

설계단계에서의 BIM기반 통합설계 프로세스 적용 방안에 대한 연구

Application of BIM-Based Integrated Building Design Process at the Design Phase

서창석* 함남혁** 김재준***
Seo, Chang-Seok Ham, Nam-Hyuk Kim, Jae-Jun

Abstract

Today, as construction industry grows rapidly, technology has advanced throughout the whole industrial world. Architectural design phase has gone digital from the traditional method of drawing which was an important means in the past, and Building Information Modeling(BIM), an emerging new paradigm, changed architectural design process.

So this paper studies the difference between a 2D-based and a BIM-based design process which are currently applied to domestic, and proposes a BIM-based integrated design process in order to help establish BIM to domestic efficiently.

키워드 : BIM(빌딩 정보 모델링), 통합설계프로세스, BIM 디자인 도구
Keywords : BIM(Building Information Modeling), Integrated Building Design Process, BIM Design Tool

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

오늘날 건설산업은 시장개방, 정보화, 산업규모의 팽창 등으로 무한경쟁체제에 돌입하면서 많은 기술적 발전이 이루어져 왔다¹⁾. 건축설계분야에서도 과거 전통적 방법인 제도(Hand Drafting)가 주요한 디자인 수단이었던 시기를 거쳐 1980년대 CAD(Computer Aided Design)라는 디지털 설계도구가 생김으로써 손으로 이루어졌던 작업을 완벽하게 대체하였고, 현재는 디자인 도구로서의 기술도입이 아닌, 정보화에 기반을 둔 BIM(Building Information Modeling)이 새로운 패러다임으로 대두되어 급속히 보급되면서 건축설계프로세스의 변화를 초래하고 있다²⁾.

국내에서도 BIM을 적용한 프로젝트 진행이 활발히 이루어지고 있으며 그 과정에서 정보공유 및 교환문제, 협업자간의 커뮤니케이션 어려움, 2D/3D작업의 범위와 절차, 실무자들의 실무능력 및 이해도 부족 등 여러 가지 해결해야 할 현실적인 문제점들이 발생하고 있다.

따라서 국내 현실에 적용 가능한 새로운 대안으로서의 개선된 BIM기반 건축설계 프로세스의 대안이 요구되어지고 있다.

이에 본 논문에서는 현재 국내에서 적용되고 있는 기존 2D기반 설계프로세스와 BIM기반 설계프로세스의 차이점 및 문제점이 무엇인지 고찰하고 분석을 통하여 설계단계에서 건축실무자들이 현업에서 사용가능하도록 개선된 개념의 BIM기반 통합설계프로세스 방안을 제시하는 데 본 연구의 목적이 있다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 BIM에 대한 이론적 고찰과 기존의 건축설계 프로세스에 대한 분석 및 BIM적용단계에서의 프로세스 고찰 및 분석을 통하여 개선된 BIM기반 통합설계프로세스를 제시하는 과정으로 연구를 진행하였다.

연구의 방법 및 절차는 다음과 같다.

* 한양대학교 건축환경공학과 일반대학원, 석사과정
** 한양대학교 건축환경공학과 일반대학원, 박사과정
*** 한양대학교 건축환경공학과 교수, 공학박사

1) 권오철, 조찬원, BIM도입을 고려한 2D 전자도면 표준 발전방향에 관한 연구, 대한건축학회지, 제24권 제5호, pp.49~57, 2008.5
2) 윤여진, 김동현, 지능형 객체정보 설계도구(BIM) 도입에 따른 설계사무소 설계조직의 변화에 관한 연구, 대한건축학회지, 제24권 제6호, pp.11~18, 2008.6

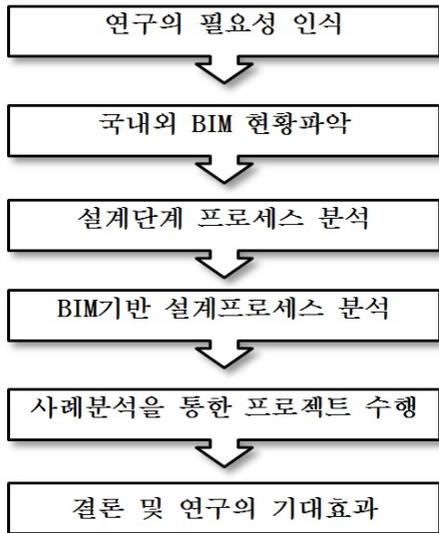


그림 1. 연구의 흐름도

2. 이론적 고찰

2.1 BIM의 이론적 고찰

BIM(Building Information Modeling)의 개념은 건축물의 생애주기 동안 생성되는 정보의 통합 관리 및 활용의 개념으로 CAD 기술의 발달과 함께 개념이 정립되어 가는 단계이며, 기존 2D CAD, Object CAD의 모델 개념에서 발전하여 파라메트릭 모델링을 통한 프로세스의 통합 관리 의미가 강하다. 그림 2는 기존의 CAD시스템, 객체기반 CAD시스템, 파라메트릭 기반 CAD시스템으로 BIM을 구성하는 데 드는 노력과 효과에 대해 비교하고 있다. 보는 바와 같이 파라메트릭 기반 CAD시스템이 BIM을 구성하는 데 가장 효과적임을 알 수 있다³⁾.

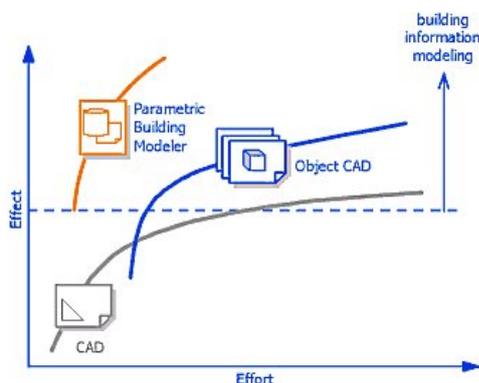


그림 2. BIM 구성과 기반 CAD 기술

선행 연구에 따른 BIM의 정의는 표 1과 같다⁴⁾.

3) Autodesk, Building Information Modeling in Practice, Press Releases White Paper, 2006

표 1. BIM의 정의

기관, 학자	정의
NIBS (2007)	각각 다른 이해관계자들에 의한 협업을 지원하기 위해 프로세스에 걸쳐서 건물의 물리적, 기능적 특성과 관련된 정보의 삽입, 추출, 업데이트 또는 수정사항을 각각의 단계마다 수시로 반영하기 위한 파라메트릭 기반 모델 제공
강현철 외 1인 (2007)	건설 생애주기 전체에 걸쳐 모든 정보를 상호운용성에 초점을 두고 프로젝트별, 프로세스별로 정보의 호환, 공유를 통해 기획에서 소멸에 이르기까지 모든 단계의 정보를 통합 관리하고, 활용
GSA (2006)	객체 기반의 지능적인 정보모델을 통해 건물 수명 주기 동안 생성되는 정보를 교환하고, 재사용하고, 관리하는 전 과정을 말함
이강 (2006)	건축물 사업기획단계에서부터 설계, 시공, 유지관리 및 철거 단계의 수명주기 동안 필요한 모든 정보 및 조직, 업무 및 공정 등을 통합관리

2.2 기존 설계 프로세스

2.2.1 프로세스의 정의

프로세스는 경영적인 측면에서 하나 이상의 투입(input)을 받아들여 고객에게 가치 있는 결과(output)를 산출하는 행동들의 집합이라 할 수 있으며, 또한 리엔지니어링(Re-Engineering)의 주요 핵심 개념의 하나라고 할 수 있다. 또한 프로세스는 정해진 결과에 도달하기 위해 수행되는 논리적인 일련의 활동들의 집합으로 투입에 의해 산출물을 만들어내는 과정이라고 정의할 수 있다⁵⁾.

2.2.2 2D 기반 설계프로세스 특징 및 문제점

기존 국내 2D기반 건축설계프로세스는 건설교통부 공고 제 2002-270호에 따라 기획설계(PD), 계획설계(SD), 중간설계(DD), 실시설계(CD)의 4단계로 크게분류되어 프로젝트가 수행되어지고 있다. 기존설계프로세스의 IDEF0모델링⁶⁾을 통해 기존프로세스를 분석하여 문제점을 도출하면 다음과 같다⁷⁾.

- 각 단계별 도서의 결과물이 2D로 작성되어 서로 연관성 없는 유사작업을 되풀이 하며 업무의 생산성을 떨어뜨리고 있는 현상이 나타남.

4) 함남혁 외 5인, BIM을 활용한 건축 기획 지원 방안에 관한 연구, 대한건축학회지, 제24권 제5호, pp.49~57, 2008.5
 5) 송상훈, 건설현장 공사관리 프로세스 재설계, 서울대학교 석사 학위논문, 2003
 6) 기존설계프로세스 모델링은 건설교통부의 건축사용역 범위와 대가기준을 기본으로 하고, 건설프로세스 모형구축 기초조사에서의 건설프로세스 IDEF0모델링을 기반으로 구축하였다.
 7) 이진희 외 1인, BIM기반 통합설계프로세스의 국내 적용가능성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제16권 제6호, 2007

- 발주처 및 건축주의 변경요청이 있을 경우 각 단계별 연관성이 없어 설계변경시 상당한 시간과 재작업의 비효율성이 존재함.
- 설계초기단계에서 각분야 협업 엔지니어들의 소통의 부재로 설계오류 및 문제발생시 문제해결이 불가능하거나 시공시 비용증가 및 공기지연등의 심각한 경제적 손실이 발생함.
- 설계엔지니어들의 경험능력에 의존하는 2D기반 프로세스 하에서는 복잡한 디자인요소가 진행 될 때마다 문제해결능력이 떨어지거나 문제해결에 한계가 존재함.

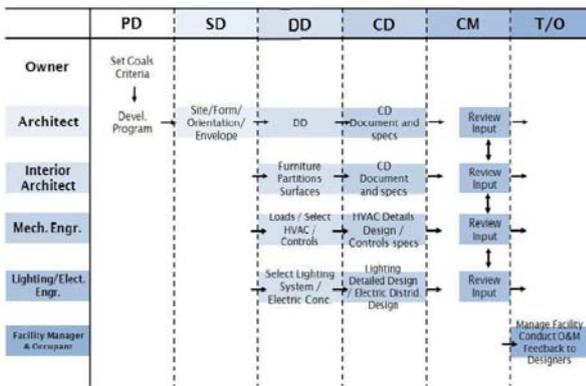


그림3. 기존 2D기반 설계 프로세스

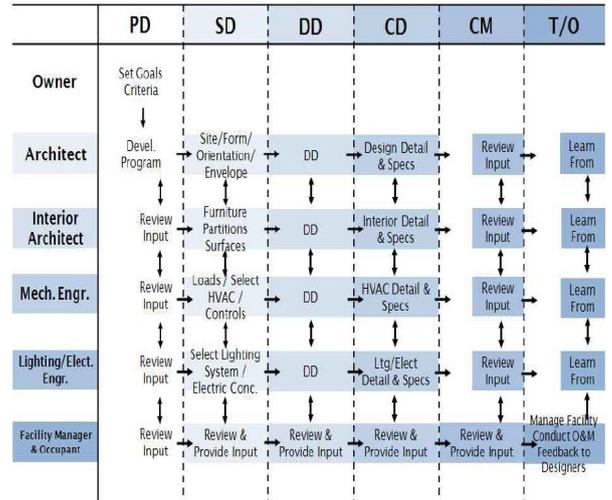
(출처: Joseph J. Deringer, 'Integrated Building Design and Operations', 2002)

2.2.3 BIM 기반 설계프로세스 특징 및 문제점

기존 국내 BIM기반 건축설계프로세스는 명확히 정의된 바는 없지만, 현재 보고된 AIA California Council보고서의 통합설계 프로세스를 근간으로 개념화단계(CO), Criteria디자인단계(CD), 상세디자인단계(DD), 실행단계(ID)등의 4단계로 크게 분류되어 사용되어지고 있고, 그림3에서 제시된바와 같이 기존 설계프로세스와 유사한 형태의 프로세스단계를 적용하여 국내작업 여건에 맞도록 변형되어 활용되어지고 있는 실정이다.

현재 국내에서 적용되고 있는 BIM기반 설계프로세스를 분석하여 문제점을 도출하면 다음과 같다.

- 설계초기단계에서 소규모의 프로젝트에 대하여는 모든 분야의 엔지니어들이 참여하여 원활한 협업이 가능하였지만 일정규모이상의 프로젝트에 대하여는 설계진행장비의 사양및 용량의 한정으로 원활한 수행이 어려운 점이 나타남.
- 모든업무가 설계초기단계에 집중되는 문제가 발생하다보니 담당영역에 대한 구분 및 업무분담이 명확하게 구분되어야만 의사소통에 대한 문제점을 조기에 차단할 수 있음.
- BIM엔지니어들의 실무경험 부족과 건축설계실무자들의BIM 이해부족등에서 오는 커뮤니케이션의 문제점이 발생함.
- 건축주 입장에서도 쉽게 BIM을 이해 할 수 있는 프로세스 방안이 필요함.



PD : Planning Design, SD : Schematic Design, DD : Design Development,
 CD : Construction Document Management, T/O : Turnover / Operation

그림4. BIM기반 통합설계 프로세스

(출처: Joseph J. Deringer, 'Integrated Building Design and Operations', 2002)

3. 설계단계 BIM기반 통합설계 프로세스

3.1 개선 프로세스 설계

기존 국내 설계 프로세스를 비교 검토한 결과 2D기반 설계프로세스의 단점을 BIM기반 프로세스가 도입되면서 많은 부분 개선시켰다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 BIM기반 설계 프로세스를 검토한 결과 일부 해결해야 할 문제점이 있었으며, 그 문제점으로는 설계자, BIM실무자, 건축주등 각 참여 주체별 수행업무를8) 서로 연계할 필요가 있었고 각 공정별 정보를 공유할 수 있는 방향으로 개선된 BIM기반 통합설계 프로세스를 구축할 필요가 있었다.

이에 본 연구에서는 개선 프로세스를 설계과정에 따라 설계자, 건축주, BIM전문가에 따라 각 단계별로 필요한 정보 및 자료등을 공유하고 추출,반영하여 개선된 통합설계 프로세스를 구축하였다.

개선 프로세스는 다음 그림5 와 같다.

3.2 BIM기반 통합설계 프로세스의 기대효과

본 연구에서 제시된 BIM기반 통합설계 프로세스는 설계 초기 단계에서부터 협업이 이루어지고 업무가 연속되기 때문에 각 분야별 정보의 흐름이 끊이지 않고 프로젝트 참여 당사자간의 긴밀한 연계가 가능하기 때문에 BIM을 이해하고 적용하는데 효과적인

8) 유승연 외 3인, 설계단계에서의 발주자 요구사항 관리를 위한 정보관리 시스템 개발에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 제9권 제3호, 2008

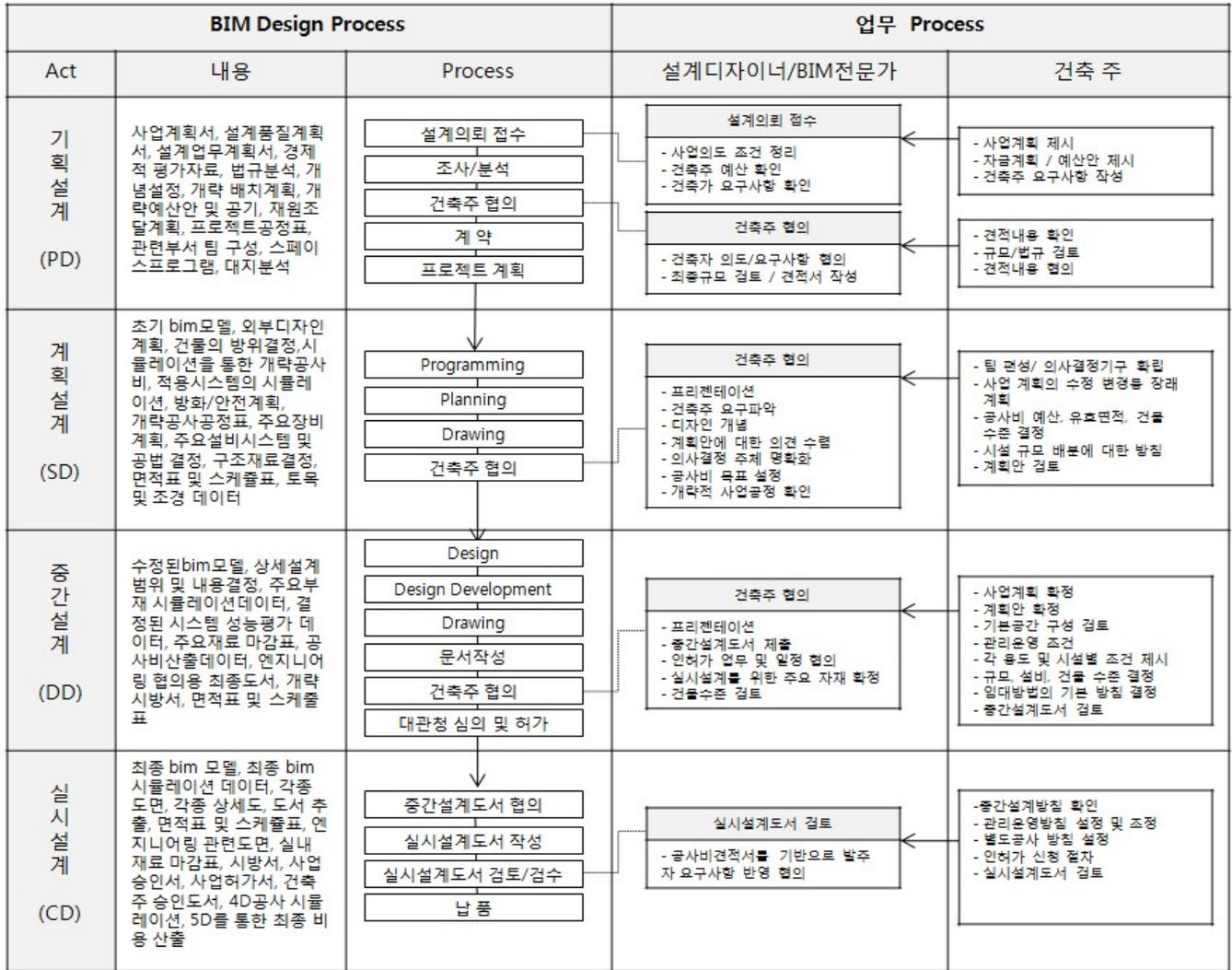


그림5. 개선된 BIM기반 통합설계 프로세스

일 것으로 보이며, 건축설계 담당자들이 좀더 쉽게 프로젝트 진행이 가능하다.

4. 결론

지금까지 BIM의 이론적 고찰을 통하여 특징과 개념을 살펴보고 기존 설계단계 프로세스의 특징과 문제점을 확인 할 수 있었으며 기존 프로세스의 문제점을 바탕으로 BIM적용을 위한 개선된 통합설계 프로세스를 제시 하였다. 이를 통하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 국내BIM 도입은 이미 진행되어지고 있는 현실에서 2D기반 설계프로세스단계에서 BIM기반 설계프로세스단계로 빠르게 변하고 있다.
- BIM기반 설계프로세스에 대한 정의 및 기준이 없는 국내 현실에서 프로젝트 진행시 많은 혼선이 발생되어지고 있었으며 그 방안으로 통합설계 프로세스를 제시함으로써 그 가

능성을 엿볼 수 있었다.

향후 연구과제로서, 본 연구에서 제시한 BIM기반 통합설계 프로세스를 실제 건물에 적용하여 제안된 프로세스 모델의 신뢰성을 검증할 것이며, 나아가 BIM기반 설계지침 개발에 대한 연구가 이루어지기를 기대한다.

참고 문헌

1. 권오철, 조찬원, BIM도입을 고려한 2D 전자도면 표준 발전 방향에 관한 연구, 대한건축학회지, 제24권 제5호, pp.49~57, 2008.5
2. 송상훈, 건설현장 공사관리 프로세스 재설계, 서울대학교 석사학위논문, 2003
3. 유승연 외 3인, 설계단계에서의 발주자 요구사항 관리를 위한 정보관리 시스템 개발에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 제9권 제3호, 2008
4. 윤여진, 김동현, 지능형 객체정보 설계도구(BIM) 도입에 따른 설계사무소 설계조직의 변화에 관한 연구, 대한건축학회지, 제24권 제6호, pp.11~18, 2008.6

5. 이진희, 전한중, BIM기반 통합설계프로세스의 국내 적용가능성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제16권 제6호, 2007
6. 함남혁, 문혁, 이윤선, 김주형, 이순정, 김재준, BIM을 활용한 건축 기획 지원 방안에 관한 연구, 대한건축학회지, 제24권 제7호, pp.39~46, 2008.7
7. Autodesk, Building Information Modeling in Practice, Press Releases White Paper, 2006