LITT 2026
LAND, INFRASTRUCTURE AND TRANSPORT TECHNOLOGY FAIR

2026 국토교통기술대전 성과공유회

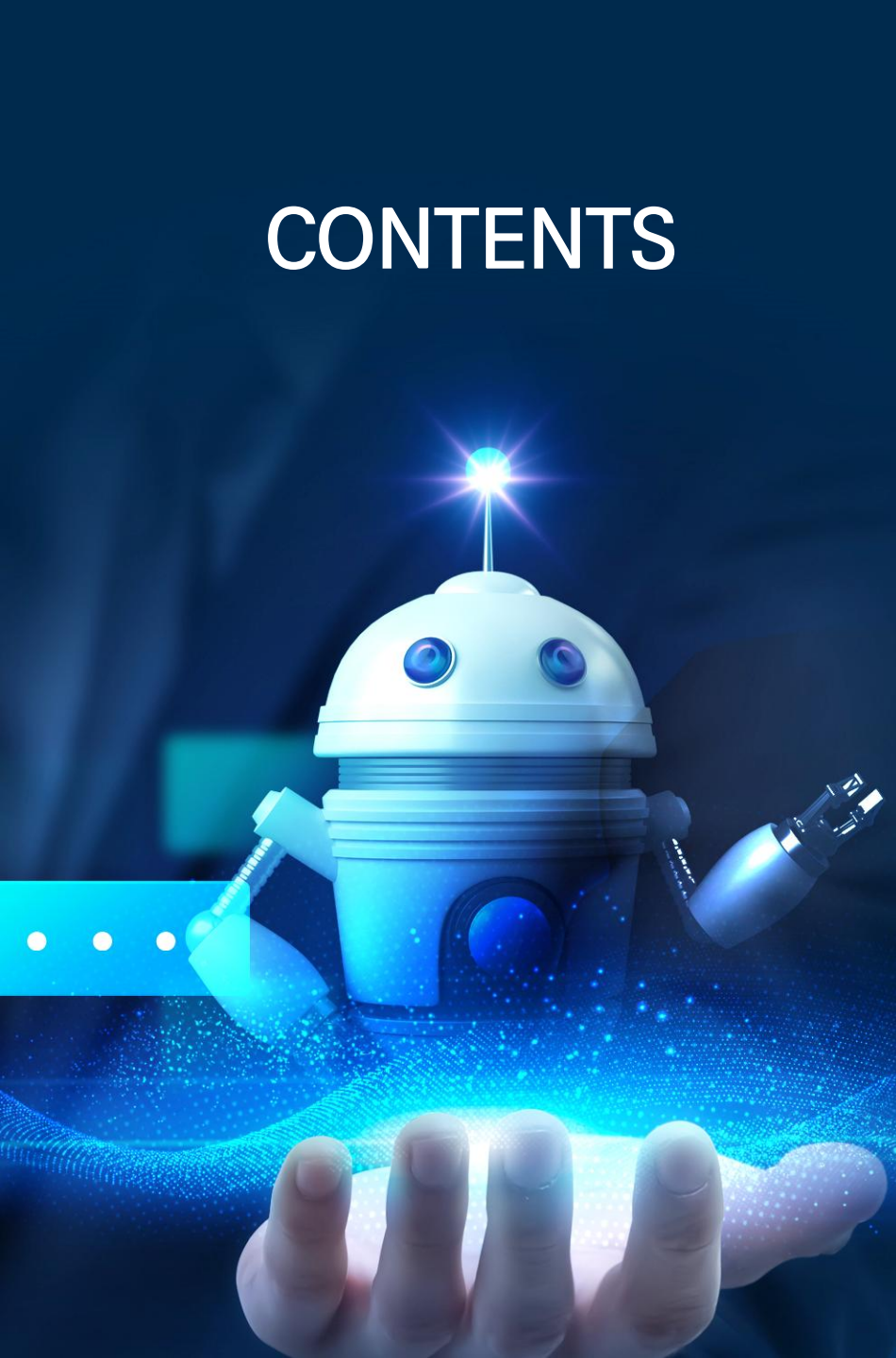
디지털 기반 건축감리 및 시공자동화 로봇기술 개발

2026. 6. 25

단국대학교 강 경 인 | 고려대학교 조 훈 희

SATEC
Smart Architecture Safety Technology Center
스마트건축안전기술센터

CONTENTS



1 연구과제 개요

2 연구개발 내용 및 성과

2 실증 및 사업화 방안

1

연구과제 개요

사업개요

사업명

단위사업	세부사업	내역사업
도시건축연구	디지털 기반 건축시공 및 안전감리 기술 개발(R&D)	디지털 기반 건축시공 및 안전감리 기술 개발

과제개요

- 총 연구기간 : ’22.4~’26.12
- 총 연구비(정출금) : 24,490백만원

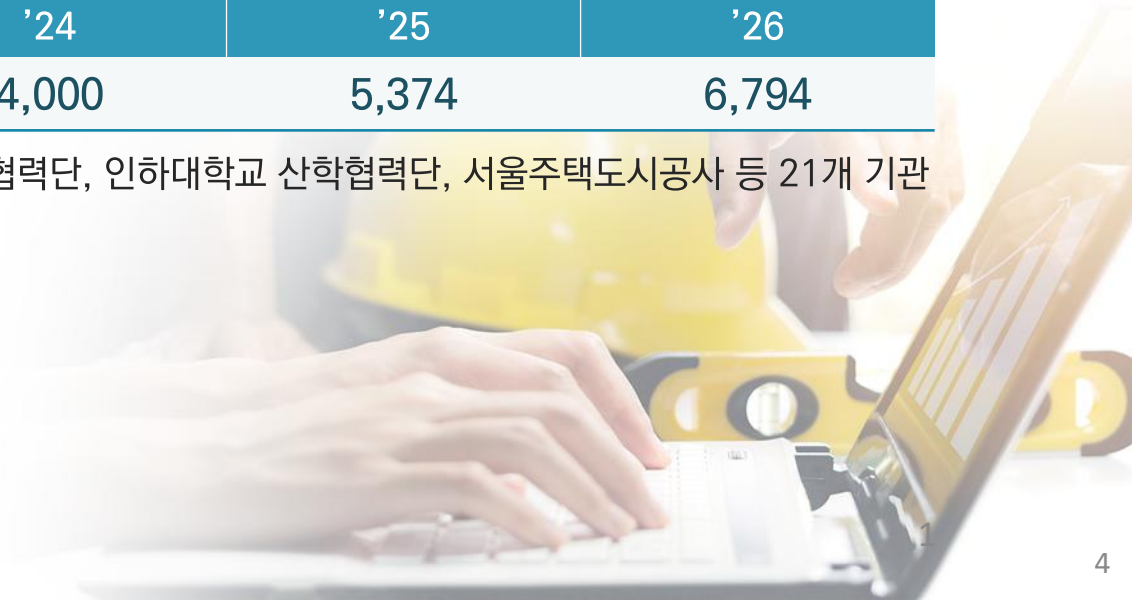
(단위 : 백만원)

총 연구비	1단계		2단계		
	’22	’23	’24	’25	’26
24,490	4,322	4,000	4,000	5,374	6,794

- 참여기관 : 단국대학교 산학협력단(주관), 서울대학교 산학협력단, 고려대학교 산학협력단, 인하대학교 산학협력단, 서울주택도시공사 등 21개 기관

연구의 필요성

- 기능인력의 **노령화 및 숙련공 부족**
- 건축공사의 **부실공사 및 높은 재해율**
- 건설현장의 **조기모니터링 기술 부재**



목표 및 비전

비 전

스마트 건축 기술 육성을 통한 글로벌 건설시장 선도

연구목적

건축현장의 비대면을 위한 디지털 건축감리 기술혁신 및 스마트 생태계 조성

연구목표

비대면 스마트 건축을 위한 핵심기술 확보

디지털 건축감리 기술 상용화

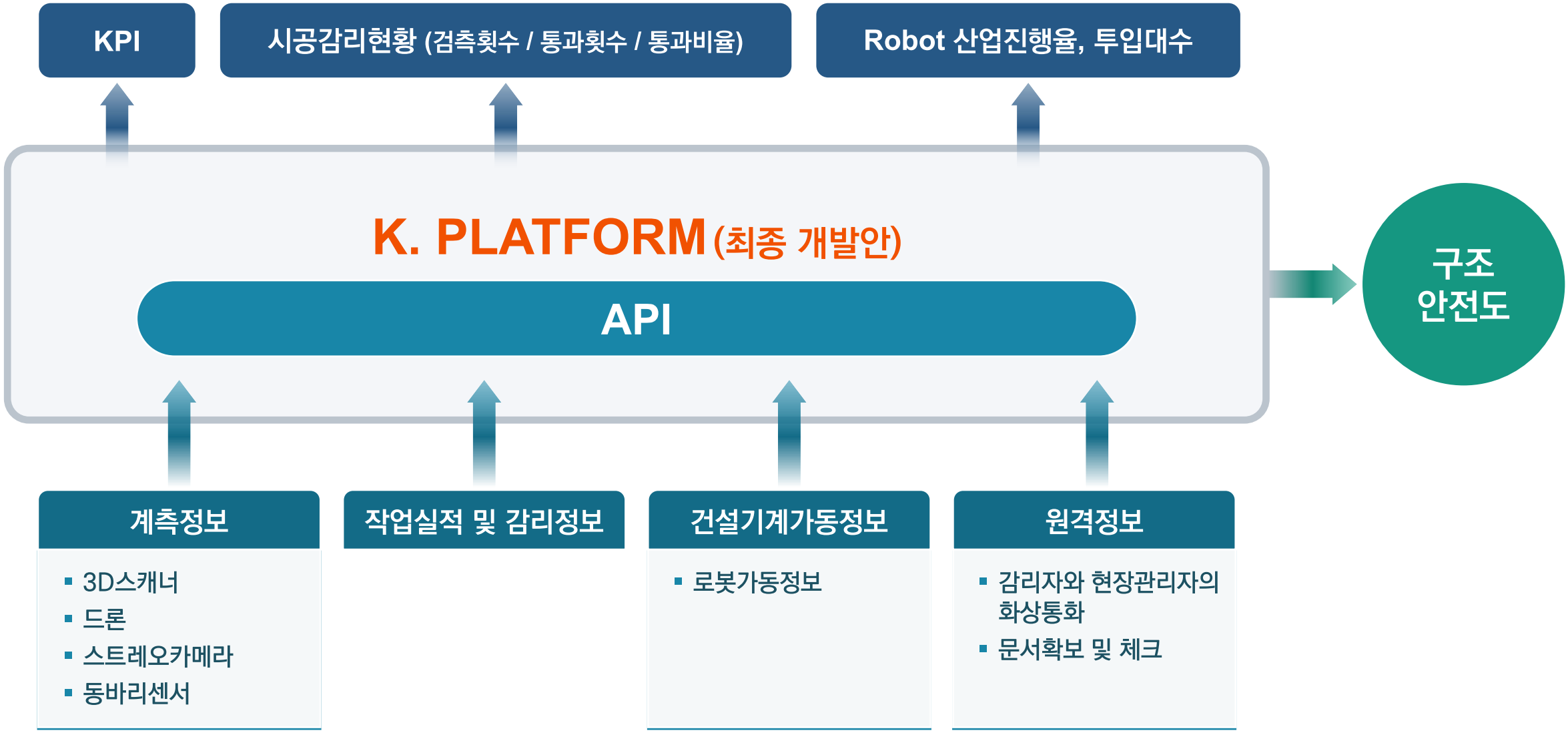
성과목표

건축현장 안전성 및 생산성의 향상

- 건축감리 디지털 업무 지원 프로세스 구축을 위한 요소기술 기획 및 개발
- 웹기반 상세설계정보, 공정정보, 현장감리 정보 공유를 위한 플랫폼 구축
- 실시간 원격구조감리 모듈(S/W) 시제품 제작 (원격구조감리 항목 비율 30%)
- 사진, 동영상 등 화상정보를 활용한 거리측정, 부재치수 추출 기술 개발 (목표 해상도 16mm 철근 구분)
- 모바일 디바이스 기반 경량화 3D 공간정보 생성 및 정합 기술 개발 (정확도 80% 이상)
- 스마트 모바일 디바이스 기반 As-Planned BIM 연계형 시공감리 플랫폼 개발 (자동감리 정확도 80% 이상)

- As-Built BIM 모델 및 작업자 측위정보 기반 안전사고 감지 기술 개발 (안전사고 위험구역 근처 오차범위 1미터 수준)
- 3D스캔 기반 자동 마감품질 감지기술 개발 (오차율 20% 이내)
- 지능형 로봇암을 활용한 바닥마감로봇 기술 (생산성 30% 향상, 노동력 50% 절감)
- 로봇 연계형 Global As-Built BIM 구축 기술 (As-Built BIM 모델의 위치 정확도 20mm@30m 이내)
- 디지털 건축감리 및 시공자동화 로봇 보급 확산을 위한 디지털 건축기술 인프라 구축

클라우드 기반 건축감리 PLATFORM



본과제 사용주체

건축감리(본사, 구조사무소, 감리업체)

공 정	원 가	품 질	안 전
건설회사	건설회사	건설회사	건설회사
		감리회사 (구조, 시공)	감리회사 (구조, 시공)
CM회사	CM회사	CM회사	CM회사

디지털 감리(시공/구조감리솔루션)의 기술개발 수준

	대면감리 (현수준)	디지털 감리		비대면 감리	
	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
구분	대면 감리	감리 정보 디지털화	감리 의사결정 지원	부분 비대면 감리	비대면 감리 고도화
감리 디지털화 비율*	0%	15% (디지털 문서화 가능 항목비율)	50%	70%	90%
데이터 수집 주체 (순회 주기)	상주감리자 (수시)	상주감리자 (수시)	상주감리자 (필요시) + 현장조사원 (수시)	상주감리자 (필요시) + 데이터 수집 이동체 (수시)	비상주감리자 (필요시) + 데이터 수집 이동체 (수시)
데이터 수집 방식	현장방문	현장방문 + 모바일 디바이스	현장방문 + 모바일 디바이스	현장방문 + 모바일 디바이스 + 원격 조종	현장방문 + 모바일 디바이스 + 원격 조종
감리자 현장순회 주기	100% (기존 동일)	100%	75%	50%	10%
원격구조감리	-	소규모 현장의 현장구조감리업무 대체 가능	대규모 현장의 현장구조감리업무 대체 가능	대규모 현장의 현장구조감리업무 대체 가능	대규모 현장의 현장구조감리업무 대체 가능
시공 중 구조 안전성 평가기술	-	-	대중적인 콘크리트 구조시스템 대상	대중적인 콘크리트 구조시스템 대상	대중적인 콘크리트 구조시스템 대상
주요 감리 주체	상주감리자 + 비상주 감리자(본사)	상주감리자 + 비상주 감리자(본사)	상주감리자 + 비상주 감리자(본사) + 감리지원모듈	상주감리자 + 비상주 감리자(본사) + 감리지원모듈	비상주 감리자(본사) + 감리지원모듈
내용	• 감리자의 현장 방문을 통한 감리 업무 수행 • 감리 일지 및 체크리스트에 감리 내용을 직접 작성	• 모바일 디바이스를 활용한 감리 데이터 수집 • 감리 결과 및 관련 데이터를 디지털 형식으로 저장 • 실시간 감리 결과 최신화 및 데이터 공유 • 원격구조감리항목비율 50%	• 모바일 디바이스를 활용한 감리 데이터 수집 • 감리지원모듈을 활용하여 일부 감리 항목 자동화/의사결정 지원 • 시공 품질 및 공정률 체크 등 감리 일지/보고서 작성 부분 자동화 • 화면 및 3D 스캔을 통해 철근 및 부재 사이즈 자동측정 및 적합성 자동신속판정 가능 • 원격구조감리자동화항목비율 50%	• 모바일 디바이스를 활용한 감리 데이터 수집 • 이동체(ex. UAV, UGV, Spot Robot 등)를 활용한 현장 데이터 수집 지원	• 모바일 디바이스를 활용한 감리 데이터 수집 • 이동체(ex. UAV, UGV, Spot Robot 등)를 활용한 현장 데이터 수집 지원 영역 확장 • 감리지원모듈 고도화를 통한 업무 지원 영역 확장 • 감리 결과 보고서 작성 자동화 • 본사 감리자 보고서 검토/보완 후 최종 의사 결정

본 과제 목표

* 감리 디지털화 비율 : 현행 감리 업무 체크리스트 중 디지털 시공감리기술 적용 가능 항목의 비율

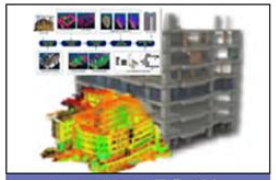
연구개발 과제의 구성

- **건축 시공자동화 로봇 개발**
  - 건축 내부 바닥 미장(방바닥 통미장) 자동화 로봇
  - PHC파일 두부정리 자동화 로봇
  - 실내 작업 자동화 장비/로봇의 시공성 향상을 위한 DFA(Design for Automation) 지침
- **시공자동화 로봇을 위한 데이터 수집·계측 및 모니터링 기술**
  - 로봇 연계형 라이다 AI-Vision을 이용한 건축현장 As-Built BIM 모델 구축 기술
  - 건축 시공자동화 장비/로봇 통합 모니터링 기술

기술 4
건축 시공 자동화 로봇 개발

바닥 미장 자동화 로봇

PHC파일 두부정리 자동화 로봇


As-Built BIM 구축 기술

자동화 로봇 통합 모니터링 기술

- BIM 기반 상세설계 데이터
- 건축 공정 데이터

- 세부 작업 계획
- 실시간 작업량
- 작업 완료 내역

기술 1
클라우드 기반 실시간 건축감리솔루션

- As-Planned BIM 모델 제작
- 건축감리 디지털 업무 지원 프로세스 구축 및 개발
- 현장 데이터 수집/인식/3D 전환 모듈 개발
- 기술별 Scan to BIM 데이터 정합
- 클라우드 기반 스마트 건축감리 플랫폼 개발

[스마트 건축감리 통합 플랫폼]

기술 2
스마트 구조감리솔루션

- 구조감리 결과
- 구조 관련 현장 데이터

- BIM 기반 상세설계 데이터
- 건축 공정 데이터

- 현장 자동 검측기술 및 구조적합성 신속 판정 기술 개발
- 원격 구조감리기술 및 구조 안전성 평가 시스템 개발

기술 3
스마트 시공감리솔루션

- BIM 기반 상세설계 데이터
- 건축 공정 데이터

- 시공 감리 데이터
- 실시간 공정 진행도
- 시공 관련 현장 데이터

- 모바일 디바이스 기반 건축현장 시공감리 기술
- 자기장 벡터 시퀀스 등 위치 기반 안전 사고 감지 기술

기술보급 및 확산

기술 5
디지털 건축감리 및 시공자동화 로봇 보급 확산

스마트 건축 인력 양성
- 스마트 건축기술 교육프로그램 개발
- 교육프로그램 운영을 통한 스마트 건축 인력 양성

법/제도/건설기준 제안
- 디지털 건축감리 관련 법/제도 개선(안) 제안
- 디지털 건축기술의 건설기준 개정(안) 제안

스마트 건축기술 실증 및 효과 분석
- 디지털 구조감리 기술 검증 및 현장 실증
- 스마트 건축기술 현장 적용 및 보급 확대

기술1. 클라우드 기반 실시간 건축감리 플랫폼

최종목표 : 웹기반 상세설계정보, 공정정보, 현장감리 정보 공유를 위한 플랫폼 구축

[공동연구개발기관] 단국대학교	[공동연구개발기관] 단국대학교	[공동연구개발기관] 단국대학교	[공동연구개발기관] 창소프트아이앤아이
건축감리 디지털 업무 지원 프로세스 구축 및 개발	건축감리 디지털 업무 지원 프로세스 기획/설계 총괄	현장 계측데이터 활용을 위한 스마트 통합 플랫폼 기획 설계	클라우드 기반 스마트 건축감리 플랫폼 개발

AS-IS

2D 종이도면 기반의 현장 감리

- 해외 기술에 의존적인 현장감리 솔루션
- 전문인력 부족으로 인한 현장 감리 업무의 실시간 처리 불가
- 공종 별 통합되지 않은 정보를 통한 감리업무의 진행으로 각 분야 협업의 어려움

개 발 기 술

3D 디지털 모델 기반의 웹기반 현장감리 플랫폼 구축

TO-BE

3D 모델 기반 현장감리 업무 디지털 전환(DX) 실현

- 현장 구조감리 및 시공관리의 비대면 실시간 수행 요소기술 확보
- 기술인력 양성을 통해 전문가에게 편중된 감리업무의 효율화
- 스마트폰을 이용한 웹 기반 플랫폼 접속을 통해 제한적 업무환경 해소

기술2. 디지털기반 구조감리 솔루션

최종목표 : 실시간 원격 구조감리 모듈(S/W) 개발

[공동연구개발기관] 서울대학교	[공동연구개발기관] 서울대학교	[공동연구개발기관] 숭실대학교	[공동연구개발기관] 숭실대학교	[공동연구개발기관] 씨앤피동양	[공동연구개발기관] 스캔비
현장감리원 및 구조전문가의 원격 구조감리시스템 개발	계측정보와구조해석결과의실시간비교를 통한시공중구조안전성평가시스템개발	사진, 동영상 등 화상정보를 활용한 거리측정, 부재치수 추출 기술 개발	현장 구조감리 데이터 및 구조설계의 일치 여부 판정 기술 개발	3D스캔 기반 자동 데이터 분석 및 검측시스템 개발	현장 데이터 수집/인식/3D 전환 모듈 개발

[공동연구개발기관] ㈜시티월이엔지	[공동연구개발기관] 롯데건설	[공동연구개발기관] 건국대학교	[공동연구개발기관] 롯데건설	[공동연구개발기관] ㈜유래이앤씨
외피시스템 비대면 시공감리 시스템 개발	건물유형별 원격구조감리 항목, 판정기준 등 원격구조감리 현장적용 기술개발	시공단계별 구조해석을 통한 건축물의 시공중붕괴손상및장기변형예측모델개발	붕괴위험경고기능이 탑재된 시공중 시스템 동바리 모니터링 시스템 개발	붕괴위험경고기능이 탑재된 개별동바리 실시간 모니터링 시스템 개발

AS-IS (필요성)

실효성 없는 현장 구조감리로 인한 시공중 구조안전 문제 발생

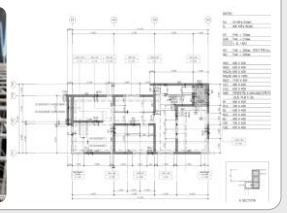
실시간 원격 구조감리 모듈(S/W) 개발

▪ 구조전문가의 현장 방문 참여 어려움 → 시간과 거리의 문제점

- 시공 공정의 특정한 진도에 맞춘 구조감리의 어려움
- 소규모 현장 : 대상 건축물이 많음
- 대규모 현장 및 해외 현장 : 거리상 문제
- 고층 현장 : 사고위험

▪ 실시간 정확한 실측 어려움 → 디지털화 필요성

- 시공 현장의 열악한 환경 상 실시간으로 시공 상황, 도면 및 기준 등의 비교 어려움
- 복잡한 철근 상세는 정확하게 실측하기 어려움
- 인력에 의한 실시간 검측 및 조치의 한계



▪ 실시간 가시설 및 시공 중 구조안전성 판단의 어려움 → 구조안전 자동화 판정기술 필요

- 사람의 눈으로 가시설 및 시공 중 구조안전성을 판단하는 것은 불가능함
- 붕괴될 상황을 미리 예측할 수 없음
- 2022년 1월 광주 아파트 시공 중 붕괴 같은 대형사고 재발 방지 필요

TO-BE

디지털화, 지능화를 통한 철저한 구조감리

- IT, ICT 기술을 통한 원격 커뮤니케이션 시스템 구축

- AI기반 자동 검측 기술을 통해 구조설계의 일치 여부 검증

- 시공 중 구조안전성, 가설 지주 안전성 평가

기술3. 디지털 기반 시공감리 솔루션

최종목표 : 디지털 기반 건축현장 시공품질·안전 감리 시스템 개발을 통한 건축현장 생산성 및 안전성 향상

[공동연구개발기관] 고려대학교, 서울과학기술대학교, SH공사	[공동연구개발기관] 고려대학교	[공동연구개발기관] ㈜아이티엠코퍼레이션건축사사무소	[공동연구개발기관] 한국건설산업연구원, 한국조달연구원	[공동연구개발기관] 한국건설산업연구원, 한국조달연구원
스마트 모바일 디바이스 기반 시공 품질 확보 기술	자기장 벡터 시퀀스 등 위치 기반 안전사고 감지 기술 개발	지능형 시공감리 모듈 지원형 업무 프로세스 개발	클라우드 기반 실시간 건축감리 플랫폼 축적 데이터를 활용한 KPI 구축 기술	유관협회, 세움터 등 공공 웹사이트 등과 연계된 KPI 관리체계 개발

AS-IS

- 현장 전문인력의 주관적 판단에 의존한 기존 감리 시스템

- 공사 현장 안전 사고 예방을 위해 필요한 기존 실내 측위 기술 구축 비용 고가

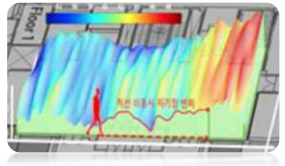
- 건축현장 축적 데이터 기반의 성과 분석 및 평가 시스템의 부재

개 발 기 술

스마트 모바일 디바이스 기반 시공 품질 확보기술

- 모바일 디바이스 기반 건설현장 실시간 시공관리 기술 개발
- 모바일 디바이스 기반 경량화 3D 공간정보 생성 및 정합 기술 개발
- AI 기반 감리 지원 알고리즘 개발 및 디지털 원격 시공감리 시스템 구축
- 마감품질 관리 및 프로세스 개발

자기장 벡터 시퀀스 등 위치 기반 안전사고 감지 기술개발



- 건축현장 내 작업자 안전관리를 위한 실내 측위 기반 안전사고 감지 기술 개발
- 개구부 등 안전사고 위험 구역에 대해 자기장 Full map/Partial map 등 통합형 실내 측위 엔진 기반 측위 오차 1미터 수준 성능 제공

KPI 연계형 건축현장 성과평가 시스템 개발

- 클라우드 기반 실시간 건축감리 플랫폼 축적 데이터를 활용한 KPI 구축 기술 개발
- 유관협회, 세움터 등 공공 웹사이트 등과 연계된 KPI 관리체계 개발

TO-BE

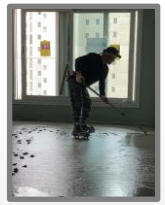
기술4. 시공 자동화 로봇 개발 및 시범 적용

최종목표 : DNA 기반 건축 시공자동화 로봇(바닥미장) 및 통합 모니터링 시스템 개발

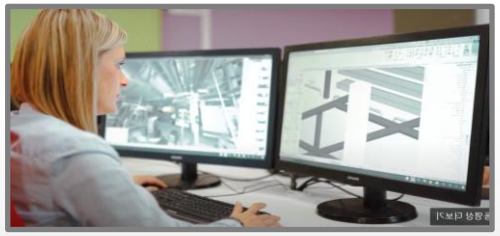
[공동연구개발기관] 인하대학교	[공동연구개발기관] 인하대학교	[공동연구개발기관] 인하대학교	[공동연구개발기관] 인하대학교	[공동연구개발기관] 레드원 테크놀로지	[공동연구개발기관] ㈜GS건설
로봇 연계형 라이다 및 AI Vision을 이용한 건축현장 As-Built BIM 모델(Global) 구축기술	건축물 실내외 작업 자동화 장비/로봇의 실시간 통합모니터링 기술	건축 내부 바닥공사(바닥 모르타르 등)를 위한 개발	건축 내부 바닥공사의 작업부위 인식 및 작업 계획 모듈 개발	건축 내부 바닥공사 작업을 위한 자율/반자율 주행장치 개발	시공자동화 로봇 현장 실증

AS-IS

- 수작업 바닥 미장 작업
  (생산성, 품질, 작업자 건강/안전, 숙련공 부족)



- 인력 중심의 As-Built BIM 구축
  (일부 자동화 기능 있으나, 수작업 중심)



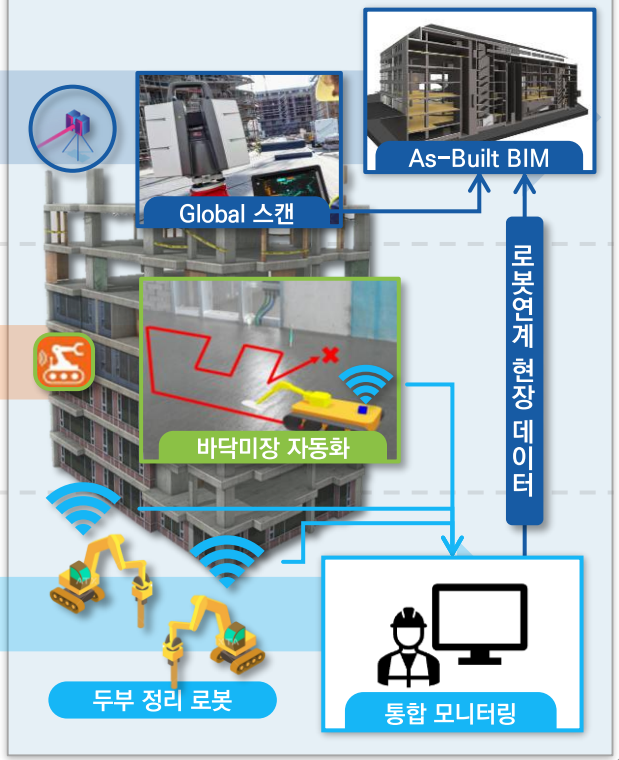
개 발 기 술

- 로봇 연계형 건축 현장 As-Built BIM 모델(Global) 구축기술
  - As-Built BIM 모델 구축을 위한 Point Cloud 데이터 수집, 가공, 분석, 부재 인식 모듈
  - Point Cloud 데이터, AI 비전 기반의 As-Built BIM 부재 자동 생성 모듈 → As-Built BIM 구축 자동화율 향상

- 건축 내부 바닥 미장 자동화 로봇
  - 미장 자동화 로봇의 로봇암(매니퓰레이터·엔드이펙터) 모듈
  - 미장 자동화 로봇의 작업부위 인식 및 작업 계획 모듈
  - 미장 자동화 로봇의 자율/반자율 주행 모듈

- 건축물 실내외 자동화 장비/로봇의 실시간 통합모니터링 기술
  - 실내외 자동화 장비/로봇의 위치 및 운용 데이터 수집 및 통합관리 모듈
  - 통합모니터링 기술에 탑재하기 위한 기존 자동화 장비/로봇(두부 정리) 개선 모델

TO-BE



기술5. 디지털 건축 감리 및 시공 자동화 로봇 보급 확산

최종목표 : 디지털 건축감리 및 시공자동화 로봇 보급 및 확산을 위한 인프라 구축

[공동연구개발기관] 단국대학교	[공동연구개발기관] 한국콘크리트학회	[공동연구개발기관] 단국대학교	[공동연구개발기관] 창민우구조컨설탄트
개발된 디지털 언택트 건축기술의 교육과정 개발 및 인력양성	연구개발 성과물 보급을 위한 지침(안), 제도 및 건축기준 개선(안) 도출	건축감리 플랫폼 종합 실증	건축감리 플랫폼 현장 적용 효과 분석

AS-IS

디지털화된 건축기술의 적용을 위한 교육/법제도/기술실증 인프라 구축 필요

디지털 건축기술의 보급 및 적용 확대를 위한 교육, 법/제도정비, 실증 필요

현장 기존 건축기술자를 대상으로하는 디지털 건축 교육 기회 확대 필요

아날로그 방식의 건축기술을 디지털형식으로 적용할 수 있도록 법/제도 정비 필요

공사현장의 디지털 안전진단 및 건축구조감리 시스템 개발 및 검증 필요

개 발 기 술

디지털 건축기술 교육 / 법 및 제도 개선 / 기술 실증 및 효과분석

디지털 건설기술 교육
- ✓ 디지털 건축기술 교육과정 개발 및 인력양성
- ✓ 디지털 건축기술인력 양성
- ✓ 디지털 건축감리 교육컨텐츠 개발

기술 관련 법/제도 개선
- ✓ 디지털 건축기술 적용 및 활성화를 위한 법/제도 개선
- ✓ 디지털 건축기술 지침(안) 작성

기술 실증 및 효과분석
- ✓ 디지털 자동화 건축시공 및 디지털 건축감리 플랫폼 단위기술별로 검증
- ✓ 실증 효과분석 및 분석결과 피드백 및 보완
- ✓ 기술검증을 위한 절차 및 지표 개발

" 디지털 건축감리 및 시공자동화 로봇 보급 및 확산 "

4차산업혁명에 따라 급속히 변화하는 건축 근로환경에 적합한 디지털 건축 생태계 기반 구축

TO-BE

- ▪ 디지털 건축기술 전문인력 양성
- ▪ 디지털 건축기술 제도/기술표준 선진화
- ▪ 개발 기술의 완성도 점검 및 고도화

개발된 디지털 건축감리 및 시공자동화 로봇의 보급 및 확산 인프라 구축

디지털 건축기술 전문인력 양성 및 기존인력 재보수교육을 통한 직무전환

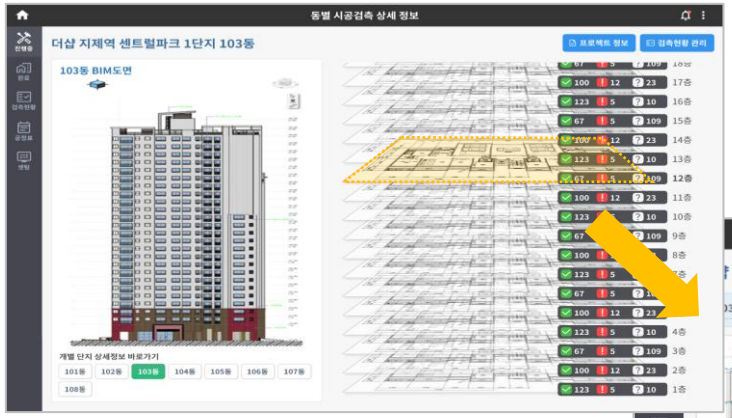
디지털 건축기술의 적용 및 활성화를 위한 법/제도 개선(안) , 현장 지침 제시

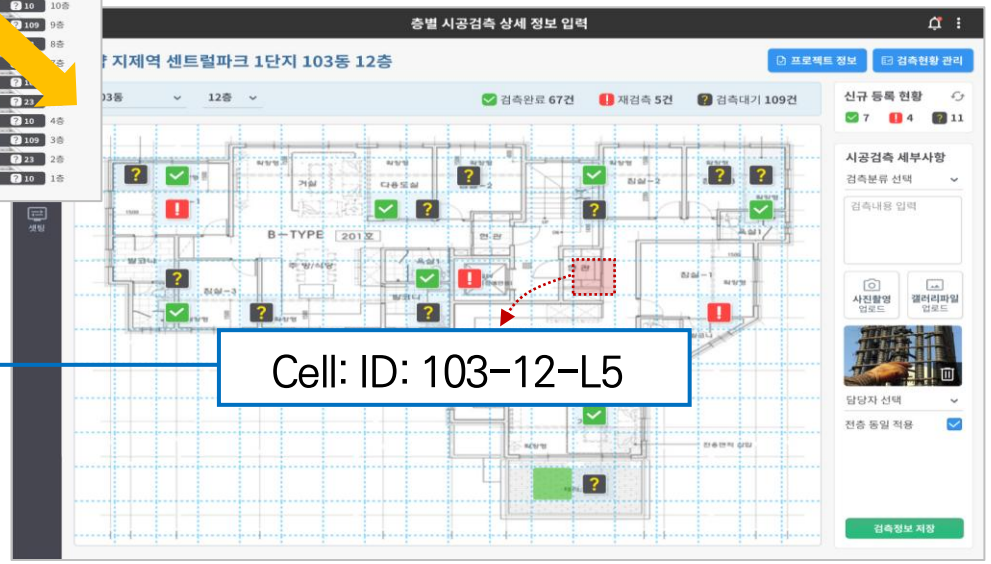
디지털 건축기술의 현장 실증을 통한 신뢰성 제고를 통한 실용화 확대

2

연구개발 내용 및 성과

성과 1-1: 그리드셀 (Grid Cell) 기반의 시공 데이터 관리 시스템





〈예시 데이터〉

- 위치: 12층 거실 남쪽
- 작업: 거푸집 설치 (2025-08-10)
- 결과: Pass
- 사진 있음

Grid: 공간을 나누는 격자 시스템

: 공간을 표준화된 단위로 분할하여 위치를 정밀하게 식별할 수 있도록 함

예시: 12층 거실 공간이 X=12, Y=5 좌표에 해당

Cell: 데이터 저장을 위한 최소 단위 공간 (고유 주소 보유)

: 데이터를 위치 단위로 구조화하여, 검색·추적·분석이 용이하게 함

예시: Cell ID: 103-12-L5 → 103동 12층 L5 위치

Time-series Data: 해당 셀에서 시간에 따라 발생하는 모든 정보의 집합

: 해당 위치의 상태 변화를 시계열로 추적·관리

예시: 2025-08-10: 거푸집 설치, Pass, 사진 3장
2025-08-12: 콘크리트 타설, 강도 24MPa

층, 평면을 2D, 3D격자로 나눈 그리드셀(Grid Cell)을 기반으로
각 공간에서 발생하는 모든 시공 데이터를 시간 순으로 기록·관리할 수 있도록 지원

성과 1-2: 설계 – 시공 – 공정 데이터 자동화 연계 구조 설계

① 설계 데이터와 공정항목 간의 연계

부재정보
Component ID
Geometry
Etc.
속성정보
Material
Specification
Etc.
시공순서
Sequence ID
Step
Etc.

공정분류체계

코드 구조 예시

1.0.0.0.0 - 건축 프로젝트
1.3.0.0.0 - 구조체공사
1.3.3.0.0 - RC공사
1.3.3.2.0 - 철근공사
1.3.3.2.1 - 철근 가공
1.3.3.2.2 - 철근 조립
1.3.3.2.3 - 철근 배근

※ 각 레벨은 점(.)으로 구분, 0은 해당 레벨 없음 표시

② 공정항목과 책임 주체 연계

책임 할당 매트릭스 (RAM)

WBS 항목	PM	현장소장	공사팀장	협력업체	감리단
구조체공사	A	R	I	-	C
RC공사	I	A	R	I	C
철근공사	-	I	A	R	I
철근 가공	-	-	C	R	I

범례: A = Accountable (승인책임) R = Responsible (실행책임) C = Consulted (협의) I = Informed (통보)

설계·시공·공정 정보를 공통분류체계와 책임 매트릭스로 연계한 자동화 데이터 관리 구조

성과 1-3: 클라우드 기반 실시간 건축감리 플랫폼

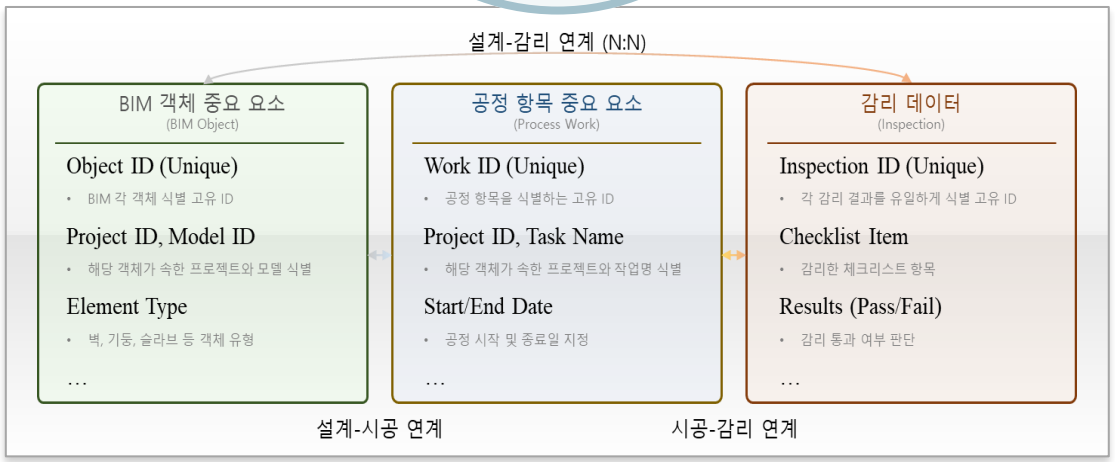
감리데이터

검측결과

실시간 양방향 통신
(WebSocket/MQTT)
보안 채널
(SSL/TLS)

통합관리서버

- API Gateway
  - 1차적 데이터 요청
- 송수신 모듈
  - 실제 통신 처리 모듈
- 데이터 무결성 검증
  - 데이터 오류 및 누락 검증
- 데이터 처리 및 연계
  - 검증된 데이터 BIM과 연계



통합 DB
(감리 DB 및 공정 정보)

현장·도면·BIM·감리이력을 클라우드에서 통합해 감리업무의 디지털 전환과 실시간 협업을 구현

성과 2: 원격 구조감리 S/W

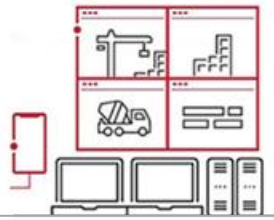
1단계 기본형 기술

✓ 현장과의 원격커뮤니케이션 / 도면 열람 / 구조감리업무 체크리스트 제공 / 점검사항 입력 / 자동보고서 출력

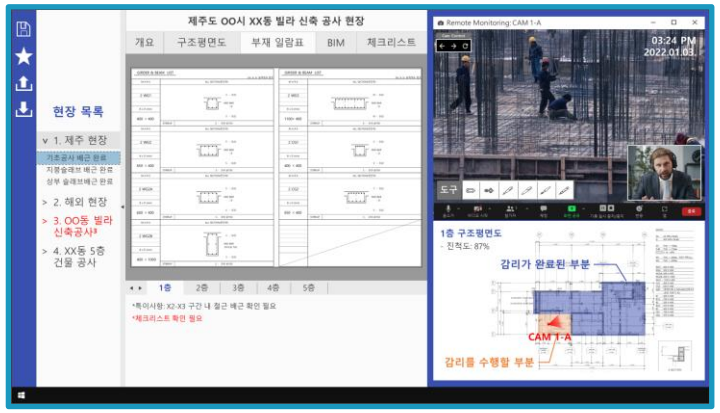
2단계 지능형 기술

✓ 도면 내 GPS 기능 / 고화질 화상통화 실시간 알림 / 다수 현장 동시 감리

구조기술사 사무소



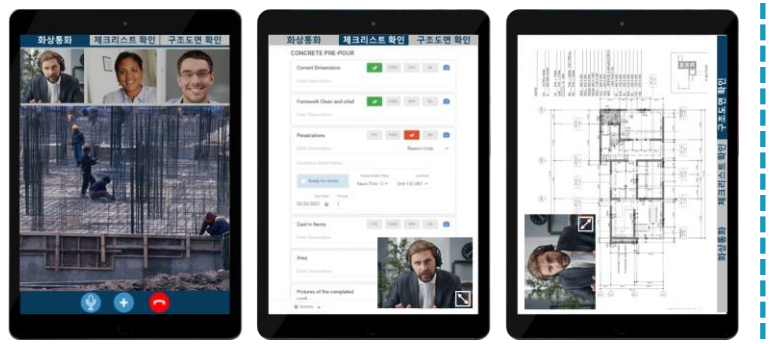
PC용 프로그램 활용



해외 건설현장
도서지역 건설현장
산간지방 건설현장
중·소규모 건설현장

현장조사자 : 모바일 어플리케이션 활용

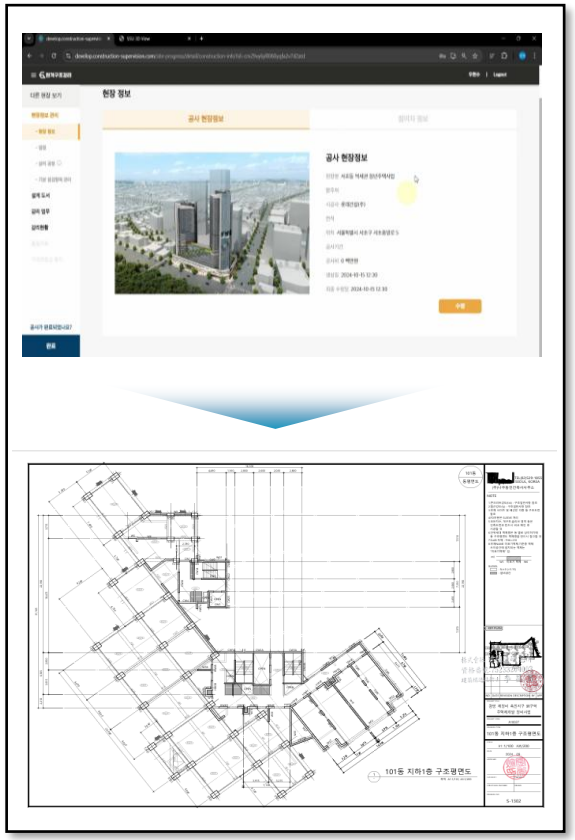
화상 모니터링 | 체크리스트 작성 | 도면 확인



구조전문가의 현장 방문 의존도를 낮추고 다수 현장 동시 감리를 가능하게 하는 원격 구조감리 체계 구축

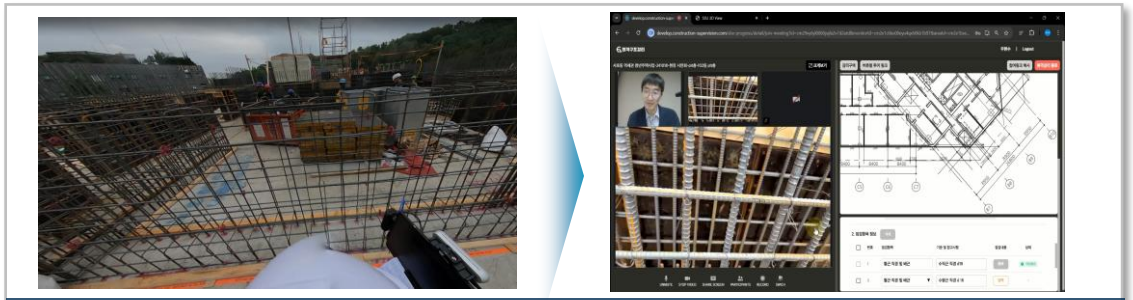
성과 2: 원격 구조감리 S/W

① 현장정보 및 설계도서 입력



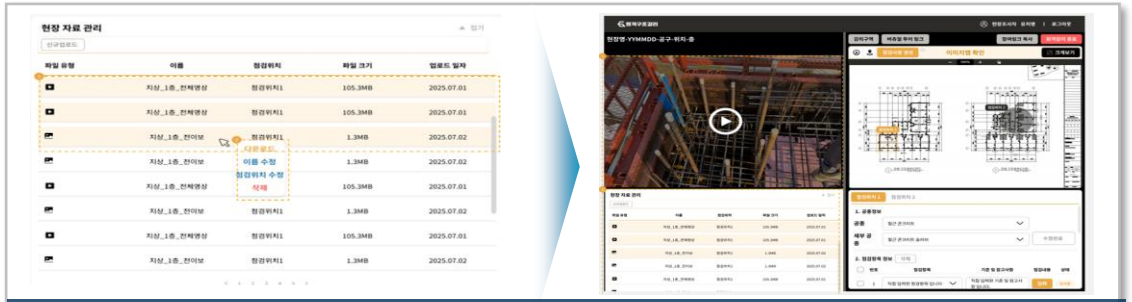
② 감리 계획

③-1 실시간 원격 감리



현장조사자와 실시간 화상 회의로 소통하며 감리 업무 수행

③-2 비실시간 원격 감리

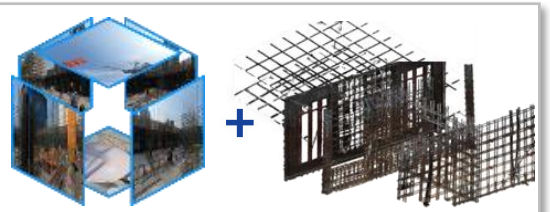


구조감리자가 원하는 시간에 미리 업로드 된 감리 자료로 업무 수행

현장정보와 설계도서를 기반으로 감리계획을 수립하고, 구조전문가의 원격 감리업무를 지원하는 ① 실시간 ② 비실시간 원격 감리 수행 시나리오

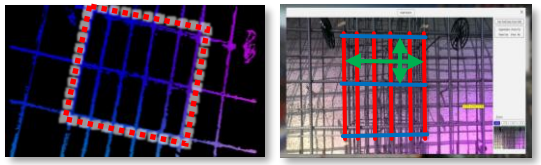
성과 3: Virtual Tour 구축 및 원격 철근 간격 측정 모듈

〈휴대용 하드웨어〉



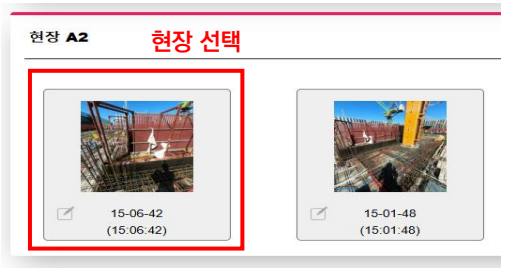
〈360° 이미지〉 〈2/3차원 데이터〉

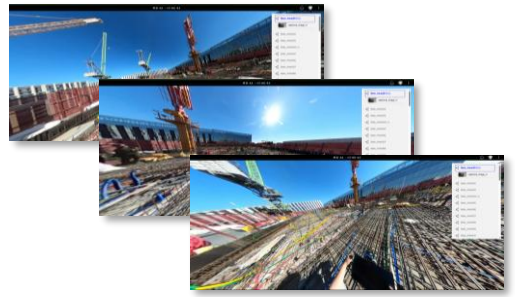
〈건설현장 360° 전경〉



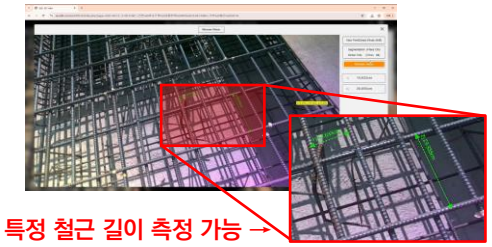
〈3차원 분석〉

① Virtual Tour 구축





② 원격 철근 간격 검측 자동화



2D·3D 이미지와 360도 영상 기반 원격 구조감리 환경(Virtual Tour) 구축 및 철근 간격 자동 검측 지원

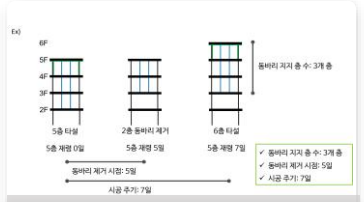
성과 4: 구조 안전성 평가 시스템

시공 전 안전성 평가

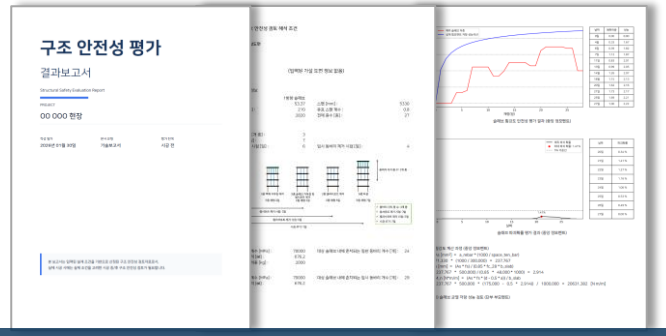
- 설계 데이터를 이용한 안전성 평가 수행

Input

구조 설계 정보



시공 계획

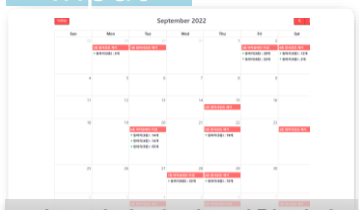


구조 안전성 평가 및 보고서 자동 생성
정량적 파괴확률 기반 위험도 제시

시공 중/후 안전성 평가

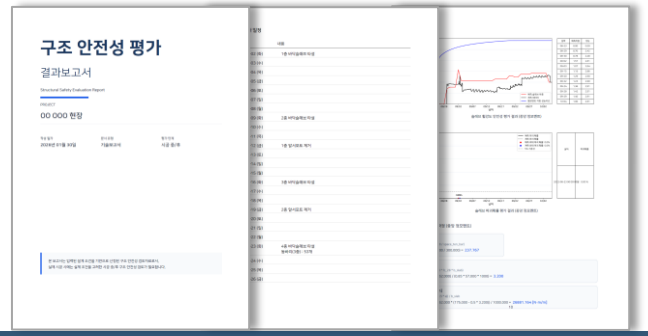
- 공기 지연 및 재료시험 데이터를 반영한 안전성 평가 수행

Input



시공 일정 및 재료시험 결과

하중 계측 데이터

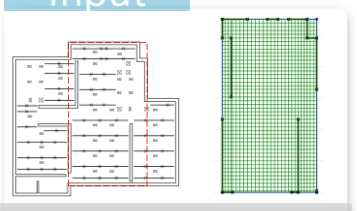


구조 안전성 평가 및 보고서
계측 데이터 연계 검증 및 정량적 파괴확률 제시

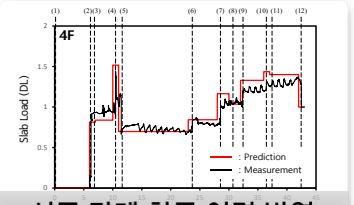
장기처짐 평가

- 시공하중을 이용한 장기처짐 예측 및 평가 수행

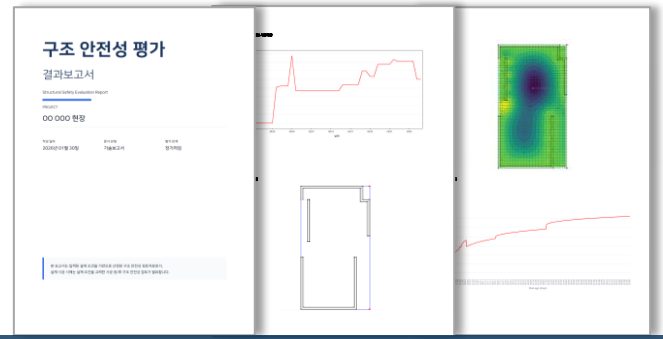
Input



대상 슬래브 모델링



시공 단계 하중 이력 반영



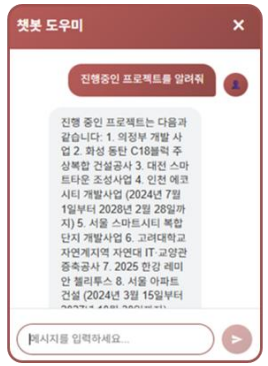
장기변형 예측 및 보고서 자동 생성
시간에 따른 슬래브 처짐 예측값 제시

시공 단계별 하중·재료·계측 정보를 반영해 구조위험을 사전에 정량 판단하는 안전성 평가체계 확립

성과 5: 스마트 시공감리 솔루션(S/W)

AI기반 시공감리지원 기술

[① AI챗봇 도우미]



[② 검사항목 유효시방서 자동 매칭]

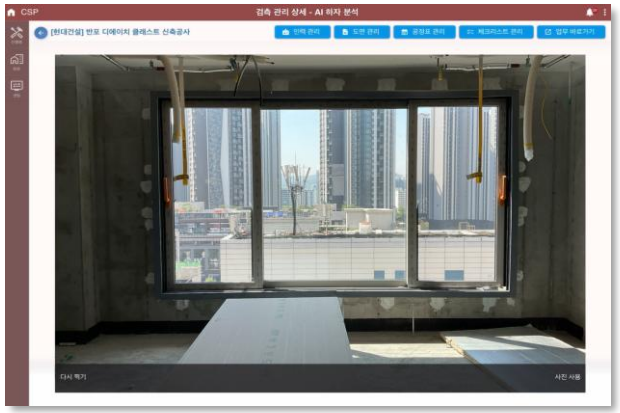
[③ 체크리스트 DB 및 템플릿]

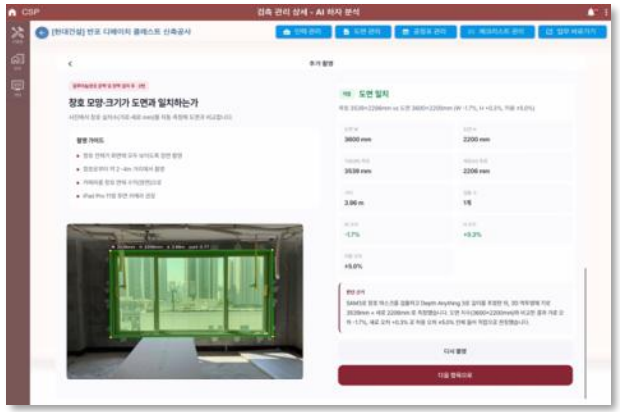
[④ PDF 도면관리]

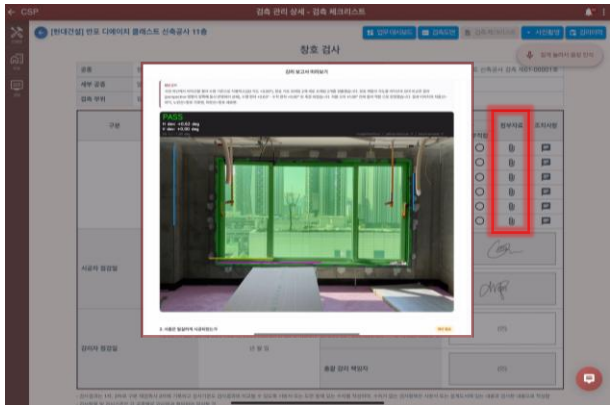
모바일 디바이스를 기반으로 시공감리 데이터 (PDF 도면, 체크리스트, 시방서) 관리 및 AI 기반 현장 검측 업무 수행, 자동 문서 작성을 지원하는 스마트 시공감리 솔루션

성과 5: 스마트 시공감리 솔루션(S/W)

AI기반 시공감리지원 기술 - ⑤ AI 검측 지원







모바일 디바이스를 기반으로 시공감리 데이터 (PDF 도면, 체크리스트, 시방서) 관리 및
AI 기반 현장 검측 업무 수행, 자동 문서 작성을 지원하는 스마트 시공감리 솔루션

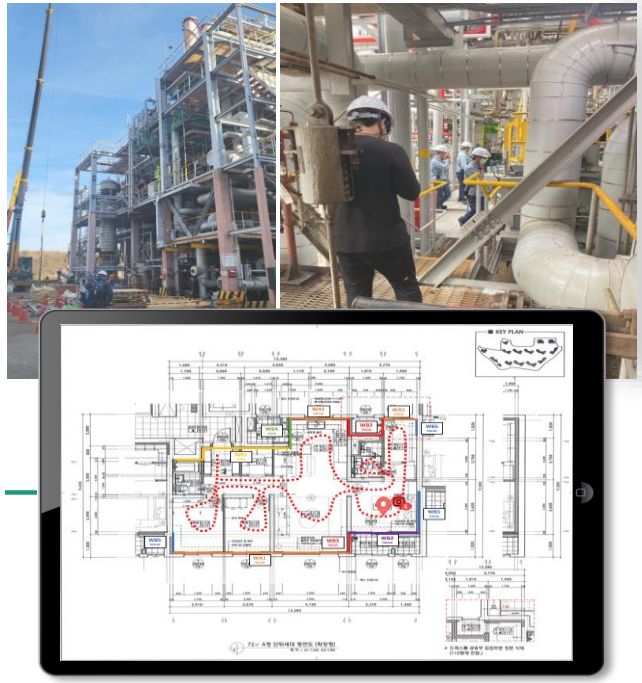
성과 5: 실내측위 엔진 SDK(Software Development Kit)

VSLAM

데이터 유형	영상 데이터
데이터 수집 방법/장비	영상데이터 수집 장비(카메라)
장점	측정이 편리, 저가 장비
단점	대공간 측위 시 보정 필요
측위 오차	측위 수행 과정에 오차 누적

자기장 백터 시퀀스

데이터 유형	자기장
데이터 수집 방법/장비	휴대전화
장점	측정이 편리, 저가 장비
단점	사전에 자기장 맵 수집 필요
측위 오차	0.5~1m

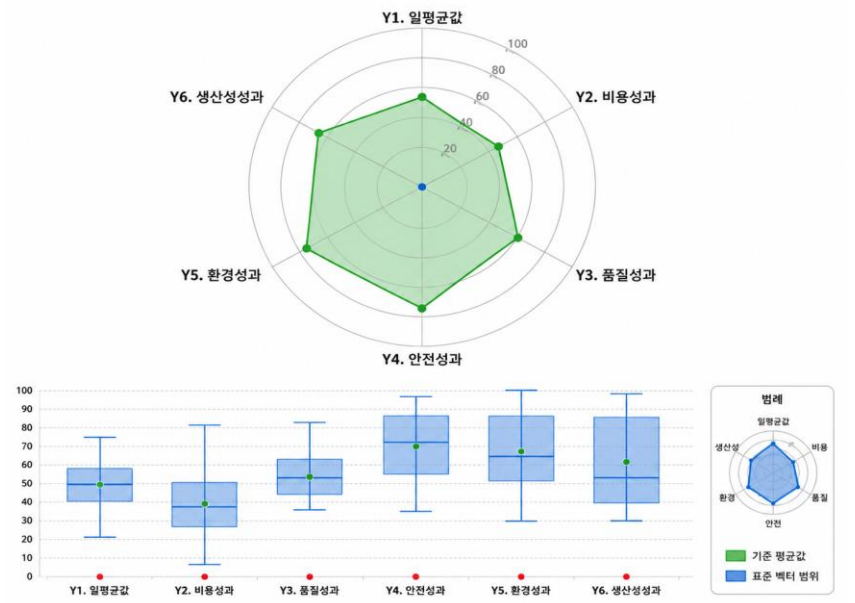


- Wi-Fi
- BLE (Bluetooth Low Energy)
- UWB (Ultra-Wideband)
- RTK GPS

감리원의 실시간 실내 위치와 이동 이력을 모바일 디바이스로 추적하여,
현장 감리 수행 이력과 수집 데이터의 위치기반 통합관리 체계 구축

성과 7: KPI 기반 건설현장 성과평가시스템

KPI 산정 영역 및 성과 기준



- 일정성과 – 4개
- 비용성과 – 3개
- 품질성과 – 3개
- 안전성과 – 4개
- 환경성과 – 2개
- 생산성과 – 2개

건축현장의 KPI 연계형 성과평가 시스템

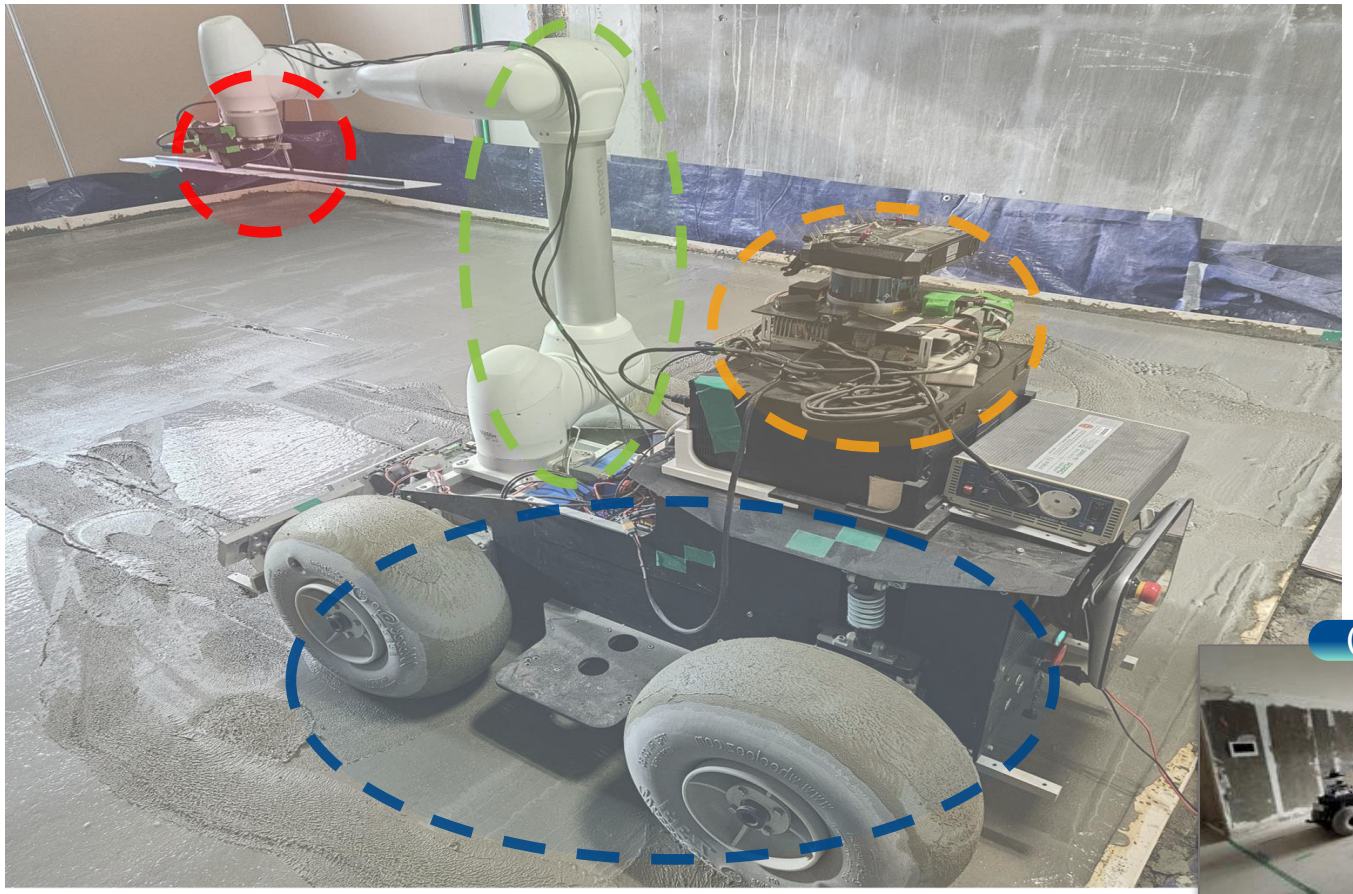
외부 공공 정보

시공감리 플랫폼 축적 데이터를 활용해 ① 6개 영역, 18개 성과기준에 대한 정량화 수행
② 현장별 성과를 체계적으로 비교·관리하는 KPI 기반 성과 관리 체계 구축

성과 8: 건축 실내 바닥 미장(방바닥 통미장) 로봇

(G-2) 작업부위인식 모듈

(G-1) 로봇암 모듈

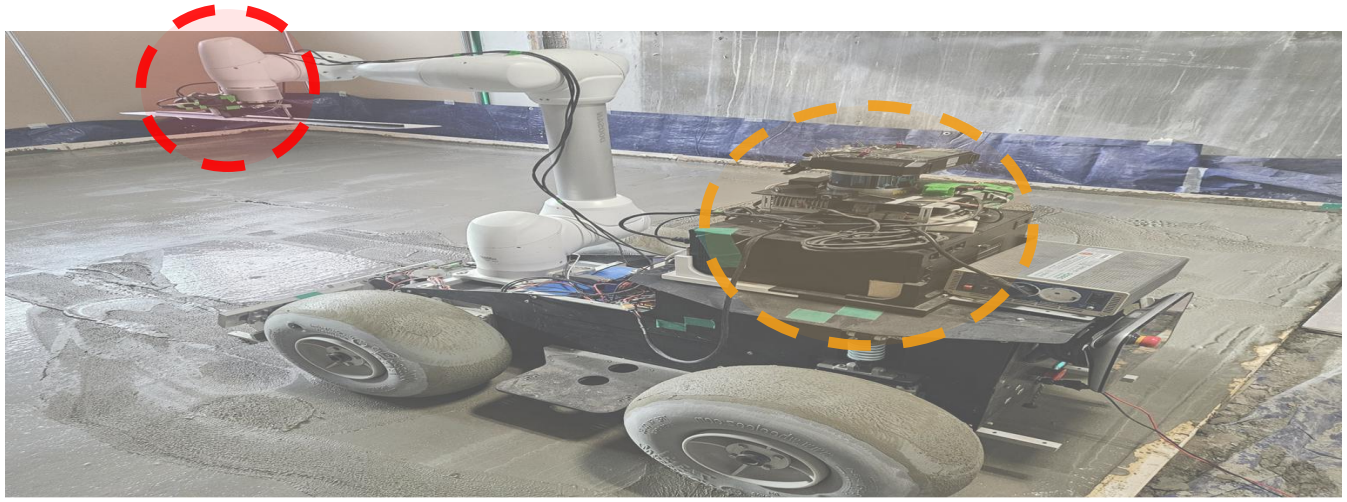


(G-2) 작업경로계획 모듈

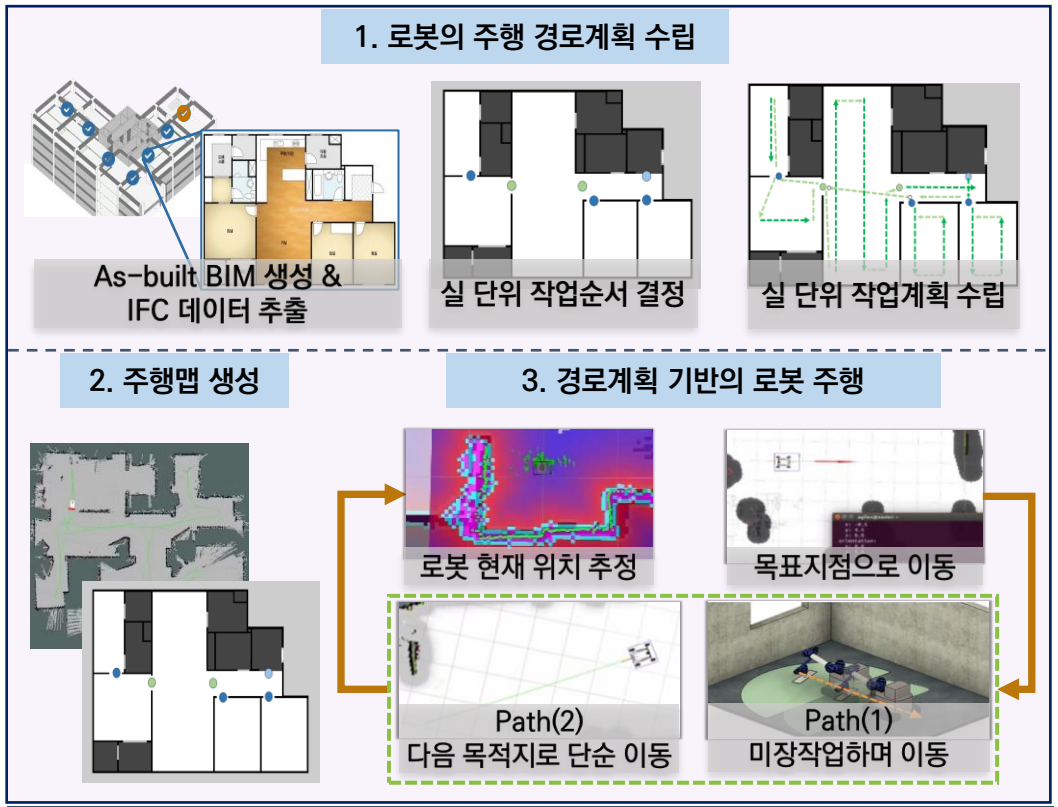
(G-3) 주행체 모듈(자율/반자율 주행)

BIM 기반 경로계획과 로봇암·주행체 통합제어를 통해 실내 바닥미장 자동화 및 균일 품질 구현

성과 8: 건축 실내 바닥 미장(방바닥 통미장) 로봇



모르타르 표면 상태를 실시간으로 인식해 로봇팔이 미장 위치를 보정하도록 지원

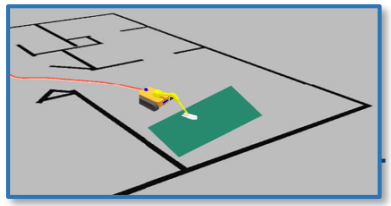


BIM 도면 정보를 활용해 미장로봇이 이동하고
작업할 최적 경로를 자동 생성

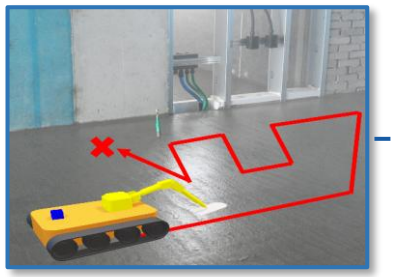
**BIM 정보를 Robot Map으로 변환해 최적 작업경로를 수립하고,
RGB-Depth 정보를 기반으로 모르타르면을 인식하여 로봇팔의 정밀 제어 수행**

성과 8: 건축 실내 바닥 미장(방바닥 통미장) 로봇

Work Process



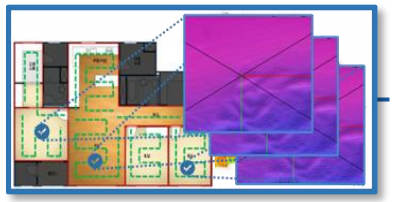
로봇 작업 시뮬레이션



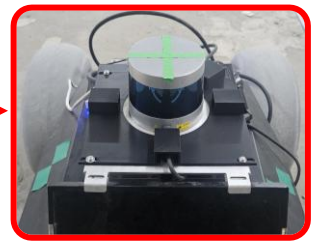
주행-미장질을 반복하며
미장작업 수행

로봇 주행

로봇 미장작업



로봇 데이터
수집 및 통합



실내 주행용 레이저
센서 시스템 탑재

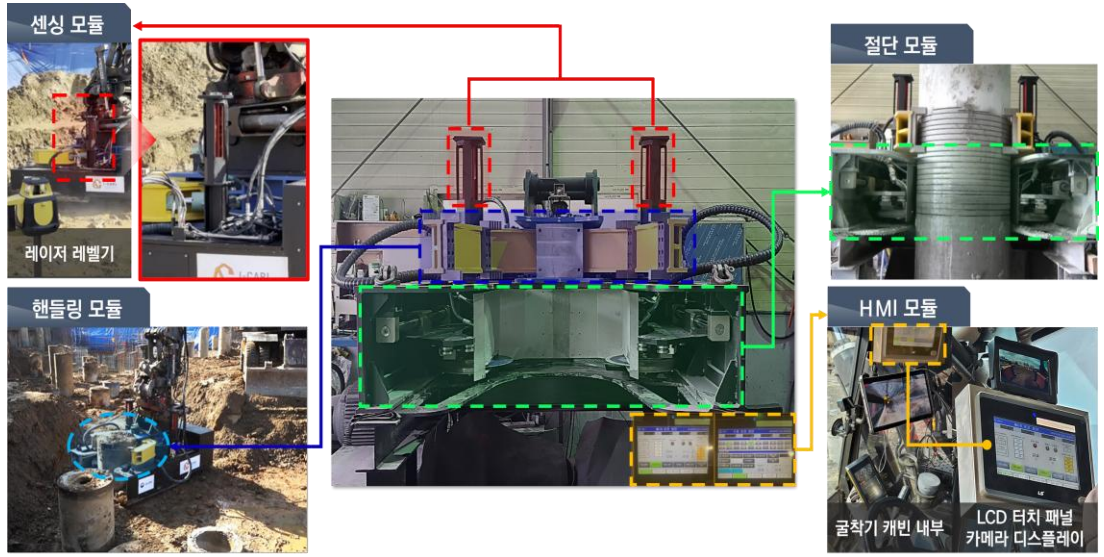
위치추정 정확도 확보

모르타르의 손상을 최소화 하면서 건축 실내 주행이 가능하도록 설계된 주행체 모듈

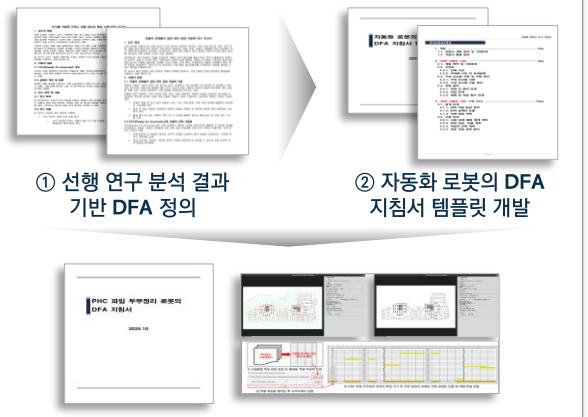
작업 시뮬레이션, 자율주행, 로봇 미장작업, 데이터 수집·통합으로 이어지는 실내 바닥미장 자동화 프로세스

성과 9: PHC파일 두부정리 로봇(SMART CUTTER)

SMART CUTTER



DFA 지침 정의 및 개발



① 선행 연구 분석 결과 기반 DFA 정의

② 자동화 로봇의 DFA 지침서 템플릿 개발

③ PHC 파일 두부정리 로봇의 DFA 지침서 및 지침 보조 SW 개발

SMART CUTTER PROCESS

01 절단선 위치자동 센싱

02 파일 두부 절단

03 절단 상부 파일 분리/인양/적재

PHC파일 두부정리 전 공정을 자동화하여 생산성 향상, 품질 균일화, 안전사고 저감을 구현한 All-in-One 로봇

3

실증 및 사업화 방안

1~4차년도 기술이전 · 실시 · 사업화 성과

기술이전 5건

- 구조 안전성 평가 프로그램
- 웹기반 원격구조감리시스템 (2건)
- 철근 간격 측정 SW
- 체크리스트 작성 지원 장치

기술실시 3건

- 콘크리트 파일 두부 절단 장치 (3건)

- GS건설 광명 철산동 공동주택 건설현장 외 1건 실증
- 삼성물산 반포3주구 공동주택 건설현장 외 1건 실증

사업화 12건

- BIM 골조 물량 산출 용역
- 스마트 동바리 자동 계측 시스템 (2건)
- 스마트체커(웹기반 철근 관리 시스템) 라이선스 (8건)
- 3D 디지털 현장관리 플랫폼

총 기술이전 · 실시 · 사업화	누적 성과 금액	기술 적용 현장
20 건	143.4 백만원	10+ 개소

5차년도 실증 계획 – 2026.09.14 (예정)

SH공사 마곡 16단지 공공주택 건설공사

총사업비	144,481,848,840원(약1.4천억원)
공사기간	2024.12.30~2027.11.30
세대수	608세대
설계사	범도시건축종합건축사사무소
감리사	펨코엔지니어링건축사사무소, 행림종합건축사사무소
시공사	주식회사 금강주택

실증 기술

참여기관 8개

실증기술 12개

실증목표 검증

구분	참여기관	실증기술명
기술1	단국대	클라우드 기반 스마트 건축감리 기술
기술2	서울대	실시간 원격 구조감리 기술
		구조 안전성 평가 및 장기변형 예측 기술
	숭실대	실시간 Virtual tour 구축 및 원격 철근 검측 기술
	스캔비	현장 데이터 수집 및 2D,3D 뷰어 모듈
	CNP동양	3D스캔 기반 자동 철근 검측 시스템
	유래E&C	개별동바리 실시간 모니터링 시스템
기술3	고려대	디지털 기반 시공감리 솔루션
		제로맵 실내 측위 기술
	서울과기대	모바일 디바이스 기반 건설현장 아카이빙 플랫폼
기술4	인하대	건축 바닥미장 자동화 로봇
		PHC 파일 두부정리 로봇

디지털 기반 건축시공 및 안전감리 기술개발(R&D) 사업화 방안

클라우드 기반 건축감리 플랫폼

사업화 기술	• 3D 상세설계 정보 모델 • 5D BIM 통합 기반 데이터 베이스
사업화 방법	• 판매 구축 서비스
사업화 대상	• 건설사 / 건설현장 • 건축종합사무소 (설계사, 감리사)
판매금액	• 통합 플랫폼 10,000만원/1개사 • BIM 모델 솔루션 1,000/1개사

시공감리 솔루션

사업화 기술	• PDF 기반 시공감리 도면 관리 기술 • 감리 데이터 관리 및 문서 작성 자동화
사업화 방법	• 모바일 디바이스 기반 소프트웨어 리스
사업화 대상	• 국내외 민간/공공 건설현장 • 건축종합사무소 (설계사, 감리사)
판매금액	• 사용자 단위 계약 55,000원/계정 • 현장단위 계약 500,000원/10개현장

구조감리 솔루션

사업화 기술	• 원격감리 Communication 기술 • 3-D 영상 기반 측정 기술 • 시공 중 구조안전성 평가 기술
사업화 방법	• 웹기반 소프트웨어 라이선스
사업화 대상	• 건설사 (국내외 건설현장) • 건축구조기술사사무소, 감리사
판매금액	• 대규모현장 500만원/1년 • 중소규모현장 100만원이하/1년

시공 자동화 로봇

사업화 기술	• 건축 내부 바닥 미장 로봇 플랫폼 • 주행 로봇 플랫폼
사업화 방법	• 판매 및 임대
사업화 대상	• 건축 및 토목 종합건설사 • 마장 미장 전문 건설사 • 건설로봇 개발 기업
판매금액	• 제품 판매 1,000만원/1대 • 제품 임대 500만원/1년

Thank you