

철도차량

Korea Rolling Stock Industries Association

2019. 1
제15호



Driving improvements in the rail industry.

In partnership with 3M.



열차단 및 에너지 절감
윈도우 솔루션



철도차량 외부 그래픽
필름 솔루션



다양한 인테리어
디자인 솔루션



차체 표면보호
솔루션



철도차량 외부 그래픽 필름 솔루션



차체 표면보호 솔루션



열차단 및 에너지 절감 윈도우 솔루션



다양한 인테리어 디자인 솔루션

3M Science.
Applied to Life.™

한국쓰리엠 커머셜솔루션 사업팀
서울특별시 영등포구 의사당대로 82 19층
02. 3771. 4035 / jcho2@mmm.com

www.3M.com

우진산전, 녹색미래의 중심에 높이 서다

인간의 더 나은 삶은 청정한 환경에서 시작된다고 생각하기에
우리는 지구를 지켜줄 친환경 에너지와 교통시스템을 개발합니다
지난 45년간 쌓아온 기술로 녹색미래의 중심에 선 우진산전,
사람과 지구의 더 나은 미래를 만듭니다.

Technical Innovation for your Safety and Easy Life



광주도시철도 2호선

인천도시철도 2호선

신림선

전기버스(EV)

부산국제 철도기술산업전

Korea Railways & Logistics Fair 2019
(RailLog Korea 2019)

2019. 06. 12^수 - 06. 15^토
BEXCO, BUSAN, KOREA



국내유일, 세계적 규모의 철도 및 물류 전문 전시회인
RailLog Korea 2019의 참가업체를 모집합니다.

세계 4대 철도전문 전시회 부산국제철도 및 물류산업전이 동북아시아 물류의 허브도시,
부산에서 역대 최대 규모로 개최됩니다! 최신 철도산업 정보와 첨단 기술력을 만날 수 있는 기회!
부산국제철도 물류산업전에서 직접 확인하실 수 있습니다.

	조립부스 (1부스)	독립부스 (9m ²)
부스가격(부가세별도)	2,750,000원	2,200,000원
설치규모	9m ² (3m×3m)	36m ² 부터 신청가능, 9m ² 단위 추가신청 가능
제공내역	전시공간 및 부스제공	전시공간 제공

CONTENTS



철/도/차/량 제15호 2019. 1

발행인 우유철

발행처 (사)한국철도차량산업협회
경기도 의왕시 철도박물관로 176, 2동 303호
TEL. 031-461-1744~5

편집인 정을섭

편집위원 정원철 김소라

디자인·제작 화신문화(주)

- 신년사**
- 06 한국철도차량산업협회 우유철 회장
 - 08 산업통상자원부 성윤모 장관
 - 10 국토교통부 김현미 장관
 - 12 중소벤처기업부 홍종학 장관
 - 14 한국철도공사 정인수 사장 직무대행

- 논단**
- 16 철도차량산업, 경쟁력·기술력 확보가 답이다
박규한 본부장 한국철도공사 기술본부 철도차량기술사
 - 24 시속 1,200km 미래철도 하이퍼튜브
이관섭 소장 한국철도기술연구원 신교통혁신연구소 공학박사
 - 30 철도차량 표준화와 모듈화를 지향하며
홍용기 회장 (사)한국철도차량기술사회 공학박사, 철도차량기술사
 - 36 IP 기반의 차량 통합네트워크 소개
한정수 실장 현대로템(주) 철도기술연구소 시스템연구실

- 기고**
- 44 유라시아 철도시대를 대비한 우리의 과제
김의연 사무관 국토교통부 철도정책과
 - 47 남북철도 연결에 따른 우리 철도산업의 발전 방안
최진석 팀장 한국교통연구원 고속철·철도산업연구팀 경제학박사
 - 51 철도차량 개조 활성화로 성능향상 및 보수 주기 연장 실현
김철수 교수 한국교통대학교 공학박사

- 전시회 기고**
- 54 세계 최대 철도박람회 InnoTrans 2018
강지은 부장 한독상공회의소 베를린박람회 한국대표부
 - 57 아시아 철도산업의 대표 플랫폼, 부산국제철도기술산업전 (RailLog Korea 2019)
하미영 차장 벅스코 전시사업1실

- 산업정보**
- 60 국내철도 운영기관
대구도시철도공사 | 대전도시철도공사
 - 64 국내철도차량 및 부품제작사
현대로템(주) | (주)우진산전 | 살롬엔지니어링(주) | (주)이건산전
 - 72 철도차량 및 주요 부품 중장기 구매계획
 - 78 세계 철도시장 현황
 - 80 국내통계
 - 82 해외통계 미국 / 독일 / 프랑스 / 영국 / 일본 / 중국

- 협회소식**
- 88 회원사 동정
 - 102 회원사 리스트
 - 108 신규회원사 소개
 - 111 회원가입 안내
 - 112 원고·광고 모집 안내
 - 113 2018년도 사업결산

해외철도 유관 기관 및 업체

- 건강칼럼**
- 114 유럽편
 - 118 동맥경화증



남북철도 연결·개선 사업의 중추적 역할, 완성차와 부품사 간 동반성장으로 국제 경쟁력을 강화하겠습니다

한국철도차량산업협회
우유철 회장

존경하는 한국철도차량산업협회 임직원 여러분
안녕하십니까?

회장 우유철입니다.

2019년 기해년(己亥年) 새 아침이 밝았습니다.

한국철도산업 발전을 위해 국내 및 해외 현장에서
노고를 아끼지 않고 있는 회원사 임직원 여러분과
함께 2019년 새해를 맞이하게 된 것을 진심으로 기
쁘게 생각합니다.

지난해에는 남북평화 분위기 속에 2018 평창동계올
림픽의 성공적인 개최와 남·북, 북·미 정상회담 성사
에 이어 연말에 남북철도착공식이 열렸으며, 추진 속
도가 더뎠던 GTX 착공으로 광역교통 철도망사업에
도 획기적인 전기가 마련되었습니다. 또한 한반도의
평화 기조 속에 우리나라가 국제철도협력기구(OSJD)
에 가입해 유라시아 철도망 연계의 기반을 만들기도 했
습니다. 이렇듯 그 어느 해보다 올해는 국내외에서 한
국철도의 역할이 더욱 중요시 되고 있습니다.

회원사 임직원 여러분!

한국철도산업은 남북철도착공식을 시금석으로 북
한, 중국, 러시아를 거쳐 유럽까지 뻗어 나갈 수 있
는 기회를 마련할 것으로 믿습니다. 남북이 연결되
면 새로운 남북시대, 북방시대가 열릴 것입니다. 모
처럼 우리 철도가 더 큰 세계시장으로 진출할 수 있
는 좋은 기회가 조성되기를 기대해 봅니다.

그러나 작금의 글로벌 경쟁시대에 세계철도시장은
금리상승, 환율하락 등 기업경영에 매우 불리한 환경
에 처해 있습니다. 미중 무역전쟁으로 인한 글로벌
경제위기감과 더불어 보호무역주의 확산으로 차량
제작사 간 경쟁이 더욱 치열해 지는 등 미래에 대한



불확실성이 점점 커지고 있는 것도 사실입니다. 치열하게 급변하는 세계철도시장에서 생존하기 위해서는 우리만의 독보적인 차세대 철도기술력과 제품의 품질 및 신뢰성 확보가 가장 중요하며, 미래 지향적인 선행기술 개발에 더욱 박차를 가하고, 근본적인 엔지니어링 역량 강화에도 힘써야 합니다. 기술력과 사업역량이 확보되더라도 품질이 뒷받침되지 못한다면 고객이 우리를 외면할 수밖에 없다는 점을 명심하여야 할 것입니다. 또한 한국철도가 세계철도시장에서 경쟁우위를 확보하려면 완성차와 부품사의 상생협력과 동반성장으로 글로벌 경쟁력을 강화해야 합니다.

회원사 임직원 여러분!

지금 이 자리까지 철도차량산업이 발전해 온 것은 바로 철도산업을 미래 동력산업으로 육성시키기 위한 회원사 임직원 여러분의 열정과 노력의 결과라고 생각합니다. 그러나 지난해 보람된 순간 못지 않게 아찔했던 순간도 여러 번 있었습니다. 특히, 강릉선 KTX 탈선 사고는 국민들에게 철도안전에 대한 불안과 불신을 안겨줬습니다. 저 또한 철도산업에 종사하는 한 사람으로서 매우 안타깝게 생각합니다. 정부는 철도사고를 비롯해 기반시설 노후화로 인한 모든 분야에 있어 안전체계의 근본적인 혁신이 필요한 시점으로 인지하고 있으며, 우리 협회 회원사들도 작업장에서 종사자들이 안전한 환경에서 일하고 있는지, 사각지대는 없는지 살펴봐야 할 것입니다.

회원사 임직원 여러분!

최근 정부에서는 4차 산업혁명과 스마트혁신을

철도산업에도 강조하고 있습니다. 우리 철도차량산업도 자동차처럼 고객 편의증대에 보다 초점을 맞추어 미래지향적인 운송수단으로 거듭날 수 있도록 함께 노력해 나갑시다. 또한, 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 한국철도기술도 기술혁신을 통해 새로운 성장 동력을 창출하고 국민들의 삶의 질 향상에 일조해야 할 것입니다.

우리 철도차량산업의 지속성장을 위해 필요한 것은 '혁신'입니다. '혁신'만이 철도차량산업을 발전시키고, 새로운 미래성장 동력이 될 것입니다. 원천기술에서부터 상용기술에 이르기까지 혁신이 발휘되어야 새로운 가치를 만들어 낼 수 있습니다.

협회는 남북철도 연결 및 개선사업에 중추적인 역할을 할 수 있도록 적극 노력할 것이며, 시시각각 변화하는 세계철도시장 환경에 유연하게 대처해 나가기 위해 정보 공유는 물론 소통과 협업 강화를 통해 회원사 간 신뢰를 공고히 하고 철도산업이 한 단계 더 발전할 수 있도록 최선을 다하겠습니다.

특히, 우리 철도차량산업을 미래성장 동력으로 육성하고 완성차 및 부품사가 함께 동반성장하여 다양한 차종의 수출 지원책과 미래지향 핵심기술 개발에 더 많은 투자가 이루어질 수 있도록 정부의 정책 환경조성에도 최선을 다하겠습니다.

회원사 임직원 여러분이 바로 대한민국 철도산업의 미래를 열어갈 주역이라고 생각합니다. 앞으로도 우리 협회에 더 큰 관심과 협조를 부탁드립니다.

부와 번영을 상징하는 황금돼지의 해를 맞아 우리 회원사와 회원사 임직원 모두에게 희망의 빛이 비치는 뜻깊은 해가 되기를 기원합니다.

감사합니다.



미래산업 도전, 산업혁신 지원을 위한 통상정책을 추진하겠습니다

산업통상자원부
성윤모 장관

기해년(己亥年) 희망찬 새해가 밝았습니다.

산업과 수출 현장에서 땀 흘리고 계신 기업인과 근로자,
그리고 국민 여러분께 새해 인사를 전합니다.

올 한 해도 모든 분들의 가정에 건강과 행복이 함께 하시
길 진심으로 기원합니다.

지난 한 해, 우리는 성공적인 평창 올림픽과 남북 정상
회담 개최로 또 한 번 세계를 놀라게 했습니다. 우리 경
제도 미-중 무역 분쟁과 보호무역주의 등 여러 어려움
속에서 수출 6,000억 달러 돌파, 4년 연속 외국인 투자
200억 달러 달성이라는 기념비적인 성과를 이룩했습니
다. 1인당 국민소득도 사상 최초로 3만 달러 시대에 진입
했습니다. 신산업 부문에서도 조금씩 가시적 성과가 나
타나고, 에너지 전환도 속도를 내는 등 미래를 위한 준비
도 착실히 해나가고 있습니다. 이 성과들은 국민 여러분
모두의 노력으로 이루어낸 결과였습니다.
진심으로 감사의 말씀을 드립니다.

존경하는 국민 여러분!

새해 우리 경제와 산업을 둘러싼 여건은 여전히 녹록지
않습니다. 장기화되는 미-중 무역 분쟁, 국제 금융시장
의 불확실성으로 인해 세계적으로 성장세가 둔화될 것으
로 예상되고 있습니다. 후발국의 추격과 경쟁 격화로 우
리 주력 산업의 어려움이 커지고, 투자와 고용활력도 떨
어져 있는 상황입니다. 하지만, 우리는 언제나 위기를 기
회로 만드는 저력을 발휘해 왔습니다. 우리 모두가 힘을
모은다면 어려운 여건을 슬기롭게 극복하고, 새로운 미
래를 여는 기회를 만들 수 있을 것으로 믿습니다.
새해, 산업통상자원부도 경제와 산업의 활력 회복과 재
도약을 위해 모든 정책 역량을 집중하겠습니다.



우선, 작년 말 발표한 '제조업 혁신전략'과 '자동차 부품산업 활력제고 방안', '조선산업 활력제고 방안'의 후속조치에 속도를 내겠습니다. 지자체와 함께 14개 지역 활력 회복 프로젝트의 성과를 조기에 가시화 하고, 자동차·조선업종의 일감확보, 세제·금융지원 방안도 차질 없이 실행에 옮기겠습니다.

이와 함께, 우리 산업의 근본적인 경쟁력을 높이는 일에 혼신의 노력을 다하겠습니다. 소재·부품·장비는 1조 원 수준의 R&D 투자를 통해 자립화를 넘어 글로벌화에 매진하고, 반도체·디스플레이·이차전지 산업은 대규모 투자와 기술개발이 적기에 이행될 수 있도록 지원하여 후발국과의 초격차를 유지해 나가겠습니다. 자동차·조선산업의 친환경화, 스마트화를 통해 재도약에 박차를 가하고, 섬유·가전산업은 4차 산업혁명 기술을 접목하여 첨단산업으로 탈바꿈하는 원년이 되도록 하겠습니다. 수소경제, 에너지신산업, 항공, 로봇 산업, 알케미스트(Alchemist) 프로젝트 등 우리 청년들에게 꿈을 줄 수 있는 미래 신산업에 대한 과감한 도전도 그 담대한 여정을 시작하겠습니다.

안전하고 깨끗한 에너지로의 전환도 지속 추진하겠습니다. 폭 넓은 소통을 기반으로 '제3차 에너지기본계획'을 수립해 에너지 공급과 소비, 산업을 포괄하는 에너지전환의 중장기 비전을 담아내도록 하겠습니다. 또한, 소비구조를 혁신하기 위한 '국가에너지효율 혁신전략'도 마련하겠습니다. 재생에너지는 지속적으로 보급을 확대하고 계획입지제도 도입, 주민참여형 사업확대 등으로 지역 수용성도 높여 나가겠습니다. 아울러 에너지전환 로드맵 후속조치와 원전 핵심생태계 유지를 위한 보완대책 이행도 꼼꼼히 챙겨나가고, 열수송관이나 도시가스 배관 등 장기사용 에너지시설에 대한 안전관리 체계도 새롭게 정비하겠습니다.

마지막으로, 산업혁신을 지원하는 통상정책을 추진하겠습니다.

기업과 산업의 관점에서 필요한 지원을 늘려 2년 연속 수출 6,000억 불을 달성하겠습니다. 이를 위해, 수출 금융을 12조 원 늘려 217조 원을 지원하고, 중소·중견기업의 글로벌 대기업 공급망 진출을 강화하겠습니다. 또한, 아세안, 인도 등 新남방 지역과는 자동차, 소재·부품에서, 러시아 등 新북방 지역과는 에너지·기술 분야에서 협력을 확대하여 진출시장 및 품목도 다변화해 나가겠습니다. 우리 최대 교역국인 미국·중국 등과도 첨단산업 분야에서 협력을 강화하여 관계를 고도화해 나가겠습니다. 미국의 자동차 232조, 수입규제 등 당면한 통상현안에 대해서는 우리기업의 피해 최소화를 위해 최우선적으로 적극 대응해 나가겠습니다.

국민 여러분!

2019년은 3.1 독립 운동과 대한민국 임시정부 수립 백년을 맞는 뜻깊은 해입니다. 지난 백 년간 수많은 역경과 어려움을 극복하고 자랑스러운 대한민국으로 우뚝 설 수 있었듯이, 이제 희망의 백 년을 시작하며 새로운 도전과 꿈을 함께 열어가는 한 해가 되기를 바랍니다. 특히 올해는 황금돼지의 해라고 합니다. 우리 모두가 함께 노력한다면, 경제와 산업의 재도약을 통해 황금돼지가 상징하는 풍요로움을 실현하고, 다 함께 잘 사는 혁신적 포용국가의 토대를 마련할 수 있을 것입니다.

올 한 해 산업통상자원부는 국민을 섬기고 기업과 함께 호흡하면서, 우리 경제를 흔들림 없이 뒷받침하겠습니다.

새해 복 많이 받으시길 기원합니다.

감사합니다.



안전·편안한 일상· 성장을 위해 모든 역량과 정성을 다하겠습니다

국토교통부

김현미 장관

기해년(己亥年) 희망찬 새해가 밝았습니다.

여러분 모두 소망하는 일 이루시고 더 큰 미래를 향해 도약하는 한 해가 되시기를 기원합니다.

지난해 우리는 그 어느 때보다 열심히 달려왔습니다.

서민과 실수요자가 중심이 되는 주택시장을 만들겠다는 약속을 흔들림 없이 이행해 왔습니다. 교통 서비스의 공공성을 높이고 출퇴근 부담을 줄여드리기 위한 기반을 조성하는 데도 힘썼습니다. 서울외곽순환고속도로 등 민자 고속도로 3개 노선의 통행료를 인하했고, 추진 속도가 더뎠던 GTX 등의 광역교통사업에도 획기적인 전기를 마련했습니다. 국토교통산업의 성장 잠재력을 높이기 위해 건설산업과 운수산업 등 전통산업의 체질도 혁신했습니다.

어려운 고용 여건 속에서 하나의 일자리라도 더 만들기 위해 ‘국토교통 일자리 로드맵’을 만들었습니다.

한반도의 평화 기조 속에 국제철도협력기구(OSJD)에 가입해 유라시아 철도망 연계의 기반을 만들었습니다. 남북 철도·도로 착공식을 개최하는 등 가시적인 성과도 있었습니다. 앞으로, 국제 사회와 긴밀한 공조 속에 남북 경제 협력에 대해 보다 치밀하게 대비해 나갈 것입니다.

지난해 우리가 이룬 성과를 일일이 언급하지는 못했습니다만, 모두가 여러분께서 함께 땀 흘려주신 결과입니다.

그러나 보람된 순간 못지않게 아찔했던 순간도 여러 번 있었습니다. 강릉선 KTX 탈선 사고는 국민들께 안전에 대한 불안과 불신을 안겨줬습니다. ‘진에어 사태’, ‘BMW 화재 사고’ 등을 겪으며 우리 부의 위기관리시스템을 되돌아보게 되었습니다. 국민의 눈높이에 맞게 전문성과 투명성을 강화해야 함을 절감했습니다.

철도와 항공 사고는 물론 기반시설 노후화로 인한 건축물 붕괴, 지반침하 등 모든 분야에 있어 안전 체계의 근본적인 혁신이 필요한 시점입니다.

2019년 우리 부의 업무추진 방향은 크게 세 개의 키워드로 압축됩니다.



안전, 편안한 일상, 그리고 성장입니다.
대한민국 국민은 지역과 공간에 관계없이 누구나, 그리고 언제나 안전하게 생활할 수 있어야 합니다. 안정적인 주거와 편리한 교통이 국민의 일상이 되어야 합니다. 지역은 물론, 전통산업과 미래산업이 함께 성장하며 경제를 이끌고 일자리를 만들어야 합니다.

먼저, 새로운 기본권인 안전이 우리 삶 속에 깊이 뿌리내릴 수 있도록 생활 전반의 안전수준을 높여야 하겠습니다. 생활안전은 크게 두 축으로 이루어집니다. 하나는 화려한 성장 이면에 감춰져 있던 우리의 그림자를 다시 살피보는 일입니다. 우리는 자연재해하고만 싸우는 것이 아닙니다. 우리가 건설한 도시가 새로운 위험요인이 되고 있습니다. 아시다시피 도시는 일목요연한 논리와 체계적인 계획 속에서 만들어지지 못했습니다.

이제 주요 기반시설, 건축물, 지하매설물 등의 현황을 체계적으로 파악하고 유지·관리를 할 수 있도록 맞춤형 안전관리 체계를 구축해야 합니다. 특히 시설만이 아니라 장비의 고도화 속에서 운영과 인력이 적정하다고 믿었던 시스템을 다시 한 번 의심하고 살펴야 합니다. 평상시 운영에 필요한 인력과 비상상황에서 필요한 대응인력은 현실적으로 차이가 있을 수밖에 없습니다. 그 적정선을 찾고 매뉴얼을 정비하는 것이 우리에게 꼭 필요하고 중요한 일입니다.

또 하나는 기술발전과 무관하게 여전히 원시적인 여건에서 일하고 있는 우리 국민을 보호하는 일입니다. 전체 건설사고 사망자 10명 중 6명이 추락사고로 돌아가시고 있습니다. 아무리 우리 사회가 기술이 고도화되었다고 해도 우리는 여전히 땀 흘려 몸으로 일하시는 분들에게 크게 의존하고 있습니다. 건설현장만이 아니라 물류작업장, 항공, 도로, 철도작업장에서 노동자들이 적정한 휴식과 안전한 환경에서 일하고 있는지, 사각지대는 없는지 더 꼼꼼히 살펴 나가겠습니다.

다음으로, '편안한 일상'이 국민 여러분의 '평범한 일상'이 되도록 하겠습니다.

주거복지 로드맵에 따라 맞춤형 주거 지원을 더욱 촘촘하게 빈틈없이 보완해가며 철저히 이행하겠습니다. 3기 신도시 조성을 내실 있게 추진해 편리한 교통·일자리·돌봄·에너지 등이 융합된 만족도 높은 자족형 신도시로 발전시켜 나가겠습니다.

또한 '대도시권 광역교통위원회'가 올 상반기에 정상적으로 출범해 제 역할을 다할 수 있도록 철저히 준비하겠습니다. GTX 건설, 광역버스 투입 등을 속도감 있게 추진해 국민들에게 여유로운 아침, 함께 하는 저녁시간을 돌려드리겠습니다.

마지막으로, 지역의 균형발전과 전통·미래산업의 동반성장은 '혁신성장'과 '지속가능한 발전'의 기반입니다. 지역 거점에 건설될 도로·철도·공항 등 핵심 인프라 사업을 조기에 추진해 경제 활력을 높이고 균형 발전의 기반을 다져 나가겠습니다. 도시재생뉴딜 사업이 지역사업의 대표 플랫폼이 되어 생활 SOC를 공급하고 지역 일자리를 창출하는 등 지역 경제가 다양한 낙수 효과를 누릴 수 있도록 하겠습니다.

스마트시티, 자율차, 드론 등 혁신성장 선도사업의 성과 창출은 물론이고 수소 시범도시와 수소 대중교통, 국토교통 빅데이터 등 새로운 미래 먹거리 발굴에도 적극적으로 힘쓰겠습니다. 또한, 변화하는 시장여건 속에서 전통 산업과 미래 산업이 지혜롭게 공존할 수 있도록 O2O, 생활물류 등 서비스 산업발전의 해법을 찾겠습니다.

이를 통해 궁극적으로 좋은 일자리가 많이 창출되고 높은 경쟁력을 갖춰 해외시장에 진출할 수 있도록 하겠습니다. 높은 부가가치를 창출해 낼 수 있도록 하겠습니다.

새해 복 많이 받으십시오.
감사합니다.



중소·창업·벤처기업 육성으로 경제의 역동성을 높이겠습니다

중소벤처기업부

홍종학 장관

존경하는 중소·벤처기업인, 그리고 소상공인·자영업자 여러분!

2019년 기해년(己亥年) 새해가 밝았습니다. 모두 건강하고 행복하시길 바랍니다.

지난 한 해는 어려운 경제 환경 속에서도 국민 모두가 함께 노력하여 의미 있는 결실을 거두었습니다.

2년 연속으로 무역 규모 1조 달러를 달성하였고 1인당 국민소득은 3만 달러를 넘어서는 것이 확실합니다. 역사적 남북 정상회담은 한반도의 평화와 번영의 토대도 만들었습니다.

중소·벤처기업, 소상공인·자영업자는 조선업 등 주력산업의 구조조정 등으로 어려움이 많았습니다. 소비의 대형화, 온라인화 등으로 매출이 감소한 기업도 있었습니다. 최저임금 안착 등을 힘들어한다는 현장의 목소리도 있었습니다.

하지만 여러분의 도전정신과 부단한 노력으로 어려움을 이겨내고 많은 결실을 만들어 낸 한 해였다고 생각합니다. 신설법인이 10만 개를 넘었고 벤처투자자는 최고 실적이 확실시됩니다. 유니콘 기업은 3개에서 5개로 늘어 글로벌 기업들이 등장하고 있고, 중소기업 수출도 좋은 흐름을 보여주고 있습니다. 대기업 상생결제 금액이 연간 100조 원을 처음 돌파하였고 세계 최고의 대기업들이 창업기업을 돕고 스마트공장을 지원하는 사례들이 전국으로 확산되고 있습니다.

많은 기업들이 최저임금 안착과 성과공유에도 동참하여 근로자와 함께 성장하고 있습니다.

이러한 모든 결실은 어려운 환경 속에서도 묵묵히 최선을 다해 주신 여러분 덕분입니다. 지난해 보여주신 열정과 노력에 대해 진심으로 감사드립니다.

존경하는 중소·벤처기업인, 그리고 소상공인·자영업자 여러분!

2019년 기해년 새해는 보호무역 확산 등으로 경제 환경이 쉽지 않다고 합니다. 서민경제에 돈이 돌지 않아 내수



소비가 회복될지도 불투명합니다. 하지만 우리 경제를 돌아보면 어렵지 않았던 적이 없었습니다. 이럴 때일수록 우리 모두는 기업이 정신을 발휘하여 더 큰 성장과 발전의 기회를 만들어 가야 합니다.

중소벤처기업부가 최선을 다해 여러분을 힘껏 뒷받침하겠습니다. 특히 중소기업 눈높이에 미치지 못한 부분들을 집중 보완하겠습니다.

먼저, 중소기업이 생산성을 획기적으로 높일 수 있도록 돕겠습니다. 이를 위해, 10명 이상 중소제조업의 50%인 3만 개 기업을 스마트공장으로 전환하여 불량률을 줄이고 경쟁력을 높이겠습니다. 4차 산업혁명 전문 인력도 2022년까지 10만 명을 양성하겠습니다. 신기술·신제품을 개발할 수 있도록 R&D 자금 1조 원을 지원하고, 이렇게 만들어진 신제품들은 공공기관이 시범 구매하도록 하여 안정적인 성장을 유도할 계획입니다. 기술은 있으나 담보력이 부족하거나 저신용 기술기업에게는 저리의 정책자금을 과감하게 지원할 예정입니다.

둘째, 민간이 주도하고 정부가 후원하는 방식으로 창업·벤처기업을 육성하여 경제의 역동성을 높이겠습니다. 이를 위해, 4조 원 이상의 벤처펀드를 만들어 여러분이 유니콘 기업으로 성장할 수 있도록 돕겠습니다. 스타트업, 대학, 연구소 등 다양한 혁신 주체들이 소통하면서 신제품을 개발하는 개방형 혁신 공간도 만들 계획입니다. 창업·벤처기업이 규제 없이 성장할 수 있도록 규제 샌드박스를 도입하고 연대보증을 더 과감하게 폐지하겠습니다.

셋째, 소상공인·자영업자의 삶이 더 나아지도록 하겠습니다. 이를 위해, 올해 4조 원을 포함하여 2022년까지 18조 원 규모로 골목상권 전용 상품권을 발행하여 서민경제에 돈이 돌게 하겠습니다.

카드 수수료와 세금 감면을 확대하고 수수료 0% 대신 '제로페이'를 본격적으로 시행하여 영업비용을 획기적

으로 줄여 드리겠습니다.

모든 전통시장에 전용 주차장 1개 이상 만들고, 2022년까지 구도심 상권 30곳을 개발하여 소비자가 찾아오는 쇼핑 환경도 구축할 계획입니다.

넷째, 부드러운 넋지 방식으로 상생 혁신을 가속화하겠습니다.

이를 위해, 대기업이 중소기업을 지원하면 정부가 매칭 투자하여 상생 협력의 모델을 전국적으로 확산시켜겠습니다. 하지만, 대기업 기술탈취에 대해서는 징벌적 손해배상을 확대하고 상시적 직권조사 등을 통해 엄단하겠습니다.

일자리를 만들고 근로자와 성과를 공유하는 기업은 R&D, 금융 등 중소기업 정책을 확실히 우대하여 지원할 계획입니다.

끝으로 중기부가 최고의 행정서비스 기관이 되도록 노력하겠습니다.

노동현안 등에 대한 현장의 목소리를 관계부처에 전달하고 설득하여 중소기업이 기 펴고 살 수 있는 환경을 만들기 위해 노력하겠습니다. 중소기업이 추가 지원을 요청하면 눈높이에 맞는 정책을 더 만들고 중소기업 정책심의회, 자영업 정책협의회 등을 통해 중소기업 정책에 대한 총괄·조정 기능을 강화할 계획입니다.

존경하는 중소·벤처기업인, 그리고 소상공인·자영업자 여러분!

여러분은 일자리 창출의 원천이고 대한민국 경제의 성장 엔진입니다. 정부는 여러분을 항상 응원하고 적극 뒷받침하겠습니다.

새해에는 재물을 상징하는 황금돼지의 기운이 여러분 모두에게 골고루 전해져 더할 나위 없는 경영성과를 창출하시길 바랍니다.

새해 복 많이 받으십시오.

감사합니다.



철도안전의 근본적 혁신과 새로운 도약, 성장을 이룩하겠습니다

한국철도공사

정인수 사장 직무대행

존경하는 철도가족 여러분!

2019년, 기해년(己亥年) 황금돼지의 해가 밝았습니다.
올해는 이 황금돼지의 기운을 이어받아 여러분의 가정에도 건강과 복(福)이 가득하시길 기원합니다.

지난해 코레일은 어려운 경제상황과 취업난 속에서도 일자리 창출과 사회적 가치 실현에 앞장서며 국민께 희망을 드리려 했고, 남북철도 연결과 대륙철도 진출의 초석을 다진 뜻깊은 한 해였습니다.

그러나 이러한 노력에도 불구하고 잇따른 사고로 철도에 대한 국민의 신뢰에 큰 금이 가고 힘겹게 쌓아온 성과가 무너지고 말았습니다. 참담함과 함께 무거운 책임감을 느낍니다.

안전한 철도에 대한 국민의 신뢰를 하루빨리 되찾기 위해 뼈를 깎는 노력을 하겠습니다. 모든 열정을 모아 국민의 안전한 이동을 책임진다는 사명감을 갖고 더욱 비장한 각오와 새로운 마음가짐으로 혼신의 힘을 다하겠습니다.

우선, 국민이 안심하고 탈 수 있도록 철도안전을 근본적으로 혁신하겠습니다. 지난 강릉선 사고와 오송역 단전 사고는 철도 안전을 한 단계 끌어올리는 전화위복의 계기로 삼아서 믿고 타는 철도가 되도록 하겠습니다.

둘째, 국민이 감동할 수 있는 서비스 혁신과 철도공공성 강화를 추진하겠습니다. 국민의 보편적 이동 수단으로써 집에서 목적지까지 가는 길에 코레일의 세심한 배려를 느낄 수 있도록 본연의 역할에 충실하겠습니다.



셋째, 경영혁신을 통해 영업손익 흑자전환과 재무건전성을 강화하겠습니다. 중장기 마케팅 전략을 수립하고 신규 수요를 창출하며, 중점 사업 효율화를 통한 미래 경쟁력 확보에 전사적 역량을 모으겠습니다.

넷째, 미래성장을 위한 기반을 확고히 다지겠습니다. 남북철도 연결을 위해 정부와 긴밀히 협력하고, 4월 서울에서 개최되는 국제철도협력기구 사장단 회의 등 국내외 환경변화에 즉각 대응할 수 있도록 미리 준비하겠습니다. 핵심 역세권 개발 사업이나 계열사와의 협력 사업에도 힘을 기울이겠습니다.

마지막으로, 기업문화 혁신으로 조직 경쟁력을 강화하겠습니다. 변화하는 국내외 환경에 대비하여 경영혁신이 필요한 모든 부문에서 운영을 최적화 하겠습니다.

전문인력 양성을 위한 종합 로드맵을 수립·시행해 인적 수준을 높이고, 더 높은 윤리의식과 공정한 일처리를 위한 조직적 기반을 다져 나가겠습니다.

사랑하는 철도가족 여러분!

올해는 철도가족 모두가 마음과 지혜를 모아서 새로운 도약과 성장을 이룩합시다.

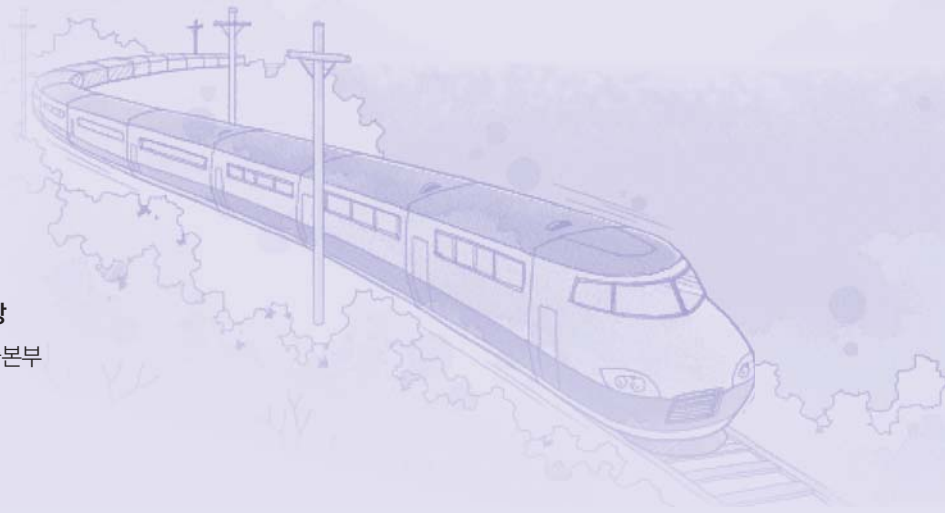
최선을 다한 뒤에 큰 보람을 우리 모두 함께 나누는 뜻깊은 한 해가 되길 바랍니다.

올 한 해 여러분 모두의 건승과 가정의 행복을 기원합니다.





박규한 본부장
한국철도공사 기술본부
철도차량기술사



철도차량산업, 경쟁력·기술력 확보가 답이다



1. 서론

최근 정부 정책 변화로 철도차량 분야에도 2018년 6월 안전 법령 개정과 함께 철도차량 설계 제작과정에서의 안전인증 및 시험평가를 통해 기술검증뿐만 아니라 운영 및 유지관리 단계에서도 안전성을 입증하고, 품질 강화를 위한 정비인력 자격제와 정비조직 인증, 교육훈련 의무화 등 정책적인 측면에서 많은 변화를 보이고 있다. 따라서 먼저 철도차량분야의 정부 정책과 제도 변경 내용을 살펴보고, IT 신기술 도입과 지능형 유지보수 등 4차 산업혁명 기반의 철도차량 설계 제작과 운영, 유지보수 관련 변경사항 관리 등 철도차량 제작 및 부품산업의 발전방향을 모색해 보고자 한다.

먼저, 철도차량산업 발전을 위해 필요한 법령과 제도의 정비 방향은 연구기관의 신기술 적용을 위한 연구 성과와 정부 및 공공기관의 역할도 중요하지만 철도차량을 제작하는 제작사의 기술능력, 그리고 부품 공급사에서의 요소기술을 적용한 신제품 개발 노력이 필요하고, 제3의 인증 및 검사 기관을 통한 제품의 부적합을 제거하는 등 품질과 안전 성능을 보장하는 것이 필수 요소가 될 것이다.

철도차량을 구성하는 각 개별 구성 부품들이 국내 기술로 표준화되고 성능을 입증하는 단계에서 충분한 연구와 분석이 반영되도록 하는 것이 선행되어야 한다. 국내 철도산업 발전을 위해 관련된 정부, 공공기관, 운영사, 제품을 검증하는 검사 및 시험 기관들이 유기적인 협력과 역할, 책임을 다하여야 하며, 국제 수준의 표준규격 관리와 안전성능을 측정하고 관리하는 수준을 정의해 나가야 할 것이다.

이런 관점에서 첫째, 철도선진국의 철도산업 육성 및 관리를 위한 법령과 제도 검토, 연구투자 방향 등 정부의 정책 방향을 살펴보고, 둘째, IoT, ICT 등 4차 산업혁명 기반의 철도차량 제작 및 운영방안에 대한 추진과정, 셋째, 유럽의 제3자 인증제도 운영현황과 관련된 활동을 통해 차량부품 및 완성차에 대한 검사 등 국제적인 엔지니어링 기관들의 인증방법과 절차를 검토하는 것이 필요하다. 넷째, 에너지 저감, 환경문제에 대응하는 신기술 개발 동향을 파악하여 국내뿐만 아니라 남북철도와 대륙철도 연결을 중심으로 철도 부품산업 및 제작사 등 철도산업의 발전 방안을 진단해 보고자 한다.

2. 철도산업 발전 동향

(1) 철도선진국의 철도산업 정책방향

최근 철도차량산업의 육성과 관리를 위한 법령 및 제도, 연구투자 방향 등 정부 정책은 국제 수준의 안전과 성능인증, 부품산업 발전을 위한 요구에 따라 정부 주도의 다양한 국가 R&D 사업과제와 철도시험선로 건설 등을 추진하고 있다.

유럽 철도는 프랑스, 독일 등 전통적인 철도강국 기반을 토대로 정부와 민간의 역할을 분담하도록 하여 차량제작사들은 선택과 집중, 기술력 우위 확보, 글로벌 협업 및 제휴 등으로 산업 경쟁력 강화와 시장 확대를 꾀하고 있다. 프랑스의 알스톰은 고속차량, 첨단경전철 등 고부가가치 차종에 집중하고 미국 GE의 신호사업부 인수 등으로 기술력 제고와 해외진출을 확대하고 있다. 독일은 앞선 신호 기술력을 기반으로 철도시스템 매출 비중이 높고 차량과 신호를 결합한 패키지 형태의 해외 진출을 추진하고 있다.

유럽 각국의 정부에서는 시장경제에 충실한 경제시장 조성, R&D사업 투자를 지원하고 특히, 기술장벽 등 산업 보호 및 경쟁력 강화를 위해 국제표준의 기술 사양인 TSI를 강제화 하고 엄격한 품질, 환경규정과 품질안전 인증을 요구한다. 즉, 유럽의 '국제적인 상호 호환성을 갖춘 기술사양' TSI(Technical Specifications for Interoperability) 및 주요 유럽 차량제작사가 만든 품질관리 규정인 국제철도산업표준(IRIS) 인증을 요구하고 있다.

한편, 일본에서는 내수 위주의 산업정책과 병행하여 해외시장 진출을 역점에 두고 추진 중이며, 경쟁정책과 규제, 지원 등 다양한 시책을 추진 중이다. Hitachi, Kawasaki 등 7개 차량제작사가 협업·공동생산을 통해 세계시장에 참여하는 일종의 국가 공동브랜드를 형성하여 대응하고 있다. 세계시장 통계에서도 일본은 개별 차량제작사가 아닌 'Japanese Suppliers'로 분류할 정도로 국가 공동 브랜드를 지원하고 있다. 특히, 히타치(Hitachi)는 유럽 진출을 위해 Ansaldo STS(신호) 및 Ansaldo Breda(차량)를 2015년도에 인수하여 글로벌 본사의 영국 이전 등 글로벌 거점을 확대하고 있다. 품질안전 확보와 자국의 산업보호를 위해 운영사의 R&D에 참여하며, 운영사가 R&D검증에 참여하고 함께 개발한 업체에게 별도의 입찰

절차 없이 발주할 수 있는 수의계약 체계 구축과 일본국가규격(JIS) 인증 및 24시간 사후관리체계 요구 등 국가 브랜드의 세계화에 주력하고 있다. 일본의 기술력을 바탕으로 개발원조 방식의 중고차량 해외 수출 및 현지 MRO 시장 선점, 민관 해외수주 지원 등을 통해 해외진출을 추진하고 있다.

중국은 사회주의 경제기반으로 정부 주도의 거대 내수시장 형성, 국산화·현지화·기술이전 등 경쟁력 향상을 위해 이전받은 고속철도 기술(일본, 독일, 프랑스), 중국형 신호시스템 개발 등으로 기술력 확보와 해외시장 진출을 추진 중이다. 특히, 규모의 경제, 중복성 제거, 해외진출 집중 지원 등을 위해 2개 차량 제작사(CNR·CSR)를 합병(15년, CRRC)하고, 진입장벽 등 국내시장 보호를 꾀하고 있다. 폐쇄적인 시장 구조로 해외제품일 경우 현지화를 70% 이상, 중국기업과 공동응찰 등을 요구하여 내수시장 확보(정부조달협정 미가입)를 지원하고 있다. 또한, 세일즈외교, 금융·자금지원 등 정부 주도의 해외진출을 추진하고 있으며, 차량·시설 등의 국가표준 제정 및 품질안전 인증을 도입하고 있다.

(2) 국내 철도차량산업 발전 동향

국내 철도차량 내수시장 규모는 세계 철도차량 시장(70조 원)의 1% 미만으로 연간 철도차량 약 1조 원(내수 6천억 원, 수출 4천억 원), 철도부품 약 7천억 원(내수 4천억 원, 수출 3천억 원) 등 1조 7천억 원 수준이며, 내수시장은 운영사의 적자 등으로 노후차량 대체투자 부족, 철도망 개통 등 신규투자 감소, 발주정보 공유 부족 등으로 물량이 적고 불규칙한 상황이다. 또한 정비업, 리모델링업 등 출고 후 시장(After Market) 조성 미흡으로 국내 차량제작사와 부품업체는 신규차량 발주에만 의존하고 있는 실정이다. 세계 차량시장 점유율은 2.4%(현대 로템 10위)이나, 유럽과 일본 등 선진국 간 경쟁 심화 및 중국 등 후발국의 추격으로 신규차량 수출도 어려운 여건이다.

국내 시장구조는 공급측면에서 보면, 국내 특정 제작사의 공급독점, 운영사의 수요독점 등 쌍방 독점적 시장구조로서 경쟁제한 등 시장기능 작동에 한계가 있다. 주요 요인으로는 국내 독점시장 안주로 인해 자체 R&D개발 미흡, 시장변화에 둔감하고 글로벌 협력 및 집중, 특화, 혁신 미흡 등 독점의 폐단이 발생할 개연성이 높다.

수요측면에서는 독점적 지위를 이용하여 운영사마다 차량 부품 품질에 관한 자체기준 설정 등 품질검증에 비용과 기간이

과다 소요되는 등 비효율이 발생하고 있으며, 운영사의 차량 부품 수급정보 독점에 따른 정보 비대칭으로 수급의 미스매치, 제작기간 부족, 업체의 인력·시설투자 곤란 등이 발생하고 있다. 또한 부품시장 규모가 작아 국내 철도차량 관련 업체 252개 중 96%(242개)가 50명 미만이며, 그중 83%(209개)가 20명 미만의 대부분 영세업체이며 세계적 수준의 일부 업체도 시장개척 능력이 부족하여 차량제작사에 의존하고 있다.

특히, 장기간(30년)의 품질안전 확보, 사후관리가 중요한 산업임에도 건설한 부품 공급망 구축이 어렵다. 유지보수용 부품 단종도 빈번하여 운영사 대부분이 부품 수급에 곤란을 겪고 있으며, 과도한 부품 구매비를 지출하는 구조로 운영사와 차량제작사는 최저가 또는 적정가 이하로 부품을 선정하여 품질안전 확보가 곤란하고, 경쟁력 있는 공급자 Pool 형성에 한계가 있다.

정부 정책과 제도적인 측면에서 공공성 및 리스크가 큰 산업으로 정부의 중장기적 정책 하에 체계적 지원과 육성이 필요하나 법령·제도적 장치가 미비하고, 국토부가 제작(형식승인, 제작자승인, 표준화, R&D 등) 및 정비 분야의 법과 제도를 운영 중이나 본격적인 산업 육성에는 한계가 있다.

3. 철도산업 발전 추진방향

(1) 4차 산업혁명 기반의 철도산업 연구 추진방향

정보통신기술 인프라를 통해 생성되고 수집된 다음 축적된 데이터와 인공지능(AI)이 결합한 지능정보기술이 경제, 사회, 삶의 모든 분야에 보편적으로 활용됨으로써 새로운 가치가 창출되고 발전하는 사회를 만드는 것을 '4차 산업혁명'이라는 용어로 '16년 WEF(World Economic Forum)에서 처음으로 사용되었다.

철도산업에 이러한 4차 산업혁명이 기반된 건설과 운영을 위해서는 역 운영과 차량의 설계 제작 및 운영, 전기통신, 궤도 등 각 분야의 최첨단 기술이 접목된 시스템 전체에 걸쳐 각 분야가 완벽하게 융합되어야 안전하고 편리한 수송을 담당할 수 있다.

이러한 철도산업 발전을 위해서는 철도인프라, 차량 및 시설물, 관제, 각종 데이터, 기술력이 집약되어야 하며, 건설 및 제

작 단계에서부터 첨단 IoT기술과 센싱기술 등이 탑재되어야 한다. 또한 운영과정에 필요한 데이터 인터페이스가 유기적으로 적용되고 관리되어야 한다.

* (1차) 기계혁명(18C), (2차) 전기혁명(19~20C 초), (3차) 인터넷 혁명(20C 후)

4차 산업이 철도에 미치는 영향 분석을 통해 첫째, 스마트화

로 빅데이터, AI를 통한 효율화 및 지능화를 확산시켜 IoT, 비콘, 스마트 CCTV 등을 활용하여 매표, 안내, 검표 등 역 업무를 자동화하는 연구가 이루어지고 있고, 열차 운전 등의 업무는 KRTCS, ATC·ATO 등을 통해 무인·자동화 연구, 그리고 안전, 차량정비, 유지보수 업무의 기계화, 자동화 연구가 확대 될 것으로 예측되며, 인력은 수집된 데이터 분석과 문제도출 및 개선하는 쪽으로 활동하게 될 것이다.



〈그림 1〉 지능정보 기술을 활용한 제4차 산업혁명 모델

둘째, 서비스화로 사람 중심의 쉽고 안전한 서비스 제공을 위해 승차권 판매에서 벗어나 고객 패턴 분석을 통한 서비스 범주를 확대하고, IT와 결합한 다양한 열차 서비스를 제공하는 연구가 진행 중에 있으며, IoT·AI를 활용하여 열차관제 실시간 모니터링·판단·제어가 가능하도록 연구 성과를 반영하여 열차 운행의 안전성을 제고할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 도로·철도·항공이 연계된 종합교통정보서비스로 Door to Door 교통서비스에 따른 이동 편의성 강화의 장점을 가지고 있으며, 이에 따라 개인정보보호 등 사이버 보안의 중요성이 더욱 증대될 것으로 보인다.

셋째, 플랫폼화로 비즈니스 모습이 수직적으로 분업화 해왔던

것이 네트워크형 협업으로 변화되고, 고속열차 중심으로 승차권 판매, 부가서비스, 고객 서비스, 설비, 응용 SW, 보안서비스 등 IoT 기술로 연결되어 스마트 고속열차 구현 등 핵심기술 중심으로 설비·제품·서비스를 연결하게 될 것이다. 또한 디지털 플랫폼을 통해 다수의 이용자 간 매칭과 서비스 교환 등이 이루어지게 될 것으로 예상된다.

이러한 관점에서 스마트 기술 접목은 쉽고 편리한 고객서비스 제공, 지능형 안전체계 구현, 지능정보 기술기반 확보, 과학적인 유지보수 체계 구축 등과 수소엔진 열차, 고밀도 고속수송, 운행관계 효율화 등 협업을 통한 철도산업을 선도하는 방향으로 추진될 것으로 전망된다.

(2) 제3자 인증제도 운영현황과 활동 동향

철도차량 및 용품은 철도차량 및 용품 제작자가 생산 또는 수입한 제품의 안전성 충족 여부를 전문기관이 기술기준에 의거하여 검사하고, 그 결과에 따라 공적기관이 승인한다. 철도운영 및 시설관리는 철도운영 및 시설관리기관의 안전관리체계와 자체 안전심사 결과를 전문기관 또는 공적기관이 정해진 기준에 따라 검사 및 평가하여 승인한다.

철도안전인증체계의 주요 구성요소로는 첫째, 검사기준을 제정하고 최종적인 승인여부를 결정하는 승인기관, 둘째, 안전성 검증을 위한 검사기준, 셋째, 검사기준에 따라 인증검사를 수행하는 전문기관이 있다.

승인기관, 전문기관 및 검사기준의 역할 및 업무 내용은 다음과 같다.

승인기관	검사기준	전문기관
<ul style="list-style-type: none"> - 공적기관 - 인증에 필요한 검사 기준 및 지침 제정 - 전문기관의 검사결과를 검토하여 승인 여부 결정 - 필요에 따라 사후 관리·감독 실시 	<ul style="list-style-type: none"> - 인증검사에 적용할 기술기준 및 시행지침으로서 일반적으로 승인기관이 제정 및 공표 	<ul style="list-style-type: none"> - 기술기준 및 시행지침 등의 검사기준 및 지침에 의거, 검사 수행 - 수행결과 승인기관 보고
유럽 예) NSA	TSI / NNTR	NoBo / DeBo

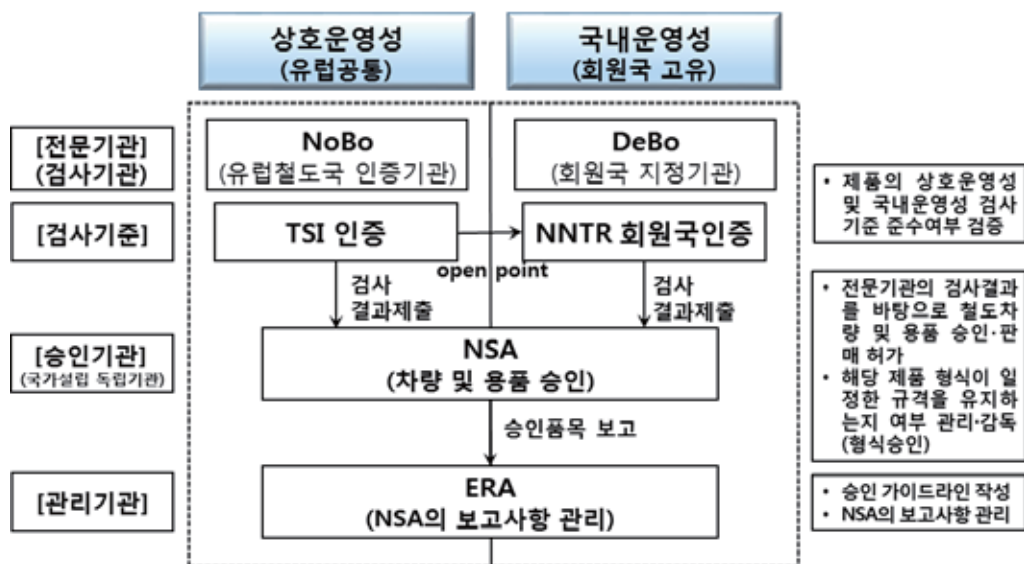
〈표 1〉 승인기관, 전문기관 및 검사기준의 역할 및 업무 내용

철도차량을 제작 당시와 다르게 부품 또는 성능 등을 개량 또는 변경하여 운행하려는 경우 철도차량 기술기준에 적합한지 국토교통부장관으로부터 승인을 받거나 경미한 개조의 경우에는 국토교통부장관에게 신고하도록 하는 내용으로 철도안전법이 개정됨에 따라 철도차량 개조 승인 및 신고의 내용, 개조검사 시행방법 및 절차 등에 관한 구체적인 사항을 정하기 위해 철도안전법 제3장 제38조의 2부터 제38조의 4까지 신설(2017.10.24)되었고, 철도차량 개조검사 시행지침 제정안(2018.07.03)이 개정되었다.

유럽연합 철도차량 및 용품 안전인증체계는 자국 내 안전기준 적합여부를 검사하는 국내 운영성 인증과 상이한 규격 및 기술기준을 보유한 유럽연합 가맹국 간 통행 시 운영성을 검증하는 상호운영성 인증으로 구분되며, 각 경우에 따라 구성요소 및 승인절차의 차이점이 존재한다.

승인유형으로 유럽연합의 철도차량 및 용품 안전인증은 독립적인 기관이 수행하는 제3자 인증(Third-party certification)에 해당하고, 전문기관이 제품의 TSI 검사기준 준수 여부를 검증하며, 국가가 설립한 독립기관은 전문기관의 검사 결과를 바탕으로 철도차량 및 용품을 승인하여 판매를 허가하고 해당 제품형식이 일정한 규격을 유지하는지 여부를 관리·감독한다.

승인절차는 철도차량 및 용품 제작자의 신청에 의하여 전문기관에서 검사를 수행하고 그 결과를 NSA(National Safety

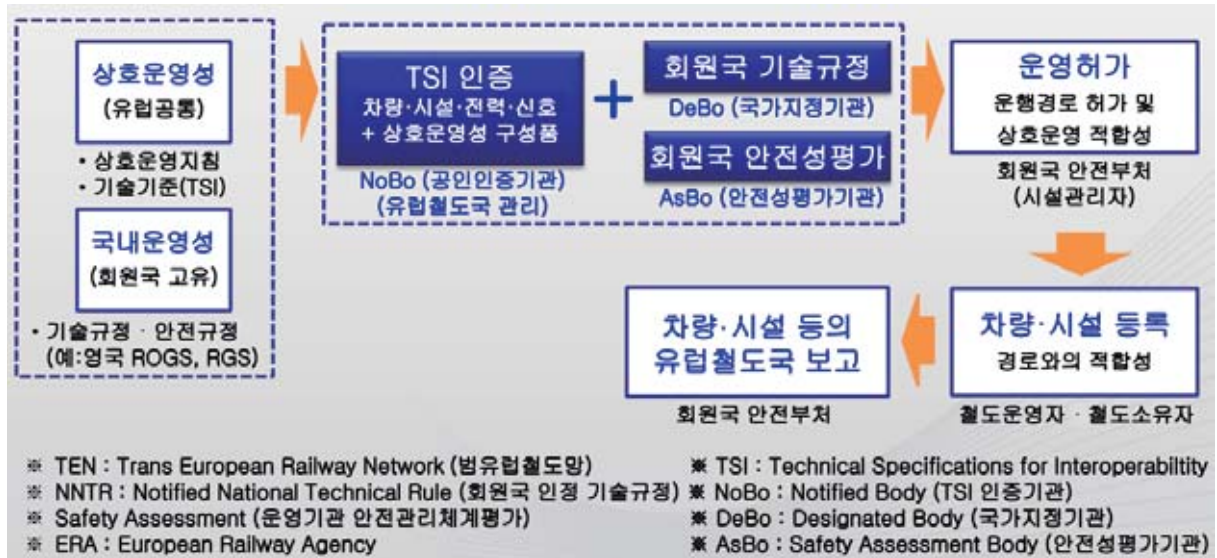


〈그림 2〉 유럽연합의 철도차량 및 용품 승인체계와 절차

Authority)에 보고한다. NSA는 검사 결과를 바탕으로 승인 여부를 결정하고, 승인 완료된 제품은 등록 후 ERA(유럽철도국)에 보고한다. 상호운용성 검사 전문기관인 NoBo(Notified Body)는 TSI에 의거하여 검사업무를 수행하고, 국내운용성 검사 전문기관인 DeBo(Designated Body)는 NNTR(Notified National Technical Rule)에 의거하여 검사업무를 수행한다. 유럽연합의 철도차량 및 용품 안전인증 승인체계 및 절차는 다음 <그림 3>에 정리하였다.

(3) 친환경 차량에 대한 정책지원 및 개발

친환경 하이브리드 차량 R&D 개발에 착수해야 한다. 그 첫 번째 대안으로는 청정연료인 LNG를 주 연료로 하는 LNG-디젤 이중연료 기관차 및 충전인프라 개발이다. 국내에서 운용 중인 디젤전기기관차의 CO₂ 발생량은 최대 361,113톤/년이며, 기대수명 초과차량 발생과 미세먼지 배출허용기준신설('17년 9월)에 따른 선제적인 대안이 필요하다. 무가선 구간 운행이 필요한 남북철도 교류사업 활용 및 경유대비 80~90% NO_x 배출감소를 통한 친환경 철도가 실현될 것이다.



<그림 3> 유럽연합의 철도 안전인증 및 승인체계

NG Loco Demo 2012-Present Canadian National Railroad



GE "NextFuel" Natural Gas Retrofit Kit Program

Cut fuel costs up to **50%**
Meets tier 3 emissions standards



<그림 4> 캐나다 천연가스 기관차 시범운전 및 GE社の 천연가스 추진 Retrofit(개조)로 인한 연료비 50% 절감 성과

두 번째 대안으로는 수소전기차와 충전인프라 개발이다. 비전철화 구간의 효율적이고 안전한 철도운행과 인프라 건설유지비용 절감을 위한 전력설비가 불필요한 에너지 독립형 철도차량이기 때문이다.

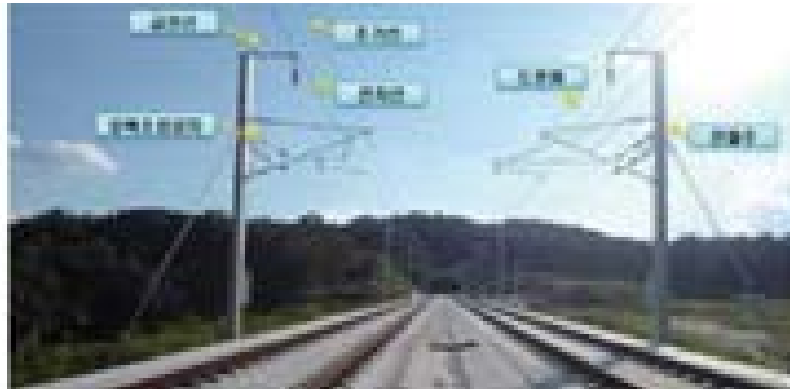
에너지 생산 전체 주기에서 전기차 대비 수소차의 CO₂ 배출은 13.7%로 낮아, 전기철도차량 대체 시 238,041톤/년(기존대비 13.7% 감소) 저감이 가능하다.

이에 따라 수소에너지 추진 철도차량을 활용한다면 남북철도 연결 시 전력설비 미구축 및 터널단면 축소로 건설비 절감 및 전력설비 유지보수 비용 절감이 가능할 것으로 예상된다.

또한, 친환경 차량 R&D 개발을 실현하여 철도차량 기술력을 한 단계 성숙시킴으로써 그동안의 선진기술 추격자(Fast Follower)에서 선도자(First Mover)로 거듭나야 할 것이다.



▲ 프랑스 Alstom社 수소열차



▲ 절감 가능한 전철 전력설비

〈그림 5〉 프랑스 Alstom社 수소열차 및 절감 가능한 전철 전력설비

4차 산업혁명 등 기술들을 반영한 우수제품을 국가 R&D, 중기청 구매조건부를 활용하여 운영사의 요구사항에 맞게 개발하고, 운영사가 개발한 제품을 우선 사용할 수 있는 근거를 정부 및 제작사, 그리고 운영사들이 모여 공동으로 근거를 마련하여 납품 실적을 기반으로 해외에 진출할 수 있는 기틀을 만들어야 할 것이다.

4. 철도산업 발전방안에 대한 제언

(1) 남북대륙철도 관련 한계 극복

현재, 우리나라에서 운행되고 있는 열차인 전기동차와 전기기관차는 견인방식이나 동력분산 방식 등에서 차이가 있지만 결과적으로 전기를 동력으로 사용하는 공통점이 있다. 이 열차들은 보통 입력전압이 교류 25,000V로 전력의 안정적 공급이 필수적이다. 하지만 북한의 전력 공급 상황은 좋지 않다. 에너지 공급량 자체도 턱없이 부족한데 주파수 변동이 심

해 전기동력 열차를 도입할 수 있을 정도의 환경이 마련돼 있지 않다. 통계청에 따르면 2017년 북한의 전기 발전량은 남한의 4% 수준이다. 주파수는 남한과 동일한 60Hz인데 주파수 변동이 심해 47~51Hz를 왔다 갔다 하고 송배전 손실률도 20~30%에 이른다.

전국 단일체계의 송전설비가 없어 지역 단위로 송전해야 하기 때문에 전력 품질도 나쁘다. 높은 수준의 전력을 꾸준히 공급받아야 하는 전기기관차 운행에는 적합하지 않다.

이에 대한 해법으로 제시되는 것이 경유를 동력으로 하는 디젤기관차의 우선 투입이다. 하지만 디젤기관차는 석유를 동력으로 움직이기 때문에 비용이 많이 들고 환경문제도 불거질 수 있다. 다른 에너지에 비해 효율성과 속도 면에서도 크게 경쟁력이 없다.

이러한 한계를 극복하기 위해서는 앞에서 검토한 철도차량을

구성하는 각 개별 구성 부품들이 국내기술로 표준화되고 성능을 입증하는 단계에서 충분한 연구와 분석이 반영되도록 하여야 한다. 국내 철도산업 발전을 위해 관련된 정부, 공공기관, 운행사, 제품을 검증하는 검사 및 시험기관들이 유기적인 협력과 역할, 책임을 다하여 남북철도 건설과 운영에 대한 시너지를 창출하고, 대륙철도 진입을 위해 국제수준의 표준규격 관리와 안전성을 측정하고 관리하는 수준을 지속적으로 발전시켜 나가고 의사 결정을 위한 기준을 정의해 나가야 할 것이다.

(2) 4차 산업 기반의 철도시스템 구현

철도분야의 4차 산업혁명과 관련된 현황을 살펴보면 첫째, 핵심기술(IoT, 빅데이터, AI) 활용도는 현재 준비단계인 반면, 네트워크(ICT) 인프라는 자가망이 구축되어 있어 사물인터넷(IoT) 구현에 유리한 강점이 있다. 그리고 철도분야 내에 수년간의 다양한 데이터를 보유하고 있어, 수집·발굴·분석이 이루어질 경우 인공지능기술의 핵심인 빅데이터로 활용이 가능한 상태이다. 둘째, 빅데이터 분석, 인공지능(AI) 구현을 위한 기본 인프라(디지털 플랫폼) 부재로, 시범구축 및 시현에 한계가 있는 실정이다. 지능정보기술은 다량의 데이터 분석 기반으로 데이터를 생성·수집을 할 수 있는 디지털 플랫폼 구축이 필요하다. 현재 한국철도공사는 전국적인 네트워크망을 보유하고 있으나, 현업의 평균 전송속도는 2Mbps로서 앞으로 10Mbps 이상 네트워크를 개선할 필요가 있다. 셋째, 지능정보기술 핵심기술에 대한 이해 및 전문성의 지속적인 보강이 필요하다. 철도 핵심기술의 내재화 및 설계·원천기술 IT 신기술의 역량과 경험을 갖춘 전문 인력 채용 등 내부자원의 역량강화와 더불어 전문가를 함께 활용할 필요가 있다.

(3) 제3의 안전인증 제도 도입

철도를 보유한 국가에서는 철도의 상호 운영성, 안전성 확보, 철도기술의 연구·개발을 통한 철도산업 발전 지원 등의 필요성이 공통적으로 존재한다. 이러한 필요성을 충족하기 위하여 자국의 제반 여건 및 실정에 맞는 인증체계를 구축하고 이의 원활한 수행을 위하여 안전 인증전문기관을 지정하거나 설립하였다.

국내 철도산업은 안전수준 향상, 기술수준 발전, 철도산업 세계화 등의 필요성에 직면하여 있다. 따라서 안전인증 기능을 효과적으로 수행할 수 있는 제3자의 독립성과 객관성이 확보된 전문기관이 필요하며, 이를 위해서는 독자적 인증업무 이

외에 연구·개발 지원, 인력 양성 및 정보관리, 국제 교류·협력 및 상호인증 등의 업무와 원활한 연계가 요구된다. 개정 및 편된 철도안전법은 철도안전 확보와 철도안전관리체계 확립을 목표로 하고 있다.

(4) 철도차량 기술의 내재화 확보

지난 2018년 남북정상 회담을 시작으로 11월 30일 남북철도 공동조사까지 남북의 철도와 도로를 연결하겠다고 선언함에 따라, 남북 교류를 넘어 우리 경제가 육로를 통해 중국, 러시아 등 유라시아 대륙과 직접 연결될 수 있다는 기대감이 커지고 있다. 경의선은 신의주를 통해 유럽까지 이어지는 중국횡단철도(TCR)와 연결되고, 동해선은 나진~하산을 거쳐 시베리아횡단철도(TSR)와 연결된다. 남북한 철도 연결은 분단 이후 사실상 섬나라와 같은 경제 구조였던 우리나라가 본격적인 대륙형 경제로 전환하는 시발점인 것이다. 뿐만 아니라 철도차량산업 방향 역시 크나큰 전환이 필요하다. 남북철도 연결과 철도차량 설계, 제작기술을 내재화 하고 우리가 가진 첨단 운영기술과 노하우를 기반으로 남북 및 대륙철도로 진출할 수 있는 교두보 마련이 시급하다.

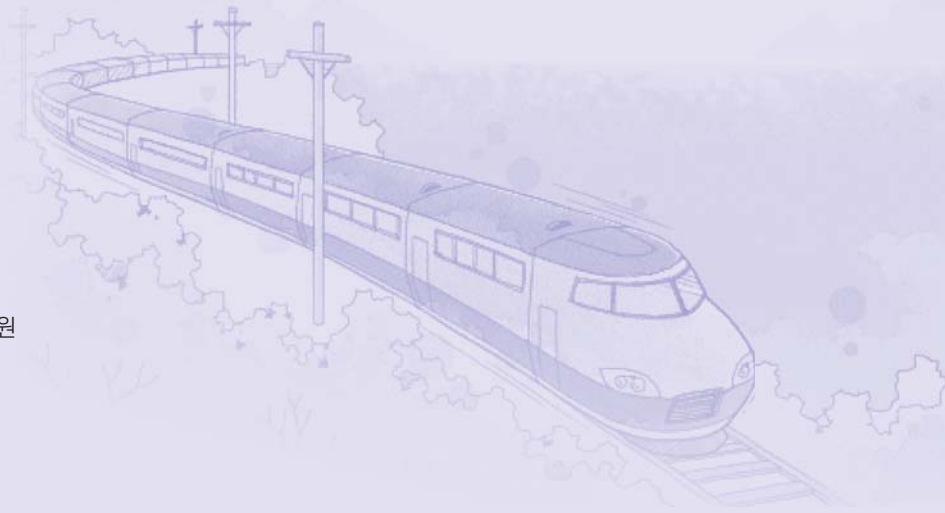
산업기반이나 규제 등 유산이 없는(legacy free) 북한의 경제 상황이 우리에게겐 오히려 큰 기회가 될 수 있다. 북한을 4차 산업혁명의 테스트베드로 활용하여, 현실화되지 못한 다양한 철도기술을 접목할 수 있다. 특히 남한에서 규제 때문에 불가능한 원격 운전이나 인공지능을 활용한 자율주행 시스템도 북한에서 적용 가능할 것이다. 그러나 주변 국가들의 관심 또한 무시하지 못한다. 북한과 러시아는 2014년 10월 '북한 철도 현대화 사업(일명 포베다 프로젝트)' 계약을 체결했다.

향후 20년간 노후화된 북한철도 3,500km의 레일과 터널, 교량을 현대화하는 사업이다. 중국도 마찬가지다. 남북이 경의선 고속철도를 건설하면 중국횡단철도(TCR)와 연결시키는 조건으로 중국형 고속철도 모델을 고집할 가능성도 있다. 우리는 남북철도 연결의 주도권을 놓치면 안 된다. 북한철도 현대화를 통해 우리의 철도차량 기술력은 한 단계 올라서야 할 것이다. 뿐만 아니라 운행사 중심의 인프라를 구축하여 철도차량 및 부품의 해외 수출을 위한 전초를 만들어야 한다.

결론적으로 철도차량산업의 경쟁력 강화는 국내 4차 혁명 기반의 데이터 관리와 첨단기술을 접목하여 국제적인 수준으로 발전할 수 있는 기술력 확보가 답이다.



이관섭 소장
한국철도기술연구원
신교통혁신연구소
공학박사

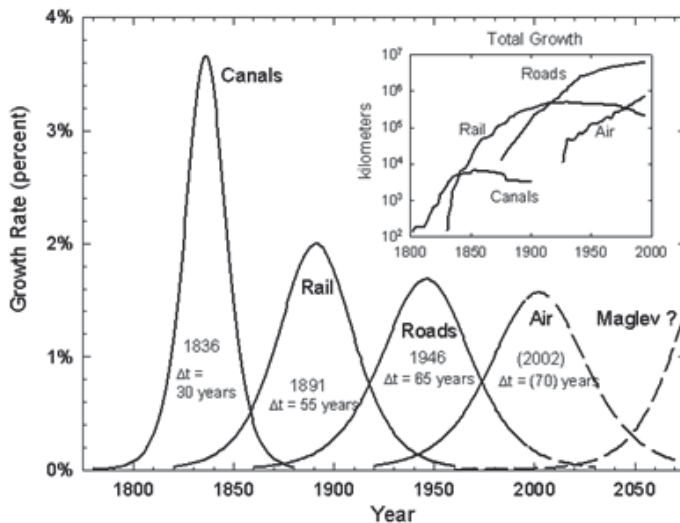


시속 1,200km 미래철도 하이퍼튜브



1. 서언

인간이 사용한 교통수단에 대해 기술발전과 교통 성장률을 기준으로 발전단계를 분류하면 4가지 단계로 구분할 수 있다. 맨 처음 사용한 1세대 교통수단은 선박이며, 대량 수송은 가능하나 속도가 매우 느린 약점이 있고 선박사고에 따른 환경문제가 야기되었다. 2세대 교통은 1차 산업혁명을 촉발시킨 기차이며, 시스템이 대형이고 가감속 성능의 한계가 있어 탄력적 운행의 어려움이 존재한다. 3세대 교통은 자동차로서 door-to-door의 편리성이 있으나, 기존 도로의 포화에 따른 환경문제가 야기된다. 4세대 교통은 항공기로서 고속의 장점이 있는 반면, 접근성이 상대적으로 부족하고 수속시간 및 이착륙 시간의 과다, 날씨에 따른 영향에 민감하다는 단점을 가지고 있다. <그림 1>은 연도에 따른 교통수단별 성장률 곡선을 그래프로 표시한 것이다. 선박을 이용하는 운하, 기차를 이용하는 철도, 자동차를 이용하는 도로, 그리고 비행기를 이용하는 항공이 시간이 지남에 따라 성장률 분포가 세대별로 뚜렷하게 구분된다. 기존 교통수단의 단점을 보완하고 4차 산업혁명과 부합하는 차세대 교통수단은 어떠한 특성이 필요할 것인지, 그리고 5세대 신교통은 어떤 것이 될 것인지가 교통학자들의 큰 관심사이다. 그들은 차세대 신교통수단이 갖추어야 할 몇 가지 요구조건을 제시한다. 즉, 더 안전하고, 더 빠르고, 더 저렴하고, 더 편리하고, 날씨에 둔감하고, 지속가능한 자체 동력을 공급하고, 재난에 강인하고, 이동 경로 상에서 방해받지 않고, 수요 응답형(on-demand) 교통수단이다. 자기부상열차, 드론형 교통수단, 자율주행차, 하이퍼튜브 등 신교통 수단 중에서 차세대의 주도권은 과연 어디로 넘어갈 것인가?



<그림 1> 시간경과에 따른 교통수단별 성장률¹⁾

2. 초고속 미래 신교통 : 하이퍼루프

미국 전기자동차 제작사 테슬라(Tesla)의 창업자인 엘런 머스크(Elon Musk)는 2013년도에 샌프란시스코와 로스엔젤레스 간 610km 거리를 30분 이내에 도달할 수 있는 새로운 튜브 운송시스템인 하이퍼루프(Hyperloop)를 민간투자자로서 건설하겠다고 캘리포니아 주정부에 제안하였다. 그는 샌프란시스코와 로스엔젤레스 구간의 하이퍼루프 건설비를 현존하는 고속철도의 1/10 수준으로 가능하고, 태양광 발전을 이용하여 운영비를 충당할 수 있기 때문에 편도 운임을 20달러 수준으로 제안하였다. 또한, 하이퍼루프에 대해 기술적으로 개념 설계한 하이퍼루프 알파 문서를 공개하고 오픈소스 형식의 기술 개발을 제안하였다. 알파 문서에 따르면, 하이퍼루프는 0.001 기압의 아진공 튜브 가이드웨이 내부에서 캡슐차량(Pod)이 최고시속 1,220km로 주행하는 시스템이다. 캡슐차량은 공기부상 방식으로 튜브 내에서 부상하여 선형유도모터(LIM : Linear Induction Motor) 방식으로 추진한다. 하이퍼루프가 교통학자들이 제시한 차세대 교통수단의 조건을 만족하는 미래 신교통으로 인식되면서 범세계적으로 높은 관심을 받고 있다.

하이퍼루프와 유사한 개념의 튜브 운송시스템은 하이퍼루프 이전에도 존재해 왔다. 스위스메트로(Swissmetro)는 0.1기압의 저진공 튜브 내에서 자기부상열차가 최고시속 500km 이상으로 주행하는 시스템으로서, 1987년부터 프로젝트가 시작되어 2000년대 초반에 기초연구가 완료되었다. ET3(Elevated Tube Transportation Technology)는 진공 튜브 내에서 소형 캡슐이 최고시속 5,000km로 비행하는 개념이며, 이외에 화물수송용으로 TubExpress, CargoCap 등의 개념이 연구되었다. 이러한 유사 시스템 개념의 존재에도 불구하고 하이퍼루프가 차세대 교통수단으로 부각되는 가장 큰 이유는 시스템 구조가 간단하다는 점과 시스템 생애주기비용(LCC : Life Cycle Cost)이 초고속의 타 교통수단에 비해 저렴하다는 점이다. 하이퍼루프 기술개발은 미국, 캐나다, 중국, 프랑스, 러시아, 일본, 한국 등에서 직·간접적 방법으로 활발히 진행되고 있다. 미국의 Virgin Hyperloop One은 2017년 12월 네바다 사막에 500m의 시험선을 건설한 후 실차 주행을 최고시속 387km로 구현하였다. 이 모델은 선형유도모터(LIM : Linear Induction Motor) 방식 추진과 영구자석을 이용한 전자기유도 반발식(EDS : Electro Dynamic Suspension) 부상

을 채택하고 있다. 이 회사는 프랑스 철도 SNCF, 영국 철도 Virgin, 러시아 정부기관 Summa, UAE 정부투자기관, 일반 벤처 캐피탈 등으로부터 투자를 받아 300여 명의 기술자 및 직원으로 하이퍼루프 기술 실용화의 선두주자로 달리고 있다. 미국의 HTT(Hyperloop Transportation Technology)는 공동기금·연구방식으로 프랑스의 툴루즈시에 연구개발센터를 설립하고, 2018년 10월에 실물 크기의 차량모형을 공개하여 1km 시험선을 2019년까지 건설할 예정이다.

캐나다의 TransPod는 프랑스 생테티엔 국립광업학교와 협력하여 프랑스 드록스에 3km의 1/2 축소 테스트베드를 구축하고 있다.

중국의 서남교통대는 중국 정부의 전폭적인 지원 하에 1인승 고온 초전도 자기부상 튜브 트레인을 저압에서 시속 50km로 주행하는 시험트랙을 수년 전부터 보유하고 있으며, 140m의 최고시속 400km 하이퍼루프형 진공튜브 테스트베드를 2018년 말에 구축하였다. 또한 중국우주과학공업그룹은 최고시속 3,680km의 하이퍼튜브 개발목표로 연구를 수행하고 있다.

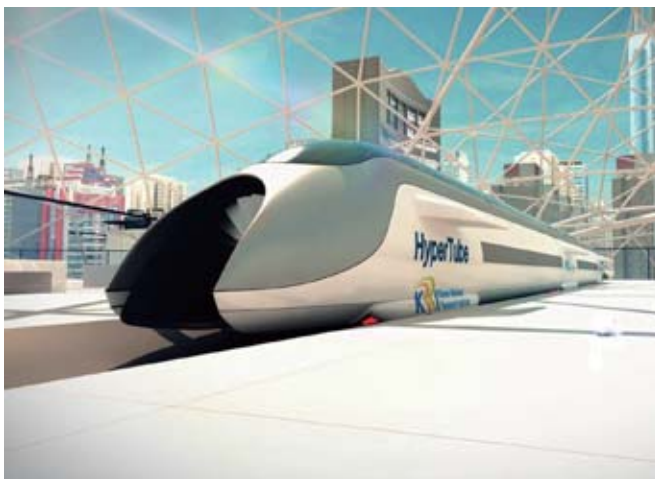
프랑스는 HTT 및 TransPod와 시험노선 구축에 대한 파트너십으로 참여하고 있고, 프랑스 국철 SNCF는 Virgin Hyperloop One에 미래철도를 위한 대규모 연구개발 투자를 한 상태이다.

러시아는 대학을 중심으로 아진공 공력특성에 대한 기초연구를 심도 있게 진행하고 있고, 러시아 정부기관인 Summa그룹은 Virgin hyperloop One에 연구개발 투자를 한 상태이다. 일본은 초고속 자기부상열차 실용화에 초점을 맞추고 있으며,

현재 도쿄-나고야 간 신선을 건설하고 있다. 일본의 초고속 추진 및 부상 기술은 현재 시속 600km 정도이지만 향후 초고속 하이퍼루프에 활용 가능한 기반 기술로 평가되고 있다. 하이퍼루프의 노선 수요는 잠정적으로 세계 100여 개 국가 2,600여 개인 것으로 파악되며, 노선 건설은 아랍에미리트, 우즈베키스탄, 영국, 인도, 중국, 러시아, 미국 등에서 타당성 조사 및 건설협약이 현재까지 활발히 진행되고 있다.

3. 한국형 하이퍼루프 : 하이퍼튜브 HTX

한국은 세계 네 번째로 고속철도차량 HEMU를 독자 개발함으로써 빠른 추종자로서 세계 최고 기술 수준에 도달하였으나, 4차 산업혁명 시기에는 선진국과 차별화 되고 세계를 선도하는 교통 신기술의 선도자(First Mover)가 되어야 한다. 하이퍼튜브(HTX : Hyper Tube eXpress)는 한국철도기술연구원에서 기존 교통과 혁신적으로 차별화 되고 산업적으로 신성장 동력을 창조하기 위해 연구개발을 진행 중인 한국형 하이퍼루프이다. 하이퍼튜브는 0.001기압 이하의 아진공 튜브 안을 캡슐 차량이 최고 시속 1,200km로 주행한다. 미국의 하이퍼루프와 유사한 성능을 보유하나, 차량의 부상방식과 추진방식이 전혀 다르다. HTX의 부상방식은 전자기유도반발식(EDS : Electro Dynamic Suspension)이며, 캡슐차량 하부에 장착된 초전도 전자석과 튜브 바닥에 설치한 도체 대향판 또는 전자기 코일의 전자기 유도작용에 의해 반발력이 발생하여 차량을 부상시키는 원리이다. HTX의 추진방식은 차량 바닥에 설치한 초전도 전자석과 튜브에 설치한 삼상 코일에 의한 선형동기모터



〈그림 2〉 하이퍼튜브 기본설계도

(LSM : Linear Synchronous Motor) 구동 방식이다. <그림 2>는 하이퍼튜브에 대한 개념설계도를 나타낸다.

4. 하이퍼튜브 기술개발 현황 및 발전 전망

엘런머스크가 하이퍼루프를 제안한 2013년보다 4년 전인 2009년부터 과기부 산하 정부출연 연구원인 한국철도기술연구원은 “초고속 튜브철도 핵심요소기술 기초연구”라는 명칭의

기관 주요사업으로 한국형 튜브트레인²⁾을 연구하기 시작하였다. 이 연구사업에서 하이퍼튜브에서 가장 핵심이 되는 튜브 내부의 공력특성연구와 튜브의 기밀특성연구가 수행되었다. 2010년에는 1/52로 축소한 열차모형으로 0.2기압의 저진공 튜브 내에서 시속 700km의 주행시험을 세계 최초로 수행하여 튜브 내 열차의 공력특성 파라미터를 규명하였다. <그림 3>의 좌측은 튜브 내 공력특성 시험장치를 나타낸다. 2013년부터는 한국기계연구원과 공동으로 “초고속 자기부상철도 핵심 기술개발”을 국토교통부 국가R&D로 착수하여 시속 550km



<그림 3> 저진공 튜브 공력시험장치 및 LSM 자기부상차량

급 초고속 LSM 추진기술과 30톤급 차량 부상기술을 개발하고 단거리 시험선을 구축하여 초고속 하이퍼튜브의 추진 및 부상 기반기술을 확보하였다. <그림 3>의 우측은 초고속 LSM 추진 기술을 적용한 30톤급 자기부상 차량을 나타낸다.

2016년부터는 “아음속 캡슐트레인(하이퍼튜브 HTX) 핵심 기술개발”을 과기부 BIG사업으로 착수하여 하이퍼튜브에 대해 공력, 주행 안정성, 기밀 튜브, 아음속 추진, EDS부상, 아음속 운행제어 기술 등 6대 핵심 기술을 본격적으로 개발하고 있다. 2018년도에 철재를 이용한 아진공 튜브의 실험용 시제품을 개발하여 튜브의 진공도, 연결부의 기밀유지, 진공펌프 및 진동제어 특성 등을 연구하였으며, 0.001기압에서 장시간의 기밀유지 성능을 확인하였다. <그림 4>는 직경 2.6m, 총길이 10m(4m 튜브와 6m 튜브 연결)의 아진공튜브와 진공펌프시스템 시제품을 나타낸다. 2019년에는 아음속 추진장치와 초전도 EDS부상장치, 아음속 주행안정화 장치 등에 대한 실험모

델이 제작되고 장치별 기능시험을 진행할 예정이다. 2020년도에는 이들 장치별 핵심기술에 대한 조합시험을 실시할 예정이다. 이러한 일련의 실험모델 제작과 시험이 성공적으로 이루어지면 하이퍼튜브의 핵심 원천기술의 일부를 확보할 수 있게 된다.



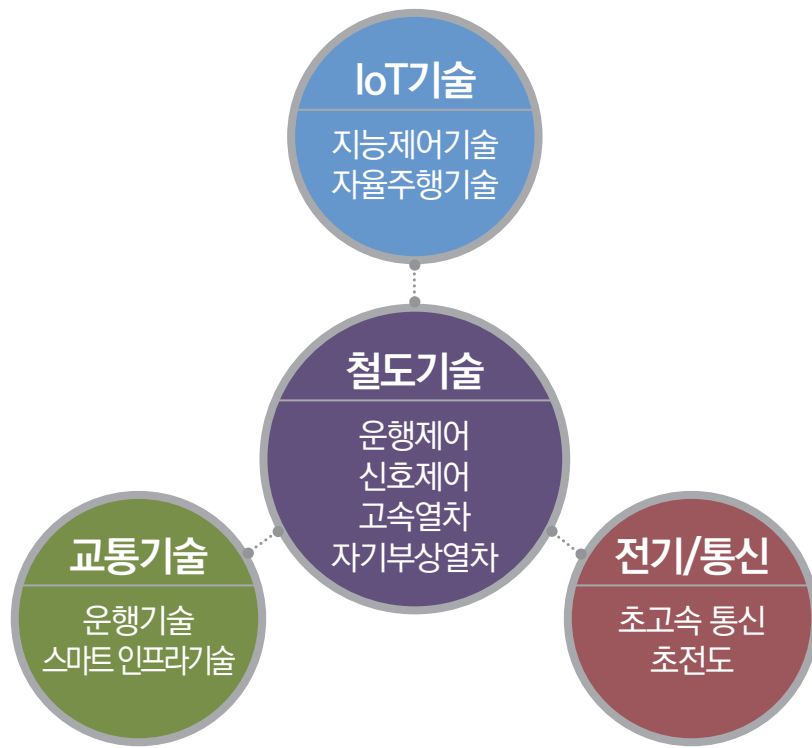
<그림 4> 아진공 튜브 시제품

하이퍼튜브는 <그림 5>와 같이 철도기술을 기반으로 교통기술, 전기·통신기술, IoT기술 등 모든 첨단기술의 융합이 필요한 복합 시스템이므로 다양한 전문분야 연구진이 필수적이다.

이러한 융합기술을 공동연구하기 위해 2017년 1월 한국철도기술연구원, 한국기계연구원, 한국전기연구원, 한국전자통신연구원, 한국건설연구원, 한국교통연구원 등 6개의 정부출연

연구소와 UNIST, 한양대 등 2개 학계가 “하이퍼튜브 공동 융합연구를 위한 업무협약”을 체결하였으며, 2018년 9월부터는 예비타당성 급 대형 국가R&D사업을 국토교통부로부터 위탁받아 공동으로 기획하고 있다. 이 기획은 하이퍼튜브를 세계 최초의 실용화 초고속 튜브트레인으로 개발하여 미래 신교통분야에서 대한민국이 선도자(First Mover)가 되도록 함으로써 신성장 산업 및 신고용을 창출하는 것을 목적으로 하고 있다.

분야	소요 핵심기술
시스템 엔지니어링(SE)	국토/교통 효율화 연계기술
	신교통 운영체계/경제성 분석
	공력 통합설계 기술
	실시간 위험 감지 및 자율진단 기술
	시스템 RAM 및 시험평가 기술
추진 및 부상	전자기-에어 하이브리드 EDS 부상 기술
	고압 대용량 전력변환 기술
	모듈러 기반 아음속 LSM 추진기술
캡슐 차량	튜브 내 캡슐 차량 주행안정화 기술
	공기압축기 설계 기술
	공기부상 형상 설계
	아음속 비행 차체 설계 기술
튜브 인프라	아진공 튜브 및 기밀유지 기술
	경량 고강도 신소재 기술
	대용량 고효율 진공펌프 시스템 설계 기술
	Pedestal 및 교량 설계 기술
	터널구조물 설계 기술
	튜브 분기기 설계 기술
	역사/기지 설계 기술
전력시스템	대용량 스마트 급전 및 에너지 저장 기술
	무선급전 기술
운행제어/통신시스템	초고속 데이터통신 기술
	지능형 IoT 기술(자율주행 등)
	아음속 캡슐 운행제어 기술



〈그림 5〉 하이퍼튜브의 소요 핵심기술

5. 맺음말

하이퍼튜브가 실용화 되어 전국 주요 도시가 네트워크 되면 전국이 30분대 도시생활권으로 묶이게 되므로 지역 간 교육과 문화 격차 문제가 해소될 수 있고 국토의 효율적 이용이 가능하다. 예를 들면, 부산 해운대 집에서 서울로 출퇴근이 가능하게 되는 등 생활의 패러다임이 바뀌게 될 것이다. 하이퍼튜브는 목포-제주, 한-중, 한-일 해저터널 노선에 활용 가능하고, 동북아 네트워크 구축 및 유라시아 대륙 연결 노선 등에도 활용 가능하다.

개발된 핵심요소기술은 초고속 엘리베이터, 고정밀 부품 이동, 컨테이너 및 소화물 자동 수송 시스템 등 다양한 산업분야에도 활용이 기대 된다. 기술적으로 보면 현재 한국은 0.001 기압의 아진공 튜브 기술, 시속 550km 이상의 LSM 추진기술, 초전도 EDS 부상기술, 아음속 주행 안정화 기술 등에서 선진국과 동일한 수준 또는 일부 앞서가는 기술을 보유하고 있다고 판단된다. 미래 초고속 신교통 분야에서 세계 기술을 선도하고 세계 시장을 선점하여 신산업 및 신고용 창출을 위해서는 정부 주도의 과감한 연구개발 투자가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

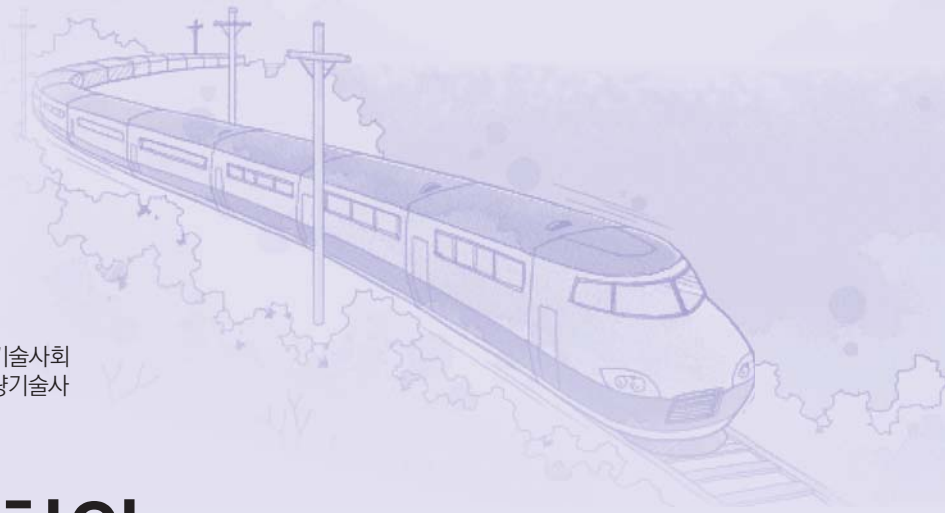
참고문헌

- 1) J.H. Ausubel, C. Marchetti, P. Meyer, "Toward green mobility: the evolution of transport", European Review, Vol.6, No.2, 137-156
- 2) 미래창조과학부, "기술이 세상을 바꾸는 순간 - 미래 세상을 만들어가는 혁신적 기술의 확산", 225-231, 2017.4



홍용기 회장

(사)한국철도차량기술사회
공학박사, 철도차량기술사



철도차량 표준화와 모듈화를 지향하며



철도산업은 다른 제조업에 비해 내수에 특화하는 경향이 강하고, 폐쇄적인 성숙 산업 또는 쇠퇴 산업으로 인식되어 왔다. 철도 사업자가 고유의 기술 기준을 갖는 독립적인 산업 구조로 되어 있었기 때문에 시장 규모가 크지 않은 상황에서 무역도 활발하지 않았다.

한편, 지구 온난화의 주범인 이산화탄소 배출량 삭감 등의 환경 대책 또는 금융 위기 이후 공공 투자 측면에서 철도 복권이 일고 있다. 또한 중국이 대표되는 신흥국의 경제 성장에 따른 철도 건설 수요도 철도산업이 성장 산업으로 인식되고 있으며, 한국이나 일본에서도 성장 전략 중 하나가 될 것으로 기대된다.

현재 철도산업에서 큰 국제 점유율을 갖고 있는 유럽은 '각국에 걸치는 철도를 어떻게 통일화해 나갈 것인가'라는 관점과 차량 제작사가 주도하여 신호 시스템과 차량에 대한 유럽 통일 규격 제정 및 유럽 표준 국제 표준화 전략을 추진하였다. 또한 중국은 국책으로 고속철도 건설을 한꺼번에 진행함과 동시에 스스로의 기술력도 높이고 국제 입찰에 참여하는 등 제조에 있어서도 세계 진출을 가속화 하고 있다.

1. 표준화

모든 공업 제품은 높은 품질로 장기간의 안정적인 공급이 요구된다. 철도 분야에서도 철도 차량을 장기간 안전하게 안정적으로 운행하기 위해서는 철도차량의 높은 신뢰성을 유지해야 한다. 또한 철도차량 운용에 있어서는 장기간 소모품 및 예비품 조달이 필요하다. 이러한 소모품 및 예비 품목의 표준화를 도모함으로써 호환성 확보, 신뢰성 높은 장치 및 부품의 실현이 가능해진다.

최근 전자 기기를 중심으로 제품의 라이프 사이클이 짧아지고 있다. 철도차량의 주회로와 보조회로 장치, 보안 장치, 정보 전송 시스템 등에서 전자 기기가 많이 사용됨에 따라 기술 개발을 통해 새로운 제품이 출현한 경우, 혹은 모델 체인지 이전에 납품된 제품이 단종된 경우 호환성 확보는 중요한 과제가 된다. 이러한 과제를 해결하기 위해 표준화를 도모하고, 장비 및 부품의 다양한 소량 생산을 피하는 것이 중요하다고 생각한다.

철도 분야의 사용자는 철도운영자이며, 불특정 다수가 아닌

소수로 특정되어 있다. 또한 철도운영자는 각각 독자적인 노선을 가지고 있어 긴 세월 동안 구축된 운전방법, 유지보수 시설과 관습 등이 있다. 따라서 철도차량의 경우에는 가전제품과 휴대폰 분야와는 달리, "표준을 억제하는 것이 시장을 제패한다"를 표방하는 제품이 아니다.

철도차량에서의 표준화 의의를 정리하면 다음 내용과 같다.

- (1) **시스템 및 성능의 통일** : 상호 직통 운전이나 유럽의 상호 운용에 사용되는 철도차량 신호 시스템과 차량 성능의 통일이 필요하다.
- (2) **제품의 호환성 확보** : 공업 제품의 요구 사항을 표준화 규격에 규정함으로써 다른 생산자의 제품이라도 제품 및 부품의 호환성을 보장할 수 있다.
- (3) **안전성 및 신뢰성 등의 향상** : 안전성과 신뢰성 등의 적합성 평가 기준을 표준화 하고, 이 기준에 의해 평가하여 안전성 및 신뢰성 등의 향상을 도모한다.
- (4) **전적 업무 및 계약 업무의 효율 향상** : 철도차량 성능과 구조의 요구 사항을 개별 규격에서 규정하는 경우가 많지만, 기본적인 요구 사항 이외는 표준 번호 및 표준 명칭으로 지정하여 각종 업무의 효율 향상을 도모한다.
- (5) **국제 경쟁에서의 실적이나 설계 표준 등의 설명 자료로 활용** : 유럽의 철도차량 제조업체들은 해외에서의 철도차량 입찰에 비즈니스 표준을 효율적으로 사용하고 있다.
- (6) **장기간 보존 용품의 공급** : 철도차량의 수명이 길고 장기간 규정의 가용성을 확보하려면 보수용품 공급이 필수적이다. 장기간 용품을 안정적으로 공급하기 위해 장비 표준화 및 표준 제정이 중요하다.

2. 모듈화

모듈화는 "기계의 구성단위가 되는 모듈의 상호관계에 규칙(아키텍처)을 설정하고 인터페이스 부분과 내부 구조를 분리하는 기술방식", "자동차나 선박 조립공정에서 개별 단품들을 차체에 직접 장착하지 않고 몇 개의 관련된 부품들을 하나의

덩어리로 생산해 장착하는 기술방식"이다. 모듈화 장점은 시스템을 구성하여 여러 요소 간의 조정을 단순화할 수 있으며, 조정을 위한 비용을 절감할 수 있는 모듈 레벨에서 독립적이기 때문에 시스템 개량 및 수리를 개별 모듈에 한정하여 실시할 수 있다는 것 등이 있다. 이러한 제품 설계의 기본 생각(제품 아키텍처)에서 생산된 제품을 '모듈형'이라 하고, 그 반대가 인테그럴(적분)형으로 알려져 있다.

인테그럴형이 자동차로 대표되는 것처럼 부품 설계를 상호 조정하여 제품마다 최적 설계를 하지 않으면 제품 전체의 성능이 나타나지 않는 제품을 가리키고 있다. 제품 설계를 논의할 때 이 분류 외에 업계 전체에서 인터페이스를 표준화 하는 개방형과 정반대의 폐쇄형이 함께 논의된다.

산업은 1차 산업, 2차 산업, 3차 산업 순서로 발전해 온 것으로 알려져 있다. 인테그럴형 및 모듈형 발전에 대해서도 아키텍처의 장기적인 흐름으로 파악할 수 있다.

모듈화 아키텍처는 장기적으로 다음과 같은 3단계를 통해 발전한다고 한다.

· 1단계 : 인테그럴에서 모듈화로 향하는 단계

· 2단계 : 모듈화 된 산업 간에 모듈·레벨에서의 산업을 초월한 통합과 재조합이 이루어져 혁신이 활발해지는 단계

· 3단계 : 혁신적인 요소 기술의 탄생에 의해 아키텍처가 모듈에서 인테그럴로 역 이동하는 단계

모듈화를 가속화 하는 요인으로 세 가지를 들 수 있다.

첫째, 모듈형은 인테그럴형과 비교하여 설계 합리성이 높다는 점이다.

둘째, 제품의 수명주기 비용의 변화에 따라 고객의 평가 기준이 변화한다는 점이다. 신제품 초기 단계에서는 성능이 낮고, 고객의 요구 기준을 충족하지 않기 때문에 최적화 하기 위해 인테그럴형으로 진행하려고 한다. 그러나 기술이 발전하면 모듈형에서도 고객을 만족하는 제품 성능 제공이 가능하게 되고, 상대적으로 장점이 큰 모듈형을 지향하게 된다.

셋째, 공급 업체와의 효율적인 관계 구축을 위해서는 모듈형이 바람직하다.

기술 및 시장 변화가 심한 오늘날은 모든 제품 개발을 자사에



서 실시하는 것은 거의 불가능하며, 공급 업체의 효과적인 관리가 필요하다. 그중 모듈화는 공급자에 대한 위탁 업무를 간소화 할 수 있다.

이처럼 많은 장점이 있음에도 불구하고, 자동차 모듈화는 왜 진행되지 않는 것일까? 이러한 점에서 볼 때 철도 차량 모듈화가 어떤 수준에서 진행되고 있는지를 예감케 한다. 모듈화 진전 속도는 조직 능력과 산업 시스템 복잡성의 균형, 쌍방의 역학 관계에 따라 결정된다. 조직 능력은 일체형보다 모듈형으로 설계하는 것이 더 고급 디자인 능력을 필요로 하고, 뛰어난 설계 규칙을 결정하기 위해서는 고급 조직 능력이 필요하다고 한다.

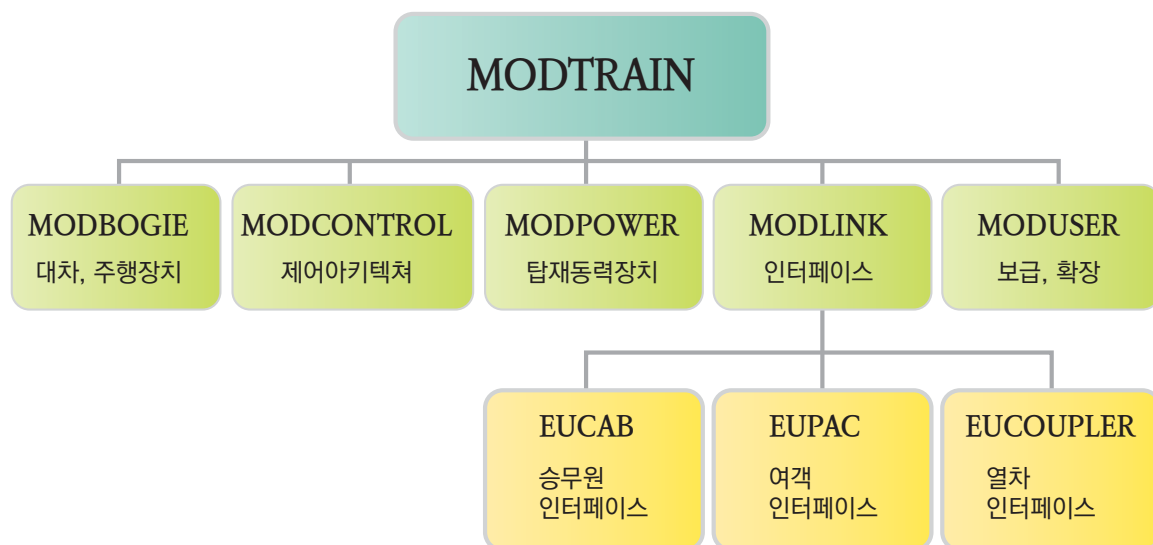
또한 산업 시스템의 복잡성에 대한 모듈화는 뛰어난 디자인 규칙의 창조에 의해 시스템 복잡성을 줄이고 복잡성을 제어 가능하게 하려는 설계 행위이다. 복잡한 시스템만큼 서로 밀접하게 관련되어 있어 부분적인 특성은 반드시 전체 시스템의 특성으로 직결되지는 않는다. 이를 감안하면 엔진 자동차처럼 3만 개 이상 부품으로 구성된 복잡한 제품의 경우에는 자동차 산업의 복잡성이 조직 능력을 초과하기 때문에 모듈화 설계 규칙을 찾는 것이 어렵다는 것이다. 한편, TV 산업에서는 브라운관 TV에서 액정 패널이나 플라스마 패널로 전환하여 부품 수가 크게 감소될 뿐만 아니라 복잡성도 감소하기 때문에 설계 규칙이 나타나기 쉬운 것으로 해석할 수 있다.

엔진 자동차가 전기 자동차로 대체되면 어떻게 될 것인가? 부품이 약 1/3까지 감소한다는 이유로 모듈화로 전환하는 것으로 알려져 있다. 그렇게 되면, 시스템 복잡성은 줄이고 조직 능력을 초과하게 된다. 현 단계에서 철도 시스템은 자동차와 마찬가지로 인테그럴형이라고 생각되며, PC와 같은 기능과 부품이 1대 1 관계가 되는 모듈형으로 전환할 수 있는지 여부는 향후 주목할 점이다.

3. 철도 차량의 모듈화 동향

(1) 유럽 동향

2007년 5월 ERRAC(European Rail Research Advisory Council)에 의해 정리된 “전략적 연구 개발 2020”에서 차량과 인프라의 유지 보수를 위해 모듈화 및 표준화된 인터페이스 적용 확대가 제시되었으며, 이를 통해 유럽 철도의 글로벌 경쟁력 강화를 도모하고 있다. 유럽의 철도 업체들은 세계시장에 선도적인 지위를 차지하고 있으며, 유럽 철도산업 연합(UNIFE) 등의 공표 데이터를 기준으로 하면 세계 철도시장은 2011~2013년 약 200조 원에서 2017~2019년에는 연간 약 230조 원에 달할 것으로 예측되고 있다. 분야별로는 차량 제조 부문과 서비스 부문이 확대되어 전체의 약 70%인 약 160조 원을 차지할 것으로 전망되고 있다.



〈그림 1〉 모드트레인 프로젝트 구성

유럽 철도의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 모듈화 및 인터페이스 표준화에 의한 제조비용 절감
- 검사 및 유지 보수의 간편화에 의한 비용 절감
- 상호 운용성을 위한 (안전) 인증 비용 절감
- 유럽의 설비 통합의 간편화

모듈화 역할의 하나로서 타당성 검사 비용 절감이 있다. 가상 테스트를 도입한 새로운 차량과 인프라 제품에 대해 인증 비용을 낮출 필요가 있다. 그때 검사나 유지보수 단순화가 가능한 모듈 트레인이 유효하다고 언급하고 있다.

EU의 노력으로 유명해진 모드트레인, 철도 차량을 모듈화 하고 비용 절감을 노리는 목적으로 시작된 MODTRAIN 프로젝트이다. 프로젝트는 고속철도와 기관차를 대상으로 하고 있으며, 그 목적은 다음과 같다.

- 시스템 설계의 모듈화 향상

- 기반 모듈의 상호 운용성 향상

- 부품의 상호 교환 가능성

- 총 수명주기 비용 절감

프로젝트는 대상별로 나누어져 있다. 각각의 하위 프로젝트는 하드웨어 사양뿐만 아니라 오히려 약한 면을 중시하고 있다. 특히 그것은 MODLINK 같은 인터페이스를 요구하는 곳에 나타나 있다. 또한 프로젝트 모듈을 모듈화 하도록 규정되어 있는 것은 아니고 일부 부품은 경쟁 원리에 기초한 개발도 허용하고 있는 것을 알 수 있다. 이 프로젝트 성과는 EN15380 (Railway applications- Designation system for railway vehicles)이 포함된 유럽 표준이다.

(2) 일본 동향

일본철도차량공업협회에서 2003년 차량의 표준화에 대해 “철도 차량-통근 근교 차량의 표준 지침”을 정리하였다. 이러한 지침을 정리한 이유는 통근 근교 열차에 대해 철도 사업자가 희망하는 경제적인 차량과 그들이 생산하는 차량 및 장비 공급자의 요구를 조화시키면서 이를 실현하기 위해 기존의 다종·다양한 차량을 대표하는 표준 차량 사양을 결정할 필요가



있기 때문이다. 대도시권 통근·근교 열차는 소요 수송능력을 확보한 후, 상호 직통 운전 확대와 미래의 1인 운전 등의 도입을 고려하면 차량의 주요 구조 및 차량 성능 사양이 유사한 것이 바람직하다.

또한 제조업체는 기존의 다종 소량 생산 방식을 탈피하여 결정된 수량을 생산하는 방식으로 변혁하고 싶어하는 요구가 높아지고 있다. 또한 대도시 지역뿐만 아니라 그 이외의 사업장도 소기의 성능을 가진 표준 차량을 지속적으로 발주할 수 있는 구조가 필요하게 되었다.

일본 철도 사업자의 경우 구성 부품 및 장비의 기능 인터페이스 관점에서 사양이 명시되는 것은 아니고, 또한 개별 차량 제조업체가 각 철도 회사를 위한 별도의 차량을 설계·제조·공급할 경우 사양의 표준화 관점에서 차체 길이와 출입문 수와 같은 개괄적인 외관 형상 밖에 규격화 할 수 없다는 것이다.

한편, 히타치가 A-train이라는 컨셉으로 모듈화 차량을 생산하고 있다. 예를 들어, 내장되어 있는 부품들이 자립할 수 있는 모듈로서, 독립적으로 만들어진 완성된 구체에 운전대 부분과 중·장거리 열차에 필요한 화장실 등을 다른 공정에서 조립하여 모듈을 설치하도록 되어있다.

4. 모듈화 가능성

PC 등으로 대표되는 모듈화는 선진국에서는 제품 가치의 포화(상품화)를 초래하고, 동시에 생산 거점은 소득이 증가한 신흥국에서 새로운 수요를 만들어 냈다. 유럽에서는 다품종 소량 생산의 이익 확보라는 접근 방식에서 기능 단위로 표준을 정하는 것으로, BTO(주문 가공 생산) 또는 CTO(주문 사양 생산)에 대한 최적화를 중시하였다. 한국과 일본에서는 업체마다 표준을 정하고 BTO·CTO에 대응하는 움직임은 있지만, 국제 표준의 네트워크 외부 규모 경제에 대항하는 것은 불가능하며, 머지않아 자발적으로 국제 표준으로 전환하지 않을 수 없을 것으로 예상된다.

철도분야 유럽의 산업구조는 MODTRAIN 같은 표준화를 제조업체와 철도 사업자가 진행하고, 설계 및 평가 방법 등의 노하우를 철도 컨설팅에 맡겨서 이익을 유도하는 구조가 완성되어 있는 것을 알 수 있다. 이러한 구조는 중국과 인도 등의 신흥

국에 진출하는 경우에도 원활하게 승리할 수 있는 수익성 구조이다.

향후 주요 시장인 신흥국의 도시철도 시장에서는 가격 경쟁력 측면에서 철도 차량 생산도 수평 분업화 되어가는 것이 쉽게 예상된다. 이미 탑재 부품도 외부에서 조달하는 것도 있는 점에서 모듈화가 더욱 진행될 가능성을 가지고 있다고 느껴진다. 다만, 배선·배관 등 아무래도 현장 적응을 해야 하는 것도 다수 남아있는 점은 개선의 여지가 크고, 일손이 필요한 마지막까지 남은 부분도 클 것으로 예상된다. 또한 부품들이 공통화 되어 있는가 하면, 반드시 그렇지는 않기 때문에 이 점을 진행하면 모듈화가 더 빨라질 것이다.

PC나 가전제품 등은 대량 생산 제품으로 모듈화가 쉽지만, 철도차량과 같이 연간 생산량이 제한된 경우에는 어떤 시장 규모라도 모듈화 혜택을 받을 수 있는지 등의 검토가 필요하다. 플랫폼이 구성되어 있는 차종의 수량 정도면 충분히 모듈화할 수 있다고 생각할 수도 있다.

5. 결론

지구온난화 환경대책 등으로 철도 수요가 증가하고, 특히 세계 3대(중차, 지멘스, 알스톰) 철도 차량 제조업체의 두각이 지속되고 있다. 철도차량을 구성하고 있는 부품 수는 각각 약 3만 개 이상이다. 운행하고 있는 철도차량 부품은 소량 다품종이기 때문에 비용과 효율성을 높이기 위해서는 모듈화 및 표준화가 필요하다.

제조업은 전 세계 부품 업체의 조립 공장 노동자들이 가혹한 경쟁을 벌이고 있으며, 생산 공정을 점점 분할하여 글로벌 분업 체제에서 완제품을 완성하는 시스템이다. 구입에 있어서도 글로벌 네트워크를 구축하는 “글로벌 공급망 관리” 방식으로 전환하고 있다. 철도산업도 이러한 시대의 흐름을 놓치지 않도록 해야 한다.

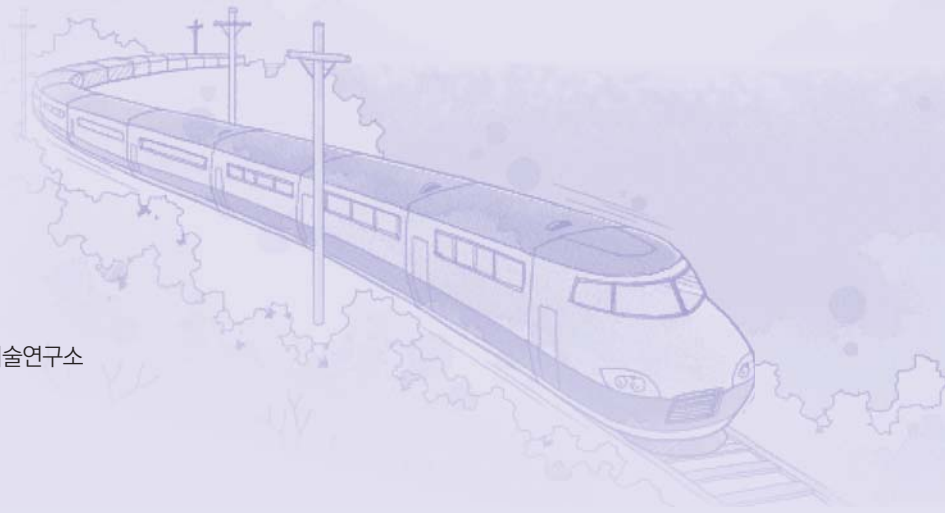
앞으로도 논의를 거듭하여 철도산업의 나아갈 방향을 생각해야 할 것이다. 철도차량의 모듈화·표준화는 차량 모두가 공통적으로 많이 사용하는 부품(댐퍼, 연결기, 공기스프링, 와이퍼, 전조등, 공기압축기, 활주방지제어장치, 제동장치 등)부터 추진할 것을 추천한다.

논단 IV



한정수 실장

현대로템(주) 철도기술연구소
시스템연구실



IP 기반의 차량 통합네트워크 소개



IP기반 차량 통합네트워크가 적용된 서울교통공사 2호선 214량 전동차 조감도

1. 개요

1899년에 우리나라에 처음으로 열차가 달리기 시작한 이래 현재까지 지역과 지역을 연결하고, 사람과 사람을 연결하고, 다량의 물류를 이동하는 데 큰 일익을 담당하고 있다. 세월의 변화속에 철도차량의 기술발전은 기계중심에서 전기로, 또 전기에서도 소프트웨어 중심으로 이동하고 있다. 최근에는 4차 산업혁명이라는 기치 아래 빅데이터(Big-data), 인공지능(AI), 로봇공학 및 사물인터넷(IoT) 기술을 바탕으로 철도차량의 미래를 열어가고자 많은 노력이 진행 중이다.

대표적인 예로 기존의 시간기반(Time based) 유지보수에서 상태기반 유지보수(CBM : Condition Based Maintenance)로 전환, 승객에게 차량의 상태·날씨·뉴스 정보 등을 실시간 제공, 고효율 운행패턴을 기반으로 하는 에너지 저감운전 지원 및 제어, 머신러닝 기반의 무인 자율주행 철도차량, 그리고 가상현실·증강현실 기술을 이용한 차량의 설계·제작·운영·유지보수 등 그 수가 무한하다.

이와 같은 새로운 기능과 서비스를 적용하기 위해서는 차량, 지상 그리고 사람 간 연결의 초월성을 갖춰야 하며, 이를 위해 대용량의 정보를 초고속으로 적시에 제공할 수 있어야 한다.

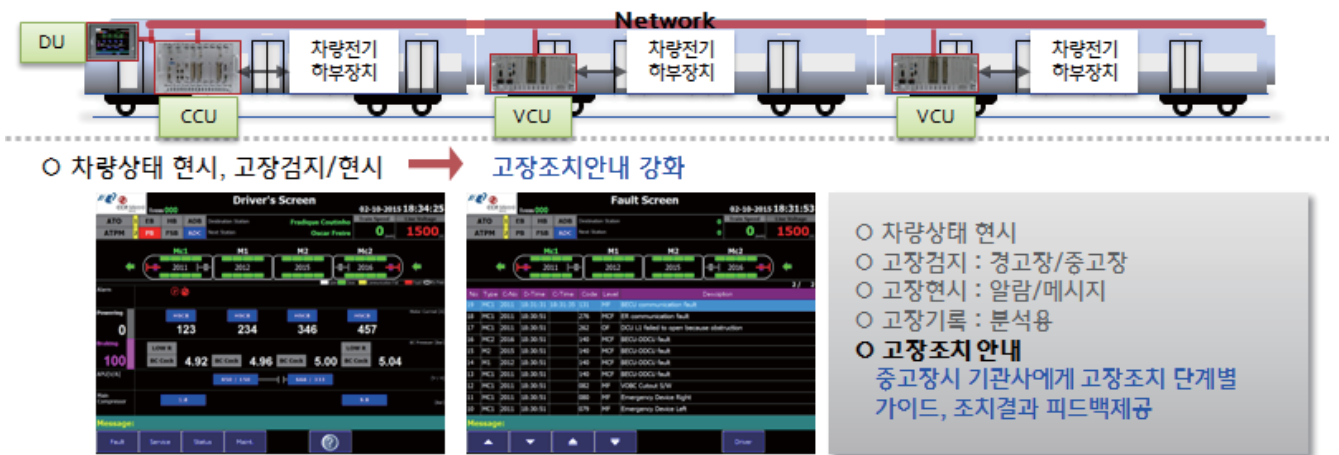
이러한 요구에 부합하기 위해서 개발된 현대로템의 IP 기반 차량 통합네트워크와 이를 바탕으로 구축 중인 철도 통합 솔루션인 현대로템의 Digital Railway를 소개하고자 한다.

2. 차량 네트워크 장치

철도차량 내에서 네트워크로 연결되는 시스템은 종합제어장치와 방송통신시스템이 대표적이며, 각 시스템의 네트워크는 다음과 같이 발전하여 왔다.

(1) 종합제어장치

1990년대 초부터 국내 철도차량에 차량의 상태를 모니터링 하여 운전자와 유지보수원에게 정보를 제공하기 위한 장치가 적용되기 시작하였다. 초기 모델은 TIS(Train Information System)라 하였고, 이후 조금 더 발전되어 TMS(Train Monitoring System)로 되었으며, 현재는 종합제어장치(TCMS : Train Control and Management System)로 발전되었다. 종합제어장치는 차량의 상태와 각 하부장치의 상태를 감시하고 제어하기 위해서 종합제어장치의 구성품인 중앙장치(CCU), 단

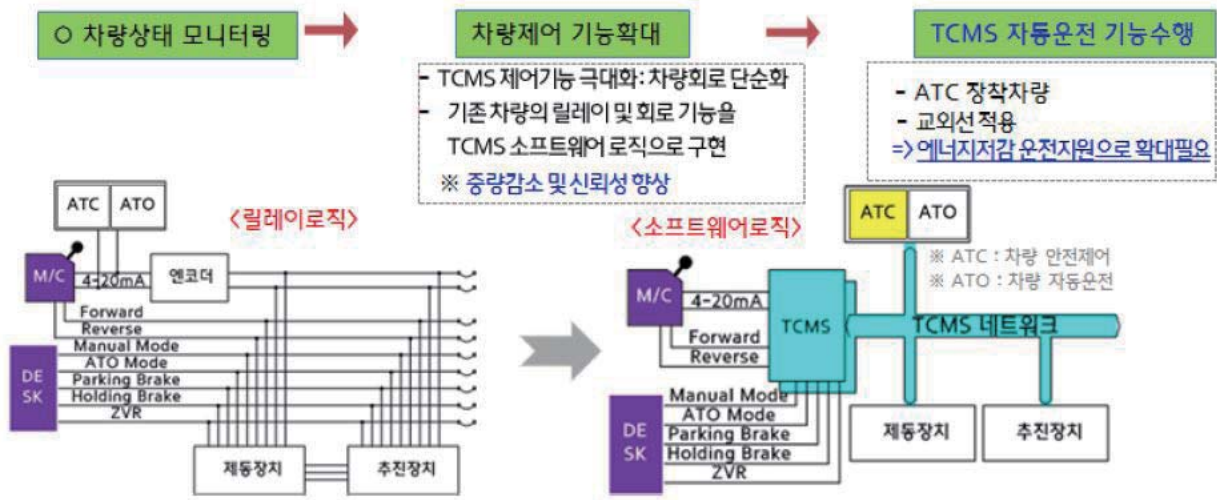


〈그림 1〉 종합제어장치 구성도

말장치(VCU) 및 화면장치(DU)간 통신으로 연결되고, 또한 차량의 추진제어장치, 제동제어장치 및 보조전원장치와 같은 하부 시스템과 통신을 통해 연결된다.

종합제어장치의 중앙장치와 단말장치 간 연결은 메인통신으로 불리우며, 통신속도가 초기 78Kbps(bit per second)급의 통신을 사용하였으나, KTX산천 고속차량부터 철도차량 표준으로 제정된 2Mbps급의 TCN-WTB(IEC 61375, Wire Train Bus)

가 사용되어 왔다. 또한, 차량 내에서 종합제어장치와 하부시스템 간 통신을 위해 Current Loop 방식과 RS-485 방식의 통신이 적용되어 오다가 TCN-MVB(IEC 61375, Multi-function Vehicle Bus)가 주로 사용되어 왔다. 최근 홍콩전동차에는 메인 및 하부장치간 통신으로 Ethernet 100Mbps급 적용으로 발전하였다. 종합제어장치의 적용과 발전은 기존 차량의 릴레이로직 회로를 통신과 소프트웨어 기반으로 변화를 가져왔으며,



〈그림 2〉 종합제어장치 발전추이

이는 차량의 전기 계전기 수량과 회로 배선수를 현격히 감소시켰다. 차량 배선은 과거 145핀에서 현재 45핀 정도로 감소되었으며, 추후 IP 기반 네트워크 통합화를 통해 20핀 이하로 최소화하는 방향으로 진행 중이다.

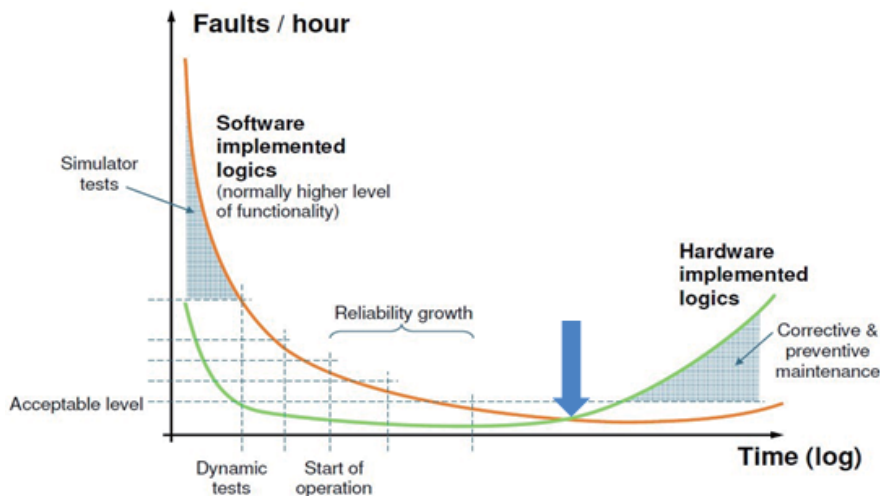
특히, TCMS가 자동운전 장치(ATO) 미장착 차량의 수동운전 장치(ATC) 하에서 목표 설정속도를 추종하는 자동운전제어 기능까지 구현하여 브라질 전동차에 적용하고 있다. 이때 역 정차시는 기관사가 개입하여 수행한다.

소프트웨어에 의해 구현된 로직은 초기에 오류가 많으나, Simulator 또는 프로그램 평가를 이용하여 정적 시험 및 동적 시험을 수행하여 영업운전 시작 전에 에러율을 낮출 수 있

다. 또한 소프트웨어 원천기술을 보유함에 따라 영업운전 이후에도 프로그램 수정이 가능하므로 기능 개선 및 예방 정비성을 높일 수 있다.

TCMS의 소프트웨어에 의한 제어기능확대 적용은 차량 간 인통선 감소로 인한 배선·중량·차량제작기간이 단축될 뿐만 아니라 차량회로 및 배선반 단순화로 인해 설계 효율성 및 운영 가용성을 더욱더 높이는 효과를 가져올 것이다.

현대로템 TCMS는 다양한 요구조건을 충족할 수 있도록 설계 검증 및 안정성 확보를 위해 CMMI Level3에 따라 소프트웨어를 관리하고 있으며, SIL2(안전 무결성 등급) 적용으로 안전관련 기능을 구현하고 있다.



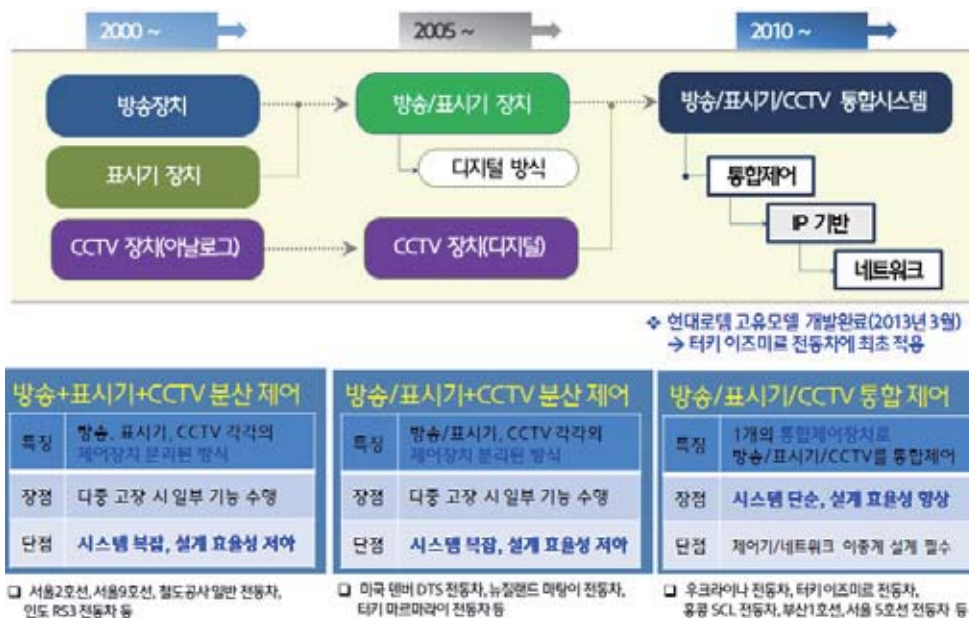
〈그림 3〉 릴레이와 소프트웨어 로직 신뢰성 비교

(2) 방송통신시스템

기존 방송·표시기·CCTV장치는 오디오 및 비디오 신호를 아날로그로 전송하는 분산형 시스템으로 장치별 제어가 별도로 구성된다. 한 개의 장치가 고장이 나더라도 다른 장치에 영향을 주지 않는 반면, 장치마다 개별 기능들을 구현함에 따라 시스템이 복잡하다는 단점이 있다. 기존 분산시스템의 주요기능으로 승객에게 청각적으로 운행에 대한 안내 서비스를 하는 방송장치와 LCD 또는 LED 디스플레이에 시각적으로 운행 및 여행 정보를 안내하는 표시기 장치, 객실 내부 이상 여부 및 안

전사고 발생에 대해 실시간으로 모니터링하는 CCTV 장치로 구분된다.

그러나 최근에는 이더넷(Ethernet) 네트워크 기반의 디지털 전송 방식을 적용하면서 방송, 표시기, CCTV를 하나의 제어기로 묶는 통합 시스템으로 발전하였다. 통합방송 시스템의 기능은 기존 분산시스템의 주요기능을 모두 흡수했을 뿐 아니라 이중계 통신네트워크 적용, 통합화된 편집툴 실시간 고장 분석, 싱글 포인트를 통한 일괄 프로그램 업데이트 등 차별화된 기능들을 보유하고 있다.



〈그림 4〉 방송통신시스템의 발전 추이

현대로템은 자체 개발한 통합정보시스템을 2013년부터 차량에 납품하고 있으며 2018년에 현대통합정보시스템, HIS(Hyundai Infotainment System)라는 독자브랜드로 지속 개발 및 전동차, 트램 고속차량 등 다양한 차량에 적용 중이다. 현대로템이 HIS를 개발하게 된 목적은 철도차량의 디자인 컨셉이 반영된 경제성을 음성 및 시각적으로 표현하여 현대로템만의 차별화된 기술 및 가치를 고객과 고객의 고객인 일반 시민에게 제공하기 위함이다.

HIS에는 위치 기반의 멀티미디어 서비스를 제공하는 종합 정보 시스템, 고장 발생 시의 원격제어와 트러블 슈팅(종합 진단을 통한 문제 해결), 무선 인터페이스 기술, 기관사용 HUD(Head Up Display), 승객용 VOD, 승객 서비스 향상을

위한 VoIP, 스마트 CCTV, 스트레치드 LCD(4:3 또는 16:9 등 기존에 정형화된 좌우 대비 상하 크기 비율에서 벗어나 좌우 방향 비대칭 크기로 늘린 LCD), 투명 LCD 등 다양한 구성품이 포함된다.

HIS에 포함되어 있는 VoIP 기술(터키 예니카프 전동차에 적용)로 기관사는 승객과 연속 발생하는 비상 인터폰 동시 통화가 가능하기 때문에 승객은 기관사와의 통화대기 시간을 줄일 수 있다.

또한, VOD 시스템(코레일 EMU-250에 적용)은 승객에게 다양한 정보 및 콘텐츠를 제공하여 승객 서비스를 강화하고, 운영사 측면에서도 부가 가치 창출이 가능한 시스템이다. HIS 시스템에 포함된 CCTV 뷰어, 로그 뷰어를 이용하면 유지보수 및 정비 측면에서도 빠르고 정확하게 문제점을 진단하고 조치

할 수 있다. 이는 곧 정시 운행으로 연결되어 이용하는 승객의 만족도를 높일 수 있다.



〈그림 5〉 상용화를 앞둔 VOD 시스템

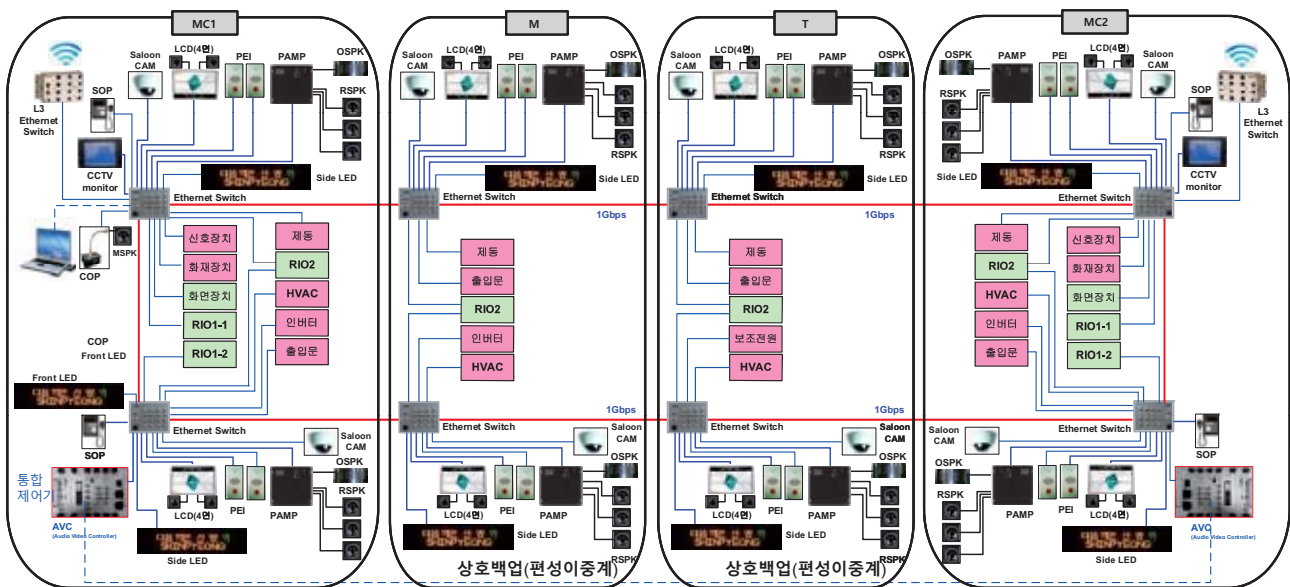
3. IP 통합 네트워크

4차 산업혁명 시대의 요구사항과 차량의 효율 향상을 위해 차량 네트워크를 IP 기반 네트워크로 통합한다. IP 네트워크는 철도차량 표준으로 제정된 IEC 61375-1을 따르고, 네트워크의 구성과 요구 수준에 따라 ECN(Ethernet Consist Network, IEC 61375-3-4) 혹은 ETB(Ethernet

Train Backbone, IEC 61375-2-5)로 구성한다. 통합 네트워크의 속도는 100Mbps에서 1Gbps까지 확대 가능하고, 물리적으로 동일구성인 네트워크를 통해 통합정보시스템과 종합 제어장치의 기능을 위한 정보를 상호 간섭 없이 필요한 Duty Cycle을 만족하도록 가상 망 분리(VLAN : Virtual LAN) 기술과 QoS(Quality of Service) 기술이 적용된다. 여기서 VLAN 기술은 하나의 물리적 네트워크 망에서 논리적으로 2개의 네트워크로 분리하여 사용 가능하도록 IEEE 802.1Q에서 정의된 기술이며, QoS는 다른 응용 프로그램, 사용자, 데이터 흐름 등에 우선 순위를 정하여 데이터 전송에 특정 수준의 성능을 보장하기 위한 프로토콜을 의미하며, IEEE 802.1p에서 정의된 기술이다.

현대로템 통합네트워크는 1Gbps의 통신속도, TRDP(Train Real-time Data Protocol, IEC 61375-2-3) 프로토콜이 적용된다. 특히 차량의 상태·고장 및 제어정보를 실시간으로 종합제어장치와 하부시스템 간 빠른 주기와 안정적으로 송수신하기 위해 사용되는 TRDP 프로토콜은 IEC(International Electrotechnical Commission) Working Group 43에서 표준화를 진행하였다.

차량 내 종합제어장치와 통합정보시스템의 최적화된 IP 통합 네트워크 기술은 주요 제어장치에 대해 이중계와 링 네트워크를 적용하여, 일부 시스템 고장 시에도 정상적인 작동이 가능하도록 설계되었으며, 각 시스템을 유기적으로 통합한 하나의 통합 솔루션을 제공함으로써 승객의 편의성을 증대시킨다는



〈그림 6〉 TCMS/방송시스템 통합 네트워크 구성도

점이 현대로템의 독보적인 기술이라고 할 수 있다.

철도차량에 IP 기반 통합네트워크를 적용함에 따라 차상에 장착된 하부시스템 내 각종 상태정보를 초고속·대용량·다중접속으로 수집 가능하다. 수집된 정보는 방송, 표시기, CCTV 등 멀티미디어 서비스 장치인 통합정보시스템을 통해 승객 및 운용사에 신속·편리·쉽게 전달할 수 있으므로 스마트트레인 기반 기술을 구축하는 토대를 마련하였다.

최근 근거리 무선랜(WLAN)의 안정성, 속도 및 보안성이 강화되어 차량 간 무선통신이 가능해졌으며, 이는 차량 간 연결케이블을 대체할 것으로 예상된다.

또한, 차·지상간 무선 인터페이스 기술을 통해 유지보수 편리성을 강화하고, 원격제어 및 고장 시 긴급 조치가 가능하도록 설계된 것이다.

4. 현대로템의 Digital Railway

바야흐로 4차 산업혁명 시대에 접어들어 극도로 발전된 ICT, IoT 기술과 Big-data 분석기술 발전이 철도차량의 패러다임을 변화시켜가고 있다.

글로벌 철도사는 사물인터넷(IoT)과 Big Data 기반의 철도차량과 시스템 및 유지보수에 운영 효율성 향상 기술이 포함된 철도 통합 솔루션인 Digital Railway 개발을 통한 E&M 시스템 개발 및 유지보수 사업 비중 확대에 주력하고 있다. 여기서 Digital Railway는 모든 철도 시스템 장치에 IoT 기술을 적용하여 Big Data 분석을 통한 최적의 시스템 운영 및 유지보수,

대고객 서비스가 가능하도록 하는 Platform을 의미한다.

현대로템 또한 IP 통합네트워크를 통해서 차량 내 모든 장치와 센서들이 하나의 네트워크로 연결되어 대량의 정보를 실시간으로 전송할 수 있도록 구축하였다. 이러한 연결성을 바탕으로 차량과 차량을 운영하는 부서 및 유지보수 하는 부서가 하나의 네트워크 망으로 연결된다.

또한 차량의 위치정보, 혼잡도, 객실 온도정보, 미세먼지 농도, CO2 농도 및 역별 도착예정시간 등의 실시간 서비스정보가 제공되어 대승객 서비스가 향상 된다. IT기술의 발전으로 종합 제어장치에 의해 감시되고 저장되는 정보가 기존 대비 약 100 배 이상 증가되었고, 이는 차량의 장애 및 사고분석에 매우 유용하게 사용된다.

차량의 운전 상태정보, 장애정보 등이 실시간으로 종합관제실(OCC: Operation Control Center)에 송신되어 관리되고, 종합관제실에서 차량의 주요 시스템을 실시간으로 제어할 수 있다. 또한 차량 정보는 중앙서버 컴퓨터에 지속적으로 저장되고 분석되어 필요 시 차량을 유지보수하는 인원의 모바일 정보 단말기로 작업지시(Job Card)가 제공되어 효율적인 유지보수가 가능하다. 이렇게 지속적으로 축적된 정보는 미래에 발생할 수 있는 장애를 사전 예고하여 예방검수가 진행될 수 있도록 하고, 정확한 시간에 필요한 수량만큼의 예비품을 보유할 수 있도록 하여 차량의 관리 비용(LCC : Life Cycle Cost)을 최적화한다.

또한 레일보수 작업자의 위치정보, 작업내용 등이 실시간으로 차량의 종합제어장치로 전송되어 기관사의 안전운전을 지원하며, 필요 시 차량 운행을 자동제어하여 어떠한 경우라도 안



〈그림 7〉 Digital Railway 구성도

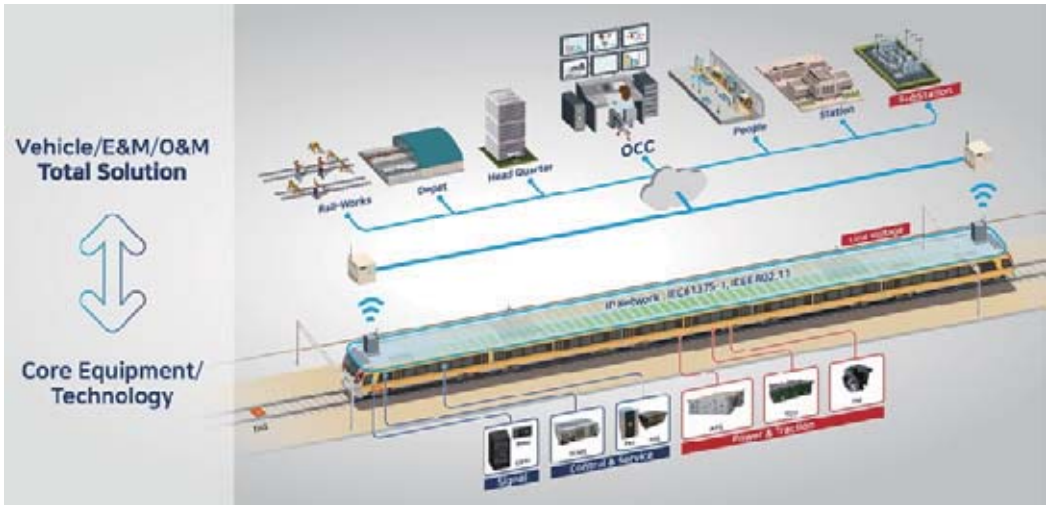


〈그림 8〉 철도차량 부품센서 정보의 통합 네트워크 구성도

전을 확보할 수 있도록 한다. 현대로템은 독자기술로 개발하여 차량에 적용 중인 6대 핵심 장치인 추진장치, 견인전동기, 보조전원장치, 종합제어장치, 통합정보시스템, 신호시스템의 기술력을 바탕으로 IP 통합네트워크를 구축하였다. 이를 지상 철도시스템과 하나의 통합네트워크로 연결하여 차량·E&M·O&M 솔루션을 개발함으로써 차별화된 새로운 가치를 제공하는 현대로템만의 Digital Railway를 구축해 나아가고 있다.

5. 보안(Security)

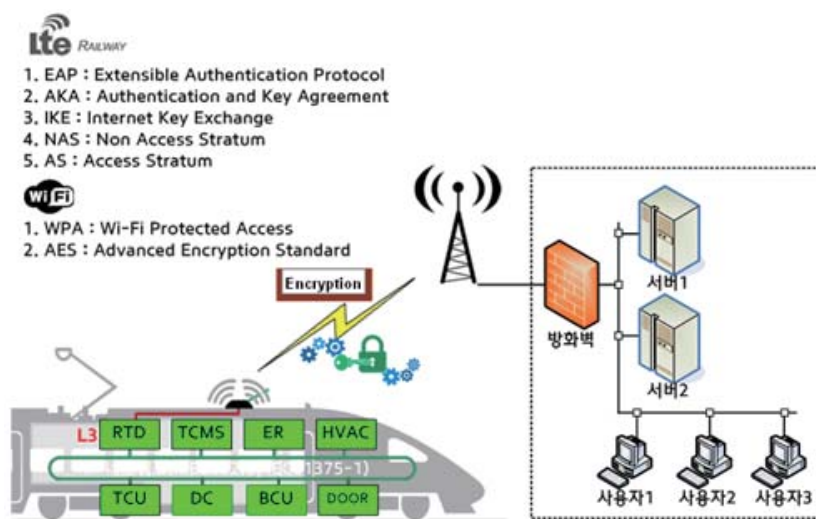
최신 철도차량에 IP 네트워크의 적용과 차량과 지상간 WiFi 또는 LTE-R을 통해 연결되는 시스템이 확대되고 있는 상황에서 네트워크 보안(Security)의 중요도가 점점 더 증가하고 있다. 현대로템은 차량 감시 및 제어를 위한 IP 네트워크에 철도 전용 프로토콜인 TRDP를 적용하고, 데이터는 외부에 OPEN 되지 않은 비밀 키(Security Key)를 사용하여 암호화



〈그림 9〉 현대로템의 Digital Railway 개념도

(Encoding)·복호화(Decoding)로 처리하고 있다.

차량-지상 간 무선 데이터 통신의 보안을 위해 차량 IP 네트워크와 지상 네트워크 시스템을 최소 L3급 스위치를 이용하여 연결하고, 송·수신 데이터 프레임의 위·변조 방지 통신프로토콜인 WPA2·WAP3·AES, EAP-AKA·IKEv2, NAS·AS를 적용하여 데이터 암호화를 하여야 한다. 또한 네트워크 보안을 증대하기 위해서 어떤 한 가지 방법에 의존하는 것보다는 다양한 방법이 적용되어야 한다.



6. 맺음말

19세기 말 국내에 처음 철도가 도입된 후 철도는 대한민국의 산업발전에 일익을 담당해 오며 기술적으로 비약적인 발전을 이뤄왔다. 최근에는 IT기술과 소프트웨어 기술의 첨단화에 따라 4차 산업혁명 시대로 변화하고 있으며, 시대적 요구에 따라 철도차량 분야도 신기술을 이용해 새로운 가치를 창출해 가고 있다. 즉 차량, 운영 그리고 승객을 하나의 네트워크로 초연

〈그림 10〉 차량-지상 간 무선통신 보안

결하고 필요한 시점에 필요한 정보를 지연 없이 필요한 목적지에 제공하는 것이다. 이러한 요구를 충족하기 위해서는 차량에 장착된 다양한 장치들과 센서들이 고속·대용량 IP 통합 네트워크에 연결되어야 가능한 것이다. 또한 지상 철도시스템과 하나의 통합네트워크로 연결하여 현대로템만의 Digital Railway Platform을 구축해 나아갈 것이다.



유라시아 철도시대를 대비한 우리의 과제



김 의 연 사무관
국토교통부 철도정책과

1. 2018년, 철도사에 기록될 한 해

지난 2018년은 대한민국 철도사에 기록될 중요한 해였다. 특히 유라시아 대륙철도와 관련한 성과가 많았다. 우선 판문점 선언으로부터 시작된 남북철도 연결과 현대화 사업은 지난 연말 남북철도 연결 착공식을 통해 구체화되고 있다. 북측 구간의 철도는 시베리아 횡단철도(TSR), 중국 횡단철도(TCR) 등 유라시아 철도와 연계되어 있으나, 시설의 노후화가 심한 것으로 알려져 있다. 남북철도의 연결과 현대화는 우리나라가 유라시아 철도망을 이용하기 위한 필수적이고 선제적인 조건이다.

6월에는 우리나라가 국제철도협력기구(OSJD) 정회원국으로 가입하는 쾌거도 거두었다. 우리나라는 2015년부터 국제철도협력기구에 가입하기 위해 시도했고, 4번의 시도 끝에 북한을 포함한 기존 회원국의 만장일치로 가입에 성공하였다. 국제철도협력기구에 가입하게 됨으로써 유라시아 46개국의 철도노선을 이용할 수 있는 기반이 조성되었다.

8월에는 ‘동아시아 철도 공동체’ 구상을 발표하였다. 우리의 경제 지평을 북방대륙까지 넓히고, 동북아 상생번영의 대동맥이 되어 동아시아 에너지공동체와 경제공동체로 이어지는, 동

북아 다자평화안보체제로 가는 출발점으로서 철도를 중심으로 동아시아 6개국과 미국이 참여하는 국제협력체를 구성한다는 원대한 구상이다. 세계 GDP의 40%, 세계 인구의 27%를 차지하는 거대한 경제회랑이 철도를 매개로 하여 연결될 수 있는 초석을 전 세계에 천명한 것이다.

2. 유라시아 철도 시대의 의미

이처럼 유라시아 철도가 우리 앞에 성큼 다가왔고, 언론에서는 철도로 인한 경제적 파급효과를 언급하며 희망찬 미래를 전망하고 있다. 철도를 통해 우리나라가 대륙의 경제권에 편입되고, 서울행 열차가 모스크바를 지나 런던까지 도착하는, 그런 장밋빛 미래다. 그러나, 다음의 의문이 드는 것도 사실이다. 과연 유라시아 철도는 실현 가능한가? 우리에게 유라시아 철도가 필요한가?

유라시아 철도의 실현 가능성에 대해서라면, 기술적으로는 큰 무리가 없다. 이미 북측의 철도는 TSR, TCR과 연결되어 있으며, 국가 간 궤간 차이 등도 궤간가변형 대차 등을 통해 충분히 극복할 수 있다. 문제는 경제성이다. 과연 유라시아 철도를 이용할 필요가 있는지에 대해서 검토해볼 필요가 있다.

여객 부문을 보면, 현재 유라시아 전역을 KTX와 같은 고속철도로 이동할 수 있는 노선은 없다. 일반철도의 표정속도는 100km/h 수준에 불과하다. 설사 서울부터 유럽까지 고속철도가 놓인다고 해도, 고속철도가 항공에 비해 시간·가격경쟁력을 갖는 거리는 100~800km 수준의 중거리 대이다. 서울을 기준으로 보면 중국 동북 3성까지는 여객 부문에서 철도가 경쟁력을 갖는다. 그보다 짧은 거리는 자동차, 먼 거리는 비행기로 이동하는 것이 더 빠르고 저렴하다. 철도 화물 또한 운임료가 선박보다 높으며, 선박에 비해 빠르게 운송할 수 있다는 장점은 있으나 수많은 국가를 지나며 거치게 되는 선적, 통관절차 등으로 인해 시간 단축 효과가 그리 크지 않다.

그러나, 이는 남북이 단절된 현재의 상황에서 내린 평가다. 남북관계가 개선되고, 철도를 통한 여객과 화물이 남북을 자유롭게 왕래할 수 있다면 여건은 바뀌게 될 것이다. 당장, 남측에서 블라디보스톡까지 선박으로 이동한 후 TSR을 이용하는 국내 물류회사는 부산, 서울에서 곧바로 철도를 통해 중앙아시아와 유럽까지 물류를 이동시킬 수 있게 된다. 물동량의 전환이 이뤄지는 것이다. 새로운 철도 물류 수요도 발생할 것이다. 또한 철도를 통한 여객은 관광을 활성화시키고, 새로운 관광지를 발전시킬 것이며, 추가적인 여객수요를 발생시킬 것이다. 강릉선 KTX 개통으로 강원지역의 관광수요가 폭발적으로 증가한 것처럼 북한의 명소, 중국 동북 3성의 관광 수요도 증가할 뿐만 아니라, 다수의 중국 관광객도 철도를 통해 국내로 들어올 수 있을 것이다.

무엇보다 중요한 것은 우리나라가 대륙 경제권에 편입된다는 사실이다. 한반도라는 명칭이 무색하게 지난 70여 년간 사실상 섬나라로 지내온 우리나라가 육로를 통해 사람과 물자가 이동할 수 있게 된다는 사실은 혁명적인 사건이다. 철도는 사람과 물자를 운송할 뿐만 아니라 경제와 문화도 함께 교류하게 한다. 이러한 이유로 판문점 선언을 통해 남북정상이 최우선적으로 철도를 연결하기로 합의하고, 철도 연결이 민족의 혈맥을 잇고 공동번영으로 나아가는 길이라고 평가한 것이다.

3. 우리 철도의 현실

유라시아 철도 시대를 맞이한 우리 철도의 현황은 어떨까. 우선 국내 철도망 현황을 살펴보면, 2018년 기준 전체 철도연장은 4,966.8km, 복선화율은 69.6%, 전철화율은 76.4%에

이른다. 복선화율과 전철화율은 국제적으로도 높은 수준이나, 국토면적과 인구를 종합적으로 고려한 우리나라의 적정 철도연장은 6,000km 수준으로, 국제적으로도 낮은 편이다. 제3차 국가철도망 구축계획(2016~2025년)상 53개 사업(2,710km, 총사업비 82.3조 원)이 추진 중에 있으므로, 모든 사업이 완료되면 우리나라도 충분한 철도스톡을 확보할 수 있을 것으로 전망된다.

철도산업을 살펴보자. 철도는 제조, 건설, 운영이 복합적으로 결합된 거대장치 산업으로서 정확한 추정은 어려우나, 국내 철도산업 규모는 연간 약 12조 원 규모로 추정된다. 차량과 부품 등 철도 제조업이 3조 원, 철도 운송업이 3조 원, 철도 건설업이 6조 원 정도 수준이다. 글로벌 철도산업이 240조 원 정도로 추정되므로 전 세계 대비 5% 수준이다. 그러나 실제 내수시장 규모는 매우 협소한 상황이다. 국내 완성차 업체의 생산가능 수준은 연간 1,700량 규모이나, 연간 내수 발주량은 300량 수준에 불과한 상황이다.

철도 제조업에 종사하는 사업체와 종사자는 300개, 7,000여 명으로 파악된다. 국내 철도제조업의 특징은 완성차 제작사가 독과점 구조인 반면, 부품업체는 대부분 중소기업으로, 90% 이상 업체가 50인 미만의 영세중소기업이라는 점이다. 철도산업은 산업 전·후방효과가 높은 분야이나, 독과점·영세중소기업 위주의 산업구조로 인해 그 파급효과를 제대로 발휘하고 있지 못한 측면이 있다.

철도 기술력은 대부분의 기술이 기술자립에 성공하였으나, 신호·통신시스템 등 필수 핵심기술은 아직 해외에 의존하고 있는 측면이 있고, 최고 기술국(독일·일본)과는 분야별로 3~6년의 기술격차가 있는 것으로 평가된다.

정리하면, 국내 철도 시장은 최소한 제3차 국가철도망 구축계획이 완료되는 2025년까지는 철도스톡을 확충할 필요가 있고, 이에 따라 꾸준한 내수 수요가 있을 예정이나 그 규모는 국내 생산능력에 비해 매우 작은 수준이다. 이에 따라 해외 수출이 필수적이나, 국내의 영세한 철도부품업체 등은 최근 해외 발주국이 요구하는 국제인증, 운행실적, 유럽기술표준 등을 충족하는데 어려움이 있다고 볼 수 있다. 무엇보다 해외진출을 위해서는 안정적인 운행실적이 필수적이나, 역설적으로 국내 운영기관 역시 신규 제품 구입 시 운행실적을 요구하고 있기 때문에, 우수한 기술력을 갖춘 국내 제품의 경우에도 상용

화 되지 못하는 사례가 빈번하다는 문제가 있다.

4. 유라시아 철도 시대를 위한 과제

유라시아 철도가 운행되기 위해서는 첫 번째로 북측 구간 철도의 현대화가 필요하다. 정확한 조사가 더 필요하겠으나, 일부 북측 구간은 노후화가 심해 운행속도가 30km/h에 불과한 지역도 있다고 한다. 북측 구간의 철도 현대화를 위한 급속 개량 기술이 필요한 이유다. 노후화된 침목, 신호·통신 시스템, 전력 설비를 보다 빠르게 교체하고 효율적인 전력 인프라를 구축할 수 있는 기술력과 준비가 되어 있어야 한다. 우리 측 관련 기업 입장에서는 북측 구간의 현대화 사업이 추진되는 경우에 대비하여 미리 자원, 인력을 충분히 갖추어 놓을 필요가 있다.

두 번째는 유라시아 물류 철도 이용을 위한 통관절차 개선과 새로운 물류시스템 도입이다. 정부 측에서는 OSJD 가입에 따른 후속 조치로서 분과위원회·협정 가입 등의 조치를 통해 통관절차를 간소화 하는 한편, 동아시아 철도 공동체 구성국과 양자 간 협의 등을 통해 물류 문턱을 낮추는 작업을 진행할 계획이다. 기업 입장에서는 블록트레인 등을 활용한 새로운 물류라인을 구축하는 한편, 북·중·러·몽 등과 합작회사 등을

구성하여 산단·물류단지 조성, 자원개발 등의 신사업을 적극 발굴할 필요가 있다. 물론, 이러한 사업 추진은 남북관계의 지속 및 대북·대러 제재 해소 등 국제사회의 여건 조성이 필요하기 때문에 민간기업 입장에서는 불확실성과 리스크로 인해 초기 투자가 쉽지 않은 부분일 수 있다.

마지막으로, 해외진출을 위한 기술력이다. 유라시아 철도를 비롯한 국제철도가 운행되기 위해서는 차량, 신호·통신, 전력 등의 인프라가 갖춰져야 할 뿐만 아니라 운영기술력도 갖춰야 한다. 특히 유라시아 철도 운영을 기반으로 해외에 진출하기 위해서는 국제인·검증과 유럽표준 수준의 기술력이 필수적이다.

정부는 철도 기술력 강화를 위해 오송종합시험선로를 올해 3월 개통할 예정이고, 1,300억 원 규모의 부품개발사업도 추진할 계획이다. 해외진출을 꿈꾸는 중소기업체를 위해 해외진출지원센터를 설치하여 국제인증을 지원하고 있기도 하다. 또한 우수 중소기업이 운영사와 함께 상용화를 위해 기존 제품을 검증·개량하는 실용화문턱지원사업도 추진하고 있다. 정부는 철도업계의 요구에 부응하기 위해 다양한 지원과제를 만들고 있는 만큼, 철도 업계도 관심을 가지고 참여해 주시기를 당부 드린다.



남북철도 연결에 따른 우리 철도산업의 발전 방안



최진석 팀장

한국교통연구원
고속철·철도산업연구팀
경제학박사

1. 서론

2018년은 남북철도 연결이 태동된 해로 기억될 것이다. 2월 9일 김여정 특사 일행이 인천공항에서 KTX를 통해 평창까지 이동하는 장면이 세계로 전송되었고, 이와 관련한 북측의 생각은 427 남북정상회담에서 김정은 위원장의 ‘평창 올림픽에 간 사람들은 “KTX가 좋다”고 말했다’는 언급으로 구체화되기 시작했다. 이후 6월 26일 ‘남북고위급회담 철도협력 분과회담’이 열렸고, 11월 30일부터 6일간 경의선, 12월 8일부터 10일간 금강산~두만강 구간의 조사가 이루어졌으며, 이를 토대로 12월 26일 개성에서 남북이 공동으로 착공식을 개최하였기 때문이다. 이제 이런 일련의 진전으로 조만간 남북철도는 연결되고, 우리 철도산업은 보다 큰 시장이 되기 때문에 발전할 수 있을까?

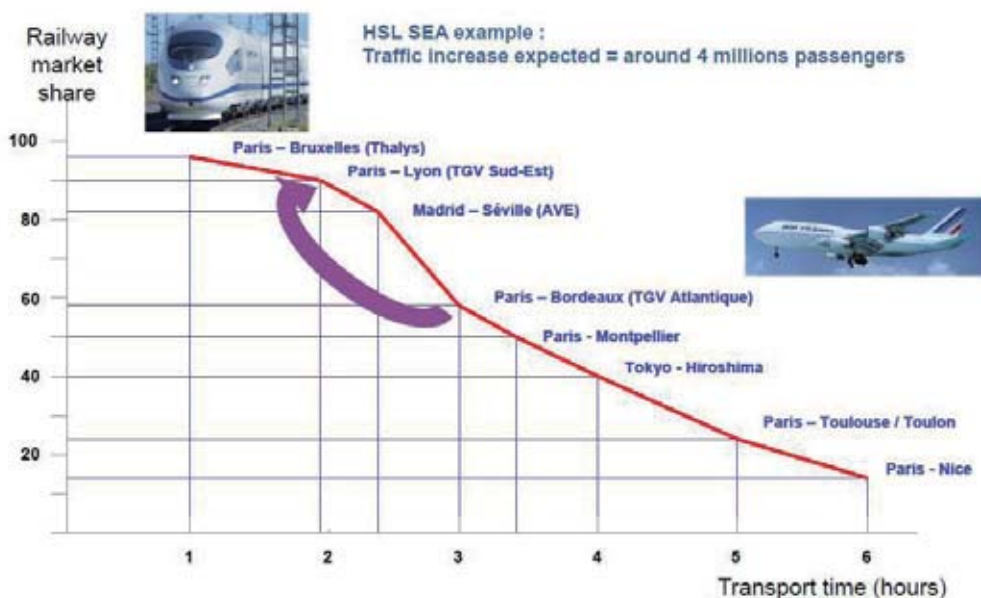
2. 환상에서 벗어나기

본디 ‘발전’이란 단순한 ‘성장’과는 다른 말이다. 성장은 규모가 커진다는 것으로, 남북철도로 인해 북한 철도시설의 개량, 철도차량의 교체 등에 따라 자동적으로 이루어지는 것이다. 반면 ‘발전’은 단순히 규모를 키우는 것이 아니라, 목표로 정한 방향으로 나아가는 것이다. 그렇다면 남북철도 연결을 통

해 우리 철도산업이 나아가고자 하는 방향은 무엇일까? 불행히도 2019년 1월 현재 그 방향은 아직 정해지지 않은 듯 보인다. 물론 일부에서는 남북철도 연결은 중국횡단철도(TCR), 시베리아횡단철도(TSR)와의 연결을 통한 우리 철도의 국제화를 목표로 한다고 주장한다. 소위 서울에서 베이징까지 고속철도를 타고 이동하고, 유럽까지도 기차여행을 할 수 있다고 말이다. 하지만 이와 같은 논리는 매우 감상적이고 미성숙한 수준에 머문다. 그 이유는 이와 같은 수요가 과연 일상적인 것인가에 있다. 평생 한 번 또는 여러 번이라고 치더라도 서울에서 베이징까지 최소 6시간이 걸리는 시간을 고속열차로 이동할 사람들이 상시적으로 존재할까? 서울(또는 부산)에서 러시아를 거쳐 유럽까지 최소 10~20일 걸리는 기차여행을 할 사람이 얼마나 있을까? 대답은 물론 ‘아니다’라고 자신 있게 말할 수 있다. 일반적으로 (고속)철도의 경쟁력은 소요시간이 2시간에서 3시간 구간에서 가장 높는데, 그 이유는 3시간 이상 소요되는 구간의 이동에서는 항공교통보다 경쟁력이 떨어지기 때문이다. 더 나아가 6시간이 소요된다면, 이용자는 있겠으나 경쟁력 있는 교통수단으로 인정되기 어렵다는 것이다. 해당 내용은 다음의 <그림 1>에 잘 나타나 있다. 1시간이 소요되는 파리-브뤼셀 구간의 고속철도 수단분담률은 95%가 넘고, 2시간이 소요되는 파리-리옹 구간의 고속철도 수단분담률도 90%에 달한다. 또한 2시간 30분 수준의 마드리드-세비야는 80% 이상이고, 3시간 소요되는 파리-보르도는 60% 이하이며, 3시간

30분이 소요되는 경우 50% 수준이다. 반면 5시간이 소요되는 파리-톨루즈는 30%에 못 미치고, 6시간이 소요되는 파리-니스 구간의 수단분담률은 10%를 겨우 넘는 수준이다. 이렇듯

남북철도 연결의 목표는 장거리 이동을 가능하게 하는 것이 아니라 남북 간 교류 확대와 좀 더 나아가 근거리 중국 및 러시아와의 교류를 확대하는 정도로 보는 것이 옳다.



〈그림 1〉 소요시간과 수단분담률의 관계

3. 남북철도 연결은 철도산업에 있어 작지만 의미 있는 새로운 시장

남북철도 연결을 통해 실제 기대할 수 있는 교통개선 효과는 서울-평양, 서울-신의주, 조금 더 나아가 서울-평양-신의주-선양 정도까지 기대할 수 있다. 물론 동해선(강릉-제진) 연결을 전제로 나진, 두만강까지의 연결도 기대할 수 있을 것이다. 교통 개선은 사람과 물자의 이동을 증진시킬 것이고, 이는 남북 경제에 활력을 주는 결과로 이어질 것이다. 그렇다면, 철도 산업에는 어떤 영향을 가져올까? 먼저 당장 지난 12월 남북철도연결 착공식에서 발표한 북한 철도 추가 정밀조사 및 이에 근거한 시설개량이 추진될 것이다. 이와 같은 사업은 철도시설 시공사 및 부품제작사 등에게 의미 있는 시장이 될 수 있다. 개량에 이어 북측의 노후차량 문제가 제기된다면, 국내 차량 제작사에게도 일부 도움이 될 수 있을 것이다. 이런 정도의 영향은 그 규모도 미미할 뿐만 아니라 단기간에 그치는 현상에 불과할 것이다. 그렇다 하더라도 70년 가까이 단절되었던 철도 연결은 남북 철도시스템의 호환성을 높이고 안전을 향상시키는 의미 있는 사업이 될 수 있다.

4. 우리나라 철도산업 발전 비전과 남북철도 연결

‘발전’이란 목표한 방향이 있다는 것을 위에 언급하였다. 우리 철도산업은 세 차례 기본계획(철도산업발전기본계획)을 통해 발전방향을 정해 놓은 상태이다. 가장 최근에 고시된 제3차 기본계획의 비전은 ‘국민행복과 경제성장을 견인하는 글로벌 수준의 철도산업 육성’이었다. 요약하자면 국내적으로는 국민에게 편리한 이용을 보장하는 것이고, 국제적으로는 우리 철도산업이 경쟁력을 갖추고 성과를 거두어야 한다는 것이다. 다시 말해 남북철도 연결을 국민들의 철도이용 여건 개선과 우리 철도산업의 국제경쟁력을 높이는 방향으로 이끄는 것이 바로 진정한 의미의 철도산업 발전방안인 것이다. 그렇다면, 남북철도 연결은 어떤 방식으로 이끌어야 할까? 앞서 언급했던 북측 철도 시설개량과 차량교체로 충분할까? 이번 대답은 역시 ‘아니다’이다. 이러한 소극적 대응은 국민들의 철도이용여건 개선과 연결되기 어려우며, 고작 ‘개량’이나 ‘교체’ 수준의 투자는 철도산업의 국제경쟁력에도 아무런 영향을 미치지 못한다. 그렇다면 대안이 있을까? 이번 대답은 다행히도 ‘그렇다’이다.

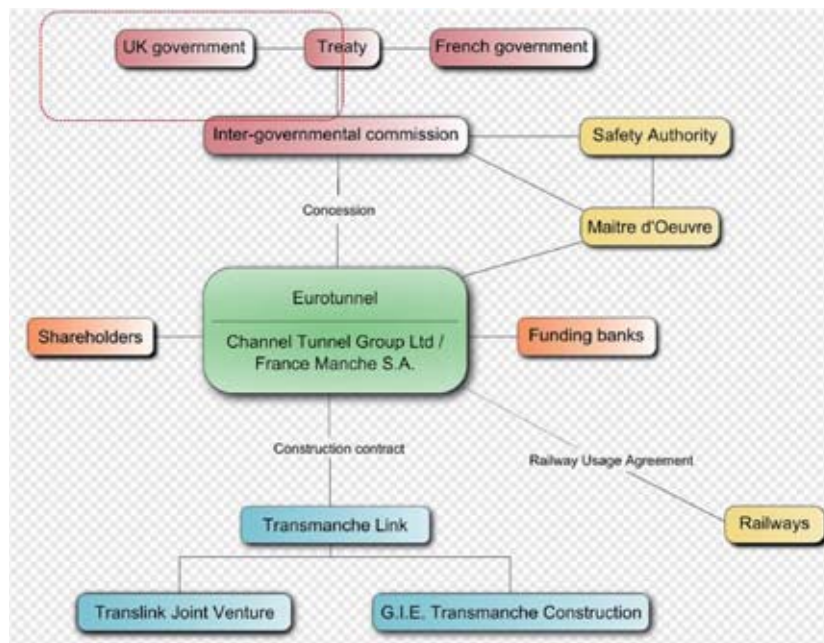
과거 철도가 물류수송 중심이었던 것은 사실이며, 남북철도 연결 사업 역시 물류수송을 염두에 두고 추진해야 하는 것은 당연하다. 하지만 최근 철도는 화물보다는 사람의 교류를 주로 담당하고 있으며, 교류 수준도 매우 높다. 다시 말해, 현재 철도의 대세는 고속철도라는데 이견(異見)은 크게 없을 것이다. 남북철도 연결에서도 이 점을 주목할 필요가 있다. 먼저, 현재 정부가 추진 중인 남북철도 연결 사업은 시설개량과 차량교체 수준이다. 그런데 이 사업을 우리 정부가 주도하기 때문에 소요되는 비용에 대한 비판이 나타나고 있다. 소위 ‘퍼주기’ 논란에서 자유로울 수 없다는 것이다. 더군다나 북측의 「철도법」은 철도에 대한 소유권을 국가에 한정하고 있다.¹⁾ ‘조선민주주의인민공화국 철도법’ 제2조(철도의 소유)에서 ‘철도는 국가만이 소유한다.’로 명시되어 있다.

다시 말해 우리 재정을 지원하여 북측 철도를 개량하더라도, 사전에 구체화 하지 않는 경우 우리에게 돌아올 권리는 없을 수 있다. 다행히 다른 나라, 국제기구들과의 교류와 협조를 발전시킨다는 규정²⁾은 있다. ‘조선민주주의인민공화국 철도법’ 제11조(철도운수분야의 교류와 협조)에서 ‘국가는 철도운수분야에서 다른 나라, 국제기구들과의 교류와 협조를 발전시킨다.’도 같은 법에 있으므로, 이를 근거로 우리 재정투입의 대가로 선로배분을 확보하는 방안을 실질적인 개량사업 이전에 확

보해야 한다. 그렇지 않다면, 향후 재정을 투입하는 사업에 대해 ‘퍼주기’ 논란은 지속될 것이다.

5. 남북철도 연결의 정책방향

기존 철도시설과 기존 차량에 대한 투자나 지원은 북측 제도가 영향을 미치기 때문에 우리 국민과 우리 산업에 큰 도움이 되긴 어렵다. 그렇기 때문에 새로운 개념의 철도사업이 남북철도 연결을 주도해야 된다고 생각한다. 새로운 개념의 철도사업이란 ‘남·북·중 고속철도 민자사업’을 말한다. 먼저 검토한 고속철도는 서울을 출발, 개성과 평양, 그리고 신의주를 거쳐 단둥까지 연결하는 노선을 말한다. 총거리는 440km 남짓이며, 남과 북, 그리고 중국의 민간자본을 기반으로 건설 및 관리가 되어야 한다. 민간자본을 활용하는 이유는 정부 주도 사업의 ‘퍼주기’ 논란에서 자유로워지기 위함이며, 중국자본의 참여를 이끄는 것은 지나치게 예민한 남북관계의 영향을 최소화하여, 사업이 안정적으로 진행될 수 있도록 하기 위함이다. 이를 위해 미국은 물론 일본 자본의 참여 가능성도 열어 놓아야 할 것이다. 유사한 사업이 유럽에서 진행된 바 있다. 유로터널 사업으로 영국과 프랑스 정부의 조약과 협력에 따라 민



〈그림 2〉 유로터널 사업 구조

- 1) ‘조선민주주의인민공화국 철도법’ 제2조(철도의 소유) 철도는 국가만이 소유한다.
- 2) ‘조선민주주의인민공화국 철도법’ 제11조(철도운수분야의 교류와 협조) 국가는 철도운수분야에서 다른 나라, 국제기구들과의 교류와 협조를 발전시킨다.

간이 투자하고 은행권이 참여하여 사업자가 만들어졌다. 개통 전부터 철도회사들도 참여하여 운영을 계획하였고, 최종 사업자로 확정되어 운영되고 있다. 초기 비용은 47억 파운드(7조 원)로 추정되었으나 최종 95억 파운드(약 14조 원)가 소요되어 개통(1994년) 초기 영업성과는 지속적인 적자를 기록하다가 2007년 이후 흑자를 기록 중에 있다. 현재 주주들은 미국, 영국, 프랑스를 비롯하여 이탈리아, 벨기에 등 국적의 투자기관 및 은행이다.

해당 철도에서 운송 사업은 유로스타(Eurostar)인데, 1993년 Euro Tunnel 완공 후 지분은 프랑스 철도공사(55%), 영국 운공사(40%), 벨기에 철도공사(5%)로 출발하였으나, 2015년 SNCF(55%), 캐나다 인프라자금(30%), 헤르메스 기반시설(10%), SNCB(5%) 지분으로 재편되어 있다. 영업은 영국과 프랑스 구간에서는 세인트판크라스~엡스플릿~애쉬포드~칼레~릴르~파리북역, 세인트판크라스~엡스플릿~애쉬포드~칼레~릴르~디즈니랜드 등 4개 노선, 영국과 벨기에 구간에서는 세인트판크라스~엡스플릿~애쉬포드~칼레~릴르~브뤼셀(미디/주드), 영국과 네덜란드 구간에서는 세인트판크라스~엡스플릿~애쉬포드~칼레~릴르~로테르담 중앙역~암스테르담 노선에서 이루어지고 있다. 차량은 Class 373/1 18편성, Class 374 16편성으로 모두 동력분산식(EMU)이 운용되고 있으며, 영업성과는 최초 연간 3백만 명 수준으로 출발하였으나, 2013년 이후 연간 천만 명 이상 수송하고 있다. 남·북·중 고속철도 역시 완공 후 중국 노선 일부를 활용하여, 서울~개성~평양~신의주~단둥~선양 구간 운행을 기본으로 하는 철도운송사업자를 발족시키는 것이 바람직하다. 사업자 역시 민간을 기반으로 하되, 남·북·중의 지분참여를 추진하는 것이 합리적일 것이다. 현재 중국의 동북삼성에서 우리나라로 항공 등을

이용하는 수요를 기반으로 연간 530만 명 수준의 수요가 예측되고 있으나 남·북·중 교류가 확대되면, 배 이상의 수요도 예상이 가능하다. 더불어 해당 노선이 국제선이기 때문에 열차 내 면세점을 운영하게 되면 관련 수입을 올릴 수 있으며, 평양에 기존역이 아닌 평양고속철도역을 새로이 건설하되, 상층 또는 연접구역에 호텔 및 면세점을 유치하여 수익사업을 전개한다면, 민간투자금 회수는 충분히 가능할 것으로 전망된다. 제주국제자유도시개발센터(JDC)의 2015년 기준 면세품 판매액이 4,880억 원인 점을 감안하여, 같은 수준의 권한을 부여한다면 민간투자자본의 회수 가능성과 회수 시기는 더욱 빨라질 수 있는 것으로 보인다.

이와 같은 사업이 진행될 경우 고속철도 투자가 많지 않은 우리나라 시공사의 사업이 확보될 수 있을 뿐만 아니라 고속차량 제작사는 물론 부품 제작사, 그리고 운영부분 역시 새로운 시장을 확대할 수 있을 것이다. 만일 해당 사업이 중국 주도로 시작될 경우 우리 철도산업은 남북철도 연결 성과를 모두 중국 철도산업에 내어 줄 수밖에 없다. 그렇기 때문에 조속히, 그리고 반드시 우리 주도로 해당 사업이 전개되어야 한다. 한편, 다국적 민간자본이 참여하는 사업이기 때문에 해당사업은 특정 국가의 '철도법' 보다는 참여국 사이의 협정 또는 조약을 근거로 사업을 진행할 수 있다. 이러한 사실은 국민들이 고속철도 사업을 더 이상 '퍼주기' 사업이 아닌 '경제협력의 성과'로 인식하게 하는 근거가 될 것이다. 더군다나 남·북·중 민간 고속철도 사업에 의해 우리 국민의 북·중으로의 이동이 편안해지고, 우리 철도산업이 사업에 참여하게 되면서 국제경쟁력을 확보할 수 있는 기회를 갖게 된다는 점에서 철도산업 발전 비전과 일치한다. 그러므로 하루속히 해당 검토가 책임 있는 수준에서 이루어져 남북철도 연결이 철도산업 발전의 전기(轉起) 또는 모멘텀(momentum)이 되기를 기대해 본다.



철도차량 개조 활성화로 성능향상 및 보수 주기 연장 실현



김철수 교수
한국교통대학교
공학박사

2015년 도카이도 신칸센(JR central) N700S¹⁾은 철도차량 개조에 따른 성능 향상으로 보수 주기를 연장하였다. 기존의 대차 검수주기 '30일 또는 주행거리 30,000km 이내'가 '45일 또는 주행거리 60,000km 이내'로 연장된 것이다. 이러한 보수 주기 연장을 이루어낸 요인은 <그림 1>과 같이 크게 세 종류

개조로서, 대차 진동 검지시스템에 의한 승차감 감시, SiC소자 주변환 장치·주변압기·구동모터 경량화, 그리고 ATC와 연동된 제동장치의 제동거리 단축이다. 이와 같이 일본 신칸센 N700S는 구성품의 신기술 도입에 따른 차량 구성품 개조로부터 정비 주기를 연장하였다.



<그림 1> 도카이도(동해도) 신칸센 기술에 의한 표준 차량 실현

1) https://jr-central.co.jp/news/release/_pdf/000030982.pdf, “東海道/山陽新幹線 次期新幹線車?N700S 確認試験車の製作について”

이와 관련하여 최근 국내 철도차량업계의 핫이슈 중 하나가 철도차량 개조 관련 “철도차량 개조 검사 시행 지침”이다.

이 지침은 「철도안전법」 제38조의 2 및 같은 법 시행규칙 제75조의 5 제3항에 따라 철도차량의 개조 승인에 관한 기준, 절차 및 방법 등에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

이 규칙에서 “개조”란 철도차량을 최초 제작 당시와 다르게 구조, 부품, 장치 또는 차량성능 등을 개량 및 변경하는 등의 행위를 말한다.

이와 유사한 개념을 유럽 RIR[The Railways (Interoperability) Regulations 2011]에서 찾으면, ‘수리(리뉴얼링)’는 서브시스템의 전반적인 성능을 변경하지 않는 서브시스템 또는 부품의 주요 대체 작업을 의미하며, 유사하지만 별도로 “개조(업그레

이드)”는 서브시스템의 전반적인 성능을 향상시키는 서브시스템의 일부 수정 작업을 의미한다. 여기서 리뉴얼링과 업그레이드 결정은 경제적 타당성 측면에서 프로젝트의 규모, 안전성·신뢰성·가용성, 건강·환경보호 및 기술적 호환성에 미치는 영향과 관련하여 철도 시스템에 대한 프로젝트 영향, 관련 서브시스템의 인터페이스 법 적용 영향을 종합적으로 고려한다. 이에 관하여 국내 철도운영기관이 차량 개조사업을 시행한다면, <표 1>과 같이 ‘철도차량 형식승인’처럼 상당히 많은 비용과 시간이 예상된다.

다시 말해 운영기관은 총 수명주기비용과 수행기간에 대해 확실한 기술적·경제적 타당성을 가져야 하므로 이전보다 많은 정책적 고민을 갖게 된다.

주요 절차	내 용
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 검사기관 사전 협의 <ul style="list-style-type: none"> - 10일 이내(경미한 사항) - 개조작업 착수 예정 20일 전까지 개조승인신청서 제출 	<ul style="list-style-type: none"> • 사전협의(사안·설계특성 검토·신청 검토사항·형식승인 철도용품 사용여부 확인) • 개조형식시험 방식 선택 (검사기관 직접의뢰·신청인 직접시행(입회시험)·검사기관 협의에 따른 제3자 의뢰 중 하나 선택) - 시행업체와 검사기관 견적 및 소요기간 등을 고려한 계획
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 개조 계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> • 개조 절차와 일정 계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 개조기술기준(특수기준 포함) 확인 - 과업지시서 및 제작설명서에 의한 수행계획서 작성 - 개조합치성 검사 계획 수립 - 개조형식 시험 계획 수립
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 개조사업 관련 서류 준비 및 숙지 	<ul style="list-style-type: none"> • 과업지시서·제작설명서·검사기준·시행업체 계약내용·예정공정표 작성 및 숙지 • 개조시행업체 선정과 기술문서 작성 협의
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 개조사업 기술문서 작성 ▶ 관련서류 검사기관 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 개조검사 계획서 15일 이내 장관에게 제출 	<ul style="list-style-type: none"> • 개조적합성 기술문서 작성 및 확인서 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 기술문서 대행업체 선정 또는 직접 작성 • 개조합치성 검사 신청서 제출 • 개조형식시험 신청서 제출
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 개조적합성 검사 	<ul style="list-style-type: none"> • 개조적합성 기술문서 검사 (운행선로 환경, 부품구성품 목록, 기술제휴 및 특허증명서, 유지보수조건 및 기술사항) • 개조검사 계획서 변경시 사유서 제출
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 개조합치성 검사 <ul style="list-style-type: none"> - 서류제출은 착수 예정일 7일 전 	<ul style="list-style-type: none"> • 부품 단위, 구성품 단위 및 완성차 단위 검사
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 개조형식 시험 <ul style="list-style-type: none"> - 서류제출은 착수 예정일 7일 전 	<ul style="list-style-type: none"> • 철도차량 대표편성에 해당되는 부품·구성품·완성차 시험, 시운전 시험으로 구성 • 개조승인 부적합 사항에 대한 시정조치 • 부당한 시정조치 요구 발생시 주요 사안 검토서 작성(서류제출은 착수예정일 15일 전)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 확인서 및 보고서 작성 	<ul style="list-style-type: none"> • 개조형식시험결과 확인서 교부(15일 이내, 철도차량개조승인자료집 첨부) • 철도차량개조승인증명서 교부 후 30일 이내 개조승인 보고서 완료
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 개조 완료보고 	<ul style="list-style-type: none"> • 장관에게 보고(개조완료 후 10일 이내 장관 보고)

〈표 1〉 국내 철도차량 개조검사 시행지침 과정 요약

개조 사업체 주체는 운영기관 자체에서 진행할 수도 있지만, 참여 중소기업은 고비용·낮은 이득으로 인하여 관련 사업 참여를 주저할 수도 있다. 그럼에도 불구하고 철도운영기관에서 개조 사업을 위한 업체 선정은 지금까지 시행해 온 단순한 최저가 입찰을 지양하고 기술적합성 평가로 변화될 것이다. 즉, 운영기관은 관련 개조사업 참여기업에 제품의 구조해석과 성능에 대한 입증자료를 제시하도록 요구할 수 있다. 그러나 중견기업을 제외하고 영세한 기업에서는 이에 대한 충분한 엔지니어링 기술력이 부족하므로 많은 애로사항을 갖게 된다. 그러면 현재 국내 영세한 철도차량 부품업체는 이 개조검사 시행지침과 관련하여 과연 어떤 준비가 필요할까? 단기적 관점에서 철도차량 기술기준에 요구되는 다양한 해석과 성능시

험을 수행할 전문인재가 필요할 것이고, 이의 절차에 따른 서류 준비를 수행할 부서가 요구된다. 장기적 관점에서는 독일 DB Systemtechnik 사례처럼 운영기관 중심으로 제3자 인증 컨설팅·인증기관이 필요하다. 이 기관은 신뢰하는 제조업체와 유지보수 회사에 대한 설계·시험·유지보수 서비스를 지원하고 인증함으로써 업체에 해외시장과 완성차업체의 마케팅까지 도움을 준다. 물론 국내 여건상 현실적으로 많은 우려와 문제를 해결해야 하지만, 개조 관련 많은 애로사항을 해결하기 위해서는 철도운영기관과 관련 기업이 보다 긴밀한 기술교류를 시행해야 한다. 더욱이 정부에서도 개조사업으로 신기술 도입에 따른 차량의 유지보수 주기를 연장할 수 있도록 아낌 없는 정책적 지원을 부탁드리고 싶다.



세계 최대 철도박람회 InnoTrans 2018



강 지은 부장

한독상공회의소 베를린박람회 한국대표부

InnoTrans가 2018년에도 철도 업계의 동력임이 입증되었다. 이는 InnoTrans 2018의 성공적인 성과를 통해 알 수 있다. 성황리에 치러진 베를린 박람회에서는 61개 국가 3,062개 업체가 모빌리티 산업 제품 및 서비스 프로그램을 종합적으로 선보였다. 여기에는 400개 이상의 혁신 제품과 155개의 세계 최초 공개 제품, 그리고 155대의 차량이 포함되며, 도심 교통을 위한 대체 구동 시스템, 배터리나 연료 전지로 작동되는 기차와 전기 버스는 박람회에서 가장 주목받은 주제에 속했다. 전문 참관객의 날에는 161,157명의 해외 참관객이 업계의 광범위한 제품과 서비스에 대한 정보를 얻기 위해 독일의 수도로 몰려들었으며, 그중에서 153,421명은 149개 국가에서 온 전문 참관객이었다. 일반 참관일 주말에는 다시 한 번 InnoTrans의 철로 전시장과 야외 전시장에 약 12,000명에 달하는 개인 참관객이 방문하였다.

초국가적 : InnoTrans가 시장을 연결하다

InnoTrans는 지난해의 국제적인 비즈니스 핫스팟이자 업계의 경제 동력으로서 그 명성을 재차 입증했다. 예를 들어, GE Transportation의 CEO인 Rafael Santana는 입환 기관차 300대를 주문한 카자흐스탄 철도회사 Kazakhstan Temir Zholy(KTZ)와 계약을 체결했다고 밝혔으며, Siemens Mobility와 Deutsche Bahn은 기차 여행을 위한 새로운 아이디어 구현 시 공동 작업을 할 계획이다. Siemens의 경우 InnoTrans 2018에서 Siemens Mobility의 CEO인 Sabrina Soussan, DB의 디지털화와 기술 부문 책임자인 Sabina Jeschke, DB Regio AG의 위원장인 Dr. Jörg Sandvoß와 해당 계약에 서명했다.

독일과 중국 철도산업도 대도시를 위한 철도 교통에서 긴밀하





계 협조하기를 희망하였다. 독일 철도산업협회(VDB) 회장인 Volker Schenk와 중국 지하철협회 부사장인 Zhou Xiaojin은 박람회에서 “도시 철도 교통에서 중국과 독일 간의 협력을 위한 각서”에 서명했다. 여기에는 대도시 지역의 철도 교통수단에 대한 계획, 건설, 공사 및 표준화에 있어서의 공동 합의가 포함되어 있다.

긍정적인 결과가 전시업체에게 좋은 분위기를 조성하다

대표적인 조사에 따르면 InnoTrans의 전시업체와 전문 참관객이 일관되게 호평을 쏟아냈다.

전문 참관객의 약 90%가 박람회 참관의 경제적인 성과에 매우 만족했으며, 박람회 참관을 적극 권장하는 것으로 나타났다. 전문 참관객의 절반이 각자의 회사에서 임원으로 근무하는 것으로 알려졌으며, 전문 참관객의 56.4%가 해외에서 온 외국인이었다. 특히 가장 눈길을 끈 부분은 남아시아, 동아시아, 중앙아시아에서 온 전문 참관객으로, 해외에서 참가한 박람회 손님의 약 1/5이 이 지역 출신이었다. 10개의 전시업체 중 9개 업체가 박람회 이후의 사업을 낙관적으로 예상했으며, 다음 번 InnoTrans에 참가하기를 희망하는 것으로 나타났다. 전시업체 사이트에서 추천 의향을 밝힌 업체가 90%를 넘었으며, 전시업체로부터 보고된 높은 계약 체결 수치는 박람회에 참석한 전문 참관객의 피드백과 일치한다.

승객을 위한 편의성 향상, 기업을 위한 혁신성 향상

수많은 전시업체는 자사 제품이 세계의 눈길을 사로잡을 최초 공개 무대로 InnoTrans의 선로 전시장과 야외 전시장을 활용했다. 2021년부터 운행 예정인 484 시리즈의 신형 Berliner S-Bahn이 큰 주목을 받았는데, 객차 제조업체는 기업 Siemens와 Stadler의 컨소시엄이고, S-Bahn은 냉·난방장치, 현대적인 승객 정보 시스템 및 유모차나 자전거를 위한 공간 확대가 강점이다. 그 외에 대중의 사랑을 받은 제품은 DB

Regio의 아이디어 기차였다. 1:1 모델은 피트니스 룸, 낮잠을 잘 수 있는 공간, 회전하는 파노라마식 의자 외에도 어린이 놀이 공간을 갖추고 있었다.

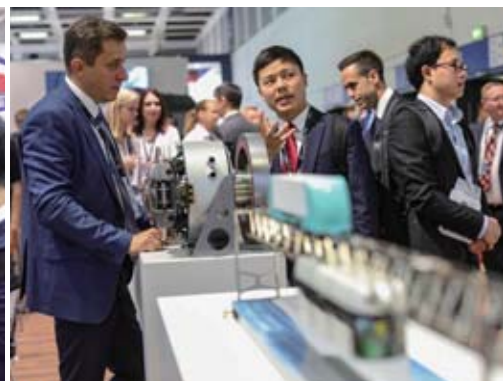
박람회 첫날 Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG (MVB)는 최초로 더블 캐빈을 채택하고, 양방향 차량으로 전환된 신세대 Unimog 탑승을 위한 상징적인 열쇠 전달식을 거행하였다. Voith와 Liebherr는 “Voith Rail Engine”으로 철도 산업용 신형 엔진을 선보였다. 성능이 강력하고 배기가스 배출량이 적은 기차용 엔진이 업계를 선도하는 양대 산맥 간의 협력에 의해 탄생됐다.

Bus Display에서 버스 교통을 선보이다

Bus Display에서는 소음이 적고 환경 친화적인 엔진이 강점인 Solaris의 신형 Trollino 12가 세계 최초로 공개되었다. 2016년에 도입된 Bus Display는 전반적으로 큰 인기를 누리고 있다. Sommergarten에서는 10대의 전기 버스가 트랙을 도는 한편, International Bus Forum이 처음 열리면서 패널들은 대중 근거리 교통에서의 전기 버스 이용 준비가 어느 정도까지 진행되었는지에 대한 열띤 토론을 벌였다.

InnoTrans Convention – 결정권자를 위한 저명인사 포럼

특별히 결정권자에게 맞춰진 InnoTrans Convention은 교통 기술을 위한 국제 박람회에 보다 큰 의미를 부여하고 있다. 예를 들어 Design Forum에 참석한 전문가들은 현대적인 디자인과 길어진 수명에 따른 요구사항을 어떻게 조화시킬지에 대해 토론하였다. 새로운 Onboard Hospitality Forum에서는 Deutsche Bahn이 DB Lounges를 새롭게 선보였으며, 새로운 컨셉트로 고객 만족도가 69%에서 87%로 상승하였다. Dialog Forum에서는 경제 및 실무 분야 대표자들이 현재 철도 물류 교통의 디지털화를 위한 정치적 및 경제적 전제조건이 특히 뛰어나다는 점에 동의했다.





HackTrain Hackathon이 업계에 혁신 잠재력을 제시하다

지난해 각자의 신제품을 최초 공개한 나흘 동안의 HackTrain Hackathon에서 약 80명에 달하는 개발자들은 스마트한 IT 솔루션이 철도 업계에 얼마나 혁신을 일으킬 수 있는지를 입증하였다.

1등 상은 3명으로 이루어진 “Veggie on Rails” 팀이 차지했는데, 심사위원에 따르면 영국 NetworkRail이 제시한 과제 - 악천후로부터 위협받는 주변 녹색 지대를 보다 잘 모니터링하는 방법에 대해 “고객을 위한 뛰어난 이해력”으로 해결했다고 평가했다. 이미 존재하는 비디오 녹화를 효율적인 비용으로 분석하고, 이를 GPS 데이터나 초목 유형의 성장 등급과 조합시키는 컨셉트를 제시하였으며, 팀 구성원에게는 600 영국 파운드(670 유로) 상당의 여행 상품권이 주어졌다.

2등은 엔지니어를 위해 ‘음성 시스템을 이용한 정보 검색 단순화’라는 컨셉트를 선보인 “ELB - Efficiency Less Bureaucracy” 팀이 수상했다.

“Safety_Eye” 팀은 철로 작업자들을 보다 안전하게 보호해 주는 음향적, 시각적 및 전송 가능한 신호로 이루어진 알람 시스템으로 3등을 차지했다.

신형 S-Bahn 시승 - 일반 참관일에 커다란 관심을 끌다

주말 일반 참관일에는 번덕스러운 가을 날씨에도 약 12,000명에 달하는 개인 참관객이 찾아와서 선로 전시장과 야외 전시장에 전시된 155대의 자동차를 관람했다. 여기에는 Avelia HorizonTM von Alstom의 이층 초고속 열차와 중국 CRRC Corporation Limited의 하이브리드 AC 엔진이 탑재된 입환 기관차, 그리고 Vossloh Locomotives의 4축 DE 18-Lokomotive도 포함되었다. Siemens/Stadler의 신형 Berliner S-Bahn은 특히 많은 관심을 끌었으며, DB Regio의 아이디어 기차도 많은 사랑을 받았다.

국내업체들을 위한 유럽시장 진출 관문

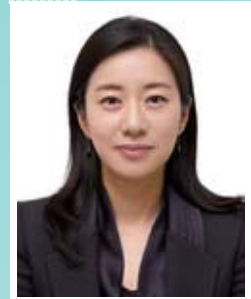
철도업계 유럽시장 진출을 희망하는 국내업체들의 참여도 두드러졌다. 한국철도차량산업협회와 KOTRA가 공동 주관하는 한국관에는 금천시스템, 모젠코리아, 카템, 새영테크놀로지, 이견산전, 제이앤디전자, 코하마, 한국철도기술연구원, 썬텐코리아, 대양전기공업, 이스턴알앤이, 회명정보통신, 아이비티 등 13개사가 공동 참가하여 국내 철도의 높은 기술력을 선보였다. 또한 현대로템, 우진산전, 유진기공산업, 네오펀스, 서암기계, 블루버드, SHC중공업, 한국철도공사, 서울교통공사, 혁신엔지니어링, 포인트모바일, 우리기술, 인텍전기전자 등은 독립적으로 부스를 마련하여 참가하였다. 특히 현대로템은 트램(경전철)·고속철·무인운전차량 홍보 부스를 마련하여 유럽·아시아·미주 철도기관 고위 인사들과 만나 향후 발주 예정 사업 동향을 파악하고 수주 상담을 진행하였다. 출품업체 외에도 한국철도차량산업협회 주관 시찰단을 비롯하여 관련 업계 및 기관에서 많은 수의 참관단이 다녀감으로써 InnoTrans에 대한 국내 업계의 높은 관심을 보여주었다.

InnoTrans 2020

세계 최대 국제 철도차량 박람회 InnoTrans는 2년마다 독일 베를린에서 개최된다. 차기 행사는 2020년 9월 22일부터 9월 25일까지 개최될 예정이며, 베를린 박람회 한국대표부인 한독상공회의소에서 참가신청을 받고 있다. 이미 많은 업체가 2019년 1월 초까지 진행된 조기 참가신청을 완료하였다.

한국철도차량산업협회에서는 업계의 세계시장 진출 지원을 위해 2020년에도 KOTRA와 공동주관으로 한국관을 확대 운영할 예정이며, 한국관 참여업체는 부스임차료, 부스장치비, 운송비 등 50% 이내에서 참가비 지원 혜택을 받는다.

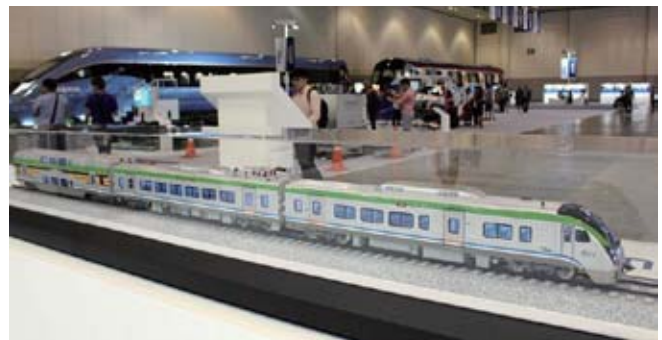
아시아 철도산업의 대표 플랫폼, 부산국제철도기술산업전 (RailLog Korea 2019)

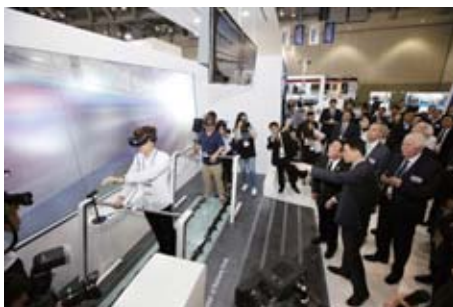
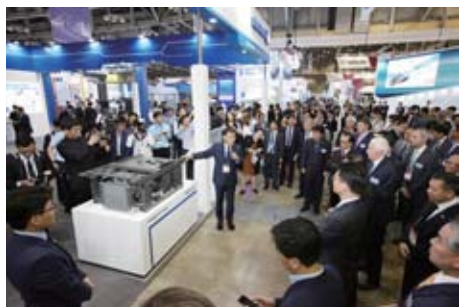
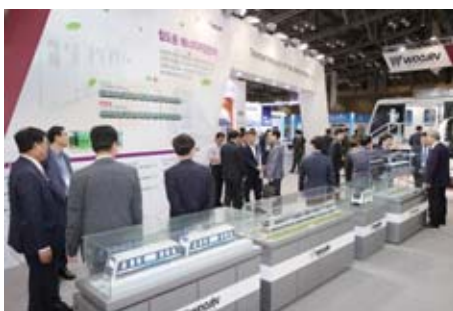


하미영 차장
벅스코 전시사업1실

제9회 부산국제철도기술산업전(RailLog Korea 2019)이 올해 6월 12일(수)부터 15일(토)까지 부산 벅스코(BEXCO) 제1전시장에서 부산광역시, 한국철도공사, 한국철도시설공단이 공동 주최하고, 벅스코, 메세프랑크푸르트, 한국철도차량산업협회, 한국철도협회 공동 주관으로 개최된다. 본 전시회는 국

내에서 개최되는 유일한 철도 관련 전문전시회로 2003년부터 격년으로 개최되어 올해로 9회째를 맞이하게 된다. 해를 거듭하며 쌓아온 내실화로 UFI(국제전시연맹) 및 산업통상자원부 공식 인증을 획득함으로써 국내외에서 공인된 철도전문전시회로 자리매김하고 있다.





되어 30여 개국의 국제철도관련 전문가 그룹 50여 명이 회의를 개최하고, 전시회 참가업체들과의 네트워킹도 확대하는 등 전시 기간 중 650여 명의 바이어가 방문하여 상담액이 32억 불에 달하며, 국내 유일의 철도산업 대표 플랫폼으로 자리매김하였다.

전시회 기간 중에 열린 '제2차 아시아인프라투자은행(AIIB)연차총회'에서 정부의 남북철도 연결 등에 대한 의지가 표명되어 향후 한국 철도산업 및 관련 철도전시회의 발전 가능성에 힘이 실리면서, 2019 부산국제철도기술산업전의 더 큰 도약을 기대하는 평가들이 많았다. 또한 현대건설, SK건설이 전시회 최초로

철도산업의 대표 플랫폼으로 자리매김

지난 2017 부산국제철도기술산업전은 22개국 163개사 830부스, 18,000㎡ 규모로 성황리에 폐막되었으며, 대한민국 철도관 구성 및 신규 대형 국제컨퍼런스 개최로 전문성이 한층 높아졌다는 평가를 받았다. 전시회 개막일에 열린 글로벌스마트철도컨퍼런스(Global Smart Rail Conference 2017-GSRC 2017)에서는 태국, 인도네시아, 이집트 등의 주요 철도건설사업 소개와 더불어 2일간 '스마트 철도 차량', '철도기술 표준·인증', '스마트 운영·유지보수', '차세대 고속철도' 등 4개 주제에 대하여 해외 전문가들의 심도 있는 발표 및 토의가 이어졌다.

또한 UNESCAP(유엔 아시아 태평양 경제사회위원회) 산하 T.A.R(Trans-Asian-Railways) 워킹그룹회의가 동시에 개최

참가하여 전시회의 장기적인 외연 확대 및 장기적 성장 동력을 확보하는 계기를 마련했다.

미래 신기술 및 혁신제품 조명

방문목적은 묻는 질문에 2017년 방문객의 70% 이상이 신제품 및 신기술 모색을 위해 전시회를 찾았다고 답변한 결과를 보더라도, 전시회 참가업체 및 방문객들에게 업계의 미래 트렌드를 파악하고, 새로운 아이디어를 얻을 수 있는 기회가 한 장소에 집약되어 있다는 것은 전시회의 가장 큰 효용이라고 할 수 있다. 특히 2017 부산국제철도기술산업전에서는 한국의 철도차량 제작 관련 기술력과 경쟁력을 선보이는 부스들이 눈에 띄었고, 해외업체들 또한 자사의 핵심역량 및 미래기술





연구과제 등을 선보이며 선제적 마케팅을 펼쳤다.

현대로템은 홍콩 샤틴~센트럴 노선(SCL) 전동차와 동력분산식 고속열차 EMU-250을 선보였고, 우진산전은 철도차량(APM)과 친환경적 교통시스템인 미니트램 및 전기버스를 내놓았다. 다원시스, 삼표레일웨이 등은 대형 독립부스로 참가하여 업계 최고 레벨의 기술력을 선보임으로써 전문 참관객들의 만족도와 흥미를 더 끌어올리며 국내 철도산업의 현재와 무한한 발전 가능성을 보여주었다.

해외부문에서는 오스트리아 국가관을 비롯하여 알스톰, TUV 라인란드코리아, 리카르도레일, 한국크노르브레이크 등이 참가하여 눈길을 끌었다. 특히 15일에는 한국건설기술연구원이 미국 HTT사의 더크 알본(Dirk Ahlborn) 대표가 참석한 가운데 차세대 초고속 이동수단인 하이퍼루프 관련 업무협약을 체결하여 이목을 끌었고, 더크 알본 대표는 하이퍼루프와 관련하여 특별 강연을 진행했다.

다채로운 볼거리 및 참여프로그램을 통한 철도산업의 이해 증대

마지막 날에는 일반인 관람이 진행되어 가족단위 참관객들도 많이 방문하였다. 국토교통부와 한국철도시설공단은 한국 철도역사와 기술력을 한눈에 볼 수 있는 '대한민국 철도관'을 구성하여 철도궤도와 터널시공 콘텐츠 등을 VR형태로 제공하는 등 첨단 기술로 큰 인기를 끌었고, 부산교통공사는 실제 기관사들이 훈련하는 열차 운전 시뮬레이터를 내놓아 많은 호응을 얻었다. 또한 '아름다운 한국 철도 사진전' 등이 구성되어 전시장을 찾은 참가업체와 관람객들의 발길이 이어졌다. 이외에도 2017년 전시회에서는 철도 전문기관들이 협력하여 인사담당자가 설명회장서 직접 진행하는 채용설명회를 개최하고, 개별부스에서 채용 관련 상담을 진행하여 200여 명의 참석자가 물리는 등 열띤 분위기 속에서 진행되어 청년층에게 취업 정보

를 제공했으며, 국내 철도산업에 관심이 많은 청년층과 소통하는 시간과 함께 일자리 창출에 적극 동참하였다. 단순 전시뿐만 아니라 전문 컨퍼런스와 채용박람회 등 철도산업이 다양한 방면으로 발전할 수 있도록 기여하는 발판을 마련하였다.

남북 내륙철도의 발전을 엿볼 수 있는 기회

올해로 9회를 맞는 '2019 부산국제철도기술산업전'은 남북철도 연결 착공식을 계기로 전 세계적으로 대한민국 철도산업의 성장 가능성에 대한 기대감이 커짐에 따라 예년보다 많은 업체 및 바이어가 참가할 것으로 예상된다. 따라서 행사의 공동주관사인 벅스코, 메쎈프랑크푸르트, 한국철도차량산업협회, 한국철도협회는 국내 유일의 철도 전문 전시회답게 철도차량, 선로구조물, 전철, 전력, 물류시스템 등과 이외에도 철도건설, 교량, 터널 분야로 확대하여 보다 더 전문적이고 다양한 철도산업 분야로 전시회를 구성할 계획이다. 또한 국내 업체들의 해외 수출 및 판로개척을 위해 해외 주요 국가 및 도시의 철도 관련 업체, 유관기관의 유력바이어를 초청하는 비즈니스 상담회도 확대 개최될 예정이다.

2019 부산국제철도기술산업전이 개최되는 부산은 동북아시아 교통 물류의 허브도시이며, 대륙횡단철도(TSR, TCR)의 기·중점으로서 역할이 기대되는 지역으로 향후 북극항로 개설 시 미주와 유럽항로를 연결하는 최고의 물류입지라고 할 수 있다. 남북철도 연결이 실제 사업으로 연결되고, 부산에서 출발하는 유라시아 횡단열차를 타고 유럽의 어느 도시를 여행하기까지 크고 작은 어려움이 있겠지만, 2019 부산국제철도기술산업전에서 시작된 희망의 메시지가 대한민국뿐 아니라, 경기침체를 겪고 있는 많은 국가들의 경제 회복의 불씨가 되기를 바란다.





△ 대구도시철도공사 전경



고객만족 경영과 입체적 교통서비스로 시민의 행복과 안전을 책임지는 대구도시철도공사

대구도시철도공사는 1997년 1호선 1단계(진천역~중앙로역) 개통을 시작으로 그동안 괄목할만한 변화와 발전이 있었다. 개통 당시에는 단일노선 14개 역 10.1km에 불과했지만 지금은 전국 세 번째로 3개 노선을 보유하고 있으며 91개 역 82.9km를 운행하고 있다.

특히 2015년 대구의 남북을 잇는 3호선 모노레일의 개통으로 동서를 잇는 1·2호선과 함께 대구의 전 지역 어디든지 1시간 내에 갈 수 있는 도시철도망이 완성되어 대구 대중교통의 획기적인 변화를 가져왔다. 또한 3호선 모노레일은 '하늘열차'라는 별칭으로 불리며 많은 사람들이 찾는 관광명소가 되어 대구시민뿐만 아니라 전국적인 관심을 끌며 대구의 대표적인 랜드마크로 자리 잡고 있다.

수송인원도 운행 첫해인 1997년에는 하루 평균 8만 명이던 것이 2019년 현재는 45만 명으로 5.6배 증가했고 수송수입도 하루 평균 3천 7백만 원에서 3억 3천만 원으로 8.9배 대폭 증가해 시민의 편리한 발로서 지역 대중교통의 중추적인 역할을 담당하고 있다.

◆ 시민의 안전을 최우선의 가치로 삼다

대구도시철도공사는 고객의 안전을 위해 다방면으로 노력을 기울이고 있다. 특히 안전에 관한 인적·물적 인프라 구축은 전국 최고수준이다. 2·18 중앙로역 화재 사고 이후 전국 최고의 안전 관리역량을 보유하고 있으며, 20년 이상 숙련된 노하우와 기술로 업무에 완성도를 높이고 있다.

안전·환경 관리업무를 체계화하여 안전보건경영시스템(KOSHA 18001) 및 환경경영시스템(ISO 14001), 국제안전보건경영시스템(OHSAS18001) 인증을 획득하였다. 또한, 고객과의 최접점 부서인 역에 근무하는 직원들의 비상대응능력 향상을 위해 「역 직원 안전업무 인증제」를 시행하고 있으며 현장 컨트롤 타워 기능을 강화하기 위해 고객안전팀을 운영하고 있다.

대구도시철도공사는 지진발생에 대비해서도 완벽한 시스템을 구축하고 있다. 본사 종합관제센터 내에 국내산 지진계 1대를 추가로 설치해 지진대응 이중화 시스템을 구축하여 전국 도시철도 운영기관 중 최초로 각 호선별로 지진계를 운용하고 있다. 이를 통해 신속한 열차운행 통제가 가능하게 되어 전국 도시철도 중 가장 빠르고 안정적으로 지진에 대응할 수 있게 되었다.

특히 91개 전 역사 승강장안전문(PSD) 설치로 선로 투신·추락 사고를 원천적으로 예방하고 있으며, 지하 공기 질 개선·소음 저감 등에도 탁월한 효과를 거두고 있다.

이러한 노력에 힘입어 대구도시철도공사는 국가기반체계 재난관리 우수기관 4회 선정, 공공기관 재난관리평가 우수기관 4회 선정, 동종 업체 최초 무재해 41배 달성(3,084만 시간, 2,740일), 동종기관 최초 국토교통부 주관 철도안전관리체계 인증 획득, 재난관리평가 국무총리 기관표창 3회 수상 등의 성과를 거두었다.



◆ 고객서비스 선도 기업으로 자리매김 하다

대구도시철도공사는 고객만족 경영실천을 위해 다양한 서비스를 시행 중에 있다. 교통약자 도우미 케어 서비스, 무료 법률상담, 무료 영화시사회, 열차 내 객실정보 서비스 제공 등 고객중심의 감동서비스를 실천하고 있으며 시민들에게 감흥과 호응을 불러올 수 있는 각종 고품격 문화공연행사, 전시회 등의 문화서비스도 제공하고 있다.

또한 여름철 무더위에 지친 시민들에게 시원하고 쾌적한 휴식처를 제공하기 위해 1·2호선 전 역사에 대형 선풍기·냉온수기 등을 갖춘 무더위 쉼터를 운영하고 있으며, 3호선에는 에어컨이 구비된 고객대기실을 조성하고 이동식 냉방기를 운영하고 있다.

특히 요즘 심각성이 대두되고 있는 미세먼지의 저감을 위해 공사는 전사적으로 대응하고 있다. 먼저 미세먼지 관리목표를 전국 최저 수준인 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하로 대폭 낮추었다. 미세먼지 자동 환기 제어시스템도 구축해 미세먼지 농도가 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 되면 전체 환기 설비가 자동으로 풀가동되도록 하고 있으며, 가동시간도 9.5시간에서 14시간으로 대폭 확대하였다. 또한 전 역사에는 공기정화식물(1,339본), 휴대용 진공청소기를 비치해 미세먼지 발생을 최소화 시키고 외부 출입구에는 집진발판을 설치해 미세먼지의 유입을 차단하고 있다. 향후에는 집진 성능이 대폭 개선된 환기설비 자동제정형 필터와 역사 미세먼지 정보를 실시간으로 제공해 주는 자동측정망을 설치할 예정이다.

이러한 노력으로 대구도시철도공사는 지난해 한국생산성본부 주관 국가고객만족도(NCSI) 10년 연속 1위, 한국서비스품질지수(KS-SQI) 6년 연속 1위, 행정안전부 주관 고객만족도 조사 1위 등 3관왕을 차지하며 명실공히 고객서비스 부문 최고 선도 기업으로 객관적인 인증을 받고 있다.

◆ 新성장동력 확보를 통해 수익다각화에 매진하다

지난해 7월 대구도시철도공사는 국내 도시철도 기관 중 최초로 해외사업인 싱가포르 센토사 모노레일 유지관리 사업에 진출했다. 이는 그동안의 3호선 모노레일 운영관리 노하우와 축적된 기술력을 세계적으로 인정받았기 때문에 가능했다. 사업기간은 올해 3월부터 2024년 2월까지 5년간이며 연평균 37억 원, 총 186억 원의 수익을 올릴 것으로 예상된다.

더불어 9월에는 국내 우수 건설업체와 컨소시엄을 구성해 파나마 3호선 모노레일 건설에 참여하는 협약을 체결했다. 공사는 핵심적인 기술

과 운영경험을 보유하고 있는 노하우를 활용하여 설계, 시공, 시운전 전반에 걸쳐 기술자문을 수행할 예정이다. 대구도시철도 3호선과 거의 유사한 시스템으로 건설될 것으로 보여 사업수주에 큰 기대를 걸고 있다. 이러한 연이은 해외사업 진출을 통해 공사는 국내 공기업의 한계를 뛰어넘어 글로벌 공기업으로 도약하고 있다.

또한 대구도시철도공사는 태양광발전사업 분야에도 진출했다. 이번 사업은 한강이남 공공기관 중 최대 규모로서 차량기지 내 유치선·검수고 지붕 및 유휴부지에 태양광 발전시설을 설치하는 사업이다. 민간자본 135억 원을 투입해 5Mw급의 태양광 발전시설과 7.5Mw급의 에너지저장장치(ESS)를 설치한다. 올해 4월부터 상업운전을 시작해 2039년까지 20년간 연간 약 1억 7천만 원, 총 34억 원의 수익을 올릴 것으로 예상된다.

◆ 사회공헌활동을 통해 지역사회와 소통하다

한결같은 마음으로 지역사회와 함께해 온 대구도시철도공사는 지역 대표 공기업으로서 사회적 책임 실천에도 앞장서고 있다. 2006년부터 참사랑봉사단을 조직하여 운영하고 있으며 현재 2,354명의 직원들이 농촌봉사, 사회복지, 재난봉사, 환경보호 등 도움의 손길이 필요한 다양한 분야에서 활발히 활동하고 있다. 특히 1사1촌 자매마을 일손 돕기, 공기업 최초 장애인양궁단 창단, 사회취약계층 주거 개선사업인 DTRO하우스 490여 호 달성, 지역공기업 최초 '착한 일터 가입', Unicef 후원 등의 나눔 활동을 통해 도농교류 농촌사랑대상 국무총리 표창 수상, 대한민국 나눔국민대상 보건복지부장관 표창 수상, 농촌사회공헌조직 인증 등을 획득하여 사회공헌 우수기관으로 인정받고 있다. 지금까지 참사랑봉사단은 총 26,161회, 연 인원 66,849명이 각종 봉사활동에 적극 참여해 오고 있다.

또한 대구도시철도공사는 복수노조 시대를 맞아 노사 상호간의 신뢰와 존중을 바탕으로 소통과 화합을 통해 다양한 사회공헌활동을 꾸준히 펼쳐 오고 있다. 노사합동 무료급식봉사, 쪽방촌 건강한 여름나기 물품 지원, 역 직원 장학회 설립, 노사합동 생명 나눔 헌혈봉사, 연탄 나눔 봉사 등 노사 공동의 사회적 책임 실천도 함께해 나가고 있다. 이처럼 일체감 있는 직장 분위기 조성으로 안정적인 노사관계를 이어가 전국 공기업 최초 노사문화대상을 2회 수상하고, 동종 공기업 복수노조 최초 13년 연속 무분규 타결을 이어가고 있다.



△ 대구도시철도 3호선



△ 센토사 익스프레스 유지관리 계약체결



△ 연탄 나눔 봉사활동



△ 대전도시철도공사 전경

**교통복지와 공공교통
선도기관으로 비상하는**



대전도시철도공사
Daejeon Express Transit Corporation

◆ 도시발전에 기여하는 대전도시철도

6대 도시 가운데 가장 늦게 출발한 대전도시철도는 시민들의 교통복지를 위해 2005년 1월 탄생했다. 2006년 3월 16일 1단계를 부분 개통한 대전도시철도는 이듬해 4월 17일 나머지 구간을 완전 개통함으로써 대전에 도시철도 시대를 열었다. 대전도시철도는 판암역에서 반석역까지 22개 역에 걸쳐 20.5km를 운행한다. 단일 노선의 짧은 거리임에도 수송인원은 기하급수적으로 늘어 개통 첫해인 2006년 12월 1,000만 명을 돌파한 데 이어 2010년 1억 명, 2017년 4억 명을 돌파하는 기염을 토했다. 지난해까지 개통 13년 누적 수송객 4억 5천 명을 무사고로 돌파해 대전지역 대중교통의 핵심으로 큰 획을 그었다.

1호선은 구도심과 신도심을 지나는 황금노선으로 150만 대전시민들의 발이 되고 있고, 시민들이 도시철도의 편리성과 쾌적성, 안전성을 인식하면서 일일 수송인원은 공휴일을 포함해 11만 명에 달하고 있다.

시민들의 반응도 고무적이다. 신속성과 쾌적성으로 도시철도를 이용해 재래시장을 찾는 주부들이 늘었고, 구도심의 지하상가 상인들은 젊은 층의 유입으로 매출이 증가했다.

도시철도는 도시 균형발전에도 기여했다는 평가를 받고 있다. 역 주변에 들어선 아파트는 교통의 편리함으로 높은 입주율을 기록했고, 역세권 거주 주부들은 도시철도를 이용해 장을 보고 있다. 도시철도를 이용한 고령층의 활동 범위도 넓어졌다. 유성온천역에서 내려 족욕을 즐기는 노인층이 꾸준히 늘고 있고, 유성 5일장이 열리는 날에는 주부들의 이용이 급증하고 있다.



△ 대전도시철도 판암기지 전동차



△ 판암기지를 출발하는 전동차



◆ 첨단기술과 경영효율 제고를 위한 성과 눈길

차량은 차량 사이의 연결 부분이 트인 갱웨이(Gangway) 방식을 채택, 승객 시야를 확보했고, 휠체어와 유모차 이용고객을 위한 공간을 확보했으며, 승객에게 정차역 정보와 각종 유용한 정보를 제공하기 위해 객실에 LCD 모니터를 설치했다.

대전도시철도의 가장 큰 장점은 전 역사에 국내 최초로 스크린도어를 설치했다는 점이다. 스크린도어가 설치됨으로써 지금까지 단 한 건의 열차사고도 발생하지 않았으며, 운행 중 유입되는 미세먼지 등 공기질이 법적 기준치의 50%를 밑돌고 있다.

첨단시설뿐만 아니라 운영 소프트웨어에서도 효율성을 극대화했다. 2006년 개통 초기 정부의 공기업 선진화 정책에 따라 전국 최초로 전 역사를 민간에 위탁해 민간의 노하우와 마인드를 역 운영에 접목했다. 초기에는 우려와 기대가 교차했지만 개통 이후 역 운영과 고객 안전관리에 문제가 발생하지 않아 이 제도가 성공적으로 정착했다는 평가를 받고 있다. 2018년 정부의 공공기관 비정규직 고용전환 지침에 따라 축적된 역 운영 노하우를 가진 용역근로자를 정부 기준에 맞게 100%로 직접 고용하면서 지역의 고용창출과 고용의 질 개선에 앞장서고 있다.

차별화된 고객 서비스도 눈길을 끈다. 역무원이 교통약자를 입구에서 출구까지 동행하면서 안내하는 E&E(Entrance&Exit) 서비스를 실시하고 있고, 열차 내 전국 최초의 입산부식 설치, 무료 회의장 및 댄스 연습장 운영, 청년들의 소통공간 청춘나들목 설치, 정보통신기술을 활용한 VR, AR 무료 체험관 구축으로 고객의 발길을 붙잡고 있다.

수익창출을 위한 노력도 그 성과를 인정받고 있다. 수요 증대를 위해 지역업체와 제휴한 인종상 이벤트를 개발했고, 역세권 주거단지 등을 대상으로 한 이용홍보 캠페인 등 고객을 끌어들이는 데 고객 친화적인 사업을 전개하고 있다. 여기에 대전 시티즌, 한화 이글스 등 프로구단과의 공동마케팅이 추진되면서 도시철도 이미지를 높였다. 각 역사에는 전동휠체어 무료충전소를 설치하고 무더위 쉼터 등을 운영하면서 도시철도 역사를 이동의 공간에서 주민들의 쉼터로 활용될 수 있도록 하여 주민에게 사랑받는 도시철도로 거듭나고 있다.

◆ 미래를 향한 비상의 날갯짓

대전도시철도가 그동안 정착과 안정을 위한 시기였다면 2019년은 김민기 사장을 중심으로 새로운 도약의 발판을 마련하기 위한 국면을 맞고 있다.

안정기에 만족하지 않고 다양한 서비스와 미래 신성장 동력을 마련해 신뢰받는 공사, 대전시의 공공교통을 선도하여 도시철도를 운영해야 한다는 것이 김민기 사장의 철학이다.

이를 위해 공사는 4개 부문에 걸쳐 기본 방침을 마련했다.

첫 번째는 안전운행과 고객만족경영 체제 확립이다. 시민 다수가 이용하는 교통수단임을 감안, '고객의 안전이 최상의 서비스다'라는 사명감을 갖고 운영 과정에서 발생할 수 있는 각종 안전사고를 사전에 예방하

다는 것이다. 고객만족을 위해서는 고객의 입장에서 생각하고 고객의 시각으로 바라보면서 고객의 목소리를 바르게 들어 경영에 적극 반영함으로써 서비스의 질을 한 단계 끌어올린다는 방침이다.

두 번째는 미래지향적인 신성장동력 창출이다. 도시철도의 핵심부품은 외국산으로 조달비용 증가, 단종 등의 우려가 높은 것이 사실이다. 이에 대비해 연구개발 인력을 보강, 대체품 개발과 국산화 연구, 자체 수리 등을 추진함으로써 원천기술 확보는 물론 경비 절감을 이끈다는 계획이다. 또한 자체 고급인력을 활용해 도시철도 운영시스템 구축, 감리 및 수탁운영 등 사업에 진출, 사업 다각화를 모색하는 등 중장기 청사진을 구체화한다는 복안이다.

세 번째는 공익성과 수익성의 조화다. 시설물의 점진적인 노후화에 따라 유지보수 비용은 과감하게 투자하되 시설물을 과학적이고 체계적으로 관리함으로써 기능을 최적화할 계획이다. 특히 경영효율화를 극대화하기 위해 기존 수익사업의 확대와 함께 사업 다각화를 추진하고, 기능융합과 함께 다기능화를 위한 멀티플레이어의 저비용·고효율의 조직 운영방안을 마련할 방침이다.

마지막은 대전시 대중교통 추진전략의 최적의 파트너로 도시철도를 도약시키는 것이다. 대전시는 호남선 선로를 활용한 충청권 광역철도를 구축하고 있으며 올해 1월 도시철도 2호선 트램이 예타면제사업으로 선정되면서 지역의 대중교통체계를 획기적으로 바꿔 나가려고 한다. 이에 김민기 사장은 개통 이후 누적인원 4억 5천만 명 수송역량과 무사고 13년의 안전운행 노하우를 바탕으로 충청권 광역철도와 트램의 최적 파트너로 대전시 사업에 결합하고 대전도시철도공사를 지역의 공공교통을 선도하는 기관으로의 비상을 추진해 나가겠다는 전략이다. 대전도시철도는 그간의 성과와 노하우로 2025년을 내다보고 있다. 충청권 광역철도, 도시철도 2호선 트램과 더불어 지역의 명품 도시철도로 우뚝 서 있을 것으로 기대되고 있다.



△ 대전시 도시철도망



글로벌 철도기업 현대로템(주)



현대로템은 1977년 사업 개시 이래 세계 철도시장에서의 국가 경쟁력을 강화하기 위해 지난 1999년 정부주도 산업합리화 정책으로 현대정공, 대우중공업, 한진중공업 등 3사의 철도차량사업이 통합되면서 새롭게 출범하였다. 2001년 현대자동차 그룹에 편입된 현대로템은 국내 유일의 종합 철도시스템 공급기업으로 고속전철에서부터 전동차, 객차, 기관차, 트램 등 철도차량 전 차종의 생산이 가능한 세계 10위권의 글로벌 기업이다. 2018년 말까지 현대로템은 전 세계 36개국으로 약 48,000량의 철도차량을 수주했다. 이는 대한민국에서 운행되는 전체 철도차량의 두 배가 넘는 규모이다.

현대로템은 글로벌 철도 종합 솔루션 기업으로서 주력 사업인 철도차량 수주 경쟁력을 강화해 나가는 한편, 신호, 통신, 시스템엔지니어링, 전장품 등 철도산업 전 부문으로 사업 영역을 확대해 나가고 있다.

현대로템은 E&M 설비의 공급뿐 아니라 종합적인 사업관리와 시스템 엔지니어링을 제공하여 신뢰성과 안정성을 보장하고 있으며, 국내시장에서 쌓아온 경험과 노하우를 바탕으로 최적의 유지보수 체계를 구축하여 승객 서비스 향상 및 안전 운행을 책임지고 있다.

- 01 현대로템 의왕 본사/기술연구소
- 02 현대로템 터키 생산법인
- 03 현대로템 브라질 생산법인
- 04 미국 캘리포니아 Metrolink 2층 객차
- 05 EMU-250/고속차량 동력분산식 고속전철
- 06 필리핀 마닐라 7호선 전동차
- 07 대만 도원시 녹선 경전철 조감도

현대로템 해외시장 진출 현황



36개국 진출 / 48,000량 수주 / 43,000량 납품

(18년 말 기준)

수행 프로젝트	수행분야									
	토목	건축	차량	신호	통신	전력	기계	PSD	검수	SE
서울메트로9호선	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
부산-김해 경전철			★	★	★	★	★	★	★	★
인천2호선 경전철			★	★	★	★				★
신분당선 전동차			★	★			★			
우이신설 경전철			★				★	★		
김포 경전철			★	★					★	★
동북선 경전철			★	★	★	★		★	★	★
해 필리핀 마닐라 전동차	●	●	●	●	●			●		
외 대만 도원시 경전철			★		★			★	★	★

● 유인운전 ★ 무인운전



현대로템 신규 연구개발 차종

동력 집중식 고속전철



HSR-350X
(개발 모델)



KTX-산천
(330km/h)

동력 분산식 고속전철



HEMU-430X
(개발 모델)



EMU-250/고속차량
(286/352km/h)

2층 전동차



ITX-청춘 교외선 전동차
(국내 최초 2층 전동차)



호주 TfNSW 2층 전동차
(178km/h)

저상형 전동차



튀니지 철도청 교외선 저상형 전동차
(140km/h)

자기부상열차



현대로템 자기부상열차
(개발 모델)



인천국제공항 자기부상열차
(110km/h)

트램(노면전차)



무가선 트램
(개발 모델)



터키 이즈미르시 트램
(70km/h)

철제차륜 경전철



부산-김해 경전철



인천도시철도 2호선 경전철



우이-신설 경전철



김포 도시철도 경전철
(90km/h)

2016년 필리핀 마닐라 지하철 7호선 E&M 턴키사업에 이어 2018년 대만 도원시 녹선 경전철 E&M 턴키사업을 수주하며 해외시장에서도 철도 종합 솔루션 기업으로서의 경쟁력을 인정받고 있다.

급변하는 시장 환경에 대응하기 위해 현대로템은 동력분산식 고속전철, 2층 전동차, 저상형 전동차, 무가선 트램, 자기부상열차 등 다양한 신규 차종의 연구개발과 상용화를 통해 지속 성장 발전의 토대를 만들어 가고 있다. 세계 고속전철 시장 트렌드에 발맞추어 동력분산식 고속전철을 개발한 현대로템은 운행속도 260km/h급 EMU-250과 320km/h급 EMU-고속차량을 2019년 국내에 첫 선보일 예정이다. 향후 국내 사업실적을 바탕으로 해외 고속전철 사업 수주에도 박차를 가할 계획이다.

현대로템은 해외 시행청의 각기 다른 수요를 충족시켜왔던 탁월한 기술력과 풍부한 경험을 인정받아 국내 상용화와 납품 실적이 없었음에

도 불구하고 해외에서 먼저 첫 수주실적을 확보했던 호주 TfNSW 2층 전동차, 튀니지 철도청 교외선 저상형 전동차 또한 올해 선보일 예정으로 주력 제품군인 전동차 부문에서도 지속적인 경쟁력 확대를 꾀하고 있다.

또한, 현대로템은 경제성과 실용성을 겸비한 경전철 차종의 개발도 멈추지 않고 있다. 현대로템은 2016년 2월 세계 두 번째로 도시형 자기부상열차의 상용화에 성공했다. 전 세계적으로 미래 친환경 대체 교통수단으로 각광받고 있는 트램 차량 개발에도 성공하여 해외에서 먼저 두 차례에 걸쳐 수주했던 트램 차량 모두 영업운행에 투입하여 안정적으로 운행 중이다. 부산-김해, 우이-신설, 인천도시철도 2호선, 김포 도시철도 경전철 사업의 성공을 바탕으로 2018년 동북선 경전철 사업을 수주하는 쾌거를 이뤘다.

친환경 교통 및 전력시스템의 세계 일류기업 (주)우진산전

1. 철도차량 분야

우진산전은 2004년 한국 표준형 고무차륜 경량전철(K-AGT) 개발에 성공하여 부산도시철도 4호선, 대구도시철도 3호선 모노레일을 제작 납품함으로써 철도차량 제작사로 발돋움하였다. 이후 인도네시아에 DEMU 차량과 인천국제공항 내 셔틀용 APM, 인도네시아 자카르타 공항 내 APM차량을 공급해왔다. 최근에는 서울 신림경전철 36량과 광주도시철도 2호선 72량 공급 계약을 체결하여 제작설계를 진행하고 있다. 서울 신림경전철은 ATO/ATP 방식, 완전 무인 운전방식의 저소음, 저진동의 고무차륜경량전철 3량 1편성으로 구성되어 있으며, 운행노선은 여의도 셋강~대방역~보라매역~신림역~서울대까지 총연장 7.76km, 정거장 11개소, 차량기지 1개소로 되어있다. 또한 광주도시철도 2호선 차량은 동일차량 형식으로 2량 1편성으로 구성되어 있으며, 운행노선은 시청~상무역~월드컵경기장~백운광장~조선대~전남대~첨단~수완~운남~시청의 확대 순환선으로 41.9 km노선과 정거장 44개소, 차량기지 2개소로 되어 있다.



신림선 조감도



광주2호선 조감도

지난, 10여 년간 다수의 철도차량 공급실적과 기술력을 인정받아 2018년 8월 인천도시철도 2호선 추가물량 12량에 대한 공급 계약을 인천교통공사와 체결하였다. 본 프로젝트는 기 운영 중인 인천도시철도 2호선에 차량만 신규로 12량을 추가 공급하는 것으로 기존 운행되는 차량시스템과 지상설비와의 호환성을 맞추어 설계 및 제작된다. 차량시스템은 2량 1편성의 완전 무인운전 철제차륜 경량전철 차량으로 2020년 12월 차량납품 완료, 2021년 5월 본선시운전을 완료하여 상반기 영업운행에 투입될 예정이다.



인천도시철도 2호선

2. 전장품 부문

보조전원장치는 전차선으로부터 전원을 공급받아 차내 냉난방기 및 조명, 승객안내표시기 등 서비스기기에 알맞은 전원을 공급하는 것이다. MA와 GTO타입의 SIV가 기술발전으로 PTR(Power Transistor) 형식의 SIV가 도입됨에 따라 미쓰비시와 도시바 공동 설계를 통해 제작된 SIV를 일본, 중국, 대만 등에 수출 하였다. 이외에도 국내 서울도시철도공사 6, 7호선, 분당선, 서울메트로 2호선 등에 적용되었으며, 이후 SIV는 IGBT를 사용한 Level SIV와 DCH(Double Chopper) SIV 등이 개발되었다. 2003년 K-AGT용 SIV를 시작으로 우진산전만의 자체 기술로 개발된 SIV가 안전성의 확보와 차량의 성능개선 목적을 두고 개량하는 차량에 탑재되었으며, 부산 4호선, 대구 3호선 등의 신조 차량에도 적용되었다.



SIV(정지형 인버터)

주변환장치는 가선전압과 동기하여 제어함으로써 역률개선 효과와 4상한(QS) 제어를 통하여 철도차량의 소비전력 저감과 가선의 안정화를 도모하는 기술이다. 국내에서는 1990년 초반에 GTO를 사용한 주변환장치가 일본, 유럽 등의 해외기업에서 도입되어 운영하였으며, 스위칭 반도체 소자의 발달로 2000년에는 IGBT를 사용한 주변환장치를 개발하여 한국철도공사에서 운영하는 주변환장치의 성능을 개선하였다. 또한 지속적인 연구개발로 벡터제어기술, 공전/활주제어기술의 추진제어장치 핵심기술을 확보하였다.

이 기술을 응용 발전시켜 2007년 인도네시아 전동차용 추진제어장치 제작기술 전수와 함께 납품하였고, 이후 부산 2호선, 인천 1호선 등의 추진제어장치 성능 개선을 진행하고 있다.



전력변환장치(IGBT)

우진산전은 품질과 기술력을 갖추고 철도차량의 전장품을 주력 생산하는 업체로서 국내 신규차량에 대한 전장품 납품 및 운영기관의 개량 사업에도 참여하여 사업을 확장해 왔다. 그러나 국내 시장에서 철도사업 규모의 한계성과 치열한 경쟁으로 인해 사업 확대의 어려움이 있어 이를 해소하는 방안으로 우진산전이 확보하고 있는 기술력과 가격 경



쟁력을 기반으로 동남아, 북미시장 등에 해외시장 진출을 위한 목표를 수립하였다. 적극적인 투자를 원하는 나라에 기술이전 및 현지 생산방식으로 주변 지역 공급을 위한 거점을 확보하였다. 나아가 동남아 등의 중소형시장에 기술 이전을 통한 제품의 현지화 생산 지원 및 신규 사업 진행 시 기술 제안 공동 참여 및 시스템 엔지니어링 기술 협력으로 시장규모를 확대하는 전략을 세우고 적극적인 홍보와 영업활동을 통해 해외시장 진출을 모색하였다. 그 결과물로 미국, 대만, 말레이시아 등의 해외 철도 전장품 개량 사업을 시행하고 있다.

(1) 말레이시아의 KTMB 81, 83 CLASS 개량 사업

KTMB의 81, 83 CLASS는 3량 1편성으로 구성되어 있으며, 설계속도 160km/h, 운행속도 120km/h의 EMU 차량으로 말레이시아의 Padang Besar Line, Padang Rengas Line 등에 운행되고 있는 차량이다.



KTMB 83 CLASS

KTMB 83 CLASS

말레이시아 KTMB(Keretapi Tanah Melayu Berhad)에서 발주한 것으로 81, 83 CLASS 차량의 주변환장치(C/I)와 보조전원장치(SIV)를 개량하는 사업으로 추진되어 현지 업체와 공동 수주하여 설계, 제작, 시험 등을 수행하고 있다. 주변환장치의 경우 기존 GTO를 사용한 주변환장치에서 IGBT를 적용한 주변환장치로 성능을 개선함으로써 철도차량의 소비전력 저감과 가선의 안정화를 도모하고 있다. 또한 보조전원장치의 경우 메인회로 구성을 “Thyristor half bridge + IGBT Inverter”에서 “Diode full bridge+ IGBT Inverter”로 개선함으로써 장치에 대한 안전성 및 81 CLASS는 영업운전을 통하여 성능 검증을 받았으며, 연속사업으로 83 CLASS로 현재 공장시험을 거쳐 현차 시험 중에 있다.

	개량 전	개량 후
보조 전원장치		
주변환 장치		

81 Class C/I & SIV 개량 전후 사진

(2) 대만 EMU 500계 개량 사업

TRA의 EMU 500계 차량은 기본 4량 1편성으로 최고속도 110km/h의 EMU 차량으로 대우중공업에서 제작한 차량이며 대만의 통근전철로서 운행되고 있는 차량이다.



EMU 500계 차량 및 구성 사진

대만 철도청(TRA)에서 발주한 것으로 EMU 500계 차량의 340량 성능 개량 사업이다. 주변압기(MTr), 주변환장치(C/I), 보조전원장치(SIV)를 개량하는 사업으로 추진되어 일본 미쓰비시, 대만 현지 업체와 컨소시엄을 구성하여 수주하였으며, 우산산전은 차량의 system Engineering과 보조전원장치(SIV)에 대한 설계, 제작 등을 수행하고 있다. 보조전원장치는 주 회로를 GTO가 적용된 Inverter에서 IGBT를 적용하여 기존 제품보다 용량 증대 하였으며 2019년 초도 편성 개조를 시작으로 2023년까지 340량 개조를 완성할 예정이다.

(3) 미국 MBTA SIV 개량 사업

미국의 MBTA RED Line 차량은 기본 6량 1편성으로 매사추세츠주 보스턴 북서쪽의 케임브리지에서 남동쪽의 서머빌의 데이비스 스퀘어 간을 가로 질러 운행되고 있다.



미국 MBTA 차량

미국 MBTA 보조전원장치

미국 매사추세츠 교통공사(MBTA, Massachusetts Bay Transportation Authority)에서 발주한 것으로 보스턴 RED Line에 운행되는 차량을 직류 600V, 제3궤조 방식 차량으로 해당 차량의 보조전원장치에 대한 개량 사업이다. 2015년 보조전원장치 2세트를 차량에 적용하여 1년간 영업 운전을 진행하였다. 원제작사 성능 경합으로 보조전원장치의 안정성, 우위성을 검증 받아 확대 적용하는 사업으로 총 84세트 진행 중이다. 이전에는 방송/표시기의 개량 사업에 참여하였고, 고압 장치로는 미국에 진출하는 첫 프로젝트로 의미가 남다르게 평가 받고 있다.



철도안전의 푸른 신호등 샬롬엔지니어링(주)

1. 철도안전 토탈 솔루션 전문업체

샬롬엔지니어링은 신뢰성과 안전성을 바탕으로 혁신적이고 환경친화적인 제품을 생산함으로써 철도차량, 신호, 운전, 검수, 훈련 및 철도분야에서 21세기를 선도하는 철도안전 및 교통 분야의 유일한 토탈 솔루션 전문업체이다.

철도운행을 위한 차량, 신호, 운전, 검수, 훈련분야와 첨단공학을 이용한 자동계측제어 기술분야의 종합 솔루션 전문업체인 샬롬엔지니어링은 1986년에 설립되어 차상신호장치(ATP, ATC, ATS, ATO), 열차모의운전연습기(TDS), 열차방호장치(TRPS) 등의 국산화로 우리나라 철도분야 안전제어시스템을 세계적인 수준으로 끌어올린 한국의 명실상부한 내실 있는 강한 기업이다.

법인명 '샬롬'은 히브리어로 '평안, 평화'를 의미하며, 지난 30여 년간 끊임없는 신기술 개발로 현재 200여 건의 지적재산권 보유와 KT, EM, ISO 9001·14001 인증을 받았다. 한국 철도발전의 공을 인정받아 산업포장, 대통령표창, 국무총리표창, 건설교통부표창 등을 수상하였으며 철도 안전의 대명사로 자리 매김하고 있다.

2. 주요 제품 소개



ATS 장치
부산 1호선 ATC/ATO
차상신호장치

(1) 차상신호장치

샬롬엔지니어링은 ATS차상신호장치를 시작으로 지속적인 기술연구개발에 매진하여 기존 외산 아날로그 신호에 의존하던 부산 1호선 ATC/ATO 차상신호장치를 디지털개량에 성공하여, 현재까지 납품 운영하고 있으며, 이를 기반으로 대구 1호선 ATC/ATO 차상신호장치 역시 국산화 개발을 성공하여 납품 운행되고 있다. 또한 인천공항 자기부상열차에 성공적으로 ATP/ATO 차상신호장치를 제작 납품하여 안전하게 운행되고 있다.

ATP, ATC, ATS 모든 신호를 하나의 시스

템에서 운영할 수 있도록 통합 ATP/C/S 차상신호장치를 개발하였으며, 국내 철도장비차량에 ETCS Level 1 지상설비와 호환 운영이 가능한 ATP 차상신호장치를 개발에 성공하여, 납품 및 운영하고 있다.

(2) 열차무선방호장치

국철의 복선, 2복선 및 지하철 구간 등 열차운행이 많은 구간에서 열차 사고 혹은 화재발생 시 반경 2~4km 이내에 운행 중인 인접열차에 비상 상황을 신속히 알려 연속 사고와 대형사고로의 확대를 미연에 예방하기 위한 장치이다.

현 철도안전법상 고속선 및 일반선 국철구간에 설치하도록 되어 있으며, 철도 안전을 위한 장치이다.



열차무선방호장치



안테나

(3) 영상기록장치

영상기록장치는 개정된 철도안전법에 따라 운행하는 모든 열차에 필수 설치하도록 되어 있으며 열차의 전방과 운전자의 운전 취급을 녹화 저장하는 장비이다. 샬롬엔지니어링의 영상기록장치는 협소한 공간에도 설치할 수 있도록 소형화 되었으며 사용자의 요구에 따라 다양한 카메라(IP Type, HD-SDI Type)를 활용할 수 있도록 개발되어 현재 SRT 고속열차 및 공항철도 전동차에 설치 운영 중에 있다.



영상기록장치



(4) 열차 자동 검사 장치



자동검사반



현장박스

자동검사장치는 열차 신차 검사와 3Y, 6Y 중정비 분해 조립 후 편성이 완전히 조성된 상태에서 테스트 콘넥터를 연결하여 1,500개 이상의 시험 항목에 따라 검사하는 시스템으로서 오결선, 오배선, 전장품 간 통신상태 확인, 절연상태, 전장품 상태 등의 시험 후 결과를 통해 전장품의 세밀한 상태 확인과 예방정비가 가능하며 검사 이력관리를 통해 내구연한 관리가 가능하다.

(5) 일상자동검사장치



일상자동검사장치

열차의 주요부품을 열차 이동 중 자동으로 검사 및 검출할 수 있는 장비로 차량형상 마모측정, 차륜찰상검사, 판타습판마모측정, 제륜자 및 디스크라이닝 마모측정 및 옥상감시가 가능하며, 각 검사 대상별 이력 관리 및 추적관리가 가능하여 예방정비를 가능하게 한다.

(6) KTX 차상신호장치 종합시험기



KTX 차상신호장치 종합시험기

KTX 차상신호장치 종합시험기는 KTX 및 KTX-산천 고속 열차 차상신호장치를 중정비하기 위해 랙단위, 보드 단위 정밀시험이 가능하도록 제작된 시험기이다.

3. 국가 R&D 수행 현황

(1) 독립형 및 차량형 레일결합 검측시스템 개발

2016년 국토교통과학기술진흥원의 철도연구사업에 공동연구기관으로 참여하여 독립측정형(휴대용) 레일탐상장치 및 차량용 레일탐상 검측모듈 제작 연구과제를 수행하고 있다.



차량형 레일검측모듈

2018년 독립측정형 레일탐상장치 개발을 성공적으로 끝마치고 주관 기관인 한국철도공사에 납품하여 운용하고 있다. 현재 차량용 레일탐상 검측모듈 제작을 수행하고 있으며, 선로 예방 정비를 위해 노력하고 있다.

(2) 지상신호 레벨측정시스템 개발

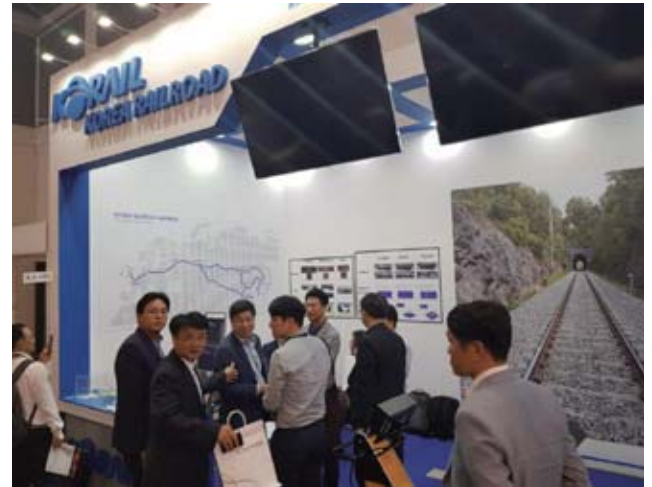
국토교통과학기술진흥원의 2017년 철도 연구사업에 일반철도 지상 신호설비 차량 검측장치 및 검측정보 분석시스템 개발 중 신호설비 레벨 측정장치 개발을 담당하여 연구과제를 수행하고 있다.



독립측정형 레일탐상장치

(3) Inno Trans 2018 참가

2018년 독일 베를린에서 개최한 Inno Trans 2018에 독립측정형 레일탐상장치를 전시하여 프랑스, 인도, 일본 등 세계 각국에서 많은 관심과 이목을 받았으며, 많은 상담을 진행하였다.





안전하고 편안함이 녹아있는 기술 (주)이건산전

1. 도전

2009년 법인으로 전환한 이건산전은 철도차량 주요 부품인 보조전원 장치(SIV) 제어기(ACE), 공기압축기 기동장치(CMSB), 제동제어장치(ECU), 차상정보표시장치(ADU) 등 전장품을 제작하는 전문업체로서 국내 철도차량산업에서 선도적인 역할을 하고 있다. 2011년 기업 연구소를 설립하였고, 연구개발(R&D)을 통하여 철도차량 핵심부품을 국산화하는 데 성공하였다. 개발된 국산품들을 기존차량의 개조, 개량 및 유지보수에 공급하여 이 분야에서도 두각을 나타냈다.

그리고 최근 신기술 개발까지 끊임없이 노력하며 세계적인 경쟁력을 갖춘 강소기업으로 성장·발전한다는 비전을 가지고, 오늘도 희망찬 미래를 준비해 나가고 있다.

2. 변화와 성장

이건산전은 철도차량 부품 수선부터 부품 개발 및 국산화를 시행하고 현재는 전동차 주요 시스템을 생산하는 단계까지 성장하였다. 철도차량 음성안내장치 등 6건의 특허 인증으로 기술력 확보 및 안전성과 편리성을 인정받았으며, 벤처기업 확인서등 5건의 기업인증확인서를 통해 지속적으로 더 나은 작업 환경개선을 위해 노력하고 있다. 아울러 실용신안과 산학협정서를 통해 더 나은 기술력 개발을 위해 끊임없이 노력하고 있으며 글로벌 시장 공략을 위한 ISO 9001_2015 인증도 확보하고 있다. 이건산전이 단기간 내에 성장할 수 있었던 이유는 투철한 철도 안전 의식을 기반으로 한 제조력과 탄탄한 R&D기반의 기술력이 뒷받침 되고 있기 때문이다.

3. 원칙을 지키는 제품 소개

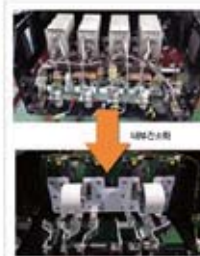
(1) 전동차 추진제어장치용 STACK 개발

전동차용 추진장치(C/I)의 GTO Type Stack을 IGBT 전력반도체 소자로 개량하여 기존제품과의 완벽한 호환성을 유지하고, 부품단종에 의

한 운용의 어려움을 해결하였으며, 서울교통공사 4호선에 운용하여 안정성을 입증 받았다.

전동차 추진제어장치용 STACK 개발

개요
4호선 주변환장치(C/I)의 IGBT STACK 개발 및 시공



연구실적
국립과학기술연구원 국책과제 (서울메트로) 1만명 영입사업권 확보



(2) 공기압축기 기동장치

전동차의 제동 및 출입문, 차량의 공기압을 얻기 위하여 기동하는 장치인 CM(Compressor Motor)을 기동시키는 장치이며, PWM출력으로 보조전원장치의 부하의 급변을 방지하여 전동차가 안정적으로 운행할 수 있도록 보조역할을 하는 장치이다. 서울교통공사 3·4·7호선과 한국철도공사에 납품하여 운행하고 있으며 그 기술력을 인정받았다.



공기압축기 기동장치

(3) 냉방 배전반 및 제어기

이건산전의 냉방 배전반은 부산교통공사, 인도네시아 자카르타 그리고 말레이시아에 공급되는 글로벌 배전반이다.



제어기류에는 태국 디젤기관차 AAE를 개발완료 하였고, PSU 역시 개발 완료하였다. 코레일 전기기관차 MFA도 개발이 끝난 상태이다. 보조전원장치용(SIV)제어기, SIV CONTROL UNIT, IDU BOARD(SIV 구동용), BSMON BOARD, GDU BOARD 등을 한국철도공사, 서울교통공사, 부산교통공사, 광주도시철도공사에 공급하여 운용 중이다.



냉난방 배전반

4. 연구개발(R&D) 사례 소개

이건산전은 전동차 추진제어장치의 전자제어랙(전원공급포함) 국산화 개발 등 다양한 철도차량 분야의 주요국책(연구개발) 과제에 참여하고 있으며, 제품개발 및 국산화 개발 성공으로 연구 개발을 선도하고 있다.

No.	연구사업명 (시행부처/기관)	과제명
1	미래철도사업 (국토교통과학기술진흥원)	도시철도차량 동력제어장치 개량사업
2	구매조건부신제품개발 (중소기업청)	전동차 추진제어장치의 전자제어랙 국산화 개발
3	도시철도 핵심부품 국산화 및 장치 고도화 개발 (국토교통과학기술진흥원)	모듈형 IGBT 개발-주전력 변환 장치용 STACK 개발
4	구매조건부 신제품개발 (중소기업청)	8200호대 운전표시 장치 및 제어기 국산화 개발
5	경제협력권 산업육성사업 (산업통상자원부)	승강장치 에너지 Saving을 위한 나노탄소 적용 단주기용 융합형 ESS 개발
6	구매조건부 신제품개발 (중소기업청)	4호선 전동차 제동장치제어기(ECU) 국산화 및 성능개발
7	철도차량 부품호환 및 표준모듈 개발 (국토교통과학기술진흥원)	도시철도 차량용 비상방송 및 비상 조명모듈개발, 표준화연구
8	전력변환장치용 전력반도체 구동 드라이버 기술개발 (국토교통과학기술진흥원)	수소연료전지 하이브리드 동력시스템 (1.2MW)
9	구매조건부신제품개발 사업(국내수요처, 중소 기업기술정보진흥원)	부산교통공사 2호선 전동차 보조전원장치 (SIV) 제어기(ACE) 국산화 개발
10	철도기술연구사업 (국토교통과학기술진흥원)	철도차량 동력제어장치 IGBT 개량 실용화 연구개발

5. 2017 부산국제철도기술산업전 참가

이건산전은 대한민국 유일이자 세계 4대 철도산업 전시회인 '2017년 부산국제철도기술산업전'에 참가하였다. 전시 품



목으로 IGBT형 인버터 스택, 주공기압축기, 주간제어기 등을 전시하여 국내외 철도관계자들로부터 많은 관심을 받았다. 특히 인도네시아 등 외국 바이어들의 관심과 이목을 받았으며 많은 상담을 진행하였다.

6. InnoTrans 2018 전시회 참가

이건산전은 InnoTrans 2018 한국관에 참가하여 ECU, ADU, CMSB의 제품을 소개하였고, 신규/잠재 고객(바이어) 발굴 및 기존 고객을 대상으로 제품 홍보와 기업 브랜드 인지도를 높였다. 특히 터키, 중국, 영국, 인도, 태국, 불가리아 등 외국 바이어들과의 많은 상담을 진행하는 쾌거를 이루었다. 또한, 페루, 브라질을 비롯하여 이란, 터키, 인도, 이집트, 미국, 사우디아라비아 등 각국 철도청 및 시행청 고위인사들과 상담을 진행했다.



7. 국내시장을 넘어 세계로 도약하는 이건산전

이건산전은 세계시장에서 한국의 우수한 기술을 알리며 선진기술을 뛰어넘어야 한다는 사명감을 가지고 불철주야 노력하고 있다. 앞으로 점점 다변화하고 고도화하는 철도차량시장에서 끊임없는 기술 개발과 경쟁력 있는 제품을 개발, 신속한 사후관리를 기본으로 한국철도차량산업 발전에 기여하고, 명실상부한 철도차량 핵심부품업체로 거듭날 것으로 기대된다. 아울러 철도차량 시장이 성장함에 따라 그에 동반하여 더 나은 철도 산업의 리더가 되기 위해 노력해 나갈 것이다.

철도차량 중장기 구매계획(안)

(차량 발주시점 기준, 단위 : 량, 억원)

연번	운영 기관	차종	세부 차종	구매 구분	운영노선	총사업비				5년간 합계		2019년		2020년		2021년		2022년		2023년		
						사업비	량수	단가	사업 기간	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수
합계		합계	합계			64,935	5,492	11.8		4,384	56,279	1,320	5,623	450	12,513	2,041	14,626	74	12,693	27	10,238	
			교체			47,096	4,853	9.7		3,859	41,756	1,080	3,842	404	7,603	2,041	12,064	74	10,639	0	7,608	
			신규			16,937	611	27.7		497	13,757	240	1,613	46	4,752	0	2,154	0	2,053	27	2,630	
			보강			902	28	32.2		28	766	0	167	0	158	0	408	0	0	0	0	
		고속 및 준고속	합계			10,029	276	36.3		276	9,025	146	881	0	3,498	0	1,713	0	1,692	0	1,241	
			교체																			
			신규			9,438	260	36.3		260	8,571	146	858	0	3,475	0	1,305	0	1,692	0	1,241	
			보강			591	16	36.9		16	454	0	23	0	23	0	408	0	0	0	0	
		일반	합계			7,840	412	19.0		412	7,384	212	1,097	14	1,122	36	2,652	0	2,270	0	243	
			교체			6,683	372	18.0		372	6,227	172	711	14	737	36	2,267	0	2,270	0	243	
			신규			1,157	40	28.9		40	1,157	40	386	0	386	0	386	0	0	0	0	
			보강																			
		화물	합계			1,983	1,321	1.5		1,321	1,982	0	0	0	0	1,321	176	0	898	0	909	
			교체			1,983	1,321	1.5		1,321	1,982	0	0	0	0	1,321	176	0	898	0	909	
			신규																			
			보강																			
		전동	합계			45,083	3,483	12.9		2,375	37,888	962	3,645	436	7,370	684	10,085	74	7,908	27	7,845	
			교체			38,430	3,160	12.2		2,166	33,547	908	3,131	390	6,866	684	9,622	74	7,472	0	6,456	
			신규			6,342	311	20.4		197	4,029	54	370	46	891	0	463	0	361	27	1,389	
			보강			312	12	26.0		12	312	0	144	0	135	0	0	0	0	0	0	
1	한국 철도 공사	합계					25,239	3,037	62.6		3,037	23,100	688	2,013	144	4,980	1,695	7,080	74	5,312	-	3,716
		고속 및 준고속	소 계			4,938	148	33.4		148	3,935	18	753	-	2,257	-	473	-	452	-	-	
			EMU-300	보강	고속선	591	16	36.9	'16~'21	16	454		23		23		408					
					경전선	1,015	30	33.8	'16~'20	30	696		103		593							
			EMU-250 (준고속)	신규	중앙선, 서해선, 중부내륙선	2,688	84	32.0	'16~'20	84	2,140		563		1,577							
		서해선			645	18	35.8	'19~'22	18	645	18	65		65		65		452				
		일반	소 계			6,683	372	18.0		372	6,227	172	711	14	737	36	2,267		2,270		243	
			EMU-150	교체	일반선	2,665	150	17.8	'18~'21	150	2,665		400		400		1,865					
						3,113	172	18.1	'19~'22	172	3,113	172	311		311		311		2,179			
						253	14	18.1	'20~'23	14	253			14	25		25		25		178	
		652				36	18.1	'21~'24	36	196					36	65		65		65		
		전동	소 계			11,634	1,196	9.7		1,196	10,956	498	548	130	1,986	338	4,165	74	1,693		2,564	
			전동열차	신규	동해선(일광~태화강)	438	28	15.6	'16~'19	28	121		121									
					경원선	159	18	8.8	'17~'19	18	85		85									
				교체	경인선, 과천안산선	958	110	8.7	'17~'19	110	670				670							
					경부/경원/경인선 (1호선)	5,284	518	10.2	'19~'21	20	204	20	20		41		143					
									'19~'21	60	612	60		184		428						
									'20~'22	100	1,020			100	102		204		714			



연번	운영 기관	차종	세부 차종	구매 구분	운영노선	총사업비				5년간 합계		2019년		2020년		2021년		2022년		2023년		
						사업비	량수	단가	사업 기간	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수	예산	발주 량수
1	한국 철도 공사	전동	전동열차	교체	경부/경원/경인선 (1호선)				'21~'23	338	3,448					338	345		690		2,413	
					과천안산선 (4호선)	1,989	230	10.2	'19~'21	150	1,530	150	153		306		1,071					
									'19~'21	30	306	30		92		214						
									'22~'24	50	153					50	51		102			
					일산선 (3호선)	1,632	160	10.2	'19~'21	70	714	70	71		143		500					
									'19~'21	60	612	60		184		428						
									'20~'22	30	306			30	31		61		214			
					분당선	1,175	132	10.2	'19~'21	96	979	96	98		196		685					
									'19~'21	12	123	12		37		86						
									'22~'24	24	73					24	24		49			
					화물	소 계					1,983	1,321	1.5		1,321	1,982				1,321	176	
		시멘트화차	교체	충북선 등		1,650	1,000	1.7	'21~'23	1,000	1,650					1,000	38		703		909	
		조차		경부선 등		116	70	1.7	'21~'22	70	116				70	83		33				
		평판차		경부선 등		217	251	0.9	'21~'22	251	217				251	55		162				
2	(주)SR	합계				5,091	128	39.8		128	5,091	128	127		1,241		1,241		1,241		1,241	
			SRT	신규	경부선, 호남선	5,091	128	39.8	'19~'23	128	5,091	128	127		1,241		1,241		1,241		1,241	
3	서울 교통 공사	합계				26,102	1,914	13.6		968	21,579	410	2,674	260	4,482	298	5,380		5,635		3,408	
		전동	전동	교체	2,3호선	7,846	610	12.9	'14~'22		4,767		782		2,150		1,142		693			
					4호선	6,580	470	14.0	'19~'23	470	6,580	210	368	260	966		1,322		2,312		1,612	
					5,7호선	4,704	336	14.0	'18~'22		4,704		1,174		1,016		1,586		928			
					5호선	2,800	200	14.0	'19~'23	200	2,800	200	350		350		502		695		903	
					5,8호선	4,172	298	14.0	'21~'24	298	2,728					298	828		1,007		893	
4	부산 교통 공사	합계				2,146	142	15.1		94	1,982		115	46	418	48	229		316		904	
		전동	중전철	교체	1호선	570	48	11.9	4년		570		115		398		57					
				교체	1호선	720	48	15.0	4년	48	648				48	20		144		484		
			경전철	신규	사상하단선	396	24	16.5	5년	24	360		24	10		70		80		200		
				신규	노포북정선	460	22	20.9	5년	22	404		22	10		82		92		220		
5	인천 교통 공사	합계				312	12	26.0		12	312		144		135							
			경량전철	보강	2호선	312	12	26.0	18~'20	12	312		144		135							
6	대구 도시 철도 공사	합계				810	27	30.0		27	810								27		810	
			모노레일	신규	엑스코선	810	27	30.0	'20~'27	27	810								27		810	
7	대전 도시 철도	합계				1,202																
		전동	전기동차	신규	충청권광역철도	240			미정													
			트램	신규	대전 2호선	962			미정													
8	공항 철도	합계				555	24	23.1														
		전동	교직겸용	신규	9호선직결	555	24	23.1	미정													
9	한국 철도 시설 공단	합계				2,168	130	16.7		40	2,095	40	520		1,068		508					
		일반	EMU-180	신규	삼성동탄선	1,157	40	28.9	'19~'21	40	1,157	40	386		386		386					
		전동	전동	신규	대곡소사선	572	40	14.8	'18~'21	0	543		46		375		122					
				신규	진접선	439	50	8.8	'17~'20	0	395		88		307							
10	서울시	합계				1,311	78	16.8		78	1,311	78	190		349		349		264		159	
		전동	9호선	신규	9호선직결	555	24	23.1	미정													
			별내선 (DC)	신규	8호선	756	54	14.0	'19~'23	54	756	54	30		189		189		189			159

* 자료 : 국토교통부, 위 내용은 각 철도운영사 및 지자체의 예산 계획 등에 따라 변경될 수 있음, 차량구매는 발주부터 도입까지 소요되는 약 3개 년도에 걸쳐 대금을 지급하므로 발주량이 없는 연도에도 이전 발주에 따른 예산소요 발생

주요부품 중장기 구매계획(안)

(단위 : 개, 억원)

NO.	운영 기관	차종 구분	세부 차종	부품 구분	품 목	합 계		2019년		2020년		2021년		2022년		2023년	
						구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액
합계					합 계	399,729	2224.6	82,646	555.8	79,912	506.7	80,136	418.1	78,614	387.5	78,421	356.6
					주요핵심부품	378,785	1439.8	78,020	351.8	75,748	353.3	76,034	269.5	74,594	240.8	74,389	224.3
					고장빈발부품	18,064	730.5	4,050	193.1	3,588	142.5	3,526	137.6	3,444	135.8	3,456	121.4
					기타부품	2,880	54.4	576	10.9	576	10.9	576	10.9	576	10.9	576	10.9
1	한국 철도 공사	고속 차량	소계	KTX	소 계	221,433	1298.7	44,899	272.1	45,026	266.4	44,547	267.6	43,630	250.0	43,331	242.5
					주요핵심부품	206,555	856.1	41,883	176.2	42,032	179.7	41,582	178.3	40,679	161.3	40,379	160.6
					고장빈발부품	14,878	442.6	3,016	96.0	2,994	86.8	2,965	89.3	2,951	88.7	2,952	81.9
					소 계	60,381	108.8	12,065	20.8	12,079	22.0	12,079	22.0	12,079	22.0	12,079	22.0
					KTX 동력차축	56	4.8	0	0.0	14	1.2	14	1.2	14	1.2	14	1.2
					KTX 객차차축	85	7.0	17	1.4	17	1.4	17	1.4	17	1.4	17	1.4
					KTX 동력차 인티스키드 벨브	90	5.5	18	1.1	18	1.1	18	1.1	18	1.1	18	1.1
					객차 브레이크디스크 외자품	60	2.0	30	1.0	30	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					객차 브레이크 디스크 국산품	90	3.0		0.0	0	0.0	30	1.0	30	1.0	30	1.0
					디스크제동용 패드	60,000	86.5	12,000	17.3	12,000	17.3	12,000	17.3	12,000	17.3	12,000	17.3
					소 계	3,745	95.5	749	19.1	749	19.1	749	19.1	749	19.1	749	19.1
					차축베어링	3,275	47.5	655	9.5	655	9.5	655	9.5	655	9.5	655	9.5
					ESL3카드	20	2.0	4	0.4	4	0.4	4	0.4	4	0.4	4	0.4
					VCB	100	44.0	20	8.8	20	8.8	20	8.8	20	8.8	20	8.8
					mv-CS : 달함전지변	315	1.5	63	0.3	63	0.3	63	0.3	63	0.3	63	0.3
					mv-EM : 비상전지변	35	0.5	7	0.1	7	0.1	7	0.1	7	0.1	7	0.1
					소 계	175	42.0	35	8.4	35	8.4	35	8.4	35	8.4	35	8.4
					산천 동력차축	85	8.0	17	1.6	17	1.6	17	1.6	17	1.6	17	1.6
					산천 객차차축	15	1.5	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3	3	0.3
					산천 자동연결기	10	30.5	2	6.1	2	6.1	2	6.1	2	6.1	2	6.1
					산천 인티스키드벨브	10	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0
					산천 제동실린더	25	0.5	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1
					동력차 브레이크 디스크	20	1.0	4	0.2	4	0.2	4	0.2	4	0.2	4	0.2
					동력차 브레이크 디스크	10	0.5	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1
					소 계	236	24.0	48	4.8	48	4.8	44	4.8	48	4.8	48	4.8
					R-MUCO	205	0.5	41	0.1	41	0.1	41	0.1	41	0.1	41	0.1
					객차충전기	16	21.5	4	4.3	4	4.3	0	4.3	4	4.3	4	4.3
					MTOR 카드	15	2.0	3	0.4	3	0.4	3	0.4	3	0.4	3	0.4
					소 계	90,850	214.0	18,170	42.8	18,170	42.8	18,170	42.8	18,170	42.8	18,170	42.8
					차륜 객차용	4,100	40.0	820	8.0	820	8.0	820	8.0	820	8.0	820	8.0
					차륜 동력차용	3,250	32.0	650	6.4	650	6.4	650	6.4	650	6.4	650	6.4
					1094538(디스크제동용 패드)	83,500	142.0	16,700	28.4	16,700	28.4	16,700	28.4	16,700	28.4	16,700	28.4
					소 계	2,276	69.5	397	11.6	419	12.5	840	23.8	209	7.5	411	14.1
					8200호대 차륜	1,000	20.7	200	3.9	200	4.0	200	4.1	200	4.3	200	4.4
					8500호대 차륜	1,230	31.5	190	4.7	210	5.4	630	16.0	0	0.0	200	5.4
					8200호대 연결기-고무적충식	12	1.6	0	0.0	3	0.4	3	0.4	3	0.4	3	0.4
					8200호대 연결기-유압원충식	10	4.2	2	0.8	2	0.8	2	0.8	2	0.9	2	0.9
					8500호대 연결기-고무적충식	13	6.2	3	1.4	2	0.9	3	1.4	2	1.0	3	1.5
					8500호대 연결기-유압원충식	11	5.3	2	0.9	2	0.9	2	1.0	2	1.0	3	1.5
					소 계	65	69.2	17	13.5	17	13.9	22	16.6	4	16.0	5	9.2
					충전장치	53	22.5	15	6.2	15	6.3	20	8.7	0	0.0	3	1.3
					견인전동기	12	46.7	2	7.3	2	7.6	2	7.9	4	16.0	2	7.9
					소 계	3,294	45.5	747	11.3	725	10.8	622	8.1	600	7.6	600	7.6
					4400호대 차륜	3,000	38.0	600	7.6	600	7.6	600	7.6	600	7.6	600	7.6
					7600호대 차륜	250	6.4	125	3.2	125	3.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					특대형 차축 s/b축	24	0.6	12	0.3	0	0.0	12	0.3	0	0.0	0	0.0
					특대형 자동연결기	20	0.5	10	0.3	0	0.0	10	0.3	0	0.0	0	0.0
					소 계	10,182	221.5	2,054	52.1	2,032	42.4	2,032	42.4	2,032	42.4	2,032	42.4
					견인전동기 조립체	210	132.0	42	26.4	42	26.4	42	26.4	42	26.4	42	26.4
					피스톤	3,200	11.5	640	2.3	640	2.3	640	2.3	640	2.3	640	2.3
					실린더헤드	3,200	23.0	640	4.6	640	4.6	640	4.6	640	4.6	640	4.6
					실린더라이너	3,200	31.0	640	6.2	640	6.2	640	6.2	640	6.2	640	6.2
					접촉기	150	1.5	30	0.3	30	0.3	30	0.3	30	0.3	30	0.3
					냉각수펌프 R축	50	0.9	10	0.2	10	0.2	10	0.2	10	0.2	10	0.2
					냉각수펌프 L축	50	0.9	10	0.2	10	0.2	10	0.2	10	0.2	10	0.2
					기관냉각선통기	120	13.2	40	4.4	20	2.2	20	2.2	20	2.2	20	2.2
					주발전기	2	7.5	2	7.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					소 계	200	2.2	100	1.1	100	1.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					주요 핵심부품	200	2.2	100	1.1	100	1.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					고장 빈발부품	60	0.2	30	0.1	30	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					기타부품	60	0.2	30	0.1	30	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					소 계	7,620	76.6	2,020	20.6	1,800	18.0	1,600	16.0	1,200	12.0	1,000	10.0
					객차 (발전차포함) 핵심부품	7,600	76.0	2,000	20.0	1,800	18.0	1,600	16.0	1,200	12.0	1,000	10.0



NO.	운영 기관	차종 구분	세부 차종	부품 구분	품 목	합 계		2019년		2020년		2021년		2022년		2023년	
						구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액
1	한국 철도 공사	일반 차량	객차 (발전자포함)	주요 핵심부품	차축 NT대차용	10	0.3	10	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					차축 KT대차용	10	0.3	10	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
				고장 빈발부품	소 계	250	1.3	50	0.3	50	0.3	50	0.3	50	0.3	50	0.3
					충전발전기	250	1.3	50	0.3	50	0.3	50	0.3	50	0.3	50	0.3
			간선형 전기동차 (누리로, ITX-새마을)	주요 핵심부품	소 계	1,352	13.5	600	6.0	600	6.0	152	1.5	0	0.0	0	0.0
					차륜 누리로 구동대차	120	1.2	60	0.6	60	0.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					차륜 누리로 부수대차	120	1.2	60	0.6	60	0.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					차륜 ITX-새마을	1,112	11.1	480	4.8	480	4.8	152	1.5	0	0.0	0	0.0
				소 계	29,100	203.0	5,820	40.6	5,820	40.6	5,820	40.6	5,820	40.6	5,820	40.6	
			화차	주요 핵심부품	차륜	27,500	175.0	5,500	35.0	5,500	35.0	5,500	35.0	5,500	35.0	5,500	35.0
					차축	1,100	18.0	220	3.6	220	3.6	220	3.6	220	3.6	220	3.6
					1010328(연결기 E형 상작용)	350	7.0	70	1.4	70	1.4	70	1.4	70	1.4	70	1.4
					1010325(연결기 E형 하작용)	150	3.0	30	0.6	30	0.6	30	0.6	30	0.6	30	0.6
		전동차	전기동차 (ITX-청춘 포함)	주요 핵심부품	소 계	11,307	81.0	1,929	12.9	2,284	17.5	2,264	15.1	2,566	20.4	2,264	15.1
					차륜, 구동차	5,410	35.8	814	5.4	1,149	7.6	1,149	7.6	1,149	7.6	1,149	7.6
					차륜, 제어차	5,550	37.0	1,110	7.4	1,110	7.4	1,110	7.4	1,110	7.4	1,110	7.4
					차륜, ITX-청춘	282	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	282	2.9	0	0.0
					밀착연결기조립	25	0.5	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1
					차축기어복조립	20	3.0	0	0.0	10	1.5	0	0.0	10	1.5	0	0.0
					부수차축조립체	20	1.8	0	0.0	10	0.9	0	0.0	10	0.9	0	0.0
				고장 빈발부품	소 계	340	31.0	68	6.2	68	6.2	68	6.2	68	6.2	68	6.2
					주회로차단기	40	7.5	8	1.5	8	1.5	8	1.5	8	1.5	8	1.5
					공기압축기2종	75	7.5	15	1.5	15	1.5	15	1.5	15	1.5	15	1.5
					공기압축기3종	75	12.0	15	2.4	15	2.4	15	2.4	15	2.4	15	2.4
					차륜담면제동MK	150	4.0	30	0.8	30	0.8	30	0.8	30	0.8	30	0.8
					합 계	3,909	33.0	1,159	10.0	1,150	10.0	450	3.0	1,150	10.0	0	0.0
2	㈜SR	고속	SRT	주요 핵심 부품	소 계	3,909	33.0	1,159	10.0	1,150	10.0	450	3.0	1,150	10.0	0	0.0
					차륜 객차용	2,100	17.0	600	5.0	600	5.0	300	2.0	600	5.0		
3	서울 교통 공사	합계			차륜 동력차용	1,800	16.0	550	5.0	550	5.0	150	1.0	550	5.0		
					차축 객차용	9	0.0	9	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0		
		주요 핵심 부품	소 계	117,150	279.0	23,430	55.8	23,430	55.8	23,430	55.8	23,430	55.8	23,430	55.8		
			소 계	113,360	196.3	22,672	39.3	22,672	39.3	22,672	39.3	22,672	39.3	22,672	39.3		
			브레이크라이닝	18,920	8.2	3,784	1.6	3,784	1.6	3,784	1.6	3,784	1.6	3,784	1.6		
			브레이크라이닝	9,115	3.8	1,823	0.8	1,823	0.8	1,823	0.8	1,823	0.8	1,823	0.8		
			브레이크슈	18,345	7.6	3,669	1.5	3,669	1.5	3,669	1.5	3,669	1.5	3,669	1.5		
			라이닝, 브레이크	18,870	7.8	3,774	1.6	3,774	1.6	3,774	1.6	3,774	1.6	3,774	1.6		
			브레이크슈	27,500	11.4	5,500	2.3	5,500	2.3	5,500	2.3	5,500	2.3	5,500	2.3		
			차륜	4,690	31.4	938	6.3	938	6.3	938	6.3	938	6.3	938	6.3		
			차륜	4,575	30.6	915	6.1	915	6.1	915	6.1	915	6.1	915	6.1		
			차륜	4,395	32.9	879	6.6	879	6.6	879	6.6	879	6.6	879	6.6		
			차륜	4,280	32.0	856	6.4	856	6.4	856	6.4	856	6.4	856	6.4		
			밀착연결기	505	10.7	101	2.1	101	2.1	101	2.1	101	2.1	101	2.1		
			중간연결기	45	2.1	9	0.4	9	0.4	9	0.4	9	0.4	9	0.4		
			밀착연결기	5	0.4	1	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1		
			반영구연결기	10	0.9	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2		
			밀착연결기	10	0.2	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0		
			밀착연결기	10	0.2	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0		
			밸브	30	0.4	6	0.1	6	0.1	6	0.1	6	0.1	6	0.1		
			센서	25	0.2	5	0.0	5	0.0	5	0.0	5	0.0	5	0.0		
			센서	310	2.2	62	0.4	62	0.4	62	0.4	62	0.4	62	0.4		
			센서	50	0.2	10	0.0	10	0.0	10	0.0	10	0.0	10	0.0		
			압력제한밸브	20	0.6	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1		
			프로브	5	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0		
			PCB	475	0.2	95	0.0	95	0.0	95	0.0	95	0.0	95	0.0		
			스피드센서	125	0.3	25	0.1	25	0.1	25	0.1	25	0.1	25	0.1		
			스피드센서	565	1.4	113	0.3	113	0.3	113	0.3	113	0.3	113	0.3		
			스피드센서	110	0.3	22	0.1	22	0.1	22	0.1	22	0.1	22	0.1		
			밸브	60	0.8	12	0.2	12	0.2	12	0.2	12	0.2	12	0.2		
			활주방지제어장치	35	3.2	7	0.6	7	0.6	7	0.6	7	0.6	7	0.6		
			밸브	20	0.2	4	0.0	4	0.0	4	0.0	4	0.0	4	0.0		
			제동기디스크	5	0.1	1	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0		
			주차제동실린더	15	1.1	3	0.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2		
			제동장치	20	0.3	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1		
			기초제동장치(K.L.X)	10	0.3	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1		
			실린더, 브레이크	60	2.0	12	0.4	12	0.4	12	0.4	12	0.4	12	0.4		
			실린더, 브레이크	10	0.3	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1		
			실린더, 브레이크	15	0.4	3	0.1	3	0.1	3	0.1	3	0.1	3	0.1		
			실린더, 브레이크	10	0.4	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1		
			디스크브레이크	110	0.9	22	0.2	22	0.2	22	0.2	22	0.2	22	0.2		
			고장 빈발 부품	소 계	910	28.4	182	5.7	182	5.7	182	5.7	182	5.7	182	5.7	
				ADU	15	0.9	3	0.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2	
				PCB	100	1.2	20	0.2	20	0.2	20	0.2	20	0.2	20	0.2	
				고속차단기	100	7.7	20	1.5	20	1.5	20	1.5	20	1.5	20	1.5	
				도어엔진	45	0.4	9	0.1	9	0.1	9	0.1	9	0.1	9	0.1	
				도어엔진	30	0.3	6	0.1	6	0.1	6	0.1	6	0.1	6	0.1	
				마이콤컨트롤러	50	2.2	10	0.4	10	0.4	10	0.4	10	0.4	10	0.4	
밸브	250			0.4	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.1			
전공변환주계밸브	20	0.9	4	0.2	4	0.2	4	0.2	4	0.2	4	0.2					

NO.	운영 기관	차종 구분	세부 차종	부품 구분	품 목	합 계		2019년		2020년		2021년		2022년		2023년				
						구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액			
3	서울 교통 공사			고장 반발 부품	컨트롤박스조립품	30	0.4	6	0.1	6	0.1	6	0.1	6	0.1	6	0.1			
					판타그래프	170	10.4	34	2.1	34	2.1	34	2.1	34	2.1	34	2.1			
					ECU박스조립품	20	1.2	4	0.2	4	0.2	4	0.2	4	0.2	4	0.2			
					ECU박스조립품	15	0.9	3	0.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2			
					PCB	10	0.3	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1			
					PCB	10	0.2	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0			
					PCB	30	1.1	6	0.2	6	0.2	6	0.2	6	0.2	6	0.2			
					계전기	15	0.0	3	0.0	3	0.0	3	0.0	3	0.0	3	0.0			
					소 계	2,880	54.4	576	10.9	576	10.9	576	10.9	576	10.9	576	10.9			
				안전 직결 부품	계전기	250	0.1	50	0.0	50	0.0	50	0.0	50	0.0	50	0.0			
					압력제어밸브	20	0.6	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1			
					엔코더판넬	10	0.2	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0			
					전자점속기	250	0.1	50	0.0	50	0.0	50	0.0	50	0.0	50	0.0			
					차단기	85	2.9	17	0.6	17	0.6	17	0.6	17	0.6	17	0.6			
					트랜지스터	340	4.2	68	0.8	68	0.8	68	0.8	68	0.8	68	0.8			
					전원공급기	35	0.1	7	0.0	7	0.0	7	0.0	7	0.0	7	0.0			
					고속도차단기	10	1.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2	2	0.2			
					ATC인테나	25	0.7	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1			
					계전기(WRAX-440)	1,365	4.4	273	0.9	273	0.9	273	0.9	273	0.9	273	0.9			
					인버터 스택(VWF)	95	28.5	19	5.7	19	5.7	19	5.7	19	5.7	19	5.7			
					ESBA카드(EC액)	305	5.4	61	1.1	61	1.1	61	1.1	61	1.1	61	1.1			
					PWM32카드	80	6.0	16	1.2	16	1.2	16	1.2	16	1.2	16	1.2			
					제어릴레이	10	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0			
4	부산 교통 공사	전동	주요 핵심 부품	소 계	10,879	189.4	2,385	40.6	2,385	38.6	2,207	37.4	1,951	36.5	1,951	36.5				
				소 계	10,049	57.2	2,189	12.1	2,189	12.1	2,061	11.6	1,805	10.7	1,805	10.7				
				차륜	3,000	25.5	600	5.1	600	5.1	600	5.1	600	5.1	600	5.1				
				연결기	25	1.0	5	0.2	5	0.2	5	0.2	5	0.2	5	0.2				
				라바세브론	6,000	27.0	1,200	5.4	1,200	5.4	1,200	5.4	1,200	5.4	1,200	5.4				
				코니컬 스프링	1,024	3.7	384	1.4	384	1.4	256	0.9	0	0.0	0	0.0				
				소 계	830	132.2	196	28.5	196	26.5	146	25.8	146	25.8	146	25.8				
				DCU	100	1.4	50	0.7	50	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0				
				RUBBER DRAFT GEAR	500	1.8	100	0.4	100	0.4	100	0.4	100	0.4	100	0.4				
			고장 반발 부품	점퍼카플러	150	19.5	30	3.9	30	3.9	30	3.9	30	3.9	30	3.9				
				추진제어장치(VWF)	10	59.5	2	11.9	2	11.9	2	11.9	2	11.9	2	11.9				
				고속도차단기(HSCB)	20	7.5	4	1.5	4	1.5	4	1.5	4	1.5	4	1.5				
				공기압축기	25	4.5	5	2.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5				
				제동제어(작용)장치	25	38.0	5	7.6	5	7.6	5	7.6	5	7.6	5	7.6				
				5	인천 교통 공사	전동	주요 핵심 부품	소계	13,614	209.5	2,973	87.3	2,710	102.1	2,681	16.1	2,625	2.1	2,625	2.1
								소 계	13,301	204.8	2,680	83.8	2,705	101.8	2,676	15.8	2,620	1.8	2,620	1.8
건인인버터장치	13	91.0	6					42.0	7	49.0										
보조전원장치	16	43.2	6					16.2	10	27.0										
열차정보장치	8	16.0	4					8.0	4	8.0										
제동작용장치(BOU)	184	46.0	64					16.0	64	16.0	56	14.0								
제동디스크	80	0.8	0					0.0	20	0.2	20	0.2								
제동패드(1호선)	10,000	4.0	2,000					0.8	2,000	0.8	2,000	0.8	2,000	0.8	2,000	0.8				
제동패드(2호선)	3,000	3.8	600					0.8	600	0.8	600	0.8	600	0.8	600	0.8				
고장 반발 부품	소 계	313	4.7				293	3.5	5	0.3	5	0.3	5	0.3	5	0.3				
	출입문제어장치(DCU)	288	3.2				288	3.2												
	CMSB	25	1.5				5	0.3	5	0.3	5	0.3	5	0.3	5	0.3				
	6	대구 도시 철도 공사	통근형 직류(VWF)				주요 핵심 부품	소 계	1,484	9.7	282	1.7	308	2.0	298	2.0	298	2.0	298	2.0
								차륜	724	7.2	124	1.2	150	1.5	150	1.5	150	1.5	150	1.5
								제동패드	520	2.0	110	0.4	110	0.4	100	0.4	100	0.4	100	0.4
제동디스크				240	0.5	48		0.1	48	0.1	48	0.1	48	0.1	48	0.1				
고장 반발 부품				소 계	225	31.4	81	15.2	81	15.2	63	1.0	0	0.0	0	0.0				
				주공기압축기	12	2.4	6	1.2	6	1.2										
				전기추진제어장치	4	20.0	2	10.0	2	10.0										
				보조회로장치 콘덴서필터	90	0.6	30	0.2	30	0.2	30	0.2								
				TIS장치모니터	20	6.0	10	3.0	10	3.0										
				모틀 IGBT	90	1.8	30	0.6	30	0.6	30	0.6								
				주제동밸브	9	0.6	3	0.2	3	0.2	3	0.2								
				7	광주 도시 철도 공사	통근형 직류 전동차	주요 핵심부품	소계	2,684	31.9	612	6.0	438	5.1	664	10.4	538	9.6	432	0.8
								소 계	2,512	5.0	592	1.8	400	0.2	624	2.0	496	0.8	400	0.2
							차륜	224	2.2	96	1.0			128	1.2					
제동디스크	288	1.8	96				0.6			96	0.6	96	0.6							
제동패드	2,000	1.0	400				0.2	400	0.2	400	0.2	400	0.2	400	0.2					
소 계	172	26.9	20				4.2	38	4.9	40	8.4	42	8.8	32	0.6					
고장 반발부품	출입문제어장치	144	2.7				16	0.3	32	0.6	32	0.6	32	0.6	32	0.6				
	인버터제어장치	16	3.2				2	0.4	4	0.8	4	0.8	6	1.2						
	컴퓨터장치	12	21.0				2	3.5	2	3.5	4	7.0	4	7.0						
	8	대전 도시 철도 공사	전동				주요 핵심부품	소계	877	9.3	387	3.3	106	1.8	139	1.2	106	1.8	139	1.2
								차륜	859	7.9	385	3.1	102	1.5	135	0.9	102	1.5	135	0.9
								1차스프링	250	2.2	250	2.2								
								브레이크디스크	500	2.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5
ATP 운전자표시화면(MMI)				105	1.2	35		0.4			35	0.4			35	0.4				
4				2.0				2	1.0			2	1.0							
고장 반발부품				소 계	18	1.4	2	0.2	4	0.3	4	0.3	4	0.3	4	0.3				
				제동전자제어장치(ECU)	18	1.4	2	0.2	4	0.3	4	0.3	4	0.3	4	0.3				
				9	서울시 메트로 9호선	전동	주요 핵심부품	소 계	1,152	9.6	384	3.2	0	0.0	384	3.2	384	3.2	0	0.0
								소 계	1,152	9.6	384	3.2	0	0.0	384	3.2	384	3.2	0	0.0
								차륜	1,152	9.6	384	3.2			384	3.2	384	3.2		



NO.	운영 기관	차종 구분	세부 차종	부품 구분	품 목	합 계		2019년		2020년		2021년		2022년		2023년	
						구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액	구매량	구매금액
10	공항 철도	전동	일반전동	주요 핵심부품	소 계	20,341	86.7	4,697	52.4	3,691	6.3	3,701	8.3	3,719	9.7	4,533	10.1
					소 계	20,107	39.9	4,552	15.4	3,690	5.5	3,679	6.1	3,696	6.5	4,490	6.5
					차륜	1,530	13.5	490	4.3	270	2.4	250	2.2	260	2.3	260	2.3
					차축	4	0.2			2	0.1			2	0.1		
					운축	17	1.5	12	1.1	1	0.1	2	0.2	2	0.2		
					자동밀착 연결기	2	0.4					1	0.2	1	0.2		
					전기 연결기	6	0.6			1	0.1	1	0.1	2	0.2	2	0.2
					반영구 연결기	2	0.2					1	0.1	1	0.1		
					담면제동장치	4	0.2					2	0.1	2	0.1		
					디스크제동장치	4	0.2					2	0.1	2	0.1		
					제륜자	13,000	7.8	2,500	1.5	2,500	1.5	2,500	1.5	2,500	1.5	3,000	1.8
					디스크 패드	4,800	2.7	900	0.5	900	0.5	900	0.5	900	0.5	1,200	0.7
					속도센서	20	0.1			4	0.0	4	0.0	6	0.0	6	0.0
					속도센서(TM)	20	1.4			4	0.3	4	0.3	6	0.4	6	0.4
					활주방지 밸브	24	0.7			4	0.1	6	0.2	6	0.2	8	0.2
					제동제어장치	24	2.4			4	0.4	6	0.6	6	0.6	8	0.8
					DCU	650	8.0	650	8.0								
					소 계	234	46.8	145	37.0	1	0.8	22	2.2	23	3.2	43	3.6
				고장 빈발부품	DCU	80	1.6					20	0.4	20	0.4	40	0.8
					방송 및 표시기시스템	6	6.0	1	1.0			1	1.0	2	2.0	2	2.0
					냉방장치	144	36.0	144	36.0								
					열차제어장치	4	3.2			1	0.8	1	0.8	1	0.8	1	0.8
					소 계	2,281	12.4	955	3.8	10	0.5	906	3.6	260	3.0	150	1.5
11	신분당선 경기철도	전동		주요 핵심부품	소 계	2,251	9.4	950	2.8	0	0.0	901	2.6	250	2.5	150	1.5
					차륜	850	8.5	250	2.5			200	2.0	250	2.5	150	1.5
					연결기	1	0.3					1	0.3				
					제동디스크	1,000	0.4	500	0.2			500	0.2				
					제동패드	400	0.2	200	0.1			200	0.1				
				고장 빈발부품	소 계	30	3.0	5	1.0	10	0.5	5	1.0	10	0.5	0	0.0
					VOBC 장치	10	2.0	5	1.0			5	1.0				
					전기추진장치	20	1.0			10	0.5			10	0.5		
					소 계	772	6.0	78	1.1	269	1.5	80	1.5	267	0.9	78	1.0
					소 계	400	1.1	0	0.0	200	0.5	0	0.0	200	0.5	0	0.0
12	부산김해 경전철	전동		주요 핵심부품	공기제동장치-제동패드	400	1.1			200	0.5			200	0.5		
					소 계	372	4.9	78	1.1	69	0.9	80	1.5	67	0.4	78	1.0
					공기제동장치-오버플로우 밸브	50	0.1	10	0.0	10	0.0	10	0.0	10	0.0	10	0.0
					공기압축기 ASSY	2	0.6										
					공기압축기-피스톤링	250	0.4	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.1
					출입문-DCU	20	0.8	10	0.4			5	0.2			5	0.2
					출입문-감속기	6	0.1	2	0.0			2	0.0			2	0.0
				고장 빈발부품	VOBC(차상신호장치)-OTP	10	0.3					5	0.2			5	0.2
					VOBC(차상신호장치)-SD	4	0.3			2	0.1			2	0.1		
					VOBC(차상신호장치)-SA	4	0.9					2	0.4			2	0.4
					VOBC(차상신호장치)-TI(922.5)	10	0.3	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1
					VOBC(차상신호장치)-TI(918.5)	10	0.3	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.1
					방송장치-MSR	4	0.9	2	0.4			2	0.4				
					방송장치-승객안내표시기	2	0.1			1	0.0			1	0.0		
					소 계	2,640	0.0										
					소 계	2,600	9.0	262	2.3	300	0.8	356	4.4	242	0.8	1,440	0.9
					제동장치(L2 압력스위치)	120	0.2			60	0.1					60	0.1
13	용인 경량 전철	경량 전철	LIM 방식	주요 핵심부품	제동장치(비상제동 마그넷 밸브)	120	3.0					120	3.0				
					차상신호장치(차륜 회전 감지장치)	20	1.0			10	0.5			10	0.5		
					차상신호장치(ATC 필수계전기)	1,400	0.9	50	0.0	50	0.0	50	0.0	50	0.0	1,200	0.7
					차상신호장치(노명 포인트 리더)	4	0.2	2	0.1					2	0.1		
					주회로장치(집전 선트 케이블)	450	0.2	90	0.0	90	0.0	90	0.0	90	0.0	90	0.0
					주회로장치(집전 패들)	450	0.4	90	0.1	90	0.1	90	0.1	90	0.1	90	0.1
					출입문장치(오퍼레이터)	5	0.2					5	0.2				
					주행장치(차륜)	30	2.0	30	2.0								
					주행장치(연결기)	1	1.0					1	1.0				
				고장 빈발부품	소 계	40	3.5	8	0.7	8	0.7	8	0.7	8	0.7	8	0.7
					출입문장치(출입문 제어장치)	40	3.5	8	0.7	8	0.7	8	0.7	8	0.7	8	0.7
					소 계	54	0.4	54	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
14	의정부 경전철	전동	VAL208	주요 핵심부품	소 계	30	0.3	30	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					연결기(Seal)	10	0.0	10	0.0								
					연결기(Profile seal)	10	0.3	10	0.3								
					연결기(Seal complete)	10	0.0	10	0.0								
				고장 빈발부품	소 계	24	0.1	24	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					타코메타	6	0.0	6	0.0								
					장애물감지기	6	0.0	6	0.0								
15	우이 신설 경전철	전동		주요 핵심부품	소 계	234	5.0	0	0.0	0	0.0	222	2.0	6	1.5	6	1.5
					차륜	216	0.5	0	0.0	0	0.0	216	0.5	0	0.0	0	0.0
					소 계	216	0.5					216	0.5				
				고장 빈발부품	소 계	18	4.5	0	0.0	0	0.0	6	1.5	6	1.5	6	1.5
					공기압축기	3	0.9					1	0.3	1	0.3	1	0.3
					공기건조기	3	0.9					1	0.3	1	0.3	1	0.3
					제동작용장치(M)	3	0.9					1	0.3	1	0.3	1	0.3
					제동작용장치(T)	3	0.9					1	0.3	1	0.3	1	0.3
					중합제어장치	3	0.9					1	0.3	1	0.3	1	0.3
					출입문제어장치	3	0.0					1	0.0	1	0.0	1	0.0
					소 계	234	5.0	0	0.0	0	0.0	222	2.0	6	1.5	6	1.5

* 자료 : 국토교통부, 위 내용은 각 철도운영사 및 지자체의 예산 계획 등에 따라 변경될 수 있음

세계 철도시장 현황

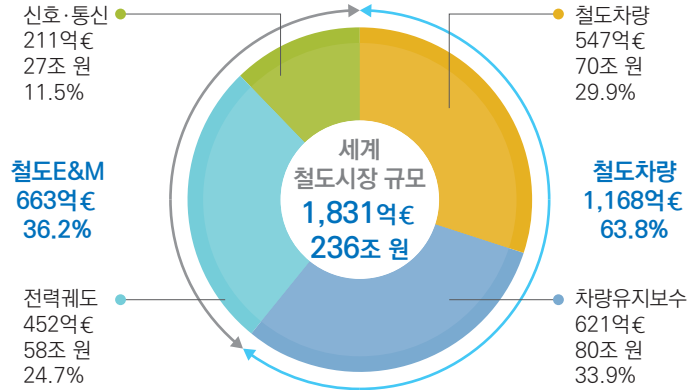
◎ 세계 철도시장 규모 : 1,831억€ (약 236조 원)

[분야별 철도시장 규모]

분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
철도차량	547	29.9
차량유지보수	621	33.9
전력·궤도	452	24.7
신호·통신	211	11.5
합계	1,831	100

* 토목·건축 등 기반시설 제외

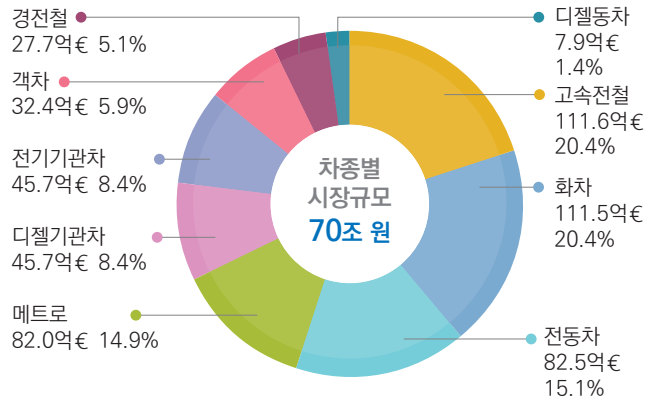
분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
철도차량	1,168	63.8
철도시스템(E&M)	663	36.2



◎ 세계철도차량시장 규모 : 547억€ (약 70조 원)

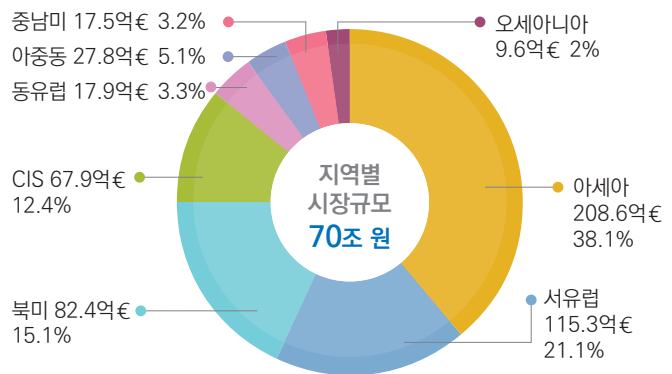
[차종별 시장 규모]

분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
고속전철	111.6	20.4
화차	111.5	20.4
전동차	82.5	15.1
메트로	82.0	14.9
디젤기관차	45.7	8.4
전기기관차	45.7	8.4
객차	32.4	5.9
경전철	27.7	5.1
디젤동차	7.9	1.4
합계	547	100



[지역별 시장 규모]

지역	규모 (단위:억유로)	비중(%)
아시아	208.6	38.1
서유럽	115.3	21.1
북미	82.4	15.1
CIS	67.9	12.4
동유럽	17.9	3.3
아중동	27.8	5.1
중남미	17.5	3.2
오세아니아	9.6	1.7
합계	547	100



※ 자료인용 : SCI 자료 (세계 시장 규모는 '16~'18년 평균임)



국내 운영기관 철도차량 및 유지보수품 구매 현황

◎ 철도차량

(단위 : 억원)

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년(추정)	비고
고속전철	-	7,441	-	3,903	-	-	
전기기관차	-	-	-	-	-	-	
디젤기관차	13	-	-	-	-	-	
간선형전동차	-	-	-	-	-	2,468	
전동차	1,192	2,546	4,434	1,279	3,771	2,425	
경전철	1,066	-	-	-	640	1,783	
화차	-	-	-	-	-	-	
기타	-	-	105	-	-	-	
총액	2,271	9,987	4,539	5,182	4,411	6,676	

* 자료 : 국내 운영기관 발주물량 기준

◎ 유지보수품

(단위 : 억원)

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년(추정)	비고
총액	2,570	1,883	2,560	2,110	3,071	2,170	-

* 자료 : 국내 운영기관 발주물량 기준

국내 철도차량 및 부품 생산 현황

◎ 철도차량

(단위 : 량)

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년(추정)	비고
국내	전동차	150	200	52	162	164	266
	고속전철	10	170	70	150	70	-
	기관차	31	25	-	-	-	7
	경전철	75	80	36	-	46	-
	기타	-	-	-	-	-	-
	개조	30	20	-	-	14	-
해외	신조	184	183	470	213	45	30
	개조	-	-	-	-	-	-
	반제품(SKD)				156	100	-
합계	480	678	628	681	439	303	

* 출고량 기준

◎ 철도차량부품

(단위 : 억원)

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년(추정)	비고
총액	3,735	3,858	5,281	4,163	3,770	3,223	국내생산품과 수출품 합계

* 출고량 기준

철도차량 및 부품 수출입 통계

◎ 철도차량산업 수출입 현황

(단위 : 백만달러)

구 분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
수 출	786	367	402	699	458	198	186
수 입	126	249	162	119	85	77	143
무역수지	660	118	240	580	373	121	43

* 자료 : KITA

◎ 철도차량 및 부품 수출입 현황

(단위 : 천달러, %)

품목	구 분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
철도차량	수 출	602,690 (108.5)	119,860 (-80.4)	220,725 (84.2)	391,901 (77.6)	280,984 (-28.3)	64,330 (-71.1)	90,155 (40.1)
	수 입	41,398 (-47.2)	99,948 (141.4)	20,938 (-79.1)	11,437 (-45.4)	8,497 (25.7)	5,394 (-36.5)	29,525 (447.4)
	수 지	561,292	19,911	199,787	380,464	272,487	58,936	60,600
철도차량 부품	수 출	182,993 (-58.4)	246,718 (34.8)	181,086 (-26.6)	307,438 (69.8)	177,018 (-42.4)	133,594 (-24.5)	96,049 (-26.1)
	수 입	84,224 (-16.3)	148,687 (76.5)	141,198 (-5.0)	107,825 (-23.7)	76,735 (-28.8)	71,894 (-6.3)	113,215 (57.5)
	수 지	98,769	98,031	39,888	199,613	100,283	61,700	-17,165

* 자료 : KITA, ()는 전년 동기대비 증가율





◎ 철도차량 및 부품 국가별 수출 실적

(단위 : 천달러, %)

구 분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
총 계	785,683 (7.8)	366,577 (-53.3)	401,810 (9.6)	699,339 (74.0)	458,001 (-34.5)	197,924 (-56.8)	186,204 (-5.9)
인도네시아	53 (-98.9)	123,614 (44,097.8)	1,345 (-94.3)	178 (-86.8)	31 (-82.6)	7,510 (24,255.7)	55,650 (641.0)
인 도	44,536 (-60.5)	7,975 (-82.1)	117,083 (1,368.2)	222,476 (90.0)	159,663 (-28.2)	41,071 (-74.8)	27,201 (-33.8)
터 키	126,113 (-43.1)	136,377 (8.1)	69,419 (-49.1)	54,229 (-21.9)	26,966 (-50.3)	27,203 (0.9)	22,592 (-17.0)
미 국	52,659 (-29.5)	105,751 (100.8)	45,263 (-57.2)	33,451 (-26.1)	12,255 (-63.4)	15,593 (27.2)	18,499 (18.6)
말레이시아	361 (-14.5)	1,648 (356.2)	391 (-76.3)	1,365 (249.3)	985 (-27.9)	9,588 (873.8)	16,064 (67.5)
홍 콩	125 (116.4)	156 (24.6)	162 (3.9)	24,864 (15,203.7)	13,170 (-47.0)	51,008 (287.3)	12,940 (-74.6)
중 국	840 (-85.3)	584 (30.5)	8,453 (1,348.6)	2,972 (-64.8)	1,875 (-36.9)	3,022 (61.2)	11,850 (292.1)
대 만	1,151 (-52.6)	3,140 (172.9)	4,643 (47.9)	582 (-87.5)	4,878 (738.6)	2,283 (-53.2)	4,461 (95.4)
이 란	0 (-100)	23,311 (0.0)	20,190 (-13.4)	3,838 (-31.5)	948 (-93.2)	3,721 (292.7)	4,064 (10.0)
스페인	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	366 (2,956.8)	3,027 (726.7)
태 국	4,774 (116.3)	120 (-97.5)	1,257 (947.0)	981 (-22.0)	1,213 (23.7)	1,403 (15.6)	2,764 (97.0)
우크라이나	276,618 (0)	2,158 (-99.2)	360 (-83.3)	2,245 (524.1)	1,331 (-40.7)	356 (-73.2)	1,786 (401.4)
러시아	297 (58,207.8)	423 (42.4)	1,421 (235.7)	1,002 (-29.5)	190 (-81.1)	673 (254.3)	987 (46.7)
일 본	4,893 (297.0)	5,029 (2.8)	1,487 (-70.3)	1,401 (-5.8)	5,708 (307.5)	1,055 (-81.5)	937 (-11.0)
브라질	1,775 (97.8)	16,633 (836.8)	561 (96.6)	14,038 (2,403.1)	116,325 (728.6)	155,990 (34.1)	573 (-98.0)
멕시코	419 (142.8)	534 (27.5)	1,011 (89.4)	1,249 (23.5)	874 (-30.0)	1,176 (34.5)	529 (-34.2)
필리핀	613 (373.7)	753 (22.9)	132 (-82.4)	960 (625.9)	287 (-70.1)	534 (85.9)	438 (-18.0)

* 자료 : KITA, ()는 전년 동기대비 증가율

◎ 철도차량 및 부품 국가별 수입 실적

(단위 : 천달러, %)

구 분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
총 계	125,622 (-29.8)	248,635 (97.9)	162,136 (-34.8)	119,261 (-26.5)	85,232 (-28.5)	77,288 (-9.3)	142,739 (84.7)
중 국	20,576 (75.4)	22,046 (7.2)	33,484 (51.9)	19,491 (-41.8)	22,984 (17.9)	27,137 (16.1)	43,166 (59.1)
오스트리아	562 (24)	9,891 (1,660.1)	6,005 (-39.3)	10,336 (72.1)	7,703 (-255)	989 (-87.2)	24,925 (2,421.2)
독 일	9,781 (-62.7)	28,112 (187.1)	23,069 (-14.2)	18,694 (-19.0)	9,304 (-50.2)	10,254 (10.2)	15,257 (48.8)
일 본	47,284 (319.4)	86,706 (83.4)	20,506 (-76.3)	6,309 (-69.2)	7,787 (23.4)	11,425 (46.7)	13,724 (20.2)
체 코	7,468 (-5.7)	16,361 (119.1)	17,748 (2.3)	15,088 (-15.0)	9,624 (-36.2)	6,519 (-32.3)	12,721 (95.0)
프랑스	11,773 (-87.1)	27,144 (130.6)	23,283 (-15.0)	14,536 (-37.7)	8,992 (-38.1)	7,148 (-20.5)	10,669 (49.3)
폴란드	1,916 (148.7)	3,114 (62.5)	1,462 (-87.1)	1,342 (234.2)	727 (-45.8)	486 (-33.2)	4,316 (788.7)
이탈리아	1,283 (55.6)	2,711 (111.3)	5,170 (90.7)	5,730 (10.8)	6,441 (12.4)	4,396 (-31.8)	3,566 (-18.9)

* 자료 : KITA, ()는 전년 동기대비 증가율



해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	4,158,429	2.9	3,424,960	-17.6	3,210,863	-6.3	2,596,437	-5.1
캐나다	1,031,169	-0.5	991,344	-3.9	1,039,616	4.9	868,633	-2.1
멕시코	1,601,251	17.2	1,226,639	-23.4	788,335	-35.7	784,180	22.1
인도	35,663	-38.8	32,595	-8.6	24,880	-23.7	223,091	1,166.1
우크라이나	2,155	-48.3	608	-71.8	130	-78.6	66,253	50,919.3
브라질	186,623	59.8	55,923	-70	110,059	96.8	59,866	-23.1
싱가포르	53,113	-33.4	72,340	36.2	59,456	-17.8	51,701	-4.1
마셜제도	49	0.0	60,169	123,960.5	59,551	-1.0	49,391	9.4
호주	227,789	-25.4	35,666	-84.3	55,427	55.4	47,962	55.4
일본	23,392	-33	30,721	31.3	32,610	6.1	32,397	22.6
중국	66,451	-25.9	62,993	-5.2	39,384	-37.5	31,081	-6.6
영국	37,953	-62.4	92,877	144.7	87,142	-6.2	29,885	-64.5
칠레	5,951	-30.7	6,323	6.2	3,964	-37.3	25,605	718.4
콜롬비아	67,200	26.9	34,092	-49.3	39,598	16.1	22,195	-25.4
한국	19,102	41.0	31,436	64.6	32,334	2.9	21,308	-27.3
독일	60,831	97.8	35,091	-42.3	23,576	-32.8	18,991	-7.1
기니	5,739	486.9	1,084	-81.1	4,281	295.0	18,825	384.6
프랑스	18,494	29.3	28,969	56.6	32,334	11.6	16,836	-40.9
네덜란드	8,931	-46.6	8,583	-3.9	18,213	112.2	16,629	-1.7
남아프리카공화국	75,279	-6.7	32,091	-57.4	24,210	-24.6	14,626	-29.1
라이베리아	1,702	-93.9	782	-54.0	533	-31.9	11,106	2,273.4

* 자료 : KITA, 2018년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	2,195,172	8.5	1,536,665	-30.0	1,611,745	4.9	1,830,917	42.2
중국	1,029,467	31.6	615,155	-40.2	547,225	-11.0	653,783	48.3
캐나다	205,270	-34.1	142,996	-30.3	280,568	96.2	411,705	96.5
멕시코	241,203	11.5	150,510	-37.6	123,358	-18.0	151,862	47.9
일본	202,769	-11.3	156,607	-22.8	180,756	15.4	132,349	-5.4
프랑스	49,379	0.2	37,233	-24.6	41,413	11.2	59,868	77.9
인도	18,436	-16.8	15,487	-16.0	15,798	2.0	58,845	351.8
독일	73,967	-10.2	71,361	-3.5	67,491	-5.4	56,872	-0.8
이탈리아	14,801	54.6	37,594	154.0	52,689	40.2	43,844	16.6
스페인	31,807	18.0	29,405	-7.6	35,322	20.1	29,093	-3.8
러시아	36,592	376.9	13,521	-63.1	26,743	97.8	26,117	21.9
네덜란드	11,946	24.5	14,112	18.1	18,147	28.6	23,479	92.3
영국	20,382	-42.9	18,996	-6.8	19,707	3.7	19,693	27.1
스웨덴	15,705	-37.9	13,823	-12.0	15,952	15.4	15,802	16.6
한국	38,695	-36.5	14,758	-61.9	17,365	17.7	15,305	16.0
호주	227,789	-25.4	8,292	-74.1	15,726	89.6	13,408	-13.5
체코	37,499	45.6	20,022	-46.6	11,473	-42.7	13,209	34.2
오스트리아	22,031	11.1	21,569	-2.1	17,154	-20.5	13,180	-9.8
스위스	3,487	4.5	64,070	1,737.5	33,083	-48.4	11,830	-62.8
헝가리	6,088	-28.8	10,417	71.1	13,960	34.0	10,500	-10.7
인도네시아	2,560	115.6	5,019	96.0	6,549	30.5	10,045	81.3

* 자료 : KITA, 2018년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	3,103,045	-11.8	4,022,434	29.6	4,572,671	13.7	2,975,826	-20.0
영국	373,511	105.2	918,729	146.0	1,321,333	43.8	707,975	-31.0
스위스	334,911	31.1	331,233	-1.1	412,140	24.4	376,890	7.0
오스트리아	246,925	18.0	576,073	133.3	424,305	-26.3	271,143	-18.4
스웨덴	109,412	-32.0	151,586	38.5	412,189	171.9	208,943	-41.5
중국	460,252	11.4	246,390	-46.5	232,538	-5.6	199,816	4.4
프랑스	130,834	-28.7	156,719	19.8	155,972	-0.5	125,568	4.5
폴란드	211,264	36.3	190,318	-9.9	135,553	-28.8	121,264	15.9
이스라엘	9,820	-90.1	13,574	38.2	88,004	548.3	95,231	28.9
이탈리아	148,854	-17.4	180,018	20.9	176,582	-1.9	86,176	-43.6
체코	40,739	-45.7	70,549	73.2	56,034	-20.6	72,530	40.4
미국	50,736	-13.1	52,067	2.6	60,947	17.1	61,550	22.3
러시아	58,861	-75.2	48,197	-18.1	56,658	17.6	56,821	34.7
스페인	77,136	29.2	79,849	3.5	61,529	-22.9	54,544	10.0
노르웨이	22,501	-28.7	59,213	163.2	50,402	-14.9	41,788	8.4
네덜란드	84,030	-40.9	188,332	124.1	130,036	-31.0	38,608	-68.8
인도	31,435	57.0	42,621	35.6	49,406	15.9	36,595	-11.3
슬로바키아	27,946	-8.8	23,198	-17.0	35,534	53.2	32,270	41.6
핀란드	33,024	95.0	65,464	437.6	106,466	62.6	30,762	-70.3
벨기에	195,547	-63.4	72,098	-63.1	64,872	-10.0	30,038	-44.0
한국	18,777	28.4	10,560	-43.8	8,849	-16.2	7,213	14.5

* 자료 : KITA, 2018년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	2,379,602	10.0	2,436,227	2.4	2,748,332	12.8	1,977,574	-14.3
오스트리아	494,195	8.2	590,009	19.4	679,628	15.2	366,693	-39.2
폴란드	280,003	20.6	222,060	-20.7	245,271	10.5	286,032	53.0
스위스	481,579	4.0	491,390	2.0	518,616	5.5	250,381	-46.3
헝가리	128,910	6.7	163,453	26.8	236,195	44.5	233,382	20.1
스페인	123,205	13.8	96,203	-21.9	171,615	78.4	151,918	16.6
슬로바키아	147,348	-5.7	125,197	-15.0	142,166	13.6	110,113	1.1
체코	105,522	22.1	115,499	9.5	154,549	33.8	109,415	-17.9
중국	87,947	24.0	82,151	-6.6	94,245	14.7	95,305	21.5
이탈리아	86,152	14.4	85,180	-1.1	83,898	-1.5	62,890	-7.3
프랑스	61,909	-22.6	86,340	39.5	60,726	-29.7	45,740	-7.3
불가리아	48,378	-9.8	43,920	-9.2	41,814	-4.8	45,563	21.7
루마니아	43,532	-1.8	71,832	65.0	52,613	-26.8	34,089	-21.2
영국	46,243	44.6	42,923	-7.2	44,904	4.6	27,198	-28.8
네덜란드	67,667	50.0	48,436	-28.4	40,788	-15.8	24,448	-30.3
세르비아공화국	4,289	83.7	13,041	204.1	19,396	48.7	20,631	33.9
스웨덴	21,711	-6.4	35,139	61.8	50,843	44.7	17,741	-32.3
크로아티아	10,441	1,170.1	5,390	-48.4	4,489	-16.7	15,395	324.3
슬로베니아	1,799	38.4	7,901	-15.9	12,115	53.3	11,094	4.4
미국	48,114	304.2	11,222	-76.7	9,196	-18.1	10,828	42.7
한국	322	7.4	453	40.7	1,000	120.9	220	-78.0

* 자료 : KITA, 2018년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

프랑스
France

해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목) 수출규모

(단위 : 천유로, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	150,009	1,175.8	973,067	18.5	680,398	-30.1	829,949	47.2
알제리	14,099	-34.4	14,060	49.0	17,571	25.0	171,478	1,310.1
스페인	17,107	-32.0	29,702	23.5	48,508	63.3	66,269	65.9
미국	26,332	-1.6	31,702	2.3	50,335	58.8	55,594	36.7
독일	63,328	-50.7	81,268	50.7	43,611	-46.3	46,475	29.4
모로코	98,587	2,210.1	223,418	48.9	27,280	-87.8	44,517	163.8
스위스	24,044	-4.5	28,140	6.9	76,760	172.8	36,164	-51.2
이탈리아	63,515	1,903.4	49,044	24.3	53,904	9.9	33,818	-27.6
카자흐스탄	63,328	-50.7	63,824	0.8	6,414	-90.0	30,340	428.7
폴란드	5,344	14.5	15,383	9.1	48,532	215.5	28,679	-28.4
멕시코	8,324	-12.3	12,948	27.5	20,890	61.3	26,824	101.1
벨기에	9,433	53.3	17,608	2.9	28,578	62.3	22,552	3.5
캐나다	6,898	-70.8	14,696	76.5	25,965	76.7	19,654	-7.0
영국	21,894	-6.0	36,076	57.5	24,221	-32.9	17,222	-11.0
중국	30,987	28.0	29,448	34.5	21,452	-27.2	17,168	-4.9
아일랜드	721	49.2	505	-29.9	501	-0.8	15,284	3,269.1
카타르	638	-57.3	2,835	344.5	7,895	178.5	13,878	83.2
아제르바이잔	6,517	78,702.9	32	-99.5	4,767	14,612.8	13,565	188.5
호주	1,426	-45.4	3,780	165.0	12,378	227.4	13,483	34.6
인도(인디아)	5,636	-25.1	7,414	31.5	16,251	119.2	13,442	8.6
한국	18,402	22.4	7,141	-61.2	6,684	-6.4	8,026	47.8

* 자료 : KITA, 2018년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목) 수입규모

(단위 : 천유로, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	663,761	-2.4	734,716	10.7	800,090	8.9	716,513	11.4
독일	87,947	-20.5	134,466	52.9	115,030	-14.5	88,267	-6.5
중국	50,117	15.3	59,543	18.8	68,230	14.6	71,634	29.3
스페인	66,467	14.8	62,969	-5.3	68,026	8.0	67,402	17.0
이탈리아	64,356	-8.4	67,977	5.6	70,040	3.0	67,063	20.6
체코공화국	81,157	4.3	81,678	0.6	75,719	-7.3	62,629	0.7
스위스	31,531	-28.3	24,550	-22.1	65,505	166.8	59,740	11.1
폴란드	62,400	2.0	73,316	17.5	63,351	-16.3	50,843	3.6
미국	8,943	5.5	18,277	103.8	44,263	142.8	42,547	13.2
오스트리아	48,091	10.0	40,422	-15.9	46,675	15.5	33,814	-11.5
벨기에	31,456	-9.6	32,058	1.9	34,927	8.9	33,247	27.2
스웨덴	16,456	-44.4	15,966	-3.0	25,423	59.2	27,958	61.3
룩셈부르크	3,159	-8.7	4,958	57.0	6,657	34.3	20,796	409.6
포르투갈	4,550	-13.3	7,888	73.3	6,633	-15.9	10,439	93.5
네덜란드	8,392	4.9	12,620	50.4	7,520	-40.4	9,112	80.3
영국	13,116	5.5	14,657	11.7	17,013	16.1	8,832	-37.8
루마니아	30,044	101.0	17,436	-42.0	10,473	-39.9	7,853	2.8
슬로바키아	7,449	6.0	13,070	75.5	9,250	-29.2	6,312	-8.0
헝가리	13,429	4.6	12,680	-5.6	11,796	-7.0	6,086	-33.8
바레인	5,758	-30.8	7,640	32.7	5,117	-33.0	5,026	10.5
한국	720	100.7	252	-65.0	598	137.6	823	44.1

* 자료 : KITA, 2018년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



영국
UK

해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	314,168	23.1	329,353	4.8	371,377	12.8	287,930	-8.1
중국	26,522	43.5	18,845	-28.9	22,934	21.7	39,098	108.4
일본	16,787	170.8	39,954	138.0	56,355	41.0	38,433	-20.7
독일	53,703	31.4	56,320	4.9	59,663	5.9	32,258	-35.9
미국	18,648	-23.8	18,727	0.4	22,363	19.4	20,293	11.1
이탈리아	8,660	45.2	6,769	-21.8	18,495	173.2	19,995	40.9
프랑스	21,019	55.6	21,941	4.4	30,760	40.2	10,375	-62.2
스웨덴	14,893	71.3	13,243	-11.1	14,681	10.9	10,068	-17.1
스페인	6,673	99.3	6,075	-9.0	8,556	40.8	9,164	30.7
아일랜드	11,093	48.3	17,082	54.0	12,711	-25.6	8,054	-18.2
인도	3,603	3.8	4,606	27.8	5,841	26.8	7,844	53.2
호주	5,580	-12.6	5,463	-2.1	7,204	31.9	7,693	48.2
러시아	815	18.7	5,635	297.2	9,640	71.1	7,358	-8.4
싱가포르	9,075	129.8	4,538	-50.0	4,757	4.8	6,481	57.8
캐나다	11,314	48.0	4,113	-63.6	3,873	-5.8	5,904	98.2
카타르	1,899	31.7	7,195	278.9	6,924	-3.8	5,825	-6.2
노르웨이	7,645	-22.0	7,424	-2.9	5,728	-22.8	5,490	11.0
말레이시아	3,323	35.3	4,327	30.2	908	-79.0	4,926	489.7
홍콩	4,551	42.0	4,197	-7.8	12,470	197.1	4,107	-65.5
폴란드	5,934	2.0	4,993	-15.8	3,589	-28.1	4,029	34.1
한국	5,202	68.3	1,458	-72.0	8,988	516.5	1,829	-78.5

* 자료 : KITA, 2018년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	697,237	4.7	1,599,293	129.4	2,037,853	27.4	1,498,514	-15.2
일본	133,463	903.1	569,775	326.9	788,957	38.5	581,477	-20.0
독일	195,437	-11.7	576,922	195.2	761,748	32.0	516,662	-18.7
중국	32,994	-17.2	28,694	-13.0	55,541	93.6	74,072	60.7
스웨덴	52,465	26.0	40,546	-22.7	53,285	31.4	55,308	38.6
프랑스	34,758	-14.7	51,323	47.7	45,567	-11.2	36,915	-1.9
미국	35,641	-49.0	50,086	40.5	114,626	128.9	31,911	-69.3
이탈리아	27,046	9.4	22,839	-15.6	27,919	22.2	30,774	41.7
체코	22,945	-4.7	22,600	-1.5	41,315	82.8	21,066	-40.1
오스트리아	21,218	21.0	38,409	81.0	19,727	-48.6	18,623	27.0
폴란드	17,036	-20.4	9,424	-44.7	19,991	112.1	18,393	10.7
헝가리	1,160	291.3	8,207	607.5	13,254	61.5	11,129	-12.6
러시아	272	2,838.5	3,200	1,077.3	9,228	188.4	10,697	32.6
노르웨이	6,754	70.3	11,132	64.8	5,152	-53.7	9,813	126.2
벨기에	10,641	-2.3	4,198	-60.6	4,648	10.7	9,704	118.2
네덜란드	1,913	-16.4	1,198	-37.4	3,245	170.8	8,556	371.3
스페인	33,569	-17.4	86,214	156.8	10,664	-87.6	8,503	1.4
캐나다	2,806	-94.1	4,163	48.4	5,449	30.9	6,812	80.7
루마니아	1	-14.9	21,931	2,260,787.6	17,680	-19.4	6,144	-58.0
싱가포르	18,363	78.9	14,188	-22.7	7,542	-46.8	5,030	-20.3
한국	1,683	284.1	423	-74.9	60	-85.9	706	1,241.9

* 자료 : KITA, 2018년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



일본
Japan

해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 백만 ¥, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	108,717	51.0	142,415	31.0	146,341	2.8	170,522	25.0
영국	20,043	42,266.2	84,154	319.9	81,457	-3.2	80,702	4.2
카타르	0	0	100	0.0	13,100	13,010.3	20,532	88.1
마카오	0	0	0	0.0	2,773	0.0	17,476	543.3
미국	20,479	-2.5	14,511	-29.1	17,013	17.2	13,450	-14.9
중국	26,035	11.7	18,775	-27.9	10,334	-45	10,569	18.9
인도네시아	459	-16.3	515	12.1	1,825	254.5	10,010	466.2
이탈리아	27	355.6	326	1,108.9	4,322	1,224.6	5,722	46.5
싱가포르	2,898	73.0	4,414	52.3	848	-80.8	2,464	193.5
아르헨티나	815	-28.0	502	-38.4	42	-91.6	1,682	3,902.6
말레이시아	123	235.5	29	-76.3	27	-5.6	1,419	5,113.3
대만	13,159	24.3	6,344	-51.8	6,314	-0.5	1,403	-77.1
한국	1,097	-43.1	870	-20.7	1,164	33.8	1,022	-7.8
캐나다	39	-82.9	504	1,178.9	836	65.9	928	20.1
태국	6,256	7,122.90	3,370	-46.1	121	-96.4	742	608.1
홍콩	1,186	-17.3	4,475	277.3	3,918	-12.4	531	-86.4
미얀마	826	245.2	76	-90.8	599	686.3	318	-46.9
네덜란드	276	57.4	178	-35.7	224	26.2	206	5.2
오스트레일리아	132	121.2	217	64.6	107	-50.7	185	72.9
러시아	12	-30.3	12	-0.8	117	896.1	181	78.4
인도	258	581.3	215	-16.6	147	-31.9	152	42.8

* 자료 : KITA, 2018년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 백만 ¥, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	37,040	46.9	32,313	-12.8	33,898	4.9	34,332	10.6
중국	11,047	29.4	10,865	-1.6	11,872	9.3	11,238	3.2
오스트리아	10,227	58.7	4,040	-60.5	4,138	2.4	7,667	119.1
영국	1,134	21.2	3,592	216.7	4,929	37.2	3,063	-35.0
독일	4,422	129.5	4,602	4.1	4,363	-5.2	3,009	-26.3
이탈리아	2,927	226.7	2,559	-12.6	1,230	-51.9	2,330	96.8
미국	1,719	-25.6	2,110	22.8	1,321	-37.4	1,436	18.2
한국	1,660	41.7	1,990	19.9	2,209	11.0	1,350	-25.8
헝가리	560	-42.0	100	-82.2	313	213.4	1,083	276.2
스위스	1,236	4,998.6	44	-96.5	300	584.7	462	56.5
스웨덴	164	-6.3	204	23.8	540	165.4	432	-17.4
프랑스	284	105.8	286	0.7	333	16.2	430	36.1
대만	529	-30.9	380	-28.2	338	-11.1	396	35.6
체코	77	1,306.7	158	103.9	642	306.1	328	-47.7
네덜란드	460	82.1	231	-49.8	115	-50.3	213	86.1
핀란드	108	63.6	201	85.0	281	39.9	213	-21.3
인도네시아	30	-45.1	37	25.0	142	279.1	134	5.7
베트남	58	7.8	69	18.3	133	93.8	116	-2.5
슬로베니아	1	0.0	48	7,985.4	87	81.5	64	-16.8
방글라데시	73	16.4	53	-27.8	52	-0.3	62	19.3
덴마크	8	0.0	25	221.5	25	0.9	51	109.8

* 자료 : KITA, 2018년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비



해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~3월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	12,413,320	-2.6	6,860,512	-44.7	10,971,030	59.9	2,929,333	29.8
미국	2,535,553	-29.9	1,479,650	-41.6	3,185,704	115.3	805,395	52.7
홍콩	1,564,744	-27.5	1,014,700	-35.2	2,322,104	128.8	627,337	51.2
덴마크	783,222	33.6	405,460	-48.2	966,514	138.4	218,588	-10.5
프랑스	289,177	30.7	114,920	-60.3	497,613	333.0	153,287	70.4
파키스탄	82,439	-32.7	58,974	-28.5	122,553	107.8	114,053	7,526.3
대만	269,704	-2.1	47,909	-82.2	156,538	226.7	80,795	489.6
호주	421,906	-35.1	219,472	-48.0	175,820	-19.9	69,888	24.1
독일	598,557	18.9	187,988	-68.6	225,199	19.8	65,706	113.3
싱가포르	673,946	39.2	603,631	-10.4	262,484	-56.5	59,797	-28.6
아르헨티나	624,046	10.9	353,866	-43.3	283,585	-19.9	57,597	27.8
영국	346,006	-21.8	155,189	-55.1	127,869	-17.6	50,264	29.1
네덜란드	191,675	-11.7	147,507	-23.0	182,821	23.9	49,509	13.6
인도네시아	48,865	-49.7	35,795	-26.7	77,402	116.2	47,953	298.1
케냐	64,765	2,695.4	18,643	-71.2	176,513	846.8	46,170	-34.1
일본	356,975	55.8	227,875	-36.2	170,551	-25.2	39,428	-18.9
인도	118,069	24.4	101,997	-13.6	125,957	23.5	37,798	39.5
한국	145,425	-18.4	89,042	-38.8	159,089	78.7	36,309	53.7
말레이시아	293,400	200.1	194,542	-33.7	57,367	-70.5	32,081	79.5
이탈리아	33,936	21.6	27,915	-17.7	108,873	290.0	30,062	-10.8
터키	27,424	-73.8	127,172	363.7	106,684	-16.1	28,083	30.6

* 자료 : KITA, 2018년(1~3월) 증가율은 전년 동월대비, 중국 해관(관세청) 사정으로 자료 확보가 지연되고 있음

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2015		2016		2017		2018(1월~3월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	1,350,182	-18.2	1,061,938	-21.3	767,661	-27.7	191,282	19.4
독일	557,413	-17.6	384,029	-31.1	271,672	-29.3	70,266	31.2
일본	260,550	-1.2	234,382	-10	109,371	-53.3	25,302	6.3
스페인	14,476	-57.3	10,339	-28.6	20,638	99.6	19,490	1,273.40
이탈리아	129,473	-24.7	115,345	-10.9	111,647	-3.2	18,826	18.6
헝가리	48,215	-48.6	50,260	4.2	57,435	14.3	11,930	12
미국	70,240	-43.4	48,644	-30.7	37,848	-22.2	11,123	-20.4
프랑스	27,747	-5.5	29,876	7.7	23,032	-22.9	4,439	-48.9
체코	23,547	-28	14,185	-39.8	23,036	62.4	3,630	4.6
호주	17,500	-4.7	9,577	-45.3	3,572	-62.7	3,477	3,890.50
스웨덴	13,096	-46	13,917	6.3	15,023	7.9	3,383	1.8
영국	11,360	-28.2	8,844	-22.1	11,207	26.7	3,013	35.6
네덜란드	7,790	-35.6	3,756	-51.8	864	-77	2,277	1,704.40
한국	9,479	-0.9	14,451	52.5	20,285	40.4	1,884	-68.3
오스트리아	78,609	48.6	60,421	-23.1	27,303	-54.8	1,821	-71.6
스위스	29,307	-38.5	11,275	-61.5	4,391	-61.1	1,600	60.8
폴란드	7,543	-16.9	6,961	-7.7	5,123	-26.4	1,322	21.1
벨기에	7,656	-23.4	3,065	-60	3,629	18.4	1,022	28.7
터키	3	-93.5	99	2,821.00	618	520.9	824	8,674.40
룩셈부르크	0	0	0	0	1,304	0	745	0
슬로베니아	72	-22.2	580	707.3	640	10.4	479	1,373.40

* KITA, 2018년(1~3월) 증가율은 전년 동월대비, 중국 해관(관세청) 사정으로 자료 확보가 지연되고 있음



HYUNDAI Rotem 현대로템(주)

성공적인 대만 시장 재진출

현대로템은 지난해 대만 철도청(TRA)에서 발주한 9,098억 원 규모의 교외선 전동차 520량 사업과 대만 도원시에서 발주한 녹선 무인경전철 80량, 통신·관제 및 검수 등 시스템 설비 납품 사업을 수주하며 19년 만에 화려하게 대만 시장에 재진출했다. 특히, 대만 철도청 교외선 전동차 사업은 대만 시장에서 발주된 철도차량 사업 중 역대 최대 규모이다. 그동안 대만 시장은 유럽과 일본 기업에 대한 신뢰도가 높아 사업 수주가 어려웠던 곳이지만 현대로템은 이번 전동차와 무인경전철 사업 수주전에서 철저한 현장조사를 통해 고품질 차량을 제안하고 대규모 해외 전동차 사업 실적과 무인운전 차량 공급실적을 높이 평가받아 각각 사업 수주에 성공했다. 현대로템은 2008년 터키 마르마라이 전동차 440량, 2016년 호주 시드니 2중 전동차 512량 등 대규모 해외 전동차 사업들을 안정적으로 수행한 경험이 있다. 또한, 2005년 캐나다 밴쿠버 전동차 40량, 2007년 신분당선 전동차 138량, 2007년 상파울루 4호선 전동차 174량, 2012년 홍콩 SCL 전동차 333량, 2013년 인도 델리 RS10 전동차 486량, 2016년 터키 이스탄불 마흐뭇베이 전동차 300량 등 국내외에서 무인운전 차량을 2,000량 이상 수주하여 노선 길이 기준 무인운전차량 시장점유율 세계 5위권을 기록하고 있다. 현대로템은 두 차례 사업을 연속적으로 수주에 성공하면서 현지 시장에서 입지를 다졌다. 이번 기회를 통해 현대로템은 최근 노후 철도인프라 현대화 사업의 일환으로 앞으로 8년간 약 35조 원에 달하는 투자 계획을 발표하여 성장이 기대되는 대만 시장 공략에 박차를 가할 계획이다.



▲ 대만 철도청 교외선 전동차



▲ 대만 도원시 녹선 무인경전철

동북선 도시철도 턴키사업 수주

현대로템은 지난해 8월 서울시에서 추진하는 3,615억 원 규모의 동북선 도시철도 시스템 공급 사업 수주에 성공했다. 사업방식은 경전철 차량 50량 납품은 물론 신호·통신·궤도·전력 설비·차량 검수 장비 및 스크린도어(PSD, Platform Screen Door) 등 시스템 설비 납품까지 포함하는 일괄수주(Turn-Key) 형태로 진행된다. 동북선 도시철도 사업은 서울시 성동구와 노원구를 연결하는 13.4 km 길이의 철도 노선과 16개 정거장, 차량기지 1개소를 구축하는 사업이다. 현대로템이 이번에 수주한 경전철은 기관사가 필요 없는 무인운전 차량으로 차량 내 중앙통제시스템에 따라 최대 운영속도 시속 70km/h로 자동 운행되며 2량 1편성으로 구성돼 편성당 정원은 172명이다. 현대로템은 경전철뿐만 아니라 열차 운행을 위한 제반 전기·기계 시설도 납품한다. 주요 공급설비로는 무인운전을 위한 관제설비와 신호설비, 그리고 CCTV 및 PSD 장치와 차량의 유지보수를 위한 검수장비 등이 있다. 특히 신호설비 시스템 장비에는 현대로템에서 2014년 개발 완료한 도시철도용 무선통신기반 열차제어 시스템(KRTCS, Korea Radio based Train Control System)이 적용됐으며 SIL(Safety Integrity Level) 최고등급(Level 4) 인증을 받았다. 현대로템은 무인운전 철도차량 분야 경쟁력을 살려 국내뿐 아니라 글로벌 시장에서 추가 수주 확보를 기대하고 있다.



▲ 서울시 동북선 무인경전철

평창동계올림픽 특별 TFT, 성공적 경강선 운행지원

2018 평창동계올림픽·패럴림픽까지 총 38일 동안 안전한 KTX 운행을 위해 운영된 현대로템 평창올림픽 특별 태스크포스팀(TFT)이 성공적으로 운행지원을 마쳤다. 현대로템은 지난 2월 9일부터 평창동계올림픽 및 패럴림픽 기간 동안 안전한 교통지원을 위해 특별 태스크포스팀(TFT)을 운영했다. 투입된 인력은 약 80여 명으로 열차를 직접 개발하고 시험한 연구소, 품질, CS팀 직원들로 구성됐으며 2교대 24시간 체제로 운용됐다. 특별 태스크포스팀(TFT)은 평창동계올림픽 기간 동안 하루 35회 이상, 동계패럴림픽 기간 동안은 30회 이상 KTX에 탑승해 출입문, 화장실, 방송장치 등 열차 내부 150여 군데를 점검하며 안전상태와 승객 편의장치를 점검해 열차가 안정적으로 운행될 수 있도록 지원했다. 특히 현대로템은 동계패럴림픽 개막전 장애인 화장실, 휠체어 고정장치 등 장애인 설비를 중점으로 설비 고장 여부와 품질을 점검해 동계패럴림픽 기간 동안 장애인 선수와 관광객이 장애인 설비를 사용하는 데 불편함을 느끼지 않도록 대비했다. 아울러 강릉차량사업소에도 상주 인력을 배치해 열차 출발 전후로 열차 특이사항을 점검하고 열차의 안전적 운행을 위한 기술적 지원도 아끼지 않았다. 현대로템은 고객 최우선의 가치 실현을 통해 국내 고속철 사업을 성공한 경험을 바탕으로 해외 고속철 시장 진출을 준비하고 있다.



▲ 현대로템 TFT의 경강선 KTX 내부 점검사진





살롬엔지니어링(주)

‘통일 이후 유라시아 시대도 준비 완료’ 미래 바라보는 철도 종합 솔루션



▲ 김봉택 회장

살롬엔지니어링은 철도안전 분야의 응용시스템 개발을 통한 철도 관련 제품을 선보이며, 철도신호기술의 연구 개발을 통해 해외기술에 의존하던 철도신호 기술 국산화에 노력하고 있다. 1986년 설립

이래 남다른 도전 정신으로 새로운 것을 찾아내고 연구하는 일에 몰두해왔으며, 엔지니어 출신인 김봉택 회장은 철도안전에 필요한 아이템을 찾아 국산화했다. 예를 들어 첫 번째 개발품인 열차자동정지장치(ATS)는 1988년 서울올림픽을 준비하는 과정에서 철도속도 향상을 위해 필수적으로 필요한 제품이었다. 5시간이 소요되는 철도운행시간을 4시간으로 단축하는 솔루션(철도신호체계)을 제공하면서 본격적인 사업을 시작했다. 이후 1987년 3월 중소기업 최초로 과학기술정보통신부로부터 인정받는 기업부설연구소를 개설하였고 직원 3분의 1 이상이 연구 인력으로 구성됐다. 1999년 실제 운전상황과 동일한 환경을 직접 체험할 수 있는 전동차 모의운전연습기(TDS)를 개발했고, 사건사고가 발생하면 기관차 내에 설치된 방호장치 버튼을 눌러 2km 이내에 멈추는 열차무선방호장치(TRPS)를 개발했다. 현재 이 제품은 국내 철도차량에 전부 장착돼 있다.

(주)우진산전 (주)우진산전

청주 에어로폴리스에 철도차량 공장 및 시험선 짓는다

철도차량 전장부품 및 경량전철 제작기업인 우진산전은 지난해 5월 충북경제자유구역청과 투자

협약을 체결했다. 이번 협약에 따라 2022년까지 1,400억 원을 투자해 청주에어로폴리스 2지구 내 3만 8,651㎡ 부지에 고무차륜 경량전철을 비롯해 스마트 모노레일, 미니트램 등 도시철도·광역철도 차량을 생산하는 공장을 신설하기로 했다. 또한, 2025년까지 충북선 개량사업으로 폐선할 기존 선로를 활용해 차량 출고 및 시험선 시설 등을 구축하고, 사업 진척에 따라 2~3만 평의 부지를 추가로 조성할 계획이다. 충북경제자유구역청은 우진산전의 이번 투자자 360개 일자리를 창출하고, 청주국제공항 인프라와 연계해 도내 교통분야 산업이 한 단계 더 성장하는 계기가 될 것으로 전망했다.



인천교통공사와 인천도시철도 2호선 전동차 제작 착수보고회

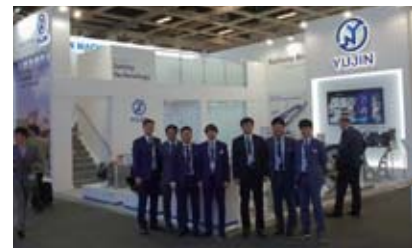
우진산전은 지난해 8월 인천도시철도 2호선 전동차 12량(6편성) 증차사업 발주자인 인천교통공사와 전동차 제작 착수보고회를 가졌다. 전동차 12량(6편성)을 자체 제작 발주하는 사업으로 납품기간은 2018년 8월 6일부터 2020년 12월 5일까지이며, 차량납품 후 차량성능과 안전 확인을 위한 본선 시험 운전을 거쳐 2021년 6월경 영업에 투입될 예정이다. 이에 따라 인천도시철도 2호선은 기존 37편성(74량)에서 43편성(86량)으로 늘어나 출퇴근 시 승객혼잡도 완화에 기여할 것으로 보인다.



유진기공산업(주)

INNOTRANS 2018 참가

유진기공산업은 2018년 9월 18일 ~ 21일까지 독일 베를린에서 진행된 INNOTRANS 2018 전시회 참가하여 국내외 철도차량 관계자들로부터 많은 관심을 받으며 성황리에 전시를 마쳤다. INNOTRANS 2018 전시회는 2년에 한 번씩 개최되며, 유진기공산업은 10개 부스(10m x 10m, 2층) 규모로 참가하여 선진기술이 적용된 제동작용장치 YB 15와 표준 ECU+BOU 20 Series, 대차제동장치를 장착한 구동기어 구조물, Oil free 컴프레서 2중 & Scroll Air 컴프레서, 유압제동장치 및 EFG3&EFG3S 연결기 완충장치 등 혁신 신제품 위주로 출품하였다. 고객의 니즈에 부합한 최신 기술이 가미된 제품에 대해 국내외 바이어들의 호평이 있어 향후 철도차량업계 제동제어장치 부분의 활동이 주목할 만하다. 기존 전시와 달랐던 점은 고객이 오기만을 기다리고 유수의 차량사 및 시행청이 방문하면 적극적으로 홍보하던 모습에서, 이제는 고객과 사전에 약속을 잡고 고객이 스스로 찾아오는 경우가 많아졌다는 점에서 앞으로도 향후 시장 확대에 중요한 전시회를 자리 잡을 것으로 기대된다.



▲ INNOTRANS 2018 전시회 부스 전경

터키 공장 가동

유진기공산업은 터키 시장 진출 및 현지화를 위하여 2016년 12월 터키 유수 회사인 HACO와 합작법인을 설립하였다. 지난해 6월 터키 마흐뭇베이 80량, 두들로 40량 및 마흐뭇베이 300량 현지화를 위해 공장을 설립 마무리를 하였고 마흐뭇베이 80량 납품을 진행하고 있다. 떠오르는 시장인



터키에서 현지화 및 생산을 함으로써 터키 시장은 물론 유럽 및 중동시장으로의 진출 교두보 역할을 할 것으로 기대된다.

주요 프로젝트 수주

유진기공산업은 2018년에 하기와 같은 프로젝트 수주를 확정하였다.

- 1) 이집트 카이로 256량 제동장치 수주
- 2) 서울시 2/3호선 214량 제동, 구동기어, 연결기, 판토 수주
- 3) 코레일 128량 제동, 연결기, 판토 수주
- 4) 서울 4호선 전철선 50량 제동장치 수주

터키 마흐무트베이 300량 제동장치 수주, 이스탄불 80량 수주에 이어 두들로 40량 제동장치 수주가 확실시되어 유진기공산업은 현지 JV (약칭 : FRENSAN)를 설립하여 터키 시장 진출을 본격화하였고, 기 수주된 프로젝트에 대해서도 납품을 진행하고 있다. 아울러 이집트 카이로 3호선 수주가 확실시되어 아프리카 시장 진출이 눈앞으로 다가왔으며, 전 세계에서 유진기공산업의 이름을 접할 날이 머지않았다.



(주)성신RST

박계출 대표, 함안상공회의소 11대 회장 선출

지난해 3월 성신RST 박계출 대표이사가 함안상공회의소 제11대 회장에 선출됐다. 제1차 임시의원총회에서 참석 의원 70명은 단독으로 추천된 박계출 대표이사를 만장일치로 추대했다. 신임 박계출 회장은 “경제가 어려운 시기에 막중한 함안상공회의소의 회장직을 맡게 돼 어깨가 무겁다”며 “기업의 애로사항 해결을 위한 일이라면 직접 앞에 나서 해결하는 각오로 임하겠다”고 강조했다. 한편 박계출 회장은 지난 1990년 철도차량 주행장치 부품회사인 성신산업을 창업해 오늘에 이르고 있으며, 지난 3년 동안 함안상공회의소의 부회장직을 맡아 발전을 위해 헌신해 왔다. 임기는 오는 2021년 3월 19일까지 3년간이며, 한 차례 연임할 수 있다.



▲ 박계출 대표이사

연말 이웃사랑 기탁

지난해 12월 각종 동력차량과 철도보선장비를 제작하는 기업인 성신RST가 성금 500만 원을 기탁했다. 함안군 철원을 관계자는 “지역의 이웃을 위해 따뜻한 나눔을 실천해주셔서 감사하다”며 “소중한 성금은 사회복지공동모금회 지정기탁을 통해 어려운 이웃에 잘 전달하겠다”고 말했다.



하이록코리아(주)

‘자본재산업 발전유공 포상식’에서 은탑산업훈장 수상

지난해 9월 일산 킨텍스에서 산업통상자원부 주최인 ‘자본재산업 발전유공 포상식’이 개최되었다. 하이록코리아의 문창환 대표이사는 ‘자본재산업 발전유공 포상식’에서 은탑산업훈장을 수상했다. 41년간 배관자재분야 기술개발 및 시장개척에 헌신하며 피팅과 밸브 국산화를 통해 연간 1억 달러 이상 수출을 달성하고 한국의 위상을 높였다는 평가이다. 또한, 41년간 명예퇴직·구조조정 없이 전 직원을 정규직으로 채용하는 등 양질의 일자리를 창출해 온 공로를 인정받았다. 이날 행사는 약 300여 명의 유관기관장 및 기계산업인이 참석한 가운데 유공자 45명에 대한 포상을 실시했다.



흥일기업(주)

고속열차 도어 및 스텝시스템 실용화 국책사업 참여

지난 2017년 한국철도공사의 주관으로 추진 중인 고속열차 도어 및 스텝 시스템 실용화 국책사업 주관연구기관으로 흥일기업이 선정되었다. 현재 운행 중인 KTX-1의 승강문 시스템은 해외기술로 제작된 제품으로서 국산화 개발 시 유지보수 비용을 상당부분 절감할 수 있을 것으로 기대된다.

- 과제명 : 고속열차(KTX-1) 도어 및 스텝 시스템 국산화 실용화 연구
- 연구기간 : 2017. 09.15. ~ 2019. 12. 31. (2.6년)
- 최종목표 : 수요기관의 내규에 부합하는 신뢰성 검증(현차시험)을 통한 실용화 (기존 KTX-1 승강문시스템과 단품별 1:1 실용화)



(주)한국화이버

지역 기업 우수사원 시상

지난해 4월 한국화이버 이방욱 과장은 BNK경남은행이 근로자의 날을 맞아 지역 기업 우수 사원을 시상하는 ‘지역 기업 우수 사원 시상식’에서 표창패를 수여받았다. 본점 회의실에서 진행된 ‘지역 기업 우수 사원 시상식’에는 황윤철 은행장을 비롯해 한국화이버 조용준 회장, 신정일 최동창

대표이사, 경원벤티크 공경열 대표이사, 유야강건 최원복 대표이사, 진보이엔씨 정의성 대표이사 등 영업본부별 추천 기업 대표와 수상자가 참석했다. 황윤철 은행장은 한국화이바 이방욱 과장 등 5명에게 표창패를 수여했다. 표창패를 수상한 한국화이바 이방욱 과장은 “회사가 있기에 나 자신은 물론 우리 가정이 존립한다고 생각한다. 소중한 일터인 한국화이바가 신소재 전문 기업으로 명성을 더욱 떨칠 수 있도록 노력하겠다”고 말했다.

밀양시에 장학금 3,000만 원 전달

밀양시 지역의 대표기업체인 한국화이바가 지난해 4월 지역 우수 인재양성과 밀양지역 명문 학교 육성지원을 위해 3,000만 원의 장학기금을 전달했다. 한국화이바는 다양한 복합소재 개발과 가공 관련 첨단기술력으로 국내 처음 유리섬유를 생산한 업체로 현재 방위산업 우주 항공 부문, 철도 차량 부문, 파이프 부문 3개 사업부를 운영하는 기업이다. 또한, 복합소재 개발과 가공, 생산 분야로 국내에서 독보적 위치를 고수하고 있다. 한편 한국화이바는 미래세대를 이끌어 갈 지역 우수 인재 육성을 위해 설립된 시민장학재단에 지난 2002년 5,000만 원의 설립자금 전달을 시작으로 이날까지 총 1억 1,500만 원의 장학기금을 전달했다.



오텍캐리어(주)

필리핀 도시철도 차량 에어컨 수주

캐리어에어컨이 도시철도 차량 에어컨 완제품을 해외단독수주에 성공했다. 캐리어에어컨은 지난해 5월 필리핀 마닐라 전동차 2호선에 설치되는

도시철도 차량 에어컨 81대 전량을 수주했으며 지난해 12월 1차 선적분 9대에 이어, 2월까지 81대 전량을 순차적으로 선적할 계획이다. 이번 수주는 총 35억 원 규모로, 그동안 CKD(현지조립 생산) 방식으로 진행했던 과거 도시철도 차량 에어컨 수출 사례와 달리 ‘캐리어에어컨’의 이름으로 단독 수출한다는 점에서 의미가 크다. 또한, 우수한 기술력을 인정받아 완제품 형태의 직수출로 진행된다는 점에서 향후 동남아 시장 진출을 위한 교두보를 확보했다고 볼 수 있다. 이와 관련, 강성희 캐리어에어컨 회장은 “이번 수출은 캐리어에어컨이 국내외 고속철도에 냉난방 시스템을 공급하며 안정적인 사업수행능력을 입증 받았기에 가능했던 성과다”라며, “이를 계기로 앞으로 더욱 많은 수출 계약이 이뤄질 것으로 예상하고, 나아가 향후에는 동남아시아 지역에서 수익성이 큰 리트로핏(Retrofit)시장과 차량 AS 시장에도 진출할 계획을 가지고 있다”고 말했다. 한편, 캐리어에어컨은 도시철도 차량 에어컨을 설계·생산할 수 있는 국내 유일한 기업으로, 현재 KTX 고속열차에 에어컨을 독점 공급하고 있다. 시속 350 km 이상의 고속에서도 안정적인 냉난방을 유지할 수 있는 독자적인 기술력을 바탕으로 국내외 고속열차에 다수의 공조 시스템을 적용하고 있다. 캐리어에어컨은 2014년 브라질 상파울루에 철도차량용 에어컨 합작 공장을 짓고 상파울루 광역 교통공사와 메트로 살바도르에 철도차량용 에어컨 880여 대를 공급한 바 있으며, 2017년도에 말레이시아 쿠알라룸푸르에 도시철도차량 에어컨(KVMRT Line2) Lumpur 464대를 공급 계약을 체결하고 2019년까지 설치완료 할 예정이다.



▲ 필리핀 마닐라 2호선 도시철도 차량 에어컨 수주

인공지능 에어컨으로 4년 연속 수상

오텍캐리어가 지난해 6월 서울 밀레니엄힐튼호텔 그랜드볼룸에서 중앙일보·중앙SUNDAY가 주최

하고 고용노동부·과학기술정보통신부·산업통상자원부·일자리위원회가 후원한 ‘한국을 빛낸 창조경영 대상’ 연구개발(R&D) 분야 수상자로 선정됐다. 4년 연속이자 통산 6번째 수상이다. 오텍캐리어는 국내 에어컨 3위 업체이며, 친환경·고효율 제품을 생산하는 국내 유일의 공조 전문 기업으로, 가정용·상업용·산업용 등 전 제품 라인업을 구축하고 있다. 강성희 오텍그룹 회장은 “글로벌 기업인 캐리어의 116년 공기 역학 기술에 인공지능(AI)·사물인터넷(IoT) 등 차세대 기술을 접목해 4차 산업혁명 시대를 선도하고 있다”고 말했다. 세계 최초로 18단계 바람세기 조절이 가능한 ‘인공지능 18단 에어컨’에는 자체 인공지능 플랫폼인 ‘AI 마스터’를 탑재해 음성인식 서비스를 제공할 계획이다. 한편, 국내 히트펌프 보일러 시장에서 업계 최초 1만 대 판매 기록을 세운 ‘인버터 하이브리드 보일러’는 국내 최초로 고온수 모델에서도 사계절 냉난방이 가능한 제품을 출시했다. 또한, 빌딩인텔리전트솔루션(BIS) 전문기업으로서 에너지 절감 기술을 통해 6개월 만에 IFC서울의 에너지 소비량을 절반으로 줄였다. 동남아시아·유럽 등 해외 진출도 시도하고 있다.

‘제21회 올해의 에너지위너상’ 수상

캐리어에어컨이 국내 최고 수준의 에너지 효율을 인정받아 10년 연속 ‘올해의 에너지위너상’을 수상하는 영예를 안았다. 캐리어에어컨은 지난해 7월 한국프레스센터에서 열린 ‘제21회 올해의 에너지위너상’ 시상식에서 ‘제트(Jet) 18단 공기청정기(CAP-100SW)’가 ‘에너지 효율상’을 수상했다. 사단법인 소비자시민모임과 산업통상자원부의 공동 주최로 진행되는 ‘올해의 에너지위너상’은 1997년부터 매년 에너지 효율 기술이 뛰어난 제품 및 기업·기관을 선정해 시상하는 행사다. 특히, 이번에 캐리어에어컨이 수상한 ‘에너지 효율상’은 에너지 절감 기술 및 효과가 뛰어난 제품에 수여되는 상이다. ‘제트 18단 공기청정기’는 세계 최초로 18단계 바람세기 조절이 가능한 경공업용 공기청정기로, 공기청정 면적 119.9㎡(약 36평)의 대형 평형대에 적합한 제품이다. 주로 보육·교육·의료·복지시설, 군부대, 사무실, 식당 등 다양한 공공·상업 시설에 적합하며, 최근 은행과 학교 시설 등에 대규모 공급이 진행되면서 업계에서 호평을 받고 있다. 이 제품은 항공기와 독수리의 공



지역학 기술을 접목한 두 개의 '이중구조팬'을 적용해 깨끗한 공기를 최장 15m까지 빠르고 넓게 제공하는 것이 특징이다. '이중구조팬'은 캐리어 에어컨이 한양대 공기역학연구실과 공동 연구해 개발한 고유 신기술로, 고효율 및 저소음을 실현하는 핵심 기술이다. 뿐만 아니라, '고효율 BLDC 모터'와 함께 최적의 성능을 예측하는 캐리어에 어컨만의 시뮬레이션 프로그램을 채용해 에너지 소비효율 1등급을 달성했다. 아울러 더욱 개선된 AMS(공기제어시스템)를 탑재해 최대 청정화 능력 및 공기청정 최장거리도 확보했다. 한편, '제트 18단 공기청정기'는 뛰어난 성능을 공인받아 한국 공기청정협회로부터 실내공기청정기 단체표준인 중 'CA(Clean Air) 마크'를 획득한 제품이다. '프리필터=>해파필터=>탈취필터'로 이어지는 '3단계 에어클리닝 시스템'을 채용해 초미세먼지, 악취, 유해가스 등을 효과적으로 제거한다. 이 밖에도, 설치 공간을 고려한 285mm 콤팩트한 사이즈, 슬림하고 모던한 디자인, 프리미엄 스피커를 연상하게 하는 깔끔한 외형, 고급스러운 그래픽션 디스플레이 등 다양한 특징점으로 소비자의 니즈를 만족시키고 있다. 강성희 캐리어에어컨 회장은 "제트(Jet) 18단 공기청정기"는 캐리어에어컨의 독자적인 공기역학 기술로 국내 경상업용 공기청정기 동급 용량대에서 1㎡당 국내 최저 소비전력을 달성한 친환경 제품이다"라고 강조하며, "캐리어에어컨은 앞으로도 고효율·저소음을 실현하는 1등 제품을 꾸준히 선보이며 친환경 에너지 제품 개발에 앞장서겠다"고 말했다.



현대트랜시스

현대트랜시스 출범

현대다이모스, 현대파워텍 통합법인이 '현대트랜시스'라는 새로운 사명을 갖고 공식 출범한다. 현대트랜시스는 지난해 11월 합병안을 공시하고, 임시 주주총회의 승인을 거쳤으며, 1월 2일 주주총회를 통해 새로운 사명을 발표하고 통합법인의 시작을 알렸다. 새로운 사명 '현대트랜시스(Hyundai Transys)'는 '변형하다(Transform)', '초월하다(Transcend)'와 구동시스템(Motor System)을 결합한 것으로, 자동차 제조 시장의 판도를 바꾸는 혁신적이고 탁월한 기술력을 갖춘 기업이 되고자 하는 지향점을 담았다. 특히 현대트랜시스의 제품이 더 이상 개별 자동차 부품이 아니라 전동화로 앞서가는 파워트레인 시스템, 자율주행을 이끄는 탁월한 시트 시스템으로 변화해 나가겠다는 의지 자체를 담은 이름이다. 이로써 현대트랜시스는 자동차의 자동변속기, 수동변속기, 듀얼클러치변속기(DCT), 무단변속기까지 변속기 전 라인업을 갖춘 세계 유일의 변속기 전문기업이자 제네시스 브랜드, 그랜저, 쏘나타 등에 들어가는 최고급 시트를 생산하는 자동차 부품 시스템 기업으로 탈바꿈한다. 현대트랜시스는 글로벌 8개국 25개 거점을 기반으로 생산, 판매, 연구개발 등 각 부문을 유기적으로 통합하여 글로벌 최고 수준의 제품 경쟁력을 확보해 나아갈 예정이다. 또한, 변속기 사업 분야의 통합 시너지를 극대화하는 동시에 시트 사업 분야의 제품 포트폴리오 다각화를 모색하여 향후 미래 자동차 부품 시장을 주도한다는 방침이다. 더불어 친환경차, 자율주행차 시대에 대한 기술적인 준비와 함께 현재 납품 중인 주요 8개 고객사에 대한 매출을 늘리면서, 신규 고객사 발굴에도 집중해나갈 계획이다. 이로써 현대트랜시스는 2018년 기준 약 7조 원 수준의 양사 합산 매출액을 오는 2022년까지 12조 원 규모로 확대하는 것을 목표로 삼고 있으며, 인적, 물적 자원을 효율적으로 통합해 경영 효율성 및 영업 경쟁력을 증대함으로써 글로벌 자동차 부품 시장 변화에 유연하게 대응해 나갈 계획이다.

지역 어르신과 따스한 가족 사랑 나눠

현대다이모스가 지난해 5월 가정의 달을 맞아 서산 지역 이웃과 따스한 가족 사랑을 나눴다. 먼저 5월 3일에는 서산시 성연면 "어버이날 효 큰잔치" 행사를 진행했다. 행사는 서산공장에 인접한 성연중학교 운동장에서 열렸으며, 현대다이모스 직원 20명이 자원봉사자로 나서 지역 어르신들께 점심 식사를 제공하고 선물을 전달해 드렸다. 이어 5월 5일 어린이날에 열린 "서산시 어린이날 한마당 축제"에는 가족 단위로 사용할 수 있는 방식과 간식을 후원하기도 했다. 그리고 5월 10일에는 석림 사회복지관에서 진행하는 "어버이은혜 감사 잔치"를 후원하였다. 현대다이모스는 이 밖에도 명절 사회공헌활동, 책두레사업과 행복한 보금자리 사업 등 지역 사회와 주민을 위한 다양한 사회공헌 활동을 지원하고 있다.



대한민국 일자리 으뜸기업 선정

현대다이모스가 지난해 6월 고용노동부 주관 '대한민국 일자리 으뜸기업'으로 선정됐다. '대한민국 일자리 으뜸기업'은 일자리를 늘리거나 일자리의 질을 개선하기 위해 노력해온 기업을 말한다. 이번에 선정된 으뜸기업은 고용보험 데이터베이스 분석과 지방고용노동관서의 발굴 및 국민추천을 통해 선정한 후보기업 가운데 현장조사 및 노사 의견 수렴을 거쳐 선정된 최종 100개 기업이다. 이 중 공기업 7개, 민간기업 93개가 포함되며, 1,000인 이상 규모의 대기업은 25개에 해당된다. 현대다이모스는 고용시장 활성화에 대한 기업의 사회적 역할이 커지는 추세 속에서 신규사업의 지속적인 확장과 R&D 연구인력 강화를 위해 2016년 대비 2017년 고용률을 7% 향상시킨 점을 인정받아 선정되었다. 김영주 고용부 장관은 일자리 으뜸기업과 관련해 "이번에 선정된 일자리 으뜸기업을 보니

일자리를 많이 늘린 기업이 일자리의 질도 좋고, 일자리의 질이 좋은 기업이 일자리도 많이 창출하는 선순환적 관계에 있었다"라며 "고용부는 매년 좋은 일자리를 많이 늘리는 기업을 발굴해 으뜸기업으로 선정하고 관련된 지원도 확대해 나가겠다"고 말했다. 현대다이모스는 2013년도와 14년도에 고용창출 100대 우수기업으로 선정된 바 있으며, 일자리 창출뿐 아니라 일과 삶의 균형을 지원하고 일하기 좋은 조직문화를 구축하기 위해 지속적으로 노력해오고 있다. 현대다이모스는 금번 일자리 으뜸기업 선정으로 신용평가 및 금리 우대와 세무조사 유예 등 150여 개의 행·재정적 인센티브를 1~3년간 제공받게 된다.



동반성장 공로 인정

현대다이모스가 지속적인 상생경영의 성과를 인정받고 있다. 지난해 10월 중소기업중앙회에서 진행된 '2018 동반성장주간행사 기념식'에서 현대다이모스가 동탑산업훈장과 동반성장 FTA 활용 특별유공부문 산업통상자원부 장관 표창을 동시에 수상했다. 동반성장주간은 대기업과 중소기업 간의 동반성장 성과를 돌아보고 발전 방안을 함께 모색하고자 마련됐으며, 상생과 관련한 강연을 비롯해 우수 기업과 유공자에 대해 시상도 진행된다. 특히 동반성장 최고의 영예로 꼽히는 동탑산업훈장 수훈은 지난 2016년 대표이사 조원장 사장에 이어 두 번째로, 구매본부장인 박영수 전무가 유공자로 선정됐다. 주요 성과는 현대다이모스만의 동반성장활동 프로그램인 'PARTNer'의 운영과 경영층 협력사 현장방문을 통한 소통 활성화가 동반성장 문화 확산에 기여한 점이다. 특히 PARTNer 프로그램을 통해 Progress(기업발전지원): 116개 협력사의 연매출 11조 원 달성에 기여한 점, Assistance(기업존속지원): 설비

투자 및 경영안정을 위한 471억 원의 자금을 지원한 점, Reinforcement(역량강화지원): 전문기관 컨설팅 제공과 맞춤형 직무역량 교육을 실시한 점, Technology(기술지원): 국내외 선진기술 벤치마킹을 제공하여 기술경쟁력 강화에 앞장선 점, Network(소통채널구축): 경영층의 '찾아가는 서비스' 방문으로 소통 강화 활동을 펼친 점 등 5가지 지원체계에 걸친 노력의 결과를 인정받았다. 이 밖에도 동반성장 FTA활용 부문 수상에서는 FTA 전담조직 신설과 FTA 포털시스템 등 지원체계를 구축하고, 매년 Level-up 발표회를 통해 FTA 활용 인식을 제고하기 위한 노력을 해온 점을 높게 평가받았다. 박영수 구매본부장은 이날 수상식에서 "최근 자동차산업 경기가 좋지 않아 협력사가 많은 어려움을 겪고 있다"며, "대기업과 중소기업, 나아가 정부가 힘을 합쳐 슬기롭게 헤쳐나가기를 희망한다"고 소감을 전했다. 현대다이모스는 2014년부터 4년 연속 동반성장 최우수 기업으로 선정됐으며, 3년 이상 연속 '최우수 등급'을 획득해 '17년 최우수 명예기업'에 오른 바 있다. 앞으로도 협력사들과의 동반성장 프로그램을 확대 추진하며 상생 문화 확산에 앞장설 계획이다.



DAWINFRICION (주)다윈프릭션

국토교통기술대전 참가

다윈프릭션은 지난해 6월 교통기술대전의 기술사업화관에 전시장을 준비하였으며, 고속철도 브레이크 패드, 항공기 브레이크 장치 제품을 전시하였다. 국토교통기술대전은 철도·항만·항공·교통 등 우리나라 성장 동력의 핵심사업인 국가 기간산업을 종합적으로 아우르는 국가의 교통기술 전문 전시회이다. 연구자와 기술 수요자는 네트워킹을

통해 산업 생태계 조성에 기여하는 활발한 교류의 장이 되었다. 또한, 다윈프릭션의 수요처인 한국철도공사, 현대로템, 유진기공산업 관계자들과 국토기술진흥원의 여러 관계자들이 전시장을 방문하여 기술에 대한 교류가 이루어지는 등 좋은 시간을 가졌다. 다윈프릭션은 "철도와 항공의 핵심 부품이며, 안전품목인 브레이크 개발 및 사업에 전념하는 회사가 될 수 있도록 노력하겠다"고 말했다.



IRIS(ISO/TS22163)인증 획득



다윈프릭션은 소결 브레이크 패드를 KTX에 공급해왔으며, 중국 고속철도에 공급하기 시작했다. 지난해 국가R&D '고속철도 부품·장치 국산화 기술개발' 연구단 과제의 소결 브레이크 패드 및 슈 개발의 협동연구기관

으로 선정된 바 있다. 본 과제는 향후 4~5년 동안 브레이크 패드 연구개발을 수행할 예정이며, 본 과제에서 이미 유럽철도품질인증인 "IRIS(ISO/TS 22163)" 인증서를 2010년 10월 30일에 획득하였다. 이번 인증서 획득은 다윈프릭션의 철도사업과 관련하여, 국내외 중국시장에 이어 유럽시장까지 진출할 수 있는 교두보를 확보한 것에 큰 의미가 있다고 말했다.





EnterCon 인터콘시스템스(주)

2018년 중소기업인의 날 중소벤처기업부 장관상 표창



인터콘시스템스는 지난해 5월 중소기업인의 날 중소벤처기업부 장관상을 수상하였다.

국내 최초 '국제표준 진단제어장치' 개발

지난 2001년 창립한 인터콘시스템스는 철도차량·선박·산업 제어 등 제어시스템 분야의 전문적인 기술력을 보유하고 있으며 '열차진단제어시스템' 기술 특허 기업이다. 설립 후 국내 기술 기반이 없었던 TCN(열차제어 통신 네트워크) 규격의 철도차량 진단제어시스템 분야에 뛰어들었다. '한국형 고속열차 기술개발사업'에 참여해 철도 기술의 핵심인 열차진단제어장치를 개발했고, 철도차량 국제표준 통신네트워크인 TCN(Train Communication Network, IEC61375-1) 규격을 적용해 국내 최초로 KTX산선에 도입, 실용화에 성공했다. 열차 운전자 지원 단말기와 대차현장 감지센서 등의 장치로 구성되는 '고속차량진단제어시스템'은 열차의 안전한 고속 운행에 필요한 차량 탑재 핵심 장치이다. 고속열차 주요장치 제어를 비롯해 고장내용 현시(顯示)·기록 및 진단 등의 기능을 수행하고 유지보수를 지원한다. 인터콘시스템스는 열차진단제어시스템을 고속열차뿐 아니라 전기기관차, 전동차 부분에도 적용했으며, 중국·터기·브라질 등 해외로 수출되는 철도 차량에도 진단제어시스템을 공급하고 있다. 인터콘시스템스는 제어시스템에서 축적한 기술력을 바탕으로 정부가 지난 2007년부터 추진한 '430km/h 차세대고속철도 기술개발' 사업에 참여해 '분산형 고속열차 진단제어시스템 기술개발'을 수행했다. 분산형 고속열차 진단제어시스템은 430km/h급 차세대고속열차(HEMU-430)에 탑재돼 시

운전이 진행된 후 현재 고속차량 실용화를 앞두고 있다. 한편, 인터콘시스템스는 그동안 기술개발을 통해 고속열차 승강문 제어시스템, 무선전송장치를 이용한 열차 중앙제어장치, 고속열차 대차진동 감지장치 특허 등 총 20건의 지식재산권을 보유하고 있다. 인터콘시스템스 손강호 대표는 "고속열차는 작은 결함에도 큰 사고로 이어질 수 있는 만큼 진단제어시스템의 유지보수가 특히 중요하고, 수많은 승객을 안전하게 수송해야 하는 철도의 특성상 열차진단제어시스템은 고속열차의 핵심기술로서 인체의 중추신경과 같은 것으로 안전운행에 필수적인 장치입니다"라고 말했다. 또한, "전 세계적으로 기간산업에 속하는 철도차량 관련 기술들은 각 국가의 보호 속에 원천기술 제공이 차단돼 후발 국가들이 산업에 진입하는 데 어려움이 있기 때문에 기술 종속과 국부유흥 등을 방지하기 위해 기술개발이 무엇보다 중요하다"며, 앞으로도 IT 기술과 융합된 제어시스템 개발을 주도하고 신뢰성을 갖춘 최고의 제품 공급에 최선을 다해 국내 철도산업이 세계 철도시장에서 경쟁력을 자랑할 수 있도록 할 것"이라고 말했다.



▲ 열차제어장치



▲ KTX산선 TDCS시험기

수원시장 표창장 수상



인터콘시스템스는 지난해 12월 '2018년 수원산업단지 기업인의 밤' 행사에 참여했으며, 산업단지 발전과 지역경제의 활성화에 기여한

공로로 표창장을 수여 받았다. 이날 행사에는 김국진 전무이사를 비롯해 염태영 수원시장, 백혜련 국회의원, 조명자 수원시의회 의장, 이기현 이사장 등 많은 내빈들이 참석한 가운데 성황리에 마무리 되었다.

LS전선 LS전선(주)

HVDC 케이블 세계 최초 공인인증

LS전선은 지난해 5월 세계 최초로 고압직류송전(HVDC : High Voltage Direct Current) 케이블의 공인인증을 완료했다. HVDC는 대용량의 전기를 장거리로 보낼 수 있어 한국과 북한, 중국, 일본, 러시아의 전력망을 잇는 동북아 수퍼그리드의 핵심 기술로 꼽힌다. 동해 사업장에서 2017년 10월부터 6개월간 한국전기연구원의 입회하에 500kV(500,000V)급 직류 케이블의 장기신뢰성 품질테스트(PQ : Pre-Qualification)를 마쳤다. 제품 기술력을 공식적으로 인정받음으로써 다른 테스트 없이 수출이 가능하게 되었다. HVDC 케이블 기술은 LS전선을 비롯한 유럽과 일본의 5개 업체 정도가 보유하고 있으나 공인기관의 실증을 완료한 것은 이번 LS전선이 처음이다. 지금까지는 직류(DC)보다 전압을 높여 장거리 송전이 쉬웠던 교류(AC)가 100년 넘게 전 세계 표준 송전방식으로 자리 잡고 있었다. 그러나 최근 전력 반도체 기술의 발달로 전압 변환이 용이해지면서 전력 손실이 적고 송전 거리의 제약이 없으며, 태양광, 풍력, 연료전지 등 다양한 신재생 에너지원에 사용이 가능한 직류가 각광받고 있다. HVDC 사업은 2020년 세계 누적 시장 규모가 약 70조 원으로 전망될 정도로 가파르게 성장하고 있다. 특히 유럽처럼 대륙 전체의 전력망을 연결하거나 중국, 인도, 브라질과 같이 면적이 큰 국가의 장거리 송전, 유럽 해상풍력발전단지와 아프리카 사하라 태양광발전단지와 같은 신재생 에너지 단지를 연결하는 사업 등에 적극적으로 활용될 예정이다. LS전선 명예현 대표는 "LS전선은 국내에서 유일하게 HVDC 케이블을 개발, 시공까지 해 본 경험을 갖고 있다"며, "향후 동북아 수퍼그리드에 적극적으로 참여하고, 유럽과 미국 등 해외 시장 진출에도 힘쓰겠다"고 말했다.



서호주 전력청 대규모 케이블 공급

LS전선은 지난해 7월 서호주 전력청으로부터 우선 공급자로 선정되었다. 2016년 호주에 판매법인을 설립한 지 2년 만에 대규모 공급 성과를 거두게 되었다는 점에서 의미가 크다. 호주는 자원개발과 신재생 에너지 사업이 활발해짐에 따라 전력케이블 수요 또한 증가세에 있어 글로벌 전선업체들 간 경쟁이 치열하다. LS전선은 베트남 생산법인을 통해 가격 경쟁력과 품질을 모두 확보함으로써 이번 계약에 성공할 수 있었다고 설명했다. LS전선 명예현 대표는 “글로벌 시장 환경 변화에 발 빠르게 대응하여 거점 별로 사업 경쟁력을 강화하는 전략이 성과를 내고 있다”며, “이번 계약을 발판으로 현재 점유율이 5% 미만인 호주 시장을 적극 공략해 나가겠다”고 말했다. 한편, LS전선은 최근 미국, 미얀마, 프랑스, 폴란드, 인도네시아 등에 신규 법인을 설립하고 투자를 확대하는 등 해외 시장 진출을 가속화 하고 있다.

바레인 전력청과 1,400억 원 규모 초고압 케이블 공급 계약

LS전선은 바레인 수전력청의 1억 2,555만 달러(한화 약 1,424억 원) 규모 초고압 케이블 프로젝트를 턴키로 수주했다. 이 프로젝트는 바레인 정부가 산업화와 도시화에 따라 필요한 전력을 공급하기 위해 바레인 전역에 신규 전력망을 구축하는 사업이다. 프리미엄급인 400kV 초고압 케이블의 공급은 물론, 전기와 토목 공사 등 엔지니어링 일체를 수행한다. 중동은 전 세계 초고압 케이블 수요의 약 20%를 차지하는 중요한 시장이지만, 저유가로 인해 수년간 대형 인프라 투자가 지연되어 왔다. LS전선은 지난 10여 년간 바레인의 주요 송전망 구축 사업들을 성공적으로 완수한 것이 치열했던 이번 수주전의 성공 요인이 되었다고 설명했다. 명예현 대표는 “침체된 중동 시장에서 세계 톱 수준의 기술력으로 초대형 프로젝트를 수주했다는 점에서 의미가 크다”며 “특히 바레인은 최근 800억 배럴의 해저 유전을 발견, 국가 차원의 산업 발전에 힘쓰고 있어 추가 수주도 기대된다”고 말했다. LS전선은 바레인, 카타르, 쿠웨이트 등을 중심으로 초고압 해저와 지중 케이블을 공급하며 중동 시장 점유율 1위를 차지하고 있다. 2012년과 2017년에는 카타르에서 각각 5,000억 원과

2,200억 원 규모의 국내 최대 해저, 초고압 케이블 수출 계약을 따냈다.



미얀마 전력 케이블 공장 준공

LS전선은 지난해 11월 미얀마에서 전력 케이블 공장(LSGM : LS-Gaon Cable Myanmar) 준공식을 가졌다. 준공식에는 구자엽 LS전선 회장, 명예현 LS전선 대표, 유재인 가온전선 대표, 신용현 LS전선아시아 대표, 손태원 LSGM 대표, 이상화 주(駐)미얀마 한국대사 등 내외빈 150여 명이 참석했다. LS전선은 2017년 11월 약 2,200만 달러(약 250억 원)를 투자, 미얀마 최대의 경제도시 양곤 인근 툴라와(Thilawa) 경제특구 66,000㎡(20,000평) 부지에 19,800㎡(6,000평) 규모의 공장 건설을 시작했다. 자회사인 LS전선아시아와 가온전선이 각각 50%씩 투자했다. LSGM은 미얀마 최대 규모의 전력 케이블 공장으로서, LS전선은 전력청과 건설사 등을 대상으로 마케팅을 강화, 현지 시장 공략에 본격적으로 나설 계획이다. 미얀마는 빠른 산업화와 도시화로 전력케이블 시장이 연평균 10% 이상 성장하고 있으나, 송전 인프라에 쓰이는 가공 케이블은 100%, 고압(HV)과 중압(MV), 건축용(LV) 등을 포함한 전체 전력 케이블은 60% 이상을 수입하고 있다. LSGM은 우선 가공 케이블과 건축용 케이블을 생산하고, 향후 MV와 HV 케이블로 사업을 확대한다는 전략이다. 명예현 LS전선 대표는 “미얀마는 10여 년 전의 베트남과 비견될 정도로 높은 성장 잠재력을 갖고 있다”며 “LSGM은 현지 업체들보다 앞선 설비와 생산능력, 본사와의 협업 등을 통해 시장을 선점, 5년 내 미얀마 1위 전선기업으로 자리매김할 것이다”라며 기대했다. 이상화 주미얀마 대사는 축하사에서 “글로벌 기업인 LS전선이 LSGM 준공을 계기로 전력망 구축 등 인프라 사업을 통해 미얀마 경제 발전에 기여할 것으로 기

대한다”고 말했다. LS전선은 최근 베트남 케이블 시장 1위인 LS전선아시아를 통해 현지 투자를 확대하고, 인도네시아에도 합작 법인을 설립하는 등 전력 수요가 급증하고 있는 아세안 시장 공략에 적극적으로 나서고 있다.



interM (주)인터엠

베트남 ‘랜드마크 81’에 전관방송 시스템 설치 사업 완료

지난해 11월 산업용 오디오 및 프로 오디오 전문 기업 인터엠이 베트남에서 가장 높은 건물(81층) ‘랜드마크 81’(Land Mark 81)에 전관방송시스템 일체를 성공적으로 설치했다. 베트남 부동산 재벌기업 Vinh 그룹이 지은 ‘랜드마크 81’은 높이 461.3m, 바닥 면적 24만 1,000㎡를 자랑하는 건물이다. 거대한 규모에 걸맞게 다양한 쇼핑몰과 오락시설을 갖췄다. 또한, 5성급 럭셔리 빈펄 호텔, 고급 클럽, 고급 아파트(빈 홈즈)와 수영장 등이 들어서 있다. 최고급을 지향하는 ‘랜드마크 81’은 최적의 음향 시스템을 갖추기 위해 인터엠의 통합제어형 디지털 전관방송 시스템 ‘6000시스템’을 시공했다. ‘6000시스템’은 아날로그의 안정성과 디지털의 편리성을 동시에 실현한 제품이다. 최대 160개 존을 제어하면서 안내 방송과 BGM, 비상 안내 방송을 송출할 수 있다. 인터엠 관계자는 ‘6000시스템’은 안전성, 호환성, 편리성 등을 갖춰 소규모 아날로그 시스템 구성부터 대규모 건물, 관공서, 기업, 교육 시설 등 다양한 수요에 대응할 수 있다”며 “이번 ‘랜드마크 81’에 성공적으로 시공한 경험을 토대로 베트남 건설 시장에 전관방송장비 사업을 확대하겠다”고 말했다.



▲ 베트남 '랜드마크 81'

업계 최초 CMMI 레벨3 인증 획득

인터엠이 지난해 10월 업계 최초로 산업용 음향 기기 및 프로 음향기기 전문기업 소프트웨어(SW) 부문 국제 품질 인증 모델인 CMMI(Capability Maturity Model Integration) 레벨3 인증을 획득했다. CMMI는 SW와 시스템공학(SE) 분야의 개발 역량을 평가하는 국제 기준이다. 시스템 개발, 운영·유지보수, 품질관리, 리스크관리 등 22개 프로세스에 대해 종합적으로 평가한다. 인터엠은 "인증 획득 및 유지가 어려운 편에 속하지만 글로벌 수준의 SW 개발 프로세스 구축과 표준 프로세스 정립, SW 품질 체계 강화 등을 통해 CMMI 인증을 획득했다"고 말했다. 이원호 인터엠 연구소장은 "이번 인증 획득으로 산업용 음향기기 및 프로 음향 장비에 대한 SW 개발 능력의 우수성을 국제 공인기관으로부터 입증받았다"며 "지속적인 프로세스 혁신 활동을 추진해 CMMI 프로세스를 내재화하면서 고객 중심의 품질 경영 활동을 강화하겠다"고 말했다.



화재안전기준(NFSC 202) 적합 비상방송장비 출시

산업용 음향기기(PA) 및 프로 음향기기(SR) 분야 선도기업 인터엠은 스피커 라인체커 제품

'SC6224C'를 1월 출시한다. 개발을 총괄한 이원호 연구소장은 "스피커 라인의 상태를 5분~200분 단위로 점검하던 기존 제품을 획기적으로 개선한 제품인 SC-6224C는 관리실(방재실 등)에서 장비 본체 또는 운용 프로그램을 통해 선로 상태를 확인하고 대응할 수 있으며, 비상사가 아닌 일상에서도 선로의 문제를 파악하여 사전에 조치할 수 있다. 사실 최근에 일어났던 화재에서 안타까운 인명사고가 발생했던 경우도 살펴보면, 평상시에 스프링클러, 소방감지기 그리고 화재비상방송 등이 정상적으로 동작하는지를 사전에 확인, 조치하지 못했기 때문이었다. 안전사고는 진압보다 사전방지가 중요한 부분이고, 이에 대해서는 '비상방송설비의 화재안전기준(NFSC 202)' 제4조에서도 이미 잘 규정하고 있다"며 비상방송장비의 중요성을 강조했다. 영업을 책임지고 있는 강규환 영업본부장은 "SC-6224C는 2019년 1월부터 양산되어 판매될 예정이고, 이미 상당량이 예약 주문을 받은 상태이다. 이 제품은 24채널로 채널당 300W까지 점검 가능하며, 현재 화재 안전에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 인터엠은 프로젝트 내장형 앰프, 다채널 앰프, 앰프 풀트 디텍터, 스피커 라인 체커인 SC-6224C 등 모든 제품을 준비하여 고객의 다양한 필요에 대응할 수 있도록 하겠다. 그리고 선진국처럼 좀 더 안전한 비상방송을 하려면 좀더 별도의 앰프와 스피커가 작동되도록 설치해야 하고 소리의 크기인 음압도 현재 1~3W에서 5~15W 이상으로 높여야 한다. 우리나라 화재안전 기준도 언젠가는 선진국 수준으로 좀 더 강화되리라 본다"라고 말했다. 한편, 동절기에 접어들어 화재안전이 어느 때보다 필요한 때다. 몇 개월 전 국회와 공중파 방송에서 기존의 비상방송장비들이 스피커 라인의 합선이나 결선이 되는 경우 다른 층에 방송이 차단되어 비상 상황을 알리지 못하는 문제가 심각하게 대두되어 이를 해결할 여러 방안이 비상방송장비 생산유통 업계에서 제시되기도 했다.



CSINTech (주)씨에스아이엔테크

부천시, 강소기업 15개사 선정

씨에스아이엔테크가 지난해 6월 지역 경제를 선도할 '부천형 강소기업'으로 선정됐다. 부천시에 따르면 강소기업은 우수한 기술력과 성장가능성을 가진 산업발전에 중요한 역할을 담당하는 '작지만 강한 기업'으로, 지역경제 선도역할에 도움이 될 것으로 기대된다. 씨에스아이엔테크 등 15개사 이고 지난해 3월 선정 공고 후 시는 선정기업에 대해 지난해 6월 인증서를 수여했으며, 각 기업에 입구에 강소기업 인증현판을 부착한다. 기업의 미래비전, 기술경쟁력 등 성장가능성에 중점을 둔 정량·정성평가를 거쳐 선정했다. 일자리 창출, 가족친화·장애인기업 등 지역사회 기여 및 사회배려 요소와 임금·환경 관련 법규 준수여부 등 기업윤리 기준도 반영했다. 특히 생산현장을 직접 확인해 객관적 검증을 강화하고 전문 민간전문가로 구성된 강소기업선정 심의위원회에서 정성평가를 담당하는 등 공정성과 투명성을 더했다. 강소기업은 중소기업육성자금을 일반한도의 2배(최대 20억 원)까지 지원받을 수 있으며, 해외 시장개척단 및 전시회 등 각종 마케팅 사업에 참여할 경우 가산점이 부여된다. 강소기업 자격은 선정일로부터 3년간 지속된다. 한편 지난해 말 기준 성과평가 결과, 이들 강소기업의 연평균 매출액은 25%, 고용인원과 R&D투자액은 각각 11%, 59% 증가한 것으로 나타났다.

ROTECO (사)한국철도차량엔지니어링

"2019 고객감동경영대상" 4년 연속 수상

한국철도차량엔지니어링은 1월 9일 한국경제신문에서 주최하고 한국지속경영평가원에서 주관한 "2019 고객감동경영대상" 시상식에서 전문서비스/철도차량검사 부문으로 4년 연속 수상하였다.



베트남 첨단 인프라 및 도시개발 협력 확대

한국철도기술연구원은 지난해 3월 베트남 하노이에서 김현미 국토교통부 장관이 주관하는 '한-베 교통 인프라 협력센터' 설치와 '스마트시티 공동 세미나'에 참석하여 인프라 협력 활동을 실시했다. 김현미 장관은 협력센터 설치와 세미나 개최를 계기로 베트남 팜 흥 하 건설부 장관, 응옌 반 떼 교통부 장관과의 장관급 회담을 통해 교통 및 물류 인프라 개선과 스마트시티, 사회주택·첨단 산업 조성사업 등에 협력을 강화했다. 또한, 인프라 분야 협력 플랫폼으로 설립된 한-베 교통인프라 협력센터를 바탕으로 ITS, 첨단 공항, 메트로, 스마트 시티 등 첨단 교통 및 스마트 인프라 분야의 협력을 확대하기로 합의했다. 국토교통부 관계자는 "베트남은 수교 후 25년 만에 가장 모범적이고 성공적인 협력관계를 형성한 신남방정책의 핵심 협력국가"라며, "스마트 인프라, 첨단 교통 분야의 기술교류와 사업발굴을 확대함으로써 양국의 새로운 성장동력을 발굴하고 우리 기업이 새롭게 진출할 수 있는 시장을 창출하는 인프라 협력 모델을 마련하겠다"고 말했다. 현재 한국철도기술연구원은 베트남과 활발한 협력 활동을 이어가고 있다. KOICA 지원으로 베트남 교통분야 개발건설 사업, DEEP 사업을 2016년 8월부터 수행 중이다. 베트남 철도전문 인력을 양성하는 역량강화 프로그램을 비롯해 베트남 철도법제도 컨설팅, 교통인프라사업의 PPP 모델 구축 컨설팅 등 3가지 분야에서 베트남 철도산업 발전을 지원하고 있다. 또한 2015년 12월부터 2017년 9월까지 KOICA 사업으로 베트남 호치민 메트로 5호선 2단계 타당성 조사사업을 수행했다. 교통, 철도, 구조, 터널, 토질, 시스템, 열차운영계획, 경제성 분석 등의 사

전 타당성 조사와 기본설계를 포함한 타당성 조사를 진행했다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 "베트남 교통인프라 구축을 위한 여러 지원사업의 성공적 수행을 위해 노력하고, 계속해서 기술협력 활동을 더욱 활발히 해나가겠다"고 말했다.

충북 오송 '철도완성차안전시험연구시설' 준공식

한국철도기술연구원은 지난해 4월 충북 오송의 철도연구단지에서 철도완성차안전시험연구시설 준공식을 진행했다. 철도완성차안전시험연구시설은 철도차량 실차 단위의 대규모 시험과 안전 연구가 가능한 세계 최고 수준의 대형 시험시설이다. 국가과학기술연구회 원광연 이사장, 이시종 충북지사, 한국철도시설공단 김상균 이사장을 비롯해 교통연구원 오재학 원장, 국토연구원 김동주 원장, 원자력연구원 하재주 원장, 한의학연구원 김종열 원장, 식품연구원 박동준 원장, 기초과학지원연구원 이광식 원장, 한국철도기술연구원 임직원 등 200여 명이 참석했다. 철도완성차안전시험연구시설은 충북 오송 철도연구단지 내에 총 사업비 270억 원을 들여 대지면적 48,487㎡, 연면적 12,500㎡ 규모의 실험동과 연구동으로 들어섰다. 현재 철도안전법, 철도차량 기술기준에 따른 차량용품 형식승인 시험을 위한 철도완성차기후환경시험시스템, 철도차량 전파 측정시스템 등 세계 최고 수준의 대형 시험시설이 구축 중이다. 또한, 13km의 철도종합시험선로가 건설될 예정이다. 시험선로와 시험장비가 구축되면 부품단위로 이루어지던 시험 방식에서 벗어나 실제 철도차량 시스템 중심으로 진행하게 된다. 또한, 그동안 해외에서 이루어지던 철도종합시험을 국내에서 진행할 수 있게 돼 한국 기업의 해외진출을 비롯한 철도분야 시험 및 R&D 활성화를 이끌 것으로 기대된다. 준공식에 이어 철도완성차안전시험연구시설과 함께 한국철도기술연구원이 진행하고 있는 주요 연구성과를 소개했다. 궤도의 폭이 1,435mm의 표준궤인 한국과 1,524mm의 광궤인 러시아처럼 궤도의 폭이 서로 다른 북방 및 대륙 운행이 가능한 '궤간가변대차기술'과 초고속 하이퍼튜브 개발을 위한 '아진공 기밀튜브 시제품'을 공개했다. 이와 함께 '철도차량 전파 측정시스템', 철도차량처럼 중앙관제가 가능한 '자율주행차량기술', 건설 중인 13km의 '철도종합시

험선로' 등을 선보였다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 "새로운 철도완성차안전시험연구시설을 통해 AI·IoT·빅데이터·드론·자율주행제어기술 등과 융합된 철도기술을 효과적으로 시험하고, 철도안전관리·시설물 스마트 이력관리·철도유지보수 자동화기술 등을 구현하여 한국철도기술의 4차 산업혁명을 선도하겠다"고 말했다. 또한 "세계적 수준의 스마트 안전 체계를 구축하여 국민 모두가 안심하고 철도를 이용할 수 있는 철도안심사회를 실현하겠다"고 말했다.



▲ 실험동



▲ 연구동

남북 및 대륙철도 연계 위한 연구개발 본격화

한국철도기술연구원은 남북 및 대륙철도 연결을 위해 2000년 초부터 남북 및 대륙철도 연계기술 개발, 시험평가 및 연구교류 협력체계 구축 등을 수행해 왔다. 특히, 최근 북한철도의 문제점인 노후화된 선로에 대한 급속보강 기술개발 등을 진행하고 있다. 남북정상회담 이후 한·러 정상 간 통화에서 강조한 철도의 대륙연결과 협력사업의 필요성을 인지하고, 남북 및 러시아와의 협력을 지속적으로 추진할 예정이다. 한국철도기술연구원은 남북 및 대륙철도를 달릴 궤간가변대차를 개발했고, TKR-TSR 노선에 실제 적용하기 위해 러시아 및 국제기구 등과의 협력을 추진할 예정이다.



한국철도가 북한을 지나 러시아를 거쳐 유럽까지 운행하기 위해서는 철도 궤도의 폭이 다른 러시아 국경에서 환승이나 환적, 또는 열차바퀴를 교환해야 한다. 한국철도기술연구원이 개발한 궤간가변 대차는 환승이나 환적, 또는 열차바퀴 교환 없이 유라시아를 달릴 수 있고, TKR-TSR을 연결하는 나진·하산 등 동북아 지역에 적용하기 위해 다양한 협력을 진행 중이다. 이와 함께 남북 및 대륙철도에서 50량 이상의 장대화물열차 조성에 필요한 차량연결기와 제동장치를 개발 중이다. 열차의 차량과 차량을 연결하는 차량연결기는 한국-북한-중국과 러시아-몽골이 서로 다른데, 국가 간 상호 운영이 가능한 호환성을 갖춘 가변형 차량연결기를 연구개발하고 있으며, 50량 이상의 대륙열차를 운영할 수 있도록 제동정지거리 및 내한성 기준을 만족시키는 제동장치 기술을 개발하고 있다. 한국철도기술연구원은 앞으로 궤간가변대차, 차량연결기 및 제동장치 기술 등을 적용하여 남북한뿐만 아니라 몽골, 중국, 러시아에서 운행할 수 있는 동북아 공동 화차 기술을 완성할 계획이다. 또한, 러시아 철도기술연구원(JSC VNII ZHT)과의 국제협력을 통해 궤간가변대차와 대륙화차의 연결기 및 제동장치 등 관련 부품의 성능시험을 진행할 계획이다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 “남북 및 대륙철도연결을 통해 ‘단린 영토, 폐쇄적 영토’에서 ‘열린 영토’ 개념으로 한반도 국토 공간을 발전시켜야 한다”며 “한국철도기술 연구가 한반도 신경제지도 구상과 북방경제 협력을 실현할 수 있도록 최선을 다하겠다”고 말했다.

미국교통기술센터와 철도기술협력 활성화

한국철도기술연구원은 지난해 5월 본원에서 미국교통기술센터(TTCI : Transportation Technology Center, Inc.)와 철도기술협력 증진을 위한 업무협력을 체결했다. 철도분야 시험인증, 시험시설 활용을 위한 협력, 공동연구 및 기술협력, 인력 및 교육 프로그램 교류, 화물열차 및 고속철도 기술 교류 등의 내용을 담고 있다. 이번 업무협력을 계기로 철도 시험인증 및 철도안전 분야의 기술협력 및 교류를 강화할 계획이다. 미국교통기술센터는 1998년 미주철도운영자협의회 출자로 설립된 미국 대표 철도연구기관이다. 약 77km의 철도 시험선로를 보유하고 있으며, 철도 관련 시험 및 인증, 철도 안전 시뮬레이션 및 교육

등을 수행하고 있다. 한편, 한국철도기술연구원은 지난 4월 충북 오송에 철도완성차안전시험연구시설을 준공하고, 철도안전법, 철도차량 기술기준에 따른 차량용품 형식승인 시험을 위한 세계 최고 수준의 대형 시험시설을 구축하고 있다. 지난해 말 예정된 충북 오송의 철도종합시험선로가 완공되면 그동안 부품단위로 이루어지던 시험방식에서 벗어나 실제 철도차량 시스템 중심의 시험을 진행하게 된다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 “지난 4월 러시아철도연구원과의 협력에 이어, 이번 세계적인 철도 시험연구기관인 미국교통기술센터와 기술협력이 남북·대륙철도 시대와 오송 스마트 철도종합시험시설의 성공적 운영에 크게 기여할 것으로 기대한다”며, “더욱 안전한 미래 철도교통을 위해 철도분야 시험 및 연구개발 활성화를 이끌어가겠다”고 말했다.



철도차량용 능동조향대차 개발

한국철도기술연구원은 철도차량이 곡선구간을 주행할 때 과도하게 발생하는 차륜의 마모를 줄이는 ‘급곡선 철도차량용 능동조향대차’를 개발했다. 국토교통부와 국토교통과학기술진흥원이 지원한 국가연구개발사업으로 서울교통공사, 제이모션, 오성기공과 공동 개발했다. 능동조향기술은 철도차량의 곡선통과 성능을 향상시켜 차륜과 레일의 마모, 소음 등을 저감시키는 신기술이다. 곡선구간 주행 시 곡선을 실시간으로 감지하여 차륜이 곡선의 곡률반경을 따라 조향한다. 능동조향제어 알고리즘과 조향구동장치를 적용하여 차륜과 레일 사이에 발생하는 공격각 및 횡압이 최소화되도록 작동한다. 기존 철도차량은 자동차와 달리 조향기능이 미흡하여 곡선구간 주행 시 차륜과 레일의 과도한 마모, 소음 및 분진 발생 등의 문제점이 있다. 특히, 국내 철도노선은 급곡선 구간이 많아 철도운영기관들은 마모, 소음, 분진 등으로 인

한 유지보수 비용 증가, 승객 서비스 저하 등의 어려움을 안고 있다. 개발된 능동조향기술은 철도차량의 성능 한계를 극복할 수 있는 미래 철도차량 주행장치 핵심기술로 철도 선진국인 유럽, 일본 등에서도 최근에는 기술 개발에 성공했다. 한국철도기술연구원은 능동조향기술이 적용된 대차를 개발하여 주행안정성 시험과 조향제어 기능시험을 거쳐 실제 도시철도차량에 장착하여 성능검증시험을 완료했다. 성능시험 결과, R300 이하 급곡선 통과 시 기존 차량 대비 차륜 횡압 최대 80% 이상, 차륜 소음 최대 4.4dB 감소했으며, 탈선안전도도 크게 향상된 것으로 평가됐다. 철도차량에 능동조향기술을 적용할 경우, 차륜 수명이 최소 60% 이상 연장되어 차량 유지보수 비용을 절감하고 소음, 분진 발생으로 인한 민원도 크게 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

※ 유지보수 비용 절감, 소음 및 분진 발생에 의한 민원 저감

- 차륜 수명 최소 60% 이상 연장(5년 10개월 → 9년 4개월)
- 레일 마모, 손상 저감, 궤도 유지보수비용 절감(약 318억 원)
- 급곡선 소음 및 분진 발생 저감 및 민원 저감(약 508억 원)
- 유지보수시간 저감에 의한 차량 가용성 0.5% 제고(1,012억 원)

연구책임자인 한국철도기술연구원 허현무 박사는 “급곡선이 많아 능동조향대차의 효용성이 높은 도시철도 차량에 우선 적용할 계획”이며, “상용화될 경우 도시철도 차량으로는 세계 최초”라고 말했다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 “도시철도차량 국내 상용화 추진을 시작으로 일반철도 차량까지 기술 적용을 확대할 계획이다”라며, “철도 핵심부품과 원천기술 개발에 더욱 힘써 국내철도산업의 해외시장 진출을 위해 노력하겠다”고 말했다.



▲ 능동조향대차

대륙철도 연결을 위한 한·러 협력 본격화

한·러 정상회담으로 동북아를 넘어 유라시아 대륙의 공동 번영과 발전에 관심이 집중되고 있는 가운데 남북 및 대륙철도 연결을 위한 러시아와의 기술협력이 본격화하고 있다. 이번 한·러 정상회담 공동성명에서 양측은 시베리아 대륙횡단철도망(TSR)과 한반도 종단철도(TKR) 연결 관련 공동연구 및 기술·인력 교류를 통한 양국의 연구기관 간 협력을 지속하기로 결정했다.

※ 한·러 양국 철도연구기관

- 한국 : 국가과학기술연구회 산하 한국철도기술연구원

- 러시아 : 러시아철도연구원(JSC VNIIZHT)

국가과학기술연구회 원광연 이사장과 한국철도기술연구원 나희승 원장은 지난해 6월, 모스크바, 러시아철도연구원을 방문하여 대륙철도 연결을 위한 공동연구와 함께 기술·인력교류 활성화 등 양국 철도기술 전반의 협력 활동을 확대하기로 했다. 한국철도기술연구원은 지난해 4월 러시아철도연구원과 철도 연구개발 및 기술협력 증진을 위한 협약 체결 이후 연구 협력을 진행하고 있다. 이번 협의를 통해 남북 및 대륙철도 연결을 위한 공동 연구와 시험뿐만 아니라 국제공동세미나 개최 등 협력활동을 확대할 계획이다. 특히, 한·러 정상회담에서 철도연구기관 간 협력을 지속 확대해 나가기로 결정함에 따라 한국철도기술연구원과 러시아철도연구원은 양국의 '한·러 철도기술 협력센터'로서 철도기술 협력의 상시 교류협력 플랫폼 역할을 수행하기로 합의했다. 한편, 한국철도기술연구원은 지난해 6월, 본원에서 러시아철도연구원 연구진들과 '한·러 협력 철도기술 교류 세미나'를 개최했다. 궤간가변대차 등 대륙철도 연결을 위한 철도차량 핵심장치를 비롯해 첨단소재, 철도 유지보수 기술 등에 대한 양 기관의 관심 분야 연구내용을 발표하고 토론을 진행했다. 한국철도기술연구원은 앞으로 궤간가변대차, 차량연결기 및 제동장치 기술 등을 적용하여 중국, 러시아까지 운행할 수 있는 동북아 공동 화차를 완성할 계획이다. 또한 기관차·객차용 궤간가변대차, 대륙연결을 위한 상호호환시스템까지 개발을 확대할 계획이다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 "두 기관이 한·러 철도기술 협력센터로서 양국 철도기술 상시 교류협력 채널의 역할을 하겠다"며, "남북·대륙철도 기술개발을 가속화 하고, 이를 통해

한반도 신경제 구상과 신북방정책을 실현하는데 최선의 노력을 다하겠다"고 말했다. 국가과학기술연구회 원광연 이사장은 "한국철도기술연구원과 러시아철도연구원의 이번 협력을 계기로 향후 더 많은 대륙철도 연결 공동 연구성과가 도출되고, 이를 통해 국민이 모스크바까지 기차로 여행할 수 있는 시기를 더 빨리 앞당기길 바란다"며, "이 협력의 중요성을 고려해서 철도연의 남북·대륙철도 연결을 위한 연구를 적극 지원하겠다"고 말했다.



인도 철도인증기관과 기술협력 협약

한·인도 정상회담으로 인도와의 철도기술협력이 본격화되고 있다. 한국철도기술연구원은 지난해 7월, 인도철도인증원과 철도 연구개발 및 기술협력 증진을 위한 협약을 체결했다. 인도철도인증원은 인도 철도부 산하의 연구개발 기관으로 인도의 철도용품 및 시스템에 대한 기준과 사양 개발, 시험인증 및 검사, 철도분야 연구개발을 수행하고 있다. 지난해 7월 발표된 '한·인도 정상회담 비전성명'에서 양국 과학 연구기관의 공동 연구개발 및 협업을 통한 기술 개발을 강조했고, 양국의 미래지향적 협력을 위해 연구·혁신 활동 분야별 MOU를 체결했다. 한국철도기술연구원과 인도철도인증원은 협약을 통해 국제공동연구, 인도의 철도연구시설 구축을 위한 협력, 인력 교류 및 교육 훈련, 철도산업 컨설팅 등 양국의 철도산업 발전을 위한 기술협력을 활성화할 전망이다. 한·인도 양국 정부 간 협력의 후속 조치로 한국철도기술연구원은 이번 인도철도인증원과의 협약체결에 기반하여 인도의 철도분야 전문가를 한국으로 초청하여 연수프로그램을 운영할 예정이다. 또한, 한국철도기술연구원은 인도의 철도 시험장비 구축 등을 위한 발전계획 수립을 지원하는 등 양국 철도분야 상생발전을 위한 협력을 확대할 예정이다. 나희승 원장은 "이번 한국철도기술연구원과 인도철도인증원의 협력이 정부의 신(新) 남북정책에

부응할 수 있도록 인도와의 철도기술 협력을 활성화하겠다"며, "인도 철도시장 진출을 위한 기술 교류, 협력의제 및 세부실현 방안 도출 등 긴밀한 협력을 해나가겠다"고 말했다.

'산악철도 궤도시스템 기술' 교통신기술 획득

한국철도기술연구원이 우진산전, 예코마이스터, 동부엔지니어링, 빌드캠과 공동 개발한 '산악도로를 활용한 토피바퀴 철도주행 추진 및 프리캐스트 매립형 궤도시스템 기술'이 교통신기술(제45호, 국토교통부)로 지정됐다. 급경사 및 급곡선의 산악도로를 주행할 수 있는 저진동 토피바퀴, 밴드제동장치, 대차 및 추진시스템 등으로 이루어진 주행장치와 기존 산악도로에 부설할 프리캐스트 콘크리트 매립형 궤도시스템으로 구성돼 있다. 이번에 지정된 교통신기술은 국토교통부 연구개발사업인 '급구배 추진시스템 핵심기술 개발'과제의 성과물이다. 겨울철 폭설과 결빙에도 운행할 수 있는 토피바퀴 및 궤도(Rack & Pinion) 시스템은 약 10도의 급경사(최대 180%)를 오를 수 있고, 좌우 차륜의 독립회전이 가능해 세계에서 가장 급한, 반경 10m의 급곡선을 주행할 수 있다. 토피바퀴 바깥 타이어와 축 사이에 탄성체가 삽입돼 있어 진동 및 소음을 줄였고, 급경사 정차 시에도 안전한 제동력을 확보할 수 있도록 밴드제동장치를 추가했다. 또한, 차량에 전력을 공급하는 전차선이 필요 없는 배터리 추진시스템을 구성하여 자연 경관을 보호할 수 있게 했다. 트램이 운행될 궤도가 도로와 동일한 높이로 수평을 이루는 프리캐스트 콘크리트 매립형 궤도는 자동차의 운행도 가능하고, 시공 및 유지보수가 간편하여 유지보수 비용을 절감할 수 있다. 콘크리트 패널에는 혹한의 추위를 견딜 수 있도록 저온 경화성 및 내구성이 우수한 폴리우레탄 기반의 탄성 충전재 등이 매립돼 있고, 궤도 중앙에는 토피바퀴 대차가 주행 가능한 토피궤도가 설치돼 있다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 "개발된 산악철도 기술은 우리 산악지역의 관광 및 경제 활성화를 이끌고, 향후 북한 산악 관광자원 개발에도 활용도가 높을 것으로 기대한다"며, 또한 "폭설과 결빙으로 겨울철 고립이 쉬운 산악지역 주민들에게는 교통기본권을 제공하는 국민 체감형 친환경 교통신기술이라며 국내외 상용화를 위해 노력하겠다"고 말했다.



▲ 급경사궤도와 주행대차

국제규격을 충족하는 고속철도 미끄럼 방지장치 개발

한국철도기술연구원은 철도차량이 미끄러운 레일에서 제동할 때 바퀴가 미끄러지는 활주현상을 방지하기 위한 국제규격(TSI)을 만족하는 '고속차량용 차륜활주방지장치(WSP: Wheel Slide Protection)' 시제품을 개발했다. 국토교통부와 국토교통과학기술진흥원이 지원한 국가연구개발사업※을 통해 개발됐다.

※ 동력분산형 고속열차 진동저감 및 활주방지장치 고도화 기술 개발 - 연구기간 : 2017. 4. ~ 2019. 12(33개월, 연구비 : 62.7억 원(국고 47억 원, 민간 15.7억 원)) - 수행 : 한국철도기술연구원(주관연구기관), 유진기공산업

차륜활주방지장치는 고속열차가 제동할 때 바퀴가 미끄러지는 것을 감지하여 제어함으로써 제동거리를 단축시키고, 바퀴가 레일에서 미끄러져 손상되는 것을 방지하는 핵심장치이다. 자동차가 급제동할 때 작동하는 미끄럼방지장치 ABS(Antilock Braking System)와 비슷하다.

차륜활주방지장치의 문제로 바퀴에 손상이 생기면 차량의 진동 발생, 회전하는 차축을 지지하고 연결하는 장치의 고착 등으로 철도차량의 안전 운행에 심각한 위험을 일으킬 수 있는 핵심장치이다. 한국철도기술연구원과 유진기공산업은 차륜활주방지장치 시제품을 독일의 인증기관에서 국제규격 TSI 시험절차에 따라 최근 예비시험을 성공적으로 마무리했다. 국제규격 TSI는 유럽철도의 상호 운영성 확보를 위한 기술기준(Technical Specification for Interoperability)으로 차륜활주방장치치를 포함한 철도 브레이크 시스템 등 핵심장치의 해외진출을 위해서는 TSI 인증이 필요하다. 터키 등 유럽뿐 아니라 아시아 국가 등에서

도 TSI 규격 인증을 요구하고 있는데, TSI의 인증을 위해서는 유럽 내 공인시험인증기관이 주관하는 매우 복잡하고 다양한 시험방법과 절차에 따른 요구사항을 통과해야 한다. 한국철도기술연구원은 2019년, 국가연구개발사업으로 개발한 시제품차 차세대고속열차 해무(HEMU-430X)에 차륜활주방장치치를 설치하여 시험차량으로 그 성능을 입증할 계획이다. 현재 TSI 규격을 만족하는 차륜활주방장치치는 독일 및 프랑스 일부 회사만 상용화하여 전 세계 철도차량 시장에 독점적으로 공급하고 있으며, 이번 시제품 개발을 통해 한국 철도기술의 세계시장 경쟁력 확보와 우리 기업의 해외시장 진입을 앞당길 것으로 기대된다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 "국내 고속철도 차량의 운행안정성 향상과 유지보수비까지 절감하는 국민체감·사회문제 해결형 연구성과다"라며, "차륜활주방장치 등 해외에서 독점하고 있는 핵심부품의 원천기술 개발에 더욱 힘써 국내 철도산업의 해외시장 진출을 위해 노력하겠다"고 말했다.



▲ WSP제어기 시제품



▲ Dump Valve 시제품

고속철도 분기기 국산화 성공

한국철도기술연구원은 한국철도시설공단, 삼표레일웨이와 공동으로 '350km/h급 콘크리트 궤도용 고속분기기' 국산화에 성공했다. '350km/h급 콘크리트 궤도용 고속분기기' 개발은 국토교통부 철도기술연구사업으로 2013년 5월부터 지난해 10월까지 5년 6개월간 진행됐다. 분기기는 열차를 한 궤도에서 다른 궤도로 옮기기 위해 선로에 설치한 설비이다. 철도차량의 주행 안전성에 가장 중요

한 궤도 용품으로 철도의 안전운행과 직결된다. 이번에 개발된 분기기는 국내 고속철도 차량 KTX에 최적화했다. 선형 개량을 통해 주행 안전성 및 승차감을 향상시켰고, 텡레일을 10mm 두께로 하여 내구성을 증가시켰다. 텡레일은 입안에서 허가 음식이 식도로 잘 넘어가도록 도와주는 것처럼 선로에서 열차가 다른 궤도로 넘어가는 시작지점에 설치한 장치이다. 또한, 궤도가 완전히 분리되는 끝부분인 크로스부를 상·하 분리 가능한 조립구조로 개량하여 유지 보수성을 향상시켰다. 그동안 국내 고속철도에 설치된 분기기는 텡레일 등의 주요 부품을 수입품에 의존해왔는데 국산화 개발 및 개량에 성공함으로써 연간 약 70억 원의 수입대체 효과가 예상된다. 개발된 고속철도 분기기는 2017년 5월 호남고속철도 정읍 인근에 시험 부설하여 1년간의 정밀 모니터링, 차상 및 지상시험, 혹한·혹서기 온도변화에 따른 이상 거동 분석 등을 진행했다. 한국철도기술연구원은 고속열차 해무를 운행하여 '350km/h급 콘크리트 궤도용 고속분기기'의 주행 안전성 검증시험을 실시했다. 2018년 6월 까지 정기 모니터링 17회, 정밀검측 3회, 차상시험 및 지상시험 3회, 공인기관 입회시험 2회를 실시한 결과, 모든 성능 기준을 만족했고 단 1건의 신호 장애도 발생하지 않았다. 또한, 한국철도시설공단이 주관하는 '철도시설 성능검증' 평가위원회에서도 모두 '적합' 판정을 받았다. 한국철도기술연구원 김만철 궤도노반연구팀장은 "개발된 고속분기기가 향후 국가철도망 구축 시 사용될 것으로 기대되며, 기존 고속철도 분기기의 유지보수 교체 등에 적용될 수 있도록 성능 개선 및 신기술 인증 등 상용화에 주력하겠다"고 말했다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 "신기술과 신규 개발품에 대한 현장적용 검증을 철저히 시행하여 더욱 안전한 첨단기술로 국민에게 믿음을 주는 철도교통으로 거듭나겠다"며, "계속해서 첨단 철도기술 개발과 원천기술 확보를 통해 국내 철도시장 및 세계 철도시장을 이끌어가겠다"고 말했다.





▲ 분기기 시작부분

▲ 분기기 마무리부분

서울 5호선 열차자동운행장치 국산화 개발

한국철도기술연구원은 서울교통공사와 공동으로 5호선용 열차자동운행장치(이하 ATO)를 국산화 개발하여 시운전에 성공했다. ATO는 열차의 정시운전, 적정 속도 유지 등 자동운행을 담당하는 도시철도 차량의 핵심제어장치이다. 개발된 ATO는 승강장에 열차가 정확하게 정차할 수 있는 정밀 제어 기능을 확보했다. 서울 5호선 ATO는 해

외제품으로 도입된 지 25년이 되어 이미 단종됐고 예비품도 부족해 국산화 개발이 시급한 상황이었다. 또한, 스크린 도어가 설치되면서 개통 당시보다 더욱 정확한 정차가 요구됨에 따라 성능 개량이 필요했다. 그동안 국내 여러 기업에서 ATO 국산화 개발을 시도했으나 기존 시스템과의 호환 및 노후 차량을 정밀 제어하는 데 어려움이 있어 중단됐다. 이번에 개발한 ATO는 차량용 고성능 프로세서를 장착하고 예측제어 알고리즘 구현을 통해 열차운행 상태를 정확히 예측하여 정밀 정차를 가능하도록 했다. 시운전 시험결과 모든 역에서 $\pm 35\text{cm}$ 규격 정차를 성공했으며, 세계 최고 수준인 $\pm 15\text{cm}$ 정차정확도 90%를 확인했다. ATO 국산화 개발 성공으로 수입대체 효과 및 안정적인 대체품 확보 등 유지보수 효율화가 기대된다. 또한, 열차의 정확한 정차로 인한 승객의 편의성 향상과 안전하고 효율적인 열차 운영에 기여할 것으로 보인다. 과학기술정보통신부 산하 출연기관 중소기업지원 쿼터제 주요사업으로 진행된 이 사업은 한국철도기술연구원주관으로 서울교통공사와

그린시스템이 함께 수행했다. 연구책임자인 한국철도기술연구원 김정태 박사는 “열차 정밀 제어기술을 세계적 수준으로 높였다”며 “향후 다른 도시철도 노선에도 이 기술을 확대하고 열차 정밀 제어가 필요한 다양한 분야에 적용할 계획”이라고 말했다. 한국철도기술연구원 나희승 원장은 “한국철도기술연구원의 우수한 기술력과 서울교통공사의 운영 경험, 중소기업의 열의가 모여 이루어낸 성과”라며, “철도 핵심부품과 원천기술 개발에 더욱 힘써 국민 편의 향상과 함께 해외시장 진출을 위해 노력하겠다”고 말했다.



(사)한국철도차량기술사회 출범

지난 2003년 친목단체로 출발한 한국철도차량기술사회는 철도차량기술 발전의 리더 역할을 더욱 적극적으로 수행하기 위해 재탄생하였다. 2018년 6월 12일 창립총회를 거쳐 과학기술정보통신부로부터 사단법인 한

국철도차량기술사회 설립허가를 받았다. 홍용기 회장과 72명의 회원이 등록되어 활동하고 있으며, 지난해 11월 16일 “남북철도 연결에 대비한 철도차량기술사의 역할과 책임”이라는 주제로 워크숍을 개최했고, 12월 20일에는 정기총회를 개최하였다.



협회소식 회원사 리스트

회장사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
현대로템(주)	우유철	경기도 의왕시 철도박물관로 37	031) 8090-8114	www.hyundai-rotem.co.kr	철도차량 및 철도종합시스템, 방산(탱크류), 플랜트설비 등

부회장사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
샬롬엔지니어링(주)	김봉택	경기도 성남시 중원구 둔촌대로 457번길 27 우림라이온스밸리 409호	070) 7404-7000	www.shalomeng.co.kr	철도차량신호장치, 모의운전연습장치, 열차무선방호장치 등
(주)우진산전	김영창 김상용	충청북도 괴산군 사리면 사리로 95	043) 820-4111	www.wjis.co.kr	경전철/전동차 · KTX · 전기기관차용 전장품 등
유진기공산업(주)	이재영	경기도 안산시 단원구 산단로 242	031) 489-6500	www.yujinltd.co.kr	제동시스템, 카플러, 드라이빙기어, 판토그래프 등

이사사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
대양전기공업(주)	서영우	부산광역시 사하구 장평로 245	051) 200-5292	www.daeyang.co.kr	배전반, 형광등기구류, 접퍼연결기 등
(주)성신RST	박계출	경상남도 함안군 칠원면 동대이길 183	055) 587-9222	www.ssrst.com	모터카, 임환용기관차, 화차, 특수용차, 대차 등
하이록코리아(주)	문휴건 문창환	부산광역시 강서구 녹산산단 27로 97	051) 970-0800	www.hy-lok.com	튜닝피팅밸브, 에어파이프 모듈 등
대원강업주식회사	성열각	충청남도 천안시 성거읍 오송 1길 114-41	041) 520-7500	www.dwku.co.kr	철도차량 및 자동차용 시트, 스프링 (코일, 에어스프링, 안티롤바 등)

감사사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(주)가본	이충열	경상남도 창원시 마산회원구 자유무역 3길 59	055) 251-7441	www.gabonco.kr	GRAB POLE & RAIL, SEAT, BULKHEAD PANEL, WINDOW ASS'Y 등

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
삼표레일웨이(주)	이용주	서울특별시 종로구 종로 1길 42 이마빌딩 7층	02) 6270-0000	www.sampyorailway.com	분기기, PSTS, 침목, 파일, PC빔, 신축이음매 등
삼공전기공업(주)	김기영	경기도 화성시 장안면 석포로 283-6	031) 831-5700	www.samkong.co.kr	철도차량용 형광등기구류 등
흥일기업(주)	윤한생	경상남도 김해시 분성로 602	055) 329-4071	www.hungil.co.kr	전기식도어, 부속실모듈, 차체부품, 의장부품 등
(주)한국화이바	조용준	경상남도 밀양시 부북면 춘화로 85	055) 355-0081	www.fiber-x.com	유리섬유 및 산성섬유, 복합재 철도차량 내·외장재, 캡 모듈 및 일체형 차체 등
뉴텍RSI(주)	이의시	서울특별시 구로구 가마산로 236, 5층	02) 858-0020	www.ntrsi.com	차륜, 차축, 윤축, 주강품 등
한일전원공업(주)	신상호	충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단 4로 16	041) 588-0027		철도변압기 및 리액터 등
(주)금강기공	김인규	경상남도 창원시 의창구 팔용로 346번길 2	055) 295-1171		프론트 카바 등
갑을오토텍(주)	박당희	충청남도 아산시 탕정면 선문로 254번길 10	041) 538-3114	www.kbautotech.com	전동차용 에어컨, 공기조화장치, 쿨링모듈 등
(주)성주엠.아이	이운용	인천광역시 남동구 남동대로 340	032) 814-8652	www.sungjumi.com	사이드후레임, 실링판넬, 케이블덕트 등
(주)오성기전	장순보	인천광역시 남동구 남동서로 362번길 20	032) 677-0921	www.ohsungmne.com	운전실판넬, 밧데리박스, 연결상자, 하넥스등
(주)유진정공	임정빈	경기도 김포시 양촌읍 누산봉성로 99번길 67	031) 986-6733	www.yujinpre.co.kr	철도차량용 전장품 및 의장품의 설계 및 제조 등
메르센코리아(주)	최종호	서울특별시 서초구 서초대로 48길 107 에덴빌딩 4층	02) 598-0071	www.mersenkorea.co.kr	브레이크패드, 카본브러쉬, 어스리턴커런트유닛, 퓨즈, 판타그래프 등
오텍캐리어(주)	강성희	서울특별시 강남구 강남대로 574, 8-9층	02) 3441-8855	www.carrier.co.kr	철도차량용 냉방기 및 공기조화설비 등
한국전기통신(주)	지정식	인천광역시 서구 가정로 77번길 50-10	032) 579-2233	www.ktcc.co.kr	열차무선장치, 원격제어장치, 중계무선장치 등
현대트랜시스(주)	여수동	충청남도 서산시 성연면 신당1로 105	041) 661-7061	www.hyundai-transys.com	전동차용 기어박스, 고속전철용 감속기 등
삼원FA(주)	홍원표	부산광역시 해운대구 반송로 513번길 66-25	051) 630-3000	www.samwonfa.com	열차 운전장치, 전자제어장비 등
(주)남성테크	박종인	경상남도 창원시 의창구 용지로 169번길 13, 817호	055) 281-6363	www.namsungtech.com	CABLE WIRE 등
(주)신명금속	주학지	경상북도 영천시 대창면 금박로 908	054) 336-2855	www.smcc.co.kr	엑셀 하우징, 저널박스, 실린더헤드 등

협회소식 회원사 리스트

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
대경중공업(주)	김성호	경상남도 김해시 한림면 김해대로 927번길 61	055) 345-9164		철도차량부품, 산업기계부품 등
현성기업(주)	최석림	경상남도 김해시 고모로 180번길 47-36	055) 345-0082		사이드프레임 등
진양테크(주)	김성철	경상남도 김해시 진영읍 서부로 123번길 33	055) 345-2050		사이드실, 루트판넬, 사이드업어, 사이드로어, 키스톤플레이트 등
(주)팩테크	이상석 최종묵	경기도 안양시 만안구 덕천로 72번길 8	031) 455-0533	www.pactech.co.kr	배터리충전기, 제어기, 자동전압조정기, 보조정류기, 전원장치소자구동장치 등
(주)다윈프릭션	조정환	인천광역시 남동구 남동동로 197번길 20	032) 821-4621	www.dawinf.co.kr	브레이크패드, 디스크, 실린더블록, 풍력브레이크시스템 등
디알비동일(주)	오명환	부산광역시 금정구 공단동로 55번길 28	051) 520-9000	www.drbworld.com	전동벨트, 컨베이어 벨트 등
삼정에스알(주)	유석홍	경상남도 창원시 의창구 창원대로 18번길 46, 1113호	055) 586-3230		봇싱, 콤트, 네오플랜 패드, 고무바닥재, 합성세륜자 등
매크로엔지니어링(주)	박원철	경상남도 창원시 의창구 죽전로 68번길 17	055) 297-0164	www.macroeng.co.kr	철도차량설계 및 시스템, 소프트웨어 개발 공급 등
(주)브이씨텍	이인석	경기도 군포시 엘에스로 45번길 107	031) 477-5050	www.vctech.co.kr	철도차량용 인버터, 제어장치, AC모터 & 드라이버 등
(주)제일데코	이광희	서울특별시 동대문구 한천로 38, 301호	02) 2216-2992		롤 블라인드, 시트 카바지, 바닥재, 카펫 등 내장재
대아정공	정진성	대구광역시 달성군 현풍면 지동1길 20	053) 611-5008	www.daeah.net	캠스터러쳐, 앤드프레임, 캔트레일 등
동성중공업(주)	정민재	부산광역시 강서구 화전산단 2로 133번길 16	051) 831-0821	www.dongsunghi.com	철도차량 철 구조물 등
국제전기(주)	김지연	충청북도 음성군 금왕읍 신개천로 98	043) 883-7751	www.ieckr.com	변압기, 무정전전원장치, 정류기, 충전기, 자동전압조정기 등
(주)대호에이엘	노영호	대구광역시 달성군 논공읍 논공중앙로 211	053) 610-5400	www.daeho-al.com	철도차량 및 산업용 알루미늄 판재 및 코일 등
(주)신형이앤지	이기종	충청북도 음성군 금왕읍 금일로 539-10	043) 878-4601~2	www.sinh8909.com	통로연결막, 갱웨이, 덕트, 그릴 등
형제금속산업(주)	채재곤	대구광역시 서구 문화로 14길 6	053) 556-8391		자동차 금형, 선박엔진, 반도체 장비 등
(주)구영에스피	임수근	인천광역시 서구 봉수대로 300번길 24	032) 576-8711	www.kuyoungsp.co.kr	철도차량 명판(표기)류 등
(주)비츠로테크	이상권	경기도 안산시 단원구 별망로 327	031) 489-2000	www.vitzrotech.com	전동차용주차단기, 철도차량용주차단기, 진공차단기 등

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(주)아원	이주호	경기도 군포시 당정로 76번길 10	031) 451-0628	www.evlube.com	도유기, 도유기그리스, 자동그리스주입장치 등
한국코노르 브레이크(주)	도밍고 멘디에타	서울특별시 중구 동호로 336, 7층	02) 2280-5555	www.knorr-bremse.com	제동장치, 도어장치, 스크린도어장치 등
인터콘시스템스(주)	손강호	경기도 수원시 권선구 산업로 155번길 264	070) 4864-3905	www.icsys.co.kr	철도차량진단제어시스템, 전력제어시스템 등
호이트한국(주)	아힘호르 스트브루더	서울특별시 서대문구 충정로 53, 1717호	02) 365-0131	www.voithkorea.co.kr	철도차량용 감속기, 냉각장치, 디젤용 변속기, 추진축, 연결기 등
암페놀-대신전자정밀(주)	알아담 노위트	경기도 부천시 경인로 133번길 14	032) 610-3800	www.amphenol.co.kr	철도차량 Box & Plug 등
파앤티	김건오	경기도 수원시 영통구 신원로 88, 102동 614호	031) 695-6365	www.allfastener.co.kr	헥크볼트, 풀림방지너트, 브라인드리벳, 팝너트, 팝리벳 등
이경산전(주)	이을재	경기도 부천시 석천로 345, 302동 603호	032) 234-1730	www.e-kyoung.com	인버터 및 컨버터, 고속배터리충전장치 등
LS전선(주)	명노현	경기도 안양시 동안구 엘레스로 127, 12F-16F	02) 2189-9114	www.lscns.co.kr	케이블 등
(주)우진정밀	김철곤	경상남도 김해시 생림면 생림대로 713번길 4	055) 323-5490	www.wjpre.co.kr	제동장치, 동력전달장치 등
(주)낙원	김병국	경상남도 밀양시 부북면 사포산단 1길 53 가.나동	055) 287-8004	www.nakwon21.com	방진체결장치, 고무스프링, 토크암 등
지엠테크(주)	남상광	서울특별시 송파구 법원로 9길 26 에이치비지니스 파크 C동 515호	02) 2179-7811	www.gmtech.co.kr	철도차량부품, 철도부문유지보수 등
(주)인터엠	김주봉	서울특별시 도봉구 도봉로 719	031) 860-7111	www.inter-m.com	음향장치, 사운드증폭장치, 영상장치 등
주식회사 푸름	신철식	경기도 군포시 공단로 150	031) 687-8770	www.fullohm.co.kr	제동저항기 등
이알티엔지니어링(주)	전우수	경기도 성남시 분당구 판교로 253, B동 504호	031) 8018-8988		FatIDES, CP-Force, Minlprof, TPS, DMS, The pantograph car 등
(주)하나글로텍	장길성	경상남도 김해시 한림면 김해대로 1288번길 53-3	055) 346-5661	www.hanaglotech.co.kr	Air Piping Module, Cut Out Cock 등
(유)현대기공	양희태	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 산단2길 66	055) 286-9400	www.hdmi.co.kr	볼트, 너트, 유압부품 등
영일 CNC	박정래	부산광역시 강서구 녹산산단 77로 22번길 17	051) 831-9547		철도차량 및 풍력발전 기자재 등
(주)케이비아이테크	이공수	경상남도 창원시 의창구 대산면 봉강가솔로 559번길 8	055) 252-3947	www.kbitech.co.kr	선반, 객실히터, 손잡이, 창문, 의자 등

협회소식 회원사 리스트

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
주식회사 맥시스	이기옥	인천광역시 남동구 함박외로 377번길 24-24	032) 812-0422	www.mcsys.co.kr	철도차량 견인전동기, 전기모터, 하이브리드모터, 발전기 등
(주)세안전기	장길화	경상북도 경산시 압량면 일연로 115길 25-30	053) 581-5188	www.e-sean.co.kr	철도차량부품, 중장비부품, 발전설비부품 등
서울텔레콤(주)	정민호	경기도 안양시 만안구 박달로 337-52	031) 443-3251	www.busbar.co.kr	버스바, 버스플레이트, 애자 등
(주)제이케이에이	박경희	경기도 김포시 양촌읍 대곶남로 580번길 57	031) 996-5991	www.jkarail.co.kr	철도차량 LED조명등, POWER SUPPLY 등
(주)소명	노경원	경기도 군포시 번영로 587번안길 63, 6층	031) 455-3936	www.somyung.co.kr	Electrical door system for railroad vehicle 등
(유)랩코리아	이광순	경기도 화성시 장안면 장안공단 8길 42	1688-1099	www.lappkorea.com	전선 및 관련전기자재 등
(주)이건산전	이용범	경기도 남양주시 진접읍 경복대로 바람골길 42-110	031) 534-2873	www.leekunisc.co.kr	보조전원장치, 공기압축기 기동 장치, 메인퓨즈박스, 주간제어기 등
디케이락(주)	노은식	경상남도 김해시 주촌면 골든루트로 129번길 7	055) 338-0114	www.dklok.com	계장용 피팅 & 밸브 등
(주)튜브캐스트	조경철	서울특별시 구로구 디지털로 242 한화비즈메트로 1305호	02) 2621-2100	www.tubecast.co.kr	LCD표시기장치, 노선안내표시기 등
고구려엔지니어링(주)	최선형	경기도 부천시 오정구 삼작로 95번길 46-9	02) 2696-3267	www.goguryo21.co.kr	자동방송장치 및 표시기 등
(주)지에스하이텍	권순만	충청북도 청주시 흥덕구 청향로 5번길 84 H동 201호	043) 238-0272	www.gshitec.co.kr	VESDA, SATER MIST, ICAM 등
(주)씨에스아이엔 테크	김남성 김태식	경기도 부천시 원미구 옥산로 234	032) 714-2500	www.csin.kr	철도차량신호장치(ATS/ATP), 열차운행정보전송장치(RTD), 열차화재감지장치 등
선우전자(주)	신용균	경기도 용인시 처인구 남사면 통삼로 171번길 1	031) 333-3206	www.sunwooauto.com	기적혼, 타이머, 알람, 부저, DC-DC컨버터, 플래서유니트 등
(주)삼오	이진환	경상남도 김해시 생림면 안양로 56-12	055) 335-8901	www.samohcompany.co.kr	데스크, 내장판, 전두부 등
승리산업	김진환	경기도 시흥시 군자천로 31번길 16 가.나동 2바 404	031) 432-8632		Motor core 등
우진전기공업	임효진	경기도 부천시 신흥로 426번길 13	032) 679-5711		
극동정공주식회사	박경환	경기도 화성시 팔탄면 현대기아로 556번길 203	031) 366-1022	www.kukdongjunggong.kr	철도차량 운전실비상문, 비상탈출장치, 실내마감재설비품, 산업생산시설물제작 등
주식회사 호산씨텍	권희준	경기도 화성시 양감면 초록로 166번길 30-6	031) 352-8401		진공식 오물처리장치, 급수장치, 공압식자동문, 객실창문 등

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(주)대흥기업	김상식	경기도 시흥시 희망공원로4 시화공단 2바 1001호	031) 434-9300	www.heatpipe.co.kr	반도체 냉각기, 진공식열교환기, 수냉각기 등
인큐빅	김대진	경기도 용인시 수지구 죽전로 152, 314호	070) 5035-5684	www.incubic-corp.com	철도차량 및 자동차 인포테인먼트, HMI 시스템 등
썬덴코리아 주식회사	권상오	서울특별시 송파구 송파대로 167, B동 12층 1213~1217호	02) 2054-3600	www.sunden.co.kr	내외트렌스, 하이토크 너트런너
경원기계공업(주)	정의화	경기도 시흥시 마유로 238번길 82	031) 496-2035	www.ekyungwon.co.kr	에어컴프레샤 등

특별
회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주요업무
(사)한국철도차량 엔지니어링	정준근	경기도 수원시 장안구 서부로 2174	031) 269-5452	www.roteco.or.kr	철도차량검정 등
한국철도기술 연구원	나희승	경기도 의왕시 철도박물관로 176	031) 460-5000	www.krri.re.kr	철도기술연구 등
세종알티씨(주)	함학섭	세종특별자치시 조치원읍 섭골길 59, 111동 202호	044) 868-9964		세종철도(교통융복합) 산업단지조성
(주)케이이에스	김영래	경기도 안양시 동안구 시민대로 365번길 40, C동 3701호	031) 425-6200	www.kes.co.kr	철도용품(자상장치/차상장치) 시험/검사



(주)케이이에스



- 대표자 : 김영래
- 소재지 : 경기 안양시 동안구 시민대로 365번길 40 C-3701호(동일테크노타운)
- 전 화 : 031-425-6200
- 팩 스 : 031-424-0450
- 업 무 : 철도용품(자상장치/차상장치) 시험 및 검사 (KOLAS공인시험기관)
- 거래처 : 한국철도공사 / 한국철도시설공단 / 서울교통공사 / 한국철도기술연구원 / 유경제어 / 금호전력 / 혁신전공사 / LS산전 / 대아티아이 외 140여 개 철도관련회사

● 업체소개

케이이에스는 1985년 설립된 국내 최초의 민간 시험/인증 및 해외규격 컨설팅 기업으로(2005년 법 인전환), 약 35년간의 KNOW-WHO를 통하여 무선통신(RF-Telecom)분야, 전자파(EMI/EMC)분야, 기계안전(Machinery)분야, 철도(Railroad)분야, 전기안전(KC 안전확인시험기관), 의료기기분야에 이르기까지 해당규격의 시험/인증분야에서 최고의 기술력으로 서비스를 제공하고 있다. 또한, 신속·정확하며, 신뢰할 수 있는 시험·인증 서비스를 제공하기 위해 최선을 다하고 있다. KOLAS 국제공 인시험기관(KT489)으로서 철도 지상 신호제어용품(형식승인, 납품시험) 및 철도 차상장치(KRTCS, SRT, 해외규격, LTE-R, 정부과제) 등 철도분야의 시험·인증뿐만 아니라, 국립전파연구원 국가지정 시험기관(KR100)으로서 국내에 필요한 전자파 적합성 시험, 무선통신(열차제어, LTR-E, RF), 전자 파흡수율(SAR), Bluetooth(SIG) 분야의 KC인증 및 해외 수출을 위한 CE-마크, UL, FCC, CCC 등의 다양한 시험·인증 서비스를 제공하고 있다.

● 주요 시험 및 검사장비 사진

■ 대형 진동시험기 (용량:7톤)

진동테이블 : 1.2M X 1.2M OR 0.8M X 0.8M (듀얼타입)



■ 전자기적합성 EMC (10 M 챔버 내경)



■ 대형 온도습도조 장치 (4x2.9x3m, -60℃ ~ +100℃)

900 KG 용무하 상태에서 1분/1℃ 기울기 가능



■ IP 시험장 (방수,방진)



경원기계공업(주)



- 대표자 : 정의화
- 소재지 : 경기도 시흥시 마유로 238번길 82(시화공단 3나 603호)
- 전 화 : 031-496-2035
- 팩 스 : 031-319-4350
- 생산품 : 철도차량용 주공기압축기 조립체 / 철도차량용 부품 / SCREW AIR COMPRESSOR / SCROLL AIR COMPRESSOR / RECIPROCATING AIR COMPRESSOR
- 납 품 처 : 한국철도공사 / 서울도시철도공사 / 부산도시철도공사 / 대구도시철도공사 / 우진산전 / 에디슨모터스 / 이룸에이티 외

● 업체소개

경원기계공업은 1968년 창사 이래로 공기압축기 기술의 발전과 저변확대를 위해 심혈을 기울여 온 국내공기압축기의 선도적 기업으로서 끊임없는 기술개발 및 품질 혁신을 이룩하여 국내 굴지의 공기압축기 제조 전문 메이커로 위상을 확고히 하고 있다. 고객의 기대와 요구에 부응할 수 있는 최적의 경영시스템을 도입하여 제품 품질면에서 높은 신뢰감과 경쟁력이 구축되었으며, 전국 40여 개 국내 최대의 대리점망과 미국, 중국, 러시아, 아시아 등 세계 주요국에 분포되어 있는 해외 대리점은 고객의 만족을 위하여 최상의 서비스를 제공할 것이다. 또한 성공적인 미국시장 및 북중미 시장 진출을 바탕으로 중국, 동남아시아, 중동지역까지 해외시장 확대를 가속화 하고 있으며, 급변하는 경영환경에 적극대응하기 위하여 해외 현지투자 및 해외 선진업체들과 기술협력관계를 강화해 나가고 있다.

● 주요 생산품 사진

■ RL5D11



■ RS11C40 / RS15C20



■ RS11B41 / RS22B85



■ RS15C30





InnoTrans 2020

International Trade Fair for Transport Technology
Innovative Components • Vehicles • Systems

22~25 September, Berlin, Germany

www.innotrans.com

한국관 참가업체 및 시찰단 모집

InnoTrans 2020 전시회는 독일의 수도 베를린에서 열리는 국제수송기술, 철도차량 및 부품 전시회로서 세계 철도인들의 관심이 매우 높고, 전 세계 우수업체와 바이어들이 대거 참여하는 세계 최대의 철도전문 전시회입니다.

InnoTrans 2020 전시회 참여는 철도산업 분야의 새로운 해결책을 모색하고 세계 선진업체 기술동향 파악과 세계 시장 진출을 확대할 수 있는 좋은 기회가 될 것입니다.

우리 협회는 InnoTrans 2020 전시회에서도 한국관을 설치(2004년부터 9회째)하여 직접 부스를 운영하고 참가업체 및 시찰단을 모집하오니 회원사의 많은 참여를 바랍니다.

- 한국관 참가업체 모집 -

- ◎ **전시기간** 2020. 9. 22 ~ 9. 25
- ◎ **전시장소** 독일 베를린 박람회장
- ◎ **주 관** 한국철도차량산업협회와 KOTRA 공동
- ◎ **참가지원** 부스임차료, 부스장치비, 운송비 등 50% 이내
- ◎ **참 가 비** 추후통보
- ◎ **신청마감** 2019. 12. 30. 선착순

- 시찰단 모집 -

- ◎ **시찰기간** 2020. 9. 22 ~ 9. 25
- ◎ **시찰지역** 독일 베를린 및 인근국가
- ◎ **전시장소** 독일 베를린 박람회장
- ◎ **신청마감** 2020. 7. 31. 선착순 30명
- ◎ **참 가 비** 추후통보
- ◎ **문 의** 한국철도차량산업협회 Tel. 031)461-1744



회원가입 안내

회원가입 절차

회원가입
신청서 작성



신청서 제출,
가입신청서 접수
(KORSIA)



회비통보 및 납입



KORSIA 회원사
가입, 회원패 증정

회원 구분

회원구분	연회비	가입대상
정회원	1,000,000원	철도차량 및 부품 제조업자, 철도와 관련된 제조업과 용역업자
특별회원	1,000,000원	일반기업체 및 유관기관

회원사에 대한 특별서비스

- ▶ 본 협회의 사업에 참여할 수 있는 권리
- ▶ 본 협회의 임원에 대한 선거권, 피선거권 및 본 협회 사업에 대한 의결권
- ▶ 본 협회의 인적 및 물적 서비스를 이용할 권리
- ▶ 본 협회의 사업수행에 따른 제반 권익을 균점할 권리
- ▶ 산업기반자금 융자
- ▶ 교육, 컨설팅 무료 자문
- ▶ 각종 교육비 및 세미나 참가비 할인
- ▶ 협회 인터넷 홈페이지를 통한 철도차량관련 각종 국내외 정보 보급(회원 전용)
- ▶ 본 협회 인터넷 홈페이지 회사 자료 홍보
- ▶ 해외 철도차량 박람회 참가 시 부스임차료, 운송료 편도 등 50% 이내 국고지원
- ▶ 부산국제철도기술산업전 참가 시 부스임차료 할인
- ▶ 유럽, 미국, 일본 등 철도차량 전문가 초청 세미나 할인
- ▶ 해외 제작자 및 에이전트 알선 등 수·출입 거래 알선 특전

회비납입 방법

회원으로 가입할 경우 회비를 납입하신 후 무통장 입금표를 FAX로 보내주시면 입금 확인 후 영수증 및 회원패를 송부해 드립니다.

▶ 우리은행 : 176-04-116579

▶ 예금주 : (사)한국철도차량산업협회

문의 : 기획관리팀 TEL. 031-461-1744 FAX. 031-461-1722
E-mail. korsia@hanmail.net

원고모집

협회지 「철도차량」은 회원사 여러분의 소중한 원고를 기다리고 있습니다. 본지는 회원사 간의 친밀한 교류와 철도차량산업의 발전을 위해 발행되고 있습니다. 현장에서의 소중한 경험사례, 한국철도차량산업과 외국철도차량산업의 현주소를 살펴볼 수 있는 논단, 철도인의 따뜻한 속내를 살펴볼 수 있는 문예코너 등 자유로운 참여의 장이 마련되어 있습니다. 회원사 여러분의 활발한 참여로 「철도차량」을 풍성하게 가꿔주시길 부탁드립니다.

철도차량기술, 철도차량산업, 외국철도차량분야 소개 정보 및 견문기, 각 직장에서 발생한 기발한 아이디어, 문예부문(기행문, 시, 수필, 콩트), 화보용 사진(설명 첨부), 회원사 동정을 A4 6매 이내로 작성하여 협회로 송고바랍니다.

※ 채택된 원고는 소정의 원고료를 지급하며 외국서적 번역의 경우는 참고문헌을 기재, 번역 또는 인용 출처를 명기해야 합니다.

광고모집

철도차량산업협회와 「철도차량」은 현장에서 땀 흘리는 이들을 적극적으로 지원합니다. 뛰어난 기술력은 있지만 정당한 평가를 받지 못한 귀사의 성공 파트너가 되겠습니다. 소식지는 철도관련업계와 기관, 단체, 학계 등에 배부하여 한국철도의 오늘을 널리 알리고 있습니다. 귀사를 위한 페이지는 항상 준비되어 있습니다. 효과적인 광고 방법을 찾으신다면 협회로 문의해 주세요.

- ▶ 발행시기 : 연 1회(1월)
- ▶ 배부기관 : 철도관련업계, 기관, 단체, 학계 등
- ▶ 연 락 처 : Tel. 031-461-1744 / Fax. 031-461-1722 / E-mail. korsia@hanmail.net
(16105) 경기도 의왕시 철도박물관로 176, 한국철도기술연구원 2동 303호

알 림

2019년도 제1차 이사회 개최

- ▶ 일시 : 2019. 3. 13(수), 오전 10:30
- ▶ 장소 : 밀레니엄 서울힐튼호텔 3층 아트리움
- ▶ 의안 : 가. 2018년도 사업보고, 수지결산 및 잉여금 처분(안)
나. 2019년도 사업계획 및 수지예산(안)
다. 비상근 임원 선임(안)

제23차 정기총회 개최

- ▶ 일시 : 2019. 3. 13(수), 오전 11:00
- ▶ 장소 : 밀레니엄 서울힐튼호텔 3층 아트리움
- ▶ 의안 : 가. 2018년도 사업보고, 수지결산 및 잉여금 처분(안)
나. 2019년도 사업계획 및 수지예산(안)
다. 비상근 임원 선임(안)

2018년도 사업실적

기획사업

- 1) 이사회 및 총회 개최(2/28) : 밀레니엄 서울힐튼호텔 3층 아트리움
- 2) 유공자 포상 공적 심사위원회 심사평가회의 개최(1/29)
- 3) InnoTrans 2018 참가관련 설명회(2/28)
- 4) 각종 정부포상/표창 중 회원사 수상
 - 산업통상자원부장관 표창(총 5명, 2/28) : 조민용(현대로템), 이흥표(우진산전), 장경현(팩테크), 김태식(씨에스아이엔테크), 정성현(제이케이에이)
- 5) InnoTrans 2018 한국관 참가관련 1,2,3차 업무협의회 개최 (5/31, 7/15, 9/16)
- 6) 철도차량분야 전문가 플랫폼 구축(8/22)
- 7) 협회지 철도차량 제15호 발간 준비(12/1)
- 8) InnoTrans 2020 한국관 참가관련 수요조사(12/1)
- 9) 단체표준 심사위원회 개최(12/28)
- 10) 현업의 애로사항 파악 및 타개를 위한 회원사 방문(1/2~12/30)

통계 및 조사 발간사업

- 1) 회원업체 일반카드 작성(2/1)
 - 주요 생산물, 수출품목, 연매출액 등
- 2) 기술개발 과제 수요 조사(수시)
- 3) 철도차량 및 부품 수출입 통계 작성(수시)
- 4) 회원사의 애로사항 및 건의사항 조사(수시)

세계일류상품 및 기술개발 지원사업

- 1) 세계일류상품 신청안내(8/8)
- 2) 산업기술개발사업 안내(수시)
- 3) 철도차량부품산업 육성을 위한 부품업체 기술현황 및 R&D 수요 조사(수시)
- 4) 도시철도차량용품 공동개발과제 모집 안내(수시)
- 5) 소재부품발전 기본계획 수립을 위한 업계의견 조사(수시)
- 6) 중소기업지원과제 발굴을 위한 기술수요조사(수시)

정부정책 건의 및 검토안 제출

- 1) 철도차량부품 로드맵 작성 건의(1/7)
- 2) 국내 철도차량부품산업 보호육성을 위한 Buy Korea 제정 건의(1/7)
- 3) 공공조달관련 업무협의회 참석 의견 제출(1/19)
- 4) 관세통계통합품목분류표(HSK) 2019 개정관련 의견 제출(4/16)
- 5) 화차, 특수차용품 형식승인 개선방안 관련 의견 제출(6/14)
- 6) 철도표준(KRS, KS) 개선을 위한 의견 제출(8/17)

- 7) 화차 내구연한 도래 대체관련 협조 요청(10/24)
- 8) 정부협정 미가입국(중국) 철도차량 도입에 따른 국내 기업지원 대책 협조 요청(10/30)
- 9) 철도차량 시운전/완성차시험 시험 항목에 대한 의견 제출(11/30)
- 10) FTA관련 의견 제출(수시)

국내외 시장개척사업

- 1) InnoTrans 2018 전시회 참가(독일 베를린 : 9/18 ~ 9/21)
 - 한국관 : 대양전기공업, 썬덴코리아, 이건산전, 한국철도기술연구원, 금천시스템, 카템, 모젠코리아, 새영테크놀로지, J&D전자, 코하마, 이스턴R&E, 회명정보통신, 아이비티
 - 출품단 : 15명 파견
 - 시찰단 : 42명 파견
- 2) 2019 부산국제철도기술산업전 개최 준비
 - 기간 및 장소 : 2019. 6. 13 ~ 6. 15 / 4일간, BEXCO
- 3) 국내 철도차량산업 및 회원사 생산물 홍보(수시)

표준화 개발사업

- 1) 철도차량 활주검지용 속도센서 등 단체표준 16종 적부 확인 (12/28)
- 2) 무선 급전 시스템으로 구동되는 전기철도의 전자기파 측정 및 평가 방법 등 단체표준 2종 규격 제정(12/28)

정보·홍보사업

- 1) 협회지 『철도차량』제14호 발간 및 배포(2/22)
- 2) 홈페이지 운영(수시)
 - 각 수요처 입찰현황, 관련법령 등 제공

협회운영사업

- 1) 임원변경 등기 완료(3/15)

ROLLING STOCK



Portugal

1. Porto

Sociedade de Transportes Colectivos do Porto SA (STCP)

Av Fernão de Magalhães 1862/13, 4350-158
Porto
Tel. +351 22 507 1000
Fax. +351 22 507 1150
Email. geral@stcp.pt
URL. www.stcp.pt

First line opened 1872; after years of decline the remaining network has stabilised as a heritage tramway; third route opened 2007.

Traffic - Information for the year 2009
Passenger 0.298 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 9 km
Gauge 1 435 mm - 9 km
Electrification 9 km at 600 V DC
Rolling stock
3 Electric locomotives; 4 Diesel locomotives;
8 LRV/tram cars

(2) Employees 31

(3) Personnel

Meneses, Fernanda *President*
Militão, Carlos *Director, Operations*
Ribeiro, Manuela *Director, Finance & Administration*
Moreira, Helena *Director, Finance & Administration*
Ribeiro, Vítor *Director, Trams & Infrastructure Unit*
Meira, Helena *Director, IT & Communications*

Bombardier Transportation

Edifício Art's, Avenida Dom João II, Lote 1.18.01,
Bloco A - Piso 11, P-1998-028 Lisboa
Tel. +351 21 496 9110
Fax. +351 21 496 9200
URL. www.transportation.bombardier.com

(1) Personnel

Domingues, Mário *Chief Country Representative*
Ramos, L *Media Relations*
Tel: +351 919 693 728
Fax: +351 214 969 394

(2) Products & Services

Rolling stock

· Powered vehicles

Diesel locomotive; Electric locomotive; High-speed trainset; DMU/railcar; EMU/railcar, Metro car; Light rail/tram car; Peoplemover/automated;

· Unpowered vehicles

Hauled passenger car; Other passenger car; Sleeping/catering car;

· Overhaul/workshops

Refurbishment/repair; Maintenance service; Painting/livery; Spare parts

(3) Rolling Stock Components

· Bogies & Running Gear

Powered bogies; Unpowered bogies

See main entry under Germany

Works

Porto



Ireland

1. Dublin

Luas

Veolia Transport Dublin Light Rail Limited

Luas Depot, Red Cow Roundabout, Clondalkin, Dublin 22

Tel. +353 1 461 4910

Fax. +353 1 461 4992

Email. info@veolia-transport.ie

URL. www.veolia-transport.ie

Two-line light rail network opened 2004; the 1.5 km extension to Docklands opened 8 December 2009 and the 7.5 km extension south to Cherrywood on 16 October 2010. Veolia Transport Dublin Light Rail holds an operator franchise until September 2014.

Traffic - Information for the year 2009

Line M2 25.4 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 23 km

Light rail line

Gauge 1 435 mm - 23 km

Electrification 23 km at 750 V DC

Rolling stock

40 LRV/tram cars

(2) Employees 250

(3) Personnel

Brennan, Brian *Managing Director*

Tel: +353 1 461 4908

Email: brian.brennan@veolia-transport.ie

Fualdes, Bruno *Safety Manager*

Tel: +353 1 461 4982
 Email: bruno.fualdes@veolia-transport.ie
 Earl, Chris *Vehicle Maintenance Manager*
 Tel: +353 1 461 4968
 Email: chirs.earl@veolia-transport.ie
 McDonnell, Colm *Infrastructure Maintenance Manager*
 Tel: +353 87 939 1403
 Email: colm.mcdonnell@veolia-transport.ie
 Horgan, David *Human Resources Manager*
 Tel: +353 1 461 4979
 Email: david.horgan@veolia-transport.ie
 Brophy, Dervla *Communications Manager*
 Tel: +353 1 461 4960
 Email: dervla.brophy@veolia-transport.ie

Unilokomotive Ltd

Co Galway Oranmore

Tel. +353 91 790890
 Fax. +323 91 790846
 Email. sales@unilok.ie
 URL. www.unilok.ie

(1) Personnel

McConn, Owen *Managing Director*
 Email: omconn@unilok.ie
 Murray, Damien *Sales Director*
 Email: dmurray@unilok.ie

(2) Products & Services

Rolling stock

• Powered vehicles

Shunting locomotive; Industrial/mining locomotive

Infrastructure

• Electrification

Inspection cars

Rail/road shunting locomotives, mobile rail car movers, rail inspection and maintenance vehicles



Ukraine

1. Avdeyevka

Avdeyevka Tramway

UI Chapayeva 2D, 343871 Avdeyevka

First line opened 1964; network comprises 2 routes with 36 stops.

(1) Route and Rolling Stock

Total route 37 km

Gauge 1 524 mm - 37 km

Electrification 37 km at 600 V DC

Rolling stock

29 LRV/tram cars

(2) Personnel

Leonov, I F *General Manager*
 Ivanenko, G A *Deputy General Manager*
 Savelyeva, V G *Safety Inspector*
 Ivenenko, I N *Power Supply Manager*
 Zavadenko, S P *Rolling Stock Engineer*
 Nenad, L K *Track Engineer*

2. Dneprodzerzhinsk

Dneprodzerzhinsk Tramway

UI Respublikanskaya 9a, 322631

Dneprodzerzhinsk

Tel. +380 5692 32428

First line opened 1935; network now comprises 5 routes with 126 stops.

(1) Route and Rolling Stock

Total route 81 km

Gauge 1 524 mm - 811 km

Electrification 81 km at 600 V DC

Rolling stock

114 LRV/tram cars

(2) Personnel

Morokhov, A A *General Manager*
 Bakun, N R *Chief Engineer*
 Maksimenko, V V *First Deputy General Manager*

Mostipan, V P *Chief Accountant*

3. Dnipropetrovsk

Dnipropetrovsk Metro

ul Kurchatova 6, 49083 Dnipropetrovsk

Tel. +380 56 249 9344

Fax. +380 56 278 6533

Email. metrodp@sovamua.com

URL. metro.dp.ua

First line opened in 1995; single route with 6 stations; a 2.1 km extension is under construction.

Traffic

Passenger 13.6 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 8 km

Gauge 1 520 mm - 8 km

Electrification 8 km at 825 V DC third-rail

Rolling stock

45 metro cars

(2) Personnel

Kotlyarov, Oleg *Director General*
 Pirogov, A V *Chief Engineer*

Dnipropetrovsk Tramway

Dnipromis'k elektrotrans

Prospekt K Marksa 119a, 320038

Dnipropetrovsk

Tel. +380 56 242 6524

Conventional tramway has 16 routes with 338 stops.

(1) Route and Rolling Stock

Total route 158 km

Gauge 1 524 mm - 158 km

Electrification 158 km at 600 V DC

Rolling stock

307 LRV/tram cars

(2) Personnel

Kerpenko, V T General Manager

4. Donetsk

Donetsk Tramway(DEAT)

DonElectroAutoTrans

Ul Donetskaya 39, 83086 Donetsk
Tel. +380 62 335 7693
Fax. +380 62 335 3396
Email. deat@dn.farlep.net

First line opened 1928. Network now comprises 9 routes with 224 stops.

Traffic - Information for the year 2010
Passenger 108 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 131 km
Gauge 1 524 mm - 131 km
Electrification 131 km at 600 V DC
Rolling stock
195 LRV/tram cars

(2) Employees 4 040

(3) Personnel

Zakharov, V F General Manager
Klishenko, D D Chief Engineer
Yarmolenko, V F Operations Manager
PiliPENko, V I Head of Trades Union Council

5. Gorlovka

Gorlovka Tramway

Ul Besposchadnogo 51, 338019 Gorlovka
Tel. +380 6242 53868

Network comprises 3 routes.

(1) Route and Rolling Stock

Total route 62 km
Gauge 1 524 mm - 62 km
Electrification 62 km at 600 V DC
Rolling stock
30 LRV/tram cars

(2) Personnel

Kroitaru, M General Manager

6. Kharkiv

Kharkiv Metro

29 Ulitsa Engelsa, 61052 Kharkiv
Tel. +380 572 125983
Email. s@metro.kharkov.ua
URL. www.metro.kharkov.ua

First line opened 1975; network comprises 3 lines with 28 stations.

Traffic - Information for the year 2010
Passenger 278 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 36 km
Gauge 1 524 mm - 36 km
Electrification 36 km at 750 V DC third-rail
Rolling stock
321 metro cars

(2) Employees 500

(3) Personnel

Dimitriyevich, P M Director General
Email: sekretary@metro.kharkov.ua
Vasilyevich, B N Deputy Director General, chief Engineer
Shutikova, Ludmila Assistant to Director General
Semenovich, K S Deputy Director General, Operations
Alekseyevich, P S Deputy Director General, Construction
Borisovich, L V Director, Chief Inspector
Dement'evich, K N Director, Finance
Petrovich, N Director, Commercial
Ivanovich, M A Director, Safety
Federovich, K M Director, Rolling Stock
Vasilyevich, B L Director, Construction
Iosifovich, L V Director, Power Supply
Petrovich, F V Assistant Chief Engineer, Automation

Kharkiv Tramway

Ul Molodoy Gvardii 5, 610001 Kharkiv

Tel. +380 572 275658
Fax. +380 572 276948
Email. get@eltrans.kharkov.ua

First line opened 1906; network now comprises 18 routes with 356 stops.

Traffic - Information for the year 2001
Passenger 35.8 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 281 km
Gauge 1 524 mm - 281 km
Electrification. 281 km at 600 V DC
Rolling stock
298 LRV/tram cars

(2) Employees 5 900

(3) Personnel

Tkachenko, A P General Manager
Vitchenkoo, V I Chief Engineer
Kiktev, V I Chief Accountant
Kost, Y M Deputy Director
StePanenko, Svetlana DePuty Director
Demchenko, M P Head of Permanent Way

7. Konotop

Konotop Tramway

Ul Uspensko-Troitskaya 120, 245780 Konotop
Tel. +380 5447 43546

First line opened 1949. Network now comprises 3 routes with 36 stops.

(1) Route and Rolling Stock

Total route 28 km
Gauge 1 524 mm - 28 km
Electrification 28 km at 600 V DC
Rolling stock
32 LRV/tram cars

(2) Personnel

Zagoruyko, V M General Manager
Boburchak, M I Manager, Operations & Rolling Stock Maintenance
Verko, V I Manager, Power Supply
Lysenko, A N Manager, Track

8. Kramatorsk

Kramatorsk Tramway

Ul Lima 101, 343923 Kramatorsk
Tel. +380 6264 41472

First line opened 1937. Network comprises 2 routes.

(1) Route and Rolling Stock

Total route 38km
Gauge 1 524mm - 38 km
Electrification 38 km at 600 V DC
Rolling stock
10 LUV/tram cars

(2) Personnel

Petsev, U *General Manager*

9. Krivoy Rog

Krivoy Rog Tramway

Krivorozhelektrotrans

Pl Truda, 324057 Krivoy Rog
Tel. +380 564 654076

(1) Route and Rolling Stock

Total route 120 km
Gauge 1 524 mm - 120 km
Electrification 120 km at 600 V DC
Rolling stock
204 LRV/tram cars

(2) Personnel

Pidgirniy, A *General Manager*

10. Kyiv

Kyiv Metro

Kyivskyi Metropoliten

35 Prospekt Pobedy, 03055 Kyiv
Tel. +380 44 238 4421
Fax. +380 44 228 4446
Email. nto@metro.kiev.ua
First line opened 1960; network now

comprises 3 lines with 43 stations.

Traffic - Information for the year 2010

Passenger 642 million journeys
Passenger 502.8 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 56 km
Gauge 1 520 mm - 56 km
Electrification 56 km at 825 V DC third-rail
Rolling stock
617 Metro cars

(2) Employees 7 375

(3) Personnel

Shavlovsky, N N *General Manager*
Fedorenko, V I *First Deputy General manager*
Tel: +380 44 238 4461
Zel, V I *Chief Engineer*
Tel: +380 44 238 4431
Mashovets, V M *Deputy General Manager*
Tel: +380 44 238 4402
Portniy, E A *Deputy General Manager*
Tel: +380 44 238 4405
Terpilo, V G *Deputy General Manager*
Tel: +380 44 238 4415
Shabliy, L N *Chief Economist*
Tel: +380 44 238 4409
Gavrilenko, V V *Deputy General Manager, Economics*
Tel: +380 44 238 4407

Kyiv Tramway

Kyivpastrans

Naberezhnoye chaussee 2, 04070 Kyiv
Tel. +380 44 291 0470
Fax. +380 44 229 2031

First line opened 1892. Network now comprises 31 routes with 462 stops.

Traffic - Information for the year 2010

Passenger 265 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 279 km
Gauge 1 524 mm - 279 km

Electrification 279 km at 60 V DC

Rolling stock

579 LRV/tram cars
(2) Employees 4 382

(3) Personnel

Lambutsky, M M *General Manager*
Reznikov, V M *Chief Engineer*
Dmitrenko, V V *Deputy Manager*

11. Lugansk

Lugansk Tramway

Luganskelektrotrans

Ul Frunze 130, 91005 Lugansk
Tel. +380 642 490590
Fax. +380 642 490359

First line opened 1934. Network now comprises 9 routes with 79 stops.

Traffic - Information for the year 2001

Passenger 46.5 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

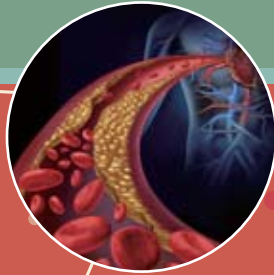
Total route 92 km
Gauge 1 524 mm - 92 km
Electrification 92 km at 600 V DC
Rolling stock
57 LRV/tram cars

(2) Employees 954

(3) Personnel

Gerasimov, V I *General Manager*
Prokudkin, V I *Chief Engineer*
Tel: +380 642 493669
Bereznenchenko, V A *Deputy General Manager*
Tel: +380 642 490589
Nagulin, V M *Deputy Chief Engineer*
Tel: +380 642 494661
Smelchakov, V N *Depot Manager*
Tel: +380 642 491853
Kislenko, A A *Head of Permanent Way*
Tel: +380 642 526231

동맥경화증



김영섭 원장
백운당한의원



동맥경화란 글자 그대로 동맥의 벽이 두껍게 되면서 지방분이 붙어 탄력성이 없어지고 굳어지는 상태를 말한다. 그것은 마치 오래된 낡은 고무관이 탄력성을 잃어 힘이 찢어지는 모양과 같이 조금 힘주어 잡아당기면 곧 찢어지는 상태와 흡사하다. 동맥경화는 나이를 먹어갈수록 반드시 일어나는 생리적 현상으로 생각하여 왔으나 최근에는 젊은 사람에게도 그런 현상이 일어나는 것을 볼 수 있는 바, 식생활의 변화 때문인 것이다.

동맥경화는 신체 어느 곳이나 혈관에서 일어나며 더욱 잘 일어나기 쉬운 곳은 생명에 가장 중요한 뇌·심장·신장이다.

뇌의 동맥에 경화현상이 오면 뇌졸중을 일으키며, 심장에서는 심근경색을 일으키고, 신장에서는 요독증을 일으킬 위험성이 있다. 암을 제외하고 성인병의 대부분은 동맥경화로 인해 일어나는 병이라고 말해도 지나친 말은 아닐 정도로 근자에 이르러 발생 빈도가 높다.

때문에 동맥경화를 예방하여 그 진행을 늦추는 것은 장수와 건강의 열쇠이며, 지름길이다.

동맥경화 발생 원인으로 가장 큰 비중을 차지하는 것은 혈관의 때와 혈액의 때인 콜레스테롤이 혈관벽에 부착돼 생기는 것이다. 그러면 콜레스테롤은 무엇인가에 대하여 알아보자. 일반적으로 혈관의 때라고 하는데 지방대사의 이상에 따라 일어나는 중간물질이라고 말한다. 참고로 지방 대사를 관장하는 중추

기관은 간장이다. 최근의 연구결과에 따르면 콜레스테롤은 간장 안에서 초산과 같은 물질로 만들어지면서 담즙이나 성호르몬, 부신흔호르몬으로 전환되는 중간대사 물질이라는 것이 밝혀졌다. 때문에 콜레스테롤이라고 해서 무조건 인체에 유해한 것은 아닌 것이다. 한방병리학에 따르면 혈액대사가 있는 묵은 피의 일종으로 혈관의 때와 혈액의 때를 생각하게 된다.

치료와 예방으로는 우선적으로 혈관벽에 콜레스테롤 부착을 방지시켜야 하고, 동시에 이를 없애는 것이 무엇보다도 중요한 열쇠이다.

콜레스테롤은 앞에서 말한 대로 지방대사 및 혈액대사의 이상에서 생긴 중간물질로서 이 지방대사 및 혈액대사의 이상함을 정상화 할 수만 있다면 동맥경화 예방이나 치료는 거의 해결되는 것이다.

그 지방대사를 도모하는 중추는 간장이라고 했는데, 혈액대사를 다루는 중추는 신장이다. 그러므로 치료 방법은 간과 신장의 기능을 조정하는 데 키포인트가 있다고 말할 수 있다.

신진대사기능 센터인 간과 신장의 기능 조절에 따라 지방대사의 장애가 되는 혈관의 때와 혈액의 때를 함께 맑게 함으로써 콜레스테롤 부착을 예방함과 동시에 이를 제거할 때, 전신의 혈액순환이 순조롭고 원활하게 되어 동맥경화증으로부터 일어나는 뇌졸중·협심증·심근경색·요독증 등 일련의 무섭고 놀라운 성인병을 극복할 수 있을 것이다.

썬덴코리아는, 풍부한 경험과 전문 기술력을 바탕으로 최상의 유지보수 서비스를 제공합니다.

썬덴코리아(주)는 유럽, 미국, 일본 등 산업선진국의 글로벌 기업들과의 파트너십을 바탕으로 국내 및 해외 철도, 중공업, 조선, 자동차, 전기/전자, 반도체/디스플레이 산업에 서보프레스, 너트런너, 특수형 트랜스포머, 써모스탯, 계측기 및 센서 등 공장자동화 전반에 대한 엔지니어링 솔루션을 제공하고 있습니다.

너트런너



철도 레일, 차량, 엔진
어셈블리 솔루션

서보프레스



철도차량 부품의
압입 및 조립

써모스탯 [바이메탈]



온도 제어
핵심 부품

내뢰트랜스 [낙뢰방지]



이상 전압에 의한
장비 장애 보호

노이즈컷트랜스 (NCT)



NOISE에 효과적인
표준형 변압기



세상을 움직이는 **GREAT MOVE**

세상을 이어주는 철도사업으로
평화를 지키는 방위사업으로
경제를 키우는 플랜트사업으로
오늘보다 행복한 내일을 만드는 것
현대로템이 멈추지 않는 이유입니다