

# 건설회사의 BIM 활용 실태 조사 및 시사점

2012. 11

김우영 · 이복남 · 강혜민

**한국건설산업연구원**

Construction & Economy Research Institute of Korea

# 차례

요 약 .....	I
I. 서 론 .....	1
1. 연구의 배경 및 목적 .....	1
2. 연구의 범위 및 방법 .....	2
II. 국내 BIM 도입 현황 .....	4
1. 공공기관 .....	4
2. 계약자 .....	5
3. 시사점 .....	7
III. BIM 도입 수준 평가 모델 .....	9
1. 평가 모델의 개요 .....	9
2. BIM 역량 평가 모델의 사례 .....	10
3. 진단 항목의 구성 및 정의 .....	12
IV. 건설회사의 BIM 도입 수준 조사 .....	14
1. 조사의 개요 .....	14
2. A사 .....	15
3. B사 .....	18
4. C사 .....	20
5. D사 .....	23
6. E사 .....	25
7. F사 .....	26
8. G사 .....	29
9. H사 .....	31
10. I사 .....	32
11. J사 .....	35

12. K사 .....	37
13. L사 .....	39
<b>V. 종합 결과 .....</b>	<b>41</b>
1. 국내 건설회사 분석 결과 .....	41
2. 인프라구축형 .....	42
3. 기술활용형 .....	43
4. 투자형 .....	44
<b>VI. 결론 및 시사점 .....</b>	<b>46</b>
<b>VII. 부록 I : 평가 항목별 레벨 정의 .....</b>	<b>48</b>
1. 기술 영역 .....	48
2. 관리 영역 .....	54
<b>참고 문헌 .....</b>	<b>57</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>58</b>

## 표 차례

<표 III-1> 진단 항목의 구성 및 정의 .....	12
--------------------------------	----

## 그림 차례

<그림 V-1> 국내 건설회사의 BIM 적용 현황 분석 결과(총괄) .....	41
<그림 V-2> 인프라구축형 건설사들의 BIM 적용 현황 분석 결과 .....	42
<그림 V-3> 기술활용형 건설사들의 BIM 적용 현황 분석 결과 .....	43
<그림 V-4> 투자형 건설사들의 BIM 적용 현황 분석 결과 .....	44

## 요 약

- 본 연구는 건설회사의 BIM 적용 현황을 파악하고, 건설회사들의 BIM 적용 수준을 객관적으로 평가할 수 있는 역량 수준 평가 모델을 개발하여 각 건설회사들의 BIM 적용수준을 평가하고, BIM 활용 단계의 객관적 위치를 파악함으로써 향후의 단계적 발전 방향을 모색하기 위한 것임.
- 각 건설회사들의 BIM 적용 현황을 파악하고 그 적용 목적과 기술 수준, 조직 관리 수준 등에 따라 적용을 달리할 수 있는 유연한 BIM 성숙도를 제시하고자 함.
- 조사는 30대 건설회사들 중에서 BIM을 도입하고자 하는 의지를 가지고 일정한 활동을 보이는 기업들을 대상으로 하였으며, 향후 보다 체계적인 조사를 위한 사전 연구로서 각 건설회사의 BIM 실무 담당자들을 중심으로 면담에 의한 실태 파악에 국한하였음.
- 면담 내용은 BIM의 도입 현황과 향후 추진 계획에 대해서 조사하며, 조직과 시스템, 인력, 절차, 의지, 사례 등을 중심으로 조사하였음.
- BIM을 도입하고 활용하는 건설회사의 발전 단계를 구분하고, 각 단계의 BIM 활용 역량을 평가하기 위한 모델을 개발해 각 회사의 현재 위치를 파악함에 활용하고자 함.
- 평가는 기술 영역의 7가지 세부 영역과 관리 영역의 3가지 세부 영역에 대하여 실시하였으며, 하위 항목에 대한 측정값을 각 세부 영역으로 종합하여 평균값으로 산정하였음.
- 기술 영역은 BIM 업무수행 영역, BIM 인프라 구축, BIM 정보 관리, BIM 프로세스, BIM 지식 관리, BIM 품질 관리, BIM 소프트웨어 관리의 7가지 세부 영역으로 분류되며, 7가지 세부 영역은 16가지 하부 항목으로 이루어짐.

- 관리 영역은 BIM 도입 의지, 인적자원 관리, BIM 협업 관리의 3가지 세부 영역으로 분류되며, 3가지 세부 영역은 6가지 하부 항목으로 이루어짐.
- BIM 도입 수준 평가 모델에 따라서 측정된 각 기업별 BIM 적용 유형은 인프라 구축형, 기술활용형, 투자형으로 나누어졌으며, 각 유형별 BIM 적용 특징과 한계를 살펴보고 그에 따른 향후 개선 방향을 제시하였음.
- 조사 결과를 종합해볼 때 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었음.
  - 국내 건설회사의 BIM 도입 수준은 부분적이고 단기적인 효과만을 목적으로 하는 BIM 활용을 추진하는 등 여전히 초보적인 단계에 그치고 있지만, 일부 상위 기업들의 조직적인 BIM 도입 노력은 기업의 생산 체계를 혁신하고 그 성과를 향상시킬 것으로 판단됨.
  - BIM 도입을 좌우하는 가장 큰 변수는 BIM의 전문성과 의지를 갖춘 실무자와 경영진의 도입 의지인 것으로 판단됨.
  - 건설시장 환경이 열악한 상황에서 충분한 투자가 어렵기 때문에 최선의 BIM 도입방법이 기업의 여건에 따라서 마련될 필요가 있음.
  - 국내 시장의 한계를 극복하기 위하여 해외 시장으로 진출을 도모해야 하는 건설회사의 입장에서는 BIM을 통한 선진화된 건설사업관리 체계를 구축해야 할 필요가 있고, 그에 따른 계획이 필요할 것으로 판단됨.

# I. 서론<sup>1)</sup>

## 1. 연구의 배경 및 목적

### (1) 연구의 배경

- 건설정보 통합의 일환으로서 다양한 방안을 모색하던 건설 분야의 연구는 객체 지향형의 CAD와 정보 체계를 적용하는 방안을 도출하였고, 이것이 BIM이라는 개념으로 발전하였음.
- BIM은 궁극적으로 생애주기에 걸친 시설물의 정보를 일관된 체계로 활용함으로써 그 생산효율과 정보의 활용성을 극대화하고자 하는 것임.
- BIM은 건설정보 통합의 플랫폼으로서 구상된 것이지만, 건설의 각 주체별 관점에 따라서 지엽적인 활용 목적으로 적용이 이루어지고 있음.
  - BIM 사용의 주요한 목적이 정보호환성을 높임으로써 연계된 업무간의 중복업무와 비효율성을 제거하고자 하는 것이지만, 최근 국내에서 도입되고 있는 BIM은 대부분 3차원 CAD 기반의 설계도구나 3차원 형상정보를 이용한 간섭 체크 등의 시각적인 활용 도구로만 인식되는 경향이 나타나고 있음.
  - 국내 건설회사의 경우 입찰안내서에 제시되는 발주자의 요구 조건이 충족되는 선에서 BIM을 적용하는 경향이 있으며, 투자 대비 수익성(ROI) 등의 문제로 인해 적극적인 활용이 이루어지지 않고 있는 상황임.
- 건설 단계간 정보 통합체계로서 BIM 본연의 목적을 달성하기 위해서, 건설기업 차원에서 그 적용 현황에 대한 실태 파악이 필요함.
  - 2012년부터 조달청이 500억원 이상의 공공 발주공사에 BIM 의무 적용을 공표한 이

1) 김우영, 한국건설산업연구원, 연구위원  
 이복남, 한국건설산업연구원, 연구위원  
 강혜민, 이화여자대학교 건축공학과, 석사과정



후로 건설회사의 BIM 도입이 이루어지고 있는 상황임.

- 건설사업의 전체 과정에서 건설정보의 일관성을 확보하기 위해서는, 설계뿐만 아니라 시공과 유지관리 단계에서 요구되는 정보들이 BIM을 통하여 통합되는 체계를 밝히고 이를 현업에 적용하기 위한 방안을 마련할 필요가 있음.
- 기업들에 따라서는 플랜트산업에서 적용되고 있는 객체형 3D 설계와 통합 설계의 경험을 바탕으로 종합적인 건설정보 구축 및 활용 전략을 수립하고 그에 따른 단계적 BIM 적용을 준비하고 있는 기업들도 있고, 단순한 3D 형상설계 정도로만 이해하고 발주자 요구에 따른 단순 대응 수준에 그치는 기업도 있어, 그 편차가 있는 것으로 판단됨.
- 따라서 각 건설회사들이 인식하고 있는 BIM에 대한 이해와 활용 수준, 도입 현황 등을 조사할 필요가 있음.

## (2) 연구의 목적

- 본 연구는 건설회사의 BIM 적용 현황을 파악하고, 건설회사들의 BIM 적용수준을 객관적으로 평가할 수 있는 역량수준 평가모델을 개발하여 각 건설회사들의 BIM 적용수준을 평가하고, BIM 활용단계의 객관적 위치를 파악함으로써 향후의 단계적 발전 방향을 모색하기 위한 것임.
- 각 건설회사들의 BIM 적용 현황을 파악하고 그 적용 목적과 기술수준, 조직관리 수준 등에 따라 적용을 달리할 수 있는 유연한 BIM 성숙도를 제시하고자 함.

## 2. 연구의 범위 및 방법

- 조사는 30대 건설회사들 중에서 BIM을 도입하고자 하는 의지를 가지고 일정한 활동을 보이는 기업들을 대상으로 함.
- 본 연구는 향후 보다 체계적인 조사를 위한 사전 연구로서 각 건설회사의 BIM 실무 담당자들을 중심으로 면담에 의한 실태 파악에 국한함.

- 면담내용은 BIM의 도입현황과 향후 추진계획에 대해서 조사하며, 조직과 시스템, 인력, 절차, 의지, 사례 등을 중심으로 조사함.
- BIM을 도입하고 활용하는 건설회사의 발전단계를 구분하고, 각 단계의 BIM 활용역량을 평가하기 위한 모델을 개발하여, 각 건설회사의 현재 위치를 파악함에 활용함.
- 국내 건설회사의 현재 BIM 적용 수준에 따른 단계별 발전 방향을 제안함.

## II. 국내 BIM 도입 현황

### 1. 공공기관

- 초기에는 BIM 기반의 발주를 위한 준비가 부족하여 시행착오가 있었으나, 국토해양부의 BIM 가이드라인이 작성되고 입찰시의 절차와 기준에 대한 가이드라인들이 준비되면서 효과적인 BIM 기반의 발주 체계가 마련되고 있음.

#### (1) 조달청

- 공공부문 사업 발주의 경우 500억원 이상의 터키, 설계공모 건축 공사에 BIM 적용을 의무화하고, 2016년부터는 조달청이 발주하는 모든 공사에 빌딩정보모델링(BIM) 설계 적용을 의무화할 예정임.
- 공모단계의 BIM 적용 목적은 응모자들이 제출하는 설계안에 대하여 최소한의 품질을 확보하고, 정확한 설계도면을 산출하며, 최적 설계 및 친환경 설계를 유도하는 데 있음.
- 조달청 시설조달 분야의 BIM 적용 추진과정에서 정확한 수량 산출을 바탕으로 한 공사비 관리 강화를 목적으로 ‘분류체계 정립 및 개산견적 시범 프로그램 개발을 통한 BIM 공사비 관리 강화’에 대한 연구용역 사업을 추진하여 현재 BIM 개산견적 시범 프로그램 개발을 완료하고, 개방형 BIM의 표준규격인 IFC를 통하여 개산견적에 활용하기 위한 BIM 표준 분류체계, 시범 프로그램 및 BIM 지침의 개발을 완료함.
- 현재 ‘디지털방송콘텐츠 지원사업(터키)’과 ‘한국전파진흥원 신축사업(기술제안)’ 등 5건을 BIM 설계 적용을 의무화한 사업으로 발주한 상태임.
- 앞으로 조달청은 중소형 공사의 BIM 확산 적용을 위한 시장조사를 실시할 계획이며 설

계대가 산출 기준을 마련할 방침임.

## (2) 국토해양부

- 국가적 표준으로서 BIM을 활용하기 위한 기반 조성을 위하여 2010년 1월 28일자로 ‘건축분야 BIM 적용 가이드’를 4개 중앙 행정기관과 15개 광역 시·도 및 6개 공공 기관·단체에 배부함.
- 국내 건축분야에서 개방형 BIM을 도입 및 적용하는 데 필요한 요건을 제공하고 국내 건축산업의 BIM 도입 효율 증대를 목적으로 작성됨.
- BIM 업무가이드, BIM 기술가이드, BIM 관리가이드의 세 분야로 구성되어 사업관리, 품질관리, 성과품 제출관리와 같은 실무 수행을 위한 체계적 관리 요소 제시뿐만 아니라 정보의 책임과 권리, BIM 업무수행의 비용과 같은 부분까지 반영하여 추후 발생할 수 있는 문제에 대한 대비적 고려를 반영하였음.

## 2. 계약자

- 과거 BIM의 초창기 도입 당시 BIM에 대한 이해 부족은 BIM의 효과에 대한 과도한 만능주의로 발전하였음.
- 발주 물량 및 활용성에 대한 확신 부족, 기반 인프라에 대한 투자 부담 등이 BIM 적용 의지 저하로 나타났음.
- 그러나 중앙정부뿐만 아니라 지방자치단체와 공공 발주기관들이 BIM에 대한 관심을 가지면서 BIM 기반의 발주 물량이 증가하고 국가 차원의 체계와 가이드라인이 점차 발표됨에 따라 건축사무소, 엔지니어링사, 건설사 등의 계약자들에게도 BIM 도입 및 활용성 제고에 대한 변화가 일고 있음.

## (2) 설계사

- 건축설계사무소의 경우 BIM을 적극적으로 활용하고 있는 업체들로부터 BIM의 활용을 전혀 고려하지 않는 업체들까지 다양한 스펙트럼이 존재함.
- BIM을 적극적으로 활용하는 업체들은 이미 BIM을 이용함으로써 설계의 효율성이 증대되고 품질을 제고하는 안정적인 사용 수준에 있으며, 다양한 프로젝트를 진행하며 포트폴리오를 다각화하고 있음.
- 기본적인 디자인 대안 검토용으로 활용되는 것에서 벗어나, BIM 설계를 단순한 건축의 디자인과 도면 추출에 그치지 않고 설계를 진행하면서 축적된 다양한 형태의 정보를 통해 설계의 타당성을 확인하기 위한 규모 및 법규 검토, 친환경 분석, 에너지 분석 등에 활용함으로써 설계의 품질을 높이는 각종 분석 업무가 가능해짐.
- 일부 업체에서는 건축, 구조, MEP 담당자들이 BIG Room meeting을 통한 통합적 운영을 진행함으로써 시공성 검토단계에까지 BIM을 활용하는 등 다양한 적용 범위에서 활용되고 있음.

## (3) 엔지니어링사

- 아직 BIM 활용을 위한 인프라와 기반 부족과 설계/시공 단계의 BIM 데이터가 연계되지 못함에 따라 시공단계의 BIM 활용을 위한 shop-drawing BIM 또는 발주자 요구사항에 따른 준공 BIM을 작성함에 있어 외주 모델링으로 진행되는 사례가 많음.
- 이에 따라 일종의 BIM 특화업체 격의 엔지니어링사가 등장하여 설계사무소와 건설사의 BIM 활용 수준의 격차를 연결해주는 교두보의 역할을 하고 있음.
- 일부 엔지니어링사의 경우 설계 이후 단계들 간의 연계성을 높이고 건설사의 BIM 활용도를 높일 수 있도록 건설사의 모델링 지침, 그리고 데이터 분류 체계 등의 마련에 기여하고 있음.

#### (4) 건설사

- 대형 건설업체 위주로 턴키 등의 사업 수주를 위한 방편으로서 BIM을 준비 중임.
- 일부 건설업체들은 기존의 PMIS(Project Management Information System)와 연계하고, 물량 산출 및 에너지 해석, 법규 해석 등의 다양한 엔지니어링 분야에 활용하기 위한 시스템 개발에 착수하였음.
- 그러나 명확히 정량화되지 않은 BIM의 적용효과에 대한 의문과 BIM 적용에 대한 부담, 시공단계에서의 필요성 인식 부족 등으로 인해 건설업체의 BIM에 대한 전반적인 인식과 활용도는 여전히 낮은 수준으로 평가되어 발주자의 요구조건을 충족시키는 데에 그치고 있는 실정이며, 선도적인 몇몇 업체를 중심으로 BIM 활용이 준비되고 있음.
- BIM 활용에 적합한 발주체계에 대한 기반이 아직 마련되지 않아, 턴키 공사가 아닌 설계시공 분리발주 프로젝트 등의 경우 실질적으로 설계 BIM 데이터를 시공단계에 활용하지 못하고 단순 3D 전환 및 재작업 등 각 단계별 업무의 연계성이 낮은 상태임.

### 3. 시사점

- 국내의 경우 민간보다 정부 차원의 BIM 활성화 노력이 보다 적극적으로 나타나고 있어 BIM의 정착에 있어 상당히 유리한 여건이 갖춰져 있음.
- BIM 기반 발주 물량에 대한 확신이 없어 적극적인 BIM 투자가 어려웠던 업체들은 최근 정부 차원의 BIM 활성화 노력이 증대되고, 발주 물량이 증가할 것으로 전망됨에 따라 BIM 적용을 위한 준비에 착수하고 있음.
- 그러나 아직 국가 표준의 개발, 각 기관별 역할관계 규명, 공공 발주를 위한 일정한 체계의 개발 및 정착 등이 이루어지지 않고 시장이 형성되어 가는 단계로, 이러한 도입기에는 제품 개발 및 시장 진입에 소요되는 연구개발 비용, 초기 시설투자 비용 등과 같은 비용이 발생하게 되며 투입 대비 이익을 실현하기가 쉽지 않음.

- 따라서 도입기에는 기술개발 투자에 따른 즉각적인 효과와 경제적인 이익을 조급하게 기대하는 것보다는 BIM의 안정적인 도입과 그에 따른 업무 범위와 절차, 책임관계의 변화를 통한 업무 혁신의 방향을 올바르게 이해할 필요가 있음.
- BIM 기술은 엔지니어링 분야별 어플리케이션의 활용을 통해 구축된 BIM 정보의 활용이 구체화되므로 소프트웨어의 보유 및 활용 기술력은 중요한 요소임.
- BIM을 도입할 경우 기존 업무 범위나 심도, 주체별 역할관계, 프로세스 등의 변화를 고려하지 않을 경우, BIM의 건설정보 통합에 의한 품질과 효율성 향상을 기대하기 어렵기 때문에, 조직의 업무 프로세스 및 관리 수준의 변화가 수반되어야 하고 그에 따른 변화 관리도 필요하게 됨.
- 결국, 도입기의 BIM 기술시장을 확대하고 효과적으로 활용하기 위해서는 관련 인프라 구축 및 조직 차원의 지원이 뒷받침되어야 함.
- 최근 빌딩스마트협회에서 발표한 「2012년 국내 BIM 적용실적 발표」에 의하면, BIM 적용 실적은 국내 건설사, 설계사무소, 엔지니어링사, CM사, BIM 전문업체, BIM 특화설계업체 등을 대상으로 운영되며, 발표된 2012년 상반기 BIM 적용 실적은 설계사무소 9개사 56건, 엔지니어링사/CM사 2개사 6건, BIM 전문업체/BIM 특화설계업체 5개사 57건 등 총 119건으로 집계되었음.
- 건축설계사무소뿐만 아니라 각종 엔지니어링사는 BIM을 이용한 건설사업 체계를 구축하기 위한 준비를 하고 있으나, 상대적으로 국내 건설사의 BIM 도입 현황 파악이 저조한 실정임.
- 설계단계에 생성되는 도면정보 속에 시공·운영·유지관리 단계에서 활용할 수 있는 정보들을 담고 있으며, 업무가 진행됨에 따라 각 단계별 업무의 연계성을 높여 효율을 제고하고, 더 구체화되고 풍부해질 수 있는 BIM 데이터의 활용성을 증대시키기 위해서는 설계사뿐만 아니라 건설사의 수행 능력이 갖는 중요성이 더 증대될 것임.

### III. BIM 도입 수준 평가 모델

#### 1. 평가 모델의 개요

##### (1) 평가 모델의 목적

- BIM 도입수준은 각 기업의 경영환경 및 기술환경에 대한 이해와 경영적 목표의 차이에 따라서 상이할 수 있으나, BIM에 의한 건설 생산체계의 변혁을 고려할 때에 일정한 기준에 따라서 그 도입 정도를 평가할 필요가 있음.
- BIM의 도입은 소프트웨어나 하드웨어의 도입만으로 그 성과가 나타나는 것이 아니라, 설계와 시공의 전반적인 프로세스와 인식의 변화를 필요로 하므로, 단발성의 도약은 불가능하며 단계적인 도입과정과 변화과정이 필요함.
- 따라서 현재 각 기업이 BIM을 도입하고 있는 형태를 분석함으로써, BIM 도입의 단계가 어디인지를 파악하고 각 단계를 규정하는 여러 요소들의 현황을 파악함으로써 보완해야 하는 방향을 도출할 수 있도록 하고자 함.

##### (2) 평가 모델의 개발 배경

- 기존의 BIM 수행능력 진단 모델<sup>2)</sup>은 건축설계 조직을 대상으로 개발되었으며, 건축설계 조직과 건설 조직은 그 특성이 상이하어, BIM이라는 공통적인 사항과 함께 특성상의 차이를 반영한 평가모델이 필요함.
- 평가 항목들은 기존 연구에서 제시하고 있는 조직환경 구축, 인적자원 관리, 업무프로세스 관리, BIM 개발 및 투자, 정보관리, 협업관리 등의 영역에 따른 분류를 참고하였음.

2) 이지희, “국내 건축설계 조직의 BIM 수행능력 진단모델 개발”



- 기존 모델과는 다르게 각 평가 항목들에 대해서 일정한 단계적 적용 수준을 구분하여 기업들의 현재 적용수준을 정량화할 수 있도록 계획하였음.
- 본 보고서의 특성상 평가 항목들의 정합성과 객관성은 향후의 연구에서 보완되어야 할 필요가 있으며, 본 보고서에서는 개략적인 기업들의 BIM 적용현황을 확인하고 향후의 발전 방향을 도출하기 위한 목적으로 개발되었음.

## 2. BIM 역량 평가 모델의 사례

### (1) NBIMS 성숙도 모델

- 미국의 BIM 국가 표준인 NBIMS(National Building Information Modeling Standard) Version 1에서는 BIM을 수행하기 위한 최소한의 요구 사항(Minimum BIM)을 정의하여 향상된 수준의 BIM 수행 정도를 측정하는 성숙도 모델(CMM)을 제시함.
- NBIMS의 CMM은 설계/엔지니어링/시공/발주 조직의 BIM 기술 도입을 위한 기본적인 요구항목에 근거한 평가 도구이며, 소프트웨어 툴의 선택 및 설정에 관한 표준, 성과물에 요구되는 최소한의 데이터셋, 시공단계의 적용을 위한 요구사항, 프로젝트 최종 납품에 요구되는 사항들을 최소한의 수준에서 레벨별로 규정하였음.
- 11개의 요구 항목을 10개의 레벨로 구분하여 정의하였으며, Minimum BIM 요구 항목의 경우 주로 부문간 정보의 교환 및 정보 활용성 측면에 초점이 맞춰져 있어 조직의 인프라 구축, 전략 수립 등에는 부족한 한계를 가지고 있음.

### (2) 기업정보화 수준 평가 모델

- 국가정보화 평가의 일환으로 시작되어 국내 중소기업 및 대기업을 대상으로 IT 인프라 구축 정도, 활용도 등을 업종별, 규모별로 측정하여 기업의 정보화 수준을 평가하고 있음.

- 기업정보화 성숙도를 기반 구축, 업무 정보화, 전사 정보화, 협업 정보화, 지식 정보화의 5단계로 나누어 평가하고 있음.
- 효과적이고 균형 있는 정보화 발전을 위한 정부정책 방향 수립의 기초자료로 활용하고, 개별 기업의 정보화 수준을 국내 기업 평균과 비교하여 평가함으로써 향후 정보화 추진을 위한 가이드라인 제시에 사용하기 위한 목적임.
- 정보화 전략, 정보화 환경, 정보화 인프라, 정보 시스템, 정보화 성과의 총 5개 영역 17개의 평가지표를 통해 평가함.
- 국내 기업의 평균적인 정보화 성숙 수준은 ‘전사정보화’ 단계, 대기업은 ‘협업정보화’ 단계로 진단됨(한국정보사회진흥원, 2007).
- 기업정보화 수준을 평가하는 정보화 모델의 평가 항목은 BIM 도입에 따른 조직이 갖추어야 할 정보화 구축 수준을 판단할 근거를 제시한다는 점에서 본 연구의 평가요인 도출을 위해 분석되어야 할 것임.

### (3) 역량 성숙도 모델(CMM : Capability Maturity Model)

- 소프트웨어 개발 조직의 프로젝트 수행능력을 객관적으로 평가하기 위해 개발된 도구로, 미국의 카네기 멜론 대학의 소프트웨어 공학연구소에서 개발한 성숙도 측정 모델임.
- 지속적인 프로세스 개선을 위한 조직의 성숙도 단계를 5가지 레벨로 분류하여 소프트웨어 프로세스의 성숙도를 높이기 위한 개선 행위에 우선순위를 부여함.
- 성숙도 레벨을 통해 프로젝트 상태와 수행에 대한 직접적인 정보를 제공함으로써 조직의 현재 상태에 대한 이해도를 증가시킴과 동시에 목표를 달성하기 위한 프로젝트의 능력을 예측하는 데 도움을 줌.
- 레벨 2에서는 프로젝트 자체의 관리, 레벨 3에서는 조직 차원의 통합 관리, 레벨 4에서는 품질의 일관된 관리, 레벨 5에서는 변화되는 상황에 대한 관리 영역까지 확대하여 조

직이 각 성숙도 레벨에서 주요하게 관리하여 소프트웨어 프로세스를 개선하기 위해 초점을 두어야 할 쟁점들을 제시하고 있음.

- 소프트웨어 개발 프로세스와 BIM 수행의 업무 프로세스가 사용자의 요구사항에 맞는 제품을 설계하고, 업무 수행 프로세스상 발생하는 무수히 많은 관리 요소가 존재한다는 면에서 유사하여, 이를 참고한 조직의 프로세스 관리 역량 평가 항목 도출이 가능함.

### 3. 진단 항목의 구성 및 정의

<표 III-1> 진단 항목의 구성 및 정의

영역	세부 영역	정의	평가 항목
기술영역	BIM 업무 수행 영역	조직에서 일반적으로 BIM을 활용하는 적용 수준	BIM 적용 레벨
	BIM 인프라 구축	조직에서 BIM을 수행하기 위하여 기본적으로 갖추어야 하는 기반 요소의 구축 정도를 평가	BIM 소프트웨어 보유
			하드웨어 구축 환경
			BIM 전문인력 보유 역량 수준
	BIM 정보관리	BIM을 활용하기 위한 정보 및 모델 데이터 기술과 관련한 요소를 평가	BIM 전문인력 보유 범위
			BIM 데이터체계 표준화
			BIM 콘텐츠 표준화
	BIM 프로세스	BIM을 적용한 프로젝트를 수행하면서 고려되어야 하는 프로세스 관리에 대한 평가	BIM 데이터 작성기준
			BIM 업무프로세스
	BIM 지식관리	BIM을 수행하기 위한 기술지식 표준 및 관리에 관한 평가	프로세스 변화관리
			BIM 라이브러리 확보
	BIM 품질관리	BIM 기반 프로젝트의 모델 데이터를 대상으로 실시하는 품질관리 수준에 대한 평가	실패 및 오류사례 관리
			품질관리 기준 확보
			품질검증 수단 확보
관리영역	BIM 소프트웨어관리	BIM 소프트웨어의 선정과 검토에 대한 평가	엔지니어링 S/W 운영 수준
			소프트웨어 정보 호환성
			BIM과 PMIS 연계
	의지	BIM의 활용과 활성화 방안에 대한 조직의 전략 수립 및 지원에 대한 평가	CEO, 본부장급의 의지
			본사 조직의 지원
	인적자원 관리	조직 내 BIM 활용 실무자 혹은 전문가 양성을 위한 지원과 관리에 대한 평가	BIM의 활용성
	BIM 협업관리	BIM을 수행하는 협력업체와의 원활한 협업을 위한 관리적 요소에 대한 평가	BIM 전문인력 양성
			협력업체의 BIM 역량 지원
			조직간 정보 교환 수단 확보

- 진단 항목은 크게 기술영역과 관리영역으로 구분되며, 기술영역은 BIM을 운용하는 기술적인 측면의 역량을 정의하고, 관리영역은 BIM 기술의 효과적인 활용을 위한 조직과 프로세스 등 관리적인 측면의 역량을 정의함.
- 기술영역은 크게 BIM 수행영역, 인프라 구축, 정보관리, 프로세스, 지식관리, 품질관리, 소프트웨어 관리로 나누고, 관리영역은 의지, 인적자원관리, 협업관리, 실적관리, 조직문화 등으로 나누었음.
- 본 연구에서 제시된 진단 항목은 기존 연구들의 진단 항목을 검토하여 건설회사의 특성을 고려하여 BIM 역량을 평가할 수 있는 항목으로 수정해서 작성하였음.
- 각 항목별로 건설회사의 BIM 역량 수준을 평가하기 위하여 4 레벨로 구분하였으며, 항목별 레벨에 대한 정의는 부록의 내용과 같음.

## IV. 건설회사 BIM 도입 수준 조사

### 1. 조사의 개요

#### (1) 대상 기업

- 30대 건설회사들 중에서 현재 BIM을 적용하고 있는 것으로 파악되고 있는 12개 건설회사에 대해서 조사하였음.
- BIM을 적용하는 것으로 파악되는 기업이라 함은 한국빌딩스마트협회의 건설분과 등에 등록되어 활동하고 있거나, 건설회사들간의 BIM 전문인력 모임에 참여하고 있는 기업들로 파악하였음.
- 위의 활동을 하고 있었던 기업 중에는 BIM의 도입에 대해서 시기상조라는 판단으로 적용을 보류하고 있는 기업이 있어 이 기업은 조사 대상에서 제외하였음.

#### (2) 조사 방법 및 내용

- 조사대상이 되는 12개 건설회사의 BIM 전담부서나 인력에 대하여 면담 조사를 실시하였음.
- 조사 내용은 크게 BIM 적용 현황과 향후 계획으로 나누었고, 각 내용은 다음과 같음.
- 적용 현황
  - 조직 : BIM을 전담하는 부서의 유무와 전담인력, 사내에서의 위상 등
  - 시스템 : 공종별 BIM 소프트웨어 구입 현황과 모델 서버 등의 유무, PMIS와의 연계성 확보 체계 등

- 인력 : 직원의 BIM 교육 현황과 BIM 활용 가능한 인력 수
  - 절차 : 실무에서 BIM을 운용하기 위한 절차 및 프로세스
  - 의지 : 최고경영자 및 부문별 책임자의 BIM 도입에 대한 의지
  - 적용 사례 : 설계, 시공 분야에서 BIM이 적용된 사례
- 향후 계획
- 경영적 목표(Goal) : BIM과 관련한 경영적 목표(생산성 목표, 수주 목표, 상품 발굴 목표, 인력 양성 목표 등)
  - 전략 : BIM의 실무 정착을 위한 전략(인력 양성 계획, 조직, 시스템, PMIS를 비롯한 관련 시스템 구축 계획, 정보 호환을 위한 전략, 절차 등)
- 면담을 통하여 조사된 내용을 바탕으로 평가자가 전술한 평가 항목별로 각 사별 수준을 주관적으로 평가하였음.

## 2. A사

### (1) BIM 도입 현황

- 조직 : 기술사업본부 내에 전담 조직으로 2명의 전담 인력과 보조 인력으로 구성되어 있으며, 건축사업본부 내에는 전담 조직은 없지만, 사업 단위에서 기술을 습득하고 BIM을 적용하고 있음.
- 소프트웨어 : 사용하고 있는 소프트웨어로는 Navisworks, Revit, Revit Architecture, Revit MEP, AutoCAD MEP, Tekla 등이 있으며, 사업 단위에서 요구 조건에 따라 소프트웨어를 적용하고 있음.
- 인력 : 사업이 발생하면 pre-con 단계에 사업과 관련하여 교육 및 훈련(별도의 교육 프로그램은 없음)을 하고 있으며, 공사관리 교육과 BIM 활용 방법을 교육하며, 실제 공사관리 담당자(건축, 기계, 구조, MEP)를 BIM 인력으로 육성함.
- BIM 전담인력 육성이 목표가 아니라, 사업관리를 위한 도구로서 BIM을 다룰 줄 아

는 인재를 육성하는 것이 목표임.

- 절차 : 아직 BIM과 관련한 절차서나 프로세스는 없으나, 업무 절차서는 향후 작성할 계획임.
  - BIM Implementation Plan : BIM의 적용 범위에 따라서 프로젝트를 분석하고 BIM 적용의 목표를 설정하여, 관련 업무 기능간의 책임과 역할을 규정하는 템플릿을 보유하고 있음.
- 의지 : 경영진(기술사업본부)이 미국의 샌프란시스코 버클리메디컬센터를 답사하고 미국 기업의 BIM을 활용한 건설기술 역량 등을 확인하면서 경영진의 확고한 의지가 생겼고, 기업 차원의 전폭적인 지원이 이루어지고 있음.
  - 일부 미국의 선진기업의 경우 프로젝트별 간섭의 저감 정도, 생산성 향상 정도 등에 대한 정량화 관리, ROI 계산시스템을 확립(ERP와 BIM 연동 시스템 구축)하고 있음.
  - “선진 건설사의 BIM 적용 체계 구축”이라는 목표로 프로젝트를 천명하고 체질 개선을 통하여 BIM이 충분히 제 기능을 발휘할 수 있는 체계 및 환경을 구축하고자 함.
  - 당장의 원가 절감이나 ROI보다는 차근차근 체계를 구축하는 것이 선결과제이며, 나중에 큰 보폭으로 나아갈 수 있도록 기반을 다지는 것이 더 중요한 것으로 보고 있음.

## (2) BIM 적용 사례

- 파일럿 테스트로 BIM을 5~10개 프로젝트에 적용하고 있음.
- 설계 분야의 적용
  - 신촌 XXX(주택)
    - 주택사업본부의 도입 의지에 의해 자체적으로 수행하고 있으며, Pre-con 단계에 설계, 시공성 검토, 층별 해결 대안 모색에 활용하였음.
    - 주택의 경우 사업성에 민감하므로 full BIM 모델을 만들 필요까지는 없다고 판단하고, BIM 모델은 원가절감 요소 발견에 활용하고 별도로 2D로 도면 작업하는 것이 더 적합하다고 판단(3D 검토 후 2D 도면으로 변경)하였음.
- 시공 분야의 적용

- 벤치기업의 사옥(건축)
  - 처음에 발주자의 BIM 모델 요구는 없었으나 BIM을 적용하고자 별도의 예산을 편성하고 적용하였으며, MEP 문제 사항을 논의할 때 활용해 긍정적인 반응을 얻음.
  - Shop drawing 수준까지 작업하였으며, 시공도면을 3D화하여 3D 모델로 수정 작업(full 3D)하였음.
- 호텔 부대시설 증축(건축)
  - 도심지 공사인 관계로 발주자 요청에 의해 BIM을 적용하였음. A사가 발주자라고도 할 수 있음(지분을 70%).
- 현장 활용 분야
  - MEP coordination : 배관 경로의 불확실성을 저감하고 설계 최적화, 시공성 향상, 간섭사항 체크 등으로 설계 품질을 향상시켰으며, 원가관리의 경우 TPMS와 연동은 되지 않지만 물량에 원가를 연결하여 비용이 어느 정도 변동되는지 추적(cost trending)하고, 더 나아가 건축, 구조, 외장까지 포함하는 설계 검토 및 시공성 검토를 기반으로 건설관리(task 관리, 조치사항 관리 등)를 수행하고자 함.
  - BIM을 활용한 물량 산출 : 상주 용역 모델러가 품명과 코드넘버 부여 후 BIM 데이터를 통해 물량을 산출하고, pricing 작업을 수행하며, BIM 물량은 객체마다 WBS를 넣어 엑셀에서 층 단위로 관리가 가능하도록 함.
  - 향후에는 BIM을 이용하여 pre-fab화 시공으로 전개할 계획이며, 미국의 경우 실제 구조체, 내장재, MEP 구간에 대해 pre-fab화가 이루어진 바 있음.
- PMIS : BIM 정보를 활용하는 시공 관련 소프트웨어 및 PMIS에 적용된 현황
  - 현재 PMIS는 월별 기성 처리 등에 활용(task 기준)되고 있지만, BIM은 이와는 독립적으로 의사결정의 적합성을 판단하는 검토용 수단으로 활용하고 있으나, 향후 BIM을 PMIS와 연계할 계획임.

### (3) 향후 계획

- 경영 목표
  - 생산성 목표는 기술사업본부에서 아직은 계획수립 단계이나, 생산성 향상을 목적으로 BIM 사용을 활성화하고자 함(pre-fab, 현장 안전관리, 모델링, 레이저 스캐닝 등).
  - 인력양성 목표는 인력운용 계획을 위해 KPI Technical Roadmap에 반영된 사항이며, 원가에 큰 문제만 없다면 모든 프로젝트에 BIM을 적용하기 위하여 실무자들의 역량



을 키우는 것에 주력하고자 함.

— BIM의 실무 정착을 위한 전략

• 호환 체계

- 사용하고 있는 Navisworks의 경우, AutoDESK용 CAD소프트웨어와 직접 변환 가능(geometry의 경우 데이터 손실이 거의 없음)
- 데이터 변환 과정에서 손실되는 데이터가 많지만, 실무적 차원의 물량 산출 등에 활용하기에는 큰 문제가 없고, 현재까지는 MEP coordination이라 큰 문제는 없었으나, 에너지 해석을 할 경우 IFC, gbXML 등의 별도 작업이 필요할 것임.

### 3. B사

#### (1) BIM 도입 현황

- 조직 : 별도의 전담팀은 없으며 기계, 전기, 구조가 모두 참여해야 하는 특성상 건축설계팀이 2010년 이후부터 전담 부서로서 역할을 하고 있으며, 설계실 전 직원이 BIM 교육을 수료(14명, 6개월 교육)했으며, 신입사원은 OJT시에 교육을 받고 있음.
- 시스템 : Revit Architecture, Revit Structure, Revit MEP, Navisworks 등의 소프트웨어를 사용하고 있으며, 워크스테이션 5대를 보유하고 있으며, 협업 설계까지는 구축이 이루어지지 않았으나 MEP, 구조, 건축 간에 파일 서버는 활용하고 있음.
- 인력 : 건축설계팀, 건축구조팀, 기전공사팀의 경우 위탁업체 교육을 수행하고 있으며, 상반기 기본(1주 집중교육), 하반기 심화(10주, 파일럿 테스트 과제) 교육, MEP 하반기 기본 교육을 실시하고 있음.
- 절차 : 공공 발주 대비 BIM 모델 작성 지침, 용역 표준계약서, 산출물관리 체크 리스트를 작성하였으며, BIM 모델 작성 가이드 및 B사 설계 지침을 반영한 템플릿을 개발하였음. 공종별 활용을 고려하여 건축, 구조, MEP 분야의 1,400여 개 Revit 모델 작업용 library를 구축하였음.

## (2) BIM 적용 사례

- 설계 분야에서는 설계 오류 개선을 위한 용도로 재개발 프로젝트와 자회사의 사옥 건축 프로젝트에 적용되었음.
- 시공 분야에는 2007년부터 BIM을 적용하여 6개 프로젝트에 적용된 바 있고 현재는 해외 1개 현장에서 진행 중임.
  - 공동주택의 경우, 기본설계는 2D로 진행하고, 입찰시 기술 제안하여 B사가 실시설계부터 진행하였음.
  - Revit으로 본사에서 3D 작업(modeling 용역)하여 입찰시 시공성 검토, 도면 검토 등에 활용하였으나, 실제 현장에서는 스케치 업을 활용함.
  - 현장에서는 shop drawing, 도면 작업, 발주자 커뮤니케이션, 현장/외국인 노동자 지시에 3D 데이터를 활용함.

## (3) 향후 계획

### 1) 경영 목표

- 생산성 목표 : 해외 현장의 경우 실시설계 커뮤니케이션(global staff)에서 효과가 있어, 향후 해외는 BIM 설계를 반드시 도입하는 방향으로 추진 중이며, 관련 절차를 작성 중임.
- 상품 발굴 목표 : TEDS(Total Environment Design System) 개발
  - 공동주택에 한해 일조, 조망, 사생활, 단지 기류, 에너지, 도로 소음 분석 등을 수행하는 시스템으로 3D 모델링 - 대안 분석 - 개선을 통해 아파트 브랜드를 제고하고자 함.

### 2) BIM의 실무 정착을 위한 전략

- 코드 표준화 : 향후 조달청에서 나오리라 예상되는데, 유동성 있게 수정 가능하도록 작업지침서를 구축해 놓은 상태이며, 향후 물량 산출과 공정관리에 활용할 계획임.
- 2011년에 2개의 파일럿 테스트 용역을 수행하였음.
  - 계획 단계별 BIM 적용 범위를 도출하고, BIM 작업 수행 방법, 산출물 관리 방법 등

을 검토하였으며, 데이터 요구조건을 분석하고, 기본설계와 실시설계를 이원화해야 할 필요성을 확인함.

- 2007년부터 2012년까지 도입기로서 중장기 계획을 작성하고 실행하며, 2013년부터 공공 발주의 추이를 보면서 계획에 반영할 계획임.
- 공공 발주의 BIM 수행계획서 : 턴키의 경우, 비용을 투입해서 현장에 BIM을 도입하고 효과를 검증해보고자 함.
- 그러나 아직까지는 현장 조직이 BIM을 활용하기 위해 변해야 한다는 당위성이 없으며 민간, 그리고 그룹사 프로젝트의 경우 현장 BIM 적용에 대해 제안해본 바 있으나, 반응이 좋지 않았던 경험도 있음.

## 4. C사

### (1) BIM 도입 현황

- 조직
  - 건축기획팀 내 IT파트에 전담 1인과 비전담 1인으로 구성되어 있으며, 전담 1인은 기술적 내용과 현장 지원, 교육 지원 등을 담당하고, 비전담 1인은 BIM 도입전략 수립, BIM 인프라 기획, 교육체계 기획, 현장적용 전략 구상 등을 담당하고 있음.
  - 설계팀에도 비전담 1인이 BIM 프로젝트 수주 활동을 지원하고 있음.
  - 사업본부 내 IT전담팀과 유사한 위상을 갖는 사업팀 지원 성격의 인력으로서 별도의 조직으로 성립되지 않고, 사업부서 내의 단일 기능으로서만 존립하고 있음.
- 시스템
  - Revit concurrent 40user용이 있으며, 설계에서는 사용하지 않고 현장에서만 사용하고 있음. 시공단계의 BIM 모델링은 전문업체 외주 작업으로 수행하고 있으며, 수행하는 프로젝트들은 일반적으로 설계는 2D로 발주되며 시공단계에 BIM 모델링을 하도록 규정되어 있음.

- 통합 설계를 위한 모델 서버는 본사 차원에서 별도의 서버를 갖추지는 않고 있으나, 프로젝트 차원에서 서버를 운영하고 있음.
- 인력
- BIM 프로젝트 수행 현장에는 3명(건축, 구조, MEP)의 BIM 전담 인력을 파견함.
  - 본사에는 20명 정도 모델링과 추가적 기능의 수행이 가능한 인력을 보유하고 있지만, 본사에서는 BIM 관련 수행 업무가 없어 역할이 없음.
  - BIM이 적용되고 있는 4개 현장의 평균 7~8명 직원 모두 BIM 교육을 이수하였고, 모델링은 불가능하지만 검토는 가능한 수준이며, 별도의 전담인력 3인이 파견됨.
  - BIM 교육은 프로젝트 기반으로 필요에 따라 교육을 이수함.
- 절차
- 설계 : 현재 BIM을 이용한 설계업무가 없어 해당 절차는 없음.
  - 시공 : 현재 수행하고 있는 4개 BIM 프로젝트를 수행하는 과정에서 절차 수립 중
  - 준공 : 현장에 투입된 3명의 전담인력이 시공 실적을 BIM 모델에 데이터로 입력하고 있고, 발주자가 요청하는 as-built BIM의 요구 수준을 만족하기 위하여 BIM 모델에 데이터를 입력하고 있으나, 이와 관련한 업무 절차를 정립하고 있을 뿐 문서화되지는 않고 있음.
- 의지
- 최고경영자는 BIM을 혁신의 도구로 보지 않고 있으나, 2012년 중반까지 수주한 4건의 건축 프로젝트 중 3건이 BIM 기반으로 수주하는 등 BIM을 바탕으로 한 프로젝트 수주가 이어져 영업 관점에서 부문별 책임자의 의지는 강함.

## (2) BIM 적용 사례

- 설계 : 턴키 프로젝트였던 지자체의 공공 프로젝트에서 설계단계부터 BIM이 적용된 사례가 있음.
- 시공 : 4건의 시공단계의 BIM 적용 사례가 있음.
- 지자체의 공공 프로젝트만 설계단계에 BIM이 적용되었으나, 이 프로젝트도 2D 설계 후에 BIM을 모델링하는 식으로 진행되었음.

- 벤치기업의 사옥건축 프로젝트는 향후에 유지보수 업무 FMS와 연계될 가능성을 고려하여 BIM을 적용하고 있음.
- PMIS와의 연계
  - PMIS는 주로 회의 및 정보 교환에 활용되고 있으며, BIM은 도면 검토에 활용되고 있으나 직접적인 연계성은 갖고 있지 않음.
  - 지자체의 공공 프로젝트의 경우 PMIS의 공정 데이터와 연계하여 활용되었음.
  - 호텔 프로젝트의 경우, 공정과 원가가 관련되기는 하였으나 원가는 기간별 기성 데이터와 BIM 기반의 공정 현황을 관련지어 표현하였을 뿐 연계된 형태는 아니었고, 공정 데이터는 BIM 객체들을 Activity 단위로 그룹화하여 코드기반으로 연계하였음. 여기서 공정 데이터는 기준공정표와 기간별 상세공정표 2가지가 사용되었으며, BIM 데이터에 이 두 가지 공정표의 코드가 적용될 수 있도록 설정되어 있음.

### (3) 향후 계획

- 경영 목표
  - 수주 목표 : 연간 4~5건의 사업수주 목표를 가지고 있으며, 연간 10여 개의 사업이 운영될 수 있도록 계획하고 그에 따른 인력 및 시스템 계획을 가지고 있음.
  - 상품 발굴 목표 : 동일 설계모듈(세대 평형 모델)의 다수 세대 데이터의 처리 최적화를 통한 주택 BIM을 연구하고 있으며, BIM 모델의 디테일을 세분화하여 실제화하기 위한 계획을 구상 중임.
  - 인력양성 목표 : 연간 10개 BIM 적용 현장을 운영하는 수준의 목표를 가지고 있으며, 설계팀과 신입사원 전원을 BIM 운용이 가능한 인력으로 교육할 계획임.
- BIM 실무 정착을 위한 전략
  - 설계사무소들이 BIM을 본격적으로 설계에 활용할 수 있는 여건이 되고, 그에 따른 설계가 이루어진다면 건설회사도 전면적인 BIM의 활용이 가능해질 것으로 판단함.
  - MEP BIM
    - MEP 설계는 다이어그램식의 도면(non-scale drawing)으로 그려져 시공단계에 구체적인 배관의 위치와 형상 등이 결정됨.
    - 시공단계의 MEP 도면 결정 과정은 여러 가지 요인들이 작용하기 때문에 문제가 발생하는 경우가 많음.
    - 상호 작용하는 여러 가지 요인들을 고려하여 MEP의 구체적인 위치와 형상을 결

정하는 프로세스가 필요함.

- 2013년부터 친환경 BIM에 대한 연구를 시작할 계획임.
  - Revit 등의 패밀리 시스템의 친환경 분석 tool이 아직 불완전하여 일반적으로 친환경 분석은 별도의 전용 해석 프로그램을 이용하고 있음.
- 벤처 사옥건축 프로젝트에서 FMS와의 연계에 대한 사항이 결정되면 유지보수를 위한 BIM 데이터의 활용 체계도 개발할 예정임.
- 호텔 프로젝트에서 BIM 기반의 communication system을 요구하고 있어 웹 기반의 BIM 시스템을 개발할 예정임.

## 5. D사

### (1) BIM 도입 현황

#### — 조직

- 전담부서는 없으나 연구원 내부의 자체적인 BIM TF 1인이 BIM 도입계획 및 교육 등을 관리하고 있고, BIM 기반 현장에 전문직 1인이 시공을 돕고 있음.

#### — 시스템

- 사용 소프트웨어 : Digital Project, Revit, ArchiCAD 등을 보유하고 있지만, 각 소프트웨어에 대한 import, export test를 수행한 것은 아님.
- 통합 설계를 위한 모델 서버 현황 : 개별적으로 file base로 운영 중이며, 말레이시아 현장의 경우, 발주·시공·감리·전문업체가 meeting room에서 설계변경에 따른 문제를 BIM을 이용해 해결하는 식으로 진행하였음.

#### — 인력

- BIM tool 교육을 받은 직원은 상당수에 달하나, 전사적 program의 형태로 교육하는 것은 아님.
- 전사적 차원의 BIM팀, 현장 BIM 담당 인력은 없고, 현장 단위로 현장소장 재량에 따라 BIM 업체에 발주하여 발주자 요청 대응 수준으로 진행되고 있으며, 현장에서 지원 요청이 있을 시 기술연구원에서 지원하는 형태임.

- 의지
  - 일관성 있는 BIM 정책이 지속되고 있지는 않으며, BIM의 도입 성과에 대한 경영진 측의 확신이 없어 BIM의 추진 동력이 떨어져 있는 상황임.
  - 시공 BIM 활용 정도
  - 5D 견적의 경우 WBS와 CBS가 표준화되지 않은 상태에서 BIM 연계는 무의미하므로 5D는 시공단계에서 사용하고 있지 않음.
  - 4D 공정 역시 전사·사업본부 차원의 WBS가 구축되어야 사용 가능한데, 현재는 공사 계획을 시뮬레이션으로 보여주는 정도로만 활용되고 있음.

## (2) BIM 적용 사례

- D진흥공사의 프로젝트가 시공단계에 BIM을 적용한 첫 번째 프로젝트였으며, 공공기관의 신사옥 프로젝트에서는 설계단계에 구축한 BIM 데이터를 이용하여 물량 산출에도 이용하고 시공단계에 활용하였음.
- 현재 실시설계 중인 청사건축의 경우 발주자가 한국자산관리공사로 유지관리에 관심이 있어 준공 모델을 요청하고 있음.
- 아파트 리모델링 : 주택사업본부의 리모델링 1호로 신축보다는 리모델링에 효과가 있을 듯하여 적용하고 있으며 긍정적 평가를 받았고, 향후 조경과 입주자 대상 마케팅 등에 적용이 가능할 것으로 판단됨.
- 주상복합 현장을 대상으로 일반적 견적 방법과 BIM을 이용한 견적 방법을 비교하는 연구 과제를 수행하였으며 그 결과 0.3% 오차 범위 내에 들어오는 것을 확인함.
- D사가 제공한 포맷에 맞춰 BIM 업체가 BIM 모델을 구축하고 물량을 산출하며, D사가 다시 여기에 가격을 대입하여 견적에 활용하고 있으며, 물량 산출 BIM 모델의 경우 현장 홍보 등에 활용하기도 함.
- 향후 계획
  - 기술전략팀이 현장별로 진행되었던 BIM 현황을 DB화하고 있으며, 3단계로 구성된

8년 계획의 마스터플랜과 함께 설계와 시공, 준공 단계의 BIM 운영 절차를 수립할 계획임.

## 6. E사

### (1) BIM 도입 현황

- 조직
  - 별도 전담팀은 없는 상태에서 기술팀 내 담당 인력(겸업)이 2~3인 있으며, 전담 1인이 사내교육 계획, 실시, 업무 관련 전체적 계획 수립, 현장 지원 등을 담당하고 있음.
- 시스템
  - BIM 소프트웨어는 Revit 10copy를 보유하고 있음.
- 인력
  - 2008년부터 실습교육 프로그램을 실시하고 있으며, 연 1회 60여 명의 교육으로 현장 별 최소 1~2인이 교육받을 수 있도록 실시하고 있음.
  - 본격적인 모델링은 용역에 의존하고 있으나, 부분적으로 간단한 모델링이나 시공성 검토 등은 자체 해결할 수 있을 정도의 역량을 구비하고 있음.
- 절차
  - 외주를 위한 지침 가이드는 없으며, 내부적 활용 매뉴얼(모델링, 물량 산출시 작성 방법 등)은 보유하고 있지만 운영절차, 조직구성에 관한 지침은 없음.
- 의지
  - 경영진에서 관심이 있어 TF를 구성하려는 입장임.

### (2) BIM 적용 사례

- 설계 : 2008년에 BIM을 도입하였으며, 대부분 턴키 프로젝트(병원 증개축 사업)에서 자



체 제안(입찰시 제안)해서 도입하는 등 프로젝트별로 부분적·개별적으로 활용하고 있으며, 초기엔 BIM 관련 용역으로 진행했으나, 현재는 설계 디자인팀이 별도로 존재함.

- 시공 : 현장 시공관리 차원에서 고려하고 있으며, 주택 분야는 WBS 코드 표준화 및 시스템화가 진행되었으며, 표준공정표(건식, 습식, 층별 등의 대략 공기)가 존재해 현장에 서 수정하여 사용하고 있으나, 일반건축 분야는 기본안만 있는 상태임.

### (3) 향후 계획

- 인력양성 목표
  - 현장별로 일부 관심 인원에 대해서 기본교육 50명 내외, 심화교육 20명 내외의 연간 BIM 교육 계획을 하고 있으며, 2012년도 하반기 MEP 전담자 양성계획(외부 위탁교육)이 있고, 조직 구성 구상안을 준비 중임(사업본부 내 TF 구성).
- BIM의 실무 정착을 위한 전략
  - 공동주택의 디테일 설계 표준을 작성하고 있으며, 철근 수량 관련 연계 방안을 모색 중에 있음.

## 7. F사

### (1) BIM 도입 현황

- 조직 : 별도의 전담팀은 없고 전담 2인과 실무와 겸업하는 8인(골조 4인, 구조/설계/전기/기계 각 1인), 기술연구원 비상주 2인 등의 지원 인력이 있으며, 대학교수 자문단을 구성할 예정임.
- 소프트웨어는 Revit과 ArchiCAD를 사용하고 있으며, Tekla와 MEP tool을 구입할 예정임.

— Model Server

- BIM-COPIMS(Construction Process Information Management System) : 3D BIM 모델과 설계검토 보고서, 작업지시 사항 등을 공유하고, 시각화된 공사 진행 현황을 파악하며, 현장 엔지니어, BIM 협력업체, BIM manager 등의 BIM 데이터 접근 및 업무에 활용되는 시스템임.
- 물량 산출은 부분적으로 적용하기는 하지만 공사계획 관리에는 적용하지 않으며, 시공성 검토는 일부분 활용하고 있음.

— 인력

- 전담 인력은 3개월 교육을 받고, 겸업 인력은 1개월 교육을 받고 있음.

— 절차

- 2009년부터 전사 차원에서 단계별로 진행하여 전사적으로 확대하는 방향으로 계획을 수립하였으며, 2013년까지는 부분 프로젝트별로 적용하면서 인프라 확대에 주력(건축, 구조는 문제없으나 MEP 충원 필요)하고, 2014년부터 BIM을 PI(Process Innovation) 개념으로 접근하여 전사 차원의 혁신의 기반으로 삼을 예정임.
- BIM 적용 가이드가 있어 업무 단계별 고려 사항들, 예를 들면, 초기단계 데이터체계 업무 흐름상 목표 설정 - 범위 설정 - 프로젝트 LOD(Level of Detail) 결정 등 모델링 시 필요 데이터를 정의하고 데이터관리 방안과 전환설계시 참여자, 승인 체계 등에 대해서 정의하고 있음.
- 10년의 중장기계획 하에 BIM 도입을 위한 전체 프로세스 로드맵을 작성하고 있음.
- 외주 모델링에 대한 지침이 계약 범위에 포함되어 발주됨.

- 의지 : BIM에 대한 이해는 있으나 전폭적으로 지원·적용해 보겠다는 수준은 아니지만, 대표이사는 PMIS, BIM, FMS 등의 도입 의지가 있으며, 현재 진행 중인 제2롯데월드타워 현장이 완료되면 BIM 적용에 대한 파급효과가 클 것이라 예상됨.

## (2) BIM 적용 사례

- 설계 : 수주 관련한 BIM 적용사례가 1회 있었으며, 주택 현장에 설계팀이 존재(디자인 연구소)하지만 BIM은 활용하지 않고 있으며, 해외의 주상복합단지 아웃리거 부분을 BIM 모델링한 사례가 있음.

— 시공

- BIM 실무 활용 용도는 주로 시공성 검토가 주목적이며, 시공오차를 줄이고 도면상 문제가 없는지 확인하며, 시공 난이도 부위에 대한 의사결정 지원(3D 활용이 높음), 대안 검토에 활용되며, 일부의 물량 산출, 공정 검토 등이 모델에 같이 반영되기도 함.
- BIM 도입에 대해 발주처 설득이 힘들었던 관계로, 효과가 있는 부분 위주로 진행해야 하는 상황임.
- F사의 경우 마트, 백화점 등이 주력 상품이기 때문에 3~5개월 정도의 짧은 공사 기간으로 현장에서 BIM을 적용하기는 무리가 있었음.
- 아파트 현장의 기준층 모델링, 간섭 체크와 주상복합 현장의 단지 모델링, 협업 시스템 활용, 친환경 인증, 기준층 모델링(test 현장) 등의 부분적인 적용 사례들이 있음.

— 초고층건축 프로젝트

- 설계 : 발주처 관리와 2D로 진행 중인 도면 품질 향상 등을 위해 용역을 투입해 3D 모델링을 수행함.
- 시공 : 간섭, 시공성 검토를 위해 축소된 부분적 모델로 관리하고, 구조는 전체 모델링을 하고, 나머지는 특수 부위/용도별 층 단위로 모델링(총 16개월에 걸쳐 시공 진행 단계별로 모델링 계획)을 하였음.

— As-built 모델

- shop drawing의 경우 철골이나 간단한 부분은 가능하나, 용역비 상승과 적용 효과의 의문 등으로 인해 마감은 힘들다고 판단하였음.
- 발주자의 경우 향후 FMS 등에 활용할 의지는 있으나 아직은 시기상조라는 입장임.

— PMIS

- 전사적 차원의 PMIS는 없어 본사 차원의 전 현장 관리는 이루어지지 않고, ERP를 통한 원가관리, 포탈을 통한 전자결재 등은 이루어지고 있는 상황이며, 현장 단위의 PMIS를 보유하고 있음.
- PMIS와 BIM이 연계는 되고 있지 않으나, 향후 철골공사의 공정관리 분야 등은 BIM을 PMIS와 연계할 수 있는 여지가 있는 것으로 판단하고 있음.

## 8. G사

### (1) BIM 도입 현황

#### — 조직

- 4개 사업부마다 각각 BIM 조직을 만들었으며, 연구센터에도 전사 BIM팀이 있으며, 전체적으로 약 40여 명의 전담인력이 배치되어 있음.
- BIM을 적용하는 현장에는 별도의 BIM 담당이 있으며 이들은 대부분 설계팀에 속해 있고, 설계변경, 시공성 검토, 도면 관리 등의 업무를 수행함.
- 일부 현장의 경우 협력 시공사와 통합 BIM팀을 구성하여 운영하기도 함.

#### — 시스템

- 사용 소프트웨어는 50여 종, 총 560여 copy를 보유하고 있으며, 건축분야에는 Revit, CAD MEP, Tekla, Digital Project, 토목분야에는 Microstation, Tekla, 플랜트분야에는 PDS, Smart Plant 3D, 주택분야에는 Archicad, Revit 등이 도입되어 있음.
- 파일 관리, 라이브러리 관리, 협업 지원 등을 지원하는 통합 BIM 협업시스템을 자체 구축하여 적용 확산 중임.

#### — 인력

- BIM 교육 프로그램을 전사적으로 운영하고 있으며, 1달에 1~2번 최대 20명씩 연간 약 500명을 교육하고 온라인 교육도 시행하고 있음.

#### — 절차

- BIM 작업자의 업무 프로세스와 각 프로세스에 대한 정의를 정립하여 ERP와 BIM의 연계를 준비하고 있음.
- BIM 라이브러리를 제작하는 기준이 되는 지침이 있음.
- 설계단계의 BIM 모델의 경우 설계단계부터 직접 관리해서 나온 모델이 아닌 이상 전부 재작업하여 모델링함.
- 시공단계의 BIM 적용에 있어서는 BIM 모델을 통해서 의사결정을 하고, shop drawing은 그 이후에 나오는 것으로 정의하고 있음.
- 준공 모델 : 많은 인력이 현장에 상주해서 업데이트하기에는 현실적으로 어려움이 많아 시공 모델이 잘 관리되는 경우가 많지 않음.

- 의지
  - 현 경영진이 BIM의 필요성과 효과를 확실히 인식하고 있으며, 2008년부터 BIM TF를 시작으로 2009년부터 전담 조직을 운영하고 있음.

## (2) BIM 적용 사례

- 주택 분야는 자체 사업에서 내부 마감을 직접 설계해 시공까지 적용하고 있고, 플랜트는 설계와 시공에 모두 적용하고 있으며, 건축은 대부분 2D 설계 완료 후 BIM을 적용하고 있으며, 전 프로젝트의 약 20% 정도에 BIM을 적용하고 있음.
- BIM을 현장에 적용하는 것은 발주처가 요구하는 경우, 입찰시 BIM 기술제안이 포함된 경우, 기계설비가 복잡하고 간섭이 불명확하거나 긴 토목 교량의 일부분을 digital mockup하는 경우 등 프로젝트 특성에 따라 적용 범위를 결정하고 있음.
- 시공단계에는 주로 간섭 체크, 설계 완성도 향상, 재시공 지양, 일부 부재의 대표 물량 산출, 골조, 설비의 shop drawing 작성, 공정 시뮬레이션 등에 활용됨.

## (3) 향후 계획

- 호환 체계
  - 코드 통일 작업은 unformat 기준으로 완료되었고, 자재 견적코드와 연계하였음.
- 3D 설계모델과 실제 시공 상태를 비교하기 위한 레이저 레이아웃을 도입하여 BIM 모델의 좌표와 덕트 레벨, 설비부재 위치 등을 확인하여 시공 정밀도를 향상시키고 있음.
- 자체 PC공장을 보유하고 PC공장에 BIM 도입을 준비 중임.

## 9. H사

### (1) BIM 도입 현황

- 조직
  - 주요 인력 1인에 의하여 개인적으로 연구하다가 2012년에 영업기술팀 내에 BIM팀을 구성하여 비전담 5인이 BIM 기술 홍보, 세미나 및 교육 주관, 현장 지원 등을 담당하고 있음.
  - 건설현장의 경우 초고층 리모델링 현장에 1인, 그리고 대학의 시설물 건축 현장I에 2인 등을 배치하여 공무 및 shop drawing기사로서 도면 작성과 공정관리(4D)를 담당하도록 하고 있음.
- 시스템 : Revit 10copy를 보유하고, 2개 현장에서 사용 중이며, 본사와 현장 간에는 파일 교환 위주로 업무를 수행함.
- 인력 : 2012년 6월에 8명에 대한 1차 교육을 완료하였고, 교육은 3개월 과정이지만 주 1회(목요일 오후) 교육으로 시행함.
- 의지 : 전임 사장 시기에는 적극적인 지원으로 BIM을 도입하게 되었으나, 현재는 행정 출신의 사장으로 적극적이지는 않지만 일정한 수준의 지원은 이루어지고 있으며, 임원진 중에 BIM에 대한 반대 의지를 가진 분들이 있는 반면, 젊은 층은 관심을 가지고 교육을 받고 있음.

### (2) BIM 적용 사례

- 대학 시설물 건축현장II 공사 완료 후 국책과제로 실투입 물량과 기존 견적에 의한 물량, BIM 견적에 의한 물량을 비교하였음.
- 초고층빌딩 리모델링 현장에서는 커튼월 보수 공사에 BIM을 적용하였으며, BIM 모델링은 용역사가 수행하였음.

- 대학 시설물 건축현장I에서는 2D로 설계를 발주하였으나, H사가 시범현장으로 BIM 모델을 개발하여 사용함.
- 사내에 구축된 PMIS는 없으며, 공공공사의 경우 프로젝트별로 개발되어 운영함.

### (3) 향후 계획

- 로드맵을 구축하여 추진 계획을 수립하고 있으며, 1단계는 교육과 실행까지를 진행 중이며, 신규 현장 중에서 BIM이 요구되는 현장에 국한해서 적용할 계획임.
- 2012년은 별도의 예산이 배정되지 않아서 영업팀 예산으로 BIM 업무를 수행하였으나 내년에는 예산에 반영할 계획이며, 소프트웨어 구입, 교육, 용역 발주 등의 항목을 계획하고 있음.
- BIM과 공정 계획을 연계하기 위해서 P3교육을 계획하고 있음.

## 10. I사

### (1) BIM 도입 현황

- 조직 : 건축 BIM팀에 전담 1인, 토목 BIM팀에 전담 4인으로 구성되어 있으며, BIM 전문회사 인력 1인을 채용하고 있음.
- 시스템 : 건축은 ArchiCAD, Revit Architecture, Structure, MEP, Naviworks 등을 보유하고 있고, 토목은 Microstation, Revit 등 총 40copy를 보유하고 있음.
  - Model Server
    - 현장 서버 NLA(네트워크 버전)로 이용하고 있으며, 본사와 링크해서 본사에서도 진행 상황 확인이 가능하지만, 작은 현장은 stand alone으로 운영됨.
    - 발주자가 BIM 데이터 제공시에는 설계사무소와 공유하기 위한 서버를 구축하기도 하였으나, 이후 작업진행 상황 등에 대한 노출 등 보안문제로 외부 조직과는 공

- 유하지 않음.
- 해외 현장에서도 외부 컨설턴트와 임시로 공유한 적은 있으나, 보안상의 이유로 사용하지 않음.
- 인력
  - 건축
    - 현장은 상황에 따라서 유동적이지만, 현장 채용(이하 현재)으로 1~2명 정도 투입하여 BIM operator 역할을 담당함.
    - 해당 프로젝트에서 BIM 투입 인력에 대한 예산이 책정된 경우도 있지만, 그렇지 않은 경우도 있기 때문에 상황에 따라 코디네이터의 현장 투입 여부가 달라짐.
    - 건축, 설비, 전기 등 15명 정도를 전담 교육하여 현장 코디네이터 인력을 양성함.
  - 토목
    - 본사와 현장 직원들을 대상으로 실무자 교육과 관리자 교육으로 나누어 총 15명 교육을 완료하였으며, 연 2회 외부 위탁교육을 수행 중임.
- 절차
  - 설계 BIM으로 수행 시에 오류 검토를 위해 설계사와 interaction이 있음.
  - MEP shop의 경우, 다른 설계가 완료 후에 수행되는 최종 프로세스이지만, BIM이 도입되면서 동시적인 프로세스로 변화되었으며, 가설 항목들이 이슈화되어 있는 상황이며, 배관 등의 위치 조정 등에 협업 체계가 작동되고 있음.
  - 준공도면은 BIM shop drawing이 선결과제이며, 모델에 치수와 주석 데이터들이 입력되어야 하고, 현장투입 인력에 대한 비용을 고려해야 하는데, 사업에 따라서 차이가 있음.
- 의지 : 최고 경영자 등이 해외 프로젝트에서 BIM을 적용하여 성공한 경험을 하였기 때문에 BIM을 적용하고자 하는 확고한 의지가 있음.

## (2) BIM 적용 사례

- 건축
  - 수주단계에는 제시된 Schematic Design으로부터 구조 모델링을 하고 시공성을 검토하는 경우와 설계사무소가 BIM 데이터를 기본적으로 제공하고 이를 받아서 시공단



계의 업무를 수행하는 경우로 나누어짐.

- 시공단계는 원설계를 BIM 데이터로 받아서 시공에 이용하는 경우(교회 건축과 해외 콤플렉스 빌딩 사례 등)와 설계는 2D 데이터로 받고 시공에서 이를 BIM 모델링한 이후에 시공성을 분석하는 경우(오피스 건축 사례) 등이 있음.

#### — 토목

- 국내에서는 고속철도, 지하철, 조정경기장 등 3개 현장에서 BIM을 적용하고 있으며, 해외에서는 도심고속화도로와 지하철 등 2개 현장에 적용 중임.
- 적용시에는 전 구간에 대한 모델링을 수행하며 지형 데이터를 포함하고, 모델링시에 터널이나 토공 등의 전문 분야별로 나누어 모델링하고 통합 모델을 통해 제시된 설계의 오류 등을 검토함.
- 엔지니어링사가 2D 설계를 제공하면 시공에서 외주로 BIM 모델링을 수행함.
- 해외 현장의 경우에는 입찰서류에서 BIM을 요구하기도 하므로, 수주 목적으로 사용되기도 하며, 서류상으로는 BIM 계획서만을 제출하도록 요구하지만, 공기 검토와 설계오류 검토도 수행함.

#### — PMIS

- PMIS에 BIM을 연계하기 위해 계획 중이지만, 발주자까지 연계하지는 않고 자체 PMIS로 개발하고자 함.
- 원가 산정 등의 일부 모듈들은 BIM과는 별도로 고려하며, 수주 견적시에는 2D 도면을 기반으로 견적하지만 BIM으로 부분 견적하기도 함.
- 기존 견적 결과와 실투입 물량, BIM 견적 결과 간의 차이를 분석 중임.

#### — BIM 협업관리

- 건축의 경우, 철골 협력업체와 Tekla BIM data를 이용하여 협업 수행
- 토목의 경우, 협력업체와 협업 및 상호 피드백을 통해 설계오류 수정(70여건), 수량 체크, 간섭 체크, 4D 공정관리 등에 활용하고 있음.
- BIM 통합관리 웹사이트를 구축하여 BIM 적용 토목 현장의 자료를 관리하고 있으며, 현장의 필수 자료를 DB화하고 있음.

### (3) 향후 계획

- 2013년 생산성 목표 수립을 계획 중이며, 공기와 원가 관점에서 생산성 향상에 주안점을 두고 BIM을 적용하고 있음.
- 수주 목표 : BIM 프로젝트 입찰 대응 절차를 수립 중이지만, 국내 프로젝트는 공사비로 시공자가 선정되는 경향이고, 해외의 경우 실적 위주로 낙찰자가 선정되므로, 해외 프로젝트 위주로 준비하고 있음.
- 상품 발굴 목표
  - 건축
    - 주택 리모델링은 단위 세대, 오피스텔은 커튼월, 교회는 대공간 등을 중심으로 상품별로 대응하고 있으며, 해외 복합 콤플렉스 빌딩 등 각 상품에 대한 BIM 적용 체계 검증을 진행 중임.
  - 토목
    - 4D CAD 시스템의 활용도를 높이기 위해 엑셀에 연동되는 BIM을 개발 중이며, 대형 장비 세팅 시뮬레이션, 터널 공사 등 장비 지반 보강 및 사각지대 확인 등의 장비 시뮬레이션 등을 준비 중임.
- 호환 체계에 대한 사례 연구를 수행하여 Revit과 ArchiCAD, Tekla 등의 데이터 교환 관계를 검토하였으며, 동일 소프트웨어군에서 호환 체계를 가져감.

## 11. J사

### (1) BIM 도입 현황

- 조직
  - 전담팀은 없으며, 2011년부터 COP(Community of Practice) 활동으로 관심사에 대해 스터디하고 성과 보고를 하는 등 COP 활동의 일환으로 BIM pilot test를 수행했음.
  - 사용 소프트웨어는 Archicad 10copy, Vicosoft, Revit 등을 보유하고 있음.

- 인력 : 기본교육을 수료한 인력이 현장에 2인, COP에 4인 정도 있음.
- 절차 : 2012년 이내에 활용도 있는 모델을 만들기 위한 가이드라인의 구축(발주 지침에 대한 대응수준/LOD/scope 등에 따른 지침 수립)이 목표
- 의지 : 회사 차원의 전폭적인 지원은 없음.

## (2) BIM 적용 사례

- 설계 : 문화복지센터(역사박물관) 건축사업에서 발주자 요구는 없었으나 자체적으로 BIM을 추진하였으며, 건축과 전시의 괴리를 줄이기 위해 실시설계 단계에 도입하였음.
- 시공
  - 2009년 지자체 합동청사 건축사업에서 지침서에 실시설계 단계에 BIM을 적용하도록 명기하였으나 성과물에 대한 구체적 언급은 없어, 건축사사무소에서 설계를 하고 BIM 용역업체에서 모델링을 하여, 간섭 체크 후 피드백해서 2D도면을 수정하였음. 적용 결과 3D 변경이 너무 잦아 실시설계를 납품하고, 착공 후에도 3D 작업을 진행하였으며, 시기상 현장에서 사전 검토 등에 활용하지는 못하고, 현장에서도 시스템, 하드웨어 등은 갖추어져 있었으나 현실적으로 병행이 힘들었고, 3D 모델러의 필요성이 인식되었음.
  - 병영시설 건축사업에서 BIM 업체의 제안을 받아 BIM을 적용하였으며, 지질조사 결과를 바탕으로 지층별로 모델링하여 굴토계획 검토, 토공량 산정에 활용하고, 안전시설물 모델링 데이터를 제작하여 사전 파악 및 비용 예측에 활용하였음.

## (3) 향후 계획

- BIM 도입 로드맵의 필요성을 주장하고, 회사 지침, 발주 지침, BIM 운영 지침 등의 작성을 제안하였고, 지속적인 pilot, case study 등을 통해 노하우를 축적해 나갈 예정임.

## 12. K사

### (1) BIM 도입 현황

- 2010년 5월부터 생산성 향상을 목표로 하고 있고, Smart Work 개념으로 BIM이 도입되었으며, 일부 공공 건축에서는 수주를 위한 목적으로도 활용되고 있음.
- 조직 : 건축기술그룹 내 BIM팀에 전담 4인이 있으며, 각 사업본부별로 BIM 전담팀이 있으며, 전사 차원의 BIM 추진팀이 있음.
- 시스템
  - 건축부문은 ArchiCAD 위주이며 일부 Revit을 사용하고, 타 본부는 필요에 따라 Tekla, Allplan, Solid Edge 등을 활용하고 있음.
  - 본사의 BIM팀 내에서만 모델서버를 사용하고 있고, 현장에서는 stand alone으로 사용함.
- 인력 : 2011년에 200여 명이 3일 교육을 이수했으며, 4명이 전문가 교육을 이수 후 2개의 현장에 투입되었고, 다른 1개 현장에 추가적으로 투입될 예정임.
- 절차 : 그동안은 BIM 작업이 주로 벤더사의 용역 차원에서 추진되었지만, 설계/시공 협력사가 자체로 BIM 업무를 수행할 수 있도록, 기술지원 체계와 지침서, 업무 절차를 정립하고 있음.
  - 설계부문은 자체 사업에서 설계표준화와 기본 템플릿을 작성 중이며, 시공부문은 현장 shop drawing에서 BIM 모델 구축 지침을 개발 중이고, 현장별로 BIM 적용 목적에 따라서 적용 범위가 달라짐.
- 의지 : 자체 공사 위주로 적용하며, 경영층의 의지보다는 실무 차원에서 시작됨.

### (2) BIM 적용 사례

- 2007년 자사 사옥의 외장 중간설계 단계에 BIM을 부분적으로 적용하였으며, 모대학의

국제 캠퍼스를 그린빌딩으로 건축하면서, 자체적으로 모든 프로세스에 BIM을 적용하였는데, 설계는 Revit으로 진행하고, 설계 표준화, 프로세스 확립, 4D/5D 구축 지침 및 표준화 등에 관한 내용은 ArchiCAD와 Vico office로 구축하고, 설계/시공/유지관리의 전 생애주기에 걸친 BIM 적용 방안을 검토하였음.

- 2008년부터 자사 사옥 건축, 박물관, 비정형 조형물, 벤처기업 사옥, 00정부청사, 다수의 공동주택 프로젝트에 BIM을 적용하고 있으며, 실무자 차원에서 적용하였고 협력사에 공중별로 BIM을 발주함.
- PMIS : 도면 표준화, 코드 표준화 등의 문제가 있고, 현재 사내 PMIS에서 BIM을 접목시킬 계획은 없음.

### (3) 향후 계획

- 생산성 목표 : 공기 단축, 원가절감 사례 등 ROI 분석을 위한 데이터를 축적하고 있으며, BIM을 communication 향상 및 설득용 자료로서 활용할 수도 있지만, 주요한 방향은 생산성 향상임.
- 수주 목표 : 턴키 프로젝트는 거의 입찰하지 않고 있으며, 기술제안입찰 정도에만 입찰하고 있으며, 주로 아파트 사업 중심이지만, 설계에 BIM을 적용하지는 않음.
- 인력양성 목표 : 전문교육을 매년 진행하고 있으며, 현장에서 자체적으로 수행할 수 있도록 전문교육(골조, 기본 마감 3D Modeling, 기본 물량 산출)을 진행하고 있고, 본사 BIM팀이 지속적인 현장 기술 지원을 통해 현장 전문인력을 양성하는 등 멘토링제도를 운영하고 있음.

## 13. L사

### (1) BIM 도입 현황

- 조직 : 현재 전담팀은 없으나 IT기획본부에서 시작하여 사업본부에도 확장하여 추진하고 있음.
- 시스템 : Revit 200copy, Digital Project, Catia 등을 보유하고 있으며, 도면, 문서, 내역 정보, 청구사항, 공정, 시공, 시운전 결과물 등의 데이터 교환 프로세스가 이루어지지 않아 설계/구매/시공/유지관리 단계의 정보가 분리되어 관리되고 있으며, 일부 해외 현장의 경우, BIM 관리서버를 구축하여 프로젝트 내에서 데이터를 관리하고 있음.
- 인력 : 설계팀은 일주일 과정으로 1년에 3~4회 BIM 별도 교육을 받고 있으며, 1년에 1회 전 현장 직원 400~500명을 대상으로 2D CAD 교육(BIM 교육 2일 포함)을 통해 1년에 약 150여 명의 BIM 활용 가능 인력을 배출하고 있음.
- 절차 : 실내체육관 건축현장에서 4D, 5D 가이드라인을 산출물로 제시할 것을 요구함에 따라 가이드라인을 작성하여 제출함.
- 의지 : 경영진의 BIM에 대한 별다른 요구는 없으며, 사업본부는 ROI가 좋지 않아 소극적인 상태임.

### (2) BIM 적용 사례

- 시범사업
  - 초고층 건축 프로젝트에서 8개 타입의 단위 세대에 대한 1/200 수준의 BIM 모델을 작성하였으나, 현장 BIM 인력이 없어 BIM 모델을 이용해서 물량을 산출하고, 실시 설계 후 EVMS 연결을 위해 pilot으로 자체적으로 BIM을 적용하였음.
  - BIM 관련 업체가 개발한 WBS-CBS level 연계 구조를 이용해서 물량산출 결과를 토대로 기본 공정을 작성하고 이를 P3로 넘겨 zone, area 등을 추가적으로 입력하고 일정을 조정하였음.

- 3D BIM은 약 40% 정도만 모델링하였고, 나머지는 기존의 방법으로 별도 견적함.
  - 3D BIM의 경우 2D도면을 통한 물량 산출에 비해 물량 누락은 현저히 줄었으나, 품목 입력 오류, 기둥과 보 물량 겹침 오류, area 설정 오류 등이 발생함.
- 발주처 요구에 의한 프로젝트 BIM 적용 사례
- 공공 발주 건축 프로젝트는 턴키 현장으로서 설계·시공 BIM 모델을 구축하였고, as-built model을 인계하였으며, 현장에 4명이 상주하면서 공정회의 전에 설계 검토(계단실 천정고, 외장재 디자인, 간섭, 시공성, 터파기 등에 대한 검토) 요청에 따라 구축/변경한 모델을 이용해서 협력사들나 의사결정을 할 수 있도록 지원하였음.
  - 해외 박물관 건축 프로젝트는 턴키 현장으로서 소프트웨어는 Digital Project를 사용하였고, 기본설계는 발주처에서 BIM으로 3D 설계를 수행하였고, 철골 간섭 체크, 시공 전 부분 시뮬레이션(prototype)과 현장 mockup, 본공사의 절차로 수행하였음. 현재 진행 중인 프로젝트로, 준공 후에는 레이저스캐닝 결과물을 BIM과 오버랩하여 검토할 예정임.
  - 기타 프로젝트들에서 외장재만 모델링하거나 외장재와 골조만 적용한 사례들이 존재함.

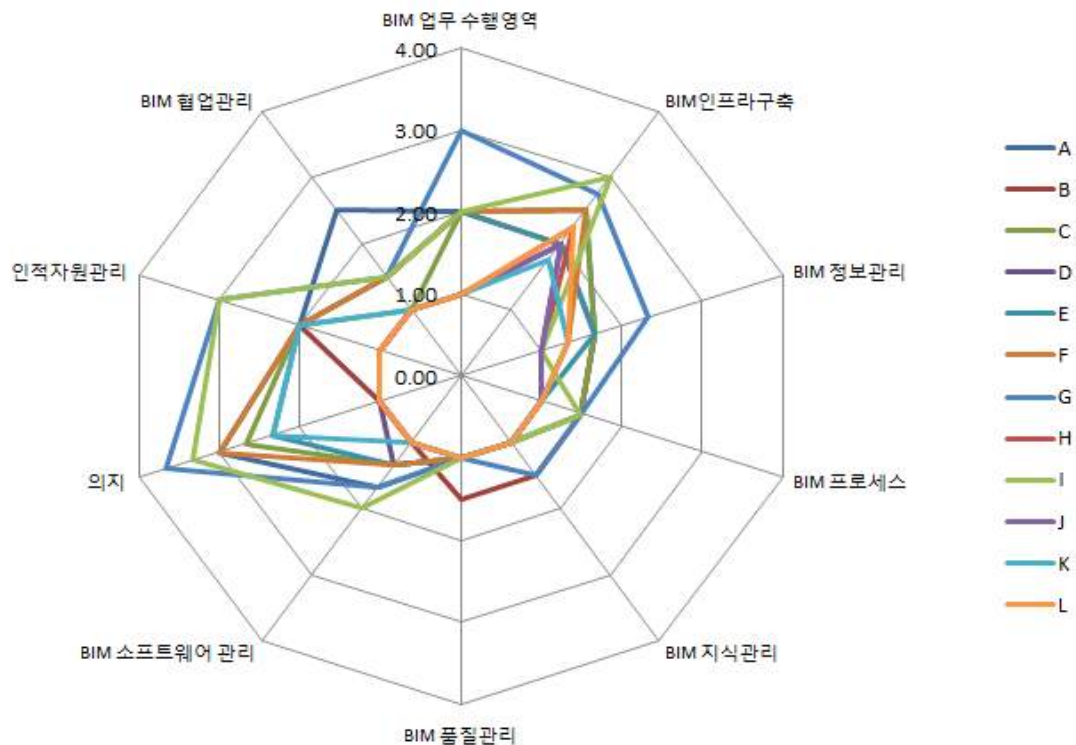
### (3) 향후 계획

- 계약 관계, 기반 인프라 등 아직도 해결되어야 할 문제가 많으며, 부분 요소 기술부터 진행되어야 할 필요성이 있어, 4D, 5D도입을 추진 중임.

## V. 종합 결과

### 1. 국내 건설회사 분석 결과

- 앞서 실시한 국내 건설사 12개 업체의 BIM 적용 현황 조사를 바탕으로 BIM 수행능력 진단 모델을 활용하여 각 사들의 적용 현황을 평가 항목별로 분석하였음.



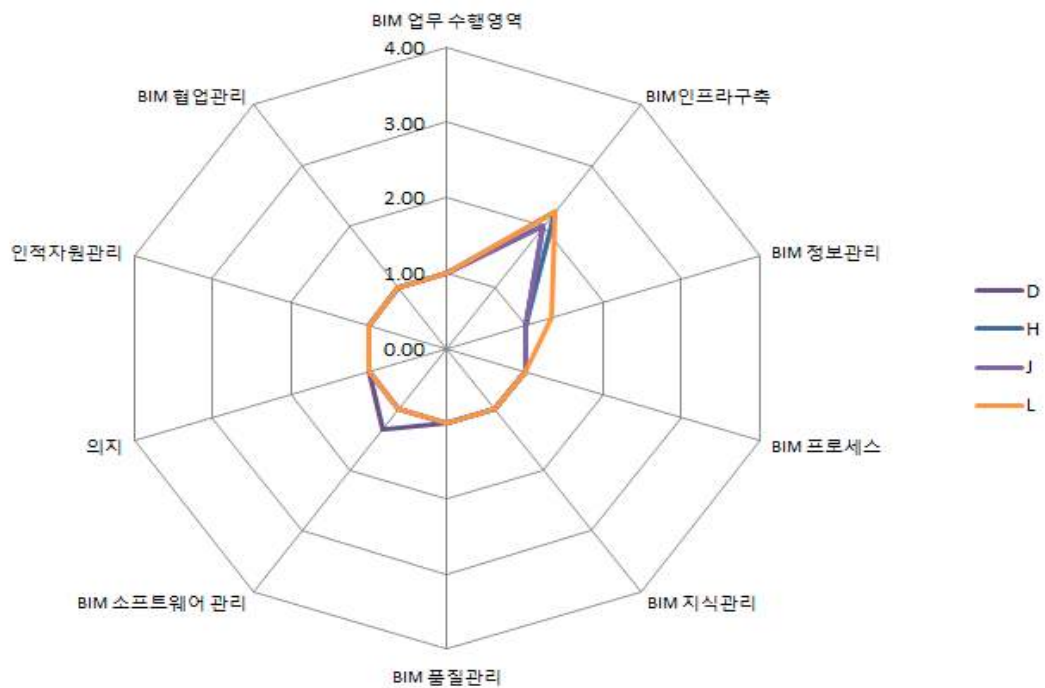
<그림 V-1> 국내 건설회사의 BIM 적용 현황 분석 결과(총괄)

- 평가는 기술영역의 7가지 세부영역과 관리영역의 3가지 세부영역에 대하여 실시하였으며, 하위 항목에 대한 측정값을 각 세부영역으로 종합하여 평균값으로 산정하였음.



- 기술영역은 BIM 업무수행영역, BIM 인프라구축, BIM 정보관리, BIM 프로세스, BIM 지식관리, BIM 품질관리, BIM 소프트웨어관리의 7가지 세부영역으로 분류되며, 7가지 세부영역은 16가지 하부 항목으로 이루어짐.
- 관리영역은 BIM 도입의지, 인적자원관리, BIM 협업관리의 3가지 세부영역으로 분류되며, 3가지 세부영역은 6가지 하부 항목으로 이루어짐.
- 도출된 BIM 수행능력 역량수준에 대한 평가를 바탕으로, 비슷한 유형을 보이는 회사들을 분류해보면 다음과 같음.

## 2. 인프라구축형

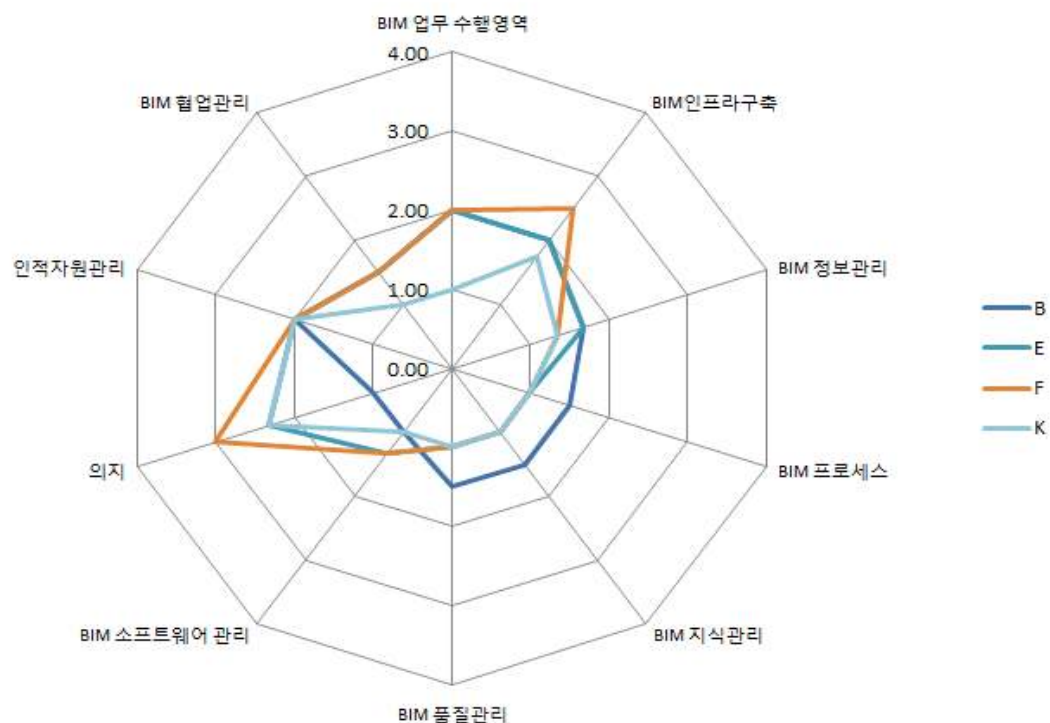


<그림 V-2> 인프라구축형 건설사들의 BIM 적용 현황 분석 결과

- 인프라구축형은 아직 조직의 도입의지 및 향후 BIM 적용의 확장을 위한 기반 마련보다는, 일차적으로 BIM 소프트웨어나 하드웨어 구축 환경, 전문인력의 보유에 의의를 두는 유형에 해당하며 여기에는 D, H, J, L 건설사 등이 해당됨.

- 소수의 선구적인 실무 직원들에 의하여 BIM 도입이 추진되고 있으나, 기업은 큰 의지가 없이 진행 상황을 관망하고 있는 경우가 대부분임.
- BIM을 활용 가능한 전문 인력의 역량 수준이 모두 1단계에 해당하여 실질적으로 BIM 수행능력이 매우 미흡하며, BIM 업무 수행영역도 단순한 3D 전환에 그치고 있는 것으로 나타남.
- 우선적으로 경영진의 BIM에 대한 이해와 사업 환경 측면의 개선이 이루어질 필요가 있으며, BIM 도입을 추진하는 실무진의 전략적인 사고와 목표설정이 필요하며, 단기적인 성과를 도출하기 위한 방안과 단계적 발전 전략을 제시하면서 경영진을 설득하기 위한 노력이 필요할 것으로 판단됨.

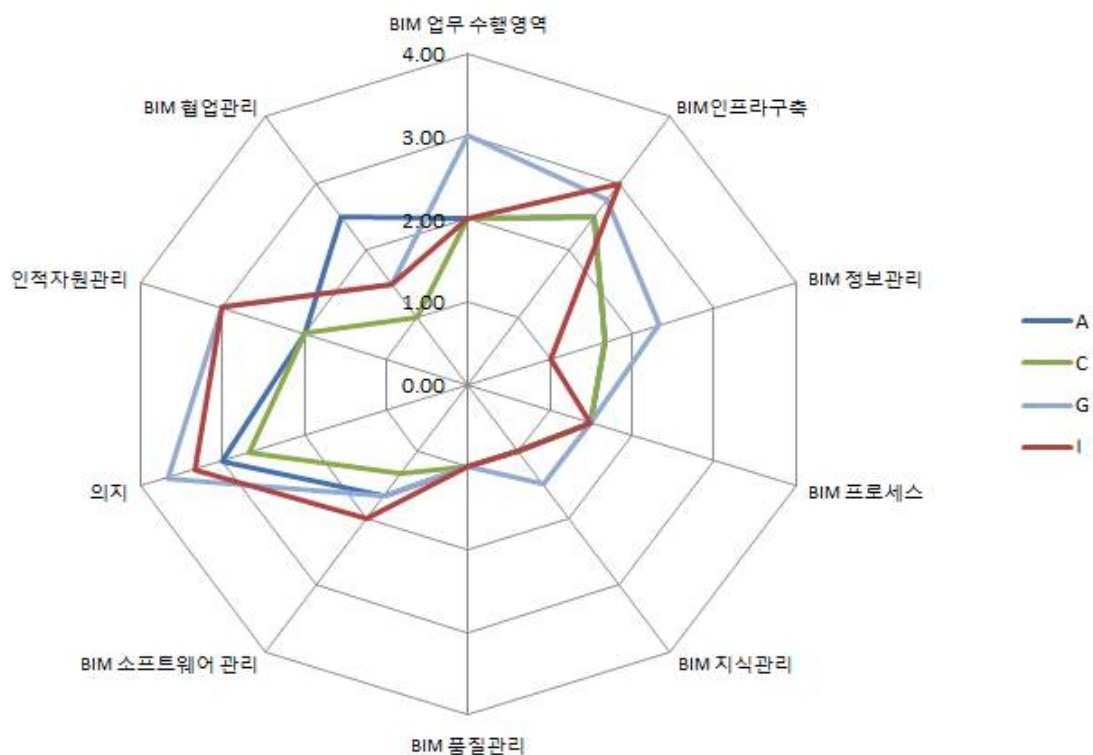
### 3. 기술활용형



<그림 V-3> 기술활용형 건설사들의 BIM 적용 현황 분석 결과

- 기술활용형은 일정한 수준에서는 BIM이 도입되어 사용되고 있지만, BIM의 부분적인 활용이나 일부 사업의 부분적인 목적에 기술적으로 활용되는 경우에 해당하며 여기에는 B, E, F, K 건설사가 해당됨.
- 조직의 지원에 의한 정보체계, 프로세스체계, 데이터관리 등이 이루어졌다고보다는, 주로 프로젝트 단위의 지엽적인 적용에 의하여 BIM이 도입되고 있고, 간접 체크나 설계 검토 등의 활용도가 높은 것으로 나타남.
- 이 기업들의 경우 대체로 조직적인 지원도 어느 정도 받을 수 있기는 하지만, 전사 차원의 접근보다는 프로젝트 중심의 접근이 우선되고 있으므로, 실무 적용을 통해서 문제점과 개선방안들을 도출하고 중장기적인 기대효과들을 발굴하고, 경험을 축적함으로써 전사 차원의 적극적인 적용 방안을 도출할 필요가 있음.

#### 4. 투자형



<그림 V-4> 투자형 건설사들의 BIM 적용 현황 분석결과

- 투자형은 경영진의 강한 의지를 바탕으로 조직적으로 BIM이 도입되고 있는 유형으로서 A, C, G, I 건설사가 해당함.
- 투자형의 가장 큰 특징은 BIM의 도입 의지, 본사 차원의 지원 의지가 강력하다는 데 있으며, 그에 따른 조직적인 지원도 뒷받침이 되고 있어 체계적으로 BIM을 도입하고 있는 것으로 파악됨.
- BIM 인프라 구축과 BIM 인력양성 및 교육이 안정적인 계획 하에 진행되고 있지만, 아직 BIM 프로세스 정립, BIM 지식관리, BIM 품질관리, BIM 소프트웨어관리 등 BIM을 통한 협력 설계나 품질관리, 통합화된 건설정보 관리를 위한 기업의 프로세스 자산화 등의 장기적인 관점의 체계 구축은 여전히 미흡한 것으로 나타남.
- A와 G사의 경우, 경영진의 적극적인 지원 하에 해외 선진기업들과 협력하여 BIM을 도입하고 그에 따른 조직과 프로세스의 변화가 나타나는 것을 인지하고, 중장기적인 계획을 가지고 조직적으로 대응하고 있는 것으로 파악됨.
- I사의 경우에는 BIM이 국내에 도입되기 시작한 초기부터 경영진의 강력한 의지를 바탕으로 건축과 토목분야에 적극적으로 도입되었고, 사업별 여건에 따라서 적용되고 있음.
- C사의 경우에는 경영진의 지원이 상대적으로 A, G사보다는 조직화된 힘으로 나타나지 않는 것으로 보이지만, 실무진들의 역량을 바탕으로 여건에 맞추어 BIM이 도입되는 형태로 전개되고 있음.

## VI. 결론 및 시사점

- 본 연구는 BIM이 설계단계에 생성되는 BIM 모델이 결과적으로는 시공단계에 그 활용 효과를 극대화시킬 수 있다는 관점에서 건설회사들의 BIM 적용 현황과 수준을 조사해 보고자 한 것이며, 국내 건설기업들의 BIM 도입 현황과 문제점 및 그 개선 방안들을 살펴보고자 한 것임.
- 우선 국내 30대 건설기업들 중에서 BIM을 운영하고 있는 기업들이 30%에 그치고 있다는 점은 아직 국내 건설산업이 BIM에 대한 이해가 부족하다는 것을 시사하고 있음.
- BIM을 적용하고 있는 기업들의 적용 수준도 전체적으로 보았을 때에 초기 단계 수준으로서 3D 모델을 이용한 간접 체크나 설계 검토 등에 그치고 있고, 정보통합에 의한 생산성 향상과 건설체계 혁신 등의 수준까지는 미치지 못하고 있는 것으로 파악되었음.
- 건설시장 환경이 악화되면서 경영진의 관심이 당장의 수주를 통한 물량 확보에 치우치면서 장기적인 투자와 교육, 조직의 변화를 수반해야 하는 BIM의 도입에 대해서는 시기상조라는 견해들이 지배적임.
- 그럼에도 불구하고 실무자 차원의 상향식 BIM 도입에 대한 노력들은 꾸준히 전개되고 있고, 그 과정에서 성과들이 나타날 경우 경영진의 지원을 유도해 내는 기업들도 다수 있는 것으로 파악되었음.
- BIM 도입에 있어서 회사 차원의 적극적인 지원을 받아서 해외 선진기업의 경험과 기술을 도입하고 중장기적인 비전과 목표를 설정하고 그에 따른 투자가 이루어지고 있는 몇몇 기업들도 있음.
- BIM 도입에 적극적인 기업들은 그 경영진이 기존에 BIM을 통해서 가시적인 사업성과를 경험한 경우들이 대부분이었으며, 장기적인 투자를 통한 BIM 활용 체계를 구축하는

것이 필요하다는 사실을 인지하고 있는 경우였음.

- 실무 차원의 상향식 도입 방법으로 진행되고 있는 기업들은 BIM에 대한 전문성을 갖춘 소수 실무자들의 노력이 성과를 내고 있었고, 대부분 개별 사업 단위에서 BIM을 이용한 여러 가지 성과들을 만들어 가고, 적용 분야도 확장하고 있는 것으로 파악되었음.
- 기업 차원의 적극적인 투자를 이끌어낼 수 없는 상황에서 가장 최적화된 투자 방법으로 개별사업의 필요에 따라 수행해야 하는 엔지니어링 업무를 BIM을 이용하도록 유도하고 그에 따른 투자를 사업 단위에서 이끌어 내는 방법으로 전개하고 있었음.
- BIM을 도입하고 있는 것으로 파악되어 이번 연구의 조사 대상이 되었던 대부분의 기업들은 직원들에 대한 교육을 실시하고 있었고, 필요한 소프트웨어들을 구입해서 활용하고 있는 것으로 파악되었음.
- 그럼에도 불구하고 실제로 BIM의 도입이 더딘 이유는 대부분의 경영진이 단기적인 투자 대비 수익률(ROI)에 부정적인 견해를 갖고 있기 때문으로 보임.
- 경영진에 대한 설득을 위해서라도 BIM을 도입함으로써 획득할 수 있는 사업과 기업 차원의 성과 및 기대효과를 가시화하기 위한 평가 방법이 필요한 것으로 판단됨.
- 조사결과를 종합해볼 때에 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었음.
  - 국내 건설회사의 BIM 도입 수준은 부분적이고 단기적인 효과만을 목적으로 하는 BIM 활용을 추진하는 등 여전히 초보적인 단계에 그치고 있지만, 일부 상위 기업들의 조직적인 BIM 도입 노력은 기업의 생산 체계를 혁신하고 그 성과를 향상시킬 것으로 판단됨.
  - BIM 도입을 좌우하는 가장 큰 변수는 BIM의 전문성과 의지를 갖춘 실무자와 경영진의 도입 의지인 것으로 판단됨.
  - 건설시장 환경이 열악한 상황에서 충분한 투자가 어렵기 때문에 최선의 BIM 도입 방법이 기업의 여건에 따라서 마련될 필요가 있음.
  - 국내 시장의 한계를 극복하기 위하여 해외시장으로 진출을 도모해야 하는 건설회사의 입장에서는 BIM을 통한 선진화된 건설사업관리 체계를 구축해야 할 필요가 있고, 그에 따른 계획이 필요할 것으로 판단됨.

## VII. 부록 I : 평가 항목별 레벨 정의

### 1. 기술 영역

#### (1) BIM 업무 수행 수준

##### — BIM 적용 레벨

- 종합적인 관점에서 BIM을 수행하는 단계 구분을 한 것으로서,
- 1레벨 : 2D 도면을 3D 모델로 변환해서 입체적인 형상만을 활용하는 수준으로 정의함.
- 2레벨 : 설계 모델을 구축하여 부재간의 간섭을 체크하거나 설계검토를 수행하고 간단한 엔지니어링 측면의 해석이 가능한 수준으로 정의함.
- 3레벨 : 3D 모델을 이용하여 물량을 산출하고 공정을 연계하는 등 시공과 관련한 각종 정보들을 연계하여 운영하는 수준으로 정의함. 공정을 연계하였다 하더라도 물량이나 원가 데이터와의 연계가 없이 수작업에 의한 단순 4D 시뮬레이션 등은 2레벨에 해당함.
- 4레벨 : 각 공종별 엔지니어링 설계가 모델 서버를 기반으로 통합 설계를 수행하고, 제작업체의 설계 정보들을 통합함으로써 모듈러 공법과 프리패브 생산이 가능한 수준으로 정의함.

#### (2) BIM 인프라 구축

##### — BIM 소프트웨어 보유

- 미보유 : 해당 기업이 BIM과 관련된 소프트웨어를 전혀 보유하지 않은 상태
- 일부 보유 : 소프트웨어 그룹군과 무관하게 일부 소프트웨어를 구입하여 보유하고 있는 상태로서 실제 현장에는 아직 투입되지 않은 상태
- 사업별 보유 : 특정 프로젝트에서 발주자에 의한 요구나 사업의 필요성에 따라서 일정한 BIM 어플리케이션을 적용하고 있는 상태

- 전사 차원의 보유 : 해당 기업이 BIM 도입을 위한 전략을 가지고 전사 차원에서 BIM 소프트웨어들을 구입하고 직원들에게 정기적으로 교육을 시키고 있는 상태
- 하드웨어 구축 환경
- 미보유 : BIM 관련 소프트웨어를 보유하지 않은 경우, 하드웨어와 무관하게 미보유 상태
  - 공용 PC : BIM 소프트웨어를 보유했으나, 개인들에게 지급되지 않고 공동으로 사용하는 상태
  - 개인 PC : BIM 소프트웨어를 각 개인 PC에서 개별적으로 운영하고 있는 상태
  - 모델서버 운영 : 통합 설계를 위한 모델서버를 구축하고 각 실무자들이 부여받은 권한에 따라서 공종별 설계 정보를 모델서버를 통하여 교환하고 있는 상태
- BIM 전문인력 보유 역량 수준
- BIM 가독 : BIM 데이터를 해당 어플리케이션을 통해서 열어볼 수 있고, 도면을 읽을 수 있는 상태
  - BIM 정보 추출 : BIM 모델로부터 설계나 시공에 필요한 정보들을 추출할 수 있는 상태
  - 공사관리 활용 : 원가관리와 공정관리, 품질관리 등의 공사관리 활동에 BIM 모델과 관련 정보들을 연계하여 활용하는 수준
  - 코디네이터 : BIM 모델 작성부터 공사관리 및 다양한 엔지니어링 활동에 대한 경험과 지식을 바탕으로 특정 프로젝트에서 BIM을 활용함에 있어 관련 실무자들의 업무를 계획·조정할 수 있는 수준
- BIM 전문인력 보유 범위
- 미보유 : BIM을 운영할 수 있는 전문인력이 없는 상태
  - 본사만 보유 : 적용되는 현장은 아직 없지만, 본사에서는 일부 인력들에 대해서 BIM 교육을 실시하거나 BIM 적용을 준비 중인 상태 또는 BIM이 적용되는 현장이 있더라도 현장에 BIM 전문인력이 없이 본사에서 기능 및 인력을 지원하는 상태
  - 적용 현장단위 : 실제 현장에 BIM이 적용되고 해당 기능을 수행할 전문인력을 현장에서 보유하고 있는 상태



### (3) BIM 정보관리

#### － BIM 데이터 체계 표준화

- 미보유 : BIM 어플리케이션이나 관련된 정보시스템들 간에 정보를 교환하기 위한 데이터 체계의 표준화가 이루어지지 않은 상태
- 상용제품에 의한 표준화 : BIM 상용제품에서 제공하는 그래픽 데이터나 관련 건설 정보의 데이터 교환 체계를 활용하는 상태
- 자체 개발 시스템에 의한 표준화 : 상용제품들과 자체 개발 시스템들의 관련 건설정보 교환을 위하여 독자적으로 데이터 체계 표준을 개발하여 운영하고 있는 상태
- 표준관리 체계 확보 : 자체적인 데이터 사전(Data Dictionary)을 작성해서 시스템 개발과 활용에 참조하고, BIM 어플리케이션간의 호환성을 확보하기 위한 IDM (Information Delivery Manual)<sup>3)</sup>과 MVD(Model View Definition)<sup>4)</sup>을 일정한 체계에 따라서 구축하고 관리하는 상태

#### － BIM 콘텐츠 표준화

- 비표준화 : 각종 분류 체계 및 코드에 대한 일정한 번호 체계가 없이 각 현장이나 부서가 개별적으로 관리하는 방식으로 업무를 수행하는 수준
- 코드 표준화 : 내역코드나 WBS 등 일부 코드에 대해서 표준화가 진행되어 활용되고 있는 수준
- 코드 연계성 : 주요한 분류 체계와 코드가 표준화되고, 일정한 연계 관계를 구축해서 운영되고 있는 수준
- 표준관리 체계 확보 : 연관이 있는 설계사무소 등 유관 업체들과도 표준분류 체계 및 표준코드를 공유하고 운영하면서, 일정한 절차에 따라서 표준 체계를 관리하는 수준

#### － BIM 데이터 작성 기준

- 미보유 : BIM 모델을 작성하기 위한 특별한 기준이 없이 BIM 데이터를 작성하거나 운영하지 않는 상태
- 외주 매뉴얼 : 대부분의 BIM 모델을 BIM 모델링 전문 외주업체에 용역으로 처리하면서 관련된 작성기준 및 매뉴얼을 제시하고 운영하는 상태

3) 프로세스 과정에서 발생하는 정보를 상호 운용하기 위하여 어떤 정보를 누가, 언제, 어떻게 만들어 전달할지에 대한 정보 전달 매뉴얼. 처리 시퀀스 관점.

4) IDM 정보교환 시나리오 안에서 모델의 어떤 정보 항목을 교환할지 정의한 것으로 객체와 속성의 집합으로 표현. 정보 모델 관점.

- 내부 활용 매뉴얼 : 해당 기업의 직원들이 BIM 모델링 및 데이터 작성에 관여하는 작성 기준 및 매뉴얼을 보유하고 그에 따라 작업을 하는 상태
- 발주자 매뉴얼 연계 : 각 발주자들이 제시하는 표준 작성지침 및 매뉴얼 등을 고려하여 이에 대응할 수 있는 내부 매뉴얼을 관리하고 운영하는 상태

#### (4) BIM 프로세스

##### － BIM 업무 프로세스

- 비정형 프로세스 : BIM 업무와 관련한 일정한 프로세스가 없이 상황에 따라서 대처하는 수준
- 적용 사업단위의 프로세스 : 특정 프로젝트에서 자체적으로 BIM 업무와 관련한 업무 절차 및 프로세스를 규정하고 운영하는 수준
- 전사 차원의 프로세스 : 각 본부별로 본사에서 BIM 업무와 관련된 절차 및 프로세스를 정의하고 그에 따른 교육을 실시하고 해당 절차를 실무에 운영하는 수준
- 프로세스 관리 체계 확보 : BPM(Business Process Management)과 같은 프로세스 관리 체계를 갖추고 업무 체계의 변화에 따라서 지속적으로 BIM 관련 프로세스를 관리할 수 있는 체계를 갖추고 운영하는 수준

##### － 프로세스 변화관리

- 미시행 : BIM을 적용함에 따라 변화되는 업무 범위와 절차, 프로세스 등에 대하여 직원들에 대한 교육 등의 준비를 수행하지 않는 상태
- 설계업무의 변화관리 : 발주자로부터 제시되는 BIM으로 작성된 설계도서를 처리하기 위하여 설계 담당 직원들에 대한 변화관리만을 시행하는 상태
- 시공 실무자의 변화관리 : 시공단계의 업무 변화에 대해서 현장 실무자들과 관리자들에게 대해서 변화된 업무에 대응할 수 있는 필요 지식과 개념을 이해시키고 변화시키는 교육을 실시하는 상태
- 전사 차원의 변화관리 : BIM을 도입함으로써 기업 전체의 업무에 발생하는 변화를 전체적으로 이해하고 그에 따른 업무 범위와 프로세스 등의 변화를 조직적으로 대응하기 위한 준비와 교육 등을 시행하는 상태

## (5) BIM 지식관리

### － BIM 라이브러리 확보

- 미확보 : 특별한 BIM 라이브러리를 구축하지 않고, 상황에 따라서 대응하는 수준
- 그래픽 라이브러리 : 주요하게 사용하는 BIM 설계 도구에 따라서 설계상의 그래픽 요소들인 시설물 구성 요소들의 라이브러리들을 개발해서 사용하고 있는 수준
- 비그래픽 BIM 포함 : 그래픽 요소들뿐만 아니라 설계와 시공 속성들에 해당하는 각종 데이터들에 대한 라이브러리들을 개발해서 사용하고 있는 수준
- 통합라이브러리 체계 : 대부분의 BIM 설계 도구들에 대한 그래픽과 비그래픽 정보들을 통합한 라이브러리를 구축하고 사용하고 있는 수준

### － 실패 및 오류사례 관리

- 미보유 : BIM을 도입하여 적용하는 과정에서 발생하는 오류나 문제 및 실패사례 등에 대해서 특별히 기록에 남기거나 조치를 취하지 않는 수준
- 사업 단위의 피드백 : BIM이 적용된 사업에서 발생한 문제에 대해서 발생한 문제나 실패사례에 대한 피드백을 통해 사업 단위에서 개선해 나가는 프로세스가 있지만, 본사에는 이를 총괄하는 조직이나 시스템이 없어 본사로는 피드백되지 않는 수준
- 전사 차원의 피드백 : BIM을 적용하는 과정에서 발생하는 문제나 실패사례를 본사에서 피드백 받고 처리하는 조직이나 시스템을 갖추고 있는 수준
- 피드백 관리체계 : 발생한 문제에 대한 처리뿐만 아니라 BIM 도입과 활용 전략 하에서 능동적으로 BIM 활용을 극대화하고 발전시키는 체계를 갖추고 운영하는 수준

## (6) BIM 품질관리

### － 품질관리 기준 확보

- BIM 모델은 데이터의 통합과 재활용성을 확보하기 위하여 각 객체의 모델 방법에 따라서 정합성이 확보되도록 작성되어야 하는데, 이를 확인하고 검증하기 위한 것이 품질관리 기준임.
- 품질관리 기준 관련 평가는 해당 기준을 확보하고 있거나 그렇지 못한 경우로 구분하여 평가함.

— 품질검증 수단 확보

- BIM 모델은 전산화된 데이터로서 작성된 데이터의 품질을 시각적으로 확인하는 것은 용이하지 않기 때문에, BIM 모델의 적절한 품질 검증 수단이 필요하며, 해당 기업이 품질 검증 수단을 보유하고 있거나 그렇지 않은 경우로 나누어 평가함.

## (7) BIM 소프트웨어 관리

— 엔지니어링 S/W 운영 수준

- 미운영 : 설계나 각종 엔지니어링 업무에 BIM을 활용하지 않고 기존의 방식으로 수행하는 수준
- 설계단계 부분 운영 : BIM 모델을 이용하여 구조해석, 에너지 분석, 법규 검토 등 여러 엔지니어링 업무 중 일부를 수행하는 수준
- 설계단계 전체 운영 : 대부분의 엔지니어링 업무를 BIM 모델을 이용하여 수행하는 수준
- 전 생애주기 운영 : 생애주기에 걸친 검증을 통해 엔지니어링 분석 기능을 강화하고 데이터베이스를 축적하는 수준

— 소프트웨어 정보 호환성

- 미확보 : BIM 어플리케이션들간의 데이터 호환을 고려하지 않고 단일 어플리케이션의 활용만을 염두에 두고 있는 수준
- 단위 S/W그룹 활용 : 동일한 소프트웨어 벤더사에 의하여 개발된 시스템들간에 확보되어 있는 데이터 호환성을 바탕으로 어플리케이션간의 호환 체계를 활용하는 수준
- 범용적 호환 표준 활용 : 개방형 BIM 개념을 적용하여 IFC(Industry Foundation Classes)와 같은 글로벌 차원의 BIM 데이터 호환 표준을 이용하여 S/W 벤더와 무관하게 어플리케이션들간의 데이터 호환 체계를 활용하는 수준

— BIM과 PMIS 연계

- 미확보 : BIM과 PMIS의 연계성을 고려하지 않고 별도로 운영하고 있는 수준
- 물량 산출에 응용 : BIM 모델을 이용하여 물량 산출을 하고 BIM 모델에 물량 데이터를 연계하여 활용하는 수준
- 내역 및 공정 연계 : BIM 모델과 연계된 물량 및 내역 데이터를 공정 데이터(5D)와

연계하여 활용하는 수준

- BIM기반의 PMIS : 대부분의 주요한 건설정보들이 BIM 모델과 연계되어 운영하는 수준으로 PMIS가 BIM을 바탕으로 개발

## 2. 관리 영역

### (1) 의지

— CEO, 본부장급의 의지

- 관심 부재 : 경영진이 BIM에 대해 알지 못하거나 알더라도 도입의 필요성을 느끼지 못하고 도입의 의지가 없는 상태
- 부서장급의 의지 : 일부 부서장들이 BIM 도입의 필요성을 인식하고 도입하고자 하는 상태
- 본부장급의 의지 : 본부장들이 BIM 도입의 필요성을 인식하고 이를 도입하고자 하는 상태
- CEO의 의지 : 최고경영자가 BIM 도입의 필요성을 인식하고 도입하고자 하는 상태

— 본사 조직의 지원

- 지원 부재 : 기업 조직 차원의 지원이 없는 상태
- 실무 차원의 관심 : 조직 차원의 지원이 없지만 실무자급에서 관심과 의지를 가지고 BIM을 도입하고자 하는 수준
- 본부 단위의 지원 체계 : 본부 차원에서 BIM의 도입을 지원하여 본부 단위에서는 관련 절차와 시스템들의 개발과 교육을 지원하는 수준
- 전사 차원의 지원 체계 : 전사 차원에서 BIM의 도입을 지원하여 본부를 초월하여 전략을 수립하고 본부별로 특화된 방식으로 관련 절차와 시스템들의 개발과 교육을 지원하는 수준

— BIM의 활용성

- 활용성 부재 : BIM을 적용하기는 하지만 목적성 없이 상황에 따라서 수동적으로 활용하는 수준
- 수주 차원의 활용 : BIM의 적용을 입찰조건에 명시하는 등 발주자의 요구에 의거

나 BIM의 다양한 엔지니어링 기능을 이용하여 수주에 활용하는 수준

- 생산 차원의 활용 : BIM 모델에서 생성되는 유용한 형태의 건설정보를 이용함으로써 생산성을 향상시키는 데에 활용하는 수준
- 생산 체계의 혁신 : BIM을 통한 통합 설계와 Lean 방식과 모듈러 공법 등의 시공 방법 등을 통해 기존의 생산관계와 계약체계를 혁신하여 비약적인 생산성을 증가를 이끌어내는 수준

## (2) 인적자원 관리

— BIM 전문인력 양성

- 개인 차원의 관심 : BIM에 관심이 있는 개별 직원들이 자체적으로 교육을 하고 BIM을 활용해보는 수준
- 단위조직의 교육 : 부서나 본부 단위의 조직에서 필요에 따라 교육 프로그램을 개발하고 직원에 대한 교육을 실시하는 수준
- 전사 차원의 교육 : 전사 차원에서 BIM 도입 전략을 바탕으로 교육 프로그램을 개발하고 직원에 대한 교육을 실시하는 수준
- 전문교육 체계 확보 : BIM의 활용 레벨에 따라서 직원의 역량 수준을 관리하고 인증하는 체계까지 확보된 수준

## (3) BIM 협업관리

— 협력업체의 BIM 역량 지원

- 미시행 : BIM과 관련한 협력업체와의 상호 협력관계가 없는 상태
- BIM 추가비용 지급 : 협력업체가 BIM을 이용한 정보를 제공할 경우에 그에 상응하는 추가 비용을 지급해주는 상태
- 교육 및 활동 지원 : 협력업체의 직원들에 대해서 BIM 교육과 활동을 지원해주는 상태
- 장기적 협력체계 구축 : 협력업체를 체계적으로 관리하면서 우수업체들과의 장기적인 협력관계를 구축하고 그에 따른 지원과 정보공유 관계를 구축함으로써 IPD와 같은 새로운 공급망 구조에 대응할 수 있는 상태

- 조직간 정보교환 수단 확보
  - 미확보 : BIM 설계모델 등 내외부 조직간에 정보를 교환하기 위한 모델서버 등의 수단이 확보되지 않은 상태
  - 단위 조직 내 정보 교환 : 단위 조직 내에 모델서버나 파일서버 등을 이용하여 필요한 BIM 정보들을 공유하는 상태
  - 기업 내 정보 교환 : 기업의 기간망에서 서버를 지원하고 체계적인 정보교환 체계를 구축하여 BIM 정보를 공유하는 상태
  - 외부기관 간 정보 교환 : 지적재산권과 보안관계 등의 문제를 극복하고 협력기관간에 BIM 정보를 공유하는 상태

## 참고 문헌

- 김광철(2010). BIM(Building Information Modeling) 사례분석을 통한 단계별 적용 방안에 관한 연구. 동국대학교 석사학위논문.
- 박정하(2002). CMM개념을 활용한 건설 PMIS 평가 모델 개발 - 프로젝트 의사전달관리를 중심으로-. 동국대학교 석사학위논문.
- 이지희(2010). 국내 건축설계조직의 BIM 수행능력 진단모델 개발. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 진정환(2003). 국내 건설기업의 정보화 수준 평가 연구. 명지대학교 석사학위논문.
- Bilal Succar(2009). Building Information Modeling framework : A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in Construction, 18(2009), 357-375.
- 국토해양부(2010). 건축분야 BIM 적용 가이드, 국토해양부 건축기획과.
- 기업정보화수준평가 결과보고서(2007), 한국정보사회진흥원.
- CMMI. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>, 카네기 멜론 대학.
- National Institute of Building Sciences(2007). The Interactive BIM Capability Maturity Model. Facilities Information Council National BIM Standard.
- 이강(2011). 43가지 질문으로 읽는 BIM. 픽셀하우스.
- 마거릿 쿨과, 켄트 존슨(2006). CMMI의 이해 : 프로세스 개선을 위한 접근 방법. 이민재, 박남직 옮김, 피어슨에듀케이션코리아. p.41-65.
- Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks, Kathleen Liston(2009). BIM Handbook. 이강, 문현준, 권순욱, 이재민, 이진국, 김준하 공역, 시공문화사 spacetime.



## Abstract

The purpose of this research is understanding the construction company's application situation of BIM, developing the ability evaluation model for BIM application of each construction company, and conducting future improvement solutions by identifying BIM application phase of companies.

This research proposes BIM maturity level applying the model to each construction company according to the application purpose, technical level, and organization management level, and is limited to the survey of construction company's staffs in charge of BIM by interview as pre-study for more organized study. The companies which try to introduce and apply BIM among 30 big construction firms are the object of the survey. The interview contents are about BIM application status and future application plan, and focused on organization, systems, manpower, procedure, will, and cases.

The evaluation area are divided to 7 technical area and 3 management area, and sub items of each area are summarized and calculated to the average value of each area. The technical area is broken down to 7 sub items as the BIM application scope, BIM Infrastructure, BIM information management, BIM process, BIM knowledge management, BIM quality management, and BIM software management, and 7 sub items have 16 detailed evaluation items. Management area is broken down to 3 sub items as BIM introduction will, manpower management, BIM collaboration management, and 3 sub items have 6 detailed evaluation items.

As a result of applying the BIM introduction level evaluation model, each company's BIM application types are classified to the infrastructure type, technical application type, and investment type. The improvement plans are proposed by analyzing each application type's characteristics and limitation.

By summarizing the research, followings are concluded.

- Generally the domestic construction company's BIM application level is analyzed as they have only partial and short term purpose, but a part of high ranked companies bring about an innovation in the production system and improve the performance by organized BIM application.

- The main factor of application BIM is the intention of BIM specialized staffs and top management.
- Because of poor construction market environment and investment conditions, the BIM introduction plans are developed by the company's conditions.
- For the global competitiveness , the companies should make plan to develop advanced construction management system by applying BIM.