

[애로기술상담회] 철도연 선별 기술

1. 철도연 선별 기술 list

NO	기술명	내용	기존 기술이전 여부
1	THERMAL INSULATION FABRIC APPLICATION TECHNOLOGY (차열직물)	10-2023-0150689 30-2023-0041603 10-2022-0187569 30-2022-0054501 10-2024-0192210	실시
2	NEAR-SOURCE FAN-LESS DUST COLLECTION TECHNOLOGY	10-2020-0154965 10-2019-0155611 10-2020-0154959 2417933.5 1132050598-0 10-2023-0124225 2024-160629 2413369.6	실시 및 미실시
3	HIGH SPEED TRACK MEASUREMENT SYSTEM	10-2024-0146298 10-2024-0137350 10-2024-0126993 10-2024-0124937 10-2023-0145749	미실시
4	LIDAR-BASED AUTOMATED 3D SHAPE ANALYSIS TECHNOLOGY FOR RAILWAY TUNNELS & 철도시설물 3차원 형상 정보 자동화 분석 기술	10-2026-0040286 10-2025-0114980 10-2025-0110373 10-2024-0052858 10-2020-0154569	미실시
5	AUTOMATIC RAIL PROFILE WEAR MEASUREMENT	10-2026-0045051 10-2025-0163209 10-2025-0161810 10-2024-0181436 10-2024-0181429	미실시
6	차량탑재형 접이식 상하역 장비	10-2022-01856355	미실시
7	자갈궤도 급속경화궤도기술	10-2018-0144808 10-2018-0025559	미실시
8	산업부산물을 활용한 친환경 콘크리트 기반 철도 침목	10-2025-0151472 10-2022-0137105	미실시
9	자외선 바이러스 제거장치	10-2521148 10-2407542	실시
10	탄소섬유 기반 철도차량용 단열 흡음재	10-2023-0020644	미실시

2. 기술 SMK

THERMAL INSULATION FABRIC

APPLICATION TECHNOLOGY





Previous

☑ Limitations

- **Water Spraying**

Short duration (1.5h), high cost

- **Thermal Coating**

Uneven quality, limited durability, poor applicability

Thermal Insulation Fabric

All-in-One Unit (Install / Remove / Clean)

☑ Benefits

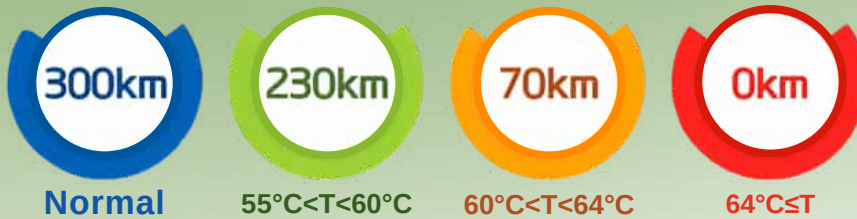
- No Speed Restrictions in Heat → Punctual & Safe
- 180+ Tons Water Saved Annually
- All-in-One Equipment → 70% Faster, 2km+/day
- Applicable to Multiple Infrastructures



[Details](#)

✓ Overview

Ballasted high-speed rail standards



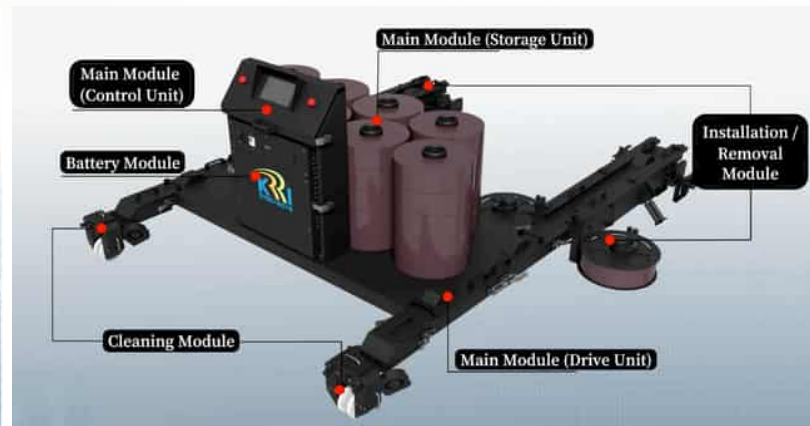
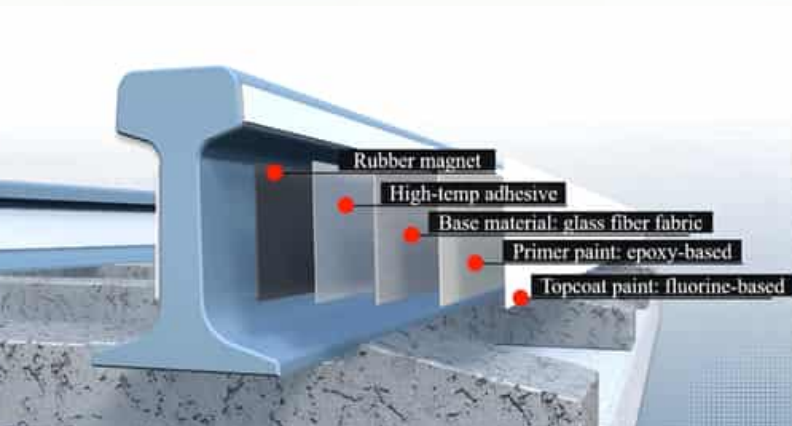
Replaces Water Spraying & Thermal Coatings

Frequent heatwaves raise rail temperatures, increasing derailment risks and forcing speed restrictions above 64°C. Current methods are inefficient: water spraying is short-lived and costly, while insulation coatings have poor quality and durability.

✓ Core Competencies

• Purpose

Preventing rail buckling and derailments due to elevated rail temperatures in summer.



Material Composition

Rubber magnets, adhesives, glass fiber base, epoxy primer, fluorine topcoat

Performance

Solar reflectance 85%, temp. reduction up to 7.4 °C (open) / 4.8 °C (tunnel), enhanced to 9.8 °C with roll-to-roll process.

Reliability

Stable under 65 m/s wind & 300 km/h trains; 10-year durability (99% in climate, 95% in pollution).

Design & Operation

Detachable non-coated structure for easy inspection & seasonal use.

Applicability

Compatible with automated equipment, scalable for field use.

NEAR-SOURCE FAN-LESS DUST COLLECTION TECHNOLOGY



Previous

☑ Limitations

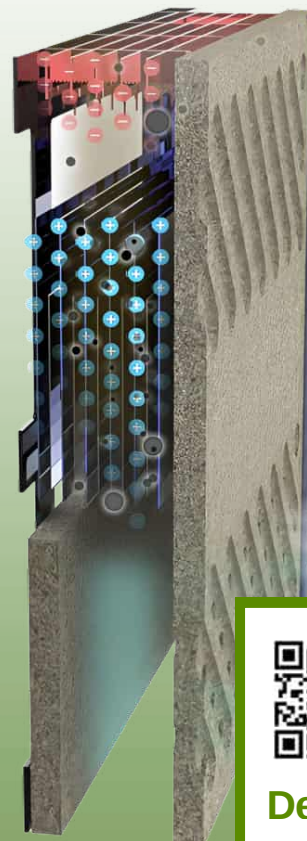
- Environmental Problems – High dust concentration & noise
- Maintenance Issues – Filter replacement & dust buildup
- Structural Inefficiency – Fan noise, high energy use, complex ducts, bulky form



Near-Source Fan-less Dust Collection

☑ Benefits

- Efficient Dust/Noise Reduction
- Slim Design
- Easy Maintenance (No Fans/Ducts/Filters)
- Low Power Consumption



Details

✓ Overview

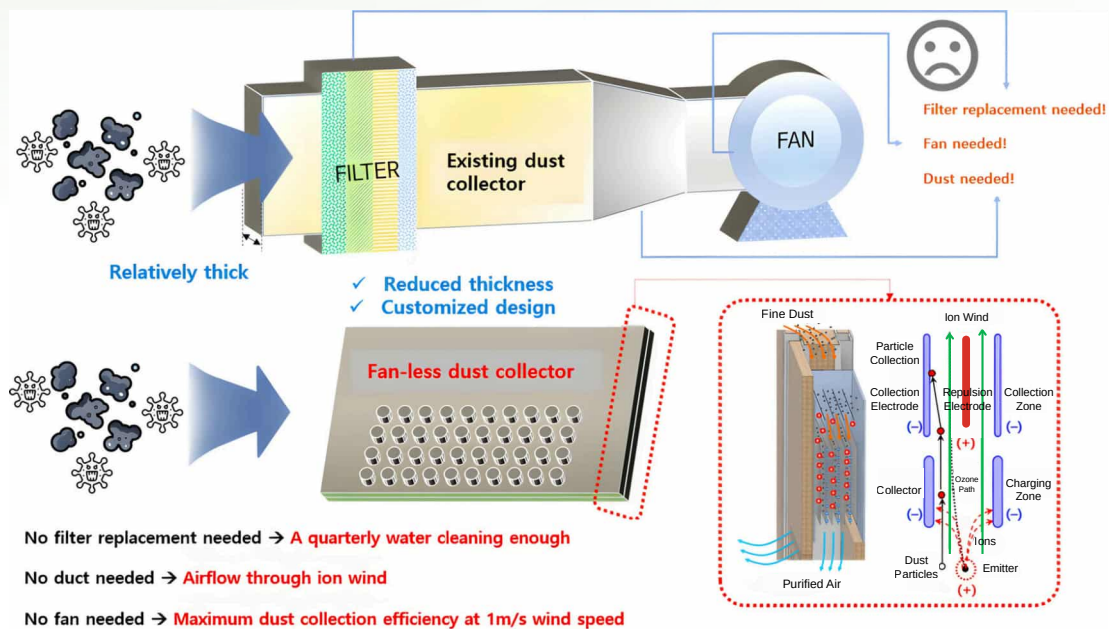
Fan-less Dust Collector for Tunnel Environment Improvement

- Inflow of polluted air and buildup inside tunnels cause high dust concentration
- Noise levels in tunnels are higher than in open spaces
- Fan-less collector made thin with electrostatic device and non-combustible sound-absorbing material
- Modular design meets tunnel thickness requirements
- Regular water washing maintains performance

✓ Core Competencies

• Purpose

The fan-less dust collector is designed to significantly improve tunnel air quality and noise environment while minimizing energy consumption.



Operating Principle

High voltage emitter generates ionic wind via corona discharge, enabling fine dust collection without a fan.

Noise Reduction

Exterior includes noise-absorbing material, reducing train cabin noise by more than 3 dB.

Dust Collection Performance

Over 98% efficiency at inlet/outlet; 40% reduction of ultrafine dust (PM2.5) inside tunnel.

Energy Efficiency

Consumes about 20 Wh per module (~5% of comparable products), allowing 24-hour continuous operation at low cost.

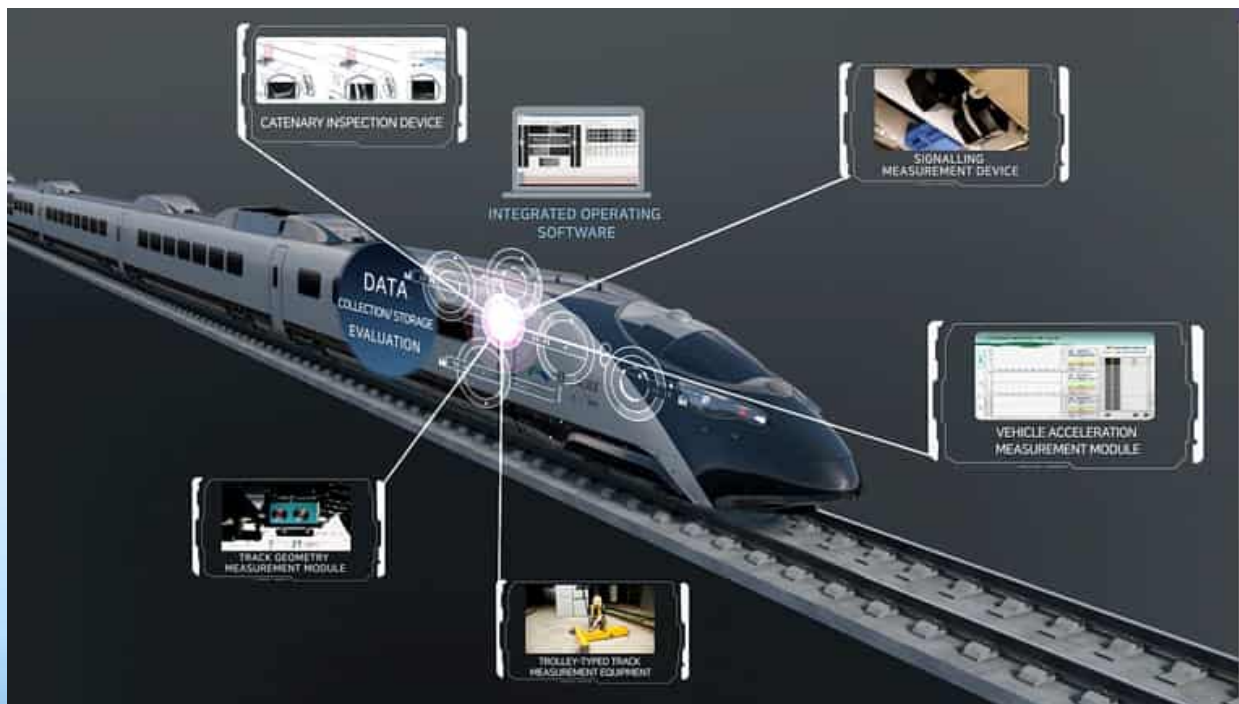
HIGH SPEED TRACK MEASUREMENT SYSTEM



Previous

☑ Limitations

- Low-speed inspection only
- Separate track and catenary systems
- Manual measurement & delayed analysis
- Limited integration of data



Real-Time 300 km/h Inspection

☑ Benefits

- Inspection at 300 km/h operation
- Integrates track, catenary & signal modules
- Enables integrated data collection & evaluation
- Provides high-precision geometry measurement
- Supports automated defect detection



[Details](#)

✓ Overview

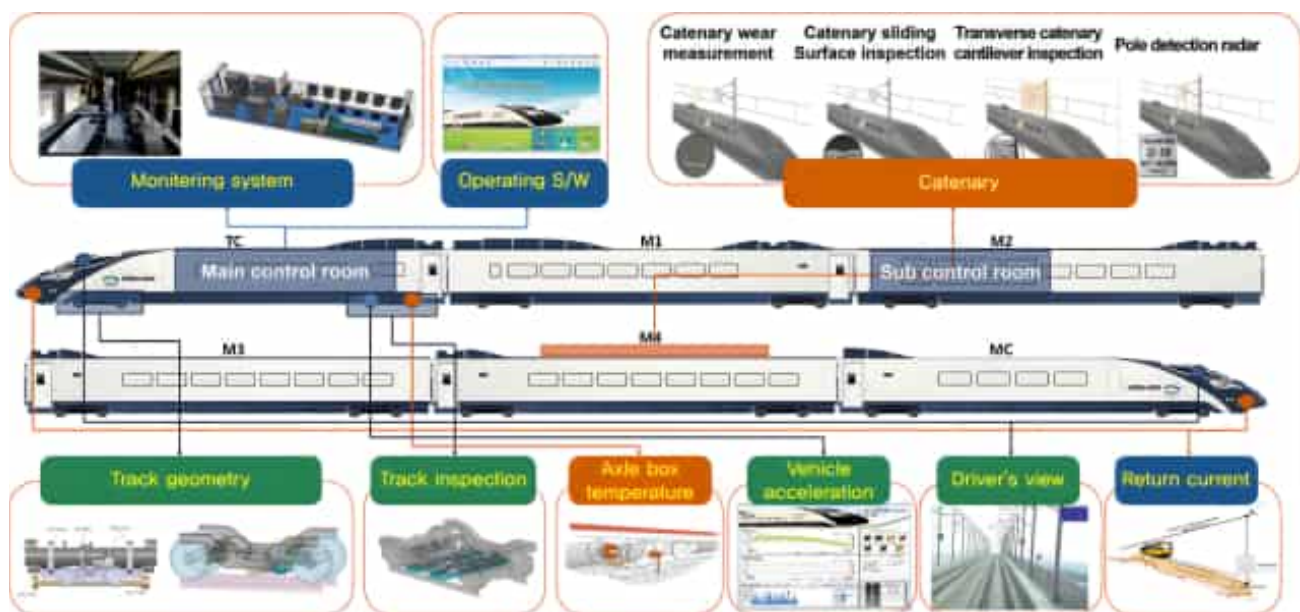
Real-Time High-Speed Infrastructure Inspection

- Conventional inspection requires low-speed operation
- Separate systems for track, catenary, and signal
- Limited real-time integration and evaluation
- This system enables inspection at 300 km/h operation
- Integrated measurement of track, overhead line, and signal

✓ Core Competencies

• Purpose

A development of total inspection techniques measuring tracks, overhead lines, signals, and facilities at 300 km/h.



Track Inspection & Measurement

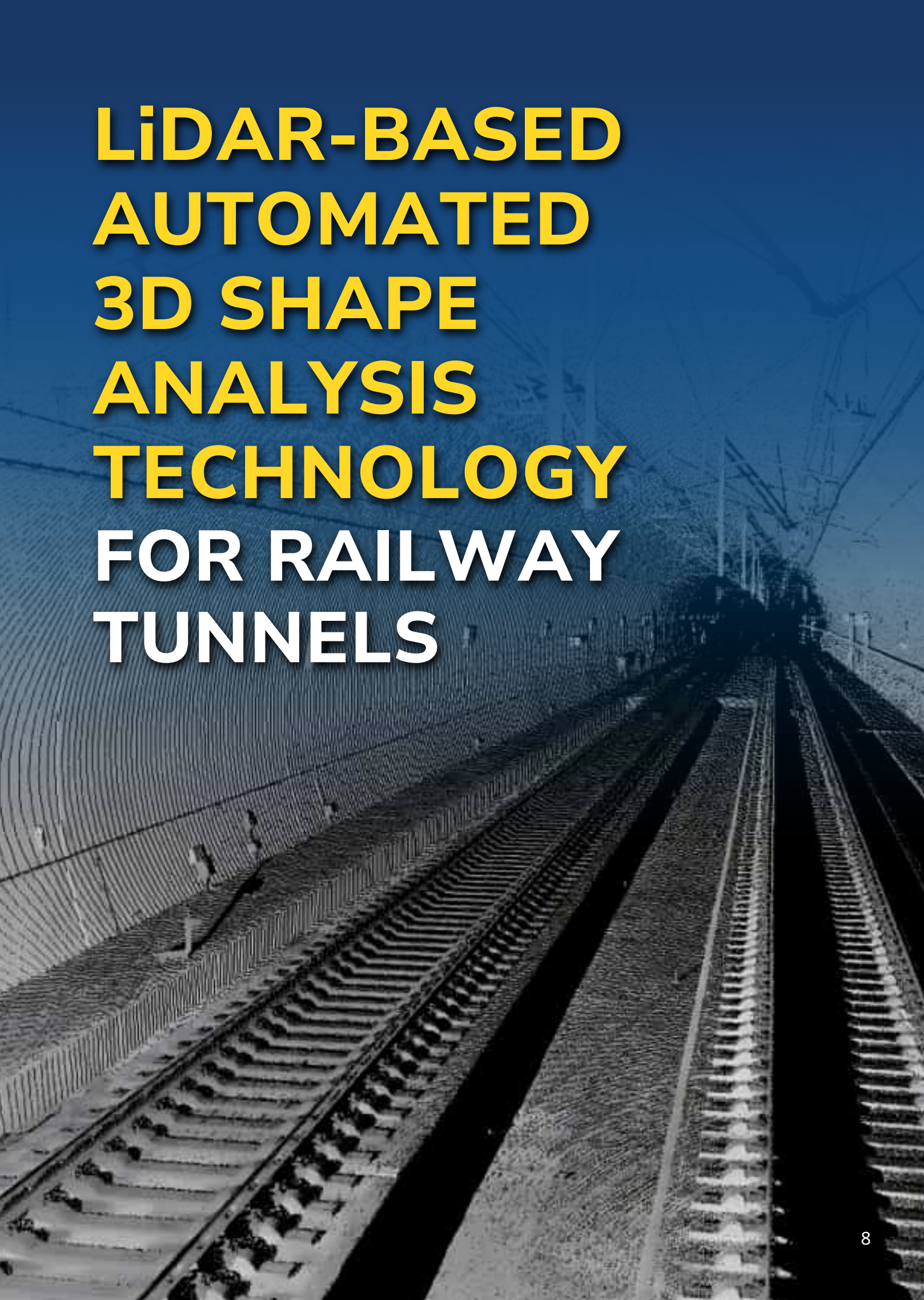
- Inertial track geometry measurement using INS and laser scanner
- Rail profile measurement with 3D section analysis
- Rail surface, sleeper, and fastener defect inspection

Overhead Line & Signalling Inspection

- Catenary wear and sliding surface inspection
- Cantilever inspection and pole detection radar
- Traction return current and axle box temperature measurement

Integrated Monitoring & Operating Platform

- Full HD video recording at 300 km/h
- Integrated module operation and control
- Data collection, monitoring, and analysis software



**LiDAR-BASED
AUTOMATED
3D SHAPE
ANALYSIS
TECHNOLOGY
FOR RAILWAY
TUNNELS**

Previous

☑ Limitations

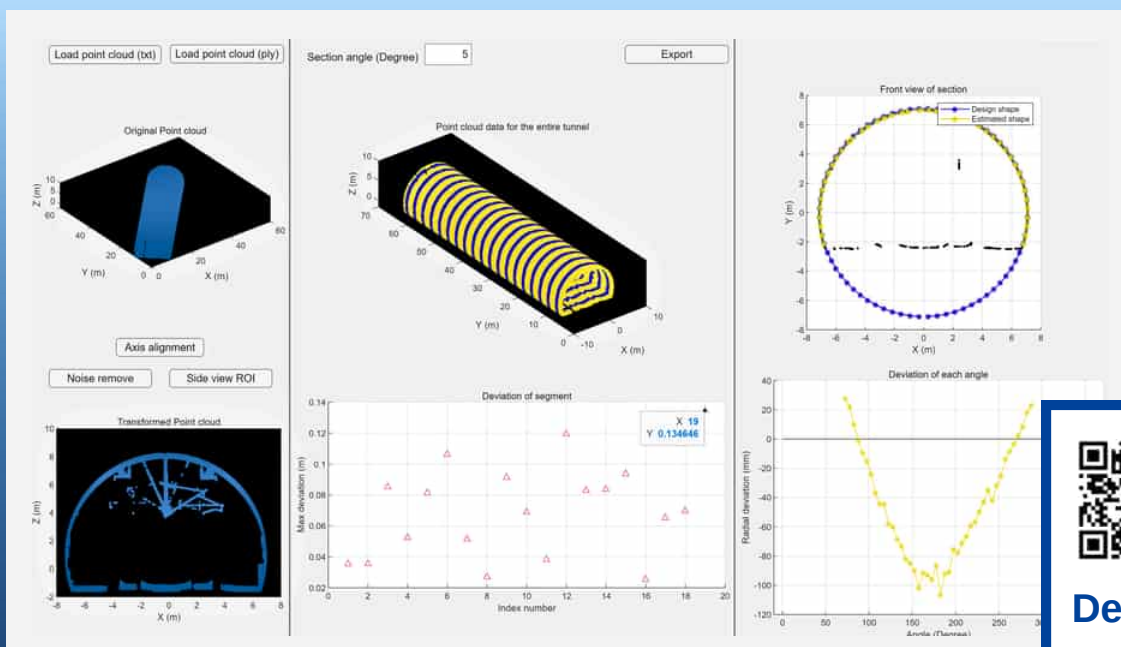


- Inaccurate analysis
- Time-Consuming
- Unsystematic management of tunnel shape information
- Challenges in extracting precise values

Automated 3D Shape Analysis

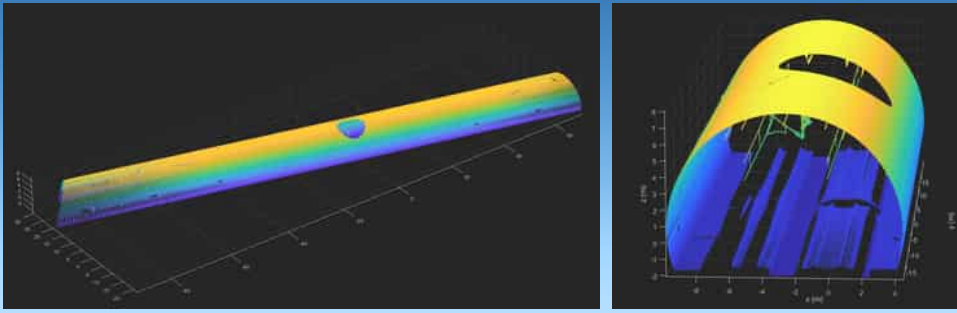
☑ Benefits

- Lidar-based accurate analysis of tunnel shape
- 3D Image rendering
- Real-time tunnel geometry assessment
- Digital transformation of tunnel maintenance information
- Systematic management of tunnel shape information



Details

☑ Overview



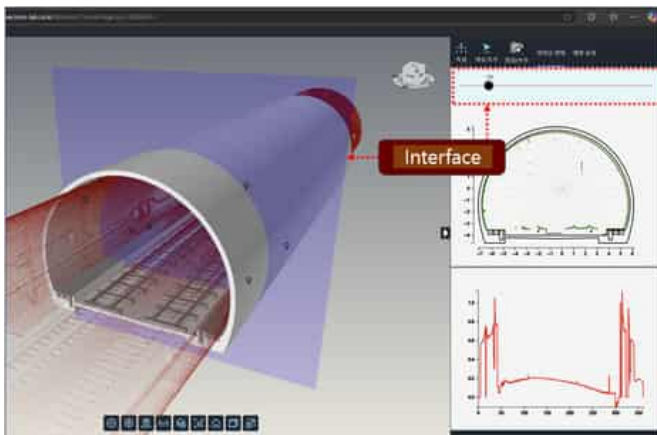
Digital transformation of tunnel maintenance information

Developing digital transformation (DX) technology through automatic analysis of digital 3D shape information for railway facilities, as well as time-series construction of object deformation information that can be linked with BIM models

☑ Core Competencies

• Purpose

Analyzing 3D point cloud data manually is time-consuming, with low reliability and efficiency, making real-time analysis of tunnel shapes impossible. LiDAR-based automated 3D shape analysis aims to automatically analyze LiDAR data to evaluate the status of tunnel shapes in real time.



LiDAR-based 3D Image Generation

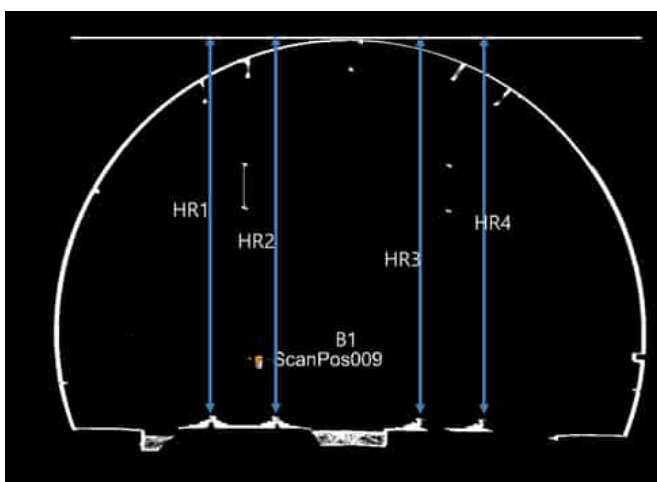
- Collecting on-site image with LiDAR
- Generating 3D point cloud data with LiDAR
- Measuring the full tunnel cross-section
- Classifying objects automatically

Construction of tunnel shape information data

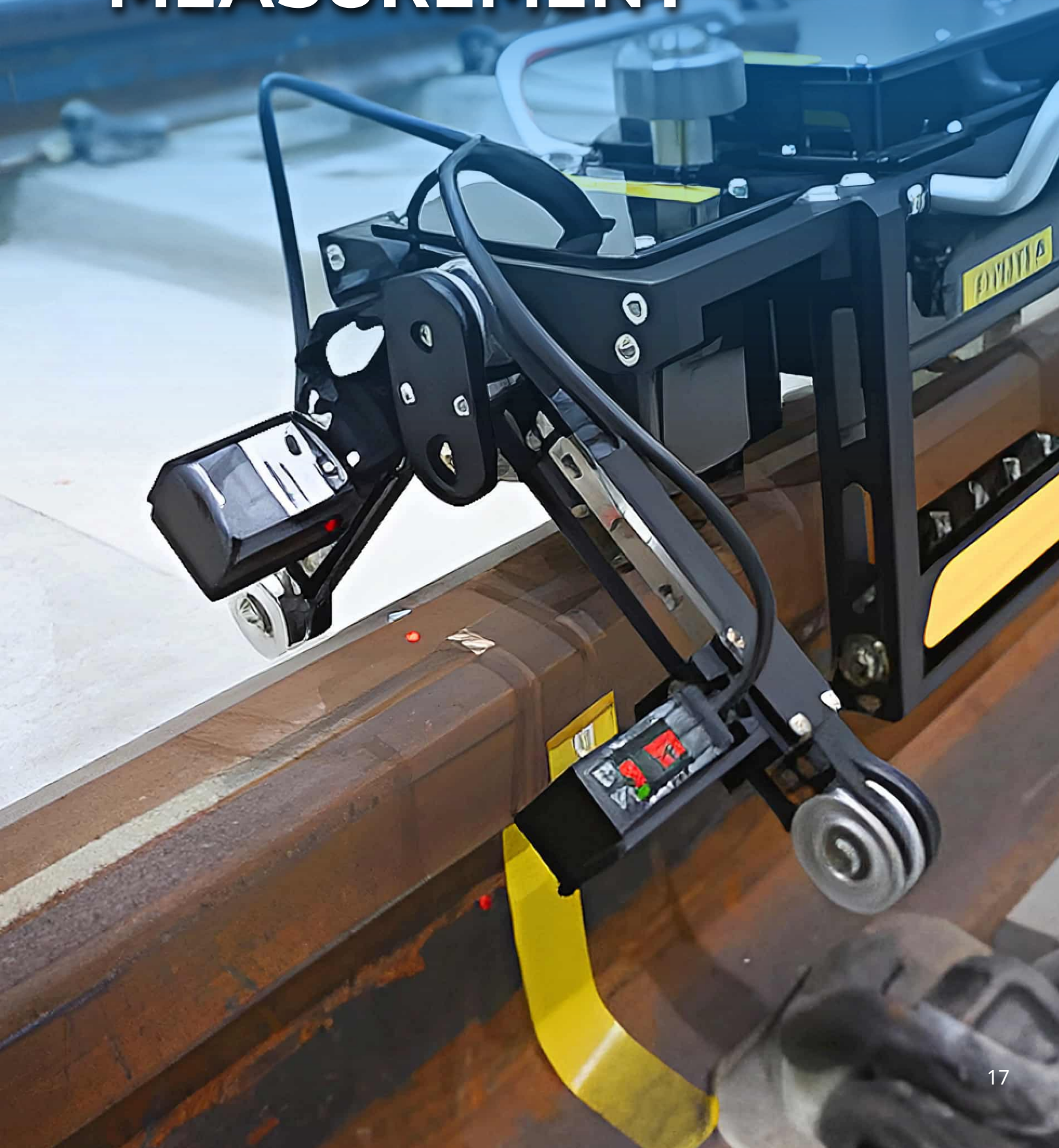
- Defining 3D geometric information
- Constructing 3D point cloud data

Future linkage with digital twin technology

- Providing digital twin connectivity solution
- Providing time series analytics technology



AUTOMATIC RAIL PROFILE WEAR MEASUREMENT





Previous

☑ Limitations

- Low Reliability
- Operator Dependency
- Lack of Precision
- High Costs(Imported Devices)
- Reference Point Issues

Automatic High-Precision Measurement

☑ Benefits

- High-Precision Detection → Safety
- Continuous Monitoring → Prevention
- Targeted Maintenance → Cost Savings
- Fewer Disruptions → Efficiency
- Wear Analysis → Longer Rail Life

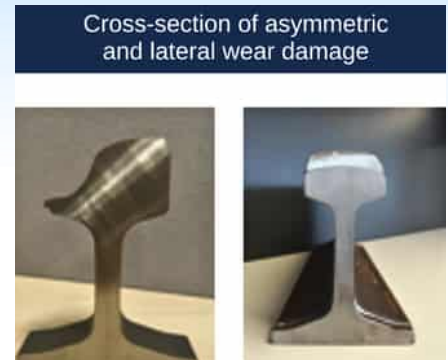
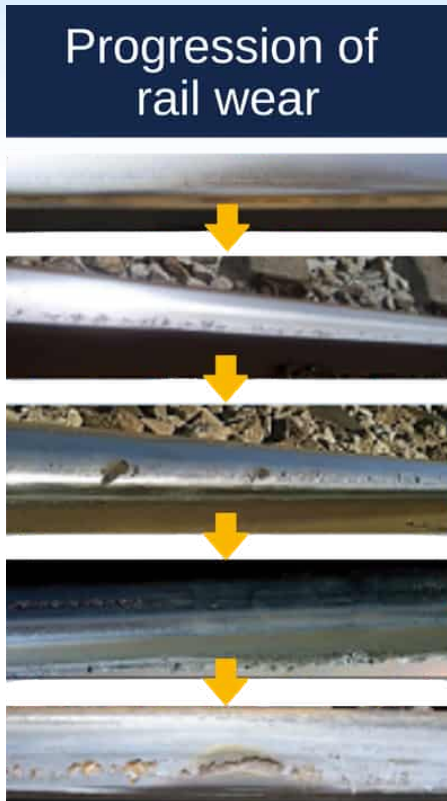


Details

✓ Overview

Challenges in Rail Condition Measurement

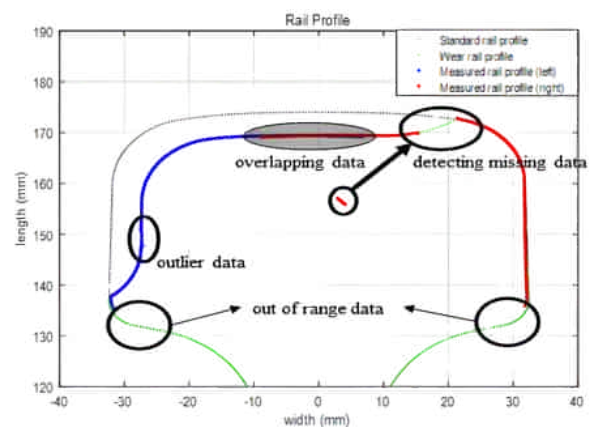
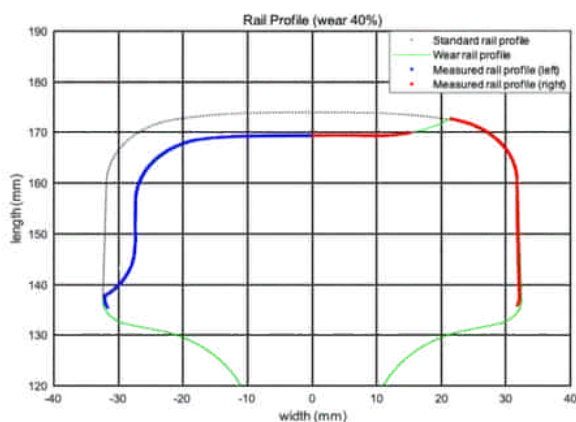
- Rail wear, deformation, and defects accelerate with axle load, speed, curvature, and gradient.
- High-precision continuous inspection is required.
- Reference point shifts from deformation hinder on-line inspections.
- Manual devices show low reliability, operator variability, and poor precision.
- Imported equipment causes high purchase and maintenance expenses.



✓ Core Competencies

• Purpose

High-precision automated rail profile measurement system with an original design and structure, improving the low accuracy and inefficiency of conventional manual gauges.



• Automated Rail Profile Measurement

Enables efficient inspection and service life prediction through a high-precision automated system (± 0.05 mm) that detects rail wear and applies machine-learning-based analysis to forecast rail condition.

배송기사 노동부하 저감 저상형 적재함 및 하역장비 개발

차량탑재형 접이식 상하역 장비

I 기술 개발 배경

- ▶ 저출산과 고령화로 인한 인력 부족이 심화되면서 물류 인프라가 취약한 지역에서의 노동부하 문제가 커지고 있으며, 이러한 지역에는 기계화 장비의 보급이 제한적이어서 인력에 의존한 작업으로 작업부하가 증가하고 물류 효율성이 저하됨
- ▶ 농수산물 산지나 도심 소규모 마켓과 같은 현장에서는 전용 하역 공간 및 장비가 부족해 도로변에 불법으로 주차된 상태에서 수작업 하역이 이루어지는 경우가 빈번하여 교통체증과 안전사고 위험이 상시적으로 발생하고 있으며, 이는 작업효율 저하를 넘어 사회적 비용 및 주민 불편 증가



I 기술 소개

차량 탑재형 접이식 상하역 장비 개발

- ▶ 고중량 화물(최대 1톤) 취급이 가능하며 차량 탑재가 가능한 접이식 구조 설계
- ▶ 비포장 도로나 불규칙한 작업 환경에서도 안정적으로 운영 가능한 내구성 강화 설계
- ▶ 트럭 탑재부(지그, 마운트 구조) 개발로 장비의 차량 이동성 확보
- ▶ AI·IoT 기반 원격조작, 팔레트 자동 인식, 상차 및 하차 작업 지원 기술 개발



기술 활용 분야

- ▶ 다양한 차량 차종에 적용 가능한 모듈화로 민간 물류업체, 농협·수협, 재난방재 장비, 군수물자 운송 등 다분야 확산
- ▶ AI 기반 원격조작 기능을 활용하여 항후 무인·자동화 물류 차량과 연계

기술도입 기대효과

- ▶ 물류 인프라 취약 지역의 작업자 노동부하 경감 및 안전성 향상
- ▶ 농수산물 산지·도심 소형마켓 등의 상·하역 효율 향상
- ▶ 다양한 환경 대응력 강화 및 서비스 품질 제고

I 기술 완성도

사업화 단계까지 진행



자갈궤도 급속경화궤도 기술

I 기술 개발 배경

- ▶ 철도궤도의 노후화, 속도향상, 유지보수절감 등의 목적으로 열차운행에 지장을 초래하지 않고 자갈궤도를 콘크리트궤도로 급속개량하는 기술의 수요가 증대
- ▶ 향후 고속철도까지 확대 적용을 위해 목표 수준의 유지보수 저감이 가능한 보강방안 선정, 최적의 시스템 설계, 짧은 시간 동안에 교환·시공이 가능한 구조 및 장비 필요



I 기술 소개

- ▶ 고속철도(350km/h 급) 또는 고속화 노선(300km/h 미만)에서 운행선의 교통지연을 최소화하면서 차단시간 내에 자갈궤도를 효과적으로 보강
- ▶ 시공 2시간 후 열차운행이 가능하며 궤도유지보수 생력화 달성
- ▶ 토공, 교량, 터널, 분기기 및 건널선 등의 특수구간을 포함해 적용에 제한이 없으며, 급속경화 궤도구조, 공정 및 시공장비 등의 개발을 통하여 시공속도 50m/day 이상 가능



기술 활용 분야

- ▶ 철도선로 운영기관인 한국철도공사 및 한국철도시설공단
- ▶ 자갈궤도 개량을 수행하는 설계사 및 시공사

기술도입 기대효과

- ▶ 노후 도시철도 및 일반철도의 궤도 개량(100억원/년)
- ▶ 경부고속철도 1단계 구간 궤도개량(2025년 이후) 사업
- ▶ 궤도 노후화가 급격히 증가하고 있는 유럽 등에서 자갈궤도 개량사업에 적용 기대

I 기술 완성도

사업화 단계까지 진행



산업부산물을 활용한 친환경 콘크리트 기반 철도 침목

I 기술 개발 배경

- ▶ 시멘트-콘크리트 산업은 이산화탄소 다량 배출 업종 이므로, 탄소중립 목표 달성에 기여하기 위해서는 철도 건설 및 유지보수 시 시멘트 및 시멘트 기반 콘크리트 사용량을 줄이는 것이 매우 중요함
- ▶ 또한 콘크리트 구성 원재료 중 천연 골재는 해마다 고갈 되고 있으므로, 천연 골재를 대체할 수 있는 재료 발굴이 필요함
- ▶ 시멘트 및 천연 골재를 대체할 수 있는 산업부산물을 재활용 하되 고강도/고내구성 구현이 가능한 바인더 및 콘크리트를 개발하고, 이를 철도 제품에 적용하는 저탄소 & 친환경 기술 개발 필요함



I 기술 소개

① 시멘트 30% 절감과 천연 잔골재(모래)를 전혀 사용하지 않은 친환경 PSC 침목

- ▶ 기존 침목 대비 고중량과 높은 압축강도 및 정/동적(피로) 저항 특성을 갖는 우수한 역학적 성능 확보
- ▶ 이산화탄소(CO₂) 배출량의 획기적인 저감, 궤도건설 및 유지보수비용 절감, 궤도안전성 향상
- ▶ 우수한 성능과 친환경성을 인정받아 2016년 이후 약 22 Km(약 29,000정) 국내시공 실적 보유



② 산업부산물을 활용한 시멘트 제로/시멘트 다량 치환 콘크리트 기반 철도 침목

- ▶ 고로슬래그 미분말(주재료) 및 칼슘계 활성화제를 이용한 시멘트 제로 및 시멘트 다량 치환 (치환율 60% 이상) 콘크리트 개발
- ▶ 시멘트 제로 콘크리트는 압축강도 90 MPa 이상, 시멘트 다량 치환 콘크리트는 압축강도 65 MPa 이상으로 두 종류의 콘크리트 모두 염소이온 침투저항성 및 탄산화 저항성 등 내구성이 기존 시멘트 기반 콘크리트 보다 우수함
- ▶ 시멘트 제로 콘크리트 기반 PSC침목은 광주1호선 용산차량기지 입출고선에 부설(2024.11.26.) 되었으며, 시멘트 다량 치환 콘크리트 기반 RC침목은 인천1호선 센트럴파크역~인천대입구역에 부설 (2025.4.13.) 되었음



기술 활용 분야	기술도입 기대효과
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 공장에서 사전 제작 방식으로 제조되는 침목 및 패널 등 궤도 용품 (철도 건설선 및 기존선 유지보수 시 활용 가능) ▶ 전력구용 세그먼트, 터널 공동구용 덮개 및 건축 PC용 슬래브 등 프리캐스트 콘크리트 제품과 중량화가 요구되는 현장타설 콘크리트 인프라 시설에 확대 적용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 정부 탄소중립 정책 및 철도 운영기관의 ESG 경영 부합 ▶ 개발 침목 부설에 따른 궤도 안전성 향상 및 유지보수 주기 개선 ▶ 이산화탄소 배출량 50% 이상 감소 → 저탄소 인프라 구현

I 기술 완성도



② 시제품 인증 및 표준화
 ① 사업화 단계까지 진행

고 태 훈 031-460-5661 thkoh@krii.re.kr

72 | 배 영 훈 031-460-5531 yhbae@krii.re.kr