

## GS건설의 BIM 실무 적용 현황 및 향후 방향

정연석 공학박사, GS 건설 건축도시기술팀 차장  
장세준 박사수료, GS 건설 건축도시기술팀 대리



### BIM 도입 배경

GS건설은 2010년 경에 BIM 기술을 건설현장에 본격적으로 적용하기 시작하였으며, 그 시점에 해외의 경우 건설산업 전반에 걸쳐 이미 2D 기반의 도면체계에서 3D 기반의 BIM 체계로 업무환경이 변화해가는 과정에 있었다. 국내에서는 2012년부터 정부에서 발주하는 500억 이상의 공공 프로젝트에 BIM을 의무적으로 적용하도록 조달청에서 계획하고 있었다. 또한 비정형 건축물, 초대형 건축물, 친환경 건축물 등 다양한 발주처 요구사항이 점차 높아지고 있었으며, 국내 주요 건설사에서도 BIM 기술 도입을 통한 경쟁력을 높이기 위해 투자가 이루어지고 있었다.

대외적 환경요인으로는 수주환경이 점차 악화되어 경쟁심화를 부추기고 그에 따른 리스크를 시공사가 더 많이 떠안게 되는 상황에 봉착하고 있었다. 또한 원가절감을 위한 다양한 개선방안 도출의 한계 상황에 봉착함에 따라 원가율이 점차 감소하고 있었다. 또한 새로운 사업모델을 창출하고 건설 생산성을 혁신할 방안이 절대적으로 필요한 시점이었다. 따라서 사업 수행 및 운영방식에 대한 보다 근원적인 혁신이 필요하다고 판단이 되었다. 이러한 상황에서 GS건설은 공사 프로젝트 실무에서 BIM 기술을 도입하여 활용중인 해외 선진건설사를 벤치마크 하였다. 이러한 과정을 통해서 미국 DPR Construction사의 성공사례를 벤치마크하여 GS건설의 BIM 도입 및 적용전략을 수립하였다. GS건설은 BIM 기술을 기반으로 기존의 건설업무 프로세스를 Lean Construction 기법을 적용하여 간소화하고 효율화하는 방향으로 기본전략을 수립하였다. 이에 총 4단계를 나누어 BIM 기술을 전사 차원으로 활용할 수 있도록 계획을 수립하

고 현재 추진 중에 있으며, 현재는 Level 2를 거쳐 Level 3으로 나아가고 있다(표 1 참조).

표 1. BIM 도입 단계별 전략

| 단계      | 내용                          | 유관조직                   |
|---------|-----------------------------|------------------------|
| Level 1 | 3D 가시화                      | 발주처, 설계사               |
| Level 2 | 건축/구조/MEP Coordination      | Level 1 + 시공사, 주요시공협력사 |
| Level 3 | Target Costing, 단위공종 Prefab | Level 2 + 모든 시공협력사     |
| Level 4 | 모듈러 시공                      | 전조직                    |

### 도입에 따른 변경사항

GS건설은 기존의 업무방식에서 새로운 방식인 BIM 기반의 Lean 프로세스 구축을 통해 기존 방식을 변경하는 과정을 거쳤다. 변경되는 부분은 Product, Process 및 Organization으로 세분화하여 진행되었다.

첫번째로, Product는 BIM 관련 소프트웨어와 하드웨어 및 장비 등이 해당된다. 기존의 업무 환경에서는 2D 도면을 작성하기 위해서 Autodesk사의 AutoCAD와 같은 소프트웨어를 이용하여 설계 및 시공도면을 작성하여 사용하였다. 즉, 각 분야별, 공종별로 업무가 상이함에도 불구하고 동일한 2D CAD 소프트웨어를 사용하였다. 그러나 BIM을 적용하기 위해서는 각 분야별/공종별로 사용하는 소프트웨어가 달라진다. 즉, 건축설계업무에서 사용하는 소프트웨어와 설비설계업무에서 사용하는 소프트웨어가 달라진다. 기존 체계 하에서 건설사는 2D 도면을 사용하여 설계검토 및 시공성 검토 등을 수행하였으나, BIM 체계 하에서는 설계단계에서 작성된 3차원 BIM 모델을 Navisworks와 같은 소프트웨

어에서 통합하여 다양한 검토를 실시하고 각 공공간 조정작업을 수행한다. 또한 스마트패드를 활용하여 3D BIM 모델을 가시화함으로써 현장에서 공사업무를 수행하는데 사용된다. 이처럼 새로운 기술의 도입에 따른 사용 소프트웨어/하드웨어 및 장비의 변화가 이루어졌다.

둘째로, Process는 프로젝트 업무수행 절차로서, BIM이라는 새로운 기술의 도입으로 인해 업무수행 절차가 변화된다. 사실상, 업무 프로세스는 BIM이라는 기술도입을 통해서 광범위하게 변경이 발생한다. 변경되는 프로세스를 단순히 한 두가지 관점에서 언급하는 것은 사실상 불가능하지만 본고에서는 공사수행 프로세스의 변경과 상세 업무프로세스에 관한 두 가지 관점에서 기술한다. 기존의 공사수행 프로세스를 간략하게 정리하면 아래 그림 1에 나타난 바와 같이, 공사현장이 개설되고 공사가 착수되면 터파기 공사를 수행하면서 시공협력사를 선정하는 과정을 거친다. 각 공정별 협력사 선정이 이루어지면 설계검토가 이루어지며 이를 통해 설계요류를 제거하고, 시공성 검토 및 개선, V.E.(Value Engineering) 과정을 거치면서 시공도면을 작성한다. 특히, 기계설비 및 전기 공종의 경우 현장 시공을 위한 Shop 도면을 작성하는 과정에서 설계검토를 통한 설계변경 사항이 발생한다. 따라서, 건설 현장에서는 설계검토를 통한 공공간 현장 이슈를 위한 조정회의가 빈번하게 이루어진다. 그러나 2D 도면 체계 하에서는 공공간 통합검토를 통한 리스크 제거가 사실상 어렵다. 예를 들면, 지하주차장의 경우에 차량

이 이동하는 구간의 천장높이가 최소 2300mm 이상을 확보하여야 한다는 법규의 경우에 건축설계에서는 천정높이를 2300mm로 설계하였으나, 설비 전기공종요소를 모두 설치하였을 경우에 물리적으로 2300을 확보하지 못하는 경우가 발생한다. 이러한 경우 공조시스템 조닝을 바꾸거나 보관통등과 같은 문제가 발생하여 공사일정에 차질을 발생시킬 수 있다. 이러한 문제를 극복하고 사전에 공사수행 내용을 검토할 수 있도록 3D BIM을 활용하여 Preconstruction 절차를 가지도록 프로세스를 변경하였다. Preconstruction을 위해서 시공협력사를 조기에 선정하여 공사착공이 이루어지기 전에 3D를 기반으로 공종별 BIM 모델을 통합하여 사전에 검토를 수행하여 현장시공 단계에서 발생할 수 있는 문제를 제거한다.

마지막으로, Organization 즉 수행조직이 변경되었다. 현장 시공조직관점에서 살펴보면, 가장 큰 차이점은 시공협력사에서 수행하는 shop 업무를 2D로 수행하는 인력에서 BIM을 이용하여 Shop을 수행하는 인력으로 바뀌었다. 현장적용의 실효성을 위해서 이 부분은 가장 핵심적인 사항 중 하나이다. 이전의 BIM 도입 사례에서 실패한 주요원인 중 하나는 BIM으로 Shop을 진행하지 않고 2D로 Shop을 진행한 후에 BIM 모델로 변환하여 단순히 간섭만을 검토하다보니 두 작업이 이원화되면서 실질적인 효과를 거둘 수 없었다. 이는 해당업무를 실제 담당하는 주체가 BIM으로 모델링을 수행하여야 한다는 가장 기본적인 전제를 위배하였기

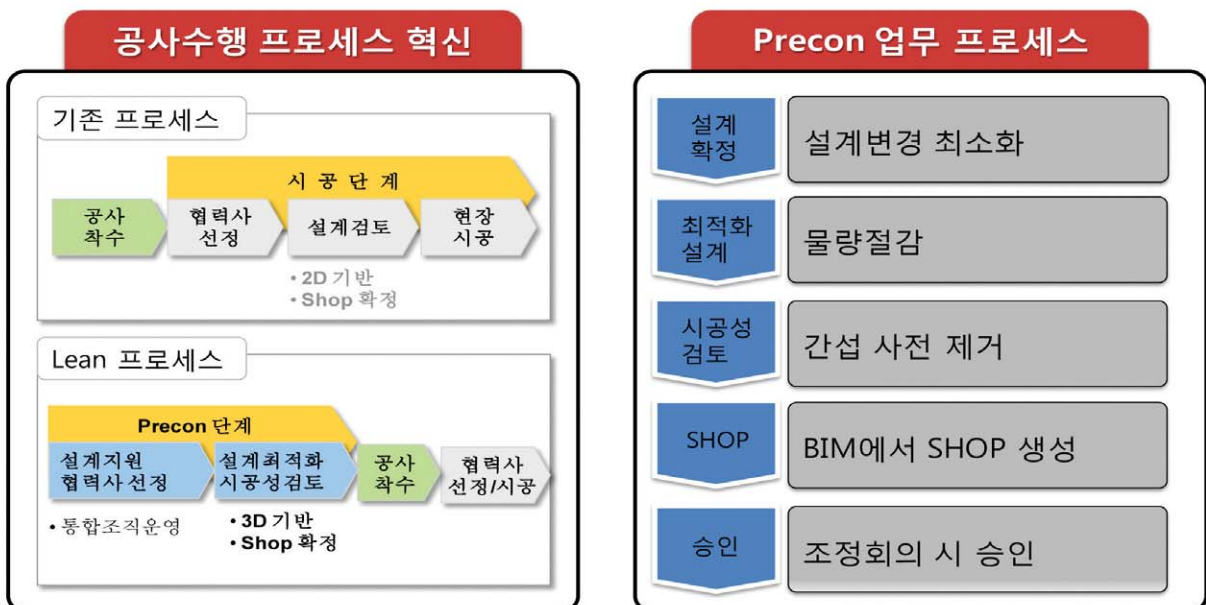


그림 1. 프로세스 개선사항

때문에 발생한 문제로 볼 수 있다. 각 공종별 BIM모델이 통합된 후에는 각 공종간의 조정사항이 발생하게 된다. 예로써, 건축/구조와 설비/전기 공종간의 조정업무가 발생할 수 있는데, 설비의 경로가 우회할 수 없어서 코아벽체를 오픈해야 하는 경우에서처럼 공종간 조정작업이 반드시 발생한다. 이러한 공종간 현장이슈사항을 조정할 수 있는 시공사측 전문인력이 필요하다. 또한 현장에서 발생하는 다양한 이슈에 대한 의사결정방식이 변경된다. 기존의 2D 체계에서는 Shop이 완료되면 시공사 담당자의 검토와 감리자 검토를 거쳐 발주처의 검토를 통한 승인과정을 거치게 된다. 이러한 과정에서 검토의견이 발생하게 되면 의사결정을 위한 시간이 지연될 수 밖에 없다. 그러나 BIM을 활용하여 의사결정을 수행하는 경우 발주처, 감리단, 시공사, 시공협력사 및 설계사가 함께 모여 의사결정을 수행할 수 있기 때문에 3차원 통합모델을 기반으로 다각도의 검토를 거쳐 의사결정을 신속하게 수행하는 것이 가능해졌다.

### 현장적용 사례

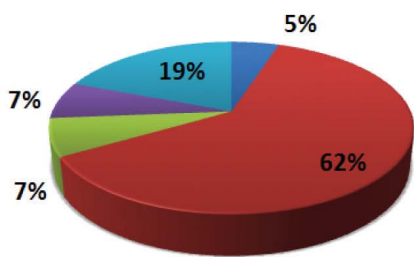
GS건설은 다수의 프로젝트에 BIM을 적용하여 공사를 수행하였다. 적용 프로젝트 별로 BIM기술의 활용목표가 다르기 때문에 각 프로젝트 별로 적용범위가 상이하였다. 예를 들면, A 프로젝트의 경우는 기계실과 전기실 및 공동구 구간이 매우 복잡한 프로젝트여서 적용범위를 그 문제를 해결하는 범위로 적용되었으며, B 프로젝트의 경우는 증축 및 신축구간에 대한 설계관리, 검토 및 시공성 개선이 목적이었기 때문에 전층과 전공종을 대상으로 BIM을 적용하였다. 이처럼 각 프로젝트 별로 BIM 적용을 통해 아래와 같은 관점에서 현장적용 성과를 나타내었다. 그림 2(a)의 경우는 시공성

개선 비율이 전체 조정회의를 통한 성과도출에서 가장 주요한 부분이었으며, 그림 2(b) 프로젝트의 경우는 사용성 개선이 상당히 높고 시공성 개선이 다음이라는 것을 보여준다. A와 B의 가장 주요한 차이점은 BIM 기반의 통합 조정회의 참석자에서 B의 경우에는 발주처가 참여하였으며, A의 경우는 발주처없이 시공사 주도로 조정회의가 이루어졌기 때문에 이러한 결과가 나왔다. 이처럼 적용 성과는 현장운영 상황과 여건에 따라 달라지는 것을 확인할 수 있었으며 현장 분쟁 가능한 사항을 사전에 해결함으로써 공사 수행 리스크를 줄일 수 있었다.

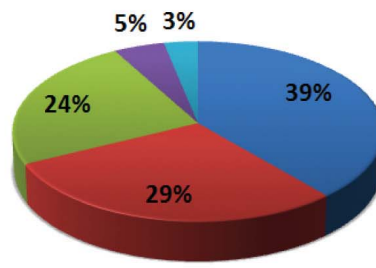
### 교훈 (lessons learned)

GS건설은 BIM 기술 도입하는 과정에서 성공사례와 더불어 여러가지 시행착오와 개선사항을 발견하였다.

첫째로, 새로운 기술의 도입을 통한 혁신과정에는 반드시 기존 방식을 고수하려는 입장과 이를 타파하려는 입장이 충돌하게 된다. 이러한 경우에 혁신을 주도하는 입장에서 기존 방식에 따른 수행업무에 영향을 최소화할 수 있어야 하며 반드시 도움을 줄 수 있어야 한다고 본다. 따라서 적용 및 도입 목적을 업무 담당자와 함께 명확하게 수립하여야 한다. 예를 들면, 첫번째 단계로 공정 및 비용관리와 같은 큰 범위가 아니라, 설계 불합리 요소 검토, 설계오류 검토, 간섭검토 등 결과가 명확한 목표를 설정하는 것은 대단히 중요하다. 목표가 정해지면 그에 따른 인력구성, 공사수행 일정, 협의체 운영 방법, 모델링 요구사항, 소프트웨어 선정 등이 명확하게 정해진다. 예로써, 어떤 프로젝트가 건물외피가 복잡해서 설계 및 공사에 어려움이 예상되는 경우라면, BIM 적용 목표



(a) 프로젝트 A



(b) 프로젝트 B

그림 2. BIM 적용 성과 지표

가 비정형 외피 설계검토가 될 것이며, 그에 따라 참여인력이 달라지게 되고 또한 BIM 모델링 요구사항도 달라진다. 즉, 참여인력은 외장시공업체, 설계사, 시공사, 발주처가 되며 BIM 모델링 대상은 외피와 구조체를 정밀하게 모델링 하되 내부 벽체 인테리어 요소는 모델링할 필요가 없게 됩니다. 이처럼 대상 프로젝트에 대한 정확한 분석을 통해 적용 목적을 명확히 해야 한다.

둘째로, 3차원 BIM을 활용하여 성과를 극대화할 수 있는 것 가운데 가장 실질적인 것은 공중간의 다양한 이슈사항을 조정하는 것과 신속한 의사결정을 수행할 수 있다는 점이다. 통합적 조정작업과 신속한 의사결정을 위해서는 해당업무와 관련한 실무담당자와 의사결정자가 함께 모여서 3D BIM을 기반으로 조정회의를 수행해야 한다. 예로써, 조정회의에 발주처 의사결정자가 참석을 하지 않게 되면 어떤 이슈사항에 대한 발주처 의견이 통합조정회의 시점에 반영되지 않아 조정된 사안을 보고하는 과정을 거쳐야 하며 그러한 과정에서 이견이 발생하면 기존에 모든 인력이 참여하여 의사결정을 수행한 일이 무의미하게 되고 만다. 현장에서 발생하는 다양한 이슈사항에 대한 실질적이고 신속한 의사결정은 각 공종별 BIM 모델이 준비되고 또한 이슈사항과 관련한 인력이 모두 참여하여 같은 자리에서 의사결정을 완료하는 것이 가장 이상적인 것이다.

셋째로, BIM 도입과 활용에 있어 가장 큰 저해요인은 정확한 대가가 지불되지 않는 빈번한 설계변경이라고 사료된다. 공사 프로젝트에서 설계변경은 필수불가결한 것이지만, 최소화하지 않고 BIM을 적용하는 경우에는 막대한 비용이 발생하게 된다. 가령, 건축의 평면 배치를 변경하게 되는 경우 그와 관련한 구조, 설비 및 전기가 바뀌게 된다. 설계변경 빈번한 프로젝트에 BIM을 적용하게 되면, 2D 도면보다 훨씬 많은 비용이 발생하며, 또한 2D 도면처럼 즉각적으로 신속하게 변경하는 것이 쉽지 않아 공사업무에 차질을 유발하고 불신을 유발하게 된다.

마지막으로 적용성과에 대한 명확한 인식이 필요하다고 판단된다. BIM 적용에 따른 ROI(Return On Investment)는 정량적 성과와 정성적 성과로 구분되어야 한다. 우선 정량적 성과로는 원가절감, 재시공률, 공사기간, RFI 개수 등으로 요약될 수 있는데, 특히 원가절감 부분이 핵심인 것 같

다. 그런데 단순히 BIM 적용을 통한 물량절감과 공기단축에 따른 원가절감에 대한 성과를 기존에 수행하던 방법과 대비하여 산출하는 것은 사실상 불가능하다. 대신에 재시공률을 낮추고 사전검토를 통한 현장 발생 리스크를 줄임으로써 얻게 되는 간접성으로 BIM 성과를 보여주다 보니 부정적인 시각이 있는 것 같다. 대신에 정성적인 성과로 설계이해도 증진, 설계오류 검토, 간섭제거를 통한 현장분쟁 최소화, 신속한 의사결정, 시공품질 향상 등이 가능하며 이러한 정성적 성과가 중요하다는 점을 인식해야 할 것으로 판단된다.

## 향후 방향

GS건설은 기본적으로 이미 획득된 BIM 2단계 접근법을 전현장으로 확산하는 것과 새로운 BIM 3단계 기술을 확보하는 일이 향후에 계속해서 진행될 전망이다. 현재의 실무자가 업무방식을 변경하여 기존에 수행하던 자신의 업무를 보다 효과적이고 생산적으로 수행할 수 있도록 지원하는 것이 BIM을 도입하고 적용하는 가장 기본적인 목적이다. 또한 새로운 기술과 기법을 발굴하고 도입하는 일이 계속될 것이다. 최근에는 3D BIM 기술과 연계하여 건설 생산성을 높일 수 있는 장비활용도 고려하고 있다. 3D 레이저스캐너, Total Station, 스마트패드 등과 같은 기기와 3차원 건물정보인 BIM을 연계하여 시공성 및 생산성을 높이기 위한 노력을 진행 중이다. GS건설은 BIM 기반의 Lean 프로세스 구축을 통해 Precon 역량을 극대화하는 것이 가장 중요한 전략이다. 다양한 기법과 기술을 활용하여 Precon을 통해 현장 시공능력을 높이고자 한다. 이를 위해 원가내 설계관리(Target Value Design), 사전제작(prefabrication), 모듈러 시공(modular construction) 등의 기술력 확보를 통해 세계시장에 나아가고자 한다.