

UIC 지역참여과제(ROP) 수행을 위한 국외출장 결과보고

'26. 9.



철도혁신연구원 신기술개발처

I 출장 개요

□ 목 적

- 국제철도연맹(UIC) '26년도 아시아·태평양 지역 참여 과제(ROP)¹⁾인 「Low-cost & high-accuracy AI sensor for real-time rail bridge monitoring」 수행을 위한 국외출장
- UIC 회원사(인도) 대상 철도교 모니터링 시스템(구조적 열화 및 이상 거동의 감지, 구조물 상태의 실시간 평가)의 현장 설치 및 데이터 취득

< 과제 개요 >	
○ 과제명	Low-cost/high-accuracy AI sensor for real-time railway bridge monitoring (철도교 실시간 모니터링을 위한 저비용·고정밀 AI 센서 연구)
○ 기간/금액	'26.1.~'26.12.(12개월) / 35,000유로(한화 약 59백만원)
○ 연구기관	국가철도공단(대표), 한국과학기술원
○ 연구내용	- AI 센서 기술 고도화 (실시간 위험 경고 알고리즘 개발) - 철도 교량 자동화 평가 기술 개발 - 현장 시험 배치 및 검증

□ 개 요

- 일 정 : '26. 8. 24.(월) ~ 8. 28.(금) (3박 5일)
- 출장국 및 방문기관
 - 인도 암발라(인도화물전용철도공사), 뉴델리(인도철도청)
- 출장자 및 담당업무

소속	직급	출장자	세부 임무
철도혁신연구원 신기술개발처	차장	박원일	· 국외출장 총괄 · 과제 총괄 책임자 · 협력기관과의 업무 협의 및 의사결정 · 현장검증 추진계획 검토 및 기술사항 총괄
	차장	김원석	· 국외출장 보조 및 일정관리 · 과제 세부과업(현장배치·검증) 책임자 · 모니터링 시스템 현장 설치 및 운영 총괄 · 설치 위치 선정, 시스템 구축 및 성능 점검

* 한국과학기술원(컨소시엄) 연구원 2명 동행

1) Regional Opt-in Projects(지역 참여 과제): 아시아·태평양 지역 회원사를 대상으로 프로젝트 제안서를 접수 받아 선정된 프로젝트에 대하여 예산 지원

II

출장 일정

일 정	출발지	도착지	방문 기관	업무수행내용	비 고
8.24. (월)	인천 (ICN)	델리 (DEL)	-	○ 인천-델리(DEL) 이동 (13:40-18:00) ○ 숙소 이동 및 현장검증 준비 (19:00-24:00)	
8.25. (화)			DFCCIL ²⁾	○ 관계자(DFCCIL) 업무협의 (09:30-11:00) - 현장검증 계획 협의 - 대상 교량 출입 절차 및 안전사항 확인 ○ 대상교량 현장답사 및 모니터링 시스템 설치(11:00-13:00) - 센서 설치 위치 및 계측환경 확인 - AI센서 및 계측장비 설치 ○ 간담회(오찬) (13:00-14:00) ○ 교량 모니터링 시스템 현장 성능 검증 (14:30-17:30) - 통신환경 점검 및 정상작동 확인 - 계측데이터 취득 및 실시간 모니터링	
8.26. (수)				○ 교량 모니터링 시스템 현장 성능 검증 (10:00-17:00) - 계측데이터 취득 및 실시간 모니터링 - 현장 운영 결과 기록 및 기술사항 점검	
8.27. (목)	델리 (DEL)		IR ³⁾	○ 검증 결과 공유(IR) 및 향후 협력방안 논의 (10:00-12:00) ○ 현장검증 결과 종합 (13:00-15:00) ○ 델리(DEL)-인천 이동 (18:50-)	
8.28. (금)		인천 (ICN)		○ 인천 도착(05:50)	

2) 인도 화물전용철도공사(Dedicated Freight Corridor Corporation of India Limited)

3) 인도 철도청(Indian Railways)

Ⅲ 출장 내용

□ 업무 내용

○ 인도화물전용철도공사(DFCCIL) 업무 협의

- 일시/장소 : 2026.8.25. 09:30~11:00 / 암발라 캔트 지사 콘퍼런스 홀
- 참석자 : (DFCCIL) Alok Kumar (총괄 본부장) 외
(컨소시엄) 공단, 한국과학기술원
- 주요 내용
 - ① 프로젝트 소개 및 현장 실험 계획 설명
 - ② 대상 교량의 구조형식, 경간 및 현장 여건 확인
 - ③ 센서 설치·운영에 필요한 작업공간, 전원, 고소작업 장비 활용 가능 여부 등 검토
 - ④ 열차 운행 및 시설물 관리를 고려한 현장 작업 일정 협의

< 인도화물전용철도공사(DFCCIL) 개요 >

- 기 관 명 : Dedicated Freight Corridor Corporation of India Limited
- 설립연도 : 2006년 10월 30일
- 소속기관 : 인도 정부 철도부(Ministry of Railways)
- 설립목적 : 여객 철도와 화물 철도 분리를 통한 운송 효율화, 물류비 절감 및 대용량 고속 화물 네트워크 구축
- 핵심 추진 프로젝트 (주요 노선)
 - 동부 전용화물회랑 (Eastern DFC / EDFC) : 루디아나(편자브) ~ 단쿠니(서벵골) 구간 (약 1,800km). 석탄, 철강, 곡물 등 원자재 및 중화물 운송 중심.
 - 서부 전용화물회랑 (Western DFC / WDFC) : 다드리(우타르프라데시) ~ 자와할랄 네루 항만(JNPT, 뭄바이) 구간 (약 1,500km). 내륙 컨테이너 기지와 주요 항만을 연결하는 산업 물류 중심.
- 핵심 역할 및 특징
 - 인프라 혁신: 중량화물(Axle Load 확대) 및 이중적재 컨테이너(Double Stack Container) 운행이 가능한 첨단 철도망 구축
 - 운송 시간 단축: 기존 혼잡 철도망에서 화물열차를 분리하여 운행 속도를 향상시키고 물류 병목 현상 해소

○ 철도교 모니터링 시스템 현장 검증

- 일시 : 2026.8.25. 14:30 ~ 8.26. 17:00
- 장소 : 암발라 캔트역 인근 DFCCIL EDFC 구간 교량번호 1149/1 현장
(트러스교, 3경간(46.34m+31.32m+31.02m) 중 31.32m 경간)
- 참석자 : (DFCCIL) Alok Kumar (General Manager) 외
(컨소시엄) 공단, 한국과학기술원
- 성능 검증 개요
교량 하부에 부착한 AI 센서의 변위 측정 성능 및 정밀도를 검증하기 위해, 동일 하부 위치에 고정밀 레이저 변위계인 LDV⁴⁾를 함께 설치하여 상호 비교 계측 진행
- 검증 결과
실험 데이터 분석 결과, 오차범위가 측정값 대비 매우 적어 현장 적용 시 계측 시스템의 높은 신뢰성과 정밀도를 확보한 것으로 판단 됨

<구조물 전경>



<실험 설정>



4) 레이저 도플러 진동계: 대상에 직접 센서를 붙이지 않고도 변위를 측정하는 비접촉식 장비

○ 인도 철도청(IR) 업무 협의

- 일시/장소 : 2026.8.27. 09:30~12:00 / 인도철도청사 관리자실
- 참석자 : (IR) Abhinav Singh (Director) 외
(공단) 박원일 차장, 김원석 차장
- 주요 내용
 - ① 현장 성능검증 추진현황 보고 및 주요 분석 내용 공유
 - ② 국제철도연맹(UIC) 지역참여과제에 대한 지속적인 협력관계 유지 및 후속 협력 추진

< 인도철도청(IR) 개요 >

- 기관명 : Indian Railways
- 설립연도 : 1853년 4월 16일 (최초 상업 운행 개시)
- 소속기관 : 인도 정부 철도부(Ministry of Railways) 직속 부처 겸 국영기업
- 설립목적 : 인도의 전국적인 국가 기간 철도망 구축 및 운영
- 핵심 사업
 - 화물 및 여객 수송: 하루 약 2,000만 명 이상의 승객과 대규모 화물(석탄, 농산물, 컨테이너 등)을 수송하는 국가 경제의 핵심 노선.
 - 철도 현대화 (PM Gati Shakti): 전 노선 전력화(Electrification), 고속/준고속 열차(Vande Bharat Express) 도입, 첨단 열차 자동 방호 장치(Kavach) 구축 확대.
- 핵심 역할 및 특징
 - 연장 노선 약 68,000km 이상 네트워크(세계 4위) 규모 보유
 - 고용규모 약 125만으로 인도 최대(세계적 규모)의 공공부문 고용기관

□ 업무성과

○ 철도교 모니터링 시스템 현장 검증 수행

- 인도 화물전용철도 교량에서 실시간 모니터링 시스템의 설치와 계측을 수행하고, 데이터 수집
- 실제 운영환경에서 확보한 계측데이터를 기반으로 시스템 성능 및 현장 적용성 입증
- 계측·결과 및 검토사항을 현지 시설관리자와 공유

○ 국제 프로젝트 수행역량 및 협력기반 강화

- 인도 관계기관과의 현장 실증 및 업무협의를 통해 국제 프로젝트 수행 및 현장 대응 역량을 대외적으로 인정받는 계기 마련
- 국제철도연맹(UIC) 지역참여과제와 연계하여 해외 철도기관과의 협력 네트워크 및 국제 프로젝트 수행 기반 공고화

IV **향후 계획**

- '26. 11. : 과제 결과 발표(UIC 아·태 지역총회) 및 최종보고서 제출