

# 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 도입 활성화를 위한 주요 요인 분석

Analysis of significant factors for successful BIM technology application to Korean traditional house projects

장 하 라*	이 주 성**	서 희 창***	오 중 근****	김 재 준*****
Jang, Ha-Ra	Lee, Joo-Sung	Seo, Hee-Chang	Oh, Jung-Keun	Kim, Jae-June

## Abstract

Recently, Korean Traditional House is being reconsidered as a alternative and eco-friendly residential housing. With these flows, government and industry actively studies the modernization and industrialization of Korean Traditional House. Apply for BIM as a way of modernization and industrialization of Korean Traditional House, research has been actively conducted. Korean Traditional House is building that is assembled by individual Component Therefore it is very useful for modernization of the Korean Traditional House to design Korean Traditional House With BIM. Which is the management technology that produces and distributes information of the architecture. But compared with the effect, the use of BIM is sluggish in the construction. Therefore, In this study after surveying about lowly using BIM on point of AEC(Architect-Engineer-Contract), the result is analyzed with AHP(Analytic Hierarchy Process). So the aim of this study is to offer the base to find the solution of the Affecting factors about lowly using BIM

**Keywords :** *Korean Traditional House, Building Information Modeling(BIM), Analytic Hierarchy Process(AHP), Affecting factor*

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 한옥의 생태적이며 친환경적인 건축, 그린홈으로서의 가능성과 아파트로 대변되는 획일화된 주거 양식의 대안으로 한옥에 대한 관심이 높아지고 있다(전봉희 2010). 2008년 국토해양부에서 전국 만 20~69세 남녀 1077명을 대상으로 진행한 한옥의 일반인 수요조사에 따르면 한옥의 거주 수요는 41.9%로써 아파트 29.3%, 일반단독주택 25.0%로 거주 형태로 비교 했을 때

상대적으로 수요가 높은 것으로 나타났다. 이러한 수요의 증가와 함께 한옥의 관심이 높아짐에 따라서 2010년 6월에는 국가지원 연구개발 사업의 일환으로 한국건설교통기술평가원(KICTEP)에서 한옥기술개발연구단이 발족되는 등 정부와 민간에서 한옥의 현대화 및 산업화에 대한 연구가 활발히 추진되고 있는 추세이다(최중현2007). 한옥의 이러한 현대화 및 산업화에 대한 방안으로 BIM(Building Information Modeling, 이후 BIM) 적용에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고, BIM으로 설계한 한옥 건축의 사례가 증가하고 있다(김인한 2012). 한옥은 개

\* 일반회원, 한양대학교 건축 환경공학과 석사과정, hrjang@rpaec.com

\*\* 일반회원, 한양대학교 건축 환경공학과 박사과정, neowings@naver.com

\*\*\* 일반회원, 한양대학교 건축 환경공학과 박사과정, bimcost@hanyang.ac.kr

\*\*\*\* 종신회원, 건국대학교 건축학부 부교수, 공학박사(교신저자), jkoh@konkuk.ac.kr

\*\*\*\*\* 종신회원, 한양대학교 건축 환경공학과 정교수, 공학박사, jjkim@hanyang.ac.kr

별부재를 못이나, 집성재를 쓰지 않고, 조립해서 만드는 결구 식 목조 건축물이라는 특성 때문에 BIM 프로그램에서의 모델링 과정과 동일한 조건을 가지며, 소요되는 목재는 필요한 형태로 치목(治木)되어야 하므로 CAD/CAM과의 연계성을 이미 지니고 있다. 또한 유지관리가 중요하기 때문에 건축물의 생애주기를 다루는 BIM의 적용 및 활용성이 높다(전봉희 2010). 하지만 이러한 BIM의 높은 활용성에 비해 실제 실무에서 한옥 설계 및 시공업체의 BIM 적용은 상대적으로 저조하다(전봉희 2010). 몇몇 시범사례가 부분적으로 BIM을 도입하여 적용하였을 뿐<sup>1)</sup> 한옥을 BIM으로 설계하려는 실무 사례는 전무하다고 할 수 있다(장필구 2010). 또한 실제로 한옥에 BIM을 활용하여 건설정보화 구축을 위한 다양한 연구는 수행되고 있지만, 한옥 건설 프로젝트에서 BIM 도입에 대한 저해요인에 대해서 집중적으로 분석한 연구 논문은 부족한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 한옥 실무에서 이러한 BIM 활용도가 저조한 것에 대하여 문제점을 인식하고, BIM 도입 저해요인을 비교 분석하여 한옥 건설 프로젝트에서 BIM 활용도를 상승시킬 기반자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 선행연구 분석 및 설문조사 내용을 기초로 AHP 분석을 수행하여 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 도입저해요인을 분석하고자 하였다. AHP 기법을 수행하기에 앞서 설문조사 대상 및 세부항목을 한옥 건설 프로젝트에서 BIM의 기술적 측면 및 제반 환경적 측면을 중심으로 결정하였다. 먼저 기존 문헌 고찰과 BIM의 개요 및 연구현황을 조사하고, 이를 기초로 하여 한옥의 BIM 도입을 저해하는 세부 영향요인들을 도출하였다. 한옥에 BIM을 적용하는 것은 아직 도입하는 단계이므로 도출한 세부 영향요인들의 검증에 대한 자료가 부족하여 도출된 리스트를 토대로 약 10년 동안 BIM에 관련한 연구 및 업무를 수행한 전문가와, 문화재청에 등록된 문화재 수리 기능자이면서 약 10년 이상의 한옥 실무경력 및 동시에 한옥에 BIM을 도입하여 실무 프로젝트를 수행한 전문가 5인의 인터뷰 내용을 토대로 수정 보완하여 세부영향 요인 리스트를 확정하였다. 또한 본 연구에서는 설문대상 범위를 BIM의 활용용도에 따라 이에 직접적으로 관계하며 문화재청에 등록된 한옥시공업체, 설계업체, 발주처 등 한옥관련 업체 종사자로 한정하였다.

표 1. BIM 활용 용도에 따른 설문대상 범위

설문 세부항목 구성 관점	설문대상 범위
기술적 측면 / 제반 환경적 측면	문화재청에 등록된 한옥시공업체 종사자
	한옥 설계업체 종사자
	문화재청 및 각 지방자치 단체
	한옥 관련 담당자 (기술직 공무원)

본 연구에서 도출한 영향요인들은 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 활용 저해에 모두 영향을 미치는 요인들이므로 요인들의 절대적 비교보다 상대적 비교 방법이 효과적이다. 따라서 본 연구에서는 다기준 결정분석방법론인 AHP(Analytic Hierarchy Process)기법의 쌍대비교를 통한 중요도 분석을 통해 요인들을 평가하여 한옥 건설 프로젝트 각 참여자 관점별로 요인들의 상대적 우선순위를 도출하여 이를 분석하였다. 마지막 결론에서는 연구의 결론, 시사점과 한계 및 향후 연구 방향에 대하여 제시하였다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 BIM의 개요 및 한옥의 BIM 적용

BIM에 대한 다양한 정의가 있으나 BIM의 일반적인 정의는 건축물의 사업 기획단계에서부터 설계, 시공, 유지관리 및 철거 단계의 수명주기 동안 필요한 모든 정보 및 조직, 업무 및 공정 등을 통합 관리하는 것을 BIM 또는 건축물 건축 정보 모델링이라 한다(이강 2006). BIM의 적용은 주요기술인 3D 객체지향 기술과(3D object based) 파라메트릭(parametric)기술, 정보관리 기술, 데이터베이스(database)기술, 등을 활용하여 설계의 오류 검토 및 재작업의 감소와 참여 주체들의 원활한 의사소통으로 인한 건설 프로젝트의 생산성 향상을 기대할 수 있다(이치주 2009). 국내의 경우 조달청에서 BIM 추진 계획을 발표하면서 2012년부터 500억 이상의 공공부문 사업 발주 시 BIM 도입을 의무화하고 있으며 앞으로 국가 차원의 지원 및 장려가 더 가속화 될 것으로 보인다(이수진 2010). 한옥의 경우에 있어서도 한국건설교통기술평가원에서 첨단 도시 개발사업의 연구과제로서 한옥에 BIM 적용을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다(김인한 2012).

1) 2010년 기준 금성건축사 사무소에서는 주거변천사 야외 전시장 조성사업(전라남도 영암군), 안성장터 조성사업(경기도 안성시)의 사례에 BIM을 부분적으로 적용하였다.



그림 1. 백일현(白日軒)이상 장군 고택 BIM 모델링  
(출처 : 캐드 앤 그래픽스 2011년 3월호)

한옥의 목구조는 제조업 분야와 같이 제품이 각각의 개별 부재들의 조합에 의한 결구 방식으로 완성되며, 완성된 상태에서도 각 부재들은 개별적인 단위로 존재한다. 또한 한정된 부재로 매우 다양한 결과물을 만들어 낼 수 있으며, 건식공법으로 대부분의 공정을 진행 할 수 있다는 속성을 갖고 있다. 이러한 특성들은 한옥의 BIM 적용으로 인한 활용성 측면에서 좋은 여건을 제공한다(조재모 2010). 또한 한옥의 아름다움을 표현하는 지붕 및 처마 곡의 형태는 2차원적 선이 아닌 3차원의 비정형 곡선이기 때문에 기존의 한옥 제작 방식인 2차원의 분리된 평면과 입면으로는 형태를 파악하기 어렵다. 파라메트릭 모델링을 적용한 BIM 데이터는 객체정보를 포함한 3차원 데이터를 생성하기 때문에 이러한 비정형 형태의 파악이 용이하다. 이중에서도 핵심적인 사항은 한옥의 목구조 형식이 현대식 콘크리트 주택과 달리 제조업과 마찬가지로 개별 부재의 조립으로 이루어지는 구축 방법을 갖고 있다는 점이다(조재모 2010)). 부재 단위의 모델링, 유형화와 표준화, 파라메트릭과 어셈블리 방식, CNC(Computer numerical control)를 포함한 프리컷 공정, 부재 라이브러리의 유통에 이르는 것들이 한옥이 부재 단위의 조합으로 이루어진다는 특성과 관계 맺고 있으며, 이러한 한옥의 특성들은 BIM 적용시의 높은 접목 가능성을 보여준다(최병현 2012).

## 2.2 선행연구 고찰

본 연구의 선행연구 고찰은 표 2와 같은 한옥의 BIM 관련 연구동향과, 표 3과 같은 국내 BIM 도입 활성화 방안 및 저해요인 분석에 관련한 연구로 분류하여 진행하였다. 먼저 한옥 BIM에 관련된 연구동향은 설계 도구적 측면과, 객체 정보로서의 활용성 측면의 연구로 분류할 수 있으며, 주요내용은 표 2와 같다.

표 2. 한옥 관련 BIM 연구동향

분류	저자	주요내용
설계 도구적 측면	김정현 (2012)	한옥 부재 간 비례체계에 관해 연구하고, 여러 부재가 서로 영향관계에 있다는 점에 착안하여 파라메트릭 모델링 방법론 제시
	안은영 (2011)	한옥의 구성요소를 유형별로 분류하고, 이를 기반으로 한옥 부재를 객체지향 방식으로 설계하는 방안을 제시하고, 시범 모델링 진행
	장필구 (2010)	한옥 설계를 BIM기반의 파라메트릭모델링에 적용하기위해 전국의 주거용 문화재급 한옥을 대상으로 비례관계를 수치적으로 제안
	최병현 (2012)	한옥을 BIM기반으로 설계하고 모델링하는 방안으로 Skeleton Assembly 방식의 위저드 지원 프로세스를 제시
	최중현 (2007)	BIM 기반의 한옥 부재 라이브러리 구축 및 가구구조 모델링 도구를 ArchiCAD 기반 API의 형태로 개발, 시범모델링을 진행
객체 정보의 활용 측면	김인한 (2012)	한옥의 특징기반 형상모델링 및 개방형 BIM 라이브러리 브라우저 개발에 관해 연구하여 BIM기반 한옥설계지원시스템 확장성 제고
	민영기 (2011)	한옥 지붕부인 추녀와 선자연의 작도기법을 분석하여 치목 표 산출과정과 치목 표 산출방식을 인벤터 프로그램을 활용하여 제시
	안은영 (2011)	한옥의 구성요소를 유형별로 분류하고, 이를 기반으로 한옥부재를 객체지향 방식으로 설계하는 방안을 제시하고, 시범 모델링 진행

설계 도구적 측면에서 김정현(2012)은 한옥의 비례체계와 치목원리가 논리적으로 반영된 파라메트릭 모델링 방법론에 대해 연구하였고, 안은영(2011)은 목조건축의 결구방식을 고려하여 효과적인 한옥 부재 표현기법에 관한 연구를 수행하였다. 장필구(2010)는 한옥의 설계를 BIM 기반의 파라메트릭 모델링에 적용하기 위해 한옥의 치수, 수량의 유효범위와 상관관계를 제시하였고, 최병현(2012)은 BIM 환경에서의 한옥 모델링 프로세스에 관한 기초적 연구를 진행하였으며, 최중현(2007)은 BIM 기반의 한옥 부재 라이브러리의 구축 및 가구구조 모델러를 ArchiCAD 기반 API(Application Program Interface) 형태로 개발하였다.

객체 정보 활용성 측면에서 김인한(2012)은 한옥 부재의 개방형 라이브러리 정보 운영체계에 관한 기초적 연구를 진행하였고, 민영기(2011)는 인벤터 프로그램을 활용하여 한옥의 추녀와 선자연의 치목 표를 산출해내는 과정에 대해 기초적인 연구를 진행하였으며, 윤석현(2011)은 BIM 기반의 현대식 한옥 시공시물레이션 구현을 위해 한옥 공정을 분석하여 기본적인 한옥의 작업 분류체계를 도출하였다.

선행 연구들이 공통적으로 다루고 있는 것은 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 적용 및 이를 통한 정보의 공유와 교환 이었다. 하지만 한옥 건설 프로젝트에서 BIM 활용에 따른 기대효과와 중심으로 연구가 수행되었으며, 한옥 건설 프로젝트에서 BIM이 아직까지 활용 정도가 미약하다는 점은 추상적으로 언급하고 있지만, 그 원인을 정확하게 분석한 연구는 부족한 상황이다.

다음으로 BIM 도입 활성화 방안 및 저해요인 분석에 관한 연

표 3. 국내 BIM 도입 활성화 방안 및 저해요인 분석 관련 연구동향

분류	저자	주요내용
BIM 활성화 방안 관련	이치주 (2009)	국내 BIM 실무에서 각 주체별 관점에서 적절한 BIM 소프트웨어의 선정요인 분석을 위해 퍼지계층화 분석법을 이용하여 제시
	원종성 (2009)	기존 문헌 고찰과 국내 및 해외 BIM 전문가에게 인터뷰를 수행하여 총 19개의 BIM 도입 핵심성공요인(KSFs)을 도출
BIM 도입 저해 요인 분석 관련	이상효 (2007)	계층분석법을 이용하여 국내 건설 실무에서의 각 관점별로 3D CAD 활용 저조에 대한 영향요인을 분석하고, 개선 방안을 제시
	주기범 (2010)	2008년도에 한국건설기술연구원에서 수행한 BIM 관심도 수요 조사를 기본으로 유사 내용을 재조사하여 2년간의 인식변화를 알아보고 국내 설계업체의 BIM 도입 저해요인을 분석
	최희선 (2010)	계층분석법을 이용하여 건설 산업 전반에 BIM 활성화 저해 영향요인을 분석하여 개선방안을 제시

구로서 주요 내용은 표 3과 같다.

BIM 도입 활성화 방안 측면에서 이치주(2009)는 국내 건설 산업의 각 주체별 관점에서 적절한 BIM 소프트웨어의 선정을 위한 고려요인을 분석하였고, 원종성(2009)은 국내 BIM 도입 핵심성공요소 도출에 관해 연구하였다. 국내 BIM 도입 저해요인 분석에 관한 측면에서 이상효(2007)는 계층분석법을 이용하여 국내 건설 실무에서 3D CAD 활용이 저조한 원인에 대해 분석하였고, 주기범(2010)은 설계 업체의 BIM 인식변화에 관한 기초적 연구를 수행하였으며, 최희선(2010)은 건설 산업 BIM 활성화의 저해요인을 분석하였다.

기존 선행연구는 설문대상 범위를 국내 대형 일반 건설사 및 설계사무소로 설정하여서, 한옥 건설 프로젝트의 참여 주체인 한옥 전문 시공사(목조 건축 기술자) 및 설계사, 관공서는 포함시키지 않고 있어, 한옥 건설업의 산업적 특수성을 반영하지 못하고 있다.

### 3. 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 도입저해 요인 도출

본 연구의 한옥 건설 프로젝트 BIM 도입 저해요인은 크게 2가지로 나누어진다. 첫 번째는 설계 도구 및 객체 정보로서 활용하는데 발생하는 기술적 요인이다. 두 번째로는 BIM을 도입하는데 있어서 조직적 측면과 재무적 측면 등을 포함하는 제반 환경적 요인이다. 기존 문헌 고찰을 통하여 이 영향 요인들의 분석대상을 선정하고, 이에 대해 설문 조사 및 전문가 인터뷰를 수행하여 세부요인을 도출하였다.

#### 3.1 기술적 요인

기술적 관점에서 한옥 건설 프로젝트 BIM 도입 저해요인을 분석하기 위해 기존 문헌에서 언급하고 있는 문제점을 토대로

크게 BIM 도구를 활용하여 한옥 설계 작업을 수행하는데 발생하는 문제점에 대한 설계 도구적 측면과 생성된 데이터를 정보로서 활용하는데 발생하는 문제점에 대한 객체 정보 활용성 측면에서 2가지 분석 대상을 선정하고, 각 분석 대상에 대한 세부요소를 도출하였다. 한옥에 BIM을 적용하는 것은 아직 도입하는 단계이므로 도출된 세부요소들의 검증에 대한 자료가 부족하여 약 10년 동안 BIM에 관련한 연구 및 업무를 수행한 전문가와, 문화재청에 등록된 문화재 수리 기능자 이면서 동시에 약 10년 이상의 한옥 실무 경력 및 한옥에 BIM을 도입하여 실무 프로젝트를 수행한 전문가 5인의 인터뷰를 통해서 각 세부요소들의 수정 및 보완 작업을 진행하였고, 저해요인 리스트를 확정하였다. 도출된 요소들과 문헌들 사이의 연관 관계는 표 4와 같다.

표 4. 기술적 관점에서의 영향요인

분류	영향 요소	세부요소	김인한 (2012)	민영기 (2011)	이상효 (2007)	윤석현 (2011)	최병현 (2012)
기술적 요인	설계 도구적 측면	한식 목구조에 적합한 BIM 솔루션 및 API의 부재	◎				◎
		부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화 우려		◎			
		기존 작업 방식의 편리함		◎			
	객체 정보 활용성 측면	설계 업무량 증가 대비 작업 효과의 미흡		◎	◎		
업체 간 데이터 호환체계 미흡		업체 간 데이터 호환체계 미흡	◎		◎		◎
		한옥 부재분류체계 및 표준화 자료 미흡				◎	
		BIM기반 통합 전산화 시스템 미비	◎		◎		◎
BIM기반 업무 프로세스 정립 미비	BIM기반 업무 프로세스 정립 미비				◎	◎	

#### 3.2 제반 환경적 요인

제반 환경적 관점에서 한옥 건설 프로젝트 BIM 도입 저해 요인을 분석하기 위해 기술적 요인과 마찬가지로 기존 문헌에서 언급하고 있는 문제점을 토대로 크게 조직적 측면과 재무적 측면에 관해서 2가지 분석 대상을 선정하고 각 분석 대상에 대한 세부요소를 도출하였다. 도출된 세부요소들은 전문가 인터뷰를 통해서 각 세부요소들의 수정 및 보완 작업을 진행하여 저해 요인 리스트를 확정하였다. 도출된 요소들과 문헌들 사이의 연관 관계는 표 5와 같다.

표 5. 제반 환경적 관점에서의 영향요인

분류	영향 요소	세부요소	김정현 (2012)	이상호 (2007)	전봉희 (2010)	최희선 (2010)	최병현 (2012)
제반 환경적 요인	조직적 측면	BIM 기술 인력의 부족	◎		◎	◎	
		BIM 기술관련 교육체계 미흡		◎		◎	
		BIM 기반 협업체계의 어려움		◎	◎		
		인증제도 및 인센티브 등 BIM 활용 동기부여 결여			◎	◎	◎
	재무적 측면	설계비용 증가에 대한 부담		◎		◎	
		소프트웨어/ 하드웨어 비용 부담				◎	
		BIM 인력 교육비용				◎	
		BIM 전문가 영입비용 부담		◎		◎	

## 4. 설문조사 및 AHP 분석

### 4.1 설문조사 개요

#### 4.1.1 BIM 관련 기초 인식도 조사

본 연구에서는 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 도입 저해요인 간의 우선순위를 비교하기 전에 한옥 관련 업계 종사자들의 BIM 관련 기초인식에 대해 알아보기 위해 한옥 설계 및 시공업체 실무자 총 118명을 대상으로 BIM 기초 인식조사를 진행하였다. 표 6은 설문조사의 주요 내용이다.

표 6. BIM 관련 기초 인식조사

NO	항 목	응답 수	비율 (%)
1	BIM에 대해서 알고 있지만 적용하지 않고 있음.	90	76.0%
2	BIM에 대해서 잘 모름	12	10.0%
3	현재는 적용하고 있지 않지만 향후 도입계획이 있음	9	8.0%
4	BIM을 도입하고 있고, 향후에도 꾸준히 사용할 계획	7	6.0%

표 6을 살펴보면 BIM에 대해서 알고 있지만 적용하지 않고 있다는 의견이 76%로 가장 높게 나왔으며, BIM에 대해서 잘 모른다고 응답한 비율도 10%로 나왔다. 현재 BIM을 도입하고 있거나 향후 도입계획이 있다는 의견은 14%에 머물고 있다. 이를 분석해보면 BIM의 관해서는 대부분의 한옥 관련 종사자들이 인지하고 있지만, 현재 한옥 건설 프로젝트에서 BIM의 도입은 매우 저조한 상황임을 판단할 수 있다.

#### 4.1.2 AHP를 활용한 본 설문조사

영향요인 간의 우선순위를 도출하기 위한 본 설문조사는 앞서 문헌분석 및 전문가 인터뷰를 통해서 도출된 세부 영향요소를 토대로 항목을 설정하였다.

표 7. 설문조사 개요

조사기간	· 2012. 08. 01 ~ 2012. 08. 15
조사대상	· 한옥설계사, 시공사, 발주처별 설문조사 실시
조사방법	· 이메일 및 직접방문을 통하여 총 140부 배포 (회수:118부 회수율 84.3%)
분석방법	· AHP 분석을 위한 9점 척도
분석내용	· 한옥 건설 프로젝트에서 BIM 도입 저해요인 중요도 분석

조사기간은 2012년 8월 1일부터 2012년 8월 15일로 2주간 수행하였다. 조사대상은 한옥 설계사, 시공사, 발주처의 실무자들을 대상으로 각각 별도로 조사를 수행하였으며, 설문구성은 각 세부요인을 9점 척도를 통해 구성하였다. 조사방법은 e-mail 및 직접방문을 통해서 총 140부를 배포하여 회수된 118부 중 BIM 관련 기초인식도 조사에서 BIM에 대해 인지하고 있거나 혹은 경험해본 적이 있다고 답변한 106부를 분석 대상으로 확정하였다. 그림 2는 설문조사 분석 대상의 신뢰성을 확보하기 위해서 설문조사 대상자들의 기초정보를 나타낸 것이다.

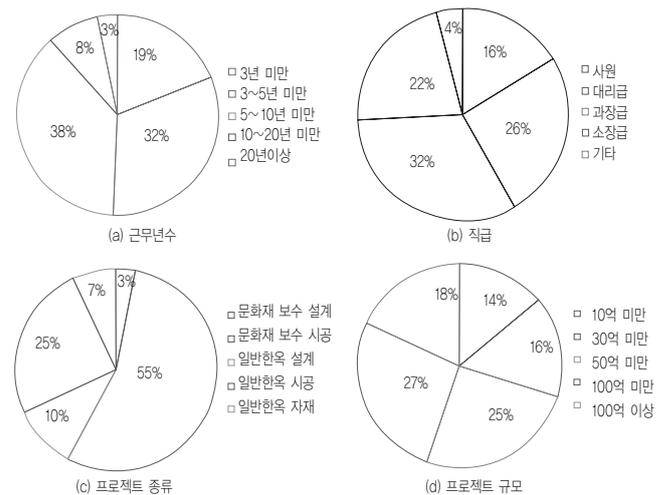


그림 2. 조사 대상자 일반 사항

### 4.2 BIM 도입 저해요인 중요도 도출

본 연구에서는 한옥 BIM 활용 저해 영향요인들의 중요도 산정을 위해서 AHP 분석계층을 구성하였다. AHP는 1970년대 초반 Tomas Saaty에 의해 개발된 의사결정 방법으로, 문제를 계층화시킨 후 계층 구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교 (Pairwise Comparison)를 통해 각 요소간의 상대적 중요도를 측정하여 대안을 평가한다. AHP기법은 대안간의 중요도 평가에 있어서 계량 가능한 정량적 요소뿐만 아니라 정성적 요소까지도 고려가 가능하며, 평가자의 의견에 대하여 일관성 비율 (Consistency Ratio : C.R.)을 검증하는 과정을 통해 평가결과

에 대한 신뢰성을 높일 수 있다(송기준 2007).

먼저 제 1계층은 기술적 요인과 제반 환경적 요인으로 구분하였고, 각각에 대한 세부요인들을 토대로 제 2계층과, 제 3계층을 구성하였다. 먼저 한옥 건설 프로젝트 참여주체별 각 관점에서 설문조사 결과를 종합해서 제 1계층, 제 2계층, 제 3계층에 대한 중요도를 평가하여 요소별 우선순위를 선정하였고, 전체적인 관점에서 한옥 건설 프로젝트 BIM 도입 저해에 미치는 영향 정도를 분석하였다. 그리고 각 관점별로 나타난 설문조사 결과를 개별적으로 AHP 중요도 분석을 수행하여 각 참여자 관점에서 판단하고 있는 BIM 도입 저해요인을 비교 분석하였다.

본 연구에서는 AHP를 이용한 쌍대비교 Matrix를 설문 결과의 일관성이 있음을 증명하기 위하여 일관성 평가를 수행하였으며 일관성 평가는 일관성 비율을 통하여 구하였다. 일관성 비율(Consistency Rate, CR)은 일관성 지수(Consistency Index, CI)를 경험적으로 얻어진 평균 무작위지수(Random Index, RI)로 나눈 값이다. 일관성 비율의 값이 10%이내일 경우 신뢰할 수 있는 결과임을 증명할 수 있다. 본 연구의 계층별 쌍대비교 Matrix는 일관성 비율(CR)이 0.1이하로 유의하게 나왔다. 따라서 본 연구를 통하여 나온 중요도는 신뢰할 수 있다고 할 수 있다. 한옥 건설 프로젝트 참여주체의 관점을 종합하여 제 1계층 중요도와 제 2계층 중요도를 산정한 결과는 표 8과 같다.

표 8. 제 1계층과 2계층 중요도

제 1계층 요인	중요도	제 2계층 요인	중요도
기술적 요인	0.497	설계 도구적 측면	0.524
		객체 정보 활용성 측면	0.477
제반 환경적 요인	0.503	조직적 측면	0.513
		재무적 측면	0.486

제 1계층의 중요도는 제반 환경적 측면에서의 영향요인이 기술적 요인보다 더 높게 나타났다. 그리고 제 1계층 요인의 세부 요인인 제 2계층 요인들을 살펴보면 기술적 요인에서는 설계 도구적 측면의 영향요인이 객체 정보 활용성 측면의 영향요인보다 높게 나타났으며, 제반 환경적 요인에서는 조직적 측면의 영향요인이 재무적 측면의 영향요인보다 더 높게 나타났다. 제 2계층 요인의 세부요인인 제 3계층의 중요도는 표 9와 같다.

표 9. 제 3계층 중요도

제 2계층 요인	제 3계층 요인	중요도
설계 도구적 측면	한식 목구조에 적합한 BIM 솔루션 및 API의 부재	0.236
	부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화 우려	0.224
	기존 작업방식의 편리함	0.269
	설계 업무량 증가 대비 작업효과의 미흡	0.271
객체 정보 활용성 측면	업체 간 데이터 호환체계 미흡	0.232
	한옥 부재분류체계 및 표준화자료 미흡	0.214
	BIM 기반 통합전산화 시스템 미비	0.252
	BIM 기반 업무프로세스 정립 미비	0.302
조직적 측면	BIM 기술 인력의 부족	0.257
	BIM 기술관련 교육체계 미흡	0.245
	BIM 기반 협업체계의 어려움	0.297
	인증제도 및 인센티브 등 BIM 활용 동기부여 결여	0.201
재무적 측면	설계비용 증가에 대한 부담	0.341
	소프트웨어/ 하드웨어 비용 부담	0.223
	BIM 인력 교육비용	0.221
	BIM 전문가 영입비용 부담	0.215

제 3계층 요인들을 분석한 결과 설계 도구적 측면에서는 설계 업무량 증가 대비 작업효과의 미흡의 중요도가 가장 높은 것으로 나타났고, 기존 작업방식의 편리함의 중요도가 다음으로 높은 요인인 것으로 나타났다. 객체 정보 활용성 측면에서는 BIM 기반 업무프로세스 정립 미비 요인의 중요도가 가장 높은 것으로 나타났고, BIM 기반 통합전산화 시스템 미비가 다음으로 높은 요인인 것으로 나타났다. 조직적 측면에서는 BIM 기반 협업체계의 어려움 요인의 중요도가 가장 높은 것으로 나타났고, BIM 기술 인력의 부족 요인의 중요도가 다음으로 높은 요인인 것으로 나타났다. 재무적 측면에서는 설계비용 증가에 대한 부담 요인의 중요도가 타 요인에 비해 가장 높은 것으로 나타났다.

표 10은 제 1, 2계층(표 8)과 제 3계층(표 9)에서 산정된 중요도를 전체적으로 종합하여 산정한 최종 중요도와 중요도에 따른 요인별 우선순위를 나타내고 있다.

표 10. 종합적 관점에서의 최종 중요도 및 영향요인 우선순위

1계층	중요도	2계층	중요도	3계층	중요도	최종 중요도	우선 순위	
기술적 요인	0.497	설계 도구적 측면	0.524	한식 목구조에 적합한 BIM 솔루션 및 API의 부재	0.236	0.062	8	
				부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화 우려	0.224	0.058	10	
				기존 작업방식의 편리함	0.269	0.070	5	
				설계 업무량 증가 대비 작업효과의 미흡	0.271	0.071	4	
		객체 정보 활용성 측면	0.477		업체 간 데이터 호환체계 미흡	0.232	0.055	11
					한옥 부재분류체계 및 표준화자료 미흡	0.214	0.051	16
					BIM 기반 통합 전산화 시스템 미비	0.252	0.060	9
					BIM 기반 업무 프로세스 정립 미비	0.302	0.072	3
제반 환경적 요인	0.503	조직적 측면	0.513	BIM 기술 인력의 부족	0.257	0.066	6	
				BIM 기술관련 교육체계 미흡	0.245	0.063	7	
				BIM 기반 협업체계의 어려움	0.297	0.077	2	
				인증제도 및 인센티브 등 BIM 활용 동기부여 결여	0.201	0.052	15	
		재무적 측면	0.486		설계비용 증가에 대한 부담	0.341	0.083	1
					소프트웨어/하드웨어 비용 부담	0.223	0.054	12
					BIM 인력 교육비용	0.221	0.054	13
					BIM 전문가 영입비용 부담	0.215	0.053	14

※우선순위는 소수점 4째자리에서 반올림 하여 선정함

전체적인 관점에서 중요도 및 우선순위를 살펴보면 한옥 건설 프로젝트에서 BIM 도입 저해에 가장 큰 영향을 미치는 요인들은 설계비용 증가에 대한 부담과 설계 업무량 증가 대비 작업효과의 미흡과 같은 BIM을 활용함으로써 발생하는 부작용 관련 요인들과 BIM 기반 협업체계의 어려움, BIM 기반 업무프로세스 정립 미비와 같은 참여자 간 원활한 작업연계를 위한 표준화된 시스템 부재 관련 요인의 중요도가 높게 나타났다. 이는 한옥 건설 프로젝트 전체에서 BIM 도입을 통해 이룰 수 있는 기대효과들이 훨씬 더 크지만 실무에서는 아직까지 분야별 작업 연계가 원활하지 않아서 체감 상으로 BIM 도입이 설계단계의 비용과 작업량 증가만을 유발 시킨다고 판단하기 때문인 것으로 사료된다.

### 4.3 참여자 관점별 영향요인 중요도 도출

한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 도입 저해에 대한 참여자 관점별 영향요인을 분석하기 위해서 설계자 관점 47명, 시공자(목수) 관점 42명, 발주자 관점 17명으로 구분하여 각 관점별 중요도와 우선순위를 산정하였다. 표 11에서 나타나듯이 설계자 관점의 제 1계층에서는 전체 중요도와 흡사하게 제반 환경적 요인

이 기술적 요인보다 더 높게 나타났다. 제 2계층에서도 전체 중요도와 비슷하게 설계 도구적 측면 관련요인이 BIM 도입 저해에 가장 영향을 많이 미치는 것으로 나타났다. 제 3계층을 통해 좀 더 상세하게 영향요인들을 분석해 보면 설계비용 증가에 대한 부담 및 설계 업무량 증가대비 작업효과의 미흡이 제 3계층 영향요인 내에서 다른 요인들보다 BIM 도입 저해에 영향을 가장 많이 미치는 요인으로 파악되었다. 이는 설계비용에 가장 직접적으로 영향을 받는 입장에 있는 설계자 관점에서의 영향요인 분석이기 때문에 중요도 분석 결과 설계비용 증가에 대한 부담 요인의 중요도가 가장 높은 것으로 판단된다.

표 11. 설계자 관점에서의 최종 중요도 및 영향요인 우선순위

1계층	중요도	2계층	중요도	3계층	중요도	최종 중요도	우선 순위	
기술적 요인	0.497	설계 도구적 측면	0.537	한식 목구조에 적합한 BIM 솔루션 및 API의 부재	0.250	0.067	5	
				부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화 우려	0.191	0.051	15	
				기존 작업방식의 편리함	0.249	0.066	6	
				설계 업무량 증가 대비 작업효과의 미흡	0.310	0.083	2	
		객체 정보 활용성 측면	0.466		업체 간 데이터 호환체계 미흡	0.234	0.054	10
					한옥 부재분류체계 및 표준화자료 미흡	0.217	0.050	16
					BIM 기반 통합 전산화 시스템 미비	0.243	0.056	9
					BIM 기반 업무 프로세스 정립 미비	0.306	0.071	4
제반 환경적 요인	0.503	조직적 측면	0.512	BIM 기술 인력의 부족	0.257	0.066	7	
				BIM 기술관련 교육체계 미흡	0.247	0.064	8	
				BIM 기반 협업체계의 어려움	0.296	0.076	3	
				인증제도 및 인센티브 등 BIM 활용 동기부여 결여	0.200	0.052	13	
		재무적 측면	0.485		설계비용 증가에 대한 부담	0.359	0.088	1
					소프트웨어/하드웨어 비용 부담	0.209	0.051	14
					BIM 인력 교육비용	0.218	0.053	11
					BIM 전문가 영입비용 부담	0.214	0.052	12

※우선순위는 소수점 4째자리에서 반올림 하여 선정함

표 12에서 나타나듯이 시공자 관점에서 중요도를 분석한 결과 먼저 제 1계층에서는 설계자 관점과 마찬가지로 전체 중요도와 비슷하게 제반 환경적 요인이 기술적 요인보다 더 높게 나타났다. 제 2계층에서도 설계자 관점과 마찬가지로 기술적 요인의 세부 요인인 설계 도구적 측면 관련 요인이 가장 중요도가 높은 것으로 나타났다. 하지만 제 3계층을 통해 좀 더 상세하게 영향 요인들을 분석해 보면 기존 작업방식의 편리함과 부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화에 대한 우려 요인이 설계자 관점과 비교하여 전체 중요도 우선순위 변화가 가장 큰 것으로 나

타났다. 이는 전통한옥의 목조 건축 기술자인 시공자의 관점이 나타난 것으로 보인다. 새로운 기술에 대한 거부감과 전통 한옥의 산업화에 대한 부정적 인식 등이 반영된 것으로 사료된다.

표 12. 시공자 관점에서의 최종 중요도 및 영향요인 우선순위

1계층	중요도	2계층	중요도	3계층	중요도	최종 중요도	우선 순위				
기술적 요인	0.497	설계 도구적 측면	0.537	한식 목구조에 적합한 BIM 솔루션 및 API의 부재	0.219	0.057	10				
				부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화 우려	0.265	0.069	5				
				기존 작업방식의 편리함	0.287	0.074	3				
				설계 업무량 증가 대비 작업효과의 미흡	0.229	0.059	8				
	0.466	객체 정보 활용성 측면	0.466	업체 간 데이터 호환체계 미흡	0.235	0.054	13				
				한옥 부재분류체계 및 표준화자료 미흡	0.216	0.05	16				
				BIM 기반 통합 전산화 시스템 미비	0.243	0.056	11				
				BIM 기반 업무 프로세스 정립 미비	0.306	0.071	4				
				제반 환경적 요인	0.503	조직적 측면	0.512	BIM 기술 인력의 부족	0.257	0.068	6
								BIM 기술관련 교육체계 미흡	0.242	0.064	7
BIM 기반 협업체계의 어려움	0.298	0.079	2								
인증제도 및 인센티브 등 BIM 활용 동기부여 결여	0.204	0.054	14								
0.485	재무적 측면	0.485	설계비용 증가에 대한 부담		0.329	0.081	1				
			소프트웨어/하드웨어 비용 부담		0.234	0.058	9				
			BIM 인력 교육비용		0.223	0.055	12				
			BIM 전문가 영입비용 부담		0.213	0.053	15				

표 13에서 나타나듯이 발주자 관점에서 중요도를 분석한 결과 제 1계층은 종합적 관점뿐만 아니라 설계자 관점, 시공자 관점과는 다르게 기술적 요인이 제반 환경적 요인보다 더 높게 나타났다. 이는 한옥 관련 기반 인프라를 조성하는 관공서의 입장에서 한옥의 BIM 도입을 위한 관련기술의 수준이 아직 실무에 적용하기에는 이르다고 인식하는 것으로 판단된다. 제 2계층 역시 전체적인 관점이나 시공자 관점과는 다르게 객체 정보 활용성 측면과 조직적 측면 관련요인의 중요도가 높게 나타났다. 특히 객체 정보 활용성 측면 요인의 중요도가 높은 것이 특징적으로 나타났는데 이는 발주자 관점에서 BIM 데이터는 설계자 및 시공자의 성과품을 제출받아 정량 및 정성적 품질체크와 업무의 전산화 시스템 도입 등의 활용용도가 높기 때문인 것으로 판단된다. 이는 제 3계층 요인의 최종 중요도를 분석해보면 명확하

게 나타난다. 제 3계층의 최종 중요도 우선순위를 살펴보면 1위를 BIM 기반 통합전산화 시스템 미비에 의한 영향요인이, 3위를 BIM 기반 업무프로세스 정립 미비에 의한 영향요인이 차지하였다. 발주자 관점에서는 BIM 도입을 통해 한옥 관련 데이터의 통합관리 및 전산화를 통한 업무프로세스 구축 요인을 중시하기 때문인 것으로 사료된다. 즉 설계 도구로서 한식 목구조에 적합한 BIM 솔루션의 개발 및 부재 라이브러리의 보급 등과 같은 설계 도구적 측면 또한 중요하지만, 이를 실무에 활용할 수 있는 표준화된 업무프로세스 및 시스템이 구축 되어있지 않으면 객체 정보로서 활용하여 효과를 얻을 수 없기 때문에 이와 같은 중요도 분석결과가 나온 것으로 판단된다.

표 13. 발주자 관점에서의 최종 중요도 및 영향요인 우선순위

1계층	중요도	2계층	중요도	3계층	중요도	최종 중요도	우선 순위				
기술적 요인	0.497	설계 도구적 측면	0.537	한식 목구조에 적합한 BIM 솔루션 및 API의 부재	0.235	0.058	10				
				부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화 우려	0.218	0.054	13				
				기존 작업방식의 편리함	0.269	0.066	6				
				설계 업무량 증가 대비 작업효과의 미흡	0.278	0.069	5				
	0.466	객체 정보 활용성 측면	0.466	업체 간 데이터 호환체계 미흡	0.219	0.059	9				
				한옥 부재분류체계 및 표준화자료 미흡	0.201	0.054	14				
				BIM 기반 통합 전산화 시스템 미비	0.301	0.081	1				
				BIM 기반 업무 프로세스 정립 미비	0.279	0.074	3				
				제반 환경적 요인	0.503	조직적 측면	0.512	BIM 기술 인력의 부족	0.256	0.063	7
								BIM 기술관련 교육체계 미흡	0.250	0.061	8
BIM 기반 협업체계의 어려움	0.296	0.073	4								
인증제도 및 인센티브 등 BIM 활용 동기부여 결여	0.198	0.049	16								
0.485	재무적 측면	0.485	설계비용 증가에 대한 부담		0.322	0.078	2				
			소프트웨어/하드웨어 비용 부담		0.234	0.056	11				
			BIM 인력 교육비용		0.223	0.054	12				
			BIM 전문가 영입비용 부담		0.221	0.053	15				

#### 4.4 관점별 영향요인 우선순위 종합 분석

그림 3은 한옥 건설 프로젝트 참여주체인 설계자, 시공자, 발주자의 관점별 영향요인 우선순위를 도식화 하여 비교 분석한 것이다.

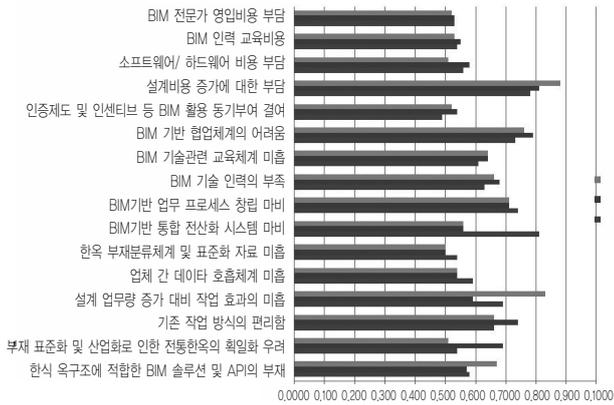


그림 3. 참여자 관점별 영향요인 우선순위 비교표

표 14는 전체적으로 우선순위가 높은 요인인 설계 비용증가에 대한 부담 요인을 제외하고 각 관점별로 해당부문 관점에서 가장 직접적인 요인으로 판단되는 영향 요인들을 타 관점들의 동일 요인들과 비교 분석한 결과이다.

표 14. 관점별 주요 영향요인 비교 분석

관점	영향요인	각 관점별 우선순위 비교분석 결과
설계자 관점	설계비용 증가에 대한 부담	- 타 관점과 마찬가지로 높은 우선순위를 나타냄. - 한옥 건설 프로젝트의 참여 주체별 작업연계가 원활하지 못해 BIM 도입으로 인한 기대효과들이 가시적으로 보이지 않아서 체감 상 설계비용 증가 요인을 중요하게 인식하는 것으로 판단됨.
	설계 업무량 증가대비 작업효과 미흡	- BIM 기반의 데이터를 설계, 시공, 자체제작 등에 연계하는 세부 어플리케이션 개발을 통해 BIM의 활용 가치를 상승시켜 설계비용 증가요인을 보상할 방안을 모색할 필요가 있음.
	BIM 기반 협업 체계의 어려움	- 타 관점과 비교하여 매우 높은 우선순위를 나타냄. - 한옥 건설 프로젝트의 참여주체 간의 기술 및 정보의 공유가 원활하지 않음을 나타냄.
	BIM 기반 업무 프로세스 정립 미비	- 설계 단계에서 생성되는 정보들을 시공단계에서 활용 한다는 점에서 설계자와 각 프로젝트 참여 주체 간의 원활한 정보 공유를 위한 시스템 및 업무프로세스 정립이 필요함.
시공사 (목수) 관점	설계비용 증가에 대한 부담	- 설계자 관점과 분석 결과 동일함
	부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화 우려 기존 작업방식의 편리함	- 타 관점과 비교하여 높은 우선순위를 나타냄. - 이는 전통한옥의 목조 건축 기술자인 시공자의 관점에서 전통 한옥의 산업화에 대한 부정적 인식과 장인들의 시공 기술에 대한 자부심, 새로운 시스템을 도입함으로써 발생하는 이해관계의 변화에 대한 거부감 등의 관점이 반영된 것으로 판단됨. - BIM의 도입이 한옥 공사에서 기존 작업방식의 문제점들을 보완해주고, 체계적인 공정관리를 통해 실질적으로 공사비용 절감효과가 있다는 인식변화가 필요할 것으로 판단됨. 또한 시공자의 참여유도를 위해 인증제도 및 인센티브 등 BIM 활용 동기부여를 위한 제도적 정비를 통해 개선할 필요가 있음.

표 14. 관점별 주요 영향요인 비교 분석 (계속)

관점	영향요인	각 관점별 우선순위 비교분석 결과
발주자 관점	BIM 기반 통합 전산화 시스템 미비	- 타 관점과 비교하여 높은 우선순위를 나타냄. - 이는 발주자 관점에서 BIM 데이터는 설계자 및 시공자의 성과를 제출 받아 정량 및 정성적 품질 체크와 업무의 전산화 시스템 도입으로 인한 효율적인 한옥 DB의 관리가 중요한 관점이 반영된 것으로 판단됨.
	BIM 기반 업무프로세스 정립 미비	- 객체 정보를 활용한 효율적 BIM 성과품 관리를 위해 표준화된 업무프로세스의 정립 및 시스템 구축이 필요할 것으로 판단됨.

## 5. 결론

설문조사 결과를 토대로 한 한옥 건설 프로젝트 참여자 관점별 AHP 분석 결과 종합적 관점에서 설계비용 증가요인이 한옥 BIM 도입 저해에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 세부적으로 참여주체 각 관점별로 BIM 도입 저해요인을 분석해보면 한옥 설계자 관점에서는 BIM 도입 저해요인으로 설계비용 증가 부담 및 설계 업무량 증가 대비 작업효과 미흡에 대한 요인이 타 요인들에 비해 높은 것으로 나타났다. 시공사 관점에서는 설계자 관점과 비교하였을 때 기존 작업방식의 편리함 요인 및 부재 표준화 및 산업화로 인한 전통한옥의 획일화에 대한 우려 요인의 전체 중요도 우선순위 변화가 크게 나타나는 특징이 발견되었다. 마지막으로 발주자 관점에서는 종합적 관점뿐만 아니라 설계자 관점, 시공사 관점과는 상이하게 기술적 요인이 제반 환경적 요인보다 높은 것으로 나타났으며, 특히 객체 정보 활용성 측면 요인의 중요도가 가장 높은 것으로 나타났다.

이러한 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 도입 저해요인들을 해결하여 BIM 활용성을 확대하기 위해서는 단계별 추진 전략이 필요할 것으로 판단된다.

첫 번째 단계는 한옥 건설 프로젝트 참여 주체들의 BIM에 대한 인식 변화 단계이다. 국내 일반 건설업계에서 BIM도입의 효용성을 점차 인식하며 자체적으로 건설사와 설계사 모두 BIM 전담팀을 구성하고 BIM 프로젝트의 수행 건수가 꾸준히 증가하고 있는데 반해 한옥 건설 프로젝트 참여 주체들의 BIM 도입의 지는 아직 미흡한 실정이다. 이는 한옥 건설업계의 참여 주체들이 BIM이 단순한 모델링 툴이 나 시각화 도구가 아니라 건설정보화 측면에서 기존 한옥설계 및 시공 프로세스의 문제점 개선 측면에서 효용성이 높다는 점을 인식한다면 업계 종사자들 스스로 한옥에 BIM 활용을 위해서 노력할 것으로 사료된다.

두 번째 단계는 참여 주체들의 인식변화를 통해 BIM을 적극적으로 활용하기 위한 기반 인프라 구축 및 활용 프로세스 정립 단계이다. 국내 일반 건설업의 경우 참여주체인 설계사, 시공사,

MEP, 발주처 등의 BIM 표준 업무프로세스 정립을 위해 국토해양부의 BIM 가이드라인을 필두로 가상건설시스템 개발 연구단에서 개발한 건축 및 토목분야 BIM 가이드라인, LH 공사의 공동주택의 BIM 활성화 방안 및 지침마련 연구 등 다양한 노력을 하고 있으나, 한옥의 경우 참여주체인 건축가, 시공자(목조 건축 기술자), 관공서의 각 주체가 BIM을 통해 협업하고, 활용할 수 있는 BIM 가이드라인 또는 표준 업무 지침이 없어, 각 분야를 통합 관리할 수 있는 프로세스 구축이 필수적인 것으로 판단된다. 또한 설계도면 정보뿐만 아니라 한옥 관련 사료, 연구문헌과 같은 문서와 사진 및 한옥의 구축 특성을 반영한 BIM 기반 부채 라이브러리 등의 통합 DB의 구축 및 활성화 방안이 필수적인 것으로 판단된다.

세 번째 단계는 한옥 건설 프로젝트 참여주체의 BIM 도입 유도를 위한 정부의 지원 및 제도의 정비 단계이다. 2009년 국토해양부에서 실시한 한옥 관련 건설 산업 현황조사에 의하면 한옥의 일반인 거주수요는 증가하고 있으나 그럼에도 불구하고, 2007년 한옥의 매출규모는 1,223억 원으로 전체 건축물 공사업 매출액인 163조원 대비 0.08%로서 0.1%에도 미치지 못할 정도로 한옥 관련 건설 산업은 위축되어있는 상황이다. 이렇게 영세한 상황에서 업계에서는 BIM을 도입하는데 발생하는 설계비용 증가에 대한 부담이 크게 작용하고 있는 것으로 보인다. 특히 설계자 및 시공자 등 민간 업계에서는 이러한 설계비용 증가를 발주자 측에서 보전 해주길 기대하고 있으며, 따라서 이를 해결하기 위해서는 BIM 설계 시 설계비를 재산정하는 등의 제도적 뒷받침이 필요할 것으로 보인다. 다만 제도화는 각각의 내용이 업계에 직접적으로 영향을 미치므로 협회와의 공조체계 구축, 다양한 위원회의 활용 등 신중한 접근이 필요한 부분일 것이다.

본 연구의 한계점은 크게 두 가지로 정리할 수 있다. 첫 번째는 본 연구에서는 AHP 기법만을 활용하여 영향요인간의 중요도를 분석하였기 때문에 설문 대상자의 전문성 정도에 따라 신뢰도가 확보 된다는 한계가 있다. 두 번째는 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 도입을 확대하기 위한 단계별 추진 전략을 제시하였지만, 각 참여 주체를 위한 최적화된 추진 전략에 대한 분석이 부족하였다. 그러므로 향후 연구에서는 설계자, 시공자(목조 건축 기술자), 관공서의 정부 관계자 등 한옥 건설 프로젝트 각 참여주체의 BIM 활용성 개선에 대한 방안을 모색하는 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

국토해양부 (2008), “한옥건축 산업화를 위한 기반구축연구”,

v.1, 한옥 건축 진흥을 위한 제도 기반 구축연구  
 국토해양부 (2008), “한옥건축 산업화를 위한 기반구축연구”,  
 v.2, 한옥건축 산업화 촉진을 위한 기술 기반 구축기획 연구  
 김정현 · 장필구 · 전봉희 (2012), “한옥의 조형원리를 반영한 파라메트릭 모델링 방법론”, 대한건축학회 논문집, 제28권 제2호, pp.105~112  
 김인한 · 박승화 · 이지아 (2012), “한옥의 특징기반 형상모델링 및 매개변수형 BIM 라이브러리 브라우저 개발에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 제28권 제5호, pp.87~94  
 민영기 (2011), “한국전통주택의 추녀와 선자연 설계기법연구”, 목원대학교 석사학위논문  
 송기준 · 김창준 · 강경인 (2007), “우선수리대상 문화재 선정을 위한 의사결정 지원 모델 개발”, 대한건축학회 논문집 구조계, 제23권 제5호, pp.211~218  
 이 강 (2006), “건축물 수명주기 관리를 위한 핵심기술들”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp.145~149  
 이수진 (2010), “친환경설계 실효성 제고를 위한 BIM기반 환경 분석 도입 방안에 관한 연구”, 창원대학교 석사학위논문  
 이지주 · 이강 · 원종성 (2009), “BIM 소프트웨어 선정요인 분석”, 대한건축학회 논문집, 제10권 제11호, pp.217~227  
 이상효 · 안병주 · 김주형 · 김경환 · 이운선 · 김재준 (2007), “계층 분석법을 이용한 3D CAD 활용 저조에 대한 영향 요인 분석 연구”, 한국건설관리학회 논문집, 제8권 제6호, pp.188~196  
 윤석현 (2011), “BIM 기반의 현대식 한옥 시공시뮬레이션 구현을 위한 한옥 공정분석 연구”, 한국 건설관리학회지, 제12권 제3호, pp.3~10  
 안은영 · 김재원 (2011), “목조건축의 결구방식을 고려한 효과적인 한옥부재 표현기법”, 멀티미디어학회 논문집, 제14권 제2호, pp.318~328  
 원종성 (2009), “BIM 도입 핵심성공요소 도출에 관한연구”, 연세대학교 석사학위논문  
 장필구 · 김수범 · 전봉희 (2010), “한옥 BIM을 위한 한옥 공간 요소의 유형화 및 상관관계 도출”, 한국건축역사학회 학술 발표대회 논문집, vol 2010, pp.315~326  
 조재모 · 박진기 (2010), “BIM 기반 한옥 구축요소 설계 및 모델링 프로세스의 제안”, 한국건축역사학회 학술발표대회 논문집, vol 2010, pp.297~306  
 전봉희 · 장필구 (2010), “한옥 보급활성화를 위한 한옥 R&D”, 한국전산구조공학회 학회지, 제23권 제2호, pp.7~13  
 전봉희 · 김하나 (2011), “한옥 보급활성화를 위한 전통한옥 DB

의 구축”, 한국주거학회지, 제6권 제1호, pp.6~14

주기범 (2010), “설계업체의 BIM 인식변화에 관한 기초적 연구”, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제10권 제2호, pp.175~178

지승열 · 김미경 · 전한중 (2011), “신한옥 구성부재의 시공성 향상을 위한 BDM 플랫폼 개발에 관한 연구”, 한국BIM학회 정기학술발표대회 논문집, 제1권 제1호, pp.19~20

최병헌 · 조재모 (2012), “BIM 환경에서의 한식 목조가구 모델링 프로세스 설정을 위한 기초적 연구”, 대한건축학회 논문집, 제28권 제2호, pp.121~130

최중현 · 유정훈 · 김상훈 (2007), “현대한옥의 산업화를 위한 지능형 모델링 도구의 개발에 관한 연구”, 대한건축학회지회 연합회 논문집, 제9권 제4호, pp.117~123

최희선 (2010), “건설산업 BIM 활성화 저해 영향요인 도출에 관한 연구”, 한양대학교 석사학위논문

한필원 (2011), “유구한 역사의 한옥과 최첨단 기술인 BIM의 조우 신한옥이 온다”, 캐드 앤 그래픽스, 2011년 제 3월호, pp.92~94

논문제출일: 2012.08.31  
 논문심사일: 2012.09.07  
 심사완료일: 2012.11.13

---

## 요 약

최근 한옥의 역사적, 문화적, 친환경적 가치가 재조명되고 아파트로 대변되는 획일화된 주거양식의 대안으로 한옥에 대한 거주 수요 및 관심이 높아지고 있다. 이러한 한옥의 수요 및 관심이 높아짐에 따라서 정부 및 민간에서 한옥의 현대화 및 산업화에 대한 연구가 활발히 추진되고 있다. 한옥의 현대화 및 산업화의 방안으로 BIM적용에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고, BIM으로 설계한 한옥 건축의 사례가 증가하고 있다. 한옥은 개별부재를 조립해서 만드는 결구 식 목조건축물이라는 특성과 유지관리가 중요한 측면 때문에 생애주기를 다루는 BIM의 적용 및 활용성이 높다. 그러나 이러한 높은 활용성에 비해 한옥 실무에서의 BIM 도입정도는 매우 저조한 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 한옥 건설 프로젝트에서의 BIM 도입 저해요인을 AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석기법을 활용한 중요도 분석을 통해서 고찰하고 최종적으로 한옥 건설 프로젝트에서 BIM 활용도를 상승시킬 기반자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

**키워드 :** 한옥, 건축 정보 모델링, 계층분석법, 영향요인

---