

철도부품 강소기업 육성방안 정책실행 계획수립기획 최종보고서

2018. 02

Infrastructure
R&D Report

주관연구기관 / 한국철도공사
공동연구기관 / 한국철도기술연구원

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관 귀하

이 보고서를 "철도부품 강소기업 육성방안 정책 실행계획수립 (연구개발 기간 : 2016.9.5 ~ 2017.12.4) " 과제의 기획연구 보고서로 제출합니다.

2018년 2월 26일

주관연구기관명:한국철도공사

주관연구책임자:최성수

공동연구기관명:한국철도기술연구원

공동연구책임자:최돈범

보고서 요약서

과제 고유 번호		해당 단계 연구 기간	2016.09.05. ~ 2017.12.04.	단계구분	(해당단계)/ (총단계)
연구사업명	중사업명				
	세부사업명	건설교통연구기획사업			
연구과제명	대과제명	차세대 철도핵심부품장치기술개발 사업기획 및 강소기업 육성을 위한 전략수립			
	세부과제명	철도부품 강소기업 육성방안 정책 실행계획 수립			
연구책임자	최돈범	해당단계 참여 연구원 수	총: 9 명 내부: 9 명 외부: 0 명	해당단계 연구개발비	정부: 20000 천원 계: 20000 천원
		총 연구기간	총: 9 명		
		참여 연구원 수	내부: 9 명 외부: 0 명	총 연구개발비	정부: 20000 천원 계: 20000 천원
연구기관명 및 소속 부서명	한국철도기술연구원			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	
요약				보고서 면수: 183	
○ 철도차량산업은 장기간의 품질안전 확보 및 사후 확인이 중요한 장주기 시스템 산업으로 안정적 부품 공급이 핵심적 요소 이나, ○ 국내 부품업체는 대부분 영세한 규모로 시장개척 능력이 부 족하고 차량제작사에 종속되어 안정적 부품 공급망 형성에 한계 ○ 철도 부품 강소기업 육성을 위한 국토교통부의 정책을 R&D 와 연계시키기 위한 전략수립 필요					

연구의 목적 및 내용	[국토교통부 “철도부품 강소기업 육성방안” 실행을 위한 전략 수립]				
	○ 부품·소재 육성을 위한 국내외 정책동향 분석				
	○ 철도부품 분야 기업 애로사항 분석 및 개선방안 제언				
	○ 철도부품 강소기업 육성 R&D 추진성과 분석				
	○ 철도부품 강소기업 육성방안('16.5) 실행계획 제시				
연구개발성과	- 국내 철도 부품·장치 산업의 강소기업 육성 방안 마련				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	- 철도 부품·장치 기술개발사업 기획연구를 통한 연구 기반 제공 - 철도 부품·장치 기술개발 기획을 통해 철도차량산업 육성방안 및 철도 부품 강소기업 육성방안 세부 실행계획 수립을 위한 자료로 활용				
핵심어 (5개 이내)	철도	부품	중소기업	강소기업	실행계획

〈 SUMMARY 〉

Purpose & Contents	Establishing Action Plan on a promoting strategies of Railroad Components Enterprises				
Results	Establishing Action Plan on a promoting strategies of Railroad Components Enterprises – Trend Analysis for Parts Company Promoting Strategies – Improvement Suggestions on Promoting Railroad Component Company – R&D Performance Analysis – Action Plan for Establishing Railroad Component Small but Strong Enterprises Promoting Railroad Components and Equipment Promoting Action Plan				
Expected Contribution	Provides research plan with development strategies Establishing Action Plan on a promoting strategies of Railroad Components Enterprises				
Keywords	Railroad	Components Enterprises	Small Medium Enterprises	and Small but Strong Company	Action Plan

< List >

Chapter 1 Research Backgrounds	9
Chapter 2 Research Abstraction	17
Chapter 3 Analysis of domestic and overseas policy trends on parts and materials	19
Clause 1 Domestic Parts & Material Industry Fostering Policy	19
Clause 2 Foreign Industry Fostering Policy	26
Clause 3 Overseas railway related companies	29
Clause 4 Small conclusion	41
Chapter 4 Analysis of railroad company status and difficulties	43
Clause 1 Domestic Railway Vehicle Industry Status	43
Clause 2 Status of Domestic Railway Component Manufacturers	48
Clause 3 Analysis of technical level of domestic railway parts	53
Chapter 5 R & D support performance analysis	74
Clause 1 R & D support plan for railway component Jiangsu enterprise upbringing	74
Clause 2 Support Performance by Support Plan	76
Chapter 6 Plans for the development of SBS enterprises for railway parts	90
Clause 1 Characteristics of Jiangsu Enterprises	90
Clause 2 Jiangsu enterprise upbringing strategy	92
Clause 3 Jiangsu enterprise development plan of railroad parts	100
Chapter 7 References	107
[Appendix 1] Analysis of the import and export trend of railway parts according to HS Code ...	109
[Appendix 2] Classification by company size	146
[Appendix 3] Increase employment of railway parts companies	151
[Appendix 4] National R & D Railroad Technology Research Project Status	154
[Appendix 5] Railway Small Business Survey	168
[Appendix 6] Railway Componets Small but Strong Strategy	172
[Appendix 7] Railway Component Industry Status	173
[Appendix 8] Main Parts List of Railway Vehicles	175
[Appendix 9] Plan for the approval of type approval of railway products	179
[Appendix 10] Railroad support in ODA track	180

〈 목 차 〉

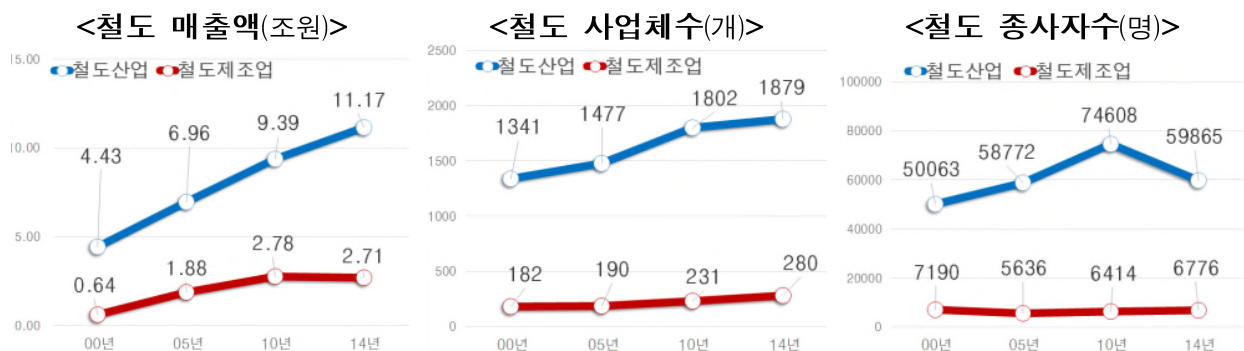
제1장 연구추진 배경 및 방향	9
제1절 연구의 필요성	9
제2절 연구의 중요성	11
제3절 연구개발의 목표 및 내용	16
제2장 연구 개요	17
제3장 부품·소재 육성을 위한 국내외 정책동향 분석	19
제1절 국내 부품·소재산업 육성 정책	19
제2절 해외 산업육성 정책	26
제3절 주요 해외 철도관련 제작사	29
제4절 소결	41
제4장 철도부품기업 애로사항 분석	43
제1절 국내 철도차량 산업현황	43
제2절 국내 철도부품 제조사 현황	48
제3절 국내 철도부품의 기술수준 분석	53
제4절 철도 부품기업의 애로사항 분석 (설문조사)	63
제5절 소결	72
제5장 철도부품 강소기업 육성 R&D 지원 성과 분석	74
제1절 철도부품 강소기업 육성 R&D 지원방안	74
제2절 지원계획별 지원성과	76
제3절 소결	86
제6장 철도부품 강소기업 육성방안 실행계획	90
제1절 강소기업의 특징	90
제2절 강소기업 육성전략	92
제3절 철도부품 강소기업 육성 실행계획	100
1. 체계적 강소기업 육성을 위한 R&D 추진	100
2. 연구성과의 사업화 지원	103
3. 안정적 부품시장 조성	105
제7장 참고문헌	107
[부록 1] HS Code에 따른 철도부품 수출입 동향 분석	109
[부록 2] 기업규모에 따른 분류	146
[부록 3] 철도부품 업체의 고용증대 (안)	151
[부록 4] 국가R&D 철도기술연구사업 추진현황	154

[부록 5] 철도 중소기업 설문조사	168
[부록 6] 철도 산업통계	172
[부록 7] 철도 부품산업 현황	173
[부록 8] 철도차량 주요부품 목록	175
[부록 9] 철도용품 형식승인 추진 계획	179
[부록 10] ODA 트랙내 철도분야 지원현황	180

제1장 연구추진 배경 및 방향

제1절 연구의 필요성

- 철도산업은 차량, 전차선/신호/통신 및 궤도/노반/건축설비 등 인프라 구축기술과 유지보수/운전/운행관리 등 운영기술이 총 망라되어 “철도시스템 기술”을 이루고 있음
- 철도기술 선진국의 경우 정보, 통신기술을 기반으로 산업과 기술 간 융합을 통해 새로운 산업, 기술, 서비스 등 경제적 가치 창출이 가속화되고 있음
- 또한 철도차량산업은 차량의 설계부터 폐기까지 장기간의 안전 확보 및 사후관리가 중요한 장주기 산업이며, 수 만개의 기술집약적 부품으로 구성된 시스템산업으로 안정적인 부품 공급이 핵심적 요소임
- 하지만 국내 철도차량 부품업체는 총 272개 업체 중 96%인 249개 업체가 종업원 수 50명 미만 사업장으로 영세하여 안정적 부품 공급망 형성에 한계점을 드러내고 있으며 최근에는 중국산 부품의 유입도 확대되고 있어 국내 부품업체의 어려움은 가중되고 있음



* 자동차 산업규모('14년) : 매출액 97조원, 사업체수 4,340개, 종사자수 247,262명

종사자 규모별	사업체수	종사자수	사업체별 평균종사자수
1 - 4명	134	324	2.4
5 - 9명	63	403	6.4
10 - 19명	29	399	13.8
20 - 49명	33	1002	30.4
50 - 99명	7	429	61.3
100 - 299명	5	897	179.4
300 - 499명	-	-	-
500 - 999명	1	869	869
1000명 이상	-	-	-
계	272	4 323	

그림1. 철도차량부품 등 제조업 사업체별 종사자

- 최근 국내 철도차량 부품업체는 내수시장 의존도가 높고 차량제작사에 종속되어 해외 시장개척 능력이 부족함
- 수출실적 보유업체는 24%에 불과하며, 연간 철도차량 약 1조원(내수 6천억원, 수출 4천억원), 철도 부품 약 7천억원(내수 4천억원, 수출 3천억원) 등 1조 7천억원 수준
- 2014년 기준 세계 철도산업 시장의 규모는 약 223조원이며, 2023년에는 약 600조원 규모로 성장이 예상되지만, 현재 국내 철도차량 산업의 경우에는 국내 발주 및 외국 OEM에 의존하고 있어 국내 차량 산업에서의 세계시장 점유율은 2% 내외의 수준임
- (차량) '10년 이후 '16.6월까지 연평균 1.1조원 수주('14년 점유율 2.4%)

현대로템 기준, '16년 수주실적은 모두 전동차 (단위 : 억원)

연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16.6
수주액	8,953	693	16,754	13,620	3,120	347	11,953

- 차종별(금액기준)로는 전동차(77%), 디젤동차(10%) 順으로 수주

'15년까지 누적 수주실적 (단위 : 조원)

차종	전동차	디젤동차	객차	전기기관차	경전철	기타
수주액	6.35	0.83	0.45	0.33	0.23	0.1
(비중)	(77%)	(10%)	(5%)	(4%)	(3%)	(1%)

- 지역별(금액기준)로는 아시아(33%), 유럽(31%, 터키), 북미(12%)의 비중이 높음

'15년까지 누적 수주실적 (단위 : 조원)

대륙	아시아	유럽(터키)	북미	남미	아프리카	CIS
수주액	2.68	2.56	1.01	0.73	0.5	0.33
(비중)	(33%)	(31%)	(12%)	(9%)	(6%)	(4%)

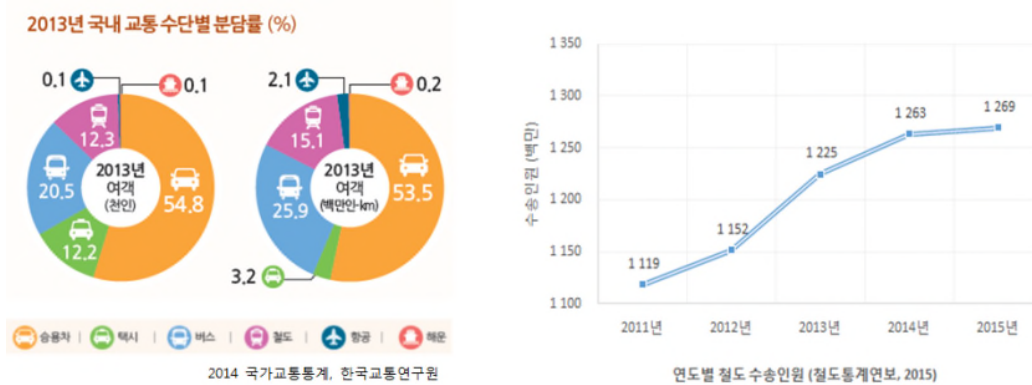
- 철도차량 안전 확보 및 국내 판매 후 시장 장려를 위해 2013년부터 철도부품 강소기업 육성을 추진하고 있으며, “철도부품 강소기업 육성 R&D 지원방안” 수립을 통해 5대 분야 18개 추진과제를 발굴·추진 중에 있으나 장기적·체계적 개발 전략의 부재로 임시방편적으로 철도차량 부품·장치 아이টে를 개발하고 있으며, 사업화를 위한 마케팅 전략 및 자원이 부족한 실정임
- - 국가·산업 차원의 필요성·시급성 등이 고려되지 않고, 중장기 계획 부재로 정부차원의 지원 확대도 어려운 실정
- - 부품·장치의 실증시험과 신뢰성 평가를 위한 Test-bed, 국내외 인증에 필요한 연구자금 및 인력·시설, 해외시장·수요자 등에 대한 정보 및 Contact Point 등 부품 업체의 판로 개척 및 인증 장벽 산재
- - 기존 강소기업 육성 방안은 R&D 지원에 국한되어, 철도차량 및 부품 산업 생태계 개선 등과 연계 효과 의문



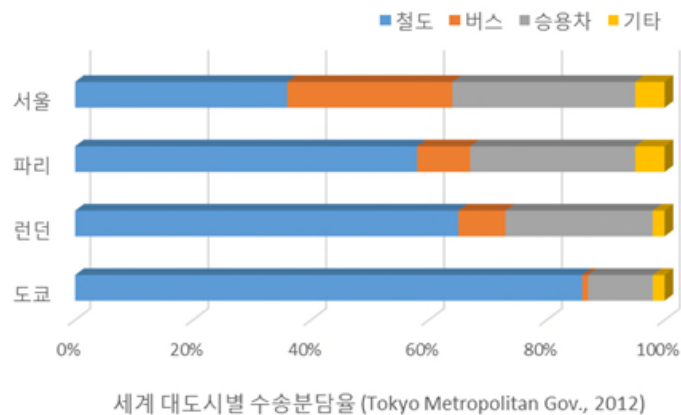
그림2. 국내 철도차량 부품 산업의 특성

제2절 연구의 중요성

- 철도는 연간 12억명을 수송하는 대중교통 수단으로 버스와 함께 높은 수송분담율을 담당하고 있으며 연간 수송인원도 지속적으로 증가 추세



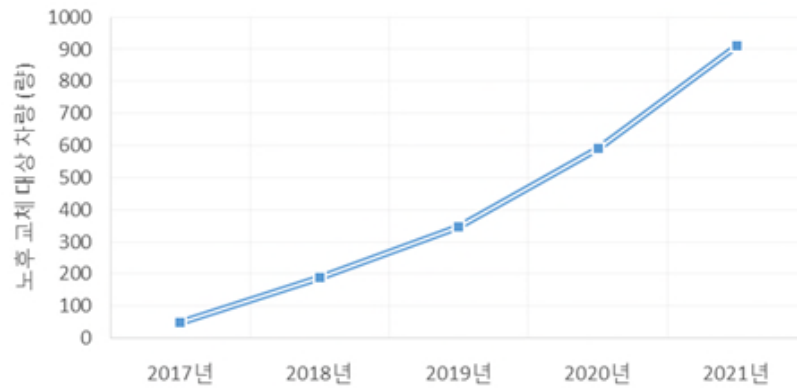
- 최근 거대도시 (Mega City)화의 가속과 함께 도시계획의 대중교통수단으로 주요 선진국에서는 철도 수송분담율은 우리나라의 최대 2배 이상 높아 우리나라에서도 철도에 대한 수송분담율 증대에 대한 요구가 높아질 것으로 예상



- 국내에 운행되고 있는 노후 철도차량을 대체하기 위한 재정 투입계획은 수립되지 않아 운영기관 별 노후 차량의 운행 비율과 유지보수비용의 급격한 상승 예상

- 철도공사의 전동차의 경우 전체의 21%가 20년 이상 노후차량이 운행중이며 5년 후는 40%를 초과할 것으로 예상 (2410량 보유 중 515량, 2015 철도통계연보)

- 국내 노후 철도차량의 비중은 지속적으로 증가하고 있으나 재원마련 (2021년까지 약 3조원 필요) 등의 문제로 노후차량의 운행 증가는 불가피할 것으로 예상



연도철 철도차량 교체 계획 (제2차 철도산업발전협의회, 2016.12)

- 철도차량의 고장은 대부분 부품에 의한 것으로 2011년부터 2014년 7월까지 최근 4년간의 철도고장의 74.8%가 부품고장이 원인 (2014.9.14, 국토교통위원회 이우현 의원)이며 세월호 사고 (2014.4.16) 이후 대중교통 안전에 대한 국민적 요구 증대
- 주요 국가별 철도통계를 보면 철도 선진국으로 알려진 국가들(영국, 독일, 일본, 이탈리아, 프랑스 등)은 엔지니어링 강대국이기도하지만 국토를 공간적 측면에서나 인구측면에서 균형있게 개발했음을 확인할 수 있음 (철도통계, 한국철도협회, 2013.9)
 - 우리나라의 경우 인구 측면에서 철도 개발에 대한 수요가 있을 것으로 예상
 - 국내의 철도산업은 선진국에 비해 자체 운영되는 산업규모가 작아 자생적으로 성장/발달할 수 있는 산업으로는 부족

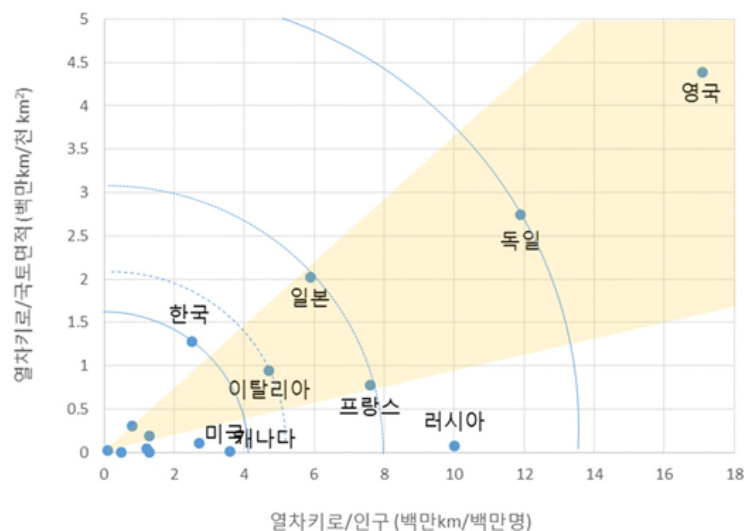
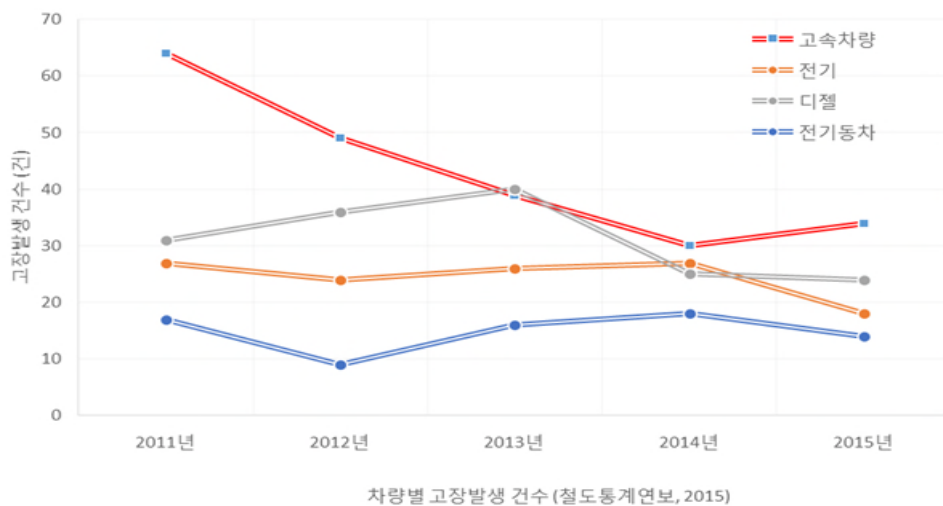


표 1. 주요 나라별 철도 산업 균형 개발 비교

국가	열차키로(백만km)	열차키로(백만km) /인구(백만명)	열차키로(백만km) /국토면적(천km ²)
영국	1063.5	17.1	4.39
독일	977.8	11.9	2.74
일본	762.5	5.9	2.02
프랑스	503.4	7.6	0.78
러시아	1433.5	10.0	0.08
이탈리아	284.9	4.7	0.95
대한민국	128.4	2.5	1.28
캐나다	125.3	3.6	0.01
미국	855.5	2.7	0.11
중국	1823.8	1.3	0.19
인도	1022.2	0.8	0.31
오스트레일리아	29.2	1.3	0.00
남아프리카	60.0	1.2	0.05
터키	40.3	0.5	0.00
인도네시아	46.4	0.1	0.02

- 차종별 주요 고장은 고속철도차량의 경우 신규차종 도입이후 안정화에 따라 지속적으로 고장이 감소하는 반면 노후 차량이 많은 기관차(전기, 디젤)와 전기동차의 경우 고장이 감소하지 않음 (철도통계연보, 2015)



- 철도운영기관은 철도차량의 안정적인 운영을 위해 고품질의 부품을 안정적으로 공급받는 것이 필요
- 고기술을 요하는 핵심부품의 경우 철도 선진국으로 알려진 일본, 독일 등으로부터 수입하며 저가의 제품은 중국, 체코 등으로부터 수입이 확대되고 있는 추세
- 국내 일부 부품·장치 제작업체는 선진화된 기술력을 보유하고 있으나 대부분 경쟁력이 부족하고,

신호·전장품 등 고부가가치 핵심기술은 국외 기술종속이 심하여 국산화에 한계를 갖고, 해외업체의 고가 유지보수품 판매전략으로 유지관리 문제점이 심화되고 있는 실정임

- 수입 철도 부품·장치에 의해 시스템 사양이 결정되는 등 기술 종속 회피를 위해 부품·장치에 대한 핵심기술 확보가 시급

- 해외 철도 시장은 거대 도시화, 에너지 위기, 친환경에 대한 관심 증가 등으로 철도시장의 성장은 매년 2~3%씩 꾸준히 성장하고 있으며 특히 유지보수 시장의 성장 잠재력이 가장 높을 것으로 예상 (2016년 230조원 규모, UNIFE, 2012)

- 국내의 철도차량 부품분야는 연 5천억원 내외의 작은 시장규모와 다품종 소량생산 체계, 불규칙한 차량발주로 인해 대부분의 기업이 영세한 규모이며 우수한 인력 확보의 어려움 및 기술개발 투자의 한계성으로 국외 철도시장 진출이 어려운 실정

- 대기업 현대로템(세계 철도차량시장 점유율 2%), 중견기업 우진산전 외 231개 국내 철도 관련 업체 중 94%(218개)가 임직원 50인 이하의 영세 중소기업

- 세계 각국은 자국내 철도산업을 보호·육성하기 위해 입찰방식 제한, 국제표준 및 인증제도 등 기술장벽을 적극 활용하고 있음

- 선진 철도산업기술을 보유한 유럽은 가장 큰 철도시장을 보유하고 있으면서 유럽에 철도부품 수출을 위해서는 유럽에서 인정되는 인증을 요구하고 있는 추세로 기술적 진입장벽이 높음

- 유럽은 TSI(상호운용성 기술기준), 북미는 AAR(북미철도협회)인증 등 국가별·지역별로 차량, 부품 등에 대한 인증제도를 운영 중

- 중국은 정부 주도로 대규모 철도 인프라를 구축하는 한편, 자국 기업의 기술력을 철도 선진국 수준까지 제고하기 위한 정책을 적극적으로 추진해오고 있으며, 현재 동유럽 및 동남아, 아프리카, 중남미 지역에 철도차량 및 부품을 수출하고 있음

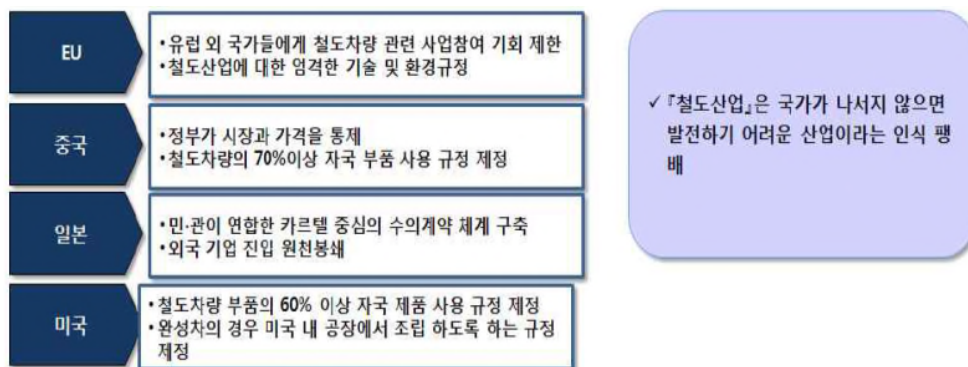


그림3. 주요 철도 선진국 철도부품 제조사 보호 노력

- 따라서 철도 주요 부품·장치에 대해 안정적인 부품 공급체계를 구축하고 글로벌 시장경쟁력을 갖춘 강소기업으로 육성하기 위한 국가 R&D를 포함하여 효율적인 종합지원체계를 구축하고자 정부차원의 전략적인 지원이 필요함

- 철도 중소기업 육성을 위한 국가 R&D지원이 수행되었으나, 장기적·체계적 개발 전략의 부재로 임시방편적 아이템 개발에 치중해왔으며, 사업화·마케팅 전략이 부족해 개발된 부품·장치의 상

용화에 어려움을 겪고 있어 R&D를 포함한 제품 수명주기 동안의 중소기업에 대한 전략적 지원에 대한 검토가 필요

- 정부는 제3차 과학기술기본계획으로 선도형 연구개발을 통한 연구개발투자 확대/효율화를 추진하였고, ‘철도 R&D 활성화를 위한 정책토론회(’ 13)’에서 R&D 패러다임 변화로 철도차량 분야 세계 시장 점유율 향상, 수입대체 효과 증대 등 2020비전 발표함
 - 철도분야 R&D패러다임이 차량중심에서 핵심부품 국산화로 변화하였고, 향후 2020년까지 세계시장점유율 및 수입대체효과 확대
 - 철도산업은 ICT 등 첨단산업과 연계가 밀접한 종합 제조업으로써 일자리 창출 효과가 크고, 세계철도시장은 연 200조원 규모에 달함
 - 매출액 10억당 고용창출효과(‘11 한국은행) : 철도차량 2.5, 선박 2.4, 자동차 1.1



그림4. 철도차량 R&D의 패러다임 변화

- - 철도산업의 발전은 국토교통부 최상위 정책 중 하나로써 ‘국토종합계획’ 중 교통망 계획에 포함되어 국가철도망계획이 수립되고 있는데 이는 국가 SOC투자예산과 관련이 있음. 특히, 철도 R&D분야에서 철도분야 최첨단기술은 물론 운행개선을 위한 현장기술, 산업화, 대량생산 가능 기술 등 세계시장 진출을 시도하고 있음
 - 자동차, 조선산업 등에 비해 우리나라의 세계철도시장 점유율은 1~2 %에 불과
 - 세계시장규모(우리나라 점유율) : 자동차 1,200~1,500조원(8%), 조선 100조원(40%)
 - 철도산업은 대규모 설비투자과 연계되는 ‘규모의 경제’, 초경량·초내열·고강도 부품개발이 다른 산업에까지 ‘긍정적 외부성’ 창출, 높은 고용창출 효과 등에 있어 항공산업과 유사하며 정부의 적극적인 개입을 통한 부품산업 육성이 필요함

제3절 연구개발의 목표 및 내용

- 본 연구는 철도시스템의 안정적인 운영과 고부가가치 철도차량 개발의 핵심인 철도 부품산업을 국가 전략산업으로 육성하고 효과적으로 산업화, 상업화할 수 있도록 연계할 수 있는 강소기업 육성정책의 수행방안을 수립하기 위한 과제임
- 이를 위하여 본 연구의 세부 목표는 부품산업의 동향, 기업의 현황분석, 관련 R&D 분석 등을 바탕으로 국토교통부에서 수립한 실행계획의 세부 실천 방안을 제시하고자 함

구분	내용
최종 목표	본 연구는 철도시스템의 품질안전을 확보하고 철도 부품산업을 국가 전략산업으로 육성하고 효과적으로 산업화, 상업화할 수 있도록 연계할 수 있는 강소기업 육성정책을 전략으로 수립하기 위한 과제임
세부 목표	[철도부품 강소기업 육성방안 실행을 위한 전략 수립] ○ □ 부품·소재 육성을 위한 국내외 정책동향 분석 ○ □ 철도부품 분야 기업 애로사항 분석 및 개선방안 제언 ○ □ 철도부품 강소기업 육성 R&D 지원방안(’13.11) 추진성과 분석 ○ □ 철도부품 강소기업 육성방안(’16.5) 실행계획 제시

제2장 연구 개요

- 본 연구는 부품·소재 육성을 위한 국내외 정책동향을 분석하고 철도 부품기업의 애로사항, 철도 부품 강소기업 R&D 지원성과 분석, 철도부품 강소기업 육성 실행계획의 순으로 구성하였으며 부연하기 위한 상세자료와 부가적인 자료를 부록으로 수록하였음

철도부품 강소기업 육성방안 정책 실행계획 수립

- 부품·소재 육성을 위한 국내외 정책동향 분석 (제3장)
- 철도부품기업 애로사항 분석 및 개선방안 제안 (제4장)
- 철도부품 강소기업 육성 R&D 지원 성과 분석 (제5장)
- 철도부품 강소기업 육성 실행계획 (제6장)

그림5. 보고서의 구성

부록

- 부록 1. HS Code에 따른 철도부품 수출입 동향 분석
- 부록 2. 기업규모에 따른 분류
- 부록 3. 철도부품 업체의 고용증대 (안)
- 부록 4. 국가R&D 철도기술연구사업 추진현황
- 부록 5. 철도 중소기업 설문조사
- 부록 6. 철도 산업통계
- 부록 7. 철도 부품산업 현황
- 부록 8. 철도차량 주요부품 목록
- 부록 9. 철도용품 형식승인 추진 계획
- 부록 10. ODA 트랙내 철도분야 지원현황

그림6. 보고서 부록의 구성

- 본 연구뿐 아니라 유사한 연구에서 부품, 기기, 장치, 용품 등의 용어를 혼용하여 사용하고 있으나 철도안전법 제2조제5호의2호에 따르면 “철도용품”은 철도시설 및 철도차량 등에 사용되는 부품·기기·장치 등을 의미하는 것으로 가장 포괄적 의미를 나타내는 것으로 철도용품이 가장 적절한 표현방법이나 본 과제에서는 용품과 동일한 의미로 부품을 사용함
- 철도산업발전기본법 제3조(정의)제8호에 의하면 철도산업은 철도운송, 철도시설, 철도차량 관련사업, 철도기술개발 관련 사업, 그 밖에 철도의 개발/이용/관리와 관련된 사업으로 정의하고 있으나 사업의 파급성과 확장성을 고려하여 부품산업은 주로 철도차량 관련 사업을 중점적으로 분석함

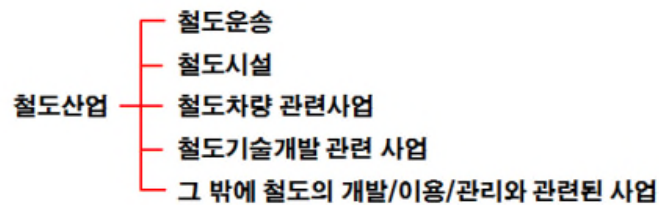


그림7. 철도산업발전기본법에 따른 철도산업 구분

- 철도산업은 수송분담율이 지속적으로 상승하고 있으며 향후 그 분담율을 더욱 증가할 것으로 예상되지만 철도산업이 자력으로 성장 발전하기 위해서는 기본적인 산업의 규모가 커져야 할 것으로 보임
- 현재 노후 차량의 운영이 지속적으로 증가하고 있으며 세월호사고('14.4.16) 이후 공공교통 등 안전에 대한 국민적 요구사항은 지속적으로 상승하고 있어 안정적인 운영뿐 아니라 안전한 철도에 대한 요구사항이 높아 철도부품 산업의 중요성은 더욱 증가하고 있음
- 국내 철도차량산업은 타산업에 비해 현재 매우 작지만 성장가능성이 큰 것으로 보이나 현재 철도부품 제조사는 매우 열악한 수준인 것으로 분석되어 산업의 지원을 위해서는 전문 R&D 기관의 적극적인 지원이 필요할 것으로 보임
- 철도차량산업의 수출입 동향을 살펴보면 2017년, 2018년에는 철도차량 제조물량이 감소할 것으로 예상되어 관련 부품산업도 경영의 어려움이 가중될 것으로 보임
- 철도부품기업의 현황과 애로사항은 기술수준분석과 국산화율을 중심으로 기술 측면의 현황을 분석하였고 소재 및 핵심 가공기술과 신호 및 시스템 설계 등 인터페이스 등의 분야에서 상대적으로 부족한 것으로 보이며 설문조사를 통한 부품기업의 애로사항 분석에서는 기술의 부족보다는 자금의 부족을 어려움의 가장 높은 요소로 들었으며 외적 요인으로는 발주처의 적극적인 기술적용이 필요한 것으로 제시
- 철도관련기업의 지원을 위해서는 R&D 뿐아니라 사업화와 기업의 성장단계에 따라 단계별 핵심 요소와 영역별 지원이 필요할 것으로 보이며 국내 R&D 뿐아니라 철도분야의 R&D의 동향 특히 철도부품개발의 문제점과 개선방안을 검토 제시하였음
- 끝으로 강소기업의 육성을 위해서는 환경적 요소의 지원뿐 아니라 기업의 내부핵심 역량이 있어야 가능한 것으로 강소기업의 육성을 위해서는 먼저 내부핵심 역량을 갖춘 기업을 중심으로 철도분야에서의 강소기업으로 성장할 수 있는 롤모델을 우선적으로 개발 지원하는 것이 필요할 것으로 판단됨

제3장 부품·소재 육성을 위한 국내외 정책동향 분석

제1절 국내 부품·소재산업 육성 정책

가. 부품·소재산업 육성 정책

- 국내 부품·소재산업에 대한 정책은 『부품·소재산업육성을위한특별조치법』 제정하여 저기술균형을 탈피하기 위해 종합적이고 체계적인 접근이 시작되었음
 - 부품·소재산업 육성을 위한 근본적인 관점에서 정책의 기본 방향을 정립하기 시작함
 - 한국부품·소재산업진흥원을 출범하고 지원정책 일원화 및 지원효율 극대화를 추구할 기반을 조성함
 - 정책부처와 산업체에서 공동으로 전략 품목을 선정하여 수출밀 발전전략을 수립하여 추진함
 - 선정한 10대 품목은 LCD, OLED, 투명 CNT 복합소재, RF 임베디드 기판, 근거리무선통신 복합모듈, 초저배출가스 대응 가솔린 차량용 동력계 제어시스템, 기능통합 일체형 샤시모듈, VISS(Vision-based Intelligent Steering System), 다계통 복합기계용 자율 제어장치, e-Collaborative Integrated Power Train 등으로 이들 산업의 핵심 기업에게는 정부와 기업이 5:5로 조성한 매칭펀드를 통해 기술개발, 상용화, 양산 단계를 나누어 투자함
- 집중투자의 결과로 뚜렷한 성과를 보이지 못한 품목들도 있지만 LCD 및 OLED 등의 원천기술은 현재의 스마트폰이나, 가전제품의 시장점유율 증가 등은 과거의 투자의 결과라고 볼 수 있음
- 최근 중소기업 육성 및 활성화를 위한 정부정책에 따라 철도분야에서도 다양한 방법으로 철도 중소기업을 육성하는 대책들이 발표되고 준비되었으며 철도산업 육성을 위한 대책들이 최근 집중적으로 발표됨.
 - 철도운행안전과, 철도부품 강소기업 육성방안 수립, 2016.5.31
 - 철도 부품 강소기업 육성을 위한 정책으로는 중장기 전략하에 체계적 기술개발 및 육성을 추진하고 국내·해외 판로개척을 위한 다각적 지원제공, 안정적 부품시장 조성을 통한 수요 확대를 추진하고 있음
- Porter의 Diamond Model에서 산업경쟁력 강화의 4가지 기본요소와의 연계성을 검토하면 현재 계획 중인 추진계획 중인 철도산업을 육성하기 위한 전략
 - 기업전략, 구조 및 경쟁 (Firm Strategy, Industrial Structure, Competition) (FS, IS, CO)
 - 생산요소 향상 (Product Factor) (PF)
 - 내수시장의 크기와 질 향상 (Market Size, Market Quality) (MS, MQ)
 - 관련 산업 (Related Industry) (RI)
- 현재 추진을 계획하고 있는 강소기업 육성을 위한 계획은 시장을 확대하기 위한 부품시장확대를 제외하고는 주로 R&D를 중심으로 개발을 계획하고 있으며 개발 후 연구성과를 실용화시키기 위한 전략으로 수립되어 있음

- 부품 강소기업을 육성하기 위한 전략수립을 위해서는 정부가 주도해야겠지만 부품업체들 뿐 아니라 철도차량 제조업체 등 다양한 계층에서 협력되고 공조되어야 할 것으로 보임

추진과제	연계기관 (◎ 주관, ○ 협조)					관련 산업요소
	국토부	진흥원	운행사	업체	연계	
가. 체계적 강소기업 육성 R&D 추진						
가-1. 부품 개발 Master Plan 수립	◎	○		○	○	PF
가-2. 부품별 4P 마케팅 전략 수립	○	◎		○		FS
가-3. R&D 과제 추가 발굴 및 지원금액 확대	◎	○		○	○	PF
가-4. 강소기업 R&D 독립사업화	◎	○				PF
가-5. 사업화 시기 단축	◎	○				PF
가-6. 강소기업 R&D 적합 평가지표 적용	○	◎				PF
가-7. RFP 중심의 기획과제 추진	○	◎				PF
가-8. 국제 지식재산권 확보	○	◎		○		PF
나. 연구성과의 사업화 지원						
나-1. 국내외 철도박람회 참가	◎	○	○	○		FS
나-2. 국내 수요자 맞춤형 설명회 개최	○	◎	○	○		FS, PF, MS
나-3. 운행사 대상 별도 기술수요조사	○	◎	○			MS
나-4. 운행사 연구비용 부담비율 감소	◎	○				PF
나-5. 국제인증 인력·시설·비용 지원	○	◎			○	FS
나-6. 인증 지원전문기관 지정	◎	○				FS
다. 안정적 부품시장 조성						
다-1. 부품 After Market 조성	◎			○	○	MS
다-2. 차량부품 안전관리 강화	◎		○	○		MS
다-3. 부품 수급정보 공유	◎		○	○		MS
다-4. 부품 표준화·모듈화 추진	◎	○		○	○	MQ
다-5. 타산업 우수업체 진입 유도	○	◎		○		RI

나. 조선산업 육성 정책

○ 핵심기술 및 신개념 선박 개발을 통한 고부가가치화

- 고부가가치선의 핵심기술 확보
 - 후발 조선국과의 차별화 및 부가가치 창출을 위해 초대형 크루즈선, FSRU, Sub-sea 설비, 그린쉽 등 고부가가치제품의 핵심기술 개발 필요
 - 선박 대형화, 고속화, 전문화에 따른 핵심기술개발을 위해 ‘저소음 대형 캐비테이션 터널’을 구축하였고, 최근 수요가 증가되고 있는 쇄빙선의 원천기술 확보를 위해 ‘빙해수조 시설’ 등 공동연구기반장비가 갖춰짐
 - 신개념 선박 등의 기초연구 활성화 추진
 - 에너지 수요구조 변화, 오염저감 및 환경친화적 니즈 확대, 선박의 초고속·초대형화에 따른 신개념 선박의 등장이 예상되나, 관련 연구개발은 미흡한 실정이므로 향후 출현할 선박의 원천기술 선점을 위해 기초연구를 활성화함.
 - 이를 위해 전문연구기관내 기초·핵심기술 연구센터 설립하고 신개념 선박의 기초연구 활성화를 위해 ‘산업원천기술개발사업’ 등으로 추진함.

○ 우수인력 확보를 위한 인력개발 체계 강화

- 기능인력의 장기수급계획 수립
 - 경제활동인구 감소에 대비하여 장기 인력수급계획을 수립하고, 지역별 실태조사 및 수급 모니터링을 통해 지속적으로 대응방안을 마련함.
 - 건조량 변화에 따른 인력수급의 원활한 조절을 위해 노동부와 공동으로 직업전문학교 및 기능대에 맞춤형 조선기능 인력양성 프로그램 설치하고 기술개발을 통한 주요 공정의 자동화를 확대를 추진함.
- 우수 전문기술인력 확보를 위한 노력 및 홍보강화
 - 조선해양산업에 대한 미래비전 제시를 통해 동기를 부여하고 세계 위상과 향후 전망을 제공하여 우수고교생이 조선해양공학을 전공하도록 유도함.
 - LNG선, 다양한 해양플랜트 등 주력 건조선종의 변화에 따라 대학교육 교과과정 개편 및 전기.전자, 플랜트 및 메카트로닉스분야 등의 우수인력이 조선업계에 유입되도록 산.학.연 연계노력을 강화함.

○ 해양플랜트산업 경쟁력 제고

- 해양공간 활용 및 심해 자원 개발용 해양플랜트 기술경쟁력 제고
 - 기본설계 및 엔지니어링 능력열위로 지속적인 부가가치 창출 확대가 어려우므로 산.학.연 전문가를 활용한 연구기획을 통하여 로드맵을 작성하고 신규과제를 발굴, 발굴된 과제를 산업원천기술개발사업 등으로 지원하여 계속 기술경쟁력을 제고함.
- 전략적 제휴 및 인프라 구축 추진
 - 특히 해양분야의 경우 외국 엔지니어링사와의 전략적 제휴를 통한 엔지니어링 기술의 습득, 혹은 기술공유 노력이 필요하며, 기본설계, 엔지니어링 기술 확보, 전문 기술인력 양성 및 선진국과의 교류 확대를 위해 전문 교육 프로그램, 국제 공동연구 등을 추진함.

○ 요트 등 해양레저장비산업 활성화

- 기술개발과 인력양성을 통한 경쟁력 제고

- 해양레저장비 개발에 필요한 공동연구장비 구축 등을 위해 동남권(중소조선연구원)과 서남권(대불대)에 기반조성사업을 통한 지원을 강화함.
- 신제품·디자인 개발을 위해 ‘중소기업진흥 및 사업발전기금’에 전입되는 경륜경정 수익금의 해양레저장비 지원규모를 확대하고 다양한 기술개발 프로그램을 활용할 수 있도록 지원을 강화함.
- 해양레저장비 설계·생산기술 인력양성 사업, 대학 관련학과 신설 유도 및 국제교류를 통해 Yacht 등 레저선박을 설계·생산할 수 있는 전문기술인력 양성을 추진함.
- 해양레저 수요 창출을 위한 제도개선
 - 자유로운 해양레저 활동을 위한 다양한 관련규제를 완화하고 등록제 시행으로 부과되는 고율의 취득세(10%) 부담 완화를 추진함.

○ 조선·해양기자재산업 고도화·수출산업화

- 조선·해양기자재 개발 및 기술력 제고를 통한 고도화
 - 혁신우량 중소기업자재업체 중심의 LNG선용 초저온배관장치, 지능형 고장진단 기술, IT접목 항해정보기술, 위성통신망 이용기술, HVAC시스템, 크루즈선용 인테리어 및 장비 등 고부가가치 핵심기자재 개발 및 기술력을 제고함.
- 해외마케팅 강화 및 국제표준 활동 강화를 통한 수출산업화
 - 국내에서 개최되는 선박해양 및 기자재 국제 전시회 등과 연계하여 해외유명 선주 초청 사업 지원을 강화하고, 포세도니아 전시회(그리스) 등 세계 3대 전시회에 조선업체와 공동 참여를 확대하여 해외전시회를 통해 해외 마케팅능력을 강화함.
 - 국내 표준을 ISO/IMO 등의 국제표준화를 위해 국내 대응체계를 구축하고 국제활동의 지원을 강화함.

○ 글로벌 조선해양 리더로서 국제 위상 강화

- 통상마찰 대응능력 제고
 - 향후 중장기적으로 세계1위를 지속하기 위해서는 경쟁국의 통상압력에 대해 능동적이며 적극적으로 대응할 수 있는 전문인력 양성, 민·관 협력체계의 원활한 가동, 정보수집능력 배양 등을 강화함.
 - 국제협력강화 등을 통해 통상마찰을 사전에 억제하도록 노력해야 하나, 세계 단일시장의 특성상 불가피한 통상 분쟁에 대한 사전 대응능력을 배양함.
- 적극적인 Rule-Maker로서 활동 강화
 - IMO(국제해사기구), ISO, IACS(국제선급연합) 등 다양한 국제기구에서 세계 1위로서의 위상을 강화하고, 조선해양산업과 관련된 국제규범 제정시 적극 참여를 통해 규범제정 단계부터 조선업체의 의견을 반영하여 소극적인 규범준수에서 탈피, 적극적인 Rule-Maker로서 활동을 강화함.
 - OECD 신조선협정협상이 다시 재개됨에 따라 향후 세계 조선해양산업의 공정한 경쟁질서 확립을 위한 주요 조선 산업국간 양자 및 다자 협의에 적극적으로 참여함.

○ 디지털 기반 조선 콘텐츠 분야 강화

- 조선해양 정보기술강국 확립
 - CAD/CAE, 데이터 표준, CAM용 S/W의 개발, ERP 나아가 가상 시뮬레이션, PDM, PLM 등의 분야에서 세계 조선정보기술시장의 강국이 되는 것을 목표로 디지털기반 조선 컨

텐츠 기술 및 조선정보기술 개발에 주력함.

- 또한, 지능형 제품 모델을 기반으로 선박·해양구조물의 설계·해석·생산계획 및 생산과정의 정보를 효율적으로 생산, 가공 유통시킴으로써 생산성을 획기적으로 향상시킴.
- 신산업 창출을 통한 신성장 동력화
- 조선 및 해양플랜트분야 디지털 소프트웨어의 발전기반 조성 및 조선기술의 디지털 기반 조선 콘텐츠화로 조선정보기술의 가공·유통·관리 체계 구축하여 신성장 동력화함.

다. 자동차 산업 육성 정책

- 내수시장 성장의 한계로 인해 수출비중이 높을 수밖에 없는 우리자동차산업의 현실에 비추어 볼 때 정부의 통상정책은 자동차산업의 발전에 커다란 영향을 미칠 예상
- 한미 FTA를 비롯한 FTA 협상과정에서 국내 자동차산업의 의견을 적극 수렴하여 사후적인 구조조정 정책보다는 사전적인 경쟁력 강화정책을 수립할 필요
- 對중국 경쟁과 협력 강화가 필요함. 선진국 완성차업체들의 경쟁적인 진입과 중국 정부의 자동차 산업육성 정책으로 중국시장에서의 경쟁이 심화되면서 수익성 하락
 - 현지 진출 선진국업체의 대선진국 수출과 중국업체의 대개도국 수출로 세계시장에서의 경쟁이 심화될 전망
 - 이는 현지 진출업체의 구조조정과 한국시장에서의 경쟁을 심화시킬 전망
- 중국의 기술경쟁력은 완성차의 경우 우리와 비슷한 수준, 부품산업의 경우 우리를 추월할 전망
 - 따라서 국내 자동차업체가 중국업체와 효과적인 경쟁 및 협력을 추진할 수 있는 여건을 조성할 필요
 - 정부는 국내 자동차업체가 현지 생산 및 판매를 증대할 수 있도록 각종 장애 요인을 사전에 방지하거나 제거하면서 생산분업과 공동연구개발을 촉진
- 미래형자동차 개발의 조기 상용화가 필요함. 자동차산업이 직면해 있는 환경·에너지 및 안전문제의 효과적인 해결을 위해서는 하이브리드·연료전지 및 지능형 자동차의 조기 개발과 상용화가 필요함
 - 현재는 과도기적 단계이나 미래기술경쟁에서 낙오 시 한국자동차 산업의 경쟁력 저하가 우려
 - 기술개발과 조기 상용화를 통해 시장선점과 세계 표준화를 추진하고 있는 일본업체와 경쟁할 수 있는 전략 필요
- 국내 환경친화자동차 기술수준, 특히 부품 및 소재산업의 수준이 선진국에 비해 매우 취약
 - 선진국 완성차업체와 부품업체간 비용분담 및 위험 분산을 위한 공동연구개발 증가
- 연료전지차 등 환경친화자동차 개발을 위해서는 관련 인프라 구축 및 초기 연구개발에 막대한 투자가 필요한 반면, 개발에 따른 큰 위험 부담
 - 연구개발 위험을 경감하기 위해 일반회계에서 연간 700억원 이상, 특별회계에서 연간 300억원 이상의 출연금 지원으로 연간 총 1,000억원 이상 지원이 필요

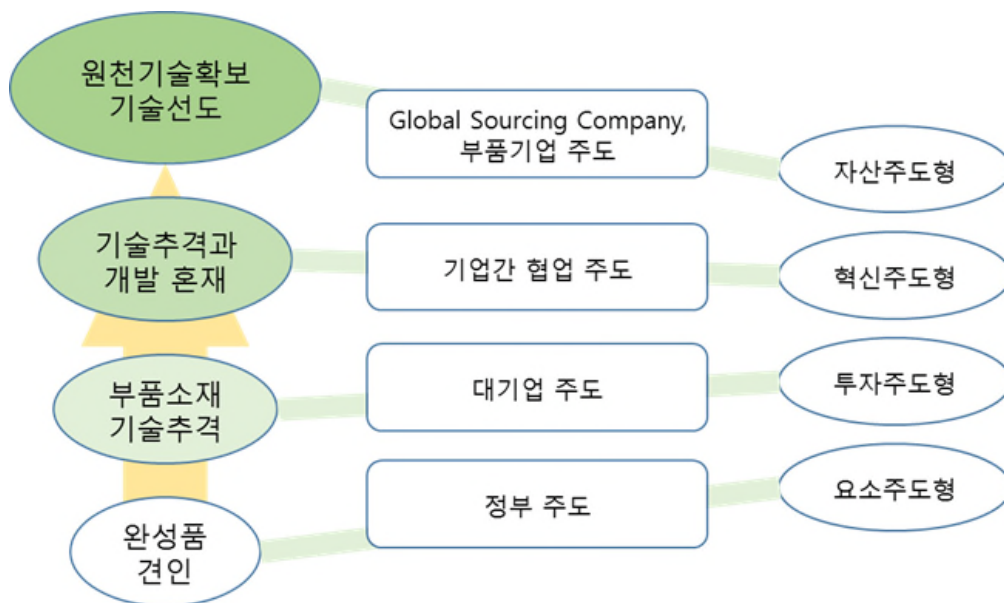
- 정부는 세제 금융지원을 통해 미래형 자동차의 내수 증대와 기술개발을 촉진할 필요
 - 친환경자동차에 대해서는 특소세, 등록세, 보유세 등을 감면하고, 공공기관·대규모 사업자가 친환경자동차를 사용하도록 독려
 - 더불어 환경개선부담금의 일부를 친환경차 기술개발 및 보급 활성화를 위한 재원으로 활용
- 부품산업의 기반강화가 필요함. 특히, 미래형 자동차의 개발 및 생산을 위해서는 자동차부품산업의 기반강화 필요
 - 미래형 자동차는 파워트레인의 개념이 바뀌면서 새로운 형태의 부품을 채택하고 있으며, 전장화의 비율이 크게 높아질 것으로 예상
- 자동차부품업체들이 자동차부품의 전장화추세에 맞추어 새로운 부품을 개발·생산할 수 있을 때에만 한국 자동차산업의 질적 성장이 가능
 - 완성차의 해외생산이 확대되고 있는 시점에서 향후 수출을 통한 국내 자동차산업의 양적 성장은 부품산업에 좌우될 예상
 - 해외직접투자와 구조조정 등에 의한 국내 자동차부품산업 공동화를 사전 방지하기 위해서도 자동차부품산업 기반의 강화가 시급한 과제
- 자동차부품산업 기반 강화는 부품업체의 노력만으로 달성하기 힘든 것이 현실
 - 정부의 지원뿐만 아니라 완성차업체의 협력이 자금, 기술, 인력, 공급가격 측면에서 필요하며, 관련 기술개발에 있어 완성차업체가 선도적인 역할 담당 필요
- 국가 이미지의 제고가 필요함. 국내 자동차 브랜드의 인지도는 개선되고 있으나, 국가브랜드가 뒷받침되지 못해 시장 점유율 증대에 장애 요인으로 작용
 - 또한 산업정책이 산업디자인과 브랜드육성을 간과한 채 수립·운용됨으로써 시장개방과 함께 외국업체의 시장점유율이 증가
 - 따라서 자동차산업을 국가홍보에 활용하고, 투자환경을 개선하는 동시에 국제 공인기관이 국가 신인도를 상향 조정할 수 있도록 경제정책과 정치 제도를 지속적으로 개선
- 선진국 정부는 지원과 함께 각종 규제를 강화해 자동차산업의 혁신을 유도하고 있음.
 - 선진국 정부는 그린 카 관련 기술을 보유하고 있거나 개발하고 있는 벤처기업과 중소기업을 우선 지원하고, 자동차업체들이 다양한 컨소시엄을 형성해 기술개발과 관련 하부구조를 구축하도록 유도하고 있음
 - 또한 각국 정부는 그린 카 생산에 필요한 핵심 자원을 확보하기 위해 자원 외교를 강화하고 있으며, 대체 소재의 개발에 대한 지원도 강화하고 있다.
- 우리 정부는 국내 자동차산업이 패러다임 전환에 능동적으로 대응할 수 있는 역량을 조기에 확보할 수 있도록 채찍과 당근의 정책을 운용할 필요가 있음
 - 특히 공정한 시장경쟁과 협력이 산업생태계를 조성하는 필요조건이라는 점에서 이를 촉진할 수 있는 지원정책을 모색해야 함

표 2. 자동차 산업에 대한 정부의 지원 정책

	정 책	실행 전략
기본 정책 방향	시장 친화적 규제 및 차별적 지원 정책의 수립·운영	지속적인 규제와 지원의 확대
		완성차업체에 대한 판매 연동제 연구개발 지원
		수요 기업에 대한 구매 연동제 세제 금융 지원
		그린카 차종별 차별적 연구개발 지원
		부품업체에 대한 종합지원 시스템 구축
		관련 하부구조 구축 기업에 대한 금융 세제 지원
	경쟁적·순차적 지원 시스템의 도입	수요 및 대체성과 보완성을 고려한 지원 시스템 구축
		중앙정부 관리형 지원 시스템 구축
		기술별, 제품별 우선순위에 따른 순차적 지원
		타당성 분석 요인의 보강
		부품업체의 혁신역량 강화 지원
		대기업의 중소기업 지원에 상응한 정부의 대기업 지원
세부 지원 정책	그린카 부품·소재 자원 및 핵심기술 확보 지원	보완적 대·중소기업 컨소시엄 우선 지원
		그린카 원재료 확보를 위한 자원외교 강화
		기업 해외 원재료 개발에 대한 금융 세제 지원
	융합인력 양성 및 네트워크 생산효율성 향상 지원	대체 소재 개발 지원 확대
		대학 중심의 전문 융합인력 및 재교육 훈련 지원
		중소기업 전문 인력 및 하부구조 지원 시스템의 통합
	협업 프로젝트의 발굴 및 지원 확대	네트워크 생산 효율성 향상 지원
		협업 지원 법 제도의 개선
		이업종 컨소시엄간의 경쟁 촉진
		국제 협업 프로젝트의 발굴

제2절 해외 산업육성 정책사례

- 국가의 경제발전 단계를 구분하는 방법에는 여러 가지가 있을 수 있으나 단계별 전략수립에 용이한 국가경쟁력 이론 (The Competitive Advantages of Nations, 1990)을 중심으로 설명
 - 국가 경제발전 단계는 4가지 단계로 나눌 수 있으며 각 단계별로 혼합되거나 주도적인 단계로 정책 수립되고 있음
 - 요소주도형 (Factor Driven), 투자주도형 (Investment Driven), 혁신주도형 (Innovation Driven), 자산주도형 (Wealth Driven)
 - 요소주도형은 천연자원이나 노동력이 성장의 원천인 단계임
 - 투자주도형은 막대한 투자를 바탕으로 성장할 수 있는 단계임
 - 혁신주도형은 제품차별화, 기술혁신 및 창의적 인력양성 등에 의한 성장 단계임
 - 자산주도형은 과거에 이룩된 자산에 의해 성장이 지속되는 단계임
 - 대부분의 선진국의 혁신주도형에 있거나 자산주도형의 단계에 있음
 - 국내 철도부품 분야는 기존의 저가 노동력을 바탕으로한 가격경쟁력이 중국, 인도, 체코 등 신흥 국가의 등장과 함께 혁신주도형으로의 성장이 요구받는 단계에 있음



○ 미국의 자국철도기업 보호 정책

- 미국의 자국철도기업 보호 정책은 ‘BUY AMERICA’ 두 단어로 요약 가능하며 1933년에 발효된 법안으로 가장 잘 적용된 사례가 바로 철도차량 부문임
- 2015년에 발효된 FAST 법령(Fixing America’s Surface Transportation Act)에 따르면, 미국에 철도차량을 수출하는 제조사는 차량 제조 시 의무적으로 미국산 부품의 사용 비율이 60%를 넘어야하는 조건을 충족시켜야 하며(2017년 현재), 2018년까지 65%, 2020년에는 70%까지 높아질 전망
- 또한 차량의 최종 조립은 미국 현지 내에서 수행(현지에 공장을 설립하든, 현지 가동되고 있는 공장 시설을 빌리든)하여야 한다는 것이 미 당국의 정책
- 실상을 들여다보면 동종 제품을 수입했을 때와 비교했을 시, 높은 인건비와 재료비로 인

해 오히려 높아진 생산비용 때문에 위 법안이 산업 전반에 가져다주는 실익은 그다지 높지 않다는 의견이 미국 현지 내에서도 있지만 미국 내 고용창출을 확실히 증대시킴

- 실례로 해당 법안으로 인해 독일의 Knorr사는 미국의 Amtrack 수주 경쟁에서 Wabtec사에 고배를 마신 사실이 있음(이는 미국 현지의 철도차량 제조사 역시 그 부속품의 50% 이상을 국산 제품으로 사용하여야 한다는 조건 때문)
- 이와 같이 해당 법령이 철도차량을 제조하는 대기업뿐만 아니라 부품을 제조하는 중소기업들도 함께 상생할 수 있는 생태계를 조성하고 있음
- Wabtec은 'BUY AMERICA'의 대표적인 수혜 기업으로서, Wabtec이 철도차량 부품 부문에서 미국이라는 경계를 넘어 글로벌한 세계 기업으로 성장할 수 있었던 이유에는 이 같은 미 정부의 보호규제가 지대한 영향을 끼쳤다고 할 수 있음

○ 프랑스

- 녹색성장과 정부 입찰사업의 공정한 경쟁
- 친환경적인 제품과 서비스를 제공
- 연구개발 시 지적재산권 보호
- 국제적 기준을 준수하는 기업윤리 실천
- 지속가능한 기술개발에 대한 투자
- 운송수단의 탄소배출량 감축을 위한 규제활동에 참여
- 개발도상국의 기간산업 투자 지원
- 지속 가능한 저탄소 운송수단 정책에 대한 홍보 활동
- 친환경 기술의 규정 제정 활동에 대한 지원

○ 일본의 사례

- 중화학공업화 추진 초기부터 수출과 같은 최종성과에 주력하기 보다는 원천 및 기초기술 개발, 연구인력양성, 설비근대화 등 경쟁력 강화요인에 지원을 집중함으로써 조립·가공 부문과 부품·소재부문의 균형적 발전을 유도하는 정책을 추진하였음
- 부품·소재산업의 근본적인 경쟁력 제고의 원천이 될 기초소재 및 첨단소재의 개발에 주력하여 오늘날 일본이 소재분야에 있어 독보적인 강국으로 자리 잡는데 결정적인 역할을 함
- 초기 정책으로는 전후 산업정책의 원형으로 간주되는 '기업합리화촉진법'시행부터 첨단설비 도입, 연구개발 위주의 지원을 수행하였으며 외부로부터의 무역충격에 대한 대응으로 기계, 전자, 소재 등 특정산업을 대상으로 기술고도화와 구조조정을 유도하기 위해 설비교체, 연구개발 위주의 실질적인 기업경쟁력을 제고할 수 있는 방향으로 지원을 수행함
- 중소기업의 설비근대화, 구조고도화, 업종전환 등을 유도하기 위한 여러 입법에서도 동일한 정책기조가 유지되었는데(중소기업진흥공단 1999) 일본정부는 부품·소재부문을 포함한 주요산업을 대상으로 근대적 설비구축, 기술개발 등에 소요되는 초기진입비용에 대해 지원을 집중함으로써 새로운 성장산업으로의 신규 진입을 촉진

- 최근의 일본정부의 산업정책은 직접적인 자금지원의 비중이 줄어드는 추세로 변화하고 있으나 장기불황에 따른 구조조정 및 신산업 창출의 필요성이 높아지면서 기업들의 구조조정, 첨단설비 투자, 창업활성화를 유도하기 위한 정책을 재차 시행하고 있음 ('산업활력재생특별조치법' 제정하여 과잉설비, 과잉채무 해소 등 구조조정 뿐만 아니라 연구개발과 연계된 설비투자, 신개념 제품 제조용 장비 투자, 40% 이상 생산성 향상이 가능한 투자, 국내 최초 투자, 10억 엔 초과 투자, 혁신적인 설비 투자 등 기술혁신 관련 투자도 광범위하게 지원하는 것을 목적으로 함
- 각종 정부의 정책정보를 공개하여 참여 업체들의 공정한 경쟁을 유도하고 정부의 정책이 공정하게 시장에서 적용될 수 있도록 정보를 투명하게 공개하거나, 정당하게 평가하는 시스템 구축에 주력하고 있음
- 일본은 기업에 대한 직접적인 지원보다는 관련협회나 조합 등을 만들어 소재 업계를 간접적으로 지원하는 한편 업계의 요구사항을 정책에 반영하는데 주력하고 있음

제3절 주요 해외 철도관련 제작사 현황

1) Wabtec Corporation(미국)

○ Wabtec Corporation은 기관차, 철도 부품 등 철도산업과 기타 교통산업 시장을 위한 기술 기반 제품 및 서비스를 제공하는 미국 기반의 글로벌 기업으로 현재 전 세계적으로 1,475 개 이상의 특허를 보유하고 있음

○ 철도 부품 관련하여 다양한 제품군을 생산하고 있음

- 브레이크 시스템 (브레이크 슈, 휠&엑슬 등)
- 공압 시스템 (Pneumatics, 밸브, 콕, 콤프레셔 등)
- 모니터링시스템
- 전자장비 등



그림 17 Wabtec의 철도부품 생산 부품

○ 화물 및 여객 수송 철도, 대중교통, 전력 발전, 해양, 석유 및 가스, 고속도로 장비 등 다양한 제품군을 바탕으로 다양한 시장에 진출이 가능함

○ 2017년 2분기 기준 매출액은 약 9.3억달러로 전년 동기 대비 약 28 % 증가

○ 업체의 발전 및 역사

- 1869년 George Westinghouse가 설립한 Westinghouse Air Brake Company (WABCO)에 그 뿌리를 두고 1999년 MotivePower Industries, Inc.를 인수한 이후 사명을 Wabtec Corporation으로 변경하고 현재에 이름
- WABCO는 1869년 철도 산업 최초의 직선형 에어 브레이크 시스템을 시연, 3년 후, 세계 최초의 자동 에어 브레이크 시스템을 개발, 1872 년 Pittsburgh에서 Pennsylvania Railroad 여객 열차에 처음 설치
- MotivePower Industries는 1970년대 초 미국 철도 기관차 개조사업을 목적으로 창설, 1991년에는 기관차 부품 제조사 및 유통회사 등 다양한 회사를 인수하여 역량을 확장

○ 시장 대응 전략 및 기술개발 전략

- 시장 확대 전략 : 기업인수 및 신규시장 진출

- 관련 기업의 인수와 미국산 제품을 해외 시장으로 수출함으로써 글로벌 시장에서의 점유율을 높이는 ‘정공법’ 외에 전력발전, 석유 및 가스, 광업 및 중장비와 같은 새로운 시장에 자사의 철도 제품을 판매하는 등 산업과 산업 간의 경계를 무너뜨리는 이른바 ‘역발상’을 통해 시장 자체를 키우는 전략을 구사
- 1995년 북미 이외 지역의 판매량은 5% 미만이었지만 현재 약 35%에 이름
- 미국의 광대한 철도 네트워크를 기반으로 미국 내 시장에서 선도적인 기업으로 성장
- 미국 교통국 산하 연방 화물 철도 행정부에 따르면 미국 내 화물 철도 시장은 2012년 기준 약 600억 달러 (약 68조) 시장으로 21개의 지역 철도 회사와 510개의 지방 철도 회사가 공존하며 이에 따른 시장 수요 확대

- 수익다각화 전략 (Diversified Revenue)

- 매출을 다각화하여 화물 철도 시장과 승객 수송 시장을 적절히 분배 하여 수요 변화를 대비하고 미국 시장과 글로벌 시장의 수요도 적절한 배분을 통해 안정적 사업과 프로젝트 운영

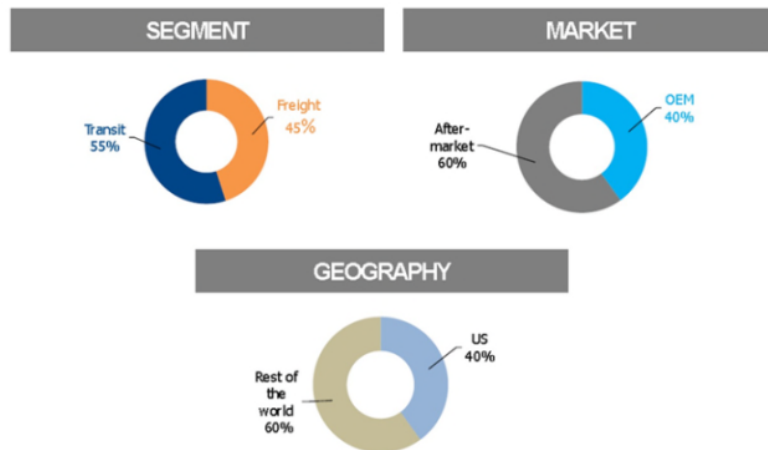


그림 18 Wabtec 의 매출 다각화 현황

- 유지보수(after market) 제품 및 서비스

- 기존 장비 시장의 한계를 타파하기 위해 Wabtec은 제품 및 서비스의 애프터 마켓 판매를 확대
- 애프터 마켓은 현재 회사 매출의 약 50 %를 차지하고 있으며, 고객이 점점 더 공급 업체에 의존하는 경향을 보이고 있기 때문에 향후 성장 전망이 매우 밝음

○ 생산 및 제조역량 강화 방안

- 인수합병을 통한 생산능력 강화

- Wabtec의 M&A 전략은 여타 기업들의 그것과는 판이하게 다른 원칙을 갖고 있음
- 다른 기업들은 자사 제품과 호환될 수 있는, 즉 기존 제품의 생산성을 강화시킬 수 있는 제품을 만드는 회사를 인수합병의 대상으로 선정하는 반면 Wabtec은 시장에서 자사 제품과 중복되지 않는 분야의 제품을 생산하는 업체 위주로 진행하는데, 이것은 Wabtec이 갖지 못한 기술력과 특허를 가장 효율적으로 흡수할 수 있는 방법이면서 동시에 기존 시장의 한계를 넘어서려는 의도로 보임
- 2016년 북미 시장이 아닌 유럽 및 아시아 시장에서 두각을 나타내고 있는 Faiveley를

인수한 것이 그 예시가 됨

2) Knorr-Bremse(독일)

- Knorr-Bremse는 1905년 창립된 후로 작은 철도 부품회사에서 시작해 세계 전역에서 활동하고 있는 글로벌 기업으로 성장
- 철도 차량과 상용차용 브레이크 시스템 및 On-Board 시스템 분야에서 세계 선두 기업으로 성장해 왔음
- 철도 부품 관련하여 다양한 제품군을 생산하고 있음
 - 브레이크 시스템 및 관련 제품
 - 전자 열차제어 장비
 - 연결기, 집전장치, 출입문, 냉방장치 등
- 기업의 발전 및 역사
 - Knorr-Bremse는 1905년 Georg Knorr에 의해 설립된 후 최초로 열차용 공기압 브레이크 기술 개발을 통해 유럽에서 가장 큰 철도 브레이크 제조 회사로 성장
 - 이 브레이크 기술은 17개국에서 브레이크의 표준으로 정립, 1939년에는 전 세계 7톤~16톤 트럭의 90%가 Knorr-Bremse의 브레이크를 장착
 - Knorr-Bremse의 KE control valve는 UIC 표준으로 설정되었으며 철도 차량용 AAR DB-60 valve를 미국에 수출
 - 1985년에는 Heinz Hermann Thiele사를 인수, 이를 바탕으로 철도 및 상업용 차량의 제동기술 개발과 혁신에 집중
 - 1990년대에는 자회사 설립과 다른 관련회사 인수를 통해 국제적인 그룹으로 발돋움, 상업용 차량을 위한 공압식 디스크 브레이크의 대규모 생산 시작
 - 2015년 회사 창립 110주년을 맞아 세계 최고의 제동기술 회사로 발전, Westinghouse, Bendix, Zelisko, Mocolettrica, Merak사 등의 인수를 통해 중국과 러시아 시장에서 합작 투자를 이루어 냄

표 19 Knorr-Bremse 연혁

1900년	Georg Knorr, 객차용 Knorr-Einkammerschnellbremse (K1) 압축 공기 브레이크를 발명
1905년	게오르크 크노르 (Georg Knorr), 베를린에 Knorr-Bremse 유한 책임회사 설립
1918~1926년	화물 열차를 위한 압축공기 브레이크 개발 철도차량 브레이크 부분에서 유럽 최대의 브레이크 제조업체로 발전
1922년	상용차용 첫번째 압축공기 브레이크의 특허 신청
1923년	상업용 도로 차량 및 트레일러 용 에어 브레이크 개발
1931~1939년	전 세계 17개국에서 Hildebrand-Knorr (HiK) 브레이크 장치가 표준 브레이크로 선정됨 전 독일의 7-16톤급 트럭의 90%에 Knorr-Bremse 장치가 장착 됨
1945~1953년	서독에서 브레이크 장치의 개발과 생산 재개 기업 본사를 뮌헨으로 이전
1955년	여객 및화물 열차 용 Knorr-Bremse mit Einheitswirkung (KE) 제동 시스템 소개
1960~1980년	새로운 UIC 표준의 KE 제어 밸브 개발 철도차량용 AAR DB-60 밸브로 북미 시장 진출 상업용 도로 차량의 안티 록 제동 시스템 개발
1985~1990년	하인츠 헤어만 틸레 (Heinz Hermann Thiele)가 회사 인수 구조 조정과 아울러 철도차량과 상용차를 위한 브레이크 기술에 집중 법률상 기업 구조 분리 및 두개의 분야 신설
1990~2000년	자회사와 기업인수를 통한 국제적인 생산 네트워크 확립 VEB 베를린의 브레이크 공장과 Robert Bosch GmbH와 합작투자 NYAB와 IFE를 인수 압축공기에 의해 작동하는 상용차용 디스크 브레이크 대량 생산 개시
2001년~현재	글로벌 존재의 확장 브레이크 기술의 세계 선두 기업으로 발전 Westinghouse사, Bendix사, Zelisko사, Microelettrica사, Merak사 인수 2015: 창립 110주년 기념 신흥시장인 중국 및 러시아 기업과 합작

○ 시장 대응 전략 및 기술 개발

- 공격적인 인수합병을 통한 시장 확대 전략

- 1990년 미국 New York Air Brake의 철도부문 인수를 통해 단번에 미국 시장에 진입, 곧바로 북미 시장에서 30%에 달하는 점유율 획득
- 2000년 자신들의 오랜 경쟁자였던 Westinghouse의 영국 및 호주 법인 인수, 2002년 미국 화물차용 브레이크 시스템 부문의 선두 주자인 Bendix Commercial Vehicle System LLC를 인수하며 신규 시장 확대
- 최근 15년 간 성사시킨 M&A는 유럽에서 18건, 아시아, 아메리카 및 호주 지역에서 10건으로 도합 28건에 달함. 이러한 인수합병에 힘입어 1989년 매출 4억 EUR에서 2004년 24억 EUR로, 동 기간 동안 직원 수 7,000명에서 11,000명으로 증가

- 지속적인 기술 개발

- 지속적인 기술개발과 전 세계적인 영업망을 활용하여 차량 운영사에 활발한 사전 영업 활동을 실시, 제품에 대한 인지도 제고 및 시장 지배력 강화
- 혁신적인 기술을 개발하는데 있어서 환경 친화성과 자원 효율성을 중요하게 생각. 철도 차량 분야에서 '에코 디자인' 프로젝트를 출범, 선별된 제품이 환경에 미치는 영향을 제품의 전체 라이프 사이클에 걸쳐 분석하고, 그 환경 친화성을 지속적으로 최적화하여 제품을 생산
- 친환경 제품군 중 대표적인 것이 바로 Oil-free compressor인데, 프레임을 배제한 획기적인 구조 덕분에 부피를 줄여 차량 내 여유 공간을 확보할 수 있었을 뿐만 아니라 중량 저감이 가능해졌고, 유지보수 비용까지도 대폭 감소

- 프로세스 통합

- 생태학적 및 사회적 관점을 기업 프로세스에 통합하기 위해 기업 프로세스를 지속성 목표에 비추어 분석하고, 필요시 보완하여 친환경적이고 사회 통념에 알맞은 프로세스를 생산
- 프로세스 통합이 적절하게 이루어진 실제 사례로는 UN 글로벌 콤팩트의 원칙을 기업의 구매 구조에 접목시킴

○ 생산 및 제조역량 강화 방안

- CR (Cooperate Responsibility) 평의회 조직

- 토론 및 결정 위원회로서 CR 평의회를 운영, CR 평의회는 이사장, 두 사업 분야의 사장 2명 및 CR 소위원회의 부서장급 임원으로 구성
- 지역 간의 정보 교환을 강화하기 위해 'CR 라운드 테이블'이라는 기업 전체의 네트워크를 만들고, 이 네트워크를 통해 내부 CR 담당자들이 정기적으로 지역 및 영역 전체에서 전략적인 목표 및 진행 중인 CR 프로젝트와 실제적인 실행 조치에 대한 정보를 교환을 통해 상호 의사소통 능력 극대화

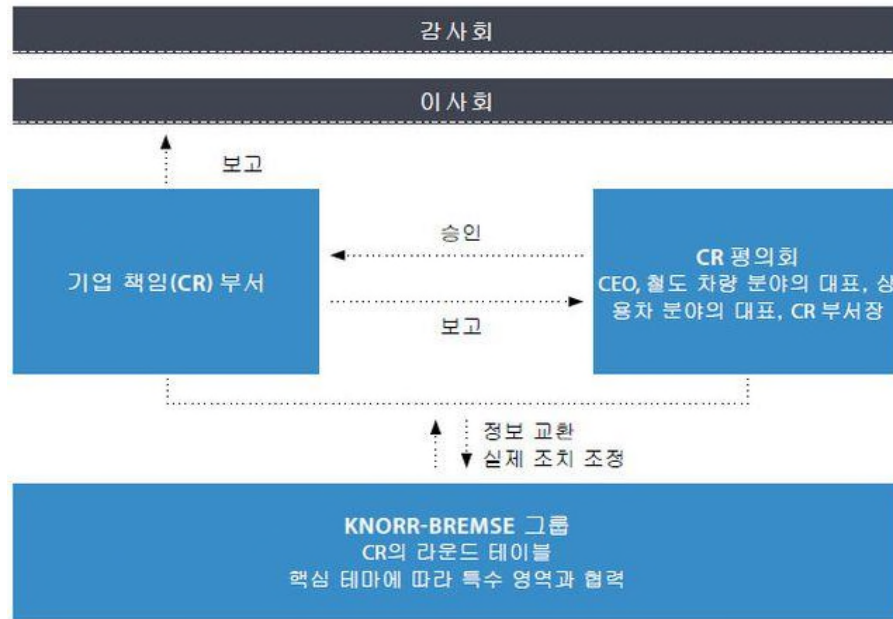


그림 19 Knorr-Bremse의 CR 매니지먼트 조직도

○ 직원의 동기화 부여

- CR과 관련된 주제로 직원에게 동기를 부여하는 것과 지속성의 목표 및 활동에 대한 지식을 심층화
- 매년 “환경”과 “사회 활동” 부문에서 우수한 프로젝트를 선정하여 ‘CR 상’을 수여하여 직원의 성취감 도출

3) Alstom(프랑스)

○ 공공철도 방식의 운영

- 프랑스의 철도산업 분야는 1990년 이후 신자유주의의 득세로 철도산업까지 민영화시키려는 국제적 분위기에 반하여 공공철도 방식의 운영 형태를 고수
- 철도사업이 민영화되었던 아르헨티나, 뉴질랜드, 일본, 영국 등에서 철도민영화의 부정적 효과(노선폐지, 요금인상, 사고급증, 시설투자 미비 등)가 나타나는 반면에 공공철도정책을 지켜온 프랑스철도는 안정인 운영으로 꾸준히 발전하고 있고, 이에 대해 범국민적인 지지를 받고 있음
- 결국 다수의 국가에서 선택한, 소위 소수 자본계층만을 위한 계급 차별적 철도민영화정책이 폐해를 드러내며 부정적인 결과를 낳고 있는 반면 다수의 시민과 노동자를 위한 프랑스 알스톰의 공공철도정책은 산업적, 사회적으로 안정적인 발전을 이루며 긍정적인 성과를 보여주고 있음

○ 노동권의 보호와 공공적 고용정책

- 노동단체와의 협약에 의하여 하루 8시간을 초과하는 근무가 금지되어 있고, 신규 정규직 고용창출에도 앞장서고 있음. 이는 공공철도체제가 철도산업의 발전을 확대할 뿐만 아니라 사회적으로도 공공적 고용정책을 강화하는 주요한 밑거름이 된다는 사실을 보여줌

○ 사회적 운영체제와 민주노조운동의 강화

- 프랑스 철도의 이사회는 노동자 대표가 의석의 1/3을 차지하고 있어 철도제작 현장을 대표하는 인력의 운영관련 발언권을 보장

- 이는 우리나라 공기업이 외형적으로는 ‘공공기관’으로 분류되었으나 정부가 독점하는 경영구조의 형태인 것과 크게 비교됨
- 우리나라 철도청 역시 정부 관료 독점이었음. 따라서 공공철도 사수는 기존의 철도청 체제를 유지하는 것을 뛰어넘어 철도 제작 현장인력을 대표하여 노동조합이, 그리고 철도 소비자를 대표하여 사회단체가 함께 참여하는 운영구조 건설로 나아가야 할 것으로 보임
- 이에 따라 한국철도의 민영화 저지, 공공철도 사수를 위한 노력은 단순히 민영화법안을 저지 혹은 유예하는 차원이 아니라 민주적인 방식으로 공공철도를 건설을 강화하도록 철도내부와 외부의 연대과정에서 민주적인 노동자 조합의 발언권을 강화하는 방향으로 나아가야 할 것으로 보임

○ 업체의 발전 및 역사

- 1928년 톰슨-휴스턴과 소시에테 알사시엔 드 콩스트루시옹 메카니크(Société Alsacienne de Constructions Mécaniques, SACM)이 합병하여 Alstom이 만들어졌고, 벨포르에 첫 공장을 개업
 - 1932년 전기 기관차와 액압 장비를 생산하였던 콩스트루시옹 일렉트릭 드 프랑스 (Constructions Electriques de France)를 인수, 이때부터 운수 사업을 시작
 - 1969년 콩파니 제네랄 드 일렉트리스테(Compagnie Générale d'Electricité, CGE)가 Alstom의 대주주가 되었고 1976년 샹띠에 드 르 아틀랑티크(Chantiers de l'Atlantique)를 합병하여 해양 사업을 시작
 - 1977년 첫 1300MW 발전기를 완공, 1978년 첫 TGV 편성이 반입
 - 1981년 380km/h, 1990년 515.3km/h로 세계 철도 속도 신기록을 갱신, 2001년에는 칼레에서 마르세유까지 1067.2km를 3시간 29분 동안 달려 가장 오랫동안 정차하지 않는 기록을 세움
- 1986년 벨포르 공장에서 세계 최고 212MW급 가스 터빈을 생산, 1989년 GEC와 운송 사업 부문을 합병하여 GEC-Alstom (GEC-ALSTHOM)을 설립
 - 프랑스 국내 시장이 포화 상태였기 때문에 이 인수를 통하여 유럽으로 진출
 - 1994년 LHB 잘츠기터, 1998년 세젤렉(Cegelec)을 인수
 - 1998년 6월 파리 증권 거래소에 상장, GEC-Alstom에서 Alstom(ALSTOM)으로 이름 변경
- 1999년 Alstom과 ABB그룹의 에너지 사업을 합병하여, 50:50으로 투자한 합작 회사 ABB Alstom 파워를 설립
 - 이 시기에 중장비용 가스 터빈 사업을 GE에 매각, 이후 2000년 Alstom이 ABB Alstom 파워의 ABB측 지분을 인수
 - 같은 해 이탈리아의 철도차량 제작 업체 피아트 페로비아리아의 지분 51%를 인수하면서 Alstom 사비갈리노 공장을 추가하여 글로벌 기업으로 성장
- 2004년 1월 에너지 부문의 일부를 아레바에 매각, 프랑스 정부가 지분의 21%를 인수하여 회생을 도움
 - 2005년과 2006년에는 가스 터빈을 이탈리아, 독일, 스페인, 타이 등에 수출하면서 가스 터빈 시장에 복귀
- 2007년 공식 사명을 Alstom으로 변경하고 같은 해 4월 TGV속도 기록 574.8 km/h를 달성. 6월 스페인의 풍력 터빈 제조사 에코테크니아(Ecotècnia)를 인수하고 2009년 러시아 트란스마시 홀딩의 지분 25%주를 인수

○ 철도산업

- 신규 노선 건설, 장비 및 기술 지원 등 철도 사업 전반에 진출해 있음
 - 2016년 73억 유로의 매출액을 거두었으며 철도 사업은 60개 국가에 진출, 총 직원수는 32,800명
 - (준)고속차량, 통근용 차량, 노면 전차, 기관차를 포함하는 철도차량, 철도노선 건설, 터키 시스템, 기술 지원 등을 제공
- 지속 가능한 운송 수단을 개발해야 한다는 원칙에 기반하여 철도 업계에서 가장 다양한 시스템과 장비, 서비스를 개발해 제공하고 있으며, 철도 차량부터 신호기, 유지보수, 인프라, 터키 방식 솔루션에 이르기까지 모든 운송 시스템을 관리하는 방식으로 운영
- 알스톰은 환경 보호를 제품 개발 전략의 핵심 과제로 삼고 있음
 - 기술 혁신을 통해 고객의 수익성, 생태계 보호, 지속 가능성이라는 목표를 모두 만족시키는 솔루션을 제공하고자 노력

○ 시장 대응 전략 및 기술개발 전략

- 해외진출에 따른 다양한 시장환경에서의 요구에 효과적으로 대응하기 위해 아래와 같은 시장 대응 전략 및 기술개발 전략 사용
- 고객선호 운송 솔루션 제공
 - 세계화 및 통합이라는 맥락에서 모든 지리적 위치와 모든 시장 부문에서 운송 솔루션을 제공하기 위해 고객이 선호하는 파트너가 되고자 함
 - 전 세계 105개의 지점을 두고 고객 중심의 조직운동을 통해 완벽한 솔루션을 제공하고자 노력하고 있으며, 지속적인 기술개발/도입 등의 혁신을 통해 고객중심의 가치를 창출하고 있음
- 고객과의 긴밀한 관계
 - 진출해 있는 다양한 지역의 특성을 파악하여 친화적인 운영방식으로 시장환경에 적응하고 있으며, 전 세계적으로 급성장하는 철도산업 측면에서의 수요를 충족시키기 위해 고객과의 근접성을 높이고, 또한 운영 효율성을 높이기 위해 현지화 된 조직을 설립
- 근접성 증진을 통한 장기적인 파트너십 강화
 - 고객과의 근접성 강화하는 것을 목표로 각 지역의 고객에게 최대한 가까이 위치함으로써 추가적인 사업 확장의 잠재력이 높은 시장에서의 성장 기회를 확보하고자 노력하고 있으며, 동시에 고객의 니즈를 이해하고 해소할 수 있는 맞춤 솔루션을 제공
 - 표준화된 프로세스를 개발하여 전 세계의 다양한 생산 플랫폼에서 노하우를 공유하고 규모의 경제를 창출. 이를 통해 빠르게 성장하는 글로벌 시장의 잠재력을 확인하고 현지 생산 물량에 대해 효과적으로 대응
- 현지 특성을 고려한 운영조직 구성
 - 글로벌 시장에서의 지역 간의 균형을 맞추기 위해 북미, 중남미, 유럽, 프랑스, 중동 및 아프리카 및 아시아 태평양 지역의 6개 주요 지역을 선정하여 독립적인 운영조직을 구성
 - 각 지역을 담당하는 운영조직은 상업적으로 독립성을 가지고 있으며, 해당 시장에서의 요구를 쉽게 대응할 수 있는 현지 관리 체계를 갖추고 있음. 구축된 6개 지역 모두 열차, 서비스, 시스템 및 신호 등 네 가지 철도사업 분야에서의 활동을 수행
 - 본사에서는 주요 핵심 기능인 글로벌 전략, 혁신, 협동 프로세스 등의 업무를 직접 처리하고 지역 운영조직과 협력하는 역할

○ 전략적 파트너십

- 고객과의 근접성을 더욱 강화하기 위해 주요 위치에 전 세계적으로 견고하고 효과적인 협력 관계 네트워크를 구축, 이러한 제휴 관계를 통해 고객의 로컬 솔루션에 대한 수요 증가를 충족
- 러시아와 카자흐스탄
 - 러시아 회사인 Transmashholding(TMh)과 2010 년에 주력 파트너십을 체결, EP20 승객 기관차와 2ES5화물 기관차 생산
 - Alstom과 TMh는 카자흐스탄 철도 운영자인 KTZ와도 제휴. 이 합작 투자 회사 인 EKZ 는 2012 년 10 월에 가동을 시작한 카자흐스탄 아스타나(Astana) 현장에서 KZ8A화물 기관차 와 KZ4AT 여객 기관차를 생산
- 남아프리카공화국
 - 2013년에는 남아프리카 여객 철도국(PRASA)과 Alstom이 공동으로 운영하는 Gibela와 남아프리카 공화국의 사업 파트너인 New Africa Rail과 Ubumbano Rail이 PRASA의 교외 열차 현대화 프로그램의 일환으로 계약을 체결
 - 고용인력을 200명 수준으로 운영하고 있는 Gibela는 총 600 대의 열차를 공급하고 있고, 공급 후 18년 동안 기술 지원 및 유지보수 부품을 제공하는 사업을 진행
- 프랑스
 - 2012년에 Alstom과 Bpifrance는 Translohr 타이어 기반 트램을 설계, 제조 및 판매하는 회사 인 NTL을 설립
 - NTL에서는 250 명의 고용인력을 보유하고 있으며, 이를 바탕으로 신규 트램 기술을 개발하는데 중요한 역할을 수행
 - Translohr은 도시 지역의 공간을 새롭게 구축하는 역할을 할 수 있는 세대의 신규 전기 전송 시스템을 구축/공급

○ 장기적인 고객 관계

- 사업화 초기 개발 단계에서부터 애프터 세일에 이르기까지 전주기의 모든 구매단계를 거치면서 고객과의 지속적인 관계를 유지
- 서비스 고객포털은 Alstom과의 교류를 비정기적으로 원활히 할 수 있도록 함으로써 고객과 함께 발전하여 간다는 근접성의 긍정적인 효과를 보임. 예비 유지보수 부품의 주문, 관련교육 프로그램의 제공 및 alstom이 보유하고 있는 전문적인 기술에 관한 정보를 이 포털을 통해 직접 사용 가능
- 실행 중인 모든 건의 프로젝트 실무진에서는 고객 만족도 조사를 의무적으로 실시하여 체계적으로 분석하도록 하고 있으며, 필요에 따라 분석된 결과에 따라 프로젝트 별 실행 계획 등을 정립하여 고객과 공유
- Alstom은 장비 공급 계약의 일환으로 다양한 범위에서의 관련교육 과정을 운영
 - 2013년 7월, “지식 센터“ 는 파리 북쪽의 사이트에서 시작
 - 열차 기관사, 기술자 및 차량 및 철도 인프라 유지 보수인력에 대한 교육 수요는 대중 교통 수단으로 철도차량에 처음으로 투자하는 국가에서 급성장하고 있음
 - 고객의 이러한 특수한 필요사항들에 대해 적극적으로 충족시키기 위해 철도 운송 훈련 프로그램을 조율하고 제공하는 전담 부서를 운영

○ 완벽한 솔루션

- 모든 철도 운송 부문에 걸친 전문 기술을 바탕으로 고객에게 제품뿐만 아니라 포괄적인 솔루션을 제공

○ 운영 및 환경 우수성

- 고객 만족도를 높이기 위해 품질, 비용 및 리드 타임에서 최고의 기준을 확보하는 데 주력하여 계약을 체결, 이러한 운영상의 우수성은 환경적 성과에 대한 기여와도 연관됨
- 경제적 발전과 사회적 발전에 전념하는 글로벌 기업으로 미래지향적인 시각으로 다양한 혁신적이고 환경 친화적인 기술과 솔루션을 제공하여 대중교통 차량에 대한 다양한 요구 사항을 충족시킴으로써 고객사에 대한 신뢰를 확보
- 2050년까지 전 세계적으로 90억명 이상으로 인구가 증가할 것으로 예상되고 있고, 그 중 70% 이상이 도시 지역에 밀집될 것으로 예상되는 시점에서 전 세계적으로 녹색기술이 반영된 운송 네트워크에 대한 기대가 커지고 있어 지속 가능한 기술을 개발하고 반영하는 것이 필수적
- 이러한 측면에서 철도는 에너지 효율이 가장 효율적인 탈 것 중 하나이며 동력 운송 방법의 오염이 가장 적음

○ 혁신을 통한 가치 창출

- 고객에게 보다 효과적인 솔루션을 제공하고 구매비용을 절감시킬 수 있기 때문에 끊임없는 혁신을 통해 새로운 시장개척을 위한 촉매제로의 역할 뿐만 아니라 경쟁력 및 차별화의 원천성을 확보
- Alstom 2020 전략의 기둥인 혁신은 기술 차별화의 핵심이자 부가 가치 창출 및 경쟁력 확보 수단으로 작용
- 철도 솔루션이 제공하는 성능 및 기술 선도에 대한 국제적인 명성을 쌓아 왔는데, 경쟁 우위를 확보하고 자사 제품의 총 구매비용을 줄이는 동시에 다른 경쟁사와 차별화되는 혁신에 중점을 두고 있음
- 이러한 이유로 연구 개발에 계속 투자를 하고 있으며, 3가지의 주요목표(고객과 승객의 기대치를 효과적으로 충족, 타사와의 경쟁력 유지, 선도적인 기술 개발을 제품 및 서비스에 통합)를 달성하기 위한 로드맵 수립
- 제품과 서비스는 신호, 스마트 유지 보수, 실시간 승객 정보 및 새로운 5G 고속 무선 표준을 위한 센서, 통신 네트워크 및 데이터 전송 프로토콜을 포함한 최신 솔루션과 자동화 된 솔루션 시스템 (예 : 모니터링 솔루션, 가상화 도구 및 사이버 보안) 등 점차 진화하고 있는 기술을 적극적으로 적용하여 혁신을 이루고 있음

○ 생산 및 제조역량 강화 방안

- Alstom은 차별화를 성과의 원천으로 보고 성별 및 다문화주의와 같은 영역에서 팀 내 모든 유형의 다양성을 인정하고 있음
- Alstom의 성장은 직원, 주주, 공공 및 민간 부문의 고객, 공급 업체, 경쟁 업체 및 파트너와 관련하여 철저하게 적용되는 성실성 및 투명성에 관한 기본 원칙에 기반을 두고 있는데, 여기에서 윤리 강령의 준수는 필수적이며 일상적인 업무에서도 모든 직원은 Alstom을 윤리적인 회사로 인식하고 회사와 동일한 가치를 공유하고 규칙을 준수해야 함
- 학습(Learning)은 Alstom의 인력 관리 전략의 초석으로 직원을 비즈니스의 핵심으로 보

고 있으며 학습 경험과 경력 기회 등의 충분한 제공을 통해 업무에 대한 역량을 강화하기 위한 잠재력과 역량을 개발할 수 있도록 하는 것을 글로벌 성공의 핵심 요소로 들고 있음

○ 직원의 역량을 개발하기 위한 “인력 관리주기(people management cycle)”의 일환으로 관리자와 HR 담당자가 매년 아래와 같은 교육계획을 수립하고 실시

- 고품질 학습 및 개발 프로그램
- 다양한 학습 방식의 기회 제공
- 멘토링이나 코칭과 같은 활동을 통해 직원의 역량강화 지원
- 내부 및 외부기관에서의 학습 기회 제공

4) 가와사키 중공업(일본)

○ 일본철도차량 제작사 중에서도 상당한 영향력을 가지고 있는 회사 중 하나로 가와사키 중공업은 1878년 조선업으로 시작했으며, 1906년부터 철도차량을 제작하기 시작

○ 신칸센의 800계를 제외한 모든 계열과 JR서일본 681/683계(선더버드, 하쿠타카, 시라사기 등), JR 동일본 E231계, E233계, E531계, 사철차량으로 오다큐 전철의 모든 차량, 게이힌 급행전철 2100형, 츄쿠바 익스프레스 TX1000계, 도쿄임해고속철도 70-000계, 도쿄 메트로(08계, 03계를 제외), 지하철차량, 신교통차량 등을 제작

○ 미국, 대만 등 해외 수출에도 힘쓰고 있으며 2010년 워싱턴 DC 교통국으로부터 지하철 428대를 수주하는 등 글로벌 기업으로 성장

○ 업체의 발전 및 역사

- 1878년 카와사키 츠키지 조선소의 전신으로 시작되었으며, 1894년 청일전쟁을 기점으로 조선업의 호황에 기인하여 1896년 10월 중공업분야로 사업을 확대
- 확대한 사업 분야 중 가장 눈여겨보던 것은 철도 차량 제조와 기관차, 자동차, 교량제조 분야였으며 1906년 효고 공장을 개설하여 해당 분야로 진출
 - 일본 최초의 증기 기관차의 운전은 1872년, 시나가와-요코하마 간 철도가 개통했을 때로, 이 기차는 영국에서 수입
- 일본이 차량 제작을 시작한 것은 1907년으로, 4년 후 기차를 완성하여 외국 물품에 비해 손색없는 기차를 만든 것을 기점으로 가와사키 중공업의 기차 생산을 시작하여 1971년까지 총 3,237 량의 증기 기관차를 제작하여 일본의 철도의 보급에 기여
- 사업의 확대와 함께, 차량, 항공기, 철강 부문이 잇달아 독립된 각각의 분야에서 확고한 발판이 마련되어, 가와사키 중공업, 가와사키 차량, 가와사키 항공기 산업의 합병이 진행되었으며, 1960년부터 국제 경쟁력 강화를 목적으로 하는 대기업 중심의 합병이 이루어져 각 업계의 재편성이 진행
- 가와사키 중공업을 포함한 일본 기업 7개사에 의해 설립된 대만 신칸센(주)는 2004년 타이완 고속철도 주식 유한 회사 전용 고속철도 12량을 시작으로 대만에 수출을 시작
- 일본의 신칸센 시스템이 해외에서 처음으로 채용된 타이완 고속철도 프로젝트를 위한 700T 형 차량 한 편성으로 신칸센 차량의 첫 해외 수출되었으며, 이 700T 형 차량은

- 도카이 여객 철도(주)와 서일본 여객 철도(주)가 공동 개발한 700계 신칸센 차량을 기초로, 대만 국내의 지리와 환경 법령 규칙 등에 비추어 최적 설계
- 최고 시속은 300km에 달하며, 타이페이-까오슝 구간(345km)을 가장 빠른 1 시간 30 분으로 연결
 - 차량 외 신호 시스템과 궤도 등의 수주는 대만 신칸센(주)에서 맡았고, 차량은 가와사키 중공업에서 주 계약을 하였으며, 최종 수량 360량을 납품

○ 기술 개발과 생산 강화 방안

- 공평 · 공정한 거래
 - 거래처의 선정에 있어서는 널리 공정한 기회를 제공하고, 품질, 가격, 납기, 기술 개발 능력 등을 종합적이고 공정하게 평가한 후 성실하게 선정
- 거래처와 협력
 - 최고의 품질·비용·납기의 안정 조달을 실현하기 위해 장기적인 관점에서 거래처와 신뢰 관계를 구축하고 상호 경쟁력 강화와 번영을 목표로 함
 - 가와사키 중공업이 요구하는 품질 및 안전 기준을 충족, 높은 품질과 안전성을 갖춘 자재를 공급
 - 경쟁력 있는 기술 및 제품을 개발하기 위해 도전과 목표를 공유, 신소재, 신기술, 신공법 등 정보 제공 및 VE(Value Engineering) 등의 비용 감소에 따른 적극적인 제안을 수용
 - 자재를 안정적으로 확보·공급할 수 있는 생산 체제 및 위기관리 체제를 정비한 후, 적시에 자재를 공급하는 인프라를 구축
- 책임
 - 관련 법규, 사회 규범을 준수, 거래를 통해 알게 된 정보를 적절하게 관리하고, 기밀내용은 그 유지와 누설을 방지
 - 사회에 공표해야 할 정보 (환경과 사회에 미치는 영향 등)에 대해서는 공개
 - 환경 관련 규정을 준수 할뿐만 아니라, 환경 부하가 적은 자재를 선정하고 공급
 - 국제 사회, 지역 사회와의 공생을 위해 노력
 - 거래처 및 협력 업체 직원의 인권 및 노동 환경과 안전 보건을 배려
- 제조역량 강화를 위한 방안
 - 하청 대금 지불 지연 등 방지법 (하도급법) 준수를 위해 조달 부문을 대상으로 한 집합 교육을 매년 실시하며, 특히 하도급법 내용은 다음과 같음
 - 조달 부문에 한정하지 않고 적극적인 주지·계발 활동을 계속하고 있으며, 타사의 위반 사례 등을 참고로 한 '하도급법 위반 사례집」을 2009년 10 월에 작성하여 각 업무에 빠지기 쉬운 하도급법 위반 행위를 확인 · 시정하기 위한 도구로 “하도급법 자체 감사 점검표”를 2013년 4 월 인트라넷에 게시하여 전 직원에 배포하였으며, 2011년부터 주로 설계 및 제조 부문을 대상으로 한 연수를 각 공장 및 주요 계열사에서 실시하고 있으며, 2016 년도에는 844 명이 수강하는 등 노력을 아끼지 않음

제4절 소결

- 국내 부품·소재산업에 대한 정책은 R&D 중심으로 시제품 개발 등 기술개발에 대한 지원이 이루어졌으나 정책방향이나 지원규모 면에서 세계시장에서 경쟁가능한 수준의 기술 확보를 위한 진정한 의미에서의 진입비용 감소로는 연결되지 못했음
 - 부품·소재산업에 존재하는 높은 진입비용과 이에 따른 시장 확보의 중요성이 충분히 인식되지 못하여 사업화단계에서의 지원이 취약하였고 기술개발단계에서의 지원과 연계성이 결여되었음
 - 부품·소재기업이 시장진출을 이루는데 결정적인 요인인 생산제품에 대한 신뢰성 확보 측면에 대한 지원도 충분히 이루어지지 못하였음
 - 그 결과 국내 대부분의 부품·소재기업들이 독자적인 자생력을 갖지 못한 채 수요대기업에 대한 의존하는 산업구조가 형성되었고 이것이 다시 부품·소재기업들의 기술혁신 노력을 제약하는 저기술균형 상태를 초래한 것으로 보임
 - 수요기업들로서는 국내 부품·소재기업들의 기술력 열위로 공동개발에 대한 필요성이 적은 편임 (참고로, 일본도 국내와 비슷한 수직형 산업구조를 갖고 있지만 부품·소재기업들이 지닌 높은 기술력에 기반한 수급기업 간 공동개발이 원활하게 일어나고 있음)
 - 국내에서 철도 부품분야에서도 동일한 현상을 갖고 있음
- 종래의 국내 산업 성장은 철도뿐 아니라 타산업에서도 선진국 모방·추격 방식의 투자주도형 산업발전을 추구하였음 이러한 방식은 기술혁신이 기반이 되는 첨단산업으로의 성장에는 한계를 보이고 있으며 Catch-up 방식에 의한 산업발전은 원천기술의 부족, 연구개발 인력양성의 부재 등 새로운 기술혁신의 기초를 부실하게 하는 결과있게 되어 기술혁신을 위한 인력양성이 중요한 요소임
- 철도산업의 국가 경쟁력을 좌우할 분야는 부품·소재산업의 성장이 국내 철도산업의 성장을 이끌어갈 중요요소이며 철도 부품·소재산업의 육성을 위한 혁신적 장·단기 추진 전략의 구축이 국내 철도산업의 성장의 가장 시급한 당면 과제임
 - 국내 타산업 분야에서의 성공적인 사례 (LCD, OLED 개발 등)에서와 같이 핵심이 되는 공통기술의 개발을 통해 파생 제품 및 산업 성장의 동력으로 삼는 것이 필요
- 해외 글로벌 철도부품 회사에 대한 사례 분석을 통해 국내 철도 부품 회사를 글로벌 철도 시장에서 경쟁력 있는 강소기업으로 발전시키기 위해 다음과 같은 정책과 교류가 필요
 - 정부차원의 연구개발 전략 수립
 - 정부 차원에서 지속적인 R&D 투자와 공기업, 대기업, 영세기업의 공동 개발 프로젝트를 통해 양질의 철도 부품 생산
 - 철도 차량 부품업체에 대한 효율적이고 정책적인 지원방안 수립
 - 산.학.연.관. 구성의 철도 부품 산업 육성을 지원하고 이에 따른 경쟁력 있는 철도 전문가와 엔지니어 육성
 - 국내 운영사도 프랑스 SNCF의 CIM과 같은 전문 엔지니어링 센터를 확장하고 활발한 연구 개발이 지속될 수 있도록 투자하고 전문인력 양성이 시급히 필요함
 - 정부차원의 부품 산업 육성 정책 수립
- Buy America와 같이 국내 프로젝트 발주 시 Buy Korea 혹은 Localization portion을 명기하여 국

내 업체와 해외 업체의 Joint Venture 실현을 가능케 하고 협력할 수 있는 구도 제시

- 부품업체와 철도차량 Maker들이 R&D에 장기적인 투자를 할 수 있도록 자금 지원 정책 마련
- 코레일 및 지방 운영사 내에 철도 전문인 육성 및 해외 유학을 통한 선진 기술 획득
- 다양한 철도관련 특허를 격려하여 대상 업체가 해외 시장에 진출 할 수 있는 방안 모색
- 운영기관의 구매 방식 개선 및 확장정책 수립

○ 코레일 등 운영기관의 최저가 입찰 방안을 개선하고 SNCF나 DB의 입찰 방식을 벤치마킹 하여 부품의 가격과 양질의 제품이 공급될 수 있도록 제도 개선 (SNCF와 DB의 현 입찰 방식은 최저가 입찰 방식만을 고수하는 것이 아니라 제품의 Life cycle과 quality도 입찰 결과 점수에 반영하고 다수의 공급사들을 선정하여 공급망 다양화와 독점 체제를 방지)

- 전략적 제휴와 합작 회사를 출범하여 운영사와 부품 / 차량 제작 업체와의 공동개발 프로젝트 추진
- 수입대체를 넘어서 수출시장으로의 진출 모색

○ 미국의 Amtrak, 프랑스의 SNCF, 독일의 DB, 일본의 JR등 철도 기술과 엔지니어링 노하우를 보유한 운영사와의 교육 프로그램 및 철도 부품 개발 현황을 국가적 차원에서 공유하여 해당 국가로 국내 부품 업체들의 제품을 수출할 수 있는 방안 모색

- 코레일 등 운영기관의 경우도 아래 SNCF를 벤치마킹 하여 산하에 전문조직을 편성하고 다양한 사업을 주도함으로써 국내 부품 업체들의 해외 진출에 발판이 될 수 있음

○ 일본의 사례에서와 같이 기술정보, 운영정보 등의 공정한 공개는 공정한 경쟁 뿐 아니라 부품제조업의 성장 뿐 아니라 철도산업의 성장을 도모할 수 있음

제4장 철도부품기업 애로사항 분석

제1절 국내 철도차량산업 현황

- 전국산업체조사의 분류에 따른 국내 철도차량 산업은 차량제조업과 부품제조업으로 구분할 수 있으며 차량제조업은 8개로 조사되었으나 주로 화차를 생산하는 고려차량, 성신 RST 등과 여객차량을 제작하는 (주)로윈, 현대로템 등이 있으나 국내 철도차량 시장은 현대로템이 독점적 지위를 확보하고 있음
 - 1990년대 현대정공, 대우중공업, 한진중공업 3개 업체의 경쟁체제에서 1999년 7월 국가 경쟁력강화를 위한 한국철도차량으로 출범 이후, 현대로템(2007)으로 변경
 - 서울시 전동차 86%, 인천시 100%, 부산시 100% 공급
 - 국내 철도차량 제작사를 대표하는 현대로템의 현황을 살펴보면 철도차량의 제조에 대한 현황을 파악할 수 있음
- 현대로템의 최대주주는 현대자동차로 43.36% 지분 소유 (현대자동차의 최대주주는 현대 모비스 16.04%)
- 현대로템의 부문별 매출액은 총 3조 규모이며 철도부문을 보면 대략 1.7조 규모로 그룹사인 현대자동차는 약 87조 (2013년 기준)의 2/100 수준이며 2016년 철도분야 수주금액은 약 3조원 규모로 역대 최대를 달성한 것으로 추정

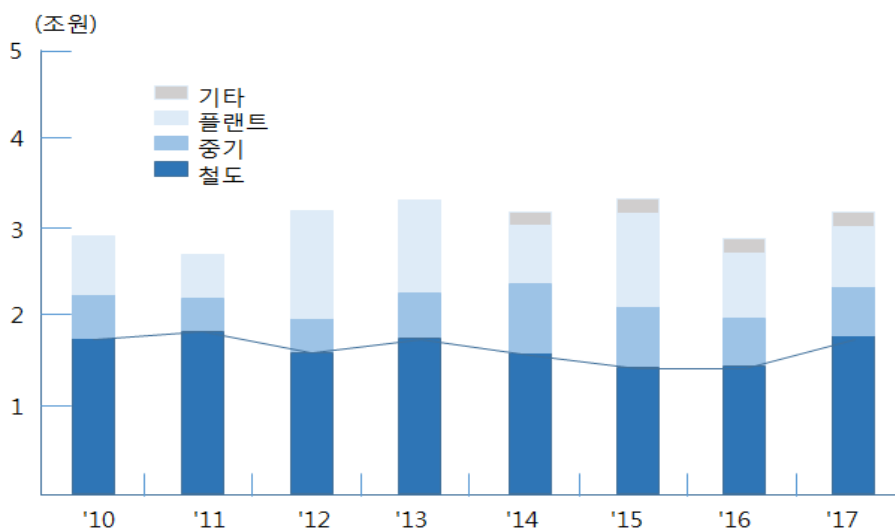


그림8. 현대로템의 부문별 매출액 추이 및 전망 (증권분석 2017)

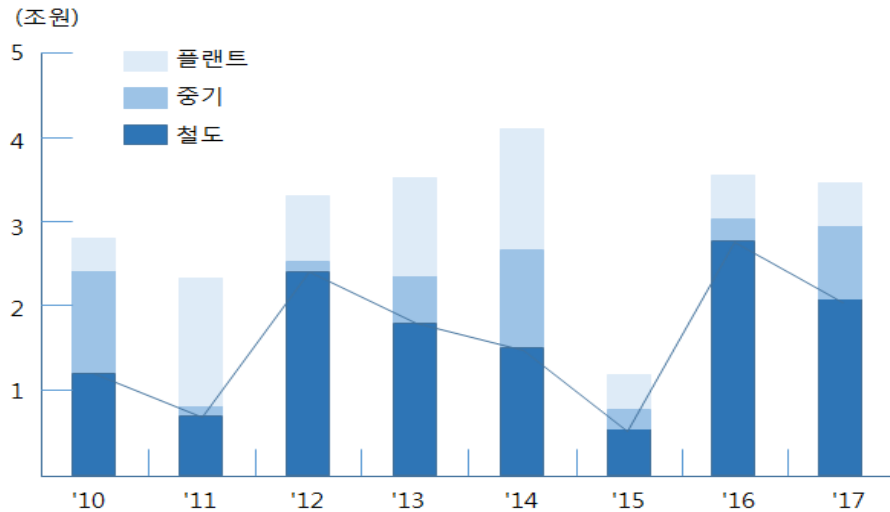


그림9. 현대로템 부문별 수주금액 추이 및 전망 (증권분석 2017)

- 영업이익은 2013년 이후 급감하여 회복하고 있으며 매출대비 연구개발 투자비율은 자동차 산업 (2~3% 수준, 현대차 약 1430 억원투자, 2014)과 비슷하지만 매출규모에서 차이가 나기 때문에 실질적인 R&D 투자는 미미한 수준
 - 국내 연구개발 재원 전체 비율은 약 75%가 민간 (약 25% 정부·공공, 국가기술통계, 2014)



그림10. 현대로템 2010~2015 영업이익, 금감원 전자공시시스템

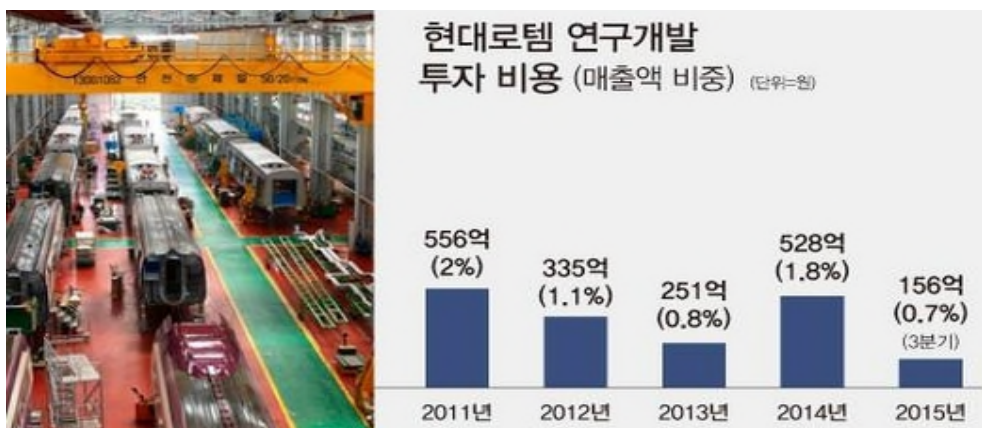


그림11. 현대로템 2011~2015 연구개발투자비용, 금감원 전자공시시스템

- 현대로템의 수주 실적을 보면 국내보다 해외에서 많은 수주를 달성하였으나 주요 수출국은 필리핀, 인도, 터키 등 신흥국 위주이며 주로 전동차를 수출하였음

표 3. 로템 전동차별 수주(2000~2012) 및 납품 현황

전동차 종류 (총 35)	수주	납품	수량	편성당	대상국
인도 하이데라바드 전동차	2012	2016	171	3	인도
코레일 ITX-새마을 전동차	2011	2014	138	6	한국
미국 덴버 전동차	2010	2017	66	2	미국
우크라이나 준고속전동차	2010	2012	90	9	우크라이나
그리스 아테네 AM3 전동차	2009	2012	102	6	그리스
코레일 경춘선 좌석형 전동차	2009	2011	64	8	한국
터키 마르마라이 전동차	2008	2019	440	5/10	터키
말레이시아 KTMB 준고속전동차	2008	2009	30	6	말레이시아
카자흐스탄 알마티 전동차	2008	2010	28	4	카자흐스탄
코레일 경춘선 일반형 전동차	2008	2010	120	6/8/10	한국
튀니지 SNCFT 전동차	2007	2010	76	4	튀니지
브라질 상파울로 4호선 전동차	2007	2010	84	6	브라질
뉴질랜드 웰링턴 마탕이 전동차	2007	2011	96	2	뉴질랜드
인도 델리 RS3 전동차	2007	2010	196	4	인도
서울시 3호선 전동차	2007	2010	340	4/6/8/10	한국
신분당선 전동차	2007	2010	72	6/8/10	한국
미국 필라델피아 SEPTA 전동차	2006	2010	120	1/2	미국
터키 TCDD 전동차	2006	2009	96	3	터키
서울시 2호선 전동차	2006	2009	280	10	한국
인천시 1호선 전동차	2005	2008	72	8	한국
코레일 경부선 전동차	2005	2006	140	6/8/10	한국
서울시 9호선 전동차	2005	2009	144	4/6	한국
브라질 리오 센트럴 전동차	2004	2007	80	4	브라질
홍콩 MTRC TCL 전동차	2004	2007	32	8	홍콩
대구시 2호선 전동차	2004	2005	168	6/10	한국
브라질 살바도르 1호선 전동차	2003	2008	24	4	브라질
부산시 3호선 전동차	2003	2005	80	4	한국
그리스 아테네 2기 전동차	2002	2004	126	6	그리스
대전시 1호선 전동차	2002	2006	84	4	한국
인천국제공항철도(직통형 전동차)	2002	2010	72	6/8	한국
인천국제공항철도(일반형 전동차)	2002	2010	72	6/8	한국
터키 이스탄불 E&M 전동차	2001	2010	92	4	터키
인도 델리 RS1 전동차	2001	2006	240	4	인도
광주시 1호선 전동차	2001	2007	92	4	한국
필리핀 마닐라 2호선 전동차	2000	2003	72	4	필리핀

- 현대로템의 경영공시 자료(2016)에 따르면 전동차 위주의 철도차량 수출가격은 량당 13억 수준으로 변동이 없음을 알 수 있으며 내수차량은 고속철도차량을 포함한 것으로 일반화할 수 없으나 량당 가격은 급격히 하락하고 있음
 - 인건비 등 원자재비의 증가에도 수출차량의 가격이 일정한 것은 수출차종에 대한 수익성이 악화되고 있거나 원가 인하를 위한 지속적인 노력이 필요함을 알 수 있음
 - 내수용 차량에 비해 높은 차량 가격은 해외수출시 차량가격을 공격적으로 제시하였을 가능성이 있으며 향후 국내 철도차량 가격은 서울메트로 2호선 200량을 로윈과 다원시스 컨소시엄이 량당 10.5억 수준에서 낙찰받음(2015.3)으로써 하향 안정화될 가능성이 높음

표 4. 최근 3년간 철도차량 내수 및 수출 금액 (현대로템 경영공시, 2016)

구분	2014년	2015년	2016년	비고
수출	13 억 원/량	13 억 원/량	13 억 원/량	수주한 차량을 단순 합산하여 1량으로 환산
내수	24 억 원/량	16 억 원/량	14 억 원/량	

- 철도차량의 중간투입률을 검토해보면 약 70%의 중간투입율을 보이며 이중 국산이 50%, 수입이 20% 수준임을 알 수 있으며 최근 중간투입율이 감소하고 있어 상대적으로 인건비가 상승하고 있음을 유추할 수 있음

표 5. 철도산업의 중간투입율 추이 (주요산업동향지표, 산업연구원, 2016)

구분	‘05년	‘08년	‘09년	‘10년	‘11년	‘12년	‘13년
중간투입률	74.4	73.5	74.2	69.0	70.0	71.2	68.9
(국산)	50.5	43.7	45.4	52.7	53.2	53	49.2
(수입)	23.9	29.8	28.9	16.2	16.8	18.2	19.7

- 철도차량의 가격은 크게 변하지 않고 인건비의 상승은 상대적으로 저렴한 부품 공급망을 확보하기 위해 철도차량 제작사가 노력하게 되었고 주로 철도 경쟁사의 공급망을 조사함으로써 기존의 부품 선진국에서 중국과 체코의 부품제조사로부터 부품을 공급하게 되었음을 알 수 있음
- 국내 철도차량 산업은 1990년대 제작 3사 (현대정공, 대우중공업, 한진중공업)의 통합으로 탄생한 현대로템의 매출 등 산업추이를 보면 국내외 철도차량 전망을 예측할 수 있음
- 현대로템은 철도차량부문, 전투용 장갑차를 제작하는 중기부문, 현대제철 등 플랜트 설계를 공급하는 플랜트 부문 등으로 구분할 수 있으며 총 매출 3조원 규모 중 철도부문은 약 1.7조 수준임
 - 민간 주도의 대표적인 산업인 자동차 매출기업의 2/100 수준
- 철도 분야의 수주량은 1조 ~ 3조까지 수주량이 일정하지 않아 생산시설의 유지 및 부품시장에서도 변동성이 강할 것으로 예상

- 2016, 2017년도는 전년 동기대비 수주량이 대폭 증가하여 관련 부품업체도 긍정적 영향이 있을 것으로 예상
- 수주량의 변동폭이 큼에도 불구하고 매출액의 규모는 비교적 일정
- 대중교통의 특성과 산업의 규모면에서 철도차량 제조사 중심의 R&D 비용은 미미한 수준 (528억, 2014년 기준)
- 철도차량의 해외 수출은 철도 선진국으로 알려진 영국, 일본, 프랑스, 이탈리아 등이 아닌 동남아시아 등 신흥국 위주임
 - 철도 부품업체의 해외 진출도 신흥국 위주의 전략이 필요할 것으로 예상
- 타산업과 마찬가지로 인건비 상승 등 제조원가 상승 요인을 상쇄하기 위해 부품가격을 낮추기 위한 노력을 지속적으로 수행할 것으로 예상

제2절 국내 철도부품 제조사 현황

- 2014년 전국산업체조사의 철도차량부품 및 관련장치물 제조업을 사업체수와 종사자수를 중심으로 분석해보면 종사자를 사업체로 나누어 사업체별 평균종사자를 살펴보면 사업체가 가장 많은 종사자 규모를 보면 사업체당 평균 2.4명으로 매우 열악한 조건이며, 1000여명이 분포해 있는 20~49명의 종사자가 있는 영역을 유사하게 분석해보면 사업체당 평균 종업원수는 30인 미만임
- 전체 종사자 중 50인 미만 (평균 종업원수가 30인 미만) 업체가 전체의 95%에 해당

종사자 규모별	사업체수	종사자수	사업체별 평균종사자수
1 - 4명	134	324	2.4
5 - 9명	63	403	6.4
10 - 19명	29	399	13.8
20 - 49명	33	1002	30.4
50 - 99명	7	429	61.3
100 - 299명	5	897	179.4
300 - 499명	-	-	-
500 - 999명	1	869	869
1000명 이상	-	-	-
계	272	4 323	

그림12. 철도차량부품 등 제조업 사업체별 종사자

- 제조업에서 종사자수 즉, 기업규모가 중요한 이유는 기업의 규모가 클수록 노동생산성 수준이 높아지기 때문
- 한국 생산성학회의 자료 (중견기업의 정의)에 따르면 1000인 이상의 규모를 노동생산성을 100으로 하였을 때 규모가 작아질수록 생산성이 급격하게 작아짐
 - 철도차량부품 제조업은 50인 미만이 전체의 95% 수준이므로 대기업에 비해 노동생산성도 취약

표 6. 제조업 기업규모별 노동생산성 (한국생산성학회)

기업의 규모	노동생산성	비고
10-49 명	24.8 %	‘91~’ 09년 기준
50-299 명	40.6 %	
300-999 명	66.1 %	
1000 명 이상	100.0 %	

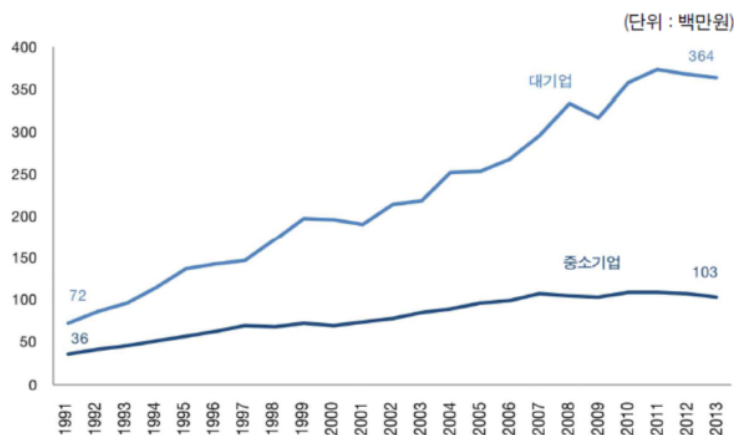


그림13. 제조업 노동생산성 추이 (통계청 광업제조업조사)

- 2014년 철도 소재부품기업 동향 및 수요기술조사 (국토교통과학기술진흥원, 2015)에 따르면 매출액이 100억 미만인 업체가 전체의 80% 수준

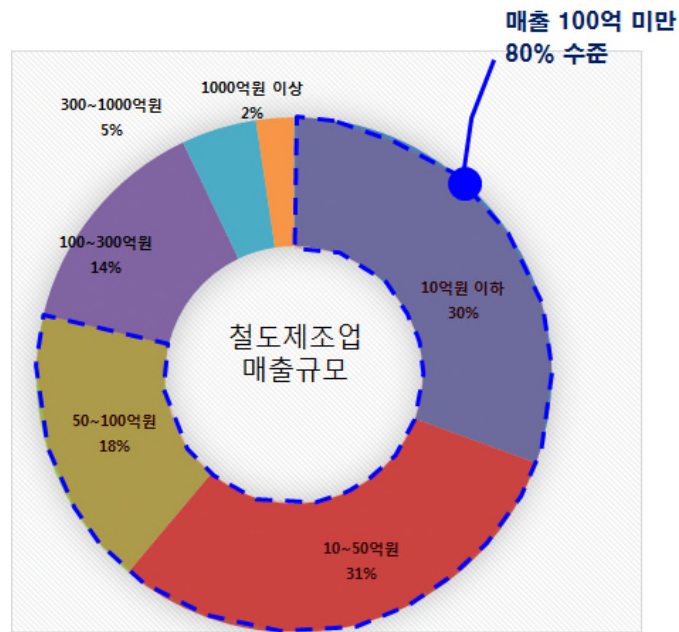


그림14. 철도제조업 매출규모 (진흥원, 2015)

- 철도 중소기업의 시장에 대한 시장의 현황을 살펴보면 6대 납품업체 (로템, 코레일, 매토로, 시설공단, 우진산전)에 전체의 66%를 납품하고 있으며 1순위 기업과의 거래비중이 50% 이상인 업체가 70% 수준으로 시장 다각화가 매우 미흡

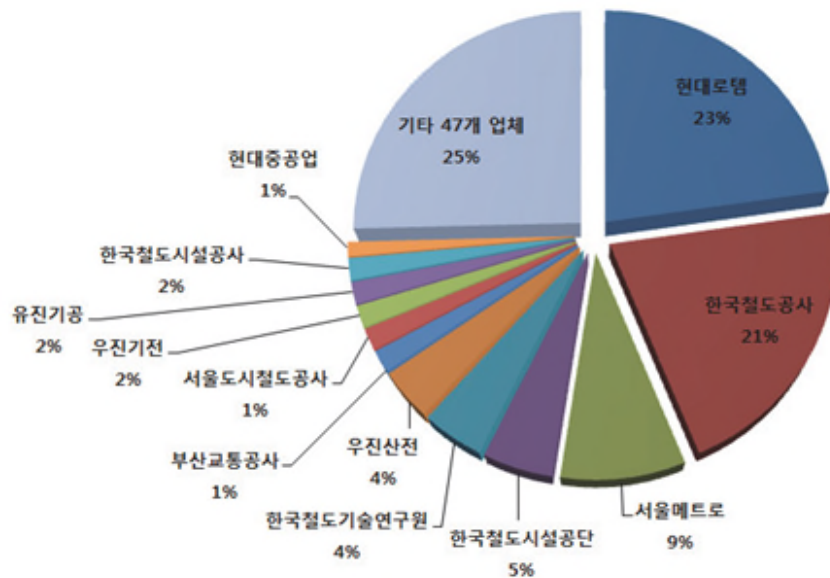


그림15. 철도부품업체 납품업체 분석 (진흥원, 2015)

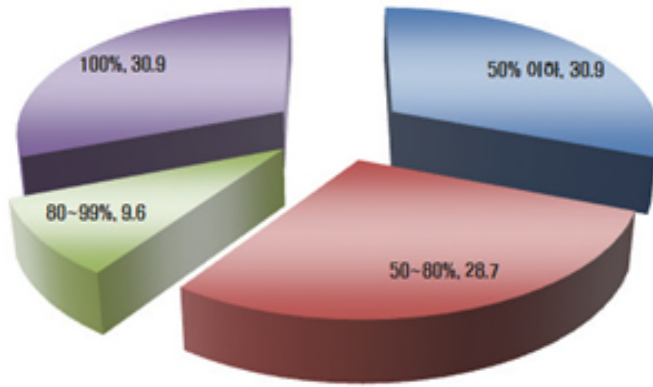


그림16. 철도부품업체 납품 1순위 업체의 매출 비율 (진홍원, 2015)

- 철도 부품업체의 경쟁현황을 살펴보면 다수의 경쟁업체가 난립하고 있는 분야가 22% 수준으로 철도 부품업체도 매우 안정적인 시장 지위를 확보하고 있으며 차량제작사 뿐 아니라 부품업체 또한 독점적 시장위치에 있음을 추정 할 수 있음

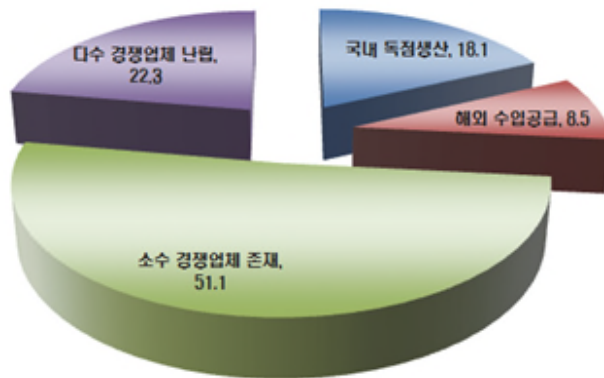


그림17. 철도부품업체의 경쟁정도 (진홍원, 2015)

- 철도부품 관련 사업체(표준산업분류표에 따라 철도차량부품 및 관련장치물 제조업)를 살펴보면 경제위기 기간 (2007~2008년의 세계 금융위기)에도 사업체수는 지속적으로 상승하였음 (통계청 전국사업체조사, 2006~2014년)
 - 사업체 증감율을 보면 경제위기 기간과 경기회복에 따른 급격한 증가에 따른 2006년 이후 감소기간을 제외하면 평균 6~7% 수준으로 지속적인 성장 유지

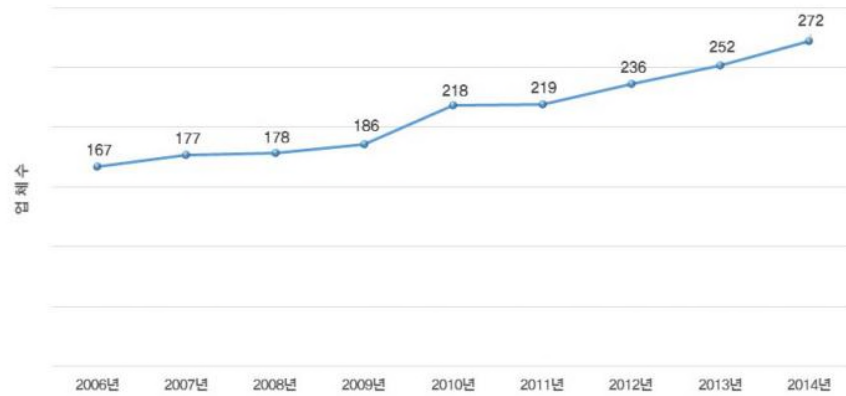


그림18. 2006~2014 철도부품 관련 업체수 (통계청)

- 사업체에 종사하는 근로자도 사업체의 증가에 따라 지속적으로 상승

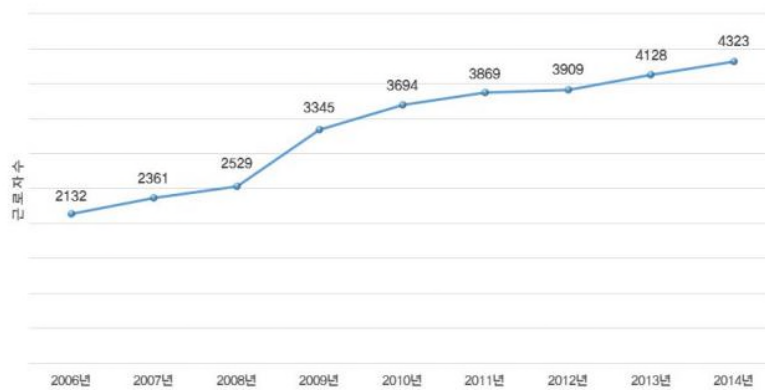


그림19. 2006~2014 철도부품 사업체 근로자 수 (통계청)

- 사업체규모에 따른 성장추세를 살펴보면 5인 미만 사업체의 증가와 중소기업들의 성장에 따른 고용의 증가에 따라 근로자수도 증가한 것으로 분석되며 5인 미만의 사업체 증가에 따라 철도관련 중소기업의 해외 경쟁력은 상당히 낮은 수준으로 혁신적인 기술의 도출에는 한계

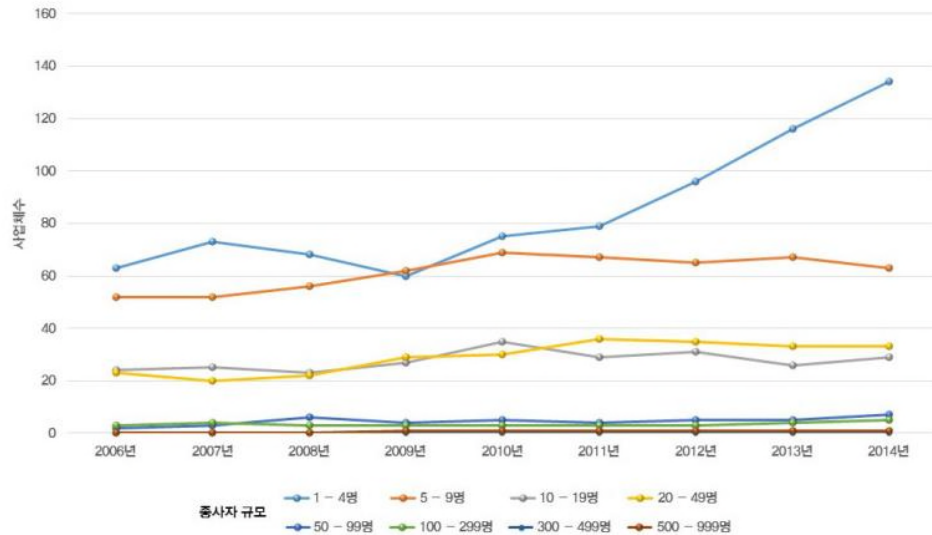


그림 20. 2006~2014 종사자 규모별 철도부품 사업체 현황 (통계청)

- 국내 철도부품 제조사는 업체당 평균 종사자 30인 미만의 업체수가 전체의 95%에 해당하여 국내 기업분류 기준에 따르면 소기업, 소상공인에 해당
 - 제조업의 특성상 기업의 규모가 작을수록 노동생산성이 낮아지므로 종사자들의 업무시간이 증가하고 담당업무가 많을 것으로 예상
 - 생산위주로 취약한 제품개발 능력 예상
 - R&D 계획 등 국가 철도정책 수립시 반영 필요
- 국내 철도부품 제조사의 납품현황을 보면 차량제조(현대로템 납품)와 유지보수(철도공사 등 운영처 납품)용이며 현대로템과 철도공사가 전체의 44% 차지
- 철도부품 관련 업체수는 지속적으로 상승하여 이로인한 고용도 지속적으로 상승
 - 타산업 제조업에 비해 고용효과는 지속적으로 성장한 것으로 분석

제3절 국내 철도부품의 기술수준 분석

- 국내에서는 다양한 연구를 통하여 국내외 기술수준과 해외 선진국과의 기술수준을 비교하기 위한 연구를 수행하였으나 차종별 부품별 기술수준을 분석하기에는 부족한 면이 많으나 고속철도분야에서는 상세하게 분류되었음
 - 2015 국토교통기술수준분석, KAIA
 - 국내외 철도 기술수준 분석, 한국철도기술연구원 자체연구, 2016
 - 고속철도 기술수준 및 국산화율 분석보고서, KAIA, 2015
- KAIA의 2015 국토교통기술수준조사 보고서에 따르면 철도교통분야는 최고기술보유국의 기술 발전단계는 대부분 성숙기와 안정기 사이에 위치하고 있으며 국내외 철도기술은 성장기와 성숙기 사이에 위치
 - 자기부상, 신호/통신, 철도환경 분야에서는 상대적으로 취약하며
 - 첨단플랫폼 (자기부상, 하이퍼튜브 등)과 신호/통신 분야에서 기술격차 큼

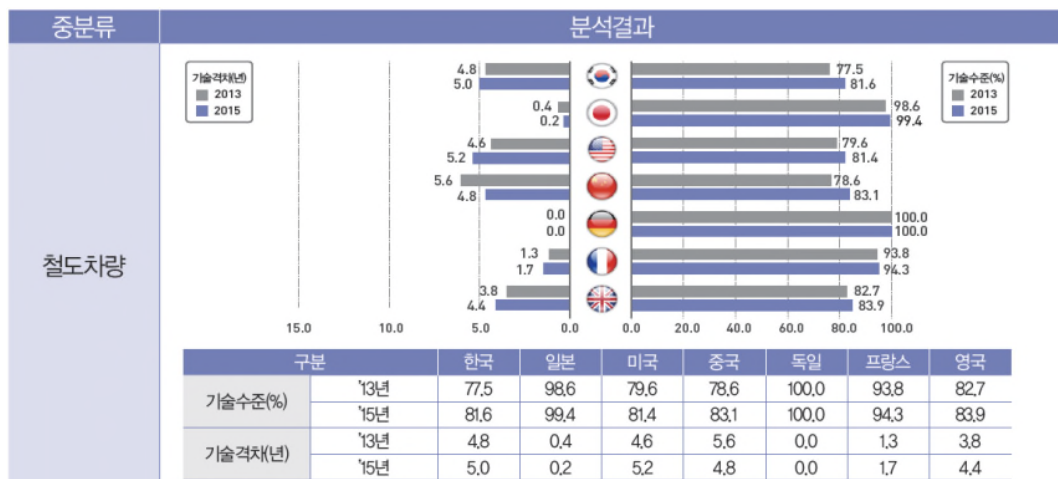


그림21. 철도차량의 기술수준 분석 (진홍원, 2015)

(단위: %, 년)

중분류	소분류		한국		일본		미국		중국		독일		프랑스		영국	
			기술 수준	기술 격차	기술 수준	기술 격차	기술 수준	기술 격차	기술 수준	기술 격차	기술 수준	기술 격차	기술 수준	기술 격차	기술 수준	기술 격차
철도 차량	일반철도 차량	'13	81.1	3.8	99	0.2	89.7	2.6	77.5	6.4	100	0	95.5	1	88.9	2.4
		'15	83.4	4.7	98.7	0.7	86.7	4.2	82.4	5.2	100	0	95.9	1.4	88.2	3.5
	고속철도 차량	'13	78.5	5.4	95.3	1.6	73.8	6.6	82.3	4.9	98.6	0.5	100	0	81.7	4.2
		'15	83.2	4.5	98.9	0.3	78.1	5.9	86.6	3.8	100	0	100	0	81.9	4.7
	자기부상 철도차량	'13	65	7.4	96.5	1.1	69.3	7	74.8	7.1	100	0	81.3	4.3	69.4	7.3
		'15	72.7	7.6	99	0.4	74.2	7.2	80.6	6	100	0	84.2	4.6	74.8	6.8
	도시철도 차량	'13	82.2	3.8	100	0	82.7	3.5	76.9	5.1	97.6	0.8	94.9	1.3	87.5	2.7
		'15	86.2	3.7	100	0	85.8	4	81.9	4.6	98.9	0.6	95.9	1.4	89.8	2.9

그림22. 철도교통 소분류별 기술수준 분석

- 본 연구에서는 철도공사의 철도차량 부품 중 운행비율 대비 외자품의 구입이 가장 많은 차종인 고속철도차량의 철도차량 부품 기술수준을 분석하고자 함 (고속철도 기술수준 및 국산화율 분석 보고서 참조)
 - 철도차량을 제동기술, 추진제어기술, 급전기술, 차내설비기술, 차량제어 및 신호기술, 차량 시스템 엔지니어링 기술 등 7가지 2차기술로 분류하고 29가지 3차 기술로 세분화
- 차량시스템을 구성하는 핵심기술은 추진제어장치, 대차/차체기술, 차내설비기술 등의 순으로 기술적 비중이 높음

표 7. 차량시스템의 상세 기술별 기술비중

차량시스템	기술비중	상세기술	기술비중
대차/차체기술	14.9%	대차/차체해석및설계기술	20.4%
		차량전두부기술	11.9%
		대차/차체 소재기술	12.2%
		대차/차체압출및금형기술	11.7%
		대차프레임기술	12.6%
		현가장치기술	14.6%
		윤축기술	8.0%
		차량연결기기술	8.7%
제동기술	11.9%	제동 해석 및 설계기술	27.0%
		기초제동장치기술	28.0%
		공기제동기술	21.0%
		전기제동기술	24.0%
추진제어기술	21.8%	동력전달장치기술	23.3%
		견인전동기기술	25.8%
		주전력변환장치기술	33.3%
		변압기기술	17.5%
급전기술	11.9%	팬터그래프기술	33.3%
		주회로차단기기술	28.3%
		보조전원공급기술	38.3%
차내설비기술	14.9%	차내공조기술	30.0%
		의장기술	27.5%
		운전지원시스템기술	42.5%
차량제어 및 신호기술	12.9%	차량 진단제어 시스템 기술	43.3%
		차상 신호시스템 기술	56.7%
차량시스템 엔지니어링	11.9%	차량시스템 설계 및 요구사항 관리기술	24.1%
		차량 인터페이스 및 통합기술	23.8%
		차량 기능분석 및 성능관리기술	17.8%
		차량 시험평가기술	20.8%
		차량시스템 기술·일정·비용 관리기술	13.5%

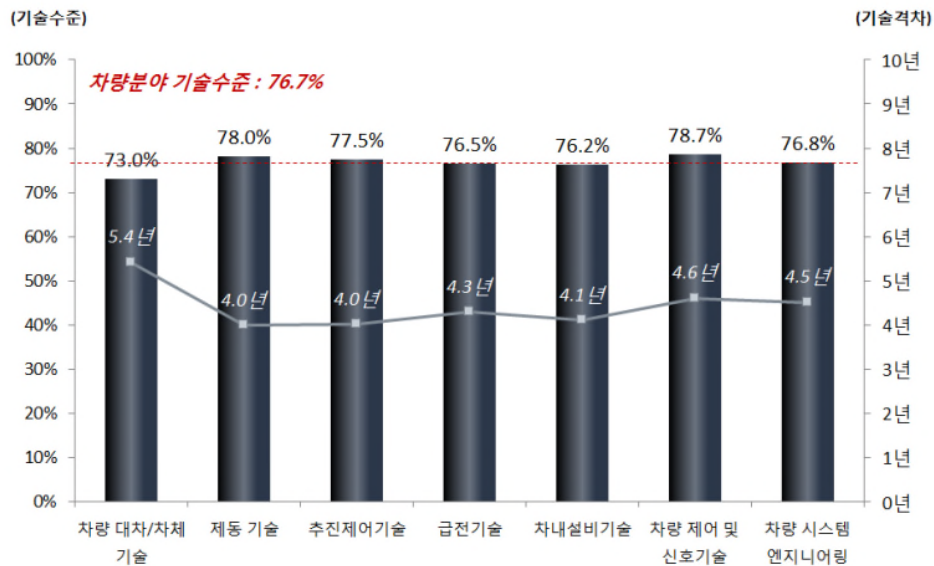


그림23. 고속철도차량 분야별 기술수준 분석 (진홍원, 2015)

- 기술성숙도 단계를 보면 국내 차량기술분야는 5~6단계에 있어 시제품제작, 신기술의 검증/인증/표준화의 추진이 필요한 것으로 보임

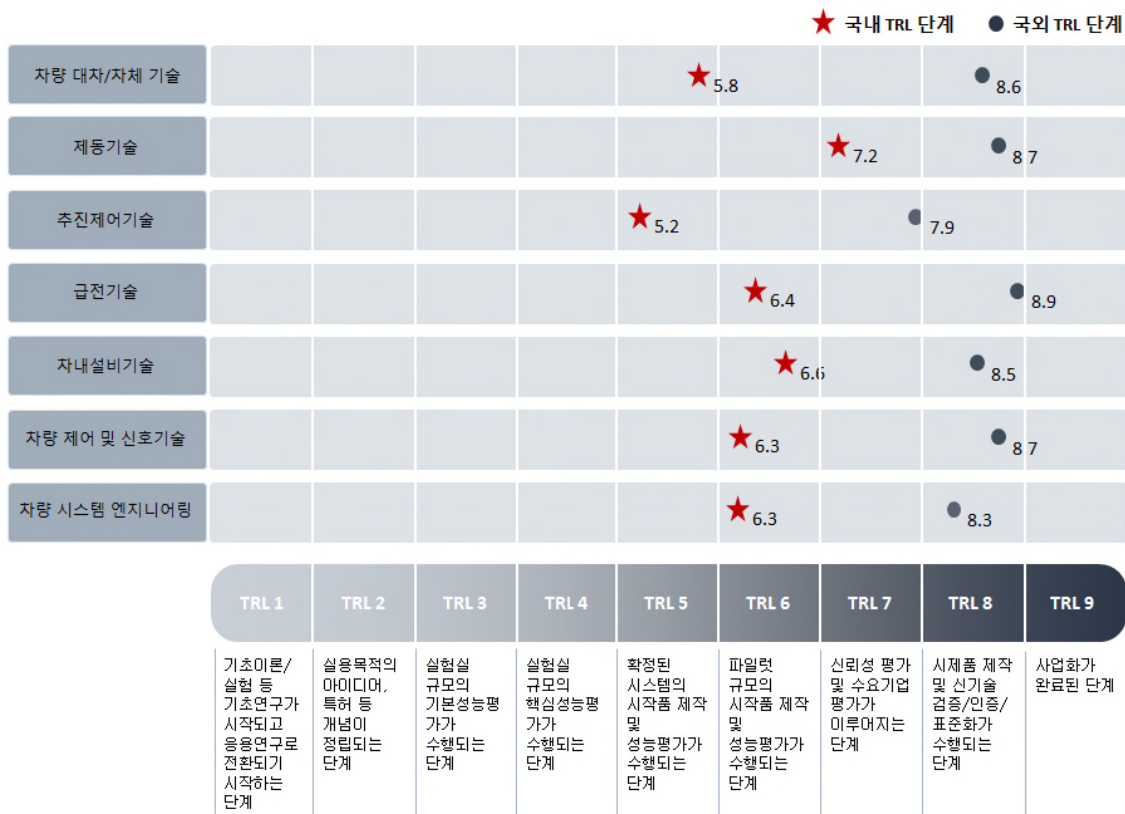


그림24. 세부기술의 TRL 단계별 수준 분석

- 부품별 기술격차가 가장 큰 것은 윤축, 현가장치, 연결기 기술 등 기계장치류가 가장 높았으며 주회로차단기 등 전기장치류, 신호시스템과 인터페이스 통합기술 측면에서 많은 기술적 격차를 갖

고 있는 것으로 분석

표 8. 철도차량 상세기술별 기술격차

철도차량	상세기술	선진국대비 [%]	기술격차 (년)
차량 대차/차체 기술	대차/차체 해석 및 설계기술	79.6	4.5
	차량 전두부 기술	78.6	3.6
	대차/차체 소재기술	79.0	5.1
	대차/차체 압출 및 금형기술	75.6	4.8
	대차프레임 기술	80.0	4.4
	현가장치 기술	64.2	7.4
	윤축기술	65.3	8.2
	차량 연결기 기술	49.8	6.7
제동기술	제동해석 및 설계기술	78.1	3.7
	기초제동장치 기술	76.4	4.9
	공기제동 기술	81.5	3.4
	전기제동 기술	76.9	3.8
추진제어기술	동력전달장치 기술	77.2	4.5
	견인전동기 기술	83.5	3.4
	주전력 변환장치 기술	75.2	4.0
	변압기 기술	73.4	4.2
급전기술	팬터그래프 기술	73.8	4.7
	주회로차단기 기술	75.2	5.3
	보조전원공급 기술	79.9	3.2
차내설비기술	차내공조 기술	83.5	3.4
	의장기술	75.1	3.7
	운전지원시스템 기술	71.9	4.9
차량제어 및 신호기술	차량 진단제어 시스템 기술	80.6	4.1
	차상 신호시스템 기술	77.2	5.0
차량시스템 엔지니어링	차량시스템 설계 및 요구사항 관리기술	74.6	5.5
	차량 인터페이스 및 통합기술	76.2	5.0
	차량 기능분석 및 성능관리기술	76.2	4.6
	차량 시험평가기술	82.2	3.1
	차량시스템 기술·일정·비용 관리기술	74.1	3.9

- 부품별 원가비중은 동력집중식 10량 1편성을 기준으로 소요 부품에 따른 원가를 계산한 것으로 2% 이상의 원가비중이 높은 부품은 주로 전장품류와 높았으며 많은 부품이 소요되는 내장장치의 비중이 높았음. 최근 방송표시기는 표시장치의 고가화로 인해 높은 원가비중 차지

표 9. 철도차량 부품별 원가비중

부품구분	원가비중	상세부품	부품별 원가비중	열차별 원가비중
대차	3.5%	대차 프레임	32.8%	1.15%
		대차 베어링	9.5%	0.33%
		대차/차체 연결장치 (Link arm, Center pivot)	18.7%	0.65%
		윤축 (차륜, 차축)	38.5%	1.35%
		도유기 (고체 및 액체 도유기)	0.4%	0.01%
차체	7.0%	동력차	40.0%	2.80%
		부수차	60.0%	4.20%
연결기	4.6%	전두부 연결기 (열차간 연결기)	3.6%	0.17%

부품구분	원가비중	상세부품	부품별 원가비중	열차별 원가비중
		차량간 연결기	56.6%	2.60%
		벨로우즈	29.8%	1.37%
		엔드프레임	0.8%	0.04%
		건널판	1.2%	0.06%
		싸이드베리어	8.0%	0.37%
현가장치	0.8%	스프링 (Coil Spring, Air Spring)	68.3%	0.55%
		댐퍼 (Vertical oil damper, Yaw damper)	31.7%	0.25%
제동장치	7.6%	제동제어장치	26.3%	2.00%
		활주방지장치	5.3%	0.40%
		휠디스크	11.6%	0.88%
		차축 디스크	15.8%	1.20%
		제동마찰재 (브레이크 제동 패드)	2.1%	0.16%
		제동캘리퍼	21.1%	1.60%
		주공기압축기	8.4%	0.64%
		보조공기압축기	1.1%	0.08%
		제동제어유닛 (BCU)	8.4%	0.64%
차상급 전장 치	1.3%	팬터그래프	22.8%	0.30%
		주회로차단기	69.5%	0.90%
		차량용 피뢰기	7.7%	0.10%
HVAC	1.0%	공기조화장치 (객차, 동력차)	73.0%	0.73%
		공기조화장치 제어기 (객차, 동력차)	10.0%	0.10%
		공기조화장치 히터 (객차, 동력차)	7.0%	0.07%
		증발기팬용 인버터 (객차)	10.0%	0.10%
추진시스템	28.2%	견인전동기	12.0%	3.38%
		주전력변환장치	44.6%	12.58%
		동력전달장치	18.1%	5.10%
		주변압기	24.1%	6.80%
		계기용 변압기	1.0%	0.28%
		계기용 변류기	0.2%	0.06%
보조전원장 치	2.7%	컨버터 인버터 일체형 AC 전원장치 (보조전력변환장치)	40.0%	1.08%
		전력저장장치 (축전지)	15.0%	0.41%
		컨버터컨버터 일체형 DC전원장치 (축 전기 충전기)	30.0%	0.81%
		연결장치 (컨넥터, 케이블)	15.0%	0.41%
차내 장치	19.9%	내장재	35.0%	6.97%
		출입문	20.0%	3.98%
		객실유리	9.5%	1.89%
		의자	35.5%	7.06%
운전실 지 원설비	11.0%	운전실의자	2.0%	0.22%
		전면창	8.0%	0.88%
		열차무선(Train-Radio)	13.1%	1.44%
		방송, 표시기 통합시스템	47.7%	5.25%

부품구분	원가비중	상세부품	부품별 원가비중	열차별 원가비중
		(Infotainment)		
		이벤트 레코더	18.0%	1.98%
		주간제어기	2.2%	0.24%
		운전대 패널	9.0%	0.99%
차량진단제 어장 치 (TDMS)	7.0%	CCU	39.0%	2.73%
		VCU	34.0%	2.38%
		MMI	13.0%	0.91%
		GCU	11.0%	0.77%
		대차현팅 감지 장치	3.0%	0.21%
차상신호시 스템	5.5%	차상 ATP/ATC/ATS 시스템	75.0%	4.13%
		차상신호 안테나	15.0%	0.83%
		차상신호 화면장치	5.0%	0.28%
		인터페이스 케이블	5.0%	0.28%

- 고속철도 부품 국산화율은 84.5 % 수준이며 차량분야의 세부분야 부품 중 차량진단제어장치 (TDMS), 차체, 차내장치, 차상신호 시스템, 차상급전장치, HVAC 부품의 국산화율은 90%를 상회하 며, 연결기 시스템, 보조전원장치, 대차, 현가장치의 국산화율은 50% 미만인 것으로 조사됨
- 현가장치 중 댐퍼류, 스프링의 고무류는 수입적용
 - 댐퍼(Vertical oil damper, Yaw damper)는 기술력부족으로 해외 수입적용
 - 대차장치 중 대차 베어링, 윤축, 도유기는 국내 기술부족으로 해외 수입적용
 - 보조전원장치 중 축전기, 연결장치를 제외하고 국내 생산적용
 - 보조전력변환장치, 축전기충전기에 사용되는 igt, capacitor, sensor는 해외 수입적용
 - 연결기 시스템 중 전두부연결기, 차량간 연결기는 해외 수입적용
 - 전두부연결기, 차량간 연결기는 Voith사에서 수입적용

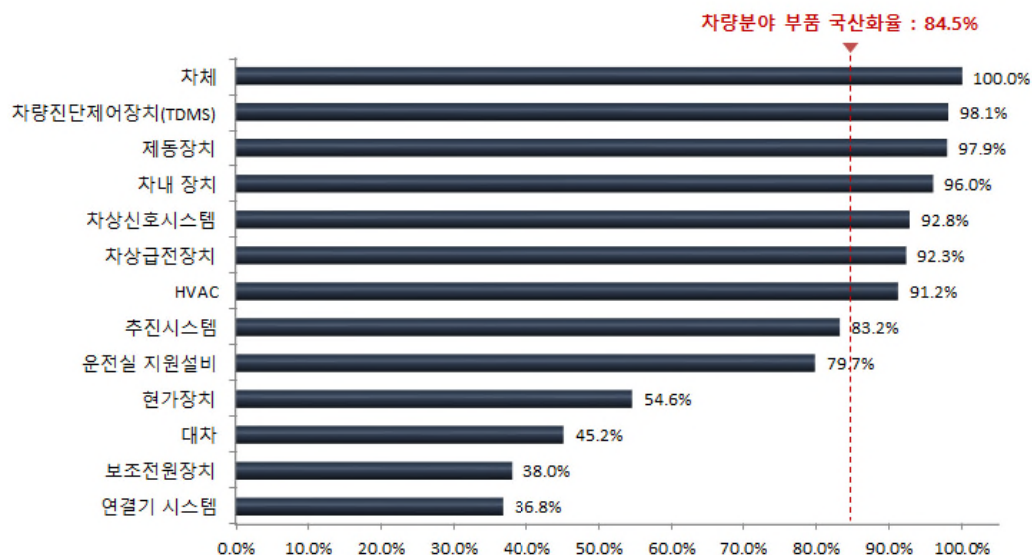


그림25. 철도차량 부품 국산화율

표 10. 고속철도차량 상세부품 및 공급업체 국산화율 (출처: 현대로템)

구분	상세부품	공급업체	국산화율 (%)	국산화현황
대차	대차프레임	현대로템	100%	
	대차베어링	현대로템 (NTN-SNR 수입)	0%	
	대차/차체 연결장치 (Link arm, Center pivot)	현대로템	66%	
	윤축(차륜, 차축)	현대로템 (BONATRANS 수입)	0%	- 윤축은 BONATRANS에서 수입
	도유기 (고체 및 액체 도유기)	현대로템 (REBS 수입)	0%	- 곡선감지식 그리스타입 도유기
차체	동력차	현대로템	100%	
	부수차	현대로템	100%	
연결기시스템	전두부연결기(열차간연결기)	현대로템 (Voith 수입)	0%	- 전두부연결기는 voith 수입
	차량간연결기	현대로템 (Voith 수입)	0%	- voith 수입
	벨로우즈	신형ENG	90%	- 벨로우즈 원자재인 실리콘은 전량수입
	엔드프레임	신형ENG		- 엔드프레임은 AL소재로 '12년 현재 설치 완료
	건널판	신형ENG	100%	
	싸이드베리어	신형ENG	100%	-NEOPRENE RUBBER 소재
현가장치	스프링 (CoilSpring, AirSpring)	현대로템	80%	- 코일스프링은 국내 제작 - 에어스프링의 경우 고무류는 독일(콘티테크)에서 수입
	댐퍼 (Vertical oil damper, Yaw damper)	현대로템(KONI 수입)	0%	- 댐퍼는 KONI에서 수입 - 과도한 하중과 30년 내구수명의 환경조건을 만족하는 국산화댐퍼는 없음 - 오리피스식 오일댐퍼
제동장치	제동제어장치	유진기공	100%	
	활주방지장치	유진기공	100%	-양산 시제품공급 및 활주방지 밸브 국산화 진행 완료
	휠디스크	유진기공	100%	-국휠디스크는차세대고속철도사업에서국산화개발완료되어430km/h안정화사업과제에서현차시험을통해신뢰성확보및안전성검증중임
	차축디스크	유진기공	100%	
	제동마찰재	유진기공	0%	- 국내 기반기술 미비로 사업초기부터수입적용

구분	상세부품	공급업체	국산화율 (%)	국산화현황
	(브레이크제동패드)			검토 - 국산화 개발완료되어 430km/h 안정화사업 과제에서 현차시험
	제동캘리퍼	유진기공	100%	- 국산화 개발완료되어 430km/h 안정화사업 과제에서 현차시험
	주공기압축기	유진기공	100%	
	보조공기압축기	유진기공	100%	
	제동제어유닛(BCU)	유진기공	100%	
차상급전장치	팬터그래프	유진기공	100%	-차세대 고속철도에 현차 적용
	주회로차단기	비츠로테크	100%	- 동작 소음저감연구 필요 - 진동 및 충격에 의한 부품 보완필요
	차량용피뢰기	비츠로테크 (ABB사수입)	0%	- ABB사에서 수입
HVAC	공기조화장치(객차, 동력차)	오텍캐리어	92%	- 왕복동식압축기, Bristol - 횡형압축기, Hitachi, Copeland, - 팽창밸브, Parker, Emerson - Dual Pressure Switch, Alco, sagynomiya
	공기조화장치제어기 (객차, 동력차)	오텍캐리어	85%	- 철도차량 제어기의 IC 대부분 수입 의존
	공기조화장치히터 (객차, 동력차)	오텍캐리어	100%	
	증발기팬용인버터(객차)	오텍캐리어	85%	- 철도차량 제어기의 IC 대부분 수입 의존
추진시스템	견인 전동기	현대로템	90%	- 베어링, 속도센서 및 주요 절연자재는 대부분 수입
	주전력변환장치	현대로템	100%	
	동력전달장치	현대다이모스	90%	- 동력전달축(커플링)수입 - 감속구동장치는 국산화독자개발완료
	주변압기	JST수입	43%	- 국제전기 국산화 연구
	계기용변압기	한일 전원	90%	- 고압부싱 (애자, Bushing)는 헝가리 제품 수입
	계기용변류기	한일 전원	100%	
보조전원장치	컨버터인버터일체형 전원장치 (보조전력변환장치)	AC 팩테크	53%	- igt, capacitor, sensor 등은 전량수입 - IGBT는 국내 대부분 산업에서 수입 (미쯔비시, ABB, 인피니언, 세미크론 등)
	전력저장장치(축전지)		0%	

구분	상세부품	공급업체	국산화율 (%)	국산화현황
	컨버터 컨버터일 체형DC 전원 장치(축전기충 전기)	팩테크	56%	- igbt, capacitor, sensor 등은 전량수입
	연결장치(컨넥터,케이블)		0%	
차내장치	내장재	한국화이바	100%	
	출입문	홍일기업	80%	-모터, 스위치, 단자대, 타이 밍벨트는 수입
	객실유리	국영G&M	100%	
	의자	대원강업	100%	- 경량화 연구 필요
운 전 실 지 원 설 비	운전실의자	대원강업	100%	- 모듈화 설계기술 필요
	전면창		0%	- 수요, 기술력, 시험설비 구축 어려움
	열차무선(Train-Radio)	씨그널정보통신	10%	- Radio 5종 (voice3 종,data2종)은 기지국과 의 호환성 문제로 해외 업체 국내지사납품 (모 토로라)
	방송,표시기통합시스템 (Infotainment)	우진산전	100%	
	이벤트레코더	한터기술	100%	
	주간제어기	우진기전	80%	- potentiometer, snap s/w는 해외에서 수입
	운전대패널	한국화이바	100%	
차량진단제어장 치(TDMS)	CCU	인터콘시스템즈	98%	- CPU 및 일부소자 외산
	VCU	인터콘시스템즈	98%	-CPU 및 일부소자 외산
	MMI	인터콘시스템즈	98%	-CPU 및 일부소자 외산
	GCU	인터콘시스템즈	98%	-CPU 및 일부소자 외산
	대차현팅감지장치	인터콘시스템즈	100%	
차상신호시스템	차상ATP/ATC/ATS시스템	LS산전	97%	- ATP 시스템의 경우 신뢰도, 사후지원 등의 문제로일부 상용보드 (SBC, Single board computer) 수입 사용
	차상신호안테나	LS산전 유경제어	100%	
	차상신호화면장치	LS산전	100%	
	인터페이스케이블	씨미트코리아 (독일TKD 수입)	0%	-인터페이스 케이블은 수입

○ 분야별 기술개발

구 분	기술개발 필요기술
대차/차체 해석 및 설계기술	신소재 및 경량화 설계기술
차량 전두부 기술	공기저항 감소, 차량충돌 완화 기술
대차/차체 기술	CFRP, 마그네슘 등 경량화 신소재 기술
대차/차체 압출 및 금형기술	고강도 알루미늄 압출재의 박판화 기술
현가장치	스프링, 댐퍼 등 해외수입 대체 기술 확보 필요
윤축장치	윤축 시험장비 및 검사기술
차량연결기	시험장비 및 검사기술
제동장치 기술	제동시스템간 인터페이스 설계 및 시뮬레이션 기술 제동 디스크, 패드 등 수입의존도 높음 디스크 성능시험 평가 기술 저속도 전기제동 기술
전인전동기	고출력 고밀도화 전인전동기 (영구자석형 동기전동기)
주전력 변환장치 기술	경량화, 고밀도화 연구개발 필요 Si-IGBT+ Sic-SBD 기술을 적용한 경량화 연구
변압기 기술	고용량, 소형 경량화 기술 개발 Under frame 취부방식의 소형 변압기 기술
팬터그래프 (집전장치)	저소음 팬터그래프 기술개발
보조전원장치	전력효율이 높은 보조전원장치
차량진단제어 시스템	국내 IT 융합 가능 원천기술

제4절 철도 부품기업의 애로사항 분석 (설문조사)

○ 철도 부품기업의 애로사항을 분석하기 위하여 설문조사를 수행함

- 기술지원, 사업지원, 성장환경조성으로 세분화하고 각각의 제도에 대한 필요성과 만족도를 5점 척도로 조사 (철도관련 중소기업 역량분석 등 실태조사)
- 기간 : 2016년 8월 10일부터 ~ 9월 21일 (약 6주간 수행)
- 조사방법 : 이메일과 전화조사 병행
- 대상기업 : 철도관련 업체 총 254개
- 분석기업 : 부품 관련 기업 177개
- 질문문항 : 첨부자료 참조

○ 본 연구에서는 기존의 중소기업 육성을 위한 지원제도가 나열식 접근 방법의 한계를 보완하기 위하여 IPA Matrix 분석법을 활용하여 각 기업의 현황에 따라 우선적으로 시행되어야 할 제도를 구체적으로 밝히고자 함.

*IPA Matrix 분석방법은 기대와 만족평가를 동시에 수행함으로써 문제점을 명확히 하고 결과해석이 용이한 장점을 갖고 있음

○ 일반적인 IPA 방법은 만족도와 필요성에 따라 유지관리 지속영역, 소극적관리영역, 만족도 제고영역, 중점개선 요망영역 등으로 구분하지만 지원제도라는 점을 감안하여 현행제도를 기업에서 더욱 활용할 수 있도록 홍보를 강화할 영역, 현행 제도를 유지하는 영역, 만족도와 필요성이 낮은 영역은 제도의 개선을 검토할 수 있는 영역, 그리고 필요성은 높지만 만족도가 낮은 영역은 최우선 개선영역으로 구분.

* IPA Matrix 분석을 위하여 설문조사는 Microsoft Excel을 이용하여 정리한 후 통계 전문 분석 Tool인 SPSS를 활용함

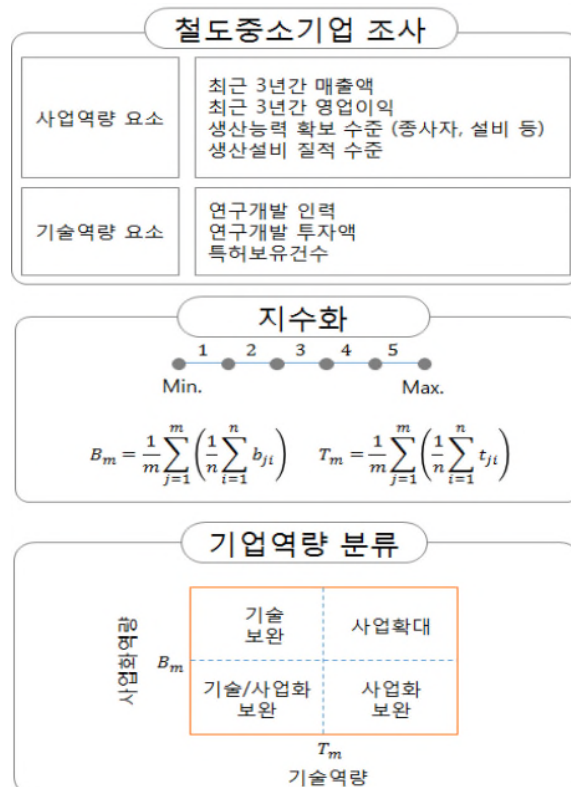


그림26. 설문분석 및 기업역량에 따른 분류

- 설문기업의 전체적인 영향 분석에서 기술개발의 어려움은 자금부족과 발주처의 기술적용의 소극적 자세에 대한 어려움을 겪고 있음
- 기술개발분야 애로사항 : 자금부족, 발주처의 기술적용 소극적 자세
 - 사업화분야 애로사항 : 기술개발성과의 미흡한 점, 마케팅인력의 제한, 자금부족 등의 어려움이 있음

표 11. 철도부품기업의 애로사항 분석

기술개발역량 저해 요인	상세요인	응답비율
내적요인	기술개발 자금부족	28 %
	자사 연구개발 인력의 역량부족	11 %
	연구개발 인력 구인난	19 %
	기술정보부족	17 %
	연구개발 파트너 탐색 어려움	7 %
	연구설비, 기자재 부족	8 %
	기업 기술력 부족	8 %
	기타	2 %
외적요인	기술 개발 필요성 저하	15 %
	정부·지자체 등의 규제	15 %
	발주처 기술적용 소극적 자세	18 %
	발주처수요 파악 어려움	16 %
	개발제품 현장시험 애로	14 %
	기술개발 파트너와 마찰	3 %
	국내 원천기술 부족	10 %
	수입품 가격이 저렴	7 %
	기타	2 %

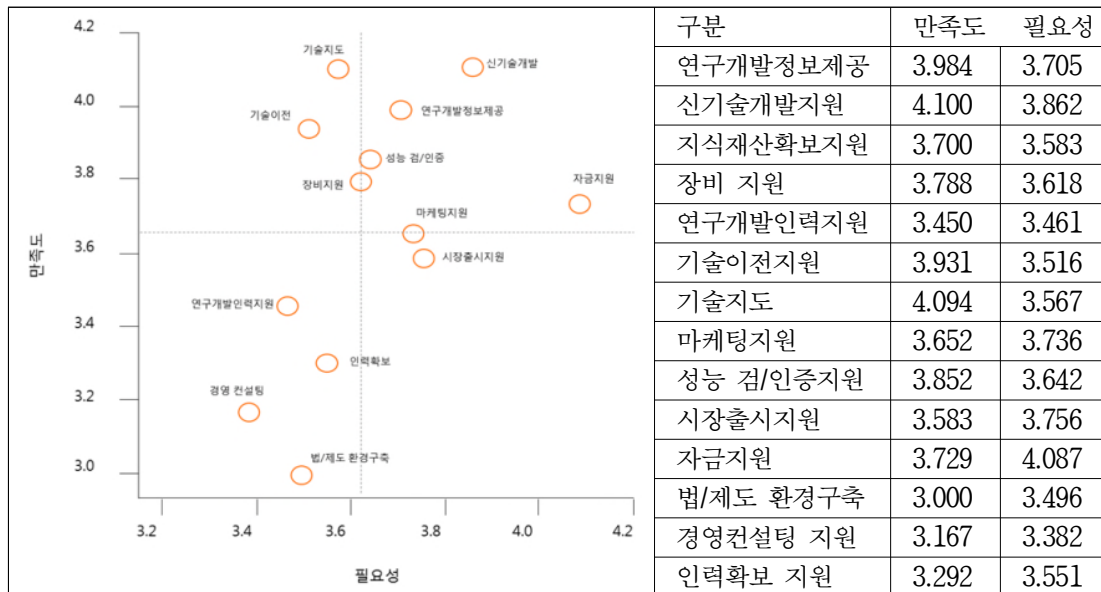
사업화역량 저해 요인	상세요인	응답비율
내적요인	기술개발성과의 사업화 미흡	18 %
	신제품 품질, 신뢰성 확보부족	12 %
	사업화 관련 시설/장치 부족	12 %
	시장개척 및 마케팅 인력 부족	23 %
	사업화 소요자금 부족	24 %
	안정적 경영 시스템 미흡	10 %
	기타	1 %
외적요인	사업화 자금지원 제도부족	23 %
	기관별 별도로 운영되는 평가체계	14 %
	발주기관 과도한 기술조건	13 %
	경쟁업체와 과도한 가격경쟁	23 %
	운에 맡기는 입찰제 위주 선정방식	11 %
	불법하도급, 저가하도급	6 %
	신제품 시장규모 미성숙	9 %
	수요기업 구매철회	1 %

표 12. 중소기업 지원제도의 IPA 설문

구 분	세부지원항목
기술지원	연구개발 정보 제공
	신기술 개발 지원
	지식재산 확보 지원
	장비 지원
	연구개발 인력 지원
사업지원	기술이전지원
	기술지도
	마케팅 지원
	성능 검/인증 지원
	시장출시 지원
성장 환경조성	자금 지원
	법/제도 환경 구축
	경영컨설팅 지원
	인력확보 지원

- 철도기업의 지원체계에 대한 응답에서는 전체 철도기업의 지원수요 분석결과, 적극 권장 영역은 신기술개발지원, 연구개발정보제공, 성능 검/인증 지원, 자금지원이며, 최우선 개선 영역은 시장출시지원, 마케팅지원으로 나타남

표 13. 전체 철도기업의 지원수요 분석결과



- 사업화능력과 기술력이 모두 평균 이상의 역량을 갖추어 사업확대 영역으로 분류된 기업군에서는 지원제도를 고르게 활용하고 있는 것으로 보이며 이미 안정화된 분야 (인력지원, 경영컨설팅 등)는 지원의 필요성을 크게 느끼지 못하는 것으로 분석됨 (아래 그림 참조).

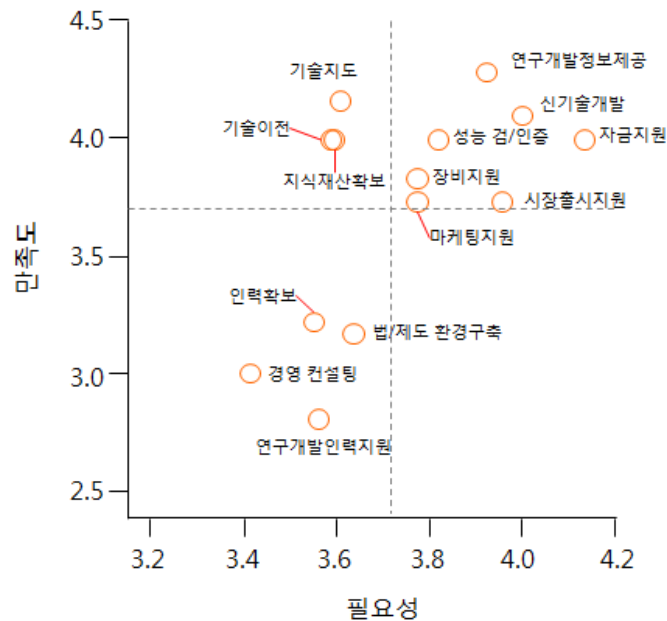


그림27. 사업확대영역의 지원제도 IPA 분석결과

- 반면, 기술역량이 평균이하로 구분되어 기술보완 그룹으로 분류된 기업군 (아래 그림)에서는 연구개발정보 제공에 대한 영역이 필요성은 높으나 만족도가 평균 이하 인 것으로 나타나고 있으며 신기술개발 및 마케팅, 시장출시 지원등의 지원이 병행되어야 효과적인 것으로 분석됨.

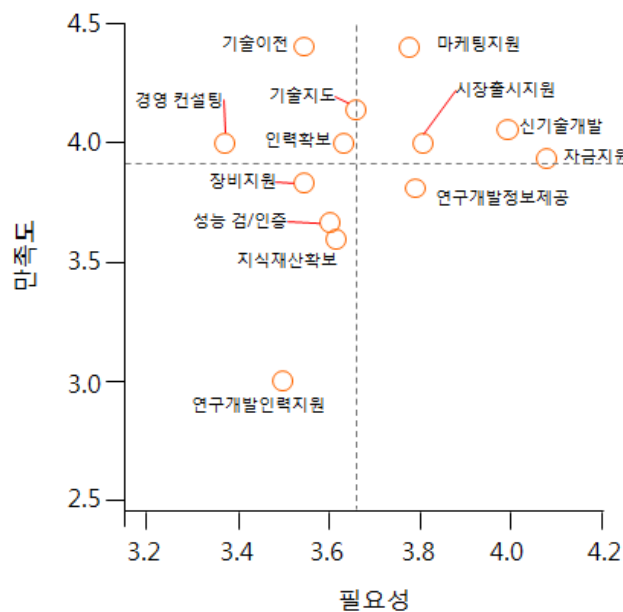


그림28. 기술보완기업영역의 지원제도 IPA 분석

- 사업화 보완영역으로 분석된 기업들(그림 52)은 자금지원, 마케팅지원 등의 분야에서 어려움을 겪고 있는 것으로 보이며 반면 기술적인 측면에서의 지원제도는 만족도가 상대적으로 높은 것으로 보여 사업화가 부족한 것으로 분석된 기업들도 경영컨설팅, 인력지원, 제도적 보완등에 대한 지원의 필요성과 만족도는 낮은 것으로 조사되었음

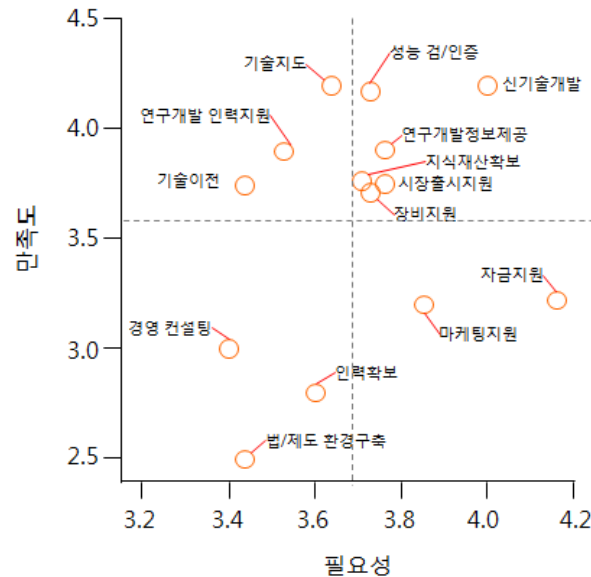


그림29. 사업화 보완기업영역의 지원제도 IPA 분석

- 기술과 사업화능력이 모두 낮아 기술/사업화 보완 그룹으로 분류된 기업들(그림 53)은 전체적으로 지원제도에 대한 활용도가 다른 그룹에 비해 낮은 것으로 보이며 특이한 점은 비교적 실효성이 낮았던 법/제도적 환경에 대한 지원이 필요한 것으로 조사됨. 앞서 언급한 사용실적 등의 요구에 관한 것으로 철도시장 진입시 기업들이 갖고 있는 어려움으로 보이며 사업화 보완영역의 기업들과 마찬가지로 자금지원에 대한 어려움을 갖고 있는 것으로 조사됨

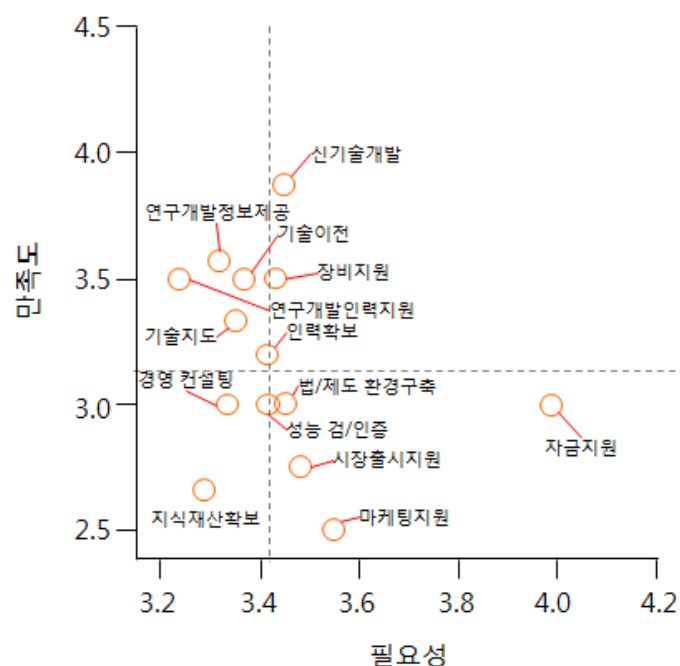


그림30. 기술/사업화 보완기업영역의 지원제도 IPA 분석

- 사업화와 기술능력을 갖춘 기업들을 대상으로 구체적인 어려움을 분석하기 위해 상세 면접 설문을 수행함
 - 기간 : 2017년 7월 20일 (중소기업 대상 교육시 설문 수행)
 - 조사방법 : 서면 설문
 - 대상기업 : 사업화와 기술능력을 갖춘 대상기업 11개 기업
- 기술개발과 사업화에 대한 역량에 미치는 요소를 기업의 내부적 요인과 외부적 영향요인으로 나누어 설문을 수행하고 지원제도의 보완점에 대한 설문조사를 실시함
 - 기업의 기술개발 역량 강화를 위해 기술 및 시장동향에 대한 어려움과 함께 인력 구인의 어려움을 갖고 있음
 - 열악한 기업의 환경에 따른 연구설비 등에 대한 부족도 어려움을 겪고 있는 것으로 알려져 있음
 - 따라서, 철도산업의 정보를 확장하여 세부기술별 기술개발 동향과 함께 시장도향을 함께 제공할 필요가 있으며 연구인력 및 시험장비의 지원을 구체적으로 지원하는 구조를 갖추는 것 필요
 - 개발된 기술은 기술적용상의 어려움을 겪고 있으며 제도적 한계를 갖고 있고 현장 적용 및 시험의 어려움을 겪고 있으며 품목에 따라 수입품목이 저렴한 경우도 있는 것으로 분석
 - 개발된 기술은 사업화까지 확보된 기술이 아니며 시장을 개척하고 마케팅을 수행할 인력의 부족 감·인증의 비용에 대한 부담을 갖고 있는 것으로 분석
 - 개발된 기술은 기술적용상의 어려움은 발주기관의 기술조건 및 평가체계가 가장 큰 어려움으로 겪고 있으며 업체간 가격경쟁에도 어려움을 겪고 있는 것으로 분석

표 14. 기술개발역량 저하 내적요인

[단위 : %]

내부적 애로요인	1순위	2순위	3순위
① 자사 연구개발 인력의 역량부족	11.1	12.1	9.4
② 연구개발 인력 구인난	33.3	12.1	15.6
③ 기술동향, 시장정보 등의 부족 및 획득 어려움	36.1	30.3	9.4
④ 공동 연구개발 파트너 탐색 어려움	2.8	18.2	9.4
⑤ 연구 설비(생산시설/장비 등), 기자재 부족	5.6	18.2	31.3
⑥ 기업의 연구개발, 설계 등 기술력의 부족	11.1	9.1	25.0

표 15. 기술개발역량 저하 외적요인

[단위 : %]

외적 애로요인	1순위	2순위	3순위
① 시장 환경 변화로 기술개발의 필요성 저하	5.6	2.9	15.2
② 정부·지자체의 규제(제도 변경 등)	27.8	11.4	3.0
③ 발주처의 기술적응에 대한 소극적 자세	27.8	28.6	3.0
④ 발주처의 탐색 및 제품수요 파악 어려움	11.1	14.3	15.2
⑤ 개발제품의 실차(차량탑재 등)·현장 시험 애로	16.7	14.3	24.2
⑥ 기술개발 협력파트너와 마찰 또는 부재	0.0	2.9	0.0
⑦ 국내 원천기술 부족	5.6	14.3	18.2
⑧ 수입품목의 가격이 국내 가격보다 저렴함	5.6	11.4	21.2

표 16. 사업화 저하 내적 요인

[단위 : %]

내부적 애로요인	1순위	2순위	3순위
① 기술개발성고가 사업화하기에 미흡	33.3	22.9	13.8
② 신제품의 품질, 신뢰성 확보 부족	16.7	20.0	17.2
③ 시제품제작 및 생산시설 등의 부족	2.8	8.6	24.1
④ 시장개척 및 마케팅 인력 부족	27.8	22.9	13.8
⑤ 국내외 판로개척, 검·인증 등 비용 부족	19.4	20.0	24.1
⑥ 안정적 품질관리의 어려움	0.0	5.7	6.9

표 17. 사업화 저하 외적 요인

[단위 : %]

외적 애로요인	1순위	2순위	3순위
① 사업화 지원 관련 제도 및 지원 규모 부족	17.9	23.1	14.3
② 발주기관별 운영되는 기업 및 제품 평가체계	15.4	25.6	20.0
③ 발주기관의 과도한 기술(신뢰성, 안전성 등)조건	28.2	12.8	17.1
④ 경쟁 업체와의 과도한 가격경쟁	23.1	25.6	5.7
⑤ 불공정한 시장여건	7.7	5.1	8.6
⑥ 불법하도급, 저가하도급 문제	2.6	0.0	8.6
⑦ 예상했던 신제품 시장규모의 미성숙	5.1	7.7	17.1
⑧ 신개발 제품의 구매를 약속한 수요기업의 구매 철회	0.0	0.0	8.6

- 현재의 어려움을 극복하기 위해서는 연구개발 분야에서는 연구개발에 대한 정보제공과, 연구장비 등 장비지원 등이 필요하며, 사업화지원분야에서는 성능 검/인증 지원이 필요한 것으로 응답하였음

표 18. 기술개발 역량 지원의 현재와 보완 필요성 평균

구분	매우불만 = 1, 보통 = 3, 매우만족 =5		
	현재평균	보완평균	차이
연구개발 정보 제공 (정부사업, R&D결과 공유 등)	3.18	3.72	0.54
신기술 개발 지원 (연구과제 방식)	3.26	3.74	0.48
지식재산 확보 지원 (기술평가 및 특허경비 등)	3.23	3.50	0.27
장비 지원 (연구장비 공동활용 등)	3.09	3.63	0.54
연구개발 인력 지원 (연구인력 파견)	3.00	3.50	0.50

표 19. 사업화 지원의 현재와 보완 필요성 평균

구분	매우불만 = 1, 보통 = 3, 매우만족 =5		
	현재평균	보완평균	차이
창업벤처 지원 (공간제공, 자금지원 등)	2.84	3.63	0.78
기술이전지원 (기술이전, 사업화모델 개발 등)	2.85	3.53	0.68
기술지도 (기술평가, 애로기술개발 등)	2.90	3.71	0.81
마케팅 지원 (수출보증, 발주정보 제공 등)	2.65	3.41	0.76
성능 검/인증 지원 (국내외 및 해외 검/인증 등)	2.80	3.76	0.96
시장출시 지원 (시제품 제작)	2.70	3.65	0.95

표 20. 기업성장환경 조성의 현재와 보완필요성 평균

구분	매우불만 = 1, 보통 = 3, 매우만족 =5		
	현재평균	보완평균	차이
자금 지원 (융자)	3.05	3.81	0.76
법/제도 환경 구축 (정책연구 및 제도개선 활동)	2.86	3.83	0.98
경영컨설팅 지원 (기업경영지도, 혁신지도 등)	3.00	3.61	0.61
인력확보 지원 (채용담보 양성, 인건비 보조 등)	2.86	3.63	0.77

- 이러한 결과는 과거 철도산업 해외진출 활성화연구 (한국교통연구원, 2011)에서의 철도차량 부품 업체의 해외진출을 위한 영향요인 분석에서 주로 자금의 부족에 대한 어려움을 나타냈던 결과와는 차이를 보이는데 이는 약 7년간의 시차적 차이로 기업의 성장과 함께 조사 대상기업의 역량의 차이를 갖는 것임

영향요인	세부 실천방안
정보/네트워크	1. 기업의 현지 수주활동 강화 (현지 사무소 개설 등) 2. 정부 지원 강화 (수주지원센터, 현지 파견관 활용, 해외정보수집/배포) 3. 해외 인적 네트워크 구축 강화
기술력	4. 기술개발 활성화 5. 국산기술 실용화 유도 6. 선진 기술보유기업과 전략적 제휴
인력/실적	7. 해외 전문인력 양성 8. ODA 사업을 활용한 해외 경험 축적 9. 외국 기업과의 전략적 제휴/외국 인력 영입
자금조달/금융	10. 정부지원 강화 (국책금융기관, 글로벌 인프라펀드, 시장개척기금) 11. 글로벌 민간금융기관 육성 12. 외국 기업과의 전략적 제휴 (외국 금융기관 활용)
가격 경쟁력	13. 원가(비용) 절감 14. 금융 지원 15. 외국 기업과의 전략적 제휴 (현지 업체 활용 등)
외교적 지원	16. 정부 대표단 구성 및 지원활동 강화

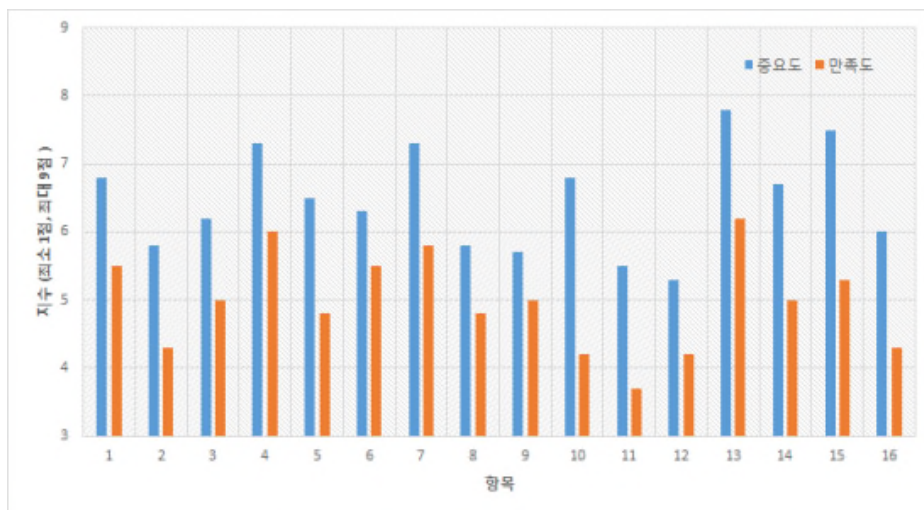


그림31. 영향요인별 중요도 및 만족도 지수

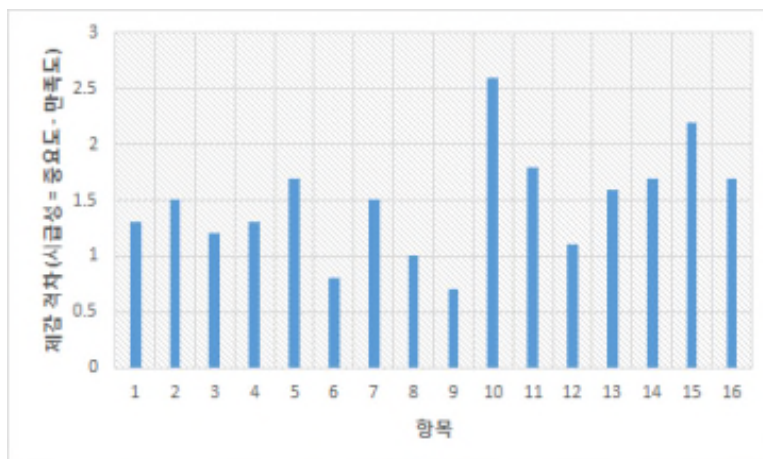


그림32. 영향요인별 체감 격차

제5절 소결

- 철도 부품기업들의 현황을 분석하기 위해 부품기업들이 놓인 현재의 산업현황을 검토하고, 부품 제조업의 현황을 검토함
 - 익히 알려진 바와 같이 전체적으로 취약한 기업의 구조와 함께 작은 기업의 규모로 대내외적 환경 변화에 취약한 것으로 보임
 - 부품기업들이 갖고 있는 기술격차는 핵심장치일수록 기술격차가 선진국대비 높은 것으로 나타났는데 이는 핵심장치에 정밀제어기술, 가공기술, 재료기술 등이 필요하기 때문으로 판단됨
- 설문조사를 통한 기업의 애로사항은 각 기업이 위치한 상황에 따라 서로 다른 특성을 갖기 때문에 평균적인 애로사항 분석 및 대응은 그 결과에 한계를 갖고 있어 기업의 역량을 기술 개발, 사업화 역량으로 나누어 접근하였음

구 분	주요 애로사항
부품 기업 평균	자금부족과 발주처의 소극적인 기술적용에 어려움을 겪고 있음 - 소규모 기업의 제한사항인 인력, 자금지원 등의 어려움을 갖고 있는 것으로 보임
기술&사업 보완기업	시장출시지원, 마케팅지원, 자금지원 등 종합적인 지원에 대한 어려움을 갖고 있으며 제도를 충분히 활용하지 못하고 있음
기술보완 영역 기업	기술정보지원 서비스 제공, 시장출시 지원, 신기술개발 및 자금지원에 대한 애로사항
사업보완 영역 기업	마케팅 및 자금지원등의 애로사항
사업확대 영역 기업	연구개발에 대한 정보제공과 연구개발에 필요한 장비 지원, 성능 검인증 지원 등 보다 실질적인 지원을 필요로 하고 있었으며 기업의 성장을 위해서는 제도적 개선을 요구하는 것으로 조사됨

- 철도 부품기업들이 글로벌 강소기업으로 성장하기 위해서는 단계별로 기술이나 사업화 부분을 보완하는 것이 바람직할 것으로 보이며 글로벌 강소기업 육성 등 자원의 효율적 배분 및 빠른 시간 내에 가시적 성과를 얻기 위해서는 시장의 기술적 접근만을 대상으로 하기 보다는 개발하는 기업의 역량을 함께 검토하는 것이 바람직해 보임

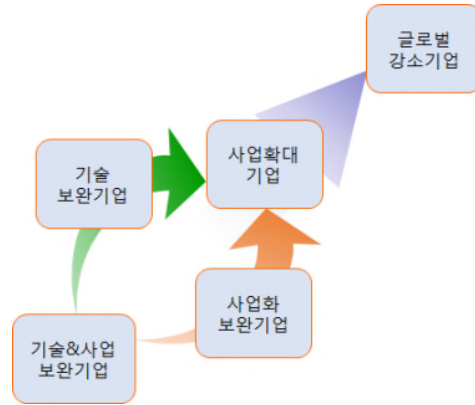


그림33. 기업역량별 발전 모델

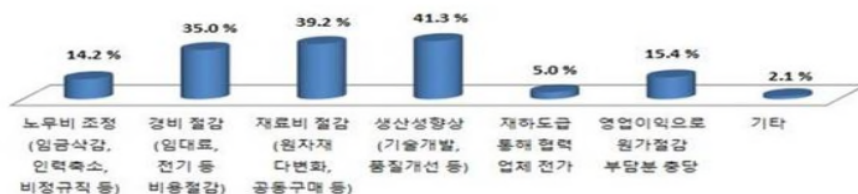
- 최근 국내 철도차량의 가격 동향을 살펴보면 2004년 서울 9호선에 납품되는 전동차는 량당 약 14억원이었으나 최근 전동차 가격은 8억원대에 형성 (최소 30% 이상의 원가 절감 압박)
- 당분간 국내 전동차의 량당 가격은 8억원대에 머무를 것으로 예상 (향후 4~5년 부품업체는 경영의 어려움 예상)
 - 물가상승률 (생산자 물가지수, 123%)을 감안하면 경영악화가 예상됨

구 분	량당 가격	비 고
서울 9호선 (2004)	14억원	100% 기준
서울 메트로 (2015)	10.5억원	75.0%
서울 메트로 2호선 214량 (2017)	8.2억원	58.6%
철도공사 1호선, 과천, 안산선 (2017)	8.7억원	62.1%



국내 생산자 물가지수 ('04년 대비 123%, 한국은행 경제통계시스템, '04~'17)

- 설문시에는 조사되지 않았지만 기업들의 원가절감 방안에 대한 애로사항이 높을 것으로 보이며 생산성을 높이기 위한 지원도 고려할 필요가 있음



(출처: 중소기업의 원가절감 실태조사, 중소기업중앙회, 2015)

제5장 철도부품 강소기업 육성 R&D 지원 성과 분석

제1절 철도부품 강소기업 육성 R&D 지원방안

- 국토교통부는 2013년 제4차 창조경제위원회에서 유망기술 발굴부터 검증, 상용화, 해외진출까지 패키지로 R&D 지원 전략을 담은 “철도 부품 강소기업 육성 R&D 지원방안”을 확정하였음
 - ‘14~‘17년 (실제 운영기간, 4년간) 약 640억원을 투자
 - 강소기업을 3개 이상 육성하고, 직접고용을 1250명의 고용을 신규로 창출하는 것을 목표로 정함
- 상세 기술개발 사업으로는 7개의 기술개발사업을 제시하고 핵심부품 2단계 사업 등으로 확장

기술개발사업	기간(출연금)	기대효과
고속/일반/도시 철도용 베어링 국산화 및 인증	‘13 ~ ’ 17 (157억원)	· 수입대체 연 20억원 · 수출(8% 점유시) 연 1,900억원 · 직접고용 480명(간접 710명)
댐퍼류(고속용 12종, 전동차용 4종) 국산화 및 인증	‘14 ~ ’ 17 (30억원)	· 수입대체 연 10억원 · 수출(8% 점유시) 연 520억원 · 직접고용 130명(간접 190명)
유지보수가 용이한 고속철도 추진제어장치 국산화 및 인증	‘14 ~ ’ 17 (43억원)	· 수입대체 연 110억원 · 수출(8% 점유시) 연 800억원 · 직접고용 225명(간접 330명)
전동차 동력제어용 반도체소자 (3300V/1200A급) 국산화 및 인증	‘13 ~ ’ 16 (59억원)	· 수입대체 연 92억원 · 수출(8% 점유시) 연 880억원 · 직접고용 240명(간접 360명)
고광도, 저발열 철도차량용 LED 전조등 국산화 및 인증	‘13 ~ ’ 16 (40억원)	· 내수 교체수요 총 230억원 · 수출(8% 점유시) 연 120억원 · 직접고용 30명(간접 45명)
로프형 저비용 스크린도어 개발, 국제표준화 및 관련 특허·인증	‘13 ~ ’ 16 (40억원)	· 내수 교체수요 총 7천억원 · 수출시장 10년간 2조원 · 직접고용 35명(간접 50명)
차세대 열차 무선제어·통신시스템 개발, 국제표준화 및 인증	‘14 ~ ’ 17 (270억원)	· 건설비 10%, 운영비 35% 절감 · 수출(8% 점유시) 연 1,800억원 · 직접고용 115명(간접 170명)

○ 세부 실천방안으로는 주요 9개 세부과제를 수행함

- 수요자 중심의 과제발굴

운영기관 협의회, 기업계 간담회, 신호사업 연구조합 등을 통해 R&D 소요를 발굴하고 관심기업 연결 및 신규과제 기획 추진

- 중소기업 R&D 참여 확대

기업제안R&D 및 품목별 분리연구 확대, 중소기업 가점 향상을 통해 기술력 있는 중소기업의 참여 기회 확대

- 전문인력 양성

R&D 역량 강화를 위해 R&D 예산의 일부를 인재 양성 과제로 지원하여 철도소재·부품 분야의 연구역량을 갖춘 기업맞춤형 고급인력 양성(과제 수행을 위한 전문인력을 양성하여 취업까지 연계)

- 운영기관 연계, 관련 인증 및 교통신기술 지정 강화

최단기간에 R&D 성과가 상용화될 수 있도록 운영기관을 연계하여 기술개발 및 성능검증을 추진하고 관련 비용까지 지원

- 한국형 인증제도 및 표준체계 구축

철도안전법 개정에 따른 차량 및 주요 용품(41종)에 대한 인증제도를 마련('14. 3)하고, 해외 상호 인증 등을 추진하여 산업체 경쟁력을 강화

- 시험차량 확보

중소기업의 실차시험 지원을 위해 '13년 시작된 2개 연구과제에 KTX-산천 기반의 고속철도 Test-Bed 차량제작 비용을 반영하여, R&D를 추진하고 이후 다양한 R&D에 활용

- 종합시험선로 구축

기술개발 및 기술 도입, 철도용품 등의 성능 향상, 현장 적용성 평가기반 제공 및 수출 지원 등을 위해 철도종합시험선로 구축

- 창업 및 사업화 지원센터 설치

R&D 우수성과와 신기술 실용화 촉진을 위한 사업화 연계 전담조직인 창업·사업화 지원센터 설립·운영

- 지속적인 철도 시장 및 기술동향 조사체계 구축

철도산업 현황과 해외 기술동향 주기적인 조사 및 공표, R&D 지원 성과 분석 및 제도 개선사항 도출, 신규 지원과제 발굴 등

제2절 계획별 지원성과

○ 수요자 중심의 과제 발굴

- 운영기관-기업연계형 R&D과제 발굴을 위한 기술수요조사('14년 상반기) 및 ' 14년 기획연구 등에 반영
- 철도 건설 및 운영기관 기술개발협의회 통한 주요 R&D과제에 대한 성과 공유 및 실용화 촉진(매분기)
- 철도신호사업 연구조합을 통한 「철도 신호분야 마스터플랜 수립 및 통합신호시스템 실용화 기획연구」 추진('13.12 ~ ' 14.6)

○ 중소기업 R&D 확대

- 7개 기업이 12개 부품아이템을 개발하여 상용화를 전제로 성능검증 수행
 - 중소기업 : (주)평일, 일진, (주)만도, JKA, 유진기공산업(주), 우진산전, (주)다원시스, (주)리폼테크
 - 부품 아이템 : 고속일반철도 베어링, 도시철도 베어링, 댐퍼, 표준형 연결기, 강제 전차선로, LED 전조등, 모듈형 IGBT, 보호계전기, RPSD, 부품 표준모듈, 전력변환장치, 절연애자
- 기업 역량강화와 우수성과 실용화 촉진을 위한 중소기업 전용 R&D 사업 추진('14년 상반기)
 - 중소기업 보유기술 및 아이디어 사업화, 공공기술 중소기업이전 및 사업화, 공공구매조건부 기술사업화 등 3개 분야 지원
- '14년 발주 연구단과제 분리공모 확대('14년 상반기)
 - * 「철도 핵심부품 및 장치 기술개발 2단계」 등 부품·소재분야 R&D 과제 등
- R&D 기획시 관련분야 중소기업 전문가 참여 의무화('14년 상반기)

- 국토교통과학기술진흥원의 R&D는 크게 3가지 분야로 건설, 교통, 공통 R&D가 있으며 16개의 각 사업으로 세분화 되어 있음 (진흥원 홈페이지 www.kaia.re.kr, 2017)
 - 2017년 R&D는 약 4681.2억원 규모이며 건설R&D와 교통R&D는 비슷한 규모 (전체 R&D 비용대비 각각 40.3%, 40.7%)이며 공통 R&D (전체의 19.0%)는 이전 R&D의 1/2 수준임
 - 철도기술연구사업은 교통 R&D의 52.4% (2017, KAIA)로 단일 사업의 규모로 가장 큼
 - 항공분야는 항공기기술, 무인비행체, 민수헬기 등으로 세분화 되어 있으나 철도는 단일 사업으로 구성

구분 (십억원)	사업명	' 17년 (단위:십억원)	사업내용
건설 R&D (188.6)	건설기술 연구사업	49.8	SOC 시설물 전주기(설계, 시공, 유지관리 및 해체 등)에 대한 안전성, 고부가가치화, 첨단화 및 글로벌 선도를 위한 핵심요소기술 개발
	물관리	27.0	기후변화로 인한 국가 물관리 위기상황 극복 및 물재해

구분 (십억원)	사업명	' 17년 (단위:십억원)	사업내용
	연구사업		저감, 안정적 수자원 확보, 안전하고 건전한 하천환경 조성을 위한 물관리 기술 개발
	플랜트 연구사업	37.7	플랜트 건설사업에 요구되는 핵심공정 개발, 기본설계 및 실증 기술개발을 통해 국내 적용은 물론 해외플랜트 수주 경쟁력 증대
	도시건축 연구사업	30.2	국민의 행복 증진과 도시의 활력 제고를 위해 초고층빌딩 등 신건축문화 창조, 도시 재생 활성화, 안전한 생활 환경 구축, 온실가스 저감 등 관련 기술 개발
	주거환경 연구사업	17.9	주거공간의 쾌적화, 장수명화, 안전성 확보를 지향하는 국민체감형 주택기술 개발
	국토공간정보 연구사업	25.8	국토공간정보의 효율적, 체계적 생산 및 가공, 다양한 국토공간정보 활용·융합 서비스 기술 구현을 통해 국민 안전·복지 편의 향상 및 산업 발전 지원
교 통 R&D (190.3)	교통물류 연구사업	54.9	선진국 대비 높은 교통사고 사망자수를 줄이고, 교통혼잡 및 물류비용을 감소시키며, 쾌적한 도로환경을 위한 배출가스 저감과 편리한 교통서비스 제공
	철도기술 연구사업	99.7	국민행복을 위한 빠르고 안전하고 경제적인 철도시스템 개발 및 강소기업 기술경쟁력 제고를 통한 철도산업의 고부가가치 창조형 신성장 동력으로 육성
	항공기술 연구사업	29.4	항공사고 예방 및 항공교통 수요관리의 효율적 대응을 위한 항공 안전기술을 개발하여 안전하고 편리하게 항공교통을 이용하는데 기여
	무인비행체안전지원 기술개발사업	5.2	민간 무인기 산업의 선성장동력화를 위해 필요한 무인기 안전운항기술, 교통관리 체계기술 개발 및 통합 시범 운용
	민수헬기인증 기술개발사업	0.99	항공기 안정성 확보 및 국가간 항공안전협정 체결을 위한 국가적 인증 체계 구축, 수송급 헬기(LHC) 시범인증
공 통 R&D (89.0)	국토교통기술 촉진 연구사업	54.3	국토교통기술 촉진을 위한 핵심 원천기술 개발 및 연구 인프라 구축
	국토교통기술 사업화지원사업	21.2	국토교통분야 중소기업의 매출액 신장을 통한 글로벌 강소기업육성의 육성 및 일자리 창출
	국토교통기술 지역특성화사업	8.1	'지역밀착형' 국토교통기술지역거점센터를 통해 지역 연구인력 양성, 지역특성화 기술개발 등 지속가능한 국토 교통 R&D 허브 구축
	국토교통연구	4.0	미래 국토교통기술 발전을 선도할 新 가치 창조와 성장 동력 육성을 위한 미래 핵심기술 등의 발굴 및 기획

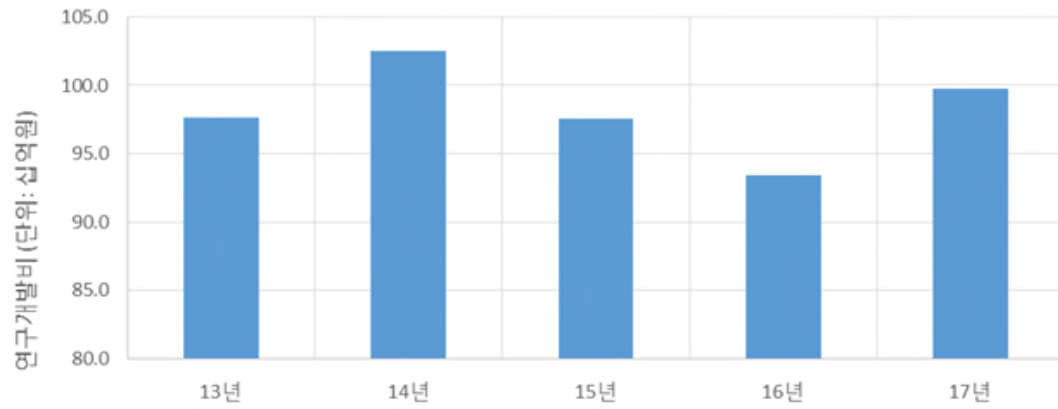
구분 (십억원)	사업명	' 17년 (단위:십억원)	사업내용
	기획사업		
	국토교통연구 성과활용지원 사업	1.3	국토교통 연구성과의 시장 진입 지원을 위한 기술 신뢰성 검증, 공공기술 이전, 국내·외 발주처 연계 홍보 등을 지원
합 계 (16개 사업)		468.1	국토부 직접수행 사업인 국가전략프로젝트, 국토교통연구개발운영, 정책연구개발 제외

- 철도기술연구사업의 연구개발비는 최근 5년간 935억 ~ 1025억 규모로 국토교통진흥원의 16개 사업 중 가장 큰 규모를 갖음 수송력향상 분야의 예산은 지속적으로 감소하고 있는 반면, 운영비 절감, 안전 편의향상, 부품·장치기술개발은 지속적으로 증가하고 있음 (진흥원 <https://www.kaia.re.kr>, 2017)

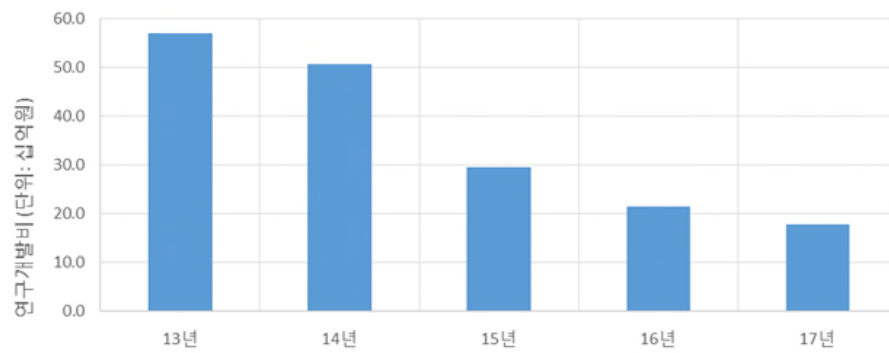
철도기술연구사업	상세 연구분야
철도 수송력 향상 기술	고밀도 운행을 위한 열차제어시스템 개발, 신형식 차량시스템의 국내외 확산을 위한 실증연구 등
철도 안전·편의 향상 기술	철도안전 및 편의 제고를 위한 ICT 융합 재난·재해 감시·예방, 공기질 개선 기술개발 및 안전성 평가 인프라 구축 등
철도 건설·운영비 절감 기술	경제적인 철도망 확충과 유지관리를 위한 인프라 최적설계·시공·개량 기술 및 첨단 검측 기술개발 등
철도 소재·부품·장치 고도화 기술	철도산업 경쟁력 제고를 위한 중소기업 중심의 철도 주요부품의 국산화 개발 지원 및 성능·신뢰성 검증 지원

(단위: 십억원)

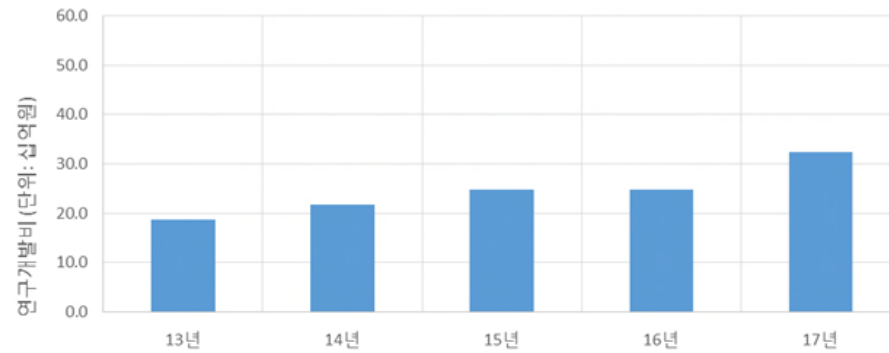
구 분	13년	14년	15년	16년	17년
철도기술연구사업	97.6	102.5	97.6	93.5	99.8
- 철도 수송력 향상 기술	56.9	50.7	29.5	21.5	17.8
- 철도 안전·편의 향상 기술	18.6	21.7	24.7	24.7	32.5
- 철도 건설·운영비 절감 기술	15.9	22.1	27.8	26.6	29.8
- 철도 소재·부품·장치 고도화 기술	6.2	8.0	15.6	20.6	19.7



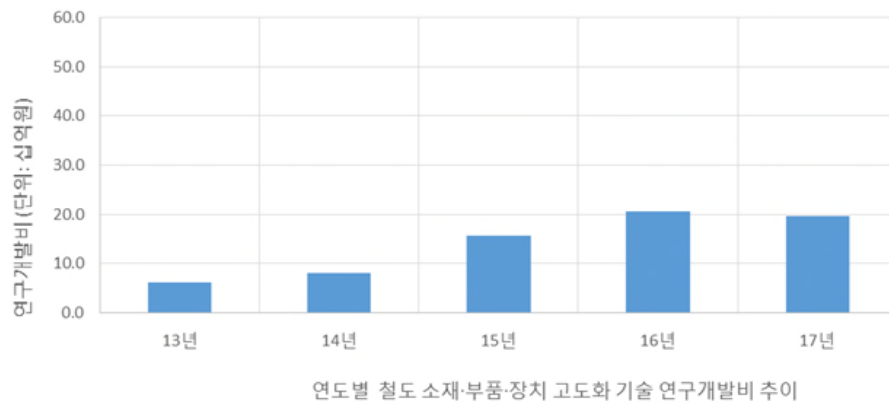
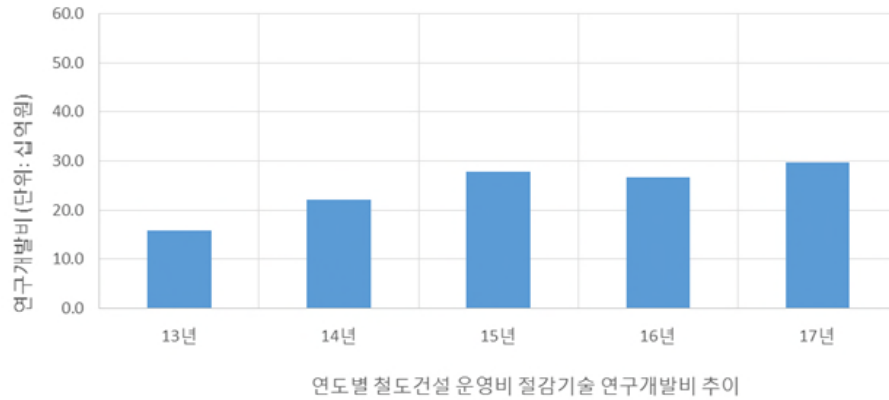
연도별 철도기술연구사업 연구개발비 추이



연도별 철도수송력 향상기술사업 연구개발비 추이



연도별 철도안전 편의 향상기술 연구개발비 추이



○ 전문인력 양성

- ‘철도핵심부품 및 장치 기술개발 2단계’ 연구단과제의 1개 세부과제를 인재양성 과제로 추진 (’14년 상반기)
 - 철도소재·부품 분야를 연구하는 우수 대학원·기업 컨소시엄을 선정·지원 (서울과기대)
 - 우리나라 국적 학생외에 해외 수출대상국 공무원, 기업 전문가를 유치하여 향후 국내 철도기업의 해외 진출 지원
- ‘14년 철도 부품소재분야 기획연구 추진시 인재양성 연계방안 검토후 추가 지원 검토(’14년 하반기)

○ 운영기관 연계, 관련 인증 및 교통신기술 지정 강화

- ‘14년 핵심부품 국산화 과제 발주시 운영기관 참여 의무화, 관련 성능검증 및 인증비용 반영(’14년 상반기) 하고 ‘교통신기술’ 인증을 성과목표로 포함 추진(’14년상반기)

○ 한국형 인증제도 표준체계 구축

- 철도용품 형식승인·제작자 승인 및 기술기준 제정 (’14.4)

- 철도산업 경쟁력을 높이고 이용자 안전 확보를 위해 철도운행 안전과 관련된 주요 철도용품에 대한 용품 10개 품목 지정 및 시행 ('16.8.30)
 - 적용 대상: 차륜, 차축, 연결장치, 보통레일, 접착절연레일, PSC침목, 전자연동장치, AF궤도회로장치, 자동폐색제어장치, 전차선 등 10개 용품
 - 추가 지정대상 (22개 품목)
 - 차량용품 9종 : 댐퍼, 코일스프링, 고무스프링, 공기스프링, 활주방지장치, 제동실린더, 제동디스크, 제동패드, 차상신호장치
 - 궤도용품 4종 : 특수레일, 신축이음매장치, 레일체결장치, 분기기
 - 신호통신용품 3종 : 열차자동정지장치, 건널목안전설비(제어유니트), 선로전환기
 - 전철/전력용품 6종 : 장력조정장치, 동상용 구분장치, 고분자제 애자, 스코트변압기, 단권변압기, 정류기용 변압기
- 한국철도표준규격 선진화 및 인증센터 구축방안 마련('14~' 15)

○ 종합시험선로 구축

- 연장 12.968km(단선), 2,221억원('10 ~ '16), 오송
 - * 설계속도 250km/h, 200km/h 이상 운행 5.0km/ '13년 예산 : 75억원(실시설계비)
- 실시설계 심의 및 낙찰자 결정 (지에스건설 컨소시엄), 계약 체결(' 14. 6)
- 공사 착공 및 완공 ('14. 7~'18. 12 예정)
 - 차량 및 용품에 대해 총 198개 447종 시험



○ R&D 지원체계 구축

- 창업·사업화 지원센터 설립('14년 상반기, 진흥원)
- 중소기업의 사업화에 필요한 기술을 대학/출연(연)으로부터 발굴하고 기술이전 컨설팅 및 사업화 자금의 투자유치 지원('14년 상반기)
- 국토교통분야 창업기업의 경영능력 및 기술수준 향상을 위한 마케팅, 기술지도, 회계, 법률, 각종

인증 확보 등 컨설팅 지원

○ 이노트랜스(Innotrans) 2016' 한국관 추진

- 철도 핵심 부품·장치 기술개발 2단계사업 핵심 개발장치
- 교류철도용 보호계전기, 시속 250km급 강체전차선, 고속차량용 수평 댐퍼, 자동복합 전기 연결기, 철도차량용 차축베어링, 가동브래킷 변형검측장치, 철도무선통신장치 LTE-R 단말기 등을 전시



○ 실용화 문턱과제 발굴

- 총 연구기간 : 2년 6개월
- 민간 수요중심 5개 과제 선정 ('17년)

○ 지속적인 철도시장 및 기술동향 조사체계 구축

○ 철도 기술 및 시장동향 조사 정례화 : '14. 상반기~

- 기술동향보고서 총 33회 발행

○ 분야별 국내외 시장 및 기술동향 조사 시행('13.12 ~ ' 14.6, 진흥원)

- 「기업제안형 철도부품개발사업 기획연구」 등 4개 기획연구 및 용역

○ '15년 국토교통 R&D 동향조사 시행('14년 하반기)

○ 최종 목표에 대한 성과 분석

- 부품 개발의 성과는 일반 R&D에서의 성과와 동일한 척도로 판단하게 되는데 경제적성과, 공공적 성과, 기술적성과, 학술적 성과, 기타성과 중에서 경제적성과와 기술적성과를 중심으로 과제가 평가되는 것이 바람직 함

* 2013년부터 2015년까지 국토교통과학기술진흥원에서 수행한 철도기술연구사업의 R&D 성과를 분석함

[성과발생기간:2013-01-01 ~ 2013-12-31] [사업명:철도기술연구사업]						
No	Idx	구분		성과지표명	실적	
1	2	경제적 성과		사업화/제품화(매출실적)	11	
2	28			현장적용에 의한 비용절감 또는 수입대체효과	5	
3	16			법 제정 및 개선	5	
4	14	공공적 성과		실계기준,시방서,지침 반영	7	
5	37			실계기준,시방서,지침 제안	13	
6	38			정책제안	1	
7	15			정책채택	0	
8	51	기술적 성과	지식재산권	특허	출원	87
9	52			등록	77	
10	61			실용신안	출원	0
11	62			등록	0	
12	71			디자인	출원	3
13	72			등록	1	
14	8		소프트웨어(S/W)		28	
15	10		기타성과 (상표,서비스 등)		1	
16	9		기술인증	신기술 지정 (제품인증, 품질인증 등 포함)	6	
17	1814			표준채택	4	
18	3	시제품 제작	시제품제작	60		
19	111	학술적 성과		국내외 학술지 게재	일반학술지	52
20	112			SCI(E)학술지	6	
21	12			국내외 학술회의 발표	234	
22	39	기타 성과		현장시험 및 검증		23
23	18			국내외 강,단기 연수지원 성과		9
24	17			인력양성		4
25	1815			포상		8
26	13			산학연간 기술지원		14
27	4			연구개발 관련 홍보		96

[성과발생기간:2014-01-01 ~ 2014-12-31] [사업명:철도기술연구사업]						
No	Idx	구분		성과지표명	실적	
1	2	경제적 성과		사업화/제품화(매출실적)	1	
2	28			현장적용에 의한 비용절감 또는 수입대체효과	5	
3	16			법 제정 및 개선	8	
4	14	공공적 성과		실계기준,시방서,지침 반영	1	
5	37			실계기준,시방서,지침 제안	0	
6	38			정책제안	0	
7	15			정책채택	0	
8	51	기술적 성과	지식재산권	특허	출원	179
9	52			등록	60	
10	61			실용신안	출원	0
11	62			등록	0	
12	71			디자인	출원	0
13	72			등록	1	
14	8		소프트웨어(S/W)			49
15	10		기타성과 (상표,서비스 등)			0
16	9		기술인증	신기술 지정 (제품인증, 품질인증 등 포함)		0
17	1814			표준채택		20
18	3	시제품 제작		시제품제작	88	
19	111	학술적 성과		국내외 학술지 게재	일반학술지	72
20	112			SCI(E)학술지	8	
21	12			국내외 학술회의 발표		417
22	39	기타 성과		현장시험 및 검증		53
23	18			국내외 강,단기 연수지원 성과		3
24	17			인력양성		0
25	1815			포상		11
26	13			산학연간 기술지원		0
27	4			연구개발 관련 홍보		9

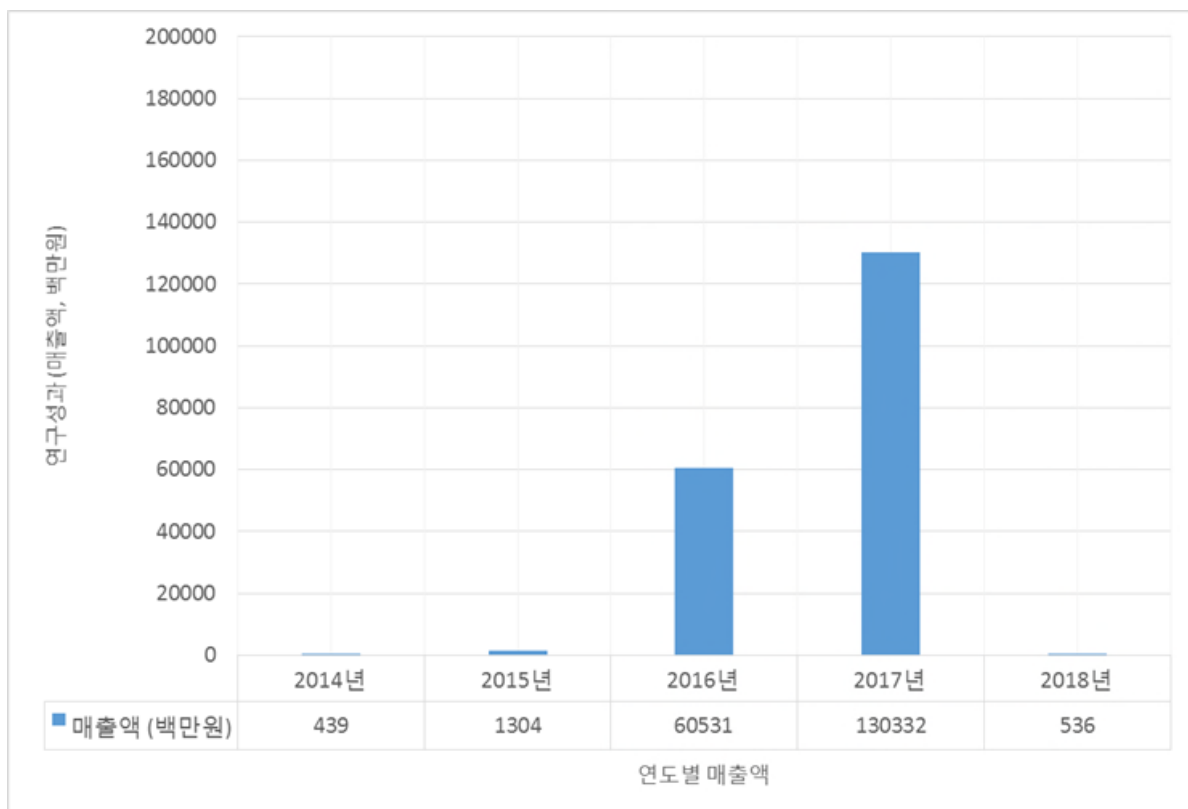
[성과발생기간:2015-01-01 ~ 2015-12-31] [사업명:철도기술연구사업]

No	Idx	구분	성과지표명		실적
1	2	경제적 성과	사업화/제품화(매출실적)		4
2	28		현장적용에 의한 비용절감 또는 수입대체효과		0
3	16		법 제정 및 개선		0
4	14	공공적 성과	실제기준, 지방서, 지침 반영		0
5	37		실제기준, 지방서, 지침 제언		18
6	38		정책제안		0
7	15		정책채택		0
8	51	기술적 성과	지식재산권	특허 출원	123
9	52			등록	24
10	61			실용신안 출원	0
11	62			등록	0
12	71			디자인 출원	5
13	72			등록	0
14	8		소프트웨어(S/W)		36
15	10		기타성과(상표, 서비스 등)		0
16	9		기술인증	신기술 지정(제품인증, 품질인증 등 포함)	2
17	1814			표준채택	15
18	3		시제품 제작	시제품제작	66
19	111	학술적 성과	국내외 학술지 게재	일반학술지	78
20	112			SCI(E)학술지	16
21	12		국내외 학술회의 발표		193
22	39	기타 성과	현장시험 및 검증		21
23	18		국내외 장, 단기 연수지원 성과		0
24	17		인력양성		2
25	1815		포상		2
26	13		산학연간 기술지원		0
27	4		연구개발 관련 홍보		18

- 강소기업을 3개 이상 육성하고, 직접고용을 1250명의 고용을 신규로 창출하는 것을 목표로 정함
 - 강소기업의 육성은 기존 철도업체에서의 성장은 뚜렷하게 확인되지 않았으나 타산업분야에서의 비교적 규모가 큰 기업들(일진베어링, 만도 등)의 철도분야 유입으로 외연의 확장을 확인함
 - 부품 R&D를 통한 성과는 2017년부터 도출되기 시작하였으며 매출액 측면에서 약 70억
- R&D 추진성과 중 경제적 성과 부분을 위주로 검토함
 - R&D 추진성과 중 매출액은 크게 증가하였으나 고용창출은 크게 증가하지 않음
 - 부품 R&D를 통한 성과는 2017년부터 도출되기 시작하였으며 매출액 측면에서 약 70억 원
 - 철도 핵심 부품·장치 기술개발 2단계사업 핵심 개발장치의 개발 제품들은 현장 적용시험과 실증시험을 거쳐 2018.4월 개발 완료 예정으로 점차 증가할 것으로 예상됨

구분	과제명	고용 창출 인원수	전년도까 지발생한 기매출액 (백만원)	당해년도 매출액(백 만원)
2014년	고속철도 전차선로 차상 검측시스템 기술개발		0	439
2015년	차세대 첨단 도시철도시스템 기술개발 사업	0	0	134
2015년	신에너지 바이오달 저장굴절차량 개발	0	4981	1
2015년	고속철도 전차선로 차상 검측시스템 기술개발		0	869
2015년	증속에 따른 전차선로시스템 기술개발	0	2000	21
2015년	증속에 따른 전차선로시스템 기술개발	0	3000	9
2015년	저상트램 성능개선 및 신뢰성확보 기술개발	0	0	270
2016년	고속철도 전차선로 차상 검측시스템 기술개발	0	0	55
2016년	400km/h 고속철도 소음원 특성별 핵심저감장치(슬라브 도상용 흡음블럭) 개발	0	0	146
2016년	고속철도전차선아크측정시스템개발	0	0	55

2016년	430km/h급 고속열차 안정화 및 유지보수체계 구축 기술개발	200	0	59070
2016년	도시철도 차량과 통제실간 통신장치(TWC) 개발	1	0	200
2016년	도시철도 급전변전소 전자식 PT내장한 25kA 인출형 고체절연특고압개폐장치 개발	0	481	481
2016년	도시철도 급전변전소 전자식 PT내장한 25kA 인출형 고체절연특고압개폐장치 개발	0	0	524
2017년	도시철도 차량과 통제실간 통신장치(TWC) 개발	1	200	305
2017년	고속철도 전차선로 검측 모듈 개발	4	0	1962
2017년	저상트램 성능개선 및 신뢰성확보 기술개발	0	0	78178
2017년	저상트램 성능개선 및 신뢰성확보 기술개발	0	0	38017
2017년	모듈화 기술개발 및 브랜드화 사업 연구	0	5015	5015
2017년	도시 철도용 차축 베어링 설계, 제작 인증	0	7	7
2017년	전동차용 저소음 구동기어 개발	2	0	2040
2017년	부산도시철도 2호선 차상신호장치 국산대체품 개발	0	0	316
2017년	도시철도 급전변전소 전자식 PT내장한 25kA 인출형 고체절연특고압개폐장치 개발	0	743	743
2017년	도시철도 급전변전소 전자식 PT내장한 25kA 인출형 고체절연특고압개폐장치 개발	0	620	620
2017년	도시철도 급전변전소 전자식 PT내장한 25kA 인출형 고체절연특고압개폐장치 개발	0	1139	1139
2017년	LTE-R 기반 차상단말기 개발	0	1990	1990
2018년	열차제어시스템 표준체계구축 및 안전성평가	0	0	10
2018년	고속검측 통합 S/W개발 및 시스템 통합	0	2128	202
2018년	고속검측 통합 S/W개발 및 시스템 통합	0	2128	324



제3절 소결

○ 철도 부품기술 개발 연구의 문제점과 시사점을 요약하면 다음과 같음

* 부품개발에 대한 전체적인 기술 로드맵이나 발전전략없이 단품 단위로 개발하고 있으며 차량시스템과는 별개로 개발되고 있음

* 개발품은 주로 운영기관의 유지보수를 위한 단종품 대체나 해외 수입제품의 국산화 위주로 개발하고 있음

* 종래의 기술개발의 문제점 (연구자나 공급자 위주 부품개발)을 개선하고자 철저히 수요자 중심으로 수행하여왔으나 이러한 방법도 내수 중심의 부품개발로 내수시장이 충분하지 않은 국내의 상황을 고려하면 바람직하지 않음

* 운영사의 요구에 따라 부품을 개발하지만 가격 수준 및 품질 수준 명확화가 미흡하였고 담당자 교체나 수의 계약 감사 지적 등 제도적 문제가 발생

* 부품 상용화 개발 성공에는 기업의 인적/기술적 역량, 품질관리 체계뿐만 아니라, 기존의 상용화 실적과 신규 부품공급망 편입 여부가 중요함. 따라서 과제 선정시 기업의 인적/기술적 품질관리 역량 등 기술적 역량 평가와 시장에서 상업화 성공 가능성 평가를 분리하여 접근해야 하며 부족한 연구 인프라 지원과 실용화 시험평가 지원을 강화 하여야 함

○ 부품기술개발과 상용화의 연계는 ①부품 소요 신규개발차량의 상용화 여부, ②개발 부품의 기능 품질, ③ 부품 가격경쟁력, ④기존 부품공급망 진입여부 등으로 결정됨 따라서, 제품의 단계를 R&D 단계, 사업화초기지원단계, 성장단계로 나누어 공공영역과 민간영역의

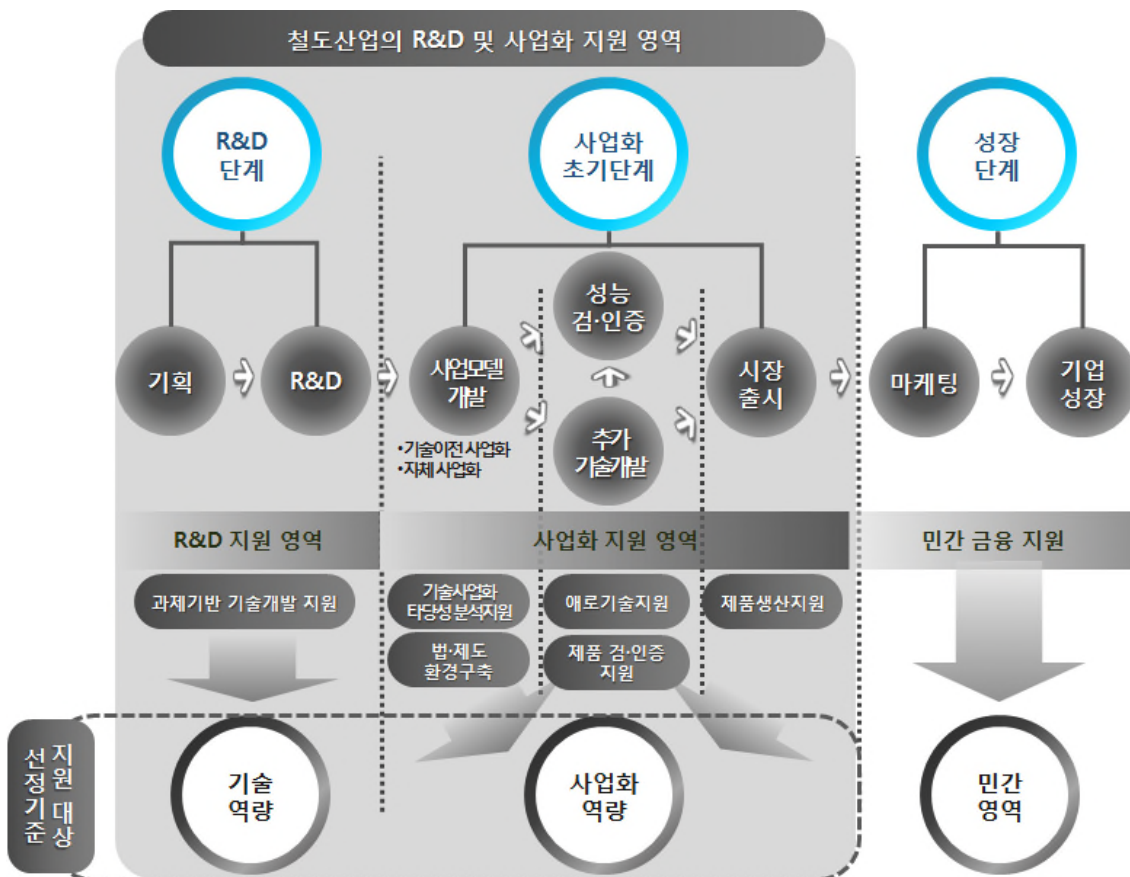


그림34. 철도산업의 지원영역 및 지원대상

○ 철도차량 부품산업의 생태계는 완전 자유경쟁 구도가 아닌 제한적 경쟁구도와 파트너십 구조를 병행해야 함

* (경쟁부분) 시행 중인 철도 부품의 형식 승인과 더불어 표준용품 지정 확대를 통하여 부품업체들의 원가 경쟁력 제고를 유도하여야 함.

* (파트너십 부분) 부품의 핵심기술경쟁력부분은 최적화된 차량시스템 개발 파트너십 위주의 운영기관과 차량제작사가 공동으로 협업할 수 있어야 하며, 현재 부품기업의 인적, 기술적 한계를 극복하기 위한 연구자원의 효율적 배분과 전문성 제고를 동시에 고려해야 함

○ 철도 부품기업 성장 지원 프로그램(안)

Firm Expansion	후보기업의 패밀리기업 유입 촉진지원 사업	❖ 후보기업중 철도관련 매출비중이 낮은 타 산업분야 기업을 대상으로 철도관련 사업의 애로기술지원 확대
Globalization	글로벌 품질 검/인증 지원 사업	❖ 철기연의 국제 검/인증 영역 확대 : SIL4 등 중소기업이 구축하기 위한 국제 규격의 검/인증 인프라 구축 및 이를 통한 수출제품의 검/인증 제품 범위 확대 ❖ 국토부 자원의 대응 및 협의 필요
	기업맞춤형 글로벌 시장/ 기술정보 제공사업	❖ 집중육성기업, 기술역량보완기업을 중심으로 기업에서 희망하는 국가 및 기술에 대한 집중 분석 서비스 제공 사업(건당 2천만원 내외 분석리포트 제공) ❖ 집중육성기업, 사업화역량보완기업을 중심으로 KOTRA와 협력하여 외국의 발주정보 및 시장 정보 분석 서비스 제공사업(건당 2천만원 내외 분석리포트 제공)
Leading Tech. & Needs Support System	‘주문-입찰 => 제안-채택’ 주도형 기술개발사업	❖ 노후부품, 유지보수 비용이 많이 드는 부품에 대한 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있는 첨단부품 개발지원 사업(과제당 5억 이내, 2년) ❖ 국토부 자원의 대응 필요
	발주-검증-공급 협력기술 개발사업	❖ 기술개발-글로벌 검/인증-시장공급이 기술개발 과정에서 완료되는 사업 ❖ 발주자-검증기관-공급자의 컨소시엄 구성 후 사업 추진(과제당 20억, 5년) ❖ 국토부 자원의 대응 필요
Private Investment Inducing	소기업 공동연구소 설치지원 사업	❖ 현재 보육센터에 개별 기업유치 중심의 사업을 소기업 공동연구소 설립 방식으로 전환(연구소 미보유 기업대상 1인이상 파견시 연구소 인가하여 투자유도) ❖ 산업부와 공동연구소 인가 가능성에 대한 국토부 자원의 협의 필요

그림35. 철도 중소기업 신규 프로그램 제안(안)

(후보기업의 유입 촉진지원 사업) 후보기업의 유입 촉진지원 사업은 후보기업 중 철도관련 매출 비중이 낮은 타 산업분야 기업을 대상으로 철도관련 사업의 애로기술지원을 확대하는 사업임

(글로벌 품질 검/인증 지원사업) 글로벌 품질 검/인증 지원사업은 중소기업이 구축하기 위한 국제 규격의 검/인증 인프라 구축 및 이를 통한 수출제품의 검/인증 제품 범위 확대를 지원하는 사업임

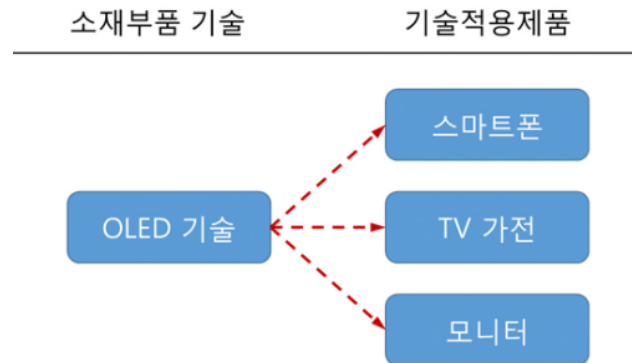
(기업맞춤형 글로벌 시장/기술정보 제공사업) 기업맞춤형 글로벌 시장/기술정보 제공사업은 협력 기업군 유형별 특성에 맞춘 분석서비스를 제공하는 사업임

(‘주문-입찰=>제안-채택’ 주도형 기술개발사업) ‘주문-입찰=>제안-채택’ 주도형 기술개발사업은 노후부품, 유지보수 비용이 많이 드는 부품에 대한 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있는 첨단부품 개발지원 사업임

(발주-검증-공급 협력기술 개발사업) 발주-검증-공급 협력기술 개발사업은 기술개발-글로벌 검/인증-시장공급이 기술개발 과정에서 완료되는 사업으로, 발주자-검증기관-공급자의 컨소시엄 구성 후 사업을 추진하는 사업임

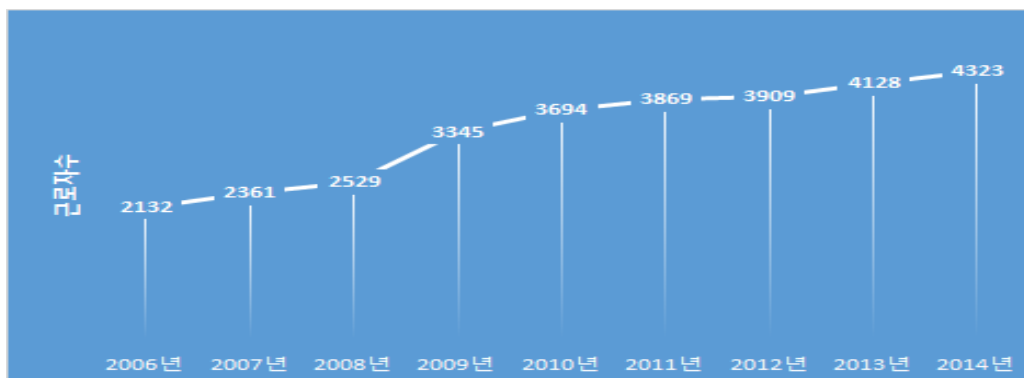
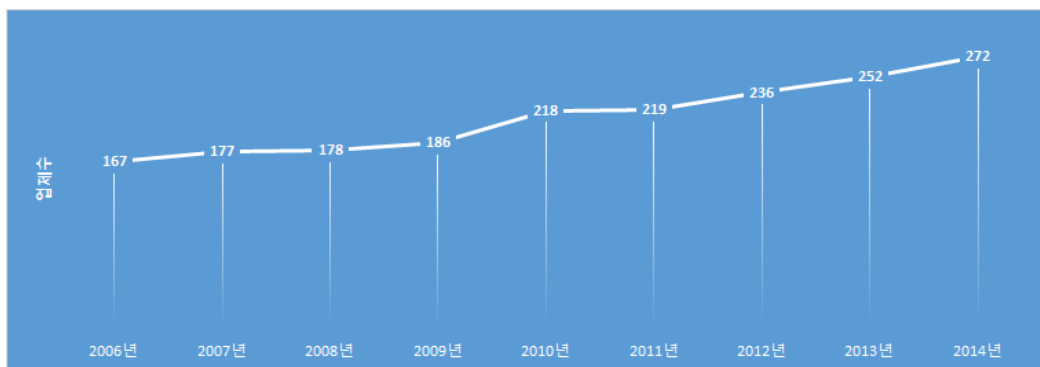
(소기업 공동연구소 설치지원 사업) 현소기업 공동연구소 설치지원 사업은 현재 보육센터에 개별 기업유치 중심의 사업을 소기업 공동연구소 설립 방식으로 전환하는 사업임

- 4차 산업혁명, ICT, IoT 기술 등 향후 단일 제품으로의 성과가 예상되고 기술의 확대가 예상되는 부분에 대한 기술융합형 아이템 발굴이 필요하며 가전제품 (OLED, LED 기술 등)의 사례에서와 같이 단순 제품보다는 기술개발을 통해 확장성이 있는 R&D가 필요함

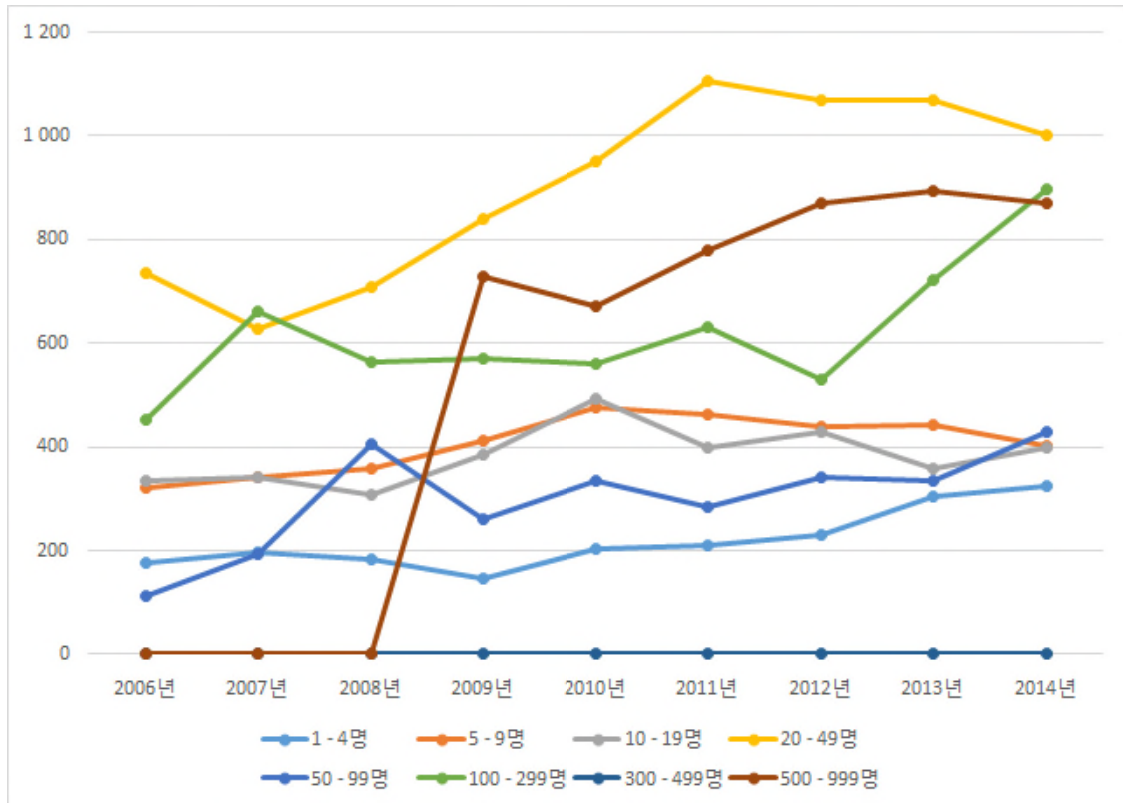


- 실질적인 고용증대 등의 효과를 위해서는 제품위주의 개발보다는 부품사 등 중소기업의 기업활동을 지원하기 위한 철도부품 관련 사업체(표준산업분류표에 따라 철도차량부품 및 관련 장치물 제조업)를 살펴보면 경제위기 기간 (2007~2008년의 세계 금융위기)에도 사업체수는 지속적으로 상승 (통계청 전국사업체조사, 2006~2014년)

- 사업체 증감율을 보면 경제위기 기간과 경기회복에 따른 급격한 증가에 따른 감소기간을 제외하면 평균 6~7% 수준으로 지속적인 성장 유지
- 사업체에 종사하는 근로자도 사업체의 증가에 따라 지속적으로 상승



- 최근까지의 고용증가는 소규모사업장의 증가보다는 20인 이상의 사업장의 증가 즉, 기존 사업체의 성장이 바람직한 모델로 분석됨



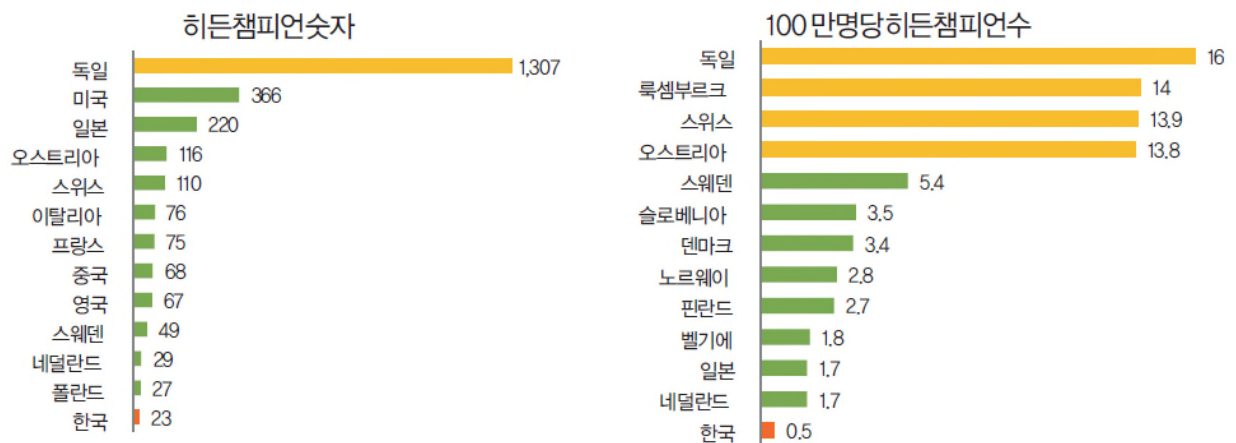
제6장 철도부품 강소기업 육성방안 실행계획

제1절 강소기업의 특징

- 강소기업은 각 분야의 시장에서 리딩하는 업체들로 대중들에게 잘 알려지지 않은 중소기업의 기업을 뜻하는 것으로 Simon의 독일 경제연구에 의해 Hidden Champion이라는 이름으로 알려짐
- 강소기업은 연구자의 관점에 따라 다양하게 정의할 수 있으나, 세계시장에서 3위 이내에 있거나 소속 대륙에서 1위를 하고 있으며 매출액이 2조원 이하의 규모로 틈새시장을 잘 이용하여 해외수출을 활발히 하는 글로벌 기업으로 요약할 수 있음
 - * Hidden Champion이란 세계시장에서 1, 2위 또는 3위를 차지하고 있거나 자사가 소속한 대륙에서 1위에 있는 기업으로써 매출액은 40억 달러로 한화 약 4조 4,000억 원 이하의 규모를 보이는 기업으로 대중에게 잘 알려지지 않은 기업 (Hermann Simon, 1996)
 - * 강소기업이란 매출액 규모가 1조원 이하인 기업으로 국내 시장점유율 1위에 있거나 세계시장에서 3위 이내에 해당하는 기업으로 안정적인 틈새시장을 확보해 지속적인 시장 창출의 역량을 확보한 기업 (이장우, 2009)
 - * 강소기업이란 20~250인 미만의 종업원으로 해외에서 수익을 얻거나 해외에서 기업과 조인트벤처 등 여러 협력관계를 맺는 등 국제지향적인 기업으로 최근 5년간 재무지표에서 우수한 성과를 이룬 기업 (Voudouris, 2000)
 - * 수출입은행에서는 강소기업을 '한국형 히든챔피언'으로 명명하고, '수출액 1억 달러 이상이고 세계시장 지배력을 갖는 기업'으로 정의하였고 한국형 히든챔피언은 기업당 평균 25개국에 제품을 판매하고 있으며, 연구개발(R&D) 투자비중이 3.65%로 전체 중소기업 평균(2.06%)보다 높고 특허진수는 기업당 38개에 달하는 것으로 분석
- 강소기업은 보통 급속한 성장을 기반으로 하는 경우가 많으며 그 새로운 시장가치를 창출하고 장기적인 생존 잠재력을 높이는데 있음
- 강소기업의 중요성은 한 국가의 수출이 소수의 대기업에 의해 좌우되는 것이 아니라 수출능력이 뛰어난 중소기업들이 많이 보유하는 것으로도 수출 강대국이 될 수 있다는 것을 보여줌
 - * 대기업 중심의 수출구조를 가진 우리나라에 큰 시사점이 있음
- 강소기업과 유사개념으로 고성장기업은 가젤(gazelle)기업 또는 고영향기업 (high impact firm)이라고도 하며 빠른 매출 성장을 통해 고용을 창출하는 기업으로 정의되며 선정기준은 산업평균 성장률의 2배 이상의 기업, 고용규모 500인 미만, 업력 20년 미만, 매출규모 500억원에서 4000억원대의 기업이 있음
- 강소기업은 새로운 형태의 기업군이 아니라 고유의 특징 (글로벌 경쟁력, 높은 성장성 및 성장 잠재력)을 가지고 있는 기업으로 기존에는 '작지만 강한 기업'이라는 의미에서 '세계시장에서 막강한 지배력을 행사하는 기업'으로 개념 변화

○ 국가별 강소기업(히든챔피언)의 수를 살펴보면 공통적으로 필요한 요소들이 있음

- 국제화역량 개방성과 국제화 역량, 축적된 기술역량, 치열한 내수시장에서의 경쟁, 업종별 산업 클러스터 형성, 뛰어난 직업교육 등의 공통된 특성을 갖고 있음
 - 또한 명확한 목표시장을 대상으로 집중하는 전략을 취함
 - 위탁생산시 발생하는 독창성 상실이나 노하우 유출을 우려하여 아웃소싱보다는 직접 생산을 우선시 함
 - 고객친화적인 태도를 갖아 고객의 요구를 바탕으로 우수품질의 제품을 제공하고 점차 서비스 및 시스템 솔루션으로 확장함 (대기업의 고객 접촉 비율 5~10%, 강소기업 고객 접촉비율 25~50% 수준)
- 구매전 상담, AS 서비스, 납품정책 등 서비스 요소가 중요



○ 해외 강소기업은 R&D를 통해 자체 개발한 기술력을 바탕으로 해외시장이나 틈새시장으로 진출하였으며 고객중심적인 마인드로 시장의 니즈를 맞춘 제품을 개발하여 수익성을 높였음

표 21. 강소기업의 성공요인 분석

성공요인	상세 요인
내부요인	리더쉽 및 종업원 관리
	제품과 프로세스에 대한 지속적 혁신
	제품과 서비스에 대한 경쟁우위
외부요인	글로벌 틈새 시장 전략 및 시장목표수립
	고객과 가까운 관계 유지

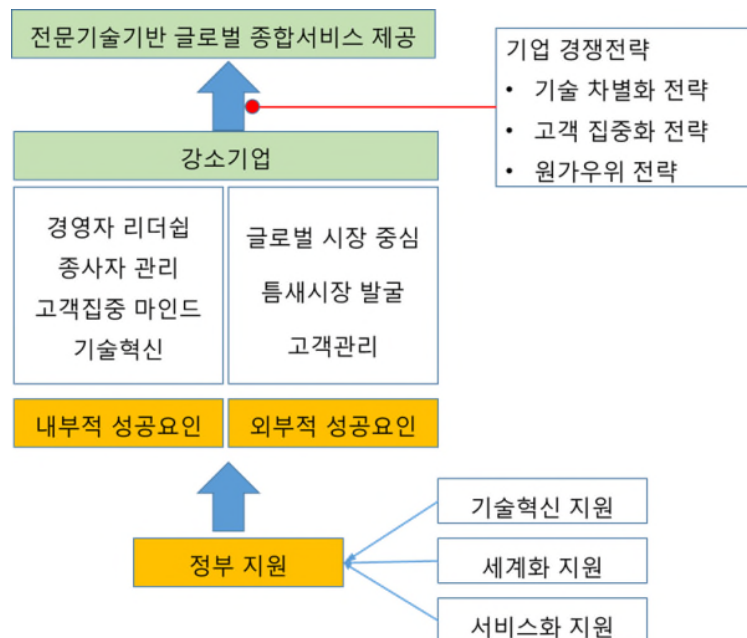
○ 기술혁신을 이루기 위해 기업의 노력은 다양한 방법으로 일어날 수 있는데 가장 기본적인 활동이 R&D 라고 볼 수 있음 R&D의 투자가 성공적인 기술혁신을 보장해주는 것은 아니지만 적어도 R&D에 많이 투자하는 기업일수록 경쟁우위를 확보할 가능성이 높았음

* R&D의 투자가 기술혁신에 직접적인 영향을 주기 위해서는 조직구성원의 창의력 발휘에 영향을 미칠 수 있도록 조직문화와 같은 관리적 요인이 동시에 고려되어야 함 (단순 R&D 투자는 영향력 낮음)

- 중소기업은 재무적 자원의 부족으로 R&D를 통한 기술혁신, 대량생산을 통한 저가정책, 숙련된 직원의 확보가 어렵기 때문에 경쟁 우위를 확보하기 어렵지만 고객지향성의 경우 중소기업이 대기업에 비해 조직의 유연성 등 장점이 더 많음
- 틈새시장은 저절로 생기는 것이 아니라 특정 고객 세그먼트를 발굴하거나 새로운 기술의 개발로 인하여 기존의 충족되지 못한 수요를 충족시키거나 새로운 수요를 창출하는 노력 필요

제2절 강소기업 육성전략

- 강소기업들의 전략을 요약하면 세계화, 전문화, 서비스화가 핵심이며 정부의 지원제도는 이를 뒷받침 할 수 있도록 기술혁신, 세계화, 서비스화 지원에 초점을 맞추어야 할 것으로 보임
 - 마이클 포터(Michael E. Porter)의 기업의 경쟁전략과 밀접한 연관이 있음
 - 기업의 경쟁전략으로는 기술 차별화 전략, 고객 집중화 전략, 원가우위 전략이 있음
 - 각 기업들은 세가지 전략 중 집중된 전략을 취하거나 혼합된 형태로 사용하기도 함



- 기업의 전략은 크게 나누어 원가우위, 차별화, 집중화전략으로 구분할 수 있으나 규모의 경제를 달성하거나 높은 기술혁신을 요구하지 않는 집중화 전략이 중소기업에 적합함 (단, 시장 성장 잠재력이 높고 경쟁업체로 인한 진입장벽이 높지 않아야 함)
 - * 원가우위전략은 낮은 제품 가격으로 넓은 범위의 고객에게 제공하는 전략으로 규모의 경제에 의해 달성 가능
 - * 차별화 전략은 경쟁자를 피하기 위하여 차별화된 제품을 제공하는 것으로 높은 기술혁신을 요구
 - * 집중화 전략은 전체시장에서 좁은 부분을 차지하고 있는 세그먼트 단위로 제품을 접근하는 전략으로 중소기업에 적합

- 차별화 전략(differentiation strategy): 가격 이상의 가치로 브랜드 충성심을 이끌어 내는 전략
 - 소비자들이 널리 인정해주는 독특한 기업 특성을 내세워 경쟁하는 경쟁전략을 말함
 - 차별화 전략을 펴려면 고품질, 탁월한 서비스, 혁신적 디자인, 기술력, 브랜드 이미지 등 무엇으로든 해당 산업에서 다른 경쟁기업들과 차별화하여야 함
- 원가우위 전략 (cost leadership strategy) : 업계에서 가장 낮은 원가로 우위를 확보하는 전략
 - 원가절감을 통해 경쟁사보다 낮은 원가로 산업에서 우위를 확보하는 데 초점을 맞춤
 - 그러나 생산제품이나 서비스의 품질은 경쟁자들의 것과 맞먹거나 적어도 소비자들이 받아들일 수 있는 수준이어야 함
- 고객 집중화 전략(focus strategy) : 특정 세분시장 만 집중공략하는 전략
 - 사업을 전개하는 과정에서 산업 전반에 걸쳐 경쟁하지 않고 독자적 특성이 있는 특정 세분시장만을 상대로 원가우위나 차별화를 꾀하는 경쟁전략
 - 집중화 전략은 ‘규모의 경제’ 효과를 누리지 못하는 소기업에게는 집중전략이 유리
- 국내 철도부품업체는 앞서 살펴본 바와 같이 내수시장에 주력하고 있거나 국내 철도차량 제조업체에 종속된 양상을 갖고 있어 강소기업 육성 정책을 취해도 대상 시장에 대한 접근성 등에 대한 정보가 제한적이므로 기업별 경쟁력을 강화시키는 등의 단계적 접근이 필요함
 - 철도부품 산업이 갖는 특성으로 부품기업들은 부품기업들만의 노력으로 성장에는 제한적이므로 부품, 제작사, 운영사 등이 공동으로 지원하고 성장할 수 있는 공동의 노력이 필요함



그림36. 국내 철도 강소기업 육성 전략

○ 기술차별화 전략

- 종속형 기업

기관	단기	중기	장기
부품 기업	· 제품 품질관리 강화 · 차량제작사의 공동 제품개발 참여	· 품질개선 및 공정효율화 · 차량제작사의 시스템 벤 치마킹	· 글로벌 시장진출 노력 · 자체 기술개발 역량 증진 노력
차량 제작사	· 중소기업과의 협업체 계 구축 · 차량개발계획 공유체 계		· 글로벌 시장 동반진출 노 력
정부 지원	· 차량제작사와 부품업 체 공동R&D 지원 · 해외인증 획득지원	· 강소기업 종합지원(신기 술~상품화) 방안 · 시험선 구축	· 차량제작사와 부품업체간 공정계약 유도 · 업무환경 개선방안 지원 검토

- 독립형 기업

기관	단기	중기	장기
부품 기업	· 보유특허를 이용한 상 품화	· 기술 포트폴리오 계획 수 립	· 효율적 생산, 공정관리 시스템 구축
차량 제작사			· 부품기업들과의 상생협력 플랫폼 마련
정부 지원	· R&D 계획 및 평가지 표 수립 · 벤치마킹을 위한 강소 기업 사례개발 및 홍 보 · 해외인증 획득지원	· 강소기업 종합지원(신기 술~상품화) 방안 · 박람회 등 제품PR 공간 마련	· 해외진출 장려하고 법적 문제 및 기술유출에 대한 지원체계 마련 · 대기업과의 상생협력 플 랫폼

- 장기적 관점에서 정부는 대기업을 통해 중소기업을 지원하도록 유도하는 정책 (예를 들면, 대기업을 해외경험 노하우 전수 교육프로그램)을 통하여 대기업 인센티브제와 중소기업 인증제를 도입 검토
- 중소기업은 SNS 및 전시회를 통한 해외 전문 바이어 네트워크 구축에 노력해야 하며 해외 진출을 위한 홍보 및 사업단 (예를 들어, 해외진출 사업단)과 같은 지원을 통해 제품의 홍보와 사업 수주를 위한 노력을 해야 함
- R&D 및 혁신 분야에서는 정부 중심의 R&D 계획 평가 지표를 수립하고 선진 강소기업 사례를 교육을 하며 차량제작사는 1차 협력업체 중심으로 공동 기술개발하며 부품 기업은 특허를 이용한 제품의 상품화, 선택과 집중적 자금투자를 유도

- 부품기업에서는 최적의 기술 포트폴리오를 수립하고 차량제작사의 효율적 생산시스템을 벤치마킹하여야 함
- 정부에서는 부품기업의 기술유출 문제부터 통합고객관리 체계를 위한 DB를 구축을 지원할 수 있어야 함
- 차량제작사의 자체 직무수행능력교육을 부품기업 상생 및 협업을 위한 합동 교육훈련 등으로 업무수행능력 교육을 확대하여 철도 특화 교육을 시스템적 교육으로 체계화 시킬 필요가 있음
- 시장관리 및 고객관리 측면에서 정부는 우수 제품 홍보 및 전시회를 지원해야 하며 부품기업은 시장을 체계적으로 분석하여 유망 틈새시장을 선점하여야 함
(해외진출 전략 컨설팅 서비스 제공, 글로벌 브랜드 개발 지원, 대기업의 거래 중소기업 및 고객정보 공유 필요)
- 자체생산 및 원가관리 측면에서 단기적으로 정부는 판로확보 및 경영 안정도모를 통해 R&D 기술혁신에 집중할 수 있는 기반 조성 필요
(차량제작사의 무조건적 원가인하 압력 방지와 품질위주 평가, 부품기업은 핵심 부품을 제외한 아웃소싱 체계 구축 필요)
- 부품기업의 생산성 향상을 위한 정보화 시스템을 구축하고 해외 강소기업 견학 및 방문을 지원하며 차량제작사는 부품기업 생산체제 지원 및 자문활동을 제공하고 부품기업은 자체 고효율 생산시스템을 구축하기 위한 노력 필요 (원가산정과 관련한 각종 컨설팅 서비스 제공)
- 현재 추진중인 형식승인제도와 제작자승인 제도는 ISO 품질인증과 IRIS (유럽 철도품질인증) 제도를 국내 철도환경에 맞게 적용한 제도로 철도부품업체의 품질관리는 제작자승인을 확대 적용함으로써 제품 품질관리를 강화하여 해외인증의 소요시간 단축
(단기적으로 ISO 9000시리즈의 품질인증과 자체적인 품질관리를 강화하면서 장기적으로는 IRIS 인증을 받을 수 있도록 부품기업은 자체적으로 노력해야하나 중기적 관점에서는 제작자승인 제도 적용)
- 현재 국내 철도차량 부품 기업들은 차량제작사의 제작사양 결정에 따라 추종식 부품공급이 이루어 지고 있으며 계획적인 제품 생산이나 제품 개발에 따른 신규제품의 적용이 어려운 실정으로 차량 발주계획과 생산계획 등의 정보를 공유하고 차량제작사는 부품기업과 공동으로 제품 개발을 독려하고 국내 부품의 공급률을 높여야 함
- 정부에서는 차량제작사와 부품업체의 공동 R&D를 우선 지원하고 구축예정인 오송의 시험선의 우선 사용과 적용 등 지원 방안의 수립 필요
- 개발된 제품의 해외 수출을 위한 각종 인증 지원을 R&D 뿐 아니라 중소기업벤처부의 중소기업 지원제도 (해외인증지원사업)와 병행 검토

차량 제작사는 중소기업과의 상생 협력을 위한 구매조건부 신제품 개발, 협력업체에 공정진단지도, 기술이전 등 종합 지원 플랫폼 마련 필요

- 정부에서는 해외공동 마케팅 (한국상품전 공동 지원 등) 및 박람회 등 제품 홍보의 공간 마련 필요

○ 고객 집중화 전략

- 종속형 기업

기관	단기	중기	장기
부품 기업	· 품질관리 프로세스 구축 · 품질관련R&D 지속투자	· 차량제작사와의 공동개발	· 고객 다변화와 글로벌 시장 진출 로드맵 구축
차량 제작사		· 기술품질 및 고객요구사항 등 정보공유	· 부품업체와 동반해외진출
정부 지원		· 해외사업수주를 위한 정례 협의체 · 박람회 등 제품PR 공간 마련	· 부품업체 공동상표 개발 및 홍보

- 독립형 기업

기관	단기	중기	장기
부품 기업	· 성장가능성 높은 시장 선정 · 시장에 따른 고유기술, 브랜드 구축	· 고객관리를 통해 리스크 관리	· 제품뿐 아니라 서비스를 통해 지속적 차별화 · 고객 네트워크 구축
차량 제작사			· 신규 차종개발시 검토
정부 지원	· 벤치마킹 사례 및 해외시장 정보 제공 · 우수품질 제품 및 성장유망 제품의 홍보 및 전시회	· 박람회 등 제품PR 공간 마련 · 해외사업수주를 위한 정례 협의체 · 해외진출지원센터 - 해외진출 전략 컨설팅 서비스 제공 - 해외진출 노하우 교육 프로그램 · 부품기업 글로벌 브랜드 개발 지원	· 구매조건부R&D 수행과 공기업평가 반영 · R&D 성과 활용실적 공표 및 인센티브 제공 · 기본 정보제공 및 활용 의무화(big data)

- 해외 차량제작사나 운영기관에서는 품질관리에 대한 요구가 높으며 그 추세는 지속될

것으로 보인다. 따라서 고객에 집중하기 위해서는 사용실적 등 운용에 대한 실적뿐 아니라 제품의 품질관리 체계를 구축하고 운영하는 것이 필요

- 국산화와 제품개발에 집중한 기술개발과 병행하여 실용화 및 생산 품질향상 관련 R&D에 대한 기획과 지원 방안 검토 필요
- 해외 철도수출, 마케팅, 요구 규격, 인증 등의 체계적인 지원을 위해 철도해외진출 종합지원센터를 통해 해외진출을 위한 컨설팅과 교육프로그램을 운영하고 부품기업들의 공동 글로벌 브랜드 개발을 지원
- 철도산업정보센터, 철도안전정보종합관리시스템 등에서 관리하고 있는 철도관련 정보 및 통계자료 정보를 일원화하고 그 동안 축적된 성능시험 통계자료 등 공공의 목적으로 사용가능한 정보와 운영관련 정보를 통계화하여 R&D 성과향상과 함께 운영자의 신뢰성 향상에도 기여

○ 원가우위 전략

- 종속형 기업

기관	단기	중기	장기
부품 기업	· 생산력 강화를 통한 협상력 증진 · 제품, 생산기술, 노하우에 대한 보호장치 마련	· 차량제작사와의 장기적 협력관계 유지를 통해 경영안정성 확보	· 제품 품질 및 원가경쟁력 강화를 통한 거래업체 다변화 · 원가인하에 대한 노력 지속
차량 제작사	· 부품업체 기술지도	· 부품업체 경영지원 및 기술자문	
정부 지원			

- 독립형 기업

기관	단기	중기	장기
부품 기업	· 고품질 제품 자체생산 역량 강화 · 핵심부품과 고품질 요구 부분의 아웃소싱 검토	· 품질대비 원가 절감 노력 · 고효율 생산 시스템 구축	· 산학연 협력 강화
차량 제작사	· 원가인한 압력 지양하고 품질위주 평가 강화		· 부품업체와의 장기적 협력관계 구축
정부 지원	· 혁신적 제품에 대한 우선구매, 공동구매 지원	· 생산성 향상 지원 정보화 구축 · 해외 견학 및 방문지원	· 원가산정 등 각종 교육 및 컨설팅 지원 · 생산역량 강화R&D 기반 조성

- 철도산업육성을 위해 차량제작사와 부품공급업체의 상생 협력 프로그램 운영을 차량구입 평가 등에서 가점 평가할 수 있도록 하며 신규 R&D개발시 제품의 신뢰성 및 현장 적응성과 함께 산업성에 대한 평가 비중을 높임
- 기업들은 경쟁력 강화를 위해 자력으로 원가 절감 노력과 함께 고효율 생산 시스템 구축 노력 필요
- 생산성 향상을 위해 해외 견학 및 방문지원과 생산역량 향상을 위한 R&D 프로그램 운영 필요

○ 인력양성 전략

- 인력양성은 앞선 기업들의 전략을 수립하는 기초적인 원천이 되는데 현재 철도 부품기업들의 가장 취약한 인력양성에 대한 전략을 별도로 수립이 필요함
- 인력 수급은 영세 중소기업의 급여 및 근무조건 등을 감안하면 고급인력의 유입을 유도하기에는 한계가 있으며 단기적으로 외부에서의 지원은 가능하겠지만 핵심기술의 확보와 발전을 위해서는 부품기업 내부에서 전문가를 양성하는 것이 바람직함

- 종속형 기업

기관	단기	중기	장기
부품 기업	· 업무수행능력 교육 프로그램 벤치마킹 · 대기업과의 경력개발 워크샵		· 전문인력 양성 환경 구축
차량 제작사	· 직무향상 교육 프로그램의 부품기업 참여 지원 · 부품CEO 대상 교육 프로그램 개발	· 부품업체 합동 교육훈련 확대	· 해외 선진기업 벤치마킹 공동지원
정부 지원	· 부품업체가 실시하는 직업능력개발 지원	· 전문인력 경쟁력 제고	· 차량제작사 협력하에 전문인력 배양

- 독립형 기업

기관	단기	중기	장기
부품 기업	· 기술개발 및 시장개척에 대한 사내교육 훈련 강화	· 우수인재 육성 및 유치 노력	
차량 제작사			
정부 지원	· 우수인재 육성을 위한 지원사업	· 전문 엔지니어링 교육 프로그램	· 교육프로그램 보완 및 검토

- 정부를 통해 차량제작에 관련된 교육훈련을 지원하고 차량제작는 협력이 우수한 중소기업을 대상으로 기술, 영업지도를 위해 기술인력 파견제도 등을 운영을 검토할 필요가 있다. 이를 통해 중소기업은 직무능력을 향상시키고 교육훈련비를 절감할 수 있을 것임

- 중소기업벤처부의 교육훈련 프로그램과 병행하는 방법 검토 필요

- 중소기업벤처부의 지방 운영조직 (예. 경기 중소기업벤처부 등)과의 협업을 통한 교육 프로그램 공동 개발
- 중소기업의 CEO를 대상으로 정부의 R&D 프로그램이나 유관기관의 지원프로그램에 대한 지속적인 교육 유도
- 중소기업, 대기업, 정부가 분야별 실무자 교육훈련 등 워크샵을 운영
- 중소기업에 대한 인적자원개발 전문가 컨설팅을 지원하고, 대기업의 협력 유도하고, 중소기업의 인적자원개발 능력에 대한 인증제도 확대 등에 대한 중기적인 정책 마련 필요

- 대기업과의 협업과 함께 기술개발부터 생산성 향상에 이르는 경영혁신 프로그램 (예: 6 시그마 프로그램) 등을 개발하여 전문인력 양성 교육을 시행하는 방안 검토 필요

제3절 철도부품 강소기업 육성 실행 계획

- ‘13년 이후 철도부품 강소기업 육성을 위한 R&D 지원방안을 수립하고 추진하였으나 장기적·체계적인 개발 전략이 부재하여 임시방편적으로 부품아이템을 개발해왔으며, 사업화·마케팅 전략 및 지원 부족하고 Bottom-up 방식의 부품아이템 발굴로 국가산업 차원의 필요성·시급성 등이 고려되지 않고, 중장기 계획 부재로 지원 확대도 어려움
 - 부품 기업들의 실증시험과 신뢰성 평가를 위한 Test-Bed 확보, 국내외 인증에 필요한 지원, 해외시장·수요자 등에 대한 정보 제공 등의 어려움을 해소 필요
- 이를 개선하기 위해 철도부품의 강소기업 육성 계획 수립 (‘16.5, 국토교통부)하여 3개 분야 19개 세부과제를 수립하고 이를 실천 중에 있음
 - 각 분야별 추진과제의 실효성을 높이고 연속성을 위해 실행계획의 보완 및 상세 실천방안을 제시

1. 체계적 강소기업 육성을 위한 R&D 추진

추진과제	연계기관 (◎ 주관, ○ 협조)					추진 일정
	국립부	산업원	운영사	업계	연계	
1. 부품 개발 Master Plan 수립	◎	○		○	○	‘17.2
2. 부품별 4P 마케팅 전략 수립	○	◎		○		‘16. 완료
3. R&D 과제 추가 발굴 및 지원금액 확대	◎	○		○	○	계속
4. 강소기업 R&D 독립사업화	◎	○				‘17~‘19
5. 사업화 시기 단축	◎	○				‘16~‘17
6. 강소기업 R&D 적합 평가지표 적용	○	◎				‘16. 완료
7. RFP 중심의 기획과제 추진	○	◎				‘16~‘17
8. 국제 지식재산권 확보	○	◎		○		‘16~‘17

- 시장성, 필요성, 시급성, 개발 가능성 등을 종합적으로 고려하여 핵심부품 및 우선 순위를 선별하고, 부품 개발 Master Plan 수립
- 체계적 사업화·해외진출을 위해 부품별 ‘4P 마케팅 전략’ 수립
 (Product) 유지보수를 결합한 패키지 제품을 개발하여 After Market 수익 확보
 (Place) 성장가능성이 높은 아시아, 중동, 아프리카 등 신흥시장 집중 공략
 (Price) 기존 부품 대비 저가격으로 동일 이상의 성능·신뢰성 확보
 (Promotion) 국내시장을 Test-Bed化하여 운행실적을 축적하고, 해외시장 공략
- Master Plan에 따라 강소기업 육성 R&D 과제를 연 3개 이상 추가 발굴하여 강소기업 지원금액을 연 300억원 수준으로 확대
- 철도 R&D 사업체계 개편 시 ‘중소기업 철도산업 기반 강화’를 독립사업화하여 차별화된 R&D 기획 및 지원 추진

< 현 사업체계 >

사업	중점추진분야	세부내용
철도 기술 연구	철도 수송력 향상	•대용량 고속화 철도기술 •ICT기반 고밀도 철도기술 •신개념 철도 추진·제어 기술
	철도 안전·편의 향상	•철도사고 예방·대응 기술 •철도 안전인증체계 지원기술 •여객 편의성 및 쾌적성 향상기술
	철도 건설·운영비 절감	•철도 운영 및 유지관리 기술 •저비용 철도 인프라 건설기술 •친환경 철도 기술
	철도 소재·부품·장치 고도화	•고부가가치 철도핵심부품 기술



<개편안>

사업	중점추진분야
(안전) 철도안전 향상 기술개발	- 철도안전 검·인증체계 지원 - 사고 및 장애 예방·대응
(중소기업) 철도산업 기반 강화	- 해외시장 진출 선도형 부품·장치 개발 - 수요연계 핵심부품·장치 개발
(경쟁력) 철도시스템 고도화	- 철도시스템 성능개선 및 비용절감 - 신형식 첨단 철도시스템 핵심기술 개발
(운영) 철도 운영 효율화	- 철도운영 효율화 - 철도이용 편의 향상

- 세계 부품시장의 변화에 적극 대처하기 위해 연구개발~실용화 기간이 2년 이상의 기간이 소요되는 과제 선정절차의 기간(기획연구→예산확보)을 단축하여 시의성 있는 R&D 추진
- 중소기업의 국가 R&D 참여 유도 및 집중연구 여건 조성을 위해 중소기업 맞춤형 R&D 관리 추진('16~)
- 중소기업 육성 R&D에 적합한 성과평가지표를 발굴·적용하고 국내외 논문 게재 등 학술적 연구성과는 평가지표에서 제외하고, 기술검증·인증·지식재산권 등 사업화 성과 중심 평가 시행
- 연구성과의 독점적 지위 확보를 위해 핵심기술에 대한 지식재산전략원의 지원사업과 연계하여 국제 지식재산권(특허) 확보 전략을 수립하고, 획득 결과 평가

○ 강소기업 육성을 위한 R&D 추진 계획의 예상 문제점

- 강소기업은 제품의 특성 뿐 아니라 시장 접근성, 글로벌, 기술적 특성을 갖고 있음에도 불구하고 현재의 R&D 추진계획은 제품위주의 개발계획의 수립과 이에 따른 개발계획을 수립하고 있음
- 또한 부품개발 계획은 상위 시스템의 발전계획이 먼저 정립되는 것이 바람직하며 계획은 주기적으로 그 성과를 살펴보고 지속적으로 수정되어야 함에도 일회성의 부품개발 Master Plan을 수립하고 있음
- 강소기업으로의 성장은 제품의 개발 뿐 아니라 기업이 갖고 있는 내부적 역량이 일정 이상 갖추어야 성장의 가능성이 높으므로 강소기업 육성을 위한 R&D는 기술적 요소와 사업화 역량 평가를 통한 참여기업의 성장 가능성이 높은 기업을 우선적으로 지원하는 것이 바람직할 것임

○ 성공적인 강소기업 육성을 위한 R&D 추진 계획(안)

핵심 추진 과제	16년	17년	18년	19년	20년
시장 및 기술동향 분석					
시스템(차량, 시설, 신호 등)개발 계획					
4P 마케팅 전략 수립					
부품 개발 Master Plan 수립/보완					
R&D 과제 발굴					

자료입력

과제발굴에 따른 보완

- 기존의 제품 위주의 개발계획을 보완하기 위해 시스템 개발 계획에 따른 예상되는 부품의 개발 계획을 고려하고 이 때 마케팅 전략을 함께 개발계획에 반영
- 부품 개발계획은 지속적인 R&D 과제 발굴에 따라 지속적으로 업데이트되어야 함

○ R&D 추진 및 선정시 기업역량 평가 방안

- 앞서 살펴본 바와 같이 기업의 역량은 기술개발역량, 사업화 역량으로 크게 나누어 볼 수 있으며 기술개발역량과 사업화 역량을 일정 이상 갖춘 기업이 강소기업으로의 성장가능성이 높음
- 이를 평가하기 위한 척도로는 기업의 규모 및 수출경험 등 글로벌 역량 등을 기술역량과 사업화 역량의 평가지표를 설문조사 (첨부 참조)하거나 매출실적 등의 기업정보를 바탕으로 분석할 수 있는 지표마련 필요

2. 연구성과의 사업화 지원

추진과제	연계기관 (◎ 주관, ○ 협조)					추진 일정
	국립부	진흥원	운영사	업체	연구회	
1. 국내외 철도박람회 참가	◎	○	○	○		계속
2. 국내 수요자 맞춤형 설명회 개최	○	◎	○	○		계속
3. 운영사 대상 별도 기술수요조사	○	◎	○			계속
4. 운영사 연구비용 부담비율 감소	◎	○				'16~'17
5. 국제인증 인력·시설·비용 지원	○	◎			○	계속
6. 인증 지원전문기관 지정	◎	○				'16~'18

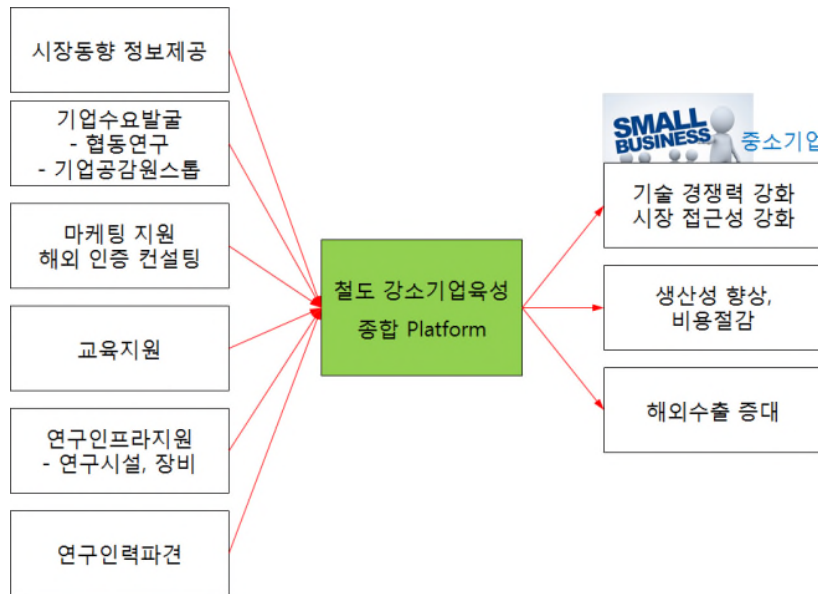
- 독자적 시장개척 능력이 부족한 부품업체의 판로개척을 위해 인지도 향상, 해외 구매정보 수집 등 지원하며 국제 철도박람회 등 홍보비 지원
- 해외진출 지원을 위해 '16년 이후 개발된 모든 성과물에 대한 외국어 설명자료 제작, KOTRA 현지무역관 연계한 성과홍보 등 추진
- 지자체·운영사 등의 수요에 맞는 맞춤형 설명회 개최, 주요 핵심과제는 개발 중이라도 중간보고회 등을 통해 상용화 관심 유도
- 연구개발 성과의 실용화, Test-Bed 확보 등을 위해 수요자인 철도운영사의 R&D 참여를 적극 유도('16.5~)하며 운영사 대상 별도 기술수요조사를 통해 과제발굴에 적극 참여토록 하고, Test-Bed 제공 등을 위해 R&D 관련 위원회의 위원으로 지정
- 중소기업 부품아이템의 해외진출을 위한 국제인증 획득을 지원하고, 기획부터 인증 획득을 전제로 R&D를 추진하고, 절차 이행 등에 행정적 지원 병행
- 중소기업의 국제인증 획득, 신뢰성·적합성 검증 등 지원을 위한 전문기관 지정('18)을 추진하고, 기획연구 등을 통해 방안을 마련('17.5)

○ 연구성과의 사업화 지원 계획의 예상 문제점

- 현재의 사업화 지원계획 중 설명회나 박람회 참가 지원 등은 실질적인 실효성을 확인하기 어렵거나 제한적일 가능성이 높으며 단기적 지원에 그칠 가능성이 높음
- 철도 부품기업들의 글로벌 시장 진출을 위해서는 국제철도차량 제작사나 부품공급사와의 협업체계를 구축하는 것이 바람직함
- 현재 철도 중소기업들이 갖고 있는 구조적 한계를 극복하기 위해서는 연구성과의 설명자료 뿐 아니라 각종 요구문서의 지원, AS망 구축 등을 지원할 수 있는 종합적 지원체계를 갖추는 것이 바람직할 것임

○ 성공적인 강소기업 육성을 위한 사업화 지원 체계(안)

- 계획된 인증지원 분야 지원을 확대하여 부품 중소기업들의 해외수출 등의 시장동향 및 서비스제공을 일원화하여 종합적이고 체계적인 사업화를 지원할 수 있는 종합 플랫폼 구축을 통해 철도 부품기업들의 경쟁력 강화와 해외시장 진출의 접근성을 강화할 수 있을 것으로 보임



○ 사업화 지원을 위한 법령 개선(안)

- 철도산업의 육성 및 사업화와 관련된 법령은 철도의 모법에 해당하는 철도산업발전 기본법이며 제11조 (철도기술의 진흥등)에서 연구개발에 대해 명시되어 있으며 하위 법령인 시행령, 시행규칙에는 관련조항이 없음
- 이러한 조항은 철도기술개발이 산업현장의 활용성 보다는 단순 기술개발에만 초점을 맞추고 있다고 해석할 수 있어 산업현장에 적용될 수 있도록 기반을 마련할 필요가 있음

철도산업발전기본법 (현행)	개정안 (안)
제11조(철도기술의 진흥 등) ①국토교통부장관은 철도기술의 진흥 및 육성을 위하여 철도기술전반에 대한 <u>연구 및 개발에 노력하여야 한다.</u>	제11조(철도기술의 진흥 등) ①----- ----- <u>연구 및 개발과 함께 해당 결과물이 산업현장에 적용될 수 있도록 노력하여야 한다.</u>

3. 안정적 부품시장 조성

추진과제	연계기관 (◎ 주관, ○ 협조)					추진 일정
	국토부	진흥원	운행사	업체	연계	
1. 부품 After Market 조성	◎			○	○	'16~'17
2. 차량·부품 안전관리 강화	◎		○	○		'16~'17
3. 부품 수급정보 공유	◎		○	○		계속
4. 부품 표준화·모듈화 추진	◎	○		○	○	'16~'20
5. 타산업 우수업체 진입 유도	○	◎		○		계속

- 품질안전 확보, 부품업체의 안정적 수익창출을 위해 부품전문정비업 등을 제도화하고, 리모델링 시장 조성
- 노후 철도차량의 개조·개량, 관광·이벤트 등 특수목적 차량의 리모델링 등을 허용하고, 부품 수요도 증대
- 정비시장의 예측가능성 제고, 안정적 수익구조 형성을 위해 차량·부품 안전관리에 대한 정부의 감독 강화('16~) 부품 단위의 정비·교체주기 및 이력관리체계 구축, 정기·수시검사 도입 등 제도적 관리절차 마련
- 부품 수급차질 방지, 시장의 예측가능성 증대를 위해 운영사의 정비계획, 부품·장치 교체계획 등 정보 공유('16~)
- 다품종 소량생산 시대에 대응하고 생산 효율성을 제고하기 위해 부품 표준화 및 모듈화 추진('16~)
- 자동차·기계·선박 등 유사 산업의 기술 보유업체를 철도부품시장으로 유도하여 산업 기반을 강화하며 R&D 참여시 우대, 운행사·차량제작사와 개발 협력체계 구축, 사업 설명회 등을 통해 시장진입 지원

○ 안정적인 부품시장 조성 계획의 예상 문제점

- 대부분의 강소기업은 시장에서 경쟁을 통해 기술력과 시장을 확장시켰음
- 부품기업들의 안정적인 수익창출은 경쟁을 통한 기술력이 확보와 병행되어야 함
- 내수시장 확대를 통한 기업의 성장 발판마련은 장기적으로는 바람직하다고 볼 수 있으나 단기적으로 강소기업 육성 성과로 이어지기 어려울 수 있으며 내수시장 지향형 제품의 개발은 글로벌 시장과의 맞춤 정도가 떨어질 수 있음
- 따라서, 부품시장의 확대와 단기적 성과를 위한 대책이 필요함

○ 글로벌 시장 확장

- 해외 운영기관이나 차량제작사와 공동기술개발이나 전략적 제휴 등의 글로벌 기술 개발 협력방안이 있음
- 한국산업기술진흥원의 경우 국제공동기술개발사업을 해외 우수 R&D자원의 활용 및 첨단기술개발, 해외시장진출을 촉진하여 국내 산업구조를 고도화하는 목적으로 R&D 사업을 추진하고 있음

【양자협력 국가별 중점 지원 분야】

국 가	중점 협력 분야	국 가	중점 협력 분야
 네덜란드	① Biomedicine, Healthcare Device ② Energy Effect, Smart Grid ③ System semi-conductor, Internet of Things, Embedded Software	 캐나다	① Healthcare ② Advanced materials ③ Eco-friendly energy ④ Internet of Things (IoT) Solutions ⑤ Advanced Manufacturing
 프랑스	① Digital Healthcare ② Energy ③ Automotive Vehicle ④ Nano Electronics ⑤ Contactless Service ⑥ Virtual Learning	 체코	① Green Car and automobile parts ② System semi-conduct ③ Embedded software ④ Internet of Things ⑤ Key Enabling Technology: - micro and nano electronics - nanotechnology - industrial biotechnology - advanced materials - photonics - advanced manufacturing ⑥ Space technologies and spa applications
 독일 (2+2)	① Nursing robot, Elderly care robot ② Robot therapist ③ Social robot with artificial emotion and intelligence ④ Collaborative robot(including disaster service robots)	 스위스	① Biotechnology ② Medtech ③ ICT
 영국	① Future manufacturing ② Advanced materials ③ Digital technologies (Artificial Intelligence, IoT, and Big Data) ④ Clean and renewable energy technologies (smart grids and energy storage)	 스페인	① Bio including Health ② Green technology including Energy ③ Smart city and Transportation ④ ICT ⑤ Nanotechnology, Materials ⑥ New Production Technologies ⑦ Aerospace

제7장 참고문헌

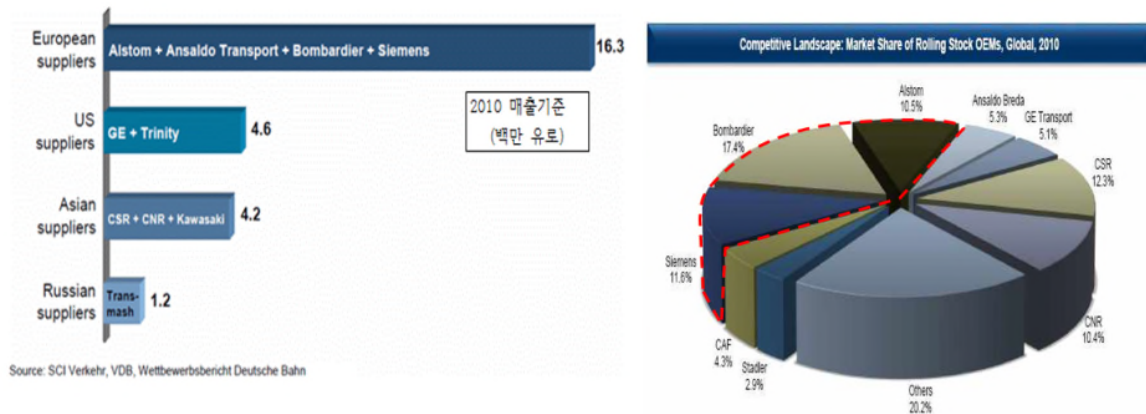
- [1] 철도운행안전과, 철도차량산업 육성대책(안), 2016.5
- [2] 철도운행안전과, 철도부품 강소기업 육성방안 수립, 2016.5.31
- [3] 진흥원, 철도기술연구사업 개편(안), 2016.6
- [4] 국토교통부, 제3차 철도산업발전기본계획(안), 2016.9
- [5] 철도정책과, 철도산업 해외수출 지원방안, 2016.11.17
- [6] 진흥원, (미담협의반영) 사업체계 개편(안), 2016.11.18
- [7] 국토교통부, 진흥원, 국토교통R&D사업 관리체계 개편(안) 제2차 전문가 워크숍, 2016.11.29
- [8] 진흥원, 제2차 철도차량산업 발전 협의회, 2016.12.21
- [9] 한국건설교통기술평가원, 교통중장기계획수립연구 최종보고서, 2007
- [10] 국토해양부, ERP2020 PROGRAM, 2009
- [11] 국토해양부, 제2차 국가교통기술개발계획, 2010
- [12] 국토해양부 제2차 철도산업발전기본계획(2011~2015), 2011.5
- [13] 한국철도공사, 고속철도운영효율화 기획 최종보고서, 2008
- [14] 한국철도공사, 철도 친환경 기술개발 기획 최종보고서, 2009
- [15] 한국철도공사, 고속차량기술백서, 2008
- [16] 한국철도공사, 중국철도의 이해, 2007
- [17] 한국철도차량엔지니어링, 고속철도차량 유지보수론, 2009
- [18] 한국철도공사, 신간선의 어제와 오늘, 2007
- [19] 한국철도공사, TGV25년의 역사, 2008
- [20] 한국철도기술연구원, 일본 철도기술의 오늘, 2008
- [21] 한국철도기술연구원, 철도관련 중소중견기업 역량분석 등 실태조사, 2016.10
- [22] 한국건설교통기술평가원, 철도기술 선진화 연구기반조성 철도기술 중장기 기본계획 (2006~2010), 2006
- [23] 한국건설교통기술평가원, 건설교통기술연구개발사업 중장기계획수립연구 Part III[교통], 2007
- [24] 사업화연계기술개발사업(R&D) 2012년 신교과제 선정평가 기준, 2012
- [25] 철도 차량 수출 산업 전략 연구 보고서, 일본철도차량수출조합, 2004.12
- [26] FTA협상에 따른 국내철도산업 육성방안, 한국철도차량공업협회, 2007.10
- [27] The Worldwide Railway Technology Market 2009~2014, SCI/Verkehr, 2009
- [28] UNIFE, World Rail Market Study-status quo and outlook 2016, 2020
- [29] 강동훈, 오지택, 김종기, 철도분야 산업체현황 통계분석-제조업 및 건설업을 중심으로, 철도저널, pp.6-8, 2013
- [30] 이상근, 이경철, 오지택, 철도산업단지 조성방향에 관한 연구, 2013년도 한국철도학회 춘계학술대회 논문집, KSR2013S273, 2013
- [31] InnoTrans 2012, dIRECTORY PART I, II, 18-21 September-Berlin, 2012
- [32] 박은영, 한국법정책학회, 철도산업발전기본법 분석 및 개정필요성에 관한 검토-철도차량산업을 중심으로-제16권제4호, 2016
- [33] (부록1) 관세청 수출입무역통계 <https://unipass.customs.go.kr:38030/ets/index.do#3>

(부록2) 현대로템 홈페이지

- [34] (https://www.hyundai-rotem.co.kr/Business/Rail/Business_Record_List.asp?d1=1&d2=1&d3=1)

[부록 1] HS Code에 따른 철도부품 수출입 동향 분석

- 철도 차량 제조업체로는 유럽 빅3라 불리는 Bombardier, Alstom, Siemens 등 3대 기업을 우선 들 수 있음. 3사는 본래 철도차량 업체로 출발, 차량부품 및 신호통신부문도 겸하게 됨. 이 3사는 세계 철도 차량 산업 시장에서 약 절반(47%)의 점유율을 차지하고 있었으나 최근 중국의 CNR과 CSR의 합병과 중국내 철도시장의 급성장에 따라 세계 철도제조사의 1위는 중국이며 전체의 32.7% 수준임



- 세계 철도차량시장 업체별 점유현황('14년 기준)

표 22. 세계 철도차량제작사별 시장점유율

순위	차량제작사	국가	철도차량 시장	
			매출액(억유로)	점유율
1	CRRC	중국	142.4	30%
2	Bombardier	캐나다	41.5	9%
3	TMH	러시아	32.4	7%
4	Alstom	프랑스	28.8	6%
5	Stadler	스위스	19.5	4%
6	Siemens	독일	19.0	4%
7	Trinity (화차)	미국	15.6	3%
8	GE (디젤기관차)	미국	15.5	3%
9	CAF	스페인	11.5	2.4%
10	Hyundai Rotem	대한민국	11.5	2.4%
11	Kawasaki	일본	10.3	2.1%
13	UVZ	러시아	9.8	2.0%
14	Greenbrier (화차)	미국	9.1	1.9%

- 미국은 화물철도를 중심으로 GM 및 GE 2사가 비전철화 국가를 대상으로 디젤기관차 분야에서 세계를 선도하고 있으며 두 회사 모두 서비스(기관차의 유지보수, 수리)분야에서 매출을 신장시키며 3대 업체에 이은 점유율(16%)를 확보하고 있음

- 일본은 주요 5사 (가와사키중공업, 히타치, 니혼차량, 긴키차량, 도큐차량)를 중심으로 내수시장 이외에도 해외시장을 확장하고 있음



그림37. 주요 철도 선진국 철도부품회사 보호 노력

- 세계 철도시장은 분야별로 나누어 보면 차량 32%, 서비스 37%, 인프라 20%, 제어 8%로 구분할 수 있으며 철도차량을 세분화해 보면 화물 17%, EMU 16%, 고속차량 15%, 도시철도 15%, 객차 11%, 디젤기관차 9%, 전기기관차 8%로 세분화 할 수 있음
- 국내 철도차량제작사는 EMU, 도시철도 분야에서만 주로 생산하기 때문에 전체 철도시장의 9% 시장으로 제한적 접근을 하고 있음
- 전세계적으로 비전철 (non-electrification) 국가에 대한 접근과 화물차량에 대한 전향적인 수출전략이 필요할 것으로 판단됨

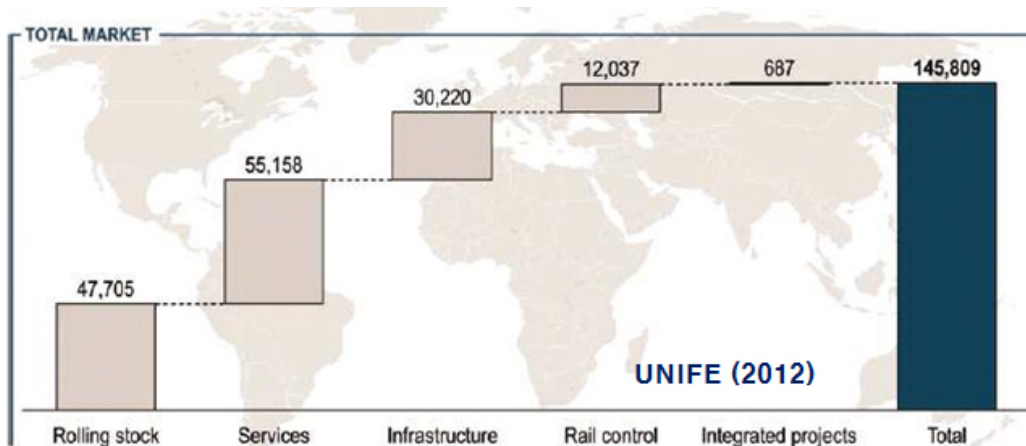


그림38. 철도분야별 시장 현황

- 대부분의 국가에서 교통수단 간 균형을 통한 지속가능한 발전, 기후변화협약 대응의 일환으로 철도투자가 증가하는 추세에 있음. 독일, 프랑스, 일본 등 철도 선진국은 고속철도 운행과는 별개로 효율적 교통체계의 구축을 위해 일반철도에의 투자를 확대하고 있으며, 러시아 등도 신선건설과 고속화를 동시 추진 중이나 막대한 건설비가 소요되는 신선보다는 일반철도의 고속화를 우선 추진하고 있음

가. 일본

- 간선철도의 고속화를 위해 재래선을 고속화하고 신칸센을 건설하는 2가지 방식 추진

- 2015년까지 5대 도시권(도쿄, 나고야, 오사카, 삿포르, 후쿠오카)을 3시간대로 연결하는 것을 목표로 설정
 - * 신칸센 약 600km 계획·건설 중
 - * 주요도시를 3시간 이내 도달이 가능토록하고, 재래선 구간은 120km/h이상, 신선구간은 200km/h 이상으로 운행 목표
- 3대 도시인 도쿄, 오사카, 나고야를 연결하는 700 ~ 800km 연장의 초고속 자기부상철도를 계획 중
 - * 초고속 자기부상열차 최고속도 581km/h
- 도쿄 등 대도시권의 국제경쟁력 강화를 위해 공항의 철도 접근성 향상 지속추진
 - 공항 연결 급행철도 신설, 기존 철도의 용량 증대 및 환승 편의성 제고를 위한 철도역 시설 개선 등을 추진[일본민영철도협회(2012.10)]

나. 중국

- 중국은 철도네트워크를 2012년 68,000마일에서 2020년까지 75,000마일로 연장할 계획
- 중국은 새로운 여객 전용 고속철도 노선 건설을 계획 중이며 중장기 철도네트워크 구축 계획에 따르면 2020년에는 총 7,500마일에 달하는 고속철도 노선을 확보할 전망
- 2020년 고속철도 건설목표 달성을 위해 3000억 달러의 투자 계획
- 2020년 기준 인구 20만 이상 도시와 전국 행정구역의 95% 이상을 포괄하는 철도 네트워크 구축 추진
- 2020년까지 약 5조 위안 투입하여 8종 8형의 주간선을 강화하고, 4종 4형 여객전용 고속철도를 건설
 - 철도 속도 증강을 통해 철도가 경제도약의 원동력이 될 수 있도록 정책 추진
 - 도심 내 이동의 경우 지하철과 경전철을 주요 수단으로 추진
- 철도망 확충을 바탕으로 철도 제조업체의 세계 진출 확대
 - * 중국 철도차량 회사(CSR, CNR)은 2009년 기준 세계 5위권 수준으로 성장

다. 영국

- 여객·화물 수송량을 현재 대비 2배로 처리
- 더 안전하고, 더 신뢰성 있으며, 더 효율적인 철도
- 보다 다양하고, 번창하고, 인구증가를 지원할 수 있는 철도
- 탄소를 줄이고, 광범위한 환경성과를 개선할 수 있는 철도

라. 독일

- 도로위주 교통 발전 한계도달에 대한 대책으로 고속철도 적극 건설
 - 기후변화 대응 등 환경보호 대책으로의 친환경 운송수단인 철도의 중요성 증대
 - 독일 주요도시와 인접 유럽의 연계 교통수단으로서 고속철도 건설

마. 미국

- 2030년까지 교통부문 온실가스 배출 40% 감축을 목표로 플로리다 고속철도사업 등 총 10개 노선의 고속철도 건설 추진
- 여객철도 투자 및 개선에 관한 법령(PRIIA)을 제정하여 지역간 여객철도 구축 활성화 추진
 - * 경기회복 및 재투자에 관한 법(ARRA)을 통해 고속철도 예산 \$80억 확보
- 연방철도청(FRA)은 제1차 장기 국가철도계획 수립에 앞서 PRIIA, ARRA 등에 근거한 예비 국가철도계획 작성
- 제1차 장기 국가철도계획 주요내용
 - 핵심 고속교통축으로서 시속 125~250마일의 고속열차를 통해 500마일 이상 떨어진 대도시를 2~3시간 이내로 연결
 - 지역교통축으로서 지역내 도심구간 연결 공용노선 열차속도를 시속 90마일까지 제고
 - 지역 내부 연계는 여객철도 접근성 확보를 위해 대중교통, 공항, 타 교통수단과의 통합 추진

○ 중국철도총공사는 중국의 여객철도 및 화물열차 운송을 책임지고 있는 국유기업으로

2013년 3월 창립하여 CSR과 CNR의 인수합병 이 후 세계 최대의 고속철도업체로 성장

- 현재 세계 1위로 약 30% 정도의 시장점유율을 차지
- 중국을 중심으로 동남아시아를 경유하여 중앙아시아를 경유하여 유럽을 연결하는 해외 철도망 구축을 전략
- 중국 철도분야 수출 동향으로는 2014년 고속철도를 포함한 전체 철도설비 수출총액은 전년 대비 22.6% 증가한 267.7억 위안(약 43.2 억 달러)으로 해외시장이 총 80 개국에 달하며 수출 대상지는 아시아, 아프리카에서 선진국인 유럽, 미국으로 확대 추세
- 기관차(객차 포함) 수출은 2001년 8천만 달러에서 2014년 37.4 억 달러로 증가해 연평균 증가율이 34.7%에 도달

○ 중국의 대외경쟁력은 대규모 생산능력과 함께 원가(건설비용)와 건설기간 측면에서는 높은 경쟁력을 보유

- 중국의 고속철도 건설비용은 유럽과 미국의 2/3 수준
- 중국의 고속철도 건설속도와 관련된 공기도 미국과 유럽에 비해 3/4 수준
- 태국, 독일에 공동연구개발센터를 설립 등 현지화에도 노력
- 무엇보다 철도분야 대외 수출확대를 위해 중국정부는 금융제공도 강화하고 있음

○ Bombardier는 캐나다의 중공업 회사로써 크게 항공우주 사업과 철도차량 사업부문으로 나눌 수 있는데 처음에는 소규모의 기관차 제작을 하던 업체였지만 1980년부터 1990년까지 공격적으로 유럽의 다양한 철도 차량 제조사를 인수합병하면서 성장

○ Alstom은 에너지 생산과 차량 제조, 운송을 전문으로 하는 프랑스의 다국적 에너지기업이자 운송 기업이며 AGV, TGV, 유로스타 시리즈 제조업체로 유명함

- 철도 사업은 약 60 여개 국가에 진출한 상태로 고속차량, 통근용 차량, 노면 전차, 기관차를 포함

하는 철도차량, 철도 노선건설, 턴키시스템 등 기술지원을 제공

- Siemens는 세계적인 전기전자기업이자 유럽에서 가장 규모가 큰 엔지니어링 회사로 히타치나 같은 유럽의 알스톰 등에 빛이 바래긴 했지만 웬만한 독일철도의 기관차는 지멘스가 생산하고 ICE 를 개발하는 등 철도시장의 철도차량 빅 3사로 불리며, 2010년 22억 유로의 매출을 올려 세계 5위를 차지
 - 북미대륙의 경전철 차량은 거의 대부분 지멘스의 차량을 사용
 - 우리나라의 경우에도 의정부 경전철이 지멘스에서 생산한 고무차륜형 차량 채택

- 현대로템의 철도시장 여건분석
 - 전세계 철도산업의 시장규모는 평균 232조원이며 신규 철도차량 분야는 이 중 약 30%인 70조원 정도로 예측하고 있음
 - 철도차량시장은 서유럽 중심의 철도 선진국과 내수물량을 바탕으로 한 중국업체들 사이에서 경쟁구도가 형성되고 있음
 - 급격한 도시화와 인구의 증가로 고속전철, 전동차, 메트로, 경전철의 분야가 전망이 밝은 것으로 예상
 - 글로벌 시장은 아시아, CIS (독립국가연합), 중동지역의 성장가능성이 높은 것으로 분석
 - 글로벌 시장은 턴키 발주방식과 금융조달에 대한 유기적 대응을 해야 수출 향상이 기대

- 세계 철도시장에서의 국내 위치
 - 국내 철도분야는 국내 철도차량 업체들이 수주금액을 기준으로 90% 이상을 유지하고 있어 국내 업체들이 독점적 위치를 확보하고 있음
 - 세계 시장을 중심으로 분석하면 현대로템이 2~3%를 확보하고 있는 것으로 국내 시장을 제외하면 해외시장 점유율은 1~2% 수준으로 추정됨
 - 해외 주요 부품업체인 Knorr의 경우 매출액이 약 6.9조 수준으로 같은 기간 철도차량제작사인 현대로템 매출의 약 4배에 달함

- ‘15년 기준 국내 철도관련 품목의 수출액은 약 8억 달러, 수입액은 2.1억 달러이며, 최근 3년간 무역수지 흑자를 지속하고는 있으나, 타 분야 대비 매우 미미한 수준임
 - 국가 전체 대비 0.15%(‘15년), 자동차 대비 1.9% 수출액

구분	철도산업				국가 전체			
	2013	2014	2015	CAGR	2013	2014	2015	CAGR
수출액	479	520	799	29.2%	559,632	572,665	526,757	-3.0%
수입액	339	267	215	-20.4%	515,586	525,515	436,499	-8.0%
무역수지	139	253	584	104.6%	44,047	47,150	90,258	43.1%

출처 : 한국무역통계진흥원, 품목별 수출입통계('13~'15), HS코드 2단위 86(철도차량)부분만의 수치임

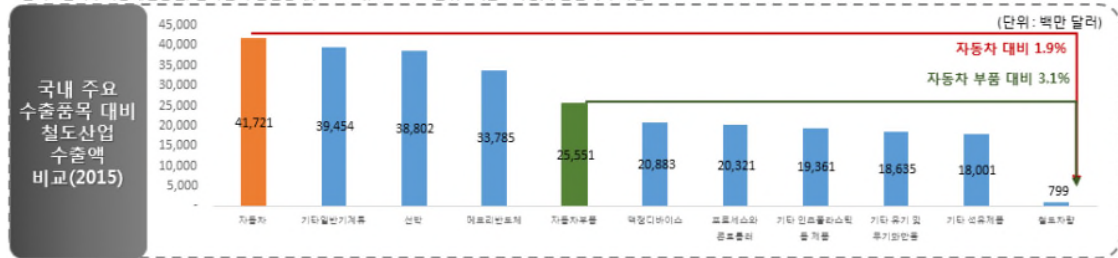
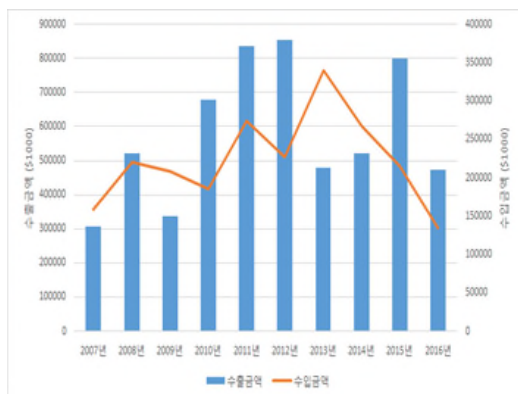
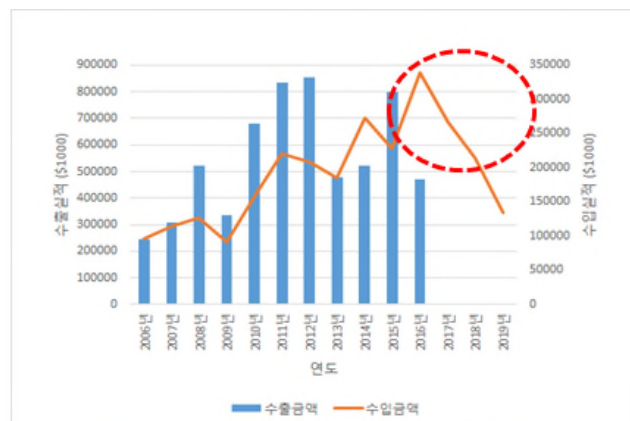


그림39. 타산업과 철도산업의 수출 규모 비교 (무역진흥원)

- 연간 약 8억불 규모(2015년 기준)로 대부분 완성차 위주로 수출하고 있으며 수입물량은 2.1억불 규모로 수입품은 완성차가 아닌 부품 위주로 차량생산 부품과 유지보수품으로 사용되고 있음
 - 유지보수용 부품의 수입변동성은 크지 않다고 가정하면 주로 차량생산용 품으로 변동성이 영향을 받을 것으로 예상할 수 있음
 - 아래 그림에서 좌측은 납품기간을 고려하지 않은 경향분석이고 오른쪽은 납품기간을 고려한 것으로 수출경향과 동조되는 양상을 보임을 알 수 있음
 - 2016년은 완성차 최대 수출실적을 예상할 수 있으며 이후 급격한 하락을 예상할 수 있음



<수출/수입>



<납품기간 (2.5년) 고려한 수출/수입>

그림40. 철도 수출입 실적 분석

- 주요 수출입 국가를 위주로 살펴보면 수출국가는 일관성을 찾아볼 수 없고 현대로템의 완성차 위주의 수출임을 알 수 있으며 수입국은 2000년도 초반 고속철도차량의 도입에 따라 프랑스에서 수입되는 수입비중이 높았고 기초기술의 강국으로 알려진 프랑스, 일본, 미국, 독일, 영국에서 2015년도에는 중국과 체코로 다변화 되었음을 알 수 있음
- 수입국의 다변화는 국내 완성차의 공급망이 다변화 되었음을 의미하는 것으로 국내의 부품업체도 다른 국가의 공급망이 변화시킬 수 있으나 중국과 체코 이 두 국가의 공통점은 저임금의 생산성이 높은 국가라는 점으로 국내에 수입되는 품목은 지속적으로 저가의 대체품을 확보하기 위한 공급망 (Supply Chain) 관리의 노력으로 보임

단위 : 백만 달러, %

	수출			수입		
	국명	금액	비중	국명	금액	비중
2000	터 키	51	60.0	프랑스	234	76.8
	오스트리아	25	28.9	일 본	19	6.2
	미 국	5	5.9	미 국	12	3.9
	호 주	2	1.9	독 일	11	3.6
	대 만	1	1.1	영 국	9	2.9
2005	인 도	26	36.7	독 일	27	23.9
	방글라데시	15	21.3	오스트리아	18	16.1
	미 국	7	10.5	중 국	15	13.2
	이 란	5	7.5	일 본	10	8.7
	브라질	4	6.4	프랑스	9	8.1
2010	터 키	107	16.6	프랑스	36	27.3
	브라질	79	12.3	독 일	30	23.1
	인 도	75	11.6	일 본	14	10.9
	미 국	70	10.8	중 국	11	8.7
	이 란	35	5.4	미 국	6	4.9
2013	터 키	136	35.5	일 본	88	37.2
	미 국	105	27.4	독 일	31	12.9
	방글라데시	50	13.1	프랑스	29	12.2
	인도네시아	24	6.2	중 국	22	9.4
	이 란	23	6.0	체 코	17	7.3
2015	인 도	214	31.8	중 국	20	16.6
	이집트	151	22.5	독 일	18	15.5
	브라질	112	16.7	프랑스	16	13.6
	터 키	53	7.9	체 코	15	12.8
	뉴질랜드	51	7.5	일 본	12	10.6

그림41. 철도 수출입 국가 및 비중

- 해외수출을 위해서는 수입국의 다양한 자국 산업보호 (예를 들어, 현지 제품의 사용 등)로 현지 에 법인이나 공장을 설립하는 등의 직접투자를 필요로 하며 최근 주요산업동향지표 중 해외직 접투자의 추이를 살펴보면 최근 급격히 상승하여 해외수출이 임박했음을 추정할 수 있음 (참고: 현대로템과 유진기공의 브라질 공장 설립, 2015)

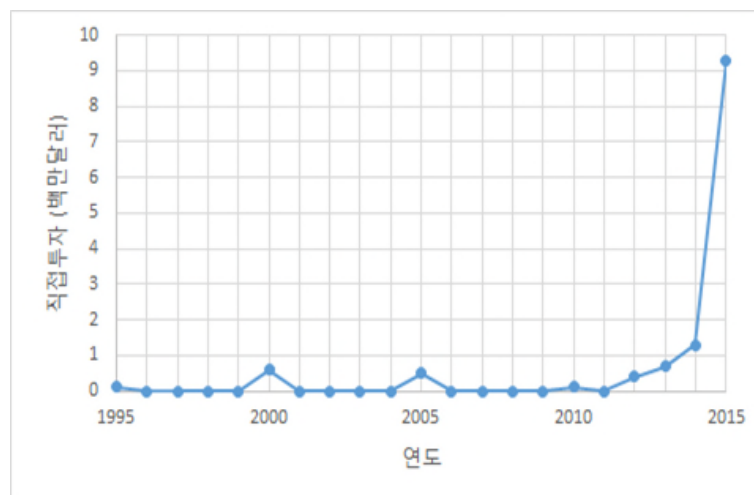


그림42. 철도분야 해외 직접투자 추세

- HS code 분석 (부록 참조)은 수출입 통계 목록과 일반적인 철도용품의 목록이 일치하지 않아 분석에 제한을 갖고 있지만 국내에서 생산하다가 생산비용이 해외가 더 저렴한 제품 (대차, 차 축, 차륜 등)과 정교한 생산기술을 요구하여 국내에서 생산이 어려운 제품 (공기식 제동부품 일 부, 연결장치, 완충장치 등)의 수입으로 구분 할 수 있음

표 23. 철도차량 및 부품 국가별 수출 실적

년도 국가별	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
총계	212,651 [206.0]	279,130 [31.3]	496,247 [77.8]	299,123 [-39.7]	634,071 [112.0]	728,856 [13.2]	785,665 [7.8]
우크라이나	- [-]	- [-]	- [-]	- [-]	- [-]	- [-]	276,618 [-]
그리스	- [-]	- [-]	149 [35,819.3]	34 [-77.2]	0.3 [-99.2]	10,722 [4,078,700.4]	176,574 [1,546.0]
터키	419 [198.5]	5,158 [1,131.7]	183,429 [3,455.9]	30,806 [-83.2]	107,242 [248.1]	221,630 [106.7]	126,113 [-43.1]
뉴질랜드	- [-]	- [-]	- [-]	22 [-]	20,944 [95,875.1]	66,046 [215.4]	55,063 [-29.5]
미국	6,632 [-14.9]	7,066 [6.6]	10,449 [47.9]	22,959 [119.7]	69,856.1 [204.3]	74,726 [7.0]	52,659 [-29.5]
인도	7,771 [-69.6]	3,569 [-54.1]	21,897 [513.5]	79,224 [261.8]	74,815 [-5.6]	112,745 [50.7]	44,536 [-60.5]
브라질	102,670 [2,199.3]	9,655 [-90.6]	28,765 [197.9]	44,364 [54.2]	79,299 [78.7]	1,775 [-97.8]	16,633 [836.8]
아일랜드	- [-]	177,295 [-]	101,500 [-42.2]	38,391 [-62.2]	460 [-98.9]	100,844 [21,823.7]	8,427 [-97.6]
일본	2,011 [35.0]	1,376 [-31.6]	1,478 [7.4]	1,693 [14.6]	1,531 [-9.6]	1,232 [-19.5]	4,893 [297.0]
태국	197 [35.7]	210 [6.7]	188 [-10.6]	501 [166.9]	219 [-56.4]	2,207 [910.0]	4,774 [116.3]
수단	- [-]	- [-]	- [-]	- [-]	- [-]	- [-]	4,453 [-]
독일	240 [-94.3]	387 [60.9]	704 [82.2]	1,118 [58.7]	1,728 [54.6]	1,916 [10.9]	3,412 [78.1]
콩고	- [-]	- [-]	- [-]	- [-]	- [-]	11,172 [-]	2,201 [-80.3]
베트남	- [-]	2 [-]	311 [12,866.0]	9 [-97.2]	1,236 [14,157.8]	2,601 [110.4]	1,287 [-67.5]
이하 생략							

(자료 : KOTIS)

- 철도공사 외자품 계약 현황을 검토하면 (철도공사 2010~2016) 외자품의 계약은 해마다 증가하고 있는 추세이며 차종별 현황을 보면 국내 생산이 어려운 디젤기관차와 고속철도차량의 핵심부품으로 추정

표 24. 철도공사 외자품 계약 품목수

년도	품목수 (개)
2010년	35
2011년	91
2012년	536
2013년	869
2014년	473
2015년	1180
2016년	1586

표 25. 철도공사 차종별 외자품 계약 품목수

차종	품목수 (개)
디젤기관차	1662
고속철도차량	1111
전기기관차	452
디젤동차	407
전기동차	357
보선장비	268
발전차	180
화차	67
ITX	49
객차	35
누리로	21
새마을	8
기타	2

- 중소기업의 해외 철도시장 진출은 대부분 신규노선에 투입되는 국내 완성차 제작사에 납품 형태로 이루어지나 수입국가의 자국제품 구매조건 또는 기술이전 요구로 소규모 국내 업체에 계약으로 작용
- 기존 노선의 개량사업도 Turn-key 방식으로 진행되는 경우가 많아 부품 제작사의 단독 접근에 제한적임
- 해외 인증, 제품홍보 부족으로 글로벌 차량제작사나 부품 공급업체의 Vendor로 등록된 업체가 거의 없으며 기술제휴를 통한 OEM 방식의 납품 사례만 있는 수준임
- 전 세계에서 거래되는 각종 물품을 세계관세기구(WCO)가 정한 국제통일상품분류체계(HS)에 의거 하나의 품목번호(Heading)에 분류하는 것으로서 국제통상상품분류체계에 관한 국제협약(The International Convention on the Harmonized Commodity Description and Coding System : HS 협약)에 의해 계약국은 HS체계에서 정한 원칙에 따라 품목분류업무를 수행
- HS (Harmonized Commodity Description and Coding System) 부호란 수출입 물품에 대해 HS협약에

의해 부여되는 상품분류 코드로서 6자리까지는 국제적으로 공통으로 사용하는 코드이며, 7자리부터는 각 나라에서 6단위 소호의 범위 내에서 이를 세분하여 10자리까지 사용. 우리나라에서는 10자리까지 사용하며 이를 HSK(HS of Korea)라 함.(EU는 8, 일본은 9자리 사용)

HS코드의 구조 : 0102.90-1000 (10단위 HSK)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
류(Chapter)		호(Heading)		소호(Subheading)		국가별 세분 코드 (국내 4자리 사용)			

표 26. HS코드 구분표

X Y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		산동물 (01 류)	육과 식용 설육	어패류 (03 류)	낙농품, 조란,천연 꿀	기타동물 성생산물	산수목, 꽃	채소 (07 류)	과실, 견과류	커피, 차, 향신료
10	곡물	곡물의 분과조분 밀가루, 전분	채유용 종자, 인삼	식물성 엑스	기타식물 성 생산물	동식물성 유지	육, 어류, 조제품	당류, 설탕, 과자	코코아, 초코렛	곡물, 곡분의 조제품, 빵류
20	채소, 과실의 조제품	기타의 조제 식료품	음료, 주류 식초	조제 사료	담배 (24 류)	토석류, 소금	광, 슬랙, 회	광물성연 료에너지	무기 화합물	유기 화합물
30	의료용 품	비료 (31 류)	염료, 안료, 페인트, 잉크	향료, 화장품	비누, 계면활성 제, 왁스	카세인, 알부민, 변성전분, 효소	화약류성 냥	필름인화 지사진용 재료	각종화학 공업생산 품	플라스틱 과 그 제품
40	고무와 그 제품	원피 가죽	가죽 제품	모피,모 피제품	목재 목탄	코르크, 짚	조물재료 의제품	펄프 (47 류)	지와판지	서적, 신문인쇄 물
50	견, 견사,견 직물	양모 수모	면, 면사 면직물	마류의사 와 직물	인조필라 , 멘트 섬유	인조 스테이플 섬유	워딩 부직포	양탄자 (57 류)	특수 직물	침투도포 한 직물
60	편물	의류 (편물제)	의 류 (편물제 제외)	기타 섬유제품 , 넝마	신발류 (64 류)	모자류	우산, 지팡이	조제우모 인모제품	석, 시멘트, 석면제품	도자 제품
70	유리	귀석,반 귀석,귀 금속	철강 (72 류)	철강 제품	동과 그 제품	니켈과 그 제품	알루미늄 과 그 제품	유보	연과 그 제품	아연과 그 제품
80	주석과 그 제품	기타의 비금속	비금속 제 공구, 스폰,포 크	각종 비금속제 품	보일러 기계류	전기기기 , TV, VTR	철도 차량 (86)	일반 차량	항공기 (88 류)	선박
90	광학,의 료 측정검 사, 정밀기기	시계 (91 류)	약기	무기	가구류, 조명기구	완구, 운동용구	잡품	예술품, 골동품	유보	유보

표 27. 철도차량 관련 세부 HS코드

단위:천 불(USD 1,000) / 톤(TON)

호	품명	10자리 HS	품명
8601	철도용 기관차(외부 전원이나 축전지로 주행하는 것으로 한정한다)	8601100000	외부 전원으로 주행하는 것
		8601200000	축전지로 주행하는 것
8602	그 밖의 철도용 기관차와 탄수차(炭水車)	8602100000	디젤 전기기관차
		8602900000	기타
8603	자주식(自走式) 철도용이나 궤도용 객차와 화차(제8604호의 것은 제외한다)	8603101000	객차
		8603102000	화차
		8603901000	객차
		8603902000	화차
		8604001000	공작차(workshop)
8604	철도나 궤도의 유지용이나 보수용 차량 [자주식(自走式)의 것인지에 상관없다][예: 공작차(workshop)·기중기차(crane)·밸러스트 템퍼(ballast tamper)·트랙라이너(trackliner)·검사차·궤도검사차]	8604002000	기중기차(crane)
		8604003000	검사차
		8604004000	궤도검사차
		8604009000	기타
8605	철도용이나 궤도용 객차[자주식(自走式)은 제외한다], 수하물차·우편차와 그 밖의 철도용이나 궤도용 특수용도차 [자주식(自走式)과 제8604호의 것은 제외한다]	8605001010	침대차
		8605001090	기타
		8605002000	수하물차
		8605003000	우편차
		8605004000	병원차
		8605009000	기타
8606	철도용이나 궤도용 화차[자주식(自走式)은 제외한다]	8606100000	탱크차와 이와 유사한 차
		8606300000	자기양하식(self-discharging) 화차(소호 제8606.10호의 것은 제외한다)
		8606911000	단열용·냉동용 화차(소호 제8606.10호의 것은 제외한다)
		8606919000	기타
		8606920000	무개차로서 고정된 측면의 높이가 60센티미터를 초과하는 것
		8606990000	기타
8607	철도용이나 궤도용 기관차나 차량의 부분품	8607110000	구동식 보기(bogie)와 비셀보기(bissel-bogie)
		8607120000	그 밖의 보기(bogie)와 비셀보기(bissel-bogie)
		8607191000	차축
		8607192000	차륜
		8607193000	윤축(輪軸)
		8607199000	기타
		8607210000	공기식 제동장치와 그 부분품
		8607290000	기타
		8607301000	축
		8607302000	연결장치
		8607303000	완충장치
		8607309000	기타
		8607910000	기관차용
		8607990000	기타
8608	철도나 궤도선로용 장치물, 철도·궤도·도로·내륙수로·주차장·항만·비행장에서 사용되는 기계식(전기기계식을 포함한다) 신호용·안전용·교통관제용 기기, 이들의 부분품	8608001000	철도·궤도선로용 장치물
		8608002000	기계식의 신호·안전·교통 관제용 기기
		8608009000	부분품
8609	컨테이너(액체운반용 컨테이너를 포함하며, 하나 이상의 운송수단으로 운반할 수 있도록 특별히 설계되거나 구조를 갖춘 것으로 한정한다)	8609001000	액체 운반용
		8609002000	압축가스 운반용
		8609003000	일반화물 운반용
		8609004000	살아있는 동물 운반용
		8609005000	냉동용과 냉장용
		8609009000	기타

표 28. 품목별 수출입실적 (2007~2016년)

단위:천 불(USD 1,000) / 톤(TON)

기간	품목코드	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
2007	8601	39.7	51.0	147	648	-501
2007	8602	4,999.3	4.9	177,312	75	177,237
2007	8603	1,971.9	182.4	54,849	9,875	44,974
2007	8604	0.3	667.8	6	28,408	-28,402
2007	8605	0.1	0.0	5	0	5
2007	8606	2,433.6	4.2	8,592	187	8,405
2007	8607	5,309.4	11,691.4	35,311	67,192	-31,881
2007	8608	360.7	510.7	3,030	29,546	-26,516
2007	8609	22,076.9	3,946.9	27,792	22,933	4,859
2008	8601	230.5	52.9	393	8,113	-7,720
2008	8602	4,271.6	0.0	161,772	0	161,772
2008	8603	4,931.2	179.7	190,864	11,553	179,311
2008	8604	0.0	26.1	0	1,018	-1,018
2008	8606	518.0	402.8	2,992	866	2,126
2008	8607	16,930.7	17,328.5	136,655	135,337	1,318
2008	8608	1,842.0	601.0	6,215	30,775	-24,560
2008	8609	19,944.2	5,065.0	22,244	33,166	-10,922
2009	8601	1,206.3	0.0	42,705	0	42,705
2009	8602	3,584.9	9.7	52,999	157	52,842
2009	8603	1,902.4	624.7	63,846	38,788	25,058
2009	8604	28.6	592.8	81	18,461	-18,380
2009	8606	3,569.6	2,365.2	9,563	4,443	5,120
2009	8607	10,392.6	12,692.1	127,117	87,753	39,364
2009	8608	776.5	238.4	7,994	19,577	-11,583
2009	8609	25,972.2	7,856.4	31,897	39,165	-7,268
2010	8601	4,401.8	0.0	118,593	0	118,593
2010	8602	1,738.9	0.0	25,579	0	25,579
2010	8603	5,214.1	175.2	243,017	20,344	222,673
2010	8604	9.4	170.8	89	9,550	-9,461
2010	8605	26.5	2.0	24	773	-749
2010	8606	2,225.6	0.0	6,956	0	6,956
2010	8607	16,611.1	10,891.7	247,706	84,849	162,857
2010	8608	572.2	134.5	4,356	15,911	-11,555
2010	8609	24,653.7	6,900.5	33,231	53,438	-20,207
2011	8601	314.0	0.0	12,865	0	12,865
2011	8602	5,422.5	0.0	104,432	135	104,297
2011	8603	3,860.3	346.8	149,517	77,588	71,929
2011	8604	284.9	11.6	1,323	622	701
2011	8605	1,090.0	0.0	14,501	0	14,501
2011	8606	1,813.8	0.0	6,456	1	6,455
2011	8607	23,651.1	10,064.1	437,868	84,303	353,565
2011	8608	397.9	517.5	28,049	21,102	6,947
2011	8609	28,843.8	10,144.6	80,173	89,681	-9,508
2012	8601	0.0	9.1	3	304	-301

기간	품목코드	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
2012	8602	295.5	0.0	8,332	0	8,332
2012	8603	11,494.6	471.7	574,772	40,544	534,228
2012	8604	0.1	13.6	2	509	-507
2012	8605	87.3	2.6	1,592	41	1,551
2012	8606	5,101.0	0.0	17,991	0	17,991
2012	8607	17,157.8	13,753.3	176,267	73,975	102,292
2012	8608	265.8	760.2	3,254	17,574	-14,320
2012	8609	30,319.6	11,217.8	70,020	94,638	-24,618
2013	8601	696.0	11.4	28,099	276	27,823
2013	8602	4,106.9	0.1	52,854	0	52,854
2013	8603	681.5	1,135.3	22,496	82,492	-59,996
2013	8604	222.1	208.7	1,344	17,000	-15,656
2013	8605	11.6	0.0	50	0	50
2013	8606	3,631.2	19.0	15,016	180	14,836
2013	8607	15,592.9	15,681.0	243,608	128,411	115,197
2013	8608	565.1	650.3	20,944	7,629	13,315
2013	8609	27,601.1	12,646.1	94,130	103,151	-9,021
2014	8601	1,450.5	0.0	54,873	0	54,873
2014	8602	618.9	35.0	6,596	30	6,566
2014	8603	3,293.7	280.3	106,771	15,421	91,350
2014	8604	51.9	106.8	1,602	5,422	-3,820
2014	8605	1,852.6	0.0	13,893	0	13,893
2014	8606	9,362.2	2.1	36,990	66	36,924
2014	8607	16,090.3	13,571.1	171,846	135,064	36,782
2014	8608	514.9	315.4	5,011	4,895	116
2014	8609	32,033.1	14,659.1	122,651	105,893	16,758
2015	8601	1,254.9	1.9	36,263	115	36,148
2015	8602	222.9	9.5	4,131	78	4,053
2015	8603	10,796.1	21.9	340,011	919	339,092
2015	8604	0.0	214.8	11	9,947	-9,936
2015	8605	0.4	0.0	15	0	15
2015	8606	3,688.8	97.6	11,469	378	11,091
2015	8607	20,926.8	14,095.1	304,410	103,480	200,930
2015	8608	537.2	171.5	4,841	2,950	1,891
2015	8609	36,324.9	13,676.5	97,417	97,129	288
2016	8601	415.7	0.0	12,503	0	12,503
2016	8602	147.0	0.0	1,860	0	1,860
2016	8603	7,738.9	19.2	244,968	1,195	243,773
2016	8604	12.0	33.3	248	481	-233
2016	8605	0.2	0.0	11	0	11
2016	8606	301.3	0.0	980	0	980
2016	8607	14,110.4	11,622.9	144,966	57,730	87,236
2016	8608	220.0	68.7	3,186	1,363	1,823
2016	8609	26,331.5	12,339.3	63,304	73,493	-10,189
총계		560,551.7	242,376.1	5,800,718	2,229,107	3,571,611

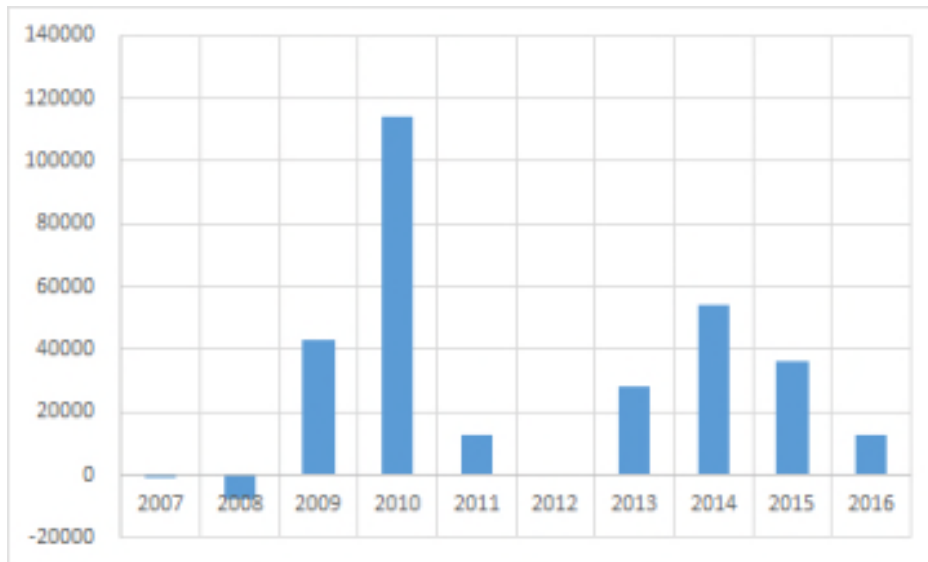


그림43. 8601100000 외부 전원으로 주행하는 것

표 29. 8601200000 축전지로 주행하는 것

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	1,441.8	20.5	5,844	574	5,270
2007	39.7	0.0	147	0	147
2008	38.5	0.0	123	0	123
2010	1,251.2	0.0	4,618	0	4,618
2011	29.8	0.0	359	0	359
2012	0.0	7.2	3	183	-180
2013	0.0	11.4	0	276	-276
2014	82.5	0.0	595	0	595
2015	0.0	1.9	0	115	-115

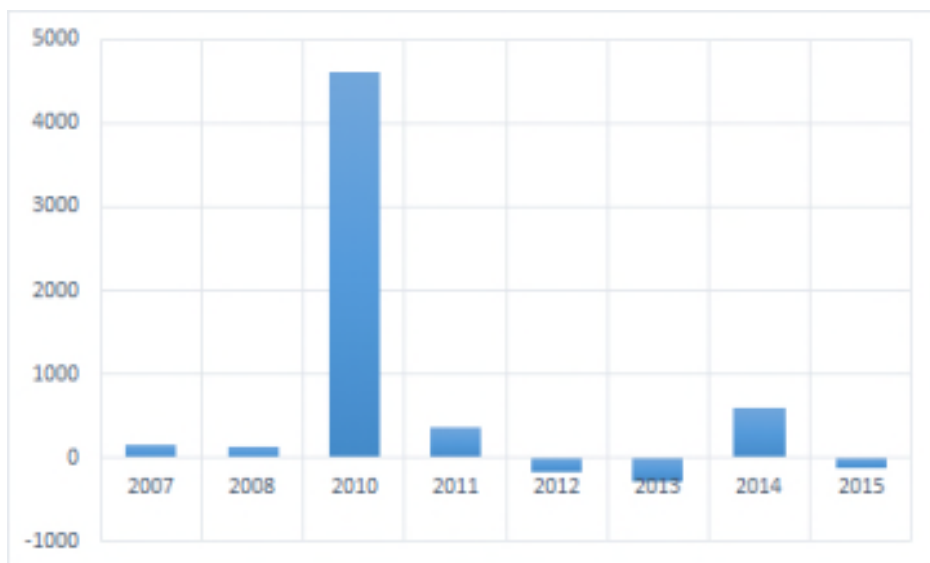


그림44. 8601200000 축전지로 주행하는 것

표 30. 8602100000 디젤 전기기관차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	8,694.9	59.2	84,855	475	84,380
2007	0.8	4.9	228	75	153
2008	0.4	0.0	57	0	57
2009	63.5	9.7	227	157	70
2010	625.9	0.0	2,197	0	2,197
2011	3,501.5	0.0	27,106	135	26,971
2013	4,106.9	0.1	52,853	0	52,853
2014	396.0	35.0	2,185	30	2,155
2015	0.0	9.5	2	78	-76

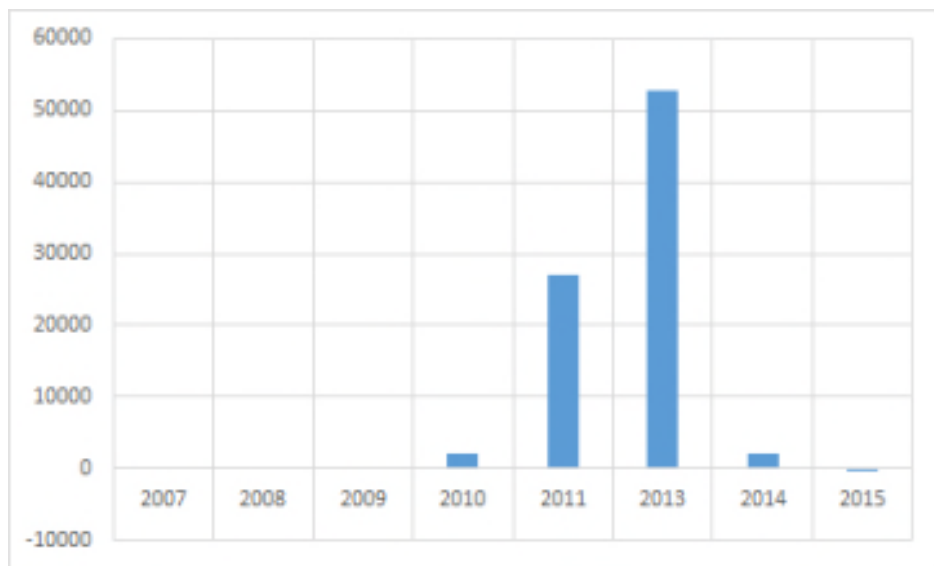


그림45. 8602100000 디젤 전기기관차

표 31. 8602900000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	16,713.4	0.0	511,012	0	511,012
2007	4,998.5	0.0	177,084	0	177,084
2008	4,271.2	0.0	161,715	0	161,715
2009	3,521.4	0.0	52,772	0	52,772
2010	1,113.0	0.0	23,382	0	23,382
2011	1,921.0	0.0	77,326	0	77,326
2012	295.5	0.0	8,332	0	8,332
2013	0.0	0.0	1	0	1
2014	222.9	0.0	4,411	0	4,411
2015	222.9	0.0	4,129	0	4,129
2016	147.0	0.0	1,860	0	1,860

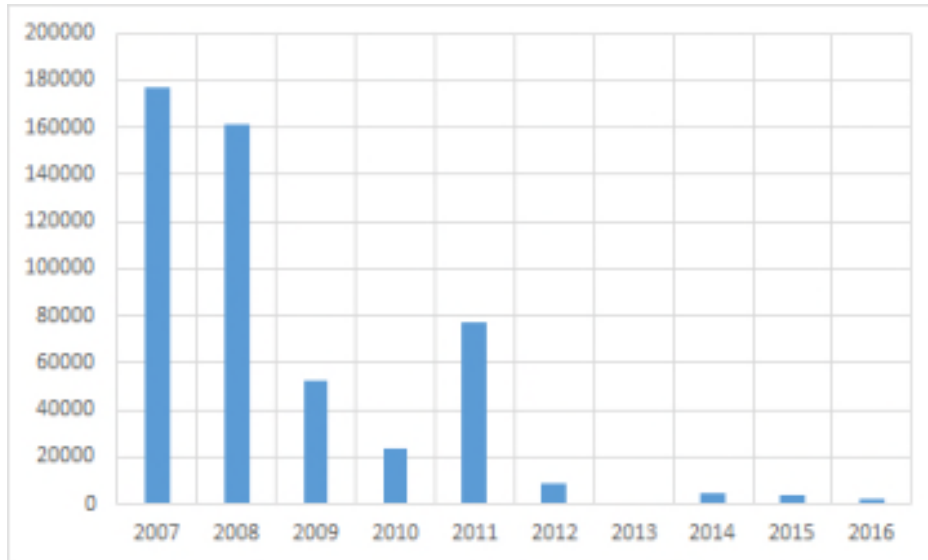


그림46. 8602900000 기타

표 32. 603101000 객차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	44,891.4	3,319.0	1,753,180	295,587	1,457,593
2007	49.4	181.9	3,277	9,858	-6,581
2008	2,280.4	179.7	86,396	11,553	74,843
2009	484.4	604.3	11,740	38,445	-26,705
2010	5,213.8	141.8	243,011	19,682	223,329
2011	3,811.5	344.7	148,918	77,515	71,403
2012	11,494.6	468.6	574,772	40,478	534,294
2013	0.0	1,115.6	0	81,826	-81,826
2014	3,293.1	249.1	106,762	14,513	92,249
2015	10,796.1	21.9	340,011	919	339,092
2016	7,468.1	11.3	238,294	798	237,496

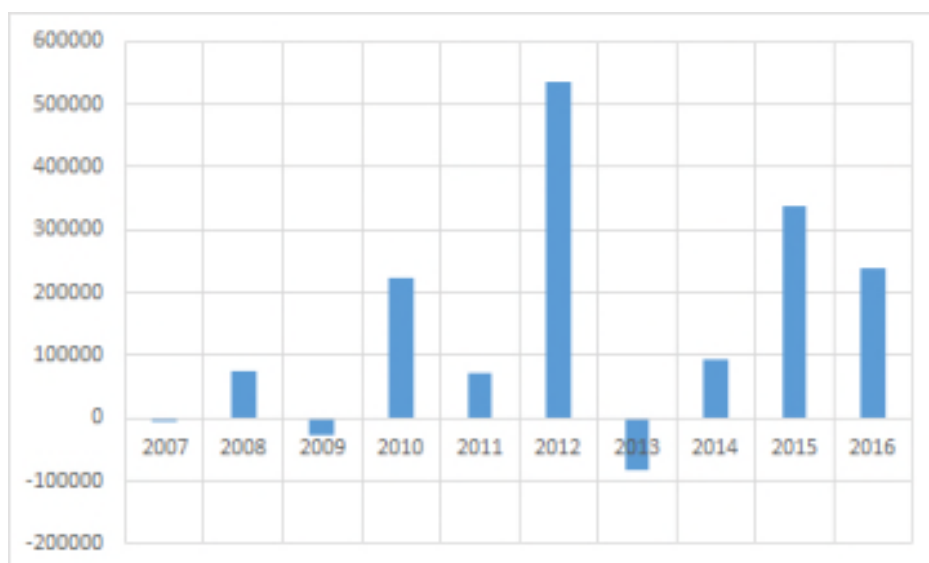


그림47. 8603101000 객차

표 33. 8603102000 화차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	44.7	42.3	175	1,027	-852
2007	44.7	0.0	175	0	175
2009	0.0	4.0	0	28	-28
2010	0.0	2.1	0	12	-12
2012	0.0	2.4	0	34	-34
2013	0.0	19.2	0	650	-650
2014	0.0	14.7	0	304	-304

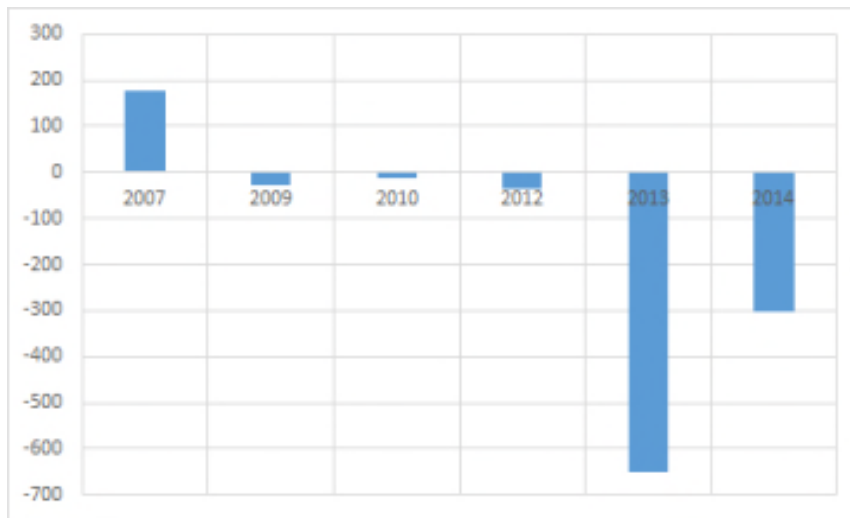


그림48. 8603102000 화차

표 34. 8603901000 객차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	6,628.1	17.0	230,467	621	229,846
2007	1,877.8	0.5	51,397	17	51,380
2008	2,650.8	0.0	104,468	0	104,468
2009	1,418.0	0.0	52,106	0	52,106
2011	0.0	0.0	0	0	0
2013	681.5	0.0	22,496	0	22,496
2014	0.0	16.5	0	604	-604

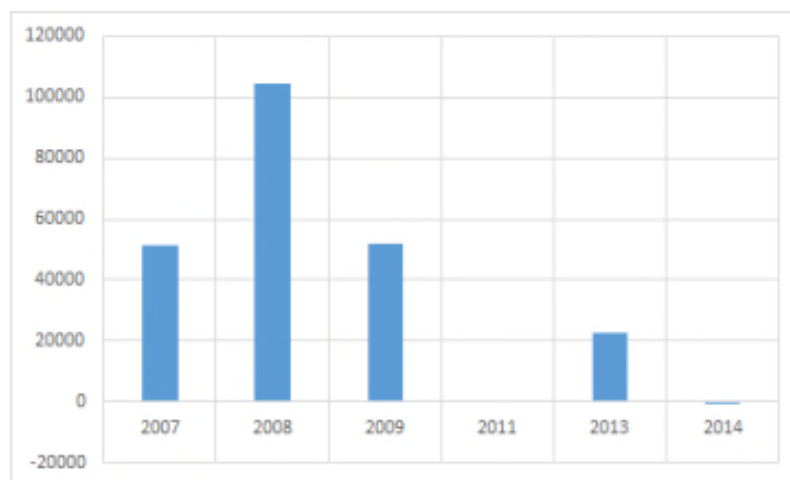


그림49. 8603901000 객차

표 35. 8603902000 화차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	63.2	51.0	630	1,087	-457
2009	0.0	16.4	0	315	-315
2010	0.3	31.4	7	650	-643
2011	48.8	2.1	600	73	527
2012	0.0	0.7	0	32	-32
2013	0.0	0.4	0	17	-17
2014	0.6	0.0	8	0	8
2016	13.5	0.0	16	0	16

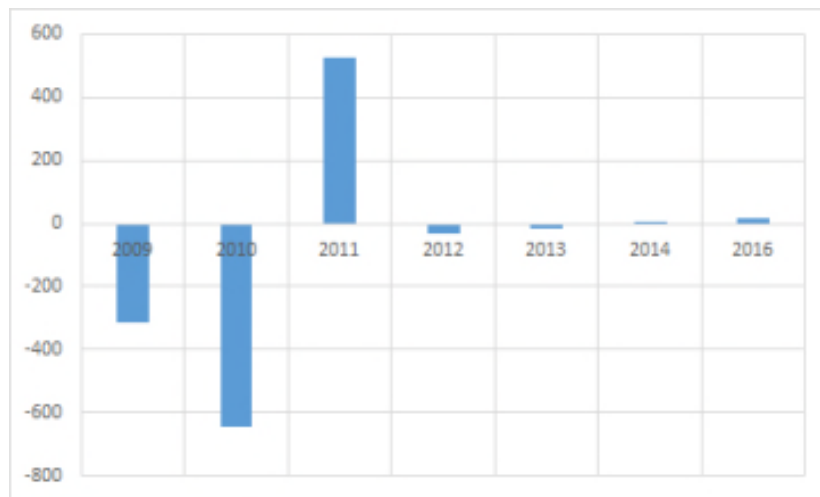


그림 50. 8603902000 화차

표 36. 8604001000 공작차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	-	-	-	-	-
2007~2016	-	-	-	-	-

표 37. 8604002000 기중기차(crane)

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	190.2	154.2	628	2,398	-1,770
2007	0.0	150.6	0	2,364	-2,364
2010	4.0	0.0	32	0	32
2012	0.0	3.6	0	34	-34
2013	184.5	0.0	582	0	582
2014	1.7	0.0	13	0	13
2015	0.0	0.0	1	0	1

○

표 38. 8604003000 검사차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	-	-	-	-	-
2007~2016	-	-	-	-	-

○

표 39. 8604004000 퀘도검사차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	0.0	105.4	0	5,428	-5,428
2008	0.0	0.6	0	28	-28
2009	0.0	0.1	0	43	-43
2014	0.0	104.7	0	5,357	-5,357

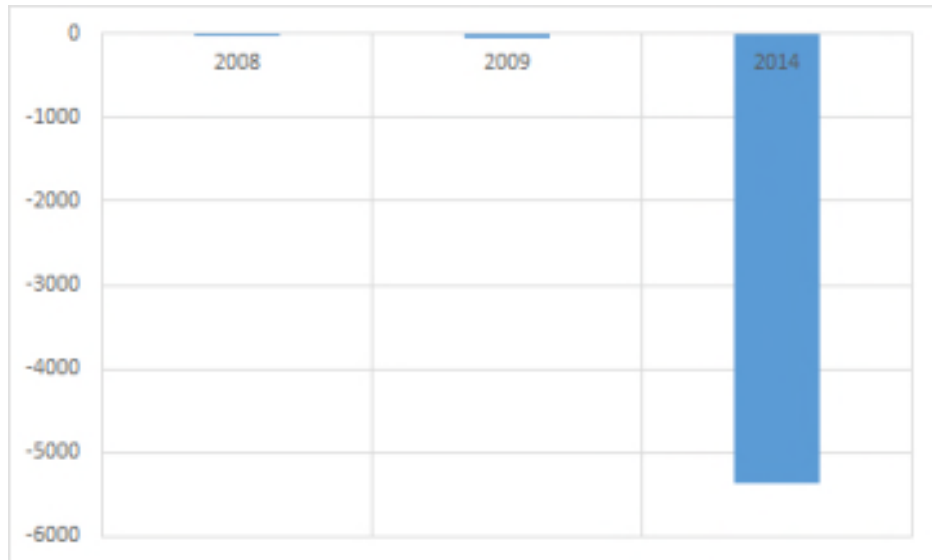


그림51. 8604004000 퀘도검사차

표 40. 8604009000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	419.0	1,759.4	4,077	83,590	-79,513
2007	0.3	517.2	6	26,044	-26,038
2008	0.0	25.5	0	990	-990
2009	28.6	592.8	81	18,418	-18,337
2010	5.4	170.8	56	9,550	-9,494
2011	284.9	11.6	1,323	622	701
2012	0.1	10.0	2	476	-474
2013	37.6	208.7	763	17,000	-16,237
2014	50.2	2.1	1,589	64	1,525
2015	0.0	214.8	10	9,947	-9,937
2016	12.0	6.0	248	480	-232

표 41. 8605001010 침대차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	-	-	-	-	-
2007~2016	-	-	-	-	-

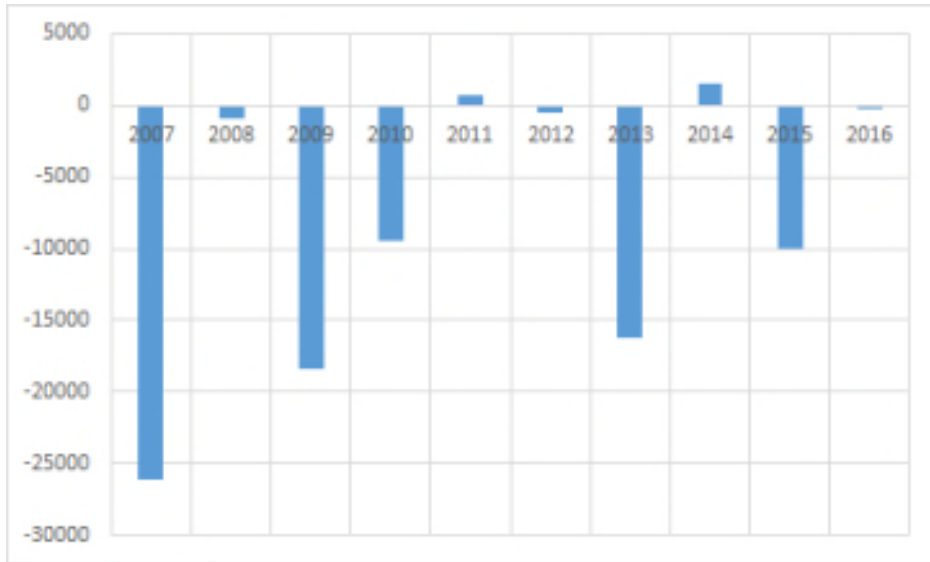


그림 52. 8604009000 기타

표 42. 8605001090 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	3,055.6	2.6	29,984	41	29,943
2007	0.1	0.0	5	0	5
2010	26.0	0.0	4	0	4
2011	1,090.0	0.0	14,500	0	14,500
2012	87.0	2.6	1,583	41	1,542
2014	1,852.5	0.0	13,892	0	13,892

표 43. 8605002000 수하물차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	0.0	0.0	0	0	0
2016	0.0	0.0	0	0	0

표 44. 8605003000 우편차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	-	-	-	-	-
2007~2016	-	-	-	-	-

표 45. 8605004000 병원차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	-	-	-	-	-
2007~2016	-	-	-	-	-

표 46. 8605009000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	13.1	2.0	107	773	-666
2010	0.5	2.0	20	773	-753

2011	0.0	0.0	1	0	1
2012	0.3	0.0	9	0	9
2013	11.6	0.0	50	0	50
2014	0.0	0.0	1	0	1
2015	0.4	0.0	15	0	15
2016	0.2	0.0	11	0	11

표 47. 8606100000 탱크차와 이와 유사한 차

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	1,772.6	2,767.9	9,245	5,307	3,938
2007	0.0	0.0	0	0	0
2008	0.0	402.8	0	866	-866
2009	0.0	2,365.0	0	4,439	-4,439
2010	0.0	0.0	0	0	0
2011	0.0	0.0	0	1	-1
2014	1,772.6	0.0	9,245	0	9,245
2015	0.0	0.0	0	0	0

표 48. 자기양하식(self-discharging) 화차(소호 제8606.10호의 것은 제외한다)

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	35.9	0.0	123	0	123
2013	35.9	0.0	123	0	123

표 49. 8606911000 단열용·냉동용 화차(소호 제8606.10호의 것은 제외한다)

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	-	-	-	-	-
2007~2016	-	-	-	-	-

표 50. 8606919000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	0.9	0.0	1	0	1
2015	0.1	0.0	0	0	0
2016	0.8	0.0	1	0	1

표 51. 8606920000 무개차로서 고정된 측면의 높이가 60센티미터를 초과하는 것

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	1,140.8	0.0	1,197	0	1,197
2009	1,116.0	0.0	911	0	911
2015	24.8	0.0	286	0	286

표 52. 8606990000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
----	------	------	------	------	------

총계	29,694.9	123.2	106,439	814	105,625
2007	2,433.6	4.2	8,592	187	8,405
2008	518.0	0.0	2,992	0	2,992
2009	2,453.6	0.2	8,652	4	8,648
2010	2,225.6	0.0	6,956	0	6,956
2011	1,813.8	0.0	6,456	0	6,456
2012	5,101.0	0.0	17,991	0	17,991
2013	3,595.3	19.0	14,893	180	14,713
2014	7,589.6	2.1	27,745	66	27,679
2015	3,663.9	97.6	11,183	378	10,805
2016	300.5	0.0	979	0	979

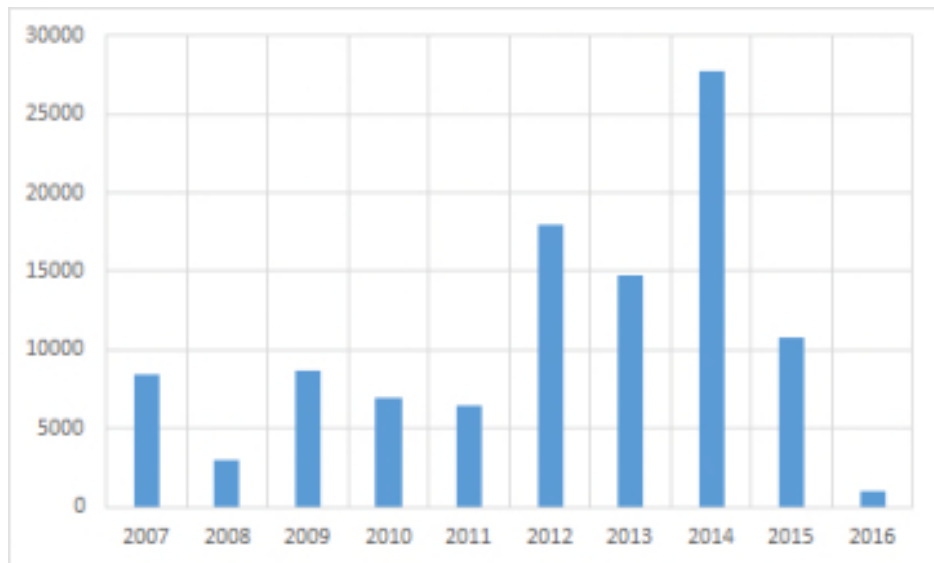


그림 53. 8606990000 기타

표 53. 8607110000 구동식 보기(bogie)와 비셀보기(bissel-bogie)

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	2,317.8	1,980.3	19,233	53,029	-33,796
2007	29.6	294.8	365	6,489	-6,124
2008	1,004.4	356.8	8,236	8,241	-5
2009	119.0	95.7	2,086	1,211	875
2010	255.2	186.7	1,127	4,170	-3,043
2011	371.3	10.7	2,555	135	2,420
2012	0.3	84.2	5	3,928	-3,923
2013	13.0	758.4	152	19,492	-19,340
2014	32.0	188.7	677	9,333	-8,656
2015	492.9	0.0	4,029	1	4,028
2016	0.0	4.3	0	29	-29

표 54. 8607120000 그 밖의 보기(bogie)와 비셀보기(bissel-bogie)

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	8,912.6	1,757.1	135,599	38,315	97,284

2007	11.2	252.4	115	6,507	-6,392
2008	305.8	267.2	1,609	7,555	-5,946
2009	1,240.8	453.2	21,813	11,921	9,892
2010	1,503.9	218.6	24,028	3,534	20,494
2011	2,219.0	403.7	33,761	7,400	26,361
2012	1,715.0	104.1	31,325	1,181	30,144
2013	137.1	33.5	2,536	160	2,376
2014	254.7	3.8	722	32	690
2015	1,094.2	20.6	14,507	24	14,483
2016	430.9	0.0	5,183	0	5,183

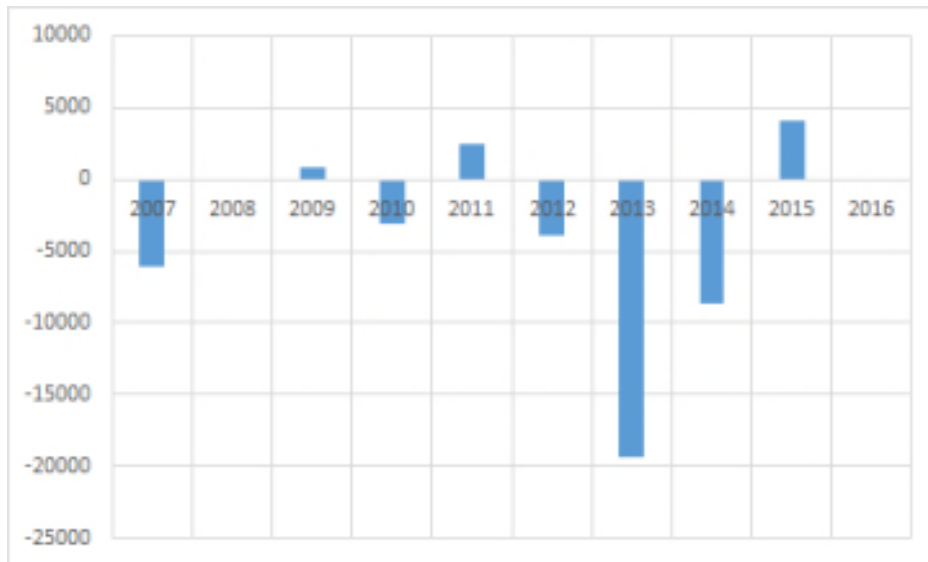


그림54. 8607110000 구동식 보기(bogie)와 비셀보기(bissel-bogie)

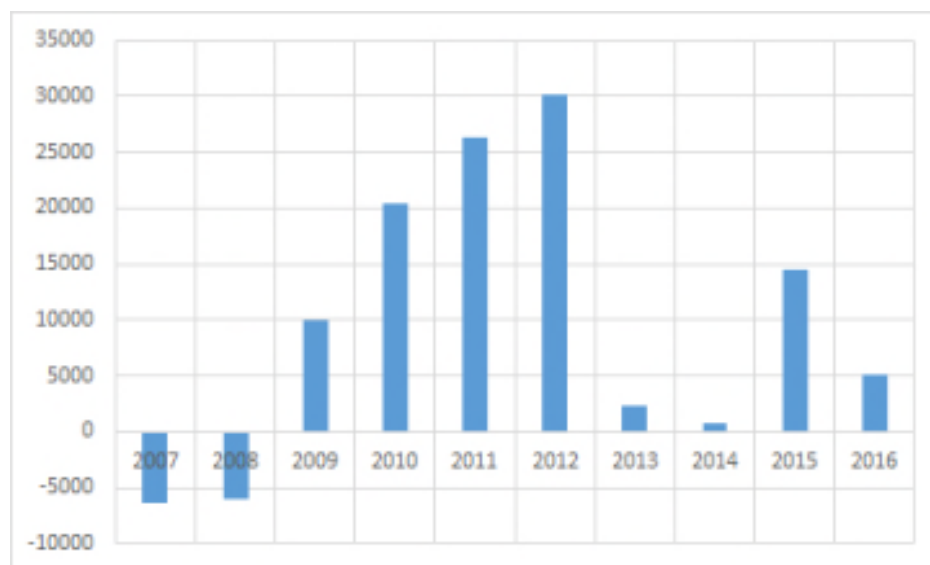


그림55. 8607120000 그 밖의 보기(bogie)와 비셀보기(bissel-bogie)

표 55. 8607191000 차축

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	215.7	13,333.6	1,600	39,759	-38,159

2007	1.0	1,064.0	5	2,021	-2,016
2008	62.3	4,032.6	201	9,455	-9,254
2009	21.9	2,009.9	84	5,592	-5,508
2010	3.2	785.0	26	3,245	-3,219
2011	1.4	1,152.0	9	4,816	-4,807
2012	13.7	863.9	254	2,668	-2,414
2013	27.0	733.0	810	2,617	-1,807
2014	20.9	1,187.2	58	4,162	-4,104
2015	39.8	852.0	140	3,234	-3,094
2016	24.5	654.0	14	1,948	-1,934

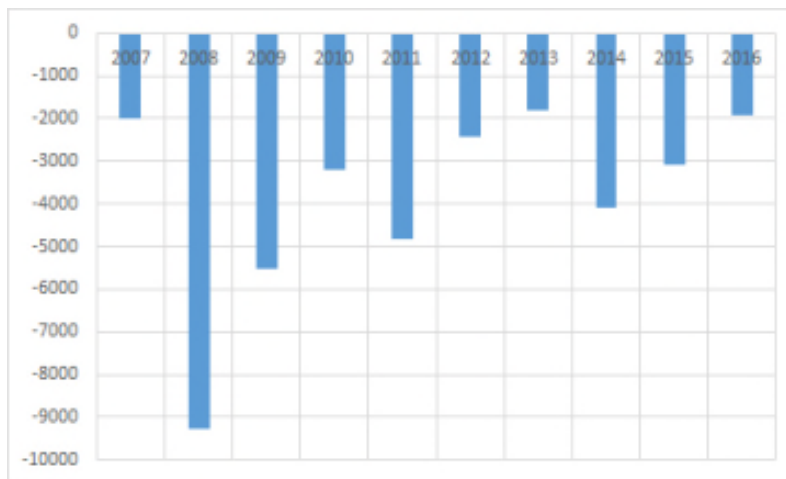


그림56. 8607191000 차축

표 56. 8607192000 차륜

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	3,704.1	79,769.7	14,538	154,395	-139,857
2007	193.0	8,175.7	977	12,154	-11,177
2008	394.9	10,016.8	1,776	19,371	-17,595
2009	286.4	8,301.0	1,511	16,535	-15,024
2010	1,083.4	7,472.1	2,701	13,475	-10,774
2011	421.7	5,995.0	1,785	11,519	-9,734
2012	456.1	8,395.1	1,485	15,314	-13,829
2013	190.3	8,546.7	916	21,043	-20,127
2014	381.2	6,927.9	1,796	17,726	-15,930
2015	210.2	8,706.6	951	16,276	-15,325
2016	87.0	7,232.7	640	10,982	-10,342

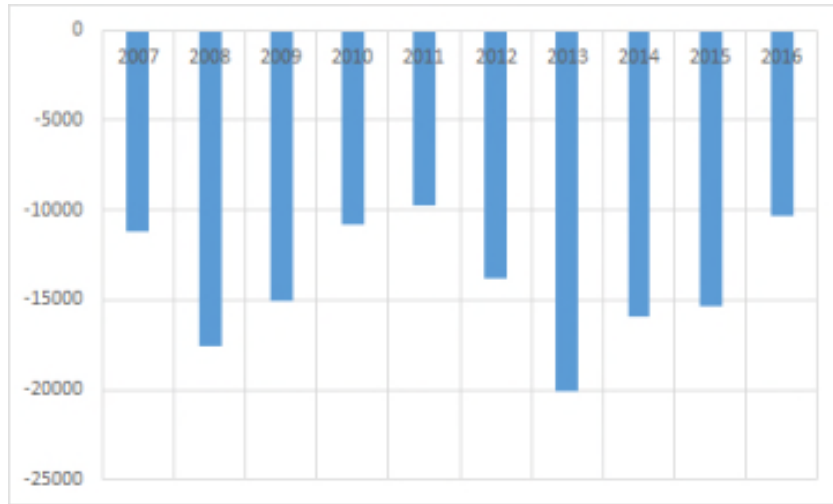


그림57. 8607192000 차륜

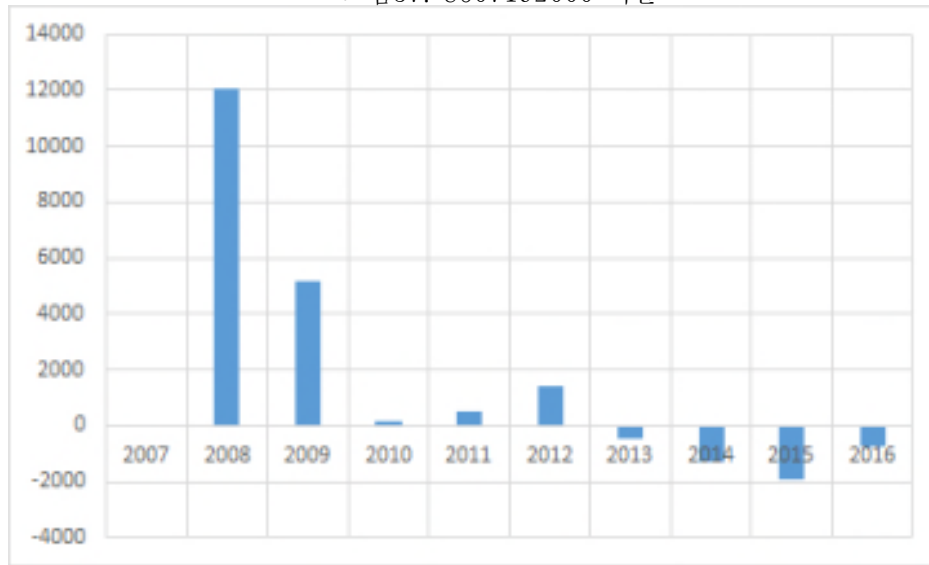


그림58. 8607193000 윤축(輪軸)

표 57. 8607199000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	56,697.6	5,008.1	159,086	69,689	89,397
2007	2,826.5	37.8	7,080	1,505	5,575
2008	3,372.7	143.7	8,942	2,093	6,849
2009	1,719.9	100.6	4,211	1,973	2,238
2010	3,506.0	309.1	7,710	3,447	4,263
2011	5,542.8	585.0	13,172	6,248	6,924
2012	7,917.6	561.3	20,168	3,069	17,099
2013	6,746.6	741.1	16,638	12,946	3,692
2014	9,150.6	886.6	22,679	19,131	3,548
2015	10,210.3	1,186.9	35,245	14,565	20,680
2016	5,704.6	456.0	23,241	4,713	18,528

표 58. 8607210000 공기식 제동장치와 그 부분품

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
----	------	------	------	------	------

총계	565.7	3,348.9	13,269	69,619	-56,350
2007	1.9	27.8	107	2,206	-2,099
2008	2.8	66.8	309	2,703	-2,394
2009	9.9	92.0	451	2,422	-1,971
2010	5.1	135.5	162	3,379	-3,217
2011	143.1	203.9	1,802	3,126	-1,324
2012	107.0	267.1	2,612	4,770	-2,158
2013	66.6	388.3	2,851	8,853	-6,002
2014	56.5	957.2	1,062	21,281	-20,219
2015	76.8	628.9	1,795	10,370	-8,575
2016	95.8	581.3	2,119	10,508	-8,389

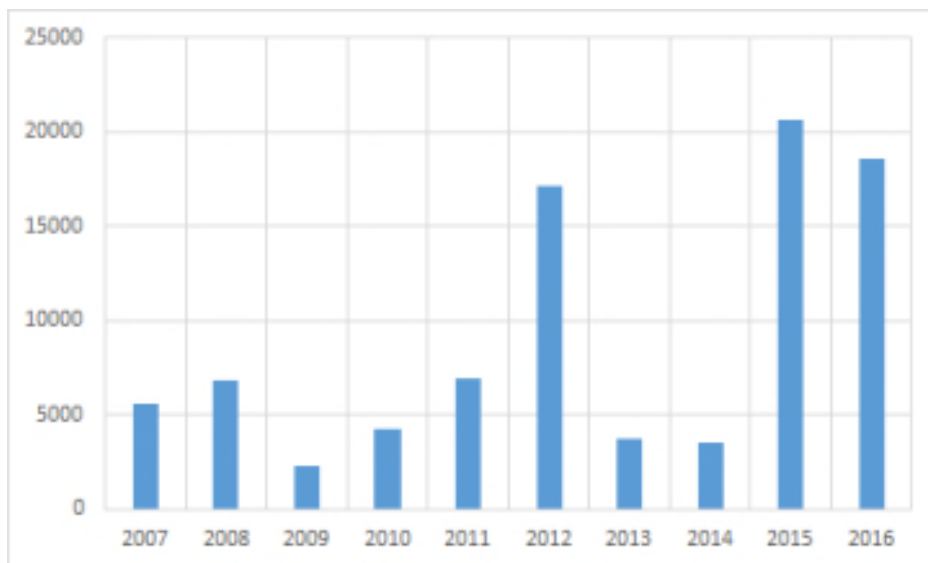


그림59. 8607199000 기타

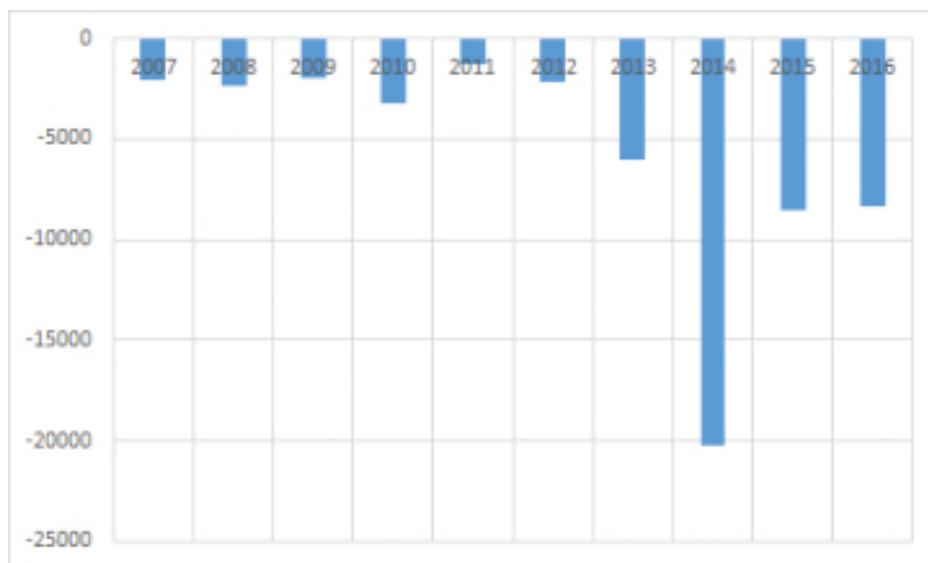


그림60. 8607210000 공기식 제동장치와 그 부분품

표 59. 8607290000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
----	------	------	------	------	------

총계	484.7	1,227.2	5,574	26,568	-20,994
2007	20.1	97.6	141	3,091	-2,950
2008	5.8	203.9	90	4,779	-4,689
2009	222.1	180.6	1,263	4,550	-3,287
2010	44.0	128.9	356	2,723	-2,367
2011	44.8	85.6	296	2,039	-1,743
2012	21.1	53.1	354	1,214	-860
2013	72.0	136.2	2,094	2,411	-317
2014	37.8	69.3	298	1,338	-1,040
2015	9.6	134.9	173	2,595	-2,422
2016	7.4	137.1	507	1,828	-1,321

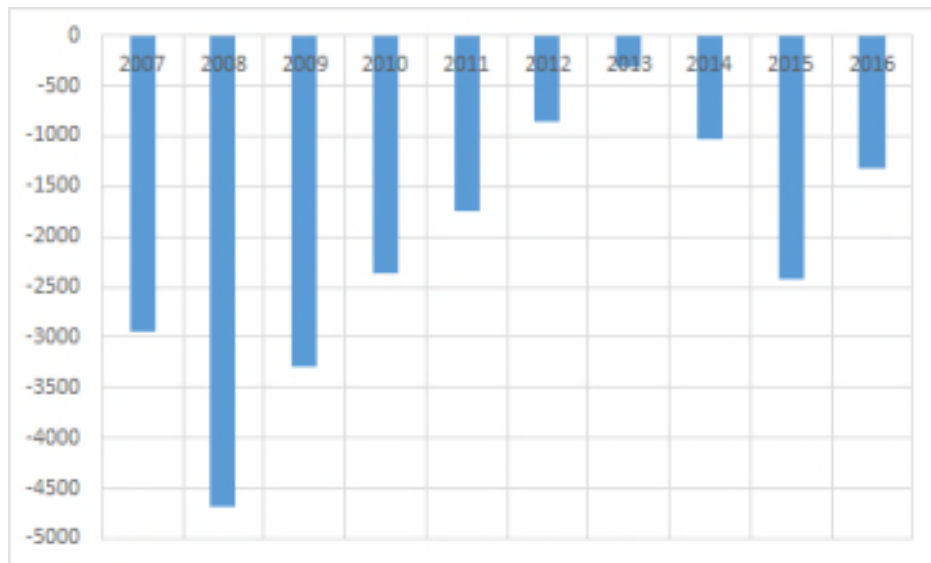


그림61. 8607290000 기타

표 60. 8607301000 흑

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	8.3	13.8	155	286	-131
2007	0.0	0.8	0	2	-2
2008	0.0	0.0	1	9	-8
2009	0.1	0.0	12	1	11
2010	0.0	0.1	0	9	-9
2011	0.7	0.0	12	1	11
2012	0.5	2.6	12	33	-21
2013	0.4	1.5	14	16	-2
2014	5.9	0.0	73	3	70
2015	0.5	6.8	27	105	-78
2016	0.2	1.9	4	108	-104

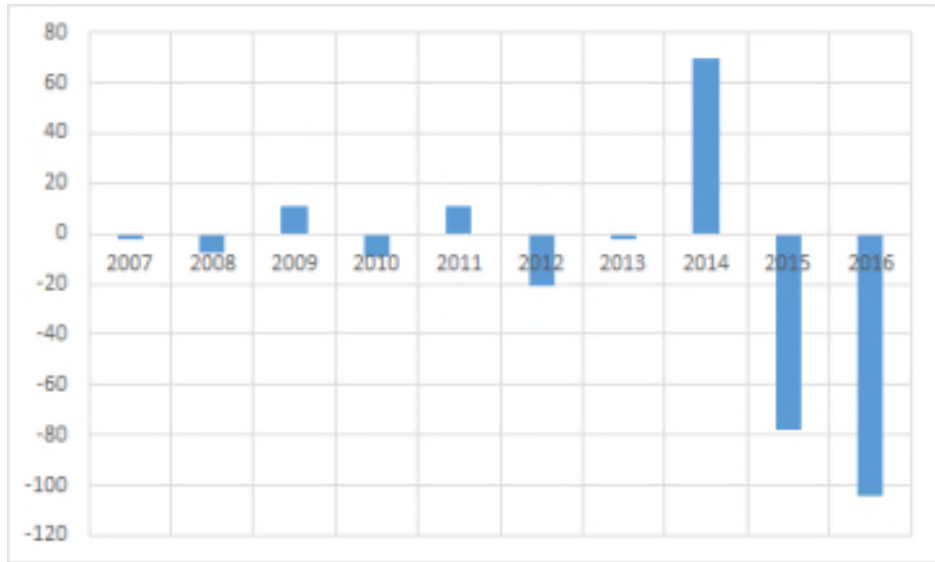


그림62. 8607301000 호

표 61. 8607302000 연결장치

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	175.5	1,776.4	2,686	69,644	-66,958
2007	13.3	111.6	108	5,473	-5,365
2008	52.3	131.2	825	5,675	-4,850
2009	48.5	134.9	329	5,740	-5,411
2010	27.0	289.4	351	10,147	-9,796
2011	9.8	236.1	227	9,419	-9,192
2012	3.6	212.3	30	6,421	-6,391
2013	4.2	193.5	374	5,903	-5,529
2014	9.4	261.5	190	12,437	-12,247
2015	3.9	154.6	183	6,597	-6,414
2016	3.5	51.3	69	1,831	-1,762

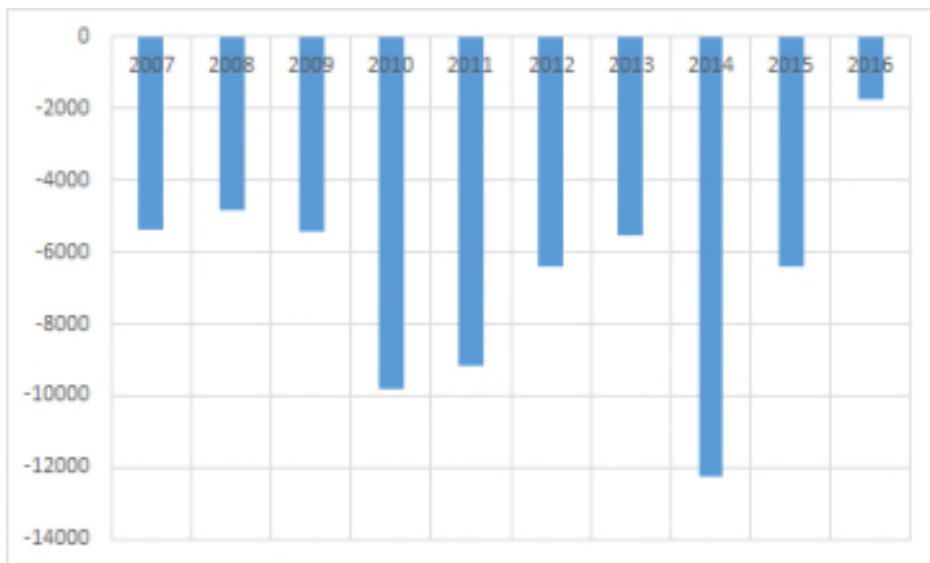
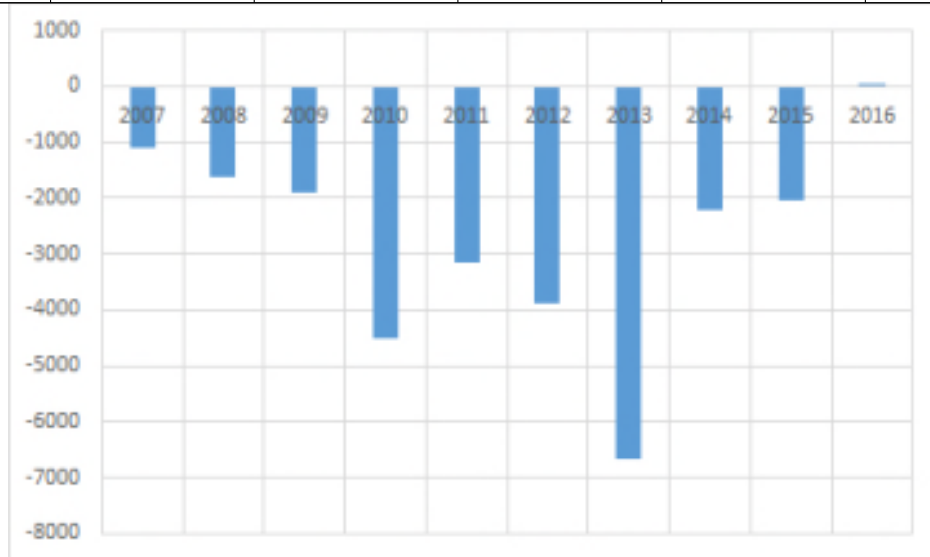


그림63. 8607302000 연결장치

표 62. 8607303000 완충장치

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
----	------	------	------	------	------

총계	162.9	956.5	2,501	29,572	-27,071
2007	13.3	75.2	217	1,324	-1,107
2008	22.0	54.0	251	1,878	-1,627
2009	9.6	86.9	131	2,044	-1,913
2010	12.7	86.3	195	4,698	-4,503
2011	9.0	74.8	123	3,260	-3,137
2012	9.4	134.3	211	4,109	-3,898
2013	29.9	236.2	369	7,048	-6,679
2014	1.4	92.3	33	2,229	-2,196
2015	15.6	90.1	318	2,348	-2,030
2016	40.0	26.3	653	634	19



그래프 64. 8607303000 완충장치

표 63. 8607309000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	3,193.0	2,911.2	12,209	25,724	-13,515
2007	172.8	207.2	514	2,118	-1,604
2008	218.2	262.6	667	3,180	-2,513
2009	208.8	104.1	1,023	1,013	10
2010	640.8	205.8	2,735	1,048	1,687
2011	202.0	239.2	675	1,093	-418
2012	385.8	286.3	1,727	1,986	-259
2013	415.8	480.1	1,451	3,500	-2,049
2014	412.3	446.6	1,565	1,658	-93
2015	287.4	391.4	993	7,348	-6,355
2016	249.1	287.9	860	2,779	-1,919

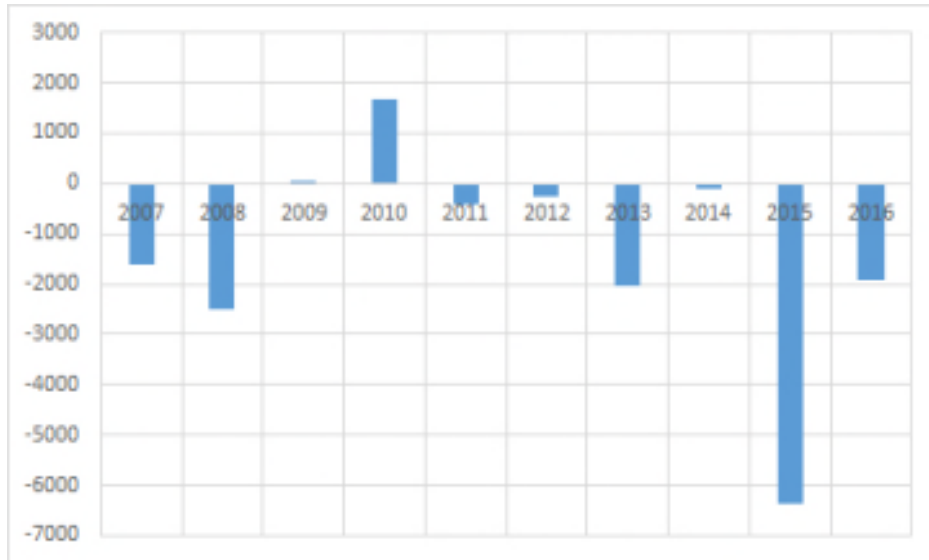


그림65. 8607309000 기타

표 64. 8607910000 기관차용

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	485.8	2,804.9	16,072	156,391	-140,319
2007	3.7	78.1	104	7,168	-7,064
2008	5.5	855.1	253	47,810	-47,557
2009	16.9	225.7	211	13,404	-13,193
2010	48.7	169.9	870	12,227	-11,357
2011	12.1	239.2	409	12,265	-11,856
2012	67.5	248.0	3,755	14,499	-10,744
2013	43.1	254.1	5,616	18,569	-12,953
2014	240.2	206.6	3,945	13,102	-9,157
2015	37.4	320.8	605	9,143	-8,538
2016	10.6	207.4	304	8,203	-7,899

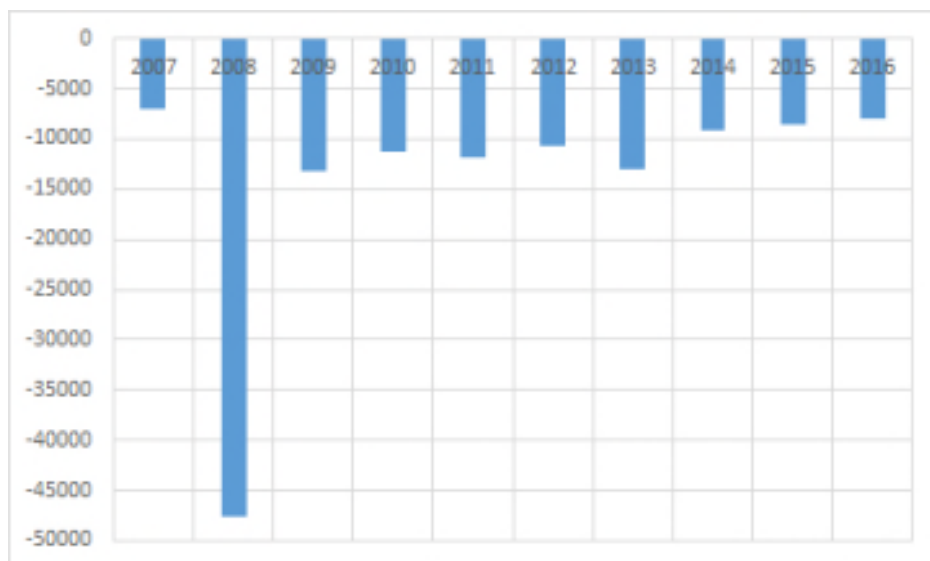


그림66. 8607910000 기관차용

표 65. 8607990000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
----	------	------	------	------	------

총계	70,037.2	13,308.9	1,609,715	210,554	1,399,161
2007	1,721.4	542.4	24,322	15,821	8,501
2008	5,725.6	791.2	99,833	20,991	78,842
2009	4,492.1	906.0	88,780	21,341	67,439
2010	9,418.9	904.3	207,254	22,747	184,507
2011	14,646.4	796.6	382,413	22,896	359,517
2012	6,199.7	2,528.7	112,633	14,518	98,115
2013	7,796.1	3,079.1	209,620	25,197	184,423
2014	5,450.1	2,128.9	138,627	31,242	107,385
2015	8,364.2	1,059.9	244,969	28,474	216,495
2016	6,222.8	571.9	101,264	7,327	93,937

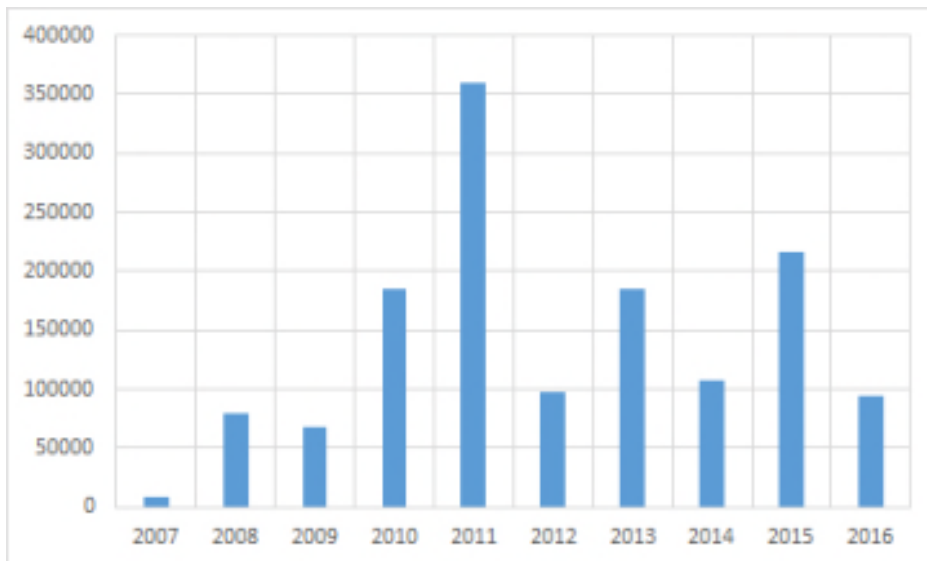


그림 67. 8607990000 기타

표 66. 8608001000 철도·궤도선로용 장치물

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	3,028.1	1,775.0	42,100	29,598	12,502
2007	267.0	47.9	1,200	484	716
2008	593.3	202.9	1,302	7,676	-6,374
2009	640.9	115.1	3,637	5,061	-1,424
2010	429.5	38.0	2,318	1,345	973
2011	127.6	5.2	26,600	569	26,031
2012	32.6	723.0	172	6,166	-5,994
2013	108.5	592.5	599	4,909	-4,310
2014	336.2	19.3	2,217	1,717	500
2015	468.8	28.1	3,571	1,616	1,955
2016	23.6	2.9	484	53	431

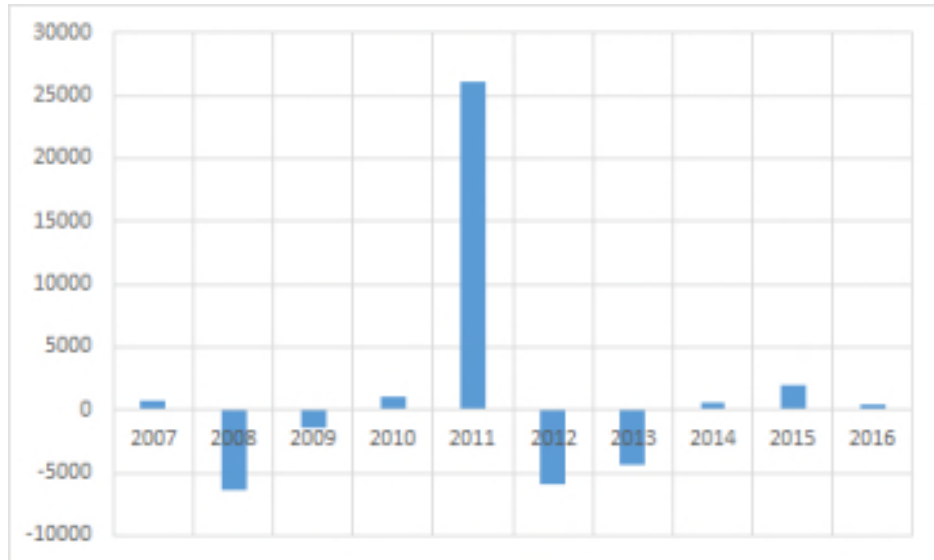


그림 68. 8608001000 철도·궤도선로용 장치물

표 67. 8608002000 기계식의 신호·안전·교통 관제용 기기

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	1,639.5	335.1	8,334	55,646	-47,312
2007	45.9	102.5	364	13,886	-13,522
2008	1,180.1	43.5	2,480	4,541	-2,061
2009	83.3	19.4	783	2,497	-1,714
2010	104.2	20.1	1,358	6,996	-5,638
2011	41.5	34.9	404	13,971	-13,567
2012	22.2	27.5	378	10,295	-9,917
2013	77.8	5.6	1,856	790	1,066
2014	31.5	20.7	359	1,324	-965
2015	21.5	58.1	256	501	-245
2016	31.6	2.7	96	844	-748

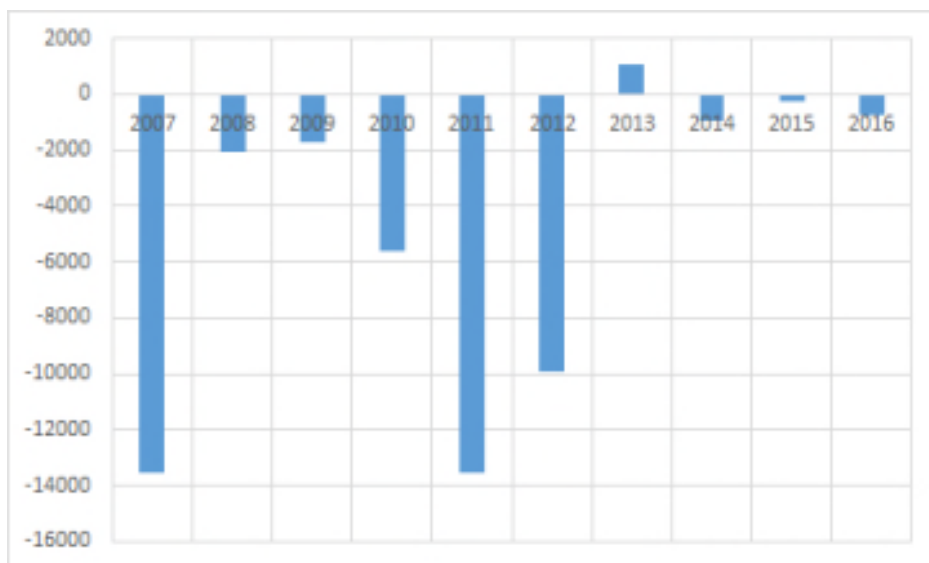


그림 69. 8608002000 기계식의 신호·안전·교통 관제용 기기

표 68. 8608009000 부분품

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	1,384.3	1,844.0	36,401	66,001	-29,600
2007	47.8	360.2	1,465	15,176	-13,711
2008	68.6	354.6	2,433	18,558	-16,125
2009	52.2	103.9	3,574	12,019	-8,445
2010	38.5	76.4	680	7,570	-6,890
2011	228.8	477.4	1,045	6,562	-5,517
2012	211.0	9.6	2,705	1,113	1,592
2013	378.8	52.2	18,489	1,929	16,560
2014	147.2	275.4	2,436	1,853	583
2015	46.8	85.4	1,013	833	180
2016	164.4	48.9	2,560	389	2,171

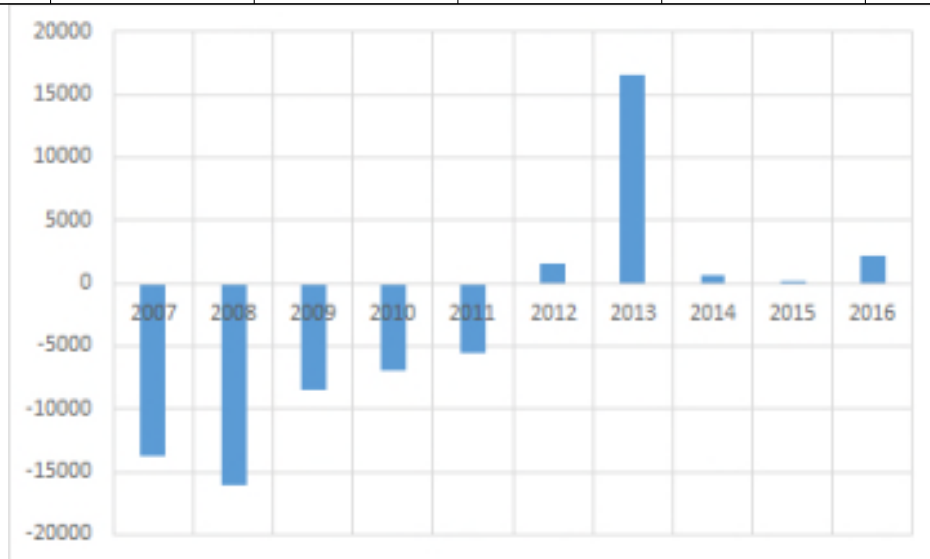


그림70. 8608009000 부분품

표 69. 8609001000 액체 운반용

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	27,167.6	47,300.1	191,036	367,984	-176,948
2007	618.2	2,208.1	4,935	11,893	-6,958
2008	401.0	2,960.5	2,965	20,358	-17,393
2009	867.8	2,728.1	3,760	20,454	-16,694
2010	1,120.0	2,569.8	2,838	20,618	-17,780
2011	1,997.4	2,731.3	4,690	23,685	-18,995
2012	4,208.5	4,973.9	21,013	42,476	-21,463
2013	4,630.0	6,611.0	39,799	57,199	-17,400
2014	5,567.3	8,550.7	55,428	72,892	-17,464
2015	4,589.2	7,953.2	33,801	60,335	-26,534
2016	3,168.1	6,013.5	21,804	38,074	-16,270

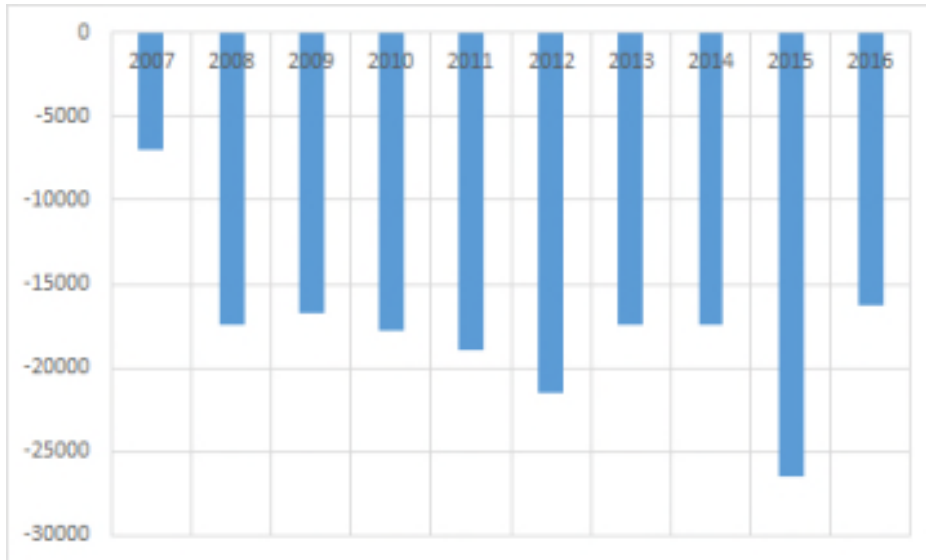


그림71. 8609001000 액체 운반용
표 70. 8609002000 압축가스 운반용

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	20,011.2	15,788.0	174,200	189,818	-15,618
2007	378.6	153.4	1,634	2,801	-1,167
2008	366.0	566.7	2,908	6,659	-3,751
2009	482.7	727.9	3,212	9,438	-6,226
2010	1,493.1	2,061.3	14,208	22,612	-8,404
2011	2,055.1	4,133.0	20,840	52,174	-31,334
2012	2,069.9	3,145.8	22,645	37,778	-15,133
2013	2,914.5	2,792.5	30,383	33,076	-2,693
2014	4,121.6	1,015.0	41,549	11,486	30,063
2015	4,299.1	844.5	31,793	10,667	21,126
2016	1,830.6	348.0	5,028	3,126	1,902

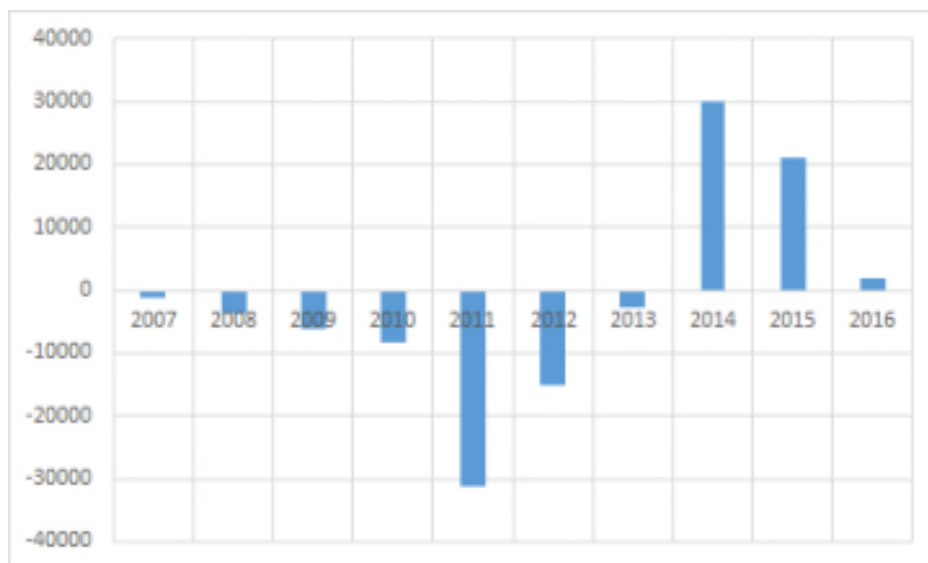


그림72. 8609002000 압축가스 운반용

표 71. 8609003000 일반화물 운반용

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
----	------	------	------	------	------

총계	44,411.1	19,443.3	154,200	86,839	67,361
2007	3,496.8	1,086.9	10,018	3,319	6,699
2008	2,419.1	1,358.1	5,429	3,891	1,538
2009	7,687.1	3,945.7	14,698	7,879	6,819
2010	3,931.9	1,710.8	8,572	4,613	3,959
2011	4,419.9	2,485.4	45,888	6,559	39,329
2012	4,529.7	1,605.7	14,049	8,140	5,909
2013	3,170.4	1,516.7	10,858	8,687	2,171
2014	2,717.4	2,775.7	12,503	15,472	-2,969
2015	7,517.4	2,297.1	15,744	17,849	-2,105
2016	4,521.5	661.2	16,440	10,432	6,008

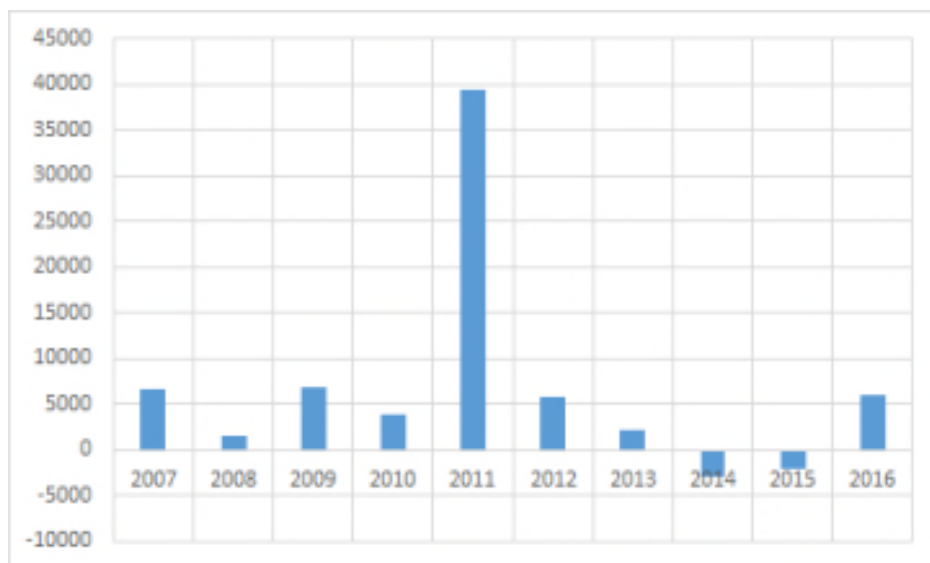


그림 73. 8609003000 일반화물 운반용

표 72. 8609004000 살아있는 동물 운반용

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	1,017.0	69.0	299	108	191
2007	3.5	0.0	1	0	1
2010	2.0	0.0	2	0	2
2013	0.0	10.0	0	6	-6
2014	4.0	8.6	1	22	-21
2015	430.0	46.4	160	78	82
2016	577.5	4.0	135	2	133

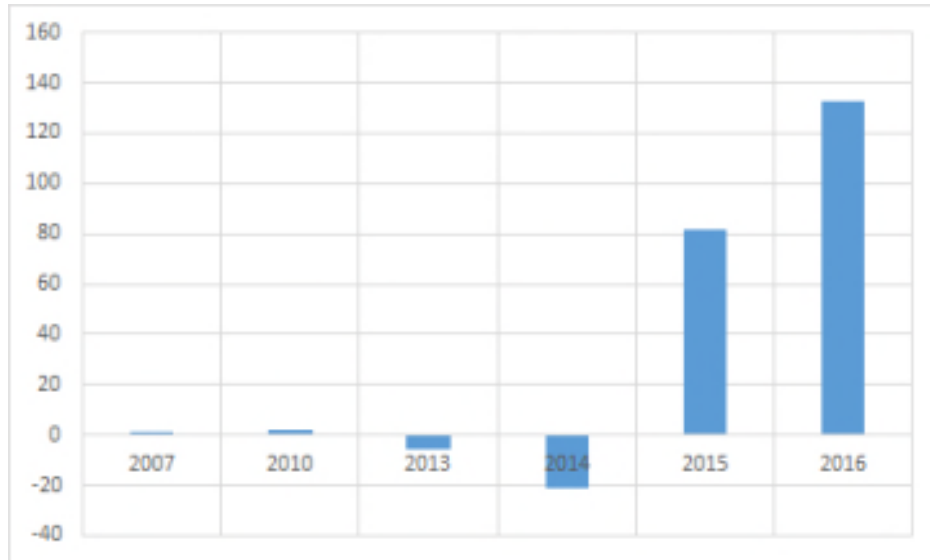


그림74. 8609004000 살아있는 동물 운반용

표 73. 8609005000 냉동용과 냉장용

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	2,757.8	3,161.0	6,630	17,590	-10,960
2007	260.6	93.2	562	1,505	-943
2008	119.3	26.4	542	708	-166
2009	55.4	30.5	153	311	-158
2010	88.7	61.9	96	170	-74
2011	112.0	72.2	357	390	-33
2012	836.8	226.7	1,618	1,762	-144
2013	706.6	366.6	1,402	1,873	-471
2014	96.1	483.8	402	2,082	-1,680
2015	351.4	717.7	657	3,207	-2,550
2016	130.8	1,081.9	842	5,581	-4,739

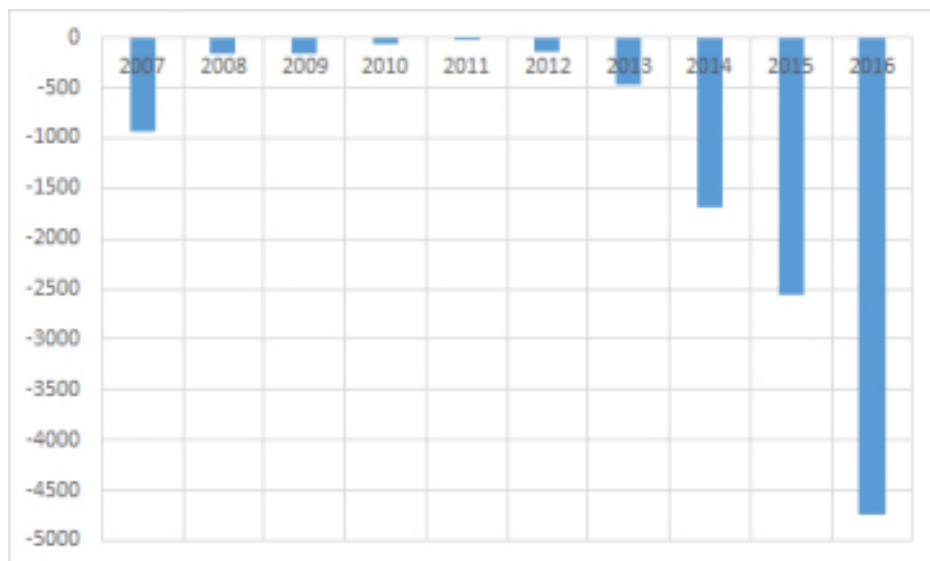


그림75. 그림 121 8609005000 냉동용과 냉장용

표 74. 8609009000 기타

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	176,020.4	11,352.6	109,821	43,016	66,805
2007	17,319.2	405.2	10,642	3,415	7,227
2008	16,638.8	153.2	10,400	1,550	8,850
2009	16,879.2	424.2	10,073	1,083	8,990
2010	18,018.0	496.7	7,516	5,425	2,091
2011	20,259.3	722.7	8,397	6,874	1,523
2012	18,674.7	1,265.8	10,694	4,482	6,212
2013	16,179.6	1,349.2	11,687	2,310	9,377
2014	19,526.7	1,825.3	12,768	3,938	8,830
2015	19,137.8	1,817.7	15,262	4,992	10,270
2016	13,387.2	2,892.7	12,383	8,946	3,437

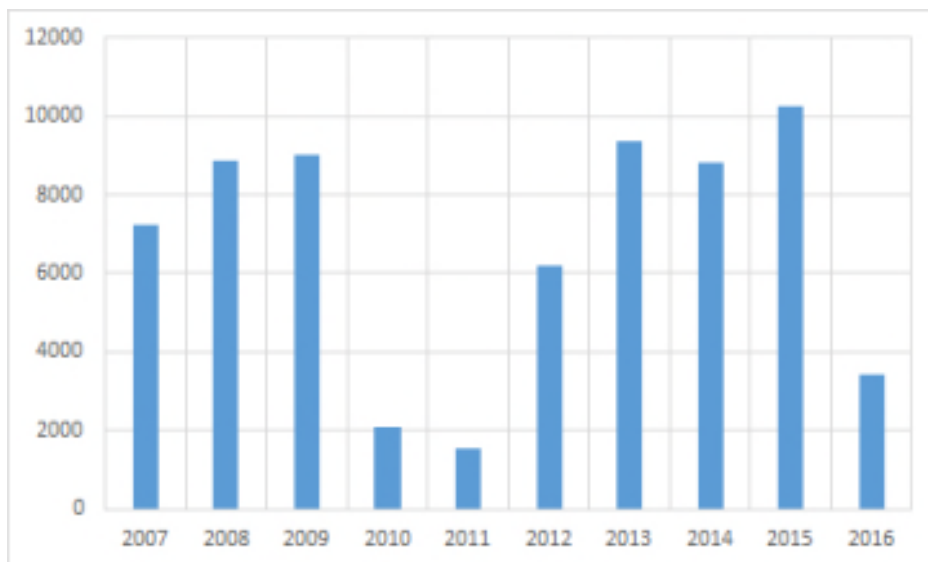


그림 76. 8609009000 기타

표 75. 8601100000 외부 전원으로 주행하는 것

기간	수출중량	수입중량	수출금액	수입금액	무역수지
총계	8,567.6	105.8	300,600	8,882	291,718
2007	0.0	51.0	0	648	-648
2008	192.0	52.9	270	8,113	-7,843
2009	1,206.3	0.0	42,705	0	42,705
2010	3,150.6	0.0	113,975	0	113,975
2011	284.2	0.0	12,507	0	12,507
2012	0.0	1.9	0	121	-121
2013	696.0	0.0	28,099	0	28,099
2014	1,368.0	0.0	54,279	0	54,279
2015	1,254.9	0.0	36,263	0	36,263
2016	415.7	0.0	12,503	0	12,503

[부록 2] 기업규모에 따른 분류

○ 현재 기업은 ‘대기업-중견기업-중기업-소기업-소상공인’으로 구분되며 근로자 중심에서 매출액 기준으로 개정

* 기존 소기업은 18개 사업군에 따라 상시근로자가 10명 미만 또는 50명 미만인 곳이 소기업으로 구분하였다가 최근, 3년 평균 매출액을 기준(120억원, 80억원, 50억원, 30억원, 10억원)으로 구분

* 소기업은 전체기업의 78.6%에 해당 (‘15.7, 기준)

* 근로자 중심에서 매출액 기준으로 변경된 이유는 중소기업 지위를 유지하기 위해 근로자를 늘리지 않는 중소기업의 피터팬 증후군 등의 부작용

* 통계청의 분류기준에 따른 철도에 해당하는 분류명 ‘기타 운송장비 제조업’의 매출 1000억원 이하이면 중소기업으로 분류되며 이중 매출이 120억원이하에 해당하면 소기업으로 분류된다.

업종(제조업 중분류, 기타업종 대분류)	현행 기준(상시근로자)	개편(매출액)
제조업(의료용 물질·의약품 등 15개)	50명	120억원
전기·가스·수도사업	10명	
제조업(필프·종이·종이제품 등 9개), 광업, 건설업, 운수업	50명	80억원
농업·임업 및 어업, 금융·보험업	10명	
출판·영상·정보서비스	50명	50억원
도·소매업	10명	
전문·과학·기술서비스, 사업서비스	50명	30억원
하수·폐기물처리업, 예술·스포츠·여가서비스, 부동산임대업	10명	
보건·사회복지서비스	50명	10억원
개인서비스업, 교육서비스업, 숙박·음식점업	10명	

그림77. 소기업 분류 개정 (‘16.1)

○ 대기업은 공정거래법상 대규모 기업집단에 대한 경제집중 억제시책으로 상호출자금지, 채무보증의 금지, 출자총액 제한 등의 제한으로 상호출자·채무보증제한 기업집단과 출자총액제한 기업집단으로 구분

* 상호출자·채무보증제한 기업집단 : 자산 2조원 이상의 기업집단

출자총액제한 기업집단 : 자산총액 6조원 이상의 기업집단

○ 중견기업은 중소기업기본법 제2조에 따른 중소기업이 아니고 공공기관의 운영에 관한 법률 제4조에 따른 공공기관 등이 아닌 기업으로 우리나라 경제에서 산업의 허리 역할을 하는 기업군으로 규모면에서 중소기업을 벗어난 기업으로 분류됨 (중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법)



그림78. 중견기업의 분류와 대상

- 소상공인은 소기업에 해당하고 광업·제조업·건설업 및 운수업중에 10명 미만의 상시근로자 (그 외는 5명 미만)를 갖춘 기업으로 분류됨 (소상공인 보호 및 지원에 관한 법률 시행령)
 - * 영세기업은 APEC의 경우 종사자 5인 미만의 기업으로 정의하고 있으며 대만에서는 종사자 5인 미만의 기업을 의미함
 - * 한국개발연구원(KDI) 보고서에 따르면 종업원수 20인 미만의 기업을 의미
- 제조업의 경우 기업규모가 클수록 노동생산성 수준이 높아지는 경향이 있어 철도분야 제조업의 대부분의 종사자가 50인 미만인 점을 고려하면 노동생산성은 대단히 낮을 것으로 추정

표 76. 제조업 규모별 노동생산성

구분 \ 종사자	1000명 이상	1000~300인	300~50인	50인 미만
노동생산성	100%	66.1%	40.6%	24.8%
노동소득증가율	14.4%		12.7%	11.9%

- 강소기업은 각 분야의 시장에서 리딩하는 업체들로 대중들에게 잘 알려지지 않은 중소규모의 기업을 뜻하는 것으로 Simon의 독일 경제연구에 의해 Hidden Champion이라는 이름으로 알려짐
- 강소기업은 연구자의 관점에 따라 다양하게 정의할 수 있으나, 세계시장에서 3위 이내에 있거나 소속 대륙에서 1위를 하고 있으며 매출액이 2조원 이하의 규모로 틈새시장을 잘 이용하여 해외수출을 활발히 하는 글로벌 기업으로 요약할 수 있음
 - * Hidden Champion이란 세계시장에서1, 2위 또는3위를 차지하고 있거나 자사가 소속한 대륙에서1위에 있는 기업으로써 매출액은40억 달러로 한화 약4조4,000억 원 이하의 규모를 보이는 기업으로 대중에게 잘 알려지지 않은 기업 (Hermann Simon, 1996)
 - * 강소기업이란 매출액 규모가 1조원 이하인 기업으로 국내 시장점유율 1위에 있거나 세계시장에

서 3위 이내에 해당하는 기업으로 안정적인 틈새시장을 확보해 지속적인 시장 창출의 역량을 확보한 기업 (이장우, 2009)

* 강소기업이란 20~250인 미만의 종업원으로 해외에서 수익을 얻거나 해외에서 기업과 조인트벤처 등 여러 협력관계를 맺는 등 국제지향적인 기업으로 최근 5년간 재무지표에서 우수한 성과를 이룬 기업 (Voudouris, 2000)

* 수출입은행에서는 강소기업을 '한국형 히든챔피언'으로 명명하고, '수출액 1억 달러 이상이고 세계시장 지배력을 갖는 기업'으로 정의하였고 한국형 히든챔피언은 기업당 평균 25개국에 제품을 판매하고 있으며, 연구개발(R&D) 투자비중이 3.65%로 전체 중소기업 평균(2.06%)보다 높고 특허건수는 기업당 38개에 달하는 것으로 분석

○ 강소기업은 보통 급속한 성장을 기반으로 하는 경우가 많으며 그 새로운 시장가치를 창출하고 장기적인 생존 잠재력을 높이는데 있음

○ 강소기업의 중요성은 한 국가의 수출이 소수의 대기업에 의해 좌우되는 것이 아니라 수출능력이 뛰어난 중소기업들이 많이 보유하는 것으로도 수출 강대국이 될 수 있다는 것을 보여줌

* 대기업 중심의 수출구조를 가진 우리나라에 큰 시사점이 있음

○ 강소기업과 유사개념으로 고성장기업은 가젤(gazelle)기업 또는 고영향기업 (high impact firm)이라고도 하며 빠른 매출 성장을 통해 고용을 창출하는 기업으로 정의되며 선정기준은 산업평균 성장률의 2배 이상의 기업, 고용규모 500인 미만, 업력 20년 미만, 매출규모 500억원에서 4000억원대의 기업이 있음

○ 강소기업은 새로운 형태의 기업군이 아니라 고유의 특징 (글로벌 경쟁력, 높은 성장성 및 성장 잠재력)을 가지고 있는 기업으로 기존에는 '작지만 강한 기업'이라는 의미에서 '세계시장에서 막강한 지배력을 행사하는 기업'으로 개념 변화

○ 철도 분야에서의 강소기업은 타 산업분야와 달리 고유의 산업적 특성(독점적 기간산업 특성)을 갖고 있으므로 이에 대한 별도의 정의 필요

○ 이장우 등이 제시한 강소기업에서 국내의 독점적 시장 현황을 반영하여 매출 1조원 이하 해당 제품분야에서 세계시장 3위 이내에 해당하는 기업으로 안정적인 시장 창출 역량을 확보한 기업으로 정의하는 것이 타당할 것으로 판단

표 77. 중소기업기본법 시행령에 따른 업종별 중소기업과 소기업의 분류기준

해당 기업의 주된 업종	규모 기준
1. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	평균매출액등 1,500억원 이하
2. 가죽, 가방 및 신발 제조업	
3. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	
4. 1차 금속 제조업	
5. 전기장비 제조업	
6. 가구 제조업	
7. 농업, 임업 및 어업	평균매출액등 1,000억원 이하
8. 광업	
9. 식료품 제조업	
10. 담배 제조업	
11. 섬유제품 제조업(의복 제조업은 제외한다)	
12. 목재 및 나무제품 제조업(가구 제조업은 제외한다)	
13. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	
14. 화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제조업은 제외한다)	
15. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	
16. 금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제조업은 제외한다)	
17. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	
18. 그 밖의 기계 및 장비 제조업	
19. 자동차 및 트레일러 제조업	
20. 그 밖의 운송장비 제조업	
21. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	
22. 건설업	
23. 도매 및 소매업	
24. 음료 제조업	평균매출액등 800억원 이하
25. 인쇄 및 기록매체 복제업	
26. 의료용 물질 및 의약품 제조업	
27. 비금속 광물제품 제조업	
28. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	
29. 그 밖의 제품 제조업	
30. 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	
31. 운수업	
32. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	
33. 전문, 과학 및 기술 서비스업	평균매출액등 600억원 이하
34. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	
35. 보건업 및 사회복지 서비스업	
36. 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업	
37. 수리(修理) 및 기타 개인 서비스업	평균매출액등 400억원 이하
38. 숙박 및 음식점업	
39. 금융 및 보험업	
40. 부동산업 및 임대업	
41. 교육 서비스업	

표 78. 주요 업종별 평균 매출액에 따른 소기업 기준

해당 기업의 주된 업종	규모 기준
1. 식료품 제조업	평균매출액등 120억원 이하
2. 음료 제조업	
3. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	
4. 가죽, 가방 및 신발 제조업	
5. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	
6. 화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제조업은 제외한다)	
7. 의료용 물질 및 의약품 제조업	
8. 비금속 광물제품 제조업	
9. 1차 금속 제조업	
10. 금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제조업은 제외한다)	
11. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	
12. 전기장비 제조업	
13. 그 밖의 기계 및 장비 제조업	
14. 자동차 및 트레일러 제조업	
15. 가구 제조업	
16. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	
17. 농업,임업 및 어업	평균매출액등 80억원 이하
18. 광업	
19. 담배 제조업	
20. 섬유제품 제조업(의복 제조업은 제외한다)	
21. 목재 및 나무제품 제조업(가구 제조업은 제외한다)	
22. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	
23. 인쇄 및 기록매체 복제업	
24. 고무제품, 및 플라스틱제품 제조업	
25. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	
26. 그 밖의 운송장비 제조업	
27. 그 밖의 제품 제조업	
28. 건설업	
29. 운수업	
30. 금융 및 보험업	
31. 도매 및 소매업	평균매출액등 50억원 이하
32. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	평균매출액등 30억원 이하
33. 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	
34. 부동산업 및 임대업	
35. 전문·과학 및 기술 서비스업	
36. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	
37. 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업	평균매출액등 10억원 이하
38. 숙박 및 음식점업	
39. 교육 서비스업	
40. 보건업 및 사회복지 서비스업	
41. 수리(修理) 및 기타 개인 서비스업	

[부록 3] 철도부품 업체의 고용증대 (안)

- 철도부품 관련 일자리 창출은 안정적인 내수확보와 수출을 통해서 성장을 꾀하고 그 결과가 고용증대로 이어지는 ‘성장-고용-수출’ 선순환 구조를 이루어져야 함

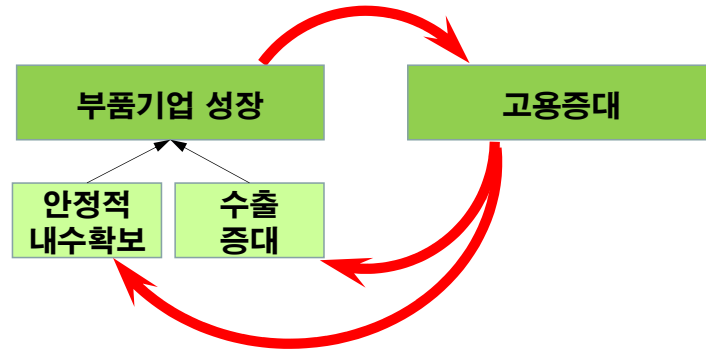


그림 79. 부품기업의 성장과 고용증대

- 성장에 비례하여 고용과 소득이 증가할 것으로 예상되나, 다른 제조업에서 발생한 수출과 내수의 괴리현상이나 대기업과 중소기업의 생산의 괴리 등을 방지하기 위해 중소기업 중심의 내수증대와 해외수출을 위한 전략 수립

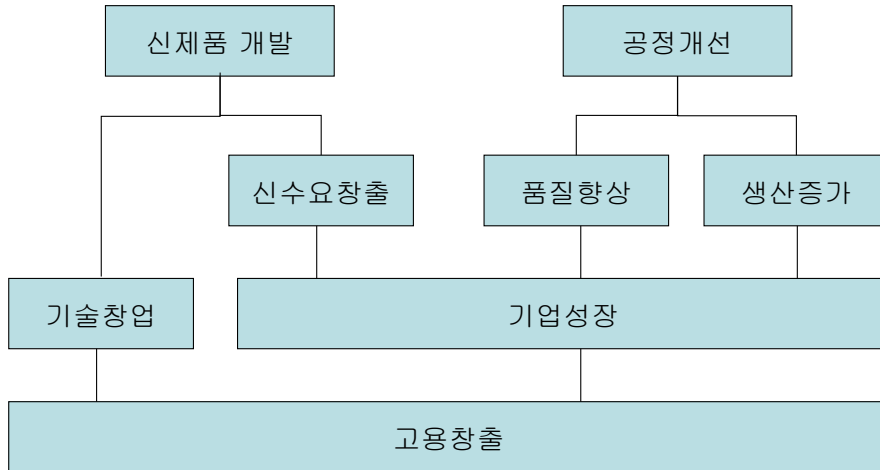


그림 80. 창업과 기업성장에 따른 고용 창출

표 79. 신제품 개발과 공정혁신이 창업과 기업성장에 미치는 영향

구 분	직접적 효과	장기적 효과
신제품 개발	제품 생산성 증대	수요 및 시장확대 고용 창출
공정혁신	가격하락 비용절감/고용감소	소득 및 수요증대 매출증가 신고용 창출

- 부품업체의 전문성 강화를 위해 철도 핵심부품의 지정 및 지원을 통한 특화된 업체군 형성 유도를 통해 부품업체의 전문화·고부가가치화 달성 (예: IT 기술을 활용한 고부가가치 확대하는 전장품, 정밀가공 및 첨단소재를 활용한 제동 및 구동장치)
 - 차량제작사, 부품업체의 동반성장을 위한 기술협력, 공동기술개발 유도하고 기술 수익을 공유하는 구조 형성
 - 자동차, 선박, 플랜트 등 유사 기술을 사용하는 업체를 철도관련사업으로 진입 유도
 - 신사업 및 정보활용 및 신제품 개발을 위한 차량제작, 운영 등 종합 데이터 공유 체계 확보
 - 전문 연구기관과의 협업을 통한 신제품 개발 및 공정 혁신
- 운영사 및 차량제작사와 부품업체의 상생 협력구조를 통한 공정거래 관계 확립
 - 공정거래 인센티브 부여, 합동 교육과정 운영
 - 기업간 협의체를 구성하고 부품업체의 공동 R&D 지원, 공동 판로 개척 등 지원
 - 신제품의 현장 적용을 활성화하기 위한 시범사업, 우선구매 등 우대 및 지원강화
 - 운영사별 신제품 활용실적을 반영하거나 신제품으로 인한 고장·장애에 대한 내용 공기업 평가시 제외
- 다품종 소량생산 시대에 대응하기 위해 공통 활용이 가능한 표준 부품 모듈 및 국가표준 제정
 - 부품목록의 분류 및 식별체계 수립
 - 부품업체들이 조달청과 계약을 통해 표준화된 물품을 제공하는 조달단계의 표준화를 통해 조달기간 단축 및 품질안전 경쟁 유도
- 최저가 낙찰제는 영세 부품업체의 품질확보를 어렵게 만들며, 경쟁을 통한 신제품 개발 환경 조성에 미흡
 - 최저가 낙찰제를 품질·사후관리 등 종합평가제를 통해 가격 최적화로 유도
 - 선금-잔금식 대금지급 방식에서 제작공정별 대금지급 방식으로의 전환
- 전문 엔지니어 양성 및 교육 프로그램 개발
 - 철도분야도 다른 제조업의 사례와 마찬가지로 주요 근로자층은 장년층으로 구성되어 있고 임시직 위주의 외주화를 통해 전문 숙련기술은 하락하고 있음
 - 기술 경쟁력 강화를 위해 재직자 교육을 통한 고숙련 인력 확보 필요
 - 전문 엔지니어 양성 및 국내외 전문가와의 파견 등 협력 및 교육프로그램 개발
- 창업에 의한 일자리 창출 기여도가 기존 기업의 일자리 창출의 기여도 보다 높은 경향을 보이므로 철도 부품 신규 기업을 창업할 수 있는 기반 조성이 필요
 - 철도분야 일자리 창출을 위하여 창업 교육 지원 등

○ 철도부품의 내수시장 확대를 위해 정비업이나 리모델링사업 등 출고후 제품 판매 시장 조성을 통하여 사업 다각화 필요

- 부품업체는 유지보수품의 공급시장을 통하여 안정적 내수시장 확보

- 전문 정비업체들의 국내 유지보수시장 및 해외 노후차량 리모델링 등 유지보수시장 진출 필요

- 운행거리 기반의 차량중심 정비에서 부품중심 정비로 체계 변화를 통해 예비품 시장 확대

○ 부품시장의 예측 및 수급 정보의 불균형 해소를 통한 부품업체의 운영안전성 제고 필요

- 차량·부품 이력관리체계 구축을 통해 부품 이력 정보를 공유하고 수요·공급간 의견수렴 협의체 구성

[부록 4] 국가R&D 철도기술연구사업 추진현황

과제규모	과제명	시작일	종료일
연구단	2층고속열차기술개발	2013-11-11	'14-07-10
	1세부인터페이스기술개발	'14-08-29	'15-06-28
	2세부운영기술개발		
	3세부구성품설계및제작기술개발		
연구단	400km/h급고속철도인프라시범적용기술개발	'10-12-29	'11-10-28
	1세부고속철도인프라기술개발총괄및인터페이스기술개발	'11-10-29	'12-10-28
	2세부고속철도400km/h운행을위한환경소음저감핵심기술개발	'12-10-29	'13-10-28
	3세부400km/h급선로구축물(호남고속철도)설계기준연구	'13-10-29	'15-03-28
	4세부증속에따른전차선로시스템기술개발		
	5세부차세대고속철도열차제어(ETCS-L2)핵심기술개발		
연구단	430km/h급고속열차(HEMU-430X)실용화기술개발	'12-11-28	'13-06-27
		'13-06-28	'14-06-27
		'14-06-28	'15-08-27
		'15-08-28	'15-12-27
일반	경량전철선로구축물기술개발	'99-07-01	'99-12-31
		'00-01-01	'00-12-31
		'01-01-01	'01-12-31
		'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
일반	경량전철신호제어시스템기술개발	'99-01-01	'99-12-31
		'00-01-01	'01-05-31
		'01-06-01	'02-02-28
		'02-07-01	'03-01-31
		'03-04-01	'04-02-29
		'04-03-01	'04-12-31
연구단	경량전철시스템실용화사업	'06-12-15	'07-12-14
	1세부신호시스템기술고도화	'07-12-15	'08-12-14
	2세부신호시스템종합시험평가	'08-12-15	'09-12-14
	3세부경량전철표준화기준연구		
일반	경량전철용전력공급시스템기술개발	'99-07-01	'99-12-31
		'00-01-01	'00-12-31
		'01-01-01	'01-12-31
		'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
일반	경량전철종합시스템엔지니어링기술개발	'02-01-01	'02-12-31
		'02-01-01	'02-12-31

과제규모	과제명	시작일	종료일
		'02-01-01	'02-12-31
		'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
		'05-01-01	'05-12-31
일반	경량전철차량시스템기술개발	'99-12-01	'00-05-31
		'00-06-01	'00-12-31
		'01-01-01	'01-12-31
		'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
일반	KTX차량컴퓨터제어장치개발	'05-06-01	'06-05-31
일반	경부고속열차(KTX)차량컴퓨터제어장치(OBCS)개발	'06-06-01	'07-05-31
		'07-06-01	'09-12-31
연구단	경전철용무선급전시스템적용기술개발	'15-07-21	'16-05-'
	1세부무선급전경전철시스템통합및운용기술개발	'16-05-21	'17-03-'
	2세부무선급전경전철차량인터페이스기술개발		
	3세부도시철도용무선급전시스템 안전기술개발		
일반	고속선궤도관리의사결정지원시스템개발	'06-10-01	'07-09-30
		'07-10-01	'08-09-30
		'08-10-01	'09-07-31
		'09-08-01	'10-07-31
연구단	고속열차효율향상핵심기술개발	'13-12-24	'14-12-23
	1세부고속열차성능및 효율향상핵심기술개발	'14-12-24	'15-10-23
	2세부고속열차효율향상차량모듈기술개발	'15-10-24	'16-10-23
일반	고속열차용저소음/저저항팬터그래프공력설계기술및폴스케일팬터그래프형상개발	'12-04-30	'13-04-29
일반	고속전철의안전운행과고장감지를위한철도차량의비선형동적해석모델개발및비선형설계변수영향분석	'12-03-29	'13-03-28
일반	고속차량용내열합금주강디스크기술개발	'12-03-29	'13-03-28
일반	고속철도디지털송신기수신기개발및신뢰성안전성평가	'11-10-14	'12-08-13
		'12-08-14	'13-06-13
일반	고속철도선로구축물시스템안정화기술개발	'02-12-01	'03-10-30
		'03-11-01	'04-10-30
		'04-11-01	'05-10-30
		'05-11-01	'06-10-30
		'06-11-01	'07-10-30
일반	고속철도성능기준및안전체계기술개발	'02-12-24	'03-10-30
		'03-11-01	'04-10-30
		'04-11-01	'05-10-30
		'05-11-01	'06-10-30

과제 규모	과제명	시작일	종료일
일반	고속철도열차제어시스템안정화기술개발	'02-12-01	'03-10-30
		'03-11-01	'04-10-30
		'04-11-01	'05-10-30
		'05-11-01	'06-10-30
		'06-11-01	'07-10-30
일반	고속철도운영 효율화기술개발기획	'08-05-08	'08-11-07
연구단	고속철도자갈궤도구간유지보수저감을위한궤도개량기술개발	'13-06-28	'14-06-27
	1세부고속철도자갈궤도구간개량기술개발및Test-bed구축총괄	'14-06-28	'15-06-27
	2세부고속철도자갈궤도구간궤도구조개량기술개발	'15-06-28	'16-06-27
	3세부고속철도자갈궤도구간급속경화기술개발	'16-06-28	'17-04-27
일반	고속철도자갈궤도구간유지보수비저감을위한궤도개량기술개발기획연구	'11-12-23	'12-06-22
일반	고속철도전차선아크측정시스템개발	'12-03-29	'13-03-28
일반	고속철도차량시스템설계체계기술개발	'02-12-24	'03-10-30
		'03-11-01	'04-10-30
		'04-11-01	'05-10-30
		'05-11-01	'06-10-30
일반	고속철도차량시스템안정화기술개발	'02-12-24	'03-10-30
		'03-11-01	'06-10-30
		'04-11-01	'06-10-30
		'05-11-01	'06-10-30
		'06-11-01	'07-10-30
일반	고속철도차량용제동시스템및제동장치기술개발	'09-03-31	'10-03-30
		'10-03-31	'11-03-30
		'11-05-03	'12-12-02
일반	고속철도차상전기검측시스템자동화진단기술개발	'10-12-15	'11-10-14
		'11-10-15	'12-10-14
		'12-10-15	'13-10-14
		'13-10-15	'14-06-14
일반	고속철도피크전력저감기술개발(부제:고조파필터및교류용에너지저장시스템 개발)	'12-12-07	'13-09-06
		'13-09-07	'14-09-06
		'14-11-21	'16-09-'
일반	고속철도기술개발통합및총괄	'02-12-24	'03-10-23
		'03-11-01	'04-10-30
		'04-11-01	'06-10-30
		'05-11-01	'06-10-30
		'06-11-01	'07-10-30
일반	고속철도시스템신뢰성및운영 효율화기술개발	'02-12-24	'06-10-23
		'03-11-01	'06-10-30
		'04-11-01	'06-10-30
		'05-11-01	'06-10-30

과제규모	과제명	시작일	종료일
		'06-11-01	'07-10-30
일반	고속철도와타교통수단간연계성지표개발	'12-10-26	'13-10-25
연구단	고속철도용분기기국산화및성능개량기술개발	'13-05-31	'14-05-30
	1세부고속철도용분기기설계기술개발및성능평가	'14-07-01	'15-11-30
	2세부고속철도용분기기제작기술개발	'15-12-01	'17-06-30
	3세부고속철도용분기기관리운영시스템개발		
일반	고속철도차량간연결통로내구성향상기술개발	'12-10-26	'13-10-25
연구단	고속화물열차및여객/화물복합열차기술개발	'13-11-11	'14-07-10
	1세부고속화물열차시스템통합평가기술개발	'14-08-29	'15-06-28
	2세부CTX화물전용및복합차량설계및제작기술개발		
	3세부CTX물류시스템기술개발		
	4세부복합화물열차물류시스템기술개발		
연구단	고정밀철도교통위치검지기술개발	'13-05-07	'14-05-06
	1세부400km/h급고정밀철도위치검지기술개발	'14-05-07	'15-05-06
	2세부철도선로및시설물기반정보구축플랫폼기술개발	'15-05-07	'16-12-06
일반	광역철도속도향상기술개발기획	'12-12-26	'13-06-25
일반	궤간가변장치기술개발	'03-06-30	'04-04-29
		'04-06-01	'05-05-31
		'05-06-01	'06-05-31
		'06-06-01	'07-05-31
		'07-06-01	'08-05-31
일반	궤도평가및유지보수장비개발기획	'12-12-26	'13-06-25
연구단	급곡선/급구배 차량시스템기술개발	'13-12-19	'14-07-18
	1세부급구배 추진시스템핵심기술개발	'14-08-01	'15-05-31
	2세부차륜/레일의마모저감을위한능동조향대차기술개발	'15-06-01	'16-01-31
		'16-02-01	'17-02-28
일반	급구배, 급곡선주행을위한철도차량핵심기술개발기획연구	'11-12-23	'12-06-22
일반	기술자립형도시철도시스템기술개발기획	'08-05-14	'08-11-30
연구단	기존안전검지장치및현장운영데이터기반실시간철도안전통합감시제어시스템 개발	'14-08-29	'15-04-28
	1세부실시간철도안전과제시스템개발	'15-06-25	'16-05-24
	2세부실시간철도안전의사결정지원시스템개발	'16-05-25	'17-03-24
	3세부기존안전검지장치성능개선및고도화개발		
	4세부실시간철도안전통합감시제어시스템현장적용및검증		
일반	기존철도판형교의급속교체기술개발및시공	'11-07-28	'12-05-27
		'12-05-28	'13-05-27
일반	기존선속도향상실용기술개발	'01-08-01	'02-03-31
		'02-11-01	'03-07-31
		'03-08-01	'04-07-31
		'04-08-01	'05-07-31

과제규모	과제명	시작일	종료일
		'05-08-01	'06-07-31
		'06-08-01	'07-07-31
연구단	나노기술을적용한실시간지하공간오염물질제거기술	'14-09-03	'15-05-02
	1세부도시철도터널공기질Map작성및Hotspot구간공기질관리기술개발	'15-05-03	'16-05-02
	2세부전동차탈부착형터널미세먼지제거기술개발	'16-05-03	'17-02-28
	3세부도시철도터널미세먼지제거차량개발		
일반	남북및대륙철도연계를위한화물운송시스템및환적최적화기반기술연구	'14-12-23	'15-12-22
연구단	남북및접경지역화물철도상호운영을위한연결기,제동장치및화물정보연동시스템기술개발	'16-07-29	'17-04-28
	1세부남북및접경지역공동화차운영을위한연결기및제동장치개발		
	2세부남북및접경지역의원활한화물운송을위한통관및화물정보연동시스템기술개발		
일반	대형고밀도운행철도역자동운행제어시스템개발	'03-06-30	'04-04-29
		'04-06-01	'05-05-31
		'05-06-01	'06-05-31
		'06-06-01	'07-05-31
		'07-06-01	'08-12-31
일반	도시철도급전시스템표준화연구	'01-01-01	'01-12-31
		'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
		'05-01-01	'05-12-31
		'06-01-01	'06-12-31
일반	도시철도선로시스템표준화연구	'01-03-01	'01-12-31
		'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
		'05-01-01	'05-12-31
		'06-01-01	'06-12-31
일반	도시철도시스템표준화및총괄연구	'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
		'05-01-01	'05-12-31
		'06-01-01	'06-12-31
일반	도시철도신호시스템표준화	'01-01-01	'01-12-31
일반	도시철도신호시스템표준화연구	'01-03-01	'01-12-31
		'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
		'05-01-01	'05-12-31
		'06-01-01	'06-12-31

과제규모	과제명	시작일	종료일
연구단	도시철도역사운영효율화및상태기반유지보수기술개발	'13-12-27	'14-06-26
	1세부RPSD(로프형승강장안전도어)국제표준인증및상용화기술	'14-06-27	'15-06-26
	2세부도시철도역사에너지절감기술개발	'15-06-27	'16-06-26
	3세부상태기반스마트유지보수핵심기술개발	'16-06-27	'17-06-26
연구단	도시철도역사이용객편의성향상기술개발	'13-12-27	'14-06-26
	1세부도시철도역사이동환승기술개발	'14-06-27	'15-06-26
	2세부도시철도역사혼잡관리기술개발	'15-06-27	'16-06-26
	3세부도시철도역사환경관리기술개발	'16-06-27	'17-02-26
	4세부도시철도역사유니버설디자인기술개발		
일반	도시철도유지보수체계표준화정보화연구	'01-01-01	'01-12-31
		'02-01-01	'02-12-31
		'03-01-01	'03-12-31
		'04-01-01	'04-12-31
		'05-01-01	'05-12-31
		'06-01-01	'06-12-31
일반	도시철도유지보수체계표준화/정보화연구개발	'01-01-01	'01-12-31
일반	도시철도차량과통제실간통신장치(TWC)개발	'12-10-26	'13-10-25
연구단	도시철도터널및차량의공기질개선기술개발	'09-03-31	'10-03-30
	1세부도시철도공기질개선총괄및시스템평가	'10-03-31	'11-03-30
	2세부도시철도터널의오염물질제어기술개발	'11-03-31	'12-03-30
	3세부도시철도차량의오염물질제어기술개발	'12-03-31	'13-03-30
		'13-03-31	'14-03-30
일반	도시철도표준화총괄연구	'01-01-01	'01-12-31
연구단	도시철도핵심부품국산화및장치고도화개발1단계	'13-12-27	'14-06-26
	1세부도시철도용차축베어링개발	'14-06-27	'15-04-26
	2세부전동차동력제어용모듈형IGBT개발	'15-04-27	'16-04-26
	3세부고휘도(100만칸델라급)LED전조등개발	'16-04-27	'17-06-26
	4세부전동차온브드전기에너지저장기술개발		
연구단	도시철도용무선통신기반열차제어시스템표준체계구축및성능평가	'10-12-23	'11-06-22
	1세부열차제어시스템표준체계구축및안전성평가	'11-06-23	'12-04-22
	2세부열차제어시스템성능평가	'12-04-23	'13-06-22
	3세부철도전용무선통신체계연구	'13-07-08	'14-07-07
	4세부철도전용통합무선망연구		
일반	도시철도차량동력제어장치개발사업	'12-10-26	'13-10-25
일반	도시철도차량영구자석식견인전동기개발	'12-10-26	'13-10-25
일반	도시철도차량운전실표준화기획	'12-12-26	'13-06-25
일반	도시철도차량탑재용희생에너지저장및활용기술개발기획	'11-12-23	'12-06-22
연구단	도시철도표준화2단계연구	'07-07-23	'08-07-22

과제규모	과제명	시작일	종료일
	1세부도시철도차량표준화유지발전연구및총괄 2세부도시철도시설표준화연구	'08-07-23	'09-06-29
		'09-06-30	'10-06-29
		'10-07-01	'11-06-30
		'11-07-06	'12-06-29
일반	도시형자기부상열차실용화사업기본계획수립	'06-02-28	'06-08-27
사업단	도시형자기부상열차실용화사업	'06-12-21	'07-11-28
	1세부자기부상철도선로시설물자동화점검시스템개발 2세부인천공항자기부상철도선로구조물성능평가 3세부도시형자기부상열차추진시스템성능향상및고속화설계개발 4세부도시형자기부상열차글로벌비즈니스추진체계구축 5세부자기부상철도등특수철도의합리적운영을위한법.제도마련연구	'07-11-29	'08-09-'
		'08-09-21	'09-06-'
		'09-06-21	'10-06-'
		'10-06-21	'11-06-'
		'11-06-21	'12-06-'
		'12-06-21	'15-06-30
연구단	도시형자기부상철도시범노선안정화지원및성능향상기술개발	'13-12-27	'14-08-26
	1세부시스템안정화를통한성공적인시범노선영업운전실시 2세부도시형자기부상철도차량시스템성능향상기본설계및중고속자기부상철도차량시스템기본설계개발 3세부선로,시설물개선방안수립및최적화단면기본설계 4세부분기기거더구조물경량화및시스템성능향상을위한설계계선/5방향분기기기본설계및차량비상대피선로용분기기적용방안조사 5세부일반용품및고유용품기술기준초안개발/검증계획수립	'14-08-27	'15-06-26
		'15-06-27	'16-06-26
		'16-06-27	'17-04-26
일반	도포형세라믹코팅제를이용한레일마모및소음저감기술개발	'09-12-23	'10-12-22
		'10-12-23	'11-12-22
일반	모터카용LowCostATP기술개발	'12-04-30	'13-04-29
연구단	무가선저상트램시스템개발연구	'09-12-01	'10-04-30
	1세부무가선저상트램시스템의종합SE와최적화기술및진동흡수형노면서로구축기술개발	'10-05-01	'11-02-28
		'11-03-01	'12-02-29
	2세부저상형차량및저상대차설계.제작,하이브리드추진제어시스템개발 3세부차상용에너지저장시스템및주변장치개발	'12-03-01	'13-04-30
연구단	무가선저상트램실용화	'13-09-11	'14-09-10
	1세부무가선저상트램시스템실용화기술개발 2세부인프라실용화기술개발 3세부운영기술개발	'14-12-15	'15-11-14
		'15-11-15	'16-12-14
일반	미래철도기반기술개발기획과제	'09-03-31	'09-10-31
일반	분기기관리운영시스템개발기획연구	'11-08-03	'11-12-02
연구단	선로안정화를위한콘크리트궤도도상/노반상태평가및보강/복원기술개발	'16-05-24	'17-02-23
	1세부콘크리트궤도도상및노반결함(침하)급속보강및복원기술개발		
	2세부콘크리트궤도도상/노반결함상태평가시스템개발		
연구단	선제적선로장애방을위한레일결함탐상및상태평가기술개발	'16-04-29	'17-01-28
	1세부레일결함탐상검측시스템개발 2세부레일결함진전에측모델및유지관리기준개발		

과제규모	과제명	시작일	종료일
	3세부장대레일종방향레일축력측정장치개발		
일반	수송력향상철도시스템기술개발기획	'08-05-08	'08-11-07
일반	스마트그리드환경에서의철도부하의부하모델개발과효율적부하관리및에너지 절약형철도신진화방안	'12-03-29	'13-03-28
일반	실시간철도통합안전감시제어시스템개발기획연구	'11-12-23	'12-09-22
일반	안전업무종사자교육훈련체계구축	'05-09-28	'06-09-27
		'06-09-28	'07-08-07
일반	안전업무종사자인적오류관리및업무적성평가기준개발	'05-09-27	'06-09-27
		'06-09-28	'07-08-07
		'07-08-08	'08-08-07
일반	열차수동운전시사고방지를위한간이신호시스템개발	'12-10-26	'13-10-25
일반	열차운영계획시스템개발	'11-09-30	'12-07-29
		'12-07-30	'13-07-29
		'13-07-30	'14-07-29
일반	열차제어시스템안전성평가및사고방지기술개발	'05-09-28	'06-09-27
일반	열차제어시스템안전성평가및사고방지기술개발	'06-09-28	'07-08-07
일반	온도및열차하중을고려한장대레일영향분석프로그램개발	'12-10-26	'14-10-25
일반	온라인유도급전철도시스템기술개발기획과제	'09-12-23	'10-06-22
일반	위험물수송안전기준및체계구축	'05-09-28	'06-09-27
		'06-09-28	'07-08-07
		'07-08-08	'08-08-07
일반	이단적재열차(DST)기술개발기획	'09-12-23	'10-06-22
연구단	일반및고속철도용무선통신및제어시스템실용화	'14-12-23	'15-07-22
	1세부무선통신기반열차제어시스템기술사양및실용화연구	'15-07-23	'16-05-22
	2세부무선통신기반열차제어시스템제작및성능평가	'16-05-23	'17-03-22
	3세부철도전용무선통신망표준화연구		
	4세부철도전용무선통신시스템기술개발및성능평가		
일반	일반철도레일교체및유지보수기준마련	'12-10-26	'13-10-25
일반	자동검측시스템이탑재된전자폐색장치개발및성능검증	'14-12-23	'17-04-22
일반	저상/고상플랫폼겸용승강시스템기술개발기획	'09-12-23	'10-06-22
연구단	저심도도시철도시스템기술개발	'13-12-'	'14-07-19
	1세부저심도도시철도시스템인터페이스및성능검증	'14-08-01	'15-05-31
	2세부최소곡선(곡선반경15mR)주행시스템기술개발	'15-06-01	'16-05-31
	3세부저비용저심도인프라핵심기술개발	'16-06-01	'17-03-31
일반	전기기관차(8'0호대)보조전원장치실용화기술개발	'16-04-29	'17-01-28
일반	전기기관차(8'0호대)주변환경치및종합제어장치실용화기술개발	'16-04-29	'17-01-28
일반	전기철도전차선의전력선통신(PLC)을활용한실시간안전정보공유시스템개발	'09-12-23	'10-12-22
		'10-12-23	'11-12-22
일반	전기철도용유도급전시스템핵심기술개발	'10-12-29	'11-12-28
		'11-12-29	'12-12-28
일반	전동차전과정평가시스템개발	'04-08-13	'06-08-12
		'05-08-13	'06-08-12

과제규모	과제명	시작일	종료일
		'06-08-14	'07-08-13
일반	철연구간무접점자동전원절체통과시스템기술개발	'09-04-30	'10-04-29
		'10-04-30	'11-04-29
		'11-04-30	'12-04-29
		'12-04-30	'13-10-29
일반	종합시스템엔지니어링	'99-01-01	'99-12-31
		'00-01-01	'00-12-31
		'01-01-01	'01-12-31
일반	지능형철도선형계획기술개발	'12-03-29	'13-03-28
일반	지상역승강장의지능형승객안전사고방재시스템개발	'11-09-30	'12-03-29
		'12-03-30	'13-03-29
일반	지하철전차선설비건식세척장비개발	'12-10-26	'13-10-25
일반	지하철도고속화에따른지하역사공기압문제등에대한대책기술개발	'10-12-23	'11-12-22
		'11-12-23	'12-12-22
일반	차량/궤도/환경분야철도용품인증을위한실내/현장시험규격정비및인증체계개 선방안연구	'11-11-08	'12-09-07
		'12-09-08	'13-09-07
		'13-09-08	'14-09-07
일반	차세대객차용청정시스템개발	'03-06-30	'04-04-29
		'04-06-01	'05-05-31
		'05-06-01	'06-06-27
		'06-06-01	'07-05-31
		'07-06-01	'08-05-31
일반	차세대전동차신뢰성평가	'11-12-23	'12-04-22
		'12-04-23	'13-04-22
		'13-04-23	'14-04-22
		'14-04-23	'15-04-22
일반	차세대전철시스템에너지회생장치개발	'03-06-30	'04-04-29
		'04-06-01	'05-05-31
		'05-06-01	'06-05-31
		'06-06-01	'07-05-31
		'07-06-01	'08-05-31
일반	차세대첨단도시철도시스템기술개발	'05-07-08	'06-05-07
		'06-05-08	'07-10-09
		'07-10-10	'08-10-09
		'08-10-10	'09-08-30
		'09-08-31	'10-08-30
		'10-08-31	'11-10-09
사업단	차세대고속철도기술개발	'07-07-31	'08-07-30
	1세대부산형고속철도시스템안전성검증및운영특성기술개발	'08-07-31	'09-07-30
	-부산형고속철도본선시운전시험및안전성검증연구	'10-06-30	'11-06-29
	-부산형고속철도실용화운영특성기술개발	'11-07-18	'12-09-30

과제규모	과제명	시작일	종료일
	-분산형고속철도국내외적용방안연구 2세부분산형고속철도차량시스템안정화및유지보수체계개발		
일반	철도사고의효율적복구를위한체계구축및사고복구장비개발기획연구	'11-12-23	'12-06-22
연구단	철도소음/진동저감기술개발	'13-12-27	'14-07-26
	1세부철도선로변지속가능저소음화기술개발	'14-08-01	'15-05-31
	2세부전동차소음저감기술개발	'15-06-01	'16-05-31
	3세부철도스킬소음저감기술개발	'16-06-01	'17-05-31
	4세부역사구조물소음/진동저감기술개발		
일반	철도시설지역에서발생하는강우유출수내오염물질저감방안	'12-03-29	'13-03-28
일반	철도여객편의시설개선기술개발기획	'12-12-26	'13-06-25
연구단	철도인프라의유지보수를위한고속종합검측시스템기술개발	'13-05-30	'14-05-29
	1세부고속검측통합S/W개발및시스템통합	'14-05-30	'15-05-29
	2세부궤도검측모듈개발	'15-05-30	'16-05-29
	3세부전기검측모듈개발	'16-06-03	'17-05-29
일반	철도주요시스템및부품국산화기술개발기획	'12-12-26	'13-06-25
일반	철도차량간자동연결및분리시스템개발기획	'12-12-26	'13-06-25
일반	철도친환경기술개발기획과제	'09-03-31	'09-10-31
일반	철도핵심부품및장치고도화개발기획	'10-12-23	'11-06-22
연구단	철도핵심부품및장치기술개발1단계	'11-12-23	'12-09-22
	1세부고속열차승강문시스템국산화개발	'12-09-23	'13-12-25
	2세부고속열차용차축발열검지장치개발	'13-12-26	'14-12-25
	3세부철도차량검수고자동화설비고도화		
	4세부고속열차용감속기모니터링시스템기술개발		
연구단	철도핵심부품및장치기술개발2단계	'14-08-29	'15-04-28
	1세부시간동기화기능을갖는교류철도용통합보호계전시스템기술개발	'15-04-29	'16-04-28
	2세부250km/h급강체전차선로개발	'16-04-29	'17-04-28
	3세부KTX및8'0대전기기관차용댐퍼류기술개발		
	4세부대용량에너지흡수장치가적용된TSI표준형연결기시스템개발		
	5세부EN1'80대응철도차량용차축베어링국산화기술개발		
	6세부철도소재부품융합연구센터		
	7세부철도부품창의연구센터		
일반	철도화재안전성능평가및사고방지기술개발	'05-11-01	'06-11-10
		'06-11-11	'07-09-07
일반	철도건널목지능화를통한사고예방및피해저감기술개발	'05-09-28	'06-09-27
		'06-09-28	'07-08-07
일반	철도교통위치검지시스템기술개발기획연구	'11-08-03	'12-02-02
일반	철도구조물의동해방지공법및설계,시공,유지관리지침개발	'11-09-30	'12-07-30
		'12-07-31	'13-07-30
일반	철도기술선진화연구기반조성	'05-05-13	'06-06-12
		'06-05-13	'07-05-12

과제 규모	과제명	시작일	종료일
		'07-05-13	'08-05-12
		'08-05-13	'10-06-30
일반	철도기술중장기기본계획('06~'10)수립	'05-06-13	'06-06-12
연구단	철도노반성능및건설비최적화기반기술개발	'13-12-27	'14-06-26
		'14-06-27	'15-04-26
		'15-04-27	'16-05-26
		'16-05-27	'17-02-26
일반	철도노반하부통과구간의지지강성차저감방안	'11-09-30	'12-07-30
		'12-07-31	'13-10-30
일반	철도분야신호시스템상세기획연구	'10-05-12	'10-08-11
일반	철도사고및비상대응관리체계구축	'04-10-07	'05-08-07
		'05-08-08	'06-08-07
		'06-08-08	'07-08-07
		'07-08-08	'08-08-07
일반	철도사고위험요인(PHA)분석기술개발	'04-08-08	'06-08-07
일반	철도사고위험도분석및평가체계구축	'05-08-08	'06-08-07
		'06-08-08	'07-08-07
일반	철도소프트웨어안전기준및체계구축	'04-08-08	'06-08-07
		'05-08-08	'06-08-07
		'06-08-08	'07-08-07
		'07-08-08	'08-08-07
일반	철도시설안전기준및체계구축(시설물화재및건널목안전기준포함)	'04-08-08	'06-08-07
		'05-08-08	'06-08-07
		'06-08-08	'07-08-07
연구단	철도시스템성능평가시험장비개발	'15-12-28	'16-06-27
		'16-06-28	'17-01-27
일반	철도시스템통합성능평가시험장비개발기획	'12-12-26	'13-06-25
일반	철도안전시스템엔지니어링	'04-08-08	'06-08-07
		'05-08-08	'06-08-07
		'06-08-08	'07-08-07
일반	철도안전관리체계기술기준을지원하는도시철도RAMS통합시스템구축연구	'16-04-29	'17-01-28
일반	철도안전성평가및분석프로그램연구개발	'05-09-28	'06-09-27
		'06-09-28	'07-08-07
일반	철도안전성능연구시설건설	'97-01-01	'97-12-31
		'98-01-01	'98-12-31
		'99-01-01	'99-12-31
		'00-01-01	'04-12-31
		'05-01-01	'07-06-30
일반	철도용품실내/현장시험기준정립및용품성능인증체계개선연구기획	'10-12-09	'11-05-08
연구단	철도운영및유지보수효율화기술개발	'14-12-22	'15-06-21
	1세부철도역사서비스표준화및안전관리자동화기술개발	'15-06-22	'16-06-21
	2세부철도차량핵심부품진단및고장예지기술개발	'16-06-22	'17-04-21

과제규모	과제명	시작일	종료일
	3세부도시철도직류급전용양방향전력변환장치(더블컨버터)개발 4세부기능성나노코팅및구조개선을통합철도용절연애자내구성향상기술개발		
일반	철도운영및유지보수효율화기술개발기획	'12-12-26	'13-06-25
일반	철도인프라내진기술선진화체계구축기획연구	'11-08-03	'12-02-02
일반	철도인프라성능및건설비최적화를위한기반기술개발(제도,설계,시공)기획연구	'11-08-03	'12-02-02
사업단	철도종합안전기술개발사업단과제	'07-08-08	'08-08-07
	1세부사업총괄조정업무	'08-08-08	'09-06-30
	2세부안전기준의제도화	'09-07-01	'10-06-30
	3세부안전관리체계구축	'10-07-01	'11-06-30
	4세부안전평가시험시설구축계획		
연구단	철도차량배선절감기술개발	'15-06-26	'16-03-25
	1세부철도차량배선절감효과분석및성능평가	'16-03-26	'17-02-25
	2세부철도차량배선절감을위한TCN기술개발		
	3세부철도차량운전실배선절감을위한장치개발		
	4세부철도차량배선절감을위한무선송기술개발		
연구단	철도차량부품호환및표준모듈개발	'15-12-22	'16-07-21
	1세부철도차량부품인터페이스표준화연구	'16-07-22	'17-05-21
	2세부철도차량부품군모듈화연구		
	3세부철도차량부품및모듈신뢰성체계연구		
	4세부철도차량부품및모듈의적합성검증기술연구		
	5세부표준부품및모듈시험개발		
	도시철도차량용제동마찰재개발및표준화연구		
	도시철도차량용축전지·충전기개발및표준화연구		
	도시철도차량용제동작용장치모듈개발및표준화연구		
	도시철도차량용주공기압축기모듈개발및표준화연구		
	도시철도차량용비상방송및비상조명모듈개발및표준화연구		
일반	철도차량안전기준및체계구축	'04-08-08	'06-08-07
		'05-08-08	'06-08-07
		'06-08-08	'07-08-07
일반	철도차량적용을위한압전하베스팅시스템개발	'11-09-30	'12-07-30
		'12-07-31	'13-07-30
일반	철도차량충돌안전성능평가및피해저감기술개발	'05-09-28	'06-09-27
		'06-09-28	'07-08-07
일반	철도차량탈선안전성능평가및사고방지기술개발	'05-09-28	'06-09-27
		'06-09-28	'07-08-07
일반	철도차량형식승인을위한시험규격정비및기술기준개발	'13-05-07	'14-05-06
		'14-11-14	'15-11-13
		'15-11-14	'17-05-13
일반	철도터널화재감지기준및지하역사안전구역구축기술개발	'12-10-26	'13-10-25
일반	철도화재조기탐지/자동소화장치개발	'03-06-30	'04-04-29
		'04-06-01	'05-05-31

과제규모	과제명	시작일	종료일
		'05-06-01	'06-05-31
		'06-06-01	'07-05-31
연구단	초고속자기부상철도핵심기술개발	'11-12-23	'12-09-22
	1세부초고속철도충팔및성능평가기술개발	'12-09-23	'13-06-22
	2세부초고속차량핵심기술개발	'13-06-23	'14-03-22
	3세부초고속추진및전력시스템기술개발	'14-06-30	'15-03-29
일반	최신반도체소자를이용한고속철도차량용추진제어기술개발	'09-03-31	'10-03-30
		'10-03-31	'11-03-30
		'11-03-31	'12-06-29
		'12-06-30	'13-06-29
일반	콘크리트케도가부설된철도교량상장대레일축력저감및단부사용성확보를위한 한국형횡단케도시스템개발	'11-09-30	'12-07-30
		'12-07-31	'13-07-30
일반	하이브리드케도회로개발	'12-03-29	'13-03-28
일반	한국형다중추진시스템기술개발	'02-12-24	'03-10-30
		'03-11-01	'04-10-30
		'04-11-01	'05-10-30
		'05-11-01	'06-10-30
		'06-11-01	'07-10-30
연구단	한국형틸팅열차신뢰성평가및운용기술개발	'07-08-01	'08-07-31
	한국형틸팅열차신뢰성및인프라시스템안전성평가연구 한국형틸팅열차안전화기기술연구 틸팅열차운행을위한운영관리방안연구 틸팅열차시스템의효율적관리를위한유지보수체계구축연구 한국형틸팅열차핵심부품국산화개발연구	'08-08-01	'09-07-31
		'09-08-01	'10-06-29
		'10-06-30	'11-12-28
		'11-06-30	'12-10-28
일반	호남고속철도테스트베드를활용한인프라통합모니터링시스템구축및소음저감 장치고도화	'16-05-24	'17-02-23
연구단	BIM기반의철도인프라관리표준기술개발	'15-10-06	'16-05-04
	1세부BIM기반의철도인프라관리체계구축	'16-05-05	'17-03-04
	2세부철도인프라정보모델링기술개발		
	3세부다차원객체기반철도인프라사업관리운영체계개발		
일반	EMS기반의초고속철도시스템원천기술개발기획연구	'10-12-08	'11-04-07
연구단	ICT기반철도이용객정보제공기술개발	'14-11-10	'15-06-09
	1세부철도이용객정보표준화및실용화기반구축	'15-06-10	'16-06-09
	2세부철도이용객중심의정보제공기술개발	'16-06-10	'17-04-09
	3세부IoT기반철도시설물연계통합시스템및테스트베드구축과제		
일반	KTX-산전전자파간섭해소기술개발	'12-10-26	'13-07-25
일반	SpeechIntelligibility및SpeechPrivacy평가를통한고속열차객실음환경설계기술개 발	'12-03-29	'13-03-28
연구단	무도상 교량 장대레일화 기술개발		
	[1세부] 무도상교량 장대레일화 설계 핵심기술 개발 및 시험시공에 따른 성		

과제규모	과제명	시작일	종료일
	능평가		
	[2세부] 기존 궤도구조를 활용한 레일장대화 장치 개발		
	[3세부] 기존 궤도구조 교체용 강거더(교량) 일체형 신형식 궤도구조 개발		
일반과제	일반철도 지상 신호설비의 차상 검측장치 및 검측정보 분석시스템 개발		
일반과제	고속화철도(250km/h이하) 터널 미기압파 저감 후드 기술개발		
일반과제	동력분산형 고속열차 진동저감 및 활주방지장치(WSP) 고도화 기술개발		

[부록 5] 철도 중소기업 설문조사

2017년 철도관련 중소·중견기업 지원을 위한 설문조사

안녕하십니까? 귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

한국철도기술연구원은 정부출연연구기관으로서 철도분야 연구개발 및 중소·중견기업 기술지원 등 철도산업육성을 주요 임무로 하고 있습니다.

저희 연구원에서는 철도산업의 발전과 중소·중견기업의 체계적인 육성을 위하여 본 설문을 기획하고 시행합니다. 본 설문을 통해 중소·중견기업이 처한 대내외 환경을 파악하고 이를 바탕으로 기업실태에 맞는 지원제도 마련 및 지원과제를 도출하고자 합니다.

제출하신 자료는 '통계법(법률 제 10196호)' 제33조에 의해 보호되어 통계 및 연구 목적 이외의 다른 용도로는 사용되지 않고 **비밀이 철저히 보장**될 것입니다.

본 설문에 따른 결과는 철도관련 중소·중견기업의 육성을 위한 지원방안 마련에 귀중한 자료로 활용됨에 따라 다소 번거로우시더라도 적극적인 응답을 부탁드립니다.

조사기관 : 한국철도기술연구원

사업체(기업)명			
기업인증여부 (복수응답 가능)	① 벤처기업 ② INNO-BIZ ③ [산업기술진흥협회]기업부설연구소 인증 ④ [산업기술진흥협회]R&D전담부서인증 ⑤ 해당없음		
현재 주력제품			
매출액	(원) (예: 3 억원)		
종업원수 (정규직 기준)	(명)		
연구개발인력수 (정규직 기준)	(명)		

1. 귀 사의 정부사업 활용경험에 대한 질문입니다. 귀사가 최근 3년이내 활용했던 모든 지원사업에 체크(✓)하여 주십시오.

- | | |
|---|---------------------|
| ① 중앙정부(국토부, 중기청 등)의 기술개발 R&D(철도연 제외)
() | ② 중앙정부의 비R&D 사업 () |
| ③ 지방정부(지역, TP등) 기술개발 R&D(철도연 제외) () | ④ 지방정부의 비R&D 사업 () |
| ⑤ 철도연의 R&D 사업 () | ⑥ 철도연의 비R&D 사업 () |
| ⑦ 경험 없음 () | |

* 철도연의 기술개발 R&D 사업 : 7페이지의 “한국철도기술연구원 2017년 중소·중견기업 지원사업”

* 비R&D : 사업화지원(특허경비지원, 기술평가, 마케팅 등)/인력파견/입주공간지원/장비공동활용 지원 등

2. 귀 사의 현재 활용하는 제품 생산설비의 질적수준을 체크(✓)하여 주십시오.

국내 최고 수준 대비 생산설비 질적수준		세계 최고 수준 대비 생산설비 질적수준	
① 국내 최고 수준(100% 이상)	()	① 세계 최고 수준(100% 이상)	()
② 국내 최고와 동등한 수준(90%~99%)	()	② 세계 최고와 동등한 수준(90%~99%)	()
③ 국내 최고에 다소 낮은 수준(70%~89%)	()	③ 세계 최고에 다소 낮은 수준(70%~89%)	()
④ 국내 최고보다 낮은 수준(60%~69%)	()	④ 세계 최고보다 낮은 수준(60%~69%)	()
⑤ 국내 최고보다 아주 낮은 수준(60% 미만)	()	⑤ 세계 최고보다 아주 낮은 수준(60% 미만)	()

3. 귀 사의 기술개발역량 강화를 저해하는 내·외부적 애로요인을 우선순위에 따라 다음 보기에서 세 개를 선정하여 괄호 안에 번호를 명기하여 주십시오.

내부적 애로요인	외부적 애로요인
1순위() 2순위() 3순위()	1순위() 2순위() 3순위()
① 자사 연구개발 인력의 역량부족	① 시장 환경 변화로 기술개발의 필요성 저하
② 연구개발 인력 구인난	② 정부·지자체의 규제(제도 변경 등)
③ 기술동향, 시장정보 등의 부족 및 획득 어려움	③ 발주처의 기술적용에 대한 소극적 자세
④ 공동 연구개발 파트너 탐색 어려움	④ 발주처의 탐색 및 제품수요 파악 어려움
⑤ 연구 설비(생산시설/장비 등), 기자재 부족	⑤ 개발제품의 실차(차량탑재 등)·현장 시험 애로
⑥ 기업의 연구개발, 설계 등 기술력의 부족	⑥ 기술개발 협력파트너와 마찰 또는 부재
⑦ 기타()	⑦ 국내 원천기술 부족
	⑧ 수입품목의 가격이 국내 가격보다 저렴함
	⑨ 기타()

4. 귀 사의 사업화 역량강화를 저해하는 내·외부적 애로요인을 우선순위에 따라 다음 보기에서 세 개를 선정하여 괄호 안에 번호를 명기하여 주십시오.

내부적 애로요인	외부적 애로요인
1순위() 2순위() 3순위()	1순위() 2순위() 3순위()
① 기술개발성과가 사업화하기에 미흡	① 사업화 지원 관련 제도 및 지원 규모 부족
② 신제품의 품질 신뢰성 확보 부족	② 발주기관별 운영되는 기업 및 제품 평가체계
③ 시제품제작 및 생산시설 등의 부족	③ 발주기관의 과도한 기술신뢰성, 안전성 등조건
④ 시장개척 및 마케팅 인력 부족	④ 경쟁 업체와의 과도한 가격경쟁
⑤ 국내외 판로개척, 검·인증 등 비용 부족	⑤ 불공정한 시장여건
⑥ 안정적 품질관리의 어려움	⑥ 불법하도급, 저가하도급 문제
⑦ 기타()	⑦ 예상했던 신제품 시장규모의 미성숙
	⑧ 신개발 제품의 구매를 약속한 수요기업의 구매 철회
	⑨ 기타()

5. 정부에서 추진하는 각종 중소·중견기업 지원사업에 대해 활용경험이 있는 경우에 한하여 활용결과의 만족도 수준을 표기해 주십시오.

※ 지원사업별 활용경험을 체크(√) 하고, 만족도에 해당하는 항목에 체크(√)

구분		현재 지원 만족도					지원 보완 필요성				
		매우 만족	만족	보통	다소 불만	매우 불만	매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음
기술 역량 지 원	연구개발 정보 제공 (정부사업, R&D결과 공유 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	신기술 개발 지원 (연구과제 방식)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	지식재산 확보 지원 (기술평가 및 특허경비 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	장비 지원 (연구장비 공동활용 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	연구개발 인력 지원 (연구인력 파견)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

사업화 촉진 지 원	창업벤처 지원 (공간제공, 자금지원 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	기술이전지원 (기술이전, 사업화모델 개발 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	기술지도 (기술평가, 애로기술개발 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	마케팅 지원 (수출보증, 발주정보 제공 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	성능 검/인증 지원 (국내외 및 해외 검/인증 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	시장출시 지원 (시제품 제작)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

기업 성 장 환경 조성	자금 지원 (융자)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	법/제도 환경 구축 (정책연구 및 제도개선 활동)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	경영컨설팅 지원 (기업경영지도, 혁신지도 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	인력확보 지원 (채용담보 양성, 인건비 보조 등)	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

6. 귀사 입장에서 지원해 주길 희망하는 구체적인 지원내용에 대해 자유롭게 기재하여 주십시오.

[부록 6] 철도 산업통계

□ 국내 철도산업 사업체 수

	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14
철도산업	1,477	1,474	1,567	1,633	1,676	1,802	1,805	1,811	1,849	1,897
철도장비 제조업	190	177	190	190	197	231	231	244	260	280
기관차 및 기타철도차량	10	10	13	12	11	13	12	8	8	8
철도차량부품·관련장치물	180	167	177	178	186	218	219	236	252	272
철도건설업	264	278	307	371	393	394	409	399	413	436
철도 운수업	1,023	1,019	1,070	1,072	1,086	1,177	1,165	1,168	1,176	1,181

단위: 개, 출처: 전국사업체 조사(통계청)

□ 국내 철도산업 종사자 수

	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14
철도산업	58,772	50,236	51,677	53,785	53,930	74,608	69,107	62,231	63,650	59,865
철도장비 제조업	5,636	4,920	5,486	5,300	6,070	6,414	6,341	6,479	6,617	6,776
기관차 및 기타철도차량	2,501	2,788	3,125	2,771	2,725	2,720	2,472	2,570	2,489	2,453
철도차량부품·관련장치물	3,135	2,132	2,361	2,529	3,345	3,694	3,869	3,909	4,128	4,323
철도건설업	6,530	7,430	7,035	11,419	11,239	22,170	19,669	16,306	17,358	12,774
철도운수업	46,606	37,886	39,156	37,066	36,621	46,024	43,097	39,446	39,675	40,315

단위: 명, 출처: 전국사업체 조사(통계청)

□ 국내 철도산업 매출액 규모

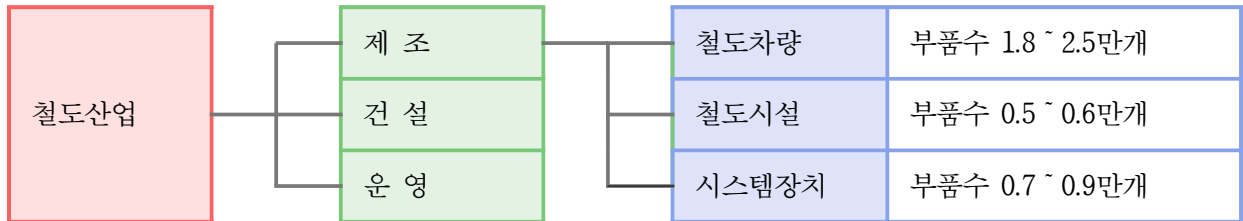
	'05	'06	'07	'08	'09	'11	'12	'13	'14
철도산업	6.94	7.19	7.99	8.63	11.04	9.4	10.84	11.23	11.23
철도장비 제조업	1.88	2.06	2.68	2.68	3.03	2.78	3.11	2.84	2.71
기관차 및 기타철도차량	1.64	1.65	1.71	2.23	2.55	2.21	2.57	2.22	2.06
철도차량부품·관련장치물	0.02	0.23	0.34	0.45	0.48	0.57	0.53	0.62	0.65
철도운송업	1.58	1.63	1.77	1.95	2.71	2.32	2.87	2.99	3.15
철도건설업(공단 예산)	3.48	3.50	3.54	4.00	5.30	4.30	4.86	5.40	5.37

단위: 조원, 출처: 제조업 조사, 운송업 조사(통계청), 철도건설 투자액(철도공단)

[부록 7] 철도 부품산업 현황

□ 일반 현황

- 철도는 제조(차량+시설부품+시스템), 건설(인프라), 운영이 결합된 산업
 - 3~4만개로 추산되는 철도부품은 차량과 시설, 차량과 시설을 연계하는 시스템장치라는 제조업 형태로 최종 구현
 - 이중 차량부문이 부품산업과의 연관성이 가장 높음
 - * 총 3~4만개 부품 중 60%에 해당하는 약 2.2만개의 부품이 차량에 소요



- 국내 철도 부품산업(제조업) 시장규모는 철도산업 전체규모(11.6조원*)의 23%에 해당하는 2.7조원 수준
 - * 제조업 2.7조원, 건설업 5.7조원, 운영업 3.2조원 ('15년, 통계청)

□ 철도 부품산업 현황

- 철도의 부품은 차량, 시설, 시스템 장치의 기능 및 성격에 따라 총 16개 기술분야로 구분 가능하며, 궤도, 전철전력, 신호, 통신, 차체설비, 주행장치 분야에 대해 관련 업계의 기술개발 수요가 높은 것으로 조사 (철도 부품기업 수요기술조사 연구, 국토교통과학기술진흥원, '15.2)

<< 16개 항목 구분 및 R&D 수요 >>

항 목	R&D 수요
· 궤도용품	체결장치, 분기기, 선로전환기, 궤도관리, 체결구 등
· 전철전력용품	애자, 배터리, 모터, 전원공급장치, 전력변환장치 등
· 신호용품	신호기기, 신호감지장치, 연결장치, 전자연동장치 등
· 통신용품	무선통신장치, 발리스, 차상제어장치 등
· 차체설비용품	냉난방기, 열차도어, 조명, 오일 댐퍼, 내부소재 등
· 주행장치용품	기어, 차륜, 베어링, 조향시스템, 대차, 유압부품 등
· 제동장치용품	브레이크 디스크, 프레이크 패드 등
· 추진장치용품	주변압기, 대용량 전동기, 모터제어, 개발 디바이스 등
· 보조전원장치용품	대용량 보조전원장치, 응축기, 증발기 등
· 차상신호장치용품	차상신호장치, 모니터링 장치 등
· 운전자보안장치용품	운전자 보안장치 안전성 강화
· 연결정지용품	체결장치, 통로연결장치, 연결기 등
· 기타 장치용품	시험기, 패키징, 시뮬레이터
· 차량용품	차단기, 차량부품 경량화 등
· 시설용품	화재진압설비, 환경오염 방지, 안전설비 등
· 전기용품	대용량 배터리, 자동폐색장치 등

○ 기술개발이 필요한 핵심부품은 30개 정도로 선별 가능하고, 차량용품에 대한 기술수준은 낮은 상황

<< 기술개발이 필요한 핵심부품 >>

항 목	핵심기술	수준
· 전철전력용품	소형 전원공급장치	②
· 신호용품	열차 자동방호장치(차상/지상), 전자 연동장치 CPU	②
· 통신용품	무인자동열차 집중제어장치, 차량네트워크 장비, 무선통신장치, 통신용품용 보안장치, TWC	③
· 차체설비용품	경량화된 전장품, 발리스 테스트벤치, 오일댐퍼	②
· 주행장치용품	고속대차, 엔진, 제어장치, 차축 베어링, 조향시스템	②
· 제동장치용품	제동압력 정밀 제어장치	②
· 추진장치용품	IGBT, 디바이스, 파워스위칭, 모터제어장치	②
· 보조전원장치용품	방열장치	②
· 차상신호장치용품	발리스, 고속열차 모니터링 장치	②
· 연결정치용품	연결기	②
· 기타 장치용품	환경오염 방지장치	②
· 차량용품	고속도차단기, 경량화 부품	①
· 시설용품	고속철도 안전설비	②
· 전기용품	자동폐색장치	②

① 기술의존, ② 기술자립, ③ 기술선도

[부록 8] 철도차량 주요부품 목록

- 철도차량 기술기준에서 정한 장치별 최소 조립단위 부품(자재) 기준 (고속철도)
- 주요부품 총 151품목(핵심부품 68품목), 주요 제작업체 총 74개사

순번	장치 또는 부품명(자재)	조달 구분	공급(제작)업체
1	차체 및 설비		
1-1	차체장치		
	1-1-1 알루미늄 프로파일	내자	동양강철
	1-1-2 전두부 카바	내자	한국화이바
	1-1-3 머드플랩	내자	한국SJ
	1-1-4 객실 측창	외자	TMGLASS(중국)
	1-1-5 전면창	외자	SAINTGOBAIN SULLY(프)
1-2	차내설비		
	1-2-1 단열재	내자	거명인텍
	1-2-2 객실의자	내자	대원강업
	1-2-3 접이식 의자	내자	대원강업
	1-2-4 선반	내자	가본실업
	1-2-5 접착제	내자	대흥화학
	1-2-6 자판기	내자	로벤
	1-2-8 객실 모니터	내자	우진산전
	1-2-9 표시기류 (행선지, 객차번호, 승무원)	내자	우진산전
	1-2-10 카페트 (언더레이)	내자	제일테크
	1-2-11 바닥재	내자	제일테크
	1-2-12 내장판	내자	한국화이바
	1-2-13 바닥 합판	내자	한국SS
	1-2-14 오물처리 및 급수장치 (제어기 포함)	내자	호산씨텍
	1-2-15 일반 화장실 모듈	내자	한국화이바
	1-2-16 장애인 화장실 모듈	내자	한국화이바
	1-2-17 수유실 모듈	내자	한국화이바
	1-2-18 방송 및 네트워크 케이블	내·외자	LS전선, Nexans(독·프), Prvsmian(프랑스), Huber+Suhner(스위스)
	1-2-19 실내등 LED	내자	JKA
	1-2-20 독서등 (Reading Lamp)	내자	JKA
1-3	지붕장치		
	1-3-1 주회로차단기	내자	비츠로테크
	1-3-2 피뢰기	내자	비츠로테크
	1-3-3 접지스위치	내자	비츠로테크
	1-3-4 25kV라인 차단스위치	내자	우진기전
	1-3-5 지붕 고압케이블 전원 연결장치	내자	우진기전
	1-3-6 집전장치 (판토그래프)	외자	LEKOV(체코)
	1-3-7 고압케이블 (25kV 제외)	내자	LAPP KOREA
1-4	운전설장치		
	1-4-1 운전대 판넬	내자	범아기전, 삼원FA
	1-4-2 주간제어기	내자	우진기전
	1-4-3 방송장치	내자	우진산전

순번		장치 또는 부품명(자재)	조달	공급(제작)업체
			구분	
	1-4-4	창닫이 장치	외자	BROT(프랑스)
	1-4-5	속도지령장치	외자	FAIVELEY(프랑스)
	1-4-6	기적 (High, LOW)	외자	FBO(프랑스)
1-5	전기장치			
	1-5-1	견인전동기 팬	내자	경진부로아
	1-5-2	전압용 변압기 (PT, 25KV/100V)	내자	우진기전
	1-5-3	절연 변압기 (100V / 100V)	내자	우진기전
	1-5-4	전류용 변압기 (CT , 350A/1A)	내자	한일전원
	1-5-5	단상 변압기 (6.5 / 10.5 KVA)	내자	한일전원
	1-5-6	고/저압 END BOX (Cable 및 coupler 포함)	내자	대양전기
	1-5-7	전조등	내자	JKA
	1-5-8	Reactor	내자	한일전원
	1-5-9	객차 배전반 (ECTR)	내자	우진산전
	1-5-10	동력차 배전반	내자	우진산전
	1-5-11	저압케이블	내자	LAPP KOREA
	1-5-12	화재감지장치 (수신기 포함)	내자	CSINTECH
1-6	출입문장치			
	1-6-1	객실 출입문 (도어 엔진 포함)	내자	소명
	1-6-2	동력실 Side door	내자	주은기공
	1-6-3	객차 단부문 (T1,T8)	내자	홍일기업
	1-6-4	승강문 (도어 엔진 포함)	외자	BODE(독일)
1-7	기타			
	1-7-1	도장	내자	PPG코리아, 조광페인트, KCC
2 주행장치				
2-1		감속장치 (TRIPOD 포함)	내자	현대다이모스
2-2		CENTER PIVOT	내·외자	금강기공, FECR(프)
2-3		CENTER PIVOT, EQUALIZER	내·외자	금강기공, FECR(프)
2-4		리액션암 서포트 (Support, Reaction Arm)	내자	금강기공
2-5		내측 스프링 (동력대차용 1차코일 스프링)	내자	대원강업
2-6		외측 스프링 (동력대차용)	내자	대원강업
2-7		내측 스프링 (단부대차용)	내자	대원강업
2-8		외측 스프링 (단부대차용 1차코일 스프링)	내자	대원강업
2-9		내측 스프링 (객차대차용)	내자	대원강업
2-10		외측 스프링 (객차대차용 1차코일 스프링)	내자	대원강업
2-11		2차 코일 스프링 (동력대차용)	내자	대원강업
2-12		안티롤바 조립체 (bar, equipped)	내자	대원강업
2-13		접지브러쉬 (Earth, Return Current, Equipped)	내자	메르센코리아
2-14		액슬박스 케이스 (axle box case)	내자	신명금속, 벽진
2-15		액슬박스 하우징 (Axle box Housing)	내자	신명금속, 벽진
2-16		액슬박스 피벗하우징 (Housing, axle	내자	신명금속, 벽진

순번	장치 또는 부품명(자재)	조달 구분	공급(제작)업체
	box, pivot)		
2-17	제동디스크	내자	유진기공
2-18	답면제동장치	내자	유진기공
2-19	제동 실린더	내자	유진기공
2-20	제동 캘리퍼	내자	유진기공
2-21	현팅 센서	내자	인터콘시스템즈
2-22	공기스프링 (Air bellow)	외자	CONTITECH(독일)
2-23	보조스프링 (Spring, auxilliary)	외자	CONTITECH(독일)
2-24	가이드 스프링	외자	CONTITECH(독일)
2-25	차간 댐퍼	외자	KONI(체코)
2-26	1차 수직댐퍼 (동력대차용)	외자	KONI(체코)
2-27	1차 수직댐퍼 (단부/객차대차용)	외자	KONI(체코)
2-28	2차 수직댐퍼 (동력대차용)	외자	KONI(체코)
2-29	2차 수직댐퍼 (단부대차용)	외자	KONI(체코)
2-30	2차 횡 댐퍼 (동력/객차대차용)	외자	KONI(체코)
2-31	요 댐퍼 (동력/객차대차용)	외자	KONI(체코)
2-32	방진고무 (Joint, Resilent)	외자	PAULSTRA(프랑스)
2-33	액체 도유기	외자	REBS(독일)
2-34	Wheel set (동력차용)	외자	LUCCHINIRS(이태리)
2-35	대차프레임	내자	현대로템
3 제동장치			
3-1	제동 블렌딩 제어장치 (BBCU)	내자	유진기공
3-2	구원제동 제어장치 (BTCU)	내자	유진기공
3-3	제동 전자제어 장치 (ECU)	내자	유진기공
3-4	구원제동 장치 (BTU)	내자	유진기공
3-5	제동표시기 (SINGLE, DOUBLE)	내자	유진기공
3-6	전공전환밸브 (EPL, EPRV)	내자	유진기공
3-7	활주방지밸브	내자	유진기공
3-8	속도센서 (PHS7-2C, PHS7-6C, PHS7-HYS2C)	내자	유진기공
3-9	살사장치 (Sanding Control Panel)	내자	유진기공
3-10	RACK,AIR SUPPLY MODULE	내자	유진기공
3-11	주공기 압축기	내자	유진기공
3-12	보조공기 압축기	내자	유진기공
3-13	트윈타워 공기 건조기	내자	유진기공
3-14	고압공기제동호스	내·외자	파카하니핀, ESPA(프), FBO(프)
3-15	압력 공기통(50L, 57L, 77L, 160L, 168L, 250L)	내자	하나글로텍
3-16	레벨링 밸브	외자	KNORR(독일)
3-17	배관단품	내자	하이록코리아
3-18	제동레버/보조제동레버	내자	우진기전
4 추진제어장치			
4-1	주전력 변환장치	내자	현대로템
4-2	주전력 변환장치 Stack Ass'y	내자	대흥기업
4-3	주전력 변환장치 냉각용팬 인버터	내자	VCtech
4-4	주전력 변환장치 제어기	내자	(VCtech

순번		장치 또는 부품명(자재)	조달	공급(제작)업체
			구분	
4-5		주전력 변환장치 IGBT	외자	미츠비씨(일본)
4-6		주전력 변환장치 Gate Drive Unit	외자	INPOWER(체코)
4-7		주전력 변환장치 주접촉기	외자	SECHERON(스위스)
4-8		주전력 변환장치 필터 캐패시터	외자	AVX(프랑스)
4-9		주전력 변환장치 냉각팬	외자	Rogenberg(독일)
4-10		주변압기	외자	JST(프랑스)
4-11		주변압기 Oil Pump	외자	GEA(독일)
4-12		주변압기 Cooler	외자	Haugg(독일)
4-13		주변압기 Cooling Fan	외자	Solyvent(프랑스)
4-14		전인전동기	내자	현대로템
5 보조전원장치				
5-1		보조전력변환장치	내자	현대로템
5-2		보조전력변환장치 냉각팬	외자	ETRI ECOFIT(프랑스)
5-3		보조전력변환장치 입/출력 컨택터	외자	Mircoelecttrica-Scientifica (이태리)
5-4		보조전력변환장치 필터 캐패시터	외자	AVX(프랑스)
5-5		보조전력변환장치 Stack Ass'y	내자	VCtech
5-6		보조전력변환장치 제어기	내자	VCtech
5-7		보조전력변환장치 52kVA 보조인버터	내자	VCtech
5-8		축전지 충전기 (동력차/객차)	내자	팩테크
5-9		축전지 충전기 (동력차/객차) IGBT	외자	Semikron(독일)
5-10		축전지 충전기 (동력차/객차) 냉각팬	외자	EBM(독일)
5-11		축전지 충전기 (동력차/객차) 캐패시터	외자	ELECTRONICON(독일)
5-12		축전지 충전기 (동력차/객차) 주콘택터	외자	Schaltbau(독일)
5-13		객차용인버터	내자	현대로템
5-14		축전지 (객차)	외자	SAFT(프랑스)
5-15		축전지 (동력차)	내자	더선테크
5-16		440V AC필터박스	내자	VCtech
6 차상신호장치				
6-1		열차 무선장치 (VRM850 / KMDT420)	내자	모토로라
6-2		열차 방호장치	내자	샬롬엔지니어링
6-3		차상 신호 화면장치 (MMI)	내자	한티기술
6-4		차상 신호장치	외자	ANSALDO(프랑스)
7 종합제어장치				
7-1		중앙제어장치 (CCU)	내자	현대로템
7-2		단말제어장치 (VCU)	내자	현대로템
7-3		화면장치 (DU)	내자	현대로템
7-4		ATESS (속도연산장치)	외자	FAIVELEY(프랑스)
8 연결장치				
8-1		알루미늄주물 (캐링링,고정링,에어백 서포트,갱웨이프레임)	내자	대신금속, 영일CNC
8-2		Bellows	내자	한국SJ
8-3		충격흡수장치	외자	ALCORE RIGANTINE(프)
8-4		자동 연결기	외자	SCHAKU(독일)
8-5		사이드 버퍼	외자	AXTONE(폴란드)

[부록 9] 철도용품 형식승인 추진계획

'14년 행정예고(41개)		단계별 추진계획			
		대상(32개)		1차(10개)	2차(22개)
① 차량용품		12개		3개	9개
1	차륜	1	차륜	○	
2	차축	2	차축	○	
3	댐퍼	3	댐퍼		○
4	코일스프링	4	코일스프링		○
5	고무스프링	5	고무스프링		○
6	공기스프링	6	공기스프링		○
7	활주방지장치	7	활주방지장치		○
8	제동실린더	8	제동실린더		○
9	제동디스크	9	제동디스크		○
10	제동마찰패드	10	제동패드		○
11	ATS - S1형 차상장치	11	차상신호통신장치		○
12	ATS - S2형 차상장치				
13	밀착연결기	12	연결장치	○	
14	자동연결기				
15	자동복합연결기				
16	중간연결기				
② 궤도용품		7개		3개	4개
1	보통레일	1	보통레일	○	
2	접착절연레일	2	접착절연레일	○	
3	PSC 침목	3	PSC 침목	○	
4	특수레일	4	특수레일		○
5	신축이음매장치	5	신축이음매장치		○
6	레일체결장치- 콘크리트침목용	6	레일체결장치		○
7	레일체결장치- 콘크리트궤도용				
8	분기기-자갈궤도용	7	분기기		○
9	분기기-콘크리트용				
③ 신호·통신용품		6개		3개	3개
1	일반-전자연동장치	1	전자연동장치	○	
2	일반-궤도회로장치(AF-ATC형)	2	AF 궤도회로	○	
3	일반-자동폐색제어장치	3	자동폐색제어장치	○	
4	일반-ATS지상장치	4	열차자동정지장치		○
5	건널목장치-제어유닛	5	건널목안전장치		○
6	선로전환기	6	선로전환기		○
④ 전철·전력용품		7개		1개	6개
1	전차선	1	전차선	○	
2	장력조정장치	2	장력조정장치		○
3	구분장치-동상용	3	구분장치-동상용		○
4	가동브래킷-장간애자	4	고분자제 애자		○
5	전차선-인류애자				
6	급전선-현수애자				
7	급전선-인류애자				
8	스코트변압기	5	스코트변압기		○
9	단권변압기	6	단권변압기		○
10	정류기용변압기	7	정류기용변압기		○

[부록 10] ODA(Official Development Assistance) 트랙내 철도분야 지원현황

ODA 트랙

- KSP (Knowledge Sharing Program): 한국개발원(KDI)과 기획재정부가 개발도상국에 우리나라 경제개발 노하우를 전수해주는 한국식 원조모델. 2004년 베트남과 우즈베키스탄을 대상으로 시작
- KOIF (Korea Overseas Infrastructure Fund): 국토교통부가 국내 건설사의 해외인프라 수주를 돕기 위해 한국투자공사(KIC) 등과 협력해 조성하는 펀드를 일컫는다. 총 20억달러(약 2조3천억원) 규모로 조성되며 국토부의 타당성 조사를 거쳐 투자대상이 결정
- GIF (Global Infrastructure Fund): 해외 사회기반시설 관련 투자개발사업 및 이와 연계한 부대사업 관련 개발공사
- KOICA (Korea International Cooperation Agency): 정부 차원의 대외 무상협력사업을 담당하는 기관으로, 우리나라와 개발도상국가와의 우호협력 및 상호교류를 증진하고 이들 국가의 경제·사회발전을 지원하여 국제협력에 기여하고자 설립
- EDCF (Economic Development Cooperation Fund): 대외경제협력기금은 개발도상국의 산업화 및 경제발전을 지원하고 우리나라와 이들 국가와의 경제교류를 증진하기 위하여 1987년에 설치된 정책기금

① KSP · KOIF · GIF : 해당사항 없음

② KOICA(한국국제협력단) : 인프라 분야 총 719건 중 철도부문 34건 지원

구분	지원사업명	지원금액(백만불)
2012 (11건)	이집트 철도운영 역량강화	0.10
	필리핀 철도운영 역량강화	0.05
	나이지리아 철도운영 현대화	0.03
	모잠비크 철도운영 현대화	0.02
	튀니지 철도운영 현대화	0.02
	모로코 철도운영 현대화	0.02
	알제리 철도운영 현대화	0.03

	인도네시아 철도건설 및 관리 봉사자 파견	0.08
	파라과이 철도건설 타당성 조사	0.86
	인도네시아 자보타벡 철도순환선 개선 마스터플랜 수립	1.17
	캄보디아 철도 마스터플랜 수립	1.13
	계	3.51
2013 (11건)	튀니지 철도운영 및 안전관리	0.12
	스리랑카 철도운영 현대화	0.10
	필리핀 철도운영 역량강화	0.10
	에콰도르 철도운영 현대화	0.06
	콜롬비아 철도운영 현대화	0.06
	콜롬비아 철도운영 현대화	0.02
	몽골 철도정책 수립	0.10
	인도네시아 봉사단 파견	0.08
	파라과이 철도건설 타당성 조사	0.46
	인도네시아 자보타벡 철도순환선 개선 마스터플랜 수립	0.03
	캄보디아 철도 마스터플랜 수립	1.40
	계	2.53
2014 (10건)	파라과이 철도건설 타당성 조사사업	0.07
	에콰도르 철도운영 현대화(중남미)	0.08
	콜롬비아 철도운영 현대화(중남미)	0.06
	볼리비아 철도운영 현대화(중남미)	0.08
	수단 철도관리 역량강화	0.10
	스리랑카 철도운영현대화	0.13
	필리핀 철도운영 역량강화	0.16
	네팔 철도관리 역량강화 과정	0.17
	인도네시아 철도관리 선진화 과정	0.11
	캄보디아 철도 마스터플랜 수립사업	0.07
	계	1.03
2015 (2건)	베트남 호치민 메트로 5호선 2단계 타당성조사	6.00
	라오스-베트남 연결철도 타당성조사	3.00
	계	9.00

③ **EDCF**(대외경제협력기금) : 인프라 분야 총 269건 중 철도부문 24건 지원

구분	지원사업명	지원금액(백만불)
2012 (3건)	나이지리아 기관차 현대화 사업	0.65
	방글라데시 철도기관차 구매사업	1.21
	미얀마 철도차량 구매사업	0.74
	계	2.60
2013 (4건)	방글라데시 철도신호시스템 현대화사업	0.30
	방글라데시 철도현대화 사업	0.80
	방글라데시 철도기관차 구매사업	1.25
	미얀마 철도차량 구매사업	0.76
	계	3.11
2014 (8건)	미얀마 철도현대화 사업	45.00
	이집트 철도 전자연동시스템 구축사업	114.98
	필리핀 남부마닐라 통근철도사업(PHL-7)	0.79
	방글라데시 철도신호시스템 현대화사업	0.31
	방글라데시 철도현대화사업	1.67
	방글라데시 철도기관차 구매사업	1.29
	미얀마 철도차량 구매사업	0.79
	터키 전동차 구매사업	2.78
	계	167.61
2015 (9건)	터키 전동차 구매사업	2.78
	필리핀 남부마닐라 통근철도사업(PHL-7)	1.47
	미얀마 철도차량 구매사업	0.73
	방글라데시 철도차량(기관차) 구매사업	91.00
	방글라데시 철도차량(객차) 구매사업	101.00
	방글라데시 철도현대화사업	1.56
	방글라데시 철도기관차 구매사업	1.21
	방글라데시 철도신호시스템 현대화사업	3.15
	베트남 호치민 도시철도 PPP 노선 선정지원(기재부)	0.22
	계	203.12

④ **타당성조사**(F/S사업) : 인프라 분야 총 29건 중 철도부문 3건 지원

구분	지원사업명	지원금액(억원)
2012	없음	-
2013	없음	-
2014	수카르노하타 공항철도사업	2.61
2015	베트남 호치민 도시철도 5호선 2구간 건설사업	2.84
	인도네시아 Bandung LRT 사업	3.15

5 시장개척자금 : 인프라 분야 총 475건 중 철도부문 30건 지원

구분	지원사업명	지원금액(억원)
2012 (8건)	필리핀 철도기능향상사업	0.14
	인도네시아 관광철도 마스터플랜 수립사업	0.09
	말레이시아 지하철 공사	0.24
	사우디 철도공사	0.05
	인도네시아 경전철 및 모노레일 건설사업 타당성조사	0.05
	인도네시아 경전철 및 모노레일 건설사업 타당성조사	0.22
	인도네시아 경전철 및 모노레일 건설사업 타당성조사	0.22
	인도네시아 중전철 공사	0.09
	계	1.10
2013 (8건)	파나마 메트로 2호선 예비타당성 조사	0.77
	미얀마 양곤시 도시철도 건설사업 예비타당성 조사	1.03
	카자흐스탄 아스타나 경전철(LRT) 건설사업	0.47
	몽골 신설 철도 설계용역	0.16
	일본 모지항 레트로 관광철도 건설사업	0.18
	태국 철도역사 건물 신축공사	0.05
	미얀마 한따와디-양곤간 공항철도 건설	0.12
	브라질 리우주 광역권 도시철도 현대화 프로젝트	0.19
	계	2.97
2014 (6건)	인도네시아 도시철도 건설공사	1.17
	파라과이 철도 건설 타당성조사	1.45
	우간다 기존선 개량 및 남수단 연계 철도망 타당성조사	0.34
	필리핀 다바오 경전철사업	0.79
	태국 복선 전철화 예비타당성조사	0.74
	콜롬비아 유연탄 운송철도건설 타당성 조사	1.15
	계	4.47
2015 (8건)	미얀마 양곤-만달레이 철도 개선	0.25
	말레이시아-싱가포르 고속철도사업 타당성조사	1.20
	인도 델리-뭄바이 기존선 개량사업 타당성조사	0.86
	콜롬비아 메데인 도시교통 MP 및 도시철도 F/S	0.26
	베트남 하노이시 메트로 3호선 도시교통 역량강화	0.12
	해안구간 궤도 복선화 및 물류기능향상사업 감리용역	0.10
	페루 리마메트로 3호선 건설	0.53
	인도네시아 반둥-찌르본간 고속철도 2단계	1.22
	계	4.54

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통기획연구사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 국토교통기획연구사업의 연구성과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

비매품



9 791185 999142

ISBN 979-11-85999-14-2