

사례 분석을 통한 국내 BIM 적용 문제점 및 대안 도출에 관한 연구

Suggesting Solutions when Applying Building Information Modeling (BIM) to the Korean Construction Industry through Case Studies

박정욱* 김상철** 이상수*** 송하영***
Park, Jung-Wook Kim, Sang-chul Lee, Sang-soo Song, Ha-young

Abstract

When faced with new projects, such as high-rise, complex, free-formed, and sustainable buildings, numerous participants in the building industry use Building Information Modeling (BIM) technology. In 2009, the use of BIM spread to more contractors than ever before. This paper aims to study the definition and characteristics of BIM, and to analyze Korean BIM application problems. Solutions for the application of BIM to the Korean Construction Industry suggested, by studying cases from developed countries and from Korea.

Keywords : BIM(Building Information Modeling), Collaboration, Information sharing

1. 서론

1.1 연구의 목적

현재 해외 건축시장은 2D CAD에서 3D CAD로 그리고 건물의 전 생명주기 (즉 건축물의 기획, 설계, 시공, 사후 관리)를 통합하고자 Building Information Modeling(BIM)으로 빠른 전환이 이루어지고 있다. 1) 또한, 국내 건축시장이 점차 포화상태로 진행되고 있어, 해외 건축시장으로의 진출에 대한 필요성이 더욱 증대되고 있다. 그러나 국내의 기술력은 아직 해외 선진국들에 비하여 그 능력이 약하다는 단점²⁾과 이미 많은 선진국 업체들이 해외 시장을 점유하고 있다는 사실 등이 국내 업체들에게는 장애요인으로 작용하고 있다고 판단된다.

따라서, 최근 도입되고 있는 BIM이 국내 업체들의 경쟁력을 높일 수 있는 하나의 좋은 대안이 될 수 있을 것으로 보이며, 이에 대한 적극적인 접근이 필요하다고 판단된다.

이에, 본 논문은 BIM의 정의와 배경을 이해하고 국내외 BIM 적용 현황을 파악하며 사례 분석을 통해 국내 BIM 적용에서의 문제

점과 앞으로의 적극적인 BIM도입을 위한 대안을 정리하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

현재까지의 진행된 연구 문헌을 통해 BIM의 이론, 배경 및 정의를 정리하여 BIM의 의미를 파악하였고, 국내외 BIM 적용 현황을 조사하여 BIM이 현재 어느 정도 적용되고 있고, 어느 기관에서 어떤 형태로 사용되고 있는지 그리고 문제점과 BIM 적용 성공요인을 추출하였다. 여기에 세부적으로 국내외 BIM 적용 사례 분석을 통하여 각 사례별로 BIM의 장·단점이 무엇인지를 파악하였다. 국내 사례 분석을 통해 어떤 점이 적용상의 문제점인지를 분석하였고, 해외 사례 분석에서는 국내 BIM 적용을 위한 대안 및 개선사항을 중점적으로 파악하였다. 그리고 도출된 국내 BIM 적용에서의 문제점에 대하여 대응 방안을 제시하였다.

2. BIM에 관한 이론적 고찰

2.1. BIM의 시작

그림1³⁾과 같이 건설산업 규모가 갈수록 대형화, 복잡화 될수록 각 분야 및 공정단계에서는 상당한 양의 정보가 발생되게 되며, 이러한 정보들의 통합 및 효율적인 관리는 필수적이지 필연적인 사항이 되었다. BIM에 대한 논의는 초기 각 분야별 소프트웨어

* 한밭대학교 건축공학과 학사과정
** 한밭대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자 (harvard9@hanbat.ac.kr)
*** 한밭대학교 건축공학과 교수, 공학박사
1) 강현철, 이명식, BIM사례분석에 의한 건설 업무 통합모델 개발에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제27권 제1호, pp.61~64, 2007.10
2) 박형근, 오은호, 선진국 대비 건설기술수준조사 연구 소개, 한국건설관리학회, 건설관리, 제6권 제2호, pp.32~34, 2005.4

3) 이종상, 설계와 디자인측면의 BIM, 쌍용건설기술연구소 건설기술가을호 제48권 pp.22~27, 2008.9

어간 정보교환에 초점이 맞추어져 있다가 점차 그 의미가 확대 되어 다양한 CAx 시스템과 데이터베이스 시스템과의 연결을 통한 보다 효율적인 설계 및 엔지니어링, 건설 정보관리 및 교환에 대한 논의로 확대 되며 정립되었다.⁴⁾

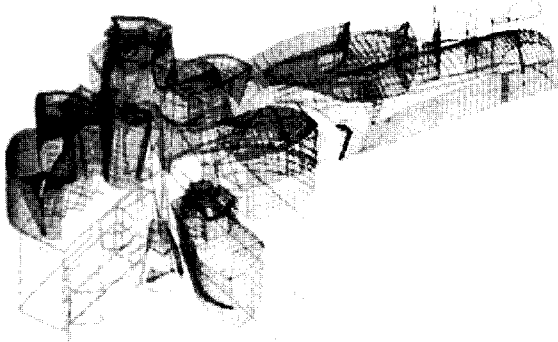


그림 1. 스페인 빌바오 구겐하임 박물관

1970년대 정보교환에 대한 논의가 처음 시작되었을 때 가장 큰 문제점으로 표준정보모델의 정의였다. 이에 대한 해결책으로 IGES나 ISO 10303 STEP (ISO, 1994), IFC (IAI, 1994) 등 표준 정보 모델 등이 개발되었고, 특히 IAI(International Alliance for Interoperability)에서는 IFC (IFC: 전세계적으로 BIM 소프트웨어들이 정보를 서로 공개적으로 주고받는데 필요한 데이터의 규격)와 BIM을 연계한 개념인 "Building SMART"⁵⁾라고 내용을 발표하였으며, 그 정의는 현재의 BIM과 거의 유사하였다. 여러 과정을 통하여 형성된 BIM의 개념은 두 사람의 노력에 의하여 전세계적으로 확산되었으며, 그 용어 또한 BIM으로 통합되어 사용되게 되었다.

- 1) 미국 Georgia Tech의 Charles Eastman 교수
 - 1970년대 3차원 카드시스템 개발하고 후에는 상용화
 - 1980년대 말과 1990년대 초 EDM(Engineering Data Model)시스템 (Eastman&Jeng, 1999)을 개발
 - 2) 온라인 저널 The Laiserin Letter의 편집자인 JerryLaiserin
 - 2003년 4월 그가 주관한 "Building InformationModeling, The Great Debate"라는 Autodesk 사와 Bentley Systems 사 간의 온라인 토론회 (Laiserin, 2003)가 BIM에 대한 논의를 공론화 하는 계기가 됨.
- 이 둘의 지속적인 노력이 결국 협력적 관계로 진행되어, 2005

4) 이 강, 건축물 수명주기 관리를 위한 핵심기술들, 한국 건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp.145~149, 2006.11

5) (IAI Australia & New Zealand Chapter, 2006)"Building SMART is the dynamic and seamless exchange of accurate, useful information on the built environment among all members of the building community throughout the lifecycle of a facility."

년 첫 번째 BIM 컨퍼런스(Eastman & Laiserin, 2005)가 개최 되게 되었다.

2.2. BIM의 정의

기존 2D 및 3D 건축 CAD툴이 도면 위주의 생성, 설계 변경시 자동변경이 불가능한 단점 등이 있었다면 BIM 설계툴에서는 도면, 뷰, 시각화, 계산, 물량산출, 3D모델로 자동생성 등 건축정보가 상호 연계 가능하며, 건물의 다양한 성능 분석기능이 있고, Building에 관한 많은 정보를 저장할 수 있다.

표 1. BIM의 정의

기관, 학자	용어	정의
NIBS (2007)	Model	건물의 물리적, 기능적 특성에 대한 디지털 표현.
	Modeling	이해관계자들의 규칙을 지지하고 반영한 정보의 삽입, 추출, 업데이트 또는 수정하는 시설의 각각의 단계 또는 각각 다른 이해관계자에 의한 협업.
GSA (2006)	Model	시설에 대해 많은 데이터가 사용된 개체 기반의 지능적이고 파라메트릭을 기반으로 한 디지털 표현.
	Modeling	건물 디자인을 문서화하기 위함과 새로운 자본 시설 혹은 재자본시설(현대화 시설)의 건설과 운영을 시연할 목적으로 다양한 컴퓨터 소프트웨어 데이터 모델의 사용과 개발.
이강 (2006)	Model	통합 데이터베이스 개념을 강조할 경우
	Modeling	건축물 사업기획단계에서부터 설계, 시공, 유지관리 및 철거단계의 수명주기 동안 필요한 모든 정보 및 조직, 업무 및 공정 등을 통합 관리하는 것.
Victor O. Schinnerer & Company Inc	Model	디자인 프로세스와 시뮬레이션에 의한 디지털 3D정보와 발생된 데이터를 위한 저장고로 하나의 데이터베이스에 디자인, 건축정보, 건설교육, 프로젝트 관리를 위한것.
	Modeling	디자인을 창조하고 커뮤니케이션하고 건설되어지는 방법의 변화르 말하며, 종이를 중심으로 한 정보에서 디지털정보로의 움직임.
ArchiCAD	Modeling	기하학적 정보와 비기하학적 정보를 함께 포함하는 하나의 저장소.
Bentley	Modeling	연합된 데이터베이스 관리 시스템에서 건물의 전체 생명주기에 관련된 기하학적이며 비기하학적인 양면에 대한 모델링.
Autodesk	Modeling	건물설계와 시공에 있어 건물 프로젝트에 관한 내적으로 일관성이 있으며 계산가능한 정보의 생성과 사용에 의해 특징지어지는 건물설계와 문서화의 방법론

BIM의 정의는 표 1과 같이 각 기관, 학자 마다 조금씩 다르게 나타나고 있다. BIM 자체가 많은 Tool(간섭체크, 물량 산출, 공정관리, 시공성검토)을 갖고 있기 때문에 이러한 툴의 사용이 큰 의미가 되지만, 툴의 사용이 바로 BIM이라는 정의도 만들어져서 혼선이 발생되기도 하였다. (BIM 툴의 종류와 특성에 대해서는 3. BIM툴에서 소개하고자 함.)BIM의 정의가 표 1과 같이 다양하게 정의되어 지므로 하나의 문장으로 정립하기는 어렵지만, BIM의 최종 목적이 건물의 전체 생명주기(건축물의 기획, 설계, 시공, 운영, 철거)에 관한 정보의 통합과 건축물의 생산에 있으므로 BIM은 정보의 통합을 통한 경제성과 시공성, 그리고 품질 등을 확보하기 위한 일련의 활동이라고 정의할 수 있겠다.

2.3. BIM의 활용

BIM은 각 작업 단계 및 분야의 세분화에 따라 발생하는 도면의 불일치로 인하여 증가되는 비용을 저감시킬 수 있으며, 설계안의 구조, 설비, 전적 등의 엔지니어링 업무의 정확성 확보가 가능하며, 2차원으로 표현하기 어려운 것들에 대한 해결수단으로 사용되는 장점이 있다. 특히, 디자인 표현수단에 있어서 장점이 있어 정형적 건축물보다 비정형 건축물에 다양한 적용이 모색되고 있다.

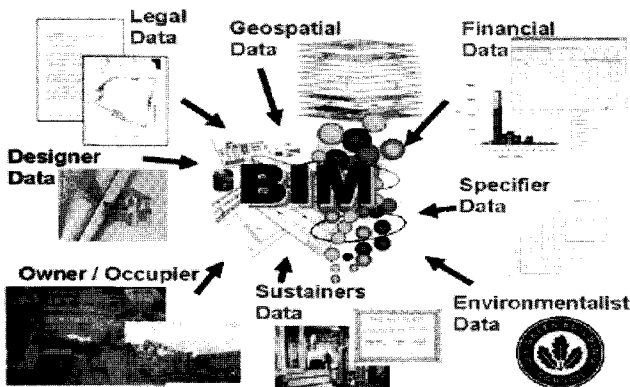


그림 2. BIM의 다양한 적용분야 (building smart협회)

그림2는 BIM을 적용 할 수 있는 분야를 전체적으로 보여주며, 이외에도 세부적으로 다양한 분야에 적용할 수 있다.

2.4.BIM의 유용성

BIM을 활용하면 프로젝트의 코디네이션이 가능하기 때문에 도면간 일치를 통해 시공상의 오류를 미연에 방지할 수 있으며, 이와 더불어 예산과 비용에 대한 분석과 모든 건축요소들의 물량 검토를 위한 물량표를 추출할 수 있다. 실제로 완공된 건축물의 사용 기간 동안, 유지 보수 및 관리 등에 투여되는 비용은 건축물을 생성하는 비용보다 훨씬 많이 소요 된다. 그러나 BIM에는 이러한 라이프 사이클 유지 관리를 위한 근간이 되는 데이터베이스들이

들어있으며, 사용자는 원하는 대로 이러한 정보를 조회, 변경할 수 있다. 사용자는 공간과 거주자 정보, 자산 정보를 지속적으로 사용 할 수 있으며, 또한 다른 솔루션들과 통합적으로 데이터를 공유 할 수 있기 때문에 건축정보 모델링의 가치를 건축 라이프 사이클 관리(BLM : Building Lifecycle Management)까지 확대 할 수 있게 된다.⁶⁾ 이중에서도, BIM이 최근 주목 받는 이유는 경제적인 측면이 상당부분 차지한다.

표 2. BIM도입으로 인한 경제적 효과

건물	위치	용도	예상비용	절감비용
올림픽수영장	중국	수영장	1,250,000달러 (엔지니어링 비용만)	750,000달러
Roche본사	영국	공장	50,000,000파운드	8,000,000파운드
Owens Brothers 콘크리트 공장	미국	산업시설	3,500,000달러	공기 및 비용 20%절감
Fint 공장 (GM)	미국	엔진공장	40주	공기5주 절감(15%)
Benjamin D.Hall	미국	연구건물	25,000,000달러	조달시간 40%절감 및 라이프사이클26%절감

표 2)에서 볼 수 있듯이 중국 베이징 올림픽 수영장의 경우 BIM을 적용 하여 예상비용(엔지니어링 비용)을 60%로 줄였으며, 스위스 제약업체인 Roche의 영국 본사 건설사례의 경우도 예상 비용보다16%를 절감하였다. 다른 사례에서도 비용과 공기를 상당 부분 단축시켜 BIM도입으로 인한 경제적 효과가 큰 것임을 확인할 수 있었다.BIM의 유용성의 다양한 예는 아래와 같이 정리될 수 있다.

- 설계, 엔지니어링 및 관리 시스템의 개발 및 통합을 통한 정보의 재활용 및 공유
- 설계, 엔지니어링, 시공 시스템 연계를 통한 기간 단축
- 재작업이나 실수로 인한 손실 감소
- 통합적 공학시스템, 전문가 시스템, 지식 개발 시스템 (knowledge-based system)을 통한 건축물 설계 및 시공 방법의 최적화⁸⁾

등이 있으며 건축뿐 아니라 토목, 플랜트, 설비 분야를 비롯해 많은 분야로 확대되고 있다.

6) 강현철, 이명식, BIM사례분석에 의한 건설 업무 통합모델 개발에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제27권 제1호, pp.61~64, 2007.10
 7) 원종성, 이정주, 이강, BIM협업 조직 및 정보관리 방식에 관한 사례연구, 대한건축학회 논문집(계획계), 제24권 제8호, pp.25~32, 2008. 8
 8) 이 강, 건축물 수명주기 관리를 위한 핵심기술들, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp.145~149, 2006.11

3. BIM Design Tool 소개

BIM툴에는 목적과 기능에 따라 많은 종류가 있으며 Design툴의 종류에는 ArchiCAD, Bentley Architecture, Digital Project, Revit Architecture 등이 있다.

BIM툴의 특징으로는

- 파라미터 방식의 쌍방향 건축구성 개체 사용
- 동시적인 2D,3D,파라메트릭 뷰잉과 편집의 능력
- 비그래픽 자료에 대한 통합적 리포팅 기능⁹⁾ 등이 있다.

또한, BIM툴에서 제공하는 추출요소로는 물량 산출, 시공 스케줄, 실비품 목록, 비용산출 등이 있다. BIM디자인 툴로서 가장 많이 사용되는 3가지 툴은 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

3.1. Archicad

ArchiCAD는 BIM 시장에서 가장 오래 전부터 만들어 판매되고 있는 BIM 건축설계 프로그램이다. ArchiCAD는 많은 프로그램과 직접 데이터 호환이 가능하며, 복잡한 곡면 및 애니메이션을 위한 Maxon, 시설 관리를 위한 ArchiFM 그리고 SketchUp과 데이터 호환이 가능하다. ArchiCAD의 장점으로는 배우기 쉬운 인터페이스를 가지고 있다. 또한 많은 객체 라이브러리를 가지고 있고, 시공, 시설관리 분야를 지원하는 많은 프로그램을 포함하고 있다. 현재 Mac에서 사용가능한 유일한 BIM도구이다.

반면에, ArchiCAD의 단점은 객체 상호간의 관계를 규칙으로 지정할 수 없고, 파라메트릭 모델링 기능에 있어서 몇 가지 제약이 있다. ArchiCAD가 메모리기반 시스템에서 큰 규모의 프로젝트를 다루는데 문제가 발생할 수 있는 환경이지만, 작은 단위로 프로젝트를 분리하여 관리하는 기능이 있어 대규모의 프로젝트를 다룰 수 있다.

3.2. Bentley system

벤틀리 시스템은 건축, 엔지니어링, 시공까지 다양한 분야를 포괄하는 시스템이다.

Bentley 시스템의 강점으로는 건축, 건설 분야의 모든 분야를 포괄하는 다양한 종류의 건축모델링 도구를 가지고 있다. Bentley는 복잡한 곡면의 모델링 기능을 지원하며, 또한 이 Bentley시스템은 Parametric Cell Studio, Generative Components 같은 다양한 단계에서 사용자 정의 객체를 만들 수 있는 방법을 제공한다.

Bentley의 단점으로는 다양한 프로그램에 대한 부족한 통합성 때문에 시스템의 가치가 저하되고 개별 시스템이 제공하는 기능의 활용성을 떨어뜨린다.

9) 박수훈, 김언용, 이은영, 국내BIM초기도입현황과 BIM의 환경분석응용, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 제7권 제2호, pp.147~154, 2007.11

3.3. Revit

Revit Architecture는 현재 가장 많이 알려지고, 건축 설계 BIM 도구 시장을 주도하고 있는 프로그램이다. 이 제품은 2002년도에 Autodesk사가 Revit을 인수하면서 널리 알려지기 시작했다. Revit의 장점은 사용자가 배우기 쉽고, 다양한 객체 라이브러리를 가지고 있다. 또한 도면과 모델 사이에 양방향 업데이트가 가능하여 도면과 모델에서 모두 수정과 갱신이 가능하며, 한 프로젝트에서 여러 사람이 동시 작업하는 것이 가능하다. 반면에 Revit의 단점으로는 프로젝트의 크기가 220MB를 넘게 되면 성능이 현저히 저하되는 메모리 기반 시스템이며 복잡한 곡면을 가진 건물을 설계하는데 한계가 있다.

4. 국내의 BIM도입 현황

국내의 BIM도입 현황은 업계 (설계사, 건설사)와 공공기관 그리고 빌딩스마트협회의 활동으로 나누어서 파악할 수 있다.

4.1. 국내 업계의 BIM 적용 현황

국내 업계의 BIM 적용 현황은 2008년 10월부터 11월까지 2달간 빌딩스마트협회와 건축가 협회가 공동으로 실시한 설문조사 결과에서 찾아볼 수 있다.¹⁰⁾ 본 설문조사는 응답자의 주관적 판단에 따른 오차와 조사대상의 범위가 넓지 않아 전체적인 통계가 되지는 않더라도 국내 BIM도입에 대한 문제점들을 도출하기에는 충분한 자료라고 판단된다.

1) 국내 설계사의 BIM 도입 현황

조사대상으로는 빌딩스마트 협회 회원사를 대상으로 43개사 (건축설계 : 35, 구조 설계: 2, 기계설비: 2, 기타 : 4) 에 대하여 온라인으로 실시하였다.

BIM 소프트웨어를 보유하고 있으나, 회사내 BIM 사용 인원이 적으며, 교육 및 운용에 어려움이 있어 대체적으로 활용하지 못하고 있었다. BIM을 실제 프로젝트에 적용하는 비중이 높아지고는 있으나 데이터 호환 문제가 있는 것으로 나타났다. 본 설문조사 결과, 현재는 교육·시험단계에서 실무적용단계로 발전하는 위치에 있는 것으로 확인되었다. BIM은 디자인이나 도면산출과 같이 접근하기 쉬운 분야에서 우선적으로 활용되고 있으며, 많은 회사들이 BIM 정보의 공유에 대해서는 개방적 태도를 가지고 있었다. BIM도입이 어려운 요인으로는 데이터 호환 외에도 표준지침이나 사례 부족, 라이브러리, 소프트웨어 기능 등이 지적되어, 개선되어야 할 부분으로 지적되었다.

2) 국내 건설사의 BIM 도입 현황

국내 건설사에서는 BIM도입에 대한 상부 의사 결정자의 관심 및 BIM도입 비용은 증가되고 있으나, 현실적으로 BIM적용 프로

10) The BIM, Spring 2009, Vol. 2, pp.17~24

젝트에서 투입비용 대비 성과 관리, 협업관리 시스템, BIM시스템 구축 등이 정립되어 있지 않았고, 교육, BIM관련 조직, 전담부서 등도 체계화 되지 않고 있다는 문제점이 확인되었다. 주요 사용처는 간접검토와 도면 생성으로 조사되었다. 건설회사 입장에서 BIM적용 프로젝트를 함께 수행할 수 있는 협력업체는 아직 설계 부분에만 한정되어 있는 것으로 조사되었으며, 건설회사내 전문 인력의 확보도 미흡한 것을 알 수 있었다.

4.2. 공공기관의 BIM 적용 현황

행정복합도시건설청에서 행복도시의 U-City 구현, 행복도시 건축물 3차원 정보도입을 위한 한국형 3D CAD지침 제작 및 시범 적용에 대해 연구하고 있다.

2009년 3월에 처음 현상공모에 부처진 대한주택공사의 양주회 천지구를 비롯하여 국방부, 행복도시건설청 등이 BIM기법의 적용을 설계조건으로 내걸어 공사를 발주할 예정이다. 건설교통 기술 평가원에서는 2009년부터 7년 동안 모두 1,100억원을 투입해 초고층 복합건물의 독자기술을 확보하기 위한 국책과제가 진행되고 있으며, 당 과제내에 지상1km의 초고층복합건물 BIM (Building Information Modeling)이 포함될 예정이다.

4.3. 한국빌딩스마트협회의 활동

한국빌딩스마트협회는 한국 건설실무분야에서 BIM 및 첨단건설IT의 연구, 보급 및 적용을 촉진하기 위한 민간업체 대표기관으로서 건설산업에서의 응용과 각종 정책 건의 등의 활동을 통하여 국내활성화를 도모하고, 관련 국제활동의 참여 및 공헌을 통하여 국제 건설산업의 발전과 공공복리향상에 기여함을 그 목적으로 설립되었다.¹¹⁾

빌딩스마트 협회는 최근 국토해양부로부터 비영리법인 설립허가를 받았으며, 앞으로 BIM을 활용한 설계, 시공, 유지관리 등의 기술발전 연구 및 각종 활동을 통한 교류 협조가 활발하게 이루어지게 될 전망이다. 또한, 현재 건축과 구조분야의 개방형 BIM 소프트웨어의 데이터 호환성 문제와 실무에 접목시키는 문제를 해결하기 위해 국내 검증, 인증 계획에 대한 연구도 병행하고 있다.

4.4 소 결

국내에 BIM에 대한 관심이 급속도로 증가되고 있고 업계 및 공공기관에서도 BIM의 도입을 거부하기 보다는 받아드릴 준비를 하고 있다. 그러나 아직 BIM은 도입 초기 상황이므로 BIM 도입에서 여러 가지 문제점들이 나타나고 있다. 1) 국내 표준정보모델의 부재에 따른 BIM software의 호환성 문제, 2) BIM 프로세스 정착화문제 및 BIM의 기술적 한계, 3) 표준 및 지침, 참고 실무 적용 사례 부족, 4) BIM도구 활용 전문가 부족 등이 그 문제점으로 지적되고 있는 것으로 밝혀졌다.

11) 한국빌딩스마트협회: <http://www.buildingsmart.or.kr>

5. 해외의 BIM도입 현황

해외의 BIM도입 현황은 각 나라별 정부나 협회기관에서 BIM을 적용하게 위해 어떠한 준비를 하였고, 활용하고 있는지에 대하여 조사하였다.

5.1. 미국의 BIM 도입 현황

미국은 2003년 PBS(Public Build Service:공공시설국)의 OCA(Office of Chief Architecture: 건축부)가 재정한 국가 3D-4D-BIM Program을 운영하고 있다. 2006년까지 OCA는 3D-4D-BIM Program으로 50개가 넘는 주요 프로젝트에 지원을 해왔고, 현재3D-4D-BIM Program을 미국 전역의 25개가 넘는 진행 중인 프로젝트와 11개의 시범사업에 적용하고 있다. 연구의 결과로 Building Information Modeling Guide Series를 공개했고, 이 가이드를 통해 GSA (General Service Administration)는 각 BIM Design Tool 사용자에게 GSA 3D-4D-BIM Program에 적합한 IFC 기반 BIM 모델을 만드는 가이드를 제시하고 있다.¹²⁾

BIM 활용에 대한 미국 내 건축 사무소의 적용과 효용성, 그리고 생산성에 관한 조사에서는 96%의 사무소가 BIM 기술을 사용하고 있으며, 1~2년 내 모든 프로젝트에 사용할 것이라는 응답이 절반이 되는 것으로 확인되었다.¹³⁾

5.2. 독일의 BIM 도입 현황

독일의 경우 독일 IAI(buildingSMART)가 건물 정보를 설계단계에서 생성해 시공단계를 거쳐 CAFM (Computer Aided Facility Management)에 전달하는 전 과정을 통합관리하고 있으며, IFC를 사용하여 분야간 데이터 호환성을 확보하고 있다. 또한 BIM프로그램과 IFC중립포맷을 사용하여 설계 전 과정에서 BIM데이터 교환하는 방법을 제공하고 있는 것으로 조사되었다.¹⁴⁾

5.3. 싱가포르의 BIM 도입 현황

싱가포르는 CORENET 시스템을 활용하고 있다. CORENET (Construction and Real Estate NETwork) 시스템은 싱가포르 건설청의 주관으로 건축과 IT분야를 연계하기 위해 13개 정부 기관이 연계된 웹 기반의 건설 행정처리 시스템으로 상용 CAD시스템에서 작성된 모델을 IFC파일로 저장한 후에 e-Plan Check System의 FORNAX를 통해 자동 법규체크를 수행하고 있으며, 그 결과를 웹을 통해 제공하고 있다.

12) 강현철, 이명식, BIM사례분석에 의한 건설 업무 통합모델 개발에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제27권 제1호, pp.61~64, 2007.10

13) www.smartbim.com

14) 한국빌딩스마트협회: <http://www.buildingsmart.or.kr>

5.4 소 결

해외의 BIM도입에 관한 분석을 종합해 볼 때, 미국의 경우 국가3D-4D-BIM Program를 실시하고 있고, 싱가포르의 경우는 건설청 주관의 CORENET시스템을 활용하는 등 정부 기관이 활발하게 나서서 BIM 도입을 독려하고 있음을 알 수 있었다. 따라서, BIM의 적용이 원활하게 되기 위해서는 정부 기관의 지원이 현실적으로 많이 필요하다고 판단된다.

6. 국내외 BIM 적용 사례

6.1. 국내 BIM 적용 사례 분석.

1) 정림 사옥 BIM Modeling

BIM 툴(Autodesk Revit)을 사용하여 초기비용절감이나 작업 시간 단축과 같은 단기적인 성과보다는, BIM을 구현하기 위한 장기목적을 바탕으로 프로젝트가 진행되었다.

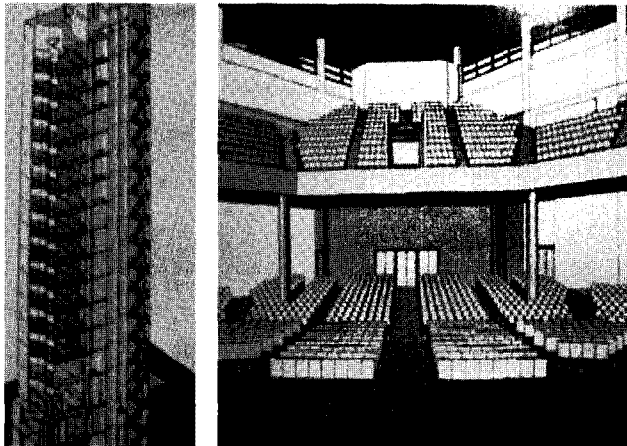


그림 3 . 정림사옥 BIM 모델링 작업

기능 매뉴얼, 설계업무별 시나리오 매뉴얼, 객체 데이터 속성 정보 분석 등의 작업방법이 도입되어 3차원 설계 방법론을 이용, 지상 15층 규모의 정림빌딩을 계획하였다. 향후 BIM적용을 기반으로 설계 프로세스 전 범위로 활용을 확대할 계획을 가지고 있다.¹⁵⁾

2) 성균관대학교 학술 정보관

성균관대학교의 학술 정보관은 BIM툴인 Archicad를 사용하였으며, 현재 시공중에 있는 프로젝트이다. 건물의 비정형성으로 인해 3D CAD를 이용한 건축설계, 3D를 이용한 시공성 검토 및 간섭체크, shop 드로잉 생성, 물량 산출 및 견적을 수행하여, 기존의 3D 시공성 검토, 간섭 체크 등 단위작업(업무의 일부 기능 중심)내

의 BIM적용에서 업무단위 또는 업무간의 통합 적용이 진행된 국내의 대표적인 BIM 적용 사례이다. 본 사례를 진행하면서 나타났던 문제점으로는 BIM을 원활하게 사용할 수 있는 전문가의 부족, BIM프로세스의 정착화 문제 및 BIM도구의 기술적 한계 등이었으며, 이로 인해, 설계 전 분야를 3D기반으로 진행하는데 한계를 나타냈고, 도면 수정 기간의 경우 기대치 대비 약 50%정도 밖에는 성과가 나타나지 않았고, 구조·설비 분야와의 협업은 호환성 및 인식문제로 제대로 적용하기에는 한계가 있는 것으로 조사되었다. 그러나 시공분야에서는 간섭체크, 좌표값 도출, 엔지니어의 이해도 부분에서는 기대치 이상의 성과를 얻을 수 있었다.¹⁶⁾

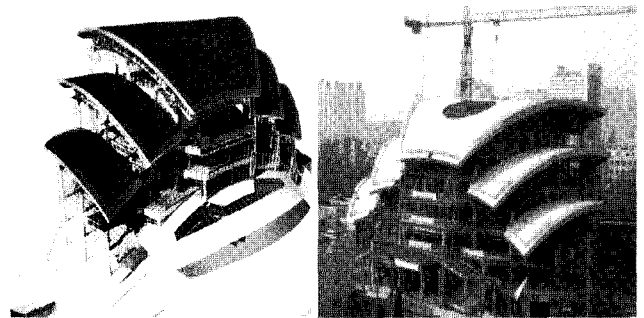
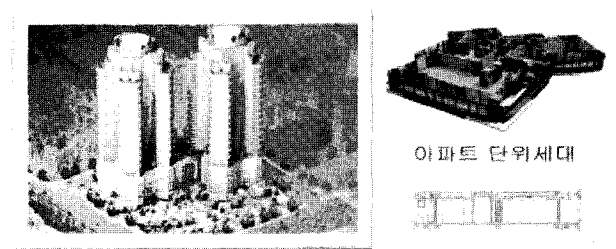


그림 4. 성균관대학교 학술정보관 BIM 및 현장 전경

3) 마포, 롯데캐슬 프레지던트



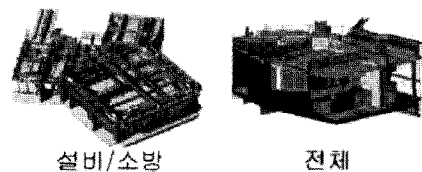
아파트 단위세대



골조

내외부 마감

전기/통신



설비/소방

전체

그림 5. 마포, 롯데캐슬 프레지던트

15) 강현철, 이명식, BIM사례분석에 의한 건설 업무 통합모델 개발에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제27권 제1호, pp.61~64, 2007.10

16) 최철호외, 성균관대학교 학술 정보관 사례에서 본 비정형 건축물의 BIM적용 현황과 발전 방향, 대한건축학회지, 제52권 제4호, pp.66~69, 2008. 4

롯데 캐슬 프레지던트는 지하8층, 지상 40층 규모의 SRC 구조로써 비즈니스 Hotel의 Podium부와 아파트동·오피스텔동으로 구분된 Twin Tower로 구성되어 있다. 현재 완공된 롯데 캐슬 프레지던트에서는 2D 설계도서의 시공 전 사전 검토 및 3D기반의 시공성 검토(공종별 간섭체크)등의 BIM기술을 사용하였다.¹⁷⁾

4) S건설, 남산 트라펠리스

지하6층, 지상37층 규모의 남산 트라펠리스 주상 복합 아파트는 2D도서의 시공 전 사전 검토(SRC 골조 및 커튼월, 오피스 내부)와 3D 시공계획 시뮬레이션으로 공종별 간섭체크를 하였다.¹⁸⁾



그림 6. 삼성물산, 남산 트라펠리스

5) 소 결

국내에 BIM을 도입하여 활용한 사례의 장·단점을 정리해 보면 아래의 표 3과 같다. 각각의 사례별로 도입 취지가 달라 장점은 각기 다를 수 있지만, 단점 및 보완사항을 살펴보면 몇 가지로 요약할 수 있다.

- ① 표준 및 지침, 참고 실무적용 사례 부족
- ② 국내 표준정보모델의 부재에 따른 BIM software의 호환성 문제
- ③ BIM 프로세스 정착화 문제 및 BIM의 기술적 한계
- ④ A/E/C 분야의 협업문제 (호환성 및 인식문제),
- ⑤ BIM도구 활용 전문가 부족
- ⑥ BIM도입초기 비용, 위험 리스크 부담

표 3. 국내 사례에서의 장·단점 분석

	장점 및 의의	단점 및 보완사항
정림 사옥	- 시범적용을 통한 장기 Plan 마련	- 표준 및 지침, 참고 실무 적용 사례 부족
성균관 대학교	- 과거의 3D 시공성 검토 위주로 적용되던BIM을 보다 확장된 범위에서 적용	- 국내 표준정보모델의 부재에 따른 BIM software의 호환성 문제 - BIM 프로세스 정착화 문제 및 BIM의 기술적 한계 - A/E/C 분야의 협업문제 (호환성 및 인식문제). - 표준 및 지침, 참고 실무 적용 사례 부족 - BIM도구 활용 전문가 부족
마포, 롯데 캐슬	- 3D 기반의 공종별 간섭체크등의 부분적인 BIM기술의 사용	- BIM도입초기 비용, 위험 리스크 부담
남산 트라펠리스	- 기술축적과 참고사례로 활용	- 표준 및 지침, 참고 실무 적용 사례 부족 - BIM도구 활용 전문가 부족

이 중 1) 표준 및 지침, 참고 실무 적용 사례 부족과 5) BIM도구 활용 전문가 부족은 공통적으로 나타난 보완사항으로 두 가지 사항에 대해서는 심도 있는 접근이 필요한 것임을 알 수 있었다.

6.2. 해외 BIM 적용 사례분석

1) SOM, Freedom Tower

월드 트레이드센터 부지에 올라서는 프리덤타워는 1,776피트(541.3m) 높이의 초고층 빌딩으로서, 건축가, MEP (Mechanical, Electrical, and Plumbing) 엔지니어, 구조엔지니어, 시공 매니저, 오토데스크 컨설턴트 등으로 구성된 프로젝트 팀이 구성되어 BIM 툴인 Autodesk Revit을 사용하여 프로젝트를 수행하고 있다. 각 분야의 정보공유를 통한 BIM프로세스를 구현하여 설계팀들 사이에 오가는 정보를 대폭 줄이고 프로젝트 팀원과 전문가들이 동일한 모델에서 동시에 작업할 수 있어, 여러 분야의 전문가에 의한 효율적인 협업관계로 우수한 품질의 설계가 이루어졌다.¹⁹⁾

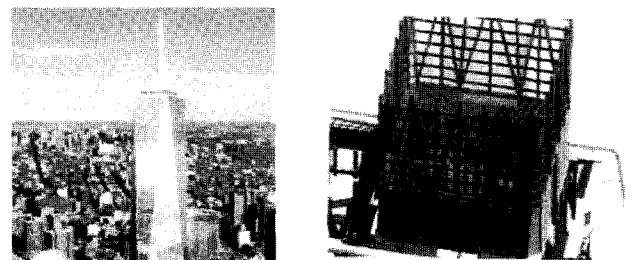


그림 7. 프리덤타워 BIM 모델링

17) 최철호, 미래건설기술로서의 3D BIM / 국내외 적용사례 및 단계별 BIM기술 적용 전략, 한국건설관리학회 CM포럼, 2008, 6
 18) 최철호, 미래건설기술로서의 3D BIM / 국내외 적용사례 및 단계별 BIM기술 적용 전략, 한국건설관리학회 CM포럼, 2008, 6

19) 김광철, 이명식, BIM사례분석을 통한 단계별 적용방안에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제28권 제1호, pp.185~188, 2008,10

2) 호주 멜번, The Eureka Tower Project

호주 멜번에 위치한 초고층 주상복합 빌딩인 유레카타워는 총 92층, 300미터 높이로 BIM의 개념, 방법, 과정을 적용한 대규모 프로젝트이다. 프로젝트의 초기 단계부터 전 과정에 걸쳐 BIM 툴인 ArchiCAD가 사용되었고, 그 결과 디자인 단계에서 더욱 많은 노력을 집중 할 수 있었다. 약 1,000장이 넘는 설계도면의 자동 생성 외에도 공사진행계획, 실내디자인의 공동작업이 가능하여 설계상의 오류를 줄여 비용 절감을 할 수 있었고, 단순도면의 작성이 아닌 디자인과 문서의 통합 작업을 이룰 수 있었다.²⁰⁾

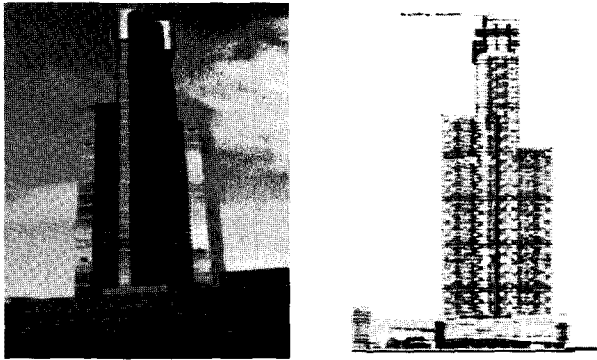


그림 8. 호주멜버른 유레카타워

3) 일본 마에다 건설의 대규모 기숙사 프로젝트

마에다 건설의 "MAEDA 3D CAD" 시스템을 활용한 사례로, 대규모 기숙사 프로젝트(500여실, 24층-RC구조, 아치현소재)가 현재 진행 중에 있다.

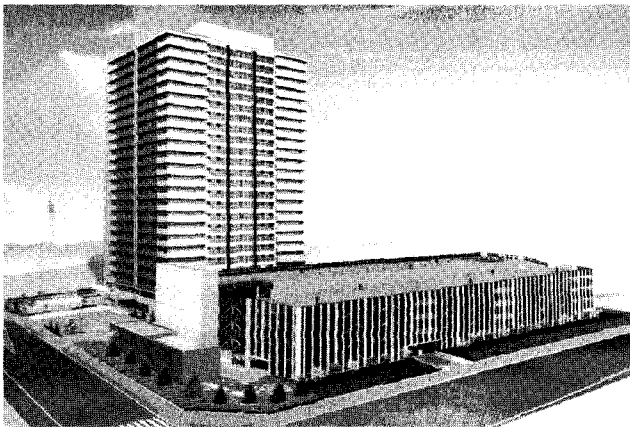


그림 9. 일본 마에다 건설의 대규모 기숙사

디자인 전 과정에 BIM을 적용하고, 기본적인 건축모델링을 위하여 ArchiCAD를 적용하고, 3D모델에 대한 시각화 작업을 위해

서는 Piranesi가 사용되었으며, C.F.D. 분석에 의한 풍동 시뮬레이션에는 STREMI, 시공현장의 검증용 거친 설비모델에서는 CADWE'II Tf@s이, 철근콘크리트 구조모델을 위해서는 Tekla Structures, 간섭체크 및 공정 시뮬레이션 참조용 실물모형 제작을 위해서는 3D프린터 등이 사용되는 등 다양한 시도를 통하여 프로젝트를 수행하고 있다.²¹⁾

4) Denver Art Museum

Denver 시에 위치한 Denver Art Museum의 Frederic C. Hamilton Building 프로젝트는 BIM툴이 아니면 수많은 관계자와의 정보교환이 어려울 만큼 복잡한 형태의 건물로 계획되었다. 설계에서 시공에 이르는 협업과정에서 성공사례가 도출되었고, 강구조 부재 조립 전까지 1,200여건의 부재간섭이 체크되는 효과를 보여주었다. 결국, 3D model의 공유와 설계오류관리로 Project schedule을 맞출 수 있었던 성공사례로 꼽히고 있다.²²⁾ 아래의 그림 10은 BIM모델과 실제 시공내용을 보여주는 것으로, 왼쪽 상단에서부터 실제 시공된 모습, BIM구조도, 지하벽체 BIM 구조도, 철골부재의 실접합 모습 및 BIM으로 표현한 철골과 벽체의 상세 접합 그림을 나타낸 것입니다.

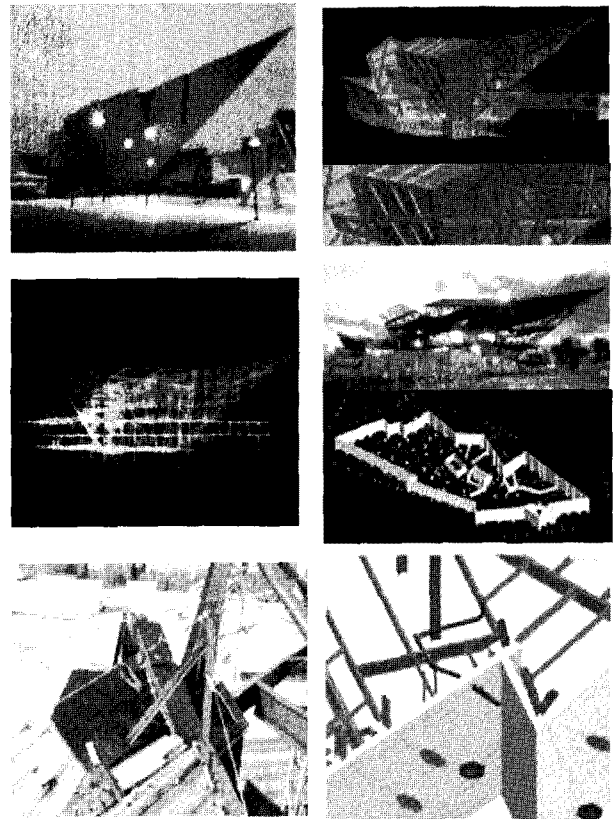


그림 10. BIM활용 Collaboration의 성공사례

20) 김광철, 이명식, BIM사례분석을 통한 단계별 적용방안에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제28권 제1호, pp.185~188, 2008.10

21) The BIM, Spring 2009, Vol. 2, pp.35

22) 박수훈, 김연용, 이은영, 국내BIM초기도입현황과 BIM의 환경분석응용, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 제7권 제2호, pp.147~154, 2007.11

5) 소 결

해외 사례의 장·단점을 정리해 보면 아래의 표 4와 같다. 해외 사례에서 주는 가장 큰 시사점은 동일 프로그램군에 의한 BIM 활용으로 Software의 호환성 문제와 A/E/C 분야의 협업문제를 해결했다는 점, 그리고 자체 BIM Software 개발을 통한 호환성 문제를 했다는 점이다.

표 4 해외 사례에서의 장·단점 분석

	장점 및 의의	단점 및 보완사항
Freedom Tower	- 동일 프로그램군에 의한 BIM software의 호환성 문제 해결 - 동일 프로그램군에 의한 A/E/C분야의 협업문제를 해결	- 타 제품의 장점을 활용할 수 없음
Eureka Tower	- 초고층 주상복합 빌딩을 완공해 참고 사례로 이용 할 수 있음	-
마에다 기숙사 프로젝트	- BIM software의 호환성 문제를 해결하기 위해 MAEDA 3D CAD 개발	- BIM도입초기 비용, 위험 리스크 부담
Denver Art Museum	- BIM의 이점을 사용하기 위해서는 설계-시공 통합발주방식 사용	-

동일 프로그램군 활용 또는 자체 개발 프로그램을 이용하여 호환성 문제를 해결한다는 것이 국내 BIM 적용에 가장 적합한 방안이라고 보기는 어렵지만, 하나의 대안으로는 충분히 활용이 가능하다고 판단되므로 이에 대한 내용도 검토되어야 할 것으로 보여진다.

7. 결 론

본 논문은 국내 BIM 적용에서의 문제점과 그 대안을 제시하는데 목적이 있다. BIM 적용에서의 문제점을 분석하기 위하여 4장과 5장에서 국내외의 BIM 도입현황을 파악, 6장에서 국내외 사례를 조사하였다. 그 결과는 아래와 같이 정리 될 수 있다.

- 1) 국내 표준정보모델의 부재에 따른 BIM software의 호환성 문제
- 2) 표준 및 지침, 참고 실무적용 사례 부족
- 3) BIM도구 활용 전문가 부족
- 4) BIM 프로세스 정착화 문제 및 BIM의 기술적 한계
- 5) 정부 기관의 지원 부족
- 6) A/E/C 분야의 협업문제 (호환성 및 인식문제).
- 7) BIM도입초기 비용, 위험 리스크 부담

이 중 1)~4)번은 4~6장의 분석내용에서 공통적으로 제기된 문제점으로써 가장 시급하게 해결되어야 할 것으로 판단되나, 1)

번 사항은 해외 사례에서 볼 수 있듯이 프로그램의 선택 등의 방식을 통해 해결할 수 있어, 2) 사례의 개발과 3) BIM 전문가 육성, 그리고 4) BIM 프로세스 정착에 많은 노력을 기울여야 함을 알 수 있었다. 2)~4)의 문제점은 단기적으로 해결될 수 있는 방법은 없으므로 정부 기관의 지원과 장기적인 계획을 통해 이루어져야 한다고 판단된다.

건설사업관리(Construction Management, CM)의 사례에서 볼 수 있듯이, 전문가의 육성과 사례의 축적, 그리고 프로세스의 정착은 한 두 명의 노력이나 한 두 해의 적용으로는 결코 해결될 수 없다. 그러나 CM과 같이 제도권의 편입을 통해 시장이 형성되고, 시장이 필요로 하는 지속적인 전문가가 육성된다면 BIM의 적극적인 국내 적용도 요원한 것만은 아니라고 판단된다. 또한, BIM의 적용이 건설분야에서 생산성 향상, 오류 축소 등 모든 문제를 해결할 수 있는 도구는 절대 될 수는 없다. 그러나 적어도 그 성과를 높일 수 있는 복잡하고 비정형 형태의 건축물들, 그리고 신규이자 대규모 사업에서 적극적인 도입이 추진된다면, 성공적인 국내 BIM 적용은 가능하다고 주장하는 바이다.

참 고 문 헌

1. 강현철, 이명식, BIM사례분석에 의한 건설 업무 통합모델 개발에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제27권 제1호, pp.61~64, 2007.10
2. 김광철, 이명식, BIM사례분석을 통한 단계별 적용방안에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제28권 제1호, pp.185~188, 2008.10
3. 박수훈, 김안용, 이은영, 국내BIM초기도입현황과 BIM의 환경분석응용, 한국생태환경건축학회 학술발표대회 논문집, 제7권 제2호, pp.147~154, 2007.11
4. 박형근, 오은호, 선진국 대비 건설기술수준조사 연구 소개, 한국건설관리학회, 건설관리, 제6권 제2호, pp.32~34, 2005.4
5. 원종성, 이정주, 이강, BIM협업 조직 및 정보관리 방식에 관한 사례연구, 대한건축학회 논문집(계획계), 제24권 제3호, pp.25~32, 2008. 8
6. 이강, 건축물 수명주기 관리를 위한 핵심기술들, 한국 건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp.145~149, 2006.11
7. 이종상, 설계와 디자인측면의 BIM, 쌍용건설기술연구소 건설기술 가을호 제48권, pp.22~27, 2008.9
8. 최철호, 윤상희, 황경미, 진상운, 윤수원, 성균관대학교 학술 정보관 사례에서 본 비정형 건축물의 BIM적용 현황과 발전 방향, 대한건축학회지, 제52권 제4호, pp66~69, 2008. 4
9. 최철호, 미래건설기술로서의 3D BIM / 국내외 적용사례 및 단계별 BIM기술 적용 전략, 한국건설관리학회 CM포럼, 2008. 6
10. 한국빌딩스마트협회: <http://www.buildingsmart.or.kr>
11. The BIM, Spring 2009, Vol. 2, pp.17~24
12. The BIM, Spring 2009, Vol. 2, pp.35
13. www.smartbim.com

(접수 2009. 6. 3, 심사 2009. 7. 20, 게재확정 2009. 7. 27)

요 약

건축물의 초고층화, 복합화, 비정형 및 생산성 증대, 지속가능성 등의 해소방안으로 BIM(Building Information Modeling)에 대한 관심도가 증가되었고, 국내에서도 BIM에 대한 관심이 높아져 건설관련업계에는 하루가 다르게 BIM 확산이 진행되고 있다. 따라서, BIM의 정의와 특징을 파악하고 국내와 해외의 사례를 검토하여 BIM의 성공적인 도입 방안에 대한 내용을 본 논문에서 분석하고자 하며, 아울러, 국내 BIM적용 사례를 비교분석 함으로써 국내 BIM적용의 문제점과 해결 방안을 모색하고자 한다.

키워드 : 빌딩정보모델, 협업, 정보공유
