

KICEM

사업 경쟁력 제고를 위한 포스코건설의 Smart Construction 추진 현황



남성현 포스코건설 R&D 센터장, sunghyun6381@poscoenc.com

1. 들어가며 (회사 / R&D 소개 중심)

포스코건설은 1994년 창립 이래로 세계 최고 수준의 글로벌 E&C기업을 지향하는 종합건설회사로 성장하고 있으며, 글로벌 Top-tier 수준의 제철플랜트 외에 에너지, 환경, 인프라, 초고층, 도시 개발 등 다양한 사업 분야에서 고객의 신뢰를 쌓아가고 있습니다.

또한 인명을 중시하는 안전경영과 기업의 사회적 책임을 바탕으로 상생과 협력, 공정거래 준수를 통한 투명한 기업만이 신뢰받을 수 있다는 신념으로 With POSCO의 일원으로서 '더불어 함께 발전하는 기업시민'을 실현하고자 최선의 노력을 기울이고 있습니다.

포스코건설의 기술 개발은 회사의 창립과 함께 기술연구소를 설립하여 선진 건설사와 전략적 제휴를 통해 기술 자립에 주력하고 독자기술을 확보하고 있으며, 주요 분야로는 제철플랜트, 발전, LNG 등 플랜트 분야와 철도, 특수교량, 수처리, 폐자원 등 인프라 분야, 주택, 초고층 등 건축 분야, 강건재, 콘크리트 건설재료와 지반 등 다양한 분야에서 끊임없는 연구개발 활동을 추진하고 있습니다.

또한 4차 산업혁명, COVID 19의 지속, 탄소 중립 대응, 중대재해 근절 등 다양한 환경변화에 효과적으로 대응하고, 회사의 지속성장과 ESG 성과 창출에 기여하기 위해 디지털 전환(Digital Transformation: 이하 DT)의 핵심 분야로 Smart Construction 기술 개발을 확대하고 있습니다.

2. 포스코건설의 Smart Construction 기술 개발 현황

포스코건설의 Smart Construction 추진은 스마트 현장 구현 및 데이터 기반 의사결정을 위해, 기존 BIM, IoT, 드론 등 단위 기술별로 적용되던 프로젝트 운영 기술을 통합관리하기 위한 디지털 시공 플랫폼 개발(Digital Construction Platform: 이하 DCP) 및 활용, Smart 기술을 접목한 실시간 현장 안전관리를 위한 Safety 기술 개발 및 확산, 시공단계 생산성 및 안전성 향상을 위한 Prefabrication(모듈러 포함) 확대 등을 진행하고 있습니다.

2.1. 디지털 컨스트럭션 플랫폼

포스코건설의 DCP는 아래 그림 1와 같이, 기존 2D 및 경험 기반 아날로그 업무 방식을 3D 기반의 디지털 데이터로 전환하여 프로젝트 수행주체(본사-현장-협력사)간 실시간 협업 및 데이터 기반의 원가/공기/품질 등 현장 업무의 생산성 향상을 높이기 위한 프로젝트 관리 플랫폼입니다.

플랫폼의 구성은 “설계단계” BIM 설계 협업 및 통합관리를 위한 POS-WEB^{3D}, “계획/시공단계” 사업지 디지털화 및 토공장비 자동화를 지원하는 POS-SITE^{3D}, “시공단계” 3D 시공 계획 수립 및 공정/품질관리를 위한 POS-VCon^{3D} 으로 구성되어 있으며 세부 사항은 다음과 같습니다.

1) POS-WEB^{3D}

BIM 설계 및 엔지니어링을 지원하기 위한 시스템으로 이해관계자간 원활한 협업 환경 제공, 설계 데이터, 문서/도면 및 3D 모델의 통합관리, 설계부서와 시공현장 협업을 통한 리



그림 1. DCP 구성 및 활용 기술

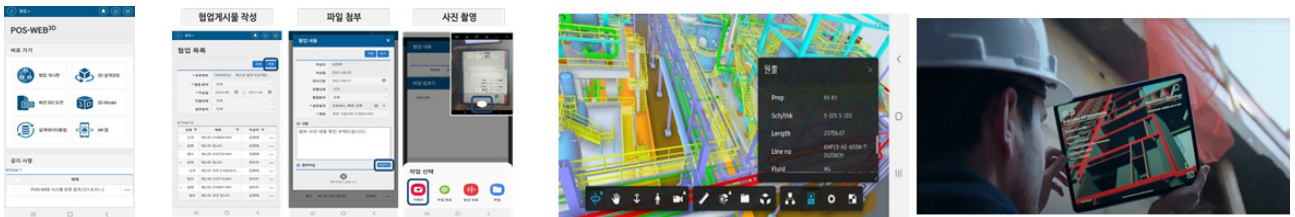


그림 2. POS-WEB^{3D} 활용 사례



그림 3. POS-SITE^{3D} 활용 사례

스크 사전 검토 등의 기능을 제공하고 있으며, 특히 모바일 기반 실시간 협업을 통해 기존 업무 절차를 약 50% 단축하고 있습니다.

2) POS-SITE^{3D}

드론, 3D 스캐너 등을 통해 취득한 현장의 고정밀 현황 데이터를 프로젝트 담당자가 쉽게 확인하고, 분석(토공량 산출, 지형/지물 분석 등) 할 수 있게 하는 시스템으로, BIM 모델, GIS 데이터, 각 종 동영상 자료 통합 관리 등을 통해 현장 Digital Twin으로 확장되고 있으며, '21년 말 기준 83개 현장에 적용되어 현장의 정확한 정보 수집 및 업무 시간 단축에 활용되고 있습니다. 또한 토공장비 자동화/원격관제

(Machine Control, Machine Guidance), 로봇 등과 연계를 통해 현장 시공 자동화에 활용될 예정입니다.

3) POS-VCon^{3D}

3D 기반 시공계획 조기수립으로 정밀 시공계획 및 재시공방지를 지원하는 시스템으로, 클라우드 포인트 모델 및 시추주상도 연계 지형 자동 생성, 말뚝/터파기/흙막이 계획 등 토공사 계획, 현장 Logistics 계획을 위한 가설/장비 공사 계획, 골조공사 시공순서, 일정 및 양중 계획 등을 BIM Tool과 연계하여 계획하는 기능을 제공하여 초기 공사 계획 시간을 단축시키고 있습니다. 또한 개방형 BIM(ifc 2X3) 파일 공유를 통한 현장-본사-협력업체 간 협업 지원 및 QR 연계 실

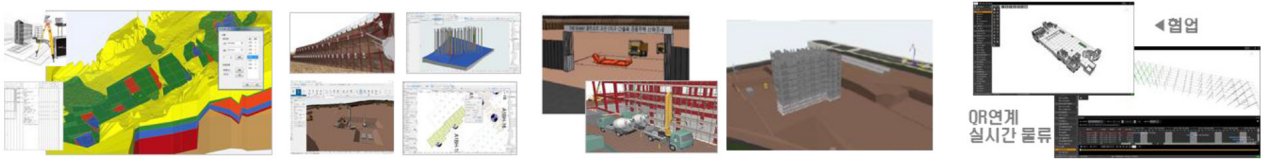


그림 4. POS-VCon^{3D} 활용 사례



그림 5. 중대 재해 대응 스마트 안전관리 주요 기능

시간 현장 물류 관리 등 구축된 데이터의 현장 활용 확대를 지속적으로 추진하고 있습니다.

2.2. 스마트 안전관리 솔루션

포스코건설은 중대재해처벌법 시행 등으로 이슈화되고 있는 건설현장의 안전 개선 문제를 선제적으로 인식하고 클라우드 기반의 스마트 안전 플랫폼을 18년에 개발 및 시범 운영하고, 19년부터 본격적으로 확산하여 약 100여개 현장에 확산하고 있습니다.

개발된 기술은 4차 산업의 대표 기술인 ICBAM (IoT, Cloud, Big Data, AI, Mobile)을 활용하여 건설 현장의 주요 사고 원인별 (① 화재/질식 사고 예방, ② 추락/낙하물 사고 관리, ③ 협착/충돌 관리, ④ 재난안전 출입관리, ⑤ 붕괴 사고 관리) 예방이 가능하도록 개발되었으며, 그 우수성을 인정 받아 '20년(20.11.27) 국토부가 주체한 "스마트건설 챌린지 2020"에서 스마트건설안전 분야 국토부장관상을 수상(1위)한 바 있습니다.

한편, 건설현장 중대사고 중 최다 발생 원인인 추락 사고 예방을 위해 IoT센서와 딥러닝 기술을 접목한 Smart 안전고리를 개발하여('20.12, 안전 인증 획득), '21년부터 30개 현장을 대상으로 위험/고소 작업 시 근로자의 안전고리 미착용으로 인한 추락사고를 예방하고 있으며, AI 영상분석을 활용한 협

착/충돌 방지, 드론을 활용한 원격지 안전 모니터링 등 안전 사고 예방을 위한 기술 개발을 지속적으로 확대하고 있습니다.

2.3. Prefabrication

근로시간 단축, 노동 인력 고령화에 대응하기 위해 기존의 현장 철근콘크리트 공사 방식을 탈피하여, 강건재를 활용한 전기실 모듈러(20일→3일), 공동주택 옥탑 모듈러(7주→2주), 옥상 조형물(5주→3.5일), 문주/경비실(4주→3일), 어린이 승강장(4주→2일) 등을 자체 개발하여 현장에 확대 적용하고 있으며, 최근 아파트 지하주차장, 물류센터 코어벽체 대상의 Prefabrication 공법 개발을 추진하는 등 적용 범위를 확대하고 있습니다.

또한 모듈러 분야에서는 국내 최초의 중층(12층) 규모의 모듈러 생활시설인 광양포스코생활관 프로젝트를 계열사인 포스코 A&C와 협업으로 성공적으로 준공 하는 등 설계, 제작, 시공에 대한 기술 노하우를 축적하고 있으며, 최근 탄소 중립 이슈와 관련하여 친환경 강건재 적용 기준 수립, 친환경제품 인증 적용 추진 등을 통해 현장의 탄소저감 및 폐기물을 저감하는 기술 개발을 추진하고 있습니다

※ 강건재: 국내산 정품의 철강재로 가공/제작되는 건축, 토



그림 6. 강건재 활용 Prefabrication 추진 사례

목, 플랜트 현장에 사용되는 내외장 재, 구조재, 가설재 등의 자재류와 이를 이용해서 조립되는 구조체를 의미하며, 포스코건설에서는 불량 수입재를 차단해서 품질과 현장 근로자의 안전을 확보 하고, 현장 생산성을 향상하기 위한 제품과 공법개발에 주력함.

공 등에 서 발생된 하자 데이터를 학습시켜 하자 예측 및 발생 을 현저히 감소시킬 수 있게 되었으며, 빅데이터 기반의 분양성 검토 모델 개발 등 다양한 분야에 DT기반 의사결정 지원을 위한 기술개발을 추진 중에 있습니다.

2.4. 스마트 기술 접목 경쟁력 강화 기술 개발

포스코건설은 DCP, 안전관리, Prefabrication 이외에 도 수 주 경쟁력 강화와 현장 생산성 향상을 위해 스마트 기술을 접목한 다양한 연구를 진행하고 있습니다.

먼저, 플랜트 분야는 3D 모델 기반의 설계 품질 고도화 와 열유체, 기계구조, 공정 등 다양한 디지털 시뮬레이션 기법 을 통한 설비 최적화 연구에 집중하고 있습니다. 체철 분야의 대표적 사례로는 용광로라 불리는 고로(Blast furnace) 본체의 철평과 냉각시스템 등을 3D Full Scale 모델링을 구축하여 열응력 해석 및 최적화를 자체 개발한 In-house 프 로그램으로 자동화하였으며, LNG 저장탱크 분야에서는 자 력설계 역량을 BIM 기반으로 디지털 전환하여 설계 표준화 및 설계 시간의 획기적 절감 등 설계 생산성을 향상하고 있 습니다.

인프라 분야는 IoT 기반 디지털 장비 및 로봇 등을 활용한 시공관리와 BIM 활용 응용기술을 개발하는 방향으로 연구 개발을 진행하고 있으며, 항만공사 시 케이슨의 조립, 설치, 운영단계를 3D-BIM으로 시각화하고 가설 엔지니어링 기술 과 통합한 ‘스마트 시공관리 기술’을 개발하여 현장의 Re-work 방지 효과와 해외 전문업체에 의존하던 슬립폼 시공 기술을 국산화하였습니다. 이러한 디지털 장비와 BIM을 활 용한 스마트 기술은 새만금대교 사장교 형상관리에 적용하 여 시공 오류 최소화 및 공기단축에 기여하였으며, 2,060MPa 초고강도 케이블에 대한 현수교 최초 적용 등 포 스코 강건재를 특화한 선도기술로 최근 여수 화태-백야 도 로공사 프로젝트를 수주하는 데 기여하였습니다.

건축 분야에서는 공동주택의 하자 저감과 품질 향상을 위해 인공지능(AI) 품질관리 기술을 개발함으로써 구매계약, 시

3. 맺음말

포스코건설은 2020년을 디지털 혁신의 원년으로 삼아 빅데 이터, AI 등 최신 디지털 기술을 접목하여 업무의 ‘Digital Transformation Master Plan’을 수립하고, DT 기반의 Smart Construction 기술 내재화를 위해 기술 개발, 조직 구 성, 직원 교육 등 다양한 투자를 진행하고 있으며, 이러한 노 력의 결과로 ‘21년 스마트건설기업지수(SCCI) 평가에서 최 우수 등급(A)을 획득한 바 있습니다.

2022년에는 스마트 현장 구현의 가속화에 초점을 맞추어 개발된 기술의 확산 뿐만 아니라, 개발 기술 적용에서 도출 된 다양한 실무자 요구사항과 검증된 스마트 기기 등을 활 용하여 기술 고도화를 지속 추진할 예정이며, 탄소 저감, 현 장 안전 강화 등 ESG 경영 및 ‘더불어 함께 발전하는 기업시 민’ 실현에 기여하는 기술 개발을 확대할 예정입니다.