

기 획 연 구 보 고 서

과제명: 국제 경쟁력 향상을 위한
철도건설기준 선진화 방안

2014. 04.

KR연구원

 한국철도시설공단

목 차

1. 연구개발 목표	1
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	1
3. 연구개발내용	18
4. 연구개발 추진방법	32
5. 최종성과물 및 성과지표.....	36
6. 기대효과 및 파급효과	42
7. 예산 (안)	46

국제 경쟁력 향상을 위한 철도 건설기준 선진화 방안

기획보고서

1. 연구개발 목표

- 국내 철도산업 내수시장의 한계를 극복하기 위한 해결방안으로 글로벌 철도시장의 진출이 절실해 지고 있다. 이러한 시점에서 유럽의 철도산업 활성화에 대한 범 유럽국가 차원에서의 통합추진체계 및 실적들을 심도 있게 비교 분석하고 이를 통하여 국내 철도 산업의 미래지향적 대응체계 수립이 필요하다. 특히, 해외에서 계획, 설계, 건설 및 운영되고 있는 철도사업과 관련된 국제입찰에서 국내 철도산업계의 사전 준비가 필요하며, FTA(자유무역협정, Free Trade Agreement) 및 ODA(공적개발원조, Official Development Assistance)와 같은 범정부적 차원에서의 글로벌 시장대응 정책과 시장에서 요구되는 기술측면에서의 내수시장 글로벌 동질화가 중장기적인 관점에서 선행되어야 한다. 이러한 필요에 의하여 본 연구 과제 ‘국제 경쟁력 향상을 위한 철도 건설기준 선진화 방안’을 제안하는 바이며, 본 연구의 최종 목표는 다음과 같다.
- **해외철도사업 참여 및 수행 활성화를 위한 국제수준의 철도 건설기준 정립**
 - 한국 철도건설규칙, 철도설계기준, 철도설계지침, 철도설계편람과 국제기준의 비교·분석을 통한 국제수준의 철도 건설기준(안) 마련

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

2.1 연구개발 필요성

- 한국철도에서는 경부고속철도 건설 시점부터 ISO(국제표준화기구, International Organization for Standardization), EN(유럽표준, European Norm), UIC(국제철도연맹, International Union of Railways) 및 프랑스 등의 기준을 국내기준에 도입하여 운용 중 국토부에서 국내에서 적용 가능한 철도설계기준을 2012년에 수립하였다.

- 그러나, 현 철도설계기준은 국내 철도설계에 적용하기에는 적합하나 해외사업에서 요구하는 국제기준에 적합한 기준정립이 되어 있지 않으며 영문화가 되어있지 않다. 또한 국제 기준과 상이한 항목이 체계적으로 정리 및 분석되지 않아 발주처와의 분쟁 가능성이 내제하고 있다.
- 글로벌 철도기술시장의 현황은 아래와 같으며 (그림 2.1-2.4 및 표 2.1), 현재 꾸준히 성장 중이다. 또한 국내 기업체의 해외 진출은 표 2.2-3과 같이 증가하고 있다.

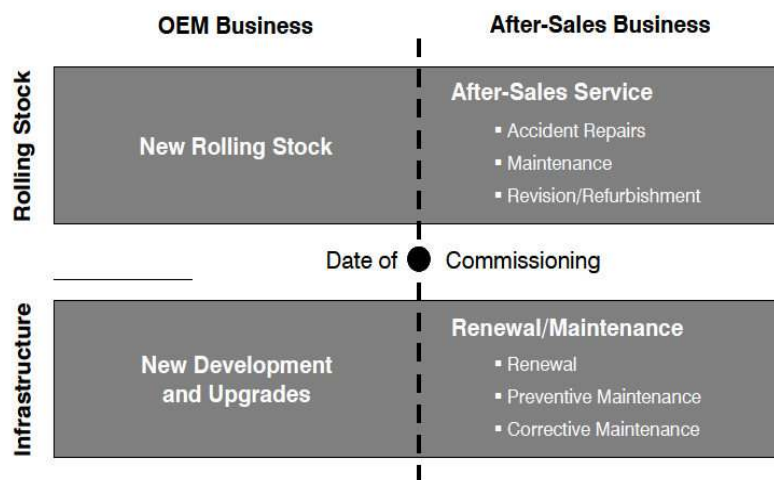


그림 2.1 OEM(최초장비 제조업체, original equipment manufacturer) 및 After-Sales 사업의 정의.

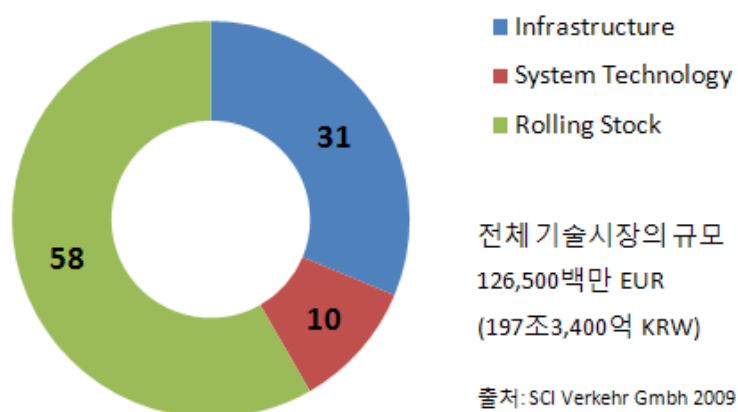


그림 2.2 철도기술 시장의 분야별 비율(%).

표 2.1 철도기술 시장의 사업유형별 규모.

사업 유형	현재 시장규모		2009년~2014년 평균시장성장률(%)
	백만유로	십억원	
OEM 사업	55,100	85,956	+5.1
After-sales 사업	71,400	111,384	+3.6
총계	126,500	197,340	+4.2

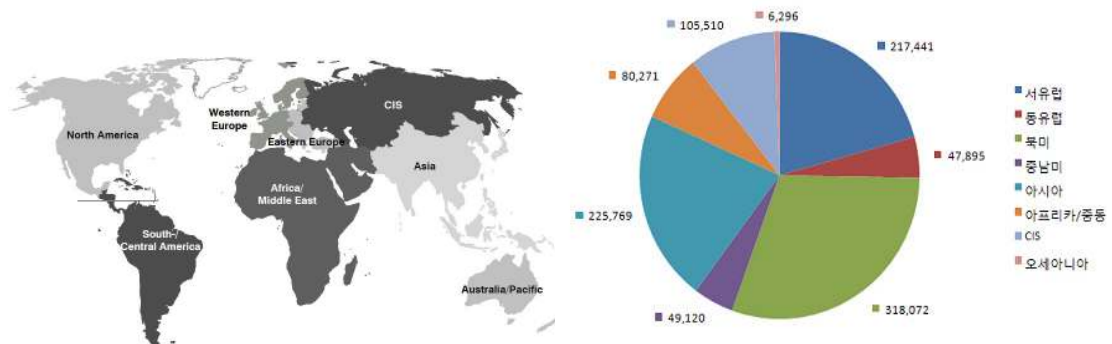


그림 2.3 향후 철도기술 시장전망(단위: 백만EUR).

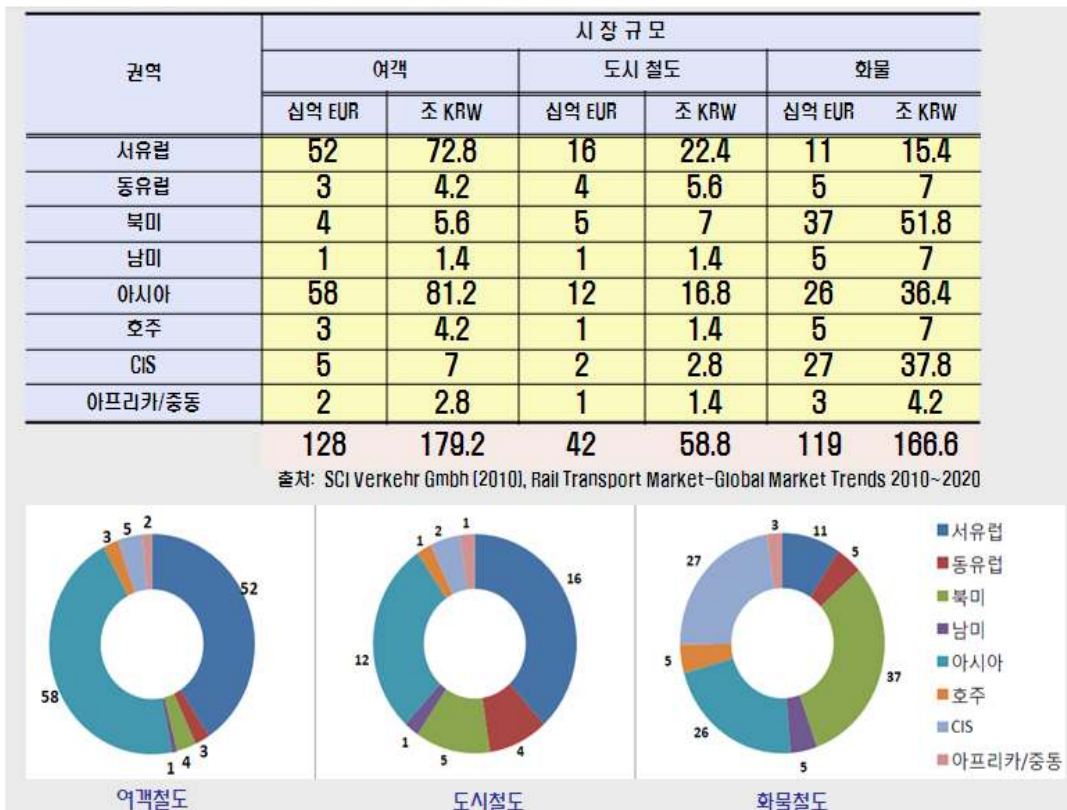


그림 2.4 8개 권역, 26개국에 대한 부문별 시장의 규모.

표 2.2 한국철도시설공단 및 주요 엔지니어링업체 해외사업 추진현황(지역별 수주현황)
(2005년부터 현재까지 24개국 90개 프로젝트)

대 록 별	진출국가	프로젝트	비 고
합 계	24	90	
아 시 아	13	64	중동 2개국 3개 프로젝트 포함
유 럽	1	4	러시아
아프리카	4	15	
오세아니아	1	1	호주
북 미	1	1	미국
남 미	4	5	

표 2.3 한국철도시설공단 및 주요 엔지니어링업체 해외사업 추진현황(수주과업별 현황)
(2005년부터 현재까지 24개국 90개 프로젝트)

과 업 별	수주 건수	백분율(%)	비 고
타당성 조사	21	23	
설 계	33	37	예비, 기본 및 실시설계
시공감리	10	11	
기술자문	13	14	설계 및 기술 컨설팅 등
사업관리	4	5	
교육연수	3	3	
기 타	6	7	설계 및 감리 복합사업
합 계	90	100	

- 해외 설계과업 수주 시, 발주처는 설계에 적용될 설계기준의 제출을 반드시 요구하고 있으나, 국내업체는 숙련되지 않은 유럽기준을 제시하고 있다.
- 또한, 국내 철도설계기준에 익숙한 설계사들이 국내 기준에 따라 설계과업을 수행하게 되어 발주처와 분쟁이 발생하고 있으며, 해외사업 수주 및 국제 경쟁력 약화의 요인이 되고 있다.

- 그러므로, 현재 국내 철도설계 관련기준이 국제표준에 부합하기 위해서는 기준체계의 형식 및 내용의 일치뿐 만 아니라 지역성이나 국가별 차별성을 점차 축소하는 연구가 요구된다.

2.2 국외 기술 동향

○ 국제규격의 활성화

- 국내에서 장치나 시스템을 구축하는 경우에는 해외에서도 참여할 수 있는 기회를 제공하기 위해 무역의 기술적인 장벽이 배제된 국제규격에 기초한 발주가 요망된다.
- 해외에서의 발주 사양도 국제규격에 기초한 것으로 이에 적합한 제품이 필요하다.
- 철도분야에서도 국제규격의 작성이나 개정에 적극적으로 관여하는 것이 필요하며, 또한 국내기준 및 규격을 국제규격에 정합시키는 작업도 필요하다.

- 유럽의 경우, 철도산업체의 주도로 산업계의 시장 선점과 관련될 수 있는 “철도기술의 글로벌화” 더 나아가 “글로벌 표준화”에 대한 노력을 UNIFE(유럽철도산업연맹, the Association of the European Rail Industry)와 UIC를 중심으로 진행하고 있다.

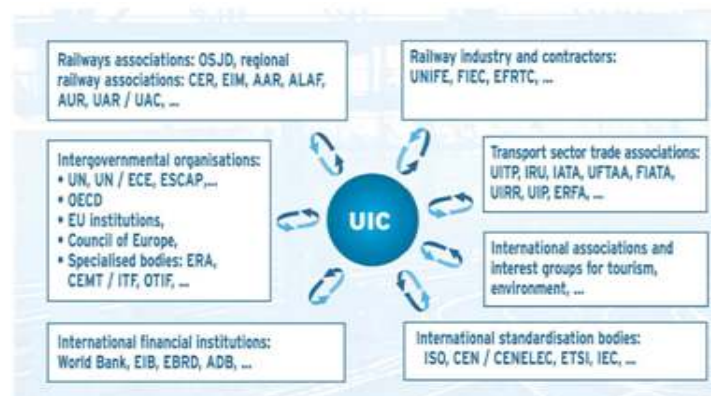


그림 2.5 글로벌 표준화 관련 기관/기구의 관계.

- 이러한 “철도기술의 글로벌 표준화”가 추구하는 궁극의 목적은 “조화로운 철도시스템”을 실현하는 것이다. 하지만 표준화는 다른 한편으로 국제 철도 관련 시장선점과 관련이 있으며, 이러한 목적 달성을 위한 유

럽권역에서의 주요 추진항목은 다음과 같다.

- 안전을 위한 일반적인 접근법의 개발과 정의
- 연계 운영 호환성(Interoperability)의 향상
- 자산평가방법의 상호인정체계의 향상과 촉진
- 철도산업계에 대한 일반적인 시장의 발굴과 확대
- EU 전역에 통용될 수 있는 단일 등록(시험인증 포함)체계의 수립

○ UNIFE와 UIC는 공동으로 유럽기술요구조건 DB인 EUTREQ를 개발하여 기술 표준화에 대한 전략수립에 활용하고 있다. 특히 UIC는 OSJD(국제철도협력기구, Organization for Cooperation of Railways)와의 MOU(양해각서, memorandum of understanding)를 통하여 이미 OSJD와 관련된 58개의 UIC leaflet(기준체계)을 개발하였다.

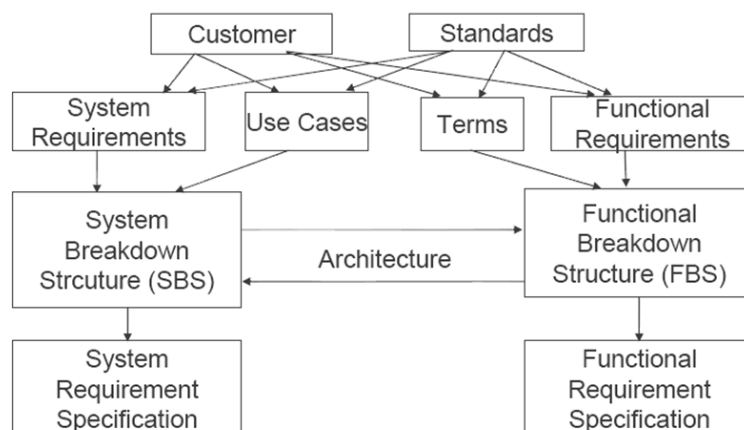


그림 2.6 EUTREQ의 구조.

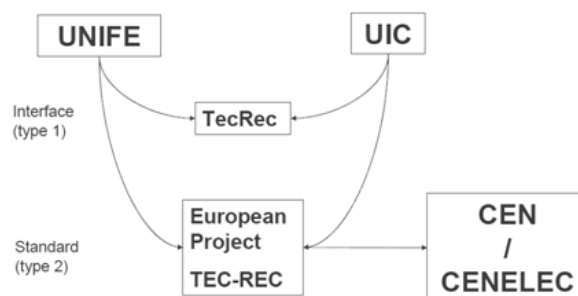


그림 2.7 UNIFE 및 UIC와의 협력체계.

○ 특히 UIC는 EN과 함께 철도산업에 사용할 수 있는 선택적/강제적 기준체계를 철도시스템을 구성하는 전 분야에 걸쳐 수립하여 제공하고 있다.

UIC Leaflet의 구성은 아래의 표 2.5와 같으며 지난 80년간 그리고 현재도 철도분야의 기준/규격 및 지침을 지속적으로 개선하고 있다. 유럽권역에서의 회원국들이 공통으로 활용할 수 있고, 국제적으로도 그 영역을 넓일 수 있는 철도기준에 대한 개발과 갱신에 대한 절차는 그림 2.8과 같다.

표 2.5 UIC Leaflet 구성.

0 - Statutes and regulations(1 volume)
1 - Passenger and baggage traffic(6 sub-volumes)
2 - Freight traffic(9 sub-volumes)
3 - Finance, accountancy, Costs, Statistics(11 sub-volumes)
4 - Operating(10 sub-volumes)
5 - Rolling Stock(10 sub-volumes)
6 - Traction(7 sub-volumes)
7 - Way and works(10 sub-volumes)
8 - Technical Specifications(9 sub-volumes)
9 - Information Technology, Miscellaneous(7 sub-volumes)

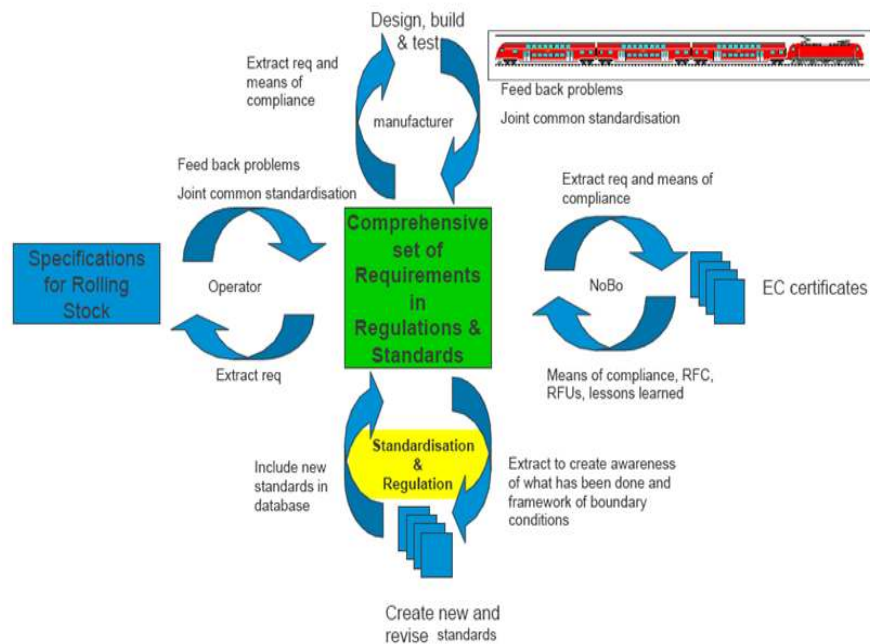


그림 2.8 기준의 개발 및 갱신 절차.

- 미국의 경우, 정부(연방 및 주정부 등)에서는 시설물/공종/구조/재료별로 관련 전문기관(발주기관·학·협회 등)에서 발간한 기준(디자인 매뉴얼 및 가이드, 기술 시방서 등)의 내용을 채택하여 정부기준으로 정하고 있으며, 콘크리트, 강구조, 교량, 도로포장, 교통안전 및 도로부대시설, 암거(공동구), 노면배수, 상하수도, 하천, 항만, 터널 등의 기준이 시설별 또는 재료별로 다양하게 제시되고 있다. 또한, 설계기준과 시공기준이 하나로 통합된 경우도 있고 분리된 경우도 있는 등 다양한 형태를 보인다.
- 미국의 건설 산업에 있어서 설계관련기준은 건축을 중심으로 코드(building codes, fire codes, plumbing codes, safe codes), 표준(construction standards), 그리고 시방서(specification)로 대표된다.
- 미국 표준은, 정부 표준으로 미연방법령집이 있으며, 법의 영향력을 받는 Uniform Building Code 가 있고, 비정부 표준으로는 ASTM(미국재료시험협회, American Society for Testing and Materials), ANSI(미국표준협회, American National Standards Institute), AWWA(미국수도협회, American Water Works Association), ACI(미국콘크리트협회, American Concrete Institute) 표준이 있으며, 추가적으로 기타 공적인 비정부 표준으로 AASHTO(미국도로교통협회, American Association of State Highway and Transportation Officials), NFPA(미국화재예방협회, National Fire Protection Association) 등이 있다.

미국 교통부의 건설공사기준 관리조직

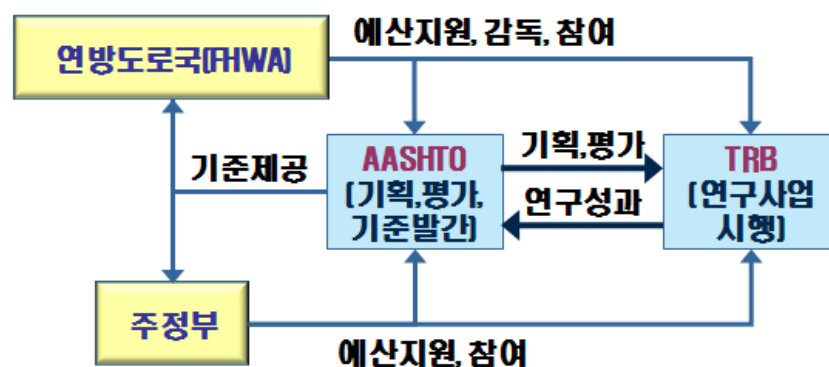


그림 2.9 미국 교통부의 건설공사기준 관리 조직도.

- 모든 설계관련 업무는 법률, 연방정부의 규정, 각 주별 규정과 적용 가능한 지역(County) 코드 및 지역 법령들에 선택적으로 따르게 되며, 각 주의 건설공사기준을 AASHTO에서 기획, 평가 위원회 활동을 통해 작성 및 관리한다.
- 미국 CSI(미국건설시방서협회, Construction Specifications Institute)의 Master Format
 - 마스터포맷은 현재 북미 건설업계 전반에 걸쳐 사용되고 있는 건설 프로젝트를 구성하는 작업결과(work result), 시방서, 세부 비용정보를 위한 체계적인 분류번호와 제목으로 구성된 마스터 목록으로 CSI는 약 50년의 사용 및 관리 과정에서 새로운 기술변화 및 발주기관 등 사용자의 편의성을 고려하여 코드체계를 확장하였다.
 - 마스터포맷은 5단계의 번호체계로 구성되며, 4단계(발주기관 식별번호)와 5단계(사용자 추가정의)는 필요에 따라(optional number) 사용할 수 있도록 하고 있다.

Section Number Example			Section Number Standardized
Level 1	31 00 00	Earthwork	Standardized Number Pairs: 01 - Operation and Maintenance 05 - Common Work Results 06 - Schedules 07 - Insulation 08 - Commissioning 09 - Instrumentation and Controls
Level 2	31 41 00	Shoring	
Level 3	31 41 16	Sheet Piling	
Level 4	31 41 16.13	Steel Sheet Piling	
Level 5	31 41 16.13.01	User Defined	
			Examples: 22 07 00 - Plumbing Insulation 23 07 00 - HVAC Insulation

그림 2.10 CSI의 Master Format 코드체계(Numbering system)

- 기준과 규격
 - 일반적으로 표준이라고 하는 것에는 기준과 규격이 있으며, 그 차이점은 표 2.6에 나타나 있다.

표 2.6 기준과 규격.

구 분	규 격	기 준
제정목적	- 표준화에 따른 생산, 유통의 효율성 제고	- 공중위생, 안전, 환경보호, 소비자 보호, 국방 등 공공이익의 추구
제정방법	- 표준화기관, 생산자협회 또는 학술 전문 협회 등 이해관계자의 합의를 통해 제정 - 시장에 의해 자발적(de facto)으로 생성	- 정부 주도로 제정, 시행
준수의무	- 대부분 자발적	- 강제적
행정조항	- 거의 포함치 않음	- 광범위하게 포함

- 기준은 법령에 의거하여 지켜야만 하는 규칙(기술기준 등)이며, 특히 안전이나 환경의 확보에 중점이 주어져 있다.
- 규격은 본래 임의의 것으로 장치나 시스템의 품질을 유지하여 적은 비용으로 생산할 수 있도록 작성된다.
- 철도분야에서 기준과 규격의 접근은 유럽에서 활발하며 EU의 확대에 따라 국가 간 철도 상호 연계운행성 확보를 위한 TSIs(상호 연계운행 기준, Technical Specifications for Interoperability)를 정비하는 중이며, EU의 지령에 기초하여 직통운전을 위한 기술사양이 작성되고 그것에서 인용되어야 할 많은 EN이 작성되고 있다.
- 최근 UNIFE의 적극적 활동에 기인하여 EU(유럽연합, European Union)의 EC(유럽연합위원회, European Council)가 유럽철도 기술기준체계를 국가 단위의 외교, 협정에 의해 전 세계 철도사업 추진국에 보급하고 있으며, EU 철도산업의 근간이 되고 있는 TSIs, EN/ENELEC, UIC leaflets 등을 철도기술 글로벌 표준화 체계로 정착시키기 위하여 노력하고 있다.
- 아래 그림 2.11은 과거 EU 통합이전의 철도사업을 지배하는 기술기준체계의 구조에서 EU 통합이후의 기술기준체계의 계층적 구조를 나타낸다. 특히, TSIs의 출현이후 급격히 빠른 속도로 해외발주 철도사업의 필수적 기술기준체계로서 기능을 발휘하고 있으며, 국내 기술기준체계는 이와 같은 빠른 환경변화에 효과적으로 대응하지 못하고 있는 실정이다.



그림 2.11 글로벌 상용기준체계의 변화.

○ 국제규격 개요

- ISO나 IEC(국제전기표준협회, International Electrotechnical Commission)에서 정하는 규격은 비정부조직인 민간이 임의로 정한 것으로 법적 강제력을 갖지는 않지만 WTO(세계무역기구, World Trade Organization)체제에서 국내 규격이나 자재의 조달 또는 해외 수출에 영향을 미친다.
- 각 국제기구의 담당 업무와 설치 년도는 아래의 표 2.7과 같으며, ISO 및 IEC의 조직 구성도는 그림 2.12와 같다.

표 2.7 국제 기구 및 담당 업무

명칭	담당 분야	설치년도
ITU(국제전기통신연합)	통신 분야	1865
IEC	전기전자·시스템	1906
ISO	상기 이외 분야	1947

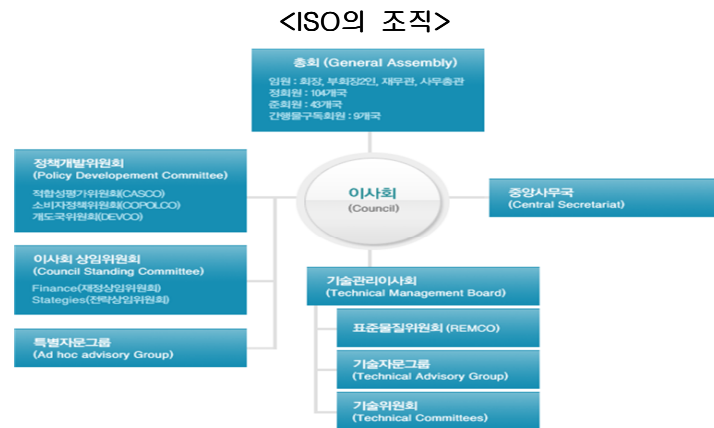


그림 2.12 ISO 및 IEC의 조직 구성도.

○ 철도분야의 국제규격 및 동향

- 철도분야의 국제규격은 전기전자·시스템분야는 IEC, 통신분야는 ITU(국제전기통신연합, International Telecommunication Union), 그 이외의 분야는 ISO에서 책정하나 ISO에는 레일이나 차체재료 등 기기의 규격이나 각종의 시험방법 등(100여건)이 있으며, 철도전문기술위원회는 없는 실정이다.
- 철도분야에서는 타 분야와 별도로 UIC는 세계의 주요 철도회사 등이 멤버로 되어 있는 국제철도기관의 대표 격이며, 현재 세계의 많은 회원이 가입하고 있다. 각국의 철도회사뿐만 아니라 대륙 단위의 철도협회나 정부조직 등도 포함되어 있다.
- UIC에서는 철도에 관한 기술, 관리에 관한 거의 대부분의 분야에 대하여 기준 작성이나 기술·운영의 표준화, 경영개선의 지원으로 이루어지는 폭넓은 활동이 이루어지고 있다.
- 유럽의 철도산업계는 국제규격 제정의 주도권을 확보하여 자사 기술을

국제규격에 반영시키는 것을 국제시장에서 우위성을 확보하는 중요한 전략으로 추진하고 있으며, 국내에서도 이에 대한 대비가 절실히 필요한 실정이다.

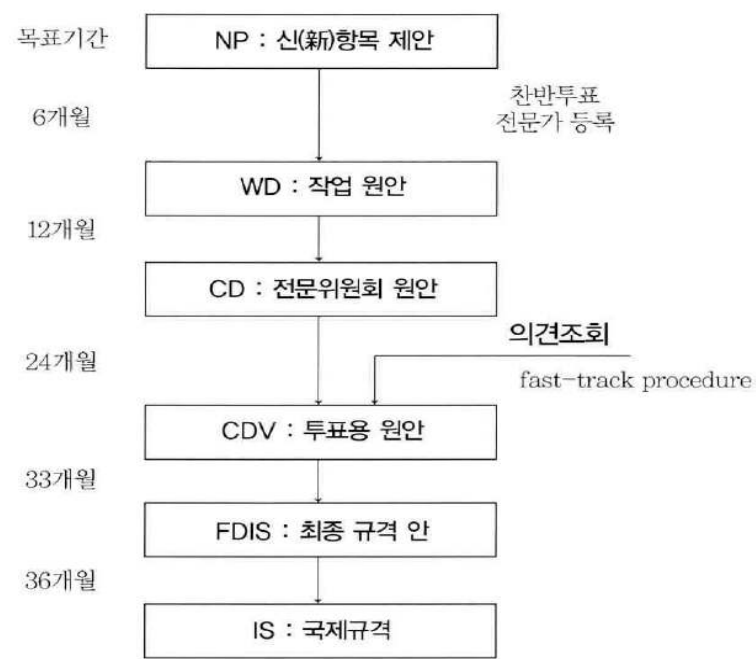


그림 2.13 ISO 및 IEC 규격 심의 흐름도.

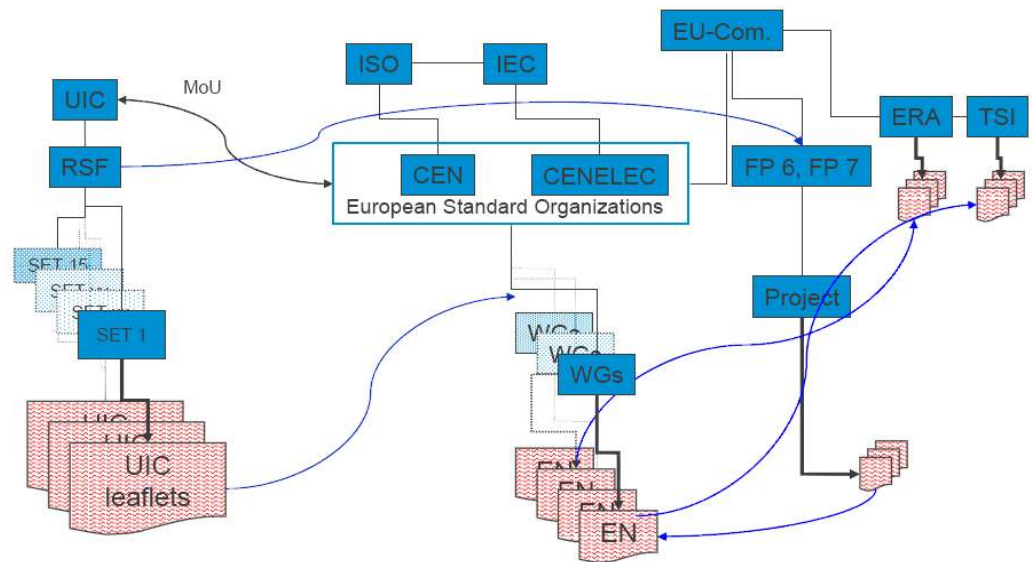


그림 2.14 철도분야 유럽 표준화 체계

- ISO의 국제규격 제정 단계는 그림 2.13과 같이 6단계(IEC도 동일)로 되어 있으며, 신규 규격 제안 후 약 3년 안에 국제규격이 발행된다.
- 하지만, 빠른 규격작성을 위하여 신속 수속(Fast-track procedure)이 존재한다. 이는 이미 어딘가에 규격으로 되어 있는 것을 CDV(투표용 원안, Committee Draft for Vote)으로 제출 가능한 것이며, 철도분야 유럽규격(그림 2.14 참조)은 신속 수속으로 제출되어 투표까지 약 5개월 정도 소요된다. 즉, 유럽규격이 국제 규격화 되는 과정이 상대적으로 쉽다.

2.3 국내 기술 동향

- 도로교의 경우, 서울대학교 교량설계핵심기술연구단, 한국건설기술연구원, 한국도로공사 등이 참여한 "교량해석 및 설계 선진화 연구"를 시행함으로써 국내 환경을 고려한 새로운 도로교 설계기준의 이론적 기반을 마련하고, 2009년 하반기부터 도로교 설계기준 기준화 작업에 착수하여 다수의 전문가가 참여하는 자문회의, 의견수렴 및 공청회 등을 거쳐 도로교 설계기준 한계상태설계법을 제정하였음. 이러한 한계상태설계법은 미국의 AASHTO, 유럽의 Eurocode를 근간으로 하고 있다.
- 철도건설의 경우 설계기준 선진화를 위한 종합적인 연구가 수행되지 않고 있으며, 아래의 표에 나타난 최근 수행된 철도건설기준에 대한 연구에서 볼 수 있듯이 일시적인 기준제정에 관한 연구들이 주로 수행되고 있다.

표 2.8 최근 수행된 철도건설기준에 관한 연구

연구과제명	수행년도	발주기관
일반철도 유지보수 합리화를 위한 궤도틀림 기준 개발	2011-2013	한국철도시설공단
철도교의 피로설계기준 검토 및 개선방향	2012-2013	한국철도기술연구원
콘크리트궤도용 고속분기기 성능평가 기준정립 및 성능검증	2008-2011	한국철도시설공단
일반(고속화) · 고속철도 등 철도종합시험 기준개선	2011	한국철도시설공단
고속철도 지하횡단구조물 공법기준정립 및 안전성평가 연구	2008-2010	한국철도시설공단
경전철 역사설계 기준연구	2009-2010	국토해양부

- 따라서, 체계적으로 국내의 철도건설기준들을 국외의 기준과 비교 분석하여 국제경쟁력을 갖출 필요가 있다.

2.4 정부지원의 필요성

- 건설공사 설계·시공기준 표준화는 막대한 예산이 투입되는 SOC사업의 가장 기초가 되는 부분으로 설계·시공과정에서 예산 및 안전성과 직결되므로 정부에서 제·개정하는 체계가 합리적인 것으로 판단된다.
- 미국의 경우 1990년대 초반까지의 표준 활동은 주로 민간에 맡겨져 왔으나 1990년대 후반 WTO 체제 출범으로 국제표준화의 중요성이 강조되고, 유럽이 유럽표준을 제정하고 국제적 적용을 강력하게 추진하자 그동안 민간에 의해 자율적으로 추진해 오던 표준화활동을 정부차원에서 대응하고 있다.
- ISO 등 글로벌 스탠다드와 조화로운 기준 정비가 체계적으로 이루어질 수 있도록 분야별 전문위원회(Mirror committee)를 구성·운영하여, 국제기준 동향을 모니터링하고 탄력적으로 대응할 수 있는 체계를 구축할 필요성이 증대되고 있다.
- 선진국의 성능중심 기준으로 개편하는 추세를 반영하고, 선진 설계·시공기법의 도입을 통하여 설계 최적화 및 예산절감을 도모할 수 있도록 하기 위해서는 5년 단위의 중장기 마스터플랜 수립과 같은 건설공사기준 정책은 정부주도로 추진하는 것이 바람직하다.
- 정부의 정책 방향
 - 정책적 타당성
제5차 건설기술진흥기본계획(2012.12.) 추진방향에 부합
건설 단계별 ‘소프트’ 역량 강화 중 Global User 지향 설계·시공기준 정비
 - 기술적 타당성
ISO의 국제표준의 성능중심형 제정 권장에 따른 대응
 - 경제적 타당성
체계적인 국가기준 관리로 인한 예산절감

시설물 품질 및 성능향상

글로벌 스탠다드 도입을 통한 국가경쟁력 강화



그림 2.15 제5차 건설기술진흥기본계획 추진 방향.

- 해외철도사업에는 한국철도시설공단을 포함하여 수많은 국내 설계업체들이 참여하고 있는 실정으로 “국제수준에 부합되는 철도설계기준 정립”에 관한 과업은 과업의 규모, 전문성 및 비용 등을 감안 할 때 한국철도시설공단 또는 민간설계사가 단독으로 추진하기에는 많은 어려움이 있다.

2.5 SWOT 분석

내부 환경 분석	【 강 점(S) 】	【 약 점(W) 】
	• 세계 최고수준의 시공 능력 보유 • 해외 철도시공 경험이 풍부함 • 고속철도 설계 및 시공경험 보유 • 철도분야 우수한 연구인프라 보유 • 녹색성장을 위한 정부 정책 강화	• 국내 철도건설시장이 작음 • 도로, 설비 등 타 분야와 중복 및 상충 항목들로 인한 업무 진행시 혼란 가중 • 설계 및 시공 전문가의 영어 능력 부족 • 기존 개정에 대한 국내 R&D 의지 부족
외부 환경 분석	【 기 회(O) 】	【 위 험(T) 】
	• 녹색성장 중요성 인식으로, 해외 철도건설 발주 증가 • 높은 가격경쟁력으로 해외 시장 진출 경쟁력 확보 • 기존 표준화로 공사비 절감 및 세계 시장 진출 용이 • 설계시장 진출로 시공 및 자재시장 동반진출 가능	• 연구 완료시점이 늦어지면 외국시장 실기 우려 • 검증과정 없이 도입된 외국 기준과의 상충 정리가 어려울 수 있음 • 새로운 기준, 기술의 현장 적용 의지 부족

3. 연구개발내용

○ 본 연구의 최종 목표는 “국제 경쟁력 향상을 위한 철도 건설기준 선진화 방안”으로 세부 연구 목표는 아래와 같다.

1. 해외 철도 건설기준과 한국 철도 건설기준과의 비교 분석 및 그 결과를 통한 국제수준의 철도 건설기준(안) 마련
2. 국내 철도 엔지니어링의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 국내 철도 건설기준 체계의 보완 및 제·개정에 대한 중장기 전략의 수립
3. 국제 경쟁력 향상을 위한 한국 철도 건설기준의 국제화

3.1 해외 철도기준과 한국 철도기준과의 비교 분석 및 국제수준의 철도건설 기준(안) 마련

○ UIC는 유럽연합의 국가 간 철도운영에 있어서 상호연계가 가능한 운영시스템 표준화를 위하여 UIC Code를 제정하였으며, 여기에는 국가 간 철도운영 시스템 연계방법, 운임체계, 차량 및 선로구축물의 표준규격, 기타 법적 협정사항 등의 내용을 각 항목별로 규정하고 있다.



그림 3.1 UIC기준 체계 구성.

- 기본 그림 3.1과 같이 구성 체계는 대분류(Chapter) → 중분류(Sub-section) → 소분류(Leaflet)의 단계로 구분되어 각 단계별로 구분 코드를 부여하며, 소분류 단계에서 각 세부기준이 소책자로 발간된다. (각 Leaflet에 대해서 수시로 개정작업이 이루어짐)
- 대분류 단계는 총 10개로 구성되며, 우리나라의 '철도설계기준'과 유사한 내용은 「Chapter 7 - Way and Works」에서 다루고 있다. 본 연구에서는 주로 Chapter 7의 내용과 국내의 설계기준을 비교 분석 하며, UIC Chapter 7의 세부 기준 목록은 아래의 표 3.1과 같다.

표 3.1 UIC의 세부 기준 목록.

70	General characteristics of lines(노선의 일반적 특징)
- 700	선로의 구분 - 차량의 하중 제한 Classification of lines - Resulting load limits for wagons
- 702	선로구조물의 설계를 위한 통계적 하중선도 Static loading diagrams to be taken into consideration for the design of rail carrying structures on lines used by international services
- 703	급속 여객열차를 위한 선로의 선형 특징 Layout characteristics for lines used by fast passenger trains
- 705	틸팅 열차를 위한 기반시설 Infrastructure for tilting trains

71/72	Laying and maintenance of track(궤도의 부설 및 유지관리)
- 710	곡선부에서의 최소 궤간 Minimum track gauge in curves
- 711	분기궤도에서의 주행속도 100km/h 이상 UIC 레일의 선형 Geometry of points and crossings with UIC rails permitting speeds of 100 km/h or more on the diverging track
- 712	레일의 결함 Rail defects
- 713	모노블록 콘크리트 침목의 설계 Design of monoblock concrete sleepers
- 714	궤도 유지관리를 위한 선로의 구분 Classification of lines for the purpose of track maintenance
- 715	궤도 유지관리 비용의 영향 인자 - 영향인자의 상대적 중요도 Factors affecting track maintenance costs - Their relative importance
- 715-1	탐핑 및 레벨링 작업계획 수립을 위한 선형수치해석의 응용 Application of digital track geometry analysis to the planning of tamping and lining/levelling
- 715-2	레일 유지관리를 위한 권고사항 Recommendations for management of rails
- 716	선로변환기의 최대 허용마모 프로파일 Maximum permissible wear profiles for switches
- 717	궤도 요구사항 및 소음저감을 만족시키기 위한 교량 설계 권고사항 Recommendations for the design of bridges to satisfy track requirements and reduce noise emissions
- 717-3	강교량 - 무도상 직결 궤도의 부설 Steel bridges - Laying of track on steel without ballast - Direct laying
- 718-1	궤도 유지관리 기계장비를 고려한 제한사항 Criteria to be taken into consideration when approving mechanical track maintenance equipment
- 718-2	일반 궤도의 탐핑 및 선형보정 장비를 고려한 제한사항 Criteria to be taken into consideration when approving tamping and lining

71/72	Laying and maintenance of track(궤도의 부설 및 유지관리)
	machines for plain track - 718-3 : 건널목의 탬핑-선형보정 장비를 고려한 제한사항 Criteria to be taken into consideration when approving tamping lining machines for points and crossings - 718-4 : 궤도 장치의 소음발생 측정을 위한 가이드라인 Guidelines for the measurement of noise emitted by track machines - 719 : 철도노선의 토공 및 도상 건설 Earthworks and track bed construction for railway lines - 719-1 : 도상매트(Under Ballast Mats/ UBM)의 활용에 관한 권고사항 Recommendations for the use of Under Ballast Mats. UBM - 720 : 장대레일(CWR) 궤도의 부설 및 유지관리 Laying and Maintenance of CWR Track - 721 : 레일의 강재등급에 관한 권고사항 Recommendations for the use of rail steel grades - 722 : 기존 노선 궤도의 개선을 위한 권고사항 Methods of improving the track formation of existing lines - 723 : 식생관리 - 기술 및 관리 방향 Vegetation control - Technical and management aspects - 724 : 도상궤도상 250kN 축중을 위한 궤도 설비 Track equipment for 25 tons (250 kN) axle loads on ballasted track - 725 : 레일 결함 대책 Treatment of rail defects - 728 : 궤도 설계를 위한 절대 좌표 - 철도 측지 Absolute coordinates for track engineering work - A Railway Geodesy approach

73	Signalling and interlocking(신호 및 연동)
	- 730-3 : 궤도 유지관리 작업자를 위한 경고자동화 Automatic warning of track maintenance gangs - 731 : 신호설비의 점검 Inspection of signalling installations - 732 : 노변 신호를 이용한 열차경로 신호 원리 Principles for signalling trains routes using wayside signals - 734 : 고속열차를 위한 안전설비의 적용 Adaptation of safety installations to high-speed requirements - 736 : 신호전달 Signalling relays - 737-1 : Combination of track circuits and treadles - 737-2 : 선로전환 민감도 향상을 위한 대책 Measures to be taken to improve track circuits shunting sensitivity - 737-3 : 철도에의 다이리스터 기술의 적용 - 신호설비 기능장애 방지를 위한 대책 Application of thyristors in railway technology - Measures for the prevention of functional disturbance in signalling installations - 737-4 : 조명설비의 장애 방지를 위한 대책 Measures for limiting the disturbance of light current installations by electric traction (in particular thyristor apparatus) - 738 : 안전 정보의 전달 및 정보처리 Processing and transmission of safety information - 739 : 신호 설치 제한 Slip limits beyond signals

74	Buildings 건축물)
	- 741 : 여객 정거장 - 승강장 높이 - 승강장 설치에 관한 규정 Passenger stations - Height of platforms - Regulations governing the positioning of platform edges in relation to the track

75	Telecommunications(통신)
	- 750 : 철도통신망 - 운영목적의 통신 활용 개선 Railway telecommunications links - Improvements to be expected from the use of telecommunications for operating purposes - 751-1 : 철도 무선 장비 - 고정 및 이동식 장비 - 일반 고려사항 Railway radio equipment - Fixed and mobile units - General technical considerations - 751-2 : 철도 무선 장비 - 규격 Railway radio equipment - Technical specifications - 751-3 : 국가간 지상-차량 무선통신 시스템에 관한 기술 규정 Technical regulations for international ground-train radio systems - 751-4 : 국경지역에서의 GSM-R 시스템과 무선통신 병합 계획 The co-ordination of GSM-R systems and radio planning at borders - 752 : 국제 전신회선의 구축 및 운영에 관한 일반 규정 General regulations concerning the establishment and technical operating of international teleprinter circuits - 753-1 : 국제 전화회선에 관한 기술 규정 Technical regulations concerning international railway telephone circuits - 753-2 : UIC 통신망 수용능력의 구축 및 개발에 관한 일반 규정 General technical regulations governing establishment and development of communication capacity over the railway telecommunications network of UIC members - 753-3 : UIC 통신망의 유지관리, 운용 및 성능제한을 위한 절차 General procedures governing maintenance, operating and performance criteria for the UIC member railways telecommunication network - 754 : 일괄 전화회선 - 건설 및 설비에 관한 규정 Omnibus telephone circuits - Regulations for construction and equipment - 755-1 : 기계적 손상을 방지하기 위한 통신신호 케이블의 부설 Laying of telecommunications and signalling cables and their protection against mechanical damage - 755-2 : 인접 전력구동선의 대지전위(간섭)을 방지하기 위한 통신설비의 보호 방안 Protection of telecommunications staff and plant against a large earth potential due to a neighbouring electric traction line - 756 : 고정 및 이동식 노변 전화 Fixed and portable lineside telephones - 757 : 정거장의 안내시스템 설비 Installation of public address systems at passenger stations - 758 : 철도의 이동식 무선통신 활용 - 안테나 Use of mobile radio on the railways - Antennas - 759 : 소구경 co-axial pairs의 기술 조건 Technical conditions for small-diameter co-axial pairs

76	Level crossings(건널목)
	- 760 : 건널목 - 도로 표지판 및 신호 Level crossings - Road signs and signals - 761 : 건널목 자동 운영 요령 Guidance on the automatic operation of level crossings - 762 : 120-200km/h 속도 운영 선로 건널목의 안전 대책 Safety measures to be taken at level crossings on lines operated from 120 to 200 km/h

77	Structural works(구조물 구축)
	- 770 : 교량 및 선로구조물에 있어서 고강도 마찰 그립볼트의 사용에 관한 기준 Code of practice for the use of high strength friction grip bolts in bridges and structures constructed or maintained by railway authorities - 771-1 : 교량구조용 압연강 Rolled steels for bridges (sections, bars, wide flats, heavy plates) - 771-2 : Leaflet 771-1의 강재 품질 및 등급에 관한 권고사항 Recommendations for the use of the various qualities and grades of steel

77	Structural works(구조물 구축)
	contained in Leaflet 771-1
- 771-3 :	강교량 가로보와 레일 지지구조의 연결에 관한 권고사항 Recommendations for the connection of rail-bearers to cross-girders for steel railway bridge
- 772-1 :	철도교 받침 재료의 활용에 관한 표준 Standard principles for the use of bearings made from various materials for railway bridges
- 772-2 :	철도교 고무받침의 적용에 관한 기준 Code for the use of rubber bearings for rail bridges
- 773 :	장선구조 콘크리트 철도교(joist-in-concrete railway bridges)의 설계에 관한 권고사항 Recommendations for the design of joist-in-concrete railway bridges
- 774-1 :	철근콘크리트 및 프리스트레스트 콘크리트 철도교의 피로설계에 관한 권고사항 Recommendations for the fatigue design of railway bridges in reinforced and prestressed-concrete
- 774-2 :	자갈도상 철도교에 있어서 축중의 분산 Distribution of axle-loads on ballasted railway bridges
- 774-3 :	궤도-교량 상호작용 - 검토계산에 관한 권고사항 Track - bridge Interaction. Recommendations for calculations
- 775 :	철도교 건설에 있어서 용접 방법 Use of welding in the construction of railway bridges
- 776-1 :	철도교 설계시 고려대상 하중 Loads to be considered in railway bridge design
- 776-2 :	차량-궤도-교량 상호작용을 고려한 레일-교량 설계 요구사항 Design requirements for rail-bridges based on interaction phenomena between train, track and bridge
- 776-3 :	교량의 변형 거동 Deformation of bridges
- 777-1 :	차량의 충격에 대한 철도교 보호 대책 Measures to protect railway bridges against impacts from road vehicles, and to protect rail traffic from road vehicles fouling the track
- 777-2 :	노선 횡단 구조물 - 궤도구간에서의 시공 요구사항 Structures built over railway lines - Construction requirements in the track zone
- 778-1 :	강철도교의 피로설계에 관한 권고사항 Recommendations for the consideration of fatigue in the design of steel railway bridges, especially with orthotropic decks
- 778-2 :	기존 강교의 내하력 평가를 위한 권고사항 Recommendations for determining the carrying capacity of existing metal structures
- 778-3 :	기존 콘크리트교 또는 콘크리트 아치 교량의 내하력 평가를 위한 권고사항 Recommendations for the inspection, assessment and maintenance of masonry arch bridges
- 778-4 :	철도교의 손상에 대한 유지관리 및 보강 절차 Defects in railway bridges and procedures for maintenance
- 779-1 :	차량 통과시 후류(slipstream)가 궤도 인접 구조물에 미치는 영향 Effect of the slipstream of passing trains on structures adjacent to the track
- 779-9 :	철도 터널의 안전 Safety in railway tunnels
- 779-10 :	기존 터널의 관리 및 보수 규칙 Management and maintenance principles for existing tunnels
- 779-11 :	공기역학을 고려한 터널 단면적의 설정 Determination of railway tunnel cross-sectional areas on the basis of aerodynamic considerations

78	Remote control installations(원격제어설비)
	- 780 : 신호설비의 원격 제어 Remote control of signalling installations
	- 781 : 신호설비 원격제어 방법 및 전송 시스템 Transmission systems and methods of remote control for signalling installations

79	Miscellaneous(기타)
	- 790 : 액셀카운터(axle counters)의 활용 Use of axle counters
	- 791 : 전차선 설비의 품질 확보 Quality assurance of overhead line equipment
	- 791-1 : 전차선의 유지관리 요령 Maintenance guidelines for overhead contact lines
	- 791-2 : 전차선 상태 진단 Diagnosis of the OCL conditions
	- 791-3 : 전차선 주변 작업시 안전 대책 Safety measures to be adopted when working on or nearby overhead contact lines
	- 792 : 전차선 접지를 위한 이동식 장비의 제작 및 활용에 관한 규칙 Principles for the manufacture and use of portable units for earthing overhead electric-traction power lines through the rail
	- 793 : 전차선 설비의 기계화 시공 Working methods for mechanised overhead line installation
	- 794 : 유럽 고속철도망의 판토틀라프-전차선 상호작용 Pantograph-overhead line interaction on the european high-speed network
	- 794-1 : 전동열차 선로의 판토틀라프-전차선 상호작용 Pantograph/overhead line interaction for DC - electrified railway lines
	- 795 : 최소 전력 설비 - 선로 구분 Minimum installed power - Line categories
	- 796 : 판토틀라프의 전압 Voltage at the Pantograph
	- 797 : 구동장치의 전기장치 보호 방법 Coordination of electrical protection substations-traction units
	- 798 : Integration periods over which parameters can be averaged
	- 799 : 200km/h 이상 고속선의 교류 전차선 특성 Characteristics of a.c. overhead contact systems for high-speed lines worked at speeds of over 200 km/h
	- 799-1 : 160-250km/h 주행 노선의 직류 전차선 특성 Characteristics of direct-current overhead contact systems for lines worked at speeds of over 160 km/h and up to 250 km/h

○ 유럽규격 관련 기구

- CEN(유럽표준화위원회, European Committee for Standardization)은 전기와 통신을 제외한 분야를 담당하는 유럽 13개국의 표준화 기관이 참가한다. 이 밖에 전기 분야와 통신분야는 각각 CENELEC(유럽전기기술표준화위원회, European Committee for Electrotechnique Standardization)와 ETSI(유럽전기통신표준화기구, European Telecommunication Standards Institute)가 담당한다.

○ 유럽 철도분야의 표준(규격)과 기준

- EU의 확대에 따라 국제간에 직통열차를 운행시키기 위하여 EU지령

(Directive)을 정비중이며, EU지령에 기초하여 직통운전을 위한 기술 사양(TSI)이 작성되고 그것에서 인용되어야 할 많은 EN이 작성되고 있다.

- TSI는 ERA(유럽철도청, European Railway Agency)이 유럽 철도망의 확장을 목적으로 구조물, 에너지, 기관차, 여객차, 통신에 관한 상호직통운전을 위하여 CEN, CENELEC 및 ETSI와의 협조 하에 작성한 기술 사양으로 상호운영을 위해 궤도 구성요소가 가져야 할 성능 요건을 규정하고 있다.
- EU지령에는 법령에 준하는 구속력이 있고, 가맹 각국의 국내법으로 이행되며, TSI나 유럽규격에도 법적 구속력이 있다. 본 연구에서는 이러한 TSI 및 EN과 국내 설계 기준의 빅 분석 또한 진행 할 것이다.

○ 본 연구에서 주로 비교하고자 하는 TSI “Infrastructure”의 구성은 아래의 표 3.2와 같다.

표 3.2. TSI “infrastructure”의 구성

1. 서론 1.1. 기술적 범위 1.2. 지리적 범위 1.3. 본 TSI의 내용 2. 기반시설 분야 정의·적용 범주 2.1 기반시설 분야 정의 2.2 본 TSI 범주 내에서의 기능 및 양상 (열차 가이드/ 열차 보조, 주어진 용량 내에서 열차의 자유롭고 안전한 통과/ 정차 중인 열차에서 승객의 승차·하차/ 안전 보장/ 환경 존중/ 열차 유지) 3. 핵심 요건 3.1 일반 3.2 기반시설 분야의 필수 자격요건 3.3 기반시설 분야 특정 필수요건 충족 3.4 필수 자격요건에 상응하는 기반시설 분야 요소 4. 기반시설 분야 설명 4.1 도입 4.2 분야의 기능적·기술적 설명 (일반적 공급/ 명목적 선로 규격/ 최소 기반시설 규격/ 선로 중심부 간의 이격/ 최대 올림·내림 구배/ 최대 곡률 반경/ 선로 캔트(도각)/ 캔트 부족량/ 등가 코니시티/ 선로의 기하학적 품질 및 격리결함 한계...등 총 27가지 항목)
--

4.3 인터페이스의 기능적 및 기술적 설명 (철도 차량/ 에너지/ 제어 명령어 및 신호/ 운영 하위시스템과의 인터페이스/ SRT TSI와의 인터페이스)
4.4 운영 규칙 (작업의 실행/ 철도 작업에 관한 공지/ 공기역학 효과로부터의 작업자 보호)
4.5 유지 규칙(유지 계획/ 유지 자격요건)
4.6 전문적 역량
4.7 건강 및 안전 조건
4.8 기반시설의 등록
5. 상호운용성 구성요소
5.1 정의-(획기적 해결/ 선로 하위부품의 새로운 해결)
5.2 구성요소 목록
5.3 구성요소 기능 및 사양 (선로/ 선로 결합 시스템, 선로 침목 및 운반/ 변환 및 교차/ 물 채움 연결 장치)
6. 구성요소의 사용 및 하위시스템의 검증을 위한 일치성 및/또는 적합성 평가
6.1 상호운용성 구성 요소 (평가 절차 사용의 일치성 및 적합성/ ‘인정받는’ ‘새로운’ ‘혁신적인’ 상호운용성 구성요소의 정의/ 인정받는 새로운 상호운용성 구성요소에 적용될 절차/ 혁신적인 상호운용성 구성요소에 적용될 절차/ 모듈의 적용/ 상호운용성 구성요소 방법의 평가)
6.2 기반시설 하위시스템 (일반적 공급/ 예비/ 혁신적 해결/ 모듈의 적용/ 디자인 측면에서 적합성 추정을 제공하는 기술적 해결/ 적합성 평가의 특정 자격요건)
6.3 속도가 이동성 기준으로 사용될 때의 적합성 평가
6.4 유지 계획의 평가
6.5 유지 하위시스템의 평가
6.6. EC 선언문을 따르지 않는 상호운용적 구성요소
7. 기반시설 TSI의 이행
7.1 현장 투입 예정인 고속 노선에의 본 TSI 적용
7.2 기 투입된 고속 노선에의 본 TSI 적용
7.3 특수 케이스(독일/오스트리아/덴마크/스페인...등 네트워크의 특징적 양상)
7.4 TSI 개정
7.5 합의-(현존하는 합의/ 향후 합의)

- Eurocode는 CEN/TC 250의 주도하에 유럽의 20개국이 참여하여 작성되었다. Eurocode는 1975년에 교역의 기술적 장벽제거와 기술수준의 조화를 위해서 건설 분야 기준 제정 작업을 시작하여 15년 후인 1989년에 초안이 작성되었다. 본 연구에서는 이러한 Eurocode와의 비교 분석을 수행할

예정이며 Eurocode의 구성은 아래의 표 3.3과 같다.

표 3.3. Eurocode의 구성

Eurocode	EC-0 : 구조물 설계 기본사항 (EN 1990)	일반사항, 구조물설계가정, 한계상태에 대한 정의 하중조합 및 거동, 해석과 설계방법
		부록 : 건축구조물의 하중조합과 거동 및 한계상태요건 교량(도로교, 철도교, 육교)의 하중조합 시공의 신뢰성 관리 부분계수설계와 신뢰성해석의 기초이론 및 배경 실험결과와 설계기준 방영법
	EC-1 : 구조물의 작용 (EN 1991)	EN 1991-1-1 : 구조물에 작용하는 사하중 EN 1991-1-2 : 빌딩에 작용하는 화재하중 EN 1991-1-3 : 빌딩과 토목구조물에 작용하는 설하중 EN 1991-1-4 : 고도 200m 이하의 빌딩과 토목구조물, 지간 200m 이하의 교량에 작용하는 풍하중 EN 1991-1-5 : 구조물에 작용하는 온도하중 EN 1991-1-6 : 빌딩과 토목구조물의 시공중 하중 EN 1991-2 : 교량 상부구조와 하부구조에 작용하는 차량 하중, 보행하중, 철도하중 EN 1991-4 : 사일로와 탱크에 작용하는 하중
	EC-2 : 콘크리트 구조물의 설계 (EN 1992)	EN 1992-1-1 : 일반골재와 경량골재를 이용한 일반RC와 PSC 구조물의 설계에 관한 일반사항 EN 1992-1-2 : 화재에 의한 사고상황에 대한 콘크리트구조 물 설계 EN 1992-2 : 일반골재와 경량골재를 이용한 RC와 PSC구조 물의 설계에 관한 일반사항 EN 1992-4 : 액체 또는 곡물을 저장하기 위한 사일로, 탱 크 및 관련된 RC 또는 PSC구조물의 설계
	EC-3 : 강구조물의 설계 (EN 1993)	EN 1993-1-1 : 두께 3mm 이상의 강재를 이용한 구조물 설계 일 반사항 EN 1993-1-2 : 화재사고 상황에 대한 강구조물의 설계 EN 1993-1-3 : 영국에 건설되는 빌딩의 내화설계 EN 1993-1-8 : 정적하중에 대한 연결부 설계 EN 1993-1-9 : 피로하중을 받는 부재와 연결부의 피로내구 성 설계 EN 1993-1-10: 제조과정에서 라멜러터어링이 염려되는 용접 부재의 파괴인성과 관통두께를 고려한 강재 의 선택지침
	EC-4 : 강-콘크리트 합성구조물 설계 (EN 1994)	EN 1994-1-1 : 강합성구조물 설계일반사항과 빌딩에 대한 특 별기준 EN 1994-1-2 : 화재사고 상황에 대한 강합성 구조물의 설계 EN 1994-2 : 케이블교량을 제외한 강합성 교량 또는 교량 부재의 설계
	EC-5 : 목재구조물의 설계 (EN 1995)	EN 1995-1-1 : 목재구조물의 설계 일반사항 및 빌딩에 대한 특 별기준 EN 1995-1-2 : 화재사고 상황에 대한 목재구조물의 설계 EN 1995-2 : 목재 또는 목재를 이용한 합성부재를 적용한 교량 또는 교량부재의 설계
	EC-6 : 조적(석재)구조물의 설계 (EN 1996)	EN 1996-1-1 : 무보강 석재구조물과 연성도, 강도를 증가시 키거나 사용성개선을 위해 보강된 석재구조 물의 빌딩과 토목구조물 적용에 대한 설계 EN 1996-1-2 : 화재사고 상황에 대한 석재구조물의 설계 EN 1996-2 : EUROCODE 6의 석재구조물 설계 가정을 만족 시키기 위한 석재시공과 재료선택을 위한 기 본원칙 EN 1996-3 : 다양한 하중상태에 대한 무보강 석재구조물 의 설계를 위한 간편 계산법
	EC-7 : 지반설계 (EN 1997)	EN 1997-1 : 건축과 토목 구조물의 지반설계 일반사항 EN 1997-2 : 실내 지반실험의 수행, 결과적용과 분석에 대한 요구조건 EN 1997-3 : 현장 지반실험을 위한 장비와 실험법 요구조 건, 실험결과와 보고와 분석을 위한 요구조

건	
EC-8 : 내진설계 (EN 1998)	EN 1998-1 : 총10개의 Section으로 구분된 지진지역에 대해 모든 재료를 적용한 건축과 토목구조물의 설계 EN 1998-2 : 교량 내진설계와 관련된 전체적 내용 EN 1998-3 : 기존 건축구조물의 내진성능 평가와 보수,보강설계 EN 1998-4 : 사일로, 탱크 및 관로에 대한 내진설계 EN 1998-5 : 기초, 반력벽 등 지반구조물의 내진설계 EN 1998-6 : 굴뚝, 타워 등 세장한 구조물의 내진설계
EC-9 : 알루미늄 구조물의 설계 (EN 1999)	EN 1999-1-1 : 알루미늄 구조물 설계일반사항과 빌딩에 대한 특별기준 EN 1999-1-2 : 화재사고 상황에 대한 알루미늄 구조물의 설계 EN 1999-2 : 영국에 건설되거나 피로에 민감한 알루미늄 부재를 적용한 건축 및 토목구조물의 설계

- ISO는 1947년도에 설립된 비정부조직(Non-Governmental Organization)으로 전 세계 160여 개국의 국가표준기관의 연합체이며, 상품 및 서비스의 국제간 교류를 원활하게 하고, 지식, 과학, 기술 및 경제활동분야의 협력발전이라는 관점에서 표준화 및 관련 활동을 증진시키기 위해 설립되었다. 설립 이 후 표 3.4와 같이 많은 수의 표준을 개발하고 있다.

표 3.4. ISO의 표준개발 추세

년 도	1947	1957	1967	1977	1987	1997	2000	2002	2004	2005	2009
규격수	0	57	721	3,443	6,789	10,959	13,025	13,736	14,941	15,649	16,455

- ISO의 회원은 정회원, 통신회원 및 간행물 구독회원으로 구분한다. 정회원은 ISO 절차규정에 의거 ISO 입회가 허용된 국가표준기관이며, 정회원이 없는 국가의 경우 이사회에서 규정한 절차에 따라, 투표권 없이 통신회원 또는 간행물 구독회원으로 등록 가능하다. 한 국가에서 오직 하나의 기관만이 회원자격을 획득할 수 있으며, 우리나라는 1999년 이후로는 기술표준원이 정회원으로 활동하고 있다.
- ISO는 총회, 이사회, 중앙사무국, 정책개발위원회, 이사회상임위원회, 특별자문그룹, 기술관리부 및 규격을 전문적으로 심의하기 위하여 TC(전문위원회, Technical Committee)를 설치하고 있으며, 각 SC(분과위원회, Sub Committee)와 각 WG(작업그룹, Working Group)이 있다.

- 전문위원회 중 TC10은 철도용 제도와 제품의 확정방법 및 관련문서에 관여하는 위원회이며, TC17/SC15은 철도용 레일과 체결장치에 관한 위원회이다.
- ISO규격에는 레일이나 차체재료 등 기기의 규격이나 각종의 시험방법 등 (100여건)이 있으나, 철도전문 기술위원회는 없다.
- ISO의 국제규격 제정 단계는 6단계(IEC도 동일)로 되어 있으며, 신규 규격 제안 후 약 3년 동안에 국제규격이 발행된다. 빠른 규격작성을 위하여 신속 수속(Fast-track procedure)이 존재한다. 이는 이미 어딘가에 규격으로 되어 있는 것을 CDV으로 제출 가능한 것이며, 철도분야 유럽규격은 신속 수속으로 제출되어 투표까지 약 5개월 정도 소요된다.

표 3.5. ISO의 규격 제정 단계

프로젝트 단계	관련 문서	
	명 칭	약 어
0 예비단계	예비 업무 항목	PWI
1 제안단계	신규 업무 항목 제안	NP
2 준비단계	작업 초안	WD
3 위원회단계	위원회 초안	CD
4 질의단계	질의안(국제규격안)	DIS(IEC:CDV)
5 승인단계	최종 국제규격안	FDIS
6 출판단계	국제규격	IS

- ISO 및 다른 국제 규격과 앞서 설명한 EN 및 유럽 규격과의 관계는 아래의 그림과 같으며, 이 그림에서 알 수 있듯이 유럽의 규정들과 아주 밀접한 관계를 가지는 것을 알 수 있다. 따라서, 1980년대 이전의 표준은 선진 각국에 의해 시장수요 확대 및 원가절감의 수단으로 활용되었으나 1990년대 이후의 표준은 선진기업들이 세계 시장을 장악하기 위하여 활용하는 새로운 수단으로 자리매김한 것을 고려하면 이를 반영한 국내의 설계 기준 또한 국제 규격에 맞도록 보완되는 것이 바람직하다.
- 본 연구에서는 이러한 국제 철도관련 기준들과의 비교·분석을 통하여 국제수준에 부합하는 철도 건설기준(안)을 마련하는데 최종 목표가 있다.



그림 3.2 국제 규격과 유럽규격과의 관계.

3.2 국내 철도 기술기준체계의 보완 및 제·개정에 대한 중장기 전략의 수립

○ 기준 운영체계의 효율성 제고 필요

- 국내에서는 기준 적용상의 문제점·개선안에 대한 다양한 이해 당사자의 의견이 반영되지 않고, 소수의 작성자 그룹 위주로 제·개정이 추진되고 있다. CEN, BS(영국표준, British Standards), ASTM 등 선진국의 기준이 세계시장에서 공신력을 갖는 이유는 모든 이해당사자(정부·발주청·사용자·생산자 등)의 참여를 촉진하여 기준을 제·개정하는 Open 형식으로 운영되기 때문이다.

○ 기준정비계획 및 제·개정(안) 심의 등은 공공 인프라의 기준·사양을 결정하는 중요한 절차이나 현재 종합적 심의·조정기능 및 절차가 아직 국내에서는 미흡하다.

- 기준정비과제의 수요 발굴(Needs) 및 기준 제·개정(안)의 적정성 검토 등에 제·개정 절차에서 소관부서의 참여 및 협의 절차의 명문화가 되어있지 않아 참여자의 책임성이 부족하다.

- 국가기준 선진화를 위한 중장기 정책·전략 없이 매년 국고보조금에 맞춰 4-5개의 기준을 선별하여 정비하는 수준으로 진행됨에 따라 국가 정책 차원에서 기준정비의 한계가 있다.
 - 기준정비 관련 사업이 소관부서(처)별로 시행되는 기술용역과, 국가R&D에서 기술개발의 연장선상에서 다루어지는 기준 제·개정안 작성 등이 종합적으로 관리되지 못하고 있으며, 기술용역 및 국가 R&D와 비교 시 국고보조금의 지원규모가 상대적으로 저조하나, 실질적인 제·개정작업을 국고보조금 재원에 의해 이루어지고 있는 실정이다.
 - 건설교통 R&D를 통해 지난 2005~2009년에 기준 제·개정을 목적으로 하는 연구에 615억을 투입하였으나, 기준 반영실적은 3건에 불과한 것으로 조사되었다.
- 이에 반하여 국외의 경우, ISO, CEN, BSI, CSI 등은 상설조직을 통하여 운영체계의 거버넌스를 확보하고 있으며, 제·개정 과정에서 이해당사자의 합의를 매우 중요시 여기며 공개된 투명한 절차를 강조하고 있다.
- 또한 상설조직 내에 분야별 전문위원회를 구성·운영함으로써 기준정비의 전문성, 통일성, 조화성을 확보하고 있으며, 3년(최대 5년) 주기로 각 기준의 제·개정/폐지 여부를 점검하여 관리하고 있다. (CEN, BSI, AASHTO)
- 선진국의 경우 상설조직을 통하여 기술기준 정비의 전문성, 조화성, 가시성 등을 확보하고 정기적으로 기준의 개정여부를 점검하여 관리하고 있으나, 국내의 경우 이러한 기준 운영체계가 미흡한 실정이므로 이에 대한 보완이 필요하며, 본 연구에서는 철도 기술기준체계의 보완 및 제·개정에 대한 중장기 전략의 수립할 것이다.

3.3. 연구 개발내용 요약

- 표 3.6에 나타난 국내 철도 건설기준과 국제기준의 비교·분석 수행 및 국제기준과 상이한 항목 정리·분석
 - * 국제기준과 비교는 최소한 TSIs, EN 및 UIC code를 포함한다.
- 국제기준과 상이한 항목에 대한 개정 방향 제시 또는 개정(안) 마련과

영문화된 국내 철도 건설기준 마련

- 국내 철도 건설기준 보완 및 제·개정에 대한 중장기 전략의 수립
 - 국내 철도엔지니어링 해외사업수주 특성 분석
 - 철도 건설기준 보완 및 제·개정 전략(안) 마련
 - 철도 건설기준 국제화를 위한 국내외 협력체계 구축

표 3.6 국내 철도건설기준

구분		철도건설공사 법령 및 기준
공통		철도건설규칙(2009년9월 국토교통부령)
설계 기준	노반	철도설계기준(노반편)
	궤도	N/A
	건축	철도설계기준(건축편)
	전철전력	철도설계기준(시스템편)
	통신	
	신호	
	연계교통시설	철도설계기준(연계교통시설편)
철도설계지 침 및 편람	코드집	KR CODE 2012
	토목/궤도	철도설계지침 및 편람(토목/궤도편)
	건축	철도설계지침 및 편람(건축편)
	전철전력	철도설계지침 및 편람(전철전력편)
	신호제어	철도설계지침 및 편람(신호제어편)
	정보통신	철도설계지침 및 편람(정보통신편)
	연계교통시설	철도설계지침 및 편람(연계교통시설편)

4. 연구개발 추진방법

4.1 연차별 연구 추진 계획

- 그림 4-1은 국내 철도 건설기준의 위계를 나타낸다. 그림 4-1 중 본 연구에서는 설계에 사용되는 철도건설규칙, 철도설계기준, 철도설계지침 및 철도설계편람을 국제 기준과 비교 분석을 수행하고 이를 통하여 국제화된 철도 건설기준(안)을 제안하고자 한다.

● 철도건설기준의 위계

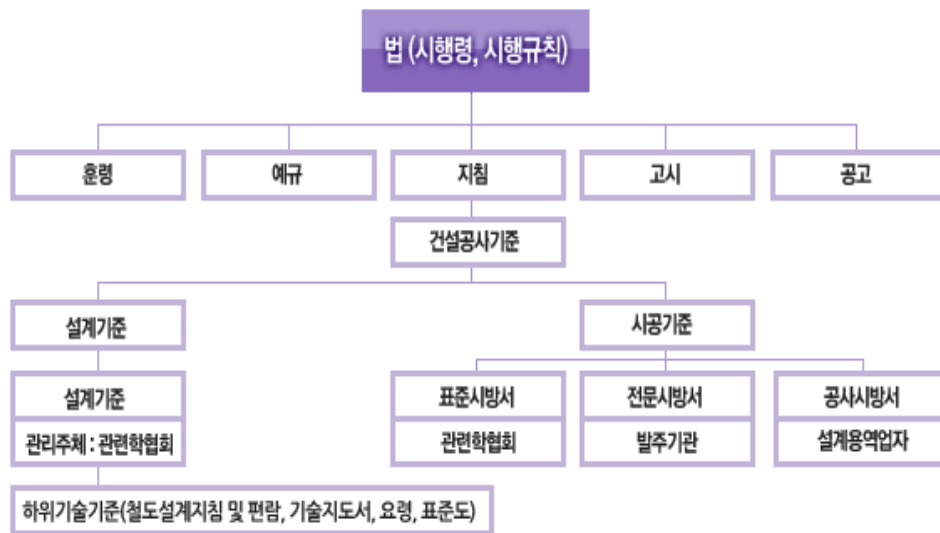


그림 4-1. 국내 철도 건설기준의 위계.

- 위의 그림 4-1과 앞장의 표 3.6에서 알 수 있듯이 철도는 System engineering 으로서 여러 전문분야(토목, 전기·전자, 건축, 신호 등)가 융합되어 이루어지므로 효율적인 과제 수행을 위하여는 각각의 분야의 전문가를 최소한 1인 이상 배치하여 연구를 수행 할 필요가 있다.
- 또한 철도설계지침 및 편람의 경우, 설계기준을 보다 심화하여 상세하게 서술하고 있으므로 설계기준을 비교 분석한 연구자를 동일하게 활용하는 것이 바람직하다.
- 표 4.1-2는 각 분야별 설계기준(설계지침 및 편람 제외)의 분량을 나타낸 표이다. 이 표에서 알 수 있듯이 국내의 철도설계기준은 양적으로 노반편

이 대부분을 차지하고 있다. 또한 노반편은 토목 구조, 토질, 측량의 내용을 망라하고 있으므로 노반편 연구에는 보다 많은 인원수가 필요할 것으로 보인다. 따라서, 연구 업무의 양과 강도에 따라 예산 및 인력의 배치가 적절히 이루어져야 한다.

표 4-1. 국내의 철도건설 기준의 분량(노반편 제외)

설계 기준	분량 (Page수)
철도설계기준(건축편)	78
철도설계기준(시스템편)	81
철도설계기준(연계교통시설편)	19

표 4-2. 국내의 철도 건설기준의 분량(노반편)

철도설계기준(노반편)	
Section	Page 수
1 총칙	3
2 철도 계획	34
3 측량 및 지반조사	23
4 흙구조물	42
5 구교 및 배수 시설	32
6 흙막이 구조물	50
7 지하구조물	24
8 교량 일반사항	134
9 강교 및 강합성교	143
10 콘크리트교	237
11 교량하부 및 기초	50
12 터널	108
13 정거장	40
총분량 (Page수)	920

○ 제안 연구과제의 개략적인 설계도는 아래의 표 4-3과 같다.

표 4-3. 연구총괄표

과제명	세부기술	연구활동	기간	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
1. 국제 경쟁력 향상을 위한 철도 건설기준 선진화 방안	1-1. 국제수준의 철도 건설기준(안) 마련	1-1-1. 철도건설규칙과 국제 기준 비교·분석 수행	1년				
		1-1-2. 설계기준(노반편)과 국제 기준 비교·분석 수행	2.5년				
		1-1-3. 설계기준(건축편)과 국제 기준 비교·분석 수행	1.5년				
		1-1-4. 설계기준(시스템편)과 국제 기준 비교·분석 수행	1.5년				
		1-1-5. 설계기준(연계교통시설편)과 국제 기준 비교·분석 수행	1.25년				
		1-1-6. 철도설계지침 및 편람(토목/궤도)와 국제 기준 비교·분석 수행	1년				
		1-1-7. 철도설계지침 및 편람(건축)와 국제 기준 비교·분석 수행	1년				
		1-1-8. 철도설계지침 및 편람(전철전력)와 국제 기준 비교·분석 수행	1년				
		1-1-9. 철도설계지침 및 편람(신호제어)와 국제 기준 비교·분석 수행	1년				
		1-1-10. 철도설계지침 및 편람(정보통신)와 국제 기준 비교·분석 수행	1년				
		1-1-11. 철도설계지침 및 편람(연계교통시설)와 국제 기준 비교·분석 수행	1년				
		1-1-12. 국내 설계기준 개정방향 제시 혹은 개정(안) 마련	1년				
	1-2. 국내 설계기준 및 편람의 국제화(영문화)	1-2-1. 철도설계기준, 철도설계지침에 대한 영문화 작업	1.5년				
		1-2-2. 철도설계편람에 대한 영문화 작업	2.5년				
	1-3. 국내 철도 건설기준 선진화 방안 마련	1-3-1. 국내 철도엔지니어링 해외사업수주 특성 분석	1년				
		1-3-2. 철도 건설기준 국제화를 위한 국내외 협력체계 구축	1년				
		1-3-3. 철도 건설기준 보완 및 재·개정 전략(안) 마련	1년				

4.2 연구 추진 전략

- 관련 연구기관과 한국철도시설공단에서 공동으로 수행하며 각 분야별 책임자 및 간사를 지정한다. 각 분야별 기관 내 전문가를 참여연구원으로 활용한다.
- 과제수행기간 내에 국토교통부, 관련 학·협회 등 각 분야 전문가들의 자문회의를 개최하여 전문가 의견 반영한다.

4.3 추진체계

- 본 과제는 국제 경쟁력 향상을 위한 철도 건설기준 선진화를 목표로 하는 과제이다.
- 각 기준 분야별 전문가들로 구성하여 연구를 추진하도록 한다.
- 철도설계기준을 정립할 수 있도록 산·학·연·관 전문가와 협력체계 구축 및 역할 분담으로 연구의 효율성 극대화 한다.
- 관련 정부기관, 학·협회 및 이를 이용할 활용기관 등과의 연계를 통해 기준간의 중복 및 상충 내용을 정비하여 사용자 편의를 증대시킬 수 있도록 한다.
- 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관 및 분야로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모한다.
- 관련 타 연구개발 사업팀과 협력체계 구축
 - 중복성이 있는 기존 국가 R&D사업 연구결과와의 차별성 또는 구체적인 활용 방안 및 연계전략 수립한다.
 - 기존에 시범적으로 진행되었던 유사사업 성과를 효과적으로 활용하기 위해 연구범위 및 방향을 상호 조율하고 그에 따른 지속적인 연구개발 및 성과도출이 가능하도록 한다.

- 연구소는 사전 조사와 사전 기획의 지속적인 실시로 선도적인 연구체제 구축한다.
- 국토교통부·한국철도시설공단 등 유관기관과의 연구 성과 실용화 추진 체계 연계 강화한다.

5. 최종성과물 및 성과지표

- 본 연구 결과 도출 될 수 있는 최종 성과물은 크게 세 가지로 첫 번째는 “국내 철도 건설기준의 개선 방향 및 개선(안)”이며, 두 번째는 “국내 철도 건설기준의 중장기 제·개정 전략(안)”이다.
- 국내 철도 건설기준의 개선 방향 및 개선(안)을 제시하기 위하여는 먼저 국제 기준과 비교·분석이 필요하며, 이 과정을 거치면서 국내와 국외의 설계 기준 비교 분석표가 중간 산출물로 나올 것으로 기대된다. 이러한 중간 산출물은 설계 엔지니어링에 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

표 5.1 중간 성과물 예시(안)
(한국 철도 건설기술기준과 TSI infrastructure의 비교, 일반규정 (안))

TSI	차이점 및 소결론	국내 설계기준
○ 선로 범주 분류 ※ 범주 I 선로 : 250km/h 이상 또는 동등한 속도로 운행하는 신설고속선로 ※ 범주 II 선로 : 200km/h 정도의 속도로 설립된 개량된 고속선로 ※ 범주 III 선로 : 지형학의, 안정성, 환경, 도시계획의 제약을 고려하여 각각의 상황을 반영한 속도로 운행하는 개량된 고속선로 또는 신설고속선로 ○ 400m의 철도차량 길이와 최대 1000톤의 하중을 가지는 철도의 운행이 가능해야함.	○ TSI의 경우, 철도 건설 및 개량 환경에 따른 3가지 범주로 나누어 설계기준을 나누고 있다. ○ 또한 철도차량 길이와 최대하중을 400m와 1000톤을 기준으로 규정하여 접근하고 있다.	○ 철도설계기준(노반편), 철도건설규칙, 철도의 건설기준에 관한 규정 에서 고려
○ TSI에서 요구되는 UIC, EN, CEN, ISO 등 관련된 문서를 첨부 및 고려하였음.		

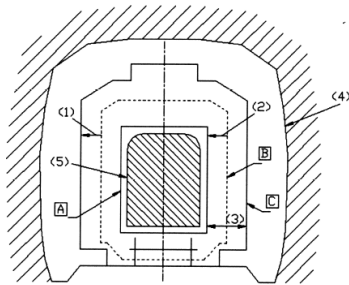
표 5.2 중간 성과물 예시(안)
(한국 철도 건설기술기준과 TSI infrastructure의 비교, 명목적 선로 규정(안))

TSI	차이점 및 소결론	국내 설계기준
※ 범주 I, II, III 선로 · 명목적 선로 규격은 1,435 mm	○ 표준궤 사용으로 TSI와 국내기준이 같다.	· 궤간의 표준치수는 1천435mm로 한다.

표 5.3 중간 성과물 예시(안)
(한국 철도 건설기술기준과 TSI Infrastructure의 비교, 최소기반시설 규격(안))

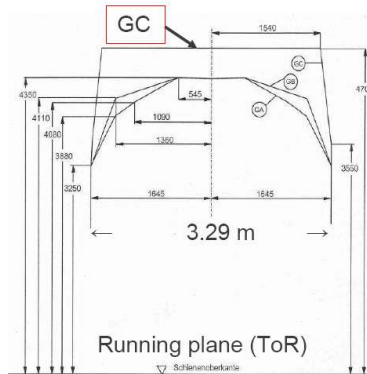
TSI	차이점 및 소결론	국내 설계기준
· TSI HS Rolling Stock의 기준에 준수하는 철도가 안정하게 통과할 수 있도록 건설되어야 함. · kinematic profile(운동학적 종단선형)의 규격에 따라 설계 ※ 범주 I 선로 · GC reference kinematic profile(GC기반 운동학적 종단선형)과 기반시설 최소 하위 규격을 기초로 하여 설계 ※ 범주 II 선로 · 투자에 대한 경제적 타당성이 있을 경우, GC reference kinematic profile(GC기반 운동학적 종단선형)을 기초로 설계 · 만약 그렇지 않으면, 경제적 상황이 허락되는 범위 내에서 GB reference kinematic profile(GB기반 운동학적 종단선형)기초로 설계 · 펜토 그래프 규격과 전기적 절연체에 대한 요구조건은 TSI HS Energy를 고려하여 함.	○ 최소기반시설규격(건축한계)를 설계 시 기본적인 부분에서 국내는 곡선 구간 캔트와 슬랙 만이 고려 ○ TSI의 경우, Reference contour(관련 외형)에서 kinematic profile_운동학적 종단선형(GA, GB, GC)의 경우에 따른 기본적인 규격 설정 후, (왼쪽그림 참조) (3)과 같이 차량의 움직임과 차량과 기반시설의 상호작용 현상에 맞추어 규격을 설정 [(3)=(1)+(2), 즉, (1) 기반시설 설치(팬타 그래프, 전기절연체 ... 등)에 따른 규격증가와 (2) 차량관련 “Vehicle Track Interaction and Gauging”에서의 매개변수 [Normal co-ordinates, Reference profile, Geometric overthrow ... 등 종합적으로 고려 따른 규격축소] ○ 이러한 건설 상황에 맞춘 Case by Case 설계는 기반시설과 차량 각각의 매개변수들의 상호작용을 고려,	· 직선구간의 건축한계의 범위는 별표 1과 같다. · 곡선구간의 건축한계는 캔트 및 슬랙 등을 고려하여 확대하여야 하며, 캔트의 크기에 따라 경사시켜야 한다. (곡선에 따른 확대량) $W = \frac{50,000}{R}$ (전기동차전용선인 경우 $W = \frac{24,000}{R}$) W: 선로중심에서 좌우측으로의 확대량(밀리미터) R: 곡선반경(미터) (캔트 및 슬랙에 따른 편기량) 곡선 내측 편기량 $A = 2.4C + S$ 곡선 외측 편기량 $B = 0.8C$ A: 곡선 내측 편기량(밀리미터) B: 곡선 외측 편기량(밀리미터) C: 설정캔트(밀리미터) S: 슬랙(밀리미터) · 지역적 상황에 따라 추가적으로 도로횡단 시설한계, 하천동의 다리밑 공간, 지하구조물 최소토포를 고려해야 함.
EN 15273-1		

Spaces between vehicle and infrastructure



- (A) Maximum construction gauge of the vehicle
- (B) Reference contour
- (C) Obstacle gauge
- (1) Increases by the infrastructure
- (2) Reductions « Ei or Ea » set by the vehicle
- (3) Vehicle movements and interaction phenomena
- (4) Obstacles
- (5) Vehicle

Reference contours for infrastructure & vehicles



Reference contours
GA, GB and CG

**CG applies for new
HSL of TEN**

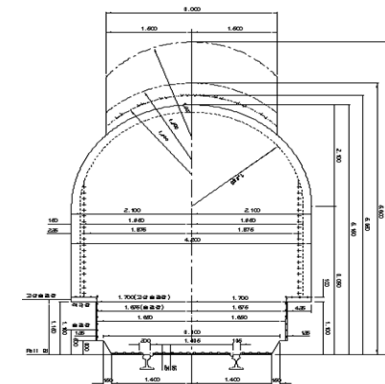
According to UIC 506
and EN 15273

EN 15273

경제적으로 규격을 설정함으로써
국내기준보다 작다.

[Case by Case 설계이므로 국내
기준과 정확한 차이를 수치적으로
표현하지 않았음]

- 이는 건설비용을 많이 차지하는 기
반시설에서 상대적으로 건설비용
감소를 가져온다.



별표 1

○ 본 연구의 연차별 성과 지표는 다음과 같다.

표 5.4 1차년도 성과 및 성과지표

주요 연구활동	성과목표	성과지표	측정방법	목표치	설정근거
(1) 철도건설 규칙과 국제 기준 비교·분석 (2) 국내 철도 엔지니어링 해 외사업수주 특 성 분석	논문	학술지게재 논문 건수	국내외 학술지 논문 게재 건수	2건	연구비 규모에 따른 학술적 성과
		국내외 학술회의 발표	국내외 학술회의에서 발표한 논문 건수	2건	연구비 규모에 따른 학술적 성과
	연구 성과 확산 노력	연구개발 관련 홍보	국내외 엔지니어링 업계 홍보 세미나	1건	사업 홍보를 위한 필요 실적

표 5.5 2차년도 성과 및 성과지표

주요 연구활동	성과목표	성과지표	측정방법	목표치	설정근거
(1) 설계기준, 지침 및 편람 과 국제 기준 비교·분석 수 행 (2) 철도설계 기준, 철도설 계지침 및 편 람에 대한 영 문화 작업 (3) 철도 건설 기준 국제화를 위한 국내외 협력체계 구축	논문	학술지게재 논문 건수	국내외 학술지 논문 게재 건수	2건	연구비 규모에 따른 학술적 성과
		국내외 학술회의 발표	국내외 학술회의에서 발표한 논문 건수	4건	연구비 규모에 따른 학술적 성과
	기준	규칙/기준/지침/편람 의 개정 및 영문화	개정 건수	2건	사업 수행을 위한 필요한 최소 실적
			영문화 건수	4건	
	연구 성과 확산 노력	연구개발 관련 홍보	국내외 엔지니어링 업계 홍보 세미나	2건	사업 홍보를 위한 필요 실적

표 5.6 3차년도 성과 및 성과지표

주요 연구활동	성과목표	성과지표	측정방법	목표치	설정근거
(1) 설계기준, 지침 및 편람과 국제 기준 비교·분석 수행 (2) 철도설계기준, 철도설계지침 및 편람에 대한 영문화 작업 (3) 철도 건설기준 보완 및 재·개정 전략(안) 마련	논문	학술지게재 논문 건수	국내외 학술지 논문 게재 건수	3건	연구비 규모에 따른 학술적 성과
		국내외 학술회의 발표	국내외 학술회의에서 발표한 논문 건수	4건	연구비 규모에 따른 학술적 성과
	기준	규칙/기준/지침/편람의 개정 및 영문화	개정 건수	2건	사업 수행을 위해 필요한 최소 실적
			영문화 건수	6건	
	연구 성과 확산 노력	연구개발 관련 홍보	국내외 엔지니어링 업계 홍보 세미나	2건	사업 홍보를 위한 필요 실적

표 5.7 4차년도 성과 및 성과지표

주요 연구활동	성과목표	성과지표	측정방법	목표치	설정근거
(1) 국내 설계기준 개정방향 제시 혹은 개정(안) 마련 (2) 철도설계기준, 철도설계지침에 대한 영문화 작업	논문	학술지게재 논문 건수	국내외 학술지 논문 게재 건수	2건	연구비 규모에 따른 학술적 성과
		국내외 학술회의 발표	국내외 학술회의에서 발표한 논문 건수	4건	연구비 규모에 따른 학술적 성과
	기준	규칙/기준/지침/편람의 개정 및 영문화	개정 건수	10건	사업 수행을 위해 필요한 최소 실적
			영문화 건수	1건	

6. 기대효과 및 파급효과

- 한국의 고속철도 도입은 전략적으로 국내 고속철도사업의 자립과 함께 세계시장으로의 진출을 목표로 이뤄졌다 할 수 있다. 한국형 고속철도차량 한빛350(HSR-350x)의 성공적인 독자개발, 호남고속철도(KTX-II)의 자립 및 최고속도 430km/h(영업최고속도 400km/h)인 동력분산식의 HEMU의 2011년 시제차의 제작완료로 한국의 고속철도 뿐만 아니라 한국형 철도시스템은 세계시장으로 진출하기 위한 충분한 역량을 갖추었다 할 수 있다.

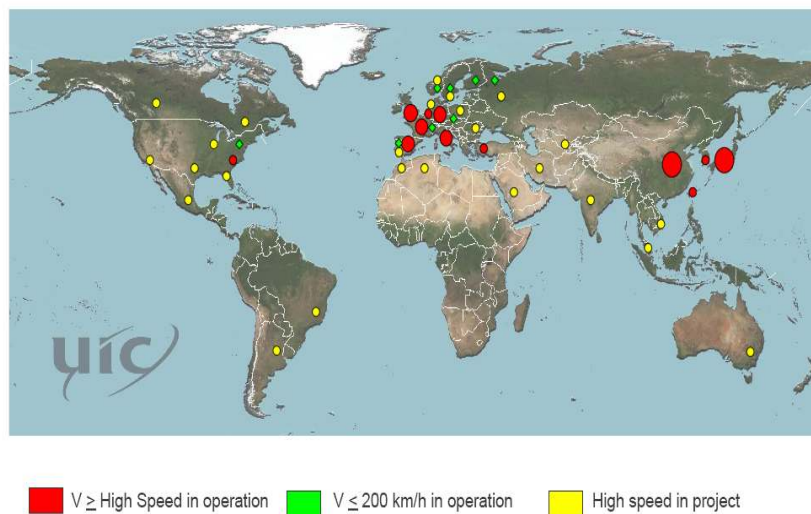


그림 6.1 2011년 고속철도 시스템 분포.

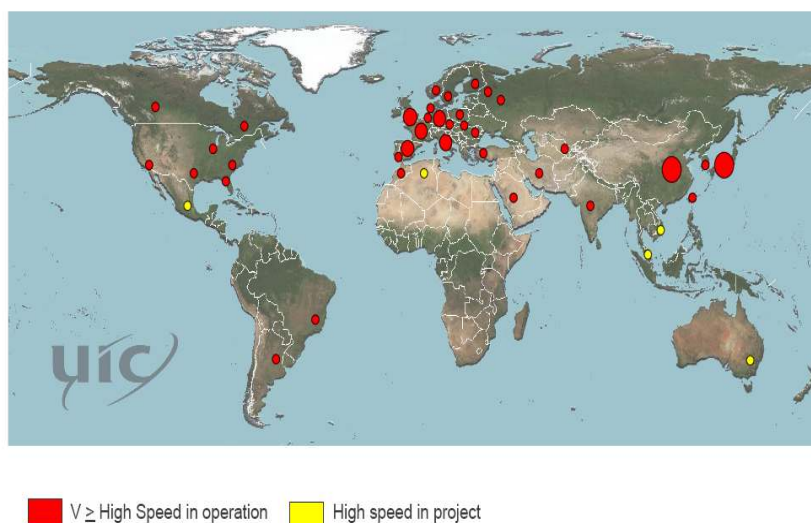


그림 6.2 2025년 고속철도 시스템 분포.

- 해외철도사업은 국가주도형의 사회기반시설이자 대규모의 SOC사업으로 사회, 정치, 경제, 문화 그리고 산업기술이 종합되어 결정되어지고 추진되는 특성을 갖고 있다. 이러한 특성으로 인하여 한국의 주력 수출상품인 자동차, 백색가전, 조선 및 반도체 분야와는 근본적으로 구매와 도입을 결정하는 주체가 민간이 아닌 공공 또는 정부가 된다.
- 한국고속철도와 대만고속철도에서의 사례와 같이 고속철도사업의 해외진출은 국가 대 국가의 초대형 사업으로서 전 방위적 통합진출 추진체계와 정치, 외교, 통상 전략 하에 진행되어져 왔다. 본 연구에서는 고속철도 시스템 뿐만 아니라 기 보유하고 있는 한국형 철도시스템에 대한 국외 시장진출 촉진 및 지원을 위하여 필요한 “해외철도사업 참여 및 수행을 위한 국제적인 설계기준 정립”에 대하여 연구 하고자 한다.
- 이러한 연구를 통하여 아래와 같은 (1) 기술적, (2) 경제적, 및 (3) 사회문화적 기대 및 파급 효과가 기대된다.

6.1 기술적 기대 및 파급 효과

- 국제화에 부합하는 국내 철도 건설기준의 마련으로 해외경쟁력 강화 및 국내철도 업체들이 해외 수주 가능성을 높이고 발주처와 과업수행 중 분쟁요인 사전 제거
- 체계화된 기준 정립을 통한 목적 구조물에 적합한 기술개발 필요성 대두 및 관련 요소기술 개발 가능

6.2 경제·산업적 측면

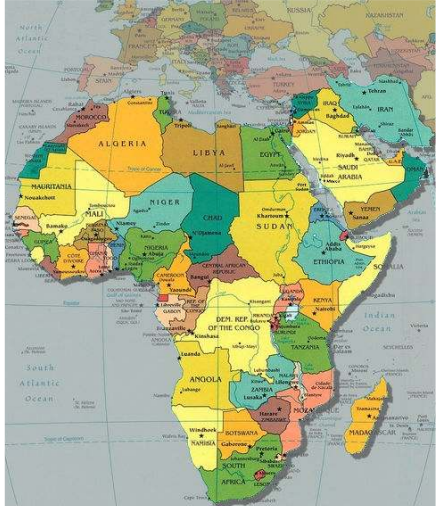
- 글로벌 스탠다드 도입을 통한 국가경쟁력 강화와 국제적 수준에 부합되는 기준을 바탕으로 해외 건설시장 진출 기회 증가 할 것으로 기대된다. (철도 건설 수요가 많은 아시아, 아프리카 및 남미지역)

표 6.1 아시아, 아프리카 및 남미 지역의 철도 시장 분석

	사회경제 지표	
	인구	380,000만 명
	2015년 인구성장률	1.0 %
	도시화율	40 %
	GDP/인	EUR 3,000
	GDP(2010)	EUR 11,300억
	연평균 GDP 성장률 (~2015)	6.1 %
철도시설 현황		
	간선철도망	219,040 km
	전철화율	34 %
	도시철도망	3,150 km

2010년 철도시장

수송실적		평균 증가율	시장규모 (EUR 십억)	수송분담율
여객	22,280억 p·km	6.6 %	58	~ 25 %
도시철도	840억 p·km	5.3 %	12	~ 2 %
화물	33,120억 p·km	7.4 %	26	31 %

	사회경제 지표	
	인구	125,000만 명
	2015년 인구성장률	2.1 %
	도시화율	45 %
	GDP/인	EUR 2,000
	GDP(2010)	EUR 25,000억
	연평균 GDP 성장률 (~2015)	4.9 %
철도시설 현황		
	간선철도망	98,450 km
	전철화율	14 %
	도시철도망	360 km

2010년 철도시장 분석

수송실적		2009	2010	연평균 성장률 (2010-2015)
여객철도	839억 p·km	2.9 %	2	10-15 %
도시철도	40억 p·km	7.0 %	< 1	10-15 %
화물철도	1,701억 p·km	1.1 %	3	20 %

	사회경제 지표	
	인구	47,800만 명
	2015년 인구성장률	1.2 %
	도시화율	79 %
	GDP/인 GDP(2010) 연평균 GDP 성장률 (~2015)	EUR 5,700 EUR 26,000억 3.9 %.
	철도시설 현황	
	간선철도망	92,750 km
	전철화율	1 %
	도시철도망	520 km

2010년 철도시장				
수송실적		평균 증가율	시장규모 (EUR 십억)	수송분담율
여객	223억 p·km	6.5 %	1	~ 8 %
도시철도	90억 p·km	8.3 %	< 1	~ 1 %
화물	3,040억 p·km	3.7 %	5	25 %

- 국내 건설공사 설계 표준화의 사례를 건설기준이 미비한 저개발 국가에 시스템적으로 제공할 수 있는 토대를 구축하여 국내 건설기술의 국제적 영향력 확대 할 수 있을 것으로 기대된다.

6.3 사회 문화적 측면

- 선진화된 철도 건설기준을 적용함으로써 공사 후 발생할 수 있는 사회적 갈등 해소와 설계기준 정비를 통하여 설비시설의 수명연장으로 사회적 부담 경감할 수 있을 것으로 기대된다.

7. 예산 (안)

○ 본 연구에 필요한 년차별 총괄표는 아래의 표 7-1과 같다.

표 7.1 연구비 총괄표

(단위: 백만원)

구분	세부과제명	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	총연구비
1세부	국제 경쟁력 향상을 위한 철도 건설기준 선진화 방안	320	1,280	1,120	480	3200

○ 세부 연구비 총괄표는 표 7-2와 같다.

표 7.2 세부 연구비 총괄표

(단위: 백만원)

비목			1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합 계	구성비 (%)	비고
1) 인건비	내/외부 인건비		195.0	840.2	728.2	289.8	2,053.2	64.2	
2) 직접비	연구장비 재료비	연구기자재 및시설비	-	-	-	-	-	-	
		시작품 제작비	-	-	-	-	-	-	
		재료비	8.2	30.0	29.0	25.0	92.2	2.9	
	연구 활동비	여비	15.6	67.2	58.2	23.1	164.2	5.1	
		수용비및수 수료	17.5	50.4	43.7	17.4	129.0	4.0	
		기술정보활 동비	25.4	50.0	50.0	37.7	163.0	5.1	
	연구수당		29.3	126.0	109.2	43.5	308.0	9.6	
3) 간접비		29.0	116.1	101.6	43.5	290.2	9.1		
4)	합계		320.0	1,280.0	1,120.0	480.0	3,200.0	100.0	1)+2)+ 3)