

철도차량

Korea Rolling Stock Industries Association

2018.1
제14호



축적된 기술과 경험으로 산업용, 철도차량용 전원장치는 (주)팩테크에서 책임지겠습니다.

- 철도차량용 제어기 및 전원장치
- 고전압 전원장치(CCPS, HVPS)
- Digital AVR 및 잠수함 충전기
- 플라즈마 전원장치(RPS)
- 차량용 구동인버터 및 충전기



Control Unit



Magnet Drive Box



APS HEMU-430X



Battery Charger HEMU-430X



Digital AVR HDEC 2000



Digital AVR HDEC 1000



MCU (Motor Control Unit)



Plasma Power RPS (12kw~9kw)



Plasma Power CPS (5kw~3kw)



고전압 충전장치 (HVDC)

Future Technology

WOOJIN running on your life with safety

1. 철도차량(K-AGT, SMART Monorail, DEMU, Mini Tram)
2. 철도차량용 전장품
3. 스마트 에너지
4. 전기버스



www.wjiskorea.com

본 사 : 충청북도 괴산군 사리면 사리로 95
서울사무소 : 서울시 강남구 영동대로 118길 6 연암빌딩
오창공장 : 충청북도 청주시 흥덕구 옥산면 과학산업 4로 167
호남사무소 : 전라남도 목포시 삼향천로 177 서남권청정에너지기술연구원 301호
미국지사 : WOOJIN IS AMERICA, INC. 5108 Azusa Canyon Road Irwindale, CA 91706

Tel_ 043. 820. 4111	Fax_ 043. 836. 7405
Tel_ 02. 2103. 8501	Fax_ 02. 2103. 8699
Tel_ 043. 210. 0964	Fax_ 043. 217. 5630
Tel_ 061. 285. 7827	Fax_ 061. 285. 7828
Tel_ 1. 626. 386. 0101	Fax_ 1. 626. 386. 0102



InnoTrans 2018

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

18-21 September, Berlin, Germany

www.innotrans.com

한국관 참가업체 및 시찰단 모집

InnoTrans 2018 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 2018 전시회 참여는 철도산업 분야의 새로운 해결책을 모색하고 세계 선진업체 기술동향 파악과 세계 시장 진출을 확대할 수 있는 좋은 기회가 될 것입니다.

우리 협회는 InnoTrans 2018 전시회에서도 한국관을 설치(2004년부터 8회째)하여 직접 부스를 운영하고 참가업체 및 시찰단을 모집하오니 회원사의 많은 참여를 바랍니다.

- 한국관 참가업체 모집 -

- ◎ **전시기간** 2018. 9. 18 ~ 9. 21
- ◎ **전시장소** 독일 베를린 박람회장
- ◎ **주 관** 한국철도차량산업협회와 KOTRA 공동
- ◎ **참가지원** 부스임차료, 부스장치비, 운송비 등 50% 이내
- ◎ **참 가 비** 추후통보
- ◎ **신청마감** 2018. 3. 5. 선착순

- 시찰단 모집 -

- ◎ **시찰기간** 2018. 9. 18 ~ 9. 21
- ◎ **시찰지역** 독일 베를린 및 인근국가
- ◎ **전시장소** 독일 베를린 박람회장
- ◎ **신청마감** 2018. 7. 31. 선착순 30명
- ◎ **참 가 비** 추후통보
- ◎ **문 의** 한국철도차량산업협회 Tel. 031)461-1744

CONTENTS



철/도/차/량 제14호 2018. 1

발행인 김승탁

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 김승탁 회장
 - 08 산업통상자원부 백운규 장관
 - 10 국토교통부 김현미 장관
 - 12 중소벤처기업부 홍종학 장관
 - 14 한국철도공사 오영식 사장

- 논단**
- 16 4차 산업혁명에 대응한 철도차량산업의 현재와 미래
박동섭 단장 한국철도공사 차량기술혁신단 철도차량기술사
 - 22 스마트철도 차량기술
홍용기 회장 한국철도차량기술사회 공학박사, 철도차량기술사
 - 28 4차 산업혁명 시대의 철도차량 R&D 기술
이원상 실장 현대로템(주) 기술연구소 시스템엔지니어링실

- 기고**
- 35 4차 산업시대의 철도산업 미래
김정호 주무관 산업통상자원부 자동차항공과
 - 38 제1차 산업혁명의 주인공 철도, 제4차 산업혁명도 선도하자!
박일하 과장 국토교통부 철도정책과
 - 41 일본 철도의 4차산업 혁명과 ICT 기반 기술개발에 대한 소개 및 고찰
정종덕 실장 한국철도기술연구원 광역도시철도융합연구실 공학박사
 - 44 공기저항을 이용한 철도차량의 제동 및 경사장치
장대성 교수 우송대학교 철도차량시스템학과 공학박사, 철도차량기술사
 - 47 4차 산업혁명시대 철도차량의 기술력과 미래
최경진 공학박사 전, 한국철도기술연구원

- 전시회 기고**
- 50 2017 부산국제철도기술산업전
이성환 대리 벅스코 전시사업1실
 - 53 InnoTrans 2018
강지은 부장 한독상공회의소 베를린박람회 한국대표부

- 산업정보**
- 56 국내철도 운영기관
한국철도공사 | SR
 - 60 국내철도차량 및 부품제작사
현대로템(주) | (주)우진산전 | (주)씨에스아이엔테크
 - 66 철도차량 및 주요 부품 중장기 구매계획
 - 72 세계 철도시장 현황
 - 73 국내통계
 - 76 해외통계 미국 / 독일 / 프랑스 / 영국 / 일본 / 중국

- 협회소식**
- 82 회원사 동정
 - 94 회원사 리스트
 - 100 신규회원사 소개
 - 101 회원가입 안내
 - 102 원고·광고 모집 안내
 - 103 2017년도 사업결산

- 해외철도 유관
기관 및 업체**
- 104 유럽편

- 건강칼럼**
- 108 알레르기성 비염



글로벌 경쟁 시대! 완벽한 기술력, 철저한 품질관리만이 미래 경쟁력입니다

한국철도차량산업협회
김승탁 회장

존경하는 회원사 임직원 여러분 안녕하십니까?

희망찬 무술년(戊戌年) 새해가 밝았습니다.

지난해 대내외적으로 힘들었던 여건 속에서도 우리 철도차량산업의 발전을 위해 산업현장 곳곳에서 헌신해 주신 회원사 임직원 여러분의 노고에 깊이 감사드립니다.

올해도 여러분의 회사와 가정에 좋은 일들이 가득하시고 우리 모두가 행복한 한 해가 되시기를 기원합니다.

회원사 임직원 여러분!

2018 평창 동계올림픽 행사를 통해 수송수단으로써 경강선 KTX 고속철도가 보여준 역할은 큰 의미가 있었다고 생각합니다. 인천공항에서 출발하여 서울, 평창, 강릉을 단시간에 연결하는 대중교통수단으로써 우리 철도의 중요성은 물론 철도에 대한 지속적인 투자의 필요성도 함께 알린 좋은 기회였다고 생각합니다.

해외시장에서도 지난해 역시 우리 철도차량의 활약을 보여준 한 해였습니다. 기회의 땅 이란에서는 중동시장 진출 이래 사상 최대 규모의 디젤동차 450량 수주를 비롯하여 이집트 3호선 전동차 256량, 터키 이스탄불 전동차 120량, 인도 아메다바드 전동차 96량, 인도네시아 자카르타 경전철 16량 등 잇따른 대규모 수주로 해외물량만 약 2조 원의 실적을 올렸습니다.

이러한 성과는 우리 철도차량산업의 신뢰성을 기반으로 현지의 까다로운 기술사양을 만족시키는 등



회원사 임직원 여러분들의 열정과 노력의 결과라고 생각합니다. 우리의 우수한 품질과 기술력으로 중국, 프랑스, 캐나다 등 글로벌 기업들과 치열한 경쟁에서 '수주'라는 성과로 이어진 소중한 결실입니다. 이처럼 글로벌 경쟁시대에 새로운 도약의 발판을 마련한 의미 있는 한 해였습니다.

또한, 지난해부터 본격적으로 시작된 국내 노후차량 교체물량이 금년에도 계속 이어질 것으로 전망되는 가운데, 우리 철도차량 산업계에서도 희망을 가지고 재도약을 준비해야 하겠습니다.

회원사 임직원 여러분!

현재 우리는 북핵문제와 더불어 금리상승, 환율하락 등 기업경영에 매우 불리한 환경에 처해 있습니다. 미국을 중심으로 한 보호무역 강화, 차량메이커들 간 합종연횡으로 빚어진 글로벌 경쟁 환경의 변화 등 미래에 대한 불확실성은 점점 커지고 있습니다. 그럼에도 불구하고 이번 2018 평창 동계올림픽이 우리경제에 불쏘시개가 되어 산업경기가 살아나는 계기가 되어주길 기대합니다. 우리는 이러한 대내외 환경을 직시하고 위기를 기회로 바꾸는 지혜를 모아야 할 것입니다.

세계는 바야흐로 4차 산업혁명 시대를 맞이하고 있습니다. 우리 철도차량산업이 스마트 철도산업으로 거듭나기 위해서는 고속화, 편리성, 안전성은 물론 철도차량의 고효율화·에너지저감·LCC 향상, 그리고 센싱기술 및 빅데이터를 이용한 상

태기반의 지능형 유지보수 기술개발 등을 통해 4차 산업혁명에 발맞추어 철도차량산업의 새로운 성장 활로를 개척해 나가야 합니다.

글로벌 시장에서의 사업기회를 지속적으로 확보해 나가기 위해서는 기술·성능은 물론 품질 측면에서도 우리만의 차별화된 경쟁력이 있어야 합니다. 그렇지 못할 경우, 우리는 언제든지 글로벌 경쟁에서 추락할 수 있다는 냉혹한 현실을 잊어서는 안 될 것입니다.

회원사 임직원 여러분!

협회는 우리 철도차량산업을 미래성장 동력으로 육성하기 위해 다양한 차종의 해외수출 지원책과 4차 산업혁명 관련 핵심기술 개발에 많은 투자가 이루어질 수 있도록 정부의 정책 환경조성에 최선을 다하겠습니다.

또한, 철도제품의 구매제도 개선, 부품기술개발 지원, 수출지원 등 대정부 정책 건의를 통해 우리 철도산업의 활력을 되찾고 국가 경제를 견인할 수 있도록 다각적인 노력을 하겠습니다. 철도차량산업이 국가와 국민으로부터 더 많은 관심과 사랑을 받을 수 있도록 최선을 다하겠습니다.

회원사 여러분께서도 우리 협회에 더 큰 관심과 협조를 부탁드립니다. 끝으로 새해에는 우리 모두 희망을 품고 힘차게 전진해 나갑시다.

감사합니다.



진정한 우리경제의 '봄날'을 만들기 위해 노력하겠습니다

산업통상자원부
백운규 장관

2018년 무술년(戊戌年) 희망찬 새해가 밝았습니다. 지금 이 시간에도 산업 현장에서, 수출의 최전선에서 구슬땀을 흘리고 계신 기업인과 근로자, 그리고 국민 여러분께 감사의 말씀과 따뜻한 새해 인사를 전합니다. 올 한해 복 많이 받으시고 모두의 가정에 행복과 건강이 가득하길 기원합니다.

지난해 우리는 '국민의 힘'으로 위기에 빠졌던 대한민국을 다시 살려냈습니다. 모진 추위 속에서 전국을 밝혔던 촛불은 우리 민주주의의 저력을 세계에 알렸습니다. 우리 경제도 북핵 위기, 보호무역주의 같은 어려움을 딛고 3% 성장률을 회복했고, 무역 1조 달러도 재돌파하며 다시 성장을 향한 궤도에 오르고 있습니다. 새해에는 우리나라가 국민소득 3만 달러 시대에 접어들 것으로 전망됩니다.

산업통상자원부는 실물경제의 총괄부처로서 우리 경제의 회복과 미래 준비에 최선을 다하고 있습니다. 먼저, 산업·기업·지역 3대 분야 혁신을 통해 2022년까지 양질의 일자리 30만개 이상을 창출할 수 있도록 '새 정부의 산업정책 방향'을 마련하였습니다. 보호무역주의를 비롯한 통상현안에 대해 당당하게 대응하는 한편, 新북방·新남방 정책 등을 통해 우리 경제의 지도를 더 넓게 펼쳐나가고 있습니다.

무엇보다 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환을 위해 에너지정책의 중장기 목표를 담은 에너지전환로드맵을 수립했고, 재생에너지 3020 계획, 제8차 전력수급계획 등을 차례로 마련했습니다. 이를 통해 우리의 에너지 시스템이 근본적으로 변화하고 미래 에너지산업에 대한 투자도 더욱 활발해질 것이라고 확신합니다.

존경하는 국민 여러분, 그리고 기업인과 근로자 여러분!

2018년에는 세계 경제가 회복되는 가운데 우리 수출도



증가하면서 경제사정이 점차 나아질 것으로 보입니다. 그러나 보호무역주의, 북핵 리스크와 같은 불확실성이 여전히 존재하고, 대내적으로 일부 업종 편중 성장, 청년실업과 양극화로 인해 일반 국민과 중소기업이 느끼는 체감경기는 여전히 어렵기만 합니다. ‘춘래불사춘(春來不似春)’이라는 말이 생각나는 상황입니다.

올해 산업부는 경기 회복의 온기를 실물경제 전반으로 확산시키고 좋은 일자리를 창출함으로써 국민이 직접 체감할 수 있는 성과를 만들어 내겠습니다. 무엇보다 지난해 마련한 계획들을 착실히 실천에 옮겨 새 정부의 경제철학인 ‘사람 중심 경제’를 구체화하고 ‘혁신성장’과 ‘소득주도 성장’을 뒷받침할 것입니다.

먼저, 산업 부문에서 혁신성장을 확산·가속화하겠습니다. 혁신성장을 체감할 수 있도록 전기·자율주행차, 사물인터넷(IoT) 가전, 에너지신산업, 바이오·헬스, 반도체·디스플레이 등 5대 선도 프로젝트를 본격 가동하고, ‘새 정부의 산업정책 방향’을 구체화한 자동차, 조선 등의 업종별·기능별 세부 이행방안도 조속히 마련할 것입니다. 또한, 중견기업을 새로운 성장 주체로 육성하고, 대기업과 중견·중소기업이 함께 가치를 창출하는 상생협력 생태계를 조성해 나가겠습니다. 혁신성장을 지역으로 확산하기 위해 국가혁신 클러스터를 조성하고 지역의 혁신역량도 확충해 나갈 계획입니다. 아울러 세계의 이목이 집중되는 평창 동계올림픽에서 자율주행서플, 수소 버스, 로봇 등 우리의 혁신성장 성과를 멋지게 선보일 수 있도록 최선을 다해 준비하겠습니다.

둘째, 깨끗하고 안전한 에너지로의 전환을 위한 후속 조치를 충실히 이행하고 에너지 신산업도 적극 육성하겠습니다. 우선, 재생에너지 확대, 원전의 단계적 감축, 석탄화력의 친환경화 등을 차질 없이 추진하여 에너지 정책의 변화를 우리 국민이 직접 느낄 수 있도록 하겠습니다. 아울러 재생에너지 산업, 원전해체 산업 등 미

래에너지 산업을 우리 경제의 신성장동력으로 육성할 것입니다. 특히, 사물인터넷(IoT)·빅데이터 등 4차 산업혁명 기술을 반영하여 제3차 에너지기본계획 등을 수립함으로써 우리 경제의 에너지 효율과 함께, 에너지 산업의 경쟁력도 함께 높여 나갈 것입니다.

마지막으로, 통상·무역 정책도 수출의 낙수효과를 높이는 방향으로 전환해 나겠습니다. 중소·중견 기업의 수출을 촉진하고 수출로 더 많은 일자리를 만들어 내겠습니다. 이와 함께, 양자·다자 채널을 통해 보호무역주의 대응을 강화하고, 한미 FTA 개정 협상, 한중 FTA 서비스 투자 후속 협상도 국익 최우선의 원칙 아래 굳건하게 대응해 나가겠습니다. 무엇보다 유라시아 대륙과 아세안, 인도를 잇는 新북방·新남방 정책을 가속화할 것입니다. 한-유라시아경제연합(EAEU) FTA 추진과 함께 전력·가스·조선을 비롯한 9개 분야에서 러시아 등과의 전략적 협력을 강화하고, 아세안·인도와는 국가별 특성에 맞는 맞춤형 경제협력을 추진하겠습니다. 이를 통해 우리의 수출시장은 더욱 다변화되고 우리 기업들은 신흥시장에서 더 많은 사업 기회를 갖게 될 것입니다.

존경하는 국민 여러분, 그리고 기업인과 근로자 여러분!

산업통상자원부는 국민을 섬기고 기업과 함께 호흡하면서, 우리 경제의 진정한 동반자이자 든든한 조력자가 되기 위해 최선을 다하고 있습니다. 대기업과 중견·중소기업, 기업가와 근로자가 함께 성장하는 생태계를 만드는 데에도 주어진 소임을 다할 것입니다. 희망찬 새해, 경제주체 모두가 체감할 수 있는 진정한 우리 경제의 봄날을 만들기 위해 함께 노력해 나가길 기대합니다.

감사합니다.



‘국민이 주인인 나라, 더불어 성장하는 따뜻한 나라’를 만들어가겠습니다

국토교통부

김현미 장관

무술(戊戌)년 새해가 밝았습니다.

여러분 모두 소망하는 일 성취하시고, 가정에 행복이 넘쳐나기를 바랍니다. 국가적으로는 정의가 바로 서는 사회, 기회가 공정한 경제의 기틀이 만들어지기를 바랍니다. 오늘보다 나은 내일을 꿈꿀 수 있는 희망의 나라, 안전한 나라가 앞당겨지기를 기원합니다.

여러분, 지난 한 해 노고가 많았습니다. 어렵고 혼란스러운 상황에서도 각자 책임과 역할에 헌신해 주신 여러분의 수고에 감사를 드립니다.

올해 2018년은 그 어느 해보다 중요한 시기입니다. 문재인 정부 출범 2년 차를 맞아 처음 품었던 초심을 반추하며 급변한 한 해를 성과 중심으로 채워 나가겠습니다. 국민들께서 삶의 변화를 체감하실 수 있도록 모든 역량과 정성을 쏟겠습니다. ‘사람 중심 경제’를 실현하기 위해 혁신성장, 안전, 일자리 창출, 부동산시장 안정, 교통 공공성 강화 등에 총력을 기울여 나가겠습니다.

먼저, 다함께 잘사는 경제의 기반이 되도록 주거복지로 드래프와 시장 안정화 대책을 착실히 이행하겠습니다. 물론 몇 번의 대책으로 국민의 집 걱정이 일소될 수 없습니다. 산적한 과제가 많고 아직 가야 할 길이 멀지만, 집은 투기의 대상이 아니라는 정부의 의지를 실천하는 첫 걸음을 떼었다는 자세로 더욱 치열하게 고민하며 정교하게 정책을 추진해 나가겠습니다.

올해 본격화되는 도시재생 사업은 단순한 건축 사업이나 하드웨어 구축이 아니라, 쇠퇴하는 도시에 새로운 활력을 불어 넣는 소프트웨어 사업, 경제와 문화의 융·복합 사업이 되어야 하겠습니다. 정부가 주도하는 주인 없는 사업이 아니라 지역주민이 참 주인이 되는 사업으로 추진되도록 우리 주변 곳곳의 공공건축물, 녹지 공간도 국민의 눈높이에 부응해 품격 있게 조성하도록 하겠습니다.

매일 아침 발걸음을 무겁게 하는 수도권의 교통난 해소를



위해 광역버스 확대, GTX 등 인프라 확충에도 지속적인 노력을 기울이겠습니다. 뉴모빌리티 등 첨단기술을 활용해 운영의 효율성이나 수요자 만족도를 극대화할 수 있는 혁신적인 방안도 적극적으로 고민하겠습니다.

대책을 강구하고 있음에도 개선되지 않고 있는 안전 문제에 대해서는 각별한 경각심을 갖고 대안을 만들어 나가겠습니다. 안전사고는 정확한 원인과 책임을 밝혀 무신경·안일함에 대해서는 응당한 처벌이 되도록 하겠습니다.

안전 대책이 현장에 체화되고 작동하기까지 시간이 다소 걸릴 수 있습니다. 그러나 이렇게 여유를 갖고 바라보기에는 현 상황이 엄중합니다. 교통·건설·재난 대응 등 우리가 만든 안전 대책들이 근본적인 해결책이 될 수 있는지, 다른 측면의 문제점은 없는지, 대책이 현장에서 시나리오대로 작동하는지, 더욱 치열한 고민과 강한 책임감이 필요합니다. 올해를 ‘국토교통 안전 강화’의 원년으로 삼아 현장 점검과 제도 개선을 강도 높게 추진하고 부처 간의 공조도 강화해 나가도록 하겠습니다.

마지막으로, 혁신성장을 본격화할 수 있도록 하겠습니다. 혁신성장은 국민의 삶과 기업 활동, 우리 업무에 새로운 미래를 열어줄 것입니다.

지난해 마련한 성과 창출 기반 위에서 추진 전략을 보다 구체화하여 중소·중견 기업의 실질적인 고용 창출과 성장으로도 이어지도록 하겠습니다. 스마트시티, 드론, 자율주행차 등 ‘핵심 선도 산업’은 혁신성장을 견인·확산할 수 있는 대표적인 분야들입니다. 이 첨단산업 분야에서 성공 모델을 만들고, 4차 산업혁명 시대를 주도할 새로운 부가가치를 창출하겠습니다.

판교 2밸리를 첨단산업 메카로 중점 육성하고 4차 산업 신기술이 집약된 세계 최고 수준의 ‘스마트 미래도시’ 조성, 자율차 K-City 완공, 한국형 K-드론 시스템 개발 등을 통해 혁신성장의 가시적인 성과를 만들어 나가겠습니다.

스마트 건설, 스마트 도로, 스마트 공항 등 우리 부의 전통적인 주력 산업에 대해서도 혁신성장 요소를 찾아내고 경쟁력을 강화해 나가겠습니다. 올해 설립되는 한국해외인프라·도시개발지원공사를 제대로 출범시켜 해외 수주에서 새로운 영역도 개척하겠습니다.

국민의 소망과 역사를 결코 잊지 않았습니다. ‘정의로운 국민의 나라’를 이루어달라던 국민들의 염원과 눈물을 가슴에 품으며 더욱 정교하고 섬세하게 정책의 완성도를 높여 나가겠습니다.

다행히 우리 경제에 미세하지만 소중한 청신호가 켜지고 있습니다. 작년 3.2% 성장에 이어 올해 실질 국내총생산(GDP) 증가율이 3.0%로 전망됩니다. 2012년 이후 줄곧 2% 성장에 그쳤던 것에 비하면 의미가 있다고 생각합니다.

물론, 경기가 좋아진다고 선불리 단정할 수는 없습니다. 그러나 이 모멘텀을 살려 견실하고 안정된 성장세로 이어지게 해야 하는, 중요한 시기임은 분명합니다. 소득주도성장과 혁신성장이라는 우리 경제의 양 날개가 활짝 펼쳐져 힘차게 날갯짓을 할 수 있도록 모든 역량을 집중하고 열정을 쏟겠습니다.

평창동계올림픽이 곧 개최됩니다. 오랜 기간 준비해온 올림픽이 성공할 수 있도록 안전하고 편리한 교통 인프라 등 우리 부가 할 수 있는 모든 지원을 차질 없이 해내도록 하겠습니다.

국민들의 삶이 달라지고 더 나아질 수 있습니다. 이 막중한 사명에 긍지와 자부심을 갖고 ‘국민이 주인인 나라, 함께 더불어 성장하는 따뜻한 나라’를 만들어 나가겠습니다.

새해, 여러분 모두의 건승을 기원합니다.

감사합니다.



중소기업 중심으로 상생과 혁신의 대한민국을 만들어가겠습니다

중소벤처기업부
홍종학 장관

존경하는 중소 벤처기업인, 그리고 소상공인 여러분!

2018년 무술년(戊戌年) 새해가 밝았습니다.

중소 벤처기업, 소상공인 가족 모두에게 건강과 행복이
함께 하시길 기원합니다.

지난 한 해를 돌아보면, 더불어 잘 사는 나라를 만들겠다는
소망이 결실을 맺어 새로운 변화를 시작한 한 해였습니다.
특히, 새 정부에서 중소벤처기업부를 신설함으로써
중소 벤처기업, 소상공인이 새 시대 변화에서 주도적
역할을 하도록 임무를 부여한 뜻 깊은 한 해였습니다.

또한, 세계 각국의 보호무역주의 확산 등 어려운 경제 여
건 속에서도 국민 모두가 노력한 결과, 우리 경제는 3년
만에 3% 대 성장을 회복하고 무역 규모 1조 달러 재진입
이라는 의미있는 성과를 달성하였습니다. 이러한 결실은
우리경제의 든든한 버팀목이 되어주시고, 현장에서 묵묵
히 최선을 다해 주신 중소 벤처기업, 소상공인 여러분의
노력이 있었기에 가능했다고 생각하며, 거듭 감사의 말
씀을 드립니다. 2018년 새해에는 지난해 시작된 우리사
회의 변화와 경제 회복의 흐름 속에서 중소기업 대기업,
노사 모두가 노력의 결실을 공정하게 나누고 체감할 수
있는 더 나은 경제 여건을 만들어 나가겠습니다.

올해도 우리 경제는 그리 낙관적이지 못할 것 같습니다.
최저임금 인상의 부담도 슬기롭게 이겨내야 하고, 좋은 일
자리도 더 만들어 나가야 하겠습니다. 이를 위해 중소 벤
처기업, 소상공인이 먼저 활력을 되찾아야 할 것입니다.
중소벤처기업부는 중소 벤처기업, 소상공인이 현장의
어려움을 털어내고 다음 단계로 성장해 나갈 수 있도록
350만 중소 벤처기업, 소상공인의 수호천사가 되고 세
일즈맨이 되겠습니다. 문재인 정부의 세가지 성장전략을
앞에서 이끌도록 하고 국민 감동으로 이어지는 서비스
기관으로 거듭나겠습니다.

먼저, 중소기업이 일자리와 소득주도 성장을 주도할 수



있도록 R&D, 자금, 수출 등 중소기업 정책을 개편하겠습니다. 일자리를 많이 만드는 기업, 직원과 성과를 공유하는 기업, 소셜벤처 등 사회적 가치를 실현하는 기업이 우대받을 수 있도록 하겠습니다. 또한, 최저임금 인상에 따른 중소기업 소상공인의 부담을 덜어주기 위해 사상 최초로 도입한 일자리안정자금 3조 원 지원도 차질 없이 시행하겠습니다.

해당되는 중소기업 소상공인이 지원에서 누락되는 일이 없도록 200여만 개 기업에 대한 홍보도 집중적으로 실시하겠습니다. 아울러, 일자리안정자금을 지원받는 기업에 대해서는 정책자금, R&D, 마케팅 등이 우선적으로 연계 지원될 수 있도록 하겠습니다.

둘째, 중소기업의 혁신성장을 응원하고 뒷받침하겠습니다. 창의적이고 도전적인 R&D를 지원하고 성실실패에 대해서는 면책을 확대하겠습니다. 부동산 투자자금을 벤처투자자로 유인하여 2022년까지 10조 원 이상의 혁신모험펀드를 조성하고 코스닥 시장을 활성화하여 혁신창업 생태계를 조성하겠습니다.

경쟁 제한적 규제, 기업규모에 대한 고려가 없는 차별적 규제 신산업 진입을 가로막는 규제를 혁파하여 창의적 중소기업이 커나갈 수 있도록 하겠습니다. 중소기업 2만 개를 스마트 공장으로 전환하여 제조현장에서의 혁신도 활발히 일어날 수 있도록 하겠습니다. 중소기업의 혁신제품이 공공구매 시장 등을 통해 시장에 조기 진입할 수 있도록 하고, 신규 해외시장 개척, 온라인 수출 활성화 등도 힘쓰겠습니다.

셋째, 대기업, 중소기업, 소상공인이 노력한 만큼 정당하게 보상받는 공정경제 구현에 앞장서겠습니다. 대·중소기업 상생자금 확충, 협력이익배분제 도입, 대기업 사내벤처 지원 프로그램 신설 등을 통해 대기업이 창업 중소기업 육성에 기여할 수 있도록 하겠습니다. 지방중기청, 관련 협·단체 등 현장 접점을 통해 각종 불공정 행위, 기술탈취를 조사하고 공정거래위원회와 협력하

여 책임지고 해결하겠습니다.

복합쇼핑몰 규제 신설, 임차상인 보호, 카드수수료 추가 인하, 인터넷 포탈 불공정 행위 방지 등 골목상권 지킴이 4종 정책도 현장에서 실행될 수 있도록 하겠습니다. 화재방지시설 설치, 주차장 보급 확대 등과 함께 문화와 스토리가 있는 차별화된 전통시장도 만들어 나가겠습니다.

마지막으로, 중소벤처기업부가 국민을 감동시키는 서비스 기관이 되겠습니다. 과학적 분석 데이터를 기반으로 기술-인력-금융-마케팅-수출로 이어지는 일관지원 체계를 구축하겠습니다. 정부 정책에 처음 참여하는 기업을 위한 정책 첫걸음 프로그램을 신설하고 1:1 코칭 방식으로 밀착 지원하겠습니다.

민간이 강점을 가지고 있는 분야는 민간이 주도하고 정부는 후원하는 지원체계도 확대해 나가겠습니다.

벤처투자를 활성화하는 차원에서 모태펀드 운용을 민간 주도로 추진하는 방안을 강구할 계획입니다.

이러한 정책들이 제대로 실천되고 새해에 가시적 성과를 낼 수 있도록 중소벤처기업부와 9개 유관기관들이 스크럼 방식으로 뚝뚝 뭉쳐 중소 벤처, 소상공인들을 지원하겠습니다.

존경하는 중소 벤처기업인, 그리고 소상공인 여러분! 여러분은 더불어 잘 사는 우리 경제를 만드는 희망이자 주역입니다. 대내외 환경이 어렵더라도 자부심과 긍지를 가지고 기업경영에 매진해 주시기 바랍니다. 양질의 일자리 창출과 혁신에도 적극 나서주시기 바랍니다. 정부도 여러분의 노력을 힘껏 뒷받침하여 우리 경제구조를 중소기업 중심으로 전환하고 모두가 상생하며 혁신하는 더불어 잘 사는 대한민국을 만들어 내겠습니다.

올해는 풍년과 다산을 상징하는 황금 개의 해입니다. 우리 기업인들도 황금 개의 기운을 받아 어려움을 극복하고 하시는 일 모두 성과를 거두는 한 해가 되길 기원합니다.



사람, 세계, 미래를 잇는 대한민국 철도를 만들어 나가겠습니다

한국철도공사
오영식 사장

존경하는 철도가족 여러분!

저는 오늘 119년 철도 역사의 산실인 코레일에서 한국 철도의 새로운 미래를 열어가라는 국민의 준엄한 명령을 받았습니다. 먼저, 제게 주어진 이 막중한 책임을 다하기 위해 혼신의 힘을 다할 것을 약속드립니다.

철도가족 여러분!

새삼스럽게 강조하지 않아도 철도의 본질은 공공성입니다. 대한민국의 국민 모두는 장애의 유무와, 소득과, 계층과, 지역에 관계없이 누구나 철도를 자유롭게 이용할 수 있는 기본권을 가지고 있습니다.

공공철도는 그 자체로 사회적 가치인 것입니다. 제가 여러분과 함께 만들어나갈 한국철도의 미래 역시 '철도 공공성 강화를 통한 사회적 가치의 실현'이라는 대전제 하에서 이루어질 것입니다. 한국철도의 미래를 열어젖히는 또 다른 한 축은 '혁신을 통한 미래철도산업의 경쟁력 확보'입니다.

철도가족 여러분!

지금 우리 국민들은 실질적인 삶의 변화를 요구하고 있습니다. 우리 코레일은 그 요구에 응할 의무가 있습니다. 성공적인 정책은 국민들이 피부로 느껴야 합니다. 국민의 삶을 실질적으로 변화시키고 앞서 말씀드린 두 가지 비전을 실현하기 위해 여러분과 함께 이루어가야 할 몇 가지 방향을 제시하고자 합니다.

먼저, SR과의 통합을 포함한 철도공공성 강화에 주력하겠습니다.

철도는 전형적인 네트워크 산업으로 '규모의 경제' 효과가 큰 산업입니다. 선로가 늘어날수록, 운영을 일원화 할수록 공공성이 강화되고 종국에는 국민편익 증대로 이어집니다. SR과의 통합은 공공성 강화와 국민편익 증진이라는 관점에서 더 이상 미룰 수 없는 과제입니다. 가뜰이나 짧은 철도거리를 인위적으로 분리하고 경쟁시키는 것은 '규



모의 경제' 효과를 반감시켜 국가적 비효율을 초래할 것입니다. 고속철도 운영의 일원화야말로 국민편익을 획기적으로 증대시킨다는 점을 강조하고자 합니다.

두 번째로, 절대적 안전체계를 확립하겠습니다. 세월호 참사를 보면서 국민의 안전과 생명을 지키는 것이 국가와 공공기관의 제1의 사명이자 존재의 이유라는 사실을 우리는 새삼 깨달았습니다. 코레일에 대한 국민들의 신뢰와 사랑은 안전에서 시작된다고 생각합니다. 외주화, 효율화 중심의 안전관리에서 벗어나 사람 중심의 절대적 안전체계를 확립하겠습니다. 효율이라는 관점에서 안전을 보아서는 안됩니다. 사람 중심, 현장 중심의 안전체계를 구축하겠습니다. 정부가 추진하고 있는 <스마트 철도안전관리체계 구축 기본계획>에 발맞추어 첨단 기술을 이용한 철도 안전 강화에도 힘을 쏟겠습니다. 국토교통부, 한국철도시설공단 등과 함께하는 업무협의를 실질화하고, 내실화해서 '코레일이 안전은 확실히 챙긴다.'는 인식을 국민들에게 심어 주겠습니다.

셋째, 경영혁신 및 마케팅 역량강화를 통해 대국민 서비스를 획기적으로 개선하겠습니다.

우리 철도가 안정적으로 대국민 서비스를 제공하기 위해서는 지속가능한 성장 동력을 확보해야 합니다. 다원적 수익창출 방안을 찾겠고 마케팅과 역세권 개발 역량을 강화하겠습니다. 규모가 날로 커지고 있는 해외시장으로의 진출도 적극 추진해나가겠으며, 기술개발과 혁신을 통해 국제 경쟁력을 확보하겠습니다. 스마트 차량, 스마트 운영, 스마트 유지보수가 세계적인 추세입니다. 첨단 정보기술을 철도의 전 분야에 결합시켜야 합니다. 정보통신강국인 우리에게 기회가 있습니다. 4차 산업혁명 시대의 스마트 기술, 정보통신 기술이 우리 철도를 해외로 이끌어야 합니다.

국내외 경쟁력 강화의 전제는 혁신입니다. 경영가치체

계를 재정립하여 우리 조직의 체질을 근본적으로 혁신해 나가겠습니다. 노력하는 유능한 직원이 우대받는 긍정적인 인사관리체제로 혁신의 속도를 높이겠습니다. 현장 중심의 책임경영체제를 확립해 나가겠습니다.

넷째, 남북철도, 대륙철도 진출을 본격적으로 준비해 나가겠습니다.

평창 올림픽을 계기로 남북이 대화하고, 왕래하고 있습니다. 북측 대표단이 우리 KTX를 타고 강릉을 방문했습니다. 전 세계가 우리 코레일을 주목하고 있습니다. 기적처럼 만들어진 대화의 기회를 지키는 것은 우리 코레일의 몫입니다.

남북철도의 복원과 대륙으로의 운송이 가능한, 철도 중심의 물류체계에 코레일의 미래가 있습니다. 국제경쟁력이 있습니다. 남북철도 실현과 대륙철도 시대에 대한 적극적 대응을 위해, 신북방정책 지원을 위해, 우리 내부의 역량을 강화하는 일부터 시작하겠습니다.

마지막으로, 동반자적 노사관계의 전범을 만들어가겠습니다.

우리 코레일이 앞장서서 노사관계를 포함한 사회적 타협에 앞장설 수 있도록 하겠습니다.

존경하는 철도가족 여러분!

유난히 추운 겨울입니다. 살을 에는 혹한 속에서도 평창 동계올림픽 성공을 위해 수고하시는 우리 모든 철도가족 여러분께 진심어린 감사와 격려의 말씀을 드립니다.

오늘부터 저도 철도가족으로서

사람, 세계, 미래를 잇는 대한민국 철도를 만들어 나가겠습니다. 힘껏 뛰겠습니다. 함께 뛰어 주시기 바랍니다.

감사합니다.



박동섭 단장
한국철도공사 차량기술혁신단
철도차량기술사

4차 산업혁명에 대응한 철도차량산업의 현재와 미래



1. 시작하며

최근 전 세계적으로 산업계의 트렌드는 4차 산업혁명이다. 인간의 뇌 역할을 하는 인공지능과 정보통신기술의 기술혁명 합작품이 서비스산업에서 철도차량산업까지 급속하게 적용되고 있다.

4차 산업혁명 국내의 기술동향을 철도차량산업까지 분석해 보면 국외적으로 4차 산업혁명 핵심기술 범주는 국가별 기관별 다양하나 정보통신기술(ICT)에 대한 융복합 및 인공지능 기술을 공통적으로 적용하고 있으며, 4차 산업혁명기술 선점을 위해 ICT, 사물인터넷(IoT)을 적용한 기술 융복합, 인공지능 기술개발에 대규모 R&D 투자정책을 추진하고 있다.

일부 철도 선진국들은 미래 철도시장을 선점하기 위해 독일은 미래철도 프로그램을 발표하며 철도 디지털화를 선언했고, 프랑스는 2023년까지 고속열차 테제베(TGV)에 자율주행 기술 도입을 시사한 바 있으며 특히, 중국은 일대일로 국가전략(2015년)을 통해 빅 데이터, IoT 같은 주요기술을 철도분야에 적용하기 위해 대규모 R&D 투자로 중국철도의 혁신을 도모하고 있다.

국내 동향을 살펴보면 정부에서는 지난해 11월 대통령 직속 4차산업혁명위원회를 통해 4차 산업 대응계획을 발표하였고 그중 핵심이라고 할 수 있는 '지능화 기술역량 강화' 분야에 2022년까지 총 2조 2천억 원의 예산을 투자하여 고부가가치 창출 그중 미래형 신사업 발굴 및 육성을 목표로 하고 있다.

민간에서도 4차 산업 선점을 위해 기업들과 협력하여 다양한 ICT 융합기술을 추진하고 있으며, 특히, 2018년 평창동계올림픽에서는 세계 최초로 5G 시범서비스를 시작한다고 한다.

2. 한국철도의 4차 산업기술

한국철도는 올해로 119년을 맞이한다. 그동안 한국철도는 2004년 고속철도 개통 이후 양적으로나 질적으로 성장을 해왔다. 특히 고속철도 개통 13년 동안 누적 이용객 5억 8천만 명, 국민 1인당 11회 이용, 개통 이후 고속열차 보유대수 약 2배 증가 등 지구 8,325바퀴를 돌았다.

특히, 기술적으로는 국내 독자기술로 개발된 KTX-산천 고속차량을 운영(2010년)하면서 고속차량 개발국이 되었으며, 현재는 국내 최초 동력분산형 EMU 고속차량을 제작함으로써 명실상부한 고속철도분야에서 선진철도 수준에 올랐다고 자부한다. 유지보수 측면에서도 핵심기술에 대한 국산화 및 자체 기술개발 강화로 기술자립을 이루어가고 있다.

안전수준 측면에서도 우리나라 철도사고 지표(건/백만km)는 0.054건으로 스위스 0.032건, 영국 0.053건, 이탈리아 0.088건, 독일 0.108건, 스페인 0.118건, 프랑스 0.186건 등 선진국 수준이다. 하지만, 최근 열차 탈선사고, 승강장 안전문 사고 등이 빈발함에 따라 국민의 불안감은 여전히 높은 상황이며 IoT, ICT 등 첨단 스마트 기술을 접목한 철도안전관리시스템의 고도화가 필요하다.

사실, 철도차량산업은 도시화, 기후변화와 탄소배출가스 규제 등에 대응하는 미래 교통수단으로 가치가 상승하고 있는 상황에서 ICT 등 첨단기술과 연계성이 밀접하다. 따라서 4차 산업혁명 기술을 철도산업에 접목함으로써 한국철도산업을 발전시키고 경쟁력을 강화하기 위해 노력해야 한다.

지난해 한국철도기술연구원에서는 4차 산업혁명과 교통기술 혁신 국제세미나를 통해 초지능 초연결의 4차 산업혁명 시대

차세대 지능형 교통체계 구축	스마트 신호시스템 확산	지능형 교통안전시설물 구축
차세대 지능형 교통체계 기반 스마트도로 구축 35% 달성	교통신호 최적제어 신호기 도심지 교통혼잡 10% 개선	지능형 도로표지판 교통사고 5% 감소
<p>0.2% → 35%</p> <p>2017 → 2022</p>	<p>30.3조원 → 27조원</p> <p>2016 → 2022</p>	<p>220,917건 → 209,870건</p> <p>2016 → 2022</p>

그림 1. 정부, 4차 산업혁명 대응계획 중 2022년 변화된 미래 모습(교통 분야)

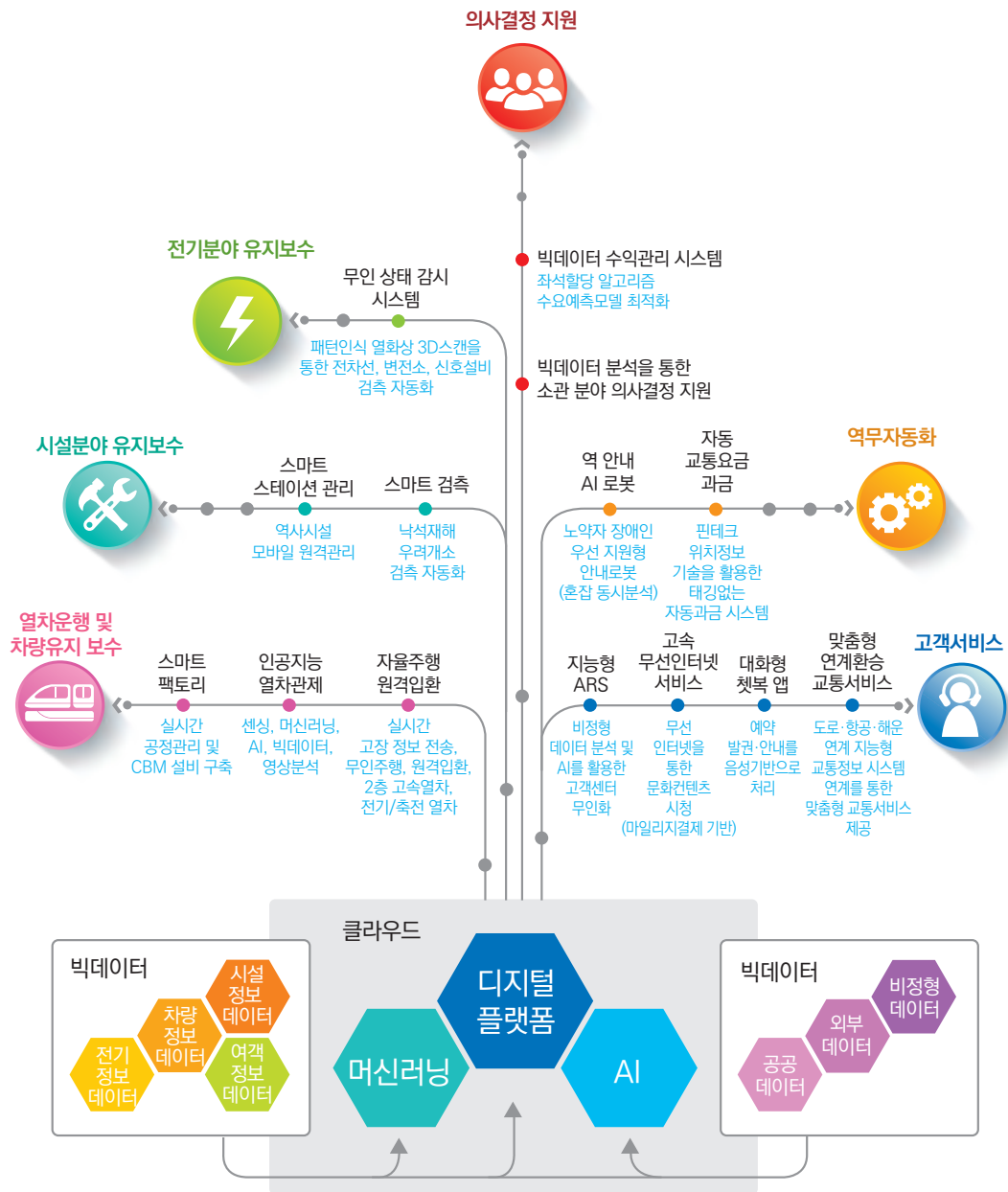


그림 2. 코레일 4차 산업혁명 구성도

를 선도할 미래 교통시스템 개발방안을 발표하는 등 인간 중심의 기술개발로 4차 산업혁명 시대를 교통(철도)분야에서 선도할 것이라고 발표했다. 1,200km/h 수준의 하이퍼튜브와 열차자율주행제어 기술개발 등 4차 산업혁명에 대응한 미래철도를 준비하고 있다고 알렸고, 경산시에서는 철도차량산업 육성전략 보고회를 통해 철도차량 핵심부품 시험인증 기반구축 사업 등 철도분야 4차 산업혁명 육성에 박차를 가하고 있는 모습이다.

3. 코레일의 4차 산업혁명 준비

코레일은 지난해 4차 산업혁명에 대응한 중장기 종합대책을 마련하였다.

지능정보기술을 이용한 사람 중심의 편리하고 안전한 디지털 코레일 구현이라는 비전을 내걸고 5대 전략 16개 중점과제를 선정하여 추진하고 있으며 크게 두 가지로 요약될 수 있다.

첫 번째는 빅데이터, AI를 통한 무인화 및 지능화 스마트화 확

산이다. IoT, 비콘, 스마트 CCTV 등을 활용하여 매표·안내·검표 등 역 업무를 자동화하고 열차 운전 등의 업무는 열차제어 시스템(KRTCS), 자동열차제어장치(ATC), 자동열차운전장치(ATO) 등 첨단 제어기술을 활용하여 무인 자동화 시스템을 구현하고 철도안전관리, 차량정비 및 시설물 유지보수 업무는 기계화, 자동화를 확대하고 실시간으로 수집된 데이터 분석 및 문제점 도출을 통해 위험요인을 예측할 수 있도록 추진한다.

두 번째는 사람 중심의 쉽고 안전한 서비스 혁신이다. 승차권 판매에서 벗어나 고객패턴 분석을 통해 서비스 범주를 확대하고 IT와 결합한 스마트 고속열차로 다양하고 새로운 서비스로 거듭나게 된다. IoT, 인공지능(AI)을 활용하여 열차관제 실시간 모니터링을 통해 판단 및 제어가 가능해져서 열차 운행의 안전성도 제고하고 도로, 철도, 항공 등이 연계된 편의성과 효율성이 향상된 교통서비스를 제공한다는 전략이다.

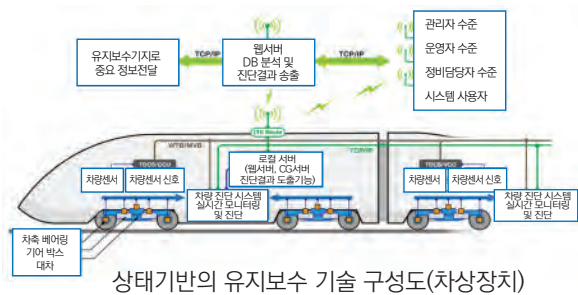
현재 코레일은 4차 산업기술을 접목한 여객 서비스 향상과 스마트한 유지보수 시스템을 구축하기 위해 노력하고 있다. 주요 내용을 살펴보면 역에 일찍 도착한 고객에게 더 빠른 열차를 자동으로 추천하는 타임 세이빙 기능을 코레일 톡에 도입하고 홈의 객차 호차도 가변적으로 도착열차에 맞게 표시되도록 하는 디지털 호차안내기를 설치하였다. 서울 및 용산역 등에서 여객동선을 줄여 환승이 빠르도록 바꾸었고 KTX와 접근성을 높이기 위해 광명역~사당역 간 셔틀버스 운행, 부천 송내역과 인천 송도에서 광명역 간 셔틀버스도 운행 추진 중이다.

다. 그 외에도 KTX 무선 인터넷(Wi-Fi) 서비스를 KTX 객실 뿐만 아니라 ITX 새마을호, 무궁화호까지 확대 제공, KTX 객실 내 충전용 콘센트 설치, 광명역에 도심공항터미널 조성, 용산~대전 간 ITX-청춘 운행, 2층 고속열차 공동 연구개발, 기관사용 내비게이션을 구축하였다.

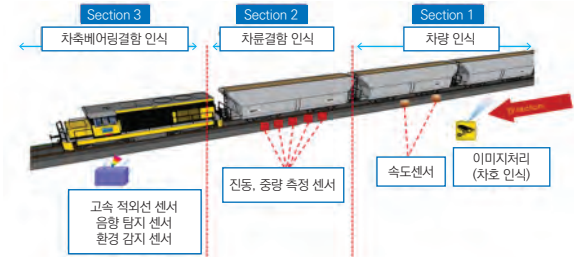
특히, 물류부분에서는 1.2km 80량 화물열차 시운전, 2층 컨테이너 화물열차 시범운행의 공동 추진을 완료함으로써 철도 물류가 갖고 있는 안전성과 대량수송이 가능한 친환경 운송수단의 장점을 4차 산업기술과의 적용을 통해 물류의 강자로 탈바꿈하기 위한 노력을 추진 중이다.

또한, 기술분야의 유지보수 측면에서는 IoT 및 ICT 등 스마트 기술을 활용하여 철도유지보수분야(차량, 시설, 전기)의 패러다임을 시간 중심의 유지보수(TBM, Time Based Maintenance)에서 데이터 중심의 상태기반 유지보수(CBM, Condition Based Maintenance)로 전환하기 위해 시범운영과 연구개발이 한창 진행 중이다.

구체적으로 진단모듈시스템, 실시간 무선시스템 기능 등을 주공기압축기에 접목하여 장비상태를 미리 예측하여 사전 수리가 가능하도록 유지보수 기간을 알려주고, 공기압축기 에너지 흐름을 관리해 현재 상태를 피드백해주며, 실시간 고장정보 수집 및 분석을 통한 철도차량 주요 장치 고장예측 기술개발을 추진 중에 있다. 또한 냉난방 온도관리에서 실내의 습도 및 승차감을 실시간으로 모니터링하여 최적의 객실상태를 유



상태기반의 유지보수 기술 구성도(차상장치)



상태기반의 유지보수 기술 구성도(지상장치)



차륜·차축베어링 센서 모듈



대차센서 모듈



차량하부 로컬서버

그림 3. 고속차량 주행장치 주요 개소에 센스모듈 장착모습

지하고 모니터링하는 기술개발을 진행 중이다. 그중 철도차량 상태진단장치 기술개발은 국가 R&D사업으로 활발하게 진행되고 있는데 고속차량에 차상결합검출모듈을 구축하기 위해 162개의 외부센서(차륜, 차축베어링, 대차센서 등)와 95개의 내부센서(열화상카메라, 송풍기센서 등)를 장착하여 시범운영 중에 있다. 2019년도에는 고속차량 주요 부품(모터블럭, 견인 전동기 냉각송풍기, 배전반, 차륜, 차축베어링) 및 물류차량 차륜 및 차축베어링에 대하여 고장결함을 예측할 수 있게 된다.

철도차량 기계설비분야에서도 철도차량의 고장예측 정보를 기반으로 차량기지의 필요 부품 자동준비와 입고차량의 연속 공정에 따른 자동 정비를 수행하는 Smart Factory를 구축하고 있다. 현재는 국내 최대 고속차량 정비기지인 수도권차량유합기술단을 시범모델로 구축(2017~2018년)하여 철도차량과 대차 등의 수작업 도장 및 세척업무가 로봇 자동화로 대체되고



차축베어링, 트리포드의 유지보수 작업장이 택트시스템을 기반으로한 연속공정 방식으로 개선될 예정이며 향후 주요 차량 기지로 확산할 계획이다.

4. 스마트 철도안전시스템 구축을 위한 정부정책

국토교통부에서는 지난해 11월 빅 데이터, IoT 등 스마트 기술을 이용해 철도 환경을 더욱 안전하게 만드는 기본계획을 발표했다.

그 내용을 보면 철도차량분야는 현재 연구개발 중인 기계장치를 포함하여 제동장치, 전장품 등 주요부품에도 센서를 부착하고 균열, 마모, 열화 등의 징후를 감지하여 교체, 보수시기를 제시하는 주요 부품 실시간 고장예측 기술개발 실용화를 추진한다는 전략이다. 더불어 철도차량 디지털화의 기반기술인 내장형시스템을 철도안전 국제표준에 부합하도록 고안전 공동 플랫폼으로 개발하고, 센싱 기술과 인공지능 기반 판단 기술을 바탕으로 차량정비 자동화를 위한 스마트 팩토리 구축, 철도차량별 고장모드를 고려한 부품분류체계 수립 및 통합형 이력관리시스템을 구축한다는 내용도 포함되어 있다.

시설물분야에서도 빅 데이터 분석을 통한 재난안전 및 유지관리 최적화를 위해 지능형 철도시설 관리시스템을 구축하고



그림 4. 스마트철도안전 개념 및 특징, 출처 : 국토교통부 스마트 철도안전관리시스템 구축 기본계획

IoT, 첨단 검측설비, LTE 기반 무선통신망 등 첨단기술과 인력의존도가 높은 작업의 첨단화 기계화를 통해 효율성과 안전성을 향상시킨다는 계획이다.

5. 맺으며

철도산업의 세계 시장규모는 250조 원(2015년)에 육박하고 있으며, 2023년 경에는 약 610조 원 규모로 급성장할 전망이다. 이에 반해 국내 시장규모는 5~6조 원 규모이며 국내 발주 및 외국 OEM(주문자 상표에 의한 제품 제도)에 의존함으로써 세계시장 점유율이 하락하고 있는 실정이다. 또한 시스템 및 부품에 대한 원천기술 상존, 신뢰성 확보체제 미흡, 전문기술 인재 부족 등으로 글로벌 시장 경쟁력 확보에 어려움을 겪고 있는 실정이며 국내 철도차량산업의 근본적인 체질개선이 시급한 상황이다.

그중 국내 철도분야 부품산업 특성은 작은 시장규모 및 다품종 소량생산 구조로서 규모의 경제실현 어려움으로 경제성 및 수익성에 한계가 있다. 특히, 국내 철도차량 부품업체는 대부분 직원 50명 미만의 영세기업인 반면, 해외 선진국들은 철저한 자국산업 보호 및 육성을 위해 금융지원, 거대자본과 첨단기술로 해외시장 개척을 위해 국가 차원에서 정책적으로 지원하고 있다.

이러한 국내 철도차량과 부품산업 시장의 한계를 극복하기 위한 하나의 해결책으로 4차 산업기술을 철도에 접목하는 것이다.

아시다시피 철도산업은 독특한 특성이 있다. 철도는 역 운영과 차량제작 및 운영, 전기통신, 궤도 등 각 분야의 최첨단 기술이 접목된 거대 장치 시스템산업으로서 이러한 각 분야가 완벽하게 융합되어야 한다. 코레일의 자체 기술개발로는 이러한 시스템 산업구조를 이끌어 가기에 역부족이다. 철도산업 발전을 위해서는 철도인프라, 차량 및 시설물, 관제, 각종 데이터, 기술력이 집약돼야 하며 건설 및 제작단계에서부터 첨단 운영기술이 적용되고 설계와 제작, 운영 및 유지보수가 유기적인 관계가 구축되어야 한다.

한국철도는 4차 산업혁명의 기술개발을 조속히 적용하고 산학연 등 협업을 통해 세계시장으로 진출을 모색하여야 한다. 특히, 미래의 가장 확실한 친환경 교통수단인 철도를 첨단 고부가가치산업으로 국가가 주도적으로 육성하여 세계 철도시장에 뒤처지지 않고 어깨를 나란히 할 수 있도록 현재 마련된 스마트 철도정책이 차질 없이 추진되길 기대한다.

우리 철도기술은 이미 세계에서 충분히 인정받고 있다고 생각한다. 지난해 11월에는 한국철도의 첨단기술을 보기 위해 과거 KTX 기술을 이전했던 프랑스 국영철도(SNCF)의 기욤 페피 사장이 거꾸로 코레일을 견학을 했다. 다양한 분야의 첨단기술력을 집결시키고 역량을 모아서 4차 산업혁명이라는 블루오션 시장에서 한국철도가 선도할 수 있기를 기대한다.



그림 5. 미래철도 2040, 국토교통과학기술진흥원



홍용기 회장

한국철도차량기술사회
공학박사, 철도차량기술사

스마트철도 차량기술



1. 개요

철도는 공공성이 강한 첨단기술 복합체로서 기술적 파급효과가 매우 크며 국가경쟁력과도 직결된 대중교통 시스템이다. 글로벌 철도차량시장은 연간 140조 원에 육박하는 거대 산업으로 성장하고 있다. 하지만 국내 철도차량산업은 세계시장 점유율 면에서 여전히 미미한 수준이며 독일, 일본 등과의 기술격차도 좀처럼 좁히지 못하고 있다.

최근 많은 연구에서 미래 환경변화 전망을 예고하고 있는 것을 볼 수 있다. 제4차 산업혁명의 ICT, IOT, AI, 빅데이터를 이용한 새로운 스마트기술들을 철도차량기술에 접목한 차량이 개발되고 운행되면 지금의 열차운행과는 완전히 다른 첨단 철도차량 개발이 곧 현실화될 것으로 보인다.

이와 같은 스마트철도 기술은 교통체계에 커다란 혁신을 가져다 줄 뿐만 아니라, 철도차량산업의 고부가가치 창출에도 일익을 담당할 것으로 확신한다. 이에 미래 철도산업의 새로운 패러다임을 예측하고 준비하기 위해서는 철도차량기술 발전 방향과 철도차량산업 육성방안을 모색하고, 나아가 경쟁력을 회복할 수 있는 근본적인 해법을 찾는 것이 필요하다.

2. ICT, IoT, AI 및 빅데이터(제4차 산업혁명) 철도에 활용

지금까지 철도의 정보 송수신 구조는 열차의 운행상황, 설비의 상태 등 다양한 정보가 음성이나 종이 매체로 정보를 주고받는 경우가 많고, 정보가 사령과 현장에 집중되어 개별업무에 한하는 경우가 많았다. 향후 노동 인구가 감소할 전망이며, 이 시점에서도 장기간에 걸쳐 철도의 편리성을 향상시키고, 많은 시설을 유지해 나가기 위해서는 업무를 더욱 효율화할 필요가 있다.

본격적인 인구 감소 시대를 맞이하고 있는 가운데 ICT, IoT, AI 및 빅데이터 등의 진전은 서비스, 제조업 등 모든 산업에서 '4차 산업혁명'이라는 큰 변화가 눈부시게 일어나고 있다. 모바일에서도 철도가 가진 많은 데이터와 승차권 예약, 보조 교통 및 기상 정보 등 다양한 데이터를 연계시키는 등 최신의 기술혁신 성과로 새로운 가치를 만들어 나가고 있다.

철도에서 열차가 안전하고 안정적으로 수송하는데 운행관리와 보안제어 외에 철도차량을 비롯한 각종 시설의 유지관리,

선로변에서의 재해 발생을 감지하고, 열차운행에 대응한 명령, 승무원, 역 직원 간의 업무정보 공유 및 의사소통, 이용자에게 정보제공 등이 필요하며, 이를 위해서는 실시간으로 신뢰성 있는 다양한 정보를 주고받을 필요가 있다.

최근에 정보관리 및 분석을 신속하고 객관적으로 수행하기 위해 디지털화 된 데이터를 활용하는 사례가 늘고 있다. 수많은 데이터 수집을 최대한 일손을 들이지 않고 효율적으로 실시하기에는 M2M(Machine to Machine Communication) / IoT(Internet of Things) 기술 일종인 센서 네트워크 기술 등의 활용을 생각할 수 있다

예를 들어, 열차 운행 관리의 고도화, 운행관리 및 보안 제어 기능으로의 융합 등을 생각할 수 있다. 또한 열차의 운행실적 및 주행상태에 대한 정보는 운행관리에 머물지 않고 차량 및 설비의 유지보수 등에도 유용한 정보이다.

철도에 있어서 IoT, 빅데이터, AI를 이용한 유지보수와 안전 관리에 센서와 시뮬레이션 등을 적용하여 열차운영의 안전성 향상, 효율성 증대, 유지보수비용 절감 등에 기여할 기회가 도래하였다고 본다.

3. 4차 산업혁명 기술들

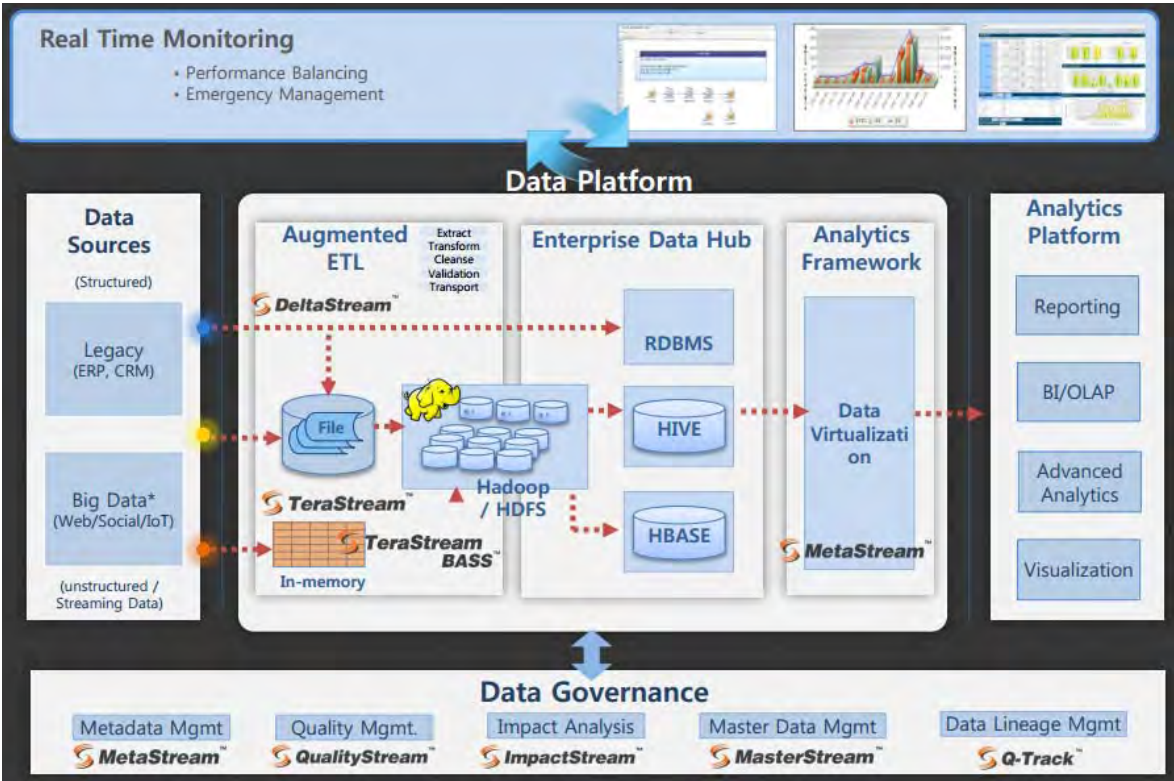
4차 산업은 ICT(정보통신기술)의 융합으로 이루어낸 혁명시대를 말하며, 이 혁명의 핵심기술은 IoT(Internet of Things), AI(Artificial Intelligence), 빅데이터(Big Data statistical analysis) 등이 있다. 이를 활용하여 스마트를 입은 로봇, 무인 교통수단, 3D프린팅 등의 개발로 새로운 시대를 맞게 될 것으로 예측하고 있다.

(1) 빅데이터 분석기술(Big Data statistical analysis)

컴퓨터를 기반으로 인공지능을 중심으로 한 소프트웨어와 방대한 데이터를 처리하는 기술이다. 최근에 논의되는 빅데이터는 '대용량의 데이터 외에 앱, SNS 등에서 생산되는 데이터'를 포함하는 개념이다. 빅데이터의 처리과정은 수집, 저장, 처리, 분석의 4단계로 나눈다.

빅데이터 수집기술은 조직 내부와 외부의 분산된 여러 데이터 소스로부터 필요로 하는 데이터를 검색하여 수동 또는 자동으로 수집하는 과정과 관련된 기술로 단순 데이터 확보가 아닌 검색, 수집, 변환을 통해 정제된 데이터를 확보하는 기술을 의미한다.

빅데이터 저장기술은 작은 데이터라도 모두 저장하여 실시간으로 저렴하게 데이터를 처리하고, 처리된 데이터를 더 빠르



실시간 통합 플랫폼

고 쉽게 분석하도록 하여 비즈니스 의사 결정에 바로 이용하도록 만드는 기술이다.

빅데이터 처리기술은 엄청난 양의 데이터를 저장·수집·관리·유통·분석을 처리하는 일련의 기술로서 수많은 사용자 요청을 실시간으로 처리한 후 처리 결과를 반환하는 기술이다.

빅데이터 분석기술과 방법들은 기존 통계학과 전산학에서 사용되던 데이터 마이닝, 최적화, 소셜 네트워크 분석 등이 주로 활용된다. Google은 최근 IT업계의 화두로 떠오른 빅데이터에 주목하고, 누구나 비용 부담 없이 클라우드 상에서 빅데이터를 활용할 수 있도록 하는 데 주력하고 있다.

(2) IoT(Internet of Things)

실생활에 해당하는 offline의 모든 정보를 online으로 넘기는 M2M(Machine to Machine)을 통해, 인공지능을 이용한 최적의 해법을 제시하고, 시행하게 하여 생산성을 최대한으로 올리는 도구이다. 사물인터넷은 사물에 센서를 부착해 실시간으로 데이터를 인터넷으로 주고받는 기술이나 환경을 일컫는다.

센서로부터 엄청난 양의 데이터를 송수신하기 위해서는 데이터 양을 줄이거나 단순화하여 고신뢰도의 데이터가 누락

없이 실시간으로 이루어져야 하는데 여기의 핵심이 DDS이다. DDS(Data Distribution Service; 데이터 분배서비스)는 분산 실시간 어플리케이션에 대한 네트워크 미들웨어이다. DDS는 실시간 시스템 요구에 따라 개발된 최초 표준이며, 어플리케이션과 운영시스템 간의 소프트웨어 계층이다. 네트워크 미들웨어는 프로토콜을 사용하여 프로그램 필요 없이 어플리케이션이 정보를 전송하고 수신하도록 분산시스템 개발을 단순화한다. DDS 미들웨어는 데이터 중심의 통신 미들웨어로서 실시간 고신뢰 데이터 교환이 필요한 국방 분야의 데이터 통신 플랫폼으로 많이 사용되고 있다. DDS는 어플리케이션 개발, 배포 및 유지보수를 단순화하고 시간 핵심적인 데이터를 다양한 전송 네트워크로 신속하고 예측 가능하게 배포한다.

(3) 클라우드 기반 AI(Artificial Intelligence)

컴퓨터 파일을 저장할 때 작업한 컴퓨터 내부에 있는 공간이 아니라 인터넷을 통하여 중앙 컴퓨터에 저장할 수 있는데 이 공간을 클라우드라고 부른다. 클라우드를 이용하면 작업한 컴퓨터에서만 자료를 불러올 수 있는 것이 아니라 마치 여러 장

소에서 동일한 구름을 관찰할 수 있듯이 언제 어디서나 필요한 자료를 불러올 수 있다.

AI는 철학적으로 인간성이나 지성을 갖춘 존재, 혹은 시스템에 의해 만들어진 지능, 즉 인공적인 지능을 뜻한다. 일반적으로 범용 컴퓨터에 적용한다고 가정한다. 또한, 이 용어는 그와 같은 지능을 만들 수 있는 방법론이나 실현 가능성 등을 연구하는 과학 분야를 지칭하기도 한다.

내외부의 데이터를 횡단적으로 이용 가능하게 하기 위한 정보 플랫폼을 클라우드에 구축한다. 그러면 IoT 등에서 수집한 다양한 빅 데이터를 AI 등을 활용하여 함께 새로운 정보와 서비스를 제공하는 등 전례 없는 가치 창출이 비약적으로 진행된다고 생각하고 있다.

4. 네트워크 기술(IOT)의 발전 전망

차량 제조업체들이 철도차량 제품으로 차별화가 어려워지고 있으며 향후 차량업체가 해외 진출을 추진하는 큰 걸림돌이다. 한국에서 경쟁우위를 가져올 수 있는 기술 요소의 하나로서 안전성이나 정확성을 지원하는 네트워크 기술이 있다. 여기에 유럽에서 개발이 진행되고 있는 무선에 의한 열차제어

기술과 IoT와의 제후에 의한 진화가 기대되는 새로운 예방보전방법으로서 상태기준 보전(CBM) 기술에 주목해야 한다. CBM은 기존시간 기준보전(TBM)에 대한 대안 기술로 주목받고 있다.

(1) 무선이용 기술

무선 이용 기술에 대해 범용 기술개발, 표준화 동향, 나아가 이동통신 등 다른 기술 분야에 대한 해외 동향에 주시하면서 새로운 무선기술을 꾸준히 모니터링 하도록 힘써야 한다. 한국에서는 ‘실시간 철도안전 통합 감시제어시스템’ 기술개발을 적극적으로 시행하고 있다. 외국(유럽, 일본 등)에서는 구조물, 집전, 신호, 궤도, 차량, 운전 등에 부분적으로 자동화하여 열차운행의 신뢰도를 확보하고자 추진을 계획하거나, 일부 기술개발을 추진하고 있지만 실시간 통합감시제어시스템을 적극적으로 추진하고 있지는 않다. 앞으로 무선을 이용하고 IOT, AI, 빅데이터 등을 이용한 실시간 모니터링 기술을 적극적으로 개발해야 할 필요성이 있다.

(2) 무선 열차제어기술 및 차량기술

무선에 의한 열차제어기술은 ETCS와 CBTC 등이 있다. 기존 방식에 의한 열차제어는 지상에 설치된 열차검지장치에 의해 각 열차의 위치를 파악하고, 신호등에 의해 제자리에서 감속





정지시키고 있었다. 반면, 무선에 의한 열차제어는 무선기술을 이용하여 열차의 위치 감지 기능 장치를 차량에 설치하고 차내 신호방식을 이용하여 연속적인 열차 간격 제어를 실현한다. 새로운 기술은 지상에 설치되어 열차검지장치나 신호등이 불필요하게 되는 등 지상 설비의 슬림화 및 안전성 향상이 기대될 뿐만 아니라 여객 수요가 많은 노선은 선로 용량의 극대화 등의 효과가 기대된다.

이와 같이 무선에 의한 열차 제어는 차상장치에 대한 의존도가 크게 증가하기 때문에 신규노선에 기술 제안으로 차량과 열차제어기술과의 일체성이 강하고 아울러 기능이 고도화된 열차제어기술과 그 운영이 가능해진다.

(3) 상태기준보전(CBM)과 차량기술

또 다른 유망한 네트워크 기술은 상태기준보전(CBM) 기술이다. 최근 선로 및 차량의 보전 방법은 장비 고장 후 수리를 사후 보전에서, 고장의 사전 예방을 위해 일정한 시간 간격으로

수리를 행하는 시간 기준 보전(TBM)으로 변화해왔다. 이에 대해 연속 측정 및 모니터링 등에 의해 설비의 열차 상태를 파악하거나 예측하고 수리할 CBM은 새로운 예방의 사고방식으로 주목 받고 있다.

CBM 개념은 이전부터 존재하고 있었지만, 센서 및 분석 시스템 등의 설비 투자가 고액인 것이나 고장 예측을 위한 데이터 처리가 복잡하다는 것 등에서 실용화되지 못했다. 그러나 최근 ICT 기술 발전과 함께 가스 터빈이나 항공기 등 다양한 인프라 시설 및 산업플랜트에 있어서 도입되고 있다. 철도분야에서도 우선 신호와 전기시설 등의 지상시설에서 CBM 도입이 진행되어 왔다.

최근에는 기업 중심으로 차량에 CBM응용 움직임이 본격화하고 있다. 철도의 경우 CBM은 선로 등의 지상시설과 차량 각각의 유지보수뿐만 아니라 지상시설 및 차량과를 일체적으로 파악하고 실시해야 할 영역이 있다. 예를 들어, 차량을 전력을 공급하는 차체 라인 설비와 차량 측의 수전설비 레일과 차륜 등

지상시설과 차량 모두 검사를 실시하여 일체적으로 보호되지 않는 한 최적의 상태를 실현할 수 없다.

(4) 철도 분야의 기술혁신 중심으로 주목받는 무선에 의한 열차 제어

유럽에서는 열차의 상호 운용성 도입 후 여러 국경을 그대로 통과 할 수 있는 기관차가 필요하고, 주로 신호 및 열차 제어와 관련된 규격의 표준화가 요구되고 있다. 이 외에도 각국 개별 규격으로 공급되는 전력의 수전방식이나 보안장치에 대한 대응도 필요하였다.

신호 및 열차제어와 관련된 시설이 어느 때 보다 지상 측의 시설에 의존하던 것에서 유지보수 및 업데이트는 각국 모두 많은 비용을 필요로 하고 있었다. 표준화를 위한 지상설비의 고도화 추진에는 한계가 있음이 밝혀졌다. 이러한 가운데 유럽에서 진행된 새로운 방식은 무선을 이용한 열차제어시스템이다. 무선을 이용하여 지상 측의 설비를 줄이고 필요한 시설을 차량 측에 탑재하면 고급 열차제어 실현이 것이 가능해진다. 유럽에서는 이러한 개념을 바탕으로 1990년대 유럽 통일 열차제어시스템(ETCS) 개발에 착수하였다. 그 후 ETCS는 유럽 철도수송관리 시스템(ERTMS)에 포함되는 형태로 진화했다.

해외에서는 ERTMS / ETCS 외에도 CBTC, PTC 등 무선을 이용한 열차제어시스템 개발 확대가 진행되고 있다. 이들은 지하철과 경전철, 공항 연락 시스템 등도 포함한 다양한 도시교통시스템을 대상으로 하는 기술이다. 미국, 아시아를 중심으로 실적을 거둬두고 있으며, 향후에도 세계 각 노선에 도입이 진행될 것으로 예상된다. 무선을 이용한 열차제어시스템이 철

도분야의 기술혁신 중심으로 주목 받게 된 것은 유럽의 상호 운용성 실현이라는 제도적 배경이 있었기 때문이다.

5. IOT 철도시장 전망

세계 스마트 철도시장은 2015년에는 53억 4,000만 달러, 2020년에는 137억 7,000만 달러 규모에 달하며, 또한 2015~2020년 0.8%의 연평균 성장률(CAGR)이 전망된다. 특히, 여객 정보시스템과 철도 분석기능 등의 분야가 향후 크게 성장할 것으로 전망되고 있다. 일본에서 철도와 사회인프라를 포함한 IT시장규모는 “사회 인프라를 위한 ICT시장 상태와 전망 2015, 일본 야노경제연구소”에서 2020년 4조 6,700억 원으로 예측하고 있다.

또한 세계의 철도업체가 향후 직면할 과제(수요 성장률과 비용 관리, 안전성 확보, 환경 기준 달성을 확대하는 한편 고객 측의 기대 등)에 대응하기 위해서도 스마트 철도 솔루션의 개발 및 통합, 스마트 철도 인프라를 구축하는데 철도 사업자의 관심이 옮겨가고 있다. 클라우드 서비스를 활용하여 스마트 철도시장은 앞으로 거대한 시장 기회를 창출할 것으로 예상되고 있다.

인터넷의 편재성 및 클라우드 플랫폼 등장으로 IoT는 급속히 소매 프로세스와 연관되어 있다. 센서 및 RFID의 비용 축소도, 중소기업의 사물인터넷 도입도 크게 확대되고 있다. 세계 IoT시장 규모는 2015년 142억 8,000만 달러에서 2020년까지 356억 4,000만 달러로 확대될 것으로 예측되고 있다.





이 원 상 실장

현대로템(주) 기술연구소
시스템엔지니어링실

4차 산업혁명 시대의 철도차량 R&D 기술



1. 서언

산업혁명, 이는 기술혁신과 이로 인해 일어난 사회와 경제의 큰 변화를 말하며, 혁신적인 기술로 산업구조 및 사회의 근본적인 변화가 발생하는 현상으로 정의한다. 불과 2, 3년 전까지만 하더라도 생소했던 4차 산업혁명은 최근 급작스럽게 말 그대로 혁명적으로 우리에게 다가왔다. 물론 4차 산업혁명에 대해 3차 산업혁명의 디지털 혁명 연장선상에 불과하다는 등 부정적인 의견이 있는 것도 사실이다. 그러나, 대다수는 4차 산업혁명이 이미 진행되고 있으며 과거의 산업혁명과 달리 유일하게 혁명적 변화를 인지할 수 있고, 만약 적기에 적절히 대처

하지 못하면 곧바로 혁명적 변화에 뒤쳐질 것이라고 경고하고 있다. 따라서, 4차 산업혁명에 대한 정의 보다는 주요 현상에 기반한 혁신기술의 트렌드 및 경제, 사회적 변화에 따른 미래 변화 대응에 집중할 필요가 있다.

철도차량분야는 1차 산업혁명에서 태동하여 3차 산업혁명까지 존재한 거의 유일한 산업분야일 것이다. 그러나 과거와는 현격하게 다른 이러한 혁명적인 변혁 과정에서도 살아남아 존재하고 선도적인 역할을 할 수 있을 지는 아직 모른다. 반면, 국내 철도차량산업이 지속 가능한 성장을 해야 하는 것은 우리가 당면한 과제이다.

국내 철도차량산업이 타 산업부문과 철도 선진업체에 뒤쳐지지 않도록 선행 개념설계와 축적의 시간이 필요한 4차 산업혁명과 관련된 미래 핵심기술에 어떤 것들이 있는지 시나리오로 살펴보고, 그중 현대로템 R&D센터에서 개발하고 있는 4차 산업혁명과 관련된 주요 기술에 대해 소개하고자 한다.



그림 1. 산업혁명의 특징

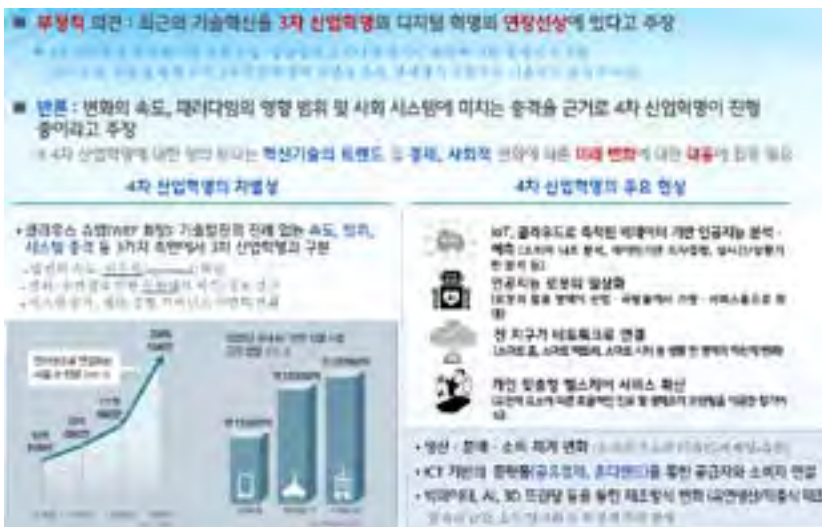


그림 2. 4차 산업혁명의 차별성과 주요현상

2. 4차 산업혁명이 가져올 철도차량 기술 발전 시나리오

하이퍼루프로 부산에서 서울까지 20분 만에 도착한 김 아무개는 중앙역에서 근교 스마트 시티 내 자신의 스마트아파트까지 운행되는 스마트열차를 이용한다. 이 차량은 운행속도가 130km/h에 이르지만 15R 곡선까지 주행할 수 있는 독립차륜·인보드 형 트램-트레인으로, 각 독립차륜마다 80kW 용량의 PMSM 인-휠 모터와 공진형 SIV 그리고 별도의 에너지 저장장치를 장착하고 있다. 동력 에너지는 무가선 배터리 또는 수소연료전지를 이용하는, 환경오염 제로의 친환경 차량이다.

이 차량은 기존의 단계별 순차개발이 아닌 V-사이클 개발과정을 거쳐 가상물리시스템에서 HILS를 포함한 FMI 기법으로 개발되었다. 차량은 설계단계부터 Digital Factory에서 생산 전체 과정을 선행 검증하였으며, 용



그림 3. 스마트 시티 플랫폼



그림 4. 4차 산업혁명과 R&D 개발

접은 용접로봇에 의한 자동 용접으로, 조립은 조립로봇과 웨어러블 로봇을 입은 작업자에 의해 진행된다. 모든 생산과정은 자동물류시스템에 의해 중앙에서 모니터링 한다. 초도 생산품부터 공장 내 자동검사 및 사전고장진단 시스템에 의해 완성차·구내 시운전을 검사하여 품질 검사에 대한 시간은 감소하였으며 효율·신뢰성이 기존대비 획기적으로 증가하였다. 다양한 조건의 실제 차량 운행을 반영한 종합 TPS 시뮬레이션으로 추진·제동·HVAC 등 각 시스템의 성능이 전주기에 걸쳐 예측되어 있으며, 이의 결과로 얻어진 Duty Cycle 데이터로 부품의 내구성·성능 시뮬레이션 검증과 시험 검증을 거쳤다. 차량은 선로 상태와 승객 중량을 고려하여 최적의 운행패턴으

로 자동 운행하며, 반자동 운전의 경우 HUD와 음성지원 운전자 지원시스템을 이용하여 운행한다. 승객의 탑승비율, 선로 구간에 따라 차량의 편성이 자유로운데, 가상연결기 기능과 차량간 네트워킹을 통한 신호 시스템을 이용하여 가변편성, 동적 연결 기능을 갖추고 있다. 종합 에너지저장 기술을 통해 에너지 소비 효율을 50% 이상 향상시킨 바 있다.

승객들은 저상 또는 고상 승강장에서 쉽게 승·하차할 수 있으며 능동 제어되는 현수시스템에 의해 안락한 승차감과 차세대 LTE-R 기반의 무선통신 신호에 기반한 자율주행에 의해 안전한 운행을 보장 받는다. 급곡선 주행에도 불구하고 독립차륜 개별제어 및 능동조향 시스템, 그리고 능동 도유 장치에 의해 차륜 마모는 최소화하였고, 곡선 통과 시 차륜·레일간 스킨소음을 제로화하여 운행하고 있다. 승객들은 차량 안에 설치된 가상윈도우와 정보시스템을 통해 지하에서도 차량 상태와 시간·위치별 외부 환경에 대한 최신 정보를 실시간으로 서비스 받고, 미러링에 의해 개인 모바일 정보를 확대 모니터를 통해 즐긴다.

차량의 운행상태를 모니터링하고자 주요 부품에 유·무선으로 장착된 각종 센서의 정보는 인터넷 IP기반의 통합 차량 TCMS 네트워크를 통해 전달되며,

방대한 BIG 데이터는 머신러닝의 딥러닝 분석 기법으로 최적의 상태를 유지하고 있다. 차량 운행 시 추진·제동·승강문·공조시스템 등 주요장치의 전압·전류·압력·유량·열화상·개폐상태와 대차의 차축·기어·모터의 온도·가속도·주파수 정보는 물론, 지능형 CCTV로부터 차량 내·외부와 승객 움직임 등 모든 상태 정보는 5G에 의해 차량 TCMS로 취합된다. 이 BIG 데이터는 중앙·분산서버로 전송되며 블록체인 기술을 사용하여 보완과 속도 측면에서 안정성을 확보했다.

기지에서는 차량의 고장이 발생하기 이전에 신뢰성 기반 예방정비를 수행할 수 있고, 불가피하게 발생한 고장 정보는 자동 검측하여 FRACAS와 연계, 긴급 고장조치 및 복구되며, 문제

가 발생한 부품은 모듈단위로 손쉽게 교체할 수 있다. 정비 시 수리가 필요한 해당 부품에 모바일 탭·패드 기기를 비추면 증강현실(AR)에 의해 분해·조립 절차를 자동으로 보여준다. 정비 엔지니어는 가상현실(VR)에 의해 사전 교육 및 훈련을 받은 상태이다.

그렇다, 이것은 4차 산업혁명이 가져올 가까운 미래의 철도차량의 설계·제작·시험·운영·정비와 관련된 시나리오이다.

3. 4차 산업혁명과 관련한 미래기술동향

현대로템 기술연구소에서는 곧 다가올 4차 산업혁명과 관련한 미래 기술 동향을 파악하고 철도차량 분야의 기술개발 로드맵을 수립하기 위해 관련 기술을 일련의 과정을 통해 편의상 크게 4개 분야로 구분하였다. 그것은 1) 고속화·대용량·친환경의 철도차량 분야 2) 쾌적성과 편의성 향상을 위한 Smart & Intelligent 분야 3) 고효율·에너지저감·LCC 향상을 위한 E-Saving 분야 4) 그리고 지능형 유지보수 분야이다. 이 중 4차 산업혁명과 관련 주요한 기술 사항에 대해 보다 상세히 알아보자

3-1) CPS (가상물리)·VDC

수작업에 의한 도면화 이후 CAD/E 분야는 발전을 거듭하였

으며 CAD → CAE/CAM → PDM → PLM → VPD → FMI 순으로 진화했다. 제품의 수명 주기에 대한 관심을 가지고 제조 전반에 걸친 설계 데이터를 BOM으로 관리하며 제품의 설계부터 생산·유지보수까지 CAD/E를 적용한 PDM/PLM 시대를 거치고, 가상공간상에서 가능한 모든 제품 개발을 관리하며 제품의 설계·해석·제조·관리기술을 운영할 수 있는 VPD의 시대를 지나, 개별로 진행되던 설계·모델링·해석·제어를 단일 플랫폼에서 수행하여 제품의 기능을 구현하고 검증하고 기계·전기·유체·제어를 3D 데이터와 결합하여 통합 시뮬레이션하는 FMI의 시대로 접어들었다. 이제 과거의 Step형 개발 방식은 개발초기부터 시스템 인터페이스를 고려하여 개별단위 해석에서 통합 인터페이스 시뮬레이션을 통해 개발기간을 단축하고 신뢰성을 향상시키며 가상환경에서, 가혹조건을 선행하여 검증할 수 있는 V-Cycle 개발 방식으로 전환하고 있다.

3-2) 디지털 팩토리

Digital Factory의 도입은 4차 산업혁명의 서막을 알리는 것으로써 주로 제작·생산에 대한 기술로 알려져 있지만, R&D 측면에서의 디지털 팩토리 기술의 역할도 상당히 중요하다. R&D 관점에서 DF는 제품·설비·공구·인원·공정 등의 3D 데이터를 기본·기준 데이터로 활용하여, 3D 공정계획 및 타임 분석을 실시하여 각 공정별 라인 밸런스를 체크하고 제품·공구·설비의 3D 가상 공정을 구성한다. 제작설비 설치, 부품공급 및 제작 이

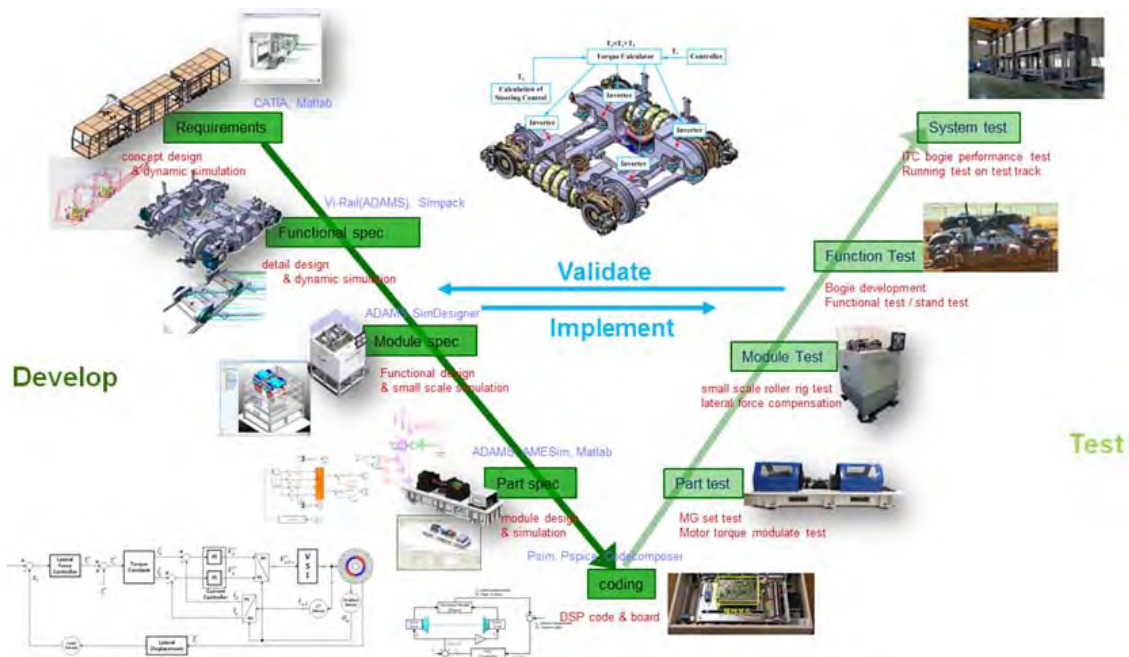


그림 5. V-Cycle 개발 (급곡선 주행 대차)



그림 6. 디지털팩토리와 가상환경 시뮬레이션



그림 7. IP 기반 통합제어 네트워크

전에 실제와 동일한 시간·공간·설비·인력 시뮬레이션을 통해 사전검증을 수행하고 문제점 해결 체계를 구축하는 것이다. 이를 통한 선행검증 강화로 우리는 Factory Workers·Robot들에 의한 작업 중 발생할 수 있는 문제점을 사전에 예방할 수 있고 효율을 극대화할 수 있다.

3-3) IP 기반 차량 통합 네트워크 기술

차량 통합제어 네트워크 기술은 기존의 분리형 방송·표시기·CCTV를 TCMS에 포함하는 것은 물론 차량 제어까지 IP 기반의 단일 이더넷 네트워크망에 통합시킨 기술이다. 4차 산업혁명시대의 철도차량 기술에서 가장 기본·기반이 되는

Back-bone 기술이라 할 수 있다. 이 기술은 그 자체로도 훌륭하지만 향후 CBM의 기반 기술로서도 더 각광 받을 것이다.

3-4) 경량화·에너지효율 향상·신에너지 기술

중량 저감과 관련 기술 중 대표적인 사례를 소개한다면 인보드 대차 및 신소재 부품 적용 기술이다. 동일 차량 궤간에서 베어링을 차륜 안쪽에 설치하는 인보드 대차 기술은 대폭적인 중량 감소 효과가 있으며 대차 부위의 하부 공간을 좁힐 수 있어 건설 비용과 연관된 KE 측면에서도 이점이 있다. 이 기술은 현재 해외전동차에 적용하여 상용화되었다. 아울러, Un-sprung Mass 감소를 위해 저널박스, 감속기박스 등에 기존 주강·주철에서 알루미늄 단조·주강 제품을 적용하여 중량을 감소한 기술 등이 개발되고 있으며, 일부 상용화차량에 적용되었고, 이러한 기술들은 점차 확대 적용될 것이다. KTX 산천 시리즈를 비롯한 집중식 고속차량의 효율 향상과 관련 당사 참여로 성능·효율 향상 과제를 수행했으며 기존 대비 약 10% 효율을 향상시키는 목표를 달성한 바 있고, 향후 집중식 고속차량에는 언제든지 적용할 수 있다. 이와 더불어 에너지효율 향

상과 관련하여 PMSM 모터·인버터를 비롯한 고효율 전장품 개발이 진행되고 있다. 우선 전동차를 대상으로 하며 향후 고속차량에까지 확대 적용이 예상된다.

이와 함께 고성능 냉매 적용과 고효율 절연 적용으로 열전도를 최소화한 고효율 공조장치 적용과 차량 운행 상태, 승객의 변화, 도어 여닫음, 외기 온도·습도 변화 등을 고려한 실내공기 조화상태의 최적화 공조 시뮬레이션 등을 통해 에너지 효율을 높이는 기술도 확보해야 한다.

고속 영역에서의 에너지효율 증대를 위해서는 Front·End·차간연결부·Spolier·대차부 Space Envelop 등의 설계 파라미터 최적화를 통해 주행저항을 감소시키려는 기술이 진행 중이다.

주행저항 중 속도 관련 저항은 속도의 제곱에 비례하여 증가하기 때문에 고속화에 따른 이 기술개발은 필연적이다.

Energy Saver 관련 당사에서는 무가선 트램 개발과제에서 배터리 및 슈퍼커패시터를 이용한 에너지 저장장치를 이용한 차량 운행 및 에너지효율 증가 기술을 수행한 바 있으며, 향후 수소연료전지를 에너지원으로 하는 트램, DMU 등의 차량 개발도 로드맵에 포함되어야 한다.

3-5) 고효율 운행 패턴과 운전자 지원 시스템

전술한 에너지 저감 기술들은 주로 H/W 기반 기술들로 여기에는 Cost의 상승이 수반되게 된다. 반면 고효율 운행패턴 기술은 S/W 기술로 부가적인 Cost 상승이 거의 없는 상태에서 추진에너지를 감소시킬 수 있는 4차 산업혁명에 적합한 기술이다. 이 기술은 운행 상태에서의 차량 중량변화, 추진시스템의 성능특성, 구배·곡선을 포함한 선로데이터 등을 종합 고려하여, 에너지를 최소화 할 수 있는 최적 운행 패턴을 사전에 도출하고 운행상태에 따라 이를 자동운전 시 신호시스템과 연계하여 운행하거나 또는 수동 운전인 경우 운전자에게 운행 패턴을 HUD 및 음성지원 서비스와 함께 지원 해준다. 이 시스템을 통해 동일한 운행 시적을 유지하면서도 특별한 비용증가 없이 기존 대비 최대 10% 이상 에너지 효율 증가시킬 수 있을 것으로 기대한다.

3-6) 스마트유지보수-CBM 기술

해외는 물론 국내에서도 최근 도시형 전동차는 수명주기가 오래하였고, 고속전철도 반수명 주기를 넘어서면서 비용·인력·절차·기술 등 유지보수에 대한 관심도가 급격히 증가되었다. 전체 차량 수명 주기에서 유지보수 비용은 30% 이상 차지한다는 것이 정설이며, 유지보수를 효율적으로 시행하는 것은 차량 운영 측면은 물론 철도차량 설계·개발 측면에서도 매우 중요한 사항이 되었다. 과거 대규모 정비 예산이 필요한 사후정비에서 주기적으로 부품 교체를 시행하는 예방정비로 발전하여 왔지만 우발적인 고장 발생을 사전에 예방하지 못하고, 획일적인 주기적 예방정비는 비효율적이기 때문에 최근 RCM의 일환으로 RM, CBM 등의 스마트 유지보수 기술 개발이 요구되고 있으며, 또한 진행 중이다. 당사에서 RM의 일환으로 최근 TCMS에서 기록되는 고장리스트 데이터를 분석하여 특정 고장의 발생 빈도 및 이상빈도 지수를 예측 및 분석하며, 이를 FRACAS와 연계하여 신뢰성을 분석하고, 고장 원인별 정비작업을 지원하는 시스템을 개발하여 적용 중이다.

여기에 한발 더 나아가면 RCM의 실체라고 인정받는 CBM 기술이 있다. 누구나 다 적용이 시급하다고 하는 CBM을 당장 도입하고 싶어도 그렇지 못한 이유는 CBM 기술은 이것을 개발·적용·운용하기 위해서 전술한 통합네트워크 기술 바탕에서 구현되어야 효율적이며, 4차 산업혁명의 주요 기술을 집합해야 하기 때문이다. 이 기술은 4차 산업혁명의 핵심 개념이 포함되

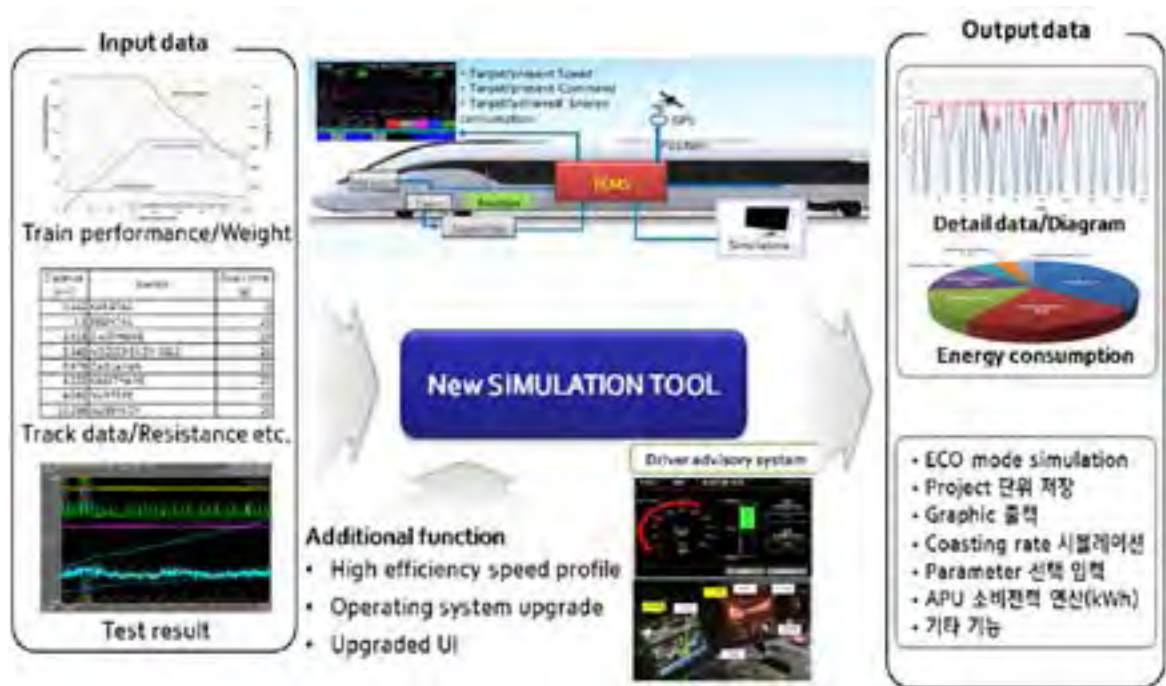


그림 8. 고효율 운행패턴

어, IoT·ICT 기반 Big Data가 상호 통합 Connect되어 Real Time으로 Control된다. 이 기술을 통해 우리는 차량을 운행하고, 제어하며, 시간별 위치별 정확한 상태 정보를 실시간으로 획득하고 관제·운전자·승객·기지에 제공한다. 또한 각종 부품·시스템의 건강상태를 분석하고 진단하며 고장을 사전에 예방하며 조치할 수 있다.

CBM 기술의 운영을 위해서는 CBM 시스템 아키텍처를 구성하고 주요 장치의 상태 데이터 분석 로직과 이를 확

인할 수 있는 효율적인 Dashboard를 개발해야 한다. 여기에 유지보수 데이터 축적, 축적 데이터의 신뢰성 분석 및 이를 피드백 반영한 유지보수 절차 및 방법 개선과 이에 대한 전문 인력의 확보 및 운영이 중요하다.

차량 및 각 주요 장치의 위치·속도·가속도·유량·전압·전류·압력·소음·진동·방송·CCTV·제어명령 등의 정보와 특히, 안전과 직접적으로 연관된 대차의 대차프레임·현수장치·차륜·차축베어링·감속기 등의 변위·회전속도·온도·가속도·진동주파수 등의 상태 정보를 실시간으로 수집한 후, 이를 일단 차량 단위로 모아 전체 Raw 데이터는 차량 중앙의 Data Bank로 보내고, 필요한 자료를 일차적으로 분석한 핵심데이터는 중앙서버·차량컴퓨터·운전자에게 알려줘야 한다. 중앙 서버에 수집된 전체적인 데이터는 예방유지보수 분석은 물론 유지보수 비용 저감을 통한 전체 LCC를 최소화하기 위해 분석, 평가되어야 한다.

그런데 고장 진단 문제는 실제 발생하는 고장의 경우 단순한 하나의 신호만으로 검출할 수 없는 것도 있으며, 어떤 신호가 그 이상 징후를 사전에 예보할 수 있느냐가 정확하게 밝혀지지 않는 것도 있다. 복합 신호 연관 고장이 발생하는 경우 다수의 신호를 자동으로 분석하여 그 고장과 연관이 있는 신호를 잡아내고 그 수준을 평가하며 기준을 제시할 수 있는, 데이터 마이닝을 통한 딥러닝 등 머신러닝에 의한 분석과 진단이 필요하다. 또한 통신 속도와 보안 문제도 극복해야 한다. 여러 장치에서 보내는 신호의 양은 그야말로 BIG Data라 할 것이며, 이것은 클라이언트·집중서버 방식의 거대 규모 DB 시스템의



그림 9. Condition Based Maintenance

네트워크 트래픽 이슈와 유사한 문제를 야기할 수 있다. 속도와 보안 이슈 관련 현재 각광 받고 있는 블록체인 기술이 향후 대안이 될 수 있으며, 분산 서버 처리에 의한 전송속도 해결, 보안 강화 및 분석 방안도 고려 되어야 한다.

한편, CBM이 향후 본격적으로 적용되기 위해서는 현 대비 유지보수 시스템 변화에 의한 플랫폼 구축 및 근원적인 체계 변화도 고려하여야 한다.

4. 결론

4차 산업혁명과 철도차량 기술에 대해 적용 시나리오를 설계·제작·운영·유지보수에 걸쳐 살펴보고, 이와 관련한 개발이 진행되거나 예정된 기술을 몇 개의 카테고리 나누어 각 분야 별로 살펴보았다.

이미 사람과 사람, 사람과 자연, 사람과 미래를 잇는, 세상을 바꾸고 더 좋은 가치를 위해 기존의 경계를 지우고 한계를 뛰어넘는 4차 산업혁명 시대이다. 이제 진화와 혁신을 통해 과거의 만족을 넘어서 새로운 경험과 가치를 전하고 삶을 바꾸어야 할 시점이다.

이 미래를 향한 새로운 도전을 위해, 미래를 앞당기는 더 빠른 기술력을 우리의 경쟁력으로, 미래를 위해 더 멀리 내다보는 신념에 찬 노력을 자긍심이자 책임감으로 삼아, 이제 우리 모두 철도차량 분야의 새로운 가능성을 찾는 발명가이자 새로운 공간의 가치를 찾는 탐험가가 되자.

4차 산업시대의 철도산업 미래



김 정 호 주무관
산업통상자원부 자동차항공과



1. 4차 산업시대의 철도제조 산업 변화

작년에 가장 많이 나온 단어 중 하나가 4차 산업혁명이다. 수송기계 분야도 마찬가지여서 자동차, 항공분야를 비롯한 이론차, 자전거업체까지도 이 열풍에 휩싸여 있는데 유독 철도산업분야는 잠잠하다. 그것은 아마도 어느 정도 현실화되어 있거나 아예 철도산업계 현실과 멀게 느껴지기 때문일 것이다. 대부분의 기업이 영세한 철도산업에서 초기투자가 필요한 스마트 팩토리는 관심 밖이고, 일부 경전철이 무인 운행하는 현실에서 다른 수송기계에서의 자율주행 열풍은 호들갑 정도로 느껴질 것이다. 그렇다면 4차 산업혁명시대와 철도산업은 관련이 없는 것일까?

대부분의 전문가들이 4차 산업혁명에서 가장 주목하는 것은 제조업의 변화이다. 4차 산업혁명의 핵심 요소 기술인 3D 프린팅은 보다 개별화된 생산방식으로의 변화를 가속화하고 있다. 적층제조방식의 도입은 전통적 대량제조방식을 모두 대체할 수는 없지만 다음과 같은 변화를 가져온다. 첫째, 기존 제조방식으로 만들 수 없는 형태의 제조가 가능하며, 일체형 제조 및 경량화 등의 장점을 가질 수 있다. 둘째, 금형 제작 등 사전 작업 없이 제조할 수 있기 때문에 새로운 제품 제작을 위한 시간과 비용을 절약할 수 있으며, 이에 따라 고객별 맞춤 생산의 문턱이 낮아진다. 셋째, 3D 프린터를 통해 다양한 부품을 수요에 따라 즉각적으로 제조할 수 있으므로, 재고를 보유할 필요도 적어지고 공장이 수요자와 보다 가까이 이동하는 등의 변화를 가져올 수 있다. 적층제조방식의 전면적 도입은 생산방식의 한계로 어렵지만, 기존 제조기술과 융합한 하이브리드 제조방식은 적극적으로 도입되고 있다. 적층제조방식이 발전되고 보급될수록 특정 수요에 대한 소량 제품을 소규모 기업 또는 개인이 보다 가까운 곳에서 보다 빠르고 저렴하게 제작할 수 있게 된다.

4차 산업혁명의 주요 기술들은 철도산업계에 새로운 변화를 줄 수 있다. IOT 기술을 이용하여 차량(부품포함), 선로 등에 대한 축적된 정보를 빅데이터 기반으로 분석하여 고장이 발생하기 전에 교체·점검하여 차량고장 가능성을 사전에 없앨 수 있다. 이 경우 차량, 부품의 적기 생산·공급이 가능하여 수요처, 공급처 모두 재고, 납기 등의 문제 없이 안정적으로 사업을 운영할 수 있다. 스마트팩토리, 3D 프린터 등의 기술을 차량 및 부품 생산에 적용하면 여러 규격이 존재하는 다양한 품목을 공정전환 없이 한 라인에서 생산이 가능하여 다품종 소량

생산인 철도산업의 생산성 및 수익성 향상에 크게 기여할 것으로 전망된다.

2. 4차 산업시대 철도산업의 위기와 기회

19세기까지 교통운송 수단의 주역이었던 철도산업은 20세기 자동차 등장에 의해 조연으로 밀려났다. 우리나라의 경우 경부고속도로 개통 이후 철도의 여객운송 분담률은 급격히 줄어들어 10% 이하로 떨어졌고 다른 선진국들도 비슷한 수준이다. 다행히 20세기 후반부터 자동차로 인한 환경오염, 교통사고, 정체에 따른 시간 손실 등의 문제점이 부각되며 철도가 대안으로 떠올랐다. 특히, 전기동력 사용을 통한 친환경성, 고속철도를 통한 장거리 이동시간 단축, 지연이 거의 없고 사고발생률이 낮은 점 등은 자동차가 따라오기 힘든 장점으로 주요 선진국들이 21세기에 철도산업 투자를 확대한 원동력이 되었다.

그러나 철도가 가진 경쟁력 중 상당수는 친환경자율주행차가 등장한다면 다시 역전될 수 있다. 자동차의 가장 큰 문제점이었던 대기오염은 전기차로 대체되는 순간 철도와 동등하게 된다. 심지어 수소전기차의 경우 전기발생 시 미세먼지를 정화하는 능력까지 갖추고 있어 철도보다도 더 친환경적이다. 자율주행을 통한 도착 시간 예측 가능 및 운전자 부주의에 의한 사고 감소 등으로 철도의 상대적 장점인 정시성, 안전성 또한 약화된다. 실시간 도로상황을 확인하고 다른 자동차와 네트워킹을 통해 운전자의 부주의를 예방하고 사고 가능성을 대폭 낮춰준다.

물론 이러한 미래가 바로 일어나는 것은 아니다. 친환경차는 내연기관 대비 비싼 가격으로 판매량이 미미한 수준이며, 자율주행차는 2020년 정도에 고속도로에서 시범적으로 운행하는 수준으로 본격적인 상용화는 어려운 실정이다. 하지만 글로벌 자동차업체의 대규모 투자, ICT기술의 급속한 발전을 통한 성능 향상 및 단가하락 등을 고려할 때 2030~40년대는 자동차가 철도의 장점들을 상당부분 극복할 것이며, 기존 자동차의 장점과 결합한다면 철도산업은 20세기 중후반에 겪었던 위기를 다시 한 번 맞을 수 있다.

그렇다면 철도산업은 어떤 방향으로 나아갈 것인가? 4차 산업시대 자동차의 다양한 장점에도 불구하고 철도산업만이 가지는 최고의 장점은 변하지 않는다. 바로 수송량과 속도이다. 자율주행차가 일상화되어 도로교통이 최적화된다고 하더라도 대

도시의 엄청난 대중교통 수요를 혼자 감당하기는 어렵다. 또한 자동차가 도로에서 다닐 수 있는 속도는 기계적, 인프라적 한계로 지금의 고속도로 최고속도에서 크게 올라가기 어렵다. 결국, 장거리 이동에서의 고속철도와 근거리 대중교통으로의 현재 장점을 자동차가 따라올 수 없도록 발전시킨다면 철도 수요는 앞으로도 지속될 것이다.

또한 자동차에 적용된 자율주행은 한편으로는 철도수요를 확대할 기회로 활용할 수 있다. 자동차의 최대 장점은 바로 Door to Door 시스템이다. 하지만 자동차의 그 편리성은 목적을 달성한 순간 주차문제라는 짐으로 바뀐다. 자율주행시대에도 차량을 소유하는 한 그 문제는 변함이 없다. 따라서 자율주행시대에는 차량을 공유하거나 개인일 경우 전기동력을 이용한 개인용 이동수단(전동휠, 전동킥보드, 전기자전거 등)을 이용하여 수송기계의 소지 및 보관에 큰 불편이 없는 형태로 변화할 가능성이 높다. 이럴 경우 집에서 역, 역에서 목적지까지의 단거리 이동은 다른 수송기계에 맡기고 출퇴근이나 장거리 이동 등의 수요를 철도로 가져온다면 지금보다도 더 큰 시장을 창출할 수 있다.

3. 4차 산업시대에 대비하는 정부지원

철도산업은 다른 수송교통보다 더 밀접하게 국가의 교통정책에 좌우된다. 우리의 철도산업도 경부고속도로 개통 이후 하향세를 그리다가 수도권, 광역시의 지하철 도입 및 확장, 경부고속전철 건설 등의 호재로 다시 상승세로 전환했다. 이제 4차 산업혁명시대에 정부에서도 다양한 지원책을 내놓고 있다.

산업부는 제조업의 스마트화를 위해 로봇, 센서, AR/VR, 3D

프린팅 등을 활용하여 제조·생산 과정을 스마트화하고, 블록체인 등 첨단 기술로 보안·안전 강화를 추구하고 있다. 근로자와 협업이 가능한 지능형 협동로봇을 확산하고 생산성 최적화 및 제조상황 실시간 분석을 위한 센서 개발, AR/VR을 활용한 가상제조환경을 구현하며, 3D 프린팅 기술을 단순 소비재에서 산업용 부품까지 활용성을 확대할 예정이다.

국토부는 철도차량에 부착되는 주요 핵심부품 기술을 고도화하고 고부가가치 철도차량 부품산업을 육성하기 위한 철도차량 부품개발 종합계획('20~'26)을 수립하여 ① 국산화를 통한 수입대체품 개발(5개) ② 국내기술 고도화를 통한 해외진출(6개) ③ 미래 선도형 원천기술 개발(7개) 등 세 가지 중점추진분야 18개 품목을 추진할 예정이다.

중기부는 중소기업 스마트공장 보급을 '22년까지 2만 개로 확대하고, 성과분석 기반의 업종별 지원전략을 수립하여 중소기업이 벤치마킹 가능한 지역별·업종별·규모별 시범공장 구축, 지원한도 확대, 전용자금 운용 등 보급수준을 고도화할 예정이다.

4. 4차 산업시대의 철도 미래

철도산업은 산업구조가 바뀔 때마다 위기와 기회를 맞이하였다. 1차 산업혁명에는 철도산업이 개화하여 인류의 생활 방식을 바꿔 놓았다. 2차 산업혁명 때는 자동차 등장으로 철도산업이 위기를 맞았으나 3차 산업혁명 때 정보화, 친환경화, 고속화를 맞이하여 새로운 기회를 맞이하였다. 이제 4차 산업혁명이 눈앞에 다가왔다. 우리의 철도산업이 4차 산업시대 철도의 장점을 최대화하고 그에 걸맞는 산업경쟁력을 확보하여 다가오는 시대는 제2의 철도 전성기시대를 맞이하길 기대해 본다.



제1차 산업혁명의 주인공 철도, 제4차 산업혁명도 선도하자!



박 일 하 과장
국토교통부 철도정책과

대체 제4차 산업혁명이란 무엇인가?

제4차 산업혁명이 전 세계적인 화두다. 2016년 1월 세계경제포럼(WEF)이 '제4차 산업혁명'을 테마로 회의를 개최한 이래 전 세계는 새로운 혁명이 가져올 파급효과와 진행방향을 놓치지 않기 위해 촉각을 곤두세우고 있다. 우리 정부도 예외는 아니다. 지난해 9월 대통령 직속 '4차 산업혁명위원회'가 출범하여 4차 산업혁명이 가져올 명과 암을 가늠하고, 미래를 대비하기 위한 중장기 전략을 수립하고 있다.

18세기 중반부터 영국에서 발생한 1차 산업혁명의 핵심은 철도와 증기기관을 이용한 대량운송과 대량생산이었다. 19세기 중반 시작된 2차 산업혁명은 전기와 생산조립라인 발명에 따른 소비재를 비롯한 모든 제품의 대량생산을 가능하게 했다. 20세기 중반부터 진행된 3차 산업혁명은 컴퓨터와 인터넷을 기반으로 하는 정보화·자동화 혁명이었다. 그렇다면 21세기에 등장할 4차 산업혁명이란 과연 무엇일까?

4차 산업혁명이라는 용어를 처음 사용한 다보스포럼 회장 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 본인의 저서 「제4차 산업혁명」에서 다음과 같이 말한다. “제4차 산업혁명은 단순히 기계와 시스템을 연결하는데 그치지 않는다. 유전자 염기서열분석에서 나노기술, 재생가능 에너지에서 쿼텀 컴퓨팅까지 다양한

분야에서 거대한 약진이 동시다발적으로 일어나고 있다. 제4차 산업혁명은 이 모든 기술이 융합하여 물리학, 디지털, 생물학 분야가 상호 교류하는, 기존의 그 어떤 혁명보다도 근본적으로 다른 혁명이다.”

즉, 과거의 산업혁명은 증기기관, 전기, 컴퓨터 등 개별적인 기술이 발전하여 획기적인 생산성 제고를 이끌어 냈다면, 4차 산업혁명은 이러한 발전이 진행되는 동시에 서로 끊임없이 융합하면서 자기 파괴적인 혁신을 만든다. 이 새로운 혁명을 위해서는 센서와 사물인터넷(IoT)을 통한 정보 취득, 정보들이 모여 유의미한 결과를 발굴하는 ‘빅데이터(Big Data)’, 데이터의 홍수를 다루는 알고리즘으로서 ‘인공지능(AI)’, 그리고 이 모든 것을 연결하는 통신기술과 표현을 위한 모바일 등이 융합되는 것이다.

철도의 미래는 어떻게 될 것인가?

첨단기술의 향연과도 같은 4차 산업혁명이 도래하고 있는 지금, 1차 산업혁명의 상징이라고 할 수 있는 철도의 미래는 어떻게 될까? 구시대의 유물로서 역사의 뒤편길로 사라지게 될 것인가? 실상은 그렇지 않다. 철도는 비용·친환경·속도 등 다양한 측면에서 중장기적으로 인류의 교통문제를 해결할 수 있는 가장 최적의 교통수단이다. 철도의 이산화탄소 배출량은

자동차의 1/6에 불과하며, 고속철도의 등장은 시간가치에 대한 국민들의 인식을 변화시켰다.

대도시권의 교통체증 문제를 해소할 수 있는 가장 효율적인 수단으로서 철도의 가치는 날로 높아지고 있다. 미국의 경제학자 매슈 터너(Matthew Turner)는 2010년 '도로혼잡의 기본법칙'을 발표하여 도로가 늘어나면 이에 정비례하여 자동차 대수와 주행거리가 증가하기 때문에, 도로건설은 교통 체증의 해법이 될 수 없고 대용량 수송이 가능한 대중교통 수단만이 교통체증을 해결할 수 있다고 증명한 바 있다. 세계 철도시장은 연간 약 221조 원 규모(2015년 기준)로 성장하고 있으며, 향후 매년 약 4%씩 성장할 것으로 예상되어 세계 평균 성장률보다 빠르게 성장할 전망이다.

필자는 철도야말로 4차 산업혁명을 선도할 수 있는 분야라고 생각한다. 철도는 자동차와 달리 정해진 선로 위를 달리기 때문에 첨단기술을 쉽게 융합할 수 있고, 미래의 가장 확실한 친환경 교통수단이기 때문이다. 실제로 선진국들도 철도를 4차 산업혁명을 주도할 고부가가치 산업으로 육성할 계획을 수립하고 있다. 독일은 '미래철도 경영전략'을 수립하여 '2023년까지 무인철도를 운영하겠다'는 목표를 수립하고 무인철도를 테스트하고 있으며, 프랑스도 '2023년까지 고속열차 테제베(TGV)에 자율주행기술을 도입하겠다'고 발표하는 등 발 빠르게 제4차 산업혁명에 대응하고 있다.

한국철도의 현주소

선진국에서 이렇게 미래를 준비해나가고 있는 지금, 철도 개통 119년째를 맞이하는 우리나라는 어떨까? 일부 분야에서 4차 산업혁명의 핵심기술들을 활용한 개선이 이뤄지고 있기는 하다. 최근 코레일에서 승차권 예매 스마트폰 앱을 업그레이드하고, 열차안에 지능형 CCTV를 설치하여 스마트 검표시스템도 도입할 예정이다. 일부 부품은 유지보수 시 3D 프린트를 활용하고 있고, 신분당선 등 도시철도는 이미 무인자동운전 시스템을 적용하고 있다.

그러나 도시철도가 아닌 국가 철도 구간에서는 자율주행 도입은 아직 시작조차 못하고 있고, 신호·통신 시스템은 아직도 해외에 의존하고 있다. 우리나라의 높은 IT기술 수준에도 불구하고 국내 융합기술 수준은 초기 단계로서 선진국과 비교하여 매우 낮은 수준이다. 왜 그럴까? 이는 철도가 시스템 산업이기

때문이다. 철도산업은 단순한 제조업이 아니다. 차량 제작, 열차 운행, 역 운영, 통신 등 각 분야의 최첨단 기술들이 접목된 시스템 산업이다. 따라서 특정 분야의 기술력만 뛰어나서는 의미가 없는 것이다.

우리나라의 철도산업 시스템을 살펴보면 여러 가지 구조적 문제에 직면해 있다. 기본적으로 내수시장 규모가 작고 발주시기도 불규칙하기 때문에 차량·부품 제작사가 안정적으로 영업할 수 있는 기반이 조성되어 있지 않다. 부품업체의 96%는 50명 미만의 중소기업으로 이뤄져 있어 자체적인 시장개척 능력도 부족한 상황이다. 남북한이 단절되어 지리적 여건상 섬나라나 다름없는 우리나라로서는 확장성에도 한계가 있다. 이렇게 협소하고 어려운 국내 철도산업에서 4차 산업혁명은 먼 나라 이야기로 들릴 수도 있다.

한국철도가 제4차 산업혁명을 선도할 수 있을 것인가?

과거 정부의 철도산업 육성전략은 상하분리, 수평분리 등 철도산업 구조개혁으로 상징되는 정부주도의 정책이었다. 이러한 정책으로 철도투자는 꾸준히 증가하고, 안전사고도 감소하고 있으나 빠르게 발전하는 기술과 급변하는 산업 환경에 적절히 대응하기에는 어려운 측면이 있다. 철도산업도 차량제조와 운영으로 단순화되어 있는 산업생태계에서 탈피하여, 건설·운영·시설개량이 모두 융합된 보다 고차원적인 산업생태계로 진화할 필요가 있다.

급변하는 기술 시장과 산업환경 현장에서의 역동성에 대처하기에는 역부족이다. 산업사회에서의 패러다임과 관주도적인 추격형 산업육성전략의 전폭적인 수정이 필요하다. 철도산업도 차량제조·공급과 운영으로 단순화되어 있는 생태계로부터 탈피하여 역사 시설, 승객, 운영자가 모두 포함될 뿐만 아니라 디지털 가상공간과 현실공간이 혼합된 생태계로 진화 및 확대시킴으로써 4차 산업혁명의 한축을 담당해 나아가야 할 것이다.

현재 글로벌 철도기업과 운영사는 첨단 IT기술을 차량, 운영, 유지보수 전 분야에 적용하고 통합 관리하는 방향으로 나아가고 있다. 즉, 지금까지는 제작과 운영 측면에서만 철도산업을 평가했다면 이제는 소프트웨어 솔루션이 도입되어 새로운 부

가가치를 창출할 수 있는 것이다. 이미 확보한 철도자산에 적용 가능한 소프트웨어 요소를 가미하여 철도건설과 운영의 효율성을 제고하고, 나아가 철도산업의 경쟁력을 획기적으로 강화할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 발전전략이 제4차 산업혁명의 핵심요소인 융합이다.

이를 위해 앞으로의 철도정책도 차량, 운영, 인프라를 별개로 보지 않고 융합된 정책을 추진할 계획이다. 국토부는 현재 ‘건설 따로’, ‘운영 따로’인 문제점을 개선하기 위하여 철도운영과 차량·시설 인프라가 상호 연계되는 정책을 마련하고 있다. 철도 노선을 건설하기 전부터 노선별 기종점, 투입차량 등 운행계획을 사전에 마련하는 ‘전국 철도망 운영계획’을 연내 수립하여 ‘제3차 국가철도망 구축계획’을 합리적으로 추진하고, 철도이용 편의성을 극대화할 예정이다. 이를 통해 개통 전 운행과 관련한 소모적인 논란도 최소화하는 동시에, 종합적인 철도정책 추진을 통해 제4차 산업혁명의 핵심요소인 ‘융합’을 제대로 구현할 것이다.

4차 산업혁명의 핵심기술인 사물인터넷, 빅데이터를 적용하여 철도 안전시스템을 첨단화하는 정책도 추진한다. 철도 시설 및 차량을 설계부터 철거까지 생애주기(Life-Cycle) 정보를 통합하는 빅데이터 관리시스템을 구축하고, 사물인터넷을 설치하여 차량 운행 중 이상상태가 발생하면 실시간으로 점검하고 경고하는 실시간 모니터링 체계도 구축할 예정이다. 운행과 안전에 직결되는 핵심기술인 신호·통신시스템도 유럽표준 규격을 기반으로 개발하고, 영업노선에서 충분한 안전성·성능검증을 거쳐 국산화·첨단화할 계획이다. 장애인 등 교통약자

들이 철도역 내부에서도 최적의 이동경로를 안내받을 수 있도록 증강현실 기반의 철도역 내 내비게이션 시범사업도 추진할 예정이다. 이러한 첨단기술 적용을 통해 한국철도는 보다 안전하고, 똑똑하고, 편리하게 이용할 수 있는 교통수단으로 한 단계 발전할 것이다.

또한, 국내 철도산업계의 혁신성장과 창조적 발전을 위한 기반도 마련한다. 4차 산업혁명 기술을 마음껏 연구·실험하고, 성능·안전성 인증을 받을 수 있도록 오송 종합시험선로를 연내 완공할 예정이며, 종합 시험전용선로가 운영되면 중소기업이 개발한 부품을 종합적으로 검증할 수 있도록 완성차 시험센터도 구축될 예정이다.

또한, 중소기업이 이미 개발했으나 수요처의 요구조건 변화, 성능검증 실패 등으로 아직 상용화되지 못한 주요 제품에 대한 상용화·해외수출을 지원하는 ‘실용화 문턱 지원과제’도 확대한다. 운영사와 연계하여 중소기업이 개발한 제품에 대한 성능검증·현차시험 등을 지원함으로써 실제 상용화까지 지원한다. 상용화된 제품은 곧 설립될 ‘해외철도 수출지원센터’를 통해 해외수출을 위한 선제조건인 국제인증, 기술·금융 컨설팅 등도 지원받을 수 있게 된다.

눈앞에 다가온 4차 산업혁명이 위기가 될지 새로운 기회가 될지는 우리가 어떻게 대응하느냐에 달려있다. 기존의 한국철도가 가진 장점과 자산을 활용하여, 보다 유연하고 종합적인 시각에서 미래를 준비해 나갈 때 1차 산업혁명의 주역이었던 철도산업은 4차 산업혁명까지 선도할 수 있을 것이다.



일본 철도의 4차산업 혁명과 ICT 기반 기술개발에 대한 소개 및 고찰



정 종 덕 실장

한국철도기술연구원
광역도시철도융합연구실
공학박사

열차를 안전하고 안정적으로 수송하는데 운행관리와 보안제어 외에 각종 시설의 유지관리, 선로변에서의 재해발생을 감지하고, 열차운행에 대응한 명령, 승무원·역 직원 간의 업무정보공유 및 의사소통, 이용자에게 정보제공 등이 필요하며, 이를 위해서는 다양한 정보를 주고받을 필요가 있다. 그러나 지금까지는 정보의 송수신 구조가 개별 업무에 한하는 경우가 있으며, 기술분야별 및 부품별 정보공유와 활용을 효율적으로 할 필요성이 제기되고 있다.

이에 대해 최근 발달된 네트워크, 무선통신 등의 ICT (Information and Communication Technology)를 적절히 활용하여 이러한 문제점을 해결하고 철도에 새로운 가치가 이루어지길 기대하면서 일본철도종합기술연구소(RTRI)에서 연구개발하고 있는 정보 네트워크 기반 기술개발과 ICT를 활용한 유지보수에 대해 소개하고자 한다.

1. 정보 네트워크 기반 기술개발

철도차량의 운행과 각종 시설을 안전하게 유지관리하기 위해서는 열차의 운행 상황, 설비의 상태 등 다양한 정보가 필요하다. 그러나 지금까지는 이러한 업무를 음성이나 종이 매체로 정보를 주고받는 경우가 많았다.

또한 향후 노동 인구가 감소할 전망이다기 때문에 지금 이 시점에서 장기간이 걸리더라도 철도의 편리성을 향상시키고, 많은

시설을 유지해 나가기 위해서는 업무를 더욱 효율화할 필요가 있다.

이 같은 상황에 대해 최근에 정보관리 및 분석을 신속하고 객관적으로 수행하기 위해 디지털화 된 데이터를 활용하는 사례가 늘고 있다. 지금까지의 시설유지보수 업무흐름을 보면 현장에서 수집한 기록된 정보를 유지관리 구역으로 가지고 가서 단말기에 입력함으로써 디지털화되는 경우가 대부분이라고 생각된다.

그러나 많은 양의 데이터 수집을 수작업이 아닌 효율적으로 실시하기에는 M2M(Machine to Machine Communication) / IoT (Internet of Things) 기술의 일종인 센서 네트워크 기술 등의 활용을 생각할 수 있다.

기술 분야들이 정보 공유 구조가 필요하다고 생각한다. 철도는 다양한 요소가 상호작용하고 있기 때문에 여러 분야의 필요한 정보를 필요한 타이밍에서 서로 활용할 필요성이 커짐에 따라 공통으로 사용할 수 있는 네트워크 기반의 정비와 활용을 생각할 수 있다.

일본 철도에서는 다양한 정보를 통합적으로 처리하는 기반기술 개발에 임하고 있다. 이러한 정보·네트워크 기반을 구축하여 고급 실시간 열차운행제어에 의한 편리성 향상, 열차의 운전 제어에 의한 에너지 절약, 선로변 재해 등의 상황에 따른 열차제어 및 각종 설비의 유지관리 고도화에 초점을 맞추고 있다.

예를 들어, 열차 운행관리의 고도화, 운행관리 및 보안제어 기능으로 융합 등을 생각할 수 있다. 또한 열차의 운행실적 및 주행상태에 대한 정보는 운행관리뿐만 아니라 차량 및 설비의 유지보수 등에도 유용한 정보가 된다. 정보 네트워크 기반을 활용하여 무선식 열차제어시스템에 의해 ICT를 활용한 보안 시스템으로 파악한 세밀한 정보를 다양한 분야에서 활용할 수 있는 효과는 매우 클 것으로 사료된다.

설비유지보수에 관해서는 각 분야에서 ICT 활용에 의한 상태 감시보전을 위한 노력이 이루어지고 있다. 일본철도종합연구소에서도 차량, 전차선 구조물, 궤도 등을 대상으로 상태감지, 데이터 분석, 또한 이를 활용한 유지보수기술에 관한 연구개발을 수행하고 있다.

정보 네트워크 기반을 활용하면 유지보수의 고도화, 효율화의 가능성이 크다고 생각한다. 지금은 토목 구조물에 설치한 센서에서 감지한 상태 데이터에 대해 열차 통과 및 궤도 상태 등의 요인을 제외한 분석을 하려면 데이터가 존재하지 않거나 다른 분야의 데이터를 받아야 하며, 데이터 입수에 노력과 시간이 걸린다.

ICT 활용으로 설비 상태 데이터와 통과 열차의 데이터를 공유할 수 있다면, 시설 이상이나 상태변화 등의 요인 분석이 쉬워져 신속하고 적절한 유지보수상태 예측에 근거한 고급 유지보

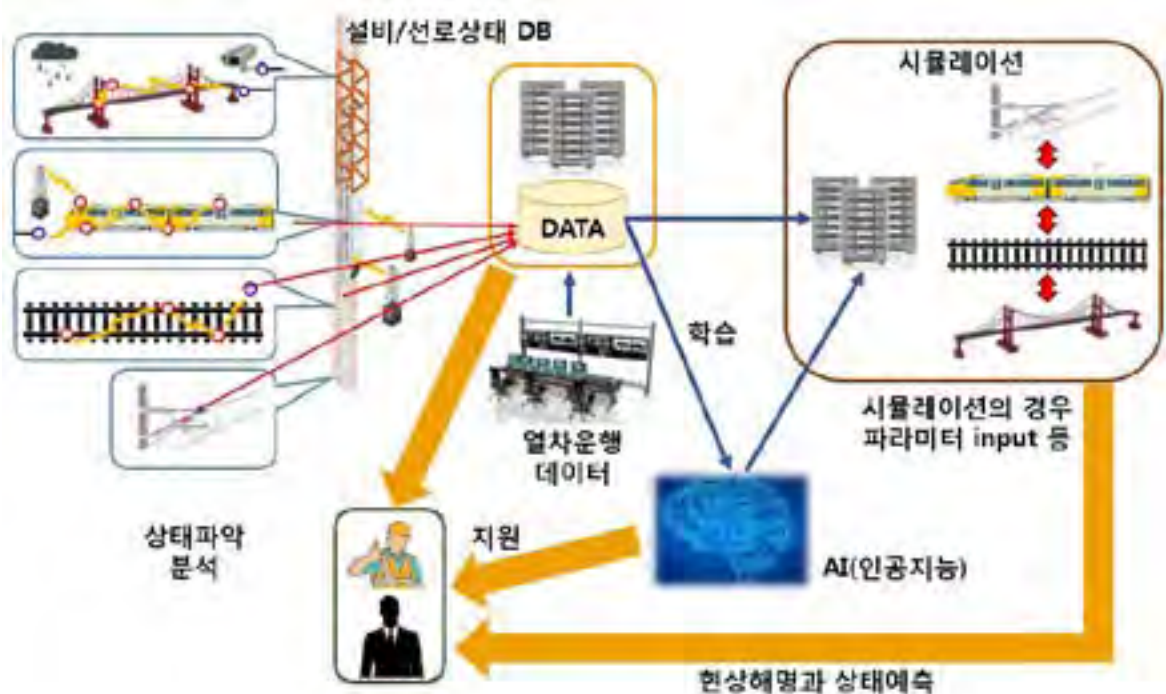
수 계획수립 실현이 기대된다.

그리고 유지보수 시 전문가시스템은 AI를 활용함으로써 비전문가도 안전성을 극대화시킬 수 있을 것으로 예상된다. 특히, 상태 예측에 관해서는 중요한 수단인 시뮬레이션의 정확도 향상이 기대되고, 결과적으로 유지관리 작업의 우선 순위를 명확하게 할 수 있는 여유를 최소한으로 하며, 실시할 부분에 적절한 타이밍에서의 유지보수를 실시하는 등의 효과도 기대된다.

2. 철도유지보수에 ICT 적용

2016년 3월에 일본 홋카이도 신칸센이 신하코다테까지 건설되고 큐슈에서도 공사가 진행되는 등 신칸센을 축으로 하는 철도 네트워크 확대가 진행되고 있다. 신칸센 기술은 안전 유지를 최우선으로 편리성, 고속성을 지향하면서 대량 수송을 추구하여 왔다. 신칸센은 도시 내 도시 간 지역 철도의 다양한 모드로 철도의 가치를 더욱 높여 나아갈 뿐만 아니라 새로운 기술을 적극적으로 도입하여 철도 시스템 혁신을 시도하고 있다.

일본의 철도 유지보수는 종전의 시간계획 보전방식에서 상태감시 보전방식으로 전환하는 노력이 진행되고 있다. 상태감시 보전방식에서는 대상물의 상태를 정확하게 인식하고 미래의



ICT를 활용한 고도의 유지보수

상태를 정확하게 예측하여 적시에 적절한 조치를 실시하는 것이 중요하다. 여기에 ICT를 도입하고 활용하려면 어떤 기술을 어디에 설치할지 여부를 충분히 확인할 필요가 있다. 일본철도 종합연구소에서 연구개발한 '지속 가능한 철도 유지보수 관리 기술'을 ICT 활용에 의한 철도 유지보수의 혁신을 목표로 한 연구 개발 현황과 앞으로의 방향에 대해 소개하고자 한다.

JR 각사가 출범 한 1987년 이후의 모든 철도 사업자의 운영비와 직원 수 및 각각의 유지 관리에 관한 부분의 추이를 보면 유지보수 비용은 거의 변화 없이 영업비용의 약 40%를 차지하고, 유지 보수에 관련된 인원은 2005년까지 줄어들다가 이후는 변화가 없었으며 비중은 약 30%이다. 정비인원의 추이는 해당 소유자의 안전 확보와 비용 절감에 주력하는 가운데 달성된 결과임을 감안할 때 안전성·신뢰성 확보 및 향상을 전제로 더욱 효율화하기 위해서는 철도 유지보수에서 혁신이 필요하다는 것을 보여주고 있다.

3. 맺음말

일본의 사례를 통해 바라본 철도 유지보수 전략은 저비용화

및 고장 감소, 수명연장이 가능한 방식으로 상태를 모니터링하고 있으며, 손상에 이르기 전에 보수하는 상태감시보전 방법은 IoT, 빅데이터, AI를 활용하는 방식으로 빠르게 전환되고 있음을 알 수 있었다.

국내에서도 ICT를 이용한 유지보수와 안전관리에 센서와 시뮬레이션 등을 활용한 4차 산업기술을 적용하여 열차운행의 안전성 향상, 효율성 증대, 유지보수비용 절감 등에 기여할 기회가 도래하였다고 본다. 4차 산업을 활용한 철도산업은 이용자로부터 신뢰받고 기대되는 운송 서비스를 지속적으로 유지하는 등 최적의 유지 관리가 필수적이라고 본다. 철도 시스템에 대한 요구 성능을 저렴한 비용으로 유지하는 기술 개발을 목표로 정비에 관한 연구개발과 철도산업이 적극적으로 대응할 필요가 있다.

국토교통부에서도 국정과제로 '실시간 철도안전 통합 감시제어시스템 개발'을 수행하여 일부 적용단계에 이른 것은 앞으로 철도기술 발전과 안전도 향상에 크게 기여할 것으로 판단된다. 아울러 본 내용은 철도차량 핵심부품 시험인증기반구축 사업의 연구결과물에서 발췌하여 기고하였다. 도움을 주신 연구자분들께 감사드린다.

참고문헌

- [1] JR EAST Technical Review-No.38, "ICTを活用した将来の鉄道システムを考える", 2012
- [2] 日本情報通信白書, "ICT産業構造のパラダイムシフト", 2014
- [3] 日本情報通信白書, "ICT産業のグローバルトレンド", 2015
- [4] 日本みずほ銀行産業調査部, "IoTの全体動向", 2015, No.3
- [5] MDPI, A Review on Industrial IoT-Connected Railways', 2017
- [6] 조연욱 외, "실시간 철도안전 통합감시시스템 관련 최신 기술동향 및 국내외 시장조사 분석", 2017, 철도연구협동조합
- [7] 홍용기 외, 중소기업 해외수출기반 마련을 위한 자료조사 및 분석자료, 2017, 철도연구협동조합
- [8] 정종덕 외 철도차량 핵심부품 시험인증 기반구축 1차년도 보고서, 2017, 경북테크노파크



공기저항을 이용한 철도차량의 제동 및 경사장치



장대성 교수

우송대학교 철도차량시스템학과
공학박사, 철도차량기술사

1. 개요

본고에서는 철도차량의 제동거리를 좀 더 단축하고, 직선선로에서의 고속주행 시 좌우방향의 흔들림(Rolling) 경감 및 곡선선로를 보다 더 안정적으로 주행할 수 있는 새로운 기술에 관해서 소개하고자 한다. 이에 관한 주요 내용은 2017년 11월에 등록된 특허(특허번호: 10-179 8892, 특허명칭: 공기저항을 이용한 철도차량용 제동 및 경사장치) 내용을 기본으로 하였다.

2. 철제 차륜식 철도차량의 한계와 문제점

정해진 선로를 주행하는 철제 차륜식 철도차량의 태생적 한계와 대표적인 문제점으로 다음과 같은 몇 가지를 약술하고자 한다.

1) 긴 제동거리

철도차량은 추진력과 제동력이 발생하는 부위인 바퀴와 선로가 모두 금속제로 구성되어있기에 여타 도로교통수단에 비해 마찰계수가 매우 낮을 수밖에 없으며, 눈, 비, 먼지 등이 개입하면 마찰계수는 더욱 낮아지고, 차량의 속도가 증가하면 마찰계수는 더욱 감소가 된다. 따라서 다른 도로교통수단에 비해 제동거리가 훨씬 길 수 밖에 없다. 실제로 시속 300km로 주행 중 상용제동의 경우 약 6,600m, 비상제동을 투입해도 약 3,300m의 제동거리가 요구된다. 만일 철도차량의 제동력

을 적정 수준 이상으로 크게 작용시키면 어떻게 될까? 이 경우 차륜은 회전없이 레일 위를 미끄러지게 되며, 차량 바퀴와 레일의 손상 발생과 함께 제동거리는 더욱 길어지게 된다. 이렇게 되면 차량을 기지(depot)로 이동하여 차륜전삭기에 올려서 차륜을 다시 진원으로 삭정해야하는 복잡한 과정을 거쳐야한다. 따라서, 철도차량의 특성상 긴 제동거리를 줄이기 위해서는 점착력 이외의 추가 제동력을 확보해야 하며, 이를 위해 대차(bogie)에 전자석 기능의 장치를 장착하여 추가 제동력으로 활용하는 와전류 제동장치(eddy-current brake)를 활용하기도 한다. 그러나 와전류 제동장치는 장치 자체의 무게가 무겁고(약 1톤/개) 작동 시 레일의 높은 온도상승 및 축중의 증가를 초래하여 선로의 수명단축이라는 악영향을 끼칠 수 있다.

2) 곡선 선로에서의 원심력 문제

철도차량은 정해진 선로 위를 주행해야 하고, 특히 곡선 선로에서는 선로 외측으로 원심력이 작용하기 때문에, 승차감 저하와 탈선 및 전복사고를 방지하기 위하여 외측 선로를 높게 설치하고, 감속하여 통과하고 있다. 이를 해결하기 위한 방안으로 일부 철도선진국에서는 차량이 기존의 곡선 선로를 통과할 때 속도유지와 승차감 향상을 위해 강제로 차량을 내측으로 기울이는 틸팅(Tilting)장치를 구비한 철도차량(틸팅 열차)이 운용되기도 하지만, 이러한 틸팅장치는 구조가 복잡하고 고도의 기술력과 추가 비용이 요구된다.

3) 직선선로에서의 흔들림 문제

일반적으로 철도차량의 주행 선로와 차륜의 접촉면은 경사구조로 이루어져 있으며, 이는 주행 중 차량이 좌우방향으로 움직일 때 차량 중심방향으로 복원력을 제공하여 안전을 도모하기 위함이 가장 큰 목적이다. 이러한 구조로 인해 철도 차량은 측풍 등 작은 힘에 의해서도 좌우로 뺨처럼 움직이면서 주행하게 되며, 이를 사행동(蛇行動, hunting)이라고도 한다. 또한 좌우측 선로의 높이차이 등의 궤도틀림 현상도 피하기 어려우며 따라서 궤도 위를 주행하는 철도차량은 좌우로 흔들리며(rolling 및 yawing) 주행하게 된다. 최근 수서고속선철의 주행도중 차량 흔들림이 커서 언론에 여러 차례 언급된 바도 있었다.

3. 해결방안과 사례

본고에서는 위에서 언급된 철도차량의 3가지 문제점을 비교적 단순한 장치로 큰 도움을 줄 수 있는 기술을 소개하고자 한다.

1) 직선선로에서의 흔들림 감소방안

그림 1과 같이 차량의 회전중심에서 가장 먼 열차의 지붕에 열차 길이방향으로 날개를 설치하여 작은 힘으로도 큰 회전저항력을 발생시켜, 고속주행 도중에 발생하는 차량의 좌우 흔들림을 다소 줄일 수 있다. 이는 항공기 꼬리날개의 기능 중 동체의 균형유지 역할과 유사하다. 그림1에서 상하의 작은 원형 그림은 날개형상 변화의 다양성을 나타낸 것이다. 그림 2와 그림 3은 날개를 1열 또는 2열 등으로 배열의 다양화가 가능함을 의미한다.

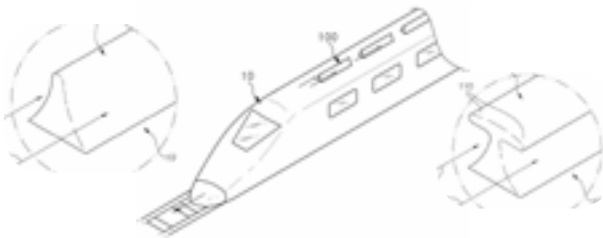


그림 1. 상부 날개장착 대표그림

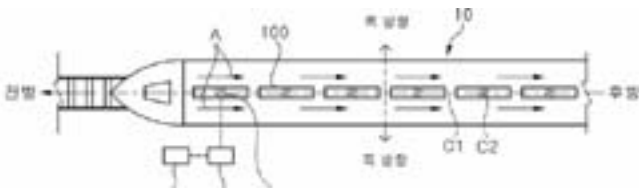


그림 2. 상부날개 1열 장착 모습

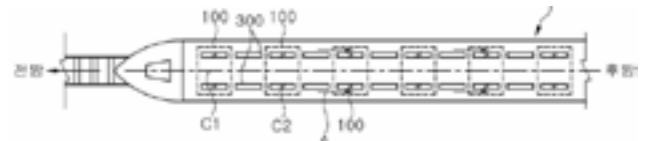


그림 3. 상부날개 2열 장착 모습

2) 곡선선로에서의 안전성 확보방안

열차가 곡선을 주행할 때는 속도의 제곱에 비례적으로 곡선 외측방향으로 원심력이 발생하기에, 이때는 가변날개의 전부 또는 일부를 발생하는 원심력에 비례적으로 경사시켜서 공기저항력으로 차체를 기울여서 원심력의 일부를 상쇄시킬 수 있도록 한다.

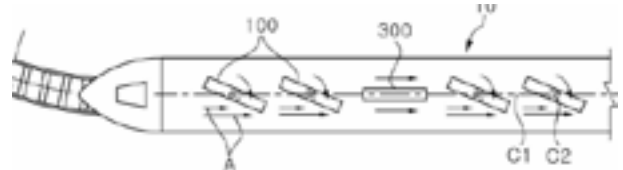


그림 4. 곡선선로에서의 날개위치(선두 차량)



그림 5. 곡선선로에서의 날개위치(중간 차량)

이렇게 하면 곡선에서의 속도 및 승차감 향상에 기여할 수 있고, 탈선과 전복 예방에도 도움이 되며, 곡선에서의 주행 안전성에도 효과적이라고 생각된다. 그림 4와 그림 5는 열차가 곡선선로를 주행할 때 가변날개의 설정방향을 나타낸 그림이다.

3) 긴 제동거리의 단축방안

전술한 바와 같이 차륜과 레일사이의 마찰력(엄밀히 말하면 점착력) 이상의 제동력이 부가되면 차륜 찰상과 삭정 과정이 필연적으로 수반되기 때문에, 제동거리를 단축하기 위해서는 점착력 이외의 추가제동력이 필요할 것이다. 이를 위한 방안으로 와전류제동장치를 들 수 있으며 이에 대한 장단점은 전술한 바와 같다. 그리고 그림 6과 같이 공기저항력을 추가제동력으로 이용한 사례도 있다.



그림 6. 공기저항 제동장치(Fastech-360) 출처: wikipedia



그림 7. 항공기 날개(그라운드 스포일러)

그림 7은 항공기가 착륙할 때 그라운드 스포일러(빨강색)를 세워서 공기저항 즉, Drag force를 키워서 짧은 제동거리를 확보하기 위한 장치이다. 따라서 본 장치를 그림 8 및 9와 같이 위치시켜서 발생하는 공기저항력으로 제동에 도움을 줄 수 있다고 판단된다.

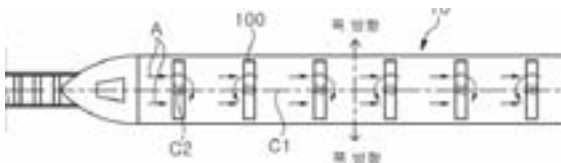


그림 8. 제동시의 날개위치(선두 차량)



그림 9. 제동시의 날개위치(중간 차량)

즉, 열차제동 시에는 그림 8, 9와 같이 진행방향과 수직방향으로 가변날개를 위치시켜서 극대화된 공기저항력을 추가제동력으로 확보하고자 함이다.

4. 효과 및 결론

그림 6에서와 같이 Fastech-360 열차의 경우 360km/h에서 공기저항력을 이용한 Air-brake와 함께 제동력을 투입하였을 때의 제동거리가 275km/h에서의 제동거리와 유사하다는 결과를 볼 때, 공기저항을 이용한 제동장치의 효과를 알 수 있다.

1) 제동거리 단축효과

제동거리 단축으로 비상 시 사고예방에 도움이 되고, 상용제동거리 감소를 통한 열차의 표정속도 향상으로 운행시간 단축도 가능하며, 나아가 열차의 회전을 상승으로 수송량 증대효과도 있을 것으로 보인다.

2) 곡선 및 직선선로에서의 주행안전성 확보효과

직선선로에서의 흔들림 감소로 승차감 향상이 가능하고, 곡선에서의 증속과 주행안전성 효과를 얻을 수 있으며, 공기저항은 열차속도의 제곱에 비례하여 커지기 때문에 지붕에 설치한 가변회전날개 효과는 고속철도차량에서 더욱 효과적인 기술이라고 생각된다.

3) 종합

철도차량의 지붕 상부에 각도변경이 가능한 가변날개를 설치 및 운용함으로써 직선선로에서의 고속주행 시 발생하는 좌우 흔들림(rolling, yawing)을 감소시키고, 곡선선로에서의 원심력을 상쇄시킬 수 있어서 통과속도와 승차감 및 주행안전성을 향상시킬 수 있다.

또한 본 기술은 공기저항력을 추가제동력으로 활용하여 제동거리를 단축함으로써 표정속도 향상을 통한 운행시간 단축이 가능하고, 승객수송량 증대 효과를 기대할 수 있으며, 부수적으로 마찰제동장치의 각종 구성품(디스크, 제륜자 등) 수명연장에도 기여할 것으로 생각된다. 가변날개의 크기와 형상, 재질 및 작동메카니즘 등은 추가연구를 통해 차종별 최적화가 필요할 것으로 사료된다.

나날이 팽창하는 세계 철도시장은 신기술의 각축장이 되고 있음은 주지의 사실이며, 우리나라도 관련기업, 연구소 및 대학 등에서 지속적인 기술개발과 실용화를 통해 세계 철도차량시장의 점유율 확대에 매진해야 할 것이다. 따라서 정부 관련부처에서도 철도차량산업의 신기술 개발에 관한 장려정책 및 신기술 개발 특허의 국내 및 특허, 해외 출원과 상용화 지원 등을 통해, 제2의 부흥기를 맞이하고 있는 철도산업을 향후 우리 먹거리 산업으로의 집중육성정책이 절실하다고 여겨진다.

4차 산업혁명시대 철도차량의 기술력과 미래



최 경 진 공학박사
전 한국철도기술연구원

1. 4차 산업혁명시대의 준비

4차 산업혁명의 시작

4차 산업혁명의 시대는 이미 시작되고 있다. 많은 사람은 머나먼 미래를 말하고 있으며 특히, 철도산업은 아직도 3차 산업시대를 벗어나는 것이 요원하다고 말하고 있으므로 돌이켜보면 2차 산업혁명의 선구자 위치에서 산업 변화에 적응하지 못하고 있는 것은 아닌지 성찰할 필요가 있다. 모든 산업분야는 독자적으로 자기 분야만 발전하거나 다른 분야를 인정하지 않고 타 산업분야에 대응하지 않으면 전체 산업의 일원에서 낙후되고 기술력이 급격히 낮아질 수밖에 없다. 더구나 스스로 이를 인식하지 못하면 전 단계 산업시대에 머무르게 될 것이다.

4차 산업혁명의 배경은 지식서비스의 수요가 급증하면서 이를 받아들이지 못하거나 현재의 시간에 맞지 않다는 의식이 팽배하고 있다. 이를 타개하는 4차 산업혁명의 화두는 세계경제포럼(WEF; World Economic Forum)의 창시자이자 회장인 클라우스 슈밥이 2016년 다보스 포럼에서 제시한 이래 세계적으로 급속히 확산되고 있으며 이러한 영향을 피해갈 수 없는 상황에 부딪히고 있다.

4차 산업혁명 용어는 10여 년 전 독일의 제조업혁신을 말하는 'Industry 4.0'에서 제시한 것으로 세계시장에서 미래의 제조업을 주도하고 양질의 일자리 창출과 제조업의 생산성을 획기적으로 향상하여 경쟁력을 확보하고자 하였다. 2006년에 침

단기술전략(Hightech Vision) 2020의 실행계획으로 2012년 도입하여 사물인터넷(IoT), 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅 및 사이버 물리시스템(CPS; Cyber Physical System), 스마트공장 등의 첨단 ICT 기술이 적용되고 있다.

4차 산업혁명의 특징과 파급력

4차 산업혁명은 초연결, 초융합, 초지능으로 요약되고 있다. 초연결은 사람과 사물 등 객체 간의 실시간 데이터 공유가 극대화됨을 의미하며, 초융합은 이러한 데이터 공유를 통하여 과거에는 상상할 수 없는 다른 분야와의 독립적인 기술을 산업분야 간에 다양한 결합을 통해서 신기술, 새로운 산업이 나타나게 됨을 의미하고 있다. 여기서 초연결, 초융합 환경에서 극대화된 객체 간 실시간 데이터 공유는 지식기반 서비스 활동이 확장됨을 말하고, 보다 향상된 서비스 창출 및 제공을 통하여 최적의 의사결정이 요구되며, 이러한 산업은 초지능 기술이 요구되는 것이다. 따라서 4차 산업혁명은 지식서비스 혁명이며, 데이터 기반의 최적의사결정 기술이 핵심이다.

이러한 4차 산업혁명은 속도, 범위, 영향력의 전체 산업영역에서 이전의 산업혁명과는 차원이 다른 변화를 가져올 것으로 예상되고 있다. 과거 산업혁명의 기술은 산업경제 사회에 적용하고 확산하는 기간이 상당한 시행착오를 거치고 인간의 적응시기에서 속도조절이 가능하였으나, 4차 산업혁명시대에는 신기술 등장과 기술혁신 출현 주기가 매우 짧아지며 영향력이

급속하게 될 것이기 때문이다. 1876년에 발명된 유선 전화기는 보급에 73년, 1990년대 상용화된 인터넷 확산은 20년, 스마트폰 대중화는 14년으로 짧아졌으며, 인터넷과 연결된 사물의 수량이 2015년 182억 개에서 2020년 501억 개로 급증하고, 시장규모는 16조 5,000억 원으로 성장할 전망이다. 2016년 알파고는 10년 이내에 불가능한 것으로 생각되던 바둑 게임에서 이세돌 9단을 이겼고, 이는 인공지능(AI) 기술 적용이 전 산업분야로 급속히 확산되는 계기와 4차 산업혁명의 도래를 심각하게 인지하게 하였다. 이처럼 파급력이 빠르게 진행되고 있어 4차 산업혁명시대가 다가오고 있음을 예견하게 할 수 있게 되었다.

[표] 국내외 고속철도 차량 비교

구분		승객수송 능력 (명/편성)	편성	영업운행 최고속도 (km/h)	동력방식
한국	KTX-산천	363	10량	300	동력집중식
	HEMU-430X	533	8량	370	동력분산식
프랑스	AGV	420~460	8량	360	동력분산식
	TGV-Duplex	545	10량	320	동력집중식
독일	Velaro-E	485	8량	350	동력분산식
일본	N700-7000	546	8량	300	동력분산식
중국	CRH380A	494	8량	380	동력분산식

자료 : 한국철도기술연구원, 430km/h급 고속열차 실용화 기술개발, 2016



그림 1. 국내 고속철도 HEMU-430X(자료: KRRI)

국내 철도차량산업의 현황

국내 철도차량산업은 충분한 기술력을 갖추었는지 뒤돌아 볼 필요가 있다. 2004년 KTX 고속열차 운행을 시작으로 경부고속선 연장, 호남고속선 일부 구간을 완성하여 운영하면서 건설과 운영면에서 세계적인 수준을 자랑하고 상당한 교통편의

으로 전국 생활권에 엄청난 변화를 가져오고 있다. 세계 철도차량시장은 약 70조 원 규모로서 전동차·고속철도가 약 40%를 차지하고 있으며, 차량 유지보수 시장도 72조 원으로 신조차량 시장보다 약간 상회하고 있다. 2020년까지 3~5% 지속성장이 전망되고 있다. 국내의 경우 연평균 약 6,000억 원 정도이나 FTA 확대 등 환경변화로 내수시장 잠식이 우려되고 있다. 내수시장은 제작사 생산능력에 비하면 약 30% 수준으로 해외 수주량이 필요하다.

최근 R&D 투자가 지속되어 모방제작기술은 철도 선진국의 90% 수준으로 접근하는 추세이지만 대부분의 기반기술과 원천기술은 핵심 설계기술과 안전성에서 선진국 기술에 의존하고 있다.

2. 4차 산업혁명에 대비한 철도차량의 기술력과 지능화

철도차량산업의 전망

철도차량의 고속화와 기술개발은 필연적이다. 안전하게 대량수송이 가능한 교통수단과 최근의 녹색성장산업으로 지구환경 보호의 관심으로 철도가 친환경 교통수단임을 온 세계가 인식하게 되면서 각광을 받고 있다. 2004년 고속철도 개통으로 국내 철도교통 시스템의 대변화와 도로 및 항공의 교통 수요가 변화를 일으키고 있으며, 2011년 경주-부산 사이의 완전개통 이후 철도교통의 체계는 더욱 급격한 변화를 가져오고 있다. 철도교통은 여객뿐만 아니라 물류의 대량수송으로 물류증가에 대비하여야 한다.

중장기적으로 20년 이내에 남북철도와 중국 및 유럽과 러시아를 연결하는 대륙철도의 대규모 물류수송이 가시화되면 국내의 철도산업은 더욱 커다란 변화를 맞이하게 되며 특히, 철도차량은 그 수요의 폭발적인 증가가 예측된다. 현재의 부품산업 기반으로는 세계의 철도시장에 대응하여 철도차량이 유럽과 중국, 러시아에 진출하기에는 매우 부족하다고 볼 수 있다. 따라서, 철도차량산업 육성은 지금부터 기반을 조성하고 국제적인 수준으로 신뢰성을 높이기 위하여 다양한 지원과 동시에 운영기관과 중소기업이 기술 선택과 집중적인 지원 및 협력이 긴밀하게 이루어져야 한다.

글로벌 기업 선택 지원과 융합 기술

기업을 지원하는 전담 조직으로 외청이 지원하여 왔으나 2016년 새정부가 들어서면서 정부 부처로 승격하여 중소기업

육성에 대한 범부처의 적극 지원과 R&D 특성화 정책으로 관심과 제도적인 지원이 가시화 되고 있다. 그러나 체계적이고 미래지향적으로 지속가능한 지원정책으로 자리매김하기에는 예측하기 어려운 면이 있는 것도 사실이다. 따라서 철도차량의 경우는 그동안 낙후된 배경과 타 산업에 비하여 비교적 규모가 작고 저성장 하였음을 고려할 필요가 있다. 소량 다품종과 기술집약적으로 부가가치가 높은 핵심기술을 우선 지원하여 글로벌 강소기업 육성 방안이 수립되어야 한다.

철도차량의 지식화는 일반 교통수단과 다른 철도차량의 고유한 시스템 특성이 있는 것이 사실이다. 세계적인 초우량기업과 경쟁하기 위한 전략에서 세계시장을 파악하고 대규모 빅데이터를 구축하여 틈새시장을 공략하는 전략을 세우고, 핵심 부품 기술 선정 방향도 이러한 시장구조를 충분히 고려하여 난이도가 높고 고급기술력이 필요한 부품을 선정하는 등 선진국 수준으로 향상시킬 필요가 있다. 철도차량은 부품의 신뢰성을 융합하기 위하여 빅데이터 구축을 위한 정부 출연기관의 다양한 분야별 기술 협력체계를 수평적으로 구축할 필요가 있다.

3. 4차 산업혁명시대의 기술인의 희망

기술 경쟁력을 갖추기 위하여 미래에 필요한 신기술을 개발하여야 한다. 현재와 다른 현저한 변화가 요구되는 기존의 기술 개발에 활용된 빅데이터는 충실하게 확보하고, 이중 기술들을 융합하며, 이를 바탕으로 초지능화 시스템을 구축의 거대 복합시스템 개발을 추진하여야 한다.

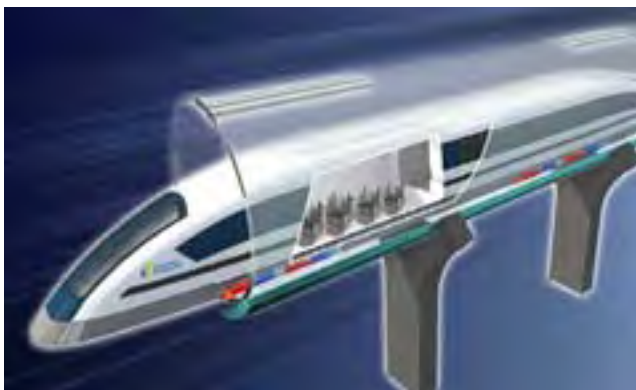


그림 2. 아음속 캡슐트레인(자료: KRRI)

그림은 아음속 캡슐트레인의 개념도로서 도체나 코일을 레일에 깔아 자기장을 발생시켜 열차를 선로 위에 띄우는 자기부상 방식 열차에서 진공관 터널을 통하여 이동하게 함으로써 공기저항을 최소화시켜 속도를 높이는 첨단기술로 개발하는

열차이다. 요구 기술은 기존 고속철도의 신뢰성을 포함하여 진공상태를 구현하기 위한 신기술과 안전성을 보증하는 최고의 기술로 다루어야 한다. 철도분야의 4차 산업혁명으로 초지능을 활용하여 실시간 운행상태를 모니터링할 수 있도록 개발하여야 한다.

철도안전은 충돌, 탈선, 화재의 경우 대형 인명피해가 발생하므로 이를 예방하기 위한 안전기술이 초연결, 초융합, 초지능으로 다루어져야 하며, 지능형 비상제어 제동시스템과 지능형 안전운행기술, 자율 조향기술, 속도제어기술 및 최첨단 소재와 경량 안전부품, 하이브리드 동력장치 등의 기술이 더욱 초지능의 핵심기술과 융합되어야 할 것이다.

세계시장개척은 지식기반의 컨설팅 체계를 구축하여, 소량 다품종 특성상 연속 대량생산보다 일시 주문자 요구에 의한 대량생산이라는 특수성을 고려하여 지식정보체계에서 다양한 안전 설계기술과 컨설팅 지원체계를 효율적으로 지능화할 필요가 있다. 안전성이나 신뢰성 기반의 고급기술은 모방수준을 벗어나 독자적 기술경쟁력을 확보하여 부가가치를 얻도록 한다.

운영과 안전기술은 상시 가동하는 동안 이를 설계기술로 연계하도록 기술지식을 DB화하고, 방대한 빅데이터를 활용한 해석과 융합 실험데이터를 획득하여 초지능 지식을 획득하고 협업하는 시스템 구축이 바람직하다. 지식기반 정보체계는 국익의 틀 안에서 국제 간 기술교류와 협업도 이루어져야 한다. 핵심기술의 지식관리 기본은 충분한 국내 기술개발로 선진국보다 지식기반 구축을 우선 완성하는 바탕에서 국제적인 지식정보국 지위를 확보할 수 있다.

특히, 철도기술도 이세돌과 같은 우수한 인재 발굴과 육성이 요구되며, 알파고를 능가하는 방대한 철도과학을 응용한 연결, 융합적 해석과 설계 및 실험을 통한 생산기술 등을 초지능화 구축으로 기술을 제공함으로써 철도차량의 4차 산업혁명시대를 능동적으로 대처하는 미래를 희망하고 있다.



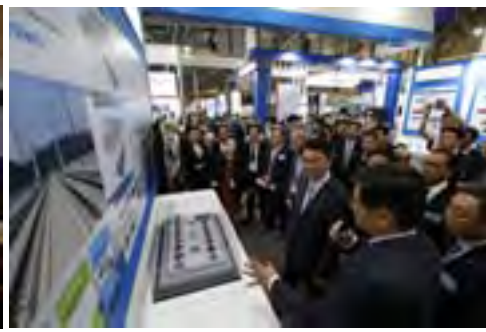
2017 부산국제철도기술산업전 (RailLog Korea 2017)



이성환 대리
벅스코 전시사업1실

대한민국 철도관련 기관 및 업체 대거 참가! 22개국 163개사 830부스로 역대 최대 규모 성료!
제1회 글로벌 스마트 철도 컨퍼런스(GSRC 2017) 동시 개최로 전시회와 컨퍼런스 시너지 효과 달성!
남북철도 연결 등 정부의 관련정책 표명으로 전시회 도약 가능성 크게 높아져!





대한민국 유일이자 세계 4대 철도산업 전문전시회인 2017 부산국제철도기술산업전(RailLog Korea 2017)이 지난해 6월 14일(수)부터 17일(토)까지 4일간 부산 벡스코 제1전시장 1, 2홀과 컨벤션홀에서 모든 행사를 성황리에 종료하였다.

국토교통부, 부산광역시, 한국철도공사, 한국철도시설공단 이 주최하고, 벡스코, 메세프랑크푸르트코리아, 한국철도차량 산업협회, 한국철도협회가 주관한 이번 전시는 총 22개국 163개사 830부스의 역대 최대 규모로 마무리 되었다. 아울러 650여명의 바이어가 방문하여 상담액도 32억불에 달하는 등 큰 성과를 이루었으며 관람객도 1만 8천여 명에 달했다.

현대로템은 홍콩 샤틴~센트럴 노선(SCL) 전동차와 동력분산식 고속열차 EMU-250을 선보였고, 우진산전은 철도차량(APM)과 친환경적 교통시스템인 미니트램 및 전기버스를 내놓았다. 또한 서울 2호선에 차량 200량 공급 예정인 다원시스도 자사부스에서 기술력을 홍보하였다. LS전선, 현대건설, SK건설, 삼표레일웨이 등은 대형 독립부스로 참가하여 업계 최고 레벨의 기술력을 선보였다.

해외부문에서는 오스트리아 국가관을 비롯하여 알스톰, TUV 라인란드코리아, 리카르도레일, 한국크노르브레이크 등이 참가하여 눈길을 끌었다. 한편, 한국철도기술연구원의 “부활을

꿈꾸는 트램 : 선결과제와 해결방안” 세미나 등 다양한 기술세미나도 동시에 열려 전체적인 행사의 완성도가 더해졌다.

14일 열린 개막식에는 국토교통부장관, 부산시 행정부시장을 비롯하여 한국철도시설공단 이사장, 한국철도공사 사장, 국제철도협력기구(OSJD) 의장, 태국 교통부장관 등 국내외 철도관련 주요인사 40여 명이 참석해 자리를 빛냈다.

더불어 14일 동시에 개막한 제1회 글로벌스마트철도컨퍼런스(Global Smart Rail Conference 2017-GSRC 2017)에서는 태국, 인도네시아, 이집트 등의 주요 철도건설사업 소개와 아울러 14, 15일 양일간 '스마트 철도 차량', '철도기술 표준·인증', '스마트 운영·유지보수', '차세대 고속철도' 등 4개 주제에 대하여 해외 전문가들의 심도 있는 발표 및 토의가 이어졌다.

특히, 15일에는 한국건설기술연구원이 미국 HTT사의 알본(Dirk Ahlborn) 대표가 참석한 가운데 차세대 초고속 이동수단인 하이퍼루프 관련 업무협약을 체결하여 이목을 끌었고, 알본 대표는 하이퍼루프와 관련하여 특별 강연을 시행하기도 하였다.

같은 날에는 KOTRA가 엄선한 Deutsche Bahn 등 해외 유력 바이어 및 국내 참가업체 100여 개사가 전시장 내 특별 수출



전시회 기고



상담장에서 활발한 수출상담을 벌였다.

16일에는 정부의 최우선 정책과제인 일자리 창출과 연계하여 기획된 <RailLog Korea 2017 채용설명회>가 개최되었다. 부산광역시 부산일자리 종합센터, 부산경제진흥원, 벅스코와 함께 한국철도공사, 한국철도시설공단, 부산교통공사, 현대로템이 이번 행사에 참여하였다.

각 기관 및 기업들의 인사담당자가 오전에는 전형방법, 개별 기관의 인재상 등에 대한 상세한 설명 및 질의응답을 가졌고, 오후에는 개별부스에서 1:1 채용 관련 상담을 시행하였는데 약 200여 명의 참석자가 몰려 열띤 분위기 속에서 진행되었다.

아울러, 컨퍼런스 기간에는 UNESCAP(유엔 아시아 태평양 경제사회위원회) 산하 T.A.R(Trans-Asian-Railways) 워킹그룹 회의가 동시 개최되어 30여 개국의 국제철도관련 전문가 그룹 50여 명이 국제회의를 개최함과 동시에 전시장을 방문하여 전시회 참가업체들에 깊은 관심을 나타내었다.

17일에는 일반인 관람이 시행되어 가족단위 관람객들도 많이 방문하였다. 국토교통부와 한국철도시설공단은 한국 철도 역사와 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.

부산광역시를 비롯한 주최 측은 전시회 성공 요인을 세가지로 꼽았다.

첫째, 제1회 글로벌 스마트철도 컨퍼런스(GSRC 2017) 등이 동시에 개최되어 전시회와 컨퍼런스의 시너지 효과가 극대화되었고,

둘째, 한국철도 대표기관 및 현대건설, SK건설 등 신규 업체가 대거 참가함으로써 규모의 대형화가 이루어져 볼거리가 더욱 풍성해졌으며,

셋째, 수출상담회와 채용설명회 등 공익성이 한층 강화된 부대 행사들의 성공적 개최로 전시회의 충실도가 배가된 점 등이다.

또한, 전시회 기간 중에 열린 제2차 아시아인프라투자은행(AIIB) 연차총회에서 정부의 남북철도 연결 등에 대한 의지가 표명된 것은 향후 한국 철도산업 및 관련 철도전의 발전 가능성에 더욱 무게가 실린 것인만큼, 차기에는 더욱 확대된 규모의 전시회 개최가 기대된다.

주최기관인 부산광역시 이준승 교통국장은 "이번 전시회의 성공적 개최를 위해 도와주신 참가업체 및 관람객, 유관기관에 감사드립니다."고 밝혔으며 주관기관인 벅스코의 함정오 대표이사는 "많은 성원에 감사드리며 차기에는 더욱 확대된 규모와 다양한 부대 행사를 준비하겠다."고 말했다.

국내 유일의 철도전문 전시회인 부산국제철도기술산업전은 '국내 철도산업의 국제화'라는 목표를 갖고 시작된 만큼 '철도산업을 선도하는 전시회'로 자리를 확고히 하고, 아시아를 넘어 세계 최대 철도 비즈니스의 장으로 도약해 나갈 것으로 믿는다.

세계 최대 철도박람회 InnoTrans 2018



강 지 은 부장

한독상공회의소 베를린박람회 한국대표부

철도는 널리 사용되는 효율적인 운송 수단일뿐만 아니라 재생 에너지 사용 비율이 높아 무공해 전기 교통수단으로서도 선구적인 역할을 하고 있다. 글로벌 철도산업의 현장을 볼 수 있는 InnoTrans는 베를린에서 2년마다 한 번씩 개최되는 교통수송분야 세계 선두 박람회이다. InnoTrans 박람회를 구성하고 있는 다섯 가지 부문은 Railway Technology, Railway Infrastructure, Public Transport, Interiors, Tunnel Construction이며, 주최기관은 Messe Berlin이다. 2년 전 개최되었던 InnoTrans 2016은 역대 최고의 기록을 세우며 성황리에 마쳤다. 참가업체 수는 전년대비 7% 증가했으며, 관람객 수는 4% 증가했다. 112,000㎡에 달하는 박람회장의 전시면적은 모두 임차되었으며, 전 세계 60개국에서 참가한 2,955개의 전시참가업체들은 베를린 박람회장에서 자사의 제품 포

트폴리오와 관련 서비스들을 소개하였다. 실외 선로 전시장에는 127개의 혁신 제품들이 소개되었다. 전시회의 하이라이트는 149개 제품들이 세계 최초로 소개된 것이며, 이는 철도산업의 혁신적인 힘을 증명하고 InnoTrans가 마케팅 플랫폼이자 혁신 촉진을 위한 박람회임을 확인시켰다. 아울러 전 세계 140개국 이상에서 144,470명의 관람객들을 끌어 모았으며, 박람회에 대한 관람객들의 만족도는 90%가 넘었다.

InnoTrans 2016을 통해 수백만 달러 상당의 거래와 조인트 벤처 협약이 성사되었다. Vossloh와 CRCC HighTech Equipment Corporation Limited(CRCCE)는 자체추진 고속 연삭기계 건설 계약을 2건 체결했으며, Leipziger Verkehrsbetriebe는 Solaris Urbino의 최신 버스 18대 중 14대를 공급받기로 했다. 또한, Stadler Rail은 44개





의 총괄제어 전기열차(EMU) 개조에 관한 Alpha Trains사의 의뢰에 대해 몇 차례 성공적인 협상안을 발표했다. 독일 Bombardier Transportation과 중국 국영 철도회사 CRRS는 전략적 조인트 벤처 협약체결을 통해 협력을 확대하고 강화했다. 또한, 독일 교통 및 디지털인프라부는 대체 드라이브 시스템(alternative drive systems) 개발 프로젝트를 위해 Bombardier에는 4백만 유로를, Alstom에는 8백만 유로 상당을 지원하기로 승인했다.

한국철도차량산업협회와 코트라가 공동 주관하는 한국관에는 금천시스템, 이진산전, 세영테크놀로지, J&D전자, 비츠로테크, JKA, 대흥기업, 진합, 에스케이디하이테크, 더선테크, 티엔케이, 탑코리아 등 14개사가 공동 참가했고, 국토교통과학기술진흥원이 운영한 한국관에는 한국철도시설공단, 코레일 연구원 등 15개의 R&D 수행기관이 참여했다. 현대로템을 비롯하여 우진산전, 유진기공산업, 네오톨란스, 서암기계, 블루버드, 다원시스, SHC중공업, 알파디스플레이 등은 개별적으로 부스를 마련해 참가하였다. 국내 참가업체들은 페루, 브라질을 비롯하여 이란, 터키, 인도, 이집트, 미국, 사우디아라비아 등 각국 철도청 및 시행청 고위인사들과 상담을 진행했으며, 해외 부품 협력사 및 국내 부품 협력사 등과 간담회도 마련

하여 다양한 협력강화방안을 논의하였다. 출품업체 외에도 관련업계 및 기관에서 많은 수의 참관단이 다녀가 InnoTrans에 대한 국내 업계의 높은 관심을 보여주었다.

InnoTrans 컨벤션은 참관객들과 산업 전문가들에게 전문적인 수준의 교류의 장을 제공하였다. 5개 주요 포럼에 속한 11개의 행사들은 '현재와 미래의 모빌리티'라는 주제를 다루었다. Dialog Forum에서는 승객과 화물 운송의 디지털화와 디지털 서비스 기술에 초점을 두었다. 다수의 저명인사들이 참여한 Rail Leaders' Summit은 '디지털시대의 혁신: 철도산업, 미래라는 도전 과제에 직면하다(Rail faces the challenges of the Future)'라는 주제로 개최되었다. 독일 교통 및 디지털인프라부의 Alexander Dobrindt 장관은 "철도산업 분야의 혁신력을 강조"했으며, "철도산업은 항상 혁신을 세워왔다"고 언급했다. International Design Forum에서는 디자인과 모빌리티 사이의 밀접한 관계에 대해 논의되었다. DB Innovation Forum에서 연사들의 토론은 '혁신을 열다 - InnoTrans, 더 좋고 보다 지속가능한 모빌리티 창조(Open Innovation@InnoTrans - Creating a better and more sustainable mobility)'라는 주제로 진행되었다. 그 외에도 International Tunnel Forum은 빌딩정보모델링(BIM)의 부가가치와 터널공



사의 상호 연결된 설계, 계획 및 건축을 주제로 삼았다.

2018년 9월 18일부터 21일까지 개최되는 InnoTrans 2018은 다시금 그 역량을 보여줄 것이다. 박람회 개막 6개월을 앞둔 시점에서 면적에 대한 수요가 아주 높아져서 업체들로부터 신청된 전체 면적은 베를린 전시장 가용면적을 이례적으로 초과하였다.

지난 행사보다 약 100여개의 업체가 추가로 등록신청을 하였으며, 현재 대기자 명단에 있는 업체들이 신청한 면적은 약 5,000m²에 이르고 있다. 224개의 새로운 업체들이 올해 InnoTrans에 처음 참가하며, 이러한 높은 수요는 세계 선두 교통박람회로서 업계가 필요로 하는 것을 정확히 제공해 주고 있음을 보여준다. 60% 이상의 전시업체가 해외에서 참가하고 있으며, 뉴질랜드가 올해 처음으로 참가한다.

높은 참가수요를 충족시키기 위해 베를린 박람회는 약 10,000평방미터에 이르는 새로운 홀(hub27)을 현재 신축 중에 있다. 하지만, 완공시기상 이 새로운 홀은 2020년이 되어야 입대가 가능하며, 이로 인해 2018년에는 외부 전시장 가용면적이 부족하게 되었다. 동시에 InnoTrans는 가용 면적을 최대한 효율적으로 이용함으로써 전시업체들의 요구를 만족시키기 위해 최선의 노력을 다하고 있다. 야외 선로전시장은 새

로운 홀 건설로 인해 영향을 받지 않을 예정이다.

2018년 InnoTrans팀은 충분한 부스공간을 확보하여 최대한 많은 전시업체에 자리를 제공해야하는 어려운 도전을 시작하였다. 몇몇 전시업체들은 그들의 가용 면적을 최대한 넓히기 위해 2층 혹은 3층 부스 시공을 계획하고 있다. 식당공간은 야외로 옮겨졌고, 통로는 최소 허용 길이만큼 줄어들었다. 주최측은 향후 두 달 내에 업체들에게 배정 가능여부를 통보해 줄 것이다.

국내에서도 이미 현대로템, 유진기공산업, 우진산전, 다원시스, SHC중공업, 코레일, 서울교통공사, 한국교통연구원 등 다수의 업체 및 기관에서 InnoTrans 2018의 참가신청을 완료하고 부스참가를 준비하고 있다.

한국철도차량산업협회에서는 업계의 세계시장 진출 지원을 위해 2018년에도 KOTRA와 공동주관으로 한국관을 확대 운영할 예정이며, 한국관 참여업체는 부스임차료, 부스장치비, 운송비 등 50% 이내에서 참가비 지원 혜택을 받는다.



KORAIL 한국철도공사

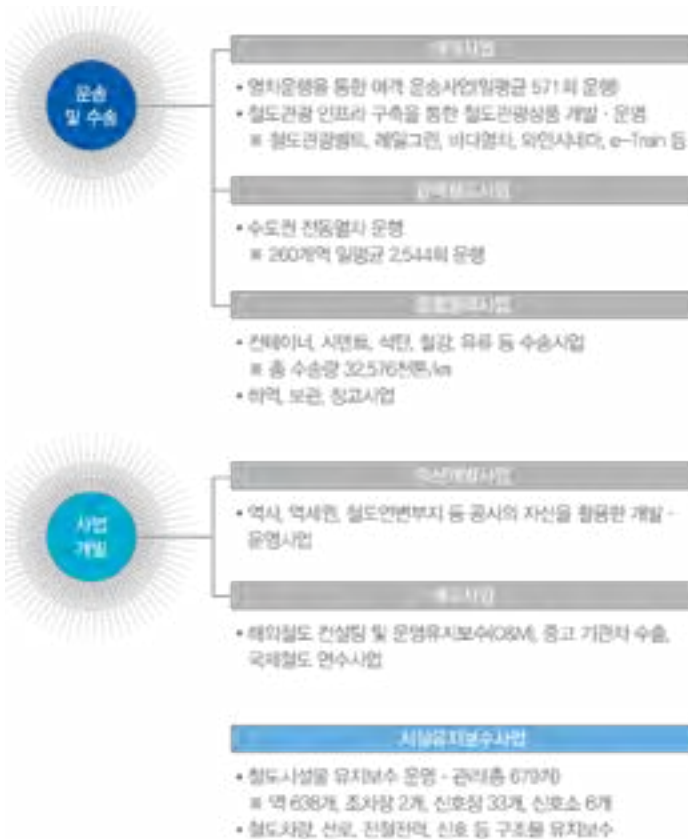
코레일은 대한민국 전역에 걸쳐 4,077.7km의 영업거리에 96개의 노선을 운영하고 있는 한국을 대표하는 철도 운영사이다.

1899년 한국 최초의 철도인 경인선(노량진-제물포 간 33.2km) 개통을 시작으로 1974년 경부선과 경인선, 경원선 수도권 전철을 차례로 개통하면서 현재까지 119년간 철도운영의 전문성을 축적해왔으며, 2004년 세계에서 5번째로 고속철도를 개통하면서 재도약의 기틀을 다졌다.

시속 300km의 속도로 대한민국을 질주하며 세계로 뻗어나가는 코레일의 고속열차 KTX는 개통 초기 일평균 5만 4천 명의 이용승객으로 출발하여 2017년에는 누적 이용승객 5억 8천만 명을 돌파하였고, UIC(국제철도연맹) 기준 정시율 99%를 뛰어넘는 안정성을 기록하면서 세계 최고 수준의 철도 운영기업으로 발돋움하고 있다.

현재 코레일은 전국 684개 역에 고속열차(KTX)와 일반열차(ITX-새마을, 새마을호, 무궁화호, 누리로, 통근열차)를 일평균 571회 운행하여 하루에 3천 7백만여 명을 수송하고 있다. 수도권 광역철도는 260개 역에 걸쳐 일평균 2,544회 전동열차를 운행하며 2016년 한 해 동안 11억 5천여 명을 수송하였고, 하루 이용객은 개통 초기 20만 명 보다 16배 가량 늘어난 316만 명에 달한다.





코레일은 여객운송 사업 이외에도, 화물 운송사업, 철도 연계 교통 관련 신사업과 철도 차량 정비사업 등 다양한 사업 분야에서 안전하고 편리한 철도 서비스 제공으로 국민의 행복과 대한민국의 경제 발전에 기여하고자 노력하고 있다.

축적된 철도운영 노하우와 기술력을 바탕으로 해외 철도 유지보수 사업, 기술 컨설팅 사업, 중고 차량 활용사업, ODA 자금 활용 연계사업 등 다양한 분야에서 세계로 뻗어가고 있으며, 역과 차량, 선로 등 시설 유지보수 사업과 철도관광 관련 인프라 구축 및 상품 개발 등 다양한 분야에서 수익을 창출하고 있다.

고객의 니즈와 역 부근 지역상권 활성화를 위한 상품개발로 5대 철도관광벨트(중부내륙벨트, 남동해안벨트, 평화생명벨트, 강원청정벨트, 서해골드벨트)를 완성하였으며 레일그린, 바다열차, 와인 시네마, e-Train 등 관광 특성과 열차 운행으로 상품 다각화와 경쟁력을 강화하였다.

특히, 지난해 말 개통한 서울-강릉 KTX는 개통 한 달 여 만에 50만 명이 넘게 이용하면서, '2018 평창 동계올림픽'의 핵심 교통수단으로 자리 잡았으며, 세계인의 축제인 올림픽 성공을 견인하고, 전 세계에 한국 철도의 우수성을 알릴 수 있는 계기가 될 것이다.





SRT

개통 1년, 국민의 발로 자리매김

개통 1년 만에 2천만 명 이용

**개통 1주년 맞아 SRT 전용역사, SRT 열차 내에서
다양한 고객 감사 행사 가져**

SRT가 지난 2017년 12월 9일, 개통 1주년을 맞이했다. 혁신과 안전, 신뢰를 핵심 가치로 내걸고 첫 걸음을 뗀지 만 1년을 맞이한 SRT는 연간 2천만 명 고객에 이용한 탁월한 교통수단으로 자리매김했다.

특히, 평균 10% 저렴한 운임과 10분 빠른 도착, 10가지 특별한 서비스를 중심으로 한 혁신경영은 철도산업의 효율성을 제고하는 계기가 됐다.

(주)SR은 개통 이후 지난해 12월 3일까지 일평균 5만2,280명, 누적고객 총 1,882만 명이 SRT를 이용했다. 노선별 이용고객은 경부선 1,434만 명(76.2%), 호남선 448만 명(23.8%)으로 나타났으며, 탑승객들은 수서-부산(15.4%), 수서-대구(12.2%), 수서-광주송정(7.8%), 수서-대전(6.7%), 수서-울산(4.4%) 구간 순으로 이용했다. 주요 역별 이용객은 수서역 1,220만 명, 부산역 551만 명, 동대구역 442만 명, 대전역 267만 명, 광주송정역 218만 명, 동탄역 209만 명 순이었다.

종착역인 SRT 수서역은 물론, 동탄역도 수도권 동남부 교통의 중심지로 빠르게 자리 잡아가고 있다. SRT회원으로 가입한 고객 역시 전국적으로 고르게 분포(각 시·도별 인구 기준)하였다. SRT 회원은 현재 246만 명으로, 인천·경기 거주자가 30.24%로 가장 많고, 서울 29.65%, 부산·울산·경남 15.71%, 대구·경북 8.22%, 광주·전남 7.26%, 대전·충남 5.71%이다.





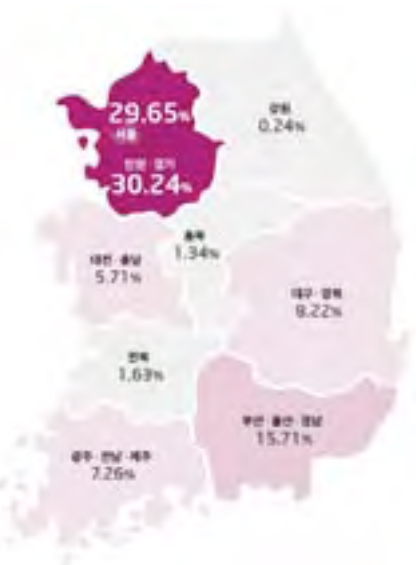
SRT 역별 이용객수 (단위: 천명, 2016.12.9~2017.12.3)



SRT 승차권 발급 방식 (2016.12.9~2017.12.3)



SRT 회원 지역별 분포 (단위: %, 회원수 246명)



SRT는 1년 동안 총 43,800회 운행하며 총 1,639만km를 달렸으며, UIC(국제철도연맹) 기준 정시율은 99.85%를 기록해 철도 기본 서비스에서도 역시 탁월함을 보였다.

이와 함께 개통 1주년을 맞아 지난해 12월 8~9일 양일에 걸쳐 SRT 전용역사인 수서역, 동탄역, 지제역과 SRT 열차 내에서 다양한 고객 감사 행사를 개최했다.

8일 SRT 수서역에서도 2016년 12월 9일 태어난 유아 6명을 선정해 'SRT 평생친구'를 맺고 생일축하 잔치를 했다. 이어 고객들이 마련한 공연이 열리고 희망우체통도 제막하였다.

9일에는 수서역, 동탄역, 지제역에서 황금계란 2만 개를 증정하는 에그(Egg) 페스티벌이 열렸으며, 열차에서는 뮤직콘서트가 열렸다. 또 수서역에서는 양준혁, 이종범, 송진우, 이병규 등 프로야구 레전드의

팬 사인회, 샌드아트, 버블아트 등 다양한 고객감사 행사가 열렸다.

특히, SRT 개통 1주년 당일(12.9)에 열차를 이용한 회원 모두에게 30% 운임할인쿠폰을 지급했다. 수서-부산 구간 SRT를 52,600원에 이용한 고객은 이후 열차 이용 시 최대 15,800원까지 할인쿠폰을 받을 수 있어, 실제로 36,800원에 이용한 셈이다.

또한 지난해 12월 11일부터 29일까지 3주간 앱과 홈페이지에서 주중 SRT 승차권을 발견한 모든 고객에게 할인율을 1%에서 3%로 확대했다.

이승호 대표이사는 "SRT의 혁신과 안전, 서비스를 믿어준 고객분들 덕분에 SRT가 빠르게 자리 잡을 수 있었다"며 "고객 눈높이에 맞는 서비스는 물론 끊임없는 개혁과 변화를 통해 우리나라 고속열차 문화를 계속 높여 나가겠다."고 말했다.



△ SRT 개통 1주년 기념 떡 커팅

SRT 개통 1주년을 맞아 이승호 SR 대표이사(사진 왼쪽에서 네 번째)와 고객대표들이 수서역에서 기념 떡을 커팅하고 있다.



△ SRT 평생친구 맺기

SRT 개통 1주년을 맞아 SR(대표이사 이승호, 사진 가운데)과 2016년 12월 9일 태어난 아이들이 8일 수서역에서 평생 친구를 맺고 생일 축하 잔치를 했다.



△ "고객을 향합니다."

SRT 기장과 객실장이 SRT 개통 1주년 행사에서 기념영상을 보고 있다. SRT 개통 1주년을 맞아 8일(금)~9일(토) 양일에 걸쳐 SRT 전용역사인 수서역, 동탄역, 지제역과 SRT 열차 내에서는 다양한 고객 감사 행사가 열렸다.

글로벌 철도기업 현대로템(주)



- 01 현대로템 창원공장
- 02 현대로템 미국법인
- 03 현대로템 터키법인
- 04 현대로템 브라질법인



현대자동차그룹의 일원인 현대로템은 글로벌 철도기업으로 거듭나고 있다. 전 세계 36개국에 철도차량을 공급해오고 있을 뿐만 아니라 차량유지보수사업 및 철도시스템 턴키 사업에 이르기 까지 철도 종합 솔루션 역량을 보유한 기업이다. 1977년 창사 이래 글로벌 철도시장 진출을 위해 1999년 현대정공, 대우중공업, 한진중공업 3사가 정부의 산업합리화 정책에 의해 통합되면서 철도기술 발전과 함께 수출기업으로 발돋움하였다. 2001년 현대자동차그룹으로 편입한 현대로템은 동력분산식 고속철, 무가선 트램, 이층전동차, 자기부상열차 등 다양한 신차종 개발을 통해 지속 성장 발전의 토대를 만들어 가고 있는 기업이다. 이처럼 미래 경쟁력을 확보해 나감과 동시에 글로벌 시장 진출을 위해 현지 네트워크를 기반으로 글로벌 경영을 가속화 하고 있다.

글로벌 기업

현대로템은 국내 유일의 종합 철도시스템 공급 기업으로서 고속전철, 전동차, 이층객차, 기관차, 트램, 자기부상열차 등 철도차량 전 차종의 생산이 가능한 전세계 철도차량 제작사 중 10위권의 글로벌 기업이다. 터키, 미국, 브라질의 생산법인 거점 기반과 인도, 이집트, 이란, 말레이시아 등 해외 생산 협력 기지 및 해외 지사 등 글로벌 네트워크를 중심으로 대한민국 철도 수출 확대에 힘써 왔으며 최근에는 새롭게 부상하고 있는 아프리카·중동 시장과 동남아시아 시장에서도 활발한 영업활동을 전개하고 있다.

국내시장을 기반으로 전세계 6대륙 36개국에 약 4만여 량 이상의 철도차량을 공급해 온 현대로템은 터키, 인도 등 기존 진출 시장에서 탄탄한 입지를 쌓아가는 동시에 신규 시장 확대에도 힘쓰고 있다.

지난해에는 2012년 수주한 이집트 카이로 1호선 지하철 전동차 사업을 성공적으로 수행한 역



량을 인정받아 신규 노선인 카이로 3호선 지하철에 투입될 전동차 256량과 함께 유지보수사업까지 추가 수주하며 아프리카 철도시장 공략에 속도를 내고 있다. 또한 과거 이란에 공급한 디젤동차 공급 사업을 통해 쌓아온 이란과의 두터운 신뢰를 통해 중동지역 최대규모인 이란 디젤동차 450량 사업을 추가 수주하며 기록적인 실적을 만들어 나가고 있다.

미래 신성장동력 육성

현대로템은 최근 국내시장에서 큰 관심을 받고 있는 트램 차량을 해외시장에 먼저 선보이며 트램 사업 수행능력을 입증했다. 현대로템은 2014년과 2015년 터키 이즈미르 트램과 안탈리아 트램을 연달아 수주하는 쾌거를 이루고 2016년 8월 안탈리아 트램과 지난해 7월 이즈미르 트램이 영업운행을 시작하며 시민들의 각광을 받고 있다. 국내 여러 도시에서도 트램 도입에 대한 높은 관심이 이어지고 있어 해외에서 먼저 인정받은 현대로템의 기술력을 국내시장에서도 곧 선보일 계획이다.

아울러, 현대로템이 개발하고 국내 최초로 도입될 예정인 동력분산식 고속철이 지난해 세상에 공개되었다. 현대로템은 미래 동력분산식 고속철을 이용할 시민들의 의견을 차량 제작 과정에 반영하기 위해 지난해 5월 용산역, 창원중앙역, 순천역에서 총 세 차체에 걸쳐 대국민 동력분산식 고속철 mock-up(모크업) 품평회를 열어 각 지역 시민들의 호평을 받기도 했다. 현대로템이 제작할 동력분산식 고속철은 운행 최고속도 260km/h급과 320km/h급 2종 130량으로 국내 공급실적을 바탕으로 해외 고속철사업 수주에도 박차를 가할 계획이다. 한편, 현대로템은 한국철도기술연구원과 함께 고속전철용 주전력변환장치, 견인전동기, 주행장치 신제품 개발을 완료하여 고속철도 효율 향상 기술도 확보했다.

철도 종합 솔루션 기업으로 성장

현대로템은 글로벌 철도 종합 솔루션 기업으로서 주력사업인 철도차량 수주 경쟁력을 강화해 나가는 한편, 신호, 통신, 시스템엔지니어링, 전장품 등 철도산업 전 부문으로 사업영역을 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 승객서비스 향상 및 안전 운행을 책임지고 있다.

또한 철도차량 공급과 밀접한 차량 유지보수 사업에서 장기적으로 안정적인 매출 확보를 목표로 해외시장에서의 네트워크를 점진적으로 확대해 나가고 있다. 전 세계적으로 철도차량 유지보수 시장 비중이 커지는 가운데 현대로템은 유지보수 사업을 신성장 동력으로 육성 중이다. 지난해에는 이집트 카이로 3호선 유지보수 사업뿐만 아니라 우크라이나에서 타사가 공급한 차량의 유지보수 사업을 수주하는 등 유지보수 영역에서 고객의 신뢰를 쌓아가고 있다.

현대로템은 철도차량 및 시스템, 유지보수를 아우르는 다양한 사업 포트폴리오 구축을 통해 철도 종합 솔루션 기업으로서의 입지를 공고히 다짐과 동시에 현대로템만의 철저한 책임관리 능력을 통하여 고객 만족도를 지속적으로 높여 나갈 계획이다.

현대로템 수출 다변화 차종, 동력분산식 고속철 및 트램



2017년 주요 수주차량



- 05 이란 디젤동차 조감도
- 06 이집트 카이로 3호선 조감도
- 07 인도 아메다바드 전동차 조감도
- 08 이스탄불 전동차 조감도
- 09 인도네시아 자카르타 경전철 조감도
- 10 동력분산식 고속철 mock-up
- 11 터키 이즈미르 트램

친환경 교통 및 전력시스템의 세계 일류기업 (주)우진산전

1. 고무차륜 경량전철

우진산전은 2004년 한국 표준형 고무차륜 경량전철(K-AGT)을 개발하여 부산도시철도4호선, 대구도시철도3호선 모노레일을 제작 납품함으로써 철도차량 제작회사로 발돋움하였으며, 2013년 인도네시아 DEMU 차량을 수출하여 국제적으로 기술력을 인정받았다.

이에 우진산전은 인천국제공항공사에서 항공 수요 증가를 해소하기 위해 제2여객 터미널을 건설하는 제3단계 구축사업 중 차량, 궤도, 전차선, PSD, 검수분야에 참여하였고, 2013년 11월에 계약을 체결하였다. 인천국제공항 3단계 셔틀트레인(IAT) 차량은 총 6량이 발주 되었으며, 2016년 9월 6량 중 3량은 기존 운행되고 있는 2단계 노선(터미널 1 ↔ 탑승동)에 본선시운전을 완료하였고, 2017년 10월부터 영업운행을 시작하였다. 신설되는 3단계 노선(탑승동 ↔ 터미널2)에는 2017년 7월 본선시운전을 완료하여 2018년 1월말 영업운전에 투입 할 예정이다. 이 차량의 특징은 1량 단독 운행이 가능한 시스템으로 제작하였고, 수송 수요에 따라 편성(2량~6량/편성)을 자유롭게 구성하여 운행이 가능한 시스템으로 제작되었다. 또한 공항 승객의 차량 승·하차 시간 단축을 위해 도어 개구폭(1,800mm)가 타 차종에 비해 상당히 넓게 제작되었다.

인천국제공항 3단계 셔틀트레인의 성공적인 운행으로 인도네시아 수하르노하타 공항의 셔틀트레인 6량(2량1편성)을 2016년 9월에 계약하였다. 수하르노하타 공항의 확장(터미널3) 완공일정에 따



인천국제공항 IAT(Intra-Airport Transit)

라 2017년 5월 초도1편성을 선적하여 2개월 동안 차량 안전성 및 성능 검증의 본선시운전을 마무리하였다. 2017년 9월에는 인도네시아 교통국으로부터 성능확인 및 운행 허가증을 발부받아 부분 영업운행을 개시하였다. 전철노선 개통은 2018년 4월로 예정되어 있다. 수하르노하타 공항의 차량운행은 터미널1에서 터미널3까지 2.98km 구간의 4개 역사를 복선으로 운행 하며 1개소의 기지로 되어 있다. 2량 기본편성에서 4량(2+2) 중련운전이 가능하며, ATO/ATP 방식의 무인운전 차량이다. 1축복기 및 안내류 방식의 대차구조는 탈선 우려가 없으며 급전방식은 제3궤조 방식으로 안정적인 전원 공급 및 회생전력 수용이 가능한 시스템이다.

또한 우진산전은 광주도시철도 2호선이 광주광역시와 장기적인 도시여건 변화에 따른 교통수요 반영과 선진 대중교통의 토대를 마련할 수 있도록 경제성, 정시성, 안정성이 뛰어난 한국 표준형 고무차륜 경량전철(K-AGT)차량을 제안하여 사업 계약에 성공하였다. 2017년 10월 차량 계약을 시작으로 2023년 상반기 1단계 구간의 개통을 목표로

2024년 2단계 개통, 2025년 최종 3단계까지 전면개통 계획으로 사업을 진행 중이다. 광주2호선 건설에 따라 교통혼잡비용은 연간 1,800억 원 절감이 예상되며 도심과 부도심의 균형발전 도모에 기여가 큰 사업이다. 운행노선은 시청~상무역~월드컵경기장~백운광장~조선대~전남대~첨단~수완~운남~시청의 확대 순환선으로 41.9km 노선과 정거장 44개소, 차량기지 2개소로 되어 있다. 광주2호선 차량은 2량 1편성을 기본으로 총 72량이 공급될 예정이고 ATO/ATP 방식의 무인운전으로 운행 예정이며, 방진형 안내류 방식 적용으로 저소음·저진동의 차량 시스템 공급 예정이다.



광주도시철도 2호선 차량 조감도

2. 전기버스

최근 화석연료의 고갈과 온실가스에 의한 지구온난화가 가속되면서 친환경 자동차 개발 및 보급을 촉진하고 있는 상



APOLLP 1100(급속 충전식 저상 전기버스)

황이다. 우진산전에서 개발한 전기버스는 교통약자의 이동편의 증진과 대중교통 육성 및 친환경 교통수단 보급을 위하여 저상버스 표준모델을 기본으로 차량의 구동 시스템을 내연기관이 아닌 전동기를 사용하여 개발하였다.

화석연료를 사용하는 내연기관 차량에 비해 배출되는 배출가스가 없으며, 알루미늄 바디 적용으로 차량 경량화를 통한 연비 향상 및 차량 성능을 높일 수 있었다. 급속 충전형 배터리를 적용하여 충전시간을 최소화 하였으며, 노선 수요에 따라 다양한 배터리와 충전방식 적용이 가능하도록 차량을 개발하였다.

또한 회생 제동에 의한 제동부품의 수명 증대 및 고효율 운전이 가능한 것이 특징이다. 차량의 언더프레임은 저상버스 표준모델 기준의 프레임 적용하였으며, 구동 및 보조시스템 배치를 최적화 하였다. 실내는 교통약자의 탑승에 불편함이 없도록 승차면의 단 높이를 340mm의 저상차량으로 개발하였으며, 동시 승하차에 불편함이 없도록 글라이딩



도어를 적용하였다.

차량 추진에 필요한 추진 배터리는 저온 및 고온현상에 대비하여 전용 냉·난방장치로 외기온도를 보상하며, 충전 및 방전전류를 제한하여 배터리 수명 및 시스템 효율을 극대화 하였다. BMS(Battery Management System)에서 배터리 이상이 감지되면 메타클러스터 현시로 운전자에게 알리고, 고장발생 시 단계적 고장신호 현시 후 보호 시스템이 동작하며, 출력제한으로 관리하여 무리한 운행에 따른 화재 및 폭발 위험성이 없다.

전기버스 원격 모니터링 시스템을 통하여 전기버스가 운행 또는 충전 중일 때 LTE망에 자동으로 연결되어 차량 상태를 서버컴퓨터에 실시간으로 전송하게 된다. 전기버스의 주행거리, 배터리SOC(%), 배터리 온도, 잔여 주행거리, 차량 고장상태 등은 데이터베이스 서버에 저장되며 어디서든 인터넷으로 서버에 접속하여 차량상태를 확인할 수 있다.

전기버스 납품 운영 실적으로는 서울시립과학관에 2017년 10월부터 운영되고 있으며, 2018년 3월에는 담양군청에도 납품되어 우진산전의 친환경 전기버스 차량이 운영될 예정이다.

대기오염 문제와 인구고령화 등의 문제가 발생하면서 고효율·친환경 운송수단에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 때, 환경오염을 줄이고 교통약자를 배려하는 바이모달 트램(Bimodal Tram)이 차세대 대중교통으로 떠오르고 있다. 바이모달 트램은 버스와 지하철의 장점을 결합한 저탄소 녹색차량이다. 예정된 시각에 출발하고 정확한 시간에 도착하는 철도의 장점과 운행이 유연하고 접근이 쉬운 버스의 장점을 결합한 Bi-modal(두 가지 모드) 시스템을 갖춘 굴절차량으로서 다년간의 국책과제로 개발되었다.

3. 바이모달 트램

우진산전은 전기버스 제작 기술을 바탕으로 바이모달 트램의 실용화 기술개발을 위하여



바이모달 트램(인천 청라 국제도시)

2년간 실용화 사업을 진행하였다. 사업의 주요 내용으로 기존 유로-5 CNG 엔진-발전기를 자동차 배출가스 환경기준에 적합한 유로-6클린 디젤엔진-발전기로 적용하였으며, 차량의 추진시스템을 최적화하였다. 유해 배기가스 배출을 저감하고 저공해·저소음·고연비를 달성하여 환경기준을 만족하도록 하며, 자동차안전연구원에서 인증시험을 통하여 일반도로를 주행하기 위한 인증을 획득 하였다.

또한, 차체 소재를 내부식성이 강하고 재활용률이 높은 알루미늄을 적용했으며, 차량 경량화로 인하여 주행성능과 연비가 향상되는 효과를 얻었다. 또한 2축 및 3축 독립구동방식에 적용된 4개의 모터와 기어박스는 1개의 모터와 기어박스를 이용한 3축 단독구동방식으로 변경함으로써 차량의 정비 및 점검 포인트를 낮추고 유지보수성을 향상시켰다. 마지막으로 차량의 구성품인 배터리와 유리, 내장재, 전기장치 등

의 구성부품을 안전·환경인증에 적합하도록 개발하였다. 차량 개조를 통하여 제품의 성능을 향상시킨 후 내구성 평가를 통하여 신뢰성을 검증하였고, 테스트는 기능 성능 시험, 환경인증 및 안전시험, 내구성테스트 등의 단계로 진행하였다. 특히, 엄격한 테스트를 위하여 일반도로와 고속도로에서 내구성 시험을 수행하였으며, 도출된 결과를 반영하여 설계를 보완하였다. 이렇게 개발된 바이모달 트램은 2016년 국립환경연구원의 환경인증서와 교통안전공단에서 진행하는 안전 인증서를 획득해 신뢰성을 인정받았다. 2015년 인천국제도시의 '청라-강서 간 BRT노선'에서 바이모달 트램 시범운행을 마쳤으며, 2017년 세종시 BRT노선에서 영업 시범운행을 하였고, 인천 청라지구에 총 4대를 2017년 11월에 계약하여 제작중이며, 2018년 3월에 납품되어 운영될 예정이다.

실용화 차량의 주요 제원은 유로-6디젤 엔진-발전기와 추진배터리, 추진모터의 조합에 의한 Series Hybrid 타입이며, 편성당 제원은18.8(L) x 2.48(W) x 3.4(H)이고, 승차인원은 90명(좌석 28명, 입석61명, 운전석 1명)이다. 차량의 최고속도는 80km/h이며, 공차중량은 편성 기준 19.5ton(만차중량 26.0ton)이고, 등판능력20%, 최소회전 반경 11.4m이다. 전체 차륜이 조향되어 일반 차량과 혼재되어 있는 노선에서의 선회 시 주변 차량의 통행에 방해 되지 않으며, 전용노선에서의 자동운전 및 정거장에서의 정밀 정차가 가능하도록 설계되었다. 또한 도심지나 터널과 같이 엔진의 배기가스로 인한 불편함이 발생할 경우와 엔진 고장 발생 시 배터리만으로 10km 이상 주행이 가능한 순수 전기 버스에 가까운 직렬형 하이브리드(Series type Hybrid) 차량이다.

바이모달 트램의 장점으로는 교통약자의 탑승이 용이하도록 차량의 지상고(지면과 탑승면 거리)를 340mm의 저상으로 개발하였으며, 정거장과 차량 간 정밀정차(폭 5cm)가 가능하고, 차내 실내 바닥면을 100% 평면으로 구현하여 휠체어나 유모차, 교통약자의 차량의 승차, 하차 및 차내 이동 편리성을 극대화 하도록 개발되었다.

바이모달 트램은 엔진과 차륜이 기계적으로 결합되지 않는 구조의 직렬형 하이브리드 추진시스템을 채택하여 엔진과 발전기는 차륜속도와 관계없이 항상 일정한 회전수로 출력하여 고효율 운전이 가능하고, 유로-6 기준의 클린 디젤 엔진과 대용량 발전기를 조합하여 친환경성을 확보하였다.

바이모달 트램의 수송능력은 버스와 경전철의 중간규모인 시간·방향당 2,500명으로 인구 30만 명에서 50만 명의 중소 도시의 주요 간선교통이나 대도시의 보조 간선교통 또는 도시 간 연계교통 수단으로 적합한 차량이다. 철도와 버스가 가지는 단점을 최소화하고, 장점을 극대화한 저비용 고품질의 신교통수단으로 버스의 경제성과 유연성, 철도의 정시성을 결합하여 저렴한 인프라 비용 대비 자동운전과 정밀정차, 수평승차, 접근성 제공 등의 도시 교통 환경 측면에서 고품질의 대중교통 서비스를 제공함으로써 도시규모와 수송수요, 지역적 특성 등에 따른 다양한 사회적 요구를 해소하는데 기여할 것으로 기대된다.

안전을 먼저 생각하는 철도차량 전장품 전문기업 (주)씨에스아이엔테크



한국철도차량부품산업 선도기업

현대로템, 한국철도공사 등 다수의 고객사와 함께 세계적인 경쟁력을 갖춘 철도 분야의 중소기업으로 성장하고 있는 씨에스아이엔테크는 1994년 설립된 이후 철도차량 분야의 끊임없는 연구개발을 통해 국내·외 철도 전장품 공급 확대 및 철도산업 발전에 크게 기여하고 있다. 특히, 뛰어난 기술력을 바탕으로 ATS 및 ATC 차상신호장치와 ATP시스템, 열차운행정보전송장치, 화재감지시스템, RFID ADS 자동절환장치, 냉난방장치, 점퍼커플러 등 다양한 철도차량 분야의 연구개발 및 제조를 선도하고 있다.

경쟁력 있는 신규 제품을 지속적으로 개발 중이며 제품의 신뢰성을 높이기 위해 부단한 노력을 하고 있다. ISO 9001인증, ISO 14001인증, CE 인증과 제품의 안전성을 위한 SIL2 인증도 획득하였다. 그 외 임베디드 S/W, 응용 S/W, 기계설계 디자인, 스마트 시스템 관련 기술을 보유하고 있으며 RAMS, SIL, FMEA를 적용한 기술을 보유하고 있다.

주요 전장품 소개

1. 차상신호장치

씨에스아이엔테크는 일본 기술에 의존하던 ATS 장치를 디지털방식의 이중계 시스템을 적용하여 국산화하였으며, 수도권 1호선, 경의선, 중앙선, 수인선, 경강선, 동해선에 공급하여 운행되고 있다. 또한 수인선(ATS)과 분당선(ATC)의 직결 운전을 위한 ATS/ATC 통합 장치를 개발하여 수인선(ATS)과 분당선, 경강선에서 운행되고 있다. 화물전기기관차, 디젤전기기관차 및 ITX 새마을에 적용된 ATP 차상신호장치는 안saldo STS와 기술 협약을 체결하여 비즈니스 파트너 관계에 있으며, 코레일 신규 EMU 차량에도 공급할 예정이다. 해외로는 이집트 카이로 ATC 차상신호장치가 적용되어 운행 중이며, 필리핀 마닐라 전동차 ATP 차상신호장치는 SIL4 기준 설계로 개발 완료 하여 안정성 및 신뢰성이 강화된 제품을 현재 공급하고 있다.

2. LTE 열차운행정보전송장치 (LTE, W-LAN, GPS)

LTE를 적용한 열차운행정보전송장치(RTD)는 차량에 수집된 열차의 운행정보 및 고장정보를 수신하여 정보를 지상으로 송신하며, 주요 고장은 실시간으로 지상에 전송한다. 또한 지상의 관리자가 실시간으로 차량의 필요한 정



ATS 장치



ATS/ATC장치



이집트 카이로 ATC 장치



MMI



보를 수집하여 차량유지보수 업무에 효율적으로 적용하고 있다. 기존의 CDMA 적용 방식에 비해 무선 전송속도를 향상시켰고 효율적이고 체계적인 차량유지보수를 가능하도록 한 시스템이다.

3. 화재감지장치

2003년 대구 지하철 화재사고로 인한 사상자 발생을 계기로 철도차량에 화재감지장치를 설치하도록 법령이 개정되었으며, 국내 최초로 한국소방산업 기술원의 소방형식승인을 획득하여, 철도차량 화재감지장치 다수에 공급 하였으며, 해외로는 튀니지, 캐나다, 터키, 이란, 아일랜드, 그리스, 미국, 인도, 홍콩 등에 공급 하였다. 특히, 인도에 공급한 화재감지장치는 SIL2 인증을 획득하였다.

4. 공기조화장치

디젤 특대형, 7600호대 디젤전기기관차, 8200호대 전기기관차, 전동차용 예비품 등을 공급 하였고, 기존 전동차 대비 소비전력 17.5% 이상 절감, 12.5dB 이상 감소된 소음, 30kg의 경량화를 실현한 차세대 공기조화장치를 개발 완료하였다.

5. 점퍼커플러

1P, 3P, 4P, 74P 및 LJB BOX를 개발 완료하여 이집트 카이로 1호선과 7호선에 공급 완료하여 현재 운행 중에 있다. 기존 전동차와 호환이 가능하며 환경시험을 강화하여 품질을 개선하였다.

국책과제 사례 소개

1. RFID 교류·직류 자동절환장치

교류·직류 절연구간에서 RFID 기반의 2중계 자동절환 시스템으로 기존 ATS 차상신호장치의 절연구간 검지 에러 및 오동작을 개선하기 위해 서울교통공사와의 구매조건부 과제를 통해 개발에 성공하여, 특허를 등록하였다. 현재 서울시 4호선 2편성에 적용하여 1년 이상 영업운행으로 상용화하였으며 2018년도부터 전체 편성에 순차적으로 적용

예정에 있다.

2. 부산 2호선 ATP·ATO·TWC장치 Module 국산화

외국사의 차상신호장치 모듈의 노후화와 부품수급 어려움을 해결하기 위해 부산교통공사와의 구매조건부 과제를 통하여 국산화 개발을 성공하였다. 기존 제품과의 완벽한 호환성을 기본으로, 품질 및 기능개선을 구현한 COMC(ATP), COMC(ATO/TWC), CTIU, VDX, DX 대체품을 공급하였다.

2017 부산국제철도기술산업전 참가



2017 부산국제철도기술산업전에서 철도차량 전장품 전문기업 씨에스아이엔테크는 국내외 철도차량 관계자, 특히 홍콩 및 인도네시아 등 외국 바이어들로부터 많은 관심과 이목을 받았으며 많은 상담을 진행하였다.

국내시장을 넘어 세계로 도약하는 씨에스아이엔테크

씨에스아이엔테크는 '다변화하고 고도화되는 철도차량 시장에서 끊임 없는 기술 개발 및 경쟁력 있는 제품을 개발함으로써 한국 철도차량산업 발전에 기여하고, 나아가 세계시장에서 한국의 우수한 기술을 알리고 선진기술을 뛰어넘어야 한다' 는 사명감을 가지고 불철주야 노력하고 있다.



열차운행정보전송장치



RFID ADS 자동절환장치



부산 2호선 차상신호장치

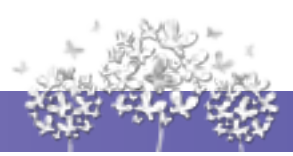


화재감지장치

철도차량 중장기 구매계획(안)

(차량 발주시점 기준, 단위 : 량, 억원)

NO	운영 기관	차종	세부차종	구매 구분	운영노선	총사업비		합계(5년간)		2018년		2019년		2020년		2021년		2022년	
						사업비	단가	발주량수	금액	발주량수	금액	발주량수	금액	발주량수	금액	발주량수	금액	발주량수	금액
1	한국 철도 시설 공단	합계				71,425	12.3	5,808	58,062	1,468	3,782	1,276	7,805	810	12,415	1,341	18,911	913	15,149
		고속	소 계		7,089	36.9	192	7,089	192	708	0	708	0	708	0	4,965	0	0	0
			교 체																
			신 규																
			보 강		7,089	36.9	192	7,089	192	708	0	708	0	708	0	4,965	0	0	0
		준고속	소 계		3,648	32	114	3,648	72	345	42	479	0	479	0	1,403	0	942	942
			교 체																
			신 규		3,648	32	114	3,648	72	345	42	479	0	479	0	1,403	0	942	942
			보 강																
		일반	소 계		14,066	26.9	523	12,201	190	627	219	1,321	14	1,637	48	3,493	52	5,122	5,122
			교 체		12,909	26.7	483	11,044	150	338	219	1,032	14	1,348	48	3,204	52	5,122	5,122
			신 규		1,157	28.9	40	1,157	40	289	0	289	0	289	0	289	0	0	0
			보 강																
		전동	소 계		44,169	15.5	2,851	32,671	1,014	2,102	640	4,865	439	9,181	684	8,346	74	8,178	8,178
			교 체		38,928	14.8	2,636	28,632	916	1,602	562	3,502	400	8,173	684	7,465	74	7,890	7,890
			신 규		4,941	24.3	203	3,739	86	455	78	1,236	39	881	0	881	0	288	288
			보 강		300	25	12	300	12	45	0	128	0	128	0	0	0	0	0
		화물	소 계		2,453	1.2	2,128	2,453	0	0	375	432	357	410	609	704	787	907	907
			교 체		2,453	1.2	2,128	2,453	0	0	375	432	357	410	609	704	787	907	907
			신 규																
			보 강																
2	한국 철도 공사	합 계			2,307	22.6	102	2,307	102	577	0	577	0	577	0	577	0	0	
		일반	소 계		1,157	28.9	40	1,157	40	289		289		289		289			
			EMU-180	신규	삼성 동탄선	1,157	28.9	40	1,157	40	289		289		289				
		전동	소 계		1,150	18.5	62	1,150	62	288		288		288		288			
			전동	신규	대곡 소사선	1,150	18.5	62	1,150	62	288		288		288				
2	한국 철도 공사	합 계			42,685	10.8	3,957	35,726	750	1,929	788	3,700	511	7,560	995	12,968	913	9,569	
		고속	소 계		7,089	36.9	192	7,089	192	708		708		708		4,965			
			EMU-300	보강	고속선	7,089	36.9	192	7,089	192	708		708		708		4,965		
		준고속	소 계		3,648	32	114	3,648	72	345	42	479		479		1,403		942	
			EMU-250	신규	경강선	2,304	32	72	2,304	72	345		345		345		1,269		
					동해선	1,344	32	42	1,344			42	134		134		134		942
		일반	소 계		12,909	26.7	483	11,044	150	338	219	1,032	14	1,348	48	3,204	52	5,122	
			기관차	교체	일반선	3,078	65.5	47	3,078			47	307		307		307		2,157
			EMU-150	교체	일반선	3,385	22.6	150	3,385	150	338		338		338		2,371		
						3,870	22.5	172	3,870			172	387		387		387		2,709
						316	22.6	14	316					14	316				
1,085	22.6					48	278							48	139		139		
1,175	22.6	52				117									52	117			



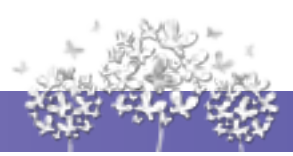
NO	운영 기관	차종	세부차종	구매 구분	운영노선	총사업비		합계(5년간)		2018년		2019년		2020년		2021년		2022년						
						사업비	단가	발주량수	금액	발주량수	금액	발주량수	금액	발주량수	금액	발주량수	금액	발주량수	금액					
2	한국 철도 공사	전동	소 계			16,586	15.9	1,040	11,492	336	538	152	1,049	140	4,615	338	2,692	74	2,598					
			전동	교체	경부/ 경원/ 경인선 (1호선)	318	15.9	20	318	20	32		48		238									
						796	15.9	50	796			50	80		119		597							
						1,751	15.9	110	1,751				110	175		263		1,313						
						5,377	15.9	338	1,345					338	538		807							
						1,121	16	70	1,121	70	112		168		841									
		전동	전동	교체	일산선 (3호선)	960	16	60	960			60	96		144		720							
						480	16	30	480			30	48		72		360							
						2,366	15.8	150	2,366	150	237		355		1,774									
					과천 안산선 (4호선)	473	15.8	30	473			30	47		71		355							
						788	15.8	50	79							50	79							
						1,568	16.3	96	1,568	96	157		235		1,176									
					분당선	196	16.3	12	196			12	20		29		147							
						392	16.3	24	39							24	39							
						소 계			2,453	1.2	2,128	2,453			375	432	357	410	609	704	787	907		
					화물	시멘트 화차			교체	경부선 등	1,961	1.2	1,636	1,961			286	343	268	321	479	574	603	723
						평판차			교체	경부선 등	492	1	492	492			89	89	89	89	130	130	184	184
						합 계			20,902	13.9	1,500	16,050	532	1,044	410	2,103	260	3,208	298	4,753		4,942		
3	서울 교통 공사	전동	소 계			20,902	13.9	1,500	16,050	532	1,044	410	2,103	260	3,208	298	4,753		4,942					
			전동	교체	2, 3호선	2,646	13.5	196	2,646	196	457		798		876		515							
					4호선	6,580	14	470	4,968			210	368	260	966		1,322		2,312					
					5, 7호선	4,704	14	336	4,704	336	587		587		1,016		1,586		928					
					5호선	2,800	14	200	1,897			200	350		350		502		695					
					5, 8호선	4,172	14	298	1,835						298	828		1,007						
4	부산 교통 공사	전동	합 계			2,163	16	135	1,813	48	20		350	39	496	48	309		638					
			소 계			2,163	16	135	1,813	48	20		350	39	496	48	309		638					
			중전철	교체	1호선	720	15	48	720	48	20		350		350									
				교체	1호선	720	15	48	370					48	20		350							
			경전철	신규	사상하단 선	347	16.5	21	347				21	70		139		138						
				신규	노포북정 선	376	20.9	18	376				18	76		150		150						
5	인천 교통 공사	전동	합 계			300	25	12	300	12	45		128		128									
			소 계			300	25	12	300	12	45		128		128									
			경량전철	보강	2호선	300	25	12	300	12	45		128		128									
6	대전 도시 철도	전동	합 계			1,202																		
			소 계			1,202																		
			전기동차	신규	충청권광 역철도	240																		
			트램	신규	대전 2호선	962																		
7	서울 9 호선	전동	합 계			1,311	16.8	78	1,311	24	167	54	393		447	0	304							
			소 계			1,311	16.8	78	1,311	24	167	54	393		447		304							
			9호선	신규	9호선 공항직결	555	23.1	24	555	24	167		167		221									
			별내선	신규	8호선	756	14	54	756			54	226		226		304							
8	공항 철도	전동	합 계			555	23.1	24	555			24	555											
			소 계			555	23.1	24	555			24	555											
			교직겸용	신규	9호선직결	555	23.1	24	555			24	555											

※ 자료 : 국토교통부, 위 내용은 각 철도운영사의 예산계획 등에 따라 변경될 수 있음.

주요부품 중장기 구매계획(안)

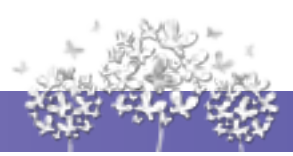
(단위 : 개, 억원)

NO	운영 기관	차종 구분	세부 차종	부품 구분	품 목	소계		2018년		2019년		2020년		2021년		2022년				
						구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액			
1	한국 철도 공사	합계		합 계		130,593	1,854	29,621	459	28,046	428	27,137	409	24,062	281	21,727	278			
				주요핵심부품		107,951	1,352	24,630	351	23,384	315	21,469	294	20,348	196	18,120	197			
				고장빈발부품		22,642	502	4,991	108	4,662	113	5,668	114	3,714	85	3,607	82			
		고속		소 계		27,910	408	5,377	66	5,386	89	6,392	94	5,375	79	5,380	79			
				주요핵심부품		25,080	344	5,010	58	5,020	64	5,020	74	5,020	74	5,010	74			
				고장빈발부품		2,830	64	367	7	366	26	1,372	20	355	5	370	5			
		일반		소 계		25,975	498	5,748	107	6,278	108	4,918	95	4,486	90	4,545	99			
				주요핵심부품		15,741	215	3,682	45	4,219	54	2,859	40	2,452	33	2,529	43			
				고장빈발부품		10,234	283	2,066	62	2,059	54	2,059	54	2,034	57	2,016	56			
		화물		소 계		29,100	203	5,820	41	5,820	41	5,820	41	5,820	41	5,820	41			
				주요핵심부품		29,100	203	5,820	41	5,820	41	5,820	41	5,820	41	5,820	41			
				고장빈발부품		0	0													
		전동		소 계		47,608	746	12,676	246	10,562	190	10,007	179	8,381	71	5,982	59			
				주요핵심부품		38,030	591	10,118	208	8,325	156	7,770	139	7,056	48	4,761	39			
				고장빈발부품		9,578	155	2,558	39	2,237	34	2,237	40	1,325	23	1,221	20			
2	한국 철도 공사	합계				92,725	1,208	18,861	233	19,376	257	19,022	249	17,573	229	17,893	241			
				주요핵심부품	소 계		25,080	344	5,010	58	5,020	64	5,020	74	5,020	74	5,010	74		
				고장빈발부품	소 계		2,830	64	367	7	366	26	1,372	20	355	5	370	5		
		고속 차량	KTX	주요핵심부품	차축베어링	5,000	74	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	1,000	15	
					동력차축	20	6	0	0	10	5	0	0	10	0	0	0	0	0	
				고장빈발부품	역물개선장치 차단 스위치	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					차축베어링	1,750	29	350	7	350	7	350	5	350	5	350	5	350	5	
					모터블록 제어기	6	14	0	0	3	13	0	0	0	0	0	3	0	0	
					ESL3 제어카드	36	1	12	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	
					MV 제어카드	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					제어계전기	1,000	15	0	0	0	0	1,000	15	0	0	0	0	0	0	
					주변압기	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	
					주요핵심부품	차축베어링	1,750	29	350	7	350	7	350	5	350	5	350	5	350	5
		KTX-산천		동력차축	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0		
				고장빈발부품	MTOR 카드	25	1	5	1	5	1	5	0	5	0	5	0	5	0	
					모터감속기	8	5	0	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
		공통	주요핵심부품	차륜 동력차용	7,500	97	1,500	15	1,500	15	1,500	22	1,500	22	1,500	22	1,500	22		
				차륜 객차용	10,800	139	2,160	22	2,160	22	2,160	32	2,160	32	2,160	32	2,160	32		
		일반 차량	합계	주요핵심부품	소 계		15,741	215	3,682	45	4,219	54	2,859	40	2,452	33	2,529	43		
					고장빈발부품	소 계		10,234	283	2,066	62	2,059	54	2,059	54	2,034	57	2,016	56	
			전기기관차	주요핵심부품	8200호대 차륜	1,150	26	150	4	300	6	300	7	200	5	200	5	200	5	
					8500호대 차륜	956	26	456	11	0	0	0	0	0	0	500	15			
					8000호대 차축	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					8200호대 차축	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					8500호대 차축	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					8000호대 연결기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					8200호대 연결기- 고무적층식	9	1	0	0	0	0	3	0	3	0	3	0	3	0	
					8200호대 연결기- 유압완충식	10	4	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
					8500호대 연결기	12	6	2	1	3	1	2	1	3	1	2	1	2	1	
					8200호대 연결기 조립체	10	5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
					고장빈발부품	충전장치	70	29	20	8	15	6	15	6	20	9	0	0	0	0
						견인전동기	14	53	4	14	2	7	2	8	2	8	4	16		
			디젤기관차	주요핵심부품	4400호대 차륜	3,000	38	600	8	600	8	600	8	600	8	600	8	600	8	
					7600호대 차륜	250	6	0	0	125	3	125	3	0	0	0	0	0	0	
					특대형 차축 s/b축	24	1	0	0	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	
					특대형 차축 BTR축	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



NO	운영 기관	차종 구분	세부 차종	부품 구분	품 목	소계		2018년		2019년		2020년		2021년		2022년		
						구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	
1	한국 철도 공사	일반 차량	디젤기관차	주요핵심부품	4400호대 차축	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					특대형 자동연결기	20	1	0	0	10	0	0	10	0	0	0		
					7600호대 자동연결기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				고장빈발부품	견인전동기 조립체	210	132	42	26	42	26	42	26	42	26	42	26	
					견인전동기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					피스톤	3,200	12	640	2	640	2	640	2	640	2	640	2	
					실린더헤드	3,200	23	640	5	640	5	640	5	640	5	640	5	
					실린더라이너	3,200	31	640	6	640	6	640	6	640	6	640	6	
					접촉기	150	2	30	0	30	0	30	0	30	0	30	0	
			냉각수펌프 R축		50	1	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0		
			냉각수펌프 L축		50	1	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0		
			디젤동차	고장빈발부품	B7감압변	90	0	30	0	30	0	30	0	0	0	0	0	
			객차 (발전차포함)	주요핵심부품	차륜	8,800	82	2,200	16	2,000	20	1,800	18	1,600	16	1,200	12	
					차축 NT대차용	25	1	15	1	10	0	0	0	0	0	0	0	
					차축 KT대차용	25	1	15	1	10	0	0	0	0	0	0	0	
					밀착식 연결기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				간선형 전기동차	주요핵심부품	차륜 누리로 구동대차	120	1	120	1	0	0	0	0	0	0	0	0
						차륜 누리로 부수대차	120	1	120	1	0	0	0	0	0	0	0	0
						차륜(ITX-새마을)	560	6	0	0	560	6	0	0	0	0	0	0
						차륜(ITX-새마을)	560	6	0	0	560	6	0	0	0	0	0	0
						차축(ITX-새마을)	80	4	0	0	20	1	20	1	20	1	20	1
			연결기 ITX-새마을	10	2	0	0	5	1	5	1	0	0	0	0			
			화물	소계		29,100	203	5,820	41	5,820	41	5,820	41	5,820	41	5,820	41	
		화물		주요핵심부품	차륜	27,500	175	5,500	35	5,500	35	5,500	35	5,500	35	5,500	35	
					차축	1,100	18	220	4	220	4	220	4	220	4	220	4	
					연결기 E형 상작용	350	7	70	1	70	1	70	1	70	1	70	1	
					연결기 E형 하작용	150	3	30	1	30	1	30	1	30	1	30	1	
		전동	소계		9,740	99	1,916	20	1,892	19	1,892	19	1,892	19	2,148	22		
			전동	주요핵심부품	소계	9,320	67	1,816	13	1,812	13	1,812	13	1,812	13	2,068	16	
					차륜, 구동차	4,000	27	800	5	800	5	800	5	800	5	800	5	
					차륜, 제어차	5,000	33	1,000	7	1,000	7	1,000	7	1,000	7	1,000	7	
					차륜, ITX-청춘	256	3	0	0	0	0	0	0	0	0	256	3	
					밀착연결기조립	20	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	
					차축기어박스조립	20	3	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	
					부수차운축조립체	24	2	8	1	4	0	4	0	4	0	4	0	
					소계	420	32	100	7	80	6	80	6	80	6	80	6	
			고장빈발부품	주회로차단기	40	9	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2		
				공기압축기2종	75	8	15	2	15	2	15	2	15	2	15	2		
				공기압축기3종	60	9	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2		
				차륜담면제동MK	245	7	65	2	45	1	45	1	45	1	45	1		
합 계				12,945	164	5,740	97	3,750	36	1,809	22	1,646	10	0	0			
2	서울 교통 공사		전동	주요핵심부품	소계	10,736	138	4,620	83	2,894	27	1,638	19	1,584	9	0	0	
					VVVF류(감압변 밸브,DMV15- TROU박스 등 112개 부품)	959	20	959	20									
			전동			소차차베어링	3,051	14	1,852	8	1,199	5						
		축전지, 리튬폴리머				154	29	39	7	61	12	54	10					
		세브론러버				6,336	35	1,584	9	1,584	9	1,584	9	1,584	9			
		냉각기,에어/오일				110	2	60	1	50								
		저항류(감압변밸브, M형 등8개 부품)				54	0.3	54	0.3									
		초파류 (오일멤버, 황형 등 9개부품)				37	2	37	2									
		밸브,VM13-1E				5	5	5	5									
		밸브,VM13-1F				5	5	5	5									
		밀착연결기, 연결기 장치용 밀착 800×440×170				25	25	25	25									
		소 계				2,209	27	1,120	14	856	9	171	3	62	1	0	0	
		고장빈발부품				컨버터,(DC/DC),7.8 호선 1차분용	38	0	38	0								

NO	운영 기관	차종 구분	세부 차종	부품 구분	품 목	소계		2018년		2019년		2020년		2021년		2022년		
						구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	
2	서울 교통 공사			고장빈발부품	방진장치,6.7.8호선 CM용	664	0	328	0	336	0							
					전원공급기,5호선 ATC용	194	3	96	2	98	2							
					전원공급기,7.8호선 ATC용	204	3	104	2	100	2							
					전원공급기,5.7.8호선 TWC용(5.1V)	241	4	94	1	94	1	53	1					
					전원공급기,5.7.8호선 TWC용(524V)	239	4	87	1	96	2	56	1					
					전원공급기,5.7.8호선 ADU용	248	4	62	1	62	1	62	1	62	1			
					DCPT1,6호선 LB용	76	1	40	0	36	0							
					필터캐패시터,6호선 SIV용	42	1	28	1	14	0							
					컨버터,(DC/ DC),5.7.8호선 ATC,CC,LI2용	70	1	70	1									
					전원공급기,6호선 ATC,ATO, TWC용	32	0	32	0									
					필터,주파수대역, 6호선 ATC 필터 PCB(FL1)용	40	1	30	0	10	1							
					필터,주파수대역, 6호선 ATC 필터 PCB(FL2)용	40	1	30	0	10	1							
					PCB,전동차,7.8호선 2차분 ATC용	20	0	20	0									
					PCB,7.8호선 EC용,1788형	18	1	18	1									
					PCB,7.8호선 EC용,1789형	18	2	18	2									
					PCB,7.8선 EC,ESBA-35049형	25	1	25	1									
					3	부산 교통 공사	합계				15,162	120	3,466	28	3,423	26	3,423	26
주요핵심부품	소 계		9,268	53			2,196	12	2,196	12	2,196	12	2,196	12	2,068	12	612	5
	차륜		3,000	26			600	5	600	5	600	5	600	5	600	5	600	5
	차축		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	연결기		60	1			12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0
	라바세브론		4,800	22			1,200	5	1,200	5	1,200	5	1,200	5	1,200	5	0	0
	코니컬 스프링		1,408	5			384	1	384	1	384	1	256	1	0	0	0	0
고장빈발부품	소 계		5,894	66			1,270	15	1,227	14	1,227	14	1,101	12	1,069	11		
	DCU		448	7			96	2	96	2	96	2	96	2	64	1		
	주회로차단기		75	8			15	2	15	2	15	2	15	2	15	2		
	상용전자변(제동장치)		200	2			80	1	60	1	60	1	0	0	0	0	0	0
	비상전자변(제동장치)		200	2			80	1	60	1	60	1	0	0	0	0	0	0
	도어엔진 벨트		2,400	1			480	0	480	0	480	0	480	0	480	0	480	0
	공기압축기(무급유)		21	5			9	2	6	2	6	2	0	0	0	0	0	0
	제동제어(작용)장치		150	40			30	8	30	8	30	8	30	8	30	8		
	도어엔진 폴리		2,400	1			480	0	480	0	480	0	480	0	480	0	480	0
	합계		366	203			15	64	15	64	16	71	0	0	320	3		
	주요핵심부품	소 계		366	203	15	64	15	64	16	71	0	0	320	3			
견인인버터장치			19	133	6	42	6	42	7	49								
보조전원장치			18	49	6	16	6	16	6	16								
열차정보장치			9	18	3	6	3	6	3	6								
차륜			320	3									320	3				
차축			0	0														
5	대구 도시 철도 공사	합계				1,474	19	200	2	206	3	262	5	356	5	450	5	
		주요핵심부품	소 계		1,450	15	200	2	200	2	250	3	350	4	450	5		
			차륜		1,350	14	200	2	200	2	250	3	350	4	350	4		
			차륜		100	1	0		0		0		0		100	1		
		고장빈발부품	소 계		24	4	0	0	6	1	12	2	6	1	0	0		
			주공기압축기		24	4	0		6	1	12	2	6	1	0			



NO	운영 기관	차종 구분	세부 차종	부품 구분	품 목	소계		2018년		2019년		2020년		2021년		2022년	
						구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량	금액
6	광주 도시 철도 공사	합 계				224	2	0	0	0	0	0	0	96	1	128	1
		전동	통근형 직류전동차	주요핵심부품	소계	224	2	0	0	0	0	0	0	96	1	128	1
					차륜	224	2							96	1	128	1
7	대전 도시 철도 공사	합 계				532	7	6	1	353	4	70	1	103	1	0	0
		전동	주요핵심부품	소계	516	6	2	1	349	3	66	1	99	1	0	0	
				차륜	250	3			250	3							
				1차스프링	192	1			64	0	64	0	64	0			
				브레이크디스크	70	1			35	0			35	0			
				ATP 운전자표시화면 (MMI)	4	2	2	1			2	1					
				고장빈발부품	소계	16	1	4	0	4	0	4	0	4	0	0	0
				제동전자제어장치 (ECU)	16	1	4	0	4	0	4	0	4	0			
8	서울시 메트로 9호선	합 계				768	7	0	0	0	0	320	3	64	1	384	3
		전동	9호선	주요핵심부품	소계	768	7	0	0	0	0	320	3	64	1	384	3
					차륜	768	7	0	0	0	0	320	3	64	1	384	3
9	공강 철도	합 계				2,889	35	309	2	309	2	1,653	26	309	2	309	2
		전동	일반전동	주요핵심부품	소 계	2,217	24	309	2	309	2	981	14	309	2	309	2
					차륜	1,530	12	306	2	306	2	306	2	306	2	306	2
					윤축	15	1	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0
					밀착연결기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					반영구연결기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					대차프레임	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					드라이빙기어 조립체	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					축상박스조립체	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					DCU	672	12	0	0	0	0	672	12	0	0	0	0
				고장빈발부품	소 계	672	12	0	0	0	0	672	12	0	0	0	0
DCU (주요핵심부품과 중복)	672	12	0	0	0	0	672	12	0	0	0	0					
10	신분 당선	합 계				697	7	48	0	48	0	200	2	201	2	200	2
		전동	주요핵심부품	소 계	697	7	48	0	48	0	200	2	201	2	200	2	
				차륜	696	7	48	0	48	0	200	2	200	2	200	2	
				연결기	1	0							1	0			
11	부산 김해 경전철	합 계				525	62	158	26	176	30	63	2	64	2	64	2
			주요핵심부품	소 계	222	54	102	25	120	29	0	0	0	0	0	0	0
				차륜	222	54	102	25	120	29	0	0	0	0	0	0	
				차축	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				연결기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			고장빈발부품	소 계	303	8	56	1	56	1	63	2	64	2	64	2	
				출입문장치	37	2	7	0	7	0	7	0	8	0	8	0	
				냉난방장치	43	1	8	0	8	0	9	0	9	0	9	0	
12	용인 경량 전철	합 계				2,286	21	818	6	390	5	299	3	481	5	298	3
			주요핵심부품	소 계	2,246	16	810	5	382	4	291	2	473	4	290	2	
				제동장치 (L2 압력스위치)	120	0			60	0			60	0			
				제동장치(비상제동 마그넷 밸브)	240	5	120	3					120	3			
				차상신호장치 (차륜회전 감시장치)	50	2	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	
				차상신호장치 (ATC 필수계전기)	900	1	500	0	100	0	100	0	100	0	100	0	
				차상신호장치 (노딩 포인트 리더)	4	0			2				2				
				주회로장치 (집전 선트 케이블)	450	3	90	1	90	1	90	1	90	1	90	1	
				주회로장치 (집전 패들)	450	4	90	1	90	1	90	1	90	1	90	1	
				주행장치(차륜)	30	2			30	2							
				주행장치(연결기)	2	0					1		1				
고장빈발부품	소 계	40	5	8	1	8	1	8	1	8	1	8	1				
출입문장치 (출입문 제어장치)	40	5	8	1	8	1	8	1	8	1	8	1					

※ 자료 : 국토교통부, 위 내용은 각 철도운영사의 예산계획 등에 따라 변경될 수 있음.

세계 철도시장 현황

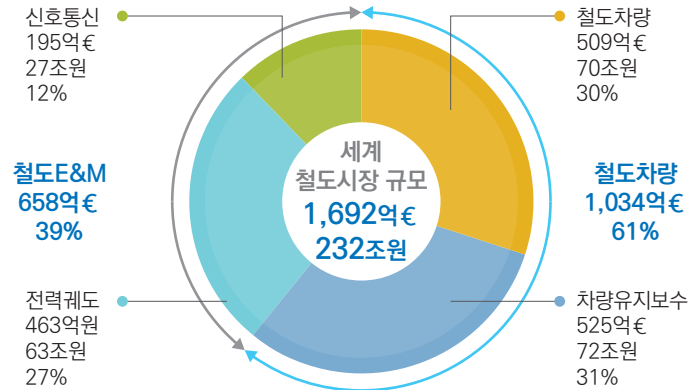
◎ 세계철도시장 규모 : 1,692억€ (약 232조원)

[분야별 철도시장 규모]

분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
철도차량	509	30
차량유지보수	525	31
전력·궤도	463	27
신호·통신	195	12
합계	1,692	100

* 토목·건축 등 기반시설 제외

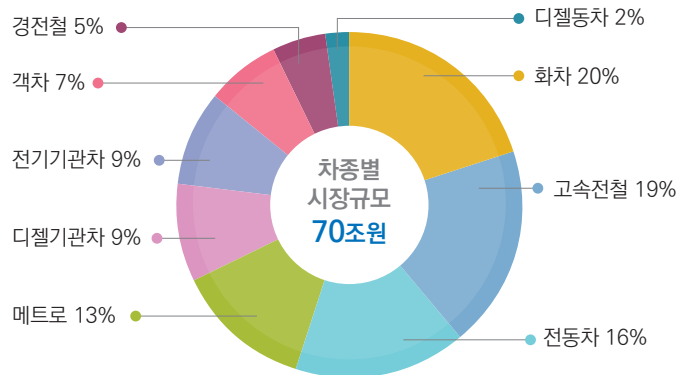
분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
철도차량	1,034	61
철도시스템(E&M)	658	39



◎ 세계철도차량시장 규모 : 509억€ (약 70조원)

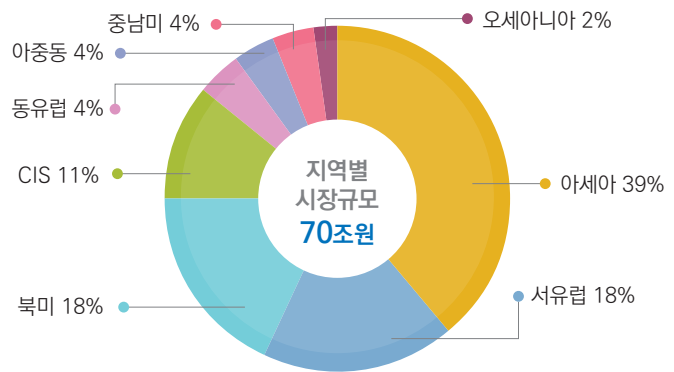
[차종별 시장 규모]

분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
화차	101	20
고속전철	99	19
전동차	81	16
메트로	68	13
디젤기관차	47	9
전기기관차	45	9
객차	35	7
경전철	24	5
디젤동차	10	2
합계	509	100



[지역별 시장 규모]

지역	규모 (단위:억유로)	비중(%)
아세아	198	39
서유럽	91	18
북미	91	18
CIS	58	11
동유럽	23	4
아중동	22	4
중남미	18	4
오세아니아	8	2
합계	509	100



※ 자료인용 : SCI 자료 (세계시장 규모는 '13~'15년 평균임)

※ 2018년 9월 SCI의 최근 세계시장규모 발표 자료에 따라 업데이트 예정



국내 운영기관 철도차량 및 유지보수품 구매 현황

◎ 철도차량

(단위 : 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년(추정)	비고
고속전철	6,691	-	7,441	-	3,903	-	
전기관차	-	-	-	-	-	-	
디젤기관차	37	13	-	-	-	-	
간선형전기동차	-	-	-	-	-	-	
전동차	1,636	1,192	2,546	4,434	1,279	3,771	
경전철	-	1,066	-	-	-	640	
화차	-	-	-	-	-	-	
기타	-	-	-	105	-	-	
총액	8,364	22,71	9,987	4,539	5,182	4,411	

* 자료 : 국내 운영기관 발주물량 기준

◎ 유지보수품

(단위 : 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년(추정)	비고
총액	1,704	2,570	1,883	2,560	2,110	3,071	

* 자료 : 국내 운영기관 발주물량 기준

국내 철도차량 및 부품 생산 현황

◎ 철도차량

(단위 : 량)

구분		2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년(추정)	비고
국내	전동차	64	150	200	52	162	164	
	고속전철	50	10	170	70	150	70	
	기관차	56	31	25	-	-	-	
	경전철	27	75	80	36	-	46	
	기타	-	-	-	-	-	-	
	개조	34	30	20	-	-	14	
해외	신조	432	184	183	470	213	45	
	개조	6	-	-	-	-	-	
	반제품(SKD)					156	100	
합계		669	480	678	628	681	439	

* 출고량 기준

◎ 철도차량부품

(단위 : 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년(추정)	비고
총액	2,702	3,735	3,858	5,281	4,163	3,770	국내생산품과 수출품 합계

* 출고량 기준

철도차량 및 부품 수출입 통계

◎ 철도차량산업 수출입 현황

(단위 : 백만달러)

구 분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
수 출	729	786	367	402	699	458	198
수 입	179	126	249	162	119	85	77
무역수지	550	660	118	240	580	373	121

* 자료 : KITA

◎ 철도차량 및 부품 수출입 현황

(단위 : 천달러, %)

품목	구 분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
철도차량	수 출	289,095 (-26.7)	602,690 (108.5)	119,860 (-80.4)	220,725 (84.2)	391,901 (77.6)	280,984 (-28.3)	64,330 (-71.1)
	수 입	78,345 (155.5)	41,398 (-47.2)	99,948 (141.4)	20,938 (-79.1)	11,437 (-45.4)	8,497 (25.7)	5,394 (-36.5)
	수 지	210,750	561,292	19,911	199,787	380,464	272,487	58,936
철도차량 부품	수 출	439,761 (76.0)	182,993 (-58.4)	246,718 (34.8)	181,086 (-26.6)	307,438 (69.8)	177,018 (-42.4)	133,594 (-24.5)
	수 입	100,665 (-12.7)	84,224 (-16.3)	148,687 (76.5)	141,198 (-5.0)	107,825 (-23.7)	76,735 (-28.8)	71,894 (-6.3)
	수 지	339,096	98,769	98,031	39,888	199,613	100,283	61,700

* 자료 : KITA, ()는 전년 동기대비 증가율





◎ 철도차량 및 부품 국가별 수출 실적

(단위 : 천달러, %)

구 분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
총 계	728,856 (13.2)	785,683 (7.8)	366,577 (-53.3)	401,810 (9.6)	699,339 (74.0)	458,001 (-34.5)	197,924 (-56.8)
홍 콩	58 (-48.6)	125 (116.4)	156 (24.6)	162 (3.9)	24,864 (15,203.7)	13,170 (-47.0)	51,008 (287.3)
인 도	112,745 (50.7)	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)
브라질	1,775 (97.8)	16,633 (836.8)	561 (96.6)	14,038 (2403.1)	116,325 (728.6)	155,990 (34.1)	29,112 (-81.3)
터 키	221,630 (106.7)	126,113 (-43.1)	136,377 (8.1)	69,419 (-49.1)	54,229 (-21.9)	26,966 (-50.3)	27,203 (0.9)
미 국	74,726 (7.0)	52,659 (-29.5)	105,751 (100.8)	45,263 (-57.2)	33,451 (-26.1)	12,255 (-63.4)	15,593 (27.2)
말레이시아	422 (-98.4)	361 (-14.5)	1,648 (356.2)	391 (-76.3)	1,365 (249.3)	985 (-27.9)	9,588 (873.8)
인도네시아	4,860 (29,343.1)	53 (-98.9)	123,614 (44,097.8)	1,345 (-94.3)	178 (-86.8)	31 (-82.6)	7,510 (24,255.7)
이 란	68,071 (94.2)	0 (-100)	23,311 (0.0)	20,190 (-13.4)	3,838 (-31.5)	948 (-93.2)	3,721 (292.7)
중 국	5,699 (-55.3)	840 (-85.3)	584 (30.5)	8,453 (1,348.6)	2,972 (-64.8)	1,875 (-36.9)	3,022 (61.2)
대 만	2,427 (331.0)	1,151 (-52.6)	3,140 (172.9)	4,643 (47.9)	582 (-87.5)	4,878 (738.6)	2,283 (-53.2)
태 국	2,207 (910.0)	4,774 (116.3)	120 (-97.5)	1,257 (947.0)	981 (-22.0)	1,213 (23.7)	1,403 (15.6)
일 본	1,232 (-19.5)	4,893 (297.0)	5,029 (2.8)	1,487 (-70.3)	1,401 (-5.8)	5,708 (307.5)	1,055 (-81.5)
멕시코	419 (142.8)	534 (27.5)	1,011 (89.4)	1,249 (23.5)	874 (-30.0)	1,176 (34.5)	805 (-31.5)
러시아	1 (-97.1)	297 (58,207.8)	423 (42.4)	1,421 (235.7)	1,002 (-29.5)	190 (-81.1)	673 (254.3)
필리핀	129 (-94.7)	613 (373.7)	753 (22.9)	132 (-82.4)	960 (625.9)	287 (-70.1)	534 (85.9)
카자흐스탄	0 (-100)	0 (0.0)	2 (0.0)	2 (-13.9)	2,136 (106,716.9)	1 (-100)	454 (45,142.9)

* 자료 : KITA, ()는 전년 동기대비 증가율

◎ 철도차량 및 부품 국가별 수입 실적

(단위 : 천달러, %)

구 분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
총 계	177,166 (21.4)	125,622 (-29.8)	248,635 (97.9)	162,136 (-34.8)	119,261 (-26.5)	85,232 (-28.5)	77,288 (-9.3)
중 국	11,713 (3.5)	20,576 (75.4)	22,046 (7.2)	33,484 (51.9)	19,491 (-41.8)	22,984 (17.9)	27,137 (16.1)
일 본	11,274 (3.6)	47,284 (319.4)	86,706 (83.4)	20,506 (-76.3)	6,309 (-69.2)	7,787 (23.4)	11,425 (46.7)
독 일	26,244 (-26.3)	9,781 (-62.7)	28,112 (187.1)	23,069 (-14.2)	18,694 (-19.0)	9,304 (-50.2)	10,254 (10.2)
프랑스	89,233 (152.7)	11,773 (-87.1)	27,144 (130.6)	23,283 (-15.0)	14,536 (-37.7)	8,992 (-38.1)	7,148 (-20.5)
체 코	7,920 (15.3)	7,468 (-5.7)	16,361 (119.1)	17,748 (2.3)	15,088 (-15.0)	9,624 (-36.2)	6,519 (-32.3)
이탈리아	825 (-48.8)	1,283 (55.6)	2,711 (111.3)	5,170 (90.7)	5,730 (10.8)	6,441 (12.4)	4,396 (-31.8)
미 국	15,628 (-7.1)	14,593 (-6.6)	35,457 (143.0)	8,059 (-77.3)	3,055 (-62.1)	3,336 (9.2)	2,739 (-17.9)

* 자료 : KITA, ()는 전년 동기대비 증가율



미국
USA

해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	4,041,418	4.6	4,158,429	2.9	3,424,960	-17.6	2,735,421	-8.0
캐나다	1,036,623	14.7	1,031,169	-0.5	991,344	-3.9	887,717	-0.5
멕시코	1,366,800	46.2	1,601,251	17.2	1,226,639	-23.4	642,468	-40.9
앙골라	2,556	-17.1	486	-81.0	55,357	11,291.0	216,038	299.5
파키스탄	3,045	27.1	1,075	-64.7	29,563	2,651.1	191,662	6,364.0
영국	100,876	193.7	37,953	-62.4	92,877	144.7	84,262	21.1
브라질	116,795	-47.0	186,623	59.8	55,923	-70.0	77,830	68.0
싱가포르	79,794	74.6	53,113	-33.4	72,340	36.2	53,895	-17.4
마셜제도	0	-100	49	0.0	60,169	123,960.5	45,133	-8.7
사우디아라비아	93,162	-12.9	70,370	-24.5	170,021	141.6	42,350	-64.8
알제리	8,590	-78.7	2,324	-71.0	70,515	2,934.4	36,587	-47.8
중국	89,727	-7.3	66,451	-25.9	62,993	-5.2	33,295	-40.9
호주	305,425	-7.0	227,789	-25.4	35,666	-84.3	30,872	-0.5
콜롬비아	52,963	-37.0	67,200	26.9	34,092	-49.3	29,750	-0.7
한국	13,549	-66.6	19,102	41.0	31,436	64.6	29,308	7.9
보츠와나	58	-88.4	554	847.2	202	-63.5	28,687	14,302.7
프랑스	46,324	-84.5	18,494	29.3	28,969	56.6	28,511	17.8
일본	34,926	1.9	23,392	-33.0	30,721	31.3	26,433	11.5
남아프리카공화국	80,677	-23.3	75,279	-6.7	32,091	-57.4	20,634	-25.7
독일	30,752	-54.5	60,831	97.8	35,091	-42.3	20,432	-36.7
폴란드	2,228	37.6	3,196	43.5	24,778	675.2	19,011	-2.1

* 자료 : KITA, 2017년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	2,022,870	26.3	2,195,172	8.5	1,536,665	-30.0	1,287,631	2.4
중국	782,560	67.7	1,029,467	31.6	615,155	-40.2	440,919	-15.7
캐나다	311,371	11.1	205,270	-34.1	142,996	-30.3	209,495	70.5
일본	228,530	28.9	202,769	-11.3	156,607	-22.8	139,939	29.3
멕시코	216,246	7.3	241,203	11.5	150,510	-37.6	102,695	-22.7
독일	82,376	-14.5	73,967	-10.2	71,361	-3.5	57,341	-0.4
이탈리아	9,576	20.9	14,801	54.6	37,594	154.0	37,590	20.0
프랑스	49,264	28.0	49,379	0.2	37,233	-24.6	33,658	4.2
스위스	47,630	253.1	3,487	4.5	64,070	1,737.5	31,842	-5.6
스페인	33,921	167.2	31,807	18.0	29,405	-7.6	30,233	19.7
러시아	7,673	252.4	36,592	376.9	13,521	-63.1	21,417	117.5
호주	305,425	-7.0	227,789	-25.4	8,292	-74.1	15,504	161.7
영국	35,694	61.2	20,382	-42.9	18,996	-6.8	15,489	-4.2
오스트리아	19,834	5.6	22,031	11.1	21,569	-2.1	14,614	-23.1
스웨덴	25,292	31.5	15,705	-37.9	13,823	-12.0	13,550	13.6
한국	60,894	-31.1	38,695	-36.5	14,758	-61.9	13,196	0.8
인도	22,158	31.9	18,436	-16.8	15,487	-16.0	13,025	0.5
네덜란드	9,595	-1.6	11,946	24.5	14,112	18.1	12,213	9.5
헝가리	93,834	193.4	6,088	-28.8	10,417	71.1	11,763	53.3
체코	25,757	-8.1	37,499	45.6	20,022	-46.6	9,840	-41.2
폴란드	2,228	37.6	3,196	43.5	9,085	30.3	9,180	31.0

* 자료 : KITA, 2017년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	3,516,388	0.4	3,103,045	-11.8	4,022,434	29.6	3,633,283	7.1
영국	181,987	5.0	373,511	105.2	918,729	146.0	1,027,932	37.7
스웨덴	160,827	-35.0	109,412	-32.0	151,586	38.5	358,700	276.4
스위스	255,507	26.9	334,911	31.1	331,233	-1.1	352,344	25.2
오스트리아	209,173	-10.4	246,925	18.0	576,073	133.3	318,417	-38.6
중국	413,311	89.5	460,252	11.4	246,390	-46.5	191,448	-11.8
이탈리아	180,307	77.2	148,854	-17.4	180,018	20.9	141,596	-4.6
프랑스	183,425	56.6	130,834	-28.7	156,719	19.8	121,330	1.7
핀란드	45,934	17.4	33,024	95.0	65,464	437.6	104,037	65.8
폴란드	154,943	25.3	211,264	36.3	190,318	-9.9	103,228	-39.7
룩셈부르크	65,799	991.0	12,450	-81.1	4,971	-60.1	100,419	2,218.7
덴마크	20,338	56.5	20,715	1.9	22,797	10.1	81,294	349.5
이스라엘	98,958	156.7	9,820	-90.1	13,574	38.2	73,856	585.4
네덜란드	142,143	153.0	84,030	-40.9	188,332	124.1	62,135	-64.1
벨기에	533,594	-30.6	195,547	-63.4	72,098	-63.1	53,133	-9.3
체코	74,981	54.7	40,739	-45.7	70,549	73.2	51,862	78.7
미국	58,367	-21.8	50,736	-13.1	52,067	2.6	50,322	18.0
스페인	59,721	18.6	77,136	29.2	79,849	3.5	50,042	-24.4
러시아	237,360	-41.3	58,861	-75.2	48,197	-18.1	42,305	0.8
인도	20,022	-32.6	31,435	57.0	42,621	35.6	41,234	21.4
한국	14,621	-44.8	18,777	28.4	10,560	-43.8	6,299	-33.6

* 자료 : KITA, 2017년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	2,162,475	-7.8	2,379,602	10.0	2,436,227	2.4	2,297,905	14.9
오스트리아	456,681	-2.9	494,195	8.2	590,009	19.4	605,200	20.1
스위스	463,052	-7.2	481,579	4.0	491,390	2.0	466,354	22.5
헝가리	120,861	13.6	128,910	6.7	163,453	26.8	195,532	48.1
폴란드	232,219	18.9	280,003	20.6	222,060	-20.7	176,506	-1.2
체코	86,412	-2.0	105,522	22.1	115,499	9.5	134,070	43.9
스페인	108,282	72.9	123,205	13.8	96,203	-21.9	130,612	58.8
슬로바키아	156,259	51.0	147,348	-5.7	125,197	-15.0	103,780	3.2
중국	70,900	5.1	87,947	24.0	82,151	-6.6	78,463	12.6
이탈리아	75,323	37.7	86,152	14.4	85,180	-1.1	67,926	-5.0
프랑스	79,969	-45.0	61,909	-22.6	86,340	39.5	49,733	-35.5
루마니아	44,341	38.8	43,532	-1.8	71,832	65.0	43,903	-19.7
영국	31,987	27.1	46,243	44.6	42,923	-7.2	38,542	8.9
불가리아	53,641	6.1	48,378	-9.8	43,920	-9.2	37,815	-1.7
네덜란드	45,101	-20.6	67,667	50.0	48,436	-28.4	35,397	-15.9
스웨덴	23,206	-16.0	21,711	-6.4	35,139	61.8	26,372	2.4
벨기에	19,208	-92.5	20,644	7.5	19,924	-3.5	22,237	25.6
세르비아	2,077	247.9	4,289	83.7	13,041	204.1	15,408	52.6
슬로베니아	1,300	-43.5	1,799	38.4	7,901	-15.9	10,673	62.4
터키	30,973	765.2	10,079	-67.5	13,835	37.3	8,141	-33.4
한국	300	-63.6	322	7.4	453	40.7	998	123.3

* 자료 : KITA, 2017년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목) 수출규모

(단위 : 천유로, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	685,982	-29.4	150,009	1,175.8	973,067	18.5	563,914	-34.0
스위스	26,770	1.2	24,044	-4.5	28,140	6.9	74,137	214.0
이탈리아	70,703	-42.7	63,515	1,903.4	49,044	24.3	46,550	16.9
미국	24,213	-12.2	26,332	-1.6	31,702	2.3	40,661	69.1
폴란드	21,499	-33.1	5,344	14.5	15,383	9.1	40,077	202.2
스페인	25,175	-45.8	17,107	-32.0	29,702	23.5	39,957	72.1
독일	60,838	-8.5	63,328	-50.7	81,268	50.7	35,993	-48.2
벨기에	25,165	-17.8	9,433	53.3	17,608	2.9	21,802	50.8
베네수엘라	4,268	-12.2	53,919	-11.4	133,034	34.9	21,667	-80.6
캐나다	9,495	37.6	6,898	-70.8	14,696	76.5	21,144	105.2
영국	24,970	21.1	21,894	-6.0	36,076	57.5	19,365	-41.1
중국	23,296	40.0	30,987	28.0	29,448	34.5	18,047	-27.0
모로코	11,758	-67.7	98,587	2,210.1	223,418	48.9	16,873	-92.4
멕시코	10,041	130.5	8,324	-12.3	12,948	27.5	13,339	27.2
인도	7,414	31.5	5,636	-25.1	7,414	31.5	12,382	114.5
알제리	6,153	12.6	14,099	-34.4	14,060	49.0	12,161	-8.3
호주	2,613	33.1	1,426	-45.4	3,780	165.0	10,014	458.2
러시아	8	0.0	538	58.7	10,457	51.6	8,863	-10.3
카타르	1,493	40.3	638	-57.3	2,835	344.5	7,574	173.5
룩셈부르크	21,499	-33.1	10,154	1.1	16,711	212.7	6,654	-39.2
한국	15,033	-42.7	18,402	22.4	7,141	-61.2	5,431	-12.8

* 자료 : KITA, 2017년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목) 수입규모

(단위 : 천유로, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	680,059	-1.6	663,761	-2.4	734,716	10.7	643,309	6.0
독일	110,583	5.2	87,947	-20.5	134,466	52.9	94,459	-16.3
체코	77,840	20.2	81,157	4.3	81,678	0.6	62,180	-8.1
스페인	57,882	-16.3	66,467	14.8	62,969	-5.3	57,595	3.3
이탈리아	70,287	14.7	64,356	-8.4	67,977	5.6	55,671	3.6
중국	43,474	18.9	50,117	15.3	59,543	18.8	55,400	12.5
스위스	43,979	9.7	31,531	-28.3	24,550	-22.1	53,759	225.5
폴란드	61,166	39.6	62,400	2.0	73,316	17.5	49,076	-19.1
오스트리아	43,724	-36.7	48,091	10.0	40,422	-15.9	38,155	3.4
미국	8,478	-38.7	8,943	5.5	18,277	103.8	37,595	176.2
벨기에	34,795	-19.9	31,456	-9.6	32,058	1.9	26,180	-2.7
스웨덴	29,614	-27.0	16,456	-44.4	15,966	-3.0	17,341	24.6
영국	12,434	34.6	13,116	5.5	14,657	11.7	14,241	13.6
헝가리	12,842	-26.2	13,429	4.6	12,680	-5.6	9,190	-7.9
인도	2,169	-3.2	2,231	2.8	5,994	168.7	8,046	71.2
루마니아	14,944	440.2	30,044	101.0	17,436	-42.0	7,637	-51.2
슬로바키아	3,902	111.2	7,449	6.0	13,070	75.5	6,858	-11.5
포르투갈	5,251	1.3	4,550	-13.3	7,888	73.3	5,365	-21.3
네덜란드	8,003	-59.1	8,392	4.9	12,620	50.4	5,102	-50.3
터키	5,113	-23.7	2,256	-55.9	5,195	130.3	4,743	21.5
한국	359	-76.0	720.0	100.7	252	-65.0	571	127.2

* 자료 : KITA, 2017년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	255,303	9.1	314,168	23.1	329,353	4.8	313,615	19.4
독일	40,857	29.9	53,703	31.4	56,320	4.9	50,356	7.6
일본	6,198	95.3	16,787	170.8	39,954	138.0	48,459	51.3
프랑스	13,512	5.0	21,019	55.6	21,941	4.4	27,488	46.8
중국	18,484	116.9	26,522	43.5	18,845	-28.9	18,761	36.0
미국	24,463	41.6	18,648	-23.8	18,727	0.4	18,268	20.4
이탈리아	5,964	33.1	8,660	45.2	6,769	-21.8	14,191	144.4
스웨덴	8,692	81.5	14,893	71.3	13,243	-11.1	12,144	8.2
홍콩	3,205	-23.7	4,551	42.0	4,197	-7.8	11,893	224.7
아일랜드	7,481	13.5	11,093	48.3	17,082	54.0	9,960	27.0
한국	3,091	15.4	5,202	68.3	1,458	-72.0	8,509	550.4
러시아	5,880	-70.6	815	18.7	5,635	297.2	8,034	177.4
스페인	3,349	-10.0	6,673	99.3	6,075	-9.0	7,044	35.6
카타르	1,442	-31.7	1,899	31.7	7,195	278.9	6,208	63.7
사우디아라비아	3,013	-46.6	19,941	561.7	7,593	-61.9	5,349	-8.6
호주	6,388	-9.8	5,580	-12.6	5,463	-2.1	5,192	19.5
인도	3,471	22.4	3,603	3.8	4,606	27.8	5,120	29.2
오스트리아	13,686	-6.0	4,613	-66.3	4,692	1.7	5,098	25.2
노르웨이	9,803	173.2	7,645	-22.0	7,424	-2.9	4,944	-26.6
싱가포르	3,949	-23.9	9,075	129.8	4,538	-50.0	4,108	-1.1
네덜란드	2,437	221.7	585	-5.5	3,059	-8.6	3,696	31.1

* 자료 : KITA, 2017년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	665,813	53.0	697,237	4.7	1,599,293	129.4	1,767,881	32.7
일본	13,304	248.4	133,463	903.1	569,775	326.9	727,083	67.0
독일	221,261	45.5	195,437	-11.7	576,922	195.2	635,810	26.1
미국	69,892	204.5	35,641	-49.0	50,086	40.5	103,839	134.5
중국	39,841	52.5	32,994	-17.2	28,694	-13.0	46,092	99.2
스웨덴	41,636	32.0	52,465	26.0	40,546	-22.7	39,911	3.8
프랑스	40,730	-18.4	34,758	-14.7	51,323	47.7	37,648	-18.4
체코	24,079	-21.0	22,945	-4.7	22,600	-1.5	34,877	76.4
이탈리아	24,717	31.5	27,046	9.4	22,839	-15.6	21,723	15.0
폴란드	21,399	67.3	17,036	-20.4	9,424	-44.7	16,139	175.5
오스트리아	17,538	-35.9	21,218	21.0	38,409	81.0	14,934	-55.3
루마니아	1	-99.3	1	-14.9	21,931		14,622	-7.7
헝가리	296	32.5	1,160	291.3	8,207	607.5	12,742	127.5
스페인	40,629	278.1	33,569	-17.4	86,214	156.8	8,412	-89.5
러시아	9	-93.7	272	2,838.5	3,200	1,077.3	8,069	2,679.4
싱가포르	10,264	-9.9	18,363	78.9	14,188	-22.7	6,309	-52.0
벨기에	10,896	649.7	10,641	-2.3	4,198	-60.6	4,445	48.5
노르웨이	3,967	11.0	6,754	70.3	11,132	64.8	4,338	-58.5
캐나다	47,931	4,247.9	2,806	-94.1	4,163	48.4	3,770	19.3
핀란드	1,963	-40.4	1,862	-5.2	2,384	28.1	3,195	68.9
한국	438	2,955.6	1,683	284.1	423	-74.9	53	-87.6

* 자료 : KITA, 2017년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 백만 ¥, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	71,997	-5.9	108,717	51.0	142,415	31.0	136,413	5.2
영국	47	-48.0	20,043	42,266.2	84,154	319.9	77,449	3.0
미국	21,002	70.7	20,479	-2.5	14,511	-29.1	15,811	22.0
카타르	239	3,074.0	0	0.0	100	0.0	10,918	10,879.8
중국	23,315	57.4	26,035	11.7	18,775	-27.9	8,888	-50.1
대만	10,586	-73.0	13,159	24.3	6,344	-51.8	6,117	1.2
이탈리아	6	-49.2	27	355.6	326	1,108.9	3,905	2,115.7
홍콩	1,434	350.8	1,186	-17.3	4,475	277.3	3,901	-12.7
마카오	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2,716	0.0
인도네시아	549	20.6	459	-16.3	515	12.1	1,768	243.4
한국	1,928	-67.2	1,097	-43.1	870	-20.7	1,109	41.9
싱가포르	1,675	88.5	2,898	73.0	4,414	52.3	840	-78.5
캐나다	231	-42.8	39	-82.9	504	1,178.9	773	63.7
미얀마	239	3,074.0	826	245.2	76	-90.8	597	684.6
네덜란드	175	0.0	276	57.4	178	-35.7	196	10.4
독일	131	152.7	159	21.5	1,536	868.4	148	-90.3
오스트리아	60	-85.9	126	-14.7	132	4.4	130	-1.2
오스트레일리아	60	-85.9	132	121.2	217	64.6	107	-48.2
인도	38	-70.3	258	581.3	215	-16.6	106	-49.0
태국	87	-16.5	6,256	7,122.9	3,370	-46.1	105	-96.9
러시아	17	-31.9	12	-30.3	12	-0.8	101	876.1

* 자료 : KITA, 2017년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비

◎ 차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 백만 ¥, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	25,218	7.8	37,040	46.9	32,313	-12.8	31,047	5.5
중국	8,534	17.6	11,047	29.4	10,865	-1.6	10,886	8.9
영국	936	594.0	1,134	21.2	3,592	216.7	4,714	51.5
독일	1,927	5.7	4,422	129.5	4,602	4.1	4,080	-4.8
오스트리아	6,444	29.4	10,227	58.7	4,040	-60.5	3,500	6.0
한국	1,171	-12.9	1,660	41.7	1,990	19.9	1,818	-5.1
미국	2,311	-28.5	1,719	-25.6	2,110	22.8	1,215	-38.2
이탈리아	896	-64.3	2,927	226.7	2,559	-12.6	1,184	-52.0
체코	6	-78.1	77	1,306.7	158	103.9	627	298.8
스웨덴	175	53.7	164	-6.3	204	23.8	523	178.3
프랑스	138	93.2	284	105.8	286	0.7	316	18.4
스위스	24	-13.9	1,236	4,998.6	44	-96.5	296	596.1
대만	766	-5.7	529	-30.9	380	-28.2	292	-17.3
헝가리	965	77.1	560	-42.0	100	-82.2	288	215.5
핀란드	66	1,394.4	108	63.6	201	85.0	271	38.8
벨기에	42	1,892.5	20	-51.1	40	97.7	180	1,031.4
태국	60	-26.7	37	-38.5	67	79.8	146	199.9
인도네시아	54	-23.7	30	-45.1	37	25.0	127	309.9
베트남	54	36.0	58	7.8	69	18.3	119	93.8
네덜란드	252	142.5	460	82.1	231	-49.8	115	-50.2
슬로베니아	0	0.0	1	0.0	48	7,985.4	77	100.4

* 자료 : KITA, 2017년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비



◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~12월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	12,740,555	15.6	12,413,320	-2.6	6,860,512	-44.7	10,971,030	59.9
미국	3,618,985	36.6	2,535,553	-29.9	1,479,650	-41.6	3,185,704	115.3
홍콩	2,158,088	31.8	1,564,744	-27.5	1,014,700	-35.2	2,322,104	128.8
덴마크	586,041	6.3	783,222	33.6	405,460	-48.2	966,514	138.4
프랑스	221,289	29.1	289,177	30.7	114,920	-60.3	497,613	333.0
아르헨티나	562,676	47.8	624,046	10.9	353,866	-43.3	283,585	-19.9
싱가포르	484,292	-1.9	673,946	39.2	603,631	-10.4	262,484	-56.5
이란	128,993	51.0	166,817	29.3	92,160	-44.8	249,020	170.2
독일	503,510	83.6	598,557	18.9	187,988	-68.6	225,199	19.8
스위스	6,504	-76.5	127,704	1,863.4	35,751	-72.0	202,016	465.1
네덜란드	217,175	4.7	191,675	-11.7	147,507	-23.0	182,821	23.9
케냐	2,316	-45.6	64,765	2,695.4	18,643	-71.2	176,513	846.8
호주	650,055	-35.1	421,906	-35.1	219,472	-48.0	175,820	-19.9
일본	229,115	-2.4	356,975	55.8	227,875	-36.2	170,551	-25.2
한국	178,137	-14.1	145,425	-18.4	89,042	-38.8	159,089	78.7
대만	275,580	14.0	269,704	-2.1	47,909	-82.2	156,538	226.7
영국	442,591	-46.2	346,006	-21.8	155,189	-55.1	127,869	-17.6
인도	94,896	-27.2	118,069	24.4	101,997	-13.6	125,957	23.5
남아프리카공화국	201,509	147.5	483,258	139.8	44,178	-90.9	122,610	177.5
파키스탄	122,418	163.3	82,439	-32.7	58,974	-28.5	122,553	107.8
이탈리아	27,912	106.3	33,936	21.6	27,915	-17.7	108,873	290.0

* 자료 : KITA

◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2014		2015		2016		2017(1월~12월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	1,649,797	64.5	1,350,182	-18.2	1,061,938	-21.3	767,661	-27.7
독일	676,416	79.3	557,413	-17.6	384,029	-31.1	271,672	-29.3
이탈리아	171,940	174.0	129,473	-24.7	115,345	-10.9	111,647	-3.2
일본	263,846	63.3	260,550	-1.2	234,382	-10.0	109,371	-53.3
헝가리	93,834	193.4	48,215	-48.6	50,260	4.2	57,435	14.3
미국	124,183	11.3	70,240	-43.4	48,644	-30.7	37,848	-22.2
오스트리아	52,913	-31.3	78,609	48.6	60,421	-23.1	27,303	-54.8
체코	32,726	96.7	23,547	-28.0	14,185	-39.8	23,036	62.4
프랑스	29,374	11.3	27,747	-5.5	29,876	7.7	23,032	-22.9
스페인	33,921	167.2	14,476	-57.3	10,339	-28.6	20,638	99.6
한국	9,563	36.6	9,479	-0.9	14,451	52.5	20,285	40.4
스웨덴	24,254	65.2	13,096	-46.0	13,917	6.3	15,023	7.9
영국	15,814	157.0	11,360	-28.2	8,844	-22.1	11,207	26.7
폴란드	9,082	373.3	7,543	-16.9	6,961	-7.7	5,123	-26.4
스위스	47,630	253.1	29,307	-38.5	11,275	-61.5	4,391	-61.1
벨기에	9,988	71.7	7,656	-23.4	3,065	-60.0	3,629	18.4
호주	18,356	-48.0	17,500	-4.7	9,577	-45.3	3,572	-62.7
남아프리카 공화국	1,895	-31.0	1,384	-26.9	1,710	23.6	3,166	85.1
대만	2,253	30.8	6,518	189.3	1,566	-76.0	1,684	7.6
말레이시아	991	41.7	1,252	26.3	1,392	11.2	1,647	18.4
불가리아	0	11.3	0	-11.0	3	759.3	1,512	43,548.2

* 자료 : KITA



HYUNDAI Rotem 현대로템(주)

터키 이즈미르 트램 영업운행 개시

현대로템은 지난해 7월부터 터키 이즈미르 트램의 본격적인 영업운행에 돌입했다. 이즈미르 트램은 현대로템이 창사 이래 수주한 최초 트램 사업이다. 현대로템 터키법인 유로템 공장에서 생산되었으며, 현재 터키 이즈미르시 중심부를 지나가는 신규 노선 카르시아카(Karsiyaka)와 코낙(Konak) 구간에서 운행되고 있다.

현대로템은 도심에서 자동차들과 함께 주행하는 트램의 특성상 안정적인 운행을 위해 제동력과 곡선 주행력 확보에 힘썼다. 위급상황 시의 비상 제동에 대비해 기존 전동차의 공압식 브레이크 대신 제동 성능이 상대적으로 우수한 유압식 브레이크를 적용했으며, 대차에 별도 부착된 전자석에 전기를 흘려보내 전자석이 선로에 붙는 원리로 제동력을 끌어올리는 '트랙 브레이크' 기술도 적용했다. 또한 현대로템이 자체 개발한 트램 전용 대차를 도입해 도심 속 급곡선 구간도 안정적으로 주행할 수 있는 능력을 확보했다. 현대로템은 최초 수주한 차종인 만큼 성공적인 영업운행 실적을 거둬 현지에서의 호평을 이어감은 물론 현대로템의 트램 제작 경쟁력을 확고히 입증해 나갈 계획이다.



이란서 중동지역 사상 최대 디젤동차 사업 수주

현대로템은 지난해 12월 이란 철도청과 디젤동차 450량 공급 계약을 체결했다. 이는 현대로템이 중동지역에서 수주한 사업 중 최대 규모이다. 이번 수주한 디젤동차는 3량 1편성으로 약 960km의 이란 교외선 구간에서 운행될 예정이다. 450량 중 150량은 현대로템 창원공장에서 생산되며, 나

머지 300량은 이란 철도차량 제작사 IRICO와 협력해 현지에서 최종 조립 후 납품된다. 현대로템은 과거 2004년 이란 디젤동차 150량을 수주해 2007년부터 납품을 진행해 왔으나 2010년 이란에 대한 국제사회 제재가 본격화 되면서 사업에 난항을 겪었다. 그러나 현대로템은 제재 기간에도 이란에 공급한 차량의 영업운행을 지원하며 이란 시장에서의 신뢰를 쌓아왔다. 현대로템은 현지와의 두터운 신뢰 관계를 바탕으로 향후에도 중동지역 블루오션으로 평가받는 이란 철도시장 공략에 매진할 계획이다.



경강선 신형 KTX 영업운행 투입

지난해 12월 현대로템이 제작 및 납품한 신형 KTX가 서울부터 강릉을 연결하는 경강선 운행을 시작했다. 경강선 KTX는 2018년 평창동계올림픽 관광객 수송을 책임질 고속열차이며, 현대로템은 지난 2014년 3월 경강선 KTX 150량을 수주해 지난 9월 최종편성 납품을 완료했다. 특히 현대로템은 계약상 납품 기한보다 한 달여 기간을 앞당겨 최종편성을 납품하고, 8번째 편성 열차의 경우 계획 대비 8개월이나 조기 납품을 달성하는 등 신규 노선 및 신호 등 실제 영업 운행을 위한 사전 점검 작업을 원활히 수행할 수 있도록 적극 지원했다.

이 열차는 영하 35도까지 기온이 떨어지는 강원도의 겨울 운행환경을 고려하여 영하 40도로 저온한계 테스트 기준을 높였기 때문에 혹한의 환경에서도 안정적으로 운행이 가능하다. 또한, 친환경 에너지 저장장치인 리튬폴리머 배터리를 장착하여 환경오염이 적고, 낮은 온도에서도 배터리가 방전되지 않는다. 이밖에 경강선 KTX에는 동력집중식 고속열차로는 처음으로 개별모터 제어방식의 주전력변환장치가 적용되어 더욱 정밀하게 각 바퀴의 속도 제어가 가능하며, 철로 위에서 바퀴가 미끄러지는 활주 현상을 방지할 수 있다. 또한, 주전력변환장치가 고장나더라도 하나의 모터에만 영향을 미치지 때문에 정상 운행이 가능하다. 현

대로템은 앞으로도 국내에서 쌓은 고속열차 제작 노하우를 토대로 세계로 뻗어 나갈 수 있는 경쟁력을 키워나갈 계획이다.



W (주)우진산전 (주)우진산전

광주도시철도 2호선 차량 우선협상자 선정

우진산전은 지난해 9월 광주도시철도건설본부 도시철도 2호선 차량시스템(검수 시설 포함) 조달구매에 선정됐다. 고무차륜(車輪) 국내 독점 제작업체인 우진산전의 광주 도시철도 2호선에 투입될 차량은 고무바퀴 형식으로 설계 제작, 운영될 예정이다. 구입 차량은 총 36편으로, 1편당 2량으로 운행되며, 1편당 수송 가능 인원은 입석 포함 154명이다. 시청~월드컵경기장~백운광장~광주역~첨단~수완~시청 구간 41.9km 길이의 순환선으로, 4분 단위로 1편(2량)씩 운행된다. 우진산전은 발주처 요구에 맞춰 2019년 6월까지 차량 제작설계를 마친 뒤 2024년까지 3단계에 걸쳐 차량을 납품하게 된다.



유진기공산업(주)

2017 부산국제철도기술산업전 참가

유진기공산업은 지난해 6월 부산 벡스코(BEXCO)에서 진행된 부산국제철도기술산업전에 참가, 국내·외 철도차량 관계자들로부터 많은 관심을 받으며 전시회를 성황리에 마쳤다.

부산국제철도기술산업전 전시회는 2년에 한 번씩 개최되며, 대한민국 유일이자 세계 4대 철도산업 전문전시회로 그 의미가 대단히 크다고 할 수 있다. 이번 전시회에는 총 22개국 163개사 830부스의 역대 최대 규모로 650여 명의 바이어가 방문하여 상담액도 32억 달러에 달하는 등 큰 성과를 거두었으며, 관람객도 1만8천여 명에 달하였다. 유진기공산업은 10개 부스(6m×15m) 규모로 참가하여 선진기술이 적용된 제동작용장치YB 15와 표준 ECU+BOU 20 Series, 대차제동장치를 장착한 구동기어 구동물, Oil free 컴프레서 3종 & Scroll Air 컴프레서, 유압제동장치 등 혁신 신제품 위주로 출품하였다. 고객의 Needs에 부합된 최신 기술 제품에 대해 국내외 바이어들의 호평이 있어 향후 철도차량업계 제동제어장치 부분의 활동이 주목된다.



△ 철도기술산업전 현대로템 대표이사 방문

주요 프로젝트 수주

유진기공산업은 2017년에 다음과 같은 프로젝트를 수주를 확정하였다.

- 1) 터키 마흐뭇베이 300량 제동장치 수주
- 2) 터키 이스탄불 80량 제동장치 수주
- 3) 에콰도르 Quito 108량 제동장치 수주
- 4) 마닐라 7호선 108량 전두/중간연결기 수주
- 5) 인도네시아 자카르타 LRT 16량 제동, 연결기 수주
- 6) 차세대고속전철 EMU 250/300 130량 수주
- 7) 서울 2호선 214량 제동, 구동기어, 연결기, 판토 수주
- 8) 부산 1호선 40량 제동, 구동기어, 연결기, 판토 수주
- 9) 수안선 36량 제동, 구동기어, 연결기, 판토 수주
- 10) 소사원시 28량 제동, 구동기어, 연결기, 판토 수주
- 11) 서울 5호선 32량 제동, 구동기어, 연결기, 판토 수주

유진기공산업은 터키 마흐뭇베이 300량 제동장치 수주를 비롯해 연이어 이스탄불 80량을 수주함에 따라 터키 시장 진출 기반을 마련하고, CAF 차량사와 합작, 에콰도르 Quito 108량 제동장치를 수주하여 남미 시장에서의 입지를 다지는 한편, 동남아 마닐라와 인도네시아에도 제동장치와 연결기를 납품함에 따라 세계시장을 점차 확대하고 있다. 더욱이 2018년에는 이집트 카이로 3호선 수주가 확실시 되어 아프리카 시장 진출이 눈앞으로 다가오고 있으며, 전 세계에서 유진기공산업의 이름을 접할 날이 머지않을 것으로 기대된다.

TECHNOLOGY (주)한터기술

인천공항철도 LTE-R 기반 열차무선 차상장치 공급자 선정

한터기술이 LTE-R 기반 IMS VoLTE 및 MCPTT 기술 개발을 완료하고, KT가 수주한 공항철도 열차무선설비 구축사업의 LTE-R 기반 열차무선 차상장치에 대한 최종 공급자로 선정됐다.

한터기술이 수행하게 될 구체적인 사업 내용은 공항철도 전 구간(서울역~차량기지 구간, 인천공항 제2여객터미널 포함)에 투입될 차량(28편성, 총 168량 : 1편성/6량)과 모터카 14편성에 LTE-R 기반 열차무선 차상장치를 공급하는 것이다.

이번에 공급하는 LTE-R 기반 열차무선 차상장치는 부산교통공사에 공급했던 SIP 기반이 아닌 IMS(VoLTE/MCPTT) 기반으로 개발 및 공급된다.

이에 따라 한터기술은 퀄컴 MDM 칩셋을 활용한 차상장치 솔루션에 이어 퀄컴 MSM 칩셋 기반의 IMS VoLTE/MCPTT 솔루션까지 상용화했다. 또한 LTE-R 기반 열차무선 지상시스템이 SIP 기반 또는 IMS VoLTE/MCPTT 기반으로 구축돼도 이동국장치를 공급할 수 있는 능력을 갖추게 됐다.

LTE-R 기반 열차무선 차상장치는 철도차량안전기준에 관한 규칙 및 철도건설규칙을 적용한다. 공급 범위는 IMS VoLTE 및 MCPTT(아이페이지) 기반의 LTE-R 열차무선 차상장치, 차량조작반, 차량안테나, 표출장치, 차량영상저장장치 등이다. 이번에 공급되는 차상장치는 공항철도 기관사의 편의성을 최대한 반영한 새로운 디자인이 적

용된다.

한편, 한터기술은 철도 신호·통신 등 전장품 분야의 대표적 강소기업이다. 2015년 철도통합무선망(LTE-R) 구축사업인 '부산지하철 1호선 무선설비 구매·설치'에 참여해 142대의 LTE-R기반 열차무선 차상장치를 공급했으며, 2017년 4월 영업운전에 돌입했다. 공항철도 열차무선 장치는 2018년 말 상용화 서비스를 목표로 준비하고 있다.



(주)성신RST

박계출 대표, 경남 95호 아너소사이어티 탄생



성신RST 박계출 대표는 지난해 2월 경남 사회복지공동모금회를 방문, 1억 원의 성금을 기부하고 아너소사이어티 가입 서명식을 가졌다. 아너소사이어티는 지역사회 문제를 해결하고 성숙한 기부 문화를 이끌어 사회공동체 발전을 도모하는 사회지도자들의 모임으로 1억 원 이상 기부하는 개인에게 자격 조건이 주어진다. 현재 경남지역에는 94명의 아너소사이어티 기부자들이 가입되어 있다. 이번 박계출 대표의 이번 가입으로 2017년에는 다섯 번째 아너소사이어티 회원이 탄생했다. 경남지역 95호 아너소사이어티 회원으로 가입된 박계출 대표는 함안군 칠원읍에서 각종 동력차량과 철도보선장비, 화물 수송차량, 여객열차(객차)를



생산해 국내는 물론, 해외로 수출하는 성신RST를 성공적으로 운영하고 있다. 박계출 대표는 “그동안 사회의 따뜻한 보살핌과 지원을 받아왔기에 기업인으로서 성장할 수 있었다”며 “저에게 많은 기회를 주신 많은 분들께 감사드리며, 앞으로 더 많이 나눌 수 있도록 노력하기 위해 아나소사이어티에 가입하게 됐다.”고 말했다.

DAEWON 대원강업 주식회사

충청 월드클래스300 기업 1위

대원강업이 충청권의 월드클래스300 기업 중 매출 및 수출액 1위를 달성했다.

대원강업은 지난해 매출액 8,334억 원, 3,988억 원의 수출고를 달성했다. 충남 천안에 위치한 대원강업은 1946년 창립한 회사로 국내 차량부품산업의 선두 주자이다. 차량용 스프링과 시트를 전문 생산하고 있으며, 천안 본사를 비롯한 5개 사업장과 중국·미국·인도·폴란드·러시아 등 해외 현지법인 7개 사업장을 두고 있다. 현재 국내 차량용 스프링 시장의 80%를 점유하고 있으며 현대, 기아자동차의 모든 차종에 적용되는 각종 제품 100여 종류를 공급하고 있다.

한편, 충청남·북도와 세종시, 대전시 등 충청권에는 총 30개의 월드클래스300 기업이 있다. 월드클래스300 기업협회(회장 윤동한)의 조사에 따르면 충청권에 기계장비 6개사, 전자전자 11개사, 제약 바이오 5개사, 소프트웨어 1개사, 화학 및 섬유 4개사, 자동차부품 3개사가 있는 것으로 나타났다.

(주)가본

현대로템에서 시행한 협력사 간담회에서 품질혁신우수업체상 수상

가본은 1984년 설립되어 지난해 10월 창립 33주년을 맞이하는 물론 모기업인 현대로템에서 시행한 협력사 간담회에서 품질혁신우수업체상을 수

상했다. 품질혁신활동의 적극적인 참여를 통해 우수한 품질성과 창출 및 경쟁력 확보에 기여한 공로이다. 이에 따라 가본은 품질혁신우수업체상을 수상하여 뜻 깊은 2017년을 마무리 하고, 더욱더 희망찬 새해를 맞이하게 되었다.

회사 설립 이후 오직 철도차량 한 분야에만 매진해온 주식회사 가본은 이철열 대표이사를 중심으로 “전 종업원이 회사 주인이고 가족이다.”라는 신념 아래 화합과 단결로 뚝돌 뚫혀졌다. 전 종업원들은 새해에는 고객만족을 위한 품질책임제 정착과 획기적인 원가절감을 통한 제2의 전성기로 거듭날 것을 결의했다.



품질 및 지역발전에 이바지한 공로로 산업자원부장관상 수상

가본은 지난해 12월 지역발전에 이바지한 공로로 산업통상자원부장관상을 수상하는 영광을 안았다. 꾸준히 추진해온 4M준수, 3정7S의 생활화, 3현 실천, 3무청산을 지속적으로 시행하여 쾌적한 작업 환경 속에서 생산성 증대로 인한 원가절감과 최상의 품질을 확보하고 확고한 경쟁력을 바탕으로 철도차량업체의 선두주자를 유지하고 있다. 기술 개발 및 제안 활성화로 수주 극대화에 전 종업원이 적극 동참하여 현실적으로 어려운 여건에서 도약할 수 있는 절호의 기회로 삼아 최선의 노력을 할 것을 다짐하며 “JUMP 2018”을 제창하였다.



SAMPO 삼표레일웨이(주)

배재대-삼표레일웨이, 업무 협약식 및 교육용 실습장비 기증식

철도 궤도 전문 건설사인 삼표레일웨이 강기동 대표와 배재대학교 김영호 총장 등 양 기관 관계자들이 참석한 가운데 지난해 1월 철도 궤도 분야의 우수 인력양성과 산학협력 활성화를 위한 업무협약식 및 실습장비 기증식을 가졌다. 이번 협약으로 배재대학교와 삼표레일웨이는 2015년 국토교통부로부터 철도특성화 대학으로 선정된 건설환경철도공학과 학생들의 현장실습 지원과 산업현장에 필요한 전문인력 양성에 상호 협력하기로 했다. 또한, 삼표레일웨이는 건설환경철도공학과에 궤도 변경 장비인 교육실습용 선로분기기를 기증했다. 이 장비는 4,400만 원 상당으로 대학 김옥균관 건물 뒤 철도실습실에 설치돼 궤도를 연구하는 학생들의 교육용 기자재로 활용될 예정이다. 한편, 삼표레일웨이는 1980년 설립된 철도 궤도 건설사로 2006년 이후 국내 철도 궤도공사부문 시공능력평가액 1위를 굳건히 지키고 있는 선로분야의 대표 회사이다.



대만에 3,355만 달러 규모 분기기 수출

삼표레일웨이는 지난해 4월 대만 철도청 TRA(Taiwan Railways Administration)가 발주한 분기기 입찰 경쟁에서 50kgN PCT 분기기 600대를 수주했다. 이번 분기기 수주는 지난 2011년 수주한 1,500만 달러의 2배 넘는 3,355만 달러 규모로, 대만 수출 실적 중 역대 최대 성과를 달성한 것이다. 이번 입찰은 공개경쟁으로 진행되었으며 삼표레일웨이를 비롯해 프랑스의 보슬로고지퍼, 일본의 야마토까지 총 3개사가 참여했다. 이 중 삼표레일웨이는 품질력과 가격 경쟁력에서 높은 평가를 받아 최종 낙찰되었다. 삼표레

일웨이 강기동 사장은 “이번 수주를 통해 그동안 국내 고속철도 분기기 시장에서 쌓아온 삼표레일 웨이의 저력이 확인됐다”며 “앞으로 끊임없는 연구 개발을 통해 제품력 향상과 마케팅을 강화하여 더 많은 국가에 분기기를 수출하도록 노력하겠다.”고 말했다.

HFB HANKUK FIBER GROUP (주)한국화이버

장학기금 3,000만원 기탁



밀양을 대표하는 기업체 한국화이버(회장 조용준)는 지난해 9월 재단법인 밀양시민장학재단(이사장 박일호)에 장학기금 3,000만 원을 기탁했다. 한국화이버는 지역사회 경제 활성화와 미래를 책임질 우리 청소년들에게 꿈과 희망을 주기 위해 2002년에도 (재)밀양시민장학재단 설립 자금 모금에 5,000만 원을 기탁했으며, 2017년 500만 원 등 총 8,500만 원의 장학금을 기탁했다.

한국화이버는 국내 최초 유리섬유를 개발·생산하고, 다양한 복합소재 개발 및 가공기술을 축적하여 현재 방위산업 및 우주항공 부문, 철도 차량 부문, 파이프 부문 등에서 국내의 독보적인 복합소재 개발 및 가공·생산 기업이다. 한국화이버 관계자는 “앞으로도 열악한 교육여건에서 공부하고 있는 우리 지역 학생들에게 조금이나마 도움이 될 수 있도록 적극적으로 동참해 나갈 계획이다.”라고 말했다.



MERSEN 메르센코리아(주)

사랑의 연탄나눔 및 행복키움 활동 개시

메르센코리아는 지난해 10월 음봉면 행복키움추진단(공동위원장 이강수, 김희원 면장)과 업무협약을 맺은 후 관내 저소득가정에 대해 ‘사랑의 연탄나눔’ 활동을 시작으로 ‘행복키움’ 활동을 개시했다. 메르센코리아 직원들이 모은 성금과 회사 후원금으로 연탄을 지원받지 못하는 저소득 세가정에 총 1,500장의 연탄과 TV, 세탁기, 연탄보일러 등 각 가정이 필요로 하는 생활용품 등 400만 원 상당의 물품을 직접 전달했다. 봉사활동에 참가한 메르센코리아 최종호 공동대표는 “올해는 유난히도 한파가 많아서 힘겹게 겨울을 나는 우리 주변의 어려운 이웃분들에게 기업의 이익을 환원하고, 공존하며, 지역 봉사를 통해 나눔을 실천하고자 임직원(30명)들과 함께 직접 인간 띠를 만들며 연탄과 생활용품을 전달했다.”고 말했다. 또한, 메르센코리아는 이번 기회를 통해 음봉면으로부터 세 가정을 추천받아 직원들이 직접 가정을 방문하여 말벗이 되어 줌은 물론 물품 후원, 후원금 지원 등 지속적인 봉사활동과 함께 이웃사랑을 실천하기로 다짐했다.



Carrier 오텍캐리어(주)

강성희 회장, ‘한국의 영향력 있는 CEO’ 3년 연속 수상

강성희 캐리어에어컨 회장은 지난해 1월 서울 밀레니엄 힐튼호텔에서 열린 ‘제5회 한국의 영향력 있는 CEO’ 시상식에서 글로벌경영 부문 대상을 3년 연속 수상했다. 국내 에어컨 시장의 독보

적인 3위 기업 캐리어에어컨을 BIS(Building & Industrial System) 전문 기업으로 성장시키며, 글로벌 리더십을 인정받은 것이다. 캐리어에어컨은 세계 최초로 18단계의 바람을 섬세하게 제어하는 ‘에어로 18단 에어컨’을 출시해 에어컨 시장에서 큰 반향을 일으켰다. 강성희 캐리어에어컨 회장은 일본 출장에서 9단계로 바람을 조절하는 선풍기를 발견하고 바람세기를 세밀하게 선택하고 싶어하는 소비자들의 마음을 읽은 것이다. 강성희 회장의 통찰력으로 탄생한 ‘에어로 18단 에어컨’은 사상 최대의 매출 신장이라는 결과를 이끌어 냈다. 캐리어에어컨은 ‘에어로 18단 에어컨’으로 지난해 성수기 동안 전년 대비 매출 45% 신장이라는 기록을 세웠다. 캐리어에어컨은 철도차량용 에어컨 등 공조기기 라인업을 넘어 빌딩에너지 효율화 사업 부문에서도 혁신을 단행했다. 건물 특성에 따라 맞춤형 빌딩 에너지 절감을 실현하는 ‘어드반텍(AdvanTE3C)’을 여의도에 위치한 IFC 서울 빌딩에 적용했다. 캐리어에어컨은 향후 에너지 저장장치(ESS) 사업에도 진출, 빌딩 에너지 솔루션 사업을 2020년까지 본궤도에 올려놓을 계획이다. 강성희 캐리어에어컨 회장은 “부단한 사고혁신을 통해 글로벌 기술과 경쟁력을 확보하는 것이 글로벌 경영의 첫걸음이라고 생각한다.”며, “캐리어에어컨은 앞으로도 세상에 없는 새로운 가치를 창조하며, 글로벌 캐리어 네트워크와 함께 글로벌 No.1으로 도약할 것이다.”라고 수상소감을 말했다.

한편, ‘한국의 영향력 있는 CEO’ 대상은 TV조선이 주최하고 조선일보, 미래창조과학부, 산업통상자원부가 후원한다. ‘혁신과 창조’, ‘도전과 인내’로 국가경쟁력 및 지역 발전을 견인하고 대한민국을 이끄는 주역들에게 수여되는 상이다.



‘제20회 에너지위너상 시상식’에서 에너지 효율상 수상

캐리어에어컨은 지난해 7월 ‘제20회 에너



지위너상 시상식'에서 '에어로 18단 에어컨 (AMC16VX1PS10)'이 에너지 효율상을 수상했다. 에너지효율상은 수상 제품 중 에너지효율 향상이 매우 뛰어난 경우에 수여되는 상이다. 사단법인 소비자시민모임과 산업통상자원부 공동주최로 진행되는 '에너지지위너상'은 1997년부터 시행되고 있다. 이 시상식은 에너지 고효율 제품의 생산과 소비확산을 통해 지속 가능한 에너지 사용에 대한 확신을 주기 위해 우수한 제품을 선정하여 수상하고 있다. 강성희 캐리어에어컨 회장은 "캐리어에어컨은 앞으로도 에너지 효율성을 극대화하는 기술 개발은 물론, 성능과 디자인을 모두 만족시킬 수 있는 제품을 개발해 소비자에게 에너지 절감 제품을 꾸준히 선보일 것이다."라고 말했다.



평창 동계올림픽 조직위와 교통약자 안전수송을 위한 MOU체결



오텍은 지난해 9월 평창 동계올림픽 조직위원회 서울사무소 대회의실에서 '교통약자를 위한 대회기간 휠체어차량 전문인력 및 기술인프라 지원' 등을 내용으로 하는 업무협약을 체결했다. 이번 협약에 따라 오텍은 올림픽과 패럴림픽 기간 동안 교통약자들의 안전하고 편리한 수송을 위한 전문기술인력 및 기술인프라, 차량 운전인력 대상의 교육 등을 지원하기로 했다.

한편, 조직위원회는 오텍에게 전문인력과 인프라 활용 등에 필요한 정비 공간 등을 제공한다. 강성

희 오텍그룹 회장은 "그동안 일궀은 휠체어 차량 분야의 역량과 노하우를 바탕으로 교통약자를 위하여 안전하고 편리한 올림픽 수송을 위한 적극적인 지원은 물론, 올림픽 붐업을 위한 홍보에도 힘쓰겠다."고 말했다.

국가 에너지 절약 활동 공로 인정 '제9회 전력수요관리대상' 수상



캐리어에어컨은 지난해 12월 한전 본사 20층 전력수급처 수요관리센터에서 개최된 '제9회 전력수요관리대상' 시상식에서 효율향상부문 대상을 수상했다. '제9회 전력수요관리대상'은 한국전력공사에서 추진하는 전력효율향상 사업에 적극 참여하여 전력수급 안정과 에너지절감에 공헌이 큰 우수기업에 수여하는 상이다. 그중에서도 효율향상부문 대상은 축열식 히트펌프 보일러, 고효율 항온항습기 등 에너지 고효율 기기의 제조 및 보급을 통해 에너지효율향상 사업에 기여한 회사에게 수여된다. 캐리어에어컨은 세계 최고 수준의 벡터제어 인버터 기술을 적용해 동급 모델 기준 국내 최고 수준의 에너지 소비효율을 달성했을 뿐만 아니라, 듀얼 인버터 압축기를 적용한 스케이드 시스템으로 운전비용 절감 등 에너지 절약에 기여한 공로를 인정받아 수상하게 됐다. 또한, 2014년 국내 최초 히트펌프 보일러 시장이 열린 이후 3년 만인 2017년 1월, 업계 최초로 축열식 히트펌프 보일러 누적판매 1만 대를 돌파(일반 상업용 포함)하는 등 에너지효율 기기 보급의 적극적인 노력을 높이 평가받았다. 해당 제품인 캐리어에어컨의 '인버터 하이브리드 보일러'는 전기 소모량이 많은 기존 심야전기 보일러 대비 약 50%까지 전기 요금이 절감되는 제품으로, 히트펌프 실외기와 연동해 난방, 바닥 난방, 급탕까지 가능하여 에너지 비용과 이산화탄소 배출을 최소화하는 고효율 기기다. 강성희 캐리어에어컨 회장은

"캐리어에어컨이 보유하고 있는 세계 최고의 인버터 기술로 의미있는 국가적 사업에 동참하게 돼 대단히 보람되고, 기쁘다."며 "앞으로도 대한민국을 대표하는 에너지효율향상 사업 선도기업으로서의 역할을 다하기 위해 다각적인 노력을 이어가겠다."고 말했다.

세계 최초 18단 에어컨트롤 '제트 18단 공기청정기' 출시

캐리어에어컨이 선보인 '제트 18단 공기청정기'는 세계 최초 18단으로 에어 컨트롤이 가능한 공기청정기이다. 2개의 이중구조팬을 적용해 깨끗한 공기를 최장 15m까지 빠르고 넓게 배출해 주고 1단계부터 18단계로 바람세기 조절이 가능하다. 헤파 필터를 포함한 3단계의 캐리어 에어클리닝 시스템을 적용해 초미세먼지 및 황사, 각종 냄새와 악취, 유해가스까지 제거하며, 색상변화를 통해 청정도 상태를 확인 가능하다. 이에 한국공기청정협회로부터 공기청정기 품질인증 마크 'CA(Clean Air)'를 획득했다. 이 인증을 획득하려면 총전부·전동부·절연·내구성·소음 등의 기계 성능은 물론, 집진·탈취·가스제거·오존·미생물제거·항균 등 각종 청정 성능 기준을 만족해야 한다. 또한, 제품 폭이 285mm로 콤팩트한 제품 사이즈로 사용면적은 123㎡로 대형평형대에 사용 가능하다. 강성희 캐리어에어컨 회장은 "18단 바람세기 조절로 공기청정기 효과를 빠르게 체감할 수 있으며, 필터 성능을 보장해 실내에서 깨끗한 공기를 즐길 수 있도록 만들었다."며 "캐리어에어컨은 앞으로도 다양한 생활가전 제품을 선보이며 고객과의 접점을 더욱 확대해 나가겠다."고 말했다.



HYUNDAI DYMOS 현대다이모스(주)

“이웃과 사랑의 김장을 나눠요”

현대다이모스 임직원들이 김장으로 지역사회 사랑을 나눴다.

현대다이모스는 지난해 11월 화성시 동탄시트연구센터 사내식당에서 대표이사(사장 조원장)를 비롯한 임직원과 가족 50여 명이 참여한 가운데 ‘사랑의 김장나눔’ 활동을 했다.

현대다이모스는 화성시자원봉사센터와 연계하여 인근 32개 지역아동센터의 저소득층과 조손 가정의 어린이 약 700여 명에게 650포기의 김장김치를 전달했다.

특히, 단순한 김장 비용 지원에서 벗어나 동탄시트연구센터 소속 임직원이 김장 김치를 직접 담고, 포장하여 트럭에 옮기는 전 과정에 참여함으로써 나눔의 의미를 새겼다.

또한, 서산공장에서 같은 날 성연농협 육묘장에서 1,000포기의 김장 김치를 담가 인근 소외계층에 기부하기도 했다.

‘사랑의 김장 나누기’ 행사는 현대다이모스의 대표적인 연말 사회공헌 활동의 하나로, 겨울철 지역사회 어린이들을 포함한 소외된 이웃들에게 따뜻한 온정을 나누고, 희망을 전달하고자 2007년부터 11년째 꾸준히 진행해 왔다.

현대다이모스는 전 국내사업장의 자매결연기관 등을 대상으로 저소득층 아동 지원, 지역학교 장학금 지원, 희망나눔 캠페인 성금 전달 등 나눔의 가치를 꾸준히 실천하고 있다.



현대다이모스, 사랑의 성금 500만원 기탁

현대다이모스는 지난해 12월 충남 서산시 성연면 행정복지센터를 방문해 관내 어려운 가정을 위해 써달라며 성금 500만 원을 기탁했다. 이번에 기탁된 성금은 ‘성연면 희망 2018 나눔 집중 모금 캠페인’을 통해 사회복지공동모금회로 기탁될 예정이다.

현대다이모스에서는 매년 정기 기탁과 함께 명절에도 관내 저소득 가구에 명절 음식 및 위문품 전달, 성연면 책두레 사업을 후원하고 있으며, 지역 단체와의 연계를 통한 나눔 행사를 실시하는 등 성연면 주민들을 위한 지역 환원활동을 적극적 전개하고 있다.



행복한 보금자리 만들기 나서



현대다이모스가 지역 주민들의 주거환경 개선에 나섰다.

현대다이모스는 1월, 서산시청에서 서산시장, 서산시자원봉사센터와 함께 ‘행복한 보금자리’ 사업비 전달식을 가졌다.

‘행복한 보금자리’는 서산지역 주거 취약계층을 대상으로 진행되는 주거환경개선 활동이다. 지원된 사업비는 서산지역 자원봉사자와 연계해 재래식 부엌을 입식으로 개량하고 집주변 환경을 개선하는 등 지역 주민의 편안한 보금자리를 만드는 데 사용된다.

현대다이모스는 기존에도 ‘행복한 부엌만들기’ 프로그램을 운영하며, 2014년부터 2017년까지 3년간 총 31가구의 재래식 부엌을 입식으로 개량하는 성과를 거둔 바 있다. 올해 운영되는 ‘행복한 보금자리’는 한 걸음 더 나아가 부엌이란 공간에 한정하지 않고, 주거환경의 전체적인 개선에 이르기까지 범위를 넓혔다. 특히, 기증한 굴삭기는 굴삭기봉사단을 통해 수해가구의 주변환경 개선부터 장마철 토사제거 및 수로개선 등 다양한 봉사활동

에 활용될 예정이다.

현대다이모스는 2017년에도 책두레사업, 명절맞이 행사, 김장나누기, 저소득층 지원과 지역행사 후원 등 서산 지역 중심의 사회공헌 활동을 진행해왔다. 올해에도 ‘행복한 보금자리’를 비롯하여 지역사회와 함께 성장하기 위한 다양한 사회공헌 활동을 지속적으로 추진해나갈 계획이다.

삼원FA 삼원FA(주)

“이것이 미래형 교통시스템”



삼원FA는 지난해 9월 25일~28일 벅스코에서 열린 ITU Telecom World 2017 전시회에 참가해 지능형교통시스템 솔루션과 기술을 선보였다. 삼원FA는 철도와 버스 자동요금징수시스템(AFC System)을 비롯해 유통업체와 주차장 등에 전자 지불솔루션을 제공한다. 김태린 ES사업팀 과장은 “삼원FA는 탄탄한 기술력으로 한국의 면적 절반에 이르는 시장점유율을 이뤘다”며 “앞으로는 글로벌 시장 진출에 집중할 계획이다.”고 말했다.

2018 이웃돕기 성금기탁

삼원FA는 1월 부산 해운대구청을 찾아 이웃돕기





성금 3,000만 원을 기탁했다. 해운대구는 이를 관 내 저소득가정과 차상위계층 등 300세대에 생활 지원비로 전달할 예정이다.



(주)팩테크

전력전자학회 제11회 전력전자 제품상 수상

팩테크는 지난해 11월 축전기 충전기 개발 성과로 전력전자학회에서 수여하는 2017년도 전력전자 제품상을 수상했다.

팩테크는 2018년 2월 개최되는 평창동계올림픽에 맞추어 개통(2017년 12월 22일)된 KTX 원강선에 동력차 및 객차용 축전기 충전기를 개발 제작, 납품했다. 개발된 제품은 보조전력변환장치로부터 DC670V를 공급받아 동력차 및 객차의 제어 장치 및 축전지에 DC72V~DC83V까지 공급하는 장치이다.

설계단계부터 철도공사 엔지니어센터와 설계 요구 조건에 의해 기존 운행 중인 KTX 산천, 호남, 수서 차량에 탑재되어 있는 충전기와와의 호환성 검토를 통해 전기적 및 기계적인 호환성을 맞추어 설계 하였고, KTX 산천의 객차충전기만 기존 사이즈보다 상이하고 나머지 모든 차량에 호환 가능하도록 설계했다.

또한 기존차량에 탑재되어 있는 충전기 대비 추가적으로 MVB통신을 구현하여 운전석에서 충전기의 모듈별 상태정보를 확인할 수 있도록 하였다.



△ 원강선 고속열차 동력용 축전기 충전기



△ 원강선 고속열차 객차용 축전기 충전기

설계된 동력차 충전기 충전기는 10kW모듈 3병렬로 구성하였고, 객차 충전기 충전기는 10kW모듈 5병렬로 구성하여 운행 중 1모듈 혹은 2모듈이 고장나더라도 정상적으로 운행이 가능하도록 설계 제작하였다.

이밖에도 축전기 충전기 상태정보를 용이하게 하기 위하여 자기진단 기능 및 Trace DATA를 저장할 수 있는 모니터링 시스템을 개발하여 유지보수원이 편리하게 점검할 수 있게 하였다.



(주)다원프릭션

CRCC(중국검험인증센터) '고속철도 패드' 최종 인증서 발급

다원프릭션은 지난해 9월 중국 철도부 CRCC(중국검험인증센터)로부터 '고속철도 패드' 최종 인증서(2017년 9월 1일자)를 발급받았다.

CRCC(china railway certification center)는 중국 고속철도에 사용하는 핵심부품 수납 중에 대해 중국 철도규격에 의거하여 시험을 입회하고 인증서를 주는 기관이다. 다이너모 장비로 simulation test는 물론 손님이 탑승하는 영업운전 차량에서 1년간 차량시험도 통과해야 인증서를 발급하고 있다.

다원프릭션은 한국 기업 최초로 중국 철도부에서 핵심부품인 패드 인증서를 발급받는 쾌거를 이루었다. 인증서를 받은 기업만 중국 철도시장에 판매가 가능하므로, 다원프릭션은 앞으로 중국 고속철도 패드 수주 업무에 본격적으로 박차를 가해 수출전선에 뛰어 들 계획이다.



(주)비츠로테크

KOTRA 수출혁신상 수상

비츠로테크는 지난해 6월 KOTRA 본사에서 개최한 '제2회 코트라 수출혁신기업상'에 선정됐다.

시상식에서 KOTRA는 수출 이노베이션 부문과 신

규수주기업 부문에 선정된 우수 중소·중견기업 5개사에 상패를 전달했으며, 비츠로테크는 이 중 수출 이노베이션 부문에 선정됐다. KOTRA는 혁신적인 제품과 창의적인 마케팅 기법으로 새로운 수출시장을 개척하거나 내수기업에서 수출기업으로 도전에 성공하여 수출회복에 기여한 기업의 모범사례를 적극 전파함으로써, 많은 중소·중견기업이 수출에 희망을 품고 적극 활용하도록 수출혁신 기업상을 제정했다.

비츠로테크 관계자는 "비츠로테크는 지난 수년간 미국 시장과 아시아 시장에 집중된 수출 지역에서 벗어나 수출 다각화 및 신시장 개척을 위해 노력하였고, 이런 노력 끝에 러시아 외 신규 거래선을 개척하는 등 시장 진출에 성공하였으며, 더 나아가 상대적으로 열악했던 중남미 시장에 진출하여 계약을 성사시켰다."고 말했다.

또한 "글로벌 기업과 견줄 때 상대적으로 부족한 브랜드 인지도 극복을 위해 각 지역의 전시회에 참가하여 저압에서 고압에 이르는 다양한 제품 라인업 홍보 및 우수한 품질과 합리적인 가격을 Sales Point로 하여 시장을 창출했다."고 말했다. 비츠로테크는 KOTRA 수출혁신기업상을 바탕으로 혁신적인 제품과 창의적인 마케팅 기법을 통해 수출 시장을 다변화하고, 고객 Needs에 부합하는 제품 및 서비스 제공을 통해 글로벌 기업으로 도약해나갈 계획이다.



원주~제천 복선전철 29kV GIS 제조구매 낙찰

국내 중전분야 대표 중견기업인 비츠로테크는 46억 원 상당의 철도용 GIS 제조구매 입찰에 성공했다. 비츠로테크는 한국철도시설공단에서 발주한 '원주~제천 복선전철 29kV 가스절연개폐장치 제조구매' 입찰에서 낙찰자로 선정됐다. 이번 입찰은 원주~제천 노선에 들어가는 29kV GIS를 제조구매하기 위한 것이며, 납품기한은 2018년 12월까지

지이다.

기존에 사용해오던 72.5kV GIS 대비 상대적으로 크기가 작고 경제성이 우수한 29kV GIS 시장이 확대됨에 따라 비츠로테크는 해당 제품 개발을 지속적으로 추진한 끝에 거둔 성과이다. 현재 비



츠로테크 외 6개 중소기업이 참여하고 있으며, 앞으로 중소기업의 참여가 계속 증가할 것으로 예상된다.

이번 수주에 성공한 비츠로테크는 “고객이 필요로 하는 혁신적인 제품 개발 및 제안을 통해 한국철도시설공단과의 신규 및 복선화 노선 건설시장에 진입할 계획”이라고 말했다.

LS전선 LS전선(주)

전차용 이동식 전선 시스템 개발

LS전선은 지난해 5월 세계 최초로 ‘전기 화물열차용 이동식 전차선’을 개발, 철도 물류의 효율성을 혁신적으로 높일 수 있게 되었다. 이동식 전차선은 일반 철도차량기지에 적용된 적은 있었으나 화물용으로는 세계 첫 사례이다. LS전선은 최근 코레일과 함께 충북 옥천역에서 시험운영까지 성공리에 마쳤다. 전차선은 주로 선로 위쪽에 설치되어 전동열차에 전기를 공급하는 전선이다. 기존 고정식 전차선은 화물(컨테이너) 하역에 방해가 된다. LS전선은 이를 개선하여 전차선을 선로 바깥쪽으로 이동시킴으로써 철도 차량의 화물을 자유롭게 싣고 내릴 수 있게 하였다. 이동식 전차선은 화물 운송시스템을 획기적으로 개선, 철도 물류의 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 기대를 모으고 있다. 전동열차가 디젤보다 유지비가 적게 들고, 견인력이 3배 이상 높아 물동량을 대폭 늘릴 수 있기 때문이다. 지금까지는 전차선 때문에 화물 운송에 전동열차 이용이 활발하지 못했다. 김동욱 LS전선 CTO(최고기술책임자)는 “전차선의 알루미늄 합금 소재가 실외에서 온도 변화와 비, 바람 등에도 안정적으로 작동하도록 개발했다.”며

“전기 철도의 도입이 활발한 유럽과 아시아 등 해외 시장에도 적극 진출하겠다.”고 말했다. 이번 개발은 LS전선이 2015년 4월부터 2년간 국토교통부의 ‘화물 취급선용 이동식 전차선 시스템 국산화’ 과제를 수행한 것으로서, LS전선은 중소기업과 동반성장을 위해 협력사인 재영테크에 기술을 이전, 공동 개발을 수행했다.



해외 가공(架空) 케이블 턴키 수주

LS전선은 지난해 11월 방글라데시에서 6,000만 달러(약 670억 원) 규모의 가공 케이블 사업을 수주했다. 제품 생산은 물론 철탑 시공까지 포함하는 턴키 수주이다. 가공 케이블은 철탑 또는 전주에 가설하는 것으로 지중 케이블이 도심에 설치되는 것에 비해 주로 원거리 송전에 사용된다. 상반기부터 설치를 시작, 2020년 6월 완공 예정이다. 그동안 LS전선의 해외 턴키 사업은 주로 지중 및 해저 케이블을 중심으로 진행되었고, 가공 케이블의 경우 단순히 제품만 납품해 단일 프로젝트가 100억 원 규모를 넘기기 힘들었다. 가공 케이블은 지중 케이블에 비해 상대적으로 구축비용이 낮아 아시아, 아프리카는 물론 북미와 유럽 등 전 세계적으로 광범위하게 사용된다. 다만, 토목 공사와 철탑 시공 등을 위해서는 현지 상황을 잘 알아야 하는데다, 부지 매입과 민원 해결 등의 문제로 주로 케이블 업체보다는 대형 EPC 업체들이 프로젝트를 진행해 왔다. 명노현 LS전선 대표는 “그동안 지중 케이블 사업 등을 진행하며 쌓은 신뢰가 바탕이 되어, 방글라데시 전력청(PGCB)으로부터 이번 사업의 단독 진행을 요청 받았다.”며 “이번 프로젝트를 기반으로 연간 수조 원에 달하는 해외 가공 케이블 사업에도 적극 참여할 계획이다.”라고 말했다.

LS전선은 지난해 9월 방글라데시에서 전력청이

AIIB 차관을 받아 도심의 지중 전력망을 확장하는 4,600만 달러 규모의 프로젝트를 수주하는 등 올해 1억 달러가 넘는 수주를 기록했다. 지난해 1월 방글라데시에 지사를 설립한 지 1년이 채 안되어 거둔 성과이다.

중국법인, 중동 초고압 케이블 첫 수주

LS전선은 지난해 12월 중국 생산법인 LS홍치전선이 쿠웨이트 수전력부(MEW)와 5,300만 달러(약 580억 원) 규모의 초고압 지중 케이블 계약을 체결했다. LS홍치전선이 중동에서 수주한 첫 초고압 케이블 프로젝트이다. LS홍치전선은 금년부터 2019년까지 쿠웨이트 전역에 132kV급 케이블을 턴키로 공급한다. 명노현 LS전선 대표는 “LS홍치전선이 비즈니스 모델을 내수 중심에서 중동, 아시아 등 해외로 바꾸고 꾸준한 수주 활동을 해 온 성과이다.”며 “LS홍치전선이 이번 수주를 기반으로 해외 수주를 본격 확대할 수 있을 것이다.”라고 기대했다. 쿠웨이트는 다른 중동국가들과 마찬가지로 도심 확대와 인구 증가 등으로 전력 수요가 증가 추세이다. 다만, 지난 수년간의 유가 하락으로 수백억 원 대의 전력 인프라 사업들이 주춤하면서 이번 프로젝트에서도 전선업체들 간 수주전이 치열했다. LS전선은 LS홍치전선과 크로스셀링(교차판매) 전략으로 경쟁력을 확보했다. 기술력이 필요한 제품은 국내에서, 그 외 제품들은 중국에서 제조하여 품질과 가격 경쟁력을 모두 확보하고, 본사의 기존 고객 네트워킹을 활용하여 마케팅을 지원하는 전략이다.





interM (주)인터엠

끊임없는 기술개발, 산업용 음향기기 선두



국내 음향산업은 지난 수십여 년 간 대부분 외산 브랜드 차지였다. 최근에는 저가의 중국산 제품이 밀려와 국내 음향 제조업체는 사면초가 상태이다. 그럼에도 인터엠은 2013년 70억 원을 들여 경기도 양주에 제2공장을 준공했다. 여기서 자체 개발한 30군의 80여 종 스피커를 생산하며 시장에서 여전히 우위를 점하고 있다.

인터엠은 1983년 개인 음향기기 전문기업 인켈에서 산업용 음향기기 회사로 분리된 기업이다. 당시 산업용 음향기기는 외국 브랜드가 국내 시장을 점유하고 있어 창립부터 가시밭길이었다. 조순구 대표는 “국내 처음으로 시도한 산업 방송음향 분야라 많은 시련이 있었지만, 누군가는 걸어야 하는 길이기엔 인켈의 기술력을 더해 한 단계씩 성장해 왔다.”며 “이제는 인터엠 자체 브랜드로 해외시장 공략에 적극 나서고 있다.”고 말했다.

제43회 국가품질경영대회 산업통상자원부장관 표창 서비스품질우수상 수상

인터엠은 지난해 11월 제43회 국가품질경영대회에서 산업통상자원부장관 표창 부문 서비스품질 우수기업으로 선정되어 수상했다. 1975년부터 매년 개최되며 오래된 역사를 가진 국가품질경영대회는 제조 및 서비스업에서 품질혁신 활동으로 탁월한 경영성과를 창출하여 국가 산업경쟁력 향상에 크게 기여한 공로자와 우수기업을 선정·포상하고, 품질경영에 헌신해온 종사자들의 화합과 노고를 치하하는 축제의 장이다.

이번 인터엠이 수상한 산업통상자원부장관 표창 서비스품질우수상은 인터엠의 혁신성과 사회공헌실적, 지속적인 서비스 경영활동과 품질개선 노력, 고객만족, 제품 개발 및 기술력 등과 같은 다양

한 심사항목에 고객중심의 서비스를 기획하고 고객에게 차별화된 서비스를 제공한 점을 높이 평가받아 표창의 영예를 안았다.

회사 대표로 상을 받은 인터엠 품질경영팀 이종복 팀장은 지난 35년간의 서비스품질 혁신 노력이 결실을 맺은 것 같아 매우 기쁘다. 꾸준한 품질과 서비스 혁신 활동을 통해 높은 수준의 품질경쟁력을 갖췄음을 인정받아 수상의 의미가 더욱 뜻 깊다. 앞으로도 고객들을 만족시킬 수 있는 품질과 서비스를 지속적으로 정진하고 노력하여 소비자들에게 믿을 수 있는 기업으로서 고객만족을 실천해나갈 것이다.”라며 수상 소감을 말했다.



이알티엔지니어링(주)

한국철도공사와 [열차성능해석 시뮬레이션 체계구축] 연구과제 협약 실시

이알티엔지니어링은 지난해 5월 한국철도공사와 함께 [열차성능 시뮬레이션 체계구축] 과제에 대하여 공동연구협약을 체결했다. 본 연구과제는 철도차량 성능의 핵심장치인 추진장치(견인전동기)와 제동장치 성능을 제반 운전조건을 고려하여 시뮬레이션하는 시스템 개발 과업으로서, 차량의 견인력 및 제동력 산출로직 및 알고리즘을 연구하며 차량성능해석용 소프트웨어를 개발하고 검증하는 연구과제이다.

이를 위해 철도차량 사양정보와 운행노선정보를 수집하고, TPS소프트웨어 로직 및 알고리즘을 연구하여 주요 기능을 구현한 후, 모의운전 자료와 차량의 실제 시운전 결과와 비교하여 성능을 검증할 예정이다.

코레일 고양중정비 베어링작업장 및 트리포드작업장 택트시스템 구축 실시 설계

이알티엔지니어링은 한국철도공사 수도권차량융합기술단(고양차량기지)이 발주한 [수도권 차량융합기술단 부품중정비 택트시스템 구축 기술용역] 과제에 대하여 지난해 8월 계약을 실시한 후 과업수행을 성공적으로 완료하였다. 본 실시설계는 수도권차량융합기술단 부품중정비 공정 중 단위작업을 함으로써 업무효율이 저하되는 베어링작업장 및 트리포드 작업장에 택트시스템을 구축하여 공정개선 및 업무 효율화를 추진하는 과업으로 다음 과업수행을 완료했다.

- 1) 베어링 및 트리포드 부품중정비 공정개선 전략 수립
- 2) 베어링 및 트리포드 작업장 택트시스템 구축 방안 수립
- 3) 베어링 및 트리포드 작업장 택트시스템 구축 상세 설계

한국철도기술연구원, 연구시험장비 위탁관리용역 계약

이알티엔지니어링은 한국철도기술연구원이 발주하여 지난해 4월부터 2020년 3월까지 3년간 수행하는 연구시험장비 위탁관리 용역건에 대한 계약을 체결하였다. 본 용역은 한국철도기술연구원이 보유 중인 대차시험기, 제동시험기 등 대형시험기를 비롯한 약 400여 종의 장비에 대하여 장비운용, 장비유지보수, 교정업무 등을 수행하는 과업으로서, 고도의 전문성과 기술력을 필요로 하는 과업이다. 이알티엔지니어링은 10명의 전문인력을 현지에 상주시켜 안전성과 효율성을 최우선으로 하는 등 과업에 착수하였다.

IDK-LOK 디케이락(주)

노은식 대표, 장학금 기탁

디케이락 노은식 대표는 지난해 11월 함양군장학회 이사장에게 지역 인재 양성을 위한 장학금

2,000만 원을 기탁했다. 노은식 대표는 이날 기탁식에서 “어릴 적 가정형편으로 학업에 어려움을 겪었던 기억이 난다. 함양에선 적어도 돈이 없어 학업을 중단하고 꿈을 접는 학생들이 없었으면 하는 바람에서 장학금을 내놓게 되었다.”며 “고향 발전을 위해 도움을 주는 건 기업인의 보람인 만큼 앞으로도 계속 관심을 두겠다.”고 기탁소감을 말했다.



sunden **FA SOLUTIONS** **썬덴코리아(주)**

[2017 한국기계전] 2D/3D 레이저 스캐너, 너트런너 출품



썬덴코리아는 유럽, 미국, 일본 등 선진국의 Janome, Sanyo Machine, Aimco, Santest, Pureron 등 유수의 글로벌 파트너를 통해 서보 프레스 너트런너, 가스필터 및 다양한 계측기와 센서류를 국내외 자동차, 전기, 전자, 반도체, 디스플레이 산업현장에 소개 및 적용시켜 왔다. 최근에는 급변하는 시장환경, 다양한 고객 요구에 대응하기 위해 자동차 부품 형상 및 표면 검사에 최적화된 2D/3D 레이저 스캐너 및 컬러 센서를 글로벌 독일 기업인 QuellTech, Sensor Instruments사와 제휴를 체결해 공급하고 있다. 이번 한국기계전에서 썬덴코리아는 2D/3D 레이저 스캐너, 너트런너 등을 출품해 관람객들의 호평을 받았다.

한국기계전은 'FA·모션컨트롤', '부품·소재, 뿌리 산업', '금속가공 및 공작기계', '에너지 및 발전기 자재', '제어계측기기 특별전', 'IT·융합디지털, 스마트테크'와 같은 분야별 전문 전시관과 중소기업 단체표준관 등으로 구성되어 있다.

(사)한국철도차량엔지니어링

교통대에 발전기금 기탁

한국철도차량엔지니어링이 지난해 3월 한국교통대에 대학발전기금 1,000만 원을 기탁했다. 한국철도차량엔지니어링 정준근 이사장은 이날 의왕 캠퍼스를 방문해 발전기금을 전달하고, 학생들의 취업 연계 강화를 위한 IPP형 일학습병행제를 논의했다. 정준근 이사장은 “한국교통대 발전과 우수 철도인재 양성에 조금이라도 도움이 되고자 발전기금을 기탁했다.”라며 “학생 장학금으로 사용해 주시기 바란다.”고 말했다.



ROTECO, '2018 고객감동경영대상' 3년 연속 수상

ROTECO는 1월 11일 '2018 고객감동경영대상' 전문서비스·철도차량검사 부문에서 3년 연속 수상의 영예를 안았다. 올해로 12회째인 '고객감동경영대상' 시상식은 서울 소공동에 있는 롯데호텔에서 진행되었으며, 한국경제신문이 주최하고 한국지속경영평가원이 주관한 시상식이다.



한국철도기술연구원

제8대 나희승 원장 취임



한국철도기술연구원 제8대 나희승 원장 취임식이 1월 24일 한국철도기술연구원 내 오명홀에서 개최됐다. 이날 취임식에는 안우희, 송달호, 채남희, 김기환 전 철도연 원장을

비롯하여 오정환 감사 등 내·외빈 인사들이 참석했다.

취임식에서 나희승 원장은 “한국철도기술연구원은 창립 이래 21년 동안 KTX·산천, K-AGT 개발 등 눈부신 성과를 거두었지만, 최근 해외시장 선점을 위한 고부가가치 원천기술이 부족하고, 핵심사업 발굴이 부진하다는 정부평가를 받았다.”며, “철도교통의 새로운 패러다임을 제시하고, 고부가가치 원천기술 개발과 4차 산업혁명의 기술혁신에 도전해야 한다.”고 강조했다.

이를 위해 “미래형 철도기술의 신가치를 창출, 사회적 요구에 부응하는 수요자 중심 연구 확대, 자율과 책임이 함께하는 연구자 중심의 R&D 혁신 생태계를 조성하겠다.”고 말했다.

또한 “연구자가 더욱 열정적으로 연구에 몰입할 수 있도록 연구원 중심의 문화를 정착시키고, 직원만족도를 높여 보람을 느끼고 연구원이 주인인 조직문화를 만들어 갑시다.”라고 말했다.

나희승 원장은 한양대학교 기계설계학 학사, 한국과학기술원 기계공학 석·박사 학위를 마치고, 1996년 한국고속철도건설공단 선임연구원, 1997년 한국철도기술연구원 선임연구원으로 철





도기술개발에 몸담았었다.

또한 ASEM 철의 실크로드 심포지엄 사무국장 및 대통령자문 동북아시아위원회 수석전문위원, 민주평화통일자문회의 상임위원, (사)한국유라시아 학회 회장 등을 역임했다.

'고용량 이단적재 화물열차' 국내 최초 개발



기존 철도시설을 그대로 사용하면서 철도 물류비용을 획기적으로 줄일 수 있는 '고용량 이단적재 화물열차'가 국내 최초로 개발됐다.

한국철도기술연구원은 지난해 4월 코레일, CJ대한통운과 공동으로 부산신항역 컨테이너 야드(CY)에서 미래창조과학부, 물류업계, 철도차량 및 부품 제작사 등이 참석한 가운데 '고용량 이단적재 화차 기술'을 공개했다.

고용량 이단적재 화차는 컨테이너를 이단으로 적재할 수 있는 화물열차다. 기존의 화차 1량에 20피트 컨테이너 2개를 싣는 방식에서 20피트 컨테이너를 6개까지 싣고 다닐 수 있는 획기적인 방식이다. 컨테이너를 이단으로 적재하지만, 터널과 전차선, 선로 등 기존의 철도시설물을 개량하지 않고 운행할 수 있다는 점이 특징이다. 수출입 컨테이너 물량은 물론이고 내수 물량까지 철도 수송을 활성화할 수 있게 됐다.

한국철도기술연구원이 CJ대한통운, 성신RST와 공동 개발한 고용량 이단적재 화차는 기존 철도시설물 개량 대신 화물열차 차체와 컨테이너 높이를 낮춰 해결방안을 찾았다.

최고속도 120km/h, 길이 26m, 적재용량 6TEU, 85톤까지 화물을 싣을 수 있는 대규모 화차이다. 핵심기술은 저상 차체와 3축 대차, 로우큐브 컨테이너다. 고용량 이단적재 화차는 로우큐브 컨테이너뿐만 아니라 일반 컨테이너를 함께 적재할 수 있어 높이가 낮은 팔레트 화물과 일반화물 등 다양한 방법으로 화물을 수송할 수 있다.

연구개발을 총괄한 한국철도기술연구원 김남포 박사는 "고용량 이단적재 화차의 신뢰성 검증을 위한 시험운행을 올해까지 완료하고, 이단적재 화차 상용화를 위해 코레일, CJ대한통운 등과 함께 노력하겠다."고 말했다.

베트남 현지 철도교육사업 본격화

한국철도기술연구원이 베트남 현지 철도교육 사업을 본격화했다.

지난해 5월 8일 베트남 하노이에서 진행된 개강식을 시작으로 한국국제협력단(KOICA)의 지원을 받아 수행 중인 베트남 교통분야 개발컨설팅사업, DEEP(Development Experience Exchange Partnership) 사업의 중기연수 프로그램을 진행하고 있다.

한국철도기술연구원은 첫 과정으로 토목분야를 개설했다. 철도시스템, 철도인프라, 철도노반, 철도교량, 터널, 철도토목구조물 등이 주요 커리큘럼으로, 10주간 진행된다.

베트남의 교통부 및 철도국, 교통기술대학교, 교통과학기술연구원, 철도사업관리본부, 교통개발전략연구원 등에 소속된 베트남 철도 전문가 32명이 교육을 받고 있다.

선진 철도기술에 대한 이론뿐 아니라 한국철도 발전 과정의 경험을 전하고, 베트남 철도기술이 자립할 수 있는 역량을 만들어갈 계획이다.

향후에는 토목분야에 이어 수송정책, 설계, 차량, 환경, 전철전력, 신호통신, 궤도 등 8개 철도전문 분야에 베트남의 철도전문가 200여 명을 대상으로 중기연수를 진행할 계획이다.

한국철도기술연구원 베트남DEEP사업단장은 "베트남 교통분야 DEEP 사업의 중기연수 프로그램이 베트남 철도에 필요한 기술을 지원하고, 양국 철도산업의 교류 협력을 활성화하는 기반이 되도록 노력하겠다."고 말했다.



철도형식승인제도 교육으로 중소기업 경쟁력 강화 지원

한국철도기술연구원은 지난해 7월 20일 경기도 의왕시 본원 중강당에서 중소기업관계자 130여 명을 대상으로 '철도차량 및 용품 형식승인제도'에 대한 기술교육을 진행했다.

앞으로 확대될 형식승인제도에 대한 중소기업의 이해를 높이기 위해 철도안전법, 철도차량 형식승인제도, 철도용품 형식승인제도, 철도차량 및 용품의 형식승인 검사 절차 등에 대해 교육했다.

한국철도기술연구원은 2014년부터 철도형식승인제도에 적용되는 철도차량 및 용품 기술기준에 대한 연구개발 및 국토교통부의 고시를 지원했다. 또한 형식승인에 대한 지속적인 제도개선과 고속철도·일반철도·도시철도 등 철도차량 및 형식승인 대상 주요 용품 10개 품목에 대한 형식승인 검사를 시행하고 있다.

※ 철도차량 형식승인제도 : 철도차량의 기술기준 대비 설계적합성에 대해 승인하기 위한 제도로 형식승인검사(설계적합성검사 합치성검사, 차량형식시험), 제작자승인검사(제작자의 품질관리체계 적합성검사 제작검사), 완성검사(완성차량검사, 주행시험)로 구성된다.

※ 철도용품 형식승인제도 : 용품 형식승인(설계적합성 평가), 제작자승인(제작자 품질관리체계 적합성 평가)을 통해 철도용품의 안전 및 성능을 확보하고 제작사의 품질관리능력을 지속적으로 감시·관리하여 사후관리를 강화하기 위한 제도이다.

이번 교육에 참석한 중소기업관계자는 "철도형식승인제도와 업무 절차에 대해 쉽게 이해하고, 관련 전문가에게 직접 교육받을 수 있어 매우 의미 있는 시간이었다."고 말했다.

철도차량 및 주요 용품의 형식승인제도를 시행하고 있는 국토교통부 철도운영안전과 관계관은 "철도형식승인제도의 원활한 시행을 위해 국내 여건을 고려하여 지속적으로 제도를 개선하고, 관계자 교육 등을 시행·확대할 것"이라고 말했다.

한국철도기술연구원의 중소기업협력팀장은 "국내 철도관련 중소기업은 대부분 규모가 작아 연구개발 역량이 부족한 실정으로 중소기업 지원프로그램인 'SMILE on Railroads 프로그램'(Supporting, Manpower, Inspection, Learning, Equipment)을 통해 교육, 인력 및 인프라지원, 공동 연구개발 등 다양한 기업 맞춤형

지원서비스를 수행하겠다.”고 말했다.

특히, “철도형식승인제도와 같이 중소·중견기업의 관심이 높은 분야를 지속적으로 발굴하여 중소기업의 경쟁력 강화와 성장을 위해 적극 지원하겠다.”고 말했다.

오지택 책임연구원, 철도의 날 산업포장 수상



한국철도기술연구원 오지택 박사가 지난해 9월 제118회 철도의 날을 맞아 열린 ‘철도의 날’ 기념식에서 국가 산업발전에 기여한 공로를 인정받아 산업포장을 수상했다.

오지택 박사는 철도산업의 해외시장 진출을 위한 정부 간 국제개발협력 및 철도협력 활동을 통해 한국철도기술과 기업의 기술진입장벽을 해소하고 철도산업의 국가 신성장사업화 기반을 조성한 점을 높이 인정받았다.

이번 행사는 국토교통부, 한국철도공사, 한국철도시설관리공단, SR, 서울교통공사, 한국철도협회가 주관했다. 국토부 장관, 한국철도협회 회장, 한국철도기술연구원 부원장 등 철도 관계자 500여 명이 참석했다.

한편, 현행 철도의 날이 일제 강점기 때 지정된 경인선 철도 개통일(1899.9.18.)인 만큼 일제잔재라는 지적에 따라 최초 철도국 창설일(1894.6.28.)로 재지정될 예정이다.

IoT기반 무인자동 미니트램, 2017 국가 연구개발 우수성과 100선 선정

한국철도기술연구원에서 개발한 IoT기반 무인자동 미니트램이 과학기술정보통신부가 주관하는 ‘2017년 국가연구개발 우수성과 100선’에 선정됐다.

IoT기반 무인자동 미니트램은 2014년 세계 최초로 개발한 원격 호출과 수직 이동이 가능한 무인자동 미니 트램에 4차 산업혁명시대에 맞춰 IoT(Internet of Things)를 접목시킨 무인운전시스템이다.

배기가스 배출이 없는 전기동력 기반의 미니트램은 현재 파주시 택지개발 순환교통 및 세종시 교통체계 첨단화 사업 등 상용화를 추진 중이다.

한편, 국가연구개발 우수성과 100선은 과학기술인들의 자긍심을 고취하고 국민들의 이해와 관심을 제고하기 위해 2006년부터 매년 선정하고 있다.



‘나노에너지환경실험실’ 안전관리 우수 연구실 인증

한국철도기술연구원 나노에너지환경실험실이 과학기술정보통신부가 주관한 ‘제2017년 안전관리 우수연구실 인증심사’에서 안전관리 우수연구실 인증을 획득했다.

한국철도기술연구원은 연구실 안전관리 강화를 위해 지속적으로 노력해 온 결과 지난해 나노에너지환경실험실이 처음으로 인증을 획득했으며, 인증 유효기간은 인증을 받은 날부터 2년이다.

한편, 한국철도기술연구원 관계자는 “연구실 안전관리를 더욱 강화하여 연구 안전환경을 조성하고, 자율적인 안전관리 문화를 정착해나가겠다.”고 말했다.

한편, 과학기술정보통신부 주관 ‘안전관리 우수연구실 인증제’는 과학기술 분야 연구실의 자율적인 안전관리 역량을 강화하고 안전관리의 표준모형을 발굴·확산하기 위한 제도로, 연구실 안전관리 수준과 활동 우수 연구실에 대해 전문가 심사를 거쳐 인증을 부여하고 있다.



협회소식 회원사 리스트

회장사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
현대로템(주)	김승택	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	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, 판토틀레프 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, 입환용기관차, 화차, 특수용차, 대차 등
하이록코리아(주)	문영훈	부산광역시 강서구 녹산산단27로 97	051) 970-0800	www.hy-lok.com	튜닝피팅밸브, 에어파이프 모듈 등
(주)한터기술	김동운	서울특별시 구로구 디지털로33길 28 우림 e-biz Center 1차 14층 1408호	02) 2108-2200	www.htt.co.kr	철도차량전장품, IT 및 산업통신 제품 등
대원강업주식회사	성열각	충청남도 천안시 성거읍 오송1길 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 자유무역3길 59	055) 251-7441	www.가본.kr	GRAB POLE & RAIL, SEAT, BULKHEAD PANEL, WINDOW ASS'Y 등

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
삼표레일웨이(주)	강기동 정대현	서울특별시 종로구 종로1길 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	기식도어, 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 4 산단4로 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, 실랑판넬, 케이블덕트 등
(주)오성기전	장순보	인천광역시 남동구 남동서로362번길 20	032) 677-0921	www.ohsungmne.com	운전실판넬, бат데리박스, 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
현대다이모스(주)	조원장	충청남도 서산시 성연면 신당1로 105	041) 661-7061	www.dymos.co.kr	전동차용 기어박스, 고속전철용 감속기 등
삼원FA(주)	홍원표	부산광역시 해운대구 반송로 513번길 66-25	051) 630-3000	www.samwonfa.com	열차 운전장치, 전자제어장비 등

협회소식 회원사 리스트

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(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
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	www.hskiup.co.kr	사이드프레임 등
진양테크(주)	김성철	경상남도 김해시 진영읍 서부로 123번길 33	055) 345-2050		사이드실, 루트판넬, 사이드업어, 사이드러어, 키스톤플레이트 등
(주)팩테크	이상석	경기도 안양시 만안구 덕천로 72번길 8	031) 455-0533	www.pactech.co.kr	배터리충전기, 제어기, 자동전압조정기, 보조정류기, 전원장치 소자구동장치 등
(주)다윈프릭션	조정환	인천광역시 남동구 남동동로 197번길 20	032) 821-4621	www.dawinf.co.kr	브레이크패드, 디스크, 실린더블록, 풍력브레이크시스템 등
디알비동일(주)	박동원	부산광역시 금정구 공단동로55번길 28	051) 520-9000	www.drbworld.com	전동벨트, 컨베이어 벨트 등
삼정에스알(주)	유석홍	경상남도 창원시 의창구 창원대로 18번길 46 1113호	055) 586-3230		붓상, 모켓트, 네오플랜 패드, 고무바닥재, 합성세라자 등
매크로 엔지니어링(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) 776-7316		롤 블라인드, 시트 카바지, 바닥재, 카펫 등 내장재
대아정공	정진성	대구광역시 달성군 현풍면 지동1길 20	053) 593-4416	www.daeah.net	캡스터럭차, 앤드프레임, 캔트레일 등
동성중공업(주)	정민재	부산광역시 강서구 화전산단 2로 133번길 16	051) 831-0821	www.dongsunghi.com	철도차량 철 구조물 등
국제전기(주)	김봉현	충청북도 음성군 금왕읍 신개천로 98	043) 883-7751	www.ieckr.com	변압기, 무정전전원장치, 정류기, 충전기, 자동전압조정기 등
(주)대호에이엘	류영길	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	www.sinh8909.com	통로연결막, 갱웨이, 덕트, 그릴 등
형제금속산업사	채재곤	대구광역시 서구 문화로 14길 6	053) 556-8391		자동차 금형, 선박엔진, 반도체 장비 등

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(주)구영에스피	임수근	인천광역시 서구 봉수대로 300번길 24	032) 576-8711	www.kuyoungsp.co.kr	철도차량 명판(표기)류 등
(주)비트로테크	유병언	경기도 안산시 단원구 별망로 327	031) 489-2000	www.vitzrotech.com	전동차용주차단기, 철도차량용 차단기, 진공차단기 등
(주)아원	이주호	경기도 군포시 당정로 76번길 10	031) 451-0628	www.evllube.com	도유기, 도유기그리스, 자동그리스주입장치 등
한국코노르 브레이크(주)	도밍고 멘디에타	서울특별시 중구 동호로 336 7층	02) 2280-5555	www.knorr-bremse. com	제동장치, 도어장치, 스크린도어 장치 등
인터콘시스템스 (주)	손강호	경기도 수원시 권선구 고색동 산업로 155번길 264	070) 4864-3902	www.icsys.co.kr	철도차량진단제어시스템, 전력제어시스템 등
호이트한국(주)	이래경	서울특별시 서대문구 충정로 53 1717호	02) 365-0131	www.voithkorea.co.kr	철도차량용 감속기, 냉각장치, 디젤용 변속기, 추진축, 연결기 등
암페놀-대신전자 정밀(주)	알아담 노위트	경기도 부천시 소사구 경인로 133번길 14	032) 610-3800	www.amphenol.co.kr	철도차량 Box & Plug 등
파엔텍	김건오	경기도 수원시 영통구 신원로 88 102동 614호	031) 695-6365	www.allfastener.co.kr	헥코볼트, 풀림방지너트, 팍너트, 팍리벳, 브라인드리벳 등
이경산전(주)	이을재	경기도 부천시 오정구 석천로 345 302 동 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)	남상팔	서울특별시 송파구 법원로 9길 26 에이치비지니스파크C동 515호	02) 2179-7811	www.gmtech.co.kr	철도차량부품, 철도부문유지보수 등
(주)인터엠	조순구	서울특별시 도봉구 도봉로 719	031) 860-7111	www.inter-m.com	음향장치, 사운드증폭장치, 영상장치 등
주식회사 푸름	신철식	경기도 부천시 오정구 삼작로 115번길 65	032) 673-3663	www.fulllohm.co.kr	제동저항기 등
이알티엔지니어링 (주)	남경희	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

협회소식 회원사 리스트

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
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		선반, 객실히터, 손잡이, 창문, 의자 등
주식회사 맥시스	이기옥	인천광역시 남동구 함박외로 377번길 24-24	032) 812-0422	www.mcsys.co.kr	철도차량 견인전동기, 전기모터, 하이브리드모터, 발전기 등
(주)세안정기	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 변영로 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 관련전자자재 등
(주)이건산전	이용범	경기도 남양주시 진접읍 경복대로 바람골길 42-110	031) 534-2873	www.leekunisc.co.kr	보조전원장치, 공기압축기 기동장치, 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	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)씨에스아이엔테크	김남성	경기도 부천시 원미구 옥산로 234	032) 714-2500		철도차량신호장치(ATS/ATP), 열차운행정보전송장치(RTD), 열차화재감지장치 등
선우전자(주)	신용균	경기도 용인시 처인구 남사면 통삼로 171번길 1	031) 333-3206	www.sunwoauto.com	기적흔, 타이머, 알람, 부저, DC-DC컨버터, 플래셔유니트 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 오정구 신흥로 426번길 13	032) 679-5711		배기팬, 댐퍼, 송풍기, 라인 데리아, 모터, 제상기, 각종팬 등

정회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
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
(주)대흥기업	김상식	경기도 시흥시 희망공원로 4	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

특별회원사

업체명	대표자	주 소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(사)한국철도차량 엔지니어링	정준근	경기도 수원시 장안구 서부로 2174	031) 269-5452	www.roteco.or.kr	철도차량검정 등
한국철도기술연구원	나희승	경기도 의왕시 철도박물관로 176	031) 460-5000	www.krri.re.kr	철도기술연구 등
세종알티씨(주)	함학섭	세종특별자치시 조치원읍 섬골길 59, 111동 202호	044) 868-9964		세종철도(교통융복합) 산업단지조성



썬덴코리아(주)



- 대표자 : 권상오
- 소재지 : 서울시송파구 송파대로 167 테라타워 B동 1213~1217호
- 전 화 : 02) 2054-3600
- 팩 스 : 02) 2054-3609
- 생산품 : HIGH TORQUE NUTRUNNERS(하이토크 너트러너) / THERMOSTAT(써모스탯)
THUNDER ENDURANCE TRANS(내뢰트랜스) / NCT(노이즈컷 트랜스)
- 납 품 처 : 유경제어 / 아세아이엔티 / 대아티아이 / 대흥기업 / LS산전

● 업체소개

썬덴코리아는 1997년 설립된 공장자동화 전문기업이다. 유럽, 미국, 일본 등 산업선진국의 Janome, Sanyo Machine, Aimco, Santest, Asahi Keiki를 포함한 유수의 글로벌 기업들과 파트너십을 바탕으로 국내 및 해외 철도, 중공업, 조선, 자동차, 전기·전자, 반도체·디스플레이 산업에 서보프레스, 너트러너, 트랜스포머, 써모스탯, 계측기 및 센서를 제공하고 있다. 썬덴코리아는 지난 20여 년 동안 축적된 전문 기술력, 체결작업 현장에서의 풍부한 경험, 고객사와의 상생을 바탕으로 공장자동화에 앞장서고 있다.

● 주요 생산품 사진

■ 노이즈컷트랜스(NCT)

표준형 변압기 Noise Cut
소음의 효과적인 표준형 변압기

이것은 전원 라인에 노이즈 및 방전으로 인한 노이즈를 줄여주어 주변기기 및 부하기기의 방해를 줄여 성능을 향상시키는 최신 제품입니다. 고전압의 노이즈를 효과적으로 차단하여 노이즈의 발생을 방지합니다. 노이즈 차단이 NCT의 주요 특징입니다.

■ 내뢰트랜스(내뢰방전기)

내뢰트랜스 (내뢰방전기)
NCTP / NGTP / NTR / NTTP 전압변환용 변압기

이 제품은 전압 변환 및 방전 방지 기능을 가진 변압기입니다. 노이즈 차단 및 방전 방지 기능을 가진 변압기입니다. 노이즈 차단 및 방전 방지 기능을 가진 변압기입니다.

■ 너트러너

HY-NUTRUNNER
High-torque nutrunner

이 제품은 고성능 너트러너입니다. 고성능 너트러너입니다. 고성능 너트러너입니다.

■ NGT 써모스탯(써모스탯)

Global Safety Solution

이 제품은 써모스탯입니다. 써모스탯입니다. 써모스탯입니다.

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 국내·외 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 수출입 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

2018년도 제1차 이사회 개최

- ▶ 일시 : 2018. 2. 28(수), 오전 10:30
- ▶ 장소 : 밀레니엄 서울힐튼호텔 3층 아트리움
- ▶ 의안 : 가. 2017년도 사업보고, 수지결산 및 잉여금 처분(안)
나. 2018년도 사업계획 및 수지예산(안)
다. 비상근 임원 선임(안)

제22차 정기총회 개최

- ▶ 일시 : 2018. 2. 28(수), 오전 11:00
- ▶ 장소 : 밀레니엄 서울힐튼호텔 3층 아트리움
- ▶ 의안 : 가. 2017년도 사업보고, 수지결산 및 잉여금 처분(안)
나. 2018년도 사업계획 및 수지예산(안)
다. 비상근 임원 선임(안)

2017년도 사업실적

기획사업

- ① 이사회 및 총회 개최(2/22) : 밀레니엄 서울힐튼호텔 3층 아트리움
- ② 유공자 포상 공적 심사위원회 심사평가회의 개최(2/7)
- ③ 2017 부산국제철도기술산업전 개최관련 설명회(2/22)
- ④ 각종 정부포상/표창 중 회원사 수상
 - 산업통상자원부장관 표창(총 5명, 2/22) : 유인국(현대로템), 신숙범(살롬엔지니어링), 최세화(대원강업), 이병호(이경산전), 박기훈(한국철도차량엔지니어링)
- ⑤ 부산국제철도기술산업전 개최 준비관련 업무협의회 개최(3/3, 4/21)
- ⑥ '국제품질경영제시스템 ISO/TS 22163 인증 기술세미나' 글로벌 브스타와 공동개최(9/29)
- ⑦ 협회지 철도차량 제14호 발간 준비(12/1)
- ⑧ 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 기술개발지원 사업

- ① 세계일류상품 신청안내(9/30)
- ② 철도차량부품산업 육성을 위한 부품업체 기술현황 및 R&D 수요 조사(수시)
- ③ 도시철도차량용품 공동개발과제 모집 안내 및 신청 접수(4/4, 12/8)
- ④ 소재부품발전 기본계획 수립을 위한 업계의견 조사 및 제출(11/23)
- ⑤ 산업기술개발사업 안내(수시)

정부정책 건의 및 검토안 제출

- ① 국내 철도차량부품산업 보호육성을 위한 Buy Korea 제정 건의(1/3)
- ② 철도차량부품 로드맵 작성 건의(1/3)
- ③ 제3차 철도산업발전 기본계획(안) 검토의견 제출(1/3)
- ④ 한-이스라엘 FTA, 이스라엘측 리퀘스트 검토의견 제출(1/5)
- ⑤ 멕시코 FTA협상 준비를 위한 자료작성 제출(1/13)

- ⑥ 한-MERCOSUR FTA 참고자료 제출(1/22)
- ⑦ RCEP 관련 검토의견 제출(1/26)
- ⑧ 한-인도 CEPA 관련 검토의견 제출(3/6, 4/6, 9/27)
- ⑨ 케도운송법 시행령 일부개정령(안) 관련 검토의견 제출(3/6)
- ⑩ 한-이스라엘 FTA 품목별 원산지 기준(PSR) 관련 검토의견 제출(3/10)
- ⑪ RCEP 2차_양허안 관련 검토의견 제출(3/23)
- ⑫ 한-이스라엘 4차 양허안 관련 검토의견 제출(4/4)
- ⑬ 관세통계통합품목분류표(HSK) 개정관련 검토의견 제출(4/7)
- ⑭ RCEP과 CEPA 관련 검토의견 제출(4/19)
- ⑮ RCEP 상품양허 2차 리퀘스트(일본, 캄보디아) 검토의견 제출(5/2, 6/27)
- ⑯ 한-인도 CEPA PR(최우선 품목) List 작성 제출(6/28)
- ⑰ 국가 핵심기술 개정 관련 검토의견 제출(8/16)
- ⑱ RCEP(인도) 관련 검토의견 제출(8/20)
- ⑲ 산업기술보호 전문위원회 위원 추천(9/25)
- ⑳ 한-러 정상회담 및 제3차 동방경제포럼 후속조치 관련 검토의견 제출(9/25)
- ㉑ 철도용품 형식승인대상 추가지정에 대한 기술기준 개정(안) 관련 검토의견 제출(10/10)
- ㉒ 한-EAEU FTA(러시아) 관련 검토의견 제출(11/8)
- ㉓ WTO GPA 관련 검토의견 제출(11/29)

국내외 시장개척 사업

- ① 2017 부산국제철도기술산업전 개최
 - 기간 및 장소 : 2017. 6. 14 ~ 6. 17 / 4일간, BEXCO
- ② InnoTrans 2018 전시회 참가 준비(독일 베를린 : 9/20~9/23)
 - 한국관 참가 수요 조사(12/1)
 - 한국관 규모 확대 정부지원 요청
- ③ 국내 철도차량산업 및 회원사 생산품 홍보(수시)

정보·홍보사업

- ① 협회지『철도차량』제13호 발간 및 배포(2/20)
- ② 홈페이지 운영(수시)
 - 각 수요처 입찰현황, 관련법령 등 제공

협회운영사업

- ① 신규회원사 유치 : 1개사
 - 썬덴코리아
- ② 임원변경 등기 완료(3/14)

ROLLING STOCK



Switzerland

Bombardier Transportation

Brown-Boveri-Strasse 5, 8050 Zürich
Tel. +41 44 318 3333
Fax. +41 44 318 3080
Email. info@ch.transport.bombardier.com
URL. www.bombardier-transportation.ch

(1) Personnel

Wettstein, S *Chief Country Representative*
Spannuth, Heiner *Media Relations*
Tel: +49 30 986 071134
Fax: +49 30 986 072013

(2) Products & Services Rolling stock

· Powered vehicles

Diesel locomotive; Electric locomotive; 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

Oberwil, Villeneuve, Winterthur, Zürich

Bossard AG

Steinhauserstrasse 70, CH-6301 Zug
Tel. +41 41 749 6611

Fax. +41 41 749 6622
Email. bossard@bossard.com
URL. www.bossard.com

(1) Personnel

Dean, David *Managing Director*
Witzke, Peter *Vice President Engineering*
Ong, Tee Bin *Vice President Sales*

(2) Products & Services Rolling stock

· Overhaul/workshops

Refurbishment/repair; Remanufacture; Maintenance service; Spare parts

Fastening technology; engineering support; production logistics support

(3) Subsidiaries

Bossard South East Asia
Email: singapore@bossard.com
Bossard North America, Inc
Email: bnasales@bossard.com
Bossard Denmark A/S
Email: info@bossard.com
Bossard France S.A.S
Email: france@bossard.com

Ferriere Cattaneo SA

Via Ferriere 12, 6512 Giubiasco
Tel. +41 91 850 9191
Fax. +41 91 850 9192
Email. fcsa@ferriercattaneo.ch
URL. www.ferriercattaneo.ch

(1) Personnel

Cattaneo, Aleardo *CEO & Delegate of the Board*
Email: a.cattaneo@ferriercattaneo.ch
Moro, Eugenio *Technical Director*
Email: e.more@ferriercattaneo.ch
Spasojevic, M *Engineering*
Email: m.spasojevic@ferriercattaneo.ch

(2) Products & Services Rolling stock

· Unpowered vehicles

General purpose wagon; Intermodal wagon; Engineering/maintenance wagon; Other wagon;

· Overhaul/workshops

Refurbishment/repair; Remanufacture; Painting/livery; Spare parts

(3) Rolling Stock Components

· Freight

Wagon bodies; Underframes;

· Bogies & Running Gear

Wagon bogies

(4) Consultants

· Management Support

Vehicle design

Specialist intermodal wagons including double and single pocket wagons, eight-axle ultra-low-floor wagons, and platform wagons for semitrailers, swapbodies for ss-traffic up to 20 tonne/axle; also container flat wagons with noise-reduction components and maintenance/engineering wagons

Josef Meyer Transport Technology AG

PO Box 431, CH-4310 Rheinfelden
Tel. +41 61 855 5050
Fax. +41 61 855 5060
Email. info@josefmeyer.ch
URL. www.josefmeyer.ch

(1) Personnel

Suter, Dominik *Chief Executive*
Email: d.suter@josef-meyer.ch
Del Rio, Luis *Director, Engineering*
Email: j.delrio@josef-meyer.ch
Soldera, Thomas *Director, Fabrication*

Email: t.soldera@josef-meyer.ch
Marbet, Titus *Director Wagon Sales*
Email: t.marbet@josef-meyer.ch
Suter, Urs *Director, Wagon Maintenance*
Email: u.suter@josef-meyer.ch

(2) Products & Services Rolling stock

· Unpowered vehicles

General purpose wagon; Refrigerated wagon;
Tank wagon

(3) Rolling Stock Components

· Bogies & Running Gear

Wagon bogies

General freight wagons, tanks for petroleum
Products, chemicals and gases, gravel and
tipper wagons, special-purpose wagons,
bogies

Nencki AG

Gaswerkstrasse 27, CH-4901 Langenthal
Tel. +41 62 919 9393
Fax. +41 62 919 9390
Email: info@nencki.ch
URL: www.nencki.ch

(1) Personnel

Loosli, Rolf *Chief Executive Officer*
Tel: +41 62 919 9387
Email: rolf.loosli@nencki.ch
Gerber, Andreas *Product Sales Manager*
Tel: +41 62 919 9387
Email: andreas.gerber@nencki.ch

(2) Products & Services Rolling stock

· Unpowered vehicles

Special purpose wagon; Engineering/
maintenance wagon; Other wagon;

· Overhaul/workshops

Transfer/lifting equipment; Tools/Equipment/
Diagnostics; Complete workshops

(3) Rolling Stock Components

· Bogies & Running Gear

Wagon bogies

(4) Infrastructure

· Track Maintenance

Maintenance machines; Rail reprofiling;

Tools & equipment Bogie and axle changing
facilities, lifting tables, scissor platforms;
working platforms for paint shops; bogie test
stands; spring testing machines; underfloor
lifting systems; special-purpose maintenance
vehicles; four-way rail straightening press;
portable rail and switch tongue straightening
press; rail grinding and brushing machines;
test presses

Proceq SA

Ringstrasse 2, CH-8603 Schwerzenbach
Tel. +41 43 355 3800
Fax. +41 43 355 3812
Email: info-europe@proceq.com
URL: www.proceq.com

(1) Personnel

Mennicke, Ralph *General Manager, Europe*
Tel: +41 35 355 3860
Email: ralph.mennicke@proceq.com
Perez, Wilfredo *Sales Manager*
Tel: +49 173 398 3739
Email: wilfredo.perez@proceq.com

(2) Products & Services Rolling stock

· Overhaul/workshops

Tools/Equipment/Diagnostics

Hardness testing equipment and other
workshop apparatus

Stadler Rail AG

Ernst Stadler-Strasse 4, 9565 Bussnang
Tel. +41 71 626 2010
Fax. +41 71 626 2128
Email: stadler.rail@stadlerrail.ch
URL: www.stadlerrail.ch

(1) Personnel

Spuhler, Peter *Group Chief Executive Officer*
Daum, Michael *Deputy Group Chief Executive Officer*
Email: michael.daum@stadlerrail.ch
Geel, Hansruedi *Group Chief Financial Officer*
Jenelten, Peter *Executive Vice President, Marketing & Sales*
Email: peter.jenelten@stadlerrail.ch
Trivigno, Vincenzo *Head of Communication &*

Public Relations

Tel: +41 72 626 2034
Email: vincenza.trivigno@stadlerrail.ch

(2) Products & Services Rolling stock

· Powered vehicles

Diesel locomotive; DMU/railcar; EMU/railcar;
Light rail/tram car;

· Unpowered vehicles

Hauled passenger car

Diesel locomotives; EMU/DMU trainsets and
railcars, rack-railway trains

(3) Subsidiaries

Stadler Bussnang AG, Industriestrasse 4, 9565
Bussnang, Switzerland
Tel: +41 71 858 4141
Email: stadler.bussnang@stadlerrail.ch
Stadler Altenrhein AG, IG-Park, 9423 Altenrhein,
Switzerland
Tel: +41 71 858 4141
Email: stadler.altenrhein@stadlerrail.ch
Stadler Pankow GmbH, Lessingstrasse 102,
13158 Berline, Germany
Tel: +49 30 9191 1500
Email: stadler.pankow@stadlerrail.de
Stadler Weiden GmbH, Zur Centralswerkstaette
11, 92637 Weiden, Germany
Tel: +49 961 634660
Email: stadler.weiden@stadlerrail.de

Stag Ltd

Industriestrasse 11, CH-7304 Maienfeld
Tel. +41 81 303 5800
Fax. +41 81 303 5899
Email: office@stag.net
URL: www.stag.net

(1) Personnel

Gloor, C *Managing Director*
Doller, J *Director, Sales & Marketing*

(2) Products & Services Rolling stock

· Unpowered vehicles

Tank wagon

Tank wagons for bulk materials, powdered and
granulated products

ROLLING STOCK

(3) Associated Companies

Stag GmbH, Germany
Stag SARL, France
Trumag Aufbereitungstechnik AG



Turkey

Tüdemsas

Türkiye Demiryolu Makinaları Sanayii AS

58059 Sivas
Tel. +90 346 21 7000
Fax. +90 346 223 5051
Email. tudemsas@tudemas.gov.tr
URL. www.tudemsas.gov.tr

(1) Personnel

Halil, Torun *Director General (Acting)*
Tel: +90 346 223 1686

(2) Products & Services Rolling stock

· **Unpowered vehicles**
General purpose wagon;
· **Overhaul/workshops**
Refurbishment/repair; Maintenance service

(3) Rolling Stock Components

· **Freight**
Wagon bodies

Tülomsas

Türkiye Lokomotif ve Motor Sanayi AS

Ahmet Kanatli Caddesi, 26490 Eskisehir
Tel. +90 222 224 0000
Fax. +90 222 225 7272
Email. tulomsas@tulomsas.com.tr
URL. www.tulomsas.com.tr

(1) Personnel

Avcı, Hayri *Director General*
Tel: +90 222 225 9999
Email: hayriavci@tulomsas.com.tr
Turan, Fatih *Assistant General Manager*
Tel: +90 222 225 9944
Email: fatihturan@gmail.com.tr

Basturk, Hilmi *Assistant General Manager*
Email: hilmibasturk@gmail.com.tr
Bilgic, Semavi *Assistant General Manager*
Email: semavibilgic@gmail.com.tr
Kaya, Engin *Export Manager*
Tel: +90 222 225 5920

(2) Products & Services Rolling stock

· **Powered vehicles**
Diesel locomotive; Electric locomotive;
Shunting locomotive; Industrial/mining locomotive; Light rail/tram car;
· **Unpowered vehicles**
General purpose wagon; Special purpose wagon; Tank wagon;
· **Overhaul/workshops**
Refurbishment/repair; Spare parts

(3) Traction & Control

· **Diesel/Thermal**
Engines; Engine components/sparse; Traction motors; Generators;
· **Electric**
Traction Motors

Tuvasas

Türkiye Vagon Sanayii AS

Mithatpasa Mah, Milli Egemenlik Cad No 123, 54198
Adapazari
Tel. +90 264 275 1660
Fax. +90 264 275 1679
Email. info@tuvasas.com.tr
URL. www.tuvasas.com.tr

(1) Personnel

Ertiryaki, Ibrahim *Director General*
Tel: +90 264 275 1650
Pulat, Hatri *Deputy General Manager*
Isek, Recep *Deputy General Manager*
Celik, Cuma *Deputy General Manager*
Cengiz, Nevzat *Deputy General Manager*
Asanlar, Saim *Marketing Manager*
Ersoy, Mustafa *Purchasing Manager*
Ava, Erdal *Research & Development Manager*
Aydin, Kenan *Media Contact*
Email: kenanaydin@hotmail.com

(2) Products & Services Rolling stock

· **Powered vehicles**
DMU/railcar; EMU/railcar; Metro car; Light rail/tram car;
· **Unpowered vehicles**
Hauled passenger car;
· **Overhaul/workshops**
Refurbishment/repair; Painting/livery;

(3) Rolling Stock Components

· **Passenger**
Bodyshells/structural parts; Doors/door actuators; Windows; Seating/sleeping fittings; Lighting/safety lighting; Heating/ventilation/air-con; Interior furnishings/upholstery; Interior panels/trim/flooring;
· **Bogies & Running Gear**
Powered bogies; Unpowered bogies; Wheels/wheelsets/axles; Axleboxes/bearings; Suspension/dampers; Brakes/brake equipment; Buffers/couplers/drawgear



Portugal

1. Lisboa Carris

Companhia Carris de Ferro de Lisboa SA

Alameda António Sérgio 62, Estação de Miraflores, Linda-A-Velha, 2795-221 Lisboa
Tel. +351 21 361 30 00
Fax. +351 21 361 30 69
Email. relacoes.publicas@carris.pt
URL. www.carris.pt

Conventional tramway with one route converted to light rail standards. Network comprises 5 lines; also operates a cable tramway, funicular and vertical lift.

Traffic - Information for the year 2007
Passenger 18.29 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 48 km
Gauge 900 mm - 48 mm
Electrification 48 km at 600 V DC

Rolling stock
57 LRV/tram cars

(2) Employees 260

(3) Personnel

Silva Rodrigues, J M *President*
Tel: +351 21 361 3131
Email: silva.rodrigues@carris.pt
Rocha, Maria *Board Member*
Tel: +351 21 361 3135
Email: adelina.rocha@carris.pt
Zeferino, Joaquim *Board Member*
Tel: +351 21 361 3133
Email: joaquim.zeferino@carris.pt
Cabaço Antunes, Isabel *Board Member*
Tel: +351 21 361 3134
Email: isabel.cabaco@carris.pt
Santos e Silva, A *Board Member*
Tel: +351 21 361 3132
Email: santos.silva@carris.pt
Sousa Bentes, C R *Director, Finance*
Tel: +351 21 361 3012
Email : sousa.bentes@carris.pt

Metro Transportes do Sul(MTS)

Av 25 de Abril 203, Amora, Seixal, 2845-547
Lisboa
Tel. +351 21 112 7000
Fax. +351 21 112 7099
Email. geral@mts.pt
URL. www.mts.pt

Initial phase of light rail network serving the south bank of the Tagus river opened 2007; now comprises 3 routes with 19 stops.

(1) Route and Rolling Stock

Total route 13 km
Gauge 1 435 mm - 13 km
Electrification 13 km at 750 V DC
Rolling stock
24 LRV/tram cars

(2) Personnel

- *Managing Director*
Ledo, Sofia *Media Contact*

Metropolitano de Lisboa EPE(ML)

Metro de Lisboa

Av Barbosa du Bocage 5, 1049-039 Lisboa
Tel. +351 21 798 0600
Fax. +351 21 798 0605
Email. relacoes.publicas@metrolisboa.pt
URL. www.metrolisboa.pt

First line opened 1959. Network comprises 4 lines with 52 stations.

Traffic - Information for the year 2010
Passenger 182 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 40 km
Gauge 1 435 mm - 40 km
Electrification 40 km at 750 V DC third-rail
Rolling stock
338 Metro cars

(2) Employees 1 672

(3) Personnel

Cardoso dos Reis, F *Chairman & Chief Executive Officer*
Jacob, J *Board Member*
Nunes, C *Board Member*
Ribeiro, L *Board Member*
Ventura, A *Board Member*

Vazão de Almeida, P *Commercial Operation Director*
Sécio, F *Infrastructure Engineering Director*
Machado, R *Works Management Director*
Bagarrão, J *Maintenance Management Director*
Sequeira, J *Audit & Risk Management Director*
Valente, A *Safety & Security Director*
Loureiro, M *Procurement Director*
Almeida, L *Strategy & Corporate Performance Director*
Melo, J *Finance Management Director*
Soares, N *Legal & Executive Secretariat Director*
Rodrigues, M *Marketing, Communication & image Director*
Email: relacoes.publicas@metrolisboa.pt
Martins, P *Human Resources & Organisational*

Development Director
Rocha, C *Information Systems & Technology Director*

2. Porto

Metro do Porto SA

Av Fernão Magalhães 1862-7, 4350-158 Porto
Tel. +351 22 508 1000
Fax. +351 22 508 1001
Email. geral@metro-porto.pt
URL. www.metro-porto.pt

First line opened in 2002; network now comprises 5 lines and 70 stations.

Traffic - Information for the year 2009
Passenger 52.6 million journeys

(1) Route and Rolling Stock

Total route 60 km
Gauge 1 435 mm - 60 km
Electrification 60 km at 750 V DC
Rolling stock
102 LRV/tram cars

(2) Employees 130

(3) Personnel

Fonseca, Ricardo *President, Board of Directors*
Rato, Maria Gorete *Member, Executive Committee*
Meireles, Luis *Director, Infrastructure*
Quelhas, Jorge *Director, Infrastructure*
Teixeira, João Almeida *Director, Equipment & Systems*
Rebelo, João *Director, Equipment & Systems*



알레르기성 비염



알레르기(allergie)란 그리스어의 Allos(변하다)와 Ergo(작용, 능력)의 합성어로 생체의 변화된 반응능력을 뜻하는 것이다. 알레르기성 비염은 크게 '계절성 알레르기 비염'과 '통년성 알레르기 비염'으로 나눌 수 있다. 계절성 알레르기 비염은 봄철 꽃가루에 의해 발생한다고 해서 '화분증'(花粉證)이라고도 하며 주요 증상으로는 코막힘, 재채기, 콧물, 눈과 입, 콧속 점막이 가렵기도 하고 심하면 코피가 나기도 한다. 통년성 알레르기 비염은 계절에 관계없이 일 년 내내 또는 주기적으로 자주 발생하는 경우를 말하는데 항원으로는 먼지진드기나 집먼지, 곰팡이, 동물의 털, 담배연기, 페인트와 우유, 달걀, 빵, 어패류, 복숭아, 초콜릿, 토마토 등이 있으며 기후 및 온도변화, 육체피로, 스트레스, 아스피린, 인슐린 등의 약품도 알레르기의 유발 인자가 된다. 처음에는 가벼운 감기처럼 시작되나 시간이 지나면 숨이 차거나 기침을 하면서 콧물을 동반한 재채기가 잦아지게 된다. 이 때문에 많은 환자들이 축농증으로 착각하기도 하는데, 알레르기성 비염이 감기와 근본적으로 다른 점은 알레르기성 체질은 유전적 요인이 많이 작용한다는 점이다.

흔히 알레르기성 질환은 치료가 힘든 것으로 알려져 있다. 양방에서는 알레르겐 엑기스를 미량씩 주사하여 개체의 과민성을 제거하는 방법과 항(抗)히스타민제나 교감신경 흥분제 또는 부교감 신경 마비제 등의 약물요법을 시행하기도 하나 이 모든 것이 대증요법 차원에 머물렀을 뿐이다. 동의보감에 전하는 일반적인 처방은 소청룡탕가미방(小青龍湯加味方)이나 방풍탕(防風湯)이 있는데, 알레르기성 비염 역시 환자 개인의 정확한 체질과 항원인자에 대한 근본적인 탐구가 이뤄진 후 그에 맞는 적절한 치료가 따라야 할 것이다. 한방치료의 경우 시간은 걸리지만 꾸준히 치료에 임하여 큰 효과를 본 환자들이 많음을 명심하고 인내심을 갖고 치료에 집중하는 것이 중요하다.

예) 건장한 중년남성인 K씨는 10년 이상 알레르기성 비염으로 고통을 받고 있었다. 장소를 가리지 않고 코가 시큰거리고 재채기가 발작적으로 일어나 일상생활이 불가능할 정도였다. 오랫동안 전문의의 지시대로 약을 열심히 복용했으나 같은 증상이 되풀이될 뿐이었다. 마침내 K씨가 친구의 권유로 한방을 찾게 되었고, 필자는 비염의 배경이 되는 체질 자체를 근본적으로 고치려고 체질에 맞는 한방요법을 써서 체질개선과 수분대사, 체온대사에 적절한 치료를 시작했다. 얼마 지나지 않아서 신기할 만큼 증상이 호전된 K씨는 곧 모든 고통에서 벗어났다.



철도 차량, 시설 및 산업 체결작업용 하이토크 너트런너 시스템

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, 트랜스포머, 써모스탯,
계측기 및 센서 등 공장자동화 전반에 대한
엔지니어링 솔루션을 제공하고 있습니다.



■ 너트런너

철도 레일, 차량, 엔진
어셈블리 솔루션



■ 노이즈컷트랜스(NCT)

소음에 효과적인
표준형 변압기



■ 내뢰트랜스(낙뢰방지)

NSTP/NTTR/NTTP
전압 용량에 따른 타입



■ 써모스탯(바이메탈)

온도 제어
핵심 부품





세상을 움직이는 **GREAT MOVE**

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