3. 스마트건설챌린지 수상기술

❶ 2021 스마트건설 챌린지 선정 10개 기술

분 야	구분	기 술 명	기관·기업
스마트 안 전	최우수	산업용 추락 보호 에어벡	세이프웨어㈜
	우 수	3D 스캐너를 활용한 화재현장의 스마트 현황조사 및 분석	주식회사 스캔비
건 설 자동화	최우수	원격제어기반의 스마트 관제 및 굴착자동화 기술	현대두산인프라코어(주)
	우 수	드론 데이터 플랫폼(건설자동화)	㈜엔젤스윙
로보틱스	최우수	현장 순찰 로봇 및 현장 작업 자동화 기술	현대건설㈜
	우 수	AI 바닥 미장로봇	현대엔지니어링㈜, ㈜로보블럭시스템
IoT·AI· 센싱 등	최우수	IoT와 AI CCTV를 이용한 통합 스마트안전플랫폼	㈜디지쿼터스
	우 수	IoT 기반 비탈면 거동 무선 모니터링 시스템	㈜에이티맥스
BIM SW Live	최우수	디지털화를 통한 대규모 토공 현장계획 수립 및 검증	DL이앤씨
	우 수	드론 데이터 플랫폼(BIM 기술 개발)	㈜엔젤스윙

❷ 건설용 추락보호 스마트 에어백

세이프웨어(주)

- 내장된 추락감지센서를 통해 사고를 자동 검출하여 0.2초내에 에어백을 자동 전개하여 추락사고자의 인체를 직접 보호하고, 통신 어플리케이션을 통해 관리자에게 사고정보를 전송하여 골든 타임을 확보해주는 스마트 에어백 시스템
- 우수연구개발 혁신제품 지정 / 군우수상용품 지정 / 발명특허대전 국무총리상 / Good-design Silver Prize 수상 / 산업자원통상부 산업융합품목 지정

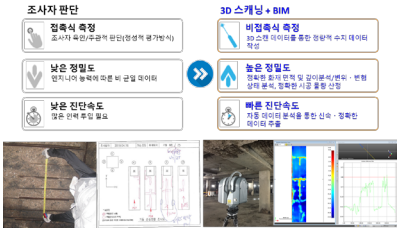
산업용 스마트 에어백 전개 순서

산업용 추락 보호 에어벡

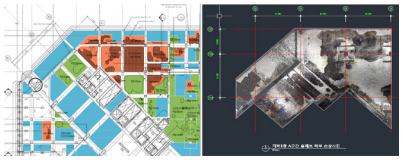
❸ 3D 스캐너를 활용한 화재현장의 스마트 현황조사 및 분석

㈜스캔비

- 스캔비의 'Smart 3D Fire'는 스캐너를 활용한 RC 구조물의 화재 현장에서 정밀안전 진단 방식을 디지털화하였을 뿐만 아니라 기존 구조물의 안전진단 방식을 비접촉 진단 방식으로 바꿀 수 있는 다양한 가능성을 확인할 수 있음.
- 비접촉 방식은 기존 접촉 방식대비 투입 인력을 4분의 1로 줄일 수 있었으며 정밀도와 신뢰도를 높일 수 있는 정량 데이터를 통해 건물의 안전성을 한층 높일 수 있음.
- 스캐닝 데이터를 활용하여 건축물의 데이터 분석 및 BIM 모델링, 검토 등을 위한 소프트웨어를 계속해서 개발하고 있음.
- 3D 스캐닝 데이터를 활용한 AR기술, Metaverse를 위한 공간 XR데이터 취득 및 데이터 최적화 기술들을 통해 건축시장을 비롯하여 VFX 시장까지 활용방안을 높이고 있음.



기존방식의 문제점 극복



기존 조사 VS 스캐닝 조사

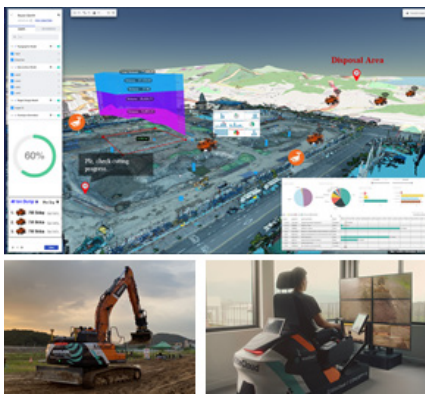
XR공간 데이터

❹ 원격제어기반의 스마트 관제 및 굴착자동화 기술

현대두산인프라코어

- 5G통신 기반의 원격제어가 가능한 반자율제어 굴착기를 클라우드 기반의 관제기술과 통합한 올인원(All-in-One) 사이트클라우드(XiteCloud) 플랫폼 기술시연
- 드론기반의 현장 디지털트윈(Digital Twin) 가상화와 3차원 분석이 가능한 'XiteAnalyst' 솔루션과 실시간 장비군 관제 및 정보연계가 가능한 'XiteFleet' 관제기술 솔루션 소개
- 5G 통신 기반의 굴착기 원격제어 기술 구현으로 충청남도 보령에서 인천에 위치한 굴착기를 제어 및 실증(관거 터파기) 수행
- 원격제어에서 불리한 현실감, 몰입감, 거리감을 극복하기 위한 틸트로테이터기반의 3D 머신콘트롤(반자동제어)의 'XiteAuto' 솔루션 및 180도 광각 레이더센서 기반의 능동형 Emergency Stop 기능의 'XiteSafety' 솔루션 통합 구현

스마트건설 All-in-One 솔루션 사이트클라우드 기술



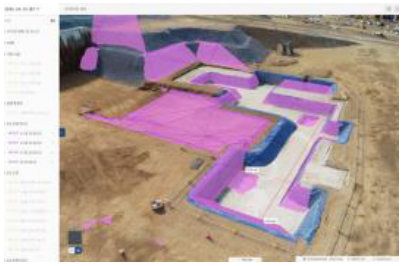
시연 기술

❺ 드론 데이터 플랫폼

엔젤스윙

- 현재 건설현장 150개소에 도입된 드론 데이터 플랫폼으로 국내에서 가장 많이 도입되어 성공적으로 활용되고 있는 SaaS 제품임.
- 사용자 기준 사진측량 처리시 GCP입력 시간 98% 단축(인공지능 기반 자동화된 GCP탐지 기술 보유)이 가능하며, 타사대비 더 정확한 측량 결과물 및 고도화된 측정도구를 제공하고 있음. DWG 파일을 지원하는 등 CAD/BIM 데이터와의 호환성에 경쟁력이 있음.

3D 가상화 현장



BIM데이터와의 연동

도면과의 중첩

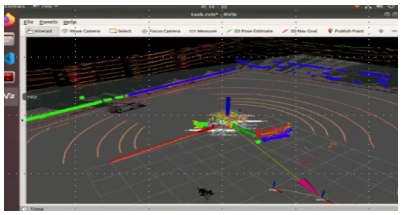
❻ 현장 순찰 로봇 및 현장 작업 자동화 기술

현대건설

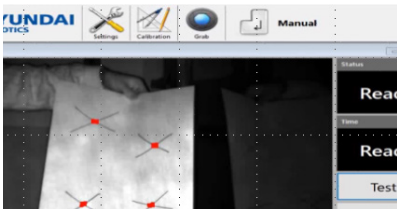
- 위험징후에 즉각 대응하는 안전 모니터링
  - 전처리된 2000여장의 현장 사진으로 AI를 학습시켜, 화재나 안전모 미착용 작업자를 인식하고, 위험징후 발견시 경고음을 내어 즉각 대응할 수 있음.
- 앙카링 자동 시공화
  - 이동대차의 자율주행기술, 비전센싱 기반의 타공점 인식 기술, 타공점 이동 및 작업 자동화 기술 등 이동대차와 비전센서, 그리고 협동로봇를 연동시킨 기술을 개발함.
- 케이슨 실레인 무인 도포 장치
  - 인력 기반의 화학약품 도포를 무인화하는 자동화 기계를 설계, 제작하여 기존 대비 시공 생산성을 2배 이상 상승, 작업자의 안전을 동시에 향상시킴

비전센싱 기반 화재 인식

비전센싱 기반 안전모 인식



이동 대차 자율 주행 기술



비전 센싱 기반 마커인식

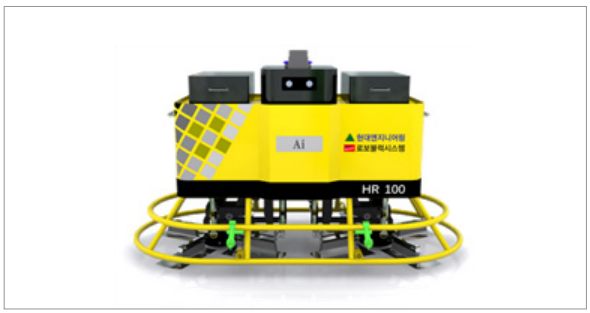
내부 실레인 도포 장치

외부 실레인 도포 장치

❼ AI 바닥 미장로봇

현대엔지니어링㈜, ㈜로보블럭시스템

- 현대엔지니어링은 로봇개발 전문업체인 로보블럭시스템과 공동연구를 통해 AI 바닥 미장로봇을 개발함.
- AI 바닥 미장로봇은 약 90kg 중량의 경량 로봇으로 전동모터 적용을 통한 저소음 구현, 교체형 배터리를 통한 운용시간의 증대, 전방 카메라를 활용한 실시간 영상 확인, 액체분사 장치 탑재 등의 특장점이 있으며, 무선 컨트롤러를 활용한 수동 조종 및 내장된 라이다 센서를 활용한 자율주행이 가능함.
- 주택, 일반건축 및 산업시설(스마트팩토리, 물류창고, 공장형 건축물 등)의 바닥 시공시 활용이 가능하며, 현장 인력 투입 최소화를 통한 생산성 및 안전성 향상이 기대됨.



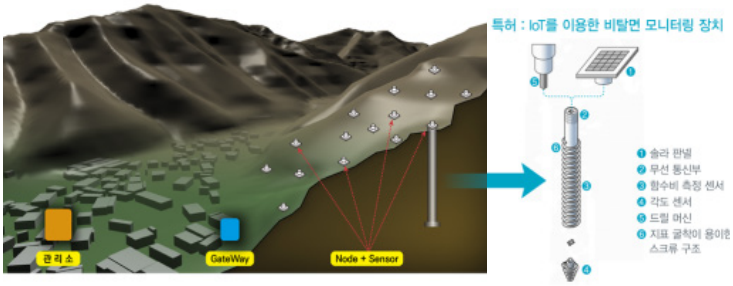
AI 바닥 미장로봇

현장 적용

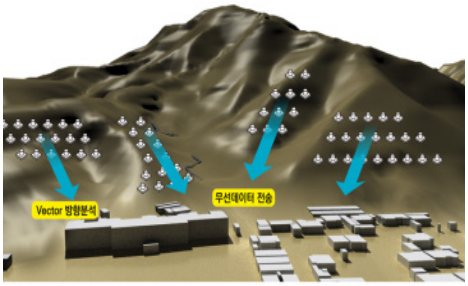
❽ IoT 기반 비탈면 거동 무선 모니터링 시스템

㈜에이티맥스

- 저전력 장거리 무선통신망인 Private LoRa(Long Range) 통신 기술과 All in One 다기능 복합센서가 결합한 비탈면 거동 무선 모니터링 시스템으로 비탈면 안전을 실시간으로 확인할 수 있음.
- 비탈면 붕괴를 사전에 감지하고 급경사로 인한 장비진입의 어려움을 해결하기 위해 제품 외부를 SCREW 형태로 가공함. 인력이나 전동 드릴로 손쉽게 비탈면 지반을 굴진할 수 있어 계측기기 설치가 간편함.
- Private LoRa 무선계측 시스템은 전원, 통신, 센서 케이블을 무선화함으로써 설치 및 유지관리의 편의성과 경제성을 확보하였으며, 개방형 표준 프로토콜(LoRaWAN)을 사용함으로써 시스템의 확장성, 호환성, 안정성을 확보함.



IoT 기반 비탈면 거동 무선 모니터링 시스템 구성

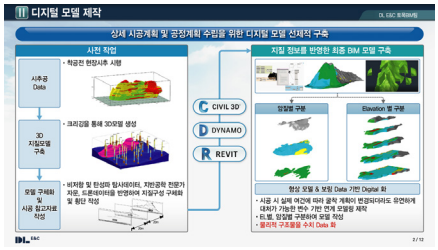


산사태 및 위험 비탈면 감시에 활용

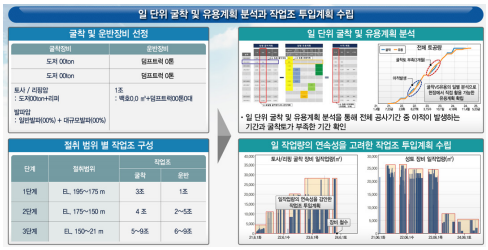
⑨ 대규모 토공현장의 DIGITAL화를 통한 토공유용 및 장비운용 최적화

DL 이앤씨 (토목BIM팀)

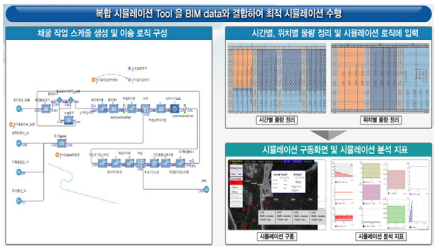
- DL 이앤씨의 토목BIM은 비정형 구조물을 수치화하고 이를 공정과 연계하며 시뮬레이션을 통한 정밀한 공정, 시공계획을 수립하여 불확실성을 해소하는데 초점을 맞추고 [디지털 모델 제작] – [일 단위 상세 시공 및 공정계획 수립&검증] – [장비 운용 최적화 시뮬레이션]절차를 거쳐 리스크를 최소화하고 관리역량을 향상시켰음
- 프로젝트에서 만들어진 로직과 모델 그리고 경험을 활용하여 유사 대규모 토공 프로젝트를 비롯한 다양한 공종에 확대 적용할 예정이며, 일 단위의 상세계획 수립을 통해 현장에 실질적으로 도움이 되는 프로세스를 구축함.



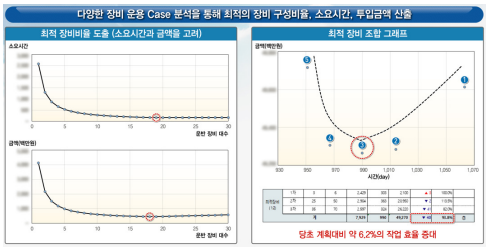
[1단계] 디지털 모델 제작



[2단계] 일 단위 상세 시공 및 공정계획 수립

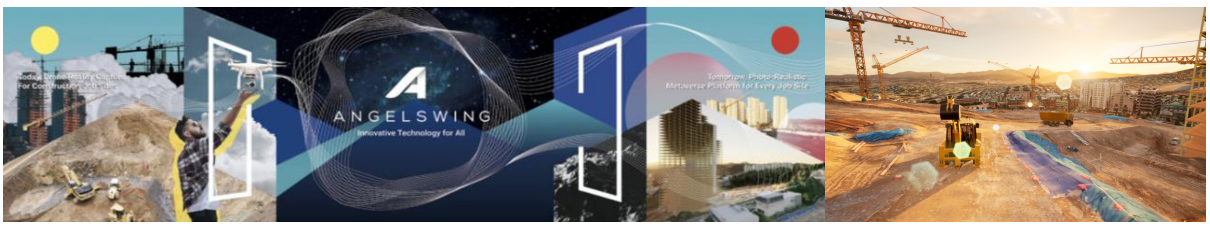


[3단계] 시뮬레이션 툴을 이용한 최적 장비 운용계획 수립



[결과] 반복 시뮬레이션을 통한 최적 장비조합 확인

⑩ 드론 데이터 플랫폼 (메타버스 환경 내 BIM)

엔젤스윙

- Web에서는 불가능했던 물리적인 시뮬레이션과 실험이 가능한 가상공간에서 BIM데이터와 가상화된 현장위에 아바타를 통하여 BIM을 보다 직관적으로 경험할 수 있는 기술
- 물리엔진기반 시뮬레이션 기능을 통해 현장에서 일어날 작업 계획에 대한 정확한 시뮬레이션 및 검토가 가능함.
- BIM 데이터를 활용한 아파트 층별 경관을 직접 입주자들이 경험해 볼 수 있고 구조물이 완공된 환경을 조성하여 가상으로 간접 체험할 수 있도록 제공하고, 중장비의 작업계획 및 이동동선을 시뮬레이션함으로써 간섭에 대한 검토 가능