

# 철도차량

Korea Rolling Stock Industries Association

2023. 1  
제19호



# 철도차량 전장품 제조 전문기업

대한민국 철도차량 부품산업 선도기업. 안전하고 편리한 철도운행의 길, 씨에스아이엔테크가 열어가고 있습니다.

## 씨에스아이엔테크 는

철도관련 전기, 전자, 제어제품을 개발 및 생산하는 기업으로 미래를 지향하는 인재와 함께 발전을 거듭하고 있습니다.

- 차상신호장치 : 국내 운영기관 외 수출 4건 / 1,100(SET)
- 열차운행정보 전송장치 : 국내 운영기관 외 수출 3건 / 300(SET)
- 열차화재 감지장치 : 국내 운영기관 외 수출 20건 / 6,300(SET)
- RFID ADS 자동절환장치 : 국내 운영기관 / 200(SET)

## 주요사업분야

### 차상신호장치

열차의 운행과 속도를  
제어하여  
안전을 책임지는 주요장치

### 열차운행정보 전송장치

운행정보, 각종 정보를 실시간  
관리자에게 전송 및 관리

### 열차화재 감지장치

열차의 화재발생 시 신속한  
검지로 화재사고를 예방

### RFID ADS 자동절환장치

교류/직류 절연구간을  
검지하여 자동으로 절환

### 공기질 개선장치

열차 내 미세먼지 저감으로  
쾌적한 객실 환경을 제공

### 점퍼커플러

철도차량 간 안정적으로 전원,  
신호, 통신 라인을 연결

### 배전반

차량의 전기기기를 작동 및  
제어를 위해 전력을 수전 및  
배전



**ATS/ATC 차상신호장치**  
SIL4 GA, SA(인증)



### RFID ADS 자동절환장치

절연구간을 통과할 때 교류/직류 전원방식을 자동으로 절환하는 장치



# 축적된 기술과 경험으로 산업용, 철도차량용 전원장치는 (주)팩테크 에서 책임 지겠습니다.

- 고속철도차량 용 충전장치 (Battery Charger) 및 전원장치
- 잠수함 용 충전장치 ( Battery Charger )
- 고속철도차량 용 객차 Inverter ( 450 Kva )
- 전동차 용 SIV 전원장치 및 Inverter
- 철도차량용 Control Unit.
- Digital AVR ( Automatic Voltage Regulator )



Trailer Car Battery Charger of KTX  
산천\_원강



Power Car Battery Charger of KTX  
산천\_원강



Battery Charger HEMU-430X



APS HEMU-430X



Trailer Car Battery Charger of KTX



Battery Charger of KTX\_이음



전동차 용 SIV Rectifier.



전동차 용 SIV Inverter.



이집트 카이로 전동차 용 APU  
(Auxiliary Power Unit)



Control Unit



Digital AVR HDEC 2000



Analogu AVR HDEC 1000

# 2023 부산국제 철도기술산업전

KOREA RAILWAYS & LOGISTICS FAIR 2023

2023. 6.14 |수| - 17 |토|

KOREA RAILWAYS & LOGISTICS FAIR 2023



주최



**KORAIL** 한국철도공사

주관

**bexco**



messe frankfurt



한국철도협회  
The Korea Railway Association

문의

벅스코 | 48060 부산광역시 해운대구 APEC로 55 BEXCO 전시사업1실

Tel. 051.740.7391

Fax. 051.740.3404

railkorea@bexco.co.kr

# CONTENTS



철/도/차/량 제19호 2023. 1

발행인 이용배

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

편집인 신재형

편집위원 정원철, 최은주

디자인·제작 화신문화(주)

신년사 06 한국철도차량산업협회 이용배 회장

08 산업통상자원부 이창양 장관

10 국토교통부 원희룡 장관

12 한국철도공사 나희승 사장

논단 14 철도차량산업의 지속가능한 발전을 위한 전략  
박종혁 교수 | 한경대 공공정책대학원 객원교수, 행정학박사

22 철도차량 부품기업 활성화를 위한 주요정책 동향과 시사점  
이영근 사업단장 | 한국철도공사 철도안전연구원 철도차량부품개발사업단TF

28 수소모빌리티 게임체인저 '수소전기트램'의 개발 현황  
손인석 책임연구원 | 현대로템(주) 레일솔루션연구소

기고 34 철도산업 육성·발전을 위한 정부의 정책방향  
박병석 과장 | 국토교통부 철도정책과

37 철도차량제작시장 개편을 통한 철도산업발전방안  
최진석 선임연구위원 | 한국교통연구원 철도교통연구본부, 경제학박사

42 탈선 메카니즘(Mechanism)의 이해  
박동섭 회장 | (사)한국철도차량기술사회, 철도차량기술사

46 TGV-2D 고속차량의 충돌안전설계 검토  
장대성 교수 | 동양대학교 철도대학, 공학박사, 철도차량기술사

전시회 기고 50 세계 최대 철도박람회 InnoTrans 2022  
강지은 부장 | 한독상공회의소 베를린박람회 한국대표부

53 아시아 철도산업의 대표 플랫폼, 2023 부산국제철도기술산업전 (RailLog Korea 2023)  
이재용 실장 | 벅스코 전시사업1실

산업정보 56 국내 철도 운영기관  
공항철도

58 국내 철도차량 및 부품제작사  
현대로템(주) | (주)씨에스아이엔테크 | (주)카템 | (주)팩테크  
(주)브이씨텍

68 철도차량 및 주요 부품 중장기 구매계획

79 세계 철도시장 현황

80 국내통계

84 해외통계 미국/독일/프랑스/영국/일본/중국

협회소식 90 회원사 동정

106 회원사 리스트

112 신규회원사 소개

113 회원가입 안내

114 원고·광고 모집 안내

해외철도 유관  
기관 및 업체 115 아메리카편



## 변화와 혁신으로 도약하는 한해를 만듭시다

한국철도차량산업협회

이용배 회장

존경하는 한국철도차량산업협회 회원사 임직원 여러분  
안녕하십니까?

다사다난했던 한 해가 지고 희망찬 계묘년(癸卯年)의 새  
해가 밝았습니다.

한국철도차량산업의 발전을 위해 산업현장 곳곳에서 노  
력하고 헌신해 주신 회원사 임직원 여러분의 노고에 깊  
은 감사를 드립니다.

올해도 여러분의 회사와 가정에 좋은 일들과 행복이 가  
득하시길 기원합니다.

회원사 임직원 여러분!

지난 2022년은 우크라이나 사태 발발과 글로벌 인플레  
이션 등으로 힘겨운 한 해였습니다. 이러한 어려운 여건  
에서도 우리 철도차량산업은 국내·외에서 1조 5천억 원  
규모의 사업을 수주하였고, 동력분산식 고속열차 EMU-  
320과 수도권광역급행전동차 GTX-A의 첫 선을 보이  
는 등 철도 기술력을 한 단계 업그레이드하는 성과를 달  
성하였습니다.

또한, 사우디 정부와 네옴시티 사업 및 수소기관차 공동  
개발 MOU를 체결하여, 탄소중립을 위한 미래 친환경  
수소열차 생태계로의 전환에 한걸음 더 다가설 수 있었  
습니다.

국가기간산업에 종사한다는 자부심을 갖고 헌신해 주신  
여러분 모두의 노고에 다시 한 번 감사드립니다.

회원사 임직원 여러분!

올해도 고물가, 고금리 등의 여파로 글로벌 경기침체가  
우려되고 있으며, 글로벌 공급망 재편과 자국 보호주의  
강화 등 탈 세계화 움직임 가속화로 원자재 가격 급등에  
따른 부담이 가중될 전망입니다.

이러한 위기를 기회로 바꾸기 위해서는 다가오고 있는  
'탄소제로 시대'에 발맞추어 철도차량산업의 미래 먹거  
리에 대한 고민과 함께 철도의 위상과 역할을 제고하기



위한 노력이 필요합니다.

독일 SCI보고서에 따르면, 세계 철도차량 시장에서 수소열차는 미래 주력 친환경 교통수단으로써, 2030년까지 글로벌 시장의 4.5%인 약 17억 유로 규모의 시장을 형성할 전망입니다.

이러한 산업 트렌드 변화에 대응하여 세계 각국은 미래 철도차량으로 탄소배출이 없는 친환경 수소열차를 앞다퉈 개발하고 있습니다.

세계 철도차량 시장점유율이 약 2%에 불과한 한국철도차량산업은 지금 도약과 정체의 갈림길에 서 있습니다. 친환경 패러다임 변화를 기회삼아, 기존 Fast Follower 전략에서 벗어나 First Mover로의 위상을 제고해야 합니다.

이를 위해 우리만의 독보적인 미래 친환경 철도차량 기술을 확보하고, 핵심장비와 부품 기술을 내재화하기 위한 노력과 함께, 완벽한 품질과 성능구현을 위한 사업수행역량을 제고하고, 완성차량업체와 부품업체 간 상생협력으로 글로벌 경쟁력을 강화해 나가야 할 것입니다.

회원사 임직원 여러분!

정부는 제4차 국가철도망구축계획을 바탕으로 국민 주거안정을 위해 대도시권 교통난 해소는 물론, 전국 2시간 생활권 구축을 위한 철도 고속화 사업에 역량을 집중하고 있습니다.

우리는 철도차량의 적시 공급을 통해 노선 조기 개통에 적극 협력함으로써, 국민들이 저녁이 있는 삶을 누리는데 기여해야 합니다. 이에 더해 산업 내 안전의식을 제고하고 안전시스템을 구축하여, 국민들에게 신뢰받는 안전한 미래 친환경 교통수단으로 자리매김해야 할 것입니다.

회원사 임직원 여러분 !

올해는 협회가 주관하는 2023 부산국제철도기술산업전이 열리는 해입니다. 6월 부산 벡스코에서 열리는 본 행사는 국내 철도차량의 기술혁신 변화와 흐름을 확인할 수 있는 뜻깊고 중요한 전시회로, 회원사 여러분의 많은 참여를 바랍니다. 협회는 이번 부산국제철도기술산업전을 통해 공급처와 발주처 간 활발한 정보 공유와 네트워크 구축이 이루어지고, 회원사 모두 소기의 사업성과를 거둘 수 있도록 적극적인 지원을 아끼지 않겠습니다.

2023년 계묘년에도 지혜롭고 영민한 토끼처럼 위기를 잘 극복하고 변화와 혁신으로 한 단계 도약하는 한 해가 되시길 기원합니다.

감사합니다.



## 튼튼한 실물경제 기반 수출 강국 이루겠습니다

산업통상자원부  
이창양 장관

2023년 새해가 밝았습니다. 기업인과 근로자 여러분, 우리 국민 모두의 가정에 올 한해 풍요롭고 행복한 일만 가득하기를 진심으로 기원합니다.

지난 2022년 우리 경제는 어려운 여건 속에서도 많은 성과를 이뤄냈습니다. 사상 최대의 수출실적을 달성해 세계 6위의 수출대국으로 우뚝 섰으며 외국인 투자도 사상 최대를 기록하였습니다. ‘기업하기 좋은 환경’을 만들겠다는 기조 아래 337조원 규모의 대규모 투자를 발굴하는 한편, 반도체, 배터리, 자동차, 조선 등 주요 산업에서 괄목할만한 성과를 기록하였습니다.

북미에서 11.5억불의 투자를 유치하고 사우디아라비아와의 40조원 규모 경제협력 등의 성과를 만들기도 하였습니다.

이러한 성과는 정부뿐 아니라 우리 모두가 함께 힘을 합쳐서 이뤄낸 것입니다. 다시 한 번 기업인과 근로자, 국민 여러분께 감사의 말씀을 올립니다.

존경하는 기업인, 근로자, 국민 여러분!

2022년의 성과를 뒤로하고 2023년을 맞이하는 시점에 우리 실물경제를 둘러싼 여건이 그리 좋지 않습니다. 미국, 중국, EU 등 주요 교역상대국의 부진과 고금리, 글로벌 수요위축으로 수출과 투자의 쌍둥이 절벽에 대한 우려가 커지고 있습니다. 자국우선주의 확산에 따른 산업주도권 확보 경쟁이 심화되고 있으며 EU의 탄소국경조정제도 등 새로운 무역장벽과 공급망 블록화도 수출 중심의 산업구조를 가진 우리나라에 부담으로 작용하고 있습니다. 여기에 더해 러시아-우크라이나 사태 등 지정학적 불안이 계속되면서 세계적인 에너지 위기가 장기화될 조짐도 보이고 있습니다.

하지만, 우리 경제가 위기가 아닌 적은 없었고 우리는





항상 슬기롭게 이겨 내왔습니다. 기업과 국민, 정부가 힘을 합쳐 대응한다면 위기를 극복하고 새로운 기회를 만들어낼 수 있을 것입니다. 산업통상자원부는 우리 경제가 당면한 위기를 이겨내고 활력 회복과 함께 미래를 준비할 수 있도록 앞장서 나아가겠습니다.

가장 먼저, 우리 산업의 성적표와도 같은 수출이 확대될 수 있도록 정부 역량을 총결집하여 대응하겠습니다. 수출 현장에서 기업들이 가장 많은 어려움을 겪는 금융, 인증, 마케팅 애로를 해소하겠습니다.

풍부한 자원을 바탕으로 성장이 기대되는 중동, 중남미, 아세안 시장을 집중 공략하는 한편, 원전, 방산, 플랜트를 새로운 수출산업으로 육성하겠습니다.

둘째, 실물경제가 활력을 회복하도록 투자 활성화를 위해 최선의 노력을 기울이겠습니다.

설비투자가 적시에 차질 없이 이뤄질 수 있도록 '인허가 타임아웃제'를 도입하고 투자세액 공제 확대, 총 81조원 규모의 정책금융지원도 추진하겠습니다.

R&D 투자의 성과가 극대화될 수 있도록 산업초격차 11대 프로젝트, 탄소저감 기술개발에 집중하겠습니다.

셋째, 첨단산업, 주력산업이 성장하도록 지원하고 미래산업을 발굴하여 육성해나가겠습니다.

반도체, 이차전지, 디스플레이 등 첨단산업은 초격차 경쟁력을 확보할 수 있도록 투자 속도와 인재 확보에 방점을 두고 정책을 추진하겠습니다.

자동차, 조선, 철강, 화학 등 주력산업은 디지털, 그린 전환을 통해 '고부가가치 新주력산업'으로 키우겠습니다. 자율운행, 친환경 모빌리티 기술을 확보하고 부품 기업의 사업 전환이 원활히 이뤄지도록 하겠습니다.

넷째, 에너지 안보를 확립하고 시스템을 혁신하겠습니다.

신한올 3·4호기 부지공사에 착수하고 2025년까지 매년 원전 한기씩 준공되도록 하겠습니다.

다섯째, 선제적 통상 대응으로 국익을 보호하고 수출, 산업, 에너지를 뒷받침하겠습니다.

미국 IRA, EU CBAM 등 주요 이슈에 대해 기민하게 대응하는 한편, 우리 기업의 해외진출, 시장 선점의 기회로 활용하도록 하겠습니다. 또한 IPEF 등을 통해 신통상규범을 선도해 우리 수출시장을 넓히겠습니다.

마지막으로 우리 산업 시스템을 근본적으로 개선할 산업대전환을 적극적으로 추진하겠습니다.

우리 경제는 투자정체, 인구 절벽, 생산성 저하로 제로성장에 직면해 있습니다. 산업 시스템의 근본적 체질 개선 없이는 미래가 불투명합니다. 이 같은 문제의식을 민간 경제단체와 공유하면서 투자하기 제일 좋은 나라, 산업인재 확충, 생산성 혁신 등을 중심으로 산업대전환 전략을 마련하겠습니다.

2023년, 계묘년(癸卯年)은 검은 토끼의 해라고 합니다. 지난 계묘년이었던 1963년은 우리 경제가 고도성장을 시작하고, 공업과 수출 중심으로 도약하는 전환점이 된, 아주 큰 의미가 있는 한 해로 기록되어 있습니다. 이번 계묘년, 2023년도 우리 경제가 위기를 극복하고 산업대전환을 통해 한 단계 더 도약하는 계기가 되기를 바랍니다.

산업부는 위기 극복과 미래 대비를 위해 수출, 산업, 에너지 현장에서 뛰겠습니다. '현장 산업부'로서 튼튼한 실물경제와 꺾이지 않는 수출강국을 반드시 이루어 내겠습니다. 기업인과 근로자, 국민 여러분, 그리고 우리 산업의 건승을 기원합니다. 감사합니다.



## 새로운 성장동력을 만들어 내기 위해 전력을 다하겠습니다

국토교통부  
원 희 룡 장관

존경하는 국민 여러분,

2023년 계묘년 새해가 밝았습니다.

국민 여러분 모두 복 많이 받으시고 우리 경제는 더 크게 도약하는 한 해가 되기를 기원합니다.

지난해 우리 모두의 소망 속에서 윤석열 정부가 탄생했습니다. 미래의 희망을 되살리고, 무너진 공정과 상식을 바로 세워달라는 국민의 염원이 윤석열 정부를 만든 것입니다.

국토교통부는 과거의 잘못은 바로잡고 국민의 목소리를 반영하기 위해 지난해 최선을 다했습니다.

부동산 시장 정상화, 심야 택시난 완화와 화물연대의 운송 거부 철회 등 시급한 민생 현안을 해결하는 한편 중동을 비롯한 해외 수주 활성화 등 새로운 성장 동력을 만들어 내기 위해 부지런히 뛰었습니다.

이제 새해를 맞아 국토교통부는 정책 목표를 구체적인 성과로 연결하기 위해 새로운 각오로 더 열심히 뛰겠습니다.

첫째, 실생활에서 체감 가능한 지방 발전 시대를 열겠습니다.

지역의 주체인 주민들의 자율과 창의성을 동력 삼아 개발 제한구역과 같은 과도한 규제는 풀겠습니다. 부족한 교통망은 확충하고, 국토를 효율적이고 입체적으로 활용하기 위해 노력하겠습니다. 특히, 철도와 고속도로를 지하화해 국토의 입체화를 본격화하겠습니다.

둘째, 주거 안정을 위해 모든 노력을 기울이겠습니다.

주택 공급 기반을 안정적으로 유지하면서 급격한 거래 단절로 실수요자들이 어려움을 겪지 않도록 금융 완화, 규제 완화에 속도를 가하겠습니다. 부동산 거래의 단절이 경제 위기로 이어지지 않도록 부동산 금융 정책을 섬세하고 치

밀하게 펼쳐 나가겠습니다.

셋째, 교통을 혁신하겠습니다.

수도권 시민들의 출퇴근 걱정을 덜어줄 GTX를 차질없이 개통하고, 광역철도 구축, 입석 없는 광역버스, 지방 중소도시 BRT 확대 등 촘촘한 교통망으로 이동을 더 편리하고 더 쾌적하게 하겠습니다.

아울러 미래 교통수단인 완전자율주행차, 도심항공교통(UAM) 분야에서 세계를 선도할 수 있도록 민간의 창의와 혁신을 저해하는 규제를 과감히 혁파해 나가겠습니다.

이제는 데이터 시대입니다. 여러 곳에 흩어진 교통 데이터를 통합 연계하고 교통의 디지털 전환을 가속해 교통효율을 극대화해 나가겠습니다.

넷째, 해외 건설 수주 증대를 위해 민간과 공공이 함께 뛰어 해외로부터 좋은 소식을 많이 가져오도록 하겠습니다.

인프라 분야를 넘어서서 방위산업, 원전, 정보통신, 한류 문화 등 우리의 강점인 첨단 기술과 콘텐츠를 한 꾸러미로 묶은 원팀 코리아 패키지로 오는 2027년까지 해외 수주 연간 500억 불을 달성하여 세계 건설시장 4강으로 도약하겠습니다.

다섯째, 약자를 보호하는 따뜻한 정책을 펴나가는 데 앞장서겠습니다.

최근 악질적인 전세 사기로 소중한 전세보증금을 모두 잃을 위기에 놓인 서민층이 많습니다. 이들을 보호하는 것은 물론, 열악한 거주 여건 속에서 고생하고 있는 주거취약계층, 그리고 이동권이 제약되는 장애인, 노인 등 교통 약자들에게 교통 인프라의 혜택이 골고루 확산하도록 하겠습니다. 공공임대주택은 면적을 확대하고 품질을 혁신해 질적으로 향상해나가겠습니다.

여섯째, 사회 곳곳에 만연한 불법과 불공정을 뿌리 뽑겠

습니다.

지금까지 화물연대와 건설노조 등 조직화 된 소수가 다수 근로자의 정당한 권익을 침해하고 국가 경제까지 불모로 잡고 있습니다. 새해에는 범정부적으로 강력하고 실효성 있는 대책을 세워 소수집단이 선량한 다수를 짓누르는 비정상을 반드시 정상화하겠습니다.

마지막으로 국토교통부의 모든 업무에 있어 국민의 생명과 안전을 최우선 원칙으로 삼겠습니다.

국토교통부는 도로, 철도, 항공, 건설 등 우리 국민의 생명과 직결된 분야가 많습니다. 그동안 국민의 생명을 경시하고 수익을 앞세우거나, 안전불감증에 빠져 국민을 위험에 빠트리는 일을 확실히 근절하겠습니다. 미리 위험 요인을 파악하고 선제적이고 단호한 안전조치를 취함으로써 우리 국민의 생명과 안전을 위해 할 일을 제대로 하는 정부가 되겠습니다.

존경하는 국민 여러분,

올해도 경제 상황이 아주 어려울 것으로 예상됩니다. 전 세계적으로 불확실성이 매우 높은 상황입니다. 하지만 이런 때일수록 마음을 모은다면 이 위기를 극복하고 새로운 기회를 앞당길 수 있다고 생각합니다.

공정과 상식이 살아 숨 쉬는 새로운 대한민국을 만들기 위해 국민과 함께 국토교통부가 앞장서겠습니다.

새해에도 국민 여러분의 건강과 행복을 기원합니다.





## 안전을 최우선으로 하는 ‘세계 1등 국민철도’가 되겠습니다

한국철도공사  
나희승 사장

존경하는 철도가족 여러분

지난해 우리는 철도안전 확보와 경영 정상화를 위해 함께 달려왔습니다. 철저한 방역과 활발한 마케팅 활동으로 여객수요가 예년 수준을 많이 회복했고 탄자니아 철도사업 수주 등 해외철도사업에서도 성장을 이뤘습니다. 또한 장대화물열차 시험운행을 성공리에 마쳤습니다. 연이은 중대재해와 탈선 사고로 매서운 국민적 질타를 받기도 했습니다. 뼈아픈 자성으로 대내외 위기를 극복하고 국민의 신뢰를 되찾아야 할 중차대한 시기라고 생각합니다. 2023년 새해에 새롭게 태어나는 한국철도공사가 되기 위해 몇 가지 말씀드리겠습니다.

첫째, 최고 수준의 철도안전을 실현하겠습니다.

현장을 중심으로 국민과 직원의 사고 예방을 최우선하는 안전관리체계를 강화하겠습니다. 우선 국민안전과 직결된 열차사고 예방을 위해 노후차량과 시설개량에 집중 투자하고 철도유지보수 시스템을 지속적으로 개선해 나가겠습니다. 입환과 유지보수 등 작업자 안전을 위한 무선입환, 시설물 자동검측장비 등 고도화된 첨단 설비를 도입하고 적절한 작업시간을 확충해 가겠습니다. 지적확인, 안전보호구 착용 등 기본적인 안전규정과 절차를 철저히 지키도록 하겠습니다. ‘직원이 안전해야 국민이 안전할 수 있다’는 믿음으로 안전 최우선 문화를 완성해 가도록 하겠습니다. 아울러 한파와 폭설에 대비한 동절기 안전관리에도 신경 쓰도록 하겠습니다. 특히 혼잡역 내 안전요원 배치로 국민이 불편함 없이 안심하고 열차를 이용할 수 있도록 힘쓰겠습니다.

둘째, 경영 효율을 높여 재무건전성을 확보하겠습니다. 재무위험 통합관리체계를 마련하고 안정적 자금조달체계를 확립하겠습니다. 비대면 예매 활성화 등 업무 기능을 조정하고 효율성을 높여가겠습니다. 아울러 여객수익을 극대화하기 위해 수요에 맞게 열차를 배분하고 고속열차 운행지역을 확대하겠습니다. 해외 관광객 유

입 등 트렌드에 발맞춘 관광상품 개발과 지속적인 마케팅 활동에도 노력하겠습니다. 물류분야에서는 적자 구조를 벗어나기 위해 장대화물열차의 상업운행과 생활물류사업 등 신사업을 추진하겠습니다. 기존 역세권 개발, ICD 운영뿐 아니라 지식재산권 사업 등 아이디어 발굴에 노력하겠습니다.

셋째, 운송 외 사업 확대로 미래성장 동력을 강화하겠습니다.

국내 시장의 제한된 사업구조와 지리적 한계를 극복하기 위해 세계 철도시장에서 경쟁력을 강화하겠습니다. 국제철도연맹(UIC) 아·태지역 의장기관으로서 국제행사 개최, 연수 프로그램 개발 등 다양한 국제협력 프로젝트를 이끌어 글로벌 철도기관과 교류를 대폭 확대해 나가겠습니다. 고속열차를 운영한 강점을 바탕으로 해외철도 감리와 자문을 넘어 운영 및 유지보수 사업까지 확장될 수 있도록 더욱 노력하겠습니다. 미래 철도시장의 경쟁력을 키우기 위해 버스, 택시 등 다른 교통과 연계한 통합모빌리티 서비스를 구축하는 등 신기술 개발에 박차를 가하겠습니다. 또한 사업, 기술분야 등 전문화된 철도교육 지원으로 미래 대한민국 철도를 이끌어갈 인재 양성에도 힘쓰겠습니다.

넷째, 철도의 공공가치를 높여가겠습니다.

노후 디젤차량을 EMU 등 친환경 전기차량으로 점차 교체하고 유허부지를 활용한 전기차 충전시설 등 친환경 인프라를 구축하겠습니다. 또한 '2050 탄소중립' 실현을 위한 로드맵을 추진해 가겠습니다. 국민생활에 보탬이 되고 지역사회와 함께 성장하는 것도 중요합니다. 사회공헌 프로그램을 확대하고 협력사 기술협력과 청년창업 지원으로 민간일자리 창출에 기여하겠습니다. 아울러 임직원들은 청렴하고 공정한 업무수행으로 윤리경영 확립에 최선을 다할 수 있도록 하겠습니다.

다섯째, 국민이 체감하는 신뢰경영을 구축하겠습니다.

국민이 보다 편안하게 여행할 수 있도록 열차 편의시설을 개량하고 셀프체크인, 짐배송 등 새로운 고객서비스를 도입하겠습니다. 또한 방송사 협업, SNS 홍보 콘텐츠 제작 등 소통활성화도 강화하겠습니다.

존경하는 철도가족 여러분

계묘년(癸卯年)에는 새로 시작한다는 마음으로 새로워진 한국철도공사를 만들어 가겠습니다. 여러분의 건강과 행복을 진심으로 기원합니다.

새해, 복 많이 받으십시오.

감사합니다.



**박종혁** 교수

한경대 공공정책대학원  
객원교수, 행정학박사

# 철도차량산업의 지속가능한 발전을 위한 전략





## 1. 문제제기

### 1) 철도의 공공성과 수익성

철도는 인류가 발명한 문명의 이기임은 분명하지만, 그것을 바라보는 시각을 상반된 2개의 시선이 있다. 즉, 대중적 입장에서 철도를 공공성으로 바라보는 시선과 산업적 입장에서 수익성으로 바라보는 시선이 있다. 먼저 철도의 공공성은 철도가 모두를 위한 교통수단 내지 운송수단이기 때문에 공적인 기능을 가지고 있으며, 철도에 관한 책임과 의무가 정부나 공공기관에 있다는 논리의 근거가 되고 있다. 반면에 철도의 수익성은 철도가 산업 활동 내지 기업경영의 대상물이기 때문에 사적인 기능을 가지고 있으며, 철도를 통해 수익이 발생하여야 철도가 존재한다는 논리의 근거가 되고 있다. 철도를 바라보는 올바른 시각은 이러한 2개의 시선 중에서 양 극단을 배제한 중간의 어디쯤에 있을 것이다. 즉, 철도가 공공성을 유지하면서도 철도 관련 주체가 존재할 수 있을 만큼의 수익성이 창출되어야 바람직한 모습이라고 규정할 수 있다. 이러한 의미에서 최근 우리나라에서 논의되고 있는 철도 관련 다양한 주제에 관하여 공공성과 수익성의 적절한 접합점을 찾는 것이 필요하다. 예를 들어 철도 및 지하철요금을 공공성의 측면에서 바라본다면 최대한 억제하여 저렴한 교통수단을 이용할 수 있게 하는 것이 중요하지만, 수익성 측면에서는 바라본다면 철도사업자들이 기업 내지 조직으로서 존재할 수 있을 만큼의 수익이 보장되는 것이 중요하다. 특히, 시장경제체제하에서 기업이 원가이하로 제품을 판매하거나 서비스를 제공하는 것은 곧 시장에서 사라진다는 것을 의미하기 때문에 원가에 미치지 못한 철도 관련 요금의 부족분을 공적 자금을 지원해주고 있는 것이다. 철도사업자에 대한 정부의 지원은 사적인 민간기업에 대한 지원이 아니라 공적인 철도에 대한 기능회복에 대한 지원이라고 보는 것이 타당하다. 그럼에도 불구하고 오늘날 철도에 대한 공공성과 수익성에 대한 논란은 계속되고 있다.

### 2) 철도와 철도차량의 산업적 모호성

철도는 육상교통의 일종이라는 측면에서 여객수송 및 화물운송에 관한 영역으로 분류하고 시장을 형성하지만, 일반적으로 철도시장은 철도건설사업과 철도운영사업으로 대별한다. 전자의 경우 철도노선건설, 철도차량제작, 철도신호 및 통신시

스템구축 등을 의미하며, 후자의 경우 교통, 수송, 운송, 물류 등의 범주에 포함한다. 여기서 철도차량은 산업적 모호성을 지닌다고 할 수 있다. 즉, 철도차량은 철도건설사업에 포함되지만, 철도운영사업과도 긴밀한 관계를 맺고 있다. 철도를 건설하면서 철도차량이 제작되지만, 철도를 운영하면서 수익을 창출하는 것도 철도차량이다. 한편, 철도의 건설시점에서 중요한 것은 노선의 결정과 선로를 건설하는 토목기술이라고 할 수 있으며, 철도의 운영 시점에서 중요한 것은 수익을 창출하기 위해 고객에게 제공되는 철도서비스의 질이라고 할 수 있다. 이러한 의미에서 철도차량은 철도의 건설과 운영 모두의 시점에서 핵심이 아닐 수 있다. 이것이 철도차량의 산업적 모호성이고 철도시장 내지 철도산업에서 철도차량이 주목받지 못하는 요인이라고 할 수 있다.

### 3) 우리나라 철도차량산업의 한계

우리나라 철도차량산업을 논할 때 가장 많이 지적되는 사항은 독과점과 영세성이다. 철도차량 완성차 생산은 소수의 기업이 독점하고 있으며, 철도차량 부품은 대부분 규모가 작은 기업이 생산하고 있다는 것이다. 이러한 지적은 일견 타당하다고 할 수 있으나, 철도의 특수성과 국내 시장의 여건을 고려한다면 당연한 결과라고 할 수 있다. 민간철도를 허용하지 않는 상황에서 철도차량 완성차 생산에 참여할 민간기업은 없을 것이고, 철도차량 부품 관련 전체 시장규모가 작은 상황에서 규모가 큰 기업이 만들어지지 않을 것이다. 따라서 우리나라 철도차량산업에 대한 지적은 부적절하다고 할 수 있다. 즉, 독과점과 영세성은 시장에 의해 자연스럽게 형성된 원인이 아니라 인위적 제도에 의해 만들어진 결과라고 보는 것이 타당하다. 특히, 민간철도가 없는 우리나라 철도시장에서 철도에 대한 일반 국민의 시각은 공공성을 중요시할 뿐만 아니라 교통복지라는 관점에서 접근하여 철도를 최대한 저렴한 비용을 건설하고 최대한 저렴한 요금을 책정하려 하고 있다. 철도차량산업 입장에서 저렴한 비용의 철도건설은 단가를 낮추는 데 영향을 미치고, 철도운영은 유지보수비용의 투자를 위축시키는 데 영향을 주고 있다. 현재의 상황을 획기적으로 전환하지 않는다면 우리나라 철도차량산업의 발전은 요원할 것이다.

## 2. 철도 르네상스와 우리나라 고속철도

### 1) 21세기 철도의 부활

19세기 중반 인류역사 상 최초의 철도를 만들어낸 영국을 비롯하여 유럽, 미국, 일본, 인도 등도 20세기 중반까지 철도의 건설이 매우 가파르게 성장하였으나, 20세기 후반부터 개인 소유 교통수단인 자동차의 보급 확대와 도로건설의 증가로 인하여 철도가 구시대 교통수단으로 전락하였다. 그러나 과유불급이라고 할까 아니면 새옹지마일까. 이러한 현상에 대한 반전에는 그래 오랜 시간이 필요하지 않았다. 21세기의 새로운 천년이 시작되기 직전인 1990년대 초 전 세계는 경제의 성장, 사회의 안정과 통합, 환경의 보전이 조화를 이루며 지속가능성을 지향하는 발전의 개념이 만들어지기 시작하였다. 즉, 현재 세대의 필요를 충족시키기 위하여 미래 세대가 사용할 경제·사회·환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고 서로 조화와 균형을 이룬다는 지속가능발전의 개념이 모든 정책, 모든 사업에 확산되기 시작하였다. 그리고 21세기 초 유럽을 중심으로 지속가능한 교통정책으로서 철도가 다시 주목받기 시작하였다. 침체기에서 벗어나 ‘철도 르네상스’ 시대를 맞이하게 된 것이다. 철도 르네상스의 시작에서 가장 중요한 요인 중의 하나가 친환경성이라고 할 수 있다. 즉, 동력원이 화석에너지에서 전기에너지로 전환되면서, 철도가 다른 교통수단에 비해 환경오염이 적고, 효율이 크다는 장점을 지닐 수 있게 되었다. 이에 따라 21세기 초반에서 중반으로 넘어가는 현재 시점에서 세계 각국은 철도를 중심으로 하는 교통체계 개편이 꾸준히 이루어지고 있으며, 철도 관련 산업을 미래 산업으로 규정하고 다양한 개방정책과 막대한 공공재정을 투입하고 있을 뿐만 아니라 민간부문에서도 글로벌 다국적 기업들이 인수합병을 통해 몸집을 키우고 있다.

### 2) 개방성과 공공성에 의한 유럽철도 르네상스

철도 선진국인 유럽은 일찍부터 철도 르네상스를 선포하고 2001년 제1차 ‘철도패키지’를 발표하였다. 그 후 2004년 제2차, 2007년 제3차, 2016년 제4차까지 업그레이드한 철도정책을 발표하였으며, 가장 최근에 발표한 제4차 철도패키지에서는 유럽 철도 서비스의 단일 시장 완성을 목적으로 6개의 법률을 제정하였으며, 가장 중요한 목표를 철도의 활성화 및 경쟁력 향상으로 설정하였다. 이러한 목적과 목표를 달성하기 위해 ‘시장’과 ‘기술’을 중요한 두 개의 축으로 제시하였다. 시

장의 측면에서 2001년부터 시작된 철도 패키지의 점진적 시장 개방 과정을 마무리할 것이다. 즉, 유럽의 모든 국가에서 동일한 방식으로 여객 서비스를 운영하고 철도 사업자에게 동일한 일반적 권리를 부여하는 것이다. 또한, 유럽철도 인프라의 거버넌스를 개선하고 차별을 방지하기 위한 법률을 제정하고, 철도부문에서 경쟁 입찰 원칙을 도입하도록 하였다. 유럽철도가 경쟁 입찰 원칙을 도입한 이유는 철도시장의 개방성과 공공성을 강화할 목적이고, 이를 통해 공적자금의 절약을 기대하고 있다. 따라서 유럽이외의 국가에서도 충분한 경쟁력만 가지고 있다면, 유럽철도시장의 진출도 수월해질 것으로 예상된다. 한편, 기술의 측면에서 제4차 패키지는 유럽철도의 사업 비용 절감과 관리의 효율화를 추구하도록 하였다. 그동안 유럽철도는 개별 국가별로 철도 사업자와 철도차량 제조업 관련 별도의 인증이 필요하였다. 그러나 제4차 철도패키지를 통해 유럽철도청(ERA)이 유럽 전역에서 유효한 차량 승인과 철도 사업용 안전 인증서를 발급하도록 하였고, 유럽철도의 기술은 유럽철도교통관리시스템(ERTMS)에서 상호 운용 가능 여부를 확인할 수 있도록 하였다.

### 3) 고속철도에 의한 대한민국 철도 르네상스 시작과 한계

이러한 세계적 추세에 따라 우리나라도 2004년 고속철도 신설에 맞추어 철도르네상스 시대를 선언하였다. 고속철도는 기존 철도에 비해 이동시간이 절반 이상 단축되고 수송능력도 2배 이상이며, 특성상 안전성·정시성이 뛰어나고 에너지 절감 및 친환경적 측면에서도 유리하다는 장점을 지니고 있었다. 이에 따라 우리나라는 1992년부터 고속철도 건설이 시작되었으며, 건국 이래 최대 국책사업인 경부고속철도 건설 사업은 시련과 위기의 연속이었다. 초대형 국책사업에 대한 경험부족한 상황에서 건설 초기 단계부터 잦은 설계변경과 사업비 증액, 세부 노선 변경, 민원 발생, 사업관리 능력 미숙 등으로 1997년까지의 5년간 건설공정이 15%에 불과하였다. 그리고 1997년에 제기되었던 부실공사 문제와 외환위기로 인한 사업 중단 논란은 사업추진 상의 최대 위기였다. 그러나 경부고속철도 사업은 국가백년대계를 위해 반드시 필요하다는 판단 하에 1998년에 사업계획을 전체적으로 재검토한 결과, 초기투자비를 절감하고 고속열차 조기운행이 가능하도록 하기 위해 단계를 나누어 추진하기로 결정되었다. 또한, 설계·시공·감리 등 전 과정에 걸쳐 철저한 사업관리를 시행하고 외국 전문 업체에 의한 안전점검 실시 및 책임감리 시행 등 품질과 안전을 확보하는 대책을 시행하였으며, 그 결과 건설공정이 본격적으

로 진행되어 2004년 4월 1일 고속열차 개통이 성공리에 이루어졌고, 대한민국의 철도 르네상스가 본격적으로 펼쳐지기 시작하였다. 한편 대한민국 철도 르네상스의 가장 큰 변화 중의 하나가 상하분리 정책이라고 할 수 있다. 즉, 사회적 교통인프라로서 철도의 건설 사업과 운송 및 수송의 철도 운영사업을 구분하여, 각각 공공성이 강한 공단과 시장성이 강한 공사를 설립한 것이다. 상하분리 정책은 크게 철도시설의 건설 및 유지관리사업과 철도사업의 운영으로 구분하여 각각 사업적 영역의 특성을 살린다는 것이 가장 중요한 목적임에도 불구하고 정부의 이념적 성향에 따라 사업영역을 다르게 분류하고 있으며, 정책적 방향도 자주 변하고 있다. 이러한 상황에서 대한민국의 철도는 시장과 기술 모두의 측면에서 르네상스라고 하기에는 부족함이 많다고 할 수 있다. 즉, 유럽철도가 시장측면에서 개방성을 강조하여 동일한 시장을 형성되고 기술측면에서 동일한 기술적 규정을 적용하여 르네상스를 촉진시키고 있다. 반면에 대한민국은 철도 관련 사업권이 정권의 이해관계에 따라 급변하여 시장이 제대로 형성되지 못하고 있으며, 철도 관련 기업들이 영세하여 기술수준이 낮게 형성되고 있다.

### 3. 주요국 철도 현황

#### 1) 유럽과 영국의 철도 현황



Rail Market Research에 의하면, 2021년 2월 현재, 유럽에는 200개 이상의 여객 철도 사업자가 있으며, 매일 약 120,000대의 철도 차량이 운행되고 있다. 유럽의 철도 사업자 중에서 독일과 스위스에만 100개 이상이 있으며, 이들 국가의 철도 사업자는 70%가 정부 또는 공공의 소유이고 나머지 30%가 민간 소유이다. 인프라 측면에서 유럽철도의 길이는 약 23만km이며, 독일이 가장 길고 프랑스, 폴란드와 함께 상위 3개국이 전체의 30%를 넘게 점유하고 있다. 유럽에서는 고속철

도를 이용한 장거리 여행이 대중화되고 있으며 약 10년 전 이탈리아에서 프레치아로사 브랜드가 출시된 이후 로마-밀란 구간에서 철도의 여객 시장 점유율이 35%에서 66%로 2배 가까이 증가하였다. 유럽에서는 철도차량 스위스와 네덜란드 등을 중심으로 고속열차에 대한 많은 수요가 많을 것으로 예상된다. 독일과 프랑스는 특히 통근열차와 지방열차, 메트로 및 경전철(LRV)에 대한 철도차량의 수요가 예상된다. 실제로 2020년 유럽의 철도차량 시장 규모는 약 200억 달러에 이르렀으며, 서유럽 국가를 중심으로 경전철 차량에 대한 신규 주문이 많았다. 영국도 비록 2020년 유럽 회원국에서 탈퇴하였지만, 현재 11개의 철도 사업자가 운영되고 있으며 유럽과 연계된 철도시스템을 지니고 있다. 2019~2022년 영국의 철도차량 수요는 좌석 충전, 무선 인터넷 및 냉난방장치(HVAC) 등으로 인해 발생하였으며, 약 160억 달러 규모이었다. 특히, 영국은 2019년부터 2024년까지 철도 인프라 개선을 위해 약 600억 달러를 투입하겠다는 계획을 발표하였으며, 2040년까지 디젤 철도차량의 탄소를 제거하겠다는 목표를 수립하였다.

#### 2) 중국의 철도 현황



2016년 중국정부는 전국 주요 도시를 가로·세로 각 8개 노선으로 연결하는 철도 계획인 ‘팔종팔형’ 사업을 발표하였다. 이 계획에 의하면, 인접한 대도시·중도시는 1~4시간 교통권에 편입되고, 일반 도시군에는 30분~2시간 교통권이 형성되는 것으로 되어 있다. 그 결과 2021년 말 기준 중국철도 운영 구간은 15만km이며, 그 중 4만km가 고속철 구간이다. 중국 철도는 현재 전국 현의 81%를 포괄하고 있으며, 고속철 구간 중 93%가 인구 50만 명 이상의 도시를 관통하고 있다. 중국정부의 국가철도국 발표에 의하면, 지난 10년간 중국 고속철에 대한 고정자산 투자 규모는 7조 위안(약 1,354조 원)이 넘었으며, 운영 구간도 5만 2,000km가 늘어난 것으로 되어 있다. 특히, 중국정부는 국민 경제의 안정을 적극 지원하기 위하여 철



도 인프라 구축에 집중 투자가 이루어지고 있으며, 철도망 구축의 3대 목표를 과학적이고도 체계적인 철도 건설, 철도 운송의 질 향상, 철도안전 최우선으로 설정하였다.

한편, 중국에는 세계 최대의 철도차량제조기업인 중국중차(CRRC)가 있으며, 국유기업인 두개의 거대 철도차량제조기업인 중국남차집단(CSR)과 중국북차집단(CNR)이 합병하여 2016년 탄생하였다. 2021년 중국중차는 기관차 744대, 객차 1,019대, 도시형 운송 차량 8,045대(저속 및 중속용 메트로, 전차, 모노레일, 자기부상차), 화물차 33.7대를 판매하였으며, 연간 생산능력은 기관차 1,530대, 객차 2,300대, 도시철도용 철도차량 11,840대, 화물 철도차량 51,500대 등인 것으로 조사되었다.

현재 중국철도는 건설, 차량, 유지보수 등 철도관련 거의 모든 부문에서 전 세계에서 가장 큰 시장이라고 할 수 있다. 2021년 시장 분석전문기관인 SCI에 따르면 중국 철도 기술 시장은 370억 유로 규모로 2025년까지 연간 성장률이 3.6%일 것으로 예상되며, 같은 기간 애프터 세일즈 시장의 연간성장률도 9.3%에 이를 것으로 예상된다. 그리고 중국의 철도차량은 화물차량, EMU 및 LRV 부문의 OEM 시장이 역동적으로 성장할 것으로 예상된다. 중국의 철도기업들은 지난 수년간 현대적 철도 기술개발에 많은 투자를 해왔으며, 중국 중앙정부도 2015년 발표한 '2025년 중국 국가전략계획' 속에도 철도 분야를 미래의 첨단 기술 분야를 포함하여 집중 지원정책을 펼치고 있다. 더욱이 최근 중국정부의 철도기업 지원은 내수 시장이 위축될 정도로 해외 시장 공략을 지원하고 있는 것으로 알려져 있다. 그 결과 최근 수년간 철도분야에서 국영기업인 중국중차(CRRC)와 중국철도공사(CR)는 아프리카, 중동 등의 지역에서 많은 수주가 이루어졌다. 다만, SCI에 의하면, 중국 철도는 유럽, 북미, 독립국가연합(CIS)과 같은 철도시장의 중요한 지역에서 여전히 낮은 시장 점유율을 나타내는 것으로 조사되었다.

### 3) 일본의 철도 현황



일본은 철도선진국으로서 철도의 여객 수송량이 꾸준히 증가하였으나, 최근 코로나 팬데믹 영향으로 약간 감소하였다. 일본의 철도 여객 수송량은 매년 약 250억 명을 상회하고 있으며, 철도영업은 약 4,350억 km에 이른다. 또한, 일본의 철도사업자 수도 213개사(여객철도 203개사, 화물철도 10개사)이며, 여객철도 중에서 JR 6개사를 제외하고 대부분 민간철도(186개사) 기업으로 운영되고 있다. 다만, 철도영업 km를 분석하면, JR이 신칸센을 시작으로 간선 수송망을 가지고 있기 때문에 전체의 60%를 넘게 차지하며, 이것은 민간철도 대비 2배 이상 많은 수치이다.

일본의 대표적인 철도인 신칸센은 일본의 중추적 고속 수송 체계로서 지역 간 이동시간을 대폭 단축시키고 지역사회 진흥과 경제 활성화에 큰 효과가 있는 것으로 인정받고 있다. 특히, 1964년 신칸센의 개통 이후 승객 사망사고 제로를 유지하는 것은 매우 자랑스럽게 여기고 있으며, 최근 친환경 교통수단으로서 더욱 각광을 받고 있다. 신칸센은 대체적으로 300km에서 1,000km 정도를 이동하는 교통 및 운송 수단으로 많이 활용되고 있다. 일본의 도시철도는 대도시를 중심으로 형성되어 있으며, 동경권(약 2,459Km), 나고야권(약 1,504Km), 오사카권(982km)이 3대 도시철도권으로 불린다. 그리고 2019년 11월에는 2005년 제정된 「도시철도 등 편의 증진법」의 개정을 통해 도시철도 뿐만 아니라 도시개발 측면에서 정비가 진행되고 있다.

일본의 지역철도 수송인원은 1991년도를 정점으로 2002년까지 체감경향을 보이다가 그 후 하락세가 주춤하다가 2019년도는 1991년 대비 약 22% 감소하였다. 더욱이 2020년도는 코로나19로 인한 영향을 받아서 직전년도 대비 약 28%나 감소하였다. 또한 일본 지역철도 사업자의 경영상황은 2019년에 79%가 경상수지 적자였으나 2020년에는 98%가 경상수지 적자를 기록하여 더욱 어려운 상황에 처하였다. 이러한 상황 속에서 지역철도 사업자들은 차량, 터널, 교량의 노후화 등으로 인해 어려움이 가장 되고 있으며, 고령화 사회 진입으로 인한 철도의 배리어 프리화도 커다란 문제로 등장하기 시작하였다. 일본 지역철도의 차량별 현황은 31~50년이 32%로서 가장 많고, 51년 이상도 24%나 차지하고 있다. 또한 2018년 이후 JR서일본, JR동일본, JR북해도를 중심으로 6개 철도노선이 폐선 되었다.

현재 일본에서 철도관련 주목받고 있는 대중교통 시스템이 경전철(LRT)이다. 경전철은 기존 노면전차보다 주행공간을 더 확보할 수 있고, 철도차량의 성능을 향상시킴과 동시에 도로 공간, 철도부지 등 기존 인프라도 효율적으로 활용하여 높은

정시성 및 수송력을 바탕으로 친환경 대중교통 시스템으로 인식되고 있다. 특히, 배리어 프리나 환경에 대한 배려한 대중교통수단으로서 지방 도시 중심 시가지의 활성화에 의한 도시재생 및 지역경제 활성화를 목적으로 여러 도시에서 도입이 검토되고 있다. 현재 일본에서 노면전차와 LRT 관련 철도사업자는 18개사이다.

일본정부의 철도의 기술수준 향상을 보조금 제도를 운영하고 있으며, 철도 분야에 관한 기술 개발을 실시할 능력이 있는 법인에게 직접 보조하고 있다. 보조대상 기술은 안전, 환경, 기초 기술 및 기반기술이며, 보조율은 50%이다. 실제로 이 제도를 통해 기존 디젤 철도차량의 축전지를 탑재기술을 개발하였고, 전철구간에서는 충전을 비 전철구간에서는 방전을 통해 운행할 수 있도록 하였다. 또한, 일본의 철도기술개발 정책은 초전도 자기부상 철도개발(초전도 리니어), 게이지 가변 전철개발(프리 게이지 트레인), 듀얼 모드 차량(DMV) 등으로 추진하고 있다.

일본의 철도차량 제작사는 6개가 있으며, 히타치는 영국사업을 확대하고 있으며 최근 이탈리아 철도기업을 인수하였고,가와사키는 신칸센, 일반전철, 뉴욕 지하철 등 폭 넓은 차량을 제조하여 납품하고 있다.

한 상황에서 정부는 철도산업 육성을 위한 다양한 정책을 펼치고 있다. 그러나 대부분의 철도정책이 사회간접자본으로서 철도노선 건설정책과 철도요금 및 철도서비스로서의 철도운송 관련 운영정책에 집중되어 있었다. 최근에 안전에 대한 중요성이 강조되는 사회적 분위기에 맞추어 철도안전 관련 정책도 크게 증가하고 있다. 그러나 철도산업의 성장은 건설과 운영이 함께 발전해야 한다는 측면에서 철도차량의 육성이 중요하다고 할 수 있다. 즉, 철도차량은 철도건설과 철도운송을 연결하는 중요한 매체로서 철도차량의 수준이 철도의 수준을 좌우한다고 할 수 있다. 실제로 속도를 중요시한 과거에는 많은 국가들이 고속철도를 건설하면서 그에 맞는 철도차량을 개발하여 철도선진국으로 도약하였으며, 환경을 중요시하는 최근에는 많은 국가들이 친환경적 철도차량 개발에 집중하고 있다. 특히, 기후위기 시대에 교통수단의 친환경성은 자동차나 비행기보다 철도의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 따라서 국내 철도차량산업의 미래는 친환경적 철도차량의 개발에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 다행히 우리나라도 최근 독자기술로 고속철도차량 개발에 성공하였으며 수소, 전기 등 친환경 동력원을 사용하는 철도차량 개발에 집중하고 있다. 정부도 이러한 철도차량 시장의 변화에 능동적으로 대응할 수 있도록 적극적 지원이 필요하다.

## 4. 대한민국 철도차량산업의 발전을 위한 제언

### 1) 철도차량의 중요성과 친환경 철도차량의 개발

철도가 미래의 교통수단으로서 매우 중요한 위치를 차지할 것이라는 예상은 부정할 수 없는 사실이 되어가고 있으며, 이러

### 2) 철도차량의 생애주기적 관점

국가적 차원의 철도망 계획에 따라 매년 철도노선이 신설되지만, 매년 당초 계획된 시기에 순조롭게 개통한 것은 그리 많지 않다. 철도 개통이 지연되는 이유는 대부분 건설여부를 결정하지 못하는 정책적 이유도 있지만, 최근에는 철도차량에 관한 문제도 만만치 않게 등장하고 있다. 특히, 철도차량 문제는 곧 차량가격문제이고, 이것은 철도차량의 안전과 품질로 귀결된



다는 측면에서 신중한 검토가 필요하다. 즉, 공공부문에서 구매업무는 공개경쟁을 전제로 이루어지며, 낮은 가격 우선 제도에 의해 저가 낙찰이 빈번하게 이루어지고 있다. 철도차량의 최저가 낙찰로 인한 문제는 구매 당시보다 운영상에서 나타나며, 철도차량의 안전에도 치명적 결함으로 작용될 수 있다. 실제로 과거 최저가 입찰방식의 의한 철도차량 때문에 어려움을 겪고 있는 철도운영사업자가 다수 존재하고 있다. 이러한 문제의 원인은 철도건설의 주체와 철도운영의 주체가 분리되어 서로 부분의 최적화를 추구한 것이 원인이지만, 보다 근본적인 원인은 기술보다 가격을 우선시 하는 정책이라고 할 수 있다. 철도 전체의 최적화 입장에서 철도차량을 바라본다면, 구입가 저렴한 것보다 유지관리비용까지 포함한 생애주기비용의 관점에서 효율성과 효과성을 검토할 것이다.

### 3) 철도차량 유지관리시장 조성

2023년 현재 우리나라의 철도는 120여 년이라는 짧지 않은 역사를 지니고 있음에도 불구하고 우리나라 철도가 선진국 수준이나는 물음에 대하여 선 듯 긍정적 대답을 하는 이는 많지 않을 것이다. 2004년 고속철도의 개통으로 일부 질적인 성장이 이루어졌다고는 할 수도 있지만, 전체적으로 대한민국 철도의 수준은 세계적 수준에 미치지 못한다는 것에 대체적으로 동의할 것이다. 특히, 철도차량 부문에서 우리나라 유일의 대기업인 현대로템도 글로벌 철도차량 시장 점유율을 2%를 넘지 못하는 것이 사실이다. 이렇게 미미한 수준의 철도차량시장은 우리나라 국내 철도차량 시장의 구조적 한계에서 기인한 것이라고 할 수 있다. 즉, 우리나라 철도시장은 신차제조 및 차량개조에 집중되어 있고 유지관리 시장이 매우 미약하다. 그러나 철도사업이 발전하기 위해서는 신차 및 개조와 더불어 유지관리에 관한 시장도 매우 중요하다. 철도차량 유지관리는 평소 철도차량을 정상적 상태로 유지할 뿐만 아니라 내구연한을 늘려서 자산 활용의 효율성을 증대시키는 긍정적 효과가 얻을 수 있다. 현재 우리나라 철도차량은 1,700여 량의 고속철도차량과 2,800여 량의 동차를 포함하여 5,700여 량이 있다. 그리고 매년 수많은 철도차량이 정밀점검주기가 발생하고 있다. 이러한 현실을 고려한다면 이제 대한민국도 유럽이나 일본과 같이 철도차량 유지보수 시장을 형성해야 하는 시기가 도래하였다고 생각된다. 이것이 대한민국 철도의 질적 성장을 앞당기는 중요한 정책적 변화라고 할 수 있다.

### 4) 철도시장의 민간참여 확대와 정부의 역할

국가적 차원에서 특정 산업의 발전은 공공부문에서 시장형성을 위한 육성정책이 시작되면서 시장 확대, 시장성숙, 시장쇠퇴의 단계로 전이된다고 할 수 있다. 이러한 의미에서 현재 국내 철도산업은 정부 및 공공에 의한 시장형성의 시기는 지났다고 보아야 할 것이다. 이후 정부는 철도산업이 시장 확대의 시기에 접어들 수 있도록 적절한 정책을 펼쳐야 할 것이다. 그동안 정부는 철도시장에서 심판과 플레이어의 역할을 동시 수행하였지만, 이제는 심판의 역할만 수행하여야 하고 플레이어의 역할은 기업에게 맡겨야 하는 시기가 도래한 것이다. 즉, 시장 확대의 단계에서는 기업의 역할이 정부의 역할보다 더 중요하며, 정부는 기업들이 올바른 경쟁을 할 수 있도록 법과 제도를 만드는 역할을 수행하여야 한다. 특히, 세계 10위권의 경제력을 지닌 대한민국에서 철도시장을 일부기업 내지 국내기업에게만 의존하는 것은 오히려 시장 확대를 저해하는 요인이라고 할 수 있다. 금융, 에너지, 통신 등이 시장형성 단계를 지나 민간이 참여하면서 시장 확대가 이루어졌듯이 철도도 민간기업의 참여로 시장의 확대를 기대할 수 있을 것이다. 다만, 철도는 전적으로 민간 기업에 의존할 경우 공공성 보다 지나친 수익성 강조로 인한 극단적 폐해가 발생할 수 있기 때문에 정부의 관리감독이 필요할 것이다. 이것이 철도시장에서 정부의 심판자적 역할이라고 할 수 있다.

### 5) 철도차량의 글로벌 시장 진출 지원

세계 철도시장은 코로나 팬데믹으로 잠시 주춤하였으나, 대부분의 전문가들이 팬데믹 이후 다시 성장세로 전환할 것이라고 예측하고 있다. 일부 조사에 의하면 철도산업은 성장속도가 빠른 산업 중의 하나로 지목받고 있다. 특히, 기후위기 대응을 위한 각국의 탄소중립 정책은 다른 어떠한 교통수단보다 철도의 중요성이 강조되고 있다. 유럽연합도 철도패키지 정책과 유럽연합철도청(ERA) 설립으로 세계 철도시장에서 이니셔티브를 잡으려는 노력을 기울이고 있다. 이러한 철도산업의 국제적 흐름에 맞추어 우리나라 철도차량 산업도 글로벌화에 적극 나설 필요가 있다. 현재 우리나라 철도산업의 문제로 지적받는 국내시장 독과점과 철도부품기업의 영세성도 글로벌화로 해결이 가능할 것이다. 즉, 좁은 국내 철도시장에서 약육강식의 경쟁보다 미지의 글로벌 철도시장에서 새로운 시장 및 새로운 고객을 개척하는 것이 훨씬 현명한 전략이라고 할 수 있다. 이를 위해 국내 철도차량 및 부품 기업들은 유럽철도



관련 자격 및 인증을 취득할 필요가 있다. 특히, 유럽연합철도청은 철도관련 시장과 기술에 대하여 단일 국가의 경계를 허물고 유럽연합 전체를 하나의 단위로 하는 블록화를 추진하고 있기 때문에 블록 밖에 위치한 국가의 경우 해당 자격과 인증 취득은 필수불가결한 요소가 되고 있다. 현재 우리나라 철도 관련 기업 중에서 유럽철도의 자격을 취득한 기업은 거의 없으며, 철도차량관련 기업 중에서도 극소수만이 유럽철도시장에 관심을 가지고 있을 뿐이다. 따라서 우리나라 철도차량산업의 발전을 위해 시급하게 추진해야 할 것은 공공과 민간의 글로벌 시장 진출 마인드라고 할 수 있다.

## 5. 나가는 길

철도는 21세기 가장 주목받는 친환경 교통수단 중의 하나로 인정받고 있으며, 대중교통지향 도시개발에서도 철도를 중심으로 역세권이 가장 대표적인 개발방식으로 인정받고 있다.

그러나 우리나라에서 철도시장은 양극화가 심하다. 외부적으로 많은 주목을 받는 고속철도 시장과 비교적 주목받지 못하는 일반철도 시장에서 양극화 현상이 나타나고 있으며, 내부적으로 정부의 다양한 정책이 집중되고 있는 철도의 건설 및 운영부문과 상대적으로 정부의 정책적 지원이 미미한 철도차량 제조 및 유지관리부문에서 양극화 현상이 나타나고 있다. 더욱이 철도차량관련 수요자가 공공부문으로 제한적인 상황에서 시장을 형성하고 산업적 발전을 기대한다는 것은 매우 어려운 일이다. 그러나 철도에 대한 미래는 분명히 밝을 것이고 이미 거대한 글로벌 철도시장이 존재하고 있는 상황에서 대한민국의 철도차량산업은 대대적인 변혁이 필요할 것이다. 따라서 본고는 대한민국 철도차량산업의 지속가능한 발전이라는 측면에서 친환경 철도차량 개발, 생애주기적 관점, 유지관리시장 조성, 민간의 시장참여, 글로벌 시장 진출 지원 등 5개의 발전전략이 필요하다고 제안하였다.





이영근 사업단장

한국철도공사 철도안전연구원  
철도차량부품개발사업단TF

# 철도차량 부품기업 활성화를 위한 주요정책 동향과 시사점





## 1. 들어가며

국내 철도산업에는 다양한 이해관계자가 있다. 마치 생태계와 같은 구조로 볼 수 있다.

단순하게 보면 '생산자 - 구매자'로 보는데 실상은 '1차 생산자 - n차 생산자 - 구매자'로 보는 것이 일반적이다.

그런데 우리나라 철도는 공공재로서 대부분의 경우 구매자는 공공부문이 된다. 공공부문에서 구매하는 재화에 해당하는 것으로는 철도차량과 철도인프라로 구분할 수 있으며, 철도인프라는 철도의 선로, 전철전력설비, 정보통신설비, 신호 및 열차제어설비, 역시설 등으로 나눌 수 있다. 철도에 관한 지식이 있던, 없던 간에 앞서 기술한 재화들을 구매하기 위해 소요되는 예산이 매우 클 것이다 라는 것에는 모두 인정할 것이다. 이렇게 대규모의 예산이 투입되는 특징으로 철도산업에는 최종 구매자인 공공부문의 역할이 매우 클 수밖에 없다. 공공부문을 다시 나눠보면 철도산업발전을 위한 여러 시책을 마련하고 이를 추진하는 국토교통부와 철도운영에 관한 업무를 수행하는 철도운영자, 철도시설의 건설 및 관리 등에 관한 업무를 수행하는 철도시설관리자로 나눌 수 있다. 본고에서는 철도차량과 철도인프라로 구성되는 철도재화 중에서 철도차량에 관점을 두고 정부의 주요시책을 분석하여 이를 10가지 주요 테마로 분류한 뒤 각 테마별로 철도차량 산업분야에서 대응해야 할 시사점에 대하여 논하고자 한다.

## 2. 정부 주요 시책

### 1. 제4차 철도산업발전기본계획(2021년~2025년)

가. 개요

수립 근거	철도산업발전기본법 제5조에 따라 5년 단위로 수립되는 철도분야 최상위 법정 기본 계획
비전	2030년까지 세계적인 철도기업 육성과 함께 국민과 함께하는 My Train 시대 실현
목표	수송분담률 제고 & 탄소배출 감축, 이용 만족도 향상 & 사고·사망자감소, 철도기술력 증진 & 수출실적 제고
추진 분야	철도산업생태계, 철도운영, 철도건설, 철도안전

나. 주요내용

- 국토교통부는 글로벌 수준의 철도산업을 육성하기 위해 제4

차 철도산업발전 기본계획을 마련하여 철도 산업생태계, 운영, 건설, 안전 등 4개 분야에 대한 주요추진 목표를 제시하였음

- 동 계획에서는 인명 피해를 최소화하고 철도차량·시설의 노후화에 대비하여 시설개량 및 부품 교체·관리 방안을 마련하기 위해 디지털 기술을 활용한 철도관리, 스마트 철도안전관리 시스템, 철도차량 정비 고도화 등을 추진할 것을 제시하였음
- 철도산업 생태계 성장을 위해 철도 R&D 중장기 로드맵 수립, 철도차량 기술기준의 국제화, 철도산업 생태계 육성 지원 등을 제시하였음
- 한국철도 위상 제고를 위해 국내 업체의 해외진출을 지원하고, 해외시장에서의 역할 확대를 위한 네트워킹 강화를 제시하였음

### 2. 제3차 철도안전종합계획(수정계획)(2016년~2022년)

가. 개요

수립 근거	철도안전법 제5조에 따라 5년 단위로 수립되는 법정계획
비전	국민이 신뢰하는 사람 중심의 철도안전 시스템 구현
목적	생명을 중시하는 사회적 가치의 확산, 기후변화, 테러 위협 증가 등 여건 변화에 대응하고, 안전한 철도 이용환경을 조성하기 위함
추진 분야	철도안전 정책 및 제도개선, 철도종사자 안전역량 강화, 철도차량 관리 체계화, 철도시설 및 안전설비의 확충·개량

나. 주요내용

- 국토교통부는 철도안전 확보를 통한 철도사고 발생감소를 위해 철도안전법에 근거한 제3차 철도안전 종합계획을 통해 철도안전 정책 및 제도개선, 철도차량 관리 체계화 등 5개 분야별 추진과제를 제시함  
- 5개 분야는 ① 현장이행력 확보 등 철도안전 정책 및 제도개선, ② 철도종사자 안전역량 강화, ③ 철도차량 관리 체계화, ④ 철도시설 및 안전설비의 확충·개량, ⑤ 철도 위기대응체계 개선 및 철도안전 연구개발 강화임
- 동 계획에서는 형식적으로 이행되고 있는 철도안전관리체계를 개선하고 강화하기 위해 철도안전관리체계 고도화 및 감독 강화, 이행관리 및 제재기준 강화, 위험도 평가 강화 등을 제시하였음
- 철도차량관리의 체계화를 위해 부품교체주기 설정, 철도차



- 량 생애주기별 이력관리시스템 구축 등을 추진할 것을 제시하였음
- 노후 철도차량의 관리를 강화하고 부품교체 등을 위해 노후차량 정밀안전진단제 도입, 노후차량 개조 절차 및 선진정비체계 마련, 노후차량 상태진단 및 유지관리 기술개발을 제시하였음
- 수리된 철도차량의 안전성 확보 및 차량 제작사의 MRO시장 진출을 유도하기 위해 국가 차원의 철도차량 정비기준 및 정비업체·인력기준, 선진정비 체계 등을 마련할 것을 제시하였음
- 철도차량 부품의 발주량 수요 예측을 통해 영세부품업체를 육성하고자 부품공급망 구축 및 수요자-제작자의 연계를 강화할 것을 제시하였음
- 현장 중심의 품질기준, 기술 및 성능검증을 위해 품질기준 협의체 구성, 철도안전관리체계 기술기준 고도화, 현장 적용형 기술 개발, 철도종합시험선로 구축 및 운영 등을 제시하였음

### 3. 철도차량산업육성대책(2016년)

#### 가. 개요

목적	중·장기 비전과 목표하에 철도차량 산업을 신성장 동력산업으로 육성하기 위함
비전	2030 글로벌시장을 향한 신성장 동력산업 육성
추진 분야	글로벌 철도차량 제작사 육성, 부품 강소기업 육성 및 공급망 관리, 글로벌 선도형 R&D 경쟁력 강화, 국내 시장 창출 및 해외 수주 확대, 제도적 지원 강화

#### 나. 주요내용

- 국토교통부는 철도차량산업을 신성장 동력산업으로 육성하기 위해 철도차량산업 육성대책을 마련하여 철도차량 제작사 및 부품강소기업 육성 및 공급망 관리, 제도적 지원 강화 등 5개 분야별 과제를 제시함
  - 5개 분야는 ① 글로벌 철도차량제작사 육성, ② 부품강소기업 육성 및 공급망 관리, ③ 글로벌 선도형 R&D 경쟁력 강화, ④ 국내 시장 창출 및 해외 수주 확대, ⑤ 제도적 지원 강화임
- 동 계획에서는 첨단기술을 적용한 고속철도차량 개발을 위해 시장성·성장가능성을 갖춘 선도형 R&D를 추진할 것을 제시하였으며, 공공성 및 리스크가 큰 철도차량산업의 지원 및 육성을 위해 법·제도적 장치를 마련할 것을 제시하였음

- 철도차량 부품산업의 집중육성을 통해 산업기반을 강화하기 위해 부품 강소기업 육성 및 전문성 강화, 타산업 우수업체 진입 등을 제시하였음
  - 차량제작사·부품업체·시험인증기관·연구기관 등이 집적 효과를 거둘 수 있는 철도차량산업 “All-in-One” 특화단지 조성
  - 구매·조달·생산 등 일련의 Supply Chain 거점과 철도산업 클러스터 구축지원
- 다품종 소량생산 시대에 대응하기 위해 철도차량 부품의 표준화·모듈화를 추진할 것을 제시하였음
- 국토교통부는 글로벌 철도차량 부품시장에서 부품의 경쟁력을 제고하기 위해 품질안전기준 정비 및 인증제도를 도입할 것을 제시하였음
- 철도차량의 적기생산·출시를 위해 제작절차 간소화, 사업화 시기단축을 제시하였음
- 정비한 철도차량의 안전을 보장하기 위해 품질에 대한 검증체계를 마련하고, 부품단위의 정비도입을 제시하였음
- 철도차량 After Market(리모델링 시장)을 조성하고, 해외로 진출하기 위해 리모델링 절차 및 해외진출 거점 마련 및 연계수출 확산을 제시하였음
- 철도차량·부품의 교체주기 및 수급계획 등을 파악하기 위해 차량·부품별 생애주기 이력관리시스템 구축 및 중장기 수급계획을 수립할 것을 제시하였음
- 부품업체에게 안정적 수익구조를 제공하기 위해 장기 유지보수 계약 및 구매조건부 R&D 도입, 외자부품 국산화, 중소기업 유보분 활용, 적정대가 지급을 제시하였음
- 국내 철도차량 부품업체의 자금·금융 지원을 위해 R&D 성과지원 및 첨단차량/기술 개발·운영 시 인센티브 부여를 제시하였음
- 철도차량산업 내 운영 주체 간 공생·협력 발전을 위해 산·학·연, 운영사-차량제작사-부품업체, 대기업-중소기업 간 협업체계를 구축할 것을 제시하였음
- 글로벌 철도차량산업 시장을 선도하기 위해 R&D Cycle의 경우 Early Starter 전략을, 시장 선점의 경우 First Mover 전략을 제시하였음
- 국내 철도차량 부품업체의 해외진출을 지원하기 위해 시장 개척 지원, 다양한 제품의 해외진출 지원(OEM 생산·활용, 공동연구 및 생산), 틈새시장 공략 등을 제시하였음
- 국내 철도차량 부품업체의 낮은 인지도·신뢰도를 극복하고, 해외수주를 지원하기 위해 공동브랜드 형성, 토탈 프로젝트

서비스 개발, 자금·금융지원 및 민관협력 수주지원 등을 제시하였음

- 국내 부품업체의 해외 품질인증을 지원하기 위해 전문 국제 인증기관 설립, 국내 인증제도의 국제 상호인증으로의 추진, 해외인증 비용·행정적 지원을 제시하였음

#### 4. 철도차량부품산업발전방안(2020년)

##### 가. 개요

목적	철도운행안전과 직결되며, 전 세계 친환경·고성장 산업인 철도차량산업의 대내외적 경쟁력 강화를 위한
비전	국내 철도차량·부품산업 시장구조, 기술수준, 출고 후 시장, 해외시장에 대한 혁신을 통해 세계적 경쟁력을 갖춘 철도차량 산업 구축
추진 분야	시장구조·기술수준·출고 후 시장·해외시장

##### 나. 주요내용

- 국토교통부는 세계적 경쟁력을 갖춘 철도차량산업을 구축하기 위해 철도 차량·부품 산업 발전방안(2020년)을 마련하여 시장구조, 기술수준, 출고 후 시장, 해외시장 등 4대 전략별 추진 과제를 제시함
- 동 계획에서는 철도차량부품 R&D의 실용화 및 상용화를 강화하기 위해 기술 수요·공급 매칭 플랫폼 구축, 수요처 참여 및 실증 확대, R&D 기간·비용 단축, 성능인증 획득 지원, 신기술 적용 제품 구매 활성화 등을 제시하였음
- 국내 유지보수 부품 공급기반을 마련하고 민간 정비시장을 육성하기 위해 장기 패키지 구매계약, 장기 유지보수 계약을 제시하였음
- 해외진출 지원의 역량을 강화하기 위해 민관협력 강화, 수출 BIZ모델 개발, 전략조직 및 사업화조직 구축 등을 제시하였음

### 3. 시사점 도출

본 장에서는 국토교통부 주요정책에서 제시하고 있는 철도차량 부품관련 계획을 재정리하여 철도차량 부품관련 10개의 주요테마와 시사점을 도출하였다.

#### 1) 철도차량 부품 교체주기 설정, 이력관리 및 안전관리 강화

- 국내 유지보수체계는 선진국의 고도화 시스템을 벤치마킹하여 센서를 활용한 정비상태의 자동진단체계를 도입하고 지속적인 데이터관리로 부품수명의 특성을 반영한 정비주기 관리와 부품 품질의 확보가 병행될 필요가 있음
- 철도차량의 생애주기 비용 중 유지보수비는 60~80%를 차지하고 있어 안전성과 서비스 품질뿐만 아니라 비용효율성도 고려해야 하며, 이를 개선하기 위한 대안으로 상태기반 유지보수 등에 대한 고려가 필요함
- 운영사 자체적으로 체계화된 부품분류 기준을 갖는 철도차량 이력관리시스템 운영이 필요하며, 국가는 운영사별 이력관리 실태를 고장·사고가 발생한 후 특별점검 등으로 감독하는 등 상시감독체계에 대한 대책이 필요함

#### 2) 철도차량 유지보수 부품 예측 및 공급기반 마련

- 국내 철도차량 시장은 공공수요에 따라 발주량이 결정되기 때문에 부품업체는 발주량 예측이 쉽지 않고, 운영사는 교체부품을 적시에 확보하지 못하는 경우가 발생함
- 정부는 운영사의 부품 교체계획 및 구매계획을 공유하게 함으로써 부품개발사가 해당 수요에 대한 준비를 할 수 있도록 하고, 부품 수급 차질을 방지하기 위한 정책을 제시하고 있으며, 이를 위해서는 제도적 개선이 고려되어야 함
- 철도 운영사의 부품 교체계획 및 구매계획을 통합적으로 관리하기 위한 수단(시스템)이 필요하며, 이를 종합하여 국가차원의 발주계획을 수립하기 위한 주체가 필요함
- 외자부품의 수급 곤란 및 적기공급 실패 등을 방지하고, 철도산업 수요-공급 미스매칭을 해소하기 위해서는 기업(공급)과 철도운영기관(수요)간 정보 공유의 장을 제공하고, 고부가가치 수입부품에 대해서는 국산화를 추진하는 방안 검토가 필요함

#### 3) 철도차량 형식승인 절차 합리화

- 2012년 이후 차량부문 제작결합이 감소한 것은 철도차량형식승인제도 도입에 따른 성과로 볼 수 있어, 형식승인제도의 기본 틀은 유지하는 것이 타당할 것으로 판단됨
- 철도차량 형식승인제도 도입에 따른 제작기간 및 비용 증가, 품질유지의 어려움, 부품가격 상승, 중복업무 우려 등은 개

선이 필요한 것으로 판단됨

- 한국교통연구원 연구에서도 철도부문 형식승인제도 개선 요구를 통해 제작기간 단축, 합리적인 비용부담, 기술이전해소 등 형식승인제도의 일부 개선(규제 완화)이 필요하다고 제시함
- 타 산업의 사례를 통해 형식승인 소요기간 단축 등을 위한 패스트 트랙제도 도입 검토가 필요할 것으로 판단됨

#### 4) 철도차량 애프터마켓 조성

- 철도차량 애프터마켓 창출을 위해서는 운영사의 철도차량 정비업무와의 협력을 통해 차량 부품에 대한 수요예측 및 공급규모를 전망하고, 차량 구매 시 주요 교체부품에 대한 동시구매계약 또는 소프트웨어 등 유지관리 계약 등에 대한 검토가 필요함
- 주요 교체부품에 대해 동시 발주함으로써 완성차 업체 및 부품업체의 수익성을 도모할 수 있으며, 운영사의 유지보수성도 용이해질 수 있음
- 고장 및 장애 빈발제품의 별도 유지관리 계약을 통해 운영사는 효율적인 유지보수를 도모할 수 있으며, 차량제작사 및 부품업체의 경우 부품단위 정비에 적극 참여하게 함으로써 민간 정비시장 육성을 도모할 수 있을 것으로 판단됨
- 반면, 편성 단위의 차량정비는 열차운행 안전에 대한 전반적인 책임을 갖는 차량소유자인 운영사가 직접 수행하는 것이 바람직하다고 판단됨

#### 5) 철도차량 부품 표준화 및 선진화 추진

- 국내 철도차량 시장은 규모가 작고 불규칙하게 발주되고 있으며, 철도차량 주요장치 및 부품에 대한 호환성, 교체가능성이 낮아 유지관리 효율성이 저하되고, 소량 다품종 생산으로 산업경쟁력이 낮은 상황임
- 불규칙한 국내 철도차량 시장을 극복하고 해외시장 진출을 위해서는 차량부품 표준화 추진이 필요하며, 이를 위해서는 차종별 공통 활용이 가능한 표준부품 및 모듈 개발의 지속적 추진이 필요
- 고속철도분야 EMU차량의 경우 주요국에서 개발·운영이 확대되고 있으며, 고속철도 차량부품 표준화에 대한 임무를 부여받아 목적의식과 추진력을 가지고 국가표준으로 제정하기 위한 주체가 필요함

#### 6) 철도차량 에너지 절감 및 환경성능 강화 추진

- 지속가능한 철도산업 육성과 국제 탄소중립 정책에 대응하기 위해 철도차량의 환경성능 및 친환경성을 강화할 필요가 있음
- 철도의 친환경적인 강점을 강화하기 위해 철도차량의 재활용 및 재사용 가능 소재의 비율을 높여나가거나 차량제작사를 선정할 때 기술력뿐만 아니라 친환경 분야까지 확대 평가하는 방식에 대한 검토가 필요함

#### 7) 상용화를 고려한 연구개발 추진

- 공공수요 의존적인 국내 철도시장에서의 상용화를 위해서는 부품업체-차량제작사-운영사 등의 주요 주체간 요구사항에 맞춘 R&D가 추진되어야 함
- 부품개발은 정부 및 운영사의 수급계획에 대해 모니터링하고, 이와 연계된 R&D가 추진되어야 함
- 국가R&D를 통해 개발된 우수한 부품의 활용을 높이기 위해서는 R&D 단계에서 개발부품의 교통 신기술 등 주요인증 획득을 유도하여 기술의 적용 효과를 명확하게 보여줄 필요가 있음
- 국가R&D를 통해 개발된 첨단차량 또는 부품의 경우 차량계약가의 일정비율 이상(또는 해당부품)에 발품을 적용하도록 특례를 적용하는 방안을 검토할 필요가 있음

#### 8) 해외진출을 위한 기반 마련 및 글로벌 협업체계 구축

- 해외진출을 위해서는 시장정보(발주계획, 현지화 요구조건 등)에 대한 지속적인 모니터링 체계를 갖추고, 개발성과물의 기술설명자료 제작 및 성과공유회 개최 등의 노력이 필요함
- 또한 철도 해외진출 및 국제협력을 위해 유망사업을 발굴하고, 관계기관 간 협업체계 구축 등을 통해 해외시장 진출 기반을 강화할 필요가 있음
- 기술분야 인력뿐만 아니라 해외진출을 위한 타당성 분석, 리스크 관리, 금융·행정에 대한 전문인력 확보가 필요함
- 철도의 해외진출을 총괄적으로 지휘하는 사령탑이 필요함. 사령탑은 정부의 조직이어서는 행동에 제약이 있으므로, 정부 지원을 받는 민간기구이어야 함. 일본의 JARTS 및 프랑스의 SYSTRA가 이에 해당함



#### 9) 철도차량 부품 국제인증 추진효율화

- 국내 철도기업이 우수한 기술력에도 불구하고 해외시장에서 요구하는 국제인증 취득에 많은 비용과 시간이 소요되는 등 해외진출에 어려움을 겪고 있음
- 한국철도기술연구원 등의 해외인증 상호인정에 대한 범위 확대 노력은 국내 철도 부품기업의 해외진출을 지원한다는 측면에서 큰 의미가 있으나, 역으로 해외제품의 경우에도 해외에서 인증 받은 사항이 국내에서도 인정된다는 부분도 유의할 필요가 있음
- 국토교통부가 추진하고 있는 철도용품 국제인증 취득 지원 사업을 적극적으로 활용할 필요가 있음

#### 10) 부품강소기업 육성 및 운영사- 부품업체-제작사 등 협업체계 구축

- 부품기업의 지속적 육성을 위해서는 철도차량부품개발사업과 같이 핵심부품개발을 위한 지속적인 개발수요 발굴이 필요하며, 중소기업 개발부품의 직접구매 등의 협의를 통한 동반성장을 도모하는 것이 필요함
- 국내 철도차량 시장규모 및 생태계 구조를 고려했을 때 운영사-차량제작사-부품개발사의 지속적인 협력체계 구축이 필요함

## 4. 맺으며

이상과 같이 정부주요시책과 이에 따른 시사점에 대하여 기술하였다.

요약하자면, 정부는 철도산업의 육성 및 발전을 촉진하기 위하여 철도산업 클러스터 구축, 국제인증 취득지원 사업 등 철도산업에 대한 대규모 재정을 투입하고 지원하고 있다. 철도산업육성 기반 마련을 위해 철도산업생태계 육성을 지원하며, 특히 철도 R&D 중장기 로드맵 수립을 통해 연구개발 성과물의 실용화를 제고를 추진하고 있다. 아울러 국내 기술과 기업이 해외에 진출할 수 있도록 지원하며, 수출지원센터를 설립하는 등 해외 시장에서 역할 확대를 위한 네트워크를 강화하고 있다. 또한 데이터 기반의 스마트 철도안전관리를 추진하고자 준비하고 있으며, IoT, 스마트센서 등을 활용한 철도차량, 철도시설관리의 과학화를 추구하고 있다. 본고에서는 구체적으로 언급하지 않았으나, 정부가 추진하고 있는 철도산업 클러스터는 지금까지 정부에서 발표했던 각종 계획을 총괄적으로 동시에 밀도 있게 실행해 볼 수 있는 아주 중요한 국내 철도 최초의 산업단지가 될 것이다. 이처럼 철도차량산업 업계의 기업 활동을 지원하고자 정부는 다양한 시책을 마련하고 있다. 따라서 철도 업계에서는 지금까지의 정부 시책과 기업 활동을 각자 직면한 환경에서 점검해 보고, 본고에서 제시한 10대 주요 테마와 시사점을 참고해서 향후를 대비한다면 보다 큰 성과를 내지 않을까 기대해 본다.





손인석 책임연구원  
현대로템(주) 레일솔루션연구소

## 수소모빌리티 게임체인저 ‘수소전기트램’의 개발 현황



바야흐로 전 세계적으로 탄소중립과 수소경제를 외치는 한 가운데, 수소철도차량의 발전사와 더불어 산업통상자원부 주관의 수소전기트램 실증사업 진행현황에 대하여 살펴보고자 한다.

## 1. 시작하며

산업발전과 더불어 탄소배출로 인해 각종 환경문제와 기후위기가 심각한 현실이다. 파리협정(Paris Agreement) 채택에 따라 전 세계적으로 온실가스 배출 대책 연구가 활발해졌고, 탄소중립 실현은 기후기술 개발, 탄소흡수원 확대, 청정에너지 개발 등 다양한 수단을 총동원하기 위하여 유럽, 중국, 일본, 미국뿐만 아니라 우리나라도 2050년 탄소중립 목표를 발표(2020.12)하면서 신재생에너지법을 신설하고 재생에너지분야와 신에너지분야의 정책을 선언하였다. 또한 정부에서 수소경제위원회를 출범시켜 수소산업을 육성중이며, 최근에는 수소모빌리티 대형화 시대를 대비한 기술개발에 박차를 가하여 수소활용 기술 1위를 공고화하겠다는 정책을 발표하기도 하였다.

2050년 세계 에너지 수요는 신재생에너지 44%, 화석연료 45%, 원자력 11% 수준으로 변화 예상되고, 탄소중립을 위한 신재생에너지 활용성 극대화 및 친환경 수소사회로 전환 필요하고, 각종 산업분야뿐만 아니라 철도분야도 전 세계적으로 수소에너지를 동력으로 사용하는 수소열차 개발 중으로 철도산업의 글로벌 친환경 트렌드이자 시대적 요구사항이라 할 수 있다.

철도차량 중에서도 도심에 운영되는 트램은 전동차와 같이 대중적이고 친환경성이 중요한 차종이며, 탄소중립에 가장 큰 기여를 할 수소연료전지 트램의 역할은 매우 중요하다고 할 수 있다.

## 2. 수소철도차량 산업 동향

탄소중립의 큰 축이 되는 도시교통 수단에서 철도차량은 선진국 중심으로 기존의 디젤철도차량을 수소전기철도로 대체하기 위한 연구개발과 실용화에 박차를 가하고 있다.

기존 도시교통 수단으로부터 발생하는 대기 중 탄소·질소산화물·미세먼지 저감을 위해 수소연료전지 기술의 철도차량 적용 필요를 인식하고 있고, 온실가스 배출 저감을 위해 비전철 구간에 친환경 열차를 운행하고, 전력인프라 절감을 위한 에너지 독립형 철도 차량으로의 전환이 필요하다는 것에 한목소리로 동의하고 있다.

유럽의 철도관련 기관에서 수소전기 철도의 시장 점유율은 빠른 속도로 높아질 것이라고 전망한 가운데, 독일과 프랑스를 중심으로 수소철도 실증 단계 돌입 이후 알스톰(Alstom)사에서 독일정부와 협력하여 디젤발전기를 수소연료전지로 전환한 Coradia iLint를 개발하여 1회 수소충전으로 94kg의 수소로 약 800km 주행 가능한 수소동차를 현재 상업운행 중이고, 독일의 Siemens사는 Mireo Plus B동차를 개발 이후 최고속도 160km/h, 주행거리 약 1,000km의 수소연료전지와 배터리를 적용한 Mireo Plus H를 개발하여 지난해 InnoTrans(독일 베를린 국제 철도차량·수송기술 전시회)에 선보였다.

또한, 스위스 스테들러社は 2019년 미국 샌버너디노에 29편성을 발주 받아 2024년 영업운행 예정인 최고속도 130km/h, 주행거리 약 460km의 FLIRT H2 동차를 개발하여 InnoTrans 전시회에서 선보였고, 스페인 PESA社は 최대출력 600kW의 수소탱크 175kg으로 1회 충전으로 24시간 운행 가능한 수소입환기관차를 동일 전시회에 전시하였다.



〈사진 1〉 Coradia iLint (Alstom) / Mireo Plus H (SIEMENS) / Hydrogen Shunting FLIRT H2 (STADLER) / Locomotive (PESA)



한편, 중국 CRRC는 2016년 수소연료전지 하이브리드 트램을 출시한 것으로 발표하고 최근 루저우, 타이저우시 등에서 운행할 예정이라는 뉴스가 있는가 하면, 지난해에 최고속도 160km/h의 4편성 600km를 달릴 수 있는 내장형 '수소발전' 시스템 열차를 개발했다고 하였다. 또한 국내에서는 한국철도기술연구원, 한국철도공사와 우진산전이 국토교통부 과제로 2018년부터 약 4여 년에 걸쳐 최고속도 110km/h급 수소연료전지 기반 하이브리드 동력시스템(1.2MW) 수소열차 개발완료를 발표하였다.



〈사진 2〉 HyperTram(CRRC) / 수소동차(우진산전)

### 3. 수소전기트램의 특징과 장단점

수소연료전지는 에너지 효율이 높고, 다양한 방법으로 수소공급이 가능하고 유해 배출가스가 전혀 없기 때문에 대표적인 친환경발전시스템이라 할 수 있다. 이런 우수한 기능으로 현대자동차, Ballard社 등에서 수소연료전지 개발과 자동차, 선박, 건설기계, 발전소 등으로 응용분야가 매우 빠르게 적용되고 있다. 지난 20년 이상 수소차 분야는 정부 및 민간의 투자 노력으로 수소연료전지 핵심기술을 개발하여 현대자동차가 '13년 세계 최초로 수소전기차를 양산 및 수출을 시작하였으며, '18년에는 수소전기차 NEXO를 출시하여 세계 수소차 분야 기술을 선도하고 있다.

하지만 상대적으로 자동차 이외 분야는 최근에야 연구개발 및 실용화를 추진 중이며, 특히 국내 철도분야에 국산화한 수소연료전지를 적용한 사례는 물론 해외에 수출한 사례는 없는 실정이었고, 최근 현대자동차에서 기입증된 수소연료전지를 철도차량에 접목하여 수소전기트램을 개발하고 실증단계로의 과제를 진행 중에 있다.

수소전기트램 소개 이전에 '트램'에 대하여 간단하게 살펴보고자 한다.

철도차량기술기준 총칙에 정의에 따르면 고무차륜형식과 철제차륜형식, 모노레일, 노면전차 등의 경량전철 구성체계에서 트

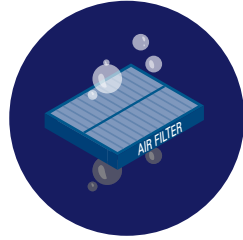
램(Tram)은 노면전차 경량전철 차량에 해당된다. 트램의 대표적인 특징은 도로위에서 운행되는 버스의 속성과 독립된 레일을 이용하는 도시철도의 성격을 혼합한 차량으로 지역별 도시의 환경과 교통여건에 맞춰 다양한 기능을 실현할 수 있다는 점이다. 승객 수요에 맞춰 운행 차량대수를 탄력적으로 조정가능하며, 약 30m 수준의 표준 5모듈 편성의 경우 승용차 175대, 버스 3대 분의 승객을 운송할 수 있으며, 도로 위를 달리면서도 철도의 안전성/경제성/친환경성/편의성을 구비한 대중교통수단이라고 할 수 있다. 기존 도시철도나 경전철과 비교 시 트램의 바닥은 도로면과 높이차가 거의 없으므로 저상버스처럼 승하차가 가능하여 교통약자를 배려할 수 있다.

특히 무가선 트램인 경우는 전차선, 변전소 같은 전력설비 등 외부 동력공급 인프라가 불필요하여 고전압 시설물 제거로 안전사고 예방의 효과가 있고, 공사비용 및 기간을 절감할 수 있으며, 도심 미관 개선과 유지보수 비용 저감 등 장점이 많다.

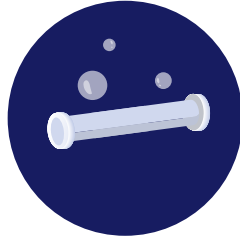
무가선트램은 배터리트램, 슈퍼캐패시터트램, 수소전기트램으로 크게 세가지로 구분할 수 있으며, 배터리는 에너지밀도가 높으나 충전시간이 긴 특징이 있으며, 차량에 실을 수 있는 저장용량에 한계가 있어 단거리 노선에서 적용하기에 적합하다. 슈퍼캐패시터는 에너지밀도가 낮아 빠른 충전이 가능한 특징이 있으나 차량에 탑재할 수 있는 저장용량에 한계가 있어 매 정거장마다 충전을 해야 하고 안정적 운영을 위해서는 정거장간 거리가 약 1km 이내로 제한된다. 반면에 수소전기트램은 수소를 약 15분 충전 시 운행환경에 따라 약 150km이상 주행할 수 있으며, 수소충전소만 확보할 수 있으면 어떤 노선 조건에서도 적용이 가능한 방식이라 할 수 있다.

수소전기트램을 한마디로 정의하면, 수소를 동력원으로 하여 도로 또는 전용궤도를 주행하는 노면전차(트램)로서, 열차에 탑재된 수소연료전지를 통해 열차운행에 필요한 전력을 공급한다. 또한, 수소연료전지 적용 트램의 경우는 무가선 트램의 장점과 더불어 공기질 개선, 배터리 대비 고속충전, 압축 수소 활용으로 장거리 운행 가능 등의 장점도 있다.

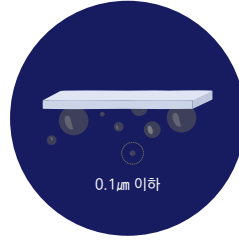
수소자동차와 마찬가지로 전기모터를 이용하기 때문에 기본적으로 탄소배출이 없을 뿐만 아니라, 대기 중의 공기에서 산소를 가져오는 과정에서 3단계의 고성능 필터를 적용해 미세먼지를 99.9% 제거하고, 이를 통해 수소전기트램의 경우 한편성이 한 시간 운행하는 경우 성인 170명이 숨 쉴 수 있는 공기를 정화하며, 움직이는 공기청정기라고 할 수 있다.



**공기필터**  
먼지 및 화학물질 포집  
초미세먼지 97%이상 제거  
(초미세먼지 : 2.5 $\mu$ m 이하)



**막 가습기**  
가습막을 통한 건조공기 가습  
막 표면에서 초미세먼지 제거  
(막 표면적 : 25 $m^2$ , 막 길이 : 4km)



**기체 확산층**  
전극막에 수소/공기 공급  
미세기공층에서 초미세먼지 제거  
(미세기공층 크기 : 0.1 $\mu$ m 이하)

〈그림 1〉 수소연료전지의 3단계 공기정화

수소전기트램은 글로벌 친환경 트렌드와 정부의 그린뉴딜 정책에 부합하는 차종으로 기술적 측면에선, 장거리 노선을 100% 무가선으로 구축할 수 있는 유일한 솔루션이며 사회적 측면에서는, 도심 거리에 전차선을 없애고, 미려한 디자인의 트램 차량 운행으로 도시 미관을 증대시킬 수 있다.

또한 환경적 측면으로는 수소연료전지 작동 시 공기 중 산소를 취득하는 과정에서 미세먼지를 정화하는 효과가 있으며, 수소 전기트램 도입을 계기로 관광 수요 증가 등 지역 경제의 활성화 및 수소경제 확대 효과를 기대할 수 있다.



〈그림 2〉 수소전기트램의 장점

하지만, 버스와 비교하면 고가의 교통수단이라는 단점은 있으며, 다른 시설물 제약은 없으나 수소충전소 인프라 구축이 필요하다는 점과 수소의 발화점이 가솔린보다 높고 수소가 공기보다 약 14배 가벼워서 수소 누기 시에도 확산속도가 빨라 연소, 폭발 가능성은 없음에도 불구하고 일반시민의 불안증 인식에 대한 해소가 필요한 측면이 있다.

또한, 수소전기트램의 차량 형식승인 기술기준은 국내는 물론 해외에서도 수립되어 있지 않아 시급히 제/개정할 필요가 있으며, 현재 노면전차 철도기술기준에 국내 자동차 분야의 수소전지모듈의 형식승인 기준을 더하여 자체 기준을 우선적으로 수립하는 등의 방법 등 기술기준 마련이 필요한 실정이다.

과 결합하고자 하여 2018년부터 수소열차 자체개발에 대한 기획을 하고 2019년부터 본격적으로 수소전기트램에 필요한 기술을 선행연구를 통해 컨셉차량을 선보인 바 있다. 컨셉차량은 단순제작 시험 플랫폼에 현대차 수소전기버스의 수소연료전지와 수소탱크 등을 조합한 것으로 기존 자동차 분야에서 적용한 수소시스템을 수소트램으로의 적용가능성을 검증해 본 것으로 2021년 4월에 시운전을 통하여 대외적으로 선보였다.



〈사진 3〉 수소전기트램 컨셉카 주행 영상 및 킨텍스 전시

## 4. 수소전기트램의 개발 현황

수소연료전지를 동력원으로 하여 수소열차의 가능성을 확인하기 위한 연구는 오래전부터 시작되었다. 수소전기트램은 수소차 대비 고내구성이 필요하고 제한된 공간에서의 각종 설비의 인터그레이션이 어려운 만큼 글로벌 시작은 아직 초기단계라 할 수 있으며 일본, 중국, 독일 등 주요국이 수소전기트램 상용화를 위한 실증을 추진하고 있다. 종합 철도 전문기관인 현대로템은 지난 2009년부터 무가선 저상 트램을 개발, 2014년부터 터키/폴란드 유가선 트램을 수주하여 확보된 트램 제작 기술에서 더 나아가 차세대 에너지인 수소에너지를 철도차량

자체 선행 연구한 수소트램컨셉을 기반으로 본격적으로 수소연료전지를 동력원으로 하는 수소전기트램 개발을 현재 진행 중이다. 국내 연료전지를 활용한 수소 철도차량 모빌리티 역량을 세계적으로 과시할 기회로 산업통상자원부 주관의 정부지원 사업으로 진행되고 있다. 현대로템이 사업을 총괄해 총 22개 기관이 참여하는 이번 실증사업은 2023년 12월까지 진행될 예정이며 울산의 시험노선에서 누적 2,500km 이상을 주행하면서 수소연료전지시스템을 활용한 수소전기철도차량의 운용가능성을 검증하게 된다.



〈그림 3〉 수소전기트램 실증사업 컨소시엄 구성도



수소전기트램 실증사업을 통한 실용화 모델은 지난해에 차량 설계를 완료하고 지난해 InnoTrans 전시회에서 'Hydrogen Announcement Day'를 통해 수소전기트램 개발현황과 증장기 수소차량 로드맵을 발표면서 글로벌 수소 모빌리티 사업을 홍보하였고, 또한 수소 생산/충전 인프라 통합 솔루션 공급 역할을 선보였다.



〈사진 4〉 독일 InnoTrans 전시회 수소전기트램 홍보

현재 수소전기트램은 현대로템 창원공장에서 제작 중이며, 5모듈 1편성으로 완성된다. 세계적으로 검증된 현대차의 수소연료전지 95kW급 4대와 Type IV형식 175리터 고압 수소탱크 6개, 고용량 배터리와 통합냉각시스템 등 수소시스템이 탑재되어 있고, 차량한계를 만족하는 높이 3.7m이하의 길이 약 35m 차량으로 310명 승객을 태우는 설계 최고속도 70km/h 차량을 선보일 예정이다. 차량제작과 완성차 시험이 완료되는 금년 5월 이후에는 충북 오송 종합시험선로에서 주행안전성 평가시험을 수행하고 이후 연말까지 울산 시험선로에서 수소시스템의 개발 부품과 편성차량의 종합평가시험을 수행할 계획으로 현재 진행 중에 있다.



〈그림 4〉 수소전기트램 실증사업 차량 외부 인테리어



〈그림 5〉 수소전기트램 실증사업 차량 실내 및 운전실 인테리어

## 5. 마치며

수소전기트램은 국내는 물론 해외시장에서도 철도차량 시장 변화를 주도할 Game Changer 역할을 기대하고 있다. 배터리를 이용한 트램의 경우 수소트램에 비해 충전시간이 상대적으로 길고 에너지밀도가 낮아 1회 충전 주행거리가 짧아 증장거리 운행에는 부적합한 만큼 증장거리 노선을 위주로 점차 수소트램의 적용이 확대될 것으로 기대하며, 장거리 운행 장점으로 Tram-Train으로의 활용도 기대가 된다. Tram-Train은 트램과 일반 열차의 장점을 복합한 것으로 시내에서만 운행하는 Door-to-Door 서비스는 물론 장거리의 장점을 살려 도시를 벗어나 도시와 도시, 도시외곽의 고속철 역사와 시내를 잇는 Door-to-City, Door-to-Station의 역할도 충분히 가능하다고 할 수 있다.

우리나라가 보유한 세계 최고 수준의 수소차 기술력과 경험을 활용하여 단기간에 수소전기트램을 상용화하고 글로벌 친환경 열차 시장에서 우위를 확보할 수 있을 것이다. 현대로템은 수소전기트램을 시작으로 수소전기열차의 시장 수요에 대응하기 위해 단계별로 차종을 개발해 라인업을 구축할 계획으로, 오는 2023년까지 수소전기트램 실증사업을 통해 수소전기트램의 개발을 마무리하고 2024년부터 시속 100km급의 수소동차 개발을 시작으로 2030년까지 대용량 연료전지를 통해 시속 160km 이상의 수소전기기관차와 수소전기고속철 등 다양한 차종을 개발한다는 계획이다.

글로벌 철도차량 시장 중 동력원을 수소연료전지로 대체가능한 시장은 지속적인 성장을 거듭할 것이며, 최근 국내뿐만 아니라 사우디아라비아 네옴시티에 수소차량 도입을 추진하는 등 향후 수소도시가 증가하면서 수소철도는 대중교통수단으로서 수소사회의 대표적인 모빌리티 역할을 할 것으로 기대한다.



〈그림 6〉 수소EMU / 수소전기기관차 / 수소전기고속철

# 철도산업 육성·발전을 위한 정부의 정책방향



**박 병 석** 과장  
국토교통부 철도정책과



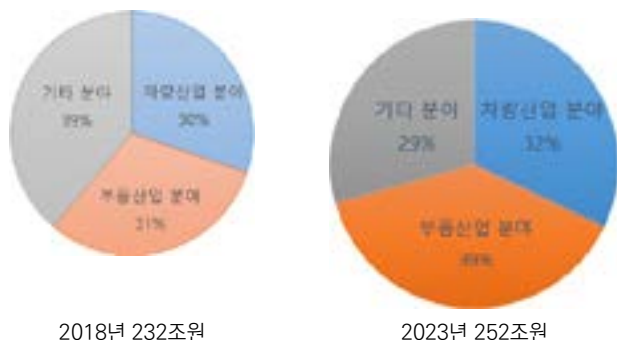
## 1. 철도산업 현황

점점 더 심각해지는 지구온난화에 따른 기후위기를 극복하기 위해 전 세계적으로 저탄소 친환경 교통수단에 대한 관심이 높아지고 있다. 철도는 승용차 대비 온실가스 배출량이 10%에 불과한 대표적인 친환경 교통수단으로, 기후위기 대응이라는 메가트렌드에 따라 철도의 역할이 더욱 강조되고 있으며 관련 산업의 성장이 기대된다. 전 세계 철도시장은 2018년을 기준으로 약 232조원 규모로 추정되며 2023년까지 연 평균 3% 수준으로 지속 성장하여 약 252조원의 큰 시장을 형성할 것으로 예상된다. 특히, 철도차량 및 부품시장은 2018년 기준 전체 철도시장의 61%를 차지하고 있으며 그 비중이 증가하여

2023년에는 70% 이상을 차지할 것으로 전망된다.

철도산업은 2~3만 여개의 부품들로 이루어진 철도차량과 궤도, 신호, 통신, 전차선 등이 연계되어 있는 시스템 산업으로 다른 제조업과 비교해 볼 때, 전후방 산업 연관효과와 생산유발효과가 매우 크다. 철도산업의 생산유발계수는 1.50으로 유사 제조업인 조선업(1.33) 및 자동차산업(1.01)에 비해 높으며, 철도차량산업에 대한 연관분석 결과 전·후방 효과는 자체 수요 대비 1.7배, 고용유발효과도 2배 이상을 보이고 있다. 다양한 수치를 통해 철도산업이 국가 경제에 미치는 높은 기여도를 확인할 수 있는 만큼, 정부에서도 다양한 정책, 사업을 통해 철도산업을 육성하기 위해 노력하고 있다.

〈그림 1〉 전 세계 철도시장 전망



〈그림 2〉 전 세계 지역별 전망('18~'25)



## 2. 철도산업 활성화를 위한 그간의 노력과 성과

먼저 철도기술 개발 기반이 강화되도록 2019년에 오송에 시험전용선로를 구축하여 철도업계의 신기술 개발을 촉진하고 개발된 철도차량, 부품 및 철도시설에 대한 현장검증을 지원하고 있다. 이러한 기반을 토대로 세계 5번째로 동력분산식(EMU ; Electric Multiple Unit) 고속차량(KTX-이음) 제작에 성공하는 등 고속차량 제작 기술 경쟁력이 향상되었으며, KTX 모터블록(전력변환장치), 전동차의 제동장치, 한국형 표

준 고무차륜 경량전철(K-AGT) 등 철도차량 및 부품의 국산화에도 성공했다.

특히, 2020년에는 그동안 해외에 의존해 왔던 주요 부품 10종을 국산화하고, 미래 세계시장을 선도할 수 있는 5종의 부품을 개발하기 위한 ‘철도차량부품 개발사업’ 국가 R&D에 착수하였다. 본 R&D가 완료되는 2025년에는 경량화 소재, IoT 기술 등 기술 트렌드를 반영한 고성능·고효율 부품이 개발되어 철도차량 기술수준 향상과 미래시장 선도가 기대되며, 해외 수입 의존도가 높은 주요 철도차량 부품도 국산화하여 안정적인 공급망 구축이 기대된다.

〈표 1〉 철도차량부품 개발사업 R&D 주요내용

시장 진입형 부품 국산화 10종	고속철도 제동디스크 및 제동패드 개발	• 동력분산식 고속차량용 제동디스크 조립체(차축디스크, 차륜디스크) 및 제동패드 설계 · 제작 · 검증
	고속철도 모듈형 주회로 차단시스템 개발	• 동력분산식 고속차량용 모듈형 주회로 차단시스템(주회로 차단기, 위상제어기, 진단감시모듈) 설계 · 제작 · 검증
	고속철도 지붕탑재형 공조시스템 개발	• 동력분산식 고속차량용 지붕탑재형 공조시스템(운전실용 냉난방장치, 객실용 냉난방장치) 설계 · 제작 · 검증
	고속철도 댐퍼 개발	• 동력분산식 고속차량용 댐퍼(수직1차, 수직2차, 횡, 요) 시스템 설계 · 제작 · 검증
	고속철도 공기스프링 개발	• 동력분산식 고속철도용 공기스프링 개발 설계 · 제작 · 검증
	고속철도 반 능동형 팬터그래프 개발	• 동력분산식 고속차량용 고내구성 및 내마모성을 갖춘 팬터그래프의 설계 · 제작 · 검증
	고속철도 냉각팬 시스템 개발	• 동력분산식 고속차량용 고내구성 및 고신뢰성을 갖춘 냉각팬의 설계 · 제작 · 검증
	고속철도 전두부 해치시스템 개발	• 동력분산식 고속차량용 공기역학적 해치시스템(제어기, 해치커버, 구동장치) 설계 · 제작 · 검증
	저상 트램용 관절장치 개발	• 저상트램 관절장치 설계 · 제작 · 검증
	모듈형 출입문 표준화	• 도시철도차량 출입문 시스템 구동장치 · 비상개방장치 · 제어장치 사양 표준화 개발
미래 시장 선도형 부품 개발 5종	히토류 저감형 영구자석 동기전동기 개발	• 96% 이상 고효율 380kw급 다상 히토류 저감형 동기전동기 제어를 위한 인버터 설계 · 제작 · 검증
	마그네틱 기어드 방식 동력전달시스템 개발	• 효율 93%의 신개념 구동용 210kw급 마그네틱 기어드 동기전동기 설계 · 제작 · 검증
	컨버터 일체형 반도체 변압기 개발	• 주전력회로 경량화 및 소형화를 위한 컨버터 일체형 반도체 변압기 설계 · 제작 · 검증
	전장제어기기 통합제어플랫폼 개발	• 도시철도차량용 개방형 고안전(IEC62279) 제어SW 호환체계 개발
	자동 연결 · 분리 시스템 개발	• 자동 연결 · 분리 및 기관차 제어시스템과 중거리 무선통신 인터페이스 기술 개발



### 3. 철도산업 활성화를 위한 정부의 향후 정책방향

정부는 지난해 4월 「철도산업발전기본법」에 따라 철도산업의 육성과 발전을 촉진하기 위하여 ‘제4차 철도산업발전기본계획’을 마련하여 고시하였다. 4차 철도산업발전기본계획에서 철도기술력 증진, 수출실적 제고를 주요 목표로 설정하고, 이를 달성하기 위해 ①철도산업의 도약을 위한 산업 생태계 육성, ②글로벌 시대에 대응하는 철도기술, ③세계 속의 한국철도 위상 제고, ④미래사회에 대비한 철도산업 혁신 등 4대 과제를 추진해 나갈 예정이다.

먼저 철도산업 생태계 육성을 위해 오송 철도종합시험선로 고도화, 제2철도관제센터 신설 등 핵심 철도 인프라를 충북 청주시 오송지역에 구축하여 철도산업의 성장 기반을 육성한다. 특히, R&D센터, 차량제작·정비단지, 국제컨벤션센터, 인재개발원 등 철도 관련 산업·기술·안전·인재 등 기능이 집약된 철도산업 클러스터도 오송지역에 조성하여 연계·시너지 효과를 높일 계획이다. 아울러, 협소한 국내 시장과 불확실성이 큰 사업 발주 등으로 어려움을 겪고 있는 업계를 지원하기 위한 사업수요 관리, 철도기업 인센티브 등 다양한 지원책을 검토하는 한편, 철도차량과 부품산업을 동반 육성하기 위해 철도운영사가 신규 차량을 구매하는 경우 유지보수부품까지 함께 구매하는 장기 패키지 제도도 지속 추진한다.

국내 철도산업 기술이 한 단계 더 발전하도록 국산화·고도화도 지속 추진한다. 노후화된 기존 신호설비는 안전성이 향상되고 유지보수에 용이한 한국형 신호시스템(KTCS-2, 무선통신을 활용한 ETCS-2급 신호시스템)으로 2030년까지 단계적으로 개량하고, 궤도회로를 사용하지 않는 ETCS-3급 차세대 신호기술도 개발하여 신호분야 기술을 선도해 나간다. 또한 제동패드와 같이 교체주기가 짧아 수요가 높으나 해외수입에 의존하고 있는 주요 철도 부품을 국산화하여 국내 수요에 대응할 뿐만 아니라 해외시장 진출까지 추진한다. 정책수요와 현장의 요구 등을 종합 고려하여 선도적이고 체계적으로 기술을 개발하고 중복 개발을 방지하기 위한 철도 분야 R&D 중

장기 로드맵도 수립한다. 더불어 R&D 성과물이 구입으로 이어지도록 수요처인 철도운영사의 R&D 참여를 독려하는 등 R&D 상용화율도 높여 나간다. 철도차량 기술기준을 EU 국가간 상호 공통운영 기술사양서(TSI ; Technical Specification for Interoperability) 수준으로 상향하고, 철도차량의 설계 및 시험요구 기준인 산업표준(국가표준, KS)과 철도표준규격(국토부 표준, KRS)도 국제표준에 부합하도록 개선한다.

국내 기술·업체의 해외진출이 활성화되도록 해외진출의 주요 진입장벽인 국제인증 취득에 대한 비용을 지원하고, 인증 취득 후 판로 개척에 어려움을 겪지 않도록 전시회 홍보비용 지원 등을 실시한다. 파나마 메트로 3호선 수주(19) 등으로 효과가 검증된 ‘국제철도 전문가과정(IRP)’을 통해 해외시장 진출을 선도하는 전문가를 양성하고, 주요 해외 철도사업 발주처를 대상으로 국내 철도기술 연수과정을 제공하여 철도분야 해외 인적 네트워크도 구축·확대해 나간다.

철도분야가 친환경 교통을 선도해 나가도록 비전철 구간을 전철화로 전환하는 사업을 지속해 나가는 한편, 대기오염 없는 수소 철도차량 개발 및 상용화도 추진한다. 철도의 친환경 이미지를 제고하기 위해 철도역사, 차량기지 등 신규 철도시설은 제로에너지건축물로 건설하고, 폐선부지, 역사 주차장 및 차량기지 등 철도자산을 활용한 태양광 발전도 추진한다. 아울러, 대표적인 미래교통 수단으로 주목받고 있는 아전공 튜브를 초고속으로 이동하는 하이퍼튜브 기술도 개발할 계획이다.

사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 빅데이터, 로봇 등 최첨단 기술의 급속한 발전으로 촉발된 4차 산업혁명은 우리 사회의 많은 부분을 변화시켜 나가고 있다. 교통분야도 전동화와 지능화에 기반한 자율주행차, 도심항공교통(UAM ; Urban Air Mobility), 개인형 이동수단(PM ; Personal Mobility) 그리고 다양한 공유형 이동수단까지 첨단 기술에 기반한 새로운 교통수단이 끊임없이 등장하고 있다. 철도분야 역시 예외일 수 없다. 앞으로도 정부는 철도산업계와 지속적으로 소통하여 철도고유의 특성을 유지하면서도 새로운 시대의 요구에 선제적으로 대응해 나가겠다.



# 철도차량제작시장 개편을 통한 철도산업발전방안



**최진석** 선임연구원

한국교통연구원 철도교통연구본부  
선임연구원, 경제학박사



2023년은 이 땅에 고속철도 개통 20년째가 되는 해이다. 우리나라 고속철도는 부실시공과 공사비의 과도한 증액 등의 비판에도 불구하고 2004년 4월 개통되었다. 개통 후에도 역방향 좌석, 지나치게 높은 운임 등 언론과 국민들로부터 엄청난 질책을 들었으며, 1일 30만 명으로 예측되었던 승객 수도 30%도 되지 않아 국내에서 성공적 안착을 의심하게 하였다. 하지만 이러한 비판에도 불구하고 20년째 이용되고 있는 고속철도는 우리 사회와 경제에 엄청난 영향을 주었을 뿐만 아니라 지속적인 투자의 대상이 되어 있다. 특히 2023년에는 30여 편성의 신규 고속열차 구매발주가 계획되어 있고, 해외시장 진출도 가시권에 보이는 등 고속철도 차량시장은 폭풍전야 상태로 보인다. 한편 수도권광역급행철도 개통을 1년 앞둔 상황에서 A노선(파주운정~동탄)의 종합시험운행이 시작될 예정이며, A노선에 이어 계획된 C노선(양주덕정~수원)과 B노선(인천송도~마석)의 사업계획이 확정되어 각각(C노선 21편성, B노선 23편성) 차량의 발주가 이루어질 것으로 전망된다. 이 밖에도 도시철도 및 광역철도용 전동차의 노후차량 교체는 지속될 것이며, 해외로 수출되는 차량들도 여럿 제작될 것으로 보인다. 이상의 상황을 종합해 보면, 국내 철도차량제작사들에게 2023년은 황금과 같은 시기로 인식될 수도 있지만 실상은 매우 그렇지 않은 것 같다. 이에 국내 철도차량시장을 진단하면서, 철도차량산업이 탄탄한 기술력을 바탕으로 발전할 수 있는 방

향을 제시하고자 한다.

## 철도차량 제작시장 현황

2022년 여름 공정거래위원회는 국내 철도차량 제작 3사(현대로템(주), (주)우진산전, (주)다원시스)의 입찰 담합을 적발하여 과징금을 부과한 바 있다. 이들의 담합은 2010년대 초반부터 촉발된, 과잉경쟁에 따른 차량가격의 지속적 하락을 막기 위한 선택이었던 것으로 보인다. 과잉경쟁의 원인은 1997년 외환위기 이후 단일 제작사(현대로템(주)) 체제였던 국내 철도차량시장은 2007년 서울도시철도공사의 7호선 연장에 대비하기 위한 총 7개 편성이 (주)로윈에게 발주되면서 경쟁체제로 전환되었다. 이후 고무차륜 철도차량(부산경전철 등)만을 생산하던 (주)우진산전까지 경쟁에 참여하게 된다. 일반적으로 시장에서의 경쟁은 바람직하며, 과열이던 아니던 경쟁을 통한 가격하락은 소비자에게 더 많은 혜택으로 돌아간다. 하지만 담합은 소비자에게 돌아갈 혜택을 담합 참여자가 강탈하는 범법행위로 이번 공정거래위원회의 과징금 부과는 당연한 결정이라고 생각된다.

그런데 과연 담합만이 철도차량제작시장의 문제일까? '철도교통은 사람(또는 화물)들이 일정한 패턴을 가지고 대량으로 발

생시키는 이동(교통)수요를 가장 효율적으로 처리하는 교통수단'이다. 즉 철도의 건설계획이 대량의 수요가 발생하는 시기를 예측하여 수립되므로, 건설기간에 맞는 철도차량의 공급이 이루어져야 한다. 그런데 최근 3년 간 우리나라 제작 3사는 납기 또는 제작 일정이 지연되거나 사업이 중단되는 등의 사례가 20건에 가까운 것으로 알려지고 있다. 물론 안전을 위해 제작에 신중을 기하거나 새로운 안전기준을 맞추기 위한 시간을 확보하는 것은 당연히 해야 하는 일이지만, 제작사의 기술적 제작능력이 부족하여 지연되는 사례도 여럿 있는 것으로 알려지고 있어 철도이용을 간절히 기다리고 있는 소비자들에게는 매우 송구스러운 일이다. 이와 같은 납기지연은 차량제작사에게 최소 200억 원에서 최대 2,500억 원 수준(최대 계약액의 30%)의 지체상금 발생의 원인이 되고 있다. 즉 소비자에게도 제작사에게도 엄청난 피해가 발생하고 있는 것이다.

종합하자면, 철도차량제작 시장의 규모는 커지고 있지만, 입찰 담합과 납기 지연이라는 문제에 직면한 철도차량 제작시장은 커다란 위기에 봉착해 있다.

#### 제10조(경쟁입찰에서의 낙찰자 결정)

② 국고의 부담이 되는 경쟁입찰에서는 다음 각 호의 어느 하나의 기준에 해당하는 입찰자를 낙찰자로 한다.

1. 충분한 계약이행 능력이 있다고 인정되는 자로서 최저가격으로 입찰한 자
2. 입찰공고나 입찰설명서에 명기된 평가기준에 따라 국가에 가장 유리하게 입찰한 자
3. 그 밖에 계약의 성질, 규모 등을 고려하여 대통령령으로 특별히 기준을 정한 경우에는 그 기준에 가장 적합하게 입찰한 자

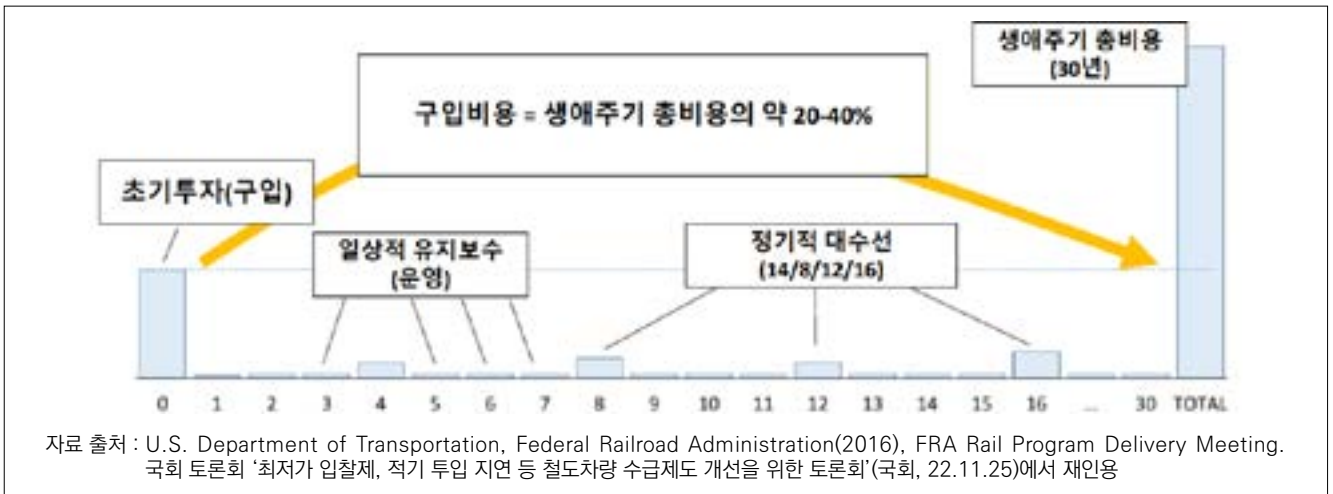
## 철도차량 제작시장 위기의 원인

철도차량 제작시장에서 나타나고 있는 입찰 담합과 납기 지연의 원인은 무엇일까? 뿌리는 법률에서 찾을 수 있다. 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제10조 제2항이 근거인데, 해당 조항 자체가 철도차량 제작시장 위기의 직접적인 원인은 아니다. 다만, 제1호의 내용 중 '충분한 계약능력이 있다고 인정되는 자'보다 '최저가격으로 입찰한 자'에 더 큰 비중을 두고 있다는 점이 문제인 것이다. 이유는 '최저가격'은 매우 가시적인(계량화가 가능한) 항목인데 반해, '충분한 계약능력'이란 다소 주관적일 수도 있어 누적된 사례가 필요하다는 것이다. 게다가 해당 법률을 담당하는 주무관청이 재정집행을 최소화하려는 경향이 강한 기획재정부인데다가 '충분한 계약능력'을 검증하기에는 전문성이 떨어진다는 점을 주목해야 한다. 또한 제2호에 언급되어 있는 '국가에 가장 유리하게 입찰한 자'는 '가장 낮은 가격을 제안하는 자'로 해석하는데 오류를 범하고 있다. 하지만 철도차량은 도입 후 30~40년간 사용되는 물품으로 도입가격 외에도 막대한 부가(附加) 비용이 든다는 점을 무시하고 있다. 아래 그림에서 확인할 수 있는 것과 같이 철도차량 도입에 소요되는 비용은 철도차량 생애주기를 30년으로 한정할 경우, 미국연방철도청(FRA-Federal Railway Administration)은 전체 비용의 20%, 최대한이라 가정해도 40%에 불과하다고 분석하고 있다(【Figure 1】 참조). 그렇다면 전체의 50%에 훨씬 미치지 못하는 구매비용을 제안하는 것만으로 해당 입찰가격이 국가에 가장 유리한 입찰일까?

이 질문에 대한 답을 지금 당장 제시하기는 어려울 것 같다. 다만 얼마 전 국회토론회에서 아주 흥미로운 발표가 있었기에 여기에 소개하고자 한다. 앞서 언급한 것처럼 외환위기(1998년) 이후 지속되던 현대로템(주)의 단일 제작자 체제가 2007년 서울도시철도공사의 7호선 연장에 대비한 경쟁체제로 전환된 결과, 신규 7편성이 2012년 도입되었다. 이후 지금까지 해



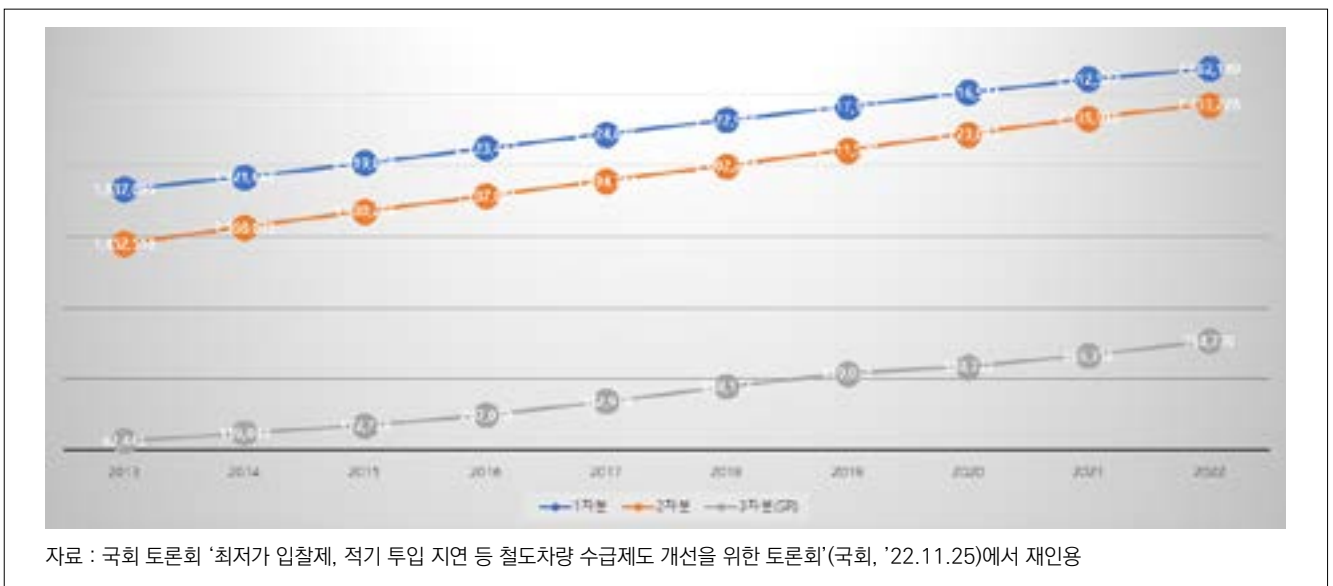




【Figure 1】 철도차량 구입비용과 생애주기 비용

당 철도차량은 운행되고 있는데 그 결과가 최초로 비교된 것이다. 같은 노선(서울 7호선)을 이용하는 철도차량으로 1차분('95-'96년 도입, 대우중공업 제작)과 2차분('99-'00년 도입, 한국철도차량 제작)의 경우, 연간 평균 250만 km를 주행하는데 비해, 3차분('10-'12 도입, 서울도시철도공사/㈜로윈 제작)은 3분의 1 수준인 76만 km 주행에 그치고 있다. 제작에 운영사가 직접 참여한 것은 차치하고라도 소위 '최저입찰가 낙찰제'로 진행된 입찰의 결과는 성공적이라고 보기 어려운 움직임일 수 없는 증거이다.

조금 더 자세히 보자면, 2000년대 들어 최초로 1량 평균가격이 10억 원 아래(8량 73억 원)인 9.1억 원으로 수주·납품되어, 당시 정부공식 인정가격인 11.9억 원보다 2.8억 원의 구매가격은 절감했다고는 하나 운용실적을 함께 본다면, 결과는 달라진다. 생애구간 전체를 계산하긴 어렵겠지만, 2022년에 국한하여 전동차 1량의 킬로미터 운행에 지출한 철도차량 비용은 3차분의 경우 1,187원이며, 1차분과 2차분은 각각 445원과 491원이 된다.



【Figure 2】 7호선 전동차의 연간 주행거리 비교

(기존 방식)



(새로운 방식)



자료 출처 : U.S. Department of Transportation, Federal Railroad Administration(2016), FRA Rail Program Delivery Meeting.  
국회 토론회 '최저가 입찰제, 적기 투입 지연 등 철도차량 수급제도 개선을 위한 토론회'(국회, 22.11.25)에서 재인용

【Figure 3】 미국연방철도청의 철도차량 구매의 기존방식과 새로운 모델

## 대안은 존재할까?

우리나라 철도운영은 일부 민자철도를 제외하면 모두 공공기관이다. 민자철도 역시 주주가 직접 경영하는 사례는 전무한 임명직이 경영의 책임자이다. 이런 구조 안에서 신규차량 구매가 필요할 때, 최고경영자는 최저가 구매를 포기하기 어려운 구조이다. 구매비용 절감은 경영자의 성과로 보이지만 10년 20년 후의 비용증가는 자신의 책임이 아니라는 확신을 가지고 있다. 게다가 앞서 언급한 근거법이 재정당국이 담당하고 있기 때문에 선례를 따르는 것이 오히려 안전하다. 결국 최저가 입찰을 선호할 수밖에 없는 구조이다.

그렇다면 철도차량관련 문제를 일찍이 인지하고 있는 미국연방철도청은 어떤 제안을 하고 있는가를 보면, 의미가 있을 것 같다. 미국 역시 기존에는 철도운영사(Amtrak)가 직접 철도차량을 구매하는 방식을 취하고 있었다. 하지만 최근 새로운 철도차량 구매모델을 제시하고 있는데 그 내용은 다음의 그림에서 확인할 수 있다(【Figure 3】 참조).

새로운 모델의 장점은 이해관계자 모두에게 존재한다. 먼저

정부 입장에서는 공공재(公共財) 성격을 갖는 철도차량이 철도운영사의 경영여건에 따라 지나치게 많이 혹은 적게 공급되는 것을 막을 수 있다. 수요가 없는 서비스를 위한 차량구매는 막고, 좌석공급 부족으로 어려움을 겪고 있는 서비스의 공급을 증가시킬 수 있는 것이다. 우리나라와 같이 이와 같은 결정을 운영사에게 맡긴 결과 고속철도 서비스의 높은 수요에도 지속되는 적자에 투자여력이 없는 한국철도공사는 지금까지 실질적인 좌석공급 증가, 즉 추가차량 구매 실적이 거의 없는 것처럼 보인다. 게다가 고속철도 선로용량은 충분함에도 추가 열차운행이 되지 않음으로 시설부채 회수를 위한 선로사용료 수입도 증가하지 않고 있다. 하지만 무엇보다도 중요한 것은 국민들이 원하는 고속철도서비스의 공급을 확대할 수 있다는 것이다.

운영사는 막대한 자금이 필요한 차량구매를 직접 진행하지 않으므로 자본적 지출을 줄이되 임대료 형태의 운영지출로 대체한다는 장점이 있다. 또한 보유하지 않는 철도차량임으로 정비를 위탁함으로써 정비에 필요한 막대한 설비투자과 인력보유를 줄일 수 있으며, 차량관리에 관한 안전책임에서도 자유로울 수 있다. 한편 기존 방식에서 정비과정에서 누적된 기술

적 정보는 운영사 내부에서 활용되지 못했지만 정비기능이 제작기능과 연결되면서 관련 기술이 제작과정으로 피드백 되어 제작기술 및 정비기술의 지속적 발전이 가능해진다.

## 철도차량산업 발전을 위한 정책제언

앞서 언급한 것처럼 우리나라에서 철도차량 최저가 입찰제의 근간이 되고 있는 제도는 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제10조이지만 해당 법률조항에 문제점은 없다. 다만 해당 법조항 제10조 제2항 제3호가 정하고 있는 ‘그 밖에 계약의 성질, 규모 등을 고려하여 대통령령으로 특별히 기준을 정한 경우에는 그 기준에 가장 적합하게 입찰한 자’를 정할 수 있다는 내용에 근거한 철도산업 주무관청인 국토교통부의 미흡한 대책은 지적하고 싶다.

국토교통부가 직접 관리하고 있는 법률 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」은 국내 모든 기반시설 관리에 관한 사항을 규정하고 있고, 이에 따라 농림부, 환경부, 산업부, 해수부, 과기부 등이 각각 관리하는 시설에 대한 성능개선 기준, 최소유지관리기준을 행정규칙으로 고시하여 관리할 수 있도록 지원하고 있다. 이런 관점에서 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제10조 제2항 제3호를 근거로 다른 물품 구매와는 근본

적으로 다른 유형(금액이 크고, 30년 이상 영향이 미침)이며, 철도산업 전반에 영향을 미쳐, 현재의 비효율 구조를 근본적으로 바꿀 수 있는 중대한 사항인 ‘철도차량입찰’을 근본적으로 바꿀 수 있는 행정규칙을 만들어야 하는 시점이다. 세부적인 내용을 모두 언급할 수는 없겠지만 미국연방철도청이 도입한 새로운 모델이 당연 벤치마킹 대상이다. 현재 우리나라 철도산업구조로 본다면, 철도차량 구매업무를 국가철도공단이 대행하는 것도 검토할 수 있는 대안이다. 우리나라 철도구조 개혁이 철도운영의 무거운 시설관리 업무를 덜어주기 위한 것이었듯이 철도차량구매 업무도 매우 무겁게 진행되고 있는 현실을 감안한다면, 대규모 건설공사의 발주 및 관리가 전문인 국가철도공단이 차량발주업무 역시 훌륭히 감당할 수 있을 것으로 보인다. 더불어 국가철도공단은 고속차량의 적기 구매를 통해 관리하고 있는 시설부채의 조기 회수를 기대할 수 있으므로 모두에게 큰 도움이 될 수 있다. 장기적으로는 이와 같은 철도차량 구매대행이 도시철도 사업자에게까지 확대되는 것이 바람직할 것이다. 과거 우리나라 철도차량시장의 발전이 더디었던 이유가 표준화가 되지 않은 이유였는데, 최근 국가철도공단 중심으로 한국형철도신호체계(KTCS-Korea Train Control System) 보급이 진행되는 등의 성과가 있었으므로 차량분야에까지 표준화를 이룰 수 있다면 국내 철도산업의 발전은 급격히 앞당길 수 있을 것이다.





# 탈선 메카니즘(Mechanism)의 이해



**박 동 섭** 회장  
(사)한국철도차량기술사회  
철도차량기술사

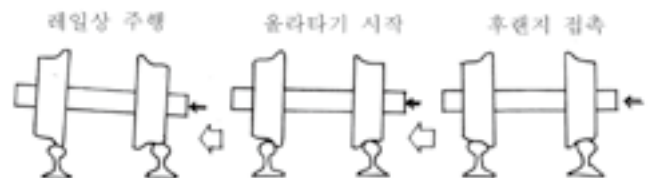


## I 개요

철도차량의 차륜이 레일 위의 정상적인 위치에서 궤간 내외로 떨어지는 것을 탈선(脫線, derailment)이라고 한다. 궤도와 차륜간의 접촉 현상은 단순하지 않고 복잡한 운동이 지배하는 관계로 차량부품 및 구조의 차이나 사용에 수반되는 상태의 변화, 궤도의 틀림, 레일의 형상, 운전조건 등이 복합적으로 작용하여 탈선사고를 유발하므로 주행안정성 측면에서 탈선은 상당한 비중을 차지하고 있는 문제이다. 철도차량 탈선 현상의 기본 조건을 해명하고 그 방지법을 확립한다는 것은 철도수송에 있어서 최우선적으로 고려해야 할 사항이다. 그러나 탈선의 형태는 다양하여 이를 명확하게 규명하는 것은 곤란하지만, 여기서는 탈선의 분류와 탈선현상에 대한 이론적 근거로 활용되고 있는 Nadal formula의 결과 이해와 탈선을 유발하는 주요 요인인 윤증감소와 횡압증대 원인에 대해서 살펴보고자 한다.

## II 탈선 형태에 의한 분류

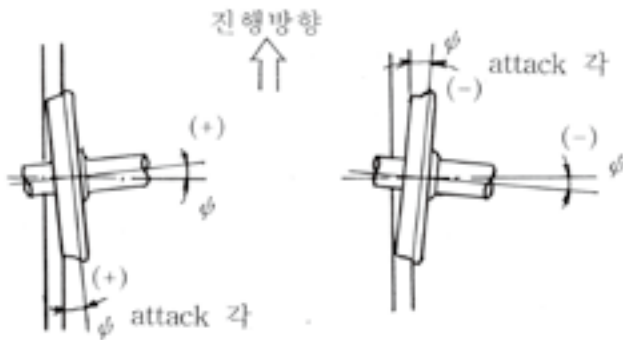
탈선 현상은 차량이나 궤도 등의 단독원인에 의해 탈선되는 것이 아니라 특별히 확실한 원인이나 이유가 보이지 않지만, 여러 요소들의 상호작용에 의하여 탈선이 발생하는 경합탈선(競合脫線)의 특징을 보이고 있다.



〈그림 1〉 탈선이 진행되는 과정

〈그림 1〉에서 보는 바와 같이 탈선이 진행되는 경우의 주행상태를 살펴보면 차륜이 전동하면서 후랜지가 레일을 타고 오르기 시작하여(탈선개시), 한쪽 차륜의 후랜지 경사면이 레일 머리 정면의 각과 접촉하여 주행하게 된다. 또한 차륜이 타고 오르면 후랜지의 선단이 레일 머리 정면을 주행하여 레일 밖으로 완전히 탈선하게 된다. 따라서 탈선을 개시할 때에 차륜과

레일 사이에 어떠한 힘이 작용하는지를 이해하는 것이 필요하다.



〈그림 2〉 궤도와 차축의 주행각(attack)

탈선이 시작될 때의 조건은 차륜의 전진방향과 레일방향과의 각도 차이인 어택(attack)각의 크기에 따라 변한다. 〈그림 2〉와 같이 진행방향에 대하여 좌측의 차륜을 기준으로 하면, 차륜이 레일에 부딪치는 방향일 때에 플러스(+)부호, 레일에서 떨어질 때에 마이너스(-) 부호를 잡는다.

## 1. 탈선의 분류

### 가. 주행탈선(Running Over)

#### 1) 타오르기 탈선(Wheel Climbing derailment)

attack각이 플러스(+)의 경우 차륜 flange가 레일 머리 정면의 견부(肩部)를 전동하면서 올라가서 탈선하며, 실제 일어나는 대부분의 탈선은 타오르기 탈선이다. Wheel Flange가 회전하면서 레일에 접촉되어 타고 오르는 탈선으로 주로 곡선구간에서 많이 일어나고 저속에서도 일어나며, attack각이 플러스 상태로 발생한다.

attack각에 의해 미소한 좌우방향의 미끄러짐이 생기고 이에 의해 레일을 향하는 방향으로 횡방향 creep 힘이 발생한다. 그 결과 차륜은 레일을 향하여 나아가고, 차륜의 Flange가 레일 두부(頭部)를 굴러 올라가 탈선에 이른다.

#### 2) 미끄러져오르기 탈선(Wheel Slipping-up derailment)

Wheel Flange가 회전하면서 레일에 접촉되어 미끄러져 올라가서 이루어지는 것으로 역시 곡선구간과 저속에서도 일어나며 attack각이 마이너스 상태로 발생한다. 오른쪽 차륜은 레일

에서 떨어지는 안전한 방향으로 향하고 있음에도 불구하고 이것을 초과하는 레일방향으로의 매우 큰 횡력이 작용하여 탈선에 이른다. 일반적으로 타오르기 탈선에 비하여 발생하기 힘들다.

### 나. 뛰어오르기 탈선(Wheel Jumping-up derailment, Jumping Over)

윤축이 레일에 대한 횡방향의 운동 속도가 커지면 차륜이 레일에 충돌하여 뛰어 올라 레일을 넘어서 탈선하는 경우가 있는데, 이것을 뛰어오르기 탈선이라 하며 주로 고속에서 일어난다.

타오르기 탈선과 미끄러져오르기 탈선의 경우에는 횡력과 윤축이 연속적으로 작용하는 경우인 반면, 충격적으로 단시간의 횡압이 작용하거나 윤축 감소가 있는 경우 동역학적 문제가 된다. 이때 충격적인 횡력이 차륜에 작용하면 차륜의 flange각에 의해 레일과 충돌시 차륜이 튀어올라 탈선이 발생한다.

### 다. 열차 좌굴 탈선

열차의 좌굴 탈선은 궤도 구배나 제동작용 등의 원인으로 열차의 전후방향에 압축하중이 작용하였을 때, 편성 중의 차량이 좌우로 압출되거나 상하로 올라타서 탈선하는 것을 말한다.

열차가 충돌하거나 충돌사고가 발생하였을 때에는 상황에 따라 각 차량이 좌우로 지그재그 상으로 떨어져 나온 형태로 탈선되는 일이 적지 않다. 이와같은 경우에는 차체에 붙어 있는 연결기 헤드 스톡(Head Stock) 부분이 파손되는 일이 많다. 우리나라 철도의 경우 객차 압축하중의 규정치인 120톤을 초과하였을 경우에 일어난다.

## III 탈선 현상에 대한 개념 및 공식 이해

### 1. 열차 탈선의 개념

열차 탈선은 열차를 편성하고 있는 차량이 탈선함에 있으며, 차량의 탈선은 차축이 탈선하는 것에 의해서 일어난다. 차축의 탈선으로는 차륜의 접촉선이 궤간 밖으로 이탈하고 회전 주행하는 상태라고 볼 수 있으며 실제적 개념은 아래와 같다.

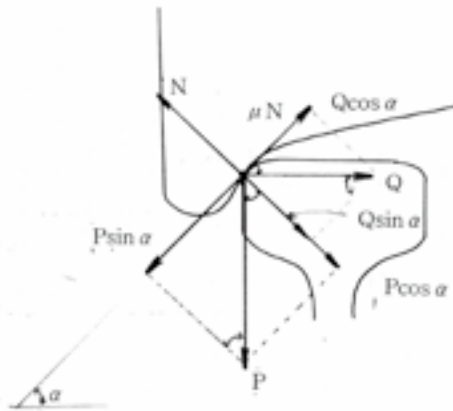
가. 회전 주행 중 차축이 좌우방향 운동에 의한 것

2차 현가장치인 볼스타 스프링은 차체 중량을 지지하게 되고, 회전 주행하는 차축이 상하방향에 대응함으로써 자유도를 가진다. 좌우방향의 운동을 용이하지 않게 하면, 차륜이 타오르기 부상하는 등의 회전 주행을 하여도 차륜 접선은 궤도 위에서 정상위치로 주행하는 것이 가능하기 때문에 탈선을 일어나지 않지만, 차축에는 차량 구조상 좌우적 자유도를 허용하는 간격이 있고, 볼스타 스프링의 작용은 차축의 좌우 진동원에 영향을 미치게 된다. 진행방향의 선로에서 궤도 사행곡면과 궤간의 형상 등은 차축에 좌우적 강제 진동을 부가하는 다양한 원인으로 존재하기 때문에 차축의 좌우 운동은 탈선의 기회를 피할 수 없다.

나. 차축이 궤도에 직각을 실기하여 회전 주행(주행각을 가짐)하는 것

궤간에서 레일 면과 접촉각을 차축 주행각(attack)이라고 한다. 차축이 주행각을 벗어나 회전주행하는 경우, 어느 곳이나 이 주행각이 유지되며 교차 누적상태로 회전하는 때는 차륜 접선은 궤도를 경사 방향에서 굴러 오름으로서 궤도에 타오르기 탈선에 도달하게 된다.

따라서 차량은 구조상, 차륜접선, 축상수 및 대차 후레임에 의해 궤도와 실기하는 회전 주행에 따른 차축의 좌우 편기를 제한하는 인자가 되고 있으므로, 주행 중 일어나는 열차 충격(주로 전후충격)에 의해서 차축의 주행각이 해소하게 됨으로써 탈선 영향인자가 발생하지 않으면 탈선이 일어나지 않지만, 범위를 초과하여 회전 주행을 계속하는 경우 차축은 타오르기로 설명되는 운동 형태에 의해서 탈선을 일으키게 된다.



〈그림 3〉 차륜과 레일에 작용하는 힘

## 2. Nadal 공식 이해

탈선에 대한 안전성을 정량적으로 평가하는 식으로서 나달(Nadal)이 제안한 식이 널리 이용되고 있는데, 지면 관계상 여기서는 결과식만 정리하였다.

- 윤중(P) : 상하방향 수직하중(Wheel Load)
- 횡압(Q) : 횡방향으로 미치는 힘(Lateral Force)
- 후랜지 접촉각( $\alpha$ )
- 후랜지와 레일의 점착계수( $\mu$ )
- 후랜지 직각방향의 힘(N)

$$\frac{Q}{P} = \frac{\tan \alpha - \mu}{1 + \mu \tan \alpha} = \dots \dots \dots \text{Nadal 式 (타오르기 탈선)}$$

$\alpha$ 가 작을수록,  $\mu$ 가 클수록 탈선하기 쉽다.

미끄러져 오르기 탈선의 경우 마찰력의 방향을 바꾸어 정리하면

$$\frac{Q}{P} = \frac{\mu + \tan \alpha}{1 - \mu \tan \alpha} = \dots \dots \dots \text{Nadal 式 (미끄러져 오르기 탈선)}$$

기 탈선)

$\alpha$ 와  $\mu$ 가 작을수록 탈선하기 쉽다.

위 식을 정리하면 Q/P의 값은 타오르기 탈선이 미끄러져 오르기 탈선의 경우보다 작고(탈선하기 쉬움), 타오르기 탈선에 대해서는  $\alpha$ 가 작을수록,  $\mu$ 가 클수록 Q/P값은 작아져서 탈선하기 쉽다는 것을 알 수 있다.

## Ⅳ 탈선을 유발하는 주요 요인

### 1. 분야별 주요 요인 분류

차량 탈선은 대부분 아래 요인들이 경합하여 발생함으로 그 현상은 대단히 복잡하여 그 해명(解明)에 대해서는 지속적인 검토가 진행되어야 할 것이다.

가. 운전관계

- 1) 운전 부적합 : 곡선 및 분기점에서의 과속
- 2) 하구배 상에서의 비상제동 체결
- 3) 화물의 과적, 편적 및 적재고의 과대, 열차편성의 부적합 등



#### 나. 궤도관계

- 1) 궤간, 면 및 수평 등의 궤도틀림 과대
- 2) 구배 변화와 종곡선 반경의 부적합
- 3) 캔트량 부적합 및 캔트 제감배율 과대
- 4) 완화곡선장 과소 및 슬랙량 부적합, 레일 침하량 과대 등

#### 다. 차량관계

- 1) 전후, 좌우의 중심편기
- 2) 차체의 비틀림이 있을 때
- 3) 스프링 정수, 스프링 높이 등의 스프링 특성차가 있을 때
- 4) 좌우, 전후의 차륜 직경차가 심할 때
- 5) 차륜 후랜지의 수직마모, 차륜 답면의 찰상 및 편마모 등

## 2. 윤중 감소의 원인

가. 곡선에서의 캔트 과대, 과소 및 원심력 풍압 등에 의한 경우

나. 차량이 심한 상하진동을 일으킬 때

다. 차량의 좌우진동 및 주로 롤링(Rolling)이 큰 경우

라. 차량 자체의 중심(重心) 틀림 또는 화물이나 승객의 편적에 의한 경우

마. 전후 및 좌우 차륜의 직경 차가 심할 때, 차체의 비틀림 강성이 과대한 경우

바. 볼스타 스프링이 불균일한 경우 등

## 3. 횡압 증대의 원인

가. 차량의 심한 좌우진동 특히 사행동을 일으키는 경우

나. 차량의 고정축거가 큰 경우

다. 차륜의 레일에 대한 주행각이 클 때

라. 곡선에 있어서의 캔트 및 슬랙량이 과소 또는 과대할 때

마. 상대차륜의 답면구배가 상이할 때

바. 화물이 과적 또는 편적되었을 때 등

## V 맺음말

차량탈선은 주행중인 차량의 안전성 확보와 직결되는 매우 중요한 문제로서 궤도와 차량 간의 접촉현상이 단순하지 않고 복잡한 운동에 지배되는 관계로 탈선에 대한 문제는 다양한 요인이 관계하고 있다는 것을 간단하게 살펴보았다. 탈선에 대한 정확한 원인을 찾지 못하더라도 기인할 수도 있으나, 탈선은 차량이나 운전, 궤도 등 어느 한쪽만의 원인으로 일어나는 경우가 드물어 경합탈선이라는 용어가 탄생하기도 하였다. 현재 선진국에서도 탈선이 왜 일어나는지의 문제는 완전하게 해결된 것은 아니지만, 동적인 윤축의 이동을 포함하여 탈선현상에 대한 메카니즘을 이해하면 탈선사례의 해석은 가능하리라 생각된다.

#### [참고문헌]

1. 김선호, 「철도시스템의 이해」 자작아카데미, 1998
2. 박광복, 「철도차량공학」 삼성종합출판, 1999
3. 김형덕, 「철도차량기술·검수정보편집(上)」 새한기획, 1999
4. 철기원, 「철도안전성 성능평가 기술개발사업」 2002
5. 백남옥 외, 「철도차량기술총서」 기전연구소, 1997



# TGV-2D 고속차량의 충돌안전설계 검토



**장대성 교수**

동양대학교 철도대학  
공학박사, 철도차량기술사



TGV-2D(Duplex)는 충돌안전도 설계를 본격적으로 도입한 최초의 고속전철로서, 부위별 충돌설계 개념을 면밀히 검토하면 우리의 철도차량 설계 제작에도 도움이 될 것으로 여겨진다.

## 1 TGV-2D차량의 충돌설계에 대한 연구

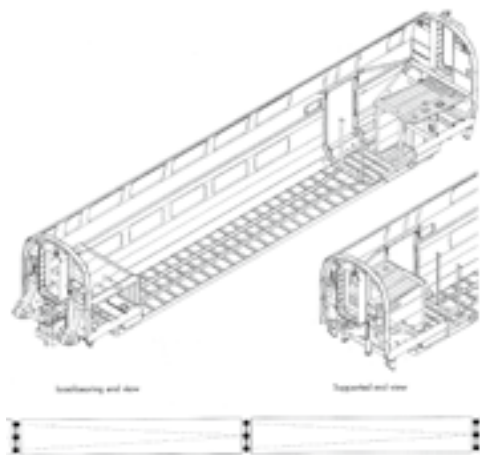
### 1) TGV-2D 소개

프랑스 TGV Series의 전통적인 동력집중식 3점지지 Type인 관절대차 구조로서, 기존 TGV의 수송량 증대가 절실한 바, 2

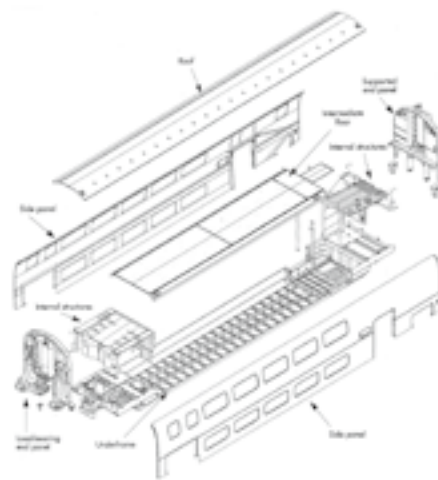
층차량 제작의 필요성이 대두 되었다. 유럽표준인 기존 차량의 축중(17톤)을 고수하고 동시에 기존 차량의 동일길이 당 승객 수 증가를 위해서는 객차 차체의 재질변경(Steel-->알루미늄)은 필수적이였다.

따라서 기존 TGV 동일길이 대비 객차 당 차체 무게는 약 12% 낮추고, 승객 좌석수는 40% 정도 향상시켰다.

〈그림1〉은 TGV-2D의 객차차체의 양쪽 단부모습의 개요를 나타낸 그림이고, 〈그림2〉는 TGV-2D의 객차차체 서브 아이템별 구성도를 나타낸 그림이다.



〈그림 1〉 TGV-2D 객차차체 개요

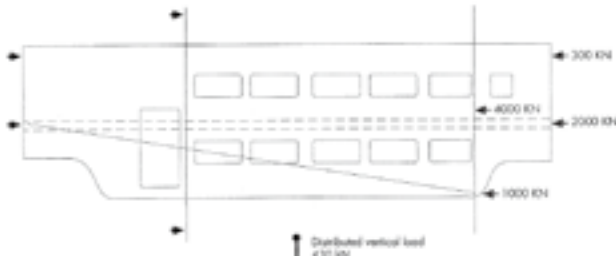


〈그림 2〉 TGV-2D 객차차체 상세

초기의 동력차는 KTX의 원형인 TGV-R의 동력차를 활용하였으나, 현재는 충돌안전설계 개념이 도입된 새로운 차량을 제작 운용 중인 것으로 여겨진다.

## 2) TGV-2D 차량의 충돌설계 고찰

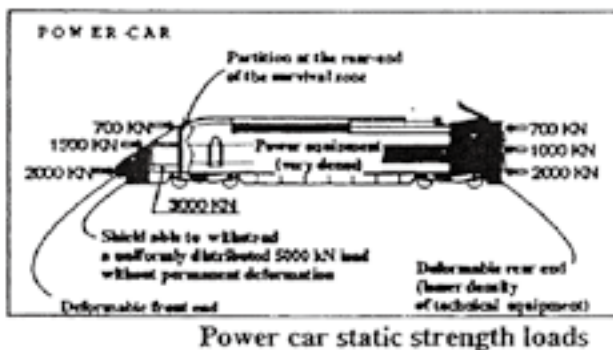
### 가. 객차 충돌설계



〈그림 3〉 TGV-2D 객차차체의 정적강도 기준

객차 차체는 〈그림 3〉의 TGV-2D 객차 차체의 정적강도 기준에서와 같이 UIC에서 정의한 정하중 기준(압축하중 200톤)을 만족하면서, 충돌 시 승객안전을 위하여 승객 탑승영역의 압축강도를 400톤으로 증가시킴과 동시에, 승객 비탑승 공간인 객차의 양쪽 단부에 평상시에는 소화물 적재공간으로 활용하고 유사시에는 압괴영역(Crash zone)공간으로 작용하도록 하여 충돌에너지 흡수공간이 되도록 하는, 2가지 목적으로 설계하였다.

### 나. 동력차 충돌설계



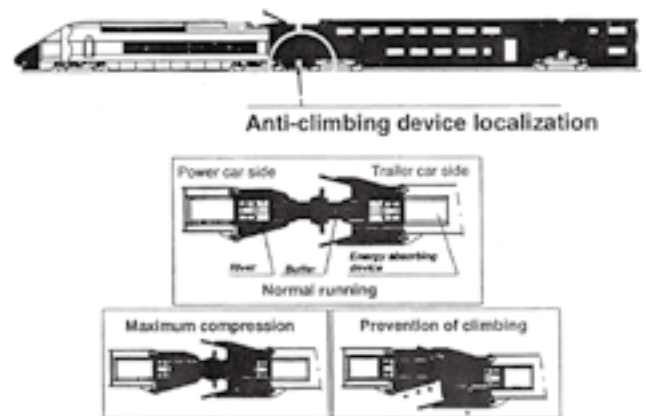
〈그림 4〉 TGV-2D 동력차 차체의 정적강도 기준

동력차 충돌설계는 〈그림 4〉와 같이 정하중 기준, 4개의 영역으로 구분하였다,

- 양쪽 끝단(2,000kN)
- 운전실 Frame 부위(5,000kN)
- 가운데 기기실 부위(2,000kN)

이는 충돌사고 발생 시 운전실의 강도를 상대적으로 올려서 기관사의 생존영역을 확보하고, 양쪽 끝단 부위를 약하게 설계하여 여기서 충격에너지를 흡수하겠다는 의도이며, 또한 앞쪽 부위에는 Fork 타입의 head stock frame(타고오름 방지기능)와 별도의 알루미늄 하니콤(Honey-comb)구조의 Energy absorbing device(충격에너지 흡수장치)를 장착하였다

### 다. 차량 간 충돌설계



〈그림 5〉 TGV-2D 동력차-객차간의 Anti-climbing 방지장치

동력차와 객차사이에는 〈그림 5〉의 Anti-climbing 방지장치와 같이 양쪽에 Male-Female 형태의 Anti-climbing device(타고오름 방지장치)를 장착하여 유사시 차량 간 타고오름 현상을 방지하였으며, 이는 차량 간 Buffer기능도 함께 수행한다.

객차와 객차 사이에는 차량 간 연결용 관절장치(Ring 구조)에 〈그림 6〉과 같이 대형 Shear bolt(전단볼트)를 장착하여 유사시 bolt가 전단되면서 에너지를 흡수하도록 하고 이는 또 상하 방향을 구속하여 차량 간 타고오름을 방지하도록 설계하였다. 또한 〈그림 7〉은 객차 간 압괴형상을 나타낸 것이다.



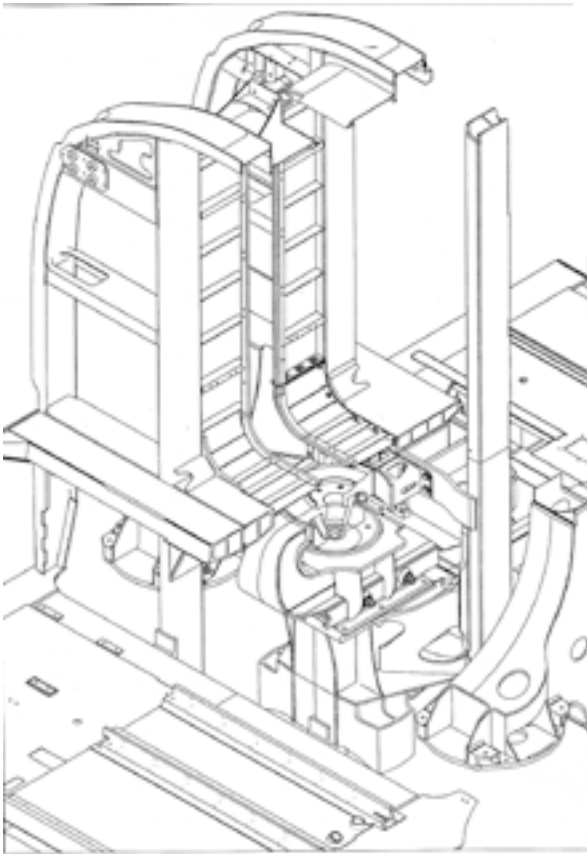
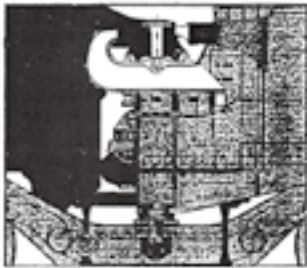
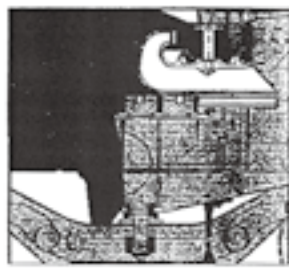


Figure 6 Interconnecting passenger property

〈그림 6〉 TGV-2D 객차연결부 상세



Intertrailer



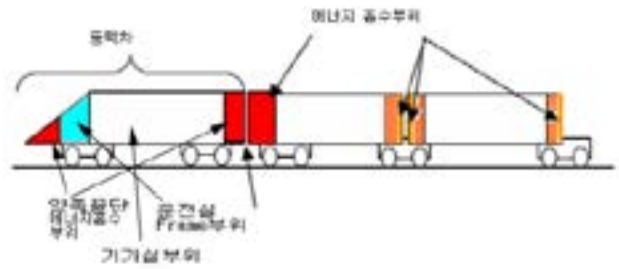
Closing of intertrailer gap

〈그림 7〉 TGV-2D 객차간 압괴형상

## 라. 종합

〈그림8〉에서와 같이 TGV-2D 차량의 충돌에너지 흡수능력을 종합하면,

- 동력차 전두부 : 2.5MJ
- 동력차 Rear end : 2.5MJ
- 첫번째 객차 단부 : 4.0MJ
- 객차 차량간 각각 : 0.8MJ



〈그림 8〉 TGV-2D 차량의 충돌에너지 흡수능력 분포

즉, 7량 1편성 기준  $2.5\text{MJ} \times 4 + 4\text{MJ} \times 2 + 0.8\text{MJ} \times 4 = 21.2\text{MJ}$

이라는 에너지 흡수가 가능한 차량이다.

이는 철도차량 설계 시 차체 길이방향으로 1m 당 1 MJ 흡수로 가정할 때 약 21m 정도의 길이(약 차량 1량 정도의 길이)가 충격에너지를 흡수 한다는 의미이다.

## 3) 우리 차량의 충돌설계 현황

철도선진국에 비교하면, 우리나라는 한국형고속전철 설계단계에 연구과제로 일부 시도를 하였으며, KTX-산천 설계 시에는 KTX-I와 동일한 기준 즉, 충돌시험 없이 해석(Simulation)만으로 수행하였다.

## 2. 결론 및 제언

이상과 같이 각 국가별, 특히 유럽연합 규격과 우리의 충돌안전 기준을 비교 고찰한 결과 우리의 기준은, 오랜 기간의 연구와 시행착오 시험을 통해 완성된 유럽규격(EN15227)을 거의 모방 및 동등 이하의 기준이다.

특히 우리의 기준에서는 빠진 “실차크기의 시험” 그리고 “2차 충돌에 의한 승객피해 저감기술 개발 및 규정마련” 등이 추가되어야 할 것으로 사료된다.

향후 국내 차량제작사의 기술수준을 향상시켜서 Global standard를 만족시킬 수 있는 역량을 확보하기 위해서는 산업계, 학계 및 유관 연구소가 힘을 모아야 할 것이다.

또한 보다 더 엄격한 규정을 적용하는 미국이라는 거대시장의 진출을 위해서는(이미 진출 중) 충돌시험을 국내에서 수행하여 시간과 비용을 절감할 수 있도록 각종시험설비 인프라를 조속히 구축하고 Data base를 축적하여야 할 것으로 사료된다.

제작사에서는 발주처와 협의하여 전두부를 Dynamic gauge 내에서 최대한 길게하여 충격흡수 공간으로 활용하고, 차량간 연결부위에서도 충격흡수가 가능하게 TGV-Duplex 형태의 Fusible 타입형 Bolt 체결방식의 추가적 연구가 요구된다.

[참고문헌]

- (1) SNCF Structural Crashworthiness Design Strategy, 1996.Jun. Volpe National Transportation Systems Center
- (2) EN15227(Crashworthiness Requirement for Railway Vehicle Bodies)
- (3) 철도차량 기술기준





# 세계 최대 철도박람회 InnoTrans 2022



강지은 부장

한독상공회의소 베를린박람회 한국대표부

## 철도교통 및 모빌리티 산업 서밋

지속 가능한 모빌리티는 InnoTrans 2022에서 가장 중요한 주제였다. 2022년 9월 20일부터 23일까지 베를린에서 업계의 모든 주요 제조업자들과 결정권자들이 참가하는 교통 기술과 모빌리티 분야 최고의 무역 박람회 InnoTrans가 개최되었다. 56개국 2,834명의 전시업체들이 참가한 가운데 베를린 전시장 예약이 마감되었고, 모빌리티 산업의 최신 제품과 서비스들이 선보였는데, 250개의 세계 최초 공개제품, 128대의 차량, 14대의 버스가 전시되었다. 이번 박람회의 핵심 의제 중 하나는 대체 운행, 배터리 및 연료로 구동되는 기차와 버스였다. 131개국에서 온 137,394명의 방문객들은 다른 어떤 무역 박람회에서 볼 수 없는 넓고 다양한 범위의 제품과 서비스를 보기 위해 독일의 수도를 방문했다.

InnoTrans 국경을 넘어 시장을 연결하다

InnoTrans는 이번에도 업계 최고의 국제 포럼이자 경제 엔진으로서 명성에 걸맞는 성과를 보여주었다. InnoTrans 전시장에서 DB CEO리처드 루츠 박사와 우크라이나 국영철도 우크살리스니차(UZ)의 올렉산더 카미신 CEO가 MOU를 체결했다. 이 계약은 UZ에 전후 재건 지원을 보장하고, 화물 통로와 터미널 용량 확장에 대한 협력과 철도 운영 및 관리를 위해 유럽 표준 도입에 대한 광범위한 컨설팅 서비스를 포함한다. 폴란드 철도 차량 제조업체인 페사와 폴란드 광물유 회사 및 주유소 운영업체인 PKN 오를렌은 이노트랜스에서 수소 동력 철도 차량 사업에서 협력하기로 결정했다. 두 회사는 공동 컨소시엄을 통해 철도 운송 회사들을 대상으로 수소 및 연료 공급, 철도 차량의 공급을 포함하는 서비스를 개발할 예정이다.







사우디아라비아는 InnoTrans를 통해 철도 시스템을 확장하는 야심찬 계획을 앞당길 수 있었다. 사우디아라비아 국영 철도회사의 CEO 바샤르 칼리드 알 말릭 박사는 사우디 아라비아 당국이 전시회 현장에서 독일철도공사(DB) 그리고 Siemens와 계약을 체결했다고 밝혔다. DB와의 프로젝트는 지식 이전에 관한 것이고, Siemens와의 프로젝트는 티켓팅에 관한 것이다.

## 전시업체들의 좋은 성과가 긍정적인 분위기를 만드다

설문조사 결과 전시업체와 전문방문객들이 박람회 참가를 통해 긍정적인 결과를 얻은 것으로 나타났다. 방문객의 90%는 박람회 방문에 매우 만족한다고 응답했고, 전시업체들의 90%는 전반적으로 긍정적인 인상을 받았다는 피드백을 남겼다. InnoTrans를 추천할 의향이 있다는 응답은 두 그룹 모두 91%였다. 방문객 중에서 의사 결정권자의 비율이 높았는데, 방문객의 절반에 가까운 숫자가 회사 경영진이라고 응답했다. 방문객들의 57.3%는 해외에서 온 참가자들이었고, 특히 유럽에서 InnoTrans에 대한 관심이 뜨거워서 유럽에서 온 방문객이 전체 방문객의 3분의 2를 차지했다. 전시업체 중에 전시회 기간 비즈니스 거래를 했다고 보고한 비율은 18%로 상당히 높았고, 전시업체 10개 중 9개는 박람회 이후 사업에 긍정적인 영향이 있을 거라고 예상했다.

## 승객을 위한 지속가능하고 편안한 모빌리티

많은 수의 전시업체들이 InnoTrans의 트랙과 야외 공간을 자사의 세계 최초 공개 제품을 위한 무대로 사용했다. 지속가능성은 제조업체들 사이에서 오늘날 가장 중요한 이슈다. 예를 들어 Siemens Mobility는 트랙과 야외 공간에서 Mireo Plus H와 모듈식 고성능 배터리 시스템이 포함된 Mireo Plus B를 탑재한 차세대 수소열차를 선보였다. Stadler는 미국의 여객 수송 기기에 사용될 수소 동력 복합 장치인 FLIRT H2를 처음으로 선보였다. 방문객들은 심지어 운영 중인 수소 동력 여객 열차도 체험할 수 있었다. Alstom의 Coradia iLint열차는 베를린-스판다우에서 베를린-오스트반호프까지 하루에 두 번 운행했다. Hitachi는 디젤, 전기, 배터리 등 3가지 드라이브 기술을 결합한 Blues Train을 선보였다.

Deutsche Bahn은 몇 가지 아이디어 열차를 선보였는데, 그 중 아이디어 열차 City는 디지털 S-Bahn 함부르크의 중간 칸에 사용되었다. 이 아이디어 열차는 미래형으로, 바이에른 남동부 철도에 아이디어 열차의 실제 모델이 사용되었으며, 2층 차량은 DB Regionio에 의해 선로 구역에 전시되었다.

## 충분한 정보를 제공하는 부대행사 프로그램

다양한 토론회, 강연회, 이벤트 등이 마련된 최상급 부대행사 프로그램에서는 철도교통 자동화부터 터널공사, 스마트 대중교통, 혁신적인 여객체험까지 모빌리티 산업의 모든 주제와



트렌드를 살펴볼 수 있었다. 이번 InnoTrans에서는 박람회 종료 후 온라인 플랫폼 InnoTrans Plus Online에서 지난 이벤트를 스트리밍으로 다시 접근할 수 있는 새 기능이 생겼다.

## 국내업체들을 위한 유럽시장 진출 관문

팬데믹으로 인한 휴식기 이후, 철도업계 유럽시장 진출을 희망하는 국내업체들의 참여도 두드러졌다. 한국철도차량산업협회와 KOTRA가 공동 주관한 한국관에는 한국철도기술연구원, 카템, 이진산전, 한국카본, 비피지능력학, 인터엠, 성신RST, 새영테크놀로지, 화성시스템, 주원, 에스케이디하이테크 11개사가 공동 참가하여 국내 철도의 높은 기술력을 선보였다. 또한 현대로템, 우진산전, 유진기공산업, SHC 중공업, 한국철도공사, 포인트모바일, 우리기술, 글로벌비즈, 에니텍, LG Display, 국제전기 등은 독립적으로 부스를 마련하여 참가하였다. 특히 현대로템은 이번 전시회에서 폴란드 바르샤바에 납품한 트램과 수소추진시스템, KTCS 신호시스템 장치들의 실물을 비롯해 수소전기트램, 수소생산·충전설비 등의 모형을 전시하고 해외 수출을 위한 영업활동에 집중하였다. 국내 출품업체 외에도 한국철도차량산업협회에서 주관한 시찰단을 비롯하여 관련업체 및 기관에서 다수의 참관단이 다녀감으로써 InnoTrans에 대한 국내 업계의 높은 관심을 다시 한번 보여주었다.

## InnoTrans 2024

InnoTrans는 베를린에서 2년마다 개최되는 국제 철도 수송 기술 박람회이다. InnoTrans 박람회를 구성하는 5개 부문은 Railway Technology(철도 기술), Railway Infrastructure(철도 기반시설), Public Transport(대중교통), Interiors(인테리어) 및 Tunnel Construction(터널 건설)이다. 제 14회 InnoTrans는 2024년 9월 24일부터 27일까지 베를린 전시장에서 개최된다. InnoTrans의 한국대표부인 한독상공회의소에서 참가신청을 받고 있으며, 이미 상당수의 국내업체가 금년 1월 초까지 진행된 차기 박람회 조기참가신청을 완료하였다.

한국철도차량산업협회에서는 업계의 세계 시장 진출 지원을 위해 2024년도에도 KOTRA와 공동주관으로 한국관을 확대 운영할 예정이며, 한국관 참여업체는 부스임차료 및 부스장치비 70%, 해상편도 운송비(부스당 1cbm 한도) 100% 이내에서 참가비 지원 혜택을 받는다.

한국철도차량산업협회에서는 업계의 세계 시장 진출 지원을 위해 2024년도에도 KOTRA와 공동주관으로 한국관을 확대 운영할 예정이며, 한국관 참여업체는 부스임차료 및 부스장치비 70%, 해상편도 운송비(부스당 1cbm 한도) 100% 이내에서 참가비 지원 혜택을 받는다.





# 아시아 철도산업의 대표 플랫폼, 2023 부산국제철도기술산업전 (RailLog Korea 2023)



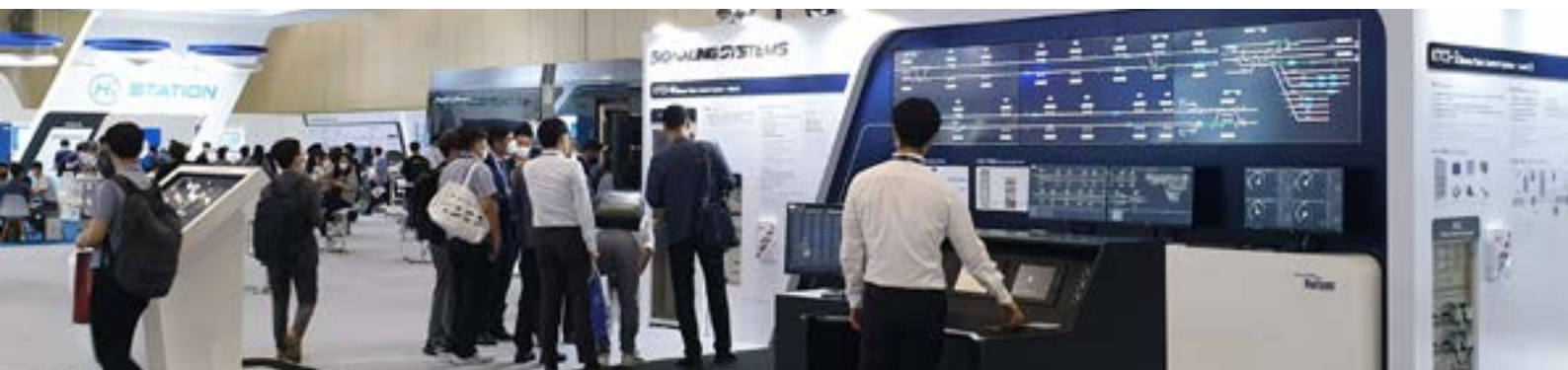
**이재용** 실장  
백스코 전시사업1실

대한민국 유일, 아시아 최대, 세계 4대 철도산업전문전시회인 2023 부산국제철도기술산업전(RailLog Korea 2023)이 올해 6월 14일(수) ~ 17일(토)까지 4일간 부산 백스코 제1전시장에서 개최된다.

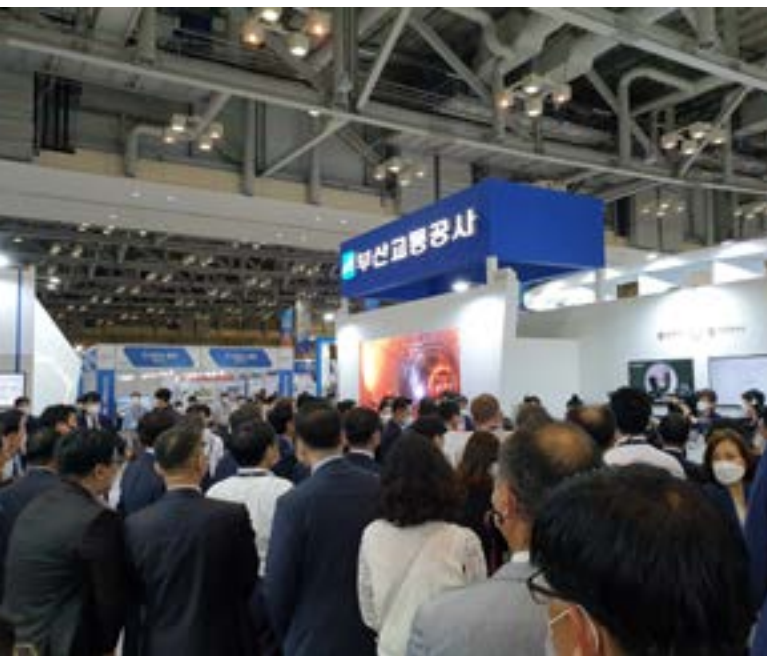
2021년의 경우 CPVOD-19로 인해 전 세계적으로 철도 관련 전시회가 모두 취소되었음에도 불구하고 유일하게 개최된 행사였다. 총 11개국 95개사 810부스 규모의 참가단체와 2만여 명의 비즈니스/일반 관람객 참여로 성황리에 개최되었으며 완벽한 방역으로 안전한 전시회를 운영한 바 있다. 부산광역시, 국가철도공단, 한국철도공사가 공동주최하고 한국철도차량산업협회, 한국철도협회, 백스코, 메세프랑크푸르트가 공동 주관

하는 RailLog Korea는 매회 뚜렷한 성장세를 이어가며 국내 철도산업의 발전과 함께 해왔다.

지난 2021년 행사의 경우 전 세계적 어려움에도 제10회 행사를 맞이하여 세계 철도관계자들의 높은 이목과 관심을 받아 글로벌 전시회로서의 위상을 다시 한번 굳건히 하였으며 온라인 수출상담회, 한국철도학회와의 세미나를 동시 운영하여 산/학/연이 모두 모여 미래지향적 철도산업 발전을 위한 네트워크의 장을 마련하였다. 해외 직접참가가 어려운 상황에도 불구하고 각 국 대사관을 통한 적극적 전시회 참여를 통해 의미 있는 상담과 비즈니스 성과를 이루어냈다.



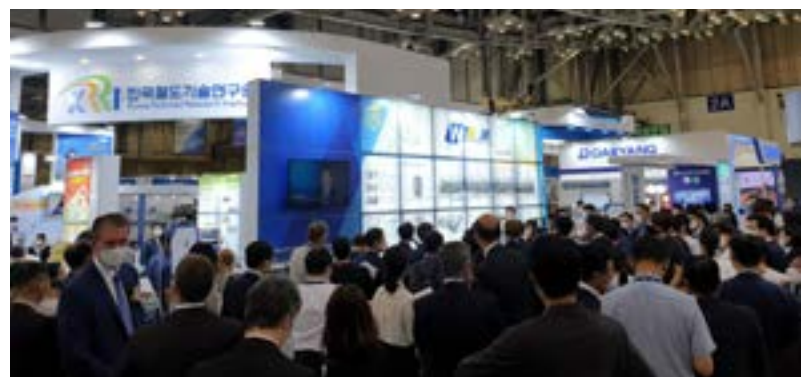




특히 올해 개최되는 전시회는 동일기간 국제철도협력기구(OSJD) 장관회의와 함께 개최되어 대한민국의 철도 관련 산업이 전 세계적인 각광을 받을 것으로 예상된다. 국제철도협력기구는 동북아시아부터 동유럽까지 이어지는 유라시아 철도의 국제표준을 수립하고 관장하는 국제기구로 1956년 창설되어 시베리아 횡단철도(TSR), 중국횡단철도(TCR), 몽골횡단철도(TMGR) 등 유라시아 횡단철도가 지나가는 29개 국가가 참여하고 있다. 한국은 2015년도부터 OSJD 가입을 추진해 왔으며, 2018년 6월 키르기스스탄에서 개최된 제46차 OSJD 장관회의에서 29번째 정회원국으로 가입한 바 있다. OSJD 장관회의는 매년 전 회원국 철도 관련 정부기관의 장관급이 참여하여 활동결과를 보고 받고, 향후 유라시아 철도정책 방향과 회원

국 간 협력사항을 논의하는 기구 내 최고 의결기구이다. 장관회의뿐만 아니라 도이치반, SNCF 등 주요 철도운영기관과 UN ESCAP 등 OSJD와 협력하는 국제기구는 물론 관련사 사장단 등도 함께 하는 각 회원국 각 협력관계를 강화하는 자리이다.

2023 부산국제철도기술산업전은 OSJD와 함께 함으로써 산/학/연뿐만 아니라 정책까지 결합하여 명실공히 아시아 최대 철도전시회로서 세계 철도 관계자들의 높은 관심을 받으며 글로벌 전시회로의 위상 구축에 만전을 기하고 있다. 특히 동북아시아 교통 물류의 중심도시인 부산은 육/해/공 통합물류체계 구축, 가덕도 신공항 등을 기반으로 트라이포트 전략 완성을 계획하여 명실공히 철도 허브도시로의 대전환을 위해 노력하고 있





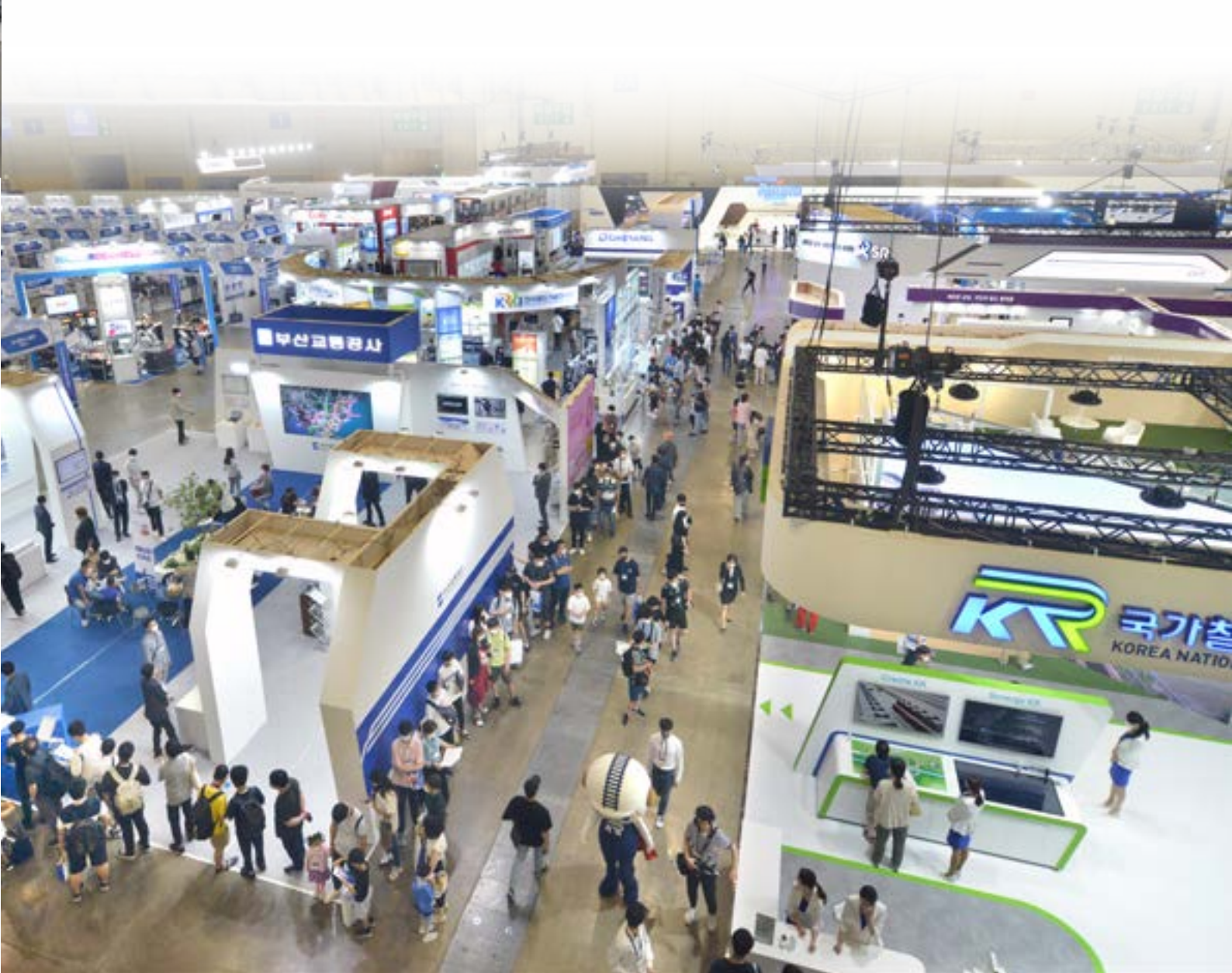


다. 또한 노후화된 도심지역 개선 프로젝트를 통해 철도 지하화 사업 등을 추진하고 있어 RailLog Korea 2023을 통해 보다 적극적인 철도산업 정책의 추진을 기하고 있다.

GTX의 단계별 진행 및 남부내륙고속철도망 건설, 친환경 철도로의 전환은 지속적인 철도 투자로 이어지고 있고, 적극적 시장 활동을 통한 국제시장으로의 확대가 기대되는 철도산업은 엄청난 황금기를 맞이할 것으로 보인다. 이러한 시장 상황에 맞춰 “부산국제철도기술산업전”은 시장의 집약의 측면에서 그

어느 때보다 의미가 클 것으로 생각된다. 2023 부산국제철도기술산업전은 기존 차량중심 전시회뿐만 아니라 인프라로서의 철도 관련 산업을 총 망라하기 위해 보다 종합적이고 집약적인 전시회로 발성/육성해 나아갈 계획이다.

COVID-19의 영향으로 직접적 만남이 매우 제한적이었던 지난 시간, 금번 철도기술산업전은 산업의 네트워크에 초점을 맞춰 관련인들 모두 함께할 수 있는 매력적인 장을 펼쳐 나갈 것으로 기대된다.



공항철도 본사 사옥



## 대한민국과 세계를 연결하는 공항철도

공항철도는 국내 최초이자 유일하게 인천공항과 김포공항, 서울역을 잇는 철도로, 서울역에서 인천국제공항까지 무정차로 운행되는 직통열차와 14개 전 역에 정차하는 일반열차를 운영하고 있다. 대한민국을 대표하는 공항 연결 철도인 공항철도는 공항과 수도권 도심을 잇는 노선 특성상 일반 수도권 전철보다 빠른 속도와 외국인 이용객을 위한 다국어 안내 서비스를 제공하고 있다.

### ESG 경영 실천을 통한 행복한 동행

사회적 책임과 협력사와의 상생경영 실현을 위해 노력하고 있는 공항철도는 2008년 9월, 직원 개개인의 성금으로 조성한 기부금 전달을 시작으로 2011년 사회공헌 확산을 위해 '공항철도 사회봉사단'을 결성했다. 공항철도 사회봉사단을 비영리법인으로 등록한 2012년부터 현재까지 임직원 걷기 활동을 연계한 희망장학금 사업, 임직원 사랑나눔 빵 만들기 봉사, 인천서구 김장대축제 참여 등 지역사회와의 상생을 위한 다양한 사회공헌 활동을 이어가고 있다. 또한, 다문화 가정의 아동들을 초청하여 철도와 공항을 직접 이용하면서 도심공항터미널, 직

통열차 탑승, 모의 철도운전 연습 등 공항철도 특성 사업과 인적자원을 활용하여 '더불어 사는 사회'를 위해 함께 노력하는 따뜻한 조직문화를 조성하고 있다.

아울러, 공항철도는 서비스 수준협약 체결을 통해 협력사를 단순 계약에 의해 맺어진 외주업체가 아닌 상생의 동반자로 인식하고 있다. 협력사 의견을 청취하기 위한 간담회 개최, 연간 우수 협력사 직원 포상, SLA 인센티브 지급, 국내·외 연수기회 제공 등 협력사 처우 개선과 공정한 성과 보상 실현 노력을 통해 상생경영에도 주력하고 있다.



## 고객중심경영을 실현하는 소통형 서비스 제공

공항철도는 지난해 열린 제48회 국가품질경영대회 서비스혁신 부문 최고상인 '국가품질혁신상 대통령표창'을 수상했다. 공항철도는 '공항 연계' 기능과 '도시철도', '관광철도'의 기능을 수행할 뿐만 아니라 서비스 혁신을 위해 고객이 직접 참여하는 '서비스디자인TF단' 운영과 고객과의 소통을 위한 기관사 감성안내방송 시행, 반복민원 해소를 위한 서비스 개선 6대 과제 운영 등 고객 만족도 향상을 위해 다양한 노력을 기울였다. 그리고 장애인 연합회와 합동 시설점검을 통한 교통약자 이용편의성 향상, 출·퇴근시간대 혼잡도 완화를 위한 직통 임시열차 운영 등의 다양한 서비스 개선 활동을 통한 고객중심경영 실현으로 좋은 평가를 받았다. 또한, 공항철도는 국내 철도운영기관 중 유일하게 한국소비자원의 '고객중심경영 인증(CCM)'과 한국서비스진흥협회의 '서비스품질 우수기업 인증(SQ)'을 모두 획득했으며, 2018년에는 제44회 국가품질경영대회에서 국무총리상을 수상하기도 했다. 이러한 성과는 고객의 안전과 편안한 열차 이용을 위해 노력해 온, 공항철도 임직원 모두가 함께 이루어낸 의미 있는 성과이며 고객이 체감할 수 있는 최상의 철도서비스 제공을 위해 지속적으로 노력하고 있다.

## 미래를 대비하는 공항철도

공항철도 노선 주변의 신도시 개발, 경전철 등 환승노선 확대 등으로 인하여 이용객이 계속해서 증가될 전망이다. 이에 공항철도는 속도 및 서비스 개선으로 빠르게 늘어나고 있는 도심교통 수요에 대비해 철도 시설용량을 늘리고 열차운행 속도를 높이기 위해 신규 차량 9편성 제작·구매를 추진 중이다. 신규 차량은 '공항철도 급행화' 계획을 반영하여 최고 운행속도 150km/h로 설계되었으며, 좌석 폭이 436mm에서 480mm로 44mm가 더 넓어져 보다 쾌적하게 이용할 수 있을 것으로 기대된다.

향후, 신규 차량 9편성이 영업에 투입되면 출·퇴근시간대 배차간격을 4분대로 단축할 수 있을 뿐만 아니라, 차내 혼잡도가 현재보다 30%p 이상 감소할 것으로 예상된다. 공항철도는 앞으로도 '대한민국 관문철도'이자 '세계와 연결하는 1등 공항철도'라는 사명감과 자부심을 가지고 다양한 변화와 혁신을 통해 국가의 교통복지 향상과 대중교통 발전에 기여할 계획이다.



△ 사옥에서 바라본 검암역



△ 공항철도 신규 차량 디자인



△ 공항철도 용유 차량기지 야경



△ 마곡대교를 지나는 일반열차



△ 직통열차와 가을풍경



△ 마곡대교를 지나는 직통열차

# 글로벌 철도기업 현대로템(주)



현대로템은 1977년 사업 개시 이래 세계 철도시장에서의 국가 경쟁력을 강화하기 위해 지난 1999년 정부 주도 산업합리화 정책으로 현대정공, 대우중공업, 한진중공업 등 3사의 철도차량사업이 통합되면서 새롭게 출범하였다. 2001년 현대자동차 그룹에 편입된 현대로템은 국내 유일의 종합 철도시스템 공급기업으로 고속전철에서부터 전동차, 객차, 기관차, 트램 등 철도차량 전 차종의 생산이 가능한 세계 10위권의 글로벌 기업이다. 2022년 말까지 현대로템은 전 세계 38개국으로 약 50,000량의 철도차량 사업을 수주했다. 이는 대한민국에서 운행되는 전체 철도차량의 두 배가 넘는 규모이다.

현대로템 해외시장 진출 현황



38개국 진출 / 약 50,000량 수주 / 46,000량 납품

('22년 말 기준)

현대로템 터키사업 주요실적

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

● 유인운전 ★ 무인운전

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

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

- 01 현대로템 의왕 본사 / 기술연구소
- 02 현대로템 터키 생산법인
- 03 현대로템 브라질 생산법인
- 04 동력분산식 고속전철 KTX-이음(EMU-320)
- 05 GTX-A 전동차
- 06 대만 TRA 전동차
- 07 폴란드 바르샤바 트램





## 현대로템 연구개발 차종

### 동력 집중식 고속전철



HSR-350X (개발 모델)



KTX-산천 (330km/h)

### 동력 분산식 고속전철



HEMU-430X (개발 모델)



EMU-260/고속차량 (286/352km/h)

### 2층 전동차



ITX-청춘 교외선 전동차  
(국내 최초 2층 전동차)



호주 TfNSW 2층 전동차  
(178km/h)

### 저상형 전동차



튀니지 철도청 교외선 저상형 전동차  
(140km/h)

### 자기부상열차



현대로템 자기부상열차 (개발 모델)



인천국제공항 자기부상열차 (110km/h)

### 트램(노면전차)



무가선 트램 (개발 모델)



터키 이즈미르시 트램 (70km/h)

### 철제차량 경전철



부산-김해 경전철



인천도시철도 2호선 경전철



우이-신설 경전철



김포 골드라인 경전철 (90km/h)

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

급변하는 시장 환경에 대응하기 위해 현대로템은 동력분산식 고속전철, 2층 전동차, 저상형 전동차, 무가선 트램, 자기부상열차 등 다양한 신규 차종의 연구개발과 상용화를 통해 지속 성장 발전의 토대를 만들어 가고 있다. 세계 고속전철 시장 트렌드에 발맞추어 동력분산식 고속전철을 개발한 현대로템은 운행속도 260km/h급 EMU-260과 320km/h급 EMU-고속차량의 국내 사업실적을 바탕으로 해외 고속전철 사업 수주에도 박차를 가할 계획이다. 또한, 산업통상자원부에서 주관하는 수소전기트램 실증사업에 참여해 수소연료전지와 전기 배터리를 이용한 하이브리드 방식의 수소전기트램을 개발하고 있다.

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

하고 해외에서 먼저 첫 수주실적을 확보했던 호주 TfNSW 2층 전동차, 튀니지 철도청 교외선 저상형 전동차 등을 선보이며 주력 제품군인 전동차 부문에서도 지속적인 경쟁력 확대를 꾀하고 있다.

현대로템은 경제성과 실용성을 겸비한 경전철 차종의 개발도 멈추지 않고 있다. 현대로템은 2016년 2월 세계 두 번째로 도시형 자기부상열차의 상용화에 성공했다. 전세계적으로 미래 친환경 대체 교통수단으로 각광받고 있는 트램 차량 개발에도 성공하여 해외에서 먼저 두 차례에 걸쳐 수주했던 트램 차량 모두 영업운행에 투입하여 안정적으로 운행 중이다. 부산-김해, 우이-신설, 인천도시철도2호선, 김포 골드라인경전철 사업의 성공을 바탕으로 2018년 동북선 경전철 사업을 수주하는 쾌거를 이뤘다.

2020년에는 수도권광역급행철도(Great Train eXpress, GTX-A 노선) 전동차 160량 사업을 전량 수주하면서 180km/h급 준고속 전동차 시장을 선점했다.



## 글로벌 철도차량 전장품 우수기업

## (주)씨에스아이엔테크



▲ 본사 전경(인천광역시 계양구 서운산업로61, 연면적 1만 6,152㎡(1,500평) 지하 1층, 지상 5층)

## 안전하고 편리한 철도 운영의 길을 열어가는 기업

주식회사 씨에스아이엔테크는 1994년 설립 이후, 철도차량 분야 전장품의 끊임없는 연구개발로 국내외 철도 전장품 공급 확대 및 철도산업 발전에 크게 기여 하였다. 해외기술과 제품에 의존해왔던 차상신호장치를 개발 국산화하고 제작하는 것을 시작으로, 씨에스아이엔테크의 뛰어난 기술력으로 제작된 철도 전장품은 현재 이집트, 필리핀, 터키, 그리스, 인도 등 세계 곳곳의 도심을 달리고 있다.

씨에스아이엔테크는 2022년 05월에 부천 도당동에서 인천 서운산업 단지로 사옥을 이전했다. 신축한 사옥은 본사와 기술연구소, 공장을 포

함하여 연면적 1만 6,152㎡(1,500평) 규모의 지하 1층, 지상 5층 건물이다. 공장 시설은 제품의 생산성과 품질 향상을 위해 제품별 생산설비를 구축하였고, 철도차량 전장품 기술력을 선도하기 위해 연구개발 환경 개선 및 관련 설비를 확충해 나갈 것이다.

씨에스아이엔테크는 임직원의 60% 이상이 연구개발에 매진하고 있으며, 지속적인 투자를 통한 국내 특허와 해외인증 획득으로 기술력을 인정받고 있다. 뛰어난 기술력을 인정받은 씨에스아이엔테크는 국가 R&D과제에 적극적으로 참여하여 RFID ADS 자동철환장치, 철도차량(KTX-산천, 8200호대, 8500호대, 7600호대) ATP MMI 국산화 개발에 성공하는 등 많은 성과를 올렸다.

## 인증현황

SIL4 GA - ATS/ATC 통합 차상신호장치  
SIL4 SA - 과천안산선 180칸 ATS/ATC 통합 차상신호장치  
SIL4 SA - 분당선 108칸 ATS/ATC 통합 차상신호장치  
SIL4 SA - 경인선 80칸 ATS 차상신호장치  
SIL4 SA - 일산선 80칸 ATC 차상신호장치  
SIL4 SA - 1호선 80칸, 330칸 ATS 차상신호장치  
SIL4 SA - 일산선 80칸 ATC 차상신호장치  
SIL4 GA - 4호선 210칸 ATS/ATC 통합 차상신호장치  
SIL4 SA - 4호선 210칸 ATS/ATC 통합 차상신호장치  
SIL2 GA - 열차화재감지장치  
SIL4 SA - 4호선 210칸 열차화재감지장치  
IRIS(ISO/TS 22163) 철도품질관리

## 수상현황

우수 기업부설연구소 지정서  
좋은일자리 기업 선정서

〈수상현황〉



〈인증현황〉



### 차상신호장치

열차의 충돌, 탈선, 추돌 등의 최악의 안전사고를 방지하기 위한 핵심 안전 시스템으로 ATS, ATC 2가지 신호방식을 통합하여 차량의 운영효율을 향상시켰다. 안전무결성 최고등급인 SIL4 인증을 취득한 시스템이다.

### RFID ADS 자동절환장치

수도권 1, 4호선 구간의 전원공급 방식은 교류(AC)와 직류(DC)를 함께 사용하며 이로 인하여 특정 구간에서 교류에서 직류로, 직류에서 교류로 절환하기 위해 전원공급이 차단되는 절연구간이 존재한다. 국가 R&D과제를 통해 개발한 씨에스아이엔테크의 'RFID ADS 자동절환장치'는 무선 통신기반의 RFID 통신을 이용하여 전원공급 방식을 시스템이 자동으로 절환하는 시스템으로 인적 오류로 발생할 수 있는 장애 발생을 최소화하였다.



### 열차운행정보전송장치

열차에서 발생하는 운행 정보, 고장 정보 및 각종 정보를 LTE 또는 WIFI를 이용하여 실시간으로 지상 서버에 무선 전송하는 장치이다. 효율적이고 체계적인 유지보수 업무를 지원하는데 최적화된 시스템이다.

### 열차화재감지장치

열차 화재 발생 시 기관사와 승객에게 화재 발생을 알리는 장치로 안전을 위해 중요한 장치이다. 한국소방산업기술원의 소전형식승인 및 안전무결성 SIL2 인증을 취득하였다.

### 배전반 / 점퍼커플러

씨에스아이엔테크는 다양한 종류의 점퍼박스 및 점퍼커플러, 배전반에 관한 기술 및 시험장비를 보유하고 있다. 철도차량 환경에 맞는 강한 내구력을 갖춘 제품으로 품질을 개선하였다.

## 기술력으로 세계시장을 향하는 (주)카템

**Katem**  
Automotive Drive Line  
Components Specialist

카템은 2014년 설립되어 3년 뒤인 2017년 법인으로 전환한 철도부품 전문기업으로 기술을 선도하는 기업, 직원을 행복하게 하는 기업, 사회에 봉사하는 기업이라는 회사의 경영방침 아래 신기술을 바탕으로 세계시장 진출을 지향하는 연구개발(R&D)기반 벤처기업이다.

카템은 철도차량 부품산업 분야에서 Design(설계), Manufacturing(제조), Reliability Test(신뢰성 평가) 등 다양한 분야에서 부가가치를 창출하고 있다. 최근 특히 수입에 의존하고 있던 고속철도(KTX)용 단조강 브레이크 디스크(Forged steel brake disc) 및 고속철도(KTX-산천)용 주조강 브레이크 디스크(Casting steel brake disc)의 국산화 개발에 한국철도공사와 공동으로 진행하고 있으며 국내·외 특허 등록 등 카템의 연구개발 역량을 강화하고 있다.

카템은 IRIS(ISO/TS 22163) 인증, 신기술인증(NET) 등의 품질·기술 인증을 획득하고 고속철도분야에서의 강소기업으로 거듭남과 동시에 이를 바탕으로 해외시장으로 진출하기 위해서 전 직원이 일심동체가 되어 연구개발에 역량을 집중하고 있다.

### KTX용 브레이크 디스크(Brake disc) 양산 착수

카템은 2022년 하반기 한국철도공사로부터 KTX용 단조강 브레이크 디스크 수주에 성공하였다. 브레이크 디스크는 수입 적용되었던 제동 핵심부품으로 카템이 오랜 기간의 국산화 개발 노력 끝에 사업화의 열매를 맺게 되었으며 이번 수주를 성공적으로 납품하게 된다면 국내 KTX 브레이크 디스크 국산품 양산적용 첫 사례가 될 것이다.

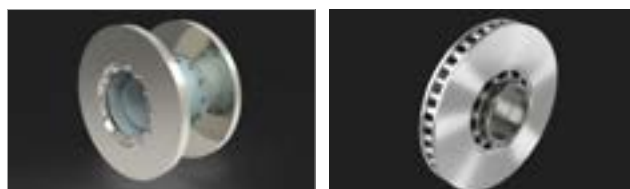
카템이 사업화에 성공하기까지는 수많은 난관이 있었으나 한국철도공사의 현차시험을 위한 테스트 베드(KTX 차량) 제공 등의 협조로 어려운 난관을 무사히 극복하고 국산화 개발에 성공하게 되었다. 국산화 개발 과정에서 값비싼 수입 소재를 적용하지 않고 국내 소재를 적용함으로써 제조원가 절감을 통한 가격경쟁력을 확보할 수 있었으며 초기 수입품에서 발생하였던 열 균열(Thermal crack) 현상을 극복하기 위한 균열방지 제조공법을 고속철도용 브레이크 디스크 제조에 최초로 적용

하였을 뿐만 아니라 특히 냉각효율 향상형 허브를 자체기술로 디자인 하고 개발품에 적용하여 세계기술을 선도할 수 있는 기술경쟁력까지 갖추게 되었으며 고객인 한국철도공사의 Needs를 적극적으로 반영하여 유지·보수에 용이형(Easy maintenance type) 브레이크 디스크까지 완성함으로써 국내 고유모델 즉, K-Type 브레이크 디스크 모델을 확보하게 되었다. 또한, 14개월 이상 진행된 현차시험 결과 수입대비 동등 이상의 성능을 확인하게 되었으며 철도안전법 즉, 형식승인 및 제작자승인을 통과함으로써 국산품 채택을 위한 전 과정을 완벽히 완료하였다.

카템은 이번 수주를 통하여 국내시장은 물론, 세계시장에 진출할 수 있는 발판으로 활용하고자 하며 이를 위하여 고속철도용 브레이크 디스크 균열방지 제조공법에 대한 특허를 국내는 물론, 중국, EU 연합 즉, 프랑스, 독일, 이탈리아, 스페인 등에 등록 완료하였다.

또한, KTX용 단조강 브레이크 디스크 국산화 개발에 이어 한국철도공사와 공동으로 KTX용 주조강 브레이크 국산화 개발 진행 중이다. 주조강 브레이크 디스크는 단조강과 달리 브레이크 디스크 마찰 판 내부에 공기의 유동을 위한 공간이 형성되어 있는 벤틸레이션(Ventilation) 타입이며 5분할(Segment) 타입인 수입품 대비 유지보수가 쉽도록 일체형으로 개발 진행 중이며 독일의 Deutsche Bahn(DB) 시험소에서 국제 표준규격인 EN 14535-3 규격 해외시험까지 완료하였다.

카템은 KTX용 단조강 브레이크 디스크와 KTX-산천용 주조강 브레이크 디스크까지 Line-up을 완성함으로써 국내시장은 물론이고 수출할 기회를 가지게 될 것으로 기대된다.



▲ KTX용(좌) 및 KTX-산천(우) 브레이크 디스크





## 고속철도용 브레이크 디스크 세계 선도기술 확보

카템은 2021년 신기술(NET) 인증을 획득하게 되었다. 기존의 균열방지 단조공법을 창의적으로 고속철도용 브레이크 디스크 제조에 접목함으로써 열 충격(Thermal)과 열 피로(Thermal fatigue)에 의해 발생했던 열 균열(Thermal crack) 현상을 원천적으로 방지하게 되었으며 이는 특허 선행조사를 통하여 세계 최초임이 확인되었으며 브레이크 디스크의 사용수명 즉, 내구수명이 증가하는 등, 그 기술력을 인정받게 된 결과라고 할 수 있다. 또한 카템은 IRIS 인증도 2021년 확보함으로써 해외시장 진출의 목표에 한 걸음 더 다가서게 되었다.



▲ 신기술(NET) 인증서



▲ IRIS 인증서

카템은 부산국제철도기술산업전(RailLog 2021)과 독일 InnoTrans 2022 전시회에 출품하는 등 세계시장 진출을 위한 노력을 기울이고 있다. 지난 2021년 6월 RailLog 2021에서는 KTX용 브레이크 디스크와 KTX-산천형 브레이크 디스크 외에도 차륜형 브레이크 디스크까지 다양한 제품을 출품함으로써 브레이크 디스크 개발 전문기업으로서의 기술력을 유감없이 과시하였으며 2022년 9월 InnoTrans 2022에서도 금속 3D프린팅 기술을 적용한 차축형 브레이크 디스크를 동영상과 함께 전시함으로써 많은 해외 기업으로부터 많은 관심을 받았다.



▲ RailLog 2021



▲ InnoTrans 2022

## 카템의 다양한 고속철도용 제품군

카템은 브레이크 디스크 외에도 고속철도(KTX)용 트리포드(Tripod) 구동축을 이미 국산화 개발 완료하였다. 트리포드 구동축은 우수한 설계개념인 MSMF(Multi-Stage Mechanical Fuse)의 개념을 적용한, 1차 Fuse 파손 이후 2차 Fuse가 다시 정상 작동되는 다단계 퓨즈 개념으로 한국철도기술연구원과 공동으로 개발한 국내 고유모델이다.



▲ MSMF가 내장된 트리포드 구동축 및 U/Joint

## 카템의 기술력 국내를 넘어 세계시장

카템은 고속철도용 브레이크 디스크 관련 기술 역량을 인정받아 최근에는 인도기업들로부터 개발요청을 받고 있어 그동안 수입에만 의존해 왔던 철도부품의 수출이 예상되며 세계 3위 시장인 인도에 진출함으로써 카템의 오랜 꿈을 달성할 수 있을 것으로 크게 기대가 된다.



▲ 인도기업과의 교류

## 카템의 비전(Vision)

카템은 고속철도용 브레이크 디스크의 기술개발과정에서 이미 죽음의 계곡(Death valley)을 넘어 연구개발 및 제조기술의 핵심원천기술을 확보한 전문기업으로서 그동안의 열정과 국산화 개발에 대한 신념을 바탕으로 국내에서는 철도부품 분야의 강소기업으로, 해외에서는 히든 챔피언(Hidden champion)으로 자리매김하는 것이 카템의 꿈(Vision)이다. 카템은 이 꿈의 실현을 위하여 이태영 대표를 중심으로 전 임직원이 일심동체가 되어 최선의 노력을 기울일 것이다.

# 기술로 승부하여 이뤄낸 작은 거인

## (주)팩테크



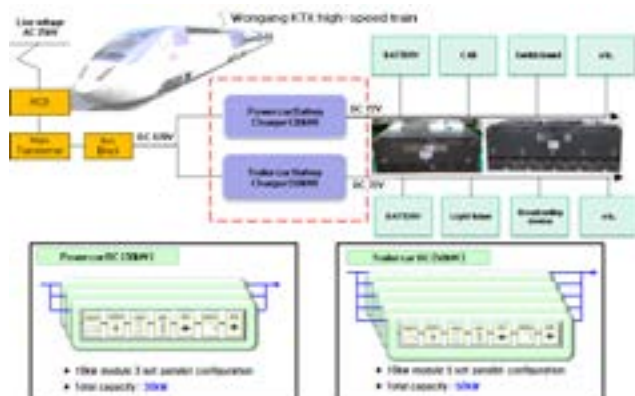
주식회사 팩테크는 1998년 6월 설립되어 끊임없는 기술개발과 품질향상을 바탕으로 미래 지향적인 기업 이념과 기본에 충실한 젊은 벤처 기업으로서 철도 차량 전원 장치와 컨트롤러를 전문으로 하고 있다. 한국철도차량 1세대인 기존 MG Set 시대에서 80년대 SIV(Static Inverter)를 순수한 국내 기술진으로 개발하여 2세대 전력 전자 기술 향상을 이룩하는데 일익을 담당한 기술을 토대로 창립한 회사이다. “기본에 충실하자”는 사훈 아래 고객 만족과 정도 경영을 통한 기술 향상 및 품질 향상을 토대로 적극적인 투자와 중앙대, 성균관대, 명지대, 전기연구원, 한국철도기술연구원 등과의 산학 협동을 통하여 기술 개발과 인재 양성에 기여 하고 있으며 안전하고 편안한 철도 대중교통을 실현하기 위해 전장품 검수 및 시험 장치를 개발하여 안정된 시스템 정착에 기여하고 있다. 아울러 국내의 철도차량에 장착되는 전장품 중 축전기 충전기(Battery Charger)와 SIV Controller는 독보적인 존재로 군림하고 있다. 창사 이래로 전력 전자 분야에 전력투구하여 현재 동종 업계를 선도하는 전문 기업으로 발전하였으며 그와 더불어 지속적인 성장과 경영 안정을 이루어 사회에 공헌하고, 사원들의 자기 개발과 복지 향상을 위해 부단히 노력하는 회사로 발돋움 하고 있다.

### 철도차량용 전원장치 추진현황

#### 1. KTX-산천 원강선 축전기 충전기

KTX-산천(원강선)에 적용되는 축전기 충전기는 차량의 각종 장치의 제어에 필요한 제어전원을 공급하고, Aux. Block의 출력이 나오지 않거나 충전기 자체 고장 시에도 축전지에서 제어전원을 공급할 수 있도록 축전지를 충전하는 역할을 한다. 축전기 충전기는 보조전력변환장치(Aux. Block)로부터 공급되는 DC 670V 전원을

입력받아 제어회로 및 축전지에 안정적인 DC 72V 전원을 공급한다. 또한 KTX 동력차 및 객차용 충전기를 구매조건부로 기술 개발 및 설계, 제작하여 1년 동안 현차시험(정적시험, 동적시험) 결과 품질의 우수성을 인정받아 수입품에 의존하던 기존제품을 국산화하는데 성공하였으며 철도 안전용품으로 지정되어 한국철도공사에 납품, 현재 KTX 및 KTX 산천 차량에 탑재되어 운행되고 있다.



업체명	자재번호	자재내역
주식회사 팩테크	1057278	고속철도객차충전장치:객차용배터리충전기 KRCS B312-4455-3001
주식회사 팩테크	1062665	고속철도동력차충전장치:동력차용배터리충전기 KRCS B323
주식회사 팩테크	1070327	고속철도객차인버터:객차인버터조립체 KRCS B388 KTX-산천·호남·원
주식회사 팩테크	1109439	고속철도동력차충전장치:동력차용 축전기 충전기(원강선) KRCS B371
주식회사 팩테크	1111789	고속철도객차충전장치:객차용 축전기 충전기(원강선) KRCS B371 RS

한국철도공사 철도안전용품 등록 현황

## 2. 일반 전동차 보조전원장치

한국철도공사가 운영 중인 일반 전동차에 적용되는 250kVA SIV(보조 전원장치)를 최신기술인 공진형 인버터 개발기술을 적용하여 제작 납품 진행하였다.



한국철도공사 250kVA SIV(보조전원장치)

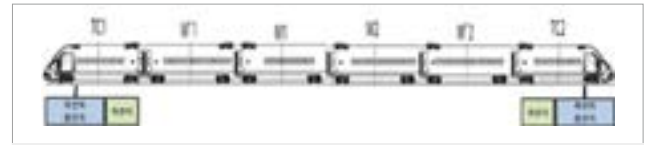
## 3. 분산형 고속열차용(EMU260/320) 축전지 충전기

축전지 충전기는 주변압기로부터 전원을 공급받아 안정된 100V를 출력하여 차량의 DC 부하와 축전지를 충전하는 데에 충분한 용량을 가지도록 제작하였다. 축전지 충전기의 입력전원과 제어회로는 확실히 절연되도록 하였고, 가선 전압 변동 및 부하 변동에도 충분히 견딜 수 있도록 제작하였다. EMU260의 경우 편성당 2대(EMU320: 3대)의 축전지 충전기가 설치되도록 한다. 종합제어장치와 연계되도록 하였으며, 차상자기전단 기능 및 고장감시 등을 위한 모니터링 기능을 갖도록 하였고, 축전지 충전기의 안정된 제어를 위하여 자연 또는 강제냉각 방식을 사용하도록 제작하였다. 가선전압 급변동 및 증발기 팬 인버터의 구동 등 부하의 급변동 조건에서도 안정된 전원을 공급할 수 있도록 하였고, 가선 전원이 인가되지 않아도 외부에서 단상 전원을 공급 받을 수 있도록 제작하였다.



분산형 고속열차(EMU260/320) 축전지 충전기

주회로 구성은 2대의 30kW 모듈은 입력과 출력이 병렬로 연결되고, 각 30kW 모듈은 개별적으로 독립 운전하며, 각 30kW 모듈 고장 감지 시 다른 모듈에 영향을 주지 않기 위해 개별 초기 충전 회로를 내장하고 있다.



EMU-260 차량 구성도(축전지 충전기 이중계)



EMU-고속차량 차량 구성도(축전지 충전기 이중계)

## 4. 기타 프로젝트

해외 프로젝트의 경우, 아일랜드 동차 및 터키 투바사스 동차용 축전지 충전기를 개발 공급하였으며 필리핀 마닐라 MRT-7 APS(보조전원장치), 이집트 카이로 3호선 및 2호선 전동차용 APS(보조전원장치)를 개발 납품 진행하였다.



이집트 카이로 3호선용 APS (보조전원장치)



아일랜드 동차 축전지 충전기



APS 제어기

그 외 SIV 이동식 시험기와 고정식 시험기를 개발 제작하여 고객이 검수하기 용이하게 하였다.



보조전원장치 이동식 및 고정식 시험기

팩테크는 점점 더 다변화하고 전문화되는 세계 시장에서 선진 기술에 비하여 경쟁력 있는 기술을 개발함으로써 장차 한국철도산업 발전에 기여코자 오늘도 끊임없는 기술 개발을 위하여 불철주야 노력하고 있다.



## 철도차량&모빌리티 제어기술 전문기업 (주)브이씨텍



주식회사 브이씨텍은 2002년 설립 이후 끊임없는 발전을 거듭하여 철도 및 전기 차량용 부품의 솔루션 리더의 회사로 성장하였다. 그간 해외제품이 주를 이루던 국내 철도차량시장에서 추진제어장치제어기, 열차종합제어장치 및 공진형보조전원장치를 국내 최초로 국산화 개발에 성공하여 주력제품으로 양산을 하고 있으며 전기자동차 분야에 있어선 골프카용 무인운행 제어장치의 국내 최초 양산 성공을 시작으로 골프카용 AC Motor & Inverter를 세계 최초로 양산하였다. 이후 저속전기차 및 전기상용차용 제어시스템을 중국 및 국내 시장에 공급하며 국내 선두기업의 위치를 지켜 왔다.

브이씨텍은 현재 국내 본사와 중국의 4개 법인 그리고 미국의 1개 지사를 기반으로 활발한 국내외 영업을 펼치고 있다. 이러한 영업적 기반의 토대 위에 다양한 필드의 기술적 수요를 분석하여 최적의 제품을 개발하고 지원하는 역할을 맡고 있다. 또한, 미래의 기업 기술전략을 기획하고 구체적인 로드맵을 설정하여 핵심기술을 확보해 나가는 기술사업화의 중심에 서 있다.

### 추진제어장치 제어기

전차선 전압을 공급받아 전동차를 구동하는 추진제어장치를 제어하는 장치이다. 추진제어장치 제어기는 유지보수의 편의성을 고려하여 RACK 형태로 구성되어 있다



추진제어장치 제어기

### 공진형 보조전원장치

공진형 보조전원장치는 DC(750~3,000V) 또는 AC(25,000V) 전압을 공급 받아 전동차 내 모든 장치의 AC, DC 전원을 공급하는 장치이다

며 고효율 DC-DC 컨버터(2-Stage)로 구성하여 사이즈, 무게, 소음, 가격 측면에서 유리한 장점이 있다. 회로 방식은 Boost 컨버터, LLC 공진형 컨버터 및 3상 인버터로 구성되며, 정격용량은 160kVA(AC : 140kVA + DC : 20kW)의 경우 효율은 94% 이상이며, 전압 왜율은 3% 이하, 무게는 1,000kg 이하이다.



공진형보조전원장치 - 주회로 블록다이어그램



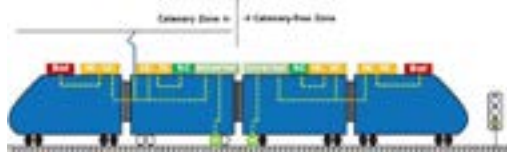
공진형보조전원장치 - 주회로 블록다이어그램

### DC/DC 컨버터 및 하이브리드 배터리팩 시스템

최근 국내에선 무가선 시스템에 대한 시장의 요구가 주를 이루고 있으며 연료전지 무가선 트램, 역사 급속 충전전을 이용한 무가선 중전철 등에서 배터리 기반의 무가선 운영에 대한 실증 시험이 활발히 진행되고 있다.

유가선 구간을 전동차가 운행될 경우 가선으로부터 전력을 공급받아 DC/DC 컨버터를 통해 배터리(Bat)를 충전하고 추진제어장치는 가선

으로부터 에너지를 직접 공급받는다. 반면 무가선 구간에서는 배터리(Bat), 슈퍼커패시터(SC)에 충전되어 있던 에너지를 DC/DC 컨버터를 통해 추진제어장치에 공급한다.



유/무가선 구간에서의 DC/DC 컨버터 및 하이브리드 배터리팩 시스템 동작 설명



하이브리드 배터리팩 시스템

## 열차종합제어장치(TCMS)

TCMS(Train Control and Monitoring System)는 전동차의 운전 제어 기능, 운전지원 기능, 차량검사 기능을 주 목적으로 하는 정보 관리 시스템이다. 브이씨텍은 전동차 환경에 맞게 다양한 형태의 TCMS를 개발하고, 국내외 전동차 차량에 꾸준히 납품하고 있다.



TCMS 구성품

## 열차운행정보저장장치(ER:Event Recorder)

ER(Event Recorder)는 열차사고 시 발생할 수 있는 화재, 충격, 관통, 침투, 압착 등의 환경에서도 데이터를 안전하게 보관해야 한다. 브이씨텍은 국제 규격 IEC 62625-1 인증을 받았으며, 이를 토대로 국내외 차량에 꾸준히 납품하고 있다.

## 열차운행정보전송장치(RTD)

RTD는 차량 운행 과정에서 수집되는 각종 운행정보 및 고장정보를 지상 서버로 무선 전송하는 장치이다. Wi-Fi, LTE, LTE-R, 5G 기술을 사용하고 있으며, 지상 서버에 전송된 데이터는 분석 등을 통해 효

율적이고 체계적인 유지·보수 활동을 할 수 있도록 하고 있다.



ER 및 분석 프로그램



RTD 및 안테나

## 신호제어 시스템

브이씨텍은 국내 철도차량 신호/제어장비(ATC/ATP/ATO etc)의 개발과 제조 및 Railway & Network Solution 관련 전문 기술을 보유하고 있다.



ATP/ATO 차상신호장치, ATP 지상신호장치, KRTCS-2 차상신호장치

차량사와 공동으로 무선통신을 활용한 열차제어 신호시스템(RF-CBTC)과 비 무선 방식의 신호시스템인 자동 열차제어시스템 및 자동 운행시스템(ATC/ATO)의 통합신호장치를 개발하여 서울시 5호선 하남선 열차에 최초 적용하였다. 또한 LTE-R 무선통신기술을 기반의 열차제어시스템(KRTCS-1, KTCS-2)을 개발하여 고속철도용 신호시스템의 국산화에 성공했으며, 현재 전라선시험사업(KTCS-2,)과 일산선 시험사업(KTCS-M)에 참여하고 있다.



서울5호선 ATP/ATO 차상신호장치

이처럼 브이씨텍은 높은 기술력으로 전 세계 최고 수준의 품질과 가격 경쟁력을 갖춘 제품을 생산하여 신뢰받는 기업으로 성장하기 위해 노력도 최선을 다하고 있다.

# 철도차량 중장기 구매계획(안)

(수량은 발주시점 기준, 단위 : 량, 억원)

연번	운영 기관	차종	세부차종	구매 구분	운영노선	총사업비				5년간 합계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						사업비	수량	단가	사업기간	수량	예산	수량	예산	수량	예산	수량	예산	수량	예산	수량	예산
합계		합계				32,756	3,452			3,832	41,267	811	5,052	1,046	5,996	852	7,488	844	11,010	279	11,721
			교체			28,518	793			3,252	25,788	681	1,766	968	3,329	716	5,929	608	8,247	279	6,516
			신규			5,760	122			468	10,104	18	1,681	78	2,655	136	1,548	236	2,217	0	2,004
			보강			22,513	426			112	5,375	112	1,605	0	12	0	11	0	546	0	3,201
		고속차	합계			0	0			426	9,642	112	1,605	78	432	0	431	236	2,260	0	4,915
			교체			17,138	314			0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			신규			5,375	112			314	4,267	0	0	78	420	0	420	236	1,714	0	1,714
			보강			10,261	324			112	5,375	112	1,605	0	12	0	11	0	546	0	3,201
		일반차	합계			5,730	164			164	7,235	158	1,918	0	1,037	2	1,175	0	3,032	4	72
			교체			4,531	160			164	5,566.62	158	584	0	703	2	1,175	0	3,032	4	72
			신규			0	0			0	1,668	0	1,334	0	334	0	0	0	0	0	0
			보강			32,200	2,131			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		도시철도차	합계			24,966	1,802			1,756	22,330	290	1,207	418	3,730	700	5,643	328	5,304	20	6,446
			교체			6,849	319			1,602	18,161.00	272	860	418	1,829	564	4,515	328	4,801	20	6,156
			신규			385	10			154	4,169	18	347	0	1,901	136	1,128	0	503	0	290
			보강			2,060	1,486			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		화차	합계			2,060	1,486			1,486	2,060	251	322	550	797	150	239	280	414	255	288
			교체			0	0			1,486	2,060.00	251	322	550	797	150	239	280	414	255	288
			신규			0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			보강							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	국가 철도 공단	합계				1,920	57	73		17	1,398	11	918	0	203	2	174	0	31	4	72
		소계				1,920	57	73		17	1,398	11	918	0	203	2	174	0	31	4	72
		일반	EMU-180	신규	삼성동탄선	1,192	40	30	'20~'23	-	834	-	834	-	-	-	-	-	-	-	-
		일반	특수차	교체	(건설장비)	728	17	43	'23~'29	17	564	11	84	-	203	2	174	-	31	4	72
2	한국 철도 공사	합계				31,509	2,359			2,359	14,134	398	822	688	1,813	482	2,360	516	5,829	275	3,310
		소계				17,138	314			314	4,267	0	0	78	420	0	420	236	1,714	0	1,714
		고속	EMU-320	신규	남부내륙선 (수서발, 서울발)	5,831	104	56	'26~'30	104	1,166							104	583		583
		고속	EMU-260	신규	춘천-속초	3,876	72	54	'24~'28	72	1,551			72	388		388		388		388
		고속	EMU-260	신규	강릉-제진(부전발)	323	6	54	'24~'28	6	129			6	32		32		32		32
		고속	EMU-260	신규	보성-임성리	969	18	54	'26~'30	18	194							18	97		97
		고속	EMU-260	신규	광주-순천	1,938	36	54	'26~'30	36	388							36	194		194
		고속	EMU-260	신규	수서-광주	1,938	36	54	'26~'30	36	388							36	194		194
		고속	EMU-260	신규	강릉-제진(수서발)	323	6	54	'26~'30	6	65							6	32		32
		고속	EMU-260	신규	충북선고속화	1,938	36	54	'26~'30	36	388							36	194		194
		소계				5,002	147			147	5,003	147	500	0	500	0	1,001	0	3,001	0	0
		일반	EMU-150	교체	태백, 영동, 경전선 등	3,479	132	26	'23~'26	132	3,479	132	348		348		696		2,087		
		일반	디젤기관차	교체	전노선	1,523	15	102	'23~'27	15	1,524	15	152		152		305		914		
		소계				7,309	412			412	2,804	0	0	60	96	332	700	0	700	20	1,308
		전동	전동열차	신규	월곡-판교	685	40	17.13	'25~'28	40	207					40	69		69		69
		전동	전동열차	신규	인덕원-동탄	2,208	96	23.00	'25~'28	96	663					96	221		221		221
		전동	전동열차	교체	1호선	960	60	16.00	'24~'27	60	960			60	96		96		96		672
		전동	전동열차	교체	1호선	2,560	160	16.00	'25~'28	160	768					160	256		256		256
		전동	전동열차	교체	분당선	576	36	16.00	'25~'28	36	174					36	58		58		58
		전동	전동열차	교체	1호선	320	20	16.00	'27~'29	20	32									20	32
		소계				2,060	1,486			1,486	2,060	251	322	550	797	150	239	280	414	255	288





연번	운영 기관	차종	세부차종	구매 구분	운영노선	총사업비			5년간 합계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년			
						사업비	수량	단가	사업기간	수량	예산	수량	예산	수량	예산	수량	예산	수량	예산	수량	예산	
3	(주)SR	화차	컨테이너	교체	전노선	1,316	1,021	1		1,021	1,316	251	322	250	317	150	239	115	150	255	288	
		화차	시멘트	교체	전노선	744	465	2		465	744			300	480			165	264			
		합계				5,375	112			112	5,375		1,605		12			0	546	0	3,201	
		소계				5,375	112			112	5,375	112	1,605	0	12	0	11	0	546	0	3,201	
		고속	EMU-320	보강	고속선	5,375	112	48	'23~'27	112	5,375	112	1,605	-	12	-	11	-	546	-	3,201	
4	서울 교통 공사	합계				15,204	1,086			1,086	11,506	200	259	190	767	368	2,783	328	3,311	0	4,386	
		소계				15,204	1,086	14	'22~'29	1,086	11,506	200	259	190	767	368	2,783	328	3,311	0	4,386	
		전동	중전철	교체	1호선	2,240	160	14	'24~'27	160	2,240	-	-	160	207	-	417	-	1,450	-	166	
		전동	중전철	교체	5호선	2,800	200	14	'23~'26	200	2,800	200	259	-	522	-	1,812	-	207	-	-	
		전동	중전철	교체	6호선 1차	2,576	184	14	'25~'28	184	2,384	-	-	-	-	184	238	-	479	-	1,667	
		전동	중전철	교체	6호선 2차	2,016	144	14	'26~'29	144	561	-	-	-	-	-	-	144	186	-	375	
		전동	중전철	교체	7호선 1차	2,576	184	14	'25~'28	184	2,384	-	-	-	-	184	238	-	479	-	1,667	
		전동	중전철	교체	7호선 2차	2,576	184	14	'26~'29	184	717	-	-	-	-	-	-	184	238	-	479	
		전동	중전철	교체	8호선	420	30	14	'24~'27	30	420	-	-	30	38	-	78	-	272	-	32	
		합계				5,982	476			258	5,306	90	686	168	1,226	0	1,533	0	1,109	0	752	
5	부산 교통 공사	소계				5,982	476	72	'21~'27	258	5,306	90	686	168	1,226	0	1,533	0	1,109	0	752	
		전동	중전철	교체	1호선	2,260	200	11.3	'21~'25		1,638		508		565		565					
		전동	중전철	교체	1호선	936	72	13.0	'23~'26	72	934	72	93		186		327		328			
		전동	중전철	교체	2호선	2,150	168	12.8	'24~'27	168	2,149			168	215		430		752		752	
		전동	경전철	신규	사상하단선	294	18	16.3	'23~'26	18	294	18	44		44		177		29			
		전동	경전철	신규	노포북정선	342	18	19	'22~'25		291		41		216		34					
		합계				1,575	54			0	1,575	0	262	0	784	0	529	0	0			
6	공항 철도	소계				1,575	54	29	'21~'25	0	1,575	0	262	0	784	0	529	0	0			
		전동	150(KPH) 급	신규	공항철도선	1,575	54	29	'21~'25	0	1,575	0	262	0	784	0	529					
		합계				385	10															
7	김포 골드 라인 운영(주)	소계				385	10	39	'21~'24													
		전동	경량전철	보강	김포골드라인	385	10	38.5	'21~'24													
		합계				3,339	120			0	834	0	500	0	334	0	0	0	0	0	0	0
8	에스 지레일	소계				3,339	120			0	834	0	500	0	334	0	0	0	0	0	0	
		일반	여객(EMU-180)	신규	GTX-A노선 (운정-동탄)	3,339	120	27.8	'20~'24	-	834	-	500	-	334	-						
		합계				1,745	93			0	1,139	0	0	0	857	0	98	0	184	0	0	0
9	넥스트 레일	소계				1,745	93			0	1,139	0	0	0	857	0	98	0	184	0	0	
		전동	전동차	신규	신안산선	1,745	93	19.0	'20~'25	-	1,139			-	857	-	98	-	184			

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



# 주요부품 중장기 구매계획(안)

(단위 : 개, 억원)

NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
				합계	합계	599,448	3,812.7	120,587	845.0	120,419	783.8	121,603	777.8	119,897	718.3	116,942	687.8
					주요핵심부품	563,860	2,541.3	112,347	533.9	112,221	490.2	115,153	513.2	113,427	515.2	110,712	488.6
					고장빈발부품	12,452	1,159.6	2,906	262.3	2,655	275.9	2,421	249.4	2,407	188.2	2,063	183.9
					기타부품	23,136	111.8	5,334	48.7	5,543	17.6	4,029	15.2	4,063	14.8	4,167	15.3
1	국가 철도 공단	합계			합계	13	21.0	13	21.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					주요핵심부품	13	21.0	13	21.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
		전동	전동차	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소개	13	21.0	13	21.0								
					ATC/ATS 장치	1	2.0	1	2.0								
					추진제어장치	1	2.0	1	2.0								
					SIV장치	1	2.0	1	2.0								
					제동제어장치(ECU)	3	8.0	3	8.0								
					열차종합제어장치	1	1.0	1	1.0								
					대차프레임	4	3.0	4	3.0								
					견인전동기	1	1.0	1	1.0								
					주변압기	1	2.0	1	2.0								
2	한국 철도 공사	합계			합계	261,814	2,082.7	51,627	433.1	51,715	449.4	54,728	454.2	53,032	399.1	50,712	346.9
					주요핵심부품	256,779	1,106.2	50,495	215.2	50,702	214.6	53,739	240.6	52,077	242.0	49,766	193.9
		고속	KTX	주요 핵심 부품	고장빈발부품	5,035	976.5	1,132	217.9	1,013	234.9	989	213.6	955	157.1	946	153.0
					주요핵심부품 소개	57,255	267.3	10,780	55.4	11,635	53.7	11,630	53.4	11,630	53.4	11,580	51.4
					동력차륜	5,000	65.0	1,000	13.0	1,000	13.0	1,000	13.0	1,000	13.0	1,000	13.0
					객차차륜	7,500	97.5	1,500	19.5	1,500	19.5	1,500	19.5	1,500	19.5	1,500	19.5
					동력차축	65	4.5	20	1.4	15	1.0	10	0.7	10	0.7	10	0.7
					객차차축	50	3.5	10	0.7	10	0.7	10	0.7	10	0.7	10	0.7
					비상연결기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					객차 활주방지	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					동력차 활주방지	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					답면 제동유니트	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					제동실린더	440	9.6	200	4.4	60	1.3	60	1.3	60	1.3	60	1.3
					제동디스크	200	8.0	50	2.0	50	2.0	50	2.0	50	2.0	0	0.0
					제동패드	44,000	79.2	8,000	14.4	9,000	16.2	9,000	16.2	9,000	16.2	9,000	16.2
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소개	317	208.2	85	68.2	95	74.6	64	54.2	39	7.2	34	4.0
					주회로차단기	52	33.7	6	3.9	26	16.9	15	9.7	5	3.2	0	0.0
					모터블록 송풍기	90	10.5	18	2.1	18	2.1	18	2.1	18	2.1	18	2.1
					주변압기	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					주변압기 송풍기	80	9.5	16	1.9	16	1.9	16	1.9	16	1.9	16	1.9
					PIR	45	121.5	15	40.5	15	40.5	15	40.5	0	0.0	0	0.0
					모터감속기	50	33.0	30	19.8	20	13.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
		KTX- 산천 I		주요 핵심 부품	주요핵심부품 소개	95,207	201.7	19,020	36.6	19,046	41.1	19,105	50.1	19,000	36.1	19,036	37.8
					동력차축	30	3.8	0	0.0	30	3.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					객차차축	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					자동연결기	4	10.6	0	0.0	0	0.0	4	10.6	0	0.0	0	0.0
					안티스키드밸브	60	1.5	20	0.5	0	0.0	20	0.5	0	0.0	20	0.5
					답면 제동유니트	32	2.4	0	0.0	16	1.2	0	0.0	0	0.0	16	1.2
					제동실린더	54	1.3	0	0.0	0	0.0	54	1.3	0	0.0	0	0.0
					제동디스크	27	1.6	0	0.0	0	0.0	27	1.6	0	0.0	0	0.0
					제동패드	95,000	180.5	19,000	36.1	19,000	36.1	19,000	36.1	19,000	36.1	19,000	36.1
		고장 빈발 부품			고장빈발부품 소개	70	20.0	14	2.0	14	7.0	14	2.0	10	0.1	18	8.9



NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
			KTX- 산천Ⅳ		PSTK	8	13.8	0	0.0	4	6.9	0	0.0	0	0.0	4	6.9
					모터블록 스택	42	6.0	14	2.0	0	0.0	14	2.0	0	0.0	14	2.0
					모터블록 GDU	20	0.2	0	0.0	10	0.1	0	0.0	10	0.1	0	0.0
			KTX- 산천Ⅳ	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	152	10.5	8	0.2	0	0.0	116	6.5	20	3.6	8	0.2
					동력차축	10	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	1.9	0	0.0
					객차차축	10	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	1.7	0	0.0
					안티스키드밸브	24	0.6	8	0.2	0	0.0	8	0.2	0	0.0	8	0.2
					제동실린더	72	1.7	0	0.0	0	0.0	72	1.7	0	0.0	0	0.0
					제동디스크	36	4.6	0	0.0	0	0.0	36	4.6	0	0.0	0	0.0
					KTX- 이음	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	5,439	56.9	770	13.7	40	2.6	2,788	9.7	1,611	26.1
			동력차 차륜	1,536			21.8	480	6.8	0	0.0	0	0.0	1,056	15.0	0	0.0
			부수차 차륜	787			11.8	259	3.9	0	0.0	0	0.0	528	7.9	0	0.0
			동력차 차축	35			1.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	35	1.2
			부수차 차축	35			1.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	35	1.2
			전두부 연결기	5			3.8	2	1.4	0	0.0	0	0.0	3	2.4	0	0.0
			중간연결기	14			2.2	5	0.8	0	0.0	9	1.4	0	0.0	0	0.0
			활주방지장치	48			1.6	24	0.8	0	0.0	0	0.0	24	0.8	0	0.0
			동력차 제동캘리퍼	16			1.0	0	0.0	16	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
			부수차 제동캘리퍼	24			1.6	0	0.0	24	1.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
			동력차 차륜디스크	64			1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	64	1.0
			부수차 제동디스크	96			1.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	96	1.4
			제동패드	2,779	8.3	0	0.0	0	0.0	2,779	8.3	0	0.0	0	0.0		
	일반	디젤 기관차	주요 핵심 부품		주요핵심부품 소계	2,458	39.4	558	9.2	400	6.0	550	9.1	550	9.1	400	6.0
					4400호대 특대형 차륜	2,014	30.2	414	6.2	400	6.0	400	6.0	400	6.0	400	6.0
					7600호대 차륜	444	9.2	144	3.0			150	3.1	150	3.1		
			고장 빈발 부품		고장빈발부품 소계	3,957	537.1	905	107.9	763	107.3	763	107.3	763	107.3	763	107.3
					견인전동기	250	372.5	50	74.5	50	74.5	50	74.5	50	74.5	50	74.5
					주발전기	25	141.5	5	28.3	5	28.3	5	28.3	5	28.3	5	28.3
					피스톤	3,132	12.1	740	2.9	598	2.3	598	2.3	598	2.3	598	2.3
					보조계전기	500	10.5	100	2.1	100	2.1	100	2.1	100	2.1	100	2.1
					동력접촉기	50	0.5	10	0.1	10	0.1	10	0.1	10	0.1	10	0.1
		전기 기관차	주요 핵심 부품		주요핵심부품 소계	2,597	81.2	461	15.7	508	15.4	610	19.0	509	15.3	509	15.8
					8200호대 차륜	1,000	19.6	150	3.0	200	3.9	200	3.9	250	4.9	200	3.9
					8500호대 차륜	1,550	42.9	300	8.3	300	8.3	400	11.1	250	6.9	300	8.3
					8200호대 연결기(유압완충)	15	5.4	3	1.1	2	0.7	3	1.1	4	1.4	3	1.1
					8500호대 연결기(유압완충)	20	7.5	5	1.9	4	1.5	4	1.5	3	1.1	4	1.5
					8500호대 연결기(AAR)	12	5.8	3	1.4	2	1.0	3	1.4	2	1.0	2	1.0
			고장 빈발 부품		고장빈발부품 소계	237	162.6	43	30.8	48	36.0	55	40.1	50	32.5	41	23.2
					8200호대 견인전동기	21	79.7	4	15.0	5	19.0	6	23.0	4	15.0	2	7.7
					8200호대 주회로차단기	54	11.3	12	2.5	11	2.3	13	2.7	10	2.1	8	1.7
					8200호대 충전장치	45	16.1	10	3.6	11	3.9	11	3.9	8	2.9	5	1.8
					8500호대 견인전동기	19	29.9	4	6.3	4	6.3	3	4.7	4	6.3	4	6.3
					8500호대 주회로차단기	44	10.8	5	1.2	6	1.5	10	2.5	12	2.9	11	2.7
	간선형 전기동차	주요 핵심 부품		8500호대 충전장치	54	14.8	8	2.2	11	3.0	12	3.3	12	3.3	11	3.0	
				주요핵심부품 소계	8,835	55.5	1,715	11.2	1,554	6.9	2,005	16.2	1,973	15.7	1,588	5.5	
				ITX-새마을 차륜	1,164	15.0	270	3.5	171	2.2	288	3.7	264	3.4	171	2.2	
				ITX-새마을 차축	30	1.5	6	0.3	6	0.3	6	0.3	6	0.3	6	0.3	
				ITX-새마을 제동실린더	64	1.7	48	1.3	0	0.0	0	0.0	16	0.4	0	0.0	
				ITX-새마을 제동패드	5,726	7.9	1,078	1.5	1,108	1.6	1,180	1.6	1,180	1.6	1,180	1.6	
				ITX-새마을 제동디스크	552	14.9	0	0.0	0	0.0	288	7.8	264	7.1	0	0.0	
				ITX-새마을 ECU	12	1.4	0	0.0	0	0.0	6	0.7	6	0.7	0	0.0	
				누리로 차륜(구동차)	150	2.0	30	0.4	30	0.4	30	0.4	30	0.4	30	0.4	



NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
3	SR	고속	SRT	객차 발전차	누리로 차륜(부수차)	150	2.0	30	0.4	30	0.4	30	0.4	30	0.4	30	0.4
					누리로 차축	8	0.4	8	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					누리로 제동실린더	112	4.2	74	2.8	38	1.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					누리로 제동패드	855	3.0	171	0.6	171	0.6	171	0.6	171	0.6	171	0.6
					누리로 제동디스크(차륜)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					누리로 제동디스크(차축)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					누리로 ECU	12	1.4	0	0.0	0	0.0	6	0.7	6	0.7	0	0.0
					주요핵심부품 소계	4,740	39.3	1,445	11.9	1,245	10.4	1,030	8.5	510	4.3	510	4.3
					차륜	4,600	35.6	1,400	10.8	1,200	9.3	1,000	7.7	500	3.9	500	3.9
					차축(NT대차용)	35	1.1	10	0.3	10	0.3	5	0.2	5	0.2	5	0.2
					차축(KT대차용)	35	1.2	10	0.3	10	0.3	5	0.2	5	0.2	5	0.2
					연결기	10	0.2	5	0.1	5	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					활주방지제어장치	60	1.2	20	0.4	20	0.4	20	0.4	0	0.0	0	0.0
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	14	1.8	5	0.6	3	0.4	3	0.4	3	0.4	0	0.0
					발전차용 발전기(NT855-G)	14	1.8	5	0.6	3	0.4	3	0.4	3	0.4	0	0.0
				화차	주요핵심부품 소계	22,250	242.7	4,290	45.1	4,490	49.4	4,490	49.4	4,490	49.4	4,490	49.4
					차륜	20,000	196.0	4,000	39.2	4,000	39.2	4,000	39.2	4,000	39.2	4,000	39.2
					차축	1,800	38.7	200	4.3	400	8.6	400	8.6	400	8.6	400	8.6
					연결기(상작용)	350	6.0	70	1.2	70	1.2	70	1.2	70	1.2	70	1.2
					연결기(하작용)	100	2.0	20	0.4	20	0.4	20	0.4	20	0.4	20	0.4
			전동	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	57,108	91.2	11,448	16.3	11,415	18.7	11,415	18.7	11,415	18.7	11,415	18.7
					구동차 차륜	4,633	46.3	633	6.3	1,000	10.0	1,000	10.0	1,000	10.0	1,000	10.0
					구동기어 조립체(차축)	25	3.8	5	0.8	5	0.8	5	0.8	5	0.8	5	0.8
					전기동차 윤축조립체(부수차)	50	5.0	10	1.0	10	1.0	10	1.0	10	1.0	10	1.0
					제동디스크	1,900	5.7	700	2.1	300	0.9	300	0.9	300	0.9	300	0.9
					제동패드	50,000	20.0	10,000	4.0	10,000	4.0	10,000	4.0	10,000	4.0	10,000	4.0
					차륜담면제동실린더	250	6.0	50	1.2	50	1.2	50	1.2	50	1.2	50	1.2
					디스크제동실린더	200	3.2	40	0.6	40	0.6	40	0.6	40	0.6	40	0.6
					주차제동실린더	50	1.2	10	0.2	10	0.2	10	0.2	10	0.2	10	0.2
					고장빈발부품 소계	440	46.8	80	8.4	90	9.6	90	9.6	90	9.6	90	9.6
				고장 빈발	팬터그래프조립체	100	6.0	20	1.2	20	1.2	20	1.2	20	1.2	20	1.2
					주퓨즈	340	40.8	60	7.2	70	8.4	70	8.4	70	8.4	70	8.4
				ITX- 청춘	주요핵심부품 소계	738	20.7	0	0.0	369	10.3	0	0.0	369	10.3	0	0.0
					차륜	320	3.9	0	0.0	160	1.9	0	0.0	160	1.9	0	0.0
					구동차윤축조립	8	4.0	0	0.0	4	2.0	0	0.0	4	2.0	0	0.0
					부수차 윤축조립	10	2.0	0	0.0	5	1.0	0	0.0	5	1.0	0	0.0
					제동디스크	400	10.8	0	0.0	200	5.4	0	0.0	200	5.4	0	0.0
3	SR	고속	SRT	합계	합계	33,626	148.5	6,720	19.9	6,732	29.3	6,724	30.1	6,720	21.3	6,730	47.9
					주요핵심부품	33,602	122.3	6,720	19.9	6,720	20.4	6,720	20.8	6,720	21.3	6,722	39.9
					고장빈발부품	24	26.2	0	0.0	12	8.9	4	9.3	0	0.0	8	8.0
				주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	33,602	122.3	6,720	19.9	6,720	20.4	6,720	20.8	6,720	21.3	6,722	39.9
					동력차 차축	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					객차 차축	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					동력차 차륜	1,600	21.5	320	4.3	320	4.3	320	4.3	320	4.3	320	4.3
					객차 차륜	2,000	27.0	400	5.4	400	5.4	400	5.4	400	5.4	400	5.4
					자동연결기	2	18.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	18.0
					활주방지장치	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					제동실린더	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					제동디스크	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					제동패드	30,000	55.8	6,000	10.2	6,000	10.7	6,000	11.1	6,000	11.6	6,000	12.2



NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
4	서울 교통 공사	전동	중전철	고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	24	26.2	0	0.0	12	8.9	4	9.3	0	0.0	8	8.0
					위건드센서	8	1.1	0	0.0	4	0.5	4	0.6	0	0.0	0	0.0
					건인전동기	16	25.1	0	0.0	8	8.4	0	8.7	0	0.0	8	8.0
				합계	합계	183,750	1,043.6	36,750	208.7	36,750	208.7	36,750	208.7	36,750	208.7	36,750	208.7
					주요핵심부품	174,210	979.1	34,842	195.8	34,842	195.8	34,842	195.8	34,842	195.8	34,842	195.8
					고장빈발부품	1,865	26.5	373	5.3	373	5.3	373	5.3	373	5.3	373	5.3
					기타부품	7,675	37.9	1,535	7.6	1,535	7.6	1,535	7.6	1,535	7.6	1,535	7.6
				주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	174,210	979.1	34,842	195.8	34,842	195.8	34,842	195.8	34,842	195.8	34,842	195.8
					차륜(1~4호선)	17,235	162.9	3,447	32.6	3,447	32.6	3,447	32.6	3,447	32.6	3,447	32.6
					차륜(5~8호선)	21,500	203.0	4,300	40.6	4,300	40.6	4,300	40.6	4,300	40.6	4,300	40.6
					디스크브레이크	5,150	24.5	1,030	4.9	1,030	4.9	1,030	4.9	1,030	4.9	1,030	4.9
					브레이크라이닝	43,350	13.4	8,670	2.7	8,670	2.7	8,670	2.7	8,670	2.7	8,670	2.7
					축상스프링(2호선T1,T1'용)	6,595	44.0	1,319	8.8	1,319	8.8	1,319	8.8	1,319	8.8	1,319	8.8
					축상스프링(2호선TC,M,T2용)	22,880	152.5	4,576	30.5	4,576	30.5	4,576	30.5	4,576	30.5	4,576	30.5
					축상스프링(M CAR용)	18,375	164.0	3,675	32.8	3,675	32.8	3,675	32.8	3,675	32.8	3,675	32.8
					축상스프링(T차용)	5,770	51.5	1,154	10.3	1,154	10.3	1,154	10.3	1,154	10.3	1,154	10.3
					다이아프램(4호선 현대ADV제외)	500	3.0	100	0.6	100	0.6	100	0.6	100	0.6	100	0.6
					다이아프램(대차 공기스프링용)	5,770	44.6	1,154	8.9	1,154	8.9	1,154	8.9	1,154	8.9	1,154	8.9
					고무조립품(2호선 로템VVVF 모노링 크 고무부쉬)	6,185	31.3	1,237	6.3	1,237	6.3	1,237	6.3	1,237	6.3	1,237	6.3
					완충고무(2호선VVVF 링 고무 중간 연결기)	360	1.0	72	0.2	72	0.2	72	0.2	72	0.2	72	0.2
					완충고무(로템DVI 완충기용)	11,000	19.0	2,200	3.8	2,200	3.8	2,200	3.8	2,200	3.8	2,200	3.8
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	1,865	26.5	373	5.3	373	5.3	373	5.3	373	5.3	373	5.3
					안테나(3호선 VVVF 차상장치용)	25	0.6	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1
					PCB - 로템DCV3 CMSB, 제어판넬 용 게이트보드	20	0.2	4	0.0	4	0.0	4	0.0	4	0.0	4	0.0
					PCB - 로템DCV3 주회로 제동초퍼 용 GDU보드	15	1.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2	3	0.2
					컨트롤박스조립품 - 로템DCV2,3 출입문장치,제어장치용(DCU)	340	3.0	68	0.6	68	0.6	68	0.6	68	0.6	68	0.6
					박스조립품 - 로템DCV2,3 통로문장 차용, 제어장치(DCU) 100V	60	0.5	12	0.1	12	0.1	12	0.1	12	0.1	12	0.1
					콘덴서 - INVERTER용, 2800V, 6μF	200	0.7	40	0.1	40	0.1	40	0.1	40	0.1	40	0.1
					계전기 - ATC용 논바이탈계전기 (POR)	250	0.1	50	0.0	50	0.0	50	0.0	50	0.0	50	0.0
					계전기 - RL782-1형	700	0.4	140	0.1	140	0.1	140	0.1	140	0.1	140	0.1
					회전계 - 속도측정용	215	18.2	43	3.6	43	3.6	43	3.6	43	3.6	43	3.6
					회전계 - 속도측정용 (DF172864CB)	40	1.6	8	0.3	8	0.3	8	0.3	8	0.3	8	0.3
				기타 부품	기타부품 소계	7,675	37.9	1,535	7.6	1,535	7.6	1,535	7.6	1,535	7.6	1,535	7.6
					원통롤러베어링 - 건인전동기(황동 리테니어)	960	5.5	192	1.1	192	1.1	192	1.1	192	1.1	192	1.1
					단열볼베어링 - 6214 M/C4VL(절연베어링)	960	6.2	192	1.2	192	1.2	192	1.2	192	1.2	192	1.2
					단열볼베어링 - TM용,세라믹절연 6308M/C4/VA309	450	1.5	90	0.3	90	0.3	90	0.3	90	0.3	90	0.3
					원통롤러베어링 - TM 용,NU215C4MP6(PPS 수지절연축수)	10	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0	2	0.0
					볼베어링 - VVVF TM용 6312M2C4P6	850	4.5	170	0.9	170	0.9	170	0.9	170	0.9	170	0.9
					롤러베어링 - 7MP-NU314L1BXC4MP6 PPS수지절연축수	800	3.6	160	0.7	160	0.7	160	0.7	160	0.7	160	0.7

NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
5	부산 교통 공사	전동	1~4 호선		롤러베어링 - VVVF 대우 TM용 NU215ECM/C4 세라믹절연	1,000	7.3	200	1.5	200	1.5	200	1.5	200	1.5	200	1.5
					볼베어링 - VVVF 대우TM용 6308M/C4 세라믹절연	1,000	6.0	200	1.2	200	1.2	200	1.2	200	1.2	200	1.2
					베어링세트 - VVVF소치차베어링용 피니언축33215	200	0.3	40	0.1	40	0.1	40	0.1	40	0.1	40	0.1
					베어링세트 - VVVF소치차베어링 피 니언축 17볼 NP014507	1,445	3.2	289	0.6	289	0.6	289	0.6	289	0.6	289	0.6
				합계		43,987	126.4	10,023	62.4	9,080	16.9	8,634	16.0	8,118	16.2	8,132	15.1
					주요핵심부품	29,400	37.7	6,100	7.3	6,150	7.8	6,100	7.3	5,550	7.9	5,500	7.4
					고장빈발부품	965	19.5	645	16.3	240	1.2	40	1.0	40	1.0	0	0.0
					기타부품	13,622	69.2	3,278	38.8	2,690	7.9	2,494	7.7	2,528	7.3	2,632	7.7
				주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	29,400	37.7	6,100	7.3	6,150	7.8	6,100	7.3	5,550	7.9	5,500	7.4
					차륜	2,600	23.5	500	4.5	550	5.0	500	4.5	550	5.0	500	4.5
					제륜자	23,000	9.7	5,000	2.1	5,000	2.1	5,000	2.1	4,000	1.7	4,000	1.7
					브레이크 패드	3,800	4.5	600	0.7	600	0.7	600	0.7	1,000	1.2	1,000	1.2
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	965	19.5	645	16.3	240	1.2	40	1.0	40	1.0	0	0.0
					DCU	532	10.6	412	7.6	40	1.0	40	1.0	40	1.0	0	0.0
					BOU	33	8.5	33	8.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					접촉기	400	0.4	200	0.2	200	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
				기타 부품	기타부품 소계	13,622	69.2	3,278	38.8	2,690	7.9	2,494	7.7	2,528	7.3	2,632	7.7
					집전슈	9,300	13.1	1,900	2.7	1,800	2.5	1,900	2.7	1,800	2.5	1,900	2.7
					안내륜	1,500	7.5	300	1.5	300	1.5	300	1.5	300	1.5	300	1.5
					타이어	800	11.5	160	2.3	160	2.3	160	2.3	160	2.3	160	2.3
					RUBBER DRAFT GEAR	500	1.8	100	0.4	100	0.4	100	0.4	100	0.4	100	0.4
					RAX계전기	600	1.2	300	0.6	300	0.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					AIR END UNIT	12	0.6	4	0.2	0	0.0	4	0.2	0	0.0	4	0.2
					고무완충기	336	1.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	168	0.6	168	0.6
					D100	120	2.4	60	1.2	30	0.6	30	0.6	0	0.0	0	0.0
					MICOM	60	1.5	60	1.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					GDU	70	1.0	70	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					IGBT 모듈	9	2.4	9	2.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					무급유공기압축기	29	7.2	29	7.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					ACE	3	1.2	3	1.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					점퍼플러그	66	7.1	66	7.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					안테나	10	1.2	10	1.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					IDU	65	1.0	65	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					CMSB	42	4.4	42	4.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					방송장치	100	2.9	100	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6	인천 교통 공사	전동차	통근형 직류 (VVF)	합계		16,600	59.6	3,964	25.5	3,074	9.3	3,362	8.0	3,088	9.9	3,112	7.0
					주요핵심부품	15,274	38.3	3,852	22.6	2,712	4.0	2,996	3.9	2,718	4.0	2,996	3.9
					고장빈발부품	1,326	21.3	112	2.9	362	5.3	366	4.1	370	5.9	116	3.1
					주요핵심부품 소계	15,274	38.3	3,852	22.6	2,712	4.0	2,996	3.9	2,718	4.0	2,996	3.9
				주요 핵심 부품	차륜(일체차륜)	596	8.4	576	8.0	0	0.0	10	0.2	0	0.0	10	0.2
					탄성차륜(외륜세트)	288	10.8	288	10.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					제동제어기(ECU)	46	1.5	10	0.3	10	0.4	8	0.2	10	0.5	8	0.2
					활주방지밸브	32	0.4	0	0.0	16	0.2	0	0.0	16	0.2	0	0.0
					속도센서	20	0.2	0	0.0	10	0.1	0	0.0	10	0.1	0	0.0
					제동실린더	4	0.2	0	0.0	4	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					제동디스크	1,200	9.6	240	1.9	240	1.9	240	1.9	240	1.9	240	1.9
					제동패드	12,900	6.0	2,700	1.3	2,400	1.1	2,700	1.3	2,400	1.1	2,700	1.3
					HCR	4	0.0	0	0.0	2	0.0	0	0.0	2	0.0	0	0.0
					TCR	6	0.0	2	0.0	0	0.0	2	0.0	0	0.0	2	0.0





NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
7	대전도 시철도			고장 빈발 부품	KS3	60	0.0	20	0.0	0	0.0	20	0.0	0	0.0	20	0.0
					MS	40	0.0	0	0.0	20	0.0	0	0.0	20	0.0	0	0.0
					BONPB	50	0.1	10	0.0	10	0.0	10	0.0	10	0.0	10	0.0
					PBR	6	0.0	2	0.0	0	0.0	2	0.0	0	0.0	2	0.0
					엔코더	22	1.0	4	0.3	0	0.0	4	0.3	10	0.2	4	0.3
					고장빈발부품 소계	1,326	21.3	112	2.9	362	5.3	366	4.1	370	5.9	116	3.1
					TIRT1	40	2.4	10	0.6	5	0.3	10	0.6	5	0.3	10	0.6
					TIRT2.1	50	3.0	10	0.6	10	0.6	10	0.6	10	0.6	10	0.6
					PISC	10	0.3	0	0.0	5	0.2	0	0.0	5	0.2	0	0.0
					PAC	15	0.3	5	0.1	0	0.0	5	0.1	0	0.0	5	0.1
					COB	20	0.4	0	0.0	10	0.2	0	0.0	10	0.2	0	0.0
					출력증폭기	20	0.2	0	0.0	10	0.1	0	0.0	10	0.1	0	0.0
					통합설정기_방송	15	0.8	5	0.3	0	0.0	5	0.3	0	0.0	5	0.3
					DCU	30	0.3	10	0.1	0	0.0	10	0.1	0	0.0	10	0.1
					스핀들	1,000	4.0	50	0.2	300	1.2	300	1.2	300	1.2	50	0.2
					IRU서브랙	8	4.0	0	0.0	4	2.0	0	0.0	4	2.0	0	0.0
					DCU카세트	6	0.4	2	0.1	0	0.0	2	0.1	0	0.0	2	0.1
					공기압축기	12	0.9	0	0.0	0	0.0	4	0.3	4	0.3	4	0.3
					공기건조기	4	0.2	0	0.0	0	0.0	2	0.1	0	0.0	2	0.1
					스플벨브(공기건조기)	20	0.1	4	0.0	4	0.0	4	0.0	4	0.0	4	0.0
					퍼지벨브(공기건조기)	20	0.1	4	0.0	4	0.0	4	0.0	4	0.0	4	0.0
					TCU 보드류	50	3.5	10	0.7	10	0.7	10	0.7	10	0.7	10	0.7
					MEMT보드(TCMS)	6	0.5	2	0.2	0	0.0	0	0.0	4	0.3	0	0.0
7	대전도 시철도			합계	합계	4,861	22.1	1,216	7.0	1,955	5.5	603	4.6	577	3.7	510	1.3
					주요핵심부품	2,950	17.1	677	4.5	619	3.2	585	4.5	559	3.6	510	1.3
					고장빈발부품	72	0.4	18	0.1	18	0.1	18	0.1	18	0.1	0	0.0
					기타부품	1,839	4.6	521	2.4	1,318	2.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
			전동	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	2,950	17.1	677	4.5	619	3.2	585	4.5	559	3.6	510	1.3
					브레이크디스크	200	1.7	70	0.6	70	0.6	60	0.5	0	0.0	0	0.0
					라이닝슈	2,500	1.5	500	0.3	500	0.3	500	0.3	500	0.3	500	0.3
					MMI	5	1.7	0	0.0	0	0.0	5	1.7	0	0.0	0	0.0
					컴퓨터장치(TCMS) 카드류	20	2.6	5	1.3	0	0.0	5	0.3	5	0.5	5	0.5
					추진제어장치보드류	10	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	0.5	5	0.5
					에어스프링 다이어프램	64	0.6	0	0.0	32	0.3	0	0.0	32	0.3	0	0.0
					축전지	44	5.4	10	1.2	12	1.5	10	1.2	12	1.5	0	0.0
					견인전동기(TM)베어링	80	0.7	80	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					차상신호장치 부품류	27	1.9	12	0.4	5	0.5	5	0.5	5	0.5	0	0.0
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	72	0.4	18	0.1	18	0.1	18	0.1	18	0.1	0	0.0
					IDU	72	0.4	18	0.1	18	0.1	18	0.1	18	0.1	0	0.0
				기타 부품	기타부품 소계	1,839	4.6	521	2.4	1,318	2.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					객실의자시트천	1,600	1.7	400	0.5	1,200	1.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					기어커플링	20	1.0	20	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					기어커플링시일키트	219	1.9	101	0.9	118	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8	광주 광역시 도시철 도공사			합계	합계	4,915	38.1	983	7.5	983	7.5	983	7.7	983	7.7	983	7.7
					주요핵심부품	4,365	10.6	873	2.0	873	2.0	873	2.2	873	2.2	873	2.2
					고장빈발부품	550	27.5	110	5.5	110	5.5	110	5.5	110	5.5	110	5.5
					주요핵심부품 소계	4,365	10.6	873	2.0	873	2.0	873	2.2	873	2.2	873	2.2
			전동	주요 핵심 부품	제동제어장치	20	6.0	4	1.2	4	1.2	4	1.2	4	1.2	4	1.2
					스피드센서	25	0.5	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1
					제동 디스크	320	1.8	64	0.3	64	0.3	64	0.4	64	0.4	64	0.4
					제동 라이닝	4,000	2.3	800	0.4	800	0.4	800	0.5	800	0.5	800	0.5

NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년		
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	550	27.5	110	5.5	110	5.5	110	5.5	110	5.5	110	5.5	
					냉방장치	25	0.5	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1	5	0.1	
					차상신호장치	40	8.0	8	1.6	8	1.6	8	1.6	8	1.6	8	1.6	
					차량제어컴퓨터 장치	40	5.0	8	1.0	8	1.0	8	1.0	8	1.0	8	1.0	
					보조전원장치	25	1.0	5	0.2	5	0.2	5	0.2	5	0.2	5	0.2	
					열차종합제어장치	20	0.5	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1	
					출입문장치	320	10.0	64	2.0	64	2.0	64	2.0	64	2.0	64	2.0	
					서비스장치	80	2.5	16	0.5	16	0.5	16	0.5	16	0.5	16	0.5	
9	대구도 시철도 공사	합계			합계	7,310	35.9	1,498	8.8	1,498	8.8	1,438	6.1	1,438	6.1	1,438	6.1	
					주요핵심부품	6,630	24.4	1,362	6.5	1,362	6.5	1,302	3.8	1,302	3.8	1,302	3.8	
					고장빈발부품	680	11.5	136	2.3	136	2.3	136	2.3	136	2.3	136	2.3	
		전동	통근형 직류 (VWF)	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	6,630	24.4	1,362	6.5	1,362	6.5	1,302	3.8	1,302	3.8	1,302	3.8	
					축전지	130	6.9	62	3.0	62	3.0	2	0.3	2	0.3	2	0.3	
					디스크 라이닝	5,000	2.5	1,000	0.5	1,000	0.5	1,000	0.5	1,000	0.5	1,000	0.5	
					차륜	1,500	15.0	300	3.0	300	3.0	300	3.0	300	3.0	300	3.0	
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	680	11.5	136	2.3	136	2.3	136	2.3	136	2.3	136	2.3	
					비콘안테나	10	3.5	2	0.7	2	0.7	2	0.7	2	0.7	2	0.7	
					주공기압축기	20	3.0	4	0.6	4	0.6	4	0.6	4	0.6	4	0.6	
					모듈,IGBT	150	2.5	30	0.5	30	0.5	30	0.5	30	0.5	30	0.5	
					변압기(DCPT1,2)	500	2.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	
10	김포 골드 라인 운영(주)	합계			합계	9,121	23.6	1,449	1.1	1,716	3.5	1,984	6.0	1,991	6.8	1,981	6.0	
					주요핵심부품	9,095	19.6	1,441	0.8	1,711	1.2	1,981	5.6	1,981	5.8	1,981	6.0	
					고장빈발부품	26	4.0	8	0.2	5	2.3	3	0.4	10	1.0	0	0.0	
		전동	경량 전철	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	9,095	19.6	1,441	0.8	1,711	1.2	1,981	5.6	1,981	5.8	1,981	6.0	
					기장제동 필터류(2종)	2,880	2.2	480	0.3	600	0.4	600	0.4	600	0.5	600	0.6	
					고체도유기	1,900	1.4	300	0.2	400	0.3	400	0.3	400	0.3	400	0.4	
					제동패드	400	0.8	50	0.1	50	0.1	100	0.1	100	0.2	100	0.2	
					집전패드	200	0.6	0	0.0	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.2	
					객실내 공기청정기 필터	3,300	0.5	600	0.1	600	0.1	700	0.1	700	0.1	700	0.1	
					정기교환 윤활유 (11종)	55	1.5	11	0.2	11	0.3	11	0.3	11	0.3	11	0.4	
					차륜	360	12.6					120	4.2	120	4.2	120	4.2	
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	26	4.0	8	0.2	5	2.3	3	0.4	10	1.0	0	0.0	
					타코메타	2	0.1	1	0.0					1	0.0			
					집전장치	4	0.3	2	0.1					2	0.2			
					화재감지기	10	0.1	5	0.1					5	0.1			
					보조회로장치(SIV)	1	0.8			1	0.8							
					승객서비스(방송) 장치	1	0.2			1	0.2							
					제동장치(BECU)	1	0.1					1	0.1					
					제동장치-공기압축기	1	0.3					1	0.3					
					제동장치-MCU 보드(제어)	1	0.1					1	0.1					
					차상신호장치-VOBC	1	0.6			1	0.6							
11	부산 김해 경전철 (주)	합계			합계	1,367	16.3	493	8.7	291	2.2	150	0.2	151	0.4	282	4.6	
					주요핵심부품	1,100	14.2	428	7.4	240	2.0	100	0.2	100	0.2	232	4.6	
					고장빈발부품	267	2.1	65	1.4	51	0.3	50	0.1	51	0.3	50	0.1	
		전동	철제 차륜 경전철	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	1,100	14.2	428	7.4	240	2.0	100	0.2	100	0.2	232	4.6	
					차륜	260	9.2	128	4.8							132	4.4	
					쉐브론고무스프링	300	3.0	180	1.8	120	1.2							
					출입문장치-DCU	40	1.2	20	0.6	20	0.6							
					집전장치 집전슈	500	0.8	100	0.2	100	0.2	100	0.2	100	0.2	100	0.2	

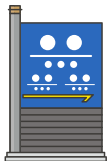


NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
				고장 반발 부품	고장반발부품 소계	267	2.1	65	1.4	51	0.3	50	0.1	51	0.3	50	0.1
					VOBC(차상신호장치)-SD	13	0.9	13	0.9								
					VOBC(차상신호장치)-TIU(922.5)	1	0.2	1	0.2								
					VOBC(차상신호장치)-TIU(918.5)	3	0.6	1	0.2	1	0.2			1	0.2		
					공기압축기 고압피스톤링	250	0.4	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.1	50	0.1
12	신 분당선 경기 철도	전동	일반 전동	합계	합계	3,310	36.3	665	8.4	410	8.0	915	6.3	420	8.1	900	5.5
					주요핵심부품	3,260	29.5	650	8.0	400	5.0	910	6.0	400	5.0	900	5.5
					고장반발부품	50	6.8	15	0.4	10	3.0	5	0.3	20	3.1	0	0.0
		전동	일반 전동	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	3,260	29.5	650	8.0	400	5.0	910	6.0	400	5.0	900	5.5
					차륜	2,250	28.0	650	8.0	400	5.0	400	5.0	400	5.0	400	5.0
					차축	10	0.5					10	0.5				
					제동패드	500	0.5									500	0.5
					제동디스크	500	0.5					500	0.5				
					고장반발부품 소계	50	6.8	15	0.4	10	3.0	5	0.3	20	3.1	0	0.0
					22KW PSM보드(HVAC)	20	0.2	10	0.1					10	0.1		
					전공전환밸브(EP100)	10	0.6	5	0.3			5	0.3				
					VOBC TIU Ass'y	20	6.0			10	3.0				3.0		
					고장반발부품												
					합계	3,777	21.6	430	2.2	584	5.6	550	5.9	1,735	4.0	478	4.0
					주요핵심부품	3,745	18.8	430	2.2	576	4.9	542	5.2	1,727	3.3	470	3.3
					고장반발부품	32	2.8	0	0.0	8	0.7	8	0.7	8	0.7	8	0.7
13	용인 경량 전철(주)	도시 철도	LIM 방식	합계	주요핵심부품 소계	3,745	18.8	430	2.2	576	4.9	542	5.2	1,727	3.3	470	3.3
					제동장치(L2 압력스위치)	70	0.3	0	0.0	0	0.0	70	0.3	0	0.0	0	0.0
					제동장치(비상제동 마그넷 밸브)	120	4.7	30	0.9	60	1.8	10	0.9	10	0.2	10	0.9
		도시 철도	LIM 방식	주요 핵심 부품	차상신호장치(차륜회전 감시장치)	40	2.4	0	0.0	10	0.6	10	0.6	10	0.6	10	0.6
					차상신호장치(ATC 필수계전기)	2,701	2.1	300	0.3	300	0.2	300	0.2	1,501	1.2	300	0.3
					차상신호장치(노밍 포인트 리더)	3	0.6	0	0.0	1	0.2	1	0.2	1	0.2	0	0.0
					전력집전장치(집전 선트 케이블)	400	1.8	0	0.0	200	0.9	0	0.0	200	0.9	0	0.0
					전력집전장치(집전 패들)	400	5.0	100	1.0	0	1.0	150	1.5	0	0.0	150	1.5
					출입문장치(오퍼레이터)	10	0.4	0	0.0	5	0.2	0	0.0	5	0.2	0	0.0
					주행장치(연결기)	1	1.5	0	0.0	0	0.0	1	1.5	0		0	0.0
					고장반발부품 소계	32	2.8	0	0.0	8	0.7	8	0.7	8	0.7	8	0.7
					출입문장치(출입문 제어장치)	32	2.8	0	0.0	8	0.7	8	0.7	8	0.7	8	0.7
					고장반발부품												
					합계	1,380	19.7	339	6.1	207	1.9	206	1.6	314	5.1	314	5.1
					주요핵심부품	348	11.1	132	4.2	0	0.0	0	0.0	108	3.5	108	3.5
					고장반발부품	1,032	8.6	207	1.9	207	1.9	206	1.6	206	1.6	206	1.6
14	우이신 설 경전철 (주)	전동	경량 전철	합계	주요핵심부품 소계	348	11.1	132	4.2	0	0.0	0	0.0	108	3.5	108	3.5
					차륜	348	11.1	132	4.2	0	0.0	0	0.0	108	3.5	108	3.5
					고장반발부품 소계	1,032	8.6	207	1.9	207	1.9	206	1.6	206	1.6	206	1.6
		전동	경량 전철	고장 반발 부품	공기압축기(BLACK)	5	1.0	1	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.2
					공기건조기	5	1.0	1	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.2
					제동작용장치(M)	5	2.0	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4
					제동작용장치(T)	5	2.0	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4
					종합제어장치	5	1.0	1	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.2
					출입문제어장치	5	0.1	1	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0
					축전지	2	0.5	1	0.3	1	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					제동패드	1,000	1.0	200	0.2	200	0.2	200	0.2	200	0.2	200	0.2
					합계	1,834	18.3	354	3.5	392	3.8	344	3.6	352	3.7	392	3.8
					주요핵심부품	1,720	15.9	330	3.0	370	3.3	320	3.1	330	3.2	370	3.3
					고장반발부품	114	2.4	24	0.5	22	0.5	24	0.5	22	0.5	22	0.5
15	의정부 경량전 철(주)	합계			합계	1,834	18.3	354	3.5	392	3.8	344	3.6	352	3.7	392	3.8
					주요핵심부품	1,720	15.9	330	3.0	370	3.3	320	3.1	330	3.2	370	3.3
					고장반발부품	114	2.4	24	0.5	22	0.5	24	0.5	22	0.5	22	0.5



NO.	운영 기관	차종	세부 차종	부품 구분	부품명	소계		2023년		2024년		2025년		2026년		2027년	
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
16	공항공 철도	전동 차	VAL 208	주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	1,720	15.9	330	3.0	370	3.3	320	3.1	330	3.2	370	3.3
					집전장치	600	1.0	120	0.2	120	0.2	120	0.2	120	0.2	120	0.2
					제동장치	100	0.3			40	0.1	20	0.1			40	0.1
					안내륜	420	2.6	90	0.4	90	0.6	60	0.4	90	0.6	90	0.6
					주행륜	600	12.0	120	2.4	120	2.4	120	2.4	120	2.4	120	2.4
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	114	2.4	24	0.5	22	0.5	24	0.5	22	0.5	22	0.5
					모터엔코더	54	1.4	12	0.3	10	0.3	12	0.3	10	0.3	10	0.3
					주행륜 안테나	60	1.0	12	0.2	12	0.2	12	0.2	12	0.2	12	0.2
		전동	일반 전동	합계	합계	10,719	39.3	2,135	13.9	2,136	6.0	2,152	7.3	2,148	6.1	2,148	6.1
					주요핵심부품	10,529	28.6	2,074	6.3	2,104	5.4	2,119	6.0	2,116	5.5	2,116	5.5
					고장빈발부품	190	10.7	61	7.6	32	0.6	33	1.3	32	0.6	32	0.6
				주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	10,529	28.6	2,074	6.3	2,104	5.4	2,119	6.0	2,116	5.5	2,116	5.5
					차륜	1,830	19.4	510	5.4	330	3.5	330	3.5	330	3.5	330	3.5
					차축	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
					자동밀착 연결기	1	0.2	0	0.0	0	0.0	1	0.2	0	0.0	0	0.0
					전기 연결기	1	0.2	0	0.0	0	0.0	1	0.2	0	0.0	0	0.0
					반영구 연결기	1	0.1	0	0.0	0	0.0	1	0.1	0	0.0	0	0.0
					담면제동장치	32	0.8	0	0.0	8	0.2	8	0.2	8	0.2	8	0.2
					디스크제동장치	32	0.8	0	0.0	8	0.2	8	0.2	8	0.2	8	0.2
					제륜자	6,314	3.4	1,114	0.6	1,300	0.7	1,300	0.7	1,300	0.7	1,300	0.7
					디스크, 라이닝	2,250	1.5	450	0.3	450	0.3	450	0.3	450	0.3	450	0.3
					속도센서	36	0.2	0	0.0	0	0.0	12	0.1	12	0.1	12	0.1
					활주방지밸브	16	0.4	0	0.0	4	0.1	4	0.1	4	0.1	4	0.1
					제동제어장치(ECU)	16	1.6	0	0.0	4	0.4	4	0.4	4	0.4	4	0.4
17	서울 시메 트로 9호선	전동	서울시 9호선	합계	합계	11,064	59.8	1,928	7.2	2,896	17.5	2,080	11.5	2,080	11.5	2,080	12.1
					주요핵심부품	10,840	47.0	1,928	7.2	2,840	14.3	2,024	8.3	2,024	8.3	2,024	8.9
					고장빈발부품	224	12.8	0	0.0	56	3.2	56	3.2	56	3.2	56	3.2
				주요 핵심 부품	주요핵심부품 소계	10,840	47.0	1,928	7.2	2,840	14.3	2,024	8.3	2,024	8.3	2,024	8.9
					코니컬 스프링	768	5.4			768	5.4						
					차륜	3,072	37.6	528	6.4	672	8.1	624	7.5	624	7.5	624	8.1
					브레이크 슈	4,000	2.5	800	0.5	800	0.5	800	0.5	800	0.5	800	0.5
					브레이크 라이닝	3,000	1.5	600	0.3	600	0.3	600	0.3	600	0.3	600	0.3
				고장 빈발 부품	고장빈발부품 소계	224	12.8	0	0.0	56	3.2	56	3.2	56	3.2	56	3.2
					VTCN보드	112	8.4			28	2.1	28	2.1	28	2.1	28	2.1
					VCPUT보드	112	4.4			28	1.1	28	1.1	28	1.1	28	1.1

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





## 세계 철도시장 현황

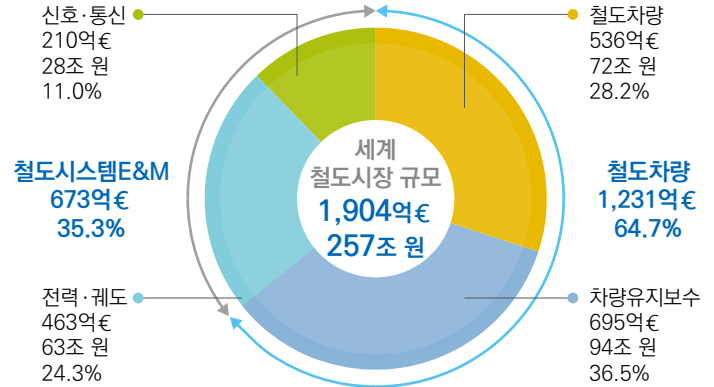
### ◎ 세계 철도시장 규모 : 1,904억€ (약 257조 원)

[분야별 철도시장 규모]

분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
철도차량	536	28.2
차량유지보수	695	36.5
전력·궤도	463	24.3
신호·통신	210	11.0
합계	1,904	100

\* 토목·건축 등 기반시설 제외, 유지보수 포함

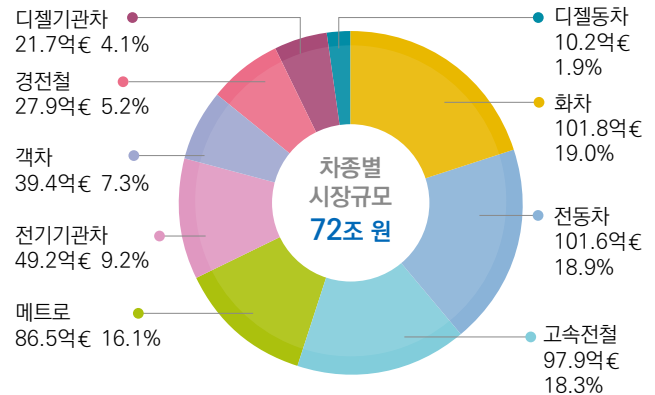
분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
철도차량	1,231	64.7
철도시스템(E&M)	673	35.3



### ◎ 세계철도차량시장 규모 : 536억€ (약 72조 원)

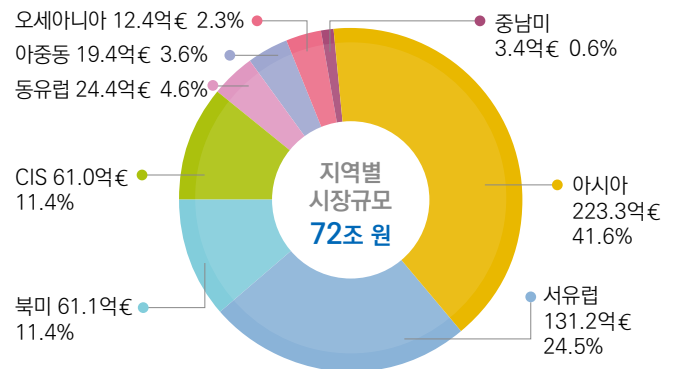
[차종별 시장 규모]

분야	규모 (단위:억유로)	비중(%)
화차	101.8	19.0
전동차	101.6	18.9
고속전철	97.9	18.3
메트로	86.5	16.1
전기기관차	49.2	9.2
객차	39.4	7.3
경전철	27.9	5.2
디젤기관차	21.7	4.1
디젤동차	10.2	1.9
합계	536.2	100



[지역별 시장 규모]

지역	규모 (단위:억유로)	비중(%)
아시아	223.3	41.6
서유럽	131.2	24.5
북미	61.1	11.4
CIS	61.0	11.4
동유럽	24.4	4.6
아중동	19.4	3.6
오세아니아	12.4	2.3
중남미	3.4	0.6
합계	536.2	100



※ 자료인용 : 독일 SCI 자료 (Worldwide Market for Railway Industries, 2022년 9월)

※ 자료조사 및 작성 : 한국철도차량산업협회

## 국내 운영기관 철도차량 및 유지보수품 구매 현황

### ◎ 철도차량

(단위 : 억원)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년(추정)	비고
고속전철	-	-	-	-	3,513	-	
전기기관차	-	-	-	-	-	-	
디젤기관차	-	-	-	-	-	-	
간선형전기동차	-	2,468	3,474	-	-	-	
전동차	3,788	2,425	9,845	13,357	7,219	5,239	
경전철	720	1,783	-	178	663	977	
화차	-	-	-	259	-	-	
기타	-	-	-	-	-	-	
총액	4,508	6,676	13,319	13,794	11,395	6,216	

\* 자료 : 국내 운영기관 발주 후 계약 물량 기준

### ◎ 유지보수품

(단위 : 억원)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년(추정)	비고
총액	3,071	2,170	3,565	3,094	3,280	3,438	

\* 자료 : 국내 운영기관 발주물량 기준

## 국내 철도차량 및 부품 생산 현황

### ◎ 철도차량

(단위 : 량)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년(추정)	비고
국내	전동차	164	266	216	288	388	752
	고속전철	70	-	6	54	54	16
	기관차	-	7	-	-	-	-
	경전철	46	-	-	6	30	416
	기타	-	-	-	19	32	73
	개조	14	-	-	6	10	
해외	신조	45	30	164	405	748	458
	개조	-	-	-	-	-	-
	반제품(SKD)	100	-	-	180	12	-
합계	439	303	386	952	1,270	1,725	

\* 출고량 기준

### ◎ 철도차량부품

(단위 : 억원)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년(추정)	비고
총액	3,770	3,223	3,672	3,864	4,301	4,848	국내생산품과 수출품 합계

\* 출고량 기준



## 철도차량 및 부품 수출입 통계

### ◎ 철도차량산업 수출입 현황

(단위 : 천달러)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
수 출	458,001	197,922	186,204	355,180	588,940	1,116,804	1,065,057
수 입	85,232	77,282	142,740	180,351	203,926	284,791	266,988
무역수지	372,769	120,640	43,464	174,829	385,014	832,013	798,069

\* 자료 : KITA

### ◎ 철도차량 및 부품 수출입 현황

(단위 : 천달러, %)

품목	구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
철도차량	수 출	280,984 (-28.3)	64,330 (-77.1)	90,155 (40.1)	236,993 (162.9)	509,427 (115.0)	1,032,330 (102.6)	965,465 (-6.5)
	수 입	8,497 (-25.7)	5,394 (-36.5)	29,525 (447.4)	30,496 (3.3)	46,755 (53.3)	75,252 (61.0)	58,044 (-22.9)
	수 지	272,487	58,936	60,630	206,497	462,672	957,073	907,421
철도차량 부품	수 출	177,018 (-42.4)	133,594 (-24.5)	96,049 (-28.1)	118,187 (23.0)	79,512 (-32.7)	84,474 (6.2)	99,591 (17.9)
	수 입	76,735 (-28.8)	71,888 (-6.3)	113,215 (57.5)	149,855 (32.4)	157,171 (4.9)	209,534 (33.3)	208,944 (-0.3)
	수 지	100,282	61,706	-17,166	-31,668	-77,659	-125,060	-109,353

\* 자료 : KITA, ( )는 전년 동기대비 증가율



# ◎ 철도차량 및 부품 국가별 수출 실적

(단위 : 천달러, %)

구 분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
총 계	458,001 (-34.5)	197,922 (-56.8)	186,204 (-5.9)	355,180 (90.7)	588,940 (65.8)	1,116,804 (89.6)	1,065,057 (-4.6)
대 만	4,878 (738.6)	2,283 (-53.2)	4,461 (95.4)	5,198 (16.5)	33,489 (544.2)	221,981 (562.9)	327,249 (47.4)
호 주	9 (70.6)	21 (130.3)	50 (136.6)	26,964 (53,309.8)	115,431 (328.1)	217,380 (88.3)	180,422 (-17.0)
미 국	12,255 (-63.4)	15,593 (27.2)	18,499 (18.6)	20,927 (13.1)	10,876 (-48.0)	13,450 (23.7)	108,157 (704.2)
아일랜드	7 (0.0)	118 (2,362.4)	10 (-91.5)	24 (141.0)	21 (-13.7)	42 (100.9)	86,131 (206,250.8)
폴란드	64 (0.0)	36 (-25.3)	148 (312.5)	46 (-69.0)	87 (89.8)	34,859 (39,942.6)	76,981 (120.8)
이집트	33,220 (-79.8)	19 (-99.9)	65 (236.2)	29 (55.3)	47,816 (165,5235.8)	211,123 (341.5)	71,634 (-66.1)
홍 콩	13,170 (-47.0)	51,008 (287.3)	12,940 (-74.6)	6,244 (-51.7)	79,749 (1,177.1)	201,534 (152.7)	63,414 (-68.5)
독 일	792 (262.4)	348 (-56.0)	360 (3.5)	391 (8.5)	406 (3.9)	238 (-41.3)	57,085 (23,852.3)
중 국	1,875 (-36.9)	3,022 (61.2)	11,850 (292.1)	1,484 (-87.5)	2,069 (39.4)	6,861 (231.7)	30,305 (341.7)
탄자니아	0 (-100)	0 (-100)	0 (0.0)	450 (0.0)	173 (-16.6)	0 (-100)	25,345 (0.0)
인 도	159,663 (-28.2)	41,071 (-74.3)	27,201 (-33.8)	92,043 (238.4)	66,370 (-27.9)	11,303 (-83.0)	9,893 (-12.5)
방글라데시	44 (-79.0)	47 (7.7)	208 (338.3)	82 (-60.7)	33,582 (41,034.4)	74,916 (123.1)	9,462 (-87.4)
이 란	948 (-93.2)	3,721 (289.7)	4,094 (10.0)	204 (-95.0)	1,031 (405.3)	290 (-71.8)	2,847 (880.4)
태 국	1,213 (23.7)	1,403 (15.6)	2,764 (97.0)	2,123 (-23.2)	3,462 (63.1)	3,280 (-5.3)	2,199 (-33.0)
베네수엘라	0 (-100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2,195 (0.0)
뉴질랜드	33,740 (-33.4)	412 (-98.8)	93 (-77.3)	80 (-14.5)	886 (1,008.8)	202 (-77.2)	1,596 (688.5)
튀르키예	26,966 (-50.3)	27,203 (0.9)	22,592 (-17.0)	10,649 (-52.9)	741 (93.0)	812 (9.7)	1,590 (95.8)
일 본	5,708 (307.5)	1,053 (-81.6)	937 (-11.0)	1,185 (26.4)	1,310 (10.6)	2,016 (53.9)	1,032 (-48.8)
이탈리아	1 (-88.7)	9 (1,311.6)	4 (-61.5)	7 (102.6)	169 (2,220.3)	888 (424.4)	981 (10.5)
브라질	155,900 (34.1)	29,112 (-81.3)	573 (-98.0)	1,894 (230.7)	724 (-61.8)	549 (-24.2)	775 (41.2)

\* 자료 : KITA, ( )는 전년 동기대비 증감율

## ◎ 철도차량 및 부품 국가별 수입 실적

(단위 : 천달러, %)

구 분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
총 계	119,262 (-26.5)	85,232 (-28.5)	77,282 (-9.3)	142,740 (84.7)	180,351 (26.3)	203,926 (13.1)	284,791 (39.7)	266,988 (-6.3)
중 국	19,491 (-41.8)	22,984 (17.9)	27,137 (8.1)	43,166 (59.1)	62,624 (45.1)	64,594 (3.1)	92,771 (43.6)	98,591 (6.3)
독 일	18,694 (-19.0)	9,304 (-50.2)	10,254 (10.2)	15,257 (48.8)	16,085 (5.4)	18,754 (16.6)	55,850 (197.8)	50,779 (-9.1)
오스트리아	10,336 (72.1)	7,703 (-25.5)	989 (-87.2)	24,925 (2,421.2)	16,808 (-32.6)	41,519 (147.0)	51,308 (23.6)	41,526 (-19.1)
일 본	6,309 (-69.2)	7,787 (23.4)	11,425 (46.7)	13,724 (20.2)	18,163 (32.3)	19,578 (7.8)	24,753 (26.4)	27,623 (11.6)
미 국	3,055 (-62.1)	3,336 (9.2)	2,739 (-17.9)	2,559 (-6.6)	6,637 (159.4)	10,722 (61.5)	7,605 (-29.1)	11,017 (44.9)
프랑스	14,536 (-37.7)	8,992 (-38.1)	7,148 (-20.5)	10,669 (49.3)	9,805 (-8.1)	10,164 (3.7)	9,496 (-6.6)	8,860 (-6.7)
체 코	15,088 (-15.0)	9,624 (-36.2)	6,519 (-32.3)	12,721 (95.0)	10,076 (-20.7)	11,363 (12.8)	9,194 (-19.1)	5,620 (-38.9)

\* 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	2019년		2020년		2021년		2022년(1~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	3,450,225	4.9	2,704,539	-21.6	2,025,922	41.3	3,118,582	32.7
멕시코	921,181	-1.9	626,585	-32.0	760,856	21.4	1,111,056	62.8
캐나다	1,656,838	50.9	1,003,843	-39.4	895,480	-10.8	1,098,350	42.0
호주	80,023	-34.9	59,313	-25.9	70,948	19.6	83,983	22.4
아랍에미리트 연합	5,333	48.0	6,595	23.7	7,499	13.7	64,386	815.2
일본	59,345	52.8	38,195	-35.6	36,772	-3.7	63,014	127.7
브라질	30,632	-57.1	52,879	72.6	69,865	32.1	56,337	2.4
인도	64,753	-74.7	21,960	-66.1	83,693	281.1	56,298	-26.4
한국	24,281	-13.7	39,866	64.2	37,239	-6.6	45,144	29.3
독일	34,800	65.4	64,704	85.9	43,960	-32.1	40,087	-4.0
칠레	31,775	19.9	5,284	-83.4	5,956	12.7	39,642	597.6
중국	41,076	6.4	19,198	-53.3	57,596	200.0	37,230	-29.6
이집트	30,630	1,205.0	237,297	674.7	43,267	-81.8	36,477	-12.1
싱가포르	62,299	11.7	61,775	-0.8	40,442	-34.5	34,728	-9.3
카자흐스탄	7,648	-31.4	17,114	123.8	33,890	98.0	33,780	6.1
영국	16,420	-50.7	15,287	-6.9	24,536	60.5	26,554	17.9
이탈리아	17,020	197.3	22,212	30.5	20,872	-6.0	18,147	-0.6
프랑스	15,043	-23.9	31,835	-35.6	10,412	-67.3	17,149	1,114.7
네덜란드	22,875	19.7	25,254	10.4	27,908	10.5	16,763	-38.8
방글라데시	975	-15.4	923	-5.3	7,673	731.5	16,501	118.0
이스라엘	15,369	214.4	11,405	-25.8	14,596	28.0	16,194	26.8

\* 자료 : KITA, 2021년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비

### ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	3,450,225	4.9	2,704,539	-21.6	2,025,922	41.3	2,662,642	46.8
중국	608,940	-18.5	413,342	-32.1	823,911	99.3	1,266,627	78.3
캐나다	491,967	3.2	244,801	-50.2	397,560	62.4	499,422	37.1
멕시코	320,547	68.4	225,729	-29.6	152,618	-32.4	250,448	83.9
독일	70,191	-1.5	95,723	36.4	100,032	4.5	125,541	35.8
일본	78,437	-47.5	61,665	-21.4	52,757	-14.4	70,714	42.4
오스트리아	36,435	132.5	36,872	1.2	58,527	58.7	59,996	6.0
네덜란드	29,746	1.6	40,804	37.2	48,631	19.2	49,155	9.7
스페인	48,085	41.6	25,330	-47.3	47,767	88.6	34,412	-17.5
스위스	21,451	66.5	28,422	32.5	36,141	27.2	33,946	-2.6
프랑스	74,788	6.8	30,721	-58.9	30,840	0.4	33,923	20.9
인도	26,339	-57.9	12,688	-51.8	17,147	35.1	24,561	58.2
한국	27,401	50.5	29,361	7.2	15,612	-46.8	22,208	46.6
이탈리아	32,505	-32.2	37,876	16.5	64,196	69.5	19,725	-66.5
폴란드	12,047	22.3	12,182	1.1	15,325	25.8	18,772	32.6
영국	26,340	10.4	24,660	-6.4	23,176	-6.0	18,033	-18.8
브라질	29,157	116.0	13,103	-55.1	12,009	-8.4	17,338	64.0
체코	16,043	6.7	22,132	38.0	14,895	-32.7	14,459	5.7
러시아	17,812	-43.2	9,467	-46.9	19,796	109.1	14,449	-21.0
튀르키예	240	-27.2	733	205.3	10,980	1,397.9	12,039	33.9
베트남	955	-11.0	1,895	98.4	2,373	25.2	11,419	383.5

\* 자료 : KITA, 2022(1~11월) 증가율은 전년 동월대비





## 해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

### ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	3,534,433	-7.4	3,466,621	-1.9	3,276,581	-5.5	296,365	-13.4
오스트리아	381,405	-7.9	482,534	26.5	401,685	-16.8	296,365	-11.1
스위스	362,882	-11.6	383,233	5.6	400,288	4.5	201,876	-41.2
폴란드	229,930	36.6	261,649	13.8	271,290	3.7	178,281	-14.2
미국	72,987	1.0	77,283	5.9	89,370	15.6	163,176	173.6
프랑스	167,833	10.4	133,732	-20.3	141,469	5.8	161,226	25.4
이스라엘	128,704	17.9	150,817	17.2	237,844	57.7	155,358	-18.1
이탈리아	217,436	84.5	139,693	-35.8	208,217	49.1	138,437	-23.8
체코	58,537	-31.0	108,054	84.6	116,192	7.5	125,251	53.8
영국	309,889	-66.8	192,539	-37.9	148,154	-23.1	122,946	0.2
중국	210,292	-7.2	180,937	-14.0	155,350	-14.1	166,700	-8.7
스페인	76,313	4.3	85,868	12.5	86,947	1.3	72,203	3.2
슬로바키아	68,224	73.6	53,013	-22.3	21,096	-60.2	61,962	240.1
스웨덴	113,419	-60.6	87,574	-22.8	45,554	-48.0	59,974	64.8
덴마크	22,617	-16.9	38,370	69.7	129,546	237.6	51,077	-59.5
노르웨이	16,974	-67.1	40,313	137.5	27,261	-32.4	43,841	76.2
러시아	72,987	3.1	74,092	1.5	186,233	151.4	42,109	-67.8
핀란드	50,461	50.0	36,882	-26.9	34,252	-7.1	34,248	1.6
헝가리	44,688	-12.8	40,493	-9.4	25,036	-38.2	34,049	59.1
네덜란드	76,396	52.9	55,565	-27.3	63,271	13.9	30,475	-41.4
한국	13,739	31.3	15,996	16.4	39,381	146.2	15,292	-51.6

\* 자료 : KITA, 2022년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

### ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	3,231,411	19.3	2,998,555	-7.2	2,881,237	-3.9	2,796,011	16.9
오스트리아	490,442	1.3	544,269	11.0	532,486	-2.2	658,757	46.4
폴란드	442,656	5.8	439,867	-0.6	450,524	2.4	388,325	6.8
슬로베니아	19,915	31.6	20,275	1.8	189,522	15.4	226,441	44.8
스위스	682,911	112.8	480,724	-29.6	280,132	-41.7	221,892	-8.9
중국	132,041	13.2	163,284	23.7	185,620	13.7	209,171	39.6
체코	187,990	19.3	132,981	-29.3	185,378	39.4	167,206	11.3
헝가리	317,598	0.1	217,939	-31.4	166,743	-23.5	148,791	6.5
세르비아공화국	30,990	31.1	47,373	52.9	92,502	95.3	108,915	39.6
불가리아	69,753	21.5	82,358	18.1	52,291	76.9	104,443	11.5
프랑스	70,189	9.8	66,864	-4.7	92,650	38.6	89,000	20.3
이탈리아	98,007	14.6	95,336	-2.7	95,793	0.5	83,466	2.7
스페인	150,279	-26.2	244,281	62.6	168,134	-31.2	79,759	-43.3
네덜란드	47,479	38.3	58,251	22.7	53,370	-8.4	43,905	-1.5
루마니아	79,868	43.8	52,494	-34.3	39,560	-24.6	40,399	31.7
크로아티아	20,071	-11.0	18,802	-6.3	11,302	-39.9	39,450	302.4
튀르키예	16,840	53.0	21,749	29.2	19,599	-9.9	25,896	57.5
슬로베니아	19,915	31.6	20,275	1.8	24,932	23.0	19,798	-9.2
미국	15,129	26.3	14,200	-6.1	16,964	19.5	17,792	27.7
우크라이나	14,537	85.4	21,977	51.2	17,465	-20.5	17,043	26.7
한국	240	-46.2	251	4.5	477	90.5	401	-9.6

\* 자료 : KITA, 2022년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

## ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목) 수출규모

(단위 : 천유로, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	952,207	-7	798,209	-16	916,194	15	718,299	-9
스페인	56,525	-37	9,293	124	174,920	265	181,748	9
벨기에	37,530	42	34,936	-7	42,290	21	89,806	150
독일	77,597	39	68,619	-12	78,550	15	70,826	8
스위스	27,116	-41	27,116	-41	77,102	188	64,488	-2
미국	88,696	19	51,300	-42	54,590	6	62,656	46
영국	16,369	-26	11,490	-30	57,353	399	31,904	-20
카자흐스탄	41,585	23	93,293	124	86,318	-8	25,424	-64
이탈리아	53,860	22	37,151	-31	43,922	18	22,732	-44
중국	12,349	-37	14,580	18	19,247	32	22,301	64
캐나다	17,998	-15	22,000	408	7,780	-65	13,218	94
멕시코	16,297	-44	6,904	-58	8,147	18	10,872	62
인도	8,384	-45	19,152	128	12,942	-32	9,863	0
싱가포르	5,697	-56	3,224	-43	9,649	199	9,382	36
폴란드	48,822	24	10,892	-78	21,063	93	7,591	-58
스웨덴	5,945	17	5,953	-33	7,701	29	6,404	1
체코	10,205	10	12,789	25	8,756	-31	6,361	-4
모로코	34,900	-39	85,196	144	50,995	-40	5,983	-88
튀니지	2,877	36	4,430	54	5,214	18	5,386	16
한국	12,242	36	9,168	-25	8,095	-12	4,102	-43
알제리	52,799	-74	16,833	-68	2,669	-84	3,882	60

\* 자료 : KITA, 2022년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

## ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목) 수입규모

(단위 : 천유로, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	925,297	5.3	851,704	-8.0	992,188	16.5	931,865	15.1
독일	110,369	0.9	96,576	-12.5	97,720	1.2	150,342	89.6
중국	97,579	13.7	78,991	-19.0	116,391	47.3	113,516	20.7
체코	90,477	13.0	74,970	-17.1	8,756	-31.5	97,003	5.8
이탈리아	112,857	34.7	98,384	-12.8	99,703	1.3	88,783	7.2
폴란드	71,422	14.1	62,220	-12.9	74,521	19.8	81,689	33.6
스위스	60,118	-4.9	32,484	-46.0	23,912	-26.4	61,744	310.8
스웨덴	29,047	-7.8	39,909	37.4	79,632	99.5	53,508	-12.0
스페인	80,719	-4.6	88,560	9.7	133,340	50.6	46,595	-60.9
미국	53,682	0.7	23,516	-56.2	36,478	55.1	45,661	65.9
벨기에	40,247	-6.5	32,573	-19.1	40,868	25.5	30,904	-6.1
슬로바키아	15,781	80.3	48,702	208.6	11,357	-76.7	29,048	270.9
영국	17,714	46.2	12,864	-27.4	26,250	104.1	23,269	2.0
오스트리아	36,662	-13.0	61,565	67.9	28,230	-54.1	19,434	-10.6
튀르키예	11,326	64.3	14,100	24.5	11,252	-20.2	15,414	70.1
헝가리	10,281	34.2	12,432	20.9	14,136	13.7	10,187	-26.3
포르투갈	10,000	-23.7	7,437	-25.6	10,747	44.5	8,486	-6.4
네덜란드	9,095	-19.8	7,046	-22.5	9,303	32.0	6,498	-12.4
인도	2,034	-43.0	4,057	99.5	11,709	188.7	5,348	-49.2
슬로베니아	5,515	88.2	5,387	-2.3	4,662	-13.5	4,908	31.1
한국	339	-59.9	280	-17.4	894	219.5	526	-25.0

\* 자료 : KITA, 2022년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



## 해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

### ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	288,380	-28.3	258,248	-10.4	384,215	48.8	409,119	29.0
이집트	679	-68.7	284	-58.2	16,016	4,539.4	72,440	353.0
이탈리아	16,926	-41.5	13,079	-22.7	32,915	151.7	53,375	145.0
캐나다	16,121	97.8	11,898	-26.2	20,860	75.3	33,042	67.9
독일	21,494	-49.2	24,713	15.0	35,639	44.2	31,017	6.9
미국	14,967	-43.6	14,967	-43.6	38,511	82.4	22,704	36.9
네덜란드	5,941	136.2	2,536	-57.3	5,941	136.2	20,201	29.4
프랑스	17,570	23.1	14,576	-17.0	22,316	53.1	18,732	3.9
스페인	12,167	-6.2	7,415	-39.1	20,280	173.5	17,189	13.7
일본	21,959	-56.6	15,663	-28.7	18,725	-6.0	15,663	-28.7
스웨덴	7,302	-47.6	7,486	2.5	12,630	68.7	11,625	16.4
아일랜드	9,586	-12.5	10,815	12.8	5,685	-56.9	9,606	-17.3
사우디아라비아	8,191	97.8	13,187	61.0	5,685	-56.0	9,019	156.5
노르웨이	6,044	-15.5	11,109	83.9	7,685	-30.8	7,073	11.6
벨기에	2,479	0.8	1,626	-34.4	7,529	363.0	6,211	-6.7
중국	22,530	-57.5	10,080	-55.3	8,356	-17.1	6,128	-13.1
한국	10,293	356.3	10,660	3.6	7,151	-32.9	5,917	-14.8
폴란드	6,842	22.7	6,162	-9.9	10,530	70.9	5,019	-46.1
호주	10,780	0.9	10,008	-7.2	9,202	-8.1	4,352	-38.2
덴마크	1,422	-57.5	1,596	12.2	3,636	127.8	4,275	61.1
체코	1,757	-29.3	2,445	39.2	4,625	89.2	4,243	22.1

\* 자료 : KITA, 2022년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비

### ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천유로, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~10월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	2,076,255	3.7	1,052,155	-49.3	946,759	-10.0	944,471	27.7
중국	103,917	2.7	122,319	17.7	90,462	-26.0	165,370	109.4
독일	365,744	-43.5	344,403	-5.8	223,486	-35.1	161,807	-12.3
스페인	736,588	4,737.1	163,489	-77.8	116,645	-28.7	112,801	26.3
스위스	11,646	83.9	13,514	16.0	39,385	191.4	99,249	444.9
이탈리아	24,094	-39.5	53,074	120.3	32,915	151.7	82,941	131.3
폴란드	21,129	-9.4	18,754	-11.2	53,703	186.4	64,268	37.8
미국	39,948	-8.4	41,679	4.3	32,732	-21.5	48,622	65.1
오스트리아	32,152	63.5	29,574	-8.0	90,833	207.1	43,980	-49.2
영국	0	0.0	10,061	0.0	12,080	20.1	30,473	204.6
체코	29,664	-8.8	37,608	26.8	18,854	-49.9	29,445	76.6
프랑스	45,645	-11.2	25,492	-44.2	56,642	122.2	26,850	-40.7
루마니아	13,715	86.0	27,327	99.2	2,534	-90.7	25,641	993.4
일본	448,085	-44.0	58,107	-87.0	18,699	-67.8	18,389	28.6
캐나다	6,223	-36.3	4,012	-35.5	8,312	107.2	13,061	83.6
스웨덴	59,274	-21.7	43,631	-26.4	45,836	5.1	11,487	-71.8
벨기에	7,701	-61.1	2,547	-66.9	16,163	534.6	9,822	-38.7
헝가리	7,400	-49.3	4,476	-39.5	6,414	43.3	8,159	58.3
네덜란드	8,187	-28.6	111,169	36.4	30,391	172.1	7,766	-61.7
인도	4,735	-26.1	4,295	-9.3	5,551	29.2	6,993	55.7
한국	20	-97.6	427	2,035.0	416	-2.6	15	-96.2

\* 자료 : KITA, 2022년(1~10월) 증가율은 전년 동월대비



일본  
Japan

## 해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

### ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 백만엔, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	82,767	-54.2	69,004	-16.6	60,435	-12.4	93,551	69.4
대만	1,592	-18.5	1,404	-11.8	22,289	1,488.0	48,750	152.9
방글라데시	1	1.0	0	-100.0	9,552	0.0	10,848	13.6
미국	8,080	-43.3	5,885	-27.2	5,028	-14.6	10,299	132.8
중국	10,516	-10.6	9,707	-7.7	6,834	-29.6	4,578	-24.7
미얀마	249	-28.1	1,848	642.7	417	-77.4	4,403	1,214.4
베트남	99	341.1	498	404.8	4,387	780.9	2,688	-38.7
한국	876	-28.9	1,070	22.1	1,048	-2.1	2,137	789.0
필리핀	89	26.3	34	-61.3	1,583	4,501.2	2,059	30.1
홍콩	1,168	26.6	2,524	116.2	367	-85.4	1,620	394.1
파나마	12	15.7	47	277.9	5	-89.2	1,066	20,965.4
영국	37,993	-54.6	4,791	-87.4	1,778	-62.9	968	-39.0
싱가포르	720	-71.3	587	-18.5	316	-46.2	660	113.9
인도네시아	1,362	-86.6	1,223	-10.2	588	-51.9	574	4.5
마카오	22	-99.9	351	1,461.1	195	-44.4	516	229.9
인도	78	-59.0	177	126.6	269	52.2	416	54.6
이탈리아	668	-89.7	432	-35.3	936	116.7	403	-52.3
아랍에미리트 연합	778	789.6	730	-6.2	280	-61.6	260	18.2
네덜란드	258	13.0	187	-27.5	184	-2.0	224	22.2
오스트레일리아	234	9.5	318	36.0	236	-25.9	198	-15.6
오스트리아	167	26.3	151	-9.2	144	-5.3	142	4.5

\* 자료 : KITA, 2022년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비

### ◎ 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 백만엔, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	33,223	-9.1	28,371	-14.6	42,614	50.2	45,352	20.5
중국	13,913	17.1	10,812	-22.4	13,409	24.0	18,946	52.2
오스트리아	3,337	-59.1	4,126	23.6	8,284	100.8	7,636	-5.4
이탈리아	3,466	48.3	2,843	-18.0	5,317	87.0	5,369	31.2
독일	2,867	-10.7	2,556	-10.8	8,370	2227.4	3,610	-44.9
미국	2,166	27.2	1,134	-47.6	1,590	40.2	3,451	154.1
오스트레일리아	11	-46.4	13	23.3	23	73.7	1,097	5,853.1
헝가리	1,152	-6.8	1,296	12.5	1,272	-1.8	906	-16.9
한국	2,895	96.0	1,385	-52.2	875	-36.8	789	-0.3
벨기에	6	-2.4	39	544.9	168	336.6	521	506.1
영국	1,024	-67.9	296	-71.0	302	1.8	465	84.3
네덜란드	425	77.6	276	-35.0	421	52.4	408	-2.9
태국	175	429.0	18	-89.6	134	640.4	304	150.2
핀란드	61	-71.9	36	-41.5	265	643.4	287	12.8
폴란드	41	4.1	91	122.7	256	180.2	278	17.7
체코	208	-37.7	281	34.8	108	-61.4	257	138.2
대만	299	-35.9	249	-16.7	258	3.2	222	-8.1
프랑스	370	-18.8	773	108.7	109	-85.9	200	122.1
베트남	83	-34.6	84	1.3	101	20.3	106	11.5
덴마크	29	-44.5	51	76.7	44	-13.7	96	152.1
남아프리카 공화국	21	1,460.4	38	76.7	106	179.1	66	-37.4

\* 자료 : KITA, 2022년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비





## 해외 주요국 철도차량 및 부품 수출입 동향

### ● 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수출 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	9,133,189	-31.2	9,787,045	7.1	26,118,341	166.9	17,225,708	-26.3
홍콩	1,601,431	-38.8	2,107,134	31.6	8,110,967	284.6	4,865,077	-34.5
미국	1,747,128	-51.5	2,413,989	38.2	5,959,905	147.1	2,593,988	-52.7
싱가포르	381,982	6.4	440,968	15.4	883,996	101.1	932,502	27.0
덴마크	496,127	-43.1	500,793	0.9	1,767,375	252.9	876,605	-42.8
프랑스	375,084	-8.9	186,987	-50.1	634,365	239.2	742,509	39.2
스위스	204,563	-44.1	99,605	-51.3	707,444	610.3	721,584	29.8
영국	283,082	20.4	269,384	-4.8	721,321	167.8	672,812	8.6
러시아	175,388	122.1	138,938	-20.8	235,656	69.6	586,555	228.9
일본	189,855	-41.6	150,936	-20.5	220,336	46.0	494,817	151.2
호주	361,331	-39.2	487,081	34.8	465,345	-4.5	466,390	10.9
네덜란드	226,014	-10.8	249,961	10.6	585,464	134.2	424,594	-19.5
대만	247,781	-26.3	212,190	-14.4	805,910	279.8	344,122	-50.2
인도네시아	94,720	-40.2	54,281	-42.7	103,386	90.5	336,135	263.9
독일	401,898	-11.1	538,608	34.0	1,210,299	124.7	285,203	-73.7
태국	103,469	173.8	108,904	5.3	170,449	56.5	276,825	85.1
인도	298,116	44.9	173,154	-41.9	198,561	14.7	203,845	14.1
아랍에미리트 연합	37,137	93.4	30,484	-17.9	121,997	300.2	201,031	84.6
멕시코	117,229	16.1	118,166	0.8	125,539	6.2	196,479	69.3
한국	262,780	13.5	229,418	-12.7	510,248	122.3	184,754	-62.0
캐나다	115,631	-11.7	86,960	-24.8	158,064	82.2	118,921	-15.1

\* 자료 : KITA, 2022년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비

### ● 철도차량 및 부품(HS 86 품목)의 수입 동향

(단위 : 천달러, %)

국가명	2019년		2020년		2021년		2022년(1~11월)	
	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
총계	717,726	-9.7	716,691	-0.1	587,039	-18.1	492,741	-9.1
독일	241,037	-14.4	269,277	11.7	157,418	-41.5	134,724	-6.1
중국	7,792	67.2	12,945	66.1	32,659	152.3	60,472	106.3
스페인	58,252	-10.4	52,136	-10.5	58,997	13.2	53,609	5.8
미국	35,888	-4.9	19,256	-46.3	58,997	13.2	44,859	11.8
일본	106,754	8.1	89,569	-16.1	60,405	-32.6	36,074	-36.6
체코공화국	24,157	42.7	24,787	2.6	24,464	-1.3	29,852	34.7
이탈리아	73,068	-34.0	78,374	7.3	69,309	-11.7	27,924	-57.8
폴란드	16,867	77.6	25,318	50.1	28,970	14.4	16,385	134.7
프랑스	11,455	-37.4	9,257	-19.2	11,916	35.2	14,946	37.4
말레이시아	3,090	88.2	2,382	-22.9	438	-81.6	11,149	5,064.4
헝가리	35,530	-22.9	30,917	-13.0	18,537	-40.0	7,916	-56.5
오스트리아	41,242	379.9	24,764	-40.0	16,010	-35.4	7,813	-45.2
한국	6,417	-77.5	4,558	-29.0	4,889	7.3	7,126	67.7
호주	4,650	-39.2	4,250	-8.6	9,264	118.0	6,411	-24.3
스위스	7,056	12.3	9,879	40.0	5,543	-43.9	3,546	-26.3
멕시코	2,733	309.1	9,041	230.8	6,713	7.4	3,358	-65.2
인도	2,448	-9.6	2,609	6.6	2,428	-6.9	3,140	34.3
영국	9,351	-32.3	6,815	-27.1	4,450	-34.7	2,787	36.5
벨기에	3,347	-24.7	3,090	-7.7	2,654	-14.1	2,418	8.2
스웨덴	9,426	-17.8	8,740	-7.3	3,662	-58.1	2,252	-32.8

\* 자료 : KITA, 2022년(1~11월) 증가율은 전년 동월대비

# 회원사 동정



현대로템(주)

## 이집트 카이로 메트로 전동차 및 현지화 사업 수주



▲ 이집트 카이로 2호선 전동차

현대로템은 지난 지난해 8월 24일 이집트 교통부 산하 터널청(NAT)이 발주한 7,557억 원(5억 6,320만 달러) 규모의 카이로 2, 3호선 전동차 공급 및 현지화 사업 수주에 성공했다. 이번 수주는 이집트의 신규 민관합작 철도차량 제작업체 '네릭(NERIC-National Egyptian Railway Industries Company)'과 전략적 협력 관계를 통해 수주한 것으로 전체 사업 규모는 8,802억 원(6억 5,600만 달러)이다. 현대로템은 현지 철도차량 제작 기술이전도 함께 추진할 방침이다. 이집트 수도 카이로의 도시철도 2호선(슈브라역~엘무남역, 21.6km)과 3호선(아들리 만수르역~카이로 대학역, 41.3km)에 들어갈 전동차가 2028년까지 납품될 예정으로, 보증기간 이후 8년간 차량 유지보수도 함께 수행한다. 특히 수에즈 운하 공업 단지 개발에 역량을 집중하고 있는 이집트 정부는 이번 협력으로 해당 공업 단지 내 철도차량 생산 공장 설립과 동시에 최대 관심사인 철도차량 현지화 확대를 모두 추진할 수 있게 되었다. 이번 수주는 우리 정부의 적극적인 수출 외교에 힘입어 이루어질 수 있었다. 기획재정부와 한국수출입은행은 이번 수주를 위해 최근 역대 최대 규모로 알려진 대외경제협력기금(EDCF) 차관 4억 6,000만 달러와 수출금융 1억 달러 등 총 5억 6,000만 달러(약 7,300억 원)의 금융 지원을 결정했다. 치열한 국제 경쟁입찰에서 경쟁국들이 자국 기업에 양허성 자금을 지원하는 것에 대응해, 우리 정부도 양허성 금융 패키지를 적기 제공함으로써 사업 수주에 결정적인 역할을 한 것이다. 이

번 지원으로 인해 해외 진출 기회가 열릴 철도 관련 국내 중소·중견 기업은 100여개에 달하며, 향후 수출 파급 효과는 약 3,000억 원에 이를 것으로 전망된다.

## 첫 320km/h 동력분산식 고속열차 생산 출고



▲ EMU-320 고속열차

현대로템은 지난해 9월 27일 창원공장에서 '동력분산식 고속차량 EMU-320 출고 기념식'을 개최하고 EMU-320 고속열차 초도 편성을 출고했다. 이날 행사에는 박완수 경상남도지사, 김영선 국민의회 의원, 구자천 창원상공회의소 회장, 김민태 국토교통부 철도운영과장을 비롯해 관내 협력사 대표 등 관계자들이 대거 참석했다. 이날 출고된 EMU-320은 320km/h급 고속열차로, 본선 시운전을 거쳐 한국철도공사에 납품된 뒤 경부고속선, 호남고속선 등 기존 고속철도 노선에서 KTX-I, KTX-산천 등과 함께 운행될 예정이다. EMU-320 고속열차는 현재 영업운행 중인 'KTX-이음'과 동일한 동력분산식 고속열차이다. 동력분산식 고속열차는 곡선 구간이 많고 역간 거리가 짧은 국내 철도환경에 효율적이며, 동력집중식과 달리 별도의 동력차가 필요치 않아 승객 수송능력이 우수하다. 글로벌 고속철 시장에서 운영효율성에 강점이 있는 동력분산식 고속열차를 더욱 선호하는 추세로, 국내에서도 기존 동력집중식 고속열차가 점진적으로 동력분산식인 EMU-320 고속차량으로 교체될 전망이다.

## 수도권광역급행철도 GTX-A 전동차 출고



▲ GTX-A 전동차

현대로템은 지난해 12월 19일 창원공장에서 '수도권광역급행철도 GTX-A 출고식'을 개최했다. 이날 행사에는 원희룡 국토교통부 장관, 박완수 경상남도지사, 윤후덕·이용우·홍정민 국회의원, 홍남표 창원시장, 이동환 고양시장, 김한영 국가철도공단 이사장, 정경훈 SG레일 대표이사, 한석운 한국철도기술연구원장을 비롯해 협력사 대표 등 관계자들이 참석해 GTX-A 전동차의 첫 출고를 함께했다. 이날 행사에 참석한 원희룡 장관은 축사를 통해 "GTX는 출퇴근에 쓰여지는 우리의 소중한 시간을 돌려주고 삶의 질 향상과 진정한 복지에 기여하게 될 것"이라며 "전세계가 현대로템의 최첨단 기술이 들어간 차량을 기다리고 있다"고 했다. 이어 "우리는 국내에서 사용되고 검증된 철도차량 기술과 시스템으로 전세계에 나아가게 될 것"이라며 "GTX-A 전동차가 국민들의 안전에 대한 믿음과 인정을 받을 수 있는 한국 최고의 상품으로 자리잡기를 바란다"고 말했다. GTX는 지하 40m 이하의 대심도에 선로를 구축해 노선을 직선화하고 기존 지하철보다 빠른 속도의 차량을 투입해 서울과 수도권을 기존 도시철도보다 빠르게 연결하는 광역급행철도이다. 경제적으로도 생산유발 효과 27조 원, 고용창출 효과 19만명 등 다양한 편익이 발생할 것으로 추정되며, 도로 통행량 감소 등에 따라 연간 약 44만 톤의 이산화탄소 배출 감소로 친환경적인 효과도 예상된다. 또 교통 수해지역 확대에 따른 주거안정 효과까지 있을 것으로 기대된다. 이번 출고식을 시작으로 영업운행 준비에 탄력이 붙은 GTX-A는 장거리 통근자들의 교통 부담을 완화하고 수도권 교통난을 해소할 수 있을 것으로 전망되며, GTX-A 개통시 서울과 수도권을 30분대로 연결해 수도권 외곽의 교통격차를 해결하게 된다. GTX-A 전동차는 8량 1편성으로 구성되며 향후 시운전을 거쳐 파주시 운정역~화성시 동탄역을 잇는 11개 역사 82.1km 구간에서 운행될 예정이다.



## 살롬엔지니어링(주)

### 철도안전 종합 솔루션 기업 “직원 의견 수렴해 성장”



▲ 살롬엔지니어링 김봉택회장

살롬엔지니어링 김봉택 회장은 지난해 12월 열린 ‘제58회 무역의 날’ 기념식에서 철도 산업훈장을 수상하는 영예를 안았다. 열차 자동장치 부품 국산화 및 세계 최초 통합 차상 신호 안전장치를 개발해 해외시장 진출 확대에 기여한 공로를 인정받은 것이다. 살롬엔지니어링은 업계에서 기술 강자로 일컬어진다. 이 회사가 개발한 통합 차상 신호 안전장치(ATP/C/S)는 차상신호 시스템(ERTMS/ETCS Level 1)을 적용한 ATP 구간과 ATC, ATS를 통합해 지상신호 체계가 다른 국내 철도 구간에도 운행이 가능한 시스템이다. 이와 더불어 레일결합 탐상검측장치(PASS-1000)도 개발했다. 64채널 위상배열 초음파 탐상을 통해 레일의 내부(두부, 복부, 저부, 용접부 등)에 존재하는 결함을 사전에 발견하는 장치다. 뛰어난 기술력 덕분에 매출도 빠르게 늘고 있다. 초음파 위상 배열 레일탐상장치, 열차영상기록장치 등 신제품 공급 및 품질중심 경영으로 지난해 매출 165억 원, 수주 203억 원으로 창립 이래 사상 최대 실적을 기록했다. 이는 전년 대비 매출 7.1%, 수주 13.4% 증가한 수치다. 또한 통합차상신호장치, 장애물 탈선감지장치로 70억 원의 해외 수출을 달성하기도 했다. 살롬엔지니어링은 현재 최상위 국제인증인 ‘SIL4’ 등급의 도시형 차상신호장치 및 ‘SIL2’급 장애물 탈선감지장치 인증도 확보하면서 한국철도공사, 부산교통공사 등 철도 운영기관에서 해당 제품에 대한 수요가 늘어날 것으로 기대된다. 김 회장은 “정부가 주도하는 해외시장 진출

및 다양한 해외전시회 참가로 살롬엔지니어링의 우수한 기술력을 홍보할 계획”이라며 “기술경영, 특허경영, 미래경영을 추구하면서 제품 고도화에 나설 것”이라고 밝혔다. 김 회장은 회사 성장을 위해 직원 역량을 특히 강조했다. 그는 “살롬엔지니어링은 직원들이 자율적으로 일할 수 있는 기업문화를 만들어 가고 있다. 특히 성과공유제 도입, 특히 출원한 직원에게 인센티브 제공, 경영관리(업무경영) 플랫폼을 만드는 등 직원들의 의견 수렴을 통해 성장해나가는 회사”라고 설명했다.

### 철도안전 종합 솔루션 1등 기업



▲ 살롬엔지니어링 김봉택회장

“대한민국 철도기술 수준은 세계적입니다. 특히 철도운영 부문에서는 독일, 영국, 프랑스 등 유럽 주요 선진국과 비교, 가히 독보적이라 할 수 있을 만큼 글로벌 TOP입니다.” 세계 최초로 차량신호 통합장치를 개발하는 등 현재 68건의 철도관련 특허를 보유하고 있는 국내 철도안전 종합 솔루션 살롬엔지니어링 김봉택 회장 5백만불 수출의 탑 및 철도산업훈장을 수상한 35년 전통 국내 철도신호 분야 정통기업 살롬엔지니어링은 그동안 괄목할만한 기술개발 성과를 보였다. 지난해 매출 165억 원, 수주 203억 원을 기록 꾸준한 성장세를 보이고 있으며 특히 통합차상신호장치, 장애물 탈선감지장치로 70억 원의 해외수출 및 초음파 위상배열레일탐상장치, 열차영상기록장치 등 신제품 공급 및 품질중심 경영으로 전년 대비 매출 7.1%, 수주 13.4% 증가하는 창립 이래 사상 최대 실적을 달성했다. 이와 관련 김봉택 회장은 “현재까지 살롬엔지니어링의 해외수출 실적은 총 680만 불입니다. 수출 500만 불 수상 기업답게 올해에도 기존 국가 외 신시장 개척에도 혼신을 다해 70억 이상의 수출목표를 추진해 빠른 시간 내 1,000만 불 수출 탑을 쌓겠습니다”라며 강소기업의 각오를 밝혔다. 사실 철도기술로 중소기업이 해외시장에서 기술력

과 성능을 인정받고 지속적인 수주를 이어가는 것은 매우 어려운 일이 아닐 수 없다. 경쟁국가 간 기술경쟁은 물론 더욱 가격경쟁에서 대한민국의 제품이 글로벌 시장을 만족시키고 있음이 확인됐다는 반증이다. 살롬엔지니어링이 ‘찐 강소기업’이라는 사실은 한국철도기술을 세계적 수준으로 끌어올리는 데 결정적 기여를 했다는 점이다. 무엇보다 그 동안 해외기술에 의존했던 신호기술 국산화 성공은 물론 안전한 철도운행을 위한 과학적 운영관리시스템을 구축, 각종 안전장비를 개발 공급한 역량이 철도안전 최고기업으로 인정받고 있는 것이다. 더욱이 최상위 국제인증인 ‘SIL4’ 등급의 도시형 차상신호장치 및 ‘SIL2’급 장애물 탈선감지장치 인증에 따라 한국철도공사, 부산교통공사 등 철도 운영기관의 수요 급증이 전망되고 있다. 이 같은 우수실적 및 축적된 능력을 바탕으로 ‘살롬엔지니어링’은 2022년을 매출 200억 원 수주 250억 원을 영업목표로 수립하고 경기도 하남시 초이산업단지에 새 사옥을 마련, 본격적인 제2도약을 선언했다.

### ‘2022 철도의 날’-철도안전 최고기업 살롬엔지니어링



지난해 680만 불 철도안전장치 수출실적을 기록하고 매년 매출액의 10%이상을 R&D 투자에 집중하고 있는 살롬엔지니어링 김봉택 회장. 2022년 철도의 날을 맞아 국내 지속가능 강소기업으로 전진을 계속하는 살롬엔지니어링을 찾았다. “대한민국 철도기술 수준은 세계 시장에서 단연 우위를 점하고 있지요. 특히 철도운영 부문에서는 독일, 영국, 프랑스 등 유럽 주요 선진국과 비교, 가히 독보적이라 할 수 있을 만큼 글로벌 TOP입니다.” 세계 최초로 차량신호 통합장치를 개발하는 등 현재 68건의 철도관련 특허를 보유하고 있는 국내 철도안전 종합 솔루션 살롬엔지니어링 지난해 성과공유 인센티브로 전직원들에게 월급여의 200%를 지급하며 철

## 회원사 동정

도기술 선도업체로서의 위상을 자리매김하고 있다. 작년도 무역의 날 500만 불 수출의 탑 및 철탄산업훈장을 수훈한 35년 전통 국내 철도신호 분야 정통기업 살롬 엔지니어링은 그동안 괄목할만한 기술개발 성과를 보였다. 지난해 매출 165억 원, 수주 203억 원을 기록 꾸준한 성장세를 보이고 있으며 특히 통합차상신호장치, 장애물 탈선감지장치로 70억 원의 해외수출 및 초음파 위상배열레이터상장치, 열차영상기록장치 등 신제품 공급 및 품질중심 경영으로 전년대비 매출 7.1%, 수주 13.4% 증가하는 창립 이래 사상 최대 실적을 달성했다.

### (주)다원시스

#### 정읍공장, 신형 새마을호(코레일 EMU-150 신형 간선형 전동차) 첫 출고



다원시스 정읍철도공장에서 신형 새마을호(신형 간선형 전동차)가 첫 출고됐다. 다원시스 정읍철도공장은 지난해 6월 '코레일 EMU-150 신형 간선형 전동차 출고 기념식'을 가졌다. 이날 출고식에는 유진섭 시장과 윤준병 국회의원, 이상길 정읍시의회 부의장, 박선순 다원시스 대표, 코레일 관계자 등 150여 명이 참석해 첫 출고를 축하했다. 출고식은 출고 차량의 특징점 소개와 출고 축하 축포, 출고 차량 시승식 등으로 진행됐다. 정읍시와 다원시스에 따르면 첫 생산된 코레일 EMU-150 신형 간선형 전동차는 2019년 한국철도공사(코레일)로부터 208량 3,473억 원을 수주한 물량이다. 다원시스는 지난해 연말까지 수주 물량을 모두 생산해 코레일에 납품할 예정이다. 코레일 EMU-150 신형 간선형 전동차의 설계 최고속도는 165km, 운행 최고속도는 150km로 4량 차량과 6량 차량 두 가지 형

태로 제작됐다. 4량은 정원 264명, 6량은 정원 392명 규모로 제작됐으며, 기존 차량에 비해 성능과 디자인을 개선하고 안전성과 편리성을 높였다. 박선순 다원시스 대표는 "최초 상장 당시 매출은 300억 원이었으나 올 한해 목표는 상장 당시 매출액의 10배인 3,000억 원으로 설정했다"며 "10년 안에 다시 10배로 늘린 3조 원을 달성해 명실상부한 글로벌 기업, 다원 유니버스로 거듭날 수 있도록 정읍시와 상생하며 최선을 다하겠다"고 밝혔다. 한편, 다원시스 정읍공장은 지난 2019년 4월 첫 삽을 뜬 후 1년 만인 2020년 4월 부지 8만2786㎡, 건축면적 1만9592㎡의 공장을 준공했으며 같은 해 9월 본격적인 철도차량 생산라인 가동에 들어갔다.

#### 한양대 '제12회 자랑스러운 한양공대인상' 다원시스 박선순회장 선정



한양대는 공과대학이 '제12회 자랑스러운 한양공대인상' 수상자로 박선순 다원시스 회장을 선정하고 지난해 6월 9일 서울캠퍼스에서 시상식을 있었다. 자랑스러운 한양공대인상은 국가/산업 발전에 공헌하고 나눔을 통해 사랑을 실천한 한양대 공과대학 동문에게 수여하는 상으로, 지난 2001년 제정됐다. 한양대 전기공학부를 졸업한 박선순 회장은 1996년 다원시스를 설립하고 특수원장장치 분야에서 독점적 시장지위를 가진 기업으로 성장시켜 2010년 코스닥 시장에 상장시켰다. 또한 2014년에는 반도체 디스플레이 산업용 초정밀 레이저 장비사업을 위한 다원넥스뷰를, 2015년에는 암치료 사업을 위한 다원메딕스를 설립해 반도체 장비와 의료장비 분야에서 국내최고 수준의 기술 및 제품개발에 성공해 국가와 산업발전에 기여했다. 수상자는 이

러한 사회적 성공을 사회에 환원하는 것에도 최선을 다하고 있다. 2019년부터 한양대 전기공학과 동문회장을 맡아 지속적인 발전기금 후원을 통해 대학 교육환경개선에 기여하고, 어려운 환경에서 공학인의 길을 걷고 있는 후학들에게 수년째 장학금을 전달하며 사랑의 실천자로서 타의 모범이 되고 있다.

### 대양전기공업(주)

#### 대양전기공업, 제56회 납세자의 날 표창 전수식 실시



부산지방국세청(청장 노정석)은 제56회 납세자의 날을 맞이해 지난해 3월 모범납세자 및 아름다운 납세자를 초청하여 청사 1층 대강당에서 표창장 전수식을 가졌다. 전수식은 정부 방역수칙에 따라 현장 참석인원을 최소화한 가운데 수상자 소개영상을 시작으로 표창장 전수, 지방청장의 감사말씀 순으로 진행됐다. 이날 행사는 노정석 청장이 수상자 19명에 대해 한 사람씩 직접 표창장을 전수하면서 지난 한 해 어려운 경제상황하에서도 성실한 납세와 아름다운 나눔을 실천한 모든 분들에게 깊은 존경과 감사의 마음을 전했다. 노정석 청장은 코로나19를 비롯한 대내·외 어려운 경제여건을 감안해 피해를 입은 납세자에 대해 선제적 세정지원을 지속적으로 시행할 것과 국민이 공감하고 신뢰할 수 있는 납세서비스 고도화를 위한 국민·현장과의 소통강화 등 '국민이 편안, 보다 나은 국세행정' 구현을 위해 적극행정을 추진할 것을 다짐했다.





(주)성신RST

## 글로벌 철도차량 제작사 향해 달린다



자체 기술 접목해 특수열차 생산·유럽 진출 위한 인증 자격 취득 독자 브랜드로 해외 개척 나서서, “세계 최고 경쟁력 확보할 것” 철도차량 제작사 성신RST는 특수차량 중심의 주력상품 생산에 자체적 기술개발을 접목해 국내외 시장개척에 박차를 가하고 있다. 창립 32주년을 맞은 성신RST는 함안군에 본사를 두고 유럽시장 진출을 위한 국제철도 차량제작 인증기준IRIS(ISO/TS 22163)자격을 취득하고, 시설현대화와 스마트 시스템 구축으로 기술 경쟁력을 확보했다고 밝혔다. 인터모달 화물 시스템, 가변대차 연결장치, 전기 구동형 여객차량, 궤도검측차, 고속대차, 2단 적재화차, 하이브리드 모터카 등 국내에서 가장 다양한 열차를 생산하고 있다. 그리고 국내 최초로 총전식 전기열차를 개발해 해운대 관광열차에 적용했다. 철도차량은 융복합으로 차량 안에서 통신수단을 비롯해 모든 시설이 갖춰져 있어야 한다. 이러한 최첨단 차량을 만들기 위해서는 그간의 축적된 노하우와 기술력을 바탕으로 효율을 높이는 시스템이 필수다. 성신RST의 방침은 기업의 경쟁력은 기술이다. 세계대륙 진출을 위해 한국철도연구원과 함께 궤간가변대차 위탁연구개발에 참여해 궤간가변대차를 만드는데 성공을 했다. 또한 정부 교통체계효율화사업 위탁연구기관으로 참여해 철도 물류활성화를 위한 연구개발에도 참여했다. 이 밖에도 다수의 철도차량 기술개발을 정책과제와 연계해 자체 자금으로 연구개발을 지속적으로 추진했다. 특히 철도차량은 전량 주문생산 방식으로 진행돼 오랜 경험과 노하우가 필요하다. 이는 각 나라마다 운영체계가 다르기 때문이다. 이런 부분

이 철도차량 제작 판매에 가장 어려운 부분이지만 성신은 전 직원이 합심해 독자 브랜드로 해외시장 개척에 심혈을 기울이고 있다.

## 박계출 성신RST 대표, 함안군에 성금 전달



성신RST 박계출(함안상의 회장) 대표가 지난해 9월 5일 함안군청을 방문해 이웃돕기 성금 1,000만 원을 기탁했다. 박 대표는 “힘든 시기에 맞는 추석이라 소외된 이웃들이 더욱 어려움을 느끼는 게 안타깝다”며 “앞으로도 이웃들을 위한 사회공헌활동에 참여하겠다”고 말했다.

## 탄자니아 총리 일행, 성신RST 문경 공장 방문



성신RST는 탄자니아 국무총리 카심 마잘리와 마잘리와(Kassim Majaliwa Majaliwa)가 성신RST의 문경공장을 방문했다고 지난해 10월 31일 밝혔다. 성신RST는 2021년 9월 탄자니아 철도청과 준고속열차 59대, 2022년 6월 협궤 여객열차 22대 등 모두 81대 총 7,000만 달러 수출계약을 맺었다. 계약물량은 경남 함안군 칠원읍 소재 본사와 경북 문경공장에서 제조 중이다.

성신RST는 1차분 36대와 2차분 45대를 2023년 3월까지 탄자니아에 인도할 예정이다. 방한한 탄자니아 총리 일행은 문경공장에 둘러 제작 현장을 참관했다. 문경공장 방문에는 신한국 문경시장이 탄자니아 총리를 맞이하고 문경시 방문에 대한 감사패를 전달했다.

성신RST가 탄자니아와 계약한 객차는 최고속도 160km/h의 준고속열차로 아프리카 대륙에서 두 번째로 빠른 열차이다. 편도 1,200km가 넘는 탄자니아를 8시간 내 횡단, 탄자니아의 교통혁신을 불러올 것으로 전망된다. 성신RST가 제조 중인 열차 중에는 탄자니아 대통령 전용열차도 포함돼 있는 것으로 알려졌다.

한편 성신RST는 기술력에서는 뒤지지 않으면서도 가격적인 측면에서 독일, 일본, 유럽에 비해 경쟁력을 갖추면서 활발하게 해외 시장을 개척 중이다. 성신RST는 철도차량 및 관련 장치물 제조 전문 기업으로 2011년 공고와 가봉 등지에 객차를 수출한 바 있다. 아울러 함안지역 협력업체 70여 곳과 협업 중이어서 수출이 늘수록 지역경제 활성화에 크게 기여할 것으로 보인다.

성신RST 박계출 대표이사는 “글로벌 트렌드인 에너지 효율증대 및 친환경 제품개발을 위해 전기충전식트램, 하이브리드차량 등 신기술 개발에 사활을 걸고 있다”며 “글로벌 철도차량시장의 개척을 위해 만전을 다할 것”이라고 말했다. 한편 성신RST는 중소벤처기업부가 지정한 올해의 ‘글로벌 감소기업’에 선정됐다.

## 회원사 동정

### 마산회원구에 쌀 전달



지난해 12월 성신RST에서 환절기 어려운 이웃, 무료급식소에 전달해 달라며 쌀 400포(2,400만 원 상당)를 기탁했다 기탁된 쌀은 기부자의 뜻에 따라 저소득가정 120세대 및 무료급식소 6곳(280포)에 전달 되었다. 성신RST는 함안 소재 철도차량 부품 및 관련 장치를 제조기업으로 박계출 대표는 고향인 마산회원구의 이웃들을 위로하기 위해 이번 나눔을 실천했다.

### Hy-Lok 하이록코리아(주)

**누리호에 밸브·피팅 개발, 공급한 하이록코리아 기술연구소 송기춘 소장**  
“밸브와 피팅은 발사체 추진기관의 장기(臟器) 역할”



▲ 하이록코리아(주) 송기춘 소장

지난해 6월 21일 우리나라는 한국형 발사체 누리호(KSLV-II)가 발사에 성공함으로써 세계 7번째

우주 강국으로 발돋움했다. 이번 누리호에 다량의 밸브와 튜브피팅을 제작해 공급한 하이록코리아 기술연구소 송기춘 소장(전무이사)은 그동안 애써 온 열정과 노력들이 성공이라는 결과로 보답받고 성취감과 자부심은 덤으로 따라오는 것 같다고 소감을 밝혔다. 송기춘 소장이 항공우주연구원과 인연을 맺은 것은 2003년으로 당시 발사대 지상설비에 적용된 외산 밸브에 문제가 발생하면서부터다. “외산 밸브는 수리 기간이 수개월 이상 소요됩니다. 시험 발사가 임박한 시점에 항공우주연구원의 담당 박사 한 분이 다급하게 연락을 해와서 저희가 단 일주일 만에 문제를 해결했습니다. 그 인연으로 외부에 잘 알려지지 않았지만 지금까지 지속적으로 한국형발사체 개발 사업에 참여하고 있습니다.” 이번 발사에 성공한 누리호에는 하이록코리아의 밸브는 산화제 벤트 밸브와 연료 벤트 밸브, 가압제 충전 배출밸브, 산화제 비상 배출밸브, 체크밸브, 필터가 적용되었다는 송 소장은 “산화제 벤트밸브와 연료 벤트밸브는 추진제 충전과 정에서 기화되는 기체를 배출시켜 탱크 내부 압력을 일정하게 유지하는 기능을 하고, 가압제 충전 배출밸브는 충전된 가압제를 배출하는 밸브조. 또 추진제나 가압제의 역류를 방지하는 체크밸브와 이물질 유입을 방지하는 필터, 산화제 비상 배출밸브 등입니다. 밸브는 37종 222개, 튜브피팅은 직선형, T자형, 십자형 등 260종 5,413개가 적용되었습니다. 이러한 밸브와 피팅은 발사체 추진기관에서 마치 사람의 혈관과 심장, 폐 등의 장기(臟器)와 같은 역할을 담당하는 매우 중요한 제품들입니다”라고 강조했다.

### (주)씨에스아이엔테크

#### 본사 사옥 신축 이전 안내”



▲ 씨에스아이엔테크 본사 전경

씨에스아이엔테크는 지난해 5월 부천 도당동에서 인천 서운산업단지로 사옥을 이전했다. 신축한 사옥은 본사와 기술연구소, 공장을 포함하여 연면적 1만 6,152㎡(1,500평) 규모의 지하 1층, 지상 5층 건물이다. 사옥 주변으로는 서운JC 및 계양IC 등 고속도로와 인접하여 사통팔달 교통 인프라를 갖추었다. 공장 시설은 제품의 생산성과 품질 향상을 위해 제품별 생산설비를 구축하였고, 철도차량 전장품 기술력을 선도하기 위해 연구개발 환경 개선 및 관련 설비를 확충해 나갈 것이다. 이번 사옥 이전을 계기로 새로운 도약의 발판을 마련하여 앞으로 철도산업 분야에서 더 많은 성과를 거둘 것으로 기대된다.

주소 : 인천광역시 계양구 서운산업로 61

### ATS·ATC 통합 차상장치 “SIL4 인증 취득 래거”



씨에스아이엔테크는 국제 안전 표준인 IEC 61508



에 기반한 'ATS/ATC 통합 차상신호장치'를 독자기술로 국산화에 성공하여 지난해 5월 티유브이라인란드로부터 국내 최초로 안전무결성 등급 최고 수준인 SIL4 인증을 받았다. SIL은 1~4등급으로 분류되며, 가장 높은 단계인 4등급은 제품 혹은 시스템의 장애 발생 확률이 최소 1/10,000 수준 이상임을 검증받아야만 취득할 수 있다. 차·지상 철도 신호시스템을 구축하는 주된 목적이 열차의 충돌, 탈선, 충돌 등 안전사고 발생을 방지하는 데 있기 때문에, 충분히 안전성을 확인한 제품을 사용하게 된다. 또한 최근 국내뿐만 아니라 해외 철도시장에서 SIL 인증이 안전성과 신뢰성을 증명하는 국제적 기준으로 통용되면서 철도 관련 부품 및 시스템 제조사들이 SIL 인증에 공을 들이고 있다. 씨에스아이엔테크는 세계적 수준의 철도 기술을 확보하고 나아가 해외 철도시장 개척의 교두보를 마련했다.

## 2022년 하반기 우수기업 연구소 지정



▲ 씨에스아이엔테크 배은석 기술연구소장



▲ 우수기업연구소 지정서 수여식

씨에스아이엔테크의 기업부설연구소가 지난해

12월 웨스턴 조선 서울호텔에서 열린 '2022년 하반기 우수 기업연구소 지정서 수여식'에서 우수 기업연구소로 선정되어 지정서를 수여 받았다. 과학기술정보통신부 주관하는 우수 기업연구소 지정 사업은 기업 연구소에 대한 체계적 육성을 통해 국내 기업의 기술혁신 경쟁력 제고 및 질적 성장을 이끌기 위해 마련한 제도로 지정 확정일로부터 3년간 유지되며, 우수 기업연구소 지정서 및 현판이 수여된다. 씨에스아이엔테크는 기업 경쟁력 강화를 위해 아낌없는 투자와 노력을 지속해왔고 경영전략에 기술을 연계하여 기존 제품에 대한 기술혁신으로 성능을 극대화하여 시장의 수요를 만족하고, 공정에 대한 기술혁신으로 비용을 절감하는 데 힘쓰고 있다. 씨에스아이엔테크 배은석 기술연구소장은 "끊임없는 연구개발을 통해 확보한 우수한 기술력으로 그동안 내수시장에서 해외기술에 의존하였던 철도차량 전장품들을 국산화하는데 앞장서겠다." 라고 밝혔다.

## 좋은 일자리 기업 선정



씨에스아이엔테크는 지난해 9월 좋은 일자리를 창출하여 우수 고용문화를 선도하고 국민경제 발전에 크게 기여하여 '2022년 신용보증기금 좋은 일자리 기업'으로 선정되었다. 신용보증기금에서 주관하는 좋은 일자리 기업 제도는 고용의 양적 창출뿐만 아니라 질적 수준을 평가하여 고용의 질이 우수한 기업을 선정, 지원하는 제도로 좋은 일자리의 창출과 유지를 통해 사회적 가치를 창출하는 기업에 주어진다. 코로나19로 인해서 힘든 상황 속에서도 지속적인 인력 채용으로 사회에 기여하고 양질

의 일자리를 제공하기 위한 아낌없는 투자로 좋은 기업으로 성장하기 위해 나아가고 있다.

## 서울교통공사 1호선 전동차 ATS 차상장치 개조설치 사업 수주



▲ 전동차 ATS 차상장치

씨에스아이엔테크는 지난해 4월 서울교통공사 1호선 전동차 160량의 ATS 차상장치를 개조 설치하는 사업을 수주했다. 기존의 외산 장치는 선로 주변의 장비들에 의한 외부 노이즈로 인해 오동작이 빈번하게 발생하는 문제점이 있었다. 씨에스아이엔테크의 ATS 차상장치는 디지털 3단 필터를 통해 불필요한 주파수를 필터링하고, S/W 알고리즘을 적용하여 주파수 해석 오류의 가능성을 크게 낮춘 제품으로 기존의 장치가 가진 문제점을 모두 해결할 것으로 기대되고 있다. 해당 사업은 2023년 6월까지 개조설치가 포함된 사업으로 한국철도기술연구원의 철도차량 개조승인과 안전무결성 SIL4 SA 인증을 취득할 예정이다.



(주)한국화이바

## 한국화이바 창립 50주년 기념 함양군 장학금 기탁





## 회원사 동정

복합소재 전문기업 한국화이바가 지난해 4월 창립 50주년을 맞아 생산공장이 위치한 함양지역 인재 육성과 교육 발전을 위해 장학금 2,000만 원을 기탁했다. 함양군청을 찾은 이진광 한국화이바 대표는 "지역 발전을 위해 노력하겠다"고 소감을 밝혔다.

### 향토 장학기금 기탁

밀양시는 지역의 대표적인 향토기업인 한국화이바가 시민장학재단을 방문해 향토 인재양성과 명문학교 육성지원 등을 위한 장학기금으로 2,000만 원을 전달했다고 지난해 4월 12일 밝혔다. 한국화이바는 방산과 파이프, 철도차량 부문을 주사업으로 연구개발(R&D)에 집중적으로 투자하며, 최첨단 복합소재 제품 등을 생산하고 있다. 또 그린 뉴딜정책에 발맞춰 수소저장 용기, 해상 풍력, 수상태양광 구조체 등 다양한 친환경 사업을 추진하고 있다. 특히 한국화이바는 시민장학재단이 2003년 설립되기 전 5,000만 원의 장학금을 전달했고, 지금까지 총 1억 3,500만 원의 장학기금을 출연했다. 지역사회와 기업 간 상생발전을 보여주는 모범적인 사례로 다양한 분야에서 긍정적인 영향을 미치는 기업의 사회적 책임을 실천하고 있다. 한국화이바 관계자는 기업이 이윤추구에만 전념하지 않고 사회의 구성원으로서 지역사회의 요구에 능동적인 자세로 자선, 교육 그리고 문화 등 지역사회 공헌을 위한 활동에 사회적 소임을 다하겠다는 뜻을 전달했다



### 누리호 2차 발사체에 기여



밀양 '한국화이바'가 튼튼한 기술력을 바탕으로 누리호 2차 발사에 기여하고 있다. 한국화이바에 따르면 지난해 6월 16일 발사하는 '누리호' 개발에 참여한 여러 기업체 중 국내 최고 복합소재 전문기업인 한국화이바가 누리호의 핵심 부품인 페이로드 페어링과 동체 등의 제작을 맡았다고 14일 밝혔다. 누리호의 주요 동체로는 위성탑재부를 보호하는 페이로드 페어링과 2단부 전방동체, 1단부 전방동체로 구성돼 있으며 동체들의 무게를 경량화하기 위해 복합소재를 이용해 제작했다. 페이로드 페어링은 발사체 가장 뒷부분에 위치해 발사시 발생하는 열과 압력, 소음으로부터 내부의 위성탑재물을 보호하는 핵심구조체이다. 한국화이바는 지난 2013년 나로호 발사 때에도 페이로드 페어링을 성공적으로 개발한 기술을 가진 전문업체로 2단부, 1단부 전방동체 또한 복합소재를 사용해 경량화했지만 높은 하중을 견딜 수 있게 설계돼 있으며 수년간의 개발과 시험을 통해 이번 비행모델 개발을 완료할 수 있게 됐다. 한국화이바 관계자는 "나로호 2차 발사 성공을 기원하며 참여기업으로서 긍지와 보람을 느낀다"고 말하고 "앞으로 복합소재 전문기업으로 더욱더 성장할 수 있도록 발사체뿐 아니라 그린뉴딜정책에 발맞춰 신재생에너지, 수소경제, 드론사업 등 사업분야를 다각화하고 회사역량을 집중할 계획"이라고 덧붙였다. 한편, 한국화이바는 한국항공우주연구원과 국내 최초 액체연료 발사체인 KSR-III부터 참여해 나로호를 거쳐 누리호까지 약 20여 년간 위성발사체 사업을 수행하고 있으며 복합소재를 활용한 방위산업 및 우주항공산업 유리 섬유관, 철도차량 내·외장재, 등 다양한 사업을 영위하고 있는 국내최고의 복합소재 전문기업이며, 올해 창립 50주년을 맞이하여 끈임 없는 변화와 혁신을 통한 최고의 기술을 바탕으로 차세대복합소재분야의 선도기업으로 도약하기 위해 노력하고 있다.

## MERSEN 메르센코리아(주)

### 따뜻한 겨울나기 난방유 지원



메르센코리아가 지난해 1월 21일 겨울철 기름보일러를 사용하는 음봉면 취약계층을 위해 난방유를 지원했다. 이날 메르센코리아에서 에너지 취약계층인 지역의 독거노인 3가정에 직접 방문해 난방유를 지원하며 어르신들의 안부도 함께 살피며 따뜻한 사랑을 전했다. 난방유를 지원받은 한 어르신은 "올해는 지난해보다 등유값이 올라 난방비 걱정을 많이 했는데 이렇게 기름을 지원해주신 덕분에 따뜻하게 겨울을 날 수 있게 돼 정말 감사하다"고 말했다. 한편 메르센코리아는 음봉면 취약계층을 위해 매년 난방유, 장학금, 생필품 지원사업 등을 펼치며 지역사회에 귀감이 되고 있다.

## Carrier 오텍캐리어(주)

### '희망디딤돌'에 건조기 기증



오텍캐리어와 광주주테크노파크는 보호종료 청소년의 자립을 지원하기 위해 독립주거공간 희망디





덤돌 광주센터에 건조기 3대를 기부했다고 지난해 1월 27일 밝혔다. 광주 테크노 파크는 최근 지역 가전기업 오텍캐리어와 보호종료 청소년의 독립주거공간인 희망디딤돌 광주센터에 건조기 3대를 기부했다고 27일 밝혔다. 광주TP는 지난해부터 보호종료 청소년의 안정적인 자립을 위한 관심과 지원 필요성을 인식하고 취업지원, 멘토활동 등을 지원해오고 있다. 이번 건조기 기부는 보호종료 자립청년의 자립 지원을 위해 광주테크노파크에서 2대를 구매하고, 지역 가전기업 오텍캐리어에서 1대를 기부했다. 김선민 광주테크노파크 원장은 “지역 가전 기업과 함께 뜻을 모아 민관협력을 기반으로 자립청년의 사회정착을 지원하게 돼 기쁘다”며 “지속적으로 상생협력을 통해 지역 사회의 어려움을 해결해 가는데 더욱 노력하겠다”고 말했다. 송용민 오텍캐리어 사장은 “원룸형 주거생활공간에 필요한 건조기 기부를 통해 보호종료 청소년의 안정적인 생활을 바라는 마음에서 광주테크노파크와 뜻을 모았다”며 “지역 곳곳으로 의미 있는 사회공헌 활동을 지속적으로 추진하겠다”고 밝혔다.

## HYUNDAI TRANSYS 현대트랜시스(주)

### 이웃돕기 성금기탁



충남 서산시 성연면에 각계각층이 나눔 행렬에 이어지며 어려운 이웃을 위한 나눔 열기가 달아오르고 있다. 지난해 12월부터 시작된 ‘희망 2022 나눔 캠페인’은 25일 현재까지 총 1억 원이 넘는 성금이 모아졌다. 목표액을 조기 달성한 것은 물론 지난해 모금실적보다 962만 원이 늘어나 역대 최고 모금액을 기록했다. 지역 기업 참여와 주민들

의 자발적인 동참이 큰 역할을 했다. 특히 현대트랜시스가 성금 2천만 원을 기탁과 선물세트 184개를 성연면에 전달하며 주변의 어려운 이웃을 위한 나눔 문화에 앞장섰다.

### 사회공헌 발전 기금 전달



현대트랜시스 홍상원 생산본부장, 백신일 노조 지회장 등은 최근 시체육회를 방문해 발전 기금 2,500만 원을 전달했다. 이번 전달식은 현대트랜시스의 사회공헌 일환으로 노사 한마음 발전 기금을 전달받아 서산시체육회 산하 엘리트 유소년 학생들 지원에 쓰일 예정이다. 현대트랜시스는 지역사회 체육인재 발굴과 양성을 위한 기업의 지원 활동은 의미있는 사회적 책임임을 밝혔다. 또한 앞으로도 지역사회 미래의 희망인 체육인재들이 좀 더 좋은 환경에서 다양한 경험을 할 수 있고 체육발전에 보탬이 될 수 있도록 적극 노력할 것이라 전했다. 한편 기업의 사회적 추세에 맞춰 현대트랜시스는 지난 2020년에도 시와 지곡면에 성금과 장학금 등으로 8,400만 원을 기탁하는데 이어 지난해 1월 16억 원 상당의 온누리상품권 구매를 협의 하는 등 지역 사회공헌 활동을 이어가고 있다.

## PAC TECH 팩테크

### 철도 산업·차량 발전기 제어장치 선두 기업

탄소중립 정책 성공과 에너지산업 발전을 위해 정부와 관련 업계가 눈 여겨봐야 할 점은 단연 ‘기술력’이다. 한국에너지기술평가원은 최근

이와 같은 목적으로 에너지혁신기업의 성장 지원을 위한 ‘제3차 에너지혁신기업 연대협력포럼’을 개최했다. 이 자리에서는 ‘에너지혁신기업 지원전략’ 수립 논의와 에너지혁신기업 간 협회 설립을 위한 민간 협의체 발족식도 진행됐다. 에너지 분야 중소혁신기업 협의체는 향후 에너지혁신기업 간 민간 협력의 중심점으로 자리매김할 계획이다. 에너지혁신기업들은 올 한해 기술력을 기반으로 사업 확대에 매진하고 있다. 팩테크(PAC TECH, Power And Control Technology)는 미래 지향적인 기업 이념을 기반으로 기본에 충실한 끊임없는 기술 개발과 품질 향상을 추진하는 젊은 벤처 기업이다. 팩테크는 철도 차량 전원 장치와 컨트롤러 생산을 전문으로 하는 기업로, 한국 철도 차량 1세대인 MG Set 시대에서 1980년대 SIV(Static Inverter)를 순수한 국내 기술진으로 개발, 2세대 전력 전자 기술 향상을 이룩하는데 일익을 담당한 기술을 토대로 창립했다. 팩테크는 ‘기본에 충실하자’는 사훈 아래 고객 만족과 정도 경영을 토대로, 적극적인 투자와 다수의 대학교와 전기연구원, 한국철도기술연구원 등과 산학연 협동으로 기술 개발과 인재 양성에 기여하고 있다. 팩테크는 안전하고 편안한 철도의 대중 교통화를 실현하기 위해 전장품 검수 및 시험 장치를 개발, 시스템의 신뢰성 향상에 기여하고 있으며, 국내외 철도 차량에 장착되는 전장품 중 철도차량용 충전기(Battery Charger)와 보조 전원장치(SIV/APU) 분야 선두기업으로 평가받고 있다. 철도 차량 및 자기 부상용 제어장치 제작 납품, 고속 철도 객차용 Battery Charger, 동력차용 Battery Charger, 고전압 충전기를 제작하고 있으며 현재 운행 중인 원주-강릉선 고속열차(KTX-산천)에 축전지 충전기를 개발, 공급했다. 특히 차세대 고속 철도용 Battery Charger와 보조 전원 장치를 개발해 현차 취부 및 시운전 시험을 완료한 개발 기술을 토대로 EMU260/320(분산형 고속열차)에 축전지 충전기를 설계, 제작, 납품했다. 철도공사가 운영 중인 일반전동차에 적용되는 250kVA SIV(보조전원장치)를 최신기술인 공진형 인버터 개발기술을 적용 개발해 제작, 납품을 진행했고, 현재 한국철도공사에서 상업 운전 중에 있다. 해외 프로젝트는 아일랜드 동차 및 터키 투바사 동차용 축전지 충전기를 공급했고

## 회원사 동정

필리핀 마닐라 MRT-7 APS(보조전원장치), 이집트 카이로 3호선 및 2호선 전동차용 APS(보조전원장치)를 개발 납품 중에 있다.

### (주)다윈프릭션

#### 2022년 글로벌 강소기업 다윈프릭션 등 18개사에 지정서 수여

인천지방중소벤처기업청은 지난해 5월 인천중기청에서 올해 글로벌 강소기업으로 선정된 다윈프릭션 등 18개사에 지정서를 수여했다. 윤종욱 인천중기청장은 “인천지역 수출을 선도하는 대표 기업으로 성장할 수 있도록 인천시와 협력체계를 강화하여 적극적으로 지원하겠다”며 “선정기업도 지속적인 기술개발과 해외시장 개척을 통해 수출을 확대하여 고용창출에 기여 할 수 있기를 바란다”고 밝혔다.

#### IR52 장영실상 수상



지난해 10월 다윈프릭션이 만든 해외 공군 항공기용 휠·브레이크 조립체가 41주 차 IR52 장영실상을 수상했다. 다윈프릭션이 선보인 휠·브레이크 조립체는 이탈리아 공군의 중등 훈련기인 M-345 항공기 착륙계통에 장착되는 부품으로, 착륙할 때 안전하게 정지할 수 있도록 제동력을 만들어 준다. 휠·브레이크 조립체는 주륜의 휠과 결합돼 유압유 작동에 의해 디스크를 마찰시켜 항공기를 제동하는 기능을 한다. 전륜 휠 조립체는 항공기가 이착륙할 때 충격하중을 흡수하고 주기·주행시 방향 전환을 도와준다. 주륜 휠 조립체 또한 이착륙 시 충격하중을 흡수하며 휠 브레이크조립체

(WBA)와 결합돼 항공기를 제동한다. 다윈프릭션은 2003년 창립한 이후 항공기용 마찰재와 디스크류의 유지보수품을 국산화하기 위한 개발에 매진했다. 이후 2006년 첫 한국형 기동헬기인 수리온의 휠과 브레이크 체계를 개발하는 데 참여했다. 이러한 경험을 바탕으로 2017년 이탈리아 랜딩기어 업체 미카에르와 이탈리아 훈련기 M-345의 휠·브레이크 개발 계약을 체결했다. 휠·브레이크 조립체는 제한된 공간에 장착이 가능하도록 무게가 가볍고 부피가 작아야 한다. 다윈프릭션은 이를 충족하는 동시에 제동 에너지와 수명을 높였다. 브레이크 조립체에 다중 디스크를 적용해 수용할 수 있는 에너지를 끌어올렸고, 제동 시 발생하는 높은 열로 인해 휠 구조물이 변형되지 않도록 방열판을 사용했다.

### (주)디알비동일

#### ‘지역사회 아동 권리 증진을 위한 업무협약’ 체결



전통 제조업 기반의 혁신기업 주식회사 디알비동일은 국제아동권리 비정부기구(NGO) 세이브더칠드런 남부지역본부와 ‘지역사회 아동 권리 증진을 위한 업무협약’을 체결하고 아동 권리 증진을 위한 상호 협력체계를 구축한다고 밝혔다. 주요 협력 사업으로 “그리다. 100가지 말 상처” 전시 및 북 제작지원 보호아동 경제적 자립지원 아동 권리교육 및 긍정적으로 아이 키우기 공동 참여 아동보호 정책, 모자보건정책 참여 등이다. 류영식 대표이사는 “미래 주역인 아동들의 권리를 보장하기 위한 교육과 지역사회의 아동 권리 인식 제고를 확산하는데 앞장서겠다”라고 말했으며 세이브더칠드런 이현주 남부지역본부장은 “금번 협약을 통해 DRB동일과의 지속적인 파트

너십을 구축할 수 있어 뜻깊다”라며 “부산지역 내 아동들의 권리 증진을 위해 더욱 최선을 다하겠다”라고 말했다. DRB동일은 아동 권리를 위한 아동의 생존권, 보호권, 발달권, 참여권 등 유엔아동권리협약 기본정신을 실천하는 교육사업을 적극 추진하는 등 지역사회의 아동 권리 확산을 선도하고 있다.

#### UNGC '2023년 LEAD Group' 선정



디알비동일이 유엔글로벌콤팩트(이하 UNGC)가 개최한 ‘2022 Korea Leaders Summit’에서 ‘2023년도 LEAD Group’으로 선정됐다고 밝혔다. UNGC는 UN이 채택한 인권, 노동규칙, 환경, 반부패의 4대 분야 10대 원칙을 기업의 전략과 운영에 내재화시켜 지속가능한 발전을 이행하도록 도모하는 유엔 기구다. UNGC 한국협회가 개최하는 ‘Korea Leaders Summit’은 환경, 사회, 지배구조(ESG) 등 기업의 지속가능성 의제 확산을 논의하며, ESG 전반의 인사이트를 공유하는 국내 최대 기업 지속가능성 콘퍼런스다. 또 매년 지속가능발전목표(SDGs) 달성을 위해 노력한 10개의 ESG 선도기업, 기관을 선발해 시상하고 있으며, DRB동일은 지속가능경영을 위한 문화 확산 노력과 UNGC 활동 참여도, UNGC 10대 원칙의 확산, ESG경영 정착에 힘쓴 점 등을 인정 받아 LEAD Group에 선정됐다. DRB동일은 중견기업 으로서는 유일하게 LEAD Group으로 선정되었으며, 향후 1년 동안 UNGC 10대 원칙 관련 프로젝트 활동 참여와 지속가능성 의제 수립 등을 수행할 예정이다. DRB동일 조현민 지속성장부문장은 “DRB동일은 글로벌 시장에서의 ESG 중요성을 다시 한번 인식하고 기업시민으로서 역할과 책임을 다하기 위하여 계속 노력할 것”이라고 말했다 또 DRB동일 ESG위원회 박인숙 위원이 참석하여



기업의 인권 및 노동권 존중 약속 이행을 가속화할 것을 약속하였으며, “기업활동에 따른 중대한 인권 영향을 식별하고, 실사 절차를 수립하며, 인권문제를 해결하기 위한 구체적인 목표를 설정해 나갈 것”이라고 밝혔다.

## VITZRO TECH 비츠로테크

### “에너지산업 변화, 경쟁 촉진할 것...새 동력 발굴해야”



지난해 3월 발표된 2021년도 기업 실적은 전력기자재업계에 큰 충격을 안겼다. 원자재값

급등, 내수침체 등 대내외적인 기업환경으로 인한 악재가 어느 정도까지 업계에 부정적인 영향을 미칠 수 있는지를 한눈에 확인케 했기 때문이다. 실제로 전력기자재업계 주요 상장사 중 전년 동기 실적과 비교가 가능한 14곳의 사업보고서를 분석한 결과, 기업의 절반(14곳 중 7곳)이 영업이익이 감소한 모습을 보였다. 반면 업계 대표 중견기업인 비츠로테크는 어려움 속에서도 안정적인 성장세를 구가하며 올해 실적 회복에 청신호를 켜다. 지속적인 R&D 투자와 도전적인 사업다각화가 위기에 빛을 발했다는게 업계 전반의 공통된 평가다. 이 같은 평가의 기저에는 업계의 터춤투대로 비츠로테크의 사업을 총괄해온 유병언 부회장이 자리하고 있다. 지난 38년간 전기인으로서 국내 전력기자재 산업에 이바지해온 그는 비츠로테크를 위기에 강한 기업으로 일궈내며 치열한 생존 경쟁에 내몰린 업계에 나아갈 방향성을 제시하고 있다. 코로나19가 한풀 꺾이고 난 지금, 국내 전력기자재업계는 어느 방향으로 나아가야 할까? 유 부회장을 만나 얘기를 들어봤다. 지난해 전력기자재업계 전반이 대내외적인 기업환경 악화로 큰 어려움을 겪은 것으로 나타났다. 비츠로테크의 지난 한 해를 자평한다면, “여러가지 원인들이 복합적으로 결합돼 큰 변화

가 일었던 한 해였다고 본다. 제조업계에는 치명적인 원자재값 급등 이슈가 불거졌고, 에너지믹스의 변화, 미국의 금리인상 등 외생변수가 줄줄이 발생하면서 실적에 영향을 끼쳤다.

## LS전선 LS전선(주)

### 상반기 대한민국 엔지니어상 시상식



지난해 서울 서초구 더케이호텔 서울에서 열린 2021년 상반기 대한민국엔지니어상 시상식에서 엘에스전선 수상자와 관계자들이 기념 촬영을 하고 있다.

### 전기·전력 ‘업계 1위’ LS, 전기차 충전 시장에도 진출

엘에스(ES)그룹 지주회사 (주)엘에스가 ‘엘에스이링크(ES E-Link)’를 설립해 전기차 충전 기반시설 구축 및 운영 사업에 나선다고 지난해 4월 28일 밝혔다. 엘에스이링크는 엘에스와 이원(E1)이 각각 50 대 50 비율로 공동 투자해 엘에스 자회사로 설립되며, 그룹 내 전기차 충전 분야 사업을 총괄한다. 엘에스는 “앞으로 전기차가 늘고 단위 충전소의 전력 사용량이 증가하면서 기존 충전 기술뿐 아니라 전력계통의 안정적·효율적 운영을 위한 엔지니어링 역량이 더 중요해질 것으로 판단하고 있다”며 “국내 1위 전력 솔루션 및 가스 충전소 운영 노하우를 기반으로 하반기부터 본격적인 영업을 시작할 계획”이라고 밝혔다. 엘에스그룹은 엘에스전선과 엘에스일렉트릭을 통해 전기·전력 분야에서 국내 1위의 기술력을 보유하고 있다. 엘에스전선은 국내 처음으로 800V 고전압에서 사용할 수 있는 전기차용 권선(절연물질을 입힌 전선)

을 양산 중이며, 전기차용 고전압 하네스(전기차의 전기 신호를 각 부품에 전달하는 배선)와 배터리팩도 만들고 있다. 엘에스일렉트릭은 배전 분야에서 안정적인 스마트 전력설비 기술을 보유하고 있다. 이번에 공동 투자에 나선 이원은 국내에 350개 남짓의 충전소를 운영하고 있다. 김대근 엘에스이링크 대표는 이원에서 강원지사장, 서울지사장, 컨테이너터미널 대표를 역임했다. 구자는 엘에스그룹 회장은 올해 취임하면서 “에너지 전환이라는 거대한 흐름은 결국 전기화 시대를 더욱 가속화시킬 것”이라며 “엘에스가 가지고 있는 전기·전력·소재 분야의 앞선 기술력을 바탕으로 고객에게 차별적인 경험과 가치를 제공해 미래 종합 에너지 솔루션 기업으로 도약하겠다”고 밝혔다.

## 우진정밀

### 경남병무청, 산업기능요원 제도 우수 사례 소개



▲ 우진정밀 윤대환씨

경남병무청이 산업기능요원 제도를 활용해 본인만의 기술을 쌓고 사회의 첫 발걸음을 내딛는 요원을 지난해 8월 10일 소개했다. 산업기능요원 제도는 국가산업의 발전과 기술경쟁력 제고를 위해 병무청이 선정한 병역지정업체에서 일정 기간 제조·생산 분야에 근무해 병역의무를 대신하는 대체복무제도다. 주인공은 김해시 우진정밀에서 근무하는 윤대환(24)씨다. 우진정밀은 방산 물품에 들어가는 기어 및 동력전달장치 등을 제조하는 기업으로 1999년 병역지정업체로 선정돼 산업기능요원을 채용, 전문기술인으로 양성하고 있다. 2022년 2월 처음으로 회사와 인연을 맺어 산업기능요원으로 복무하게 된 윤씨는 동력전달장치 내 배선



## 회원사 동정

업무를 맡아 방산 물품에 설치되는 배전함 및 파워트레인 가동 시 필요한 전선 설치 등을 중점적으로 담당하고 있다. 복무를 시작하기 전 사회 진출에 대한 막연한 두려움으로 산업기능요원을 시작하는데 주저했다는 윤씨는 복무시작 후 두려움을 딛고 먼저 배우고자 하는 태도를 보이자 회사에서도 적극적으로 업무를 맡겨줘 쉽게 직장생활에 적응할 수 있었다고 말했다. 윤씨는 복무경험을 통해 기술습득과 조금씩 성장하는 자신의 모습을 느낄 때면 산업기능요원을 편입하면서 망설였던 당시를 돌아본 뒤 "산업기능요원을 조금 더 빨리 시작했다면 더 많은 것을 배울 수 있었을 것"이라며 산업기능요원 복무를 망설이는 병역의무자에게 주저하지 말고 빠르게 산업기능요원을 시작할 것을 권했다.

### IDK-LOK 디케이락

#### ‘대기업 유치 첨병’ 김해 투자자문단 출범



지난해 8월 31일 김해시청에서 열린 ‘김해시 투자유치자문단’ 발대식 참가자 등이 기념사진을 찍고 있다. 대기업과 신산업 유치를 첨병 역할을 할 ‘김해시 투자유치자문단’이 출범했다. 김해시는 시청 2층 소회의실에서 투자유치자문단 발대식을 열었다고 밝혔다. 투자유치자문단은 홍태용 시장을 단장으로 총 27명으로 구성됐다. 민홍철·김정호 의원, 김영일 전 의원 등 3명이 고문으로 참여한다. 자문관으로는 지역 언론사인 경남매일신문 정창훈 대표이사를 포함해 시·도의원, 출향·지역 기업 대표, 경제통상 분야 전문가 등 23명이 활동한다. 임기는 2년이다. 앞으로 자문관은 대규모 투자유치를 견인하며 지역산업 구조를 고도화하고 좋은 일자리를 늘려 지역경제를 활성화하는데 일조한다. 구체적으로는 경제동향 상시 파악, 투자유향기업과 타깃기업 정보 수집 활동을 벌인

다. 필요시 회의를 통해 조언과 자문을 한다. 시는 투자유치를 극대화하기 위해 성공적인 안착을 위한 신속한 입지 제공, 투자 인센티브 확대, 연관 기업 유치와 산업 인프라 구축까지 투자유치 전 과정을 지원한다. 이를 기반으로 ‘투자매력 특별시 김해’를 조성할 계획이다. 시는 지난해 8월 말 현재 20개 기업으로부터 2조 4,900억 원에 달하는 투자를 유치하고 있다. 지난해 3월 주력산업 1조 20억 원 규모 투자를 이끌어내면서 올해 1조 원 목표를 최단기간 달성한 바 있다.

#### 경남적십자사 기빙클럽 24~26호 참여



대한적십자사 경남지사(회장 김종길)는 지난해 2월 22일 경남적십자사 기빙클럽 24~26호 기부금 전달식을 진행했다. 이날 행사에는 기빙클럽 경남 24호 대호아이엔티 김한준 대표이사, 경남 25호 디케이락 노은식 대표이사, 경남 26호 아이스팩 한순갑 대표이사가 참여하여 기부금을 전달했다. 대호아이엔티는 창원시 마산회원구에 위치한 정보통신기술(ICT) 서비스, 신소재 재료 개발 및 나노 SiC 섬유 발열 솔루션 전문기업이다. 김해시 주촌면에 위치한 디케이락은 해양플랜트용 피팅밸브 제조기업으로 국내 Big3 해양플랜트대기업 및 세계 주요 해양 기자재 제조사들과 파트너십을 맺고 있다. 창원시 팔용동에 위치한 아이스팩은 군용 EMI필터, 군용 제어장치를 제조하는 기업으로 KAI, 한화디펜스 등 국내 유수의 방위산업체에 납품을 하고 있다.

#### 김해지역 수소산업 육성 및 수소기업 성장 기반 마련



김해시는 지역 수소산업 육성 및 수소기업 성장 기반 마련을 위한 김해수소기업협의회 제2차 정기총회를 디케이락에서 개최했다고 지난해 11월 18일 밝혔다. 이번 회의는 김해 수소산업의 육성 발전을 위해 회원기업 상호협력 및 정보공유를 통한 기술역량과 경쟁력 강화 등을 목적으로 개최됐다. 총회는 김해시 박성연 일자리경제국장 및 김해수소기업협의회 부회장사 디케이락김현수 사장의 인사말을 시작으로 디케이락 등 예비수소전문기업 육성사업 선정기업 5개사 소개 및 추가기업 가입 의결 및 자유토론, 수소산업 정책동향 설명, 공장 견학 순으로 진행됐다. 수소기업협의회는 지난해 5월 7일 관내 21개 기업이 참여하고 하이메어코리아를 회장으로 하는 김해수소기업협의회를 출범시켰으며, 이번 정기총회에서는 2개사 추가 가입 의결로 총 26개 기업이 회원사가 됐다. 김해시는 산자부 예비수소전문기업 육성사업 공모사업 선정(경남도·김해시·경남테크노파크)으로 기존 시비 1억 원(5천만 원, 2개사)지원에서 국·도비 1억 8천만 원을 추가 확보(6천만 원, 3개사)해 총 2억 8천만 원(5개사)을 지원하게 됐다. 선정된 기업들은 수소관련 공정개선·시제품제작·시험인증평가 등에 대한 행정적·재정적 지원을 받을 수 있다.

### 선우전자(주) 선우전자(주)

#### ‘좋은학교만들기에 전자제품과 후원금 전달



1천 700만 원 상당의 후원, 학대 피해 아동 위해





사용될 것 선우전자(대표 추연대)와 에스아이통신(대표 민현민)은 지난해 1월 28일 비영리 사단법인 좋은학교만들기(이사장, 이원관)에 1천 700만 원에 상당의 전자제품 및 후원금을 전달했다. 추연대 선우전자 대표이사와 민현민 에스아이통신 대표이사는 “후원 물품이 아동과 청소년들을 위해 잘 사용 됐으면 좋겠다. 뜻 깊은 일에 동참할 수 있어 영광이다”라고 말했다. 이원관 좋은학교 만들기 이사장은 “기부해주신 전자제품과 후원금은 어려운 아동, 청소년을 위해 사용될 것이며 특히 전자제품은 기부처를 선별해 학대아동쉼터를 비롯한 지역아동센터, 아동돌봄센터 등 여러 시설들에 유익하게 사용할 수 있도록 하겠다”고 말했다.

## **sunden** 썬덴코리아

### 씨크코리아와 국내공식 1호 대리점 계약 체결



올해 창립 25주년을 맞이한 ‘썬덴코리아’는 글로벌 자동화 솔루션 기업인 ‘씨크코리아’와 대리점 계약을 체결했다고 지난해 1월 20일 밝혔다. 썬덴코리아는 국내 유수의 기업들의 공장 자동화 솔루션을 제공하고 있는 기업으로 전기차, 반도체 생산공장 등 미래 산업현장에 최적화된 자동화 솔루션을 제공하는 기업이다. 전동 정밀프레스 솔루션인 서보프레스를 대표로 정밀체결 솔루션(아트라스콥코), 비접촉식 표면 측정 솔루션(옵토서프), 계측 솔루션(마하), E-Motor 품질 측정 솔루션(마르포스) 등 다양한 솔루션 제품들을 공급하며 25년 이상의 기술력을 쌓았다. 최근에는 빅데이터 분석기술 기반을 통한 고객사에게 제공된 솔루션들의 문제를 사전 감지하여 사전대응, 실시간 모니터링 리포트를 제공하며 고객사들의 요구에 부응하고 있다. 이번 씨크코리아와 국내 공식 1호 대

리점 계약을 통해 센서 및 센서 시스템 솔루션을 제공하고자 한다.

## **MOTREX** 모트렉스(주)

### 자율주행차 플랫폼 기술개발 주관 연구기관 선정



모트렉스가 자율주행 상용차용 차량사물통신(V2X) 기반 화물운송 주행관리 플랫폼 기술개발 주관연구기관으로 선정됐다고 지난해 7월 14일 밝혔다. 이 연구는 스마트카 분야 과제에 복합주행 운송 서비스를 구현할 수 있는 소프트웨어(SW) 통합 플랫폼 개발을 목표로 하고 있다. 모트렉스는 자율운송 상용차용 화물차의 주행관리 서비스 구현을 위해 향후 33개월 동안 총 사업비 44억 원의 규모로 연구 개발을 진행하게 된다. 연구개발 목표는 ‘화물 상용차용 자율 운송 서비스를 위한 통합 시스템’ 개발로 모트렉스가 주관연구 개발 기관을 맡고 한국도로공사, 한국전자기술연구원, 자동차융합기술원, 소넷, 국민대학교 산학협력단이 공동연구기관으로 참여하게 된다. 모트렉스는 자율주행차가 본격적으로 보급되는 2025년을 사업화 목표로 새만금 자율주행 테스트 베드에서 사업을 수행한다. 회사는 화물 운송 차량의 자율주행, 일반주행 등 다양한 주행 패턴을 연구하고, 자율운송 상용차용 통합 시스템 서비스를 개발해 실증 사업을 추진할 계획이다. 차량용 인포테인먼트 전문기업인 모트렉스는 자율주행 인포테인먼트 시스템과 운전자 편의 시스템에 대한 투자 및 개발을 지속적으로 진행하고 있다. 실제로 회사는 트럭, 버스 등 상용차의 자율주행 통합 조종석을 개발 중이며, 2021년도에는 국토교통부 주관 연구과제인 ‘V2X 기반 군집 자율주행

과제’를 성공적으로 마무리하고 자율주행 전용 인터페이스(HMI) 시스템을 양산하고 있다. 모트렉스 관계자는 “이번 연구 개발 선정은 모트렉스가 진행하고 있는 자율주행 관련 기술을 고도화하고 자율 운송 서비스 등 자율 주행 기술을 사용화하기 위한 통합 플랫폼 개발을 통해 기술의 상용화 시기를 앞당기기 위한 시발점이 될 것”이라며 “향후 자동차 디스플레이 시스템에 대한 통합 콘텐츠 플랫폼 자율주행 실증 사업에 참여할 예정”이라고 전했다.

## **중앙디엔엠**

### 차세대 한국형 열차제어시스템용 무선통신 장비 공급

중앙디엔엠이 차세대 한국형 열차제어시스템(KTCS-2)에 적용되는 철도 통합 무선망 장비를 공급한다고 지난해 9월 29일 밝혔다. 중앙디엔엠에 따르면 회사는 현대로템과 9억 8천 700만원 규모의 신규 고속열차 ‘KTX-이음(EMU260)’ 84량에 설치되는 KTCS-2 내 ‘철도통합 무선망(LTE-R)’ 장비 공급계약을 체결했다. 중앙디엔엠은 4년 전부터 LTE-R 장비 개발을 위해 공격적인 투자를 진행해 왔으며, 현대로템으로부터 KTCS-2용 LTE-R 장비에 대한 시험인증을 완료했다. KTCS-2는 철도전용 무선통신망 LTE-R을 기반으로 국내 철도환경에 맞춘 한국형 열차신호시스템이다. 국토교통부는 국책과제를 통해 4년간의 연구개발을 거쳐 지난 2018년 KTCS-2의 개발을 완료했다. 이후 전라선을 시범노선으로 선정, 지난 4월 모든 검증 절차를 완료했다. 국토부와 철도공단은 경부고속선을 KTCS-2로 순차 개량하기 위한 사업에 착수해 이미 일부 구간은 설계에 들어간 상태다. 국토부는 오는 2030년까지 총 2조 2천억 원을 투입해 전국 국가철도망에 KTCS-2를 설치하겠다고 밝힌 바 있다. 이번에 납품하는 LTE-R 장비는 관제실·열차와 열차 간 철도 무선통신망으로, KTCS-2의 열차제어 데이터 전송장치로 사용된다. LTE-R은 4세대 무선통신기술인 LTE를 기반으로 영상 등 대용량 데이터도 전송이 가능하다.

## 회원사 동정

LTE-R은 유럽열차제어시스템(ETCS) 2단계에 해당하는 높은 수준의 한국형 열차제어시스템에 적용되는 고도의 무선통신장비다. 안전성과 신뢰성이 요구되는 열차신호시스템의 특성상 이에 적용되는 무선통신장비는 품질과 성능 면에서 우수성을 인정받았다는 의미가 있다고 회사 측은 설명했다. 중앙디앤엠 관계자는 “열차무선통신 장비는 시장 선점이 매우 중요하며, 새로운 시스템에 적용될 경우 비교적 안정적인 매출을 올릴 수 있다”며 “현재 국내에서 운행 중인 열차와 추후 제작될 열차 모두 KTCS-2로 변경될 예정인 만큼, 이번 납품을 시작으로 KTCS-2용 LTE-R 장비 매출이 꾸준히 증가할 것으로 예상된다”고 말했다.



(사)한국철도차량엔지니어링

### 혁신 DNA 심은 기업들, 고객감동 노래하다



코로나19 사태 장기화와 그에 따른 경기침체로 지난해 많은 소비자가 어려움을 겪었다. 이런 시기에 끊임없이 혁신과 차별화를 추구하면서 고객에게 즐거움과 감동을 전해주는 기업들이 있다. 한 국경제신문사 주최, 한국언론인협회 후원으로 한 국지속경영평가원이 주관하는 고객감동경영대상은 이들 기업의 공로를 인정해 시상하기 위해 2007년 제정돼 지난해 16회째를 맞았다. 고객감동경영을 통해 선진 경제사회를 선도하고 경기회복에 앞장서온 우수 기업을 선별해 시상한다. 명예의 전당은 고객만족경영을 성공적으로 실천하고 고객감동경영의 신문화를 창조해 국민의 행복과 삶의 질적 향상에 크게 공헌한 기업의 업적을 기리고 그 정신을 기념하기 위한 제도다. 소비자의 선택을 받고, 고객감동경영 성과를 이룬 기업 중 8년 이상 수상한 기업에 주어지는 최고 상이며 이듬해 현액된다. 지난해 고객감동경영대상에서는 KB증권(16년 연속), KB국민카드(15년), 호텔롯데 롯데리조트(12년), 더엔진(스쿨룩스)·키친아

트(각 11년)가 명예의 전당에 이름을 올렸다. 종합 대상은 전문서비스 부문에서 한국철도차량엔지니어링이 7년 연속, 제조 부문의 볼보그룹코리아와 교육서비스 부문의 경희사이버대학교가 각각 2년 연속 수상의 영예를 안았다.



한국철도기술연구원

### 동남권 광역교통체계 MOU 체결

한국철도기술연구원과 부산시는 동남권 미래혁신 광역교통체계 구축을 위한 업무협약(MOU)을 체결한다고 밝혔다. 이날 협약식에는 박형준 부산시장과 한석운 한국철도기술연구원장이 직접 참석해 동남권 미래혁신 광역교통체계를 구축하기 위한 기술연구개발 등에 협력하고 상호 지원할 것을 약속할 예정이다. 동남권 미래혁신 광역교통체계는 도심지 내 지하공간을 활용해 주요 거점을 200km/h 이내로 이동할 수 있는 신교통수단으로 경제성, 신속성, 안정성 등을 갖춘 부산형 광역급행철도를 뜻한다. 두 기관은 차세대 교통시스템 도입을 위한 기술연구개발 추진 부·울·경 메가시티 광역급행철도 추진 철도기술과 물류 기술개발을 위한 정보 교류, 산학연 상호 교류 지원 도시철도 신기술공법 기술개발 협력과 현장 적용 수행 등의 분야에 상호 협력한다는 방침이다. 이번 업무협약으로 부산시는 시행 중인 도심형 초고속 교통인프라 도입 사전타당성 검토 용역과 올해 국비를 확보해 발주할 예정인 동남권 신교통수단 연구용역의 차세대 광역급행차량시스템 검토를 한국철도기술연구원과 협력해 추진할 예정이다. 또 한국철도기술연구원과의 기술협력을 통해 인공지능(AI) 기반 자율주행열차시스템, 수소전동차, 자기부상열차와 같은 다양한 차세대 철도시스템을 동남권 미래혁신 광역교통체계로 도입하는 등 미래혁신기술 선점에도 나설 계획이다.

### LTE-R 철도무선통신 국제공인 인증서 세계 최초 발행

한국철도기술연구원은 세계 최초로 국제 철도표준을 만족하는 ‘철도무선통신(LTE-R) 국제공인 성능인증서’를 SK텔레콤에 발행했다. 철도에 적용하는 LTE 기술이 국제적으로 통용되는 세계 최초 제1호 인증서다. 이번 발행한 공인인증 범위는 전라선 익산~여수엑스포역 구간에 설치된 LTR-R시스템이다. 철도연은 개별통화, 그룹통화, 지역선택호출, 통화그룹 편성 및 비상통화, 운영 효율성을 위한 상황전파 메시지, 음성 메시지 등의 항목에 대한 기능시험을 진행했다. 그동안 국외 기술에 의존해 온 철도망 및 재난망 관련 핵심 기술을 국내 정보통신(ICT) 기술로 시험해 인증했다. 철도무선통신(LTE-R) 국제공인 성능인증은 ‘철도의 건설 및 철도시설 유지관리에 관한 법률’과 국토교통부 시행규칙에 따른 ‘철도 노선 간 연계 운영을 위한 철도시설 기술기준’에 의해 철도 무선통신 시스템과 단말의 구조 및 요구사항을 공식 인정하는 국가 제도다. 철도 무선통신 시스템과 단말의 핵심 구조, 기술적 국제표준 요구사항과 고품질 서비스 제공에 대한 만족 여부 등을 평가해 성능을 인증한다. 한국은 세계 최초로 4세대 통신(LTE)을 철도에 실용화하고 국제기술 표준화를 이뤘지만, 유럽을 중심으로 무선통신을 활용하는 열차제어는 3세대 통신이 활용되고 있고 4세대 통신기술 적용을 위해 전 세계가 노력 중이다. 철도연이 발행하는 LTE-R 성능에 대한 국제공인 인증서는 국제인정기구포럼(IAF, International Accreditation Forum)에 가입한 110여개 국가에서 재평가 없이 인정된다. 철도 선진국을 중심으로 철도안전 강화 및 철도기술에 대한 기득권 유지를 위해 선진그룹에 맞는 공인평가제도로 운용하고 있다. 국내 기술이 해외 진출을 할 때 중복 시험을 치르는 시간과 비용을 절약하고, 기술 유출 위험도 줄여 수출 경쟁력 확보에 많은 도움이 될 것으로 기대된다. 정창권 SK텔레콤 Infra Biz 담당은 “한국형 열차제어시스템(KTCS-2)이 처음으로 적용되는 전라선 구간에서 세계 최초로 철도통합무선망(LTE-R) 상호적합성 인증을 획득해 국내외 철도무선통신의 발전을 선도했다는 점에서 의미가 깊다”고 설명했다. 철도무선통신(LTE-R) 분야 인증책임자인 철도연 송용수 책임연구원은 “4



세대 기술인 LTE-R의 국제공인인증 자격을 바탕으로 5세대 기술 5G의 철도 적용을 위한 국제표준화 및 공인평가자격 확대를 목표로 더욱 노력하겠다"고 말했다. 한석운 철도연 원장은 "국내 기술의 해외 진출을 위해서는 기술개발뿐 아니라 국제표준에 따른 시험·검사·인증 절차가 매우 중요하다"며, "국내 기업의 기술 보호 및 명품 K-철도기술의 해외 진출을 위한 국제인증체계를 더욱 활발히 운영하겠다"고 밝혔다.

### 세계 최초로 철도에 4세대 통신기술(LTE) 실용화



우리나라가 세계에서 처음으로 4세대 무선통신(LTE)을 철도에 실용화하고 국제표준을 획득했다. 한국철도기술연구원은 세계 최초로 국제 철도표준을 만족하는 '철도무선통신(LTE-R) 국제공인 성능인증서'를 SK텔레콤에 발행했다고 지난해 5월 3일 밝혔다. 철도에 적용하는 LTE 기술이 국제적으로 통용되는 세계 최초 제1호 인증서다. LTE-R 국제공인 성능인증은 '철도의 건설 및 철도시설 유지관리에 관한 법률'과 국토교통부 시행규칙에 따른 '철도노선 간 연계운행을 위한 철도시설 기술기준'에 의해 철도 무선통신 시스템과 단말의 구조 및 요구사항을 공식 인정하는 국가 제도다. 철도 무선통신 시스템과 단말의 핵심 구조, 기술적 국제표준 요구사항과 고품질 서비스 제공에 대한 만족 여부 등을 평가해 성능을 인증한다. 이번에 발행한 공인인증 범위는 전라선 익산~여수엑스포역 구간에 설치된 LTR-R 시스템이다.

### 열차자율주행 T2T 통신기술 개발



한국철도기술연구원이 주변 교통상황을 분석해 안전운행을 돕는 통신기술을 열차자율주행시스템에 적용해 열차 자율주행의 상용화를 앞당길 것으로 기대된다. 한국철도기술연구원은 자동차와 주변의 모든 사물을 연결하는 차량·사물통신(V2X: Vehicle to Everything) 기술을 열차자율주행시스템에 적용한 'T2T 열차간 통신기술(Train-To-Train)'을 개발했다고 지난해 7월 26일 밝혔다. 충북 오송의 철도연 철도종합시험선로에서 2대의 축소시험차량을 4km 이상 간격으로 주행하면서 철도운행에 필요한 데이터 송수신에 성공했다. V2X 분야의 C-V2X(Cellular Vehicle to Everywhere)와 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments) 기술을 동시에 구현했다. T2T 열차간 통신기술(이하 T2T 통신기술)은 사고 정보 등 주변의 교통상황과 교통의 흐름을 분석하여 운전자의 안전운행을 돕는 자동차의 V2X 통신기술을 열차자율주행시스템 실현을 위해 철도 환경에 맞게 개발한 기술이다. 열차자율주행시스템은 열차와 열차가 직접 통신하여 열차 스스로 주행 안전을 확보하고, 운행 상황을 실시간인지·판단·제어하는 지능형 열차 제어기술 기술이다. 철도연은 T2T 통신기술을 구현하기 위해 일정한 진로와 곡률 반경이 큰 선로를 주행하는 철도교통의 특성을 고려한 지향성 안테나를 개발했다. 자동차와 달리 철도는 열차 길이가 길고, 운행속도가 높기 때문에 빠르고 신뢰성이 높은 통신기술이 필요한데, 원하는 방향으로 전파를 더 멀리 보내는 특성이 있는 지향성 안테나 개발을 통해 열차 간 통신 거리를 증가시켰다. 철도연은 오송 철도종합시험선로에서 2대의 축소시험차량에 개발한 지향성 안테나와 기존 전방향성 안테나를 탑재하여 다양한 철도 환경을 구현하면서 열차와 열차 간 통신시험을 세계 최초로 진행했다. 개발한 지향성 안테나를 통해 도로환경과 유사한 차

량·사물통신 기술을 철도 환경에도 적용할 수 있게 됐다. 개활지에서 2km 이상, 철도 터널을 포함한 4km 이상의 환경에서 철도운행에 필요한 데이터 송수신 등을 확인했다. 정락교 철도연 스마트전기신호본부장은 "열차 스스로 운행 상황을 판단하여 주행하는 열차자율주행시스템의 상용화가 한 걸음 더 가까워졌다. 계속해서 다양한 환경과 시나리오에서 통신시험을 진행하여 열차자율주행시스템의 기술 완성도를 높여겠다"고 말했다.

### '국민행복증진 철도·대중교통 아이디어 공모전' 시상



한국철도기술연구원은 지난해 8월 4일 경기도의 왕 본원에서 '국민 행복증진 철도·대중교통 아이디어 공모전' 수상작 시상식을 진행했다고 밝혔다. 철도연은 앞서 지난해 5월 16일부터 한 달간 철도·대중교통의 불편함을 기술로 해결해 더욱 편리한 교통 서비스를 제공하기 위해 아이디어 공모전을 진행한 바 있다. '안전한 교통, 편리한 교통, 미래 지향적 교통' 3가지를 주제로 한 이번 공모전에는 총 134건이 접수돼 우수작 2편, 장려상 4편이 우수 아이디어로 선정됐다. 우수작에는 휠체어 이용자의 교통편의를 높이는 심형욱씨의 '역사와 열차 간 실시간 휠체어 이용자 승하차 정보공유'와 임산부·노약자 등 교통약자를 위한 김유리씨의 '철도·대중교통의 전자동 기술을 활용한 배려좌석 운영'이 각각 선정됐다. 우수작에 선정된 심형욱씨의 아이디어는 승강장에 설치된 정보공유 기술을 이용해 휠체어를 이용하는 장애인과 일반 승객의 동선을 효율적으로 운영하는 제안이다. 또 김유리씨는 예약 애플리케이션과 LED 표시등, 바코드 센서 등을 활용해 배려좌석을 수요에 따라 유동적으로 운영, 교통약자가 편리하게 대중교통을 이용하는 아이디어다. 이번에 선정된 우수 아이디



## 회원사 동정

어는 기술개발 및 현장 적용 가능 여부 등을 검토해 연구개발 등을 진행할 계획이다. 한석운 철도연 원장은 “이번 공모전은 작은 불편이라도 국민의 소리를 적극적으로 듣는 의미있는 기회였다”며 “모든 국민이 더욱 편리하고, 안전하게 이동하는 행복한 모빌리티 실현을 위해 노력하겠다”고 말했다.

### 철도기술연구 - 국가철도공단, 韓 철도기술 수출 확대 협력



한국철도기술연구원과 국가철도공단이 함께 한국 철도기술 수출 확대를 위한 협력에 나섰다. 국가 철도공단은 K-철도기술의 수출 확대 방안을 논의하기 위해 한국철도기술연구원과 공동으로 'Why Korea Railway?' 웹 세미나를 개최했다고 지난해 5월 30일 밝혔다. 이날 한국철도공사와 대전교통공사, 한국철도협회 등 철도 유관기관과 엔지니어링사, 건설사, 차량·부품·시스템 기업 관계자 등 60여 명이 참석했다. 세미나에서는 ‘해외진출 촉진’을 위한 한국철도 기술의 현주소와 주요 마케팅 전략’에 대해 심도 있게 논의했다. 세부 내용으로는 해외사업개발 시 직면한 난관과 극복 사례, 트램, 경전철 등 개발도상국 선호 교통수단에 대한 장단점 비교분석, 코로나 엔데믹 시대 해외철도사업 활력 제고 방안 및 한국철도 기술 수출 확대 방안 등에 대해 양 기관이 차례로 발표를 진행했고 해외사업 현장에서 쌓은 경험과 어려움에 대한 종합 토론이 이어졌다. 양 기관은 이날 논의 내용을 구체화해 해외사업 추진 시 적극 반영하고 한국철도 기술의 국제 경쟁력 제고를 위해 함께 노력해 나갈 계획이다. 김한영 이사장은 “최근 경쟁이 더욱 치열해진 해외 철도시장에 우리 기업이 활발하게 진출할 수 있도록 신규 사업발굴과 발주처 네트워크 연결 등 기업 맞춤형 지원을 아끼지 않겠다”고 말했다.

### 국내 최초 철도차량용 수소충전시설 구축



한국철도기술연구원은 국내 최초로 수소충전시설인 'K-수소철도 오송충전소'를 구축했다. 지난해 9월 15일 철도연에 따르면 충북 오송 철도종합시험선로에 구축한 수소철도차량 개발을 위한 'K-수소철도 오송충전소'는 국토교통부 산하 국토교통과학기술진흥원의 철도기술연구사업으로 개발 중인 수소 전기동차 시험차량에 수소연료를 공급하기 위한 충전시설이다. 철도용 수소충전시설은 국내·외 기술기준이 마련되지 않은 상황으로 규제 샌드박스 제도를 활용해 철도종합시험선로 내 철도용 충전시설을 설치했다. 수소철도차량 핵심요소인 신축하고 원활한 연료 보급으로 K-수소철도 오송충전소는 35MPa의 압력으로 수소를 충전할 수 있도록 설계됐다. 고압수소압축기(41.3MPa)와 수소저장용기(사용압력 50MPa), 충전기(35MPa) 등으로 구성됐으며 수소 전기동차 시험차량과의 인터페이스 확인 및 단계적 충전시험을 거쳐 운영할 계획이다. 국내 최초로 구축된 철도차량용 수소충전시설이어서 충전소 구축을 위한 안전조치와 충전 시 안전성 확보, 가스 설비와 철도의 이격 거리(30m) 완화 적용 가능 여부 등을 안전관리위원회 검토를 거쳐 결정됐다. 개발 중인 수소전기동차는 수소연료전지 기반의 하이브리드 동력시스템을 적용한 철도차량으로 최고속도 시속 110km에 1회 충전으로 600km 이상 주행이 가능하다. 철도연은 수소연료전지 하이브리드 동력시스템 및 철도차량용 전력변환장치, 수소충전소 구축 방안 및 철도차량 기술기준(안) 등을 개발했으며 충북 오송의 철도종합시험선로에서 안정성 및 효율성 등 성능검증을 연말까지 진행할 계획이다. 류준형 추진시스템연구실장은 “수소 전기동차

성능검증 완료와 함께 실용화를 위한 시범사업을 추진할 것”이라며 “대표 친환경 교통시스템으로 수소 철도차량 운영방안 및 적용 가능 노선 검토, 노후화된 디젤동차 대체 방안 등을 위해 노력하겠다”고 말했다. 한석운 원장은 “국내 최초의 철도차량용 수소 충전시설 구축은 친환경 미래철도를 위한 가시적 성과로 의미가 크다”며 “배기가스를 배출하지 않은 대표 운송수단 철도교통이 지속 가능한 미래를 열어갈 수 있도록 기술개발에 매진하겠다”고 말했다.

### 철도차량 5G 통신장치 개발 열차 간 통신시간 50% 단축



한국철도기술연구원은 열차자율주행 시스템 구현을 위한 철도차량 5G 통신장치를 개발하고 열차 간 통신시간 단축에 성공했다. 철도차량 5G 통신장치는 열차 스스로 주행 안전거리를 확보하고, 실시간 인지·판단·제어할 수 있도록 열차 간 운행 정보를 실시간 송수신하는 기술이다. 철도연과 SK 텔레콤은 오송철도종합시험선로에서 SKT 5G 에지 클라우드를 활용하여 철도차량의 5G 통신장치 기능을 검증했다. 5G 에지 클라우드는 좀더 빠른 통신을 위해 단말에서 가장 가까운 5G 네트워크 내에 설치된 클라우드이다. 열차자율주행 시스템을 구현하기 위해서는 빠르고 안정적인 통신환경을 기반으로 철도차량의 통신장치에서 열차제어 신호 전송 및 원격 제어 등 최신 자율주행 어플리케이션을 실행해야 한다. 철도연은 개발된 5G 통신장치를 적용한 자율주행 통신 상황을 구현해 원활한 실험을 검증했다. 특히, SKT 5G 에지 클라우드와 5G 품질 최적화 기술을 함께 적용하면 열차제어 신호가 다른 열차에 전달되는 통신시간이 평균 50% 단축됨을 확인했다. 김영





국 SKT Cloud 사업 담당은 “열차 자율주행을 위한 저지연 통신의 중요성이 이번 시험으로 검증됐다.”며, “앞으로 열차자율주행기술 도입에 필수적인 통신과 에지 클라우드를 제공하기 위한 협력과 자율주행 현실화에 앞장서 나가겠다.”고 밝혔다. 정락교 철도연 스마트전기신호본부장은 “이번 시험으로 5G 통신을 이용한 최신 자율주행 어플리케이션의 철도 적용성을 확인했다”며 “철도 환경에 맞는 5G 통신을 기반으로 열차자율주행 기술을 완성해 가겠다”고 말했다. 한석운 철도연 원장은 “철도 선진국을 중심으로 열차제어기술이 무선 통신망을 통해 열차 간 필요 정보를 직접 주고받는 열차자율주행 시스템으로 이동 중”이라며 “수송력을 높이고, 운행 간격을 단축하는 열차자율주행 시스템이 미래철도를 이끌 수 있도록 노력하겠다”고 전했다.

### 무가선 트램 자율주행기술 개발



한국철도기술연구원은 트램 주행 중 발생하는 사고와 피해를 예방하는 ‘무가선 트램 자율주행기술’을 개발했다. 교통신호 제어기와 연계한 교차로 신호 준수를 비롯해 보행자, 자동차, 자전거 등 전방 100m 이내의 객체 인지, 충돌 위험도 판단에 따른 제어 등이 가능하다. 트램 주행선로에서 신호를 위반하는 자동차, 자전거, 보행자 등과의 충돌사고 50% 이상, 피해 규모 30% 이상을 줄여 트램의 도로주행 안전성을 확보할 수 있게 됐다. 또한, 차량에 탑재된 대용량 배터리를 급속충전하기 위한 충전 위치 정밀정차, 승객의 안전한 승하차를 돕는 승하차 감지 제어 기능으로 트램의 안전성을 높였다. 개발된 무가선 트램 자율주행기술에는 자동차의 자율주행기술과 트램의 신호기술이 융합됐다. 전방 100m 객체까지 감지 가능한 카메라 및 영상 분석 인공지능 알고리즘을 적

용하여 자동차보다 2~3배 이상 긴 제동거리 문제 및 개방형 정거장에서 다수의 출입문으로 발생하는 승하차 혼잡을 해결했다. 또한, 트램 주행을 데이터화 한 선형맵 기반의 충돌 위험도 판단 기능으로 자동차, 자전거, 보행자 등과의 충돌을 예방한다. 차량·사물통신(V2X: Vehicle to Everything)으로 트램 신호기 잔여 시간 등의 정보를 트램 차량이 직접 수신받아 교차로 통과나 정차를 스스로 판단하고, 적합한 목표속도를 설정하고 주행한다. 정차가 필요할 경우, 외부위험요소가 없으면 교차로 정지선에 정위치 정차한다. 철도연은 충북 오송의 무가선트램시험선에서 자율주행으로 600km 누적 주행시험을 진행하여 개발한 자율주행기술을 검증했다. 3개 정거장, 4개 교차로로 구성된 1.3km 선로에서 시종점 운행, 구간별 제한속도, 돌발상황 등 주행 시나리오에 따른 시험을 진행했다. 황현철 철도연 스마트트램연구실장은 “트램이 주변 상황을 실시간으로 감시하고 위험 상황에 능동적으로 대처하는 자율주행기술의 상용화가 한 걸음 더 가까워졌다”며, “계속해서 다양한 환경과 시나리오에서 자율주행시험을 진행하여 기술의 완성도를 높여겠다”고 말했다. 한석운 철도연 원장은 “트램의 자율주행기술은 안전하고 편리한 트램을 운영하는 핵심기술이 될 것”이라며, “생활 속 대중교통 수단으로 우리 삶을 더욱 안락하게 하고, 디지털 경제 패권 국가 실현을 위한 K-철도기술의 명품화를 위해 노력하겠다”고 전했다.

### 차세대 철도 모빌리티 혁신을 위한 열차자율주행기술 세미나 개최



한국철도기술연구원은 지난해 11월 15일 서울 중구 포스트타워에서 ‘차세대 철도 모빌리티 혁신

을 위한 열차자율주행기술 세미나’를 개최했다. 국토교통부, 철도건설 및 운영기관, 대학, 관련 기업 등 철도 및 교통 분야 전문가 150여 명이 참석했다. 차세대 철도 모빌리티 혁신을 목표로 연구개발 중인 열차자율주행기술을 소개하고, 기술 도입의 필요성과 효과 등 전문가 토의를 진행했다. 열차자율주행기술은 열차와 열차가 직접 통신하여 열차 스스로 주행 안전을 확보하고, 운행 상황을 실시간 인지·판단·제어하는 지능형 열차 제어기술이다. 11월 7일, 과학기술정보통신부의 ‘2022년 국가연구개발 우수성과 100선’의 융합분야 최우수성과로 선정됐다. 오세찬 철도연 책임연구원이 ‘차세대 철도 모빌리티 전환을 위한 열차자율주행기술’을 주제로 국내외 연구개발 현황을 발표했다. 지난 5월 개통한 신림경전철에 상용화된 한국형 열차제어시스템 등 철도 신호기술 현황을 소개했다. 국내 철도신호 기술은 느린 추격자(slow follower) 전략으로 철도선진국과의 기술 격차가 가장 큰 분야였는데, 무선통신을 이용하고 무인운전을 지원하는 한국형 열차제어시스템과 함께 완벽한 기술 자립을 이루었다. 오 책임연구원은 국내 철도 신호기술이 철도선진국과 경쟁 가능한 수준이 되기 위한 열차자율주행 기술개발을 강조했다. 오석문 철도연 수석연구원은 철도 및 지하철의 가상편성 기술 등 ‘열차자율주행기술 운영 전략과 효과’를 발표했다. 열차자율주행 운행방식으로 전환되면 고속철도는 선로용량이 최대 84% 증가하고, 서울에서 수원행 광역철도는 이용자 대기시간이 약 9분에서 3분으로 단축된다고 분석했다. 정락교 철도연 스마트전기신호본부장 진행으로 열차자율주행 기술의 도입 필요성과 성공적인 개발전략 방안을 모색하는 전문가 패널 토의가 이루어졌다. 현기창 국토교통부 철도시설안전과 사무관, 강갑생 중앙일보 교통전문기자, 박종현 중앙대학교 철도운전제어학과 교수, 박현철 국토교통과학기술진흥원 기획5그룹장, 손기민 중앙대학교 사회기반시스템공학부 교수가 참여했다. 한석운 철도연 원장은 “열차자율주행기술은 철도 수송력을 높이고, 수요변화에 탄력적인 대응과 운영 효율성을 개선하는 명품 K-철도기술이 될 것”이라며 계속해서 “안전하고 편리한 스마트한 철도교통 실현을 위해 더욱 노력하겠다”고 전했다.

# 회원사 리스트



## 회장사

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

## 부회장사

업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산제품
shalom엔지니어링(주)	김봉택	경기도 하남시 초광산단로 29	(02) 471-7000	www.shalomeng.co.kr	철도차량신호장치, 모의운전연습장치, 열차무선방호장치 등
(주)우진산전	김영창 김상용 김정현	충청북도 괴산군 사리면 사리로 95	(043) 820-4111	www.wjis.co.kr	K-AGT, 전동차, 전력변환장치, VVFI인버터, 보조전원장치 등
유진기공업(주)	김정자 이재영	경기도 안산시 단원구 산단로 242	(031) 489-6500	www.yujinltd.co.kr	철도차량 제동제어장치, 구동장치, 집전장치, 공기압축기 등
(주)다원시스	박선순	경기도 안산시 단원구 시화대로 485	(031) 8085-3000	www.dawonsys.com	기관차 및 기타철도차량 등

## 이사사

업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산제품
대양전기공업(주)	서영우	부산광역시 사하구 장평로 245	(051) 200-5213	www.daeyang.co.kr	배전반, 형광등기구류, 점퍼연결기 등
(주)성신RST	박계출	경상남도 함안군 칠원면 동대이길 183	(055) 587-9222	www.ssrst.com	객차, 화차, 입환기관차, 모터카 외 철도차량 부품 등
하이록코리아(주)	문휴건 문창환	부산광역시 강서구 녹산산단 27로 97	(051) 970-0800	www.hy-lok.com	튜빙 피팅 & 밸브, 에어파이핑 모듈 등
주식회사 씨에스아이엔테크	김태식 김남성	인천광역시 계양구 서운산업로 61	(032) 714-2500	www.csin.kr	철도차량신호장치, 열차운행정보전송장치, 열차화재감지장치 등
이스턴알앤이(주)	석원용	경기도 평택시 평택항로 268길 186	(02) 865-2300	www.estrne.co.kr	차륜, 차축, 윤축 등

## 감사사

업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(주)기본	이종열	경상남도 창원시 마산회원구 자유무역 3길 59	(055) 251-7441	www.gabonco.kr	선반, 짐칸, 팔걸이, 손잡이, 지지봉, 의자 등

## 정회원사

업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산제품
대원강업(주)	허재철	충청남도 천안시 성거읍 오송1길 114-41	041) 520-7664	www.dwku.com	철도차량 및 자동차용 시트, 스프링(코일스프링, 에어스프링), 안티롤바 등
삼표레일웨이(주)	정인철	서울특별시 종로구 종로 1길 42 이마빌딩 7층	02) 6270-0000	www.sampyorailway.com	분기기, 레일신축이음매장치 등
삼공전기공업(주)	김기영	경기도 화성시 장안면 석포로 283-6	031) 831-5700	www.samkong.co.kr	철도차량용 형광등기구류 등
흥일기업(주)	윤한생	경상남도 김해시 분성로 602	055) 329-4071	www.hungil.co.kr	전기식도어, 부속실모듈, 차체부품, 의장부품 등
(주)한국화이버	이진광	경상남도 밀양시 부북면 춘화로 85	055) 355-0081	www.hfiber.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 등
한일전원공업(주)	신상호	충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단 4로 16	041) 588-0027		철도변압기 및 리액터 등
(주)금강기공	김인규	경상남도 창원시 의창구 팔용로 346번길 2	055) 295-1171		철도차량 부품 등
갑을오토텍(주)	이은창	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	사이드 프레임, 실링판넬, 케이블덕트 등
(주)오성기전	장순보	인천광역시 남동구 남동서로 362번길 20	032) 677-0921	www.ohsungmne.com	운전실판넬, бат데리박스, 연결상자 등
(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)	디디에올러 김재하	서울특별시 서초구 서초대로 48길 107 에덴빌딩 4층	02) 598-0135	www.mersenkorea.co.kr	카본브러쉬, 특수카본, 퓨즈, 그라파이트 등
오텍캐리어(주)	강성희	서울특별시 영등포구 국제금융로 10 Two IFC, 11층	02) 3441-8820	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	열차무선 주제어장치, 열차무선 기지국장치, 열차무선 이동국장치 등
현대트랜시스(주)	여수동	경기도 화성시 동탄대로 24길 11	041) 661-7455	www.hyundai-transys.com	고속철도 감속기, 전차 변속기, 자동차용 부품 등
삼원FA(주)	홍원표	부산광역시 해운대구 반송로 513번길 66-25	051) 630-3000	www.samwonfa.com	전자, 전자기기, 전자카드솔루션 등
(주)남성테크	박종인	경상남도 창원시 의창구 용지로 169번길 13, 817호	055) 281-6363	www.namsungtech.com	케이블, 콘넥타 등
(주)신명금속	주학지	경상북도 영천시 대창면 금박로 908	054) 336-2851	www.smcc.co.kr	엑셀 하우징, 저널박스, 실린더헤드, 케이징 등

정회원사

업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산제품
대경중공업(주)	김성호	경상남도 김해시 한림면 김해대로 927번길 61	055) 345-9164		철도차량 부품, 산업기계 부품 등
현성기업(주)	최석림	경상남도 김해시 고모로 180번길 47-36	055) 345-0082	www.hskiup.com	사이드 프레임 등
진양테크(주)	김성철	경상남도 김해시 진영읍 서부로 123번길 33	055) 345-2050		철도차량 부품제조 등
(주)팩테크	이상석	경기도 안양시 만안구 덕천로 72번길 8	031) 455-0533	www.pactech.co.kr	배터리충전기, 제어기, 자동전압조정기, 보조정류기, 전원장치소자구동장치 등
(주)다윈프릭션	조정환	인천광역시 남동구 남동동로 197번길 20	032) 821-4621	www.dawinf.co.kr	브레이크패드, 디스크, 실린더블록, 풍력브레이크시스템 등
(주)디알비동일	류영식	부산광역시 금정구 공단동로 55번길 28	02) 2168-9137	www.drbworld.com	비히클실링, 도목건축자재, 먼진제진시스템 등
삼정에스알(주)	유석홍	경상남도 함안군 칠원읍 호곡 1길 124	055) 586-3230		철도차량용 부품 및 내장재 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) 477-0505	www.vctech.co.kr	철도차량전장품, 전동지게차용 제어장치, 골프카용 전장품
(주)제일데코	이광희	서울특별시 동대문구 한천로 38, 201호	02) 776-7316	www.jeildeco.kr	롤 블라인드, 시트 커버지, 바닥재, 카펫 등 내장재 등
대아정공	정진성	대구광역시 달성군 현풍읍 지동 1길 20	053) 611-5008		캡스터커처, 앤드프레임, 쉐트레이 등
동성중공업(주)	정민재	부산광역시 강서구 화전산단2로 133번길 16	051) 831-0821	www.dongsunghi.com	철도차량 부품 등
국제전기(주)	김지연	충청북도 음성군 금왕읍 신개천로 98	043) 883-7751	www.ieckr.com	변압기, 전기변환장치, 충전기, 정류기 등
(주)대호에이엘	노영호	대구광역시 달성군 논공읍 논공중앙로 211	053) 611-5405	www.daeho-al.com	철도차량용품, 산업용 알루미늄 판재 및 코일 등
(주)신형이앤지	이기종	충청북도 음성군 금왕읍 금일로 539-10	043) 878-4601~2	www.sinh8909.com	통로연결막, 덕트, 그릴 등
형제금속산업(주)	채지해	대구광역시 서구 문화로 14길 6	053) 556-8391	www.형제금속산업.kr	금형가공, 대차가공 등
(주)구영에스피	임수근	인천광역시 서구 봉수대로 300번길 24	032) 576-8711	www.guyoung.co.kr	철도차량 명판(표기)류 등
(주)비츠로테크	장순상 유병언 장범수	경기도 안산시 단원구 별망로 327	031) 489-2000	www.vitzrotech.com	전동차용주차단기, 철도차량용주차단기, 진공차단기 등
(주)아원	이주호	경기도 군포시 당정로 70	031) 451-0628	www.evlube.com	도유기, 자동윤활장치 등



업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산물
한국크노르 브레이크(주)	조나단 에드워드 패디슨	서울특별시 중구 동호로 336, 7층	02) 2280-5555	www.knorr-bremse.com	제동시스템, 도어시스템 에어콘시스템 등
인터콘시스템(주)	손강호	경기도 수원시 권선구 산업로 155번길 264	070) 4864-3902	www.icsys.co.kr	철도차량 진단제어시스템, 전력제어시스템 등
호이트한국(주)	이영열	서울특별시 서대문구 충정로 53 골든타워빌딩 6층	02) 365-0131	www.voith.co.kr	철도차량용 감속기, 냉각장치, 디젤용 변속기, 추진축, 연결기 등
암페놀-대신전자 정밀(주)	스티븐 비더로우	경기도 부천시 경인로 133번길 14	032) 610-3800	www.amphenol.co.kr	커넥터, 점퍼플러그, 박스 등
파앤티텍	김건오	경기도 수원시 영통구 신원로 88, 102동 614호	031) 695-6365	www.allfastener.co.kr	헝크볼트, 풀림방지너트, 팝너트, 팝리벳, 브라인드리벳 등
이경산전(주)	이을재	경기도 부천시 석천로 345, 302동 603호	032) 234-1730	www.e-kyoung.com	인버터 및 컨버터, 고속배터리충전장치 등
LS전선(주)	명노현	경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, 12F-17F	02) 2189-9114	www.lscns.co.kr	산업전선케이블 등
(주)우진정밀	김철곤	경상남도 김해시 생림면 생림대로 713번길 4	055) 323-5490	www.wjpre.co.kr	프로펠러 샤프트 등
(주)낙원	김병국	경상남도 밀양시 부북면 사포산단 1길 53	055) 287-8004	www.nakwon21.com	방진체결장치, 고무스프링, 토크암 등
지엠테크(주)	남상광	서울특별시 송파구 법원로 9길 26 에이치비지니스파크 C동 515호	02) 2179-7811	www.gmtech.co.kr	철도차량 부품, 철도부품 유지보수 등
(주)인터엠	조남용	서울특별시 도봉구 도봉로 719	031) 860-7101	www.inter-m.com	음향기기, 영상기기, CCTV, 철도차량 부품 등
(주)푸름케이디	신철식	경기도 군포시 공단로 150	031) 687-8770	www.fke.co.kr	제동저항기, 제동유니트 DC/DC컨버터, VVVF인버터 등
이알티엔지니어링(주)	전우수	경기도 성남시 분당구 판교로 253, B동 501호	070) 4940-5838	www.erteng.co.kr	철도 및 수송설비 엔지니어링 등
(주)하나글로텍	장길성	경상남도 김해시 한림면 김해대로 1288번길 53-3	055) 346-5661~3	www.hanaglotech.co.kr	공기배관모듈, 차단기 등
(유)현대기공	양희태	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 산단 2길 66	055) 286-9400	www.hdmi.co.kr	볼트, 너트, 유압부품 등
영일CNC	박정래	부산광역시 강서구 녹산산단77로 22번길 17	051) 831-9547		철도차량 기자재 등
(주)케이비아이테크	이공수	경상남도 창원시 의창구 대산면 봉강가솔로 559번길 8	055) 252-3947	www.kbitech.co.kr	선반, 객실히터, 손잡이, 창문, 의자 등
(주)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	대차프레임, 건설장비, 발전설비 부품 등
에스티씨(주)	정민호	경기도 안양시 만안구 박달로 337-52	031) 443-3251~3	www.busbar.co.kr	버스바, 버스플레이트, 철도차량 전장품, 냉각기 등

## 정회원사

업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(주)제이케이에이	박경희	경기도 김포시 양촌읍 대곶남로 580번길 57	031) 996-5991	www.jkarail.co.kr	철도차량 LED 조명등 및 컨버터 등
(주)소명	노경원	경기도 군포시 변영로 587번안길 63, 6층	031) 455-3936	www.somyung.co.kr	철도차량 부품 등
(유)랩코리아	이광순	경기도 화성시 장안면 장안공단 8길 42	1688-1099	www.lappkorea.com	케이블 및 관련 전기자재 등
(주)이건산전	이용범	경기도 남양주시 진접읍 경북대로바람골길 42-110	031) 534-2873	www.leekunisc.co.kr	철도차량 부품, 통신장비, 인쇄회로기판(PCB) 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 1309호	02) 2621-2100	www.tubecast.co.kr	LCD 표시장치, 노선안내표시기 등
고구려엔지니어링(주)	최선형	경기도 부천시 삼작로 95번길 46-9	02) 2696-3267	www.goguryo21.co.kr	방송장치, 비상방송장치, 도어레일히터 등
(주)지에스하이텍	권순만	충청북도 청주시 흥덕구 청향로 5번길 84 H동 201호	043) 238-0272	www.gshitec.co.kr	VESDA, SATER MIST, ICAM 등
선우전자(주)	신용균	경기도 용인시 처인구 남사면 통삼로 171번길 1	031) 333-3206-7	www.sunwoauto.com	기적훈, 타이머, 알람, 부저, DC-DC 컨버터 등
(주)삼오	이진환	경상남도 김해시 생림면 안양로 56-12	055) 335-8901	www.samohcompany.co.kr	철도차량용 내외장재 및 상용 차용 판넬류, 방탄판 등
승리산업	김진환	경기도 시흥시 군자천로 31번길 16 가.나동 2바 404	031) 432-8632		모터 코어 등
우진전기공업	임효진	경기도 김포시 대곶면 대곶남로 145번길 21-2	031) 985-5711		배기팬, 라인데리아, 제상기, 냉방용팬 등
극동정공(주)	박경환	경기도 화성시 팔탄면 온천로 445	031) 366-1022	www.kukdongjunggong.kr	철도차량 운전실비상문, 비상탈출장치, 실내마감재설비품, 산업생산시설물제작 등
(주)호산씨텍	권희준	경기도 화성시 양감면 초록로 166번길 30-6	031) 352-8401		진공식 오물처리장치, 급수장치, 객실 자동문, 객실창문 등
(주)대흥기업	김상식	경기도 시흥시 희망공원로 4 시화공단 2바 1001호	031) 434-9300	www.heatpipe.co.kr	반도체 냉각기, 진공식열교환기, 수냉각기 등
인큐빅	김대진	경기도 용인시 수지구 죽전로 152 단국대학교 글로컬 산학협력관 317호	070) 5035-5684	www.incubic-corp.com	철도차량 및 자동차 인포테인먼트, HMI 시스템 등
썬덴코리아(주)	권상오	서울특별시 송파구 송파대로 167, B동 12층 1213~1217호	02) 2054-3600	www.sunden.co.kr	내외트랜스, 하이토크 너트런너 등
경원기계공업(주)	정의화	경기도 시흥시 마유로 238번길 82	031) 496-2035	www.ekyungwon.co.kr	에어컴프레사, 진공발생기 등
모트렉스(주)	이형환	경기도 성남시 분당구 황새울로 258번길 25	070) 4892-6000	www.motrex.co.kr	표시기, 주문형 비디오시스템, 무선충전기, 인포테인먼트 등
(주)중앙디앤엠	김영신	경기도 안양시 동안구 시민대로 109번길 11, 2층	070) 5015-4884	www.joongang.com	열차방송시스템, 표시기시스템, CCTV시스템 등

## MEMBERSHIP NEWS

업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산제품
램프맨코리아(주)	김재희	경기도 파주시 문발로 240-21	031) 957-1295	www.lampmankorea.com	트램, 트램설계, 경전철설계, 대차, 보기수입 등
(주)카템	이태영	경상남도 창원시 의창구 창원대로 18번길 22, 벤처동 206호	055) 287-8546	www.katem.co.kr	고속철도용 제동디스크 및 동력전달축 등
프로테크	이기영	부산광역시 해운대구 반송로 513번길 66-47, 302호	051) 806-2711	www.iprotech.co.kr	터미널 블록, 릴레이 모듈, 판넬 등

### 특별 회원사

업체명	대표자	주소	전화번호	홈페이지	주생산제품
(사)한국철도차량 엔지니어링	이승구	경기도 수원시 장안구 서부로 2174	031) 269-5452	www.roteco.or.kr	철도차량제작검사, 철도차량정밀안전진단 등
한국철도기술연구원	한석윤	경기도 의왕시 철도박물관로 176	031) 460-5183	www.krri.re.kr	철도기술연구 등
세종알티씨(주)	함학섭	세종특별자치시 조치원읍 삼골길 59, 111동 202호	044) 868-9964		세종철도(교통융복합) 산업단지조성
(주)케이이에스	김영래	경기도 안양시 동안구 시민대로 365번길 40, C동 3701호	031) 425-6200	www.kes.co.kr	철도용품(자상장치/차상장치) 시험/검사
(주)메트로플러스	김태호	서울특별시 강남구 영동대로 118길 6, 4층	02) 2103-8678		국내외 대중교통사업의 운영 유지보수, 마케팅 등
한국에스지에스(주)	이인섭	서울특별시 용산구 한강대로 257, 청룡빌딩 12층	02) 709-4670	www.sgsgroup.kr	인증, 검사 서비스 등
송담인증센터(주)	남윤권	경기도 용인시 처인구 포곡읍 금어로 419	031-333-3220	www.sdcc.kr	철도용품(자상장치/차상장치) 시험/검사



# 신규회원사



## 송담인증센터(주)



**I 대표자** 장창호

**I 소재지** 경기도 용인시 처인구 포곡읍 금어로 419

**I 전화** 031-333-3220

**I 팩스** 031-624-8855

**I 생산품** KOLAS 국제공인 시험기관(전자파, 환경, 진동/충격시험) | KC 국립전파연구원 지정시험기관(무선분야) 및 전자파 대책 서비스 | UL, TUV SUD, 에너지공단(에너지효율, 대기전력) 시험기관 | 기술시험, 검사 및 분석업, 연구 및 개발업, 철도차량 시험업무

**I 납품처** 철도관련 제품 제조사

### I 업체소개

송담인증센터는 2012년 설립되어 KOLAS 국제공인 시험기관, KC 국립전파연구원 지정시험기관, UL 및 TUV SUD의 안전규격 지정시험기관이며, 업무분야는 철도차량의 전자파, 환경(온도, 습도), 진동/충격시험, 무선제품의 무선시험, 전기·전자제품의 신뢰성시험 및 에너지효율, 대기전력 전문시험기관이다.

또한, 해외규격인증획득지원사업, 수출바우처사업, 혁신제조바우처사업, 연구기반 활용사업운영기관의 수행기관으로 지정되어 있어, 국가 및 지자체에서 운영하는 지원사업을 안내하여 드리고, 지원받으실 수 있도록 최선의 노력을 다하고 있다.

### 주요설비사진

IEC 60571 환경 시험



IEC 61373 진동/충격시험



IEC 62236-3-2 전자파 시험



KC 국립전파연구원  
지정시험소



KC 국립전파연구원  
지정시험소



KC 국립전파연구원  
지정시험소



# 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
- ▶ 교육, 컨설팅 무료 자문
- ▶ 각종 교육비 및 세미나 참가비 할인
- ▶ 협회 인터넷 홈페이지를 통한 철도차량 관련 각종 국내외 정보 보급
- ▶ 본 협회의 인터넷 홈페이지에 회사 자료 홍보
- ▶ 해외 철도차량 박람회 참가 시 부스임차료, 운송료 편도 등 70% 이내 국고 지원
- ▶ 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 온라인으로 회비를 납입하신 후 무통장 입금표를 FAX로 보내주시면  
입금 확인 후 영수증 및 회원패를 송부해 드립니다.

▶ 우리은행 : 176-04-116579

▶ 예금주 : (사)한국철도차량산업협회

문의 : 기획관리팀 T 031-461-1744 F 031-461-1722 E 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 문예 코너 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 철도 관련 업계와 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** 철도 관련 업계, 기관, 단체, 학계 등

▶ **연락처** **T** 031-461-1744 **F** 031-461-1722 **E** korsia@hanmail.net  
(16105) 경기도 의왕시 철도박물관로 176, 한국철도기술연구원 2동 303호

# ROLLING STOCK



## 1. Calgary

### Calgary Transit

PO Box 2100, Station M, Calgary, AB T2P 2M5  
Tel. +1 403 537 7711  
Fax. +1 403 537 7737  
URL. [www.calgarytransit.com](http://www.calgarytransit.com)

South LRT from Anderson to 7th Avenue W opened 1981, extended 2001, 2004; Northeast LRT opened to Whitehorn in 1985, extended 2007; Northwest LRT to University opened in 1987, extended 1990, 2003, 2009. Network comprises 3 routes with 38 stations; 8.2km West LRT under construction to open 2012.

**Traffic** - Information for the year 2009  
**Passenger** 94.2 million journeys

#### (1) Route and Rolling Stock

**Total route** 47 km  
**Gauge** 1435 mm - 47 km  
**Electrification** 47 km at 600 V DC  
**Rolling stock** 156 LRV/tram cars  
**(2) Employees** 2 500

#### (3) Personnel

Wong, Fred Director  
Thompson, William Manager, Operations  
Morgan, Doug Manager, Service Design  
McKendrick, Neil Manager, Transit Planning  
Davies, Russell Manager, Facilities  
Rayani, Karim Manager, AccessCalgary  
Hansen, Stephen Manager, Safety & Security  
Johnson, Tim Finance Leader

## 2. Edmonton

### Edmonton Transit

500 Scotia Place, 10060 Jasper Avenue,  
Edmonton, AB T5J 3R8  
Tel. +1 780 496 5740  
Fax. +1 780 496 4244  
Email. [etransit@edmonton.ca](mailto:etransit@edmonton.ca)  
URL. [www.edmonton.ca/transportation](http://www.edmonton.ca/transportation)

First line opened 1978; single route with 13 stations.

A southern extension to South Campus opened April 2009, and was extended to Century Park on 25 April NAIT (3 stations, 20 LRVs on order) is due to open April 2014.

**Traffic** - Information for the year 2010  
**Passenger** 26.04 million journeys

#### (1) Route and Rolling Stock

**Total route** 21 km  
**Gauge** 1435 mm - 21 km  
**Electrification** 21 km at 600 V DC  
**Rolling stock**  
74 LRV/tram cars

#### (2) Employees 2 030

#### (3) Personnel

Stolte, Charles Transit Manager  
Tel. +1 780 496 5740  
Email. [charles.stolte@edmonton.ca](mailto:charles.stolte@edmonton.ca)  
Brodhead, Wes Director, Bus Operations  
Tel. +1 780 496 4401  
Email. [wes.brodhead@edmonton.ca](mailto:wes.brodhead@edmonton.ca)  
Kropeski, Ken Director, service Development  
Tel. +1 780 496 5796  
Email. [ken.kropeski@edmonton.ca](mailto:ken.kropeski@edmonton.ca)  
Waisman, Pat Director, Business Development  
Tel. +1 780 496 5736  
Email. [Pat.waisman@edmonton.ca](mailto:Pat.waisman@edmonton.ca)

Nowicki, Dennis Director, Community Relations

Tel. +1 780 496 2849  
Email. [dennis.nowicki@edmonton.ca](mailto:dennis.nowicki@edmonton.ca)  
Stewart, Lorna Director, Disabled Adult Transit System  
Tel. +1 780 496 4553  
Email. [lorna.stewart@edmonton.ca](mailto:lorna.stewart@edmonton.ca)

## 3. Alstom

1830 Le Ber Street, H3K 2A4 Montreal

Tel. +1 514 925 3900  
Fax. +1 514 925 3999  
URL. [www.transport.alstom.com](http://www.transport.alstom.com)

#### (1) Products & Services

##### Rolling stock

- **Powered vehicles**  
Diesel locomotive Shunting locomotive
- **Unpowered vehicles**  
General purpose wagon Special purpose wagon
- **Overhaul/workshops**  
Remanufacture Maintenance service  
Painting/livery Spare parts Wheel profiling

#### Andrew Merrilees Ltd

1100 Montee Masson, H7E 4P2 Ville de Laval  
Tel. +1 450 661 3355  
Fax. +1 450 661 3317  
Email. [info@merrilees.com](mailto:info@merrilees.com)  
URL. [www.merrilees.com](http://www.merrilees.com)

#### Personnel

Stewart, M President  
- Engineering Director  
- Sales Director

#### Products & Services

##### Rolling stock

- **Overhaul/workshops**

Refurbishment/repair Remanufacture  
Maintenance service Painting/livery

#### Infrastructure

##### •Track Materials & Equipment

Track components/Equipment

Locomotive and wagon repair and  
maintenance rail, crane rail,  
track components and accessories

## 4. Baultar

101 rue Principal Sud, QC J1S 2M2 Windsor

Tel. +1 819 845 7110

Fax. +1 819 845 5600

Email. sales@baultar.com

URL. www.baultar.com

#### (1) Personnel

Archambault, Bruno Managing Director

Email. mkt@baultar.com

Achambaultar.com

Archambault, Simon Technical Director

Email. mkt@baultar.com

Woolgar, Len sales & Marketing Director

Email. mkt@baultar.com

— European Marketing Contact

Email@baultar.com

#### (2) Products & Services

##### Rolling Stock Components

##### • Passenger

Lighting/safety lighting Interior panels/trim/  
flooring

URL. www.siteur.gob.mx

First line opened 1989; east-west Line 2  
opened 1994. Network comprises 2 lines with  
29 stations.

**Traffic** - Information for the year 2008

**Passenger** 28 million journeys

#### (1) Route and Rolling Stock

Total route 24 km

Gauge 1 435 mm - 23 km

Electrification 24 km at 750 V DC

Rolling stock

48 LRV/tram cars

#### (2) Employees 686

#### (3) Personnel

padilla Mancilla, Francisco Javier Director

General

Tel. +52 33 1057 3760

Email. fpadilla@siteur.gob.mx

Mendez, Jorge Director, Light Rail

Email. jmendez@siteur.gob.mx

Pérez, Rodolfo Deputy Director,

Administration

Email. rperez@siteur.gob.mx

Robles, Jorge Deputy Director, Transport

Email. jrobles@siteur.gob.mx

Santiago, Alberto Manager, Audit

Email. asantiago@siteur.gob.mx

Mencacha, Gabriel Manager, Human Resources

Email. gmenchaca@jalisco.gob.mx

Estrada, Francisco Manager, Rolling Stock

Email. festrada@siteur.gob.mx

Martinez, Luis Manager, Planning & Projects

Tel. +152 33 1377 8888

Email. lmartinez@siteur.gob.mx

Lopez, Salvador Manager, Infrastructure

Email. slopez@siteur.gob.mx

## 2. Mexico City

### Mexico de la Ciudad de Mexico (STC)

Delicias 67, Colonia Centro, 06070 Mexico City  
DF

Tel. +52 55 5709 1133

Fax. +52 55 5512 3601

URL. www.metro.df.gob.mx

First line opened 1969. System comprises 11  
lines with 175 stations, all operated on rubber  
tyres except steel-wheel Line A (17 km, 10  
stations) opened 1991. Construction work on  
Line 12 began in 2009 for opening in 2011-12.

**Traffic** - Information for the year 2010

**Passenger** 1 410 million journeys

#### (1) Route and Rolling Stock

**Total route** 201 km

**Gauge** 1 435 mm - 201 km

**Electrification** 201 km at 750 V DC third-rail  
and overhead(Line A)

#### (2)Rolling stock

3 042 Metro cars

**Employees** 14 863

#### (3) Personnel

Bojorquez Hernandez, Francisco Director

General

Tel. +52 55 5627 4743

Ramírez Vivanco, Guillermo Deputy Director

General,

Operations Tel. +52 55 5627 4752

Solay Ziman, salomón Deuty Director General,

Maintenance Tel. +52 55 5627 4763

- Deputy Director General, Administration &  
Finance

De Souza Mayo Machorro, Francisco Director,  
Media

Tel. +52 55 5709 0860

Fax. +52 55 5709 0744

Martínez López, Carlos Director, Rolling Stock

Maintenance Tel. +52 55 5586 8361

Leal Barroso, Director, Transportation

Tel. +52 55 5709 4309

Toro González, Jorge Nahum Director,

Engineering &

Development Tel. +52 55 5627 4309

Rojas Ubaldo, Amado Director, Materials &  
Resources

Tel. +52 55 5627 4960

Rodríguez Ceja, Victoria Director, Finance

Tel. +52 55 5627 4750

De Icaza Gómez, José Director, Personnel

Management Tel. +52 55 5709 9694



## 1. Guadalajara

### Sistema del Tren Electrico Urbano (Siteur)

Av Federalismo sur 217, Sector Juarez, Colonia  
Centro, CP 44100 Guadalajara, Jalisco

Tel. +52 33 3942 5700

Fax. +52 33 4942 5746

Email. informacion@siteur.gob.mx





# InnoTrans 2024

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

**24~27 September, Berlin, Germany**

[www.innotrans.com](http://www.innotrans.com)

## 한국관 참가업체 및 시찰단 모집

InnoTrans 2024 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 2024 전시회 참여는 철도산업 분야의 새로운 해결책을 모색하고 세계 선진업체 기술동향 파악과 세계 시장 진출을 확대할 수 있는 좋은 기회가 될 것입니다.

우리 협회는 InnoTrans 2024 전시회에서도 한국관을 설치(2004년부터 10회째)하여 직접 부스를 운영하고 참가업체 및 시찰단을 모집하오니 회원사의 많은 참여를 바랍니다.

### - 한국관 참가업체 모집 -

- ◎ **전시기간** 2024. 9. 24 ~ 9. 27
- ◎ **전시장소** 독일 베를린 박람회장
- ◎ **주 관** 한국철도차량산업협회와 KOTRA 공동
- ◎ **참가지원** 부스 임차료 및 장치비 70%, 편도 운송비 100% 이내
- ◎ **참 가 비** 추후통보
- ◎ **신청마감** 2024. 3. 10. 선착순

### - 시찰단 모집 -

- ◎ **시찰기간** 2024. 9. 24 ~ 9. 27
- ◎ **시찰지역** 독일 베를린 및 인근국가
- ◎ **전시장소** 독일 베를린 박람회장
- ◎ **신청마감** 2024. 7. 30. 선착순 30명
- ◎ **참 가 비** 추후통보
- ◎ **문 의** 한국철도차량산업협회 Tel. 031)461-1744

