

[연구개발계획서 작성시 주의사항]

제안시 제출하는 연구개발계획서의 연구목표, 내용, 성과, 예산 등은 RFP에 표기된 내용을 중심으로 필히 작성바랍니다.

(본 기획보고서는 참고자료로 활용바랍니다.)

설계생산성 향상을 위한 개방형모듈기반 설계환경 개발 기획

2012

한국건설교통기술평가원
국토해양부

설계생산성 향상을 위한 개방형BIM기반 설계환경 개발 기획

부제 : 건축물 설계 생산성 향상을 위해 개방형BIM
정보인프라 구축 및 원격 설계기술 개발 기획

2013. 2. 18

주관연구기관 / (사)빌딩스마트협회

공동연구기관 / 경희대학교 산학협력단

공동연구기관 / 서울대학교 산학협력단

공동연구기관 / 성균관대학교 산학협력단

공동연구기관 / (주)정림건축종합건축사사무소

위탁연구기관 / GS건설(주)

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

설계생산성 향상을 위한 개방형BIM기반 설계환경 개발 기획

부제 : 건축물 설계 생산성 향상을 위해 개방형BIM
정보인프라 구축 및 원격 설계기술 개발 기획

2013. 2. 18

주관연구기관 / (사)빌딩스마트협회

공동연구기관 / 경희대학교 산학협력단

공동연구기관 / 서울대학교 산학협력단

공동연구기관 / 성균관대학교 산학협력단

공동연구기관 / (주)정림건축종합건축사사무소

위탁연구기관 / GS건설(주)

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

제 출 문

국토해양부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

본 보고서를 “설계생산성 향상을 위한 개방형BIM기반 설계환경 개발 기획”의
최종 보고서로 제출합니다.

2013. 2. 18.

주관연구기관명 : (사)빌딩스마트협회

주관연구책임자 : 조찬원

공동연구기관명 : 경희대학교 산학협력단

공동연구책임자 : 김인한

공동연구기관명 : 서울대학교 산학협력단

공동연구책임자 : 박문서

공동연구기관명 : 성균관대학교 산학협력단

공동연구책임자 : 진상윤

공동연구기관명 : (주)정림건축종합건축사사무소

공동연구책임자 : 서준석

위탁연구기관명 : GS건설(주)

위탁연구책임자 : 김영섭

보고서 요약서

과제고유번호	2012-연구 기획-D01	해당단계 연구기간	6개월	단계구분	1/1
연구사업명	중사업명	건설교통 연구기획사업			
	세부사업명				
연구과제명	대과제명	설계 생산성향상을 위한 개방형BIM기반 설계환경 기획			
	세부과제명				
연구책임자	조찬원	해당단계 참여 연구원수	총 : 39명 내부 : 18명 외부 : 21명	해당단계 연구비	정부 : 65,000천원 기업 : 천원 계 : 65,000천원
		총연구기간 참여 연구원수	총 : 39명 내부 : 18명 외부 : 21명	총연구비	정부 : 65,000천원 기업 : 천원 계 : 65,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(사)빌딩스마트협회 기술연구소		참여기업명	경희대학교 산학협력단 서울대학교 산학협력단 성균관대학교 산학협력단 (주)정림건축건축사사무소	
국제공동연구	상대국명 : (해당없음)		상대국연구기관명 : (해당없음)		
위탁연구	연구기관명 :GS건설(주)		연구책임자 : 김영섭		
요약				보고서 면수	250
- 설계는 시공, 유지관리 전체비용에 매우 큰 영향을 미치는 분야임. - 설계분야의 기술수준은 시공수준에 미치지 못하고 있고 국제경쟁력도 낙후됨. - 오늘날 건축물이 국가산업 및 경제에서 차지하는 비중이 매우 커졌고 최근 건설경기의 어려움과 치열한 국제시장의 현황을 감안할 때 이제 설계분야는 국가산업차원에서의 관심과 기술투자가 절실함. - 이에 최근 관심을 받기 시작한 국제표준기반의 3차원 첨단설계기술인 개방형 BIM을 기반으로 설계분야의 생산성을 근본적이고 획기적으로 개선하고자 함. - 이에 따라 BIM기반의 정보기술 환경구축을 통하여 설계생산성을 혁신하고 이를 기반으로 세계일류수준의 설계기술 강국 도약을 위한 연구가 필요함 - 이를 위하여 BIM기술환경 구축, 설계단계의 건설협업 시스템 및 사전검토 기술개발, BIM기반의 차세대 설계기술 인프라 확충, 차세대 설계환경대응 건축설계도구개발 등의 연구개발을 통하여 구체적으로 구현하고자 함.					
색인어 (각 5개 이상)	한글	개방형BIM, 생산성, 설계환경, 품질혁신, BIM정보공유			
	영어	Open BIM, Design Productivity, Design Environment, Quality Innovation, BIM information sharing			

요 약 문

1. 과제명

설계 생산성향상을 위한 개방형BIM¹⁾기반의 설계환경 기획

부제 : 건축설계 생산성향상을 위한 개방형BIM기반의 협업인프라 구축 및
설계품질 혁신기술 개발

2. 기술의 정의 및 필요성

(1) 기술의 정의

- 기존 설계환경의 불합리요인 개선에 의한 설계 정보화 사전기반을 정비하고
- 정보표준요소 확보 및 중복투자요인 제거로 산업차원의 정보화기반을 마련하여
- 개방형BIM기술을 활용하여 국가 실무계 전체 차원의 설계생산성 향상을 추구함.

(2) 필요성

- 설계는 시설 라이프사이클(설계-시공-유지관리) 발생비용의 1%미만을 차지하나 나머지 99%이상의 시공, 유지관리 전체비용에 매우 큰 영향을 미치는 분야임.
- 건설산업 규모는 지난 수십 년간 크게 성장하였고 시공분야는 수출도 활발하나 설계분야의 기술수준은 이에 미치지 못하고 있고 국제경쟁력도 낙후됨.
- 그 이유는 설계는 제조분야와 달리 대량생산이 불가능하고 조직관계가 복잡하여 발전과 변화에 매우 느린 속성을 가지고 있어 생산성이 낙후되어 있기 때문임.
- 미국의 경우 1964년부터 30년간 비농업분야의 생산성은 200%로 증가하였으나 건설분야의 경우 오히려 20%감소하였으며, 미국 내에서만 설계정보 공유불가로 2002년 기준 연간 158억 달러를 낭비하고 있음²⁾
- 우리나라의 경우도 2007년~2009년 공기업이 시행한 100억 이상 공사에서 2,741회에 달하는 설계변경으로 5조9,575억의 공사비 증가가 발생하는 실정임.³⁾
- 건축설계분야는 주로 민간부문에 해당하고 절대다수가 중소기업종으로 그동안 국가차원의 근본적인 기술개발에서 상대적으로 소외되어 온 분야임.
- 이에 최근 관심을 받기 시작한 빌딩스마트국제기구에서 개발한 BIM 국제표준을 기반으로 우리 설계분야의 생산성을 근본적이고 획기적으로 개선하고자 함.

1) 개방형BIM이란 빌딩스마트국제기구에서 개발한 국제표준으로써, 건설 간 단계별, 분야별 정보 호환에 문제가 없도록 정의한 모델링표준인 IFC(ISO/DIS16939), 라이브러리표준인 IFD, GIS 연계표준인 IFG, 호환규격표준인 IDM/MVD 등, BIM관련 국제표준을 통칭하는 것임.

2) 미국 스탠포드 대학교, 미국 NIST

3) 국토경제신문 2009.9

3. 국내외 동향 및 환경 분석

- 국내 설계분야는 절대다수가 중소형 영세구조이며 대형설계사의 경우도 최근 10~20년간 급성장하여 경험기술 축적기반이 취약함.
- 국내 설계기술은 80년대 수작업시대로부터 90년대 CAD로 변모, 정착되었으며 이는 디지털화된 설계환경으로의 변화를 가져다 줌.
- 그러나 설계기술자료의 빈약성, 도면표현의 과다 등 오랫동안 누적되어 온 문제점이 근본적으로 개선된 바는 없음.
- BIM(Building Information Modeling)기술은 1996년 선진국을 중심으로 빌딩스마트국제연맹이 창립되어 BIM표준을 개발하여 확산되기 시작하였으며, 국내에서는 1998년 빌딩스마트협회가 창립되어, 국토부 BIM지침 및 조달청 BIM 표준들을 개발하고 다양한 BIM 표준과 기술을 적극적으로 확산시켜, 실무에서는 2000년대 후반부터 적극적 활용되기 시작함.
- 최근 대형규모의 설계사 및 건설사 위주로 BIM도입이 활성화 단계이며 소형사의 경우에도 많은 업체들이 관심을 가지고 도입 진행 중임.
- 2009년 국가건축정책위원회의 건축정책기본계획에 BIM이 반영되었고 2012년 조달청 BIM의무화 등 국가공공 BIM도입이 본격화되는 추세임.
- BIM의 확산추세에도 불구하고, 설계환경은 기존의 2차원적 업무형태에 머물러 있고 BIM과 CAD의 혼용으로 첨단기술을 통한 설계환경개선에 어려움을 겪고 있음.
- 이에 따라 현재의 시점에서 BIM도입 확산을 위한 문제점을 검토하여 미래지향적 BIM기반의 실무적 설계환경 개선이 중요하고 시급한 화두로 등장함.
- 선진국의 경우 20세기 초부터 설계분야의 경험기술을 체계적으로 축적해 왔으며 이를 기반으로 오늘날 국제 설계시장의 대부분을 점유하고 있음.
- 2000년대 들어서면서 선진 각국은 설계분야의 생산성을 증대하고 에너지 자원 등 사회적 문제의 해결방안의 하나로 BIM이 본격 도입되기 시작함.
- 이는 건설비용과 에너지 자원 등의 사회적 비용을 절감하는 것이 초기설계단계부터 해결노력이 중요하다는 점을 인식하고 있기 때문임.
- 싱가포르의 경우 향후 10년간 매년 생산성을 2~3% 증대목표 수립하여 추진중임

4. 연구개발과제 비전, 구성 및 추진전략

(1) 비전

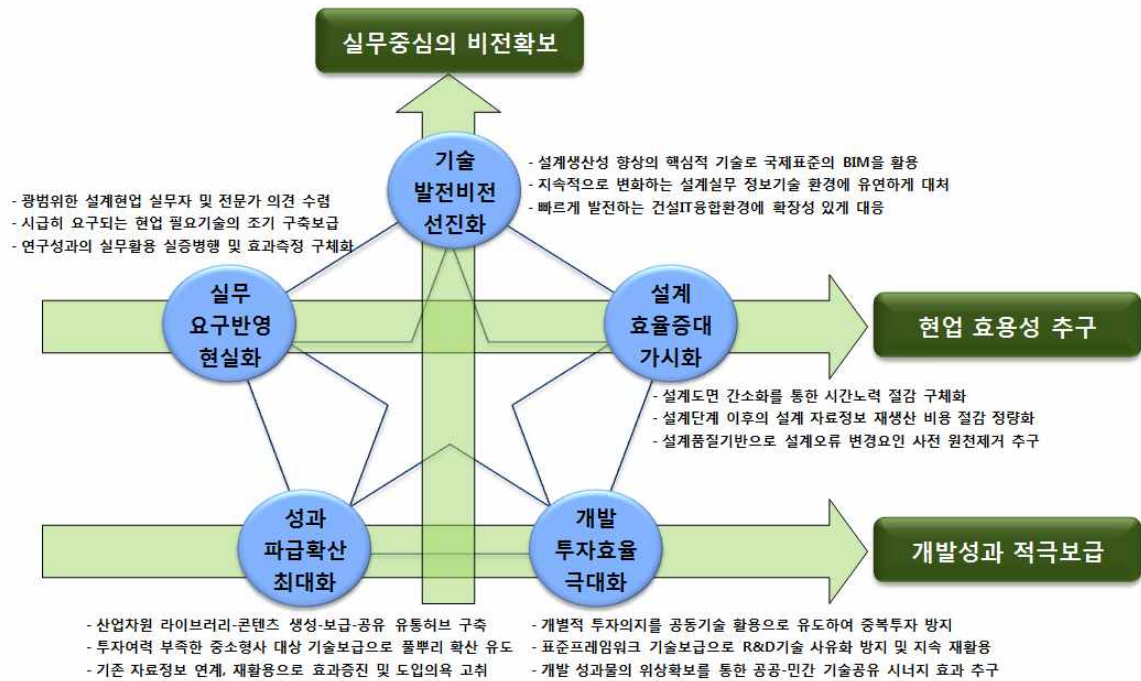
- 본 연구개발의 비전은,
 - 3차원 BIM기반의 정보기술 환경구축을 통하여 설계생산성을 혁신하고
 - 이를 기반으로 세계일류수준의 설계기술 강국으로 도약하는 것임
 - 이를 위하여 5대 핵심가치 및 5대 핵심미션을 설정함



(2) 구성

- 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축
 - 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축
 - BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발
- 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발
 - 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발
 - 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계개발
 - 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발
- 개방형 BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충
 - 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)
 - BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축
 - 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축
 - 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축
- 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발
 - 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발
 - 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발
- 공통 : 공동 협의체 운영

(3) 추진전략



(4) 단계전략

- 본 기획과제는 설계환경을 2차원에서 3차원으로 개선하고자 하는 근본적 접근을 다루고 있으며 이는 장기간의 기반조성, 응용확산을 거쳐 정착과정에 이르게 됨.
- 따라서 단계는 단기, 중기, 장기로 구분하여 추진함.
- 본 과제의 추진은 단기목표에 의한 기반보급단계로 3차원 BIM기반의 정보기술 환경구축을 범위로 함



5. 추진의 타당성 (시급성)

- 설계분야 BIM도입 초기단계로서 시기적 기회 적극활용 필요
 - 2012년 조달청 BIM적용 의무화 및 2016년 전면적용
 - 최근 설계회사들의 BIM관심 급증기회 적극 활용 필요
 - 시간이 갈수록 시행착오 및 투자 증가예상
- 변화가 느린 설계분야 특성상 산업차원의 조기 개선착수 중요
 - 설계분야는 제조분야와 달리 대량생산이 불가능하고 조직관계가 복잡
 - 이에 따라 발전과 변화가 매우 느리게 나타나는 속성을 보유
 - 산업차원의 개선은 동시다발적 조기 착수가 중요
- 국내 설계시장 환경변화에 따른 대응방안 모색 시급
 - 전반적 시장침체에 따른 건축계 전반의 생존전략 모색 필요
 - 중소형 설계사의 어려움 타개를 위한 산업차원의 환경개선 시급
 - 설계기술 혁신에 의한 생산성 향상으로 위기를 기회로 전환 필요
- 해외 설계시장 진출 기반 적극 마련 필요
 - 최근 해외 건설시장 활성화되어 있으나 수출은 시공분야에 국한됨
 - 국내시장의 협소로 해외진출이 필요하나 설계기술의 국제경쟁력 극히 취약
 - 세계 일류수준의 설계기술 확보에 의한 수출기반 마련 시급
- 설계기술 관행적 누적문제 개선효과 즉각 가시화 가능
 - 도면 및 각종 자료의 관행적 표현과다 및 기준난립 개선 시급
 - 각종 정보분류체계 등 기술정보 표준기반이 극히 취약
 - 기술자료, 정보, 지식등의 공동구축 및 공유기반 구축 시급
- 건축설계기술 관행적 누적문제 해결 시급
 - 도면 및 각종 자료의 관행적 표현과다 및 기준난립 개선 시급
 - 각종 정보분류체계 등 기술정보 표준기반이 극히 취약
 - 기술자료, 정보, 지식등의 공동구축 및 공유기반 부재

목 차

1. 기술의 정의 및 필요성	1
가. 기술의 정의 및 필요성	1
1) 기술의 정의 및 필요성	1
2) 세부과제별 기술정의	11
3) 기획연구의 대상 단계범위	12
나. 기술분류 및 내용	13
1) 기술분류	13
2) 기술내용	14
 2. 국내외 동향 및 환경 분석	17
가. 국내외 정책동향	17
1) 국내 정책동향	17
2) 국외 정책동향	29
나. 국내외 시장현황 및 전망	48
1) 국내 시장현황	48
2) 국외 시장현황	59
다. 기술동향분석	68
1) 관련 기술개발 동향	68
2) 특허동향분석	74
3) BIM 논문 및 과제 동향분석	79
4) 기존 기술(연구)과의 차별성	82
라. 유사과제 분석	91
1)건교평 가상건설시스템 개발 사례	91
2) 건교평 초고층빌딩 설계기술 연구 사례	92
3) 건교평 린건설 연구 사례	93
4) 가상건설시스템과의 세부 검토비교	94
마. 연구개발 인프라 분석	95
바. 종합분석	98
1) 현황 종합	98
2) 시사점 분석	99
3) 현황분석에 의한 필요성 정리	100
4) SWOT 분석	108

3. 연구개발과제 구성 및 추진전략	109
가. 비전 및 목표	109
1) 비전	109
2) 목표	110
3) 추진방향	111
4) 추진 전략	112
5) 단계 전략	113
나. 기술개발에 따른 미래상	114
1) 주제별 현황 및 문제점	114
2) 기술개발 전략 및 효과	120
3) As-Is, To-Be	126
다. 연구개발과제 구성	130
1) 전체구성	130
2) 세세부별 연구목표	131
라. (세부과제별) 주요내용 및 추진전략	135
1) 전체내용 및 추진전략	135
2) 과제목표별 주요내용	147
마. 세부과제 간 연계관계	159
1) 세부과제별 독립성	159
2) 각 세부과제의 타 과제와의 연관성	160
3) 전문분야의 참여 형식	161
4) 개발 성과물의 성격	162
바. 과제별 · 연차별 기술로드맵 및 성과로드맵	163
1) 연구 단계별 목표	163
2) 기술로드맵	164
3) 성과 로드맵 (연차별 성과물 공개일정)	166
사. 성과의 활용방안	169
1) 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축	169
2) 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인 허가 연계활용 기술개발	171
3) 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충	174
4) 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	178
5) 전 세부 공통 : 공동 협의체 운영	180
아. 연구수행체계 제안	181
자. 테스트베드 추진전략	182
차. 사업 추진의 원칙	184
카. 개발이후 보급관리 방안	185

4. 사전타당성 검토	186
가. 정책적 타당성	186
나. 기술적 타당성	187
다. 경제적 타당성	188
라. 타당성검토 종합	189
1) 기술개발투자의 시의성, 시급성	189
2) 정부 상위계획과의 부합성	190
3) 국토부 주도의 개발 및 지원 필요성	191
4) 정부 미지원시 문제점	193
5. 인력투입계획 및 소요예산 산정	195
가. 연구일정에 따른 인력투입계획	195
1) 전체사업 인력투입계획	195
2) 세부과제별 인력투입계획	195
나. 소요예산 산정	196
1) 예산 산정방법	196
2) 전체사업 소요예산	196
3) 세부과제별 소요예산	197
6. 과제 제안요구서	199
가. 과제 제안요구서(RFP)	199
나. 평가기준	210
참고문헌	211
부록1 : 설문조사 문항	216
부록2 : 설문조사 결과 취합자료	222
1. 건축사사무소 응답자료 (49개사)	223
2. 시공사 응답자료 (13개사)	234
3. 기타사 응답자료 (28개사)	242

1. 기술의 정의 및 필요성

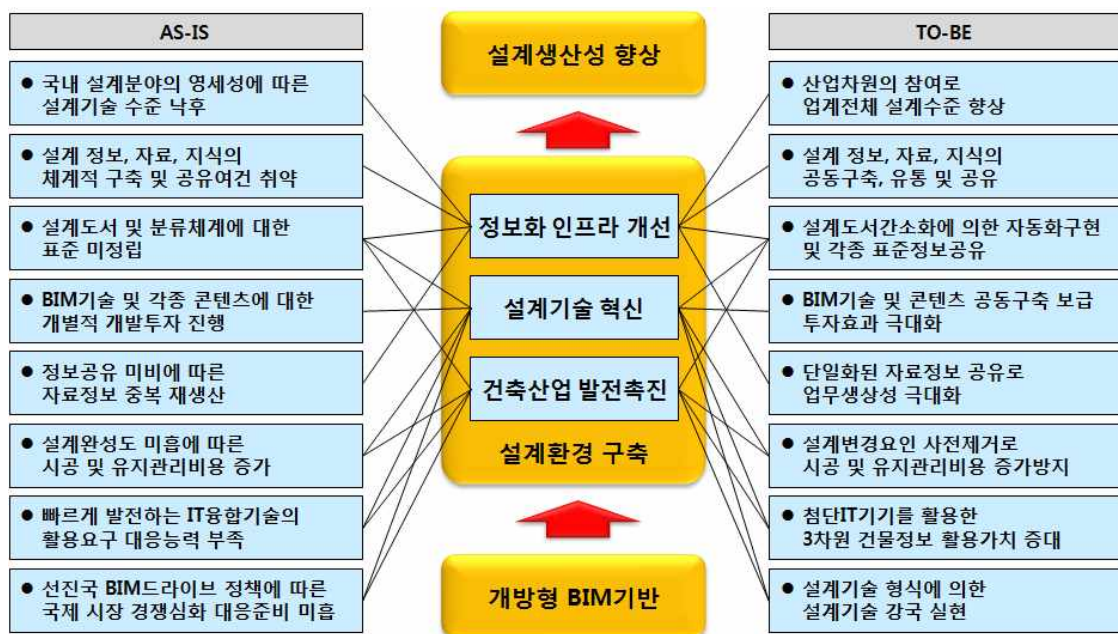
가. 기술의 정의 및 필요성

1) 기술의 정의 및 필요성

가) 기술의 정의

- 본 기술은

- 개방형BIM을 수단 및 도구로 활용하여
- 정보화 인프라 개선, 설계기술 혁신 및 건축산업발전 촉진을 위한 설계환경 구축을 목표로 하여
- 궁극적으로 설계 생산성 향상의 목적을 달성하고자 함임.



- 기술의 구성은 다음과 같음.

- 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축
- 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발
- 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충
- 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

- BIM의 의미는 다음과 같음.
 - “Building Information Modeling”의 약어이며
 - 3차원모델을 만든 후 도면, 물량, 해석 등을 통합적으로 자동화하는 기술로서
 - 구체적으로는 시설물의 기획, 설계, 시공, 유지관리의 모든 단계에 필요한 물리적 형상, 속성 및 관련 자료에 관한 정보를 통합적으로 생성, 활용, 축적, 유통, 관리 및 재활용함으로써 업무의 수준과 효율을 증대하기 위한 기술을 말함.

- 개방형BIM의 의미는 다음과 같음.
 - 표준화된 자료와 정보를 공개된 표준에 의하여 서로 주고 받을 수 있는 BIM 소프트웨어 기술을 말하며
 - 사용하는 BIM데이터의 포맷은 국제표준 IFC를 기준으로 하되, BIM데이터 제작시 상용 소프트웨어를 사용할 수 있으나, 제작된 BIM데이터를 소프트웨어간에 공유 및 교환을 통하여 응용, 활용 및 보관하는데 IFC를 사용함을 의미함.
 - 본 보고서에서 BIM이라는 표현은 기본적으로 개방형BIM을 의미함

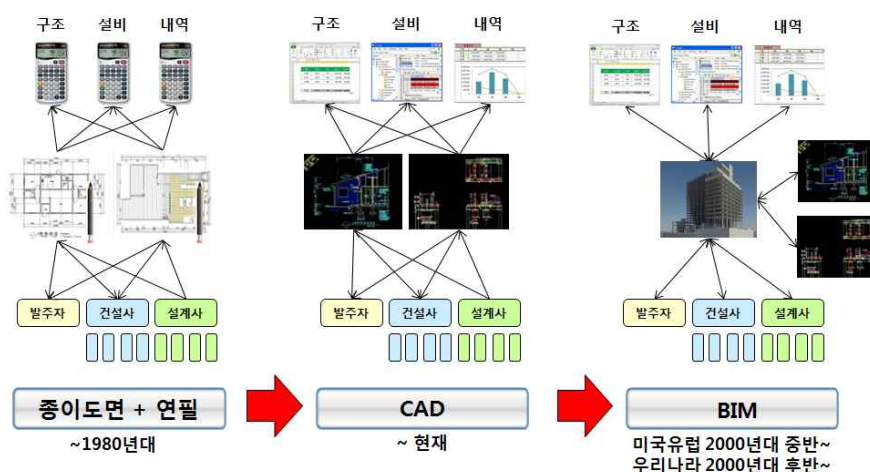
- 설계생산성 향상의 구체적 의미는 다음과 같음.
 - 체계적 설계 자료정보를 공동으로 활용하여 신속 정확한 최적설계 구현
 - 설계도서 표준화 및 간소화로 시간, 비용, 관리자원, 오류감소
 - BIM 라이브러리 콘텐츠 공동사용으로 정보입력 부담감소
 - 설계-시공 단계 및 분야별 정보 재활용으로 재작업 방지
 - BIM에 의한 2D도면 추출활용의 추가 작업 최소화로 자동화
 - 설계품질 검증으로 설계오류 사전 원천제거로 설계변경 방지
 - 설계시공 동시협업으로 설계단계부터 시공 및 유지관리 비용 최소화
 - 기존 자료의 연계활용으로 자료정보 재활용
 - 설계R&D 기술요소 공동 개발보급 및 투자개발 중복방지

- 설계환경 구축의 의미는 다음과 같음
 - 설계환경의 구축은 설계수행과정에서의 업무적, 기술적, 관리적 여건을 개선하기 위한 제반요소의 확보 및 보급을 의미함.
 - 본 기획에서는 설계생산성 향상을 이루기 위하여 개방형BIM을 핵심수단으로 활용하기 위한 업무, 기술 및 관리적 요소의 확보 및 보급을 의미함.

나) 필요성

(1) 기획의 개요

- 설계는 비용상 시설 라이프사이클(설계-시공-유지관리) 발생비용의 1%미만을 차지하나 99%이상의 시공, 유지관리 전체비용에 매우 큰 영향을 미치는 분야임.
- 건설산업 규모는 지난 수십년간 크게 성장하였고 시공분야는 수출도 활발하나 설계분야의 기술수준은 이에 미치지 못하고 있고 국제경쟁력도 낙후됨.
- 그 이유는 설계는 제조분야와 달리 대량생산이 불가능하고 조직관계가 복잡하여 발전과 변화에 매우 느린 속성을 가지고 있어 생산성이 낙후되어 있기 때문임.
- 미국의 경우 1964년부터 30년간 비농업분야의 생산성은 200%로 증가하였으나 건설분야의 경우 오히려 20%감소하였으며, 미국 내에서만 설계정보 호환성 부재로 2002년 기준 연간 158억 달러를 낭비하고 있음⁴⁾
- 우리나라의 경우도 2007년~2009년 공기업이 시행한 100억 이상 공사에서 2,741회에 달하는 설계변경으로 5조9,575억의 공사비 증가가 발생하는 실정임.⁵⁾ 그 중 상당부분은 의사결정 효율성의 낙후에 기인하는 것으로 추정됨.
- 건축설계분야는 주로 민간부문에 해당하고 절대다수가 중소기업종으로 그동안 국가차원의 근본적인 기술개발에서 상대적으로 소외되어 온 분야임.
- 오늘날 건축물이 국가산업 및 경제에서 차지하는 비중이 매우 커졌고 최근 건설경기의 어려움과 치열한 국제시장의 현황을 감안할 때 이제 설계분야는 국가산업차원에서의 관심과 기술투자가 절실함.
- 이에 최근 관심을 받기 시작한 3차원 첨단 설계기술인 BIM을 기반으로 우리 설계분야의 생산성을 근본적이고 획기적으로 개선하고자 함.

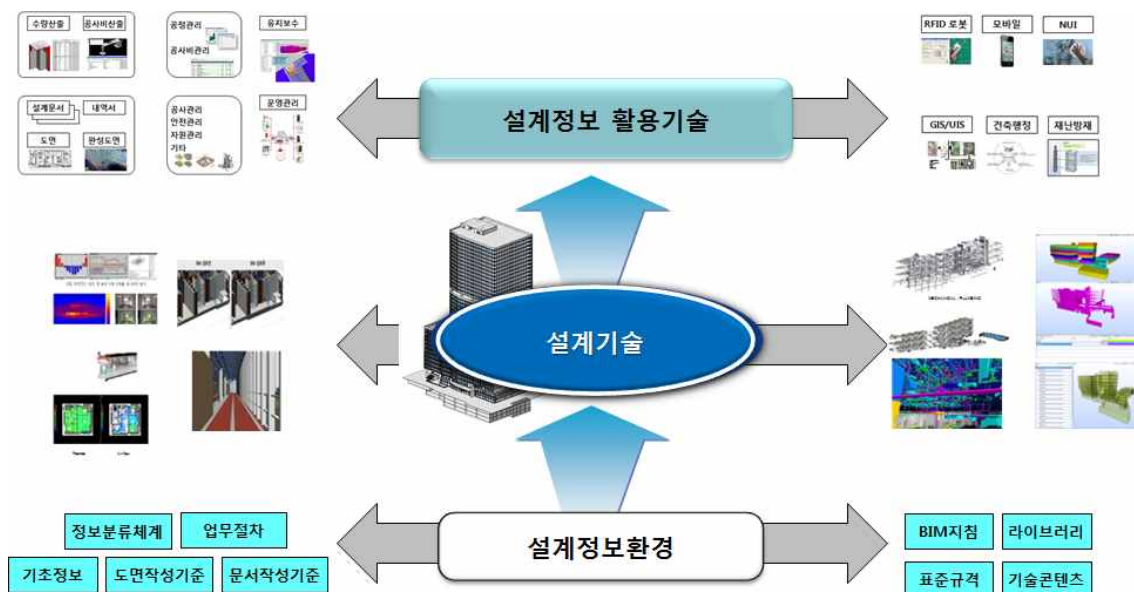


4) 미국 스탠포드 대학교, 미국 NIST

5) 국토경제신문 2009.9

(2) 환경의 변화

- 국내 설계기술은 80년대 수작업시대로부터 90년대 CAD로 변모하여 정착되었으며 이는 디지털화된 설계환경으로의 변화를 가져다 줌.
- BIM (Building Information Modeling)기술은 국제적으로 2000년대 들어서면서 도입되어 국내적으로는 2000년대 후반부터 활용되기 시작함.
- 최근 대형규모의 설계사 및 건설사 위주로 BIM도입이 활성화 단계이며 소형사의 경우에도 많은 업체들이 관심을 가지고 도입 진행 중임.
- 2009년 국가건축정책위원회의 건축정책기본계획에 BIM이 반영되었고 2012년 조달청 BIM의무화 등 국가공공 BIM도입이 본격화되는 추세이며 최근 국토해양부 관련 각종R&D가 진행 중이어서 BIM확산추세는 가속화 되고 있음.
- BIM 확산추세에도 불구하고 설계환경은 기존의 2차원적 업무형태에 머물러 있고 BIM과 CAD의 혼용으로 첨단기술을 통한 설계환경개선에 어려움을 겪고 있음.
- 이에 따라 현재의 시점에서 BIM도입 확산을 위한 문제점을 검토하여 미래지향적 BIM기반의 실무적 설계환경 개선이 중요하고 시급한 화두로 등장함.
- BIM업무는 표준기반의 BIM설계모델 작성, 그리고 모델의 응용활용으로 구성되므로 관점을 설계정보환경, 설계기술, 설계정보활용기술 등 3개 부문으로 접근이 필요함.



(3) 주변 현황

국내 현황

- 국내 설계분야는 절대다수가 중소형 영세구조이며 대형설계사의 경우도 최근 10~20년간 급성장하여 경험기술 축적기반이 취약함.
- 국내 설계기술은 80년대 수작업시대로부터 90년대 CAD로 변모, 정착되었으며 이는 디지털화된 설계환경으로의 변화를 가져다 줌.
- 그러나 설계기술자료의 빈약성, 도면표현의 과다 등 오랫동안 누적되어 온 문제점이 근본적으로 개선된 바는 없음.
- BIM (Building Information Modeling)기술은 국제적으로 2000년대 들어서면서 도입되어 국내적으로는 2000년대 후반부터 활용되기 시작함.
- 최근 대형규모의 설계사 및 건설사 위주로 BIM도입이 활성화 단계이며 소형사의 경우에도 많은 업체들이 관심을 가지고 도입 진행 중임.
- 2009년 국가건축정책위원회의 건축정책기본계획에 BIM이 반영되었고 2012년 조달청 BIM의무화 등 국가공공 BIM도입이 본격화되는 추세임.
- BIM의 확산추세에도 불구하고, 설계환경은 기존의 2차원적 업무형태에 머물러 있고 BIM과 CAD의 혼용으로 첨단기술을 통한 설계환경개선에 어려움을 겪고 있음.
- 이에 따라 현재의 시점에서 BIM도입 확산을 위한 문제점을 검토하여 미래지향적 BIM기반의 실무적 설계환경 개선이 중요하고 시급한 화두로 등장함.

해외 현황

- 선진국의 경우 20세기 초부터 설계분야의 경험기술을 체계적으로 축적해 왔으며 이를 기반으로 오늘날 국제 설계시장의 대부분을 점유하고 있음.
- 영국의 NBS가 2012년 2월에 발표한 BIM설문조사에 따르면 약 31%의 응답자들이 2011년 현재 BIM을 사용중이며, 2010년에 비해 약 2.5배 증가함.
- 미국 McGraw Hill Construction은 건설분야의 사전으로 인지되고 있는 Sweets Catalog를 Sweets Network로 진화시켜 광범위한 범위의 자재에 대한 제품, CAD, 카탈로그, 시방서, 3D 및 BIM, Green 등 다양한 정보를 제공하고 있음.
- 2000년대 들어서면서 선진 각국은 설계분야의 생산성을 증대하고 에너지 자원 등 사회적 문제의 해결방안의 하나로 BIM이 본격 도입되기 시작함.
- 이는 건설비용과 에너지 자원 등의 사회적 비용을 절감하는 것이 초기설계단계부터 해결노력이 중요하다는 점을 인식하고 있기 때문임.
- 싱가포르 2012년 BIM기술로 10년간 매년2-3%의 건설분야 생산성혁신 로드맵을 발표하고 2015년 모든 공사의 80% 이상 BIM적용 실천계획 수립하여 추진중임.

(4) 국제경쟁력 관점에서의 국내 설계기술의 문제점

- 국토해양부의 2011년 1월 13일 보도자료를 통하여 2011년 국내 건설산업 글로벌 경쟁력은 평가대상 국가 중 9위로 발표함.
 - 시공경쟁력은 전세계 12위로 발표되었으나 설계경쟁력은 19위로 대만, 그리스, 포르투갈 등에 뒤지는 것으로 나타났음.
 - 보도자료에서는 설계생산성과 같은 설계 기술경쟁력이 하위권으로 나타나 해당 분야에 대한 개선이 필요한 것으로 지적하고 있음.
 - 결과적으로 설계경쟁력은 시공경쟁력에 비하여 낙후되어있는데 그 설계생산성의 관점에서의 문제점 요인은 다음과 같이 판단됨.
- 자료정보의 표준미비로 공동으로 활용하여 신속 정확한 설계 곤란
 - 설계도서 비표준화 및 복잡성으로 시간, 비용, 관리자원, 오류 증가
 - 공동의 BIM 라이브러리 콘텐츠 부재로 정보입력 부담발생
 - 설계-시공 단계 및 분야별 정보 공유불가로 재작업 발생
 - 도면의 자료분류 및 복잡성으로 BIM에 의한 2D도면 추출활용의 추가 작업필요
 - 단계 및 분야간의 협력체계 비효율로 설계오류 발생
 - 설계시공 동시협업 부재로 설계단계의 시공유지관리 비용 최적화 추진 곤란
 - 기존 자료의 비체계성으로 자료정보 재활용 곤란
 - 표준인프라 부재로 개별적 설계R&D 기술요소 투자개발 중복발생

(5) 문제점

- 현황에 따른 전반적 문제점은 다음과 같음.

- 국내 설계분야의 영세성에 따른 설계기술 수준 낙후
- 설계 정보, 자료, 지식의 체계적 구축 및 공유여건 취약
- 설계도서 및 분류체계에 대한 표준 미정립
- BIM기술 및 각종 콘텐츠에 대한 개별적 개발투자 진행
- 정보공유 미비에 따른 자료정보 중복 재생산
- 설계완성도 미흡에 따른 시공 및 유지관리비용 증가
- 빠르게 발전하는 IT융합기술 활용요구 대응능력 부족
- 선진국의 BIM드라이브 정책에 따른 국제 설계시장 경쟁심화에 대응준비 미흡

- 구체적인 현황 및 문제점은 다음과 같음.

관 점	현 황	문 제 점
설계정보 환경	▪ 정보분류체계의 다원화 ▪ 설계도서 작성기준의 혼재 ▪ 자료정보 표현의 복잡 ▪ 국제표준규격의 확산 ▪ BIM기술 도입의 과도기	▪ 각 주체간 정보공유 곤란 ▪ 자료작성 혼선 및 자동화 결핍 ▪ 생산성 저하 및 오류증가 ▪ 국내표준기반 부재로 국제경쟁력 약화 ▪ 2D와 3D업무의 혼재 및 혼란
설계기술	▪ 외산 BIM소프트웨어의 사용 ▪ 라이브러리의 콘텐츠 개별적 개발 ▪ 전문분야별 BIM연구개발 ▪ 공공 BIM발주 증가 추세 ▪ 용역사별 수준의 편차 ▪ 국제적으로 설계품질 이슈부각	▪ 국내실정에 맞는 라이브러리 부재 ▪ 중복투자 낭비 발생 및 공유불가 ▪ 분야별 모델 재입력 낭비 발생 ▪ 발주자 도입 대상 및 효과 불명확 ▪ 동시참여 곤란으로 효과저하 ▪ 국내 설계품질 관리 기반 취약
설계정보 활용기술	▪ 설계-시공-유지관리 환경차이 ▪ 시공단계 모델을 별도 제작 ▪ 건설현장 정보화 요구수준 증가 ▪ IT융합기술의 빠른 발전 ▪ 유지관리 시장 본격등장 예측	▪ 정보흐름의 단절로 공유곤란 ▪ 정보 재생산 비용 발생 ▪ BIM정보 공동 활용여건 미흡 ▪ 국내 설계도구 개발 기반 취약 ▪ 설계-시공 비공유로 재활용 불가

- 문제점에 대한 시사점은 다음과 같음.

- 최신 3차원 첨단 설계기술인 BIM을 국가산업차원에서 적극 도입하고
- 이를 계기로 그동안 누적되어 온 설계기술 환경의 문제점을 근본개선하여
- 국내 설계분야 생산성 혁신과 국제경쟁력 확보 전략이 필요함.

(6) 현황 및 문제점에 따른 필요성

■ 국내현황

- 정보분류체계 및 설계도서 자료정보의 표준기반이 매우 취약
- 각종 기준 지침의 다원화로 통합적 구심점 확보에 어려움
- 설계도서 인허가 관련 획기적인 프로세스 개선 및 시스템화 필요
- BIM도입 활성화에도 불구하고 대형사 위주로 중소형사와 격차 발생
- 설계-시공-유지관리의 부분적 연구는 활발하나 통합적 연구 취약
- BIM 라이브러리 콘텐츠의 개별 구축활용으로 중복투자 및 공유곤란 발생
- 최신 BIM기술을 도입하기 위해서는 기반 인프라의 확보 반드시 필요
- 최근 건설현장 및 실생활에 건설IT융합기술 수요증가에 대응이 시급
- 건축인허가 시스템에 개방형BIM기반의 범규 검토체계 도입



설계인프라를 개선하여 설계혁신 기술기반의 설계 경쟁력 강화 필요

■ 해외현황

- 오래전부터 정보분류체계 및 설계도서 표준환경이 정비됨
- 개방형BIM표준은 미국과 유럽 중심으로 주도
- 미국 ICC에서는 BIM모델 범규검토 적용을 위한 SMARTcodes를 개발
- 최근 국제건설시장의 BIM요구 일반화 추세
- BIM 라이브러리 콘텐츠는 자본투입으로 자국특성에 맞도록 보급 중
- 건설IT융합시장의 급속신장과 미국유럽 중심의 시장경쟁



선진사례를 참고하여 국내고유의 국제 경쟁력 강화요소 발굴추진 필요

■ 정부공공현황

- 건축행정정보화시스템에 BIM기반의 인허가 체계구축 예정, 이에 대한 인프라 연구 취약
- 국가 표준분류체계 및 설계도서 기준에 관한 연구개발은 최근 정체됨
- 정부 및 공공차원의 BIM도입은 본격화 추세
- 기존의 BIM관련 각종 R&D는 개별적 요소기술 및 시스템 개발에 중점
- 설계품질 및 라이브러리 콘텐츠 등 3차원 정보기술의 인프라 투자 취약
- 새로운 기술에 대한 연구투자는 치밀한 전략 요구



건설산업차원의 체질 개선유도를 위한 BIM 실무도입 구심점 확보 필요

(7) 관점에 따른 필요성

- 문제점 해결효과 관점에서의 필요성은 다음과 같음.

관점	문 제 점	필 요 성
기술 효과	▪ 관행에 의한 설계도서 작성의 복잡성	▪ 간소화로 실무효율증대 즉각 가시화
	▪ 회사별, 사업별 기술투자 중복 발생	▪ 공통보급으로 회사별 중복투자 방지
	▪ BIM도입 가속화로 주체간 혼선발생	▪ 실무표준 조기개발 및 보급 필요
파급 효과	▪ 분야 및 시스템별 별도 정보모델 구축	▪ 공통 모델구축으로 조직간 정보공유
	▪ 설계 자료, 정보의 비표준	▪ 국가-공공-민간 전반의 표준도입확산
	▪ BIM과 CAD의 업무혼재 및 부담	▪ 혼선제거로 건축계BIM 전면도입 촉진

- 국가공공 및 민간 관점에서의 필요성은 다음과 같음.

관점	필 요 성
국가공공	▪ 국가차원의 BIM 설계기술 확보에 의한 BIM정책 추진의 구심점 확보 ▪ 전자정부 표준프레임워크 연계로 BIM R&D중복방지 및 결과의 지속재활용 ▪ 공공기관별 BIM도입 혼선방지 및 설계품질 관리의 일관성 확보
민간	▪ 건설산업의 복잡다양한 주체의 동시다발적 참여에 의한 설계혁신 유도 ▪ 중소형 설계사에 대한 라이브러리콘텐츠 제공으로 기술수준 격차 해소 ▪ 국가주도 공통 기술개발의 민간보급 활용으로 BIM 시너지효과 기대

- 기술 및 경제, 사회적 관점에서의 필요성은 다음과 같음.

관점	필 요 성
기술	▪ 설계도서 자동화 수준 향상 및 작성시간, 관리비용 및 오류여지 저감 ▪ 표준부재로 인한 공정공사비, 에너지 등 BIM설계기술 장애요인 제거 ▪ 설계-시공-유지관리의 정보연계를 통한 신기술 개발 촉진 ▪ 국제 개방형BIM표준 활동 입지 강화 및 국내실정 반영
경제	▪ 설계-시공-유지관리 정보 재생산 비용 절감 ▪ 국가 및 개별 회사들의 BIM기술 투자 중복요인 방지 ▪ 3차원 BIM 응용기술 개발 활성화에 의한 고부가가치 산업 창출 유도 ▪ 국제수준의 표준도입으로 해외 건설시장 진출 경쟁력 강화
사회	▪ 3차원 GIS등 관련 기술과의 융합으로 각종 실생활 응용파급 ▪ 디자인, 에너지, 환경 등 사회적 요구수준 적극대응 및 건축주 인식제고 ▪ 건축행정, 재난방지 등 국가 행정체계 BIM정보공유로 대국민 서비스 향상

(8) 기술개발의 시급성

- 설계분야 BIM도입 초기단계로서 시기적 기회 적극활용 필요
 - 2012년 조달청 BIM적용 의무화 및 2016년 전면적용
 - 최근 설계회사들의 BIM관심 급증기회 적극 활용 필요
 - 시간이 갈수록 시행착오 및 투자 증가예상
- 변화가 느린 설계분야 특성상 산업차원의 조기 개선착수 중요
 - 설계분야는 제조분야와 달리 대량생산이 불가능하고 조직관계가 복잡
 - 이에 따라 발전과 변화가 매우 느리게 나타나는 속성을 보유
 - 산업차원의 개선은 동시다발적 조기 착수가 중요
- 국내 설계시장 환경변화에 따른 대응방안 모색 시급
 - 전반적 시장침체에 따른 건축계 전반의 생존전략 모색 필요
 - 중소형 설계사의 어려움 타개를 위한 산업차원의 환경개선 시급
 - 설계기술 혁신에 의한 생산성 향상으로 위기를 기회로 전환 필요
- 해외 설계시장 진출 기반 적극 마련 필요
 - 최근 해외 건설시장 활성화되어 있으나 수출은 시공분야에 국한됨
 - 국내시장의 협소로 해외진출이 필요하나 설계기술의 국제경쟁력 극히 취약
 - 세계 일류수준의 설계기술 확보에 의한 수출기반 마련 시급
- 설계기술 관행적 누적문제 개선효과 즉각 가시화 가능
 - 도면 및 각종 자료의 관행적 표현과다 및 기준난립 개선 시급
 - 각종 정보분류체계 등 기술정보 표준기반이 극히 취약
 - 기술자료, 정보, 지식등의 공동구축 및 공유기반 구축 시급
- 건축설계기술 관행적 누적문제 해결 시급
 - 도면 및 각종 자료의 관행적 표현과다 및 기준난립 개선 시급
 - 각종 정보분류체계 등 기술정보 표준기반이 극히 취약
 - 기술자료, 정보, 지식등의 공동구축 및 공유기반 부재

2) 세부과제별 기술정의

가) 세부과제의 구성

- 세부과제는 4개로 구성하며 공동협의체의 운영이 필요함.
- 1세부 : 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축
- 2세부 : 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발
- 3세부 : 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충
- 4세부 : 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발
- 공통 : 공동 협의체 운영

나) 세부과제별 기술의 정의

(1) 1세부 : 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

- BIM데이터 기반의 설계품질 검증에 대한 혁신기술을 개발하며 설계도면, 문서기준의 최적화로 BIM도서의 생산성개선 및 자동화를 촉진함.

(2) 2세부 : 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

- 설계단계의 시공, 엔지니어링 및 유지관리의 효율개선 협업체계를 확보하고 BIM데이터를 기반으로 각 분야간의 통합적 사전검토 활용기술을 개발함.

(3) 3세부:개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술표준 및 지식인프라확충

- 다양한 BIM저작도구간에 설계정보의 통합적 활용을 위한 근본적 정보표준체계를 확보하고 BIM도입을 위한 라이브러리 콘텐츠 등 기술정보 유통체계를 구축하며, BIM기반의 지식정보 설계환경 도입을 위한 실무 인프라를 구축함.

(4) 4세부 : 차세대 설계환경대응 건축 설계도구 개발

- 스마트기기 등 첨단 IT장비 및 인프라를 이용하여 작성된 BIM데이터 및 기술정보의 연계적 활용을 통하여 협업 및 실무현장에 응용하기 위한 기술을 개발함.

(5) 공통 : 공동 협의체 운영

- 세부간 기술개발 협의, 조정 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유

3) 기획연구의 대상 단계범위

- 한국건축가협회 KIA건축설계실무핸드북에 의한 설계단계의 절차는 다음과 같음.
- 이는 기존 도면 및 CAD 업무환경에서의 절차를 보여주고 있음.



- 본 기획연구의 대상은 계획설계단계에서 실시설계단계까지의 업무를 대상으로 하며 그 과정에서 미래의 시공 및 유지관리에 관한 협의업무를 포함함.
- 실시설계 이후 시공 및 유지관리단계에서 발생하는 직접적인 업무는 대상으로 하지 않음.



나. 기술분류 및 내용

1) 기술분류

기술의 분류는 4개 세부, 10개 세세부 및 공통 주제로 구성한다.

세부	세세부
1. 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축	1-1. 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축
	1-2. BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발
2. 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발	2-1. 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발
	2-2. 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발
	2-3. 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발
3. 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충	3-1. 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)
	3-2. BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축
	3-3. 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축
	3-4. 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축
4. 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	4-1. 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발
	4-2. 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발
공통: 공동 협의체 운영	세부간 기술개발 협의 및 조정
	세부별 테스트베드 정보제공 및 공유

- * 본 보고서에서 모든 BIM은 기본적으로 개방형BIM을 의미함
- * 개방형BIM은 표준화된 자료와 정보를 국제표준 포맷을 통하여 공유 또는 교환하는 BIM기술을 말함.
- * 개방형BIM의 구현에 필요한 표준 핵심요소는 두가지임.
첫째, 공개된 방법으로 표준화한 자료정보의 종류와 표현방법
둘째, 컴퓨터 파일로 주고 받을 수 있는 데이터 포맷
- * 국제표준 포맷은 IFC를 비롯하여 국제적으로 인정된 표준포맷을 말함.
만일 용도에 따른 해당표준이 존재하지 않은 경우 산업적으로 약속된 형식을 사용할 수 있음.
- * IFC를 사용한다는 의미는 “BIM데이터를 만드는 과정에서는 상용 소프트웨어 포맷을 사용할 수 있으나, 만들어진 BIM데이터를 다양한 소프트웨어간에 공유 및 교환을 통하여 응용, 활용 및 보관하는데 IFC를 사용함”을 의미함.

2) 기술내용

가) 1세부 : 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

세세부	기술내용
1-1. 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축	3차원 건물모델의 설계품질 완성도를 극대화하고 첨단 설계품질검증체계를 도입하기 위하여 - 설계품질관련 평가지표 및 표준규격을 개발하고, 각종 법규 및 제기준의 체계화된 논리규칙을 구축하여, BIM을 활용한 품질자동측정 및 검증지원시스템을 개발함.
1-2. BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발	- 설계 도면문서의 작성 및 활용업무의 생산성을 획기적으로 개선하고 BIM에 의한 자동화를 촉진하기 위하여 - 설계 도면문서의 표준화 및 복잡성제거를 통한 최적기준을 확보하여 국가차원의 각종 기준을 정비하며, BIM을 활용한 실무적용 기술을 개발함.

나) 2세부 : 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

세세부	기술내용
2-1. 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발	- 엔지니어링 분야별 요구성능 최적화와 함께, 기존 어플리케이션 간 데이터의 호환성을 확보하기 위하여 - 구조, 설비, 에너지환경 분야별로 최적 성능대안을 선정하기 위한 체계를 구축하고, 어플리케이션간 데이터교환 시스템 및 관련 요소기술을 개발함.
2-2. 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발	- 설계단계에서 생성되는 정보를 추후 단계에서 효과적으로 활용하고, 설계 대안의 효율적인 검토수행을 위하여 - 시공성, 공사비, LCC등 시공 및 유지관리 관점에서 설계 단계 BIM 기반의 대안평가 및 검토체계를 위한 요소기술을 개발함.
2-3. 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발	- 설계단계에서 시공 및 유지관리 단계를 고려하여 건축 프로젝트의 효율성을 증대할 수 있도록 건설참여자들의 협업성을 확보하기 위하여 - 발주방식과 기술 변화에 대응하는 통합적 절차기준과 이를 지원하는 정보공유체계 및 협업시스템을 개발하고, 관련 실무활용자료를 구축하여 제공함.

다) 3세부 : 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

세세부	기술내용
3-1. 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)	▪ BIM 통합활용을 위한 정보표준의 구심점 확보를 위하여 ▪ BIM관련 자료정보의 공유교환을 위한 총체적, 상호연계적 표준 골격을 확보함. ▪ 정보화 표준기반으로 다종 BIM저작 도구들간의 연동이 가능한 건축설계환경을 구축
3-2. BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축	▪ BIM도입의 필수요소인 BIM라이브러리 및 기술콘텐츠의 확보 및 보급을 위하여 ▪ 단기적으로 산업차원의 공통적 자료를 구축하여 조기에 BIM기술환경을 실무계에 보급하고, 장기적으로 민간 자생적 유통, 보급 및 관리체계의 구심점을 확보함.
3-3. 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축	▪ 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계를 구축하기 위하여 ▪ 설계 단계별/용도별/목적별 지식템플릿, 템플릿 활용 가이드 및 설계 작업 매뉴얼을 개발함.
3-4. 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축	▪ 차세대 설계환경 구축 및 BIM Market 활성화를 위하여 ▪ 법·제도 및 중소기업 지원 정책을 마련하고, BIM 적용 사업의 발주·관리·평가를 위한 사업관리 지원환경과 설계 관리 지원 시스템 개발, 설계 정보화 성숙도 측정, BIM 정보 저작권 및 인정 기준 수립, BIM 도입효과 및 업무 가치산정, BIM 교육 프로그램을 통한 전문 인력을 양성함.

라) 4세부 : 차세대 설계환경대응 건축 설계도구 개발

세세부	기술내용
4-1. 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발	▪ 미래형 지식기반 건축 설계환경으로서 최적화된 설계정보의 지능화를 통해 설계생산성을 향상시키기 위해 ▪ AEC/FM산업분야 전문가들의 내재된 지식에 대한 정보처리 데이터를 구축하고, 설계정보 지능화 알고리즘을 활용한 컴포넌트를 개발하여 BIM/IPD 프로세스에 기반한 차세대 프레임워크를 구축함.
4-2. 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발	▪ 차세대 설계환경에 대응하고 새로운 IT 인프라를 설계 프로젝트에 활용하기 위하여 ▪ 설계, 엔지니어링 및 시공 협력 파트너들 사이에 시간과 장소에 제약없이 실시간으로 다자간 원격협업을 지원함으로써 설계생산성을 높여줄 수 있는 Thin Client/Mobile 기반의 어플리케이션을 개발함

마) 전 세부 공통 : 공동 협의체 운영

항 목	기술내용
- 세부간 기술개발 협의 및 조정	▪ 세부과제의 시너지 효과를 추구하기 위하여 ▪ 세부간의 기술개발의 방향, 범위 및 내용에 관한 제반사항을 협의하고 필요한 경우 조정함
- 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유	▪ 세부별 수행하는 테스트베드의 효용성을 높이기 위하여 ▪ 테스트베드의 대상, 진행, 결과에 대한 정보를 상호 제공하고 공유함

2. 국내외 동향 및 환경 분석

가. 국내외 정책동향

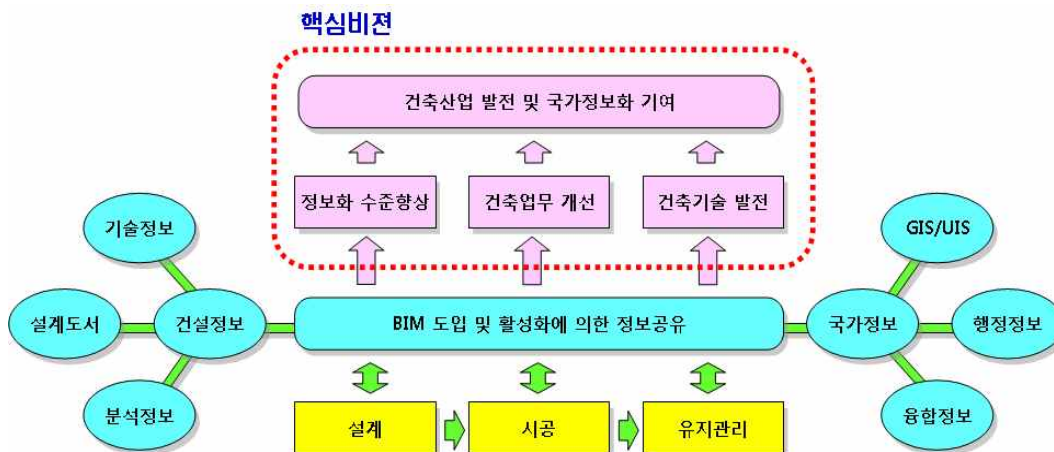
국내외 정책동향은 크게 설계정보 인프라 부문, 설계기술 부문, 설계응용 기술부
문으로 구분하여 정리한 후 종합하였음.

1) 국내 정책동향

가) 설계정보 환경 부문

BIM기반의 설계정보화에 관한 전체적인 방향에 대한 현황은 다음과 같음.

- 2009년 국토해양부 건축분야 BIM적용 로드맵 연구 진행된 바 있음.
- 중장기 BIM비전은 “정보공유를 통하여 건축분야의 정보화 수준향상, 건축업무
개선, 건축기술 발전을 이루고 궁극적으로 건축산업 발전과 국가정보화에
기여하고자 함”으로 설정됨.



비전	정책 목표
정보화 수준향상	정보 공유교환, 관리재활용, 환경개선에 의한 수준향상
건축업무 개선	업무 전략강화, 재무개선, 프로세스 혁신에 의한 업무개선
건축기술 발전	기술개선, 기술전파, 상승효과에 의한 기술발전

- 2010년 조달청에서 ‘조달청 BIM도입 계획’을 발표된 바 있음.
(2012년부터 500억 이상 시설공모사업에 적용, 2016년 전면적용)

구분	단기	중기	장기
단계	기반조성 단계	적용구축 단계	발전정착 단계
추진기간	2010 ~ 2012	2013 ~ 2015	2016 ~
핵심목표	설계품질향상	예산절감	업무혁신
정책추진	방향설정 및 정책반영	업무절차 개선	업무절차 혁신기반 확보
표준도입	기초표준, 분류체계	응용표준 개발	국가표준 선도
기술확보	요소기술 시험, 검증	응용기술 도입	응용기술 발전
사업적용	시범적용	일정규모 적용 의무화	적용범위 확대
교육보급	지침보급 및 홍보	교육 및 자료보급	BIM 수행환경 정착

- 이외에 개별기관별로 발주사업을 위한 개별 계획을 수립하는 사례가 있음.

기관	구분	주요내용
국토해양부	건축분야 BIM 적용가이드	- 시기 : 2010.1 발표 - 대상 : 26개 기관 공문배포(정부기관, 지자체, 산하유관기관) - 용도 : 주체별 BIM도입 요건 및 절차적 방법 제시
조달청	시설사업 BIM 적용 기본 지침서	- 시기 : 2010. 12 버전1.0 발표, 2011.1 버전1.1발표 - 대상 : 2011년부터 조달청 발주 시설사업 참여자 - 용도 : 조달청 설계공모 및 턴키 공사에 적용
개별기관	사업별 입찰안내서	- 시기 : 2008년 이후 - 대상 : LH공사, 전력거래소 등 다수 - 용도 : 해당 발주사업별 적용

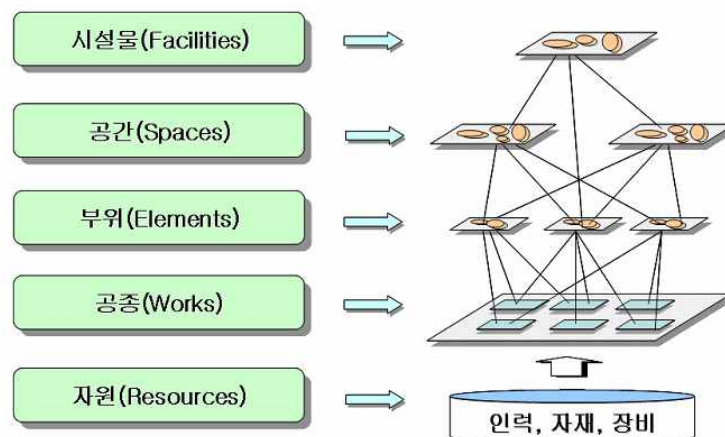
- 국가 R&D사업에 의하여 건설 시공관련, 플랜트 사업에 대한 기술 로드맵은 부분적으로 연구가 진행되었으나, 지식기반 설계기술의 필요성 및 미래수요에 대한 접근을 기반으로 핵심기술 분야에 대한 실행계획 수립하고, 세계적 설계시장을 선도할 수 있는 미래 설계기술 개발의 방향 설정 하여 지식기반 설계기술 업그레이드 로드맵을 제공에 관한 연구는 진행된 적이 없음.
- 포괄적 범위에서 BIM 설계 기술에 대한 가이드라인 수립이나 기술개발계획에 대한 연구는 진행되었으나 지식기반 설계환경과 같이 선도적이며 기술집약적인 설계기술 및 환경 구축을 목표로 하는 로드맵 수립에 대한 시도는 없음.

설계정보화 인프라에 관한 현황은 다음과 같음.

- 인프라라 함은 법, 제도, 활성화 정책, 라이브러리, 교육, 인적자원, 소프트웨어 개발 등등 다양한 관점에서 종합적인 터전을 만드는 것을 의미함.
- 건설기술관리법 제15조에서는 건설기술정보체계의 구축의 필요성을 언급하고 있으며, 제21조 3항에서는 건설공사를 경제적·능률적으로 시행하기 위하여 건설공사의 계획·설계·시공·감리·유지·관리 등이 상호 유기적으로 이루어지도록 발주자가 노력할 것을 명시하고 있음.
- 따라서 공공기관은 효율적인 건설공사의 수행을 위해 효율적이고 효과적인 방법을 활용해야 하며, 이러한 관점에서 봤을 때 BIM을 기반으로 하는 설계환경의 구축은 필수적인 전략으로 판단됨.
- 탈석유, 에너지자립 강화 정책에 의거 친환경 건축설계의 중요성이 커지고 있으며 BIM기반 설계환경 구축은 친환경 설계의 효용성을 극대화할 수 있음.
- 법, 제도 등의 개선을 통하여 건축물의 성능을 사전 검증하는 체계를 유도함으로써 녹색성장과 부합한 설계수행 기반을 확보할 수 있음.
- 중소기업의 지원정책 연구와 신개념 발주방식, BIM Open Market 유통체계, BIM 교육 모델 및 평가체계, 설계협업환경 및 Service지원센터는 산업구조의 고도화, 미래 신성장동력 정책 측면에서 매우 필요함.
- 또한 NTRM에서 정의된 환경친화형/첨단건설기술확보 측면에서도 BIM기반 설계환경구축은 환경친화형 건축물 설계와 시공, 그리고 BIM 정보를 통한 첨단건설기술 검증 및 지식 확보라는 측면에서도 중요함.
- 열린 BIM 생태계를 통해 시장 활성화와 중소기업 도입지원 정책을 개발함으로써 건설산업 전반의 선진화를 이룩하고 이를 기반으로 해외시장진출이 더욱 가속화 될 수 있을 것으로 판단됨.
- 정부와 공공의 BIM도입 활성화를 목표로 (사)빌딩스마트협회가 국토해양부의 인가를 받아 설립되었고 건설IT융합학회, BIM학회 등이 설립되는 등 최근 수년간 BIM 및 건설IT융합활동이 활성화되고 있음.
- 한국건설기술연구원에서는 '건설정보 모델 작성·납품 공통기준 v1.0'을 통해 BIM모델 작성 및 납품에 관한 기본적인 기준을 제시함.
- 한국건설기술연구원의 '건설정보모델 작성·납품 공통기준'에 따르면 BIM으로 작성된 성과품은 BIM 원본파일, IFC 변환파일, KOSDIC 변환파일을 기본으로 납품하고 발주자가 필요로 하는 보고서, 즉 IFC 변환시 발생하는 문제점을 건설정보모델 결과보고서에 기록하여 제출하도록 요구하고 있음.

설계정보 표준화에 현황은 다음과 같음.

- 정보분류체계의 경우 국토부에서 90년대-2000년대 중후반 연구가 진행되었으나 최근 별도의 연구개발 진행사항은 없으며 개발결과의 실무보급 및 활용은 취약함.
- 국내에서는 건설사들이 1980년대 부터 건설정보 분류체계에 대한 관심을 가지기 시작했으며, 국가차원에서 본격적인 연구가 시작된 것은 1990년대 중반부터임.
- 최초로 개발된 것은 건설교통부가 2000년 1월 발표한 통합건설정보분류체계로서 시설, 공간, 부위, 공종 및 자원(자재, 인력, 장비) 5개 파셋으로 구성됨. 본 표준은 기존의 공종분류체계와 같은 개별표준을 탈피하여 표준프레임워크를 적용하고자 하는 국내 최초의 시도로서 건설업무를 여러 각도에서 파악할 수 있는 파셋 (분류면)구조를 가지고 있음.
- 본 표준은 건설기술관리법 시행령 제29조제3항 및 제55조제3항의 규정에 따라 건설공사지원 통합정보체계의 활용을 촉진하고 건설정보의 공유 및 상호 교류를 촉진하기 위하여 건설정보를 체계적으로 분류하여 개발되었고 국가차원의 위상을 가지고 있으나 실무계에 널리 보급되지는 못함.
- 본 표준은 본래 ISO체계와 Uniclass와 호환될 수 있도록 방향을 수립하여 상호 연계운영될 수 있도록 개발되었으며 이후 지속적 연구와 개정을 거쳐 2009년 건설정보분류체계로 공고되었음.



- 건설정보분류체계의 시사점은 크게 세가지로 파악됨. 첫째 정보표준프레임워크에서 요구되는 ISO 12006-2의 요건을 충족하지 못하여 추가적인 확장이 필요하고, 둘째, 정보분류체계가 기존의 2차원 도면시대의 기준으로 작성되어 3차원 통합정보에 요구되는 내용이 보완되어야 하며, 셋째, 실무적으로 보급이 되지 못하고 있어 실용성의 확보가 필요한 것으로 판단됨.

- 건설정보 분류체계의 구성과 ISO 12006-2와의 대응관계는 다음과 같음.

테이블	내용	ISO 12006-2대응
F 시설	건축 및 토목 시설분류	A.1 / A.2 / A.3 /A.6
B 공간	형태 및 기능별 공간분류	A.4 / A.5
E 부위	건축 및 토목 부위 분류	A.7
W 공중	건축 및 토목 공중	A.9
RM 자원-자재	조달청 물품목록 그대로 적용	A.13
RQ 자원-장비	조달청 물품목록 혼용	A.14
RL 자원-인력	조달청 물품목록 혼용	A.10 / A.15

- 세움터에서는 설계도서 인허가 시스템에 BIM 기술 적용을 추진하고 이를 위한 기술 표준화를 추진중임.
- 조달청은 시공계획에 시공절차서, 설계 단계 시물레이션 분석 정보를 기준으로 현장시설물 확인 정보, 공사 공정료, WBS 코드, 3D 객체 등의 입력 정보에 대한 기준을 마련중임.
- 정보 분류체계의 경우 국토부 건설정보분류체계, 실적공사코드 및 조달청 분류체계 (공중, 물품)가 발표되는 등 분류체계가 혼재되어 있음.
- BIM 지침의 경우 국토부 BIM적용가이드, 조달청 BIM지침 및 건교평 R&D 연구수행 (가상건설시스템 및 초고층사업 개별)에 의한 결과물이 있으나 실무보급 및 적용은 활발하지 않음.
- 개방형BIM 표준국제규격의 경우 소규모로 IFC, IDM, MVD, IFD연구가 수행되고 있으며 건교평 R&D에서 요소기술로 연구진행중임. (초고층 사업: 수량, 피난 등)
- IFC는 ISO-10303을 기반으로 하고 있으며 2차원 표준의 경우 역시 ISO-10303을 기반으로 한 국내표준 KOSDIC이 건설CALS표준으로 제정되어 있음.
- 국토해양부는 2000년부터 건설분야 도면정보의 전자적인 교환 및 납품·보관 시 발생할 수 있는 문제점을 해결하기 위해 개발된 국제표준(STEP)기반의 2D 데이터 표준정보 호환포맷으로 KOSDIC을 선택함.
- 빌딩스마트협회는 2009년 BIM 표준라이브러리(KBIMS) 시범버전을 Revit, ArchiCAD 두 가지 포맷(Format)으로 발표함.

- 전자정부 표준프레임워크는 국가 공공 정보시스템의 개발시 적용되는 개발표준으로서 전자정부법 제50조(표준화), 제51조(공유서비스의 지정 및 활용) 및 전자정부법 시행령 제62조(정보자원의 보급·확산)에 의하여 시행되고 있음.
- 소프트웨어 기술성 평가기준⁶⁾(에 기술제안서 평가항목 중 표준프레임워크 적용 항목이 있으며 행정안전부 예규 제337호, 전자정부지원사업 관리지침 제35조(전자정부 표준 개발프레임워크의 활용)에 의거 “주관기관의 장 및 사업자는 새로운 정보시스템을 개발할 경우, 전자정부 표준 개발프레임워크의 활용을 우선적으로 고려하여야 한다.”고 명시되어 있음.
- 전자정부 표준 컴포넌트 및 표준프레임워크 구축사업 보고자료에 의하면 프레임워크는 ‘어떤 사물의 기반이 되거나 틀’이되는 구조에서 출발함.
- 전자정부 표준프레임워크는 ‘어플리케이션 개발을 도와주는 재사용가능한 디자인 또는 소스코드들의 집합’으로서 SI프로젝트에서 반복적으로 사용되는 디자인 및 기반소스코드를 정의한 재활용자산으로 다루고 있음.
- 표준프레임워크 적용가이드에 의하면 공식적인 정의를 “정보시스템을 효율적으로 개발하기 위해 미리 만들어둔 코어코드(클래스, 인터페이스)의 집합”으로 정의하고 있음. 구체적으로는 Java기반의 웹응용시스템의 개발을 위한 것이며 공통코드에 관한 내용은 행정적 데이터로서 우편번호, 행정코드, 기관코드를 대상으로 하고 있음.
- 전자정부 표준프레임워크의 시사점은 크게 두가지로 첫째, 응용 소프트웨어 개발의 중복성을 방지하기 위하여 기능규격의 표준화가 필요하다는 점과 둘째, BIM정보와 건축행정정보의 연계를 위해서는 코드체계의 공유가 필요하다는 점을 들 수 있음.

6) 지식경제부 고시 제2010-53호, 2010.2.26

나) 설계기술 부문

BIM 설계기술에 관한 현황은 다음과 같음.

- 국가는 전자정부 표준프레임워크를 운영하고 있으며 이를 통하여 국가차원의 공통기능 및 아키텍처 제공하고, 개방형 표준 준수하여 응용 SW 표준화, 품질, 재사용성 향상을 목표로 하고 있음.
- 2012년부터 조달청에서 발주금액 500억 이상 공공공사가 발주됨에 따라 BIM 설계기술의 활용에 대한 중요성이 증가되고 있음.
- 한국전력거래소 등 공공발주에 일부 적용된 바 있으나 간섭 및 공간프로그램, 일부 법규 검토 등에 한정적으로 활용되었음.
- BIM을 설계기술에 활용할 수 있는 분야는 매우 다양하게 알려지고 있으나 기술적 기반의 취약으로 부분적으로만 구현이 되고 있으며, 국가 연구개발 사업에서도 통합적 접근이 이루어지지 못하고 있음.
- 건교평 R&D에서 초고층 설계기술 등 BIM에 대한 연구가 이루어지고 있으나 최근 BIM 동향과 관련하여 총괄적으로 통합할 수 있는 R&D 진행사항은 없음.
- 국토해양부의 건축 인허가 행정시스템인 세움터에서 BIM도입에 관한 연구를 진행해 왔으며 세움터고도화 계획수립에 BIM기술을 포함하고 있음.
- 국토해양부의 2009년 국토해양부 건축분야 BIM적용 로드맵에 의한 설계기술부분에 대한 정책적 방향의 필요성은 기술개선, 기술전파 및 상승효과로 설정하고 있음.

정책 목표	내 용	
기술개선	기술개선	설계 및 시공 기술 개선
	기술융합	관련 기술간 호환성 증대 및 융합
기술전파	기술보급	선진기술의 보급 촉진
	확산속도	선진기술 확산 가속화
상승효과	성능향상	시설물 라이프사이클 성능 향상
	주변효과	주변기술 발전에 기여

라이브러리 및 기술콘텐츠에 관한 현황은 다음과 같음.

- BIM라이브러리의 경우 초고층 설계등 국가 R&D사업에 의하여 부분적 연구는 진행되어 왔으나 개별적 목적에 따라 연구되었으며, 본 연구과제의 취지에 부합하는 산업적, 범용적, 통합적 연구는 없음.
- 기술 콘텐츠의 경우 2000년대 이후 자재정보 콘텐츠 개발사례가 있으며 조달청 물품목록 데이터베이스가 구축되어 있으나 설계실무에 보급 또는 활용되고 있는 사례는 없음.
- 자재정보 외에 설계 자료, 정보, 지식 등에 관련된 콘텐츠는 보급된 바 없음.

- 라이브러리 및 기술콘텐츠에 관한 업계의 개별적 투자가 이루어지고 있는데 이는 중복투자가 발생할 뿐 아니라 산업차원에서의 정보공유가 어렵기 때문에 국가수준의 추진구심점 확보가 매우 절실한 실정임.
- 추후 BIM에 의한 3차원 통합정보 환경의 구축시 BIM라이브러리와 기술콘텐츠의 융합이 필요한 바 개별적 추진보다는 통합적 추진이 필요한 분야임.

설계도서정보 관련 기준에 관한 현황은 다음과 같음.

- 설계도서 관련기준은 표준화된 설계도서를 작성하는 데 필요한 기준을 말하며 일관성 있는 설계도서의 작성, 공유 및 교환을 위하여 정의함.
- 설계도면의 종류, 표현의 대상, 방법, 수준, 표기방법 등의 제도기준과 더불어 레이어, 심벌, 파일구조 등 데이터 작성기준이 필요함.
- 설계도면 및 문서의 기준은 필요한 내용만 포함될 수 있도록 간소화의 병행이 필요함.
- 국가차원의 설계도서 작성기준 및 CAD정보규격은 주로 건설CALS표준에서 토목 위주로 연구되었으며 최근 별도의 연구개발 진행사항은 없음
- 국가 기준으로는 국토해양부의 건설CALS/EC 전자도면 작성표준 (한국건설기술연구원, 2012)과 국토해양부 건설공사의 설계도서 작성기준(국토해양부, 2012), 국토해양부 주택의 설계도서 작성기준(국토해양부, 2009), 국토해양부 설계도서 작성기준(국토해양부 2009), 한국건축가협회의 건축도면 공동표준화 지침(2006) 등이 있으며 이외에 공공발주자의 지침이 산재되어 있음.
- 국내 KS 표준은 KS F 1540 도면작성 원칙과 기준, KS F 1541 도면작성을 위한 포맷과 규칙, KS F 1542 CAD 도면 작성을 위한 레이어 원칙과 기준이 있으며 도면제도에 관한 규격이 다수 존재함.
- 국토해양부의 건설CALS/EC 전자설계도서 작성표준의 경우 도면번호, 레이어, 선, 해칭, 도면테이블, 도면약어 목록 및 도면출력 가이드라인 등의 내용을 포함하고 있으나 토목분야(도로, 하천, 항만, 어항)에 맞춰져 있어 건축분야에서 활용하기에는 한계가 있음.
- 문서정보에 관련한 기준은 한국건설기술연구원의 건설CALS/EC 전자문서 표준, 한국건설기술연구원의 디지털 수량산출정보 교환표준, 국토해양부 건축공사 수량산출 기준 지침서 등이 있으나 정보의 규격이 통합적으로 관리되거나 건축분야의 실무에 보급되고 있지 않음.
- BIM기반의 설계도서 작성기준은 조달청의 시설사업 BIM적용 기본지침서 v1.1에 명기되어 있으나 일반적인 수준의 내용이라 보다 실무적 차원의 구체적인 내용 보완이 필요함.

다) 설계정보 활용기술 부문

설계정보의 시공 및 유지관리 통합활용에 관한 현황은 다음과 같음.

- BIM에 관한 각종 연구는 설계정보의 재활용, 정보의 흐름 활성화, 협업체계 강화를 목적으로 설계 및 시공 BIM 정보통합을 위한 연구들이 진행되고 있음.
- 기존의 정책적 연구는 설계와 시공 그리고 각 전문분야별 연구의 영역을 독립적으로 다루는 경우가 많아 통합적 연구는 부족한 실정임.
- 2010년 녹색성장위원회의 보고에 의하여 BIM에 의하여 에너지 19.6% 절감, 공사비 22.4% 절감효과를 추진할 것을 발표한 바 있음.
- 따라서 국가 정책차원에서의 설계정보 활용에 대한 핵심적 관심주제는 에너지와 공사비로 요약될 수 있음.
- 녹색건축물 조성지원법 제정에 따라 건축물 온실가스 배출감축지원 및 건축물 에너지-온실가스 정보체계 구축 등을 지원하고 있으며, 2012년 건물부문 온실가스에너지 목표관리제를 통해 지원대상업체의 온실가스 인벤토리 구축 지원사업이 진행되고 있음.
- “공공기관 지방이전에 따른 혁신도시건설 및 지원에 관한 특별법”에 따라 혁신도시 내에 건설하는 공공청사 건축물에 대하여 에너지 부하 저감, 신재생에너지 활용 등 에너지 절약형 건축을 권장하기 위한 설계기준이 제시되었음 (혁신도시 공공기관 청사 에너지 절약설계 가이드라인 2010)
- 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정에 따라 국가, 지방자치단체 등 공공기관의 효율적 에너지 이용과 온실가스의 배출 저감을 위하여 공공기관이 추진하여야 하는 사항을 규정하였음.
- 조달청의 경우 공사비 절감을 위한 BIM기술 도입이 가시화 되고 있음.
- 결과적으로 에너지나 공사비 등에 관한 국가 정책이 추진되고 있으나 이를 구체적으로 뒷받침하기 위한 설계단계의 정책적 연구는 미약한 실정임.

첨단도구를 활용한 설계기술 활용에 관한 현황은 다음과 같음.

- 건설시장 변화에 발맞춰 유-에코시티(u-Eco City), 초고층 복합빌딩 기술개발 등이 진행되고 있으나 BIM과 같은 3차원 건물정보 모델을 이에 접목하여 활용하는 연구는 매우 취약한 상태임.
- 2012년 정부가 기술·산업·인문·예술 등의 대융합 시대로 급변하는 세계 경제 패러다임 변화에 앞서가기 위해 범부처 차원으로 향후 5년간 추진할 '제1차 산업융합발전 기본계획'을 확정하는 등 제도적 차원에서의 정보활용에 대한 관심이 커지고 있음.
- 스마트 디바이스에서 사용되는 독자적 N-Screen에 대한 개발연구 지원과 다양한 클라우드 서비스 출현을 위한 국가차원의 연구개발이 증대되고 있음.

- 건축물 자체에 IT 기술을 적용하여 융합된 새로운 서비스를 제공하는 기술에 대한 개별적 연구는 진행되고 있지만, 설계단계부터 이를 통합적으로 활용하기 위한 범용적 정책연구는 없음.

라) 종합

- 최근 국토해양부를 비롯한 국가공공기관에서 설계분야의 산업차원에서의 BIM을 주제로 다양한 정책 연구를 시작하고 있으나 개별적 또는 부분적 추진에 그치고 있어 통합적 정책추진의 필요성이 제기되고 있음.
- 에너지자원, 친환경 정책 및 첨단IT도입 정책에는 BIM기술이 적극 도입될 것으로 전망되며 공공분야에서의 보다 적극적인 BIM관련 정책반영이 가시화되는 추세로서 최근의 중장기 정책계획수립에는 BIM의 적용이 필요한 사항들이 늘어나기 시작하였음.
- 현재 정부차원에서의 정책적, 제도적 지원은 미미한 실정이나 국외의 사례를 볼 때 효율성과 건물의 전 수명주기에서 사용될 수 있는 등의 효용성에 주목하고 있으며, 점차적으로 증가할 것으로 전망됨.
- 최근 국토해양부 주관의 세움터(e-AIS) 고도화 ISP사업에 국내 실정에 맞는 개방형BIM의 도입을 검토하기 위한 연구가 포함되어 있으며, 이는 단지 건축행정정보화시스템만을 대상으로 하기보다는 국내 건축분야의 근본적인 IT패러다임의 전환의 관점에서 접근이 가능할 것으로 전망됨.
- 조달청 등 공공발주의 개방형BIM 기술 적용추세는 가속화 될 것으로 전망되며 민간발주자도 BIM도입이 점차 늘어나는 추세임.
- 점진적으로 증가하는 BIM에 대한 업계의 관심을 반영하고 늘어나는 데이터 산업표준의 교류요구추세에 대응하기 위하여 국제 개방형BIM표준개발을 주도하는 buildingSMART International의 한국역할인 사단법인 빌딩스마트협회가 설립되어 정부와 민간을 지원하는 BIM활동을 수행중임.

- 각종 국가 주요정책의 관련 내용 및 본 기획과의 연관성은 다음과 같음.

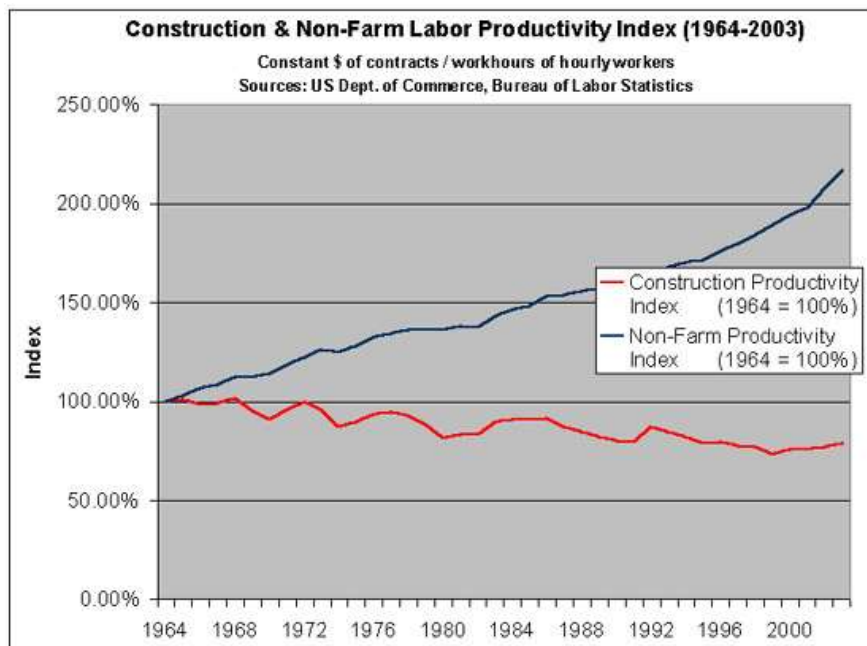
주요정책	주요 관련내용	본 기획과의 연관성
BIM도입 활성화를 위한 국가정책 장단기 계획 (국토해양부 2009)	- BIM정책 추진 방향 - 주체별 도입방안 및 역할 - BIM표준 규격 확보방안 - 향후 10년간 장단기 추진계획	- 정책추진, 표준개발, 기술보급, 저변확대에 관하여 국가 및 민간의 BIM도입 역할에 의한 구체적 추진 - 단, 중기 추진 필요항목의 개발보급
제1차 건축정책 기본계획 (건축정책위원회 2010)	- BIM활성화 등 미래 기술환경 변화에 선제적 대응방안 마련 - 첨단 설계기술의 개발과 IT기술과의 융·복합화 등 녹색건축 관련기술 고도화를 통해 건축·도시 관련산업을 창의성과 기술력을 겸비한 고부가가치 지식서비스 산업으로 집중 육성	- 시장개방에 대응하고 국제시장에 활발하게 진출하기 위하여 국제 기준에 부합하는 BIM작성체계 구축 - 표준 연계규격의 개발, 국제표준과의 호환성 확보 등 BIM시스템의 고도화를 위한 투자를 확대 - BIM시스템의 보급·확산을 위하여 BIM 적용 시범사업 추진하고 공공분야에 도입 - BIM시스템 교육 프로그램 개발 및 보급, 교육 지원 등 BIM 관련 전문인력 육성 방안 마련을 검토
조달청 시설사업 BIM적용을 위한 장단기 추진계획 (조달청 2010)	- 조달청 BIM 목표 및 전략 - BIM표준규격 확보방안 - 장단기 추진계획 (조달청 및 타기관 연계방안)	- BIM도입에 의한 국가건설산업 경쟁력 강화 시너지효과 기대 - 조달청 자체 표준은 국가산업표준에 참조하여 반영(예: 공종분류체계) - 조달청에서 제정하기 어려운 BIM표준은 국가 건설산업차원의 BIM표준으로 제공필요
녹색성장위원회 제8차 보고대회 (녹색성장위원회 2010)	- 녹색 중소기업 육성과 초기시장 안정화 종합적 지원대책 마련 - 2012년부터는 500억원 이상의 조달청 일괄대행 건축공사에 선진 기업인 BIM 설계를 의무화 - BIM에 의하여 에너지 19.6% 절감, 공사비 22.4% 절감효과	- 중소기업 BIM도입을 위한 제반 인프라 구축 필요 - BIM도입 의무화를 위한 라이브러리, 콘텐츠 및 활용기술 보급 필요
세움터 고도화 기본계획 (국토해양부 2009)	- 세움터 인허가에 지능형 인허가서비스에 BIM을 주요기술로 활용예정 - 3차원 건축물정보 체계(BIM) 기반 구축계획 수립	- 세움터의 적법성 검토의 BIM적용에 필요한 요소기술 공유 및 보급필요 - 세움터에 활용되는 BIM데이터가 단지 세움터 뿐 아니라 건설산업차원의 공동활용이 가능하도록 기준제공 필요
제2차 건설교통 R&D기본계획수립 (국토해양부 2011)	- 녹색건축 재료 및 설계에 건설관련 정보공유 및 가상 설계환경 구축 기술로 개방형BIM기반 설계환경 개발을 포함	- 전체적인 R&D계획에 부합하고 과제간 시너지 효과를 창출할 수 있도록 기술개발 필요

- 부문별 현황 및 시사점의 종합은 다음과 같음.

부문	현황	시사점
설계정보 환경	BIM기반 설계환경 - 국토부 건축분야 BIM적용 로드맵 연구 - 조달청 BIM도입 계획 발표 - 초기 도입 시행착오 요인 존재	- 구심점 확보에 의한 조기정착 요구 ▼ - 건설산업 차원의 BIM구심점 확보필요 - 지식기반 설계기술 플랫폼 필요
	설계정보화 인프라 - 중소규모의 설계정보환경 취약 - 인력 등 정보화 자원 취약 - 대가산정 등 여건 취약	- 산업차원의 전반적 설계정보환경 취약 ▼ - BIM도입 제도적 근거 확보 필요 - 열린 BIM 생태계 조성 필요
	설계정보 표준 - BIM도입에 따른 환경변화 대응곤란 - 표준부족 및 실무 보급활용 취약 - IFC, IDM, MVD, IFD 부분연구 수행	- 표준인프라 환경 취약 ▼ - 국가차원의 표준분류체계 개선필요 - 국가차원의 표준개발 추진력 확보 필요
설계기술	BIM 설계기술 - 공공발주에 일부 적용 - 건교평 R&D에서 부분적 연구 - 세움터를 통한 기술도입 계획	- 설계품질은 미래 설계기술의 핵심사안 ▼ - 국가차원의 BIM기술로 육성 중요 - 원천기술 확보로 국제적 입지확보 필요
	라이브러리 및 기술 콘텐츠 - BIM라이브러리는 정부차원 진행없음 - 건교평 R&D에서 부분적 연구 - 기존 자재정보와 BIM정보 연계성 부재	- 산업차원의 통합콘텐츠 필요 ▼ - 실무활용을 위한 보급체계 구축 - 표준분류체계기반 콘텐츠 정보 통합
	설계도서 정보 - 건설CALS표준에서 토목 위주로 연구 - 기존 기준의 난립 - 최근 별도의 연구개발 진행사항 부재	- 표준화 및 간소화는 정보화 선결조건 ▼ - 국가주도 설계도서 표준화, 간소화 시급 2D-BIM통합 도서환경 구축 필요
설계정보 활용기술	설계정보의 통합활용 - 설계-시공-유지관리 일부연계 연구진행 - 통합발주 연구는 초기단계 - 전반적 산업인프라 통합연구는 취약	- 산업차원의 정보통합 인프라가 중요 ▼ - 정보통합 활용을 위한 인프라구축 - 설계-시공-유지관리 통합 연구 필요
	첨단도구 - 지능형국토정보혁신, U-EcoCity 등 진행 - 건설외의 IT전문분야의 연구 활발 - 건설IT융합 기술개발 부재	- 건설-IT 분야간 융합 필요성 도래 ▼ - 국내실정에 맞는 전략적 도구개발 필요 - 건설IT융합 응용기술 개발보급 필요

2) 국외 정책동향

- 전통적인 건설산업과 신 산업분야인 IT 기술과의 융합에 관해 관련기술 개발 및 연구 활동이 오래 지속되어왔음.
- 세계 건설 IT분야 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 미국의 경우 제조업은 기술 개발 및 관리의 효율화를 통해 40년간 2배 이상의 노동생산성이 향상된 반면, 건설산업은 지속적으로 하강하는 경향임.⁷⁾
- 이에 따라 첨단 정보기술, 특히 BIM기술을 도입하고, 지속적 건설 프로세스 혁신에 의하여 건설생산성을 높이하고자하는 노력을 추진중임.
- 다음은 미국 건설업과 비농업 노동 생산성 지수 추이임.



- 미국, 유럽 등 선진 업체들은 고부가가치 영역(Project Management Consultancy (PMC), Front-End Engineering and Design (FEED), 기본설계 등) 기술 분야를 독점함으로써 후발업체들의 시장진입을 견제하고 있는 실정임.
- 해외 선진 건설사들은 제조업 수준의 3차원기반 건물정보환경을 구축하여 건설 생산성을 극대화하려는 노력을 지속하고 있으며, 최근 BIM기술 기반의 경쟁력을 앞세워 중동 등의 국제 설계시장을 독점하고 있음.

7) 출처: U.S. Department of Commerce, Bureau of Labor Statistics

가) 설계정보 환경 부문

BIM기반의 설계정보화에 관한 전체적인 방향에 대한 현황은 다음과 같음.

- 미국정부는 건물과 관련된 설계효율을 증대하고 에너지 소모를 개선하기 위해 2007년부터 연방조달청의 발주를 BIM으로 진행하고 있음.
- 미국 USACE (US Army Corps of Engineers)는 지난 2006년 BIM 기술실행 및 개발을 위한 중, 장기적 로드맵을 작성하였으며, 이는 2020년 목표달성을 위해 지속적으로 수정 보완을 수행하며 BIM 기술의 발전을 주도하고 있음.
- 핀란드의 경우, 공공발주기관인 Senate Properties가 2007년 10월부터 공공발주 프로젝트에서 BIM을 활용한 납품을 의무화하여 건축설계분야에서는 이를 필수적용하고, 구조와 기계설비분야는 적용을 권장하고 있음 .
- 중동지역에서 카타르국립박물관, 아부다비 공항 등 주요 프로젝트에서 설계, 시공, 유지관리에 BIM활용을 요구하는 등 BIM 적용이 확대되는 추세임.
- 2011년 싱가포르 건설청(Building and Construction Authority)은 건축 생산성 로드맵(Construction Productivity Road-map)을 발표하고, 기술적 추진 수단으로 BIM도입을 핵심전략으로 내세워 국가차원의 전략을 수립하였음.
- 호주 CRC(Cooperative Research Centre) Construction Innovation의 'Construction 2020'은 국가차원에서 장기적 안목의 연구 및 기술개발을 강화하고, 산학연의 지속적 협업을 통한 기술자원 활용의 효율성을 극대화 하여 건설 산업 전반의 생산성 향상을 목표로 로드맵을 수립하였음.
- 다음은 전세계 BIM의 정책적 도입현황임.



설계정보화 인프라에 관한 현황은 다음과 같음.

- 미국 유럽을 중심으로 실무계에 BIM이 적극 도입되어 BIM도입을 공공발주에 의무화 하고 있으며 별도로 인프라 개선을 위한 국가적 제도를 추진하고 있는 바는 알려진 바가 없음.
- 싱가포르의 경우 2015년까지의 로드맵에 의하여 BIM을 도입하는 프로젝트에 대해서 인허가시 인센티브를 부여하는 사례가 있음.
- BIM가이드는 국가별로 운영하고 있으며 공통적으로 개방형BIM을 채택하고 있음.
- 다음은 개방형BIM 가이드의 개발현황임.

개발주체	개발목적 및 용도	개발상태 및 연혁
미국 NIBS - National BIM Standard	- 업무의 비효율성으로 인한 불필요한 저가치 추구와 고비용 증대를 격감 - 표준 환경에서 건축물 정보교환의 표준을 확립 - 혁신적인 정보기술에 의한 향상된 업무 프로세스의 대전환을 지원	- 2007년 12월 v1.0발간 - 2012년 5월 v2.0 발간
핀란드 Senate Properties - BIM Requirements 2007	- 설계 단계에서 협력사와의 구축력을 행사 - 프로젝트 수행 시 BIM 요구조건을 명확히 정의하여 모델링 작업의 공통사항을 마련	- 2007년 10월, "BIM Requirements 2007" 가이드를 발간함 - 2007년 12월, 섹션 4.2를 업데이트함
빌딩스마트 독일연맹 - User Handbook Data Exchange BIM/IFC	- 프로젝트 참여주체들 간의 이익을 증대 - 데이터의 중복을 방지 - 동일 캐드 데이터를 최신정보로 업데이트 - 협력업체들 간의 업무의 투명성 및 경제적인 손실을 방지	- 2007년 2월, "User handbook Data exchange BIM/IFC" 가이드를 발간함
덴마크 NAEC - 3D Working Method 2006, 3D CAD Manual 2006, Layer and Object Structure 2006, 3D Project Agreement 2006	- 현재의 작업 프로세스와 제품 생산을 지원하면서 업무주체들 간의 정보교환을 촉진 - 업무주체들을 대상으로 공통 작업방법, 규정, 표준들을 제공하여 이후 발주기관 및 민간사 차원의 자체 가이드 개발을 유도	- 2007년 4월, "3D Working Method 2006", "3D CAD Manual 2006", "Layer and Object Structures 2006", "3D Project Agreement 2006" 가이드를 발간하였고, 이후 일정상 구체적인 개발내용은 아직 보고되지 않음
미국 GSA - BIM Guide Series	- 3D, 4D 및 BIM 소프트웨어를 통해	- 2003년, GSA, PBS, OCA에 의해 국가 주도의 3D-4D

	GSA 프로그램, 설계 품질 및 시공 요구조건을 보다 효과적으로 관리 - 건축물 시공 전 가상 시뮬레이션을 제공 - 다른 연방기관들의 BIM 채택을 유도	BIM 프로그램 개발에 착수함 - 2004년 3월, “PBS CAD 표준” 가이드를 발간함 - 2005년 3월, “BIM의 공공기관 건축 서비스(PBS P-100)” 가이드를 발간함 - 2005년 10월, “PBS Business Assignment Guide” 가이드를 발간함 - 2006년 11월, “GSA BIM Guide” 가이드를 발간함
미국 NIST - General Building Information Handover Guide	- 건축물정보와 정보시스템의 사용자 및 개발자에게 정보 이양(전달)에 따른 직면하는 문제들의 예방과 최신기술의 활용을 지원 - 프로젝트 착수 전 정보 이양에 관한 계획, 기준, 고려사항, 요구조건 등을 추진조직 및 참여주체에게 제공하여 불필요한 노력과 문제들을 방지	- 2006년 1월, “Capital Facilities Information Handover Guide, Part 1” 가이드를 발간함 - 2007년 8월, “General Buildings Information Handover Guide” 가이드를 발간함 - “Capital Facilities Information Handover Guide, Part 2” 가이드 개발을 추진
미국 USACE - Building Information Modeling	- BIM 기술에 의한 공병대 자체의 계획, 설계, 시공 프로세스를 향상 - BIM 기술에 기반을 둔 전략 및 구현 계획을 담은 로드맵을 제공	- 2006년 10월, “Building Information Modeling(BIM)” 보고서(USACE 로드맵 포함)를 발간함 - 현재, USACE 로드맵에 따라 개발을 추진 중

설계정보 표준화에 현황은 다음과 같음.

- 해외의 경우 개별적 분류체계에 대하여 통합적 프레임워크 개념의 필요성은 1990년대부터 제기됨. 주요 선진국들이 국제표준화 기술위원회(ISO/TC 59)를 구성하면서 부터 국제적 건설정보 분류체계 개발을 추진하게 되었는데 1994년 ISO/TC 59는 기술보고서 「TR(Technical Report) 14177」을 제시하여 국제 분류체계의 표준적인 모델을 선보였으며, 이것이 나중에 발전되어 ISO 12006-2로 완성됨.
- ISO 12006은 크게 두가지로 추진되었는데 하나는 12006-2로 대표되는 전통적인 분류체계 작업이며 다른 하나는 12006-3의 객체지향적 정보교환 형태구축임. ISO 12006 Part2 의 경우 정보분류에 대한 프레임워크 (Part 2 Framework for classification of information)을 다루고 있음. 총 17개의 테이블로 구성되어 있으며, 구체적인 규격은 상세하게 규정하지 않고 국가나 지역의 요구에 맞도록 자체적 분류체계를 개발하고 사용하도록 되어 있음.
- 다음은 ISO 12006-2의 구성임.

Table	내 용
A.1 Construction entities (by form)	단위시설 (형태별)
A.2 Construction entities (by function or user activity)	단위시설 (기능별)
A.3 Construction complexes (by function or user activity)	복합시설 (용도별)
A.4 Spaces (by degree of enclosure)	공간 (형태별)
A.5 Spaces (by function or user activity)	공간 (기능별)
A.6 Facilities (construction complexes, construction entities and spaces by function or user activity)	혼합시설
A.7 Elements (by characteristic predominating function of the construction entity)	부위
A.8 Designed elements (element by type of work)	설계부위
A.9 Work results (by type of work)	공중
A.10 Management processes (by type of process)	관리 과정
A.11 Construction entity lifecycle stages (by overall character of processes during the stage)	생애주기 단계
A.12 Project stages (by overall character of processes during the stage)	사업단계
A.13 Construction products (by function)	자재
A.14 Construction aids (by function)	도구(장비)
A.15 Construction agents (by discipline)	역할
A.16 Construction information (by type of medium)	정보 (매체)
A.17 Properties and characteristics (by type)	속성 및 특성

- 각 나라별로 보유한 개별적인 분류체계는 ISO 12006-2에 의한 정보분류 프레임워크를 적용하고 있으며 정보 프레임워크의 개념을 적용한 대표적인 사례는 미국의 Omniclass와 영국의 Uniclass라 할 수 있음.
- 미국의 Omniclass는 OCCS (Overall Construction Classification System)라고도 불리우며 북미의 CSI와 IAI가 주도하여 2001년 10월 초안을 만든 이래 2006년 1월 v1.0을 발표함.
- 본 표준은 그동안 미국과 유럽을 중심으로 발전되어 온 건설정보 분류체계를 통합하여 국제표준으로 제시하기 위하여 개발되었음.
전체적으로 ISO 12006-2의 프레임워크 구성체계를 기반으로 MasterFormat, Uniclass, Uniformat, EPIC, ASTM 등의 핵심구성 내용 및 장점의 분석을 기반으로 통합하였는데 전체 구성 형식은 Uniclass를 기반으로 구성하였음.
Omniclass는 ISO 12006-2의 프레임워크를 지원할 수 있도록 북미의 기존 표준과 추가적인 표준을 포함하여 총 15개 테이블로 구성되어 있음.
- Omniclass에는 북미지역의 대표적 분류체계인 MasterFormat과 UniFormat이 포함되었는데 MasterFormat은 Table 22 (Work Results)에⁸⁾, 그리고 UniFormat은 Table 21 (Elements)로 정의되었다. Omniclass의 구성 및 자료에 명식된 ISO 12006-2 프레임워크와 대응함.
- 다음은 Omniclass의 구성임.

Table	내 용	ISO 12006-2 대응
11 Construction Entities by Function	기능별 시설분류	A.2 / A.3 / A.6
12 Construction Entities by Form	형태별 시설분류	A.1
13 Spaces by Function	기능별 공간분류	A.5
14 Spaces by Form	형태별 공간분류	A.4
21 Elements	부위분류	A.7
22 Work Results	공종분류	A.9
23 Products	자재분류	A.13
31 Phases	단계분류	A.11 / A.12
32 Services	서비스 분류	A.10
33 Disciplines	분야분류	A.15
34 Organization Roles	역할분류	A.15
35 Tools	도구분류(SW포함)	A.14
36 Information	정보분류(자료포함)	A.16
41 Material	재료분류	A.17
49 Properties	속성분류	A.17

8) Omniclass에서는 MasterFormat의 내용을 그대로 채택하지 않고 수정하여 사용하고 있다.

- 유럽의 경우 기존의 정보분류체계의 한계로 인하여 ISO TR 14177의 정보분류 방식에 부응하고, CI/SfB 분류체계를 대체할 건설분야 범용 기술정보분류체계의 개발을 목적으로 1997년 9월에 영국에서 Uniclass가 발표되었음.⁹⁾
- 본 표준은 CPIC (Construction Project Information Committee)주도로 개발되었으며 CI/SfB 분류 외에도 건축공사의 공중분류로 사용되던 CAWS (Common Arrangement of Work Sections for Building Works)와 토목공사의 세부공종별 물량산출을 위한 공중분류인 CESMM3 (Civil Engineering Standard Method of Measurement, third edition) 및 전자상거래용 생산품 정보분류인 EPIC (Electronic Product Information Co-operation)을 포함하여 구성되어 있음. Uniclass의 구성 및 ISO 12006-2의 대응관계는 다음과 같음.
- 다음은 Uniclass의 구성임.

테이블	내용	ISO 12006-2대응
A. Form of information	기본분류 (업무, 법규, 표준, 규칙, 시방, 계약, 도서, 매체)	A.16
B. Subject disciplines	전문분야 분류	A.15
C. Management	관리업무 분류	A.10
D. Facilities	시설 용도분류 (의료, 교육 등의 용도)	A.2 / A.3 / A.6
E. Construction entities	시설 분류 (건물, 터널 등)	A.1
F. Spaces	공간분류	A.4 / A.5
G. Elements for buildings	부위분류 (건축)	A.7
H. Elements for civil engineering works	부위분류 (토목)	A.7
J. Work sections for buildings	공중분류 (건축)	A.9
K. Work sections for civil engineering works	공중분류 (토목)	A.9
L. Construction products	건설 생산품 분류 (표지판, 가구 등)	A.13
M. Construction aids	장비 및 가설재 분류	A.14
N. Properties and characteristics	속성 및 특성 분류	A.17
P. Materials	재료분류	A.17
Q. Universal Decimal Classification (UDC)	국제10진분류 (Uniclass에서 다루기 어려운 자료의 분류)	-

9) <http://www.cpic.org.uk/en/publications/uniclass-listing.cfm>

- 미국 NIBS에서는 National BIM Standard를 2.0까지 개발하고 건설산업 전반의 BIM도입을 위한 추진을 진행중임.
- 미국 국가차원의 BIM표준은 NIBS (National Institute for Building Sciences)에 소속된 buildingSMART Alliance (국제 빌딩스마트 조직의 북미지역 역할)의 주도로 개발된 표준으로, 2007년 NBIMS v1이 발표되었고 2012년 5월 NBIMS-US로 이름을 변경하고 v2가 발표됨.¹⁰⁾ NBIMS는 BIM을 위한 새로운 표준 규격을 개발한다기 보다는 기존의 각종 관련 표준을 NBIMS의 테두리 안에서 묶고 상호관계를 정립하는 역할을 하고 있음.
- 발표된 v2에서는 v1의 내용을 그대로 유지한 채 참조표준을 추가적으로 포함하고 있음. 따라서 v1은 v2의 일부이며 BIM표준에 대한 전반적인 방법을 제시한 내용으로서 구성은 다음과 같음.
- 다음은 NBIMS v1의 구성임.

목차	소목차
1 서문	1.1 개요
	1.2 Version 1 읽는 법
2 프롤로그	2.1 NBIMS의 총체적 범위
	2.2 NBIMS 표준위원회 소개
	2.3 차후 버전 개발 계획
3 정보 교환 개념	3.1 교환 개념의 소개
	3.2 데이터 모델과 상호의 역할
	3.3 보관 및 정보 공유
	3.4 정보보증
4 정보 교환 콘텐츠	4.1 최소BIM
	4.2 성숙모델
5 NBIM 표준 개발 프로세스	5.1 교환표준과 사용절차 개발 개요
	5.2 Workgroup 구성과 요구사항 정의
	5.3 사용자가 직면할 교환모델들
	5.4 Vendor용 Model View 정의, 구현 및 인증시험
	5.5 배포
	5.6 Consensus
기타	감사글
	참조
	용어 해설
부록	부록 A - Industry Foundation Classes
	부록 B - CSI OmniClass
	부록 C - International Framework for Dictionaries

10) www.buildingsmartalliance.org

- NBIMS v2는 v1의 내용을 그대로 유지한 상태에서 내용을 추가한 형식을 취하고 있음. 본래 v1에서는 BIM에 대한 개요와 정보교환의 개념, BIM표준 개발절차 등을 안내하고 있어서 실무적으로 사용될 수 있는 표준의 내용은 포함하고 있지 않았으나 2012년 공표된 v2의 경우 v1의 기본적 내용을 바탕으로 BIM활용에 필요한 기개발된 표준목록들이 추가되었는데, 주요 내용의 구성을 보면 첫째, 참조표준으로 Omniclass의 전체 15개 테이블 중 6개 테이블 (공간, 부위, 공종, 자재, 서비스, 정보)과 IFC, XML 및 IFD를 포함하여 10개의 표준들을 포함하고 있음. 둘째, 정보교환표준으로 COBie, 공간조건검증, 에너지분석, 공사비를 위한 물량산출에 대한 정보교환규격을 포함하고 있음. 그리고 셋째, 용어 및 정의와 넷째, 실무자료로서 최소 BIM요구조건, BIM 프로젝트 수행 계획가이드 등 5가지 자료를 포함하고 있으며 전체적인 구성은 다음과 같음.
- 다음은 NBIMS-US v2에 포함된 표준목록의 구성임.

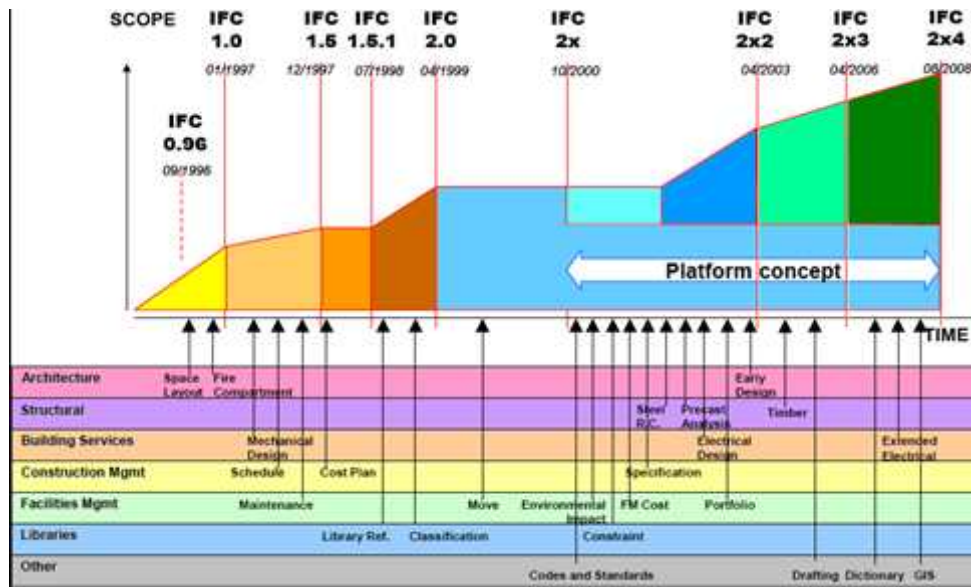
목차	소목차
Reference Standards	IFC (ISO/DIS 16739)
	XML
	Omniclass Table 13 Spaces by Function
	Omniclass Table 21 Elements
	Omniclass Table 22 Work Results
	Omniclass Table 23 Products
	Omniclass Table 32 Services
	Omniclass Table 36 Information
	IFD / buildingSMART Data Dictionary
Terms and Definitions	
Information Exchange Standards	COBie
	Design to Spatial Program Validation
	Design to Building Energy Analysis
	Design to Quantity Takeoff for Cost Estimating
Practice Documents	Minimum BIM
	BIM Project Execution Planning Guide
	BIM Project Execution Plan Content
	MEP Spatial Coordination Requirements
	Planning, Executing and Managing Information Handover

- 개방형BIM표준을 주도하는 국제 buildingSMART는 건설 정보 공유 및 교환을 위하여 AEC/FM 분야의 산업기술기반의 표준 통합을 목적으로 1994년 9월 결성된 국제 비영리단체로서 건설 프로젝트의 전 생명주기의 정보 공유를 위한 국제 산업표준을 제정하며¹¹⁾ 현재 전 세계적으로 한국, 미국, 일본, 독일, 영국, 프랑스, 북구 4개 국가, 싱가포르, 이탈리아, 이베리아, 중국, 등의 각 지역별로 참여하며 AEC/FM 관련업체 및 조직들이 분야별로 활동하고 있음.
- 한국에는 빌딩스마트협회가 지역을 담당하고 있으며 한국 건설실무분야에서 BIM 및 첨단 건설IT의 연구, 보급 및 적용을 촉진하기 위한 민간업계 대표역할을 하고 있음.
- 본 조직이 개발 및 참여하는 주요 단위 표준은 IFC (Industry Foundation Classes), IDM (Information Delivery Manual), MVD (Model View Definition), IFD (International Framework for Dictionaries), IFG (IFC for GIS) 등을 포함하고 있으며 각 국가별 조직은 해당 국가의 BIM표준 및 가이드 개발에 주요한 공헌을 하고 있음.
- 이 중 IFC는 개발이 완료되어 ISO/DIS 16739 (Industry Foundation Classes, Release 2x, Platform Specification)¹²⁾으로 제안 및 표준화 절차를 진행하고 있음.¹³⁾ 또한 국제 buildingSMART는 각 국가별 BIM가이드 도입에 필요한 프레임워크인 ISO/PRF TS 12911 (Framework for BIM Guidance)을 제안하여 개발을 진행중임
- IFC(Industry Foundation Classes)는 건설 산업의 응용소프트웨어 간 데이터의 공유 및 교환을 위한 국제표준임. IFC 표준 개발을 이끌고 있는 빌딩스마트 국제연맹(buildingSMART International)은 초기 컨소시엄 구성 후 1994년 말경에 개발이 초안된 이래 현재까지 지속적으로 데이터모델의 확장 개발을 추진 중.
- 현재 출시된 IFC 표준 스펙은 2006년 2월에 발표된 IFC 2X3이며, 2007년 6월에 빌딩스마트 국제연맹의 모델링 지원 그룹에 의해서 IFC 2X3 TC1 release를 발표함.
- 최근 IFC2x4의 표준스펙에는 빌딩 서비스/전기 디자인 도메인, 빌딩 구조/요소 정의, 외부 라이브러리 참조, 그리고 GIS 모델 연계에 관한 데이터모델의 확장을 포함하고 있음.
- 다음은 IFC 개발현황임.

11) <http://www.buildingsmart.or.kr>

12) DIS는 Draft International Standard로 ISO 국제표준 초안단계를 말한다.

13) <http://www.buildingsmart-tech.org/future-extensions/ifc-roadmap>



Version	개발착수일	발표일	발표 내용
IFC 2x4 alpha release	2008. 06. 20	2008. 11. 21	공식적인 검토 및 개발 내용
IFC 2x4 beta 1 release	2008. 11. 23	2009. 05. 12	IFC 2x4 alpha release 검토 내용 및 추가 요구사항 내용
IFC 2x4 beta 2 & release	2009. 05. 18	2009. 09. 21	IFC 2x4 alpha 검토과정 및 추가적인 개발 내용 ISO 16739 표준화 방안
IFC 2x4 beta 3 & release	2009. 10. 05	2009. 12. 14	IFC 2x4 release 추가 사항 IFC 2x4 beta 2 검토 의견 및 수정 사항
IFC 2x4 Release Candidate RC1	2009. 12. 20	2010. 04. 19	2010년 5월 일부 기능 사용 가능 2번째 release 후보 공개 및 내부 검토 내용, 변경사항
IFC 2x4 Release Candidate RC2	2010. 04. 27	2010. 09. 06	IFC 2x4 Release Candidate RC1 오류 해결 내용, 추가 사항 ISO 16739 표준화 절차
IFC 2x4 Release Candidate RC3	2010. 09. 14	2011. 09. 19	IFC 2x4 Release Candidate RC2 검토내용, 기타 문제 해결 방안 IFC 2X4 release 기술 정오표 게시 방법 및 형식 검토
IFC 2x4 Release Candidate RC4	2011. 10. 05	2012. 예정	ISO/CD 16739 표준화 투표 진행중

- 현재 IFC는 3차원 설계기술 활용의 급증으로 인해 발생하는 응용소프트웨어들 간의 데이터 교환의 문제를 해결하기 위한 표준으로 인식되고 있으며, 3차원 설계기술 활용의 핵심인 BIM은 객체지향 플랫폼 환경에서 정보의 통합적 관리 및 활용을 가능하게 함
- BIM의 실무 적용에 있어 가장 큰 제약은 데이터 호환의 부재에 있어 BIM 플랫폼들의 표준 포맷과 데이터 접근방법의 부재는 BIM에 의한 협력 작업을 어렵게 하는 원인이 되고 있음. 비록 현재의 BIM 소프트웨어들은 IFC 표준포맷을 지원하고 있지만, 여전히 호환성의 문제는 해결되지 못하고 있음. 이러한 원인은 IFC기반 BIM 소프트웨어들 간의 동일한 데이터 구조 및 접근성을 갖지 못하기 때문이며, 이외에도 빌딩스마트 국제연맹의 IFC 지원 소프트웨어에 대한 인증 자체가 여전히 완전하지 못한 측면도 있음.
- 이러한 관점에서 BIM 도입을 정책적으로 추진 중인 주요 국가들은 자국의 건설환경에 적합한 IFC의 로컬 검증 및 인증(Local Validation & Certification)을 부여하여 소프트웨어 벤더사들에게 요구를 하고 있으며, 향후 IFC기반 BIM 소프트웨어들 간의 데이터 호환성 문제는 점차 개선될 것으로 예측됨.
- IFC 표준은 단일프레임워크모델로 개발되면서 건설 프로세스의 분야별 활용되는 소프트웨어들 간의 정보의 유통 및 교환에 제한적이며, 이러한 문제는 그간 실무적 활용을 지향하던 IFC 표준의 본 취지와는 상반되어 건설업계, 연구조직, 표준 커뮤니티 영역에서 실제 적용되지 못하는 결과를 초래함. 이러한 관점에서 국제사회의 건설 표준화 연구조직들과 커뮤니티들은 IFC기반 BIM의 필요성 제기과 함께 IFC 표준이 갖는 문제를 해결하기 위해 표준기술의 개발을 추진해오고 있음.
- IDM(Information Delivery Manual), MVD(Model View Definition), IFD(International Framework for Dictionaries) 표준기술은 IFC기반 BIM 구축을 위한 핵심 요소기술로서 인식되고 있음. IDM은 건설 도메인 분야별 정보의 유통 및 교환에 관한 정보교환 요구사항을 정의하며, MVD는 IDM에 대한 IFC의 정보 유통 및 교환 관점을 제공함. IFD는 IFC 데이터의 시멘틱(Semantic) 호환을 가능하게 하는 온톨로지 방법을 제공함. IDM과 MVD 요소기술은 건설 프로세스의 명확한 정의와 분야별 정보유통체계의 개선을 가능하게 하며, 이의 구현 및 적용은 IFC 표준 환경에서 소프트웨어들 간의 정보의 공유 및 교환을 가능하게 함. IFD의 구현 및 적용은 분야별 활용되는 소프트웨어에서 유통 및 교환되는 IFC 데이터의 올바른 해석, 분류 및 검색을 가능하게 함.
- BIM과 IFC표준의 도입 및 적용을 추진 중인 주요 국가들은 IFD, IDM, MVD와 같은 핵심기술들을 표준화 대상으로 삼고 있으며, 국가 또는 기관 지침의 개발에서 이를 주요 핵심으로 다루고 있음.

나) 설계기술 부문

BIM 설계기술에 관한 현황은 다음과 같음.

- 미국, 유럽 등 여러 나라의 공공발주기관에서 BIM 작성 및 제출에 대한 의무화에 따라 BIM 모델을 검토하고 관리할 수 있는 품질관리체계가 도입됨.
- 미국 ICC(International Code Council)에서 건축법규, 설계기준 및 설계지침 자동검토 시스템을 구축하여 BIM모델에 대한 설계품질 검토에 활용하고 있음.
- 미국 연방정부 GSA(General Services Administration)에서 2006년부터 5년간 기존 법원건물의 지침에서 명시하는 기준들을 BIM 기술을 접목하여 자동화하고 평가하기 위한 연구 및 개발을 수행함. 품질검토의 범위는 GSA BIM 지침에 기초한 공간프로그램, 공간 동선 및 보안 수준, 에너지소비량, 시공비용 등이 있음.
- 미국 공병단(USACE : US Army Corps of Engineers)의 경우 업무 프로세스 향상을 위하여 BIM 기술에 기초한 기본전략 및 구현계획을 담고 있는 지침을 개발함. 품질 검토의 범위는 BIM 데이터의 충돌 및 간섭, 객체 및 속성 정의, 시각화 등 있음.
- 핀란드(Senate Properties)의 경우 개방형BIM의 도입 및 적용을 위한 공통 작업방법, 적용기준 마련을 목적으로 지침을 개발함. 품질검토는 원본 BIM 데이터와 IFC 데이터를 대상으로 발주자의 납품 요구조건을 명시한 체크리스트를 토대로 수행하여 BIM 데이터 품질을 보증함.
- 싱가포르의 경우 정부 주도로 CORENET(Construction and Real Estate Network) 시스템은 싱가포르 건설청의 주관으로 건축과 IT분야를 연계하기 위해 13개 정부 기관이 연계된 웹 기반의 건설 행정처리 시스템을 확보함. 건물설계안에 대한 법률 및 설계지침 분석 자동화 시스템인 CORENET e-Submission, e-PlanCheck, e-Info등을 개발하여 설계품질 검토에 활용하고 있음. 싱가포르 BCA에서는 16개 정부산하 기관의 동의를 거쳐 2013년부터 20,000㎡ 규모 이상 프로젝트에 대해 Architecture BIM의 e-Submission을 의무화하였으며, 2014년까지는 Engineering BIM 제출을 의무화하였음. 더 나아가 2015년부터는 5,000㎡ 규모 이상의 모든 새로운 프로젝트에 대해 BIM 제출을 의무화하였음.
- 노르웨이(Statsbygg)의 경우 ISO 21542에서 정의한 Barrier-free Building을 위한 여러 제반규정 준수에 대한 자동분석방법을 개발하여 공간프로그램 검토, 에너지 분석 등에 활용되었음.
- 덴마크 (bips)에서는 건설 업무의 효율성과 설계 및 시공단계에서의 품질을 향상시키기 위해 3D CAD 작업방법과 요구조건 등이 명시된 지침을 개발하여 배포함. 품질검토의 범위로는 분야별 또는 용도별 직·간접적 기하데이터, 객체 및 속성, 설계품질, 시뮬레이션, 데이터 추출에 관한 정확성, 부합성 여부 등 있음.

라이브러리 및 기술콘텐츠에 관한 현황은 다음과 같음.

- 영국의 왕립영국건축학회 산하 NBS는 National BIM Library 웹사이트(<http://www.nationalbimlibrary.com>)를 오픈하였음. NBS는 이 사이트에서 건축물의 기본부위에 해당하는 약 200여개의 Generic Object들을 IFC뿐만 아니라 건축분야에서 활용되는 다양한 BIM 소프트웨어 형식에 맞춘 정보를 제공하고 있으며 그 범위를 지속적으로 늘리고 있으며, 향후 이 object들은 주요 자재 공급업체의 제품과도 연계가 될 것으로 계획되고 있음.
- 상용 소프트웨어들의 경우 국가별로 자국의 표준 정보분류체계 반영하고 있음
- 기술 콘텐츠의 경우 국가 차원에서 지원하는 콘텐츠는 없으나 미국 국가도면표준에 각종 템플릿을 함께 제공하고 있어 실무적으로 사용되고 있음.

설계도서정보 관련 기준에 관한 현황은 다음과 같음.

- 도면표준의 경우 레이어 및 심벌 등 디지털 정보에 관한 표준을 포함하고 있음.
- 미국 유럽의 경우 설계사무소의 도면은 간소화된 형태로 작성되고 있으며 미국의 National CAD Standards, 영국 BS 1192, 싱가포르 CP83 등 국가별 표준을 보유중임
- 미국은 National CAD Standard 버전 5.0(National Institute of Building Sciences, building SMART Alliance, 2011) 에서 레이어 및 출력 가이드라인, CSI에서 제정한 도면체계 정의 등을 포함하고 있음.
- 영국은 BS1192버전 2007(British Standard Institution, 2008)을 통해 건축, 엔지니어, 시공간 협업 정보를 다루고 있음.
- 이 외에 국제표준은 레이어에 관련된 표준으로 ISO 13567-1, ISO 13567-2, ISO/TR 13567-3 등이 있으며 도면제도에 관한 표준이 다수 존재함.¹⁴⁾

14) 도면표준요소에 관한 ISO관련 사항에 대해서는 2002년 건설CALS협회의 ‘건설산업 CALS 표준지침 작성 및 적용방안연구’에서 자세히 다루고 있다.

다) 설계정보 활용기술 부문

설계정보의 시공 및 유지관리 통합활용에 관한 현황은 다음과 같음.

- 미국 NIBS(National Institute for Building Sciences)는 BIM Project Clearinghouse를 운영하여 BIM 프로젝트 정보 수집 및 공유하고 있음.
- 미국 AIA에서는 IPD에 의한 통합발주방식의 도입을 위한 자료를 발표함.
- 미국은 COBie (Construction Operations Building Information Exchange)프로젝트를 통하여 BIM정보의 구축과 보급을 통해 건축물 생애주기 동안 발생하는 정보의 교환/공유방법을 제시함.
- 최근 미국의 COBie규격에 의하여 국제적으로 설계정보를 유지관리에 활용하기 위한 다수의 연구개발이 매우 활발하게 진행되고 있음.
- 영국 RIBA에서는 2011년에 BIM기반 정보 공유를 위한 COBie도입 전략을 발표함.

첨단도구를 활용한 설계기술 활용에 관한 현황은 다음과 같음.

- 미국 유럽을 중심으로 민간부문에서 막대한 자본과 원천기술에 의하여 주도권을 가지고 개발이 진행중임.
- 한국건설기술연구원에 의하면 세계 건설-IT융합시장 점유율은 미국이 41.8%, 영국이 14.5%에 이르고 있지만 우리나라의 점유율은 0.21%수준에 그침.
- 건설-IT 융합 시장 규모는 지속 성장이 전망되며, 한국산업기술진흥원이 발간한 '2010 산업원천기술로드맵 요약 보고서'에 의하면, 건설 IT 융합 세계시장은 2012년 2890억달러, 2015년 3307억달러, 2020년 4141억달러로 예상.
- 미국과 영국은 CERF(Civil Engineering Research Foundation), SEFP(Sixth EU Framework Programme) 등을 통해 건설과 타 산업 간 융합을 위한 연구개발 투자를 진행 중.
- 일본은 건설청을 중심으로 JACIC(Japan Construction Information Center)를 설립해 건설부문의 자동화, 기계화, 관리기술 향상 등을 꾀하고 있음.
- 다음은 국가별 BIM 관련 주요 정책 동향임.

국가	주요 정책	BIM 연계성	관련링크
미국	- 연방조달청(GSA)은 GSA에 납품시 IFC파일을 필수 제출항목으로 지정 - 미육군엔지니어링 사령부(USACE)는 로드맵을 통해 원가절감, 시간단축, 품질유지 및 개선을 위한 BIM 도입을 준비	2007년도부터 연방정부의 예산의 프로젝트로부터 개방형 BIM표준 포맷(BIM/IFC) 제출 의무화	http://www.gsa.gov/Portal/gsa/ep/home.do?tabId=0
핀란드	2007년10월부터 개방형 BIM(IFC-BIM)의 채택과 IFC의 요구(건축설계분야-필수, 구조와 MEP분야 -장려) - BIM Requirements 2007등 9권의 BIM지침 개발하였음 - 스웨덴과 핀란드는 ERAbuild 프로젝트에 대한 기금을 가지고 있음 - SARA 프로그램이 진행되는 것을 지원함	- 정부 주도로, 정부 산하 건물 의 설계 시공, 유지관리, 임대 등의 공공회사인 Senate Properties사에서 개방형BIM 표준 형식으로 납품 의무화 - SENAATI - 정부를 대신해 건축, 구조, MEP 등의 분야 별 BIM 가이드라인을 작성	http://www.senaatti.fi/document.asp?siteID=2&docID=588
노르웨이	- 건축분야"i계획심사"에 개방형 BIM(IFC-BIM) 기반의IFC와 GIS 활용을 전개 중 - IDM project - IFC는 노르웨이 건설 산업에서 모든 의사소통을 위한 표준으로 점차 전개되고 있음(범규기반의 디자인 체커 등) - IFD - STABU (Netherland)와 buildingSMART 프로젝트 동의서에 사인(프로젝트의 목적은 BARBI와 LexiCon의 조화에 있음)	- The Department of Local Government (KRD)는 비용 절감 프로그램을 시작했고, IFC 관련활동을 위해 연간 예산을 승인받음 - STATSBYGG - IFC를 기반으로 한 BIM 정립과 준공 모델을 유지관리 운영자에게 전달하고 AEC/FM 산업 전반에서 BIM 모델의 확산을 위해 공헌 - BYGGSØK - 계획단계부터 사용승인까지의 데이터 흐름을 IFC와 IFG의 구조적 데이터 포맷의 사용으로 데이터의 효과적인 활용계획	www.idm.buildingsmart.no http://www.varedata.no http://www.efo.no

국가	주요 정책	BIM 연계성	관련링크
덴마크	2007년1월부터 BIM의 채택과 IFC의 요구 - 개방형BIM(IFC-BIM) 기반의 3D CAD-manual 2006 개발 - 모델서버가 건설 프로젝트에서 테스트 될 예정 - BIM과 IFC 사용을 위한 가이드가 Boligfonden Kuben에 의해 지원받은 연구 프로젝트 결과물로써 배포됨	National Agency for Enterprise and Construction(Det Digitale Byggeri)에서 주도하고 있음	http://www.iprod.auc.dk/bygit/Web3B/index.htm http://www.boligfonden.dk/
독일	- 독일운송부(The German Ministry of Transportation)는 IFC 프로젝트에 대한 관련자들의 요구사항을 규정하고 있음 - FM view definition will support the national code of practice called "BFR Gbestand"로 불리는 국가코드 실행을 지원함	- BFR Gbestand - 제품 데이터 교환을 위한 연방 법규 - 운송부(the Ministry of Transportation)는 시설관리(FM) 분야에 적극적인 참여를 하고 있음	www.iai-international.org www.iai.fhm.edu
영국	건설 Computing B555에 대한 영국표준협회(BSI) 표준	EU와 Avanti programmes와 협조하여 정부 정책에 반영하고 있음	http://146.87.15.57:9080/buildingSmart
싱가폴	2002년에 설계도면 검토의 완전 전자화 - 개방형BIM(IFC-BIM) 기반에 의한 설계도면 자동 검토 및 확인과 Web 포털(e-PlanCheck) 전개를 준비 중 - IFC2x2 Code Checking 등에 대한 편당과 IAI(S)와 BCA간 MOU 체결	- 정부BCA(Singaporean Building and Construction Authority) 산하기관임 - CORENET - 건축디자인, 조달, 시공, 유지관리 단계를 통합하기위해 개발된 시스템으로 IFC 기반의 자동 법규 검토 프로세스를 포함	http://www.corenet.gov.sg/

국가	주요 정책	BIM 연계성	관련링크
호주	건설혁신을 위한 CRC는 협력모델 서버 플랫폼, National BIM 가이드 라인과 사례연구, Civil, Lnadscap과 빌딩 오브젝트에 대한 연구에 주 력하고 있음	정 부 연 구 소 인 CISRO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) 주 도로 정책연계하고 있음	http://www.acea.com.au/awards/2007/entries.htm
일본	정부 재정지원 : Research project from JACIC - 싱가포르의 ePlanCheck, CORENET에 초점을 맞춰 세계적인 BIM application 연 구	JACIC(일본건설정보센터) - 건설분야의 생산성 향상을 위 해 설립되었으며, 개방형BIM 연구 및 적용을 주도하고 있 음	http://www.jacic.or.jp/english/
중국	- STAND-INN 프로젝트 시작됨 “중국 빌딩표준과 디자인“ 협회에서 관련 소프트웨어 교육을 위해 LBL 에 인력을 파견함 - 국가 11차 5개년 계획에 협력디자인 프로젝트에 기반한 IFC를 제안함	STAND-INN 프로젝트 - EU로부터 투자를 받고 있으 며, 빌딩생명주기에 대해 보 다 효율적이고 친환경적인 방 법으로 정보모델링을 할 수 있는 연구	www.iaichina.org.cn
프랑스	- 정부재정지원 : eXpert project, the Ministry of Industry에 의해 지원 받는 IFC 보급 - 문화부(The Ministry of Culture) 는 전문가들을 위한 교육 프로그램 들을 지속적으로 지원함	FFB (French Federation of Contractors)에 의해 시 작된 “eBAT” 프로젝트는 European Union (Fonds Social Europeen)과 3 French 지방에 의해 지원받 음	http://www.iai-france.org/

라) 종합

- 부문별 현황 및 시사점의 종합은 다음과 같음.

부문	현황	시사점
설계정보 환경	<u>BIM기반 설계환경</u> - 미국유럽 BIM도입 활성화 및 의무적용 - 최근 중동 등 국제설계시장 BIM요구 - 국제시장에서 미국 유럽이 BIM기술선점	- 국제 건설시장 BIM 도입추세 가속화 ▼ - 국제추세에 따른 통합정보환경 도입 - BIM기반의 국제 경쟁력 확보 및 대응
	<u>설계정보화 인프라</u> - 유럽 국가별 BIM지침확보 - 미국 GSA지침적용 및 NBIMS 보유 - 싱가폴, 호주 등 국가별 BIM지침 적용	- BIM도입을 위해서는 지침확보가 전제 ▼ - 국내실정에 맞는 BIM 표준지침 필요 - 위상 및 개별지침 연계관계 정립필요
	<u>설계정보 표준</u> - 북미 Master Format, Unifomat 등 보유 - 유럽 CI/SfB, Uniclass 등 보유 - 북미 BIM반영 분류체계 Omniclass 공표 - IFC 국제표준으로 채택단계 (ISO-16739)	- 선진국별 통일된 분류체계 보유 - 국제적으로 BIM기술 반영 추세 ▼ - 국내환경의 개선 필요성 대두 - 정부주도의 표준분류체계 필요
설계기술	<u>BIM 설계기술</u> - BIM지침과 품질기술의 연계 및 자동화 - 미국 ICC에서 법규 자동체크 개발주도 - 싱가폴 인허가 법규체크에 적용	- 품질은 국제적으로 초기 활성화단계 ▼ - 추후 BIM설계기술 핵심으로 부상전망 - 기반구축으로 국제경쟁력 확보 필요
	<u>라이브러리 및 기술 콘텐츠</u> - 미국 상용SW사 및 자재사 대규모 제공 - 영국 국가 개방형BIM 라이브러리 발표 - 국가별 자국의 표준 정보분류체계 반영	- 해당국의 실정에 맞는 콘텐츠 보급 ▼ - 국내실정에 맞는 개발 및 보급 필요 - BIM과 기술콘텐츠간의 정보융합 필요
	<u>설계도서 정보</u> - 미국 National CAD Standards 보유 - 영국 BS 1192, 싱가포르 CP83 등 보유 - 선진국 설계도면은 이미 간소화 상태	- 선진국 설계도서 표준환경 정착 ▼ - 선진사례 수준의 표준화, 간소화 필요 - 설계도면 자동화 템플릿 확보 필요
설계정보 활용기술	<u>설계정보의 통합활용</u> - 미국유럽 등 IPD본격 도입추세 - COBie 등 유지관리 활용 연구 활성화 - 설계정보 통합의 도구로 BIM을 활용	- 산업차원의 정보통합 인프라가 중요 ▼ - 정보통합활용을 위한 인프라 구축 필요 - BIM기반의 통합환경 구축 필요
	<u>첨단도구</u> - 저작도구는 민간 SW산업 발달 - 산업간 융합은 미국과 유럽이 주도 - 건설IT융합시장 2020년 4,550억달러 예상	- 도구개발의 전략적 접근 필요 ▼ - 국내실정에 맞는 지원정책필요 - 개발된 도구의 지속적 유지발전필요

나. 국내외 시장현황 및 전망

국내외 시장현황 및 전망은 크게 설계정보환경 부문, 설계기술 부문, 설계정보 활용기술부문으로 구분하여 정리한 후 종합하였음.

1) 국내 시장현황

가) 설계정보 환경 부문

BIM기반의 설계정보화에 관한 전체적인 방향에 대한 현황은 다음과 같음.

- 국내 민간 건설업계는 약 3,4년 전부터 대형 설계사 및 건설사를 중심으로 시범사업을 진행하고 BIM도입을 점차 확대하고 있는 상황임.
- 설계사의 경우 설계완성도제고 및 시간단축 등에 시공사의 경우 공정관리 및 공사비 등에 관심이 있으나, 건설 프로세스 전반에 BIM 기술이 적용되기 보다는 간섭체크, 물량산출, 4D CAD 등 특정 분야를 중심으로 부분적으로 적용하고 있음.
- 또한 대형 건설사를 중심으로 현장적용 및 본사 내 BIM 전담조직구성과 교육을 통해 BIM도입 성공사례 도출하기 위한 노력을 기울이고 있음.
- 다음은 국내 설계사 및 건설사 BIM기술 도입사례임.

회 사	BIM 기술 구축 현황
희림건축	- BIM 데이터 관리체계, BIM라이브러리의 모델정보, 세부속성을 조회하고 관리할 수 있는 BIM라이브러리 브라우저를 2010년 개발하고 이를 점차 확장할 예정
정림건축	- BIM 콘텐츠 및 라이브러리 구축을 주로 하고 있으며, 2010년 Revit에서의 프로젝트 템플릿을 공개함. - 프로젝트 기획부터 유지관리단계까지 Building Lifecycle Management를 구현하는 것을 목적으로, 업무의 효율성 및 설계 품질 향상을 위해 BIM 도입
삼우설계	- 2008년 BIM도입을 계획수립하고 전사차원에서의 BIM도입 추진
현대종합설계	- 2008년 건축, 구조, 설비, 전기 분야 담당자 14명 디지털 디자인 랩 설립, BIM 도입을 위한 로드맵 수립. 2015년 완전도입 목표. - 시공을 고려한 설계 BIM 모델링 기술 연구
RP건축	- 용인시민체육공원 설계 사업자로 최초의 공간사업 BIM설계 수행 - BIM기술 도입 세미나를 통해 활발한 BIM기술을 보급
삼성 그룹 (삼성SDS포함)	- 2009년 9월 BIM 전담조직을 구성, 추진전략 수립과 기술확보 업무시작 - 사업본부별 실행조직과 담당자를 두고 BIM프로젝트 수주 및 지원관리

대림건설	- 공사관리 측면에서 BIM에 접근하고 있으며, BIM활용의 1단계 목표를 4D(4차원) 공사관리로 명명 - 설계오류 및 부재 간 간섭을 확인하고 타워크레인 등 가설장비에 대한 공정계획을 수립, 타 현장에 적용해 나갈 방침
롯데건설	- 마포 롯데캐슬에 BIM을 시범 적용, 잠실 제2롯데월드에 BIM 도입으로 초고층 빌딩에 BIM기술적용
쌍용건설	- BIM기술 선점을 위해 적극적으로 프로젝트에 BIM기술의 적용을 시도 - 2008년 서울 남산 쌍용 플래티넘 현장을 시범사업으로 선정하여, 건축, 전기, 설비 분야 TF팀이 BIM모델링과 더불어 간섭체크와 도면관리, 설계변경 등을 검토
한미글로벌	- BIM 자체연구를 수행하여 건설관리 프로세스 모델, 가이드라인 개발 - CM분야의 BIM도입을 위한 BIM용역 표준계약서 작성하고 공정 및 품질 관리

- 국내 건축사사무소는 9,787개(2010, 세움터 기준)이며, BIM을 실무에 도입하고 있는 사무소는 주로 대형설계사 위주임.
- 국내 90%를 차지하는 중소규모 건축사사무소에서는 BIM기술 도입 비용과 관련된 부담을 앓고 있어 국내 건축설계업체의 선진화 및 이를 통한 해외시장 경쟁력 확보 및 매출 증대를 위해 중소규모 기업에 대한 BIM 기술 도입 지원이 시급함.
- 신기술, 첨단 산업으로 지식기반 연구가 산업 전반에 걸쳐 연구 진행되고 있으나 국내 설계사의 영세성으로 대다수의 업체에 그 효과가 파급되기 어려운 실정임.
- 건설 산업에 있어 지식기반을 이용한 최적화 방법이 건축 설계 및 공학 분야에 일부 국한되어 부분적으로 연구가 진행되고 있음.
- 지식기반 선도적 설계환경 구축을 위해 수행된 일부 연구가 보조 도구의 수준으로 한정되어 있어 실질적 활용성을 갖지 못하고 있음.
- 선도적 설계환경 구축을 위해 기 수행된 연구의 역량을 최대한으로 활용하고, 이를 전략적 목표를 기반으로 개발될 필요가 있음.
- 특히 지식기반 설계기술에 대한 연구는 신기술, 첨단 산업으로 이를 반영하고 활용 가능한 새로운 시스템 및 기술 개발에 대한 전략수립이 요구됨.

설계정보화 인프라에 관한 현황은 다음과 같음.

- 선진국에 비해 정보 인프라 구축이 급속히 진행되고 있음에도 불구하고 건축 분야에서 이를 반영하여 설계환경을 구축하기 위한 개발수준이 미약함.
- 중소규모 설계사의 경우 필요한 도구의 구입뿐 아니라 교육 및 인력확보에 애로를 겪고 있음.
- BIM도입으로 인한 추가적인 서비스의 제공에도 불구하고 설계용역대가에

반영되지 못함으로 인한 도입추진의 애로를 겪고 있음.

- BIM도입이 국가 제도적 측면보다는 개별회사의 노력에 의존하고 있는 바 국가전체적으로 많은 어려움이 중복적으로 작용하고 있는 것으로 판단됨.
- BIM관련 각종 기준과 지침은 주로 공공발주기관에서 제시하고 있고 설계사 자체적인 기준을 확보하고 있는 경우는 극소수 대형사 위주임. 공공발주기관 및 민간 용역사간의 지침의 표준화가 이루어지지 않는 경우 단일 모델에 의한 정보의 공유가 어려워 질 것이므로 일관성있는 지침의 확보가 시급함.

설계정보 표준화에 현황은 다음과 같음.

- 국가의 건설정보분류체계는 주로 공공 토목사업을 대상으로 적용되고 있어 건축설계분야의 실무계에서 이를 사용하는 경우는 거의 없는 실정임.
- 설계사에서 사용하는 분류체계는 수량 및 비용산정을 위한 공중분류체계이나 국가의 공중분류체계도 종류가 통일이 되어 있지 않고 민간회사도 시공사별로 다르게 적용하고 있으며, 공사비 관련 소프트웨어 업계 역시 독자적인 코드를 사용하고 있어 코드체계의 구심점이 없음. 이는 표준에 의한 정보통합을 어렵게 하는 요인으로 작용함.

나) 설계기술 부문

BIM 설계기술에 관한 현황은 다음과 같음.

- 국내 BIM 시장은 아직 도입기이며, BIM을 통한 건설정보 통합모델이 국내 건설시장에서 중요한 이슈가 되고 있어 우리나라 BIM 시장도 급속히 확대될 전망이다
- 설계사 및 건설사에서 BIM을 도입하여 사용하는 기술은 3차원에 의한 각종 검토 및 도면추출 그리고 간섭체크에 의한 최소한의 품질검토 수준이 가장 일반적임.
- 조달청 및 공공발주기관의 BIM적용 요구에 따라 실무계에서는 BIM도입이 점차 증가하는 추세이며 국내 BIM확산에 영향을 주고 있음.
- 최근의 건설경기 침체로 인하여 설계사의 도입은 비용에 대한 부담체감이 증가하는 것으로 보임.
- 기존의 몇몇 BIM 발주사례에서는 BIM 데이터에 의한 설계품질을 확인할 수 있는 기본적 품질요구사항들이 지침에 누락되어 설계사의 자의적 해석에 의존하는 결과를 초래함.
- BIM도입 사례는 지속적으로 증가하고 있으나 결과물에 대한 평가체계 및 이를 검증할 BIM 기술 인프라가 부족하여 이에 대한 확충이 필요함
- 추후의 BIM도입은 BIM도입의 여부보다는 BIM에 의한 투자대비 효과과 중요할 것으로 판단됨.

라이브러리 및 기술콘텐츠에 관한 현황은 다음과 같음.

- 국내 BIM소프트웨어들이 모두 수입제품이고 제품구입시 탑재된 라이브러리가 있으나 국내실정에 맞지 않아 그대로 사용하기가 어려움.
- 최근 BIM 도입이 확산되고 있으나 핵심적인 라이브러리가 부족하고 표준화되어 있지 않아 BIM에 의한 통합적 활용에 걸림돌로 작용함.
- 또한 발주자의 필요에 따라 요구되는 라이브러리에 정보를 일일이 입력하는 것은 특히 중소규모의 설계사에게는 부담으로 작용하므로 표준라이브러리의 보급이 필요함.
- 국내에 레빗가족(http://revit.gocad.co.kr/rvt_family) 등 일부 사설 DB가 존재하나 특정 소프트웨어 용도로서 내용과 수준이 부실하여 활성화되지 않음.
- 라이브러리 콘텐츠는 일정 규모 이상 회사별로 구축, 활용하고 있는 실정임.
- 국내 대다수를 차지하는 중소규모 용역사의 경우 자체적 기술투자 역량이 부족하여 구축활용에 어려움을 가지고 있음
- 추후 BIM도입확산에 따라 라이브러리 콘텐츠에 대한 수요급증이 예상됨
- 개별적 노력과 투자에 의한 지속적 관리도 어려워 건설산업차원에서 정보의 공유교환은 실질적으로 불가능하여 개선책이 필요함
- 기술콘텐츠의 경우 BIM에 의하여 설계를 진행하는 과정에서 참조적으로 필요한 자료 및 정보의 집합으로 문서, 멀티미디어, DB형식을 말함. 예를 들면 설계기준, 단가자료, 표준상세, 유사사례, 법규, 지침, 핸드북, 지식자료, 품질기준 등이 있음.
- 기술콘텐츠의 구축은 국가차원에서 몇차례 자재정보시스템이 구축된 바 있고 설계사나 건설사의 경우 개별적으로 구축한 사례가 있으나 건설산업차원에서 공유 및 활용되는 사례는 아직 알려진 바 없음.
- 라이브러리와 기술콘텐츠는 상호보완적 요소로서 BIM에 의한 통합모델 작성시 서로 유기적으로 연계되어 활용되어야 하므로 추후 구축시 정보융합방안이 함께 모색되어야 함.
- 디자인에 따라서 라이브러리의 재사용율은 30~70%정도로 나타나고 있으나 특이한 디자인이 아닌 일반적 디자인일수록 재사용율은 증가할 것으로 추정됨.
- 따라서 재사용율이 높은 공통적인 라이브러리를 단기적으로 국가차원에서 구축 및 보급하고 장기적으로는 회사의 제품에 의존하는 라이브러리 및 개별적 지적소유권이 개입되는 콘텐츠까지 풍부하게 민간 자생적으로 유통될 수 있는 유통체계의 운영이 필요함.

설계도서정보 관련 기준에 관한 현황은 다음과 같음.

- 용역사에서는 국토해양부, 한국건축가협회 등에서 제공되는 도면작성기준에 맞게 도서를 작성하는 경우가 거의 없음. 이는 2차원 도면이 낱장단위로 작업자에 의하여 작성되므로 표준에 의한 정보의 재활용이나 공유에 대한 필요성이 크지 않기 때문으로 보임.
- 대형 설계사의 경우 자체 기준을 가지고 있는 경우들이 있으나 서로 내용이 달라 발주자 및 시공사의 입장에서 일관성이 있는 파악이나 활용이 어려움.
- 조달청의 시설사업 BIM적용 기본지침서 v1.1에 BIM 설계도서 작성 기준이 마련되어 있으나 일반적인 내용이고 실무에 적용하기에는 미흡하므로 실무 적용 수준의 구체적인 기준 마련이 필요함.
- BIM으로의 설계도서 작성은 기존 2D 기반과는 다른 작성 및 표현방법이 요구되므로 BIM에 맞는 설계도서 가이드라인이 구축되어야 함.
- BIM 설계 도서는 우선 양질의 BIM 데이터가 우선되어야 하므로, 각 단계의 목적에 맞는 BIM 데이터의 작성 및 표현 수준에 대한 기준이 마련되어야 함

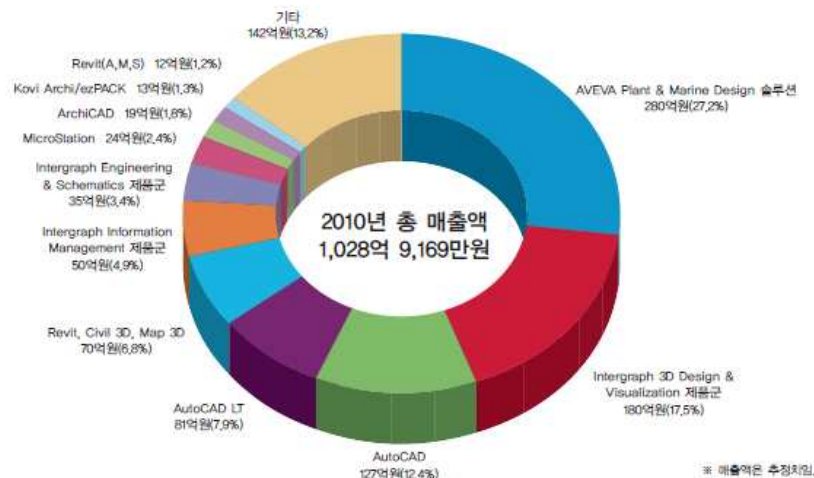
다) 설계정보 활용기술 부문

설계정보의 시공 및 유지관리 통합활용에 관한 현황은 다음과 같음.

- BIM의 효과를 극대화하기 위해서는 IPD 개념의 정보교환체계가 필수적으로 요구되는 반면, 국내에서는 프로젝트의 진행에 따라 설계BIM, 견적BIM, 시공BIM으로 구분하여 이중 삼중의 노력을 필요로 하며, 결과적으로 효율적인 적용 측면에서 많은 문제점을 내재하고 있는 실정임.
- 국내 서울대학교병원 지하복합진료공간 사업의 경우 지하공간의 한계를 극복하기 위해 설계초기단계부터 BIM모델을 통해 에너지, 일조, 기류 등을 분석함으로써 저에너지의 환경친화적인 건축물을 계획한 바 있음.
- 최근 신축계획중인 대수의 건물이 미국 그린빌딩위원회의 LEED 인증을 받고자 시공 및 유지관리를 고려한 설계업무를 진행하고 있으며 인증을 원하는 건물은 매년 급진적으로 증가하고 있음
- 설계단계에서 BIM기반 시공관리정보는 개산견적, 물량산출, 4D Simulation 등 제한된 분야에 한정되어 있음.
- 지금까지 BIM의 연구개발 현황은 설계, 환경 및 견적 등 시공이전 단계에 개발 노력이 집중된 반면, 시공 및 유지관리 단계까지 그 활용성을 확장할 필요성이 점점 부각되고 있음.
- 가상건설연구단, 첨단센서기반 대형시공관리기술개발 연구단을 통해 객체에서 작업으로의 정보교환구조의 필요성이 제기됨.
- BEMS 도입으로 인한 대규모 건축물의 에너지를 관리·제어하고, 연간에너지 소비량을 감소시키고 있으며 설비의 자동화를 위한 자동제어시스템이 구축되어도 당초 설계의도대로 활용되지 못하고 있음. 이를 해결하기 위한 방안으로 설계초기 단계부터 BIM기반 에너지관리 시스템이 절실히 필요함.
- 지금까지 BIM의 연구개발 현황은 설계 및 견적 등, 시공이전 단계에 개발에 노력이 집중된 반면, 시공 및 유지관리 단계까지 활용성을 확장함으로써 시공관리의 선진화, 정보관리의 통합화 및 Communication 활성화가 가능함.
- 객체기반 공사비산정 데이터베이스 구축 및 작업기반의 데이터교환구조의 개발이 시급히 요구됨.
- 인벤토리구축, 온실가스 배출량 산정 탄소비용 산정에 대한 연구가 진행되고 있으나, 실질적으로 활용가능한 국가 차원의 인벤토리DB의 구축이 미비함

첨단도구를 활용한 설계기술 활용에 관한 현황은 다음과 같음.

- 2008년 예측된 국내 건설-IT 시장을 2012년 52조원으로 세계시장 점유율 18%로 예상되며, 향후 가속적인 성장이 기대됨¹⁵⁾
- 2010년 예측된 국내 IT융합으로 새로 만들어지는 시장은 2010년 3조4000여억원에서 2015년 59조5000억원 규모로 성장전망 (건설경제신문, 2010년)
- 2012년 한국지능통신기업협회(NICA) 주최로 열린 '지능통신사업 활성화 세미나'에서 "2012년 건설IT 융합시장 규모가 14조8278억원에 달할 것으로 전망
- 2011년 2월 월간 캐드앤그래픽스에서 발표한 2010년 국내 AEC분야의 설계도구 보급은 약 1,000억으로 추산
- 다음은 설계도구 시장 현황 임.



- BIM S/W 시장규모 예측 (단위 : 억 원, %, 환율 1,000원 기준)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	CAGR
국외	BIM S/W	27,700	28,900	30,450	32,000	34,000	4.18
국내	BIM S/W	430	520	620	710	800	13.22
계		28,130	29,420	31,070	32,710	34,800	4.35

- BIM S/W는 기술적으로 기존의 CAD/CAM/CAE/PLM 기술과 유사성이 있으나 해당 기술의 적용범위로 판단할 때, 좁게는 IBS(Intelligent Building System), FMS(Facility Management System)와 같은 실제적인 건축물/시설물의 전생애주기(Life-cycle) 차원의 운용에 관여할 뿐만 아니라 넓게는 u-City 분야에까지 적용되므로 건설IT융합 시장의 상당부분은 BIM S/W와 직.간접적인

15) 출처: 건교신문, 2008.04

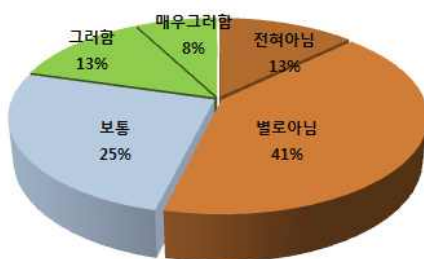
연관성을 갖게 되면서 건설IT융합시장을 BIM 시장규모로 해석해야 한다는 주장에 무게가 실리고 있는 게 세계적 추세임 (근거 : BIM은 3D 모델링에서 점차 확장되어 4D 공정관리, 5D 내역관리, 6D 경관/환경평가, 7D 규정/법규검토 까지 확장되었음)

- 2010년 12월에 네이버 또한 본격적으로 음성검색 서비스를 제공함.
- SK텔레콤은 ‘T 비즈포인트’의 ‘오피스팩’을 통해 클라우드 기반의 서비스를 제공하고 있으며, ‘T 클라우드 비즈’를 통해 중소기업 대상의 통합 클라우드 서비스를 제공하고 있음.
- 유클라우드를 클라우드 서비스 브랜드명으로 지정한 KT는 기업에 필요한 서버, 스토리지 등 IT 장비의 비용 부담을 덜어주기 위한 클라우드 기반의 인프라 서비스(IaaS)인 CS(Compute Service), BS(Backup Service), SS(Storage Service), DS(Database Service)를 제공하고 있음.
- 이에 반해 LGU+는 마이크로소프트와 전략적인 협력을 통해 클라우드 시장에 대응하고 있음.
- 넥스알은 최근 폭발적으로 증가하고 있는 디지털 데이터를 효율적으로 저장하고 처리하여 고부가가치의 지식을 찾아내는 기술인 대용량 데이터 시스템을 보유함.

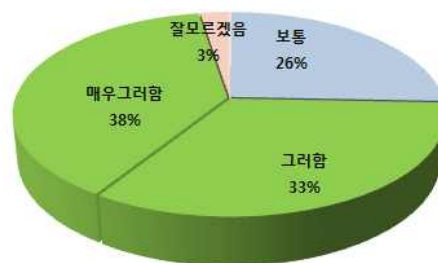
라) 설문조사

- 국내 BIM기반의 설계환경 실무계 현황 및 필요성을 조사하기 위하여 설문조사를 실시함.
 - . 대상 : 6개 단체 (빌딩스마트협회, 대한건축사협회, 사)한국건축가협회, 사) 한국건축구조기술사회, 한국건축전기설비기술사 사)한국설비기술협회) 및 3개 커뮤니티 (ABIM, GOCAD, RUGI)
 - . 실시 : 2012. 7. 30 ~ 8.14 (1차) ~8.24 (2차)
 - . 설문지 회수 : 총83개 (건축사무소 46, 시공사 11, 기타 구조, 전기, 설비 등 26)
 - . BIM보유현황 : 보유활용 39%, 보유간혹활용 9%, 보유미활용 10%, 미보유 42%
- BIM도입의 효과로는 설계파악 및 원활한 의사소통과 품질향상 및 오류감소를 긍정적으로 응답함.
- 업무수행시간 단축 및 에너지분석 등 서비스범위 확대는 아직 효과가 크지 않은 것으로 나타났음. 이는 BIM이 아직 CAD를 완전히 대체하지 못하여 이중작업이 소요되는 현상과 각종 분석기능이 원활하지 못함을 보여주는 사례임.
- 따라서 BIM에 의한 설계도서 자동화 비율의 증대와 BIM정보를 공유하여 다양한 분석업무를 수행하는 것이 필요한 과제로 파악됨.

업무수행 시간 단축



설계파악 및 원활한 의사소통



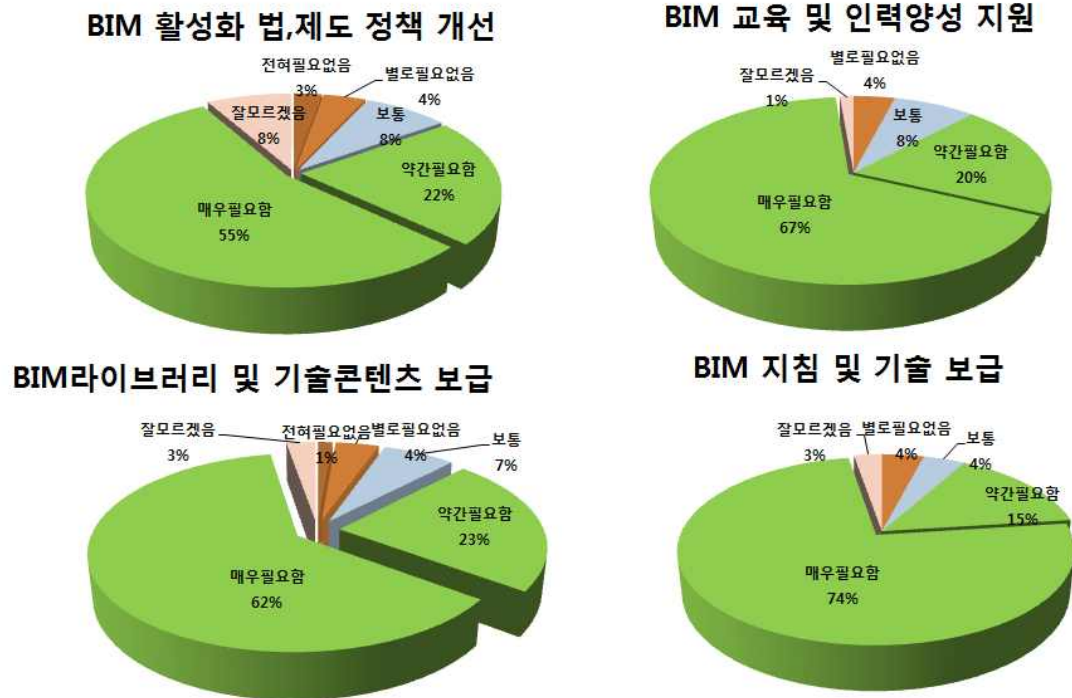
에너지 분석 등 서비스범위 확대



품질향상 및 오류감소



- BIM활성화를 위한 건의사항에 BIM 활성화 법,제도 정책 개선, BIM 교육 및 인력양성 지원, BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 보급, BIM 지침 및 기술 보급 등의 기반구축이 매우 시급히 필요한 것으로 나타났음.



- 설문조사의 상세한 결과는 보고서의 별첨으로 첨부함.

바) 종합

- 부문별 현황 및 시사점의 종합은 다음과 같음.

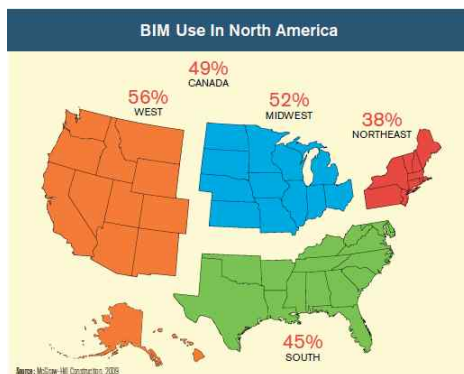
부문	현황	시사점
설계정보 환경	<u>BIM기반 설계환경</u> 3,4년전부터 대형 설계사 건설사 도입 - 공공BIM발주로 민간 대응 가속화 - BIM도입으로 설계환경 급속변화 진행중	- 장기적 지식기반 정보환경 도래예측 ▼ - 설계환경 지식화 대비 필요 - 미래형 설계지식 기반 구축
	<u>설계정보화 인프라</u> - 중소규모 설계사 도입여건 취약 - BIM 발주 및 수행 혼선 - BIM에 의한 추가서비스 대가 미반영	- 산업차원의 정보화 인프라 열악 ▼ - 정보 법·제도 및 정책 개선 필요 - 발주자 및 용역사 환경 개선 필요
	<u>설계정보 표준</u> - 국가표준은 토목위주로 개발보급 - 설계사에서 활용가능한 표준 부족 - 민간 회사별 독자코드 사용으로 혼선	- 건축설계 분야의 표준환경 혼란 ▼ - 전체적인 표준 골격 수립 필요 - 실무활용 표준 보급 필요
설계기술	<u>BIM 설계기술</u> - BIM저작도구 및 기술은 이미 보급중 - 각종 설계 응용기술 부족 - 국내외적으로 법규 등 설계품질 이슈화	- BIM에 의한 설계혁신 활용 요구 ▼ - BIM설계품질 기술개발보급 필요 - 품질기술의 정부 및 민간 공동 활용
	<u>라이브러리 및 기술 콘텐츠</u> - 국내 실정에 맞는 라이브러리 부족 - 개별회사의 개발 어려움 - 라이브러리와 콘텐츠 동시활용 필요	- 국가차원의 보급 및 유통체계 필요 ▼ - 단기적으로 국가 구축보급 - 정기적으로 민간 자생적 유통체계 운영
	<u>설계도서 정보</u> - 설계사에서 2D표준 활용 취약 - 도면문서의 복잡성 및 공유곤란 - BIM에 의한 자동화 걸림돌	- 도면 및 문서의 표준환경 취약 ▼ - 도면문서 표현의 표준화 및 간소화 - BIM과 연계한 자동화로 효율 극대화
설계정보 활용기술	<u>설계정보의 통합활용</u> - 설계사와 시공사의 업무역할범위 상이 - 설계와 시공유지관리 정보 단절 - 통합발주 등 선진기법 도입추세	- 설계정보의 지속활용 체계 필요 ▼ - 발주방식에 따른 운영체계 정립 - 통합활용 기술 보급
	<u>첨단도구</u> - BIM 저작도구는 미국과 유럽이 주도 - 건설IT융합시장 2020년 4000억달러 예상 - 건설현장 활용기술 연구 활발	- 도구개발의 전략적 접근 필요 ▼ - BIM 및 콘텐츠의 응용활용기술 개발 - IT융합시장 활용을 위한 요소기술 확보

2) 국외 시장현황

가) 설계정보 환경 부문

BIM기반의 설계정보화에 관한 전체적인 방향에 대한 현황은 다음과 같음.

- BIM기술이 상대적으로 일찍 도입된 국외 기관들은 SW별 BIM정보 변환, 응용SW, 유지보수 응용 등 다양한 전문분야에서 BIM정보를 활용하고 있음
- 미국 AIA(American Institute of Architects)의 2006년 자료에 따르면 미국 내 대형설계사무소(100인 이상 사업장)의 80%가 BIM을 보유하고 있음.
- 미국 SmartMarket Report의 2009년도 자료에 의하면 미국 전역의 설계사, 시공사, 엔지니어링사 등 2,200여군데를 설문조사한 결과 전체적으로 50%내외의 BIM도입율을 보이고 있음.
- 또한 BIM가치의 증대를 위해서 가장 필요한 것은 소프트웨어간에 호환성의 증대, 기능개선 그리고 업무간의 명확한 BIM정보전달 등으로 나타남.
- 다음은 미국의 BIM도입 비율 및 BIM 가치증대 방안에 대한 자료임.

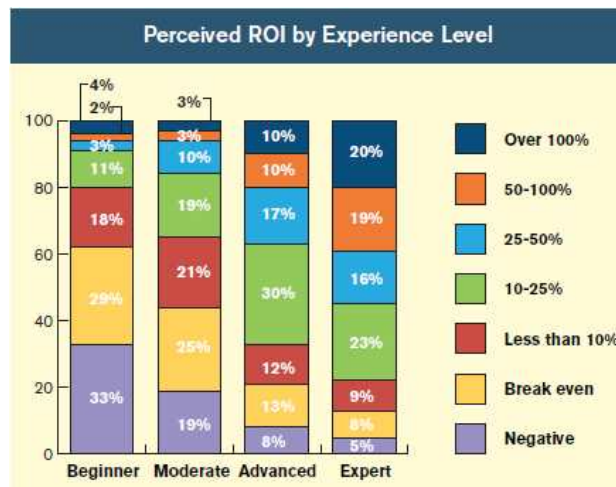


- 영국의 NBS가 2012년 2월에 발표한 BIM설문조사(2011년 1,000명 건설분야 종사자 대상)에 따르면 약 31%의 응답자들이 2011년 현재 BIM을 사용하고 있으며 이 수치는 2010년에 비해 약 2.5배 증가한 것임.
- 현재 BIM을 사용하고 있는 실무자들의 74%가 앞으로도 발주자들이 BIM 도입을 더 요구할 것으로 믿고 있음.

- 80%이상의 응답자들은 BIM은 설계정보 조정에 효과가 있으며, 그 중 65%가 BIM을 통해 비용절감효과를 봤다고 응답하였음.
- 이 설문조사에서는 BIM도입의 가장 큰 장애 요인은 비용과 도입에 소요되는 시간인 것으로 드러났으며, 경기침체로 인하여 중소기업의 업체들에게 이는 더 심각한 것으로 나타났음.

설계정보화 인프라에 관한 현황은 다음과 같음.

- 미국 SmartMarket Report의 2009년도 자료에 의하면 BIM도입후 경험이 많을수록 투자대비 효과가 크게 나타나는 것으로 되어 있음.
- BIM도입의 잇점 중 새로운 서비스의 추가가 주요 요인 중의 하나로 지목되었음.
- 이는 초기에는 BIM도입으로 비용의 증가가 발생할 수 있으나 시간이 지나면서 비용증가요인이 줄어드는 것으로 해석할 수 있음. 따라서 BIM용역비는 단순히 BIM을 도입하는 것보다는 새로운 서비스의 추가에 의한 비용으로 접근하는 것이 타당하다는 점을 시사함.
- 다음은 BIM경험에 따른 투자대비 효과임.



- 다음은 기술수준에 따른 BIM도입의 잇점임.

<i>Impact of skill level on internal benefits</i> (rated High or Very High value)	Beginner	Expert
Increasing profits	7%	43%
Reducing cycle time of specific workflows	14%	58%
Reducing rework	23%	77%
Maintaining repeat business with past clients	19%	61%
Offering new services	28%	72%
Marketing new business to new clients	28%	71%
Improving productivity of personnel	46%	71%

설계정보 표준화에 현황은 다음과 같음.

- 정보분류체계의 경우 민간업체는 국가차원의 정보분류체계를 공유 활용하며 SW개발 시 반영함. 예를 들어 미국 Autodesk Revit 소프트웨어의 경우 BIM라이브러리에 자국의 표준분류체계코드를 탑재하여 보급하고 있음.
- BIM 지침의 경우 공공발주 사업의 경우 발주기관의 지침이 활용됨.
- 정보 표준프레임워크는 미국의 Omniclass나 영국의 Uniclass와 같이 국가차원에서 제공하고 있음.
- 독일의 Nemetschek, Graphisoft, Tekla사와 buildingSmart 를 중심으로 설계, 시공, 유지관리단계에서 개방형 표준과 workflow를 기반으로 협업을 수행하고자하는 접근방법이 다시 시도되고 있으며, Open BIM 인증을 통하여 대상 소프트웨어가 다른 개방형BIM인증을 받은 소프트웨어와 호환성이 있음을 인정하는 제도를 추진하고 있음.
- 모든 개방형BIM표준을 지원하는 소프트웨어는 국제buildingSMART로부터 인증을 받아야 하며 현재 출시되어 있는 대부분의 BIM소프트웨어들은 인증을 득하였음.
- 다음은 상용SW의 IFC표준 인증현황임.

IFC2x3 Step 2 certification					IFC2x3 Step 1 certification				
The following companies have been officially awarded the 2nd step certification logo					The following companies have successfully passed the stage 1 certification workshop				
Product	Company	Restriction	Date		Product	Company	Restriction	Date	
ACTIVE3d	ARCHIMEN Group	Import only	13-03-07		ACTIVE3d	ARCHIMEN Group	Import only	29-06-06	
ALLPLAN 2006.2	Nemetschek		13-03-07		ALLPLAN 2006.2	Nemetschek		29-06-06	
ArchiCAD 11	Graphisoft		13-03-07		ArchiCAD 10	Graphisoft		29-06-06	
AutoCAD Architecture 2008 SP1	Autodesk		13-03-07		AutoCAD Architecture 2008	Autodesk		24-11-06	
Bentley Architecture 8.9.3	Bentley Systems		13-03-07		Bentley Architecture	Bentley Systems		29-06-06	
DDS-CAD 6.4	DDS		13-03-07		CADS Planner Electric Pro and Hepac Pro	Kymdata Oy	Export only	08-10-07	
Facility Online	Vizelia	Import only	22-05-07		DDS-CAD	DDS		12-03-07	
MagCAD	Progman	Export only	22-05-07		EliteCAD Architecture 11 SP1	Messerli Informatik GmbH		25-02-08	
ESA-PT	SCIA		25-02-08		Facility Online	Vizelia	Import only	21-05-07	
Revit Building 2008 SP1	Autodesk		13-03-07		IFC for Oracle CADView-3D	NorConsult	Import only	21-05-07	
Solibri Model Checker	Solibri	Import only	13-03-07		MagCAD	Progman	Export only	12-03-07	
TEKLA Structures	TEKLA Corporation		13-03-07		Revit Building 2008	Autodesk		29-06-06	
					ESA-PT	SCIA		21-05-07	
					Solibri Model Checker	Solibri	Import only	29-06-06	
					TEKLA Corporation	TEKLA Structures		29-06-06	
					VectorWorks	Nemetschek NA		21-05-07	

IFC : Industry Foundation Classes

ISO PAS 16739



나) 설계기술 부문

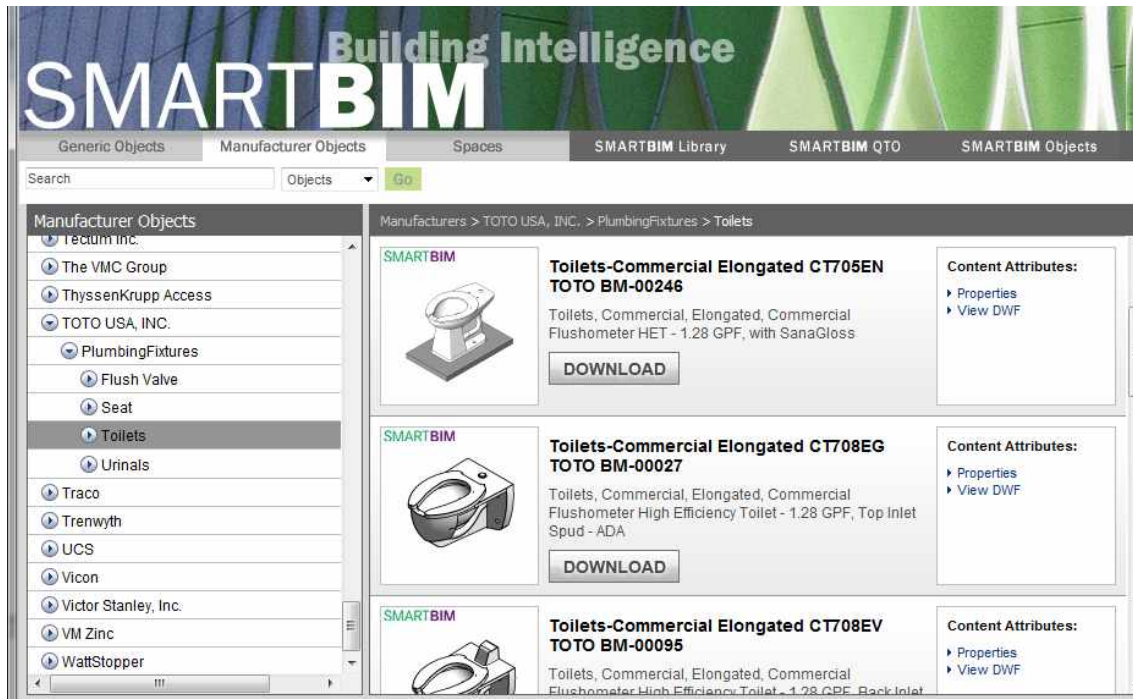
BIM 설계기술에 관한 현황은 다음과 같음.

- 미국, 유럽 등 선진 업체들은 고부가가치 영역(Project Management Consultancy, Front-End Engineering and Design 등) 기술 분야를 독점함으로써 후발업체들의 시장진입이 쉽지 않은 결과를 초래하고 있음.
- 조지아텍 디지털빌딩연구소는 미국 GSA의 설계정보 품질관리 기술에 대한 연구 개발을 주도적으로 이끌었으며, 건설안전관리, 시공성 등에 대한 연구를 통해 다양한 자동화 시스템을 개발함.
- 미국 뉴저지주의 Meadowlands Stadium는 구조설계 과정에서 BIM 도구를 활용하여 모델링을 한 후 구조분석, 품질검토, 비용견적, 시뮬레이션을 통하여 비용 및 공사기간을 절감하였음.
- 덴마크 Rambøll사의 본사 이전 프로젝트는 설계 및 시공 프로젝트에서 BIM 기술을 적용하였으며, Solibri Model Checker™를 품질검토에 활용되었음.
- 각 나라들마다 BIM 발주시 개방형BIM의 채택은 급증하고 있으며, 품질검증은 대상의 목적, 용도, 범위에 따라 편차를 보이고 있으나, 지침에는 기본적인 품질 확보를 위한 모델링 방법, 기준 등과 품질측정을 위한 체크리스트를 포함하고 있으며, IFC 데이터를 활용하고 있다는 공통점을 가지고 있음.
- 기존 건축디자인 및 공학기술의 한계를 뛰어넘는 기념비적 건축물이 설계, 시공되고 있으며, 이는 기술혁신을 통한 기술 집약적 설계기술의 개발을 통해 가능함
- 영국 Arup사의 CDO(Computational Design and Optimuzation) 기술 등 차별화된 IT융합기술 선도로 세계 엔지니어링 시장을 주도하고 있음.
- Gehry technologies는 지식기반 설계도구인 CATIA기반의 Digital Project의 활용에 의한 기술력 선도를 통해 기존 설계기술의 한계를 극복함.

라이브러리 및 기술콘텐츠에 관한 현황은 다음과 같음.

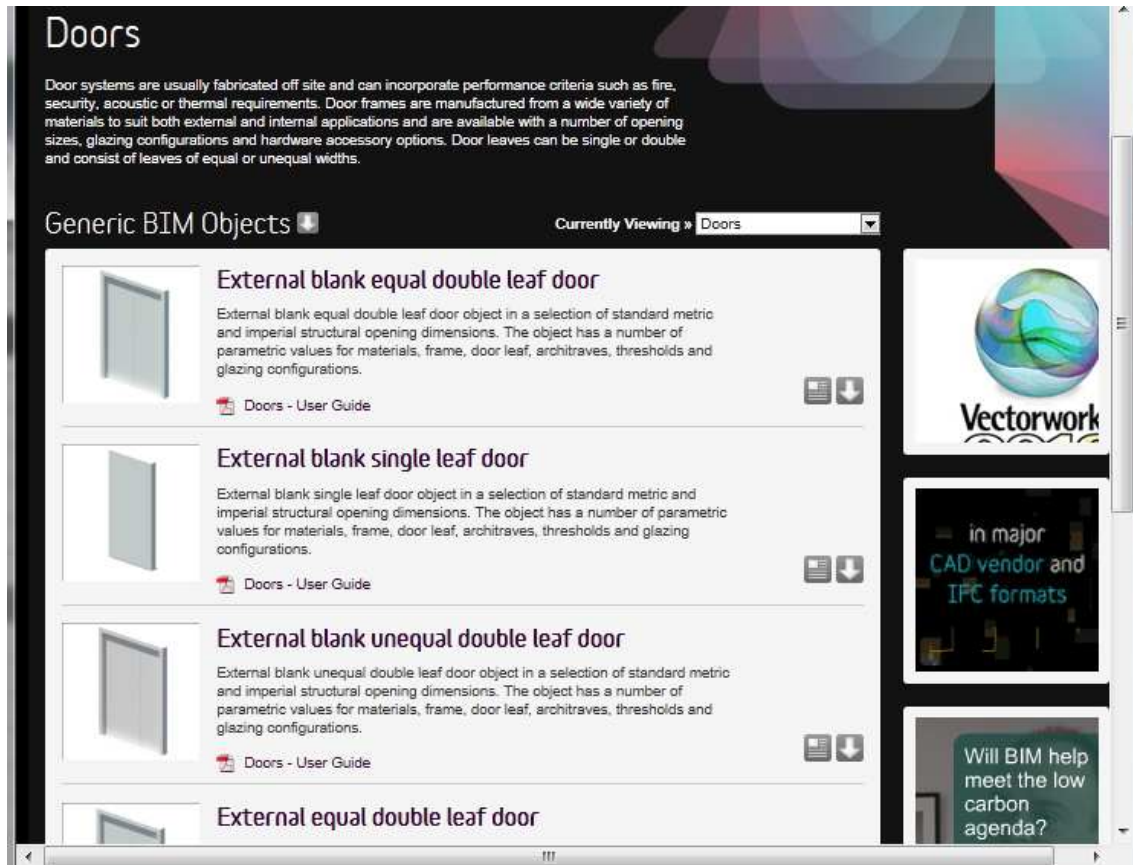
- 선진국의 경우 이미 BIM이전부터 표준환경이 발달하였고 외산 소프트웨어들은 자국의 설계사에 맞는 라이브러리를 탑재, 제공하여 비교적 양호한 보급 활용 환경을 갖추고 있음.
- 미국 McGraw Hill Construction은 건설분야의 사전으로 인지되고 있는 Sweets Catalog를 Sweets Network로 진화시켜 광범위한 범위의 자재에 대한 제품, CAD, 카탈로그, 시방서, 3D 및 BIM, Green 등 다양한 정보를 제공하고 있음.
- 미국의 SmartBIM사(smartbim.com)는 약 45,000 여개의 기본객체(Generic Object)와 자재생산업체가 제공한 객체(manufacturer object)를 보유하고 있으며, 이를 기반으로 다양한 BIM관련 서비스를 건설산업에 제공하고 있음.
파일은 RFA (Autodesk사의 Revit 포맷), DWF (뷰어 포맷), JPG(이미지) 및 XML (속성정보)를 따로 제공하고 있음.

- 다음은 미국 상용 BIM 라이브러리 SMARTBIM 사례임,



- 이 밖에도 미국과 유럽 등 세계 각국에서 BIM Library시장을 점유하기 위한 개발과 노력을 기울이고 있어 이 부분에 대한 신속한 국가적 대응이 필요함.
- BIM소프트웨어 개발사에서 직접 제공하는 인터넷서비스에 의한 라이브러리 DB (예: seek.autodesk.com), 또는 자재회사에서 제공하는 콘텐츠 및 라이브러리 DB (예: www.sweets.com)등이 있음.
- 이들은 국제규모로 대형회사에서 운영하고 있고 해당 국가의 실무회사들에 보급되어 외국의 BIM 사용자들에게 널리 사용되고 있는 것으로 알려져 있음
- 영국의 경우 2012년 3월 국가 BIM라이브러리를 구축하여 제공함으로써 산업차원의 표준에 대한 인식이 국제적으로 이루어지고 있음을 알 수 있음
- 영국은 RIBA (왕립건축가협회)주관으로 350개의 원형 객체를 (pre-configured generic objects) 국제표준 포맷인 IFC를 비롯하여 Revit, Archicad, Teckla, Vector Works, Bentley 등 상용 소프트웨어용으로 제공하고 있음. 자재회사별 객체는 서비스 예정임.
- 해외의 라이브러리 콘텐츠는 나라별 요구 종류, 디테일 수준, 표현방법, 사용단위 등이 국내 실무환경과는 맞지 않아 직접 사용하기는 어려움
- 국제적 추세에 맞추어 국내실정에 맞는 라이브러리 콘텐츠의 확보가 필요함

- 다음은 영국 공공 National BIM Library 사례임.



설계도서정보 관련 기준에 관한 현황은 다음과 같음.

- 미국의 경우 NIBS의 National CAD Standard를 민간 용역사들이 사용하고 있음. 이는 GSA등 공공발주기관들이 도면표준으로 National CAD Standard를 그대로 채택하여 용역사들에게 요구함으로써 파급효과가 큰 것으로 판단됨.
- National CAD Standard는 미국 AIA(건축가협회)의 레이어 가이드라인을 그대로 채택하는 등 민간의 기준을 수용하고 각종 CAD에 탑재되거나 template으로 제공되어 사용자들이 편리하게 사용할 수 있도록 보급됨.

다) 설계정보 활용기술 부문

설계정보의 시공 및 유지관리 통합활용에 관한 현황은 다음과 같음.

- 미국 DPR사의 Sutter Health Medical Center와 Walt Disney사의 건설 프로젝트 등의 사례에서는 Integrated Project Delivery (IPD)라는 새로운 개념의 발주방식과 BIM활용을 통하여 비용절감과 공기단축의 효과를 극대화하고 있음.
- 미국 건설사(DPR Construction, Webco, Gilbane, Turner 등)은 시공단계에서 3D Survey기반 측량과 3D Fabrication Model을 기반으로 현장 제작분을 최소화하고 정밀시공을 통해 공기단축과 비용절감의 효과를 보고 있음.
- 미국의 경우 객체기반 공사비산정 데이터베이스로서 UniFormat 기반의 공사비 정보가 설계이전 단계에 널리 활용되고 있으며, 시공단계에서는 MasterFormat을 활용한 작업 중심의 정보구조로 전환됨으로써, 설계단계의 정보가 시공관리계획, 공정 및 공사비 관리계획에 적극적으로 활용되고 있음.
- 미국의 절반 이상의 주가 일정규모 이상의 건물의 경우 LEED인증을 요구하고 있으며 캔자스 주의 그린스버스 시는 시내 모든 건물에 대해 LEED 플래티늄 인증을 요구하는 등 친환경건축물의 요구가 증대되고 있음
- 객체중심의 정보구조에서 작업중심의 정보구조로 자동, 반자동 호환해주는 알고리즘이 기 개발되어 있으며, 이미 Vico, Innovaya, Navisworks 등에 탑재되어 공사비관리뿐 아니라, 자동화된 공정계획, 최적 시공방법 산정 등 다양한 분야에 응용 및 활용되고 있음.
- 미국 파슨스브링커호프사는 Library Terrace 프로젝트에서 기후, 채광조건 등의 변화에 따른 결과를 BIM 기반 시뮬레이션 도구로 측정함으로써 최적의 채광, 채양방식 및 공조시스템을 제공하고 이 결과를 시공 및 유지관리에 반영하였음
- 객체중심의 공사비 정보구조의 부재로 인한 설계단계에 정확한 공사비 산정이 어려울 뿐 아니라, 시공단계에서 활용 가능한 정보의 부재 및 정보의 재생산 등 많은 문제점이 야기되는 바, 객체 중심의 공사비 산정 정보구조의 개발, 데이터베이스 개발, 작업기반의 정보호환 알고리즘 개발, 자동 공사비 산정 및 공정계획 소프트웨어 개발이 요구됨.
- 디자인 초기단계부터 환경 분석기법을 활용하여 건물 운영 시 에너지 효율을 증대시키는 연구가 수행되어야 함.
- 빌딩자동화 관리기술은 초고층복합빌딩 FMS 모델구축, 초고층복합빌딩 분산 및 통합관리 솔루션 개발, BIM기반 유지관리 정보모델링 지침 개발, 초고층 복합빌딩 유무선 통합형 센서네트워크 기술 개발로 구분되며 이를 통하여 최적화된 지능형 유지관리 기술 및 시설물 센서네트워크 핵심기술개발을 기반으로 세계 초고층 시장에서 통합 유지관리 공급을 선도할 수 있도록 함.

첨단도구를 활용한 설계기술 활용에 관한 현황은 다음과 같음.

- 2011 소프트웨어 산업 연간보고서(지식경제부)에 의하면 전세계 건설IT융합시장은 2015년 3,000억 달러, 2020년 4,500억 달러를 넘어설 것으로 전망되어 매우 빠른 성장이 예상됨.
- 다음은 전세계 산업별 IT융합 시장 전망 (단위:억달러, %)임.

구분	자동차	조선	기계	항공	건설	에너지	의료	조명	섬유	합계
2010	1,200	128.8	1,600	640	2,640	1,501	1,600	356	1,659	11,325
2011	1,329	136	1,802	682	2,737	1,619	1,845	440	1,719	12,309
2012	1,472	143	2,030	727	2,838	1,745	2,127	545	1,782	13,409
2013	1,630	151	2,286	775	2,943	1,882	2,452	673	1,847	14,640
2014	1,806	160	2,575	826	3,051	2,029	2,827	833	1,914	16,021
2015	2,000	168.3	2,900	880	3,164	2,188	3,260	1,030	1,984	17,574
2016	2,124	178	3,221	936	3,402	2,380	3,760	1,221	2,055	19,277
2017	2,255	187	3,577	996	3,659	2,589	4,336	1,449	2,128	21,177
2018	2,395	198	3,973	1,060	3,935	2,817	5,000	1,718	2,205	23,299
2019	2,543	209	4,412	1,128	4,231	3,065	5,766	2,037	2,283	25,674
2020	2,700	220	4,900	1,200	4,550	3,334	6,650	2,416	2,365	28,335
CAGR (‘10~’15)	10.8	5.5	12.6	6.6	3.7	7.8	15.3	23.7	3.6	9.2
CAGR (‘15~’20)	6.2	5.5	11.1	6.4	7.5	8.8	15.3	18.6	3.6	10.0

- 미국 최대의 전자상거래 사업자 아마존은 특정 기간 외에는 유희상태로 방치되는 IT 자산을 활용하기 위해 클라우드 컴퓨팅 서비스인 아마존 웹서비스를 제공 중에 있음.
- 애플은 아이폰, 아이패드, 아이팟 터치 등 iOS 운영체제를 탑재한 모바일 단말과 Mac, Macbook 등 데스크톱 운영체제를 탑재한 PC 단말간 데이터/콘텐츠 동기화 서비스 ‘MobileMe’를 제공하고 있음.
- 구글은 중앙 서버에서 모든 작업을 처리하고 이를 이용자 단말에 전송하는 클라우드 웹기반 PC 운영체제 ‘크롬 OS’를 시범서비스하고 있음.
- 부각되고 있는 IT의 인터페이스 및 클라우드 컴퓨팅 기술이 적용된 경쟁력 있는 산업의 개발과 시장 진출이 요구됨.

종합

- 부문별 현황 및 시사점의 종합은 다음과 같음.

부문	현황	시사점
설계정보 환경	<u>BIM기반 설계환경</u> - 미국유럽의 실무 BIM도입은 정착단계 - 세계적으로 공공발주 도입 활성화 - 국제설계시장은 미국유럽 업체들이 선점	- 후발주자로서의 전략적 과제발굴 필요 ▼ - 공공정책 추진 필요 - 지식정보화 등 국내고유의 기술확보
	<u>설계정보화 인프라</u> - 국가차원의 지침보급 및 구심점 확보 - 오랜기간 민간 자생적 인프라 구축 - 국제설계시장 점유로 인프라 투자유리	- 국내 실정에 맞는 인프라 조성 필요 ▼ - 산업계 정착을 위한 법제도추진 - 새로운 서비스 추가를 비용에 반영
	<u>설계정보 표준</u> - 전통적으로 표준개발 및 활용 활성화 - BIM SW에 선진국 표준 반영 활용 - SW의 개방BIM표준 인증체계 정착	- 국제 수준의 정보표준 골격 확보필요 ▼ - 기존 국내표준 최대 재활용 - 국제 표준활동 참여 및 국내실정 반영
설계기술	<u>BIM 설계기술</u> - 각 분야별 BIM설계기술 세계 선도 - BIM저작도구 이미 세계시장 선점 - BIM응용기술 초기단계	- 국제수준의 전략적 설계기술 확보필요 ▼ - 국제 BIM응용기술 경쟁력 확보 - 설계 수준향상을 위한 품질기술 중점
	<u>라이브러리 및 기술 콘텐츠</u> - BIM라이브러리는 방대한 시장대상 보급 - 오랫동안 자재정보 등 표준자료 축적 - 자국의 표준을 반영하여 보급	- 국내여건은 상대적으로 매우 취약 ▼ - 장기적 관점의 민간 자생력확보 추진 - 단기적 국가보급에 의한 기반 축적
	<u>설계도서 정보</u> - 설계도서 표준화 작성환경 정착 - 간소화된 도면 및 문서의 작성 - CAD 및 BIM기술에 반영활용	- 국제수준의 표준화 및 간소화 추진 ▼ - 기존 기준의 과감한 통폐합 추진 - CAD 및 BIM 템플릿 활성화 병행
설계정보 활용기술	<u>설계정보의 통합활용</u> - 최근 IPD등 통합발주 기법 도입 - 새로운 기법에 BIM기술 적극 활용 - 유지관리 활용 연구 활성화	- 국제추세에 맞는 신기법 적극도입 ▼ - 단계 및 주체별 역할정의 및 절차 개선 - 설계단계의 통합활용을 위한 기술개발
	<u>첨단도구</u> - 제스처인식 등 첨단 요소기술 지속등장 - 건축분야의 기술접목 시도 연구진행중 - 건설IT융합 시장 성장 전망	- 국내 고유의 환경적 장점 활용 개발 ▼ - 초고속 인터넷 및 첨단기기 적극 활용 - 차세대 설계환경 대응 도구 개발

다. 기술동향분석

1) 관련 기술개발 동향

가) 설계정보환경 부문

(1) BIM기반 설계환경

- 국토부 건축분야 BIM적용 로드맵 연구 및 조달청 BIM도입 계획 발표 등에 의하여 추진되고 있으나 초기 도입 시행착오 요인이 존재함.
- 미국유럽의 경우 BIM도입 활성화 및 의무적용이 이루어 지고 있으며 최근 중동 등 국제설계시장 BIM요구가 확대되고 있는 시점에서 미국 유럽이 BIM기술을 선점하고 있음.
- 국내는 3,4년전부터 대형 설계사 건설사 도입하고 있으며 이는 공공BIM발주로 민간 대응효과가 일부 작용하고 있는 것으로 분석됨.
- 기술적으로는 전체적인 절차모델의 개선 그리고 이를 지식기반으로 구현하기 위한 기술이 필요하나 이에 대한 국내 고유의 환경에 맞는 기술연구는 이루어 진 바 없음.
- 따라서 우리나라는 국제적 후발주자로서 전략적 과제 발굴에 의하여 정책적 추진이 필요하며, 설계환경 지식화에 대비하고 미래형 설계지식 기반을 구축하기 위한 지식기반의 설계기술 플랫폼이 필요한 것으로 분석됨.

(2) 설계정보화 인프라

- 대형사보다는 중소규모의 설계정보환경이 취약하고, 특히 인력 등 정보화 자원이 부족하며 BIM도입으로 인한 대가산정 등 여건이 전반적으로 취약함.
- 조달청 등 국가차원의 BIM발주체계가 수립되고 있으나 해외의 경우 오래전부터 유럽 국가별로 BIM지침을 확보하여 적용하고 있어, 아직은 초기단계인 국내 발주체계의 조기정착이 필요함.
- 기술적으로는 국토해양부의 로드맵이나 건축분야 BIM적용가이드, 그리고 조달청 지침 등이 존재하나 법 제도적 인프라 개선추진을 위한 구체적인 연구개발은 이루어 진 바 없음.
- 따라서 정보화 추진을 위한 법·제도 및 정책 개선이 필요하며 동시에 발주자 및 용역사 환경 개선을 위한 지침 및 활용체계의 정립이 필요함.

(3) 설계정보 표준

- 국내 정보표준은 토목위주로 개발 보급되었으며 설계사에서 활용가능한 표준은 부족함. 국가표준도 종류가 다양하고 일관성과 상호 연계성이 부족함.
- 이에 따라 민간 회사별 독자코드를 사용하는 경우가 있으나 상호 공유가 불가능하고 혼선의 요인으로 작용함.
- 외국의 경우 오래전부터 자료표준의 개발, 보급 및 사용이 활성화 되어 있고 이는 곧 정보표준으로 사용되는 자연스러운 표준환경이 조성되어 있음.
- 북미 Master Format, Unifomat 등, 유럽 CI/SfB 등의 정보분류체계가 미국의 Omniclass와 영국의 Uniclass로 통합발전됨.
- BIM관련 국제buildingSMART의 IFC는 국제표준으로 채택단계임. (ISO-16739)
- 기술적으로 설계정보 표준을 위한 전체적인 프레임워크를 설정하고 이를 기반으로 필요한 표준체계를 확보하는 것이 필요하나 국내의 경우 표준프레임워크에 관한 연구개발이 거의 없고 한국건설기술연구원의 건설정보분류체계가 거의 유일한 정보분류체계로 자리잡고 있음.
- 따라서 국제 표준프레임워크 표준인 ISO12006-2를 기반으로 국내 실정에 맞는 정보표준 프레임워크를 설정하고 기존의 표준체계를 가급적 최대한 재활용하는 방법으로 통합적 정보분류체계를 확보하는 것은 매우 중요하고 시급한 과제임.

나) 설계기술 부문

(1) BIM 설계기술

- BIM설계기술을 위한 도구는 주로 BIM저작도구로서 미국과 유럽의 SW제품이 이미 전 세계시장을 선점하고 있고, 국내에서는 수입 BIM SW를 구입하여 활용하는 것이 일반적임.
- 앞으로 필요한 기술은 각종 설계 응용기술로 판단되며 이는 국제적으로도 아직 초기단계임. BIM데이터를 작성하는 것은 설계기준에 맞도록 작성하는 것이 중요하므로 국제적으로 BIM에 의한 설계품질의 검증기술이 관심을 받기 시작함.
- 이에 따라 국제적으로 법규 등 설계품질 이슈화가 되고 있어 미국 ICC에서 법규 자동체크 개발을 주도하고 있으며 싱가포르 인허가 법규체크에 적용하고 있음.
- 기술적으로 초고층 설계기술 연구단에서 부분적으로 기초연구가 진행되는 수준이며, 설계품질은 미래 설계기술의 핵심사안으로서 국가차원의 BIM기술로 육성이 필요하며 원천기술 확보로 국제적 입지확보가 가능한 것으로 분석됨.
- 따라서 BIM에 의하여 설계기준에 맞는 3차원모델을 신속하고 정확하게 제작하기 위하여 설계기준을 규격화하고 이를 BIM데이터에 적용하여 부합성을 자동으로 확인하기 위한 기술을 개발하는 것이 필요함.

(2) 라이브러리 및 기술 콘텐츠

- BIM 라이브러리는 각종 R&D에서 공통적으로 다루고 있는 사안으로서 BIM기술의 구현에 반드시 확보되어야 할 전제조건임. 기존의 연구개발에서는 해당 연구개발의 용도에 맞는 라이브러리를 확보하여 개발하였기 때문에 재활용성에 문제가 있는 것으로 판단됨.
- 기술콘텐츠의 경우 국가 및 민간회사차원에서 다양한 개발 및 구축이 이루어져 왔으나 건설산업차원에서 실무적으로 공유되고 있는 사례는 없음.
- 라이브러리 및 콘텐츠의 개발이 개별적 부분적으로 이루어지고 있는 것은 통합 관점의 요건을 충족시키지 못하고 있기 때문이며, 이는 통합정보모델을 계획하고 이를 지원하기 위한 표준규격을 먼저 확보한 후 라이브러리 및 콘텐츠를 확보해야 하는데 이러한 사전 준비요건이 부족하기 때문인 것으로 판단됨.
- 기술적으로 라이브러리 및 콘텐츠의 표준규격을 먼저 확보하고 이를 기반으로 구축되어야 하는데 이는 정보표준 프레임워크 기반의 연구선행이 요구되는 바 이에 대한 체계적인 연구는 진행된 바 없으며 초고층 설계연구단에서 일부의 시나리오를 대상으로 기초적인 연구가 진행된 바 있는 수준임.
- 따라서 정보 표준프레임워크 기반의 표준규격을 먼저 확보하고 이를 기반으로 표준라이브러리 및 콘텐츠의 구축을 통하여 단일 모델에 의한 다양한 용도활용의 구현을 이루는 방법이 필요함.
- 라이브러리 콘텐츠는 민간자생적 생성 및 유통체계가 필요하나 대부분의 업체가 영세하고 추진의 중심점을 확보하기 어려운 현실임.
- 따라서 장기적으로는 장기적 민간 자생추진이 필요하나, 단기적으로 국가지원하의 시동 동력확보가 필요함.

(3) 설계도서 정보

- 국내 설계사의 2D표준 환경은 취약하며 구체적으로 도면문서의 비표준화와 복잡성으로 자료의 공유가 곤란하고 BIM에 의한 자동화 걸림돌로 작용함.
- 외국의 경우 도면 및 문서의 작성기준이 정비되어 있고 도면의 표준복잡도도 국내에 비하여 매우 간소화되어 있음.
- 기술적으로 국가차원의 기준으로는 건설CALS표준에서 토목 위주로 연구되었으며 국토해양부차원의 기존 기준이 난립되어 있고 최근 건축분야의 설계도서에 관한 별도의 연구개발 진행사항 부재함.
- 따라서 도면 및 문서의 작성기준 및 정보 구성기준 등을 표준화하고 표현을 간소화하는 기준을 확보하고 이를 기반으로 BIM정보로부터 자동화의 비율을 극대화 하는 방법이 요구됨.

라) 설계정보 활용기술 부문

(1) 설계정보의 통합활용

- BIM에 의한 설계기술은 3차원 검토, 도면추출 및 간섭체크 등 기본적인 기능위주로 활용되고 있으며 환경분석 및 공정공사비 관리 등의 전문적인 분석활용의 업무에는 아직 활발하게 활용되고 있지 못함.
- 설계단계의 정보가 시공-유지관리에 연계 및 통합적으로 활용되는 것이 중요하나 업무의 단절로 인한 정보의 유기적 연계가 불가능한 실정임.
- 해외의 경우 IPD 등 통합발주방식에 BIM기술이 접목되어 새로운 프로젝트 수행기법이 적극적으로 모색되고 있고 유지관리의 BIM정보활용에 대한 구체적이고 실질적인 연구결과가 보고되고 있음.
- 기술적으로 설계정보의 시공 및 유지관리 활용의 연구는 초기단계로서 특히 BIM을 기반으로 정보통합의 관점에서 수행된 연구는 알려진 바 없음.
- 따라서 설계사와 시공사의 업무역할 범위등을 정의하고 이를 기반으로 설계단계부터 시공 및 유지관리의 효율증대를 위한 연구개발이 필요함.

(2) 첨단도구

- 산업간 IT융합기술이 적극적으로 개발과도 있으나 건설분야의 IT융합기술은 아직 초기단계로 특히 BIM정보가 접목된 기술은 아직 형성되지 못함.
- 실무계에서는 아직 정보기술에 대한 수준이 높지 않아 첨단도구에 대한 수요가 단기적으로는 형성되기 어려우나 전 세계적으로 건설IT융합시장은 2020년에 4,550억달러로 예상되는 등 앞으로의 전망이 매우 밝음.
- 따라서 건설-IT 분야간 융합 필요성 도래에 대비하여 IT융합시장 활용을 위한 요소기술 확보 차원에서의 연구개발이 필요함
- 기술적으로 체스처인식 기술, 클라우드링 기술 및 첨단 스마트장비 등의 보급이 신속하게 이루어지고 있어서 이에 대한 설계분야의 요소기술 확보가 필요하며 통합된 BIM정보가 접목된 연구개발 사례는 알려진 바 없음
- 따라서 국내 고유의 실정에 맞는 전략적 도구개발이 필요하며 이를 위한 요소기술과 어플리케이션 개발이 필요함.

마) 기타 BIM 소프트웨어 관련 기술 현황

- 우리나라는 2010년 현재 건설IT융합 분야 세계시장 점유율의 2.2% 수준임. (미국 41.8%, 영국 14.5%)
- 국내 건설관련 CAD/CAM/CAE/PDM 시장의 2010년 총 매출액은 1000억 이상이나 국내 소프트웨어 사용 비중은 거의 없음. 향후 BIM 소프트웨어 시장 역시 외산 소프트웨어를 구매해서 사용할 수밖에 없는 상황임.
- 국내 R&D사업에 의하여 가상건설연구단 및 초고층 설계기술개발에 의한 BIM연구가 있으나 결과의 실무보급에는 미흡한 것으로 판단됨.
- BIM S/W를 포함한 AEC(Architectural Engineering Construction) S/W 시장은 특정 외산 S/W가 94% 이상 장악¹⁶⁾하여 특정 BIM S/W에서 정보의 공유 및 교환이 가능한 기술종속현상이 심화되고 있는 상황임.
- 글로벌 BIM S/W 시장은 2012년 약 2조 8,900억 원 규모에 이를 것으로 추산되며 향후 계속적으로 성장할 것으로 전망됨.
- 국내 BIM 시장은 아직 도입기이며, BIM을 통한 건설정보 통합모델이 국내 건설시장에서 중요한 이슈가 되고 있어 우리나라 BIM 시장도 급속히 확대될 전망이다.
- 2010년부터 조달청이 시공 및 사후관리를 대행하는 건축공사에 시범 적용하고 2011년에는 3~4건을 확대한 뒤, 2012년부터 직접 대행하는 500억 원 이상의 터키·설계공모 건설공사에 BIM적용을 의무화 할 계획을 발표함. 특히 건축·건설 분야의 경우 수주 급감에 따른 사업 감소로 인해 새로운 돌파구로서 BIM을 적용하려는 시도들이 이어짐.
- BIM 활용 범위 및 수준에 관해서는, 건설사 관점의 시공단계에서 설계사로부터 제공된 2D 실시설계 도면을 바탕으로, 시공 착수 전 BIM 협력업체 외주 용역을 통해 BIM 전환설계를 진행하여, 2D 도면에서 발견하기 힘든 설계오류와 MEP간섭을 검토하는 수준임. 즉 2D 설계와 BIM 설계가 중복되어 비효율적이며, 실제 설계단계에서 BIM은 시공단계에서 활용하지 못하고 있는 실정임.
- 2010년 (사)빌딩스마트협회에서 수행한 BIM 업무 프로세스 구축현황조사에 따르면, BIM 프로젝트 수행과정에서 업무분장, 문제해결, 라이브러리 구축 등에 대한 기준과 절차가 정립되어 있는 회사는 2개소(18%)에서 11개소(42%)로 증가하였지만, 약 60%의 회사가 BIM 업무프로세스를 정립하지 않았다고 응답함. 이는 BIM의 핵심적인 장점이 기획단계 및 설계단계에서 부가적으로 생성되는 정보를 활용하는 BIM 프로세스가 구축되지 못하고, 단순 3D 설계차원에서의 BIM 수준이라고 판단됨.
- 최근 수요가 늘고 있는 고부가가치 건설 엔지니어링 및 지능형 건물 등의 분야에서 BIM 적용이 확산되고 있는 추세임.

16) "건설IT 융합기술 개발전략", p.9, 2008. 7.18. ETRI

- 핀란드, 미국과 같은 BIM 분야 선진국의 경우 단순한 BIM 기반의 설계 도구 뿐만 아니라, BIM 관련 기술을 통해 협업 기능을 제공하고 있으나, 국내의 경우 구조 관련 시스템 개발 등 일부 사례는 존재하나 전반적으로 관련 기술 개발이 미흡한 실정임.
- 다음은 국내외 BIM 관련 기술 동향임.

구분		BIM 관련 주요 보유 기술	BIM 관련 주요기술 특징
설계	국내	* 3차원 건축설계 관련 기술 개발내용 없음	-
	국외	* 헝가리: Graphisoft 사(현재 독일 인수) - 3차원 기반의 건축 설계 중심의 BIM 모델링 툴 개발 * 미국: Bentley 사 - BIM 구현을 위한 파라메트릭 기술 구축 * 미국: Autodesk 사 - 3차원 기반의 건축 설계 BIM 모델링 툴 개발	* Parametric Object Technology - 실사용자에 의한 Library 구축 * 탁월한 협업 기능 제공 - 대규모 프로젝트 수행에 유리 * 뛰어난 호환성 제공 - 국제산업표준 IFC 기준
구조	국내	* 한국: MIDAS IT 사 - 국내 최초 컴퓨터 그래픽 기반의 CAE솔루션 개발, 구조해석응용 기술 및 시뮬레이션 기술 개발	* CAE SW 솔루션 및 시뮬레이션 - 2D 및 3D 기술을 이용한 구조물 형상 재현 및 모델링 기능 제공 - 구조 재료별 부재 자동설계 및 설계 자동화 기능 제공
	국외	* 미국: Tekla 사 - 3차원 기반의 구조 모델링 툴 개발 * 미국: Autodesk 사 - 3차원 기반의 구조 상세 도면의 검토 및 시뮬레이션 가능 툴 개발	* BIM 기반의 구조해석기능 제공 - IFC, DWG, DGN 등의 다양한 포맷의 데이터의 모델링 가능 * 설계부터 시공에 이르는 참여자 들간의 협업 툴 제공
설비	국내	(주)디씨에스 사 - 냉난방부하 계산프로그램 개발 - 건축기계설비 샵 드로잉 시스템 개발	* 2D 도면 기반의 냉난방부하 자동 산출 기능제공 * 공조, 위생, 냉난방, 소방 설비에 대한 3차원 설계지원 기능 제공
	국외	* 미국: Autodesk 사 - AutoCAD/Revit 기반의 3차원 설비도면 작성 및 설비관련 시뮬레이션 툴 개발 * 미국: Archibus 사 - AutoCAD 기반의 3차원 간섭체크 기능 개발 툴 개발	* 설비 배관 및 덕트 타입별 3차원 설계 및 시뮬레이션 분석 기능 * BIM 기반의 설비 관련 다양한 에너지 영향 분석 기능 - 각 설비 타입별 에너지 손실률 및 설비 설계 대안 작성기능 제공
시공	국내	* 3차원 건축설계 관련 기술 개발내용 없음	-
	국외	* 핀란드 : Vico Software 사 - ArchiCAD 기반의 시공시뮬레이션 툴 개발	* 공정 Sequencer 활용을 통한 시공성 검토 및 VR 시뮬레이션 제공 * 3차원 설계 및 시공, 건적을 통합한 5D Presenter 기능 제공
견적	국내	* IDS Software 사 - 골조물량산출 프로그램/ 마감 물량산출프로그램 개발	* 2D 기반의 실별/부위별 견적 내역 산출 기능 제공 * 도급/실행내역서 및 건축마스터 일위대가 내역서 작성 기능 제공
	국외	* 독일: Nemetschek Allplan 사 - CAD Allplan을 기반으로 한 개략/명세견적 산출 프로그램개발	* 3D Object 기반의 견적산출 기능 제공 - 복잡한 특수 구조의 건물 견적관련 업무 지원 기능제공 * 공법기반의 견적비용 산출

2) 특허동향분석

- 건설분야의 특허 중 아래의 BIM기반 기술과 관계가 있는 건설 IT/NT분야가 들어있는 융합기술분야를 범위로 선정함.
- 특허 검색은 BIM, IFC, 설계생산, CAD과 관련된 3차원 모델링 정보를 대상으로 검색한 결과 아래 표와 같음.
- 건설분야 특허관련 BIM 검색 결과는 총 16개로 분석함.

제목	출원번호	출원인
건설 프로젝트 통합의사결정 지원 시스템 및 방법(Supporting System for Integrated Decision Making of Construction Project and Method of the same)	1020070140479	주식회사두울테크
B I M기반 스마트 B O M의 형상관리에 의한 전수명주기를 고려한 철도 건설 사업 관리 시스템 및 방법(Railroad Project Management Information System considering life cycle by configuration management of smart BOM(Bill Of Material) based BIM(Building Information modeling) and method thereof)	1020100120205	서울메트로
B I M정보를 이용한 지능형 시설물 관리 장치 및 방법(Apparatus and method for intelligent facility management using BIM information)	1020090125335	버추얼빌더스 주식회사
B I M 기반 협업 시스템(System for Collaboration Based BIM)	1020090043629	주식회사 두울테크
세션 기반의 B I M 정보 관리 시스템 (System for Managing BIM Information Based on the Session)	1020080078701	주식회사 두울테크
속성-기반 B I M 정보 제공 방법 및 그 시스템(Method for providing attribute-based BIM(building information modeling) information and system thereof)	1020120000738	주식회사 솔리테오시스템즈
B I M 공간정보를 활용한 부동산 정보 제공방법 및 그 장치(Method and apparatus for providing immovable property information using Building Information Modeling space-information)	1020090048851	버추얼빌더스 주식회사
속성-기반 B I M 정보 제공 방법 및 그 시스템(Method for providing attribute-based BIM(building information modeling) information and system thereof)	1020090114675	주식회사 솔리테오시스템즈
3차원 공간 정보를 이용한 건설 공사 원가 내역 정보 처리 방법 및 그 시스템(Construction Cost Information Processing System Including Element Information and the Method on it)	1020100070399	이기상
세부 공간 또는 부위 정보를 포함하는 건설 공사비 랭킹 정보 생성을 포함하는 건설 공사비 정보 처리 시스템의 정보 처리 방법(Method on Ranking Information Processing of Construction Cost Including Small Space or Element Information)	1020110012230	이기상

세부 공간 또는 부위 정보를 포함하는 정확한 건설 노무 관리를 수행하는 건설 공사비 정보 처리 시스템의 정보 처리 방법(Method on Labor Management Process of Construction Including Small Space or Element Information)	1020110012229	이기상
세부 공간 또는 부위 정보를 포함하는 정확한 건설 자재 관리를 수행하는 건설 공사비 정보 처리 시스템의 정보 처리 방법(Method on Material Management Process of Construction Including Small Space or Element Information)	1020110012231	이기상
직접 공사비 구성 항목별 확장 단가 정보의 생성을 포함하는 건설 공사비 정보 처리 시스템의 정보 처리 방법(Method on Generating Expanded Fee Information by Unit Item Comprising Direct Fee of Construction Cost Including Small Space or Element Information)	1020110012232	이기상
세부 공간 또는 부위 정보를 포함하는 건설 공사비 정보 처리 방법 및 그 시스템(Construction Cost Information Processing System Including Small Space or Element Information and the Method on it)	1020110012233	이기상
건물 정보 모델 및 열 유동 모델을 이용한 H V A C-시스템의 결함 검출(FAULT DETECTION IN HVAC-SYSTEMS USING BUILDING INFORMATION MODELS AND HEAT FLOW MODELS)	1020127010131	지멘스 코포레이션
모바일 단말기를 이용한 인도어 L B S 제공방법 및 시스템(System and method for providing indoor Location Based Service using mobile terminal)	1020090134951	버츄얼빌더스 주식회사

- 건설분야 특허관련 IFC 검색 결과는 총 5개로 분석

제목	출원번호	출원인
다차원 모델을 2차원의 도면으로 작성하는 방법(Method for drawing 2-dimensional representations from multi-dimensional model)	1020050106915	김인한
다차원 모델을 2차원의 도면으로 작성하기 위한 2차원 정보 생성 방법(Method for making 2-dimensional data for drawing 2-dimensional figure from multidimensional model)	1020050106917	김인한
건물 정보 모델 및 열 유동 모델을 이용한 H V A C-시스템의 결함 검출(FAULT DETECTION IN HVAC-SYSTEMS USING BUILDING INFORMATION MODELS AND HEAT FLOW MODELS)	1020127010131	지멘스 코포레이션
B I M 기반 협업 시스템(System for Collaboration Based BIM)	1020090043629	주식회사 두올테크
건축 및 건설업 관련분야의 표준적합성 시험 시스템 및 이를 이용한 건축 및 건설 관련분야의 표준적합성을 시험하는 방법(A system and method for testing standard of Industry Foundation Classes In Architecture Engineering Construction)	1020100016472	(주)에스알파 트너즈

- 건설분야 특허관련 설계환경 검색 결과는 총 5개로 분석

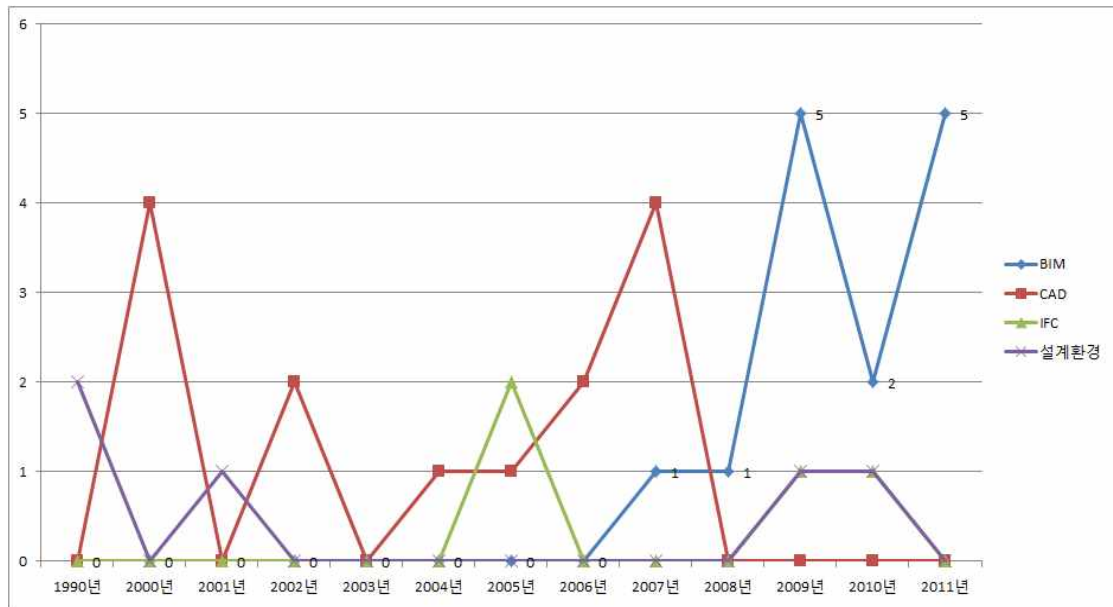
제목	출원번호	출원인
건축물설계 및 에너지 성능평가모듈 (Module for designing architectures and estimating Energy efficiency of the same)	1020100048652	한국에너지기술연구원
동시공학적 제품개발 프로세스 지원을 위한 정성적 설계요소의 정량화 변환 시스템 및 추론방법 (a system and a method of converting qualitative factors to quantative design elements for supporting the product developement process on concurrent engineering)	1019980051035	한국전자통신연구원
분야간 변수의 처리 및 최적민감도정보를 이용한 다분야통합최적설계방법(A Method of Multidisciplinary Design Optimization Using Interdisciplinary Design Variables and Optimal Sensitivity Information)	1020010035908	이형주
용접 철망 단위 모듈의 자동설계방법(METHOD FOR DESIGNING BAR-MESH UNIT MODULE AUTOMATICALLY)	1019950036910	에스케이건설주식회사
공동 도면설계 보안 시스템(SEcurity SYSTEM OF COLLABORATION DRAFT DESIGN)	1020090038081	이진홍

- 건설분야 특허관련 BIM 검색 결과는 총 14개로 분석

제목	출원번호	출원인
렌더링시스템, 렌더링방법 및 그 기록매체(A rendering system, rendering method, and recordingmedium therefor)	1020020012975	삼성전자주식회사
인터넷상에서의 캐드-가상현실 시스템을 이용한 공동설계 및 분산 프리젠테이션 방법(method for union design and dispersion presentation toutilize CAD-VR system in Internet)	1020000017189	한국가상현실(주)
2차원 배관엔지니어링 도면을 3차원 캐드 데이터로 자동변환 및 모델 제작하는 프로그램에 의한 설계방법(DRAWING SYSTEM AND METHOD FOR AUTO MODELING CONVERSIONPROCESS PROGRAM FROM 2-DIMENSIONAL PIPE LAYINGDIAGRAMS TO 3-DIMENSIONAL CAD DATA)	1020000045097	(주)키소
파라메트릭 정보를 갖는 3차원 C A D 모델의 모델링 데이터를 디지털 카탈로그의 형태로써 제공하기 위한 부품 정보 제공 시스템(PARTS CATALOG SYSTEM WHICH PROVIDES MODELING DATA OF 3D CAD MODELS WITH PARAMETRIC INFORMATION)	1020000065122	(주)부품디비
C A D 데이터 압축 방법 및 그의 장치(CAD DATA COMPRESSING METHOD AND APPARATUS THEREOF)	1020000076024	닛뽕텐끼가부시키가이샤
원격 수주 설계 시스템 및 엘리베이터 원격 수주 방법(REMOTE ORDER ACCEPTANCE DESIGN SYSTEM AND ELEVATORREMOTE ORDER ACCEPTANCE METHOD)	1020027002217	가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼

선박의 선체 상세 설계 시점의 컴퓨터 에디드 디자인모델을 이용한 선박 선체 상세 해석을 위한 컴퓨터 에디드 엔지니어링 모델의 생성 시스템 및 그 방법(System and method thereof creating computer aided engineering model using computer aided design model of ship created by hull structure detail design stage)	1020040076239	대우조선해양 주식회사
설계파라미터 관리방법, 설계파라미터 관리 시스템, 프로그램 및 컴퓨터로 독취 가능한 기록매체(Design parameter managing method, design parameter managing system, program and computer readable recording medium)	1020067015133	가부시끼가이 샤 즈켄
CAD 장치 및 CAD 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체(CAD APPARATUS AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIA HAVING CAD PROGRAM RECORDED)	1020070102027	후지쯔 가부시끼가이 샤
평가 지원 장치 및 방법 및 평가 지원 프로그램을 저장한 저장 매체(EVALUATION SUPPORT APPARATUS AND METHOD AND STORAGE MEDIUM HAVING EVALUATION SUPPORT PROGRAM STORED THEREON)	1020050100367	가부시끼가이 샤 도시바
협조 설계 지원 장치, 협조 설계 지원 방법, 협조 설계 지원 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체 및 프린트 기관의 제조 방법(COORDINATED-DESIGN SUPPORTING APPARATUS, COORDINATED-DESIGN SUPPORTING METHOD, COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM HAVING COORDINATED-DESIGN SUPPORTING PROGRAM RECORDED, AND PRINTED-CIRCUIT-BOARD MANUFACTURING METHOD)	1020070106753	후지쯔 가부시끼가이 샤
CAD 장치, 및 CAD 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독가능한 기록 매체(CAD APPARATUS, METHOD OF EDITING GRAPHIC DATA, AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM FOR RECORDING CAD PROGRAM)	1020070103126	후지쯔 가부시끼가이 샤
CAD 장치, 및 CAD 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체(CAD APPARATUS, METHOD OF EDITING GRAPHIC DATA, AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM HAVING CAD PROGRAM)	1020070101989	후지쯔 가부시끼가이 샤
CAD 데이터 작성 장치 및 방법(DEVICE OF MAKING CAD DATA AND METHOD THEREOF)	1020060052011	가부시끼가이 샤 도시바

- 2007년 이후부터 BIM 관련 특허출원이 시작하여 2009년부터 활발함.
- 2008년 이후부터 CAD 건축관련 특허출원이 미진함.



3) BIM 논문 및 과제 동향분석

가) 국내 BIM 관련 연구문헌 분석

- 국내 BIM에 관련한 연구 경향을 파악하기 위하여 현재까지의 국내 BIM 관련 연구문헌을 분석하였음.
- BIM을 주제로 한 연구는 국내 개재논문 건수 총 232건, 국내 학위논문은 총 125건으로 조사되었으며, 각 분야 별로 건축시공, 정책, 건축설계, 친환경, 정보처리, 유지관리, 설비분야, 구조설계, 토목공사, 교육 등 10가지로 유형화함.
- 다음은 BIM 관련 개재논문 현황임.

년도	건축 시공	건축 설계	정책	정보 처리	친환 경	유지 관리	구조 설계	교육	토목 공사	설비
2004			1							
2005		1								
2006		1								
2007	6	2		1					1	
2008	7	13	7	5	1	4	2		1	1
2009	8	5	14	5	9	3	2		1	1
2010	13	9	15	4	13	4	2	3		5
2011	11	1	6	4	10	2	1	1	3	2
2012	1	11		2	1	1	1	3	1	
합계	46	43	43	21	34	14	8	7	7	9

- 다음은 BIM 관련 학위논문 현황임.

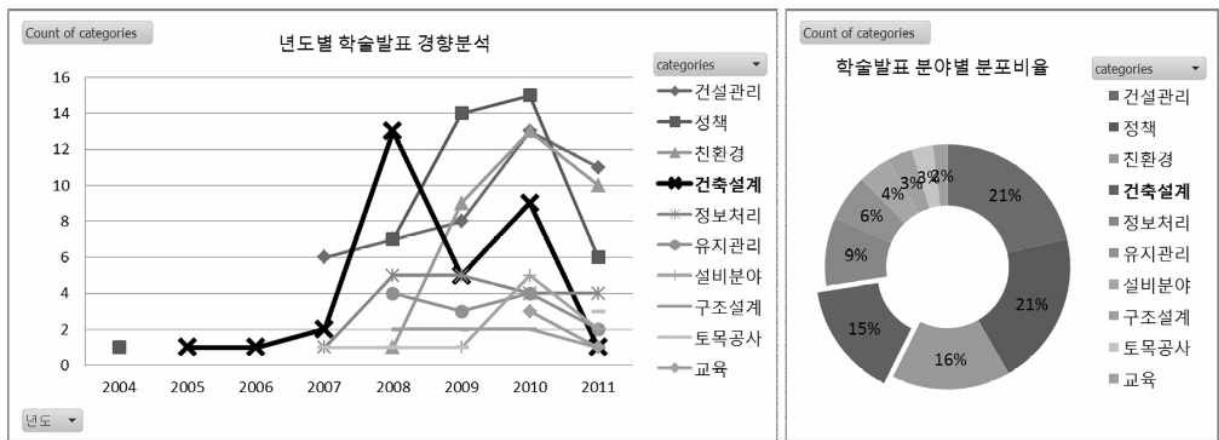
년도	건축 시공	건축 설계	정책	정보 처리	친환 경	유지 관리	구조 설계	교육	토목 공사	기타
2007	1	2							1	1
2008	1	2	2	1						
2009	4	9	1	2			1	1	8	1
2010	6	15	2	1	2		2		7	1
2011	7	10	1	2	6	2	5	1	12	1
2012		2		2						
합계	19	40	6	8	8	2	8	2	28	4

- 2004년에 BIM 개념이 국내에 소개된 이후 BIM 관련 연구는 주로 건축설계프로세스에 관한 주제로 진행되어 왔음.
- 2010년 이후 건축시공, 설계, 친환경, 토목 등 BIM 정보의 활용에 대한 연구로 범위가 확대되고 있는 것으로 보임.
- 특히, 건축설계 분야에서 BIM 연구는 꾸준히 증가 및 연구의 다변화를 보이고

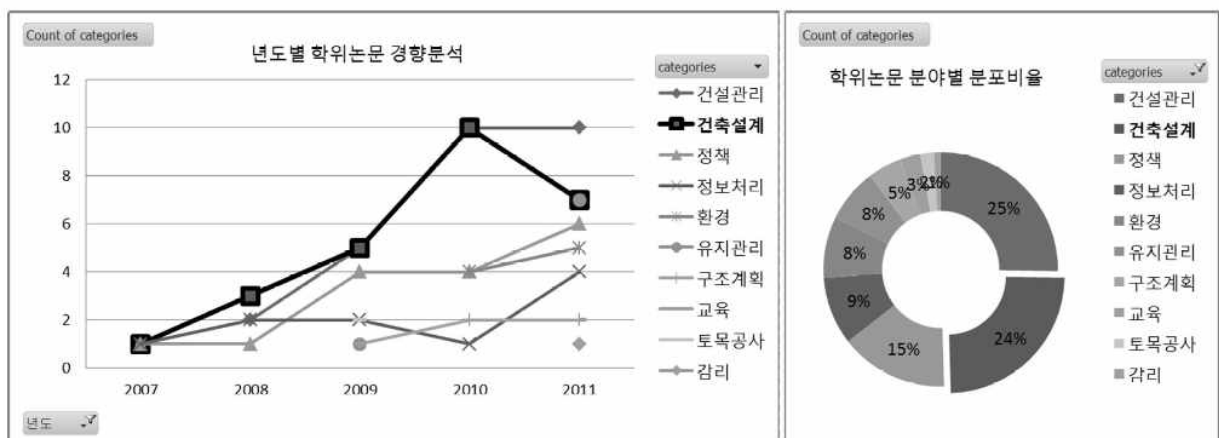
있으며, 상대적으로 건축시공과 구조 분야에서 BIM정보의 활용에 대한 관심이 집중되고 있음을 파악할 수 있음.

나) BIM 논문 동향 분석

- 2004년부터 지금까지 BIM을 주제로 한 논문은 학술발표 211건과 학위논문 107건이 있음.
- 초기 2004년에는 BIM 개념과 함께 건축설계프로세스에 관한 주제로 연구가 진행되었으며, 2007년에는 건설관리와 정책분야에 대한 연구가 진행, 2008년 이후에는 녹색성장 정책과 관련하여 시설물 유지관리 측면에서 BIM 정보 활용하기 위한 연구로 확대되고 있음.
- 다음은 BIM관련 건축분야 연구 현황 분석임,



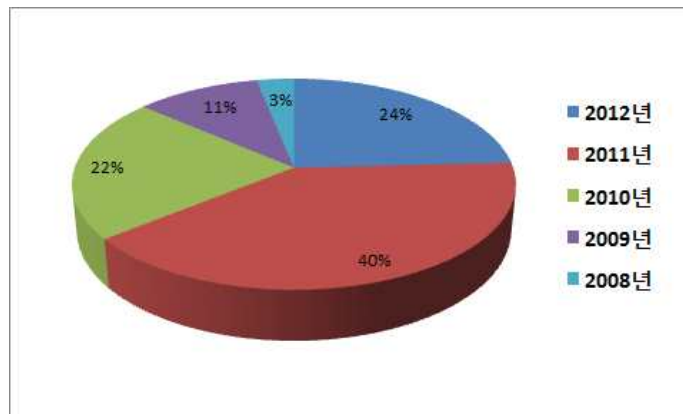
<그림 01> BIM 관련 학술발표 경향 분석



<그림 02> BIM 관련 학위논문 경향 분석

다) BIM 국책과제 분석

- 2008년부터 2012년까지 BIM을 주제로 국가과제는 96건임.
- 초기 2008년에는 총 3건으로 BIM 시스템 및 소프트웨어개발의 연구가 진행됨.
- 2009년에는 총 10건으로 공공건축, 시공교육, 발주방식, 설계 및 디자인, IFC 파일호환 등의 연구가 진행됨.
- 2010년에는 총 21건으로 녹색성장 정책과 관련된 에너지관련 BIM이 확대됨.
- 2011년에는 총 38건, 2012년 23건으로 에너지 및 건설품질향상 관련 연구가 확대되고 있음.
- 다음은 NTIS 2012년 8월 국책과제 자료분석임.



- BIM과 관련된 과제를 살펴보면 다음 표와 같음.
- 2008년 설계관련 국책과제를 시작으로 시공, 정보, 친환경, 구조 등 다양한 방향으로 연구과제를 진행하고 있으며 2010년부터 2011년도에는 친환경 관련과제가 활발하게 진행되었음.
- 설계관련 국책과제는 꾸준히 증가하여 2012년도에 NTIS 기준 총 24건의 국책과제가 진행되고 있음.
- 다음은 BIM 국책과제 분석임,

년도	시공	설계	토목	정보	친환경	유지관리	구조	교육	정책/기타
2008		2					1		
2009	2	3		2	1		1	1	
2010	4	4		2	7	1	3	1	
2011	11	5	1	4	11	3	2		1
2012	3	10	1	4	1	2	1		1
합계	20	24	2	12	20	6	8	2	2

4) 기존 기술(연구)과의 차별성

가) 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

(1) 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축

구분	내용
기존 기술(연구)	- 한국건설교통기술평가원(건설기술혁신사업)의 가상 건설시스템 개발 연구에서 BIM 관련 상용기술을 활용한 의사결정지원시스템을 통한 설계 및 시공 사업관리 기술 개발이 진행되었으나, 설계품질검토, 평가관리 및 인증관련 연구는 진행되지 않았음. - 한국건설교통기술평가원(첨단도시개발사업)의 초고층빌딩 설계기술 연구단 내에서 초고층 복합건축물을 대상으로 한 일부 개방형BIM 요소기술 연구가 진행되고 있으나, 품질측정과 관련하여 초고층 복합건축물 적용에 국한한 특징적(초고층 피난범위 및 외피 형상 등) 내용을 일부 다루고 있으며, 인증관련 연구는 진행되지 않고 있음.
차별성	- 상용기술을 활용한 개발이 아닌 국제표준기반의 개방형BIM을 핵심주제로 설계품질검토, 평가관리 및 인증 연구가 진행되어짐. - 특정 분야 및 단계에 BIM 적용범위를 국한하는 것이 아닌 분야별, 단계별 요구내용을 반영하여 전 분야(건축물)에 공통적으로 적용할 수 있는 개방형 BIM기반 설계품질 검증기술 및 인증체계 개발을 진행함.
연계방안	- 가상 건설시스템 개발 내용 중 실무 활용적 측면에서의 기능설계 분석내용을 요구분석에 참조 및 반영하고자 함 - 초고층 복합건축물 적용을 위해 개발된 일부 적용방안 및 기술을 참고 또는 연계요인을 검토한 후 반영하여 전 분야(건축물)에 적용 가능한 설계품질검증, 평가관리 및 인증관련 기술 개발로 확장하고자 함

(2) BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발

구분	내용
기존 기술(연구)	▪ 국토부 각종 기준 ▪ 건설CALS표준 ▪ 공공 발주자별 기준 ▪ 건축가협회 표준화지침 ▪ 회사별 도면지침 ▪ 세움터 인허가 도면 기준
차별성	▪ 기존 기술은 2D를 전제로 관행을 유지하여 작성됨 ▪ 기존 기준을 전체적으로 통합화, 표준화 및 간소화 ▪ 각종 계산서 (예:구조계산서) 규격의 표준화에 의한 정보연동 가능구조 제시 ▪ 템플릿에 의한 BIM 도면 자동추출 기능 추가
연계방안	▪ 기존 기준 통합 추진 ▪ 각종 표현기준은 기존기준 최대 활용 ▪ CAD요소 (레이어, 심벌 등)는 기존기준 최대 활용

나) 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-에너지
니어링-인허가 연계활용 기술개발

구분	내용
기존 기술(연구)	■ 한양대학교에서 수행하고 있는 “녹색건축물 활성화를 위한 온실가스 배출량 평가 및 통합인증시스템 구축” 연구는 건축의 전체프로세스를 고려한 온실가스 배출량을 고려한 방식이 아닌 향후 에너지 소비로 인한 온실가스 배출량만을 고려함 ■ 한양대학교에서 수행하고 있는 “목적지향적 건설구조물 전 과정 CO2 최적평가관리 시스템개발” 연구는 단순용도·자재별 산출방식이며 시공/유지관리의 프로세스는 배제함 ■ 한국토지주택공사에서 수행했던 “건설폐기물 재활용 기술 개발” 연구는 건축 폐기물의 재활용 기술에 초점을 맞추어 수행되었으며, 연구결과를 설계단계에서부터 고려하여 최적의 설계결과를 도출하고자 하는 노력은 부족하였음 ■ IDM (Information Delivery Manual) 관련 프로젝트는 미국 GSA, 노르웨이 Statsbygg 등을 중심으로 이루어 지고 있음. ■ 미국 GSA는 공공시설물의 BIM적용 및 납품을 위해 3D-4D-BIM프로그램을 운영하고 있음. ■ BuildingSMART 노르웨이는 IDM 기술팀을 운영하고 있는 기관으로서 IDM 방법론 및 정보요구정의서 시험개발을 주도하고 있음 ■ 경북대학교에서는 초기설계단계에서 Green BIM을 적용하여 3가지 대안에 대한 에너지 분석을 실시하였으며 실내조도 및 주광분석을 통해 초기설계 단계에서 Green BIM적용방안을 분석함 ■ 현대산업개발 기술연구소에서는 사례분석을 통하여 IPD개념을 적용하여 설계초기 단계부터 에너지 성능을 고려한 디자인을 반영하여야 에너지성능 분석도 유용하고, 추가적인 Cost를 제거할 수 있다는 결론을 도출함 ■ 대림대학에서는 BIM모델 작성과 관리, 납품 품질검토 등에 대한 요구가 늘어나고 있으며 이를 위해서는 BIM에 관련된 각종 지침이나 기준 매뉴얼, 가이드라인 등의 개발과 보급, 확산이 필요한 상황이라고 결론을 도출함 ■ 성균관대학교에서는 BIM기반 시뮬레이션 모델을 이용하여 설계초기 단계에서 최적의 외피 설계안을 구하였고, 프로세스 중심의 성능 평가 방법과 gbXML-IFD Converter를 이용하여 BIM 상호 운영을 진행함 ■ 경기대학교에서는 BIM을 적용한 설계 Data를 이용하여 수량 산출 LCC 산정 프로세스를 제안하는 연구를 수행함 ■ 광운대학교에서는 BIM을 활용하여 건축부재별 원단위 산출 방법의 구축을 통해 건축물의 각 생애기간 단계별 에너지소비량과 이산화탄소 배출량을 정량적으로 분석함 ■ 서울메트로에서는 철도사업관리 생애주기 관점에서 생산성을 향상시키기 위한 방안으로 건축분야에서 활용되고 있는 BIM과 유지보수 단계에서 활용되고 있는 BOM을 융합하여 유지보수기간의 경비를 절감할 수 있는 비즈니스 모델을 제안함 ■ 한국건설기술연구원에서는 buildingSMART에서 구성한 정보요구 정의서 템플릿을 활용하여 초고층 빌딩의 BIM 기반 유지관리시스템의 방재관리에 대

	한 기능을 LEVEL1 ~ LEVEL3 단계의 요구정보를 도출함 ■ 세움터 등 국가 시스템에서 BIM을 활용한 기술도입 검토 진행중임.
차별성	■ 객체기반 정보구조 및 데이터베이스 구축 / 작업기반 정보구조로의 호환체계는 시공단계의 BIM 활성화를 위한 기초연구가 될 것임. ■ 데이터베이스 구축과 호환체계 알고리즘 개발은 국내에서는 최초의 접근방법임. ■ 기존연구들에서는 주로 용도별, 자재별 인벤토리 위주의 관리방식에 기초한 총합계산방식에 의한 온실가스 배출량 산정방식이나, 본 연구는 건축자재 뿐 아니라 건축공법, 장비활용 등과 같은 건축프로세스 및 유지관리단계의 전 과정에서 발생하는 온실가스배출량을 고려하는 프로세스가빈의 산출방식을 사용함 ■ 기존의 연구에서는 건축폐기물의 재활용기술개발에 초점을 맞추었던 것과는 달리 건축자재의 재사용/재활용 등의 자원사용의 효율성을 고려하여 설계단계에서 효율적인 의사결정을 할 수 있는 방식을 도입 ■ 건축물의 첨단화, 스마트화 등의 요구를 반영한 IBS, 빌딩자동제어를 위한 BAS 그리고 건축물의 에너지관리를 위한 BEMS등의 시스템의 유기적인 통합운영에 관한 정보요구정의서를 개발 함. ■ 기존 연구들의 경우 BIM기반 에너지 분석을 위하여 BIM TOOL 데이터를 반복적으로 EXPORT/IMPORT 함으로써 에너지분석 데이터를 생성시킴. 그 과정에서 데이터의 소실이 발생되며 소실된 데이터를 입력 수정하기 위해 성능분석전문가가 필요함. 이러한 문제점을 개선하기 위해 본 연구는 설계단계에서 에너지 사용량 예측이 가능한 속성정보, 형상정보 데이터베이스를 구축하여 데이터 변환의 오류를 줄이며 에너지 저감분석과 최적의 대안 선정이 빠른 시간에 가능하도록 하여 설계효율성을 높일 수 있음. ■ 본 연구는 통합모델 기반으로 세움터 등의 정보연계가 가능하도록 방향이 수립되었음.
연계방안	■ 국내 건설정보분류체계 및 BIM 객체 및 정보분류체계, 공사비 및 내역산정체계, 해외 정보분류체계에 대한 종합적인 분석. ■ BIM 기반 개산건적시스템, 가상건설연구단의 공사비 산정 시스템, 첨단센서 연구단의 공정 및 원가 통합관리 시스템에 대한 연구에서 부족한 부분에 대한 보완. ■ 기존연구를 기반으로 국내 계약 실정에 맞는 정보요구정의서를 개발하고, 시공/유지관리 단계에서 필요로하는 요구정보를 요구정의서를 통하여 설계시 반영함. ■ 설계단계에서 건물에너지 성능 평가 시 각 분야 전문가들의 정보교환이 매우 중요한 요소이므로 설계단계에 적용가능한 인터페이스 확보 및 단위분석 기능을 포함한 웹기반 자동화 프로그램을 개발하여 웹을 통한 의사결정의 사용성 및 활용성을 증대시키는 환경을 구축 ■ 본 연구 성과를 세움터 등 국가 관련 시스템에 제공하여 활용하도록 함.

다) 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

(1) 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)

구분	내용
기존 기술(연구)	■ 정보분류체계는 국토부 건설정보분류체계, 실적공사비분류체계, 조달청 공종 코드, 물품코드, 공공발주자 개별코드, 건설사 개별코드 ■ 분류체계 통합은 국토부 건설정보분류체계 (Facet별) ■ BIM 지침은 국토부 BIM적용가이드, 조달청 BIM지침, 건교평 R&D 연구결과 (가상건설시스템 및 초고층사업 개별) ■ 개방형BIM 표준국제규격은 IFC, IDM, MVD, IFD 등
차별성	■ 기존의 다원화된 분류체계의 통합 일원화 ■ 기존 분류체계에 부족한 BIM요소를 추가 ■ 정보통합에 필요한 표준규격의 집합으로 개발 ■ BIM라이브러리 및 콘텐츠에 탑재하여 실무적용성 극대화 ■ 소프트웨어 개발요소는 표준화에 의한 재사용성 확보 ■ 정보화 표준기반으로 다종 BIM저작 도구들간의 연동이 가능한 건축설계환경을 구축
연계방안	■ 기존 분류체계 최대 활용 ■ 회사별 분류체계와 연동가능한 매핑구조 제시 ■ 기존 R&D사업의 표준은 가능범위에서 재활용 ■ 연구과정에서 도출된 표준규격을 지속적으로 타 R&D에 활용하도록 보급 ■ 새로운 소프트웨어 개발시 개방적 표준적용으로 진입장벽 해소

(2) BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축

구분	내용
기존 기술(연구)	- 한국건설교통기술평가원에서 진행 중인 가상건설시스템 사업과 초고층복합 빌딩 사업에 BIM관련 연구가 포함되어 있으나 기술구현 중심으로 연구가 진행되고 있으며 데이터의 공동 구축·활용을 위한 BIM라이브러리 및 콘텐츠는 대상에서 빠져있음. - BIM 라이브러리 직접관련 연구는 “한옥건축 통합정보시스템 구축 및 3차원 한옥부재 라이브러리 구축”사업과 건설교통기술 연구개발 사업 24차 시행 공고(2010.11.3)에 의한 “BIM 기반 RC구조와 강구조 표준상세 연구 및 데이터 베이스구축”과제가 있으나 각기 한옥과 구조 골조접합부 등 특정 분야만을 대상으로 하고 있음
차별성	- 본 연구는 특정분야 및 특정 연구목적의 라이브러리 구축이 아니라 표준분류체계 기반의 범용적 통합을 위한 산업차원의 라이브러리 구축임 - 건축 산업의 하부 인프라를 구성하는 중소규모의 용역사에 필요한 라이브러리 및 콘텐츠를 포함함
연계방안	- 기존 관련연구에서 도출된 라이브러리를 모두 취합하여 통합라이브러리 개발에 참고 및 반영함 - 기존 라이브러리 및 콘텐츠에 대하여 표준화, 범용화를 적용하여 개발 후, 계속 진행중인 연구사업에 대해서는 그 결과를 제공함으로써 기존연구의 발전적 지속성을 보장하고 범용성을 확보함

(3) 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축

구분	내용
기존 기술(연구)	▪ BIM기술 관련 - 2009년 국토해양부 ‘건축분야의 BIM 적용 및 활성화 방안 연구’사업에서 중장기 BIM 비전, 정책 목표, 추진전략을 포괄한 향후 10년간 단계별 로드맵 수립 - 2010년 조달청 보도자료 ‘조달청, 3D 건축기법(BIM) 적용 확대한다.’를 통하여 ‘BIM 추진 계획’을 발표 ▪ 건축 지식정보 관련 - 2010년 건축도시공간연구소의 ‘건축/건설 정보체계 구축을 위한 기초 환경조사’연구는 BIM이 올바르게 국내에 정착되기 위해 정보화 차원에서 어떠한 준비가 되어야 하는지를 전략적인 정보화 접근방안으로 기획하고자 하는 연구를 진행 함. - 국내의 이용 가능한 설계정보체계는 2D CAD 및 문서(XLS)로 구축되어 있어 지식정보를 함께 활용 가능한 설계환경이 구축되지 않음. ▪ 설계기술 연구 및 과제 - 2010년부터 한양대학교에서 수행중인 ‘국내 중소규모 건축설계 사무소를 위한 BIM 템플릿 개발’과제는 국내 설계환경에 적합한 BIM설계 기술 적용 연구의 대표적인 사례 - 2011년 시작된 지식경제부 WBS(World Best Software) 프로젝트의 지원 대상 과제로 “BIM” 구현을 위한 통합 솔루션 개발이 선정되어 국제표준을 지원함과 동시에 국내실정에 맞는 BIM기반환경 구축진행 중.
차별성	▪ 지표를 활용한 객관적이며 과학적인 설계환경 분석 및 미래 설계환경 예측 ▪ 분야 및 단계별 전문가 설계지식 Database 구축 및 Database 활용 기술개발 ▪ 구체적인 지식기반 설계기술 및 활용가이드 제안을 통한 지식기반 설계환경 플랫폼 제안
연계방안	▪ 기존 연구를 근거로 건축 설계환경의 문제점 및 한계 분석 ▪ 개발된 지표는 설계환경의 분석 및 예측에 지속적으로 활용 ▪ 건축설계 지식정보체계 구축 제안을 통한 BIM 활성화 계획의 보완방안 제시

(4) 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축

구분	내용
기존 기술(연구)	2006년도 이후 건축분야에서 BIM관련 국가연구개발 사업은 총 70여건이 수행되었으며, 이 중 63.7%는 프로그램 또는 시스템 개발에 관한 연구임. - 제도정책 및 인프라와 관련한 국가연구개발사업은 2010년 동국대학교에서 수행한 “BIM을 활용한 통합프로젝트발주(IPD)의 타당성 검토 및 활용 방안”연구가 유일하며, 이는 IPD 발주방식을 벤치마킹하기 위한 기초 연구임. - 제도 및 정책 측면에서는 국토해양부, 조달청이 2010년에 발표한 BIM 적용 가이드가 현재로서는 유일함. 2011년 국토해양부에서는 BIM 적용에 관한 대가 기준을 마련하였지만, 대가 산정의 근거와 기준이 모호하다는 평가를 받고 있음.
차별성	- 시스템 개발보다는 법, 제도, 활성화 정책, 사업관리, 설계관리, 교육 및 인력 양성 등 다양한 관점에서 차세대 설계환경 구축을 위한 인프라를 확보하고자 아래와 같은 연구들을 추진하고자 함. - BIM 활성화를 위한 법·제도 및 중소기업 지원정책 수립 - BIM 적용 사업의 발주·관리·평가를 위한 가이드 및 사업관리 지원 환경 구축 - BIM기반 설계 수행절차 개선모델 및 관리지원 시스템 개발 - 설계 정보화 성숙도 측정 모델 및 시스템 개발 - BIM 정보에 관한 저작권 인정 기준 수립 - BIM 도입효과 분석 및 업무 가치산정 기법 개발 - BIM 전문 인력 양성을 위한 교육 프로그램 및 repository 구축
연계방안	- 기존 연구들이 BIM 도입에 중점을 두었다면, 본 연구는 BIM 활성화에 중점을 두고 있음. - 발주방식과 BIM 가이드를 비롯한 기존 연구들을 보완하고 발전시킬 예정 - 중소기업 지원 정책과 인력양성 등 보다 넓은 영역에서 인프라 구축이 목표 - 기존 연구와 함께 BIM 적용 건설사업 발주 및 계약시 근거자료로 활용

라) 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

구분	내용
기존 기술(연구)	■ 중소기업청에서 진행 중인 “3D BIM 기반의 공사계획관리” 사업에 3D BIM 데이터 관련 연구가 포함되어 있으나 N-Screen 및 클라우드 컴퓨팅 관련 기술은 포함되지 않음. ■ 클라우드 컴퓨팅에 관련한 연구는 교육과학기술부에서 “클라우드 컴퓨팅을 활용한 모바일 BIM 공사관리시스템의 구축” 사업에서 수행 중에 있으나 모바일기기에 한정되어 있으며, N-Screen 기술을 접목시킨것이 아님.
차별성	■ 새롭게 도입되고 있는 차세대 IT 인프라 환경을 AEC/FM 산업분야에서 사용할 수 있는 미래지향의 디자인 프로세스 제안 ■ 시공간과 장치의 제약을 받지 않고, 신속하면서도 편리한 사용이 가능하도록 N-Screen 및 클라우드 컴퓨팅 기술을 BIM 기반 하에 개발 및 적용함. ■ 건축 설계정보를 클라우드 환경을 기반으로 다양한 스마트 디바이스를 통해 통합적으로 관리할 수 있는 기술의 개발
연계방안	■ 기존 관련연구에서 도출된 모바일 클라우드 컴퓨팅 기술을 참고 및 반영하여 사용가능한 디바이스를 설계 도구에 필요한 모든 디바이스로 확장한 이후 N-Screen 기술을 접목시킴. ■ 개방형BIM 서버를 통해 구축되는 라이브러리를 건축 설계정보와 실시간으로 연동시키는 연계방안을 제시.

라. 유사과제 분석

1)건교평 가상건설시스템 개발 사례

구 분	내 용
개 요	2006-2011, 한국건설교통기술평가원 건설기술혁신사업, 두올테크 주관
개발내용	- 구조설계, 설비 및 건적 자동화 시스템 개발 - 구조설비 설계기술 및 라이브러리와 도면 및 건적 자동화 기술 - 건설 기술 및 프로세스 시뮬레이션 시스템 개발 - 시공 기획, 공정관리, 위험관리 시뮬레이션 기술 - 의사결정지원시스템 - 설계 및 시공 사업관리 기술
특성 분석	- 분야는 구조 및 설비분야가 주 대상 - 설계-시공 일부분야의 응용 시스템 개발 위주 - 설계도서 자료정보 등 표준인프라 개선은 포함되지 않음 - 전산기술 인프라가 갖추어진 대형사에서 부분적 활용가능
차별화 전략 (차이점)	- 연구분야는 설계분야에 집중한다는 점에서 차별화됨. - 설계도서 자료정보 등 표준인프라의 근본적 개선이 주요 대상에 포함 - 기반이 취약한 중소형 설계사 포괄 지원 - 국제 개방형BIM 및 표준프레임워크 개념 도입 - 성과물은 지속적 재활용 가능하도록 개발
연계 전략	- 가상건설시스템의 기능설계 분석내용을 요구분석에 참조 - 가상건설시스템의 기 구축 라이브러리의 재활용성 검토후 활용 - 기타 연구개발 과제의 성과물 등을 적극 활용

2) 건교평 초고층빌딩 설계기술 연구 사례

구 분	내 용
개 요	2009-2015, 한국건설교통기술평가원 첨단도시개발사업, 단국대산학협력단 - BIM연구는 경희대학교 담당수행
개발내용	- 초고층 복합건축물의 개방형BIM 요소기술 (IDM, MVD 등) - 초고층 개방형BIM 품질 및 응용기술 (피난방재, QTO, 외피 최적화 등) - 초고층 개방형BIM 객체표준체계 (프레임워크, 표준규격, 시범라이브러리)
특성 분석	- 초고층 건축물 대상으로 초기설계단계, 구조, 에너지 분야를 대상으로 연구 - 피난방재, QTO 외피형상 최적화를 초점으로 품질관리기술 개발 - 설계도서 자료정보 등 표준인프라 개선은 포함되지 않음
차별화 전략 (차이점)	- BIM활용대상 전체(30종 이상 예상)를 대상으로 도입방안 연구 - 공공발주자 설계지침에 대응 가능한 품질관리기술 개발 - 설계단계에서 품질관리기술을 시공 및 유지관리 단계로 확장 - 기존 설계도서 자료정보의 개선을 통한 정보표준체계의 재정비
연계 전략	- 초고층 연구 개발기술을 확장하여 설계분야에 집중하고 기술 범용화 - 초고층 건축물의 설계단계에서 품질관리기술을 활용하여 모든 건축물에 적용 가능한 설계, 시공 및 유지관리 단계의 품질관리 기술로 확장 - BIM 표준프레임워크를 제시하여 타 연구사업에 제공 및 참여유도 - 기타 연구개발 과제의 성과물 등을 적극 활용

3) 건교평 린건설 연구 사례

구 분	내 용
개 요	▪ 2005-2010, 한국건설교통기술평가원 국터해양기술 연구개발사업 ▪ 서울대학교외 7개 기관 수행
개발내용	▪ 웹서비스 기반 건설정보 포털 시스템 개발 ▪ BPM기반 지식분류체계 구축 ▪ 통합 설계관리시스템 개발 및 설계관리 지원시스템 개발 ▪ 건설 주요공정 시물레이션 시스템 개발 ▪ 수행성능 평가 시스템 개발 등
특성 분석	▪ 기존의 업무체계를 대상으로 낭비의 최소화 및 생산의 효율성 증대 연구 ▪ BIM연구는 포함되지 않음 ▪ 기존의 업무절차 및 설계도서 자료정보 현황 파악은 체계적으로 되어 있음
차별화 전략 (차이점)	▪ 본 기획은 설계분야를 집중으로 연구 ▪ BIM도입에 의한 절차개선연구는 기존연구와 차이가 있음 ▪ BIM기반의 자료 및 정보화 인프라의 근본 개선연구
연계 전략	▪ 기존 연구 보고서의 설계관련 각종 절차 파악 및 분석 자료 적극 활용 ▪ 기존 연구에 의한 자료정보, 지식분류체계 등의 기초자료 참조 ▪ 본 기획연구의 결과를 추후 린건설 환경 개선에 발전적으로 활용가능하도록 제공

4) 가상건설시스템과의 세부 검토비교

유사과제 분석대상 중 가상건설시스템과의 유사도가 가장 크므로 이에 대한 상세 검토를 수행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

구 분	가상건설 시스템	본 기획과제
개요	2006-2011 (5년) 완료 - 한국건설교통기술평가원 건설기술혁신사업, 두올테크 주관	2013-2018 (5년) 예정 2013년 공고 및 기관선정예정
대상	토목, 건축분야의 설계-시공-유지관리 전체	건축분야의 설계단계에 집중
목적 키워드	건설산업, 생산성, 품질향상, 공기단축, 원가절감	건축설계, 환경, 생산성, 설계품질, 설계대안, 설계지식, 인프라
개발 목표	자동화시스템, 시물레이션시스템, 의사결정지원시스템	품질기술, 협업 및 대안평가기술, 제도, 표준화기술, 설계도구
개발 내용	- 구조설계, 설비 및 건적 자동화 시스템 - 구조설비 설계기술 및 라이브러리와 도면 및 건적 자동화 기술 - 건설 기술 및 프로세스 시물레이션 시스템 - 시공 기획, 공정관리, 위험관리 시물레이션 기술 - 의사결정지원시스템 - 설계 및 시공 사업관리 기술	- 분야별 설계품질 평가체계 및 자동화 기술 - 품질기준, 설계검증시스템, 설계도서 자동화 도구 - 설계분야간 협업 및 대안평가 기술 - 분야간 협업시스템, 분야별 대안평가 최적화 시스템 - BIM기반 차세대 설계기술표준 및 지식인프라 확충 - 정보표준, 라이브러리콘텐츠, 지식DB시스템, 각종 제도정책 - 차세대 건축설계도구 - Thin Client/Mobile 등 첨단기술 및 장비활용 설계도구
특성	구조, 설비, 시공 위주 시스템 활용	건축설계 위주의 인프라, 표준, 설계기술 활용
	주로 전산기술 인프라가 갖추어진 대형사에서 활용가능	정보화 도입기반이 취약한 중소설계사 지원 제도연구 포함
	최종 성과물이 타 R&D에 지속적 활용 및 보급이 이루어지지 않음	개발기술은 과제종료후 타 R&D 및 관련 사업에 보급 및 재활용
	국제 개방형BIM표준 적용되지 않음	국제 개방형BIM표준 적용
개발 완료 이후	- 개발자가 사업화하도록 되어있음 - 개발결과가 설계사무소에 보급된 사례가 알려진 바 없음 - 개발결과가 다른 R&D에 지속활용된 사례는 알려진 바 없음	- 공통적인 성과물은 지속적으로 보급하고 전문적인 성과물은 사업화를 유도함 - 개발결과와 설계사무소 보급을 가장 중요한 목표로 추진 - 개발결과는 세움터 등 타 정보화시스템 및 R&D에 지속활용될 수 있도록 목표를 관리
연계 방안	- 가상건설시스템 연구결과물의 건축설계관련 각종 분석내용 참조 - 가상건설시스템의 정보구조 참조 및 필요시 반영하여 시스템간 연계성 확보 - 기타 연구개발 과제의 성과물 등을 적극 활용	

마. 연구개발 인프라 분석

세부기술명	기관명	구분	연구자	주요 연구 활동	보유기술
설계품질 혁신기술개발	경희대학교	학	김인한	- 개방형BIM, 건설정보기술 - 국제buildingSMART활동 - 싱가포르BIM정부자문활동	-개방형BIM기반의 품질검토, 품질지표 기술
	한양대학교	학	이진국	- 건축계획, 디지털디자인, 디자인컴퓨팅, BIM	-지능형 규칙 S/W 모듈과 API를 활용한 품질관리 기술
	대림대학교	학	권오철	- 건축시공 및 건설관리, BIM, 품질관리	BIM기반 품질관리 기술
설계품질 인증체계구축	(주)솔리테 오시스템즈	산	강주석	- 건축정보기술, BIM, 건축법규, 정보화전략	BIM Server 기반의 Rule Checking 기술
가상건설기법 을 활용한 구 조설계, 설비 및 건적 자동 화 시스템 개 발	성균관대학 교 산학협력 단	학	신현목	- 3D 모델과 구조해석 프로그램의 Interface 개발 - 가상건설기반의 개념설계 및 상세설계시스템 개발	- 가상건설기반 교량의 구조설계 시스템
도면 작성 자 동화 시스템 개발	(주)이산	산	정우훈	- 3차원 모델 정보를 활용한 실시 도면 생성 프로그램 개발	- 가상건설 기반의 도면작성 자동화 기술
가상건설기반 의 건축구조설 계 시스템 개 발	동명대학교 산학협력단	학	신태송	- 구조물 개념설계 및 상세 설계 시스템 개발 구조설계 시스템과 도면 작성 프로그램의 연동	- 가상건설기반의 건축구조설계 시스템 개발
건축 설비설계 자동화 프로세 스 시스템 개 발	한양대학교 산학협력단	학	송규동	- 3차원 건축 설비 라이브러리 구축 - BIM데이터 활용을 통한 설비설계용 주요 계산 및 시뮬레이션 지원	- 3차원 설비설계 자동화 시스템 개발
공법기반 건적 자동화 시스템 개발	(주)행림건 축사사무소	산	연홍근	- 3D 모델러와 연동 가능한 공법기반 건적자동화 시스템 개발	- 3차원 건적 자동화 시스템 개발
기획단계의 VR기반 건설 프로젝트 가상 시뮬레이션 시 스템 구축	한양대학교 산학협력단	학	김재준	- VR기반 3D객체 연동기술에 의한 기획설계 정보 시뮬레이터 개발 - 3D 객체 생성 및 연동관리 시스템 개발	- 기획단계 3차원 시뮬레이션 시스템 개발
VR기반 토목 시공 시물레이 션 시스템 개 발	(주)지오엔 터	산	지상복	- 실시설계 단계에서의 4D 및 VR 시뮬레이션 체계 개발 - 웹기반 토목시공 시뮬레이션 시스템 개발	- 3차원 토목시공 시뮬레이션 개발
VR기반 건축 시공 시물레이 션 시스템 개 발	연세대학교 산학협력단	학	이강	- 공정과 3차원 객체가 연계된 건축시공시뮬레이터(VA -CoMACS) 개발	- 3차원 건축시공 시뮬레이션 개발

3차원 구조/설계/공정관리/GIS 데이터 호환을 위한 IFC 번역기 개발	연세대학교 산학협력단	학	이강	- 3차원 구조, 설계, 공정관리, GIS 데이터 호환성 및 표준화 체계 개발 - IFC로부터 필요한 정보만 추출하는 OR-IFC Server 개발	- IFC 통합 정보교환 관리시스템 개발
건설프로젝트 라이프 사이클 매니지먼트 (CPLM) 시스템 개발	(주)지노스	산	최양열	- 토목분야 건설 프로젝트 생애주기 의사결정 시스템 개발	- 토목분야 3차원 협업시스템 개발
3D 기반 건축 설계 지침	삼우종합건축사사무소	산	황선현 김길채	- 건축분야 BIM 가이드라인 개발	- 건축분야 3차원 설계 가이드라인
3D 기반 토목 설계 지침	(주)유신코퍼레이션	산	권호철	- 토목분야 BIM 가이드라인 개발	- 토목분야 3차원 설계 가이드라인
건설 프로젝트 통합 의사결정 지원 체계 구축	(주)두올테크	산	최철호	- 건축분야 건설 프로젝트 생애주기 의사결정 시스템(CPLM) 개발	- 건축분야 3차원 협업시스템 개발
유지관리 시스템 개발	연세대학교 경상대학교 연세대학교	학	백재현 윤석현 백중홍	- 기존의 초고층 주상복합시설의 유지관리 시스템을 개선하기 위하여 BIM기반 초고층 주상복합 시설 유지관리 시스템(BHMS) 제안 - 정보흐름 개선을 위한 프로세스 제시 및 실제 시스템 개발을 위한 관련 기술 검토	- BHMS 기술
BIM기반 철도 건설 사업 관리 시스템	주식회사 디디알소프트	산	이순정 외 6	- 철도 PMIS의 전 수명주기인 설계, 시공, 유지관리 단계에서 생성된 각 DB를 형상관리모듈과 인터페이스 모듈을 통해 BIM기반의 스마트 BOM DB로 구축 - BIM 기반 스마트 BOM의 형상관리에 의한 전수명주기를 고려한 철도 건설 사업관리 시스템 개발	- BIM기반 사업관리 시스템 개발
BIM기반 협업 시스템	주식회사 두올테크	산	최철호 윤수원 진상윤 신태홍	- BIM에 포함된 데이터 중 호환성 문제가 발생된 데이터가 IFC 데이터 또는 호환 가능한 데이터로 변환함 - IFC 변환기 및 작업자 단말리로부터 변환된 데이터를 CPLM 서버로 전송하고 내부에는 저장하는 BISC서버를 포함시킴	- BIM기반 협업시스템
BIM 정보를 이용한 지능형 시설물 관리	버추얼 빌더스	산	최진원	- 시설물의 이상 여부를 센싱할 수 있는 신호에 기초하여 이상있는 시설물 및 이상위치에 대한 정보를 판단함 - BIM 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상관관계가 존재하는 연관공간에 대한 정보를 활용함	- 지능형 시설물 관리

속 성 - 기 반 BIM 정보제공	솔리데오 시 스템즈	산	강주석	- 속성정보에 상응하는 일부의 정보만을 추출하고, 추출된 정보를 클라이언트로 전송하는 단계를 포함시킴 - 건물의 객체에 대한 정보 또는 속-기반 BIM 정보제공 방법대한 연구를 진행함	- 속성기반 BIM 정보 제공 방법
BIM라이브러 리	(사)빌딩스 마트협회	산	조찬원	- 표준규격 및 라이브러리	- BIM라이브러리 표준규격
BIM모델링기 준	(사)빌딩스 마트협회	산	조찬원	- 국토부 건축분야 BIM적용가이드 - 조달청 시설사업BIM적용지침	- 가이드지침
BIM 로드맵	(사)빌딩스 마트협회	산	조찬원	- 국토부 및 조달청 로드맵	- 로드맵
설계도서기준	한국건축가 협회	산	정보위 원회	- 건축도면 공동표준화지침	- 도면표준

- 연구개발 인프라의 내용은 대부분 BIM을 직접 또는 간접적으로 활용한 분야별 연구로 파악되며, BIM을 활용한 개별적 또는 부분적인 방안 및 기술연구의 성격으로 상호시너지를 내기 어려운 구조를 가짐.
- 본 기획연구는 설계실무의 관점에서 전체적이고 표준적인 틀을 잡아 각 요소의 상호 활용을 통하여 통합적인 정보환경을 구축함으로써 설계품질과 생산성을 제고하기 위한 성격임.
- 따라서 본 기획연구는 기존의 개별적 연구를 참고할 수 있으며, 기획연구 종료시 추후의 개별적 연구는 본 과제의 성과를 활용하여 상호 시너지 효과를 낼 수 있도록 개발이 가능할 것으로 예상됨.
- 따라서 기존의 연구개발 인프라와 연계하기 위한 방법은
 - . BIM적용 절차서 및 지침의 요소는 절차개발의 구성요소에 참조함.
 - . BIM을 적용한 시스템의 개발의 요소는 정보체계의 표준화에 참조함.
 - . 개방형BIM에 관련된 요소는 BIM정보 표준규격에 참조함.
 - . 기타 개발과정에서 기존 연구 연계요소를 면밀히 검토하여 연계방안을 도출함.

바. 종합분석

1) 현황 종합

- 국내 설계분야는 절대다수가 중소형 영세구조이며 대형설계사의 경우도 최근 10~20년간 급성장하여 경험기술 축적기반이 취약함.
- 국내 설계기술은 80년대 수작업시대로부터 90년대 CAD로 변모, 정착되었으며 이는 디지털화된 설계환경으로의 변화를 가져다 줌.
- 그 과정에서 종이제도판이 컴퓨터로 변경되기는 하였으나 설계기술자료의 빈약성, 도면표현의 과다 등 오랫동안 누적되어 온 문제점이 근본적으로 개선된 바는 없음.
- BIM (Building Information Modeling)기술은 국제적으로 2000년대 들어서면서 도입되어 국내적으로는 2000년대 후반부터 활용되기 시작함.
- 최근 대형규모의 설계사 및 건설사 위주로 BIM도입이 활성화 단계이며 소형사의 경우에도 많은 업체들이 관심을 가지고 도입 진행 중임.
- 2009년 국가건축정책위원회의 건축정책기본계획에 BIM이 반영되었고 2012년 조달청 BIM의무화 등 국가공공 BIM도입이 본격화되는 추세임.
- BIM의 확산추세에도 불구하고, 설계환경은 기존의 2차원적 업무형태에 머물러 있고 BIM과 CAD의 혼용으로 첨단기술을 통한 설계환경개선에 어려움을 겪고 있음.
- 이에 따라 현재의 시점에서 BIM도입 확산을 위한 문제점을 검토하여 미래지향적 BIM기반의 실무적 설계환경 개선이 중요하고 시급한 화두로 등장함.
- 선진국의 경우 20세기 초부터 설계분야의 경험기술을 체계적으로 축적해 왔으며 이를 기반으로 오늘날 국제 설계시장의 대부분을 점유하고 있음.
- 영국의 NBS가 2012년 2월에 발표한 BIM설문조사(2011년 1,000명 건설분야 종사자 대상)에 따르면 약 31%의 응답자들이 2011년 현재 BIM을 사용하고 있으며 이 수치는 2010년에 비해 약 2.5배 증가한 것임.
- 미국 McGraw Hill Construction은 건설분야의 사전으로 인지되고 있는 Sweets Catalog를 Sweets Network로 진화시켜 광범위한 범위의 자재에 대한 제품, CAD, 카탈로그, 시방서, 3D 및 BIM, Green 등 다양한 정보를 제공하고 있음.
- 2000년대 후반 미국, 영국, 핀란드, 노르웨이, 싱가포르 등 각국정부는 공공발주에 BIM을 의무화하기 시작하여 전 세계적으로 가속화되는 추세임.
- 이는 건설비용과 에너지 자원 등의 사회적 비용을 절감하는 것이 초기설계단계부터 해결노력이 중요하다는 점을 인식하고 있기 때문임.
- 싱가포르의 경우 향후 10년간 매년 생산성을 2~3%증대 목표 수립하여 추진중임

2) 시사점 분석

■ 국내현황 시사점

- 정보분류체계 및 설계도서 자료정보의 표준기반이 매우 취약
- 각종 기준 지침의 다원화로 통합적 구심점 확보에 어려움
- 설계도서 인허가 관련 획기적인 프로세스 개선 및 시스템화 필요
- BIM도입 활성화에도 불구하고 대형사 위주로 중소형사와 격차 발생
- 설계-시공-유지관리의 부분적 연구는 활발하나 통합적 연구 취약
- BIM 라이브러리 콘텐츠의 개별 구축활용으로 중복투자 및 공유곤란 발생
- 최신 BIM기술을 도입하기 위해서는 기반 인프라의 확보 반드시 필요
- 최근 건설현장 및 실생활에 건설IT융합기술 수요증가에 대응이 시급
- 건축인허가 시스템에 개방형BIM기반의 법규 검토체계 도입



실무 표준인프라를 개선하여 BIM기술기반의 설계 경쟁력 강화 필요

■ 해외현황 시사점

- 오래전부터 정보분류체계 및 설계도서 표준환경이 정비됨
- 개방형BIM표준은 미국과 유럽 중심으로 주도
- 미국 ICC에서는 BIM모델 법규검토 적용을 위한 SMARTcodes를 개발
- 최근 국제건설시장의 BIM요구 일반화 추세
- BIM 라이브러리 콘텐츠는 자본투입으로 자국특성에 맞도록 보급 중
- 건설IT융합시장의 급속신장과 미국유럽 중심의 시장경쟁



선진사례를 참고하여 국내고유의 국제 경쟁력 강화요소 발굴추진 필요

■ 정부공공현황 시사점

- 건축행정정보화시스템에 BIM기반의 인허가 체계구축 예정, 이에 대한 인프라 연구 취약
- 국가 표준분류체계 및 설계도서 기준에 관한 연구개발은 최근 정체됨
- 정부 및 공공차원의 BIM도입은 본격화 추세
- 기존의 BIM관련 각종 R&D는 개별적 요소기술 및 시스템 개발에 중점
- 설계품질 및 라이브러리 콘텐츠 등 3차원 정보기술의 인프라 투자 취약
- 새로운 기술에 대한 연구투자는 치밀한 전략 요구



건설산업차원의 체질 개선유도를 위한 BIM 실무도입 구심점 확보 필요

3) 현황분석에 의한 필요성 정리

가) 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축

(1) 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축

- 국내에서는 건설산업의 경쟁력 강화 및 건설공사의 품질확보를 위하여 한국공업규격(KSA 3001)와 국제표준화기구(ISO 9001)에 의해 품질 보증체계 수립을 의무화 하고 있으므로 필요함.
- BIM 품질검증은 데이터의 품질을 향상시키며, BIM 데이터의 올바른 활용을 유도하고, 품질 검토된 BIM 데이터는 건설 업무를 수행하는 실무자간의 정보 공유를 통한 정보 및 의사소통을 향상시킴으로써 건설 업무의 효율을 증진시킴.
- 설계초기에 설계정보에 대한 품질검증을 통해 가능한 모든 설계변경을 미리 이끌어냄으로써 막대한 기회비용을 수익으로 전환할 수 있음.
- 시공 단계에서는 예측 가능한 일정관리, 비용 산정 등과 유지관리 단계에서는 정보의 관리 및 재활용을 가능하게 함.
- BIM 성과품의 품질검증, 업무활용, 유지관리 등에 대한 실행계획과 절차 등을 개발해야하며, 품질검증지표와 요구조건 등을 포함하는 지침개발 및 자동화측정시스템 개발이 시급함.
- 국제적으로도 일정 수준이상의 개방형BIM(IFC)기반의 플랫폼은 많지 않으며, 국내 일부 업체에서 IFC 뷰어를 개발하였으나 국제적인 인증을 받기에는 개선의 여지가 다분하며, Rule Checking Platform으로의 응용을 위해서는 추가 연구개발이 시급함.
- BIM 품질검증은 프로젝트의 안전성, 신뢰성 확보 및 보증, 발주기관의 허가/승인 프로세스의 간소화, 설계변경의 최소화 등을 통하여 건설 업무의 생산성을 증대시키고, 건설비용을 최소화하는데 활용할 수 있음.
- BIM 품질검증은 분야별 BIM 모델에 따라 공간프로그램, 간섭, 법규 및 제기준, 객체 및 속성, 비용, 스케줄링, 시뮬레이션, 데이터 추출, 에너지소비량 등을 대상으로 활용할 수 있음.

(2) BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발

- 건축 참여 주체간의 원활한 정보교환 및 상호운영성 향상을 위해 표준분류체계 기반 통합 데이터베이스의 구축 필요하고 그에 맞는 BIM 표준 설계도서 작성 기준이 필요
- 실무환경에서 업무 관련 정보의 중복 생산을 방지하고, 정보생산 효율성을 향상시키기 위하여 건축기술 협력업체간 정보교환 표준을 확립할 필요가 있음.

- 설계도서 산출물 생성기준에서는 설계도서 산출물 생성의 원칙 및 3차원 설계정보로부터 추출되어야 하는 최소한의 설계도면 목록이 정의되어야 하며, 또한 설계도면 작성 시에 적용될 기준을 명시되어야 함.
- 실무적으로 활용 가능한 BIM 모델링 및 도면 작성 가이드라인이 필요함. 이는 템플릿 구성만으로는 힘들고, 구체적인 가이드라인이 제시되어야 실무 적용 가능함. 유사 사례로 일본의 “Revit User Group Japan modeling Guideline”이 있어 상세한 BIM 모델링 방법 및 설계도서의 규격들을 정의하고 있음
- 도면간소화에 앞서 BIM 데이터의 단계별 활용 목적에 맞는 데이터 수준 정의 필요.
- 설계부분뿐만 아니라 시공 등 타 공종에서도 쉽게 이해될 수 있는 도면 표기법 및 표준이 요구됨.

나) 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

- 정보화 시대에 2D에서 3D로의 변화는 건설부문뿐 아니라 전 산업분야에서 화두로 진행 중인 경향으로서, 건설산업이 고부가가치 산업으로 성장을 위한 방안으로 최신 IT기술과 시공관리기술의 융합개발이 요구됨.
- 설계단계의 BIM정보는 객체 (Object)를 중심으로 Unit 당 단가 (예 : m² 당 단가) 로 표현되는 반면, 시공단계의 공사비 및 공정정보는 작업 (Operation or Process)를 중심으로 표현되는 문제점을 가지고 있어, 정보의 호환성에 많은 문제점을 포함하고 있음.
- 설계단계의 정확한 공사비 산정을 위해서는 객체기반의 공사비 데이터베이스 구축이 필수적인 반면, 국내 대부분의 공사비 산정은 작업기반의 데이터베이스라는 측면에서 신속하고 정확한 공사비 산정에 많은 문제점이 발생함.
- 설계단계의 효율적인 공사비 산정을 위해 일위대가, 표준품셈, 물량정보, 실적공사비 및 물가정보를 통합적으로 운영할 수 있는 객체기반의 데이터베이스 개발이 필수적으로 요구됨.
- 시공단계의 공사비 및 공정관리는 작업 중심의 정보구조에 의존한다는 측면에서 설계단계 객체 중심의 정보를 시공단계에 효과적으로 활용하기 위해서는 작업 및 프로세스 기반의 정보구조로 자동 변환하는 알고리즘의 개발이 시급함.
- 작업 중심의 정보구조 변환은 단순 애니메이션에 불과했던 4D Simulation 정보를 보다 체계적이고 상세한 수준에서의 공사비 및 공정 계획을 가능하게 함으로써, 프로젝트 참여자들의 이해수준 향상 및 소통 활성화를 통해 설계단계에 보다 효과적인 IPD 방식의 협업을 가능하게 함.
- 공정관리, 원가관리, 품질관리, 노무관리, 정보관리, 안전관리, 조달관리 등을 포함하는 건설시공관리는 BIM 설계정보와 밀접한 관계를 가지고 있으며 설계 BIM으로부터 얻는 정보를 활용하여 시공관리계획에 활용할 수 있는 통합활용정보체계의 구축이 요구됨.
- 설계정보와 시공정보의 SMART 시공관리계획 통합활용체계는 프로젝트가 진행되는 과정에 따라, 실시간 공사비 산정뿐 아니라 시공단계에 필요한 정보 재생산의 효율성 향상, 정보소통 활성화를 통한 빠른 의사결정, 정보체계의 단일화를 통한 협업체계의 극대화, 스마트 시공기술의 적용 최대화 등, 시공관리 및 시공정보관리에 필요로 하는 비용, 시간, 노력을 절감할 수 있을 것으로 예상됨.
- 국내 온실가스 배출량의 24%를 차지하는 건축물 분야에 대한 온실가스 감축요구가 커지고 있음
- 2012년에 건축폐기물은 2012년에 1억톤을 초과할 것으로 예상되며, 대부분의

건축폐기물이 매립되거나 저부가가치의 용도로 사용되고 있는 실정임

- 기존 연구는 건축자재의 인벤토리 구축으로 인한 배출량의 총합에 기초한 산정방식 또는 건축물의 용도·규모별 단위에너지소비량에 의한 온실가스 배출량 추정방식으로 수행되어, 건축시공 및 유지관리과정에 대한 고려는 미흡하였음.
- 장차 예상되는 온실가스 배출량을 설계단계에서부터 고려하여 최적의 환경/자원활용 측면에서 최적의 설계/시공/유지관리를 시행하려는 노력은 미흡하였음
- 건축폐기물의 재활용에 대한 기술개발 노력은 있었으나, 재활용률과 경제적 가치 등을 고려한 종합적인 선행연구는 미흡하였음
- 설계 과정에서부터 발주방식에 적합한 요구정보(시공/유지관리자의 요구사항)기반으로 BIM데이터가 구축되어야 향후 시공/유지관리에서 데이터 활용 가능
- 지금까지 BIM기술은 설계와 시공에 집중된 결과 유지관리 단계에서 운영에 대한 정보가 부족하기 때문에 설계초기 단계에 운영정보가 반영되어야 함.
- 건물에서의 각종 설비는 시간의 경과에 따라 경년열화에 의하여 그 성능이 저하되기 때문에 설계 초기단계에 시뮬레이션 정보를 유지관리단계까지 구축하는 통합체계가 필요함.
- 유지관리 단계에서 에너지 효율성 향상을 위해서는 초기 설계단계에서 속성정보 및 DB구축이 시급함.
- 객체기반의 공사비 산정 정보 및 작업기반의 정보호환 구조의 부재는 설계단계에서 시공단계로의 정보의 소통 및 호환성을 단절시킴으로써, 결과적으로 이중 또는 그 이상의 부수적인 노력을 야기 시킴.
- 설계/시공/유지관리 협업체계가 효율적으로 구축되지 않으면 BIM기술은 현재 기술처럼 공종별 서로 다른 파일로 작업이 이루어져 비효율이 발생함.
- 원활하지 못한 설계단계에서 시공단계로의 정보 흐름은 BIM 활용성 저하 및 소통의 단절을 야기 시킨다는 측면에서 또한 불필요한 정보 재생산에 요구되는 시간, 노력 및 비용을 최소화한다는 측면에서 가장 시급히 개발되어야 할 분야임.
- 현재 BIM관련 연구는 설계/시공/유지관리 단계를 구분지어 연구를 진행하고 있으며 통합하여 활용할 수 있는 시스템 마련이 시급함.

다) 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

(1) 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)

- 정보분류체계는 국토부 건설정보분류체계, 실적공사비분류체계, 조달청 공종코드, 물품코드, 공공발주자 개별코드, 건설사 개별코드 등으로 난립하여 정보의 공유 및 교환을 위해서는 통합이 필요함.
- BIM 지침은 국토부 BIM적용가이드, 조달청 BIM지침, 건교평 R&D 연구결과 (가상건설시스템 및 초고층사업 개별)들이 혼재하여 실무적으로 혼선을 주고 있어 구심점 확보가 필요함.
- 기존 분류체계 BIM요소가 반영되지 않아 올바른 BIM정보의 공유교환 방안마련이 시급함.
- 조속한 표준체계의 마련에 의하여 BIM라이브러리 및 콘텐츠에 탑재하여 실무적용성 극대화 전략이 요구됨
- 정보화 표준기반으로 다종 BIM저작 도구들간의 연동이 가능한 건축설계환경을 구축하는 것이 필요

(2) BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축

- BIM라이브러리는 BIM을 구성하는 기본적인 필수적인 요소이며 기술콘텐츠는 BIM라이브러리와 함께 설계에 필요한 정보로서 통합모델의 활용에 필수적인 자료임
- BIM을 통한 정보의 공유는 BIM라이브러리 및 콘텐츠를 표준화하여 구축하고 이를 모든 주체가 함께 활용하는 것이 핵심임.
- 현재 라이브러리는 국내실정에 맞는 것이 없어 회사 사정에 따라 각 사별로 구축하여 활용하는 실정이어서 건축산업차원에서 공동의 구축활용이 필요함
- BIM 라이브러리 및 콘텐츠에 대한 표준적 정보 공유체계가 정립되어 있지 않아 주체간, 공종간, 사업간, 업무간, 그리고 소프트웨어간의 정보소통에 곤란을 겪고 있음
- 표준라이브러리 및 콘텐츠가 뒷받침되지 않은 경우 정보공유가 불가능하여 BIM구현에 핵심 사안임.
- 이에 국제 개방형BIM표준 기반의 국내건설산업 차원의 표준규격 마련이 요구됨
- 이미 개별적 투자가 이루어지고 있어 추가적 중복투자 방지가 시급히 필요함
- BIM활용을 위해서는 여력이 부족한 중소규모 용역사에 대한 보급이 시급히 필요함

(3) 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축

- 설계환경의 분석 및 예측 필요

- 미래의 설계시장을 예측하고 이에 대응하는 연구가 충분치 않으며, 차세대 설계환경 제안을 위한 설계환경의 현황에 대한 구체적 분석 또한 부족함.
- 현재 설계환경을 분석하고 차세대 설계환경에 대한 예측 및 구체적 목표설정을 가능하게 하는 객관적이고 과학적인 분석도구 혹은 지표가 필요함.

- 지식정보기반으로서의 BIM에 접근 필요

- 해외는 BIM을 지식기반으로서 접근하여 R&D를 진행하고 있으나 국내에서는 BIM설계를 지식정보기반 설계로서 인식하지 못하고 있음.
- 지식기반이 BIM설계의 요소기술이 되지 못하고, 설계지식정보가 실무과정에 활용되지 않고 있어 BIM설계가 기존 설계과정과 차이가 없는 상황이 발생함.
- 실무 설계과정에서 효율성있는 설계 지식정보의 활용방안 마련이 요구됨.

- 실무 설계 작업과정상의 한계

- 설계 작업 매뉴얼을 준수하여 작업이 이루어지지 못하고, 설계 작업 매뉴얼을 준수하지 않을 경우 구조화된 설계정보 구축이 불가능 함
- 설계 작업 매뉴얼을 준수하여 설계지식정보 구축이 가능한 환경구축을 위하여 설계도구와 연계된 설계지식정보 템플릿, 활용가이드 등이 필요함.

- 지식정보기반 설계환경 구축을 통해 기술집약적 고수익 설계 시장 창출이 필요한 시점

(4) 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축

- BIM 도입의 문제점과 한계 노출

- 국내외적으로 BIM적용추세는 피할 수 없는 상황이며, 발주자 관점에서 BIM은 설계도면에 대한 이해증진, 불확실성의 최소화, 리스크 최소화라는 측면에서 건축 산업에 대한 BIM 기반 서비스를 지속적으로 더욱 더 요구할 것임.
- 현재 BIM은 대기업 중심으로 도입되고 있고 중소기업 관점에서는 노하우 부재, 전문인력 확보의 어려움, 교육여건 부재, 도입에 대한 인센티브 부재 등으로 이러한 흐름에서 소외되고 있으며 불안감조차 느끼고 있음.
- 기존의 BIM 관련 연구와 기술개발은 BIM관련 소프트웨어 개발, 인터페이스 개발, 개방형 호환성 기반의 연구가 주를 차지해 왔으며, 현실에 대한 배려가 부족한 소위 “BIM Tower”를 구축함으로써 설계와 BIM의 분리화, IFC 포맷 데이터 제출과 평가로 인한 준비 부담 과중, 과잉설계 유도, BIM과 2D의 중복작업, 중소기업에 대한 진입 장벽화 등 현실과 맞지 않는 많은 한계를 드러냈음.
- 미국의 DPR이나 Turner Construction의 BIM 프로젝트 등 외국의 사례와 비교해 봤을 때 지금 설계환경 구축을 위해 필요한 것은 효과적인 프로세스와 그것을 지원할 수 있는 법, 제도, 환경을 구축하는 것임을 알 수 있음.

- 이러한 동향과 문제점들은 법, 제도적 관점, 교육, 인력양성 관점, 사업관리 등 다양한 관점에서 해결해야 할 사항이 산재해 있음을 보여주고 있음. 이는 건설산업에서 BIM의 도입은 기존 2D 도면 중심 방식에서 새로운 패러다임을 기반으로 프로세스 전체가 혁신되어가는 것임.
- 우리 사회가 “마차의 시대에서 자동차의 시대”로 발전하면서 단순히 자동차 기술만 개발한 것이 아니라 교통신호체계, 법규, 보험, 교통문화 등등 사회시스템을 구축해 온 것과 마찬가지로, 건설 산업에서 BIM의 도입은 BIM을 건설정보를 운송하는 자동차에 해당되며 이것들이 원활히 소통하기 위한 법, 제도, 문화, 기술 등등 포괄적이고 보편적인 관점에서 BIM도입을 고민해야할 시점에 있음을 보여주고 있음.
- 따라서 현재 우리 건설 산업에서 BIM의 적용사례와 문제점을 기반으로 봤을 때 현재야 말로 효과적인 BIM도입을 위해 건설 산업의 법, 제도, 문화, 기술 등 다양한 관점에서 필요연구와 기술을 개발하는 것이 필수적이고 시급하다고 판단됨.
- “BIM Tower 구축”에서 “열린 BIM 생태계” 구축으로 가야할 전환점
 - BIM 한계와 실망감이 도출되고 있는 현시점이야 말로 수요자 요구사항 분석을 중심으로 한 연구가 필요하며, 더 이상 특정인들만의 “BIM Tower”가 아니라 “열린 BIM 생태계”를 통해 산업전반 관점에서 그 효과를 극대화할 수 있는 터전을 만드는 것이 절대적으로 필요한 때라 판단됨.
 - BIM의 도입은 건축서비스 산업의 패러다임 전환이라는 측면에서 법, 제도, 시장 활성화, 교육, 전문 인력 개발, 환경구축 등등 다양한 관점에서 접근해야 함. 총체적 차원에서 접근해야 하는 만큼 BIM 생태계를 구축한다는 관점에서 정부 주도의 관련 학,협회, 연구소, 대학, 기업체를 리딩할 수 있는 연구기획과 과제 도출이 필요함.
 - 대기업 중심의 BIM의 독과점적 활용을 지양하고 정부차원에서 중소기업의 BIM도입 지원 정책을 통해 건축서비스 산업의 질적 향상과 국제 경쟁력을 강화할 수 있다는 측면에서 해당 연구는 매우 시급하고 절실한 분야 임.

라) 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

- 자동차, 로봇, 의료, 교육, 방송 등 많은 분야에서는 새로운 IT 기술의 활용을 통해 국가 산업 경쟁력을 강화시키는 창의적 혁신 기술을 개발 및 개발 중에 있지만 건축 설계 분야에서는 많은 IT 기술이 적용되지 않거나 일부 적용된 분야에서도 사용이 되지 않고 있는 실정임.
- 스마트폰 보급과 사물지능통신(M2M) 센서 활성화와 함께 새로운 Zetta(1021) Byte시대 도래에 따른 모바일 스마트 혁명에서 1)클라우드 컴퓨팅, 2)실시간 분석, 3)네트워크 역량이 무엇보다 중요한 3대 핵심 요소로 부상할 것으로 예상(McKinsey 2011.05)
- 단순히 정보를 전달하던 웹1.0(폐쇄형 정보전달)에서 참여와 소통으로 집단지성을 창출하는 웹 2.0(개방형 집단지성)을 지나 데이터 분석으로 융합지식을 창출하는 웹 3.0시대 도래(지능화, 정보분석 및 예측, 지식재공급)
- 2011년 미국 MIT가 펴내는 ‘테크놀로지 리뷰’지는 신체의 동작을 이용해 컴퓨터를 제어하는 ‘제스처 인터페이스’ 및 그래픽 소프트웨어 처리 결과를 모바일 기기에 빠르게 전달하는 ‘클라우드 스트리밍’ 기술과 같은 인터페이스 기술을 10대 유망기술 중 두 개로 선정함.
- Thin Client/Mobile 컴퓨팅은 기존의 IT 환경에 비해 신속성과 유연성, 규모의 경제를 제공 2020년에는 생산되는 데이터의 약 35%가 클라우드에 있거나 클라우드를 거쳐 갈 전망 (IDC Digital Universe Study, 2010.5)
- 새로운 설계 환경에서 최적화된 상태로 인터페이스 및 Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술을 사용하기 위해서는 급속한 성장을 하고 있는 스마트 디바이스들과 발맞추어 개발을 진행해 나가야 함.
- Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술에 기반이 되는 인프라, 플랫폼, 응용서비스가 세계 Thin Client/Mobile 서비스 시장의 1/100 정도밖에 되지 않고, Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술은 선진국인 미국의 77% 정도로 기술격차가 2.1년에 달함.

4) SWOT 분석

- 강점강화, 약점보완, 기회활용 및 위험분산의 전략에 따라 추진전략은 다음과 같이 설정됨,
- 강점강화 전략 : 지식정보 및 콘텐츠 유통활성화, BIM도입 산업차원 구심점확보
- 약점보완 전략 : 표준환경 근본 정비, 저변확대에 의한 단계적 도입
- 기회활용 전략 : 설계-시공-유지관리 효율개선, 공공-민간 BIM도입 시너지모색
- 위험분산 전략 : 성과지표에 의한 검증체계 마련, 개발결과의 지속적 공유발전



3. 연구개발과제 구성 및 추진전략

가. 비전 및 목표

1) 비전

- 본 연구개발의 비전은,

- 3차원 BIM기반의 정보기술 환경구축을 통하여 설계생산성을 혁신하고
- 이를 기반으로 세계일류수준의 설계기술 강국으로 도약하는 것임
- 이를 위하여 5대 핵심가치 및 5대 핵심미션을 설정함



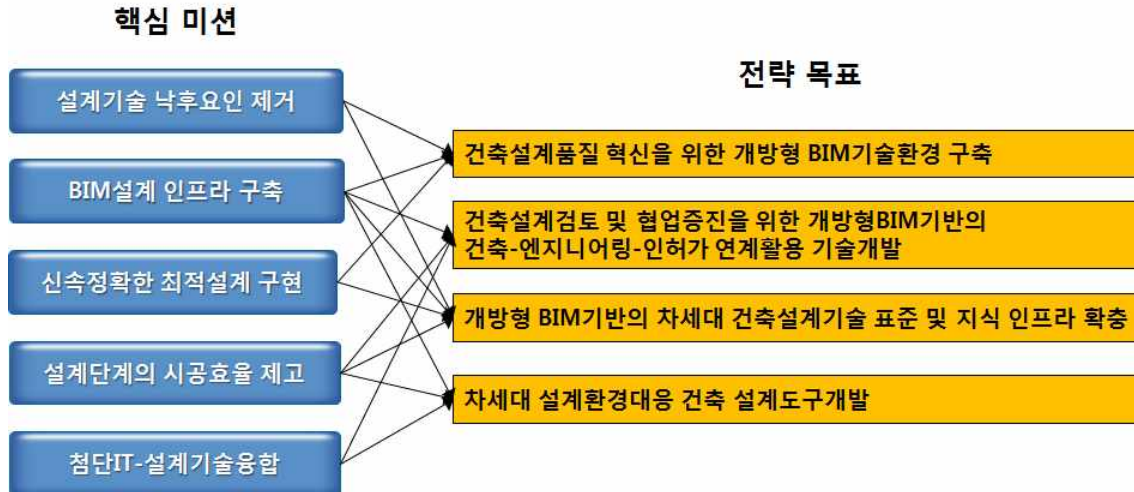
- 5대 핵심가치는 간소화, 표준화, 통합화, 자동화, 보편화로 설정함

- 5대 핵심 미션은

- 설계기술 낙후요인 제거
- BIM설계 인프라 구축
- 신속 정확한 최적설계 구현
- 설계단계의 시공효율 제고
- 첨단IT-설계기술 융합

2) 목표

- 5대 핵심미션에 따른 4대 전략목표를 설정함.



- BIM을 활용하여 신속하고 오류 없는 설계구현을 위해서는 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축이 필요함.
- 설계단계의 생애주기 활용성 극대화 구현을 위해서는 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발이 필요함.
- 산업계 차원의 설계정보 표준, 지식 및 BIM생태계 조성을 위해서는 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식인프라 확충이 필요함.
- 첨단 IT기술의 적극도입에 의한 현업도구 활용을 위해서는 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발이 필요함.

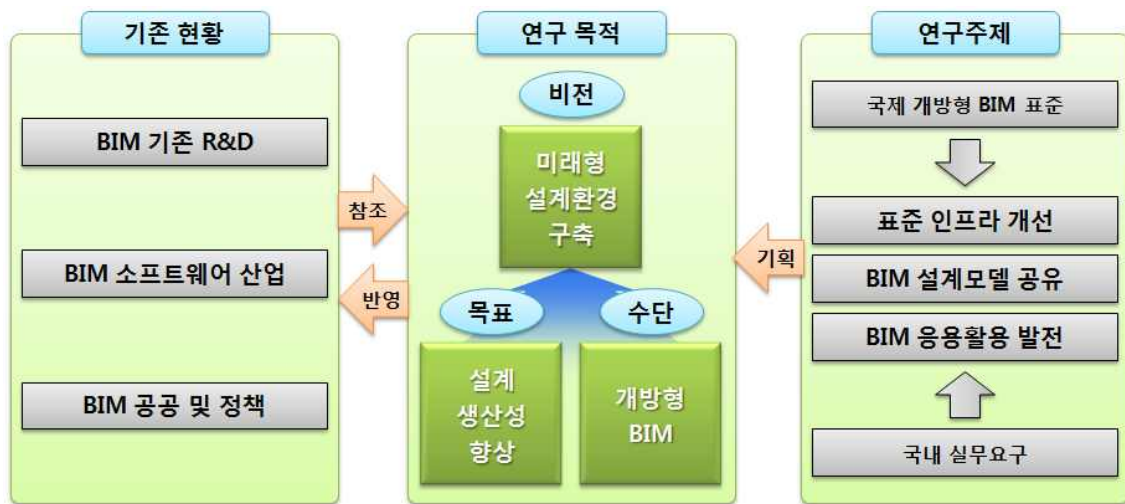
- 4대 전략목표별 구체적인 구현 목표는 다음과 같음.

전략 목표	구현 목표
1. 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축	▪ BIM을 활용하여 신속하고 오류 없는 설계구현
2. 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발	▪ 설계단계의 생애주기 활용성 극대화 구현
3. 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충	▪ 산업계 차원의 설계정보 표준, 지식 및 BIM생태계 조성
4. 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	▪ 첨단 IT기술의 적극도입에 의한 현업도구 활용

3) 추진방향

- 본 연구개발의 방향은,

- 기존 설계환경의 불합리요인 개선에 의한 정보화 사전기반을 정비하고
- 정보표준요소 확보 및 중복투자요인 제거로 산업차원의 정보화기반을 마련하여
- 개방형BIM기술을 활용하여 실무계 전체가 참여하는 설계생산성 향상을 추구함.



- 본 연구개발이 기존 BIM관련 연구들과 차별화되는 핵심적 요소는 다음과 같음

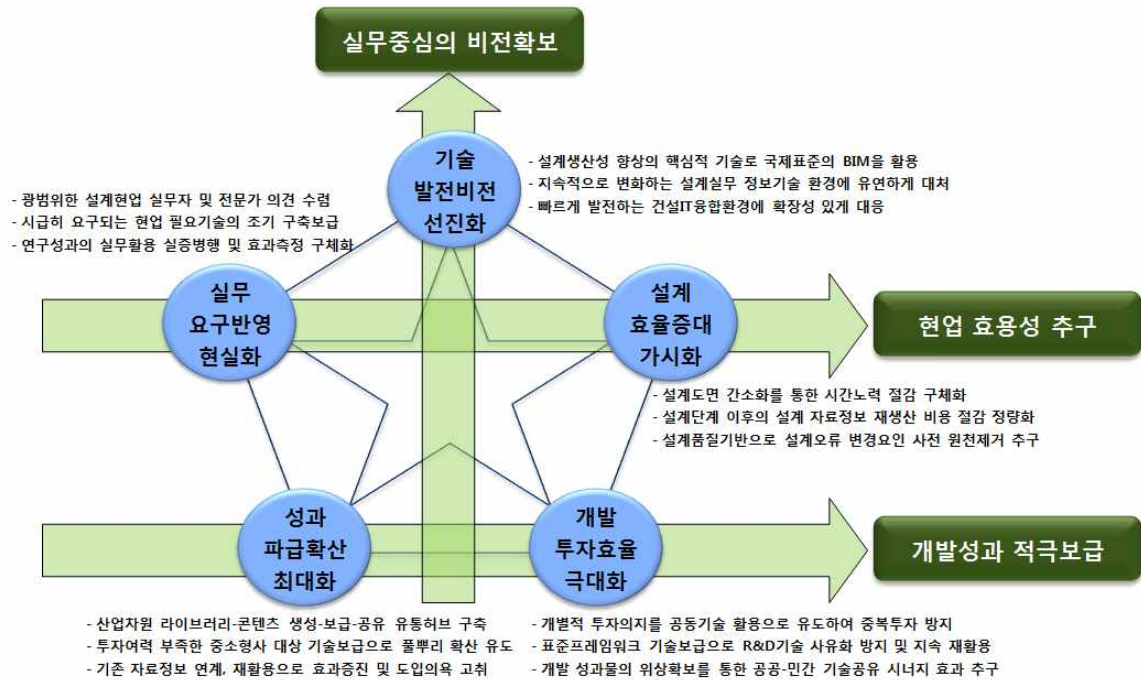
- 기존 연구는,

- 대상 및 수준이 일부분적이며 시스템개발 위주로써
- 근본적인 표준인프라를 다루지 않고 있고
- 개발결과가 사유화 되어 외부에서 재활용되기 어려움이 있음

- 본 연구는,

- 설계-시공-유지관리 및 응용분야의 인프라 통합을 대상으로 하며
- BIM 도입에 필요한 표준인프라를 근본적으로 개선하고
- 건축-구조-전기-설비 전 분야의 설계-시공-유지관리 모든 참여에 의하며
- 개발성과물은 외부에서 지속적으로 재활용이 가능하도록 제시하는 것임

4) 추진 전략



- 전체적 전략은 크게
- 현업 효용성 추구, 개발성과 적극보급 그리고 실무중심의 비전확보로 구분함.
- 현업 효용성추구 전략은,
- 실무요구반영 현실화와 설계효율증대 가시화로 설정하여
- 실무요구를 충실히 반영하고, 결과가 효율증대에 가시적으로 나타날 수 있도록 함.
- 개발성과 적극보급 전략은,
- 성과 파급확산 최대화와 개발 투자효율 극대화로 설정하여
- 개발성과를 현업에 뿌리내릴 수 있도록 유도하고 연구개발 예산낭비가 없도록 함.
- 실무중심의 비전확보 전략은,
- 기술 발전비전 선진화된 수준으로 확보하되
- 빠르고 지속적으로 변화하는 실무 주변 환경에 유연하게 대처할 수 있도록 함.

5) 단계 전략

- 본 기획과제는 설계환경을 2차원에서 3차원으로 개선하고자 하는 근본적 접근을 다루고 있으며 이는 장기간의 기반조성, 응용확산을 거쳐 정착과정에 이르게 됨.
- 따라서 단계는 단기, 중기, 장기로 구분하여 추진함.
- 본 과제의 추진은 단기목표에 의한 기반보급단계로 3차원 BIM기반의 정보기술 환경구축을 범위로 함.



- 단기적으로는 약 5년간에 걸쳐 기반을 보급하며 크게 인프라 구축, 요소기술보급 및 실용성 활용에 주안점을 두고 추진함
- 중기적으로는 단기에 확보된 인프라 및 기술을 확산하여 정착하는 단계로 전체 업계로 확산 및 투자대비 효과의 극대화를 통하여 정착 환경을 확보함
- 장기적으로는 2차원 설계에서 3차원 설계로 환경을 전이하여 국가 산업적 추진 및 타산업과의 정보융합을 통하여 새로운 미래 기술환경에 응용함.

나. 기술개발에 따른 미래상

1) 주제별 현황 및 문제점

가) 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

(1) 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축

구 분	내 용
현황	- 조달청에서는 2012년 부터 500억 이상의 사업에 BIM을 적용중. - 건설산업 정보 환경이 2차원 기반 도면에서 3차원 기반 건물정보로 변화 - BIM관련 사업의 공공 발주 추세로 인한 관심 증가 - 최근 건설현장 및 실생활에 건설IT융합기술 수요증가에 따른 대응 시급 - 해외 선진국의 경우, BIM 기반의 법규 / 지침 등의 자동화 분석도구를 개발하여 활용 중임 - 설계품질 기술은 가장 기대수요가 큰 응용분야 중 하나이고, 미국 GSA 및 북유럽 정부기관 등 몇몇 주도적 성공사례가 있음. - 개방형BIM과 친환경 설계 해석 톨과의 연동 구현이 아직 부족한 실정임
문제점	- 국내 BIM 발주의 경우 공공발주 일부에만 적용됨 - 건교평 R&D에서 부분적으로만 연구가 진행됨, 최근 진행사항 부재 - 국내 설계 품질검증기술 대응 능력 부족 및 관리기반 취약 - 설계도서 인허가 관련 획기적인 프로세스 개선 및 시스템화 필요 - BIM 설계도서에 대한 품질 경쟁력확보 방안 부재 - 설계 단계별 BIM 품질평가지표의 미흡 - 국내 실정에 맞춘 설계품질 자동화기술 부재 - BIM 설계도서의 사전검증(Pre-checking) 필요성에 대한 인식 미흡 - 개방형BIM을 활용한 에너지 해석시 번거로운 전환 작업이 필요함. 또한 객관적인 평가 체계와 시스템도 없는 상태 - 친환경 설계품질 확보를 위한 개방형BIM 기반의 건축설계기술과 가이드라인 부재

(2) BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발

구 분	내 용
현황	- 설계도서 작성기준의 혼재 - 자료정보 표현의 복잡 - 국토부 각종 기준, 건설CALS표준 공표 - 주요공공 발주자별 설계도서 작성기준 사용 - 건축가협회 건축도면 공동표준화지침 공표 - 회사별 도면지침, 내역체계 등 사용
문제점	- 설계도면 표현과다로 작성시간 소요 - BIM자동 추출후 추가 수작업 필요 - 기준이 다양하여 작성혼선 및 협업곤란 - 도면 및 문서정보 연계 및 공유 곤란 - 자료축적 및 재활용이 어려움 - 자료작성 혼선 및 자동화 걸림돌 - 생산성 저하 및 오류증가 - 다수의 설계도서 작성기준 혼재 - 표현의 다양, 복잡으로 자동화 장애

나) 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

(1) 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발

구 분	내 용
현황	- 성능기반 설계의 중요성 증가 - BIM정보가 엔지니어링 분야별로 중복 작성 및 활용 - 엔지니어링 분야별 설계정보가 단절적으로 생성 및 관리 - 엔지니어링 분야에서 BIM정보 활용 미비 - 엔지니어링 분야별 부분적 BIM적용 연구는 활발하나 통합적 연구는 미진 - 엔지니어링 분야별 BIM모델 상세수준 상이
문제점	- 정보흐름 단절로 인한 설계 분야별 정보공유 취약 / 분야별 협업 기회상실 - 각 분야별 정보재생산으로 정보의 누락/ 변형/중복 발생 - 엔지니어링 한 분야에서 변경된 설계 정보가 다른 분야로 즉각 적용 곤란 - BIM정보 활용을 통한 협업체계 미비 - 엔지니어링 분야별 요구정보와 입력정보가 상이하여 BIM모델의 활용성 저하 - 기존 BIM 어플리케이션 간 데이터 교환을 위한 체계 부재 - 엔지니어링 분야별로 생성되는 다양한 정보를 유지관리단계에서 활용하는 관리 체계와 절차 부재

(2) 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발

구 분	내 용
현황	▪ 공공 BIM발주 증가 추세로 관심 증가 ▪ 설계-시공-유지관리 단계의 개별데이터 운용에 따른 연계성 저하 ▪ 설계단계 시각화, 도면추출 등 부분적 활성화 ▪ 시공단계 BIM도입을 통한 정보화 요구수준 증가 ▪ 대형 설계사, 건설사 위주로 BIM 도입 및 활용 ▪ 설계-시공-유지관리의 부분적 연구는 활발하나 통합적 연구는 취약
문제점	▪ 정보흐름의 단절로 설계-시공-유지관리 단계의 정보공유 곤란 ▪ 설계-시공-유지관리 단계 BIM정보 단절로 인한 정보 재생산 비용 발생 ▪ 각 공종별 정보재생산에 연계한 정보활용 절차, 활용책임 등 기준 부재 ▪ 대형사와 소형사의 BIM활용수준 격차 발생 ▪ 범 건설산업 내에서 공통으로 활용할 수 있는 설계 대안검토 시스템 부재 ▪ 공종별 BIM모델 요구수준 파악 곤란 (정보교환 방법 및 절차) ▪ 시공/유지관리 단계에서 적용할 기술의 설계단계 반영을 위한 프레임 부재

(3) 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발

구 분	내 용
현황	▪ 건설 생애주기를 대상으로 하는 BIM기반 통합 건설정보 운영기술 부재 ▪ 발주 방식에 적합한 BIM 적용/운영 기준 부재 ▪ 설계단계에서 건설참여자 협업체계 부재
문제점	▪ BIM 정보 활용도 저하 및 재작업으로 인한 낭비 요소 발생 ▪ 발주 특성을 반영하지 못하는 BIM 적용기준으로 혼선 발생 ▪ 건축물 생애주기 정보의 공유 및 관리 곤란

다) 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

(1) 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)

구 분	내 용
현황	- 국토부 90년대-2000년대 중반까지 각종 건설정보표준 연구 - 국토부, 조달청 등 정부 공공분야 다수의 분류체계 및 기준 공표 - 발주자, 건설사 개별 정보분류체계 및 기준사용 - 각종 정부 R&D 및 민간회사 개별적 연구 및 시스템 개발
문제점	- 표준부재로 단계 및 용도별 BIM 재작업 - 기존 정부, 공공 및 민간 정보표준 난립 - 기존 표준 및 기준에 BIM개념 미반영 - BIM관련 각종 발주 기준 혼선 - BIM관련 R&D 유사 중복투자 - 표준개발 대상 및 범위 혼선 및 보급미흡으로 표준환경 낙후 - 표준적용의 부담 및 필수인식의 부족으로 자료정보 공유재활용 곤란 - 정부, 공공, 민간 표준 및 기준의 혼재로 업무복잡 및 혼선 - R&D사업별 유사개발로 중복발생 및 지속활용 불가

(2) BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축

구 분	내 용
현황	- 라이브러리 및 기술 콘텐츠는 BIM활용의 핵심적 전제조건 - 외산수입 BIM SW에 기본적으로 탑재된 라이브러리 사용 - 일부 설계사 개별적 BIM라이브러리 구축 - 빌딩스마트협회에서 시범 표준라이브러리 발표 - 과거 건설사별 자재정보 구축 - 국가 및 조달청 자재정보 구축 - 자재정보외에 기술콘텐츠 구축사례 거의 없음
문제점	- 국내실정에 맞는 BIM라이브러리 부족 - 기존 설계기술 콘텐츠 환경 취약 - 개별 구축으로 중복투자 및 공유불가 - 국내 대다수 중소형사의 투자여력 부족 - 라이브러리 기술콘텐츠 유통환경 취약 - 용도별로 3차원 모델 재제작 요구 (예: 공사비, 에너지 별도 모델) - 자재업체 등 콘텐츠 원시자료 발생 주체의 미참여로 구축에 한계 - 설계실무에서 요구되는 다양한 콘텐츠 보급 취약

(3) 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계 구축

구 분	내 용
현황	■ 미래의 설계시장을 예측하고 이에 대응하는 연구가 충분치 않음 ■ 국내에서는 BIM설계를 정보통합 지식기반 설계로서 인식하지 못함 ■ 해외는 BIM을 지식기반으로서 접근 ■ 설계 작업 매뉴얼을 준수하지 않음 ■ 해외에서는 지식기반 설계에 관련된 연구와 결과가 충분하나 국내에서는 관련 연구가 충분치 않음
문제점	■ 미래 설계환경을 제안을 위한 현재 설계환경에 대한 구체적 분석이 없음 ■ 정보 통합된 지식이 설계과정에 활용되지 않아 BIM설계가 기존 설계과정과 차이가 없음 ■ 지식기반이 BIM설계의 요소기술이 되지 못하여 BIM설계 도입이 지체 ■ 설계 작업 매뉴얼을 준수하지 않을 경우 구조화된 설계정보 구축이 불가

(4) 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축

구 분	내 용
현황	■ 국토해양부, 조달청 BIM 적용가이드 배포 ■ 조달청, 2012년도부터 신축공사에 한해 BIM 의무 적용 ■ 국방부, 조달청, 지자체별 T/K 또는 BTL사업에 BIM 적용 ■ BIM관련 SW 개발, 인터페이스 개발, 개방형 호환성에 관한 연구 수행
문제점	■ 기존 법규 및 발주방식의 한계로 인한 BIM 프로세스 효율성 저하 ■ 현상설계 및 기본설계 단계에서의 과잉설계 유도 ■ 저작권 보호체계 미흡으로 BIM 데이터 공유에 대한 거부감 ■ 대기업에 편중된 BIM도입, 중소기업의 소외감 및 진입장벽 발생 ■ BIM 도입비용 부담 및 현실적인 대가 기준 부재 ■ BIM 전문 인력 및 교육 부족 ■ BIM 전문 직종 부재로 인한 대가 지급 근거 부재 ■ 설계단계에서 다양한 분야간 효과적인 협업프로세스 부재

라) 차세대 설계환경 대응 건축 설계도구개발

(1) 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발

구 분	내 용
현황	■ 건설산업 전문가들의 내재된 지식을 데이터와 연계하여 최적화시키는 지능형 설계기법들이 새로운 건설IT분야로 부상 ■ 물리적 환경과 디지털 모델을 결합시킨 지능형 설계기술을 활용할 수 있는 미래형 차세대 건축 설계환경의 새로운 변화 도래 ■ 정부·민간 데이터 융합을 위해 건설산업 산·학의 설계정보를 범국가적으로 연계·수집 필요성
문제점	■ 건설산업분야의 디지털 데이터 활용가치와 생산성 향상성과는 -3.5%수준으로 정보통신분야의 20%대와 현저하게 대비되는 수준 ■ 국내의 낙후된 설계 및 엔지니어링 관련 국가 기술지수는 선진국 대비 매우 낙후된 수준 ■ 국내 실무환경에서 단일 패키지 형식의 외산 BIM 시스템에 의한 과도한 기술 종속

(2) 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발

구 분	내 용
현황	■ 국가정보화전략위원회의 ‘스마트정부구현안(2011년)에 제시된 범정부적 데이터 연계·분석체계 구축의 정부계획 ■ 건설산업의 생산성 증대를 막는 구조적인 장애요인을 제거해줄 수 있는 건설IT Thin Client/Mobile 서비스를 통한 생산성의 잠재적 활용가치의 필요성. ■ 구축되고 있는 BIM 라이브러리를 토대로 실시간으로 프로젝트의 협업과 통합관리를 지원해줄 수 있는 Thin Client/Mobile IT 인프라의 도입
문제점	■ 프로젝트 참여 파트너들 사이에서 설계정보를 실시간으로 원격을 통해 협업할 수 있는 통합적인 관리시스템 부재 ■ 설계과정에 적용가능한 N-Screen의 국내 기술은 선진국 대비 4~5년 낙후 ■ 건축설계에 활용 가능한 모바일 디바이스의 설계지원 기능의 한계

2) 기술개발 전략 및 효과

가) 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

(1) 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축

구 분	내 용
전략	▪ 실무-이론 연계를 위한 산학의 협력 ▪ BIM설계에 대한 기반구축을 통한 국제 경쟁력 확보 ▪ 국가 차원의 BIM기술 육성을 통한 원천기술 확보 및 국제표준 도입 ▪ 객관적 품질인증 및 운영관리 체계 구축 ▪ 웹 기반 협업관리시스템과 품질인증체계 구축 ▪ 업무 분야 및 설계단계에 따른 품질조건 제시 ▪ 설계 프로세스간 데이터교환요소의 데이터베이스 구축 ▪ 제법규 및 설계지침의 논리화 방안 마련 ▪ BIM 기반 건물 에너지 평가 체계 및 시스템의 확보 ▪ 친환경 설계품질 확보를 위한 개방형BIM 기반의 설계기술개발과 가이드라인 구축
효과	▪ 설계 기술정보의 표준 프레임워크 확보방안 마련 ▪ 국제 사회에서의 BIM기술 우위 선점 ▪ 건설산업의 전체적인 BIM 설계 품질향상 ▪ 건설산업의 고도화를 위한 기반기술 마련 ▪ 개방형BIM기반 기술의 통합환경 구축 ▪ 국제 선도형 미래 설계기술환경 구축 ▪ 설계 정보 재활용을 통한 생애주기 내 프로젝트 데이터 집약 ▪ 설계품질 확보를 통한 다차원(nD) 설계정보 활용 기반확보 ▪ 건축 인허가의 자동화 체계 구축 및 u-세움터 연계활용 ▪ BIM 기반 친환경 에너지 해석을 통한 에너지 성능 향상 ▪ 개방형BIM 기반 친환경 설계기술 적용을 통해 설계, 엔지니어링, 시공 및 유지단계에서의 건설품질 향상과 동시에 지속가능한 그린건축 환경구축에 이바지

(2) BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발

구 분	내 용
전략	■ 산업차원의 설계도서 표준화, 간소화를 통한 설계도서 최적화 기준마련 ■ 설계도서 최적화를 통한 설계도서 품질의 개선 ■ 표준을 활용할 수 있도록 템플릿 및 자동화 기술 동시 보급 ■ 설계도면 및 문서정보의 공유를 통한 생산성 향상방안 마련 ■ 설계도서 제출 및 관리체계의 개선을 통한 자료정보의 재활용성 향상
효과	■ 설계도서 작성 및 수정시간 단축 ■ BIM 설계도서 자동추출 비율 증대 ■ 설계도서 자료정보의 일관성 확보 ■ 도면 및 문서정보 연계활용 ■ 자료축적에 의한 정보 재활용성 증대 ■ BIM으로부터 설계도서 자동추출 활용 ■ 설계도서 작성 및 수정시간의 획기적 단축 ■ 설계변경시 설계도서 재작업 최소화 ■ BIM 설계도서 표준화로 타 공정 협력능력 증대를 통한 운영의 효율성 향상

나) 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

(1) 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발

구 분	내 용
전략	- 엔지니어링 분야별 성능기반 설계요구정보 교환/공유 체계 개발 및 보급 - 설계-시공-유지관리 정보공유 및 통합 활용 인프라 확보 - 선진국에서 각광받고 있는 통합발주(IPD)의 도입기반 확보 - 엔지니어링 분야별 데이터 교환시스템 확보 - 유지관리 단계의 요구정보 확보 체계 구축
효과	- 에너지, 친환경 요소기술 등 새로운 성능기반 BIM 설계 패러다임 마련 - 엔지니어링 분야별 유기적인 의사결정 프로세스 연계 제고 - 구조/설비시스템, 탄소발생량, 에너지비용 등 성능평가 통합 프레임 마련 - 엔지니어링 분야별 BIM기반 어플리케이션 간 호환성 향상

(2) 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발

구 분	내 용
전략	- 국내 실정에 맞는 단계별 설계요구정보 교환서 개발보급 - 정보공유 및 통합 활용을 위한 요소기술(알고리즘) 활용도 제고 - 요구정보 기반 프로젝트의 설계대안 검토/평가지스템 개발 보급 - 프로젝트 생애주기 Value 기반 대안 검토/평가 인프라 구축
효과	- 요구정보 기반 표준프레임을 통한 정보교환 개선 - 시공/유지관리 단계 필요검토사항을 반영한 대안 검토/평가 여건 개선 - 객체물량 정보를 프로세스 기반 물량정보로 변환하기 위한 알고리즘 제공 - BIM 데이터를 활용한 LCC 기반의 의사결정 프레임 마련

(3) 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발

구 분	내 용
전략	- 실사용자 니즈/현황분석을 통한 BIM 정보 통합 요소 도출 - 건축물 Life Cycle 대상의 통합 정보 공유/관리 체계 수립 - 현재 및 향후의 발주방식 변화에 따른 BIM 정보관리 방안 마련 - 설계단계를 대상으로 하는 건설참여자별 BIM 정보 활용방안 마련
효과	- 융통성과 확장성을 지닌 표준 BIM 정보 공유체계 수립 - 건축산업에서의 통합성 향상으로 건축 설계 기술 고도화 - 효율적인 협업 시스템의 구축으로 인한 설계단계 생산성 향상

다) 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

(1) 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)

구 분	내 용
전략	▪ BIM 정보표준 골격의 확보로 국가 건설산업차원의 표준환경 기초 확립 ▪ 표준이 반영된 콘텐츠 및 기술 보급으로 실무계의 적극 활용 유도 ▪ 표준이 필수인 BIM도입을 계기로 전반적 표준 환경 재정립 ▪ 통합된 표준환경의 보급으로 정부, 공공 및 민간 시너지효과 창출 ▪ 표준화된 기술개발 관리로 유사개발 방지 및 결과 지속 재 활용 유도
효과	▪ 통합모델로 BIM 재작업 방지 ▪ 국가차원의 BIM정보표준 일관성 확보 ▪ BIM기반의 국가 표준분류체계 확립 ▪ 국가기준확보 및 국제표준 반영참여 ▪ 개발기술의 R&D 지속 재 활용 ▪ 설계-시공-유지관리의 자료 및 지식의 표준화된 정보공유 환경구현 ▪ 표준화된 정보공유에 의한 설계품질혁신 및 정보통합활용 구현 ▪ 미래의 설계자동화 및 시공 연계활용 기초확보 ▪ 정보입력 단일화에 의한 정보활용 다원화로 정보화 효과 극대화 ▪ BIM기술의 R&D 및 정보화 사업 지속적 재 활용으로 투자효율 극대화 ▪ 건축정보의 3차원 국토정보, 세움터 등 관련산업 정보 부가가치 창출 ▪ 정보화 표준기반으로 다종 BIM저작 도구들간의 연동이 가능한 건축설계환경을 구축

(2) BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축

구 분	내 용
전략	▪ BIM라이브러리의 공동구축 제공 및 공유 ▪ 기존 기술DB와 연계된 콘텐츠 보급 ▪ 표준프레임워크에 의한 다양한 기술콘텐츠 발굴보급 ▪ 신속하고 자동화된 설계의 구현을 위한 각종 템플릿 개발보급 ▪ 장기적으로 지속가능하고 자생적 유통체계 확보
효과	▪ 단일 모델에 의한 다용도 정보공유 구현 ▪ BIM과 기술콘텐츠 연계로 설계효율개선 ▪ 공동구축 보급으로 개별중복투자 방지 ▪ 중소규모 설계사 BIM도입환경 개선 ▪ 자재업체 등의 자발적 제공 유도 ▪ 공통 BIM라이브러리 활용에 의한 3차원 설계모델 제작 효율 개선 ▪ 설계과정에서 필요정보 즉각 취득에 의한 실시간 최적 설계대안 검토 ▪ 3차원 설계모델 작성 후 각종 산출물의 즉각적 자동생성 ▪ 단일 모델에 의하여 여러 종류 분석의 간편한 자동화

(3) 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축

구 분	내 용
전략	- 설계환경 파악 및 예측 - 해외 정보통합 지식기반 설계환경 사례 분석 및 벤치마킹 - 구체적인 지식기반 설계기술 및 활용가이드 제안 - 미래 설계환경에서의 설계과정 시나리오 구축 및 시뮬레이션
효과	- 객관적이며 과학적인 설계환경의 분석 및 예측 가능 - 국내 환경에 적합한 정보통합 지식기반 설계환경 개발방향 설정 - 지식기반 설계환경 플랫폼 제안 가능 - 지식기반 설계환경 플랫폼 검증 가능

(4) 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축

구 분	내 용
전략	- 발주자 및 민간사의 설계/시공/유지관리 단계별 참여자들의 동반성장을 위한 BIM 발주 제도 및 정책 개선 - 발주에서부터 관리 및 평가까지 BIM기반 사업의 효율성 극대화 - BIM기반 업무 가치 산정을 통한 객관적이고 정당한 수익 창출 - 중소기업의 국내외 기술 경쟁력 강화로 매출확대 및 수지개선
효과	- 누구나 참여하고, 상생과 소통이 가능한 열린 BIM 생태계 구축 - 중소기업지원정책을 통한 산업구조 고도화와 산업경쟁력 강화 - 신개념 발주방식에 따른 프로젝트 가치 극대화 - 건설 사업 및 프로세스 선진화 - 전문 인력 양성 및 확보로 인한 지속적인 건설 사업 발전 도모

라) 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

(1) 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발

구 분	내 용
전략	▪ 다양한 요구조건을 충족시키는 최적화된 설계기법 구현으로 차세대 설계환경 기반조성 ▪ 설계생산성과 효율성 확보를 위해 건설산업 전문가들의 내재된 지식을 데이터와 연동하여 설계정보 지식DB 구축 ▪ 설계 도구에 최적화된 기술제공을 위한 체계적이고 표준화된 기준 마련 ▪ 건설IT의 국가기술 지수의 향상을 위한 설계 및 엔지니어링 분야 지능형 설계기술 모델 제안
효과	▪ 지능형 최적화 기법을 활용한 창의적이고 혁신적인 미래 설계기술의 개발과 설계정보 새로운 모델 제안 ▪ 현실적 물리환경과 가상의 BIM 정보에 기반한 디자인 프로세스에서의 의사결정 지원 ▪ 참여와 소통으로 집단지성을 창출하는 웹 2.0(개방형 집단지성)을 지나 설계정보의 분석으로 융합지식을 창출하는 웹 3.0으로의 진화 ▪ 변화된 정보기술에 기반한 새로운 설계정보 활용 비즈니스 모델의 창출

(2) 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발

구 분	내 용
전략	▪ 진화하는 ICT 인프라를 활용한 설계정보의 실시간 통합관리 지원 ▪ 건설IT 융합기술로서 Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술의 접목하여 BIM 시스템의 S/W 경량화 ▪ 설계정보의 Thin Client/Mobile 송수신 데이터에 대한 손상방지 기술을 활용한 데이터 호환성확보 ▪ Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술을 이용한 설계정보의 현장활용 효율 극대화
효과	▪ Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술과 NUI 기술의 접목으로 차세대 건축 설계기술의 새로운 패러다임의 전환 ▪ 기존의 IT 환경에 비해 신속성과 유연성 및 규모의 경제효과를 지닌 Thin Client/Mobile 컴퓨팅기술의 도입 ▪ Thin Client/Mobile 환경에서 건축 프로젝트의 여러 이해당사자들이 정보를 공유하는 참여자 디자인 활성화 ▪ 급격히 변화하고 있는 새로운 IT 인프라 환경에 부응하는 건설산업의 대응을 통한 선도적 역할

3) As-Is, To-Be

(1) 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

구분	As-Is	To-Be
개방형BIM기 반 설계품질 검증기술 개 발 및 인증체 계 구축	▪ 부재간 간섭검토 등 명시적 품질에 국한	▪ 논리 체계화로 품질검증 범위 확대
	▪ 전문가에 의한 장시간 수작업에 의존	▪ 자동화로 검토기간 단축 및 정교화
	▪ 산발적이고 부분적인 R&D	▪ 설계품질 기술 본격적, 전반적인 개발
	▪ 해외 기관 선도적 품질 기술 연구개발	▪ 국내 기반구축을 통한 국제경쟁력 확보
	▪ BIM 공공발주 추세 심화로 관심 증가	▪ 기반기술 확보 및 보급방안 마련
BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발	▪ 설계도면 표현과다로 작성시간 소요	▪ 설계도서 작성 및 수정시간 단축
	▪ BIM자동 추출 후 추가 수작업 필요	▪ BIM 설계도서 자동추출 비율 증대
	▪ 기준이 다양하여 작성혼선 및 협업곤란	▪ 설계도서 자료정보의 일관성 확보
	▪ 도면 및 문서정보 연계 및 공유 곤란	▪ 도면 및 문서정보 연계활용
	▪ 자료축적 및 재활용이 어려움	▪ 자료축적에 의한 정보 재활용성 증대

(2) 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

구분	As-Is	To-Be
개방형BIM기 반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발	▪ 구조/설비시스템, 에너지, 탄소배출량 등 엔지니어링 설계단계에서의 각종 성능평가지표 확인 곤란	▪ 엔지니어링 설계단계에서 구조/설비시스템, 탄소발생량, 에너지비용 등 지표 확인 가능
	▪ BIM기반 성능중심 설계 기술 미비	▪ BIM기반 성능 최적화 체계 구축
	▪ 어플리케이션간 데이터 교환 시스템 부재	▪ 어플리케이션간 데이터 교환 시스템 확보
	▪ 설계정보를 효과적으로 유지관리단계에서 활용하기 위한 절차 및 체계 부재	▪ 효율적이고 체계적인 유지관리 요구정보의 수집 및 활용 체계 구축
건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점 에서의 대안평가 및 검토체계 개발	▪ BIM을 활용한 설계대안 검토/평가 체계 부재	▪ BIM 기반의 설계대안 검토/평가를 위한 DB 및 시스템 개발
	▪ 다양한 BIM 도구 간 상호호환성 부족	▪ 호환성 향상을 위한 지침 및 매뉴얼 개발로 각 시스템 간 상호보완성 증진
	▪ 공종별/프로젝트 단계별 BIM 요구수준 부재	▪ 공종 간 프로젝트 단계별 요구수준 규정
	▪ 시공/유지관리 단계 검토필요 요소기술을 반영한 설계 미흡	▪ 시공/유지관리 단계 검토필요 요소기술 DB 구축 및 설계반영 체계 구축
건축설계단계 의 건축- 엔지니어링-인 허가 통합연계 협업 시스템 개발	▪ 발주방식에 접합한 BIM 운영방식 부재	▪ 발주방식에 적합한 효율적BIM기준수립
	▪ BIM 정보의 단절과 비효율적 운영	▪ 통합적인 BIM정보운영 기반 구축
	▪ 설계단계 통합 협업 시스템 부재	▪ 효율적인 건설참여자 협업시스템 구축
	▪ 생애주기 정보관리 부재	▪ 생애주기 관점의 BIM정보 관리체계수립

(3) 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

구분	As-Is	To-Be
설계정보 통합 표준 프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)	▪ 표준부재로 단계 및 용도별 BIM재작업	▪ 통합모델로 BIM 재작업 방지
	▪ 기존 정부, 공공 및 민간 정보표준 난립	▪ 국가차원의 BIM정보표준 일관성 확보
	▪ 기존 표준 및 기준에 BIM개념 미반영	▪ BIM기반의 국가 표준분류체계 확립
	▪ BIM관련 각종 발주 기준 혼선	▪ 국가기준확보 및 국제표준 반영참여
	▪ BIM관련 R&D 유사 중복투자	▪ 개발기술의 R&D 지속 재활용
BIM공통원형 라이브러리 및기술콘텐츠 유통체계 구축	▪ 국내실정에 맞는 BIM라이브러리 부족	▪ 단일모델에 의한 다용도 정보공유구현
	▪ 기존 설계기술 콘텐츠 환경 취약	▪ BIM-기술콘텐츠 연계로 설계효율개선
	▪ 개별 구축으로 중복투자 및 공유불가	▪ 공동구축 보급으로 개별중복투자 방지
	▪ 국내 대다수 중소형사의 투자여력 부족	▪ 중소규모 설계사 BIM도입환경 개선
	▪ 라이브러리 기술콘텐츠 유통환경 취약	▪ 자재업체 등의 자발적 제공 유도
차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계 구축	▪ 설계환경 지식정보화 수준에 대한 구체적인 분석 부족	▪ 객관적 과학적인 설계환경의 분석 및 예측 가능
	▪ 미래 설계환경에 대한 예측 부족	▪ 지식정보기반 미래형 설계환경으로의 변화를 위한 기술적 대응 가능
	▪ BIM설계를 지식정보기반 설계로서 인식하지 못함	▪ 지식정보기반 설계환경 구축
	▪ 설계 작업 매뉴얼을 준수하지 않음	▪ 구조화된 설계지식정보 구축으로 설계 생산성 향상
	▪ 국내에서는 지식기반 설계환경에 관련된 연구 결과가 충분치 않음	▪ 국내 환경에 적합한 지식정보기반 설계환경 개발
차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축	▪ BIM에 대한 법적 근거 및 타당성 미흡	▪ BIM 적용을 위한 법적 근거 확보로 인한 국내 BIM 활성화 및 기술력 강화
	▪ 기존 법·제도와 BIM 프로세스의 상충	▪ BIM 발주·관리·평가 가이드로 인한 BIM 적용 사업의 효율성 극대화
	▪ BIM 프로세스와 기존 프로세스병행으로 인한 과잉설계 및 이중 작업 증가	▪ 과잉설계 및 이중 작업 감소로 인한 BIM 업무 효율성 및 생산성 향상
	▪ 대기업 위주의 BIM 적용과 BIM 기술 장벽으로 인한 기회 균등 불합리성 존재	▪ 중소기업의 국내외 기술 경쟁력 강화
	▪ BIM 대가지급 및 기준의 부재로 인한 기업의 BIM 도입 부담 존재	▪ BIM 도입으로 인한 매출확대 및 수익 개선
	▪ 저작권에 권리보호체계 부재로 인한 BIM 데이터 공유에 대한 거부감 존재	▪ 저작권보호로 인한 BIM 데이터 공유 및 유통체계 활성화
	▪ BIM 전문가 직종에 대한 인증체계 부재	▪ BIM 전문 인력 검증 및 고용효과 확대

(4) 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

구분	As-Is	To-Be
설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발	▪ 국내 설계 및 엔지니어링 분야의 노동집약적 기술수준	▪ 지식 기반 최적화 설계지원을 위한 차세대 기반기술 기반조성
	▪ 건설분야 활용가능한 ICT 기술의 변화에 대한 대응 방안 부족	▪ 건설IT 기반기술 개발을 통한 새로운 건설산업 인프라 환경 조성
	▪ 각 설계 프로세스 사이의 요구정보의 데이터 연동기술 부재	▪ 다양한 설계요구조건을 충족시키는 지능형의 건축 설계지원
	▪ 설계정보의 지식기반 데이터 처리기법 및 구축방안의 부재	▪ 설계정보 지식 데이터의 최적화 기법을 통한 설계생산성 증대
설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발	▪ BIM 기반의 설계정보 공유를 위한 표준화된 협업체계의 초보적 단계	▪ 건축 프로젝트 수행 파트너들 사이의 원격협업 지원
	▪ 웹 저장매체 수준의 단편적인 설계정보만을 일차적으로 공유하는 수준	▪ 차세대 Thin Client/Mobile 환경기반 설계정보 협업체계 제시
	▪ 설계정보 스마트 통합관리 시스템 부재	▪ 설계정보 데이터 웨어링 기술 적용
	▪ 단일 패키지 형식의 외산 BIM 시스템의 기술축성의 문제	▪ 건설IT를 Thin Client/Mobile 컴퓨팅과 연동하는 BIM 시스템의 S/W 경량화 지향

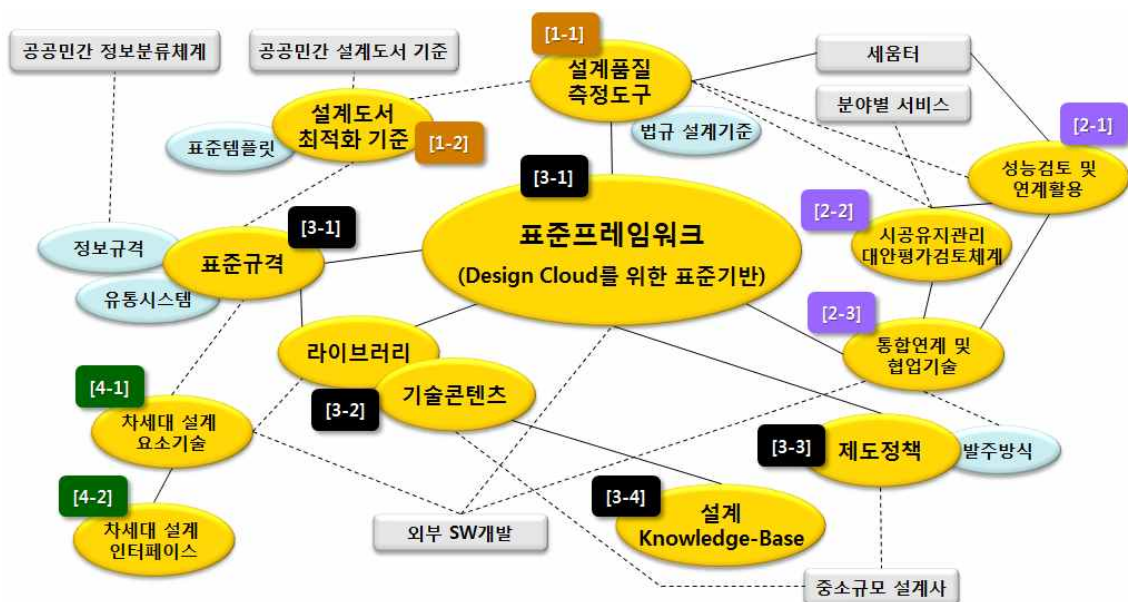
다. 연구개발과제 구성

1) 전체구성

본 연구의 4개 세부은 독립적 기술개발이 이루어 지도록 기획이 되어 있으나 세 부간 상호 시너지 효과의 극대화를 위해 연구단 수준으로 진행되는 것이 필요하다.

세부	세세부
1. 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축	1-1. 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축 1-2. BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발
2. 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발	2-1. 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발 2-2. 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발 2-3. 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발
3. 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충	3-1. 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준) 3-2. BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축 3-3. 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축 3-4. 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축
4. 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	4-1. 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발 4-2. 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발
공통: 공동 협의체 운영	세부간 기술개발 협의 및 조정 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유

과제간의 상호관계는 다음과 같다.



2) 세세부별 연구목표

가) 1세부 : 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

세세부	연구 목표
1-1. 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축	▪ 분야 및 단계별 설계 품질수준 평가지표 및 발전모델 개발 ▪ 설계품질검증 자동화를 위한 IFC 모델뷰 표준규격 개발 ▪ BIM활용을 위한 제법규 및 설계품질기준의 논리규칙 체계 및 DB 개발 ▪ 개방형BIM기반의 설계 법규 제기준 품질측정 자동화시스템 개발 ▪ 개방형BIM기반의 설계 품질측정 자동화시스템 네트워크 확장버전 개발 ▪ 품질측정 대상 모델의 가시화 필터링 관리시스템 개발 ▪ 개방형BIM기반의 모델분석 품질측정 자동화 기술개발 ▪ 개방형BIM기반의 데이터 산출 품질측정 자동화 기술개발 ▪ 개방형BIM 품질 검증지원 기술 및 인증관리체계 개발 ▪ BIM 설계품질검증 실무활용 자료 개발보급 ▪ 세움터 등 타 시스템 제공을 위한 품질연계 활용기술 개발
1-2. BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발	▪ 설계도서 자료정보 분류 및 표현요소 표준규격 개발 ▪ 설계도서 최적 작성기준 개발 ▪ 건축분야 기존 설계도서 작성기준 통합 개선 ▪ 설계도서 표준 프로토타입 개발 ▪ 설계도서 정보의 개방형BIM 연계활용 기술개발 ▪ 설계도서 활용을 위한 개방형BIM정보 추출가공기술 개발

나) 2세부 : 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

세세부	연구 목표
2-1. 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발	▪ 구조시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발 ▪ 설비시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발 ▪ 에너지환경 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발 ▪ 인허가, 대안검토 등 용도별 요구정보 획득체계 및 상호연계 요소기술 개발 ▪ 인허가 등 기존 시스템 및 어플리케이션간 호환성 증진기술 개발
2-2. 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발	▪ 설계단계의 시공성 검토 업무체계 개발 및 데이터 교환 기준 개발 ▪ 설계단계의 일위대가 기반 내역산정체계 구축 및 알고리즘 개발 ▪ 설계단계의 공종별 생애주기비용(LCC)대안검토/평가 업무 체계 개발 및 알고리즘 개발 ▪ 설계단계의 대안검토/평가 업무체계 통합관리 시스템 개발
2-3. 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발	▪ 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 등 전문분야별 협업 기준 및 방법론 수립 ▪ 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 및 프로토콜 개발 ▪ 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 관리지원체계 및 모듈 개발 ▪ 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 참여자 협업체계 및 플랫폼개발

다) 3세부 : 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

세세부	연구 목표
3-1. 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)	▪ 정보표준 프레임워크 구성 및 국제협력체계 구축 ▪ BIM통합활용을 위한 공통설계정보 공유규격 개발 ▪ 용도별 시나리오 대응형 BIM정보 구성규격 개발 ▪ 설계 BIM 국가표준규격 개발 및 국제표준 반영 ▪ 표준프레임워크의 소프트웨어개발 적용체계개발 ▪ 표준프레임워크 자료보급 및 운영관리시스템 개발
3-2. BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축	▪ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격 개발 ▪ 분야별 공통 원형 BIM 라이브러리 구축 ▪ BIM설계지원 공통 기술 콘텐츠 DB 구축 ▪ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통보급 체계 구축 ▪ 민간업계 자생적 지속적 운영관리체계 개발
3-3. 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축	▪ 설계환경 지식정보화 수준 분석을 위한 지표개발 ▪ 설계환경 지식정보화 수준분석 및 단계별 발전모델 개발 ▪ 분야단계별 전문가 설계지식 Database 구축 및 GIS연계 ▪ 지식정보기반 설계환경 플랫폼 구성 체계 개발 및 GIS연계 ▪ 분야 및 용도별 설계지식 템플릿 개발 ▪ 전문가 설계지식 Database의 설계활용 기술개발
3-4. 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축	▪ BIM 활성화를 위한 법·제도 및 중소기업 지원 정책 수립 ▪ BIM 적용 사업의 발주·관리·평가를 위한 가이드 및 사업관리 지원환경 개발 ▪ BIM기반 설계 수행절차 개선모델 및 관리지원 시스템 개발 ▪ 설계 정보화 성숙도 측정 모델 및 시스템 개발 ▪ BIM 정보에 관한 저작권 및 인정 기준 수립 ▪ 중소기업 BIM 도입효과 분석 및 업무 가치산정 기법 개발 ▪ BIM 전문 인력 양성을 위한 교육 프로그램 및 repository 구축

라) 4세부 : 차세대 설계환경대응 건축 설계도구 개발

세세부	연구 목표
4-1. 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발	▪ 전문가 내재지식의 지능화를 위한 정보처리 데이터 구축 ▪ 설계지식기반 지능화 설계 프로세스 지원기법 개발 ▪ 설계정보 지능화를 위한 최적화 알고리즘 개발 ▪ 지식기반 최적화 설계지원 컴포넌트 개발 ▪ 차세대 설계환경 프레임워크의 파일럿 테스트
4-2. 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발	▪ 건축프로젝트의 원격협업 지원체계 개발 ▪ 건축 설계정보의 원격협업 기능 및 NUI 활용 사용자환경 정의 ▪ 설계정보의 Thin Client/Mobile 데이터 웨어링 기술개발 ▪ Thin Client/Mobile 기반 NUI 연동 인터페이스 설계 및 협업지원 어플리케이션 구현 ▪ Thin Client/Mobile 설계협업의 운영관리 모델 도출

마) 전 세부 공통 : 공동 협의체 운영

내 용	연구 목표
- 세부간 기술개발 협의 및 조정	▪ 전체연구 목표관리 협의 ▪ 세부간 목표 및 범위 조정
- 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유	▪ 테스트베드 대상 협의 ▪ 테스트베드 내용 및 결과 공유

라. (세부과제별) 주요내용 및 추진전략

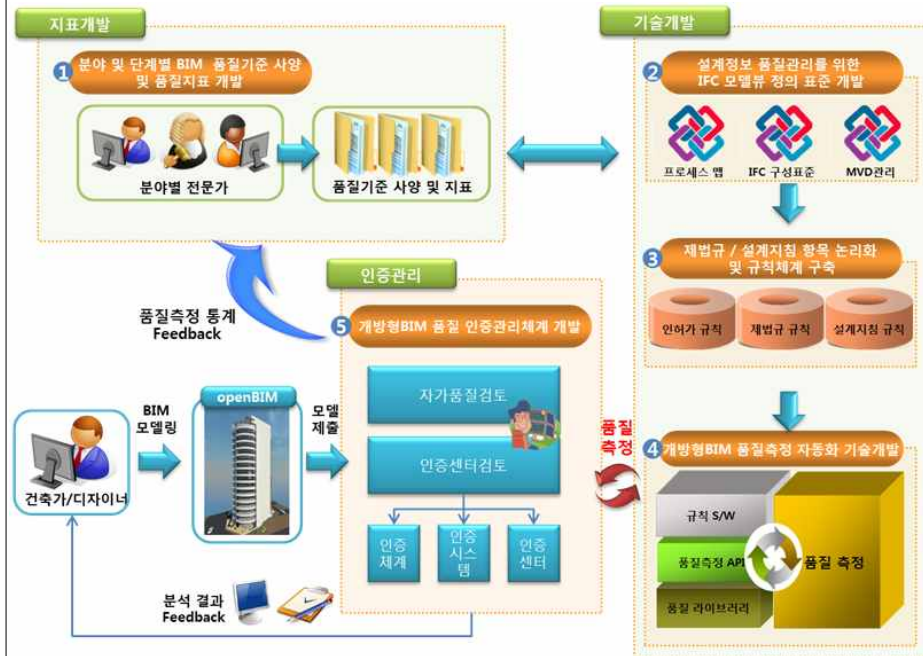
1) 전체내용 및 추진전략

가) 1세부 : 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

(1) 1-1세부

구 분	내 용
과제명	개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축
목적	3차원 정보기술을 이용한 설계오류의 획기적 감소 및 품질 극대화 - 자동품질 검증에 의한 효율적 의사소통 및 신속한 의사결정 유도 - 정확한 설계대안 검토 및 설계VE 활성화에 의한 공사비 절감 유도 - 설계단계의 정확성 확보로 시공 초기검토 부담경감 - 설계 BIM모델의 품질향상 및 활용성 증대를 위한 시공, 유지관리단계 품질 지표의 반영 - 객관적 품질수준 검증에 의한 국제수준의 설계환경 구축기반 확보 - 설계단계에서의 건물 에너지 성능 예측 및 설계 기술 향상
목표	- 분야 및 단계별 설계 품질수준 평가지표 및 발전모델 개발 - 설계품질검증 자동화를 위한 IFC 모델류 표준규격 개발 - BIM활용을 위한 제법규 및 설계품질기준의 논리규칙 체계 및 DB 개발 - 개방형BIM기반의 설계 법규 제기준 품질측정 자동화시스템 개발 - 개방형BIM기반의 설계 품질측정 자동화시스템 네트워크 확장버전 개발 - 품질측정 대상 모델의 가시화 필터링 관리시스템 개발 - 개방형BIM기반의 모델분석 품질측정 자동화 기술개발 - 개방형BIM기반의 데이터 산출 품질측정 자동화 기술개발 - 개방형BIM 품질 검증지원 기술 및 인증관리체계 개발 - BIM 설계품질검증 실무활용 자료 개발보급 - 세움터 등 타 시스템 제공을 위한 품질연계 활용기술 개발
추진방법	- buildingSMART 국제연맹의 BIM 개발조직 및 전문 조직과 협력 - BIM 원천기술개발역량확보 및 선진 기술과 국제표준 도입 및 반영 - 국토해양부 건축인허가 시스템 등에 요소기술 제공에 의한 연계활용 유도 - 국가 및 공공기관 BIM 표준지침 개발 경험 활용 - 국토해양부 세움터 시스템 개발에 협력체계 구축에 의한 협력방안 마련 - 웹 기반 협업관리시스템과 품질인증체계 구축 추진
추진전략	- 기존의 부분적 물리 품질연구에서 전면적 논리, 데이터 품질로 범위확장 - 기존의 초기 이론적 연구에서 실용 보급적 연구로 전환 - 전체 분야별/단계별 통합적 BIM 설계품질 분류체계 개발 - 실무계의 기존 설계 품질 체크리스트의 재정비 유도 - 객관적 품질확인을 위한 개방형BIM 품질인증체계 구축

추진개념



(2) 1-2 세세부

구 분	내 용
과제명	BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발
목적	- 도면문서 작성 및 제출관련 기준의 일관성 확보 - 도면문서 작성의 비표준성 및 복잡성을 제거하여 자원낭비 및 오류 절감 - 도면문서 자료정보의 공유교환 효율 극대화 및 부가가치 창출
목표	- 설계도서 자료정보 분류 및 표현요소 표준규격 개발 - 설계도서 최적 작성기준 개발 - 건축분야 기존 설계도서 작성기준 통합 개선 - 설계도서 표준 프로토타입 개발 - 설계도서 정보의 BIM연계활용 기술개발 - 설계도서 활용을 위한 BIM정보 추출가공기술 개발
추진방법	2D 도면 구성정보의 체계적 분석에 의한 도면 최적 표현요소 도출 - 실무자 의견을 적극 반영한 설계 단계별 필수정보 도출 3D모델로부터 2D도면 추출기법의 최신 동향 조사 및 분석 - 도면 구성요소의 재사용성, 호환성 확보를 위한 작성기준 수립 - 기존 BIM기반 공사 도면화 요구조건 및 납품방식 분석을 통한 개선안 도출 - 도면추출 자동화를 위한 기술개발 병행 - 국토해양부 설계도서 기준으로 반영할 수 있도록 협의체 마련
추진전략	- 기존 국가 및 공공 지침의 통합화에 의한 혼동요인 제거 - 효율적인 설계업무환경의 구축을 위한 낭비요소의 최소화 - 단계별 공통 요구사항 반영을 위한 통합적 연구조직 구축 - 해외 BIM 선도국의 도면표현기준과 납품체계의 분석을 통한 범용적인 기준 수립
추진개념	The diagram illustrates the BIM design document optimization process. It is divided into three main phases: PHASE 1: 도면 간소화 (Drawing Simplification) - 설계 생산성 향상 (Improvement of design productivity) - 낭비 요소 제거 (Removal of waste factors) - 도면작성기준 수립 (Establishment of drawing standards) 3D추출 도면 표준화 (Standardization of 3D extraction drawings) 2D도면 자동화기술 (2D drawing automation technology) PHASE 2: 납품 체계개선 (Drawing System Improvement) - 효율적 사업관리 (Efficient project management) - 납품/관리 효율화 (Improvement of delivery/management efficiency) - 요구/작업기준 수립 (Establishment of requirements/work standards) - 납품/관리 기준 개선 (Improvement of delivery/management standards) PHASE 3: 실무지침 개발 (Practical Guidelines Development) - 설계 품질/생산성 향상 (Improvement of design quality/productivity) - 의사소통 개선 (Improvement of communication) - 실무적 적용기준 수립 (Establishment of practical application standards) 3D 설계 기법 표준화 (Standardization of 3D design techniques) Below the phases, a bar chart shows the 'Degree of detailing' over the 'Construction process over time'. The chart indicates that the degree of detailing increases as the construction process progresses, with specific milestones marked for 'construction on object attributes' and 'construction on object types'.

나) 2세부 : 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

(1) 2-1 세세부

구 분	내 용
과제명	개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발
목적	- 엔지니어링 분야별 협업체계에 기반한 성능 최적화 체계 개발 - 엔지니어링 분야별 통합 정보관리체계 구축 - 구조/설비시스템, 에너지 및 친환경 성능 평가체계 마련 - 엔지니어링 분야별 정보에 대한 유지관리 단계의 효율적 활용체계 구축 - BIM을 통한 소방, 방재 등의 시설물 안전확보 기여
목표	- 구조시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발 - 설비시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발 - 에너지환경 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발 - 인허가, 대안검토 등 용도별 요구정보 획득체계 및 상호연계 요소기술 개발 - 인허가 등 기존 시스템 및 어플리케이션간 호환성 증진기술 개발
추진방법	- 엔지니어링 분야별 실무자 참여에 의한 설계환경구축 및 실무 적용성 확보 - 관련 기업의 적극 참여를 통한 연구성과의 실용성 향상 - 단계별 중간점검을 통한 요소기술 적용성 확보 - 기업 연계 테스트 베드 추진을 통한 최종 성과물의 완성도 향상 - 해외 전문가 협업/자문체계 구축을 통한 연구성과의 국제성 확보 - 국내 전문가 자문진 구성을 통한 연구진도 및 성과물 품질관리
추진전략	- 구조, 설비, 에너지, 친환경 등 전 분야에 걸친 정보관리 체계 구축 - 표준화된 절차 및 체계 구축을 통한 연구성과물의 일관성 확보 - 지속가능 건설, 탄소저감, 에너지 효율 증진 등의 목표에 기여할 수 있는 체계 구축
추진개념	The diagram illustrates the 'BIM of Each Design Discipline' concept. On the left, a vertical box contains three model types: MEP Model (represented by a building skeleton), Energy Model (represented by a color-coded energy flow map), and Structural Model (represented by a building section). These models are connected via bidirectional arrows to three main functional blocks on the right. The first block, 'Interoperable Data Translation', contains a 'Data Schema Checker' and a 'Data Translator' connected to a 'Data Schema KDB' database. The second block, 'Design Alternative Assessment', contains a 'Performance DB' database, a 'Performance Checklist' (represented by a stack of documents), and a 'Design Alternative Review' step. The third block, 'Operation Requirement Data Collection', contains 'Operation Requirements' (represented by a stack of documents), a 'Data Exchange Protocol' step, and an 'Operation DB' database. Arrows indicate the flow of data and information between the models and these functional blocks.

(2) 2-2 세세부

구 분	내 용
과제명	건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발
목적	▪ 산업계 전체 차원의 설계/시공/유지관리 정보공유 및 통합 활용 인프라 확보 ▪ 건물 라이프사이클 설계 및 건설관리 혁신을 위한 장기적 정보환경 초석마련 ▪ 통합관점에서 기존 연구개발의 취약부분 보강 및 신기술 추가확보 ▪ 기존의 분야 및 단계별 개별적 정보화 연구개발의 통합시너지 효과 모색 ▪ 최근 선진국에서 각광받고 있는 통합발주(IPD)의 도입기반 확보
목표	▪ 설계단계의 시공성 검토 업무체계 개발 및 데이터 교환 기준 개발 ▪ 설계단계의 일위대가 기반 내역산정체계 구축 및 알고리즘 개발 ▪ 설계단계의 공종별 생애주기비용(LCC)대안검토/평가 업무체계 개발 및 알고리즘 개발 ▪ 설계단계의 대안검토/평가 업무체계 통합관리 시스템 개발
추진방법	▪ 유관 개발에 경험있는 연구기관 및 연구자 참여를 통한 연구효율 제고 ▪ 연구결과의 책임성 부여를 위하여 연구기관 협의체 구성운영 및 홍보 홍보 ▪ 유사연구실적을 가지고 있는 해외 연구기관과의 연계를 통한 국제화 추진 ▪ 테스트 베드를 활용한 연구결과 확률성 제고 및 검증 체계 마련 ▪ 지속가능 건설과 관련된 현행 국제 시스템 분석을 통한 미래 지향적 체계 마련 ▪ 연구진도 모니터링을 위한 설계-시공-유지관리 전문가와의 인터페이스 운영
추진전략	▪ 설계-시공-유지관리의 전 단계 포함 ▪ 표준 프레임워크 적용으로 개별적, 전문적 활용이 아닌 통합활용 목표 ▪ LCC에 기반한 대안검토 및 평가체계 구축
추진개념	기획/타당성 → 계획설계 → 기본설계 → 실시설계 → 계약 → 시공 → 유지관리 설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발 시공 및 유지관리 관점에서의 대안 평가/검토 위한 인프라 구축 각 공종별 대안 평가/검토를 위한 업무체계 개발 대안 평가/검토 통합시스템 개발 및 활용 여건 마련 공종별 설계/시공/유지관리 생애주기비용 기반 대안 평가 요소기술 DB 구축 건축물 성능 대안평가를 위한 주요 설계요소 기술 및 평가지표/기준 연계 개발 각 공종별 의사결정 연계/통합/협업 체계 구축 건축디자인분야 설계대안 검토/평가 업무 체계 개발 설계대안검토/평가를 위한 평가지표 데이터베이스 구축 BIM기반 설계 대안검토/평가업무체계 개발 대안 검토/평가 통합시스템 개발 및 활용 여건 마련 객체 물량정보를 프로세스 기반 물량정보로 변환하기 위한 알고리즘 개발 공공간 상호의사결정 지원 프로세스 구축

(3) 2-3 세세부

구 분	내 용
과제명	건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발
목적	■ 설계단계에서부터 건축물 생애주기 대상으로 하는 BIM 정보통합 운영 ■ 설계발주 방식에 따른 적합한 BIM 운영 ■ 효율적인 건설참여자 협업 프로세스 및 시스템 구축
목표	■ 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 등 전문분야별 협업 기준 및 방법론 수립 ■ 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 및 프로토콜 개발 ■ 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 관리지원체계 및 모듈 개발 ■ 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 참여자 협업체계 및 플랫폼개발
추진방법	■ 융통성과 확장성을 지닌 표준 BIM 정보 공유체계 수립 ■ 설계단계에서의 BIM 정보통합 및 연계성 확보 ■ 건축물 BIM 데이터 통합 정보 관리 및 협업 시스템 구축 ■ BIM 발주방식에 따른 합리적/효율적 관리 운영방안 수립
추진전략	■ 실사용자 니즈/현황분석을 통한 BIM 정보 통합 요소 도출 ■ 건축물 Life Cycle 대상의 통합 정보 공유/관리 체계 수립 ■ 현재 및 향후의 발주방식 변화에 따른 BIM 정보관리 방안 마련 ■ 설계단계를 대상으로 하는 건설참여자별 BIM 정보 활용방안 마련
추진개념	

다) 3세부 : 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

(1) 3-1세세부

구 분	내 용																				
과제명	설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)																				
목적	▪ BIM 통합활용을 위한 정보표준의 구심점 확보 ▪ 정보화 표준기반으로 다종 BIM저작 도구들간의 연동이 가능한 건축설계환경을 구축 ▪ BIM관련 자료정보의 공유교환을 위한 총체적, 상호연계적 표준 골격확보 ▪ 정보분류체계의 완성도 제고 및 재활용성 향상																				
목표	▪ 정보표준 프레임워크 구성 및 국제협력체계 구축 ▪ BIM통합활용을 위한 공통설계정보 공유규격 개발 ▪ 용도별 시나리오 대응형 BIM정보 구성규격 개발 ▪ 설계 BIM 국가표준규격 개발 및 국제표준 반영 ▪ 표준프레임워크의 소프트웨어개발 적용체계개발 ▪ 표준프레임워크 자료보급 및 운영관리시스템 개발																				
추진방법	▪ 국제 표준 및 선진사례 도입에 의한 개방형BIM표준규격 적용 ▪ 기존 표준 분류체계의 재활용 및 개선요인 반영 ▪ 템플릿 및 테스트베드 운영에 의한 현장 검증																				
추진전략	▪ 기존 국가 및 공공 분류체계 최대 활용으로 활용 지속성 확보 ▪ 건설사 개별 분류체계 매핑체계 제시로 연계성 확보 ▪ 각종 기준 및 시스템 개발에 테스트 적용하여 실무적용성 확보 ▪ 기존 설계도구 개발 R&D사업과의 협동을 통해 본 연구의 실효성 확보																				
추진개념	표준프레임워크 개발대상 <table><tr><td>1. BIM 일반</td><td>1. 용어의 표현 2. 용어의 의미 3. 약어 4. BIM 기능분류 5. BIM 정보표현수준 6. 정보화 성숙단계</td><td>6. 정보 분류체계</td><td>1. 시설형태 분류체계 2. 시설용도 분류체계 3. 공간용도분류체계 4. 부위분류체계 5. 공중분류체계 6. 자원분류체계 7. 단계분류체계 8. 분야분류체계 9. 역할분류체계 10. 정보자료목록 분류체계 11. 표준상세 분류체계</td></tr><tr><td>2. 업무표준</td><td>1. 업무절차 2. 시나리오 3. 설계품질기준</td><td>7. 개방형 BIM규격</td><td>1. IDM 2. MVD 3. IFC 4. IFD 5. IFG</td></tr><tr><td>3. 기술정보 규격</td><td>1. 사업정보 규격 2. 카탈로그 정보규격 3. 분석 기초데이터 규격 4. 계산 결과데이터 규격</td><td>8. BIM 수행관리</td><td>1. 관리조직 2. 관리절차 3. 성과물의 관리의무 4. ROI 및 비용</td></tr><tr><td>4. 작성기준</td><td>1. BIM라이브러리 제작기준 2. BIM 데이터 작성기준 3. 설계도면 작성기준 4. 설계문서 작성기준</td><td>9. BIM 소프트웨어 및 콘텐츠</td><td>1. 소프트웨어 기능규격 2. 콘텐츠 제작유통 기준</td></tr><tr><td>5. 객체 분류체계</td><td>1. BIM 객체분류 2. BIM 속성분류 3. 속성사전</td><td></td><td></td></tr></table> 적용사례 (일부예)	1. BIM 일반	1. 용어의 표현 2. 용어의 의미 3. 약어 4. BIM 기능분류 5. BIM 정보표현수준 6. 정보화 성숙단계	6. 정보 분류체계	1. 시설형태 분류체계 2. 시설용도 분류체계 3. 공간용도분류체계 4. 부위분류체계 5. 공중분류체계 6. 자원분류체계 7. 단계분류체계 8. 분야분류체계 9. 역할분류체계 10. 정보자료목록 분류체계 11. 표준상세 분류체계	2. 업무표준	1. 업무절차 2. 시나리오 3. 설계품질기준	7. 개방형 BIM규격	1. IDM 2. MVD 3. IFC 4. IFD 5. IFG	3. 기술정보 규격	1. 사업정보 규격 2. 카탈로그 정보규격 3. 분석 기초데이터 규격 4. 계산 결과데이터 규격	8. BIM 수행관리	1. 관리조직 2. 관리절차 3. 성과물의 관리의무 4. ROI 및 비용	4. 작성기준	1. BIM라이브러리 제작기준 2. BIM 데이터 작성기준 3. 설계도면 작성기준 4. 설계문서 작성기준	9. BIM 소프트웨어 및 콘텐츠	1. 소프트웨어 기능규격 2. 콘텐츠 제작유통 기준	5. 객체 분류체계	1. BIM 객체분류 2. BIM 속성분류 3. 속성사전		
1. BIM 일반	1. 용어의 표현 2. 용어의 의미 3. 약어 4. BIM 기능분류 5. BIM 정보표현수준 6. 정보화 성숙단계	6. 정보 분류체계	1. 시설형태 분류체계 2. 시설용도 분류체계 3. 공간용도분류체계 4. 부위분류체계 5. 공중분류체계 6. 자원분류체계 7. 단계분류체계 8. 분야분류체계 9. 역할분류체계 10. 정보자료목록 분류체계 11. 표준상세 분류체계																		
2. 업무표준	1. 업무절차 2. 시나리오 3. 설계품질기준	7. 개방형 BIM규격	1. IDM 2. MVD 3. IFC 4. IFD 5. IFG																		
3. 기술정보 규격	1. 사업정보 규격 2. 카탈로그 정보규격 3. 분석 기초데이터 규격 4. 계산 결과데이터 규격	8. BIM 수행관리	1. 관리조직 2. 관리절차 3. 성과물의 관리의무 4. ROI 및 비용																		
4. 작성기준	1. BIM라이브러리 제작기준 2. BIM 데이터 작성기준 3. 설계도면 작성기준 4. 설계문서 작성기준	9. BIM 소프트웨어 및 콘텐츠	1. 소프트웨어 기능규격 2. 콘텐츠 제작유통 기준																		
5. 객체 분류체계	1. BIM 객체분류 2. BIM 속성분류 3. 속성사전																				

(2) 3-2세세부

구 분	내 용
과제명	BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축
목적	■ BIM도입의 필수요소인 BIM라이브러리 및 기술콘텐츠의 확보 및 보급 ■ BIM라이브러리 및 기술콘텐츠에 대한 개별 회사들의 중복투자 낭비방지 ■ 장기적 유통보급을 위한 민간 자생적 관리체계 확보
목표	■ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격 개발 ■ 분야별 공통 원형 BIM 라이브러리 구축 ■ BIM설계지원 공통 기술 콘텐츠 DB 구축 ■ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통보급 체계 구축 ■ 민간업계 자생적 지속적 운영관리체계 개발
추진방법	■ 설계실무자 참여에 의한 실무적용성 최우선 확보 ■ 단기적으로 국가주도의 시스템을 구축하여 제공 ■ 장기적으로 민간 자생적 운영동력 확보 추진 ■ 공공발주자의 채택유도에 의하여 파급효과 극대화 ■ 비영리적 운영시스템에 의한 산업체 구심점 확보 ■ 자재업체 등 기술정보 제공자 자발참여 유도 ■ 표준 프레임워크에 의한 분류체계 도입 ■ 국제 개방형BIM표준 IFC와 상용 포맷 동시지원으로 실용성 확보
추진전략	■ 설계-시공-유지관리의 건축, 구조, 설비, 통신, 조정 등 전 공종 포함 ■ 표준 프레임워크 적용으로 개별적, 전문적 활용이 아닌 통합활용 목표 ■ 기존 R&D사업의 관련 연구결과 최대 재활용 ■ 구축결과를 추후의 R&D사업에 적용하도록 유도 ■ IT업체, 자재업체의 자발적 참여유도에 의한 정보유통의 구심점 확보
추진개념	* BIM 라이브러리 : 3차원 건축물을 구성하는 BIM 부재요소 데이터의 집합 * 기술콘텐츠 : BIM에 의하여 설계를 진행하는 과정에서 참조적으로 필요한 자료 및 정보의 집합으로 문서, 멀티미디어, DB형식으로 구축 (예) 설계기준, 단가자료, 표준상세, 유사사례, 법규, 지침, 핸드북, 지식자료, 품질기준 등

(3) 3-3세부

구 분	내 용
과제명	차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축
목적	2D-3D-지식 통합기반의 선도적 건축설계 환경구축 및 국제 경쟁력 확보 - 설계환경 업그레이드를 통한 미래 설계실무 생산성향상
목표	- 설계환경 지식정보화 수준 분석을 위한 지표개발 - 설계환경 지식정보화 수준분석 및 단계별 발전모델 개발 - 분야단계별 전문가 설계지식 Database 구축 및 GIS연계 - 지식정보기반 설계환경 플랫폼 구성 체계 개발 및 GIS연계 - 분야 및 용도별 설계지식 템플릿 개발 - 전문가 설계지식 Database의 설계활용 기술개발
추진방법	- 국내 건축설계 사무소 필드스터디 - 실무 전문가 협의체를 통한 자문 및 설문조사, 심층 인터뷰 수행 - 지적정보 및 주변 환경정보 등에 NGIS 정보활용 방안 도출 - 전문가 설계 지식 추출 - 개발 플랫폼의 실무 적용성에 대한 지속적 검증
추진전략	- 설계환경 파악 및 예측 - 해외 정보통합 지식기반 설계환경 사례 분석 및 벤치마킹 - 구체적인 지식기반 설계기술 및 활용가이드 제안 - 미래 설계환경에서의 설계과정 시나리오 구축 및 시뮬레이션
추진개념	

(4) 3-4세 세부

구 분	내 용
과제명	차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축
목적	▪ 차세대 설계환경 구축을 위한 관련 법·제도 개선 ▪ 차세대 설계환경 발주 및 설계관리 인프라 구축 ▪ Open BIM Market 활성화를 위한 정책 및 인프라 구축 (저작권 관리, 적정 대가기준 마련, BIM 전문 인력 양성 등)
목표	▪ BIM 활성화를 위한 법·제도 및 중소기업 지원정책 수립 ▪ BIM 적용 사업의 발주·관리·평가를 위한 가이드 및 사업관리 지원 환경 개발(발주자/건설사업관리자 관점) - 발주지침, 평가기준, 관리지침, 수행계획 수립 가이드 개발 - BIM을 활용한 신개념 발주 방식 개발 - 발주자/건설사업관리자 관점에서의 사업관리 지원 시스템 개발 ▪ BIM기반 설계 수행절차 개선모델 및 관리지원 시스템 개발(설계자 관점) ▪ 설계 정보화 성숙도 측정 모델 및 시스템 개발 ▪ BIM 정보에 관한 저작권 인정 기준 수립 ▪ BIM 도입효과 분석 및 업무 가치산정 기법 개발 ▪ BIM 전문 인력 양성을 위한 교육 프로그램 및 repository 구축
추진방법	▪ 공공발주기관 및 설계 실무진 참여에 의한 실무 적용성 확보 ▪ 관련 협회 및 기관의 요구사항을 반영한 정부 정책(안) 도출 ▪ 실무 전문가 협의체를 통한 자문 및 설문조사, 공청회 개최 ▪ 시범 사업 및 실무진 참여를 통한 연구 성과 검증 ▪ 국토해양부 및 관련단체와의 협의체 마련에 의한 제도개선 추진
추진전략	▪ 발주자 및 민간사의 설계/시공/유지관리 단계별 참여자들의 동반성장을 위한 BIM 발주 제도 및 정책 개선 ▪ 발주에서부터 관리 및 평가까지 BIM기반 사업의 효율성 극대화 ▪ BIM기반 업무 가치 산정을 통한 객관적이고 정당한 수익 창출 ▪ 중소기업의 국내외 기술 경쟁력 강화로 매출확대 및 수지개선
추진개념	•프로세스 변화와 계약법 개선방안 •건축물 성능 사전검증 BIM 활용방안 •중소기업 기술도입 지원 •BIM 교육자료 repository 구축 •BIM 전문인력 양성을 위한 교육프로그램 개발 •BIM 정보에 대한 저작권 및 사용권 기준 개발 •BIM 정보 인증 체계 개발 •한국형 CMM, I-CMM 시스템 개발 •발주지침, 평가기준, 관리지침, 수행계획 수립 •BIM 사업성과 측정, 분석 및 시범사업 추진 •한국형 새로운 발주시스템 방향 연구 •사업관리 지원 시스템 개발 •설계자 관점에서의 통합 BIM기반 매뉴얼 개발 •설계관리 지원 시스템 개발 •BIM 도입효과 분석 및 측정 도구 개발 •BIM 도입에 따른 업무가치 산정과 대가 지급 기준 개발 •설계 정보화 성숙도 측정 •도입효과 및 업무가치 산정 •저작권 인정 기준 정립 •BIM 교육 및 전문인력 양성 •법/제도 개선 및 중소기업 지원 정책 마련 •사업관리 지원 환경 구축 •설계 수행 절차 개선 및 설계관리 지원

라) 4세부 : 차세대 설계환경 대응 건축 설계도구 개발

(1) 4-1 세세부

구 분	내 용
과제명	설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발
목적	- 디자인 초기단계부터 최적화된 설계기법 구현으로 차세대 설계환경 구축 - 건축물의 물리적 환경과 BIM 가상모델을 연동시킨 최적화 설계활용 - 건설산업 전문가들의 내재된 지식을 데이터와 연동하여 설계생산성 증대
목표	- 전문가 내재지식의 지능화를 위한 정보처리 데이터 구축 - 설계지식기반 지능화 설계 프로세스 지원기법 개발 - 설계정보 지능화를 위한 최적화 알고리즘 개발 - 지식기반 최적화 설계지원 컴포넌트 개발 - 차세대 설계환경 프레임워크의 파일럿 테스트
추진방법	- 현장전문가의 지식을 지능화 설계프로세스에 반영한 최적화 설계기법 도출 - 다양한 설계조건을 충족시키는 지능형 설계 지원 차세대 프레임워크 구현 - 건축 GIS-CAD 데이터 호환성 확보로서 국제적인 표준의 적용
추진전략	- 설계 엔지니어링분야의 노동집약구조를 고부가가치 설계기술로 전환하여 국가기술을 선진국 수준화 - 건축/건설산업의 프로세스 효율성 증대를 위한 차세대 설계기술의 기반조성 - 상용 BIM 시스템을 지원하는 컴포넌트 방식으로 보급형 국산 BIM 지향
추진개념	The diagram illustrates the design process and the development of next-generation design tools. It starts with '프로젝트 요구사항' (Project Requirements) divided into '지능화' (Intelligentization) and '최적화' (Optimization). The '지능화' path leads to '설계지식 정보처리 최적화 프로세스 지식기반 디자인 방법론' (Design Methodology for Knowledge-based Design, Optimized Design Process for Design Knowledge Information Processing). The '최적화' path leads to '건설IT 융합 기술활용 차세대 설계환경 대응전략' (Next-generation Design Environment Response Strategy for Construction IT Convergence Technology Utilization). Both paths converge into a central 'Design Computation 요소기술 선정' (Design Computation Element Technology Selection) box. This leads to three main development areas: 1. '전문가 내재지식 지능화 정보처리 데이터 구축' (Building Expert Implicit Knowledge Intelligentization Information Processing Data Construction), which includes tasks like '지능화 설계활용 정보처리 기술분석' (Intelligent Design Utilization Information Processing Technology Analysis), '전문가 내재지식의 유형분류와 특성규정' (Classification and Characterization of Expert Implicit Knowledge Types), and '지능화 요인설정과 최적화 인자 데이터' (Intelligent Factor Setting and Optimization Factor Data). 2. '설계지식기반 지능화 프로세스 지원기법 개발' (Development of Design Knowledge-based Intelligent Process Support Methods), which includes 'BIM/IPD 기반 프로세스 현황검토' (BIM/IPD-based Process Status Check), '파라메트릭 기능활용 최적화 설계기법' (Optimization Design Method Using Parametric Function Utilization), and '지능화 설계지원 프로세스 모델규정' (Intelligent Design Support Process Model Regulation). 3. '설계정보 지능화를 위한 최적화 알고리즘 개발' (Development of Optimization Algorithms for Design Information Intelligentization), which includes '요구조건 반영 제약 조건 정보처리' (Requirement Condition Reflection Constraint Condition Information Processing), '건축부재 지능화 상관관계 정의' (Definition of Correlation Relationship for Intelligent Building Components), and '제약조건, 제어인자, 상관관계 기반 최적화 알고리즘 개발' (Development of Optimization Algorithms Based on Constraints, Control Factors, and Correlation Relationships). These three areas feed into a '데이터' (Data) box, which then feeds into a '프로세스' (Process) box, which finally feeds into an '알고리즘' (Algorithm) box. Below these, a '프로그램 시제품 구현' (Program Prototype Implementation) box leads to three final outcomes: '최적 알고리즘 활용 파일럿 모델링' (Pilot Modeling Using Optimal Algorithms), '설계정보 지능화 지원 컴포넌트 개발' (Development of Design Information Intelligentization Support Components), and '시범 리뷰를 통한 프레임워크 활용성 테스트' (Testing Framework Usability Through Pilot Review).

(2) 4-2 세세부

구 분	내 용
과제명	설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발
목적	■ 건축 프로젝트 수행에 요구되는 다자간 원격 협업을 지원 ■ 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용한 설계정보의 현장활용 효율 극대화 ■ 국내 IT 인프라환경으로 검증된 건설IT 융합분야의 국제적인 기술 선도
목표	■ 건축프로젝트의 원격협업 지원체계 개발 ■ 건축 설계정보의 원격협업 기능 및 NUI 활용 사용자환경 정의 ■ 설계정보의 Thin Client/Mobile 데이터 웨어링 기술개발 ■ Thin Client/Mobile 기반 NUI 연동 인터페이스 설계 및 협업지원 어플리케이션 구현 ■ Thin Client/Mobile 설계협업의 운영관리 모델 도출
추진방법	■ 차세대 Thin Client/Mobile 네트워크에 기반한 설계정보의 협업 모델 제안 ■ 시간/장소/단말기의 제한없는 PCC 기술의 건축/건설 프로세스 적용 ■ NUI 기술(제스처/음성인식, 가상현실, 햅틱, Tangible Media 등)을 연동한 직관적 상호작용이 가능한 실감형 건축설계 인터페이스 연동 ■ 다양한 모바일 디바이스를 활용한 건설산업 모바일 인프라환경 구축 ■ 공공과 민간에서 구축 중인 BIM 라이브러리의 건축/건설 설계정보와 연계
추진전략	■ 건설IT 융합기술로서 Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술의 접목하여 BIM 응용시스템의 S/W 경량화 ■ 국내 BIM S/W 기술종속 한계극복을 위한 IT융합기술의 확보 ■ 새로운 IT 인프라에 적용가능한 설계지원 기술 제공을 위한 기준 마련
추진개념	Web-based Exploration WEB User Interface CAD & BIM desktop tools SOAP Web Services Third-party web Services REST Web Services SMART Screen 인프라 연동 OPEN BIM Thin Client, Mobile Computing (가상화/개발화/소셜) Mobile Device Office Workstation Tablet PC project collaboration and document management system Service Model Prototype (Thin Client, Mobile 협업설계 모델 도출) Seamless Data Service (설계정보 Thin Client, Mobile 웨어링 기술) Thin Client, Mobile-based PCDM (Thin Client, Mobile 원격협업 설계지원 시스템)

2) 과제목표별 주요내용

가) 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축

(1) 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축

목표	주요 내용
분야 및 단계별 설계 품질수준 평가지표 및 발전모델 개발	- 분야별 BIM 품질의 요건 및 평가체계 개발(에너지 효율, 수량 산출, 시공성 검토 등) - 분야별 BIM 품질기준 개발 - 분야별 BIM 품질수준 평가지표 개발 - 설계 단계별 BIM 품질의 조건 및 요건 분류체계 개발 - 설계 단계별 BIM 품질기준 개발 - 설계 단계별 BIM 품질수준 평가지표 개발
설계품질검증 자동화를 위한 IFC 모델뷰 표준규격 개발	- 단계별/분야별 프로세스맵 및 정보교환항목에 대한 DB 구축 - 설계정보 품질관리용 IFC구성요소 구성표준 개발 - 단계별/분야별 지속가능한 IFC 모델뷰 표준규격 관리시스템 구축
BIM활용을 위한 제법규 및 설계품질기준의 논리규칙 체계 및 DB 개발	- 제법규/설계지침의 설계정보 품질관리 항목 논리화 및 범용 규칙체계 개발 - 제법규/설계지침의 논리 표현구조 DB 구축 - 분야별/종류별/프로젝트별 등 이중 설계지침 대응형 자동화 지원 시스템 개발
개방형BIM기반의 설계 법규 제기준 품질측정 자동화시스템 개발	- 설계품질 측정을 위한 지능형 규칙 소프트웨어 모듈개발 - 분야별 데이터 품질 측정 자동화 기술 개발(에너지 효율, 수량 산출, 시공성 검토 등) - 설계품질 측정 응용프로그램 활용과 보급을 위한 지원도구 및 API 개발
개방형BIM기반의 설계 품질측정 자동화시스템 네트워크 확장버전 개발	- 설계품질 측정 응용프로그램의 Server-Client용 네트워크 확장 버전 개발 - 설계품질 측정을 위한 BIM Server 개발
품질측정 대상 모델의 가시화 필터링 관리시스템 개발	- BIM 모델 가시화 Browser 개발 - BIM 모델의 수정, 병합 시 변경사항에 대한 Monitoring 기술 개발 - BIM 모델의 update 사항의 이력열람을 위한 Log 관리 시스템 개발
개방형BIM기반의 모델분석 품질측정 자동화 기술개발	- BIM 데이터 및 객체들 간의 간섭 검토를 위한 품질측정 자동화시스템 개발 - 품질측정 결과 보고서 작성모듈 및 Presentation 작성모듈 개발

■ 개방형BIM기반의 데이터 산출 품질측정 자동화 기술개발	■ 개방형BIM 모델의 데이터 산출(Data Take-Off) 시스템 개발 ■ 산출된 데이터의 분석모듈 및 유효성 검토모듈 개발
■ 개방형BIM 품질 검증지원 기술 및 인증관리체계 개발	■ 개방형BIM기반의 설계품질 인증관리 체계 구축 ■ 개방형BIM기반의 설계품질 및 인증관리 시스템 개발 ■ 개방형BIM기반의 설계품질 인증센터 구축 ■ 세움터 등 타 관련 시스템 제공을 위한 품질연계 활용 기술 개발
■ BIM 설계품질검증 실무활용 자료 개발보급	■ 분야별/단계별 설계품질 검증기술 및 인증체계 적용 가이드 개발 및 보급 ■ 지원도구 및 API 확산을 위한 적용 가이드 개발 및 보급 ■ 설계품질 측정시스템의 웹 서비스 지원을 통한 활성화
■ 세움터 등 타 시스템 제공을 위한 품질연계 활용기술 개발	■ U-세움터 연계를 위한 프로세스 개선 및 연계시나리오 개발 ■ U-세움터 BIM-Server의 품질측정모듈 적용을 위한 MVD(Model View Definition) 개발 ■ U-세움터 연계를 위한 사전품질측정 시스템 개발

(2) BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발

목표	주요 내용
설계도서 자료정보 분류 및 표현요소 표준규격 개발	- 단계별 도면유형 및 문서구성 분류체계 개발 - 도면유형 및 문서구성별 최소 표현요소 표준목록 개발 - 도면유형 및 문서구성별 내용 정보규격 개발
설계도서 최적 작성기준 개발	- 계획, 기본(중간), 실시설계 단계별 건축, 구조, 전기, 설비 등 공종별 도면 및 문서 작성기준 개발 - 설계도서 데이터 생성기준 개발 (CAD정보기준, 문서 정보기준)
건축분야 기존 설계도서 작성기준 통합 개선	- 기존 국가공공 건축설계도서 작성기준 통합 방안 검토 대상은 국토해양부의 건설CALS/EC 전자도면 작성표준(한국건설기술연구원, 2012)과 국토해양부 건설공사의 설계도서 작성기준(국토해양부, 2012), 국토해양부 주택의 설계도서 작성기준(국토해양부, 2009), 국토해양부 설계도서 작성기준(국토해양부 2009), 한국건축가협회의 건축도면 공동표준화 지침(2006) 등. - 통합 개선(안) 마련 - 추후 국가 공공사업에서의 통합기준으로 활용방안 제시
설계도서 표준 프로토타입 개발	- 용도별 도면 및 문서 표준 템플릿 개발 (건축, 구조, 전기, 설비 등 공종별 각종 일람표, 각종 계산서 포함) - 표준 템플릿에 의한 용도별 도면문서 시범세트 개발 (공통 재사용 표준상세 포함) - 용도별 도면문서 시범세트의 현장 실용성 검증
설계도서 정보의 개방형BIM 연계활용 기술개발	- 문서정보(계산서 등)의 BIM정보 연계 대상 목록 도출 - BIM 속성과 문서정보간의 매핑 테이블 개발 - 문서정보-BIM속성값의 상호부합성 검증소프트웨어 개발 (리포트 기능 포함) - 문서정보에 의한 BIM속성값 자동편집 소프트웨어 개발
설계도서 활용을 위한 개방형 BIM 정보추출 가공기술 개발	- 분야 및 용도별 BIM객체의 도면표현화 기준 개발 (설계도면 추출 자동화 시험 포함) - BIM정보의 문서요소 추출가공 활용 대상 목록 도출 - BIM정보의 문서요소 추출가공 소프트웨어 개발 - 추출가공 문서데이터의 설계도서 연계활용 방안도출

나) 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

(1) 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발

목표	주요 내용
구조시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발	- 구조시스템 성능 요구정보 표준프레임 개발 - 구조시스템 정보 모델링 체계 및 기준 개발 - 대안평가 체계 구축, 데이터 교환시스템 개발
설비시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발	- 설비시스템 성능 요구정보 표준프레임 개발 - 설비시스템 정보 모델링 체계 및 기준 개발 - 대안평가 체계 구축, 데이터 교환시스템 개발
에너지환경 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발	- 에너지/환경 성능 요구정보 표준프레임 개발 - 에너지/환경 정보 모델링 체계 및 기준 개발 - 설계요소시스템 성능관련 속성정보 DB 구축 - 대안평가 체계 구축, 데이터 교환시스템 개발
인허가, 대안검토 등 용도별 요구정보 획득체계 및 상호연계 요소기술 개발	- 용도야별 사용단계 요구정보 체계 구축 - 인허가 등 외부 시스템 제공을 위한 성능 검토용 기본모델 개발
인허가 등 기존 시스템 및 어플리케이션간 호환성 증진기술 개발	- 각종 정보시스템 간 상호보완적 의사결정지원 시스템 개발 - 시스템 간 호환성 증진을 위한 기술 보급 활용체계 구축

(2) 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발

목표	주요 내용
설계단계의 시공성 검토 업무체계 개발 및 데이터 교환 기준 개발	- 가설공정 (Temporary Trade) 설계모델링 공통 기능규격 개발 - 시공성 검토 공종 유 구축 및 데이터 교환 기준 개발
설계단계의 일위대가 기반 내역산정체계 구축 및 알고리즘 개발	- 프로세스 기반 물량정보 변환을 위한 알고리즘 개발 - 공종별 일위대가 기반의 사업비 산출 체계 구축
설계단계의 공종별 생애주기비용(LCC)대안검토/평가 업무체계 개발 및 알고리즘 개발	- 생애주기비용 기반 대안 평가 요소기술 DB 구축 - 각 공종별 생애주기비용 산출을 위한 알고리즘 개발, 모델링 기준개발
설계단계의 대안검토/평가 업무체계 통합관리 시스템 개발	각 공종별 대안검토/평가체계를 통합하는 시스템 개발

(3) 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발

목표	주요 내용
■ 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 등 전문분야별 협업 기준 및 방법론 수립	■ 현행 발주방식에 해당하는 BIM 운영 기준 수립 ■ 새로운 IPD 발주방식에 대응하는 BIM 운영 방법론 구축 ■ 실무에서 활용가능한 BIM 협업 지침 작성
■ 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 및 프로토콜 개발	■ 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 수립 ■ 건축물 생애주기정보의 원활한 교환을 위한 표준 프로토콜의 개발(IDM/MVD/IFD 기준 반영)
■ 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 관리지원체계 및 모듈 개발	■ 설계단계에서 설계·시공·엔지니어 등 프로젝트 참여자를 위한 정보데이터 검토기능개발 ■ 건축인허가 등 관련시스템에 활용할 수 있는 BIM정보기반의 엔지니어링 정보데이터 검토기능개발 ■ 변경사항에 대응하는 신속한 모델공유 및 모델 이력관리를 통해 건설참여자간의 의사소통 지원
■ 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 참여자 협업체계 및 플랫폼개발	■ 프로젝트관리를 지원하는 모듈(도서관리,계약관리,설계변경관리,건축물성능관리 등)을 통합하여 실시간 프로젝트의 현황을 조회할 수 있는 시스템개발 ■ 단일 정보모델에 의하여 설계단계에서 발생하는 인허가 및 각종 검토 통합활용가능한 협업지원 기능 개발 ■ BIM기반 프로젝트의 의사결정 지원

다) 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

(1) 설계정보 통합 표준프레임워크 개발

목표	주요 내용
정보표준 프레임워크 구성 및 정보분류체계 개발	- ISO 12006-2기반의 표준프레임워크 구성 목록 개발 - 프레임워크의 구성은 정보화 일반사항, 업무표준, 자료작성기준, 정보분류체계, 기술정보, BIM객체정보, 개방형 BIM표준규격, 소프트웨어 및 콘텐츠, BIM수행관리 등의 요소를 대상으로 상세분류 - 표준프레임워크의 구성요소별 상호관계 정의 - 미국 Omniclass 및 영국 Uniclass 수준의 국가차원의 설계정보 분류체계 개발 - 기존 국가정보분류체계 (KCCS, 국토부 실정공사비 분류체계, 조달청 분류체계 등) 재활용 및 연계 방안 도출 - 해외 선진사례 상호 연계활용 방안 도출 - 회사별 정보분류체계 매핑활용 방안 제시
BIM통합활용을 위한 공통설계 정보 공유규격 개발	- 단계, 공종 및 업무종류별 공통 정보요소 도출 - BIM 정보공유규격의 표준화를 위한 템플릿 개발 - 부위기반의 BIM객체 종류 분류체계 개발 - BIM객체 종류별 속성 분류체계 개발 - 정보공유를 위한 공통 속성 사전 개발
용도별 시나리오 대응형 BIM 정보 구성규격 개발	- 시나리오별 BIM데이터 구성기준 템플릿 개발 (시나리오는 단계, 주체, 용도 등으로 구분) - 시나리오별 BIM데이터 구성 표준화 요소 개발 - 시나리오별 BIM데이터 구성기준 개발 - 구성기준의 보급 및 활용방안 도출
설계 BIM 국가표준규격 개발 및 국제협력체계 구축	- 표준프레임워크 기반의 설계 BIM표준규격 세트 제작 - 설계 BIM표준규격의 국가표준화 추진 - 국내 및 국제표준 활동의 지속적 상호협력체계 구축 - 국제표준활동에 의한 국내표준 반영
표준프레임워크의 소프트웨어 개발 적용체계개발	- 개방형BIM지원 소프트웨어의 개발 표준요건 정의 - 소프트웨어 개발자용 표준프레임워크 적용지침 개발 - 소프트웨어의 개방형BIM 표준 부합성 평가기준 개발
표준프레임워크 자료보급 및 운영관리시스템 개발	- 표준프레임워크 자료 및 교육콘텐츠 제작 - 표준프레임워크 자료 및 교육콘텐츠 보급시스템 개발 - 표준프레임워크의 지속적 운영관리를 위한 절차개발

(2) BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축

목표	주요 내용
BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격 개발	- 분야별 공통 라이브러리 수요조사분석 (건축, 구조, 전기, 설비, 조경, 기타) - 수준단계별 BIM라이브러리 3차원형상 제작기준 개발 - BIM라이브러리 대상 분류체계 및 속성부여기준 개발 - 수준단계별 BIM라이브러리 2D도면 표현기준 개발 - BIM연계 기술콘텐츠 분류체계 개발 - 기술콘텐츠별 스키마 정의 및 내용제작기준 개발
분야별 공통 원형 BIM 라이브러리 구축	- 분야별 공통 원형 BIM라이브러리 형상 제작 (수요조사에 따라 건축, 구조, 전기, 설비, 조경, 기타 공종별 지속적 재활용 대상 최소 500개 내외 예상) - BIM라이브러리 속성체계 구축 - IFC BIM라이브러리 구축 - 실무자 활용을 위한 시범 라이브러리 보급
BIM설계지원 공통 기술 콘텐츠 DB 구축	- 기술콘텐츠 분류체계 도출 (BIM에 의하여 설계를 진행하는 과정에서 참조적으로 필요한 자료 및 정보의 집합) - 기술콘텐츠별 원시자료 수집 및 가공 (기술시방, 단가자료, 표준상세, 기준 등) - 기술콘텐츠 DB설계 및 구축
BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통보급 체계 구축	- 인터넷을 통한 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통 시스템 개발 - 유통 아이템의 품질관리 기준 개발 - BIM라이브러리-기술콘텐츠 연계기술 개발
민간업계 자생적 지속적 운영관리체계 개발	- BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 제공자용 기준 개발 - 유통시스템의 사용자 생성 콘텐츠 (UCC) 운영관리 기능 개발 (업로드, 신청, 품질검증, 관리 등 제반기능 포함) - 유통 시스템의 지속적 운영관리를 위한 절차서 및 운영체계 개발 - BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격의 KS규격화 추진

(3) 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축

목표	주요 내용
설계환경 지식정보화 수준 분석을 위한 지표개발	- 설계환경 현장조사 - 설계환경을 기술 할 수 있는 항목 도출 (ex. 비용, 시간, 매뉴얼, 매뉴얼 활용도, 아카이브, 아카이브 활용도, ROI ;Return On Investment) - 평가지표에 대한 사례조사 (DQI ; Design Quality Indicator, Green Index) - 항목을 지표화 할 수 있는 방법 (공식개발)
설계환경 지식정보화 수준분석 및 단계별 발전모델 개발	- 지표를 활용한 객관적이며 과학적인 설계환경 지식정보화 수준 분석 - 실무 전문가 협의체를 통한 검증 - 미래 설계환경 구축 시나리오 작성 - 미래 설계환경에서의 설계과정 시뮬레이션
전문가 설계지식 Data Base 구축	- 설계 단계별/분야별/목적별 설계지식 분류체계 도출 - 전문가의 설계 지식추출 방법 개발 - 설계지식 수집 및 가공 - 설계지식 Data Base 설계 및 구축
지식정보기반 설계환경 플랫폼 구성 체계 개발	- 설계환경 플랫폼 개념의 정의 - 지식정보기반 설계환경 해외 선진사례 분석 - 플랫폼 구성요소 도출 및 분류 - 실무 설계환경으로의 적용성 검증
분야 및 용도별 설계지식 템플릿 개발	- 설계지식 Rule sets 구성체계 개발 - Pre-sets 및 Mainframe 구축 - 설계 단계별/분야별/목적별 설계지식 템플릿 개발 - 설계지식 템플릿 실무 활용가이드 개발 - 구조화된 설계정보 구축을 위한 설계 작업 매뉴얼 개발 - 템플릿과 가이드 및 매뉴얼의 교육 및 보급체계 구축 - 템플릿과 가이드 및 매뉴얼의 지속적 관리 및 보완체계 구축
전문가 설계지식 Database의 설계활용 기술개발	- 설계지식 DataBase 활용목적에 따른 브라우징 기술개발 - 단계별/분야별/목적별 설계지식 추출 구성체계 개발 - Application 독립적 설계지식과 의존적 설계지식간의 변환기술 개발 - 사용 후 수정/보완된 설계지식의 재사용(Re-use)을 위한 Database로의 공유 및 저장 기술 개발

(4) 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축

목표	주요 내용
▪ BIM 활성화를 위한 법·제도 및 중소기업 지원 정책 수립	▪ BIM 활성화를 위한 정책 도출·건축물 사전 성능 검증 등 ▪ BIM 활성화를 위한 분야별 법규 및 시행령 개선 방안 연구 ▪ 건축설계 표준계약서 개선 방안 연구 ▪ 건설산업 선진화를 위한 중소기업 기술도입 지원정책 연구 - BIM 기술에 대한 이해제고 및 인식전환 전략 연구 - 건설산업에서의 이익공유제를 활용한 자생적 기술도입지원 정책연구 - 정부 부처의 중소기업 육성정책 활용방안에 대한 연구 - 중소기업의 단계별 BIM 적용을 위한 로드맵 개발 - 중소기업 규모 건축 및 엔지니어링 기업에 대한 BIM 도입 표준가이드 개발
▪ BIM 적용 사업의 발주·관리·평가를 위한 가이드 및 사업관리 지원 환경 개발	▪ 발주자/건설사업관리자 관점에서의 발주지침, 평가기준, 관리지침, 수행계획 수립 가이드 개발 - 단계별/분야별 모델링 가이드 개발 - 분야별 BIM 모델링 및 활용수준 평가기준 개발 - BIM도입범위 결정을 위한 의사결정 가이드 개발 ▪ BIM을 활용한 신개념 발주 방식 개발 - BIM 사업성과 측정, 분석 및 평가방법 개발 - BIM 시범사업 추진 및 평가 - 한국형 Integrated Project Delivery 발주시스템 적용방안 ▪ 발주자/건설사업관리자 관점에서의 사업관리 지원 시스템 개발
▪ BIM기반 설계 수행절차 개선 모델 및 지원 시스템 개발	▪ 설계자(건축사협회, 건축가협회) 관점에서의 통합 BIM기반 설계 매뉴얼 개발 ▪ 설계관리 지원 시스템 개발
▪ 설계 정보화 성숙도 측정 모델 및 시스템 개발	▪ 한국형 BIM CMM(Capability Maturity Model), I-CMM 시스템 개발(미국 NBIMS의 CMM과, I-CMM 참조) ▪ 설계정보화 성숙도 측정 시스템 개발
▪ BIM 정보에 관한 저작권 인정기준 수립	▪ BIM 정보에 대한 저작권 및 사용권 기준 개발 ▪ 저작권 권리 및 인증 체계 개발 ▪ BIM 정보 인증 체계 개발
▪ BIM 도입효과 분석 및 업무가치 산정 기법 개발	▪ BIM 기반 프로세스 전환에 따른 업무변화와 가치산정 연구 - BIM 도입효과 분석 및 측정 도구 개발 - BIM 도입에 따른 업무가치 산정과 대가 지급 기준 개발
▪ BIM 전문 인력 양성을 위한 교육 프로그램 및 repository 구축	▪ BIM 교육자료 repository 구축 - 분야별 BIM Body of Knowledge 개발 - 소양 및 학습 성과 정의에 따른 교육 모델 개발 - BIM 프로세스 역할별/분야별 교육 모델 개발 - 온라인 표준 교재 개발 ▪ BIM 전문 인력 검증 및 관리 방안

라) 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

(1) 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발

목표	주요 내용
전문가 내재지식의 지능화를 위한 정보처리 데이터 구축	- CAD/CAE/CAM분야 지능화 설계활용 정보처리 기술의 분석 및 벤치마킹 - 설계 및 엔지니어링 분야 전문가 내재지식의 유형분류와 특성규정 - 설계정보 지능화 주요요인 설정과 최적화 제어인자 데이터 처리
설계지식기반 지능화 설계 프로세스 지원기법 개발	- BIM/IPD 기반 건축물의 설계 프로세스 현황에 대한 검토 - 파라메트릭 최신 기능을 활용한 최적화 설계기법 연계방안 도출 - TO-BE 모델로서 지능화 설계지원 프로세스 규정
설계정보 지능화를 위한 최적화 알고리즘 개발	- 프로젝트 요구조건을 반영한 제약조건에 대한 정보처리 - 건축물 구성부재에 대한 지식기반 지능화 상관관계 정의 - 제약조건, 제어인자, 상관관계에 의한 설계정보 최적화 알고리즘 개발
지식기반 최적화 설계지원 컴포넌트 개발	- 최적화 프로세스에서 요구되는 양방향 피드백이 가능하도록 주요기능 정의 - 입력정보와 출력데이터의 제어를 위한 컴포넌트 사용자 환경 설계 - 최적화 알고리즘에 기반한 단위 컴포넌트별 프로그래밍
차세대 설계환경 프레임워크의 파일럿 테스트	- 지식기반 최적화 설계지원 컴포넌트를 활용한 파일럿 모델링 - 지능화 설계지원 프로세스 기반의 차세대 설계환경 프레임워크의 적용성 평가 - 전문가 그룹의 시범 리뷰를 통한 프레임워크의 활용성 테스트

(2) 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발

목표	주요 내용
■ 건축프로젝트의 원격협업 지원체계 개발	■ 시간, 장소 및 디바이스에 제한되지 않는 PCC (Personal Cloud Computing) 기술 벤치마킹 ■ 기존 SOAP와 REST 기반 웹 서비스 기술검토 ■ 실시간 원격 연동이 가능한 Thin Client/Mobile 기반의 설계협업 지원체계 규정
■ 건축 설계정보의 원격협업 기능 및 NUI 활용 사용자 환경 정의	■ 다자간 원격 프로젝트 관리를 위한 업무 프로세스 표준제시 ■ 원격협업을 위한 데이터 공유방식 및 파일 포맷 설정 ■ 설계정보의 원격 협업관리 지원을 위한 Authoring 기능정의 ■ 제스처/음성인식, 가상현실, 햅틱, Tangible Media 등의 NUI 기술을 활용한 차세대 설계정보 입출력 사용환경 설정
■ 설계정보의 Thin Client/Mobile 데이터 웨어링 기술개발	■ 형상과 속성을 지닌 3차원 객체정보의 브라우징 웨어릴 기술 구동 ■ 다자간 설계협업의 이력정보를 관리하는 실시간 웨어링 기술 적용 ■ 접속 사용자 관리와 첨부파일 공유 및 통합메시징 기능의 구현
■ Thin Client/Mobile 기반 NUI 연동 인터페이스 설계 및 협업지원 어플리케이션 구현	■ NUI 기술을 연동한 직관적 상호작용이 가능한 실감형 건축 설계 인터페이스 설계 ■ 건축 설계정보 원격협업 지원 Thin Client/Mobile Application 시범 구현 ■ Thin Client/Mobile 서비스가 가능하도록 다양한 플랫폼을 지원하는 표준 API 제공
■ Thin Client/Mobile 설계협업의 운영관리 모델 도출	■ 설계협업 Thin Client/Mobile 서버의 지속적 운영관리를 위한 절차개발 ■ 시범 리뷰를 통한 Thin Client/Mobile 어플리케이션의 활용성 테스트

마) 공통 : 공동 협의체 운영

(1) 세부간 기술개발 협의 및 조정

목표	주요 내용
전체연구 목표관리 협의	- 전체 목표 협의 - 홍보 및 교육
세부간 목표 및 범위 조정	- 과제간 공통기술 협의 - 자료 공유 및 교환

(2) 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유

목표	주요 내용
테스트베드 대상 협의	- 테스트베드 계획 공유 - 세세부간 개발된 요소기술의 통합테스트 협의
테스트베드 내용 및 결과 공유	- 테스트베드 결과 공유 - 테스트베드 결과에 따른 세부과제 보완 논의

마. 세부과제 간 연계관계

1) 세부과제별 독립성

- 각 세부과제는 추진의 독립성을 가지고 연구개발을 진행함.
- 각 세부과제는 특정 구현기술에 종속되지 않는 상호 독립적 연구가 가능함.
(새로운 기술들이 계속 등장하므로 클라우드 등의 특정 환경에 종속되기 보다 모든 환경에 대응이 가능한 구조로 개발하는 것이 필요함)
- 시스템 개발시 분류체계는 어떠한 분류체계도 수용이 가능한 구조로 개발함.
(장기적으로 표준화된 공통분류체계를 사용 유도)

세부과제	독립적 특성
1. 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축	▪ 핵심 키워드 : 설계품질, 모델검증 ▪ 목표 : 표준환경에서 신속하고 오류 없는 설계구현 ▪ 내용 : 완성도 높은 설계모델의 작성을 위한 품질기술 확보하고 설계 모델에 대한 신속정확한 품질을 검증하며 설계도서의 자동화를 구현하는 연구개발을 대상으로 함.
2. 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발	▪ 핵심키워드 : 협업, 모델공유 ▪ 목표 : 생애주기 효율개선을 위한 설계시공 통합수행 ▪ 내용 : 설계단계부터 시공 및 유지관리 효율화를 위한 협업체계를 구축하고, 통합모델을 공유하여 전문 분야간의 분석 및 검토기술을 개발함.
3. 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충	▪ 핵심키워드 : 도입, 콘텐츠, 지식, 인프라 ▪ 목표 : 산업계 차원의 표준, 지식 및 생태계 조성 ▪ 내용 : 산업계 차원의 BIM 설계 정보기술 도입을 위한 기반을 마련함.
4. 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	▪ 핵심키워드 : 도구, 클라우드 ▪ 목표 : 모바일 등 IT융합기술의 현업 적극도입 및 활용 ▪ 내용 : 미래 IT융합에 대비하여 첨단 요소기술을 개발함.

2) 각 세부과제의 타 과제와의 연관성

- 각 세부과제간의 연관성은 다음과 같음.

세부과제	타 세부과의 연관성
1. 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축	2세부의 협업 및 사전검토에 BIM 모델에 대한 품질검증의 요소기술로 활용될 수 있음 3세부의 표준프레임워크의 최소형식은 공유되어야 함 - 품질검증 기술은 클라이언트 서버 방식을 사용하거나 4세부의 클라우드 서비스를 사용 모두 가능하도록 함 - 테스트베드에 공동 라이브러리 및 콘텐츠를 제공하여 정보를 공유함
2. 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발	1세부의 품질검증기술을 활용하는 경우 사전검토를 위한 설계조건을 제시함 3세부의 표준프레임워크의 최소형식은 공유되어야 함 - 소프트웨어 기술은 클라이언트 서버 방식을 사용하거나 4세부의 클라우드 서비스를 사용 모두 가능하도록 함
3. 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충	표준프레임워크의 최소형식은 타 세부과 공유되어야 함. (최소형식이라 함은 정보를 표현하는 형식을 말함.)
4. 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	독자적 기술로 개발하되 1~3세부의 요소기술로 제공이 가능하도록 개발

- 각 세부과제는 독립성을 가지고 개발을 추진함을 원칙으로 함.
- 세부과제의 시스템 개발환경 및 표준분류체계는 사용자 층의 다양성과 기술발전에 따른 빠른 변화를 감안하여 어떠한 개발환경과 표준체계도 수용이 가능하도록 진행함.
- 전 세부 공통으로 동등 협의체를 운영하고 참여하여 과제간 기술협의, 조정 및 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유를 수행함.

3) 전문분야의 참여 형식

- 각 세부과제는 건축, 구조, 기계, 전기 등 특정 전문분야로 구분하지 않고 전반적인 환경과 프레임워크 위주로 연구를 수행함.
- 각 전문분야가 공동으로 참여하는 사업과 전문분야 개별적으로 참여하는 연구의 성격은 다음과 같이 구분됨.

세부	세세부	공동 참여	개별 참여
1. 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축	1-1. 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축	O	
	1-2. BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발	O	
2. 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발	2-1. 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발		O
	2-2. 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발		O
	2-3. 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발		O
3. 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충	3-1. 설계정보 통합 표준프레임워크 개발	O	
	3-2. BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축	O	
	3-3. 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축	O	
	3-4. 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축	O	
4. 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	4-1. 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발	O	
	4-2. 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발	O	
공통: 공동 협의체 운영	- 세부간 기술개발 협의 및 조정	O	
	- 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유		O

4) 개발 성과물의 성격

- 개발 성과물은 크게 기반기술과 사용기술로 구분함.
- 기반기술은 표준, 기초데이터, 데이터베이스 등을 말하며
사용기술은 소프트웨어, 시스템을 말함
- 각 세세부는 기반기술, 도구기술 또는 둘 간의 조합에 의하여 수행되어야 하며
이는 기존의 소프트웨어 개발이 기반기술 없이 보여주기 위한 결과물위주의
개발로 수행되어 개발완료 이후 활용되지 않는 부작용을 제거하기 위함임.

세부	세세부	기반 환경	사용 기술
1. 설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축	1-1. 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축	O	O
	1-2. BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발	O	O
2. 설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 인허가-건설-엔지니 어링 연계활용 기술개발	2-1. 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발	O	O
	2-2. 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발	O	O
	2-3. 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발	O	O
3. 개방형BIM기반의 차세대 설계기술 표준 및 지식 인프라 확충	3-1. 설계정보 통합 표준프레임워크 개발	O	
	3-2. BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축	O	
	3-3. 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축	O	O
	3-4. 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축	O	O
4. 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	4-1. 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발	O	O
	4-2. 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발		O
공통: 공동 협의체 운영	- 세부간 기술개발 협의 및 조정	O	
	- 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유	O	

바. 과제별 · 연차별 기술로드맵 및 성과로드맵

1) 연구 단계별 목표

- 본 연구기간은 총 5개년으로 계획함.
- 연차별 목표는 다음과 같이 설정함.
(세세부 과제별로 차이는 있으나 전체적인 목표의 흐름을 설정함)

단계	연차	주요 목표
기초확보단계	1년차	- 방향설정 및 기본 프레임 구축 - 표준 최소규격 확보
	2년차	- 요소기술 개발 - 1단계 성과물 보급
응용개발단계	3년차	- 요소기술 개발 - 요소 통합기술 개발 - 테스트베드 편성
	4년차	- 요소 통합기술 개발 - 테스트베드에 의한 세세부 기술통합 검증 - 2단계 성과물 보급
완성보급단계	5년차	- 보급체계 확보 - 테스트베드 정리 및 성과물 보완 - 장기 운영보급체계 구축

2) 기술로드맵

과제	연구 목표	연차별				
		1	2	3	4	5
1.건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축						
1-1. 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축	▪ 분야 및 단계별 설계 품질수준 평가지표 및 발전모델 개발	=	=			
	▪ 설계품질검증 자동화를 위한 IFC 모델뷰 표준규격 개발	=	=	=		
	▪ BIM활용을 위한 제법규 및 설계품질기준의 논리규칙 체계 및 DB 개발	=	=	=		
	▪ 개방형BIM기반의 설계 법규 체계 품질측정 자동화시스템 개발		=	=	=	=
	▪ 개방형BIM기반의 설계 품질측정 자동화시스템 네트워크 확장버전 개발				=	=
	▪ 품질측정 대상 모델의 가시화 필터링 관리시스템 개발	=	=			
	▪ 개방형BIM기반의 모델분석 품질측정 자동화 기술개발		=	=	=	
	▪ 개방형BIM기반의 데이터 산출 품질측정 자동화 기술개발			=	=	=
	▪ 개방형BIM 품질 검증지원 기술 및 인증관리체계 개발			=	=	=
	▪ BIM 설계품질검증 실무활용 자료 개발보급				=	=
1-2. BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발	▪ 세움터 등 타 시스템 제공을 위한 품질연계 활용기술 개발	=	=	=	=	
	▪ 설계도서 자료정보 분류 및 표현요소 표준규격 개발	=	=			
	▪ 설계도서 최적 작성기준 개발	=	=	=		
	▪ 건축분야 기존 설계도서 작성기준 통합 개선				=	=
	▪ 설계도서 표준 프로토타입 개발		=	=		
	▪ 설계도서 정보의 개방형BIM 연계활용 기술개발			=	=	
	▪ 설계도서 활용을 위한 개방형BIM 정보추출 가공기술 개발				=	=
2. 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발						
2-1. 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발	▪ 구조시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발	=	=			
	▪ 설비시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발	=	=			
	▪ 에너지환경 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발			=	=	=
	▪ 인허가, 대안검토 등 용도별 요구정보 획득체계 및 상호연계 요소기술 개발		=	=	=	
	▪ 인허가 등 기존 시스템 및 어플리케이션간 호환성 증진기술 개발			=	=	=
2-2. 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발	▪ 설계단계의 시공성 검토 업무체계 개발 및 데이터 교환 기준 개발	=	=			
	▪ 설계단계의 일위대가 기반 내역산정체계 구축 및 알고리즘 개발		=	=		
	▪ 설계단계의 공종별 생애주기비용(LCC)대안검토/평가 업무체계 개발 및 알고리즘 개발			=	=	
	▪ 설계단계의 대안검토/평가 업무체계 통합관리 시스템 개발	=	=	=	=	=
2-3. 건축설계단계의 건축-엔지니어링	▪ 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 등 전문분야별 협업 기준 및 방법론 수립	=				
	▪ 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 및 프로토콜 개발	=	=			

-인허가 통합연계 협업 시스템 개발	▪ 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 관리지원체계 및 모듈 개발		=	=	=	
	▪ 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 참여자 협업체계 및 플랫폼개발	=	=	=	=	=
3.개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충						
3-1 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)	▪ 정보표준 프레임워크 구성 및 국제협력체계 구축	=	=	=	=	=
	▪ BIM통합활용을 위한 공통설계정보 공유규격 개발	=	=			
	▪ 용도별 시나리오 대응형 BIM정보 구성규격 개발			=	=	
	▪ 설계 BIM 국가표준규격 개발 및 국제표준 반영				=	=
	▪ 표준프레임워크의 소프트웨어개발 적용체계개발		=	=		
	▪ 표준프레임워크 자료보급 및 운영관리시스템 개발				=	=
3-2 BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축	▪ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격 개발	=	=			
	▪ 분야별 공통 원형 BIM 라이브러리 구축	=	=	=	=	=
	▪ BIM설계지원 공통 기술 콘텐츠 DB 구축		=	=	=	=
	▪ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통보급 체계 구축				=	=
3-3. 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축	▪ 민간업계 자생적 지속적 운영관리체계 개발					=
	▪ 설계환경 지식정보화 수준 분석을 위한 지표개발	=	=			
	▪ 설계환경 지식정보화 수준분석 및 단계별 발전모델 개발		=	=		
	▪ 분야단계별 전문가 설계지식 Database 구축 및 GIS연계	=	=	=		
	▪ 지식정보기반 설계환경 플랫폼 구성 체계 개발 및 GIS연계		=	=	=	=
3-4. 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축	▪ 분야 및 용도별 설계지식 템플릿 개발		=	=	=	=
	▪ 전문가 설계지식 Database의 설계활용 기술개발			=	=	=
	▪ BIM 활성화를 위한 법·제도 및 중소기업 지원정책 수립	=	=			
	▪ BIM 적용 사업의 발주·관리·평가를 위한 가이드 및 사업 관리 지원 환경 개발	=	=	=	=	=
	▪ BIM기반 설계 수행절차 개선 모델 및 지원시스템 개발	=	=	=		
	▪ 설계 정보화 성숙도 측정 모델 및 시스템 개발	=	=	=		
	▪ BIM 정보에 관한 저작권 인정기준 수립	=	=			
4.차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발	▪ BIM 도입효과 분석 및 업무가치 산정 기법 개발			=	=	=
	▪ BIM 전문 인력 양성을 위한 교육 프로그램 및 repository 구축	=	=	=	=	=
4-1. 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발	▪ 전문가 내재지식의 지능화를 위한 정보처리 데이터 구축	=				
	▪ 설계지식기반 지능화 설계 프로세스 지원기법 개발	=	=			
	▪ 설계정보 지능화를 위한 최적화 알고리즘 개발		=	=		
	▪ 지식기반 최적화 설계지원 컴포넌트 개발		=	=	=	
	▪ 차세대 설계환경 프레임워크의 파일럿 테스트				=	=
4-2. 설계협업지원 Thin Client/ Mobile 어플리케이션 개발	▪ 건축프로젝트의 원격협업 지원체계 개발	=				
	▪ 건축 설계정보의 원격협업 기능 및 NUI 활용 사용자환경 정의	=	=			
	▪ 설계정보의 Thin Client/ Mobile 데이터 웨어링 기술개발		=	=	=	
	▪ Thin Client/ Mobile 기반 NUI 연동 인터페이스 설계 및 협업지원 어플리케이션 구현				=	=
전 세부 공통 : 공동 협의체 운영						
세부간 기술개발 협의 및 조정	▪ 전체연구 목표 관리	=	=	=	=	=
	▪ 세부간 수평커미터 운영	=	=	=	=	=
세부별 테스트베드 정보제공 및 공유	▪ 요소기술 통합 테스트		=	=	=	=
	▪ 테스트베드 실증			=	=	=

3) 성과 로드맵 (연차별 성과물 공개일정)

- 개발후 연차별로 성과물을 외부에 공개하기 위한 일정.
- 여러 해에 걸쳐진 일정은 매년 공개함을 의미.

과제	성과물 목표	연차별 공개일정				
		1	2	3	4	5
1. 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축						
1-1. 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축	▪ 분야별/단계별 BIM 품질기준 및 품질수준 평가지표	=	=			
	▪ BIM 품질측정을 위한 단계별/분야별 개별 BIM 모델링 가이드	=	=			
	▪ 분야별 품질 평가체계 및 시스템 (에너지 효율, 수량 산출, 시공성 검토 등)		=	=	=	=
	▪ BIM 품질측정을 위한 BIM 모델뷰 및 건물 객체 필터링 시스템		=			
	▪ 건축인허가 시스템 적용을 위한 제법규 논리화 시스템 및 활용기술	=	=	=	=	
	▪ BIM 모델의 설계지침 사전검토(Pre-checking)을 위한 BIM 수행 가이드	=	=			
	▪ 개방형BIM기반의 품질측정 항목 논리화 규칙체계 및 시스템			=		
	▪ 개방형BIM기반의 설계품질 측정 자동화 시스템(네트워크 버전 포함)		=	=	=	=
	▪ BIM 품질측정 응용프로그램 활용과 보급을 위한 매뉴얼 및 지원도구			=	=	=
▪ BIM 품질 인증체계 운영시스템 (건축, 구조, 에너지, 설비, 통합 등)				=	=	
1-2. BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발	▪ 설계도서 자료정보 분류 및 표현요소 표준규격	=	=			
	▪ 분야 및 단계별 설계도서 최적 작성기준	=	=	=		
	▪ 국가 건축분야 설계도서 통합 작성기준(안)				=	=
	▪ 분야 및 단계별 설계도서 표준 프로토타입			=	=	
	▪ 분야별 설계도서 정보의 개방형BIM 연계활용 소프트웨어				=	
	▪ 설계도서활용을 위한 개방형BIM정보 추출가공 소프트웨어					=
2. 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발						
2-1. 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발	▪ 성능검토 및 분야별 연계활용을 위한 정보규격	=				
	▪ 구조시스템 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템		=			
	▪ 설비시스템 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템		=			
	▪ 에너지환경 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템				=	
	▪ 엔지니어링 분야별 성능 최적화를 위한 요소기술 및 성능 데이터베이스 모듈			=	=	
	▪ 인허가 등 외부 시스템 제공을 위한 성능 검토용 기본모듈				=	
	▪ 인허가 등 기존 시스템 탑재를 위한 패키지				=	=
2-2.	▪ 건축/토목/통신/전기/소방 등 공종의 대안평가 요구정보표	=				

건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서 의 대안평가 및 검토체계 개발	준 체계 기준					
	■ 설계단계의 시공성 검토 업무체계 및 데이터 교환표준		=			
	■ 설계단계의 생애주기 비용 대안평가 업무체계 관리 시스템			=	=	
	■ 설계단계의 일위대가 기반 내역산정 체계 시스템		=	=		
	■ 설계단계의 건축물 대안평가를 위한 요소기술 속성정보 데이터베이스 모듈	=	=			
2-3. 건축설계단계의 건축-엔지니어링- 인허가 통합연계 협업 시스템 개발	■ 대안검토/평가 업무체계 통합관리 시스템		=	=	=	=
	■ 설계단계 건축-엔지니어링 협업 실무지침	=				
	■ 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 및 프로토콜	=	=			
	■ 건축설계단계의 개방형BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 연계협업 프로젝트 관리지원 모듈			=	=	
	■ 설계과정의 개방형BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 통합 정보 활용 협업 플랫폼			=	=	=
3. 개방형BIM 기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충						
3-1 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)	■ ISO 12006-2기반의 표준프레임워크 구성 목록	=				
	■ 국가차원의 설계정보 분류체계	=	=	=	=	=
	■ BIM통합활용을 위한 공통설계정보 공유규격		=			
	■ 용도별 시나리오 대응형 BIM정보 구성규격				=	
	■ 표준프레임워크 기반의 설계 BIM 국가 표준규격					=
	■ 표준프레임워크의 소프트웨어개발 적용 기준			=		
	■ 표준프레임워크 자료보급 및 운영관리 시스템					=
3-2. BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축	■ BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격	=	=			
	■ 분야별 공통 원형 BIM 라이브러리	=	=	=	=	
	■ BIM설계지원 공통 기술 콘텐츠 DB		=	=	=	=
	■ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통보급 시스템				=	=
	■ 유통시스템의 운영관리기능 및 지속적 운영관리 절차					=
3-3. 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축	■ 설계환경 지식정보화 수준 분석 지표	=	=			
	■ 현재 설계환경 분석 모델 (As-is 모델)	=	=			
	■ 미래 설계환경 예측 모델 (To-be 모델)		=	=		
	■ 설계 지식 Data Base			=		
	■ 설계 지식 Rule-sets			=	=	
	■ 설계단계별(process) 설계지식 템플릿 및 GIS연계절차				=	=
	■ 설계분야/목적별(discipline)설계지식템플릿 및 GIS연계절차				=	=
	■ 템플릿 실무 활용 가이드				=	=
	■ 설계 작업 매뉴얼				=	=
	■ 설계 지식 Data Base 활용 시범 API (지식검색 및 추출)				=	=
	■ 설계 지식 Data Base 활용 매뉴얼				=	=
3-4. 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축	■ BIM활성화를 위한 정책 및 법규, 시행령 등에 대한 개정안	=	=			
	■ 중소기업 BIM도입지원 정책 제언	=	=			
	■ BIM 적용사업에 관한 표준계약서 가이드			=		
	■ 발주지침, 평가기준, 관리지침 및 BIM 수행 가이드			=	=	=
	■ 한국형 Integrated Project Delivery 운영 가이드				=	=
	■ BIM기반 발주, 평가, 운영 관리 지원 시스템(발주자 관점)				=	
	■ 중소기업 설계사무소를 위한 BIM기반 설계관리 매뉴얼 및 지원 시스템				=	
	■ 웹기반 설계정보화 성숙도 측정 시스템				=	
	■ BIM 적용에 관한 추가 업무 산정 및 대가지급기준					=
	■ BIM 정보에 대한 저작권/사용권 기준		=			
	■ BIM 교육 프로그램 및 교재 Repository			=		=
	■ BIM 전문 인력 양성 사업 및 인력, 실적 관리 제도(안)		=	=		

4.차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발						
4-1. 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발	■ 설계기법 유형 및 최적화 제어인자 규정서	=				
	■ 지능화 설계 프로세스 및 클러스터링 데이터베이스	=	=			
	■ 지식기반 제어인자 연동 최적화 알고리즘 모듈		=	=		
	■ 설계정보 최적화 컴포넌트 단위모듈		=	=	=	
	■ 설계지원 지능화 프로토타입 시제품			=	=	
	■ 최적화 컴포넌트 활용 지식기반 프로세스 지침서				=	
	■ 실무적용 파일럿 테스트검증보고서 및 사용자 매뉴얼				=	=
4-2. 설계협업지원 Thin Client/ Mobile 어플리케이션 개발	■ 다자간 원격 설계협업 지원체계 규정서	=	=			
	■ 설계협업 원격지원 주요기능 정의서	=	=			
	■ Thin Client/Mobile 기반 설계정보 공유 및 협업 모듈		=	=		
	■ Thin Client/Mobile 서버의 시스템 설계서			=		
	■ Thin Client/Mobile 어플리케이션 시제품				=	=
	■ 다양한 스마트 플랫폼 지원을 위한 표준 인터페이스			=	=	=
	■ 원격협업 어플리케이션 활용 지침서					=
전 세부 공통 : 공동 협의체 운영						
세부간 기술개발	■ 계획서	=	=	=	=	=
협의 및 조정	■ 보고서	=	=	=	=	=
세부별 테스트베드	■ 계획서		=	=	=	=
정보제공 및 공유	■ 보고서			=	=	=

사. 성과의 활용방안

1) 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축

가) 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축

구분	내용
1차 산출물	■ BIM품질의 조건 및 요건 분류체계 개발 관련 학술발표 및 논문 ■ 분야별 BIM 품질 평가체계 개발 관련 학술발표 및 논문 ■ BIM 품질기준 및 품질수준 평가지표 관련 학술발표 및 논문 ■ BIM 품질측정 자동화시스템 범용 프로세스 및 설계서 ■ 설계정보 품질관리용 IFC구성요소 및 모델뷰 관련 학술발표 및 논문 ■ BIM품질측정 분야별, 단계별 시나리오 및 정보교환항목 구성 ■ 제법규/설계지침 항목의 논리화 표현구조 개발을 위한 시나리오 ■ 개방형BIM기반 설계품질 인증 절차/방안 관련 정책(안)
2차 산출물	■ 분야별/단계별 BIM 품질기준 및 품질수준 평가지표 ■ BIM 품질측정을 위한 단계별/분야별 개별 BIM 모델링 가이드 ■ 분야별 품질평가체계 및 시스템 (에너지효율, 수량산출, 시공성 검토 등) ■ BIM 품질측정을 위한 BIM 모델뷰 및 건물 객체 필터링 시스템 ■ 건축인허가 시스템 적용을 위한 제법규 논리화 시스템 및 활용기술 ■ BIM 모델의 설계지침 사전검토(Pre-checking)을 위한 BIM 수행 가이드 ■ 개방형BIM기반의 품질측정 항목 논리화 규칙체계 및 시스템 ■ 개방형BIM기반의 설계품질 측정 자동화 시스템(네트워크 버전 포함) ■ BIM 품질측정 응용프로그램 활용과 보급을 위한 매뉴얼 및 지원도구 ■ BIM 품질 인증체계 운영시스템 (건축, 구조, 에너지, 설비, 통합 등)
Outcome	■ 사업 초기단계부터 실증적 설계품질검토와 개선으로 경제성 극대화 ■ 설계오류감소 및 설계품질의 극대화 ■ 자동화된 품질확보를 통한 신속한 의사결정 ■ 시스템 기반의 대안검토 및 VE활성화 ■ 국제수준의 설계수행 능력 확보 ■ BIM 품질검증 지표 정립 ■ 정성적 BIM품질확보로 인한 국제경쟁력 제고
수요자	■ A1,2,3 B1,2,3 C1
활용방안	■ 설계품질 평가기술 보급 및 확대 ■ BIM품질확보로 인한 건설 생애주기에 걸친 데이터 축적 및 활용 기대 ■ BIM기반의 웹 인증시스템과 U-세움터 연계 ■ 국가 관리시스템 및 전문가 시스템 개발을 위한 기술제공 및 연계 활용 ■ BIM품질 평가등급에 따른 인증을 통한 대외 경쟁력 확보 ■ 품질측정 및 감리를 위한 사전 기초자료로 활용 ■ 객관적 평가가 요구되는 설계 심사 등에 활용

수요자 A1: 설계사

B1: 정부공공

C1: 소프트웨어업체

A2: 엔지니어링사

B2: 발주자

C2: 자재업체

A3: 건설사

B3: 학계 및 연구계

C3: 일반인

(이하 동일)

나) BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발

구분	내용
1차 산출물	- 기존 설계도서의 문제점 분석 보고서 및 논문 - 단계 및 공종별 설계도서 표현 요소 목록 (건축, 구조, 전기, 설비, 통신, 조경 등) - BIM기반 도면 분류체계 목록 - 도면 및 문서 템플릿 요구정의서 - 설계도서 정보의 개방형BIM연계활용 소프트웨어 설계서 - 설계도서 활용을 위한 개방형BIM정보 추출가공 소프트웨어 설계서
2차 산출물	- 설계도서 자료정보 분류 및 표현요소 표준규격 - 분야 및 단계별 설계도서 최적 작성기준(건축, 구조, 전기, 설비, 통신, 조경 등) - 국가 건축분야 설계도서 통합 작성기준(안) 대상은 국토해양부의 건설CALS/EC 전자도면 작성표준 (한국건설기술 연구원, 2012)과 국토해양부 건설공사의 설계도서 작성기준(국토해양부, 2012), 국토해양부 주택의 설계도서 작성기준(국토해양부, 2009), 국토해양부 설계도서 작성기준(국토해양부 2009), 한국건축가협회의 건축도면 공동표준화 지침(2006) - 분야 및 단계별 설계도서 표준 프로토타입 (용도별 도면 및 문서 표준 템플릿, 표준 템플릿에 의한 용도별 도면문서 시범세트 포함) - 분야별 설계도서 정보의 개방형BIM연계활용 소프트웨어 (문서정보-BIM속성값의 상호부합성 검증소프트웨어, 문서정보에 의한 BIM속성값 자동편집 소프트웨어 포함) - 설계도서 활용을 위한 개방형BIM정보 추출가공 소프트웨어 (분야 및 용도별 BIM객체의 도면표현화 기준, BIM정보의 문서요소 추출가공 소프트웨어 포함)
Outcome	- 설계도서 작성 및 수정시간 단축 - BIM 설계도서 자동추출 비율 증대 - 설계도서 자료정보의 일관성 확보 - 도면 및 문서정보 연계활용 - 자료축적에 의한 정보 재활용성 증대 - BIM으로부터 설계도서 자동추출 활용 - 설계도서 작성 및 수정시간의 획기적 단축 - 설계변경시 설계도서 재작업 최소화 - 공종간 협력능력 증대를 통한 설계도서 공유 효율향상
수요자	A1,2,3 B1,2
활용방안	- 기존 국가표준의 통폐합 건의에 의한 단일화 활용 - 민간 단체를 통한 보급으로 실무계 활용유도 - 소프트웨어 개발업체에 대한 보급으로 상용소프트웨어 탑재 유도 - 발주자별 표준 템플릿의 지속보급으로 용역사 활용 유도 - 민간업계 자체표준으로 지속발전유도

2) 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

가) 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발

구분	내용
1차 산출물	- 엔지니어링 분야별 BIM기반 데이터교환 현황 분석에 관한 논문 - 엔지니어링 분야별 성능 최적화를 위한 BIM정보의 생성 및 관리 개선 방향 논문 - 성능기반 설계를 위한 설계 정보의 최적화 기술개발에 관한 논문 - 엔지니어링 분야별 상세수준에 의한 성능정보의 분석에 대한 보고서 - 엔지니어링 관련 BIM어플리케이션 간 데이터교환 기준에 관한 보고서 - 구조/설비시스템, 에너지, 친환경설계 요소기술의 BIM 적용 현황 및 발전방향 논문
2차 산출물	- 성능검토 및 분야별 연계활용을 위한 정보규격 - 구조시스템 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템 - 설비시스템 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템 - 에너지환경 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템 - 엔지니어링 분야별 성능 최적화를 위한 요소기술 및 성능 데이터베이스 모듈 - 인허가 등 외부 시스템 제공을 위한 성능 검토용 기본모듈 - 인허가 등 기존 시스템 탑재를 위한 패키지
Outcome	- 엔지니어링 분야별 BIM정보 재생산업무에 투입되는 시간/비용 절감 - BIM기반 성능설계 도입 활성화 - 엔지니어링 설계 분석 결과의 정확도 및 신뢰도 향상 - 설계정보의 누락 및 변형 방지 - 성능설계 기반 요구성능의 구체화 및 최적화 - BIM을 활용한 건축물 성능평가 모델링 기술개발
수요자	A1,2,3 B1,2,3 C1,2
활용방안	- 엔지니어링 분야별 데이터 매핑/교환 시스템 - 모델링 상세수준별 엔지니어링 설계분석 결과물의 정확도 및 신뢰도 확보 - 기존 어플리케이션 간의 호환성 극대화 - 다차원기반의 엔지니어링 분석에 활용

나) 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안
평가 및 검토체계 개발

구분	내용
1차 산출물	- 설계/시공/유지관리 상호정보교환 현황 분석에 관한 논문 - 설계단계 BIM을 이용한 대안검토/평가 체계 현황분석 및 개선방향 논문 - 각종 BIM어플리케이션 간 상호교환성 분석에 관한 보고서 - 객체물량정보를 프로세스 기반 물량정보로 변환하기 위한 검토보고서 - 각 공종간 설계단계 상호의사결정 지원을 위한 협업 현황분석보고서 - BIM을 적용한 생애주기비용분석 기술현황 및 발전방향 관련 논문
2차 산출물	- 건축/토목/통신/전기/소방 등 공종의 대안평가 요구정보표준 체계 기준 - 설계단계의 시공성 검토 업무체계 및 데이터 교환표준 - 설계단계의 생애주기 비용 대안평가 업무체계 관리 시스템 - 설계단계의 일위대가 기반 내역산정 체계 시스템 - 설계단계의 건축물 대안평가를 위한 요소기술 속성정보 데이터베이스 모듈 - 대안검토/평가 업무체계 통합관리 시스템
Outcome	- 단계별 정보 재생산비용 절감 - IPD를 비롯한 통합발주 도입 활성화 - 설계/시공/유지관리 통합 관련 각종 R&D 중복방지 - 정보공유로 기술개발 활성화 - 각종 R&D 통합시너지 효과 - 생애주기비용 기반의 설계대안 평가 기반 제공 - 일위대가 기반 사업비 산출시스템 개발을 통한 공공프로젝트 적용 확대
수요자	A1,2,3 B2,3 C1,2
활용방안	- 통합정보 시스템 개발 - R&D 표준프레임 제공 - 기존 시스템 연계활용 - GIS등 국가시스템 접목

다) 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발

구분	내용
1차 산출물	- 설계단계에서의 협업환경 분석 보고서 및 연구논문 - 협업 프로세스 분석 보고서 - 건축물 생애주기 요구정보 정의서 - 발주방식에 따른 설계 업무 프로세스 템플릿 - 건건축-엔지니어링-인허가 연계협업 프로젝트 관리지원 모듈 및 플랫폼 설계서
2차 산출물	- 설계단계 건축-엔지니어링 협업 실무지침 - 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 및 프로토콜 - 건축설계단계의 개방형BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 연계협업 프로젝트 관리지원 모듈 - 설계과정의 개방형BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 통합정보 활용 협업 플랫폼
Outcome	- 효율적인 BIM 발주체계 및 정보운영기준 수립으로 BIM 활성화 - 설계단계에서의 BIM 정보 공유 및 활용도 증대 및 생산성 향상 - 건축산업에서의 통합성 향상으로 건축 설계 기술 고도화
수요자	A1,2,3 B1,2,3 C1,2
활용방안	- 발주방식에 따른 최적화된 BIM 적용지침 수립 - 설계단계에서의 건축물 전 생애 주기 대상의 BIM 정보 활용 - 설계단계에 전체건설 참여자 협업

3) 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

가) 설계정보 통합표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위한 표준)

구분	내용
1차 산출물	▪ 정보통합 표준프레임워크 및 정보분류체계 관련 분석서 및 논문 ▪ BIM관련 기준 조사분석 보고서 ▪ 정보통합 표준프레임워크 관련 시스템 설계서 ▪ 표준 정보분류체계 템플릿 ▪ 국제개방형BIM 표준 관련 논문
2차 산출물	▪ ISO 12006-2기반의 표준프레임워크 구성 목록 (일반사항, 업무표준, 자료 작성기준, 정보분류체계, 기술정보, BIM객체정보, 개방형BIM표준규격, 소프트웨어 및 콘텐츠, BIM수행관리 등 제반 항목 대상) ▪ 국가차원의 설계정보 분류체계 (미국 Omniclass, 영국 Uniclass 수준) ▪ BIM통합활용을 위한 공통설계정보 공유규격 (BIM정보공유규격 템플릿, 부위기반의 BIM객체 종류 분류체계, BIM객체 종류별 속성 분류체계, 공통 속성 사전 포함) ▪ 용도별 시나리오 대응형 BIM정보 구성규격 (시나리오별 BIM데이터 구성기준 템플릿, 시나리오별 BIM데이터 구성기준 포함) ▪ 표준프레임워크 기반의 설계 BIM 국가 표준규격 ▪ 표준프레임워크의 소프트웨어개발 적용 기준 (표준프레임워크 적용지침 및 부합성 평가기준 포함) ▪ 표준프레임워크 자료보급 및 운영관리 시스템 (표준프레임워크 자료교육콘텐츠 및 지속적 운영관리를 위한 절차 포함)
Outcome	▪ 통합모델로 BIM 재작업 방지 ▪ 국가차원의 BIM정보표준 일관성 확보 ▪ BIM기반의 국가 표준분류체계 확립 ▪ 국가기준확보 및 국제표준 반영참여 ▪ 개발기술의 R&D 지속 재활용 ▪ 설계-시공-유지관리의 자료 및 지식의 표준화된 정보공유 환경구현 ▪ 미래의 설계자동화 및 시공 연계활용 기반확보 ▪ BIM기술의 R&D 및 정보화 사업 지속적 재활용으로 투자효율 극대화 ▪ 건축정보의 3차원 국토정보, 세움터 등 관련산업 정보 부가가치 창출
수요자	▪ A1,2,3 B2,3 C2
활용방안	▪ 국가 산업표준 공개에 의한 위상확보로 실무보급 및 활용 동력 확보 ▪ 국제표준에 국내표준 반영하기 위한 제반활동에 활용 ▪ 국가 R&D 및 관련 정보시스템에 공통 표준 및 기술로 보급활용 ▪ 민간 단체에 의한 교육 및 자료보급을 통한 확산보급 ▪ 정보화 표준기반으로 다종 BIM저작 도구들간의 연동이 가능한 건축설계환경 구축에 활용

나) BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축

구분	내용
1차 산출물	▪ 국내외 BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 콘텐츠 현황분석 보고서 ▪ BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 콘텐츠 제작 규격 ▪ 기술콘텐츠 원시자료 및 가공자료 ▪ 기술콘텐츠의 BIM 연동활용 시스템 설계서 ▪ BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 유통시스템 설계서 ▪ BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 구축 관련 논문 ▪ BIM라이브러리와 기술콘텐츠 연계방안 관련 논문
2차 산출물	▪ BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격 (BIM라이브러리 3차원형상 제작기준, BIM라이브러리 대상 분류체계 및 속성부여기준, 수준단계별 BIM라이브러리 2D도면 표현기준, BIM연계 기술콘텐츠 분류체계, 기술콘텐츠별 스키마 정의 및 내용제작기준 포함) ▪ 분야별 공통 원형 BIM 라이브러리 (수요조사에 따라 건축, 구조, 전기, 설비, 조경, 기타 공종별 각각 1,000~2,000개 내외 예상. IFC BIM라이브러리 및 실무자 활용을 위한 시범 라이브러리 포함) ▪ BIM설계지원 공통 기술 콘텐츠 DB (라이브러리 구축대상에 따른 기술시방, 단가자료, 표준상세, 기준 등) ▪ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통보급 시스템 ▪ 유통 시스템의 UCC 운영관리 기능 및 지속적 운영관리 절차
Outcome	▪ 단일 모델에 의한 다용도 정보공유 구현 ▪ BIM과 기술콘텐츠 연계로 설계효율개선 ▪ 공동구축 보급으로 개별중복투자 방지 ▪ 중소규모 설계사 BIM도입환경 개선 ▪ 자재업체 등의 자발적 제공 유도 ▪ 공통 BIM라이브러리 활용에 의한 3차원 설계모델 제작 효율 개선 ▪ 설계과정에서 필요정보 즉각 취득에 의한 실시간 최적 설계대안 검토 ▪ 3차원 설계모델 작성 후 각종 산출물의 즉각적 자동생성 ▪ 단일 모델에 의하여 여러 종류 분석의 간편한 자동화
수요자	▪ A1,2,3 B3
활용방안	▪ 공공발주자 및 민간용역사 동시보급으로 활용시너지효과 모색 ▪ 단일 BIM데이터에 의한 다양한 공유 및 활용 사례보급 ▪ 지속적 DB운영에 의한 건축이외 산업차원의 확산 ▪ 기존 자재정보 등 기술정보DB의 연계활용 모색 ▪ 소프트웨어 개발사 및 자재업체 등 정보제공자 자발적 참여유도 ▪ 장기적 민간 자생운영방안에 의한 지속활용 동력 확보

다) 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축

구분	내용
1차 산출물	- 설계환경 분석지표 개발과정 논문 - 설계환경 분석 및 예측 보고서 - 지식기반 설계기술 제안서 - 미래 설계환경 구축 시나리오 - 지식기반 설계 시뮬레이션 보고서 - 해외 정보통합 지식기반 설계환경 사례 분석 보고서 - 설계 전문가 지식 Data Base 개발과정 논문 - 지식정보기반 설계환경 플랫폼 구성 체계 보고서
2차 산출물	- 설계환경 지식정보화 수준 분석 지표 - 현재 설계환경 분석 모델 (As-is 모델) - 미래 설계환경 예측 모델 (To-be 모델) - 설계 지식 Data Base - 설계 지식 Rule-sets - 설계단계별(process) 설계지식 템플릿 및 GIS연계절차 - 설계분야/목적별(discipline)설계지식템플릿 및 GIS연계절차 - 템플릿 실무 활용 가이드 - 설계 작업 매뉴얼 - 설계 지식 Data Base 활용 시범 API (지식검색 및 추출) - 설계 지식 Data Base 활용 매뉴얼
Outcome	- 국제수준의 BIM 설계 기술력 확보 - 설계기술 장기적 경쟁력 강화 - 설계기술력 축적을 통한 설계수행 능력 향상 - 지식기반 설계환경 형성으로 인한 설계 생산성 향상 - 설계시장의 산업구조 개선
수요자	A1,2,3 B1,2,3 C1,2,3
활용방안	- 지표를 활용한 설계환경 평가 방법의 보급 - 미래 설계환경의 변화에 대한 기술적 대응 - 설계 지식 DB구축 및 활용 기술 제공 - 국가 차원의 설계지식 DB 활용 - 지식 템플릿의 보급 및 교육

라) 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축

구분	내용
1차 산출물	▪ BIM 활성화를 위한 법 개정 방향 및 필요분야관련 논문 ▪ 건설산업 선진화를 위한 중소기업 기술도입 지원정책 관련 논문 ▪ 단계별 분야별 BIM 모델링 가이드 ▪ BIM기반 설계관리 프로세스 모델 및 논문 ▪ 설계 정보화 성숙도 측정 모델 및 논문 ▪ BIM 기반 프로세스 전환에 따른 업무변화와 가치산정에 대한 논문 ▪ BIM 정보에 대한 저작권 및 사용권관련 논문 ▪ BIM 교육 프로그램 평가 및 관리 체계 개발 관련 논문, 교재, 정책 ▪ BIM 전문 인력 양성 및 관리 방안 관련 정책(안)
2차 산출물	▪ BIM 활성화를 위한 정책 및 법규, 시행령 등에 대한 개정안 ▪ 중소기업 BIM도입지원 정책 제언 ▪ BIM 적용사업에 관한 표준계약서 가이드 ▪ 발주지침, 평가기준, 관리지침 및 BIM 수행 가이드 ▪ 한국형 Integrated Project Delivery 운영 가이드 ▪ BIM기반 발주, 평가, 운영 관리 지원 시스템(발주자 관점) ▪ 중소규모 설계사무소를 위한 BIM기반 설계관리 매뉴얼 및 지원 시스템 ▪ 웹기반 설계정보화 성숙도 측정 시스템 ▪ BIM 적용에 관한 추가 업무 산정 및 대가지급기준 ▪ BIM 정보에 대한 저작권/사용권 기준 ▪ BIM 교육 프로그램 및 교재 Repository ▪ BIM 전문 인력 양성 사업 및 인력, 실적 관리 제도(안)
Outcome	▪ 성능사전검증 의무화를 통한 BIM 활용 촉진 ▪ 엔지니어링 기술자립도 향상 ▪ 신개념 발주방식 도입으로 BIM효과극대화(공기단축, 공사비절감) ▪ 중소기업의 BIM도입활성화 및 경쟁력 강화 ▪ 중소기업의 해외진출기회 확대 ▪ 객관적인 대가지급체계 도입으로 매출확대 및 수지개선 ▪ BIM 전문인력 고용효과 ▪ BIM 기술 경쟁력 향상으로 인한 국가경쟁력 제고
수요자	▪ A1,2,3 B1,2,3 C1,2,3
활용방안	▪ BIM 발주 및 사업관리에 있어서 각종 계약 근거로 작용 ▪ 대기업과 중소기업의 상생 ▪ BIM 정보 제공자(IP)와 사용자(IC)의 원활한 소통 ▪ 정량적인 BIM기반 설계 업무 역량 평가 및 추적관리 ▪ BIM 업무의 수준과 그에 따라 지불한 대가의 타당성 검증 ▪ BIM 전문 인력임을 인정하고 급여 산정의 근거로 활용 ▪ 공인된 교육 프로그램을 통해 건설산업 종사자들의 업무 능력 향상

4) 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

가) 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발

구분	내용
1차 산출물	▪ Design Computing 활용 최적화 설계기술 검토서 ▪ 객체지향 파라메트릭 모델링 기법 분석서 ▪ 지능화 설계정보 상관관계 UML 다이어그램 ▪ 설계정보 최적화 활용방안 관련 논문 ▪ 컴포넌트의 주요기능 정의서 ▪ 컴포넌트의 클래스 위계의 구성목록 ▪ 지식기반 설계정보 최적화 라이브러리 ▪ 파일럿 모델링 데이터 ▪ 실무전문가의 활용성 검토의견서
2차 산출물	▪ 설계기법 유형 및 최적화 제어인자 규정서 ▪ 지능화 설계 프로세스 및 클러스터링 데이터베이스 ▪ 지식기반 제어인자 연동 최적화 알고리즘 모듈 ▪ 설계정보 최적화 컴포넌트 단위모듈 ▪ 설계지원 지능화 프로토타입 시제품 ▪ 최적화 컴포넌트 활용 지식기반 프로세스 지침서 ▪ 실무적용 파일럿 테스트검증보고서 및 사용자 매뉴얼
Outcome	▪ 국산 BIM 컴포넌트의 보급으로 중소설계사무소 설계지원 ▪ 건축/건설산업의 프로세스 효율성 증대를 위한 차세대 설계기술의 기반 ▪ 다양한 설계 요구조건 충족 지능형 설계지원 ▪ 물리환경과 가상모델 연동 최적화 설계지원
수요자	▪ A1,2,3 B1,2,3 C1,2,3 C1,3
활용방안	▪ 건축 디자인 프로세스에서의 최적화 설계안 도출 지원 ▪ BIM 보급형 컴포넌트의 국산화를 통해 해외 건설사업의 전략적 지원 가능 ▪ 낙후된 설계 엔지니어링 분야에 활용함으로써 국가기술지수의 상승효과

나) 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발

구분	내용
1차 산출물	▪ PCC 분야 IT 원천기술 분석서 ▪ SOAP/REST 웹 기술 검토서 ▪ 설계정보 원격협업 업무 프로세스 절차서 ▪ Thin Client/Mobile 데이터 셰어링 원천기술 분석서 ▪ 설계정보 Thin Client/Mobile 활용방안 관련 논문 ▪ 설계협업 Thin Client/Mobile 서버의 DB구성 목록 ▪ 표준API 개발자 가이드 ▪ 설계협업 Thin Client/Mobile 서버 운영관리 체계
2차 산출물	▪ 다자간 원격 설계협업 지원체계 규정서 ▪ 설계협업 원격지원 주요기능 정의서 ▪ Thin Client/Mobile 기반 설계정보 공유 및 협업 모듈 ▪ Thin Client/Mobile 서버의 시스템 설계서 ▪ Thin Client/Mobile 어플리케이션 시제품 ▪ 다양한 스마트 플랫폼 지원을 위한 표준 인터페이스 ▪ 원격협업 어플리케이션 활용 지침서
Outcome	▪ Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술 이용 설계정보의 현장활용 ▪ 국제경쟁력 지닌 국내 IT융합 및 S/W 기술 확보 ▪ 새로운 IT 인프라 적용가능 설계협업기술 기준 마련 ▪ Thin Client/Mobile 컴퓨팅 기술의 건설산업 확장
수요자	▪ A1,2,3 B1,2,3 C1,2,3 C1,3
활용방안	▪ 여러 협력 파트너 간에 원격으로 설계정보 데이터의 공유할 수 있도록 지원 ▪ 건설산업에서 다양한 스마트 디바이스 시공간 제약없는 실시간 활용 ▪ 모바일 인프라를 활용한 다른 분야 스마트 서비스와 연동하여 활용가능한 기반제공

5) 전 세부 공통 : 공동 협의체 운영

가) 세부간 기술개발 협의 및 조정

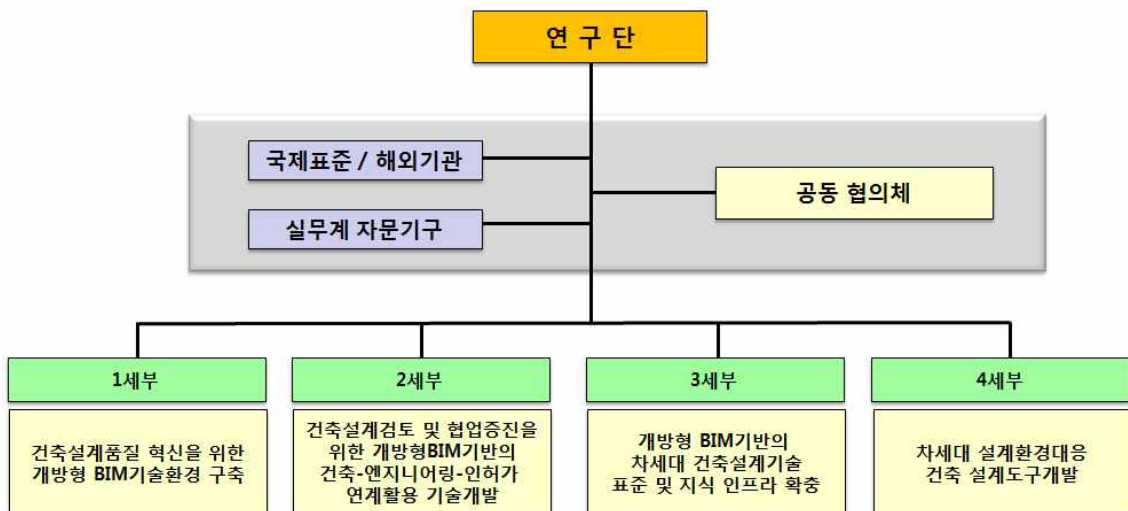
구분	내용
1차 산출물	▪ 계획서
2차 산출물	▪ 보고서
Outcome	▪ 과제간의 중복 및 혼선 이슈의 최소화 ▪ 과제별 추진의 시너지 효과
수요자	▪ 연구단 내부
활용방안	▪ 세부간 협의체 구성 ▪ 회의를 통한 활용

나) 세부별 테스트베드 정보제공 및 공유

구분	내용
1차 산출물	▪ 계획서
2차 산출물	▪ 보고서
Outcome	▪ 과제별 기술개발의 실증을 통한 개발기술간의 연계성 확인 ▪ 최종 결과물의 실용성 및 효용성 확인
수요자	▪ 연구단 내부
활용방안	▪ 세부간 구현 협의체 구성 ▪ 회의를 통한 활용

아. 연구수행체계 제안

- 본 연구는 본 연구의 4개 세부 독립적 표준 및 기술의 개발이 이루어 지도록 기획이 되어 있음.
- 핵심기술인 BIM은 3차원 통합정보의 공유를 전제로 하므로 세부간 상호 시너지 효과의 극대화를 위해서는 전체 과제는 하나의 연구단으로 진행되는 것이 필요
연구단의 기능은
 - 기획관리기능으로 과제를 수행하는 다양한 연구조직, 진도 및 목표를 관리
 - 세부간 연계기능으로 각 세부 연구의 결과를 취합하고 상호 연계 및 조정
 - 테스트베드는 세부별로 진행하되 통합활용을 통한 실용성 검증 지원
- 각 세부는 독립적으로 운영하되 총괄기능에 의하여 수평적으로 공동협의체를 구성하여 자료의 공유 및 교환
- 개방형BIM 국제표준과의 연계를 위하여 국제표준기구의 참여 필요
- 개발성과물의 실증확인을 위한 실무계 자문기구의 필요 필요
- 이외에 필요시 외부의 협력 및 위탁기관을 정하여 효율적 사업추진 수행
이 때 협력 및 위탁기관은 국내외 전문가 집단으로 활용



자. 테스트베드 추진전략

- 테스트베드 개념

- 테스트베드라 함은 “대형기술의 실용화를 목적으로 시범적용을 위한 시험 공간 시설물 시스템”을 의미함
- 설계생산선 향상을 위한 BIM 개발을 위해서는 민간에서 단기간에 확보할 수 없는 기술이므로, 정부 차원의 지원과 기술 개발이 필요하며, 이를 통해 개발된 핵심기술을 테스트베드를 통하여 검증하고 실용화할 수 있음
- 특히 개방형BIM의 핵심기술은 설계생산성 뿐만 아니라 건설산업 전 분야를 아우르는 최첨단 기술의 결정체로써 성공적인 테스트베드를 거칠 경우 우리나라 건축기술의 선진화를 이루는 계기가 될 수 있을 것으로 판단됨
- 그러므로 설계생산성 향상을 위한 개방형BIM기반 설계환경 개발 사업의 성공적으로 이루어내기 위해서 테스트베드는 필수불가결한 과정임



- 테스트베드의 목적

- 테스트베드는 대내적으로 기술축척, 대외적으로는 실적의 보유라는 두 가지의 의미가 있음
- BIM의 핵심기술은 실질적 실용화 목적이외에도 설계/시공 경험여부를 매우 중요시 여기는 건축분야의 특성상 많은 노하우를 필요로 하며, BIM기술을 보유하고 있는 기업/국가는 건축분야에서 선진의 해외기술과 대등한 경쟁력을 갖춘 역할을 담당하게 될 것임
- 이에 따라 테스트베드의 목적은 해외설계에 의존하고 있는 BIM 건축설계 및 환경을 향상하여 자립화를 이루는데 첫 번째 목표이며, 이를 바탕으로 국내 기업이 해외 BIM시장에 진출하기 위한 경쟁력을 갖추어 앞으로 설계경쟁력을 확보하는 것이 두 번째 목표이고, 해외 설계분야에 건축설계 시장에 국내기업들이 성과를 보이고 자리매김하는데 최종 목표

- 테스트베드의 필요성

- BIM기술은 최선의 기술로 첨단건설기술을 위해서는 민간에서 단기간에 확보할 수 없는 기술과 막대한 자금이 소요되는 것으로 1회성 작업의 성격을 띠는 건축공사의 성격상 막대한 Risk를 감당해야 함.
- 따라서 정부 차원의 지원과 기술 개발이 필요하며, 이를 통해 개발된 핵심기술을 테스트베드를 통하여 검증하고 실용화할 수 있어야 함 .
- 그러므로, BIM 기반 설계환경 사업을 실용화 및 사업화를 성공적으로 이루어내기 위해서는 테스트베드는 필수불가결한 과정임.

- 테스트베드 추진전략

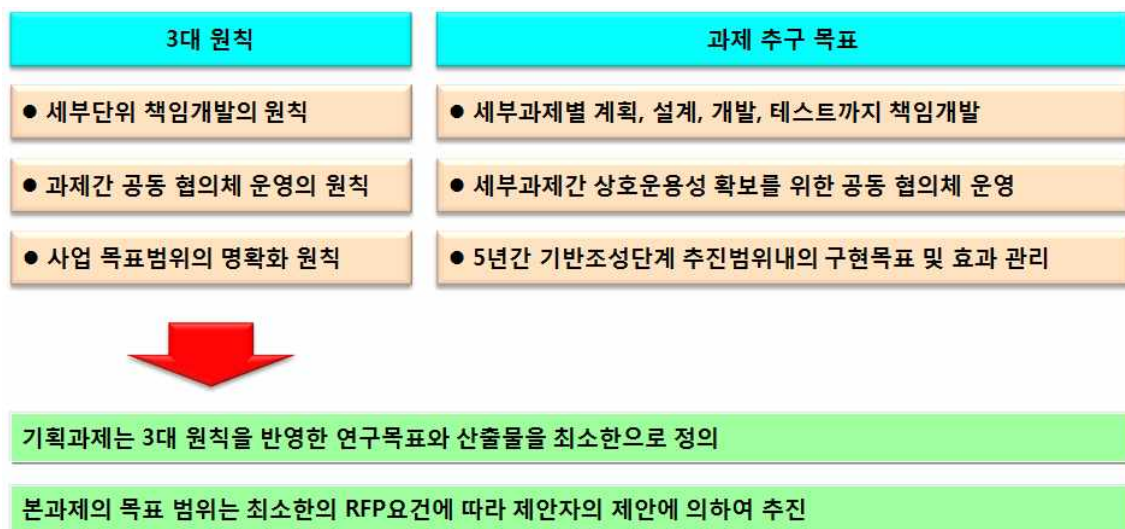
- 성공적인 테스트베드의 운용을 위해서는 연구에 가장 적합한 개념 T/B를 선정하고 요소기술을 적용하기 위해 각 기관의 유기적인 협조가 필요.
- 테스트베드의 성공적인 운용을 위해서는 연구에 가장 적합한 모델을 선정하여 요소기술의 적용을 위해 설계/ 시공/ 유지관리 단계로 구분하여 진행하는 것이 적절할 것임.

- 본 연구의 특성에 따른 테스트베드 추진전략

- 테스트베드는 각 세부에서 연구된 결과를 자체적으로 검증하되, BIM기술은 정보통합에 의해서만 시너지 효과가 날 수 있으므로 통합협의체 구성에 의하여 타세부와 유기적으로 연계된 형태로 진행되는 것이 필요함.
- 이에 따라 본 연구에서는 각 세부별로 연구를 진행하면서 기술통합을 위한 테스트베드를 세부별 책임하에 구현함.
- 공동협의체에 의하여 테스트베드 과정에서 대상을 협의하고 내용 및 결과를 공유하여 진행하는 것으로 함.

차. 사업 추진의 원칙

- 본 과제는 3가지 원칙에 의하여 수행함
- 첫째, 세부단위별 책임개발의 원칙
 - 각 세부 과제는 독자적으로 계획, 설계, 개발, 테스트까지 개별 책임하에 개발
- 둘째, 과제간 공동 협의체 운영의 원칙
 - 세부과제간 상호운용성 확보를 위한 공동 협의체를 운영하고 참여
(개발이후에도 지속적 보급관리가 가능하도록 개방적, 표준적 컴포넌트로 개발)
- 셋째, 연구개발 기간내에 구현가능한 사업추진의 원칙
 - 장기 비전을 바탕으로 5년간 기반조성단계의 사업 목표범위를 명확화
- 기획과제는 3대 원칙을 반영한 연구목표와 산출물을 최소한으로 정의함
- 본과제의 목표 범위는 최소한의 RFP요건에 따라 제안자의 제안에 의하여 추진함
- 이러한 원칙을 과제의 RFP에 반영함



카. 개발이후 보급관리 방안

- 연구개발의 결과는 크게 다음과 같이 지속적으로 관리하는 것이 필요함.
 - 각종기준은 국가표준규격으로 선포하여 지속 관리
 - 콘텐츠 데이터는 민간 자생적 운영 동력체계 확보에 의한 지속 발전
 - 소프트웨어 API는 국가차원에서 지속 관리 및 발전
- 다음은 개발이후 보급관리 방안의 구체적 내용임.

개발성과물	보급관리 방안	관리주체
각종기준	- 제도정책은 국가시책에 반영 - 교육프로그램에 의한 지속 보급	국토해양부 비영리단체
	- 표준규격은 국가표준으로 선포 - 민간표준으로 지속 발전 - 국제활동에 참여 및 반영	국토해양부 비영리단체 국제활동기구(민간)
	- 절차기준은 발주자 및 용역사에 배포 보급	비영리 민간단체
콘텐츠DB	- BIM라이브러리 콘텐츠는 자생력 확보 - 자재업계 참여에 의한 시너지 효과	비영리 민간단체 자재업체, SW업계
소프트웨어	- 소프트웨어 표준 규격을 배포보급 - 표준API는 배포보급 - 시스템은 사업화 - 품질관련 API는 세움터 등 탑재 활용	비영리 민간단체 비영리 민간단체 개발자 국토해양부 (세움터)

4. 사전타당성 검토

가. 정책적 타당성

- 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축 부문의 효과는,
 - 각종 국가 설계도서 작성기준의 불합리 요인 개선
 - 오랜 관행으로 내려온 2차원 도서의 비효율 요인 제거
 - 설계도면 및 문서의 일반적 가독성 제고 및 의사소통 개선
 - 자재업체 등 관련 주체의 참여여건 개선으로 협력 활성화
 - 설계수행 수준의 향상으로 건축에 대한 사회적 인식 제고
 - 설계품질의 객관적 관리체계 확립으로 건설사 및 건축주 신뢰 향상
- 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발 부문의 효과는,
 - IT+건설 융합을 통해 신규전문 기술집약적 산업분야 창출
 - 통합 표준프로세스를 활용하여 프로젝트 수행비용 절감 및 분쟁요소 최소화
 - 각종 국가시책 대응 가능
 - 인허가 등 관련 시스템 연계활용
- 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충 부문의 효과는,
 - 국제표준의 도입활용으로 한국의 국제표준활동 위상 제고
 - 정부공공-민간-연구계간의 정보공유 구심점 확보
 - 건설과 비건설분야간의 정보공유 및 융합 촉진
 - 단계, 분야, 조직특성별 구체적 접근전략 확보
 - 건축정보의 활용범위 확대로 사회적 부가가치 창출
 - 대학 등 교육기관의 설계교육 수준 향상에 기여
- 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발 부문의 효과는
 - 클라우드 환경에서 건축 설계분야의 사회문화 역량선도
 - BIM융합기술과 연계된 부가가치창출산업으로서의 설계디자인산업 경쟁력 제고

나. 기술적 타당성

- 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축 부문의 효과는,
 - 설계도서 간소화로 오류 최소화
 - BIM에 의한 설계도서 자동화 비율 증대
 - 각종 국가 R&D사업에 표준화된 BIM 정보활용기반 구축
 - 자동화된 품질검증으로 설계기술 완성도의 획기적 증대
 - 건축행정 등 관련 국가 정보시스템 개발과의 시너지 효과
 - 신속하고 정확한 의사결정 구현
 - 사전 시공성 검토기술 효율 개선
 - 재난, 안전 등 Risk요인의 사전예측 및 제거
- 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발 부문의 효과는,
 - 산업계 전체 설계/시공/유지관리 정보공유 및 통합 활용
 - 건물 라이프사이클 설계 및 건설관리 혁신
 - 개별적 정보화 연구개발 사업간의 통합시너지 효과
 - 최근 선진국에서 각광받고 있는 통합발주(IPD) 도입구현
- 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라확충부문의 효과는,
 - 기술정보 시스템간 BIM 정보표준 혼선방지
 - 단계/분야간 BIM정보 공유구현
 - 표준공유로 건설기술 개발촉진
 - 정보공유에 의한 협업체계 효율 및 상호 운용성 증대
 - 국가수준의 로드맵에 의한 개별적 연구개발 중복 최소화
 - 건설 및 타 산업간의 기술개발 상호 연계성 확보
 - 기존 기술정보 시스템 연계활용으로 개발 시너지 효과
- 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발 부문의 효과는
 - 편리한 사용자 인터페이스의 도구보급으로 설계기술의 창의성 증진
 - 시공 및 유지관리 기술구현 효율 증대
 - 사용자 환경(NUI) 개선으로 업무 속도 및 정확성 증진

다. 경제적 타당성

- 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축 부문의 효과는,
 - 개별적 중복 개발투자비용의 낭비방지
 - 단계 및 분야간 정보 재생산 비용 방지
 - 설계도서 작성시간 단축으로 인한 비용절감
 - 도면의 간소화로 설계오류 감소
 - 설계오류의 원천제거로 설계변경 시간비용 절감
(비용대비 최소한 5~10배 이상의 ROI효과 추구)
 - 완성도 있는 설계모델의 제공으로 건설사 재입력 비용 절감
 - 신속한 설계 대안검토 및 VE에 의한 공사비 절감효과
 - R&D사업 및 시스템 개발시 표준프레임 활용으로 개발비용 저감
- 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발 부문의 효과는,
 - 품질 시뮬레이션을 통한 공정 공사비 지연 방지
 - 공사비 예측의 정확도 향상으로 공사비 관리효율 향상
 - 단계별 정보공유 및 재활용으로 정보재구축 비용 방지
 - 분야간 정보교환으로 정보입력 시간비용 절감
- 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충 부문의 효과는,
 - 주체 및 시스템별 정보분류체계 개발 시간비용 절감
 - 정보시스템간 정보공유로 인한 정보 재생산 비용 절감
 - 정보 표준화에 의한 정보융합산업 활성화
 - 로드맵을 기반으로 R&D자원의 최적 투자 방향 설정
 - 설계지식의 축적 및 재사용으로 업무생산성 향상
 - 지식 템플릿 공유에 의한 신규시장 창출
- 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발 부문의 효과는
 - 창의적 설계기술의 개발에 의한 국제시장 설계수주 경쟁력 강화
 - 건설IT융합 기술시장 활성화
(국내 건설IT융합 시장 2015년 약60조 전망 출처 : Global Insight)
 - 모바일 기반의 새로운 설계정보 활용 비즈니스 모델 창출유도

라. 타당성검토 종합

1) 기술개발투자의 시의성, 시급성

- 최근 BIM기술의 저변 확대와 함께 공공, 민간 분야에서 활성화 방안을 모색 중이나 아직 설계도서 작성기준, 각종 분류체계 등 정보표준인프라가 매우 취약함.
- 따라서 정보표준 인프라 개선과 BIM기술확보가 동시에 이루어지지 못하는 경우, 업무개선과 BIM기술의 결합에 의한 전체 생산성 향상의 효과를 이루기 어렵고 정부, 공공 및 민간의 지속적 혼란과 부담으로 작용할 수 있어 민간이 참여하는 정부 차원의 기술개발 투자보급이 매우 시급하고 절실함.
- 조달청은 2012년 500억 이상 공공발주에 BIM을 의무화하고 추후 전면도입 계획이며 이러한 공공발주 추세대응을 위해서는 BIM 적용 예상 문제점들을 사전에 파악하고 해결할 수 있도록 국가산업 차원의 다양한 기반기술의 개발 및 준비가 선행되어야 실무계의 어려움을 방지 및 개선하고 효과적인 시행이 가능함.
- 후보과제별 세부적인 기술개발투자의 시의성, 시급성은 다음과 같음
- **건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축 부문**
 - 개별적 자료구축 및 중복투자로 이의 개선 시급
 - BIM도입 가속화로 산업차원의 공유체계 조기정착필요
 - 2012년 조달청 의무화 등 BIM도입 추세로 신속대응 필요
 - 오랜 관행의 기존 기준의 복잡성은 이미 오래전 해결필요
 - 기준 간소화에 의한 업무효율증대는 즉각적으로 가시화 가능
 - 설계도서 간소화는 자동화 및 정보화의 필수적 선결요건
 - 국내 설계수준의 국제화를 위해서는 설계품질개선이 필수
 - 조달청 등 공공BIM발주시행에 따라 품질관리기술개발 시급
 - BIM데이터 품질은 개발되는 모든 정보통합기술의 선결요건
- **건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발 부문**
 - 정보재생산 비용절감을 위해 단계별 BIM데이터 연계확보 시급
 - 선진 통합발주(IPD)의 도입예상에 따른 통합환경 조기확보 필요
 - 각종 R&D사업 증대 및 활성화로 공통기술 확보공유 시급

- 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충 부문

- 국내여건의 빠른 변화로 산업차원의 장단기 계획수립 시급
- 국제건설시장의 적극적 공약을 위한 전략적 접근 필요
- 지식기반 설계기술로의 전환에는 신 패러다임 요구
- 국가공공, 민간의 BIM도입 본격화로 표준 구심점 확보 시급
- 정보시스템의 발전에 따라 BIM정보 통합연계 필요 급부상
- 최근 국제시장의 부상에 따라 개방형BIM개념 도입 필요

- 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발 부문

- 주변IT융합기술의 빠른 발전을 건축분야에 신속히 도입 필요
- 설계환경의 창의적 혁신에 첨단도구 활용필요
- 빠르게 성장하는 국내외 건설IT융합시장에 선도적 대응 시급

2) 정부 상위계획과의 부합성

- 국토해양부의 BIM 도입 및 활성화를 위한 국가정책 장단기 계획(2009.11)은, 표준개발, 기술보급, 저변확대, 사업적용, 정보활용에 대한 실현을 위한 구체적인 목표, 정책, 방법, 역할 및 단계별 추진일정 등이 수립되어 있음.

-> 본 과제는 이러한 장단기 계획 및 세부 추진목표와 충분히 부합됨

- 국토해양부 제1차 건축정책 기본계획(2010.5)은,

BIM 활성화 방안 마련을 위하여 BIM 정책 로드맵과 표준지침을 보급하고 데이터 표준규격 확보 및 이를 활용한 라이브러리 구축을 추진하기 위하여, 제반 여건 조성 및 관련 R&D를 통한 적극적 개발 추진력을 지원할 계획에 있음.

-> 본 과제는 이러한 BIM 정책 로드맵에 따르는 세부 기술개발 요구와 충분히 부합됨.

- 조달청의 시설사업 BIM적용 로드맵 및 기본지침(2010.10)은,

조달청 시설사업의 업무별 단계 및 목표를 정의하여 장단기 계획을 수립하였음

-> 기반조성 및 적용 구축 단계에서의 업무 내용은 본 과제의 기술개발 내용과 부합됨.

- 국토해양부 세우터 고도화 기본계획 수립(2009.4)은,

국토해양부 건축인허가행정 시스템의 장·단기적 발전계획을 수립하고 있으며, BIM을 미래목표의 주요 이슈중 하나로 포함하여 연구계획을 수립하였음.

-> 2011년부터 BIM 연구 과제를 단계별로 추진하고 있으며, BIM기반기술, BIM표준규격 및 유통표준 연구는 본 과제의 기술개발 내용과 부합됨.

○ 녹색성장관련 각종 정부시책은,

건축물에 대한 에너지, 자원 및 폐기물 등의 절감을 요구하고 있으며, 이는 설계, 시공, 유지관리 및 해체에 이르기까지 전 과정의 효율개선을 요구함.

-> 따라서 설계단계부터 첨단 정보기술을 이용한 시설물 라이프사이클을 지원하도록 국가차원의 기술 확보와 실무보급이 필요하며 이는 본 과제의 개발 취지와 부합됨.

3) 국토부 주도의 개발 및 지원 필요성

- 개방형BIM은 특정 산업 및 시설물에 국한된 것이 아닌 건설산업 전반에 활용 가능한 원천기술이므로 정부차원의 기반환경구축에 대한 주도적 역할이 필요함.
- 민간 발주보다는 상대적으로 복잡하고 다양한 정보를 포함할 수 있는 대규모의 공공발주에 개방형BIM을 적용하면 실무분야 적용효과를 극대화 할 수 있으며, 민간의 활성화를 도모할 수도 있음.
- 개방형BIM은 국제 표준기술을 다수 포함하고 있어서 민간 차원의 참여에는 한계가 있으므로 정부 주도로 체계적인 접근 및 국내 실정 반영을 대한 지속적인 주도적 참여가 필요함 (예: IFC, IFD, IDM, MVD).
- 선진국가의 경우 정부 주도로 개방형BIM 기반환경을 구축한 후 실무로의 확산이 이루어지고 있는 추세임 (예: 정부주도의 개방형BIM 지침 및 가이드 보급).
- 정부주도로 전반적인 BIM적용 프로세스 및 적용 기술에 대한 선진사례를 만들어 민간에서의 BIM적용에 대한 위험요소 및 부담을 줄여 적극적인 참여를 유도할 수 있음.
- 후보과제별 세부적인 개발 및 지원 필요성은 다음과 같음.

- **건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축 부문**

- 국토부에서 공표한 기존 설계도서 기준의 통폐합 필요
- 건축인허가행정시스템 등 국가시스템에서도 설계도서 관리
- 설계도서 기준은 개별적 회사가 아닌 국가전체 참여필요
- 건설산업 전체의 공유를 위해서는 국가추진 구심점 필요

- 각종 R&D연구 활성화에 따른 국가공통자료 확보보급 필요
- 건축행정, 3차원GIS등의 BIM연계를 위해 정책적 추진 필요
- 국가 공공의 BIM도입에 따라 공공발주자가 직접 활용
- 설계품질에는 법규체크에도 활용할 수 있는 요소기술 포함
- 품질인증체계의 운영에는 공공적 위상확보 필요

- 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발 부문

- 표준프로세스의 파급효과를 위해서 국가추진이 필요
- 공사비 등 민감요소의 공정성, 보편성 확보에 국가추진 필요
- 중소규모 회사 등 다양한 참여유도에 국가지원 필요

- 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충 부문

- 각종 국가 로드맵과 상호연계 필요
- 로드맵에 의한 목표의 정책적 추진동력 확보 필요
- 각 공공기관의 로드맵 수립과 연계 및 상호반영 필요
- 건설산업 차원의 표준 구심점 확보
- 각종 국가공공 정보시스템 개발에 표준적용에 위상확보
- 개발결과를 각종 국토부 R&D사업에 보급
- 국제표준활동에 국가입장에서 참여위상 필요

- 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발 부문

- 신산업 동력 창출을 위한 초기단계 개발로 국토부 지원 필요
- 국가 산업 경쟁력을 강화시키기 위해 국토부 차원의 제도적 지원을 통한 건축 설계와 IT기술의 최적화된 융합이 필요

4) 정부 미지원시 문제점

- 선진국에서는 이미 정부주도의 BIM적용 표준 및 기술을 개발하고 민간산업에 적용하는 등 BIM산업의 활성화가 뚜렷한 경향을 보이고 있으며, 국내에서도 BIM기술을 도입 및 향상시켜 실무현실에 맞도록 발전시켜야 함. 그러나 민간 차원에서는 전반적 기술개발을 감당하기에는 인력 및 정보가 부족하며, 근본적 접근에 한계가 있어 성공적인 기술 개발 결과를 도출하기에는 어려움이 있음.
- 국내 BIM산업이 현재 보유하고 있는 기술에는 한계가 있어 해외 프로젝트 수주시 고부가가치 업무분야는 다른 선진 기업에 수주되는 경우가 발생되고 있으며, 정부 지원을 통한 기술 개발이 힘들 경우 이러한 문제는 더욱 심화될 것임.
- 민간중심의 개별적 중복기술개발로 인한 국가 총체적 R&D 자원의 낭비가 발생할 수 있으며, 개발 기술 간의 연계성 저하로 기술의 실제 활용도 저하가 우려됨.
- 후보과제별 세부적인 미지원시의 문제점은 다음과 같음.

- 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축 부문

- 국토부 기존 설계도서 기준의 통합 추진 불가
- 건축인허가행정시스템 등 설계도서정보 반영 곤란
- BIM과 연계된 설계도서 표준화된 자동생성 곤란
- 건설도서의 생성 및 수정의 비효율화로 건설생산성 저하
- 구심점의 부재로 민간 개별적 중복투자 부작용 지속 발생
- 각종 R&D연구시 개별적 필요수준으로만 개발 및 연계불가
- 건설산업 특성상 전체의 참여 없이는 변화가 불가능
- 공공발주자별로 개별적 중복적 기술개발 투자 발생
- 법규체크 기술과 연계된 시너지효과 반감
- 품질인증체계의 운영에는 공공적 위상확보 곤란

- 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발 부문

- 표준프로세스의 파급효과를 위한 구심점 확보 불가
- 공사비 등 민감요소의 공정성, 보편성 확보곤란
- BIM 활성화 이후 표준 개발시 변경을 위한 추가 재원이 필요

- 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충 부문

- 각종 국가 로드맵과 상호연계 위계확보 곤란
- 로드맵에 의한 목표의 정책적 추진동력 확보 곤란
- 각 공공기관의 로드맵 수립과 연계 및 상호반영 어려움
- 건설산업 차원의 표준 구심점 확보곤란
- 각종 국가공공 정보시스템 개발에 표준적용에 위상확보 불가
- 국제표준활동에 국가입장에서 참여위상 확보 불가

- 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발 부문

- 국내 초기 미성숙 단계로 민간 개발투자 어려움
- BIM정보의 공동활용을 위한 협조체계 구성 곤란
- 국가 산업 경쟁력 강화차원의 전략적 접근에 한계

5. 인력투입계획 및 소요예산 산정

가. 연구일정에 따른 인력투입계획

1) 전체사업 인력투입계획

(단위 : 명)

구분	총 개발인력(명, 참여율 30% 기준)					
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
책임연구원	13	22	22	22	21	100
연구원	14	33	32	32	24	135
연구보조 (박사과정)	28	52	52	47	40	219
연구보조 (석사과정)	53	107	103	97	87	447
합계	108	214	209	198	172	901

2) 세부과제별 인력투입계획

(단위 : 명)

구분		투입인력계획					소계
		1차년도 인원수	2차년도 인원수	3차년도 인원수	4차년도 인원수	5차년도 인원수	
1세부과제	책임연구원	4	5	5	5	4	23
	연구원	3	7	6	7	5	28
	연구보조 (박사과정)	6	13	14	13	12	58
	연구보조 (석사과정)	11	31	31	27	26	126
소계		24	56	56	52	47	235
2세부과제	책임연구원	3	6	6	6	6	27
	연구원	3	8	8	8	6	33
	연구보조 (박사과정)	6	12	11	9	8	46
	연구보조 (석사과정)	16	24	24	24	21	109
소계		28	50	49	47	41	215
3세부과제	책임연구원	4	7	7	7	7	32
	연구원	6	14	14	13	10	57
	연구보조 (박사과정)	11	17	17	16	12	73
	연구보조 (석사과정)	17	34	32	32	28	143
소계		38	72	70	68	57	305
4세부과제	책임연구원	2	4	4	4	4	18
	연구원	2	4	4	4	3	17
	연구보조 (박사과정)	5	10	10	9	8	42
	연구보조 (석사과정)	9	18	16	14	12	69
소계		18	36	34	31	27	146
총계		108	214	209	198	172	901

나. 소요예산 산정

1) 예산 산정방법

- 세부과제별 기획위원회를 구성, 기획위원회에 의한 상향식 방법으로 예산을 산출함
- 최소 연구단위인 세세부과제를 수행하는데 소요되는 적정 비용을 산정하고, 이를 토대로 세부과제의 연구비를 산정하여 총 사업예산 규모를 확정
- 민간 부담금은 정부지원금의 20%로 계상
- 항목별 예산은 ‘국토해양기술 연구개발사업 관리지침’의 ‘별표 4 비목별 세부계상기준’을 작성기준으로 활용
- 전체 예산 중 인건비는 40% 이하로 계상
- 인건비의 참여율은 30%로 기준
- 인건비 기준단가는 다음을 따름
 - 책임연구원, 연구원 - ‘2012년 학술연구용역 인건비기준단가(천원 이하 절사)’를 기준으로 작성
 - 연구보조(박사과정, 석사과정) - ‘국토해양기술 연구개발사업 관리지침’의 ‘별표 4 비목별 세부계상기준’을 기준으로 작성

2) 전체사업 소요예산

(단위 : 천원)

구분	1차년		2차년		3차년		4차년		5차년		합계	
	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간
연구단	3,000,000	600,000	6,000,000	1,200,000	5,750,000	1,150,000	5,500,000	1,100,000	4,750,000	950,000	25,000,000	5,000,000
1세부	690,000	138,000	1,380,000	276,000	1,323,000	265,000	1,264,000	252,000	1,093,000	219,000	5,750,000	1,150,000
1-1세세부	540,000	108,000	1,080,000	216,000	1,035,000	207,000	990,000	198,000	855,000	171,000	4,500,000	900,000
1-2세세부	150,000	30,000	300,000	60,000	288,000	58,000	274,000	54,000	238,000	48,000	1,250,000	250,000
2세부	690,000	138,000	1,380,000	276,000	1,323,000	265,000	1,265,000	253,000	1,092,000	218,000	5,750,000	1,150,000
2-1세세부	210,000	42,000	420,000	84,000	403,000	81,000	385,000	77,000	332,000	66,000	1,750,000	350,000
2-2세세부	240,000	48,000	480,000	96,000	460,000	92,000	440,000	88,000	380,000	76,000	2,000,000	400,000
2-3세세부	240,000	48,000	480,000	96,000	460,000	92,000	440,000	88,000	380,000	76,000	2,000,000	400,000
3세부	990,000	198,000	1,980,000	396,000	1,899,000	381,000	1,812,000	360,000	1,569,000	315,000	8,250,000	1,650,000
3-1세세부	270,000	54,000	540,000	108,000	518,000	104,000	494,000	98,000	428,000	86,000	2,250,000	450,000
3-2세세부	300,000	60,000	600,000	120,000	575,000	115,000	550,000	110,000	475,000	95,000	2,500,000	500,000
3-3세세부	150,000	30,000	300,000	60,000	288,000	58,000	274,000	54,000	238,000	48,000	1,250,000	250,000
3-4세세부	270,000	54,000	540,000	108,000	518,000	104,000	494,000	98,000	428,000	86,000	2,250,000	450,000
4세부	450,000	90,000	900,000	180,000	863,000	173,000	825,000	165,000	712,000	142,000	3,750,000	750,000
4-1세세부	210,000	42,000	420,000	84,000	403,000	81,000	385,000	77,000	332,000	66,000	1,750,000	350,000
4-2세세부	240,000	48,000	480,000	96,000	460,000	92,000	440,000	88,000	380,000	76,000	2,000,000	400,000
총괄 및 조정	180,000	36,000	360,000	72,000	345,000	69,000	330,000	66,000	285,000	57,000	1,500,000	300,000

3) 세부과제별 소요예산

가) 1세부과제

(단위 : 천원)

예산항목	세부항목	예산항목								비율(%)
		단가 (연급여)	연평균 인원/ 참여율	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	소계	
인건비	책임연구원	101,000	30	121,200	151,500	151,500	151,500	121,200	696,900	10.1%
	연구원	77,000	30	69,300	161,700	138,600	161,700	115,500	646,800	9.4%
	연구보조 (박사과정)	30,000	30	54,000	117,000	126,000	117,000	108,000	522,000	7.6%
	연구보조 (석사과정)	21,000	30	69,300	195,300	195,300	170,100	163,800	793,800	11.5%
	소 계			313,800	625,500	611,400	600,300	508,500	2,659,500	38.5%
직접비	연구장비 재료비			140,000	260,000	240,000	200,000	180,000	1,020,000	14.8%
	연구활동비			187,240	397,000	376,120	368,240	325,000	1,653,600	24.0%
	연구수당			62,760	125,100	122,280	120,060	101,700	531,900	7.7%
	소 계			390,000	782,100	738,400	688,300	606,700	3,205,500	46.5%
	위탁연구개발비			0	0	0	0	0	0	0%
	간접비			124,200	248,400	238,200	227,400	196,800	1,035,000	15.0%
	합 계			828,000	1,656,000	1,588,000	1,516,000	1,312,000	6,900,000	100%

나) 2세부과제

(단위 : 천원)

예산항목	세부항목	예산항목								비율(%)
		단가 (연급여)	연평균 인원/ 참여율	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	소계	
인건비	책임연구원	101,000	30	90,900	181,800	181,800	181,800	181,800	818,100	11.9%
	연구원	77,000	30	69,300	184,800	184,800	184,800	138,600	762,300	11%
	연구보조 (박사과정)	30,000	30	54,000	108,000	99,000	81,000	72,000	414,000	6%
	연구보조 (석사과정)	21,000	30	100,800	151,200	151,200	151,200	132,300	686,700	10%
	소 계			315,000	625,800	616,800	598,800	524,700	2,681,100	38.9%
직접비	연구장비 재료비			135,000	280,000	260,000	230,000	190,000	1,095,000	15.9%
	연구활동비			190,800	376,640	349,640	341,740	293,860	1,552,680	22.5%
	연구수당			63,000	125,160	123,360	119,760	104,940	536,220	7.8%
	소 계			388,800	781,800	733,000	691,500	588,800	3,183,900	46.1%
	위탁연구개발비			0	0	0	0	0	0	0%
	간접비			124,200	248,400	238,200	227,700	196,500	1,035,000	15.0%
	합 계			828,000	1,656,000	1,588,000	1,518,000	1,310,000	6,900,000	100%

다) 3세부과제

(단위 : 천원)

예산항목	세부항목	예산항목								비율 (%)
		단가 (연급여)	연평균 인원/ 참여율	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	소계	
인건비	책임연구원	101,000	30	121,200	212,100	212,100	212,100	212,100	969,600	9.8%
	연구원	77,000	30	138,600	323,400	323,400	300,300	231,000	1,316,700	13.3%
	연구보조 (박사과정)	30,000	30	99,000	153,000	153,000	144,000	108,000	657,000	6.6%
	연구보조 (석사과정)	21,000	30	107,100	214,200	201,600	201,600	176,400	900,900	9.1%
	소 계			465,900	902,700	890,100	858,000	727,500	3,844,200	38.8%
직접비	연구장비 재료비			195,000	400,000	370,000	330,000	280,000	1,575,000	15.9%
	연구활동비			255,721	536,361	499,882	486,601	448,402	2,226,967	22.5%
	연구수당			93,180	180,540	178,020	171,600	145,500	768,840	7.8%
	소 계			543,901	1,116,901	1,047,902	988,201	873,902	4,570,807	46.2%
위탁연구개발비				0	0	0	0	0	0	0%
간접비				178,200	356,400	342,000	325,800	282,600	1,485,000	15.0%
합 계				1,188,001	2,376,000	2,280,002	2,172,000	1,884,002	9,900,005	100%

라) 4세부과제

(단위 : 천원)

예산항목	세부항목	예산항목								비율 (%)
		단가 (연급여)	연평균 인원/ 참여율	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	소계	
인건비	책임연구원	101,000	30	60,600	121,200	121,200	121,200	121,200	545,400	12.1%
	연구원	77,000	30	46,200	92,400	92,400	92,400	69,300	392,700	8.7%
	연구보조 (박사과정)	30,000	30	45,000	90,000	90,000	81,000	72,000	378,000	9.7%
	연구보조 (석사과정)	21,000	30	56,700	113,400	100,800	88,200	75,600	434,700	9.7%
	소 계			208,500	417,000	404,400	382,800	338,100	1,750,800	38.9%
직접비	연구장비 재료비			90,000	180,000	170,000	150,000	120,000	710,000	15.8%
	연구활동비			118,800	237,600	225,320	232,140	200,180	1,014,040	22.5%
	연구수당			41,700	83,400	80,880	76,560	67,620	350,160	7.8%
	소 계			250,500	501,000	476,200	458,700	387,800	2,074,200	46.1%
위탁연구개발비				0	0	0	0	0	0	0%
간접비				81,000	162,000	155,400	148,500	128,100	675,000	15.0%
합 계				540,000	1,080,000	1,036,000	990,000	854,000	4,500,000	100.0%

6. 과제 제안요구서

가. 과제 제안요구서(RFP)

연구과제명	설계 생산성향상을 위한 개방형BIM기반의 설계환경 구축 (부제 : 건축물 설계 생산성 향상을 위해 개방형 BIM 정보인프라 구축 및 원격 설계기술 개발)	
1. 연구개발 목표	○ 전체목적 - 개방형BIM기반의 정보기술 환경구축을 통한 건축설계 생산성혁신 (개방형BIM은 8.기타 참조) ○ 세부목표 - 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축 • 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축 • BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발 - 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발 • 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발 • 건축설계단계BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계개발 • 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발 - 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충 • 설계정보 통합 표준프레임워크 개발(Design Cloud를 위한 표준) • BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축 • 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축 • 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축 - 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발 • 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발 • 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발 - 공동협의회 운영	
2. 연구개발 필요성 및 기술동향		
☐ 연구개발의 필요성	○ 설계는 시설 라이프사이클(설계-시공-유지관리) 발생비용의 1%미만을 차지하나 나머지 99%이상의 시공, 유지관리 전체비용에 매우 큰 영향을	

미치는 분야임.

- 건설산업 규모는 지난 수십년간 크게 성장하였고 시공분야는 수출도 활발하나 설계분야의 기술수준은 이에 미치지 못하고 있고 국제경쟁력도 낙후됨.
- 그 이유는 설계는 제조분야와 달리 대량생산이 불가능하고 조직관계가 복잡하여 발전과 변화에 매우 느린 속성을 가지고 있어 생산성이 낙후되어 있기 때문임.
- 미국의 경우 1964년부터 30년간 비농업분야의 생산성은 200%로 증가하였으나 건설분야의 경우 오히려 20%감소하였으며, 미국내에서만 설계정보 공유불가로 2002년 기준 연간 158억달러를 낭비하고 있음. (미국 스탠포드 대학교, NIST)
- 우리나라의 경우도 2007년~2009년 공기업이 시행한 100억이상 공사에서 2,741회에 달하는 설계변경으로 5조9,575억의 공사비 증가가 발생하는 실정임.(국토경제신문 2009.9)
- 건축설계분야는 주로 민간부문에 해당하고 절대다수가 중소기업의 영세업종으로 그동안 국가차원의 근본적인 기술개발에서 상대적으로 소외되어 온 분야임.
- 건축설계분야는 주로 민간부문에 해당하고 절대다수가 중소기업의 영세업종으로 그동안 국가차원의 근본적인 기술개발에서 상대적으로 소외되어 온 분야임.
- 국제적으로 빌딩스마트국제기구가 개방형BIM 표준 개발 및 보급을 하고 있고, 주요 선진국들이 이를 반영하여 BIM 건축설계환경을 재구축하고 있음
- 이에 최근 관심을 받기 시작한 빌딩스마트국제기구에서 개발한 BIM 국제표준을 기반으로 우리 설계분야의 생산성을 근본적이고 획기적으로 개선하고자 함.

□ 기술동향

- 국내 설계분야는 절대다수가 중소형 영세구조이며 대형설계사의 경우도 최근 10~20년간 급성장하여 경험기술 축적기반이 취약함.
- 국내 설계기술은 80년대 수작업시대로부터 90년대 CAD로 변모, 정착되었으며 이는 디지털화된 설계환경으로의 변화를 가져다 줌.
- 그러나 설계기술자료의 빈약성, 도면표현의 과다 등 오랫동안 누적되어 온 문제점이 근본적으로 개선된 바는 없음.
- BIM (Building Information Modeling)기술은 국제적으로 2000년대 들어서면서 도입되어 국내적으로는 2000년대 후반부터 활용되기 시작함.

- 최근 대형규모의 설계사 및 건설사 위주로 BIM도입이 활성화 단계이며 소형사의 경우에도 많은 업체들이 관심을 가지고 도입 진행 중임.
- 2009년 국가건축정책위원회의 건축정책기본계획에 BIM이 반영되었고 2012년 조달청 BIM의무화 등 국가공공 BIM도입이 본격화되는 추세임.
- BIM의 확산추세에도 불구하고, 설계환경은 기존의 2차원적 업무형태에 머물러 있고 BIM과 CAD의 혼용으로 첨단기술을 통한 설계환경개선에 어려움을 겪고 있음.
- 이에 따라 현재의 시점에서 BIM도입 확산을 위한 문제점을 검토하여 미래지향적 BIM기반의 실무적 설계환경 개선이 중요하고 시급한 화두로 등장함.
- 선진국의 경우 20세기 초부터 설계분야의 경험기술을 체계적으로 축적해 왔으며 이를 기반으로 오늘날 국제 설계시장의 대부분을 점유하고 있음.
- 2000년대 들어서면서 선진 각국은 설계분야의 생산성을 증대하고 에너지 자원 등 사회적 문제의 해결방안의 하나로 BIM이 본격 도입되기 시작함.
- 이는 건설비용과 에너지 자원 등의 사회적 비용을 절감하는 것이 초기설계단계부터 해결노력이 중요하다는 점을 인식하고 있기 때문임.
- 싱가포르의 경우 향후 10년간 매년 생산성을 2~3%증대목표 수립하여 추진중임
- 전세계적으로 ISO표준인 빌딩스마트 BIM표준을 국가표준으로 채택하여 건축정보의 호환 및 공유를 하고 있어, 국내에서 개발되는 국가적인 BIM 기술도 이에 부합되게 개발 되는 것이 중요함

3. 연구개발 내용

1 세부과제 : 건축설계 품질혁신을 위한 개방형BIM 기술환경 구축

☐ 연구개발의 필요성

- 3차원 정보기술을 이용한 설계오류의 획기적 감소 및 품질 극대화 필요
- 자동품질 검증에 의한 효율적 의사소통 및 신속한 의사결정 유도 필요
- 정확한 설계대안 검토 및 설계VE 활성화에 의한 공사비 절감 유도 필요
- 객관적 품질수준 검증에 의한 국제수준의 설계환경 구축기반 확보 필요
- 도면문서 작성 및 제출관련 기준의 일관성 확보 필요
- 도면문서 작성의 비표준성 및 복잡성을 제거하여 자원낭비 및 오류 절감 필요
- 도면문서 자료정보의 공유교환 효율 극대화 및 부가가치 창출 필요

☐ 연구개발 내용

- 1-1 세부과제 : 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축
 - 분야 및 단계별 설계 품질수준 평가지표 및 발전모델 개발

- 설계품질검증 자동화를 위한 IFC 모델뷰 표준규격 개발
 - BIM활용을 위한 제법규 및 설계품질기준의 논리규칙 체계 및 DB 개발
 - 개방형BIM기반의 설계 법규 제기준 품질측정 자동화시스템 개발
 - 개방형BIM기반의 설계 품질측정 자동화시스템 네트워크 확장버전 개발
 - 품질측정 대상 모델의 가시화 필터링 관리시스템 개발
 - 개방형BIM기반의 모델분석 품질측정 자동화 기술개발
 - 개방형BIM기반의 데이터 산출 품질측정 자동화 기술개발
 - 개방형BIM 품질 검증지원 기술 및 인증관리체계 개발
 - BIM 설계품질검증 실무활용 자료 개발보급
 - 세움터 등 타 시스템 제공을 위한 품질연계 활용기술 개발
- 1-2 세세부과제 : BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발
 - 설계도서 자료정보 분류 및 표현요소 표준규격 개발
 - 설계도서 최적 작성기준 개발
 - 건축분야 기존 설계도서 작성기준 통합 개선
 - 설계도서 표준 프로토타입 개발
 - 설계도서 정보의 개방형BIM 연계활용 기술개발
 - 설계도서 활용을 위한 개방형BIM 정보추출 가공기술 개발

2 세부과제 : 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어링-인허가 연계활용 기술개발

☐ 연구개발의 필요성

- 설계단계에서부터 건축물 생애주기 대상으로 BIM 정보통합 운영필요
- 설계발주 방식에 따른 적합한 BIM 운영필요
- 효율적인 건설참여자 협업 프로세스 및 시스템 구축 필요
- 산업계 전체 차원의 설계/시공/유지관리 정보공유 및 통합 활용 인프라 확보 필요
- 건물 라이프사이클 설계 및 건설관리 혁신을 위한 장기적 정보환경 초석마련 필요
- 기존의 분야 및 단계별 개별적 정보화 연구개발의 통합시너지 효과 모색필요
- 최근 선진국에서 각광받고 있는 통합발주(IPD)의 도입기반 확보 필요
- 엔지니어링 분야별 협업체계에 기반한 성능 최적화 체계 개발필요
- 엔지니어링 분야별 통합 정보관리체계 구축필요
- 구조/설비시스템, 에너지 및 친환경 성능 평가체계 마련 필요
- 엔지니어링 분야별 정보를 유지관리 단계에서 효율적으로 활용하는 체계 구축 필요

☐ 연구개발 내용

- 2-1 세세부과제 : 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발
 - 구조시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발
 - 설비시스템 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발
 - 에너지환경 성능최적화체계 및 BIM기반 데이터교환시스템 개발

- 인허가, 대안검토 등 용도별 요구정보 획득체계 및 상호연계 요소기술 개발
- 인허가 등 기존 시스템 및 어플리케이션간 호환성 증진기술 개발
- 2-2 세세부과제 : 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발
 - 설계단계의 시공성 검토 업무체계 개발 및 데이터 교환 기준 개발
 - 설계단계의 일위대가 기반 내역산정체계 구축 및 알고리즘 개발
 - 설계단계의 공종별 생애주기비용(LCC)대안검토/평가 업무체계 개발 및 알고리즘 개발
 - 설계단계의 대안검토/평가 업무체계 통합관리 시스템 개발
- 2-3 세세부과제 : 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발
 - 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 등 전문분야별 협업 기준 및 방법론 수립
 - 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 및 프로토콜 개발
 - 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 관리지원체계 및 모듈 개발
 - 건축설계단계의 BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 프로젝트 참여자 협업체계 및 플랫폼개발

3 세부과제 : 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

☐ 연구개발의 필요성

- BIM 통합활용을 위한 정보표준의 구심점 확보필요
- 정보화 표준기반으로 다중 BIM저작 도구들간의 연동이 가능한 건축설계환경을 구축필요
- BIM관련 자료정보의 공유교환을 위한 총체적, 상호연계적 표준 골격확보필요
- 정보분류체계의 완성도 제고 및 재활용성 필요
- BIM도입의 필수요소인 BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 확보 및 보급필요
- BIM라이브러리 및 기술콘텐츠에 대한 개별 회사들의 중복투자 낭비방지 필요
- 장기적 유통보급을 위한 민간 자생적 관리체계 확보필요
- 2D-3D-지식 통합기반의 선도적 건축설계 환경구축 및 국제 경쟁력 확보
- 설계환경 업그레이드를 통한 미래 설계실무 생산성향상 필요
- 차세대 설계환경 구축을 위한 관련 법·제도 개선 필요
- 차세대 설계환경 발주 및 설계관리 인프라 구축필요
- Open BIM Market 활성화를 위한 정책 및 인프라 구축필요
(저작권 관리, 적정 대가기준 마련, BIM 전문 인력 양성 등)

☐ 연구개발 내용

- 3-1 세세부과제 : 설계정보 통합 표준프레임워크 개발 (Design Cloud를 위

한 표준)

- 정보표준 프레임워크 구성 및 국제협력체계 구축
 - BIM통합활용을 위한 공통 설계정보 공유규격 개발
 - 용도별 시나리오 대응형 BIM정보 구성규격 개발
 - 설계 BIM 국가표준규격 개발 및 국제표준 반영
 - 표준프레임워크의 소프트웨어개발 적용체계개발
 - 표준프레임워크 자료보급 및 운영관리시스템 개발
- 3-2 세세부과제 : BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축
- BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격 개발
 - 분야별 공통 원형 BIM 라이브러리 구축
 - BIM설계지원 공통 기술 콘텐츠 DB 구축
 - BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통보급 체계 구축
 - 민간업계 자생적 지속적 운영관리체계 개발
- 3-3 세세부과제 : 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축
- 설계환경 지식정보화 수준 분석을 위한 지표개발
 - 설계환경 지식정보화 수준분석 및 단계별 발전모델 개발
 - 분야단계별 전문가 설계지식 Database 구축 및 GIS연계
 - 지식정보기반 설계환경 플랫폼 구성 체계 개발 및 GIS연계
 - 분야 및 용도별 설계지식 템플릿 개발
 - 전문가 설계지식 Database의 설계활용 기술개발
- 3-4 세세부과제 : 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축
- BIM 활성화를 위한 법·제도 및 중소기업 지원정책 수립
 - BIM 적용 사업의 발주·관리·평가를 위한 가이드 및 사업관리 지원 환경 개발
 - BIM기반 설계 수행절차 개선 모델 및 지원시스템 개발
 - 설계 정보화 성숙도 측정 모델 및 시스템 개발
 - BIM 정보에 관한 저작권 인정기준 수립
 - BIM 도입효과 분석 및 업무가치 산정 기법 개발
 - BIM 전문 인력 양성을 위한 교육 프로그램 및 repository 구축

4 세부과제 : 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

- ☐ 연구개발의 필요성
- 디자인 초기단계부터 최적화된 설계기법 구현으로 차세대 설계환경 구축필요
 - 건축물의 물리적 환경과 BIM 가상모델을 연동시킨 최적화 설계활용필요
 - 건설산업 전문가들의 내재된 지식을 데이터와 연동하여 설계생산성 증대필요
 - 건축 프로젝트 수행에 요구되는 다자간 원격 협업을 지원필요
 - 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용한 설계정보의 현장활용 효율 극대화필요
 - 국내 IT인프라환경으로 검증된 건설IT 융합분야의 국제적인 기술선도필요
- ☐ 연구개발 내용
- 4-1 세세부과제 : 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발

- 전문가 내재지식의 지능화를 위한 정보처리 데이터 구축
 - 설계지식기반 지능화 설계 프로세스 지원기법 개발
 - 설계정보 지능화를 위한 최적화 알고리즘 개발
 - 지식기반 최적화 설계지원 컴포넌트 개발
 - 차세대 설계환경 프레임워크의 파일럿 테스트
- 4-2 세세부과제 : 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발
 - 건축프로젝트의 원격협업 지원체계 개발
 - 건축 설계정보의 원격협업 기능 및 NUI 활용 사용자환경 정의
 - 설계정보의 Thin Client/Mobile 데이터 웨어링 기술개발
 - Thin Client/Mobile 기반 NUI 연동 인터페이스 설계 및 협업지원 어플리케이션 구현
 - Thin Client/Mobile 설계협업의 운영관리 모델 도출

4. 연구개발 추진방법

☐ 추진전략

- 본 연구개발은 설계환경을 2차원에서 3차원으로 개선하고자 하는 근본적 접근을 다루고 있으며 이는 장기간의 기반조성, 응용확산을 거쳐 정착과정에 이르게 됨. 따라서 연구기간동안 달성할 수 있는 개발의 대상과 범위를 실제적 결과를 얻을 수 있도록 정의하여 진행함
- 각 세부과제는 독립성을 가지고 개발을 추진함을 원칙으로 하며 세부과제간의 선후관계로 인하여 타 세부과제의 진행에 영향을 주지 않도록 추진함 (테스트베드 포함).
- 세부과제의 시스템 개발환경 및 표준분류체계는 사용자 층의 다양성과 기술 발전에 따른 빠른 변화를 감안하여 다양한 개발환경과 표준체계의 수용이 가능하도록 진행함.
- 전 세부 공통으로 공동 협의체를 운영하고 참여하여 과제간 기술협의, 조정 및 세부별 테스트베드 정보를 공유함.
- 각 세부는 개방형BIM표준을 적용하여 기술의 개발과정 및 개발이후의 보급에 특정 소프트웨어 환경에 종속되지 않도록 방안을 수립하여 진행함
- 개방형BIM표준은 국내 및 국제 정보표준과의 연계성을 확보하고, 개발결과는 표준에 적극 반영함으로써 연구개발결과의 확산효과 극대화가 필요함
- 이에 따라 개발되는 모든 기준, 표준 및 활용 기술들은 buildingSMART 국제표준에 의거 개방형으로 개발되어, 향후 국제적으로 활용되는데 문제가 없도록 함.

☐ 추진체계

- 본 연구단은 실용화 중심의 연구개발사업으로 산·학·연 공동연구를 기본으

로 함

- 각 세부는 독립적으로 운영하되 성과물간의 연계성 확보를 위하여 수평적으로 공동협의체를 구성하여 상호협력 및 공동논의를 수행
- 기술개발은 개방형BIM표준을 기반으로 하므로 이 분야에서 선도적 위치에 있는 해외 유관 기관 및 전문가의 참여가 필요함
- 가장 비중있는 성과물의 수요자는 설계 실무계이므로 연구진행과정에서 실무계의 요구와 의견이 반영될 수 있는 추진체계 구성이 필요함
- 연구 성과 보급효과의 극대화를 위해서 기존의 각종 국가기준 및 세움터 등 공공시스템과의 연계성 확보를 위한 역할의 구성이 필요함
- 개방형BIM은 ISO/PAS-16739(IFC)를 포함한 buildingSMART 국제표준을 기반으로 하므로 국제표준을 도입하고 국내실정을 반영한 연구결과를 국제표준에 반영할 수 있는 조직구성 및 국제적 협력체계가 요구됨.
- 필요시 외부의 협력 및 위탁기관을 정하여 효율적 사업 수행하여야 하며, 이 때 협력 및 위탁기관은 국내외 전문조직을 활용할 수 있음.

5. 최종성과물

☐ 주요 성과물

1 세부 과제 : 건축설계품질 혁신을 위한 개방형BIM기술환경 구축

- 1-1 세세부과제 : 개방형BIM기반 설계품질 검증기술 개발 및 인증체계 구축
 - 분야별/단계별 BIM 품질기준 및 품질수준 평가지표
 - BIM 품질측정을 위한 단계별/분야별 개별 BIM 모델링 가이드
 - 분야별 품질평가체계 및 시스템(에너지효율, 수량산출, 시공성 검토 등)
 - BIM 품질측정을 위한 BIM 모델뷰 및 건물 객체 필터링 시스템
 - 건축인허가 시스템 적용을 위한 제법규 논리화 시스템 및 활용기술
 - BIM 모델의 설계지침 사전검토(Pre-checking)을 위한 BIM 수행가이드
 - 개방형BIM기반의 품질측정 항목 논리화 규칙체계 및 시스템
 - 개방형BIM기반의 설계품질 측정 자동화 시스템(네트워크 버전 포함)
 - BIM 품질측정 응용프로그램 활용과 보급을 위한 매뉴얼 및 지원도구
 - BIM 품질 인증체계 운영시스템 (건축, 구조, 에너지, 설비, 통합 등)
- 1-2 세세부과제 : BIM 설계도서 최적화 기준 및 적용기술 개발
 - 설계도서 자료정보 분류 및 표현요소 표준규격
 - 분야 및 단계별 설계도서 최적 작성기준
 - 국가 건축분야 설계도서 통합 작성기준(안)
 - 분야 및 단계별 설계도서 표준 프로토타입
 - 분야별 설계도서 정보의 개방형BIM연계활용 소프트웨어
 - 설계도서 활용을 위한 개방형BIM정보 추출가공 소프트웨어

2 세부과제 : 건축설계검토 및 협업증진을 위한 개방형BIM기반의 건축-엔지니어

링-인허가 연계활용 기술개발

- 2-1 세세부과제 : 개방형BIM기반의 성능검토 및 분야별 연계활용 기술개발
 - 성능검토 및 분야별 연계활용을 위한 정보규격
 - 구조시스템 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템
 - 설비시스템 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템
 - 에너지환경 성능 최적화 체계 및 개방형BIM기반 데이터 매핑/교환 시스템
 - 엔지니어링 분야별 성능 최적화를 위한 요소기술 및 성능 데이터베이스 모듈
 - 인허가 등 외부 시스템 제공을 위한 성능 검토용 기본모듈
 - 인허가 등 기존 시스템 답재를 위한 패키지
- 2-2 세세부과제 : 건축설계단계 BIM을 활용한 시공 및 유지관리관점에서의 대안평가 및 검토체계 개발
 - 건축/토목/통신/전기/소방 등 공종의 대안평가 요구정보표준 체계기준
 - 설계단계의 시공성 검토 업무체계 및 데이터 교환표준
 - 설계단계의 생애주기 비용 대안평가 업무체계 관리 시스템
 - 설계단계의 일위대가 기반 내역산정 체계 시스템
 - 설계단계의 건축물 대안평가를 위한 요소기술 속성정보 데이터베이스 모듈
 - 대안검토/평가 업무체계 통합관리 시스템
- 2-3 세세부과제 : 건축설계단계의 건축-엔지니어링-인허가 통합연계 협업 시스템 개발
 - 설계단계 건축-엔지니어링 협업 실무지침
 - 건축물 생애주기 정보교환 가이드라인 및 프로토콜
 - 건축설계단계의 개방형BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 연계협업 프로젝트 관리지원 모듈
 - 설계과정의 개방형BIM기반 건축-엔지니어링-인허가 통합정보 활용 협업 플랫폼

3 세부 과제 : 개방형BIM기반의 차세대 건축설계기술 표준 및 지식 인프라 확충

- 3-1 세세부과제 : 설계정보 통합 표준프레임워크 개발
 - 표준프레임워크 구성 목록
 - 국가차원의 설계정보 분류체계
 - BIM통합활용을 위한 공통설계정보 공유규격
 - 용도별 시나리오 대응형 BIM정보 구성규격
 - 표준프레임워크 기반의 설계 BIM 국가 표준규격
 - 표준프레임워크의 소프트웨어개발 적용 기준

- 표준프레임워크 자료보급 및 운영관리 시스템
- 3-2 세세부과제 : BIM 공통 원형 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 구축
 - BIM라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격
 - 분야별 공통 원형 BIM 라이브러리
 - BIM설계지원 공통 기술 콘텐츠 DB
 - BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통보급 시스템
 - 유통 시스템의 운영관리 기능 및 지속적 운영관리 절차
- 3-3 세세부과제 : 차세대 설계기술 구현을 위한 지식정보체계구축
 - 설계환경 지식정보화 수준 분석 지표
 - 현재 설계환경 분석 모델 (As-is 모델)
 - 미래 설계환경 예측 모델 (To-be 모델)
 - 설계 지식 Data Base
 - 설계 지식 Rule-sets
 - 설계단계별(process) 설계지식 템플릿 및 GIS연계절차
 - 설계분야/목적별(discipline)설계지식템플릿 및 GIS연계절차
 - 템플릿 실무 활용 가이드
 - 설계 작업 매뉴얼
 - 설계 지식 Data Base 활용 시범 API (지식검색 및 추출)
 - 설계 지식 Data Base 활용 매뉴얼
- 3-4 세세부과제 : 차세대 설계환경 확산을 위한 제도정책 및 인프라 구축
 - BIM 활성화를 위한 정책 및 법규, 시행령 등에 대한 개정안
 - 중소기업 BIM도입지원 정책 제언
 - BIM 적용사업에 관한 표준계약서 가이드
 - 발주지침, 평가기준, 관리지침 및 BIM 수행 가이드
 - 한국형 Integrated Project Delivery 운영 가이드
 - BIM기반 발주, 평가, 운영 관리 지원 시스템(발주자 관점)
 - 중소규모 설계사무소를 위한 BIM기반 설계관리 매뉴얼 및 지원시스템
 - 웹기반 설계정보화 성숙도 측정 시스템
 - BIM 적용에 관한 추가 업무 산정 및 대가지급기준
 - BIM 정보에 대한 저작권/사용권 기준
 - BIM 교육 프로그램 및 교재 Repository
 - BIM 전문 인력 양성 사업 및 인력, 실적 관리 제도(안)

4 세부 과제 : 차세대 설계환경대응 건축 설계도구개발

- 4-1 세세부과제 : 설계정보 지능화 차세대 협업도구 요소기술 개발
 - 설계기법 유형 및 최적화 제어인자 규정서
 - 지능화 설계 프로세스 및 클러스터링 데이터베이스
 - 지식기반 제어인자 연동 최적화 알고리즘 모듈

	• 설계정보 최적화 컴포넌트 단위모듈 • 설계지원 지능화 프로토타입 시제품 • 최적화 컴포넌트 활용 지식기반 프로세스 지침서 • 실무적용 파일럿 테스트검증보고서 및 사용자 매뉴얼 ○ 4-2 세세부과제 : 설계협업지원 Thin Client/Mobile 어플리케이션 개발 • 다자간 원격 설계협업 지원체계 규정서 • 설계협업 원격지원 주요기능 정의서 • Thin Client/Mobile 기반 설계정보 공유 및 협업 모듈 • Thin Client/Mobile 서버의 시스템 설계서 • Thin Client/Mobile 어플리케이션 시제품 • 다양한 스마트 플랫폼 지원을 위한 표준 인터페이스 • 원격협업 어플리케이션 활용 지침서
6. 기대효과 및 파급효과	○ 기술적 효과 • 설계도서 자동화 수준 향상 및 작성시간, 관리비용 및 오류여지 저감 • 표준부재로 인한 공정공사비, 에너지 등 BIM설계기술 장애요인 제거 • 설계-시공-유지관리의 정보연계를 통한 신기술 개발 촉진 • 국제 개방형BIM표준 활동 입지 강화 및 국내실정 반영 ○ 경제적 효과 • 설계-시공-유지관리 정보 재생산 비용 절감 • 국가 및 개별 회사들의 BIM기술 투자 중복요인 방지 • 3차원 BIM 응용기술 개발 활성화에 의한 고부가가치 산업 창출 유도 • 국제수준의 표준도입으로 해외 건설시장 진출 경쟁력 강화 ○ 사회적 효과 • 3차원 GIS등 관련 기술과의 융합으로 각종 실생활 응용파급 • 디자인, 에너지, 환경 등 사회적 요구수준 적극대응 및 건축주 인식제고 • 건축행정, 재난방지 등 국가행정체계 BIM정보공유로 대국민서비스 향상
7. 연구기간 및 지원예산	○ 총 연구기간 : 2013.3 ~ 2018.2 (5년 00월) - 1차년도 연구기간 : 2013.3~2014.2 (12개월) ○ 총 정부출연금 : 25,000백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 3,000백만원 이내
8. 기 타	* 개방형BIM이란 빌딩스마트 국제기구에서 건설단계 및 분야별 정보교환이 가능하도록 개발 및 공표된 국제표준으로, 모델링표준인 IFC (ISO/PAS 16939) 정보사전을 위한 표준프레임워크인 IFD, GIS 연계표준인 IFG, 정보교환정의를 위한 IDM/MVD 등 국제표준을 통칭하며, 본 사업에서는 건축설계분야에서 다양한 소프트웨어 환경에서 정보를 공개적으로 공유, 교환 및 재활용하기 위하여 적용함.

나. 평가기준

기준항목	세부평가항목
연구컨소시엄의 주요실적 (10점)	관련 프로젝트 수행실적 건수 (10점)
연구진 구성의 적정성 (10점)	연구진의 과제참여 인력투입 (5점)
	개방형BIM표준, 설계 실무등 전문분야별 수행조직 구성의 적정성 (5점)
연구제안의 충실도 (25점)	기획결과의 반영 및 RFP 부합성 (5점)
	연구수행을 위한 국내 및 국제표준현황 파악의 충실도 (5점)
	연구범위 및 목표설정의 타당성 (5점)
	성과목표·지표 설정의 명확성 및 적정성 (5점)
	세부과제 추진의 독립성 및 과제간 상호연계성 (5점)
추진전략의 구체성 (25점)	연구수행, 지원체계 및 인프라 구축의 합리성 (5점)
	실무보급 및 세움터 활용 등 실용화 전략의 구체성 (5점)
	국가표준, 국제 개방형BIM표준 연계전략의 구체성 (5점)
	목표달성을 위한 과제추진계획의 적정성 (5점)
	독창적인 과제제안 및 등 추진전략의 차별성 (5점)
연구성과 달성가능성 및 구체성 (20점)	연구성과 활용방안의 적절성 및 구체성 (5점)
	연구성과물의 실용성 및 실무계 지원효과의 구체성 (5점)
	연구성과물의 인허가시스템 등 국가공공시스템 연계활용의 구체성 (5점)
	참여기관의 기술개발역량 (5점)
연구책임자의 수행역량 (10점)	본 과제의 핵심 주제에 관한 연구책임자의 전문성 및 주요업적 (5점)
	연구개발과제 관리 및 운영능력 (5점)

참고문헌

1. 고영환, 옥종호, “BIM 기반 CAFM시스템 구축을 위한 프로세스 개발에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 제26권 제5호 (2010)
2. 강진숙, “BIM 기반 교량 설계 프로세스에서의 협업시스템에 관한 연구”, 성균관대학교 석사학위논문 (2010)
3. 권오빈외2, 교육시설물 공사비관리 효율화를 위한 BIM적용방안에 관한 연구, 한국건축시공학회논문집, 2010.12
4. 권오철, 조찬원, 조주원, “개방형BIM 데이터 품질관리 체계화 방법에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 제28권 제2호 (2012)
5. 강현구외4, BIM특성을 반영한 정보분류체계 개발에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 2010.11
6. 김인한, “국내 BIM 발주 가이드 방향”, buildingSMART User Conference, 2008
7. 김인한, 서종철, “시설물 관리를 위한 BIM: 유지관리 전략을 위한 설계”, 한국 CAD/CAM 학회지 P.10~P.12 (2011)
8. 김인한, 최중식, “건설산업의 BIM 적용 기술 동향 및 전망”, 정보통신연구진흥원, 주간기술동향 제1354호, pp. 27-36, 2008 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 2010.11
9. 김화성, “시공단계를 고려한 BIM 활용에 관한 연구”, 홍익대학교 석사학위논문 (2011)
10. 김혁외5, BIM기반 원가공정 통합분류체계의 기본Framework연구,
11. 김현승, 문현석, 최광열, 김창학, 강인석, “건설프로젝트 생애주기 BIM 활용 기능도출 및 시스템 구축”, 한국건설관리학회 논문집 제13권 제2호 (2012)
12. 국토해양부, “건설정보분류체계 적용기준”, 국토해양부 공고 제 2009 - 781호, 2009. 8
13. 국토해양부, 2011년 하반기 건설공사 실적공사비 적용 공종 및 단가, 2011.8
14. 노지현, 민병직, 김인기, 남상철, “노후공동주택의 효율적인 주차장확대 리모델링 시공을 위한 BIM 설계기법의 적용사례 연구”, 대한건축학회 논문집 제26권 제6호 (2010)
15. 남혜원, 이종식, 전재열, “건축 프로젝트의 협업설계를 위한 Proto Type 정보관리시스템”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 제28권 제1호 (2008)
16. 조달청, 시설사업 BIM적용 기본지침서 v1.0, 2010.12
17. 조달청, 공사코드운영시스템 (pccos.g2b.go.kr)
18. 조달청, 조달청 통합원가계산시스템 웹 구축에 따른 설계내역서 전산자료 제출 안내, 홈페이지 2010. 8. 25
19. 조달청, 2010 공공건축물 유형별공사비 분석, 2011
20. 조대구외3, BIM 라이브러리 및 콘텐츠교환체계연구, 대한건축학회

학술발표대회논문집, 2010.1

21. 조진성, 추승연, 최무혁, “지속가능한 건축을 위한 초기 설계 단계에서의 Green BIM 적용 방안에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 제27권 제4호 (2011)
22. 전용석, 송규만, “국내 대형 건축설계 사무소의 효율적인 디자인매니지먼트를 위한 BIM의 활용 분석 및 방안”, 대한건축학회 논문집 제27권 제9호 (2011)
23. 조현, 조염래, 김성현, “토목공사 BIM 통합공사관리시스템 적용사례”, 특별기사I-3 제59권 제2호 (2011)
24. 장원준, 조현, 전한중, “건축설계 BIM 프로세스 적용에 따른 BIM 데이터의 흐름과 통합에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 제28권 제1호 (2008)
25. 빌딩스마트협회, buildingSMART포럼 발표집, 2012
26. 빌딩스마트협회, buildingSMART포럼 발표집, 2011
27. 빌딩스마트협회, 유저컨퍼런스 발표집, 2011
28. 빌딩스마트협회, 유저컨퍼런스 발표집, 2010
29. 박광호, “건축시공 전 단계에서 BIM을 활용한 설계오류 사전감지 효과에 관한 연구”, 연세대학교 공학대학원 박사학위논문 (2011)
30. 박재현, 윤석현, 백중홍, “BIM기반 초고층 주상복합시설 유지관리 시스템 개발에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 제28권 제1호 (2008)
31. 박정대, 김진욱, “CAAD와 GIS 데이터 상호운용을 위한 정보표준에 관한 기초적 연구”, 대한건축학회 논문집 제24권 제8호 (2008)
32. 법제처, 물품목록정보의 관리 및 이용에 관한 법률 시행령 제9조, 전문개정 2009.10.21
33. 박영진외3, 공간Factor를 활용한 개산건적 모델 및 BIM 통합방안, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 2009.11
34. 박재현, 윤석현, 백준홍, “BIM기반 초고층 주상복합시설 유지관리 시스템을 위한 기초연구”, 대한건축학회 논문집 제25권 제6호 (2009)
35. 박정대, 정용욱, “BIM 정보의 상호호환을 위한 온톨로지 기반 데이터 표현에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 제26권 제8호 (2010)
36. 박영섭, “BIM기반 통합설계환경을 위한 공간배치 평가모델 개발”, 대한건축학회 논문집 제26권 제4호 (2010)
37. 손보식 외 2, “영향변수에 따른 수량변화 분석을 이용한 기본설계단계의 개산건적 모델 개발”, 건설관리학회 논문집 2007. 8
38. 송중관, 주기범, “초고층 빌딩 BIM 기반 유지관리시스템의 방재분야 정보요구정의서에 관한 연구”, Info DESIGN ISSUE31 Vol.10. No.6 (2011)
- 39.
40. 이민철외2, 공공건축물 공사비산정 특성을 반영한 BIM속성 정보모델링 구축에 관한 기초적 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 2009.11

41. 원종성, 이정주, 이강, “BIM 협업 조직 및 정보관리 방식에 관한 사례연구”, 대한건축학회 논문집 제24권 제8호 (2008)
42. 이재준외4, BIM기반 건적자동화체계 구축을 위한 물량데이터 유형분석 체계 개발, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 2008.11
43. 이재철, 4D모델의 활용성 향상을 위한 3D 모델정보기반 공정자동생성 및 물량산출 모듈개발, 대한건축학회논문집, 2004.02
44. 오세욱외3, 3차원CAD의 부위정보를 활용한 건적자동화시스템 구축에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 2001.06
45. 이상헌, 조현, 전한중, “철도역사의 BIM Model 구축을 통한 BIM기반 협업에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 제28권 제1호 (2008)
46. 이주영, 서미란, 손보식, “IFC 포맷을 활용한 BIM S/W의 건물정보모델 교환 방법론 연구”, 대한건축학회 논문집 제25권 제3호 (2009)
47. 유제승, 김경환, “자동 공정 생성을 통한 4D 시뮬레이션 시스템 프로토타입 개발에 관한 연구” 대한건축학회 논문집 제25권 제9호 (2009)
48. 이명훈, 서희창, 김재준, “BIM에 근거한 설계 도면, 시공 상세도 작성 기준 마련에 관한 연구”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집 (2009)
49. 이윤길, “사용자 행위 정보 가시화를 통한 설계초기단계에서 BIM의 활용 방안에 대한 연구”, 대한건축학회 논문집 제26권 제9호 (2010)
50. 윤수원, 진상윤, “RFID와 BIM을 활용한 건설 자재 물류 및 진도관리 시뮬레이터 개발”, 한국건설관리학회 논문집 제12권 제5호 (2011)
51. 최정민, “비정형 건축물 외장패널의 통합설계를 위한 협업체계 구축 연구”, 서울과학기술대학교 석사학위논문 (2010)
52. 최철호외3, 레서피(Recipe)기반의 건적방법을 이용한 5D CAD시스템, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 2006.11
53. 한국표준협회, KS D 3502 열간 압연 형강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차, 2002
54. 한국건설기술연구원, “건설CALS전자도면작성표준 V1.2”, 국토해양부, 2008
55. 한국건축가협회, “건축도면 공동표준화지침 V1.1”, 2006
56. Chuck Eastman 외 3인, “BIM Handbook”, 2008
57. US General Services Administration, “GSA BIM Guide Series”, 2006
58. <http://www.facilityinformationcouncil.org/bim/>
59. State of Wisconsin (USA), BIM GUIDELINES and STANDARDS for ARCHITECTS and ENGINEERS, 2009.7
60. Statsbygg (Norway), “National Museum competition Digital 3D model and BIM requirements”, 2009
61. Senate Properties (Finland), “BIM Requirements”, 2007
62. <http://www.iai-international.org>

63. NIBS, National Building Information Modeling Standard, National Institute of Building Sciences, 2007.
64. NAEC (Denmark), "3D Working Method", 2006
65. NAEC (Denmark), "3D CAD Manual", 2006
66. NAEC (Denmark), "Layer and Object Structure", 2006
67. NAEC (Denmark), "3D Project Agreement", 2006
68. USACE, Building Information Modeling, 2006
69. IFCwiki, http://www.ifcwiki.org/index.php/IFC_Certified_Software/
70. buildingSMART Web Site (2008). "Summary of IFC Releases."
<http://www.iai-tech.org/products/ifc_specification/ifc-releases/summary>
(2008.12.20).
71. Brucker, B. et al. (2006). "Building Information Modeling – A Roadmap for Implementation To Support MILCON Transformation and Civil Works Projects within the U.S. Army Corps of Engineers." US Army corps of Engineers, Engineer Research and Development Center, ERDC TR-06-10.
<http://www.cecer.army.mil/techreports/ERDC_TR-06-10/ERDC_TR-06-10.pdf>
> (2008.09.23).
72. Fallon, K. and Palmer, M. (2007). "General Buildings Information Handover Guide: Principles, Methodology and Case Studies." National Institute of Standards and Technology, Dept. of Commerce, NISTIR 7417.
<<http://www.fire.nist.gov/bfrlpubs/build07/PDF/b07015.pdf>> (2008.08.21).
73. General Services Administration Web Site (2008). "3D-4D Building Information Modeling." <http://www.gsa.gov/Portal/gsa/ep/contentView.do?contentType=GSA_OVERVIEW&contentId=20917> (2008.10.10).
74. Information Delivery Manual Web Site (2006). "The Information Delivery Manual-IDM." <<http://idm.buildingsmart.no/confluence/display/IDM/home>>
(2008.07.17).
75. IFD Library Web Site (2008). "IFD Library for buildingSMART."
<http://www.ifd-library.org/index.php/Main_Page> (2008.07.18).
76. Jacobsen, K. et al. (2007). "3D Working Method 2006, 3D CAD Manual 2006, Layer and Object Structures 2006, 3D Project Agreement 2006." National Agency for Enterprise and Construction.
<http://detdigitalebyggeri.dk/component/option,com_docman/Itemid,110/task,cat_view/gid,187/> (2008.09.29).
77. Kiviniemi, A. et al. (2007). "BIM Requirements 2007."
<<http://www.senaatti.fi/document.asp?siteID=2&docID=588>> (2008.09.14).
78. Liebich, T. and Hoffeller, T. (2006). "User Handbook Data Exchange

- BIM/IFC." buildingSMART Germany Speaking.
 <http://www.buildingsmart.de/2/2_02_01.htm> (2008.07.20).
79. Liebich, T. (2008). "Streamlining Public Building Projects Using Building Information Modeling." presented at buildingSMART Forum 2008, Seoul, Korea.
 80. Model View Definition Web Site (2004). "IFC Solutions Factory-The Model View Definition Site." <<http://www.blis-project.org/IAI-MVD>> (2008.07.26).
 81. National Institute of Building Sciences (2007). "National Building Information Modeling Standard: Version 1- Part 1: Overview, Principles, and Methodologies." NIBS Facilities Information Council.
 <http://www.wbdg.org/pdfs/NBIMSv1_p1.pdf> (2008.07.20.).
 82. Statsbygg (Norway), "BIM Manual 1.2". 2011.
 <<http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/BIM/StatsbyggBIMmanualV1-2Eng2011-10-24.pdf>> (2011. 10. 24)
 83. Timothy C.B. et al.(2011). "Implications of Construction Industry Trends on the Educational Requirements for Future Construction Professionals" 47th ASC Annual International Conference Proceedings
 84. Kristen Barlish et la.(2012), "How to measure the benefits of BIM - A case study approach", Automation in Construction 24, p.149~p.159
 85. Department Veterans Affairs(U.S.), "The VA BIM Guide v1.0", 2010
 86. Department for Business, Innovation and Skills (U.K.), "A report for the Government Construction client Group, Building Information Modeling Working Party Strategy Paper", 2011

부록1 : 설문조사 문항

2012년 BIM 현황 설문조사

본 설문은 국내 건축 실무계의 BIM 도입 및 활용현황을 파악하여 BIM의 활성화와 발전을 위해 필요한 요소와 정책을 연구하기 위하여 실시하는 것입니다.

최근 정부 및 민간의 BIM도입 추세 가속화에 따라 BIM도입을 전제로 추후 건축산업계 차원에서의 전반적으로 필요한 준비사항을 도출하고자 하며, BIM의 확산발전을 위하여 귀중한 기초자료가 되오니 많은 참여 부탁드립니다.

본 설문은 설문목적외의 용도로 사용하지 않습니다. 설문은 회사당 1부를 작성하며, 여러 단체로부터 중복요청 받으신 경우 한번만 답변하시면 됩니다.

본 설문파일은 8월 24일(금)일까지 survey@buildingsmart.or.kr 로 보내주시면 감사하겠습니다. 질문이 있으신 경우 위 메일로 주시기 바랍니다.

** 파일명은 “2012 BIM설문조사 (회사명).hwp”의 형식으로 부탁드립니다.*

2012. 7. 30.

주관 (사)빌딩스마트협회

공동후원 : 대한건축사협회, (사)한국건축가협회, (사)한국건축구조기술사회
한국건축전기설비기술사회, (사)한국설비기술협회 (가나다순)

■ 회사 응답자 정보

- 설문작성은 회사당 하나씩을 원칙으로 하오니 담당자가 작성하도록 해 주십시오.
- 본 정보는 설문지 취합과정에서만 사용되며, 통계에 포함되거나 공개되지 않습니다.
- 굳이 밝히기를 원하지 않으시는 경우 생략해도 좋습니다.

1. 회사명 :
2. 이름 :
3. 이메일 :

A. 회사 현황

A1. 회사의 직종 (택1)

- ☐ 1. 건축사사무소-건축
- ☐ 2. 설계사-건축구조
- ☐ 3. 설계사-건축전기
- ☐ 4. 설계사-건축설비
- ☐ 5. 설계사-기타
- ☐ 6. 시공사
- ☐ 7. CM/감리사
- ☐ 8. 기타 :

A2. 회사의 총 직원 규모

- ☐ 1. 100인 이상
- ☐ 2. 50인 이상
- ☐ 3. 10인 이상
- ☐ 4. 9인 이하

A3. BIM 소프트웨어 보유 및 활용 현황

- * Revit, ArchiCAD 등의 BIM저작도구 또는 BIM분석도구를 1개 이상 보유함을 말합니다.
- ☐ 1. 보유하고 있지 않음
 - ☐ 2. 보유하고 있으나 써본 적이 없음
 - ☐ 3. 보유하고 있으며 간혹 써본 적이 있음
 - ☐ 4. 보유하고 있으며 평소 업무에 활용하고 있음

A4. 회사 프로젝트 BIM적용 현황

- * 'BIM 적용'이라 함은 자체 또는 외부용역에 의하여 프로젝트 1개 이상에 BIM을 적용함을 말합니다.
- ☐ 1. 적용한 바 없으며 추후 1~2년내 계획도 없음
 - ☐ 2. 적용한 바 없으나 추후 1~2년내 계획이 있음
 - ☐ 3. 2008년 또는 그 이전부터 적용
 - ☐ 4. 2009-2010년부터 도입
 - ☐ 5. 2011년 또는 그 이후부터 적용

A4에 답변 '1' 또는 '2' 항에 체크하신 경우 질문 "C"로 가십시오.

B. BIM을 적용하는 프로젝트에 대한 현황

B1. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우, BIM수행 방법의 비율

1. 회사내부 자체인력으로만 BIM을 수행하는 프로젝트의 비율 () %
 2. 자체수행 + 외주용역 협력으로 수행하는 프로젝트 비율 () %
 3. 외주 용역에만 의존하여 수행하는 프로젝트의 비율 () %
- 합계 100 %

B2. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우, BIM과 CAD의 업무수행 혼용비율

1. BIM을 위주로 수행하며 CAD는 일부 보조로 활용 () %
 2. BIM과 CAD를 병행하여 수행 및 활용 () %
 3. CAD를 위주로 수행하며 BIM은 일부보조로 활용 () %
- 합계 100 %

B3. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우 적용정도를 체크하여 주십시오. (현재와 추후희망 각각)

적용 대상		현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
		안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
예	예 사례			0						0	
1. 시각화	협의, 검토, 투시도 등										
2. 계획품질	법규, 설계조건 등 검토										
3. 간섭체크	공중 부재간 간섭체크										
4. 도서추출	공중별 도면 및 문서										
5. 부하해석	구조,전기, 설비 등 해석										
6. 환경분석	에너지, 일조, 조명 등										
7. 수량산출	물량										
8. 비용산출	개략 또는 상세공사비										
9. 공정활용	공정관리, PMIS연계										
10.시공현장활용	Digital Mockup,CNC등										
11.시공기타활용	양중, 안전, 자재 등										
12.준공활용	준공도서 작성활용										
13.유지관리활용	유지보수 및 운영관리										

B4. 실제 느끼는 BIM도입의 체감 효과를 체크하여 주십시오.

항 목	전혀 아님	별로 아님	보통	그려함	매우그려함	잘모르겠음
1. 업무수행 시간이 단축됨						
2. 업무수행 비용 감소						
3. 설계 파악 및 원활한 의사소통						
4. 품질향상 및 오류 감소 (완성도 향상)						
5. 수량산출 등 BIM데이터의 자료추출 효과						
6. 에너지 분석 등 서비스 범위 확대						
7. 타사와의 비교 등 사업수주에 도움						
8. 기타 (자유롭게 나열)						

C. BIM도입 및 적용의 장애요인

C1. BIM도입 및 장애요인을 체크하여 주십시오.

장애요인	전혀 아님	별로 아님	보통	그려함	매우그려함	잘모르겠음
1. 소프트웨어, 장비 구입 등에 대한 비용부담						
2. BIM도입의 실질적 효과에 대한 부정적 인식						
3. BIM사용가능 인력확보의 어려움						
4. 기존 직원들에 대한 교육의 시간비용 부담						
5. BIM적용 추가비용에 대한 기준이 없음						
6. BIM데이터 제출시 저작권 유출						
7. BIM도입에 따른 절차 및 역할의 혼란						
8. 계약서상 BIM적용 대상 및 업무책임 불명확						
9. BIM소프트웨어 기능 및 성능의 불충분						
10. 다양한SW간 데이터 호환문제로 재작업 발생						
11. BIM라이브러리(예: Revit패밀리) 부족						
12. 자재정보 등 표준화된 기술콘텐츠의 부족						
13. 각종 표준 및 기준의 미흡 또는 혼선						
14. 공모시 도면,판넬 등에 필요이상의 과다표현						
15. 회사별로 도면, 문서작성 기준이 서로 다름						

C2. 기타 BIM도입 및 장애요인이 있으면 명기하여 주십시오.

D. BIM도입 및 활성화를 위한 정부 건의사항

D1. BIM도입 및 활성화를 위한 정부 건의사항

항 목	전혀 필요없음	별로 필요없음	보통	약간 필요함	매우 필요함	잘 모르겠음
1. BIM 활성화를 위한 법, 제도 정책 개선						
2. 공공 발주사업의 BIM도입						
3. BIM 적용시 업무량 증가 산정 및 용역대가 반영						
4. BIM 교육 및 인력양성 지원						
5. BIM 저작권 및 인증제도 도입						
6. BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 보급						
7. BIM 지침 및 기준 보급						
8. 이외에 중소기업에 대한 정책적 지원 (1-7항목외에 필요한 사항)						

D2. 기타 정부, 협회 및 단체에 바라는 내용이 있으면 명기하여 주십시오.

감 사 합 니 다 .

부록2 : 설문조사 결과 취합자료

1. 건축사사무소 응답자료 (49개사)

A. 회사 현황

A1. 회사의 직종 (택1)

- [49] 1. 건축사사무소-건축
 [] 2. 설계사-건축구조
 [] 3. 설계사-건축전기
 [] 4. 설계사-건축설비
 [] 5. 설계사-기타
 [] 6. 시공사
 [] 7. CM/감리사
 [] 8. 기타 :

A2. 회사의 총 직원 규모

구분	응답수	비율
100인 이상	13	27%
50인 이상	0	0%
10인 이상	5	10%
9인 이하	31	63%
총 계	49건	100

A3. BIM 소프트웨어 보유 및 활용 현황

* Revit, ArchiCAD 등의 BIM저작도구 또는 BIM분석도구를 1개 이상 보유함을 말합니다.

구분	응답수	비율
보유하고 있지 않음	22	49%
보유하고 있으나 써본 적이 없음	4	9%
보유하고 있으며 간혹 써본 적이 있음	2	4%
보유하고 있으며 평소 업무에 활용하고 있음	17	38%
총 계	45건	100%

A4. 회사 프로젝트 BIM적용 현황

* 'BIM 적용'이라 함은 자체 또는 외부용역에 의하여 프로젝트 1개 이상에 BIM을 적용함을 말합니다.

구분	응답수	비율
적용한 바 없으며 추후 1~2년내 계획도 없음	16	36%
적용한 바 없으나 추후 1~2년내 계획이 있음	10	22%
2008년 또는 그 이전부터 적용	7	16%
2009-2010년부터 도입	5	10%
2011년 또는 그 이후부터 적용	7	16%
총 계	45건	100%

A4에 답변 '1' 또는 '2' 항에 체크하신 경우 질문 "C"로 가십시오.

B. BIM을 적용하는 프로젝트에 대한 현황

B1. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우, BIM수행 방법의 비율

구분	응답수	비율
회사내부 자체인력으로만 BIM을 수행하는 프로젝트의 비율	16	51%
자체수행 + 외주용역 협력으로 수행하는 프로젝트 비율	12	39%
외주 용역에만 의존하여 수행하는 프로젝트의 비율	3	10%
총 계	31건	100%

B2. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우, BIM과 CAD의 업무수행 혼용비율

구분	응답수	비율
BIM을 위주로 수행하며 CAD는 일부 보조로 활용	12	34%
BIM과 CAD를 병행하여 수행 및 활용	14	40%
CAD를 위주로 수행하며 BIM은 일부보조로 활용	9	26%
총 계	35건	100%

B3. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우 적용정도를 체크하여 주십시오. (응답수 / %)

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
1. 시각화	협의, 검토, 투시도 등	건수	0	1	4	1	11	0	1	1	5	10
		%	0%	6%	24%	6%	65%	0%	6%	6%	29%	59%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
2. 계획품질	법규, 설계조건 등 검토	건수	5	2	4	4	3	1	2	1	5	6
		%	28%	11%	22%	22%	17%	7%	13%	7%	33%	40%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
3. 간섭체크	공중 부재간 간섭 체크	건수	2	3	2	5	6	1	0	0	5	9
		%	11%	17%	11%	28%	33%	7%	0%	0%	33%	60%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
4. 도서추출	공중별 도면 및 문서	건수	2	3	6	2	7	1	0	3	3	8
		%	10%	15%	30%	10%	35%	7%	0%	20%	20%	53%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
5. 부하해석	구조, 전기, 설비 등 해석	건수	14	2	1	0	0	1	2	4	7	1
		%	82%	12%	6%	0%	0%	7%	13%	27%	47%	7%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
6. 환경분석	에너지, 일조, 조명 등	건수	7	5	3	3	0	2	3	1	4	5
		%	39%	28%	17%	17%	0%	13%	20%	7%	27%	33%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
7. 수량산출	물량	건수	6	6	4	1	0	1	2	3	5	4
		%	35%	35%	24%	6%	0%	7%	13%	20%	33%	27%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
8. 비용산출	계약 또는 상세공사비	건수	6	7	4	0	0	2	0	3	7	3
		%	35%	41%	24%	0%	0%	13%	0%	20%	47%	20%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
9. 공정활용	공정관리, PMIS 연계	건수	14	2	1	0	0	2	1	7	6	1
		%	82%	12%	6%	0%	0%	12%	6%	41%	35%	6%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
10.시공현장활용	D i g i t a l Mockup,CNC 등	건수	14	1	1	1	0	4	0	4	4	3
		%	82%	6%	6%	6%	0%	27%	0%	27%	27%	20%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
11.시공기타활용	양중, 안전, 자재 등	건수	15	2	0	0	0	4	0	7	4	1
		%	88%	12%	0%	0%	0%	25%	0%	44%	25%	6%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
12.준공활용	준공도서 작성활용	건수	12	3	0	0	2	3	0	5	6	1
		%	71%	18%	0%	0%	12%	20%	0%	33%	40%	7%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
13.유지관리활용	유지보수 및 운영관리	건수	12	3	2	0	0	3	2	1	6	3
		%	71%	18%	12%	0%	0%	20%	13%	7%	40%	20%

B4. 실제 느끼는 BIM도입의 체감 효과를 체크하여 주십시오. (응답수 / %)

항 목		전혀 아님	별로 아님	보통	그려함	매우그 려함	잘모르 겠음
1. 업무수행 시간이 단축됨	건수	1	9	6	3	1	0
	%	5%	45%	30%	15%	5%	0%
2. 업무수행 비용 감소	건수	4	6	7	2	1	0
	%	20%	30%	35%	10%	5%	0%
3. 설계 파악 및 원활한 의사소통	건수	0	0	3	8	9	0
	%	0%	0%	15%	40%	45%	0%
4. 품질향상 및 오류 감소 (완성도 향상)	건수	0	1	2	5	12	0
	%	0%	5%	10%	25%	60%	0%
5. 수량산출 등 BIM데이터의 자료추출 효과	건수	0	1	5	8	4	2
	%	0%	5%	25%	40%	20%	10%
6. 에너지 분석 등 서비스 범위 확대	건수	1	6	4	4	2	3
	%	5%	30%	20%	20%	10%	15%
7. 타사와의 비교 등 사업수주에 도움	건수	1	2	2	3	1	1
	%	10%	20%	20%	30%	10%	10%
8. 기타 (자유롭게 나열)		- 정합성은 매우 향상되었으나 인력 및 비용의 절감효과는 낮음 - 대형프로젝트의 공기단축 및 비용절감의 효과 있음					

C. BIM도입 및 적용의 장애요인

C1. BIM도입 및 장애요인을 체크하여 주십시오. (응답수 / %)

장애요인		전혀 아님	별로 아님	보통	그려함	매우그려 함	잘모르겠 음
1. 소프트웨어, 장비 구입 등에 대한 비용부담	건수	0	2	10	13	16	0
	%	0%	5%	24%	32%	39%	0%
2. BIM도입의 실질적 효과에 대한 부정적 인식	건수	5	9	5	12	9	0
	%	13%	23%	13%	30%	23%	0%
3. BIM사용가능 인력확보의 어려움	건수	2	4	5	16	12	1
	%	5%	10%	13%	40%	30%	3%
4. 기존 직원들에 대한 교육의 시간비용 부담	건수	1	4	8	14	12	1
	%	3%	10%	20%	35%	30%	3%
5. BIM적용 추가비용에 대한 기준이 없음	건수	0	2	5	16	14	6
	%	0%	5%	12%	37%	33%	14%
6. BIM데이터 제출 시 저작권 유출	건수	2	8	11	9	4	5
	%	5%	21%	28%	23%	10%	13%
7. BIM도입에 따른 절차 및 역할의 혼란	건수	0	2	6	14	13	3
	%	0%	5%	16%	37%	34%	8%
8. 계약서상 BIM적용 대상 및 업무책임 불명확	건수	2	1	6	16	13	3
	%	5%	2%	15%	39%	32%	7%
9. BIM소프트웨어 기능 및 성능의 불충분	건수	0	6	10	10	10	3
	%	0%	15%	26%	26%	26%	8%
10. 다양한 SW간 데이터 호환문제로 재작업 발생	건수	1	5	5	10	13	5
	%	3%	13%	13%	26%	33%	13%
11. BIM라이브러리(예: Revit패밀리) 부족	건수	0	3	8	11	12	5
	%	0%	8%	21%	28%	31%	13%
12. 자재정보 등 표준화된 기술콘텐츠의 부족	건수	0	1	6	9	19	4
	%	0%	3%	15%	23%	49%	10%
13. 각종 표준 및 기준의 미흡 또는 혼선	건수	0	1	3	14	16	4
	%	0%	3%	8%	37%	42%	11%
14. 공모시 도면, 판넬 등에 필요이상의 과다표현	건수	0	5	5	13	10	6
	%	0%	13%	13%	33%	26%	15%
15. 회사별로 도면, 문서작성 기준이 서로 다름	건수	0	4	10	7	12	6
	%	10%	26%	18%	31%	15%	

C2. 기타 BIM도입 및 장애요인이 있으면 명기하여 주십시오.

- ✓ 현 건축설계 진행절차(인허가, 도서검수 등 중간과정)에 대한 대응정도가 2D에 비해 느림.
- ✓ BIM에 대한 외부관련자(특히, 2D에 익숙해져 있는 프로젝트상 상위 기관)의 인식부족.
- ✓ BIM의 장점보다는 예전 2D와의 다른 표현상 단점에 대한 거부감 등.
- ✓ 주변 사무실의 BIM 도입 사례를 보고 사무실을 운영하는 오너의 마인드와 의지가 중요하다는 점을 느낍니다. BIM이 좋다는 말과 함께 의욕적으로 시작된 여러 다른 사무실의 팀들이 몇 달을 못버티고 당장의 사무실 운영에 도움이 안된다는 경제적 논리로 사라져 버린 사례는 여럿입니다. BIM 팀은 턴키당선이나 현상 당선처럼 실적을 내지는 못합니다. 그리고 쏟아져나오는 새로운 소프트웨어와 프로세스들을 선행해서 실행해보고 평가하여 각자의 설계사무실에 적용시키는 최적의 아이템을 도출해야 함과 동시에 BIM 프로젝트를 수행해야 합니다. 거기에서 오너의 마인드가 중요한 점으로 작용합니다. 당장은 아무런 실적도 없을뿐더러 구성원 한명 한명은 당장 일반 프로젝트에 투입되면 경제적인 이득을 가져올 것을 연구하고 자료 수집만을 하는 조직을 기분 좋게 바라 볼 수만은 없는 것이 조직의 논리이며 오너의 시각일 것입니다. 하여 조직의 논리와 오너의 시각을 좋은 방향으로 변경되게 하기 위해서 실질적인 지원과 함께 지원에 대한 실적 확인 등의 확인이 동시에 이루어지길 기대합니다.
- ✓ 대중화하기에 어려움 프로그램이라 생각됩니다.
- ✓ BIM 표준 데이터로 시행 하여주시기 바라며 패밀리 부족 현상이 발생됨. 패밀리를 여러분류로 작성해 주시기바랍니다. 아직 보편화가 되지 않아 낯설은 프로그램임 보편화 하여 주시기 바랍니다.
- ✓ 소프트웨어 등 추가 비용 부담, 기술교육기간 및 비용 부담
- ✓ BIM 자체에 대한 인식부족: 실질적 효과를 논하기 전에 BIM이 무엇인지, BIM은 어떻게 활용이 되는지 등의 기본적인 이해의 전달이 필요. 현재는 BIM의 이해보다는 오히려 잘못된 인식이 팽배함/ 관리자 및 운영자 교육과정 필요: 해외와는 달리 현재 대부분의 교육과정은 저년차 및 실무자에 집중됨. BIM을 도입할 결정권자들에 대한 경제적 운영적 교육이 요구됨.
- ✓ 건축설계의 모든 작업이 컴퓨터화 되어있는 이 시점에 BIM의 도입은, 처음 CAD의 도입 시기 수작업과 병행 되던 시기와 일맥상통되는 것 같다. 점차적으로 대체화 되어가는 BIM이 CAD가 정착어가던 것처럼 10년 내로 모든 작업이 BIM이 아니고 선일을 할 수 없는 시기가 도래하겠지. 때문에 요즘 같은 시기에 이리지도 저리지도 못하는 이 상황이 답답하기 만하다. 프로그램을 도입하기도 힘들고, 기존직원들에게 교육의 기회를 주기도 어렵고..... 그래서 주변에서 말로만 듣는 BIM이 멀게만 느껴지는 건 아닐까
- ✓ BIM구현소프트웨어성능에따라요구사항을받아들일수있는한계가있음에도이에대한범위가구분되어있지않은상태에서BIM발주를 내보내는 경향이 있음. 따라서 설계, 시공 BIM 발주시 소프트웨어의 활용 계획에 의한 기술평가를 할 수 있도록 발주환경을 조성하는 것이 필요하다고 생각함.
- ✓ 모든분야에무조건적용하기보다는프로젝트성격에따라반드시적용할범위를제시하여구현BIM에의한효과를명확히언어내는것이중요하다고 생각함.
- ✓ 모든 소프트웨어 등이 그렇듯이 처음에 혼란스럽고, 적응기간이 너무 길어 업무에 상당한 애로가 있습니다. 업무라는 것이 시간이 충분하지도 않은데 공부하며 일을 한다는 것이 엄청난 스트레스가 됩니다.
- ✓ 도입비용과 교육 그리고 무엇보다도 지방업체는 직원 확보가 안 됨
- ✓ 세움터 작업시 BIM 단일작업으로 가능한 인.허가 프로그램 개발시급. 다른 프로그램간의 호환에서 REVIT 파일에 의해 발생하는 처리속도저하 REVIT패밀리 사용간소화--패밀리 부족으로 인한 부분의 대안으로 편집간소화 즉, 도면작성시간보다 패밀리 작성하는 시간이 더 걸림. BIM 전문교육활성화 및 적극적인 홍보
- ✓ 각종 표준 및 기준의 미흡하고 있다하더라도 그 조차 활용되진 않는 경우가 대부분이다. 특히 건물관련성능 기준은 많이 부족해 보임. 또한 도면 작성에 있어서 과다한 표현 방식의 문제가 있다. 도면 그 자체로서 그 역할 및 기능은 충분히 중요하나 일부 도면 작성 기준에 대한 변화가 필요할 것 같음.(도면작성에 대한 사회적 인식에 관한 부분에서도 변화를 수용할 수 있는 방안이 모색되어야 할 것 같음.)
- ✓ BIM설계 일정이 반영된 Process의 변화 필요.
- ✓ 발주처의 BIM에 대한 과도한 기대감.
- ✓ BIM 프로젝트에 적합한 인프라(장비/프로그램)구축.
- ✓ BIM설계를 하는 뚜렷한 목적성 부재.
- ✓ 설계협력사의 BIM설계 능력 및 데이터 활용 능력 낮음.
- ✓ 발주자의 현재BIM에 대한 정확한 이해 필요
- ✓ 현행설계 일정과 BIM설계 일정이상 이하여 통합된BIM을 적용하기어려움. 2D설계에 부가되어 산출물을 작성하는 BIM에 맞는 일정이 고려되어야함
- ✓ BIM부가서비스에 대한대가반영
- ✓ 단계별설계BIM의 효과를 보기 위해 상호간업무협의 가필요함
- ✓ 인허가상매우빈번히발생하는설계변경에유연하게대처하기힘듦

- ✓ 현 설계업무상 어려운 부분이나 데이터의 입력수준: LOD(level of development)을 정할 필요가 있음. BIM설계를 위해 나타나는 성과물의 정의 필요
- ✓ 표준화(Standardization) 필요
- ✓ 발주시 과도한 업무와 Cad작업의 병행이 아직까지는 불가피하다고 생각합니다.
- ✓ 아직까지 BIM이 외국에서 도입된 프로그램이라 그런지 창, 문등에서 우리나라 정서와는 틀린 것 같습니다. 그리고 물량산출에서 내역까지 프로그램을 통합하여 구축한다면 좋을 것 같습니다.
- ✓ 구입비용도 부담되지만 BIM을 시작하게 되는 순간부터 프로그램에 종속되어 지속적으로 업그레이드 등 추가 비용 발생 운영 직원의 퇴사 시와 교육 등에도 어려울 것으로 예상됨.
- ✓ 2D 와 3D 간의 호환성 해결
- ✓ BIM도입에대해서는긍정적이다. 다만이것이건축적필요에의해서가아니라단순이프로그램개발사의소프트웨어보급에의해서건축설계의작업환경이변한다는게조금은썩썩할뿐이다. 각설은그만하고본론으로들어가자면실제이전사무소에서도BIM도입에대한교육및개인적필요성에의해서배웠지만실제설계작업환경에서는특히실시설계에있어서무용지물인프로그램이다. 상세도는물론이거니와기타이전도면형식으로BIM프로그램으로는상당한번거로움이있다. 또한도입된지얼마되지않아교육을받으려면상당한돈을요구하고있다. 기존에배웠던기득권들이상당한수업료를원하고있다. 또한중규모의사무소에서는그에대한설계비산정이안되기때문에일만번거로워질뿐딱히필요성을못느끼는것은사실이다. 그렇기때문에BIM도입은현시점에서는간삼이나희림등1급건축설계사무소외에는사용하지않는것으로알고있다. 당연한결과이다.
- ✓ 프로그램을만들어놓고건축설계가그프로그램에맞추어가는것은아니다고생각한다. 그것은건축설계를아주모르고하는자살행위이다. 이대로정부는물론이고법제화한다면중소규모가많은우리나라현건축설계상황에서는안그래도어려운설계시장을더덜어불게만들것이다.
- ✓ 건축이 BIM에 맞추는 것이 아니라, BIM이 건축에 맞추어야만 BIM도 살고, 건축도 살 것이다.
- ✓ 실무 사례 중심의 교육이 활성화되어야함.
- ✓ 공공기관 및 협회중심의 라이브러리 구축이 더 활성화 되어야함. (ex.아메리칸스텐다드, 영국BIM 라이브러리등과비교하여)
- ✓ BIM건축사 선택적 시험도입검토가 필요함.
- ✓ 설계단계의 표현지침의 부제로 실제 작업에 시간이 많이 소요됨, 캐드와 같은 서드파트 프로그램의 필요성이 있다.
- ✓ 충분한 시간이 확보되지 않기 때문에 BIM 도입에 필요한 인력양성이나 추가적으로 필요한 시간이 부족함
- ✓ 현재 대형설계사무소의 경우 외주사와 협력하여 BIM을 시행하는 경우가 많은데 협력 가능한 외주사가 부족함

D. BIM도입 및 활성화를 위한 정부 건의사항

D1. BIM도입 및 활성화를 위한 정부 건의사항

항 목		전혀 필요없음	별로 필요없음	보통	약간 필요함	매우 필요함	잘 모르겠음
1. BIM 활성화를 위한 법, 제도 정책 개선	건수	1	3	4	11	19	2
	%	3%	8%	10%	28%	48%	5%
2. 공공 발주사업의 BIM도입	건수	2	3	8	9	17	1
	%	5%	8%	20%	23%	43%	3%
3. BIM 적용시 업무량 증가 산정 및 용역대가 반영	건수	0	0	0	5	36	1
	%	0%	0%	0%	12%	86%	2%
4. BIM 교육 및 인력양성 지원	건수	0	1	3	9	29	0
	%	0%	2%	7%	21%	69%	0%
5. BIM 저작권 및 인증제도 도입	건수	0	2	7	13	18	1
	%	0%	5%	17%	32%	44%	2%
6. BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 보급	건수	0	1	3	10	26	1
	%	0%	2%	7%	24%	63%	2%
7. BIM 지침 및 기준 보급	건수	0	1	1	8	30	1
	%	0%	2%	2%	20%	73%	2%
8. 이외에 중소기업에 대한 정책적 지원 (1-7항목외에 필요한 사항)		✓ BIM을 도입하는 설계사무실에 대한 실질적 경제적 지원 ✓ 공공 발주사업의 경우 중소기업의 사무소는 수행능력 점수로 인해 사업에 참여할 기회조차 잘 주어지지 않습니다. 이런 점은 차차 개선되어야 한다고 사료됩니다. ✓ 소프트웨어 구매 비용 및 교육비 지원(경영자 포함) ✓ 소프트웨어 및 장비 활용 비용을 용역대가에 별도 반영 해야 함 ✓ BIM 관련 프로그램개발 및 프로그램 사용 활성화를 위한 프로그램 저가공급. ✓ 중소기업의 교육대상자 비용보조 필요. 소프트웨어의 제한하지 않도록 공공 필요.					

D2. 기타 정부, 협회 및 단체에 바라는 내용이 있으면 명기하여 주십시오.

- ✓ 도입 및 교육 등 발생비용의 지원
- ✓ 1. BIM의 도입 및 활성화를 유도하기 위해서는 의무보다는 기존의 2D 보다 나은 혜택이 필요함(예를 들면, BIM발주에 대한 혜택이나 BIM수행에 대한 혜택 등) 2. BIM 소프트웨어 개발이나 운용자들의 사회 전반적 실력향상 속도를 고려한 기준 마련.
- ✓ 설계사무실은 건설 전체 구조상 가장 하위에 존재합니다. BIM 도입전에도 설계사무실은 설계 품질의 완성도를 위해 많은 시간을 투자하여 도면을 그려냈습니다. 또한 그것 못지않게 많은 검토서와 계획서, 보고서들 끊임없이 제출해야 했습니다. 그러한 일들을 위해서 사무실은 경제적인 측면에서 소위 말하는 인건비 싸움이었습니다. 그러던 것이 BIM을 도입하는 시기에 와서는 체계적인 도입이 아닌 정책에 의한 어쩔수없는 도입으로 인해 BIM의 순기능이 아닌 기형적 모습으로 도입되었습니다. 경제 단위가 가장 작은 건축 설계 사무실에서 BIM 도입을 위해 인원교육과 장비도입, 프로그램 구입, 거기에 인건비 싸움이었던 구조에 투입된 별도 인원은 아무 경제적 가치를 내지 못하고 일정기간은 리서치와 기술축척을 해야하는 부담이 그것입니다. 그래서 많은 사무실이 의욕적으로 BIM을 전담하는 팀을 만들었다가 현실적인 리스크에 의해 좌절되고 변질되어 건축설계를 하는 많은 이들에게 전파되지 못하고 모델링을 하는 용역업체가 무분별하게 생겨나고 있는것이 현실입니다. 하여 지금이라도 누군가는 정책에 그 기준을 명확히 하여 조금 시간이 걸리더라도 설계사무실에게 실질적으로 도움이 되는 정책과 입찰안내서를 계획하여야 합니다.
- ✓ "1. BIM을 적용하여 추가적으로 발생하는 대부분의 업무가 설계자에게 전가되는 구조이므로 BIM으로 얻어지는 이익에 대하여 설계자가 보상받을 수 있는 제도적인 장치들이 필요하다. 2. 법의제정이나 기준을 정하는 경우 BIM설계 실무 경험이 있는 설계전문가들의 의견이 반영되지 않는다면 많은 혼선이 예상된다. 3. 건설산업에 도움이 되지 않는 불필요하고 과도한 성과물 요구는 경제적인 손실만 가져올 뿐 이다. 4. 무리하게 일정을 추진하면 준비되지 않은 중소설계사들의 도태를 가속할 수도 있으므로 구체적인 추진일정을 마련하고 현실성있는 지원이 필요하다. "
- ✓ BIM설계도입은 아직 오랜준비과정이 필요하다 생각됩니다. 현재 설계업무는 오토캐드에 익숙해 있고, 신속한 업무수행이 필요한 설계작업의 특성상 BIM설계작업은 프로그램부터 처음부터 다시 익혀야 되고 숙달된 전문가들도 꽤 많은 시간이 소요되는 것으로 알고 있습니다. 또한 협력분야에서도 똑같은 도입 및 숙달이 필요한데 결론적으로 극소수가 감당할수 있는 정책이 아닐까 우려됩니다.
- ✓ BIM 교육기관이 서울지역에 편중되어 있어 지방 확대 필요. / 사용 소프트웨어 구입지원 필요.
- ✓ " BIM FUND 조성: 중소규모 업체들의 지원(소프트웨어, 하드웨어, 교육 등)을 위한 국가적 자금마련이 필요함.
- ✓ BIM 발주의 확대: 공공발주에 적절한 BIM 적용 요구는 BIM의 보급화에 가장 큰 역할을 하고 있으며 민간으로의 확산을 조성함. 적극적 참여를 위한 국가적 BIM Fund의 지원이 이에 요구됨.
- ✓ 실무적 지침 및 가이드라인 제공: 현실성을 반영한 지속적 지침의 개발 및 발주 시 실무적으로 도움이 될 자료(템플릿, 콘텐츠 등)과 함께 상세한 가이드라인이 요구됨
- ✓ 평가방침: 결과물을 위한 평가가 아닌 과정을 검수할 수 있는 제도 및 전문가로 이루어진 실무적 평가가 요구됨. 감점 또는 가산점으로 인한 적극적 적용을 유도.

- ✓ 건축, 건설 환경구축: 패러다임의 변화인 BIM도입에 요구되는 새로운 환경의 정립이 요구. 특히 기존 설계공정을 BIM에 최적화 및 명확화를 위하여 설계기간 및 설계변경에 대한 고찰이 요구
- ✓ 기반 시스템 구축: 건축, 건설이 BIM에 의해 연동되도록 분류체계 및 기반 시스템 구축이 필요"
- ✓ 일반적인 관공사 설계의 경우 BIM으로 설계가 발주되어도 담당자의 BIM 업무의 프로세스에 대한 이해가 부족하여 일반적인 2D 설계처럼 기본설계단계부터 완성도 있는 도면을 요구한다거나 무리한 일정으로 모델링을 요구하는 등 발주자에 대한 Bim 교육이 선행되지 않는 한 이전과 같은 방식의 2D 도면작성을 선행 한 뒤 결정된 기본설계안으로 모델링과 실시설계를 진행하는 이중적 부담이 발생하며 이는 비용 및 일정부족등의 문제점이 발생하며 근본적으로 BIM으로 발주하는 의미가 없는것이므로 발주시 반드시 담당자에 대해 철저한 BIM 교육이 선행되어야 할 것 임.
- ✓ 가시적인 효과에 기반한 BIM을 적용할 수 있도록 적용 분야를 구분 하는 것이 필요함. / BIM 데이터를 활용할 수 있는 BIM 관리 시스템에 대한 구체적인 방향을 만들 필요가 있음
- ✓ 특정 소프트웨어가 시장을 선점하고 있으며 매년 유지관리 비용의 과도한 발생이 많이 부담됨. / 다양한 소프트웨어의 보급도 중요함. / 다른 나라에서는 독자적인 소프트웨어도 개발되어 보급되어 있다고 알고 있습니다. 이에 우리나라도 / 국산 소프트웨어를 개발하여 보다 많은 업체에서 저렴한 비용으로 활성화 시켜야 한다고 생각합니다. 국내의 실정에 맞는 라이브러리가 턱 없이 부족하다고 알고 있습니다. 이에 각 협회나 단체가 서로 협력하여 개발 보급한다면 보다 활성화 될 것 이라고 생각합니다.
- ✓ 일회성 행사가 아닌 명확한 목표를 가지고 계획적인 추진이 필요하다고 사료됨.
- ✓ 1. BIM발주 기준 명확화. 2. 조달청 BIM 의무 발주내용 이행. 3. BIM설계 지침 및 Template 작성 보급.
- ✓ 1. BIM에 대한 단계별 효용성 등 공감대 형성을 위한 여러 건설산업 관계자들의(정책 입안자, 발주자, 시공자, 설계자, 개발자 등) 다양한 교류
- ✓ 아직까지 인식이 예전방식을 좋아하는 사람이 많기 때문에 그점에서 어려운 것 같습니다. 기술적인 부분도 문제겠지만 소프트웨어의 관리 측면도 무시 못하기 때문입니다.
- ✓ 건축 인허가시 세움터 작성시에 지자체마다 다르겠지만 아직까지 대다수의 지자체에서 캐드도면을 요구하므로 힘들게 BIM으로 작업을 해도 또다시 캐드로 작업을 해야하는 불편한 점이 있습니다. 또한 BIM의 활용을 높이려면 소액으로 발주하는 용역역시 BIM을 적용해서 발주하면 소규모 업체에서도 빠르게 BIM을 활용 할것같습니다.
- ✓ 저렴한 가격으로 프로그램을 구입할 수 있도록 협회에서 노력바람
- ✓ 1. BIM 무료교육 실시/ 2.저가 BIM 보급/ 3.인.허가도면 BIM으로 접수
- ✓ "정부나 협회는 BIM 프로그램이 어떤 프로그램인지를 먼저 인지할 필요가 있다고 생각한다.

- ✓ 우선 지금 적용되고 있는 몇백억 공공발주 공사에는 BIM을 적용한다고 지침이면 공문이 내려와 있다. 실제 여기에서 문제는 설계비 산정에 있다. 설계비 이전과 동일한 것으로 알고 있다.
- ✓ 그렇다면 여기 BIM 적용해서 처음 들어가는 설계사무소는 외주로 BIM팀이 들어오고 자회사의 관리팀과 몇 명이 합사해서 현상에 들어간다. 여기서 협연계약을 하면 보통 외주로 BIM팀이 들어가면 설계비의 30%정도를 준다고 알고 있다. 정확한것은 아니다. 이렇게 되면 설계사무소는 손해이다. 그렇지만 진행하고 있다. 왜 사장은 손해볼것이 없으니깐 거기서 손해는 고스란히 지금의 후배나 현 설계직의 사람들이 떠 맞는것이다. 간단한 예를 든것이다. 제가 얘기하고 싶은 것은 정확한 설계시장을 파악했으면 한다는 것이다. 지금 설계시장의 설계비는 현재 10년전과 다를바가 없다. 그래도 운영되는것은 그 손해보는 것을 맨 아랫단계의 사람들이 짊어지고 있기 때문이다. 정당한 노동의 대가에 가격의 설계비와 그에 따른 BIM 도입이면 설계자라면 모두 환영이다. 항상 창의적이고 새로운것을 원하고 굶주려 있기 때문이다. 그런데 왜 그렇지 못한가. 그것은 서비스로 하는게 관례가 된 계획안, 10년간의 그 자리에 머물러 있는 설계비, 공사비에 1~2%도 안되는 설계비에 대한 그보다 많은 막중한 책임, 야근비 없는 야근, 최소연봉의 전문직 등등 이런 설계시장을 무시한 BIM 뿐만 아닌 타 어떤 도입도 그것은 우리나라 건축설계를 자멸하게 만드는 것이다. 지금 건축설계에서는 BIM 도입은 1급설계사무소와 정부 그리고 소프트웨어사의 합작이라고 말들이 많다. 그들만의 세상을 만들려고 한다고 말이다. 제발 설계자들을 생각해 달라. 지금 건축과 나와서 설계직으로 구직을 희망하는 사람들이 없다. 이 현실 간과해서는 안 될 것이다”
- ✓ 통일화된 BIM 지침 및 기준 보급이 시급함. 기존에 배포된 지침은 작업에 필요한 기준이나 세부적인 내용이 부족함.

감 사 합 니 다 .

2. 시공사 응답자료 (13개사)

A. 회사 현황

A1. 회사의 직종 (택1)

- [] 1. 건축사사무소-건축
 [] 2. 설계사-건축구조
 [] 3. 설계사-건축전기
 [] 4. 설계사-건축설비
 [] 5. 설계사-기타
 [13] 6. 시공사
 [] 7. CM/감리사
 [] 8. 기타 :

A2. 회사의 총 직원 규모

- [13 /100%] 1. 100인 이상
 [] 2. 50인 이상
 [] 3. 10인 이상
 [] 4. 9인 이하

A3. BIM 소프트웨어 보유 및 활용 현황

* Revit, ArchiCAD 등의 BIM제작도구 또는 BIM분석도구를 1개 이상 보유함을 말합니다.

구분	응답수	비율
보유하고 있지 않음	2	15%
보유하고 있으나 써본 적이 없음	0	0%
보유하고 있으며 간혹 써본 적이 있음	3	23%
보유하고 있으며 평소 업무에 활용하고 있음	8	62%
총 계	13	100%

A4. 회사 프로젝트 BIM적용 현황

* 'BIM 적용'이라 함은 자체 또는 외부용역에 의하여 프로젝트 1개 이상에 BIM을 적용함을 말합니다.

구분	응답수	비율
적용한 바 없으며 추후 1~2년내 계획도 없음	0	0%
적용한 바 없으나 추후 1~2년내 계획이 있음	3	23%
2008년 또는 그 이전부터 적용	2	15%
2009-2010년부터 도입	8	62%
2011년 또는 그 이후부터 적용	0	0%
총 계	13	100%

A4에 답변 '1' 또는 '2' 항에 체크하신 경우 질문 "C"로 가십시오.

B. BIM을 적용하는 프로젝트에 대한 현황

B1. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우, BIM수행 방법의 비율

구분	응답수	평균
회사내부 자체인력으로만 BIM을 수행하는 프로젝트의 비율	6	26%
자체수행 + 외주용역 협력으로 수행하는 프로젝트 비율	10	43.5%
외주 용역에만 의존하여 수행하는 프로젝트의 비율	7	30.5%
총 계	23	100%

B2. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우, BIM과 CAD의 업무수행 혼용비율

구분	응답수	평균
BIM을 위주로 수행하며 CAD는 일부 보조로 활용	4	20%
BIM과 CAD를 병행하여 수행 및 활용	9	45%
CAD를 위주로 수행하며 BIM은 일부보조로 활용	7	35%
총 계	20	100%

B3. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우 적용정도를 체크하여 주십시오. (현재와 추후희망 각각)

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
1. 시각화	협의, 검토, 투시	건수	0	1	4	2	3	0	1	1	3	3
	도 등	%	0%	10%	40%	20%	30%	0%	13%	13%	38%	38%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
2. 계획품질	법규, 설계조건 등	건수	3	3	3	0	0	0	0	5	2	0
	검토	%	33%	33%	33%	0%	0%	0%	0%	71%	29%	0%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
3. 간섭체크	공종 부재간 간섭	건수	0	0	4	4	1	0	0	2	3	3
	체크	%	0%	0%	44%	44%	11%	0%	0%	25%	38%	38%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
4. 도서추출	공종별 도면 및	건수	0	2	5	2	0	0	2	1	3	2
	문서	%	0%	22%	56%	22%	0%	0%	26%	13%	39%	26%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
5. 부하해석	구조, 전기, 설비	건수	5	2	2	0	0	0	0	4	3	0
	등 해석	%	56%	22%	22%	0%	0%	0%	0%	57%	43%	0%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
6. 환경분석	에너지, 일조, 조명 등	건수	1	4	4	0	0	0	0	4	3	0
		%	11%	44%	44%	0%	0%	0%	0%	57%	43%	0%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
7. 수량산출	물량	건수	0	3	4	2	0	0	1	1	2	4
		%	0%	33%	44%	22%	0%	0%	13%	13%	25%	50%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
8. 비용산출	계약 또는 상세공사비	건수	3	2	4	0	0	0	1	1	2	3
		%	33%	22%	44%	0%	0%	0%	14%	14%	29%	43%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
9. 공정활용	공정관리, PMIS 연계	건수	2	4	2	2	0	0	0	3	3	1
		%	20%	40%	20%	20%	0%	0%	0%	43%	43%	14%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
10.시공현장활용	Digital Mockup,CNC 등	건수	0	3	3	3	0	0	0	2	4	1
		%	0%	33%	33%	33%	0%	0%	0%	29%	57%	14%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
11.시공기타활용	양중, 안전, 자재 등	건수	1	3	5	0	0	0	0	4	3	0
		%	11%	33%	55%	0%	0%	0%	0%	57%	43%	0%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
12.준공활용	준공도서 작성활용	건수	2	4	2	1	0	0	0	4	1	2
		%	22%	44%	22%	11%	0%	0%	0%	57%	14%	29%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
13.유지관리활용	유지보수 및 운영관리	건수	3	3	2	1	0	0	2	2	2	2
		%	33%	33%	22%	11%	0%	0%	25%	25%	25%	25%

B4. 실제 느끼는 BIM도입의 체감 효과를 체크하여 주십시오.

항 목		전혀 아님	별로 아님	보통	그려함	매우그 려함	잘모르 겠음
1. 업무수행 시간이 단축됨	건수	1	3	4	1	1	0
	%	10%	30%	40%	10%	10%	0%
2. 업무수행 비용 감소	건수	1	7	2	0	0	0
	%	10%	70%	20%	0%	0%	0%
3. 설계 파악 및 원활한 의사소통	건수	0	0	5	2	2	1
	%	0%	0%	50%	20%	20%	10%
4. 품질향상 및 오류 감소 (완성도 향상)	건수	0	1	5	3	0	1
	%	0%	10%	50%	30%	0%	10%
5. 수량산출 등 BIM데이터의 자료추출 효과	건수	0	0	6	2	1	0
	%	0%	0%	60%	20%	10%	0%
6. 에너지 분석 등 서비스 범위 확대	건수	2	5	3	0	0	0
	%	20%	50%	30%	0%	0%	0%
7. 타사와의 비교 등 사업수주에 도움	건수	0	3	4	2	1	0
	%	0%	30%	40%	20%	10%	0%
8. 기타 (자유롭게 나열)		발주처, 시공사, 협력사 이해관계 협의시 유의					

C. BIM도입 및 적용의 장애요인

C1. BIM도입 및 장애요인을 체크하여 주십시오.

장애요인		전혀 아님	별로 아님	보통	그려함	매우그려 함	잘모르겠 음
1. 소프트웨어, 장비 구입 등에 대한 비용부담	건수	0	5	3	3	1	0
	%	0%	42%	25%	25%	8%	0%
2. BIM도입의 실질적 효과에 대한 부정적 인식	건수	1	4	3	2	2	0
	%	8%	33%	25%	17%	17%	0%
3. BIM사용가능 인력확보의 어려움	건수	0	3	1	6	3	0
	%	0%	21%	8%	46%	21%	0%
4. 기존 직원들에 대한 교육의 시간비용 부담	건수	0	2	5	4	3	0
	%	0%	14%	36%	29%	21%	0%
5. BIM적용 추가비용에 대한 기준이 없음	건수	0	2	3	5	3	0
	%	0%	15%	21%	38%	21%	0%
6. BIM데이터 제출시 저작권 유출	건수	1	2	6	2	2	0
	%	8%	15%	46%	15%	15%	0%
7. BIM도입에 따른 절차 및 역할의 혼란	건수	0	1	8	3	1	0
	%	0%	8%	62%	21%	8%	0%
8. 계약서상 BIM적용 대상 및 업무책임 불명확	건수	0	1	6	5	1	0
	%	0%	8%	46%	38%	8%	0%
9. BIM소프트웨어 기능 및 성능의 불충분	건수	0	3	4	4	2	0
	%	0%	21%	31%	31%	15%	0%
10. 다양한 SW간 데이터 호환문제로 재작업 발생	건수	0	0	7	3	3	0
	%	0%	0%	54%	21%	21%	0%
11. BIM라이브러리(예: Revit패밀리) 부족	건수	0	3	2	2	6	0
	%	0%	21%	15%	15%	46%	0%
12. 자재정보 등 표준화된 기술콘텐츠의 부족	건수	0	3	2	2	6	0
	%	0%	21%	15%	15%	46%	0%
13. 각종 표준 및 기준의 미흡 또는 혼선	건수	0	1	2	4	6	0
	%	0%	8%	15%	31%	46%	0%
14. 공모시 도면, 판넬 등에 필요이상의 과다표현	건수	0	3	4	5	1	0
	%	0%	21%	31%	38%	8%	0%
15. 회사별로 도면, 문서작성 기준이 서로 다름	건수	0	1	6	4	2	0
	%	0%	8%	46%	31%	15%	0%

C2. 기타 BIM도입 및 장애요인이 있으면 명기하여 주십시오.

✓ BIM에 관한 전반적인 인식이 부족하고 BIM관련 기술콘텐츠나 명확한 기술 기준이 없어 해당프로젝트 마다 적절한 적용기준을 잡기가 어려움 건축, 설비는 하드웨어적인 요소로 3차원 간섭상태를 쉽게 적용 할 수 있으나 전기는 용도 및 설계 변경시 아래 문제가 해결 되어야함

- 1)조도자동계산에 따른 등기구 사양 및 배치를 자동산정
- 2)케이블, 배관, 배선의 물량자동산정 불가
- 3)실별설비 장비 등 부하증설에 대한 케이블TRAY, 전선굵기, 차단기용량변경 등 BIM라이브러리가 절대적으로 부족함
- 4)현재는 기계 .전기실 설비DUCT와 TRAY, 전등 간섭정도를 해결하는 기초적인 수준에 있음

✓ 1. 실제 확인된 현장 도입 효과 부재(2번항목) 적용 시 공사비용의 절감, 공기의 단축 등 뚜렷한 효과가 증명되지 않고 있어 전반적으로 도입에 대해서 부정적인 견해가 만연함.

✓ 2. 추가비용발생(5번항목) 현장 적용시 시공사는 설계사의 BIM데이터를 시공에 적합하게 shop dwg 수준으로 다시 제작해야 하며, 이는 현장 비용으로 처리되고 있음. 궁극적으로 IPD등 비용분담을 보다 합리적으로 합의하여, 참여자들의 추가비용이 없어할 할 것임.

✓ 1.BIM 도입의 목적이 뚜렷하지 않으면서 과다한 BIM도입만을 강요하는 발주처의 RFP

✓ 2.설계단계부터적용하는것보다설계도면을바탕으로시공단계부터적용하는프로젝트가다수

✓ 3. 협력 업체까지 정착하려는데 시간이 많이걸림.

✓ 도입/실행의 필요성은 누구나 인식하고 있으나, 회사 경영 상황과 경영진의 추진 의지가 가장 큰 영향을 미친다고 봄.

✓ 1.설계자와BIM디자이너가일체가되어야하는데,건축공정에맞춰취사선택되는경우가많아자체적인도입이필요하다고판단되며,특히반드시 설계사에서BIM이수행되어야한다고생각합니다.

✓ 2.설계금액의경우BIM의기계설비는업무량이많으므로,적절한설계비가책정되어도입하는발주처,시공사등에서품질에대한명확한보증따른금액들이표준화되어서보장을받고,더나아가이를통해경쟁사(설계사)끼리도일정부분이상이기술적인DB등이 공유 될 수 있었으면 합니다.

✓ BIM에 관한 전반적인 인식이 부족하고 BIM관련 기술콘텐츠나 명확한 기술 기준이 없어 해당 프로젝트 마다 적절한 적용기준을 잡기가 어려움

✓ 건축, 설비는 하드웨어 적인 요소로 3차원 간섭 상태를 쉽게 적용할 수 있으나 전기는 용도 및 설계 변경이 아래 문제가 해결되어야함

- 1)조도자동계산에 따른 등 기구 사양 및 배치를 자동 산정
- 2)케이블, 배관, 배선의 물량 자동산정 불가
- 2)실별 설비 장비 등 부하증설에 대한 케이블TRAY, 전선굵기, 차단기용량변경 등 BIM라이브러리가 절대적으로 부족함
- 3)현재는 기계 . 전기실 설비DUCT와 TRAY, 전등 간섭정도를 해결하는 기초적인 수준에 있음

✓ 소프트웨어의 활용성

✓ 기존 pc환경에 활용이 어려운점.(소프트웨어이외에하드웨어에대한부담발생)

✓ 전문 교육을 받아야 활용이 가능한 점.

✓ 작성에 대한세 부기준이 필요함. 작성자 이외에는 세부적 활용이 일부 제한 받음

✓ BIM에 대한 기본 개념 이해 부족과 BIM에 의한 효과 인식부족으로 전체적으로 부가비용으로 인식

✓ 2차원 SHOP 도면 작성시 시공협력업체 요구사항이 기존 도면 체계를 원하기 때문에 3D BIM으로부터 도면 변환시에 문제점 발생/ BIM 도입에 따른 협력사 비용이 과다하게 발생

D. BIM도입 및 활성화를 위한 정부 건의사항

D1. BIM도입 및 활성화를 위한 정부 건의사항

항 목		전혀 필요없음	별로 필요없음	보통	약간 필요함	매우 필요함	잘 모르겠음
1. BIM 활성화를 위한 법, 제도 정책 개선	건수	0	0	3	3	7	0
	%	0%	0%	23%	23%	54%	0%

2. 공공 발주사업의 BIM도입	건수	0	0	1	2	10	0
	%	0%	0%	8%	15%	77%	0%
3. BIM 적용시 업무량 증가 산정 및 용역대가 반영	건수	0	0	0	4	9	0
	%	0%	0%	0%	31%	69%	0%
4. BIM 교육 및 인력양성 지원	건수	0	0	2	1	10	0
	%	0%	0%	15%	8%	77%	0%
5. BIM 저작권 및 인증제도 도입	건수	0	2	1	3	7	0
	%	0%	15%	8%	23%	54%	0%
6. BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 보급	건수	0	1	1	1	10	0
	%	0%	8%	8%	8%	77%	0%
7. BIM 지침 및 기준 보급	건수	0	1	1	1	9	0
	%	0%	8%	8%	8%	69%	0%
8. 이외에 중소기업에 대한 정책적 지원 (1-7항목외에 필요한 사항)		✓ BIM을 적용시 공사비에 반영하여 보전해주는 방식으로 BIM적용을 확대해 나아갈 필요 ✓ BIM 도입의 경우, 인력운영의 탄력을 위해 병역특례 등 재세의 특혜 등을 고려해 주는 것도 중소기업에서는 좋은 방법일 것으로 판단되며, 이러한 인력이 대기업 등으로 유출되지 않도록 전자계열처럼 이직에 대한 제한을 제도적으로 두는 것이 좋을 듯 합니다. ✓ BIM을 적용시 공사비에 반영하여 보전해주는 방식으로 BIM적용을 확대해 나아갈 필요가 있음					

D2. 기타 정부, 협회 및 단체에 바라는 내용이 있으면 명기하여 주십시오.

- ✓ 정부 및 협회 차원의 지속적인 교육과 기술콘텐츠 보급으로 BIM을 쉽게 접하고 활용할 수 있는 방안을 모색하였으면 합니다.
- ✓ 1. 참여주체들이 기존원가를 줄여 발생한 이익을 나눌 수 있도록, IPD방식의 계약이 원활할 수 있는 각종 규제를 개편이 필요함. 2. Sub Contractor 의 자발적 참여가 확대 될 수 있도록,정부 차원의 교육 또는 협회의 설립 등 적극적 지원이 확대되어야 함
- ✓ 1. 시공단계 BIM적용시 발주 내역에 BIM내역 명기 2. BIM 기반 발주 프로젝트 확대 - 2012년부터 500억 이상 적용한다고 하고서 구체화 되어 적용되고 있지 않은 듯함
- ✓ 현재 건설 시장에서 BIM 도입을 위한 다양한 논의들을 진행되고 있으나, 안타깝게도 일부 Vender사 및 설계사들의 주도로 인하여 상대적으로 발주자나 시공사들의 의견이 제대로 반영되지 못하고 있다고 본다. BIM의 핵심 개념인 "생애주기 전 과정에서의 의사결정을 위한 정보 제공"을 위해서는 최종 사용자인 발주자와 실제 현장에서 시공을 하는 시공자의 의견이 반영되지 않고서는 기존의 방식을 답습하는 결과(발주-설계-시공-유지보수 단계 간의 정보 단절)를 초래할 것이다. / BIM의 본연의 의미를 살리기 위해서는 모든 이해당사자 상호간의 원활한 의사소통을 통한 제도의 마련이 필요하다고 생각한다.
- ✓ 초기 투자비용과 기간이 많이 소요되는 부분인 것 같습니다. 선행사들과 후발사들의 균형있는 발전을 위해서는 무엇보다도 제도로부터 보호를 받아야 한다고 생각합니다. 제도권속에서 중소기업(설계엔지니어링사) 들에게 시장에서 권한과 책임을 위한 충분한 금액의 용역비가 산정되어야 하며, 이는 가스, 심야전력 도입을 장려하는 제도와 같이 적극적인 장려금과 법적의무화와 인력, 장비 운영을 위한 재세 특례가 반드시 선행되어야 한다고 판단됩니다. 건설사 입장에서라도 미완성된 도서를 납품받아 삽작업을 통한 잦은 체크는 기존 설계엔지니어링사와의 괴리감만 늘어나며, 현장에서의 인력, 자재 등의 제2의 손실이 야기되므로 반드시 설계엔지니어링사로부터 권한과 책임을 주어지는 것이 타당하다고 생각합니다.
- ✓ 정부 및 협회 차원의 지속적인 교육과 기술콘텐츠 보급으로 BIM을 쉽게 접하고 활용할 수 있는 방안을 모색하였으면 합니다.
- ✓ 국가 즉 정부 공공발주 확대
- ✓ 정부는 BIM을 활용할 수 있는 다양한 응용프로그램을 개발할 수 있는 기틀을 제공할 필요가 있다고 판단됨/정부차원에서의 BIM 도입 및 확산을 위한 장단기 로드맵을 제시

감 사 합 니 다 .

3. 기타사 응답자료 (28개사)

A. 회사 현황

A1. 회사의 직종 (택1)

- [] 1. 건축사사무소-건축
 [3] 2. 설계사-건축구조
 [4] 3. 설계사-건축전기
 [7] 4. 설계사-건축설비
 [2] 5. 설계사-기타
 [] 6. 시공사
 [3] 7. CM/감리사
 [9] 8. 기타 :

* 이하 통계에서 무응답 건수는 제외함

A2. 회사의 총 직원 규모

구분	응답수	비율
100인 이상	6	21.4%
50인 이상	4	14.3%
10인 이상	15	53.6%
9인 이하	3	10.7%
총 계	28	100%

A3. BIM 소프트웨어 보유 및 활용 현황

* Revit, ArchiCAD 등의 BIM제작도구 또는 BIM분석도구를 1개 이상 보유함을 말합니다.

구분	응답수	비율
보유하고 있지 않음	9	41%
보유하고 있으나 써본 적이 없음	4	18%
보유하고 있으며 간혹 써본 적이 있음	2	9%
보유하고 있으며 평소 업무에 활용하고 있음	7	32%
총 계	22	100%

A4. 회사 프로젝트 BIM적용 현황

* 'BIM 적용'이라 함은 자체 또는 외부용역에 의하여 프로젝트 1개 이상에 BIM을 적용함을 말합니다.

구분	응답수	비율
적용한 바 없으며 추후 1~2년내 계획도 없음	5	23%
적용한 바 없으나 추후 1~2년내 계획이 있음	8	35%
2008년 또는 그 이전부터 적용	5	23%
2009-2010년부터 도입	3	14%
2011년 또는 그 이후부터 적용	1	5%
총 계	22	100%

A4에 답변 '1' 또는 '2' 항에 체크하신 경우 질문 "C"로 가십시오.

B. BIM을 적용하는 프로젝트에 대한 현황

B1. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우, BIM수행 방법의 비율

구분	응답수	비율
회사내부 자체인력으로만 BIM을 수행하는 프로젝트의 비율	11	46%
자체수행 + 외주용역 협력으로 수행하는 프로젝트 비율	8	33%
외주 용역에만 의존하여 수행하는 프로젝트의 비율	5	21%
총 계	24건	100%

B2. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우, BIM과 CAD의 업무수행 혼용비율

구분	응답수	비율
BIM을 위주로 수행하며 CAD는 일부 보조로 활용	11	41%
BIM과 CAD를 병행하여 수행 및 활용	9	33%
CAD를 위주로 수행하며 BIM은 일부보조로 활용	7	26%
총 계	27건	100%

B3. BIM을 적용하는 프로젝트의 경우 적용정도를 체크하여 주십시오. (현재와 추후희망 각각)

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
1. 시각화	협의, 검토, 투시도 등	건수	0	3	1	4	1	1	1	1	3	2
		%	0%	33%	11%	44%	11%	13%	13%	13%	38%	25%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
2. 계획품질	법규, 설계조건 등 검토	건수	5	1	1	2	0	2	2	3	0	1
		%	55%	11%	11%	22%	0%	25%	25%	38%	0%	13%

적용 대상			현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
			안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
3. 간섭체크	공중 부재간 간섭 체크	건수	1	1	0	2	5	1	0	1	0	6
		%	11%	11%	0%	22%	55%	13%	0%	13%	0%	75%

적용 대상	현재 활용현황 정도 (택1)	추후 활용희망 정도 (택1)
-------	-----------------	-----------------

				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
4. 도서추출	공종별 도면 및 문서	건수		1	3	1	2	2	1	1	1	2	3
		%		11%	33%	11%	22%	22%	13%	13%	13%	25%	38%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
5. 부하해석	구조, 전기, 설비 등 해석	건수		4	4	0	0	1	2	2	2	2	0
		%		44%	44%	0%	0%	11%	25%	25%	25%	25%	0%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
6. 환경분석	에너지, 일조, 조명 등	건수		2	3	3	0	1	1	3	2	1	1
		%		22%	33%	33%	0%	11%	13%	38%	25%	13%	13%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
7. 수량산출	물량	건수		0	3	3	0	1	0	1	1	4	2
		%		0%	33%	33%	0%	11%	0%	13%	13%	50%	25%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
8. 비용산출	개략 또는 상세공사비	건수		3	5	1	0	1	0	2	2	1	3
		%		30%	50%	10%	0%	10%	0%	25%	25%	13%	38%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
9. 공정활용	공정관리, PMIS 연계	건수		2	3	2	1	1	1	1	1	2	3
		%		22%	33%	22%	11%	11%	13%	13%	13%	25%	38%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
10.시공현장활용	Digital Mockup,CNC 등	건수		3	0	2	3	1	1	1	1	2	3
		%		33%	0%	22%	33%	11%	13%	13%	13%	25%	38%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
11.시공기타활용	양중, 안전, 자재 등	건수		7	2	0	0	0	3	1	1	1	2
		%		77%	22%	0%	0%	0%	38%	13%	13%	13%	25%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분
12.준공활용	준공도서 작성활용	건수		6	2	1	0	0	3	0	1	3	1
		%		66%	22%	11%	0%	0%	38%	0%	13%	38%	13%

적용 대상				현재 활용현황 정도 (택1)					추후 활용희망 정도 (택1)				
				안함	간혹	보통	가급적	대부분	안함	간혹	보통	가급적	대부분

13.유지관리 활용	유지보수 및 운영 관리	건수	2	3	3	0	1	1	0	3	1	3
		%	22%	33%	33%	0%	11%	13%	0%	38%	13%	38%

B4. 실제 느끼는 BIM도입의 체감 효과를 체크하여 주십시오.

항 목		전혀 아님	별로 아님	보통	그려함	매우그 려함	잘모르 겠음
1. 업무수행 시간이 단축됨	건수	3	4	1	2	1	0
	%	27%	36%	9%	18%	9%	0%
2. 업무수행 비용 감소	건수	3	4	2	1	1	0
	%	27%	36%	18%	9%	9%	0%
3. 설계 파악 및 원활한 의사소통	건수	0	0	3	3	5	0
	%	0%	0%	27%	27%	45%	0%
4. 품질향상 및 오류 감소 (완성도 향상)	건수	0	1	2	4	4	0
	%	0%	9%	18%	36%	36%	0%
5. 수량산출 등 BIM데이터의 자료추출 효과	건수	0	3	2	2	4	0
	%	0%	27%	18%	18%	36%	0%
6. 에너지 분석 등 서비스 범위 확대	건수	1	2	2	4	1	1
	%	9%	18%	18%	36%	9%	9%
7. 타사와의 비교 등 사업수주에 도움	건수	0	0	2	6	3	0
	%	0%	0%	18%	54%	27%	0%
8. 기타 (자유롭게 나열)							

C. BIM도입 및 적용의 장애요인

C1. BIM도입 및 장애요인을 체크하여 주십시오.

장애요인		전혀 아님	별로 아님	보통	그려함	매우그려 함	잘모르겠 음
1. 소프트웨어, 장비 구입 등에 대한 비용부담	건수	1	2	4	9	6	0
	%	5%	9%	18%	41%	27%	0%
2. BIM도입의 실질적 효과에 대한 부정적 인식	건수	6	3	3	8	2	0
	%	27%	14%	14%	36%	9%	0%
3. BIM사용가능 인력확보의 어려움	건수	0	3	4	6	9	0
	%	0%	14%	18%	27%	41%	0%
4. 기존 직원들에 대한 교육의 시간비용 부담	건수	0	4	4	5	9	0
	%	0%	18%	18%	23%	41%	0%
5. BIM적용 추가비용에 대한 기준이 없음	건수	0	3	3	8	10	0
	%	0%	13%	13%	33%	42%	0%
6. BIM데이터 제출 시 저작권 유출	건수	0	4	4	4	7	3
	%	0%	18%	18%	18%	32%	14%
7. BIM도입에 따른 절차 및 역할의 혼란	건수	2	1	6	7	4	2
	%	9%	5%	27%	32%	18%	9%
8. 계약서상 BIM적용 대상 및 업무책임 불명확	건수	0	3	2	13	3	1
	%	0%	14%	9%	59%	14%	5%
9. BIM소프트웨어 기능 및 성능의 불충분	건수	1	2	5	5	4	5
	%	5%	9%	23%	23%	18%	23%
10. 다양한 SW간 데이터 호환문제로 재작업 발생	건수	0	3	2	9	5	3
	%	0%	14%	9%	41%	23%	14%
11. BIM라이브러리(예: Revit패밀리) 부족	건수	3	5	4	3	5	2
	%	14%	23%	18%	14%	23%	9%
12. 자재정보 등 표준화된 기술콘텐츠의 부족	건수	1	3	4	6	7	1
	%	5%	14%	18%	27%	32%	5%
13. 각종 표준 및 기준의 미흡 또는 혼선	건수	0	1	7	8	4	2
	%	0%	5%	32%	36%	18%	9%
14. 공모시 도면, 판넬 등에 필요이상의 과다표현	건수	2	2	2	8	5	3
	%	9%	9%	9%	36%	23%	14%
15. 회사별로 도면, 문서작성 기준이 서로 다름	건수	1	0	6	8	4	3
	%	5%	0%	27%	36%	18%	14%

C2. 기타 BIM도입 및 장애요인이 있으면 명기하여 주십시오.

- ✓ BIM을 운용하는 인력의 수준을 확인할 수 있는 자격증 제도를 도입해야 합니다.
- ✓ "건축전기 설비 설계에서 BIM도입은 Man Power 투입 대비 저효율 생산성 영향으로 기존 영세설계 업체의 부실화를 심화시킬 우려가 있음. 그러므로 Project중 부분적 BIM 활성화 연구 및 검토가 요망됨."
- ✓ BIM라이브러리 부족으로 라이브러리 구축시간이 오래 걸리고, 회사내의 전문 BIM직원이 지속적으로 업무를 수행할 BIM 설계가 없어 현실적으로 사무실에서 BIM설계직원을 일반업무에 활용 할 수밖에 없다고 판단되며 BIM설계의 직원의 연봉조정에 따른 과도한 연봉으로 기타직원과의 형평성이 깨진다고 판단됨.
- ✓ 설계와 모델링의 분리로 인하여 초기부터 bim 설계 프로젝트를 진행할 수 있는 기회가 적어서bim 프로젝트를 수행시 발생하는 문제 및 효과적인 해결방안에 대한 데이터를 구축이 어렵다.
- ✓ S/w 및 시스템 적정화 비용부담(설계비에 일부반영 필요.A/S비용, 유지관리비용, 업데이트 비용등) -훈련인력 이직 및 교육 훈련비, 시간
- ✓ 우리나라는 모든 것이 서울 위주입니다. 과연 지방에서 이러한 좋은 기술과 제도의 도입에서 적극적이고 열성적으로 참여가 가능 할 것인지를 생각해주시기 바랍니다.
- ✓ BIM사용가능 인력확보의 어려움이 가장 크며, 정립되지 않은 BIM 결과물의 기준 등
- ✓ 프로젝트에서 전체 팀 구성원들의 BIM 이해도가 달라 공동의 목표설정이 어려움
- ✓ 프로그램 구입비가 고가이며 프로그램을 사용 할 수 있는 인력도 없음.
- ✓ 아직 민간발주인 경우 설계비를 상향해 주고라도 BIM설계를 요구하는 곳이 없기 때문임(단가가 낮은 설계비를 견디기 위해서는 되도록 MHR를 작게 해야 하므로)
- ✓ 현실적인 BIM 용역비 책정 및 반영 미흡
- ✓ 비용부담이 많이 소요됨/소프트웨어간의 상호 호환의 문제가 발생하고 있음
- ✓ BIM 정보를 통합 관리할 수 있는 관리시스템 부재. 서로 다른 목적의 응용프로그램 간 필요한 데이터는 IFC, DB 등을 통해 교환할 수 있으나 빌딩 전체의 다양한 BIM정보를 통합/활용할 수 있는 체계 필요.
- ✓ 지방에 소재한 대학의 경우 인재양성을 위한 교육을 담당할 전문 인력이 부족함
- ✓ software 구매력의 현금부담과 빚의 저변확대가 미흡함 (현장실무자 입장) 사회개혁의 첫 번째 개혁대상이 국내 건설업 전반임을 절실히 피부느낌.

D. BIM도입 및 활성화를 위한 정부 건의사항

D1. BIM도입 및 활성화를 위한 정부 건의사항

항 목		전혀 필요없음	별로 필요없음	보통	약간 필요함	매우 필요함	잘 모르겠음
1. BIM 활성화를 위한 법, 제도 정책 개선	건수	1	0	0	4	14	4
	%	4%	0%	0%	17%	61%	17%
2. 공공 발주사업의 BIM도입	건수	0	2	5	7	8	1
	%	0%	9%	22%	30%	35%	4%
3. BIM 적용시 업무량 증가 산정 및 용역대가 반영	건수	0	0	0	2	20	1
	%	0%	0%	0%	9%	87%	4%
4. BIM 교육 및 인력양성 지원	건수	0	2	2	5	13	1
	%	0%	9%	9%	22%	57%	4%
5. BIM 저작권 및 인증제도 도입	건수	1	0	2	7	5	4
	%	5%	0%	11%	37%	26%	21%
6. BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 보급	건수	1	1	2	7	11	1
	%	4%	4%	9%	30%	48%	4%
7. BIM 지침 및 기준 보급	건수	0	1	2	2	17	2
	%	0%	4%	8%	8%	71%	8%
8. 이외에 중소기업에 대한 정책적 지원 (1-7항목외에 필요한 사항)		✓ BIM도입 시기는 단계별로 시행하면서 도입이전에 범정부차원에 홍보 및 교육의 필요성 절실하다고 본다. ✓ 점진적 민간발주 공사에서도 의무화 추진 ✓ 분야별 분리발주의 필요성/ 특히 MEP 분야의 건축 구조와 분리발주 필요 ✓ BIM관련 소프트웨어 개발사 육성 필요					

D2. 기타 정부, 협회 및 단체에 바라는 내용이 있으면 명기하여 주십시오.

- ✓ BIM적용 기준을 확대하여, 500억 이상이 아닌 모든 공공건물에 BIM을 적용하고, 설계 및 공사비에 대한 원가절감을 유도해야하며, 더 나아가 Smart & Intelligence Building처럼 지능형 건축물을 SI를 이용하며 활용하는 방안을 찾아야합니다. 또 전문기술 인력의 디자이너 및 엔지니어를 위한 소통의 공간을 마련해주셨으면 좋겠습니다.
- ✓ 모든 Project에 BIM 적용은 투자비용에 대한 저효율 생산성을 초래하므로 Project 의 규모, 종류, 공종에 따라 BIM 적용 부분을 달리하는 모델검토 및 개발이 요망됨.
- ✓ " BIM 라이브러리 저작권으로 인한 각각의 사무실에서 라이브러리 구축이 이루어지고 있어 비효율적이며 라이브러리를 공유할 수 있는 방안과 각기다른 공정에서의 불필요한 BIM설계의 진행은 문제가 있다고 본다 (BIM의 기본은 각각의 공정의 간섭 체크인데 콘크리트 매입의 배관이 무슨 의미가 있는가? 각각의 공정에 맞는 빔 설계 제시하는 것이 맞다고 사료됨)"
- ✓ 1. BIM 사용시 적용범위 및 설계도서 작성 기준 미비 2.설계용역 PQ시 BIM적용시 우대 가산점고려 필요 3. 발주처의 용역 지침의 적용범위 과다요구자제 4 .BIM의 기본계획, 기본설계 및 실시설계시 부분 적용 기준 및 설계비 연계반영필요
- ✓ 1. 업무의 범위, 내용을 명확히 하여야 함. 2. 구조BIM 작성자가 구조기술사라는 점이 법과 제도에서 명확해져함.
- ✓ 지역에서의 적극적 참여와 저변이 확대될 수 있는 교육등의 많은 개선을 원합니다.
- ✓ BIM 용역대가 산정 기준 및 단계별 결과물 기준 정립이 필요할 것으로 봅니다.
- ✓ 발주시 계약단계에서부터 하도급 계약이 많이 발생하는데 이것은 작업자간의 의사소통을 복잡하게 만들어 BIM의 작업의 장애요인으로 작용함과 동시에 작업자들의 이익 감소로 이어지고 있으며 낮은 수준의 BIM이 이루어지고 있는 현재의 한국 BIM 현실에서 벌써부터 단가 경쟁으로 인해 BIM 수행의 장벽은 더 높아지고 있는 실정이다. 이를 방지하기 위한 근본적인 방안으로는 하도급을 하기 어렵도록 하는 제도적 장치와 발주처와 수행자간의 직계약을 유도하여 동등한 입장에서 프로젝트를 진행할 수 있는 협업체계를 정착시키는 것이 필요하다고 생각된다.
- ✓ 인원이 적은 사무실도 누구나 이용할 수 있도록 교육 및 지원이 요청됨.
- ✓ 건설경기가 나쁘다보니 설계단가의 최소화 및 일부건축사 사무소 혹은 건설사에서 지급되는 기성금의 지급지연 등으로 자금사정이 경색되고 있는 시기이므로 되도록 적은 MHR 의 사용이 불가피한터라 당분간은 BIM설계는 허황된 꿈이 아닌가 생각됩니다. 정부에서라도 공기관 발주 공사에서는 단계별 적용을 의무화하되 필연코 상향된 설계비를 보장해 줄 것을 건의 합니다. 또한 건축사협회는 이를 공론화하고 받아드리려는 자세를 갖아야 할 것입니다.
- ✓ BIM 의 도입효과나 활용 측면에서 보면 MEP분야의 활용도가 매우 높은데 비해 현실적으로 반영되고 있는 용역비는 매우 열악한 수준임/ MEP 분야의 현실적이고 실질적인 용역비율 반영 및 별도로 분리 발주가 절대 필요함

- ✓ 소프트웨어 개발사로서 BIM 활용 소프트웨어 개발자/개발사에게 실질적으로 도움이 될 수 있는 분야를 개발할 필요가 있을 것 같습니다.
- ✓ 지방에 소재한 대학의 경우 인재양성을 위한 교육을 담당할 전문 인력이 부족함
- ✓ 일부 공사에 의무적으로 도입한다고 하지만 실제 도입된 프로젝트에서도 발주처는 일반적으로 BIM의 업무를 축소시키려 함. 법, 제도의 개선도 중요하지만 발주처에 있는 실무자의 의식 개선이 우선 시 되어야 한다고 봄.
- ✓ 1.하도급근절, 2.안전관리강화, 3.행동하는 친환경 건설업이 하루빨리 이루어 지기를 바라는 마음이 전부임.

감 사 합 니 다 .

주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 시행한 건설교통 연구기획사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 시행한 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

본 보고서와 관련하여 문의를 원하시는 분은 아래의 문의처로 연락을 주시기 바랍니다.

■ 문의처 : 한국건설교통기술평가원 TEL 031) 381-6361
(사)빌딩스마트협회 TEL 070) 4066-3423

건설교통연구기획 사업

설계생산성 향상을 위한 개방형BIM 기반 설계환경 개발 기획

■ 발행처 / (사)빌딩스마트협회

서울시 서초구 서초동 1685-3 아크로비스타 사무동 423호

TEL : 070-4066-3423