

AEC 분야의 통합 솔루션: Autodesk사의 Revit 소개

지난 번의 GraphSoft 사의 ArchiCAD 소개와 Bentley 시스템사의 MicorStation V8 소개에 이어 금번호에서는 AutoDesk 사의 Revit을 소개하고자 합니다. 오토데스크사가 지난 2002년 4월 인수한 Revit은 건축 설계분야의 정보 모델링에 적합한 도구입니다. Revit은 인텔리전트빌딩 컴포넌트, Annotations, 뷰를 포함하고 있는 Revit 파라메트릭 빌딩 모델러를 가지고 있으며, 다양한 건축 프로젝트 타입에 적용 가능한 기능을 가지고 있습니다. Revit은 건축 전 과정의 정보가 유기적으로 재사용될 수 있는 환경의 구축을 목표로 출시되었으며, 이에 관련된 건축 실무 배경 및 이의 활용 시나리오를 살펴보기로 합니다.

1. 디지털 디자인 데이터 (Digital Design Data)

Building Industry는 가장 오랜 기원을 가지고 있으며, 또한 대표적 노동 집약 산업이라는 인식 때문에 곧잘 정보화의 화두와 거리가 먼 것처럼 생각되었으나, 이 분야 만큼이나 정보화의 필요성이 절실한 산업분야도 흔치 않습니다. 따라서, 가장 기본적인 선행과제는 산업분야 전반에 걸친 정보의 디지털화입니다. 간단하게 Building Industry의 특성을 요약하면, 첫째, 고도로 세분화된 전문 기능단위의 총합이며, 둘째, 다양한 분야의 관련자들이 여러 가지 방법으로 지속적인 의사교환을 해야 하며, 셋째, 설계, 건설 및 관리 등 프로세스 전반에 걸쳐 지속적으로 빠르게 발전한다는 것입니다.

그만큼 능률적인 의사 조정과 협업이 강조되는 분야이지만, 현실적으로는 커다란 난제들이 도처에 존재하고 있습니다. 영국의 경제 전문지인 Economist의 연구 발표에 의하면 미국 건설시장의 경우 공사 정보나 공사 도면의 오류와 그로 인한 공기 지연으로 인해 한 해 약 2000억 달러의 손실이 생긴다고 합니다. 이는 한 해 건설 업계의 총 출자액인

약 6500억 달러의 30%에 달하는 막대한 비용임에도 불구하고, 이렇게 막대한 양의 건축 도면 자료들이 모두 새로운 정보를 담고 있는 것은 아니며, 전체 컨텐츠의 80% 이상이 서로 다른 프로젝트 간에 반복적으로 동일하게 쓰이고 있는 실정입니다.

건축업계의 프로세스는 그림 1과 같이 설계, 자재구매, 공사, 관리 등 크게 4단계로 분류할 수 있지만, 현재의 문제점은 한 단계에서 다른 단계로 정보 데이터가 옮겨질 때 그 이용도가 비약적으로 감소한다는 것입니다. 디자이너가 만든 건축도면은 건설 자재구매나 하도급 계약 시에는 그 데이터 효용을 충분히 발휘하지 못하고 재가공을 하게 됩니다. 이런 반복은 공사 단계에서도 마찬가지이며, 새로운 세트의 데이터들을 만들고 배포하는 일련의 작업들이 각 단계마다 반복 진행이 됩니다.

IT 도입에 의한 디지털 디자인 데이터의 가치는 바로 이러한 정보 재사용의 단절을 없애 주는데 있습니다. 초기 단계부터 건축물 정보(Building Information)를 담고 있는 디지털 디자인 데이터를 생성한다면, 건축물이 수명을 다하고 소멸되는 순간까지 데이터의 수명은 계속될 수 있습니다. 설계자가 처음 단계에 만들어 낸 디지털 데이터는 자재 구매, 공사, 분배, 판매, 유지 보수에 까지 지속적으로 이용될 수 있다는 것입니다. 이러한 빌딩 정보를 내포하고 있

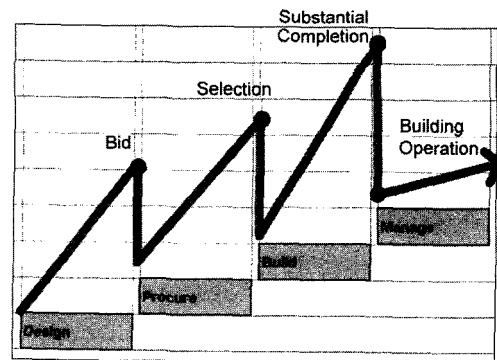
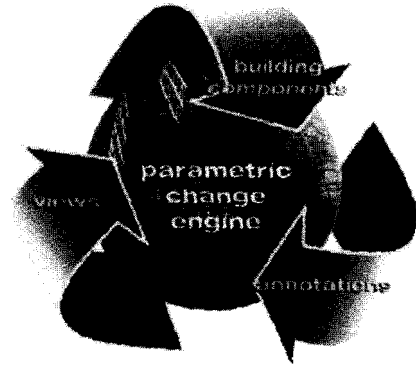


그림 1.

는 3차원 모델 기반의 디지털 디자인 데이터를 이용하여 설계할 경우 건축업체 전반에 걸친 데이터 재 이용도는 비약적으로 발전하게 된다.

이러한 사항을 기반으로 빌딩 정보 모델링(Building Information Modeling)이라는 개념 하에 출시된 솔루션이 Autodesk Revit 이라는 제품입니다.



2. Autodesk Revit 소개

2.1. 개요

☆ 주요 개발 배경

- 전체 공사 도면 세트의 조율이 가능한 DB 구성 : 건축적 이해를 위한 도면 심볼 사용 및 View 에 의하여 결정되는 다양한 DB 구성요소 표현 과 단 한가지의 도면 수정/변화 내용을 전체에 반영한다.
- 디자인과 도면작업의 통합 : 디자인 모델과 모든 2D 도면간의 일체성을 유지하여 왜곡 없는 모형 데이터 통합을 실현한다.
- 보다 빠르게 Building Information Modeling 으로 변환 : 쉽게 배우고, 쉽게 사용하도록 하며, AutoCAD 함께 완벽한 공동작업을 진행 시킨다.
- 다른 하위 응용프로그램을 위한 데이터의 기반 : ODBC(Object Database), Excel, Access...

☆ Building Information Modeler로서의 기능
Autodesk Revit은 프로젝트 개념의 시스템을 기반으로 파라메트릭 기법으로 건축작업을 수행할 수 있으며, 이에 의거하여 단일 파일에 프로젝트에 관련된 모든 도면 정보를 포함할 수 있습니다.

- 디자인 : 대지 / 빌딩 / 기존 상황
- 디테일 : 평면 / 단면 / 입면

그림 2.

- 문서화 : 주석 / 치수 / 스케줄
- 시각화 : 3D / 투시도 / 렌더링
- 프로젝트 팀 : 도면과 파일을 분리할 필요 없음
- 단계 : 기존 / 철거 / 제안
- ODBC 내보내기 : Excel, Access...

Autodesk Revit은 Autodesk의 건축 정보 모델링 제품군 중 하나로 건물의 설계, 건설 및 운영에 대한 반복적인 변경작업을 지원하는 건축 데이터베이스를 구성하는 제품으로써, 파라메트릭 기반의 건축 모델러는 사용자가 작업하는 동안 설계에 관한 모든 정보를 포착합니다. 예를 들어, 평면 디자인을 하면 Revit은 입단면도, 물량표 및 프로젝트의 기타 모든 표현을 도식화 및 프리젠테이션을 위해 변경사항을 기록합니다. 완전한 동시 설계와 문서화는 생산성을 향상시키고 시간을 절약해 주며 조화가 제대로 된 건설 문서를 만들어 냅니다.

☆ 디자인 작업을 향상시키기 위한 강력한 변경 관리 기능
설계 문서를 검토하던 중에 프로젝트를 더욱 발

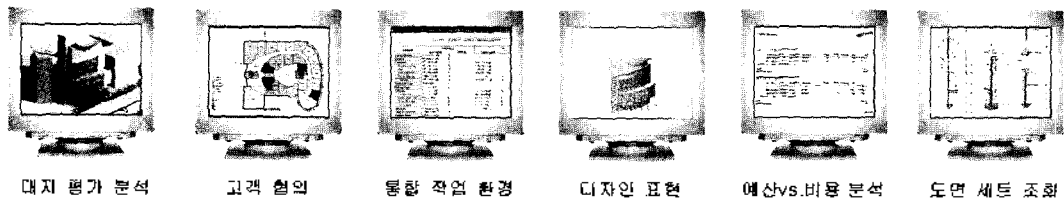


그림 3. 건축 정보 모델링(Building Information Modeling)

전시될만한 변경사항을 발견한 경우, 프로젝트에 관련된 모든 작업을 대신하여 작성하여 줍니다. 따라서, 디자이너는 프로젝트의 품질을 한층 더 높일 수 있도록 언제 어디서든지 필요한 변경 작업을 자유롭게 수행할 수 있습니다.

☆ 설계 정보 공유 및 시각화

호환성은 공동 프로젝트 위주로 운영되는 업계에서 매우 중요한 요소입니다. Autodesk Revit은 DWG, DXF 및 DGN 파일을 지원하여 사용자가 설계 정보를 팀 구성원 모두와 공유할 수 있도록 해 줍니다. 또한 AutoCAD 소프트웨어와 상호 운용이 가능하므로 두 솔루션을 함께 사용하면 작업 속도를 가속화할 수 있습니다. 더불어 Autodesk Revit은 즉각적이고 정확한 설계 정보의 시각화를 위해 통합 렌더링 기능을 제공합니다.

2.2. 기능

☆ 즉각적인 생산성

파라메트릭 기반의 실세계 건물 조립품 및 구성

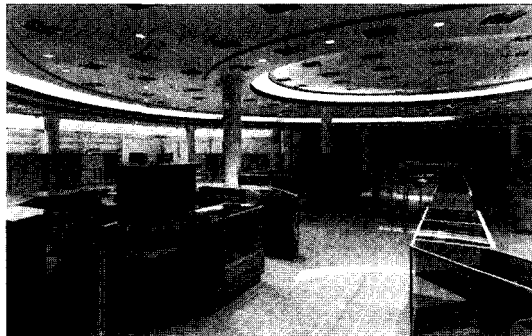


그림 4. 설계 정보 공유 및 시각화

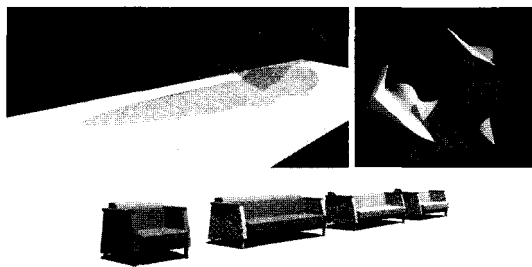


그림 5. 즉각적인 생산성

요소를 기반으로 디자인을 할 수 있으며 실제 건물 형상을 반영하는 치수로, 치수를 편집하면 형상이 그에 따라 변경된다. 또한 도면과 물량표, 구성요소와 그룹, 세부 정보, 보고서, 렌더링 및 도면 세트 자체를 비롯한 모든 프로젝트 기능을 관리하는 프로젝트 검색기가 포함되어 있다.

사용자가 원하는 형태의 디자인도 반영이 가능합니다. 디자인에 대한 사용자화를 구성하면, 디자이너가 원하는 형태의 디자인을 구성하여 설계 업무에 반영을 하실 수 있습니다. 기존의 정형화된 디자인이 아닌 실제로 사용자의 의사를 반영한 형태에 대한 구성을 하실 수 있습니다. 복잡하고 독창적인 디자인 모델링 작업도 가능합니다.

☆ 완벽하게 통합된 프로젝트 모형

단일 파일 내에 프로젝트 데이터베이스 압축하여 프로젝트 관리를 단순화 하며, 양방향 연관성이 도면 세트의 모든 데이터 및 그래픽, 세부 정보, 물량표, 도면이 최신 상태로 통합되어 있도록 합니다. 강력한 2D 제도 및 파라메트릭 세부 도구를 사용해 상세 도면을 직접 작성할 수 있습니다.

프로젝트 단계화 기능이 수정 및 문서 계획을 자동화 한다.

AutoCAD의 외부참조(Xreference) 기능과 유사하게, 작업 세트를 통해 여러 팀 구성원이 동일한 모형에 대해 함께 작업함으로써 통합 작업을 구성할 수 있습니다. 더불어, 작업 세트 변경 기록에 어떤 팀 구성원이 어떤 부분을 언제 변경했는지도 표시가 됩니다.

☆ 설계 및 관리 제어

Layer 만으로 조절하는 기존 CAD 시스템과는 다른 형태로 Display 조절을 통하여 표현 가능한 형상 및 설계가 건설 가능한 실세계 재료 및 시스템에 의해 지원됩니다. 도면을 원하는 대로 정확하게 볼 수 있도록 세부적인 그래픽 제어 기능 및 뷰에 특정한 그래픽이 제공됩니다. 그래픽 유형, 데이터 및 도면층 내보내기, 기타 제도 및 CAD 표준에 대한 사무실 표준에 맞게 완전하게 구성할 수 있습니다.

☆ 시각화

일반적인 CAD 시스템과 달리 Autodesk Revit 내

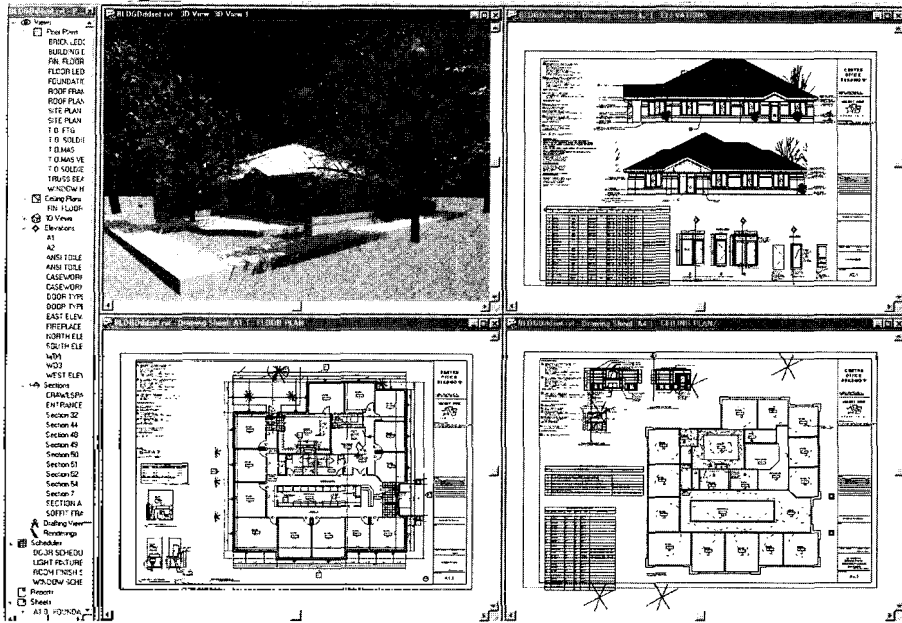


그림 6. 완벽하게 통합된 프로젝트 모형

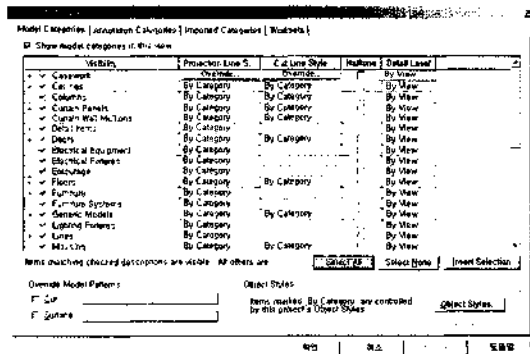


그림 7. 설계 및 관리 제어

에는 렌더링 기능을 포함하고 있습니다. 사용자의 요청시 시각화를 위해 통합된 AccuRender의 Raytracing 및 Radiosity 기능을 지원하여, 최고의 현실감을 제공하는 ArchVision&tread; RPC 이미지 기반 렌더링을 얻을 수 있습니다. 전문적인 렌더링 툴에 대한 지식이 없는 일반인도 사용이 편리하도록 구성되어 있습니다.

☆ 데이터 공유

팀 구성원들이 원활하게 함께 작업할 수 있도록

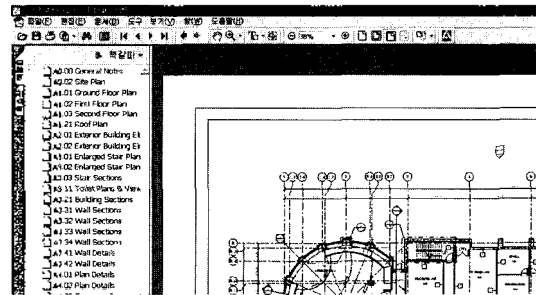


그림 8. 데이터 공유

DWG, DXF 또는 MicroStation DGN 파일 형식으로 입출력이 가능합니다. 외주업체와의 협업작업 상에서도 무리없이 작업을 진행할 수 있으며, 프로젝트 단위의 파일로부터 파일단위의 도면으로 DWG를 생성하여 완벽하게 호환작업을 진행하실 수 있습니다.

디지털 공동 작업 및 문서 공유를 위해 도면을 PDF에 직접 플로팅할 수 있습니다.

ODBC 호환 데이터베이스 제품에 출력하여 씨드 파티 평가, 계획, 구매 및 시설 관리 도구와 의사록 교환합니다.

Current File: Files\WRevit 4.5\WData\W사본 - exp

Category	Projection		
	Layer name	Color ID	Layer nr
Area Tags	9	4	
Calouts	8	5	
Casework	59	2	59
Casework Tags	40	1	
Colling Tags	13	5	

그림 9. 카테고리 형태의 도면 구성 요소 분류

☆ 카테고리 형태의 도면 구성 요소 분류

AutoCAD에서는 레이어 체계로 도면 작업을 진행하지만, Autodesk Revit에서는 이와 유사한 개념의 카테고리 체계로 도면 작업을 진행합니다. 일반적인 레이어 체계에 의한 협업작업시에 발생하는 불필요한 시간의 낭비를 줄이실 수 있습니다. 제공되는 모든 컴포넌트들이 사전에 규정된 카테고리에 분류가 되어 있으며, 사용자가 임의로 작성한 데이터에 대한 카테고리에 대한 분류도 가능합니다.

☆ 건축 구성요소 콘텐츠

모든 프로젝트 유형에 대한 수천 가지의 건축 구성요소를 제공합니다. 사용자 시스템에서 웹 기반 콘텐츠 라이브러리를 직접 사용할 수도 있으며 CD 형태로 제공된 라이브러리 구성요소도 사용이 가능합니다. 사용자가 원하는 작업도 그리기 작업만으로 구성요소를 작성할 수 있는 그래픽 파라메트릭 구성요소 편집기를 사용하여 작업을 할 수 있습니다. 더불어, 렌더링 할 수 있는 재질, 거칠기 및 패턴을 통하여 자신만의 재질, 거칠기 및 패턴을 만들 수도 있습니다.

3. 빌딩 정보 모델링 (Building Information Modeling) 과 그 장점

그림 10은 70년대부터 현재까지의 설계 기술의 변화 과정을 보여주는 도표입니다. 보시는 바와 같이, 디자인 단위는 개인에서부터 점차 네트워크를 이용한 공동작업으로 옮겨 가고 있으며, 2차원 설계에서 3차원 모형기반 설계로 바뀌어 왔으며, 모바일 장치와 펜 입력 장치 등 새로운 툴이 설계에 이용되고 있다는 것입니다.

이처럼 CAD의 도입은 수작업을 컴퓨터로 대신 하다는 의미보다 훨씬 많은 것들을 내포하게 되었

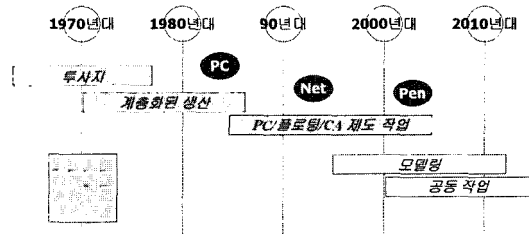


그림 10.

습니다. 설계 업무의 생산성을 비약적으로 발전시켰으며, 또한 공간의 제약으로부터 벗어나 자유로운 정보 공유와 공동작업이 가능하게 되었으며 데이터의 재사용과 보관도 용이하게 되었다. 그러나 이러한 데이터가 대부분 2D 기반 하에 과거의 설계 규약에 의거하여 진행이 되어 왔기에, 구축된 데이터의 효율적인 측면에서는 적지 않은 손실을 간과하는 것이 현실입니다. 향후는 건축분야에서 수행되고 있는 프로젝트의 전 과정에 있어서, 그 효율성을 충분히 발휘할 수 있는 3D 기반의 디지털 디자인 데이터를 구축하는 것이 그 관건이라 볼됩니다. 이러한 디지털 디자인 데이터를 구축하는 것이 빌딩 정보 모델링의 개념이며, Autodesk Revit에서 실현하고자 하는 바입니다.

이러한 빌딩 정보 모델링으로 프로젝트를 진행하게 되면, 기존에 컴퓨터를 이용한 디자인을 진행하면서, 수작업 시와 같은 형태의 도면간의 통합화(주식, 도면번호,...)에 할애할 수 밖에 없었던 수많은 시간들을 디자인 자체에 재 투여하여, 보다 근본적인 프로젝트에 임할 수 있으며, 나아가 툴에 의한 디자인적 창의성에 대한 속박에서 벗어날 수 있는 기회를 맞이할 수 있습니다.

과거의 건축 도면은 기호체계에 의한 대리 표현이었습니다. 점, 선, 면의 이용하는 엔티티(Entity) 기반 디자인이라고 합니다. 엔티티 방식의 건축 도면은 구성 요소를 표현할 수는 있지만 현실 세계처럼 고유한 속성을 지니고 작용할 수 없다는 한계가 있습니다. 하지만 벽, 문, 창문 등 현실세계와 같은 속성을 가진 건축 요소들을 이용하여 컴퓨터 안에서 동일한 건축물을 구성하는 가상의 시뮬레이션을 통하여 건축 도면을 작업하는 방식이 객체(Object)를 기반 디자인 시스템이라고 합니다. 이러한 개념 하에 수행되는 프로젝트는 빌딩 정보 모델링 기반

의 디자인으로서 가치를 가지게 됩니다.

엔티티 기반의 디자인과 모형기반 디자인의 차이점은 다음과 같습니다.

엔티티 기반에서는 문을 표현할 경우 직선, 원호를 그려 넣습니다. 2차원 표현과 3차원 표현을 따로 작업 합니다. 문의 판넬, 프레임, 문지방들은 각기 다른 요소입니다. 벽에 그려 넣을 경우 문이 차지하는 너비 만큼의 벽선을 지워야 합니다. 이러한 작업에는 많은 키보드 입력과, 마우스 작업이 필요합니다.

반면 모형기반 디자인에서는 선분 작업을 할 필요가 없어집니다. 현실 세계와 같은 형상과 부피를 가지고 있는 지능적 문 모형을 도면에 위치시킵니다. 문은 판넬, 프레임, 문지방 등 자신을 이루고 있는 구성 요소들과 자동적으로 관련성을 유지합니다. 벽에 삽입될 경우 문 부피 만큼의 벽이 자동 정리됩니다. 이 작업이 한번의 마우스 클릭으로 행하여지게 됩니다.

그러나 여기에는 보다 중요한 의미가 내재되어 있습니다. 모형기반 디자인은 단순히 도면 작업의 효율성을 높여 주는 것 만이 아니라, 구성요소의 정보 데이터를 사용자가 빌딩 프로젝트 전반에 걸쳐서 사용할 수 있음을 의미합니다. 도면에 삽입된 문에는 종류, 단가, 제조업체, 내구 연한, 방화 등급 등 다양한 건축정보를 담을 수 있습니다. 사용자는 프로젝트의 어떤 단계에서라도 모든 데이터를 조회, 추출, 가공할 수 있게 됩니다.

디자이너는 제조업체의 디지털 콘텐츠를 사용하여 쉽고 빠르게 설계 도면을 제작하고, 건축주는 사전에 건축물의 3차원 모형을 보면서 효과적인 디자인 의사결정을 내릴 수 있습니다. 허가 업체는 빌딩 모형의 시뮬레이션을 통하여 관계 법규 검토와 허가 사항 준수여부를 평가할 수 있습니다.

시공 업체는 공사의 정확한 견적과 시공 순서를 계획할 수 있으며, 하도급 계약자료를 만들어 낼 수 있습니다. 또한 자재 업체는 필요한 물량 단가를 이용하여 공급 견적과 계약에 사용할 수 있으며, 마지막으로 관리 업체는 건축 요소의 데이터 베이스를 토대로 빌딩 유지, 관리에 효율적으로 사용할 수 있습니다.

즉 개념에서 완료 단계까지 빌딩 인더스트리의 전 생애주기 동안 빌딩 모형에 담겨 있는 디지털 데이터를 많은 사람이 자유롭게 이용할 수 있게 되는 것입니다. 모형 기반 디자인을 토대로 하여 디지털 디자인 데이터 속에 모든 건축적 정보를 담은 작업만이 이러한 일들을 가능하게 해 줍니다. 이것을 빌딩 정보 모델링(Building Information Modeling)이라고 부릅니다.

빌딩 정보 모델링을 위하여 기존의 2D 데이터도 앞으로의 작업환경에서도 반영이 되겠지만, 3D 모델 기반의 디자인 환경으로 전환이 되면, 설계 프로세스 내에서의 데이터로서의 가치로 존재하는 것 뿐만 아니라 시공, 적산, 내역 등의 작업까지 연계가 될 수 있으며, 최종적인 유지보수관리 단계까지의 디자인 데이터의 흐름을 지속시킴으로써 보다 완벽한 하나의 데이터 체계를 가져갈 수 있게 되는 것입니다.

문의는 오토데스크코리아(주) 02-527-8714 또는 <http://www.autodesk.co.kr>

본 자료는 본 학회의 편집위원인 경희대학교 김인한 교수가 AutoDesk Korea의 박완순 이사와 김성우 과장이 작성한 Revit 관련자료와 Jon H. Pittman이 작성한 자료 autodesk building industry strategy 를 기반으로 편집하였습니다.

CM