

건축설계 교육에서 객체기반 도구로서의 BIM활용 연구

- 적용 실태 분석을 통한 효율적 활용 방안을 중심으로 -

A Study on the Utilization of BIM as an Object-Based Tool in Architectural Design Education

- Focused on Application Status Analysis and Efficiency Improvement Strategies -

○선 형 종* 오 세 규**
Sun Hyung Jong Oh Se Gyu

Abstract

This study aims to analyze the current utilization of BIM in architectural design education and to explore strategies for enhancing its efficiency. To identify the factors that have delayed the dissemination of BIM in both professional practice and education, this research investigates the historical transitions and application status of digital design tools over the past decades in ten-year intervals. By providing foundational insights for the development of BIM-based curricula linked to future accreditation standards, this study seeks to contribute to improving both the effectiveness and efficiency of architectural design education.

키워드 : BIM, 객체, 모델링, 디자인 프로세스, 설계 교육, BIM 교육 전략

Keywords : BIM, Object, Modeling, Design Process, Design Education, Strategy for BIM education

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

BIM(Building Information Modeling)은 건축 설계와 시공 전반에 걸쳐 중요한 도구로 자리 잡아가고 있다. BIM은 설계 데이터를 통합적으로 관리하며, 설계 변경 시 이를 즉시 반영하고 여러 참여자 간의 협업을 지원하는 객체기반 설계 방식을 제공한다. 이러한 특성 덕분에 CAAD(Computer-Aided Architectural Design) 교육 과정에서도 BIM 설계도구의 활용은 필수적이다. 하지만, 현재 실무 과정에서도 2D CAD가 중심이 되는 설계에서 BIM설계는 추가비용이 발생하는 체제에서 벗어나지 못하고 있는 것이 현실이며, 현재 CAAD 교육과정에서 BIM 도구를 체계적으로 교육하고, 실무와 연계하여 학생들이 실질적인 설계 역량을 배양하도록 하는 방법에 대한 다양한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구는 파라메트릭 모델링을 특성으로 하는, 3차원 객체기반 CAAD 도구로서의 BIM의 활용 방안을 건축 교육 관점에서 제안하고자 한다.

1.2 연구의 방법

본 연구는 전산시스템이 일반에 본격 도입된 1990년대

이후 10년 단위로 디지털 설계도구 활용의 변천과정에 대해 분석하고, 실무 및 국내 건축설계 교육과정에서 객체기반 BIM 설계도구 적용 상황에 대해 조사하여, 건축설계 교육과정에서의 효율적 활용 방안을 찾고자 한다.

2. 디지털 설계도구 활용의 변천

2.1 CAAD 적용의 시기적 특성

CAAD적용 분석에 있어, 디지털 모델링의 3가지 개념적 차원 (Kim, 1997) 분류를 차용하되, 부분 변경 적용하고자 하며, 요약 정리하자면 아래 표1과 같다.

표1. 디지털 모델링의 3가지 개념적 차원

개념차원	요 약
1차 모델링	생산성 제고를 위한 컴퓨터 도면 작성
	(2D Draft)
2차 모델링	지식 기반에 의한 형태 생성
	(3D Parametric Model (BIM))
3차 모델링	네트워크를 이용한 모델 공유
	(Information/Data Exchange (BIM))

(1) CAAD 도입기 (1990~1999)

1990년대, 국내외 대학에서는 CAAD를 산업의 생산성 제고를 위한 컴퓨터 도면 작성으로만 이해하고 있는 통념과 달리, 건축물의 기본적 이해와 철학, 그리고 건축설계

* 전남대학교 대학원 석사과정

** 전남대학교 건축학부 교수, 공학박사

(Corresponding author : School of Architecture,
Chonnam National University, oskar@jnu.ac.kr)

과정과 설계방법론에 대한 가정과 그에 따른 지식체계를 근간으로 건축물을 여러 가지로 모델링하는 작업으로 접근하여야 한다는 논의가 있었으며, 학계에서 해당 연구가 진행되던 시점에, 국내 건축설계 실무에서는 도면과 디지털 도면 데이터를 함께 생성, 관리하던 시점이며, 이에 대한 표준화/ 정보통합관리의 필요성이 대두되었다.

(2) Object Based Model 적용 초기 (2000~2009)

2000년 초반은, 상술한 1차적 모델링인 Entity Based CAD System은 실무에서 어느 정도 적용이 완료되었으며, 학계 및 실무에서 2차적 모델링 중 Parametric 엔진의 발달에 따른 Object Based CAD가 주목받기 시작한 시점이다. 정보통신기술의 급진적인 발전으로, 객체기반 CAD시스템의 효용에 대한 연구나, 국내외 디자이너의 비선형 공간구조 및 CAAD적용 방법론에 대한 고찰들이 이루어진 시기이다.

Digital Chain 및 Digital Fabrication, CNC 및 Rapid Prototyping등, 디자인 방법론에 대한 연구가 진행되어, 이를 산업 및 교육에서 적용하여야 하는 연구들이 등장한다. 2000년 중반부터, BIM에 대한 정의가 이루어지면서, 발주 및 관련 연구들이 활발히 진행되고, 해당 연구들은 4D, 5D 프로세스 등, Pre-CON, 시공성 등에 대해 초점을 맞추어 진행되는 양상을 보인다.

Koh et al.(2008)는, BIM의 개념을 기초로 한 통합설계교육과정제안 연구에서, BIM패러다임은 건축세상을 이해하고 정의하는 시각이며 도구로 정의하고, 건축작업의 결과를 단순한 DATA 파편이 아닌, 정보의 모형화로 설명하고, CAD에서의 순차적인 작업과정과 달리, 평면/입면/단면/투시도를 동시에 확인하면서 작업이 가능한 작업과정의 변화에 의해, 종합적 사고체계에 큰 도움을 줄 수 있다고 정의하고 있다.

(3) BIM 실무도입 적용 및 산학 연계기 (2010~2019)

2010년대는 CAAD개념이 학계에서 제안되고, 뒤이어 실무에서 연결 적용되었던 종전 양상에 비해, 학계에서 BIM 도입후 설계사무소 실무자들의 직무 스트레스 분석 (Seo, 2012) BIM학습 대안에 대한 관련 연구 (Kim, 2012)부터 시작하여, 기존 설계인원의 BIM활용 활성화 방안 연구 (Cho, 2018) 등 도입에 대한 다양한 방법론들이 등장하는 시기로 판단된다. 시기적으로 BIM 도입이 지연되는 상황에 대한 연구 분석이 이루어지고 있다.

(4) BIM 실무도입 지연기 (2020~2025현재)

2020년 이후에도, 설계단계에서의 실무에서의 도입은 요원한 상태이며, 전환BIM 이 급증하고 있는 상태로 보인다. BIM내재화 저해요인을 분석한 연구 Kim(2022)나, BIM 도입 15년¹⁾이 지난 시점에서 여전히 캐드만큼 사용하지 못하고 있다는 의견(Anonymous, archinews, 2024)등이 지

배적인 상황이며, 보급 상황과는 별개로 AI 등 BIM Data의 활용 방안에 대한 다양한 연구들이 이루어지고 있다.

3. 실무 및 교육과정에서 BIM 보급 상황

3.1. 실무 과정에서의 BIM 적용 현황

CAD의 역사는 1950년대로 거슬러 올라가지만, CAD기술은 IT의 발전에 따라 일반적 보급이 이루어졌다. 1983년 Desktop PC에서 실행 가능한 AutoCAD 발매 이후, 점진적으로 이용자 저변이 확대되어, 2002년에는 국내 건축정보시스템(AIS, Architectural Information System) 개발과 함께, 세움터 고도화를 거쳐 일반화가 완료 되었다. 20년에 걸쳐, 보급이 완료된 셈이다.

PC에서 구동되는 3D 그래픽카드가 일반적으로 보급되기 시작한 2000년대 이후로, 객체 기반 CAD로 시작하여, BIM개념의 보편화가 시작된지 20년이 지나도록, 무어의 법칙²⁾에 따라 성장, 물리적 한계에 직면하고 있는 2020년대에, CAD관련 기술 또한 Machine Learning, AI 도입 등으로 발전을 시도하고 있으나, 보급 상황은 IT 기술의 발전 속도에 한참 못 미치고 있다. 시기별로 적용/보급 상황을 표2로 정리하였다.

표2. 시기별 CAAD 적용 현황

시기	1990~1999	2000~2009	2010~2019	2020~현재
보급 계기	GUI OS 보급	3D GPU 등장	CPU/GPU 성능 상향	Machine Learning/ Cloud
시기 특성	2D CAD	BIM도입	BIM보급 시도	AI 등, BIM DATA 활용연구
1차 모델	실무:◎ 교육:○	실무:◎ 교육:◎		
2차 모델		실무:○ 교육:-	실무:○ 교육:○	실무:○ 교육:○
3차 모델				실무:○ 교육:○
특징	생산성 제고를 위한 컴퓨터 도면 작성	1차 CAD 적용 완료 2차 BIM 보급 초기	BIM 설계 필요성 대두에 따른, 도입 시도	Tool간 정보교환/ AI 개념 확장
Distribution	전면보급완료		전면보급지연	
* ○:일부적용 (선택) ◎:전면보급 (필수)				

Seo(2012)는, BIM 도입 후 설계사무소 실무자들의 직무 스트레스 분석에서 BIM 템플릿을 제작 및 활용하고 있지 않은 실무자들이 상대적으로 높은 스트레스를 받고 있는 것으로 조사하였으며, Kim(2022)은 BIM내재화 저해요인 분

¹⁾ 국내 최초의 BIM기반 턴키 프로젝트인 용인시민체육공원 프로젝트를 BIM의 도입 시기로 정의하고 있다.

²⁾ 대략적으로 반도체에 집적되는 트랜지스터 수는 1~3년마다 2배 이상 증가한다는, 경험적 관찰에 의한 IT계열의 법칙으로서, 컴퓨터 성능의 기하급수적 성장을 의미한다.

석 연구에서, 표3의 요인들을 예로 들고 있다.

표3. BIM내재화 저해요인

순위	BIM 내재화 저해 요인
1	BIM운용에 따른 보상 미흡
2	BIM 적용에 따른 추가적 이익 환원 시스템 부재
3	BIM 설계대가 기준 미정립
4	기존 작업 대비 업무량 증가
5	BIM 전문인력의 높은 이직률
6	BIM SW 및 HW 비용 부담
7	BIM 프로젝트 수행을 위한 기회 부족
8	BIM 전문가 부족
9	BIM도입 및 정착 시점에 대한 불확신
10	BIM 데이터 구축 매뉴얼 부재

2010년대 이후, 현 시점까지 전문업체를 통한 용역으로 별도 프로세스로 BIM을 수행하는 경우가 대부분이며, “이 중작업에 의한 추가 비용”이 발생하는 부분이 BIM 보급을 저해하는 것으로 판단되며, 별도 프로세스 발생 요인은 추가 보상과 구축 매뉴얼 및 인력 부재 두가지 원인으로 귀결된다.

Chin(2015)은 “BIM은 독일까? 독일까? 왜 건축사사무소들은 BIM도입을 아직도 주저하고 있을까?” 라는 주제의 컬럼에서 전환설계에 대한 추가 비용 발생이 되어, 도입이 늦어지므로, 설계프로세스에 있어서, 기존 방식의 전환을 제안하고 있다.

본 연구에서는 해당 컬럼에서 실무 기준으로 작성되었던 표를, 교육 기준 항목 또한 대입할 수 있다는 가설을 세우고, 해당 그래프를 추가 재구성 하였다. (그림 1)

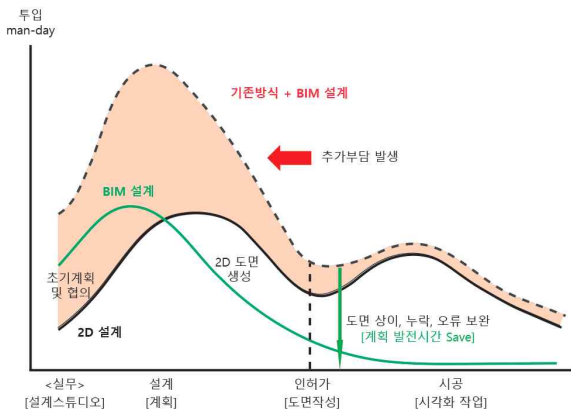


그림 1. BIM 추가 프로세스 부담 곡선
(Chin, 2015) 추가 재구성

3.2. 건축 교육과정에서의 BIM 적용 현황

실무 BIM 도입 적용 시기인 2010년대부터, 건축학 교육 과정에는 BIM 관련 교육이 등장했다. 교육과정 중, 컴퓨터 관련 과목에 대한 조사에서, 평균 2.1개의 과목이 개설되어 있으며, 주로 BIM과목은 고학년에 배치되어 있는데, 종합설계/통합설계 능력이 요구되는 고학년 설계스튜디오에 BIM을 적용하기 위해 개설한 것으로 보인다. 저학년에는

건축CAD과목이 편성되어 있으며, 주로 AutoCAD의 활용이 주를 이루는 것으로 조사되었으며, (Cho,2015) (Choi, 2019) 해당 연구 조사 시점으로부터 시일이 경과한 관계로, 대한민국 건축학 교육 인증을 득한 5년제 교육기관을 대상으로 강의계획서를 대조 확인한 추가 조사를 시행하였으며, 조사 결과는 표4와 같다.

표4. 국내 건축학과 학교별 CAAD 프로그램 교육시기 (KAAB)

학교	1학년		2학년		3학년		4학년		5학년
	1	2	1	2	1	2	1	2	
A대학			○○				●		
B대학		○		◎	●				
C대학		○	◎		●				
D대학		○		◎	●				
E대학			○●						
F대학		○	◎		●				
G대학		○○	◎						
H대학			○	◎	●				

○:2D (AutoCAD),

◎:3D (Rhinoceros, SketchUp) + Computational Design

●:BIM (REVIT)

* 2025년 추가조사 기준

2015년 연구에서 이루어진 조사에서는 14개 대학 건축학과에서 BIM을 4,5학년에 개설하였으나, 2025년 추가 조사에서는 3학년 1학기, 해당 교육의 편성 시기가 앞당겨지는 추세에 있는 것을 확인하였다.

BIM 교육과정이 포함되어있는 교육 과정을 수료한 학생 대상으로 스튜디오에서 설계 단계별 적용 및 도면화 작업 시 사용 실태에 대한 도구 이용 상황을 설문 조사하였으며, 결과는 표5와 같다.

표5. 대학 스튜디오에서 설계 단계별 CAAD도구 적용

설계단계	SD		DD		CD	
작업특성	배치/매스 스터디	해석	도면화 (계획)	시각화	도면화 (실시)	
	2D	3D	2D	3D	3D	2D / 3D
AutoCAD	○	-	○	-	-	○
SketchUp	-	○	-	○	○	-
Rhinoceros	○	○	△	△	○	-
Revit, ArchiCAD	○	○	○*	○*	○*	○*

* 템플릿 보급 여부에 따라 도면화 적용 여부가 나뉨.

조사결과, 대부분의 학생들이 전체 프로세스에서 일괄적으로 BIM을 이용하여 설계를 진행하고 있지는 않으며,

설계 스튜디오에서 요구하는 도면을 도출하기 힘들거나 (도면화 및 프레젠테이션), 디자인 방향이 제한적이라는 (비정형 등)이유가 주 요인으로 조사되었다.

도면화 작업, 특히 평면도/단면도 작업에 1st Model 로

서의 CAAD모델, 즉 2D CAD를 도면화 최종 도구로 이용하는 경우, 실무에서도 같은 양상을 보인다. (내재화 유/무) 템플릿의 보급 여부에 따른 그룹 간 차이로서, 적절한 템플릿이 제공되지 않는 경우, BIM툴 역시 이중작업에서 자유롭지 못한 한편, 보급된 그룹의 경우에는 원활한 사용현황을 보이는 바, 가능성 차원의 문제는 아닌 것으로 해석할 수 있다.

또한, 시각화를 포함하고 있는 DD단계의 도면화 작업시, 종류별 사용현황을 조사한 결과, 도면별로 다른 상황을 확인할 수 있었으며, 그 결과는 표6과 같다.

표6. DD단계에서 도서 작성시 CAAD도구 적용

도면분류	배치/평면	입면	단면	3D View
사용도구				
AutoCAD	◎	○	◎	○
SketchUp	○	◎	○	◎
Rhinoceros	○	○	○	○
Revit, ArchiCAD	템플릿(무)*	◎	◎	◎
	템플릿(유)*	◎	◎	◎

*템플릿 보급 여부에 따라 도면화 적용 여부가 나뉨.

표5,6에서 빗금 표시 부분이 작업 도구간의 이동에 의해, 툴 간 양방향 연동이 되지 않는 경우에는, 이중 작업으로 이어지거나, 표현 정합성이 저하되는 것으로 분석하였으며, 이 역시 실무에 있어서의 BIM적용 저하요인과 같은 양상을 보이고 있다.

교육과정에서 시각화 표현의 비중이 늘어난 추세에 의해, 시각표현과 도면화 단계를 동시에 구현하지 못하는, BIM툴 외의 도구 사용이 이중 플랫폼 사용으로 인한 프로세스 부담으로 나타난다.

4. 결론

실무 적용에 있어 BIM사용 저변 확대를 위한 연구가, 실무 BIM 담당자 차원에서 수차례 이루어진 바 있다. 대체로 추가 프로세스에 해당하는 전환 설계 방식을 벗어나, 계획단계에서 템플릿 등을 활용하여, 전면설계 적용을 통한 저변 확대 효과에 대한 연구이며, 2D CAD 도면화 프로세스를 배제한, BIM 3D 모델링에 의한 형상 추출 및 전면 도면화가 가능함이 일부 선도사례에서 보고되었다.

BIM 설계 프로세스는 도면별 피드백을 축적하는 기존 2D 설계와 달리, 스터디 모델링 제작과 동시 변경을 전제로 하며, 도면은 모델에서 직접 파생되는 특성을 지닌다. CAD가 수작업 제도 도구의 대체제로 빠르게 보급된 것과 달리, BIM은 도입 20년이 넘도록 실무 저변 확대에 저항이 지속되는 현실에서, 변화하는 전문직 환경에 능동적으로 대응할 수 있는 교육 체계 구축이 요구된다.

국내 건축학교육 인증과정은 대체로 2D 드래프팅 중심의 CAAD 기초교육 후 심화 단계에서 BIM을 교육하고 있

으며, 이로 인해 설계 스튜디오에서도 실무와 유사한 형태로 이중 작업이 발생한다.

따라서 BIM의 원활한 적용을 위해서는 저학년 기초 교육 단계부터 BIM을 플랫폼 도구로 활용하는 교육적 전환이 필요하다. 다만 본 연구는 일부 대학의 학생들을 대상으로 한 설문조사에 기반하였다는 점에서 표본의 대표성과 적용 범위에 한계가 있으며, 향후 보다 다양한 교육기관과 실무 사례를 아우르는 연구가 보완되어야 한다.

위 관찰 결과 (표5,6)의 시사점으로서 범용 디지털 도구 대비, 건축 전용으로 개발된 BIM이 기초 도구로 자리잡기 위해 첫째, SD/DD 단계에서 활용 가능한 표준 템플릿 보급과 보조 도구 연계 교육 인프라 확충, 둘째, CAAD 초기 교육부터 최종 설계 단계까지 BIM 단일 플랫폼 적용, 셋째, 파라메트릭 엔진 기반의 객체지향 3차원 모델링을 다양한 교과 Matrix로 확장하는 전략을 제안하고자 한다.

본 연구는, 단순한 디지털 도구 사용 교육을 넘어, 사고의 전환을 동반하는 교육적 접근임을 시사한다. 설계 스튜디오와 연계 교과에서 BIM의 통합적 특성을 적극 활용할 경우, 교육과 실무 간의 구조적 간극을 완화하고, 미래 전문직 환경에 대응 가능한 인재 양성의 기반을 마련할 수 있다. 향후 연구에서는 국내외 교육 적용 사례 및 국제적 기준 비교를 통해 BIM 교육 시점과 심화 전략을 보다 구체적으로 도출할 필요가 있다.

참고문헌

- Kim, S.-A. (1997). On the Role of Modeling in the Education of Computer-Aided Architectural Design
- Koh et al. (2008). The Proposal Study of Integrated Design Curriculum Based on BIM Concept.
- Seo et al. (2012). The Analysis of Job Stress of Workers in the Architectural Design Firm After the Introduction of BIM
- Kim, H.-G. (2012). A Study on Alternative Learning Method for Building Information Modeling in Architectural Design Education -Focused on Design Studio Project Management-
- Cho, T.-Y. (2018). A Study on Activation Methods to Utilize Existing Design Personnel for BIM in a Planning Plane Determination Phase
- Kim, H.-S. (2022). Analysis of Obstructions in Integrating BIM into Architectural Design Offices
- Anonymous Architect (2024). Archinews Magazine
- Chin, S.-Y. (2015). BIM은 독일까? 독일까? Ancnews Column
- Cho, H.-S. (2015). A Study on BIM Adaptation in Architectural Education for the Cultivate of Integrated Design Capacity
- Choi, Y.-J. (2019). Analysis of Curriculum Management and Proposal of BIM Educational Strategy in Architecture Design