



1. 스마트건설 주요이슈

1 건설 산업의 생산성을 해결할 열쇠, 기술스타트업¹⁾

영국 내 시장조사업체인 Verdict사에 따르면, 기술스타트업이 건설산업의 생산성 문제를 해결할 열쇠라고 보도함.(20.08.31.).

- 영국 건설산업은 2019년 현재, 영국 국내 총생산의 6%, 전체 고용의 6.6%(2.4백만명)를 차지하는 규모와 중요성을 가지고 있으나, 낮은 생산성을 핵심 문제로 제기함.
 - * 영국 통계청에 따르면, 건설 부문에서 산출되는 평균 생산성은 국내 평균 생산성(£36.5/hr)과 비교했을 때 £29.4/hr로 제조업 평균보다 25% 더 낮은 수준임.
- 전세계적으로 건설산업 생산성 문제의 주요 원인 중 하나로, 건설산업이 디지털화가 가장 낮은 산업으로 인식되는 문제를 강조함.
- 건설업의 디지털화가 뒤쳐지는 이유로 대규모 자본 투자, 산업의 복잡성, 다양한 이해관계자간 디지털화에 대한 공감대 형성의 어려움 등을 제기함.

대규모 자본투자	낮은 마진율로 버티고 있는 건설산업의 환경에서 디지털화를 위한 자본집약적 모델은 수용되기 어려움.
산업의 복잡성	건설 프로젝트는 전 단계에 걸쳐 많은 이해관계자가 연결되어 있어 프로세스의 표준화 및 디지털화가 어려우며, 사용자 기반으로 실제 업무에 정착시키기 어려움.
공감대 형성 어려움	건설 근로자의 사생활 및 자율성의 침해가능성으로 인한 디지털 기술 적용에 대한 우려로 디지털화에 대한 공감대 형성이 어려움. 디지털화의 충분한 이점 제시 없이 추가 업무와 감독 강화로 보여지는 신기술 적용에 대한 동의를 받기는 곤란한 상황임.

건설 스타트업의 특정 기술, 분야, 프로세스에 대한 반복적 접근을 통한 최적화 방식이 디지털 혁신의 부담을 줄여나가면서 건설산업을 변화시키는 방법임.

- 건설 스타트업은 일반적으로 장기간의 투자가 요구되는 자본비용이 아닌 디지털 기술 적용에 필요한 운영비용으로 수익을 창출하기에 큰 투자가 요구되지 않음. 다만 대형 건설사들은 통합 API(Application Programming Interface)를 개발하여 스타트업의 솔루션을 테스트하고 비즈니스 모델에 반영하는 노력이 필요함.

건설 스타트업의 기술은 다양한 이해관계자들에게 보다 광범위한 디지털 혁신으로 받아들여지기 보다는 특정한 문제 해결을 위한 솔루션으로 인식됨에 따라 기술사용자인 건설 노동자들의 기술 채택에 대한 거부감을 낮출 수 있음.

1) Tech startups are key to fixing construction's productivity problem, Verdict(UK), 2020.08.31., (<https://www.verdict.co.uk/construction-startups-productivity/>)

건설 디지털 혁신을 가속화하는 10개의 Contech 스타트업²⁾

- 미국의 경제전문 뉴스회사인 비즈니스인사이드(Business Insider)는 기술개발 전문가, VC(Venture Capital) 등을 대상으로 설문조사를 실시하여 건설 산업에서 혁신적 성과를 보이는 10개의 스타트업 기업을 선정함.
- Contech 스타트업은 AI, 첨단 장비, 3D 이미징 및 자동화 기술 등 새로운 스마트건설기술을 적용하여 경제성, 편의성 및 안전성을 확보함.

	<p>Rabbit</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI 기반 공문서 관리 • 은행, 엔지니어, 계약자 및 근로자의 데이터 공유/활용 • 총 810만 달러 투자 유치 (Goldman Sachs 등) * https://www.businessinsider.com 		<p>Built Robotics</p> <ul style="list-style-type: none"> • 일반 시공 장비에 장착 가능한 자동화 시공 모듈 개발 • 라이다, 카메라 등을 활용한 작업환경 인식 기술 • 총 4,800만 달러 투자 유치 (Next 47 등) * https://techcrunch.com
	<p>Avvir</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI와 레이저 스캔 기반의 BIM 소프트웨어 개발 • 시공 오류 체크 및 자동 BIM 모델 업데이트 • 총 250만 달러 투자 유치 (Khosla Ventures 등) * https://avvir.io/ 		<p>Rhumbix</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모바일로 문서 작업 및 의사소통이 가능한 모바일 플랫폼 • 다양한 이해관계자 및 건설 노동자를 연결 • 총 3,490만 달러 투자 유치 (Greylock Partners 등) * https://www.google.co.kr
	<p>Openspace</p> <ul style="list-style-type: none"> • 안전모에 장착 가능한 현장 모니터링용 카메라 • 개발 소프트웨어를 통해 현장 3D 모델링 • 총 1,750만 달러 투자 유치 (Lux Capital 등) * https://blog.insta360.com 		<p>Plant Prefab</p> <ul style="list-style-type: none"> • 유지보수가 가능한 조립식 모듈 개발 • 화재, COVID-19 등에 대응한 급속 시공 공법 • 총 300만 달러 투자 유치 (Alex Fund 등) * https://www.archdaily.com
	<p>Factory OS</p> <ul style="list-style-type: none"> • 공장 생산 시스템을 활용한 모듈러 주택 건설 • Google의 300명의 직원을 위한 사옥 건설 실적(2017) • Autodesk, Citigroup 등에서 투자 * https://factoryos.com 		<p>Branch Technology</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D 프린팅 장비 제작 및 이를 활용한 주택 건설 • 라텍스와 유사한 팽창성 거품 재료 활용 • 총 720만 달러 투자 유치 (MetaProp 등) * https://www.pinterest.co.kr
	<p>Spacemaker</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 환경에 적합한 설계/시공 시뮬레이션 S/W • AI를 기반으로 현장에 적용 가능한 개선 사항을 도출 • 총 2,500만 달러 투자 유치 (Round Hill Ventures 등) * https://awards.ixda.org 		<p>Mighty Buildings</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D 프린팅 기술 및 복합 재료 개발 • 비공개 스타트업으로 다양한 프로젝트 수행 • 총 3,300만 달러 투자 유치 (Khosla Ventures 등) * https://www.mightybuildings.com

2) <https://www.businessinsider.com/hot-construction-tech-startups-raising-venture-funding-2020-1?IR=T> #built-robotics-is-a-manufacturer-of-tools-that-make-construction-vehicles-autonomous-2

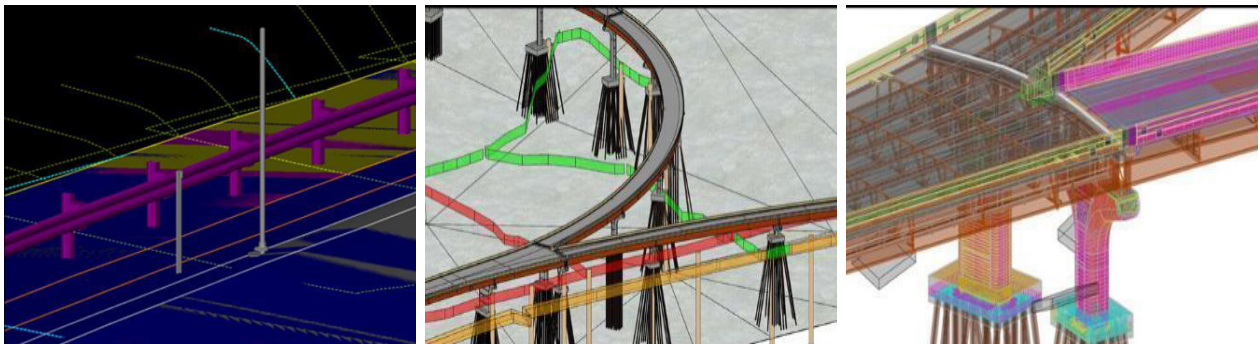
2 해외 동향

▶ 펜실베이니아주 교통부, 건설 프로젝트의 3차원 BIM 설계 및 입찰 도입 계획³⁾

- 펜실베이니아주 교통부(Pennsylvania Department of Transportation, PennDOT)는 2025년까지 건설교통 프로젝트에 대해 3차원 설계와 디지털 입찰 방식 도입을 허용할 계획임.
- 2D CADD(Computer-Aided Design and Draft) 플랫폼의 업그레이드 버전인 ORD(Open Roads Designer) 구축을 목표로 하며, PennDOT 직원 및 파일럿 테스트를 위한 교육을 진행 중에 있음.⁴⁾
- ‘Planless 2025’ 계획은 디지털 딜리버리 이니셔티브를 통해 구축되는 3차원 모델이 모든 요소에 대한 세부 정보를 포함하며, ‘Document of Truth’ 역할을 할 것으로 예상됨. 이러한 혁신이 결과물의 품질을 향상시킬 것으로 기대됨.
- 최종적으로 모든 3D 도면은 PennDOT의 자산 관리에 사용될 것이며, 펜실베이니아주 전체의 도로 및 교량의 네트워크를 포함할 계획임. 감독관은 현장의 세부 사항을 3D로 확인하여 작업을 지원할 예정임.
- BIM 파일럿 프로그램을 추진하고 있는 타 지역의 적용 사례는 다음과 같음.

아이오와 (Iowa DOT)	<ul style="list-style-type: none"> • Interstates 80, 380 Interchange에 3D BIM모델 적용 <ul style="list-style-type: none"> - 곡선형 강판 거더 교량 설계, HDR Engineering社, OpenBridge Modeler V8i, ProStructure V8i S/W 적용 • 3D 설계, 입찰, 계약을 통해 건설된 미국 최초의 교량
유타 (Utah DOT)	<ul style="list-style-type: none"> • 3차원 디지털 플랫폼 구축을 통해 페이퍼리스 시스템을 도입한 미국 최초의 교통국 • Tooele Valley의 Interstate 80을 포함하여 다수의 프로젝트에 페이퍼리스 시스템 적용 추진
뉴욕 (New York DOT)	<ul style="list-style-type: none"> • Queens에 위치한 Kew Gardens Interchange 재건 3단계 적용

- 미연방 고속도로관리국(The Federal Highway Administration)은 BIM이 ▲계약 업체의 수익 증대 ▲작업 오류 감소 ▲작업자의 안전 증진 ▲커뮤니케이션 개선 ▲비용 예측 개선 ▲효율성 및 설계 개선 등의 이점을 제공할 수 있다고 밝힘.



3) PENNDOT EMBRACING 3-D DESIGN AND CONSTRUCTION PROCESS, PENNDOT, 20.06.10, (<https://www.penndot.gov/PennDOTWay/Pages/Article.aspx?post=319>),

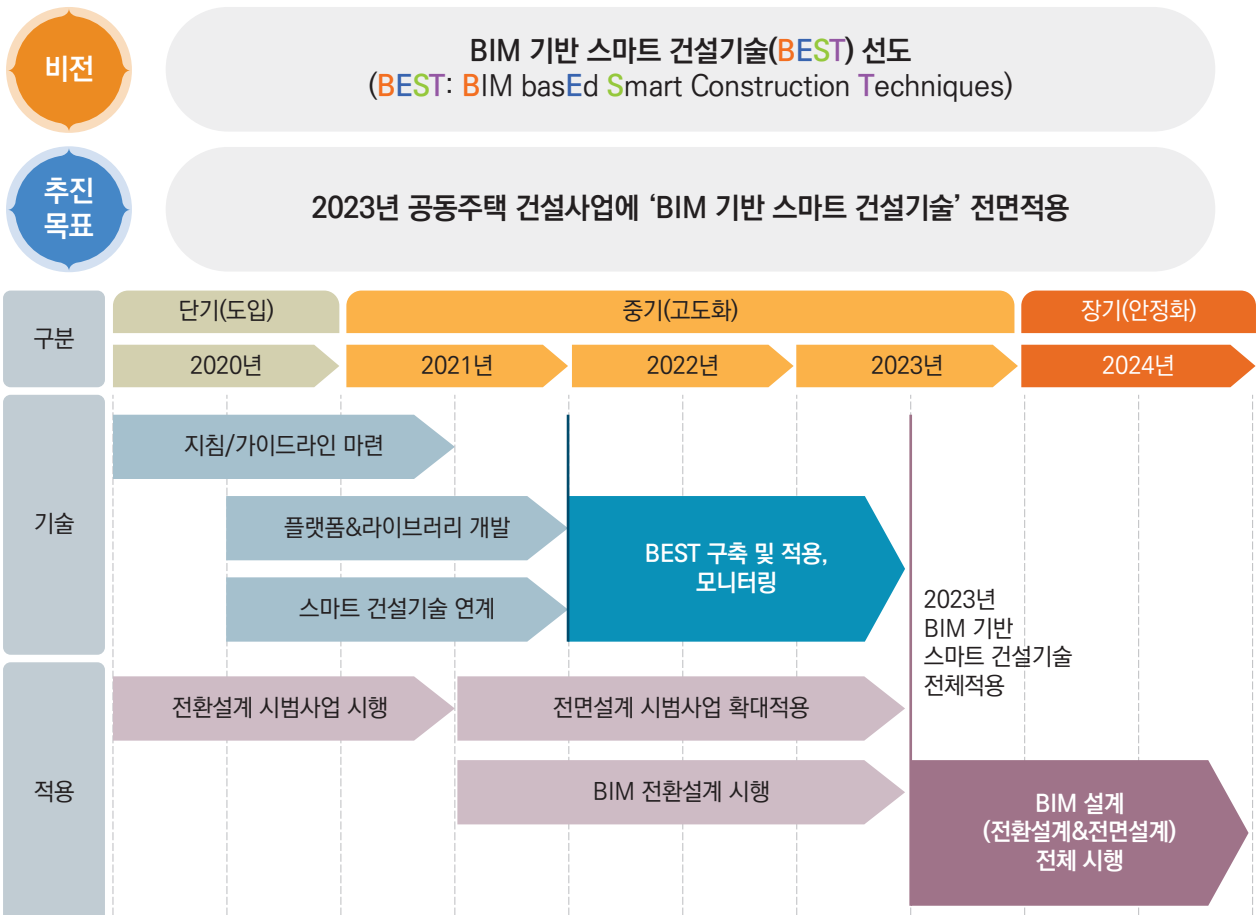
4) PennDOT gearing up for 3D design, digital bids on construction projects, Equipment world's better roads, 20.08.27.(<https://www.equipmentworld.com/penndot-3d-design-digital-bids-construction-projects/>)

3 국내 동향

| SH공사, BIM기반 스마트 건설기술(BEST) 로드맵 추진⁵⁾

2023년 공동주택 건설 사업에 드론, VR/AR, IoT, 디지털트윈 등 BIM 기반 스마트건설기술 전면 적용

- 서울주택도시공사(SH공사)는 건설 프로세스, 생산성 혁신과 스마트건설기술 선도를 위한 ‘BIM 기반 스마트 건설기술 로드맵’을 수립함.
- BEST 로드맵은 2023년 공동주택 건설 사업에 BIM기반 스마트 건설기술을 전면 적용하는 것을 목표로, 드론, 가상현실(VR)/ 증강현실(AR), 사물인터넷(IoT), 디지털 트윈 등 스마트 건설기술 활용방안을 포함한 3대 전략 및 6대 실행과제로 추진될 예정임.
- 세부 실행과제로는 가이드라인, 운영기준 수립, 시범사업 시행, BIM 플랫폼 및 라이브러리 구축, BIM 기반 스마트 건설기술 인프라 구축, 산학연관 연계 자문단 구성, 내부 전문 인력 Pool 구성 등이 포함됨.
- SH공사는 로드맵을 바탕으로 4차 산업시대의 건설산업을 선도할 수 있도록 발빠르게 중장기 계획을 추진할 계획임. 올해 안에 시범사업을 추진하고 산·학·연·관·용·복합 자문단을 구성할 예정임. 2021년에는 운영지침/ 가이드라인을 수립하고 2022년까지 스마트건설기술을 연계하는 등 2023년부터 BIM 전면설계 시행에 도입 할 계획임.



5) BIM 기반 스마트건설기술(BEST) 로드맵 추진, 서울주택도시공사 보도자료, 2020.09.02

대림산업, 건축물 생애 전 주기에 걸쳐 포토그래메트리 기술 활용⁶⁾

- 대림산업은 영화, 게임, 지도 제작, 제품 디자인 분야에서 활용되는 포토그래메트리(Photogrammetry) 기술을 현장 측량에 접목하고 있음.
 - 드론으로 촬영한 사진을 3차원 영상모델로 변환하여 공정관리, 토공 물량 확인 및 안전, 품질관리 등에 활용하여 약 20개 현장에 적용 중임.
 - * 광복 75주년을 기념하여 포토그래메트리 기술을 활용한 천안 독립기념관 3D 이미지 구현.
- 포토그래메트리는 여러 각도에서 촬영한 사진을 겹치거나 합성해 3D 모델로 구현하는 기술임. 준공 현장의 3차원 영상 변환을 통해 빅데이터를 구축하여 완료된 작업을 확인하고 발생 가능한 오류를 예측함으로써 사전 예방을 가능케 함.



드론 촬영



3차원 영상 변환



포토그래메트리 기술로 구현한 독립기념관

현대건설, 국내 최초 인공지능 열화상·안면인식 출입시스템 적용⁷⁾

- 현대건설은 COVID-19 등 감염병 침투에 대응하기 위한 인공지능 열화상·안면인식 출입시스템을 국내 최초로 쿠팡 물류센터 건립 현장에 도입함.
- 열감지 센서 및 손바닥 정맥인증 기능이 추가된 인공지능형 얼굴인식 기능을 포함하며 최대 50,000명의 근로자 사전등록, 딥러닝 알고리즘으로 마스크를 착용한 상태에서 0.3초 안에 인식하여 정보 판별이 가능함.
 - 현대건설 IoT기반 현장안전관리시스템(HIoS)과의 연계 및 적용을 검토 중임.
- 별도의 관리자가 직접 접촉하지 않고 많은 근로자들의 건강상태 및 근로정보를 빠르고 정확히 확인 후 현장에 출입하게 함으로써 감염병 침입을 근본적으로 예방할 수 있음.



열화상·안면인식 출입 시스템

6) 대림산업 보도자료('20.05.22, 08.13), 3D이미지로 구현한 독립기념관은 홈페이지에서 확인가능함.(<http://815.daelim.co.kr>)

7) 현대건설 보도자료('20.07.01)