

철도산업 소재·부품기업 육성전략 방안 연구 Strategical Promotion Plan for Rail Material & Parts Industry

오윤식[†], 한성대*, 안정은*, 유현주*

Yoonsic Oh[†], Seongdae Han*, Jung-Eun Ahn*, Hyun-joo Yoo*

Abstract On July 2014, Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement (KAIA) made an agreement to promote rail components & materials industry. The agreements were established between Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement(KAIA), Ministry of land infrastructure and transport(MoLT), Hyundai Rotem(HRC), Korea Rolling Stock Industries Association(KORSIA) and Korea Railway Association(KORASS). The core objective of the agreement was to consecutively support R&D, technology development, commercialization, and oversea expansion of the industry.

The world market of rolling stock parts for this year has increased to 200 trillion won. Yet, the domestic rail components & materials industry accounts for only 1 percent over the world market share. For this reason, this research was implemented to profoundly highlight the significances of the industry as well as to discuss problems. Domestic rail material & parts industry is currently facing difficult circumstances. In order to improve the competitiveness of domestic materials & parts industry, coherent investment to the industry should be strategically promoted.

Keywords : R&D, Hidden champions, Railway materials

초 록 2014년 7월 국토교통과학기술진흥원은 철도차량 부품산업 육성을 위한 관·산·연 협약식을 체결하였다. 협약에는 국토교통부, 국토진흥원, 현대로템, 한국철도차량공업협회, 한국철도 기술연구원 5개 기관이 참여했다. 협약을 통해 철도차량 부품의 연구개발 기획에서 기술개발, 상용화, 해외진출까지 철도 부품기업 육성을 위한 모든 분야 지원을 협의하였다. 특히, 본 협의회는 개발부품의 국내외 인증과 상용화를 위한 정책 지원, 신기술 기획 및 연구지원, 개발부품의 우선사용, 기술이전 등 철도산업 경쟁력을 통한 국가 성장에 기여할 수 있도록 지원할 계획이다. 올해 철도차량 부품산업의 세계시장 규모는 200조원으로 성장할 전망이다. 한국의 세계시장 점유율은 1%이다. 본 연구는 국내 철도산업 소재·부품기업의 중요성과 문제점, 향후 육성전략에 대한 의견을 제시하고자 한다. 국내 제조업의 어려운 환경가운데 철도에 대한 소재·부품산업을 신성장산업으로 발전시킬 때 철도경쟁력 향상뿐만 아니라 국가적 기술경쟁력을 향상시킬 것으로 기대한다.

주요어 : R&D, 강소기업, 철도부품

[†] 교신저자: 한국철도협회 과장(202367@korail.com)

* 한국철도협회

1. 서론

2014년 200조원에 이르는 세계 철도시장은 연평균 3.4% 성장해 2018년 230조원에 이를 것으로 독일 철도통계 전문기관인 SCI verkehr이 발표하였다. 지난해 말 세계최장인 1만 600km의 고속철도망을 건설한 중국은 2020년까지 전국을 동서남북으로 잇는 '4종4횡'철도망을 완성할 계획에 있다. 시속 200km 이상의 고속철도 구간이 1만8000km로 늘어났다. 지난해 철도산업에 전년 대비 20% 증가한 7,801억 위안(약 136조원)을 투자했다.

2014년 7월 국토교통부과학기술진흥원은 철도차량 부품산업 육성을 위한 관.산.연 협약식을 체결하였다. 협약에는 국토교통부, 국토진흥원, 현대로템, 한국철도차량공업협회, 한국철도기술연구원 5개 기관이 참여했다. 협약을 통해 철도차량 부품의 연구개발 기획에서 기술개발, 상용화, 해외진출까지 철도 부품기업 육성을 위한 모든 분야 지원을 협의하였다. 특히, 본 협약회는 개발부품의 국내외 인증과 상용화를 위한 정책 지원, 신기술 기획 및 연구지원, 개발부품의 우선사용, 기술이전 등 철도산업 경쟁력을 통한 국가 성장에 기여할 수 있도록 지원할 계획이다. 본 연구는 국내 철도산업 소재.부품기업의 중요성과 문제점, 향후 육성전략에 대한 의견을 제시하고자 한다.

2. 철도 소재 · 부품산업의 중요성

2.1 국내 소재 · 부품산업의 중요성

우리나라 제조업은 국가 경제에서 매우 중요한 부분을 차지하고 있고, 경제 성장의 견인차 역할을 하고 있다. 최근 3년간(2010~2012년)국내 총생산 중 제조업의 비중은 약 28%를 차지하고¹, 2012년 기준 우리나라 총 수출액의 75.8%인 4,152억 9천만 달러를 제조업에서 벌어들이고 있다.

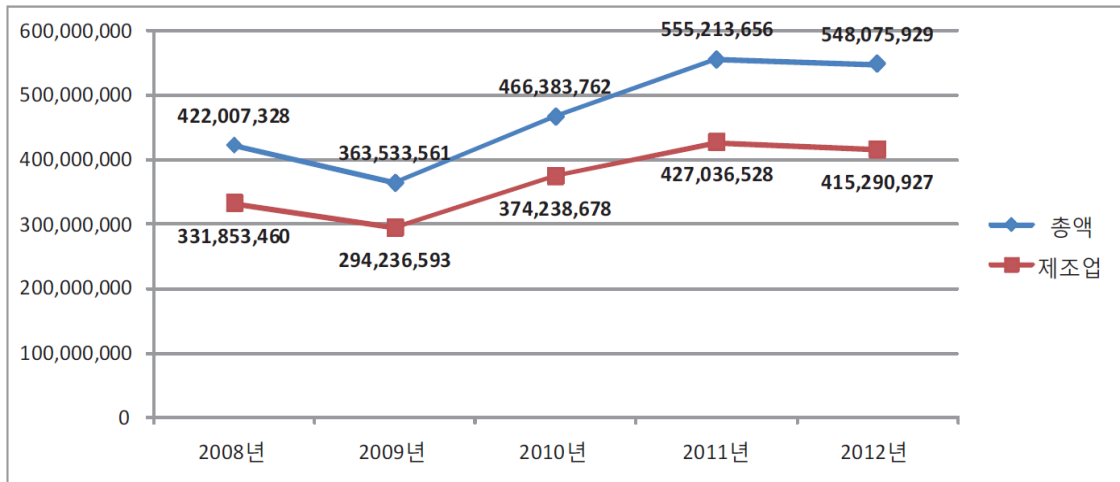
<Table 1> 국내 총생산 중 제조업 비중(2010~2012년) (단위 : 억원)

년도	2010년	2011년	2012년
국내총생산(시장가격)	1,173,275	1,235,161	1,272,460
제조업	319,275	348,199	355,836
비중	27.2%	28.2%	28.0%

¹ 한국은행

<Table 2> 국내 수출 총액 중 제조업 비중(2008~2012년) (단위 : 천달러)

년도	2008	2009	2010	2011	2012
수출총액	422,007,328	363,533,561	466,383,762	555,213,656	548,075,929
제조업	331,853,460	294,236,593	374,238,678	427,036,528	415,290,927
비중	78.6%	80.9%	80.2%	76.9%	75.8%



<Fig 2> 국내 수출 총액 중 제조업 비중(2008~2012년) (단위 : 천 달러)

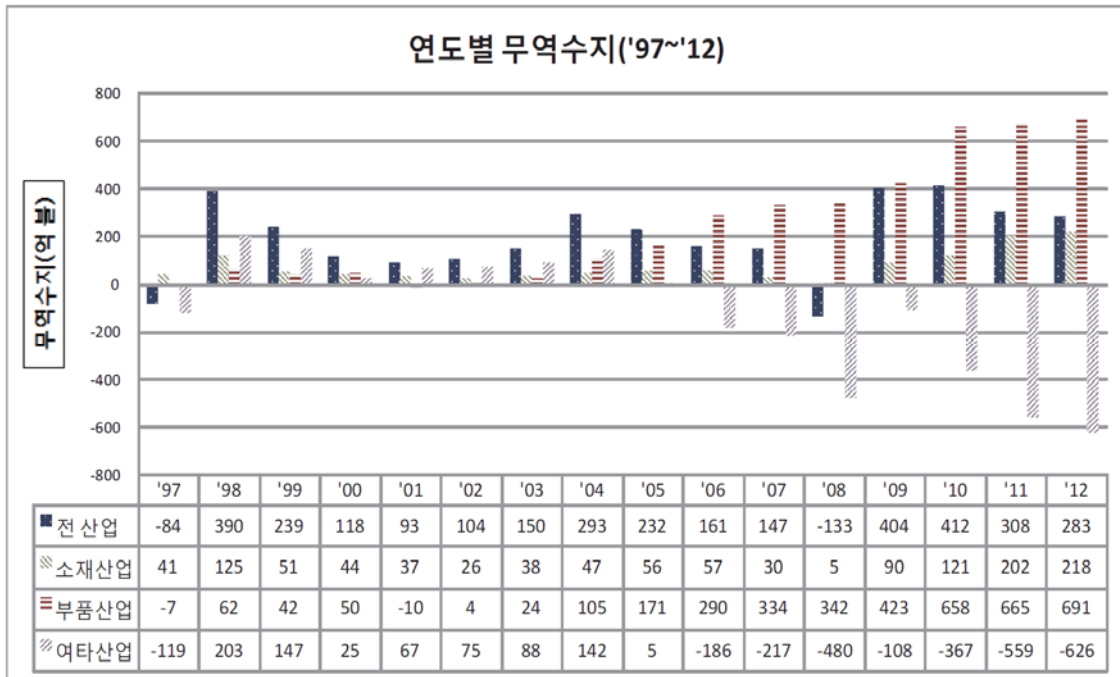
이렇듯 국내 경제에서 중요한 부분을 차지하는 제조업 중에서도 소재·부품산업은 제조업의 중추적인 역할을 하고 있다. 국내 소재·부품산업은 정부의 적극적인 지원과 기업의 집중적인 노력으로 '97년부터 무역수지 흑자로 전환된 이후' 06년부터는 제조업 전체 무역 흑자 규모를 넘어서는 등 국내의 주요산업으로 인정받고 있다.

정부는 2001년 '부품·소재 전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법' 제정을 통해 부품소재 기술개발, 신뢰성향상 및 보험·사업화 지원과 국제협력 등 다양한 정책을 입체적으로 추진하였다. 또한, '부품-소재산업 발전 기본계획 수립' ('01년 제1차, '09년 제2차)을 통해 부품소재 산업을 적극적으로 지원하여 지속적인 수출 증가와 무역수지 흑자규모 증대를 이루었다.

그 결과, 세계 부품소재 시장에서의 우리나라 시장점유율은 2010년 기준 5%로 수출순위 5위를 차지하는 성과를 이루었다. 이는 독일, 중국, 미국, 일본 등 세계시장 점유율 1위부터 4위 국가의 점유율이 감소 또는 정체에 머물고 있는 것과 비교할 때 큰 성과라고 할 수 있다.

2012년 우리나라 부품·소재산업 수출액은 약 2,534억 달러로 전체 제조업 수출액의 46.3%를 차지하고, 수입액은 약 1,625억 달러로 전체 제조업 수입액의 31.3%를 차지한다. 또 무역수지는 약 909억 달러로 제조업 전체 무역수지 282.8억 달러의 네 배가 넘고, 2011년 기준 전체 제조업 중 부품·소재산업의 고용은 51.3%, 생산은 45.3%나 차지한다. 또한, 무역특화지수를 살펴보면 부품산업의 무역특화지수는 '01년을 저점으로 현저히 증가하여 글로벌 수출경

쟁력을 확보한 것으로 나타난다.



<Fig 2> 연도별 무역수지(1997~2012년, 부품소재통계종합정보망) (단위 :억 달러)

반면, 소재산업은 '05년까지 증가추세이다가 급격히 감소함을 보였다. 이는 완제품 조립. 생산 능력이 세계적으로 평균화되면서 부품소재산업이 국가경쟁력의 핵심으로 작용하고 있는 가운데 국내 핵심기술력이 70% 수준에 벗어나지 못하고 있는 것으로 조사되고 있다. 그동안 정부의 부품소재산업 육성정책은 외형적 성장에는 크게 기여하였지만, 원천기술을 보유한 전문기업 육성 등의 질적인 성장에는 한계를 보인 것으로 판단된다. 시장성 강화와 상용화 확대에 주력한 지원정책은 자체기술 확보보다는 외국기술 도입을 확대시켰고, 개발이 시급한 기술임에도 불구하고 국내 시장 규모가 작은 품목은 개발을 포기하고 수입에 의존한 결과로 이어졌다. 인력.제도.인프라 등의 지원 부족으로 부품소재기업의 질적 향상은 제자리걸음을 하고 있는 것으로 드러났다.²

2.2 철도 소재부품산업의 중요성

최근 수십 년간 철도차량산업은 도시철도차량과 고속철도차량의 국산화를 이루었고 고무차륜 경전철, 자기부상열차, 틸팅열차, 바이모달트램 등을 개발하였으며 현재 독자적으로 동력분산형 차세대 고속열차와 무가선 하이브리드 트램의 상용화를 앞두고 있을 만큼 큰 발전을 이루었다.

국내 전산업에서 2005년과 2012년을 통해 제조업과 철도산업을 비교하였다. 제조업의 경우 2005년 생산액은 907조4,590억 원에서 2012년 1,748조9,250억 원으로 193% 성장하였다.

² 조성호

반면 철도산업의 경우 2005년 생산액 2조2,860억 원에서 3조3,140억 원으로 145%의 성장에 그쳤다. 제조업 성장과 비교하여 48%의 격차가 보인 것으로 조사되었다.

이는 철도차량제조업의 국내시장 규모가 주문 발주량에 따라 다르고 철도산업의 특별 수요(고속철도 및 인프라 도입)에 따라 변화가 심한 것을 알 수 있다. 또한 통계청의 여타 수송기관과 출하금액 비교표를 보면 2011년 말 기준 자동차 및 관련 산업의 출하금액은 169.4조원, 조선 77.4조원, 항공 3.3조원, 철도장비제조업은 2.8조원으로 자동차, 조선에 비하여 매우 적고, 항공에 비해서도 규모가 작음을 알 수 있다.

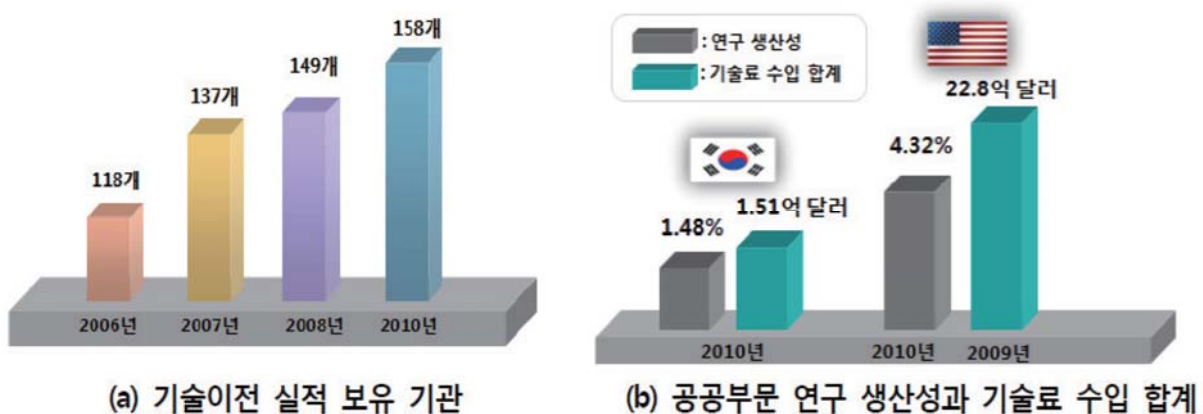
3. 철도 소재·부품산업의 어려움

3.1 국내 소재·부품산업의 문제점

가. 국내 기술이전 사업화 정책 한계

2000년대에 접어들면서 1990년대에 추진된 과학기술정책의 성과를 활용, 확산해 선진경제로 진입할 수 있도록 기술이전·사업화를 촉진할 수 있는 정책이 본격적으로 추진되었다. 특히, 산자부를 중심으로 각 부처별 특성에 맞추어 진행되고 있는데, 크게 “기술의 이전·사업화촉진에 관한 법률”과 “기술이전 및 사업화 촉진계획”에 근거하여 지원제도 및 사업들이 기획 추진되었다.

이러한 노력으로 우리나라는 R&D 투자규모, 특허건수에서는 기술이전·사업화 등 해외 선진국 수준에 도달한 반면, 성과이전, 사업화 역량, 그리고 활용성과가 낮은 R&D 효율성이 저조한 상황이다. 실제로 우리나라 성과확산전담기관(TLO)의 성장과 함께 대학 공공연구기관의 지식재산이전·사업화 활동은 아래 그림과 같이 증가추세에 있으나, 기술이전 성과 효율성을 나타내는 기술료 수입 합계는 미국 대학·연구소의 6.6%에 불과하다.



<Fig 3> 국내 기술이전 사업화 지표 비교

또한, 핵심기술 해외 의존으로 1995년 이후 기술무역수지 적자는 지속적으로 증가하고 있으며 기술 활용 및 기술이전.사업화 강국보다 현격히 낮은 수준이다. 그리고 지난 10년간 연구개발 예산 대비 기술료 수입은 3% 미만으로 저조하며 출연연 내에서 실시하는 사업은 한국 전자통신연구원(ETRI) 9개, 원자력연구원 3개, 생명공학연구원 2개, 기계연구원 1개, 그리고 표준연구원 1개로 극히 적은 실정이다.



<Fig 4> 국내 기술이전 사업화 관련 지표

나. 국내 소재부품산업 기업의 한계

소재.부품 산업 내에서 경쟁력과 자생력을 갖춘 기업의 대부분은 대기업에 국한되어 있다. 중소기업이 전체 사업체 수의 98%가 넘는 비중을 차지하고 있으나 생산액의 약50%에 불과하여 중소기업의 기술혁신 역량은 매우 취약하다. 특히, 범용소재는 세계 수준의 경쟁력을 갖춘 반면, 핵심소재는 선진국과 4~7년의 격차(선진국 기술의 약 60% 수준)를 보이고 있다.³ 소재.부품분야 중소기업의 기술연구개발 성과는 대부분 신생기술 수준에서 그치고 있다. 이는 기술 상용화까지 긴 시간이 필요하고, 계획보다 실제 연구개발 기간 동안 많은 자금이 소요됨에 따라 완제품으로서의 완성기술개발에 어려운 실정이다. 투자.금융기관이 당해 중소기업의 재무현황 평가에 투자지원 여부의 많은 부분을 기준으로 삼고 있기 때문에 중소기업이 금융혜택을 받는 것이 매우 어렵다.

한편, 부품소재산업에 대한 정부의 육성정책은 우리나라 부품소재산업의 외형적 성장에는 크게 기여하였지만, 원천기술을 보유한 전문기업 육성 등 질적인 산업성장에는 한계를 드러냈다. 국산화를 통한 시장성 강화와 상용화 확대에 주력한 지원정책은 자체기술 확보보다는 외국기술 도입을 확대시킨 결과를 초래하였고, 개발이 시급한 기술임에도 불구하고 국내시장 규모가 작은 품목은 개발을 포기하는 결과로 이어졌다. 이 때문에 근본적으로 부품소재산업의 전문성과 다양성을 제고할 수 있는 원천기술 확보에는 한계가 있었으며, 일부 대기업을 제외하고는 중소 부품소재 기업의 기술적 성장은 기대하기 힘든 결과를 초래했다.⁴

³ 조성호 외, “소재분야 대일무역역조 개선을 위한 대응방안”2012.11, 한국과학기술기획평가원

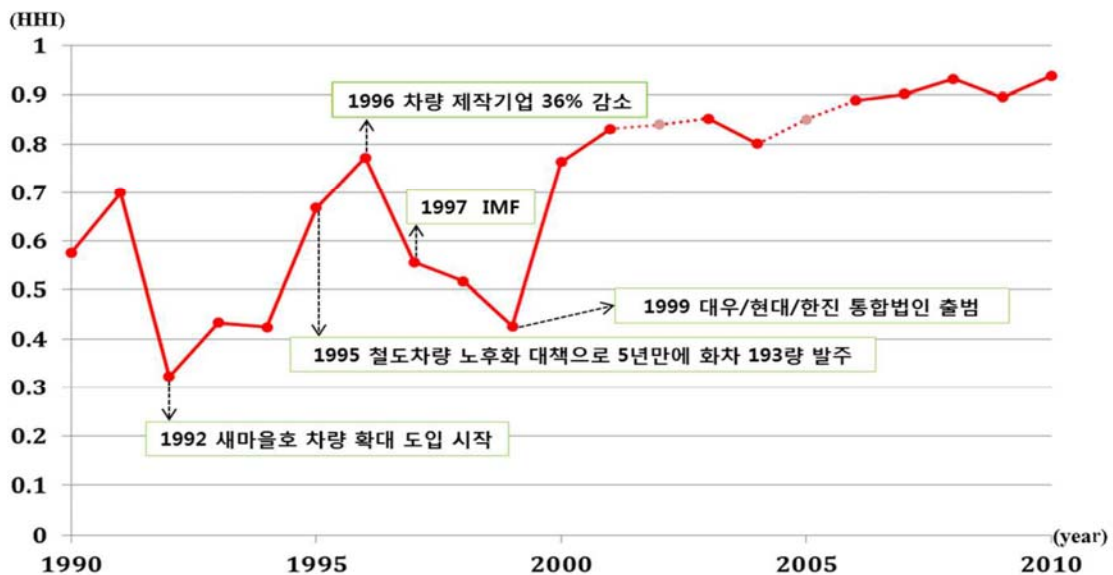
⁴ 정완승 외, “중소기업의 부품소재기술개발사업 참여확산을 위한 실태조사”, 한국산업기술평가관리원,

3.2 국내 철도 소재·부품산업의 문제점

가. 공급산업의 시장 구조

철도건설과 관련된 차량과 소재 및 부품관련 국내 철도시장은 철도차량제조분야의 독점기업인 현대로템과 중·소규모의 제조기업들로 구성되어 있다. 하지만 중, 소규모 기업들이 차지하는 시장부분은 일부 차량부분에만 한정되어 있다.

현대로템의 탄생 동기는 1998년 외환위기 시 대우중공업, 현대정공, 한진중공업의 3개 기업을 국가 경제 구조조정차원에서 합병하면서 이루어졌다. 아래 그림은 연도별 기관차 및 기타철도차량 제조업 시장의 HHI(허핀달-허쉬만지수)⁵로 나타낸 것이다. 하지만 현대로템의 탄생으로 철도공급산업이 독과점의 형태를 갖추면서 대외 경쟁력을 잃고, 현대로템으로의 공급물량이 적은 부품업체는 국내시장에 설 자리가 좁아지는 형태로 변형되었다.



<Fig 5> 연도별 기관차 및 기타 철도차량 제조업 시장의 HHI

국내 부품업체들이 철도공사 및 현대로템에 납품할 정도의 제품만 생산해서는 규모의 경제가 되지 않아 채산성이 미흡하므로 영세한 수준을 벗어나지 못하고 있다. 이에 따라 일부 부품은 한국 내에서 생산되지 않거나 공급능력이 제약되고 품질수준이 낮은 상태에 머물러 있다.

2010.12

⁵ HHI(허핀달-허쉬만지수) : 기업을 매출액이나 자산규모 순으로 배열하고 시장점유율을 각각의 %로 계산한 후 이들 점유율의 제곱을 모두 합산한 지수. 시장집중도 측정방법의 하나로, HHI의 값이 클수록 산업의 집중도가 높다. 미국 법무부와 연방준비제도이사회(FRB) 등은 기업결합 심사과정에서 합병에 따른 경쟁 제한 여부를 판단하는데 1차적으로 이 지표를 활용한다. [네이버 지식백과]

현대로템 위주로 형성되는 국내철도산업의 독점구조는 일반 시장에서의 자율경쟁 구조와는 명확히 다른 형태를 보이는데, 제품 공급자가 유일하다보니 국내 철도차량의 가장 큰 수요자인 철도공사를 포함한 몇몇 지자체 운영회사에게 철도차량의 형태 및 가격에 대한 선택권이 주어지지 않는다. 공급자가 이른바 갑의 형태를 가지는 시장구조다. 국토 면적이 작고, 남북분단으로 섬나라에 가까운 우리나라에서 철도차량에 대한 수요는 크지 않아 기업의 이윤 및 생산 활동이 크게 영향 받고 있으며, 이러한 배경은 우리기업에게 해외철도 시장을 개척하지 않으면 안 되는 주요 원인 중 하나가 되었다.

<Table 3> 기업 감사보고서기준 매출액(2012)

기업명	현대로템	흥일기업	DUANI	성신 RST
전체매출액	3,067.7	46.1	24.2	15.1
철도차량 관련추정 매출액	1606.9	20.0	24.2	15.1
매출액 비율(%)	0.964	0.012	0.015	0.009

국외시장의 경우 철도사업 시 컨소시엄 또는 카르텔을 형성하여 개별 부품 또는 제품이 진출할 수 있는 기회를 원천적으로 봉쇄하고 있으며, 국외시장에 진입한 국내 철도관련 제품생산업체의 경우 전체 시스템 중 일부만을 공급하는 계약형태로 진행되고 있다.

나. 부품공급 승인절차

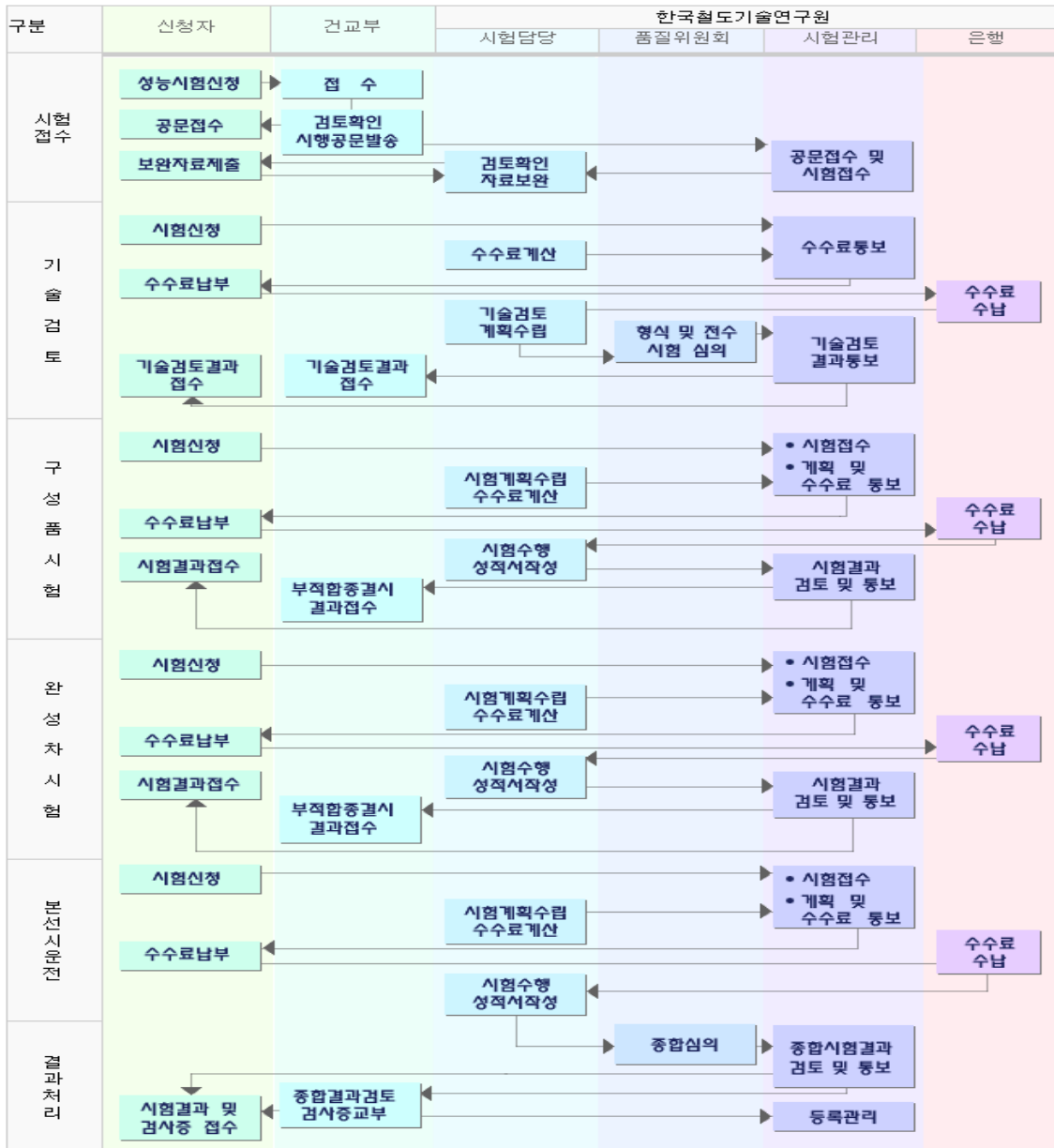
철도차량은 주문이 발생하였을 경우 생산이 이루어지는 산업으로서, 일명 수주산업이라고도 불리운다. 고객이 발주를 하면 이에 입찰하여 경쟁을 거쳐 낙찰을 받은 후 차량을 설계하고 이에 알맞은 부품을 선정하여 제작·조립하게 된다. 하지만 주문에 의한 차량생산 납기일을 맞추기 위해서는 차량 조립 뿐 아니라 이에 적합한 부품들을 적기에 투입 해야만 하는데 주문생산 방식에 의해 부품이 생산됨에 따라, 요구사항이 다양해지고 이에 따른 품질검토가 필수적인 사항으로 대두된다.

정부는 철도안전을 강화하기 위해 2012년 12월 철도안전법의 개정·공포하였다. 본 법령은 1년 3개월의 유예기간을 두고 2014년 4월에 시행되었다. 이번 철도안전법 시행령·규칙은 전문인증기관 설립, 새로 도입되는 차량과 용품의 형식, 제작자·안전관리 체계 승인의 세부 절차와 방법, 위반시 과징금 부과 기준, 철도경찰 보안검색 세부 절차와 방법을 담고 있다.

하지만 법 시행에도 불구하고 핵심이라 할수 있는 기술기준을 정하지 못하고 있다. 기술기준은 안전과 관련된 철도차량 및 용품에 대한 형식과 제작자 승인, 완성검사 대상, 품목 등을 규정하는 가이드라인이다. 법이 시행되기 전에 이뤄져야하는 조치로서 서울메트로가 전동차 구입계획을 내놓자 7월에서야 도시철도차량에 대한 기술기준을 제시하였다.

기술기준 공백에 따른 산업계와 현장의 혼란도 가중되고 있다. 인증대상 품목조차 확정되지 않았고 철도건설·운영 기관들은 부품이나 용품 구매에 어려움을 겪고 있다. 또한, 현재 시행되고 있는 승인은 절차가 복잡하고 시간이 많이 걸려 적합한 부품들의 공급이 지연되는 일이 발생하고 있다.

현재 국내에서는 철도공사, 철도기술연구원, (사)한국철도차량엔지니어링 등이 승인기관으로 등록되어 있지만, 승인기관별 승인절차, 승인기준, 승인항목 등이 상이하여 제품승인과정에 불필요한 시간과 비용이 낭비되고 있는 실정이다.



<Fig 6> 한국철도기술연구원철도차량 성능시험 절차

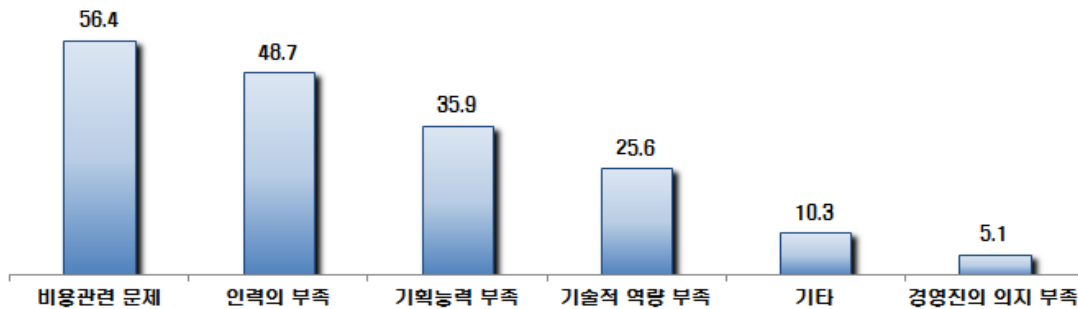
표준화가 이루어지지 않아 제품이 각 주문마다 상이하게 제작되는 경우가 발생하고 있고,

현 시장규모를 고려했을 때 규모의 경제가 어려우므로 이렇게 상이한 제작방식을 채택하게 되면 초기비용이 부가되어 기업의 가치창출 활동에 악영향을 미치기 때문이다.

다. 국가 R&D의 한계

국가 R&D 지원예산은 '10년 14.6조원, '11년 15.0조원, '12년 16.0조원 규모로 지속적으로 증가하고 있다. 중소기업청의 R&D 지원예산은 '10년 0.5조원, '11년 0.6조원, '12년 0.7조 원으로 국가 R&D 지원예산의 약 4%에 그치고 있다. 국토교통 중소기업 R&D 지원은 전 부처 중소기업 R&D 지원 22,000억 원의 4%인 814억 원('12년)에 불과하다.

소재부품 중소기업은 대규모 R&D 투자가 필요함에도 매출액 대비 R&D 투자 비율이 저조한 상황이다. 이는 기술개발자금, 전문기술인력, 인프라 기반 등 중소기업 R&D 투자 여력이 부족하기 때문이다. R&D 투자 자금 여력이 부족한 이유는 결국 제품 판매를 통한 이익이 크지 않기 때문인데, 대부분의 소재부품 분야 중소기업들은 발주처 측의 요구에 맞추어 최소한의 이윤만 보장하는 납품단가 책정, 금융시장과의 취약한 연계 등으로 R&D 투자를 하고 있지 않다. '2014년 철도소재부품기업 동향 및 수요기술조사 최종보고서'의 기업 설문결과 R&D 미수행 이유로는 비용관련 응답이 56.4%, 인력부족 48.7%, 기획능력 부족 35.9%, 기술적 역량부족 25.6% 등으로 조사되었다.



<Fig 7> R&D를 하지 않는 이유

대기업에 비해 중소기업으로서 갖는 고용불안 등으로 전문기술인력수급이 부족하다. 보통 수준의 전문기술인력이 지속적으로 감소하고 있는 것도 문제이지만, 특히 고급인력비중이 낮은 실정이다. 비용을 투자하여 R&D를 실시하고 있는 중소기업의 평균 전문기술인력은 2005년 7.9명에서 2007년 5.9명, 2009년 4.6명으로 점차 감소하고 있다. 대기업과 중소기업의 석.박사급 보유 인력 평균치를 봐도 대기업은 30.9명인데 반해 중소기업 1.2명 수준이다.

중소기업에서 R&D 수행을 위한 인프라 부족도 심각하다. 소재부품 중소기업의 규모가 대부분 영세하여 R&D 전담조직 및 연구 설비 확보에 어려움이 있다. 별도의 R&D 조직이 없는 기업 비중을 살펴보면 대기업이 11.8%, 중소기업이 57.1%이다. 중소기업 소재부품의 신뢰성을 인증해줄 수 있는 전문 인력 및 컨설팅 프로그램 부족은 R&D 투자의 실효성 저하시키는 요인이다.

4. 철도 소재·부품산업의 활성화 방안

4.1 부족인력 조사 및 양성 지원

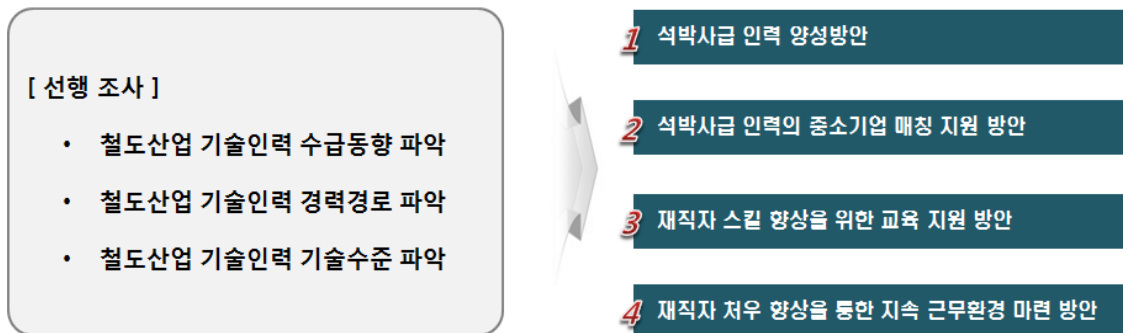
국내 철도 소재·부품 중소 기업들의 주요 애로사항 가운데 한 가지가 인력이다. 인력난의 부족은 철도 산업뿐만 아니라 국내 주요 제조업에서 공통적으로 호소하고 있는 애로사항이지만, 철도 산업의 경우에는 국내 수요부족 문제와 연계하여 조금 다른 관점에서 바라볼 필요가 있다.

국내의 한정된 철도 관련 수요로 인해 중소기업들의 성장이 어렵고, 이로 인해서 공격적인 투자 또한 어려워진다. 사업성장의 기회가 있다고 하더라도 기업 성장의 핵심 요소인 인력에 대한 충분한 대우가 어렵기 때문에 관련 인력 확보가 어려울 수밖에 없는 현실이다.

국내 철도 부품·소재 업체들의 인력관련 애로사항을 해소해주기 위해서는 보다 인력에 초점을 맞춘 조사 자료를 토대로 지원사업을 기획할 필요가 있다.

인력에 초점을 맞춘 실태 조사를 통해서 철도 산업에 종사하고 있는 인력들의 종류를 직군과 역할을 중심으로 정의하고, 각 기업별 보유 현황 및 부족인원, 부족인원의 이유 및 채용시의 애로사항, 퇴직자 및 이직자 현황, 퇴직 및 이직의 사유 등을 파악하여야 한다. 이를 바탕으로 정확한 인력관련 애로사항을 진단하고, 도출된 애로사항을 해결할 수 있는 맞춤형 지원정책을 기획하여야만 보다 실질적인 지원정책 수립이 가능할 것이다.

보다 거시적으로는 철도 산업 관련 인력들을 배출하는 대학 및 전문 고등학교의 학과 현황과 졸업생 규모를 파악하고, 전체 철도산업 업체들이 연간 필요로 하는 인력의 규모와 비교하여 수급 불균형을 파악한 후 국가 전체의 철도산업 인력 양성 정책을 기획하는 것 또한 필요하다.



<Fig 8> 철도산업 인력양성 지원을 위한 필요조사 및 지원 방안

또한, 재직자들의 기술 수준을 파악하여 각 기업들이 사업을 영위하기 위해서 필요로 하는 수준의 인력들이 충분한지를 진단하여 이에 대한 맞춤 정책을 기획하는 것 또한 가능한 대안 중 하나이다.

이러한 선행 조사들을 토대로 기획이 가능한 인력양성 정책에는 ① 석박사 등 고급 인력 양성 방안, ② 석박사급 고급 인력의 중소기업 매칭 지원 방안, ③ 재직자 스킬 향상을 위한 교육 지원 방안, ④ 재직자 처우 향상을 통한 지속 근무환경 마련 방안 등이 제시될 수 있다.

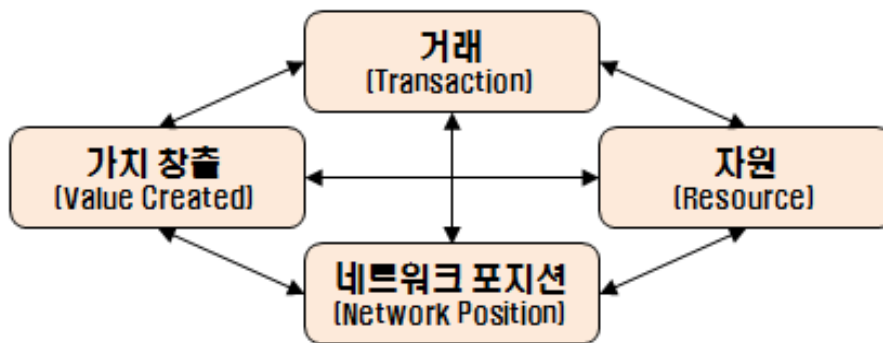
석.박사 등 고급인력 양성방안은 현재 추진되고 있는 철도소재부품융합연구 센터를 유치한 대학들과 연계하여 입학생 및 졸업생 규모의 증감, 정부 R&D 과제 참여 등을 통한 인력역량 강화 등이 있다. 또한 이러한 인력들을 취업조건부 인력 양성사업에 참여시키는 방법을 통해 중소기업의 연구개발인력 확보 지원이 가능하며, 취업 후 일정 기간 동안의 인건비 지원을 통해 석박사급 고급 인력이 원하는 수준의 대우를 보장해주는 방법도 가능하다. 재직자 스킬 향상을 위한 교육 지원 방안은 재직자 교육을 활발하게 수행하고 있는 한국철도협회와 연계하여 추진하는 것이 효율적일 것이라고 판단된다.

4.2 특화된 강소 소재.부품기업 육성 지원

향후의 철도 부품.소재 강소기업의 육성을 위해서는 특정 부품에서 최고의 경쟁력을 가지는 부품회사의 육성이 필요하다. 이를 위해서는 가치배열과 비즈니스 모델을 활용한 사업추진전략 도출을 설명하는 BCG의 가치사슬 전략 4가지 모델을 참조할 필요가 있다.

가치 배열은 내부 행위자와 외부 행위자 간의 관계를 설명하는 네트워크 기반 가치 창출 모델이며, 1990년대 초 네트워크형 가치 창출의 잠재성을 파악한 Norman/ Ramirez(1993)의 이론에 기반하고 있다.

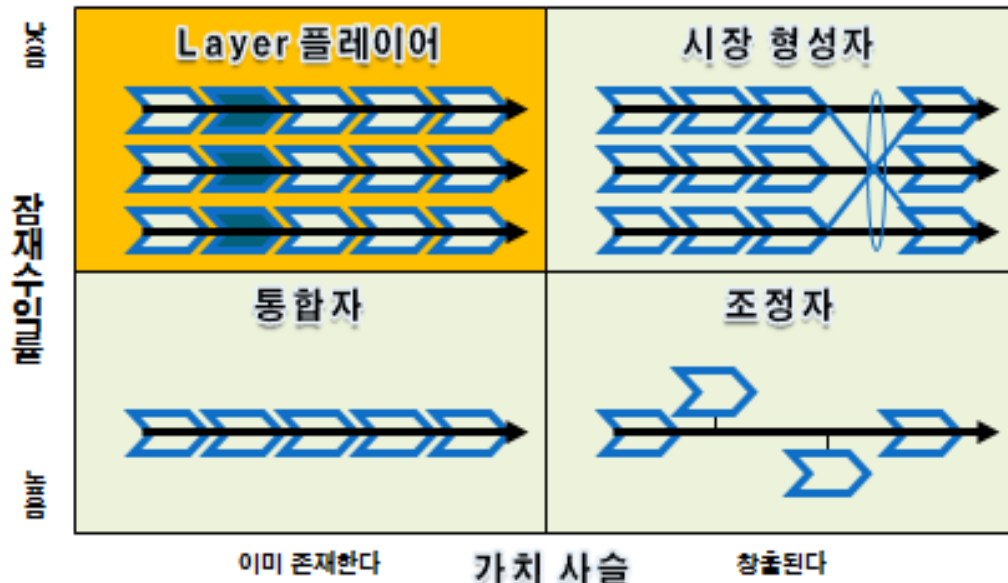
가치의 새로운 논리(Norman/Ramirez 1993)의 배경을 이루는 아이디어는 네트워크 내에서 만들어진 가정에 집중되어 있으며, 가치 배열은 제품과 서비스(offer)가 네트워크 내에서 만들어지는 방식과 관계성에 대한 답을 제공하고, 관계성은 가치 창출의 성격을 규정지을 수 있다. 가치배열의 개념을 구성하기 위해서는 가치창출, 거래, 자원, 네트워크 포지션 등 4개 차원을 정의해야 한다. 가치배열에서 거래차원은 네트워크 내의 상호작용에서 결과하는 거래 비용을 고려하며, 자원은 가치배열 내의 자원배분을 의미한다. 반면 네트워크 포지션 차원은 기업간 네트워크의 관계 관리 및 네트워크 내에서의 경쟁력 유지에 초점을 맞춘다.



<Fig 9> 가치배열의 차원

가치배열을 통해 구성되는 비즈니스 모델에서는 가치사슬의 존재여부와 잠재수익률에 따라 Layer 플레이어, 시장형성자, 통합자, 조정자의 구분이 가능하다. Layer 플레이어는 가치사슬 가운데 한 부분을 특화시켜 그 부분에서 압도적인 힘과 지위를 확립하는 업체로, 시마노, 보쉬, 인텔, 마이크로소프트 등이 대표적인 사례이다. 통합자는 어느 한 요소에서 강력한 힘을 발휘하는 업체가 흠어진 가치사슬 전체를 제어하며, 국내 철도산업에서의 대표적인 예로는 현대로

템을 들 수 있다. 시장 형성자는 이미 존재하고 있는 가치사슬 사이를 파고들어 새로운 시장을 만드는 업체로, 중고차 판매사인 걸리버 및 인력파견업체인 풀캐스트 등을 들 수 있다. 조정자는 소비자의 요구를 중심으로 정보 수집과 선택, 구매를 지원하여 흩어져 있는 가치사슬을 끌어 모으는 역할을 수행하며, 대표적인 사례로 아마존닷컴을 들 수 있다.



<Fig 10> 가치배열을 통한 구성되는 비즈니스 모델

위에서 언급된 4가지 역할 가운데 철도 부품.소재 산업의 중소기업 육성을 위해 초점을 맞춰야 할 부분은 Layer 플레이어이다. Layer 플레이어는 다중 가치사슬을 이용하여 가치 창출의 특정영역에 특화하며, 가치사슬을 수평적으로 통합한다.

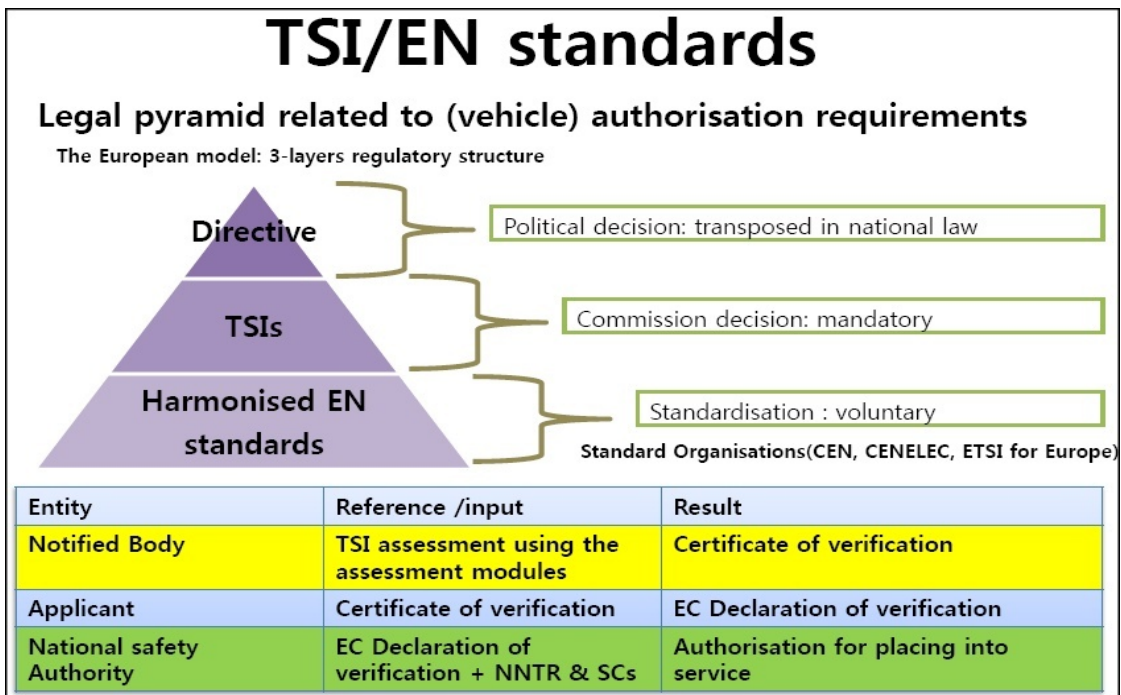
Layer 플레이어의 대표적인 사례로는 자전거와 낚시 부품회사인 시마노 및 자동차 종합 부품기업인 보쉬를 들 수 있다. 시마노와 보쉬는 완성 자전거와 완성 자동차를 생산하지 않지만, 자전거와 낚시의 모든 부품, 자동차 부품을 세그먼트 별(등급화)로 생산하여 완성품 기업에 공급하고 있다. 이와 더불어 부품 공급과 제품 개발 컨설팅 서비스를 제공하면서 관련 시장에서 우월한 지위를 공고히 하고 있다. 또한 두 기업은 다양한 종류의 부품을 개발·생산하면서 관련 중소기업들과 협업 체계를 구축하여 지속가능성 경영 기반을 마련하고 있다. 즉, 특정 부품에서 최고의 경쟁력을 가지면서 그 영향력을 다양한 가치사슬로 발전시켜 나가는 부품회사를 Layer 플레이어라고 할 수 있다.

철도 부품.소재 분야 기술개발 사업에 참여하는 Layer 플레이어(부품회사)들은 현재 개발 중인 제품을 기본 플랫폼으로 하여 관련 상품군을 Family Product로 발전시켜 나갈 수 있어야 한다. 이를 위해서는 기술지원 및 사업화 지원 사업이 매우 중요하며, 과제를 통해 개발한 기술을 타 산업군의 유사 제품에 적용할 수 있는 방안을 탐색할 수 있도록 지원하는 컨설팅 및 기술 지원 또한 필요하다. 특히 기술개발 컨설팅을 통해 개발기술의 적용확대 방안을 탐색할 수 있도록 지원하고, 기술 지원을 통해 실제 적용이 이루어 질 수 있도록 유도하여야 한다. 또한 시제품 제작지원 시에는 철도 관련 시제품뿐만 아니라 타 산업군의 유사 제품에 적용한 시제품 제작 지원까지도 고려되어야 할 것이다.

4.3 국제기준 준수 성능인증 제도적, 재정적 지원

국내에서 발주되는 철도사업이 한계에 다다르고 있어 우리 기업들의 해외 철도시장 진출이 불가피한 것이 현실이다. 하지만 해외 철도시장 진출에 있어 국내 철도 소재부품 기업들에게는 국제 성능인증(검증)이라는 큰 허들이 존재한다.

유럽 내 상호운영성(TSI)법에서는 철도기술의 품질안전규정(EN 50126 등)을 강제하고 있으며, 이에 대한 준수여부를 Notified Body형태로 전문분야별 평가기관을 운영하여 품질안전을 사전검증토록 하고 있다. 이러한 유럽철도의 품질안전 검증체계는 EN 50126이 국제표준 IEC 62278로 제정되는 등, 글로벌 스탠다드로 활용되고 있으며, 유럽뿐만 아니라 우리나라와 중국을 포함한 아시아 시장에서도 개발된 철도기술의 실용화를 위한 필수요건으로 적용되고 있다.



<Fig 11> TSI/EN 표준체계

비록 유럽 철도시장이 아니더라도 해외 철도발주기관들은 주로 유럽의 표준을 따르고 있으며, 이에 소재 및 부품 수출을 위해서는 국제인증서가 동반되어야 하지만 대부분 규모가 영세한 국내 소재부품 기업에게 국제인증은 하늘의 별 따기나 다름없다.

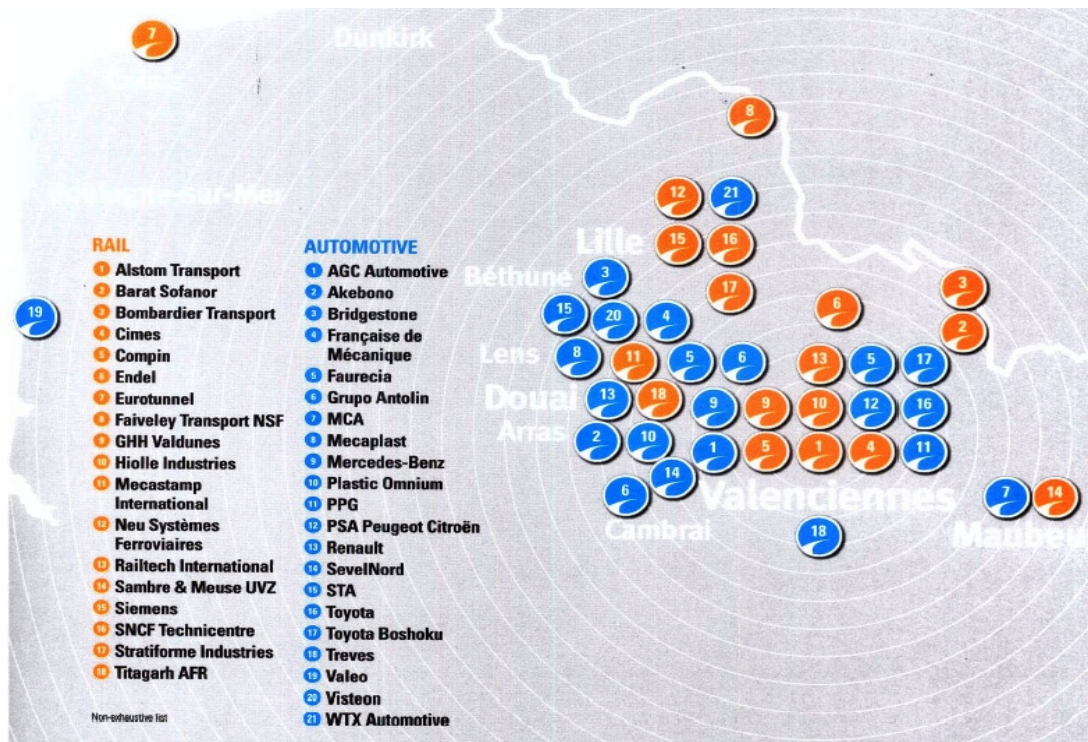
이에 대한 해결방안으로는 장기적인 시각에선 국제기준을 준수하는 인증기관 국내설립이 필요하다. 일본도 과거에는 유럽에서 인증을 받았지만 최근 일본철도업체의 요청을 국가에서 받아들여 일본교통안전환경연구소(NTSEL)를 설립해 자국에서 인증을 취득하고 있다.

현재 우리기업들은 국제인증 취득을 위해서 해외 인증기관을 통해 진행하고 있는데 인증을 받기까지 적지 않은 시간과 인공, 비용 등이 발생한다. 같은 인증의 절차를 거치지만 유럽업체의 경우 EU에서 일정 비용 지원을 하는 등 국가적인 지원의 차이를 느낄 수 있다. 국제기준

에 부합하는 인증기관 국내설립이 당장 어려운 일이라면 점진적으로 추진하되, 현재 국제 인증이 필요한 국내 영세 철도 소재부품기업에 대한 제도적, 재정적 지원이 마련된다면 해외시장 진출에 대한 길이 조금은 열릴 것으로 보인다. 정부차원에서 철도 소재·부품기업 대상의 국제 인증 증진을 위한 컨설팅 제도를 추진하거나, 협회 등의 기관을 통해 국제 인증의 필요성 및 절차 등을 교육하는 프로그램을 제공하는 방법 등이 예로 들 수 있다.

4.4 철도 전문 클러스터 국가적 지원

앞서서 철도분야 소재부품산업의 발전을 위해서는 중소기업을 중심으로 산·학·연 네트워크 구축이 필요하다고 언급했었다. 좀 더 자세한 해외 사례로 프랑스 북부지방 발렌시엔스에 자리한 철도 및 신교통 산업 클러스터 “Transalley”를 들 수 있다. Transalley는 프랑스 북부 노르파드칼레 및 피카르디 지역 일대의 철도 및 자동차 산업 집적지를 지칭하는 말로, 무인철도운전(VAL) R&D 개발 및 EU 철도관련 기구의 입지 등을 계기로 정부차원의 R&D 지원이 활성화된 대표적인 클러스터이다.



<Fig 12> Transalley 주요 입지기업

Transalley 클러스터는 프랑스 철도산업의 최고 집적지로서, 프랑스 철도용품 생산의 40%가 발렌시엔스 중심의 Transalley 클러스터 내에서 이루어지고 있으며, 60,000여 명의 전문가, 300개 중소기업들 네트워크 및 특화서비스 기업, 400여 명의 연구자들이 ‘지속가능한 이동성’ 구축을 위한 협업체계를 구성하고 있다. 알스툼(Alstom), 봄바디에(Bombardier), 지멘스

(Siemens) 등과 같은 글로벌 선도 기업이 입지해 있고, 유럽 철도인프라 기술연구소(IRT-Railenium)와 유럽 철도청(European Railway Agency, 철도 시험센터(Railway test center) 등을 비롯한 철도 분야의 제조업체, 협력 업체, 엔지니어링 컨설팅 회사, 테스트 연구소, 인증 기관이 집합되어 있다.

Transalley 클러스터에는 단순히 철도사업 및 R&D 연구만을 위한 클러스터가 아니라 인력 양성을 위한 교육기관도 포함되어 있다. 총 21개의 각 전문분야 엔지니어링 스쿨과 7개의 대학, 6개의 PhD 칼리지, 5개의 비즈니스 스쿨 등이 있다. 대학의 경우 학생 수가 130,000명 이상이며 연간 석사 졸업생이 6,300명, 박사 졸업생이 3,000명에 이른다. 이는 프랑스 내 교통 분야 관련 인력양성의 10%를 차지하는 수치이다.

또한 Transalley 내 I-Trans라는 하부 클러스터가 존재하는데, 총 31개 기업(9개 외국계 기업), 49개 중소기업, 20개 연구센터, 16개 지방당국으로 구성되어 있으며, 근로자 수는 약 40,000명 정도이다. I-Trans 클러스터에 대한 R&D 지원을 통해 2,400명의 연구자가 42개 프로젝트 수행하고 있다. R&D에 대한 예산은 약 438억 원으로, 정부지원금(State Aid) 24백만 유로(약 348억 원) 및 국가연구원(National Research Agency) 예산 6.19백만 유로(약 90억 원)로 구성되어 있다.

<Table 4> I-Trans 주체 현황

구분	기업 현황
기업	22개: Alstom Transport, Arcelor, Bombardier Transport, RATP(프랑스 공공교통 본부), Renault, Saint Gobain, SNCF(프랑스국영철도), Direction de Lille, Valeo Embrayages, Atos Worldline 등
외국계 기업	9개: Federal Mogul(미국), Siemens(독일), Vossloh Cogifer(독일) 등
중소기업	49개
연구센터	French National Center for Scientific Research(CNRS), INERIS, INRIA, Ecole Centrale in Lille, ESC Lille, Ecole des Mines in Douai, Ecole Supérieure de Cohmie in Lille, ICAM, Université Sciences et Technologies de Lille, Université Technologique de Compiègne, etc.
지방정부	16개 지방청

출처 : 충북발전연구원, “Transalley 사례조사에 기초한 중부내륙권 신교통 클러스터 발전방안”, 2013.12

프랑스는 1990년대 중반부터 지역정책의 추진과정에 중앙정부의 개입이 본격화되었고, '96년 지역혁신전략(Regional Innovation Strategy: RIS) 및 기술이전전략(Regional Innovation and Technology Transfer Strategies: RITTS) 시범사업을 거쳐, '04년 이후 국가 경쟁력 클러스터(Competitive Cluster) 지정 및 지원 사업을 본격 추진하였다. 그 결과로 탄생한 것이 Transalley 클러스터인 것이다. 이처럼 국가 기간산업인 철도산업에서 영세한 소재·부품업체

를 지원할 수 있도록 국가차원에서 철도인프라 시설 관련 종합발전대책 마련 및 클러스트 조성 과 같은 지원방안이 시급하다.

4.5 성과공유제 확산

성과공유제는 일본 Toyota 자동차가 1959년 가족 중심의 경영체제 귀속에 기반을 둔 신뢰 관계를 바탕으로 협력사에게 공동의 경쟁력을 향상하고 혁신의 동기를 부여하기 위하여 고안된 제도이다. 이러한 성과공유의 노력은 일본을 세계경제대국으로 만드는데 기여하였으며 도요타는 세계일류의 자동차 회사로 발돋움하였다. 이후 이러한 성공에 주목한 미주·유럽(John Deere, 크라이슬러)에서 성과공유제를 도입하는 기업이 급격히 증가하여 성과공유제는 세계경제 트렌드를 휩쓴 경영전략으로 부상하였다.

우리나라에서 성과공유제는 2004년 민간기업인 포스코가 생산혁신을 위해 자발적으로 도입했던 데서 시작하여, 2006년 「대·중소기업상생협력 촉진에 관한 법률」 제8조에 법적 근거를 마련하여 제도로서 기반을 구축했다. 이에 2012년 대통령주재 ‘위기관리대책회의’에 「성과공유제 확산방안」을 마련, 2012년 4월부터 「성과공유 확인제」를 시행하게 되었다.

성과공유제를 굳이 한마디로 정의하자면 네트워크 전체의 경쟁력을 높이는 경영혁신기법으로 원가절감을 포함한 수·위탁 기업간에 일어나는 사실상 모든 형태의 협력활동에 적용되는 법적 제도이다. 성과공유제는 기업 네트워크의 이익을 극대화하는 하나의 방법으로, 21세기 들어 동반성장과 기업경쟁력 강화의 합리적이고 효율적인 방안으로 주목받고 있다. 실제적으로 성과공유는 수·위탁기업의 성과를 극대화 시키는데 의미가 있다.



<Fig 13> 공동개발 추진 과정

철도 소재·부품 분야의 신기술·신공정개발 및 국산화개발의 경우 위탁기업(모기업)은 인력 지원, 설비 및 자금지원 등의 활동을 실시하고, 수탁기업(협력사)은 프로토타입 제작 등 양산 체제를 구축하여 향후 결과물에 대한 성과공유 시 지적재산권 공동 보유, 개발 결과물 구매, 장기 계약, 현금지급, 매출 확대, 지적 재산권 공동출원, 시제품(시작품) 등을 다음과 같은 절차를 통하여 추진하면 좋을 듯하다. 먼저는 개발 아이디어를 접수한 다음 실현가능성, 개발 수행 수탁기업(협력사)의 역량을 검토하는 것이 필요하다.

국내 철도 부품·소재산업의 최전방 수요자인 철도운영기관에서는 최하선에 있는 중소기업에 대한 관심과 배려 정책을 추진해야 한다. 이에 중소기업은 시장 환경변화에 맞는 제품개발을 위한 노력과 협력관계 구축에 도전을 해야 할 것이다. 무엇보다 신뢰와 투명한 경영으로서 대기업과의 건강한 관계 및 판매망을 구축하고, 중간단계와의 공동협력 및 정부지원정책과의 조율을 통한 지속적인 정책지원 합의점과 공급업체(차량제작업체)와의 인프라 구성에 대한 정부의 투자를 끌어냄으로서 지속적인 공동성장을 이어가야 할 것이다.

5. 결 론

첫째, 현재 가격경쟁력에 비교 우위를 가지고 있는 품목의 시장 점유율 유지 전략과 더불어 고기술 고부가 품목에 대한 적극적인 육성 전략이 필요하다.

우리나라 소재 산업은 아직까지 가격경쟁력에 기반한 산업 구조이기 때문에 가격경쟁력 우위 품목들에 대한 지속적인 지원을 통해 시장점유율 유지에 주력하며, 가격 경쟁력에 기반한 품목들의 경우 중국의 추격이 거세지고 있는 만큼 원가절감을 위한 R&D 확대 등을 통한 가격 경쟁력 우위 유지 전략이 필요하다. 더불어 원천 기술 개발을 통해 기술경쟁력에 기반한 품목들의 비교우위 확대전략이 동시에 실행될 필요성이 있다. 특히 이미 일본, 독일 등 소재 선진국들에 장악된 품목보다는 나노 소재나 융합 소재와 같이 신시장 개척이 용이한 분야에 대한 집중적인 투자가 필요하다.

둘째, 대일 무역적자를 축소하고 기술 의존도를 줄이기 위해 주요 수입 소재를 중심으로 선별적이고 집중적인 국산화 노력이 필요하다.

국내 소재 산업의 외형적 성장에도 불구하고 기술 비교열위에 따른 대일 무역 적자 규모는 오히려 증가하였다. 국내 주력 산업이 제조업인 점을 감안한다면 이는 제조업의 발전이 결국 대일 소재 수입에 의존적이라는 의미로 해석될 수 있다. 따라서 주요 대일 수입 소재를 중심으로 적극적인 국산화 노력을 통해 대일 기술 의존도를 낮출 필요가 존재한다. 또한 FTA를 활용하여 독일, 미국 등 소재 강국으로의 수입 다변화 전략을 통해 동일본 대지진 사태와 같은 리스크를 미연에 방지할 필요도 있다.

셋째, 장기적 관점에서 기업과 대학, 연구기관이 연계된 연구개발 프로젝트를 수립하고 일관된 투자 지원책을 마련해야 한다.

소재 산업의 경우 신기술 개발 및 상용화에 많은 리스크와 시간이 투입되기 때문에 대규모 자금과 장기간의 연구기간이 필요하다. 따라서 소재 개발 투자 시 단기적인 성과보다는 장기적

관점에서 기업과 대학, 정부의 일관된 투자 지원책이 마련되어야 한다. 특히 기업 입장에서 대규모 시간과 자원이 투입되는 소재 개발에 안정적으로 투자할 수 있도록 정부의 장기 투자에 대한 인센티브가 확대되어야 한다.

넷째, 장기적으로 우수 연구 인력이 지속적으로 유입될 수 있는 방안을 통해 선도 기술을 확보할 수 있는 잠재적인 역량을 키워야 한다.

이공계 중 특히 일부 전문 직종에 우수 인재가 몰리는 현상을 타개하고 장기적으로 우수 인재를 안정적으로 공급하기 위해서는 인재 개발 정책이 필수적이다. 이를 위해서는 소재 관련 학과에 대한 연구 지원, 학생에 대한 학자금 보조, 졸업 후 취업 지원 등 다양한 인력 양성 지원 정책이 필요하다.

후 기

본고는 국토교통과학기술진흥원 주최, 한국철도협회 주관, (주)아이앤리서치컨설팅 공동으로 진행한 ‘2014년 철도 소재·부품기업 동향 및 수요기술조사’ 연구 최종보고서 내용 중 일부를 발췌한 내용입니다.