

글로벌 건설IT 산업생태계 조성을 위한 개방형 BIM 통합 솔루션 개발 사례

Developing an Open BIM Platform Solution for an International Construction IT Ecosystem

이대진 이사

LEE, Dae-Jin Director

버추얼빌더스(주) abimo사업그룹

양승규 팀장

YANG, Seung-Kyu Manager

Virtual Builders Co., Ltd.



World Best Software

〈그림 1〉 WBS(World Best Software)과제 산출물 abimo

abimo was developed as part of a government-issued project to develop an open BIM platform solution for an international construction IT ecosystem. It includes the development of a BIM modeler for the virtual 3D modeling of a designed artifact and MEP, a BIM checker that checks various regulation requirements, and a BIM server that manages the collaboration between project group members.

abimo has tested pilot projects to verify if the software meets the qualifications of valid BIM software. For the first year of development, abimo was tested by using it for a project in which a five-story multi-family housing building was constructed; and the second year, it was used to construct an eight-story hospital building. The five story multi-family housing building was a reinforced concreted structure with a symmetrical plan layout. abimo was used to model the structural and architectural elements, such as slabs, beams, columns, walls, ceilings, doors, and windows, as well as MEP elements, such as ducts and fittings. In particular, the doors and windows were modeled in abimo's Library Editor and placed back into the project. In addition to the types of elements modeled for the first year's pilot test project (five story multi-family housing building), the hospital building was modeled with the inclusion of elements, such as curtain walls, stairs, ramps, elevators, and a site model. Each element was also assigned different material properties and was visualized in the overall view of the model.

One of the most significant features of abimo is that it provides a single platform

that integrates all of the main functions listed above—BIM modeler, BIM checker, and BIM server. This provides the user with an Integrated Modeling Environment (IME) where the file does not need to be exported out; instead, multiple functions can be conducted on the project within a single solution. abimo is also designed as an open platform where multiple file formats from different BIM solutions can be freely imported and exported. By fully supporting the international standard IFC file, abimo is especially compatible with most of the BIM solutions used in the industry.

1. Introduction

국내 최초 IME BIM S/W인 아비모(abimo)는 2012년 지식경제부의 WBS 3차 프로젝트 중 '글로벌 건설IT 산업생태계 조성을 위한 개방형 BIM통합 솔루션 개발' 과제에 선정되어 2년간의 연구개발 기간 동안 code name 'K-BIM'으로 개발되어 왔으며, BIM의 시작(alpha)부터 끝(omega)까지의 전 영역을 아우르고자 하는 의미를 담은 아비모(abimo)라는 제품명으로 2014년 출시 예정이다(그림 1).

- **제품명** : 아비모 (abimo)
- **개발사** : 버추얼빌더스 컨소시엄
(Virtual Builders, 한길IT, 인텔리코리아)
- **개발기간** : 2013.01 ~ 2014.11
- **문의처** : 버추얼빌더스 abimo 사업그룹
(kbim-design@vbuilders.co.kr)
- **System requirements**
Operating System - Microsoft Windows 7 64-bit
CPU - Intel Core i5 3.30GHz 이상
RAM - 8 GB 이상
Video Display - 1680 x 1050 with True Color
Video Adapter - Core Clock : 900MHz 이상,
Memory Clock : 800MHz 이상,

Memory Size: 1GB 이상

Hard Disk - 50 GB free disk space

2. 개발 내용

abimo는 BIM 모델을 저작할 수 있는 modeler, BIM DATA의 품질을 검토 할 수 있는 Checker, BIM project의 협업을 수행할 수 있는 server로 구성되었다.

1. BIM Modeler 개발

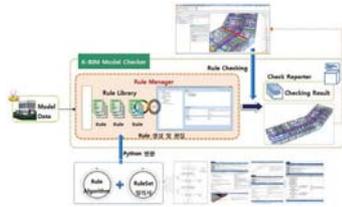
- **BIM 플랫폼 코어 엔진 개발**
 - BIM 솔리드/파라메트릭 모델러 엔진 적용
 - BIM 확장성을 위한 플랫폼 기반 API 개발
 - 스크립트 엔진 개발 및 런타임 개발환경 지원
 - BIM 수량산출엔진 개발
- **BIM 모델링 애플리케이션 개발**
 - BIM 건축(Architectural) 모델러 개발
 - BIM MEP(Mechanical, Electrical and Plumbing) 모델러 개발
- **상호운용성을 위한 IFC 데이터 Import/Export 개발**

기존 2D CAD기반의 건축 설계 프로세스 및 BIM 설계 프로세스를 상호 비교·검토 하여, 설계 프로세스에 합리적인 BIM Modeler 기능 구현을 하고자 하였다. 개발조직을 3단위로 분리하여 건축 modeler, MEP modeler, IFC converter의 파트로 나누어 개발을 진행하였다. 실무에서 사용된 프로젝트의 DATA와 도면을 확인하고 필요한 모델링 기술을 도출하여 연구개발을 진행하였다.

2. BIM Checker 개발

- BIM 모델 체커 (BIM 모델의 설계품질검토기술) 및 모델러 연계 기능 개발
- rule 저작, 설계품질검토, 가시화 기능 개발
 - IFC Model Checker의 rule 저작 기능
 - IFC Model의 설계 품질 검토 기능
 - 품질 평가 결과 가시화 기능
- 건축 법규검토를 위한 rule set 개발
건축물을 규제하고 있는 건축법을 포함한 각종

법규와 다양한 지침 및 프로젝트별 발주처의 다양한 요구사항(RFP)을 BIM data의 검토를 통해서 일괄 점검(checking) 가능하도록 하는 것이 개발의 목적이었다. 자연어로 작성된 이러한 기준들을 컴퓨터가 이해하여 검토(checking) 할 수 있도록 요구사항을 Python 스크립트로 규격화하여 구조화하고, 하위레벨의 체크 함수들과 API를 개발하여 Python 스크립트에서 실행할 수 있도록 구조를 설계하여 개발을 진행하였다.



〈그림 2〉 BIM checking 구성도

3. BIM Server 개발

- 사용자 별 데이터 접근과 기능 제어 기능 개발
- Spatial DBMS 기반 공간분석, 구조해석 기능 개발
- 다중 사용자에 대한 객체 데이터관리 충돌 제어 개발
- Server Manager 기능 개발
- DBMS 구동 모니터링 관리 기능 개발
- 객체데이터 편집에 대한 Revision, History 관리 기능 개발

여러 사용자가 하나의 BIM 프로젝트를 동시에 수행하기 위해서는 BIM 객체 데이터의 중앙 집중화(centralize)가 필요하며, 이를 지원하기 위해 DBMS를 동반한 3-tier 구조의 협업시스템을 구성하였다. 사용자계정과 권한을 설정하여 권한에 따라 협업프로젝트를 생성하고 다중 사용자들이 동시에 작업을 수행하고 공유함으로써 BIM 프로세스 내에서의 원활한 소통을 목적으로 하였다.

3. Pilot project

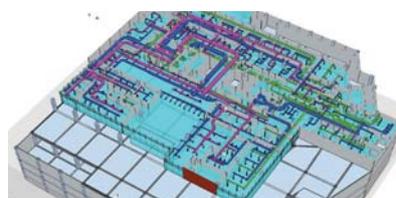
개발된 s/w의 기능 및 유효성 검증을 위해 대형 project를 선정하여 모델링 및 해당 모델의 품질을 검토하는 프로세스 수행을 목표로 pilot project를 수행 하였다. 1차년도에는 지상 5층의 다세대 주택(RP건축 제공)을 그 대상으로 하여 진행하였으며, 2차년도에는 지하 4층, 지상 8층 규모의 실제 BIM으로 설계되어 준공된 병원건축물(창우건축 제공)을 선정하여 진행하였다. 1차년도의 다세대 주택은 RC조 형태의 좌우 대칭형 평면을 가진 5층 건물로 slab, beam, column, wall, ceiling, door, window의 객체를 구현하여 건축/구조 부분의 모델링을 진행하였으며, 각 층별 MEP에 해당하는 Duct, Duct fitting 부분을 추가 기획하여 모델링을 진행하였다. Door, window는 library editor를 통해 제작하여 프로젝트에 로드 하여 배치하는 형태로 구현하였다. 2차년도 pilot project는 1차년도 개발내용에

curtain wall, stair, slope, elevator, site에 대한 객체들을 추가로 category로 추가하여 진행하였다. 객체 별 library를 적용하여 shaded 상태에서는 색상 및 realistic 상태에서는 세부 재질이 표현될 수 있도록 구현하였다. 2D 도면을 참조하여 모델링을 진행한 다음에는 병원에 해당하는 건축 법규를 Python 스크립트로 검토하여 설계의 품질 체크를 병행하여 수행하였다(그림 3,4). 설계품질 검토에서 수행한 세부 항목은 다음과 같다.

- ① 부재간의 간섭 체크
 - 공종 간의 간섭 체크 : architecture와 MEP 부재 사이의 간섭 체크
 - category 간의 간섭 체크
- ② 객체 정보 검토
 - 객체의 필수 정보 유무 검토 : name, ID
- ③ 공간 정보 검토
 - 공간의 필수 정보 유무 검토 : name, ID, number
 - 최소 요구 면적 검토 : 기준 면적 이하의 공간을 검색
- ④ 계단, 경사로의 유효 치수 검토
 - 계단 유효 폭, 단 높이, 칸 너비, 기울기 값 만족 여부 검토
 - 경사로 유효 폭, 기울기 값 만족 여부 검토
- ⑤ 공간의 위계정보 검토
 - building 내 지정 department 포함 유무, department 내 지정 space 포함 유무 검토
 - department 내 지정 space의 유무 및 요구 면적 충족 검토
- ⑥ 주차장 대수 검토
 - 일반주차와 장애인전용 주차 면 비율 검토
- ⑦ MEP객체의 연결 정보 검토
 - 지정 객체와 연결되어있는 객체를 가시적으로 처리
- ⑧ 출입문 유효 폭 검토
 - 장애인 및 임산부, 노약자의 통행을 위한 기준 너비 만족 여부 검토
- ⑨ MEP관련 지침 검토
 - 기계장비의 주변 작업공간 유효성 검토



〈그림 3〉 pilot project 결과물 - 대전서부병원 (창우건축 제공)



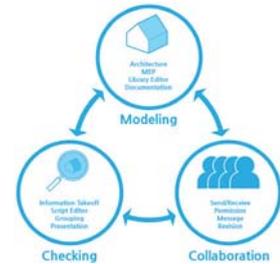
〈그림 4〉 pilot project 결과물 - 대전서부병원 MEP

4. abimo 특장점

비추얼빌더스 컨소시엄에서 개발한 IME BIM S/W인 abimo의 핵심 기능들은 다음과 같다.

1. IME (Integrated Modeling Environment) – 단일 플랫폼 내에서 모델링, 협업, 도면화, 품질체크가 가능한 통합 모델링 환경 구현

modeling, library 제작, 도면화, 협업, BIM모델의 품질체크를 단일 솔루션내에서 처리 가능하다. 모델링 단계에서 발주처의 요구사항(RFP)이나 법규항목을 바로 체크하여 반영할 수 있으며, 분야 간 결합이 발생한 부분을 Checking을 통해 도출해 내어 Modeler에서 즉각적으로 수정이 가능하여 작업의 효율성을 극대화할 수 있다. 기존 프로세스에서는 모델러에서 프로젝트를 생성하고 이를 검토하기 위해 데이터를 별도 확장자로 변환하는 과정을 거쳐야 하므로 변환과정에서의 데이터 손실 및 장시간의 데이터 로딩으로 인해 작업 효율이 저하되며, 품질검토 S/W에서 체크한 내용을 script 기반으로 확인 후 모델러에 반영해야 하는 수작업 방식으로 이루어졌으나 abimo에서는 외부 S/W와의 import / export 없이 내부에서 전 과정을 처리 가능하다.



〈그림 5〉 IME BIM S/W - abimo

2. 상호 호환성 확보

국제 표준 IFC를 통한 상호 호환성을 확보하여 abimo에서 저장된 BIM data를 타 S/W에서 사용 가능하며, 타 S/W에서 저장 된 BIM data를 사용 가능하다. IFC import를 이용해 불러들인 외부 data에 추가 정보를 input 시키거나 추가 모델링 가능하며, data의 품질검토 또한 가능하다. Library Editor에서는 IFC를 import 하여 외부객체를 abimo객체로 변경하여 사용할 수 있다. 또한, CAD표준인 DWG를 이용한 호환성을 확보하여 2D 기반 CAD S/W와의 data 교환이 가능하다.



〈그림 6〉 Imported IFC - Arboleda Open BIM Project, 마에스트로 project(한미글로벌 제공)

3. 한국형 품질 검토 도구

국내 건축 법규 및 BIM관련 지침들을 rule set 으로 구성하여 검토가 가능하다. 장애인, 노인, 임산부 등의 편의증진에 관한 법률의 일부 항목 및 국토해양부의 건축분야 BIM 적용가이드, 조달청의 시설사업 BIM 적용 기본지침서 내용들로 rule set이 구성되어 있다. 구성된 rule set은 python 스크립트 형태로 구현되어 있어, 사용자가 원하는 형태로 편집이 용이하다.

5. abimo 구현 기능

1. 건물 디자인

1. 가상공간에서 실제 건축물을 시공하는 방식으로 모델링(VDC)

- ① 건축물을 구성하는 주요 부재들(category)을 3차원 건축물 모델링
- ② MEP를 구성하는 주요 부재들(category)을 3차원 설비시스템 모델링

2. Smart Editor(정밀 치수 입력 기능)으로 수치 입력을 통한 정밀 모델링 가능

- ① 상대 좌표, 절대 거리, 각도+거리 옵션에 따른 수치 입력으로 모델링

3. 계단 생성

- ① 진행 방향 Sketch에 의한 계단생성
- ② 계단에 자동으로 난간 생성

4. 사용자 정의 난간 생성

- ① 핸드레일, 난간동자를 library로 제작하여, 난간 높이, 동자 간격을 사용자화하여 생성 가능

5. Modify sketch로 형상을 자유롭게 변경

- ① wall, slab, curtain wall panel, roof, ceiling 객체의 형상 제어

6. 사용자 정의 view style 적용

- ① 가시화 설정 및 view style 변경으로 작업 유형 별 view 제어 가능
 - Wireframe, Hidden line, X-ray, Shaded, Realistic

7. 파라메트릭 모델링 지원

- ① 객체들 사이의 관계를 수치나 조건으로 정의하여 해당 내용을 변경하면 관련된 객체의 형상 및 위치를 자동 변경 가능
 - Level에 연계된 column의 높이 조절
 - Level에 연계된 Slab의 위치 조정
- ② Reference plan 과 객체간의 constraint 조건을 설정하고 매개변수(parameter)를 추가하여 parametric한 library 제작 가능

2. 도면화 작업

1. 3차원 모델 기반의도면 작성

- ① 3차원 모델을 도면의 view 영역에 맞게 실제로 단면을 생성하여 도면 추출
 - 기준 level에 따라 자동 업데이트 되는 평면도
 - 단면 기준선 변경에 따라 자동 업데이트 되는 단면도

- ② 3차원 모델을 원하는 방향에서 본 view의 영역을 조정하여 도면 추출 - 입면도, 배치도

2. 빠르고 쉬운 치수 작업

- ① 다양한 치수 형태 지원 - 정렬 치수, 선형 치수, 각도 치수, 반지름 치수, 호형 치수
- ② 기준객체의 위치, 크기 변경 시 치수 자동 업데이트

3. 2D CAD기반 block 재사용

- ① dwg import 기능으로 2D CAD에서 작성된 block 사용 가능

3. Library 기반 모델링

1. 재활용 가능한 library를 구축하여 모델링 속도 향상 및 데이터 재활용 양호

- ① 문, 창문, 가구, 보, elevator, escalator 등

2. Library editor로 사용자 library 구축

- ① 돌출(Extrusion), 돌출 혼합(Blend), 회전(Revolve)을 이용한 자유로운 형상 디자인

3. 단일 library내 여러 type 적용으로 객체 관리 용이

- ① Library 파일 내 다양한 type을 포함하고 있어, 비슷한 형상의 객체를 하나의 library로 관리 가능
 - 1개 panel의 Door library 내 여러 size의 panel정보(type) 포함 가능
 - 1개의 table library 내 여러 값의 상판 크기 정보(type) 포함 가능

4. 물량산출

1. 3D 모델을 기반으로 수량 산출 하여 개략 견적 활용 가능

- ① 객체 별 길이, 체적, 수량 산출
- ② Library 별 수량 산출
- ③ Library type 별 수량 산출

5. BIM협업

1. BIM Server를 통한 통합 데이터 관리

2. 협업 기능으로 원거리 다중 작업 지원

- ① 객체 단위 예약 기능으로 작업자 중복 없이 협업 진행
- ② 실시간 채팅 기능으로 원활한 협의 가능
- ③ 협업 진행 중 신규 인력 보충 및 기본 인력 제외가능
- ④ 사용자 ID 별 권한 부여 및 기능 예약으로 데이터 충돌 방지

3. 다중 작업자의 작업 내역 revision관리

6. 맺음말

비추얼빌더스 컨소시엄은 2년여에 걸친 개발 기간을 통해 상당한 기술적 잠재력을 확인함과 동시에, 지속적인 연구개발을 통하여 abimo를 세계적으로 성장할 수 있는 글로벌 소프트웨어로 만들 수 있다는 자신감을 가지게 되었다. 내년 출시를 앞두고 있는 abimo는 현재 관련 실무

자 및 학생, 기업, 교육기관을 대상으로 하는 베타테스트를 준비 중에 있다. 베타테스트에 참여를 원하는 사람은 아래 표기 된 이메일로 연락하면 된다.

* abimo 베타 테스트 신청 : kbim-design@vbuilders.co.kr

끝으로 국내 최초로 개발 및 출시 예정인 IME BIM S/W - abimo에 앞으로 많은 관심과 기대 바란다. 🌟



LEE, Dae-Jin

Director
Virtual Builders Co., Ltd.
djlee@vbuilders.co.kr

탱크웨어에서 개발PM으로 활동하였고, 지오메니아에서 GIS엔진개발과 3D Spatial DBMS를 국책과제로서 수행하여, 3차원 공간의 저장/관리 기술개발에 집중하였다. 현재 비추얼빌더스에서 BIM소프트웨어 연구개발을 진행하고 있다.

Dae Jin was a Development Project Manager at Thinkware. In GEOMania, he contributed in creating a storage/management technology of a 3D environment by developing a GIS engine and 3D Spatial DBMS as a part of a government issued project. Currently, he is conducting the development of a BIM software in Virtual Builders.



YANG, Seung-Kyu

Manager
Virtual Builders Co., Ltd.
Registered Architect (KIRA) / Revit CP
skyang@vbuilders.co.kr

강원대학교에서 건축공학을 전공하였으며 종현ENG, 단우 건축사사무소에서 다수의 설계 프로젝트를 수행하였다. 현재 비추얼빌더스에서 BIM소프트웨어 기획 및 테스트 업무를 담당하고 있다.

Seungkyu studied Architecture in Kangwon National University. He was a part of various architecture design projects in Jonghyun Engineering and DANU Architects. Currently, he is in charge of planning and testing BIM software in Virtual Builders.