

## 미국건설사의 사례를 통해본 BIM을 활용한 건설 서비스들



이 강, 연세대학교 건축공학과 교수

한참 열대야가 기승을 부리던 지난 8월, 미국 건설사의 BIM적용현황을 파악하기 위하여 미국 시애틀의 터너(Turner)사와 셀렌(Sellen)사, 두 건설사를 찾았다. 처음 계획에는 프랭크 게리(Frank Gehry)가 설계한 EMP (Experience Music Project, 그림 1)를 시공한 호프만(Hoffman)사와 프로젝트 담당자와의 인터뷰도 포함되어 있었으나, 아쉽게도 담당자가 출장일정이 잡혀 만나지 못하였다.

터너건설(Turner Construction)은 1902년 헨리 터너(Henry Turner)에 의해 세워졌으며, 세계 100대 고층 건물 중 59개를 건설하였다. 터너 시애틀(Turner, Seattle)은 터너건설의 지사중 하나이다. 터너건설의 경우 국내의 지사개념과 좀 다르게 각 지역마다 경영면이나 경제적인 면에서 독립적으로 운영하는 것이 특징이다. 최근 터너 시애틀에서 진행하고 있는 모든 프로젝트에 BIM을 적용하고 있어 그 적용현황을 파악하고자 방문하였다.

셀렌건설(Sellen Construction)은 1944년 설립된 시애틀 기반의 종합건설업체이다. 시애틀 지역에서 1위 업체이며, 워싱턴 뮤추얼 센터, 시애틀 아트 뮤지엄 별관과 같은 초대형 프로젝트를 진행하고 있다. 셀렌건설도 터너건설과 마찬가지로 최근 많은 대형 프로젝트에 BIM을 적용하고 있다.

이 두 건설사의 방문을 통해 본 미국 건설사의 BIM적용현황 및 방향에 대하여 살펴 보기 전에, 좀 더 일반적인 얘기를 하고자 한다. 최근 “BIM(Building Information Modeling)”이 전세계 건설업계의 주요화두가 되면서, 많은 성공사례들과 정량적 효과(표 1)가 발



그림 1. 시애틀 EMP, Hoffman사 시공



그림 2. 기계전기설비 조율회의 (MEP Coordination Meeting)

표되면서 국내에서도 그 실용성과 활용성에 대한 여러 가지 논의가 제기되고 있다. 그 중에는 BIM은 “건설사나 CM사보다는 설계사무소에 더 적합한 기술이 아니냐”는 다소 부정적 견해와 함께 “건설에 BIM을 어떻게

적용할 것인가”에 대한 논의가 포함되어 있다.

BIM이 추구하는 궁극적인 목표가 건축 전 과정 동안 정보의 재활용과 관리를 통한 “더 나은 건물을 더 빠르고 싸게 제공하는 것”이기 때문에, BIM에 있어서 기획, 설계, 시공, 유지관리 단계 중 어느 하나 중요하지 않은 것이 없다. 특히 인건비가 점점 상승하고, 건물의 시스템 및 형태가 점차 더 복잡해지고 다양화 되는 시점에서 앞으로 CM사나 건설사가 마케팅이 아닌 기술경쟁력에서의 우위를 바탕으로 해외에서 CM (construction management)이나 프리콘스트럭션 (preconstruction) 서비스, VE (value engineering) 서비스 사업 등을 수주하기 위해서는 컴퓨터와 IT의 기술에 기반한 BIM-CM서비스는 매력적인 대안이 아닐 수 없다. 그렇다면 과연 현재의 BIM 기술수준에서 어떠한 건설서비스가 가능하며 앞으로 어떠한 서비스가 가능할까? 현재 BIM 적용이 활성화 되어 있는 미국 건설사의 BIM적용사례를 통해 국내 건설사 및 CM사에서 BIM을 기반으로 제공할 수 있는 건설서비스들의 예들을 살펴보고자 한다.

### 첫 걸음 - BIM을 활용한 업무조율

현재 미국 건설사의 BIM적용은 “기술이 허용하는 범위” 내에서 이루어지고 있다. 즉, 소프트웨어간 데이터 호환이 이루어지지 않는다면 이루어지지 않는 대로 다시 한 번 모델링 작업을 하고, 필요한 BIM 라이브러리가 없으면 만들면서 한다는 것이다.

건설사의 가장 핵심적인 역할은 “설계검토(design validation)”와 참여자간의 “업무조율(coordination)”이라고 할 수 있다. 최근 미국 건설사들이 가장 활발하게 BIM을 적용하고 있는 분야도 바로 “업무조율”이다. 그 이유는 “BIM을 활용한 업무조율”은 적은 투자로 상대적으로 큰 효과를 볼 수 있는 분야이기 때문이다. 그림 2는 BIM의 효과적인 업무조율의 활용 예로서 미국 터너 시



그림 3. iRoom 회의

애틀(Turner Seattle)의 전기설비 협력업체들을 대상으로 한 기계전기설비 (기전) 업무조율 회의(MEP coordination meeting) 모습이다.

방문을 했을 때 회의 참석자들은 그림 3의 iRoom이라는 개념을 이용하여 Smart Board라는 하드웨어와 Navisworks라는 소프트웨어를 이용하여 실시간으로 간섭이 일어나는 부분을 보면서 누가 언제까지 수정을 할 것인지 등에 대하여 논의하고 있었다. iRoom은 “interactive room”의 약자로 1999년 스탠포드 대학의 전산분야를 중심으로 “Interactive Workspaces Project (<http://iwork.stanford.edu>)”의 일환으로 진행한 대형고 화질 디스플레이를 이용한 교육과 협업방식에 관한 연구에서 시작되었다. 여기에 스탠포드의 CIFE(Center for Integrated Facilities Engineering)가 참여하여 iRoom의 건설분야의 협업도구로 그 적용성을 확장하였다.

현재 우리나라 건설사들도 BIM을 활용한 업무조율에 대한 논의나 시도가 있었으나, 설계사와 기전업체들이 3차원 모델을 제공하지 못하는 등 여러 제약들을 가지고 있다. 이러한 부분은 미국도 마찬가지 상황이며, 터너 시애틀의 경우 이러한 부분을 극복하기 위하여 골조모델링

표 1. BIM도입으로 인한 경제적 효과 (원종성, 이강 2008).

건물	위치	용도	예상비용	절감비용
올림픽 수영장	중국	수영장	1,250,000달러 (엔지니어링 비용만)	750,000달러
Roche 본사	영국	공장	50,000,000 파운드	8,000,000파운드
Owens Brothers 콘크리트 공장	미국	산업시설	3,500,000달러	공기 및 비용 20% 절감
Flint 공장(GM)	미국	엔진공장	40주	공기 5주 절감 (15%)
Benjamin D. Hall	미국	연구건물	25,000,000달러	조달시간 40%절감 및 라이프사이클 26%절감

은 설계사에서 받은 도면을 바탕으로 터너 시에틀에서 자체적으로 다시 모델링 한다. 또, 각 기전부분의 3차원 모델은 각 담당협력업체가 형태만 3차원으로 모델링하여 납품하는 방식을 취하고 있다. 그러면 터너 시에틀의 엔지니어가 Navisworks를 이용하여 제출한 모델을 하나의 통합모델로 합친 후, 간섭이 일어나는 부분 등을 자동으로 검토한다. 그리고 매주 1-2회 기전 조율회의를 열어 간섭부분을 수정해 나간다.

골조, 커튼월, 기전 등의 여러 분야의 업무조율을 동시에 진행할 경우 업무조율과정에서 오히려 각 공종끼리 충돌이 날 수 있기 때문에, 먼저 골조부분과 외장부분에 대한 업무조율을 완료하고 난 후 맨 마지막에 비교적 조율이 쉽고 본 설계에 파급효과가 적은 기전분야의 업무 조율회의를 한다. 이와 같이 BIM을 활용한 업무조율회의는 어찌 보면 매우 단순하지만, 현재 국내에서도 쉽게 적용이 가능한 기술이 될 수 있다.

## BIM을 활용한 VE (Value Engineering)와 프리콘스트럭션 (Preconstruction) 서비스

미국의 건설사 및 컨설팅 회사들이 다음 BIM 서비스 대상으로 생각하는 것 중의 하나가 VE와 프리콘스트럭션 (preconstruction) 서비스이다. 최근 건물의 복잡화, 전문화로 설계단계에서 이전보다 훨씬 전문적인 시공지식이 필요하게 되었으며, 미국건축가협회(AIA)도 보다 양질의 건축물을 생산하기 위해서는 BIM을 활용한 통합된 프로젝트 진행방식(IPD: Integrated Project Delivery)의 도입을 강력하게 추천하고 있다. 이전에는 설계단계에서 전문적 조언을 해준 협력업체가 해당 프로젝트를 수주하는 경우가 많았으나, 최근에는 여러 황의 상 변화로 프리콘스트럭션 (preconstruction) 서비스를 제공한 업체와 실제 프로젝트를 수주하는 업체가 다른 경우가 많아졌다. 이러한 흐름에 따라 이제는 정당한 서비스 대가(service fee)를 받고 BIM기술 및 지식에 기반한 프리콘스트럭션 서비스나 VE 서비스가 새로운 시장으로 떠오르게 되었다.

현재 미국 건설회사 등에서 앞으로 BIM기술을 기반으로 제공하거나 제공하고자 하는 VE나 프리콘스트럭션 (preconstruction) 서비스의 몇 가지 예를 살펴 보면 다

음과 같다.

- 대지의 토질(지층)정보를 고려한 지하층 설계
- 기존 지하매설물과의 간섭 검토
- 특수 환경에서 공사가능 여부 시뮬레이션
- 초기 견적을 통한 설계 최적화
- 상세견적을 통한 실시간 설계 (골조, 공간, 상업시설 배치, 비정형 패널 등) 최적화
- 구조의 최적화
- 건설장비 배치, 야적장 등 시공계획의 최적화
- BIM 모델과 스크립팅(scripting) 기술을 활용한 각종 법규 및 발주처의 특수요청에 대한 자동분석
- 기타

## 제언

현재 우리의 건설업체는 해외시장을 국내 건설시장의 한계를 넘어서는 해결책으로 보고 있으며, 미국, 유럽, 일본을 능가하는 고급 CM서비스 아이템 개발에 노력하고 있다. 본 기고문에서는 BIM을 활용한 다양한 고급 CM서비스의 예들을 제안하였다. 그러나 앞에서 제시한 예들은 몇몇 예들에 불과하다. 앞으로 무궁무진하게 국내 IT 기반시설과 인적 자원을 기반으로 아직 생각해 보지도 못 했던 많은 서비스들을 개발할 수 있으며, 우리에게 그러한 잠재력이 있다.

그러나, 한 술 밥에 배부를 수 없다. 먼저 기술적으로 안 되고 한계가 있는 부분을 타하기 전에 현재 기술로 가능한 것부터 실현하여 장기적으로 다양한 고급 BIM 건설서비스 기술을 확보해 나가야 할 것이다. 또한 이와 동시에 성공적으로 BIM 건설서비스를 제공하기 위한 제도적, 계약적 부분에 대한 노하우 (know-how) 및 BIM-CM서비스의 적정대가에 대한 연구가 진행되어야 할 것이며, 경쟁국이 쉽게 따라올 수 없는 고유기술을 축적해 나가야 할 것이다.

## 참고문헌

원종성, 이정주, 이강 “BIM 협업 조직 및 정보관리 방식에 관한 사례연구” 대한건축학회 논문집 2008 24(8) pp 25-32