

제1장 연구개발과제 개요

제1절 연구개발 배경

제1장 연구개발과제 개요

본 연구과제는 2013년 5월에 착수되어 1차년도 (‘13.5~’14.5), 2차년도 (‘14.11~’15.11), 3차년도 (‘15.11~’17.5)가 모두 완료되었다. 철도차량의 형식승인을 위한 시험규격 정비와 기술기준 개발을 목표로 하는 본 연구과제의 추진배경은 과제 착수초기와 큰 변화가 없으며, 오히려 필요성이 증대되고 있다. 따라서 최종연구보고서에 수록된 연구개발 배경 (연구추진배경, 연구추진목적, 기술적·경제적 성과)은 1차년도 보고서⁽²⁾ 및 2차년도 보고서⁽³⁾를 부분적으로 보완한 동일한 내용이다.

1. 연구 추진배경

가. 종전제도(성능시험·제작검사)의 문제점

- (1) 종전제도 개선필요 : 선행되어야 하는 최초차량 성능검사가 ‘차량 발주⇨제작’의 업무 흐름상 최초차량의 제작검사(차량 제작) 이후에 시행되어, 제작 전 사전 성능검증 취지가 퇴색되었다.

성능시험	최초 차량에 대해 성능시험을 통해 차량의 성능, 구조·장치의 형상과 규격 등이 차량의 안전 및 기능 확보에 적합한지 검사
제작검사	제작에 착수한 때부터 철도차량의 품질 및 안전성이 확보되고 있는지 여부 검사

- (2) 설계검증 미흡: 성능시험 시행 시 설계적합성 검증보다는 완성차량과 부품단위 시험결과 합격 여부에 치중함으로써 설계 검증이 미흡하다.
 - 설계검증이 미흡하므로 제작 착수 후 발주자의 설계변경 요구, 제작사의 설계 시행착오 등으로 제작 지연이 빈발하고 그에 따른 완성차량의 품질과 안정성 저하
 - 잦은 설계 변경, 사후 보완 등으로 납품 지연과 지체상금 분쟁사례 빈발
- (3) 검사자 입증책임: 성능시험, 제작검사 책임은 정부(검사기관)가 지게 되므로 제작자가 아닌 제3자가 완성차의 결함을 찾아 시정하는 데 한계가 있다.
 - 검사자가 결함 유무를 일일이 확인·적발해 시정토록 해야 하므로 차량기술 고도화 및 차종 다양화 추세를 감안할 때, 근본적인 품질관리에 한계
 - (제작사 책임원칙 저해) 차량의 안전성·품질 확보 주체인 제작사는 자발적인 품질관리 노력을 기울이기보다는 검사 통과에만 주력
 - 법정검사를 통과한 차량이라도, 사후 운행 중 결함·고장 발생 시 정부(검사기관)와 제작사 또는 발주자간 책임 소재도 불분명
 - (제작사 자율성 훼손) 생산·제작 과정에 검사기관의 지나친 규제와 간섭은 오히려 기업의 경쟁력 저하와 자발적 품질관리 의지 훼손

- (4) 사후관리 불가능: 사후관리 규정이 전무하여 문제점 발견 시에도 제작사에 시정 요구 및 사

용 정지 등 안전 확보수단이 존재하지 않는다.

○ 고장이 잦았던 KTX-산천차량도 제작자 부실에 대한 사후관리(제제) 불가

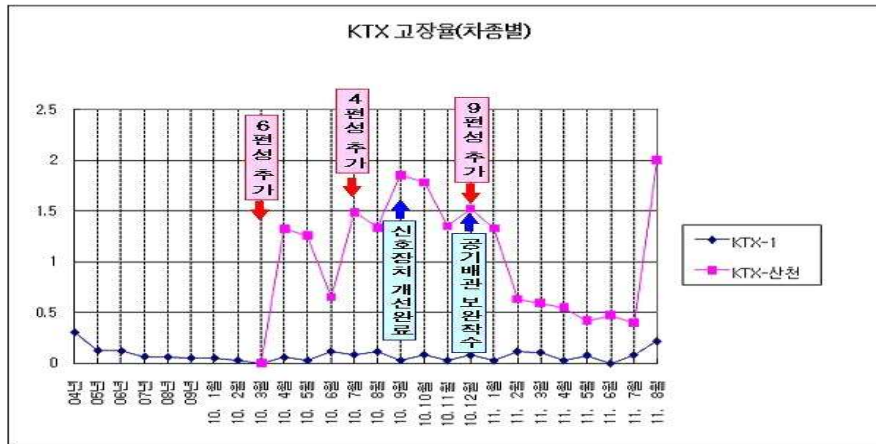


그림 1.1-1 KTX 고장발생 추이 ('11.8.15 기준, 고장율 : 100만km당 고장건수)

※ 철도차량 형식인증을 위한 시험규격 정비 및 기술기준개발 연구 기획보고서⁽³⁾ 참조

표 1.1-1 KTX-산천 고장 추이

구 분		'04 ~ '06	'07 ~ '09	'10	'11								
					소계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월
KTX-1 (46편성)	건수	181	78	25	20	1	4	4	1	3	0	3	4
	고장율	0.12 *0.3 ('04)	0.06	0.06	0.07	0.03	0.12	0.11	0.03	0.08	0.00	0.08	0.22
KTX-산천 (19편성)	건수			28	27	7	3	3	3	2	2	2	5
	고장율			1.38	0.73	1.33	0.63	0.59	0.55	0.42	0.48	0.40	2.00
계	건수	181	78	53	47	8	7	7	4	5	2	5	9
	고장율	상동	상동	0.12	0.15	0.19	0.18	0.17	0.10	0.12	0.06	0.12	0.43

※ 철도차량 형식인증을 위한 시험규격 정비 및 기술기준개발 연구 기획보고서⁽³⁾ 참조

- 국내에 철도차량에 대한 안전성 확보를 위한 종전의 관계법령은 철도안전법과 도시철도법으로 이원화되어 적용되고, 복잡한 상하 관계를 갖고 있어 안전성 확보를 위한 성능시험 적용 및 관리에 일부 혼선이 있는 것도 현실이다.
- 기존 철도안전법의 철도차량 성능시험 시행지침에는 차량 종류별 완성차 및 본선 시운전 시험에 대한 시험방법 및 절차가 정확하게 규정되어 있지 않고 성능시험기관과 발주기관 및 신청기관이 상호 협의 하에 시험을 하도록 되어있어 유사 대상차량임에도 불구하고 시험방법 및 절차가 달리 적용될 수 있는 실정이다.

나. 기술기준의 필요성

- 철도차량 형식승인제도는 '14.3.19부터 시행되어 현재는 성남-여주, 동해-남부, 화차, 전동차(서울메트로 2호선, 9호선) 등이 진행되고 있거나 완료된 바 있다. 형식승인검사에서 설계적합성검사·합치성검사·형식시험, 제작자승인검사에서 품질관리체계·제작검사, 완성검사에서 주행시험의 기준이 되는 철도차량 기술기준 및 제작자승인 기준의 개발은 철도형식승인제도의 원활한 시행을 위해 매우 중요한 연구로 인식되고 있다.
- 형식승인제도는 제작자가 설계적합성을 입증하고, 정부(형식승인기관)가 확인·검증하는 제도이므로 형식승인단계에서의 형식시험, 완성검사단계에서의 완성시험이 제작자와 관계없이 균일하게 시행될 수 있도록 하는 시험규격이 필요하다. 종전 철도안전법의 철도차량 안전기준 및 세부지침에는 철도차량의 안전에 필요한 세부기준이 정해져 있으나, 철도차량의 설계검토 및 시험에 적용되는 기술기준으로 적용되기에는 부족한 점이 많고 장기적으로 국내 철도차량의 기술수준을 선진국(유럽, 미국, 일본 등) 수준으로 향상시킬 수 있도록 구성체계의 정비와 세부내용의 기술적 고도화가 요구되었다. 그에 따라 철도차량에 대한 기술적 요구조건을 제시하는 기술기준과 각종 시험을 위한 시험규격을 필요로 하였다.
- 유럽연합 등 해외 철도선진국에서는 철도차량의 효과적인 검증을 위해서 설계적합성 검토(이론 및 수치해석 등), 실내시험, 현장시험 등의 검증체계가 제도적으로 구축되고 있으며, 상이한 기준체계와 적용 기술에 대한 상호 호환성/운용성 확보를 위해서 공통규격(IEC, ISO, EN, TSI 기술기준 등)등으로 통합하여 제정/관리하고 있는 추세이다.
- 철도안전법 개정의 후속조치로서 철도차량의 형식승인, 제작자승인, 완성검사를 위한 국제수준의 방법 및 절차의 마련이 요구되었고, 새로운 제도 시행에 따른 잠재적인 문제점을 사전에 해외의 경우와 비교·검토하여 각종 기준 등을 보완 및 고도화할 필요가 대두되었다.
- 1차년도에서는 철도차량기술기준의 총칙(Part 1), 기술기준의 적용(Part 21), 동력집중식 고속철도차량 기준(Part 31), 일반철도차량 기준(Part 41), 도시철도차량기준(Part 51), 제작자승인기준(Part 71)에 대한 초안이 개발되어 다양한 의견수렴(공청회, 행정예고, 관계기관협의 등)과정을 가졌다. 이를 통해 2차년도('14.7., '14.12)에서는 법제화(고시)되어 현재 형식승인검사·제작자승인검사·완성검사에서 활용되고 있다.
- 또한, 차량기술의 고도화 및 차종의 다양화에 대비하여 최소한 국내에서 운영되고 있거나 도입이 확실시 되는 차종의 기술기준의 개발이 요구되었다. 따라서 2차년도에는 기술기준의 법제화(고시) 지원 외에도 동력분산식 고속철도, 객차, 화차, 교류형 및 직·교류겸용 전동차, 노면전차(트램)의 세분화된 기술기준이 개발되어 3차년도('16.3)에 고시되었다.
- 3차년도는 전기·디젤전기 기관차, 전기·디젤 동차, 경전철 5종(고무차륜형식, 모노레일형식, 철제차륜형식, LIM형식, 도시형자기부상형)의 세분화된 기술기준의 개발되었다.

다. 기술기준 정립효과

- 철도교통의 경우 사고발생시 사회적 파장이 크고 국가의 대외신인도에도 영향을 미칠 수 있으므로 철도차량의 체계적인 검증을 통해 대량의 인원 및 화물수송시설인 철도안전의 확보가 최우선적으로 요구될 것으로 보인다. 따라서 본 연구개발사업을 통해 이를 달성할 경우 철도차량의 운영단계에서 발생되고 있는 빈번한 고장 및 사고는 감소될 것이며, 철도 안전에 대한 국민의 불신과 우려도 해소될 수 있을 것으로 전망된다.
- 국내 최초로 상용화된 고속열차인 KTX-산천 등은 운영 초기에는 높은 고장률을 기록하여 열차지연에 따른 국민불편과 경제적 손실을 초래하였으나, 향후 새로이 개발되는 철도차량에 대해 강화된 기술기준에 따른 체계적인 설계검증이 이뤄질 경우 철도차량의 신뢰성이 확보되어 시행착오를 반복하지 않을 것으로 기대된다.
- 또한, 형식승인제도가 정착되면 철도차량의 품질향상을 통해 유지보수비용도 감소시켜 차량

유지보수 기간이 연장되고 이에 따른 부대비용을 절감할 수 있을 것으로 보인다.



그림 1.1-2 철도형식승인제도 구축을 통한 기대효과 및 전망

2. 연구 추진목적

- 철도차량의 체계적·객관적인 설계검증을 위해 해외 선진국 수준의 차종별 기술기준 및 시험규격, 제작자승인기준의 개발·고도화를 수행하여 철도차량의 신뢰성 및 안전성을 확보하고자 하며 최종적으로 이를 국가적으로 제도화된 기준(국토교통부장관 고시)으로 정립하는 것을 목적으로 하고 있다.
 - 형식승인을 위한 기술기준 체계정립 및 17차종에 대한 기술기준 개발
 - 철도차량의 부품·구성품·완성차·시운전 단계별 시험규격 개발
 - 제작자 승인을 위한 기술기준 개발
- 철도차량 형식승인제도는 '14.3.19부터 시행되고 있으므로 17개 차종에 대한 기술기준이 시급하게 필요하였지만, 일시에 모든 기술기준을 마련하는 데는 어려움이 있었으므로 아래의 표와 같은 일정으로 차종별 시급성을 고려하여 개발되었다.

표 1.1-2 연도별 기술기준 개발 계획

분 류	1차년도 (‘13.5~‘14.5)	2차년도 (‘14.11~‘15.11)	3차년도 (‘15.11~‘17.5)
고속철도	동력집중식	동력분산식	-
일반철도	일반철도 (동력차/객차 공통)	화차 객차	기관차(전기/디젤) 동차(전기/디젤)
도시철도	전동차(직류형)	전동차(교류·직교류형) 노면전차(트램)	철제차륜 경전철 고무차륜 경전철 모노레일 LIM 경전철 도시형 자기부상
제작자 승인	제작자승인기준	품질관리체계 구축규격서	품질관리체계 심사지침서

- 본 연구개발사업에서 개발되는 철도차량 기술기준, 시험규격, 제작자승인기준의 법제화를 위해 규제영향분석, WTO/FTA의 TBT 협정 분석, 공청회 개최 등 정부의 입법화를 위한 각종 지원을 수행하였다.
- 기술기준 법제화<고시> 지원
 - 규제영향분석 및 규제심사<규제개혁위> 지원
 - TBT 분석 및 WTO 통지 지원
 - 관계기관협의<국가표준기본법> 및 행정예고 지원

제2절 연구개발의 필요성

철도차량의 형식승인을 위한 시험규격 정비와 기술기준 개발을 목표로 하는 본 연구과제의 필요성은 과제 착수초기와 변화가 없으며, 오히려 필요성이 증대되고 있다. **따라서 최종연구보고서에 수록된 연구개발의 필요성** (기술적측면, 경제산업적측면, 사회문화적측면)은 **1차년도 보고서⁽²⁾ 및 2차년도 보고서⁽³⁾를 부분적으로 보완한 동일한 내용이다.**

1. 기술적 측면

- 철도안전법 개정에 따른 형식승인제도의 시행과 고도화된 기술기준 등의 보유는 국내 철도차량 제작자의 자발적인 기술개발, 품질관리 강화를 유도함으로써 철도차량의 설계 및 제작기술의 전반적인 향상으로 이어질 것으로 예상된다. 특히 성능시험으로 대표되는 정부입증 방식에서 제작자 입증방식으로 철도인증제도가 개편되고 선진화된 기술기준이 제시될 경우, 국내 중소 제작업체들의 설계·제작기술 향상으로 파급될 것이므로 본 연구개발이 기술적으로 매우 중요한 의미를 갖게 될 것이다.

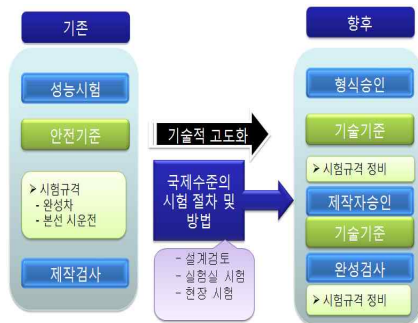


그림 1.2-1 철도인증제도 개편에 따른 기술기준 및 시험규격의 중요성

- 철도차량과 관련하여 종전에 고시되어 있는 철도차량안전기준 및 세부지침, 도시철도차량 표준규격(사양) 등을 통합·재편하고 해외선진 기술기준 체계를 도입하게 되면, 기존의 차량 표준화를 위한 주요장치별 사양위주에서 철도차량의 안전, 성능, 인터페이스, 운용환경 등의 기준이 대폭 강화될 것이다. 따라서 종전에는 국가연구개발사업을 통해 개발되는 철도차량 위주의 기술발전 유형이 고속철도, 동력차/객차, 화차, 전동차, 경전철 등 철도차량 종류별로 전반으로 확대되어 파급될 것으로 기대하고 있다.
- 형식승인을 받은 철도차량의 제작에 필요한 인력, 설비, 각종 검사체계, 제작검사 등에 대한 요구사항을 통합한 품질관리체계를 본 연구개발사업에서 제시함으로써 철도차량 제작자로서 갖추어야 하는 자격 또는 요건이 제시될 것으로 보인다. 이는 대기업뿐만 아니라 중소기업체를 포함한 철도차량 제작업체의 제작관리 및 품질유지 능력의 향상으로 이어질 것이므로 또한 본 연구개발사업이 기술적으로 매우 중요한 의미를 갖고 있음을 알 수 있다.

2. 경제산업적 측면

- 철도차량에 대한 형식승인제도를 시행하면서 고도화된 기술기준, 시험규격, 제작자승인기준

을 보유할 경우 국내 철도차량 제작자가 유사한 제도를 운영 중인 유럽연합, 세계철도시장에서 큰 비중을 차지하고 있는 아시아 등 해외시장에 진출할 수 있는 기반을 제공할 것으로 보인다. 특히 선진화된 형식승인제도와 고도화된 기술기준 등으로 아시아 시장에 진출할 경우 국내 철도차량 산업계의 발전이 기대되므로 본 연구개발사업은 매우 중요한 의미를 갖고 있음을 알 수 있다.

- 또한 해외 철도차량 제작업체들이 국내에 차량을 수출할 경우 철저한 기술검증을 요구함으로써 국내에서 운영될 철도차량의 안전제고 뿐만 아니라 국내 철도차량 시장보호, 해외기술의 필터링 등이 기대되어 경제·산업적으로도 매우 중요한 의미를 갖고 있다.

세계철도시장규모

지역	시장규모 (mil. Euro) 05-07	시장규모 (mil. Euro) 07-09	시장규모 (mil. Euro) 2010	2010-2015년 growth p.a.(%)
서유럽	39,000	38,000	39,800	2.1
동유럽	8,850	8,000	9,600	5.4
북미	23,500	24,000	19,500	2.2
남미/중미	3,000	4,000	3,300	6.3
아시아	31,700	43,000	36,500	2.5
아프리카/중동	4,250	5,000	5,700	7.5
CIS	13,700	14,000	13,700	2.6
오스트레일리아	2,500	0	2,900	3.9
계	126,500	136,000	131,000	2.3

분야별 철도시장 추이(2005-2010)

분야	시장규모 (mil. Euro) 05-07	시장규모 (mil. Euro) 07-09	시장규모 (mil. Euro) 2010	05-10 평균
철도차량	37,000	46,000	36,600	39,867
차량정비서비스	53,000	53,000	37,700	47,900
Infrastructure	22,000	27,000	42,000	30,333
System technology	10,000	11,000	14,700	11,900
계	122,000	137,000	131,000	130,000

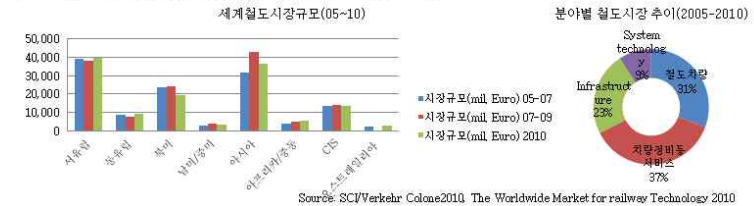


그림 1.2-2 세계 철도시장 규모 및 전망

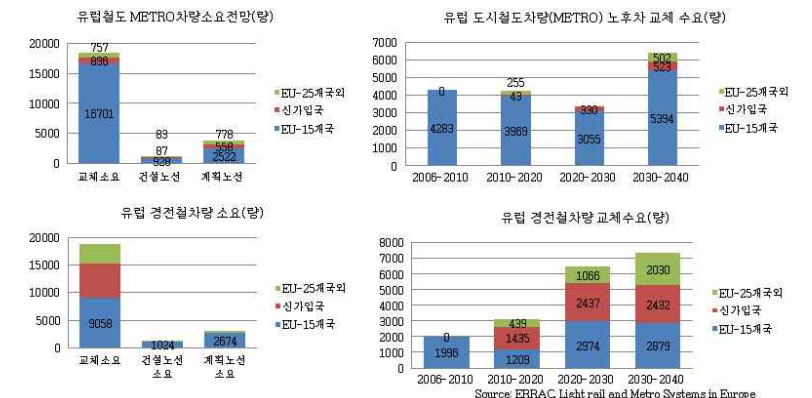


그림 1.2-3 유럽의 Metro/LRT 시장 전망

3. 사회문화적 측면

- 우리나라의 철도산업은 그동안 지속적으로 발전하여 현재는 고속철도의 핵심기술 보유국으로서 철도 선진국과의 치열한 기술경쟁을 펼치고 있는 상황이나, 객관적인 철도차량 인증체계의 미비로 인하여 잦은 고장률을 기록하여 철도안전에 대한 국민의 불신과 우려를 초래하고 있다. 이러한 문제점을 시정하기 위해 기존의 철도안전법을 개정하여 형식승인제도를 새

롭게 도입하였고, 본 연구개발사업을 통해 기술기준, 시험규격, 제작자승인 기준 등을 선진화 함으로써 철도에 대한 국민의 신뢰회복, 최상의 대국민 교통서비스의 제공, 사회전반에 안전 의식의 제고 등을 기대할 수 있을 것으로 보인다.

- 철도기술은 한 나라의 기술적, 산업경제적, 사회·문화적 수준을 측정할 수 있는 바로미터로서 철도사고는 국가의 대외 신인도와도 밀접한 관계가 있다. 따라서 철도기술의 소프트웨어적인 발전을 위해서도 본 연구개발사업의 중요성이 매우 높음을 알 수 있다.

제3절 연구개발 목표 및 내용

본 연구과제의 목표 및 내용은 국토교통부 및 국토교통과학기술진흥원의 검토 및 요청에 따라 연구기간, 연구예산, 대상차종이 조정되었다.

1. 연구개발 최종목표

가. 최종목표

- (1) 형식승인을 위한 17종 철도차량의 차종별 기술기준 개발
 - 고속철도 차량의 형식승인 기술기준
(동력집중식, 동력분산식)
 - 일반철도 차량의 형식승인 기술기준
(디젤기관차, 전기기관차, 디젤동차, 전기동차, 객차, 화차)
 - 도시철도 차량의 형식승인 기술기준
(직류형·교류형·직교류검용 전동차, 철제차륜형식 경전철, 고무차륜형식 경전철, 모노레일, 노면전차(트램), LIM(선형유도전동기) 경전철, 도시형 자기부상열차)
 - 차종별 기술기준의 주요내용
 - 설계요구사항 : 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리 등
 - 설계 및 구조 : 차체·설비, 주행, 제동, 추진, 보조전원, 차상신호, 종합제어, 연결장치 등
- (2) 철도차량 형식승인을 위한 시험규격 정비/개발
 - 공통 및 안전 요구사항 : 16개 규격 내외
 - 성능 요구사항 : 7개 규격 내외
 - 인터페이스 : 17개 규격 내외
 - 설계 및 구조 : 31개 규격 내외
- (3) 제작자 승인을 위한 기술기준
 - 품질관리검사 : 8개 항목
 - 제작능력검사 : 5개 항목

나. 최종목표의 설정

- (1) 기술기준 및 시험규격 :
 - 고속철도·일반철도·도시철도차량의 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 형식시험) 및 완성검사(주행시험)를 위한 안전, 성능, 인터페이스, 유지관리, 운용한계, 설계 및 구조에 대한 최소요건을 규정
 - 기술기준 및 시험규격에 대한 근거(해설)자료 제시
- (2) 제작자승인 기술기준 :
 - 형식승인을 받은 철도차량을 제작하기 위해 제작자가 갖추어야 하는 품질관리체계(인력, 설비, 장비, 기술 및 제작검사 등)에 대한 최소요건을 규정
 - 제작자승인기준에 대한 근거(해설)자료 제시

다. 과제조정

- 1차년도 종료 후 국토부 요청에 따라 2차년도 협약을 보류하고, 과업을 일부 조정하여 2차년도 협약('14.11.14)

- 정부의 철도차량 도입·운영계획, 형식승인제도 유지관리 운영위탁 용역(국토부) 등을 종합적으로 고려한 조정
- 대상차종 일부 제외, 형식승인체계 검증프로그램 구축 연구내용 제외 등을 통한 총연구기간 단축 및 총연구비 삭감
- 총연구기간 : 3년 6개월 (당초 4년, △6월)
- * 총 4차년도 연구를 3차년도 연구로 조정하고 3차년도 연구기간은 18개월로 조정
- 총연구비 : 4,180백만원 (당초 7,000백만원, △2,820)
- * 2차년도 협약을 위한 계획검토시 과제상 연구비 일부 삭감(△40백만원) 반영
- 향후 기술기준 및 시험규격의 유지관리 및 개정, 행정예고 이후 법제화 지원은 별도 국토부 위탁용역으로 추진

표 1.3-1 연구과제 조정 내용

구 분	변경(전)	변경(후)	변경사유
연구 내용	• 대상차종(18종) - 고속3종 (동력집중, 동력분산, 자기부상) - 일반6종(디젤동차/디젤기관차, 전기동차, 전기기관차, 객차, 화차) - 도시9종 (DC전동차, AC전동차, AC/DC전동차, 철제차륜·고무차륜·모노레일·노면전차·LIM, 도시형자기부상 경전철) • 주요 연구내용 - 기술기준 및 시험규격 - 제작자승인 기준 - 인증체계 및 기술기준·시험규격 검증	• 대상차종(17종) - 고속2종 (자기부상식 제외) - 일반6종(디젤동차/디젤기관차, 전기동차, 전기기관차, 객차, 화차) - 도시9종 (DC전동차, AC전동차, AC/DC전동차, 철제차륜·고무차륜·모노레일·노면전차·LIM, 도시형자기부상 경전철) • 주요 연구내용 - 기술기준 및 시험규격 - 제작자승인 기준	• 자기부상 고속철도차량은 현재 핵심기술 개발 단계에 있고, 향후 도입 여부가 불투명하므로 본 과업 대상차종에서 제외 • 인증제도가 기 시행(‘14.3.19) 중이며, 인증제도/기술기준유지관리는 국토부 별도 위탁사업으로 시행예정(‘14.11.7)
총 연구 기간	• 4차년도(48개월)	• 3차년도(42개월) - 연구내용 조정에 따라 기간 단축 - 최종목표 : 기준안 행정예고 - 3차년도 : 18개월	• 연구내용의 조정에 따라 6개월 단축
총 연구비	• 69.6억원 (1차년도 평가 후 0.4억 기조정)	• 41.8억원 - 자기부상고속철도 : 2억조정 - 인증체계/기준검증 : 20억조정 - 연구기간단축 : 5.8억조정	• 연구내용 및 기간 조정에 따라 27.8억 조정
2차년도 연구비	• 19.6억원	• 19.6억원 - 2차년도는 당초 예산대로 협약하고, 인증체계/기준 검증비용은 3차년도 이월	• 진흥원 요청사항 (미 래 철 도 사 업 실 - 1299, ‘14.11.06)

2. 연차별 연구목표 및 내용

- 연구목표 및 내용

연차	연구목표	주요연구내용
1차년도	■ 철도차량 기술기준 및 시험규격 개발 - 고속철도(동력집중식) - 일반철도(동력차/객차)	○ 철도차량 기술기준 개발 ■ 철도차량 형식승인을 위한 기술기준 체계 정립 - 기술기준 대상 설정 - 기술기준 분류체계 정립

연차	연구목표	주요연구내용
	- 도시철도(전동차, 경전철, 공통차량) ■ 철도차량 제작자승인을 위한 기술기준 개발 ■ 기술기준/시험규격 및 제작자승인 기준 1차 고시지원	- 기술기준 세부항목 설정 · 공통사항 및 요구사항(안전, 성능, 인터페이스 등) · 장치별 기술사항(설계 및 구조) 등 ■ 형식승인을 위한 철도차량 기술기준 개발 - 고속철도 차량 기술기준(동력집중식) - 일반철도 차량 기술기준(동력차/객차) - 도시철도 차량 기술기준(전동차, 경전철, 공통차량) ■ 기술기준 1차 고시안의 해외기술기준 부합화 분석 - 유럽연합 TSI 기술사항 - 일본의 철도관련 기술기준 ○ 철도차량 시험규격 개발 ■ 시험규격 정비항목 설정 ■ 시험규격 체계 정립 ■ 차종별 시험규격 개발 - 공통사항 및 설계요구사항(안전, 성능, 인터페이스 등) - 장치별 기술사항(설계 및 구조) 등 ■ 시험규격의 국내외 표준규격 부합화 분석 - 시험규격 관련 국내외 표준규격(ISO, IEC, EN, UIC, KS 등) 분석 - 1차 고시안에 대한 표준규격 부합화 분석 ○ 철도차량 제작자승인을 위한 기술기준 개발 ■ 국내외 제작자승인 제도 분석 - 해외 철도차량 제작자승인 제도 분석 - 국내외 특수 분야의 제작자승인 제도 분석 ■ 철도차량 제작자승인을 위한 기술기준 개발 - 제작자승인을 위한 심사항목 및 대상 설정 - 철도운영 및 건설기관, 차량제작사 등의 요구사항 도출 - 제작자승인을 위한 기술기준 개발 · 품질관리, 제작능력, 제작검사 등 ○ 기술기준/시험규격 및 제작자승인 기준 고시지원 ■ 1차 고시안에 대한 규제영향분석 ■ 1차 고시안에 대한 WTO/FTA TBT 분석 ■ 1차 고시안에 대한 의견수렴(공청회, 자문단 등)
2차년도	■ 철도차량 기술기준 및 시험규격 고도화 - 고속철도(동력분산식) - 일반철도(디젤동력차/전기동력차/객차/화차) - 도시철도(전동차/경전철 고도화) ■ 철도차량 제작자승인을 위한 기술기준 고도화 - 품질관리체계 구축 규격서 - 품질관리체계 심사방안	○ 철도차량 기술기준 고도화 ■ 형식승인을 위한 철도차량 기술기준 개발 - 고속철도 차량 기술기준(동력분산식) - 일반철도 차량 기술기준(동력차/객차 고도화, 화차) · 동력차/객차 : 디젤동력차, 전기동력차, 객차 · 화차 기술기준 ■ 도시철도 차량 기술기준(전동차 고도화, 경전철 고도화) - 전동차 : AC 전동차, DC 전동차, AC/DC 겸용 전동차 - 경전철 기술기준(차종별 공통사항 중심) ■ 고도화된 기술기준의 해외기술기준 부합화 분석 - 유럽연합 TSI 기술사항 - 일본 및 미국의 철도관련 기술기준 ○ 철도차량 시험규격 고도화 ■ 차종별 시험규격 고도화 - 고속철도 차량(동력분산식) - 일반철도 차량(디젤동력차, 전기동력차) - 도시철도 차량(전동차/경전철) ■ 고도화된 시험규격의 국내외 표준규격 부합화 분석 ○ 철도차량 제작자승인을 위한 기술기준 고도화 ■ 제작자승인을 위한 기술기준 고도화 - 품질관리, 제작능력, 제작검사 등 ■ 철도차량 제작자의 품질관리체계 구축 규격서

연차	연구목표	주요연구내용
3차년도	- 철도차량 기술기준 및 시험규격 최종안 - 일반철도(디젤기관차/디젤동차/전기기관차/전기동차//화차) - 도시철도(전동차/경전철 고도화) - 철도차량 제작자승인을 위한 기술기준 최종안 - 품질관리체계 구축규격서 고도화 - 품질관리체계 심사 지침서	- 철도차량 제작자승인 심사방안 개발 ○ 기술기준의 주요내용에 대한 해설자료 작성 ○ 철도차량 기술기준 최종안 - 형식승인을 위한 철도차량 기술기준 개발 - 일반철도 차량 기술기준(동력차고도화 / 화차고도화) - 동력차 : 디젤기관차, 디젤동차, 전기기관차, 전기동차 - 화차 고도화 - 도시철도 차량 기술기준(경전철 고도화) - 경전철 : 철제차륜/고무차륜/모노레일/노면전차/LIM/도시형자기부상 - 고도화된 기술기준의 해외기술기준 부합화 분석 - 유럽연합 TSI 기술사항 - 일본 및 미국의 철도관련 기술기준 ○ 철도차량 시험규격 최종안 - 차종별 시험규격 최종안 - 일반철도 차량(디젤기관차, 디젤동차, 전기기관차, 전기동차) - 도시철도 차량(철제차륜/고무차륜/모노레일/노면전차/LIM/도시형자기부상) - 고도화된 시험규격의 국내외 표준규격 부합화 분석 ○ 철도차량 제작자승인을 위한 기술기준 최종안 - 제작자승인을 위한 기술기준 고도화 - 품질관리, 제작능력, 제작검사 등 - 철도차량 제작자의 품질관리체계 구축 규격서 고도화 - 철도차량 제작자승인 심사지침서 개발 ○ 기술기준의 주요내용에 대한 해설자료 작성 ○ 철도차량 기술기준 및 제작자승인 기술기준 보완고시 지원(행정예고) - 최종 고시안에 대한 규제영향분석 및 WTO/FTA TBT 분석 - 최종 고시안에 대한 의견수렴(공청회, 자문단 등)

고 해설서 작성이 수행되었다.

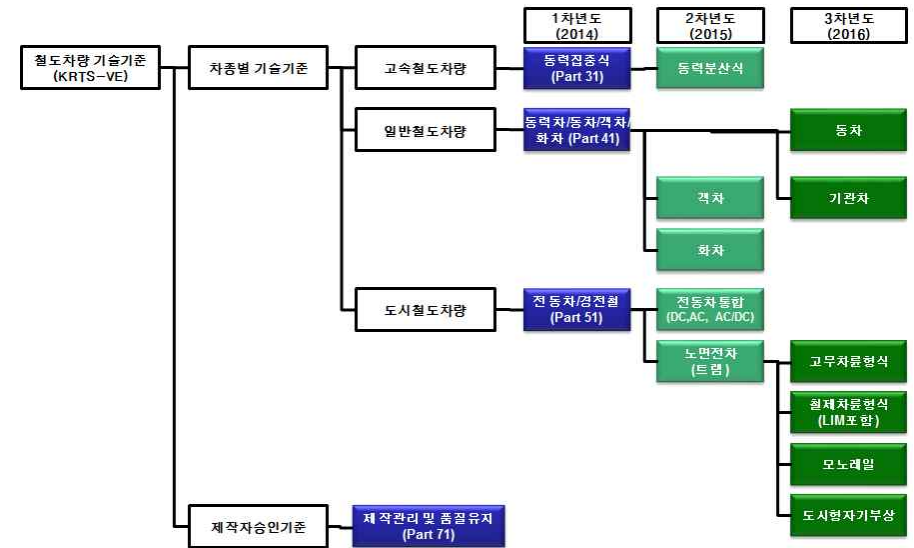


그림 1.3-1 연도별 기술기준 개발 계획

- ※ 고속철도 분야 고도화 : 1차년도에 개발되는 “동력집중식 기반 기술기준/시험규격”에 항목별로 “동력분산식(2차년도)”의 상이한 기술기준/시험규격을 세분화하여 정의함
- ※ 일반철도 분야 고도화 : 1차년도에 개발되는 “동력차/객차 기반 기술기준/시험규격”에 2차년도에는 “디젤동력차/전기동력차”와 “화차”의 상이한 항목들을 세분화함. 3차년도에는 “디젤기관차/디젤동차/전기기관차/전기동차”의 상이한 항목들을 세분화하고, “화차”부문을 독립된 기술기준/시험규격으로 고도화함
- ※ 도시철도 분야 고도화 : 1차년도에 개발되는 “전동차 기반 기술기준/시험규격(경전철 공통사항 포함)”에 2차년도에는 전동차 부문을 “AC전동차, DC전동차, AC/DC겸용전동차”로 상이한 항목들을 세분화하고, “경전철” 부문을 독립된 기술기준/시험규격으로 고도화함. 3차년도에는 “경전철 기술기준/시험규격”을 “철제차륜경전철/고무차륜경전철/모노레일/노면전차/LIM경전철/도시형자기부상형”의 상이한 항목들을 세분화함
- ※ 제작자승인기준 고도화 : 연차별로 세분화(고도화)되는 차종별 기술기준/시험규격을 반영하여 “품질관리”, “제작능력”, “제작검사” 부문을 세분화(고도화)함

○ '14.10에 조정된 연구계획에 따라 2차년도에는 동력분산식 고속철도, 객차, 화차, 전동차(직류형, 교류형, 직·교류겸용), 노면전차(트램)에 대한 기술기준 및 해설서를 마련하였다. 또한 동차, 기관차, 경전철의 공통부분 위주의 기술기준이 마련되었다. 3차년도에는 2차년도에 마련된 5차종에 대한 기술기준 고시지원과 함께 나머지 9차종 기술기준 보완 및 고시지원, 그리