

공공 공동주택의 BIM적용 설계 경기 평가관리에 관한 연구

– BIM적용 가능 평가항목 선정을 중심으로 –

A Study on the Evaluation Management of Public Housing Architectural Competition using BIM

민병직¹⁾, 임재복²⁾, 김주형³⁾, 서종원⁴⁾, 김재준⁵⁾

Byoung-Jik Min¹⁾, Jae-Bok Lim²⁾, Ju-Hyung Kim³⁾, Jong-Won Seo⁴⁾, Jae-Jun Kim⁵⁾

Received August 3, 2012 / Accepted September 15, 2012

ABSTRACT: In Korea, recently, efforts have been made to introduce BIM(Building Information Modeling) to housing complex projects. However, there have been several problems including excessive competition for building design and outcome-oriented evaluation due to a lack of clear evaluation criteria and poorly organized management process. Under this circumstance, the study surveyed opinions of project managers and conducted a pilot test to improve evaluation criteria of BIM-based design for housing complexes. The objective is to assess the level of BIM technology and its applicability, and to propose a list of reasonable evaluation criteria for better project management. First, the study examined the current condition of evaluation on the BIM-based housing complexes, and identified 15 preliminary items that might be suitable for application of BIM. Second, the study conducted a pilot test for the 15 items to determine their suitability for the level of BIM technology, clarity of the calculation process, and the extent of fulfilling information quality, and short-listed eight items for application of BIM. In particular, in the design concept stage, mostly 3D visual images and area-related items are suitable for BIM-based evaluation. Accordingly, formerly used items such as project cost, energy and environmental analysis, building structure, and facilities were deemed more relevant to the subsequent stages of basic design and its implementation.

KEYWORDS: Public Housing Architectural Competition, BIM, Evaluation Management

요 약: 국내 공공 공동주택에 BIM 도입이 추진되었으나, BIM 기반 평가 기준 불확실성 및 관리업무 프로세스 비합리성으로 인한 참여업체의 과도한 설계 유발, 성과품 제출위주의 평가가 이루어지고 있다. 이에 본 연구에서는 공공 공동주택의 BIM 적용 설계 경기 평가관리를 위해 실무자의 의견 수렴 및 시범적용을 실시하여 BIM 기술 수준 및 적용 가능성을 파악하고, 이를 통해 현실적인 평가항목 선정을 통한 평가관리 방안을 제시하고자 하였다. 첫째, 본 연구에 앞서 현재 실시되고 있는 BIM 적용 공공 공동주택의 평가 현황을 살펴본 후 사전조사를 통해 BIM이 적용 가능한 항목 15개를 예비 선정 하였다. 둘째, 예비 선정한 15개의 항목 중 BIM 기술수준 적합성, 결과 값 도출과정 명확성, 정보수준 만족 여부를 기준으로 시범적용을 실시한 결과 총 8개의 항목에서 BIM이 적용 가능한 것으로 분석되었다. 특히 현상설계 단계에서의 BIM 적용 평가 가능 항목은 3D 시각화 및 면적 관련 항목이 대부분이며, 기존에 요구되었던 사업비, 에너지/환경분석, 구조, 설비관련 항목은 후속설계 단계(기본, 실시)에 적합한 것으로 정리 할 수 있다. 본 연구의 결과는 현재 국내의 BIM 기술 수준 및 적용 가능성을 올바르게 인식하지 못하고, 무분별한 범위에서 BIM을 적용하고자 하는 현업 실태의 문제점을 지적하고, 적절한 범위에서 가장 객관적인 결과 및 BIM의 효율성을 극대화하고자 하는데 활용할 수 있는 자료를 제공하였다.

키워드: 공공 공동주택 설계 경기, BIM, 평가 관리

¹⁾정회원, 문건축사사무소 회장 (bjmin50@naver.com)

²⁾정회원, 한양대학교 건축환경공학과 박사과정 (chiwoovin@hotmail.com) (교신저자)

³⁾정회원, 한양대학교 건축공학과 교수 (kcr97jhc@hanyang.ac.kr)

⁴⁾정회원, 한양대학교 건설환경공학과 부교수 (jseo@hanyang.ac.kr)

⁵⁾정회원, 한양대학교 건축환경공학과 교수 (jjkim@hanyang.ac.kr)

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

미국, 유럽 등 선진국은 2000년대 초부터 BIM을 적극 도입하여 공기와 비용을 최고 20~30% 절감하고, 기관별, 유형별 BIM 지침과 기준을 만들어 적극 활용하고 있다. 국내의 경우 2012년부터 500억 원 이상 공사에는 BIM을 의무 적용하는 것으로 2009년 국토부에서 기본지침을 수립하였고, 2010년 조달청에서 공공청사 등에 대한 발주지침을 수립하였다. BIM은 공공시설, 오피스, 상업시설의 적용에서 확대되어 공기단축과 공사비 절감, 친환경설계 유도, 유지 관리 효율화를 목적으로 공공 공동주택에 BIM 도입이 추진되었다(국토해양부, 2010).

국내 공동주택의 공공발주를 주관하고 있는 한국토지주택공사(LH공사)의 국내 BIM 적용 공동주택 공공발주사업 현황을 살펴보면, 2008년 양주회천지구 현상설계로 시작하여 최근 2010년 송파위례지구 현상설계를 마지막으로 총 4개의 사업이 추진되었다.

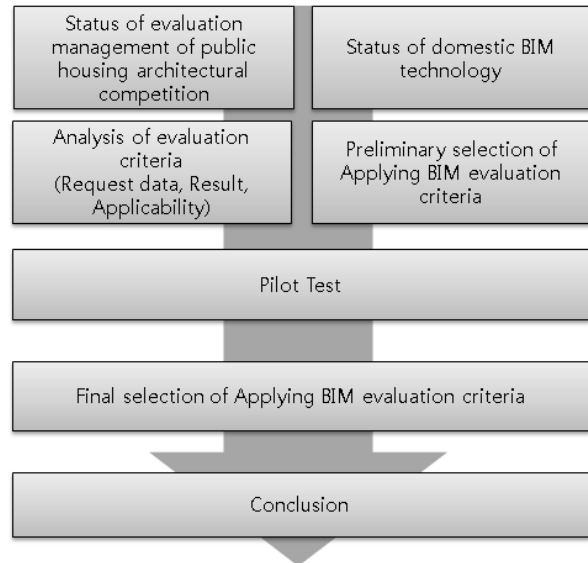
하지만, 이들 사업은 기존의 2D 방식의 관련 지침서에 BIM 적용 부분에 대한 일부가 추가되는 형식으로 진행되었고, BIM 활용에 대한 구체적인 목표 및 범위 부재, 당선을 위한 과도한 설계 유발, 성과품 제출위주의 평가 등의 문제점이 발생하였다. 따라서 BIM 적용 설계 경기 평가 기준 및 관리업무 프로세스의 개선이 대두되었으며, 이를 위해서는 BIM 기술 수준 및 적용 범위 파악, 선별적 BIM 적용 항목 선정이 요구되어 진다.

이미 BIM 평가 관리의 구체화 및 기준 마련 필요성에 대한 건축 및 건설 실무자의 설문조사 결과가 2009년 한국건축가협회에서 보고된바 있으며, 2009년 김경훈의 'BIM 설계방식의 공동주택 설계경기 평가지표별 중요도 도출에 관한 연구'에서는 AHP 분석을 활용하여 BIM 설계방식의 공동주택 설계경기 평가 지표별 중요도 및 가중치를 산정하였으나 이는 현실적인 BIM 기술 수준으로 고려하였을 때, 모든 평가지표에 BIM이 적용 될 수 없는 점을 고려하지 않았고, 분석결과는 프로젝트 특성에 따른 각 평가지표에 대한 실무자의 주요 인식 정도에 초점을 맞추고 있는 한계점을 나타냈다.

이에 본 연구의 목적은 공공 공동주택 BIM 적용 설계 경기 평가관리를 위해 실무자의 의견 수렴 및 시범적용을 실시하여 BIM 기술 수준을 파악함으로써 공공 공동주택의 BIM 적용 설계 경기 시 현실적으로 적용 가능한 평가 항목을 선정하는 것이라 하겠다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내에서 발주하는 공공 공동주택으로 대상으로 BIM 적용 설계 경기 시 평가 가능한 평가항목 선정에 대해 진행



된다. 이를 위해 이론 고찰 및 자료 수집, 예비 분석, 검증 및 결과도출, 결론 네 가지의 단계에 걸쳐 수행된다.

첫째, 자료 수집 단계에서는 국내 BIM 적용 공공 공동주택 설계 경기 평가 관리 현황 중에서도 평가 항목 및 적용 범위에 대해 조사하고, 이와 더불어 건축, 토목, 구조, 친환경/에너지 등 각 분야별 국내 BIM 기술 적용 현황을 파악한다.

둘째, 예비 분석 단계에서는 평가항목에 대한 적용 분야, 요구데이터, 성과물 등에 대한 기초 분석을 실시하고, 실무자 설문 조사 및 의견수렴을 통해 BIM 적용 가능한 평가항목을 예비 선정한다.

셋째, 검증 및 결과 도출단계에서는 예비 선정된 항목을 중심으로 시범적용을 실시함으로써, 현실적으로 평가항목의 요구사항과 현재의 BIM 기술 수준의 적절성을 검증하고, 최종적으로 BIM 적용 평가항목을 최종 선정하게 된다.

마지막으로 결론 단계에서는 분석 결과를 토대로 공공 공동주택 BIM 적용 설계경기 평가관리 개선방안에 대한 제언과 향후 연구 방향을 제시하는 것으로 본 연구를 마치고자 한다.

2. 이론 고찰 및 자료수집

2.1 국내 BIM 적용 공공 공동주택 설계 경기 평가 관리 현황

2.1.1 설계평가기준

한국토지주택공사에서 발주하는 BIM 적용 공동주택 설계 경기의 설계 평가 기준은 단지계획, 건축계획, 사업성측면, 특화계획의 4개 평가항목을 상대평가로 실시하며, 총 배점 100점을 기준으로 하고 있다.

단지계획에서는 토지이용계획, 주동배치계획, 동선계획, 부

〈표 1〉 Evaluation Criteria for Complex Planning

Items	Criteria	Weight
Land Use	• Density(floor area ratio, no. of units)	5
	• Minimum ground cutting and retaining walls	
Main Building Layout	• Orientation(South, East, West), daylight	13
	• View(park, river, etc.)	
	• Landscape(skyline, sky blockage ratio)	
	• Vista(ensuring visual corridor)	
Movement	• Privacy for pedestrians and cars	7
	• Pedestrian path, walk path, bicycle lane	
	• Layout of outdoor space and facilities	
Convenience /Welfare Facilities	• Vehicle access and emergency exit for cars	8
	• Equal distribution of parking stalls	
	• Underground ramp, waiting area, stairs	
Outdoor Space in Eco-friendly Design	• Location and accessibility of facilities	7
	• Outdoor space(open space, playground, rest area)	
	• Eco-friendly design(natural preservation, rain water reuse, ecological area)	
Total		40

〈표 2〉 Evaluation Criteria for Building Design

Items	Criteria	Weight
Unit Planning	• Spatial layout of living room, bedroom, kitchen, restroom, balcony	15
	• Wall and column layout in consideration of furniture and storage	
	• Fenestration in consideration of lighting and ventilation	
	• AD/PD layout and installation	
Main Building	• Elevation planning(lower, medium, upper parts)	9
	• Combination of building layouts, privacy for adjoining buildings	
	• Common space(stairs, elevator, pilotis, etc)	
Convenience /Welfare Facilities	• Elevation design by building uses	6
	• Facility space design, plans for active community	
Total(30)		30

대복리시설계획, 옥외공간 및 친환경계획의 세부 분야에 총 40점의 평가를 실시한다.

건축물계획에서는 단위세대계획, 주거동계획, 부대복리시설계획의 세부분야에 총 배점 30점을 평가한다.

사업성 측면에서는 주동계획, 평면계획, 부대복리시설계획의 구분으로 총 배점 20점을 평가한다.

특화계획에서는 지구별 특성화 계획, 형태 및 외관디자인, BIM 활용 계획 등 총 배점 10점을 평가한다. 특히 BIM과 관련된 배점은 3점에 해당한다.

BIM 적용 공공 공동주택의 설계경기 감점기준은 법규위반, 지침위반, 도서작성위반, BIM 작성 기준 위반 등의 항목에 관하여 최대 7점까지 감점이 이루어진다.

BIM 적용 공공 공동주택 설계 경기 가점은 최대 3점 이내로 시행되며, VE 및 공간계획, 설계 용역업체평가를 거쳐 부여된다.

〈표 3〉 Evaluation Criteria for Business Feasibility

Items	Criteria	Weight
Main Building	• Elevation of main building(e.g. excessive ornaments)	8
	• Minimum pilotis and terrace	
	• Minimum difference in floor heights and number of stories by core	
	• Minimum use of curves, bending and other unusual forms	
Plan	• Maximum private space ratio (private space over public space)	6
	• Minimum corridors and pathways	
	• Minimum corners, turns and other irregular patterns	
Convenience /Welfare Facilities	• Minimum parking stall area	6
	• Minimum underground space for parking lot and pit space	
	• Location and workability of underground water tank, mechanical and electrical room	
Total		20

〈표 4〉 Evaluation Criteria for Specific Planning

Item	Criteria	Weight
Specific Plan	• District characterization plan	4
	• Form and exterior design	3
BIM utilization plan	• Apply design BIM contents and utilization plan	3
Total		10

2.1.2 평가 위원회 구성 및 평가 방법

평가 위원회는 발주처의 심사부서에서 선정하여 구성하며, 평가 방법은 사전검토와 본 심사로 구분하여 시행한다.

사전 검토는 관련 법규 및 지침 위반여부를 공사 전문가가 사전 검토하여 설계경기 참여 업체별로 검토결과에 대한 참여 책임건축사의 확인 후 심사위원회에 보고한다.

본 심사는 설계 평가 기준에 따른 각 배점에 해당하는 내용 및 점수를 부여하며, 최종 업체 선정 후 통보한다.

설계 경기는 설계 작품 심사에 의한 평가점수와 가감점을 합산하여 최다 순으로 당선작을 선정한다.

2.2 BIM 기술 적용 현황

건축 분야의 대표적인 적용 기술로는 시각화, 물량 산출(건축, 간섭체크, 도서 산출)에 주로 활용 되고 있으며 2005년 이후부터는 건축설계 분야의 주도가 아닌 대형 건설사에서 3D형상정보에 속성정보를 추가한 4D 시뮬레이션이 활용되기 시작하였다.

구조분야에서는 건축 및 설비 분야와의 BIM 모델을 통한 간섭검토가 활용되고 철근 및 철골 부재의 상세도면의 추출하는데 주로 활용됨. BIM 모델을 통해 구조분석을 수행을 수행하는 사례가 늘고 있으나 호환성 문제에 어려움을 겪고 있다.

설비분야의 경우 에너지 해석 및 장비용량 계산, 실내 기류 시뮬레이션, 공기 환경 시뮬레이션, 화재안전성 평가 시뮬레이션 등의 다양한 분야에 활용되며 특히 건축 및 구조 분야와의 간섭 검토에 큰 효과를 나타내고 있다.

설비분야의 경우 다양한 장비 및 기계에 대한 라이브러리의 확보가 중요하며 도면 산출 시 도면 표현에 대한 문제에 어려움을 겪고 있다.

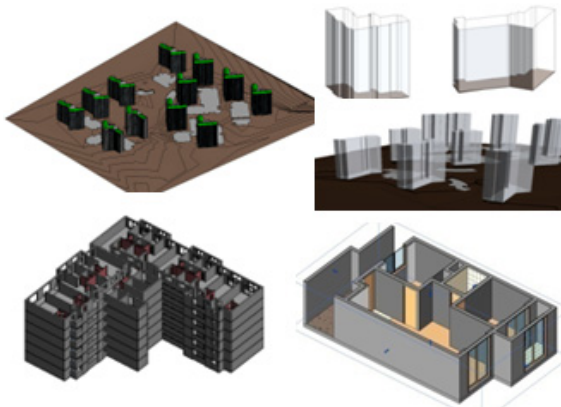
친환경 분야에서는 BIM을 기반으로 하여 일조, 조망, 향, 통풍, 프라이버시 등의 주거환경을 분석하는 시스템을 도입하여 주거성능의 사전 검토가 가능하게 된다.

최근 BIM 저작도구에 Add-on(3rd party) 형식의 관련 소프트웨어 개발이 활발히 진행 중이다.

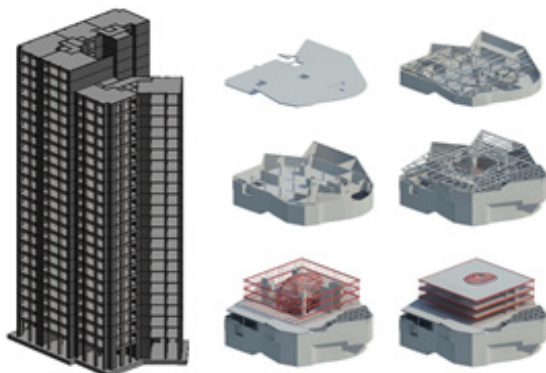
토목분야에서는 주로 토공량 산출, 구조설계, 공정 시뮬레이션에 주로 활용 되고 있다.

해외 사업에서는 초기 리드타임의 최소화, 원가절감, 교통대책 수립 등을 위해 다수의 적용사례가 있고 현재에도 활발하게 추진되고 있다.

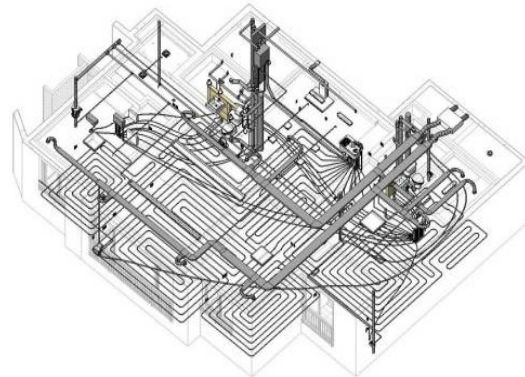
국내 BIM 관련 주요 기술은 3D 시각화, 데이터 추출, 견적 자동화, 에너지 분석, 간섭체크, 4D 시뮬레이션 등이 있다. 이러한 주요 기술의 핵심 내용 및 현황, 문제점을 요약하면 다음 표와 같다.



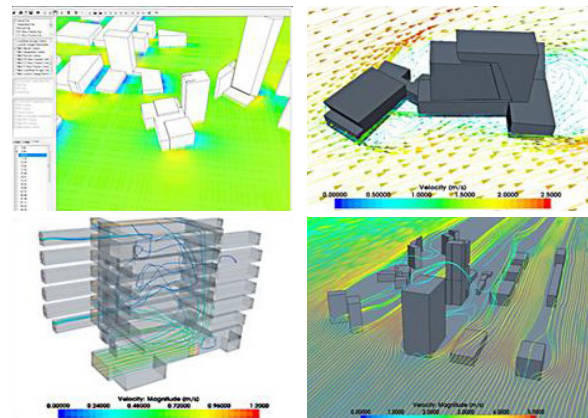
〈그림 1〉 Architectural BIM use cases



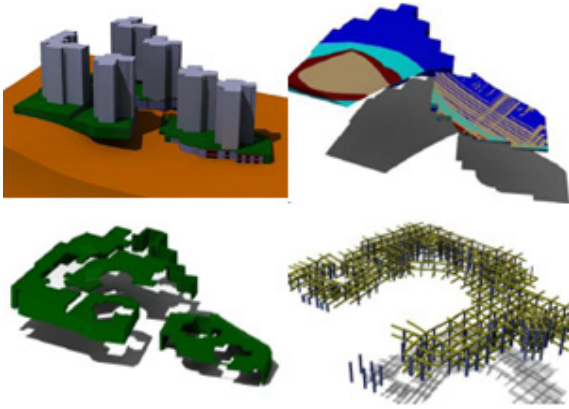
〈그림 2〉 Structural BIM use cases



〈그림 3〉 MEP use cases



〈그림 4〉 Eco-BIM use cases



〈그림 5〉 Civil BIM use cases

〈표 5〉 Status of major BIM technology practices

Items	Description	Current State and Issues
3D-Visualization	Film production, perspectives drawing	Review of design and workability with 3D modeling
Data extraction	- Catalogues, quantity, geometry information on items - Preparing documents on building information	- Quantity and geometry information can be drawn from the BIM model - Lack of a verifiable system
Quote automation	Project cost estimate based on calculated use of materials	- Parts of the estimate can be automatically calculated, such as the quantity of concrete
Energy analysis	Environmental analysis, cooling/heating, lighting, acoustic system	- Energy analysis can be partially done in an add-on format - Lack of criteria and tool to verify the analysis outcomes
Interference check	Pre-construction check on interference error	- Applicable to atypical architecture - Improves workability
4D-Simulation	Simulation of project processes, review of workability	Application of 4D simulation to particular projects Advances to 4D and 5D simulation

2.3 소결 및 시사점

국내의 BIM 기술 적용 현황 분석 결과 현재 국내에서 활발히 적용되고 있는 기술은 3D 시각화와 간섭체크(일부공정에 국한됨), 환경 및 에너지 분석, 견적, 도면 추출 등에 주로 활용되고 있음. 주요 분야별 시사점은 다음과 같다.

1) 건축 분야 BIM 기술 적용 분석 시사점 도출

- ① 프로젝트 수행 간 발생하는 수정작업과 재작업으로 인해 많은 비용과 시간이 소요되는 것이 기존의 방식이었으나, BIM을 적용하면서 디자인단계에서부터 오류 검토가 가능하게 되었다.
- ② 하나의 모델에서 이루어지는 협의와 의사소통은 반복 작업을 최소화 할 수 있게 한다.
- ③ 시공 전 설계오류 체크의 정확도가 향상 되어 시공 시에

발생할 수 있는 설계변경의 기간을 단축, 결과적으로 공사기간의 단축이 가능하게 된다.

- ④ 현재 건설 현장에서 적용하는 BIM 기반 기술은 기존의 2D로 설계된 도면을 바탕으로 하고 있어 3D 데이터로의 재수정 작업을 수반하고 있다.
- ⑤ 보다 실용적이고 실제적인 BIM 활용을 위해서는 초기 설계단계부터 시공하기까지 하나의 모델링만을 통한 검토가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

2) 구조 분야 BIM 기술 적용 분석 시사점 도출

- ① 구조계획과 구조해석은 물론 부재의 설계와 일람표 작성, 상세도면의 생성, 각 공정에 따른 간섭검토에 이르기까지 다양한 기술이 적용되고 있다.
- ② 구조 엔지니어링의 BIM적용에 대한 중요성의 인지가 미흡하여 기술력이 확실하게 자리 잡지 못하고 있는 상황이다. 따라서 구조도면 및 포맷의 표준화를 위한 노력이 필요하고 BIM 툴과 구조해석 도구 및 설계도구 간의 호환성 문제 또한 개선되어야 한다.
- ③ 시범 적용과 분석 보다는 소규모이더라도 실제 프로젝트에의 적용을 통한 기술 확보 및 개선이 필요하다.

3) 설비 분야 BIM 기술 적용 분석 시사점 도출

- ① 설비 분야에서는 BIM 기술 적용을 통해 물량 및 내역서를 자동으로 산출하여 정확하고 신속한 작업이 이루어질 수 있도록 활용하고 있다.
- ② 그러나 설비 분야에서는 활용도 면에서 아직 라이브러리의 절대적인 부족과 프로그램 간 상호 호환성을 지원하지 않는 데에 문제점을 보이고 있다.

4) 환경 분야 BIM 기술 적용 분석 시사점 도출

- ① BIM기반의 3D모델을 통해 건물의 환경 분석이 용이하고, 각종 에너지 관련 분석 결과를 도출하는 것이 가능하다는 기술적인 장점을 보이고 있다.
- ② 그러나 이러한 기능들은 BIM 설계 도구에 플러그인 되어 활용되는 방식이 대부분이기 때문에, 소프트웨어간의 상호 운영성 확보가 요구된다.
- ③ 환경 분야에 BIM을 적용하기 위해서는 3D모델링 이후 단계의 과다한 후속 작업의 문제 또한 해결되어야 한다.

5) 토목 분야 BIM 기술 적용 분석 시사점 도출

- ① 현재 대부분의 3차원 형상을 이용한 시뮬레이션은 전시 용이거나 기술자가 능동적으로 공정의 변화 등을 운용하는데 어려움이 있다.
- ② 토목분야에서는 시각화, 물량산출을 통한 토공량 산출,

지하구조물 설계, 공정 시뮬레이션에 주로 활용되지만, 측량 및 지반 지질 데이터의 사전 제공이 요구되며, 전문 소프트웨어가 소수에 불과하여 건축 및 구조, 설비 소프트웨어간의 호환성 문제가 발생한다.

3. 예비 분석

3.1 BIM 적용 공공 공동주택 설계 경기 평가항목 고려사항

사전 조사를 통해 BIM 적용 공공 공동주택 설계 경기 평가항목 선정시 고려사항으로 상위 3개의 항목을 정리하면 다음과 같다.

첫째, BIM 적용을 통한 기대효과가 발생할 수 있는 평가 항목은 무엇이며, 둘째, 객관적인 평가가 가능한 정량적 결과 값을 시할 수 있는 항목은 무엇이며, 셋째, 현재 기술수준을 고려하여 단기적으로 적용 가능한 항목은 무엇인지를 고려해야 한다는 것이다.

3.2 BIM 적용 공공 공동주택 설계 경기 평가항목 예비 선정

BIM 적용 공공 공동주택의 평가 기준에 제시되어 있는 총 46개의 세부 평가 항목 중 사전조사 결과 제시된 고려사항을 중심으로 Pilot test를 위한 총 15개의 항목을 예비 선정하였다.

단지 계획분야에서는 토지 이용계획의 밀도, 단지내 절성토 및 옹벽설치 최소화, 주동배치 계획의 향, 일조, 조망권, 경관, 통경축, 커뮤니티/친환경 외부계획의 옥외공간, 친환경 확보노력, 주차계획의 합리적 동별 주차 배분에 관한 평가내용의 9개 항목을 예비선정 하였다.

건축물 계획분야에서는 단위세대계획의 각 실의 동선 및 공간구성계획, 가구 및 수납공간을 고려한 벽체 및 기둥계획, 환기, 채광, 주거동계획의 주거 공용부 계획, 부대 복지시설계획은 각 시설의 SPACE계획, 지하주차장시설계획의 접근성, 방법 등의 평가내용 6개 항목을 예비선정 하였다.

사업성 분야는 단지계획과 건축물계획 분야 평가항목의 결과를 대상으로 해당사업 및 발주자, 심사자의 정성적 판단에 의한 평가가 수행되므로 예비 항목 선정에서는 제외하였다.

〈표 6〉 Considerations in evaluating Public Housing Architectural Competition using BIM

No	Description	Responses
1	Which items would benefit from the application of BIM?	11
2	Which items can be evaluated objectively and produce quantitative results?	10
3	Which items are subject to the application of BIM with current technology?	8
Etc	- Which items support C file format? - Which items can be verified for reliability of the results?	-

〈표 7〉 Preliminary selection of evaluation criteria for applying BIM

Items	Criteria	Effects	Quantitative value	Short-term apply
Land Use	• Density(floor area ratio, no. of units)	●	●	●
	• Minimum ground cutting and retaining walls	●	●	●
Main Building Layout	• Orientation(South, East, West), daylight	●	●	●
	• View(park, river, etc.)	●	●	●
	• Landscape(skyline, sky blockage ratio)	●	●	●
	• Vista(ensuring visual corridor)	●	●	●
Movement	• Privacy for pedestrians and cars	●	●	
	• Pedestrian path, walk path, bicycle lane	●	●	
	• Layout of outdoor space and facilities			
Convenience/Welfare Facilities	• Vehicle access and emergency exit for cars			
	• Equal distribution of parking stalls	●	●	●
Outdoor Space in Eco-friendly Design	• Underground ramp, waiting area, stairs	●		
	• Location and accessibility of facilities			
Unit Planning	• Outdoor space(open space, playground, rest area)	●	●	●
	• Eco-friendly design(natural preservation, rain water reuse, ecological area)	●	●	●
Main Building	• Flat-development plan considering consumer preferences	●		
	• Spatial layout of living room, bedroom, kitchen, restroom, balcony	●	●	●
	• Wall and column layout in consideration of furniture and storage	●	●	●
	• Fenestration in consideration of lighting and ventilation	●	●	●
	• AD/PD layout and installation	●	●	
Convenience/Welfare Facilities	• Elevation planning(lower, medium, upper parts)	●	●	
	• Combination of building layouts, privacy for adjoining buildings	●		
	• Common space(stairs, elevator, pilotis, etc)	●	●	●
Underground parking plan	• Elevation design by building uses	●		
	• Facility space design, plans for active community	●	●	●
Other outdoor facilities	• Automotive movement			
	• Accessibility, security, lighting, parking plan	●	●	●
Other outdoor facilities	• Annex building design, harmony	●		
	• Total design plan other outdoor facilities	●		

4. 분석 결과

4.1 주요 검토 사항

시범적용에 앞서 적용 가능성을 검토하기 위한 주요 사항을 인터뷰 조사를 통해 요약 정리하였다. 그 결과로 첫째, 현재 국내에 사용되고 있는 소프트웨어로 구현이 가능해야 하며, 호환성 및 표준화된 기술수준을 고려해야 하며, 둘째, 정량적 결과 값을 제시할 수 있어야 하며, 그 값의 도출과정이 명확히 확인 할 수 있어야 한다. 마지막 세 번째로는 설계 경기(현상 설계) 단계에서 요구되는 정보 수준을 충족할 수 있어야 한다는 점이다.

4.2 시범 적용

4.2.1 단계계획분야 BIM 적용 가능 항목

예비선정 9개 항목 중 BIM 기술수준 적합성, 결과값 도출과정 명확성, 정보수준 만족 여부를 기준으로 시범적용을 실시하였다. 그 결과 표 9와 같이 토지이용계획의 밀도, 주동배치계획의 향, 일조, 경관, 커뮤니티/친환경 외부계획의 친환경(생태면적 확보노력), 주차계획의 합리적 지상/지하 및 동별 주차 확보

〈표 8〉 Considerations for BIM Applicability

No	Description
1	Commercial software, compatibility, and technical skills
2	Quantified, clarity, and reliability
3	Level of detail

〈표 9〉 Evaluation criteria selection for BIM Applicability in complex plan

Items	Criteria	BIM technical skill	Quantified & reliability	Level of detail
Land Use	· Density(floor area ratio, no. of units)	●	●	●
	· Minimum ground cutting and retaining walls			
Main Building Layout	· Orientation(South, East, West), daylight	●	●	●
	· View(park, river, etc.)			
	· Landscape(skyline, sky blockage ratio)	●	●	●
Convenience /Welfare Facilities	· Vista(ensuring visual corridor)			
	Equal distribution of parking stalls	●	●	●
Outdoor Space in Eco-friendly Design	· Outdoor space(open space, playground, rest area)			
	· Eco-friendly design (natural preservation, rain water reuse, ecological area)	●	●	●

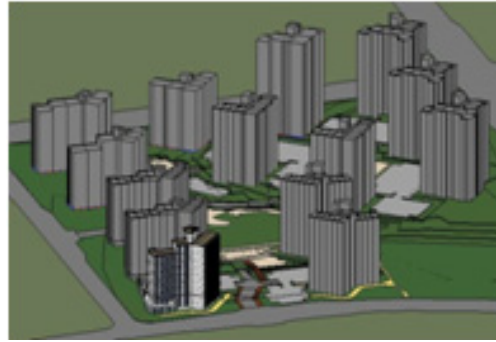
평가내용이 적용 가능한 것으로 분석되었다.

1) 밀도

밀도(용적률 및 세대수)는 통합모형을 구성한 후 이로부터 동별 세대수 및 단위세대 면적표를 추출함으로써 가능하다.

2) 향(남, 동, 서향), 일조

향(남, 동, 서향)일조는 통합모델에 시간당 태양궤적을 이미



(a) Integrated model

○ 전체 면적표(아파트)

동별	세대수	1동	연면적	지상층연면적	건축면적
401동	153	317,875 m ²	8,311,156 m ²	8,311,156 m ²	801,440 m ²
402동	153	301,859 m ²	8,278,723 m ²	8,278,723 m ²	788,972 m ²
403동	149	304,100 m ²	6,331,941 m ²	6,331,941 m ²	621,669 m ²
404동	192	442,259 m ²	8,652,736 m ²	8,652,736 m ²	709,224 m ²
405동	210	307,899 m ²	9,405,920 m ²	9,405,920 m ²	709,037 m ²
406동	192	589,564 m ²	11,155,427 m ²	11,155,427 m ²	699,878 m ²
407동	198	441,249 m ²	11,232,076 m ²	11,232,076 m ²	686,446 m ²
408동	208	441,216 m ²	11,788,112 m ²	11,788,112 m ²	686,446 m ²
409동	218	441,249 m ²	12,350,428 m ²	12,350,428 m ²	686,446 m ²
410동	214	571,726 m ²	12,055,431 m ²	12,055,431 m ²	686,446 m ²
411동	150	627,131 m ²	9,195,421 m ²	9,195,421 m ²	749,712 m ²
412동	192	589,564 m ²	11,155,427 m ²	11,155,427 m ²	699,878 m ²
413동	147	334,683 m ²	7,743,785 m ²	7,743,785 m ²	719,053 m ²
414동	153	301,563 m ²	8,315,754 m ²	8,315,754 m ²	811,244 m ²
		2829	6,011,735 m ²	136,052,337 m ²	10,053,892 m ²

(b) Area table

〈그림 6〉 Pilot test result(Density)



(a) Integrated model

3.1 101동

101동 1호라인

기초시간대 차트		구분	총일조시간(총)	최대일조(09:00-15:00)	일조 여부
8	9				
8	9	1F.	7:11:35.	6:00:00.	○
10	11	2F.	7:11:35.	6:00:00.	○
12	13	3F.	7:11:35.	6:00:00.	○
14	15	4F.	7:11:35.	6:00:00.	○

(b) Sunshine table

〈그림 7〉 Pilot test result(Orientation)

지 형태로 표현한 후, BIM 데이터를 활용하여 제시된 일조분석 차트 작성을 통해 가능하다.

4.2.2 건축물 계획분야 BIM 적용 가능 항목

예비선정 6개 항목 중 BIM 기술수준 적합성, 결과값 도출과정 명확성, 정보수준 만족 여부를 기준으로 시범적용을 실시한 결과 표 10과 같이 단위세대계획의 각실의 동선 및 공간 구성 계획, 주거동계획의 주거공용계획, 부대복리시설계획의 각 시설의 SPACE 계획 및 커뮤니티 활성화 계획이 적용 가능한 것으로 분석되었다.

1) 각 실의 동선 및 공간 구성 계획

각 실의 동선 및 공간 구성 계획은 단위세대 모델링을 통해

평면 및 단면 뷰를 확인함으로써 가능하다. 또한 각 단위세대 평면의 공간 별 면적을 확인 할 수 있다.

2) 주거공용부 계획

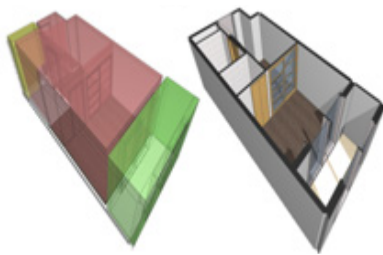
주거공용부 계획은 공용부 모델링으로부터 각 공용부별 면적 일람표 산출을 통해 가능하다.

3) 각 시설의 SPACE계획 및 커뮤니티 활성화 계획

각 시설의 SPACE계획 및 커뮤니티 활성화 계획은 각 커뮤니

〈표 10〉 Evaluation criteria selection for BIM Applicability in building design

Items	Criteria	BIM technical skill	Quantified & reliability	Level of detail
Unit Planning	· Spatial layout of living room, bedroom, kitchen, restroom, balcony	●	●	●
	· Wall and column layout in consideration of furniture and storage			
	· Fenestration in consideration of lighting and ventilation			
Main Building	· Common space (stairs, elevator, pilotis, etc)	●	●	●
Convenience/Welfare Facilities	· Facility space design, plans for active community	●	●	●
Underground parking plan	· Accessibility, security, lighting, parking plan			



(a) Unit modeling

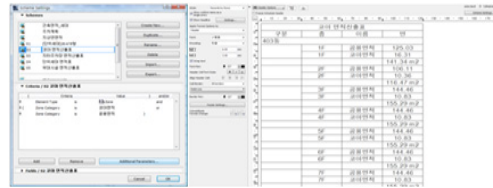


(b) Planar and cross-sectional view

〈그림 8〉 Pilot test result(Spatial layout)

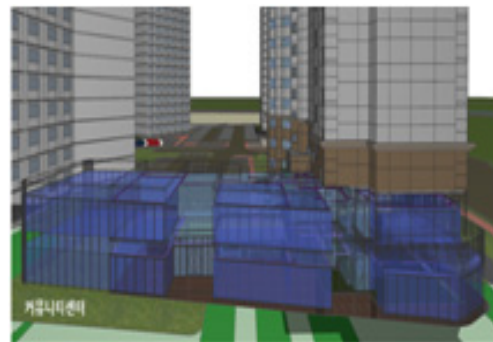


(a) 3D Modeling

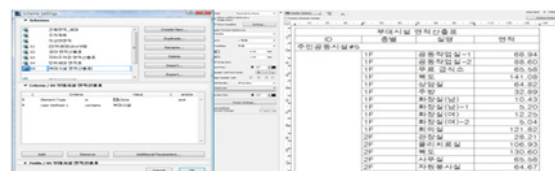


(b) Area table(Common space)

〈그림 9〉 Pilot test result(Common space plan)



(a) Convenience/Welfare Facilities modeling



(b) Area table(Convenience/Welfare Facilities)

〈그림 10〉 Pilot test result(Convenience/Welfare Facilities)

티모델링 데이터로부터 면적 일람표 산출을 통해 면적 및 위치를 검토할 수 있다.

5. 결론

공공 공동주택에 BIM 도입이 추진되었으나, BIM 기반 평가 기준 불확실성 및 관리업무 프로세스 비합리성으로 인한 참여업체의 과도한 설계 유발, 성과품 제출위주의 평가가 이루어지고 있다. 이에 본 연구에서는 공공 공동주택의 BIM 적용 설계 경기 평가관리를 위해 실무자의 의견 수렴 및 Pilot test를 실시하여 BIM 기술 수준 및 적용 가능성을 파악하고, 이를 통해 현실적인 평가항목 선정을 통한 평가관리 방안을 제시하고자 하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에 앞서 현재 실시되고 있는 BIM 적용 공공 공동주택의 평가 현황을 살펴본 후 사전조사를 통해 BIM이 적용 가능한 항목 15개를 예비 선정 하였다.

둘째, 예비 선정한 15개의 항목 중 BIM 기술수준 적합성, 결과값 도출과정 명확성, 정보수준 만족 여부를 기준으로 Pilot test를 실시한 결과 총 8개의 항목에서 BIM이 적용 가능한 것으로 분석되었다.

특히 현상설계 단계에서의 BIM 적용 평가 가능 항목은 3D 시각화 및 면적 관련 항목이 대부분이며, 기존에 요구되었던 사업비, 에너지/환경분석, 구조, 설비관련 항목은 후속설계 단계(기본, 실시)에 적합한 것으로 정리 할 수 있다.

본 연구의 결과는 현재 국내의 BIM 기술 수준 및 적용 가능성을 올바르게 인식하지 못하고, 무분별한 범위에서 BIM을 적용하고자 하는 현업 실태의 문제점을 지적하고, 적절한 범위에서 가장 객관적인 결과 및 BIM의 효율성을 극대화하고자 하는데 활용 할 수 있는 자료를 제공하였다.

향후 본 연구 결과를 바탕으로 BIM 적용 공공 공동주택 설계 경기 평가 기준 및 방법, 조직 구성 등은 물론이며, 다양한 시설물에 적용 가능한 BIM 적용 사업 평가관리 기법에 관한 연구가 수행되어야 할 것이다.

참고문헌

국토해양부(2010), “건축분야 BIM 적용 가이드”.