

건설산업 AI 정착을 위한 Data Ecosystem 구축의 필요



지석호
서울대학교 건설환경공학부 교수, shchi@snu.ac.kr

아침에 일어나면 구글홈에게 “Hey Google”을 외쳐 날씨를 물어보고 좋아하는 음악을 틀어달라고 한다. 버스가 도착하는 시간을 핸드폰으로 확인한 후 맞춰 집을 나가고 출근하는 버스에서는 어제 주문한 물건에 대해 챗봇으로 문의를 한다. 버스 옆을 지나가는 테슬라 차량의 운전자가 핸들에서 양손을 떼고 책을 읽고 있는 모습이 이제는 어색하지가 않다. 이렇듯 우리는 이미 AI와 함께 살고 있다.

AI가 가능하게 된 것의 중심에는 딥러닝이 있다. 딥러닝은 새로운 개념이 아니다. 머신러닝만으로는 해결하기 어려웠던 데이터 처리 성능이 소프트웨어와 하드웨어의 진화에 따라 향상되면서 다양한 종류의 데이터를 더 많이, 빠르게 분석하는 것이 가능해졌고 이를 딥러닝이라 부르기 시작했다. 딥러닝이 가능해지면서 양질의 데이터가 예전보다 많아졌고, 정형/비정형 데이터 모두에 대한 분석력 또한 강화됐다. 이렇게 딥러닝의 발전이 AI를 보편화시켰다.

건설산업도 예외는 아니다. 사회적 변화에 맞춰 건설산업에서도 데이터를 분석해 의사결정을 지원하는 AI 시도가 많아지고 있다. 2020년 CB Insight에서 발표한 글로벌 건설 스타트업업을 보면 입찰관리, 금융관리, 사업성 평가, 리스크 분석 등 데이터를 분석하여 지식을 뽑아내는 기업이 2017년보다 많아졌고, 공정 및 공사비 관리 소프트웨어, 현장 및 안전관리 소프트웨어 등을 개발하는 기업도 많아졌다. 최근에는 설계 자동화를 꾀하는 AI 설계 기업도 증가하는 추세이다.

한국에서도 2018년 국토교통부의 ‘스마트 건설기술 로드맵’ 발표에 따라 AI를 활용하여 스마트건설을 꾀하는 기술개발

이 이어지고 있다. 국가 R&D 사업으로 국토교통과학기술진흥원은 스마트건설사업단을 발주하여 건설장비 자동화 및 관제기술, 도로구조물 스마트건설기술, 스마트 안전 통합관제기술, 스마트건설 디지털 플랫폼 등을 개발 중이며, 주요 건설사도 스마트건설을 주도하는 전문조직을 구성하여 기술개발에 집중하고 있다(예. GS건설 4족 보행로봇 현장 도입, 대우건설 AI 활용 입찰안내문 및 시방서 자동검토, 삼성물산 스마트 안전 모니터링 시스템 개발). 스마트건설을 위해서는 자동으로 수집한 데이터를 목적에 맞도록 분석하는 것이 가장 중요한데 그 역할을 AI가 담당하고 있다.

나아가 작년에 정부는 건설환경분야의 데이터댐 구축과 SOC 디지털화를 위한 ‘한국판 뉴딜 종합계획(2020. 7)’을 발표하였다. 이에 많은 공기업과 지방자치단체들은 현행 업무체계를 단계적으로 디지털화하기 위한 전략을 수립 중이다. 예를 들어, 국토안전관리원은 건설/시설물 안전관리 빅데이터 플랫폼을 구축 중이며, 서울시는 SOC 디지털화 및 지능적 유지관리를 위한 기반시설 통합관리 시스템을, 한국수자원공사는 댐 인프라 안전관리 센터를 구축하고 있다. 디지털화의 핵심은 모든 데이터와 자료를 전산화하는 것이기 때문에, 이것이 실현될 경우 AI를 더 쉽게 활용할 수 있는 인프라가 될 것이다. 그 외에도 AI기반 스마트하우징 플랫폼 및 주거 서비스 기술을 한국건설기술연구원이 주관하여 2020년부터 개발하기 시작했고, 지능형 시설물 운영 및 유지관리를 위한 토탈케어사업단, 설계 자동화를 위한 AI설계연구단 등이 비슷한 목적을 가지고 기획되고 있다.

이러한 변화는 필자가 2017년 대한토목학회 공공건설정책

위원회의 지원을 받아 수행한 '4차 산업혁명시대 건설 신시장 창출전략 연구'에서 제시한 미래 건설산업 밸류체인과 방향을 같이한다. 이 연구는 단기적으로는 기술개발이 개별 생산기술 혁신(Primary Activity)을 통한 성능 및 품질 향상에 초점을 맞추지만, 중장기로 갈수록 개별 생산 프로세스를 통합(Supportive Activity)하고 생산 프로세스를 정보화/자동화하는 것으로 기술개발의 무게중심이 이동할 것으로 예측했다. 여기서 말하는 생산 프로세스의 통합은 수직적, 수평적 통합을 모두 의미하며 수직적 통합은 계획-설계-시공-유지관리 사업 전 과정에 걸친 통합을, 수평적 통합은 건설 사업의 모든 이해관계자 간의 협업적 통합을 의미한다. 최근 국토교통부가 발표한 '스마트건설기술 현장 적용 가이드라인(2021. 3)'은 BIM, 드론, VR/AR, 빅데이터, AI, 3D 스캐닝, IoT, 프리팹, 모바일, 로봇틱스 등의 기술을 건설공사 단계별로 적용하는 방안을 제시하고 있는데, 가시적으로 손에 잡히는 성과를 얻기 위한 단기적인 접근이기는 하나 AI/정보화/자동화를 위한 초석을 다지는 데 성공적으로 기여하고 있다. 단기를 넘어 중장기로 갈수록 프로세스 통합을 통한 자동화/표준화/보편화가 더욱 중요해질 것인데 이를 위해 우리가 준비해야 할 것은 Common Data Environment (CDE)를 활용하여 Data Ecosystem을 구축해가는 것이다.

Data Ecosystem은 아래 <그림 1>과 같이 건설사업 생애주기 단계별로 분절되어있는 현재의 Dataflow를 CDE 환경으로 통합하여 전 주기에 걸쳐 데이터를 수집/분석/관리하는 것을 의미한다. 일례로 Skanska는 신기술 연구혁신센터인 DigiHub와 프로젝트 데이터 관리 및 분석을 위한 Digital Construction Platform을 구축하여 2023년까지 100% 디지털

터화를 추구하는 Data Ecosystem을 구축하겠다고 밝혔다. Data Ecosystem은 데이터 저장/수집/통합/공유를 위한 Infrastructure, 분석을 위한 Analytics, 적용 목적과 범위를 정의하는 Application, 3개의 요소로 구성될 수 있는데 Infrastructure와 Analytics는 딥러닝의 발전과 함께 꾸준히 발전되어 왔기 때문에 개발된 수많은 기술을 건설에 맞도록 Customization 하여 사용하면 되나, Application의 경우 무분별하게 가져다가 활용하는 것이 아니라 어디에 어느 기술을 무엇을 위해서 어떻게 활용할 것인가를 명확하게 설명해야 하는데 그것이 쉽지 않다. 이것과 관련해 Roland Berger GmbH는 <그림 2>와 같이 건설사업 생애주기에 걸쳐 단계별로 AI 적용의 포텐셜을 설명했다. 붉은색의 업무는 포텐셜이 큰 것을, 파란색은 중간, 노란색은 적은 것을 말한다. 상세 설계, 대안검토, 시공계획 수립, 조달, 현장관리, 유지관리와 같이 반복적이고 불확실성이 적은 업무일수록 AI를 적용하여 효과를 얻는 것이 가시적으로 가능하다는 설명이다.

AI를 건설현장으로 가져오기 위해서는 무엇보다 시대적인 변화를 인정하는 것이 가장 중요하며 작고 가시적인 것부터 시작해서 점점 적용 범위를 넓혀가는 것이 바람직하다. 작은 것부터 시작하기 위해서 많은 기업과 연구자들이 보유하고 있는 가용 데이터를 분석하여 효과적인 정보를 뽑아내려는 시도를 많이 하고 있는데 그러다 보면 항상 가지고 있는 데이터 자체에 대한 품질 문제에 봉착한다. 데이터마이닝의 정설 중 하나가 Garbage in, Garbage out인데 Garbage in, Value out을 하려다 보니 문제가 생기는 것은 당연하다. 결국, AI 분석 목적(AI Strategy)에 맞춰 어떤 데이터를 어떻게 수집하여 관리할 것인가에 대한 IT 전략(IT Strategy)을 수

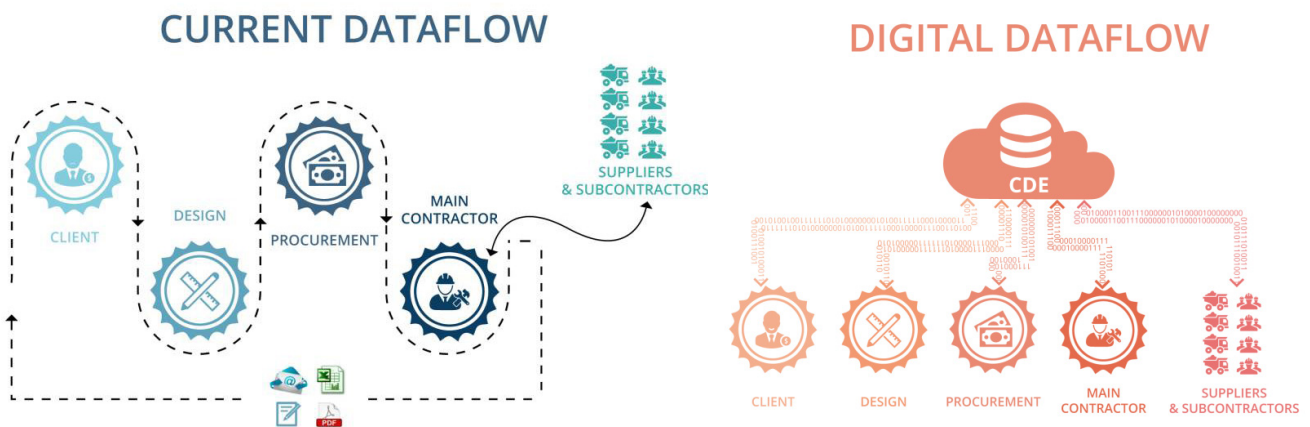


그림 1. 현재의 Dataflow와 Data Ecosystem을 통한 Dataflow 개념도

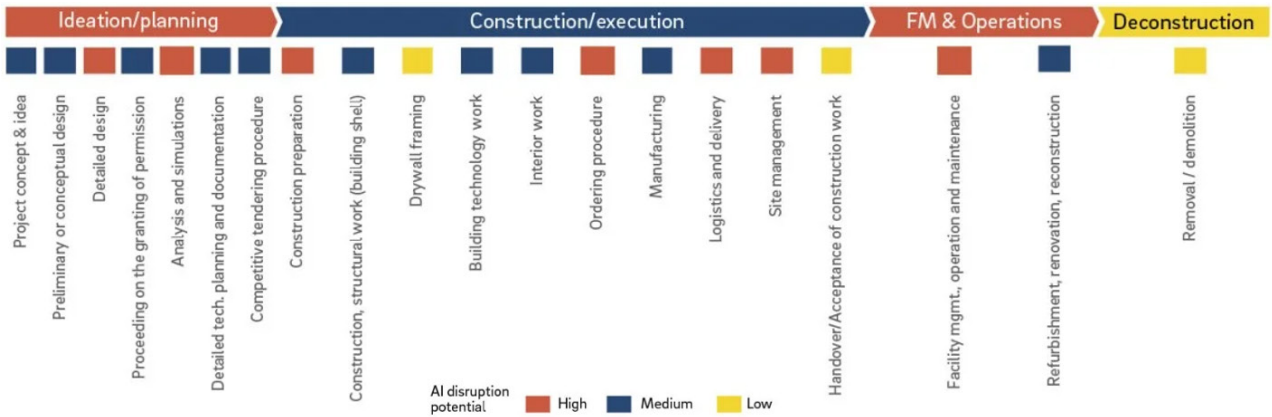


그림2. 건설사업 생애주기에 걸친 단계별 AI 적용 포텐셜

립하고 꾸준히 보완하는 것이 무엇보다 중요하다. 이 전략들은 당연히 기업의 전략과도 방향을 같이해야 한다. 하지만 이 과정은 다종의 데이터 형식과 입력체계를 맞추고 분산된 시스템을 통합한다든지, 역으로 하나의 시스템을 쪼갬다든지, 아니면 완전히 새로운 데이터 수집체계를 구축한다든지 하는 많은 노력을 오랫동안 필요로 한다. 이는 수집-통합-분석-관리-피드백으로 이어지는 Data Ecosystem을 구축하기 위해서 가장 기본이 되는 것으로 장기간에 걸쳐 많은 실무자가 함께 노력하지 않으면 실현되기 어렵다.

마지막으로 데이터는 곧 투명성을 의미한다. AI를 위해서는 데이터 수집이 필수적이다. 하지만 여전히 현장에서는 여러 이유로 데이터를 오픈하는 것을 꺼리는 경우가 많다. 공기와 공사비에 관련된 모든 기록을 시스템에 남기고 싶어 하지 않는 경우도 있다. 특히, 현장 관리 목적으로 CCTV를 설치하는 것에 현장은 매우 민감하다. 사업이 종료되면 데이터는 사장되는 경우가 대부분이다. 필자가 미국에서 박사학위 연구를 할 때 지도교수님은 실험을 위한 현장을 섭외해주지 않으셨다. 안되는 영어로 무턱대고 동네 현장사무실을 방문해 현장 모습을 비디오로 촬영해도 되냐고 물었을 때 많은 현장으로부터 “Why not?”이라는 답을 들었다. 문화적인 차이라고만은 볼 수 없는 문제이다. 지난 30년보다 최근 5년 동안 건설산업에는 더 많은 변화가 일어나고 있다. 이러한 변화가 앞으로 더 빨리 진행될 것은 분명하다. 건설산업이 기술변화 속도에 맞춰 새롭게 도약하기 위해서는 관행을 넘어 스스로 변화하는 것부터 시작해야 할 것이다.

참고문헌

1. 대한토목학회. (2017. 12.) “4차 산업혁명시대 건설 신시장 창출전략 연구 최종보고서.”
2. 국토교통부. (2021. 3.) “스마트건설기술 현장 적용 가이드라인.”
3. 국토교통부. (2018. 10) “건설 생산성 혁신 및 안전성 강화를 위한 스마트 건설기술 로드맵.”
4. 관계부처합동. (2020. 7) “한국판 뉴딜 종합계획.”
5. Breakwithanarchitect. (2020. 12) “How BIM and digitalization is transforming construction.”
6. Roland Berger GmbH (2020. 2) “Artificial Intelligence in the construction industry.”