

## 건물정보모델링의 실무적용 사례

### Applications of Building Information Modeling



김 이 두\*



정 언 석\*\*

\*울산대학교 건축학부 교수

\*\*Georgia Tech 건축대학 AEC Integration Lab 연구원

#### 1. 서 론

BIM(Building Information Modeling) 기술은 2002년 Autodesk 사에 의해 소개된 이후로 건축계획, 설계, 엔지니어링, 시공, 유지관리, 에너지 등 건설산업의 전 분야에 걸쳐 광범위하게 적용되어가고 있다. BIM 기술은 건설산업의 기존 체계인 2차원 기반의 도면 정보체계를 건물의 실제 형상과 정보를 가지는 3차원 기반의 정보체계로 패러다임을 변화시키고 있다(Eastman 등, 2007). 이러한 3차원 기반의 정보체계는 이미 수 십년 전부터 많은 연구자들에 의해 관심있게 다루어져 왔으며, 최근 BIM 기술의 확산과 더불어 3차원 정보를 이용하는 실질적인 문제를 처리할 수 있는 여건이 조성되고 있으며, 또한 그 실효성이 입증되고 있다(Ghassan 등, 2006).

BIM용 프로그램은 이전의 CAD 시스템과 달리 파라메트릭 솔리드 모델링 기법을 이용하여 건물의 3차원 형상을 모델링할 수 있도록 해주며 IFC(Industry Foundation Classes)와 같은 제품정보모델로 건물정보를 표현하고 관리할 수 있도록 해준다. 건물의 3차원 형상을 위주로 모델링하는 기존의 3차원 CAD 시스템은 주로 도면을 제작하는데 사용되거나 3차원 그래픽스 툴로 전달되어 설계결과물에 대한 표현기법의 하나로 사용되었다. 그러나 BIM용 프로그램이 상용화되어 보급되면서, 특히 엔지니어링 분야에서는 이미 10여년 전부터 3차원

모델링 기법을 철골구조물의 제작단계에 적용해 오고 있다(Crowley와 Watson, 1997). 최근에는 이러한 BIM 기술이 프리캐스트 콘크리트 구조물의 엔지니어링, 제작 및 시공단계에 적용되어 활발하게 사용되고 있다(Sacks 등, 2005). 나아가 현재 북미에서는 현장타설 철근콘크리트 구조물의 전 생애주기 동안에 발생하는 다양한 사용자 요구사항을 수집하여 현장타설 콘크리트 구조물을 다룰 수 있는 BIM용 프로그램을 개발하기 위한 연구를 진행하고 있다. 이러한 연구는 Bechtel, AECL(Atomic Energy of Canada Limited)과 같은 대형 건설회사와, SOM, Ghafari와 같은 대형 엔지니어링회사, BIM용 프로그램 개발그룹인 TEKLA 그리고 Georgia Tech, Technion과 같은 연구자 그룹 등이 컨소시엄에 참여하여 실제 현장에서 필요로 하는 기능을 도출하기 위해 노력하고 있다(<http://dcom.arch.gatech.edu/rcc/>).

건축계획 분야에서 BIM 기술을 적용하기 위한 동향을 살펴보면, 미국의 연방정부 부처 중 하나인 GSA(General Services Administration)는 건물에 대한 모든 정보를 관리하고 운용하기 위해서 BIM 기술을 도입하여 사용하고 있다. GSA에서는 현재 국제적으로 판매되고 있는 다양한 상용 BIM용 프로그램을 이용하여 건물의 설계정보를 모델링하는 방법에 대한 가이드라인을 제공하고 있다(GSA, 2006). 특히 올해 2007년부터 GSA에서는 신축되는 건물인 경우에는 그 설계결과물을 BIM 데이터로 납품하는 것을

기본으로 하고 있다. BIM용 프로그램을 이용해 모델링된 데이터는 IAI(International Alliance for Interppperability)에 의해 개발된 국제표준 데이터모델인 IFC데이터로 저장 가능하다. IFC 데이터는 현재 2X3 버전까지 개발되어 있으며 대부분의 BIM용 프로그램들은 이러한 IFC 데이터를 읽어들이고 저장하는 기능을 지원한다. GSA에서는 이러한 IFC 데이터를 바탕으로 일차적으로 건물의 임대면적을 계산하는 것에서부터 건물의 에너지효율 해석 및 운용 또는 건물의 동선검토 등에 적용하기 위한 연구를 수행하고 있다. 또한, 싱가포르 설계결과로 납품되는 IFC 데이터를 이용하여 화재발생시에 피난을 위한 통로의 설계가 적합한지를 판단하기 위해 BIM 기술을 사용하고 있다 (<http://www.corenet.gov.sg/>).

BIM용 프로그램은 크게 건축계획 단계에서 발생하는 건물정보를 처리하는 소프트웨어들과 엔지니어링 단계에서 발생하는 구조설계 및 해석, 시공 정보를 취급하는 소프트웨어로 나눌 수 있다. ArchiCAD, Revit Building, Bentley Architecture, 그리고 Digital Project 등은 전자에 해당하며, Graphisoft Constructor, Revit Structure, Bentley Structural, 그리고 Tekla Structures 등은 후자에 속한다. 특히 구조 엔지니어링을 위한 BIM용 프로그램은 구조해석을 위한 정보모델을 건물의 물리적 정보모델과 연계되어 통합된다. 따라서, BIM용 프로그램을 통해 작성된 모델은 구조설계, 도면작성, 시공관리를 위해서 사용되며, 구조해석과 설계를 통합하여 관리하고 운용할 수 있도록 구조해석 프로그램과 연계될 수 있는 환경을 제공한다. TEKLA Structures는 STAAD Pro란 구조해석 프로그램을 활용하여 해석과 설계를 통합하였다. 그러나, 구조해석과 구조설계를 완전한 형태로 통합하기 위해서는 많은 제약사항들이 따른다. 예를 들면, 설계정보로부터 구조해석을 위한 해석모델을 여러 개 생성할 수 있지만 역으로 해석모델로부터 설계정보와의 연계를 통해 직접적으로 설계 데이터와 연계하는 것은 어렵다. 왜냐하면 구조해석을 위해서는 엔지니어의 판단에 따라 여러 종류의 해석모델들이 생성되고 다양한 조건에 따라 많은 항목들이 가정되어 본래의 설계정보와 직접적으로 관련되는 것이 아니기 때문이다.

기존 CAD 시스템을 통해 작성된 2차원 도면정보는 건축사 또는 기술사 등의 관련 전문가만이 건물정보로 파악하고 처리할 수 있지만, BIM용 프로그램을 이용해 모델링된 3차원 데이터는 컴퓨터로 하여금 건물정보를 인식하고 처리할 수 있도록 지원해준다. 그러므로, BIM용 프로그램을 이용하여 모델링된 건물정보는 그림 1에서 보는 바와

같이 2차원 도면 자동생성, 에너지해석, 구조해석, 제작, 비용산정, 스펙작성 등과 같은 일차적인 활용단계부터 건물구조물의 시설물 관리 자동화, 규준처리, 지속가능 설계 등의 고급업무를 지원할 수 있는 기반을 제공한다. 또한 BIM용 프로그램들은 개방형 표준인 IFC 데이터로 저장하는 기능을 대부분 지원하기 때문에, 우선적으로 BIM용 프로그램으로 모델링된 최종 설계결과에 대한 적합성 체크를 수행하거나 에너지해석 등의 연구에 활발하게 적용할 수 있다(Howell과 Batcheler, 2005).

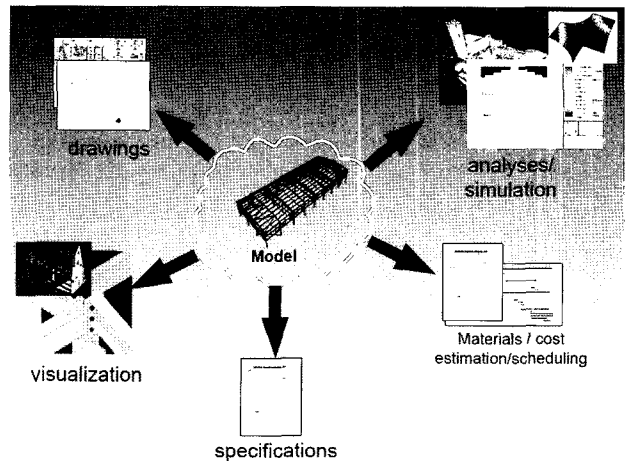


그림 1 BIM을 이용한 적용분야

본 기사에서는 현재 개발되어 사용중인 상용 BIM용 프로그램들을 이용하여 구조엔지니어링 분야에서의 통합 모델링 방법을 살펴보고, 더불어 BIM용 프로그램이 활용된 세 개의 건설프로젝트에 관한 사례를 통해 BIM용 프로그램의 실무적용 성과를 예시하고자 한다.

## 2. 구조엔지니어링을 위한 통합 모델링

구조엔지니어링 업무는 일반적으로 2차원 도면이나 종이문서를 통하여 구조기술자간에 처리된다. 구조기술자는 서로 다른 소프트웨어들을 사용하여 프로젝트에서 요구되는 구조해석상의 여러가지 문제를 다루기 위해서 2차원 도면정보로 전달되는 건축설계 내용을 분석한다. 또한 구조설계에 따른 상세내용을 시공단계에서 필요로 하는 문서로 전달하기 위하여 동일한 정보에 대해서 다양한 도면들을 작성한다 (Autodesk, 2005).

이와 같은 전통적인 업무과정에 따라 도면을 포함한 여러 종류의 해석 및 설계모델들이 양산된다. 건축설계정보로부터 전달된 데이터의 분석을 통해 구조기술자는 원하

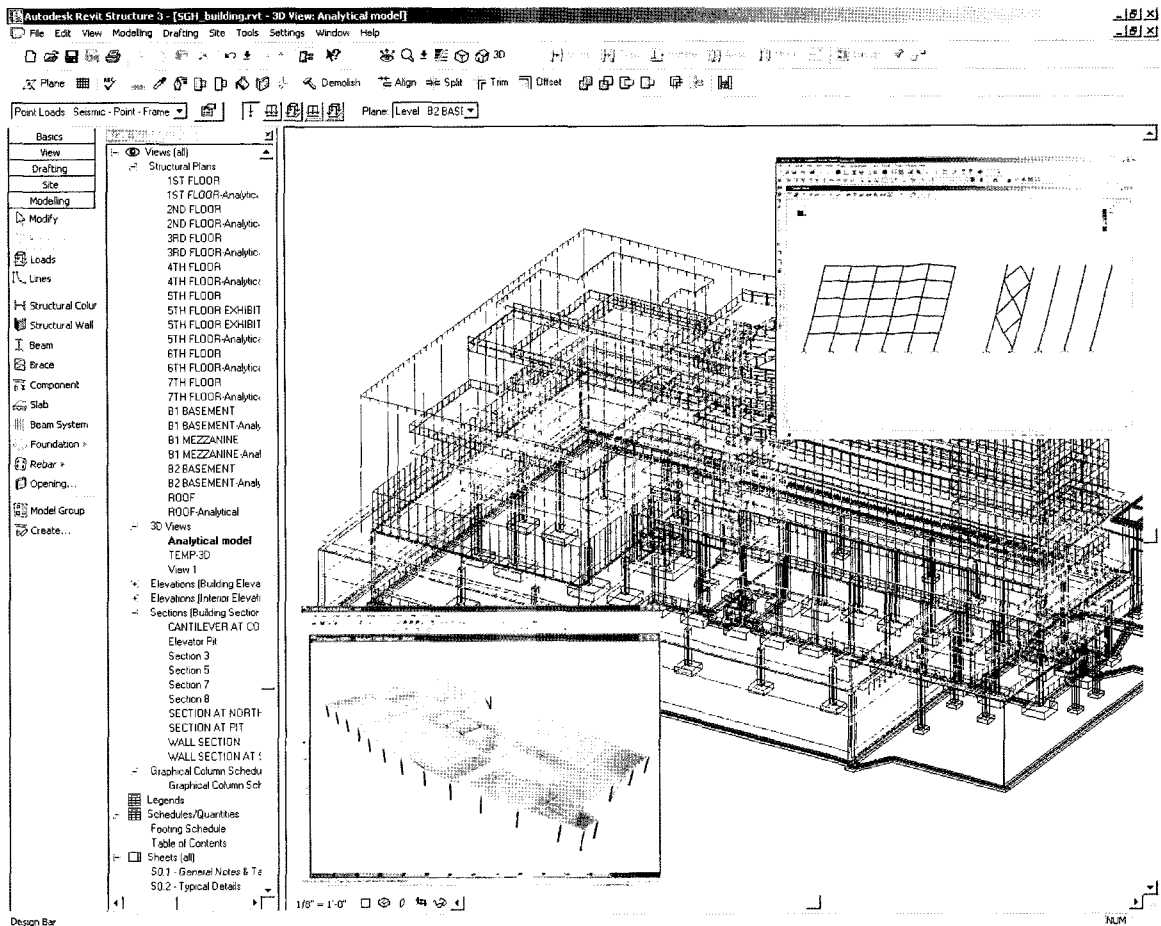


그림 2 Revit Structure 프로그램의 구동 예제

는 목적에 따라 여러가지 해석모델을 생성할 수 있다. 따라서, 해석모델에서 사용된 정보와 설계정보와의 정보통합은 아주 중요한 부분이다. 이러한 정보통합은 빈번하게 발생하는 설계변경으로 인한 재해석 및 재설계 단계에서 시간과 비용을 획기적으로 줄일 수 있는 핵심요소가 된다. 철골구조물의 경우에는 최종 구조설계를 토대로 공장생산을 위한 제작도면을 작성하는 과정에서 발생하는 오류로 인해 제작불량에 따른 손실이 발생한다. 또한 복잡한 구조물의 경우에 다양한 설비와 구조물이 혼재하기 때문에 발생하는 충돌 또는 간섭 문제가 발생한다. 콘크리트 구조물의 경우에 구조물의 설계 요소 단위가 명확하지 않기 때문에 거푸집 제작이나 콘크리트 타설 등의 정보를 3차원 모델 상에서 다루는 것이 대단히 어려운 문제이다. 이러한 문제들은 통합모델을 기반으로 데이터를 관리하지 못하고 생애주기 동안에 발생하는 각 프로세스에서 반복적으로 각각 다른 엔지니어에 의해 업무가 이루어지기 때문에 발생한다.

Revit Structure(그림 2 참조), Bentley Structural, Tekla Structures와 같은 BIM용 프로그램들은 엔지니어들과 설계

자들이 구조해석 정보모델과 연관된 건물의 물리적 표현을 결합하여 단독의 건물 모델을 생성할 수 있도록 지원한다. 이러한 건물 모델은 2차원 도면을 포함한 시공문서의 작성과 각각 다른 해석모델의 정의를 위해 사용될 수 있다. 물리적 표현은 건물에서 보, 기둥, 벽, 기초 등과 같은 구조물의 물리적 레이아웃을 나타낸다. 설계에 따른 물리적 표현이 변경되면 썸드퍼티 해석 프로그램을 위한 입력데이터를 포함하는 구조 해석 모델이 자동으로 생성된다. 엔지니어는 특정한 하중, 재료특성, 하중조합, 그리고 경계조건들을 추가로 정의할 수 있다.

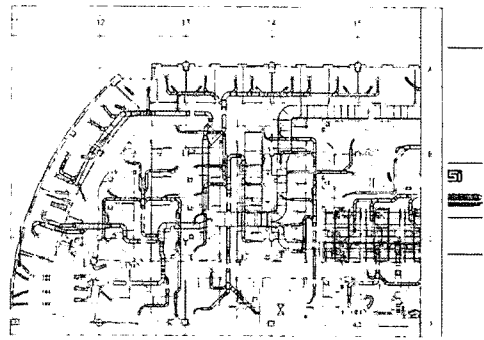
건축설계를 지원하는 BIM용 프로그램과 구조엔지니어링을 지원하는 BIM용 프로그램간의 연계를 살펴보면, 건축계획단계에서 Revit Building 프로그램으로 건축설계를 수행한 결과를 구조엔지니어링 단계로 전달받아 Revit Structure로 구조해석과 구조설계를 수행하는 경우에는 Autodesk 사의 자체 BIM 데이터에 대한 구조를 공유하기 때문에 대부분의 데이터가 손실없이 전달되어 구조엔지니어링 업무가 가능하다. 반면 Revit Building 결과를 Tekla Structures로 전달하여 구조해석과 설계를 수행하기 위해

서는 현재 IFC 파일로 그 정보가 전달된다. 실제로 미국내의 대형 건축회사에서는 프리캐스트 콘크리트로 이루어진 복잡한 형상을 가진 파사드 판넬 설계결과를 프리캐스트 제작회사에 전달하여 구조해석과 철근배근과 같은 구조설계 및 제작에 BIM 데이터를 이용하고 있다. 그러나 IFC 데이터의 전달과정에서 발생하는 정보의 불일치 문제가 여전히 남아있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서 IFC를 만든 IAI를 중심으로 IDM(Information Delivery Manual)을 제시하고자 하는 노력이 진행되고 있다(Wix, 2005). IDM은 IFC 정보모델을 기반으로 정보의 전달과정에 발생하는 정보손실을 막기 위해서 프로세스분석과 더불어 전달되어야 할 정보를 상세하게 분류하여 기술한다.

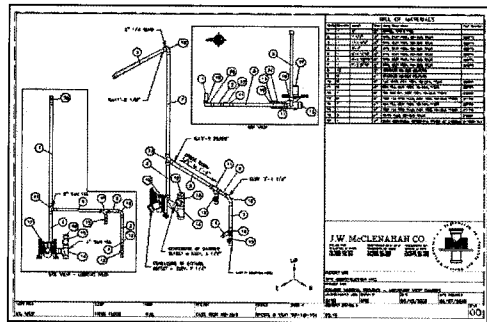
### 3. BIM 사례연구 I

본 절은 BIM용 프로그램을 적용한 캘리포니아 마운틴뷰의 Camino 병원 오피스 건물에 대한 사례연구를 제시한다. Camino 병원 오피스 건물 프로젝트는 DPR 건설, HP&S 건축, 그리고 기타 계약자들에 의해 수행되었다. 이 사례연구는 미국 내에서 대형 병원 시설물에 3D와 4D와 같은 가상 건물 기술과 Lean Project Delivery System이 연계되어 수행사용된 첫번째 프로젝트이다(Atul 등, 2005). 그래서, Lean Construction의 관점에서 BIM의 주요한 요소들을 시범적으로 분류하였다. 이 사례 연구에서는 BIM 기법을 적용하여 설계단계와 시공단계에서 얻을 수 있는 이점에 초점을 맞추어 기술한다.

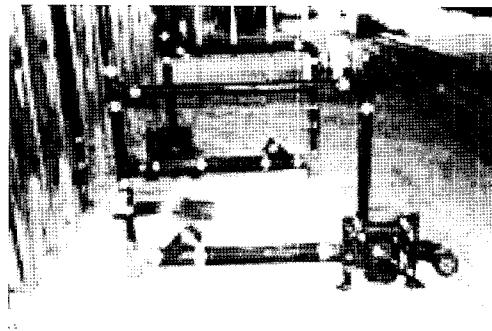
통합설계환경구축 Camino 병원 오피스 건물 프로젝트는 다양한 계약자들이 참여하기 때문에 통합된 환경하에서 설계업무를 진행하는 것은 가장 중요한 사항이다. 이 프로젝트의 경우에 건축설계, 구조엔지니어링, 전기 및 공조설계, 시공회사 등이 기획단계에서부터 기술적인 부분에 대한 가이드라인을 수립하여 통합된 업무환경을 구축하였다. 이러한 통합된 업무환경은 하드웨어, 소프트웨어, 네트워킹 등에 대해서 상세한 업무환경 (호환 가능한 소프트웨어, 파일이름 부여하기, 동일한 좌표축 사용, 모델명 부여하기, JetStream을 이용한 모델링 방법)을 기술함으로써 구축되었다. 따라서 BIM 개념이 초기의 설계단계에서부터 적용되었다. CadDuct, Pipe Designer 3D, SprinkCAD, JetStream과 같은 설비시스템을 위한 응용프로그램들과 BIM용 프로그램이 연계되어 운영되었다(그림 3 참조).



(a) 2차원 MEP설비 도면



(b) 제작도면



(c) 설치

그림 3 통합설계 사례

간섭검토 3D 모델링의 하나의 장점은 다르게 생성된 모델이 하나의 좌표계에서 통합될 수 있고 모델링된 개체의 충돌/간섭을 체크할 수 있다는 것이다. 이러한 기능은 건축물에서 덕트설계, 배관설계, 전기배선설계 등을 통한 설계요소들과 구조부재와 충돌하여 발생할 수 있는 문제를 미연에 방지할 수 있도록 해준다. 그림 4에 보는 바와 같이, Camino 병원 오피스 건물에서 발생한 설계요소간 충돌문제를 소프트웨어 상에서 자동적으로 검사할 수 있도록 해주며 또한 신속하게 설계변경을 수행할 수 있도록 해준다. 따라서 이 프로젝트에서는 Navisworks사의 JetStream에 의해서 확인된 충돌문제를 각 모델링 팀에 전달하여 해결할 수 있도록 하였으며, 재설계된 결과를 신속하게 통합할 수 있다.

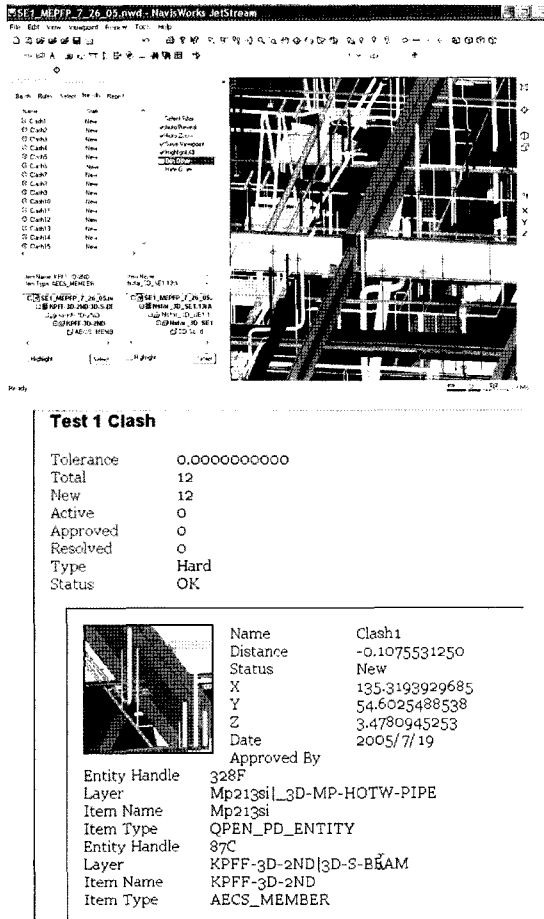
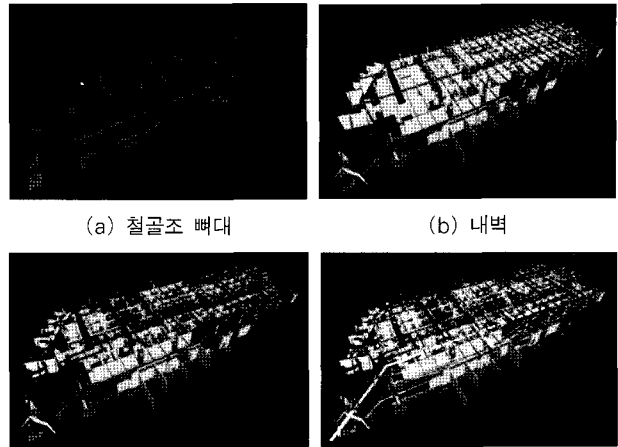


그림 4 Navisworks사의 JetStream을 이용한 충돌/간섭 검사

3차원 모델링과 설비분야 협업을 위한 조정 기계, 전기, 배관 및 화재방지시스템 등의 설비분야(MEP/FP)는 협업 환경이 대단히 중요하기 때문에 DPR건설은 BIM용 프로그램을 이용한 3차원 모델상에서 설비설계를 위한 전체 조정 작업을 수행하였다. 우선 DPR건설은 설비분야 설계협력을 위한 계획을 수립하고 상세 업무방침을 정의하고 그 설계협력을 엔지니어링 프로세스에 포함시켜 업무간 충돌로 인한 손실을 방지할 수 있도록 하였다. 이처럼 3D 모델내에서의 조정작업을 근간으로 하기 때문에 초기설계단계에서 각 프로세스간에 발생가능한 충돌을 줄일 뿐만 아니라, 설계단계에서 그러한 문제점들을 통합 BIM 모델을 근간으로 비교적 간단하게 변경할 수 있도록 하였다. 그림 5에서 보여지는 바와 같이, BIM 방법을 이용하여 철골조 뼈대를 기본으로 내벽을 설치하고 공조시스템을 설치하여 순차적인 시물레이션을 수행함으로써 DPR건설은 프로젝트의 조정작업을 효과적으로 실행할 수 있었다.



(a) 철골조 뼈대 (b) 내벽  
(c) HVAC (d) MEP/FP

그림 5 협업체계에 따른 파라메트릭 오브젝트들의 통합

즉시조달/현장생산성 향상 Lean Construction의 가장 중요한 원칙 중 하나는 낭비요소를 제거하는 것으로 시공 현장에 자재를 즉시 배달하여 거대한 야적시설을 없애는 것과 동시에 불필요한 자재의 반입을 최대한 줄일 수 있도록 하는 것이다. 이와 같은 기법이 적용되기 위해서는 3D 기반의 정보체계와 4D 기반의 정보에 대한 시물레이션이 실질적으로 다루어질 수 있어야 한다. 이 프로젝트에서 HVAC의 설치를 위해서 Southland Company는 주간 업무 스케줄을 기반으로 일주일에 두 번 시공현장에 자재를 배달하였다. 이런 모든 작업은 4D 기반의 모델링에 의해 이루어졌으며 현장에서의 생산성에 직접적으로 영향을 미쳤다.

#### 4. BIM 사례연구 II

두번째 BIM 사례연구는 현재 홍콩에서 건설되고 있는 One Island East(OIE) 프로젝트이다. 표 1에 프로젝트에 대한 개요를 나타내었다. OIE 프로젝트에서는 BIM용 프로그램으로 GT(Gehry Technologies)사의 Digital Project를 이용하였다.

OIE 프로젝트는 최초 시작단계에서부터 BIM용 프로그램을 사용하여 모델링을 수행하지 않고 2차원 도면을 기반으로 시작되었다. 따라서 2차원 도면으로부터 GT사의 Digital Project 프로그램을 이용하여 BIM 모델을 생성하였다(그림 6 참조). 이러한 작업은 GT사의 기술지도하에서 건축가, 구조엔지니어, 설비엔지니어 및 견적담당자로 구성된 모델링 팀들에 의해 이루어졌다. 결론적으로, 모든 BIM 데이터는 설계팀에 의해 완성되었다. Digital Project는 BIM을 수행하는 과정에서 발생하는 복잡한 설계 조정

표 1 One Island East 프로젝트 개요

프로젝트 개요	층수 : 70층 지하2층 연면적 : 141,000 m <sup>2</sup> 표준 층면적 : 2,270 m <sup>2</sup>	
공사 기간	총공사기간 : 24개월 준공예정일 : 2008년 3월	
발주처	Swire Properties Limited	
건축 사무소	Wong & Ouyang (HK) Limited	
Quantity Surveyor	Levett & Bailey Quantity Surveyor Limited	
시공사	Gammon Construction Limited	
BIM 컨설팅	Gehry Technologies	
용도	사무실 및 상업시설	
구조형식	철근콘크리트 구조	
외벽	알루미늄 커튼월	

문제들을 성공적으로 해결하는 데 사용되었다. 많은 충돌/간섭 및 에러가 입찰과 시공 전에 파악되어 처리되었다. 기하학적 충돌문제는 자동적으로 발견되고 리스트로 작성된다. 리스트 상에서 임의의 항목을 선택하여 실제 기하학적 위치정보를 사용자에게 줌으로써 엔지니어들에 의해서 재설계되고 신속하게 수정된다. 사용자는 충돌 체크의 허용치를 정의할 수 있다.

OIE 프로젝트는 현재 시공 중에 있으며 24개월의 전체 공정 가운데 3분의 1의 공정이 진행되고 있다. 입찰 전에 작성된 BIM 모델은 Gammon에 의해서 다루어지고 있다. 몇몇 추가적인 정보가 계약자에 의해 추가되었지만, 설계 결과는 입찰 전 설계의도와 거의 일치한다. Gammon은 시공 중에 BIM 기술을 적용함으로써 얻을 수 있는 추가적

인 이점을 얻고 있다. 예를 들어, 초기 시공 단계에서 상세하게 정제된 BIM 모델을 사용함으로써 많은 충돌/간섭 문제나 작업의 조정문제들을 주간 단위로 세분화하여 해결해오고 있다. 또한 Gammon은 BIM의 모델링 요소와 Primavera를 이용한 시공정보를 연계하였다. 이러한 연계는 시공 순서와 시공일정에 따른 건물의 건설내용을 시뮬레이션 할 수 있도록 지원한다. 즉, BIM 모델에 있는 모든 파트들을 Primavera에 있는 단위프로세스(activity)와 상관관계를 정의할 수 있도록 함으로써 시공과정을 시뮬레이션할 수 있도록 하였다(그림 7 참조).

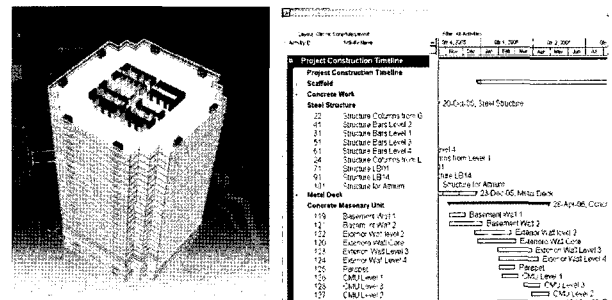


그림 7 BIM 데이터와 시공순서와의 연계

### 5. BIM 사례연구 III

세 번째 BIM 사례연구는 두산중공업(주)이 서울에 시공한 주상복합 신축공사 사례이다. 프로젝트 개요는 표 2와 같다. 국내에서 행해진 이 사례는 설계가 확정된 이후에 BIM 기술이 적용되었다. 아직까지 국내에서는 설계단계에서부터의 BIM의 적용에 대한 자세한 사례를 찾기 힘들다.

이 사례는 설계가 완료되고, 2차원 도면이 설계사무소로부터 시공회사로 납품이 완료된 상태에서 시공회사가 시공상의 오류를 사전에 검토해보고자 하는 의도에서 진행이 되었으며, BIM 작업은 국내 BIM 컨설팅 회사인 아키텍에서 진행하였다. 작업은 납품되어진 2차원 도면을 ArchiCAD로 모델링하여 일차적으로 골조부분에 대해 주

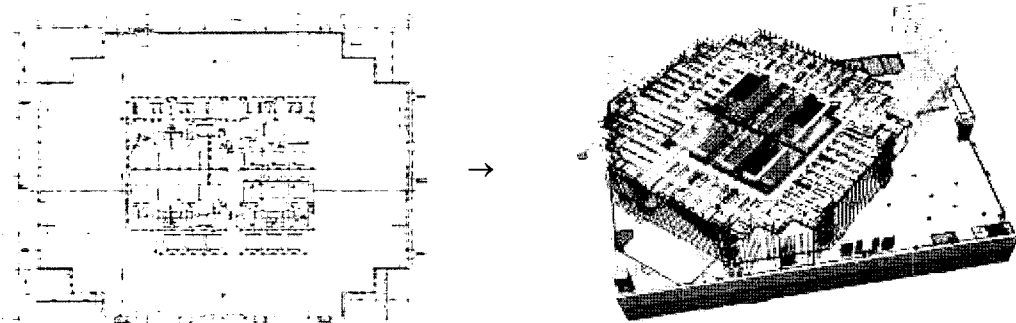
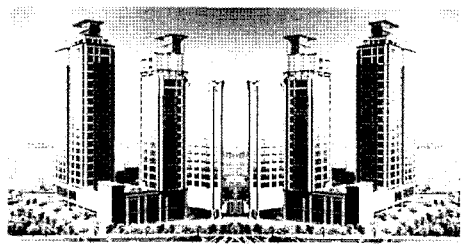


그림 6 2D 기반의 도면으로 3D 기반의 BIM 모델

표 2 주상복합 신축공사 개요

프로젝트명	광진두산위브파크 주상복합 신축공사	
프로젝트 개요	층수 : 지하5층, 지상 18층 4개동 연면적 : 36,295.41 m <sup>2</sup> 세대수 : 90세대, 106점포	
공사기간	총공사기간 : 24개월 준공예정일 : 2008년 3월	
건축사무소	희림건축	
시공사	두산중공업(주)	
BIM 컨설팅	아키텍	
용도	주상복합	
구조형식	철근콘크리트 구조	

심도 및 구조 도면의 오류를 검토하였고, 이차적으로 건축, 구조, 설비, 전기를 통하여 층고 확보 여부 및 설비 및 전기의 간섭 사항 체크를 진행하였다(그림 8 참조).

본 사례에서는 해외 사례와 같이 간섭 등의 오류체크를 자동화 프로그램을 이용해서 수행되지 못했고 완성된 BIM 모델에서 의심되는 부분을 수작업으로 검토하였다. 수작업 검토를 위하여, 3차원 형상과 자동 생성된 단면을 이용하여, 그림 9는 지하주차장 램프와 설비부분의 간섭오류를 찾아낸 예이다. 현장 개설과 동시에 BIM 모델링

을 통한 간섭체크 및 시공성 검토 후 공사를 진행함으로써 공사 중 발생할 수 있는 시공상의 문제와 각 공정 담당자 간의 커뮤니케이션 향상 및 공사비 절감에 많은 효과를 볼 수 있었다. 이 사례는 국내에서의 BIM의 적용 가능성과 효용성을 보여주며, BIM의 적용이 좀 더 체계적이고 자동화될 필요성도 제시한다.

## 6. 결 론

근래에는 BIM 기술이 건설시장에 등장하여 대형 프로젝트에서 사용되고 있으며, 특히 미국의 경우 정부차원에서 건물을 관리하기 위한 수단으로 BIM 기술을 도입하고 있다. BIM 기술은 새로운 혁신적인 기술이라기보다는 이미 오래전부터 연구그룹에 의해 탐구되어온 아주 기본적인 기술로서, 최근 들어 건물정보를 3차원 모델 기반으로 다룰 수 있도록 지원해 주는 상용 프로그램이 개발되고 판매되기 시작하면서 건축실무에 BIM 기술을 적용할 수 있는 가능성이 높아졌다고 볼 수 있다. 단지 건물정보를 3차원으로 모델링하고 정보를 관리하는 수준에 그친다면, 앞에서 언급한 BIM 기술에 대해 기존의 2차원 정보체계의

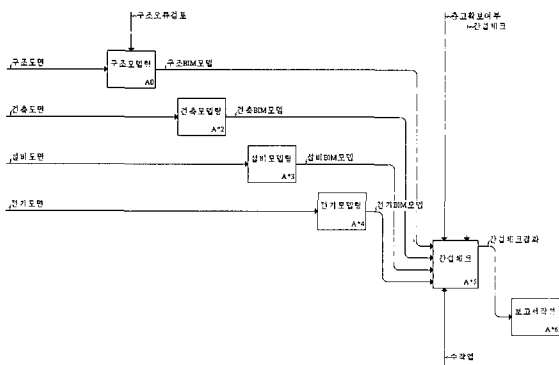
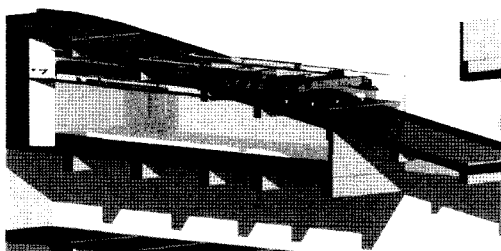
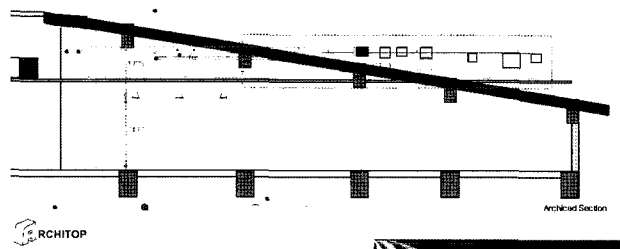


그림 8 BIM 작업의 흐름도



(a) 3차원 모델



(b) 단면

그림 9 지하주차장 부분의 램프와 각종 설비의 간섭검토

의 차별성과 실효성을 주장하기는 어려울 것 같다. 더욱이 초기 모델링 비용이 기존의 도면체계에 따른 비용보다 훨씬 크기 때문에 더욱 그러하다.

따라서 이제는 BIM 기술을 기반으로 부가적인 가치를 창출할 수 있는 기반을 마련하여야 한다. 기존의 정보체계로는 수행할 수 없었던 분야에 BIM 기술을 적용하여 부가가치를 창출하는 노력이 학교, 연구소 및 기업에서 이루어져야 한다. 건설산업에서의 생산성 향상이 느린 속도로 진행되어 온 것은 기존의 건설정보체계도 주요한 원인이 된다고 볼 수 있다. 근래의 국내 건설산업의 동향을 보면, 조만간 우리나라의 건설산업에도 BIM 기술이 도입되어 건설생산성 향상이 비약적으로 발전할 것으로 기대된다.

### 감사의 글

BIM 사례연구에 관한 자료를 제공해 준 Georgia Tech의 석성준과 이진국 박사과정과 아키탱의 이은영 사장께 감사의 뜻을 전합니다.

### 참고문헌

Atul, K., Martin, F., Dean R. (2005). "Case study of the implementation of the LEAN project delivery system (LPDS) using virtual building technologies on a large healthcare project." Proceedings of IGLC Conference

Autodesk (2005) "Revit Structure and BIM", <http://www.autodesk.com>

Crowley, A. J., Watson, A. S. (1997). "Representing Engineering Information for Constructional Steelwork." *Com.-Aided Civil and Infra. Enr...*, 12(1), pp.69~81.

Eastman, C. M., Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K. (2007). *BIM Handbook*, Booksurge, Charlestown.

Ghassan, A., Song, W., Angela, L. (2006). "nDimensional Modeling Technology: Past, Present, and Future." *J. Com. in Civil Engineering*, 20(3), 151

GSA (2006) *Building Information Modeling Guide Series*, <http://www.gsa.gov/bim/>.

Howell, I. Batcheler, B. (2005) *Building Information Modeling Two Years Later - Huge Potential, Some Success and Several Limitations*, Newforma

IAI (2006) *IFC/ifcXML Specifications (IFC2x3)*, [http://www.iaiinternational.org/Model/R2x3\\_final/index.htm](http://www.iaiinternational.org/Model/R2x3_final/index.htm).

Sacks, R., Eastman, C. M., Lee, G., Orndorff, D. (2005). "A Target Benchmark of the Impact of Three-dimensional Parametric Modeling in Precast Construction." *J. of the Precast/ Prestressed Concrete Institute*, 50(4), pp.126~139.

Wix, J. (2005) *Information Delivery Manual Definition Methodology*, [http://www.iai.no/idm/IDM\\_methodology.ppt](http://www.iai.no/idm/IDM_methodology.ppt). 