

HAUD REPORT NO. 26

# HAUD

## HAUDBEBOKT

# CONTENTS

2011. 07. HAUD REPORT no.26

housing & site planning architecture urban design

Main Theme :

The Evolution of Technology, BIM  
: Conditions, Applications and Issue

## 기술의 진화 BIM : BIM 현황 및 적용사례

### ■ 개요 및 현황 / 03

- 05 ■ BIM이란?
- 08 ■ 해외 BIM 현황
- 09 ■ 국내 BIM 현황

### ■ 엔지니어링에서 보는 BIM / 11

- 13 ■ 구조 BIM 활용 및 현황 구조
- 17 ■ BIM기반 건적 시스템 개발과정 및 발전 방향 건적
- 21 ■ 실무적 BIM적용의 방법 및 사례 친환경

### ■ 컨설턴트에서 보는 BIM / 29

- 31 ■ BIM에서의 템플릿 구축의 중요성과 활용사례 컨설턴트
- 40 ■ 라이브러리의 중요성과 활용방안 CAD

### ■ BIM의 적용방향성 / 45

- 47 ■ BIM의 현실적 한계인식과 적용성
- 48 ■ 조달청 BIM적용 확대 계획 및 지침요약

Focus - On

HAUD Works

## HAUD Works

### ■ 신규 PJ / 53

- 53 ■ 부산국제금융센터 복합개발사업 2단계
- 54 ■ 마포공덕시장 정비사업



Main Theme :  
The Evolution of Technology, BIM

## 개요 및 현황

- BIM이란?
- 해외 BIM 현황
- 국내 BIM 현황

Main Theme :

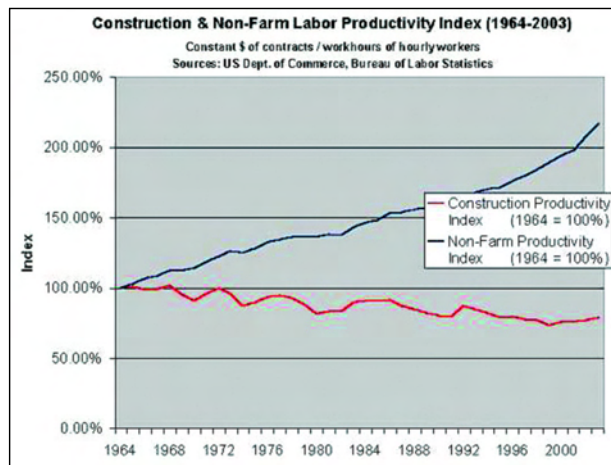
## BIM 이란?

> **BIM 정의** BIM은 Building Information Modeling의 약자로 초기 개념 설계에서 유지관리 단계에 까지 건물(프로젝트)의 전 수명주기 동안 다양한 분야에서 적용되는 모든 정보를 생산하고 관리하는 기술이다.  
 BIM 기술을 적용할 경우 건축, 건설 분야에서 생산되는 다양한 정보들을 좀 더 효율적으로 활용 할 수 있으며, 다양한 장점들이 구체화되고 있기 때문에 국제적으로 뿐만 아니라 국내에서도 다양한 접근을 통해 BIM 적용에 힘쓰고 있다.

기존의 건설, 건축 분야의 정보는 기호적 언어와 2차원을 기반으로 도면 정보체계를 통해 표현 되었다면, BIM 기술은 건물의 실제 형상과 정보를 갖는 3차원 기반의 정보 체계로의 변화와 함께, 컴퓨터 데이터베이스 내에서 프로젝트에 포함된 모든 정보를 저장하고, 필요에 따라 다양한 형태로 정보를 표현 할 수 있도록 변화하고 있다.

> **BIM 도입 배경** 건설 산업과 관련된 전체 산업규모를 볼 때 건설은 고용을 비롯한 국가 경제에서 차지하는 영향력이 가장 큰 산업의 하나이다. 그런데 30년 전의 건축과 현재의 건축은 도면을 만드는 도구가 연필에서 컴퓨터로 바뀌었을 뿐 여전히 문서 기반의 노동 집약적인 산업으로, 이런 전통적인 실무방식은 불필요한 낭비와 실수를 야기하고 있다. 미국에서는 전통적인 설계와 건설실무에 관련한 추가비용에 대해 다양한 연구가 보고되었다.

### (1) 스텐포드 대학 CIFE(Center for Intergrated Facility Engineering) 연구와 건설산업 노동생산성



건설업과 비농업산업의 노동생산성(1964-2003) CIFE, 2007

위 그림은 1964년부터 2003년까지 40년간의 미국 건설 산업과 비농업산업(제조업)의 생산성을 분석한 것이다. 이 자료들은 계약비용(미국 상공부 자료)을 현장노동시간(미국 노동통계청 자료)으로 나눈 것이다. 40년 동안 비농업산업의 노동 생산성은 2배 이상이 되었다. 한편, 건설 산업의 노동생산성은 1964년에 비하여 10%가 감소하였다. 통계결과는 건설 산업에서 조직적 문제가 있음을 드러내고 있다. 아직까지 건설 산업에서는 제조업에서의 자동화 및 정보시스템의 사용 등과 같은 효과를 얻지 못한 것이다.

그 이유로 다음과 같은 가능성이 있다.

- 65%이상의 건설사가 5명 이하의 직원으로 구성되어 새로운 기술에 새로운 기술에 투자하기가 힘들다.
- 이민노동자 고용이 늘어 노동비 급증 요인이 억제되어서 생산성 향상을 위한 방법들에 대한 필요성이 줄었다.

(2) NIST의 건설 산업 비효율성으로 인한 비용에 대한 연구

NIST(National Institute of Standard and Technology, 미국국립표준기술원)는 시스템간의 상호 운용성(Interoperability, 정보호환성)이 좋지 않아서 발생하는 건축주의 추가 부담 비용이 얼마나 되는가에 대해 연구하였다(Gallaher et al. 2004).

표. 공사 참여자별 추가되는 비용 (2002) (\$ millions)

참여자	기획, 설계	시공단계	운영단계	총 추가비용
건축가, 엔지니어	\$ 1,007.2	\$ 147.0	\$ 15.7	\$ 1,169.8
종합건설회사	\$ 485.9	\$ 1,265.3	\$ 50.4	\$ 1,801.6
전문건설업체와 자재공급업체	\$ 442.4	\$ 1,762.2	-	\$ 2,204.6
건축주와 건물운영자	\$ 722.8	\$ 898.0	\$ 9,027.2	\$ 10,648.0
계	\$2,658.3	\$ 4,072.4	\$ 9,093.3	\$15,824.0(약15.8조원)
2002년 해당 바닥면적 (제곱피트)	1.1 billion	1.1 billion	39 billion	-
제곱피트당 추가비용	\$ 2.42/sf	\$ 3.70/sf	\$ 0.23/sf	-

연구는 2002년에 시작 된 신축 공사와 이제 막 시작 하려는 공사에 초점을 맞추어 상업용 건물, 산업용 건물, 그리고 공공 기관들의 건물을 대상으로 조사 하였다. 분석결과 비효율적인 정보호환으로 인해 공사비용이, 신축 공사의 경우 제곱미터 당 약 6만6천원, 평당 약 21만원 증가하고 유지관리 비용은 제곱미터 당 약 2천5백원, 평당 약 8천원이 증가하여, 총 158억 달러(약 15.8 조원)의 추가비용이 발생하는 것으로 나타났다.

부적절한 정보교환으로 인한 비용발생

1. 방지(avoidance) : 중복 구입한 컴퓨터 시스템들, 비효율적인 업무 프로세스 관리, 중복된 IT 지원팀
2. 조정(mitigation) : 수작업으로 데이터 재입력, 정보관리의 요청
3. 지연(delay) : 유휴인력과 다른 유휴자원

이 비용 중 약 68%는 건축주와 운영자에게 부담된다. 이 비용에 대하여 진지하게 고민해 보고, 가능하다면 많이 줄이거나 발생을 미연에 방지하는 노력이 필요하다.

> **BIM 도입 목적** BIM은 시설물의 기획, 설계, 시공, 유지관리의 모든 단계에 필요한 물리적 형상, 속성 및 관련 자료에 관한 정보를 통합적으로 생성, 활용, 축적, 유통, 관리 및 재활용함으로써 업무의 수준과 효율을 증대하기 위한 목적으로, 최소한의 품질 확보, 정확한 설계도면 산출, 최적 설계 및 친환경 설계를 유도하도록 한다.

> **BIM 일반적 특성** BIM은 지능적인 빌딩 객체들(벽, 슬래브, 창, 문, 지붕, 계단 등)이 각각의 속성(기능, 구조, 용도)을 표현하며, 서로의 관계를 인지하여 건물의 변경 요소들을 즉시 반영한다. 따라서, BIM은 모든 빌딩 객체들 내에 특성, 관계, 정보가 모델 데이터를 이용한 시뮬레이션 또는 계산에 의해 얻을 수 있기 때문에 풍부한 모델(rich model)로서 간주된다. BIM에서 모든 객체들은 자체 속성들에 의해 식별 및 표현된다.

## 개방형 BIM

> **개방형 BIM의 개념** 개방형 BIM은 BIM 데이터의 상호운용 및 호환을 위하여 ISO(국제표준화기구) 및 buildingSMART International (건설정보표준연맹) 등에서 제정한 국제표준 규격의 BIM데이터를 다양한 주체들이 서로 개방적으로 공유 및 교환함으로써 BIM도입의 목적을 효과적으로 달성하는데 활용하는 것을 의미한다.

> **개방형 BIM(IFC)이 필요한 이유**

1. 특정 프로그램만 써야 되는 구조가 되면 독과점으로 인한 고가의 프로그램 가격, 기술개발 저하를 유발 시키게 되며 결론적으로 비용이 증가된다.
2. 특정 프로그램의 포맷만 가지고는 생애주기 차원의 데이터 생성, 업데이트, 관리가 불가능하다.
3. 앞으로 각종 건물들을 비롯한 사회 기반시설들을 유지관리 하기위한 모델서버를 운영해야 할 것을 생각해 보면 표준화된 공용 포맷의 필요는 당연한 사항이다.

> **IFC와 BIM** 상용 CAD 시스템 측면에서, BIM 기술은 지속적으로 진일보되고 있다. 그러나, BIM 적용에 있어 가장 큰 제약은 데이터 호환성이다. BIM 플랫폼들은 각각의 BIM 데이터 포맷에서 건물의 생애주기에 관한 모든 정보를 공유할 수 있다. 이것은 CAD 시스템들 간에 BIM 데이터를 교환하는데 있어 문제를 일으킨다. 즉, BIM 플랫폼들의 표준 포맷과 데이터 접근 방법의 부재는 BIM에 의한 작업 방식으로의 변화를 어렵게 하는 원인중의 하나가 된다. 이런 문제를 해결하기 위해 IFC는 BIM 데이터를 교환 및 공유하는데 있어 표준 데이터 포맷으로 적용되고 있다.

> **IFC와 BIM의 활용** 건물 객체들은 가상의 CAD 환경에서 실 세계를 표현하기 위해 BIM에 의해 정의된다. 이와 유사하게, IFC는 실 세계에 존재하는 건물 객체들에 대해 표준 데이터 셋으로 정의된다. 표준 데이터 셋은 BIM 플랫폼들 간의 BIM 객체를 교환하기 위해 이용된다. 즉, BIM 객체는 IFC 객체모델 인스턴스로 변환된다. 결국, IFC기반 BIM은 BIM 플랫폼들 간의 BIM 데이터를 교환하기 위한 새로운 개념으로 정의될 수 있다.

현재, IFC는 정보모델의 지속적인 개발뿐만 아니라, 실무적인 관점에서 적용이 이루어지고 있다. 예를 들면, 미국의 조달청(General Services Administration, GSA), 항공우주국(National Aeronautics and Space Administration), 국방부(Department of Defense), 국가해안경비대(National Coast Guard) 등 정부 산하기관에서도 IFC기반 BIM 모델을 이미 납품표준으로 채택하였거나 계획을 가지고 있으며, IAI International 산하의 미국 학계(스탠포드 대학, 버클리 대학, 조지아텍 대학 등) 및 대표적 건설 분야의 CAD 업체들(Autodesk, Graphisoft, Bentley Systems)이 GSA와 공동 연구를 하여 IFC기반 BIM을 적용하고 있다. 이외에도 핀란드, 노르웨이, 싱가포르, 독일 등도 2차원 도면대신 IFC기반 BIM 모델을 건설 분야의 국가표준으로 지정하여 관련 연구들을 진행하고 있다.

> **IFC와 BIM의 관계** IFC와 BIM의 연구 개발과 실무적인 적용은 현재 건설 산업에서 실무자들이 요구하는 것이 무엇이며, 건설 프로젝트를 수행하면서 직면하는 문제가 무엇인지를 시사하고 있다. 즉, IFC와 BIM은 응용도구들 간의 정보의 공유 및 교환을 증진시키는 것 이외에도, 협업 업무에 따른 프로젝트의 지속적이고 명확한 정의 및 활동 프로세스 구축을 요구한다. 이러한 관점에서 IFC와 BIM의 상호 관계는 업무 프로세스와 데이터 접근 방법의 표준화를 향상시키는데 중요하게 인식되고 있으며, 이러한 이점들은 건설 산업의 비효율적이고 낭비적인 요소들을 제거하는 측면에서 오랫동안 방법적인 대안으로 이용될 것이다.

## 해외 BIM 현황

현재 개방형 BIM을 도입하고 있거나 계획 중인 북미, 유럽, 북구 지역의 주요 국가들은 정부 차원의 정책적, 제도적 추진을 전개 중에 있다. 개방형 BIM의 도입 및 적용을 선도하는 미국은 NBIMS(National BIM Standard) 지침을 개발 및 제정 하였고, 이 지침은 이미 여러 R&D 프로젝트들의 수행결과를 토대로 개요, 원리, 방법론을 포함하는 상위 수준의 표준지침으로 개발되었다(NIBS 2007). 개방형 BIM을 전면적으로 채택 및 적용할 계획으로 있는 노르웨이는 건축 계획심사에서 개방형 BIM과 GIS활용, IFD 개발주도, 자동 법규체크 및 개발 영역 승인, 공공발주 개방형 BIM 적용 등 다양한 영역에서 건설정보의 표준화를 추진하고 있다(Liebich 2008). 아시아에서는 싱가포르를 선두로 중국, 한국, 일본 등이 발 빠르게 도입하고 있다.

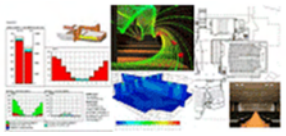


> **BIM 지침** 해외에서 BIM이 먼저 시작된 가장 큰 강점은 이미 R&D 프로젝트에 BIM을 적용하여 얻은 경험을 바탕으로 개방형 BIM을 뒷받침 하는 개발되었거나 개발되고 있다는 점이다.

- 1) 미국 NIBS "National BIM Standard" 지침
- 2) 핀란드 "BIM Requirements 2007" 지침
- 3) 빌딩스마트 독일연맹 "User Handbook Data Exchange BIM/IFC" 지침
- 4) 덴마크 NAEC "3D Working Method 2006/3D CAD Manual 2006/Layer and Object Structure 2006/3D Project Agreement 2006" 지침
- 5) 미국 NIST "General Building Information Handover Guide" 지침
- 6) 미국 USACE "Building Information Modeling" 지침

BIM은 기술적, 시기적으로 초기 단계이기 때문에, 업계에 보급은 확산되고 있지만 정착은 되지 않은 상황이다. 따라서 아직 명확한 성과측정, 기술인력 확보, BIM 소프트웨어 도입, BIM 지침 등 제반적 요건들이 필요한 상황에서 BIM 지침은 건설업계 개방형 BIM의 조기장착과 활성화를 촉진하고, 건설업계의 우려 및 혼란 불식과 자체 대응마련, 연구개발의 중복투자 방지 및 표준개발의 일관성 확보를 위해서 중요한 역할을 담당하게 될 것이다.

> **BIM 선도 업체** BIM의 초기도입비용이나 리스크가 큰 상황에서 자금력을 바탕으로 한 대형 회사를 중심으로 BIM이 빠르게 확산되고 있다. 대표적으로 미국의 경우 맥그로 힐, 터너, DPR 등의 건설사는 이미 프로젝트의 절반이나 100%를 BIM 프로젝트로 수행하고 있으며 HOK, 프랭크게리, Arup 등 대형 설계사들도 BIM을 통해 좀 더 창조적인 건축설계와 부가가치 창출에 적극적으로 활용하고 있다.

> **BIM 적용 현장 기술**

프로젝트	YIT HUT 600 프로젝트 (Helsinki University)	Freedom Tower (New York)	One Island East(OIE) 프로젝트
적용 기술	ArchiCAD	Revit	Digital Project
적용내용			

## 국내 BIM 현황

국내에서는 건축계를 중심으로 해외의 BIM 도입소식들을 통해 기초적인 연구가 2006~2007년부터 시작되었다. 2008~2009년 정부 시범사업을 거쳐, 본격적으로 BIM의 도입이 시작된 것은 2009년 9월 11일 “BIM 활성화를 위한 정책토론회”에서부터 정책적으로 추진하는 계기로 작용하였다. 이후 빌딩스마트한국지부가 생기고 학회와 지침들이 마련되거나 지속적으로 개발 되고 있다.

> 주요연혁

일 시	주요내용	시사점
2008. 04. 25.	한국빌딩스마트협회 창립	1998년 IAI Korea 출범 이후 재정비
2009. 09. 11.	BIM 활성화를 위한 정책토론회	국회 차원의 BIM 정책토론회
2010. 01.	국토해양부 건축분야 BIM 적용가이드 발표	최초의 공공 BIM 가이드라인
2010. 03. 20.	가상건설연구단 BIM적용 설계 가이드라인 (v2.0) 발표	R&D 정책 연구단의 BIM 가이드라인
2010. 04. 15.	조달청 BIM 도입 계획 발표	국내 최대의 공공발주자 도입계획
2010. 11. 24.	한국 BIM 학회 창립	BIM을 중심으로 한 다양한 학문의 연구
2010. 12.	조달청 시설사업 BIM적용 기본지침서 v1.0 발표	조달청의 BIM 지침서
2011. 01. 25.	한국건설IT융합학회 창립	건설과 관련된 IT융합을 위한 연구

### BIM 발주 현황 (2011. 5. 기준)

국내의 발주는 아직까지 공공이 주축이 되어 시장 확산을 주도하고 있으며 조달청과 국방부에서는 명확한 BIM 추진의도를 가지고 정책적으로 추진 중이다. 조달청은 당장 2012년부터 500억 이상 턴키나 BTL 사업은 100% BIM 발주를 시작으로 2016년 전 사업으로의 확대를 노리고 있다.

> 조달청 발주현황

프로젝트명	발주년도	규모(연면적기준)	비고
용인시민체육공원 TK	'08. 7	약 89,700 m <sup>2</sup> (약 3만평)	대림
한강예술섬 국제현상	'08.10	99,102.26 m <sup>2</sup> (3만평)	
동대문디자인플라자&파크	'09. 3	85,320 m <sup>2</sup> (26,333평)	삼성물산
서울대학교병원 BTL	'09. 9	약 56,560m <sup>2</sup> (17,139평)	두산
강릉아트센터 BTL	'10. 3	약 24,529m <sup>2</sup> (7,452평)	GS
전력거래소 현상/실시	'10. 9	28,453m <sup>2</sup> (8,607평)	
디지털방송콘텐츠지원센터 TK	'11. 1	56,491.81m <sup>2</sup> (17,118.73평)	대우
경주 컨벤션센터 설계공모	'11. 3	30,100m <sup>2</sup> (9,121.21평)	



> 내공사 발주현황

프로젝트명	발주년도	세대수	특이사항	비고
양주회천 A1-1블록	'08. 7	1,501	최초 BIM 기법도입	
파주운정3 A4블록	'09. 7	1,950	국내최초 BIM 현상설계	
위례신도시 A2-4블록	'10. 7	2,529	전공종 적용	
화성동탄2 A81블록	'10. 8	878	전공종 적용	

\* 2011년도 부터 일반적인 현상설계 발주 후 실시설계 시 BIM적용

> 기타 민간 발주현황

각 회사별로 파일럿 및 정규 프로젝트 수행 실적을 광고하고 있으나 실질적으로 국내에서 완전히 끝난 사례가 없어 크게 의미는 없다. 건설사를 중심으로 실행 중이던 프로젝트 중간에 시험적으로 일부 적용 시도(ex. 대림 건설 GT타워 커튼월 시공 등)한 사례가 있다.

> BIM 도구 활용 현황

현재는 초기 설계 단계에서부터 적용되지는 못하고, 2차원 설계 이후의 설계 및 시공성 검토에 주로 BIM 기술이 활용되고 있다.

적용	D건설	D중공업	P산업	H개발
적용기술	ArchiCAD			Revit
적용내용	 건축 수주 활용 (시공 오류 체크로 공기 단축)	 시공 방법 및 도 면 수정 작업 진 행하며 공사 진행	 시공 오류 체크	 단위세대 개발 (자동 추출 물량, 면적비교)

**BIM 개념적 인식 변화 경향이 두드러짐 (산업 전체적으로 확산 중)**



업계에서 BIM을 심도 있게 논의 할 때 2009년 보다는 2010년이 더 실질적이고 확산이 가속화되면서 BIM 기술 발전에 따라 인식이 진화하는 경향을 보이고 있으며 업계 변화의 흐름을 대변하는 동시에 경험의 유무로 인한 격차를 보이는 것이 특징이다.

**BIM 저변 확대로 현실에 대한 인식 확산**

BIM을 경험해본 사람들의 증가로 자연스럽게 BIM의 실무적인 문제점을 논의 하는 사람이 많아졌다. 따라서 실효성 있는 BIM활용을 위해 건설사나 조달청의 의사결정권이 있는 업계의 영향력이 큰 인원으로도 확산되고 있다.

가. 빌딩스마트협회를 비롯하여 BIM 대가 기준 연구를 국토해양부에서 수주하여 진행 중.

나. 국토해양부+LH '공동주택의 BIM 활성화 및 지침마련 연구용역'을 진행 중.



Main Theme :  
The Evolution of Technology, BIM

## 엔지니어링에서 보는 BIM

- 구조 BIM 활용 및 현황 구조
- BIM기반 건적 시스템 개발과정 및 발전 방향 건적
- 실무적 BIM적용의 방법 및 사례 친환경

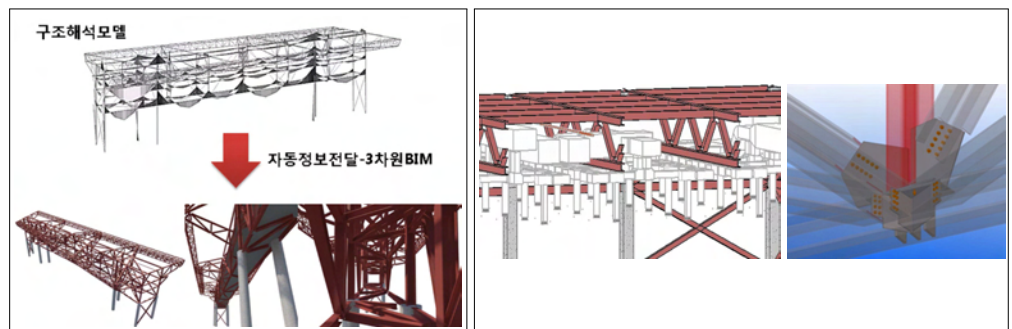
## 구조 BIM 활용 및 현황 : 구조

장민우구조

### > 구조 BIM의 활용 및 장점

현재 건설 분야 전반에 걸쳐 BIM이 완벽하게 정착화된 단계가 아니라 도입 및 개발단계에 있기 때문에 BIM을 이용하여 실제 설계프로젝트에 적용하는 것에는 많은 어려움이 있다. 특히 정보의 원활한 교류를 위하여 필수적인 IFC포맷에서 구조분야의 많은 정보들이 정의되어 있지 않기 때문에 BIM협업체계에서 정보의 교류가 제한적인 부분이 존재하게 된다. 이러한 제약에 의해, 현재 BIM의 적극적인 활용에도 제한된 범위에서 이루어지고 있다. 그러나 아래 그림에서 보는 바와 같이 구조 해석 모델에서 구조 BIM으로 정보가 자동 전달됨으로 인하여 신속 정확히 모델링 할 수 있는 장점이 있다. 또한 구조물에 대한 실제와 가까운 시각화가 가능해지고 부재간 충돌과 간섭체크를 보다 효율적으로 할 수 있고 각 설계 대안들의 장단점들을 정확히 판단할 수 있게 한다.

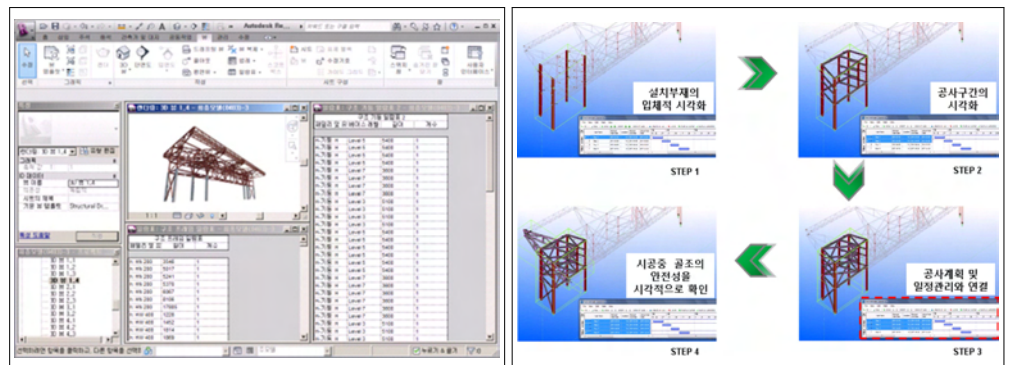
특히 구조분야에서 BIM 활용 시 타분야와 간섭검토 및 접합부에 대한 정밀 검토를 통하여 설계 오류를 감소시키고 시공성을 향상시키는데 기여하기 때문에, 초기 BIM협업체계에서 구조BIM전문가들의 역할이 중요해지고 있다.



구조해석모델과 구조BIM간 정보전달 및 시각화

타분야와의 간섭검토 및 접합부의 플레이트 간섭검토

그리고 BIM의 특성상 구조물에 대한 3차원의 모든 정보를 가지고 있기 때문에 다양한 관점에서 도면을 추출 할 수 있고, 이러한 특성은 실무자들에게 구조물을 쉽게 이해하는데 도움을 줄 수 있다. 또한 구조 BIM을 통하여 보 및 기둥 등의 구조부재에 대한 물량산출, 재료일람 등의 추출이 가능하며, 구조정보를 포함한 BIM을 활용하여 공정관리의 효율성을 높일 수 있다.

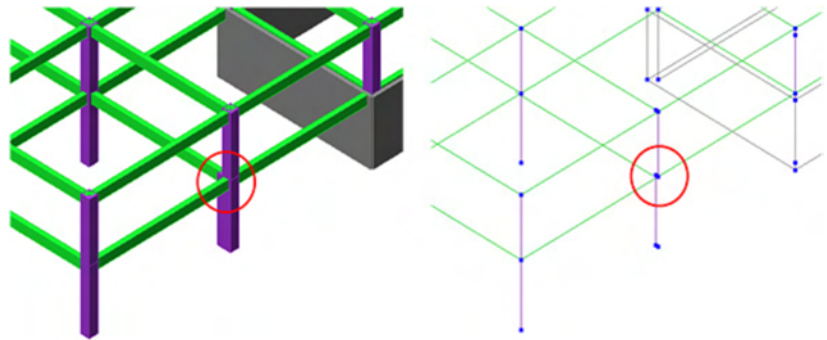


BIM을 통한 물량산출

BIM을 활용한 공정관리

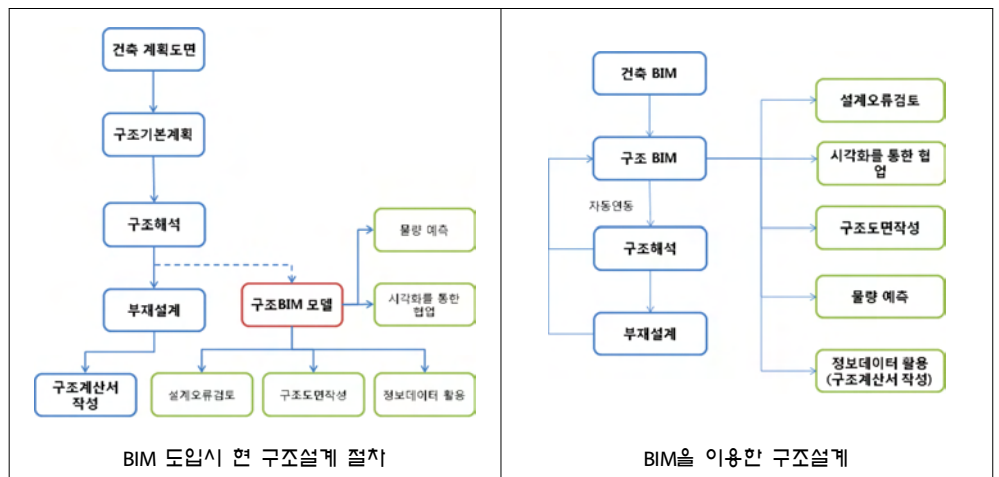
> 구조 BIM과 구조설계의 현황

구조분야에서는 엔지니어가 MIDAS나 ETABS와 같은 구조부재의 3차원 정보를 활용한 구조해석 모델프로그램을 사용하는 것이 일반화 되어왔다. 그러나 기존 일반화된 3차원 구조해석 모델프로그램에서는 구조물을 실제 형상으로 모델링하기보다 구조물을 간략하고 이상화한 형태로 모델링했다. 이러한 방식은 오토데스크 레빗 스트럭처(Autodesk Revit Structure)와 같은 BIM적용소프트웨어의 형상정보를 적절한 수정 없이 그대로 해석모델에 적용 할 경우, 해석선의 미세한 차이에 의해 수치해석 오차와 같은 해석기법상의 오류가 발생하고, 해석결과를 설계에 반영할 수 없는 문제점이 발생될 수 있다.



BIM프로그램과 해석프로그램간 해석선 차이

그래서 많은 관계자들은 선형적인 2차원 보 요소가 아니라 3차원 솔리드 모델을 활용하면 구조해석 및 설계를 정확히 수행할 수 있을 것으로 인식하고 있다. 3차원 솔리드 모델에서 나온 해석결과를 이용하면 허용응력 설계법의 적용은 가능할 수 있겠지만 극한강도 설계법 또는 한계 상태 설계법을 적용하기는 어렵다. 그리고 솔리드 모델은 RC구조와 같이 이질 재료인 경우와 콘크리트 균열을 고려한 해석이 필요한 경우에는 적용하기 어렵다. 이러한 문제점으로 인해, 구조 분야에서는 3차원 정보에 의한 모델링 방법을 선도적으로 도입하였으나, 구조물을 해석하고 효율적으로 구조설계에 적용하기 위한 간략화 작업으로 인하여 BIM 모델과 구조해석 모델 간 차이가 발생되고 있다. 그래서 현재 시행되는 다수의 프로젝트에서는 구조 해석 및 설계 업무와 구조 BIM업무가 상호 협업체계를 이루지 못하여 정보전달이 원활하게 이루어지지 않음에 따라 각각 업무가 독립적으로 분리되어 진행되는 경우가 많이 발생되고 있다.

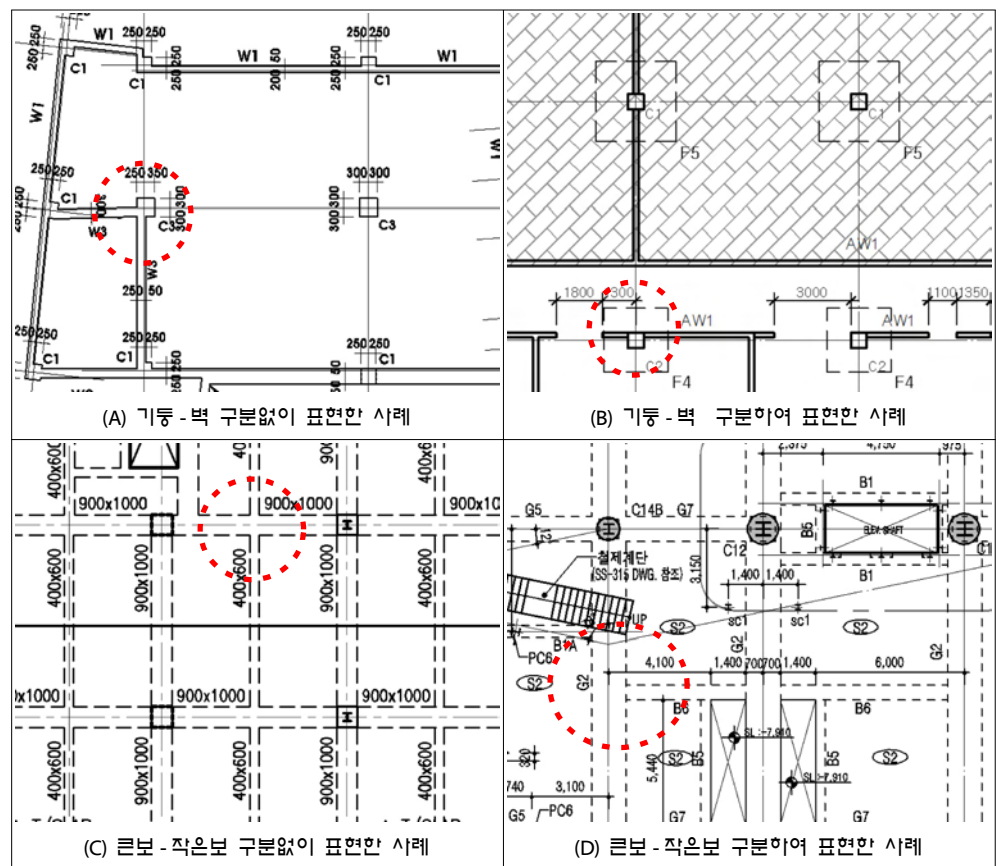


구조BIM 수행체계

발주자, 건축가, 시공자, 컨설턴트가 하나의 팀으로 구성되어 사업구조 및 업무를 하나의 프로세스로 통합하여 수행하는 IPD 발주와 같이 초기 완벽한 협업과 고도의 통합화를 핵심으로 하는 통합설계프로세스를 추구하려는 흐름에서 BIM의 역할은 더욱 커질 것으로 예상되고 구조분야에서도 이에 대한 대비가 필요할 것이다.

> 2D도면으로부터 구조BIM  
추출기술

현재 구조도면에서는 구조부재의 형태 위주로 도면을 작성하고 기둥, 벽체 등 구조부재의 종류에 따른 구분은 하지 않고 있다. 이로 인하여, 벽체와 기둥이 만나는 부분에서는 벽체와 기둥의 경계가 모호하거나 큰보와 작은보가 뚜렷하게 표현되지 않는 등 구조 부재의 특성을 전달하는데 많은 제약이 있다. 그러나 BIM에서는 부재의 형태뿐만 아니라 특성에 따라 분류되는 객체위주로 구조부재를 표현하기 때문에 현재 도면에서 표현하는 것보다 더 많은 정보를 요구하고 있다. 만약 2차원 구조도면을 아래 그림(B)와 (D)와 같이 BIM에서의 정보체계와 유사하도록 작성하면 2차원 도면으로부터도 BIM저오블 효과적을 얻을 수 있게 될 것이다.



기존구조도면의 표현방법




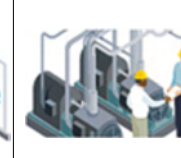

이러한 취지하에 창민우 구조컨설턴트에서는 창 소프트웨어의 협업관계를 통하여 구조분야 BIM을 효과적으로 도입하고 발전하기 위한 많은 연구를 진행하고 있다. 특히 창민우 구조컨설턴트에서는 창 소프트웨어 함께 2차원 구조도면 정보를 이용하여 3차원 모델을 자동으로 생성하는 BIM 기반 골조공사관리시스템인 ConiForm을 공동으로 개발하였다. BIM 기반 골조공사관리시스템 ConiForm 기술은 구조설계, 철근배근시공도, 골조 물량 산출, 3D BIM 모델 생성 등 기존에 독립된 업무로 수행되던 골조공사 관련 엔지니어링 업무들 통합 수행하는 골조공사 관리시스템이다. 이러한 BIM기반 골조공사 관리시스템 ConiForm은 물량 절감, 실행 물량의 조기 파악, 현장관리 효율화, 통합엔지니어링 수행 가능 등의 장점이 있다.

- > 2012년 구조 BIM의 지향점 구조 분야에서는 구조 BIM의 활성화를 위하여 한국구조기술사회를 중심으로 구조 BIM 작성지침과 구조데이터베이스 구축을 위한 연구용역을 수행하고 있다. 이와 같이 구조BIM의 실시는 관심수준에서 필수사항으로 변모하고 있으며, 타 건축 및 건설 분야의 BIM체계와 상호연계를 통하여 보다 발전하는 구조 BIM체계가 이루어져야 할 것이다.

표. IPD와 전통적 발부 방식의 비교(AIA, 2008)<sup>1)</sup>

발주방식	전통적인 발주방식	IPD 발주방식
팀구성	단편적-위계적-통계적	집합적-공개적-협력적
프로세스	선형적-명확성-축적-분리적	동시적-Multi level 공유-신뢰-존중
리스크	개별적으로 관리 큰 Risk로 전환됨	공동관리 적절한 공유
가치	개별적 & 원가비탕	팀 & 가치비탕
기술	Paper base-2차원-아날로그	Digital base-가상-BIM
계약	일방적 노력 Risk 배당	공동의 협력 Risk 공유

표. 작업흐름도<sup>2)</sup>

				
Conceptualization	Design	Implementation Documents	Construction	Own/Operation
확장된 프로그래밍 단계. 무엇을, 누가, 어떻게 지을 것인가 결정에서 출발, 모든 프로젝트 구성원 참여	형태를 잡아가는 단계. 주요 옵션에 대한 평가와 시험, 선정 작업이 이루어지고 향후 실시 설계가 진행됨	설계의도가 더 이상 변경되거나 발전되기보다는 어떻게 이행되느냐에 대한 결정과 도서 작성이 완료	공사단계에서 통합 설계의 성과들이 구체화되며, 품질 관리와 공사비를 모니터링등의 공사 감리 실시	완성된 건물을 유지관리하고 운영함

1) 김윤정외 4명, 국내 공공건설부분 IPD 도입을 위한 예비연구, 대한건축학회논문집 29권 1호, 2009.10, p611 인용

2) 이명식, BIM기반통합설계프로세스의 적용에 관한 제언, cad & Graphics 2008.7, p128~129 참조

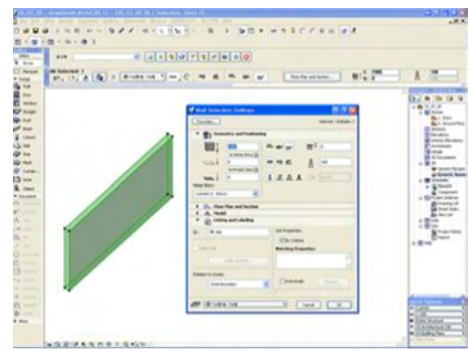
## BIM기반 견적시스템 개발과정 및 발전 방향 : 견적

(주)5D With

> What Information ? Object가 가지는 다양한 정보들이 적산과 연계될 때의 문제점을 살펴보면, 벽부재를 모델링 하기 위해서는 입력 정보가 필요하다. 이러한 정보를 활용하여 모델링을 하게 되면 아래와 같은 시각 정보를 얻을 수 있다. 모델링을 한다는 의미는 부재의 위치정보, MATERIA 정보 또한 기본적으로 입력함으로써 화면상에서 타 부재와의 연관성에 의해 표시 되게 하는 것이 BIM의 기본적인 논리이다.

<b>입력정보 (모델링)</b>
속성정보 / Wall / W1 높이 입력정보 / 단위mm / 2,900 두께 입력정보 / 단위mm / 160 길이 드로잉정보 / 단위mm / 4,510

벽부재 모델링 입력정보



벽부재 모델링

그러나, 시각적인정보와 위치적인 정보는 상대적으로 단순화 되어 있으나 물량정보 등의 속성정보는 다양한 정보들이 생산 되게 되는데, 적산에서의 복잡성은 여기에 있다.

· 면적정보 Area1 / 표면적 Area11/ 양면표면적 Area2 / OPEN 공제 표면적 Area21 / OPEN 공제 양적표면적 Area3 / 전체표면적(마구리포함) Area4 / 수평투영면적	· 길이정보 Height Reference Length Non Reference Length  · 부피 및 기타정보 Volume Number, Weight, AverageThk, ETC
---	--

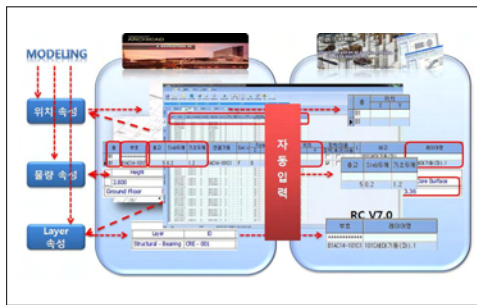
적산정보의 다양성

모델링 된 벽부재의 골조 물량을 예로 들면, 거푸집은 Area11 /양표면적을 활용하고, 콘크리트는 Volume을 사용하면 모델링 된 벽부재의 물량 물량을 산출 할 수 있다. 그러나 두께가 18.mm인 시멘트몰탈을 벽부재를 이용하여 모델링된 Object에서 시멘트몰탈(w18) 물량을 산출 할 때에는 Area2 / Open 공제 표면적 속성을 이용하여 물량을 산출해야 하며, 두께가 10mm인 목재 걸레받이를 벽부재를 이용하여 모델링된 Object에서 물량 산출을 할 때에는 Reference Length 속성을 이용하여 물량을 산출해야 한다.

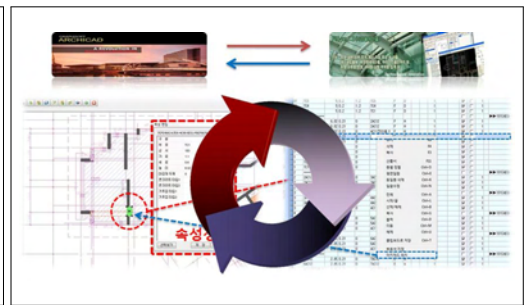
이처럼 같은 부재의 속성을 가지고 있지만 산출하고자 하는 아이템의 속성에 따라 다른값을 사용해야 하는 부분은 자동화에 큰 저해 요소로 존재하게 된다. 객체(Object)를 기반으로 적산작업을 하기 위해서는 각각의 객체(Wall, Column, Guard, Slab 등)가 가지고 있는 물량 속성의 정의를 우선 파악해야 하며, 그 속성과 산출하고자 하는 아이템의 단위 속성과의 부합 여부를 파악함으로써 자동화에 대한 생각은 접어 두더라도, 적산 작업에 대한 접근을 할 수 있게 된다.

> How to Control ? 앞에서 이야기 된 많은 정보들을 어떻게 제어 할 수 있을 것인가의 문제점은 Object와 건적 프로그램의 연결과 정에서 어떠한 룰에 의해 제어 할 수 있는가하는 부분이며, 이는 건적 자동화의 실현을 위한 출발이기도 하다.

BIM기반 건적프로그램 개발은 BIM의 기본속성인 위치정보/물량속성/레이어속성을 어떻게 건적프로그램과 연결 할 수 있는가에서 부터 시작 되었다. 또한 모델링 단계와 건적 단계의 연동성에 대한 개념을 추가하여 양방향으로 Data의 연동성이 가능하게 하였다.

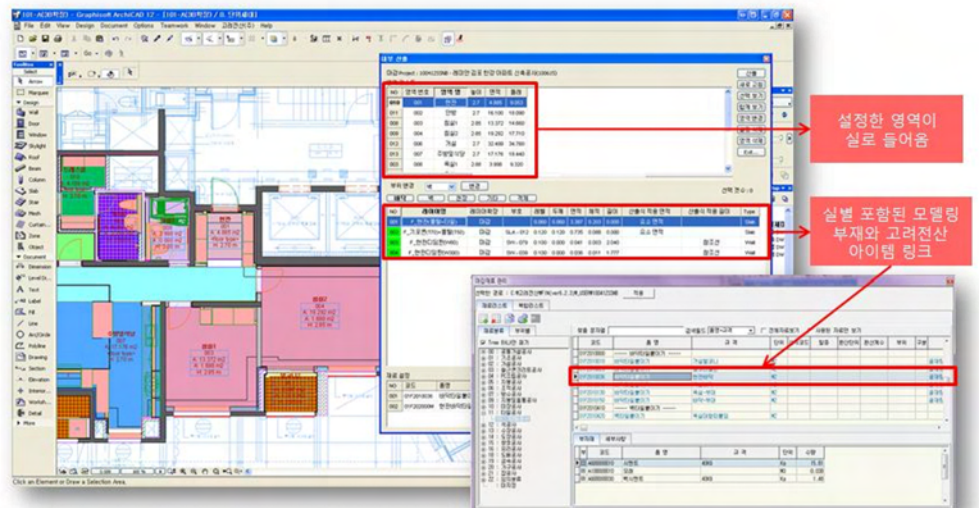


BIM 활용 Concept



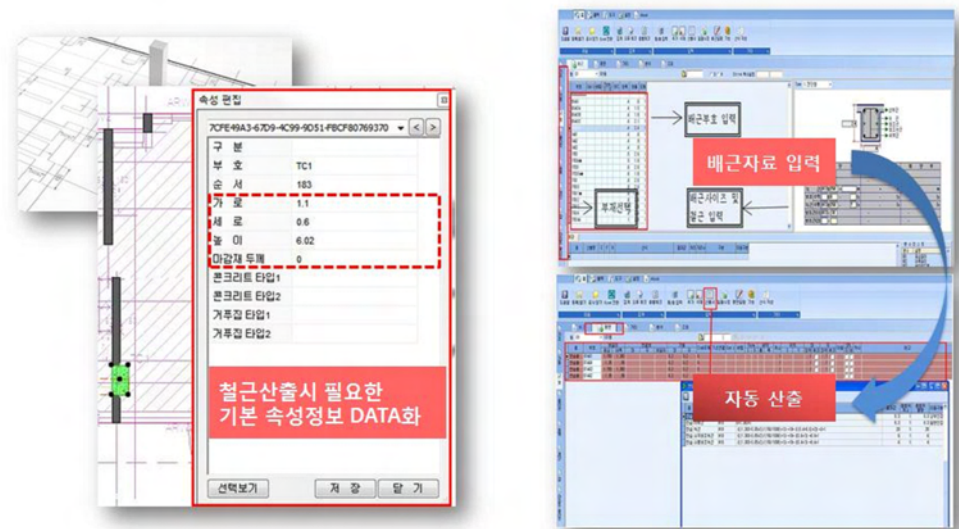
Object와 건적프로그램의 상호 연동성 확보

앞에서의 개념을 바탕으로 Object의 많은 속성을 내역기반의 단위 속성에 의해 제어 되게 하였으나 일률적인 산출 정보의 방대함이 문제점으로 대두되어 Zoning 기능을 통해 관리하는 제어방법을 추가하였다. 또한 내역기반의 단위속성과 zoning 제어기능은 모델링에 의하지 않고 철근수량을 산출가능하게 하였다.



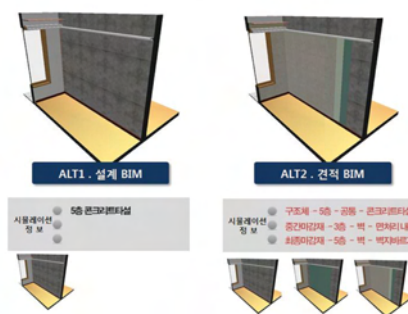
zoning에 의한 물량 제어





철근물량 자동 산출

> What to Show ? 개발된 BIM기반 견적프로그램(고려전산)을 활용하여 S건설 외 다수의 건설사에 실행 작성용 성과품을 20여 Project 이상 수행 납품 하였고 물량 검증 과정을 통해 정확도를 검증 하였다. 다만 비용적인 문제에서 다소의 이견이 있지만 활용적인 측면은 공감하고 있다. 다수의 BIM 기반 견적을 수행 하면서 견적 BIM에 수준에 대한 부분이 화두가 되었으며 이는 설계 BIM기반의 자료만을 가지고 견적이 가능 하느냐에 대한 물음과 성격을 같이 한다.

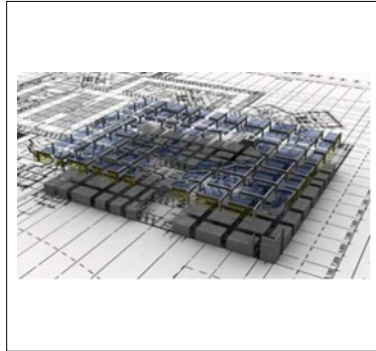


설계BIM, 견적BIM 구분

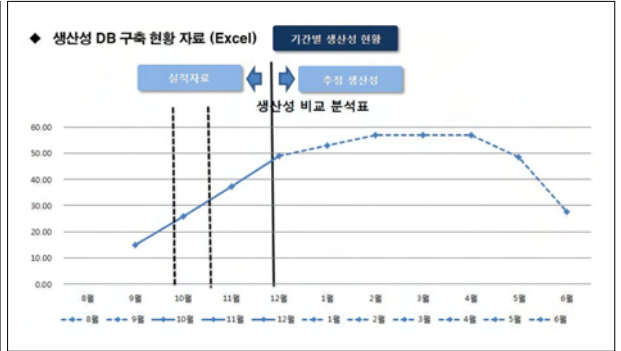
견적 BIM은 기본적으로 내역과 1:1 대응을 기반으로 하고있다. 구조벽체를 이용하여 마감까지 물량을 산출하기엔 물량의 정확도가 떨어지기 때문에 골조벽+중간마감재(면처리) + 최종마감재(벽지)조합에 있어 3개의 Object를 모델링 해야 한다. 골조벽은 층고를 기준으로 모델링 되지만 면처리는 천정고를 기준으로 모델링 된다. 또한 벽지는 견적 측면에서 보면 천정고로 모델링 되어야 하지만 시공측면에서는 몰딩 하부에서 걸레받이(목재의경우)상부까지 모델링됨으로 골조벽 정보로는 내역화에 활용 할 수가 없다. 설계 BIM을 이용하여 적산을 할 수 있는 방법은 골조벽

의 길이를 이용하여 천정고를 임의 적용 하여 물량 산출을 가능하게 할 수는 있으나 개구부 공제 등의 부수적인 작업이 필요하다. 다만 개산 견적 측면에서의 활용성은 그 가능성이 있다고 할 수 있으나 실행용 적산에는 다소 미흡하거나, 어려움이 따르는 정보이다. 또한 BIM 기반의 시뮬레이션(4D), 유지관리(6D), 기타활용(nD)측면에서의 정보로는 설계BIM이 다소 부족하다는 생각이다.

견적BIM기반의 Object를 활용한 사례는 S건설의 CBS / WBS 통합 생산성 분석, H건설사에 적용된 맞춤형 설계등이 있다. S건설의 CBS / WBS 통합 생산성 분석 활용은 Zoning에 의한 물량 분개작업을 바탕으로 작업자의 일일 생산 활동을 연계하여 생산성을 분석함으로써 공정관리 및 Risk관리가 가능해질 수 있는 기본자료 구축을 위해 수행 된 프로젝트로 개념 및 결과는 다음과 같다.



Zoning에 의한 BIM물량 분개

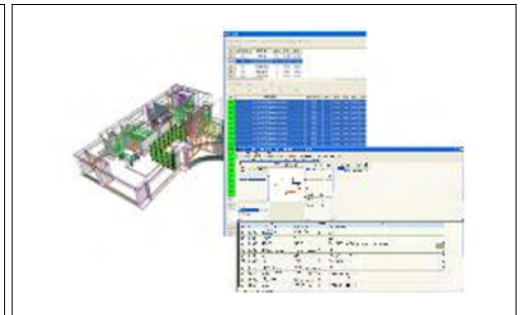


생산성 실적자료 및 추정 생산성

H건설의 맞춤형설계에 적용된 BIM자료는 입주자의 취향에 따른 내부 구조의 변경, 마감자재의 변경 등에 따른 공사비의 변동성을 BIM견적 자료를 기반으로 공사비와, 도면, 시각적자료를 만들어낸 사례다.



단위세대 시각화



원가산출용 적산

> 정리 BIM 기반 적산업무를 처음 시작 했을 때 20,000PY 기준의 아파트를 4개월에 걸쳐 완료 하였다. 견적비용만으로 접근해서 4주일 정도에 끝날 일이 4개월이 걸렸으니, BIM의 효과가 아무리 우수해도 이러한 시간적 제약을 수용 할 발주자 및 작업자는 없을 것이다. 그러나 같은 수준의 아파트라면 현재의 시스템 및 데이터의 구축으로 4~5주 정도의 작업으로 가능 해 졌다. 물론 인원의 투입이나 작업환경의 차이는 기존 시스템과 차이는 있을 수 있지만 단순 견적용으로 사용되는 견적 시스템이 아닌 설계, 견적, 시공, 영업 등에 활용 될 수 있는 시각정보, 위치정보, 속성정보가 보다 더 디테일한 수준의 정보를 통해 기존 시스템과는 현저한 차이를 그 성과물에서 얻을 수 있다면 비용의 문제는 쉽게 해결 될 수 있을 것이다.

또한 BIM의 의무 적용이 가시화 되었으므로 BIM시장의 확장성은 확보 되었고, 다소의 잡음이 있긴 하지만 물량 수정내역입찰이라는 입찰환경에서의 견적BIM은 큰 힘을 발휘 할 수 있을 것이다. BIM환경과 BIM물량의 투명성은 두 제도의 큰 버팀목이 될 수 있을 것이라고 생각된다. 또한 이러한 실적들은 초기 BIM의 원가 검토 등에 이용되는 개선견적 시스템이 개발 되었을 때에는 더욱더 큰 힘을 발휘 할 것이며. 원가기반의 설계, 원가기반의 공정관리, 원가기반의 사후관리 등이 가능할 날이 멀지 않았다.

## 실무적 BIM적용의 방법 및 사례 : 친환경

썬앤라이트

> **BIM과 에너지** 최근 지구온난화에 대비한 국가 정책적 목표가 2020년까지 2005년 대비 4% 온실가스 감축으로 확정되면서 온실가스 감축에 대한 실질적인 노력을 요구되고 있다. 온실가스는 크게 산업, 수송, 건물에서 발생되는데 특히 건물의 경우 대부분의 건물 수명이 30년 이상인 점을 감안하면 비록 저에너지 소비형 신축건물을 건설하더라도 전체 건물의 온실가스 절감량은 크지 않아 신축건물에 대한 강도 높은 에너지 절감 기준을 제안하고 있는 실정이다. 그러나 국내 어려운 경제 여건 속에서 경기부양에 역행하는 과도한 규제를 한다는 것이 쉽지 않을 것이고 적용기술 또한 검증에 많은 시간이 필요한 현실이다. 이에 2012년 500억 이상 건축공사에 의무화된 BIM(Building Information System) 설계는 19.6%의 에너지절감 및 22.4%의 공사비 절감이 가능하다고 하니 시대적 요구에 대한 좋은 대안으로 제시되는 것 같다.

BIM환경의 친환경 디자인은 요구되는 환경적인 어려움에 대한 여러 결과들이 쉽고, 빠르고 정량적인 모습으로 제공되어 기존 설계환경에서는 경험하지 못했던 설계와 환경 분석을 거의 동시에 진행할 수 있는 여건이 조성되었으며 점차 BIM 활용방안에 대한 연구가 증가하고 있는 추세이다.

### 국내 에너지 평가 방법

> **건축물에너지 효율등급 평가 프로그램 -ECO2-**

국제 기후 변화 협약이 발효됨에 따라 선진국에서는 체계적인 건물에너지 절약 정책 및 제도들이 수립되어 시행되고 있다. 우리나라도 건물부분에 있어 에너지 수요를 효율적으로 평가하고 관리할 수 있는 제도의 필요성이 대두되었으며 지난 2009년 12월 국토해양부와 지식경제부 공동으로 '건축물 에너지 효율등급 인증규정'이 고시되었으며 현재 신축 공동주택과 신축 업무용건축물을 대상으로 시행되고 있다. 이중 업무용 건축물의 에너지 효율등급을 인증하고 합리적으로 평가하기 위한 수단으로서 프로그램 개발에 대한 필요성이 제기되었다.

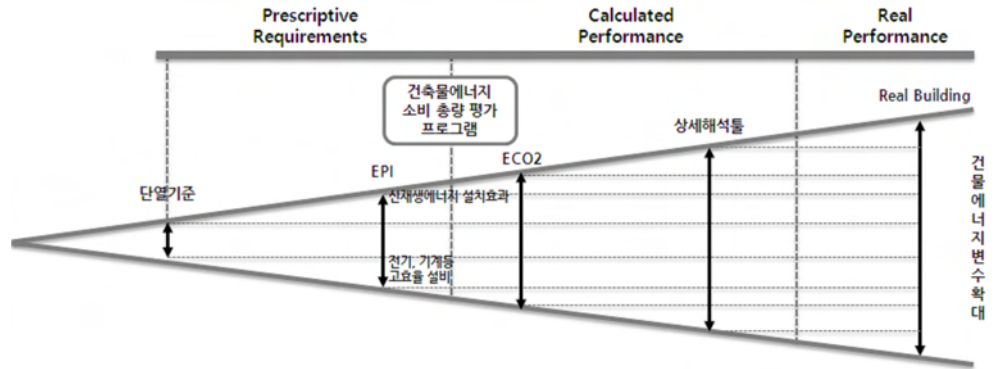
ECO2는 ISO 13790과 DIN V 18599를 기준으로 업무용 건축물에 대한 에너지 평가기법을 마련하였으며 Monthly method를 기본평가 로직으로 적용하였으며, 월별 평균 기상데이터를 바탕으로 건물의 에너지 요구량을 산출하는 방법을 적용하였다.

> **건축물 에너지 소비 총량 평가 프로그램 - ECO2-OD(Office Design) -**

건물 부문의 에너지 효율 향상을 위한 제도적·사회적 요구가 증대됨에 따라 국내에 다수의 건물 에너지 성능 평가 제도 및 기준이 시행되고 있지만 서로 다른 평가 기준 및 목표치를 제시하고 있어 실무자에게 혼란을 초래하고 있다. 효율적인 업무진행을 위한 건물에너지 관련 제도의 개선 및 통합화하고 에너지 수요관리에 활용하기 위한 건축물 에너지 소비 총량 평가 프로그램 개발의 필요성이 제기되었다.

ECO2-OD는 ISO 13790에 따라 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등에 대해 1차 에너지소요량을 종합적으로 평가하도록 제작 되었으며, 1만 제곱미터 이상 업무 시설 건축 허가 시 에너지절약계획서 제 7면의 건축물 에너지 소요량 평가서에 기재할 항목을 평가할 수 있도록 개발되었다.

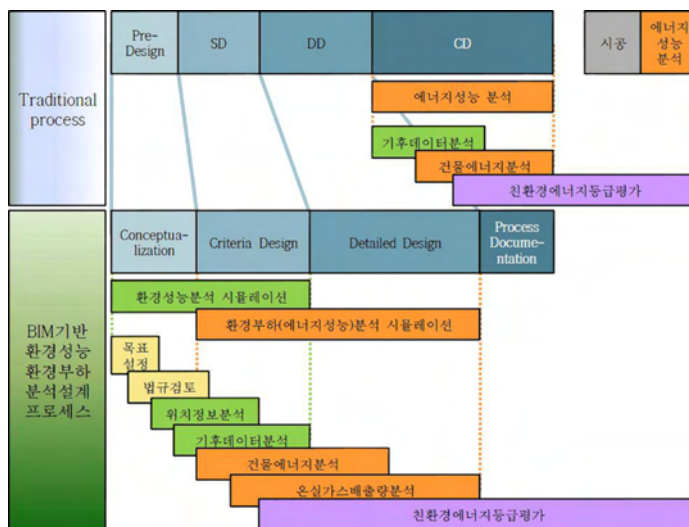
> 건축물 에너지성능 평가의 단계



구분	단열기준	EPI	ECO2	상세해석들	Real Building
입력데이터	창호단열 벽체단열	창면적비 기계, 전기, 설비 사양 신재생에너지	조닝 열원 및 HVAC 구성 운전조건 설정	세부사양 모델링	거주자 형태 실제 기상조건
입력데이터 수인 비율 (%)	1	5	16	30	100

**BIM환경의 저탄소/에너지 분석방법**

BIM은 단순 2차원 도면을 3차원으로 제작한다는 의미가 아니라 건설프로세스가 변화되는 것으로 에너지 분석 예를 들어보면 그림과 같이 과거 기획설계(Pre-Design), 계획설계(SD), 기본설계(DD)가 진행된 이후 에너지성능을 분석할 수 있었다면 BIM환경에서는 설계초기단계부터 3차원 건물형상을 활용할 수 있게 되므로 다양한 친환경 분석이 가능하고 이를 기반으로 여러 설계안에 대한 정량적인 분석으로 저탄소/에너지 저감형 설계안이 선정될 수 있도록 하는 기반이 조성되었다고 할 수 있다.

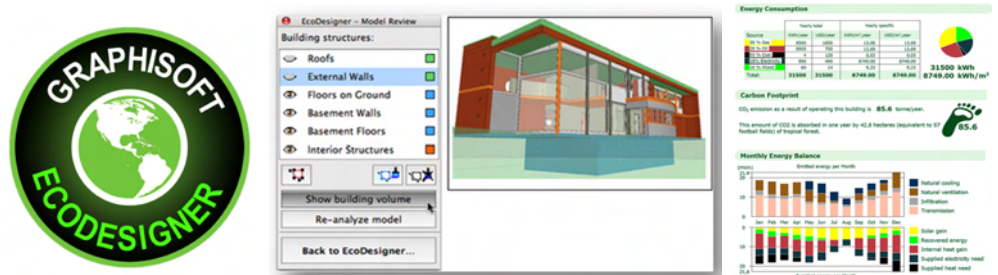


환경성능 및 환경부하 분석 설계프로세스 제안과 비교③

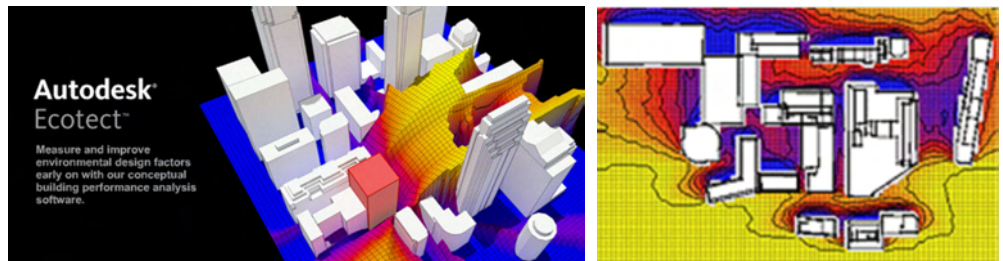
③ 한관희(2010). 환경성능 및 환경부하 분석을 위한 BIM기반 설계프로세스의 적용에 관한 연구. 석사학위논문, 한양대

## 국내 시판되는 BIM환경 주요 상용 프로그램

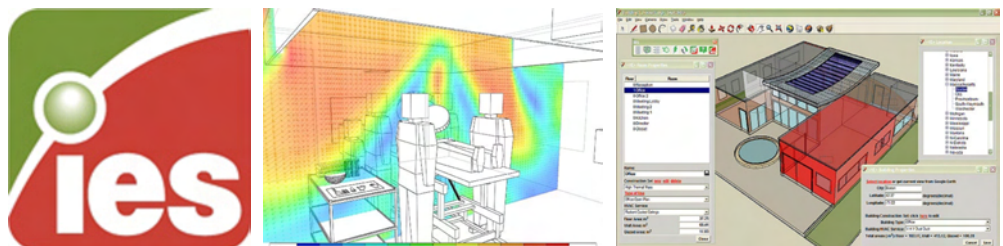
- > Graphisoft EcoDesigner
  - ArchiCAD 환경에서 구동
  - 설계 초기단계에서 제시된 건물의 에너지 성능을 쉽고 빠르게 분석 가능하도록 만들어진 One-Click 평가도구
  - 자료를 바탕으로 한 의사결정에 활용되는 정량적인 자료 제공



- > Autodesk Ecotect
  - 계획설계 단계와 기본설계단계에서 사용되는 대중적인 도구로서 개발
  - 사용이 쉬운 인터페이스와 시각적인 결과물을 제공하여 디자이너의 정량적인 판단에 도움제공
  - 특히 자연채광관련 분석에 유리



- > IES VE
  - 설계자에서부터 전문가에 이르는 다양한 사용자들에게 알맞은 형태의 툴을 제공
  - 스케치업, 레빗과 직접 연계가 가능한 플러그인 프로그램 제공
  - 에너지, 기류, 채광등 분석가능



## BIM환경의 저탄소/에너지 분석 도구 개발

국내 환경평가 및 기준 등은 국외 기준과 다르므로 해외 환경 분석 프로그램의 활용에는 많은 어려움이 있다. 따라서 본 기관에서는 발주처에 요구에 따른 환경 분석 도구를 개발하여 활용 하였으며 그 세부내용은 다음과 같다.

### > BIM 모델링 Plug-in 도구

BIM 모델링 프로그램의 내부 API를 활용하여 친환경 아이템(일조권, 조광권, 무대가시성) 및 에너지 분석도구를 개발하여 설계 초기 단계의 여러 설계안들에 대한 상대평가를 실시하였다. 특히 에너지의 경우 국내 주거용 건물에너지 효율 등급의 평가방법을 기존 web을 통한 분석방식을 BIM도면에서 바로 분석이 가능하도록 하여 기존 방식보다 빠른 컨설팅 지원업무가 가능해졌다.

**GB-EAS**  
Green BIM  
Environment Analysis Solution  
[BIM Modeler Archi CAD 와 통합된 건축환경분석 프로그램]



> 단지 내 일조권 분석 모듈

**GB-EAS**  
Green BIM  
Environment Analysis Solution  
[BIM Modeler Archi CAD 와 통합된 건축환경분석 프로그램]



> 세대별 경관 분석 모듈

**GB-EAS**  
Green BIM  
Environment Analysis Solution  
[BIM Modeler Archi CAD 와 통합된 건축환경분석 프로그램]



> 무대 가시성 분석 모듈

**GB-EPS**  
Green BIM  
Energy Performance Solution  
[BIM Modeler ArchiCAD 와 통합된 건물에너지 효율등급 분석 도구]



**GB-EPS**  
Green BIM  
Energy Performance Solution  
[BIM Modeler ArchiCAD 와 통합된 건물에너지 효율등급 분석 도구]

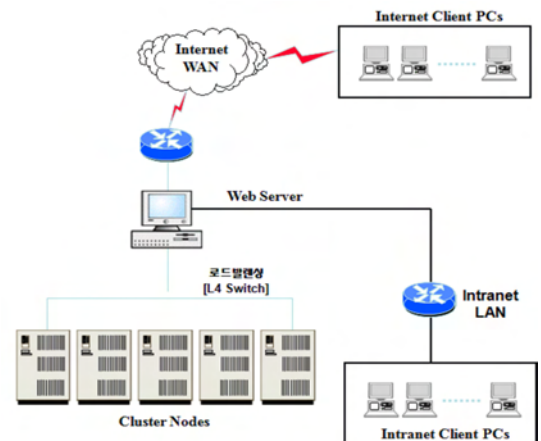


**IFC Module**  
Web - GBS  
(Web Based Green BIM System)  
[웹기반 OpenBIM(IFC) 지원을위한독립 실행형 모듈]

- IFC파일을 직접 입력하여 일조분석 후 리포팅 기능까지 지원
- GB-EAS분석결과와의 검토를 위해 비교 분석실행
- 기능확장을 위한 범용화

### > IFC기반 독립형 분석도구

향후 BIM환경에서는 지금의 2D도면을 Autodesk 의 dwg파일이 아닌 일반 공통포맷인 pdf와 ifc 포맷의 파일로 납품하게 될 것으로 이를 활용한 독립형 환경분석 도구들이 요구되어 진다. 그러나 본 기관에서는 지난 2009년부터 건설교통부의 지원으로 Web기반 ifc파일을 활용한 국내 일조권, 에너지 분석도구를 개발하고 있으며 2011년 하반기 프로토타입이 완성되고 2012년 하반기에 서비스가 가능하도록 준비하고 있다.



## BIM을 이용한 친환경 / 저탄소 기술지원 사례

지금까지의 개발된 기술을 활용하여 실제 사례를 소개하고자 한다. 본 사례는 지난 2011년 1월의 디지털방송콘텐츠지원센터 TK로 본 기관에서는 설계단계별 저탄소/에너지 절감을 위한 기술지원을 실시하였으며 목표와 그 세부내용은 다음과 같다.

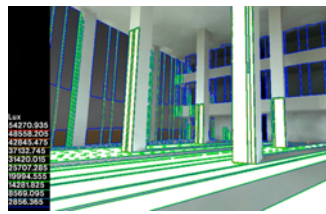
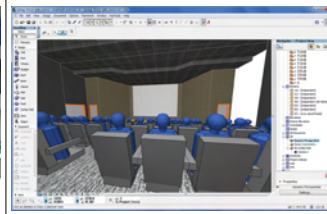
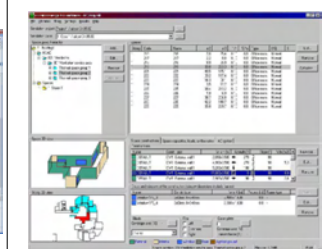
- 대지 주변의 미기후를 고려한 분석을 통해 친환경 설계안 도출 유도
- 주요시설(아트리움, 스튜디오 등)의 주요 실내환경 요소 분석
- 설계초기단계부터 에너지 비교분석을 통한 에너지 절감형 설계안 도출

### > 건축환경 분석 (1) 친환경건축 프로세스


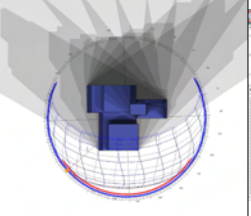
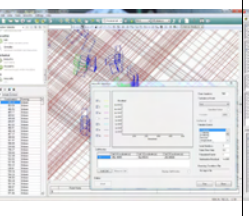
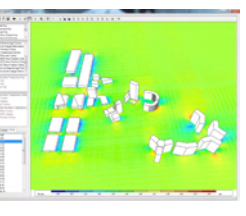
Pre-Design	Conceptual Design	Schematic Design	Design Development
 <p>Idea Design Data ies Ecotect, IES-VE</p>	 <p>Mass Study Plug-in Eco-designer</p>	 <p>Mass Detail Development Plug-in, gbXML ies, Archi Eco-designer, Ecotect IES-VE, VAES(in-house program)</p>	 <p>Passive Design Active Design IFC RIUSKA RIUSKA</p>
-기상자료 분석 -대지분석 (일영, 바람길)	-에너지 예상소비량 상대분석	-에너지량 상대분석 -아트리움 자연채광, 기류, 온도 -외부 일영 및 바람길 -무대가시성 분석	-건축, 기계, 전기 요소 기술별 에너지절감

친환경 건축물 최우수(그린1등급), 에너지 성능지표(EPI) 91.3구현

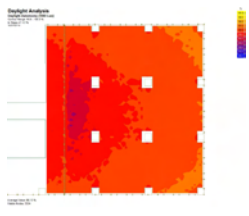
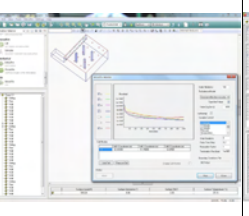
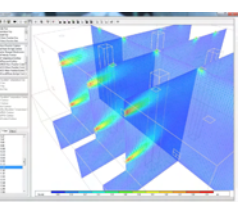
### (2) 친환경건축 주요 분석 항목

실내 자연채광 분석	무대가시성 분석	IFC기반 에너지 분석											
 <table border="1"> <tr><td>100</td></tr> <tr><td>42270.935</td></tr> <tr><td>42658.205</td></tr> <tr><td>42164.475</td></tr> <tr><td>37132.745</td></tr> <tr><td>24820.015</td></tr> <tr><td>23707.285</td></tr> <tr><td>6284.535</td></tr> <tr><td>14281.925</td></tr> <tr><td>1819.919</td></tr> <tr><td>2056.365</td></tr> </table>	100	42270.935	42658.205	42164.475	37132.745	24820.015	23707.285	6284.535	14281.925	1819.919	2056.365		
100													
42270.935													
42658.205													
42164.475													
37132.745													
24820.015													
23707.285													
6284.535													
14281.925													
1819.919													
2056.365													
-연간 1000x이상 확보율 평균 96.1%로 식물 생육에 적합	-형태계수 평균 : 0.10412, 가시성 감소비율 평균 : 1.96%로 양호한 환경조성	-임대사무실부분 에너지효율1등급만족 -일반건물 기준 대비 에너지 절감량 164kWh/m <sup>2</sup> 년											

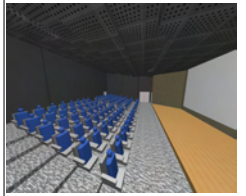
> 친환경건축 주요 분석 내용 (1) 외부 건축환경 분석 내용

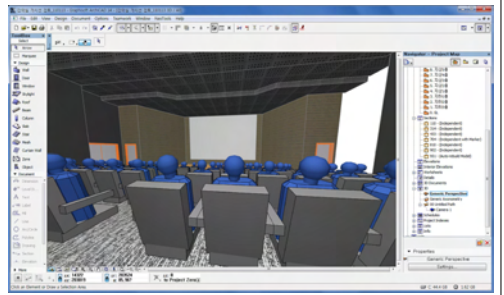
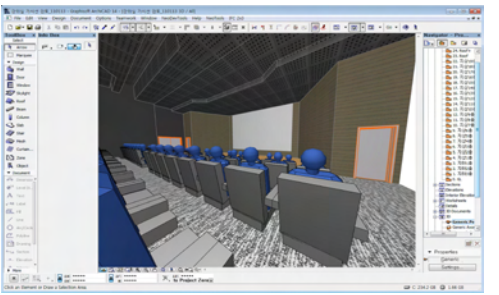
일영분석		비림길 분석	
			
- 자체일영 소화를 통한 수열량 증가로 난방부하 저감		- 주풍향 서북서풍에 순응한 배지로 원활한 기류흐름 유지 - 건물 주변 원활한 기류 형성	

(2) 내부 건축환경 분석 내용

자연채광 분석		실내 기류분석	
			
- 연간 1kx이상 확보율 평균 96.1%로 식물 생육에 적합		- 실내평균 0.27m/s의 기류흐름 유도 - 원활한 실내 공기 흐름으로 기류쾌적감 형성	

(3) 무대가시성 분석

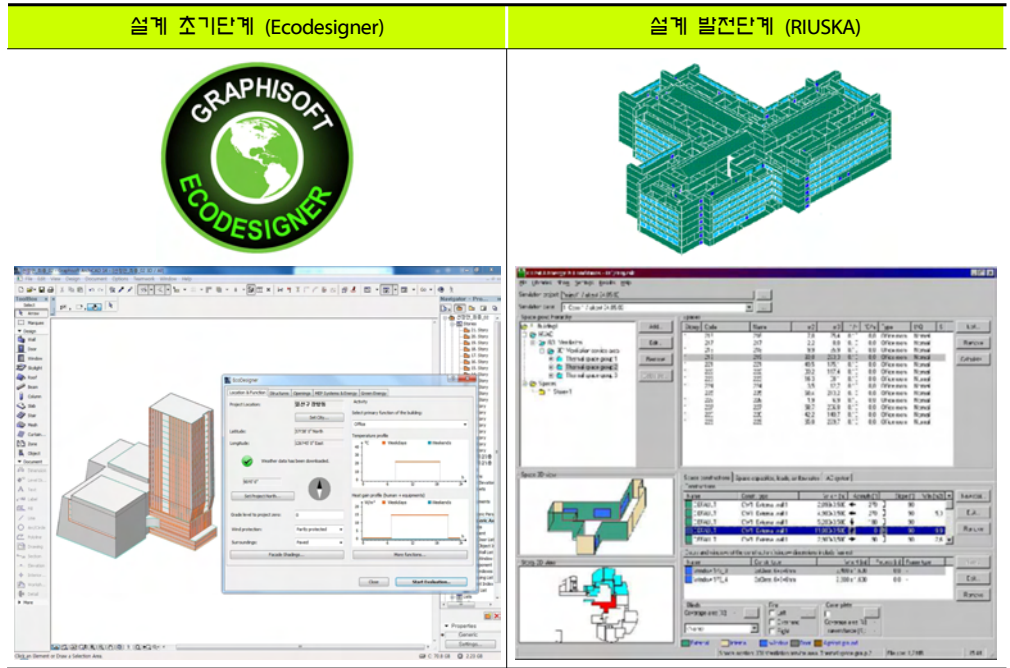
3D가시성 분석 프로세스		무대 배치 모습
		

분석 이미지 1	분석 이미지 2
	
- 분석결과 형태계수 평균: 0.10412, 가시성 감소비율 평균: 1.96%로 양호한 환경조성	

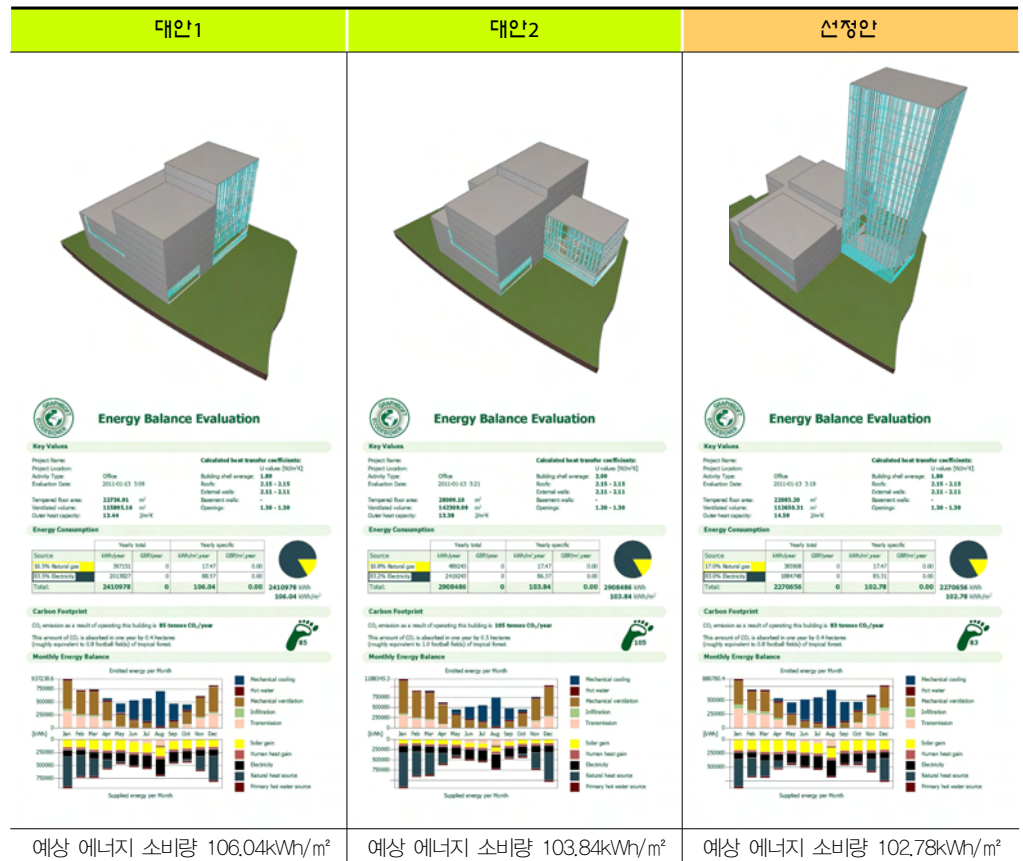


> 에너지 절감형 건물 설계를 위한 분석 내용

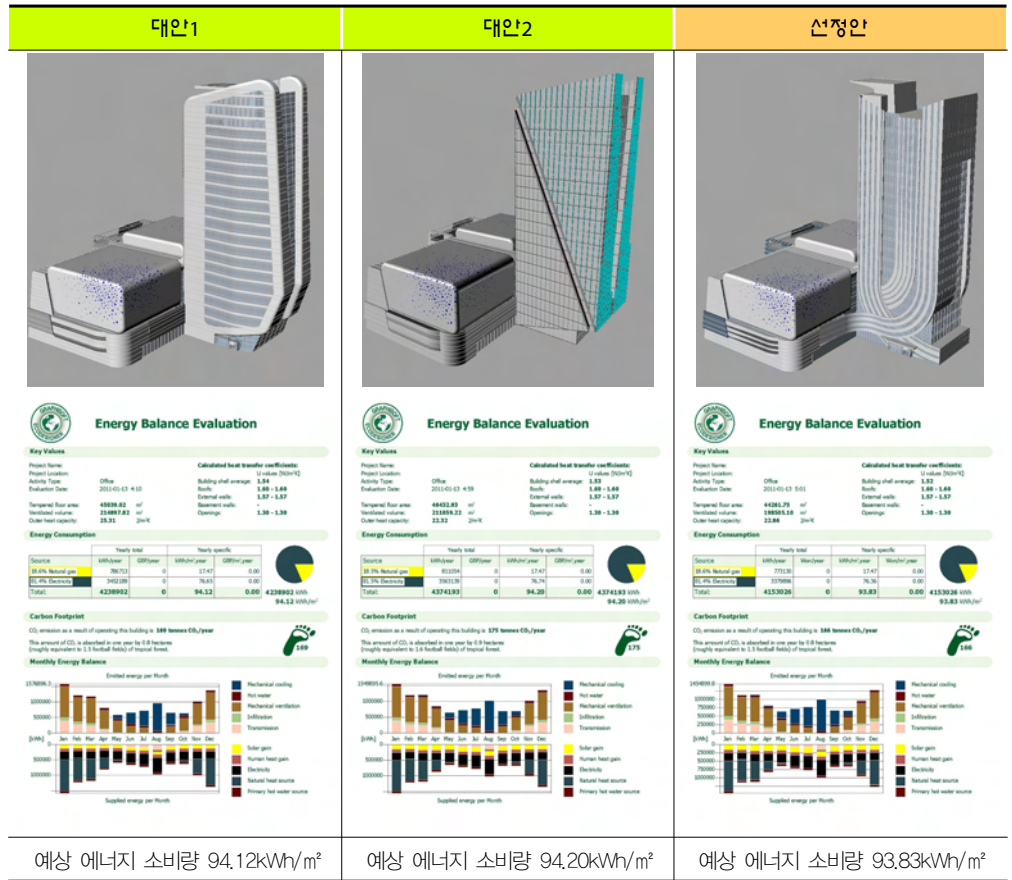
(1) 에너지 분석 활용프로그램



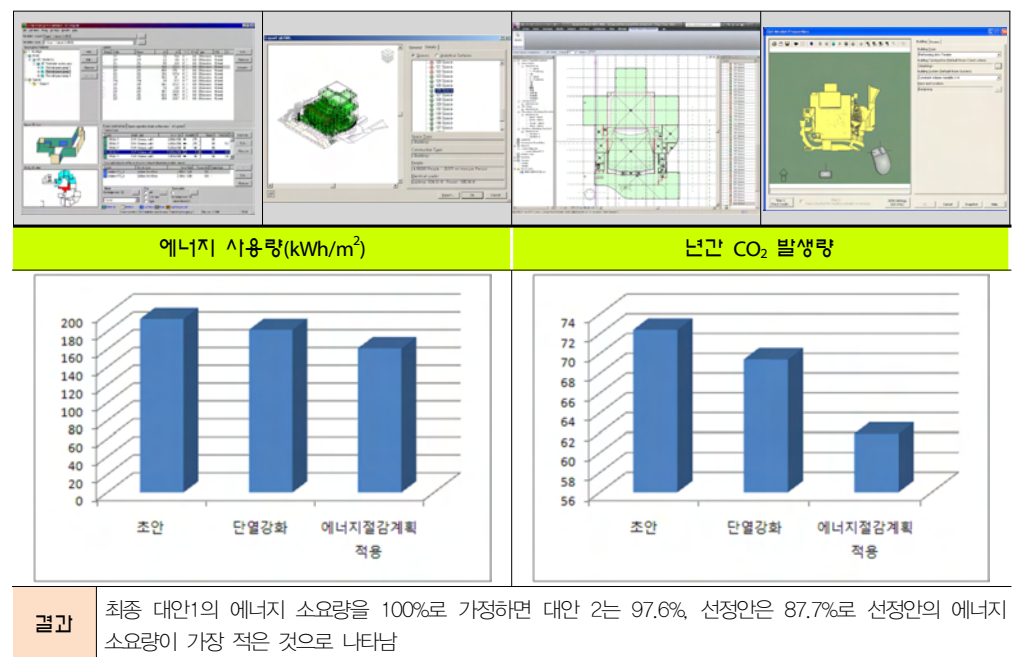
(2) 설계초기단계 형태별 에너지 소비량 상대분석



(3) 타워형 외피 설계안별 분석 결과



(4) 에너지 소비량 최종 분석 결과





Main Theme :  
The evolution of technology, BIM

## 컨설턴트에서 보는 BIM

- BIM에서의 템플릿 구축의 중요성과 활용사례
- 라이브러리의 중요성과 활용방안

컨설턴트

CAD

# BIM에서의 구축의 중요성과 활용사례 : 컨설턴트

이키타

국내에서 BIM 툴의 초기도입과 관련하여 가장 호응이 높았던 부분은 2D방식으로 파악하기 어려웠던 설계 오류 검증과 대안설계 제안에 대한 부분이다. 이는 협업 등 정확한 정보전달 부문이나 성능분석 등 설계개체의 속성 정보의 활용에 비해 3D설계 시뮬레이션에 의한 시공순서체크 및 부재간섭체크 등 설계/구조/설비/전기/인테리어 시공오류감소에 의한 품질향상을 도모하는 부차적인 BIM툴의 활용이라 볼 수 있다. 하지만 이제는 BIM Data를 활용하여 분량 홍보 및 물량산출 및 도면화 작업, 공정관리, 견적까지도 활용성이 확대되고 있다.

## Template

BIM을 정착화하기 위해서는 회사에 맞는 Template를 갖추는 것이 중요하다. Template의 준비는 프로젝트를 시작함에 있어 매우 중요한 요소로 작용된다.

> Template 정의 Template는 프로젝트 도구의 기본 설정 값과 라이브러리, 미리 배치된 요소들을 포함한다.

- 예) · 레이어, 레이어 조합, 선 유형, 채우기 유형, 구조체, 펜&색상 재질, 영역, 프로파일 등의 기본 설정
- 작성된 요소, 라이브러리 등

- > Template 사용 이유
  1. 빠른 프로젝트 설정
  2. 사무실 표준
  3. 더 나은 프로젝트 코디네이션
  4. 모델링과 문서 여러 최소화

> Layer 및 Layer 조합 회사에 맞게 공종별 분류 체계를 구축하는 것이 매우 중요하다. 이 정리에 따라서 크게 공종 | 요소 | 재료 | 자재 대분류부터 소분류까지 분류할 수 있으며 도면화, 물량산출, 간섭체크들을 보다 용이하게 적용 할 수 있으므로 품질관리, 성과품관리까지 활성화 할 수 있다.

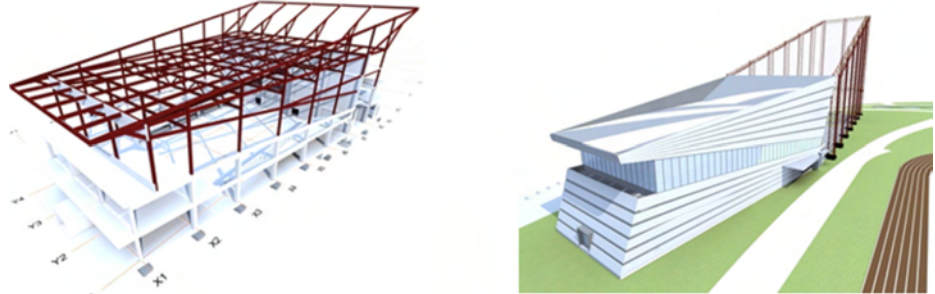
공종 Architecture, Structure, Mep | 요소 Wall, Column | 재료명 Brick, Drywall, Exterior | 자재명 Tile, Insul, Wall Paper 으로 기재하여 체계적으로 관리

대분류 | 중분류 | 소분류 | 상세분류

```

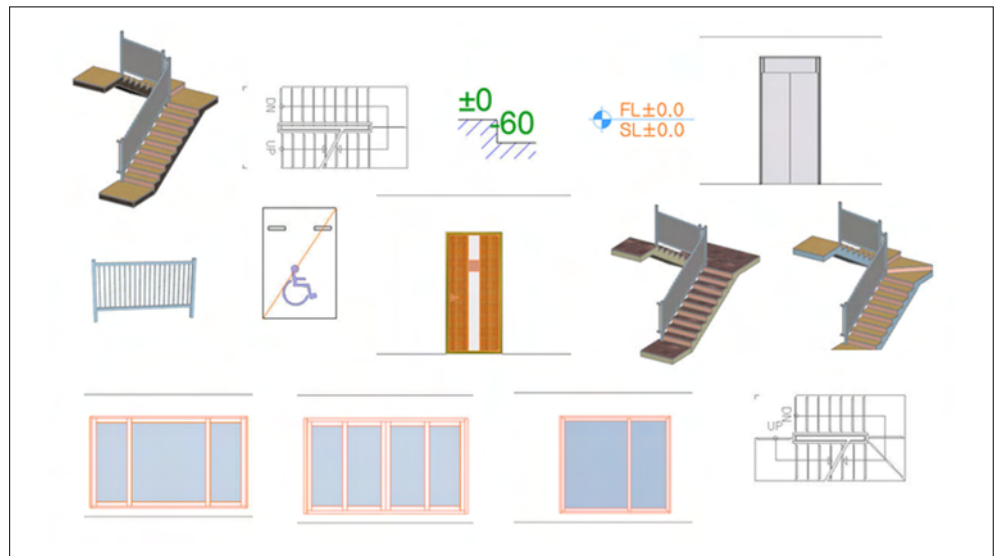
        graph TD
            A[공종(Architecture, Structure, ...)] --> B[요소(Wall, Column-)]
            A --> C[재료명(Tile, Insul, Wall Paper-)]
            A --> D[자재명(Brick, Drywall, Exterior-)]
            B --> E[상세분류]
            C --> E
            D --> E
            
```

Layer의 공중별 분류를 통하여 하나의 파일에서 건축, 구조를 분리하여 설계에 활용한 사례이다.



> 라이브러리 및 패밀리 구축

프로젝트별 자주 사용되는 라이브러리를 Parameter 기반으로 구축하여 도면 수준별 (LOD 및 Scale) 변화 및 견적까지 용이하여 연동 할 수 있도록 구축하여 사용하면 프로젝트 운영 시간 및 데이터의 활용 수준을 높일 수 있다.



한국형 라이브러리 구축

건설사가 BIM을 활용하는 가장 일반적인 방법은 3차원 모델의 시각화를 통한 공종간의 간섭검토 및 해결 및 견적이다.

건설사가 BIM을 도입함으로써 얻는 가장 큰 이득으로는 새로운 발주처에게 새로운 비즈니스 마케팅(58%), 재 시공 감소(57%), 새로운 서비스제공(56%), 시공도면에서 줄어든 오류와 누락(54%)등을 들었다.<sup>4)</sup>

4) 2009 스마트마켓 리포트

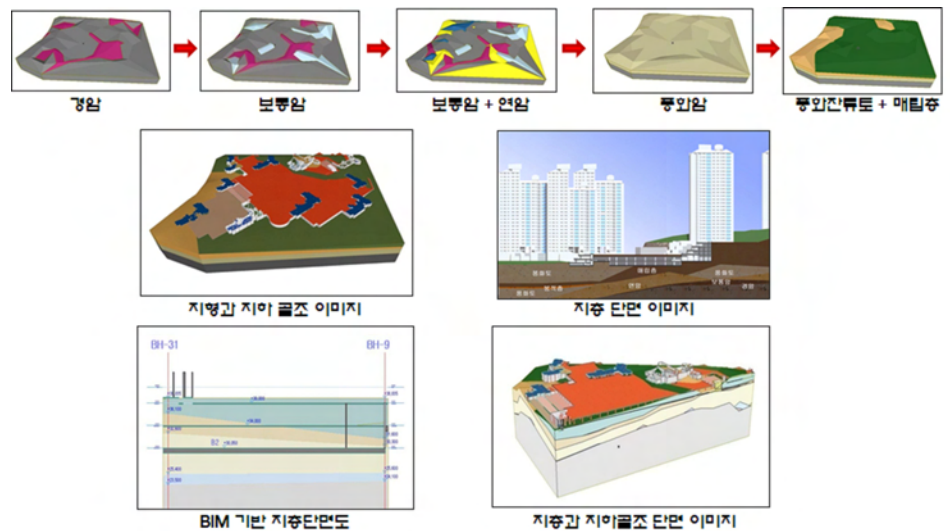
## BIM 활용 사례 1. 아파트

BIM을 활용하여 아래의 프로젝트를 진행하면서 실제적으로 설계자와 건설사 및 시행사와 원활한 커뮤니케이션을 도출함으로써 참여자들의 협력 증대 및 설계오류를 초기에 발견하여 실제 공사에 많은 도움을 줄 수 있었으며 분양시에는 시공되지 않은 Type의 가상Mock-up으로 분양 및 홍보까지도 활용할 수 있었다.

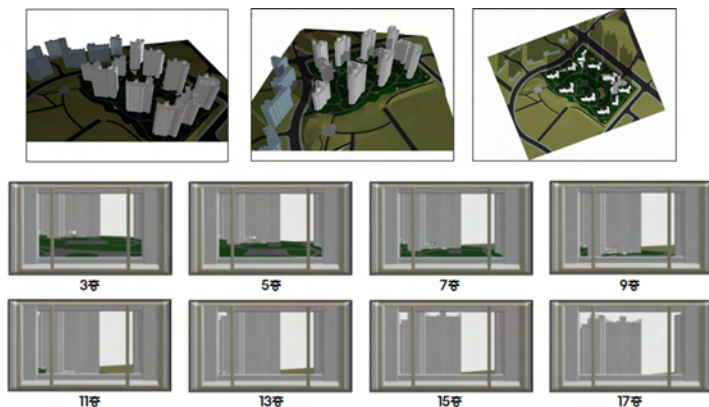
기존방식의 2차원 설계를 BIM 으로 전환설계를 진행하며 활용한 사례이다.

- 프로젝트: H건설 청주용정, H건설 김포한강

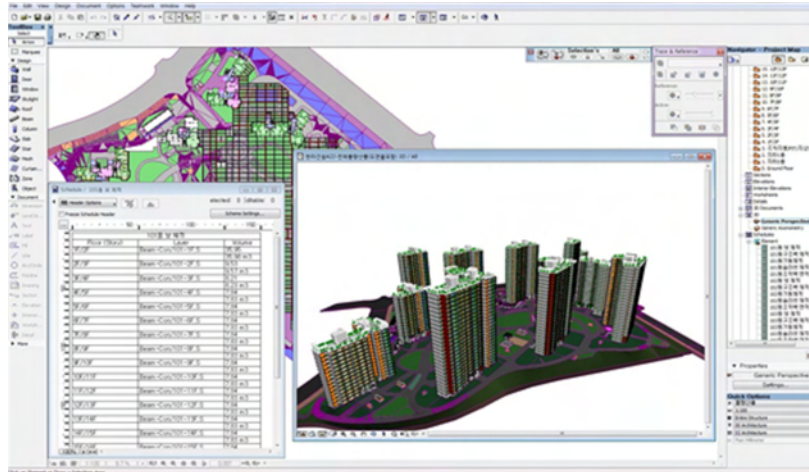
- > **지반 및 굴조검토** 지반 조사 보고서를 기반으로 각 암별 BIM 작업을 진행하면 토공량 산출 및 지하 구조물과 간섭, 지층별 Level 검토에 활용할 수 있으며 원하는 단면을 자유롭게 산출 할 수 있는 장점이 있다.



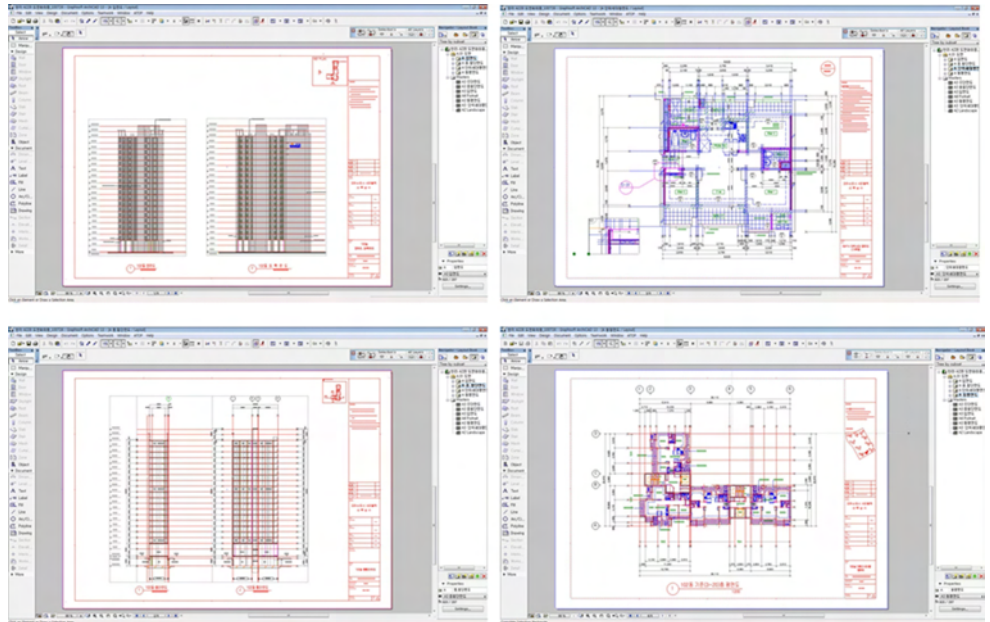
- > **시간대별 일조권/조망권 검토** 초기 계획 또는 기본설계 단계에서 디자인된 ALT 1, 2 가지고 시간대별 일조권 및 세대별 조망권을 사전 검토하여 사업성 검토 및 분양에 활용하였으며 설계단계에서 주변건물의 침해 정도를 미리 파악하여 사전 대비할 수 있었다.



- > **개략물량 검증** ALT 안의 골조 물량 산출(기둥, 벽, 빔, 슬라브)을 통하여 대략 공사비 확인 및 어떤 안을 결정할 것인지 발주처 입장에서 선정 안에 도움을 줄 수 있으며 설계변경에 따라 즉각적인 물량 검증이 가능하다.



- > **도면화** 앞서 정의한 Template를 활용하여 기본 및 실시설계 단계를 도면화 작업까지 진행하여 현장에서 Shop 활용 및 사업승인 단계에서도 실제적인 BIM Data를 활용하여 도서를 도출하였다.



> **모델하우스 분양 홍보** 입주자에게 분양 홍보 설명 시 실제 시공될 단위세대 타입에 관하여 BIM Data 기반으로 작성된 VB(Virtual Building Explorer)를 활용하여 VR개념의 가상공간 확인 및 인테리어 변경안 설명에도 활용하여 분양을 극대화 하였으며 국내 최초로 BIM Data 와 항공촬영을 적용하여 조망권 시뮬레이션 작업으로 입주자에게 입주 설명에 활용하기도 하였다.

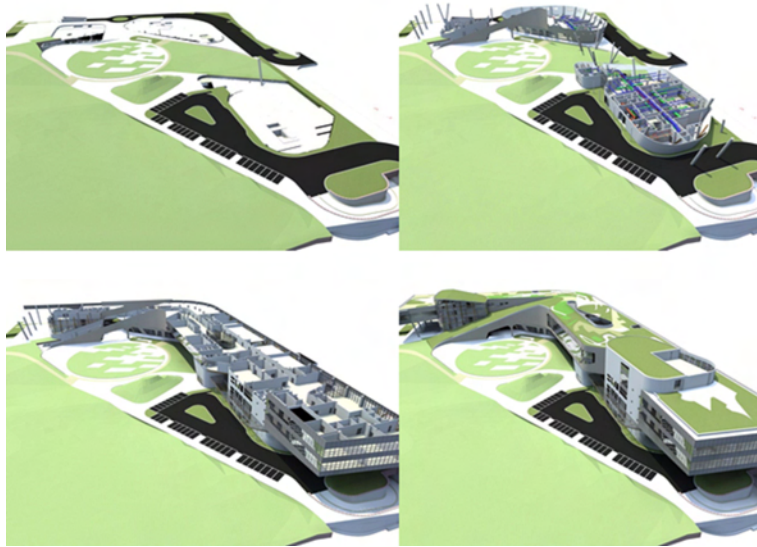


국내최초 BIM + 항공사진을 활용한 전망 VR제작



## BIM 활용 사례 2. 일반건축

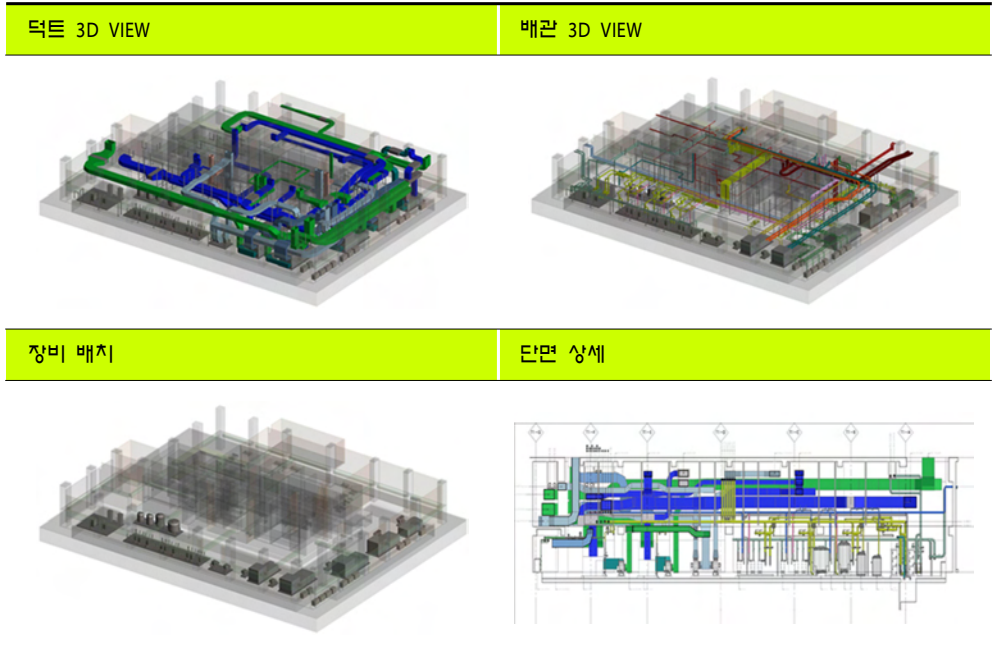
> 정부청사 1-1구역 건축. 구조. 설비. 전기의 시공성 검토 및 오류분석에 따른 현장대응을 통한 원가절감 검토



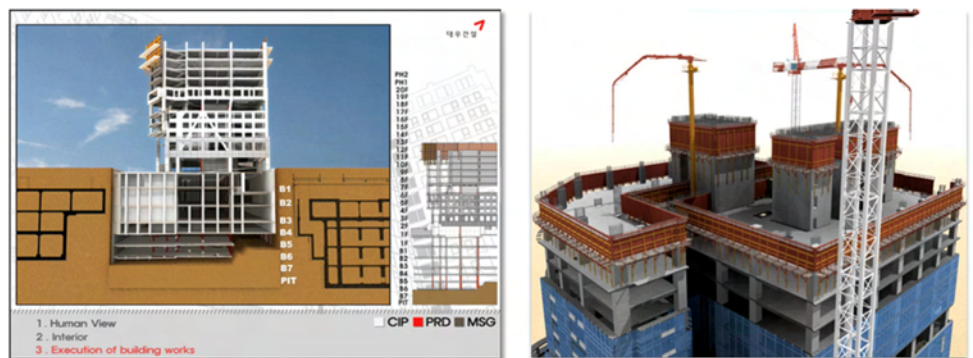
오류 분석 및 현장대응 (원가절감보고)

2D CAD 도면상 표현부		BIM 활용분석 결과	
공정분류	계단	도면위치	전계단
오류사항	평면도와 계단 디테일의 작성이 불일치함. (2개층, 5개소) 단면도상의 계단 높이와 디테일에 의한 계단 높이가 불일치함.		
현장대응	설계사무소 수정 단면 · 평면도 접수 완 (기시공)		
원가절감분석	계단부 미확인 시공시 제시공비 레비콘(7.99㎡*59,500원) +철근(1.075TON*1,009,500원) + 거푸집(54.09㎡*21,500원) * 2개층 * 5개소 = 27,235,525원 절감		

> Central Park II 기계실 시공성검토 및 Shap 작성



> 시공시뮬레이션 및 건축영업활용 BIM으로 작성된 데이터를 활용하여 건축물의 시공순서 확인을 위한 시뮬레이션 및 공법 설명 등 다양한 분야에 활용하여 현장에서 노무자 및 외부 방문자에게 현장 주요 공법 설명에 용이하게 사용하였다.



BIM 데이터를 활용하여 공법 및 건물 홍보 동영상 제작

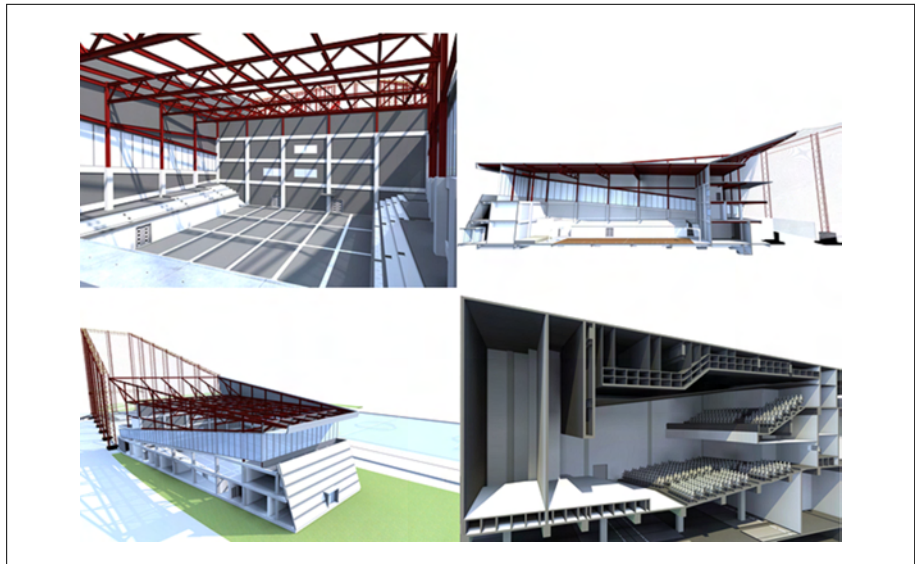
### BIM 활용 사례 3. 텐키

> 디지털방송콘텐츠지원센터

본 프로젝트는 국제 개방형 BIM공유 및 호환기준인 IFC 2x3를 지원하는 BIM 소프트웨어로 제한하였으며 원본파일과 IFC, Viewer 파일을 동시에 제출하는 개방형 BIM기반 공모이다. 사업 참여자간 의사 결정 지원을 위한 시각화 및 공중 및 공정별 시공성 검토를 통한 DATA 구축, 공간 요구 충족 조건에 대한 충족성 검토, 건물의 에너지 분석, BIM 모델기반의 견적 및 시공계획, 유지관리 등 건축물 라이프사이클에 관한 전반적인 운영계획 및 관리를 포함하여 수행한 프로젝트이다.



- > 지방행정연수원 주요시설을 BIM으로 작업하여 대강당 가시성 분석 및 실내체육관 구조물 및 설비와의 간섭 검토, 고려전산기반의 견적까지 진행하여 친환경적인 설계, 경제적인 시공, 사용자를 배려한 좌석 배치 등을 적용한 프로젝트이며 당선작이다.



실내 체육관 및 대강당

- > 행복청 2-1구역 건물의 외관 및 내관 디자인 검토, 시공성 검토, 장비배치 검토, 기계실 및 MEP 검토 등을 수행하였다.



행복청 2-1구역 BIM활용

- > 정리 BIM을 어떤 용도로 활용할 것인가에 대한 목표를 명확하게 설정하지 않는다면 BIM의 활용 가치를 찾을 수 없을 것이다. BIM의 올바른 도입을 위해서는 발주주나 용역사의 입장에서 BIM을 도입한 목적, 목표, 전략, 대상, 역할, 조직 등을 치밀한 계획을 세우고 프로젝트 참여자간의 효과적 협업이 가장 중요하겠다. 앞으로 BIM을 활용한 다양한 프로젝트가 진행되고 보편화 될 것으로 예상되나 BIM의 합리적 도입을 위하여 발주처, 설계사, 시공사, 용역사 모두의 많은 준비와 노력이 BIM의 올바른 발전을 위하여 가장 중요한 요소일 것이다.

## 라이브러리의 중요성과 활용방안 : Software

코스픽정보

- > **BIM 라이브러리 의미와 특성** CAD를 사용하는 사람이라면 누구나 블록이나 심볼에 대한 이해가 있다. 일반적으로 CAD에서의 라이브러리는 반복적 형상이 가능한 2차원적 형상의 Entity로 구성된, 용량이 적은 파일의 다중 집합체를 총칭하며, Revit 같은 BIM SW에서는 개별적 파일은 Family, 이들의 다중 집합체를 라이브러리라 한다. 일반적으로는 라이브러리와 패밀리라는 같은 의미로 본다.

Revit Architecture의 라이브러리는 BIM SW에 프로그램으로 내재된 벽체, 바닥, 지붕과 같은 시스템 패밀리와 BIM 파일 형태로 존재하고, 사용자 작성하여 사용할 수 있는 부품 라이브러리로 나눌 수 있다.



Revit Architecture의 Door 시스템 패밀리

Revit Architecture의 Furniture 부품 패밀리

Revit MEP용 소방 라이브러리

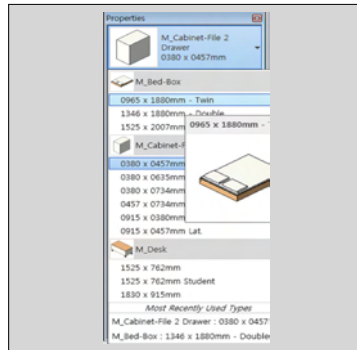
시스템 라이브러리는 BIM SW의 자체의 성능과 관련 되어 있음으로 추가나 수정이 불가능 하므로 일반적으로 일컫는 패밀리는 사용자가 작성 할 수 있는 파일 형태의 BIM Data라 할 수 있다.

BIM 라이브러리의 특성은 3차원 형상과 2차원 형상(도면)정보가 통합된 형태를 가지고 있다는 것이다. 특히 라이브러리 사용자가 지정한 조건 값에 의해 변경이 되는 파라메트릭 속성을 갖고 있다는 것이다.

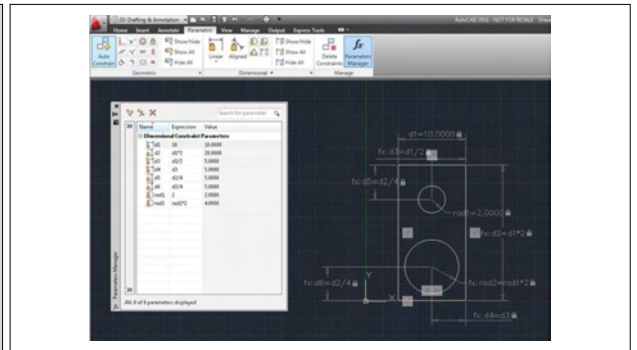
파라메트릭은 매개변수를 이용하여 객체 간 들이 서로 연관성을 지니게 하여 변수나 치수 값의 변경에 의해 연결된 관련 객체들이 변경되는 것을 말한다. BIM SW 자체가 파라메트릭 특성을 갖고 있고, 패밀리도 이러한 특성을 고려하여 작성되는 것이 일반적이다.

파라메트릭의 특성을 갖는 가구패밀리를 만들면 유사한 형태의 가구가 크기별로 만들 필요없이 하나의 패밀리를 만들어 매개변수 변경에 따라 다양한 크거나 모양으로 변경할 수 있으므로 패밀리의 수나 종류를 대폭 줄일 수 있고, BIM 모델 작업에 있어서 특정 도면의 부분적 변경이 되면 관련 도면이 자동 변경이 되어 도면 불일치와 같은 도면 오류가 대폭 감소한다.

유사한 형태의 크기를 가진 침대 Family를 작성하면 사용 시 하나의 Family를 Load 하더라도 미리 정의된 다양한 크기의 침대를 선택할 수 있다.



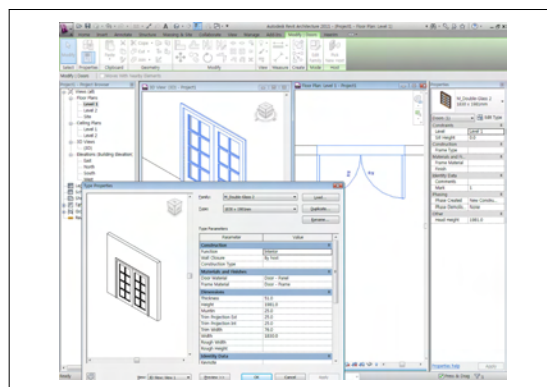
Revit Architecture의 침대 Family



AutoCAD 2010의 파라메트릭 기능

> BIM 라이브러리 구축의 중요성

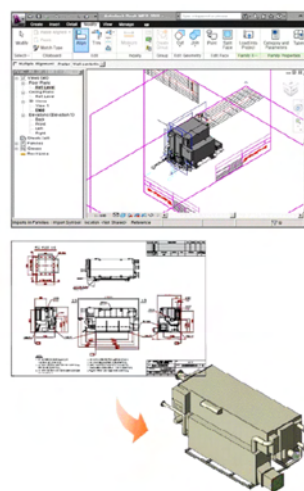
BIM의 라이브러리는 2차원 CAD의 형상 정보 보다 그 활용성의 범위가 더욱 크고, 따라서 작성 많은 노하우와 기술이 필요하다. BIM 라이브러리에는 2차원 정보 이외에 3차원 형상 정보와 재질 정보 등의 입력되며, 사용자 변경을 위한 매개 변수 값을 정의하여야 하는데 활용성을 고려한 구축 노하우가 필요하다. 이러한 이유로 일본에서는 BIM 라이브러리 만드는 법과 관련된 서적이 있다.



Revit Architecture Door 패밀리



Revit용 패밀리 관련 일본 서적



AutoCAD 도면으로 BIM 라이브러리 만드는 과정

BIM SW의 라이브러리는 그 활용 용도에 따라 라이브러리 구성 방법에 따라 많은 차이가 있다. 건축설계에 사용되는 양변기, 세면대 등의 라이브러리는 외관 위주의 형태적인 정보만 있으면 되나 싱크대, 가구 등의 라이브러리 등의 크기 조절이 필요한 경우 공유매개변수가 내장된 파라메트릭 방식의 모델로 만들어야 한다.

BIM 라이브러리는 2차원의 CAD 파일을 토대로 3차원적인 입체적인 형상을 만드는데 많은 시간이 소요되고, 많은정보가 포함되어 있기 때문에 이를 만드는 시간도 많이 걸리고, 작성하는 기술적 수준도 높다.

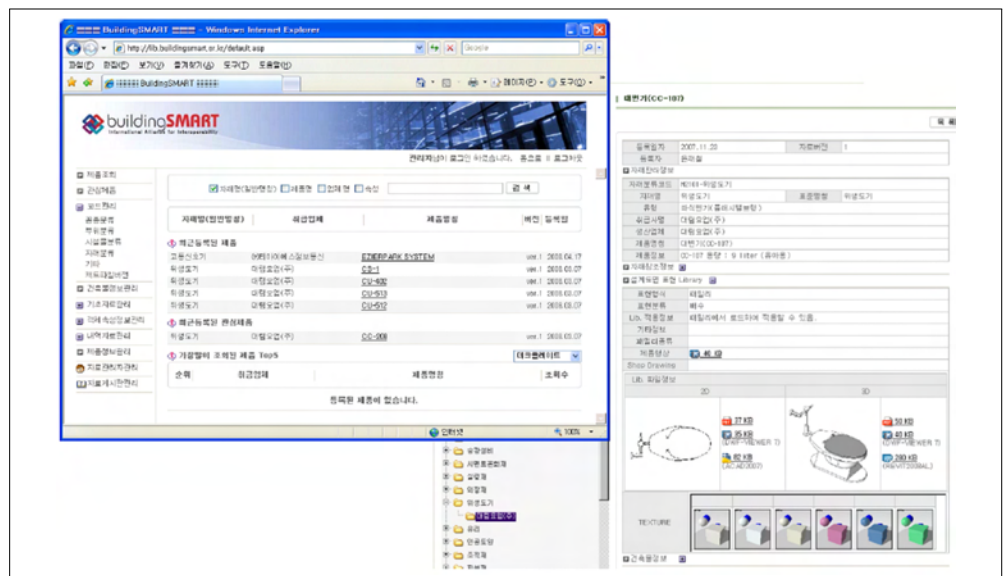
> BIM 라이브러리 구축 동향

BIM 라이브러리 구축은 매우 중요하나 기술적 노하우와 더불어 많은 시간과 비용이 든 회사 차원에서 이를 하기에는 많은 어려움이 따른다. 따라서 대부분 기존 2차원 CAD의 라이브러리와 더불어 외부에서 만들어진 BIM 라이브러리를 활용을 모색하게 되는 것이 일반적이다.

현재 국내외에 이와 관련된 BIM 라이브러리 제공 사이트가 많다. 일부 중에는 비용을 지불하여야 하는 사이트도 있지만 무상으로 다운로드 받을 수 있는 사이트가 다수 있다. 라이브러리에 설계관련 속성 정보가 포함되어야 하므로 아무래도 국외의 BIM 라이브러리 사이트의 파일은 국내 실정에 맞지 않아 크게 도움 되지 않는 것이 현실이다. BIM 라이브러리에 대한 중요성을 고려하여 빌딩스마트협회에서는 BIM 디지털 콘텐츠(라이브러리)를 구축 하려 하고 있다.



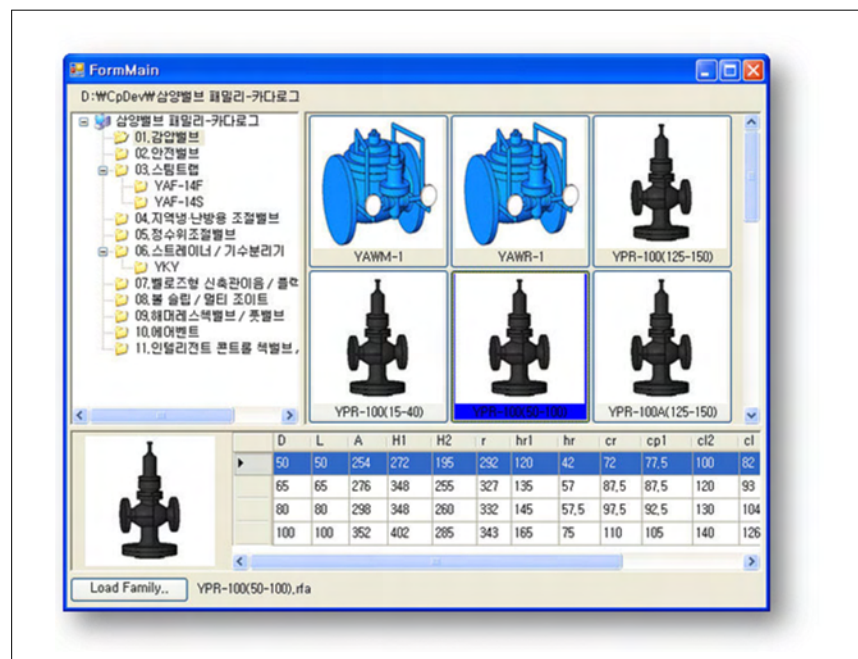
국내의 BIM 라이브러리 관련 사이트



빌딩스마트협회 BIM 라이브러리 관련 사이트

> 정리 이상 살펴본바와 같이 2차원 CAD 보다 BIM에서의 라이브러리 활용은 매우 중요하다. 특히 BIM 라이브러리에 포함된 속성정보를 통해서 자재 일람표와 제조정보, 비용들의 필요한 설계 정보를 얻을 수 있으므로 Building Information Model이 지향하는 정보 활용의 특성을 극대화 할 수 있으므로 BIM 라이브러리 구축과 활용이 성공적인 BIM 활용을 시작하는 핵심적인 기반이라 할 수 있다.

라이브러리가 구축되면 이를 활용하는 것은 쉬운 일이나 효과적인 BIM 활용을 위해서 BIM SW에서 이를 효과적으로 활용할 수 라이브러리 활용 도구가 필요하다. Revit 경우 원하는 패밀리를 삽입하여 사용하는 과정이 다소 불편하다. CADPOWER와 같은 AutoCAD 3rd Party를 사용하는 이유도 좀 편리하게 작업할 수 있으므로 Revit과 같은 BIM SW도 보다 효율적으로 작업 할 수 있는 프로그램이 개발되어야 한다. 이를 위하여 코스펙 정보에서 관련 프로그램을 개발하고 있다.



코스펙정보 Revit Library Manager 활용 예

BIM 설계를 할 수 있는 교육, BIM DB 구축, 사회적 시대적 BIM 요구 환경 등의 다양한 여건이 긍정적인 방향으로 조성되고 있는 때에 BIM 라이브러리 구축에 대한 사향이 협회나 회사간의 공동적 구축, BIM SW 벤더인 오토데스크사에서 활발히 모색되고 있는 것은 매우 고무적인 현상이다.

휴대폰에서 스마트폰으로 2D TV에서 3D TV 시대로 급속히 넘어가고 있는 시대에 BIM활용은 시대적 트렌드라 할 수 있고, 그 시작은 설계부터 시작되어야 한다.

이제 BIM 활용성을 논할 시대는 지났다. 아직은 BIM 활용에 대한 부담감이 있지만 '시작이 반'이라는 생각으로 시작해보면 2-3년 후에는 휴대폰 보다 오히려 스마트폰을 사용하는 것이 더 자연스럽게 보이는 것처럼 BIM도 설계 도구로 자리 잡을 것이라 생각된다.



2011. 7. HAUDREPORT no.26



Main Theme :  
The evolution of technology, BIM

## BIM의 적용방향성

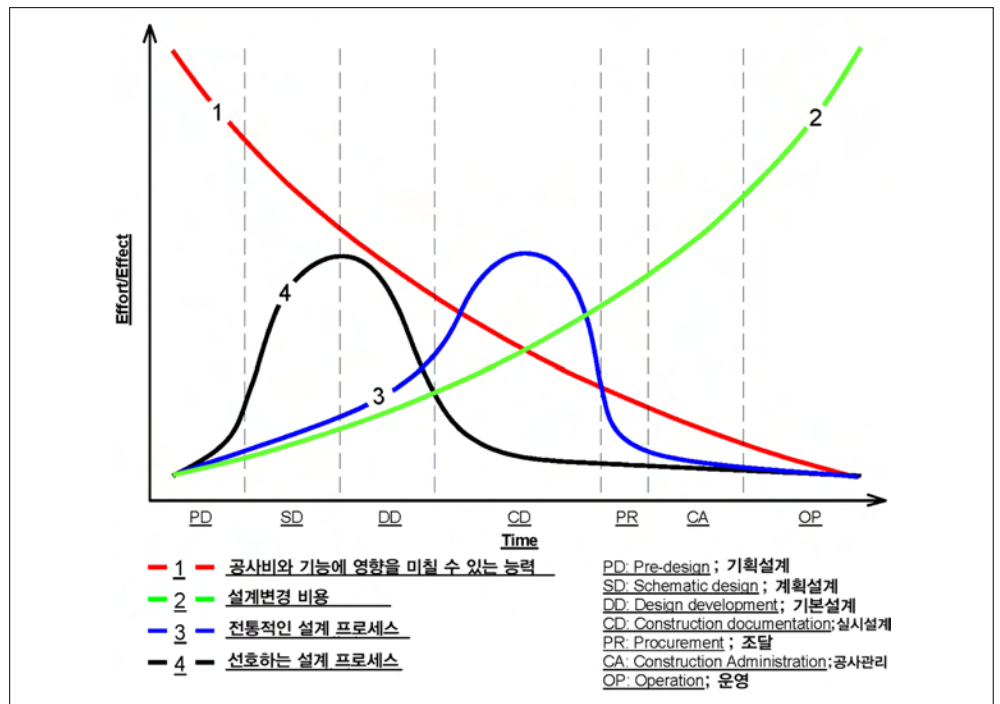
- BIM의 현실적 한계인식과 적용성
- 조달청 BIM적용 확대 계획 및 지침요약

## BIM의 현실적 한계인식과 적용성

> **BIM의 현실적인 한계 인식** BIM에 대해 알아갈수록 BIM의 가능성이 무한하다는 것을 자연스럽게 느끼게 되며 대부분의 실무자들이 이러한 이상적인 이론적 기대감에서 BIM을 시작하게 되는데 기대 수준에 한참 모자라는 현실과의 괴리에 당황하기 일쑤이다. BIM을 시작 할 때 가장 중요한 것은 현실적으로 현재의 BIM기술 수준에서 자신에게 이익을 줄 수 있는 현실적인 방법을 우선적으로 찾아내는 것이다.

BIM이 정보를 이용한 건설IT의 하나라고 볼 수 있기 때문에 필연적으로 프로그램의 개발정도에 따라 실현가능한 수준이 결정되는 프로그램 종속적인 특징이 있다. 결국 현실적인 방법이란 기존의 업무와 자연스럽게 혼합되면서 실제로 이익을 줄 수 있는 부분부터 BIM으로 전환하여 가는 것이고 BIM을 이익을 모두가 실감하게 될 때 올바르게 정착할 수 있다.

> **설계관점에서의 BIM 적용성** BIM을 설계 관점에서 볼 때 아래 그림(Macleamy Curve)과 같이 이해 할 수 있다.



설계 서비스에서 부가가치, 설계변경 비용, 현재의 보상에 대한 분포도 (CURT 2007)

초기 결정된 사항이 금액에 가장 큰 영향을 미치고 나중에 가서 변경 할수록 추가비용이 증가하기 때문에 현재의 작업량에 대한 봉우리를 파란색에서 검은색으로 앞당겨 초기부터 협업을 통해 중요한 사항들을 결정하는 방식으로 전환하자는 것을 의미한다.

그리고 기존의 문서기반의 설계 방식의 절차의 복잡성과 변경 시 수작업에 의존한 방대한 수정량 등을 감안할 때 현재 이러한 방법은 BIM을 통해서만 가능하다고 볼 수 있다.

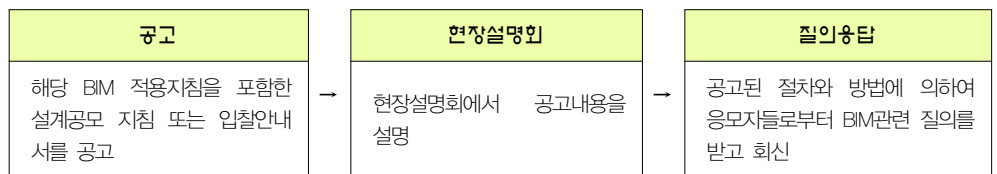
## 조달청 BIM적용 확대 계획 및 지침요약 (2010.4.5)

조달청은 공공시설 분야에 BIM적용을 확산시키기 위해 지난 2010년부터 Total Service<sup>5)</sup> 건축공사에 시범 적용하고, 장기적으로 총사업비검토 등 전 분야로 확산할 계획이다. 공공 시설공사에 BIM이 도입되는 경우 설계과정에서부터 각종 시뮬레이션을 통해 잘못된 설계를 수정 할 수 있고, 설계 변경요인이 줄어들어 공기가 단축되고 비용절감 효과가 클 것으로 예상된다. 건축물 전 생애주기 동안의 에너지 소모량, 설비의 교환 시기 등 각종 정보를 통합·관리할 수 있는 BIM에 대한 관심이 높아지면서 공공 분야의 BIM활성화가 요구된다. 이에 따라 설계사 및 엔지니어링사 등의 차원에서 복합, 통합적인 매니지먼트 시스템 구축이 필요하다.

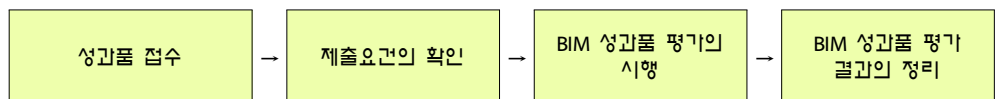
### > 조달청 BIM 적용 목표

업무혁신	첨단 정보화에 의한 조달업무 수행수준 향상 건설기술 개선유도 및 전파 건설 프로세스 혁신 기반 제공
예산절감	정확한 물량 및 공사비 산출에 의한 정확한 예산 편성 설계변경 최소화 및 공기지연 방지에 의한 예산상비 절감 친환경에너지 저감설계에 의한 유지관리 비용절감
설계품질향상	신속한 설계검토 및 의사결정 정량평가로 품질설계유도 시공성 검토 및 리스크요인 제거

### > 조달청 BIM 진행단계 (1) 공고



### (2) 당선자 선정 단계



### > 조달청 BIM 추진계획

- 2010년 1~2건의 대형 공사에는 BIM을 시범적용하고 2011년에는 3~4건으로 확대한 뒤 2012년부터는 Total Service 대상 500억원 이상인 터키·설계공모 건축공사에 BIM적용을 의무화한다.
- 3D모델의 작성기준, 납품기준 등 세부적인 발주지침을 마련하여 공공기관에 Best Practice를 제공한다.
- 설계사 및 건설사의 BIM 초기 도입에 따른 부담을 최소화하기 위해 관련기준을 정비한다.
- 장기적으로 모든 건축공사에 BIM을 적용하고 다른 시설조달분야로 확산한다.

<sup>5)</sup> 조달청이 공공기관의 청사, 전시관 등 공사를 기획에서 시공 및 사후관리까지 대행하는 제도로 2009년 한 해 2조3천억원(72건)의 사업을 수행. 국립 현대미술관, 디지털도서관, 대전지방경찰청 등 공공건축물이 그 결과물임.

> 기간별 BIM 추진계획

기간	추진계획
~2012년	<b>단기계획</b>
목표	· BIM적용 확대를 통한 설계품질 향상
대상	· Total Service대상 건축공사 중 총 공사비 500억원 이상의 턴키 또는 설계공모로 발주하는 공사
방법	· 적극적 마케팅을 통해 BIM발주를 촉진 · 연차별로 BIM 발주지침을 개발 · BIM 적용시 인센티브 제공
기대효과	· 3D설계를 적용하여 수요기관 만족도 향상 · 민간 부문의 BIM 인프라 조성을 촉진 · 설계단계에서의 다양한 검토로 설계품질 향상
~2015년	<b>중기계획</b>
목표	· 4D(Cost) 설계관리 시스템 구축을 통한 예산절감
대상	· Total Service 대상 총공사비 500억원 이상 건축공사
방법	· BIM발주 사업을 전문적으로 관리할 전담팀 구성 · 3D모델 데이터를 활용한 사업관리 시스템 구축
기대효과	· Total Service 원가관리 및 일정관리가 향상 · 시공단계의 설계변경을 최소화하여 예산낭비 요인을 제거
2016년~	<b>장기계획</b>
목표	· 시설사업 전체로 BIM적용을 확대하여 업무혁신
대상	· 모든 건축공사
방법	· 공사관리 업무에 BIM 모델데이터 활용 · 공사계약 업무에 BIM 모델데이터 활용 · 총사업비검토 업무에 BIM 모델데이터 활용
기대효과	· 시설사업 혁신 및 재정집행관리 강화

> BIM 활용 지침

구분	설계경기공모	일괄입찰설계공모	실시설계						
디자인검토	· 건물 외관 설계검토 · 건물 주요 내부 설계검토 · 동영상 검토	· 건물 외관 설계검토 · 건물 주요 내부 설계검토 · 동영상 검토	· 공간조건 충족성 확보 · 설계조건 충족성 확보 · 시공 간섭충돌 요인제거						
품질 확보	<table border="1"> <tr> <td>계획 품질확보</td> <td>· 공간조건 충족성확보 · 주요설계조건 충족성확보</td> <td>· 공간조건 충족성 확보 · 주요설계조건 충족성확보</td> </tr> <tr> <td>실시설계 품질확보</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	계획 품질확보		· 공간조건 충족성확보 · 주요설계조건 충족성확보	· 공간조건 충족성 확보 · 주요설계조건 충족성확보	실시설계 품질확보	-	-	
	계획 품질확보	· 공간조건 충족성확보 · 주요설계조건 충족성확보		· 공간조건 충족성 확보 · 주요설계조건 충족성확보					
실시설계 품질확보	-	-							
도면 산출	<table border="1"> <tr> <td>BIM 설계 도서산출</td> <td>· 정확한 계획도면 산출</td> <td>· 정확한 설계도면 산출</td> </tr> <tr> <td>실시설계 도면산출</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	BIM 설계 도서산출	· 정확한 계획도면 산출	· 정확한 설계도면 산출	실시설계 도면산출	-	-	-	
BIM 설계 도서산출	· 정확한 계획도면 산출	· 정확한 설계도면 산출							
실시설계 도면산출	-	-							
수량 기초데이터 산출	-	· 건축 및 구조의 개략면적을 위한 수량산출 기초자료 산출	· 입찰견적을 위한 수량산출 기초자료 산출						
에너지 효율 검토	<table border="1"> <tr> <td>개략에너지 효율검토</td> <td>· 건물 외피성능에 의한 개략 에너지효율 분석(Heat Loss 열부하계산)</td> <td>· 건물 외피성능에 의한 개략 에너지효율 분석(Heat Loss 열부하계산)</td> </tr> <tr> <td>에너지 효율검토</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	개략에너지 효율검토	· 건물 외피성능에 의한 개략 에너지효율 분석(Heat Loss 열부하계산)	· 건물 외피성능에 의한 개략 에너지효율 분석(Heat Loss 열부하계산)	에너지 효율검토	-	-	-	· 주요건물에 대한 동적 에너지 시뮬레이션
	개략에너지 효율검토	· 건물 외피성능에 의한 개략 에너지효율 분석(Heat Loss 열부하계산)	· 건물 외피성능에 의한 개략 에너지효율 분석(Heat Loss 열부하계산)						
에너지 효율검토	-	-							

2011. 07. HAUDREPORT no.26



Focus - On :  
HAUD Works

## HAUD Works

- 신규 PJ
  - 부산국제금융센터 복합개발사업 2단계
  - 마포공덕시장 정비사업

Focus - On :

## 신규 PJ

부산국제금융센터 복합개발사업 2단계



발주처 : 부산파이낸스센터 AMC  
부산광역시 남구 문현동 1229-2번지의 일원  
대지면적 : 60,041.0㎡  
연면적 : 106,303.9㎡

## 신규 PJ

‘마포공덕시장 정비사업’



발주처 : 마포공덕시장 정비사업조합  
서울특별시 마포구 공덕동 256-5번지 일대  
대지면적 : 8,493.4㎡  
연면적 : 79,899.14㎡

H A U D R E P O R T no. 26  
**HAUD**

HAUD REPORT는 도시건축 관련 실무진들이 모인 (주) 하우드 엔지니어링 종합 건축사 사무소에서 발간하는 도시건축 관련 종합 정보 제공지 [INFORMATION PROVIDER] 입니다.

본 Report를 통해 도시건축 Project를 수행하는 관련 실무자들에게 다양한 정보제공 및 교류의 장이 되었으면 합니다.

HAUD REPORT는 그간 도시건축 관련 법령 및 제도의 변화, 개발사업 실무에서 등장하는 주요 이슈를 위주로, 아래와 같이 출간되었습니다.

- No. 1. 국토의 계획 및 이용에 관한 법령 주요내용
- No. 2. 도시 및 주거환경 정비법 주요내용
- No. 3. 도시개발법 개정(안) 주요내용
- No. 4. 2020년 서울시 도시기본계획(안) 주요내용
- No. 5. 2중 지구단위계획
- No. 6. 민간개발(공동주택) 유형별 사업특성 및 주요 인허가 절차
- No. 7. 합본호
- No. 8. 도정법 및 주택법에 의한 단독주택 재건축사업
- No. 9. 준공업지역 관련 법제도 정리 및 향후전망
- No. 10. 환지방식에 의한 도시개발사업의 이해
- No. 11. 도시환경정비사업의 이해
- No. 12. 도시재정비 촉진을 위한 특별법의 이해
- No. 13. 도시계획과 개발의 새로운 패러다임
- No. 14. 개발사업의 트렌드 변화
- No. 15. 2008 부동산공법 개정과 정책 변화
- No. 16. 도시건축 디자인변환의 흐름
- No. 17. 도심 및 내부시가지개발의 논의와 실제
- No. 18. 정비사업의 새로운 변환의 흐름
- No. 19. 정부의 주택정책방향과 새로이 도입되는 주택개념들
- No. 20. 녹색성장시대의 도시개발과 건설산업의 전망
- No. 21. 친환경건축에 대한 5가지 회담(Green with Five Conversation)
- No. 22. 공공관리제도 도입 배경과 목적
- No. 23. 기성시가지 정비의 패러다임 변화
- No. 24. 부동산 참여기에 주목받는 상품들
- No. 25. 도시가 변하고 있다 : 새로운 도시계획시스템

내용 및 배포문의 : Tel. 02.2140.4400

\* 본 내용은 (주)하우드의 내부 연구 및 사례자료로서 실제 정책방향 또는 시행과 다소 상이할 수도 있습니다.

Company Name\_

HAUD co. Ltd.

PMC HAUD co. Ltd.

(주) 하우드 엔지니어링 종합건축사 사무소

ADDRESS\_

서울시 송파구 오금동 50-7 토목원관

Tel. 02.2140.4400 Fax. 02.3452.6610

50-7 Ogeum-dong, Songpa-gu, Seoul,

138-857, Korea

Home page\_

www.haud.co.kr

E-mail\_

haud@haud.co.kr.

등록사항

엔지니어링 활동주체: 제 10-771호,

엔지니어링 진흥협회

건축사 사무소: 송파624

CM: 중합관리 등록번호 제5건258,

서울지방 국토 관리청

부설 연구소: 한국 산업 기술진흥 협회

제 19991173호

HAUD ENG는 새로운 설계 조직을 요구하는 시대에 도시건축의 실무 전문가들이 모인 복합조직입니다. 도시건축 분야의 전문적 지식과 경험을 통해 다양한 프로젝트 수행능력을 겸비하고 있으며, 특히 관련 Project 진행시 발생할 수 있는 문제점을 각 조직원들의 업무 협조를 통해 사전에 예측하여 해결할 수 있는 장점을 가지고 있습니다.



**하우드 도시건축연구소**  
Institute of Urban Architecture

**하우드 도시건축연구소**Institute of Urban Architecture는 도시건축 정책·제도의 중장기적 발전방향 및 도시건축디자인의 선도적 기법 등을 검토, 연구하는 하우드내의 전문연구그룹입니다.



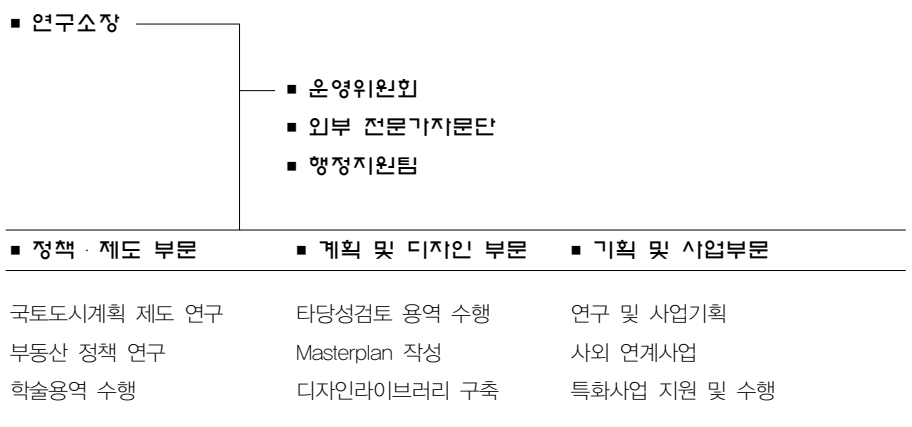
**Our Role 역할**

시책, 국책연구원 등과 연계한 도시건축 학술용역의 수행  
공공부문 이슈 프로젝트 참여, 수행을 통한 디자인, 기술력의 증진  
민간부문 선도적 프로젝트에 대한 기본구상 및 타당성검토 수행  
세미나, 포럼 등을 통한 관련 외부전문가와의 교류

**Our Accomplishments 연구실적**

- 서울시 지구단위계획 재정비지침 수립 연구용역 (2003)
- 뉴타운형 도시개발사업모델 개발 학술용역 (2004)
- 부산 문현금융단지 기본구상 및 타당성 검토 (2006)
- 도심지내 인프라와 연계한 밀도조정 및 활용방안 연구 (2007)
- 도시재생사업 3-4과제 연구용역 (2008)
- 서울시 U-명동/을지로2가 추진전략계획 (2008)
- 강남구 대중교통중심지 고밀복합개발 개발 타당성 검토(2009)

**Team Organization 조직구성**



**Contact 문인치**

Tel. 02.2140.4486



**HAUD co. Ltd.**  
**PMC HAUD co. Ltd.**

housing & site planning architecture urban design

50-7 Ogeum-dong, Songpa-gu, Seoul, 138-857, Korea

Tel. 02.2140.4400 Fax. 02.3452.6610

[www.haud.co.kr](http://www.haud.co.kr)