

해외의 BIM 가이드라인 사례연구

Case Study of BIM Guideline on Other Countries

001101

건축시장에서도 지식정보화로 등장한 BIM시대를 맞이하게 되었다. BIM(Building Information Modeling)은 전통적인 건축의 2D해석방법을 보다 실물 그대로의 형태로 가상의 디지털 공간에 구현하는 방법이다. 이는 건축시장 전반에 일대 지각변동이 야기될 전망이다. 건축사사무소의 경우 설계 프로세스의 변화, 디자인팀 구성의 변화, 저작권과 관련된 계약의 변화, 건축사의 역할의 변화 등 많은 변화가 대기하고 있는 실정이다. 최근에는 우리 건축시장에도 BIM으로 발주되기 시작하고 있다. 이에 대한 준비가 없이는 많은 혼란과 대가를 치러야 되는 상황으로 몰리고 있는 안타까운 실정이다.

건축은 건축이라는 큰 주제를 가지는 여러 전문집단이 함께 협업(collaboration)하여 이루어 가는 행위들로 볼 수 있다. 여러 관계자간의 상호 밀접한 협업과 분명한 역할 분담이 요구된다. 따라서 이에 대한 대비를 해나가야 한다. 이에 대한 방법으로 국외의 BIM 가이드라인을 조사 분석하고 장단점을 파악하여 국내 건축시장의 전통적이며 지역적 특성을 반영하는 국내 BIM 가이드라인을 만드는 과정에서 조사된 주요 해외 사례를 살펴보고자 한다. 이를 통하여 건축사 여러분들과 함께 고민하고 준비하는 기회를 지면을 통하여 갖고자 한다. 많은 관심과 성원을 기대하며...

목 차

1. BIM Requirements 2007, 핀란드(I)
2. BIM Requirements 2007, 핀란드(II)
3. DIGITAL CONSTRUCTION, 덴마크(I)
4. DIGITAL CONSTRUCTION, 덴마크(II)
5. BIM Guide Series, 미국(GSA)
6. National Building Information Model Standard, 미국(NIST)
7. BIM 가이드라인 비교 및 국내현황

필자 : 김길채, 현 청운대학교 건축공학과 부교수

by Kim, Khil-chae

김길채교수는 한양대학교에서 학사, 박사학위를 취득하였으며, 미국 콜로라도주립대학교에서 건축학 석사학위를 취득하였다. 의료 시설의 계획 및 설계와 건축의 정보화에 관한 다수의 연구를 진행하고 있다. 특히, 국토해양부 신기술개발사업의 가상건설연구



단에서 건축 BIM 가이드라인 연구를 수행하고 있다. 현재 청운대학교 건축공학과에 재직 중이다.

- 한국의료복지시설학회 이사
- 대한건축학회 디지털건축분과 위원
- 한국 디지털 건축인태리어학회
- 한국 건설관리학회 정보화분과 위원

2. BIM Requirements 2007, 핀란드(II)

- 프로젝트 단계별로 적용되는 모델링의 중요조건 -

- The required main content of modeling by stages -

핀란드에서 2007년 12월 31일자로 발표된 「BIM Requirements 2007」은 'Senate Properties(역자주 : 자산관리공사와 조달청의 부분적 역할을 담당하고 있음)'에서 발주된 것으로 VTT 기술연구소와 몇 개의 소프트웨어 벤더사에 의해 수행되었다. 보고서는 총 9 권으로 구성되어 있다.

연구의 목적으로는 Senate Properties가 건축사업 투자시 BIM의 활용을 통하여 효과적으로 분석하기 위함으로, BIM모델을 통하여 오류방지 된 정보 분석과 시뮬레이션으로 의사결정과정에서 사용하기 위함이다. 2백만 유로를 초과하는 프로젝트에 즉시 시행하려 하고 있다.

※ 본 내용의 대부분은 Senate Properties와 VTT의 BIM Requirements 2007 연구내용을 인용하였음을 밝혀둔다.

지난 호에서 핀란드 BIM Requirements의 프로세스 단계별 과정을 소개하였다. 프로세스 진행과정 중 여러가지의 BIMs(Site BIM, Inventory BIM, Spatial Group BIM, Spatial BIM, Preliminary Building Element BIM(PBE BIM), Building Element BIM (BE BIM) 이하 ; BIMs)들이 소개되었는데 이번호에서는 프로세스 단계별 진행 과정 중 BIMs와 관련하여 각 분야에서 모델 제작시 필수 중요내용과 사용목적에 대해 알아보도록 하겠다. 이어서 BIM기반 설계과정에서 건축부분에 대하여 소개하고 모델정보의 활용방안에 대해 알아보겠다.

BIM기반 프로세스에서의 건축사의 역할

지난호에 등재된 자료는 건축프로세스의 각 단계별 과정의 정보의 흐름을 BIMs와 연계되어 각 전문분야의 역할 및 업무에 대해서 설명하였고 이번호에서는 이를 바탕으로 건축사가 BIMs 단계들에서 모델 정보수준에 대하여 보다 명확하게 살펴본다. 또한 향후 통합건축설계(Integrated Project Delivery ; 이하 IPD) 발전에 기초가 될 수 있다.

〈그림1〉은 'PBE BIM단계에서의 프로세스'를 설명한다.

필수 요구사항

BIM Requirements는 건축설계를 위하여 만들어졌으며, 각 전

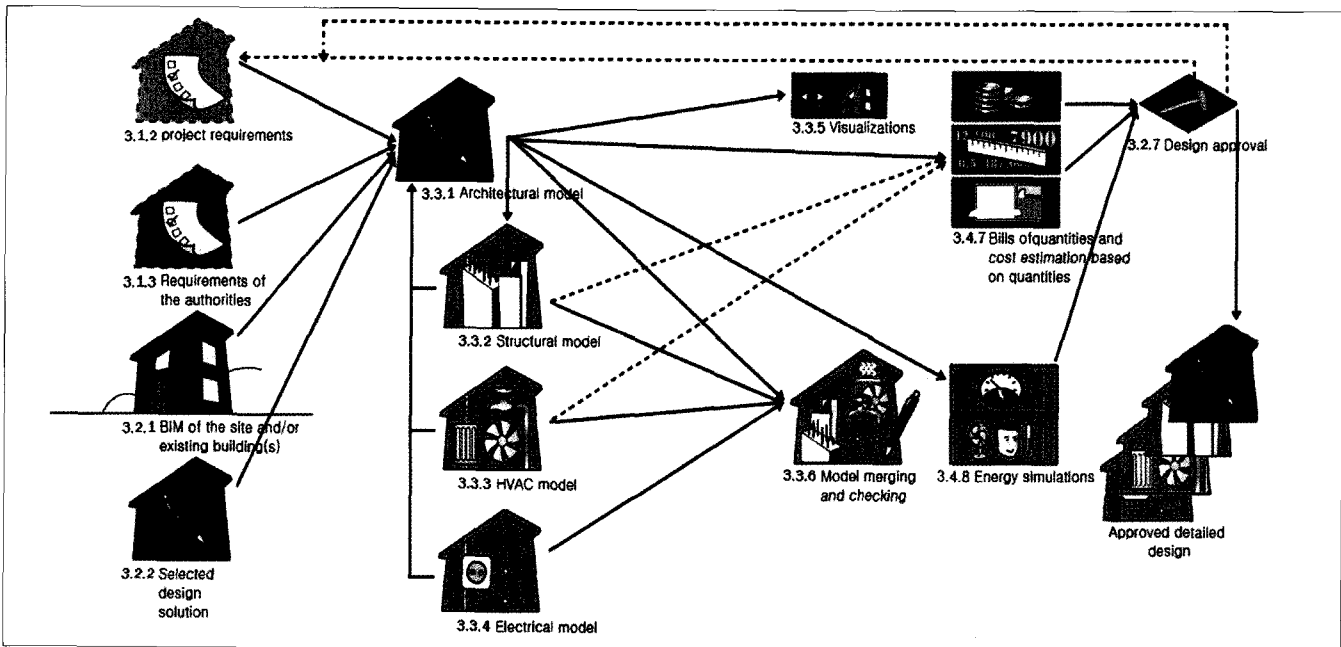


그림 1. PBE BIM의 프로세스

문 분야의 모델링 결정은 프로젝트의 성격에 따라 결정될 것이며 가능한 포괄적으로 모델링 하는 것을 권장한다.

BIM 요구사항의 모델은 입찰시 사용된다.

업무의 일반적 전망

BIM은 국내건설산업 모든 관계자에게 새로운 과정일 것이다.

프로젝트에서 모델링업무에 관한 일반적 전망은 BIM Requirements에 대하여 정확하게 이해하여야 한다.

최종 결과 핵심

BIM Requirements의 중요한 요인은 모델 생성 방식에 있는 것이 아니라, BIM Requirements에 맞게 정보들을 전달해 나가는 것이다. 따라서 BIM Requirements 에서는 실제 모델링 과정을 기술하지 않는다. 이는 건축사사무소 내부의 프로세스의 발전을

가능하게 하며 건축사들에게 가치를 더하게 할 수 있다.

구조와 모델정보의 검토는 BIM Requirements에 문서화 한다.

건축사의 모델이 요구사항에 부합하지 않으면, 건축사는 수정에 대한 책임을 져야 한다.

모델링과정

디자인 프로세스는 총 4단계로 분류된다.

- 1) Spatial Group BIM
- 2) Spatial BIM
- 3) Preliminary Building Element BIM(PBE BIM)
- 4) Building Element BIM(BE BIM)

각 단계별로 적절한 정보수준의 정보를 포함하고 있어야 한다. 또한 각 단계마다 다음 단계로 진행될 때, 단계를 끝맺는 최종 BIM은 점검 및 보관되어야 하며, 전단계의 최종모델은 다음 BIMs을 위한 시작모델로 사용되어야 한다.

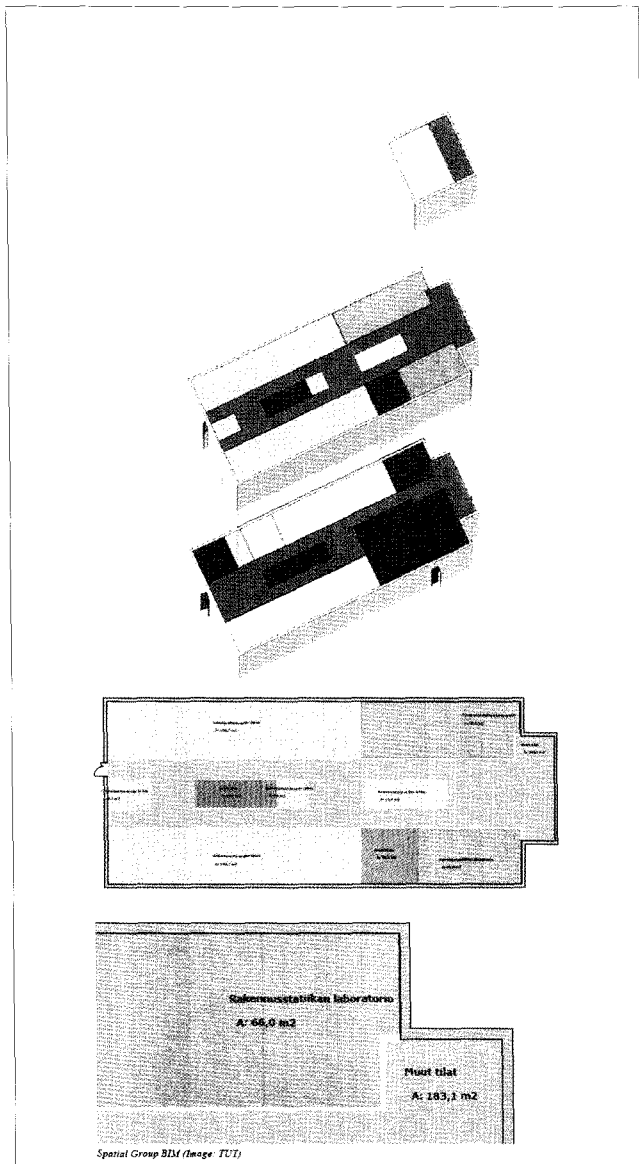


그림 2. Spatial Group BIM의 사례

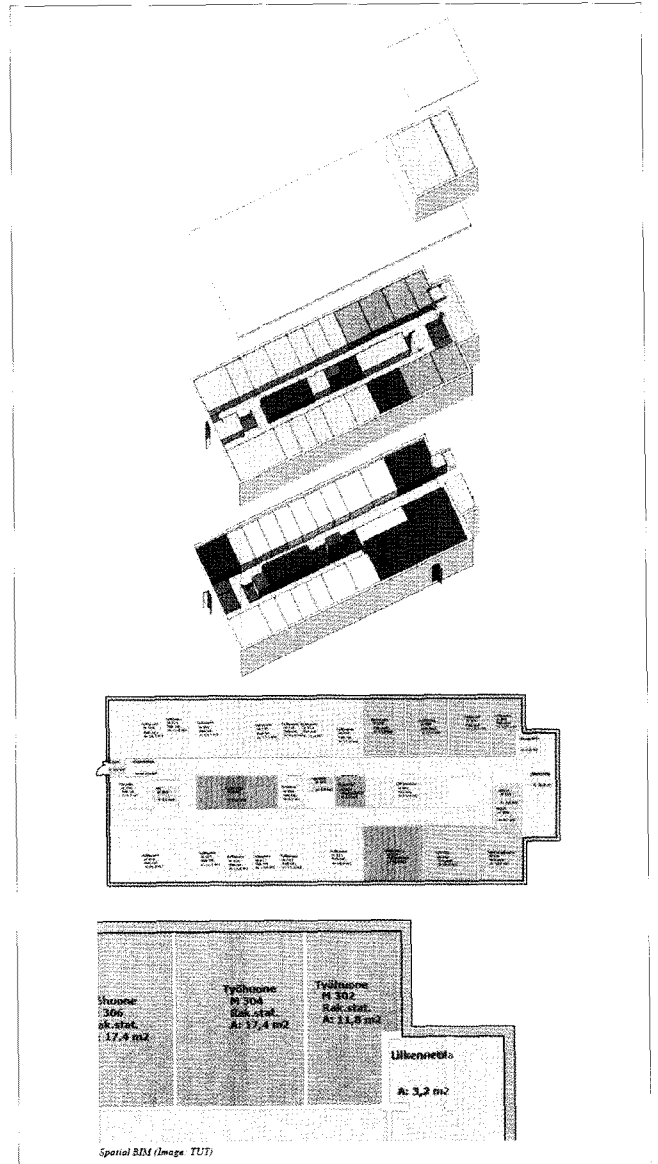


그림 3. Spatial BIM의 사례

Spatial Group(공간그룹) BIM

공간그룹은 소프트웨어에서 공간 도구를 사용하여 3차원 공간 객체로 모델링 된다. CAD 프로그램에 따라, 공간 그룹은 단일 또는 BIM에서 층으로 배열되거나, 층에 따라 분리된 BIM 파일로 될 수 있다. 공간 객체 높이는 설계한 실의 높이와 같아야하고 슬래브 위 바닥면 층높이로부터 정확히 측정되어야 한다.

공간 그룹 외에, 건물 외피 또한 공간 그룹 BIM에서 모델화 되어야한다.

내부 건물 요소는(슬래브, 칸막이 벽 등) 모델화 되지 않지만 요구시 칸막이 벽 및 슬래브는 Spatial Group BIM을 형성하는데에 사용될 수 있다.

Spatial(공간) BIM

공간 BIM은 공간그룹 BIM과 유사하며 공간 BIM에서의 다른

점은 스페이스 프로그램을 사용하여 주어진 각각의 공간은 분리된 객체로 모델화되어진다.

공간은 스페이스 프로그램에 따라 공간기능으로 분류되어야한다.

건축 공간 BIM에서, 공간은 화재구역, 지구 또는 부분으로 그룹지어진다. 따라서 같은 공간은 여러 가지 다른 공간 그룹에 속할 수 있다.

건축사는 MEP설계에서 필요한 시공 부분 또는 구역을 모델화 하지 않는다.(예를 들면, 환기구역)영역이 0.5m²을 초과하는 건물의 각 공간은 공간객체로 나타내야 하며 0.5m²기준으로 더 작은 공간은 공간객체를 사용하여 모델화하지 않을 수 있다.

동일한 영역타입의 스페이스 프로그램 또는 공간객체는 겹쳐져서는 안 되지만 다른 영역타입의 공간객체는 겹쳐질 수 있다. 예를 들면, 실과 연면적 객체는 겹쳐질 수 있다.

별도의 합의가 이루어지면, MEP 시스템을 위한 공간확보는 공간 BIM단계나 통합모델이 가능한 형태로 MEP디자이너가 준비한 공간확보 모델과 함께 공간 그룹 BIM단계에서 검토될 것이다.

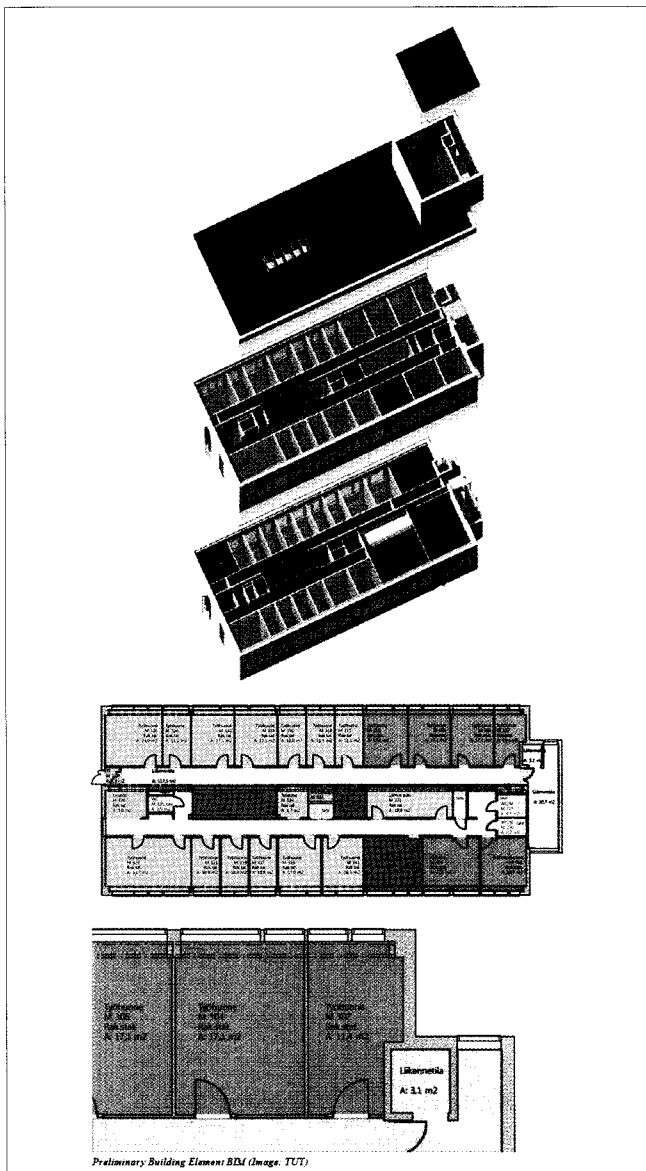


그림 4. Preliminary Building Element BIM의 실제

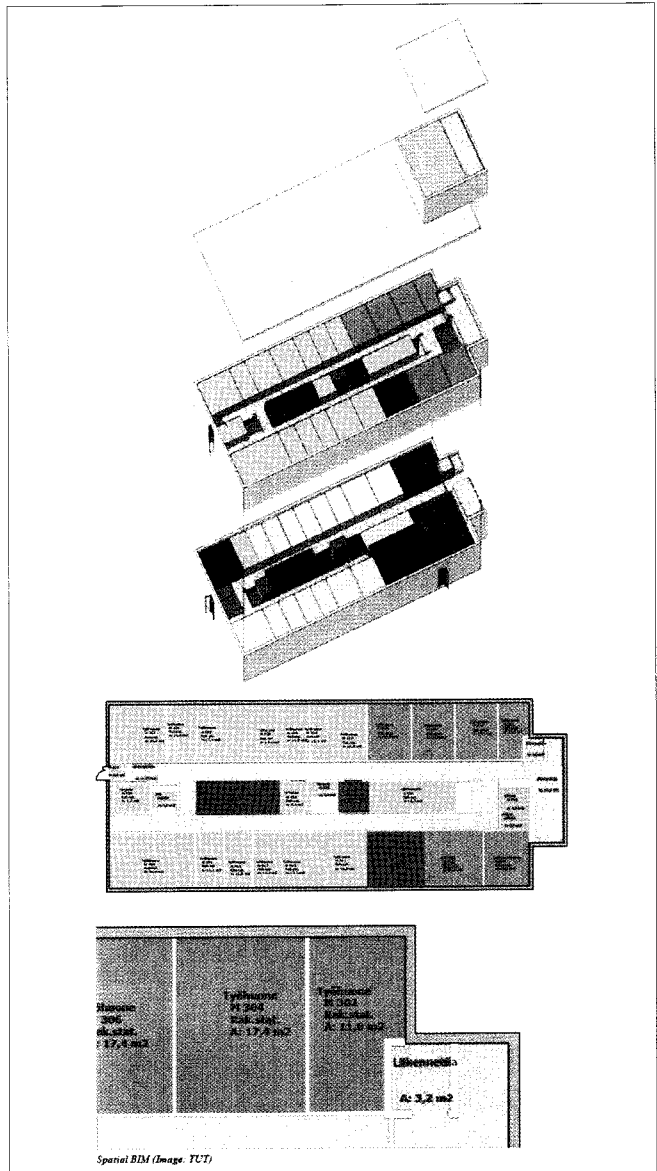


그림 5. Building Element BIM의 실제

공간 확보는 MEP 설계를 위한 BIM 요구사항에서 지정한 방법으로 3차원 객체로 모델화되어야 한다.

공간 확보를 하는 것은 사전에 합의하여 실행한다.

Preliminary Building Element BIM(PBE BIM)

PBE BIM의 정보 내용은 정보유형과 세부내용을 제외하고 BE BIM과 동일하다.

PBE BIM 객체는 공칭 치수를 사용하여 모델 되어야 한다. 예를 들면, 창문 및 문은 허용가능한 정도의 공칭치수 및 실제 피팅에 따라 기술된다.

벽 오프닝 실제 치수는 최종 BE BIM에서 요구되지만, PBE BIM단계에서 요구시 설치수를 기입할 수 있다.

모델링 방법은 BIM시방서에서 문서화된다.

표면 재질정보는 공간객체에서 모델링하는데 필요하지는 않다.

실 유형정보와 창문 및 문에 대한 피팅은 포함할 필요가 없다. 단지 기능상의 다른 기본 유형 및 요구사항 (예, 방화문)은 기술이 가능해야 한다.

서비스 플랫폼, 복도구조, 맨홀은 모델하지 않을 수 있다.

건물객체를 위한 상세한 유형정보의 입력은 요구되지 않으나 표현은 일치하여야 한다.

유형이 아직 결정되지 않았다면, 유형표시로서 'Draft' 가 사용되길 추천한다.

Building Element BIM(BE BIM)

BE BIM은 입찰 계산/세부단계에서 전형적으로 준비된다.

명칭에서와 같이, 모델은 공간에 더하여 건물요소까지 포함한다.

BE BIM은 BIM 요구사항에 정의된 것과 같이 수치적으로 정확해야 한다.

공간에 관한 재질 정보는 공간의 번호와 이름으로 공간에 연결되어야 한다. 실, 색채와 기타 사양도 같은 방식으로 한다.

이것은 공간에 따라 분류하여 공간객체 또는 테이블포맷(예, MS Excel)으로 나타낼 수 있다.

BE BIM에서 건물객체는 빌딩시방서에 표현이 되어하나 어떠한 특정 제조업자의 생산품과 같은 아직 준비되지 않은 건물객체들은 별도로 합의해야 한다.

BIM은 각층마다 분리되어 모델링되어야 한다. 예를 들어 다수의 층 길이의 벽과 공간 높이는 각 층을 위해 분리되어 모델화되어야 한다는 것을 의미한다.

(예를 들어 5층 건물시 1층에서 5층에 대한 벽과 공간높이는 층마다 분리되어 모델화되어야 한다는 것을 의미한다.)

건축설계	구조설계	MEP설계	목적
요구사항 • Table Format의 스페이스 프로그램(역설) • 건축주와 이용자의 요구사항	요구사항 • 특수하중 및 구조 요구사항	요구사항 • 공간상 MEP 요구사항(실내환경, 조명, 시스팀요구사항 등)	• 공간 및 기타 요구사항에 대한 규정된 형식에 따른 문서화
Site BIM • 대지경계선 및 주변환경을 고려한 건축물의 높이			• 대지 활용 계획 • 대지내 배치 계획
Inventory BIM • 기존건물의 공간 및 건축객체	Inventory BIM • 내력 구조체	Inventory BIM • 적용가능한 MEP시스템	• 리노베이션 초기단계의 문서화
Spatial Group BIM • 공간객체에 대한 공간그룹 • 건물 매스			• 대안의 비교와 건축물 매스의 시각화와 검토 • 매스의 규모검토를 통한 투자비 계산 • 개략적인 에너지 시뮬레이션이 가능할 경우 시행
Spatial BIM • 공간객체로서의 공간 • 건축물의 외피	Spatial Reservation BIM • 구조시스템 및 기본 구조 제안	Spatial Reservation BIM • MEP 설비공간, 주요 덕트, 연도 및 배관, 케이블랙 기타 설비 및 주요 공간적 요구사항	• 대안 공간의 디자인과 시각화 • 범위 관리 • 투자계획 • 에너지 시뮬레이션 및 요구시 주위환경 시뮬레이션 (시스템을 위한 기초 치수 결정) • MEP 시스템 대안검토와 서비스 공간 결정 • 구조시스템 대안 검토 • 구조와 MEP시스템의 공간요구사항에 대한 협의
Preliminary Building Element BIM (PBE BIM) • 공간 • 기본 건축구성요소	PBE BIM • 기초와 결합된 구조 프레임(수직수평 프레임의 측정, 위치와 치수) • 합의된 BIM 구조 공간) 세부사항	Preliminary system BIM • MEP 설비공간, 주요 덕트, 배관과 센트럴유닛 등	• 건물객체 정의 및 구조대안의 비교 • 수량 정보관리 • 투자계획 • 에너지 시뮬레이션 및 요구시 주위환경 시뮬레이션 (시스템을 위한 기초 치수의 더 자세한 사항) • 구조의 사전치수 • 건축 인허가
BE BIM - 건설단계 • 전 단계(BE BIM)와 유사한 정밀도 수준의 BIM • 실행을 위한 동일한 업데이트	BE BIM / 관통과 공간 확보 BIM • 건설 단계 • 프레임구조와 결합 • 기성화(prefabricated) 디자인 요소 정보입력 • 현장타설 구조의 배치와 보강 • 기초와 기초결합 • 세부사항 • 관통과 공간 확보	시스템 BIM / 관통과 공간 확보 BIM • 건설단계 • MEP 시스템 서비스 공간 • 중앙 장치 • 덕트, 배관작업 • 마강 설비 • 배관한, 케이블랙으로 • 조명설비 • 관통과 공간 확보	• 실시설계 프리패브부재 설계와 생산계획에 대한 정보
준공 모델 • 전 단계(BE BIM)와 유사한 정밀도 수준의 BIM • 실행을 위한 동일한 업데이트	준공 모델 • 전 단계(BE BIM)와 유사한 정밀도 수준의 BIM • 실행을 위한 동일한 업데이트	준공 모델 • 전 단계(BE BIM)와 유사한 정밀도 수준의 BIM • 실행을 위한 동일한 업데이트	• 모델정보유지 및 관리 • 공간사용과 거주관리 • 건축물 사용계획 및 향후 리노베이션 초기 단계 문서화

표 1. 프로세스 단계별 진행시 각 전문분야의 필수 중요내용

단계를 위한 모델제작의 필수 중요 내용

핀란드의 BIM Requirements는 여러 BIM모델들을 명확히 구분하고 명명하여 사용하고 있다. 특히 프로세스 단계별 여러 전문분야(건축, 구조, MEP 등)의 BIMs들의 모델 정보수준(Level of Detail)을 정의하고 있다. 또한 BIMs들은 여러 전문분야와 밀접한

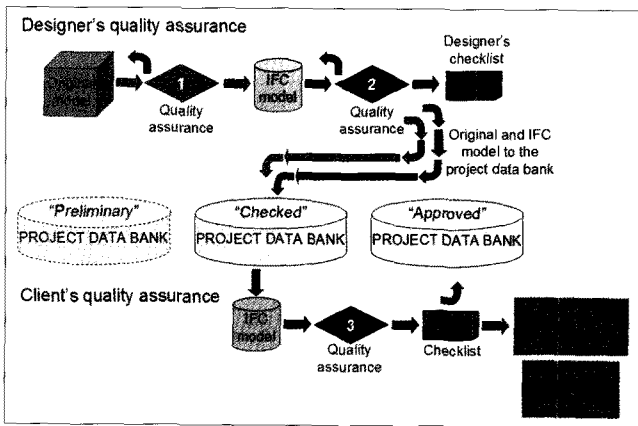


그림 6. BIM의 품질 검토 프로세스

관계를 갖고 있다.

각 전문 분야는 BIMs 모델을 통하여 협업(Collaboration)하여 단계를 완성시키고 필요시에는 협의하여 진행한다. 모델을 생성하기 앞서 우선적으로 해야하는 일들은 해당 건축물에 대한 각 전문 분야의 요구사항의 수립이고, 설계용역의 성격이 신축, 리노베이션의 구분에 따라 달라진다. 모델의 정보수준은 4단계를 거쳐서 완성되며, 이 모델의 정보를 활용하여 시공을 한다. 준공 후 모델정보는 유지보수 및 운영메뉴얼 작성에 활용되므로 BIM 정보를 정확히 표현해야 한다.

다음 <표 1>은 BIMs의 단계별 모델링 요구사항에 대한 내용으로 <표 1>에서 굵은 글씨는 BIMs에서 필수작업이며 기타 작업은 프로젝트의 성격에 의해 결정되어 진행된다. 회색표시는 설계과정 시 문제발생과 관련한 고려사항을 나타내며 각 전문분야의 업무는 별도의 업무에 따라 진행된다.

BIM의 활용

의사결정 지원에 관한 분석

MEP 분석은 설계안의 에너지 효율과 life-cycle 비용에 관한 정보를 제공한다.

BIMs 사용은 좀 더 효율적인 MEP 분석을 가능하게 한다.

분석은 단순한 것을 기반으로 한 것이며 사전에 BIMs에 의해 실행할 수 있다. 이것은 설계 프로세스의 의사결정에 여러 도움을 줄 수 있으며, 디자인 초기단계에서의 초점은 대안비교 분석이고 이후 단계는 객체에 대한 적합성 평가에 있다.

분석을 위한 정보출처

모든 분석은 'Publish' 과정에 따라 같은 출처데이터에 기준을 두는 것은 중요하다.

모든 출처 데이터는 독립적이거나 일부 다른 정보로 볼 때, 설계

안에 관한 정확한 정보를 제공할 수 없기 때문에 문서화되어야 하고 분석결과로 첨부되어야 한다.

문서

근시일내에 모델링 되는 것은 문서를 교체하지 않고 첨부한다.

비록 전통문서(2D문서)를 BIM에서 산출하는 것은 가능하지만 문서는 BIM 요구사항에서 정의되지 않는다. 그러나 그것은 국내 건설 산업에서 확립된 협약에 따라야 한다.

시각화

BIMs에서 3D 정보와 다른 시각화 사용은 국내건설 산업에서 전문가가 아닌 투자자에 프로젝트를 제출하기 위한 도움과 프로젝트의 문제 및 해결과 목적에 대해 공통된 시각을 갖게 할 수 있다.

통합 BIMs

통합 BIMs은 각 전문분야의 모델을 함께 검토하고, 호환성체크를 가능하게 한다. 이것은 설계를 용이하게 하고 건축분야에 전통적으로 발견된 문제 발견을 설계단계에서 가능하게 한다.

통합 BIMs는 설비와 설계안을 시각화하여 건설현장에 유용하게 활용할 수 있다.

품질보증과 유지보수에서 BIM 활용

BIM의 활용으로 설계단계에서 건물이용자에 대한 만족감을 형성시키고 건설분야에 최상의 품질보증을 가능하게 한다.

보증된 디자인은 시공 후 유지보수단계와 시공을 위한 기초로 쓰여진다.

BIMs의 정보들은 향후 유지보수단계 및 리노베이션 계획에 활용될 것이다.

※ 본 연재는 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 건설기술혁신사업(과제번호 : 06첨단융합E01)의 지원으로 이루어진 것임. ■