

2025 스마트건설·안전·AI 엑스포

SMART CONSTRUCTION & SAFETY & AI EXPO 2025

국토교통과학기술진흥원 스마트건설기술개발사업 성과포럼

스마트건설기술개발사업 성과와
AI를 이용한 건설산업의 디지털 전환

11.7.(금)
10:00 - 16:00

AI와 함께하는
스마트건설,
더 안전한 미래로

Smart Construction with AI:
The Safer Future

2025 스마트건설·안전·AI 엑스포
전문포럼 발표자료집

국토교통과학기술진흥원

스마트건설기술개발사업 성과와 AI를 이용한 건설산업의 디지털 전환

국토교통과학기술진흥원 스마트건설기술개발사업 성과포럼

국토교통과학기술진흥원 스마트건설기술개발사업 성과포럼
스마트건설기술개발사업 성과와 AI를 이용한 건설산업의 디지털 전환

일 시 | 11. 7.(금) 10:00 - 16:00

장 소 | 컨텍스 제 2전시장 7, 8홀 내 전문 포럼장 1

시간	프로그램	연사
10:00 - 10:05	개회(주요 참석자 소개 등)	
10:05 - 10:10	인사말	박래상 KAIA 국토본부장
10:10 - 10:15	축사	박명주 국토교통부 기술정책과장
10:15 - 10:30	토공 무인작업 자동화 플랫폼	서종원 한양대학교 건설환경공학과 교수
10:30 - 10:45	AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템	장태화 현대엠시스템즈 연구위원
10:45 - 11:00	콘크리트 프리캐스트 부재 고정밀 생산을 위한 자동화 시스템 구축	박세진 대우건설 토목연구팀 책임연구원
11:00 - 11:15	교량 거더 원격·정밀 거치 기술	이상윤 한국건설기술연구원 구조연구본부 연구위원
11:15 - 11:30	TBM 스마트운용 기술 (TBM 크루즈 운용 시스템)	최순욱 한국건설기술연구원 수석
11:30 - 11:45	Break Time	-
11:45 - 12:00	3D 모델링 및 스캐닝을 활용한 강교량 거더의 디지털 가조립 시스템 기술 (Smart-BTS)	심창수 중앙대학교 사회기반시스템공학부 교수
12:00 - 12:15	영상 AI 기반 위험상황 판별	박찬식 중앙대학교 건축학부 교수
12:15 - 12:30	실시간 작업자 모니터링 위치 시스템	김상복 ㈜에스비시스템즈 대표이사
12:30 - 12:45	실시간 건설현장 관제 플랫폼	이선혜 메타빌드(주) AI데이터가상화연구센터 수석연구원
12:45 - 14:00	점심식사	-
14:00 - 14:15	스마트건설기술개발사업 종합성과	조성민 사업단장, 한국도로공사 도로교통연구원 연구처장
14:15 - 14:30	AI전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전 방향	권태규 KAIA 전략기획실장
14:30 - 15:30	패널토론	<p>[좌장] 조대연 서울대학교 교수</p> <p>[토론] 안일찬 국토교통부 기술정책과 사무관 정종홍 한국도로공사 부처장 오윤석 한국건설기술연구원 건설 AI 혁신센터 센터장 박상혁 한미글로벌 주식회사 AX실 전무 백기현 대우건설 스마트건설연구팀 책임연구원 진승섭 세종대학교 건설환경공학과 교수 홍성호 대한건설정책연구원 신성장전략연구실 선임연구위원</p>
15:30 - 16:00	질의·응답	-

연사 약력



서종원 | 한양대학교 건설환경공학과 교수

- Ph.D(1998) University of Texas at Austin
- 한양대학교 건설환경공학과 교수 (2002-현재)
- 국토교통 R&D 연구단 책임자
- ICT를 활용한 건설장비 관제 및 스마트 시공기술 개발 (2014-2017)
- 지능형 건설장비 관제기술 개발 (2020-현재)
- 한국건설자동화·로봇공학학회 회장 (2021-현재)
- 한국공학한림원임원위원회 (2022-현재)



박찬식 | 중앙대학교 건축학부 교수

- (사)대한건축학회 이사, 참여이사
- 중앙대학교 건설대학원 건설사업관리학과 주임교수(학과장)
- 중앙대학교 건설산업기술연구소장



장태화 | 현대엠시스템즈 연구위원

- 현대엠시스템즈 창업(구 메티스커뮤니케이션)
- 현대엠시스템즈 대표이사 (2003년 ~ 2023년)
- 현대엠시스템즈 연구위원 (2024년 ~)
- 두원공과대학교 겸임교수 (2008년 ~ 2017년)



김상복 | ㈜에스비시스템즈 대표이사

- 삼성전자 SmartThings Pro for Safety솔루션 CS 지정업체 선정 (국내 단독)
- 삼성전자 Personal Safety Solution(PSS)공동 개발
- 스마트건설 유공 포상 (한국도로공사 표창)
- 삼성전자 MX사업부 B2B Watch Solution Tier-1 파트너
- 4차산업혁명 파워코리아 중소기업벤처장관상 수상
- KT Private 5G DX 공모전 최우수상 수상



박세진 | 대우건설 토목연구팀 책임연구원

- 교량 상하부 급속시공 기술 개발 및 실용화
- 교량용 프리캐스트 바닥판 공법 개발
- 콘크리트 프리캐스트 부재 생산 자동화 기술 개발



이선혜 | 메타빌드(주) AI데이터가상화연구센터 수석연구원

- 스마트건설/스마트시티/자율주행 실시간 관제 시스템 연구개발



이상윤 | 한국건설기술연구원 구조연구본부 연구위원

- 한국건설기술연구원 구조연구본부 그룹장
- 한국건설자동화로봇공학회 이사
- 스마트건설사업단 5세부과제 연구책임자



조성민 | 사업단장, 한국도로공사 도로교통연구원 연구처장

- 스마트건설기술개발 국가R&D사업 총괄책임자
- 한국도로공사 스마트건설사업단장, 연구기획실장 역임
- 스마트건설교류회 회장 및 한국건설자동화로봇공학회 수석부회장
- 한국공학한림원회원
- 수상: 산업포장, 국무총리 표창, 국토교통부장관 표창 등



최순욱 | 한국건설기술연구원 수석

- 한국건설기술연구원 지반연구본부 터널지하공간그룹장
- 한국터널지하공간학회 이사
- 한국암반공학회 이사
- 연세대학교 토목환경공학과 공학박사



권태규 | KAIA 전략기획실장

- UAE 마스다르사(파견근무) 수석연구원
- 한국건설기술연구원 연구원



심창수 | 중앙대학교 사회기반시스템공학부 교수

- 前 한국BIM학회 회장
- 대한토목학회 부회장
- 한국교량및구조공학회 부회장

발표자료집 목차

발표1. 토공 무인작업 자동화 플랫폼 서종원 한양대학교 건설환경공학과 교수	01
발표2. AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템 장태화 현대엠시스템즈 연구위원	09
발표3. 콘크리트 프리캐스트 부재 고정밀 생산을 위한 자동화 시스템 구축 박세진 대우건설 토목연구팀 책임연구원	19
발표4. 교량 거더 원격·정밀 거치 기술 이상윤 한국건설기술연구원 구조연구본부 연구위원	30
발표5. TBM 스마트운용 기술 (TBM 크루즈 운용 시스템) 최순욱 한국건설기술연구원 수석	38
발표6. 3D 모델링 및 스캐닝을 활용한 강교량 거더의 디지털 가조립 시스템 기술(Smart-BTS) 심창수 중앙대학교 사회기반시스템공학부 교수	47
발표7. 영상기반 건설 근로자 위험판별 시스템 박찬식 중앙대학교 건축학부 교수	58
발표8. 실시간 작업자 모니터링 위치 시스템 김상복 (주)에스비시스템즈 대표이사	69
발표9. 실시간 건설현장 관제 플랫폼 이선혜 메타빌드(주) AI데이터가상화연구센터 수석연구원	77
발제1. 스마트건설기술개발사업 종합성과 조성민 사업단장, 한국도로공사 도로교통연구원 연구처장	88
발제2. AI전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전 방향 권태규 KAIA 전략기획실장	106

발표1

토공 무인작업 자동화 플랫폼

서종원 | 한양대학교 건설환경공학과 교수

2025
스마트건설 · 안전 · AI
EXPO

스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

토공 무인작업 자동화 플랫폼

2025년 11월 7일

한양대학교 서종원 교수



주최 국토교통부 주관 KAIA

2025
스마트건설 · 안전 · AI EXPO

1. 기술소개

☑ 토공 무인작업 자동화 플랫폼 개요



드론 및 지상차량 (UGV)의 자율 계측을 통해 취득한 현장 지형정보를 통합하여 초정밀 Digital Map을 생성하고, 이를 도로 건설장비 자동화 기술(MG, MC, 원격, 무인)과 융합하거나 다양한 건설장비의 실시간 관제에 활용

2025
스마트건설
안전
AI
EXPO

Contents

1. 기술소개
2. 최종 성과 / 우수성
3. AI 디지털 혁신 및 안전사고 저감 기여



2025
스마트건설 · 안전 · AI EXPO

1. 기술소개

DT 관제사 1인 : 장비 N대 무인화 제어
생산성 · 안전 · 품질관리 혁신



2025 스마트건설·안전·AI EXPO

1. 기술소개(개발과정)

1단계(20~21) 준비/도약 단계	2단계(22~23) 성숙/완성 단계	3단계(24~25) 실용화/사업화 단계
<p>파일럿 테스트</p> <p>아키텍처 설계</p> <p>UI 설계</p> <p>구조 설계</p> <p>현장 니즈 분석</p> <p>운영제도 분석</p> <p>알고리즘 개발</p>	<p>시범운영</p> <p>관제 시스템</p> <p>관제석</p> <p>관제자랑</p> <p>무인화 키트</p> <p>원격조종석</p> <p>중계기</p>	<p>실용화/사업화</p> <p>SITECH</p> <p>(주)삼보기술 (TAEYOUNG)</p> <p>한국중합기술</p> <p>국내/외 건설 현장 실용화/사업화</p>
시스템 설계 및 개발 → 파일럿 테스트	시작품 제작 및 기술 통합 → 시범운영	국내/외 건설 현장 실용화/사업화

5 / 13

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

2. 최종 성과 / 우수성

☑ 실용화 사업 21건(+3건 예정)

군산 새만금 부지 조성공사	신탄진 상서 하이패스 IC 설치공사	김포~파주 도로건설공사	대산~당진 고속국도 건설공사	양령~이천간 고속국도 건설공사	충청내륙고속도로 건설공사	평택 동부고속도로 건설공사	서부내륙고속도로 건설공사
영중~청라 연결도로공사	포천~화도 고속도로 건설공사	캄보디아 국도 제 48 호선 정비사업	일산 테크노밸리 조성공사	송산그린시티 국제터마파크 조성공사	부산 에코델타시티 3-1공구 조성공사	용현·학익 도시조성공사	인천신항 항만배후단지 조성공사
남양주 진접 주택지구 조성공사	내포항복류밸리산단 조성공사	고양시 공동 지구 조성공사	고덕 택지조성공사	광명혁신 부지조성공사	남양주 왕숙 국도 47호선 공사	가덕도 신공항 건설공사	진해신항 건설공사

7 / 13

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

2. 최종 성과 / 우수성

☑ KPI실적 성과

특허 33건

논문 18건

실용화 21건

S/W 34건

6 / 13

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

2. 최종 성과 / 우수성

실용화 동영상

실용화 실적

특허 33건

논문 18건

실용화 21건

S/W 34건

8 / 13

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

3. AI 디지털혁신 및 안전사고 저감 기여

국토교통부 제6차 건설산업진흥 기본계획(2023~2027)

2025 스마트건설 안전 AI 엑스포

**국토교통부 제 6차
건설산업진흥 기본계획 및
엑스포 명칭 변경 등
AI 및 안전의 중요성 향상**

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

3. AI 디지털혁신 및 안전사고 저감 기여

AI(CNN) 기반 스마트 송장관리

- 컴퓨터 비전: 번호판 위치 찾기 → 문자영역 분할 → 글자모양 특징 추출



스마트 송장 보고서

번호	사건	차량 번호	차량 번호	시간	영상
001	정면부 촬영	00000000000000000000	00000000000000000000	2024.01.05 14:16:45	
002	정면부 촬영	00000000000000000000	00000000000000000000	2024.01.05 14:33:59	
003	정면부 촬영	00000000000000000000	00000000000000000000	2024.01.05 15:02:37	

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

3. AI 디지털혁신 및 안전사고 저감 기여

AI(XGBOOST) 기반 실시간 생산성 관리

- 시계열 분석: 모선/작업 분류 → 시간당 작업량 산정

실시간 생산성 보고서

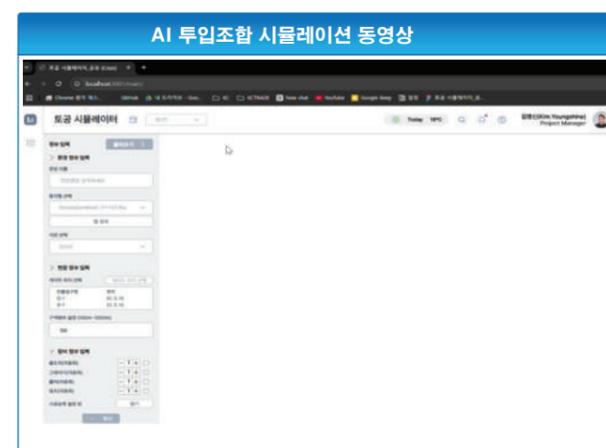


2025 스마트건설·안전·AI EXPO

3. AI 디지털혁신 및 안전사고 저감 기여

AI(DQN) 기반 장비 투입조합 관리

- 지형/타겟 모델, 토사종류, 생산성 학습 → 최적 투입대수, 주행경로, 기간, 비용 산정



스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

[스마트건설기술개발사업 3세부]

AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템

2025년 11월 7일
현대엠시스템즈 장태화 연구위원



주최 국토교통부 주관 KAIA

2025
스마트건설
안전
AI
EXPO

Contents

1. 시스템 개요
2. 사업화 성과
3. 미래 자율작업 안전 시스템



2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

1. AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템 개요

1. 건설장비에 의한 사고 현황

건설현장에서 건설장비로 인한 사고는 지속적으로 증가하는 추세
다양한 안전 지원 대책 및 법규/규제가 추진되고 있으나 끊이지 않는 사고

공사현장 건설기계 사고 발생 현황

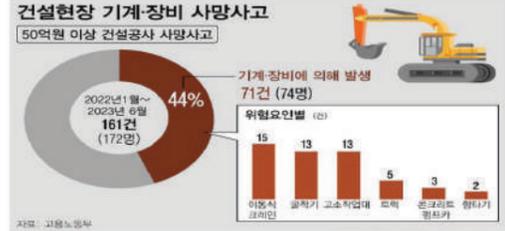


연도별 부상자 현황

연도	부상자
2020년	263명
2021년	288명
2022년	294명

건설현장 기계·장비 사망사고

50억원 이상 건설공사 사망사고

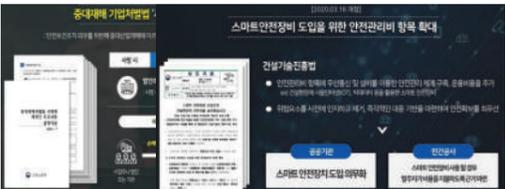


충돌 및 끼임
60%



전도
10%





2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

1. AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템 개요

2. AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템 개요

건설장비의 특수성을 고려한 AI 기반 충돌 방지 시스템
열악한 건설현장에서 사고 예방을 위한 최상의 시스템 구현을 목표

1. 건설장비 특화 센서 퓨전 기술

- 영상과 레이더 신호 처리 결합
- Yolo-X와 SNPE 결합
- 건설장비 최고사양 H/W 플랫폼



2. 건설장비용 아라운드뷰

- GMSL2 고화질 영상 처리
- 최대 4채널의 카메라 영상 결합
- 빠르고 쉬운 영상 캘리브레이션

3. 건설장비용 레이더

- 77GHz 레이더 건설장비 적용
- 건설장비 최적화 튜닝 작업
- 악천후/악조건에서 안정적 탐지

4. 건설장비 주변 실시간 모니터링

- 건설장비 전방위 실시간 영상 전송
- 5G 및 무선랜을 통한 영상 전송
- PC 및 스마트폰을 이용한 현장 확인



2025 스마트건설·안전·AI EXPO 1. AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템 개요

3. 본 연구의 차별성

일반 상용차량과 건설장비의 상이한 안전 요구 조건

본 연구를 통하여 건설장비에 최적화된 센서 퓨전 기반 AI 충돌 방지 시스템 구현

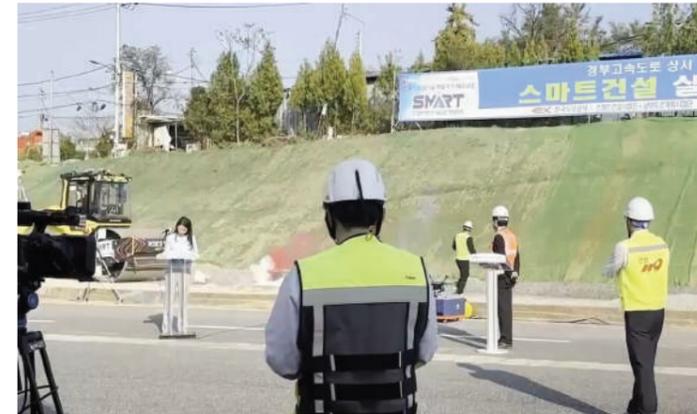
비교	상용 차량	건설장비
센서 적용	• 카메라/레이더/라이다 등 다양한 센서 적용 중	• 열악한 환경적 요인(먼지 등)으로 라이다 적용의 어려움
환경요소	• 도로 환경 (전 세계의 도로환경은 거의 유사함)	• 산악/정글/사막/설원 등 건설현장 환경 • 환경적인 측면에서 도로와 많은 차이점이 발생 • 다양한 변수 발생 가능성이 높음
카메라 레이더 위치 비교	<ul style="list-style-type: none"> • 운전자 시각과 카메라/레이더 시각이 거의 동일함 • AI학습 용이 및 방대한 공개 데이터셋 존재함 	<ul style="list-style-type: none"> • 운전자의 시각과 카메라/레이더의 시각이 전혀 다름 • 건설현장 공개 데이터셋이 없음
기술 수준	<ul style="list-style-type: none"> • 테슬라 : 자율주행 분야에서 최상의 기술 보유 • 주요 자동차 메이커에서도 다양한 센서 퓨전 기술 연구 및 상용화 	<ul style="list-style-type: none"> • (본 연구) 일본 Komatsu(글로벌 건설기계 세계2위)와 대등한 수준의 기술 구현

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 1. AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템 개요

5. AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템 실증

한국건설기계연구원 무인 롤러에 충돌 방지 시스템 구현

악조건(먼지) 상황에서 자동 감속 및 정지 기능을 통한 무인 장비의 안전 기능 실증



2025 스마트건설·안전·AI EXPO 1. AI 기반 건설장비 충돌 방지 시스템 개요

4. 본 연구의 우수성

AI+레이더 센서 퓨전+어라운드뷰를 결합한 토공/건설장비 안전 기술은 세계적인 수준

향후 도래할 자율작업 건설장비 시대를 대비한 최상의 안전 시스템

- ▶ 국내외 판매 중인 인공지능 안전 솔루션은 대부분은 레이더가 결합되지 않은 카메라와 인공지능에만 의존한 제품
- ▶ 무인화 장비의 경우 운전자가 없으므로 어떠한 조건하에서도 안정적인 접근 물체 탐지가 가능하여야 함
- ▶ 본 사업에서는 "인공지능+레이더 센서 퓨전+어라운드뷰" 를 결합하여 건설/토공 현장 악조건하에서도 안정적 동작
- ▶ 국내외 어라운드뷰 제품이나 인공지능 안전 제품과 비교시 최고 성능 제공

<국내의 판매 중인 어라운드뷰 안전 제품과의 비교표>

어라운드뷰 유형명	M-AVM	CVM-4620	RAD-2100	스마트 안전 케어기
제조국	한국	한국	대만	한국
제조사	에이스뷰	카모스	ROYALTEK	현대엔지니어링
어라운드뷰 지원 여부	지원	지원	지원	지원
3D View 지원 여부	지원	지원	지원	지원
어라운드뷰 카메라 채널수	4	8	6	6
Main Chip	Xilinx® XC7Z020	Xilinx® XC7Z020	SOCIONEXT A40i	Qualcomm S8155
인공지능 사물 인식 여부	X (단순 MOD 지원)	X (단순 MOD 지원)	X (단순 MOD 지원)	O
레이더 센서 퓨전 지원 여부	X	X	X	O (레이더 센서 퓨전)
카메라 해상도	AHD	AHD	GMSL	GMSL
Auto Calibration 시간	10분	10분	10분	5분 이내

<세계 2위 일본 Komatsu의 안전 제품 KOMvision >



<국내의 판매 중인 인공지능 안전 제품과의 비교표 >

본 사업 결과물	국내 제품 SafeEye 등
스마트 안전 시스템	국내 제품 SafeEye 등
• Yolo5와 센서 퓨전 알고리즘	• 센서풀로우 알고리즘
• GMSL2 카메라	• HD급 카메라 (총당 10프레임)
• FHD급 초당 30 프레임	
• Qualcomm사의 S8155	• Nvidia Jetson TX2
• 성능 - 5.4TOPS	• 성능 - 1.3TOPS
• 최대 6대의 카메라 처리 가능	• 카메라 1~2대 처리 가능
• 95% 이상	• 성능 자료 없음

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 2. 사업화 성과

1. 사업화 성과 개요

연구개발 기간내 사업화 성과 달성

개발 성과를 기반으로 글로벌 사업 진출 확대 추진

▶ 주요 사업화/홍보/투자 관련 내용

- 22년 : 볼보건설기계 차세대 안전 시스템 공급 업체 선정
- 24년 : 한국투자증권 20억 및 프렌드 30억 투자 유치
- 25년 : 독일 바우마전시회 참가
- 25년 : 일본 S사 AI 안전 시스템 공급 계약
- 25년 : 스마트건설강소기업 선정



▶ AI 충돌 방지 시스템 사업화

- ▶ 세계 4위 볼보건설기계의 차세대 안전 장비(POC : People Object Classification) 수주 확정
- 2023년 : 초도 수출 개시
- 2024년 : 8.3억원(제품단가 734,860(원) * 1,127대)
- 2028년까지 총 150억 규모의 수출 계약 체결 완료

구분	연도	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
수출액	100%	0	8.3	187.754	370	1,811	888	2,651
수출대수	100%	0	113	81	1,042	745	2,344	1,004
수출대당 평균액	100%	0	73,486	734,860	734,860	734,860	734,860	734,860

- ▶ 일본 S사(세계20위) 중장비 제조사와 AI 안전 시스템 공급 계약 체결
- 2027년 양산 공급 추진
- ▶ 산업차량(지게차) 확대 적용 추진
- 지게차 메이커인 HD현대사이트슬루션과 공급 업체 선정(26년 1Q)
- 타 산업 분야로 사업 확대 추진 중



2025 스마트건설·안전·AI EXPO **2. 사업화 성과**

2. 사업화 달성 스토리

스마트 건설기술 개발 사업 참여를 기반으로 사업 수주
선제적인 연구 개발 준비 및 과감한 개발 투자를 통한 사업화 달성

<p>경쟁사 대비 회사 규모 및 AI 기반 기술 부족으로 어려운 경쟁</p> <ul style="list-style-type: none"> 블로그룸의 다수 협력업체가 입찰에 참여 컨티넨탈, 스톤리지, ORLACO 등 굴지의 대기업과 경쟁 회사 규모 및 부족한 AI 기술력 등 모든 면에서 열위 <p>Continental Stoneridge ORLACO</p> <p>COVID-19로 인한 유럽 출장/접근의 어려움</p> <p>국내 최초의 건설장비용 레이더 개발 업체 (77GHz FMCW 적용)</p> <ul style="list-style-type: none"> 2013년부터 건설장비용 레이더에 대한 집중적 연구 2016년부터 스마트레이더시스템(코스닥)과 공동 연구 진행 타 경쟁사와 2년 이상의 기술 격차를 통한 우위 강조 타 업체가 건설장비용 레이더 개발시 최소 2년 이상 소요 	<p>대한민국 국토교통부의 스마트 건설 기술 과제 수주 강조</p> <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부 과제 선정 및 자원을 적극적으로 강조 자체 투자를 통한 자금 조달 제한 (모기업 지원) 불보건설기계코리아의 적극적 지원 및 행운(LUCKY) <p>Qualcomm 기반의 하드웨어 플랫폼 (Nvidia의 문제점 강조)</p> <ul style="list-style-type: none"> 건설장비 업체에서 유일한 Qualcomm 플랫폼 제안 2021년 제안 당시 전장품 업체 최고 수준의 사양
--	---

2025 스마트건설·안전·AI EXPO **2. 사업화 성과**

4. 사업화 확대 전략

건설장비 AI 안전 분야 글로벌 1위 목표 (2028년 IPO 추진)
자율작업 건설장비 H/W 플랫폼으로 기술 개발 및 사업 영역 확대

AI 안전 분야에서 경쟁사 대비 기술 우위 확대 전략
글로벌 제품화·사업화를 통한 매출/수출 확대 전략

2025 스마트건설·안전·AI EXPO **2. 사업화 성과**

3. 추가 기술 개발 및 사업화

선제적 개발 및 IP 확보를 통한 기술적 우위 점유
고객 맞춤형 AI Auto Pilot H/W 사업 전략 및 S/W 사업 전략 추진

<p>AI Auto Pilot H/W(AI M/M) 고성능 AI 하드웨어 플랫폼</p> <ul style="list-style-type: none"> 자율작업/안전 기능 등을 수행하기 위한 고성능 AI H/W 256TOPS의 NPU 내장 및 우수한 확장성의 AP 내장 설계 자체적인 자율작업 하드웨어가 확보된 건설장비 제조사 대상 <p>Sumitomo WACKER NEUSON HIDROMEK KOMATSU LIEBHERR</p>	<p>AI Auto Pilot Software 안드로이드 기반의 AI Auto Pilot S/W</p> <ul style="list-style-type: none"> 안드로이드 기반의 인공지능 안전 기능 수행 소프트웨어 카메라/레이더/라이다 등 다양한 센서 기반 AI 처리 자체적인 자율작업 하드웨어가 확보된 건설장비 제조사 대상
--	--

2025 스마트건설·안전·AI EXPO **3. 미래 자율작업 안전 시스템**

1. 건설장비 안전 시스템의 문제점

기존의 안전 시스템은 사람의 인지 및 판단에 근거하여 위험도 판단 및 작업 정지 수행
작업자의 피로도, 집중도 저하, 현장의 소음 등 다양한 변수에 따른 안전 시스템의 한계 발생

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 3. 미래 자율작업 안전 시스템

2. 멀티 모달 기반 안전 시스템으로 진화

AI Safety를 넘어 Multimodal Safety로 진화

사람의 오감과 유사한 감지(영상/소리/텍스트 등)를 이용한 멀티모달 안전의 도래

Case	사람의 판단	기존 AI의 판단	멀티모달 AI의 판단
	가까운 사람은 위험 먼 쪽의 사람은 상대적으로 덜 위험 하다고 시각 및 직관적 판단	학습을 통하여 위험도 판단	학습과 거리 데이터를 이용한 위험도 판단
	소리와 동작을 통하여 위험 상황을 직관적 판단	단순한 사람이라고 판단	사람의 소리를 참조하여 위험 상황을 판단
	직관에 의해 사람이 아니라고 판단	사람이라고 판단	영상/센서 데이터를 이용하여 사람이 아니라고 판단

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 3. 미래 자율작업 안전 시스템

4. 자율작업 건설장비의 안전 기능 진화

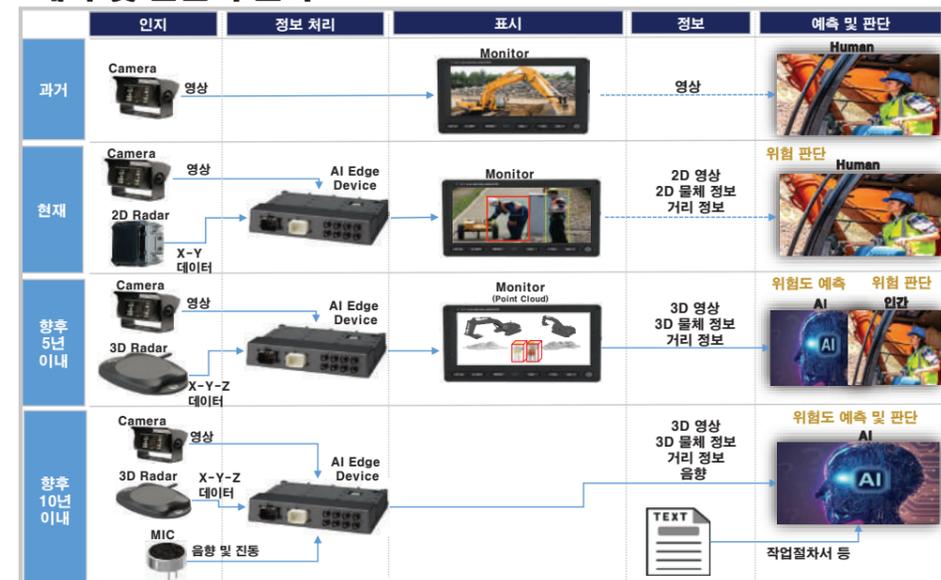
영상과 3D 레이더를 통하여 앉은 사람, 쓰러진 사람 등으로 탐지 대상 확대

현장 안전의 위험요인에서 현장 안전을 지키는 안전 HUB로의 건설장비 기능 전환



2025 스마트건설·안전·AI EXPO 3. 미래 자율작업 안전 시스템

3. 위험도 예측 및 판단의 진화

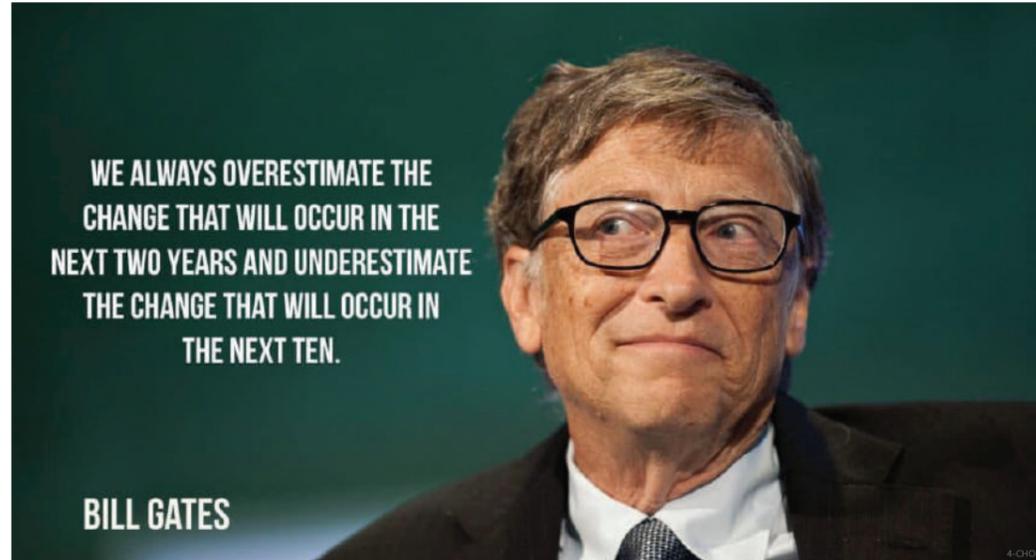


2025 스마트건설·안전·AI EXPO 3. 미래 자율작업 안전 시스템

5. 과거와 현재 그리고 미래의 건설장비 안전 시스템



2025
스마트건설·안전·AI EXPO



“대체로 2년 안에 일어날 일들에 대해서는 과대평가를 하고, 10년 안에 일어날 일에 대해서는 과소평가하는 경향이 있다.”

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

감사합니다.

발표3

콘크리트 프리폼 부재 고정밀 생산을 위한 자동화 시스템 구축

박세진 | 대우건설 토목연구팀 책임연구원

스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

2025
스마트건설 · 안전 · AI
EXPO

**콘크리트 프리캐스트 부재 고정밀 생산을
위한 자동화 시스템 구축**

2025년 11월 7일
대우건설 박세진 책임



주최  국토교통부 주관  KAIA

2025
스마트건설
안전
AI
EXPO

Contents

1. 기술 개발 개요
2. 기술 소개
3. 기술 연계 방안
4. 결 언



2025
스마트건설 · 안전 · AI EXPO

1. 개발 기술 개요

2025
스마트건설 · 안전 · AI EXPO

개 요

1. 연구명 : 디지털 기반 도로구조물 설계-제작-시공 지원기술 개발 (4세부)
2. 연구목표 : 프리캐스트 부재 생산시 인력 의존적인 기존의 방식에서 탈피하고,
기계장비 및 이를 운영할 수 있는 **구동제어 시스템**을 구축/연동하여 생산 작업의
자동화를 구현함으로써 **생산성 및 품질 일관성 확보**
3. 연구내용 :
 - 몰드조립-콘크리트 타설-표면마감-양생 등 프리캐스트 부재의 주요 생산공정에 자동화 시스템 개발
 - 각 공정별 생산장비 (몰드이송 및 조립/다열식 콘크리트 이송 분배/스크리드 및 회전식 표면마감/양생환경 자동제어 챔버 등) 상세 개발 및 구축
 - 사용자 기반 부재변수 입력 프로그램-PLC 제어시스템-생산장비 간 연동 시스템 구축
 - 장비구동 이송설비 설계/구축 및 생산성 확보 가능 구성 기술(스마트몰드, 하부고주파 다짐 장치, 몰드자동분류, 횡이송 시스템 등) 개발
 - 실 PJ (부항교) 의 실 납품 바닥판 부재를 대상으로 생산자동화 시스템에 의한 생산 실증

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

기술 확보 필요성

구분	사회의 환경 변화	기존 생산 방식의 한계	프리팸 공법 자체 특성
현황	<ul style="list-style-type: none"> 인건비 인플레이션 급속화 주요 인력 고령화 국내 특대 인프라 수요 증가 해외 주요 시장 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 인력 부족 공정간 직접 연속성 어려움 반복 생산을 위한 초기화 시간 증가 생산 사이클 및 품질관리 일관성 확보 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 공정 생산 비용/부재 운반 비용 인양/지지 관련 시공 비용 현장 특성 대비 기술 경쟁력 확보 필요

생산성

작업간 불연속성 투입인원·작업 시간과다

품질 일관성

인력 위주의 부재 생산

형상변수 대응부족

다양한 형상 제작 어려움

비효율적 품질관리

육안/비정밀 품질관리

생산성 : 30% ↑ (생산성 30% 이상 증가)

안전성향상 : 50% ↓ (재해를 50% 감소)

맞출형 생산 : CAD/CAM 연계 다양한 형상과 사이즈 대응 유연 생산 가능

품질 일관성 : 유인 에러 억제를 통한 품질 일관성 확보

생산 사이클 : 데이터 기반 생산관리를 통한 생산 사이클 최적화

친환경 : 콘크리트 사용 최적화로 폐기물 감소 & 투입 에너지 및 자원 효율화

타산업 : 데이터 기반 자동화 생산으로 전환
 건설산업 : 인력 중심에서 야기되는 한계로 인한 기술 경쟁력 저하 극복

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

프리팸 부재 생산 자동화 시스템 개념도

Smart Factory with DIPP System

생산 단계(몰드 조립, 타설, 마감, 양생 등)의 기계화/자동화 및 작업간 연속성 부여를 통한 생산성 향상, 생산사이클 정량화:

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

2. 기술 소개

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

시스템 구성 기술

RFID 몰드 분류/인식

- 몰드 자동인식
- 보관함 자동 정렬
- 반복 작업에 적합

스마트 몰드

- 반복 사용 가능
- 다양한 크기/형상 대응
- 자력 지지 몰드 시스템 반영

생산 프로세스 제어/생산장비 구축

- PLC를 통한 주요 생산장비 구동 자동화
- PC 제어기반 변수대응 UI 프로그램
- 생산 사이클 정량화 가능

작업 효율화 장치 구축

- 에어스프링 기반 허부다짐 장치
- 생산라인 변경 장치 개발

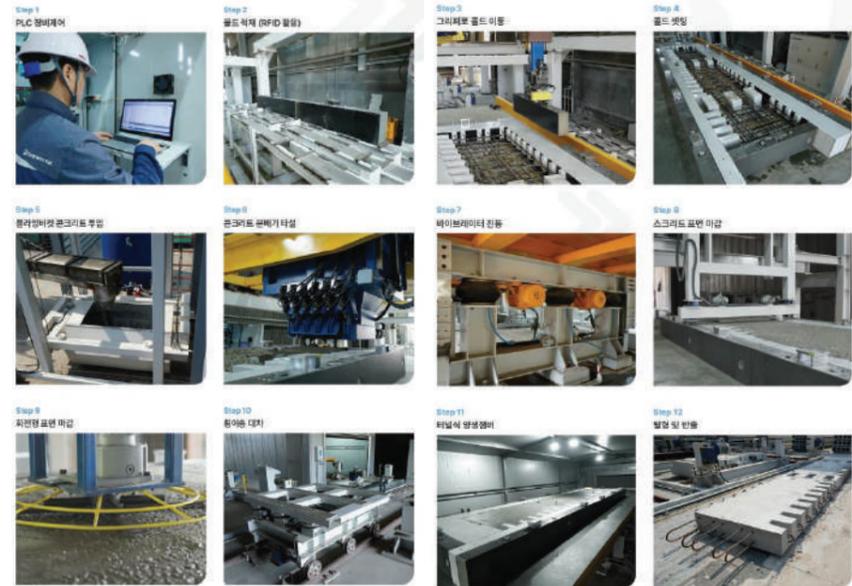
구동계 설계 구축

- 작업 효율기반 설계
- 모터/랙피니언/LM가이드 등 연계
- 센서 연동 구동제어 최적화

주요 생산장비, 장비구동계, 구동제어 시스템, 신개념 몰드, 기타 작업효율화 향상을 위한 부대장치 등으로 구성

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

부재 생산 순서



2025
스마트건설·안전·AI EXPO

인증 현황

특허증 및 저작권 등록증

특허증



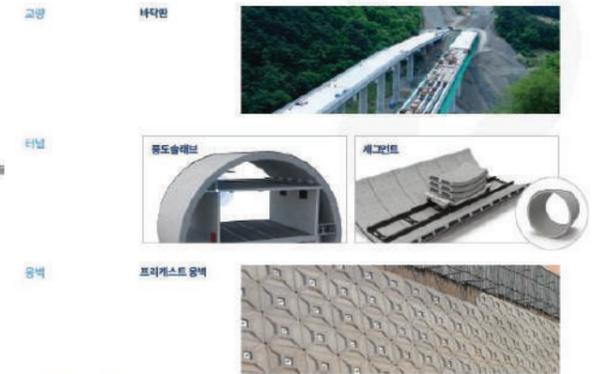
1. 스마트양생용 이동형 3차원 회전 콘크리트 양생 위치 제어시스템 및 그 방법
2. 양생 물도 관리 배치를 그림 모듈
3. 대량 및 소량 양생달라질 수 가능한 콘크리트 분배기 모듈
4. 타설시 양생 영어 시스템

저작권 등록증



1. 콘크리트 물도 자동 적재/소탕 프로그램
2. 콘크리트 자동 분배기 프로그램
3. 콘크리트 양생 영어 프로그램
4. 콘크리트 회전양생기 프로그램

기술 사용처



생산기술과 공법의 연계 사업화 활성화를 위하여, 부재(공법) 측면에서의 구조적 우수성 뿐만 아니라 제작성을 고려한 기술개발 필요

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

실 부재 생산 동영상



2025
스마트건설·안전·AI EXPO

3. 개발 기술 연계 및 후속 진행사항

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

실용화 및 사업화

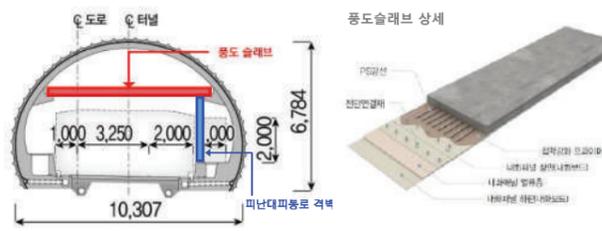
자회사(대우에스티) 연계 프리캐스트 자동화 생산 라인을 활용한 부재 생산 협의중
→ 동부간선도로 지하화 민간투자사업 관련 터널 풍도 슬래브 및 피난대피통로 격벽 생산 연계 방안 검토 (당사 사업구간)

사업 개요



사업명 : 동부간선도로 지하화 민간투자사업
공사기간 : 2024.09 ~ 2029.09
공사금액 : 9,874억원
공사내용 : 도심지 대심도 지하도로 (2.98km)

생산 부재



생산부재 : 풍도 슬래브 및 피난대피통로 격벽
시공구간 : 풍도슬래브 - 5,959m / 피난대피통로 격벽 물량 산정중
관련 공사금액 : 약 104억원

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

결 언



프리캐스트 기술 경쟁력 향상, 시장 확대 대응 기술 확보 측면 : 프리캐스트 건설 전 사이클(해체-생산-시공)에 대한 다양한 스마트/자동화 장비 활용 확대 필요

4. 결 언

발표4

교량 거더 원격·정밀 거치 기술

이상윤 | 한국건설기술연구원 구조연구본부 연구위원

2025
스마트건설 · 안전 · AI
EXPO

스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

교량 거더 원격 · 정밀 거치 기술

2025년 11월 7일

한국건설기술연구원 이상윤



주최 국토교통부 주관 KAIA

2025
스마트건설
안전
AI
EXPO

Contents

1. 연구개요
2. 기술소개
3. 현장적용



2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

○ 교량 거더 원격정밀거치 로봇의 주요 기능

- 위치 확인
- 위치 조정/유지
- 마찰력(다리)
- 거더 인양 & 높이 조정
- 거더-로봇 체결 & 자동풀림

거더 수평위치 조절 중 잡지때(→ 마찰력) 유지

7 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

○ 교량 거더 원격정밀 거치 프로세스

- 시작
- 로봇 설치
- 거더 운반 (크레인)
- 수평위치 조정
- 거더 거치
- 완료

교량 거더 원격정밀 거치 시뮬레이션

9 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

○ 교량 거더 원격정밀거치 로봇의 주요 기능

- 위치 확인
- 위치 조정/유지
- 마찰력(다리)
- 거더 인양 & 높이 조정
- 거더-로봇 체결 & 자동풀림

인양용 유압잭 하중 배분 기능 TEST

정밀거치로봇-거더 분리

8 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 현장적용

○ 현장 적용 개요

- 1) 대상 현장 : 장항선 개량 2단계 공사 (제1공구 신곡 제1교)
- 2) 현장 기술실증
 - 원격 정밀거치로봇의 기능 수행 여부
 - 원격 정밀거치로봇의 제어 성능 확인



10 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 현장적용

○ 현장 적용 준비 및 실행 과정



11 /15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 현장적용

○ 현장 적용 결과 (성능 검증)

- 교량 거더 원격정밀거치 로봇의 기능 수행 확인
- 교량 거더 원격정밀거치 로봇의 위치 제어 정밀도 확인: 최대 오차 2.9 mm

<Test 1>

측정 위치	영상분석결과	X축 오차 (mm)	Y축 오차 (mm)
좌측		오차(x,y) = (8.1, -2.5)	-2.5
			-5.0
우측		오차(x,y) = (-13.1, -0.3)	-0.3

<Test 2>

측정 위치	영상분석결과	X축 오차 (mm)	Y축 오차 (mm)
좌측		오차(x,y) = (10.2, 2.9)	2.9
			-0.5
우측		오차(x,y) = (-10.7, -0.5)	-0.5

13 /15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 현장적용

○ 현장 적용 영상



12 /15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

감사합니다

14 /15

발표5

TBM 스마트운용 기술 (TBM 크루즈 운용 시스템)

최순욱 | 한국건설기술연구원 수석

2025
스마트건설 · 안전 · AI
EXPO

스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

TBM 스마트운용 기술 (TBM 크루즈 운용 시스템)

2025년 11월 7일

한국건설기술연구원 최순욱



주최 국토교통부 주관 KAIA

2025
스마트건설
안전
AI
EXPO

Contents

1. 연구개요
2. 기술소개
3. 현장적용



2025 스마트건설·안전·AI EXPO 연구개요

VISION.
스마트 건설기술 육성을 통해 글로벌 건설시장 선도

사업목적: 건설산업의 디지털화 및 자동화를 위한 기술혁신 및 스마트 생태계 조성

건설 생산성 및 안전성의 혁신적 향상

사업 목표	건설 생산성 25% 이상 향상	건설 공기 25% 이상 단축	건설업 재해율 25% 이상 감소	건설생산과정의 디지털화 25% 이상 향상
단계	1단계(2020~2021) 중점분야 핵심/구성기술 개발	2단계(2022~2023) 중점분야간 핵심/구성기술 연계	3단계(2024~2025) 테스트베드 통합 적용 및 검증	
성과목표	스마트 건설을 위한 핵심기술 확보		스마트 건설기술 현장 적용 및 건설시장 정착	
중점 추진분야	1분야: 건설장비 자동화 및 관제 기술 개발	2분야: 도로구조물 스마트 건설기술 개발	3분야: 스마트 안전 통합 관제기술 개발	4분야: 스마트 건설 디지털 플랫폼 개발 및 테스트 베드
세부과제	1-1. 지능형 건설 장비 관제 기술 개발 1-2. 건설현장 정보 수집 및 분석 기술 개발 1-3. 디지털 기반 도로 건설장비 자동화 기술 개발	2-1. 디지털 기반 도로 구조물 설계-제작-시공 지원기술 개발 2-2. 도로구조물 원격-자동화 시공기술 개발 2-3. 지능형 도로구조물 시공품질 관리 기술 개발	3-1. 스마트 안전 통합 관제 시스템 개발 3-2. 건설현장 근로자 안전 확보 기술 개발 3-3. 임시구조물 스마트 안전 확보 기술 개발	4-1. 도로분야다목적표준기반 건설생산프로세스 통합관리 및 스마트자식관리기술 개발 4-2. 스마트 건설 디지털 플랫폼 및 디지털 트윈 기반 관리 기술 개발 4-3. 스마트 건설기술 종합테스트 베드 구축 및 운영기술 개발

3 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 연구개요

구성기술 1: Telerobotics 기반 교량 고소/고위험 시공 원격·자동화 기술

구성기술 2: 머신러닝 기반 기계화 터널 (TBM) 자동화 기술

세부기술 1: 교량용 거더 거치 무인화를 위한 협업형 로봇틱 크레인 기술

세부기술 2: 교각 무인화 시공을 위한 실감형 VR, 로봇 기반 원격시공 기술

세부기술 3: 머신러닝 기반 TBM 스마트 운영 기술

세부기술 4: 머신러닝 기반 TBM 리스크 관리 기술

5 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 연구개요

(5세부) 교량시공

(5세부) 터널시공

품질관리

(5세부) 교량시공

설계

(5세부) 원격·자동화 시공

4 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

머신러닝 기반 TBM 스마트 운영 기술

1) 기술 개요

- TBM DB 통합관리시스템 (TBM DB구축, 머신러닝 데이터 활용)
- TBM 자동운전시스템 (TBM 굴진속도 제어를 위한 머신러닝 알고리즘)
- TBM 제어시스템 인터페이스 (TBM 운전 제어실과 시스템 연결)

TBM 스마트운영시스템(부분자동화)

서버(클라우드)

1 TBM DB통합관리SW (DB관리데이터 양분, 데이터분석, 데이터저장)

2 TBM 자동운전SW (데이터전처리, 머신러닝(패치 모델 도출), TBM연결(Server-Edge))

현장(통신연결)

3 Edge 제어SW(Edge-PLC) (Server와 연동(ML로딩 성능 로딩), 굴진데이터 수신(제어실과) 조건 선 입력, 굴진속도 자동제어, 굴진데이터 페이징)

TBM 스마트운영시스템 개요도

6 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

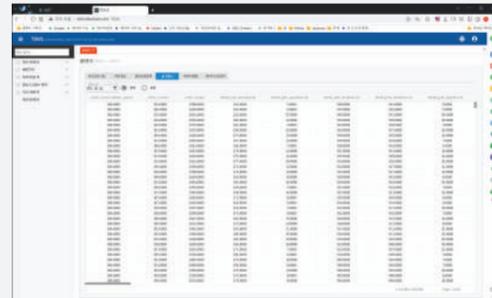
2) TBM DB통합관리시스템(TDMS)

- TBM 데이터를 수집·저장하고 분석 및 처리하는 역할
- DB관리/데이터분석/데이터처리로 구성
- 실증과정에서 TBM 제어시스템으로부터의 굴진데이터가 최종적으로 저장되는 위치

(TBM PLC → 엣지컴퓨터 몽고DB → TBM DB통합관리시스템)



DB통합관리시스템(TDMS) 화면 구성



TDMS로 전송되어 수집되는 굴진데이터 예시



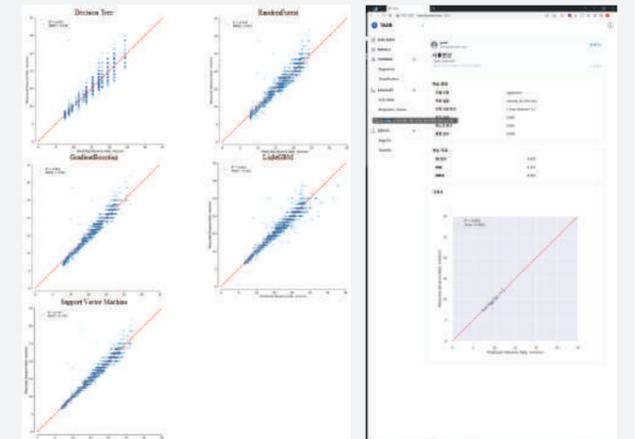
2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

3) TBM 자동운전시스템(TAOS)

- TBM 데이터를 사용하여 머신러닝 학습 수행
- 다양한 모델의 검토 결과(R², RMSE)로 모델 선정
- 선정된 머신러닝 모델을 엣지컴퓨터에 배포



TAOS에서 학습된 모델 결과 예시



다양한 머신러닝 모델 검토 결과

실증현장의 굴진속도 모델 결과

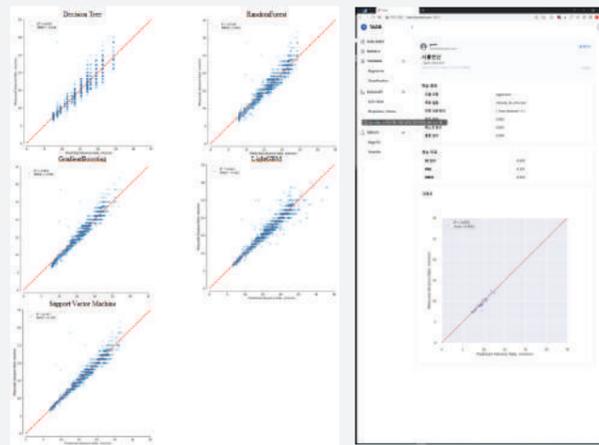
2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

3) TBM 자동운전시스템(TAOS)

- TBM 데이터를 사용하여 머신러닝 학습 수행
- 다양한 모델의 검토 결과(R², RMSE)로 모델 선정
- 선정된 머신러닝 모델을 엣지컴퓨터에 배포



TAOS에서 학습된 모델 결과 예시



다양한 머신러닝 모델 검토 결과

실증현장의 굴진속도 모델 결과

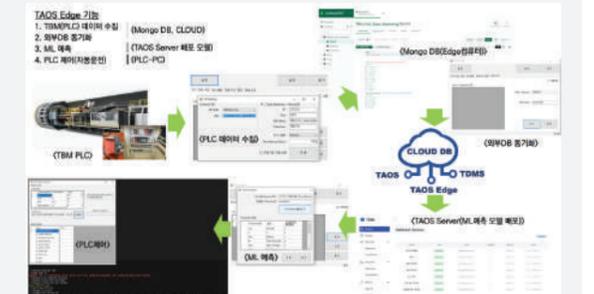
2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

4) TAOS Edge

- 지하 터널의 통신문제를 고려하여 엣지컴퓨터 사용
- TAOS Edge는 엣지컴퓨터에 설치되는 엣지 단의 자동운전SW
- TAOS Edge 기능: 데이터수집/외부DB동기화/ML예측/PLC제어



엣지컴퓨터 구성도

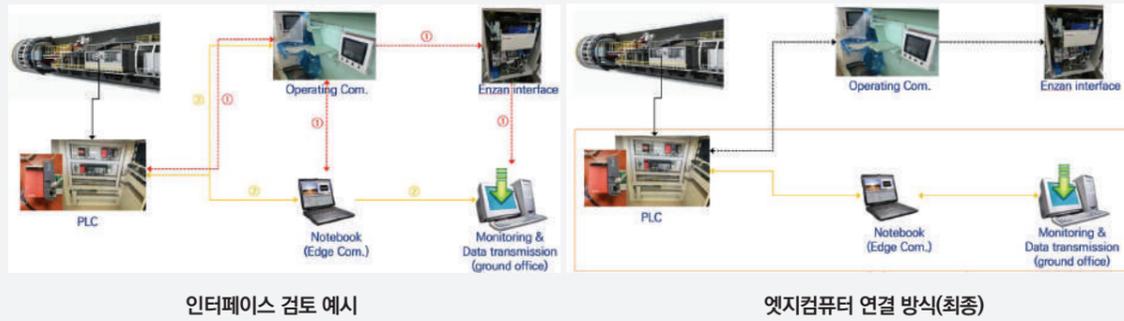


TAOS Edge 작업 흐름도

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 기술소개

5) 시스템간 인터페이스

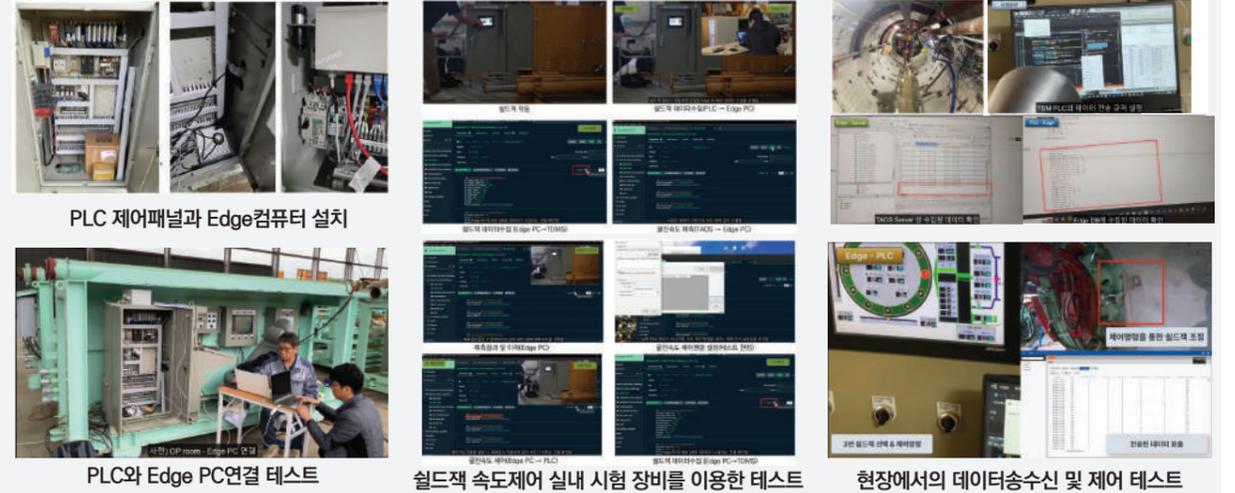
- 실증현장의 TBM 제어시스템의 PLC는 미쯔비시사의 MELSEC
- TBM 제어시스템과 TBM 스마트운용시스템의 연결 검토
- 시스템간 인터페이스는 장비 제작단계부터 협력 필요



11 /15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 현장적용

1) 사전 작업



13 /15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 현장적용

○ 머신러닝 기반 TBM 스마트 운용 기술

- 대상현장: 시흥-안산지역 전기공급시설 전력구공사 TBM터널
- TBM 스마트운용시스템과 TBM 제어시스템의 연결, 굴진속도 자동제어 실증



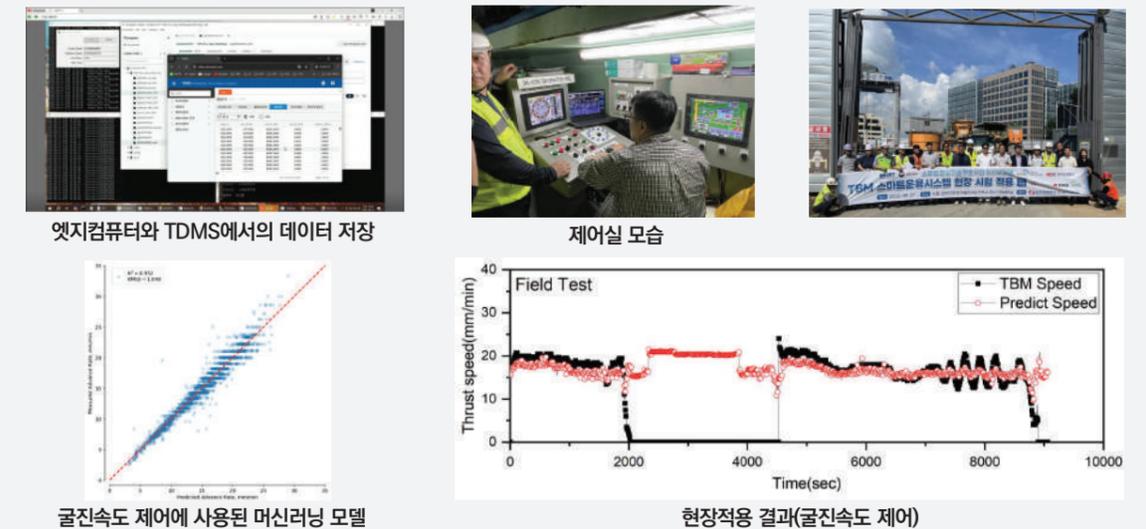
- 실증 작업 순서
- (1) TBM 스마트운용시스템과 Edge PC 연결 확인(TBM PLC로부터 데이터 수집 여부)
 - (2) 수집된 데이터가 스마트운용시스템의 DB인 TDMS에 축적되는지 여부 확인
 - (3) 스마트운용시스템(TAOS)에서 최종 머신러닝 모델 배포 여부 확인(TAOS Edge에 배포)
 - (4) 현장적용 증빙을 위한 각 시스템 화면 녹화
 - (5) 굴진 정지 후 오퍼레이팅 패널의 "AUTO" 버튼 ON 이후 재추진(PUSH ON)
 - (6) 자동제어(머신러닝 모델 예측 값과 실제 TBM 속도 값 확인)
 - (7) 자동제어에 따른 굴진데이터 수집(PLC→TAOS Edge→TDMS) 여부 확인

실증 시나리오

12 /15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 현장적용

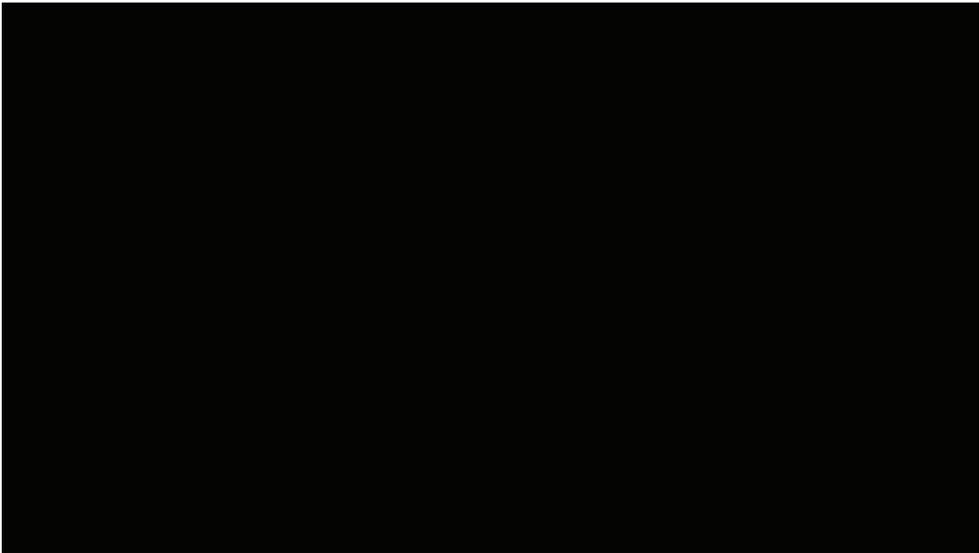
2) 현장적용



14 /15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 현장적용

3) 현장적용 동영상



15 / 15

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

감사합니다

16 / 15

발표6

3D 모델링 및 스캐닝을 활용한 강교량 거더의 디지털 가조립 시스템 기술(Smart-BTS)

심창수 | 중앙대학교 사회기반시스템공학부 교수

2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

3D 모델링 및 스캐닝을 활용한 강교량 거더의 디지털 가조립 시스템 기술(Smart-BTS)

2025년 11월 7일

중앙대학교 심창수 교수

기술개발: 흥화 윤기정 부장

스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

주최 국토교통부 주관 KAIA

2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

☑ 도로구조물의 설계-제작-시공의 도전과제와 디지털 전환

인력부족
친환경적건설
데이터자산화
복잡한 사업환경
원가 상승

생산자동화 기술, 선제작, 디지털검측, 품질관리

도로구조물의 설계-제작-시공의 데이터 기반 DfMA

디지털 가조립, 설계 및 구조전개도 자동화

2025 스마트건설 안전 AI EXPO

Contents

1. 기술 개요
2. 기술 내용
3. 기술 효과
4. 기술 실적 및 향후계획

2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

1 기술 개요

기술의 필요성

강교량산업 붕괴 위험

강교량 업체의 급격한 감소
03년-19EA / 15년-10EA
현재(25년)-6EA

경쟁력 강화

강교량 경제성 저하
원가절감 및 생산성 증대

스마트건설 기술 도입

BIM 기반 3D 성과품 납품 관리
3D 스캐닝 형상 계측
Smart-BTS 기술
로봇용접, 연결부자동천공 기술

속련공 및 인력난 심각

(주)흥화 가조립 인원
외국인 비율 65%
65세이상 고령자 비율 60%

“Smart-BTS를 발판으로 강교량산업 디지털화 및 자동화를 위한 스마트 시스템 구축”

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

강교량 제작 및 설치 PROCESS

Step1. 자재 발주 및 입고
Step2. PANEL 절단, 조립, 용접, 검사
Step3. BOX 대조립, 용접, 마감, 검사
Step4. 가조립
Step5. 도장&출하
Step6. 현장 지조립 및 설치

공장 가조립
강교량 제작 공정중 가조립은 현장 설치시에 발생할 수 있는 문제점이나 최종제품의 제작정도를 확인할 목적으로 강교를 이루는 여러 단품을 제작완료후 공장내에서 조립하고 해체하는 공정

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

2 기술 내용

기술 개요

▶ 인력 의존적인 제품 검사 및 가조립을 대체하는 기술
▶ 3D 스캔 장비를 활용한 제품 데이터 취득, 정합, 맵핑 과정을 거쳐 제품 검사 성적서 디지털화, 제품 역모델링 데이터를 활용한 가조립 시뮬레이션을 구현하는 기술

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

1 기술 개요

AS-IS / TO BE

AS-IS

가조립 대상물 배열, 가조립 작업, 가조립 전경, 가조립 검사

- 외부 환경 요인(기상, 공간 등)에 의한 작업 제약으로 공기 지연
- 고소 및 반복 작업에 의한 안전 사고 위험에 노출
- 작업 숙련공 고령화로 인한 인력수급 어려움

TO-BE

온도 측정 및 타겟 부착, 3D Scanning, Post Process, 역모델링생성 및 검사성적서, 시뮬레이션

- 디지털 데이터에 기반한 품질관리 기술
- 제품 계측(3D 스캔) 실내 측정으로 외부 환경 요인(기상 등) 배제로 공기 준수 및 가조립 공간 부족 해소
- 중량물 및 고소 작업 배제로 작업환경이 개선되어 산업 안전 재해를 감소
- 시스템 기술에 의한 양질의 인력 운영(인력 고령화, 주52시간, 직무기피 직종에 의한 인력수급 불균형 해소)

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

2 기술 내용

기술에 대한 설명

기술에 대한 상세 설명

- 제품 품질 검사 시스템 기술**
 - 3D 스캔을 이용하여 취득한 제품 핵심 좌표 데이터(시,중점 코너점)를 기준으로 디지털 설계 모델과 회전 및 좌표 변환을 실시하여 역 모델링 및 검사성적서 등을 자동 생성하는 시스템
- 가조립 시뮬레이션 기술**
 - 역모델링 데이터(글로벌 좌표값)를 디지털 설계 모델 선형데이터를 기준으로 순차적으로 자동 배열하여 허용오차에 부합되도록 하며, 검사성적서(치수성적서, 레벨성적서등) 및 현장 지조립 데이터를 자동 생성하는 시스템

기술에 해당하는 시공절차

- 온도 측정 및 Target 부착 (소요시간: 약 3분)
- 3D Scanning (평균 8개소, 개소 당 2분)
- Point Cloud Data 정합 (Cyclone Register 360)
- Point Cloud Data 매핑 및 좌표추출
- 제품 품질 검사 시스템 (Part Compare System)
- 디지털 가조립 시뮬레이션

Reverse Modeling & Inspection Report, Part Shape Data, Bolt Hole Position Data, Tolerance Data, Coordinate Data

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

2 기술 내용

기술 시공 과정

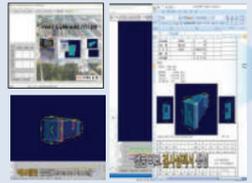
1. 3D SCAN



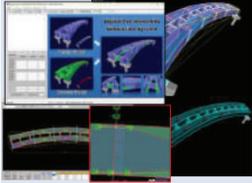
2. DATA 정합 및 좌표 추출



3. 제품 품질 비교 시스템



4. 가조립 시뮬레이션

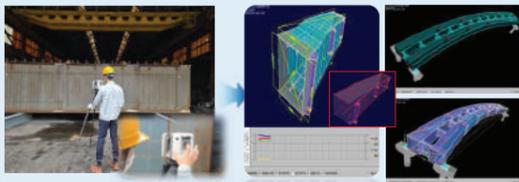




2025
스마트건설·안전·AI EXPO

3 기술 효과

건설신기술과 기존기술의 특징 비교

구분	신기술(Smart-BTS)	기존기술(가조립)
개요		
특징	<ul style="list-style-type: none"> 외부 환경 요인 배제 중장비 사용 절감 (탄소발생저감) 디지털 데이터화에 따른 제품 품질 관리 중량을 및 고작업 배제 투입공수 24.74 공사기간 8.9 일 	<ul style="list-style-type: none"> 외부환경요인에 의한 작업 제약 중장비로 인한 환경오염 발생 인력 의존적인 제품 품질 관리 고소 및 반복작업(산업 안전 재해율 증가) 투입공수 59.35 공사기간 13.7 일

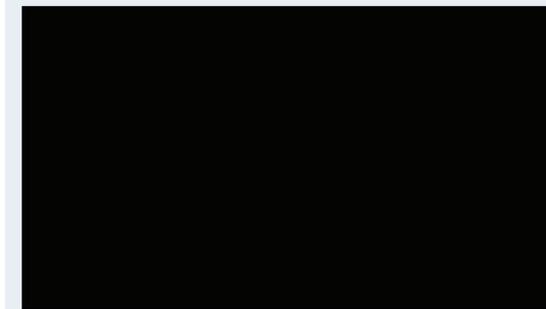
※ 분석 대상 공사 : 안성-성남 고속도로 건설공사(제7공구) / 제원 : 2경 단경간, 중량 645ton, Box 26EA, C/R Beam 27EA

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

3 기술 효과

안전성 - 산업 안전 재해율 감소

▶ 중량을 취급 및 고소작업 배제를 통한 안전성 확보



< 현재 실물 공장 가조립 공정 >



< 디지털 가조립 시스템 공정 >

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

3 기술 효과

구조 안정성 - 품질 사항 비교 검증

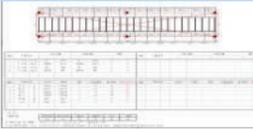
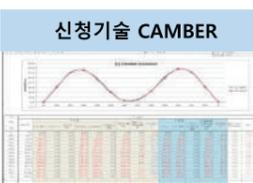
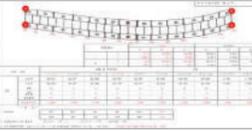
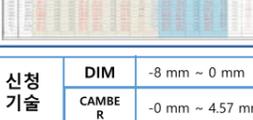
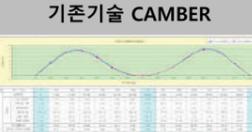
허용오차(KCS 24 31 05) 기준

점검항목	점검기준	점검방법	
제품 정밀도 검사	높이(H)	$\pm(4 + (0.5H))$ H : 거더 또는 트러스의 높이	육안확인
	폭(W)	초과량 : $\pm(2 + (1.5W))$ 부족량 : $-(1+W)$	
	깊이(L)	L ≤ 10 m : ± 3 mm L > 10 m : ± 4 mm	
가조립 정밀도 검사	대각(L)	$\pm(4 + (0.5H))$ H : 거더 또는 트러스의 높이	육안확인
	천장, 지간	$\pm(10 + 0.1L)$ mm : 경간	
	현장이음부	$\delta \leq 5$ (mm)	
	삐침	과대 시 : $(3 + 0.15L) \leq 20$ mm 부족 시 : $(3 + 0.05L) \leq 6$ mm L : 경간	
온도보정	보정식 : $L = \alpha \times \Delta T \times L (\alpha = 1.2 \times 10^{-5})$		

오차 허용치 기준	± 23 mm(DIM) $-5 \sim +15$ mm(CAMBER)
-----------	--

※ 안성-성남간 고속도로 건설공사(7공구) 복용인분기점2교

품질 사항 비교 검증

신기술 DIM		기존기술 DIM	
			
신기술 CAMBER		기존기술 CAMBER	
			

신기술	DIM	-8 mm ~ 0 mm	기존기술	DIM	-17 mm ~ 4 mm
	CAMBER	-0 mm ~ 4.57 mm		CAMBER	-1.74 mm ~ 8.6 mm

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

3 기술 효과

환경성 - 이산화탄소 발생량 비교



구분	신기술	기존기술
연간사용량(L) <경유>	1,498	5,032
이산화탄소 발생량 (kgCO ₂)	3,885	13,051
증감	기존기술 대비 70.24% 감소	

※ 이산화탄소 배출량
1L × 석유환산계수 × 탄소배출계수 × 이산화탄소분자량/탄소원자량

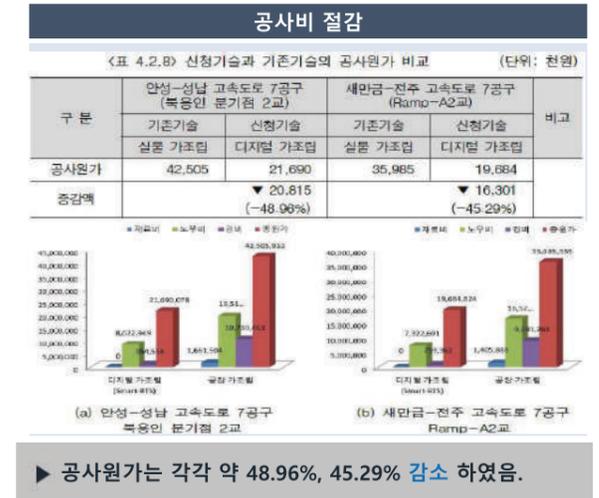
신기술의 이산화탄소 발생량은 기존 가조립 기술 대비 70% 감소

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

3 기술 효과

설계·시공비 절감

시공절차 구분			
〈표 4.2.2〉 신기술의 고유영역에 해당하는 시공절차 구분			
기존기술	신기술	표준품질 관리부분 장-형-형	신기술 범위내 해당여부
실물 가조립	디지털 가조립		
① GROUND MARKING	① 3D SCAN(타겟 부착) ② 온도 측정 및 타겟 부착 ③ 3D SCAN		○
② 가조립 대상물 배열	② DATA정합 및 최적화 ③ DATA 초기 정렬 및 정리 ④ 정합 및 추출		○
③ 가조립 I	③ DATA 매핑 및 핵심 기준좌표 추출 ④ 로컬좌표계 세팅 ⑤ 핵심 기준좌표 추출		○
④ SPLICE 체결	④ 단품비교시스템 및 가조립 시뮬레이션 시스템 ⑤ 역모델링 생성 ⑥ 검사성적서 생성 ⑦ 디지털 가조립 시뮬레이션 ⑧ 각종 REPORT 발행		○
⑤ 가조립 II			
⑥ 가조립 검사(자체검사)			
⑦ HOLE 천공 및 STUD 시공			
⑧ 상주감리원 및 발주처 감사			



▶ 공사원가는 각각 약 48.96%, 45.29% 감소 하였음.

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

3 기술 효과

공사기간 단축(강교량 제작 후 가조립 해체 완료 시점까지의 공사기간)

안성-성남 고속도로 7공구				
〈표 4.2.10〉 본 신기술과 기존기술의 공사기간 비교(안성-성남 고속도로 7공구)				
디지털 가조립 (신기술)	공사기간	8.85일		
3D SCAN(타겟 부착)	3.51일	3.51		
DATA정합 및 최적화	3.08일		3.08	
DATA 매핑 및 핵심기준 좌표 추출	2.20일			2.20
단품비교시스템 및 가조립 시뮬레이션 시스템	0.06일			0.06
실물 가조립 (기존기술)	공사기간	1.30	2.65	9.15
그라운드 마킹	1.30일	1.30		
소부재 체결	1.35일	1.35		
가 조 립	6.50일		6.5	
검 측	1.30일			1.3
해 체	3.25일			3.25

새만금-전주 고속도로 7공구				
〈표 4.2.11〉 본 신기술과 기존기술의 공사기간 비교(새만금-전주 고속도로 7공구)				
디지털 가조립 (신기술)	공사기간	7.51일		
3D SCAN(타겟 부착)	2.98일	2.98		
DATA정합 및 최적화	2.61일		2.61	
DATA 매핑 및 핵심기준 좌표 추출	1.86일			1.86
단품비교시스템 및 가조립 시뮬레이션 시스템	0.06일			0.06
실물 가조립 (기존기술)	공사기간	1.10	2.25	7.75
그라운드 마킹	1.10일	1.10		
소부재 체결	1.15일	1.15		
가 조 립	5.50일		5.50	
검 측	1.10일			1.10
해 체	2.75일			2.75

▶ 공사기간은 약 35% 단축 하였음.

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

4 실적 및 향후 계획

주요 현장적용 실적

구분	공사명	발주처
1	안성-성남간 고속도로 건설공사(7공구) 복용인분기점2교	한국도로공사
2	새만금-전주 고속도로 건설공사(7공구) RAMP-A2교	한국도로공사
3	함양-창녕 고속도로 건설공사(3공구) JCT RAMP-C교	한국도로공사
4	호남지선 3.3K 소룡육교 전면개량공사 RAMP-A2교	한국도로공사
5	한강시네폴리스 진입도로 개설공사 RAMP-D교	경기도 김포시
6	선(先)천공 시험편 테스트베드	-

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

4 실적 및 향후 계획

주요 현장적용 실적

안성-성남 고속도로 건설공사(7공구)

새만금-전주 고속도로 건설공사(7공구)

고속국도 함양-창녕간 건설공사(3공구)

SMART-BTS 기술

< 3D SCAN >

< 제품 품질 검사 시스템 >

< 가조립 시뮬레이션 시스템 >

건설산업이 국가 기반시설의 버팀목으로 역할을 지속하기 위해
개발된 스마트건설기술은 계속 발전해야 합니다.

감사합니다

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

4 실적 및 향후 계획

비즈니스 모델

- 사업화 전략(계획)
 - 핵심경쟁기술 : 국내최초 실용 가능한 기술력 확보
 - 디지털 가조립을 위한 System 패키지 제공
 - 3D 스캐너 활용법 및 Point Cloud Data 후처리 기법 제공
 - 단품 비교 시스템 라이선싱 제공
 - 디지털 가조립 시뮬레이션 시스템 라이선싱 제공

디지털 가조립 시스템

사업주체 : ㈜흥화 또는 강교량 제작업체

신기술지정증서
(스마트 건설기술)

제1027호

○ 명 칭 : 3D 모델링 및 스케닝을 활용한 강교량 거더의 디지털 가조립 시스템 기술(Smart-BTS)

○ 계 발 자 : (주)흥화, (주)코퍼(주), 마땅한지니에프(주)

○ 보호기간 : 2025.07.25. ~ 2033.07.24.18(시)

○ 기술내용 : 이 신기술은 3D 스캔을 활용하여 획득한 강교량 거더 계층의 벽상 리플렉티비티(사중점, 초사중점)를 기준으로 디지털 설계요청과 3D 모델링을 실시하여 벽상리플렉티비티와 검사성적서 등을 자동 생성하는 벽상 리플렉티비티 시스템으로, 벽상리플렉티비티(공로명, 좌표값)를 디지털 설계요청 신형데이터를 기준으로 순차적으로 자동 배열하여 벽상리플렉티비티, 벽고, 검사성적서(자수성가서, 배열성적서) 등 3D 모델링, 시뮬레이션 가능, 영상처리, 강교량 거더의 디지털 가조립 시뮬레이션 기술이다.

○ 기술범위 : 3D 스캔을 이용하여 획득한 데이터로 강교량 거더 계층을 역모델링하고, 역모델링 데이터를 활용하여 디지털 가조립 시스템을 통해 벽상 리플렉티비티 및 벽상 리플렉티비티 데이터를 자동 생성하는 기술

○ 보호내용 : - 기술개발자는 신기술을 사용한 자체 개발사업자를 받을 수 있음
- 발주업체 신기술과 관련된 신기술권에 법적 상충시점, 서명방법 등 타 시점시공을 제공할 수 있음
- 신기술의 상충시점 및 시점시공의 결과가 무수한 경우 발주업체가 시행하는 건설 공사에 신기술을 우선 적용하게 할 수 있음

「건설기술 진흥법」 제14조 및 같은 법 시행령 제33조제1항에 따라 위 기술을 신기술로 지정합니다.

2025년 07월 25일

국토교통부장관

특허증

특허증

실제 적용을 위해 관련시방 개정 및 발주처 기술도입 필요

발표7

영상 AI 기반 위험상황 판별

박찬식 | 중앙대학교 건축학부 교수

2025
스마트건설 · 안전 · AI
EXPO

스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

영상 AI 기반 위험상황 판별

2025년 11월 7일

중앙대학교 박찬식 교수



주최 국토교통부 주관 KAIA

2025
스마트건설
안전
AI
EXPO

Contents

1. 기술 개발 배경
2. 기술 소개
3. 차별점
4. 연구 성과



1. 기술 개발 배경

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

중대재해처벌법 이후 정부 규제 강화 / 건설 현장 CCTV 운영 확대 기반 마련

심각한 건설산업
중대재해 발생률

안전정책 강화 및
공공기관 중심
CCTV 운영 기반 확대

녹화/기록 중심의
메뉴얼한 CCTV
운영의 한계

신제 사망자 수	47% 추락
589명	57% 중소형 원형 (54억 미만)
건설업 276명 (46.9%)	50% 비수권급
제조업 175명 (29.7%)	42% 60세 이상
기타 87명 (14.4%)	

영상 AI 기반 위험상황 판별

1. 기술 개발 배경

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

건설 도메인 지식 기반 지능형 CCTV 개발 필요

제한적인 현 지능형 CCTV 위험판별

작업별/기인물별 위험판별 범위 확대

범용적 위험상황 탐지

- 안전모 착용여부
- 위험구간 진입
- 중장비 접근
- 쓰러짐
- 화재

작업/기인물 별 위험상황 탐지

외부비계	14종	추락관련 위험상황	화재, 낙하, 협착관련 위험상황
이동식비계	9종	외부비계 작업	절단 및 용접 작업
사다리	8종	사다리 작업	안전가시경 설치
고소작업대(사지)	8종	고소작업대(사지)	중장비 작업
고소작업대(차량)	7종	고소작업대(차량)	양중 작업
이동식크레인	7종	이동식 크레인	
말베계	4종	말베계	
기타	70종	기타	

영상 AI 기반 위험상황 판별

1. 기술 개발 배경

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

건설현장 내 사고 75%, Vision AI 적용된 지능형 CCTV로 예방 가능

산업안전보건규칙 분석(건설업관련)

사고사례 분석 (16~18년)

827개 조항

1,345건 사고사례

영상 AI 기반 위험상황 판별

2. 기술 소개

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

건설영상 영상 AI 기반 위험판별 기술 개발 절차 확립

위험판별 상황/대상 정의

실제/가상 학습데이터 구축 기술

객체 탐지 AI 모델 선정

위험판별 로직 개발

서버/엣지 AI 운용 시스템

<p>중대재해 기인물/작업별 위험판별 상황 정의</p>	<p>데이터셋 가이드라인 및 합성데이터 생성기술</p>	<p>객체 특성에 따른 최적 AI 모델 적용</p>	<p>위험상황 탐지를 위한 Pre/Post-processing 로직 구현</p>	<p>현장 상황에 대응 가능한 AI 운용 시스템 개발</p>
--------------------------------	--------------------------------	------------------------------	--	-----------------------------------

영상 AI 기반 위험상황 판별

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

2. 기술 소개

(추락, 낙하, 전도, 협착, 화재)
건설현장 5대 재해 위험상황 탐지를 위한 디텍터 개발

[외부 비계 작업] - 위험상황 4종

안전모 착용, 안전고리 체결	안전모 여부, 안전고리 미체결	개폐형 발판 폐쇄 / 미폐쇄	안전고리 미체결, 상하동시작업
			



영상 AI 기반 위험상황 판별

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

2. 기술 소개

(추락, 낙하, 전도, 협착, 화재)
건설현장 5대 재해 위험상황 탐지를 위한 디텍터 개발

[이동식 비계 작업] - 위험상황 3종

전도방지대 설치 / 안전모 미착용	안전모 미착용 / 전도방지대 미설치	전도방지대 설치 / 안전모 미착용 / 3인 동시 탑승
		



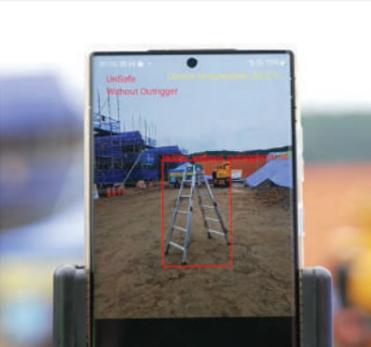
영상 AI 기반 위험상황 판별

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

2. 기술 소개

(추락, 낙하, 전도, 협착, 화재)
건설현장 5대 재해 위험상황 탐지를 위한 디텍터 개발

[사다리 작업] - 위험상황 3종

안전모 착용 / 전도방지대 설치 / 1.25m 이상 단독 작업	안전모 착용 / 전도방지대 미설치	안전모 착용 / 전도방지대 설치 여부 / 1.25m 이상 단독 작업
		



영상 AI 기반 위험상황 판별

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

2. 기술 소개

(추락, 낙하, 전도, 협착, 화재)
건설현장 5대 재해 위험상황 탐지를 위한 디텍터 개발

[절단 및 용접 작업] - 위험상황 3종

불티비산방지망 배치 / 소화기 미배치	용접마스크 착용 / 불티비산방지망 미배치 / 소화기 미배치	소화기 미배치 / 불티비산방지망 미배치
		



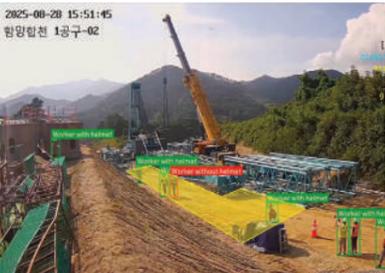
영상 AI 기반 위험상황 판별

2. 기술 소개

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

(추락, 낙하, 전도, 함락, 화재)
건설현장 5대 재해 위험상황 탐지를 위한 디텍터 개발

[양중작업, 중장비 작업, 화재 등] - 위험상황 4종

<p>양중물 탐지 / 양중물 낙하 위험지역 작업자 탐지</p> 	<p>위험구간 근접 / 중장비 근접 작업자 탐지</p> 	<p>연기 감지 / 화재 감지</p> 
---	---	--



영상 AI 기반 위험상황 판별

2. 기술 소개

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

현장 특성에 따른 디텍터 운용 시스템 개발

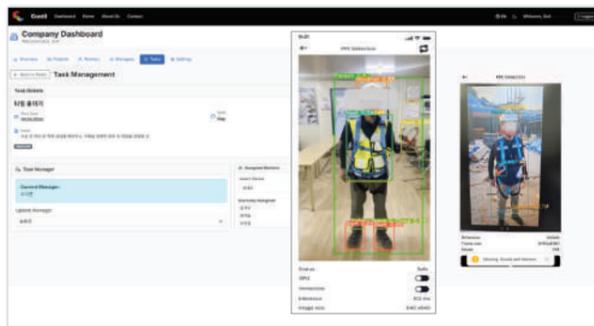
서버 기반 위험판별 디텍터 운용 시스템

- 서버(GPU, NPU)를 통한 고성능 디텍터 활용
- 웹 어플리케이션을 통한 원격 관제 가능
- 효율적인 멀티 채널 CCTV 동시 AI 운용



모바일 어플리케이션 기반 위험판별 디텍터 운용 시스템

- 모바일 어플리케이션을 통한 경량화 디텍터 활용
- 현장 내 자유로운 이동 및 설치
- 중소규모 현장 자율안전 점검 체계 적용





영상 AI 기반 위험상황 판별

2. 기술 소개

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

제조/공장 분야 위험상황 판별 디텍터 확대 적용

[지게차 작업, 고소작업 등] - 위험상황 3종

<p>지게차 이동 속도 탐지</p> 	<p>지게차-작업자 안전거리 탐지</p> 	<p>수직구명줄 체결 여부 탐지</p> 
--	---	---



영상 AI 기반 위험상황 판별

3. 차별점

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

차별점 1: NPU를 활용한 운용 시스템 고도화

[사업화 과제 수행 중] TIPS, 산업안전분야 중대재해 저감을 위한 온디바이스 영상 AI 솔루션 개발 (~'26)

통신사각지대 / 중소형, 임시작업 현장 용 온디바이스(엣지) AI 카메라

↓ 낮은 전력소비 및 발열 알고리즘 경량화 적용



다채널 CCTV 동시 AI 분석을 위한 NPU 기반 AI 연산 시스템

↓ 기존 GPU 대비 4배 이상 성능





영상 AI 기반 위험상황 판별

3. 차별점

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

(Pan-Tilt-Zoom)
차별점 2: AI 기반 Auto PTZ 고도화

[사업화 과제 수행 중] AI 바우처, 카메라 PTZ 자동 제어를 통한 건설 현장 위험판별 AI 솔루션 (2025)

- ✓ AI 모델별 PTZ 자동 제어를 통한 목표 객체 확대 및 탐색
- ✓ 카메라 FOV 전 영역 관리 및 위험판별 범위 및 정확도 향상
- ✓ 카메라 각도 및 줌 변경시에도 사전설정 위험구역 유지

As-Is

PTZ 가능 조작
수동 화면 제어

CCTV 영상 모니터링 가능 범위

To-Be

AI가 자동으로 위험 판별
PTZ 제어 신호
자동 화면 제어

영상 AI 기반 위험상황 판별

CAU 중앙대학교
ConTILab

4. 연구 성과

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

연구 성과 우수성 입증, 실용화·사업화 추진

연구 성과 홍보 및 수상

2024 국토교통기술대전 2024 스마트 건설EXPO 2024 건설 안전박람회 CES 2024-2025

2023 스마트건설 챌린지 최우수혁신상(국토부장관상) 수상

2023 도시혁신 산업박람회 (Korea Urban Industry Expo 2023) 지난 안전부분 대상 (국토부장관상) 수상

CAU 중앙대학교
ConTILab

교원 창업 기업을 통한 실용화·사업화 추진

ConTILab

- 연구과제 개발기술 기반, 스마트 안전 영상 AI 솔루션 개발·제공
- 연구과제 수주를 통해 지속적으로 연구 고도화 중
- 최근 2년간 금호건설, HDC아이앤콘스, SKC 등 10건 이상 공급계약 체결, 약 4억 이상 매출 발생

KTL 시험성적서

다수 특허 등록·출원

영상 AI 기반 위험상황 판별

4. 연구 성과

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

다양한 현장 T/B 적용을 통한 기술 실증 및 고도화

화도-이천
3공구
기술 실증

서버 기반 시스템
안전모 착용 / 안전고리 체결

양평-이천
2공구 부항교
설치공사
기술 실증

서버 기반 위험판별 시스템
안전모 착용, 안전고리 체결

김포-파주
1공구
기술 실증

서버 기반 시스템
안전모 착용

상서
하이패스C
설치공사
기술 실증

이동형 CCTV + 모바일 디텍터 시스템
안전모 착용

기타 현장
기술 실증

A 제조시설 현장
지게차 속도, 작업자 근접

함양-합천 사업단 현장

양중물 탐지 / 양중물 낙하 위험지역 작업자 탐지

SK 에코플랜트 건설현장

안전모 여부

서울 국회대로 도로공사현장

안전모 여부 / 안전고리 체결 여부

영상 AI 기반 위험상황 판별

CAU 중앙대학교
ConTILab

마치며..

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

왜 지금, 왜 '의무화' 인가

기술 분야

1. 제한적인 위험판별 범위
2. 학습데이터 구축
3. 위험판별 정확성
4. 통신 인프라
5. 시스템 구축/운영

제도/정책 분야

- '도시·치안' AI 관제 의무화·표준화 빠르게 진행 but.. '건설' 대상 의무화 소극적, 표준화 부재
- 건설현장 특화형 AI 적용 의무화/운용방법 표준화/성능 인증 등 제도화 필요

제도·표준의 현재

지능형 CCTV 성능 시험인증

지능형 CCTV 성능 시험인증

• 지능형 CCTV에 대한 성능 시험을 위한 테스트베드를 제공하며, 성능 시험을 실시하여 결과를 제공하는 제도

✓ 건설 현장 특화 성능 KPI 표준은 부재

+

영상 AI 기반 위험상황 판별

CAU 중앙대학교
ConTILab

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

감사합니다.

CAU 중앙대학교
ConTILab

영상 AI 기반 위험상황 판별

발표8

실시간 작업자 모니터링 위치 시스템

김상복 | (주)에스비시스템즈 대표이사

스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

실시간 작업자 모니터링 위치 시스템

2025년 11월 7일
(주)에스비시스템즈 김상복 대표



주최 국토교통부 주관 KAIA

2025 스마트건설 안전 AI EXPO

Contents

1. 개발 배경 및 개요
2. 서비스 구성 및 시나리오
3. 시스템 장점 및 성과



2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

작업자 산업안전보건 관리 솔루션

1. 개발 배경 및 개요 [1/2]

Evolving safety trends : Industry to society and regulation
지속적인 안전 사고 발생에 따른 규제 강화 및 비용 증가

연간 안전 사고¹⁾

6억 600만 명²⁾ 업무 중 상해

278만 명 사고/질병 사망

기업 안전인력·예산 증가

인력 20% ↑
예산 27% ↑
사고 처리 비용 GDP 4% 수준³⁾

개인 용 안전장비 연간 성장률 ▲103%

공공 안전 IoT 연간 성장률 ▲158%

재난 안전 장비 연간 성장률 ▲88%

*Global 기준

규제 강화

중대재해처벌법
*21년 시행

온열 질환 예방
사업주 보건 조치
*25년6월 입법 시행

1) Lonadek inc. 2) DSHA US(2015~2025) 3) lb.org 4) industryarc 5) jonmarketresearch 6) securitysales



2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

작업자 산업안전보건 관리 솔루션

1. 개발 배경 및 개요 [2/2]

작업자에게 발생할 수 있는 다양한 인명사고를 사전에 예측하고, 사고시 작업자 본인 및 인접 작업자, 안전관리자에게 이벤트 사항을 실시간으로 전송하여 신속한 긴급대응 체계를 수립하는 스마트 안전장비 서비스입니다.

- ✓ A-ICBM* 기술기반의 안전보건 통합모니터링 강화
- ✓ 응급의료 비상 상황 대응체계 확립
- ✓ 노사가 함께 책임을 지는 자기 규율 예방체계로 전환

*A-ICBM: 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 모바일(Mobile)



상태 파악
다양한 센서 기능을 활용하여 실시간 작업자 상태 파악



위치 추적
RTLS 기술을 통해 위급상황 발생 시 신속한 위치 추적



AI 분석 및 예측
이상 징후 파악을 포함한 수집된 데이터의 가공, 분석, 가시화

*RTLS (Real Time Location System) : 실시간 위치 측위 시스템



2025 스마트건설·안전·AI EXPO

작업자 산업안전보건 관리 솔루션

2. 서비스 구성 및 시나리오 [1/5]

[위치 정보]

GNSS (실외 위치) | 비콘 (실내 위치)

[작업자 안전장비] 온열 모니터 현장

[주요 기능]

- 안전장비 통신상태, 배터리 잔량, 착용 여부 등 표기
- SOS호출, 심박이상, 낙상, 온열지수, 위험구역 출입여부 (위급상황 시) 실시간 위치정보 공유
- 양방향 음성통화 지원, 인접동료 알림, 지정관리자 스마트폰 SMS 문자 알림, 대시보드 알림경고
- 생체/활동정보 수집 (심박수, 혈중산소, 피부온도, 걸음수, 이동거리, 칼로리, 낙상)
- 위치정보 수집 (실내, 실외), 위험구역 진입시 알림, 고립, 실종 시 위치 확인
- 삼성 Knox 적용으로 업무 전용 세이프 솔루션 안전장비 지원
- 온도, 습도, 체감온도 현장별 설치 온열 지수 모니터링 지원

작업자 스마트워치

작업자 위치 / 환경 / 건강 상태 보고
경고 알림, 안전수칙 알림, 관리자 메시지

Safe Solution 스마트워치

[인접동료알림] [관리자알림]

<With Safe Management Solution>

안전관리 솔루션

- SOS호출 & 경고 알림 시 작업자 위치정보 파악
- 생체정보 모니터링
- 경고 알림, 안전수칙 알림, 일정, 공지메시지 관리
- 디바이스 등록 및 관리
- 디바이스 착용여부, 배터리 상태, 통신상태 모니터링
- 작업현황 관리
- 화학적가스 모니터링
- 낙상, 온열지수 모니터링
- 환경 모니터링
- 안전 장비 연동 모니터링
- 위험구역 지정
- 각종 통계 자료

작업자 안전 모니터링 알림 발송 관리

웹 대시보드 + 모바일 MMS *Android & iOS 지원 (+위치 제공)

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

작업자 산업안전보건 관리 솔루션

2. 서비스 구성 및 시나리오 [2/5]

작업자가 착용하는 Galaxy Watch LTE 모델을 통해 생체정보 / 온열지수 / 낙상 / SOS / 위치 등 안전관련 데이터를 수집하여,

<p>시나리오 1 : 폭염 및 온열지수 알림 발생 시</p> <p>피부온도 + 온/습도 + 유질량 유무</p> <p>> '온열 지수 알림 경고' 알고리즘 적용 하여, 관리 기준 초과시 사용자 및 관리자에게 알림</p>	<p>시나리오 2 : 심박이상시</p> <p>신호 수신 → 이상현상 경고 → 음성통화 → 휴식 및 현장</p> <p>> 심박이상 발생시 위치로 위험경고, 관리자가 위치로 음성통화 및 위치 확인하여 상황전파</p>	<p>시나리오 3 : 낙상 발생 시</p> <p>낙상신호 수신 → 위험 경고 → 음성통화 → 현장 출동</p> <p>> 낙상 발생시 위치로 위험경고, 관리자가 위치로 음성통화 및 위치 확인하여 현장 출동</p>
<p>시나리오 4 : SOS 요청 시</p> <p>SOS 요청 → 음성통화 → 위치확인 → 구조활동</p> <p>> 사용자가 도움 필요 시 SOS 호출하면 상황전파, 음성통화 및 위치 확인하여 구조 활동</p>	<p>시나리오 5 : 위험구역 출입시</p> <p>위험지역 진입 → 위치정보 수신 → 위험 경고</p> <p>> 사용자가 실내, 실외 위험지역에 진입시 위치로 위험구역 출입 여부 진동, 경고음성, 대시보드 화면에 알림</p>	<p>시나리오 6 : 일정, 공지 알림 메시지</p> <p>일정 알림 전송 → 일정 알림 수신</p> <p>> 관리자가 대시보드에서 일정 알림 생성 및 전송하고 사용자 위치에서 텍스트 및 음성 메시지 형태 알림 수신</p>

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

작업자 산업안전보건 관리 솔루션

2. 서비스 구성 및 시나리오 [3/5]

Galaxy Watch 센서 데이터를 활용한 작업자 안전·보건 솔루션

✓ **맞춤형 위험 알림 모니터링**

- SOS호출 및 인접동료 알림
- 온열지수 알림
- 알림, 경고, 공지 메시지 알림
- 양방향 실시간 음성통화
- 안전장비 연동지원

✓ **위치정보 수집**

- 이벤트 발생 시 위치 조회
- 실외/내 위치정보 수집
- 위험/안전 Zone 알림
- 지오펜싱 설정
- 고립 작업자 안전 확보 (위험 대응력 향상)

✓ **사용자 정보**

- 위험/안전지역 인원 파악
- 다국어 지원
- 고령자, 기저 질환자 인원파악

✓ **맞춤형 건강 모니터링**

- (생체) 심박수, 피부온도, 온열지수 등
- (활동) 걸음수, 이동거리, 칼로리
- 온열질환, 심혈관계 사고 감소
- 낙상 모니터링 기능을 통한 조기 대응
- 재해 데이터 축적으로 사전 예방 정책 수립

✓ **디바이스정보 수집**

- 스마트 워치 통신상태, 배터리
- 사용자의 착용상태 수집 및 관리
- 타 디바이스 연동 및 알림 (안전 고리, 휴대용 밀폐 가스 센서)

✓ **보안 및 자동 업데이트**

- 개인정보보호 암호모듈 내장 AES 256
- KCMVP 암호 모듈 탑재 가능 (국정원 CC 인증)
- 국정원 인증 클라우드 사용
- Knox 적용으로 맞춤형 서비스

2025 스마트건설·안전·AI EXPO

작업자 산업안전보건 관리 솔루션

2. 서비스 구성 및 시나리오 [4/5]

국정원 인증 네이버 클라우드 사용 안정적 서비스 제공 가능

작업자 스마트워치

SOS, 실외 위치, 실내 위치, 낙상, 심박, 혈중산소, 피부온도, 조도, 이동거리, 걸음수, 칼로리, 체지방, 스트레스, 피로도, 온열질환, 온도/습도, 화재, 환경센서, 유해가스, 안전모 턱끈, Zone 설정, 양방향 음성통화, 음성 ARS, 삼성 Knox

Cloud Server Database

W-bms Wearable Business Management System

수집 및 준비, 저장 및 검색, 분석 및 가공, 생성

외부시스템 연동

작업자 & 인접 작업자 스마트워치

관리자 웹 대시보드 + 모바일 MMS *Android & iOS 지원 (+위치제공)

*본 서비스는 작업자 산업안전보건 관리를 위한 보조수단으로 활용되며, 통신용량(불통)지역에서는 서비스가 중단될 수 있음을 알려드립니다.

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 작업자 산업안전보건 관리 솔루션

2. 서비스 구성 및 시나리오 [5/5]

HW



위치
갤럭시 워치 7, 8, 울트라 지원



스마트비콘
실내 측위용

UV 살균 위치 충전함
UV 살균용

스마트워치 연동 HW



VOC 가스 감지기
화학적가스 14종 선택



스마트 안전고리
실내 측위용

SW & Security & KCMVP



대시보드
안전 관리자용



워치 App Knox
작업자용

설치, 개통, CS



설치, 통신, 유지보수

- With Safe 대시보드
- Knox 지원
- 갤럭시 워치 비콘
- 워치 충전함
- 기술지원 및 유지보수
- 운영 및 교육지원
- Kcmvp 국정원 인증 적용
- LTE 심용량, 기업망 지원

SBSYSTEMS

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 작업자 산업안전보건 관리 솔루션

3. 시스템 차별성 및 장점 [2/2]

삼성전자 SmartThings Pra for Safety 런칭 (2025년8월)

근무자용 워치 앱



SmartThings Pro for Safety

· 실시간 위치 추적

· 위험 구역 경고

· 작업 구역 설정

· 실시간 온도, 습도, 미세먼지, CO2 측정

안전 관리자 대시보드



· 실시간 위치 추적

· 위험 구역 경고

· 작업 구역 설정

· 실시간 온도, 습도, 미세먼지, CO2 측정

SmartThings Pro for Safety



· 근무자: 건강상태, 위치, 작업 구역, 위험 구역, 작업 구역 설정, 작업 구역 경고, 작업 구역 설정, 작업 구역 경고

· 근무구역: 실시간 Data, 위치, 온도, 습도, 미세먼지, CO2

· 관리자: Dashboard, 안전 관리자, Monitor & control, Risk management, Task management

SBSYSTEMS

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 작업자 산업안전보건 관리 솔루션

3. 시스템 장점 및 성과 [1/2]

Marketing, Security & Certification

다양한 산업군에 고객 맞춤형 서비스 제공

- Tizen - WearOS 기술이 반영된 서비스 경험(국내 유일)
- 현. 전국 30여개 Site 운영 중
- 2015년-현재 약 3만개 이상 갤럭시워치 납품
- 국방(공군, 육군, 해군), 지자체/대학(군포시청, 단국대 등), 공공기관(도로공사, 수자원공사, 국립공원공단 등)

집단지성 기반의 협업 네트워크 구축

- 삼성전자 글로벌 Tier 1 솔루션 파트너십 체결(국내 유일)
- 삼성 EHS연구소, 한국산업안전보건공단 협업 프로젝트
- AIoT 전문인력을 보유한 단국대WMD사업단 MOU

개인정보 보호를 위한 보안 정책 및 인증

- 국내 최초 스마트워치에 적용된 개인정보 보호정책 고도화정보원 인증 암호모듈(KCMVP) 워치 내 설치
- 모든 네트워크망에 구간 암호화 채택
- CC 인증 보안모듈로 DB 암호화
- GS(Good Software)인증 소프트웨어 품질 1등급
- '유연한 안전관리 관리 시스템'
- 관련 기술 특허 11건 등록

Technology

삼성전자 디지털 헬스케어 기술 활용

- 삼성 헬스 SDK로 삼성만의 다양한 센서 데이터 활용
- 삼성 Knox 활용으로 원격 설치 및 유지 관리
- 비즈니스 파트너로 UX/UI 커스터마이징 가능

WithSafe 구글 Play Store 등록

- 고객 맞춤형 중앙 관제 및 알림 서비스
- 기능 고도화 시 원격 자동 업데이트 가능
- 워치 기 보유 고객 WithSafe 이용 가능

고객 요구사항 및 기 구축 인프라 연동

- 기 구축된 환경, 가스, 수위, 지진 센서 등 연동
- 작업자 스마트폰, 스마트 안전장비 연동
- 생체데이터(위치, 생체, 활동 등) 재로 정책 반영
- 배터리 수명(최대 40시간) 조절 가능
- 워치 1년 무상 A/S
- 구독형, 구축형 요금 정책 선택
- LTE, BLE, WiFi 통신 선택
- 요구사항 반영된 기능별 대시보드 제공
- 긴급구조 전화 연계, 인접동료 알림 제공
- AI 음성 안내 시스템

Marketing 글로벌 기업과 협업

삼성전자 국내 유일 Tier 1 파트너



2023 UNPK Watch6_Wear OS_Partners review 영상 캡처

SBSYSTEMS

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 작업자 산업안전보건 관리 솔루션

4. 스마트 안전 장비 도입시 고려사항

스마트 안전 장비 도입시 고려사항 및 체크포인트
착용기관리·개인정보이슈·연동 및 커스터마이징·통신인프라·비용 및 라이선스·업무 생산성 향상

작업자 디바이스(Galaxy Watch LTE 등)의 착용률 및 관리

- 스마트 안전장비 착용-충전-통신 상태 관리 방안
- Safe 우수협력사 선정 기준 및 평가를 통한 자발적 참여
- 스마트 안전장비에 대한 인식 전환 필요 (노사간 협의 필요)

개인정보·프라이버시 이슈

- 위치, 생체데이터 수집이 포함되어 있어 법적 윤리적 고려가 필요
- 저장기간 일, 주, 월, 분기 단위 조절이 가능한 서비스 개발
- 개인 정보동시서 배포 및 비치

연동 및 커스터마이징

- 작업환경마다 위험요소가 다르므로, 위험구역 설정, 조건 기반 알림, 관리자 역할 설정 등이 현장 맞춤형으로 설계
- 스마트안전장비 연동에 따른 추가 기능 및 관리, 운영에 대한 사전 점검 필요

현장 통신 인프라 및 연결성

- 실시간 모니터링을 위해 안정적인 LTE 네트워크망 유지 필요
- 통신 용량구역 해소 필요 (LTE, WI-FI형)

비용 및 라이선스

- With Safe 플랫폼 사용 라이선스 비용
- 스마트 안전 장비 도입 비용 등을 사전에 검토 필요
- 스마트 안전 장비 통신료 요금 인하 필요(상용망, P-LTE망, WI-FI망)

업무 생산성 향상

- 각 산업별 프로세스 기록의 자동화 : 작업자의 건강상태에 따른 각 공정별 업무 효율화, 제품별 공정별 데이터화 필요
- 산업안전보건 교육, 시설점검 등 예정된 일정 전송을 통한 업무 효율성 증대
- 사업장 안전 메시지 전송으로 TDM 기능

SBSYSTEMS

2025
스마트건설·안전·AI EXPO
작업자 산업안전보건 관리 솔루션

- ✓ 중대재해처벌법 50인 미만 사업장 전면 적용 (2024.01.27)

5인 이상 사업장에서 1명 이상이 사망하거나 부상 질병자가 10명 이상 발생하는 '중대재해' 사고가 발생하는 경우 사업주나 경영책임자에게 1년 이상의 징역 혹은 10억원 이하 벌금
- ✓ 건설기술 진흥법 시행규칙 제60조 (안전관리비) 집행 가능

[2022년 3월 고용노동부 질의/고용노동부 고시 제 2020-63호 참조] 웨어러블 디바이스를 활용하여 작업자의 산업재해 및 건강장해 예방을 위한 목적으로 사용 가능
- ✓ "산업안전보건관리비" 집행 가능

[2024년 8월 13일 고용노동부 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준 참조] 건설업 산업안전보건관리비 사용 범위 확대에 따라 스마트 안전시설장비 구입임대비의 70% 한도 사용 허용
- ✓ 온열지수 예방을 위한 사업주의 보건조치 사항을 정한 "산업안전보건기준에 관한 규칙" 집행 가능

[2025년 6월 1일 고용노동부 산업안전보건정책관 직업건강증진팀 폭염 상황에서 장시간 작업 시 발생할 수 있는 작업자의 건강장해를 예방하기 위한 사업주의 보건조치 사항을 구체화

솔루션 소개 영상



솔루션 소개 영상
<https://youtu.be/d5jKOO-6rFo?si=o6l1Gim51td26Ws>

SBSYSTEMS 홈페이지

www.sbsystems.co.kr

제휴문의

(031)751-7801

주소

경기도 성남시 수정구 장암로54
제2판교테크노밸리 버기업성장센터 가동 508호

발표9

실시간 건설현장 관제 플랫폼

이선혜 |

메타빌드(주) AI데이터가상화연구센터 수석연구원

스마트 건설기술 개발사업 성과발표회

2025 스마트건설 · 안전 · AI EXPO

실시간 건설현장 관제 플랫폼

2025년 11월 7일

메타빌드(주) 이선희 실장



주최 국토교통부 주관 KAIA

2025
스마트건설 · 안전 · AI EXPO

메타빌드 소개

회사 개요

NO.1 연계·통합 미들웨어 1등 기업에서 AI, 데이터, 클라우드 플랫폼 기업으로 전환 **AI & Digital Twin** AI 기술 기반의 디지털트윈 서비스 제공 LLaMON, Klever Twin, Klever One 등

기업 현황

회사명	메타빌드(주)
설립일	1998년 11월 23일
본사	서울특별시 서초구 서초중앙로 62 메타빌드빌딩 (06640)
제2제사옥	서울특별시 서초구 서초중앙로 64 M2 (06640)
교통연구소	서울특별시 서초구 효령로 208 M3 (06708)
사업 분야	응용 소프트웨어 개발 및 공급 디지털플랫폼정부 구축 기업 디지털전환 AI 기반 융합서비스
주요제품군	인공지능 · 데이터 연계 · 통합 미들웨어 디지털트윈 플랫폼
홈페이지	https://www.metabuild.co.kr

조직 현황



매출 현황



2025
스마트건설
안전
AI
EXPO

Contents

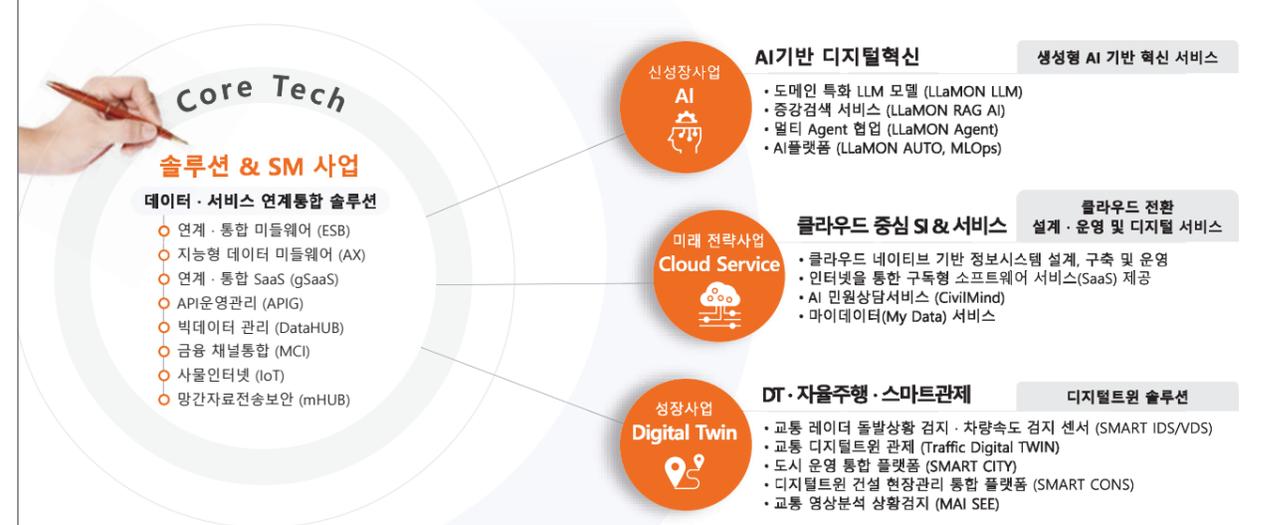
1. 메타빌드 소개
2. 대표성과 및 기술실증 공유



2025
스마트건설 · 안전 · AI EXPO

메타빌드 소개

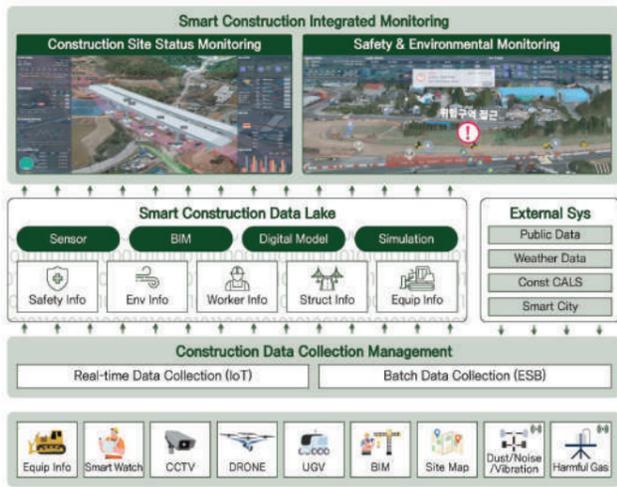
주요 사업 영역



2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

실시간 건설현장 관제 플랫폼 개요

다양한 현장 데이터를 수집·분석하고, 디지털 트윈 기반 통합 관제를 통해 공사·공정·안전 등 건설현장 전반을 실시간으로 관리



플랫폼 핵심 기능

- 건설 데이터 수집 관리**
건설현장-레거시 시스템 등 다수의 데이터 소스에서 다양한 형태의 데이터를 IoT, ESB 기술로 수집 및 연계
- 스마트건설 빅데이터 플랫폼**
다양한 형태의 실시간-대용량 데이터를 저장 관리하고, 건설 데이터 쉽게 활용하고 가공분석 환경 제공
- 스마트건설 실시간 관제 시스템**
현장 2D/3D 지도, BIM, 센서·CCTV 데이터를 활용하여 디지털 트윈 기반 현장 시각화, 실시간 모니터링 제공

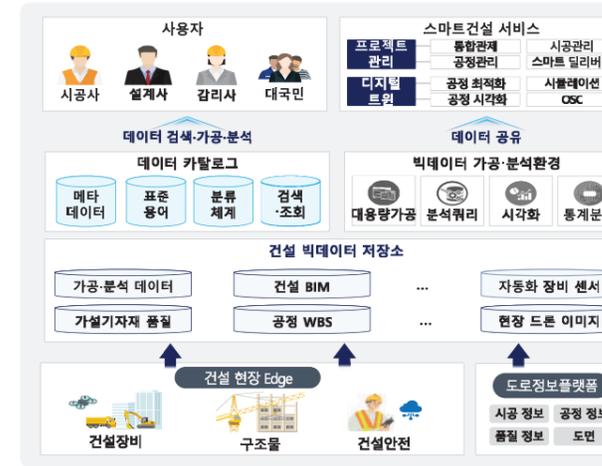
플랫폼 특징점

- 다양한 건설현장 데이터 수집통합 분석으로 데이터 활용성 및 관리 효율성 확보
- 2D/3D 디지털 트윈 기반 관제로 공정·품질·안전을 통합 관리하고 신속 대응 지원
- 국제 표준(oneM2M, REST API 등) 기반의 개방형 구조로 외부 시스템과 유연한 연계
- AI 기반 서비스로 확장 가능한 데이터 분석 및 의사결정 지원 기반 마련

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

스마트건설 빅데이터 플랫폼

실시간, 대용량의 건설 데이터를 저장 관리하며, 데이터 카탈로그 기반으로 사용자가 쉽게 검색, 가공, 분석할 수 있는 환경을 제공



빅데이터 저장소

- 대용량 정형·반정형·비정형 건설 데이터 통합 저장 관리
- 저장소 성능 및 용량의 수평적 확장 제공

Data Catalog

- 건설 메타데이터(데이터 구조, 출처, 유형, 갱신주기 등) 수집 관리
- 건설 용어 및 분류체계 기반의 건설 지식 기반 데이터 검색

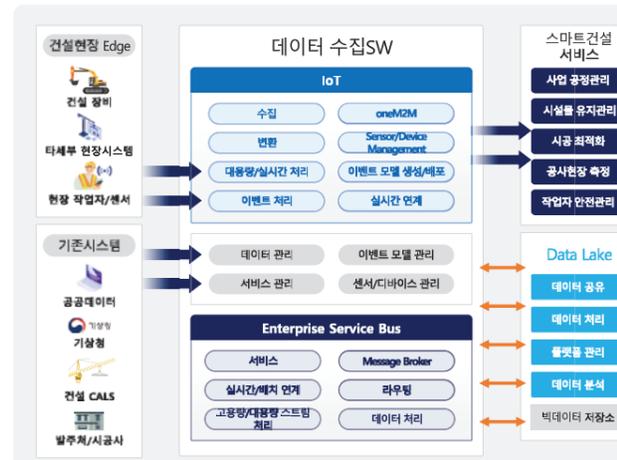
데이터 가공·분석

- 데이터 수집/저장/가공/제공 자동 파이프라인 구축 기능 제공
- 통계 분석, 분석쿼리, 시각화 등 다양한 분석 도구 제공

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

건설 데이터 수집 관리

건설 현장·레거시 시스템 등 다수의 데이터 소스에서 다양한 형태의 데이터를 수집하여 Data Lake와 실시간관제와 같은 다양한 스마트건설 서비스에 제공



IoT 데이터 수집

- oneM2M 국제 표준 프로토콜을 활용한 데이터 수집
- IoT를 이용한 건설현장에서 발생하는 실시간 데이터 수집
- 실시간 데이터 연계 및 실시간 데이터 표준화 기능 제공

레거시 시스템 데이터 수집

- ESB를 이용한 레거시·배치 데이터 수집
- 대용량 데이터에 대한 고속 처리 기능 제공
- 다양한 어댑터 기술 연계 확장성 제공

수집 관리

- 건설현장 Edge의 데이터 소스(센서/디바이스) 및 서비스 관리 기능 제공
- 이벤트 모델을 이용한 이벤트 생성 기능 제공

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

스마트건설 실시간 관제 시스템

디지털 모델을 활용해 도로 건설 현장의 시공 상황, 이벤트, 인력·장비 위치 등을 2D/3D로 실시간 통합 관제하며, 공사·공정·안전 관리 서비스를 제공



도로 건설현장 공사관리 지원

- 실시간 건설현장 데이터를 연동하여 관제 레이아웃 모니터링 제공
- 3D/2D 지도, BIM, 장비·작업자 투입 현황, 이벤트 등 시각화
- CCTV, 센서 데이터, 기상 정보 등 활용한 공사 진행 상황 모니터링

공간정보 기반 시공 상황 관제 서비스

- BIM 모델 및 공정 계획 정보를 연계한 시공진행상태 시각화
- 공정 타임라인 기반 시뮬레이션 기능

영상 기반 시공 상황 관제 서비스

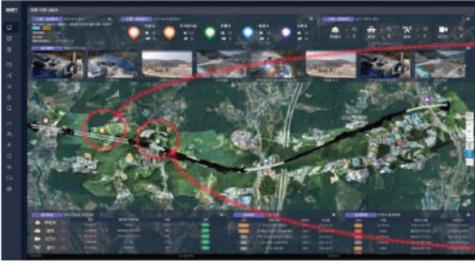
- 실시간 CCTV 카메라 영상을 활용한 현장 상황 모니터링
- 다각도 영상 데이터를 통해 시공 상태를 파악, 이상 상황 감지
- 원격으로 현장 감시 및 시공 품질·안전 관리를 지원

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

주요 관제 기능 (1/7)

공구 통합관제

- 공구에 투입된 장비, 작업자 현황, 발생된 주요 이벤트 등 공구의 전반적인 내용을 파악할 수 있도록 요약 및 통합 정보를 제공



▶ 양평이전 2공구 전체에 대한 주요 정보 및 실시간 데이터를 확인 (지정별 장비/작업자 투입현황, 공구 인프라 가동현황, CCTV 영상 등)

공구 개별관제

- 터널, 교량과 같은 개별적인 지점에 대한 정보들로 구성하여 관제 화면을 제공



▶ 콘지암터널 BIM 모델과 해당 지점에서 수집한 터널 출입현황/유해가스정보 등의 실시간 데이터 표출을 확인



▶ 부형교 BIM 모델과 해당 지점에서 수집한 장비/작업자 위치 등 실시간 데이터 표출을 확인

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

주요 관제 기능 (3/7)

다양한 건설현장 데이터 모니터링 위젯



- 스마트건설 세부기관의 데이터 스키마 분석 및 설계
- 차트, 표, 이미지, 영상 등의 다양한 시각화를 제공하여 데이터 성격에 맞는 모니터링 위젯 제공

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

주요 관제 기능 (2/7)

건설현장 관제 레이어 제어



번호	레이어명	수정일자	표출
1	양평 이천 2공구 부형교(3D)	2024-10-14	ON
2	양평 이천 2공구 교량교	2023-07-06	ON
3	양평 이천 2공구 불하교	2023-07-06	ON
4	양평 이천 2공구 부형교	2024-04-24	ON
5	양평 이천 2공구 콘지암터널(북면)	2023-07-06	ON
6	양평 이천 2공구 콘지암터널(남면)	2023-07-06	ON
7	양평 이천 2공구 대안교	2023-07-06	ON

- BIM, 드론영상, 도면 등의 레이어를 이용하여 관제 공간 구성
- BIM 모델, 3D 드론 영상, 2D 이미지로 구분하여 현장 레이어 관리·표출 제어 기능 제공
- 공사구역, 출입구, 출입금지 구역 등 주요 현장구역 정보도 레이어로 관리 가능

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

주요 관제 기능 (4/7)

영상기반 시공상황 관제

공구별 CCTV 매핑정보를 이용한 관제



위치기반 CCTV 관제



- 공구별 CCTV 매핑 정보를 기반으로 위치 기반 관제
- CCTV별 상태 표출과 팝업 기능을 제공
- 공구별 건설 현장의 CCTV 인프라를 관리하는 기능 및 WebRTC 기반 CCTV 영상 재생

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

주요 관제 기능 (5/7)

실시간 이벤트 레이어팝업 표출



- 실시간으로 수집되는 센서데이터를 이벤트 를 기반으로 안전이벤트 제공
- 장비/작업자 위험구역 진입
- 분진/소음 환경센서 기준값 초과
- 현장 이슈 발생 등

2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

주요 관제 기능 (7/7)

타임라인 기반 시뮬레이션 및 위치기반 투어기능



2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

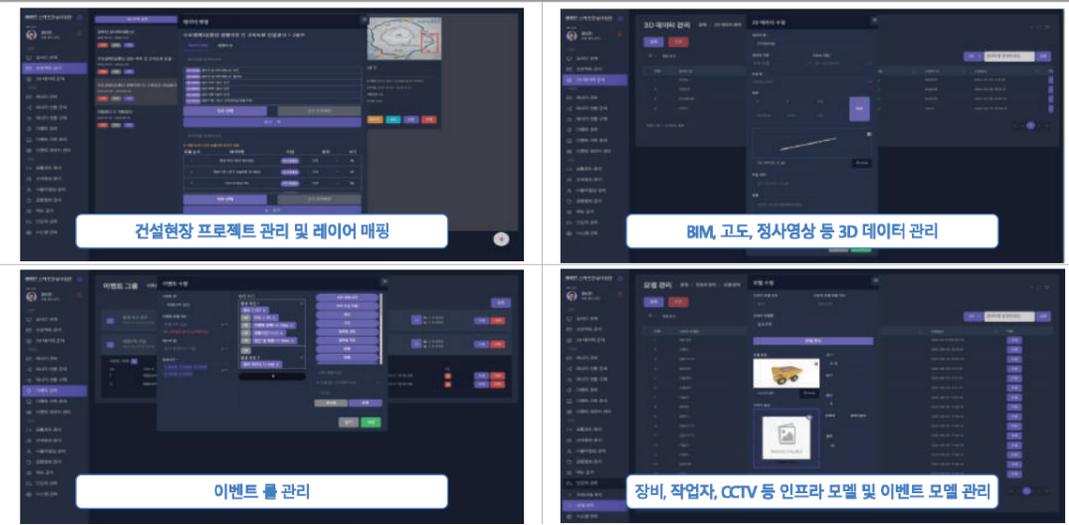
주요 관제 기능 (6/7)

드론영상을 활용한 현재·과거 진행사항 비교



2025 스마트건설·안전·AI EXPO 대표성과

주요 관리 기능



- 건설현장 프로젝트 관리 및 레이어 매핑
- BIM, 고도, 정사영상 등 3D 데이터 관리
- 이벤트 롤 관리
- 장비, 작업자, CCTV 등 인프라 모델 및 이벤트 모델 관리

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

기술실증

양평 이천 2공구 (부항교)

스마트안전(근로자 및 임시구조물) 관련 데이터 연동 및 표출

연동 대상 기관 및 기술

- 2세부 서울대: 건설현장환경
- 2세부 성균관대: 현장이슈리포팅
- 8세부 에스비시스템즈: 근로자위치/생체
- 9세부 에이티맥스: 센서계측데이터
- 9세부 연세대학교: 임시구조물 안전성평가
- 9세부 딥인스펙션: 가설기자재 품질평가
- 11세부 고려소프트: 부항교 BIM 모델
- 12세부 메타빌드: 이동형 CCTV 영상

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

기술실증

신탄진 하이패스 IC 관제 시연

연동 대상 기관 및 기술

- 1세부 한양대: 장비위치, BIM 모델
- 2세부 건설연: 정사영상, 수치표면모델
- 2세부 서울대: 건설현장환경
- 3세부 P&T: 롤러/도저/그레이더 상태
- 8세부 에스비시스템즈 (근로자위치/생체, 경고)
- 8세부 중앙대 (카메라 알람 내역)
- 12세부 메타빌드: 이동형 CCTV 영상

2025
스마트건설·안전·AI EXPO

기술실증

신탄진 하이패스 IC

토공 자동화장비/스마트안전관리 데이터 연동 및 표출

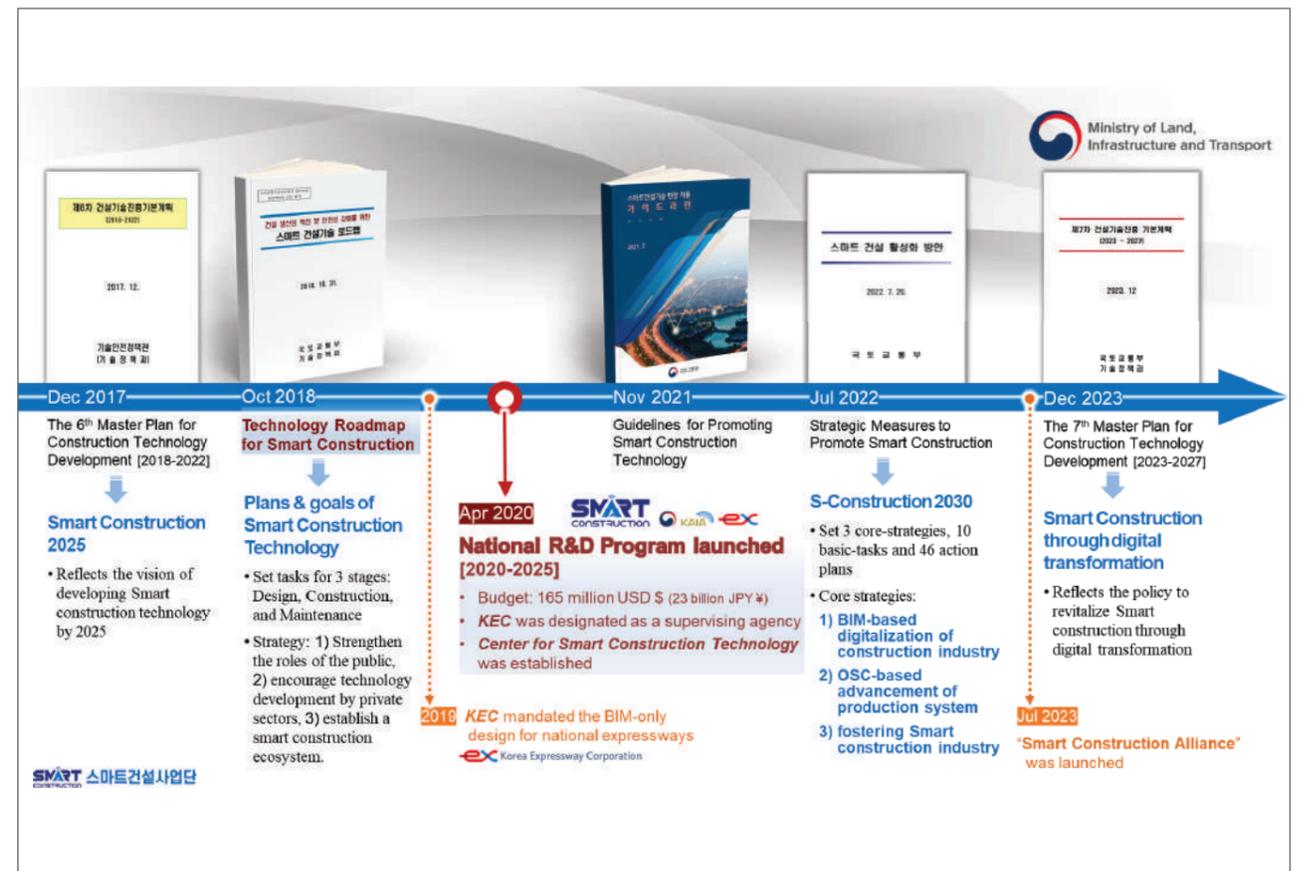
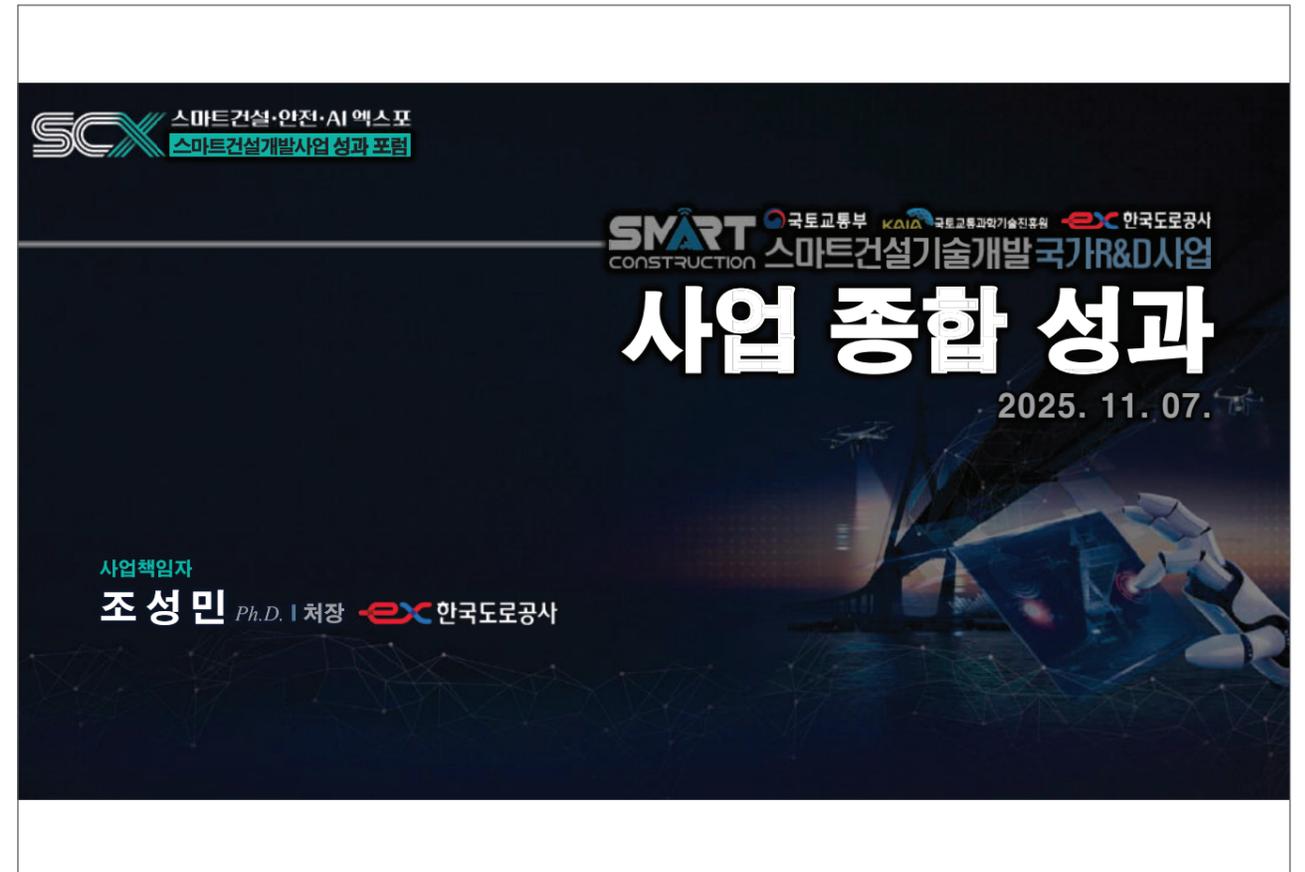
연동 대상 기관 및 기술

- 1세부 한양대: 장비위치, BIM 모델
- 2세부 건설연: 정사영상, 수치표면모델
- 2세부 서울대: 건설현장환경
- 3세부 P&T: 롤러/도저/그레이더 상태
- 8세부 에스비시스템즈 (근로자위치/생체, 경고)
- 8세부 중앙대 (카메라 알람 내역)
- 12세부 메타빌드: 이동형 CCTV 영상

발제 1

스마트건설기술개발사업 종합성과

조성민 |
사업단장, 한국도로공사 도로교통연구원 연구처장



과제명 국토교통부 KAIA 국토교통과학기술진흥원
道路 실증을 통한 스마트 건설기술 개발 예산 1,962억원 (정부출연금 1,418억원 + 민간부담 544억원)
기간 2020. 4. ~ 2025. 12. (6개년) ◀ ①'20-21 ②'22-23 ③단계 '24-25

총괄기관 한국도로공사 주관연구기관 KICT CPIL 한국도로공사 공동연구기관 135개 기관 (28개 기관 종료) * 위탁 및 참여기업 포함

4대 중점분야 (4 연구단) ◀ 12개 과제

- I 스마트토공연구단**
 - 01 건설장비 지능형 통합관제
 - 02 현장(공간)정보 수집 및 분석
 - 03 토공 건설장비 자동화
- II 스마트구조물공연구단**
 - 04 DfMA 프리랩 설계·제작·시공
 - 05 교량·터널 자동화 시공
 - 06 프리랩 부재 품질관리
- III 스마트안전연구단**
 - 07 건설안전 통합관제
 - 08 현장작업자 안전 향상
 - 09 입시구조물 안전성 향상
- IV 스마트플랫폼연구단**
 - 10 스마트 지식관리·딜리버리
 - 11 데이터·플랫폼·디지털트윈
 - 12 테스트베드 및 정책

SMAT 스마트건설사업단

현장이 납득하는 기술을 개발하여 실용화 국가R&D의 새로운 전형 창출

2020 중부내륙고속도로 문경휴게소 비탈면 붕괴 복구공사, 2023 수도권제2외곽순환고속도로 김포파주 1공구

2021 경부고속도로 대왕판교IC 개량 공사(설계), 2023 수도권제2외곽순환고속도로 양명이천 2공구

2023 경부고속도로 상서하이패스IC 공사

2023.12. 2023 국가연구개발 "우수" 등급 획득
과학기술정보통신부 국가연구개발 성과 중간평가 (SOC 분야 유망)

SMAT 스마트건설사업단

실용화 지향 R&D 사업관리 및 2단계 목표기술 140종 개발 완료

- 토공 자동화(33종) / 교량·터널 시공 자동화(41종) / 안전 향상 및 플랫폼(66종)
- 발주처 역량 기반, 건설현장 테스트베드(TB) 조기 활용 : 총 20개소
- 기술 개발과 실증을 동시 추진 : 설계 반영 등 **조기 실용화 촉진**

스마트건설 활성화 제도·기준 개선 및 생태계 구축 지원

- 건설시방서·기술기준 등 제·개정(104건) 및 스마트기술 공사비 산정
- 정책·제도·법제 개선안 도출 : 스마트건설얼라이언스 특별분과 지원
- 건설 전주기 BIM 정보 활용, 디지털트윈 건설관리를 위한 스마트건설 플랫폼 구축
- 우리 기업의 해외시장 진출을 위한 입찰 지원, 국제교류 등 글로벌 활동

SMAT 스마트건설사업단

I 중점분야 건설장비 관제 및 자동화 토공자동화연구단 (과제 01/02/03)

목표 토공 현장 건설 자동화 기술 및 통합 관제 시스템 개발
토공 및 도로포장 생산성 25% 이상 향상

연구개요 ▶ 드론 및 자정차량(UGV)의 자율 계측을 통해 취득한 현장 지형정보를 통합하여 초정밀 Digital Map을 생성하고, 이를 도로 건설장비 자동화 기술(Machine Guidance, Machine Control)과 융합하거나, 다양한 건설장비의 실시간 관제에 활용하는 기술 개발
※ 대상 : 그레이더, 도저, 롤러, 덤프, 패이버 등
연구목표 토공 및 도로 포장 생산성 25% 이상 향상

세부과제 구성

과제	과제명 및 구성기술	연구비	주관연구기관
1세부	과제명 지능형 건설장비 관제기술 개발	20,178만원	한국도로공사
	구성기술 지능형 토공/포장 장비 관제 시스템 기술		
2세부	과제명 건설현장 정보 수집 및 분석 기술 개발	14,668만원	한국도로공사
	구성기술 자율계측 기반 초정밀 Digital Map 구축 기술		
3세부	과제명 디지털 기반 건설장비 자동화 기술 개발	21,284만원	한국도로공사
	구성기술 고정밀 작업가능 자율작업형 건설장비 제어 기술		

SMAT 스마트건설사업단

II 구조물공 자동화 (과제 04/05/06)

중점분야 II

도로구조물 스마트 건설기술

구조물공 자동화연구단 (과제 04/05/06)

연구개요

- 도로(교량, 터널 등) 건설 생산성 향상을 위해 BIM, VR/AR, 인공지능, 3D 스캐닝, 프리랜, 로보틱스 등의 스마트 기술을 활용하여 설계-제작-시공 과정을 개선하고 각 공정간 협업을 지원하는 기술 개발
- 위험하고 일약한 시공 작업환경, 인력 기반의 의사결정으로 인한 생산성 저해 요인을 해소하기 위한 도로구조물 시공의 원격·자동화 기술 개발

연구목표 교량 및 터널 등 도로구조물 건설공기 25% 이상 단축

목적 도로구조물의 디지털 전환 및 자동화를 위한 스마트 기술개발 교량 및 터널 등 도로구조물 건설공기 25% 이상 단축

구조물공 공기 단축

구조물공 자동화 연구단

세부과제 구성

과제	과제명 및 구성기술	연구비	주관연구기관
4세부	과제명 디지털 기반 도로구조물 설계-제작-시공 지원 기술 개발	20,543백만원	중앙대학교 (책임자: 송영우)
	구성기술 1 도로구조물 프리랜 구조의 디지털 연차이팅 모델 개발		
5세부	과제명 도로구조물 원격·자동화 시공 기술 개발	13,801백만원	한국건설기술연구원 (책임자: 이양준)
	구성기술 1 로보틱스 기반 도로 교량 고소/고위험 시공 원격·자동화 기술 개발		
6세부	과제명 지능형 도로구조물 시공품질 관리 기술 개발	4,341백만원	한국건설기술연구원 (책임자: 송영우)
	구성기술 1 형상계측 기반 시공 중 도로구조물 시공성 판단 및 불량관리 기술 개발		

II 구조물공 자동화 (과제 04/05/06)

중점분야 II

도로구조물 스마트 건설기술

4세부 디지털 기반 도로구조물 설계-제작-시공 지원기술 개발

연구목표

- 도로구조물 프리랜 구조의 설계-제작-시공단계별 유기적으로 연동할 수 있는 디지털 연차이팅 모델 개발 및 실증
- 프리랜 및 강구조 프리랜 구조의 제작공정 자동화 및 품질관리 기술 개발, 초정밀 측정 기술을 위한 산업용 로봇 도입 및 지원

구성기술

구성기술 1 | 도로구조물 프리랜 구조의 디지털 연차이팅 모델 개발

- 설계, 제작 및 시공 단계에서 연속적으로 적용할 수 있는 디지털 연차이팅 모델
- 프리랜 도로구조물 설계와 제작을 지원하는 디지털 연차이팅 모델 개발
- 프리랜 구조의 설계 및 제작을 지원하는 디지털 연차이팅 모델 개발
- 프리랜 제작의 품질관리를 위한 변형률 시차와 시공성 및 디지털 제작 모델 연동 기술
- 디지털 연차이팅 모델을 위한 생산성 향상 기술 개발
- 프리랜 구조 자동화 기술 및 프리랜 제작자동화 지원 데이터 분석 및 모델링 개발

구성기술 2 | 콘크리트 프리랜 부재 제작/시공 혁신 기술

- 콘크리트 프리랜 부재 고강도 생산을 위한 자동화 시스템 구축
- 구조물 품질관리용 스마트 생산시스템 개발
- 프리랜 제작 공정 최적화, 절감 배근, 완성 제품 실시간 계측 데이터 기반 품질시스템 개발 및 실증
- 프리랜 구조 및 연립부재 대한 성능검증 표준화 및 지원 개발

구성기술 3 | 강구조 프리랜 부재 제작/시공 혁신 기술

- 공기 및 비용절감을 위한 DRMA 적용 프리랜 설계 기술 개발
- 디지털 제작 모델링 기반한 프리랜 구조물 자동화 제작 기술 개발 및 실증
- 프리랜 품질관리용 스마트 생산시스템 개발
- 프리랜 구조물 제작을 위한 연립부재, 인덕티브 부재, 시공자동화 공정 및 강구조물 실시간 품질관리 기술 개발 및 실증
- 프리랜 구조물 제작/시공(현장제작/제작) 기반 설계 및 디지털 연차이팅 모델 기반 제작 구조물 제작 기술 개발

주요 기술

주요 기술	AS-IS	TO-BE	주요 성과
프리랜 구조의 DRMA 적용 BIM 기술	도로구조물의 프리랜화를 위한 데이터 기반 설계	프리랜 구조의 DRMA 적용 BIM 기술	· 생산성 제형 1건 · 실증 40건 이상 (0.7백만, 교량/터널 포함) · DRMA 적용 BIM 기술
프리랜 구조 자동화 기술	프리랜 제작/시공을 위한 자동화 기술	프리랜 구조 자동화 기술	· 기술화 1건 (0.4백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술
프리랜 구조 품질관리용 스마트 생산시스템 개발	프리랜 제작/시공을 위한 품질관리 기술	프리랜 구조 품질관리용 스마트 생산시스템 개발	· 실증 1건 (0.9백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술
강구조 프리랜 부재 제작/시공 혁신 기술	강구조 프리랜 부재 제작/시공을 위한 자동화 기술	강구조 프리랜 부재 제작/시공 혁신 기술	· 시공화 1건 (0.1백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술
3D 스캐닝을 활용한 구조물 품질관리	3D 스캐닝을 활용한 구조물 품질관리	3D 스캐닝을 활용한 구조물 품질관리	· 시공화 2건 (0.2백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술
프리랜 구조물 제작/시공(현장제작/제작) 기반 설계 및 제작 구조물 자동화	프리랜 구조물 제작/시공(현장제작/제작) 기반 설계 및 제작 구조물 자동화	프리랜 구조물 제작/시공(현장제작/제작) 기반 설계 및 제작 구조물 자동화	· 시공화 2건 (0.1백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술

특징 · 건물 디지털 전환을 위한 기존 BIM 용기 대비 생산성 50% 향상 · 데이터 기반 설계 자동화 생산, 초정밀 측정 기술, 도면 제1기호 적용

기술분야 중앙대학교 김민준 연구원, 010-9913-1854, kim1022@cau.ac.kr

II 구조물공 자동화 (과제 04/05/06)

중점분야 II

도로구조물 스마트 건설기술

5세부 도로구조물 원격·자동화 시공 기술 개발

연구목표

- 교량의 프리랜 거더, 배면판 시공 자동화를 위한 다중 협업형 크레인 및 정밀 거치용 로봇 기술 개발 및 실증
- TBM 기술을 활용 및 리스크 관리를 위한 TBM 운영정보 통합관리 및 머신러닝 기반 스마트 운영 시스템 개발

구성기술

구성기술 1 | 텔레로보틱 기반 교량/고위험 시공 원격·자동화 기술 개발

- 원격 작업 가능을 위한 협업형로봇 크레인 기술
- 로봇 기반 교량 제작/시공 기술

프리랜 구조 제작의 기계화 자동 시공 기술은, 요구되는 위치 정밀도와 Time-Delay를 만족하는 다중 협업형 자동 크레인과 정밀 거치용 로봇 및 교각/교대용 로봇을 개발하여 고소/고위험 작업의 최소화로 안전사고 예방과 공기 단축에 기여

구성기술 2 | 머신러닝 기반 TBM 스마트 운영 기술 개발

- 머신러닝 기반 TBM 스마트 운영 기술
- 머신러닝 기반 TBM 리스크 관리 기술

TBM 운영 정보(진행 및 디스크아웃 Data)의 분석 및 머신러닝 기반의 TBM 스마트 운영 기술은 TBM 속력/진행 속도 대비 리스크 관리로써 TBM 기술의 신뢰도를 확보하여, 공정계획을 최적화하고 나아가 공기 단축에 기여

주요 기술

주요 기술	AS-IS	TO-BE	주요 성과
텔레로보틱 기반 교량/고위험 시공 원격·자동화 기술 개발	교량의 프리랜 거더, 배면판 시공 자동화를 위한 다중 협업형 크레인 및 정밀 거치용 로봇 기술 개발 및 실증 <td>텔레로보틱 기반 교량/고위험 시공 원격·자동화 기술 개발</td> <td>· 실증 1건 (0.9백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술</td>	텔레로보틱 기반 교량/고위험 시공 원격·자동화 기술 개발	· 실증 1건 (0.9백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술
머신러닝 기반 TBM 스마트 운영 기술 개발	머신러닝 기반 TBM 리스크 관리 기술	머신러닝 기반 TBM 스마트 운영 기술	· 실증 1건 (0.1백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술

특징 · 교량 구조물 원격·자동화 시공을 위한 협업형로봇 크레인 및 정밀 거치용 로봇 기술 개발, 초정밀 측정 기술을 위한 산업용 로봇 도입 및 지원

기술분야 한국건설기술연구원 이양준 연구원, syeon@kict.ac.kr

II 구조물공 자동화 (과제 04/05/06)

중점분야 II

도로구조물 스마트 건설기술

6세부 지능형 도로구조물 시공품질 관리 기술 개발

연구목표

- 스마트 계측기술을 이용하여 프리랜 기반 도로구조물 시공의 효율성 향상 및 품질관리 기술 개발

구성기술

구성기술 1 | 형상계측 기반 시공 중 도로구조물 시공성 판단 및 불량관리 기술

- 레이저 영상 정보를 이용한 프리랜 부재의 데이터 융합형 연속 형상계측 및 불량관리 기술
- 영상정보 계측 도구를 이용한 시공 중 As-built 구조의 3D형 형상계측 기술
- 프리랜 부재 및 As-built 구조의 형상계측 정보 기반 시공성 판단 기술
- 시공품질 통합 모니터링 시스템 및 시공품질 관리를 위한 기준(안)

프리랜 부재의 형상계측 및 관리 기술과 As-built 구조의 형상계측 기술의 융합은, 디지털 상의 기초정보로 시공성 판단에 활용할 수 있게 하며, 프리랜 부재 시공중 관망할 수 있는 리스크 최소화

구성기술 2 | 복합 센싱정보 기반 도로구조물 운반/시공 중 구조 안전성 및 시공품질 모니터링 기술

- 운반/시공 중 프리랜 부재 변형 모니터링을 위한 초고압/저가형 IoT 센서 기술
- 운반/시공 중 프리랜 부재 변형 데이터를 활용한 프리랜 부재 구조 안전성 모니터링 기술
- 시공 중 As-built 구조의 변형 계측/예측 정보를 활용한 프리랜 기반 시공성 판단 기술

공정에서 생산되는 프리랜 부재는 운반 중 일정한 피로/변형 등에 대응하여 프리랜 부재 품질을 확보하고, 프리랜 부재의 As-built 구조의 변형 계측/예측으로 시공 단계에서 발생할 수 있는 이상 상황을 사전에 인지하여 공기 단축 리스크 최소화

주요 기술

주요 기술	AS-IS	TO-BE	주요 성과
레이저 융합형 연속 형상계측 및 불량관리 기술	레이저 영상 정보를 이용한 프리랜 부재의 데이터 융합형 연속 형상계측 및 불량관리 기술	레이저 융합형 연속 형상계측 및 불량관리 기술	· 시공화 1건 (0.9백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술
복합 센싱정보 기반 도로구조물 운반/시공 중 구조 안전성 및 시공품질 모니터링 기술	운반/시공 중 프리랜 부재 변형 모니터링을 위한 초고압/저가형 IoT 센서 기술	운반/시공 중 프리랜 부재 변형 데이터를 활용한 프리랜 부재 구조 안전성 모니터링 기술	· 시공화 1건 (0.8백만, 콘크리트/강구조 포함) · DRMA 적용 BIM 기술

특징 · 인체 기반 계측 및 초정밀 측정 기술 개발, 생산성 및 경제성 향상 · 공간 활용성 60.2% 단축, 전체 조립 시공 공사비 71.5% 절감

기술분야 삼일대학교 이규민 연구원, 010-5771-9125, gmklee25@skku.ac.kr



III 스마트전 (과제 07/08/09)

중점분야 III 스마트 안전 통합 관제 기술

7세부 스마트 안전 통합 관제 시스템 개발

연구목표

- 각종 센서 및 영상 데이터를 기반으로 건설현장의 위험을 인지/예측하는 기술과 침수/화재/출력어 불교 등 건설현장의 대표적 긴급재해에 대한 효과적인 대응 기술 개발
- 스마트 안전 통합 관제 시스템을 개발하고 국토부 및 유관기관 시스템과 연계, 다수의 건설현장 테스트베드 운영을 통한 실용화

구성기술

- 구성기술 1** 데이터마이닝 기반의 건설 안전 분석 기술 개발
 - 데이터마이닝 기반 건설위험 인지 및 예측 알고리즘 개발
 - 데이터마이닝 기반의 비용 분석 모듈 개발
- 구성기술 2** 건설현장 긴급재해 대응 기술 개발
 - 공작공사 현장 침수예측 예측 기술 개발
 - 건설 현장 스마트 화재 예방기술 개발
 - 스마트 유체배출 위험한 출력이 불가 긴급대응 기술 개발
 - 도심지 침수 시공현장 맞춤형 스마트 전스 개발
- 구성기술 3** 디지털 트윈 기반의 스마트 안전 통합 관제 시스템 개발
 - 다중 계층 간의 스마트 안전 관제 시스템 연동 안정화 개발
 - 스마트 안전 통합 관제시스템 개발 및 운영

주요성과

- 100여 건설현장 통합 관제
- 1,000 여건 이상 안전 관리
- 국가 청정 및 유망기술 산업계 소개

개발 현장용 스마트 안전 관제 시스템

주요연구기관: 국토안전연구원, KAIST, KT, SK, LG, etc.

책임자: 국토안전연구원 수석연구원, s.park@kals.ac.kr

주요 기술	AS-IS	TO-BE	주요 성과
데이터마이닝 기반 건설위험 인지 및 예측 알고리즘 개발	건설 현장 실시간 모니터링 기반 통합 위험인지 분석을 위한 예측 모델 개발	데이터마이닝 기반 위험인지 분석 예측	• 침수 2건 (80% 이상 2건 구) 등 • 화재 1건 (80% 이상 1건 구) • SW 1건
공작공사 현장 침수예측 예측 기술 개발	새시안 침수예측 정보를 제공하여 건설현장 자연재해 대응	새시안 침수예측 정보 제공	• 침수 1건 (80% 이상 2건 구) • 사업화 7건 (80% 이상 1건 구)
건설 현장 스마트 화재 예방 기술 개발	새시안 화재, 피난 시뮬레이션 등을 결합한 통합 대응 시스템	새시안 화재, 피난 시뮬레이션	• 침수 1건 (80% 이상 2건 구) • SW 1건 (80% 이상 1건 구)
스마트 유체배출 위험한 출력이 불가 긴급대응 기술 개발	스마트 유체배출 위험한 출력이 불가 긴급대응 기술 개발	스마트 유체배출 위험한 출력이 불가 긴급대응 기술 개발	• 침수 2건 (80% 이상 2건 구) • 사업화 5건 (80% 이상 2건 구)
도심지 침수 시공현장 맞춤형 스마트 전스 개발	스마트 안전 통합 관제시스템 개발 및 운영	스마트 안전 통합 관제시스템 개발 및 운영	• 침수 2건 (80% 이상 2건 구) • 사업화 2건 (80% 이상 2건 구) • 한국수자원공사 등
다중 계층 간의 스마트 안전 관제 시스템 연동 안정화 개발	스마트 안전 통합 관제시스템 개발 및 운영	스마트 안전 통합 관제시스템 개발 및 운영	• 침수 1건 (80% 이상 2건 구) • 사업화 2건 (80% 이상 2건 구) • 한국수자원공사 등

III 스마트 안전 통합 관제 기술

스마트 안전기술 및 디지털트윈 기반 통합 관제 시스템 구축
건설현장 재해율 25% 이상 감소

연구개요

- 안전한 건설현장 구현을 위해 클라우드, 빅데이터, AI, IoT 센서 네트워크, 엣지컴퓨팅 등의 스마트 기술을 활용하여 디지털 트윈 기반 스마트 안전 통합 관제 시스템 개발
- 상대적으로 관리가 소홀했던 임시구조물 설치 해체 운영 중 발생할 수 있는 위험요인을 인지 평가 예측할 수 있는 시스템 구축

연구목표 도로 및 중소규모 현장 건설현장 재해율 25% 이상 감소

세부과제 구성

과제	과제명 및 구성기술	연구비	주요연구기관
7세부	과제명 스마트 안전 통합 관제 시스템 개발	22,093백만원	국토안전연구원 (책임자: 박민준)
	구성기술 1 데이터마이닝 기반의 건설 안전 분석 기술 개발		
	구성기술 2 건설현장 긴급재해 대응 기술 개발		
8세부	과제명 건설현장 근로자 안전 확보 기술 개발	6,665백만원	중앙대학교 (책임자: 박민준)
	구성기술 1 건설현장 근로자 위험요인 인지 기술 개발		
9세부	과제명 임시구조물 스마트 안전 확보 기술 개발	10,552백만원	연세대학교 (책임자: 박민준)
	구성기술 1 가설기재 품질관리 기술 개발		

SMART 스마트건설사업단

III 스마트전 (과제 07/08/09)

중점분야 III 스마트 안전 통합 관제 기술

8세부 건설현장 근로자 안전 확보 기술 개발

연구목표

- 현장 위험 상황별 기반 건설현장 위험요인-상황 자동 시뮬레이션 기술 개발하고, 근로자의 위치, 작업환경, 생체 정보를 측정하여 위험 예측 및 대응 기능이 있는 스마트 개인보호구 개발
- 작업계획 기반 위험성 평가 및 관리 기술을 개발하고, 현장 영상 기반 맞춤형 안전교육 콘텐츠 제작 기술 개발

구성기술

- 구성기술 1** 건설현장 근로자 위험요인 인지 기술 개발
 - 건설현장 위험요인 자동 인지 및 대응 기술 개발
 - 근로자 위치 모니터링 기술 개발
 - 스마트 개인보호구를 통한 근로자 생체정보 인지 및 위험성도 알림 기술 개발
- 구성기술 2** 현장 맞춤형 근로자 위험 예방 및 평가 기술 개발
 - 작업계획 기반 위험성 관리 기술 개발
 - 영상 및 음성 안전교육 콘텐츠 제작 기술 개발

주요성과

- 현장 위험도 분석 평가 기술
- 위험 맞춤형 안전교육 자료 생성
- Plan-Do-Check-Action
- 위험 맞춤형 안전교육 자료 생성

주요연구기관: 중앙대학교, KAIST, KT, SK, LG, etc.

책임자: 중앙대학교 박민준 교수, c.park@cau.ac.kr

주요 기술	AS-IS	TO-BE	주요 성과
영상 AI 기술을 활용한 근로자 위험성도 분석	영상 AI 기술을 활용한 근로자 위험성도 분석	영상 AI 기술을 활용한 근로자 위험성도 분석	• 침수 2건 (80% 이상 2건 구) • 사업화 8건 (80% 이상 2건 구)
스마트워치 기반 근로자 건강 상태의 원격 모니터링 및 이상 대응	스마트워치 기반 근로자 건강 상태의 원격 모니터링 및 이상 대응	스마트워치 기반 근로자 건강 상태의 원격 모니터링 및 이상 대응	• 침수 2건 (80% 이상 2건 구) • 사업화 18건 (80% 이상 2건 구)
스마트 헬스케어 기술을 통한 근로자의 건강 상태 모니터링	스마트 헬스케어 기술을 통한 근로자의 건강 상태 모니터링	스마트 헬스케어 기술을 통한 근로자의 건강 상태 모니터링	• 침수 1건 (80% 이상 2건 구)
4D BIM 기반의 공행별 위험성도 분석 및 시각화	4D BIM 기반의 공행별 위험성도 분석 및 시각화	4D BIM 기반의 공행별 위험성도 분석 및 시각화	• 사업화 1건 (80% 이상 2건 구)
4D BIM 기반의 안전교육 영상 SW	4D BIM 기반의 안전교육 영상 SW	4D BIM 기반의 안전교육 영상 SW	• 침수 2건 (80% 이상 2건 구)
360도 VR 기반 안전교육 콘텐츠 제작 SW	360도 VR 기반 안전교육 콘텐츠 제작 SW	360도 VR 기반 안전교육 콘텐츠 제작 SW	• 침수 2건 (80% 이상 2건 구)

IV 플랫폼 & 실증 (과제 10/11/12)



SMART 스마트건설사업단

중점분야 II 스마트 건설 디지털 플랫폼 및 테스트베드

12세부 스마트 건설기술 종합 테스트베드 구축 및 운영기술 개발

연구목표

- 종합테스트베드 구축 운영을 통한 스마트 건설기술의 실용화 촉진 및 국내 스마트건설 생태계 조성

구상기술

- **구상기술 1** 종합 테스트베드 구축 및 운영을 통한 스마트 건설기술 실증 지원
 - 종합 테스트베드 및 운영센터 구축
 - 유·무선 네트워크 통신망 구축 및 디지털 플랫폼 연계 개발
 - 종합 테스트베드 현장운영관리, 장비 안전 등) 방안 마련
- **구상기술 2** 스마트 건설기술 제도개선 및 실용화 기반 조성
 - 스마트 건설기술 기준(KCS, EXCS) 제·개정 or 스마트 건설기술 시행안 개발
 - 스마트 건설 활성화를 위한 정책, 제도 개선
 - 스마트 건설기술 공시비 현장지원방안 제시

주요 기술

주요 기술	책임내용	주요 성과
종합 테스트베드 구축 및 운영	• 종합테스트베드 구축 운영을 통한 스마트 건설기술 실증 지원	• 고속도로 종합 테스트베드 16개소 구축(건설선 13, 소규모 선형 3)
테스트베드 운영·관리센터 구축 및 운영	• 스마트 건설기술 실증/관리를 위한 종합 컨트롤 타워 운영	• 제어실 1건 • SW 3건 (스마트건설기술 실행제어시스템(KCS) 등)
테스트베드 및 운영·관리센터 유·무선 네트워크 구축 및 운영	• 종합 테스트베드 스마트건설 네트워크 구축 및 네트워크 관리 솔루션 개발	• 제어실 1건 • SW 3건 (네트워크관리 솔루션 등)
스마트 건설기술 제도 개선 및 실용화 기반 조성	• 건설기술 및 정책 제도를 개선하고, 대정부-대국회 활동 수행	• 법령안 1건, 정책제안 및 계약 등 • 건설기술(KCS 및 KDS 등) 제·개정

특 징

- 20 개만 수행된 120 개에 이를 80% 감소
- 20 개만 실행을 통해 운영 및 사용관리 용이

기술명 한국도로공사 스마트 건설, 031-8099-6442, son7777@koc.ac.kr



뉴스 루데이 안전사고 막는 '스마트 기술'..건설 현장 첫 도입

정치 한덕수 총리 "원전 정상화로 온실가스 배출량 2년 연속 감소" 인천 12°

National Research Program for SMART CONSTRUCTION
Management by Digital Platform

SMART CONSTRUCTION

실시간 통합관제

Real-time Integrated Control

연구실 문턱을 넘어, **현장으로!**

SMART CONSTRUCTION 국토교통부 KAIA 국토교통과학기술진흥원 ex 한국도로공사

스마트건설기술개발 국가R&D사업

Leadership 



KICT



CAU



SNU



KPU



KDI



KDI



KDI

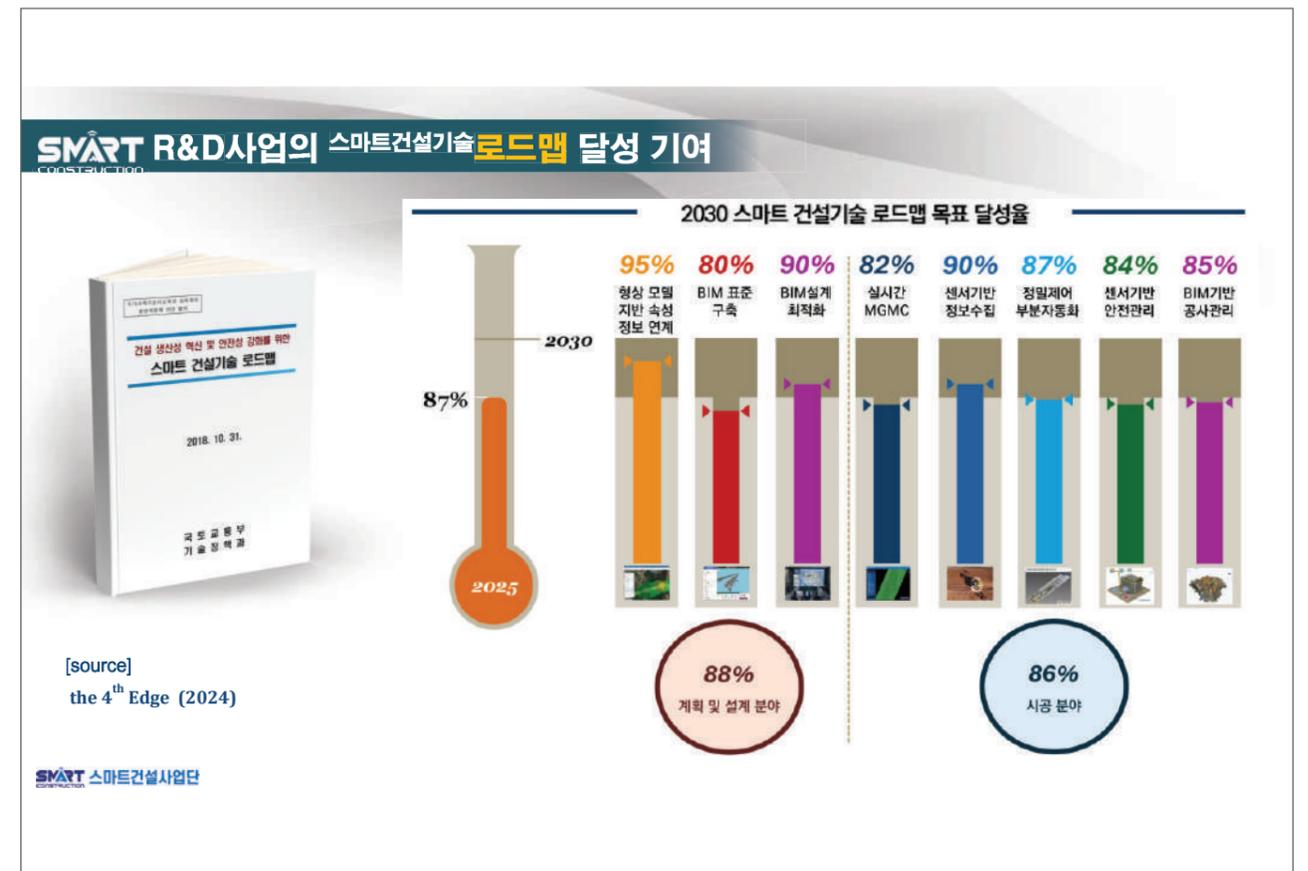
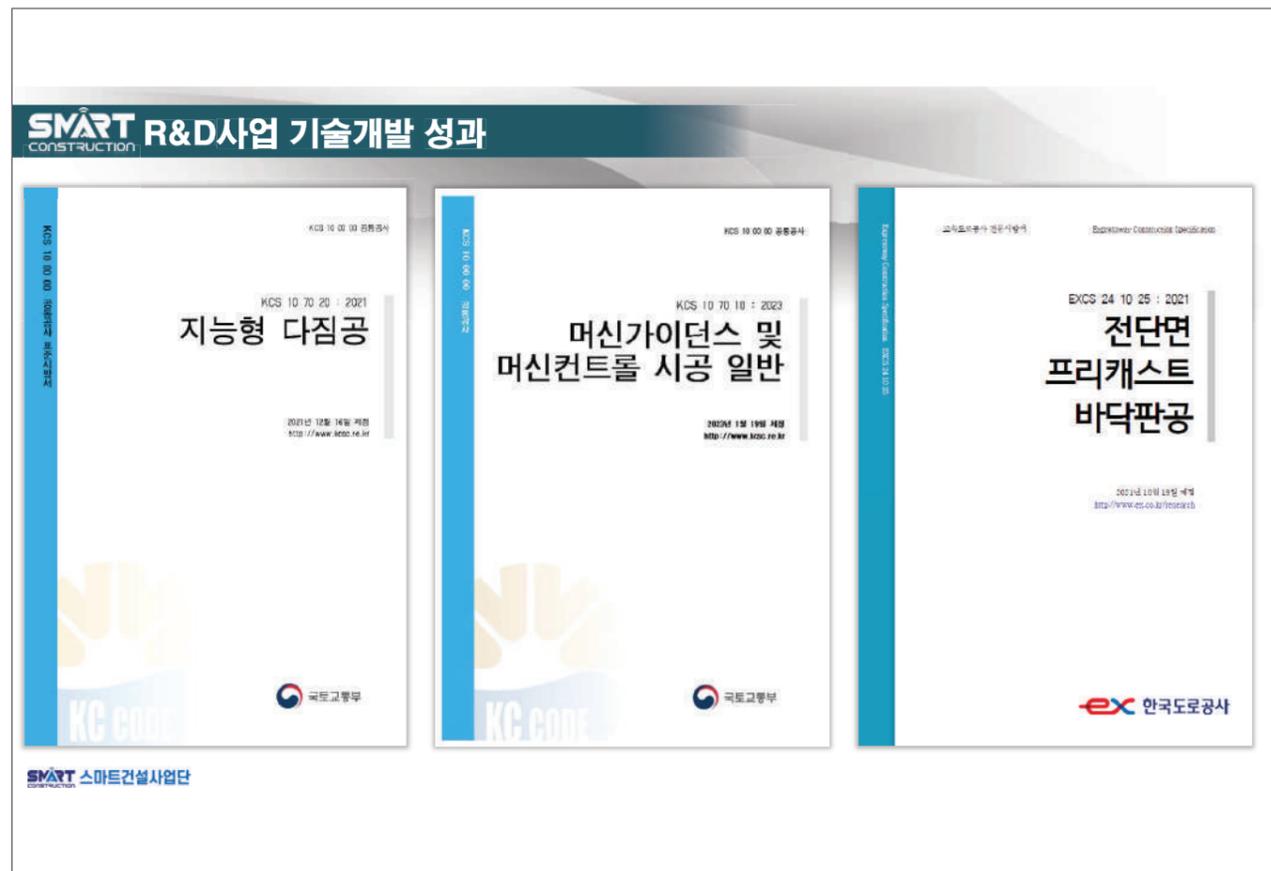
1 Automated Earthworks

II DIMA/Prefab/Structures

III Smart Safety

IV Data/Platform/Testbeds

SMART 스마트건설사업단



MG/MC

Machine Guidance & Control
건설장비 자동화

과제 01 02 03 08

BIM

Building Information Modelling
디지털 모델링

과제 01 02 04 10 11

도로 분야 스마트기술 활성화를 위한 4 기본기술

OSC

Off-Site Construction
탈현장 건설

과제 04 05 06 07 08

Drones

Unmanned Aerial Vehicles
드론

과제 02






건설R&D는 현장을 바꿔야 합니다.



스마트건설 구조물 프리팹 기술 종합 시연

4

KSCCE

어제의 방법으로 내일을 건설할 수 없다

· 전환기의 스마트건설

We Cannot Build Tomorrow with Yesterday's Methods: Smart Construction at a Crossroads

김재현 | Jung Jae-Hyun | 한국건설기술연구원

전환기의 문턱에 있는 건설산업

지난 한 세기 산업의 속도는 인간 인공지능(인공지능, AI)의 도입, 도입 이후 50년 동안 인공지능을 중심으로 제2차, 3차 산업 혁명의 거대한 파도를 일으킬 수 있다.

이 문턱에 서면 건설은 무엇일지 하고 있는가?

물려받은 도끼로 새 나무를 베는 건설산업의 현주소는 2025년 5월 29일

어제의 방법으로 내일을 건설할 수 없다!



발제2

AI전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전 방향

권태규 | KAIA 전략기획실장



Chapter I

기술 발전과 도시의 변화

- 1 도시의 발전 단계
- 2 스마트시티 현황
- 3 AI 시티 지향점

02 기술 발전과 도시의 변화
스마트시티 현황

도시 내 대부분의 정보가 디지털화되어 데이터를 분석, 가공하여 다양한 서비스와 가치 창출이 가능

도시정보 저장, 분석, 활용, 예측
빅데이터, AI, 엣지 컴퓨팅

CPS (사이버물리시스템)

통합도시실계, 통합 도시 3차원 모델, 기존도시구역, 유틸리티

KAIA 국토교통과학기술진흥원 도시포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

01 기술 발전과 도시의 변화
도시의 발전 단계 - 전통도시에서 AI 시티까지

제조업 중심 → 기계·동력 설비에 초점 ICT, 센서 네트워크 기반 정보 접근성 강화

농업·상업 중심 전통도시 → 산업도시 → 유비쿼터스 시티 → 스마트시티 → AI-시티

다양한 가치 실현을 위한 다중 인공지능 기반의 유기적 자율 운영과 최적화

데이터 취득 및 디지털화 기반 도시 기능 자동화와 지속가능성 강조

KAIA 국토교통과학기술진흥원 도시포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

03 기술 발전과 도시의 변화
AI 시티 지향점

- 기존 정보 수집 및 자동화 중심의 스마트시티의 한계를 넘어 AI가 도시 문제를 스스로 정의 및 해결
- 다중 에이전트 시스템 (MAS: multi-agent system) 기반 AI 협업 플랫폼으로서의 도시

도시 시 에이전트 (자율 AI 에이전트) | 도시 시 협업 플랫폼 (다중 AI 에이전트 기반)

시민 (UserInput) | AI 도시 (자동화, 최적화, 맞춤형)

자율 의사결정 + 인간과 AI 협업

완전 자동화된 도시 운영	교통, 행정 등 모든 시스템이 시로 최적화	자율주행 기반 실시간 교통흐름 최적화
초개인화 서비스 제공	개인 맞춤형 행정 및 생활 서비스	시민이 말하기 전에 필요한 서비스를 자동으로 제공
탄소 중립 및 친환경 도시	에너지를 효율적으로 관리하고 환경 오염을 최소화	전력 생산 및 분배(소비) 최적화
안전하고 예측 가능한 사회	재난, 범죄 등을 사전에 감지하고 빠르게 대응	응급 상황을 스스로 인식 및 신속 대응

KAIA 국토교통과학기술진흥원 도시포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

03 AI 시티 지향점

이재명정부 국정운영 5개년 계획(안)

국민이 주인인 나라, 함께 행복한 대한민국

31 미래 모빌리티와 'K-AI 시티' 실현 (국토부)

□ 과제목표

- 자율주행차·도심항공교통(Urban Air Mobility) 3대 강국, 드론 5대 강국 도약
- 도시공간 전역에 AI 기술 구현 및 K-AI 시티 선도모델 확립·확산

국토교통 과학기술진흥원 국시티포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

01 AI 시티 중심 R&D 지향 - 4대 핵심축과 국토·도시 주요 부문간 연계

- ① **지능형 도시 관리 및 계획 (국토·도시 관련 공간정보)**: 도시의 도넛 역할을 담당하며, AI 기반 예측 및 최적화 기능을 통해 도시의 미래를 설계
- ② **스마트 인프라 구축 (건설·도로·철도)**: 도시의 뼈대와 신경망에 비유되는 주요 인프라를 지능화 함으로써 안전하고 효율적인 물리적 기반 마련
- ③ **AI 모빌리티 및 물류 (교통·모빌리티, 항공)**: 모빌리티와 물류는 도시의 혈액 순환과 같은 역할을 하며, 사람과 물자의 이동을 시가 통합 관리하고 최적화
- ④ **국민 생활 및 자산 보호 (주택·부동산)**: AI 기술이 시민들의 삶에 직접적으로 기여하고, 사회적 문제를 해결하는 대국민 서비스 영역으로 정의 가능하며, 도시의 면역 시스템 역할

국토교통 과학기술진흥원 국시티포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

Chapter II

국토·도시 R&D 소개

- 1 AI 시티 중심 R&D 지향
- 2 스마트 건설
- 3 스마트 빌딩
- 4 디지털 공간 정보
- 5 스마트 시티 → AI 시티
- 6 스마트 모빌리티

02 스마트 건설

[스마트 건설] 스마트건설 기술개발사업(총연구비 1,950억원, '20~'25 / 한국도로공사 등) **수행중**

건설장비 자동화 및 관제기술, 도로구조물 스마트 건설기술, 스마트 안전 통합 관제기술, 스마트 건설 디지털 플랫폼 등 요소기술 개발 및 연계

국토교통 과학기술진흥원 국시티포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

03 스마트 빌딩

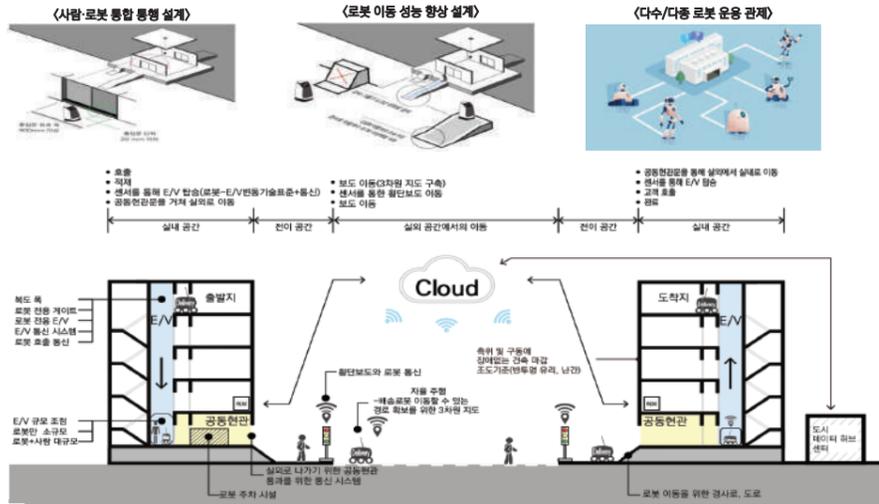
국토·도시 R&D 소개

II

수행중

[스마트 빌딩] 스마트+빌딩 핵심기술 개발(총연구비 204억원, '25~'28 / 경희대학교 등)

- ① 로봇 친화형 건축물 공간과 시설에 대한 설계 및 시공 기술 개발, ② 다수·다종 로봇 지원 시스템 및 건축물 운영·관리 기술 개발, ③ 로봇 친화형 건축물 설계·시공, 운영·관리 기술 적용 실증 및 제도 개발



KAIA 국토교통과학기술진흥원 국시티포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

04 디지털 공간 정보 - 3차원 공간정보

국토·도시 R&D 소개

II

기획중

[AI 기반 3차원 공간정보] AI기반 도시 단위 3차원 공간정보 자동 생성 기술개발(한국건설기술연구원 등)

- 다종 융합 데이터를 활용한 AI 기반 도시 범위의 다양한 객체를 대상으로 한 3차원 공간정보 생산 자동 생성 기술 개발

[AI 기반 도시단위 3차원 공간정보 자동생성 개념도]



KAIA 국토교통과학기술진흥원 국시티포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

04 디지털 공간 정보 - 디지털 트윈

국토·도시 R&D 소개

II

수행중

[디지털 트윈 공간정보] 디지털 국토정보 기술개발사업(총연구비 772억원, '22~'26 / 한국국토정보공사 등)

- ① 국가핵심 인프라 고도화 및 실내외 고정밀 모바일 적용기술 개발, ② 국가공간정보 구축 효율화 기술개발, ③ 국가공간정보 고도화 기술개발, ④ 고정밀 및 이동플랫폼 기반 동적주제도 구축 기술개발



KAIA 국토교통과학기술진흥원 국시티포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

04 디지털 공간 정보 - 입체격자체계(공간데이터큐브)

국토·도시 R&D 소개

II

수행중

[입체격자체계] 입체격자체계 적용 및 활용기술 개발(총연구비 230억원, '25~'29 / 안양대 등)

인간, 컴퓨터, 기계가 서로 유기적으로 연계되어 다양한 산업의 필요를 충족하는 **신공간정보체계**로의 **대 전환** 필요



KAIA 국토교통과학기술진흥원 국시티포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

05 국토·도시 R&D 소개

스마트 시티 → AI 시티

수행중

[초안결 스마트도시] 스마트시티 인프라 AIoT 핵심기술개발(총연구비 263억원, '22~'26 / 한국전자통신연구원)

① 스마트시티 인프라 AIoT 핵심기술개발, ② 복합 실증(성남시)을 통한 네트워크 시스템 검증 및 고도화

스마트시티의 초고밀·대용량데이터의 효율적 연결·관리를 위한 네트워크 및 시 기반 도시 지능화
AIoT(AI+IoT)핵심기술을 개발하여 실제 도시에 적용 및 실증



스마트시티 환경에 부합하는 초대규모 AIoT 네트워크를 기반으로 하는 지자체 무선자망 구축

- 망설비 중복투자 해결 및 지자체 네트워크 비용 절감
- 공통규격 기반으로 서비스간 상호운용성 확보
- 데이터허브 등 지자체 클라우드의 부하 저감
- 디지털트윈 등 스마트시티 혁신기술 생태계 조성

스마트시티 서비스 디바이스들이 공통 활용 가능한 인공지능 분산처리 기술 "Edge AIoT" 기술개발

KAIA 국토교통과학기술진흥원 국토포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향 15

05 국토·도시 R&D 소개

스마트 시티 → AI 시티

기획중

[도시인공지능] AI 에이전트 기반 AI시티 구축·운영 기술개발(기획연구 / 테크노베이션파트너스 등)

(목적) 교통, 도시행정 등 다양한 AI 에이전트가 협업해 도시 공동체의 문제해결을 위한 의사결정을 수행하는 도시운영 핵심기술 개발 및 실증



[AI시티 도시계획 개념도(Yan, F. & Qi, X.(2024)]

[다중 에이전트 기반 AI 시티 도시 인공지능 개념도]

KAIA 국토교통과학기술진흥원 국토포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

05 국토·도시 R&D 소개

스마트 시티 → AI 시티

수행중

[초안결 스마트도시] 스마트시티 규제 샌드박스 및 혁신 기술·서비스 실증

○ 자율주행 로봇 배달 및 순찰, AI 기반 교통관제, 수요응답형 모빌리티, 드론 활용 시설물 안전관리 등 스마트시티 혁신기술 및 서비스를 도시에 도입·적용하기 위한 규제 완화(규제특례) 및 국·내외 실증 지원

스마트시티 규제 샌드박스	<ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 혁신기술·서비스 도입 활성화를 위해 규제를 일정기간 면제·유예하는 규제샌드박스 운영 및 실증 지원 지원내용: 국내기업·기관 대상, 실증특례 및 임시허가 / 과제당 5억원(정부) 이내 / 최장 6년(4+2), 지자체 등 실증 추진현황: 자율주행 배달로봇(화성시), 수요응답형 광역모빌리티(M-DRT, 수원시), 자율주행 기반 안심 순찰 서비스(서울관악구) 등
스마트시티 국가 시범도시 조성 지원	<ul style="list-style-type: none"> 국가시범도시(세종, 부산)에 적용 가능한 국내 유망 중소·벤처기업의 스마트시티 혁신서비스 발굴 및 실증 지원 지원내용: 중소기업 대상 / 과제당 2억원 내외(정부) / 약 7~8개월, 국가시범도시(세종, 부산) 실증 추진현황: AIoT 및 중앙관제 적용 폐이류 자원관리, 공공체육시설 내 화장실 AI 안전관리(이상행동 탐지 등) 등
스마트시티 혁신기술 발굴	<ul style="list-style-type: none"> 도시문제 해결을 위해 혁신기술을 보유한 중소기업이 수요처(지자체 등)와 협력하여 도시에 적합한 솔루션 실증 지원내용: 중소기업 대상 / 과제당 2억원 내외(정부) / 약 7~8개월, 지자체(세종·부산 제외), 공공 등 실증 추진현황: 드론 활용 AI 안전진단(양주시), 공공건축물 통합관제(에너지, 탄소배출 등) 플랫폼(안산시) 등
K-City Network 해외 실증	<ul style="list-style-type: none"> 국내 우수 스마트시티 솔루션(기술·서비스)을 해외도시에 적용·실증하여 국내기업의 우수 기술 해외확산 지원 지원내용: 국내기업·기관 대상, 해외정부(중앙, 지방)와 컨소(필수) / 과제당 3~4억원(정부) / 약 8개월, 해외도시 실증 추진현황: Edge AI 기반 교통관제 및 신호제어(이탈리아 베르나), AR 기반 장애인 보행 네비게이션 서비스(영국 버밍엄) 등

KAIA 국토교통과학기술진흥원 국토포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향

06 국토·도시 R&D 소개

스마트 모빌리티

수행중

[자율주행] 자율주행혁신기술개발 사업

① 도로교통융합신기술, ② 자율주행 서비스 기술, ③ 자율주행 생태계 기술(3개 중점기술, 22개 과제 추진)

* 가상시험환경 - 테스트베드 - 리빙랩 3단계, 단계적 실증 추진

[UAM] 한국형 도심항공교통(K-UAM) 핵심기술개발

① K-UAM 비행운용·지상제어 융합기술, ② 항행·교통관리, ③ 인프라(버티포트 등) 운용·지원, ④ 안전인증·통합실증



KAIA 국토교통과학기술진흥원 국토포럼 - AI 전환시대 국토·도시 R&D 현황 및 발전방향 18

02 국토·도시 R&D 소개
스마트 모빌리티

수행중

[하이퍼튜브] 초고속 이등수단 하이퍼튜브 기술 개발

- ① 하이퍼튜브 시스템 통합 및 안전운영
- ② 아진공 추진 및 운행제어,
- ③ 아음속 캡슐 차량,
- ④ 아진공 튜브 인프라 기술 개발



수행중

[스마트 물류] 고부가가치 융복합 물류배송 인프라 혁신기술

- ① 공공 인프라 기반 도시 공동물류 기술,
- ② 생활물류 안전 환경부하 저감 배송 및 포장기술,
- ③ 배송기사 협업용 스마트 말단 배송 및 고밀도 보관 기술,
- ④ 공공물류 디지털 정보 통합관리 플랫폼 구축기술,
- ⑤ 화물 상태 정보 관리 및 안전성 확보기술



01 K-AI 시티 추진전략
추진전략 개요 - 3대 추진전략 중심 AI 대전환 추진



Chapter III

K-AI 시티 추진전략

- 1 추진전략 개요
- 2 데이터 기반 구축
- 3 AX 기반 구축

02 K-AI 시티 추진전략
데이터 플랫폼 구축 - 국토·도시 공간의 디지털 스페이스화



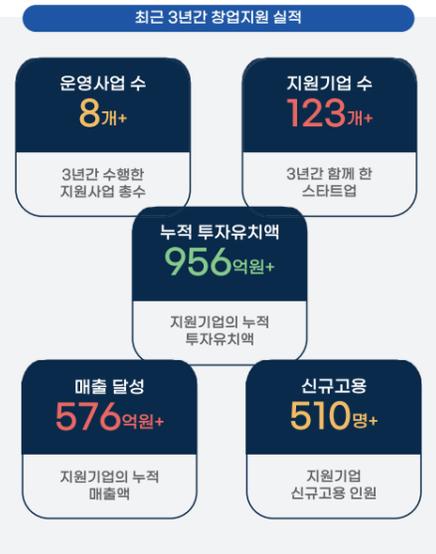
03

K-AI 시티 추진전략

AX 기반 구축 - 전문가 육성 및 사업 생태계를 위한 기업 지원 사업

예비창업부터 해외 진출까지 스케일업 단계별로 맞춤형 지원 중

번호	단계	프로그램	내용
1	예비창업	<ul style="list-style-type: none"> 창업지원센터 창업지원 프로그램 	<ul style="list-style-type: none"> 예비창업자 창업공간 제공(판교) 예비창업자 교육, 컨설팅, 법인설립 지원
2	기술개발	<ul style="list-style-type: none"> 기술사업화를 위한 이어달리기 사업(R&D) 	<ul style="list-style-type: none"> 중소 벤처기업 보유 특허의 사업화 R&D 지원 (2년 9억원 지원, 2025년 19개 지원)
3	기술인증	<ul style="list-style-type: none"> 혁신제품, 신기술 	<ul style="list-style-type: none"> 우수제품·기술 인증을 통한 초기시장 확보
4	투자연계	<ul style="list-style-type: none"> 투자유치 지원 대출연계 혁신 프리미어 1000 	<ul style="list-style-type: none"> 국토교통 혁신기술 보유기업의 민간투자(VC) 유치 기업의 사업화 기반 자금 대출 연계 법부처 혁신기업 금융·비금융 종합지원
5	국내판로	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업기술마켓 발주처 설명회 시험시공 규제샌드박스 	<ul style="list-style-type: none"> 중소 벤처기업의 아이디어 판로·확보 지원 국토교통 우수기술 공공·민간발주처 설명회 개최 최초 개발된 건설기술의 현장 매칭 및 시험시공 지원 새로운 기술에 대한 규제 임시적 완화 및 시험·검증
6	해외판로	<ul style="list-style-type: none"> 해외수출 상담회 해외실증 	<ul style="list-style-type: none"> 해외 수요처와 1:1상담(outbound통남아, 중동) 스마트시티 솔루션의 해외도시 실증 지원(6개 실증지)
7	홍보	<ul style="list-style-type: none"> 기업지원허브포털 기업지원프로그램 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> 기업지원 정보제공 및 홍보 지원(hub.kaia.re.kr) 콘텐츠 제작지원(영상, 카드뉴스, 리플렛 등)





스마트건설·안전·AI 엑스포
SMART CONSTRUCTION & SAFETY & AI EXPO 2025