

# 공공기관의 BIM 설계 활성화 방안 연구: LH 사례를 중심으로

## A Study on the Invigoration of BIM Design of Public Institutions : Focused on the Case of LH

양동석<sup>1</sup> · 이지은<sup>2</sup>

Dong-Suk Yang<sup>1</sup> and Ji-Eun Lee<sup>2</sup>

(Received April 15, 2016 / Revised August 10, 2016 / Accepted September 21, 2016)

### 요 약

최근 국외 건설사들은 BIM 설계를 통하여 건설 생산성 및 품질향상의 효과를 얻고 있다. 반면에 국내의 BIM 설계는 추가 비용 및 전문 인력부족 등의 문제로 침체되어 있는 실정이다. 건설경기의 불황 등의 이유로 건설시장 규모가 축소되어 있는 시기인 만큼 일차적으로 공공기관을 중심으로 BIM 설계를 활성화하여 설계 초기 단계뿐만 아니라 시공분야까지 BIM을 적극적으로 도입하고 그에 따른 성과의 확산 및 국내 BIM 기술발전을 도모할 수 있어야 한다. 본 연구에서는 BIM 설계 활성화를 위해서 일차적으로 공공기관의 BIM 설계를 활성화시킬 수 있는 방안을 제시하였다. 이를 위하여 한국토지주택공사(LH) 사례를 통하여 BIM 설계 추진상의 문제점들을 분석하였고, 그에 따른 개선방향 및 구체적인 설계 적용 방안을 제안하였다. 또한, 제시된 방안을 단계적으로 수행하기 위해 “LH BIM 설계 적용 로드맵”을 수립하였으며, 그에 따른 기대효과를 제시하였다. 제안된 연구 내용은 한국토지주택공사에서 시범사업으로 적용될 예정이다.

**주제어 :** BIM, 설계, 건설, 활성화, 공공기관, 건설품질, LH

### ABSTRACT

Recently, foreign construction companies through the BIM-design have the effect of improving productivity and quality construction. On the other hand, domestic BIM-design is a little depressed because of lack of additional costs and professional personnel problem. The construction industry of recession, as reasons of construction market is downsizing. First must, enabling the design in public institutions, mainly BIM.. Design for BIM the construction sector, as well as an early stage actively introducing and spreading of the performance of him and domestic BIM technology should be able to promote the development. Public institutions in accordance with this study presented measures that can stimulate the BIM design on LH. To that end, the public agency's design were analyzed, and suggested the Improvement and Application of the four aspects for Modular Coordination BIM Design. Also, gradually formulate a “road map for public institutions applied design bim” in order to carry out the plans put forward and presented the expected effect of him. The proposed work was public institutions will be used as a pilot project in Korea Land Housing Corporation.

**Key words:** BIM, Design, Construction, Public Institution, Quality of construction

## 1. 서론

BIM(Building Information Modeling)의 활용을 통한 성공사례들이 많이 발표되고 있는 가운데 정부에서도 2012년부터 500억원 이상 공공 공사에 BIM 설계 적용을 의무화하였으며(조달청), 국토교통부 역시 2020년까지 사회기반시설 공사의 20% 이상을 BIM으로 적용할 예정이다<sup>1)</sup>. 특히, 영국의 경우에는 2016년까지 모든 공공발주 프로젝트에 BIM 적용을 의무화하는 것을

적극 추진하고 있다. 주요 공공기관의 BIM 적용을 보면 LH의 경우 2008년 국내 최초 BIM 공공 발주 프로젝트인 양주화천 A-1BL 현상설계 이후 15개가 발주되었고 조달청은 21개의 공공발주를 하였다. 하지만, BIM 발주 결과물(단지설계파일)을 LH 내 실무부서에서 확인하는 것이 어려운 실정이며 결국 2D 도면을 활용하여 업무를 수행하고 있으며, BIM 결과물은 대부분 활용되지 못하고 사장되고 있는 실정이다<sup>1)</sup>. 곧 국내의 BIM 설계는 2008년부터 시작되었으나 비슷한 시기의 미국이나 영국에 비

1) 한국토지주택공사 토지주택연구원 수석연구원(주저자: blue@lh.or.kr)  
2) 한국토지주택공사 토지주택연구원 책임연구원(교신저자: jee@lh.or.kr)

1) 이지은, 양동석(2015), 「BIM 설계활성화를 위한 전략수립 연구」, 토지주택연구원, pp.59-64

해 성장속도가 느리게 진행되고 있다.

본 연구에서는 기존 2D였던 건축물 정보를 3D BIM 데이터로 통합하여 설계품질 및 생산성 향상을 얻기 위한 BIM 설계 활성화를 위한 노력의 일환으로 먼저 공공기관에서의 BIM 설계 활성화 방안을 제시하도록 한다. 이를 위하여 기존 한국토지주택공사(LH)의 BIM 설계 사례<sup>3)</sup>를 분석하여 발생된 문제점들을 파악하고 해결방안들을 제시한다. 또한, BIM 설계 활성화를 위한 구체적 업무방식 개선과 실천방안을 마련하도록 한다. 아울러 “LH BIM 설계 적용 로드맵”을 수립하여 단계별 목표를 설정하고 그에 따른 추진전략을 제시하여 중장기적 발전계획을 제안하도록 한다.

## 2. BIM 이론 고찰

### 2.1 BIM 설계 효과

설계 단계에서 BIM을 도입하는 주요 목적은 전문 분야별 분석 및 검토를 통해 최적의 대안을 선정하고 건물의 성능을 개선함에 있다. 하지만 현실적으로 설계 디자인과 엔지니어링 중심으로 작성된 BIM데이터는 건설현장에서 시공성까지 고려되지 못하는 경우가 대부분이며, BIM 데이터에서 추출된 시공 상세를 그대로 활용하는데 어려움이 있어 이를 BIM 데이터로서 최적화 시키는 등의 추가적인 작업이 발생한다. 또한 시공 담당자, 설계 담당자가 시공단계에 함께 참여하지 않은 채 각자의 위치에서 작업을 함에 따라 의사소통 장애로 시공상의 문제가 발생하기도 한다. 이러한 문제점을 해결하고 위해 해외의 건설사는 IPD<sup>4)</sup> 협업시스템을 도입하여 설계단계부터 시공사가 참여하여 시공품질을 확보<sup>5)</sup>하고 있으며, 이를 가능하게 하는 것이 BIM에서 제공하는 정보이다. BIM 정보는 건축물 생애주기에 걸쳐 재 활용이 가능하며, 불필요하거나 중복되는 업무를 미연에 방지할 수 있는 이점을 가지고 있어 중복 설계에 따른 시간 및 비용을 절감하는 효과가 있다(표 1 참조).

건축 기획단계를 통해 건축주의 요구사항 파악, 의사결정의 도구, 건축 참여자의 의견수렴, 설계과정에서 건축참여자의 능동적 참여유도, 수주의 확대 및 서비스의 다양화, 경제적 리스크(risk) 관리 등의 업무를 수행할 수 있는데 이러한 프로젝트에 관련 요구사항(대지의 조건, 발주자 요구 등), 설계 단계의 기초 정보인 초기 공간계획 등이 포함되며, 이 모델은 개념설계 및 실시 설계, 시공 및 유지관리 단계를 수행하면서 건물 모델로 진화하

게 된다. 따라서 기획단계의 BIM모델은 전반적인 프로젝트 관련 정보를 담고, 생애주기에 걸친 정보의 습득, 생성, 재사용을 통한 프로젝트 관리를 위한 초기 BIM 형태를 가지기 때문에<sup>6)</sup> 추후 설계, 시공, 유지관리를 위한 BIM과 연장선상에서 데이터가 구축되어야하며, 그에 따른 변경 정보들로 일관성 있게 유지될 수 있다. 특히, 시공단계에서의 BIM 효과는 설계단계에서 기본 품질이 확보된 BIM 통합모델이라는 가정 하에 설계오류의 수정-제거가 용이하고 즉각적으로 변경된 사항이 BIM 통합모델에 반영되어 시공도면으로 활용가능하다는 장점이 있다.

표 1. 건축 전 과정에서의 BIM의 효율성

단계	BIM의 효율성
기획단계 <sup>7)</sup>	- 신뢰할 수 있는 견적을 통한 Cash Flow 분석 - 일조, 조망 분석을 통한 사전 Risk 대비
설계단계	- 3D설계를 통한 정확한 시각화 - 추후 설계변경 시의 소요비용 최소화 - 각 설계공종 간의 조기 협업 가능
시공단계	- 설계와 시공계획 일치로 인한 공기 단축 - 설계오류 및 누락 최소화로 인한 공사비 절감 - 시공상 문제들에 대한 사전 대응 및 즉각적인 대응이 가능
유지보수단계	- 3D기반의 디지털 정보를 통한 효율적 유지관리 - 운영관리 시스템과 통합의 효율적 기반 - 하자보수의 기간을 예측하고 ROI 분석을 통한 비용관리

이상에서와 같이 BIM의 우수한 기능들을 활용하여 건설 사업에서의 생산성 향상 및 비용절감의 효과를 얻을 수 있는 노력이 요구된다.

하지만 BIM의 설계는 부정적인 부분인 추가비용 발생, 작업기간 지연, BIM 전문인력 부족에 따른 문제<sup>8)</sup>를 가지고 있어서 BIM 설계의 활성화를 위해서는 이를 해결하는 방안이 절실한 실정이다.

### 2.2. 국내 BIM 설계 추진 현황

국내의 BIM 설계는 2008년부터 시작되었으나 비슷한 시기의 미국이나 영국에 비해 성장속도가 느리게 진행되고 있다. 국외 BIM 설계 기준 및 현황을 살펴보면 미국이 가장 적극적으로 활용하고 체계를 갖추고 있으며, 미국을 포함하여 10개국(미국, 호주, 핀란드, 노르웨이, 덴마크, 독일, 영국, 싱가포르, 중국, 일본)에서 BIM 설계 및 연구가 활발하게 진행 중에 있다.

미국은 공공발주 프로젝트의 BIM 적용이 2009년 49%에서 2012년 71%로 급격히 증가하였으며, 영국의 경우 2016년까지 모든 공공발주 시설공사에 BIM 적용을 의무화하는 정부건설전략을 수립하였다. 영국정부의 BIM 활용정책은 “Push and Pull”

2) 전자신문 Etnews “2018년 3000억 시장, BIM이 뜬다”, 2015.07.16. <http://www.etnews.com/20150716000221>  
 3) 한국토지주택공사(LH) 사례를 중심으로  
 4) IPD(Integrated Project Delivery, 통합발주체계)는 건물주, 발주처, 설계사무소, 시공사 그리고 협력업체 등 프로젝트에 관련된 모든 당사자들이 한자리에 모여 단계별 목표와 업무를 조율하고, 설계변경의 일관성을 유지하고, 정보의 공유와 화용을 보장해 줌으로써 시공성을 획기적으로 개선시키는 이상적인 시스템임  
 5) 권철호·조주원·조찬원(2013), “시공단계에서의 BIM 활용성 증대를 위한 품질관리 방안”, 「한국CAD/CAM학회 논문집」, 18(5): 339

6) 김재준(2008), “건축기획 단계와 BIM(Building Information Modelling)”, 「건축」, 52(6): 42  
 7) 전영욱·이명식(2010), “BIM기반 건설현장 관리모델 개발에 관한 연구”, 「한국건축시공학회지」, 10(1): 128  
 8) 박정욱·김상철·이상수·송하영(2009), “사례 분석을 통한 국내 BIM적용 문제점 및 대안 도출에 관한 연구”, 「대한건축시공학회지」, 9(4): 91

전략으로 건설산업계와 정부의 정책이 서로 균형과 조화를 이루어 BIM 활용을 증진시키려는 정책을 추진하고 있다<sup>9)</sup>. 싱가포르의 경우 BIM 5개년 계획을 수립하고 추진되어 지고 있으며, 공공부문을 중심으로 BIM 확산을 주도하고 있다. 일본은 실시설계와 시공도면(shop도면)사이에서 건설사가 시공도를 작성하는데 이를 BIM으로 작성하여 시공도의 정확성과 효율성을 높인 결과 2012년 초기에는 시공도 작성을 포함한 설계기간이 2배 이상 소요되었지만 2014년에는 2D도면으로 작성한 시간 대비 40%의 기간을 단축하는 효과를 얻고 있다<sup>10)</sup>.

조달청은 2012년부터 500억 원 이상의 맞춤형 서비스 사업에 속하는 신축 공공건물 입찰에 BIM 설계를 적용해 왔다. 2016년부터 모든 맞춤형서비스 사업에 BIM 설계를 적용하는 대상 건축물의 확대를 준비하기 위해 조달청은 BIM발주체계의 문제점을 진단하고 실효성 있게 BIM을 활용할 수 있도록 발주 지침서를 개선하였다. 이 외에도 관리자 등의 전문성을 강화하여 BIM 설계 지원을 효율적으로 수행하도록 내부의 업무 방식도 개선하였으며 2010년부터 2014년까지 4건의 정책연구용역을 통해 IBM 적용을 위한 기본지침을 마련하고 개산 견적 프로그램을 개발하였다. 조달청은 2010년 12월에 ‘BIM 적용 기본지침’을 배포하고 3차에 걸쳐 개정해 왔다. 또한 ‘BIM 발주 지침서’ 및 ‘관리감독 매뉴얼’을 지속적으로 개선해 왔으며, 2015년 v1.3 버전을 시행 중이다. 조달청의 BIM 발주는 2010년 용인 체육공원 조성 공사를 시작으로 2015년 6월 기준으로 21건이 발주되었으며, 공사금액은 3조 7,820억원 가량으로 추정된다<sup>11)</sup>. 현재 국내 건설경기의 불황 등의 이유로 건설시장 규모가 축소되어 있는 시기인 만큼 일차적으로 공공기관을 중심으로 BIM 설계를 활성화하여 설계 초기 단계 뿐만 아니라 시공분야까지 BIM을 적극적으로 도입하고 그에 따른 성과의 확산 및 국내 BIM 기술발전을 도모할 수 있어야 한다.

### 2.3 공공기관의 BIM 설계 추진의 문제점

본 연구에서는 공공기관 중 한국토지주택공사(LH)의 BIM 설계 적용사례를 중심으로 공공기관에서의 BIM 설계 추진 시 발생하는 문제점들을 파악하였다.

LH는 최초의 BIM 설계발주를 하였고, 현재까지 14개의 공동주택 프로젝트 BIM을 적용하고 설계한 도면을 납품받았으나 시공까지 이루어진 사례는 없다. 이는 BIM 설계를 업무에 활용하는 목적보다 기존 정부방침에 따른 성과물의 일부로만 여겨 실제 활용도가 미비하였으며 설계오류의 검토마저도 이루어지지 않음을 의미하고 있다.

2008년 7월 양주 회천지구 A1블럭 공동주택 단위세대 설계를 시작으로 파주 운정 3지구 A4블럭 현상설계, 최근에 송파 위

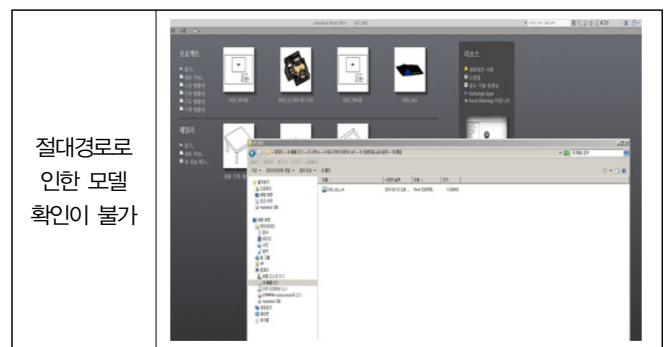
레지구 A2-4블럭 실시설계 등에서 다수의 BIM 시범사업을 주도하였지만 현재 공동주택에서는 3D시각화, 간섭체크 등 BIM의 일부 기능만 제한적으로 활용<sup>12)</sup>되고 있으며, 실무적으로는 2D CAD도면과 병행하거나 별도의 업무로 구분 활용하여 대부분의 설계과정에 적극적으로 사용되지 않고 있다. 본 연구에서는 표 2에서의 14건의 BIM 설계 제출안 중 건설과정상의 설계 정확성을 측정하기 위하여 실시설계 1건, 기본설계 1건을 선정하여 SMC(Solibri Model Checker) 프로그램을 통해 설계도면의 품질검토 및 오류분석을 수행하였고 담당자들의 인터뷰를 통하여 BIM 설계 문제점들을 도출하였다.

표 3에서처럼 BIM 설계도면의 대표적인 문제점으로 절대경로로 지정이 되어 있어(링크 오류) 확인이 불가하거나 가시성 설정오류로 모델 확인이 불가, 3D 작업과 2D 작업의 합성으로 인한 오류, 정확한 속성정보 부재, 건축적 표현 오류/중첩 및 부재간 간섭 오류 등이 발견되었다.

표 2. LH 공동주택 BIM 발주 현황

연도	지구명	블럭	공급유형	세대수	적용대상
'14	대구신서혁신	A7	10년공임	817	현상설계
'13	파주운정	27-1	공분	1,076	현상설계
	평택고덕	Aab-06	10년임대	1,041	
	위례신도시	A2-4	국민+영구	2,529	실시설계
'12	인천영종	A-40	공분	870	현상설계
	김해올하	A1	국민	2,080	
	화성남양	B10	공분	1,224	
	청주동남	A-1	국민	1,400	
'11	아산탕정	2-A12	공임	960	실시설계
	양주옥정	A4-1	10년	1,027	
'10	위례신도시	A2-4	국민+영구	2,529	현상설계
	화성동탄	A81	10년	878	
'09	파주운정3	A4	공분	1,950	최초 BIM현상설계
'08	양주회천	A1	공임	1,501	시범적용 (단위세대 7개)

표 3. BIM 설계 오류의 예



12) 캐드엔그래픽스(2013), “인터뷰/BIM 리더와의 만남”(연재: 2013.03-09)

9) 김기평·박성호(2012), “건설 프로젝트 프로세스 관리 효율화를 위한 영국과 미국의 BIM 현황 분석”, 「한국프로젝트경영연구」, 2(2): 8

10) 최철호(2015), “일본에서 건설사가 시공도를 작성하는 이유?”, 「KIBIM」, 05: 7~10  
11) 이지은, 양동석(2015), BIM 설계활성화를 위한 전략수립 연구, 토지주택연구원, 55.

<p>CAD과 현재로 BIM 활용의 어려움</p>	
<p>벽에 대한 속성 정보 부재</p>	
<p>개방형 연결 통로 막힘</p>	
<p>공간의 중첩</p>	

표 4. BIM 설계 활성화를 위한 문제점 및 개선방향

문제점	개선방향
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 활용 목적 불분명 발주처 BIM 활용능력 저조함.</li> <li>- BIM 적용 로드맵 부재하고 BIM에 대한 전문지식을 갖춘 전문 평가자 · 관리자 부재함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 활용 명확한 목적을 설정하고 이에 따라 BIM 도입 구체적 범위 및 기준이 마련되어야함.</li> <li>- 제도적으로는 BIM 적정 평가 기준이 마련되어야 하며, 또한 BIM 설계를 평가할 수 있는 전문적인 지식과 소양을 갖춘 전문 관리자 양성이 필요함.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 활용을 위한 컴퓨터 사용 환경 부적합함.</li> <li>- 발주처가 제시한 필요한 공간과 설계 결과상의 면적 등을 평가하기에 적합한 소프트웨어 부재함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 국내의 BIM 수준 파악하여, BIM을 지원할 수 있는 시스템이 형성되고 기존의 2D 방식에서 3D 방식으로 전환과 함께 BIM 도면을 활용할 수 있는 구체적인 방안이 제시되어야함.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 설계 용역비 산정의 어려움.</li> <li>- BIM 데이터 작성방법 및 작성된 데이터의 활용과 평가 방법 미비함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설계자 · 발주자 · 관리자에 맞는 BIM 교육 활성화 대책마련이 시급하며, 이에 맞는 가이드라인 정립이 필요함.</li> <li>- 기존의 설계에 대한 대가 산정이 아닌 BIM 설계에 맞는 적정 대가 산정 기준이 필요함.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건축물의 정보가 축적이 되지 않아 활용이 어려움.</li> <li>- 기존의 정보와 연동 및 기존 정보를 기반으로 발전이 불가능함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건축물 유지관리 단계에서 타 유지관리 정보시스템과의 연계를 통해 활용도를 높일 수 있어야 함.</li> </ul>

이러한 직접적인 설계 오류들 외에 BIM 설계 발주부서 및 설계부서의 담당자들을 인터뷰한 결과 BIM 설계 활성화를 위해서는 표 4에서처럼 주요 문제점들을 도출할 수 있었으며, 그에 따른 해결방안을 제시하기 위한 방향을 설정하였다.

개선방향에 따른 해결방안 마련을 위하여 LH 설계부서, 발주부서, 미래기획단, 기술심사단 등 관련 담당자들을 중심으로 2차례에 걸친 워크숍 및 3차례의 전문가 자문회의를 수행하였다.

### 3. 공공기관의 BIM 설계 적용 활성화 방안

#### 3.1 기획 및 발주계획, 설계단계의 적용 문제점 및 개선 방안

앞에서 논의된 BIM 설계 활성화의 문제점들을 건설단계별로 구체적으로 살펴보면, 기획 및 발주단계에서는 BIM 설계경기공모로 내보내는 지침 및 업무과정, 평가 방식에 문제가 있다. 여

러 선행연구에서 발주처의 가장 큰 문제로 발주지침과 수행계획의 모호함이 지적되고 있다. 본 연구에서는 LH의 설계경기공모를 위해 제시된 가이드라인을 분석한 결과 각 사업에서 BIM을 활용하는 목적과 활용계획 및 그에 적합한 도면 작성 전략을 제시하지 않고 일반적이고 포괄적인 공통의 지침을 사용하고 있었다. BIM 설계의 활용효과를 높이고 건물 전생애주기 동안 BIM을 유용하게 활용하기 위해서는 BIM 설계도면 작성 전략을 적용 사업마다 각각 마련하여야 한다. 현재 발주처의 담당자들도 BIM 설계를 관리하고 업무에 활용한 경험이 부족하여 설계사와 시공사 등 협업하는 참여자를 올바른 방향으로 이끌 수 있는 능력이 부족하니 이에 대한 교육 및 전문가 양성프로그램을 갖출 수 있어야 한다. 그리고 사업수행 관리자들의 권한과 책임을 강화하여 형식적인 관리가 되지 않도록 해야 한다.

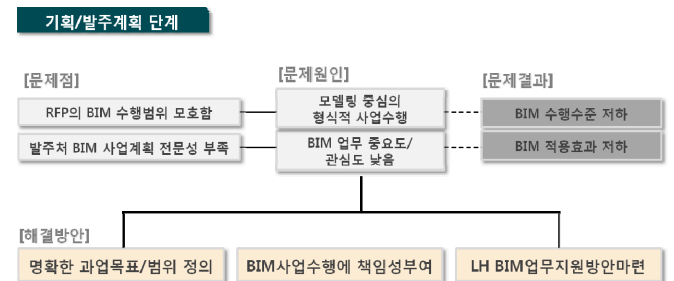


그림 1. 기획/발주계획 단계의 문제점 및 개선방안



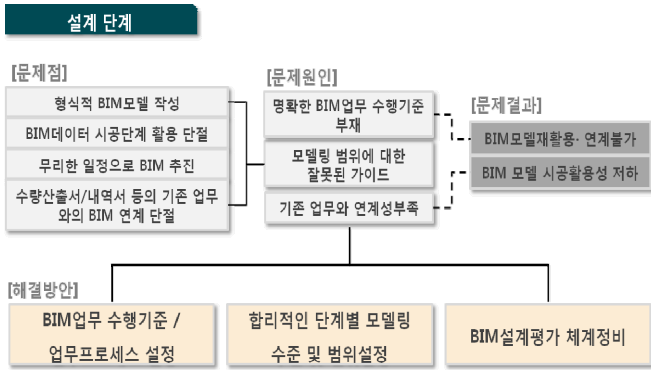


그림 2. 설계 단계의 문제점 및 개선방안

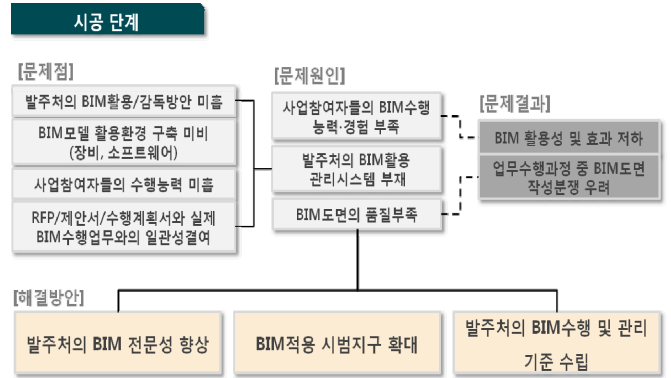


그림 3. 시공 단계의 문제점 및 개선방안

기본설계 단계의 문제는 발주처의 관리방법과 설계자의 도면 작성방법 두 가지가 복합되어 나타나고 있다. 곧 설계자가 2D로 작성한 설계 도서를 3D로 모델링하는 형식만 맞춰 제출한 사례가 많았다. 이는 BIM 데이터에 오류가 발생하여 추후 시공이나 그 이후 단계에 활용할 수 없는 문제점이 있다. 이를 해결하는 방안으로는 그림 2에서처럼 먼저 충분한 설계 기간을 확보하도록 하고 BIM 설계 요소인 라이브러리 명칭을 발주처의 비용일 정관리 시스템과 맞추는 작업이 선행되어야 한다. 곧 명확한 BIM 업무 수행기준이 마련되어야만 한다. 그리고 활용전략에 따른 모델링 정도(LOD: Level of Detail)에 대한 가이드라인이 개선되어야 하며 BIM 설계와 기존 업무 방식의 연계성이 강화되어야 한다.

### 3.2 시공단계의 적용 문제점 및 개선 방안

시공현장에서 BIM을 활용하는 경우 먼저 사업 참여자들이 BIM 수행능력 및 경험이 부족하여 기존방식에 비해 불편하게 느끼는 부분이 많고 발주처의 BIM 설계 관리시스템의 부재로 협업할 수 있는 체계가 마련되어 있지 않다. 또한, 앞에서 언급한 것처럼 BIM 도면의 품질이 시공에 활용하기에 부족한 정보 체계 및 완성도를 갖추지 못한 문제점들이 발견되었다. 이를 해결하는 방안으로 먼저 발주처의 설계관리 전문성을 향상시킬 수 있어야 하며 BIM 설계를 적용하는 사업을 늘려가는 게 필요하다. 그리고 발주처의 BIM 수행 및 관리 기준을 마련하여 이는 담당자뿐만 아니라 여러 전문가의 협업을 위해서도 반드시 요구되는 것이다.

유지관리 단계에서의 BIM 활용전략은 실제 사례가 거의 없는 관계로 LH 공사의 노후 건축물 유지관리 상황을 가정하여 해결방안을 제시하였다. BIM 투자수익(ROI) 및 선형 사례로부터 얻은 주요 문제 및 해결방안 관련 데이터베이스 관리방안을 마련해야 한다. 이는 쟁점 사항이 DB화 되면 현재 수행 프로젝트의 유지관리에 도움이 될 뿐만 아니라 타 프로젝트에서 발생할 수 있는 오류와 해결방법에 대한 경험이 축적되어 지속적으로

공기단축에 영향을 줄 수 있으며, 설계 품질을 향상시킬 수 있는 기초자료로 활용 될 수 있다. 이를 통하여 건물의 전 생애주기 동안 투자되는 금액과 건물관련 수익을 검토하는 것이 가능해질 것이다. 특히, 건물의 정보를 BIM으로 구축하면 수선주기에 따른 운영 및 유지관리 비용의 절감효과를 기대할 수 있으며, 이를 위해서는 유지관리를 위한 BIM 기준의 수립이 요구되어진다. 그림 4에 유지관리단계에서의 BIM 적용 문제점 및 개선방안을 정리하였다.

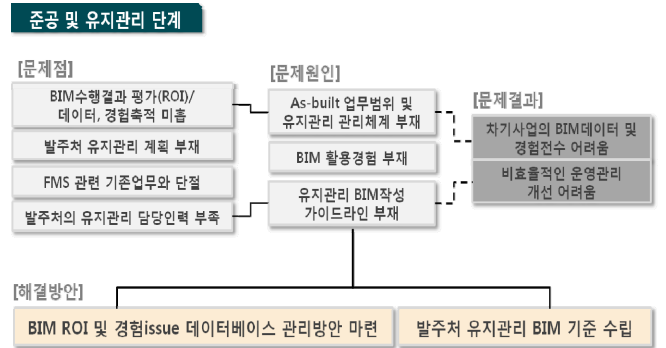


그림 4. 유지관리 단계의 문제점 및 개선방안

## 4. LH BIM 설계 적용 로드맵

앞 절에서는 BIM 설계 적용시 발생하는 문제점 및 해결방안을 제시하였다. 공공기관에서 BIM 설계를 활성화하기 위해서는 전면적인 시행보다는 단계적인 전략을 수립하고 그에 따른 경험 및 성과를 확산할 수 있어야만 초기 비용이 많이 드는 BIM 기술의 적용 실패 확률을 줄일 수 있다. 본 연구에서는 앞에서 제시한 해결방안들을 종합하고 LH 업무를 중심으로 실무 담당자들과의 면접 및 워크샵 등을 통하여 그림 5와 6에서처럼 LH BIM 설계적용 로드맵 비전 및 목표와 수립방향을 설정하였다. 그에 따라 크게 3단계(준비, 발전, 관리단계)로 공공기관 BIM 활용 추진전략을 제안한다.

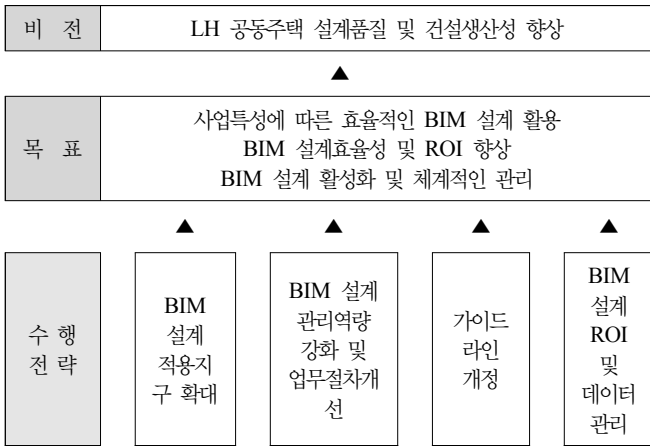


그림 5. LH BIM 설계적용 로드맵 비전 및 목표

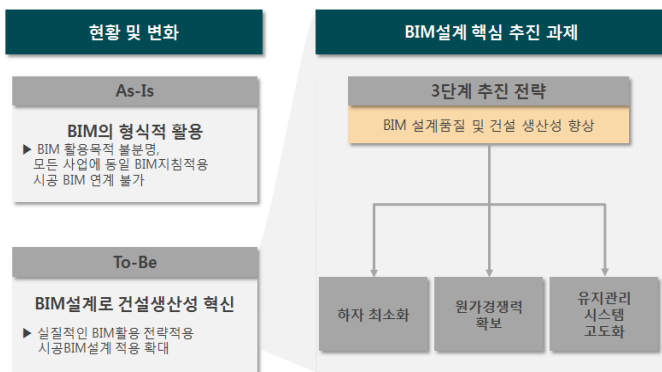


그림 6. LH의 BIM 설계적용 로드맵 수립방향

첫 번째, 준비 단계(1차년도)로써 BIM 적용 활성화를 통한 하자 최소화를 목표로 진행한다. 이를 위하여 자동화된 BIM 설계 검증방법을 도입하고 착공 전 설계검증절차를 마련하여 설계도서 작성 후 착공 전까지 3~4개월동안 설계 정합성을 검토할 수 있는 절차 및 기준을 마련하여야 한다. 그리고 기존 사례에서처럼 BIM 담당자 및 업무부서가 상이하여 나타나게 되는 산발적 관리로 BIM 품질관리 등 체계적인 업무추진이 어려운만큼 BIM 전담조직을 신설하고 전문인력을 양성하여야 한다. 특히, 준비단계에서는 각 사업별, 단계별 BIM 활용목적을 명확히 설정하여 수행 및 발주 가이드라인에 제시하여야 한다. 곧 BIM 설계 가이드라인에 BIM 모델링 작성목적 및 활용절차, 적절한 모델링 상세수준, 데이터교환절차, 라이브러리 활용체계 등을 포함하여야 하며, BIM 활용계획서에서는 수행계획을 제시하는 기능을 할 수 있도록 가이드라인 개선이 필요하며 BIM 활용절차 및 협업 방법, 데이터교환 및 활용, 주기적 성과 및 결과물 평가, BIM 도서의 품질점검, 파일제출 형식 등을 포함해야 한다.

두 번째 단계인 발전단계(2,3,4차년도)에서의 목표를 사업프로세스 및 시스템 개선을 통한 원가 경쟁력 강화를 두고 진행하도록 한다. 준비단계에서 BIM 설계에 대한 기틀이 마련되면 관련 사업프로세스와 연계하여 효과를 극대화하도록 시스템 개선

이 필요하며, BIM 설계가 기존업무를 대체할 수 있도록 업무 개선이 요구된다.

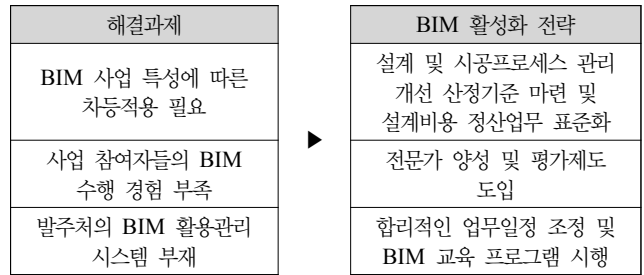


그림 7. 발전단계에서의 BIM 활성화 전략

발전단계를 통하여 BIM을 견적 및 공정관리에 활용하여 전 공정의 자재 및 자금흐름을 투명하게 관리하여 공사의 신뢰성을 확보를 기대할 수 있다. 또한, 건물 시공 전에 성능을 평가하여 공사비 증가 없이 성능을 개선할 수 있는 방안을 찾고, 준공 건물의 성능을 향상시킬 수 있어서 BIM을 활용하여 원가 경쟁력을 강화할 수 있다.

세 번째, 관리단계(5차년도)에서는 BIM 설계를 통하여 건설생산성 향상 및 유지관리 시스템 고도화를 목표로 설정한다. 건설산업 발전 방안은 단순 설계 품질에 국한하지 않고 건설 전 생애주기 품질향상에 초점이 맞춰져야만 한다. 건설산업연구원(2013년)에 따르면 국내 유지관리 시장은 점차 증가할 전망이며, 리모델링 시장규모는 2020년 41.5조원으로 크게 성장하는 것으로 전망하고 있다. 발전단계를 거쳐 BIM 설계를 적용할 수 있는 시스템이 안정되면 BIM 설계 적용 프로젝트 수를 늘리고 업무영역을 유지관리까지 확장하는 것이 필요하다. 그림 8에 관리단계의 BIM 활성화전략을 제시하였다.

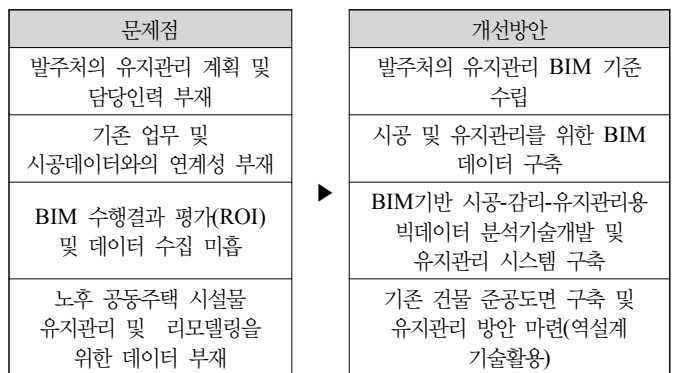


그림 8. 관리단계에서의 BIM 활성화 전략

이상에서와 같이 본 연구에서 제시하는 중장기 발전계획에 따라 단계별로 BIM 설계를 활성화하면 다음과 같은 기대효과를 얻을 수 있다. 첫째, 발주 공공기관을 중심으로 시공사, 설계사 및 각 공종을 담당하는 엔지니어링 회사와의 설계 및 시공 중 발생하는 다양한 협업 시스템을 고도화하여 설계 품질을 향상시키

고 건설 생산성을 향상시킬 수 있다. 그리고 건축물을 유지·관리하는 업무가 BIM 모델과 연계되어 정확한 정보 공유와 관리비용 측면에서 효율성을 높일 수 있다. 둘째, 비용일정 통합관리 시스템 체계를 구축할 수 있다. 이러한 비용일정을 설계안과 통합·관리하는 시스템은 공사비를 고려하여 최적의 대안을 시공하도록 의사결정 할 수 있으며, 설계 및 시공 중 발생하는 비용 및 일정에 영향을 미치는 다양한 문제를 조기에 발견하여 조치하고 조정할 수 있다.

## 5. 결론 및 향후 연구방향

본 연구에서는 BIM설계의 국내외 추진현황에 대해 알아보고 BIM 설계의 효과에 따른 국내 공공기관의 BIM 설계 활성화를 위한 방안을 제시하였다. 이를 위하여 기존 BIM 설계의 문제점을 파악하기 위해 실제 공공기관에서 BIM 발주하여 수행된 실시 및 계획설계의 BIM 설계 도면(LH 사례를 중심으로)을 정밀 분석하여 설계상의 오류 및 업무절차 상 문제점들을 파악하고 그에 따른 해결 방안을 공정 단계별로 구체적으로 제시하였다. 마지막으로 구체적인 실현방안으로서 BIM 설계 활성화를 위한 5차년도 중장기 로드맵(LH를 중심으로)을 제시하여 각 단계별 목표 및 중점 추진전략을 제안하였다. BIM 적용의 각 단계별 목표는 ‘건설하자 최소화, 원가경쟁력 강화, 건설생산성 향상’으로 설정하고 그에 따른 그에 따른 기대효과를 정리하였다. 본 연구는 장기적으로 건설 생산성 제고에 기여할 수 있는 BIM 설계 활성화로 건설업 및 건축 프로세스의 혁신에 기여할 수 있을 것이라 기대한다. 본 연구의 내용은 대표적 공공기관인 한국토지주택공사의 “LH BIM 설계적용 사업”에 2016년도부터 시범사업으로 수행될 예정이다. 그러나 본 연구에서는 LH 사례를 중심으로 BIM 활성화방안 및 로드맵을 제시한 관계로 전체 공공기관에 일반화된 방안으로는 한계점이 있을 수 있으며 향후 연구를 통하여 일반화된 BIM 설계 활성화 방안이 마련될 수 있음을 기대한다.

## 참고문헌

1. 권철오, 조주원, 조찬원(2013), “시공단계에서의 BIM 활용성 증대를 위한 품질관리 방안”, 「한국CAD/CAM학회 논문집」, 18(5): 339.
2. 김기평, 박성호(2012), “건설 프로젝트 프로세스 관리 효율화를 위한 영국과 미국의 BIM 현황 분석”, 「한국프로젝트경영연구」 2(2): 8.
3. 김재준(2008), “건축기획 단계와 BIM(Building Information Modelling)”, 「건축」, 52(6): 42.
4. 나혜숙, 최원식, 김남곤, 문현석, 서명배(2013), “BIM을 이용한 시설물 유지관리 방안”, 「한국콘텐츠학회 종합학술대회논문집」, 435.
5. 박소현, 송정화, 오건수(2013), “BIM기반 공정정보 활용을 위한 데이터베이스 상호연계방안 연구”, 「대한건축학회 추계학술발표대회논문집」, 33(2): 727.
6. 박정욱·김상철·이상수·송하영(2009), “사례 분석을 통한 국내 BIM 적용 문제점 및 대안 도출에 관한 연구”, 「대한건축시공학회지」, 9(4): 91.
7. 안재홍(2012), “BIM을 활용한 건축현장 시공관리 방안-WEB환경”, 「한국건축시공학회지」, 12(5): 98.
8. 이계현·김주형·김재준(2012), “공정리스크 관리를 위한 BIM 적용 방안”, 「2012년 춘계학술발표대회 논문집」, 12(1): 143.
9. 이재국·민영기(2014). “건축설계과정에서 건축주 의사결정지원을 위한 BIM 활용 연구 : 주택설계과정을 중심으로”, 「한국주거학회논문집」, 12(4): 255.
10. 이재환(2014), “BIM의 실무 적용과 활용”, 「Spring2014」, 11: 19.
11. 이지은, 양동석, 변태봉, 장인규, 김지민(2015), 「BIM 설계활성화를 위한 전략수립 연구」, 토지주택연구원.
12. 전영웅, 이명식(2010), “BIM기반 건설현장 관리모델 개발에 관한 연구”, 「한국건축시공학회지」, 10(1): 128
13. 최철호(2015), “일본에서 건설사가 시공도를 작성하는 이유?”, 「KIBIM」, 05: 7~10.
14. 황일연(2012), “BIM 적용을 통한 건설 생산성 향상”, 「포스코엔지니어링 기술보」, 29(1): 24~25.