
- 2024 구조물 건전성 유럽학술대회(EWSHM)-

국외출장 결과보고

2024. 6.



철도혁신연구원 실용화연구처



출장 개요

□ 목 적

- IoT, AI, BIM 등 디지털 기술 융합을 통한 시설물 전 생애 관리를 위한 진단 모니터링 기술 최신동향 및 실용화 가능 기술 현황을 파악하고 전문가 교류를 통한 철도혁신 연구개발 전략 및 추진방향 마련을 도모하고자 관련 분야 국제 학술대회 2024 EWSHM* 참석

* 구조물 건전성 모니터링 유럽 워크숍, European Workshop on Structural Health Monitoring

- 건설·기계·항공 분야 구조물 건전성 모니터링 관련 다양하고 수준 높은 연구 및 기술을 교류하는 국제 학술대회

□ 개 요

- 출 장 지: 프랑스(파리), 독일(포츠담)
- 일 정: '24. 6. 7.(금) ~ 6. 12.(수) (3박 4일)
- 출 장 자: 철도혁신연구원장 손 훈 (1인)

□ 세부일정

일 자	장 소	주요 일정	비 고
6.6.(목)	프랑스 (파리)	- 유럽 수주지원 출장 종료 * 예산 절감을 위해 해당 공무 후 출장 연계시행으로 6.6~6.7(1박) 숙박비만 지급	
6.7.(금) (1일차)	프랑스 (파리)	- 글로벌 연구과제 선정 및 재원조달 관련사항 협의 - 글로벌 연구과제 진행현황 및 신규과제 발굴 - 이동 : 프랑스(파리) (16:25) → 독일(베를린) (18:05)	UIC 기술본부장 AF1534
6.10.(월) (2일차)	독일 (포츠담)	- 개회식, 기조연설 참석 및 국제 전문가 네트워킹 - 주요 세션 참석 · Damage detectability and effects of environmental and operational variability in structural health monitoring(구조물 건전성 모니터링에서 손상 감지 가능성 및 환경 및 운영 변동성의 영향) 등 2건	EWSHM 참석
6.11.(화) (3일차)	독일 (포츠담)	- 기조연설 참석 및 국제 전문가 네트워킹 - 주요 세션 참석 · Extending Structure Life via Intelligent Digitization (지능형 디지털화를 통한 구조물 수명 연장) 등 2건 - 귀국(경유) : 독일(베를린) (18:50) → 네덜란드(암스 테르담) (21:20) → 한국(인천)	
6.12.(수) (4일차)	한국 (인천)	- 인천 도착(16:40)	KE6430 KE926

□ 일 시: '24. 6. 7. (금) 11:00 ~ 12:00

□ 장 소: UIC 회의실

□ 참 석 자: UIC 기술본부장 Christian Chavannel 등 2명
(공단) 철도혁신연구원장, UIC 파견직원

□ 주요 내용

○ UIC 측

- UIC 내 International Railway Research Board(IRRB) 의 소개, 지역별 의장(국) 및 그에 따른 워킹그룹 활동 주요 부분 소개
- 과거엔 기술본부의 주요 활동들이 유럽 중심으로 이뤄졌으나, 활동 범위를 철도 발전이 매우 빠르고 역동적으로 이뤄지고 있는 아시아태평양 지역으로까지 확장하고자 하는 바람이 있음
- UIC Asia Digital tour(서울, 싱가포르, 도쿄)가 금년 하반기(10.21.~10.23.) 시행 예정으로 글로벌 디지털 부분 고위 관계자(CIO, CTO)들과의 교류를 위하여 공단 측에서 참여한다면 좋은 기회가 될 것이라 여겨짐
- * (UIC Chavannel) UIC Opt-in 프로젝트의 프로세스에 대하여 설명
내년도 프로젝트에 대한 프로세스는 마감
- 폴란드 철도 관련 발주처 대상으로 협의 시 공단 도움 요청

○ 공단 측

- 그간 공단은 UIC의 오랜 기간 정회원이었으나, 그에 맞는 (연구) 활동이 미흡
- 향후, 정회원으로서 적극적인 활동을 위하여 UIC의 프로젝트에 직접 참여하고자 함

□ 간담회 결과 및 성과

○ 아시아 국가를 대상으로 한 UIC와 공단 간 연구개발 협력 발판 마련

① 구조물 건전성 모니터링에서 손상 감지 가능성 및 환경 및 운영 변동성의 영향

(원제) Damage detectability and effects of environmental and operational variability in structural health monitoring

(의장) Dr. David Garcia Cava (University of Edinburgh),

Dr. Luis David Avendano Valencia (University of Southern Denmark)

(일시/장소) 6.10.(월) 11:30 / Room E3

6.11.(화) 10:30 / Room E3

□ 세부내용

- SHM*에서 EOVS**의 영향 완화 및 손상 감지 가능성 향상에 대한 논의

* 구조적 상태 모니터링, Structural Health Monitoring

** 환경 및 운영 변동성, Environmental and Operational Variability

- EOVS의 영향은 구조역학에서 SHM의 실용적인 전략을 실현하는 데 있어 주요 장애물 중 하나이며, 최근 이에 대한 SHM의 관심이 높아지고 있음
- EOVS의 영향에 따른 손상 감지 문제는 미흡한 상태이며, 구조의 동적 특성에서 EOVS가 미치는 영향에 대한 물리적 지식과 통합되는 기계 학습 및 기타 데이터 기반의 기술의 적용이 필요함
- 주제: 설계된 기계 학습 기술, 기능 정규화 방법론, 명시적 및 암묵적 보상 기술을 통합하는 하이브리드 접근 방식, 장기 성능의 해석 가능성을 용이하게 하는 물리학 기반 모델 및 손상 감지 가능성 및 포괄적 장기 성능 평가의 복잡성을 다루는 조사

② 토목 기반 시설을 위한 위성 기반 상태 모니터링

(원제) Satellite-based health monitoring for civil infrastructure

(의장) Giorgia Giardina (Delft University of Technology),

Pietro Milillo (University of Houston, German Aerospace Center (DLR))

(일시/장소) 6.10.(월) 14:00, 16:00 / Room D4

□ 세부내용

○ SHM에서 InSAR* 응용에 대한 최신 과제 및 기술 발전에 대한 논의

* 간접계 합성 개구 레이더, Interferometry Synthetic Aperture Rader

: 서로 다른 시간에 동일한 지역에 대한 두 개 이상의 SAR** 이미지를 사용하여 지형과 관련 변형 패턴을 추적

** SAR, 공중에서 레이더 파를 지표면에 순차적으로 출력하여 시간차를 이용해 지표를 관측하는 시스템

- SAR은 과거 지진, 산사태, 화산 등 지구물리학적 현상을 관측하기 위해 활용 되었지만 현재는 건물과 기반 시설 변형을 관측하는데 더 많이 활용되고 있음
- 변위에 대한 높은 민감도 및 공간밀도를 갖춘 SAR 위성의 출시 및 InSAR 처리 기술의 발전을 통해 지표면의 변위에 대한 고품질 측정이 가능해짐
- 주제: 터널, 교량, 댐, 관로 등을 포함한 처리 알고리즘 및 응용사례의 연구 발전 등

③ SPP 100+: 지능형 디지털화를 통한 구조물 수명 연장

(원제) SPP 100+: Extending Structure Life via Intelligent Digitization

(의장) Steffen Marx (Technische Universität Dresden),

Chongjie Kang (Technische Universität Dresden)

(일시/장소) 6.11.(화) 15:15, Room D5

* SPP 100+: 독일 DFG 자금 지원(연구 재단) 우선 프로그램의 약자로 인프라 구조물의 유지관리 전략을 개념적·근본적으로 재편성하는 것을 목표로 함

□ 세부내용

- 디지털화를 통해 운영 및 유지보수에 필요한 데이터를 수집하여 구조물 노화에 대한 격차를 해소하고 구조물의 수명을 연장 할 수 있는 방안에 대한 논의
- 구조물 노화에 대한 예방을 위해서는 초기단계에서 많은 정보가 필요함
- 구조물의 노화 격차를 해소 및 예측하여 유지관리하기 위해서는 형태, 재료, 응력 등 노화와 관련된 모든 데이터를 수집, 연결 및 평가하는 방법과 관련된 근본적인 연구가 필요함
- 디지털화 특히 디지털트윈은 운영 및 유지관리에 필요한 모든 데이터를 결합하고 실시간으로 평가할 수 있으며 상태 및 예측 모델의 구현도 가능함
- 디지털 트윈은 잠재적인 손상을 조기에 감지하고, 유지관리를 권장함으로써 구조물의 수명을 연장하는데 도움을 줄 수 있음
- 교통 인프라 건축물은 크기가 거대하고 다른 건축물에 비해 수명이 상당히 길고, 악화로 인한 변화율이 매우 낮아 수명 예측 어려움
- 주제: 디지털 모델, 디지털 연결, 디지털 상태지표의 세 가지 연구 영역을 통한 과제 해결

《사진 자료》



개회사
(Christian Boller,
EWSHM 2024 의장)



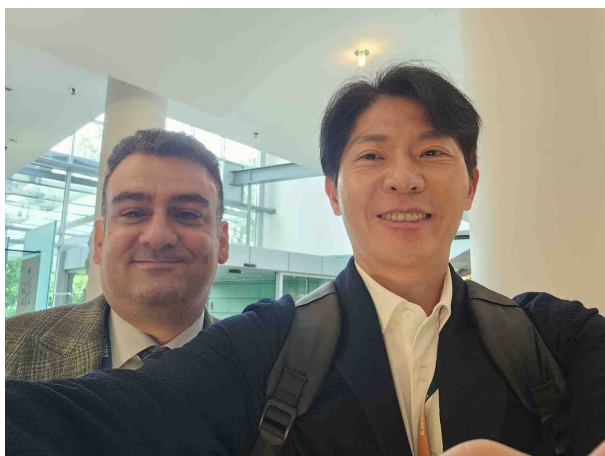
기조연설
(Dr. Peter Lemke,
University of Bremen)



학회 전시장 방문



학회 전시장 부스
(DEWESoft, 데베소프트)



전문가 교류 활동
(Ehsan Keymanest,
University of Saarland, Germany)



전문가 교류 활동
(Dr.Brank Glasic at Princeton)

□ 구조물 건전성 기술 수준 동향 파악

- 건설·기계·항공 분야 구조물 건전성 모니터링 관련 세션 참여
- 글로벌 전문가 교류를 통하여 철도 분야 실용화 가능 기술 파악

□ 구조물 수명 연장을 위한 지능형 디지털화 동향 파악

- AI, 빅데이터, 디지털트윈 등 정보통신 기술을 접목한 디지털화를 통해 구조물 노화 격차를 해소하고 수명 연장에 기여
- 철도 시설물 디지털화 모델 적용으로 시설물 수명 예측 및 유지 관리 방안에 대해 고려

□ 국내 디지털 전환 기술 융합 전략 수립 및 활용

- 구조물 건전성 모니터링 기술 기반으로 IoT, AI 등 디지털 기술 융합을 통한 시설물 전 생애 관리 모델 마련
- 철도 시설물 인프라 디지털트윈 구축 및 통합 운영의 중장기 로드맵 반영 추진

- 붙임 1. UIC 회의 자료 1부.
2. 전시회 설명자료 1식. 끝.