피그말리온과 갈라테이아, BIM

Pygmalion and Galatea, BIM

글. 고인룡_ Koh, Inlyong · 공주대학교 건축학부 교수

1. 피그말리온

로마의 시인 오비디우스(Ovidius)가 쓴 "변신이야기(Metamorphoses)"에는 유명한 그리스 신화 '피그말리온' 이야기가 실려 있다. 당시 키프로스의 타락한 여자들이 싫어 평생 독신으로 살기로 작심했던 뛰어난 조각가 피그말리온은 자신이 '그리는' 여성의 이미지를 상아로 조각한다. 재주 좋은 그가 정교하게 조각한 여인상은 마치 살아 있는 듯 완벽해서 세상의 어떤 여인보다 뛰어나게 아름다웠다. 피그말리온은 그만 자신이 조각한 여인상과 사랑에 빠져 연인처럼 보듬고 옷과 선물을 바치기도 하였다. 원래 키프로스는 바다거품에서 태어난 미의 여신 아프로디테의 고향인지라 매년 이를 기리는 축제가 성대하게 열리는 곳이다. 그 축제일을 맞아 피그말리온은 모든 정성을 기울여 미의 여신께 제물을 올리고는 '저 상아여인을 제 아내로 맞게 해 주소서'라며 간절하게 기도했다. 이에 감동한 미의 여신은 흠향하고 그 소원을 들어주어 조각상을 진짜 사람으로 바꾸어 주었다는 유명한 이야기다. '토마스 벌빈치'는 그리스 로마신화에서 사람으로 바뀌는 순간을 감동적인 문장으로 묘사하고 있다.

그림1) Pygmalion and Galatea, Jean-Léon Gérôme, 1890

"피그말리온은 집으로 돌아오자 자기가 만든 처녀상 앞으로 다가가, 긴 의자 위로 몸을 구부리고 처녀의 입술에 입을 맞추었다. 그런데 입술에 온기가 있는 것 같았다. 피그말리온은 다시 한 번 처녀상의 입술을 자기 입술로 누르고 손으로 처녀의 몸을 쓰다듬어 보았다. 상아가 더 없이 부드럽게 느껴졌다. 이번에는 손가락 끝으로 눌러 보았다. ……. 그는 자기가 혹 무얼 착각하고 있는 것이 아닐까 해서 사랑으로 뜨거워진 손길로 몇 번이고 이 그리워하던 처녀를 쓰다듬어 보았다. 처녀는 분명 살아있었다."

『그리스와 로마신화』
토마스 벌핀치 저, 이윤기 역, 1996. 대원사. p116-

그리고 19세기 화가 '장 레온 제롬'은 피그말리온의 키스로 '갈라테이아'가 육화하는 순간을 따뜻한 피가 흐르는 관능적인 모습이지만 하체는 여전히 상아인체로 표현하여 그 찰나의 환상적인 순간을 생생(?)하게 그려냈다.

2. 갈라테이아의 변신

머릿속으로 상상하던 어떤 것을 내 기술로 제작하고, 그것이 살아 움직이는 실체가 된다는 것은 분명 고대 그리스 조각가인 피그말리온뿐만 아니라 지금까지도 무언가 만들어내는 것을 직업으로 삼은 모든 이(건축사들을 포함한 예술가)들의 영원한 갈망일 것이다. 게다가 이야기를 잘 살펴보면 그 속에서 만들어진 하나의 작품이 독립된 실체로 사회화하는 과정을 읽어 낼 수 있어 건축사에게는 더욱 매력적으로 다가온다. 약간 비약적이긴 하지만 피그말리온의 이야기를 따라 갈라테이아 창작의 과정(process)을 짚어보자.

피그말리온은 그가 구상할 수 있는 최고의 '원형' 여성상(타락한 풍속에 물들지 않은 본래의 여성상)을 개념(concept)으로 삼고 적절한 재료와 최고의 기술로 아름다운 형상(form)으로 만들어 내었다. 그는 이어서 이 조각상을 '갈라테이아(우윳빛 여인)'라고 명명하여 호명함으로써 가상물(model)이 아닌 독립적인 개체의 지위를 부여한다. 이제 그는 하나의 존재로 조각상 갈라테이아를 진심으로 사랑하여 보살피고, 결국은 (신의 은총으로) 살아 숨 쉬는 완전한 인간으로 '변태(Metamorphoses, 탈바꿈)'된 독립적 존재로 그토록 원한 바대로 그와 '같이 살았다'. 이 과정을 다시 개념과 형태라는 건축의 원리구조로 정리하면 '공작물'이었던 갈라테이아는 피그말리온의 이상화된 '개념모형'(concept model)이 실체적인 '형상 모형'(form model)으로 구축된 것이다. 그런데 '갈라테이아'로 명명되어 짐으로써 독자적인 사물(독립개체, meta model)화 과정을 거쳐, 결국은 생명을 지닌 살아있는 '존재'(being)로 바뀌어가는 '모형의 질적 전이'가 일어나고 있다. 이 진행과정은 우리 건축사들의 작업과정과 같다고 할 수 있는데 건축사들의 작업(모든 예술가들과 마찬가지로)은 개념을 형상을 가진 실체로 만들어 가는 것이라 다소 거칠게 말할 수 있겠다. 이 과정에 꼭 필요한 것이 구상된 개념의 다양한 '단계별 실현 모형'이다. 그리고 결국에는 그것의 '질적 변화'를 거친 실체가 건축물이며, 탄생된 건축물은 사회화되어 그것을 만든 건축사와는 '독립적인 존재로 우리와 함께 살아간다'.

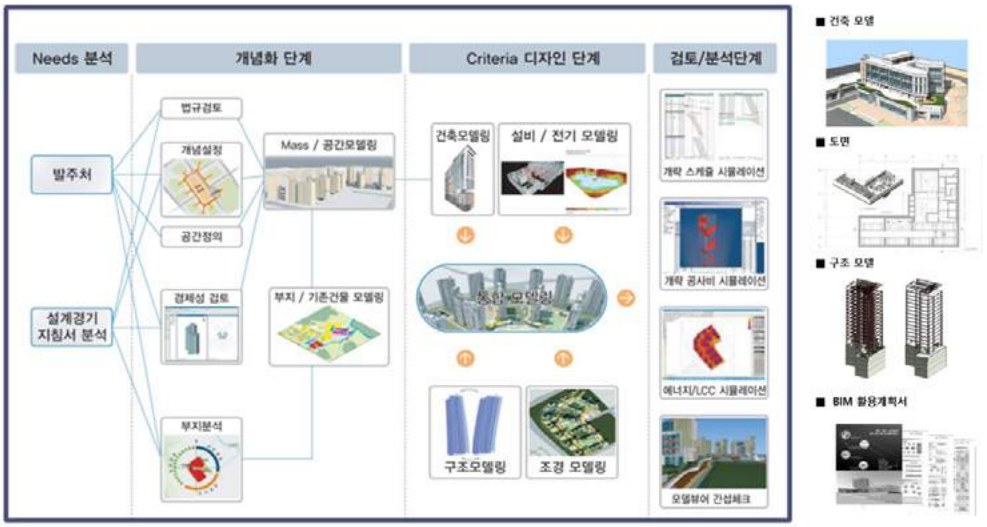


그림 2) 건축사의 설계단계별 개념구축모형과 표현모형 형식들의 예

그러므로 건축사에게 있어서 개념을 구축하고 이를 실현가능한 형태로 보여주는 모형은 결국 생각을 실현해 가는 과정에 반드시 필요한 도구이며 동시에 표현방법이다. 건축 모형이나 도면 그리고 다양한 도서들은 건축사들의 개념을 실현해 가는 일종의 개념구축모형화 과정(consept formation modelling process)이다. 이것들은 설계안을 일정한 일관성이 유지되도록 하는 바탕이 되며 검토와 실현의 단계별 가능성을 실험하는 설계과정 자체이기도 하다.

3. BIM, 건축사의 익숙한 생각도구

앞서 그리스 신화를 통해 굳이 보이려고 했던 것은 결국, 건축 작업이란 개념의 구축과 이를 가시적 형상으로 만들어 내는 모형의 단계들을 거쳐 실체화됨으로써 완성된다는 것이었다. 모형들은 개념단계에서부터 기본설계단계, 설계발전단계 그리고 실시설계 및 시공단계에 이르는 설계의 전 과정에서 단계별로 '질적 변화'를 거쳐 심화, 구체화, 현실화시켜 가기 위한 매개물이라 할 수 있다. 사실 모형은 추상적인 건축사의 고유한 개념을 구체적으로 표현해 온 오래되고 익숙한 도구다. 비록 덜 익숙한 디지털형식이긴 하지만 말 그대로 BIM은 '건축 정보 모형'이다. (단지 건축사의 손을 대신하는 것이 CAD이었다면) BIM은 건축물의 정보를 입체적으로 모형화 함으로써 건축사의 개념과 의도 및 개성을 구축해 주는 '생각도구'이며 '모형 생성 도구'라 할 수 있다. 그러므로 건축사들은 BIM을 이용해 지금까지 해오던 대로 설계를 하면 된다. 그리고 익숙한 나름의 방법으로 BIM이라는 도구를 이해하고 사용하면 될 것이다.

건축사가 지니는 전문성은 건축에 대한 지식과 경험을 통해 얻어지며 개념화된 개인적인 가치관과 해석이 설계를 통해 드러난다. 그러므로 개념수립은 곧 관련 정보의 체계적 구축이며 건축과정은 이 개념정보들의 수립과 전달과정이 될 수 있다. 바로 이 건축정보의 입체적 구축 모형을 만드는 것이 BIM이라는 도구의 역할이다. 다만 디지털도구이며 정보도구라는 형식상 특성에 주의를 할(익숙해 질) 필요는 있겠다. 설계과정을 건축사에게 주어진 과업과 관련된 정보를 수집하고 이를 자신의 지식과 경험을 동원하여 개념정보로 구축하는 것으로 바꾸어 생각한다는 것이다. 또 이 정보들을 바탕으로 구체화하는 과정에 정보들을 목적과 개념에 맞게 건축하는 과정으로 본다는 것이다. BIM은 이 과정에서 여러 정보를 익숙한 건축적 시각모형으로 바꾸어주고, 건축사의 개념을 필요한 수준으로 모형화하는 작업환경이지 그 결과물만이 아니다. 그러므로 작업 결과물의 형식만을 가지고 BIM의 효과를 판단하는 기준에서 벗어나야 BIM이 진정한 힘을 발휘 할 수 있다. 건축사의 개념으로부터 만들어진 '건축정보모형'을 형상화하고 현실세계에 실현하기 위해 필요한 건축정보를 단계별로 추가하여 정교한 정보 모형을 만들어가는 것이 바로 올바른 BIM사용법이다.

피그말리온의 기술로 만든 정교한 상아여인상이 호명을 통해 정의되고 신에 의해 “질적인 변화”를 일으켜 결국 ‘갈라테이아’라는 아름다운 여인으로 변신하였듯, 건축사의 손을 거친 건축정보들이 개념의 일관성을 유지하고 연결될 수 있도록 정의되고, 발전되는 과정에서 구축된 “단계별 정보 수준” (LOI: Level of Information) BIM모형들이 건축물의 질적 변화를 가져 올 수 있다고 생각한다. 이것이 바로 건축에서 BIM의 ‘피그말리온 효과’다.

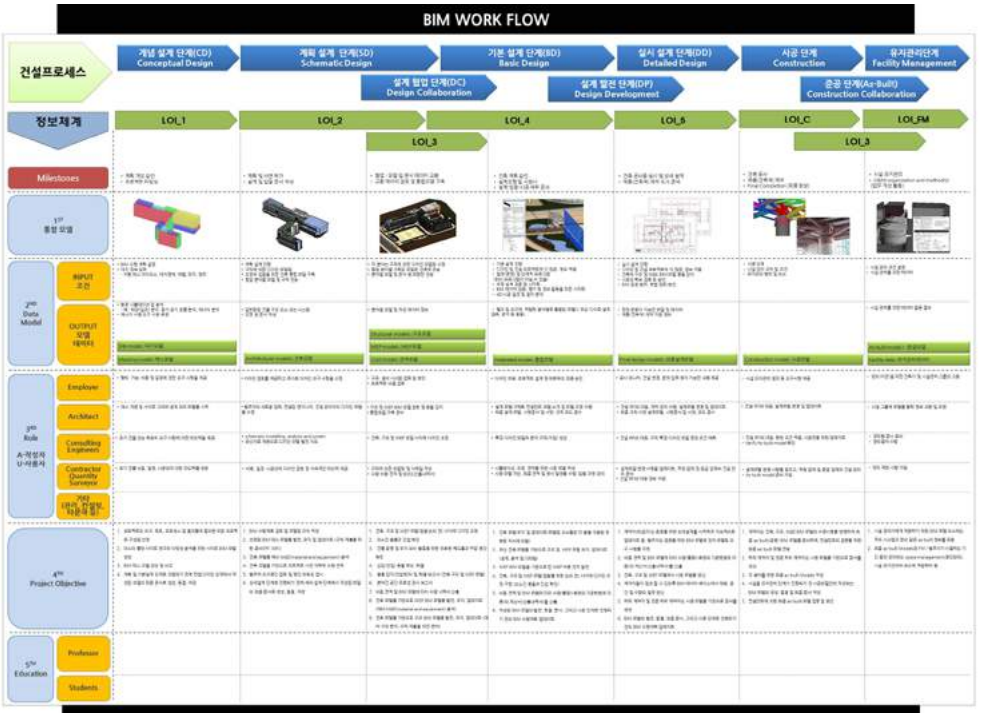


그림 3) 건축정보를 구축하는 BIM 작업과정과 단계별 요구수준(LOI)

건축물 설계품질 혁신을 위한 개방형BIM 기술 환경 구축

Building open BIM technology environment for design quality innovation

글. 김인한, 최중식, 이민재_ Kim, Inhan / Choi, Joongsik / Lee, Minjae · 경희대학교 건축학과 교수, 연구교수, 연구원

1. 연구과제의 개요

미래 대한민국 BIM 역사 창출은 물론 세계시장을 선도할 수 있는 근간을 마련하기 위해 수행되고 있는 국토교통부 BIM과제는 지난 2013년 말 국토교통과학기술진흥원이 시행, 현재 3개의 연구과제가 진행 중이며, 본 기고문에서는 경희대학교 컨소시엄에서 진행하고 있는 연구과제인 '건축물 설계품질 혁신을 위한 개방형BIM 기술 환경 구축'에 대해 소개하고자 한다.

경희대학교 컨소시엄에서 진행하고 있는 연구과제는 데이터 포맷, 코드, 양식, 기준, 기능 요건 등을 표준화해 공유하는 개방형BIM을 수단으로 건축물 설계품질 혁신을 위한 것으로 검증 기술, 설계도서 최적화, 설계연계 협업기술을 통해 업무수행 여건을 개선하는데 초점을 맞추고 있다. 이는 대한민국 BIM 인프라 개선은 물론 요소기술을 체계적으로 개발하는 국내 최초의 BIM 연구 사업으로 정부의 '세움터 시스템'을 테스트베드로 검증하여 효율적인 세움터 시스템 활용이 기대되고 중소 건축사사무소의 BIM 활성화에 획기적인 전환점이 될 것으로 건설 산업의 전망에 대한 기대감이 고조되고 있다.

경희대학교 컨소시엄은 이번 연구과제 수행을 위해 3개의 세부목표를 설정하고 세부 연구내용을 관련 경험 및 전문지식을 보유하고 있는 연구 기관(11개 공동기관, 10개의 참여기업)에서 수행하고 있다.
다음과 같은 세부 목표를 달성하여 총 11개의 성과물을 도출한다.

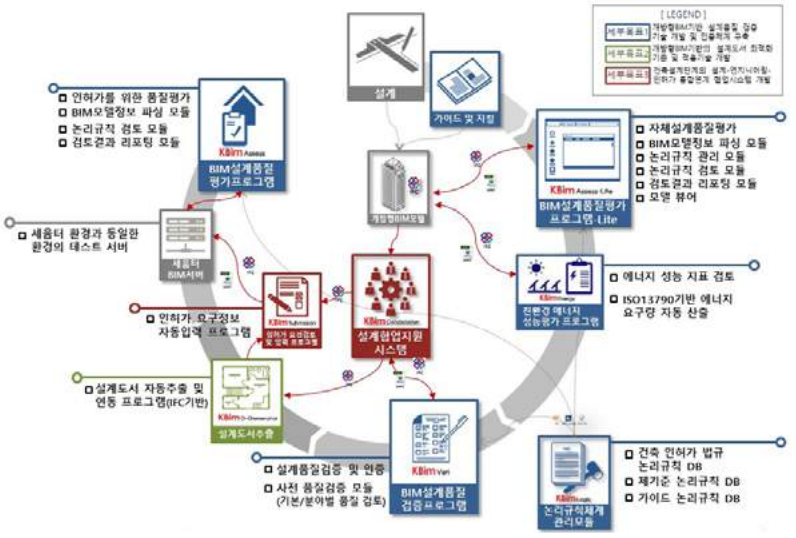
- 세부목표 1. 개방형BIM기반 설계품질 검증 기술 개발 및 인증체계 구축
- 세부목표 2. 개방형BIM기반 설계도서 최적화 기준 및 적용 기술 개발
- 세부목표 3. 건축설계단계 설계-엔지니어링 인허가 통합연계 협업시스템 개발

이렇게 수행된 연구를 통해 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발과 건축설계단계의 설계-엔지니어링 인허가 통합연계 협업 시스템 개발을 통해 인허가에 사용되는 도서의 50% 상당을 자동화, 인허가에 사용되는 도서 작성 시간을 1/3이상 단축 가능할 것으로 기대되고 있다. 또한 통상적으로 인허가 과정은 인허가 유보기간까지 최대 1달까지 소요되지만 개방형BIM기반의 설계품질 검증 기술 개발 및 인증체계 구축을 통해 인허가 업무 50% 상당을 자동화, 인허가 소요 시간을 15일 이내로 단축 가능할 것으로 예상된다.

2. 성과물 소개

본 연구 과제를 통해 도출되는 성과물은 중소 건축사사무소에서 설계 단계부터 인허가 단계까지 다양한 부분에서 활용되어 업무의 자동화뿐만 아니라 효율적인 업무로 높은 경제성과 생산성을 확보할 수 있다. 다음은 건축사사무소를 중심으로 진행되는 업무 프로세스의 순서에 따라 활용되는 본 연구과제의 성과물에 대한 소개이다.

그림 1) 연구과제 성과물 활용 프로세스



① KBim Collaboration (설계협업지원시스템)

KBim Collaboration은 BIM을 활용한 설계 협업을 지원하는 웹 기반 시스템으로, 건축 설계단계 참여주체 간의 통합된 프로젝트 정보 공유 및 협업 업무 관리를 지원한다. 본 시스템의 기능은 프로젝트 개요, 참여 구성원 등을 관리하는 '프로젝트 관리', BIM 설계협업의 업무를 지원하는 '업무관리', '회의관리', BIM모델 파일 및 각종 프로젝트 파일을 관리하는 '파일관리' 등의 기능으로 구성된다. 이를 위해 시스템은 개방형BIM 설계협업을 지원하기 위해 IFC(Industry Foundation Classes) 및 BCF(BIM Collaboration Format) 등의 국제표준 포맷의 활용을 지원한다. 또한 KBim Submission과 연계하여 인허가 관련 정보 및 제출물을 협업과정에서 관리하는 기능을 지원하며 본 연구과제에서 개발되는 성과의 활용을 위한 플랫폼 역할을 한다.

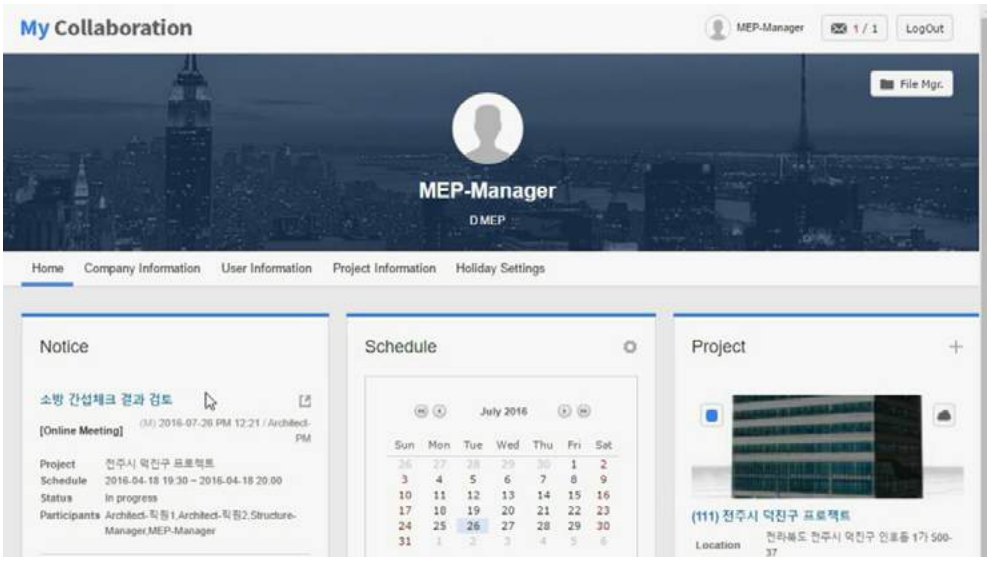


그림 2) KBim Collaboration 인터페이스

② KBim Logic (품질항목 논리시스템)

KBim Logic은 각종 법규문장 등을 해당 KBim Code 언어로 변환하는 저작도구이자, 변환된 KBim Code 데이터베이스를 체계적으로 관리하기 위한 관리도구이다. 모든 대상 건축법규 문장은 KBim Code로 변환되어 데이터베이스에 저장되고, 사용자 목적에 맞게 재사용 가능하며, 최신 법규 DB와 연동된다. 이를 위해 필요한 법규 검토를 위해 필요한 객체/속성 DB, 문장 간의 관계나 논리규칙 관련 DB, 컴퓨터 코드화를 가능하게 하는 상위레벨 함수 DB등을 포함한다. 이렇게 KBim Logic에 포함되어 있는 DB정보를 활용하여 생성되는 KBim Code를 활용하여 사용자들은 다양한 제기준 및 규칙에 대한 룰셋 파일을 생성하거나 다운받아 사용이 가능하다.

③ KBim Assess-Lite (BIM 설계품질 평가 프로그램-Lite)

KBim Assess-Lite는 BIM저작도구에서 생성한 개방형BIM모델(IFC)의 품질에 대한 규칙기반 검토를 수행하는 프로그램으로 건축 인허가에 필요한 법규 준수여부를 BIM모델의 주요한 품질평가 항목으로 본다. 이 프로그램은 인허가 신청 이전의 건축설계 과정에서 설계중인 BIM 모델의 적법성을 사용자가 직접 수시로 검토할 수 있게 함으로써 결과물의 품질을 제고하고 인허가 단계에서 법규요건 불충족으로 인한 시행착오를 방지할 수 있다.

④ KBim Energy (친환경 에너지 성능평가 프로그램)

BIM 저작도구에서 생성한 개방형BIM 모델을 기반으로 에너지절약계획 설계검토서를 자동으로 생성할 수 있는 프로그램으로, 연면적 3,000m2이상 건축물에 적용되는 에너지절약설계 기준과 건축물의 에너지 효율등급 인증제도에 활용될 수 있다. 설계 과정 중 입력되는 설계정보를 직접 활용함으로써, 설계 프로세스와 에너지 분석에 필요한 정보 입력의 일체화를 가능하게 하고, ISO13790에 따라 건물의 에너지 성능평가를 수행하여 건물에너지 분석결과의 투명성, 객관성을 확보할 수 있다. 또한 업무 효율성과 가시화된 결과값 제시로 설계 대안을 판단하는데 도움이 된다.

⑤ KBim Veri (BIM 설계품질 검증 프로그램)

건축 인허가 및 다양한 설계품질 검토를 위한 개방형BIM 모델의 최종 제출 이전에 해당 모델이 검토에 필요한 조건을 갖추고 있는지에 대한 사전 검증을 수행하는 프로그램이다. 주어진 BIM 모델이 KBim Assess에 의한 법규 검토에 필요한 정보를 올바르게 포함하고 있는 지와 객체의 관련 치수, 타 객체와의 관계 등 BIM 모델의 기본적인 품질요소를 평가하여 피드백 함으로써 결과물의 품질향상을 도모할 수 있다. KBim Veri는 BIM 품질센터 내에서 운영되며, BIM 품질센터는 웹 기반 서비스로서 BIM 모델을 최종 제출하기 이전에 KBim Veri에 의해 해당 모델이 적합한지를 검증하여 이를 통과한 BIM 모델만 최종 제출할 수 있도록 인증해주는 역할을 한다.

⑥ KBim D-Generator (표준설계도서 추출 프로그램)

KBim D-Generator는 IFC 모델에서 주요 2차원 도면을 자동으로 추출할 수 있는 프로그램이다. 사용자가 별도의 작업 없이 3차원 IFC 모델에서 평면도, 입면도, 단면도를 생성할 수 있으며, 3차원 모델과 상호작용이 가능하며, 객체별 속성정보를 확인할 수 있는 도면 생성 프로그램이다. 이와 더불어 객체별 기술 상세 내역을 인터넷과 연동하여 확인할 수 있어 특정한 BIM 저작도구를 거치지 않고 BIM 기술수준과 상관없이 활용이 가능하다.

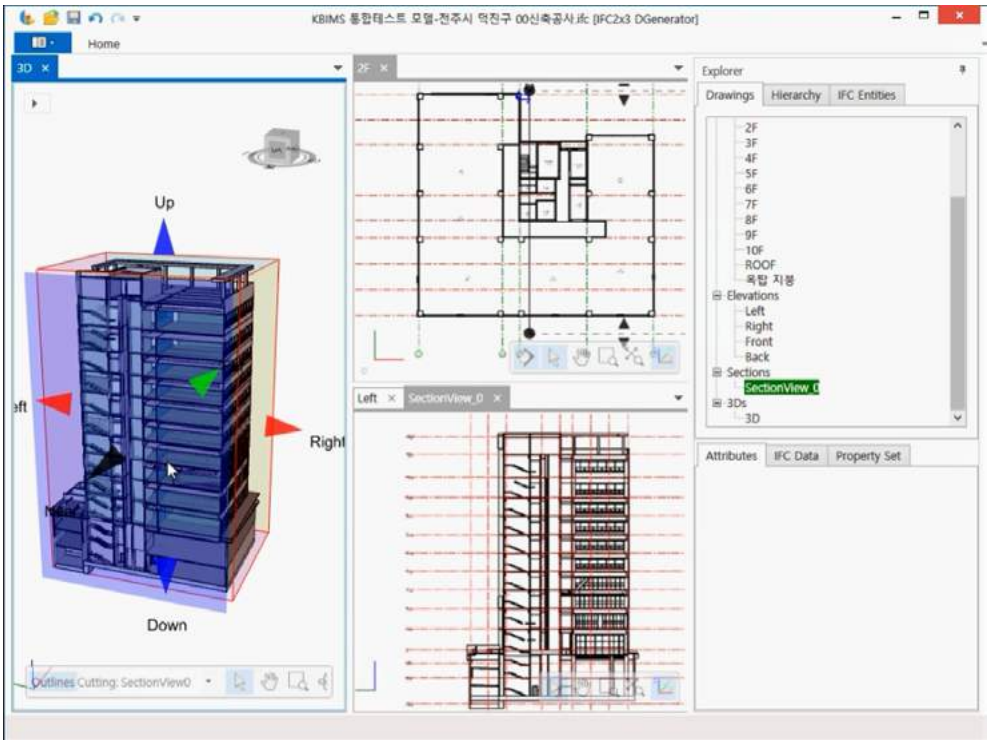


그림 3) KBim D-Generator에서 도면 생성

⑦ KBim Submission (인허가 요건 검토 및 입력 프로그램)

KBim Submission은 BIM기반 설계과정에서 건축물 인허가 신청 정보의 효율적인 생성 및 관리를 지원하기 위하여 개발된 프로그램으로써, 설계과정에서 별도의 인허가 신청 정보의 생성과정 없이 세움터와 정보연계가 가능하다. IFC모델에서 인허가에 필요한 정보를 추출하고 세움터 담당자가 직접 입력해야하는 280여개 유형의 정보를 자동입력 및 효율적인 관리를 할 수 있도록 기능을 제공한다. 또한 인허가 신청과정에서 함께 제출되어야 하는 약 399가지 유형의 제출물에 대하여, 표준화된 폴더체계로 제출에 요구되는 다양한 설계도서 및 제출서류 등을 체계적으로 관리할 수 있다.

⑧ KBim Assess (BIM 설계품질 평가 프로그램)

KBim Assess는 건축행정시스템 '세움터'에 연계하여 인허가 접수 과정에서 해당 모델의 건축법규 충족여부를 자동 평가하는 프로그램이다. 건축 인허가를 위해 BIM모델을 세움터에 신청 후 해당 모델의 건축법규 충족여부를 자동 평가하여 인허가 과정에서 발생하는 민원인 및 담당 공무원의 업무를 간소화하고 설계오류에 대한 민원인의 즉각적인 검토가 가능하다. 허가권자는 세움터 서버에 접

속하여 제출된 BIM 모델을 평가하고 검토 시 BIM 품질센터에서 관리하는 법규 데이터베이스에서 최신 법령의 논리규칙을 실시간으로 연결하여 검토결과를 세움터와 연동함으로써 기존 수작업으로 진행되었던 인허가권자의 인허가 작업의 효율이 높아지고 시간이 단축되어 건축사사무소에서는 원활한 설계업무를 가능하게 하는데 큰 영향을 미칠 것으로 기대한다. 현재는 향후 세움터의 적용을 테스트하기 위해 현재 운영 중인 세움터와 동일한 시스템 환경을 갖춘 "가상 세움터"를 본 연구과제에서 구축하여 적용하고 있다.

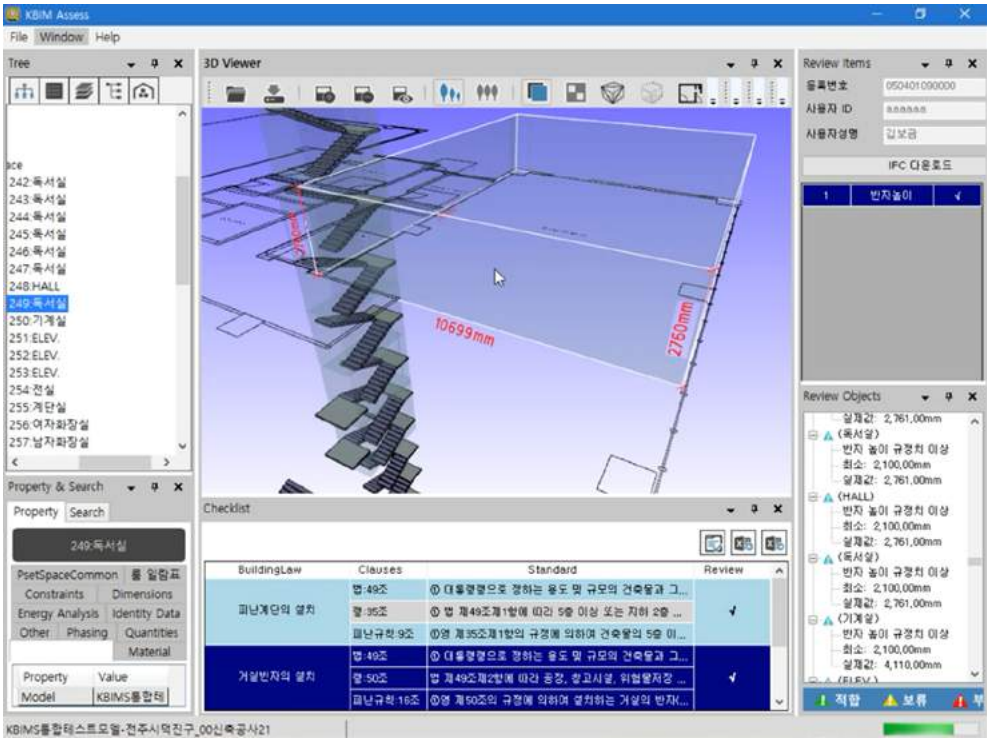


그림 4) 세움터와 연계된 KBim Assess를 통한 평가화면 (거실반자의 설치)

앞서 언급한 3가지 세부 목표에 대한 기술 개발이 완료되면 향후 설계업무 및 인허가 프로세스에 소요되는 시간과 절차는 기존대비 30%이상 감소되는 것뿐만 아니라 설계변경 최소화, 건축설계품질 향상을 유도, 건축물 품질향상에 일익을 담당할 수 있을 것으로 기대된다.

일본 소형·대형 건축사사무소 및 대학 BIM 관련 인터뷰

Interviews about BIM with architectural offices and colleges of Japan

글. 김명근 _ Kim, Myoungkeun · 대한건축사협회 건축연구원 자문위원

(본 내용은 국토교통부 도시건축 연구개발 사업의 연구비지원(15-AUDP-C067817-03)에 의해 수행된 연구 내용을 일부 정리한 것입니다.)

최근 몇 년간 정부 주도하에 BIM에 대한 요구가 꾸준히 증가되면서 건축사사무소 및 건설회사에서 BIM 관련 기술과 인력을 양성해 왔다. 하지만 아직은 해외에 비해 프로젝트에서 수행성과가 크게 보이지 않고 있고, 건축사사무소의 여건도 뒷받침되지 않는 상황이라 국내의 BIM 실무적용과 활용을 위해서는 정부 차원에서 뿐만 아니라 민간에서도 적극적인 노력이 필요할 것으로 보인다.

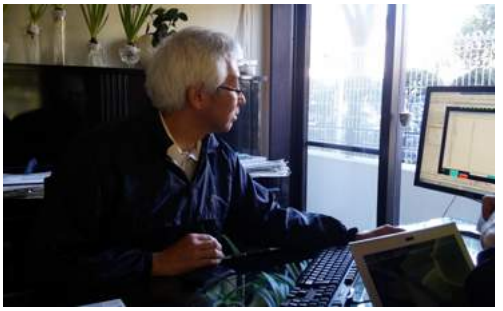
대한건축사협회 건축연구원은 BIM 관련 연구를 수행하면서 국외의 BIM 도입현황 및 정책에 관해 알아보고 국내 도입 가능성을 검토하기 위해 이웃나라 일본을 다녀왔다. 일본의 소형·대형 건축사사무소와 대학을 방문해 BIM 설계 프로세스 및 활용과 BIM 교육 현황·커리큘럼 등에 대해 들어보았다.

장소	인터뷰 대상자
다카하시 건축연구소	다카하시 히로시(건축사)
닛켄설계	야마나시 도모히코(설계부문부총괄/설계그룹 대표)
이에이리 건설 IT 연구소	이에이리 료타(저널리스트)
시바우라 공과대학	시데 카즈야(교수)

※ 일본 자국의 상황이기에 국내 상황과는 다소 차이가 있을 수 있습니다.

1. 다카하시 건축연구소

다카하시 건축연구소 : 다카하시 히로시(건축사)
대한건축사협회 건축연구원 : 김명근(자문위원), 김용준(연구원)



김명근 : 현재 진행 중인 프로젝트와 BIM활용에 대해 간략한 소개를 부탁합니다.

다카하시 : 현재 주택설계를 진행 중입니다. 설계 시 Microstation, Google Earth 등을 이용해서 볼륨 스터디를 진행했습니다. 설계단계에서 ArchiCAD를 사용하고는 있지만 소프트웨어 상에서 라이브러리 제작 등이 용이하지 못해 오래전부터 사용해오던 Microstation을 주로 사용하고 있습니다. 현재 1인 건축사사무소 대표 건축사로서 모든 작업을 혼자서 수행하고 있습니다.

김명근 : 주택의 설계기간은 얼마나 소요됩니까?

다카하시 : 볼륨체크가 2주 정도 걸리고, 기본설계는 2~3개월 정도 걸립니다. 실시설계는 2~3개월이 소요되어 전부다 하면 6개월 정도 걸립니다. 현재 PDF 도면파일과 Google Earth를 통해서 큐슈지역 건축주와 의견을 교환하면서 프로젝트를 진행하고 있으며, 대관업무는 큐슈지역 친구의 도움을 받고 있습니다.

김용준 : 2D CAD로 설계할 때와 BIM으로 설계할 때의 설계기간 차이는 어느 정도 납니까?

다카하시 : 2D설계와 BIM설계의 설계기간은 일반적으로 거의 차이가 나지 않습니다. 다만, 혼자 프로젝트를 진행할 경우에는 수정작업이 적기 때문에 BIM 쪽이 빠를 수도 있습니다. 또한, BIM은 마스터 모델을 만들 때까지 시간이 많이 소요되지만 그 이후 수정 등 관리가 용이하다는 장점이 있습니다. 3D설계는 기본설계에 많은 시간이 투입되고, 실시설계 기간은 비교적 짧습니다. 마스터 모델 작성 이후 변경부문에서 50퍼센트 정도 효율이 높다고 생각합니다. 이것이 2D설계와의 큰 차이입니다.

김명근 : 일본의 건축인허가는 어떻게 이루어집니까?

다카하시 : 인허가시 면적표, 평면도, 단면도, 입면도, 설비도, 구조도를 제출해야 하고 환기검사 등이 진행됩니다. 구조도의 경우 2층 이하의 연면적 500제곱미터 미만의 목조 건축물은 기본적인 지지 가능한 벽량을 보고 생략 여부를 결정합니다. 인허가기간은 1개월 정도 걸립니다.

김용준 : BIM으로 설계가 진행될 경우 인허가시 BIM 모델을 제출하기도 합니까?

다카하시 : 일본은 인허가를 전부 오프라인으로 진행하고, 도면 전체를 출력해서 가져가야하기 때문에 BIM으로 작업하더라도 모델데이터를 제출할 방법도 이유도 없습니다.

김용준 : 그렇다면 일본의 BIM 도입을 위해 정부가 추진하는 정책은 무엇이 있습니까?

다카하시 : 국토교통성에서는 BIM의 사용을 권하고 있으나 실제로는 아무런 도움도 주고 있지 않습니다.

김명근 : 일본 건축사사무소의 BIM 도입 현황은 어떤 상황입니까?

다카하시 : 한국도 그런지 모르겠지만 일본은 소규모의 건축사사무소가 많습니다. 현재 실질적으로 BIM을 쓰는 곳은 엄청나게 적은 것으로 알고 있습니다. 2009년을 'BIM원년이라고 하면서 잡지상에서는 BIM을 많이 쓴다고 하고, 또 소프트웨어는 많이 팔렸을지 모르지만 실제로 제대로 쓰는 사람은 그렇게 많이 늘어나지 않았을 것입니다.

김명근 : 일본의 BIM 도입이 저조한 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

다카하시 : BIM이 효율이 좋음에도 불구하고 대부분의 건축사사무소에서 사용하지 않는 이유는 도입비용이 많이 들기 때문입니다. 2D CAD의 경우 JWCAD라는 무료 소프트웨어가 있어 비용이 발생하지 않는 반면, BIM은 기본 100만 엔에 추가로 10만~20만 엔의 비용이 발생합니다.
두 번째 이유는 이용자가 조작하기 불편하다는 것입니다. 일본 교육은 평면이나 단면을 작성하는 2D위주의 교육을 주로하고 있습니다. 이런 상황에서 갑자기 3D 모델을 구축하는 교육을 하면 혼란

스럽기 때문에 그렇게 하고 있지 않습니다. 도면위주의 교육에서 모델위주의 교육으로 갑작스럽게 전환하는 것은 불가능하고, 그런 사람들이 갑자기 BIM 프로그램을 쓰는 것도 어렵습니다. 설계는 스케치를 하고 평면도로 옮기는 방식이 일반적인데, 스케치를 모델로 만드는 방식은 불편을 유발할 수밖에 없습니다. 개인적으로 건축은 특히 주택의 경우 내부가 중요하다고 생각하는데 그것을 시작부터 모델로 표현하는 것은 적절치 않다고 생각합니다.
세 번째 이유는 모델을 잘 만들었다고 해도 모델로부터 도면이 훌륭하게 나온다고 보장할 수 없기 때문입니다. 3D 모델로부터 도면이 의도한 형태로 나오기는 어렵습니다. 아직은 BIM이 CAD기반의 도면 품질을 따라갈 수 없고 그것을 받아들일 수 있는 사람이 많지 않습니다.

김용준 : BIM 설계에 대한 대가는 충분히 받고 계십니까?

다카하시 : BIM 모델을 만드는데 2~3배 노력이 들어 기존 설계비로 BIM설계를 하는 것은 불가능하지만, 별도의 비용을 받을 수는 없습니다. 많은 노력을 들여 BIM설계를 하면 실제 활용은 시공사에서 하기 때문에 BIM 설계에 따른 실 이익은 시공에서 보게 됩니다. 설계부정합이 제로라고 할 수는 없지만. 재시공이 줄어들기 때문에 시공사에서 이득을 봅니다. 시공에서 발생한 이익의 일부는 설계사무소에게 돌아가야 한다고 생각합니다. 시공사에서 BIM이 필요 없다고 하기도 하지만 그것은 그들이 쓸 줄 모르기 때문입니다. 설계비를 받아도 시공에서 활용도가 크기 때문에 이윤배분을 비율로 조정하는 방법 등이 요구됩니다.

김용준 : BIM이 건축사의 총괄자로서의 역할을 찾아줄 수 있을까요? BIM을 통해 건축사가 얻게 될 것과 잃게 될 것은 어떤 것이 있을까요?

히로시 : BIM을 통해 건축사들이 총괄자로서의 지휘를 되찾을 수 없다면, BIM이 정착하기 어려울 것입니다. 구조, 설비, 위생, 적산 전부 3D 모델로 집약되어야 하는데, 건축사들이 그것들을 총괄할 수 없다면 프로젝트 관리가 어려울 것입니다. 하나의 모델이 모든 것을 통합하는 것이 필요하지 않겠습니까? 하지만, 이것은 비용이나 노력이 더욱 요구되는 부분입니다. 이런 것을 총괄하는 것이 건축사 본연의 역할이 아닐까 생각합니다.

김용준 : 향후 BIM이 2D CAD를 대체할 수 있을 것이라고 보십니까?

다카하시 : 아마도 대체하게 될 것이라 예상합니다. 하지만 대학에서 BIM을 단지 이미지를 만드는 도구가 아닌 설계도구로써 사용하는 방법으로 교육하지 않는 한 제대로 정착하기 어려울 것입니다. BIM이 정착하기까지 10년에서 멀게는 20년 까지도 보고 있습니다.

김명근 : 대학에서 실무 전문가 교육이 아닌 아카데믹한 교육 위주로 이루어져서 졸업 후 실무에 투입하는데 문제가 되지는 않습니까?

히로시 : BIM으로 교육하지 않기 때문에 실무에서 쓰지 않게 되는 것입니다. 대학에서 실무적인 BIM을 사용할 수 있는 교수가 없기 때문에 건축과를 나온 학생의 기초가 약할 수밖에 없고, 건물을 이해하고 모델링할 수 있는 학생이 없습니다. 실무에서 BIM 프로세스를 어떻게 수행해 나갈 것인지에 대한 체계가 중요합니다.

김용준 : 다카하시 건축사님께서는 BIM을 어떻게 습득하셨습니까?

다카하시 : 저의 경우 독학으로 아주 오래 공부했습니다. 특히 3D로 만드는 것이 매우 어려웠습니다. 평면으로만 공부하고 그리다가 3D로 하면 무언가 맞지 않는 부분이 발생하는데, 이것들을 맞추기 위해 많은 고민을 하게 됩니다. 시간적인 스트레스, 조작 스트레스, 인테리어 모델을 만드는 스트레스 등등 어려움이 많았습니다. 머리 좋은 시기인 학생 때 빨리 배우는 것이 낫지 않겠는가 하고 생각합니다.

김명근 : BIM 기반 도면으로 인허가를 받는데 어려움은 없습니까? 혹은 인허가를 위해 별도의 수정작업을 하십니까?

다카하시 : 별도의 수정작업은 최소한으로 하고 있습니다. Microstation의 경우 재료명 등을 직접 입력하지 않고 목록에서 선택해서 집어넣을 수 있습니다. 이런 방식으로 2D 리터치를 최소화해 설계하고 있습니다.

김명근 : 빠른 BIM 모델링을 위해서는 라이브러리가 필요한데 어디에서 수급하셨습니까?

다카하시 : 라이브러리는 수가 아무리 많아도 상황에 따라 다르고 정작 내가 필요로 하는 것은 없

는 경우가 많기 때문에 기존에 구축되어 있는 것을 쓰고 싶어도 결국 다시 만들게 됩니다. Revit은 패밀리로 만들고 Microstation은 셀스튜디오로 만드는데, ArchiCAD는 라이브러리 만드는 방식이 GDL을 이용해 프로그래밍하는 방식이라 사용자가 직접 만들기 어려워 이에 대한 준비가 필요합니다.

김명근 : 일본의 설계대가 수준은 어느 정도입니까?

다카하시 : 설계비용은 주택은 시공비의 7퍼센트 정도이고, 국토교통성 계산방식인 경비, 기술료, 노무비 등으로 계산해보면 20퍼센트 정도 됩니다. 시공비가 1제곱미터당 20만 엔으로 설계비는 그것의 4~7퍼센트 정도 됩니다. 현재 대형사무소의 경우 작은 곳보다 2배정도 받고 있기 때문에 BIM 설계대가는 기존의 2배정도 받아야 한다고 봅니다.

김용준 : 인터뷰에 응해주셔서 감사합니다.

2. 닛켄설계

닛켄설계 : 야마나시 토모히코(설계부문부총괄/설계그룹 대표), 요시다 테츠, 야스이 켄스케,
츠노다 다이스케, 신연상
대한건축사협회 건축연구원 : 김명근(자문위원), 김용준(연구원)

김명근 : 닛켄설계는 BIM 설계를 위한 별도의 팀을 구성하고 있습니까? 간략한 소개 부탁드립니다.

야마나시 : 3D CENTER, DDL 두 그룹의 BIM 팀이 있습니다. 3D 센터에서는 전사적인 BIM 운용을 제안, 추진하는 조직으로 CAD/BIM 매니저, 오퍼레이터 운영관리, BIM시뮬레이션 서포트, 템플릿 라이브러리 정비 및 보급, BIM교육 등을 주로 담당하고 있습니다. DDL(Digital

Design Lab)팀은 컴퓨터 테크놀로지 디자인을 통한 실험을 하는 조직으로 각종 시뮬레이션(빛, 바람, 열, 연기 등)과 새로운 소프트웨어의 검증 및 비교 등을 담당하고 있습니다. 프로젝트의 많은 부분을 두 팀이 협업하여 수행해 나가고 있습니다.

김명근 : BIM을 활용하여 설계한 프로젝트는 어떤 것들이 있습니까?

야마나시 : 가와사키 빌딩, 목재회관, 소니 오자키 빌딩 등이 있습니다. 가와사키 빌딩에서는 설비설치 간격을 조정하는데 사용하였고, 목재회관에서는 전통적인 방법으로 목재에 이음을 만들면 비용과 시간이 많이 들기 때문에 목재의 이음을 NC공작기를 통해 컴퓨터에 입력된 형상데이터를 기초로 부재를 제작해 비용과 시간을 절감했습니다. 소니 오자키 신사옥은 건축물이 어떻게 도심의 기

목재회관

소니오자키빌딩의 바이오스킨

온을 낮출 수 있을까라는 친환경적인 접근에서 설계를 했는데 바이오스킨이라는 마감재를 사용하였고 이것의 효율성을 검토하는데 BIM을 활용하였습니다. 최근 준공한 게스트하우스는 나선형으로 공간이 구성된 다소 복잡한 설계지만 BIM으로 디자인하여 해결하고, 해당 지역이 다설 지역이기 때문에 눈으로 인한 구조에 문제가 발생하지 않도록 BIM으로 구조해석을 수행했습니다.

김명근 : 닛켄설계는 BIM을 언제부터 시작하였습니까?

야마나시 : BIM을 정확히 언제 시작했는지를 말하기는 어려운데, 3차원으로 입체적인 설계를 시작한 것은 25년 전입니다. 설계에 활용하기 위해 구축한 3D 모델에 정보를 넣기 시작하면서 프로젝트를 수행해 왔는데 이제 와서 생각해보니 지금까지 우리가 해온 것이 BIM이었구나 하는 것을 알게 되었을 정도로 꾸준히 활용해 왔습니다. 현재의 형식을 갖춘 실질적인 BIM을 사용했다고 말할 수 있는 것은 6년 전부터입니다.

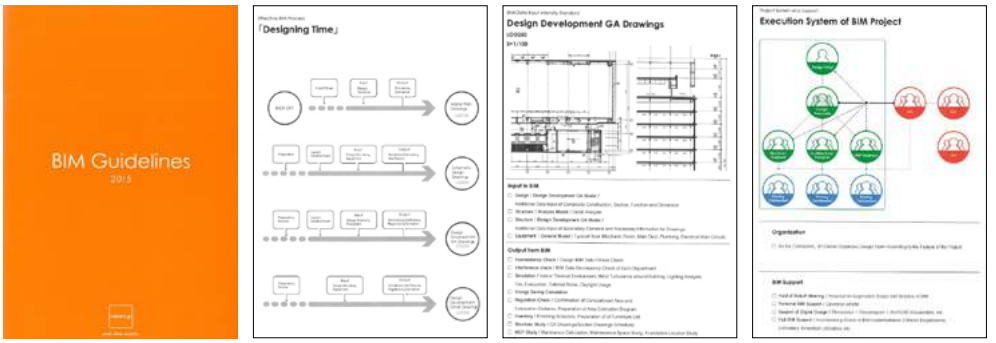
요시다 : 닛켄설계의 BIM사용에 관해 첨언하면 스텝 중에 헝가리 사람이 있었는데 그 사람의 영향으로 ArchiCAD를 시작했습니다. 미국에서 정보를 수집한 다음에 2007년에 책을 출판하였습니다. 당시 구체적인 정보를 넣었다기보다는 모델링 시 평입·단면을 자동으로 만들 수 있었기 때문에 그 부분을 설계정보로 활용하였습니다. 특히, 평면의 경우 기능을 알아보기 쉽기 때문에 중요하다고 생각합니다. 클라이언트들은 사업적인 경제성에 초점을 맞추기 때문에 연면적을 바로 산출할 수 있는 장점이 있습니다. 엔지니어들은 단면을 통해 설비를 체크하기가 용이하기 때문에 BIM을 사용했을 때 이점이 있습니다. BIM이라는 것은 사람의 움직임, 열복사 등 무궁무진하게 활용할 수 있는 범위가 넓기 때문에 중요하다고 생각합니다.

김용준 : 기획설계부터 실시설계까지 BIM모델을 일관성 있게 사용하고 있습니까? 아니면 프로젝트 수행과정에서 필요한 부분에서 부분적으로 사용합니까?

야마나시 : 현재 설계의 20~30퍼센트 정도에 BIM을 사용하고 있습니다. 목표는 전부 BIM을 사용하여 설계하는 것입니다. 설계규모가 커지면 팀원 간 능력의 편차 등으로 인해 전체를 BIM으로 설계하기 어려워집니다. 시간이 흐르면서 Full BIM이 가능한 사람이 늘어나면 점차 사용범위를 확대하려고 합니다. 건물전체를 BIM으로 설계하는 것이 어려운 경우 일부 모듈만 만들어서 검증하는 시스템도 사용하고 있습니다. 최대한 필요한 부분에 BIM을 활용하는 것을 현재 목표로 하고 있습니다.

김명근 : 설계시 LOD는 무엇을 기준으로 작성하고 있습니까?

야마나시 : LOD는 닛켄설계에서 자체 작성한 가이드에 따르고 있습니다. 닛켄설계는 LOD250정도까지 사용하고 있습니다. 한국과 일본의 상황이 비슷하다고 생각합니다만 시공자에게 LOD400 정도의 상세한 도면을 넘겨야 하는데 그 단계까지 작성하는 것이 어렵습니다. 디자인을 위한 BIM과 시공을 위한 BIM이 다르기 때문입니다. 디자인을 위한 BIM은 LOD200까지이고 그 이상의 단계는 필요에 따라 사용하게 됩니다. 모델링은 프로젝트에 따라 사내에서 하는 경우와 외주를 주는 경우가 있는데 80%는 사내에서 하고 있습니다. 현재 두 가지 문제점이 있는데 소프트웨어가 느린 것과 유지관리를 위한 정보를 빼내는 것이 어려워 아직까지는 효율적인 관리가 어렵다는 것 입니다.
1만 제곱미터 이상도 LOD200수준으로 작성하는데, 이렇게 하면 클라이언트도 만족스러워합니다. 자하 하디드의 경우도 외장을 위주로 BIM을 사용하는데, 외장과 내부를 따로 스터디하는 방법도 좋은 활용법이 될 수 있을 것입니다.



닛켄가이드라인

김용준 : 현재 사용하는 BIM 소프트웨어의 선정 이유는 무엇입니까?

야마나시 : 각 소프트웨어마다 여러 가지 결점이 있지만 다른 소프트웨어와의 연계를 통해 극복하고 있습니다. GDL로 만들 수 있는 것은 만들어 쓰고, 곡면은 Rhino, 특이한 형태로 디자인 되어 있어도 반복적인 건축적 요소가 있는 경우는 ArchiCAD를 사용하고 있습니다. 병원 같은 경우 하나의 세트를 유닛화 하여 만들어 놓으면 설계를 쉽게 할 수 있었습니다.
회사에서 소프트웨어를 만들 생각도 있었지만, 실패해서 기존 소프트웨어를 사용합니다. ArchiCAD

는 본사의 의견을 잘 받아주기 때문에 공생하는 의미가 있다고 생각합니다. 해외의 경우 80%가 Revit이고 우리 회사의 경우 전체적으로 20퍼센트가 Revit입니다. 둘 다 장단점이 있지만 해외 클라이언트의 경우 Revit으로 파일을 지정하는 경우가 있어 그런 경우에는 Revit을 사용합니다. 여러 소프트웨어의 특징은 소프트웨어가 공통적으로 느리다는 문제가 있고, 가장 큰 문제는 설비를 이해하고 있는 소프트웨어가 부족하다는 것입니다. 건축을 완전하게 이해하지 않고 나중에 설비를 집어넣는 경우가 발생하기 때문에 모듈을 만들어 프로젝트를 진행하는 것이 바람직합니다.

김명근 : 닛켄설계의 경우 BIM에 관한 기술력이 어느 정도 축적되었다고 보여지는데 비정형 건축물을 많이 설계하지 않는 이유는 무엇입니까?

야마나시 : 이것은 회사의 취향적인 문제입니다. 건축적으로 회사가 추구하는 방향의 문제라 생각합니다. 회사 분위기 상 자유곡선을 많이 사용하지 않습니다. 이유는 조직적인 분위기와 경제성, 사회적 합리성, 효율 등을 생각하면 곡면보다는 현재와 같은 형태가 많이 나옵니다. 향후 변화가 있을 수도 있지만 현재는 이런 상황입니다.

김용준 : 전체 프로젝트 중 BIM으로 설계를 수행하는 비율은 얼마나 됩니까?

야마나시 : 전체 설계 건수 중에 40%를 BIM으로 진행하고 있습니다. 목표를 한 번에 높게 잡으면 어렵기 때문에 단계를 설정해 체계적으로 적용하고 있습니다.

김용준 : BIM설계를 하는 프로젝트와 하지 않는 프로젝트를 구분하는 기준이 무엇입니까?

야마나시 : 팀을 구성했는데 팀 안에 BIM을 사용할 줄 아는 사람이 많으면 BIM을 기반으로 설계하고, 팀 효율과 스케줄을 고려해 결정하게 됩니다. 몇 년 전에는 억지로 BIM을 쓰도록 시켜서 직원들이 힘들어 했었는데 사용하다보니 자연스럽게 습득하게 되어 효율이 높아지고 있습니다. 2008년부터 점차적으로 BIM 사용을 고도화하는 로드맵이 있습니다. 신입에게 높은 레벨을 요구할 수 없기 때문에 낮은 단계부터 수행하도록 하고 있습니다.

김명근 : BIM설계를 위해 기존 설계보다 더 많은 노력이 필요한데, BIM기반 설계로 인한 인력 손실을 어떻게 극복하고 있습니까?

야마나시 : 젊은 사원들은 본인 발전을 위한 노력으로 BIM을 사용하는 경향이 있습니다.
일단 어느 정도의 벽이 있다는 것에는 동의하고, 다른 이점을 준다기보다는 BIM 자체가 갖는 이점을 숙지시켜서 사용토록 하고 있습니다. 클라이언트, 인허가, 협의에 사용하는 도면이 다른데 그 모든 것을 통합해서 사용할 수 있는 점이 장점이 아닐까 합니다. 설계업무는 단순히 모양만 만드는 것이 아니라 제출해야 할 서류, 책, 행정업무 등이 있는데 BIM을 이용함으로써 문서, 엑셀업무를 줄일 수 있어 디자인에 더 많은 시간을 쓸 수 있게 된다고 생각합니다.

김명근 : BIM모델의 저작권이나 노하우 유출을 어떻게 막고 있습니까?

야마나시 : 가장 큰 기밀이라고 생각하는 것은 2D 도면이라고 생각하고, 2D 도면에 표현되어 있는 것 이상의 수준의 기밀은 없다고 생각합니다. BIM데이터는 기밀이라기보다 노하우고, 보호보다는 오히려 이것이 더 알려지기를 바라고 있습니다. ArchiCAD에 돈을 들여서 노하우를 전달하고 그것에 따라 ArchiCAD가 우리 회사에 맞게 커스터마이즈 해주기 때문에 벤더사와 자료를 공유하고 있습니다. 회사들 간의 정보공유를 통해 BIM을 사용하는 여러 회사가 함께 발전하는 방향을 생각하고 있습니다.

김명근 : 바쁘신 시간에 자리해주셔서 감사합니다.

3. 이에이리 건설 IT 연구소

이에이리 건설 IT 연구소 : 이에이리 료타(건설IT저널리스트)
대한건축사협회 건축연구원 : 김명근(자문위원), 김용준(연구원)

김용준 : 선생님께서는 어떻게 BIM을 접하게 되었습니까?

이에이리 : 2006년경 일본 JIA 회장님과 AIA에 다녀와서 3차원 모델을 통해 2차원 도서를 추출하고 각종 분석 및 시뮬레이션을 하는 등의 다양한 기능 때문에 관심을 가지게 되었습니다. 2007년부터 지금까지 미국에서 열리는 AIA컨퍼런스에 매년 참석하고 있습니다. 2007년부터 닛케이BP사의 기사를 썼고, 현재는 이에이리 건설 IT를 통해 건설 IT에

관한 취재와 기사를 게재하고 있습니다.

김명근 : BIM의 다양한 기능들이 있는데, 일본에서 어떤 영향을 미치고 있다고 보십니까?

이에이리 : 클라이언트에게 3D모델을 보여줌으로써 계약을 성사시키는 수주 증대와 고객만족도 향상 등에 기여하고 있다고 생각합니다. 도면으로 보면 이해 못하는 것들을 3D로 보면 이해도가 높아짐으로 클라이언트와의 협의를 효과적으로 진행하고, 불만을 줄일 수 있습니다. 다시 말하자면 건축물 사용자가 참여할 수 있는 설계가 가능하고 설계변경이 용이하다는 것입니다.

김용준 : 일본 건축사사무소의 몇 퍼센트가 BIM을 사용하고 있습니까?

이에이리 : 설문조사를 보면 이용자가 2009년 이후 증가해서 50% 이상이 사용한다는 결과가 있지만 도면추출까지 사용하는 곳은 20% 정도인 것으로 알고 있습니다. Autodesk나 그라피소프트는 이 범위를 확장하기 위해 노력하고 있습니다.

김용준 : 일본은 정부 차원에서의 BIM 로드맵이 있습니까?

이에이리 : 로드맵이나 플랜을 가지고 있는 것은 아니고, BIM 가이드라인을 2014년에 발표했지만 자세한 내용을 담고 있지는 않습니다. 제가 알기로 싱가포르는 도입비용의 50%를 지원하고 있습니다.

국토교통성 BIM가이드라인

<본지 부록(국토교통성 BIM가이드라인) 참고>

김명근 : 인허가 자동화가 바람직한 발전 방향이라고 보십니까? 이것이 건축의 본질을 변질시킬 수 있다는 우려도 있습니다.

이에이리 : 인허가 시스템이 전산화로 자동화되는 것은 리스크를 줄일 수 있다는 장점이 있습니다. 인허가 반려 시 도서를 다시 제출해야 하는데 그때마다 도면을 다 출력해야 하는 어려움을 해결할 수 있을 것입니다. 현재 국토교통성 건축연구소에서 건축 인허가 전산화에 대해 연구 중에 있습니다. 토목은 2010년부터 많이 사용해서 IT화 3D화가 진행되고 있습니다. IT불도저라는 것이 있는데 3D GPS가 탑재되어 스크레이퍼로 땅을 깎는 시스템도 있습니다. 2016년 4월부터 i-Construction, 3D 스캔, 3D CAD, 드론을 활용한 기술을 사용하는 것이 시작됩니다.

김명근 : 토목분야에서 3D기술을 활용한 프로젝트가 진행되는데, 건축 BIM에서 활용 가능한 것은 무엇이 있습니까?

이에이리 : 토목분야는 예산의 규모가 건축과 다르고, 수만 건의 발주가 있어 BIM을 사용하기 용이합니다. 토목은 대규모 공사인 반면 건축은 규모가 작고 하나의 건물을 짓는데 BIM을 사용하는 것입니다. 건설사로서는 토목을 하는 쪽이 BIM활용에 따른 이윤이 훨씬 많이 남는 것입니다.

김용준 : 건축분야에서 BIM을 잘 사용하기 위해 오랜 시간이 필요하다고 보십니까?

이에이리 : 부동산을 많이 사서 빌려주는 부동산 투자기업의 경우 BIM을 사용해서 유지관리에 쓴다면 효과가 있을 것입니다. GL프로퍼티라는 회사가 부동산투자회사로 유명한데, 설비 등의 유지관리 기술을 통해 건축물의 가치를 높일 수 있는 역할을 할 수 있을 것입니다.

김명근 : BIM이 설계품질 이외에 경제적인 가치를 창출할 수 있는데 건축분야에서는 그 효과가 미비하다고 봅니다. 대부분의 경제적인 이윤을 시공사가 가져가는데 그 이윤을 공유할 수 있는 방안은 무엇이 있다고 보십니까?

이에이리 : 시공사는 설비공사를 할 때 재시공하는 것이 2에서 3할 정도였습니다. 이것을 BIM으로 하면 재시공률이 제로(0)에 가깝게 됩니다. 이윤을 공유할 수 있는 방안은 LOD에 따른 설계단가를 마련하는 것이 방법이 아닐까 생각합니다.

김용준 : BIM 프로젝트는 참여 업체들 간의 협업이 중요한데, 이것을 총괄하는 사람은 누가 되어야 한다고 보십니까?

이에이리 : 설계자가 시공을 이해한다면 건축사가 책임자로서 일하는 것이 맞지만, 이것을 이해하지 못한다면 BIM 매니저가 하는 것이 맞다고 봅니다. 여러 사람이 있겠지만 그 중에서 가장 전문성 있는 사람이 하는 것이 맞지 않을까 생각합니다. 매니저라는 의미는 프로젝트 전체를 이끌 수 있는 역할을 수행해야 합니다. 매니저는 BIM 모델을 만들 수 있는 사람이 아니라 그 모델을 쓸 수 있는 사람이 되어야 합니다.

4. 시바우라 공과대학

시바우라 공과대학 : 시데 카즈야(교수)
대한건축사협회 건축연구원 : 김명근(자문위원), 김용준(연구원)

김용준 : 한국은 정부차원에서 적극적인 BIM 인프라 구축 사업을 추진하고 있는데, 일본의 정부는 BIM 활성화를 위해 어떤 노력을 하고 있습니까?

시데 : 건물을 관리하는 공무원이 모이는 부서에서 유지관리를 위해 라이브러리를 만들고 있기는 합니다. 하지만 한국처럼 정부가 주도해서 라이브러리를 만들고 있지는 않습니다. 공무원이 퇴직 후 설립한 단체인 건축보존센터에서 라이브러리를 개발하고 있습니다. 정부가 이 단체에 개발비를 주고 부탁하여 라이브러리를 개발하려고 하고 있습니다. 2015년 10월 30일에 설립된 단체이기 때문에 아직 진전된 것은 없습니다.

김명근 : 라이브러리 이외에 특별히 개발하려는 것은 없습니까?

시데 : 라이브러리만 개발하면 시스템 개발이 되지 않기 때문에 가이드라인과 COBie(Construction

Operations Building Information Exchange)도 연구할 예정입니다. IAI일본이 참여해서 FM쪽의 연구진행을 담당하고 있습니다.

김명근 : 일본이 BIM에 대해 거는 기대와 설계 산업의 전반적인 분위기는 어떻습니까?

시데 : 일본 정부는 민간부문 중 건축부문에 대해 거는 기대가 크지 않아 BIM 도입에 대한 압박이 없습니다. 토목분야는 i-construction(아이컨스트럭션)이라고 해서 입찰 시 BIM을 사용하면 가산점을 주고 있습니다. 일본 대규모 건설사의 경우 알아서 BIM을 쓸 능력이 있는 반면 지방의 건설사는 BIM을 쓸 능력이 없기 때문에 입찰시 BIM 사용에 대한 가산점을 주면 불공평 문제가 야기되기 때문에 아직 건축부문에는 가산점을 주지 않고 있습니다. 국토교통성 프로젝트에서 BIM으로 발주하고자 하는 프로젝트들이 있고, 그것 이외에는 BIM 발주를 하지 않습니다.

김명근 : 국토교통성 프로젝트는 Full BIM으로 수행해야 합니까?

시데 : 그런 것으로 알고 있습니다. 일본 시공사 다케나카공무점의 경우 파일럿 프로젝트에 Full BIM을 적용하고 있고, 오바야시구미의 경우 전체 프로젝트를 BIM으로 수행하려는 것으로 알고 있습니다.

김명근 : 건설사의 BIM 프로젝트 수행은 건축사사무소에서 설계도면을 받아 BIM데이터로 전환하는 방식으로 이루어집니까?

시데 : 설계와 시공을 같이 진행하는 경우 설계 때 작성한 모델을 받아 보완하여 시행하고, 분리하여 진행할 경우에는 건축사사무소에서 모델을 받아 사용하기는 합니다. 어떤 방식이든 설계 때 작성한 모델을 받아서 활용하고 있습니다.

김용준 : 설계에서 시공으로 도면의 정보전달이 잘 이어지지 않는 고질적인 문제가 있는데 이것을 BIM으로 해결할 수 있다고 생각하십니까?

시데 : 불가능하다고 생각합니다. 정보는 기획설계부터 유지관리까지 이어서 사용할 수 있지만, 시공단계에서 설계도서를 활용하는 것은 그 목적이 달라 설계단계에서 작성한 모델을 시공에서 이용

하는 것은 어렵다고 봅니다. 샵드로잉을 그리기 위해서는 시공에 대한 상세한 지식이 필요합니다. 일본의 경우 건축사사무소에서 설계를 해도 시공사에서 디자인만 유지하고 디테일의 대부분을 무료로 수정해줍니다. 이것은 건축물의 규모와 관계없이 일본의 일반적인 시스템입니다. 그래서 BIM 데이터의 정보 활용 면에서 FM이 중시되고 있고, COBie를 활용하는 방안을 고려하고 있습니다.

김용준 : 건축분야에서 BIM 데이터를 활용함으로써 설계의 정합성, 재시공 감소 이외에 어떠한 이점을 기대해볼 수 있을까요?

시데 : 일부 건축사사무소의 경우 BIM모델에서 도면을 모두 추출합니다. 도면과 모델을 따로 그리면 세배 이상의 노력이 필요한데, 설계초기 단계부터 BIM으로 하면 효율성을 높일 수 있습니다. 이러한 부분에 BIM을 사용하는 의의가 있지 않을까 합니다. FM 부분에서도 활용도가 높을 것으로 기대합니다.

김명근 : BIM은 FM에서 큰 역할을 할 수 있을 텐데, 그 목적은 무엇이라고 생각하십니까? FM을 위해 어떤 정보를 넣고 어떤 정보를 얻을 것인지 정리된 것이 있습니까?

시데 : 아직 어떤 정보를 넣고, 어떤 결과를 얻을 수 있을지 제대로 정리된 것은 없습니다. 건축물 유지관리의 범위가 넓기 때문에 활용 목적에 따라 어떤 정보를 넣을지 정해야 할 것입니다. 현재 FM의 경우 적합한 정보를 넣기 위해 6개월 이상이 걸리지만, 정보가 입력된 BIM 데이터를 기반으로 정리하면 한 달이면 정리가 가능합니다. 이 부분에서 큰 효율성이 있습니다. 큰 회사는 FM시스템을 자체개발 하는데 표준을 고려하고 있지 않아 일부는 COBie와 연결이 안 되는 것이 문제입니다.

김명근 : BIM 활성화를 위해 대학 교육부문에서 해야 하는 노력은 무엇이라고 생각하십니까?

시데 : BIM 소프트웨어를 최대한 많이 쓰도록 하는 것이 유효하지 않을까 생각합니다. 커리큘럼을 BIM 프로세스에 맞춰 단계적으로 설계하도록 해야 할 것입니다. 현재 제가 교육하는 방식은 1년 과정에서 반년은 BIM을 사용하는 법을 나머지 반년은 수량산출, 시뮬레이션 등의 BIM활용을 교육하고 있습니다. 안도 다다오, 미스 반 데 로에, 제가 설계했던 모델을 번갈아가면서 교육합니다. 이것을 3년간 반복하여 수업하고 있습니다.

김용준 : BIM이 학생들의 설계 수준을 향상시키는데 도움이 되었다고 생각하십니까?

시데 : BIM이 설계 수준에 영향을 준다고 생각하지는 않습니다. 설계수준은 학생들 스스로가 얼마나 노력하는가에 따라 편차가 있습니다. BIM교육으로 인한 단점이 있다면, 학생들이 설계도면 제출 시 BIM모델에서 추출해서 제출하기 때문에 도면의 완성도가 많이 떨어지는 경우도 있습니다. 이러한 부분은 BIM을 교육하는 데 있어서 주의해야 할 부분입니다.

김명근 : 학교에서 수행한 BIM 프로젝트는 없습니까?

시데 : 대학 공모전에 참가했었습니다. 교내에 설계, 환경, 구조, 재료, 시공 교수님들이 계시는데 다 같이 모여 BIM프로젝트 하나를 수행했었습니다. 물론 기업도 함께 참여했습니다. 실시설계 등에서 기업으로부터 약간의 도움을 받긴 했지만 환경시뮬레이션, 감리 등을 학생들이 직접 참여하여 수행했습니다.

제로에너지 하우스 공모전 프로젝트

<본지 작품(제로에너지하우스) 참고>

김명근 : 시뮬레이션 결과를 시공 후에 실제로 측정하여 비교해 보았습니까?

시데 : 실제로 시공 후에 측정해 보았는데, 측정결과 시뮬레이션 데이터보다 성능이 우수한 것으로 나타났습니다. 측정방법은 1시간 정도 히터를 틀고 실내온도를 측정해 보는 방식이었는데, 시뮬레이션으로 측정된 값보다 효과가 더 좋은 것으로 나타났습니다.
이 프로젝트는 경제산업성의 제로에너지 하우스 공모전 참여해 당선되어 진행된 것으로 이 공모전에는 총 5개 학교가 당선됐습니다. 이 공모전을 통해 총 5개의 건물을 지었으며, 본 학교의 프로젝트

수행 기간은 기획 및 계획이 2개월, 실시설계 4개월, 시공에 2주가 걸렸습니다. 정부에서 프로젝트 금액을 정했고, 그 금액 내에서 시공이 가능하도록 설계하는 조건이었습니다. 한 학교 당 약 2억 원을 지원받았습니다. 설계에는 Revit, 3D MAX, UNITY(unity java script)를 활용했습니다.

김용준 : IFC(Industry Foundation Classes)가 BIM 표준으로써 역할하는 것이 가능하다고 생각하십니까?

시데 : 아마도 어렵지 않을까 생각합니다. 데이터 전환 과정에서 정보가 손실되는 등 다양한 문제로 데이터를 교환하는 데는 한계가 있을 것입니다. 형태적인 측면 즉 3D 모델로써는 가능할 수 있을 것입니다.

김용준 : 일본의 BIM 협업은 어떻게 이루어지고 있습니까?

시데 : 일본은 건설사 내부에 설계팀을 가지고 있습니다. 설계팀 규모를 보면 1위가 닛켄설계, 2위와 3위가 건설사입니다. 건축사의 40% 정도가 건설사 설계팀 소속입니다. 일본 건설사의 설계부는 사실상 IPD(Integrated Project Delivery)의 개념이 나오기 전부터 IPD가 이루어지고 있었습니다.

김명근 : 유지관리 모델은 인허가 도서와 시공사의 샵드로잉 중 어느 모델을 사용해야한다고 생각하십니까?

시데 : 시공단계에서 수많은 수정이 이루어지기 때문에 시공사에서 작성한 설계도서를 유지관리 모델로 사용하는 것이 바람직하다고 봅니다. 시공과정에서 건축사사무소가 참여해 지속적으로 의견을 공유할 수도 있겠으나 그 방법은 좋은 대안이 아니라고 생각합니다.

김명근 : 바쁘신 가운데 시간 내주셔서 감사합니다.

중소건축사사무소 BIM 도입 사례

Introduction cases of BIM in small/medium sized offices

자료제공. 대한건축사협회 건축연구원
(본 내용은 국토교통부 도시건축 연구개발 사업의 연구비지원(15-AUDP-C067817-03)에 의해 수행된 연구 내용을 일부 발췌한 것입니다.)

A 건축사사무소

사무소 위치 : 서울시 서초구
직원 수 : 20명(현재) / 45명(2013년)
BIM 운용 직원 수 : 14명(현재) / 30명(2013년)
BIM 운용 년수 : 약 9년

1. BIM 도입 준비

BIM 도입 목적 및 이유	3D설계 프로세스 구축 - BIM이 공간설계에 적합한 프로세스라고 판단
BIM 소프트웨어 선정	Autodesk Revit - 파일럿 프로젝트 진행시 타 BIM 소프트웨어보다 활용여건 우수 Catia - 구조, 패널 등의 시공 및 제작에 용이
소프트웨어 및 하드웨어 구입	Hardware (Rental PC) - Monitor : AOC2477 Dual - CPU : i7 4790k + i7 5930k / Ram : 16Gb + 32Gb - VGA : 지포스 GTX970 4Gb + 쿼드로 K4200 4Gb - SSD : 256G Software - Revit+Naviswork / Catia / Ecotect - Rhino ceros / Grasshopper(Free) / review(Free)

BIM 전문 인력 구성 및 교육	전문인력 – DCG(Digital Computation Group)라는 전문가 그룹(약 5명)을 구성 – 그룹스터디를 통한 BIM 시스템 구축 교육 – 사내교육 : 자체 작성한 매뉴얼로 진행
BIM 도입 준비과정에서의 문제점 및 애로사항	– 도입초기에 설계변경에 원활히 대응하지 못하는 등 많은 위험요소 존재 – BIM이 만능 설계 Tool이라는 인식 – 2D프로세스에 비해 상대적으로 더 많은 시간 소요 – 패밀리 등 라이브러리 부족 및 제작 불편

2. BIM 활용

BIM 수행 조직 구성	조직구성 체계 조직 인원 – 약 5명 조직 역할 – 전문가그룹이 모든 프로젝트를 지원하고 소통하는 시스템 – 전문가그룹은 Main project와 각 분야별 연구 과제 및 지식을 축적하여 모든 구성원에게 공유 · DCG : BIM manage, solution : Parametric, optimization · SDG : 에너지 및 친환경 manage · QC : 도면추출의 퀄리티 manage · KM : 대관 등의 Manage
BIM 관련 데이터 구축	Total BIM Process Manual – 매년 BIM Process를 보완 발전시키고, 신규 입사자들의 지침이 되는 매뉴얼 Revit Family Library Management Manual – 프로젝트에서 요구되는 패밀리를 제작하기 위한 매뉴얼 – 매개변수 및 기준선 등에 대한 가이드 BIM Project Template Dev. – 매년 일정기간 동안의 Template를 보완·발전시켜 프로젝트에 반영 프로젝트 Closing & Update – 프로젝트 종료시점에 BIM Data 및 Library를 선별해 서버에 업데이트

<table>
<tr><td>BIM 활용에 따른
설계업무 변화</td><td>– 기존 PD–SD–DD–CD 단계에서 Conceptualization →
Criteria Design → Detail Design → Implement Doc.
단계로 설계프로세스 전환
– 추가 업무 : 성능기준결정, 시공법 기준결정, 성능 시뮬레이션,
사전간섭체크</td></tr>
<tr><td>BIM 활용을 위한
관계기술자와의
협업 변화</td><td>협업 변화
– 특별한 변화는 없으나 일부 프로젝트에서 BIM기반 시공성 검토 시행
이유
– 설비, 전기 등 협력업체의 BIM에 대한 의지 부족 및 환경 열악
– 관계기술자와의 BIM 협업을 지속적으로 시도했으나 협력업체 구성원의
PC사양, 지식 부족, 비용 등의 문제로 미실현
※ 전기 및 설비에 BIM 프로세스의 적용을 위해선 라이브러리 및 데이터에
대한 가이드라인이 필요하며, 전문 인력을 양성해야 할 것</td></tr>
<tr><td>BIM 실무 활용을 위한
관련 프로그램</td><td>Rhino + Vary
– 복잡한 형태 및 내부 간 스터디
– 레빗 작성 모델링 데이터의 시각화 및 모델링(Rhino)
– Vray를 활용한 조감도 및 투시도 작성
Rhino + Grasshopper
– 비정형 건축물, 성능기반의 외피, 패널 최적화 등에 용이
– 설계변경에 빠르게 대응할 수 있으며, 시공성 검토까지 가능
Autodesk360
– 오토데스크 제공 네트워크 렌더링 프로그램 사용
Review
– 현장 및 협력업체의 공간과 업무이해를 위한 프리웨어 뷰어
Naviswork
– 간섭체크 및 시공성 검토 등 시뮬레이션 수행에 용이
※ 계획설계부터 현장감리까지 진행하는 본 사무소 특성 고려
Ecotect
– 계획설계시 건물의 방향, 형태에 따른 에너지효율 분석 및 검토
– 실내외 중정 기류 분석 등을 통한 효율적 공간 검토</td></tr>
<tr><td>설계단계별 BIM 활용
연차 및 효율
※[(낮음)1 ~ 10(높음)]</td><td>
<table>
<tr><th>설계단계</th><th>도입 후
활용 연차</th><th>효율
(1~10)</th><th>BIM 활용 주요 내용</th></tr>
<tr><td>기획설계</td><td>1</td><td>3</td><td>용도에 맞는 템플릿 세팅
개략예산안 검토, 배치계획, 형태계획</td></tr>
<tr><td>계획설계</td><td>1</td><td>8</td><td>BIM 모델링, 시각화, 에너지분석(필요시)</td></tr>
<tr><td>중간설계</td><td>1</td><td>10</td><td>BIM 모델링, 시각화, 사전 시공성검토</td></tr>
<tr><td>실시설계</td><td>1</td><td>3</td><td>도면추출 및 작성, 간섭체크, 시공 최적화</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

현재 BIM 활용 범위	– 3D 모델링 및 실시설계 도면추출 (일관성유지) – 물량 및 수량 산출 – 사전 시공성검토 – 효율적인 커뮤니케이션(발주처, 시공사간의 설계변경 및 의도전달 효과) – 시각화 활용 (현장 및 발주처의 의사결정 효율효과) – 외장재 등 패브리케이션 최적화
BIM을 활용을 통해 얻게 된 이점	– 작업자 간 의사소통 향상 – 분야별 통합 데이터 구축 시 조기 협업 가능 – 시공도서 산출 효율성 향상 – 설계도서 오류 감소 (도면 간 정보 일치) – 대안 검토 설계 대응성 향상 – 사전 시공성 검토로 인한 설계변경 최소화 ※ 수주 및 외주비 절감은 아직 국내 현실에 맞지 않음
BIM 활용 과정에서의 문제점 및 애로사항	– MEP 모델링 및 정보에 대한 기계전기 협력업체의 의지 부재로 간섭체크에 대한 건축파트 업무 부담 가중 – 설계변경 시 모델링 정보의 Risk를 최소화하는 것 – BIM 매니저 등 특화된 인원 외 구성원들의 BIM 이해력 차이 – 대관업무 등으로 인한 BIM schedule delay – CM, 시공, 유지관리까지 지속되는 정보구축 어려움

3. 유지관리

BIM 유지관리 목록 및 연간 비용	BIM 연구 – 약 2,000만원(직접비, 간접비 포함) (1~2인/년) 사외교육(연간 초급, 중급 외부 교육) – 300만원/년 BIM 소프트웨어 연간유지비용(subscription) – 약 4,000만원
내부 직원 BIM 지속교육 방법	신입사원교육 – 신입사원 입사 시 3일간의 기초교육 및 훈련시간 부여 사내교육 – 매뉴얼 및 템플릿 업데이트 시 세미나 등을 통한 공유 – 오프라인 모임 및 세미나 이슈사항을 공유 Project BIM Review를 통한 실무교육 – DCG(Design Computation Group)에서 리뷰하고 팀에서 피드백 하여 보완·발전 – BIM 프로젝트 진행시 단계별 또는 설계변경 리뷰 진행 – 팀 간의 협업, 협력업체와의 소통, 모델의 정보, 정보의 등록, 교환 등

향후 BIM 활용 목표	물량산출 – 개략공사비 검토, 설계변경 시 물량산출, 검토 범위의 확대 사전시공성검토 및 성능위주의 설계 – 건축, 구조뿐 아니라 MEP의 모든 분야별 설계 시 간섭검토 및 시공성 검토 – 에너지 관리 및 최적화 설계를 통한 성능위주 설계 CM, 시공과정에서의 지속적 데이터 관리 – CM, 시공과정에서 모델링 정보 활용(연구 진행 중) 유지관리 – 장비들의 유지관리 및 부하계산 등 유지관리 데이터 활용(연구 진행 중) – 리모델링 및 인테리어, 건물의 매각, 용도의 변경에 대응 하는 3D 데이터 구현(매뉴얼 및 뷰어 연구 중)

4. 기타

BIM 도입과정 설명 (귀 사의 BIM 도입 과정에 대해서 자유롭게 설명 또는 도식)	– 2006년 BIM 도입 시작 – BIM관련 tool 들 중 시각화, 간섭검토 용이 등을 이유로 Revit 사용 – 도입 초기 BIM 기반이 전무한 상황에서 BIM 프로젝트 진행 – 초기에는 계획설계에서 실시설계까지 활용하는 것을 목표로 하였고, 익숙해질 때까지 많은 시행착오 경험 – 2D설계 방식의 정보기입 방식과 3D설계 방식의 정보기입 방식을 통합하는 연구, 물량산출을 위한 3D모델링 방식을 매뉴얼화 하는 등 지속적으로 BIM 설계 프로세스 보완
BIM 도입 시 유의점 또는 BIM을 도입하려는 건축사사무소에 대한 조언	– 3D 공간설계를 통해 더 신경 써야 할 부분들을 찾아내고, 시공자와 감리자에게 설계의도가 정확히 전달될 수 있도록 노력 – BIM설계를 통해 건축사사무소가 할 수 있는 일을 찾아내는 노력이 필요하며, 그 후 대가를 고민해야 할 것 – 아직 본 사무소도 BIM 도입에 따른 금적적인 이득은 미미하나 구성원들의 시공과정 이해도, 설계 프로세스, 건축물의 품질은 매우 향상 되었다고 생각
BIM 활용을 위한 대 정부 요구사항	– BIM Data 활용을 위한 기준 마련 및 활용체계 마련 – 실무에서 화용이 용이한 조달청 작성기준으로 개선 필요 – 지속 활용 가능한 데이터 구축 위한 정책이 요구 – 대관업무 시 DWG 포맷이 아닌 PDF 또는 3D모델 검토 필요

기타 자유 의견	리모델링 프로젝트의 BIM 적용 - 리모델링 프로젝트의 경우, 기존 구조를 파악하여 다수의 정보를 모델링 - 기본 모델에 인테리어 정보를 모델링하고 설비, 전기, 건축물의 마감 등을 활용할 수 있는 방안을 모색 BIM DATA의 지속 활용 - 건물의 생애주기에 수차례 바뀔 수 있는 용도, 소유주 등 정보 변화에 대응 할 수 있는 모델링 필요 - 건축물 용도 변경이나 리모델링 시 활용할 수 있는 가이드라인이 필요 - 5년, 10년 후 현재의 건물 정보가 담긴 BIM DATA를 활용 할 수 있다면, 건물의 생애주기를 극대화 할 수 있으며, 환경 및 효율측면에서 효용성이 높다고 생각
BIM 도입 효과 평가	BIM 도입을 위해 요구되는 노력은 어느 정도입니까? 4 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 BIM 도입에 다른 투자대비 이윤은 어느 정도입니까? 3 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 BIM 도입에 따른 전체적인 만족도는 어느 정도 입니까? 4 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 귀 사의 향후 BIM 활용 의지는 어느 정도 입니까? 5 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음

5. 대표 BIM 설계 작품

프로젝트 명 : ○○○ 기념관

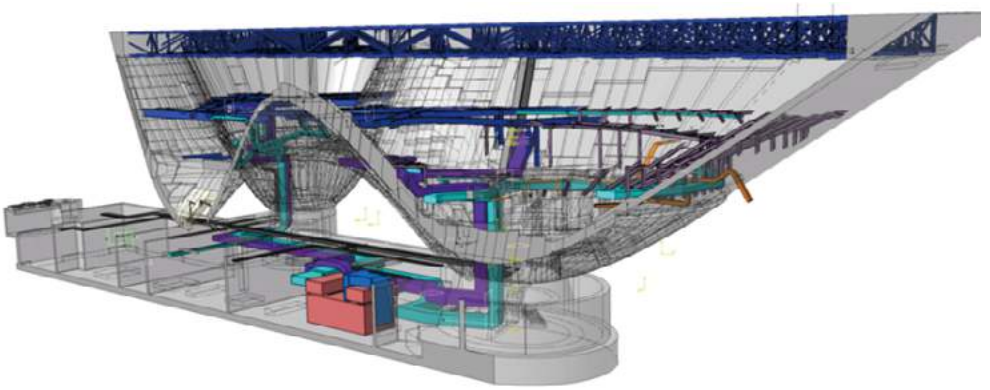
위치 : 인천광역시 연수구 송도동

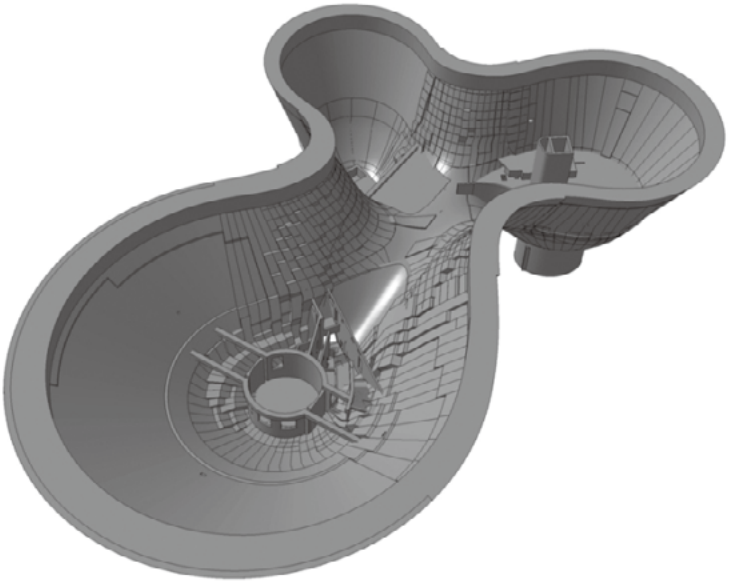
층수 / 연면적 : B1F~3F / 2,863.40㎡

용도 : 문화 및 집회시설

프로젝트 수행 년도 : 2007~2010

BIM 활용 내용 : 3D모델링, 이미지 등의 시각화, 간섭체크, 인허가, 시공도서 추출 및 작성, 패널 최적화





B 건축사사무소

사무소 위치 : 인천시 서구
직원 수 : 4명
BIM 운용 직원 수 : 1.5명
BIM 운용 년수 : 7년

1. BIM 도입 준비

BIM 도입 목적 및 이유	**설계 설명 용이** – 계획 시 완성될 건축물을 가시화하기 편해 건축주와의 협의 용이 **인력절감** – 소규모 사무실의 구인 어려움을 극복하기 위함 – 계획자의 drawing 내용 접근 용이 **미래 경쟁력 확보** – BIM이 현재의 CAD처럼 일반화 되었을 때를 대처(과거 수작업에 의존하던 설계자들이 CAD도입 후 도면작성에 어려움을 겪음)
BIM 소프트웨어 선정	ArchiCAD – 소프트웨어의 쉬운 사용법, 가벼움, 벤더사의 오랜 경험 등을 고려하여 선정 – 국내시장점유율은 타사에 비해 적으나 유럽, 일본 등은 수요층이 탄탄하고 설계활용에 충분하여 선정
소프트웨어 및 하드웨어 구입	Hardware – 워크스테이션 z820 등 BIM 운용을 위한 기기: 약 1,500만원 Software – ArchiCAD 구입비용 : 약 1,500만원 (순차적으로 구입) – ArchiCAD 업그레이드 비용: 약 500만원
BIM 전문 인력 구성 및 교육	**BIM 전문인력 구성** – 사무소 대표가 먼저 경험을 쌓고 숙달을 한 후 직원들을 이끄는 방식 **교육 및 신규채용** – 직원교육 및 신규채용 없음 – 교육시간 할애 및 제반교육비 부담으로 감당하기 어려움 – 수주에 대한 불확신으로 과감한 교육 및 인력 구성 어려움 – 직원교육으로 능력향상이 된 직원의 인력유출로 인한 사무소 경쟁력 약화 우려

BIM 도입 준비과정에서의 문제점 및 애로사항	- 사용방법 숙달을 위한 많은 시간 투자 - 인허가도서 제출, 시공사에 도서 제출, 협력업체와의 협업을 위한 dwg 전환 ※ 특히, 협력업체를 위한 파일변환은 이해가 용이하고, 가공이 가능한 파일로 변환하기 위해 많은 시간 소요

2. BIM 활용

BIM 수행 조직 구성	소장 - 설계계획, 건축주를 위한 프레젠테이션, 실시도면 작성 전반 수행 (BIM 활용에 대한 거의 모든 부분 담당) 직원 - 용역사무실에 보낼 dwg 도면(BIM -> dwg전환) 검토 - 주차계획도, 조경, 오배수 계획도 등 BIM으로 작업이 어려운 일부도면 작성 - BIM 사용 가능 직원은 소장의 BIM작업 일부 지원 ※ BIM 적용 프로젝트가 아닌 경우는 기존 CAD방식대로 업무 추진
BIM 관련 데이터 구축	TPL(템플릿) 및 제반속성 - 그동안 작업과 경험을 통한 TPL(템플릿) 및 제반속성에 대한 검토와 업데이트지속 진행 해외 BIM 관련자료 - 해외자료들은 많으나 해외도면의 표현방식 우리와 상황이 다름(한국이 A3기반인 반면 외국은 건물 크기에 따라 달라 폰트크기 변경 등 필요) 라이브러리 - 너무 많은 라이브러리는 컴퓨터 과부하를 유발하므로 관리 필요
BIM 활용에 따른 설계업무 변화	소장(BIM 사용자)업무 증가 도입 전 : 소장업무 : 계획 (수작업) 용 역 : 투시도등 직원업무 : 프레젠테이션, 실시도면 도입 후 : 소장업무 : 계획/ 프레젠테이션/ 실시도면 직원업무 : 일부도면 작성, 인허가서류정리
BIM 활용을 위한 관계기술자와의 협업 변화	건축사사무소 업무량 증가 - 관계기술자와의 협업은 dwg환경에서 이루어짐 - 협업과정에 불편함이 없도록 건축사사무소에서 dwg 변환 필요 - 선의 겹침, 끊어짐 등의 수정을 도면 업데이트 마다 해주어야 하며, 이는 온전히 BIM 사용자(건축사사무소)가 작업

<table>
<tr><td>BIM 실무 활용을 위한
관련 프로그램</td><td>- 아키캐드 애드온(ArchiCAD Add-on) 등 기본 제공 프로그램
- 경관심의 등을 위해 아틀란티스 사용
- 물량산출은 거의 수행하지 않음
(물량산출 시 별도의 정보입력 작업 등이 요구)</td></tr>
<tr><td>설계단계별 BIM 활용
연차 및 효율
※[(낮음)1 ~ 10(높음)]</td><td>
<table>
<tr><th>설계단계</th><th>도입 후
활용 연차</th><th>효율
(1~10)</th><th>BIM 활용 주요 내용</th></tr>
<tr><td>기획설계</td><td>1</td><td>9</td><td>BIM으로 전체 설계 진행</td></tr>
<tr><td>계획설계</td><td>1</td><td>9</td><td>BIM으로 전체 설계 진행</td></tr>
<tr><td>중간설계</td><td>2</td><td>9</td><td>BIM으로 전체 설계 진행</td></tr>
<tr><td>실시설계</td><td>3</td><td>8</td><td>BIM으로 전체 설계 진행
(시간부족 시 일부도면 캐드로 작업)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>현재 BIM 활용 범위</td><td>- 물량산출 및 외주 작업을 제외한 설계 전반
- BIM을 활용하지 않는 일부설계는 전 과정 캐드로 작업
- 설계 초기단계부터 BIM적용 여부를 구분하고, BIM을 적용하는 경우
작업의 약 80%를 BIM-tool로 수행</td></tr>
<tr><td>BIM을 활용을 통해
얻게 된 이점</td><td>수주 관련
- 업무량은 가중되나 건축주 설득이 용이해 수주가 원활
- 건축주가 설계내용을 쉽게 파악
(건축주가 인허가전 잦은 변경을 요구하는 부작용을 유발하기도 함)
협력업체 관련
- 투시도 및 간섭검토시뮬레이션 비용 절감
(구조, 설비 등의 경우 협업을 위해 번거로운 작업 필요)</td></tr>
<tr><td>BIM 활용 과정에서의
문제점 및 애로사항</td><td>비효율적 인허가 시스템
- 인허가 도서 제출 및 건축물대장작성을 위한 DWG 전환 작업</td></tr>
</table>

3. 유지관리

BIM 유지관리 목록 및 연간 비용	BIM 소프트웨어 연간유지비용 - 업그레이드 비용 약 200만원
내부 직원 BIM 지속교육 방법	- 유지비에 대한 대비가 될 경우 교육계획 구체화 예정 - 교육 후 능력이 향상된 직원에 대한 대우 등 발생 비용 충당 방법을 강구중
향후 BIM 활용 목표	- 사무실의 모든 프로젝트를 BIM으로 수행 - 계획부터 물량산출을 포함하는 모든 과정을 수행

4. 기타

BIM 도입과정 설명 (귀 사의 BIM 도입 과정에 대해서 자유롭게 설명 또는 도식)	- 2009년부터 연습모델 작성부터 BIM 도입 시작 - BIM운용 인력을 고용하거나 교육하지 않고 건축사 스스로 BIM 습득 - 연습모델 작성 시에도 많은 노력과 시간을 투자하고 시행착오를 거듭 - 적정 수준 숙달된 뒤 실제 프로젝트에 BIM을 적용 (CAD로 1개월이면 충분한 작업이 몇 배의 시간을 소요하기도 함) - BIM 작업의 90%이상을 건축사가 진행하며, 현재까지 20건 이상 BIM으로 설계
BIM 도입 시 유의점 또는 BIM을 도입하려는 건축사사무소에 대한 조언	- BIM도 CAD와 같이 설계를 위한 Tool - CAD의 경우 건축을 2D로 표현하는 Tool로 비교적 단순하고, 발생한 문제를 도와줄 많은 사람과 자료가 존재 - 반면 BIM의 경우 주변에 도움을 받기 어렵고 자료 또한 많지 않은 상황 - 또한, 건축을 가상의 공간에 짓는 것과 비슷한 작업을 하는 Tool로 시공을 충분히 이해해야 하고 관계기술자를 위한 별도의 작업이 요구 - BIM의 경우 건축주가 설계내용을 쉽게 이해할 수 있어 건축물에 대한 변경이나 조정을 빈번히 요구(이러한 요구 수용은 설계자를 무척 지치게 만듦) - BIM의 도입이 수주용이, 공사비용 절감, 관리 편의 증진 등 이점이 있으나, 아직 사회적 기반 및 인식이 부족한 상황에서 BIM작업으로 발생하는 비용은 설계자가 부담해야 하는 상황
BIM 도입 효과 평가	BIM 도입을 위해 요구되는 노력은 어느 정도입니까? 5 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 BIM 도입에 다른 투자대비 이윤은 어느 정도입니까? 3 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 BIM 도입에 따른 전체적인 만족도는 어느 정도 입니까? 4 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 귀 사의 향후 BIM 활용 의지는 어느 정도 입니까? 5 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음

5. 대표 BIM 설계 작품

프로젝트 명 : ○○병원 별관

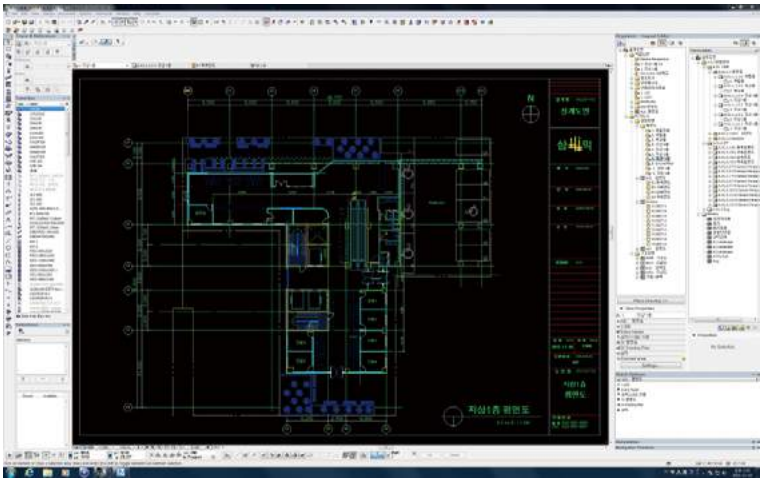
위치 : 인천시 서구 석남동

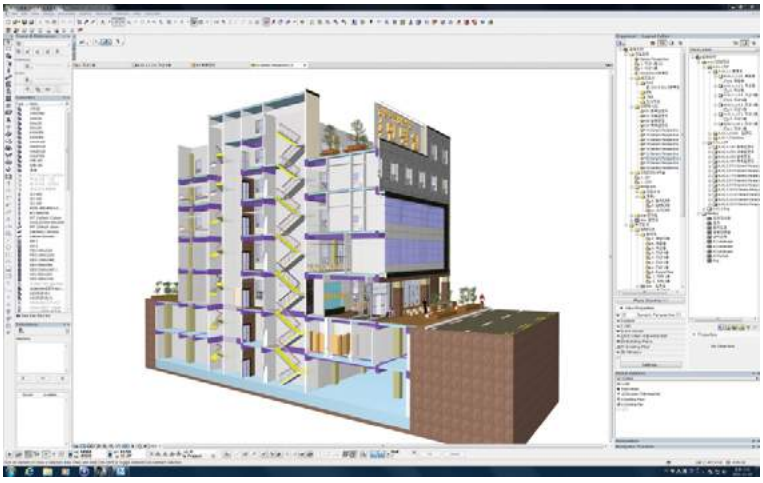
층수 / 연면적 : 지하 2층, 지상 4층 /약 5,000㎡

용도 : 의료시설

프로젝트 수행 년도 : 2012년

BIM 활용 내용 : 실시도면, 프레젠테이션 등





C 건축사사무소

사무소 위치 : 서울시 영등포구
직원 수 : 6명
BIM 운용 직원 수 : 2명
BIM 운용 년수 : 9년

1. BIM 도입 준비

BIM 도입 목적 및 이유	**설계의 효율성 및 정확성 확보** - 건축 전 분야의 소통과 통합을 기반으로 설계의 효율성 및 정확성 등을 만들기 위해 노력 중
BIM 소프트웨어 선정	Autodesk Revit - 사용자층이 두텁고, 기술적 지원을 잘 받을 수 있는 것을 선정 - 현재 사용하고 있는 CAD 등 소프트웨어와의 호환성 및 활용성과 가격 부담이 적은 것을 선정
소프트웨어 및 하드웨어 구입	Software - 5copy의 BIM 소프트웨어를 조기에 구입을 하고 매년 유지관리 진행 - 구입당시 1copy에 약 600_700만원에 매년 약 10~15%정도의 유지관리 비용을 지불 Hardware - 장비(모니터 2대 포함)는 대당 200~300만 원 정도의 PC를 사용 ※ 초기에는 하드웨어 사양을 어떻게 해야 좋은 것인지 잘 몰라서 고가의 장비를 구입했지만 지금은 가격대비 성능의 적정수준을 알기 때문에 그것에 맞는 장비를 구입
BIM 전문 인력 구성 및 교육	**BIM 전문 인력 구성** - BIM은 혼자 사용하는 것이 아니라 관련자 모두가 다 같이 사용해야 함 **교육 및 신규채용** - BIM 관련 교육은 자체적으로 수행을 하고 있으며, 관련 세미나 및 무료(스터디 모임, 직장인 대상 고용보험 지원)교육 등을 이용 - BIM만을 위한 전문 인력 보다는 건축사사무소에서 전반적인 업무를 수행하기 위해서 필요한 직원을 채용하고 BIM 관련 교육을 진행 ※ 단 채용시 전제 조건이 BIM을 잘 하는 것이 아닌 배워서라도 사용하겠다는 의지가 필요 - 교육은 자체적으로 하든 외부에서 하든 비용보다 시간이 필요하기 때문에 회사는 직원에게 교육시간을 배려하고, 직원은 하겠다는 의지를 가져야 함

BIM 도입 준비과정에서의 문제점 및 애로사항	- BIM을 사용해야 한다고는 하는데 무엇을 어떻게 어느 정도로 해야 하는지 알 수 없음 - 조달청 BIM 지침이 있기는 하지만 정확한 활용 대상 및 제출 결과물 사례가 많이 부족함 - BIM으로 열심히 설계를 해도 세움터 등록을 위해 dwg파일로 변환 및 수정해야 하는 이중고를 겪고 있음

2. BIM 활용

BIM 수행 조직 구성	- 프로젝트 규모 등에 따라서 구성방법이 조금씩 다름 - 소규모 건축물은 1인(중, 고급이상)이 모든 것을 작업이 가능 - 중대규모 건축물은 BIM 총괄, BIM 코디네이터, BIM 기술지원(컨설턴트 및 라이브러리), BIM 모델 데이터 작성(부위별, 분야별), BIM 기반 도면 작성, BIM 보고서 작성 등의 조직으로 구성해야 함 - 상황에 따라 유동적으로 구성이 가능하며, 간단하게는 기존 설계 조직이 모델, 도면, 보고서 등을 작업을 진행하고, BIM의 기술적인 부분 및 라이브러리 관리 등을 담당하는 조직 또는 담당자가 꼭 필요함
BIM 관련 데이터 구축	라이브러리 - BIM 설계 등을 위한 라이브러리 구축 및 가이드 부분은 정말 중요한 부분임 - 건축물의 형태 및 규모의 다양성에 맞는 각각의 형태로 라이브러리를 구축을 해야 하는 점이 어려움
BIM 활용에 따른 설계업무 변화	- 규모검토 및 디자인 검토에 BIM 툴을 활용할 수 있음 - 2D로 설계하는 경우 단면 작성 시 쉬운 부분을 먼저 작성하는데, BIM으로 설계를 진행하면 다양한 부분의 단면을 검토하게 됨
BIM 활용을 위한 관계기술자와의 협업 변화	- 소규모 건축물은 전기, 설비 등의 협력사와 협업을 하는 경우가 거의 없음 - 협업을 하더라도 협력사들이 BIM을 이용하지 않기 때문에 자료를 제공할 때 dwg로 변환해서 제공하는 것이 일반적임 - BIM을 사용하고 있는 중대규모 협력사도 설계단계에서는 관련 공간 및 단면 등을 검토하는 정도로만 사용되고 있음 - 규모가 크고 복잡한 건축물의 경우 비용의 적정성을 검토해 설계 협업(협의) 단계에서 BIM을 이용한 3D 검토를 수행함

<table>
<tr><td>BIM 실무 활용을 위한 관련 프로그램</td><td>- 설계업무만 수행하는 경우에는 BIM 모델 작성 프로그램만으로도 충분함
- 건축주 보고 및 빠른 3D협업을 위한 활용 프로그램으로 Navisworks를 사용함
- 단순 물량산출은 BIM 툴에서 지원하는 기능을 사용하고, 견적 및 공정 등을 위해서는 별도의 프로그램을 사용하기보다는 전문 업체에 위탁함
※ 견적 등의 업무가 BIM을 이용해 효율적으로 작성되는 경우가 아직은 적은 실정</td></tr>
<tr><td>설계단계별 BIM 활용 연차 및 효율
※[(낮음)1 ~ 10(높음)]</td><td>
<table>
<tr><th>설계단계</th><th>도입 후 활용 연차</th><th>효율 (1~10)</th><th>BIM 활용 주요 내용</th></tr>
<tr><td>기획설계</td><td>-</td><td>2</td><td>간단한 매스모델을 통한 면적검토</td></tr>
<tr><td>계획설계</td><td>-</td><td>3</td><td>간단한 기본도면 생성 및 3D view 검토, 면적검토</td></tr>
<tr><td>중간설계</td><td>-</td><td>4</td><td>기본도면 생성(1/100정도까지) 단면 및 3D를 통한 정합성 검토</td></tr>
<tr><td>실시설계</td><td>-</td><td>3</td><td>기본도면 생성(1/100정도까지) 단면 및 3D를 통한 정합성 검토, 물량검토</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>현재 BIM 활용 범위</td><td>- 3D view를 이용한 형상의 시각적 검토
- 설계 단계(중간설계) 도면의 정합성 검토
- 설계도면 기본 view 추출로 형상 검토(관련자 협의 및 도면작성)
- 건축주 보고용 자료 작성 (3D뷰 이미지 및 동영상)
- 기초 물량 검토</td></tr>
<tr><td>BIM을 활용을 통해 얻게 된 이점</td><td>- 설계의 정합성 확보
- 관련자 협의 시 빠른 의사소통 확보
- BIM 관련 용역업무 수주</td></tr>
<tr><td>BIM 활용 과정에서의 문제점 및 애로사항</td><td>- BIM 관련 업무의 특성을 관련자간에 서로 이해를 하고 있어야만 업무가 효율적으로 이루어질 수 있음
- BIM은 만능이 아니라는 것과 기존의 도면 표현이 조금 다르다는 것을 인정해야만 업무의 편의성을 높일 수 있음</td></tr>
</table>

3. 유지관리

BIM 유지관리 목록 및 연간 비용	- BIM 관련 소프트웨어 구입 및 유지관리비용 : 매년 1copy 당 약 100만원 - 하드웨어 구입 및 유지관리비용 : 3~4년 주기로 PC 구입 대당 약 300만원 - BIM 관련 세미나 및 교육비용 : 매년 1인당 약 50만원

내부 직원 BIM 지속교육 방법	– 현재 진행하고 있는 프로젝트 등에 BIM을 적용하여 작업을 수행하는 방법 – 잘하는 직원(컨설턴트 등)과 같이 업무를 진행하는 방법 – 모든 작업자가 BIM을 이용한 협업을 하는 방법
향후 BIM 활용 목표	– 모든 직원이 BIM을 부담감 없이 사용하는 것 – 설계 업무 중 필요에 의해서 사용하는 것 – 더 좋은 디자인, 설계의 정합성, 여러 분야 간의 협업과 소통 등을 목표로 함

4. 기타

BIM 도입과정 설명 (귀 사의 BIM 도입 과정에 대해서 자유롭게 설명 또는 도식)	– 시작은 2D설계에서 3D설계를 하고자 하는 고민에서 시작 – 3D설계를 하는 방법을 찾던 중 BIM 툴을 알게 되었고 그것을 활용한 디자인, 설계검토, 3D컷 및 도면 등을 작성함 – 도입이 빠르다는 이유로 BIM 전문회사가 되었지만 설계사가 아닌 BIM 전문 모델링 업체로 보여지기도 함 – 주변의 요구에 의한 BIM이 아닌 스스로의 필요에 의한 BIM 도입을 만들어 가고자 함
BIM 도입 시 유의점 또는 BIM을 도입하려는 건축사사무소에 대한 조언	– BIM은 만능이 아니라 단지 설계를 위한 하나의 도구, 방식임 – 요구에 의한 BIM 업무가 아닌 필요에 의한 BIM 업무를 해야 함 – 혼자 하는 것 보다는 여러 회사(협력사)가 같이 하는 것이 중요함 – 알아서 해결하기보다는 잘하는 회사나 컨설턴트 등의 도움을 받아서 진행해야함 – 회사 또는 단체만의 체계(작성방법, 라이브러리 등)를 만들어가는 것이 중요함
BIM 도입 효과 평가	BIM 도입을 위해 요구되는 노력은 어느 정도입니까? 3 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 BIM 도입에 다른 투자대비 이윤은 어느 정도입니까? 2 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 BIM 도입에 따른 전체적인 만족도는 어느 정도 입니까? 3 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 귀 사의 향후 BIM 활용 의지는 어느 정도 입니까? 3 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음

5. 대표 BIM 설계 작품

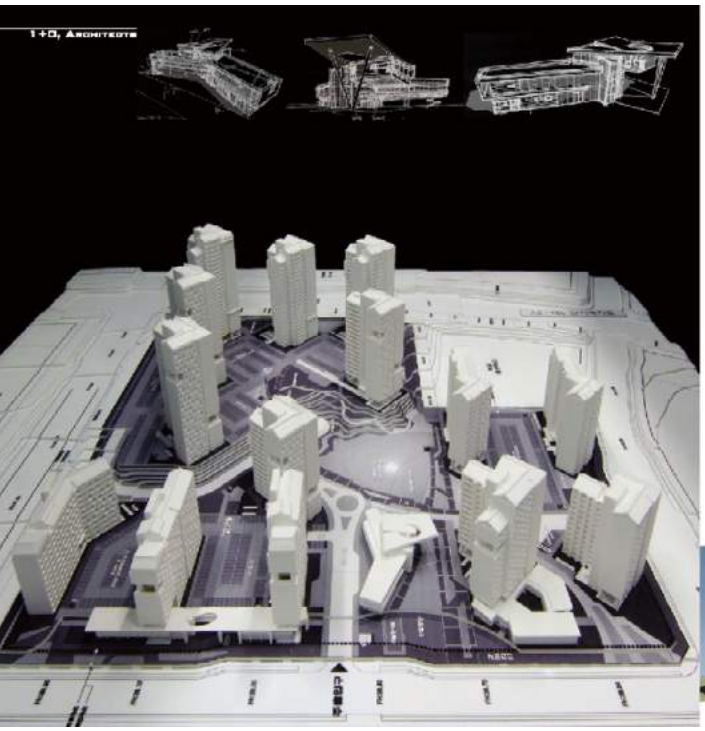
프로젝트 명 : ○○○ 공동주택 현상설계

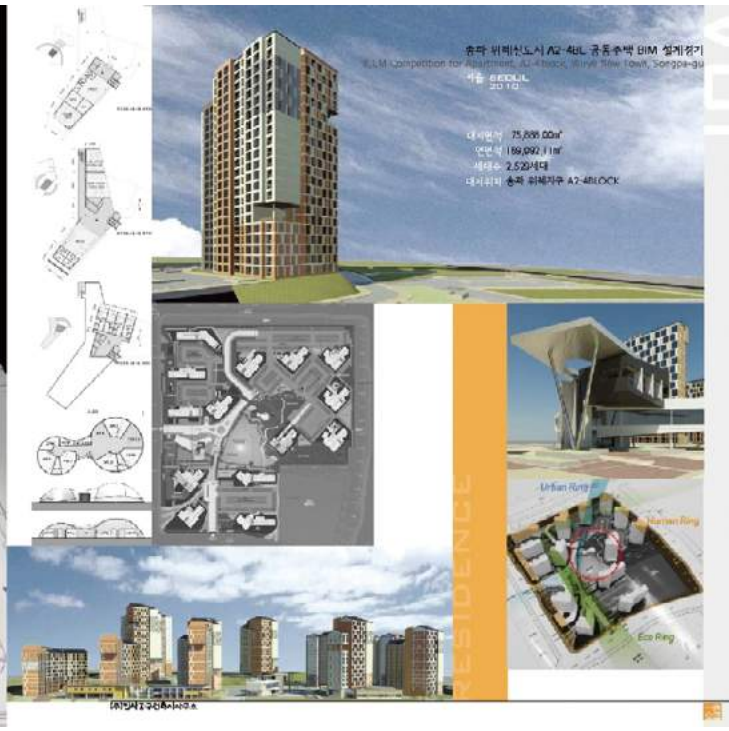
위치 : 송파위례

용도 : 공동주택

프로젝트 수행 년도 : 2010

BIM 활용 내용 : BIM 설계(모델, 판넬, 기본도면, 보고서 등)





D 건축사사무소

사무소 위치 : 서울시 서초구
직원 수 : 7명
BIM 운용 직원 수 : 6명
BIM 운용 년수 : 8년차

1. BIM 도입 준비

BIM 도입 목적 및 이유	**창작에 집중할 수 있는 환경 구축** – 제한된 조건에서 건축팀원들이 보다 많은 역량을 창작에 집중할 있는 환경을 구축하기 위함 – 반복 작업 최소화, 프로세스 단순화, 역량이 다른 팀원 간의 실시간 공동작업 등을 실현하기 위하여 BIM을 활용하고 있음
BIM 소프트웨어 선정	ArchiCAD – 설립 이후 최근까지는 건축적 인터페이스와 협업방식에 장점을 가진 ArchiCAD를 사용 – 회사를 설립한 건축사들에게 익숙한 소프트웨어였다는 것도 선정의 이유임 – 현재는 소프트웨어에 대한 경계를 두지 않고 프로젝트 특성에 따라 필요한 소프트웨어를 유연하게 사용하고 있음 – ArchiCAD를 기본으로 Revit, 그리고 Catia나 Rhino 등을 적극 활용하고자 함
소프트웨어 및 하드웨어 구입	Software – Graphisoft ArchiCAD Teamwork (4 Licenses, 2,000만원 가량) – 3DS Experience (3 Licences Cloud, 지원검토) – 기타 클라우드기반 소프트웨어 Hardware – Workstation x 5 Unit – Laptop x 2 – IPad x 2 – 기타 하드웨어
BIM 전문 인력 구성 및 교육	**자체교육** – 3~6개월 간 2~3개 프로젝트를 소장이 직접 교육 **신규채용** – BIM 전문 인력 신규채용인원수 : 2명 – 교육 및 채용비용 : 약 1인당 5,000만원

BIM 도입 준비과정에서의 문제점 및 애로사항	- 소프트웨어 공급사의 건축프로젝트의 속성에 대한 이해 부족 - 협력사들의 BIM수행역량 미비 - 도면위주로 이루어진 기존의 건축협의환경을 맞추기 위한 부차적인 도면 화작업의 과도한 시간 할애 - BIM 경험 부족으로 인한 건축 관련 종사자들의 BIM에 대해 소극적이거나 방어적인 태도

2. BIM 활용

BIM 수행 조직 구성	- Director_디렉터 : 프로젝트 방향설정 및 책임실행 (BIM의 속성을 이해, 건축사) - Leader_팀장 : 단일프로젝트 총괄 (계획 전 단계 수행가능, 15년차 이상) - Architect_팀원 : 분야 및 단계에 따라 구성 (건축 계획, 15년차 이하) - Modeler & Draftsman_모델링 및 도면지원: 프로젝트 단위로 구성되는 인원
BIM 관련 데이터 구축	- BIM 관련 정보의 정기적인 수집을 통한 데이터베이스 구축 - 소프트웨어 공급사를 통한 공유라이브러리 활용 - 프로젝트 진행에 따른 BIM Issues의 분석과 차후 프로젝트에서의 시행착오 보완 - 클라우드기반 협업에 따른 협력업체간의 이슈 구축 - 실행프로젝트에 최적화된 기본환경설정 및 작업방식 데이터 구축
BIM 활용에 따른 설계업무 변화	- BIM환경의 프로젝트에 참여하는 구성원은, 단순한 관리자가 아닌 실행 & 관리 능력을 갖추는 프로세스 이해도가 반드시 필요 - 프로젝트를 진행하면서 이러한 역량을 갖추어지는 것이 자연스러운 현상임 - 정보의 통합과 실시간 연계를 통한 협업방식이 가장 큰 차이임 - 전체업무 방향을 공유하면서 각자 맡은 업무를 수행하여 통합하는 방식으로 진행되어 프로젝트의 완성도가 높아짐
BIM 활용을 위한 관계기술자와의 협업 변화	- 아직까지는 협력사들이 모두 온라인상의 팀워크 작업에 어려움을 겪고 있음 - 그럼에도 BIM기반 프로젝트를 함께 수행했던 팀과 연계되는 프로젝트에서 실행상 상당한 상승효과를 거두게 됨 - 특히 계획진행 단계에서 건축계획과 조율해야 할 부분들의 의견교환이 적극적으로 이루어지게 됨
BIM 실무 활용을 위한 관련 프로그램	- 렌더링 : Artlantis, 3D Max, V-Ray etc. - 시뮬레이션 : Lumion, Twinmotion, BIMx etc. - 수량산출 : Vico-Office

<table>
<tr><td>설계단계별 BIM 활용
연차 및 효율
※[(낮음)1 ~ 10(높음)]</td><td>
<table>
<tr><th>설계단계</th><th>도입 후
활용 연차</th><th>효율
(1~10)</th><th>BIM 활용 주요 내용</th></tr>
<tr><td>기획설계</td><td>1</td><td>10</td><td>초기 사업컨셉 및 개념화 단계의 협의</td></tr>
<tr><td>계획설계</td><td>1</td><td>10</td><td>디자인 협의</td></tr>
<tr><td>중간설계</td><td>2</td><td>8</td><td>디자인 발전 및 인허가 도서</td></tr>
<tr><td>실시설계</td><td>3</td><td>6</td><td>실시설계도서작성 및 내역기초데이터</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>현재 BIM 활용 범위</td><td>- 초기 컨셉 디자인의 3D다이어그램
- 3D 모델링을 통한 기획, 계획, 기본, 실시, 감리를 통한 반영
- 3D 모델링을 통한 시각화 작업 (렌더링&시뮬레이션)
- 3D 프린팅을 통한 디자인 검토 및 마케팅 자료</td></tr>
<tr><td>BIM을 활용을 통해
얻게 된 이점</td><td>- 내부인원들의 디자인 역량 강화
- 팀 구성원들의 건축프로세스 전반 및 구성요소에 대한 이해력 향상
- 효과적인 마케팅을 통한 수주 증대
- 외주비용 일부 절감
- 작업환경의 자유로움 (원격 근무 가능)</td></tr>
<tr><td>BIM 활용 과정에서의
문제점 및 애로사항</td><td>- 동일한 사양이 아닌 건축프로젝트의 특성상 각 프로젝트마다 새로운 이슈들이 발생하는데 많은 경우 소프트웨어공급사의 기술지원을 받는 것이 아니라 해외유저들과의 교류를 통해 해결해야 하는 점이 아쉬움</td></tr>
</table>

3. 유지관리

BIM 유지관리 목록 및 연간 비용	- 소프트웨어 업데이트 비용 : 3년당 2000만원 가량 - 직원교육 비용 : 연간 1인당 200만원
내부 직원 BIM 지속교육 방법	- 사내 구축데이터 학습 - 프로젝트의 단계별 역할 부여를 통한 학습 - 해외자료를 통한 학습 - 국내 세미나 참석
향후 BIM 활용 목표	- 더욱 풍부한 환경에서 건축적 창작환경에 집중할 수 있는 가벼운 BIM 환경 구축 - 사람들이 보다 더 쉽게 건축을 체험할 수 있는 가상건설 환경 구축

4. 기타

BIM 도입과정 설명 (귀 사의 BIM 도입 과정에 대해서 자유롭게 설명 또는 도식)	- 기업 설립 이전부터 3차원 공간구축 방식으로 건축설계를 진행함 - 이때는 BIM이라는 개념이 구체적으로 생기기 전이었음 - 2008년 포럼디앤피를 설립하면서 그동안 사용해온 ArchiCAD를 활용해 설계단계 범위를 넓히고 있음 - 현재는 ArchiCAD 뿐만이 아니라 Revit, Catia 등의 다른 BIM 툴 사용도 병행하면서, 프로그램으로 인한 프로젝트 수행의 한계를 뛰어넘고 있음
BIM 도입 시 유의점 또는 BIM을 도입하려는 건축사사무소에 대한 조언	- BIM을 포함한 건축환경을 향상시키는 과정은 실행을 하는 실무자보다 결정을 하는 책임자의 인식과 실행이 선행되는 것이 중요 - 건축이라는 고도의 지식기반산업은 디렉터의 수준으로 조직전체의 수준이 결정됨
BIM 도입 효과 평가	BIM 도입을 위해 요구되는 노력은 어느 정도입니까? 5 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 BIM 도입에 다른 투자대비 이윤은 어느 정도입니까? 4 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 BIM 도입에 따른 전체적인 만족도는 어느 정도 입니까? 5 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음 귀 사의 향후 BIM 활용 의지는 어느 정도 입니까? 5 1) 매우낮음 2) 낮음 3) 보통 4) 높음 5) 매우 높음

5. 대표 BIM 설계 작품

프로젝트 명 : ○○○ 성당 신축공사

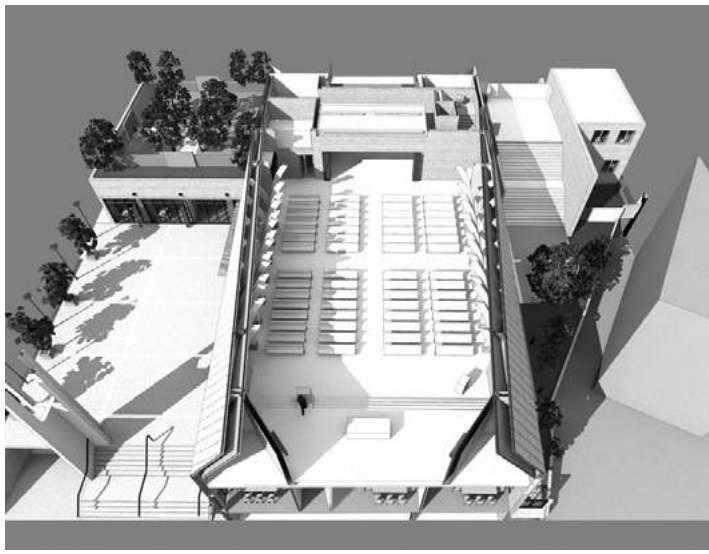
위치 : 전라남도 순천시

층수 / 연면적 : 지하1층~지상2층, 3,740 ㎡

용도 : 종교시설

프로젝트 수행 년도 : 2014

BIM 활용 내용 : 현상설계 단계에서의 계획과 시각화 작업
인허가단계의 결과물 실행
실시설계단계에서 타공종과 협업 실행



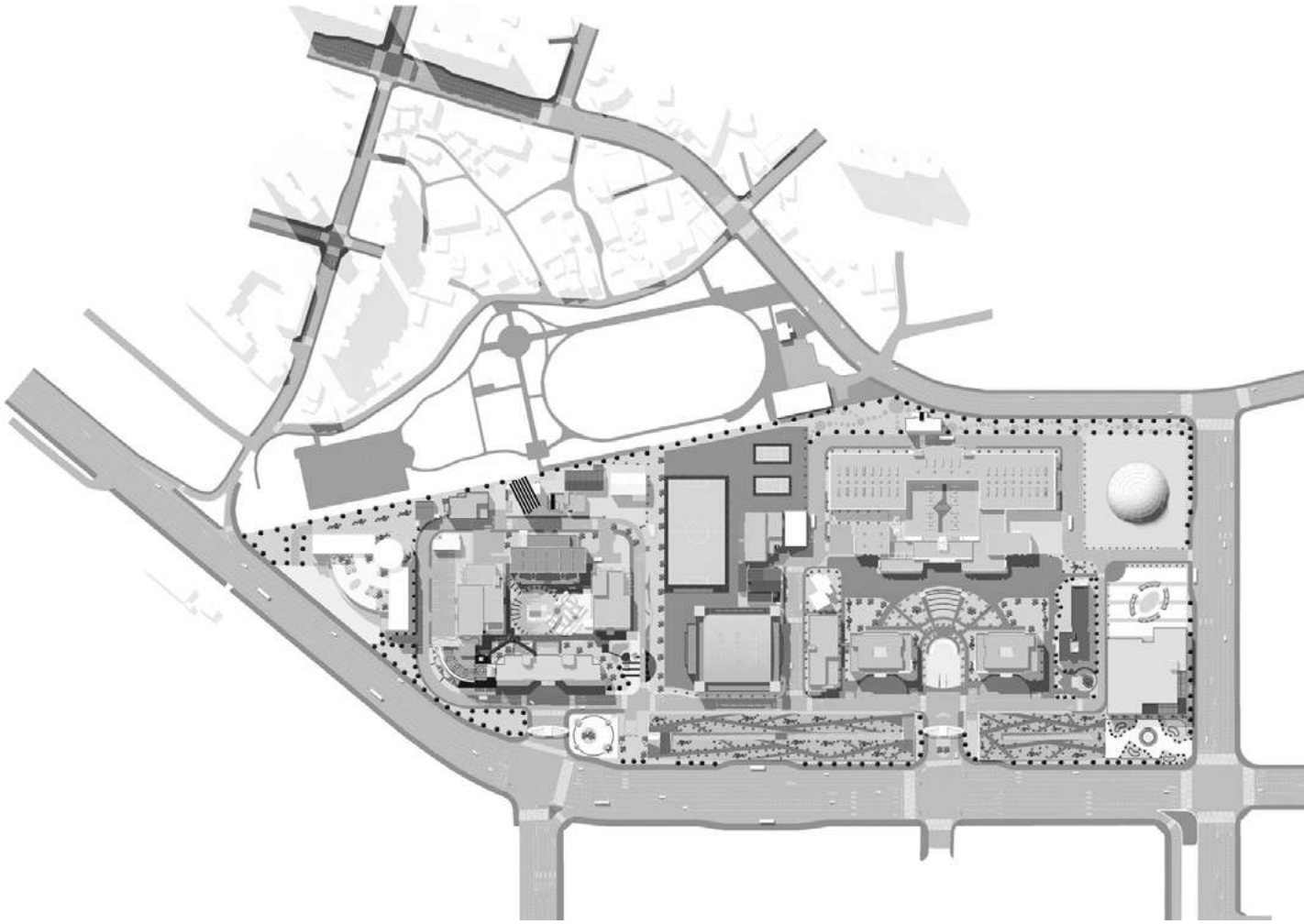
○○ 연구원 Project

- 시설물 관리를 위한 BIM 데이터 구축 및 활용 사례 -

○○ Institute Project

연구원 내의 시설물 및 부지에 대한 속성, 도면 및 자료 등이 미비하여 수시로 변경되는 공간 활용 상황을 신속히 파악하거나 공간 간 간섭 등을 검토하는데 한계가 있어 본 과업을 통하여 3D 정보 모델링을 기반으로 Database화하고 향후 시설물의 유지·보수 등 관리 및 공간 활용의 효율성을 높이는데 활용하는 것을 목표로 수행하였다.
데이터 구축을 하여 리모델링과 창의적 연구 공간 배치를 위한 마스터플랜을 제안하는데 효율적으로 활용할 수 있었다.

BIM 데이터 구축 및 설계	김명근_KIRA · EREZ 건축사사무소
프로젝트 개요	○○ 연구원 단지 BIM 데이터 구축
	○○ 연구원 리모델링 설계
	○○ 연구원 단지 마스터 플랜
대지위치	경기도 고양시
대지면적	99,173.9 ㎡ / 9,184.72 ㎡
지역지구	제1종일반주거지역, 지구단위계획구역
건축면적	23,554.36 ㎡ / 9,184.72 ㎡
연면적	47,610 ㎡ / 27,123.11 ㎡
건폐율	23.75% / 22.21%
용적율	44.64% / 54.51%
용도	교육연구시설
건물수	21(2)동 / 12(1)동 (부속동)



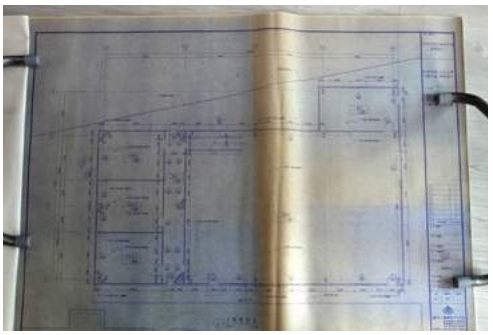
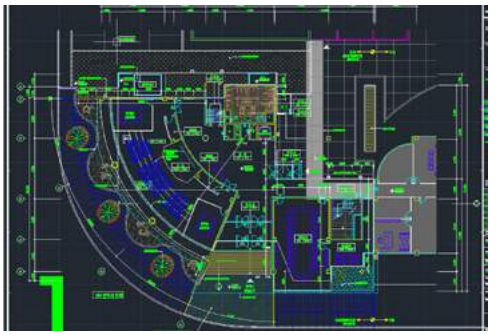
Ⅰ. BIM데이터 구축 목적

건물의 생애주기(Life Cycle) 동안 건물 정보의 활용
- 대상 건물의 2D 도서의 추출
- 구조 변경, 리모델링, 개축시 정보 활용
- 건물의 규모 및 투시도 등 홍보 활용

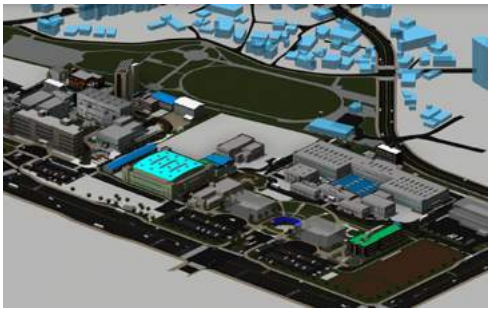
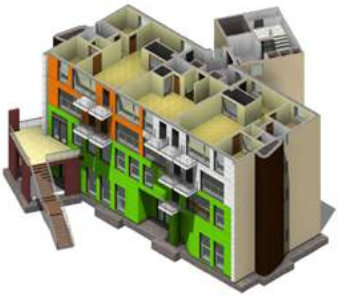
시설물의 유지/보수 활용
- 향후 건축 행위 시 활용(신축, 증축, 개축 등)
- 중장기계획으로 연구원에서 자체 개발된 BIM 기반의 유지/관리 시스템 적용

기타 장기적 관점에서의 BIM Data 활용
- 시각화 및 홍보자료 등으로 활용
- 연구원의 구조 개선 및 시스템 개선 방안을 제안
- 의사결정의 신속성과 정확성을 상기시켜 원활한 의사소통과 협업능력 향상

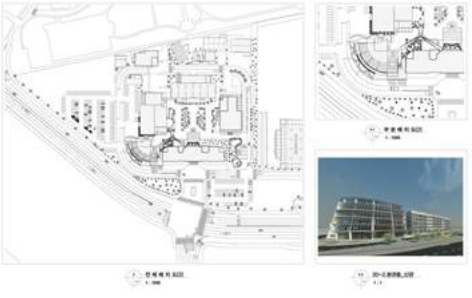
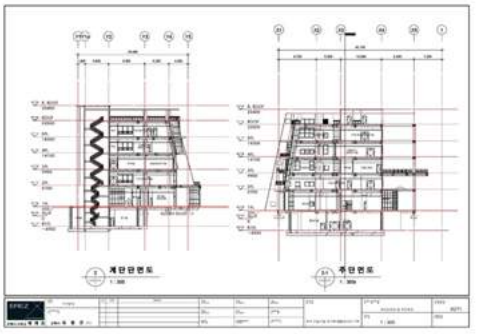
【 데이터 구축 】

청도면 및 2D CAD

모델구축

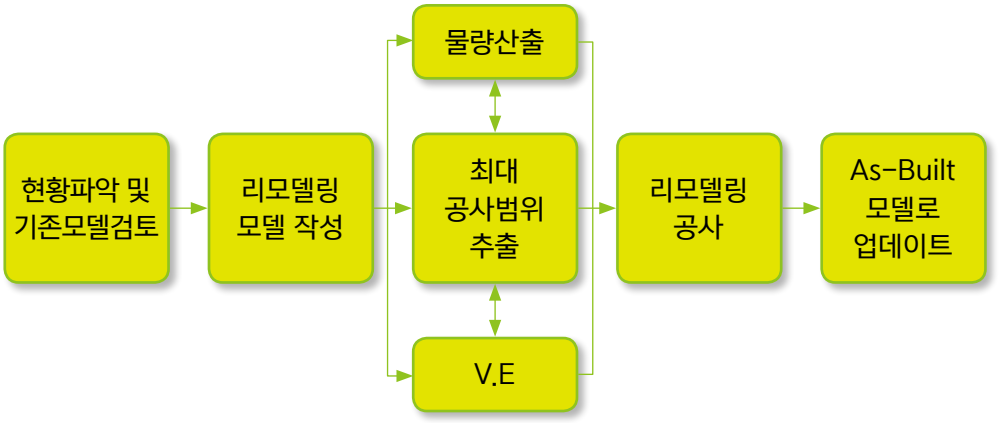
도면화

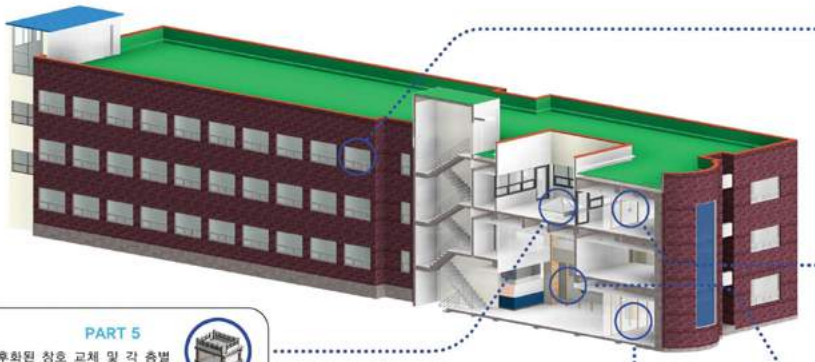
Ⅱ. BIM활용

1. Remodeling

1) 개요

해당 연구동은 노후화 된 건물 및 창호로 인해 에너지 손실이 발생되어 발주된 프로젝트로써 연구 및 실내환경 개선을 통한 재실자의 쾌적성을 추구하고, 노후화 된 창호 교체를 통해 에너지 절감 및 냉난방 부하의 증대를 개선하기를 원하였다. 또한 제한된 프로젝트 수행비용으로 개선 필요도 순으로 최대 범위를 개선해야 하는 범위가 정해지지 않은 특성을 가지고 있었다. 이에 기존에 구축된 BIM 모델을 리모델링 설계를 진행해 나가는 과정에서 협의 및 의사결정에 활용해 공기단축 및 V.E를 통해 최대 공사 범위를 설정하여 리모델링할 수 있었다.
또한 공사범위의 변동에 유연한 대응을 위해 단계별 정보수준인 LOI(Level Of Information)를 활용하여 프로세스를 구상하였다.





PART 1 창호

노후화 된 창호 교체 방안 및 하절기 실내 냉방부하 저감을 위한 차양시설 계획 제시

PART 2 도 어

도어 디자인 변경 및 설치를 통한 폐쇄적 복도환경 개선

PART 3 로 비

로비 공간 디자인 변경 및 대외적 이미지 인식을 위한 사인보드 설치

PART 4 휴게공간

대외적 이미지 향상 및 내외부의 사용자들의 쾌적도 향상을 위한 디자인 변경

PART 5

노후화된 창호 교체 및 각 층별 증정 공간 디자인 변경

PART 6 리모델링 범위 수정

BIM 데이터를 활용한 단가협의 과정을 통해 예산범위 내에서 수행가능한 최적의 리모델링 범위 설정

화장실 리모델링 제외

노후화된 화장실의 내부 리모델링이 요구되었으나 예산초과로 추후 수행과제로 선정

롤블라인드 설치

예산 범위 내에서 수행 가능한 롤블라인드 설치로 대체

2) 프로젝트 적용순서

STEP 1. 현황조사

- 기수행한 ○○연구원 BIM데이터에서 창, 도어의 개수 산출
- 리모델링 설계를 위한 건물 구조 검토 및 예산범위에서 가능한 예상 공사 범위 협의

현황파악

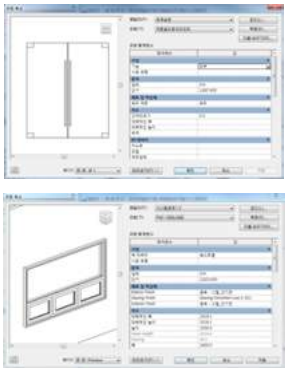
기존BIM모델 수정

교체대상 창호 물량산출

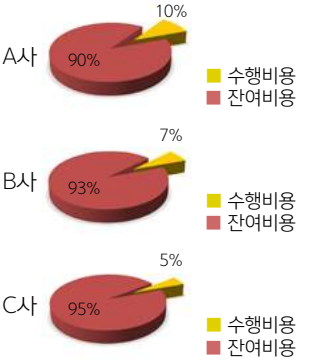
STEP 2. 창호 단가 수집 및 1차 협의

- 예산 중 가장 많은 비중을 차지하는 창호 단가를 각 업체별로 수집
- 1차 협의 결과 예산 초과로 조정이 필요하다는 발주처 의견에 따라 창호 스펙 조정

업체별 단가 수집



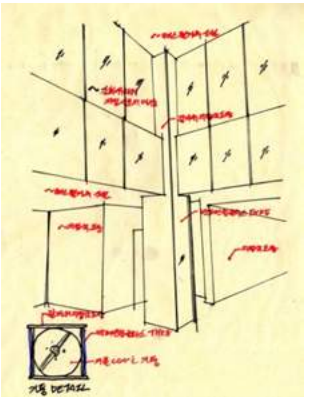
데이터 입력



각 업체별 예산 수행비용

STEP 3. 리모델링 디자인(공용부)

- 1차 조정된 예산으로 수행 가능한 리모델링 범위 설정 및 기본설계
- 발주처 설명을 위한 이미지 추출
- 리모델링 기본설계 수행 후 발주처 협의 및 디자인 안 결정



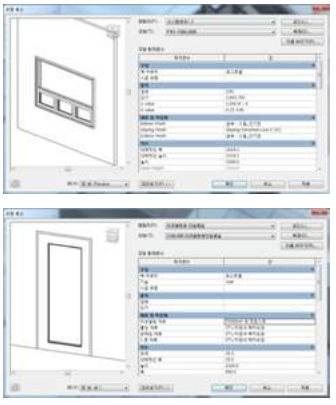
컨셉 스케치

리모델링 디자인

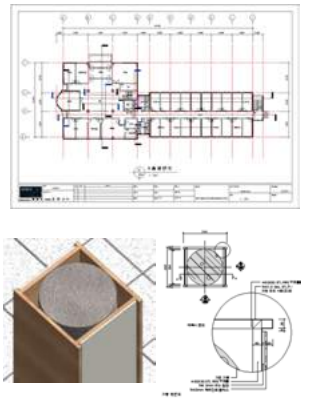
이미지 추출 및 디자인 결정

STEP 4. 실시설계 도서 작성

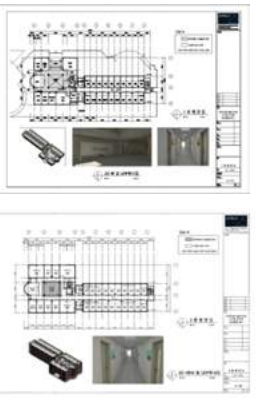
- BIM 데이터로 부터 실시설계 용 도서 추출 후 상세도 작성
- 상세도 이해를 위한 3차원 상세 이미지 추출
- 상세도를 바탕으로 일위대가를 위한 주요자재 물량 산출



데이터 입력



실시설계용 도서 추출



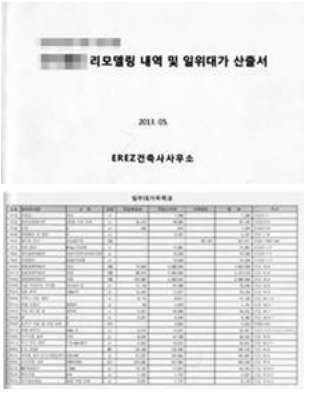
실시설계 도서작성

STEP 5. 일위대가 작성

- 일위대가 작성을 위한 주요자재 물량 정보를 견적사에게 발송(Excel)
- BIM 데이터로부터 추출된 물량 데이터를 기초로 일위 대가 작성

BIM데이터 물량 추출

견적사 발송(Excel)



일위대가 작성

STEP 6. 2차 협의 및 V.E 실행

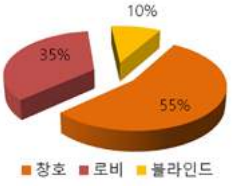
- 설계안의 최종결정
- 발주처의 예산초과 및 블라인드 추가 요구로 인해 V.E실행
  (실행결과 25%의 예산확보)

협의

예산초과 및 블라인드
추가 요청
V.E 실행

VE 실행

리모델링 범위 추가
(블라인드 설치 추가)

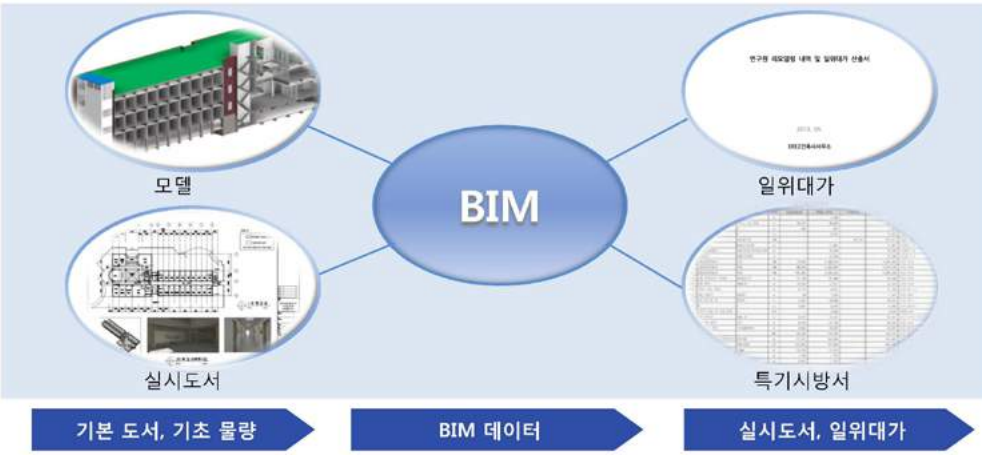


V.E실행으로 25% 예산확보

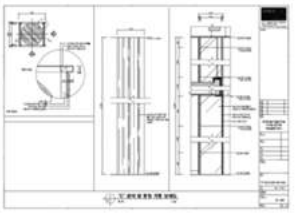
리모델링 범위 증가

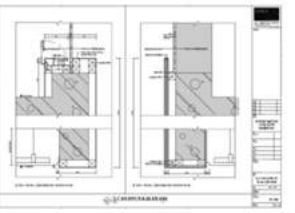
STEP 7. 최종 납품

- VE실행 결과를 반영한 제한된 예산에서의 최대 리모델링 범위 확정
- 최종 설계도서 , 특기시방서, 일위대가 산출서 납품

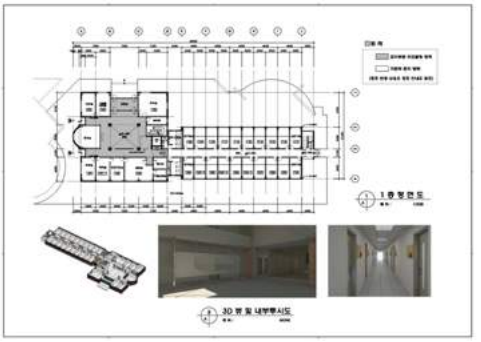
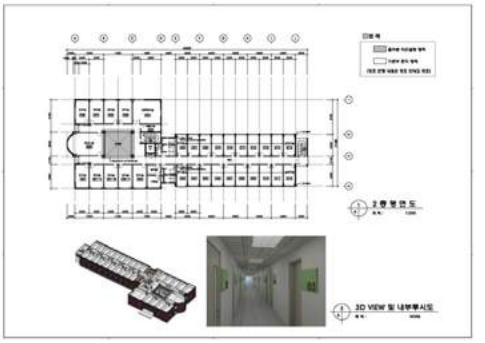
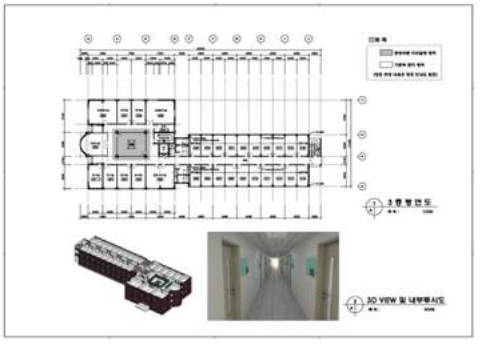


3) 결과물 및 BIM 도입 효과

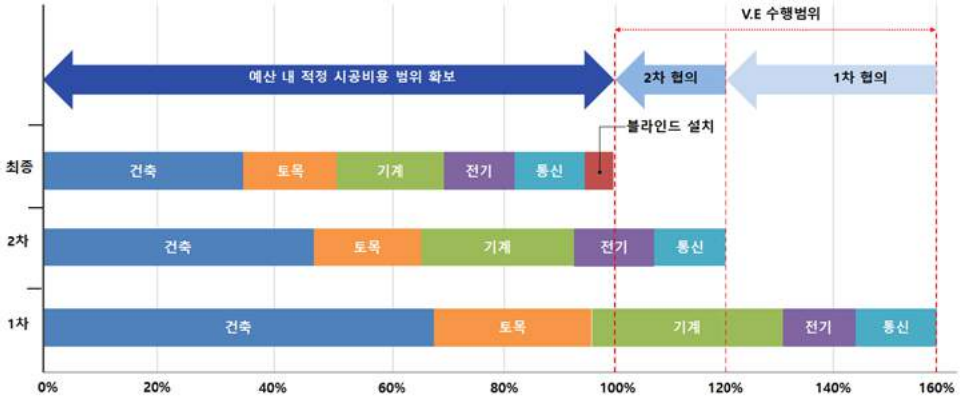




- BIM 데이터를 활용한 정합을 갖춘 도면 추출
- 다양한 3D기반의 이미지 추출로 도면 이해도 향상
- BIM 기반으로 추출된 도면을 바탕으로 상세도 작성

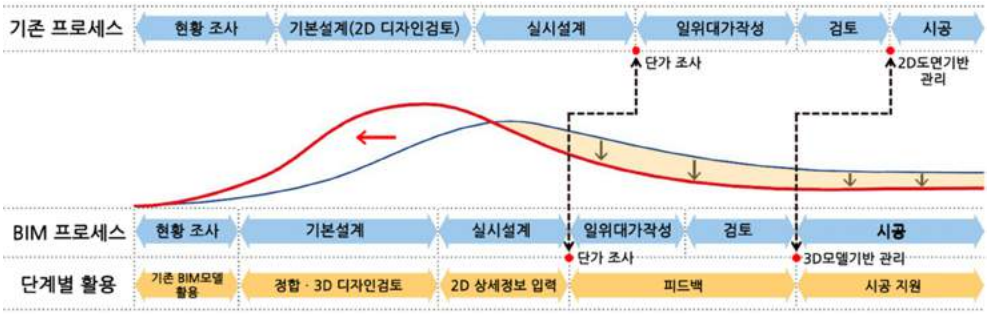




【 BIM 모델을 활용한 수행가능 범위 및 예가 산정 】



- 1차 ~ 최종 협의를 통한 금회 리모델링 수행 범위 조정
- 발주처 요청 사항에 따른 리모델링 범위 추가(롤블라인드 추가)
- V.E수행을 통해 각 공정별 예산 조정으로 적정 예가 산출 지원

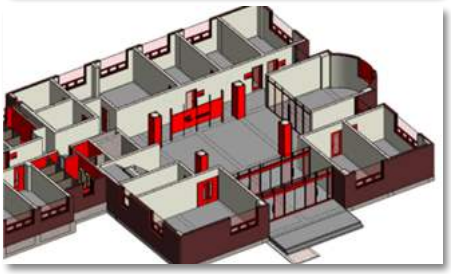
【 소규모 사무소에서의 BIM 도입 효과 】

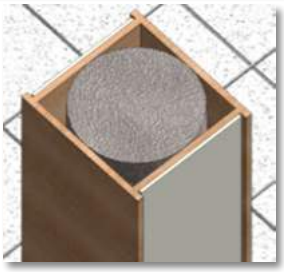
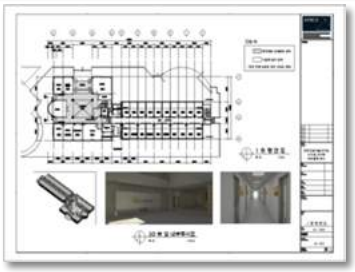


- 제한된 예산에서 수행 가능한 최대 공사범위 산정
- 발주처 협의 및 설계시간 단축
- 적은 인력으로 발주처의 다양한 요청에 신속한 기술적 대응 및 지원이 가능

4) 단계별 정보 구성도 및 시공 전후 비교

【 단계별 BIM정보 구성도 】

정보체계	LOI_1	LOI_2
프로세스 (리모델링)	현황 파악 및 기존모델검토	기존건물 모델링 디자인컨셉 수립
프로세스 (리모델링)		
발주처	- 현황설명 - 리모델링 범위 협의	1차 협의 - 창호 단가가 높아 타공종 수행을 위해 스펙 조정 리모델링 범위 확대 요청 (로비, 휴게, 중정 등)
설계사	- 현황설명 - 리모델링 범위 협의 - 기타 요구사항 수렴 - 물가정보를 바탕으로 1차 단가조사(창호)	- 요구사항을 반영한 디자인 컨셉 제안 - 예산범위 내에 수행 가능한 리모델링 대안 수립 - 공종별 단가조사(개산견적 파악)
견적사		
INPUT DATA	- 기 작성된 BIM DATA 인계 - 발주처 주요 요구사항 체크 - 현황검토 및 모델 업데이트	- 변경된 평, 입, 단면 정보 업데이트 - 견적서에 따른 창호 단가 입력 - 여러가지 디자인 컨셉안 작성
OUTPUT DATA	- 교체할 창호 수량 산출 - 현황 평, 입, 단면도 추출	- 계획도서 추출 - 각 컨셉안별 이미지 추출 및 디자인 확정 - 교체창호 형태 및 창호공사비 추출
PROGRAM	REVIT / AUTO CAD	REVIT

LOI_3, 4	LOI_5	LOI_C
기본설계 모델링	BIM기반 상세도 작성	시공단계
		
리모델링 범위 2차 협의 - 확보된 예산 활용을 위한 추가 요구(롤 블라인드 추가 설치)	- 발주처 최종납품 승인 - 입찰공고를 위한 예가 산정 - 시공 입찰 공고 및 적격자 낙찰	
- 물가정보를 바탕으로 주요자재 단가조사 - VE 실행을 통해 발주처 의견 수렴	최종납품(실시설계도서, 일위대가견적서, 특기시방서)	작성된 BIM데이터를 바탕으로 공사관리 시공주안점 설명
- 공종별 견적서 작성 - 설계사와의 협업을 통한 V.E 실행	- 완료된 도서 및 물가정보를 기준으로 일위대가 작성	
- 주요자재 물량 데이터 입력 - 시공을 위한 상세모델 작성 (로비, 휴게, 중정 등)	- 확정된 공사비용 입력 - 재료비, 노무비, 경비 등 일위대가 정보 입력	
- 주요자재 물량 및 재료비 산출 - 상세설계를 위한 기초도서 추출	- 설계 상세도면 추출(각종 평, 입, 단면 및 BIM기반 상세도 추출) - 일위대가 작성을 위한 기초물량 산출 - 최종 설계도서, 특기시방서, 일위대가 산출서 작성	- 시공을 위한 이미지 추출 - NAVISWORKS (NWD) 지원
REVIT / NAVISWORKS	REVIT / AUTO CAD / EXCEL	시공단계

【 시공 전후 비교 】

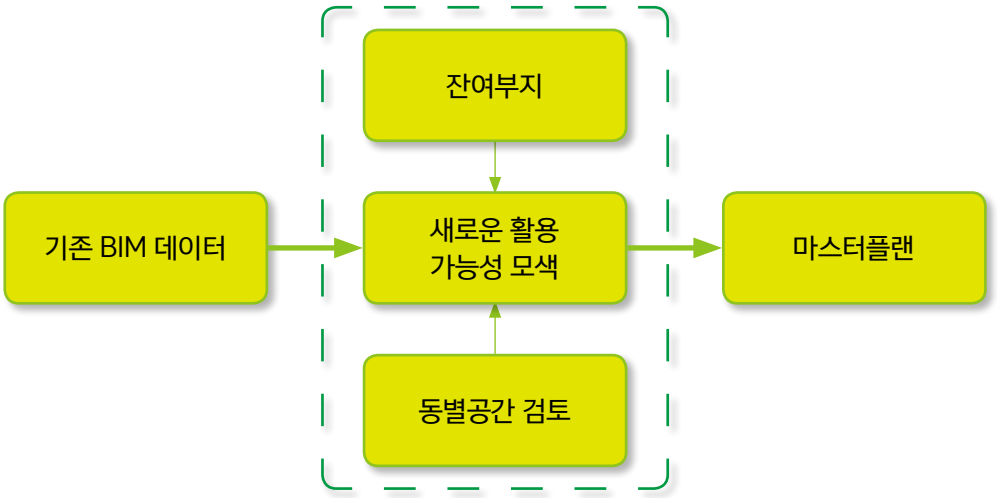
시공 전 BIM 모델 시공 후

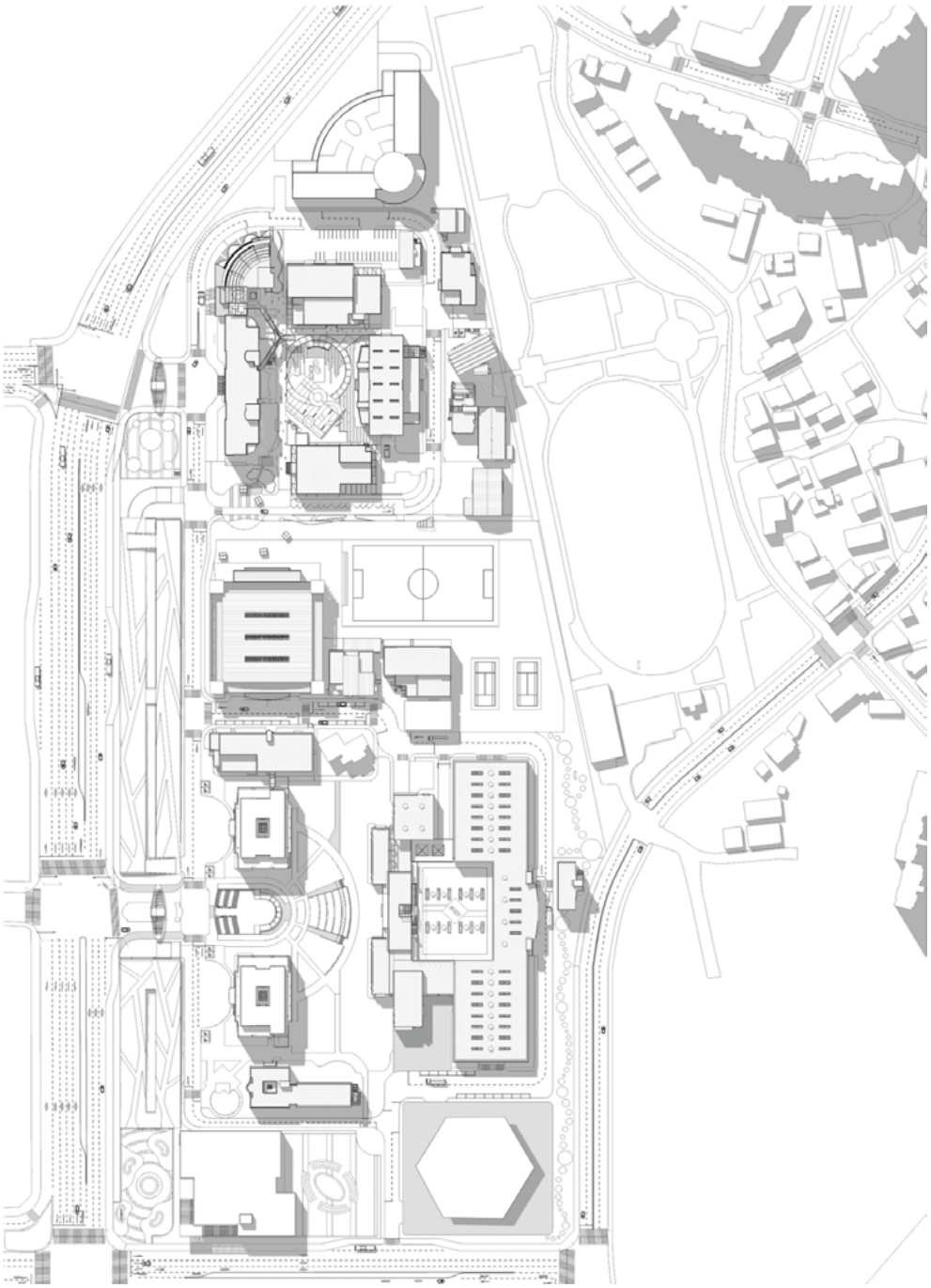
5) BIM이미지 및 리모델링 사진

2. Master Plan

1) 개요

현재 연구시설은 연구원 청사 이전 시 230명을 고려하여 수립된 것으로 연구 인프라 구축 관점에서 한계를 드러내고 있다.
실험/실증 연구사업 중심의 시설확충으로 인한 연구공간의 절대 부족 문제 및 폐쇄성, 기존 연구공간의 노후화로 인해 소통, 협력의 결여로 세계수준의 연구특성화 그룹(center of Excellence)으로 발돋움을 위한 국제적인 분위기에서 벗어나 있다. 이에 장기적 연구 기반시설의 관리계획을 통해 변화를 통한 발전을 이룰 수 있는 환경이 필요한 상황이다.
연구원 마스터플랜을 통해 곳곳에 산재되어 있는 연구기자재 및 시설을 정리하고 전면에 위치한 주차장을 지하로 이동시켜 공간 활용성을 극대화시킨다. 또한 상부에 연구원과의 유기적인 협력체계 구축이 가능한 벤처 단지를 구상하여 장기적인 기술교류와 수익창출을 도모할 수 있는 물리적 환경을 구축하기 위해 기존에 구축된 BIM Date를 활용하여 연구원 내 잔여부지에 새로운 활용 가능성을 부여하고 증/개축을 통해 세계 수준의 연구그룹 육성을 위한 중·장기적 연구 기반 시설 마스터플랜을 제안하는 것을 목적으로 프로젝트를 수행하였다.





2) 계획 및 컨셉

개선전략

연구환경개선

- 연구환경 현황파악
- 저비용 개 선
- 공간 유연성 개선
- 연구효과 증진
- 수익창출 공간계획

변화계획

PLAN_01

개방형 연구공간 확보

기존대비 **70%**

PLAN_02

회의공간 확충

기존대비 **20%**

PLAN_03

업무의 다양성을 지원하는 공간계획

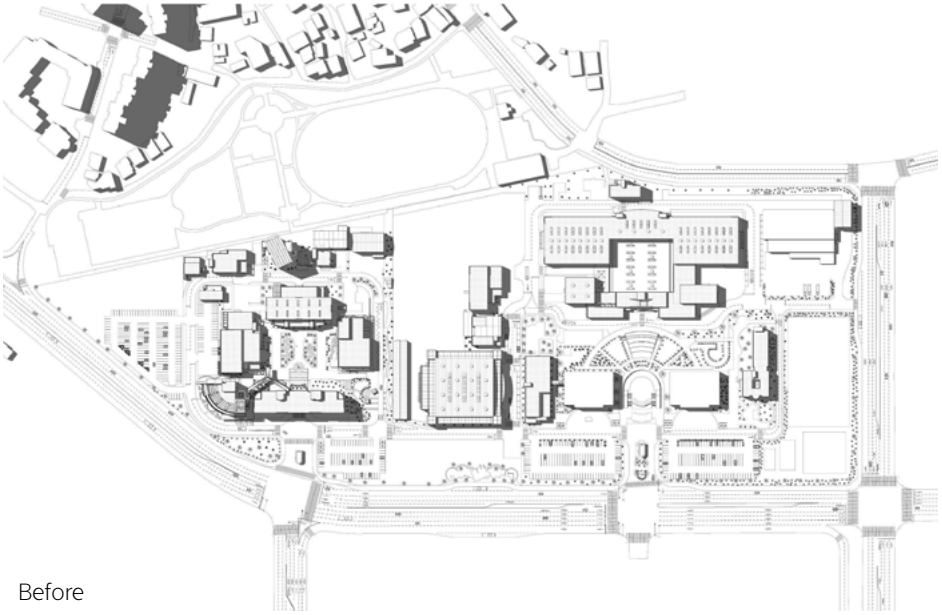
Activity Setting

변화계획

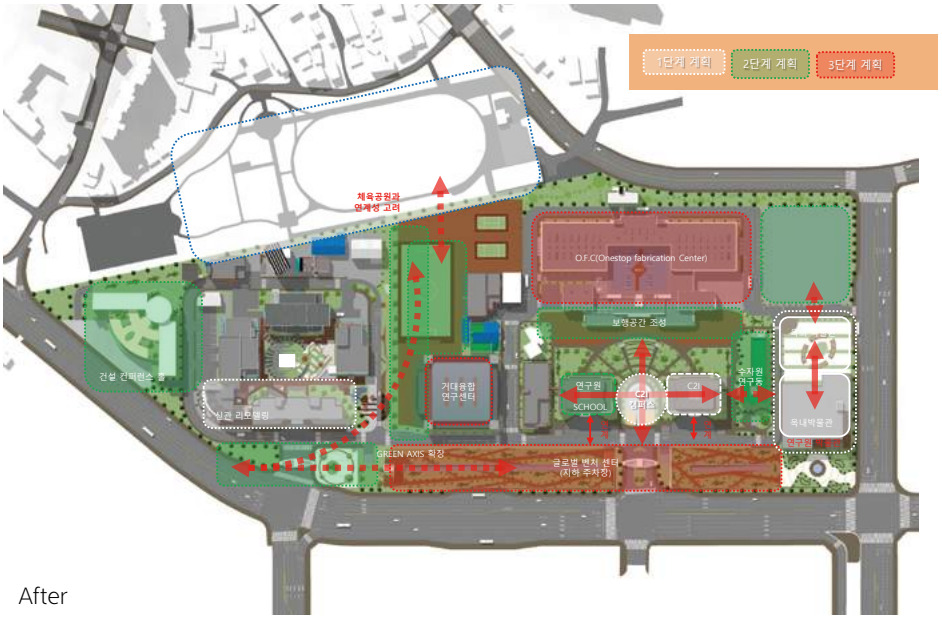
3 Values

Value_01	연구환경 만족도 향상
Value_02	공간 이용 효율 향상
Value_03	연구 효율성 향상

3) 마스터플랜 단계별 계획

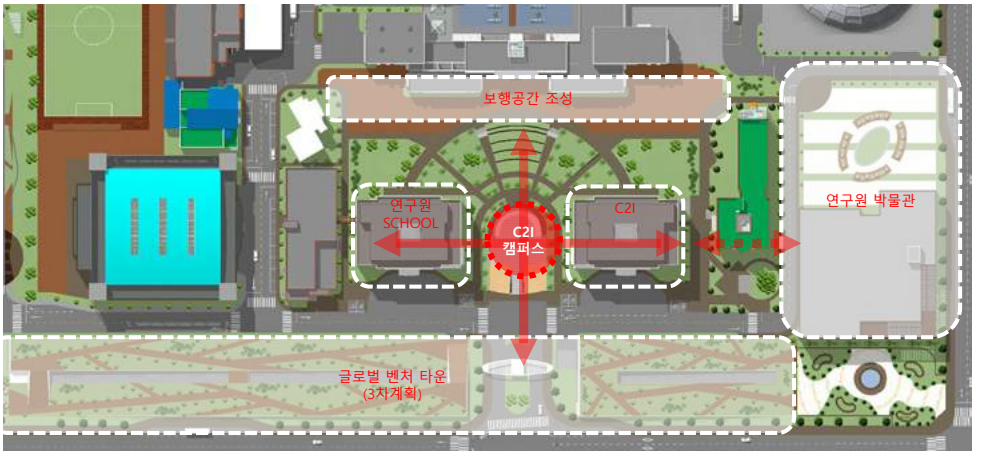


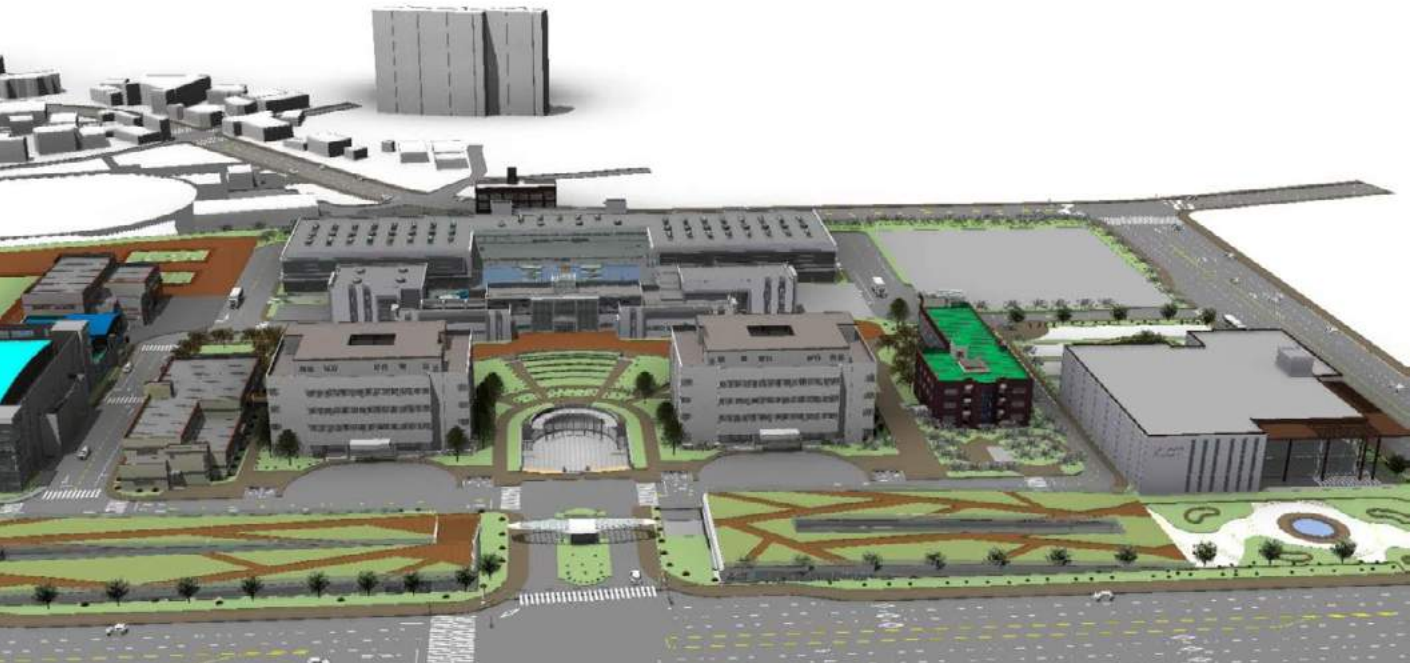
Before

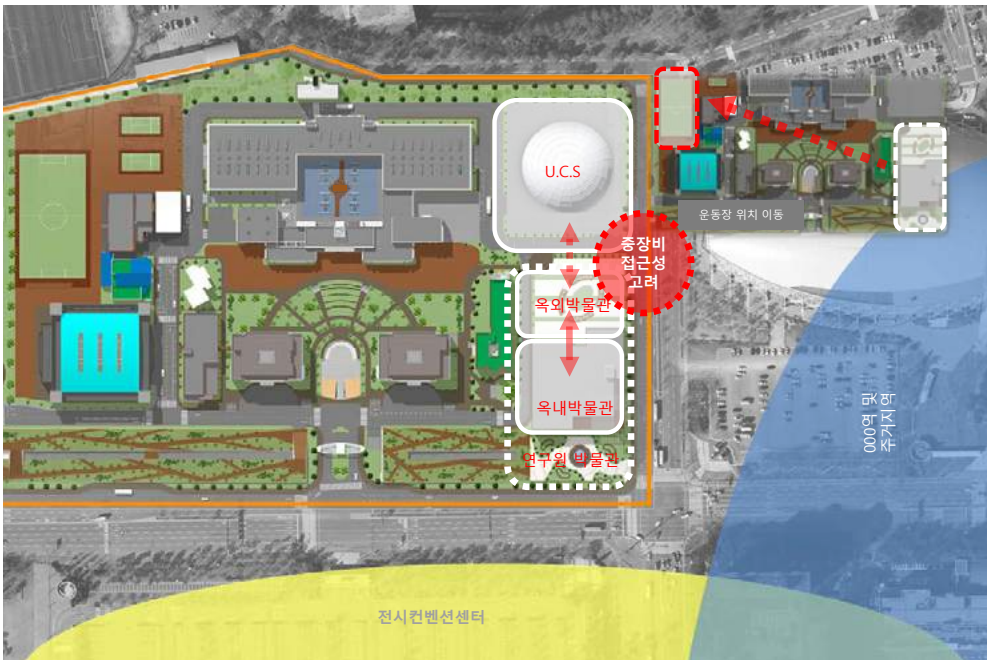


After

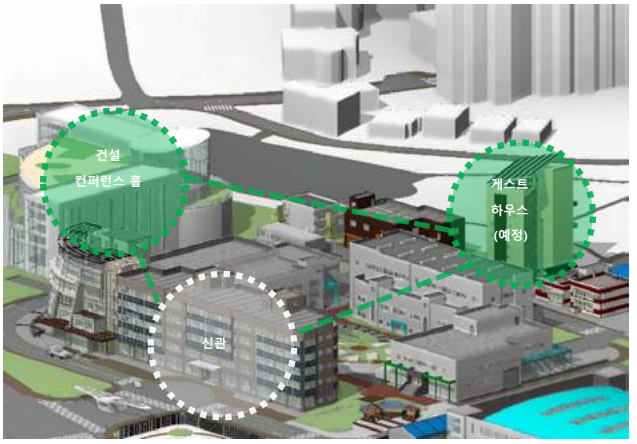
1단계

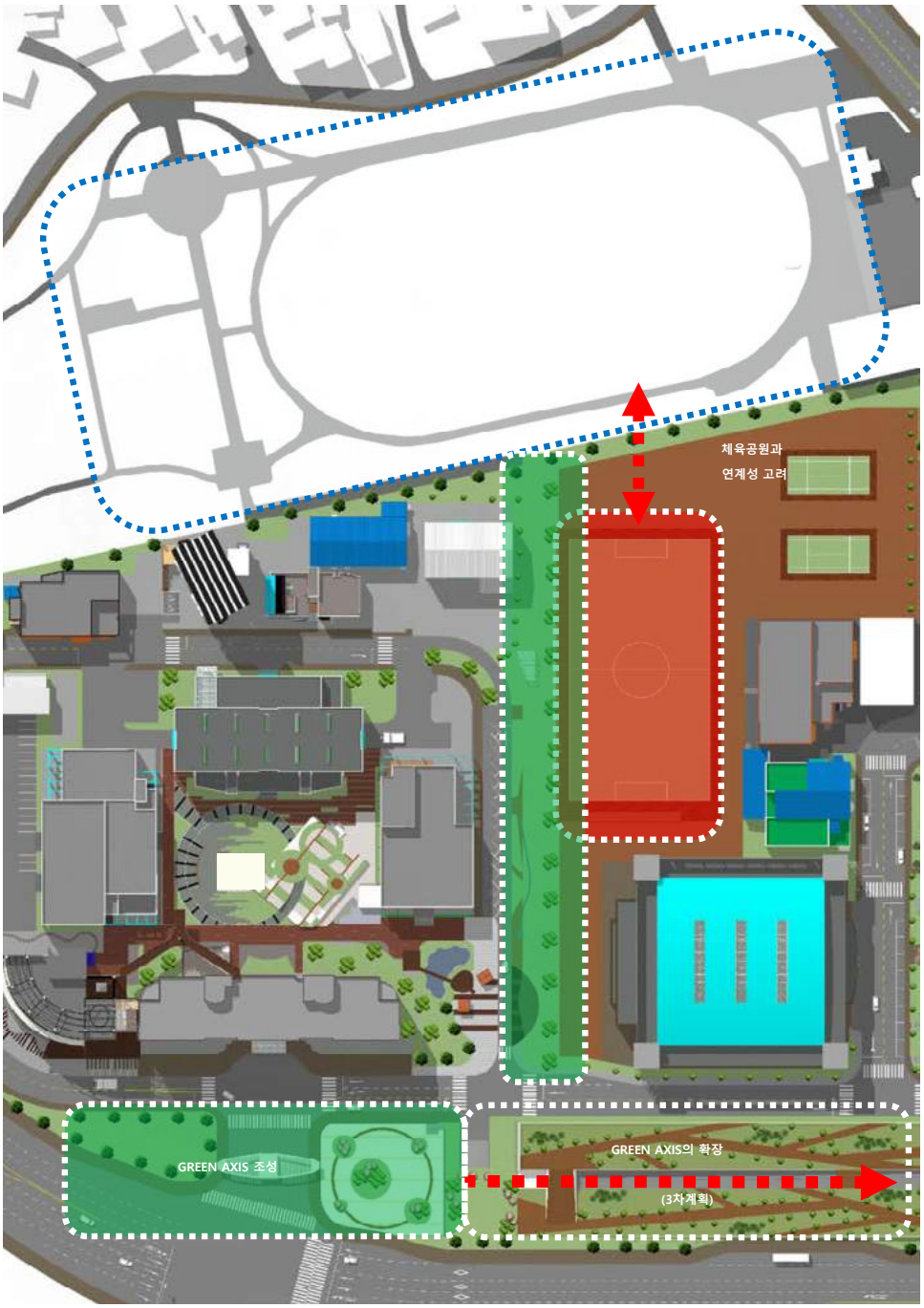




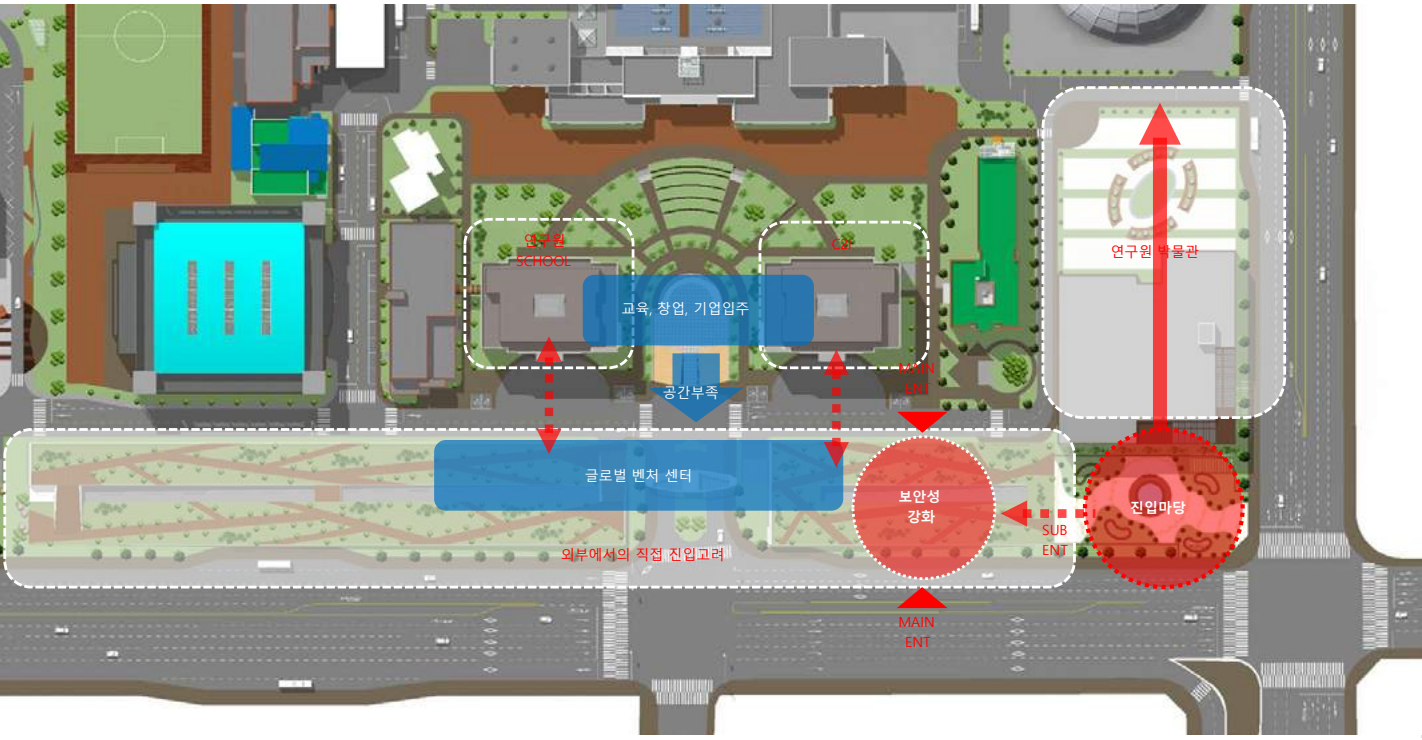

U.C.S
운동장 위치 이동
중장비
접근성
고려
옥외박물관
옥내박물관
연구원 박물관
000역 및
주거지역
전시컨벤션센터

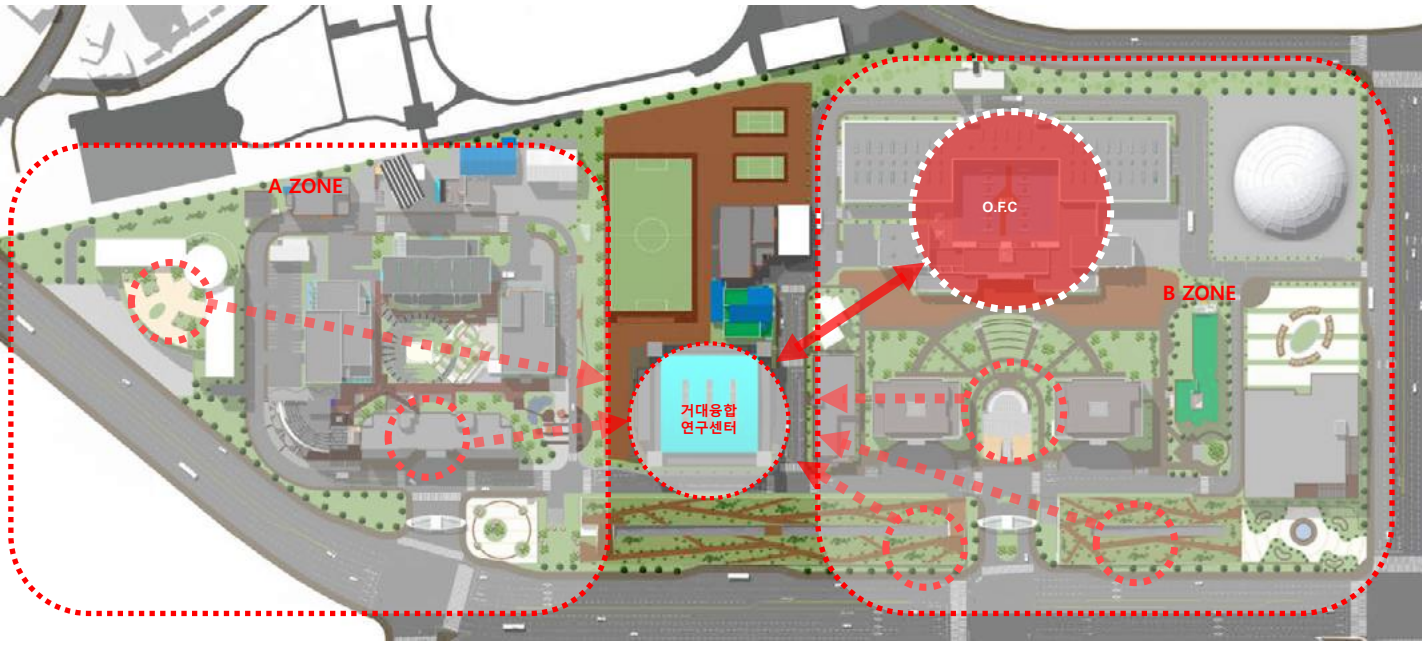
2단계




체육공원과
연계성 고려
GREEN AXIS 조성
GREEN AXIS의 확장
(3차계획)

3단계


연구원
SCHOOL
GS
교육, 창업, 기업입주
공간부족
MAIN
ENT
연구원 박물관
글로벌 벤처 센터
보안성
강화
SUB
ENT
진입마당
외부에서의 직접 진입고려
MAIN
ENT


A ZONE
O.F.C
B ZONE
거대융합
연구센터

제로에너지하우스(ZEH) _ 시바우라공과대학

Zero Energy House _ Shibaura Institute of technology

자료제공. 시바우라공과대학
번역 및 정리. 김명근 _ Kim, Myoungkeun · EREZ 건축사사무소

일본의 시바우라공과대학에서 에네마네하우스 공모전에 참여해 제안했던 제로에너지하우스(ZEH)로 요코하마에서 시공한 후 해체하여 후쿠시마에 재설치해 활용한 프로젝트이다.
시바우라공과대학은 설계단계에서부터 BIM을 활용해 에너지 분석 및 시공을 위한 각종 시뮬레이션을 수행하였으며 특히 시공 후 전시기간이 끝난 후 재설치를 위한 조립시스템 검토에 유용하게 활용하였다. 이를 통해 에너지 효율과 지속가능성을 BIM을 통해 향상시킨 모범적인 사례이다.

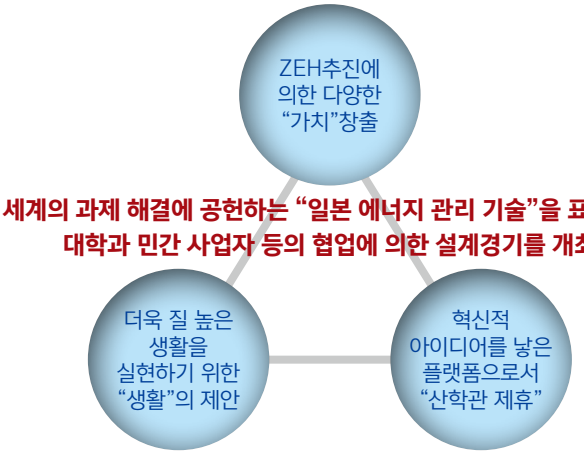
□ 개요

일본의 에너지 소비는 주택·빌딩이 약 30%를 차지하고 있으며, 주택의 에너지 절약화가 과제가 되고 있다. 동시에 에너지 가격 불안 등으로 에너지 보안에 관한 국민의 관심이 매우 높고 주택에 대해서도 에너지를 자급자족하는 "제로 에너지 하우스"(이하 "ZEH")에 대한 관심이 높아지고 있다.
한편, ZEH가 보다 널리 일본 내에 보급한다는 관점에서 기술적 과제의 검증과 함께 쾌적함의 추구나 에너지 관리 계통 의존도의 저감, 일본의 기후, 풍토에 맞춘 생활 방식, 에너지 가격 불안 등을 감안하여 ZEH의 기능이나 부가 가치를 높이고 그 해결을 도모하면서 더욱 질 높은 주거지 및 주거 방식을 추진하는 것이 요구되고 있다.
또 일본의 신축 주택 시장은 퇴화된 경향에 있는 주택 관련 산업의 해외(특히 아시아)진출이 불가피한 상황에 있기 때문에 ZEH의 고부가 가치화와 해외 전개를 위해서 필요한 기술을 조사하고, 건축 전기 정보 통신 등에 관련된 첨단 기술을 가진 대학 등과 상업화의 노하우와 고객 니즈를 보유한 민간 사업자 등에 의해서, 한층 더 기술 개발을 촉진하며 선진 ZEH의 실증과 이를 바탕으로, ZEH가

앞으로 갖추어 가야 할 요건과 평가 방법을 확립하는 것이 요구되고 있다.
이런 이유로 ZEH에 관련된 선진적 기술 및 새로운 생활 방식을 제안하는 모델 하우스를 실제로 건축하고 실증·전시하였다. “에네마네하우스 2015”(이하 “본 사업”)를 실시하기로 했다.

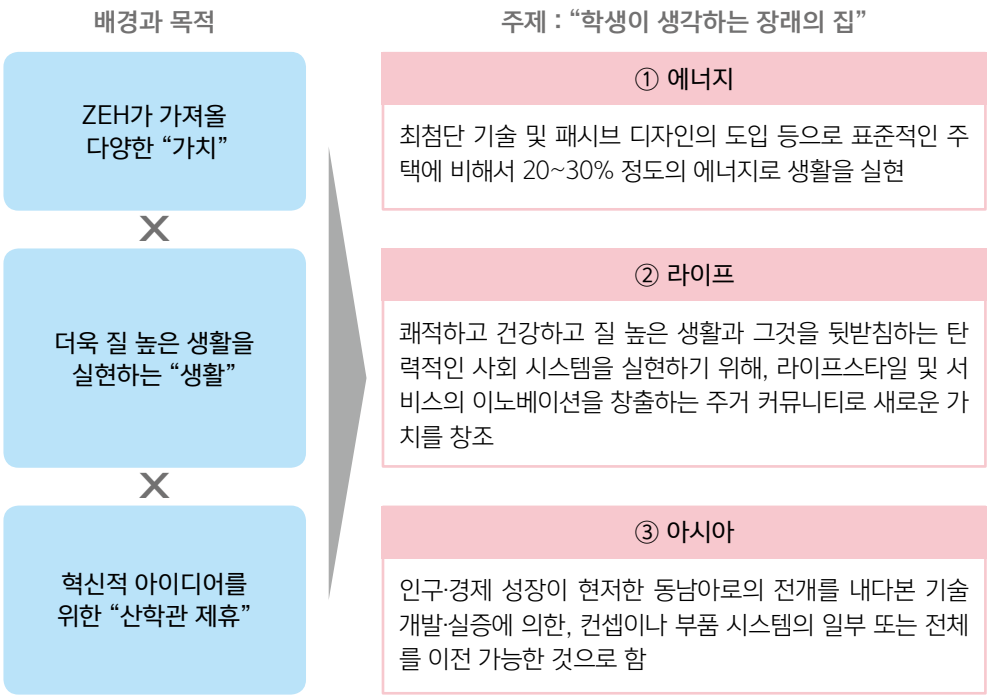
본 사업은 ZEH추진에 의한 다양한 ‘가치’ 창출, 더욱 질 높은 생활을 실현하는 ‘생활’의 제안, 혁신적 아이디어를 낳는 플랫폼으로서의 ‘산/학/관 제휴’를 목적으로 하고, 세계의 과제 해결에 기여하는 “일본 에너지 관리 기술”을 표방하며 대학과 민간 사업자 등과의 협동에 의한 설계경기 형식으로 실시했다.

<사업의 목적>



본 사업은 ZEH에 관련된 선진적인 기술을 빠르게 시장에 전개할 수 있도록 관련하는 기술 개발과 실증을 추진하려는 대학과 민간 사업자 등과의 협업에 의해 “학생이 생각하는 장래의 집”을 주제로 ① 에너지 ② 라이프 ③ 아시아의 3개의 컨셉 아래, 선진적 기술 및 새로운 생활 방식을 제안하는 모델 하우스를 실제로 건축하고 실증·전시를 실시했다.
이를 통해 ① 에너지 절약 기술이 뛰어난 인재의 육성 및 획득 ② 실증·전시를 통한 알림 ③ ZEH에 필수불가결한 산학 연계의 실천 장소의 제공 ④ 해외 진출을 고려한 에너지 절약 기술의 패키지화에 의한 산업 경쟁력 강화를 목표로 했다.

□ 사업의 테마와 컨셉



□ 위탁 사업의 범위 및 대상자

사업의 목적에 비추어, ZEH의 설계·건축과 ZEH를 활용한 새로운 생활 방식에 관한 실증 사업(이하 “본 위탁 사업”이라 함)을 응시 대상으로 했다. 채택 사업자는 선진적인 기술을 넣은 주택 전체의 설계를 실시해 실제 모델 하우스를 건축하고 실증 기간에 사무국이 요구 데이터를 수집하여 이들 데이터나 분석 결과를 실증한 뒤 제출하였다.

본 사업은 ZEH의 수요자에게의 보급 계발이 필요하여 배경에 비추어 일반인에게 전시 공개를 실시했다(요코하마 미나토 미라이 지역).

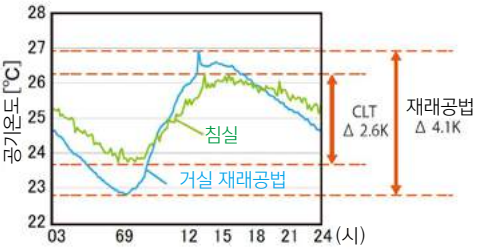
위탁 사업 대상자는 학교 교육법에 규정된 교육 기관 중 대학(전문대, 대학원 등을 포함)또는 고등전문학교로 했다.

시바우라공과대학에서 제안한 집합주택의 제로에너지하우스 안(최우수상)

□ 2014년에 제안해서 입상한 '어머니의 집 2030'에 이은 새로운 주거의 제안

'어머니의 집 2030'에서는 최신 설비 시스템과 학생의 발상에 의한 패시브 하우스 기법이 많이 도입되었다. 또 외벽에 이용한 CLT라는 대형 목질 패널은 축열·조습·단열 성능에 뛰어나 ZEH가 요구되고 있는 시점에서 관심이 높아지고 있다. 게다가 CLT 공동 주택은, 목재 패널의 시공성 검증도 함께 하고 있다. 그동안의 경험에 이어 이 대형 목재 패널의 환경 성능이 추가 검증과 보급을 도모하기 위해서도 지난 입상작에 이은 주거 프로젝트에서의 적극적인 이용을 실행했다.

2014년에 입상한 '어머니의 집 2030'



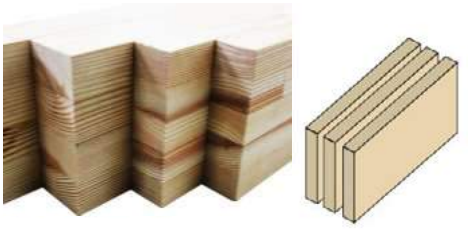
□ 도시의 변화나 다양화에 대응하는 주거 환경

건물의 역동적인 변화에 대응하기 위한 철골과 목재 패널의 하이브리드 구조를 채택했다. 이를 통해, 기존의 공법에서는 불가능했던 대규모 건축이 구조적으로 가능하게 되어 목재의 건축적 가능성을 넓힐 수 있게 되었다. 일본 국토의 3분의 2가 산지임에도 불구하고 최근에는 임업이 쇠퇴하고 있다. 이에따라 목재의 가능성을 넓혀 목재의 이용을 촉진하는 임업의 부흥과 지역 산업 발전에 공헌한다. 또, 목재 패널의 환경 성능에 더한 시공의 용이성을 통해 최근의 기술자의 부족과 기술력의 저하에도 대응해, 고도의 기술을 요하는 일 없이 적은 노동력으로 뛰어난 품질을 확보할 수 있다.

WOOD-ALC(WOOD.Attain Low Carbon Society)
CLTCross Laminated Timber)

WOOD.ALC는 규격 사이즈의 판재를 적층 한 패널, CLT는 일본에서는 주로 삼나무의 간벌재를 이용한 판재의 층을 각층에서 서로 직교하도록 적층하여 접착한 패널이다. 이들 대형 목재 패널은 환경 성능도 우수하며 본래의 재질 그대로 내장재로 이용할 수 있고 공기를 단축할 수 있는 다기능 재료로서 향후 보급이 전망되고 있다.

CLT

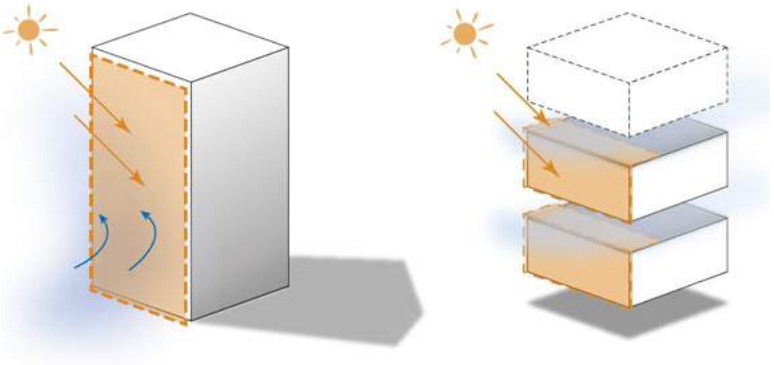


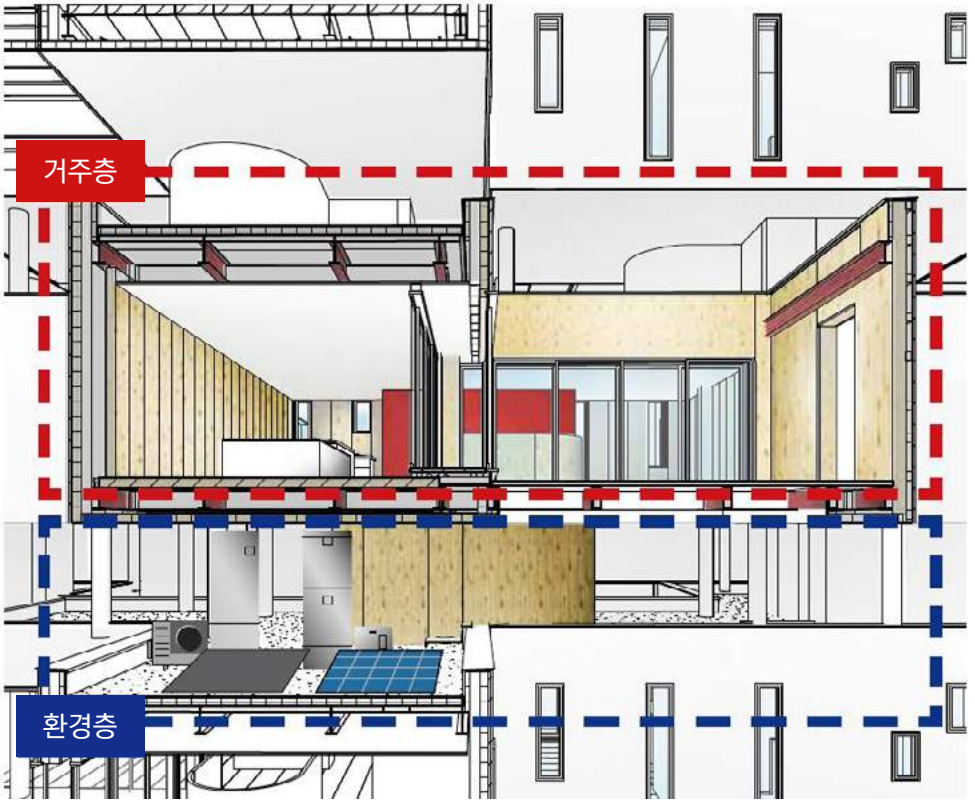
WOOD-ALC

□ 새로운 집합 형태와 집합의 메리트를 살린 에너지 환경

채광/통풍
공동주택을 띄워 쌓아올림으로써 일반적인 공동주택에 비해 태양광과 바람 등의 자연 에너지를 많이 이용할 수 있다.

[일반적인 집합 주택의 차이]
· 맨 꼭대기 층 이외의 주택에서도 태양광(열) 패널을 설치, 이용가능
· 필로티와 테라스를 통과 입체적인 통풍 환경의 창출가능
· 필로티의 자유로운 증개축에 따른 개인에 맞춘 사용이 가능





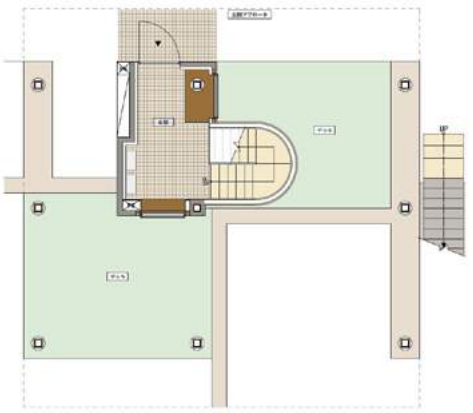
<에너지 창조, 축적 연계2.0시스템>
창축 연계 시스템에 의한 축전과 태양열 집열판에 의한 축열에 의한 2개의 축적시스템이다. 만들어진 에너지를 그 자리에서 사용할 뿐만 아니라 축적해 둠으로써 에너지 사용이 많은 시간 혹은 다른 주택에서 낭비 없이 이용할 수 있다.

□ 도시의 변화와 다양성에 대응할 수 있는 주거환경

주호의 공간구성

현관과 거주 공간을 상하로 분리해 줌으로써 공동주택이면서 남북 방향으로 여유 있는 개구부를 설치하는 것이 가능하다. 또한 하층부에 바람이 통하게 하여 주동 전체의 입체적인 통풍 환경을 형성한다. 이는 아시아 몬순 지역의 덥고 습한 기후에서 통풍에 의해 시원함을 얻을 뿐만 아니라 습기로 인한 진드기나 곰팡이의 발생을 막는데 효과를 기대할 수 있다. 이는 주택의 장수명화가 될 뿐 아니라 에너지를 사용하지 않고 쾌적하게 지낼 수 있다. 또 라이프스타일의 변화에 맞추어 하층부에서는 증개축이 가능하여 주택의 장수명화를 기대할 수 있다.

<하층부 평면도>



<상층부 평면도>

필로티공간
공동주택이면서도 아래가 비워져 입체적인 통풍 환경을 실현. 또 라이프스타일 변화에 맞춰 증개축이 가능한 공간이기도 함

두 개의 주방 – 메인주방에 더해 요리교실 등으로 이용할 수 있는 식탁이 일체화된 서브주방을 준비

개방적인 L자 공간 – 테라스를 둘러싼 L자형을 취하고 있기 때문에 70㎡임에도 펼쳐져 있는 넓은 공간을 느낄 수 있음

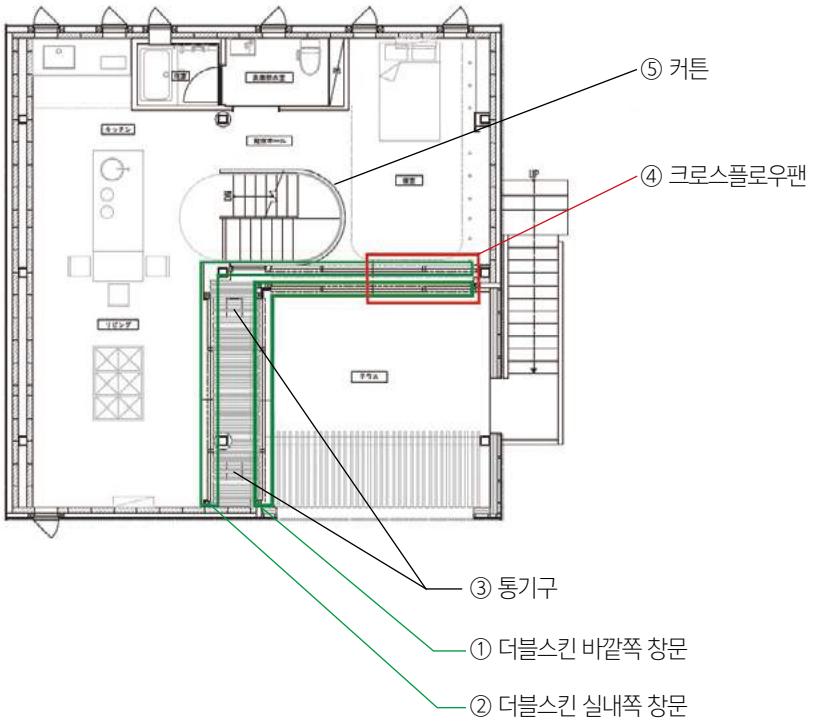
넓은 개구부 – 더블스킨의 개방을 통해 거실로부터 테라스까지 거대한 하나의 공간이 됨

큰 테라스 – 공동주택임에도 불구하고 여유 있는 사적인 외부 환경을 소유하여 텃밭 등을 가꾸는 것이 가능

여유 있는 침실 – 커튼을 통해 방과 수납공간을 원활하게 나누어 압박감을 주지 않는 칸막이 구성이 가능

□ 계절에 따른 에너지의 취득방법(CFD해석 : 수식유체해석)

※ 해석조건 ①~⑤



[표기 방법]

① 더블 스킨 바깥쪽 창문

② 더블 스킨 실내쪽 창문

③ 더블 스킨내 통기구

→ 열린 상태 : 개방 / 닫고 있는 상태 : 폐쇄

④ 크로스 플로우 팬(침실 측 더블 스킨 상부)

→ 움직이고 있는 상태 : 가동 / 움직이지 않은 상태 : 정지

⑤ 계단실 커튼

→ 열린 상태 : 개방 / 닫고 있는 상태 : 폐쇄

하절기 – 이로운 바람을 유입

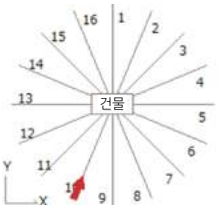
여름에는 더블 스킨 내부에 외기와 일사로부터 유입된 열이 모인다.
이 때 마루 밑의 환기구를 열면, 환기구를 통해 유입된 외기가 상부의 통풍구를 통해 배출되어 쌓인 열을 제거한다. 또 공동주택에서의 방 배치 계획의 한계에도 불구하고 남북 방향으로 개구부를 크게 설치할 수 있기 때문에 효율적인 실내 환기를 시키는 것이 가능하다.

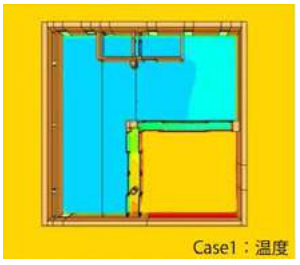
[해석 조건]

Case1 : 평균적인 집의 상태를 상정
① 폐쇄 ② 개방 ③ 폐쇄 ④ 정지 ⑤ 개방

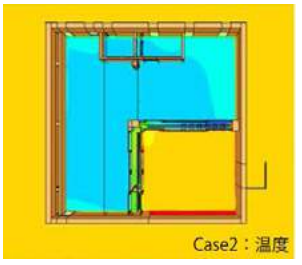
Case2 : 하절기의 더블 스킨의 효과를 시뮬레이션
① 폐쇄 ② 폐쇄 ③ 개방 ④ 가동 ⑤ 개방

[외기 조건 설정]
풍향 패턴:10(남남서 쪽) / 풍속:4.5m/s
온도:31.2℃ / 장소:가나가와 요코하마
날짜:8월 15일 / 시간:6:00~14:00

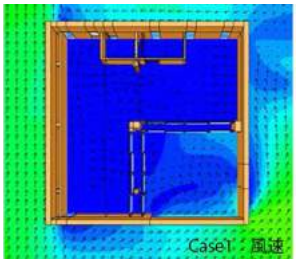




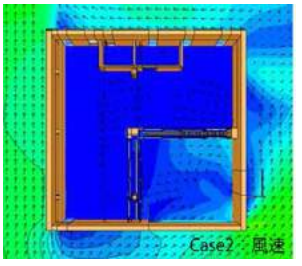
CASE1 : 온도
테라스에 면한 개구부 부근과 직사광선을 받는 침실의 온도가 높은 것으로 나타났다.

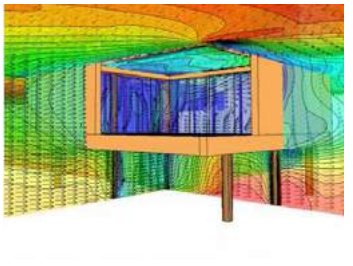


CASE2 : 온도
환기구로 유입 된 외기가 더블 스킨 내부를 지나가는 것을 통해 온도가 떨어진다.



CASE1 : 풍속
거실 내 풍속은 일정하게 유지되고 있다.





CASE2 : 풍속
하층부에서 환기구에 외기가 유입되는 모습을 알 수 있다. 그곳에서 침실 측 상부의 팬들까지 더블 스킨 내부를 바람이 지나가는 것으로 더블 스킨 내부에 쌓인 열을 배출했다.

동절기 – 열을 놓치지 않고 보온한다.

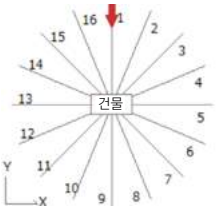
동절기에는 더블 스킨 내의 공기가 단열재의 역할을 하고 냉기의 유입을 막는다. 또 낮에는 일사에 의한 따뜻한 공기를 실내 측 유리창을 열어 실내로 끌어들이는 것도 가능하다. 필로티에서는 낮에는 일사에 의한 축열재를 데우고 야간은 그것을 내부로 유입시켜 필로티를 폐쇄하는 것을 통해 하부층을 보온한다.

[해석 조건]

Case1:평균적인 집의 상태를 상정
① 폐쇄 ② 개방 ③ 폐쇄 ④ 정지 ⑤ 개방

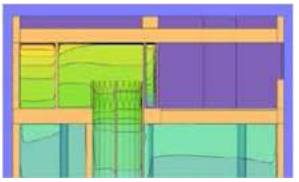
Case2:동기의 더블 스킨의 효과를 시뮬레이션
① 폐쇄 ② 폐쇄 ③ 폐쇄 ④ 정지 ⑤ 폐쇄

[외기 조건 설정]
풍향 패턴:1(북) / 풍속:4.2m/s
온도:4.0℃ / 장소:가나가와 요코하마
날짜:1월 15일 / 시간:15:00~19:00

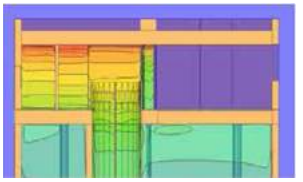


<평면>

<평면>

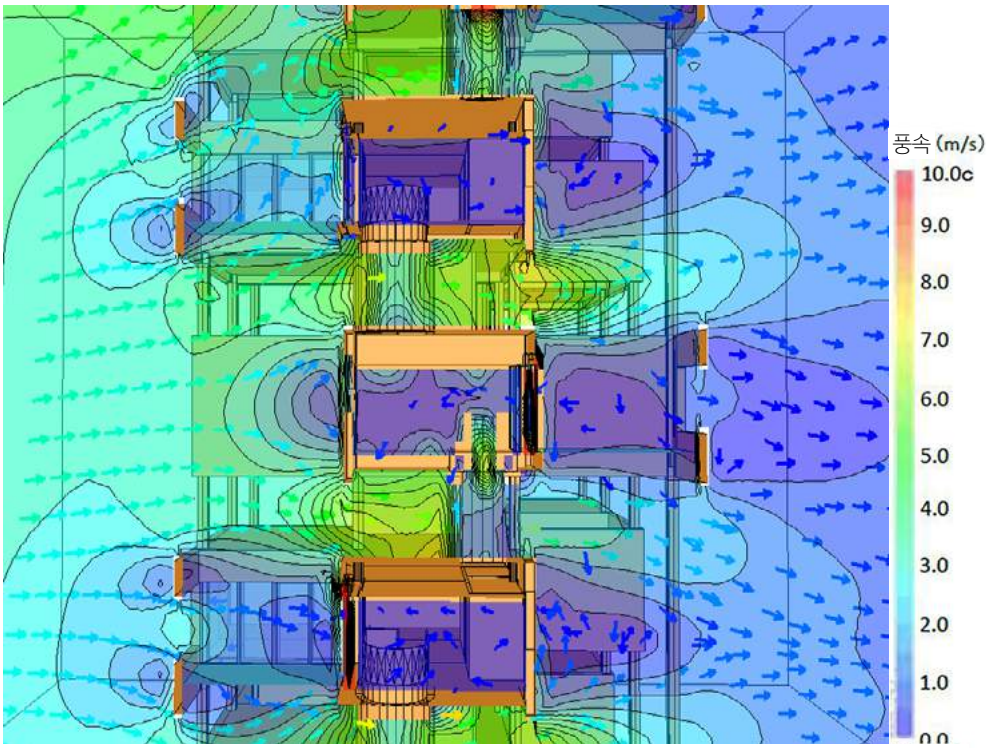

<단면>

CASE1
외기 4.0℃에 대해서 실내는 균일하게 15℃ 정도가 되고 있다. 하부층과 위층의 온도도 큰 차이가 없다.


<단면>

CASE2
더블 스킨에 의해 냉기가 차단되기 때문에 실내는 1~2℃ 정도 높다. 계단실을 커튼으로 막는 것으로 하부층의 냉기가 거실에 진입하는 것을 막고 위층의 실내온도를 일정하게 유지한다.

<하절기 통풍 테스트 예>

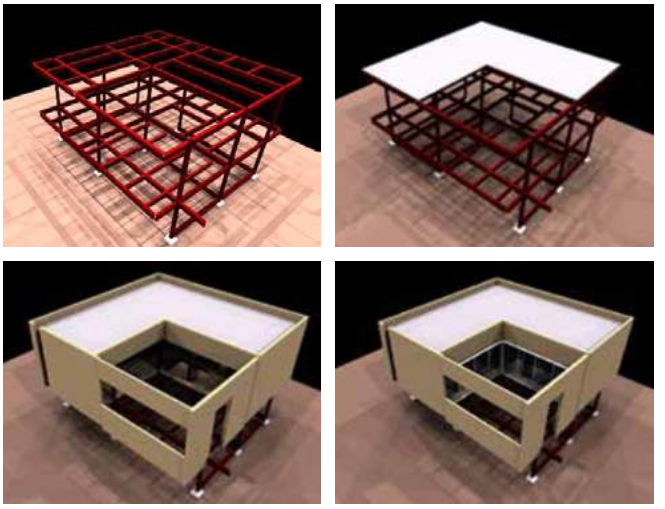


하절기 : 통풍

□ 지속가능한(sustainable) 공법-BIM×WOOD-ALC/CLT의 실용화-

BIM(Building Information Modeling)란 컴퓨터의 가상공간에서 건축물을 구축하는 기술이다. 지속가능한 주거에서는 철골구조+엔지니어링 우드라는 새로운 공법의 시공 순서의 확인이나 다층화 된 공간에서의 생활 방식의 확인에 활용하였다. 시공 중에는 WOOD.ALC와 CLT라는 새로운 공법의 시공 효율 데이터의 축적을 이후에 살리기 위해, 매일 공사수량 조사를 계속했다. 또한 새로운 재료의 열화 진단 기록을 보존하는 기술로서 그 가능성을 연구하고 있다.

BIM에서의
시공 시뮬레이션



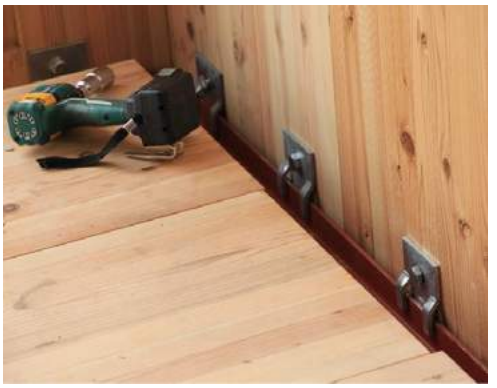
철골구조+엔지니어링 우드의 가능성

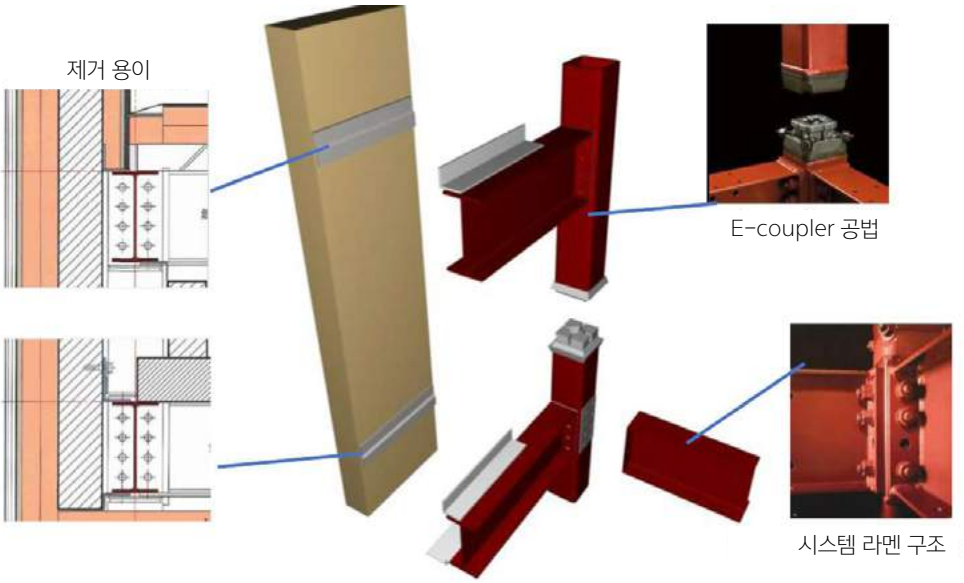
하중은 철골 라멘 구조에 부담시키고 공간을 나누는 비내력벽에는 엔지니어링 우드를 채택하였다. 엔지니어링 우드란 주로 접착제를 이용해서 제조되는 목재 공업 제품으로, 일본의 풍부한 삼림 자원을 효과 있게 활용할 수 있는 기술로 적용성을 검토하기위해 BIM을 활용하였다.

이음이 생기는 부분에서는 철골에 엔지니어링 우드를 제거 가능한 방법으로 설치하여 필요에 따라서 벽의 위치를 변경, 추가, 감소시키는 것을 용이하게 했다.

엔지니어링 우드　　중량철골

<BIM을 활용해 검토한 철골구조+엔지니어링 우드>





□ 공동주택의 생활환경 가상체험

거주층과 환경층이 번갈아 적층하였으며, 도시 경관에 대해서도 종래의 적층형 집합 주택에 비해 압박감 없는 새로운 표정을 만들고 있다. 또 환경층은 각 주택으로 들어가기 위한 복도의 역할을 하고 있어 그 개방성과 크기에서 다양한 액티비티를 낳게 된다. 철골과 나무 패널의 조합으로 라이프스타일의 변화에도 유연하게 대응할 수 있고, 환경층의 전유부에 방을 증축하거나 비어있는 2개 주호의 사이 벽을 허물고 주거를 넓힘으로써 아시아의 대가족에도 대응할 수 있다. 공간의 플렉시빌리티를 고려하여 사용법은 다양하다. 이러한 다양한 사용패턴을 BIM 데이터 구축을 통해 검토하였으며, Unity에 연계해 가상체험을 통해 다양한 액티비티 체험에 활용하였다.

<구축된 BIM 데이터와 Unity를 연계한 거주환경 가상체험>

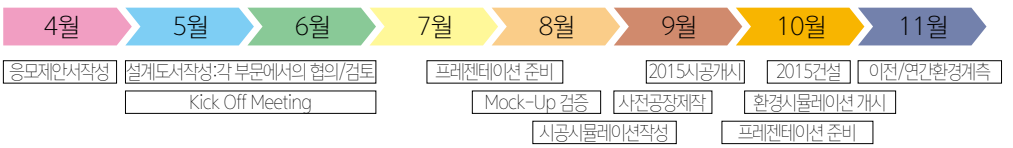
환경층은 증축도 가능

벽 패널을 제거하고 2개실을 연결

여유 있는 공용부에서는 각층에 다양한 여가공간을 만들고, 매일 다른 여가를 즐길 수 있음

□ 작업공정 검토

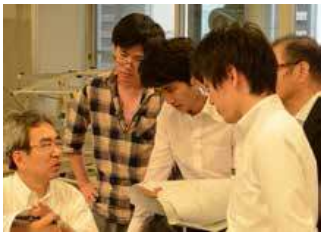
약 반년이라는 짧은 시간에서 각 WG이 시행착오를 거듭하며 준공까지 하였다. BIM을 활용해 공사 직전까지 검토를 거듭하고 구체적인 결과로 지속가능한 주거로서 완성될 수 있었다.



□ 교육, 계발효과

학생의 생각을 형상화

본 프로젝트에는 건축 환경 설비, 건축 설계, 건축 생산 관리의 3개의 연구실이 주체가 되어, 총 47명의 학생이 참여하여 프로젝트를 수행했다. BIM을 활용한 협업수행으로 각각의 전문 영역을 넘어 서로가 배워가며 이해가 깊어지고 더 실천적인 활동으로 이어 갈 수 있었다. 또 WG로 나누어 학생이 주체가 되어 기업들과도 적극적으로 계획을 세우고 진행해 나갈 수 있었다.



회의를 거듭하고 연구실이나 학과의 틀을 초월해 많은 것을 배울 수 있었다.

Mock-Up 검토

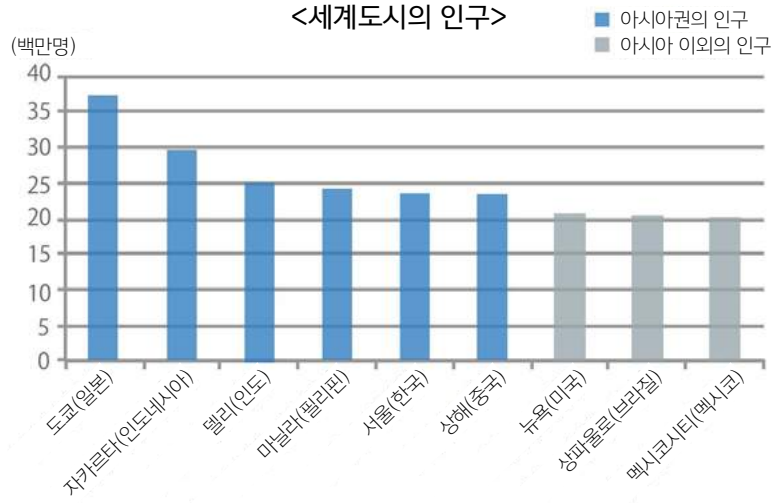
후쿠시마에 있는 협력 기업의 공장에서 학생들이 설계한 가구나 태양광 가대, 목재 루버 등 제작하였다.

시공 현장에서의 활동 : 시공 기록 수집이나 공장에서 제작한 것을 현장에서 부착하는 작업도 실시했다.

ZEH프로젝트의 보급을 도모해 나가기 위해서 적극적인 홍보와 공개 활동을 실시하고 있다.

□ 아시아 대도시 집중화 시대의 거주시스템 전개

BIM의 활용은 새로운 공법 실용화를 위한 시공의 시뮬레이션으로부터 공사수량 조사 등을 실시함으로써 향후의 보급을 위한 데이터의 축적에도 이어지고 있다. 더욱 본 사업에서는 새로운 공법을 이용한 “Sustainable”을 가능하게 하는 주택 유닛을 제안하고 있다. 주택의 형태 변화와 주택 장기 보유에 따른 정보 관리의 복잡화 등을 생각하며 이를 일괄 관리하는 매니지먼트 시스템으로서도 BIM이 중요한 역할을 한다. 준공까지 시뮬레이션뿐만 아니라 라이프 사이클을 관리하는 방법을 실증적으로 검증해 볼 수 있었다.

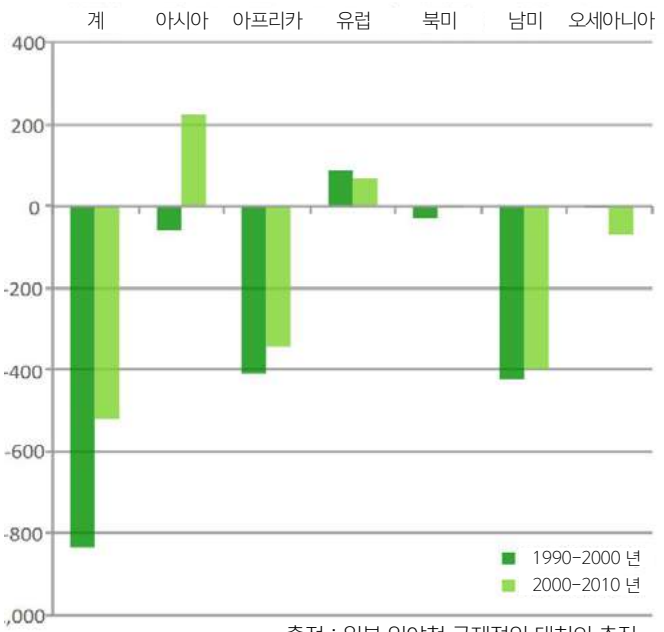


□ 공법 시스템 "철골+CLT, WOOD ALC"의 유닛화와 아시아 수출

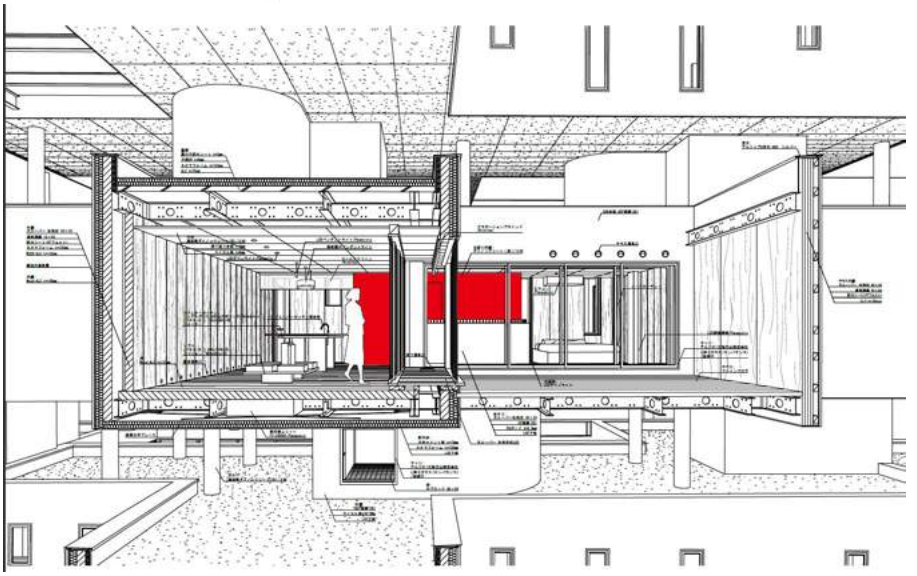
이번에 채택한 구조 시스템(S+CLT, WOOD-ALC구법)은 강한 철골 구조 시스템과, 목재를 활용한 유연성 있는 공법이다. 대가족의 거주와 삶의 변화를 허용할 필요가 있는 아시아에서 가변성을 가진 유닛으로서의 수요를 개척하고자 한다. 일본이 생산을 진행하는 CLT 등의 엔지니어링 우드는 대부분의 목재 패널에 의해서 이음새를 줄인 심플한 구조이기 때문에 아시아에서의 보급을 고려하고 짧은 공기, 건설비용 저감을 목표로 하고 있다.

아시아 몬순 기후는 습윤하며 계절의 변화가 큰 식생이 풍부하여, 중국을 중심으로 아시아권의 삼림 면적은 증가하고 있다. 아시아권에서의 재생 가능한 자원으로 목재를 유효하게 이용한 목구조가 아시아 지역의 산업을 뒷받침할 것이다.

<아시아의 삼림면적>



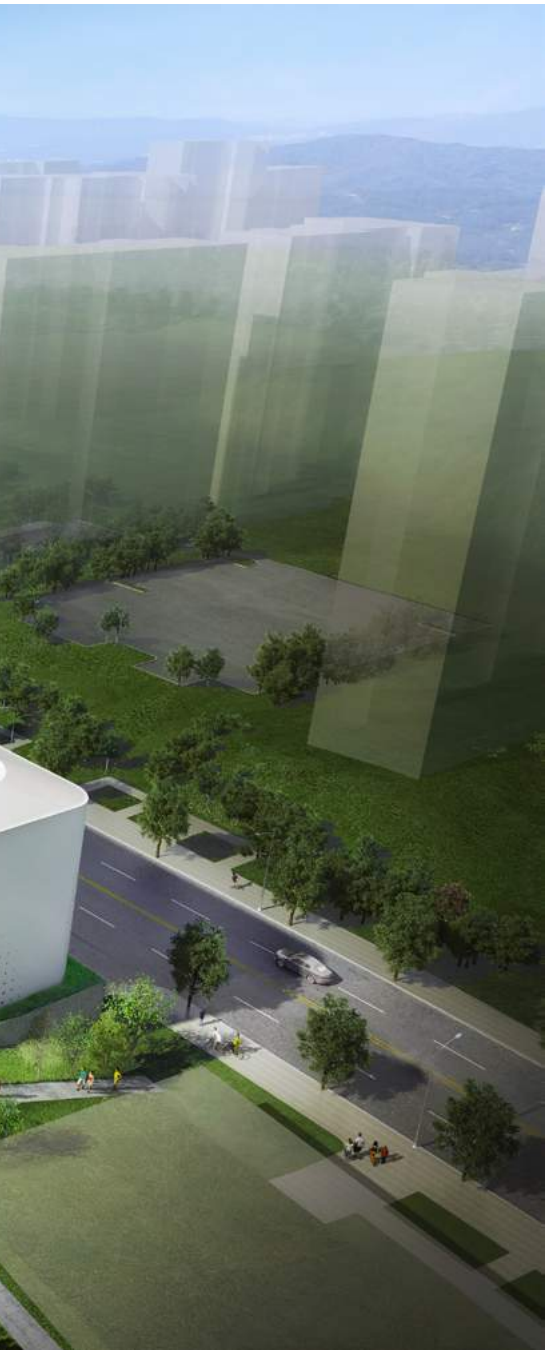
출전 : 일본 임야청 국제적인 대처의 추진



ZEH 단면투시도

화성 어린이 복합문화센터

Hwaseong Cultural Complex Center for Children



발 주 자 화성시 지역개발사업소 시설공사과

설 계 자 이용호_KIRA | ㈜행림종합건축사사무소

설 계 팀 박재형 , 장두석, 김성운, 이상문, 이원일, 이길호, 전덕화, 김문정, 기릴, 김하림, 김주현

대지위치 경기도 화성시 봉담읍 동화리 590 번지

대지면적 3,545.40㎡

건축면적 1,743.07㎡

연 면 적 12,441.89㎡

건 폐 율 49.16%

용 적 률 121.54%

규 모 지하3층, 지상4층

마 감

- 외부 : 금속타공판넬, 고밀도 목재판넬, 로이 복층유리

[동기]

- 급속한 신도시 조성 및 지역개발로 인한 생활, 교육 변화로 인해 다양한 체험, 문화 활동의 수요 증가에 따라 유아 및 어린이들에게 직업에 대한 다양한 체험 및 직업 탐색의 기회 제공하고 아이들이 즐겁게 뛰놀고 즐길 수 있는 교육환경 및 공간 조성
- 미래의 핵심 역량인 유아 및 어린이가 타고난 재능을 발견하고 도울 수 있도록 어린이 문화 서비스를 one-stop 지원

[디자인 개념]

iCloud @120cm

아이와 미래, 사람과 자연, 자연과 도시가 만나는 "복합문화공간" 아이들의 꿈과 희망 그리고 미래에 대한 놀이와 체험을 위한 학습장. 화성시를 대표하는 체험, 문화 활동의 상징적인 아이콘

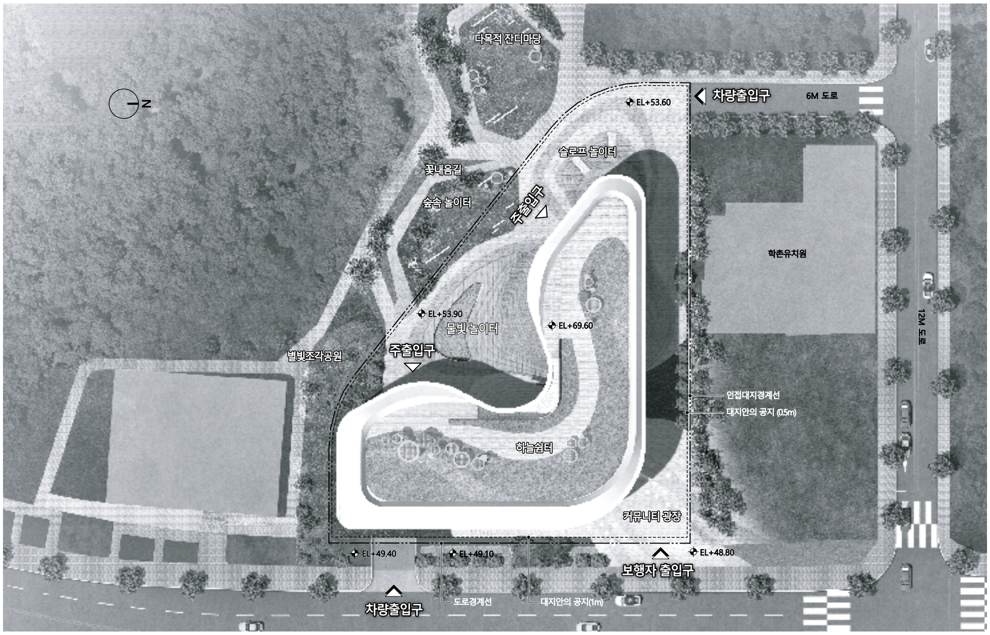
1. 아이들의 즐거운 체험과 안전을 고려한 공간
2. 아이들의 정서발달, 자율적 생활, 상상력을 북돋우는 공간
3. 아이들의 눈높이에서 바라본 Kids City
4. 아이들을 위한 숲 속 놀이터
5. 자연과 도시를 연결하는 매개공간

[디자인 전략]

대지의 물리적인 조건(레벨차)을 극복하기 위한 방법으로 자연환경(natural green)과 도시를 연계하는 건축적 랜드스케이프(architectural green)를 계획하여 복합문화의 중심공간으로 조성한다.

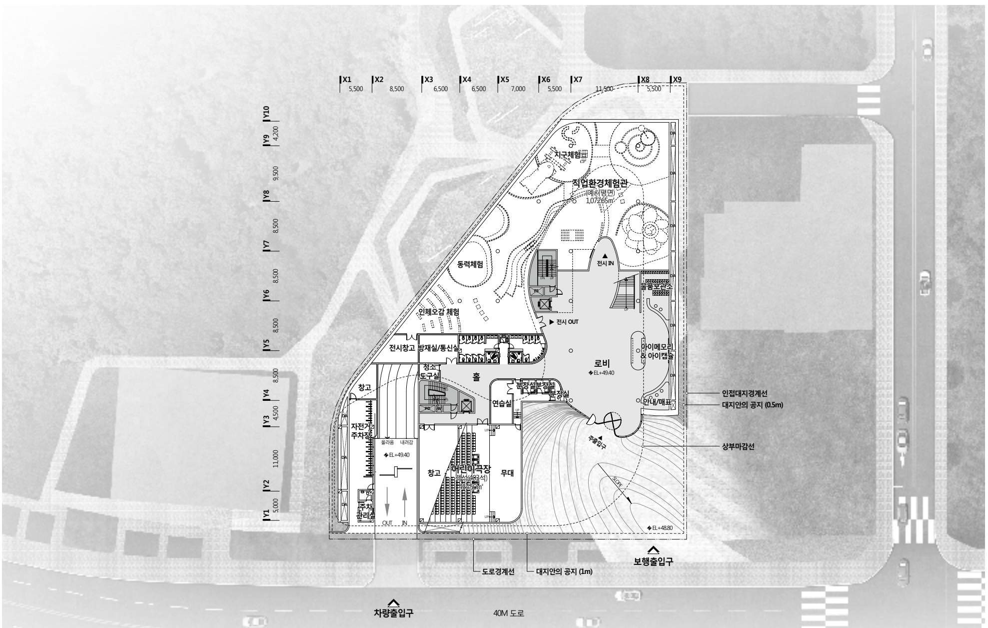
[디자인 모티브]

구름 속에서 뛰노는 아이들



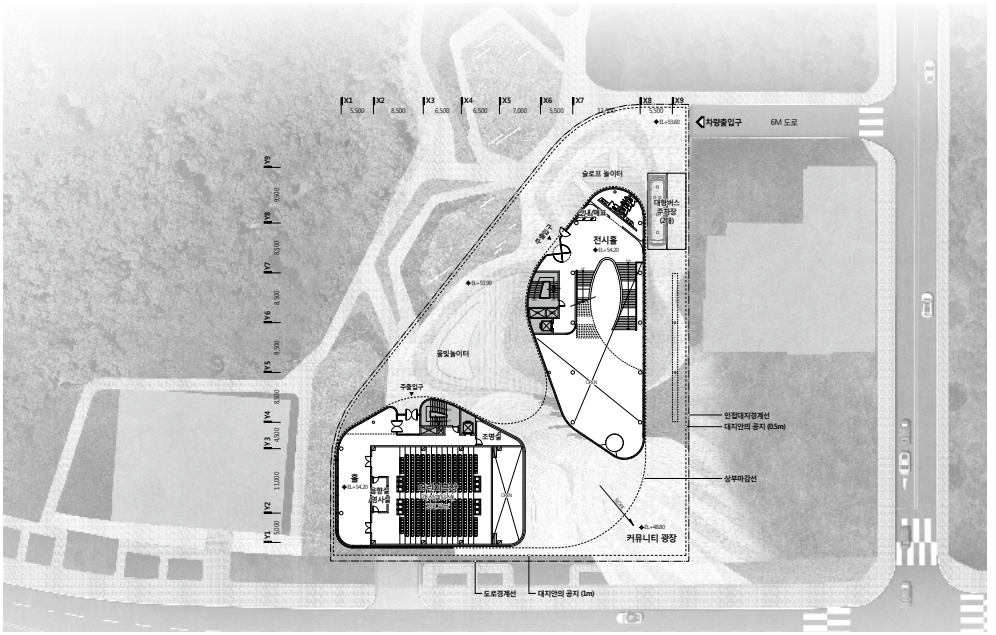
다목적 잔디마당
차량출입구
6M 도로
EL+53.60
슬로프 놀이터
꽃내음길
숲속 놀이터
주출입구
학촌유치원
12M 도로
EL+53.90
물빛 놀이터
EL+69.60
별빛조각공원
주출입구
인접대지경계선
대지안의 공지 (0.5m)
하늘쉼터
커뮤니티 광장
EL+49.40
EL+49.10
EL+48.80
보행자 출입구
차량출입구
도로경계선
대지안의 공지(1m)

배치도

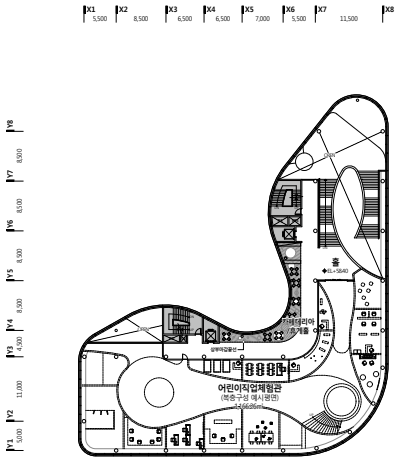


지구체험
직업환경체험관
동력체험
전시 IN
전시 OUT
인체오감 체험
전시창고
방재실/통신실
로비
아이메모리 & 아이캡슐
창고
홀
연습실
안내/매표
자전거 주차장
창고
무대
인접대지경계선
대지안의 공지 (0.5m)
상부마감선
EL+49.40
EL+48.80
보행출입구
도로경계선
대지안의 공지 (1m)
차량출입구
40M 도로

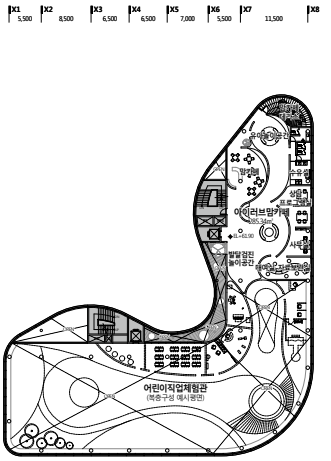
지하 1층 평면도



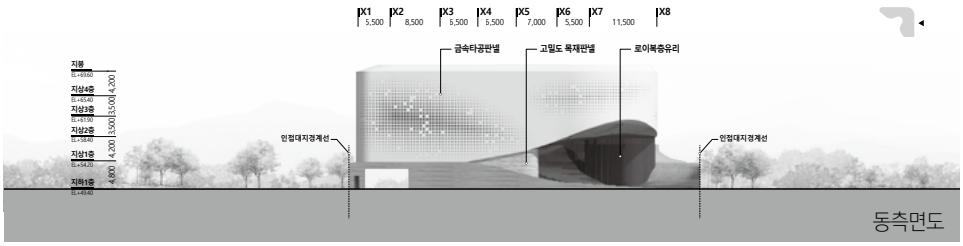
1층 평면도



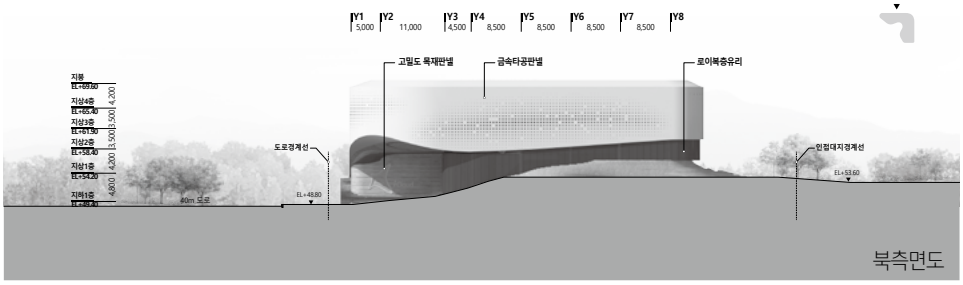
2층 평면도



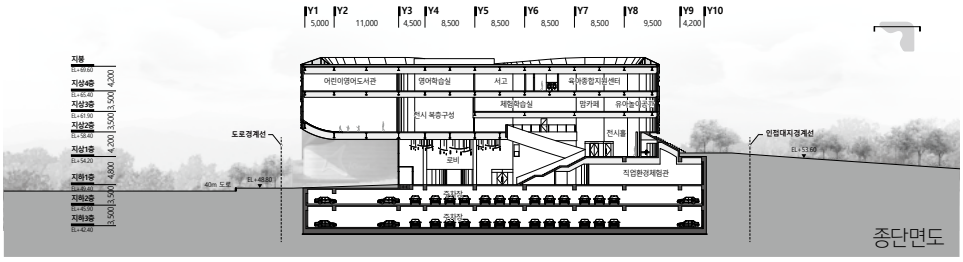
3층 평면도



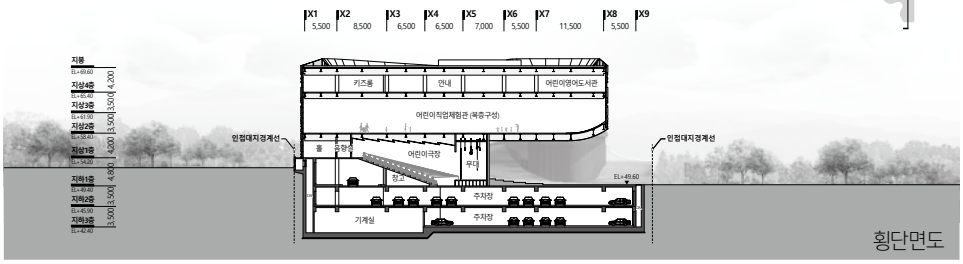
동측면도



북측면도



종단면도



횡단면도

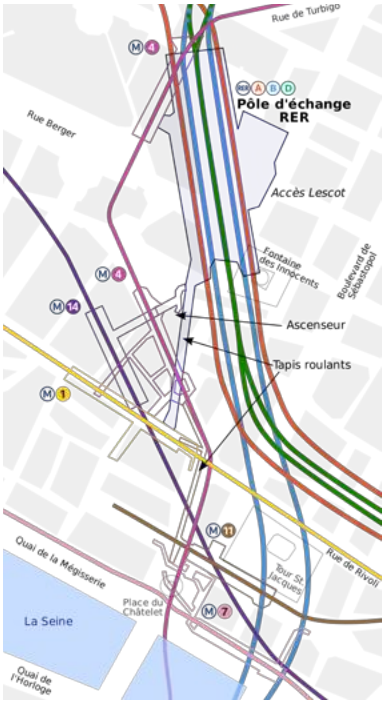
경쟁 – Les Halles Part 1

Part 1 – Les Halles, 역사 속 치열한 경쟁의 공간

Competition – Les Halles Part 1

Part 1 – Les Halles, fierce competing space in history

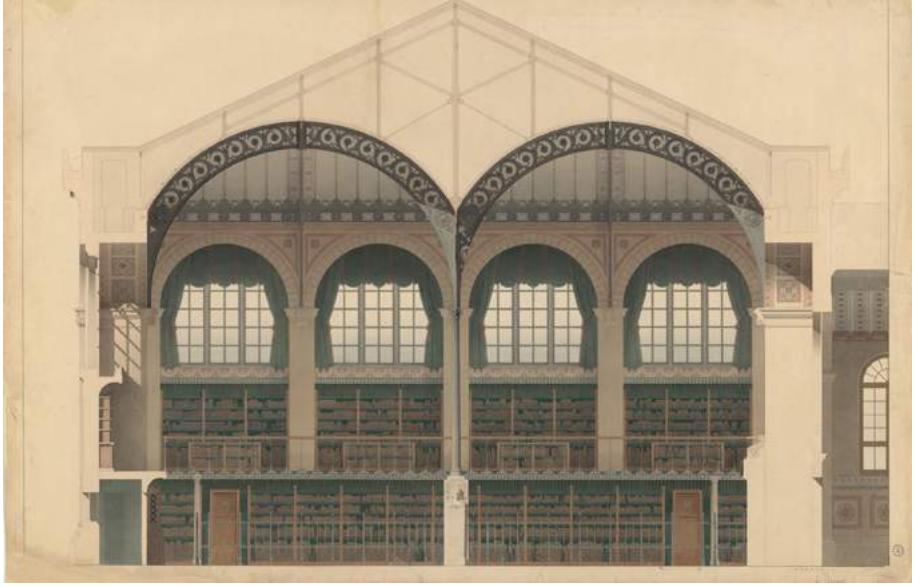
글. 김성환_ Kim, Sunghwan
KSP Jürgen Engel Architekten GmbH (München)



Châtelet 지하철노선도

사람이 삶에서 스스로 받아들이고 극복해야 할 부분이 있다면, 그것은 경쟁이 아닐까 하는 생각을 할 때가 있다. 경쟁이라는 것은 어떤 것일까? 삶을 이끌어 나가는 부분에서 두 사람을 위한 하나의 자리가 있기는 매우 어렵다. 그 자리를 위해 달려가는 사람들은 각자 자기가 가지고 있는 경험과 지식, 그리고 이면에 깔린 모든 것에 익숙해지기 위해 최선을 다한다. 이것이 경쟁을 의미할 수 있는 완곡한 표현이다. 하지만 이러한 모든 것들이 때로는 자신의 의지와 상관없이 흘러갈 때가 있다.

19세기 중반, 당시 파리의 현대 건축을 이끌었던 두 명의 건축사가 있다. Victor Baltard와 Henri Labrouste. 이 둘은 현재 프랑스 현대 건축역사에서 가장 많이 등장하는 건축사 중에 대표 주자들이다. Henri Labrouste는 당시 고대 그리스 건축에 지대한 관심을 두고 있었다. 그의 주된 관심사는 당시 건축이 가지고 있던 하나의 양식과 디자인에 집중되었다. 1824년부터 Prix de Rom의 장학생 자격으로 이탈리아에 머무는 4년 동안, 그는 모든 집중력을 고대 건축 양식과 디자인에 쏟아 붓는다. 과거에서 전해져 오는 건축의 모든 것을 그대로 받아



Henri Labrouste. Bibliothèque Sainte-Geneviève, Paris, 1838–1850. 열람실 단면도
©Bibliothèque Sainte-Geneviève, Paris, Courtesy of MoMA

들이고 공부하여, 앞으로 자신은 어떻게 해석을 할 것인지 고민하는 시간이었다. 예를 들면, 이탈리아 남부에 위치한 Paestum을 재해석하는 프로젝트에서도 그는 건축물이 가지고 있는 빛의 의미와 역사적인 순간을 강조하고 있다. 이후 그는 자신이 이탈리아에서 4년 동안 축적해온 고대 건축물과 관련된 지식을 파리에서 설계하는데 적극적으로 응용한다. 그 대표적인 건축물이 바로 1850년에 완공된 Place du Panthéon의 Sainte-Genevieve Library이다. 이 건축물은 고대 건축물의 클래식한 양식을 그대로 지니면서도 철골 구조물이 가지는 장점을 그대로 건축물에서 뽑아낸다. 도서관 열람실을 지탱하는 철골 구조물은 장식물이 가지는 섬세함과 공간이 가지는 웅장함을 통해 건물의 주요역할을 담당하고 있다.

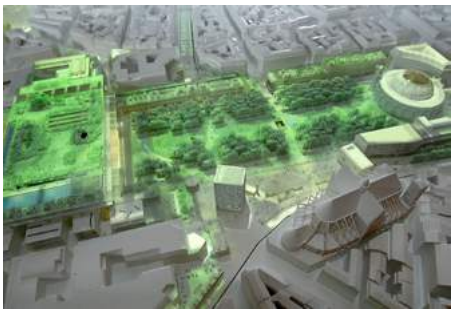
Victor Baltard 또한 Prix de Rome의 또 다른 수혜자였다. Henri Labrouste가 이 장학제도를 통해 4년 동안 건축에 집중한 반면, Victor Baltard는 건축이 가지는 색채에 많은 집중을 하였다. 이 기간 동안 그는 Napoleon의 묘지를 정비하는 프로젝트에 당선이 되지만, Louis Visconti에게 결과물을 넘겨줘야 하는 순간도 있었다. 1845년 그는 Les Halles의 건물을 설계하는 의뢰를 받는다. 3년 후, 같은 대지의 시청과 교회건물을 감독하는 업무를 이어받게 되고, 1853년 2년간 공사 중인 곳에 Napoleon III가 현장을 방문한다. 황제는 공사현장을 둘러본 후, 보다 규모가 있는 건물 형태를 계획할 것을 요구한다. 이것은 Victor Baltard가 계획한 것과 완전히 다른 계획을 요구하는 것이었고, 이탈리아에서 보낸 Victor Baltard에게 영국의 양식을 주입하려 한 Napoelon III의 의도였다. 결국 황제의 요구를 받아들여 이 거대한 건축물은 1870년에 완공된다. 약 1세기 동안 파리의 중심부에서 중앙시장으로 역할을 한다. 하지만 이 건물은 어리석게도 1972년 프랑스의 수도 파리에서 흔적

Victor Baltard의 Les Halles 설계안 1863

을 감추고 만다. 당시 철골구조물의 극치를 보여준 건물이 사라진 것은 모든 이들에게 충격이었다. 1세기를 연결해온 한 건축물이 도시 정책에 밀려 자리를 감추어야 하는 순간이었다.

더욱이 건축 근대사에서 새로운 건축 기술을 혁신적으로 보여준 두 건축사의 걸작이 쉽게 없어져야 한다는 것이 건축 이론, 건축 역사를 공부하는 사람들에게는 무엇보다 충격이었다. 이러한 역사를 지니고 있는 장소에 2002년 당시 파리 시장 Bertrand Delanoe가 공격적인 정책을 실행한다. 같은 대지에 1986년 이미 완공된 도시공원을 다시 허물고 건축적인 인프라를 구축하는 것이 정책의 주된 목표였다. 공원으로서 기능을 상실하고 다양한 대중 교통시설이 혼재한 지역에서 도시 공간으로서 모든 기능을 수용할 수 있는 복합 시설을 만들어내는 것이 구체적인 방안이었다. 이에 국제 공모전을 개최하여 모든 건축사의 흥미를 유발하는 데 주력하였다. 그리고 정책을 실행하는 사람으로서 계획을 담당하는 설계자와 복합 시설의 인프라 구축 담당자가 실시간으로 직접적인 의견을 교환할

Victor Baltard의 Les Halles 설계안 1870



Les Halles 공모전, Jean Nouvel 2003

Les Halles 공모전, OMA 2003

수 있도록 도모하였다. 12단계의 심사과정을 거쳐 각 안들을 구체화하고 현실적인 판단에 기준이 될 수 있는 제안을 선정하였다. 그리고 그 제안을 실질적인 설계 안으로 채택하여 불필요한 새로운 경쟁 체재를 만들지 않도록 하였다. 기존 35개의 지원안 중에서 4개의 건축사사무소가 채택되었다. 프랑스 건축사사무소 Jean Nouvel과 David Mangin, 그리고 네덜란드 건축사사무소 OMA와 MVRDV였다.

이후, 2003년 초, 두 번의 추가적인 심사과정이 다시 진행되었다. 2004년, 완성된 설계안이 아닌 4개 건축사사무소의 대표가 그린 아이디어 스케치와 사진으로 설계안이 대중에게 발표되었다. 모든 과정은 방송 매체와 신문 매체를 통해 공개되었다. 4개의 설계안은 모든 파리의 공공매체에서 매일 이야기되는 이슈 중의 하나였다. 시민들도 또한 이 각각의 설계 안의 자유로운 의견을 담을 수 있도록 하였다. 이 과정에서 상업적인 목적과 그 효과가 상대적으로 떨어지는 OMA의 설계안이 우선 처음으로 경쟁에서 뒤처졌다. 과열된 경쟁은 방지하고, 선의의 경쟁을 유도하려고 노력한 시장은 이 결정을 OMA의 설계안이 떨어진 이유를 모든 배심원과 매체에 공개하였다. 한편으로는 국제공모전의 설계안이 프랑스 국적의 건축사사무소가 최종 결정안의 대상자가 된 것에 대해 이의를 제기하는 사람들도 있었다. Jean Nouvel과 David Mangin은 2004년 이 모든 과정을 보내고, 거짓말처럼 최종경선에서는 두 회사 모두 선택되지 못했다. 수년 동안 걸친 경쟁과 수고 끝에 대상 프로젝트에 합격점을 받지 못했다. 그 이유는 무엇일까?

'Part 2 – Les Halles 앞으로 100년의 경쟁'에서 계속 됩니다.

「바람」, 「물」, 「빛」, 그리고 「지역 소재」를 살리는 건축

Architecture based on Regional Resources such as wind, water and light

글. 송준환_ Song, Jun-hwan
야마구치 국립대학 공학부 조교수

건축설계를 하는데 있어서 다양한 방법이 존재하는데, 지역의 역사/문화/지리/기후적 조건 등 그 지역만이 지니고 있는 자연적 요소를 어떻게 읽어내어 그 땅에 어울리는 건축물을 만들어내느냐는 모든 건축사들에게 영원한 테마이자 과제라고도 할 수 있다. 특히, 지형에 대한 고민은 자연적 요소를 읽어내는 첫 관문이라고도 볼 수 있는데, 해변 또는 산맥과의 대응, 물의 흐름과 속도, 공기의 흐름, 돌과 나무 등의 지역적 소재의 열전도특성 및 성능 등, 지형을 이해하면서 지역자원 활용가능성 그리고 가치의 정도를 파악하게 된다. 이러한 일련의 과정을 중시하되, 환경공학적 신기술을 접목하여 건축설계를 시도하는 건축사로서 일본의 삼부이치 히로시(三分一博志)씨가 최근 주목을 받고 있다.

일본의 지중해라고도 불리는 세토나이카이(瀬戸内海)에 위치하는 나오시마(直島)섬은 유명 건축사인 안도다다오(安藤忠雄)의 건축물이 다수 존재하여, 우리나라 건축 관련 관광객들이 많이 찾아가는 곳으로도 유명하다. 삼부이치 히로시씨는 이 곳 나오시마의 혼무라(本村)지구에 지역 집회소와 홀[1]을 설계하여 2015년 12월에 오픈하였다. 그리고 약 7년 전인 2008년에는 나오시마 섬에서 배로 약 20분 거리에 위치하는 이누시마(犬島)섬의 아트프로젝트의 일환으로 옛 제련소를 미술관으로 재생한 프로젝트[2]를 실시하여, 이 또한 지역 소재를 살린 건축사례로 주목을 받고 있다.

---

1) 나오시마 홀 – ①설계 : 三分一博志建築設計事務所, ②시공 : 鹿島建設, ③부지면적 : 3,096.06㎡, ④건축면적 : 1,296.82㎡(홀:933.77㎡, 집회소:336.05㎡), ⑤연면적 : 1,272.86㎡(홀:979.69㎡, 집회소 : 293.17㎡), ⑥층수 : 지상1층

2) 이누시마 아트프로젝트「제련소」– ①설계 : 三分一博志建築設計事務所, ②시공 : 大本組, ③부지면적 : 52,012.14㎡, ④건축면적 : 1,997.05㎡, ⑤연면적 : 789.59㎡, ⑥층수 : 지상1층

그림 1) 나오시마 홀 및 집회소 전경

■ 건물 상부의 풍혈(風穴)을 통한 바람길 – 나오시마 홀

한 변에 30m가 넘는 거대한 지붕과 그 상부로 돌출되어 있는 톱라이트 형태의 바람구멍이 인상적인 나오시마 홀은 노후화한 지역 공민관(公民館)을 재건축한 건물이다. 혼무라 지구는 예전 전통양식의 오래된 민가가 다수 존재하는 지역으로, 설계를 맡게 된 삼부이치씨는 약 2년 여간 이곳의 민가를 돌아다니며 민가들 하나하나가 모두 남북으로 정원과 녹지가 존재하고 이를 연결하는 형태로 방배치가 이루어져 있으며, 실제 그 연결공간에 있으면 남쪽에서 북쪽으로 불어나가는 탁월풍(prevaling wind)이 존재한다는 사실을 알게 되었다. 즉, 각 민가들의 부지형태와 방배치가 오랜 시간 지역의 자연환경을 읽어내는 과정 속에서 만들어진 것이라는 역사적 힌트를 바탕으로, 기상데이터와 1/6크기의 모형 시뮬레이션 등의 현대기술을 통한 실증실험을 통해 남에서 북으로 흐르는 바람길을 끌어들여 최대한 공조 설비를 활용하지 않는 자연환기시스템의 지붕형태를 디자인하게 된다. 상부의 돌출된 바람구멍의 축류효과[3]를 통해 주위보다 낮은 기압(부압, 負壓)이 되는 실내의 공기가 상부의 톱라이트를 통해 밖으로 빠져나가는 시스템이다.

자연환기라 함은 양쪽 창을 열어 통풍을 시키는 것이 일반적이나, 이 공간을 배드민턴 연습장으로 활용하고자 하는 지역주민들의 의견을 반영하여, 자연풍에 의해 배드민턴 셔틀콕이 날아가지 않도록 실내의 직접적 횡단풍은 차단하되, 안정적인 환기를 위해 건물 최상부의 톱라이트의 축류를 통한 자연환기시스템을 도입하였다. 지붕은 콘크리트조를 기본구조로 하되, 히노키로 마감처리를 하였고, 내부는 회반죽을 발라 줄눈이 들어나는 것

3) 축류란 축맥이라고도 하는데, 유체가 급격하게 작아진 유출구에서 수축되어 흘러나오는 상태를 말한다.

을 피하였다. 특히, 바닥아래 약 1m정도의 콘크리트 기초를 이용하여 미로형태의 통풍용 피트(pit)를 만들어, 건물 내부에 들어오는 외기를 최대한 내부를 순환한 뒤, 부압에 의해 상부 톱라이트로 배출되도록 하고 있다. 홀 이외에도, 기존의 골목길을 재현한 집회소에는 지붕의 천장 내에 지하수를 통과시켜 여름에서 시원함을 유지할 수 있도록 하는 등, 다양한 친환경적 요소를 도입한 건축디자인을 시도하고 있다.

■ 지역의 역사적 소재 그리고 지형을 이용한 바람길 _ 이누시마 아트프로젝트(제련소)

이누시마 섬은 오래전부터 석재산업이 발달하였고, 메이지 말기인 1909년에 구리의 제련소를 만들었으나, 가격폭락 등으로 인해 10년 만에 폐쇄되어 이후 약 100년간 방치되어 왔다. 미술가인 야나기 유키노리(柳幸典)씨는 본 제련소에서의 아트작품전시에 대해 나오시마 후쿠타케(福武)미술관재단에 제안하였고 이를 받아들여, 본 재단이 2001년 제련소 토지를 매입하여 본 아트프로젝트를 실시하게 된다. 지역에 있는 소재를 살리고자 하는 재단장의 사상(思想)에 따라 삼부이치씨가 설계를 담당하게 되었다.
이누시마석이라고도 불리는 화강암 이외에도 구리를 정련한 후 추출되는 슬러그로 만든 흑갈색의 벽돌 등, 해변 및 주변에 폐기되어 있던 지역소재 그대로 시설의 소재로 활용하고 있다. 특히, 흑갈색의 벽돌을 분석한 결과 50%의 산화철과 35%의 유리로 구성되어 있다는 점에 착안하여 외부에서 본섬으로 들여오는 소재로는 철과 유리를 선택하였다. 아트전시는 일본의 정치가이자 문학자로 유명한 미시마 유키오(三島由紀夫)씨의 생가의 폐자재를 바탕으로 이루어 졌는데, 이카루스(Ikaros)를 테마로 바람을 느끼며 태양에 근접해 가는 이미지를 연상케 하는 통로형의 A관, 미시마씨의 자결 시에 남겨진 글씨와 생전 다다미방을 재현한 B관, 미시마씨 침실과 서양풍의 현관의 모습을 재현한 C관 그리고 죽기 직전의 혼란스런 마음을 표현한 D관의, 4개의 전시관으로 구성되어 있다.
부지는 여러 레벨로 나누어져 있는데, 이는 예전에 정제를 위한 원료가 반입되는 레벨, 그리고 용광로가 있던 레벨, 그리고 굴뚝레벨로서 제련공장에 필요한 위치에너지를 만들어내기 위해 자연발생적으로 레벨의 활용이 이루어 졌다고 판단하였고, 본 4개의 전시관을 서로 다른 지형레벨에 배치시켜 새로운 에너지로써의 바람길을 만들어내고 있다. A관은 지중열을 이용한 냉각장치와 통로관으로써의 기능을 하되 열전도를 쉽게 하기 위해 철을 자재로 활용하고 있다. 유리지붕을 설치하여 태양열을 받아들이는 보열 기능을 하는 B관, 온열을 계절에 따라 조절하는 안정적 아치구조를 지니는 C관, 그리고 굴뚝을 활용하여

그림 2) 이누시마 아트프로젝트(제련소) 전경

시설 내의 공기를 순환 시키는 기능을 하는 D관을 지형적 레벨과 제련공장시의 에너지의 흐름을 고려하여 배치하고 있다. 또한 공기순환의 속도는 미술관 입구인 A홀 진입문의 여닫이 정도를 통해서 조절하고 있다. 이러한 건축설계기법을 통해 이곳의 방문자는 장소적 기억을 건축물의 소재를 통해 느끼게 되고 지형 레벨에 따른 에너지의 흐름을 몸소 체험하는 독특한 공간을 만들어 내고 있다.

<참고문헌>

1. 新建築, 直島ホール, 新建築社, 91(2), pp.48-63, 2016
2. 日経アーキテクチュア, 直島ホール(香川県直島町)
   風穴で卓越風を取り込む現代的入母屋, 日経BP社, 1069, pp.64-70, 2016
3. 日経アーキテクチュア, moreFocus 自然の"動く素材"を生かす設計法, 日経BP社, 1069,
   pp.71-73, 2016
4. 新建築, 犬島アートプロジェクト「精錬所」, 新建築社, 83(7), pp.72-89, 2008
5. 日経アーキテクチュア, 犬島アートプロジェクト「精錬所」, 日経BP社, 878, pp.66-77, 2008

건축허가를 둘러싼 재미있는 이야기

Funny stories about building permit

글. 김주덕_ Kim, Choodeok · 법무법인 태일 대표변호사

Ⅰ. 들어가는 말

잠실에 제2롯데월드가 세워졌다. 처음에는 높이 555미터나 되고 123층이나 되는 초고층이라 엄청날 것으로 생각되었다. 그러나 막상 다 짓고 나니 생각보다는 그렇게 높아보이지도 않고 거창해 보이지도 않는다. 뿐만 아니라 롯데그룹이 내부경영권 다툼으로 좋지 않은 모습을 보이고, 회사 비리가 본격적인 검찰 조사를 받게 되면서, 그토록 애써 쌓아놓은 바벨탑의 이미지가 퇴색하는 것 같아 안타깝다.

이 건물에 투입된 사업비는 무려 3조5천억 원이나 된다. 1995년 사업설계안이 제출된 프로젝트는 인근 서울공항의 비행 안전을 해칠 수 있다는 우려 때문에 계속해서 무산되었다. 공항 내 활주로 각도를 변경하는 것을 전제로 2010년 11월 건축허가를 받았다. 하지만 지금까지 인허가과정에서 많은 의혹이 제기되고 있다.

아주 옛날에 인류 조상들은 추위를 피할 공간을 어떻게 만들었을까? 가족들이 힘을 합쳐 돌과 흙을 가지고 주위 벽을 쌓고 나뭇가지 등으로 지붕을 덮었을 것이다. 점점 인간은 제대로 집을 만들고 건물을 짓기 시작해서 마침내 대도시를 완성하게 되었다. 이제 건축행위는 개인에게 국한되는 것이 아니라 공동생활을 하는 집단, 사회 전체에 중대한 이해관계를 미치는 문제가 되었다.

현대사회에 있어서는 대규모 초고층 건물이 들어서고, 단순한 주거목적이 아닌 상업용, 공업용 건물로 확장되면서 건축행위에 대한 규제는 중요성이 강조되고 있다. 국토의 종합적 이용이라는 측면

에서 토지에 대한 공법적 규제가 강화되고 있기 때문에 건축행위는 개발행위제한과 연계하여 엄격하게 규제되고 있다.

이런 상황에서 건축허가를 받느냐 못 받느냐 하는 문제는 경제적 이해관계와 직결된다. 가급적 불필요한 규제를 철폐하려는 사회적 분위기와 맞물려 신속한 건축허가를 요구하는 개인의 권리와 공익적 검토를 강조하는 공무원 사이에 심각한 충돌이 일어나는 분야이다.

Ⅱ. 건축허가를 받으려는 사람들

오늘도 많은 사람들이 집을 지으려고 하고, 상가를 지으려고 한다. 공장과 창고를 지으려고 한다. 이런 경우 당연히 건축공무원으로부터 건축허가를 받아야 한다. 만일 허가를 받지 않고 집을 지으면 어떻게 될까? 사용승인이 나지 않고, 철거를 당하거나 형사처벌을 받게 된다.

자신의 돈으로 업자를 구해 집을 지으려고 하는데 왜 허가를 받아야 하는가? 집을 짓는 것은 개인의 자유 아닐까? 개인은 자신의 토지에 자신의 비용과 노력으로 집을 지을 수 있는 권리가 있는 것은 아닐까? 이런 의문이 생긴다.

자유민주사회에서 왜 건축허가를 받아야만 개인이 집을 지을 수 있을까 하는 문제에 대한 해답은 단순하다. 공익적 차원에서 일정한 범위의 자유는 제한된다는 논리다. 건축법이나 도시계획법, 주택법, 그린벨트법 등에서 일정한 경우 개발행위 또는 건축행위를 금지하거나 제한하고 있다. 이와 같은 건축제한 또는 금지규정이 있으면 그러한 제한을 개인이 감수해야 한다.

건축허가는 원칙적으로 당연히 허가를 해주어야 하는 것이 원칙이지만, 법령에 금지 또는 제한이 있으면 허가를 해주어서는 안 된다. 이런 의미에서 건축허가는 금지된 사항을 일정한 범위에서 풀어주는 것이라고 할 수 있다. 건축허가는 행정청에서 하는 행정처분이다. 개인이 자신의 재산에 대해 사용승낙을 하거나 어떤 행위를 하는 것을 허락하는 것과는 전혀 다른 성질을 가진다.

건축허가를 둘러싼 문제는 기본적으로 건축을 하려는 사람이 과연 행정청으로부터 허가를 받을 수 있느냐 하는 것이 중요하다. 허가를 받지 못하면 건축을 할 수 없고, 그 다음 단계로 나아갈 수 없기 때문이다.

행정법상 허가라는 개념을 알아보자. 허가라 함은 법령에 의해 개인의 자유가 제한되고 있는 경우

에 그 제한을 해제하여 자유를 정당하게 행사할 수 있도록 회복하여 주는 행정행위를 말한다. 이러한 허가에는 수많은 종류가 있다.

자동차 운전을 하려면 운전면허를 받아야 한다. 건축사가 되려면 국가에서 자격증을 취득해야 한다. 유흥주점을 경영하려면 허가를 받아야 한다. 아이스크림을 제조하여 판매하려면 식품제조허가를 받아야 한다. 100층이 넘는 건물을 지으려면 여러 군데에서 허가를 받아야 한다.

이런 허가, 면허, 승인은 모두 국가기관에서 행해진다. 많은 행위는 국가의 허가를 받아야 가능하다. 국가가 허가를 해주는 것은 상대적 금지 사항에 대해서만 가능하다. 절대적으로 금지하는 경우에는 불가능하다. 성매매업소허가는 불가능하다. 마약수입이나 권총판매는 허가대상이 되지 못한다.

Ⅲ. 인허가가 까다로운 이유는 무엇인가?

정상적인 대지에 도로가 인접해 있고, 아무런 문제가 없는 경우에는 건축허가를 받는 것이 쉽다. 설계를 해서 건축허가를 신청하면 심의를 거쳐 곧 바로 허가가 나온다. 조금이라도 문제가 있으면 건축허가를 받을 수 없다. 엄격한 심의절차를 거치기 때문이다. 건축법을 비롯해서 각종 관계 법령에 따른 제약을 검토하여 어떤 제한이나 하자가 있으면 허가를 내주지 않는다.

공무원들이 일부러 그러는 것은 아니다. 나름대로 이유가 있다. 법령을 위반하여 허가를 내주면 의심을 받는다. 돈을 받고 허가를 내준 것이 아닌가 하는 오해를 받는다. 투서도 들어가고, 상급기관의 감사를 받게 된다. 인허가담당부서가 가장 중요한 이권부서이고, 모든 감찰과 감사도 이런 분야에 집중되어 있다. 공무원이 법에 위반되는 행위를 한 것이 드러나면 문책을 받는다. 돈을 받고 허가를 내주었으면 뇌물수수죄로 징역 가고 파면된다. 그래서 공무원들은 법령에 위반되는 허가를 해주지 않으려고 하는 것이다. 김영란법이 본격적으로 시행되면 건축공무원들은 더욱 위축되어 법령에 위반되는 일은 절대로 하지 않으려고 할 것이다.

건축 관련 인허가를 둘러싼 비리는 지금까지 많이 저질러졌다. 수많은 브로커들이 횡행했다. 시장이나 군수를 잘 안다고 하면서 인허가의 이권에 개입하는 사람들이 많았다. 그 때문에 시장 군수가 구속된 사례도 적지 않았다. 지방자치제가 본격화되면서 시장 군수의 권한이 상대적으로 막강해졌다. 4년의 임기가 보장되기 때문이다. 건설 회사나 지역 유지와 짜고 무리하게 인허가를 해주고 돈을 나누어먹는 사례도 있었다. 낙선한 후보 측에서 그러한 비리를 알게 되면 가만있지 않는다. 그래서 현직 시장이나 군수가 반대파의 제보에 의해 구속되기도 한다. 그만큼 인허가를 둘러싼 비리는

위험하고 법과 정의를 근본적으로 흔드는 사회적 해악이다.

원래 인허가는 커다란 이익을 주는 행위이기 때문에 돈을 받고 인허가를 해주는 공무원이나 돈을 주고 이권을 챙기는 업자 상호 간에 서로 좋은 일이기 때문에 쉽게 노출되지 않는다. 검찰에서 인허가비리를 밝혀내는 것은 쉽지 않다. 서로 말을 맞추어서 돈을 주지 않았다고 하면 물적 증거를 찾기 어렵기 때문이다. 날이 갈수록 범죄는 지능화되어, 뇌물은 절대로 수표로 주지 않는다. 온라인으로 송금도 하지 않는다. 5만 원짜리 현금으로 다발로 준다. 그래야 증거가 남지 않기 때문이다. 이 때문에 검찰의 수사기법도 점차 과학화되고 있다.

브로커가 사기를 치는 경우도 있다. 허가를 받아준다고 큰소리나 치고 실제로 아무 일도 하지 않는다. 실제로는 사기다. 로비를 할 의사도 있고, 능력도 있다고 변명하면 사기죄도 잘 성립되지 않기 때문에, 검찰에서는 변호사법위반죄로 처벌한다. 변호사법위반이라 함은 공무원 아닌 사람이 공무원에게 청탁한다는 명목으로 금품을 받는 행위를 말한다.

Ⅳ. 건축허가를 해주지 않는 경우 다툴 수 있는 방법은?

모든 요건을 다 갖추었다고 생각하고, 건축사를 통해 설계를 하고 건축허가를 신청했는데, 시장 군수나 구청장이 건축허가를 하지 않는 경우가 있다. 이와 같이 불허가처분을 한 경우에 어떻게 해야 하는가? 물론 행정청에서는 특정한 사유를 제시할 것이다.

건축주는 이러한 불허가처분에 대해 불복한다. 시장이나 군수 또는 구청장의 불허가처분이 위법부당하다고 주장하면서 행정법원에 행정소송을 제기할 수 있다. 그러면 법원은 심리를 거쳐 불허가처분이 정당하다고 판단되면 청구를 기각한다. 만일 불허가처분이 위법부당하다고 인정되면 청구를 인용한다. 불허가처분을 취소한다.

이번에 건축허가에 관한 글을 쓰기 위해 먼저 지금까지 나온 대법원판결을 모두 찾아 읽어보았다. 그동안 전국에서 수많은 건축물 허가를 둘러싼 중요한 소송이 많이 있었고, 그중 상당한 사건들이 대법원까지 올라가면서 팽팽한 공방을 벌렸다. 특별한 하자가 없는데도 공무원이 허가를 내주지 않는 경우도 있다. 건축허가신청서를 반려하는 형식을 밟기도 한다. 이러한 경우 적지 않은 사건에서 건축불허가처분에 대한 취소소송이 제기되었다. 그에 대한 많은 판결이 있다.

이와 같은 과정을 거치면서 건축허가에 관한 우리 사회의 많은 분쟁이 정리가 되고, 행정청에서 건

축허가 또는 건축불허가를 함에 있어서 중요한 가이드라인을 제시하고 있다. 실제로 도심지에서의 대형건축물이 계속 확대되면서 건축허가를 받는 것은 매우 커다란 경제적 이해관계를 가지게 된다. 대단지 아파트를 짓거나 대규모 상가를 짓는 경우, 오피스텔이나 다세대주택을 짓는 경우도 마찬가지다. 주변의 기존 주민들과의 이해관계가 충돌하고, 건축에 따른 막대한 수익 때문에 건축허가 여부는 중요한 사회적 이슈가 되고 있다.

국민의 신청에 대한 행정청의 거부행위가 항고소송의 대상이 되는 행정처분에 해당하기 위하여는 국민이 행정청에 대하여 그 신청에 따른 행정행위를 하여 줄 것을 요구할 수 있는 법규상 또는 조리상의 권리가 있어야 한다. 다시 말하면 어떠한 처분에 대하여 소송을 하기 위하여는 국민이 행정청에 대해 어떠한 행정행위를 하여 줄 것을 요구할 수 있는 법규 또는 조리에 근거한 권리를 가지고 있어야 가능하다. 즉, 법규 또는 조리에 어떤 행정행위를 요청할 수 있는 권리를 가지고 있어야 국민은 행정청이 자신이 신청한 행정행위를 거부하는 처분에 대해 소송을 제기할 수 있다는 것이다.

부작위위법확인의 소에 있어 당사자가 행정청에 대하여 어떠한 행정행위를 하여 줄 것을 요구할 수 있는 법규상 또는 조리상 권리를 갖고 있지 아니한 경우에는 원고적격이 없거나 항고소송의 대상인 위법한 부작위가 있다고 볼 수 없어 그 부작위위법확인의 소는 부적법하다.

Ⅴ. 건축허가거부처분에 대한 구제방법

지금까지 건축허가를 둘러싼 구체적인 사건에서 나타난 청구취지를 보면 다음과 같다. ① 서울특별시 용산구청장이 2003. 10. 2. 한국전력공사에 대하여 한 건축허가신청반려처분을 취소한다. ② 피고가 2004. 7. 23. 원고에 대하여 한 창원시 중앙동 92 지상 롯데마트 창원점 신축공사에 대한 건축심의불가처분을 취소한다. ③ 강남구청장이 2008. 12. 24. 원고에 대하여 한 건축신고서 반려처분을 취소한다. ④ 여수시장이 롯데쇼핑 주식회사에 대하여 2009. 7. 16. 한 건축불허가처분 및 같은 달 28. 한 부설주차장 용도변경불허가처분을 각 취소한다. ⑤ OO구청장은 OO 소재 대 500평방미터 지상에 한 2016년 7월 1일자 건축허가와 2016년 7월 30일 자 위 지상건축물에 대하여 한 사용검사처분을 취소한다.

행정행위는 현재의 법률상태에 변동을 가하고 상대방 기타 이해관계인의 권리의무에 적극적으로 변동을 초래케 하는 행위뿐만 아니라 현재의 법률상태에 변동을 가하지 아니하는 거부처분도 이에 포함된다. 건축에 있어서는 이러한 이유로 건축허가처분뿐 아니라 건축허가거부처분도 포함된다. 건축허가신청에 대한 거부행위도 그 자체가 하나의 소극적 행정처분으로서 거부처분이 위법하다

면 행정소송의 대상이 된다.

거부처분을 위법하다 하여 취소하는 판결이 확정되면 소관행정청은 행정소송법 제13조에 의하여 확정판결에 기속되어 판결내용을 실현하여야 할 것이다. 그러므로 그 취소를 구할 법적 이익이 있다.

Ⅵ. 환경권 침해를 이유로 하는 건축허가의 취소청구

환경권에 관한 헌법 제35조의 규정이 개개의 국민에게 직접으로 구체적인 사법상의 권리를 부여한 것이라고 보기는 어렵다. 환경권은 명문의 법률규정이나 관계 법령의 규정 취지 및 조리에 비추어 권리의 주체, 대상, 내용, 행사 방법 등이 구체적으로 정립될 수 있어야만 인정된다. 환경영향평가대상지역이 아닌 지역에서 환경권을 인정하는 명문의 규정이 없는데도 인근 주민들에게 환경권에 기하여 제3자에 대한 건축허가처분의 취소를 구할 원고적격이 있다고 단정할 수 없다.

인근 주민들에게 민사상의 권리가 있다고 하더라도 그 이유만으로 행정소송을 제기할 원고적격이 있는 것은 아니다. 만일 인근 주민들에게 종전부터 향유하고 있던 경관이나 조망, 일조권 등 하나의 생활이익으로서의 가치가 있다고 객관적으로 인정된다면 법적인 보호의 대상이 될 수 있다.

이러한 경우에 인접 대지에 건물을 신축함으로써 그와 같은 생활이익이 침해되고 그 침해가 사회통념상 일반적으로 수인할 정도를 넘어선다고 인정되는 경우에는 인근 주민들이 소유권에 기하여 방해의 제거나 예방을 위하여 필요한 청구를 할 수 있다.

이와 같은 청구를 하기 위한 요건으로서 반드시 그 건물이 건축법 등의 관계 규정에 위반하여 건축될 것을 요하는 것은 아니므로 인근 주민들이 이러한 사법상의 권리에 따른 청구를 하는 것은 건축허가처분의 취소를 구하는 것과는 별개의 문제이다.

Ⅶ. 건축심의를 거부할 수 있는지 여부

건축심의의 대상이 되는 건축물에 대한 건축허가 등을 신청함에 있어서 사전에 허가권자에게 건축심의에 회부하여 줄 것을 신청하고 있다. 이 경우 허가권자는 특별한 사정이 없는 한 건축심의에 회부하여 그 심의결과를 당사자에게 통보하고 있다. 건축허가를 신청하려는 자는 건축심의에 필요한 자료를 제출하여 허가권자에게 건축심의를 신청하면 특별한 사정이 없는 한 허가권자가 건축심의에 회부하여 그 심의결과를 통보하여 줄 것이라는 기대를 가지고, 합리적인 기준에 의하여 건축심

의에 회부한 후 그 심의결과를 통보하여 달라고 요구할 법규상 또는 조리상 신청권을 가진다.

법규상 또는 조리상 신청권에 기한 건축심의신청을 반려한 처분은 공권력의 행사 또는 이에 준하는 행정작용으로서 신청인의 권리·의무나 법률관계에 영향을 주는 처분에 해당한다. 교통영향평가 대상사업의 승인기관의 장은 교통영향평가의 평가서협의기관장으로부터 통보받은 협의내용의 이행을 관리·감독할 의무가 있다.

그러므로 법률상 장애 등으로 인하여 협의내용의 이행이 불가능하다는 등의 특별한 사정이 없는 이상 협의내용의 이행을 관리·감독할 의무가 있는 승인기관의 장이 그 스스로 교통영향평가 협의내용의 이행을 거부하는 것은 허용될 수 없다.

Ⅷ. 건축신고수리의 거부처분

일반적으로 건축법상의 건축신고는 행정청의 수리를 요하지 아니하여 그 신고가 행정청에 도달된 때에 효력을 발생한다. 만일 행정청이 실체적 사유에 기하여 그 신고수리를 거부하였다고 하더라도 그 거부처분이 신고인의 법률상 지위에 직접적으로 아무런 법률적 변동을 일으키지 아니하므로 항고소송의 대상이 되는 행정처분은 아니다.

그러나 건축신고시 그 신고로 인하여 건축법 제14조 제1항, 제11조 제5항에 따라 이른바 건축법상의 집중효(건축허가 내지 신고로 인하여 건축법 제11조 제5항 각 호 소정의 허가 또는 인가 등을 받은 것으로 의제하는 효력을 말한다)가 발생하는 경우에는 그 건축신고는 행정청의 수리를 요하는 신고로 봄이 타당하고, 따라서 그 신고를 거부하는 행위는 항고소송의 대상이 되는 처분이다.

건축허가권자는 건축물을 건축하거나 토지의 형질을 변경하는 것이 주변지역의 토지이용실태 등 주변 환경이나 경관과 조화를 이룰 경우에 한하여 건축허가 또는 건축신고수리를 하여야 하고, 또 관계 법령이 정한 제한 사유에 해당하지 않는다고 하더라도 공익상의 필요가 인정되는 특별한 경우에는 법규상 명문의 근거가 없어도 건축허가를 하지 아니하거나 건축신고수리를 거부할 수도 있다.

건축법상의 건축신고는 건축법 기타 관계 법령에서 정한 제한 사유에 해당하지 않는 한 당연히 이를 수리해야 함에도 이 사건 토지의 현황이 사실상의 도로라는 이유만으로 원고의 건축신고를 거부한 것은 재량권을 일탈·남용한 것으로 위법하다.

Ⅸ. 제3자가 건축허가처분의 취소를 구할 수 있는가?

A라는 건축주는 구청장으로부터 건축허가를 받고 근린생활시설을 신축완공한 다음 사용검사필증을 교부받았다. 위 근린생활시설과 인접한 대지에 단독주택을 소유하고 있는 B라는 사람이 A가 받은 건축허가처분과 건축물사용검사처분이 위법하다는 이유로 구청장을 상대로 취소소송을 제기하였다.

원고는 건축법 및 관계규정에 의하면 인접대지소유자의 일조권을 보장하기위하여 건축물의 높이를 제한하고 인접대지경계선으로부터 일정한 거리를 띄우도록 규정되어 있음에도 이 사건 건물은 위 규정을 무시하여 위법하게 설계된 것이어서 피고는 이에 대하여 건축허가를 하여서는 아니 됨에도 불구하고 건축허가를 하였다.

그 후 이 사건 건물이 완공되었다 하더라도 피고로서는 위법한 건축물에 대하여는 건축물사용검사를 하여서는 아니 됨에도 이 사건 건축물에 대하여 건축물사용검사를 하고 사용검사필증을 교부하여 피고 보조참가인들이 이 사건 건물을 사용할 수 있도록 하였다.

이 사건 건축허가처분과 건축물사용검사처분은 각 위법하므로 취소되어야 한다고 주장하였다. 그런데 이 사건 건물은 위 규정에 의한 일조권 보장을 위한 이격거리 제한에 위반하여 설계되었음에도 피고는 건축허가를 하였고, 이 사건 건물이 완공된 후 건축물사용검사를 한 사실이 있다.

이 사건 건물에 대하여 받은 건축허가가 원고의 주장과 같이 건축법 소정의 일조권등의 확보를 위한 건축물높이의 제한규정을 어긴 것으로서 위법하다고 하더라도, 그 건축허가에 기하여 건축공사가 완료되었다면 그 대지와 접한 인접대지의 소유자인 원고로서는 위 건축허가처분의 취소를 받아 위 건축물높이의 제한규정에 맞게 시정할 단계는 지났으며, 위 건축물의 철거를 구하는데 있어서도 위 건축허가처분의 취소가 필요한 것이 아니므로, 원고로서는 위 건축허가처분의 취소를 구할 법률상 이익이 없다.

행정처분의 직접 상대방이 아닌 제3자라도 당해 행정처분의 취소를 구할 법률상의 이익이 있는 경우에는 원고적격이 인정된다. 여기서 말하는 법률상의 이익이란 당해 처분의 근거 법률에 의하여 보호되는 직접적이고 구체적인 이익이 있는 경우를 말한다. 다만 공익보호의 결과로 국민 일반이 공통적으로 가지는 추상적, 평균적, 일반적인 이익과 같이 간접적이거나 사실적, 경제적, 이해관계를 가지는 데 불과한 경우는 여기에 포함되지 않는다.

건축허가권자는 건축허가신청이 건축법, 도시계획법 등 관계 법규에서 정하는 어떠한 제한에 배치되지 않는 이상 당연히 같은 법조 소정의 건축허가를 하여야 하므로 법률상의 근거 없이 그 신청이 관계 법규에서 정한 제한에 배치되는지 여부에 대한 심사를 거부할 수 없다. 심사결과 그 신청이 법정요건에 합치하는 경우에는 특별한 사정이 없는 한 이를 허가하여야 한다. 공익상 필요가 없음에도 불구하고 요건을 갖춘 자에 대한 허가를 관계 법령에서 정하는 제한사유 이외의 사유를 들어 거부할 수는 없다.

또한 건축허가를 받게 되면 그 허가를 기초로 하여 일정한 사실관계와 법률관계를 형성하게 된다. 그러므로 그 허가를 취소함에 있어서는 수허가자가 입게 될 불이익과 건축행정상의 공익 및 제3자의 이익과 허가조건 위반의 정도를 비교 교량하여 개인적 이익을 희생시켜도 부득이하다고 인정되는 경우가 아니면 함부로 그 허가를 취소할 수 없다.

X. 건축허가명의자를 변경하여 달라는 청구소송

건축주와 건축허가를 받은 명의자가 다른 경우 실제 건축주에게 그 건축허가명의자를 변경하여 달라는 소송을 제기할 수 있을까? 이에 대해서 법원은 이를 인정하지 않는다.

A는 자신의 주택을 신축하면서, 자신은 주택을 소유하고 있었기 때문에 무주택자인 B에게 부탁하여 B의 명의로 건축허가를 받아 신축공사를 하였다. 그런데 A는 준공검사를 받지 않은 상태에서 B에 대하여 명의신탁해지를 통고하였다. 그러면서 A는 허가권자인 시청에 대하여 위 신축 주택에 대한 건축허가명의를 B에서 A자신으로 변경하여 달라는 청구를 하였다.

청구취지는 명의신탁해지를 원인으로 한 건축허가서의 건축주명의변경등록절차를 이행하라는 것이었다. 그러나 법원에서는 이러한 A의 청구에 대하여 A에게는 건축허가서의 수허가자 명의를 A앞으로 변경하도록 청구할 구체적인 법적 이익이 있다고 할 수 없다고 판결하였다. 그러면서 원고의 청구를 부적법하다고 각하하였다.

건축허가서는 허가된 건물에 관한 실체적 권리의 득실변경의 고시방법이 아니고 그 추정력도 없는 것이다. 그러므로 건축허가서에 명의자로 기재되어 있다고 해도 그 건물의 소유권을 취득한 것이라 볼 수 없다.

관할행정관청의 허가를 얻어 건축허가사항을 변경한다고 하여도 그 변경이 실체적 권리관계에 아

무런 영향을 미치는 것이 아닐 뿐 아니라 건축자가 건축으로 인하여 건물의 소유권을 원시취득하였다면 수허가자 명의의 소유권보전등기가 경료되기 전까지는 그 소유권의 원시취득을 대외적으로 주장할 수 있다. 그러므로 그 소유권의 확인을 구하는 것은 별론으로 하고 수허가자를 상대로 건축허가서의 수허가자 명의를 변경하도록 청구할 이익은 없다.

XI. 건축사는 신중해야 한다

건축허가를 받아야 하거나 건축신고를 하여야 하는 건축물의 설계 등은 건축사가 아니면 할 수 없다. 법은 일정한 규모 이상의 건축물에 대한 허가요건을 엄격하게 규정하고, 그와 같은 건축물에 대해서는 설계와 감리 자체를 건축사에게만 허용하고 있다. 모든 것이 공익적 차원에서 건축물을 제대로 설계하고 건축하게 함으로써 공공의 안전을 확보하고자 함에 그 취지가 있다. 때문에 건축물에 관한 건축사의 책임은 매우 막중하다고 할 수 있다.

건축허가는 건축사의 입장에서 매우 중요하다. 법을 전혀 모르는 일반인들은 아예 처음부터 건축사에게 모든 것을 맡기는 경우가 있다. 건축사가 알아서 설계를 하고, 허가도 받고, 사용승인까지 받아달라는 취지다.

충분히 따지지 않고 허가를 받은 다음 막상 공사를 하다보면 지적도대로 담장이 설치되어 있지 않고, 인근 토지를 침범하여 준공검사를 받을 수 없는 상황이 되기도 한다.

만일 업무를 추진하다가 허가가 나오지 않거나, 사용승인을 받지 못하면 의뢰인은 건축사를 원망하고, 심지어는 손해배상까지 청구하기도 한다. 때문에 건축사는 설계감리를 하면서 건축허가에까지 관여를 하는 경우에는 보다 세심하게 따져보고 수임하여야 한다.

건축사공제조합 별도법인으로 새출발

건축사공제조합이 8월 10일부로 새로운 법인의 설립등기와 사업자등록을 모두 마치고 독립적인 법인으로 새롭게 태어났다. 이에 건축사공제조합 측은 9월 22일 오후 5시 서울 양재동에 EL TOWER에서 조합원과 국회의원, 국토교통부, 유관단체장 등 정·관계 인사 250여명이 참석하는 가운데 출범식을 개최한다고 밝혔다.

건축사공제조합의 독립법인 설립은 작년 8월 11일 대한건축사협회 내 공제조합을 협회와 별도 법인으로 설립하는 내용의 '건축사법' 일부개정법률안이 공포되고 올해 2월 11일 시행되면서 이뤄졌다. 관련법으로 '국가 및 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령' 일부개정령에서 보증서 발급기관이 대한건축사협회에서 건축사공제조합으로 변경되고, '법인세법 시행령' 일부개정령에서 건축사공제조합이 구상채권상각충당금을 손금으로 계상할 수 있는 법인에 포함됐다. 이후 올해 2월 개최된 대한건축사협회 제50회 정기총회에서 제3호 의안 '건축사공제조합 법인설립(안) 승인의 건'이 원안대로 승인되고, 3월에 개최된 건축사공제조합 제6회 정기총회에서 제1호 의안 '건축사공제조합 법인설립(안) 승인의 건'이 의결되면서 독립법인 설립이 본격적으로 추진될 수 있었다. 2010년 12월 정식 출범 후 6년 만이고, 1995년 1월 건축사법 일부개정으로 건축사공제사업의 법적 근거가 마련된 이후 21년 만이다.

건축사공제조합이 그간 대한건축사협회 소속 기구로 운영되다 독립법인으로 새롭게 출범되면서 업계에선 일단 환영하는 분위기다. 명실상부한 건축사업계 전문금융기관의 출범이기 때문이다.

하지만 우려사항도 있다. 별도 운영되면서 건축사업계 전체의 발전을 위해 협회와 발맞춰 갈 수 있을지에 대한 우려와 출자좌수에 따라 차등적으로 권한이 발생해 소액출자자의 의견이 제대로 반영될 수 없는 공제조합의 구조에 대한 우려이다.

현재 건축사공제조합보다 한발 먼저 별도법인으로 운영되고 있는 건설관련 공제조합들의 경우에는 조합원의 배당뿐만 아니라, 관련 산업에 대한 연구개발, 인력 양성 등 산업계 발전을 위한 공익사업에 자금들을 지속적으로 지원하고 있다. 건축사공제조합도 건축사업계 및 제도발전을 위해 조합 정관 제76조에 '건축사업의 발전과 활성화를 위하여 조합과 대한건축사협회는 제도와 기술의 연구 등을 통해서 상호협력 및 조합원(회원사)의 권익옹호를 도모한다'고 명문화했고, 향후 협회와 상호협력을 강화한다는 방침이다. 또 건축사공제조합 측은 "소액출자자들의 보호를 위해 인터넷 홈페이지에 모든 조합원이 경영정보를 확인할 수 있게 경영공시를 하고, 정기총회 등에서 출자자들의 의견에 귀 기울이겠다"고 전했다.

법인설립에 발맞춰 건축사공제조합의 상징인 CI도 제작됐다. 'aF'를 형상화해 만들었는데, 건축사(architect)의 'a'와 금융, 공제조합(Financial)의 'F'가 좌우대칭으로 결합된 형태다. 건축사공제조합 기획관리팀 정영호 팀장은 "동일한 굵기의 17개 선은 17개 시·도건축사회를 의미하며 조합과 지역건축사회와의 유기적인 관계 및 협력을 통해 전국 건축사들의 무한한 발전을 표현했다"고 밝혔다. 또한, 영문표기의 변경이 눈에 띄는데 전문가들의 자문결과를 토대로 'Korea Institute of Registered Architects – Financial Cooperative'에서 'Certified Architects Financial'로 변경됐다. 이를 바탕으로 건축사공제조합의 도메인도 기존의 'www.kira-fc.or.kr'에서 'www.cafco.kr'로 변경됐다.

슬로건 또한 '안전한 설계! 행복한 미래! 건축사공제조합과 함께!'로 새로운 시작을 맞아 제정했다.

대한건축사협회, 자문변호사·회계사 위촉

대한건축사협회가 8월 29일 '대한건축사협회 자문위원 위촉 간담회'를 개최하고 자문 변호사와 회계사를 위촉했다.
위촉된 자문위원은 협회 업무 전반의 법률자문을 맡아줄 김주덕 변호사와 공정거래분야의 법률자문을 맡아줄 박정원 변호사, 정부위탁업무의 법률자문을 맡아줄 최상철 변호사, 세무와 회계분야의 자문을 맡아줄 황용현 회계사다.
이날 간담회에서 대한건축사협회 조충기 회장은 "회원들이 건축법 이외의 문제에 봉착될 때, 자문들의 도움이 필요하다"며 "문의가 왔을 때 자문도 필요하지만, 협회의 매체를 통해 자문위원들의 전문분야를 살려 회원들에게 도움될 만한 전문정보들을 알려주면 많은 도움이 될 것"이라고 말했다. 이어 자문위원들을 대표해 김주덕 변호사도 "협회가 발전할 수 있도록 협회발전을 위한 간담회 등의 자리를 만들어 더 많은 회원들과 소통할 수 있도록 하겠다"고 전했다.
이날 위촉된 자문위원들은 2017년 6월 30일까지 대한건축사협회 자문위원으로 활동하게 된다.

<대한건축사협회 자문위원>

성명	사무소	비고
김주덕 변호사	법무법인 태일	협회업무 전반
박정원 변호사	법무법인 광장	공정거래분야
최상철 변호사	정부법무공단	정부위탁업무
황용현 회계사	천지회계법인	세무, 회계분야

건축종합정보센터 공동구매 서비스 확대
'인터넷 전용회선, Sketchup' 추가

대한건축사협회가 회원들의 경쟁력 강화를 위해 실시하고 있는 건축종합정보센터 공동구매서비스의 상품이 9월 19일부터 확대된다. 현재 판매하고 있는 BricsCAD Pro와 ZWCAD 2017, ArchiCAD 19+BricsCAD Pro 결합상품, 한컴오피스NEO 외에 인터넷 전용회선인 KT QOOK과 SK Broadband, LG U+와 BIM도구인 Sketchup Pro가 9월 19일부터 추가되는 것. 인터넷 전용회선은 KT QOOK과 SK Broadband의 경우 기업용과 가정용 2가지 옵션으로 공급되고, LG U+는 기업용 인터넷만 공급된다. 기업용 인터넷에서는 인터넷 전화 3회선이 결합된 상품이고, 가정용 인터넷에서는 IPTV가 결합된 상품이다. 인터넷 전용회선의 경우 소비자가격과 회원공급가격에 차이가 없지만, 각 사 마다 인터넷 가입 시 제공되는 상품은 건축사사무소에서 고려해볼만하다. KT QOOK과 SK Broadband의 경우 기업용 인터넷 가입 시, 한컴오피스NEO 1년 사용권을 무상으로 제공한다. 제공되는 한컴오피스NEO는 현재 건축종합정보센터 공동구매서비스의 특별혜택을 그대로 누릴 수 있다. 건축사사무소 회원 1인당 1 copy 구매 시 50인 미만 한도 내에서 전 직원 라이선스가 제공되는 혜택이다. LG U+는 기업용 인터넷을 가입하면, BricsCAD Pro나 ZWCAD 2017 둘 중 하나의 1년 사용권을 무상제공하는 프로모션을 협의중이다.

BIM 소프트웨어인 Sketchup Pro도 9월 19일부터 판매된다. Sketchup Pro는 지금까지 건축종합정보센터 공동구매서비스 상품들이 임대형이었던데 반해 영구형으로 판매된다. 소비자 가격이 90만원인데, 9월 19일부터 11월 18일까지 2개월 간 특별 프로모션 가격으로 765,000원에 공급한다. Sketchup은 상업용 버전(Pro)과 무료 버전(Make)이 있는데, 무료 버전인 Sketchup Make는 Sketchup의 모델링 기능을 연습할 수 있도록 제공하는 연습용 제품으로 DWG, DXF 등과 같은 CAD 파일 Import/Export 기능이 모두 제거된 제품이다. 또한 어떠한 경우에도 상업행위에서 사용할 수 없다는 단서 조항이 존재한다. 건축종합정보센터 공동구매서비스에서 판매하는 Sketchup은 상업용 버전으로 CAD 파일 Import/Export이 가능하고, 3D모델 이미지 제작 배포, 모델링 제작 배포 등 상업 행위가 가능한 제품이다.

통상 알려진 구글 사의 Sketchup은 Sketchup 8 버전을 끝으로 트림블 사에 매각돼 Sketchup 2014, 2015, 2016으로 명칭을 변경하여 공급되고 있다. 강주석 정보전산실장은 "현재 건축사사무소에서 사용중인 Sketchup 은 CAD 파일 Import/Export 기능이 없는 연습용 버전이 아니라, 상업용 제품을 무료로 알고 사용 중인 경우가 많다"며 "무상 제품도 연습용이 아니라 상업용으로 실제 프로젝트에서 사용하고 있다면 불법 사용이 되므로, 회원들이 불법사용 단속 등 피해의 위험에서 벗어나기 위해서는 상업용을 구매해서 사용해야 한다"고 설명했다.

2016 한국건축문화대상 현장심사

22개 작품 12개 도시. 대한민국 최고의 건축물을 심사하는 닷새간의 일정이 마무리됐다.

대한건축사협회가 주관하고 국토교통부, 대한건축사협회, (주)서울경제신문이 공동주최하는 '2016 한국건축문화대상' 준공건축물부문 현장심사가 7월 20일~21일, 7월 26일~27일과 7월 29일에 지방과 수도권으로 나눠 총 5일간 진행됐다.

올해 준공건축물부문은 ▷사회·공공부문 33작품 ▷민간부문 53작품 ▷공동주거부문 7작품 ▷일반주거부문 20작품으로 총 113작품이 접수됐고, 1차 포트폴리오 심사를 거쳐 22작품을 현장심사 대상으로 선정했다. 대학생 등 일반인이 참여 가능한 계획건축물부문에는 309작품이 접수돼 성황을 이뤘다. 지방현장심사는 첫날 서울을 출발해 천안과 세종, 대전과 울산에서 시작돼 둘째 날 경북 고령과 강원도 강릉, 홍천에서 마무리하는 강행군이었다. 수도권 심사도 이틀 동안 서울에서만 9작품을 심사하고 사이사이 성남과 수원, 인천 등을 돌았다. 마지막 날엔 강화도에서 심사를 진행하며 심사단은 5일간 1,500km의 심사일정을 소화했다.

올해 심사에는 위원장을 맡은 안길전 건축사(주.일우엔지니어링 건축사사무소)와 시행위원장을 맡은 김봉회 건축사(주.건정 종합건축사사무소·대한건축사협회 부회장)를 비롯해, 김호준 건축사(주.아도스 건축사사무소·대한건축사협회 이사), 김남중 건축사(주.라인 건축사사무소), 박진순 건축사(주.한림건축 종합건축사사무소), 이명식 교수(동국대학교), 권문성 교수(성균관대학교), 이상훈 교수(충북대학교) 등 8명이 참여했다.

안길전 심사위원장은 "전반적으로 작품의 수준이 예년에 비해 높았으며 특히 민간부문과 공동주거부문 출품작들이 눈에 띄었다"고 말했다. 다른 심사위원들도 "현장에서 우열을 가릴 수 없을 정도로 수준 높은 작품이 많았다"며 입을 모았다.

올해 한국건축문화대상 수상작은 현장심사와 최종심사 결과를 바탕으로 9월 한국건축문화대상 시행위원회 의결을 거치면 영예의 대상(대통령상)과 본상(국무총리상), 우수상(대한건축사협회 회장상)들이 가려진다. 수상작 시상과 전시는 10월 말 서초동 건축사회관에서 개최될 예정이다.

2016 대한민국신진건축사대상 현장심사

신진건축사 발굴의 장인 2016 대한민국신진건축사대상 현장심사가 마무리됐다. 이제 현장심사를 바탕으로 9월에 최종 발표가 되면 올해의 신진건축사들이 확정된다.

올해 신진건축사대상은 공모 공고일을 기준으로 만 45세 이하('70년 5월 24일생 이후)이고, '건축사법'에 따라 건축사사무소의 개설신고를 한 자 중 본인 단독설계로 준공된 작품이 1개 이상인 건축사에 한해 작품을 공모했다. 30작품이 들어왔고, 1차 서류심사를 통해 2차 현장심사 대상작 8작품이 결정됐다.

현장심사는 3일에 걸쳐 실시됐는데, 첫째 날인 8월 16일에는 울산광역시 울주군과 경상남도 하동군을 거쳐 서울로 복귀하는 강행군이었다. 셋째 날인 8월 17일에는 제주를 다녀오는 일정이었고, 마지막 날인 8월 18일에는 서울과 성남의 5작품을 심사했다.

'2016 대한민국신진건축사대상' 심사는 심사위원장에 김호준 건축사(주.아도스 건축사사무소·대한건축사협회 이사), 위원에 임진우 건축사(주.정림건축 종합건축사사무소), 홍영애 건축사(건축사사무소 moldproject), 백진 교수(서울대학교), 권혁례 LH 수도권주택센터장이 참여했다. 김호준 심사위원장은 "열악한 조건에도 불구하고 주변 환경을 잘 활용하고, 주변 경관을 고려한 재료선택 등이 돋보이는 작품들이 많았다"며 "작은 규모에도 다양한 시도를 통해 건축물의 완성도를 높이려는 신진건축사들의 노력이 기성 건축사들에게도 자극이 될 것"이라고 말했다.

수상자 최종발표는 9월 중에 있을 예정이다. 대상 1점과 최우수상 2점은 국토교통부장관상이 수여되고, 우수상 5점은 대한건축사협회장상이 수여된다. 수상자 특전에는 상장과 함께 해당 건물에 부착·홍보할 수 있도록 동판을 수여하고, 수상작 전시회 개최 및 수상자의 작품을 소개하는 자료를 제작·배포한다.

또 중앙건축위원회 위원 추천 및 국토환경디자인 시범사업 민간전문가 등으로 위촉이 우선 검토된다. 이외에도 2016년도 신진건축사 멘토링 프로그램을 통한 대학생 인력고용이 지원된다.

시상식은 10월 25일 서초동 건축사회관 대강당에서 한국건축문화대상과 연계돼 계최될 예정이고, 수상작 전시회는 2차로 나눠, 1차는 10월 25일~28일까지 건축사회관 1층 로비에서, 2차는 11월 16일~19일까지 코엑스에서 한국건축산업대전과 연계해 개최된다.

서울특별시건축사회, 아동복지생활시설 학생 여름 소풍

서울특별시건축사회가 8월 16일 서울소재 아동복지시설 및 동작구, 관악구 지역에 장애인 자녀를 둔 학부모들로 이뤄진 '함께 가는 동작관악장애인부모회'의 협조를 받아 삼동소년촌, 명진들꽃사랑마을 시설기관 학생 및 동작구, 관악구 장애학생들과 '2016 건축사와 함께하는 아동복지생활시설 학생 및 장애 학생 여름소풍'행사를 진행했다.

부산광역시건축사회, 건축사와 함께하는 어린이 건축한마당

부산광역시건축사회가 8월 27일 부산시민공원 백산홀에서 '건축사와 함께하는 어린이건축한마당'을 개최했다. 건축사와 함께하는 어린이건축한마당은 시민건축대학의 일환으로 건축환경에 대한 어린이들의 이해를 높이고, 건축적 재능과 창의력을 증진시키기 위해 개최됐다. 부산시내 재학 초등학생 125명이 참석한 가운데 성료했다.

울산광역시건축사회, 남구청장과 간담회 개최

울산광역시건축사회가 8월 10일 울산광역시 서동욱 남구청장과 간담회를 개최했다. 이날 간담회에서 울산광역시건축사회는 남구청에 경관디자인위원회와 건축위원회 심의 운영 시 관련 법령에서 없는 과도한 내용을 요구하지 않을 것과 건축위원회의 불합리한 의견 수용을 강요하는 것을 개선해달라고 건의했다.

안산지역건축사회, 대학생 아이디어공모 건축캠프

안산지역건축사회가 8월 18일부터 20일까지 2박 3일간 안산 소재 대학생 53명을 대상으로 '대학생 아이디어공모 건축캠프'를 개최했다. 대학생 아이디어공모 건축캠프는 '제6회 안산 지속가능 녹색건축 컨퍼런스'의 일환으로 대학생들에게 친환경에 대한 중요성을 인식시키고 친환경 건축에 대한 공감과 참여를 유도하기 위해 매년 개최된다.

포천지역건축사회, 남부희망복지센터에 사랑의 후원금

포천지역건축사회가 8월 22일 남부희망복지센터에 지역 내 위기가정을 위한 사랑의 후원금을 전달했다. 포천지역건축사회는 후원금 지원과 더불어 이상기 건축사(가우 건축사사무소)의 재능기부로 내촌면 위기가정을 위한 주거지 마련 절차를 동시에 진행하고 있으며, 지역사회 나눔을 위해 활동하고 있다.

거창지역건축사회, 거창군과 업무협약 체결

거창지역건축사회가 8월 18일 거창군과 거창지역 건축문화 창달과 발전을 위한 업무협약을 체결했다. 양 단체는 이번 협약식을 통해 지역의 도시건축 사업의 체계적이고 효율적 추진을 위해 협력하고, 건축민원에 대한 건축사 상담, 어려운 계층에 대한 무료 건축설계, 범죄예방 환경 개선사업 등을 실시하기로 했다.

고양지역건축사회, 멘토건축사와 함께하는 합동 점검

고양지역건축사회가 고양시와 함께 '멘토건축사와 합동점검'을 실시했다. 이번 합동점검은 2016년도 공동주택 보조금을 지원받아 공사하고 있는 공동주택단지로 최근 무더위와 폭우가 번갈아 오는 등 공사 시공이 어려운 시기에 시공불량이나 안전사고 발생 등을 사전에 방지하고자 실시됐다.

충주지역건축사회, 주택 소방안전협의회 참석

충주지역건축사회는 충주소방서 영상회의실에서 충주소방서와 충주시청 등 기관·단체 관계자가 참석한 가운데 주택용 기초소방시설 설치 관련 안전의식 확산을 위한 주택 소방안전협의회에 참석했다. 이날 회의에는 건축 신고대상 주택 설계 시 기초소방시설 반영 등을 논의했다

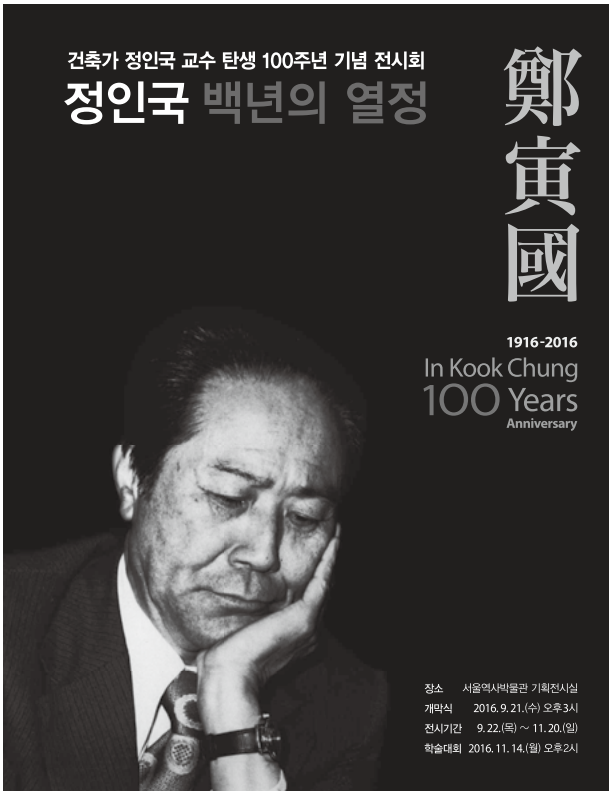
故 정인국 교수 기증유물 특별전 개최

한국 현대 건축에서 2세대 중추로 평가받으며, 한국 건축 평론 1세대로 활동한 故 정인국 교수의 탄생 100주년을 맞아 기념 전시회가 '정인국 백년의 열정'이라는 주제로 9월 22일부터 11월 20일까지 서울역사박물관 기획전시실에서 개최된다.

故 정인국 교수(1916~1975)는 1954년에 홍익대학교 미술학부 건축미술학과를 신설해 미술을 바탕으로 한 건축교육으로 평생 후학을 양성했고, '이론과 실무'를 통해 한국 현대건축 발전에 크게 기여했다고 평가받는다.

이번 전시회는 후학들이 그의 탄생 100년을 기리며 '정인국 아카이브'를 만들면서 수집한 유물 1,800여점을 전시한다. 전시는 '재건시대의 건축'이라는 배경으로 정인국 교수의 작품활동과 연구활동을 조망하는 전경과 건축문화의 항상성에 대한 고민과 정인국 교수를 회고하는 후경으로 구성된다. 홍익대학교 공순구 교수는 "그 시대의 젊은 건축학도가 보는 한국 궁궐건축에 대한 시각이 돋보이는 정인국 교수의 와세다대학 학위논문을 비롯해 한국 초기근대건축사의 다채로운 모습을 볼 수 있을 것"이라며 특별전의 의의를 밝혔다.

전시 기간에 기획전시 이외에도 11월 14일에 홍익대학 측은 추모 학술대회와 자료집 출판 리셉션을 갖는다. 학술대회에서는 정인국의 와세다 대학 학위논문 '이조의 궁궐건축에 관한 연구'로부터 그의 건축역사 연구를 되짚어볼 예정이다.



부록

일본 관청 영선 사업에서의
BIM모델 작성 및 이용에 관한 가이드라인

2015년 3월 31일

번역 : 김명근 · EREZ 건축사사무소

이 가이드라인은 일본 국토교통성 대신관방 관청 영선부 및 지방 정비국 영선부 등이 발주하는 관청 영선 사업의 업무 또는 공사 수주자의 BIM(Building Information Modeling)모델 작성·이용에 관한 기본적인 개념 및 유의 사항 등을 나타낸 것입니다.
또한 이 가이드라인을 국토교통성 이외의 사람이 스스로의 책임 하에 사용해도 상관없지만, 국토교통성 홈페이지 이용 규약(http://www.mlit.go.jp/link.html)에 유의해 주시기 바랍니다.

일본 국토교통성 대신관방 관청 영선부 정비과 시설 평가실

제1편 총칙

제1장 목적

관청 영선 사업에서의 BIM모델의 작성 및 이용에 관한 가이드라인(이하 “BIM가이드라인”이라 함)은 관청 영선 사업에서 업무 또는 공사 수주자가 BIM(Building Information Modeling)을 도입할 수 있는 것, 또 도입하는 경우의 기본적인 개념 및 유의 사항 등을 제시함으로써 관청 영선 사업을 원활하고 효율적으로 실시하고 그 품질을 확보하고자 한다.

[해설] (※[해설]은 BIM가이드라인의 이해에 도움이 되기 위해서 참고로 기재하는 것이다. 이하 동일)
BIM가이드라인은 관청 영선 사업의 업무 또는 공사 수주자가 BIM모델을 작성 및 이용하고 2차원 도면 및 시방서의 성과물 작성, 기술적인 검토를 할 수 있다는 점을 제시함과 함께, 수주자의 창의 연구에 지장이 없는 범위에서 BIM모델의 작성 및 이용에 있어 기본적인 생각 및 유의 사항을 지침으로 나타낸 것이다.

제2장 적용

관청 영선 사업의 설계 업무의 수주자가 BIM모델을 작성 및 이용하여 2차원 도면 및 시방서(이하 “2차원 도면 등”이라 함)의 성과물을 작성하는 경우 또는 BIM모델을 이용하고 기술적인 검토를 실시하는 경우는 “제1편 총칙” 및 “제2편 BIM가이드라인(설계 업무 편)”을 적용한다. 또 공사 수주자가 BIM모델을 작성 및 이용하고 완공도서 등을 작성하는 경우 또는 BIM모델을 이용하고 기술적인 검토를 실시하는 경우는 “제1편 총칙” 및 “제3편 BIM가이드라인(공사 편)”을 적용한다.

[해설]

BIM가이드라인은 관청 영선 사업에서 수주자가 스스로의 판단으로 BIM을 도입하는 경우나수주자의 기술 제안 등에 근거하는 기술적인 검토를 실시함에 있어서 BIM모델을 작성 및 이용하는 경우 등에 적용한다(부분적으로 BIM모델을 작성하는 경우를 포함). 또한 성과물의 인도 및 공사 계약 등에 있어서 사용하는 설계도서는 2차원 도면 등에 의한 것이며, BIM가이드라인의 적용을 가지고 BIM모델만을 성과물로 하는 것이나 BIM모델을 공사의 계약으로 사용하는 것은 아니다.

또 BIM가이드라인은 BIM에 관련된 사항을 나타낸 것으로, 계약에 있어서는 설계 업무의 설계 시방서 및 공사의 설계 도서에 근거해 적용되는 기준서류가 있다.

제3장 용어의 정의

(1) BIM(Building Information Modeling) _ 컴퓨터로 작성한 3차원 형태 정보와 더불어 실 등의 명칭/면적, 재료/부재의 사양/성능, 마무리 등 건축물의 속성 정보를 갖춘 건물 정보 모델을 구축하는 것을 말한다.
(2) BIM모델 _ 컴퓨터로 작성한 3차원 형태 정보와 더불어 실 등의 명칭/면적 재료/부재의 사양/성능, 마무리 등의 건축물의 속성 정보를 갖춘 건물 정보 모델을 말한다.
(3) 공간객체 _ 바닥, 벽, 천장, 가상의 구획 등으로 둘러싸인 3차원 객체를 말한다.
(4) 상세도 _ BIM모델의 작성 및 이용 목적에 따른 BIM모델을 구성하는 객체의 상세 정도를 말한다.
(5) 간섭 체크 _ 기둥, 보, 천장, 덕트, 배관 등 건축물을 구성하는 부재(이하 "건물 부재"라 한다) 등의 겹침(간섭)을 확인하는 것을 말한다.
(6) BIM소프트웨어 _ 건축, 구조, 전기 설비 또는 기계 설비 분야의 BIM모델을 작성하기 위한 소프트웨어를 말한다.
(7) 네이티브 파일 _ BIM소프트웨어 고유 형식으로 저장한 파일을 말한다.

[해설]
(1)(2)BIM은 "Building Information Modeling"의 약칭 이외에 "Building Information Model"의 약칭으로 되어 있는 경우가 있어 "Building Information Model"을 "BIM(Building Information Modeling)"과 구별하여 "BIM모델"이라 하고 있다. 또한 건물 정보의 활용에 의한 비즈니스 프로세스의 체제, 관리로서 "Building Information Management"의 약칭으로 되어 있는 경우도 있다. 또 "Building Information Modeling"은 건물 정보 모델의 구축, 활용을 위한 비즈니스 프로세스의 것으로 되는 경우도 있다.
(3)BIM소프트웨어에 따라서는 가상의 구획 설정이 안 되는 것도 있지만, 이러한 객체도 공간 객체에 포함된다.
(4)상세도는 "Level of Development", "Level of Detail", "Level of Accuracy"로도 된다.
(5)간섭체크는 BIM모델을 작성하지 않은 경우의 설계 업무 및 공사에서도 실행하고 있다.
(7)원본 파일이라고 하는 것도 있지만 2차원의 CAD의 원본 파일과 혼용을 피하기 위해 BIM가이드라인에서는 네이티브 파일이라고 한다.

제4장 공통 사항

4.1 BIM소프트웨어

BIM소프트웨어는 BIM모델을 이용하여 성과물을 작성하는 경우, 2차원 도면 등(CAD데이터를 포함)을 출력할 수 있는 것으로 한다. 또 다른 BIM소프트웨어를 사용해서 작성된 건축, 구조, 전기 설비 또는 기계 설비 등의 분야의 BIM모델을 통합하고 제2편 제4장 및 제3편 제3장에 나온 기술적인 검토를 실시하는 경우에는, IFC(ISO16739:2013의 국제 규격을 말한다. 이하 동일)형식으로 입출력할 수 있는 것으로 하는 등 BIM소프트웨어 간의 호환성을 확보한다.

[해설]

각 분야에서 작성한 BIM모델의 통합과 BIM모델의 다음 단계에서 이용을 원활하게 수행하기 위해 각 분야에서 사용하는 BIM소프트웨어는 호환성이 있는 것으로 할 필요가 있다.

BIM가이드라인에서는 BIM모델을 성과물로 하는 경우는 IFC형식의 파일 및 네이티브 파일로 하는 것을 기본으로 하고 있는 만큼 BIM모델을 성과물로 하는 경우, 각 분야에서 사용하는 BIM소프트웨어는 모두 IFC형식의 파일을 입출력할 수 있는 것으로 할 필요가 있다.

4.2 BIM모델 작성

4.2.1 공간 객체

(1) 단일 기능을 가지는 공간마다 공간 객체로서 BIM모델을 작성한다.
또한 공간이 여러 기능을 가지는 경우는 각각의 기능을 판별할 수 있도록 BIM모델을 작성한다.
(2) BIM모델을 구성하는 각 공간 객체는 각각 고유의 명칭 및 번호로 식별할 수 있게 한다.

[해설]

(1)단일 기능을 가지는 공간은 사무실, 회의실, 서고 등의 기능별로 구분된 공간을 말한다. 공간 객체는 실로서 바닥, 벽, 천장으로 둘러싸인 경우 이외에 현관 홀과 문 없이 연결된 복도와 사무실 내의 벽으로 나

누어지지 않은 협의 코너 등의 공간 구성에 의해서 공간의 경계를 이루는 건축 부재가 없는 경우에도 기능의 경계 설정이 필요한 경우가 있다.
공간객체는 BIM소프트웨어의 Space Tool, Zone Tool 등을 사용하여 BIM모델을 작성한다. 작성한 공간 객체에서 주위를 둘러싼 벽, 천장 등의 크기, 위치를 변경하는 경우에는 BIM소프트웨어에 따라서는 관련하는 공간 객체가 함께 갱신되는 경우가 있다.
(2)공간 객체에는 고유의 명칭뿐만 아니라 실 번호 등을 붙인다. 이는 동일한 명칭의 공간 객체를 구별할 필요가 있는 것과 공간 객체의 명칭을 도중에 변경하는 경우 등에 식별하기 쉽기 때문이다.

4.2.2 건물 부재의 객체

(1)BIM모델을 구성하는 모든 건물 부재는 원칙적으로 해당하는 건물 부재의 객체를 사용하여 BIM모델을 작성한다. 또한 해당 건물 부재의 오브젝트가 BIM소프트웨어에 탑재되어 있지 않은 경우에는 다른 해당 건물 부재의 객체를 사용해서 BIM모델을 작성할 수 있다. 이 경우, 건물 부재의 객체 속성 정보는 적절하게 추가, 변경하도록 한다.
(2)건물 부재의 객체는 원칙적으로 각 층별로 나누어 BIM모델을 작성한다.
(3)에너지 해석 등을 실시하는 경우는 건물 부재의 오브젝트들이 서로 빈틈없이 연결되도록 BIM모델을 작성한다.

[해설]
(1)예로 기둥은 기둥의 객체, 벽은 벽의 객체를 사용해서 BIM모델을 작성한다. 해당하는 건물 부재의 객체와 다른 건물 부재의 객체를 사용하면 IFC형식으로 적절하게 출력되지 않거나 속성 정보를 효율적으로 이용할 수 없는 경우 또는 설계 업무에서의 원가 관리를 위한 개산 수량을 산출하는 데 지장이 되는 경우가 있다. 이에 대한 대응으로서는 특히 IFC에서 정의되는 건물 부재에 대해서는 해당하는 건물 부재의 객체를 사용하거나 입력하는 속성 정보에 대해 호환성이 확보되도록 IFC에 대한 대응을 고려하고 입력해야 할 것으로 여겨진다.
또 필요한 건물 부재의 객체들이 BIM소프트웨어에 탑재되지 않은 경우, 전용 건물 부재의 객체를 작성하는 방법도 있으며 구배를 가진 슬래브, 경사가 있는 벽 등의 형상은 하나의 건물 부재의 객체로서 작성할 수 없는 경우가 있다.
(2)층마다 나누어 BIM모델을 작성할 필요가 있는 건물 부재의 예로서, 외벽과 계단을 꼽을 수 있다(1층부

터 꼭대기까지를 하나의 건물 부재의 객체로 작성하지 않는다).
또한 검토 목적에 맞추어 각 층별로 나누지 않는 것이 합리적인 경우는 여기에 해당되지 않는다.
(3)BIM모델을 구성하는 각 건물 부재의 오브젝트가 서로 빈틈없이 연결되지 않은 경우 기류 및 온열 환경 등의 시뮬레이션 결과에 영향을 미치는 경우가 있음에 유의할 필요가 있다.

4.2.3 BIM모델의 상세정도

이용 목적에 맞게 작성하는 BIM모델의 상세도는 제2편 별표1~3 또는 제3편 별표1을 기준으로 한다.

[해설]

각 별표를 기준으로 각 사업의 각 시점에서 검토하는 내용, 수주자의 작업성 등을 고려해 이용 목적에 따라서 필요한 BIM모델의 상세정도를 설계 업무의 조사 직원 또는 공사 감독 직원, 수주자 기타 관계자 간에 확인할 필요가 있다.
예로 기본 설계에서의 각 실의 평면 계획 등을 검토할 때 내장 마감의 상세한 부재도(걸레받이, 천장 몰딩 등)를 작성해 버리면, 계획의 변경 등에 따른 BIM모델의 수정 작업량이 많아지는 경우가 있어 BIM모델의 각 이용 목적에 따른 상세정도를 정해둘 필요가 있다.
또한 각 별표에 나타내는 상세정도의 기준은 수주자의 판단에 의한 상세한 BIM모델의 작성에 제한을 주는 것은 아니다.

4.2.4 단위와 좌표계

(1)단위는 밀리미터로 하고 단위 기호는 생략한다. 단, 밀리미터 이외의 경우는 원칙적으로 SI단위로 해서 그 기호를 기재한다.

(2)좌표치는 평면 직각 좌표계(2002년 국토교통성 고시 제9호)에 규정하는 세계 측지계에 따른 직각 좌표로 한다.

(3)동일한 건축물에 대해서는 좌표의 원점과 방위를 원칙적으로 통일한다.

[해설]

(3)좌표의 원점은 조작성 향상을 위해 건물 전체가 X, Y축의 플러스 측에 있도록 설정하는 것을 원칙으로 한다. 원점을 결정한 후, 다른 분야의 BIM모델의 원점이 같은 위치에 있는 것을 확인할 필요가 있다.

4.2.5 속성 정보의 명명

(1)실 명은 원칙적으로 설계 업무에서는 “기획서”(“영선 사업 프로젝트 관리 요령”(2006년 3월 31일 국영정 제166호) 및 “관청 시설의 기획서 및 기획서 대응 확인서 표준적 서식”(2015년 3월 31일 국영정 제262호, 국영설 제139호)에 나타낸 “기획서”를 말한다. 이하 동일)공사에서는 설계 도서에 의한다.

(2)재료 및 기자재의 명칭은 원칙적으로 "공공 건축 공사 표준 시방서"에 의한다.

[해설]

(1)실명은 BIM모델에서 각 실의 면적을 산출할 때 필요하다. 관청 영선 사업에 대해서는 사업별로 작성하는 "기획서"에서 시달면적과 요망면적을 설계 업무의 수주자에 대해 전달하는 것을 원칙으로 한다.

4.3 기타

BIM가이드라인의 지침을 따르기 어려운 경우 또는 의의가 생긴 경우에는 조사 직원 또는 감독 직원과 협의한다.

제2편 BIM가이드라인(설계 업무 편)

제1장 적용

BIM가이드라인(설계 업무 편)은 공공건축 설계업무 위탁공통 시방서(2008년 3월 31일 국영정 제176호. 이하 “설계 업무 공통 시방서”라 한다)를 적용하고 위탁된 설계 업무의 각 단계 또는 각 분야의 하나에서 수주자가 BIM모델을 작성 및 이용해서 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)의 성과물을 작성하는 경우 또는 BIM모델을 이용하고 기술적인 검토를 실시하는 경우에 적용한다.

[해설]
건축물의 모든 건물 부재 등을 대상으로 BIM모델을 작성하지 않은 경우는 BIM모델을 작성하는 분야(건축, 구조, 전기 설비 또는 기계 설비 등) 및 그 범위는 BIM모델의 이용 목적에 맞추어 설계 업무별로 설정할 필요가 있다.
예로 기본 설계에서 건축은 건물 전체의 BIM모델을 작성하는 것으로 단정하지만, 구조, 전기 설비 또는 기계 설비 등에서는 부분적으로 BIM모델을 작성하는 것으로 생각할 수 있다. 또 마감의 검토나 유지 관리를 위한 공간의 검토를 실시하는 경우에 필요한 범위의 BIM모델을 작성하는 등 BIM모델을 효율적으로 작성하도록 유의해야 할 필요가 있다.

제2장 BIM에 관한 실시 방법 등

설계 업무의 수주자가 BIM모델을 작성 및 이용해서 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)의 성과물을 작성하는 경우 또는 BIM모델을 이용하고 기술적인 검토를 실시하는 경우에는, BIM에 관한 실시 방법(BIM소프트웨어, 해석 소프트의 명칭, 버전 등을 포함), 실시 내용, 실시 체제 등에 대한 업무 계획서(설계 업무 공통 시방서 제3장 3.5에 있는 “업무 계획서”를 말한다)에 기재한다.

제3장 도면 등의 작성

3.1 공통 사항

3.1.1 도면 등의 작성

관청 영선 사업에서의 건축 공사 및 건축 설비 공사를 위한 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)의 작성에 있어서 BIM모델을 이용하는 경우도 설계 업무에서 적용되는 “건축공사 설계도서 작성 기준” 및 “건축설비공사 설계도서 작성 기준”에 따라야 한다.

[해설]

관청 영선 사업의 공사 계약에 있어서의 설계도서는 2차원 도면 등이기 때문에 설계 업무에서 BIM모델을 작성한 경우에도 설계 업무의 성과물은 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)이다.
또한 BIM모델을 이용해서 2차원 도면 등을 작성할 때에는 BIM소프트웨어 제약 상 필요한 치수, 선 등이 자동적으로 표기되지 않는 경우가 있다. 이 경우에는 BIM모델에서 출력한 뒤 2차원 도면 등에서 치수선 등을 편집(가필)해야 한다.

3.1.2 속성 정보 등

BIM모델을 이용해서 작성된 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)에는 원칙적으로 특정 제품명, 제조사명 또는 이들이 추정할 수 있는 기재를 해서는 안 된다.

[해설]

설계 업무에서는 특정 제품명, 제조사명을 속성 정보로 입력하거나 특정 제품명, 제조사명을 추정할 수 있을 정도의 상세한 형상 정보의 BIM모델을 작성하지 않도록 유의할 필요가 있다.

3.1.3 성과물의 전자 납품

설계 업무의 성과물은 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)이며 BIM모델을 작성한 경우에도 설계 업무의 성과물은 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)이다. 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)의 전자 성과품 납품에 있어서는 “건축설계업무 등 전자납품요령”에 따른다.

[해설]
BIM모델을 이용하고 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)을 작성하는 경우에 2009년 국토교통성 고시 제15호(이하 "고시 제15호"라 한다) 별첨1 제1항의 성과 도서가 표준이 되어 구체적인 성과물의 내용은 설계 업무의 계약 도서에서 정하고 있다.
또한 건축 설계 업무 등 전자 납품 요령에서는 2차원 CAD로 작성한 2차원 도면 등의 파일 형식은 원칙적으로 SXF형식으로 하고 있다.

3.2 기본 설계 단계

3.2.1 기본 설계 방침의 책정을 위한 BIM모델의 상세도

기본 설계 방침의 책정에 있어서 건축가능 범위의 검토, 건축물 접근성 검토 및 평면 계획의 검토, 각종 시뮬레이션 등을 실시하기 위해 BIM모델을 작성하는 경우의 상세정도는 본편 별표1을 기준으로 한다.

[해설]
기본 설계 방침의 책정에 있어서는 제4장에 기재 된 내용과 같이 건축 가능 범위의 검토, 건축물 접근성의 검토, 평면 계획의 검토 등을 실행하는 것이 일반적이다.

본편 별표1 "주변 부지"에 대해서는 검토 목적에 따라서 필요한 범위의 주변 도로 등의 BIM모델을 작성한다. 주변 부지 정보는 건축물의 각 부분의 높이, 햇빛의 검토 외에 풍환경 시뮬레이션, 열섬 시뮬레이션 등에 이용하는 것으로 예상할 수 있다. 주변 부지 정보로는 공공기관이 일반에 공개 또는 제공하고 있는 자료를 이용하는 방법 등을 생각할 수 있다.

본편 별표1 "건축"에 대해서는 간단한 공간 객체를 사용해서 건물 형상을 작성하는 것으로 검토 목적을 달성할 수 있는 경우가 많다. 이 시점에서 필요 이상으로 자세히 BIM모델을 작성해 버리면 계획 변경 등에 따른 BIM모델의 수정 작업량이 많아지는 경우가 있기 때문에 유의할 필요가 있다.
다만 이때에도 검토 목적에 따른 상세한 BIM모델의 작성이 필요한 경우가 있다. 경관을 배려하는 건축물 등으로 이때는 외장재의 BIM모델을 작성하는 것이 필요한 예로 생각할 수 있다. 이런 경우

에는 작업량 증가 등도 함께 고려하면서 검토 목적에 맞추어 상세하게 작성한 BIM모델의 범위와 그 상세정도를 검토할 필요가 있다.

본편 별표1 "부지·외관(1) 현황 부지 정보"에 대해서는 기존 공작물이나 기존 건축물도 포함한 검토를 실시하는 경우에 BIM모델 작성이 예상된다. 이 경우 현지 조사 결과 과거 자료(평면 측량 결과, 지하수위 측량 결과, 건축물에 관한 기타 조사 결과)등에 근거하여 검토 대상으로 하는 기존 공작물, 기존 건축물, 부지 면적(구적도 포함)등을 필요에 따라서 입력한다. 또한 부지가 크기가 넓은 등의 이유로 인해 설계 업무의 대상 범위(공사에 영향을 미치는 범위) 이외의 BIM모델을 작성할 필요성이 낮은 범위에 대해서는 이미지 데이터를 첨부하는 등의 대응도 무방한 것으로 간주한다.

본편 별표1 "부지·외관(2)정비 후의 부지 공작물 등"에 대해서는 외관 계획 등의 검토를 실시하기 위해서 BIM모델을 작성하는 것을 생각할 수 있다. 이 경우 검토 대상 주요 공작물, 보도, 차도, 주차장 등을 입력한다. 부지가 좁아 주차 공간 확보가 어려운 경우, 그 시점에서 주차장 및 관련된 공간의 BIM모델을 작성하고 확보 가능한 주차 공간을 검토하는 것을 사례로 들어 생각할 수 있다.

또한 이러한 상황들에 있어서 수주자의 판단에 의한 상세한 BIM모델의 작성을 지양할 수는 없다.

3.2.2 기본 설계도서 작성을 위한 BIM모델의 상세정도 등

(1)기본 설계도서 작성을 위한 BIM모델의 상세정도

기본 설계도서 작성 시 각 분야 중 하나 또는 전체에서 BIM모델을 작성하는 경우의 상세정도는 별표2를 기준으로 한다.

[해설]

기본 설계 단계의 성과물로서 요구되는 주요 도서는, "배치도"(부지 구적도를 포함), "평면도"(면적표 및 구적도를 포함), "입면도", "단면도" 및 "마감일람표"이다. 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)의 작성에 필요한 건물 부재의 BIM모델을 작성하게 된다. 이때에는 상세도, 전개도 등으로 표현하는 건물 부재(예 : 걸레받이, 천장몰딩 등)의 BIM모델은 원칙적으로 반드시 작성할 필요는 없다.
또한, 수주자의 판단에 의한 상세한 BIM모델의 작성을 지양할 수는 없다.

별표2 “부지·외관(2)구내 배수”에서 “특히 필요하다고 인정되는 경우”란 용지가 좁고 다른 부재(지중 배선, 기계 설비 배관 등)와 간섭할 수 있는 경우를 상정하고 있다.

(2)건물 부재의 객체의 치수

1) 건축 설계 BIM모델

건물 부재의 객체의 치수는 호칭 치수, 내경 치수 등을 이용할 수 있다.

[해설]

창, 창호의 예로 “건축 공사 표준 상세도(4-01)” 등에 나타낸 개구부의 내경 치수(W×H)로 충분하여, BIM 모델을 작성하지 않은 경우의 2차원 도면 등을 작성할 때와 요구 수준이 달라지는 것은 아니다.

2) 구조 설계 BIM모델

건물 부재의 객체의 치수는 구조 계산 등에 의해 산출한 개략의 단면 치수를 사용할 수 있다.

[해설]

기본 설계 단계에서는 데이터의 용량에 따라서, 건축 설계 BIM모델과 합쳐서 작성할 수도 있다.

3) 전기 설비 설계 BIM모델

건물 부재의 객체의 치수는 건축 설비 계획 기준에 따르는 것으로 한다.

[해설]

전기 설비의 기본 설계 단계에서는, 주요 기기·반류, 주요 간선(케이블 트레이 포함) 등의 마감과 유지 관리를 위한 공간의 검토가 필요한 건물 부재에 한해 BIM모델을 작성하는 것을 생각할 수 있다. 그 이유는 평면·단면 계획의 검토 및 간섭 체크를 위해 BIM모델을 이용하기 위해서이다.

마감과 유지 관리를 위한 공간의 검토를 행하는 개소의 예는 전기실, 주요 천정 속 공간, EPS, 옥상 등을 생각할 수 있다.

또한, 수주자의 판단에 의해 상세한 BIM모델의 작성을 지양할 수는 없다.

사무실 용도 건축물 등에서 각 층의 시스템이 유사할 경우 모든 층의 BIM모델을 작성할 필요성이 낮아 기준 층 및 주요 설비실 주위에 한해 BIM모델을 작성하는 것을 생각할 수 있다.

4) 기계 설비 설계 BIM모델

건물 부재의 객체의 치수는 건축 설비 계획 기준에 따르는 것으로 한다.

[해설]

기계 설비에 있어서 기본 설계 단계에서는, 주요 기기, 주요 덕트, 주요 배관 등 마감과 유지 관리를 위한 공간의 검토가 필요한 건물 부재에 한해 BIM모델을 작성하는 것을 생각할 수 있다. 그 이유는 평면·단면 계획의 검토 및 간섭 체크를 위해 BIM모델을 이용하기 위해서이다.

마감과 유지 관리를 위한 공간의 검토를 행하는 개소의 예는 기계실, 주요 천정 속 공간, PS, 옥상 등을 생각할 수 있다.

또한, 수주자의 판단에 의한 상세한 BIM모델의 작성을 지양할 수는 없다.

사무실 용도의 건축물 등에서 각층의 시스템이 유사할 경우 모든 층의 BIM모델을 작성할 필요성이 낮아 기준 층 및 주요 설비실 주위에 한해 BIM모델을 작성하는 것을 생각할 수 있다.

3.3 실시 설계 단계

3.3.1 실시 설계 방침의 책정을 위한 BIM모델의 상세정도

실시 설계 방침의 책정에 있어서는 "기본 설계 단계 이후에 검토된 사항 중 건축주와 협의해서 합의해 둘 필요가 있는 것 및 검토 작업의 결과, 기본 설계 내용에 수정을 가할 필요가 있는 것(※)"에 대해서, 필요에 따라, 기본 설계 방침의 책정을 위한 BIM모델 또는 기본 설계 도서 작성을 위한 BIM모델을 수정하도록 하고 이 경우의 상세정도는 수정 이전의 BIM모델의 상세정도에 따른 것으로 한다.

※고시 제15호 별첨1 제1항 제2호 실시 설계에 관한 표준 업무가 (3)실시 설계 방침의 책정(ⅱ)실시 설계를 위한 기본 사항의 확정

3.3.2 실시 설계 도서 작성을 위한 BIM모델의 상세도

실시 설계 도서 작성 시 각 분야 중 하나 또는 전체에서 BIM모델을 작성하는 경우의 상세정도는 별표3을 기준으로 한다.

[해설]

· 건축설계 BIM모델 및 구조 설계 BIM모델

일반적으로 실시 설계에서는 건축 일반도서에 부분단면상세도, 전개도, 천장 상세도, 평면상세도 부분상세도 등을 작성한다. 부분 상세도 작성 시 모든 건물 부재의 형상 정보를 부분 상세도 수준으로 작성하면 BIM모델의 데이터 용량이 커져, 조작성이 저하되어 계획 변경 등에 따른 BIM모델의 수정 작업량이 많아지는 경우가 있기 때문에 유의할 필요가 있다.

2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)을 작성하는 것이 목적이기 때문에 아래의 예1 및 예2 같은 방법으로 BIM모델을 작성하는 것을 생각할 수 있다.

(예1)

· BIM모델에서 2차원의 상세도 등을 작성하는 범위, 건물 부재의 형상 정보를 상세히 작성

· BIM모델을 이용해 마감의 검토나 간섭 체크를 실행하는 경우에 필요한 범위, 건물 부재의 형상 정보를 상세히 작성

(예2)

· 2차원 도면 등에 대해서는 상세도의 번호 등을 첨부하는 것으로 작도를 생략하고 BIM모델에서도 속성정보에 건축 공사 표준 상세도의 기호 등을 입력해서 2차원 도면 등의 작성 시에 그것들을 표기

· 방수층의 종류, 종별, 공정 등의 정보도 특기 시방서 또는 공공 건축 공사 표준시방서의 기호 등으로 대응할 수 있는 사항에 대해서는, 속성 정보로 기호 등을 입력하는 2차원 도면 등의 작성 시에 그것들을 표기

· 전기 설비 설계 BIM모델

전기 설비의 실시 설계 도서 작성 시에는 BIM모델의 모든 건물 부재의 형상 정보를 상세히 작성해버리면 BIM모델의 데이터 용량이 커지고, 조작성이 저하되어 계획 변경 등에 따른 BIM모델의 수정 작업량이 많아지는 경우가 있기 때문에 유의할 필요가 있다. BIM모델을 이용하는 경우의 상세한 표현의 예로서 공공 건축 공사 표준 시방서에 기재되어 있는 형식 등에서 사양을 표현하는 것을 생각할 수 있다.

· 기계 설비 설계 BIM모델

기계 설비의 실시 설계 도서 작성 시에는 BIM모델의 모든 건물 부재의 형상 정보를 상세히 작성해버리면 BIM모델의 데이터 용량이 커지고, 조작성이 저하되어 계획 변경 등에 따른 BIM모델의 수정 작업량이 많아지는 경우가 있기 때문에 유의할 필요가 있다. BIM모델을 이용하는 경우의 상세한 표현의 예로서 공공 건축 공사 표준 시방서에 기재되어 있는 형식 등에서 사양을 표현하는 것을 생각할 수 있다.

제4장 기술적 검토

4.1 기술적 검토를 실시하기 위한 BIM모델의 상세정도

BIM모델을 이용하고 각종 기술적 검토를 할 경우의 BIM모델의 상세정도는 검토를 실시하는 시점 및 검토 목적에 따른 것으로 본편 별표 1~3의 하나를 기준으로 한다.

[해설]
각종 기술적인 검토를 실시하는 데 있어서 상세정도를 과도하게 높게 한 경우에는 시뮬레이션의 계산 시간이 길어지게 되는 경우가 있다.

4.2 "설계 내용의 설명 등에 사용하는 자료 등의 작성" 등

설계 내용의 적법성을 체크하는 관계 법령에 적합한 설계 업무를 수행하기 위해 또한 설계 내용의 설명 등에 사용하는 자료 등의 작성(간단한 투시도, 일영 검토 및 각종 기술 자료를 포함)을 위해 BIM모델을 이용할 수 있다.
이런 검토에 대해서는 설계 업무에 있어 통상적으로 실시하는 것이며, 일반 업무(설계 업무 공통 시방서 제2장 1.에서 규정하는 일반 업무(※)를 말한다. 이하 동일)에 포함된다.

※ "고시 제15호 별첨1 제1항 제1호 기본 설계에 관한 표준 업무 B.업무 내용(4)(ⅱ)기본 설계 방침의 책정 및 건축주에게 설명", "동호 B. 업무 내용(7)기본 설계 내용의 건축주에게 설명 등", "동항 제2호 실시 설계에 관한 표준 업무 B. 업무 내용(3)(ⅲ)실시 설계 방침의 책정 및 건축주에게 설명" 또는 "동호 B. 업무 내용(6)실시 설계 내용의 건축주에게 설명 등"에 해당

4.2.1 건축 가능 범위의 검토

BIM모델을 이용하고 관계 법령에 기초한 건축물의 각 부분의 높이, 일영 등을 고려한 건축 가능 범위를 검토하는 경우 필요한 건물 형상, 주변 부지 정보 등을 입력한다.

[해설]

건축물의 각 부분의 높이, 일영 등의 검토를 실시하는 경우에는 그림1 및 그림2와 같은 검토를 실시하는 것이 상정된다. 또한 BIM소프트웨어 이외의 소프트웨어에서 BIM모델을 이용해서 검토를 실시하는 경우도 있다. 관계 법령에 의거한 건축 가능 범위 검토에 대해서는 설계 업무에서 통상적으로 하는 것으로 일반 업무에 포함된다.

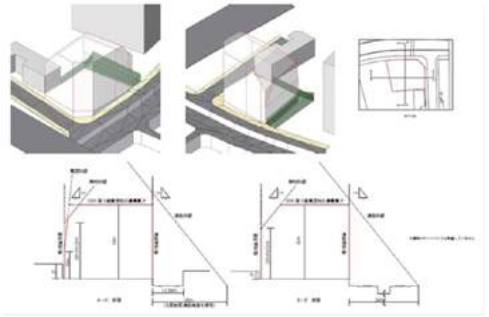


그림 1) 건축물의 각 부분의 높이의 검토의 예

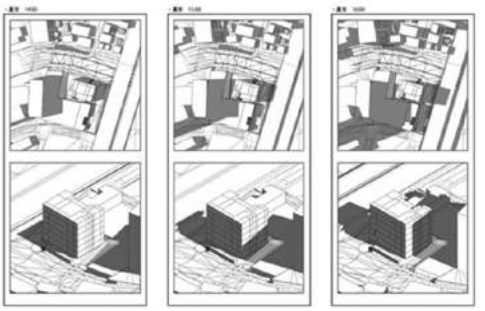


그림 2) 일영검토의 예

4.2.2 건축물에 대한 접근 검토

BIM모델을 이용해서 시설 이용자의 건축물로의 접근을 검토하는 경우는 필요한 건물 형상, 주변 부지 정보 등을 입력한다.

[해설]

건축물로의 접근을 검토하는 경우에는, 그림3과 같은 검토를 실시하는 것이 상정된다. 또한 본 검토에 대해서는 설계 업무에서 통상적으로 하는 것이고 일반 업무에 포함된다.

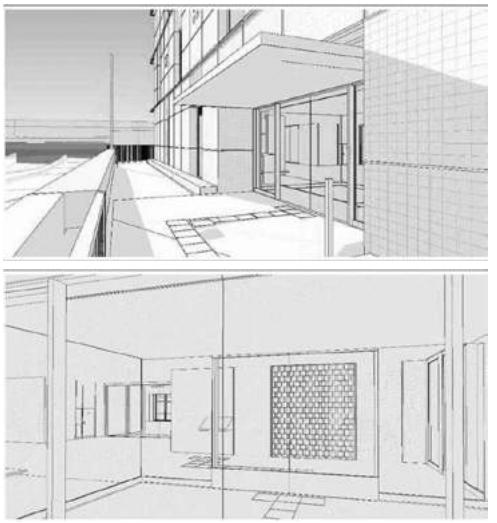


그림 3) 건축물에 대한 접근 검토의 예

4.2.3 평면 계획의 검토

BIM모델을 이용하여 용도 지역 계획 및 주요 방 배치 검토를 실시하는 경우는 “기획서”의 면적 비교표 등을 바탕으로 필요한 영역, 실 등을 입력한다.

[해설]

다수의 부서가 입주하는 청사의 경우 입주 부서의 전용부, 공용부에서 영역을 나눠 입주 부서의 배치를 가시화하면서 “기획서”의 면적 비교표에서 시달 면적 및 요망 면적과 비교, 검토를 생각할 수 있다. 그림4의 예에서는 영역별로 색을 입힘으로써 영역 설정 계획을 알기 쉽게 표현하고 있으며 본 검토에 대해서는 설계 업무에서 통상적으로 하는 것으로 일반 업무에 포함된다.

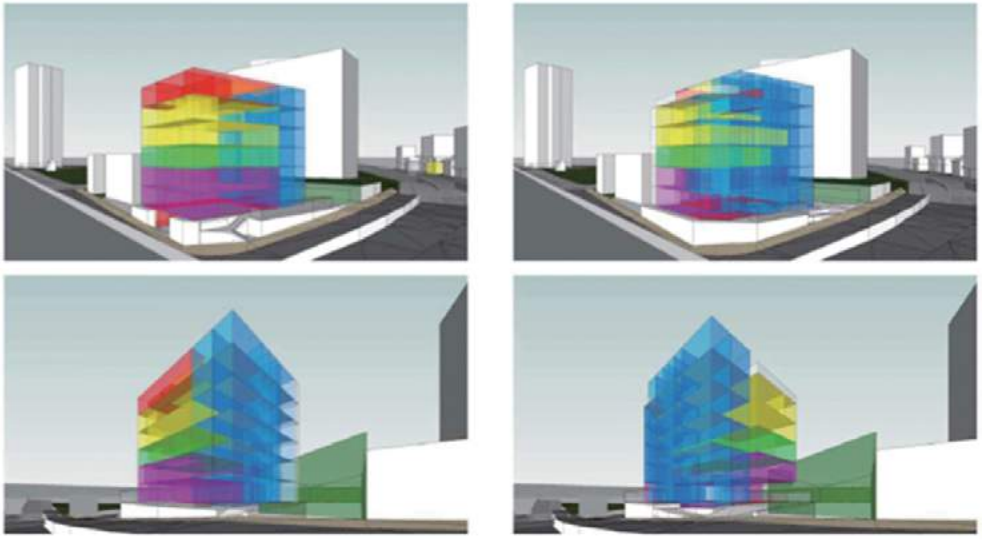


그림 4) 영역별 색상을 통한 검토의 예

4.2.4 각종 기술 자료 등의 작성

BIM모델을 이용하여 각종 기술 자료 등의 작성을 할 경우 검토 목적에 따라서 필요한 범위, 건물 부재에 대해서 필요한 상세정도로 BIM모델을 작성한다.

[해설]

BIM모델을 이용한 가시화(내·외관, Walk Through 부분상세(마감), 기술 자료 등에 해당하는 자료 작성)는 "설계 내용의 설명 등에 사용할 자료 등의 작성"에 해당하는 것으로 일반 업무에 포함된다.

4.2.5 각 실의 면적 산출

"기획서" 면적 비교표의 각 실의 면적을 산출하기 위해서, BIM소프트웨어에서의 자동 면적산출 기능을 이용할 수 있다.

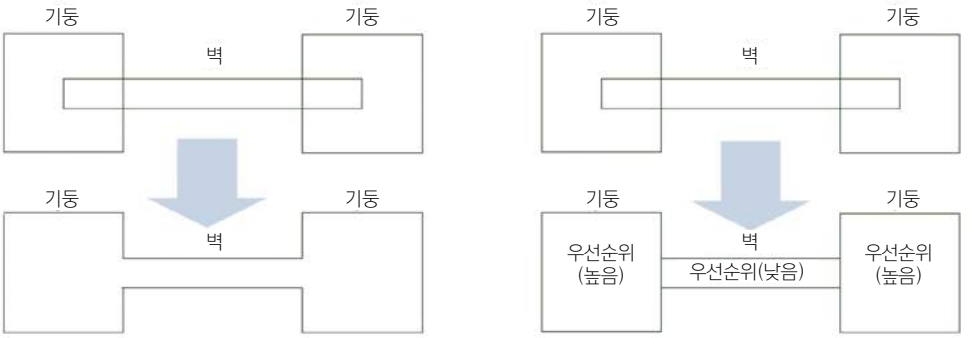
4.2.6 비용 관리

설계 업무에서의 비용 관리를 위한 개산 수량을 산출시 BIM소프트웨어에 있는 자동 개산 수량 산출 기능을 이용할 수 있다.

[해설]

설계 업무에서의 원가 관리를 위한 개산 수량을 산출하는데 있어 다음에 나타낸 예와 같은 BIM소프트웨어의 개산 수량 산출 기능의 특징에 유의해야 한다.
또한 설계 업무에서의 비용 관리에 대해서는 "관청 시설의 설계 단계에서의 원가 관리 가이드라인"(2014년 3월 19일 국영정 제234호, 국영 설계 제132호)에 의거한다.
(예)
BIM소프트웨어에는 건물 부재의 객체들이 접합하는 부분의 결합 처리, 우선순위에 따른 처리 등의 BIM모델의 작성에 해당하는 기능이 장착된 것이 있다(그림 5).

이 때문에 BIM소프트웨어의 자동 개산 수량 산출 기능에 포함여부에 관한 처리 등이 반영되는지에 대해서 유의할 필요가 있다.



(BIM모델의 작성에 있어서 중복되지 않도록 처리된다.)

그림 5) 결합 처리(왼쪽) · 우선순위에 따른 처리(오른쪽)의 예

4.3 간섭 체크

(1) BIM모델을 작성한 경우 작성된 분야의 BIM모델을 통합하고 간섭 검토한다. 또한, 간섭 유무의 확인은 설계 업무에 있어서 통상적으로 하는 것이기 때문에 간섭 체크는 일반 업무에 포함된다.
(2) 간섭 검토는 각 건물 부재의 외형 치수, 각종 부재 간 간격, 공사의 시공 공간 및 유지 관리에 필요한 공간을 고려한 것으로 한다.

[해설]

(1)간섭 체크에서 요구하는 수준은 BIM모델을 작성하지 않은 경우에 2차원 도면 등에서 실행하고 있던 수준과 달라지는 것은 아니다.

4.4 시뮬레이션

설계 내용의 설명 등에 사용하는 자료 등의 작성 범주를 넘는 특수한 해석 등에 대해서는 “관청 시설의 설계 업무 등 적산 요령”에서 예시된 추가 업무(설계 업무 공통 시방서 제2장 2. 에서 규정하는 추가 업무를 말한다. 이하 동일)에 해당하는 업무 내용이다.

[해설]

추가 업무가 되는 업무 내용은 “관청 시설의 설계 업무 등 적산 요령”에서 예시되어 있으며 고시 제15호 별첨4 제1항에서 “설계에 관한 표준 업무에 부수하는 표준 외 업무”를 내걸고 있다.

추가 업무에 해당하는 업무 내용의 예를 아래에 나타낸다.

(예1)

고시 제15호의 “설계에 관한 표준 업무에 부수하는 표준 외 업무”로 거론되고 있는 항목(건축물 환경 성능의 종합적인 평가, 건축물의 방재에 관한 계획의 작성 등)에 BIM모델을 이용하는 경우는 추가 업무로 한다. 이 경우에는 시뮬레이션의 항목, 범위, 계산 횟수 등 필요한 내용이 계약 도서에 명시될 필요가 있다.

(예2)

주변 부지의 건축물 등 및 내관의 가시화에 관련된 색채·재질감(텍스쳐), 가구, 집기 등을 BIM모델로 상세히 작성하는 경우는 그 정도나 내용에 따라서는 추가 업무가 되는 경우가 있다. 추가 업무에 대해서는 작성하는 범위, 개소 등 필요한 내용이 계약 도서에 명시될 필요가 있다.

(예3)

풍환경 시뮬레이션, 열섬 시뮬레이션 등 주변 환경의 시뮬레이션에 BIM모델을 이용하는 경우는 추가 업무로 한다. 이 경우 시뮬레이션의 항목, 범위, 계산 횟수 등 필요한 내용이 계약 도서에 명시될 필요가 있다. 또한, 수주자가 제안하는 방식에서 BIM모델의 작성 및 이용을 제안하는 기술 제안의 내용이 계약 도서에 반영된 경우는 BIM모델을 이용한 검토 내용이나 각종 시뮬레이션의 항목, 범위, 계산 횟수 등은 기술 제안 내용을 실현하기 위한 것으로 한다.

4.5 기술적 검토를 실시하기 위한 BIM모델의 이용과 취급

(1)기술적 검토를 실시하기 위해 BIM모델을 이용한 동영상 등을 작성하여 성과물로 하는 경우는, 그 전자 납품의 유무나 파일 형식 등에 대해서 조사 직원과 협의한다. 또한 이 경우 동영상 등은 원칙적으로 BIM소프트웨어를 사용하지 않고 볼 수 있도록 한다.
(2)기술적 검토를 실시하기 위한 BIM모델을 성과물로 하는 경우는, IFC형식의 파일 및 네이티브 파일로 하는 것을 기본으로 한다. 또한 호환성을 확보하기 위해 IFC형식의 파일에는 네이티브 파일과 동등한 정보가 포함되도록 노력한다.

[해설]
(1)전자 납품에 관한 협의에 있어서는 관청 영선 사업에 관련된 전자 납품 운용 가이드라인[영선 업무 편]의 "4. 사전 협의"를 참조한다.
기술적인 검토를 실시하는 데 있어서 시뮬레이션의 동영상이나 3D뷰의 파일 등을 작성하는 것을 고려할 수 있다.
(2)IFC형식은 데이터의 교환을 하기 위한 파일 형식이지만, 현재의 IFC형식은 BIM소프트웨어에 따라서는 건물 정보의 기본적인 부분을 교환하는 것은 가능해도 모든 속성 정보를 IFC형식으로 출력할 수 없는 경우가 있어 각 BIM소프트웨어로 작성한 네이티브 파일을 함께 납품하는 것을 기본으로 한다.
또한 BIM모델을 납품하는 경우는 필요에 따라 BIM모델의 보충 설명 사항 등을 나타낸 BIM모델 설명서를 작성한다. BIM모델 설명서의 주요 기재 내용에 대해서 다음에 예를 참고한다.
· BIM모델에 사용한 레이어 구성(레이어가 있는 경우)
· 대상 건물 부재에 사용하기 위해서 새로 작성한 건물 부재의 객체
· 외부 참조 라이브러리를 사용한 경우, 해당하는 내용
· 조작성 등의 이유부터 동일 건축물을 여러 개로 분할(예:고층부와 저층부)하여 BIM모델을 작성한 경우
· 구배가 있는 슬래브, 경사 벽 등과 같이 하나의 건물 부재의 객체로 작성하지 못하는 등, 건물 부재의 객체 형상에 제한이 있는 경우
· BIM소프트웨어에 특성상 특이한 내용이 있어 BIM모델의 이용에 있어서 중요한 사항

제5장 기타

5.1 BIM모델을 설계 업무의 성과물로 할 때의 취급(참고)

설계 업무의 성과물은 통상적으로 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)이지만 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)과 BIM모델을 설계 업무의 성과물로 하는 경우에 있어서도 수주자의 발주자에 대한 설계 업무의 성과물의 이용에 관한 허가 내용은 계약서의 규정에 의한다.

[해설]
설계 업무의 성과물의 이용에 관한 허가 내용에 대해서 관청 영선 사업에서 적용하는 계약서의 규정을 아래에 나타낸다.

· 건축 설계 업무 위탁 계약서(1998년 10월 1일 건설성 후계발 제37호) -발췌(조문(A)-
제8조 수주자는 발주자에 대해 다음의 각호에 해당하는 성과물의 이용을 허락한다. 이러한 경우, 수주자는 다음의 각호에 해당하는 성과물의 이용을 발주자 이외의 제삼자에게 허락해서는 안 된다.
1. 성과물을 이용하여 건축물을 1동(성과물이 2이상의 구성으로 이루어진 건축물의 건축을 그 내용으로 하고 있을 때는 각 구성에 관한 1동씩) 완성한다.
2. 전호의 목적 및 본건의 건축물의 증축, 개축, 대수선, 개보수, 유지관리, 홍보 등을 위하여 필요한 범위에서 성과물을 발주자가 스스로 복제하거나 번안, 변형, 변경 기타의 수정을 하거나 또는 발주자 위탁한 제삼자로 하여금 복제하거나 번안, 변형, 변경 기타의 수정을 시키는 것.

· 수주자는 발주자에게 다음의 각호에 해당하는 본건의 건축물의 이용을 허락한다.
1. 본 건축물을 사진, 모형, 회화 기타 매체로 표현하기
2. 본 건축물을 증축하고 개축하고 대수선하고 변경에 의한 변형 또는 철거한다.

제2편 BIM가이드라인(설계 업무 편) 별표1

기본 설계 방침의 책정을 위한 BIM모델 상세정도의 기준(참고)

구분	BIM모델을 작성하는 대표예
주변부지 (부지외도로, 기존건축물 등)	(1) 주변도로, 인접건물 등(표면형상) ※ 일반적으로 입수 가능한 과거 자료를 이용하여 작성한다. 인접건물(표면 형상)은 개략 치수로 해도 된다.
건축	(1) 건물 전체의 볼륨(지하, 펜트 하우스도 포함한 모든 층) (2) 내부 공간의 볼륨(층수 층고, 용도 지역) ※ 검토 목적에 따라, 외벽, 내벽 등의 BIM모델도 만든다.
구조	-
전기설비	-
기계설비	-
부지/외관	(1) 현황 부지 정보 : 기존 공작물, 부지 내 기존 건축물, 기존 수목 등(표면 형상) (2) 정비 후의 부지 공작물 등(주요 보도, 차도, 주차장 등)

※ 검토 목적에 따라서 필요한 정보를 입력한다.(반드시 모든 건물 부재에 대해서 3차원의 BIM모델을 작성할 필요는 없다.)

※ 1/100또는 1/200규모의 척도를 표준으로 한다.(1/300, 1/500또는 1/600규모의 척도로 할 수도 있다.)

제2편 BIM가이드라인(설계 업무 편) 별표 2

기본 설계 도서 작성을 위한 BIM모델 상세정도의 기준(참고)

구분	BIM모델을 작성하는 대표 예
주변부지 (부지외도로, 기존건축물 등)	별표 1 “주변부지”와 동일하게 한다.

건축	(1) 공간(실, 통로, 홀 등(층수 층고, 각 실의 면적 전체) (2) 구조체 : 기둥, 보, 바닥(슬래브), 기초, 내력 벽 ※ 철골조의 경우는 내화 피복을 포함한 외형으로 한다. (3) 구조 내력상 주요 부분에 포함되지 않는 벽(종류도 포함) (4) 지붕 계단, 차양, 발코니 (5) 외장재(종류, 재료 등), 외부 창호(시방도 포함) (6) 내부 창호(시방도 포함) (7) 천장(천장고 포함)
구조	(1) 구조 내력상 주요 부분에 해당하는 것 · 철근 콘크리트 구조의 경우 기둥, 보, 슬래브 기초, 벽(내력벽과 그 이외를 구별) · 철골조의 경우 기둥, 보, 슬래브, 브레이스(H형, I형 등의 단면의 부재는 결합 된 외형) (2) 보, 슬래브의 단차
전기설비	(1) 주요 기기, 주요 간선(케이블 트레이 포함), 주요한 조명 기구
기계설비	(1) 주요 기기, 주요 덕트, 주요 배관(보온재 등을 포함한 외형)
부지/외관	별표 1"부지·외관"외에 다음 내용을 입력한다. (1) 포장 마감, 식재 등(정비 부분) (2) 부지 내 배수(특히 필요하다고 인정되는 경우)

※ "2차원의 기본 설계도"에서 표현하는 내용·척도 등을 고려하여 형상 정보 및 속성 정보를 입력한다.(반드시 모든 건물 부재에 대해서 3차원의 BIM모델을 작성할 필요는 없다. 또, 간섭을 고려할 필요가 없는 소구경 배관 등에 대해서는 작성할 필요는 없다.)

※ 형상 정보의 상세도는 "건축 공사 설계도서 작성 기준" 및 "건축 설비 공사 설계도서 작성 기준"에 기재된 2차원 도면 등의 척도를 참고로 설정하는 것으로 하며, 다음의 주요 도면의 예를 나타낸다.

· 부지 및 배치도는 1/100 또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다. (1/300, 1/500 또는 1/600 상당의 척도로 할 수 있다.)

· 평면도, 입면도 및 단면도는 1/100 또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.

구조도는 1/100 또는 1/200규모의 척도를 표준으로 한다.

전기 설비의 평면도는 1/100 또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.

기계 설비의 평면도는 1/100 또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.

제2편 BIM가이드라인(설계 업무 편)별표 3

실시 설계 도서 작성을 위한 BIM모델의 상세정도의 기준(참고)

구분	BIM모델을 작성하는 대표 예
건축	별표2 “건축” 외에 다음 내용을 입력한다. (1) 각 실의 내부 마감 시방 (2) 창호, 글라스의 시방 (3) 난간 (4) 우수 배관 (5) 내력 벽, 내력 벽 외의 벽의 구별
구조	별표2 “구조” 외에 다음 내용을 입력한다. (1) 기둥, 보, 및 벽의 상세 (2) 전기 설비 및 기계 설비용 슬리브의 개구 치수, 위치 (3) 철골 이음, splice plate위치(철골조의 경우)
전기설비	별표2 “전기 설비”와 함께 다음의 내용을 입력한다. (1) BIM모델을 작성한 각 설비의 기호 형식 등
기계설비	별표2 “기계 설비”와 함께 다음의 내용을 입력한다. (1) 위생도기, 덕트, 배관(옥외 전체) (보온재 등을 포함한 외형) (2) BIM모델을 작성한 각 설비의 기호, 형식 등
부지/외관	별표2 “부지·외관”과 동일하게 한다.

※ “2차원 실시 설계도”에서 표현하는 내용·척도 등을 고려하여 형상 정보 및 속성 정보를 입력한다.(반드시 모든 건물 부재에 대해서 3차원의 BIM모델을 작성할 필요는 없다. 또, 간섭을 고려할 필요가 없는 소구경 배관 등에 대해서는 작성할 필요는 없다.)

※ 형상 정보의 상세도는 “건축 공사 설계도서 작성 기준” 및 “건축 설비 공사 설계도서 작성 기준”에 나타내는 2차원 도면 등의 척도를 참고로 설정하는 것으로 하며, 다음에 주요 도면의 예를 나타낸다.

· 부지 및 배치도는 1/100 또는 1/200규모의 척도를 표준으로 한다. (1/300, 1/500 또는 1/600 상당의 척도로 할 수 있다.)

· 평면도, 입면도 및 단면 그림은 1/100또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.
구조 그림은 1/100또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.
전기 설비의 평면도는 1/100또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.
기계 설비의 평면도는 1/100또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.

· 각 상세도를 작성하는 부분은 1/30 또는 1/50상당의 척도를 표준으로 한다. (1/2, 1/3, 1/5, 1/10또는 1/20 상당의 척도로 할 수 있다.)

제3편 BIM가이드라인(공사 편)

제1장 적용

BIM가이드라인(공사편)은 공사 수주자가 BIM모델을 작성 및 이용하고 완성도서 등을 작성하는 경우 또는 BIM모델을 이용하고 기술적인 검토를 실시하는 경우에 적용한다.

[해설]
실행공정표, 시공 계획서, 시공도 등의 공사 관계 도서를 만드는 방법은 일반적으로 수주자의 노하우에 의한 것으로, 수주자가 스스로 BIM모델을 작성 및 이용하고 공사 관계 도서를 작성하는 경우도 수주자의 노하우에 의한 것이다.
또한, 수주자가 종합 평가 낙찰 방식에 따라 BIM모델의 작성 및 이용을 제안하여 기술 제안의 내용이 계약 도서에 반영된 경우에는 BIM모델을 이용한 검토 내용은 기술 제안 내용이 실현되기 위한 것으로 한다.

제2장 완성도 등의 작성

2.1 완성도 등의 작성을 위한 BIM모델의 상세도

공사 완성도서 등의 작성에 있어서 BIM모델을 작성하는 경우의 상세정도는 본편 별표1을 기준으로 한다.

[해설]
건축 공사에서의 2차원 완성도서는 설계 업무에서의 건축 일반도서 정도이며, 각 실의 면적 등도 필요하다. 이들의 상세정도의 기준은 대체로 기본 설계도와 비슷하며 속성 정보에 대해서는 각 제품의 제조소(제조자)이름 및 제품 번호(제품 종류를 알 수 있는 정도의 정보)를 입력한다.

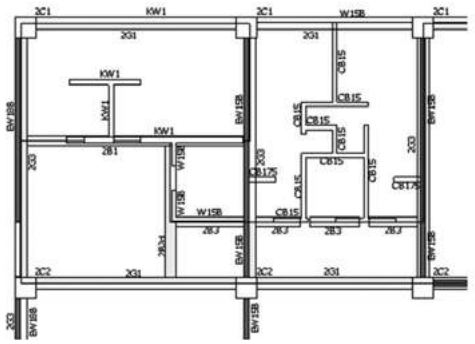
2.2 완성도의 전자 납품

(1)완성도서는 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)이며 BIM모델을 작성한 경우도 완성도서는 2차원 도면 등(CAD데이터도 포함)이다. BIM모델을 이용해서 작성한 2차원의 완성도를 전자 성과품으로 납품하는 경우에는 “영선 공사 전자 납품 요령”에 따른다.

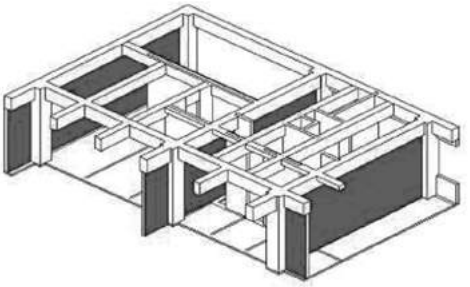
2.3 완성도 등의 작성을 위한 BIM모델의 이용과 취급

(1)완성도 등의 작성을 위해 BIM모델을 이용하고, 시설 관리자가 유지 관리·운용에 있어서 이용하는 정보, 도구 등을 작성하여 성과물로 하는 경우에는 그 전자 납품의 유무나 파일 형식 등에 대해서 감독 직원과 협의한다.
(2)완성도 등의 작성을 위한 BIM모델을 성과물로 하는 경우는, IFC형식의 파일 및 네이티브 파일로 하는 것을 기본으로 한다. 또한 IFC형식의 파일에는 네이티브 파일과 동등한 정보가 포함되도록 노력한다.

[해설]
(1)전자 납품에 관한 협의에 있어서는 관청 영선 사업에 관련된 전자 납품 운용 가이드라인[영선 공사 편] “4. 사전 협의”을 참조한다.
공공 건축 공사 표준시방서에 규정되고 있는 “건축물 등의 이용에 관한 설명서” 등의 작성에 있어서 보다 시설 관리자가 알기 쉽게 만들기 위해 완성도서 등의 작성을 위한 BIM모델을 이용하는 것을 고려할 수 있다(그림 6).
(2)완성도서 등을 위해 작성한 BIM모델을 성과물로 하는 경우에는 필요 시 BIM모델의 보충 설명 사항 등을 나타낸 BIM모델 설명서를 작성한다. 또한 시설 관리자의 이용이 상정되지 않는 실행공정표, 시공 계획서, 시공도 등의 공사 관계 도서를 작성하기 위한 BIM모델을 납품할 필요는 없다.



(평면)



(3D)

그림6) 건축물 등의 이용에 관한 설명서의 예(내력벽의 가시화)

제3장 기술적 검토

3.1 간섭 체크

(1) 공사 착수 시점에 BIM모델을 이용하고 간섭 체크를 할 경우 공사의 단계에서 확정한 정보에 따른다.

(2) 간섭 검사는 각 건물 부재의 외형 치수, 각종 부재 간 간격, 공사의 시공 공간 및 유지 관리를 위한 공간을 고려한 것으로 한다.

[해설]

(1)확정한 기기의 외형 치수 등을 건물 부재의 객체에 반영한 BIM모델에서 간섭 체크를 실행한다. 또한 간섭 체크에서 요구하는 수준은 BIM모델을 작성하지 않은 경우에 실행하는 수준과 달라지는 것은 아니다.

제3편 BIM가이드라인(공사 편)별표 1

완성도서 등의 작성을 위한 BIM모델의 상세도의 기준(참고)

구분	BIM모델을 작성하는 대표 예
건축마감	(1) 공간(실, 통로, 홀 등(층수, 층고, 각 실의 면적 전체) (2) 구조체 : 기둥, 보, 바닥(슬래브), 기초, 내력벽 ※ 철골조의 경우는 내화 피복을 포함한 외형으로 한다. (3) 구조 내력상 주요 부분에 포함되지 않는 벽(종류도 포함) (4) 지붕 계단, 차양, 발코니 (5) 외장재(종류, 재료 등), 외부 창호(시방도 포함) (6) 내부 창호(시방도 포함) (7) 천장재, 천장 높이 (8) 주요 재료 등의 제조소명, 제품번호
건축구조체	(1) 구조 내력상 주요 부분에 해당하는 것 · 철근 콘크리트 구조의 경우 기둥, 보, 슬래브, 기초, 벽(내력벽과 그 이외를 구별하는) · 철골조의 경우 기둥, 보, 슬래브, 브레이스(H형, I형 등 단면의 경우는 결합하는 외형) (2) 보, 슬래브의 단차
전기설비	(1) 주요 기기류, 주요 간선(케이블 트레이를 포함(옥외 전체), 주요한 조명 기구 (2) BIM모델을 작성한 각 설비의 기호, 형식 등 (3) 주요 기기 등의 제조자명, 제품 번호
기계설비	(1) 주요 기기, 위생 도기, 덕트, 배관(옥외 전체) (보온재 등을 포함한 외형) (2) BIM모델을 작성한 각 설비의 기호, 형식 등 (3) 주요 기기 등의 제조자명, 제품번호
승강기설비	(1) 제조자명
부지/외관	(1) 외관, 재배, 부지 내 배수(우수)등

※ "2차원 완성도서"에서 표현하는 내용·척도 등을 고려하여 형상 정보 및 속성 정보를 입력한다.(반드시 모든 건물 부재에 대해서 3차원 BIM모델을 작성할 필요는 없다.)

※ 부지 및 배치도는 1/100 또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.(1/300, 1/500 또는 1/600 상당의 척도로 할 수 있다.)

※ 평면도, 입면도 및 단면도는 1/100 또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.

※ 구조도는 1/100 또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.

※ 전기 설비의 평면도는 1/100 또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.

※기계 설비의 평면도는 1/100또는 1/200 상당의 척도를 표준으로 한다.