

삼성물산, 스마트 건설 Phase 2 : 디지털 기술 기반의 Agile 실행



장영인 삼성물산 건설부문 Smart Construction팀 DT그룹 책임, yi01.jang@samsung.com
민선영 삼성물산 건설부문 Smart Construction팀 BIM그룹 책임, sy1221.min@samsung.com
김종훈 삼성물산 건설부문 Smart Construction팀 상무, jh0010.kim@samsung.com

1. 서론

우리는 4차 산업혁명, Digital Transformation이 필수인 시대에 놓여있다. 이에 맞춰 많은 국내외 건설사들은 스마트 건설 환경을 만들기 위해 다양한 디지털기술을 연구·적용해 나가고 있으며, 이를 통해 일하는 방식의 변화를 기대한다. 그러나 현실은 어떠한가? 많은 디지털 기술들이 도입되었지만, 건설업에서는 제조업을 포함한 타 산업과 동일한 수준의 디지털 기술 도입 효과를 목격하기 힘들다. 이는 관심과 노력의 차이보다는, 각 프로젝트마다 특성이 다르고 완공까지 장기간 소요되는 건설업의 특성이 추가적인 Barrier로 작용하기 때문으로 판단된다.

당사는 Smart Construction 조직을 신설하여, 5년간 Digital Transformation을 추진하였다. 디지털 Hub로의 BIM이 활용되는 체계를 구축하고 드론, AI 등 디지털 기술을 적극 도입하여 생산성 향상 및 일하는 방법을 변화시키고 기술의 효용성을 높이기 위하여 노력하고 있다.

2021년 11월 Forbes의 “Why Transformations Fail And How They Can Succeed With People Power”라는 기사가 화두에 다시 오른 적이 있다. 해당 내용은 세계적인 글로벌 컨설팅 회사인 맥킨지가 2019년에 이미 발표했던 내용으로 많은 기업들이 "기술"을 중심으로 Digital Transformation을 접근하여 70%가 실패하고 있다는 내용이었다. 즉, 기술 중심이 아니라 변화에 적응하고자 하는 문화와 빠른 실행 체계가 공존하고 시너지를 내야 성공 가능성을 높인다는 것이다.

이에 당사는 건설업에서의 스마트 건설, Digital Movement Phase를 3단계로 수립<그림 1>하였고, 현재 “디지털 기술 역량 확보”에 초점을 맞춘 Phase 1을 기반으로 하여, “기술 기반 Agile 실행 체계”를 만들어 가는 Phase 2단계를 추진 중에 있다. 전통적으로 프로세스를 정의하고, 시스템 선 개발, 후 업무 적용하는 것이 아니라 현업의 개선 요소를 발굴하여 다양한 기술을 빠르게(Agile) 적용해 나가고, 표준화 시키는 방식으로 선순환 체계를 만들어 나가고 있다.

본 글에서는 당사가 Phase 1에서 확보한 기술과 Phase 2에서 추진중인 실행 체계와 적용의 결과들을 설명하고자 한다.

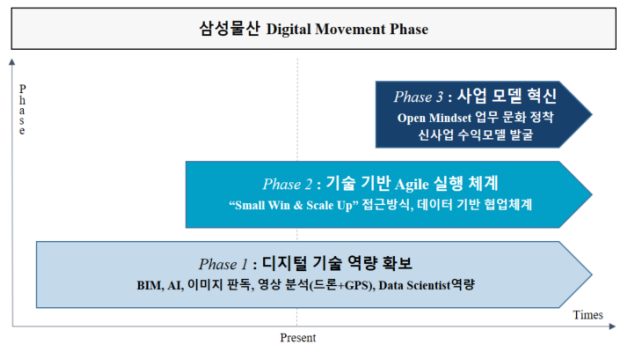


그림 1. 삼성물산 Digital Movement Phase

2. Digital Movement Phase 1: 기술역량 확보

당사는 디지털 전환을 위한 1단계로 스마트 건설환경 구축에 필요한 품질/안전 및 공기/시공성 확보에 필요한 디지털

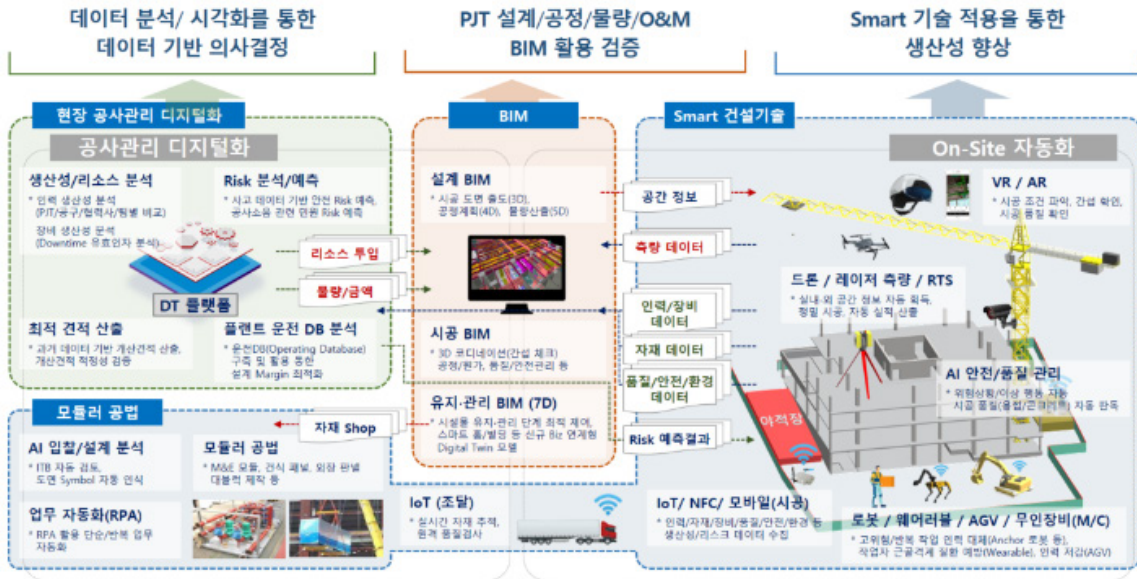


그림 2. 스마트 기술 개념도

기술 역량을 세분화하여 정의하고 지속 확보해 왔다.

2.1. 스마트 건설의 Hub : BIM

BIM은 기존 향상 위주의 3D Model이라는 인식에서 벗어나 프로젝트 전 주기에 걸쳐 데이터 생성·축적·공유·분석으로 이어지는 데이터 Hub 로 활용되고 있으며 로봇, 드론, AI, IoT 등의 다양한 스마트 기술과도 연계되고 있다.

당사가 수행하는 모든 프로젝트 전 단계(입찰 ~ 수행)에 “BIM 100% 적용”을 목표로 추진중이며, 설계/공정/물량과의 연계를 위한 전사적인 체계를 구축하였다. 향후 안전분야까지 BIM활용을 확대해 나갈 계획이다.

그리고 건설의 DfMA (Design for Manufacturing and Assembly)을 위한 BIM 체계를 구축 중으로, BIM 사전 검토를 통해 Off-Site Construction의 장점을 최대화하여 최적 비용 및 공기 단축이 가능한 모듈러 기술을 확보해 나갈 수 있을 것으로 기대한다.

또한, 발주자가 요구하는 BIM기반의 운영·유지 관리에 대응하기 위해(당사 참여 입찰 PJT 기준 BIM-FMIS 연계 요구 지속 증가, 17년 5% → 21년 54%), 설계~시공 단계에서 BIM으로 구축된 정보에 준공 후 운영·유지에 필요한 시설물, 기자재 정보를 추가하는 기술 역량을 확보하여 현재 프로젝트에 적용하고 있으며, 지속 고도화해 나갈 예정이다.

더 이상 BIM은 단순히 설계와 시공성 검토를 위한 Model이 아닌 프로젝트 전체에 걸친 디지털 Hub로의 중요도가 높아

지고 있다.

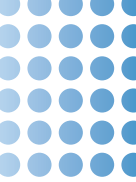
당사는 전체 프로젝트 BIM 모델 및 정보의 품질을 동일한 수준으로 관리하기 위하여 국내 건설업계 최초로 BIM 국제 표준(ISO 19650)인증을 획득하였다. 국제적으로 공식 인정 받은 BIM 정보 관리 능력, 표준화된 기술과 품질, 전문기술 인력 역량을 활용하여, 입찰부터 설계, 시공에 이르기까지 프로젝트 전 과정에 글로벌 수준의 BIM을 적용해 나가고 있다.

2.2. 빅데이터의 활용 : AI/ML

Digital Transformation에서 가장 중요한 키워드는 데이터 임은 모두 동의할 것이다. 당사는 데이터 활용을 위해 데이터 처리 및 분석 플랫폼을 도입하고 데이터의 분석 및 활용을 진행하고 있다.

기 수집된 데이터를 기반으로 최적 개산 견적 산출, 설계 최적화 항목 도출 및 적용, 생산성 분석, ITB 독소조항 발굴 등 다양한 분야에서 AI/ML 기법으로 데이터 분석을 시도하고 있다. 아직 수행 과정의 모든 결과물이 만족할 수준은 아니지만, 이 과정을 통해 데이터 활용이 정착되기 위해 당사가 갖춰야할 요소들을 파악하고 개선해 나가고 있다.

일례로 데이터 분석에서 무엇보다 중요한 것은 업무에 대한 지식과 경험을 바탕으로 데이터를 활용하는 것으로, 사내 현업 인력 대상 교육을 개설하여 Citizen Data Scientist를 양성하고 있으며, 실무자들이 활용하기 쉬운 데이터 시각화 툴의 도입으로 데이터 분석의 진입장벽을 낮추고 확산에 기여



해 나가고 있다.

2.3. 프로젝트 현황 모니터링 : 드론, AI CCTV 등

현장의 시공성, 안전, 품질 확보를 위해 드론, 레이저 스캐닝, 클라우드 컴퓨팅, AI 등 기술을 융합하여 현장 현황을 추적하고, 데이터로 기록하는 모니터링 인프라 구축을 목표로 기술 도입·연구 중이다.

드론은 10여년 전부터 건설 시공관리의 혁신사례로 언급되고는 있으나 스캐닝 작업 및 처리 기술의 한계로 제한적으로 활용되었던 것이 사실이다. 이에 대한 해결책으로 Photogrammetry 기술 기반의 빠른 드론 스캐닝 기술을 활용하여 현장 확인, 토공물량 산출 등에 적용하고 있다.

더 나아가, 이동형 스캐닝(MMS, Mobile Mapping System) 및 자율주행로봇 기술, GPS기술, 대용량 Reality Capture 처리 플랫폼 등을 도입하여 스캔 범위 및 데이터 활용 확대를 추진하고 있다.

또한, CCTV와 AI기반의 이미지 분류기술을 활용하여 작업자의 불안정한 행동, 위험지역 접근 모니터링 등 현장에 적용 중이고, 레이저 스캐닝을 활용한 품질검측기술 연구 및 적용도 활발히 수행하고 있다.

2.4. Metaverse 역량 확보 : VR/MR

건설산업에도 Digital Twin, 메타버스 등 가상화 기술의 활용이 증가할 것이다.

당사는 발주자와의 소통 단계에 VR/MR 기술을 활용한 가상 환경을 구축하고 최종 성과물 및 대안 등을 사전 확인할 수 있도록 제공하여 비전문가인 발주자도 빠르고 더 나은 의사결정을 할 수 있도록 하고 있다.

도면-시공 정합성이 시급하고 중요한 제조 공장의 경우, AR 기술을 접목하여 현장에서 배관 시공 정합성을 현장에서 검토할 수 있는 기술개발을 완료하여 적용 및 확대해나가고 있다.

향후에는 VR/MR 기술이 운영단계에도 활용되고, 물리적 거리 한계를 다자간 VR/MR플랫폼으로 극복하여 원거리 현장을 관리하는 기술을 지속 고도화 해나갈 예정이다

3. Digital Movement Phase 2: 기술 기반 Agile한 실행 체계

앞서 Phase 1 단계에서는 당사가 디지털 기술들을 어떻게 확보하고 적용했는지 사례 중심으로 설명하였다. 그 중심에

는 BIM 기술이 있고, 이를 통해 건설 전 과정을 데이터로 연계하여 문제를 해결하는 과정이 있었다.

과거에는 다른 회사처럼 당사도 신규 디지털 기술 도입을 위한 전통적인 투자 심사 프로세스를 적용하였고, 이를 위해서는 끊임없는 ROI 분석과 투자 타당성 검토를 진행하였다. 혁신과 변화의 핵심이 속도가 되어버린 디지털 시대에서는 전통적인 투자 프로세스가 넘기 힘든 벽이 되기도 하고, 당사 역시 예외는 아니다.

최근 Google과 같은 디지털 혁신기업들은 새로운 것을 빠르게 실행해보고 성공하지 못할 경우 Lessons Learned를 얻는 방식으로 혁신을 추구 한다.

이에 착안하여 대규모 투자 및 장기간 소요되는 IT부서 중심의 시스템 구축방식에서 현업의 생각을 빠르게 구현하고 반복적인 피드백을 통해 단기간 내 성과물을 만들어가는 방법을 적극 적용해보고 있다.

또한, 사업 변화에 있어서 아무리 좋은 기능이 있어도 기술 만으로는 성과를 내기가 쉽지 않음을 많이 경험하였기에, 현장의 핵심 Pain Points를 찾는데 주력하고 이에 대한 개선책을 빠르게 적용하는 혁신활동을 시작하였다. 이때 당사가 중요하게 생각하는 것은 BIM이 데이터 Hub가 되고, 발주처/설계사/시공사/협력사 간 협업 및 소통 체계를 만드는 것이었다.

3.1. 물량=돈, 자동으로 산출되는 정확한 물량

패스트트랙으로 진행되는 제조공장 공사의 특성 상 계약 단계에 정확한 물량 예측과 설계 변경에 따른 물량 변동 분석은 발주처, 설계사 및 시공사 모두 원하는 것이지만, 2D 도면을 기준으로 설계변동에 빠른 대응은 어려워 BIM을 활용한 물량산출이 절실하였다. 그러나 자동 내역 산출까지는 불가능하다는 회의적인 의견이 지배적이었다.

이에 대한 해결책으로 우선, 골조공종을 대상으로 체계화된 BIM 모델을 구축하고 현업의 일하는 방식을 적용하여 빠르게 데이터 분석 및 자동 내역산출을 Prototyping하였다. 그 결과, 자동 내역 산출의 결과 만족도 및 공감대가 형성 되어 BIM으로 부터 직접 공사비 100% 산출이 가능한 시스템 개발에 착수하였다.

우선 BIM 라이브러리/모델의 작성기준을 재 수립하고 45,000개 내역 항목의 코드 체계 정립, 직접/간접 산출 기준 및 산출시 수립 등 기준 정보를 표준화 하여 BIM기반의 물량 산출 및 내역 작성이 자동화 되도록 시스템 구축을 완료

하였다.
현재 해당 시스템을 통해 산출된 물량이 공사 계약에 직접적으로 활용되고 있으며, 향후 기성 /정산까지 활용을 확대할 예정이다.

3.2. Data-driven, 협업을 통한 Work Front 관리

건설 프로젝트에 내재된 불확실성을 완화하기 위해서는 신뢰성 높은 데이터 축적과 이에 기반한 현황 파악, 의사결정이 가능한 데이터 기반 프로젝트 수행 체계가 필요하다.

이 수행체계는 프로젝트 가시성 및 추적/예측 가능성을 확보하고 수행 중 축적한 데이터가 향후 프로젝트에 재활용되는 것을 목표로 한다.

당사가 우선 집중하고 있는 영역은 각 프로젝트의 주요 공종에 대한 선행 가시성 확보, 'Work Front' 관리이다. 공사 착수 전 필요한 선결 사항 관리를 위해 각 이해관계자 간 데이터 공유 및 협업을 위한 환경을 구축하고, Work Front 현황을 가시화하여 예상되는 차질에 선제적으로 대응하고 있다. 이러한 과정은 상용 클라우드 솔루션을 활용하여 현장 공사 프로세스에 맞춰 Agile하게 개발하여 현장 활용도를 높이고 있다.

데이터 기반 수행 체계의 핵심은 데이터가 약속된 형태로 한 곳에 모이고 다시 활용되는 생태계를 만들어가는 것이다. 모든 이해관계자가 자신의 업무를 수행함과 동시에 데이터가 입력되고, 입력된 데이터를 직접 활용하게 하는 것이 신뢰할 수 있는 데이터 축적의 출발점이다. 이렇게 축적된 데이터는 수행현장의 업무효율화, 공사 현황파악 뿐 아니라, 다시 공

정/물량 예측을 통해 추가적인 인사이트를 제공할 수 있고, 향후 프로젝트를 위한 데이터 자산으로 활용될 수 있다.

4. 맺음말

건설산업은 이미 스마트화가 시작되었다고 볼 수 있으며, 스마트 건설이 건설의 미래를 바꿀 수 있는 필수 조건 임은 누구나 공감하고 있는 부분이다.

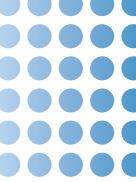
그러나, 건설산업은 프로젝트별 상이한 특성을 가지고 있어 획일된 방법(기술, 공법, 설계 등) 적용에는 어려움이 있고, 수많은 업무들이 복잡한 형태로 존재하여 동일한 프로세스로 모든 프로젝트를 수행하기는 불가능하다.

마찬가지 이유로 프로젝트 관리(공정, 원가, 조달, 안전, 품질, Work Front 등) 위한 데이터 체계도 통일된 한가지의 모습으로 정의하기는 불가능하다. 모든 프로젝트를 관통하는 공통된 데이터 세트를 정의하고 표준화하여 시스템으로 데이터 파이프라인을 구축 하는 것이 대부분의 건설사들이 채택하고 있는 방법이지만, 모든 프로젝트에 적용될 수 있는 공통분모를 찾다보면 전체 필요 데이터의 아주 작은 부분이 될 수 밖에 없다. 정작 필요 데이터는 없고, 그 데이터 만으로는 중요한 의사결정을 할수 없게 되는 것이다. 그렇다고 이 공통분모를 확대해 놓으면 프로젝트별로 맞지 않아 입력이 안되는 항목도 발생하고 매번 커스터미화가 필요한 현상이 발생한다. 즉 개발된 시스템으로 일하기가 어렵고 만들어진 시스템 활용이 저하될 수 밖에 없는 것이다.

이를 위한 해결책은 한가지 방법 밖에 없다. 가장 기본적인



그림 3. Web 배포 PC공사관리 현황판
부재별 BIM정보-계획/실적 데이터 통합



공통 데이터 세트는 시스템으로 개발해 놓고, 각 프로젝트별로 추가적으로 필요한 데이터는 유연한 방법으로 수집할 수 있는 체계를 구축하여, 시스템 내 데이터와 결합 활용도를 높이는 것이다. 이런 유연한 방법은 최근에 빠르게 고도화되고 있는 여러 데이터기술을 활용하여 구현이 가능하다. SaaS 기반의 데이터 입력 앱, IoT, RPA, 드론, 라이다와 같이 정형/비정형 데이터를 수집할 수 있는 기술과, 이렇게 수집된 데이터를 연결/시각화 할 수 있는 기술, 그리고 분석하고 지능화 할 수 있는 수많은 기술들이 프로젝트의 Needs에 맞게 시스템을 둘러싸고 적절하게 접목되어 활용될 때, 비로소 데이터 활용체계가 완성되는 것이다. 데이터 중심으로 프로젝트의 가시성이 높아지고, 이슈를 데이터로 추적/설명 가능해지고, 예측과 전망 정확도도 높일 수 있어 중요한 의사결정을 데이터 중심으로 할 수 있는 것이다.

앞서 아무리 좋은 디지털 기술이라도 그것만으로는 기업의 디지털 전환을 이끌어가기 힘들다는 것도 본문에 설명하였다.

이에 당사는 디지털 기술 중심 역량 강화를 목표로 한 “Digital Movement Phase 1”에 이어서, 글로벌 기업들의 혁신 전략을 건설업에 맞게 접목한 “Digital Movement Phase 2: 기술 기반 Agile 실행 체계” 기반을 마련하고 있다.

이는 건설 프로젝트의 개별성과 복잡성을 감안한 디지털 전환 전략으로 빠른 개선, 적용성 검증, 공감대 형성과 변화를 이끌어 내고 성과를 만들어 가고 있다.

우리는 여기에 그치지 않고 Phase1~2를 통해 달성한 변화를 바탕으로 “Digital Movement Phase 3: 사업모델 혁신”을 계획하고 있다.

Phase1 에서 2~3으로 넘어가는 것은 빠른 실행 뿐 아니라 "도전"이 필요하다. 도전한다는 것은 현재를 바꾸기 위한 깊은 고민과 많은 실패 및 성공을 겪어 가는 과정일 것이다. 건설산업도 타 산업처럼 실패를 두려워하지 않는 빠른 실행이 가능한 환경과 문화가 되어야만 변화를 만들어 갈 수 있을 것이다.