# BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

2017. 12

연구기관 / **(사)빌딩스마트협회** 

조 달 청

### 제 출 문

### 조달청장 귀하

본 보고서를 "BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구" 사업 (사업기간 2017년 06월 26일 - 2017년 12월 21일) 의 최종 보고서로 제출합니다.

2017년 12월 21일

연구기관명 : (사)빌딩스마트협회

연구책임자 : (사)빌딩스마트협회 : 강병철

연 구 원:(사)빌딩스마트협회: 조찬원, 이운재, 한지수, 박소현

	요 약 서(초록)
과 제 명	BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구
주관기관	조달청
개발기간	2017년 6월 26일 ~ 2017년 12월 21일
사업자 (시	(사)빌딩스마트협회
주 제 어	BIM 지침서, 시공단계 BIM 활용, BIM 발주체계 개선, BIM 적용사업 조사
	사 업 요 약

#### 1. 사업목표/목적

- 맞춤형서비스 BIM 전면 적용에 대한 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안을 개선하고, BIM 설계 협업을 지원
- 2015년 이후 국내 BIM 정책 및 시장 동향 등 BIM 관련 제반여건 변화에 대하여 적극적으로 대응
- BIM 설계 협업 지원을 위하여 건축, 구조, 기계, 전기 분야 및 공정, 견적 등 분야별 부속서(가이드라인) 마련
- 국내 BIM 정책 및 시장동향 등을 고려하여 BIM 적용 전략 개선

#### 2. 주요 용역 범위

- 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사
- R&D 성과 등 BIM 적용 업무 연구
- 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안 개선
- BIM 적용 사례 분석

#### 3. 사업의 결과

- (1) 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사
  - 현 맞춤형서비스 사업 BIM 활용 수준 및 현황 조사
  - 타 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사
- (2) R&D 성과 등 BIM 적용 업무 연구
  - 국토교통부 BIM R&D 1단계 성과 연구
  - BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행방안 연구
- (3) 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안 개선

- 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」 개정
- 조달청「BIM 관리감독 기본지침서」마련(BIM 관리감독 매뉴얼 개정)

#### (4) BIM 적용 사례 분석

- 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」 부속서 "BIM 적용 기본지침 가이드라인" 마련
- BIM 적용 시 투자대비수익률(ROI) 연구

#### 4. 기대효과

- 맞춤형 서비스 BIM전면적용에 대한 발주체계 정비 및 개선
- 내부적 사업관리 효율개선
- 조달청 BIM발주체계의 성공적 정착환경 마련
- 외부적 건축산업 발전 유도
- 선도적 미래형 조달사업 관리체계 구현

## 목 차

1.	연구 개요1
	1.1 연구 용역 명칭1
	1.2 연구 용역 기간 및 진행 일정1
	1.3 연구의 배경 및 필요성2
	1.4 연구의 목적3
	1.5 연구의 목표 및 범위4
	1.6 용역 추진체계5
2.	국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사6
	2.1 현 맞춤형서비스 사업 BIM 활용 수준 및 현황 조사6
	2.1.1 맞춤형 서비스 참여사 BIM활용 수준 및 현황조사 ····································
	2.1.2 설계·시공단계 BIM 활용 수준 및 현황 대면 조사 ···································
	2.1.3 현황 조사 소결32
	2.2 공공 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사35
	2.2.1 공공 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 방법 ························35
	2.2.2 인천국제공항공사 대면 조사38
	2.2.3 한국토지공사 대면 조사43
	2.2.4 국방부 대면 조사47
	2.2.5 소결51
	2.3 민간 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 ···································
	2.3.1 민간 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 방법53
	2.3.2 민간 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 결과 ········55

2.3.3 소결	 58

3. R&D 성과 등 BIM 적용 업무 연구	59
3.1 국토교통부 BIM R&D 1단계 성과 연구	······59
3.1.1 국토교통부 BIM R&D 1단계 연구 정의 및 내용	59
3.1.2 BIM 용도분류 적용방안	68
3.1.3 BIM 속성 입력기준 개선 방안	······72
3.1.4 BIM 정보표현수준 반영	104
3.1.4 개산견적 시범 프로그램 적용 및 개선방안	109
3.2 BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행방안 연구	120
3.2.1 BIM 적용 환경 시뮬레이션 개요 ······	120
3.2.2 국·내외 현황분석	125
3.2.3 BIM 적용 환경 시뮬레이션 성능분석 및 평가 지원 도구	129
3.2.4 BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행의 문제점 및 적용방향	133
3.2.5 BIM 적용 환경 시뮬레이션 도입 방안	136
3.2.6 시설사업 BIM 적용 기본 지침서 개선방안	147
3.2.7 소결	149
4. 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안 개선 ······	······· 151
4.1 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」개정	········ 151
4.1.1 「시설사업 BIM 적용 기본지침서」적용 현황	151
4.1.2 「시설사업 BIM 적용 기본지침서」개정 방향	154
4.1.3 「시설사업 BIM 적용 기본지침서」개정 방안	157

4.2 조달청「BIM 관리감독 기본지침서」마련 ······191
4.2.1 현 맞춤형서비스 BIM 관리 절차 문제점 및 개선 방향 ·······191
4.2.2 사업유형 및 공사규모에 따라 BIM 적용 계획 설정191
4.2.3 맞춤형서비스 업무 단계별 BIM 관리 절차 제시193
4.2.4 BIM 성과품 사례 연구195
4.2.6 BIM 성과품 품질검수 매뉴얼 제작 ·······211
4.3 자문회의 개최 및 자문의견 반영219
4.3.1 자문회의 개최219
4.3.2 자문의견 반영220
5. BIM 적용 사례 분석 ···································
5.1 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」부속서 "BIM 적용 기본 지침
가이드라인 마련223
5.1.1 가이드라인 마련 목적223
5.1.2 가이드라인 수록 내용223
5.2 BIM 적용 시 투자대비수익률(ROI) 연구228
5.2.1 BIM 투자대비수익률(ROI) 정의 ···································
5.2.2 BIM 투자대비수일률(ROI) 연구 현황229
5.2.3 BIM 투자대비수일률(ROI) 분석 방안233
5.2.4 BIM 투자대비수일률(ROI) 분석 절차 수립235
6. 참 고 문 헌

### 〈표 목차〉

丑	1.	설계관리 및 사업현황(설계진행)	···· 6
丑	2.	설계관리 및 사업현황(설계완료)	···· 7
丑	3.	설문조사 업체 선정 현황	8
丑	4.	설문조사 항목 도출	·· 10
丑	5. 1	대면조사 업체 선정	26
丑	6. 1	대면조사 항목 도출	·· 27
丑	7. 1	대면조사 결과 정리	·· 28
丑	8. I	BIM을 활용한 "환경 Simulation"업무 적용 문제점	33
丑	9.	설계통합모델(공통마스터모델)작성 및 시공단계 활용 문제점 및 개선사항ㆍ	• 34
丑	10.	공공 발주기관 현황조사 선정 및 방문 일정 현황	·· 35
丑	11.	공공 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 항목	36
표	12.	민간발주 기관 BIM적용 현황 설문조사 항목	·· 54
표	13.	민간발주 기관 BIM적용 현황 설문조사 취합	55
		민간 BIM 발주에 대한 의견 종합	
丑	15.	정보표준 프레임워크 모듈14. 용도분류	68
丑	16.	정보표준 프레임워크 모듈14. 용도분류 조달청 지침서 반영사항	·· 74
丑	17.	객체별 표준 속성 정의 항목	77
丑	18.	BIM 라이브러리 속성 기준 정의	·· 78
丑	19.	BIM 라이브러리 속성(예시:문)	·· 79
		라이브러리 명칭 예시	
		사업정보 속성	
		공간객체 속성	
		조달청표준공사코드-세부공종 속성	
		범용객체 속성	
		BIM 정보표현 수준(국토교통부 공고 자료)	
		개산견적 프로그램 개산조건	
		환경시뮬레이션의 종류	
		국내 법규기준 현황	
		사례검토 결과	
		BIM 적용 환경 시뮬레이션 데이터 호환성	
		타 발주처 환경분야 적용 현황	
		인증항목 전문 분야별 세부분야	
		ECO2-OD의 주요 정보	
		현황조사 지침서 개건의견 및 개선여부	
뀼	35	지침서 주요 개선 내용	162

丑	36.	부속서 주요 개선 내용18	32
丑	37.	BIM 투자대비수익률(ROI) 관련 국내외 연구문헌 조사목록22	29
丑	38.	ROI 참고문헌 분석	32
丑	39.	ROI 분석 방안	23
丑	40.	BIM 설계오류 검사 보고서 양식23	37
丑	41.	BIM 설계오류 비용환산표 양식23	39
丑	42.	BIM 설계오류 비용 총계표 양식24	10
丑	43.	맞춤형 서비스 사업 비용검토서(가칭) 양식 24	12
丑	45.	맞춤형 서비스 사업 비용 총계표 양식24	14

### <그림 목차>

그림	1.	연구 일정 계획	···· 1
그림	2.	연구 배경 및 필요성	···· 2
그림	3.	연구의 목적	···· 3
그림	4.	연구의 범위	···· 4
그림	5.	연구 추진체계	···· 5
그림	6.	국토부 BIM R&D 목적	59
그림	7.	개방형 BIM 정보표준 프레임워크 개발 방향	62
그림	8. (	Contractors'Perceived ROI on BIM	65
그림	9.	정보표준 프레임워크 모듈 개발 목록(9개 부문 52종 모듈)	66
그림	10.	국토부 BIM R&D 성과반영 항목 구성도	67
그림	11.	BIM 용도분류 - 조달청 활용 가능 분야 분석	·· 73
그림	12.	BIM 활용 용도별 속성항목 구성	·· 78
그림	13.	BIM 표준라이브러리 개발 개념	79
그림	14.	개산견적 시범프로그램 구현 개념	109
그림	15.	개산견적 시범프로그램 개선 개념	111
그림	16.	개산견적 시범프로그램 단가 적용	112
그림	17.	개산견적 시범프로그램 모델 뷰어	112
그림	18.	개산견적 검토 인터페이스	113
그림	19.	개산견적 수행절차	113
그림	20.	개산견적 매뉴 사용 방법	114
그림	21.	공간객체 속성 입력의 예시	115
그림	22.	마감스타일 기반 활용의 예	116
그림	23.	모델객체 검토 방법	117
그림	24.	공종/마감 단가 검토	118
그림	25.	공간별 마감 정보 검토	119
그림	26.	세종시 국립도서관 기본설계 BIM 적용 프로세스	123
그림	27.	설계단계별 BIM 적용 프로세스(좌) / 환경분석 이미지(우) ······	124
그림	28.	설계단계별 BIM 적용 프로세스(좌) / 가시화분석 이미지(우) ······	124
그림	29.	BIM을 이용한 San Ysidro U.S Land Port of Entry의 세부 모델링	126
그림	30.	BIM과 서브프로그램을 이용한 에너지 분석 과정	127
그림	31.	Autodesk Ecotect ·····	129
그림	32.	IES-VE ····	130
그림	33.	Tas and Hevacomp ·····	130
그림	34.	Autodesk Green Building Studio	131
		DesignBuilder	
그림	36.	Graphisoft EcoDesigner	132

그림	37.	RIUSKA132
그림	38.	ECO2-OD 적용 프로세스137
그림	39.	ECO2-OD 프로그램 구동 화면 ···································
그림	40.	건물에너지효율등급 인증서 평가결과138
그림	41.	주광률과 균제도 기준(녹색건축인증 학교 건물)142
그림	42.	최대앙각 기준(좌:주거건물, 우:학교시설)142
그림	43.	열환경(에너지) 시뮬레이션 적용 개념143
그림	44.	ECO2-OD 주요항목 1-외피전개도145
그림	45.	ECO2-OD 주요항목 2-부위별 성능내역서145
그림	46.	빛 환경 시뮬레이션 적용 개념146
그림	47.	시설사업 BIM 적용 기본 지침서 개선 세부 방향154
그림	48.	시공단계 BIM 활용성 향상 방안155

### 1. 연구 개요

#### 1.1 연구 용역 명칭

■ BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

#### 1.2 연구 용역 기간 및 진행 일정

■ 연구용역기간 : 2017. 6. 26. ~ 2017. 12. 21. (179일)

■ 진행일정

추진계획일정표(과업내용 추가 반영)		월	월 8월		9	9월		)월	11월		12	2월
1. 국내 BIM 활용 수준 및 현황조사	•		•	-								
1-1 현 맞춤형서비스 사업 BIM 활용수준 및 현황조사	D	D	D	D								
1-1-1. 설계 및 시공단계 BIM 활용 수준 및 효과 조사	-	-							$\overline{}$			$\vdash$
1-1-2. 맞춤형서비스 사업 실시설계 BIM 성과품의 시공단계 활용수준 조사	-	-										$\vdash$
1-1-3. 설계 및 시공단계 연계방안 제시			-	=								
1-2 타 발주기관 BIM 활용수준 및 현황조사	D	D	D	D								
1-2-1. 국방부, LH공사, 인천공항공사 등 공공기관 BIM 활용수준 및 현황 조사												-
1-2-2. 민간 발주기관의 BIM 활용수준 및 현황 조사		-	-						1			$\vdash$
1-2-3. BIM 데이터를 활용한 환경 시뮬레이션 사례 조사			-	-					-			$\vdash$
. R&D 성과 등 BIM 적용 업무 연구												-
2-1 국토교통부 BIM R&D 1단계 성과 연구			D	D	D	D	D	D	D	D	D	
2-1-1. BIM 용도분류, BIM 정보표현수준 등 R&D 표준 성과의 조달청 연계 반영			-	-	-	-		-	-	-	-	-
2-1-2. 표준 라이브러리 속성구조 연계 반영				-	-				-			$\pm$
2-1-3. 개산견적 시범 프로그램 적용 및 개선방안 연구			-	-	-	-	-	1	-	-		-
												-
[추가]개산견적 개선방안을 적용한 프로그램 개발(국토교통부 BIM R&D 2단계 연구 시범적용)	:	3							=:	= :	= :	┖
2-2 BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행방안 연구			D	D	D	D						
2-2-1. BIM활용 환경 시뮬레이션 분류 설정	3	3 7	=	3 8			3					
2-2-2. 조달청의 BIM 적용 환경 시뮬레이션 방안 제시	8	9 9		-	=	. = .						
t. 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안 개선					•	-	•		-	-	-	
3-1 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」개정					D	D	Þ	D				
3-1-1. BIM 데이터 작성기준 및 활용기준 개선 (BIM 속성입력 기준 등)					=	= -	=	=				
[추가] 환경 시뮬레이션 관련 속성입력 기준 추가	8	0	8 5	8 8	10 0				-		=	
3-1-2. 수행계획서 템플릿 등 각종 템플릿 개선	8				=	= = =	===	=				П
3-1-3. 조달청 BIM 관리지침, 시공단계 BIM 적용지침, 부속서 등 개선	4			y		3 = 2	98.5					
3-2 조달청「BIM 관리감독 기본지침서」마련 (BIM 관리감독 매뉴얼 개정)		N 1	W 0	V			Þ	D	D	Þ	D	
3-2-1. 사업유형 및 공사규모에 따라 BIM 적용계획 설정							=	=				
3-2-2. 맞춤형서비스 업무 단계별 BIM 관리 절차 제시								-	-			П
3-2-3. 부속서 "BIM 성과품 품질검수 매뉴얼+" 제작									-	=		Г
[추가] 부속서 "관급자재 BIM 라이브러리 제작 매뉴얼 개선 "										-	-	Г
. BIM 적용 사례 분석			•		•			•	-			-
4-1 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」부속서 "BIM 적용 기본지침 가이드라인" 마련							D	D	D	D	D	D
4-1-1. "BIM 적용 기본지침 가이드라인*" 수록 대상 제시							=	-				
[추가] 부속서 "BIM 성과품 품잘검수 템플릿" 추가									=	-	=	П
4-1-2. 실무자용 지침 해설서 개발										-	-	1
4-2 BIM 적용 시 투자대비수익률(ROI) 연구			D	D	D	D						$\vdash$
4-2-1. BIM 적용 시 설계변경 감소, 공사비 절감, 공기지연 방지 등 효과 분석			-	-								$\vdash$
4-2-2. 맞춤형서비스 사업 ROI 도출 방안 연구					-	-						$\vdash$
정리 및 보완												- i
보고서 정리 및 보완											-	
최종보고회	착수			<b>T</b>		중간		_				완

그림 1. 연구 일정 계획

#### 1.3 연구의 배경 및 필요성

- 맞춤형서비스 BIM 전면 적용에 대한 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안을 개선하고, BIM 설계 협업을 지원할 필요
- 국토교통부 BIM R&D\* 성과 및 공공 발주기관(국방부, 한국토지주택공사 등)의 BIM 적용 전략을 참고하여, 2015년 이후 국내 BIM 정책 및 시장 동향 등 BIM 관련 제반여건 변화에 대하여 적극적으로 대응할 필요
- 업BIM 설계 협업 지원을 위하여 건축, 구조, 기계, 전기 분야 및 공정, 견적 등 분야별 부속서(가이드라인) 마련 필요
- 국내 BIM 정책 및 시장동향 등을 고려하여 BIM 적용 전략 개선 필요

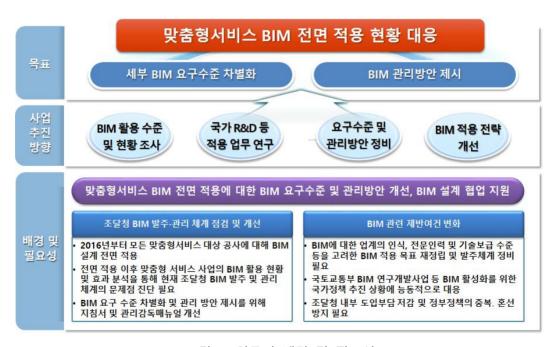


그림 2. 연구의 배경 및 필요성

#### 1.4 연구의 목적

- 본 연구의 목적은 2016년 맞춤형서비스 BIM 전면 적용 현황에 따른 세부 BIM 요구수준 및 관리방안 개선
- 현 맞춤형서비스 사업 BIM 활용 수준 및 현황을 조사·분석을 통해 조 달청 BIM 발주체계 진단 및 점검하여, BIM 실효성 강화를 위하여 '발주 지침서' 개선 및 내부 전문성 확보 추진
- 국토교통부 BIM R&D 1단계 성과 연구를 통하여 조달청에서 활용 가능 한 분야를 도출하고, 기술보급 수준 등을 고려한 BIM 발주체계 정비
- 현황 조사·분석 등을 통하여 도출된 개선사항들을 「BIM 발주 지침 서」 및 「BIM 관리감독 기본지침서」에 반영하고, 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안을 개선
- BIM 적용 사례 분석을 통하여 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」부 속서 "시설사업 BIM 적용 기본지침 가이드" 마련

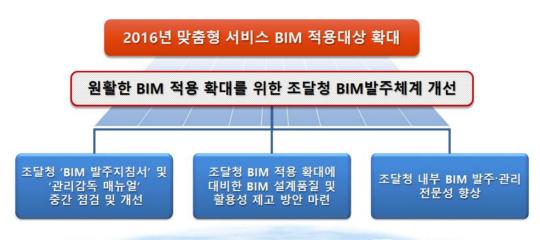
# 맞춤형 서비스 BIM 전면 적용 현황에 따른 세부 BIM 요구수준 및 관리방안 개선



그림 3. 연구의 목적

#### 1.5 연구의 목표 및 범위

- 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사
- R&D 성과 등 BIM 적용 업무 연구
- 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안 개선
- BIM 적용 사례 분석



BIM 설계 적용 사업의 효과 분석을 통한 BIM 발주체계 진단

그림 4. 연구의 범위

4 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

#### 1.6 연구 추진체계

■ BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구 추진 체계

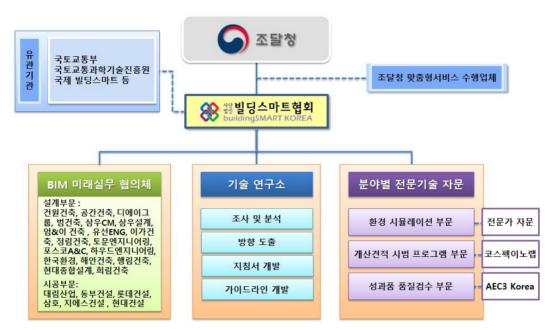


그림 5. 연구 추진체계

#### 2. 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사

#### 2.1 현 맞춤형서비스 사업 BIM 활용 수준 및 현황 조사

#### 2.1.1 맞춤형서비스 참여사 BIM 활용 수준 및 현황 조사

#### (1) 설문조사 업체 선정

- 조달청에서 그동안 진행된 맞춤형서비스 사업 중에 BIM 을 적용한설계 및 시공 사업현황 목록자료를 받아 검토하여 사업에 참여한 용역 및 시공사 가운데 BIM 활용 수준 및 현황 조사에 적합한 업체를 선정하였음.
- 사업현황 목록자료는 크게 설계 진행 중인 사업 97건과 설계가 완료된 사업 294건으로 나누어져 총 391건으로 구성되어 있었고, 이 전체목록 중에 BIM 설계가 적용된 현황 목록은 설계 진행 중인 사업 54건과 설계가 완료된 사업 20건으로 나누어져 있었음.
- 여기서 설계진행 중인 목록 중에 설계착수 전 및 설계 정지된 항목을 제외하면 17건으로 압축되었고, 이중에 설계가 일시 정지된 목록을 정리하여 최종적으로 15개 사업을 선별 하였음.
- 또한 설계가 완료된 사업 20건은 약정해지 등 적합치 못한 목록을 제 외하여 9개 사업을 선별 하였음.
- 최종 선별된 사업은 다음 표와 같음.

#### 표 1. 설계관리 및 사업현황 (설계진행)

순번	공사명	약정 체결일	선정방법	계약자	설계기간		
1	기초과학연구원 중이온가속기 건설사업	2012-03-28	설계공모 기본설계 기술제안	포스코	14/12/26~ 15/12/28		
2	한국은행 본부 별관 건축사업	2014-09-25	실시설계 기술제안	희림	16.4.6~ 17.6.29		

#### 6 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

3	한국폴리텍대학 밀양 캠퍼스 신축사업	2016-01-08	설계공모	유선	17/4/3~ 17/12/29
4	세종충남대학교병원 건립공사	2016-01-11	턴키	계룡	
5	전남지역 벼 정선시설 신축사업	2016-01-20	PQ	신성종합건축 사사무소㈜	16/6/03~ 17/3/28
6	한국폴리텍대학 대전캠퍼스 제2공학관 증축사업	2016-01-27	설계공모	에스파스 건축사사무소	16/11/02~ 17/06/29
7	대전지방국세청 청사 신축사업	2016-04-22	설계공모	행림	16/12/7~ 17/9/2
8	해양환경측정분석센터 건립사업	2016-08-19	설계공모	상지	17/2/10~ 17/8/8
9	국가과학기술인력개발 원 오창청사 교육시설 증축사업	2016-08-24	설계공모	위드종합건축 사사무소	17/2/13~ 17/11/9
10	충청.강원119특수구조대 청사 건립사업	2016-09-12	설계공모	길건축	17/1/9~ 17/9/5
11	해양플랜트 종합훈련장 건립사업	2016-09-28	설계공모	상지	17/4/25~ 17/12/20
12	한국농수산대학 정원확대에 따른 추가 신축공사	2016-10-13	설계공모	범건축	16/12/28~ 17/7/25
13	서해권 종합비상훈련장 건립사업	2016-10-28	설계공모	㈜플랜에이건 축사사무소	17/12/4~ 17/12/4
14	충북지원 종자 정선시설 이전 신축공사	2016-12-09	PQ	선진엔지니어 링	17/4/10~ 18/1/4
15	봉안당(충혼당) 건립공사	2017-01-10	PQ	선건축	17/4/28~ 17/12/29

#### 표 2. 설계관리 및 사업현황 (설계완료)

순번	공사명	약정 체결일	선정방법	계약자	설계기간
1	기초과학연구원 본원1차 건설사업	2012-03-28	설계공모 실시설계 기술제안	삼우	14/10/27~ 15/11/16
2	농업기술실용화재단 이전사업	2015-03-27	설계공모	해안	15/09/09~ 16/03/06
3	물산업 클러스터 조성사업	2015-03-30	턴키	동명기술공단	15/7/1~ 18/2/28
4	건강보험심사평가원 신사옥 건립공사	2012-09-10	PQ+TP	D.A그룹	수요기관 자체계약

5	국민건강보험공단 본부 신사옥 건립공사	2011-04-05	설계공모	희림건축	11/11/14~ 12/11/9
6	창원경상대학교 병원 신축공사	2012-06-01	턴키	지에스 건설	12/11/29~ 13/4/27
7	법무연수원 이전 신축사업	2012-01-26	기술제안	포스코 건설	12/11/23~ 13/5/21
8	경찰대학 지방이전 신축공사	2010-06-02	턴키	대림산업	12/10/24~ 13/4/21
9	국세청 이전 대상기관 청사 신축공사	2012-05-07	턴키	계룡	

■ 선별된 사업을 기준으로 사업 담당자들과 연락을 취하여 설문조사 업체를 다음과 같이 설계부분에 11개 업체, 시공 부분에 4개 업체를 설정하였음. 또한, 협회가 주축이 되어 결성한 "BIM 미래협의체"에 협조를 구하여 추가로 4개 업체가 설문에 협조하여 총 19개 업체를 선정하였음.

#### 표 3. 설문조사 업체 선정 현황

구	분	업체명	부서	담당자	직책	연락처
	1	동명기술공단		공성문	팀장	
	2	㈜디에이그룹엔지니어링 종합건축사사무소	디지털 디자인랩	조태용	소장	531-0584
	3	㈜범건축종합건축사사무 소	설계본부	김덕현	소장	6942-0540
	4	㈜삼우종합건축사사무소	컨설팅랩	권영석	소장	2184-5884
설계 업체	5	㈜상지이앤에이 건축사사무소	설계사업부문	윤정은	과장	051-247-0208
	6	㈜선엔지니어링 종합건축사사무소	설계1본부	조문영	부장	2189-5979
	7	㈜유선엔지니어링 건축사사무소	디자인연구소	진명재	팀장	2189-5979
	8	㈜플랜에이건축사사무소	설계실	김태훈	차장	555-4196
	9	해안건축	IT센터	전두호	책임	2150-4519

	10	㈜행림종합건축사사무소	설계본부	정상문	실장	526-7221
	11	㈜희림종합건축사사무소	건축연구소 BIM전략파트	이동근	실장	3410-9265
	12	계룡건설	건축본부/ 건축영업부	박동춘	과장	070-4470-7332
시공	13	포스코건설	건축솔루션그룹	금대연	과장	032-748-3649
업체	14	대림산업	건축CM팀 BIM파트	이명훈	과장	2011-7682
	15	GS건설(주)	건축기술팀	정연석	부장	2154-4187
	16	㈜공간종합건축사사무소		윤호진	팀장	3670-3206
BIM 미래	17	건원건축	BIM실	최석원	부장	3467-1234
협의 체	18	하우드엔지니어링	QC실	박준용	부장	2140-4431
	19	한국환경종합건축사사무 소	설계본부	신학주	대리	2183-4325

#### (2) 설문조사 항목 도출

- 설문조사 항목은 본 연구의 취지에 맞추어 다음과 같이 크게 4가지로 구성하였음.
  - A. 일반 현황 (5문항)
  - B. BIM 수행 현황 (6문항)
  - C. 조달청 시설사업 BIM 발주에 대한 의견 (4문항)
  - D. 시공단계 맞춤형서비스 사업 BIM활용에 대한 의견 (시공사만 해당-4문항)
- 특히, BIM 활용수준 조사를 위한 문항을 포함하였고, 본 연구에 초점을 맞춘 "환경 Simulation" 업무 적용 정도 및 "ROI" 항목을 포함 시켰고, 시공 부분에서는 "BIM설계통합모델(공통마스터 모델)" 수행에 대한 설문을 포함 시켰음.
- 또한, 지침서 개선사항에 대한 항목을 포함시켜 지침서 개선에 필요한 실무업체의 의견을 반영할 수 있도록 하였고, BIM 설계에서 문제가 되고 있는 BIM/CAD 전환 설계에 대한 의견 및 해결방안을 포함 시

켰음.

#### 표 4. 설문조사 항목 도출

대분류	중분류	소분류
응답자 정보	회사명, 부서/직위, 작성자명, 전화번호, ㅇ	] 메일
A. 일반	현황	
	A1. 회사의 직종 (대표적인 것으로 택1)	
	A2. 회사의 총 직원 규모 (택1)	
	A3. BIM 소프트웨어 보유 현황 (중복 선택 가능)	
	A4. 회사 프로젝트 BIM 적용 도입 및	1. BIM 도입 및 적용 년도
	적용 시기	2. BIM 활용 건축설계 단계
	   A5. BIM 수행 전담조직 현황	1. 조직 존재 여부
		2. 전담 조직의 인원 구성
B. 조달	청 맞춤형서비스 사업 BIM수행 내용에 대현	한 의견
	B1. 맞춤형서비스 사업 BIM 프로젝트 수행 방법	
	B2. 맞춤형서비스 사업 BIM 프로젝트의 적용업무 범위	
	B3. 맞춤형서비스 사업 BIM 프로젝트의 업무수행의 체감 효과 정도	
	B4. BIM을 활용한 "환경 Simulation" 업무 적용 정도 및 추후 활용의사	
		1. BIM과 CAD의 혼용비율
	B5. BIM/CAD 전환설계 및 이원화	2. BIM 과 CAD를 이원화 하여 작업하는 이유 ?
		3. 이를 개선하기 위한 의견
		1. "투자대비수익률(ROI)"을 분석한 사례가 있습니까?
	B6. "투자대비 수익률(ROI; Return of Investment)" 분석 여부	2. "프로젝트 작업시간 관리"를 시행하고 있습니까?
		3. BIM 용역대가 정산 방법
C. 조달	청 시설사업 BIM 발주에 대한 의견	
	C1. 조달청 맞춤형서비스 BIM 설계	1. 긍정적인 효과
	의무화 시행에 대한 효과	2. 부정적인 효과
	C2. "조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서(V1.31)"의 개선 의견	

	C3. 설계통합모델(공통마스터모델)을 작성하는데 어려움 및 개선사항
	C4. 조달청 BIM 발주에 필요한 정책 건의사항
D. 시공단	단계 맞춤형서비스 사업 BIM활용에 대한 의견 (시공사만 해당)
	D1. 시공단계에서 BIM을 활용 목적 및 용도
	D2. BIM설계통합모델(공통마스터 모델)의 활용 용도와 수준
	D3. BIM설계통합모델(공통마스터 모델)의 사용 문제점 및 개선 방안
	D4. BIM설계통합모델(공통마스터모델)이 시공단계 활용을 위한 의견

#### (3) 설문조사 시행

- 설문조사는 공식적인 협조요청 공문을 2017년 7월 14일에 발송 하였고, 전화 연락 및 이메일을 이용하여 총 19개 업체에 2017년 7월 20일에 설문조사 양식을 배포하였음.
- 최종적으로 2017년 8월 10일까지 19개 업체의 설문 조사지를 회수하였음.

#### (4) 설문조사 결과

■ 배포된 설문조사지 취합하여 다음과 같은 종합 및 분석을 시행하였음.

#### A. 설문조사 업체 일반 현황

A1. 회사의 직종 (대표적인 것으로 택1) - 총 응답건수 : 19 [ 14 / 73.7% ] 1. 건축사사무소-건축

[ 2. 설계사-건축구조

[ ] 3. 설계사-건축전기

[ 1 / 5.3%] 4. 설계사-건축설비

[ ] 5. 설계사-기타

[ 4 / 21.1%] 6. 시공사

[ ] 7. CM/감리사

[ ] 8. 기타

A2. 회사의 총 직원 규모 (택1) - 총 응대

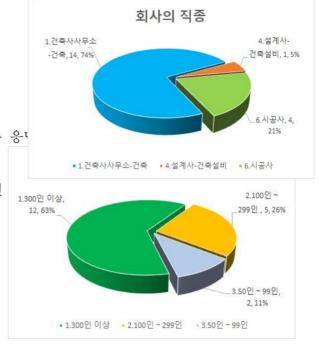
[ 12 / 63.2% ] 1. 300인 이상

[ 5 / 26.3% ] 2. 100인 ~ 299인

[ 2 / 10.5%] 3. 50인~ 99인

[ ] 4. 10인 ~ 49인

[ ] 5. 10인 미만



A3. BIM 소프트웨어 보유 현황 (중복 선택 가능) - 총 응답건수 : 19

[ 19 / 100.0% ] 1. REVIT

[ 6 / 31.6% ] 2. ArchiCAD

[ 3 / 15.8% ] 3. Microstation

[ 1 / 5.3% ] 4. Digital Project

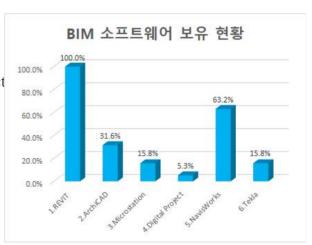
[ 12 / 63.2% ] 5. NavisWorks

[ 3 / 15.8%] 6. Tekla

[ ] 7. 기타

[ Rhino, Grasshopper, 빌더허브, 어드벤스스틸, Vico-office,

MIDASnGen, Lumion, Fuzor ]



A4. 회사 프로젝트 BIM 적용 도입 및 적용 시기 - 총 응답건수: 19

- 1. BIM 도입 및 적용 년도
  - [5/26.3%] 2007년
  - [6/31.6%] 2009년

12 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

[ 1 / 5.3% ] 2010년 [ 2 / 10.5% ] 2011년 [ 2 / 10.5% ] 2012년 [ 1 / 5.3% ] 2016년 [ 2 / 10.5% ] 2017년



2. BIM을 건축설계 어느 단계에

[ 8 / 42.1%] 1. 기획단계

[ 11 / 57.9% ] 2. 계획단계

[ 15 / 78.9% ] 3. 기본설계

[ 16 / 84.2% ] 4. 실시설계

[ 5 / 26.3% ] 5. 시공

[ 0 / 0.0%] 6. 운영 및 유지관리



A5. BIM 수행 전담조직 현황 - 총 응답건수 : 19

[ 06 / 31.6% ] 1. 전담조직 없음.

[ 13 / 68.4% ] 2. 전담조직 있음

: 전담 조직의 인원 구성

[ 01 / 7.7% ] 1 명

[ 04 / 30.8% ] 3 명

[ 01 / 7.7% ] 4 명

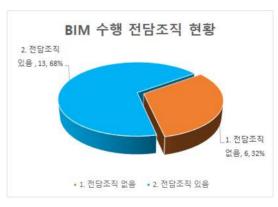
[ 02 / 15.4% ] 5 명

[ 01 / 7.7% ] 6 명

[ 02 / 15.4% ] 7 명

[ 01 / 7.7% ] 10 명

[ 01 / 7.7% ] 15 명



#### B. 조달청 맞춤형서비스 사업 BIM수행 현황

B1. 맞춤형서비스 사업 BIM 프로젝트 수행 방법 (택1) - 총 응답건수: 19

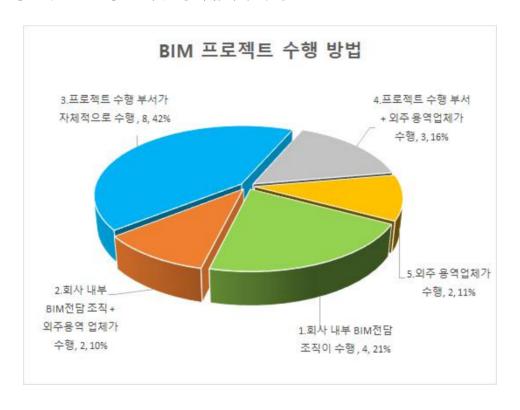
[ 04 / 21.1% ] 1. 회사 내부 BIM전담 조직이 수행

[ 02 / 10.5% ] 2. 회사 내부 BIM전담 조직 + 외주용역 업체가 수행

[ 08 / 42.1% ] 3. 프로젝트 수행 부서가 자체적으로 수행

[ 03 / 15.8% ] 4. 프로젝트 수행 부서 + 외주 용역업체가 수행

[ 02 / 10.5% ] 5. 외주 용역업체가 수행

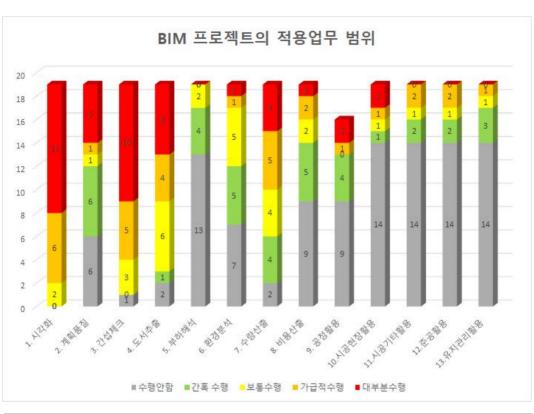


#### B2. 맞춤형서비스 사업 BIM 프로젝트의 적용업무 범위

		현재 활용현황 정도 (택1)									
BIM 적용 업무	수행 안함	간혹 수행	보통 수행	가급적 수행	대부분 수행						

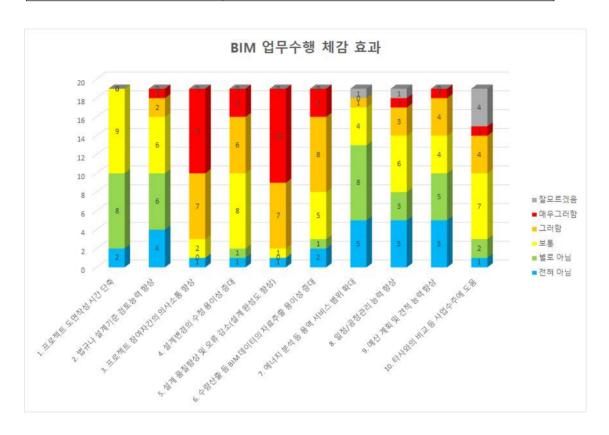
#### 14 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

예	사례	수	%	수	%	수	%	수	%	수	%
1. 시각화	협의, 검토, 투시도 등	0	0.0	0	0.0	2	10.5	6	31.6	11	57.9
2. 계획품질	법규, 설계조건 등 검토	6	31.6	6	31.6	1	5.3	1	5.3	5	26.3
3. 간섭체크	공종 부재간 간섭체크	1	5.3	0	0.0	3	15.8	5	26.3	10	52.6
4. 도서추출	공종별 도면 및 문서	2	10.5	1	5.3	6	31.6	4	21.1	6	31.6
5. 부하해석	구조, 전기, 설비 등 해석	13	68.4	4	21.1	2	10.5	0	0.0	0	0.0
6. 환경분석	에너지, 일조, 조명 등	7	36.8	5	26.3	5	26.3	1	5.3	1	5.3
7. 수량산출	물량 산출	2	10.5	4	21.1	4	21.1	5	26.3	4	21.1
8. 비용산출	개략 또는 상세공사비	9	47.4	5	26.3	2	10.5	2	10.5	1	5.3
9. 공정활용	공정관리, PMIS연계	9	47.4	4	21.1	0	0.0	1	5.3	2	10.5
10.시공현장 활용	Digital Mockup,CNC등	14	73.7	1	5.3	1	5.3	1	5.3	2	10.5
11.시공기타 활용	양중, 안전, 자재 등	14	73.7	2	10.5	1	5.3	2	10.5	0	0.0
12.준공활용	준공도서 작성활용	14	73.7	2	10.5	1	5.3	2	10.5	0	0.0
13.유지관리 활용	유지보수 및 운영관리	14	73.7	3	15.8	1	5.3	1	5.3	0	0.0
14.기타											



				え	메감	효과	정도	- (택	1)			
항 목		전혀 아님		별로 아님		보통		의 함	매우 그러함		잘 모르겠음	
	수	%	수	%	수	%	수	%	수	%	수	%
1. 프로젝트 도면작성 시간 단축	2	10.5	8	42.1	9	47.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2. 법규나 설계기준 검토능력 향상	4	21.1	6	31.6	6	31.6	2	10.5	1	5.3	0	0.0
3. 프로젝트 참여자간의 의사소통 향상	1	5.3	0	0.0	2	10.5	7	36.8	9	47.4	0	0.0
4. 설계변경의 수정 용이성 증대	1	5.3	1	5.3	8	42.1	6	31.6	3	15.8	0	0.0
5. 설계 품질향상 및 오류 감소 (설계 완성도 향상)	1	5.3	0	0.0	1	5.3	7	36.8	10	52.6	0	0.0
6. 수량산출 등 BIM 데이터의 자료추출 용이성 증대	2	10.5	1	5.3	5	26.3	8	42.1	3	15.8	0	0.0
7. 에너지 분석 등 용역 서비스 범위 확대	5	26.3	8	42.1	4	21.1	1	5.3	0	0.0	1	5.3
8. 일정/공정관리 능력 향상	5	26.3	3	15.8	6	31.6	3	15.8	1	5.3	1	5.3

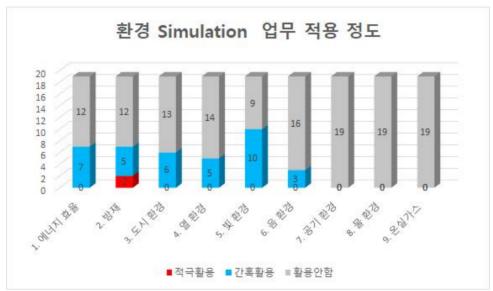
9. 예산 계획 및 견적 능력 향상	5	26.3	5	26.3	4	21.1	4	21.1	1	5.3	0	0.0
10. 타사와의 비교 등 사업수주에 도움	1	5.3	2	10.5	7	36.8	4	21.1	1	5.3	4	21.1
11. 기타												



B4. BIM을 활용한 "환경 Simulation" 업무 적용 정도 및 추후 활용 의사여부

분야.		현행 프로젝트 활용정도(택1)						추후 활용의사 (택1)			
		적극활용		간혹활용		활용안함		있다		없다	
		수	%	수	%	수	%	수	%	수	%
1. 에너지 효율	에너지 효율 분석	0	0.0	7	36.8	12	63.2	8	42.1	11	57.9
2. 방재	피난동선 및 피난계획	2	10.5	5	26.3	12	63.2	10	52.6	9	47.4
3. 도시 환경	건축물 외부 기류분석	0	0.0	6	31.6	13	68.4	7	36.8	12	63.2
4. 열 환경	일사,결로,온영 쾌적성 분석	0	0.0	5	26.3	14	73.7	12	63.2	7	36.8
5. 빛 환경	자연채광, 조도 분석	0	0.0	10	52.6	9	47.4	14	73.7	5	26.3

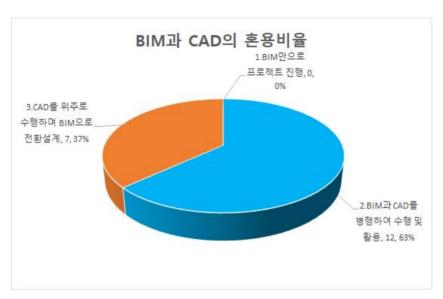
6. 음 환경	음향, 소음 분석	0	0.0	3	15.8	16	84.2	11	57.9	8	42.1
7. 공기 환경	실내 공기질 분석	0	0.0	0	0.0	19	100	5	26.3	14	73.7
8. 물 환경	물 소비량 분석	0	0.0	0	0.0	19	100	4	21.1	15	78.9
9. 온실가스	CO2,HFC 배출량 분석	0	0.0	0	0.0	19	100	4	21.1	15	78.9
10. 기타											





#### B5. BIM/CAD 전환설계 및 이원화 문제

- 1. 맞춤형서비스 사업 BIM 프로젝트의 BIM과 CAD의 혼용비율 총 응답건 수: 19
  - [ 0 / 0.0%] 1. BIM만으로 프로젝트 진행
  - [ 12 / 63.2% ] 2. BIM과 CAD를 병행하여 수행 및 활용
  - [ 7 / 36.8%] 3. CAD를 위주로 수행하며 BIM으로 전환설계
  - [ 0 / 0.0%] 4. 기타 (



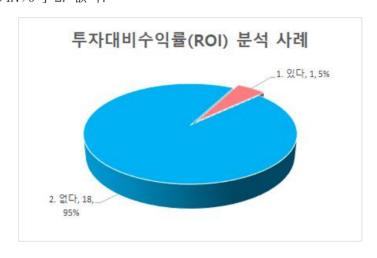
- 2. BIM 과 CAD를 이원화 하여 작업하고 있다며, 이유는 무엇 입니까?
  - 설계시간, 기술인력 및 업무절차 부족으로 모든 관계사가 BIM으로 모두 소화할 수 없음.
  - 인허가 업무 및 승인절차에 DWG 파일이 요구됨(제도적 문제).
  - 발주처가 관행적(보관,검토용)으로 CAD 파일을 요구함.
- 3. 이를 개선하기 위한 의견
  - 인허가 절차, 설계도서 작성기준등 법,제도적인 개선이 필요.
  - 충분한 BIM 설계기간 확보
  - 건설사업 참여자 간의 BIM기술 사용 일반화 유도
  - 시공단계 BIM업무대가 지급기준 필요
  - SW 개발사에 Sw 변환기술 요청 및 개발.

B6. "투자대비 수익률(ROI; Return of Investment)" 분석 설문.

1. "투자대비수익률(ROI)"을 분석한 사례가 있는지 ? - 총 응답건수 : 19

[ 1 / 5.3%] 1. 있다.

[ 18 / 94.7% ] 2. 없다.

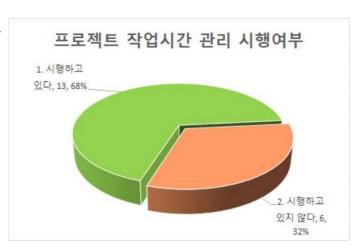


2. "프로젝트 작업시간 관리"를 시행하고 있는지 ? - 총 응답건수 : 19

[ 13 / 68.4% ] 1. 시행하고 있다.

[ 6 / 31.6%] 2. 시행하고 있지 않다.

\* '프로젝트 작업시간 관 리'라 함은 프로젝트 투입 인원이 프로젝트 종료 때 까지 본인이 프로젝트에 투입한 시간 및 내용을 매 일 기록하여 관리하는 것 을 말한다.



#### C. 조달청 시설사업 BIM 발주에 대한 의견

C1. 조달청 맞춤형서비스 BIM 설계 의무화 시행에 대한 효과

긍정적	- 건설사업 참여자간 의사소통의 도구 활성화 - 간섭검토, 공성 시뮬레이션 등의 BIM 기술 적용으로 설계 및 시공 품질
효과	향상 - 건설 사업에서의 BIM 설계적용 및 확산에 기여
부정적 효과	- 명확하지 않은 BIM 발주 지침에 따른 업무 혼란 - BIM 설계적용 및 확산에 필요한 BIM 발주 프로젝트물량이 상대적으로 적음 BIM 설계프로세스 부재에 따른 혼란 : BIM 전환설계문제점 (시간,인력,비용 증대) 해결 필요 추가 산출물 업무에 따른 합리적인 BIM 용역대가 부재 BIM 설계 체제 운영을 위한 비용증대(HW ,SW ,인건비) - BIM 기술의 현실적인 한계성(시공 단계에서의 현장 적용 어려움 등)

#### C2. "조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서(V1.31)"의 개선 의견

• 현황 설문조사를 통하여 지침서 개선의견을 다음과 같이 취합하였고, 각 항목에 대한 검토가 이루어 졌으며, 이 내용을 토대로 지침서 개정을 수 행하였음.

항목 번호	항목 제목	내용 개선 의견
3.2.2. (4)	층의 구성 기준	층 구분을 하는데 있어서 바닥이라고 표현되어 있는 것을 슬라브(구조체)까지로 변경
3.2.3	공간 BIM데이터 작성기준	스페이스프로그램 코드목록의 실명(Number/ 색상 설계지침서에 사전지정)을 정의되어 있으면 시설/구역의 오류감소
3.2.3 4.2.3	공간 BIM데이터 작성기준	선택적 사용 또는 책임소재의 문제가 있으므로 공고 시 제공되지 않을 경우 "발주자가 작성하여 제공"한다는 표현으로 개선
3.5 4.6	개략 에너지효율 검토	에너지효율 검토는 성과물 보다는 계획단계에서 확정되거나 설계과정에서 해결되는 과정적인 사항이고, 무엇보다 친환경 및 에너지 효율검토 업무는 BIM과 관련성이 낮은 별도의 업무영역이므로 선택사항이긴 하나 모호하게 전시적인 목적으로 항목을 추가하여 발주자의 활용성이 떨어지는 불필요한 업무가 되므로 삭제 필요 (내용이 포함되어야 한다면 별도의 친환경 및 건물성능 계획업무에 BIM 데이터를 활용하라는 식의 권장사항으로 표기)

3.5 4.6 5.6	에너지 효율검토	에너지 효율 검토를 위해서는 BIM과 연동되는 한국형 소프트웨어 및 기준이 필요로 함
3.7.1. (2)	BIM 데이터 파일의 제출대상	공간 BIM 데이터 제출 (공간 BIM 데이터를 따로 작성 할 경우 건축 데이터에서 실내재료 마감 등의 작성이 어려움)
4.4 5.4	BIM활용기준:수량기 초 데이터 산출	수량기초 데이터는 기본 및 실시설계 단계의 BIM 활용목표인 "개산견적", "공사비 검토", "입찰견적" 등에 사용되기 위해 요구되는 정보이나, 현재는 수량기초데이터를 활용하여 견적, 내역, 비용과 연계하는 체계와 절차가 명확하지 않기 때문에 불필요한 성과물이 되고 있으므로 향후 조달청의 견적 솔루션과 연계 등의 활용계획이 구체화되기 전에는 삭제 필요
4.5. (1)	설계도면 생성의 원칙	마. 항목에서 BIM데이터의 설계도서 산출물 대체를 불가하도록 하였는데 BIM 데이터를 토대로 허가 및 시공에 대한 지속적 개선 필요
4.8.1	BIM 데이터 파일의 제출	납품 시에 데이터파일의 제출 포맷이 원본포맷과 IFC포맷을 함께 제출하도록 되어 있지만 원본 포맷의 경우 설계사의 노하우가 그대로 담겨있는 경우가 있어 부담스러우므로 원본포맷은 제출하지 않고 대체할 수 있는 방안으로 변경
5.2.2	공통 데이터 작성 기준	"나. 객체의 작성대상"에서 건축분야의 마지막 항목이 토목분야와 중복된 내용으로 기재되어 있으므로 삭제 필요
5.2.2	상세수준 및 단위	BIL 단위의 모델링 수준 기준이 모호함
5.2.3	공간BIM데이터 작성기준	공간데이터의 활용도 미흡
5.2.8	BIM 공통마스터모델 작성	건축과 기전의 BIL 수준보다는 명확하게 시공단계에서 공통마스터모델이 필요한 업무와 범위를 규정한 후, 객체 기준으로 작성 요구 필요
5.3.1 (2)	동영상의 제작	현재는 실시간 렌더링 등 동영상 기술이 발전되어서 현재 기재된 내용은 "품질확보 업무에 원본 BIM데이터를 활용하여 확인하고, 제공 시 별도 협의를 통해 규격을 결정"으로 바뀌어야 하고, 무엇보다 별도의 용역업무 이므로 BIM으로 쉽게 할 수 있다는 식의 전시적 목적의 내용 보다는 성과물 간소화 차원에서 삭제 또는 품질 확보에 포함 필요
5.3.2 4.3.2	실시설계품질확보활용 기본설계품질확보활용	"다. 장애자 설계조건의 충족", "라. 피난 및 방재설계조건의 충족"항목은 실제 더 많은 법규와 제한조건이 있어서 조건 충족에 대한 오해의소지가 발생할 수 있으므로, "가"와 "나"항목처럼 충족조건 표기만 하거나 "별도의 건축계획에서 제시하는 내용을 확인"하는 등의 설계영역과연계하는 식으로 간소화하여 표현 필요
5.5	BIM활용기준 : 실시설계도면 산출	도면 작성 시 BIM활용 기준이 해석에 따라 달라질 수 있음

6	시공단계 BIM적용지침	지침대로 BIM을 수행하기에는 BIM man-power가 많이 투입되어야함. 공사 규모별 배치기준에 대한 가이드필요
부속서 -2	BIM 속성 입력기준 FAQ	Revit2011 버전에 대한 개선이 필요하고, 요구하는 속성은 입력방법만 설명하는 것이 아니라 KBIMS에서 제시하는 표준 속성을 공유파라메터 등으로 제공 필요
	책임과 권리	BIM데이터가 우선되어야 하고 도서도 작성해야 함
	도서작성 가이드 부족	도면 작성 기준이 부족함
	맞춤형 의무화	무조건 BIM설계(도서작성)이 명기되어야 함
기타	최소 도면작성 기준	MEP(기계/전기/통신/소방)분야의 설계도면 산출은 기존방식으로 대체함. 계통 등 기호화된 도면표현이 BIM모델과 부합하지 않아 기존 도서로 대체함
	수량산출 및 공사비 산정 관련	지침 상 실시설계 단계 "입찰견적에 필요한 수량산출 및 공사비 산정을 위한 기초데이터 추출" 은 "입찰견적 및 공사비 산정을 위한 내역서 자료와 비교에 활용할 수 있는 수량 기초데이터 추출"에 활용

#### [추가 의견]

- 민간발주처들도 조달청 가이드라인을 토대로 입찰지침을 내는 경우가 빈번하니 조달청 BIM가이드라인의 완성도를 계속 높여야 할 것 같음
- IFC에 대한 명확한 활용범위와 활용효과 명시 필요 요구하는 기준항목에 시간, 인력, 작업량, 공정단계 등의 시간성, 업무량이 세밀하게 반영 필요.
  - BIM 데이터 납품 시 pdf파일로 도면 납품 희망
  - 조달청 지침서가 내용이 너무 많고 복잡하고 어렵게 되어있음

#### C3. BIM설계통합모델(공통마스터모델) 작성 문제점 및 개선사항

작성	<ul> <li>아직 작성 사례가 별로 없음.</li> <li>공통마스터 모델 산출물 생성과정 문제점</li> <li>: 추가 작업 필요, 모델의 정합성, MEP 추가, 사용 SW기능</li> <li>공통마스터 모델의 작성 시점과 활용 시점이 일치하지 않아 발생하는</li></ul>
문제점	문제점: 정보 수준, 재작성
개선 사항	<ul> <li>- 공통마스터모델 시공단계 활용 사례 발굴 및 홍보 필요</li> <li>- 명확하고 세부적인 공통데이터 모델 작성 BIM 지침 필요</li> <li>: 정보수준, 데이터 작성 상세, 활용 범위, 프로젝트 규모/용도별 기준, 공종별 모델작성</li> <li>- 공통마스터 모델의 설계 정합성 검증 방안 필요</li> </ul>

#### C4. 조달청 BIM 발주에 필요한 정책 건의사항

- BIM 설계프로세스 가이드 필요.
- 다양한 관점에서 적용 할 수 있는 명확하고 세부적인 BIM 지침서 필요 : 사업 참여자 관점, 시설물 생애주기 관점, 발주자 관점, 프로젝트 관점, 시공사 관점, BIM 데이터 활용 관점, BIM 적용범위 관점, BIM Manager 관점, 산출물 관점

- 정책 공용 SW(공용 뷰어 프로그램) 필요
- 건의 합리적인 BIM 용역 대가 필요 : 설계단계, 시공단계

사항 - 발주자 BIM 관리 역량 증대 필요

- 도면 최소화,3D 추가 등을 위한 설계도서 작성관련 법제도 기준 개선 필요
- 사업 참여자들의 적극적인 BIM 적용 유도를 위한 인센티브 정책 필요
- 시공단계 "BIM 표준 활용" 사례 발굴 및 홍보
- BIM프로젝트 발주단계에서 BIM 설계시공 분석을 사전에 심의하여 BIM 적용여부 판정 및 BIM업무범위를 정의할 수 있는 업무 조직 구성

#### D. 시공단계 맞춤형서비스 사업 BIM활용에 대한 의견 (시공사만 해당)

#### D1. 시공단계 BIM 활용 목적 및 용도

- Digital Mock-Up
- 안전관리(차량 이동 동선, 타워크레인반경, 자재야적장등)
- 시공 시뮬레이션
- 시공성 검토
- 공사비의 정확성/신속성 확보
- 가섭체크
- 공정/공법검토
- 단순 설계검토 수준은 이미 설계단계BIM에서 대부분 해결되고 시공단계는 도면에 작성되지 않은 많은 정보를 활용해서 어떻게 시공관리 할 것인가에 초점이 맞추어져야 할 것이라 생각함
- 토목, 가설, 장비, 야적장, 현장사무실, 안전시설 등에 대한 검토 및 시공 사전검토 등의 활용이 시공단계에서 필요하다고 생각함
- 설계단계 BIM데이터를 활용한 현장에 맞는 시공분야 자료 활용 및 사후 설계사와의 자료 공유
- 간섭검토에 80~90%정도 활용 (골조+MEP) 검토

#### D2. BIM설계통합모델(공통마스터 모델) 시공단계 사용용도 및 수준

- 구조 모델을 다시 시공용 데이터로 수정하여 사용함

#### 24 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

- 시공단계에서 V.E,설계변경, 타설 계획 등이 많이 일어나기 때문에 공통마스터 모델 또한 변경이 많이 일어남.
- 설계단계 BIM모델은 시공단계에서 시공용 모델로 변환하여 잘 사용할 수 있음
- 2013년 프로젝트 수행 당시에는 공통마스터 모델 업무내용이 없었음
- 자체 BIM수행 시에는 설계단계에서 이미 견적, 시공을 고려한 기준을 맞추어 사전 조율하여 재작업비율을 줄이고자 노력하고 있음
- 2D 도면과 BIM이 완벽히 일치 한다면, 공통마스터모델의 활용은 완벽히 가능하고, 시공사의 BIM가이드대로 수정하여 간섭검토, 안전관리, 시각화 등에 활용.
- BIM 설계통합모델은 CD도면과 동일한 것이며, 시공단계에서 간섭검토, 공정계획 수립, 물량산출 등에 활용됨
- 아직 BIM공통마스터모델 작성지침이 2016년에 나온 상태여서 수행사례가 적고, 이를 시공단계로 이관하여 적용하고 있는 사례가 없는 것으로 파악됨. 활용수준을 검토하려면 사례를 꾸준히 수집할 필요가 있음.

#### D3. BIM설계통합모델(공통마스터 모델) 활용 문제점

- 공통마스터 모델의 작성 시점과 활용 시점이 일치하지 않아 발생하는 문제점 (정보수준)
- 공통마스터모델 시공단계 활용 사례 발굴 및 홍보
- 공통마스터 모델 산출물 생성과정 문제점 (설계와의 정합성)

#### D4. BIM성과품설계통합모델(공통마스터모델) 활용되기 위한 의견

- 명확하고 세부적인 모델 작성 BIM 지침 필요(정보수준)
- 공통마스터 모델의 설계 정합성 확보 방안 필요
- 공통마스터모델 시공단계 활용 사례 발굴 및 홍보

## 2.1.2 설계 및 시공단계 BIM 활용 수준 및 현황 대면 조사

## (1) 대면조사 업체 선정

- 설문조사만으로는 충분한 답을 얻을 수 없기에 미비한 사항을 대면하여 추가적인 질의를 통해 내용의 질을 높이고자 대면조사를 시행하였고, 업 체 선정은 설문조사를 시행한 업체 중에서 선별하여 방문하였음.
- 설계 4개 업체, 시공사 4개 업체를 선정 하였고, 대면조사를 진행 하면서 업체의 요청을 받아 BIM 전문용역 2개 업체, CM 1개 업체를 추가로 선정하였음.

## 표 5. 대면조사 업체선정 및 조사 실행 현황

구	분	회원사	부서	담당자	직책	연락처	대면일시
		㈜희림종합 건축사사무소	건축연구소 BIM전략파트	이창호	파트장	02-3410-9268	
	1		건축연구소 BIM전략파트	이동근	실장	02-3410-9265	07/31 14:00
			건축연구소 BIM전략파트	이상헌	실장	02-3410-9166	
	2	해안건축	IT센터	전두호	책임	02-2150-4519	08/02 15:00
설계		㈜삼우종합	컨설팅랩	권영석	소장	02-2184-5884	08/03 10:00
업체	3	건축사사무소	엔지니어링실 ENG팀	박진범	실장	02-2184-8346	
		㈜디에이그룹 엔지니어링 종합건축사 사무소	디지털 디자인랩	조태용	소장	02-531-0584	08/03 16:30
	4		디지털 디자인랩	박진훈	실장	02-531-0585	
			디지털 디자인랩	이세훈	팀장	02-3413-4641	
			디지털 디자인랩	정미식	팀장	02-531-0516	
	5	게르고서	건축본부/건축영 업부	박동춘	과장	070-4470-733 2	08/02
	)   	계룡건설	건축본부/건축영 업부	최현	차장	070-4470-785 4	10:30
시공업체	6	미리사어	건축CM팀 BIM파트	이명훈	과장	02-2011-7682	08/10
		대림산업	건축CM팀 BIM파트	신승협	과장	02-2011-7816	15:30
	7	포스코건설	건축솔루션그룹	금대연	과장	032-748-3649	08/18 10:30

# 26 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

			건축설계그룹	이준호	대리	032-748-2346	
	8	GS건설(주)	건축기술팀	정연석	부장	02-2154-4187	08/23 10:00
	9	㈜아키탑 케이엘		이지효	대표	02-557-1595	08/21
BIM 저무	BIM  "			김성훈	팀장	02-557-1595	15:00
용역 업체	전문 용역 업체 10	0 ㈜코스펙 BIM테크		신경수	이사	02-523-1407	08/23
				조준연	차장	02-523-1407	14:00
СМ	11	㈜삼우씨엠 건축사사무소	BIM팀	김치권	차장	02-3400-3554	08/29 10:00

## (2) 대면조사 항목 도출

- 대면조사를 위한 인터뷰 항목은 설문조사에 사용된 항목과 같게 구성 하였고, 각 항목에 대한 추가적인 질문과 세부적인 사항에 대하여 질 의하는 것으로 하였음.
- 추가적인 항목은 실제 수행한 조달청 맞춤형 서비스 사업에 대하여 수행하는데 불편했던 부분, 애로사항, 개선 사항을 중심으로 질의하였 음.

#### 표 6. 대면조사 추가항목 도출

대분류	중분류	소분류
응답자 정보	회사명, 부서/직위, 작성자명, 전화번호,	이메일
E. 맞춤형	형 서비스 사업 수행 질문	
		1. 사업 명칭
	E1.수행 사업 명칭	2. 설계 기간
		3. 사업 형태
		4. 사업 현재 상태
	E2. BIM 용역 수행 방식	
	E3. BIM 용역대가 적용 방식	
	요4 시계트립트레/코트리크리트레/	1. 작성 여부
	E4. 설계통합모델(공통마스터모델) 작성	2. 작성 애로사항
	. 3	3. 시공단계 활용 수준
	E5. BIM 수행계획서	1. 작성 애로사항

E6. BIM 결과보고서	1. 작성 애로사항
E7. BIM 사후정산 보고서	1. 작성 애로사항
E8. BIM 성과물 제출 기준	1. 개선 사항
E9. 기타 애로사항	

## (3) 대면 조사 결과

- 본 대면조사에 대한 결과는 설문조사 항목에 심층적인 질의에 대한 의견을 추가하여 설문조사에서 누락된 내용 등을 보완 할 수 있었음.
- 또한, 조달청 맞춤형 서비스 사업을 실제 수행하면서 도출된 여러 가지 의견 및 개선 사항 등을 들을 수 있었음.
- 대면조사에서 수행한 설문조사 항목은 "2.1.1 맞춤형 서비스 참여사 중심 BIM 활용 수준 및 현황 조사"의 "(4) 설문 조사 결과" 항목에 추가 하여 정리하였음.
- E. 맞춤형 서비스 사업 수행 질문은 다음과 같이 정리되었음.

## 표 7. 대면조사 결과 정리

대분류	중분류	소분류	내 용
E. 맞춤형 질문	병 서비스	사업 수행	
	E1. 수행사	1. 사업명칭	한국은행본부 별관건축사업 농업기술실용화재단 국립항공박물관 기초과학연구원 본원1차 건설사업 건강보험심사평가원 신사옥 건립공사 기초과학연구원 IBS 세종충남대학교병원 건립공사 경찰대학 지방이전 신축공사 기초과학연구원 중이온가속기 건설사업 창원경상대병원 신축공사
	업 명칭	2. 설계기간	(2016.04.06.~2017.06.29.) (2015.09.09.~2016.03.06.) 2015.12.28.~2017.06 2014.10.27.~2015.11.16. 2017.11월 말 준공 예정 2016.01.11.~ 2016년2월 공사 완료 12.11.29~13.04.27

Γ	T	
	3. 사업형태	실시설계 기술제안 ,설계공모 PQ + TP, 설계시공일괄입찰 기본설계 기술제안
	4. 사업 현재상태	공사 발주 대기중, 시공진행중, 시공적격심사중
E2. BIM 용역 수행 방식		- 내부 인원으로 BIM 업무(건축, MEP등)를 수행하였음. - 자체 수행 + 일부 업무 외주 - 외주업체와 프로젝트 진행하였음. - 외주용역으로 처리
E3. BIM 용약 방식	부대가 적용	<ul> <li>MH 투입현황등을 작성한 정산보고서 제출하였음.</li> <li>수행계획서에 맞추는 보고서가 될 수밖에 없음.</li> <li>실비정산방식</li> <li>턴키수행 방식으로 BIM용역대가가 따로 적용되지 않음</li> <li>별도 BIM대가 없음.</li> </ul>
	1. 작성여부	<ul><li>설계통합모델(공통마스터모델)을 작성 하여 제출했음</li><li>공통데이터 모델 작성 안했음.</li></ul>
E4. 서계토	2. 작성애로 사항	<ul> <li>별도로 작업 하였고, 큰 어려움은 없었음.</li> <li>(완성된 BIM 모델에서 필요 없는 부분을 제거하는 작업이었음.)</li> <li>시공사 결정 후에 사용하므로 납품 후 별도로 작성하며, 작성시점 및 제출 시점이 안 맞음.</li> <li>그러므로 Data 적정성 문제는 별개로 될 수 있음.</li> <li>또한, 시공사 검토가 프로젝트 종료시점 이후에 올수 있어 용역사 부담이 될 수 있음.</li> <li>구조 + 기계인데 범위가 좁다고 판단됨.</li> <li>현장 Shop 작성 후 BIM으로 전환설계 하고 있음.</li> <li>(시간과 전문 인력 부족으로)</li> <li>제출하였음. (통합 Model + 공종별 Model)</li> </ul>
설계통 합모델( 공통 어 의) 작성	3. 시공단계 활용수준	<ul> <li>이 모델을 받는 쪽은 발주처이고, 활용할 쪽은 시공사인데 시간적인 Gap이 발생하며(시공사 선정등), 시공사가 원하는 정보가 확정되지 않은 상태에서 만들어진 모델이어서 활용성이 낮을 수 있음. 이 문제는 향후 책임의 문제로 확대될 수도 있겠음.</li> <li>시공사 관점에서 활용성이 낮아지면 다시 만들어야 하는 문제점이 있을 수 있으므로 차라리 시공사가 만드는 게 더 효율적일 수 있음.</li> <li>시공단계를 설계에서 반영하기 어려운 현실적인 문제가 있음.</li> <li>구조체를 Base로 시공용 Model작성을 할 수 있는 이점은 있으나, 공통마스터 모델은 결국 시공사 요구사항이 반영될 수 없어 형식적인 모델이 될 것으로 보임.</li> <li>시공사의 요구사항이 정의되지 않은 상태 에서 공통마스터모델을 작성하는 모순이 있음.</li> <li>동부지법 프로젝트의 경우, 시공사 입찰 등 선정이전에 BIM으로 수량기초데이터, 다양한</li> </ul>

		BIM데이터(RVT,NWC,IFC 등) 등을 성과품으로 제작하고 제출하였으나 관공서 입찰현실상 BIM 경험이 없는 시공사의 선정으로 시공단계의 BIM까지 연계되어 활용되지 않음.  - 설계단계에서 작성된 Model을 시공에 적용하기에는 미흡함.  - 특히, 기계/전기는 설계도면을 참고하여 시공현장에서 다시 2D Shop을 작성하고, 그 후에 BIM 전환설계를 하고 있음.  - BIL=40 으로 해야 시공단계에서 적용 할 수 있으며, 골조+공간 Model만 잘 되어 있으면 활용할 수 있음.
	4. 지침서 개선사항	- 공통마스터모델에 대해 지침에서 요구되는 건축과 기전의 BIL 편차는 업무량을 완화 하려는 목적으로 보이나, 건축-구조- 기전분야가 어느 정도 협업, 조정되는 단계에서 작성되고 시공단계에서 활용 목적으로 제출하는 정보라면실제 시공 단계에서 사용하기에 BIL20은 적합하지 않음 - BIL은 설계단계에 따라 수준이 발전되는데 건축의 BIL20과 기전의 BIL30 등 편차가 발생한다면 후반의 기본설계 단계의 건축 BIM데이터를 계획설계 단계의 낮은 BIL로 다시 재가공해야 하는 등의 불필요한 업무가 추가 발생할 수 있음 선택적으로 적용되는 전기분야가 누락될 경우, 공통마스터모델의 효용성이 낮아질 수 있음 발주처의 이해 부족으로 지침서의 내용을 그대로 하려는 경향이 있음. (예로 설명한 것이 필수 항목으로 오인하는 문제등) - BIL 수준이 발주처와 상이한 부분이 있음. 적용 수준과 선택 수준이 좀 더 상세히/명확히 정리 되면 좋겠음 적용 불가 같은 Sample 사례가 있으면 좋겠음 준공 BIM(As-Built 모델)은 발주처 (수요기관)가 BIM을 활용한 유지관리 업무에 대하여 사용의지가 필요한데 약해 보이며, 활용수준 또한 아직 일러보이는데, 작성에 대한 좀 더 명확한 지침이 필요함 설계/시공 분리 발주인 사업에만 적용되면 좋겠음.
E5. BIM 수행계 획서 E6. BIM 결과보 고서 E7. BIM 사후정 산	1. 작성 애로사항	<ul> <li>v1.3 과 v1.31 의 Template가 다른 부분 (용어등)이 있음. 두 버전이 일치되는 게 좋겠음.</li> <li>현재는 상세한 목차가 설정 되지 않아 프로젝트마다 보고서 형식을 결정하고 있는데, 상세한 Template이 되면 작업 효율이 높아지겠음.</li> <li>BIM 수행계획서와 BIM 결과보고서의 항목 및 순서 등이 다른 부분이 있음. 항목 및 순서가 일치되면 기록의 편의성이 향상되겠음.</li> <li>설계단계별 구분 없이 작성하게 되어 있어 사용자가 입력 하는데 불편할 수 있고, 보기에도 불편할 수 있음.</li> <li>각 보고서 목차가 없는데 상세수준까지</li> </ul>

1	Т	
보고서		목차정리가 되면 좋겠음 BIM사후정산 보고서는 외주인 경우에는 간단히 정리되지만, 내부 작업인 경우에는 BIM/기존설계 업무 구분이 어렵다 보니 MH로 작성하는데 어려움이 있음. 작성 항목이 세부적으로 정의 되면 좋겠음 위 3가지 작성용 Template이 전체적으로 문제는 없으나, 어떤 항목은 광범위하여 작성하기에 어려움이 있으므로 세부적인 수준이 필요한 항목도 있음 조달청용 표준 Template 작성 Application이 있으면 보고서 작성 업무가 표준화 되면서 자료축적이 용이해 질 수 있음 정산 보고서는 현재 BIM업무가 모호한 부분이 있어 적용하기 어려운 부분이 있으므로, BIM 업무분야를 상세히 정리하는 것이 필요함 인력구성 및 배분에 대한 문제점이 있음 - 용어의 명확성이 필요함 인력구성 및 배분에 대한 문제점이 있음 - 발주처에서 BIM지침 이외의 것을 요구하는 경우가 있고, 발주처 감독관에 따라 다른 형식이되는 경우가 있음 - BIM대가 기준이 없음 - BIM대가 기준이 없음 - BIM수행계획서의 양식이 간단하여 발주처에서 별도로 요청하는 경우 있음 간단하지만 항목은 모두 있으며, 계획서 작성하는데 큰 문제는 없음.
E8. BIM 성과물 제출 기준	1. 개선사항	<ul> <li>설계업무 특성이 시간성이 있는데(설계 업무절차에 따른 시간적 과정의 결과) 지침서의 요구사항은 시간성 보다는 산출물의 양적인 면에 치중되어 있어 보임.</li> <li>이 문제는 현재 국내의 설계업무 절차(협의, 보고, 심의, 제출 등)는 기존의 2D 설계 업무절차에 따라 업무를 수행하면서 3D BIM 설계를 같이 진행하면서 생기는 현실적인 문제임. 3D BIM 설계업무 절차 확립이 시급하나 여러 가지 이유로 확립이 지연되고 있는 것이 실상임.</li> <li>3D BIM 설계절차에 따라 비용, 결과물이 나오면서 이것으로 협의, 보고, 심의, 제출 등의 업무를 진행한다면 많은 문제점이 해소될 수 있을 것임.</li> <li>PDF로 제출하는 부분은 시공사 관점에서 Viewing만 하는 검토 단계에서는 PDF가 문제없으나, 현장에서 Shop 도면을 작성해야하는 시공 단계에서는 DWG가 절대적으로 필요함.</li> </ul>
E9. 기타 애로사 항		- BIM설계 절차와 기존의 건축설계 업무절차가 다른데도 불구하고 설계 프로세스가 기존의 건축설계 업무절차에 맞추어져 있어 (예를 들어 각종 보고체계, 심의체계, 성과품 제출 체계등) BIM 업무는 뒤따라가면서 맞추어 나갈 수밖에 없음. 이에 따라 BIM 설계 시간이 절대적으로 짧아지는 문제점이 있음.

- 이 문제를 위한 해결방법은 BIM 설계에 필요한 용역대가뿐 아니라 설계기간 확장도 고려되어져야 함.
- 더 나아가서는 BIM 설계업무와 기존의 건축설계 업무가 일체화 되어야하며, 기존의 건축설계 프로세스가 BIM을 기반한 설계 프로세스로 변경되도록 해야 함.
- BIM 설계자 대부분이 설계중심 업무에 집중하다보니 "지침서"에 관심이 적고, BM Manager가 "지침서"에 관심을 가질 수밖에 없는 현실임. 용역사에게 지침서에 대한 정기적인 교육과정이 있으면 업무수행에 도움이 되겠음.
- BIM 설계 발주하는 경우 BIM 설계에 대한 용역시간 추가보정이 필요함. 설계업무 절차가 아직 2D Process로 움직이고 있어서 BIM 설계 Process를 이에 맞추어야 하는 용역시간 추가 보정이 필요하며, 현장은 더욱 2D 기반으로 움직이고 있으므로 더욱 추가 보정 시간이 필요함.
- 현장에서 BIM 모델에서 추출된 도면에 대한 이해도가 부족함. 그러므로 다시 별도의 도면작업이 필요하게 되는 악순환이 계속되고 있음.
- 턴키 프로젝트의 경우 설계 프로젝트 기간이 상대적으로 더 짧은데 (기술제안은 설계가 분리되어 있어 상대적으로 상황이 더 나음.) BIM 설계를 같이 병행 할 수 있는 시간이 절대적으로 부족하여, 2D 설계후 BIM으로 전환설계를 할 수 밖에 없는 실정임. 그러므로, BIM 설계인 경우는 충분한 설계기간이 요구됨.

# 2.1.3 현황조사 소결

- 앞 절에서와 같이 설문조사 및 대면조사를 수행하여 BIM 활용 현황 및 수준을 파악할 수 있었고, 실무자들의 여러 가지 애로사항 및 개선 사항을 수렴하여 본 연구의 세부 BIM 요구수준 및 관리방안 개선 등 에 포함되어 질 항목으로 도출되었음.
- BIM 적용 사업에서의 'BIM 적용 업무'는 시각화, 계획 품질, 간섭 추출, 도서 추출, 수량산출 비용 산출 항목에서 전반적으로 수행영역이 확장되었음을 알 수 있었음. 'BIM 업무수행 체감 효과' 부분에서도 의사소통, 설계변경 수정 용이성, 설계품질 향상 등에서 큰 효과를 보고 있음을 알 수 있었음.

- 조달청 맞춤형서비스 BIM 설계 의무화 시행에 대한 효과는 건설사업 참여자간 의사소통의 도구로서의 역할이 향상되면서 설계 및 시공 품 질이 향상됨에 따라 건설 사업에서의 BIM 설계적용 및 확산에 큰 기 여를 하고 있음을 알 수 있었음.
- 'BIM을 활용한 환경 Simulation 업무 적용 정도'는 다음과 같은 이유로 아직 활용이 적은 것으로 나타났으며 향후 에도 적용하려는 의사는 약함을 알 수 있었음.

이런 문제점을 안고 수행방안을 마련하기 위해서는 세부적인 환경 Simulation 수행 지침과 사업 수행 시에 시설별/용도별로 구분하여 선 별적으로 적용하는 것이 필요함.

표 8. BIM을 활용한 "환경 Simulation" 업무 적용 문제점

구분	પ <del>ા ક</del>
업무 적용 문제점	<ul> <li>지침서의 환경Simulation 부분이 선택사항이지만 발주처에서 요구하는 경우가 있음. 이에 대한 명확한 기준이 요구됨</li> <li>BIM과 연계가 어려운 독립적인 업무이고, 환경분석 업무는 설계 과정(결과가 설계에 Feed-Back되는)이며 결과물 또는 산출물로 요구하기 어려움.</li> <li>용역사 관점에서 환경 Simulation 활용목적 및 방법에 대한 명확한 기준 정의가 필요 함. 사용이 무의미한 자료 작성이 될 소지가 있고, 용역사에게는 새로운 업무로 발생되어, 별도의 기간 및 용역대가를 요구할 수 있는 상황이 발생될 수 있음.</li> <li>환경 시뮬레이션은 전문가 수행이 필요하고, 결과물에 대한 책임 역시 수행전문가가 져야하므로 검증 및 책임에 대한 명확한 규정(또는 제도)이 필요함.</li> </ul>
수행 방안	<ul> <li>모든 프로젝트에 적용하기에는 부담이 있으므로, 시설별/용도별로 구분하여 선별적으로 적용하는 방안. (예; 음향분석은 대강당, 무대시설, 체육관등의 프로젝트에 적용)</li> <li>명확하고 세부적인 환경 Simulation 수행 지침 수립</li> <li>산출물의 검증 및 책임을 위한 제도적 장치 마련</li> </ul>

• 'BIM설계통합모델(공통마스터모델) 작성'은 시공단계에서의 BIM 활용성을 높이기 위하여 2016년의 '시설사업 BIM 적용 기본지침서 v1.31'에 처음으로 적용되어 시행중.

- 설계사 및 시공사 관점에서 공통마스터 모델의 작성 시점과 활용 시점이 일치하지 않아 발생하는 문제점 등을 도출하였음.
- 공종별 BIM 데이터 작성방법과 공종별 BIM 데이터 파일 작성기준을 제시하여 BIM설계통합모델을 새로 작성하는 것이 아닌 기존 납품 파일을 활용하는 방법이 제시되어야 함.
- 실시설계에 납품된 BIM모델을 시공사, 설계사, 관리(감독)자가 협의하여 프로젝트 성격에 따라 BIM 활용용도 및 범위를 설정하여 시공단계에 연계 활용방안 도출.

표 9. 설계통합모델(공통마스터모델) 작성 및 시공단계 활용 문제점 및 개선사항

구분	내용
작성 문제점	<ul> <li>기존 작성 사례가 별로 없음.</li> <li>공통마스터 모델 산출물 생성과정 문제점</li> <li>추가 작업 필요, 모델의 정합성, MEP 추가, 사용 SW 기능에 따른 정보 누락</li> <li>공통마스터 모델의 작성 시점과 활용 시점이 일치하지 않아 정보 수준, 재작성 등의 문제점 발생</li> </ul>
활용 문제점	<ul> <li>공통마스터 모델 산출물 생성과정 문제점</li> <li>설계와의 정합성, 모델 단순함(골조)</li> <li>공통마스터 모델의 작성 시점과 활용 시점이 일치하지 않아 정보누락, 필요정보 재생성 등의 문제점 발생</li> <li>정보수준의 불일치 발생</li> </ul>
개선사항	- 공통마스터모델 시공단계 활용 사례 발굴 및 홍보 필요 - 명확하고 세부적인 공통데이터 모델 작성 BIM 지침 필요 - 정보수준, 데이터 작성 상세, 활용 범위, 프로젝트 규모/용도별 기준, 공종별 모델작성 지침 반영 필요 - 공통마스터 모델의 설계 정합성 검증 방안 필요

- 또한, 조달청 맞춤형 서비스 사업을 수행하면서 발생된 여러 가지 의 견에 대한 개선사항을 도출하여, "조달청 시설사업 BIM 적용 기본지 침서" 개선에 필요한 사항을 도출할 수 있었음.
- 설문조사를 취합한 세부적인 내용은 "부록 BIM 활용 수준 및 현황설문조사 보고서"를 참조 바람.

## 2.2 공공 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사

## 2.2.1 공공 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 방법

#### (1) 현황조사 기관 선정

- 공공 발주기관에서의 BIM 발주 현황 조사를 위해서 조달청과 협의 하여 최근 발주 사업에 BIM 설계를 적용하고 있는 인천국제공항공사, 한국토지공사, 국방부를 선정하였고, 조사 방법은 각 기관을 개별 방문하여 대면 조사하는 방식으로 결정하였음.
- 협조 공문 발송 : 2017년 07월 14일
- 조사 기간 : 2017년 07월 20일 ~ 2017년 07월 25일

표 10. 공공 발주기관 현황조사 선정 및 방문 일정 현황

구분	기 관 명	부서	담당자	직책	사무실 연락처	조사일시
		공항연구소	손세창	위원	032-741-5202	
		공항연구소	이은정	사원	032-741-5359	
1	인천국제 공항공사	건설관리처 기술조정팀	동현수	과장	032-741-5585	2017/07/20 10:00
		㈜삼우씨엠 건축사사무소	윤지현	차장	032-741-7615	
2	한국토지	토지주택연구원 스마트정보센터장	양동석	수석 연구원	042-866-8575	2017-07-21
2	주택공사	토지주택연구원 건설기술연구실	김상연	수석 연구원	042-866-8414	10:00
3	국방부	국방시설본부 건설계획과/ 사업관리부	우남덕	사무관	02-748-4268	2017-07-25 14:00

## (2) 현황조사 항목 도출

• 현황조사를 위한 인터뷰 항목은 발주기관의 특성에 맞추어서

#### 2. 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사 **35**

- 1. BIM 로드맵 개발
- 2. BIM 지침,발주관리
- 3. BIM 활용 현황
- 4. 기타

로 나누어 구성 하였고, 세부 내용은 다음 표와 같음.

# 표 11. 공공 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 항목

순번	대분류	중분류	소분류	
	BIM 로드맵	11. 수립 여부	11-1 BIM로드맵을 수립한 바 있는지 여부	
1		12. 추진 현황	12-1 수립한 경우 현재까지의 추진진행의 상태	
		21. 용역사 대상의 BIM 수행지침서 확보	21-1 확보 여부 (BIM데이터 작성기준, 라이브러리 제작 기준 등)	
			22-1 계약서에 지침서 준수조건이 포함되고 있는지 여부	
		22. 용역사 계약시 BIM 수행지침서 적용	22-2 사업조건 (용도, 규모 등)에 따라 지침서 적용 범위수준이 다른지	
			22-3 용역사에 대한 BIM 대가 인정여부	
	BIM 지침, 발주 관리		23-1 발주기관의 관리감독 절차매뉴얼 확보 여부	
2			23-2 발주기관의 BIM관리를 위한 전문 인력 보유현황	
		23. 발주기관 사업진행	23-3 사업진행 관리상 애로점 전반에 대한 의견	
		관리현황	23-4 BIM데이터 납품 포맷 (Revit, IFC 등)	
			23-5 BIM데이터를 감독자가 직접 열어 확인합니까 ?	
			23-6 설계 BIM 데이터 저작권 기준은 있습니까 ?	
	BIM	31. BIM 활용의 주용도	31-1 발주기관의 BIM 적용의 목적 및 주용도	
3	활용 현황	32. BIM의 환경	32-1 활용하고 있습니까 ?	
	선왕	연 <i>왕</i> 	Simulation 활용	32-2 있다면 적용 범위와 수준은 어느 정도입니까 ?

			32-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 있습니까 ?
			32-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?
			33-1	활용하고 있습니까 ?
		33. BIM의 수량 공사비 활용	33-2	있다면 적용 범위와 수준은 어느 정도입니까 ?
		E 0	33-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 있습니까 ?
			33-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?
			34-1	활용하고 있습니까 ?
		34. 설계단계 BIM을	34-2	있다면 적용 범위와 수준은 어느 정도입니까 ?
		시공단계 연계활용 (4D, 5D 포함)	34-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 있습니까 ?
			34-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?
			41-1	용역사들이 BIM과 CAD를 별도로 작업하는 현상이 있습니까 ?
		41. BIM과 CAD의 이원화 주제	41-2	있다면 BIM만으로 작업하기 이유는 무엇입니까 ?
4	기타		41-3	이원화를 방지하기 위한 방안 또는 계획을 가지고 계십니까 ?
		42. BIM 활용 기대효과	42-1	BIM 적용 결과에 대한 전반적인 만족도 ?
		43. BIM 발주에 관련한 기타 의견	43-1	기타의견

# 2.2.2 인천국제공항공사 대면 조사

■ 조사 일시 : 2017년 07월 20일 10:00~12:00

No	대	중		소분류	면담 내용		
	1. BIM 로드맵						
		11.	수립 (	여부			
1			11-1	BIM로드맵을 수립한 바 있는지 여부	<ol> <li>인천공항 3단계 사업 중(2012년 8월부터) 에 BIM을 도입하여 진행하였음.</li> <li>프로젝트 중심으로 시작하여 별도의 BIM 로드맵을 수립해서 진행하지는 못하였음.</li> <li>현재이후 아직 수립 계획이 없음.</li> </ol>		
		12.	추진	현황			
			12-1	수립한 경우 현재까지의 추진진행의 상태	- 해당사항 없음		
	2. B	IM >	이침,빌	·주관리			
		21.	용역시	- 대상의 BIM 수행지	침서 확보		
2			21-1	확보 여부 (BIM데이터 작성기준, 라이브러리 제작 기준 등)	<ol> <li>현재 3가지 개발 되어 있음.</li> <li>"BIM 관리지침서" - 설계/공사기준 등의 절차적 지침서, 조달청 지침서를 일부 차용하여 개발되었음.</li> <li>"BIM 관리자용 Check List" - BIM 관리자용 성과물 검토 Check List</li> <li>"설계통합기준서" - 설계자용 지침서, CAD/BIM 설계 작성 기준서</li> <li>연구목적으로 제공 가능</li> </ol>		
		22.	용역시	- 계약시 BIM 수행 지	기침서 적용		
			22-1	계약서에 지침서 준수조건이 포함되고 있는지 여부	- 과업지시서(RFP)에 "절차서에 따른다"는 암묵적 문구로 표현되어 있음.		
			22-2	사업조건 (용도, 규모 등)에 따라 지침서 적용 범위수준이 다른지	<ol> <li>BIM 설계를 프로젝트별로 선택하여 적용하고 있음.</li> <li>공사 특성상 3단계(2012.8~2017.9) BIM 설계적용 했음.</li> <li>3. 3단계(2012.8~2017.9)에서는 BIM 설계적용을 공종별로 부분적으로 진행하였음.(건축, 골조, 마감, 설비 등)</li> <li>4. 4단계 (2017 ~ 2023)도 실시설계에</li> </ol>		

		BIM설계 적용 예정임 "BIL 30 수준으로" 명시되어 있음. 이에따른 BIM용역 대가도 조달청 질의를 거쳐 별도로 책정되어 있음.
22-3	용역사에 대한 BIM 대가 인정여부	<ol> <li>3단계에서는 별도의 BIM 용역대가를 책정하지 못하였음.</li> <li>4단계에서는 BIM용역 대가는 조달청 질의를 거쳐 별도로 책정하였고, 실비정액가산방식으로 결정하였음.</li> <li>(요율방식이 편하지만 아직 개발되어 있지 않음)</li> </ol>
23. 발주기	기관 사업진행 관리현홍	}
23-1	발주기관의 관리감독 절차매뉴얼 확보 여부	1. "BIM 관리자용 Check List" - BIM 관리자용 성과물 검토 Check List 개발되어 있음. 2. 연구목적으로 제공 가능
23-2	발주기관의 BIM관리를 위한 전문인력 보유현황	1. 전문인력은 없으며 외부 자문으로 처리한다. 2. 3단계에서는 "삼우CM"에서 BIM설계 관리 및 자료 관리까지 BIM Manager 역할을 하였음. 3. BIM 전담조직은 별도로 없고 "기술조정팀"이 각 설계부서에서 BIM 요청이 들어오면 외주를 진행하여 처리 및 관리하는 형태임.
23-3	사업진행 관리상 애로점 전반에 대한 의견	<ol> <li>Model Data가 너무 커서 HW 자원이 부족한 현상 발생.</li> <li>설계 Package가 많고, 설계사 + 시공사 + 협력사 까지 관련 업체가 많다 보니 BIM 작성 지침준수 관리가 어려웠음.</li> </ol>
23-4	BIM데이터 납품 포맷 (Revit, IFC 등)	<ol> <li>3단계 RFP상에 BIM 저작도구는         "Revit"이라고 명시하였고, Revit 파일         포맷으로만 성과품을 받았음. (IFC 파일은         배제하였음.)</li> <li>성과품 포맷은 "Revit 2013" 버전으로 통일하여 받았음.</li> </ol>
	BIM데이터를 감독자가 직접 열어 확인합니까 ?	1. 감독자가 관심있는 부분을 직접 설계 검토용으로 열어서 작업함.         2. Revit 8 Copy/Network 보유하고 있음.         3. 진행하면서 NavisWorks를 검토용으로 추가하여 사용하였음.
23-6	설계 BIM 데이터 저작권 기준은	1. 저작권 기준이 없으며, 일반적인 기준을 따름.

	<u> </u>			있습니까 ?				
	3 B	IM 3	 활용현					
	Э. В							
		31. BIM 활용의 주용도						
			31-1	발주기관의 BIM 적용의 목적 및 주용도	1. BIM 설계의 목적 인천공항 3단계 사업 중(2012년 8월부터)에 복잡한 부분의 설계 및 시공을 해결할 목적으로 부분적 (공종별로)으로 BIM설계를 진행하였음. (당시에 전체적으로는 프로젝트 규모가 너무 커서 BIM을 모두 사용하기에는 한계가 있었음.) 2. BIM 설계의 주용도 1) 공정간 Interface(80%) 설계단계에서의 BIM Model을 시공단계에서 활용. 2) 시각화 Simulation (20%) 눈에 보이지 않는 부분, 난이도가 높은 부분을 시각화하여 이해도 증진 및 홍보용으로 활용. 3) 공정관리 Simulation(20%) BIM 4D 개념으로 공사일정dp 따른 시공진척 Simulation에 활용.			
3		32. BIM의 환경 Simulation 활용						
			32-1	활용하고 있습니까 ?	- 일부 활용하였음.			
				32-2	있다면 적용 범위와 수준은 어느 정도입니까 ?	1. 3단계에서 필요에 따라 BIM 연계가 아닌 독립적인 SW를 이용하여 진행했었음. 2. 만들어진 BIM Data를 이용하여 경관 Simulation을 진행한 사례가 있음.		
			32-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 있습니까 ?	- 미확정이나 4단계에서 에너지 등에 적용할 수도 있음.			
			32-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?	- 전문적인 분야이고, 담당 인력이 없다. (외주 처리)			
		33.	BIM≗	l 수량 공사비 활용				
			33-1	활용하고 있습니까 ?	- 활용하고 있지 않다.			
			33-2	있다면 적용 범위와 수준은정도입니까 ?				
			33-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 있습니까 ?	- 활용 계획이 없다.			

			33-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?	- 시공사가 하는 일이므로 발주처 업무영역이 아님.
		34.	설계딘	는계 BIM을 시공단계	연계활용 (4D, 5D 포함)
			34-1	활용하고 있습니까 ?	- 활용하고 있다.
			34-2	있다면 적용 범위와 수준은 어느 정도입니까 ?	- 시각화 활용, 간섭체크, 공정 관리(4D) 등에 활용하였음.
			34-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 있습니까 ?	<ol> <li>현재 향후 유지관리에 BIM을 활용을 위해서 준공 BIM을 정리하고 있음.</li> <li>4단계에서는 적용할 수 있을 것으로 예상하며, 활용 범위가 커질 것으로 예상됨.</li> </ol>
			34-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?	- 전문적인 분야이고, 담당 인력이 없다. (외주 처리)
	4. z	타			
		41. ]	BIM과	· CAD의 이원화 주제	
			41-1	용역사들이 BIM과 CAD를 별도로 작업하는 현상이 있습니까 ?	<ol> <li>있다.</li> <li>제도적 기준(입찰 방식의 요구조건 등)이 바뀌어야 한다.</li> <li>설계도서의 정의 변경이 요구됨. (DWG 가아님 PDF의 적용을 위해서)</li> </ol>
4			41-2	있다면 BIM만으로 작업하기 이유는 무엇입니까 ?	1. 설계도서가 2D 이므로 CAD를 쓸 수밖에 없다. 2. BIM 저작도구가 100% 지원을 못해주는 한계성이 있다.(BIM도구의 기능 부족) 특히, 당 공사에서 요구하는 "설계통합기준서"의 "Layer 기준, 도곽기준 등"을 맞추기 어렵다. 3. PDF 포맷은 Viewing은 가능하지만 , 설계변경에 필요한 도면의 기능을 따라가지 못하므로 사용의 제약 및 한계성이 있음. 4. BIM은 현장보다 빨리 움직여 주어야하는데 현실은 그렇지 못하다. 즉, 현장은 BIM 보다는 현장에서 바로 작성이 가능한 2D CAD를 요구하고 있음. 그래서 BIM 적용의 어려움이 있음.

		위한 방안 또는 계획을 가지고 계십니까 ?	바뀌어야 한다. 납품기준이 결국 2D 도면이므로 이 부분의 유연성이 필히 요구된다. 2. 설계도서의 정의 변경이 요구됨. (DWG 가아님 PDF의 적용을 위해서)
42. Bl	IM §	활용 기대효과	
4		BIM 적용 결과에 대한 전반적인 만족도 ?	1. 만족 (부분적으로) 2. 부분적인 BIM 구축 (설계 및 시공 Interface 등)이 결과적으로 만족도가 있었음. 3. 시공단계에서 BIM적용은 현장의 현실과의 괴리감은 있었음.(물리적,기술적 환경 괴리감) 4. 3단계 사업에 BIM을 적용 하면서 Quality를 높이기 위해 매우 많은 노력이 필요했음.
43. Bl	IM	발주에 관련한 기타 의	1견
4	13-1	기타의견	- "BIM 공공 발주 협의체(가칭)" 가 구성되어 BIM 발주 현안에 대하여 논의 할 수 있는 기회가 마련되면 운영에 많은 도움이 되겠음.

# 2.2.3 한국토지공사 대면 조사

■ 조사 일시 : 2017년 07월 21일 10:00~12:00

No	대	중		소분류	면담 내용
	1. BI	M 로	드맵		
		11.	수립 여	여부	
1			11-1	BIM로드맵을 수립한 바 있는지 여부	1. 2015년 BIM 로드맵 수립하였음. 2. Web에 공개되어 있음. ("BIM 활성화를 위한 전략 수립 연구" 참조)
		12.	추진 혀	현황	
			12-1	수립한 경우 현재까지의 추진진행의 상태	1. 로드맵에 맞추어 실무부서에서 별개로 추진하고 있음.
	2. >	시침,빝	날주관	리	
		21	용역사	· 대상의 BIM 수행지	침서 확보
2			21-1	확보 여부 (BIM데이터 작성기준, 라이브러리 제작 기준 등)	1. 수행지침서 6건 개발되어 있음. (2012년) "BIM 발주 가이드라인" "BIM 설계 가이드라인" "BIM 데이터관리 가이드라인" "BIM 적용 설계 보고서 가이드라인" "BIM 활용 계획서 가이드라인" "BIM 품질평가 프로세스" 2. 지침서가 추상적으로 구성되어 있어 실제 업무 적용하는데 한계가 있음. 좀 더 현실적인 지침이 필요함. 3. 연구목적으로 제공 가능
		22	용역사	- 계약시 BIM 수행 지	침서 적용
			22-1	계약서에 지침서 준수조건이 포함되고 있는지 여부	- 발주 지침에 포함 되어 있음.
			22-2	사업조건 (용도, 규모 등)에 따라 지침서 적용 범위수준이 다른지	<ol> <li>BIM 설계를 프로젝트별로 선택하여 적용하고 있음.</li> <li>500억 이상 사업에서 효과 분석하여 높으면 선택하여 적용 하였음.</li> <li>2008년부터 14개 Project 적용 실적 있음.</li> </ol>

					4. BIM설계 의무화 기준을 조달청 의무화 기준에 따라 진행 하고 있음.
			22-3	용역사에 대한 BIM 대가 인정여부	<ol> <li>별도의 대가기준 없음.(설계비 포함)</li> <li>BIM 설계를 감안한 설계비이며, 향후 실비정액가산방식으로 해 나갈 예정임.</li> </ol>
		23. 🖫	발주기	관 사업진행 관리현홍	-
			23-1	발주기관의 관리감독 절차매뉴얼 확보 여부	1. BIM 관리감독 매뉴얼은 없음. 2. BIM 관리감독 업무가 아직 어려운 상태이며, 이 문제를 해결하고자 "LH BIM" 이라는 BIM Viewer를 자체개발 하였음. IFC,Revit 파일 지원, 간단한 견적기능, 간섭검토 등의 기능이 있음. 로드맵 보고서에 사용설명서가 포함되어 있음.
			23-2	발주기관의 BIM관리를 위한 전문 인력 보유현황	- 전담 조직은 없으며 담당 부서에서 진행하고 있음.
			23-3	사업진행 관리상 애로점 전반에 대한 의견	1. BIM 성과품을 검토할 HW/SW 환경 및 조직 구성이 안 되어 있음. 이런 이유로 검토 도구인 "LH-BIM"을 개발 했으나 활용은 원활하지 않음.
			23-4	BIM데이터 납품 포맷 (Revit, IFC 등)	1. 별도로 포맷은 명시되어 있지 않음.
			23-5	BIM데이터를 감독자가 직접 열어 확인합니까 ?	<ol> <li>사용 소프트웨어로 직접 열어보고 있음.</li> <li>성과품 검토 용도이나 활용은 원활하지 않음.</li> </ol>
			23-6	설계 BIM 데이터 저작권 기준은 있습니까 ?	1. 저작권 기준이 없으며, 일반적인 기준을 따름.
	3. ક્	<b>날용</b> 현	황		
		31. E	BIM §	활용의 주용도	
3			31-1	발주기관의 BIM 적용의 목적 및 주용도	1. 시공 협업 관리효율 증대 2. 설계 품질 향상 (설계변경 효율성 증대, 설계 오류 검토 등) 3. 수량 및 공사비 검토 4. 향후 임대관리 등 유지관리 적용 5. 설계 BIM -> 시공 BIM 단계로 넘어가고 있는 단계 임.

32. I	BIM의	환경 Sin	nulation 활성	9.
	32-1	활용하고	있습니까 ?	- 일부 활용하였음.
	32-2	있다면 전수준은 어 정도입니?		1. 단지배치, 조망권 분석 등, 그 외에 도시차원은 에너지 효율분석 등이 있었음. 2. 시설물 3D 시각화 검토용 수준임.
	32-3	없다면 형 계획을 기 있습니까		- 미확정이나 아직 활용할 계획은 없음.
	32-4	요인은 무	렵다면 그 -엇으로 계십니까 ?	- 전문적인 분야이고, 담당 인력이 없음. (외주 처리)
33. I	BIM의	수량 공/	사비 활용	
	33-1	활용하고	있습니까 ?	1. 부분적으로 활용하고 있음. 2. "COST-BIM" 자체 개발하였음. 철근콘크리트 구조체의 Cost,도면을 작성하는 시스템이며, 2017년 8월에 가이드라인과 함께 공개 예정임. 3. 전체 공정에 대한 수량 및 공사비산출에 대해서는 아직 검토하고 있지 않음. 4. "LH-BIM"에서 수량(면적) 산출 기능이 있음.
	33-2	있다면 적수준은 여 정도입니?	느	<ol> <li>공종별 공사비 산출</li> <li>"COST-BIM" 개발 완료하여 2017년 후반기에 시범사업 예정임.</li> </ol>
	33-3	없다면 형 계획을 기 있습니까		- 공사비 산출 등으로 확장하여 활용할 계획임.
	33-4	요인은 무	렵다면 그 -엇으로 계십니까 ?	- 전문적인 분야이고, 담당 인력이 없음. (외주 처리)
34.	설계단	·계 BIM을	· 시공단계 '	연계활용 (4D, 5D 포함)
	34-1	활용하고	있습니까 ?	- 활용하고 있지 않지만 활용을 고려하고 있음.
	34-2	있다면 전수준은 여 정도입니?		

			34-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 있습니까 ?	- 시각화, 간섭체크, 수량산출, 비용산출, 공정활용, 유지관리, 임대관리 등에 활용할 계획임.
			34-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?	1. 설계적 오류 2. 표준 용어 부재 3. 설계단계에서의 시공정보의 부재
	4. 7]	타			
		41. I	3IM과	- CAD의 이원화 주제	
			41-1	용역사들이 BIM과 CAD를 별도로 작업하는 현상이 있습니까 ?	- 있음.
			41-2	있다면 BIM만으로 작업하기 이유는 무엇입니까 ?	1. 실무자는 DWG 수정을 하지는 않지만 기존의 방식을 바꾸려 하지 않는 습관의 문제점 있음.
4			41-3	이원화를 방지하기 위한 방안 또는 계획을 가지고 계십니까 ?	- 없음.
		42. I			
				BIM 적용 결과에 대한 전반적인 만족도 ?	1. 만족 (부분적으로) 2. 2008년 이후 14개 Project를 진행하였고, 2015년 진주 LH사옥 프로젝트를하면서 BIM 효과를 경험하여, 향후 시공BIM, BIM 유지관리 단계까지 해나갈계획임.
		43. I	BIM §	발주에 관련한 기타 의	니견
			43-1	기타의견	<ol> <li>BIM 발주의 명확한 목적이 있어야하는데 의무화만 있다 보니 실행에 어려움이 있음.</li> <li>BIM 구현 환경이 상용 SW에 의존하여접근이 어려우므로 보다 접근이 쉬운 Open SW환경이 필요함.</li> </ol>

# 2.2.4 국방부 대면 조사

■ 조사 일시 : 2017년 07월 25일 14:00~16:00

No	대	중		소분류	면담 내용
	1. B	IM 로	드맵		
•		11. 수	-립 여	부	
1			11-1		1. 2015년 8월 BIM 로드맵 수립하였음. 2. 내부용으로 비공개(대외비) 임.
		12. 추	·진 현	황	
			12-1	수립한 경우 현재까지의 추진진행의 상태	1. 로드맵에 맞추어 실무부서(설계과)에서 추진하고 있음.
	2. B	IM 지	침,발	주관리	
		21. 용	역사	대상의 BIM 수행지침	실서 확보
			21-1	확보 여부 (BIM데이터 작성기준, 라이브러리 제작 기준 등)	<ol> <li>2015년 8월 로드맵과 같이 수행지침서가 개발되었음.</li> <li>용역수행업체를 위한 지침서는 공개되어 있음.</li> </ol>
	22. 용역사 계약시 BIM 수				침서 적용
			22-1	계약서에 지침서 준수조건이 포함되고 있는지 여부	- 과업지시서(RFP)에 포함되어 있음.
2			22-2	사업조건 (용도, 규모 등)에 따라 지침서 적용 범위수준이 다른지	<ol> <li>BIM 설계를 프로젝트별로 선택하여 적용하고 있음.</li> <li>100억 이상 사업에서 효과 분석하여 높으면 선택하여 적용하였움.</li> <li>2017년에 처음으로 4개 사업이 진행되고 있음.</li> <li>향후 모든 프로젝트 (100억원이상)에 전면 적용할 계획임.</li> </ol>
			22-3	용역사에 대한 BIM 대가 인정여부	1. 별도의 대가 체계는 없고, BIM 견적을 받아 추가용역 대가로 진행 하고 있음. 2. 대가 산정은 견적서 기준 저가비용을 채택하여 진행했음.
		23. 빌	주기:	관 사업진행 관리현황	

					T
			23-1	발주기관의 관리감독 절차매뉴얼 확보 여부	1. 현재는 치침서 내에 성과물 검토 체크리스트 수준으로 되어 있음. (내부용이어서 비공개임.) 2. 향후 프로젝트를 진행 하면서 성과품 검수절차를 보완해 나갈 계획임. 3. 성과품 검수를 위한 HW,SW 시스템 구축을 중장기 플랜으로 전산담당실 중심으로 2017년 후반기부터 계획하고 있음.
			23-2	발주기관의 BIM관리를 위한 전문인력 보유현황	- 전담 조직은 없으며 담당 부서에서 진행하고 있음.
			23-3	사업진행 관리상 애로점 전반에 대한 의견	- 아직 프로젝트가 시작 단계여서 없으며 향후 운영하면서 도출할 계획임.
			23-4	BIM데이터 납품 포맷 (Revit, IFC 등)	1. 별도로 포맷은 명시되어 있지 않음.
				BIM데이터를 감독자가 직접 열어 확인합니까 ?	<ol> <li>아직 실행 사례는 없으나 활용을 위한 계획을 준비 중에 있음.</li> <li>향후 사용 소프트웨어로 시스템을 구축하여 직접 열어볼 계획임.</li> <li>성과품 검토 용도이나 활용할 예정임.</li> </ol>
			23-6	설계 BIM 데이터 저작권 기준은 있습니까 ?	- 별도로 없음.
	3. B	IM 활	용현후	<u> </u>	
		31. B	IM 횔	용의 주용도	
3			31-1	발주기관의 BIM 적용의 목적 및 주용도	<ol> <li>시각화 시뮬레이션 활용</li> <li>설계 품질 제고 (설계변경 효율성 증대, 설계 오류 검토 등)</li> <li>수량 및 공사비 검토 활용</li> <li>공정관리 황용</li> <li>향후 시설물 유지관리 적용</li> <li>설계 BIM 시작단계</li> </ol>
		32. B	IM의	환경 Simulation 활용	<u>.</u>
			32-1		- 시작 단계여서 아직 활용하고 있지 않음.
			32-2	있다면 적용 범위와 수준은 어느 정도입니까 ?	

			32-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 - 아직 고려하지 않고 있음. 있습니까 ?					
			32-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?					
		33. B	IM의	수량 공사비 활용					
			33-1	활용하고 있습니까 ? - 시작 단계여서 아직 활용하고 있지 않음.					
			33-2	있다면 적용 범위와 수준은 어느 정도입니까 ?					
			33-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 - 아직 고려하지 않고 있음. 있습니까 ?					
			33-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?					
	34. 설계단계 BIM을 시공단계 연계활용 (4D, 5D 포함)								
			34-1	활용하고 있습니까 ? - 시작 단계여서 아직 활용하고 있지 않음.					
			34-2	있다면 적용 범위와 수준은 어느 정도입니까 ?					
			34-3	없다면 향후 활용할 계획을 가지고 - 아직 고려하지 않고 있음. 있습니까 ?					
			34-4	활용이 어렵다면 그 요인은 무엇으로 파악하고 계십니까 ?					
	4. 기타								
		41. B	IM과	CAD의 이원화 주제					
4			41-1	용역사들이 BIM과 CAD를 별도로 - 시작 단계여서 아직 모르겠음. 작업하는 현상이 있습니까 ? (2018년에 검토예정임.)					
			41-2	있다면 BIM만으로 작업하기 이유는 무엇입니까 ?					

	41-3	이원화를 방지하기 위한 방안 또는 계획을 가지고 계십니까 ?						
42. BIM 활용 기대효과								
	42-1	BIM 적용 결과에 대한 전반적인 만족도 ?	- 시작 단계여서 아직 모르겠음. (2018년에 검토예정임.)					
43. BIM 발주에 관련한 기타 의견								
	43-1	기타의견	<ol> <li>국토교통부 R&amp;D 표준화 작업등을 통하여 공용으로 사용할 수 있는 Tool이 개발되어 공공 발주기관에서 공통으로 사용하는 환경이 되면 좋겠음.</li> <li>"BIM 공공 발주 협의체(가칭)" 가 구성되어 BIM 발주 현안에 대하여 논의 할 수 있는 기회가 마련되면 운영에 많은 도움이 되겠음.</li> </ol>					

#### 2.2.5 소 결

• 인천공항공사는 2009년부터 2017년까지 총 5조원을 투입해 제2여객터 미널 및 여객/화물계류장, 접근/연결교통시설 등 공항 인프라 기반을 단계적으로 건설하여 여객 7,200만 명을 처리하기 위한 인천공항 3단계 사업을 진행하였음.

공사의 사업 특성이 공항건립 단일 프로젝트이어서 체계적이고 투명한 사업관리를 위하여 발주처, 감리, 시공사가 정보를 공유할 수 있는 시스템을 구축하고, 공정/공사비 통합관리 및 국내 공항 건설사업 최초로 BIM(3차원 설계 검증 시스템) 등을 도입하여 선진화된 사업관리를 시행하였음.

3단계 사업에서는 BIM 설계적용을 공종별로 (건축, 골조, 마감, 설비등) 부분적으로 진행하였고, 4단계 사업(2017 ~ 2023)에서는 실시설계에 BIM설계를 적용할 예정이며("BIL 30 수준으로" 명시되어 있음),이에 따른 BIM용역 대가도 조달청 질의를 거쳐 별도로 책정되어 수행할 계획임.

공사의 인원 조직이 대부분 건설 전문 인력으로 구성되어 있어 내부 BIM 조직은 구성되어 있지는 않지만 "기술조정팀"이 각 설계부서에서 BIM 요청이 들어오면 외주를 진행하여 처리 및 관리하는 형태임.

■ 한국토지개발공사는 공동주택 중심의 사업특성으로 인하여 일찍부터 독자적으로 BIM을 사업에 적용해 왔으며, 2012년에 , "BIM 발주 가이드라인", "BIM 설계 가이드라인", "BIM 데이터관리 가이드라인", "BIM 적용 설계 보고서 가이드라인", "BIM 활용 계획서 가이드라인", "BIM 품질평가 프로세스" 와 같은 수행 지침서를 개발 하여 사업에 적용하여 사업을 수행해 왔으며, 사업에 체계적으로 BIM을 적용하기 위하여 2015년에 BIM 로드맵을 수립하여 현재 각 실무부서에서 진행하고 있음.

BIM 설계 의무화 기준을 조달청 의무화 기준을 따라 진행 하고 있으며, 프로젝트별로 선택하여 500억 이상 사업에서 효과 분석하여 높으면 선택하여 적용 하고 있고, 2008년부터 14개 Project에 적용한 실적이 있음.

BIM 성과품을 검토할 HW/SW 환경 및 전담 조직 구성은 아직 안되어 담당 부서에서 처리하고 있으며, 이런 이유로 검토 도구인 "LH-BIM"을 개발 했으나 활용은 원활하지 않고 있음.

공사의 사업 특성이 공동주택 설계, 시공 뿐 아니라 향후 임대관리 및 유지관리 까지 연결 되어 있어, 현재는 설계 단계 BIM에 머무르고 있으나, 시공단계에서의 BIM 적용, 유지관리 단계에서의 BIM 적용을 목표로 범위를 확장해 나가려고 하고 있음.

- 국방부는 2015년 8월 외부연구기관을 통하여 BIM 로드맵 수립하였고,
   이 로드맵에 맞추어 수행지침서가 개발되어 실무부서(설계과)에서 추진 및 적용하고 있음.
  - 이 로드맵에 의거하여 100억 이상 사업에서 효과 분석하여 BIM 설계를 프로젝트별로 선택하여 적용하고 있고, 2017년 현재 4개의 사업이 진행 중에 있으며, 향후 모든 프로젝트 (100억원 이상)에 전면 적용할 계획을 가지고 있음.
  - 아직 전담 조직은 별도로 없고 담당 부서에서 진행하고 있으며, 지침서 내에 성과물 검토 체크리스트로 성과품을 검수하는 절차로 되어 있고, 향후 성과품 검수를 위한 HW,SW 시스템 구축을 중장기 플랜으로 전산담당실 중심으로 2017년 후반기부터 계획하고 있음.

BIM을 적용한 설계 및 시공을 이제 시작하는 단계로 보고 있으며, 향후 지속적으로 사업 적용을 확대해 나갈 계획임.

- 발주기관 3곳 모두 국토교통부 R&D 표준화 작업에 많은 관심을 가지고 있음을 알 수 있었으며, 이는 사업 발주 등에 적용할 수 있는 BIM 기반이 아직 부족함을 뜻하고 있으므로 빠른 시일에 BIM 표준화 등의 기반 구축이 되어진다면 건설사업의 BIM확산이 더욱 확대될 것으로 사료 됨.
  - 또한, 국가 R&D를 통하여 BIM 표준을 기반으로 하는 BIM 저작도구 또는 지원도구들이 개발 되어 진다면, 공공 발주기관들이 공통으로 사용할 수 있는 환경이 구축되어 건설 사업을 보다 효율적으로 수행할 수 있는 환경이 될 것임.
- 국방부 대면조사하면서 관계자가 요청한 바와 같이 공공 발주기관들이 모여 BIM 발주 현안에 대하여 논의하고 해결점을 공동을 찾을 수있는 "BIM 공공 발주 협의체(가칭)"가 구성된다면 조달청 입장에서도 많은 도움이 될 것으로 판단됨.

#### 2.3 민간 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사

#### 2.3.1 민간 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 방법

#### (1) 현황조사 기관 선정

- BIM을 적용하여 사업을 발주하는 민간 발주기관의 현황을 알아보기에는 국내의 건설사, 시행사 등 건설 관련 기업에 문의를 해서 조사해야하지만 조사 방법, 기간 등의 현실적인 어려움이 있으므로, 설계 용역사가 수행한 BIM적용 민간발주 사업이 있는지 확인하는 방법으로조사를 시행하였음.
- 본 연구에서는 "맞춤형서비스 사업 BIM 활용수준 및 현황 조사"를 시행 하였기에 조사를 수행한 19개 업체에 다시 설문을 요청하여 조사를 시행하였음.
- 조사 기간 : 2017년 11월 30일 ~ 2017년 12월 7일

#### (2) 설문조사 항목 도출

- 설문조사 항목은 본 연구의 취지에 맞추어 다음과 같이 크게 7가지 문항으로 구성하였음.
- 설문의 목표는 현재 시점의 민간 발주사업의 현황을 살펴보고, 이런 사업 수행에 BIM을 얼마나 적용하고 있으며, 발주사에서는 BIM 적용 사업을 얼마나 발주하느냐에 주안점을 두었음.
  - 또한, 발주 지침서 유무, BIM적용 범위 및 BIM 용역대가에 대한 조사도 병행하였음.
- 민간 발주기관에서의 발주한 사업을 수행한 건수, 발주시의 지침서 여부, BIM적용 범위, 용역대가의 현황을 조사하였음.

#### 표 12. 민간발주 기관 BIM적용 현황 설문조사 항목

1. 귀사가 2016-2017년 수행하신 공사비 300억 이상 민간 발주사업 전체 건수 2. 1번 전체 사업건수 중 BIM을 적용한 사업 건수 (발주자의 요구와 관계없이) 3. 2번 BIM 적용건수 중 발주자가 BIM을 요구한 사업 건수 4. 발주자의 BIM 수행지침서 4-1 발주자가 BIM 지침을 보유하여 제공받아 수행한 사업 건수 4-2 발주자가 BIM지침을 보유하고 있지 않으며, 대신 "조달청 BIM적용 기본지침서"를 적용하여 수행한 사업 건수 4-3 발주자가 BIM 지침을 보유하고 있지 않으며, 별도의 지침 없이 설계사 기준으로 BIM을 적용하여 수행한 사업 건수 5. BIM 적용의 비율 (1) 시각화 활용 (협의, 검토, 투시도 등) (2) 도면 산출 (3) 에너지 효율 분석 (4) 수량 산출 (5) 공사비 산출 (개략 및 상세 공사비) (6) 공정 활용 (공정관리, PMIS 등) (7) 시공 현장 활용 (Digital Mockup, CNC 등) (8) 기타 [] 6. BIM 용역대가 적용 (1) BIM 용역대가를 별도로 받은 사업 건수 (2) BIM 용역대가 일반적인 산정 기준 1. 발주사의 BIM 용역대가 기준 2. 실비정액가산 방식 (국토교통부 기준) 3. 공사비 요율 방식 4. 별도의 대가없이 설계비 포함 5. 기타 [] 7. BIM 발주에 관련된 기타 의견

## 2.3.2 민간 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 결과

- 설문 조사기간이 짧았고, 설문에 필요한 사업의 범위는 현재 조달청 사업이 중규모 이상인 점을 감안하여 근린생활시설, 개인 주택 등 규 모가 작은 사업은 피하기 위하여 공사비 300억원 이상으로 설정하였 고, 사업 수행 년도를 2016년부터 현재까지로 한정하다보니 답변을 회 신한 업체가 19개 업체 중 5개업체가 답변을 하였음.
- 배포된 설문조사지 취합하여 다음과 같은 종합 및 분석을 시행하였음.

표 13. 민간발주 기관 BIM 적용 현황 설문조사 취합

구 분	A사	B사	C사	D사	E사	건수	비율
1. 귀사가 2016-2017년 수행하신 공 사비 300억 이상 민간 발주사업 전체 건수	10	0	50	30	5	95	
2. 1번 전체 사업건수 중 BIM을 적 용한 사업 건수 (발주자의 요구와 관계없이)	2	21	4	18	1	46	48.4%
3. 2번 BIM 적용건수 중 발주자가 BIM을 요구한 사업 건수	1	8	2	4	0	15	15.8%
4. 발주자의 BIM 수행지침서							
4-1 발주자가 BIM 지침을 보유하여 제공받아 수행한 사업 건수	0	6	2	2	0	10	66.7%
4-2 발주자가 BIM지침을 보유하고 있지 않으며, 대신 "조달청 BIM적용 기본지침서"를 적용하여 수행한 사업 건수	1	1	0	2	0	4	26.7%
4-3 발주자가 BIM 지침을 보유하고 있지 않으며, 별도의 지침없이 설계사 기준으로 BIM을 적용하여 수행한 사업 건수	0	0	2	0	1	3	20.0%
5. BIM 적용의 비율							500
(1) 시각화 활용 (협의, 검토, 투시도 등)	15	57	100	83	90	69	345
(2) 도면 산출	70	86	50	61	10	55.4	277
(3) 에너지 효율 분석	5	5	25	0	0	7	35
(4) 수량 산출	5	33	50	17	0	21	105
(5) 공사비 산출 (개략 및 상세 공사비)	5	0	0	0	0	1	5

(6) 공정 활용 (공정관리, PMIS 등)	0	0	0	0	0	0	0
(7) 시공 현장 활용 (Digital Mockup, CNC 등)	0	0	50	0	0	10	50
(8) 기타 []							
6. BIM 용역대가 적용							
(1) BIM 용역대가를 별도로 받은 사업 건수	1	3	0	0	0	4	26.7%
(2) BIM 용역대가 일반적인 산정 기준							
1. 발주사의 BIM 용역대가 기준						0	0.0%
2. 실비정액가산 방식 (국토교통부 기준)	1	3				4	100.0%
3. 공사비 요율 방식						0	0.0%
4. 별도의 대가없이 설계비 포함						0	0.0%
5. 기타 []							

- 2016년부터 현재까지 300억 이상인 민간 발주사업 건수는 총 95개 사업으로 답변을 하였고, 이 사업들 중에 발주자의 요구와 관계없이 BIM을 적용한 사업은 46건(48.4%)로 답변을 하여 설계 용역사에서의 BIM 적용이 상당히 높아지고 있다는 것을 알 수 있었음.
  - 또한, 이 46건 중 발주자가 BIM을 요구한 사업은 15건으로 전체 사업대비 16%를 차지하고 있어, 민간발주 사업에서도 BIM 적용이 높아지고 있음을 알 수 있었음.
- 발주자의 'BIM 수행 지침서'는 15건 중 10건(67%)을 답변하였는데, 이는 민간 쪽에서도 'BIM 수행 지침서'를 적용하고 사업을 수행하고 있음을 알 수 있으며, 이중 4건(26.7%)은 '조달청 BIM 적용 기본지침서'를 적용하고 있어, '조달청 BIM 적용 기본지침서'가 높은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있었음.
- BIM 적용의 범위는 공공 및 민간 발주의 차이는 없는 것으로 보였음. 시각화(69%), 도면 산출(55%), 수량산출(21%) 순으로 적용하고 있음 을 알 수 있었음.

- BIM용역 대가 부분도 마찬가지로 공공 및 민간 발주의 차이는 없는 것으로 보이며, 15건 중 4건(26.7%)이 별도의 BIM 용역대가를 받은 것으로 답하여 아직 BIM 대가에 대한 여지는 남아있는 것으로 판단됨.
- 기타 용역사 입장에서의 민간 BIM 발주에 대한 의견은 다음과 정리 되었음.

## 표 14. 민간 BIM 발주에 대한 의견 종합

항목	내용					
	- BIM 발주시 "조달청 BIM적용 기본지침서"를 기준으로 민간분야도 참조하여 업무에 활용하는 만큼 몇몇 대형설계사무소 외 절대 다수의 중소형 설계사무소에서도 BIM보급 확산에 용이할 수 있도록 한시적이나마 적절한 BIM 용역대가 지급 및 설계사무소 뿐만 아니라 발주처, 시공사, 협력사 등에서도 BIM분야에 적극 협업하는 업무환경이 마련되었으면 하는 바람임.					
민간 BIM	- LH공사, 국방부, 조달청 발주 프로젝트의 정도만, 별도의 지침을 보유하고 있고, 기타 공기업의 경우에만 조달청 지침을 기준으로하거나 그에 준하는 수준의 납품을 요구하기 때문에 실제 발주처가 활용할 수있는 수준의 합리적인 성과물 위주로 지침 개정이 필요함.					
발주에 대한 의견	- 민간 부분에서는 BIM 용역 대가가 별도로 책정 되는 경우가 드문 것 같음. 현실적인 기준에서의 합리적인 대가 산정이 필요하다고 생각됨					
	- BIM 데이터의 활용방안은 설계사에서 제시하는 것이 아니라, 발주처가 보유한 프로그램을 활용할 수 있는 방안이나 활용 계획을 먼저 제시하고, 설계사는 그에 적합한 원본소스를 작성 제공하는 방향으로 나아가야함.					
	- 설계과정에서의 BIM효과는 결국 발주사의 이익으로 연결되기 때문에 BIM 적용 효율 및 품질과 연결될 수 있도록 지침-계약-대가-운영/관리-공정-성과물과 연결되는 일체화된 자체 발주 및 사업관리 체계가 발주사에 준비되어 있어야 함.					

#### 2.3.3 소결

- 최근의 경향은 민간 발주 사업에서의 BIM 적용 사업이 커지고 있으며, 설계 용역사 또한 스스로 BIM 적용 비율을 높이고 있음을 알 수있고, 이는 조달청 BIM적용 발주사업 관점에서 민간 건설사업 에도 영향을 미치고 있음을 나타내고 있음을 시사하고 있음.
- 향후의 민간 발주사업의 BIM적용은 계속 증가할 것으로 예상되며, 설계 용역사의 BIM 적용률 역시 증가할 것으로 예상되므로 조달청의 BIM적용 사업 또한 동반하여 계속 성장해 나갈 수 있을 것으로 판단됨.
- 또한, 민간에서의 '조달청 BIM 적용 기본지침서' 활용률 및 위상이 높아짐에 따라 좀 더 세분화된 지침서 구성이 필요할 것으로 판단됨.

# 3. R&D 성과 등 BIM 적용 업무 연구

#### 3.1 국토교통부 BIM R&D 1단계 성과 연구

## 3.1.1 국토교통부 BIM R&D 1단계 연구 정의 및 내용

- 최근 도입되어 활용되고 있는 3차원 건축설계정보인 BIM(Building Information Modeling)의 실무적 설계정보표준 및 인프라 환경의 취약성을 극복하고 미래지향적인 정보공유 환경을 제시하기 위한 연구임
- 본 연구에 의하여 각 단계(설계, 시공, 유지관리 등) 및 분야간의 공통약속, 즉 전체적 관점의 정보표준체계를 연구하고 개방형 BIM중심으로 설계사 및 건설사 등 각 주체의 구체적 표준공유 및 활용방안을 개발하여 제시함



- 이에 따라 본 연구는
- · 설계사무소의 BIM 도입에 필요한 기술적, 제도적 지원을 제공하여
- · 설계사무소의 BIM 도입 과정의 기술적 제도적 부담을 제거함으로써
- · BIM도입 활성화를 유도하고 설계생산성 증대를 도모하기 위해여 수행함

- 연구의 핵심 내용은
- · BIM정보표준을 확보하기 위하여 표준골격 및 표준분류체계를 개발
- · 시급하게 필요한 최소한의 공통적 BIM 라이브러리 콘텐츠 개발 및 구축
- · BIM업무 수행에 필요한 공통적인 지식 DB 구축
- · 설계사무소의 BIM도입 활성화에 필요한 국가 제도 정책 마련
- 국토부 R&D 1단계의 여러 연구 성과 중 조달청 정책 및 지침서 개정과 밀접한 관련이 있는 건축물 BIM 정보 통합을 위한 정보표 준 프레임워크 연구 성과를 중심으로 적용성을 구체적으로 모색함

#### ■ 건축물 BIM 정보 통합을 위한 정보표준 프레임워크 개발 배경

- BIM 정보표준 프레임워크 정의
  - 'BIM 정보표준 프레임워크'란 개방형 BIM기반의 표준화된 정보를 공유하기 위한 정보의 구성체계(Information Framework)를 말하며, 정보표준의 종류, 위계, 상호관계 등에 대한 정의를 포함함

#### ■ 주변현황

- 국토부 90년대-2000년대 중반까지 각종 건설정보표준 연구 진행
- 국토부, 조달청 등 정부 공공분야 다수의 분류체계 및 기준 공표
- 해외의 경우 기존의 정보분류체계를 확장하여 BIM요구에 맞도록 발빠르게 대응 (미국 Omniclass, 영국 Uniclass 등)
- 발주자, 건설사 개별 정보분류체계 및 기준을 보유
- 각종 정부 R&D 및 민간회사 개별적 연구 및 시스템 개발 진행

# ■ 문제점 및 전망

- 표준부재로 단계 및 용도별 BIM데이터를 재작업
- 기존 정부, 공공 및 민간 정보표준의 종류가 많고 혼란
- 기존 표준 및 기준에 BIM개념이 미반영
- BIM관련 각종 발주 기준의 발표로 실무계의 혼선
- 전반적인 표준의 개발대상 및 범위에 대한 기준 부재
- 설계사무소의 표준적용 부담 및 인식부족
- 2차원과 BIM에 관한 정부, 공공, 민간 표준 및 기준의 혼재
- 전체적 표준의 부재로 각종 R&D사업별 유사개발로 중복발생 및 성과 재활용 불가

#### 60 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

#### ■ 대응방향

- BIM 정보표준 골격의 확보로 국가 건설산업차원의 표준환경 기초 확립
- 표준이 반영된 콘텐츠 및 기술 보급으로 실무계의 적극 활용 유도
- 표준이 필수인 BIM도입을 계기로 기존의 부실한 전반적 표준 환 경 재정립
- 통합된 표준환경의 보급으로 정부, 공공 및 민간 시너지효과 창출
- 표준화된 기술개발 관리로 유사개발 방지 및 결과 지속 재활용 유 도

#### ■ 개발의 필요성

- 통합모델로 BIM 재작업 방지 필요
- 국가차원의 BIM정보표준 일관성 확보 필요
- 국가 기준 확보 및 국제표준 반영참여 필요
- 개발기술의 R&D 지속 재활용 필요
- 설계-시공-유지관리의 자료정보의 표준화된 정보공유 환경구현 필 요
- 미래의 설계자동화 및 시공 연계활용 기초확보 필요
- 건축정보의 3차원 국토정보, 세움터 등 관련 산업 정보 부가가치 창출 필요

#### ■ 건축물 BIM 정보 통합을 위한 정보표준 프레임워크 개발 방향

#### ■ 목적

- 건축물 설계-시공-유지관리 BIM정보 공유를 위한 통합 BIM표준 골격확보
- 다중 BIM도구간 정보교환 및 BIM 라이브러리 콘텐츠의 공유 기 반 마련
- 설계사무소 실무활용을 위한 BIM정보 표준분류체계 제공

#### ■ 목표

- 설계·시공·유지관리 등 건축물 생애주기 정보관리를 위한 개방 형 BIM 정보표준 프레임워크 구성

- BIM 통합활용을 위한 공통 설계정보 분류체계 및 표준규격 개발
- 국제표준과의 연계를 위한 국제협력체계 구축
- 정보표준 프레임워크 기반의 설계BIM 국가 표준규격(안) 개발
- 국내 기존 표준체계 연계활용방안 제시
- 정보표준 프레임워크 활용을 위한 S/W 개발자용 매뉴얼 개발
- BIM 정보표준 자료보급 및 운영관리 시스템 개발

#### ■ 추진방법

- 국제조직과의 협력에 의한 표준 및 선진사례를 참조하여 기본 골 격 정의
- 국가 및 조달청 등의 기존 표준 분류체계 개선요인 검토 및 개선
- 설계 실무자들에게 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠에 탑재보급 하여 실용성 검증

#### ■ 추진전략

- 국제표준과의 연계성 확보로 장기적 국제표준 참여 기반 마련
- 국가표준(안)의 제시에 의한 표준의 위상 확보
- BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠에 탑재하여 실무자들이 쉽게 사용 하도록 유도
- 기존 국가 및 공공 분류체계 최대 활용으로 혼선 최소화
- 개별 분류체계와의 매핑체계 제시로 활용의 지속성 제시

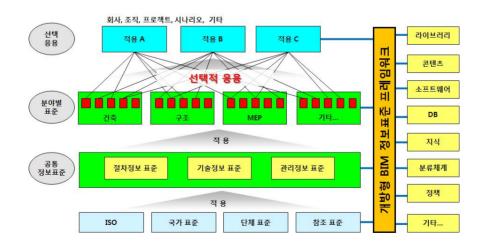


그림 7. 개방형 BIM 정보표준 프레임워크 개발 방향

#### 62 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

#### ■ 건축물 BIM 정보 통합을 위한 정보표준 프레임워크 개발 현황

#### ■ 국내현황

#### (1) 기술현황

- 국토부 건축분야적용 로드맵 연구 및 조달청 BIM 도입 계획 발표 등에 의하여 추진되고 있으나 초기 도입 시행착오 요인이 존재함
- 국내는 대형 설계사 및 건설사에서 BIM을 도입하고 있으며, 이는 국내 공공발주 BIM도입 의무화 및 해외건설 프로젝트의 BIM 의 무발주로 인한 것으로 분석됨
- 대형사보다는 중소규모의 설계정보환경이 취약하고 특히 인력 등 정보화 자원이 부족하며 BIM도입으로 인한 대가 산정 등 여건이 전반적으로 취약함
- 조달청 등 국가차원의 BIM발주체계가 수립되고 있으나 해외의 경우 오래전부터 유럽 국가별로 BIM지침을 확보하여 적용하고 있어, 초기단계인 국내 발주체계의 조기정착이 필요함
- 기술적으로는 국토해양부의 로드맵이나 건축분야 BIM적용가이드, 그리고 조달청 지침 등 다양한 BIM에 대한 로드맵이나 지침, 가이 드들이 존재함으로써 실제 실무 적용에 있어서 혼선을 가져오고 있음
- 따라서 정보화 추진을 위한 법 제도 및 정책 개선에 따른 표준적 인 설계정보환경을 구축해야 하며, 동시에 발주자 및 용역사 환경 개선을 위한 지침 및 활용 체계의 정립이 필요함
- 또한 전체적인 절차 모델의 개선 그리고 지식기반으로 구현하기 위한 기술이 필요하나 이에 대한 국내 고유의 환경에 맞는 기술연 구는 현재 진행되고 있으며, 이에 대한 차후 고도화 연구가 필요한 실정임

#### (2) 시장현황

- 선진국에 비해 정보 인프라 구축이 급속히 진행되고 있음에도 불 구하고 건축 분야에서 이를 반영하여 설계환경을 구축하기 위한 개발수준이 미약함
- 중소규모 설계사의 경우 필요한 도구의 구입뿐 아니라 교육 및 인

력확보에 애로를 겪고 있음

- BIM도입으로 인한 추가적인 서비스의 제공에도 불구하고 설계용 역대가에 반영되지 못함으로 인한 도입추진의 애로를 겪고 있음
- BIM도입이 국가 제도적 측면보다는 개별회사의 노력에 의존하고 있는바 국가 전체적으로 많은 어려움이 중복적으로 작용하고 있는 것으로 판단됨
- BIM관련 각종 기준과 지침은 주로 공공발주기관에서 제시하고 있고 설계사 자체적인 기준을 확보하고 있는 경우는 극소수 대형사위주임
- 공공발주기관 및 민간 용역사간의 지침의 표준화가 이루어지지 않는 경우 단일 모델에 의한 정보의 공유가 어려워 질 것이므로 일 관성 있는 지침의 확보가 시급함

## ■ 국외현황

#### (1) 기술현황

- 미국, 유럽의 경우 BIM 도입 활성화 및 의무적용이 이루어지고 있으며 최근 중동 등 국제설계시장 BIM요구가 확대되고 있는 시점에서 미국 유럽이 BIM기술을 선점하고 있음
- 미국은 2003년부터 GSA를 통하여 BIM활용을 위한 지침을 마련하고 있으며, 유럽은 북유럽권(핀란드, 덴마크, 노르웨이)를 중심으로 2007년 BIM 가이드라인을 공표하고 지속적으로 국가차원에서 지원 장려하고 있음.

#### (2) 시장현황

- 미국 SmartMarket Report(2014년)는 BIM도입 후 이점을 프로젝트, 프로세스, 회사 내부의 이점으로 구분하여 분석함
- BIM도입의 높은 ROI를 위한 중요도로써 내부적인 BIM 협업 프로 세스를 강조하고 있음
- BIM 도입으로 인한 ROI는 각 나라별 높은 수치로 보고되고 있으며, BIM 도입의 중요성을 각 나라에서 인지함으로써, 건설 산업에 BIM을 활용하기 위한 소프트웨어, 하드웨어, 프로세스 등을 구축하는 성향을 보이고 있음

#### 64 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

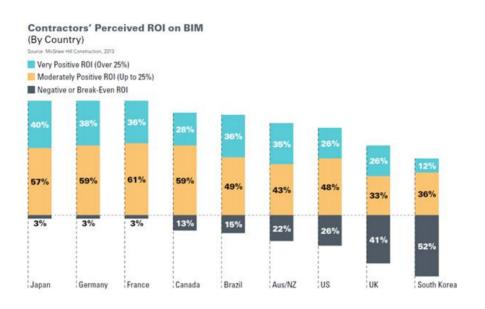


그림 8. Contractors'Perceived ROI on BIM

- 건축물 BIM 정보 통합을 위한 정보표준 프레임워크 개발 내용
  - 정보표준 프레임워크 9개 52종 구성목록
    - BIM일반 6종 : BIM의 기본정보 공유에 필요한 기초 목록
    - BIM업무표준 5종 : BIM 업무 수행에 필요한 표준 목록
    - 작성기준 5종 : BIM데이터 및 설계도서 작성에 필요한 기준 목록
    - BIM 객체정보 3종 : BIM 객체 구성 및 표현 목록
    - 기술정보 규격 5종 : BIM 기술정보 활용에 필요한 표준규격 목록
    - 정보분류체계 13종 : 건설정보를 표준적으로 분류하기 위한 목록
    - 개방형BIM 표준규격 7종 : 국제적으로 사용되는 BIM표준 규격목록
    - 소프트웨어 및 콘텐츠 4종 :
      - BIM 소프트웨어 및 콘텐츠 개발보급에 필요한 기준 목록
    - BIM 수행관리 4종 : BIM 수행관리를 위한 기준 목록
    - 성과모듈별 제공 내용의 범위는 계속적으로 발전 (국토교통부 R&D 2단계 연구를 통한 지속 확장발전 예정)

- 프레임워크 구성목록별 템플릿, 스키마, 메타정보
- 사용용도
  - BIM적용 사업의 발주, 실무기준으로 직접 또는 맞춤형개발에 사용
  - 민간 및 정부R&D 등 BIM기술 연구개발에 표준정보규격으로 사용
  - 국제, 국가 및 민간 정보표준 개발 시 국내산업 BIM 정보 표준으로 사용



그림 9. 정보표준 프레임워크 모듈 개발 목록(9개 부문 52종모듈)

#### ■ 정보표준 프레임워크 개발 목록에 따른 조달청 활용 가능 모듈

- 정보표준 프레임워크 개발 목록 중 조달청활용 가능한 분야를 1차 적으로 도출하여 적용 방안 제시
  - · 정보표준 프레임워크 모듈 14: BIM 용도분류
  - · 정보표준 프레임워크 모듈 15: BIM 정보표현 수준
  - · 정보표준 프레임워크 모듈 32 : BIM 데이터 작성기준
  - · 정보표준 프레임워크 모듈 35 : BIM 수행계획서 템플릿
  - · 정보표준 프레임워크 모듈 41 : BIM 객체분류
  - · 정보표준 프레임워크 모듈 42 : BIM 객체별 속성규격
  - 정보표준 프레임워크 모듈 62 : 공간분류체계

## ■ 정보표준 프레임워크 모듈과 조달청 BIM 적용 기본지침서의 적용성

- · 지침서의 BIM데이터 작성기준 활용 기준 개선
- · BIM 라이브러리 부재명 개선
- · BIM 속성입력기준 개선
- · 국토부 공고 'BIM 설계도서 작성 기본지침'의 내용을 반영하여 BIM 정보표현 수준 반영

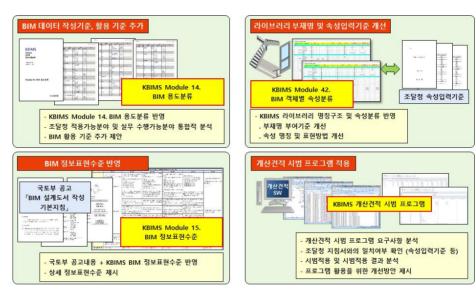


그림 10. 국토부 BIM R&D 성과 반영 항목 구성도

#### 3.1.2 BIM 용도분류 적용 방안

#### (1) 정보표준 프레임워크 모듈 14. BIM 용도분류

#### ■ 목적

- 본 'BIM 용도분류' 모듈은 설계 및 시공단계의 환경에서 발생되는 각 업무절차에서 BIM이 활용되는 분야를 추출하여 BIM의 용도적 기능 분류체계를 정의하기 위한 목적으로 작성되었음
- 본 모듈은 BIM에 의한 서비스의 대상을 구분하기 위하여 미국 NBIMS의 'The Use of BIM'을 참고로 하여 기존에 제시된 국내외 BIM 기능분류들과 국내 건설환경에 맞게 재정의 하였고, 미래 첨단기술을 포용할 수 있는 기능 분류도 같이 제시 하였음

# ■ 적용대상

- BIM 업무수행에 관련된 모든 용도

#### ■ 적용방법

- 설계 과업지시서에서 BIM 적용 용도를 지정할 수 있음

#### ■ 인용 및 참조

- 미국 NBIMS-US V3\_Voting의 'The Uses of BIM'
- The Uses of BIM ,Classifying and Selecting BIM Uses (Version 0.91, October 2013, Penn State Computer Integrated Construction)

표 15. 정보표준 프레임워크 묘듈 14. BIM 용도분류

대분류		중분류		소분류		비고
항목			Code	항목	Code	
생성 및 도출	01					
		설계계획	0101			
				기획업무	010101	
				계획설계	010102	
				중간설계	010103	
				실시설계	010104	
		시공계획	0102			
				공정계획	010201	
				양중계획	010202	
				디지털목업	010203	

				안전계획	010204	
		유지관리계획	0103			
				유지보수계획	010301	
				운영관리 계획	010302	
분석 및 검토	02					
		수량	0201			
				물량산출	020101	
		비용	0202			
				예산	020201	
				공사비	020202	
				LCC	020203	
		공정	0203			
				공정분석	020301	
		수치분석 설계	0204			
				구조 해석	020401	
				MEP 해석	020402	
		환경 시뮬레이션	0205			
				방재시뮬레이션	020501	
				빛시뮬레이션	020502	
				음향시뮬레이션	020503	
				온도시뮬레이션	020504	
				공기시뮬레이션	020505	
				쾌적성시뮬레이션	020506	
				에너지시뮬레이션	020507	
				CFD	020508	
		엔지니어링 시뮬레이션	0206			
				디지털목업 분석	020601	
				양중분석	020602	
				안전분석	020603	
		품질	0207			
				법규	020701	
				설계기준	020702	
				법규, 설계기준, 시공기준	020703	
실행 및 구현	03					
		생산	0301			
				Digital Fabrication	030101	
				자재선정및 주문	030102	
		운반	0302			
				자재 조달거리	030201	
				크레인 시뮬레이션	030202	
		가공	0303			
		조립	0304			
		계측	0305			
		× 0 × 1	0000			

						11 77
				검측	030501	시공 좌표값
				모니터링	030502	
				스캐닝	030503	
		제어	0306			
				통제	030601	
				조정	030602	
소통 및 관리	04					
		설계도서 작성	0401			
				도면	040101	
				문서	040102	
		1772	0.400	보고서	040103	
		시각화	0402	3D;	0.40001	
				3Dimage 애니메이션	040201	
				판넬	040202	
				변 발 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변 변	040203	
				(VR,AR 등)	040204	
		협업	0403	_, ,		
				협의	040301	
		1270	0.40.4	보고	040302	
		제출공유	0404	7) 2	0.40.404	
				납품	040401	
				인허가	040402	
		사업운영관리	0405			
		사람군정단니	0403	공정	040501	
				기성	040501	
				교육	040503	
		조달	0406		0 10000	
			0.100	인력	040601	
				자재	040602	
IT융합기술	05					
11. 2. 月 / 1 至		측정기술	0501			레이저스캔, 센서
				레이저스캔 기술	050101	
				내부Positioning기 술	050102	
		관찰기술	0502			모니터링장비, 드론
				드론 기술	050201	_
				원격 모니터링 기술	050202	
				/ 1 린		
		제어기술	0503			전력제어, 개폐장치
				전력 제어 기술	050301	- 11 · 11 · O · 1
				자동 제어 기술	050302	
			0504	, , , , , ,		구글글래스,

			VR 기술	050401	
			AR 기술	050402	
	분석기술	0505			인공지능, 전문가시스템
			인공지능 기술	050501	
			전문가시스템 기술	050502	
	제작기술	0506			3D프린터, 공장자동화
			3D프린터 기술	050601	
			공장자동화 기술	050602	
	운행기술	0507			로봇, 무인차
			로봇 기술	050701	_
			무인차 기술	050702	
	기타기술	0508			

## ■ BIM 용도분류 - 항목별 BIM Use Purpose

#### - 01. 생성 및 도출:

시설물의 생애주기 내에서 시설물과 관련된 모든 전문분야는 시설물에 대한 정보를 생성한다. 이러한 BIM 사용의 목적은 시설물에 관한 정보의 생성 및 서술에 있으며, 정보수준별로 시설물의 계획수립, 배치, 크기의 결정을 포함한다. 디자인 단계에서는 디자인 팀이 초기정보를 생성해내는 반면 시공단계에서는 하도급 업체가 대부분의 정보를 생성해낸다. 그리고 운영단계에서는 시설물을 업데이트하거나 교체할 때 유지관리를 위한 정보가 생성된다. 어느 시점에나 새로운 정보가 서술되거나 형상화되고, 창조되는 것이 '생성 및 도출'에 해당된다.

# - 02. 분석 및 검토:

시설 요소들은 시설의 실행 가능성을 결정하기 위해 더 깊은 분석을 요한다. 분석 목적의 BIM은 시설물 요소에 대해 필요한 체계적인 검토를 하는 것을 말하며, 이는 조율·조화, 예측, 논리검증을 포함한다. 조직화하는 것, 예측하는 것, 유효화하는 것을 포함한다. 이 목적을 위한 BIM 데이터는 주로 모아진 것이나 생성된 것, 혹은 의사결정을 하기위한 포맷에 넣어진 것에서 추출된다.

#### - 03. 실행 및 구현 :

BIM은 시설물의 세부 요소를 개발하기 위해 사람의 직접적인 상호 작용(대화)를 제거하기 시작했다. 구현의 기능 안에서 시설물 정보 (BIM 데이터)는 시설물의 물리적인 요소를 만들고, 작동하기 위해 사용되어 진다. 이는 제작, 조립, 조종, 조절의 기능을 포함하며, 결과적으로 시공이나 시설물 운영 단계의 생산성을 향상시킨다.

#### - 04. 소통 및 관리 :

BIM의 주요 사용목적 중 하나는 시설물 정보의 의사소통이다. 의사소통 단계의 BIM은 무엇이 공유되고 교환될지에 관한 정보제공의 목적이 있다. 이 기능은 주로 visualization, transformation, drawing, or document의 개발의 과정이며, 시설물 정보를 다음 사용자에게 전달하기 위한 목적으로 주로 특정 과정의 마지막 단계에서 활용된다. 이는 BIM 기능의 궁극적인 목적 중 하나이며 의사소통을 더욱 쉽게 만들어주며 의사소통의 시간 또한 절약시킨다. 추가적으로 의사소통을 위한 데이터는 종종 다른 기능(과정)을 달성하기 위한 성과물이 되기도 한다.

#### - 05. IT 융합 기술:

BIM설계의 과정 중 시설물의 정보는 다른 과정으로 전달하거나 활용되기 위해 기존의 형식에서 다른 형식으로 변환될 필요가 있다. 데이터 변환은 다른 시스템들 간의 상호 운용을 위해 행해지며, 이기능은 현재의 인프라 데이터 사용을 위해 활용되기도 한다. 예시로는 spooling information, 레이아웃 정보, 산업표준포맷을 발전시키는 것 등이 있다. 종종 이러한 데이터는 사람이 제어할수 없고기계에 의해 읽혀질수 밖에 없는 방법으로 변환되기도 한다.

#### (2) 'BIM 용도분류' - 조달청 활용 가능 분야 분석

- 조달청 시설사업 BIM적용 기본 지침서의 설계 단계(계획설계, 중 간설계, 실시설계)에 및 시공단계에 따른 활용가능 분야 제시
- BIM 용도 분류에 따라 현재 지침서 반영, 단기적용 가능, 중·장기 적용 가능 분야의 항목으로 구분하여 활용성 분석

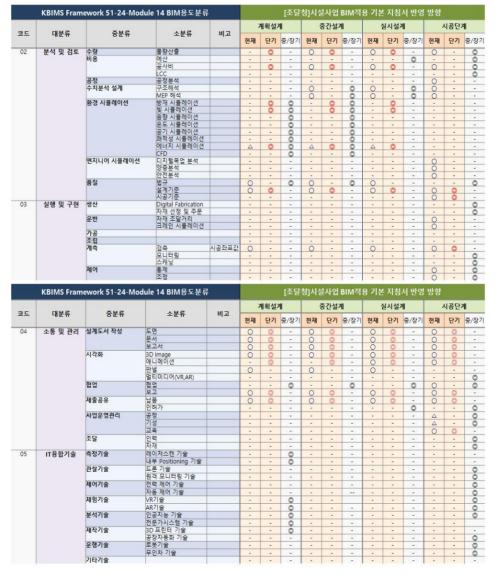


그림 11. BIM 용도분류 - 조달청 활용 가능 분야 분석 (현재반영○, 단기적용가능◎, 중/장기적용가능◎)

- 단기적용가능(◎) 항목을 중심으로 조달청 지침서 개선 진행
- 조달청 지침서 반영항목 및 활용방안은 표 16과 같음

표 16. 정보표준 프레임워크 묘듈 14. BIM 용도분류 조달청 지침서 반영사항

	ĵ	정보표준 프 2듈 14 BIM		[조달청]시설사업 BIM적용 기	본 지침서 반영사항
대	분류	중분류	소분류	항목	활용방안
02	분석 및 검토	수량	물량산출(◎)	3.3.4 수량 기초데이터 산출 활용 4.3.4 수량 기초데이터 산출 활용 5.3.4 수량 기초데이터 산출 활용	연면적, 공간, 구조 건축 연면적, 공간, 구조 건축 연면적, 공간, 구조, 건축, 기계설비,
		-3.0	2 2		전기설비(선택)
		비용	예산	- 3.3.4 수량 기초데이터 산출 활용 4.3.4 수량 기초데이터 산출 활용	- 연면적, 공간, 구조 건축 연면적, 공간, 구조 건축
			공사비(◎)	5.3.4 수량 기초데이터 산출 활용	연면적, 공간, 구조, 건축, 기계설비, 전기설비(선택)
			LCC		-
		공정	공정분석(◎)	6.6 BIM 활용기준:공정시뮬레이션	공정시뮬레이션 수행
		수치분석설 계	구조 해석 MEP 해석	_	_
			WEP 애석 방재시뮬레이션 (◎)	- 3.3.2 피난 및 방재 설계조건의 충족 4.3.2 피난 및 방재 설계조건의 충족 5.3.2 피난 및 방재 설계조건의 충족	법규사항 준수하여 설계 법규사항 준수하여 설계 법규사항 준수하여 설계
		환경	빛시뮬레이션(◎)	3.3.5(3) 일조-일조시간 검토 3.3.5(4) 일조-일영 검토 3.3.5(5) 녹색인증-최대앙각 검토 3.3.5(6) 녹색인증-주광률,균제도 검토 4.3.5(3) 일조-일조시간 검토 4.3.5(4) 일조-일영 검토 4.3.5(5) 녹색인증-최대앙각 검토 4.3.5(6) 녹색인증-주광률,균제도 검토 5.3.5(3) 일조-일조시간 검토 5.3.5(4) 일조-일영 검토 5.3.5(5) 녹색인증-최대앙각 검토 5.3.5(6) 녹색인증-최대앙각 검토 5.3.5(6) 녹색인증-취대앙각 검토	및 본석 및 본석 및 본석 및 본석 및 환경 수행 및 분석 및 환경 수행 및 분석
		시뮬레이션	음향시뮬레이션	-	-
			온도시뮬레이션	-	-
			공기시뮬레이션	-	-
			쾌적성시뮬레이션	3.3.5(1) 개략 에너지효율 검토	- 개략 에너지 분석을 통한 대안비교
				3.3.5(2) 개략 에너지소요량 검토	건축물 에너지절약기준 충족
			에너지시뮬레이션	4.3.5(1) 개략 에너지효율 검토	개략 에너지 분석을 통한 대안비교
			(())	4.3.5(2) 개략 에너지소요량 검토	건축물 에너지절약기준 충족
				4.3.5(3) 정밀 에너지소요량 검토	건축물 에너지효율등급 충족
				5.3.5(1) 동적 에너지 분석	에너지 소요량 예측
				5.3.5(2) 정밀 에너지소요량 검토	건축물 에너지효율등급

					충족
			CFD	_	-
			디지털목업 분석	_	_
		엔지니어링	양중분석	-	-
		시뮬레이션	안전분석	_	-
			법규	_	_
			H 11	3.3.2 계획설계 품질 확보	설계완성도 확보
		품질	   설계기준(◎)	4.3.2 중간설계 품질 확보	설계완성도 확보
		L E	= 2/1/1€(♥)	5.3.2 실시설계 품질 확보	설계완성도 확보
			시공기준(◎)	6.4 BIM 활용기준:간섭확인/시공성검토	시공완성도 확보
03	실행 및		Digital Fabrication	-	-
	및 구현	생산	자재선정 및 주문	-	_
			자재 조달거리	_	
		운반			
			크레인 시뮬레이션	-	_
		가공		-	_
		조립	71 <del>7</del> ( <u>@</u> )		- -
		. n ==	검측(◎)	6.시공단계 BIM 적용지침-나.확장범위	측량
		계측	모니터링	-	-
			스캐닝	-	_
		제어	통제	-	-
		, ,	조정	-	-
04	소통			3.3.3 BIM 설계도서 산출 활용	설계도서 산출
	및 관리		도면(◎)	4.3.3 BIM 설계도서 산출 활용	설계도서 산출
	24			5.3.3 BIM 설계도서 산출 활용	설계도서 산출
		설계도서		3.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
		글게고기   작성	문서(◎)	4.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
		, 0		5.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
				3.4 BIM 보고서 작성 기준	보고서 작성 및 활용
			보고서(◎)	4.4 BIM 보고서 작성 기준	성보고서 작성 및 활용
				5.4 BIM 보고서 작성 기준	보고서 작성 및 활용
				3.3.1(1) 투시도 및 조감도 활용	설계검토 활용
			3D image(◎)	4.3.1(1) 투시도 및 조감도 활용	설계검토 활용
				5.3.1(1) 투시도 및 조감도 활용	설계검토 활용
		시각화		3.3.1(2) 동영상의 제작	설계검토 활용
		시작와 	애니메이션(◎)	4.3.1(2) 동영상의 제작	설계검토 활용
				5.3.1(2) 동영상의 제작	설계검토 활용
			판넬	-	-
			멀티미디어		
			(VR,AR 등)		
			협의	-	-
		협업		3.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
			보고	4.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
				5.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
				3.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
		제출공유	납품	4.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
		/네ㄹㅇㅠ 		5.5 BIM 성과품 제출기준	성과품 제출
			인허가	-	_
		기사스작곡	공정	-	-
		사업운영관 리	기성	_	-
		4	교육	6.2 BIM 업무환경 구축 지원-BIM교육	BIM활용 환경 구축
		조달	인력	-	-
		_	자재	-	_
			1 7 9	1	1

#### 3.1.3 BIM 속성 입력 기준 개선 방안

#### (1) 정보표준 프레임워크 모듈 42. BIM 객체별 속성 규격

#### ■ 목적

- 본 BIM 객체별 속성규격은 BIM객체에 부여되는 속성의 종류를 분류한 것으로 BIM 속성 정보의 공유 및 교환을 위해 작성되었음
- 단계 및 분야별 참여주체간의 표준 BIM 라이브러리의 공유 및 교 화을 위해 정의되었음

# ■ 적용대상

- 본 기준의 적용대상은 건축물 설계에 필요한 건축, 구조분야의 BIM를 대상으로 함
- 객체별로 부여되는 속성의 종류를 분류하되 '41.BIM객체분류'에서 정한 15가지 객체를 기준으로 필요한 속성을 추가적으로 분류함
- 속성명, 속성값의 단위, 표현방법, 값 입력방법, 활용 시나리오와의 관계 등을 정의함

#### ■ 적용방법

- BIM라이브러리 제작 시 '정보표준 프레임워크 모듈 31. BIM데이터 작성기준'을 기준과 함께 BIM 표준속성 항목에 대한 분류기준으로 활용 가능함
- 동일한 속성이 여러 객체에 사용될 수 있으며, 일관성을 유지할 수 있도록 데이터 표현방법을 정의한 43. 속성사전을 참고하여 활용 가능함
- 기준 내에 포함된 시나리오를 참고하여 속성항목을 용도별로 취사 선택하여 활용 가능함

#### ■ 인용 및 참조

- 국내 참고기준
  - · 건설정보분류체계 부위분류체계
  - · 상용 소프트웨어별 규격
- 국제 참고기준
  - · Industry Foundation Classes (Ver. 4)

#### 76 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

## ■ BIM 표준 라이브러리 v1.0 개발과정

- 라이브러리 분류
  - · IFC기준으로 13개 객체 분류
    - : 건축·구조분야 기초, 기둥, 보, 바닥, 벽, 천장, 지붕, 문, 창, 커튼월, 계단, 램프 난간 객체
- 라이브러리 개발 목록 도출
  - · 조달청 표준공사코드(세부공종)를 기반으로 약 3,200여종 리스트 도출
- BIM 객체별 표준 속성 정의
  - · 라이브러리 제작을 위한 속성 표준 체계 정립
    BIM 라이브러리는 형상과 속성의 집합체로 모든 기술정보를 담을 수
    는 없으므로 BIM 라이브러리와 기술콘텐츠의 역할분담을 정의하여 구
    축하는 것이 필요함

## 표 17. 객체별 표준 속성 정의 항목

	구 분	내 용
	고유정보	콘텐츠 고유의 정보
<mark>식별정보</mark>	공급자정보	콘텐츠를 공급하는 자의 정보
	분류체계 정보	부위, 공종, 자원 등 해당 분류체계 정보
	규격정보	물리적 규격 정보
기능정보	속성정보	BIM 라이브러리 속성 정보
	카탈로그 정보	카탈로그 제공에 의한 정보
	형상라이브러리	3차원 형상 라이브러리
부가정보	실적정보	적용 사례 및 실적
	비용정보	공정 및 공사비 관련 정보

• 기본공통속성 정의

BIM 라이브러리는 객체의 고유정보, 속성정보, 매핑정보 형상을 대상으로 함

# 표 18. BIM 라이브러리 속성기준 정의

-	구 분	내 용
객체정보 객체정보	분류	객체의 대분류로 공종위주로 분류
<mark>격제경모</mark>	세분류	객체의 용도별 분류
	속성 그룹	속성의 뷴류를 위한 그룹
	속성명 (한글)	한글에 의한 속성의 명칭
	속성명 (영문)	영문 속성명칭 (국제표준과의 연계에 필요
	속성표현	속성의 표현, 문자.정수, 숫자, 날짜 등
속성정보	단위	물리적 성능속성의 경우 단위
	객체유형	유형인지 인스턴스인지 구분
	입력여부	작업자입력 또는 컴퓨터 자동 계산의 구분
	속성사전	속성값을 표현하기 위한 사전
	시나리오	해당 속성이 사용되는 시나리오
매핑정보	IFC 속성	속성에 해당하는 국제표준 IFC 매핑 속성
메이/8도	상용SW 속성	Revit 등 상용SW별 속성값의 매핑 기준

# • 시나리오별 속성항목 취합

BIM의 활용 목적 및 용도에 따른 BIM 라이브러리 구축 시나리오를 통한 속성 항목별 매핑을 통해 설계과정에 필요한 정보와 콘텐츠로 구 분하여 개발

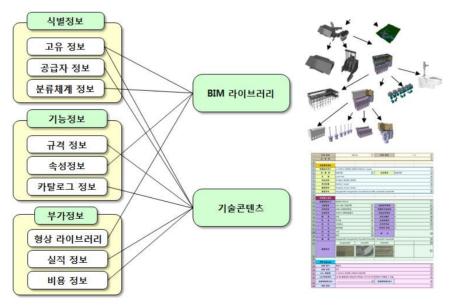


그림 12. BIM 활용 용도별 속성항목 구성

속성항목별 표준화
 BIM 객체분류에 따라 속성항목을 정의함
 (예:문의 경우는 표 19와 같음)

## 표 19. BIM 라이브러리 속성(예시:문)

구 분	내 용 (문 속성의 예)
식별정보	부재명, ID와 같이 객체 INSTANCE를 실별할 수 있는 정보
위치정보	층, 좌표, 외부노출여부 등의 위치정보
형태치수정보	형태, 가로크기, 세로크기, 면적, 문패널 체적 등, 단위면적당 중량 등
철물정보	철물종류, 코드
자원정보	문짝 자원코드, 문틀자원 코드 등
재질정보	문재질, 밀도 등
적용기준 정보	탄소성적 표시인증, 환경표지 인증 등
성능정보	열관류율, 방화등급, 방화문여부, 방범등급,
기타	피난대피 이용여부, 장애자 접근가능 여부 등

- 라이브러리 형상 구축
  - ・ 개발목록 기반 3,200여종 형상구축
- 속성항목 및 속성값 탑재
  - · 표준속성을 나열하여 Plug-In을 통한 자동탑재 기능 구현
  - · SW별 제공기능을 고려한 속성 항목 및 속성값 탑재 기능 구현



그림 13. BIM 표준라이브러리 개발 개념

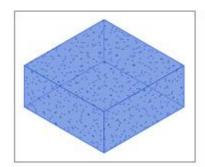
2. 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사 **79** 

# ■ BIM 객체별 속성

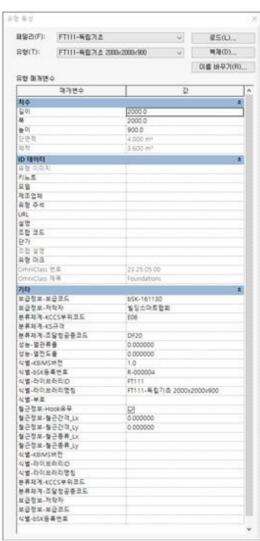
- ① 기초(FT)
- 기초 속성 규격

74+II H 2	на	A410 (2) 7:	-	<b>우선순</b>	위	탑재	77 ±1	AHUTI :-	0	개변수	존재	구분	입력방법		값 입력시기	
객체분류	분류	속성항목(한글)	필수	R&D	DB	답새	표현	속성사전 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 속성																
, and the second	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	100	bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
The state of the s	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0	
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
기초	공통															
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			0
	분류체계	철근 자원코드		0			문자	01004	공통	문자		0	0			
		콘크리트 자원코드		0			문자	01004	공통	문자		0	0			
	위치	충	0				문자	01018	공통	문자		0	0			
		외부노출 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			0
	성능	열전도율	0			0	실수	07002	공통	변호	0		0		0	
7		열관류율	0			0	실수	07002	공통	변호	0			0	0	
	크기	가로	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
		세로	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
		높이	0				실수	07003	공통	길이		0	0		0	
7		단면적	0				실수	07005	공통	면적	0			0	0	
		체적	0				실수	07006	공통	볼륨	0			0	0	
	철근콘크리트															
	성능	콘크리트강도		0			실수	08001	공통	변호	0		0			
		철근강도		0			실수	08001	공통	변호	0		0			
	기능	무근콘크리트구조	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			0
	철근정보	철근종류_Lx	0			0	문자	07013	공통	문자	0		0			0
		철근간격_Lx	0			0	실수	07003	공통	변호	0		0			0
		철근종류_Ly	0			0	문자	07013	공통	문자	0		0			0
		철근간격_Ly	0			0	실수	07003	공통	번호	0		0			0
		Hook 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			
		허용지내력		0			실수	08001	공통	번호	0		0			
		철근비		0			실수	07002	공통	변호	0		0			
		피복두께		0			실수	07003	공통	변호	0		0			
		말뚝유형		0			문자	07013	공통	문자	0		0			
		말뚝직경		0			실수	07003	공통	번호	0		0			
		말뚝간격		0			실수	07003	공통	번호	0		0			
		매립면 길이		0			실수	07003	공통	번호	0		0			
T. T.		말뚝내력		0			실수	08001	공통	변호	0		0			
		말뚝개수		0			실수	07001	공통	변호	0		0			
		소요축력(Ps)		0			실수	07015	공통	번호	i i	0	0			
		소요축력(Pu)		0			실수	07015	공통	번호		0	0			
		소요모덴트(sx)		0			실수	07015	공통	변호		0	0			
		소요모덴트(sy)		0			실수	07015	공통	번호		0	0			
		소요모멘트(x)		0			실수	07015	공통	변호		0	0			
		소요모멘트(v)	-	0			실수	07015	공통	버호	_	0	0			_

## - 기초 라이브러리(예)



FT111-독립기초 2000X2000X900

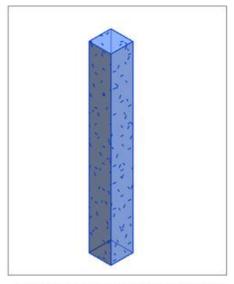


# ② 기둥(CL)

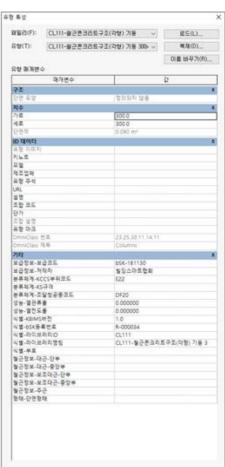
# - 기둥 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)	2	P선순		탑재	표현	속성사전 ID		매개변수	존지	구분	입력방법		값 입력시기	
그에군뉴	正市	국경영국(연결)	필수	R&D	DB	E-MI	m.ed.	그 6시인 10	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사
통 속성							111									
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0	_	_	0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	_
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	분류체계	bSK 등록번호 KCCS 부위코드	0	-		0	문자 문자	02002 01008	공통	문자 문자	0		0		0	
	군뮤세세	조달청 공종코드	0			0	문자	01008	공통 공통	문자	0		0		0	
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0		0	-
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	-
		보급코드	0		-	0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	$\vdash$
기둥	공통					_	2	02002	-	2.1						
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			(
	위치	5	0				문자	01018	공통	문자		0	0			
		외부노출 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			- 4
		세대내외부위치		0			문자	02002		문자		0	0			
	성능	내력구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			- 4
		내화구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			- 4
		방화등급	0			0	문자	06003	공통	문자		0	0		0	
		불연재료 사용여부	0	_		0	BOOL	02005	공통	에/아니오		0	0			- 4
		열전도율	0	_		0	실수	07002	공통	변호	0		0		0	
-	기능	열관류율	0	_		0	실수	07002	공통	변호 예/아니오	0	0	0	0	0	-
		압축재 유무	0			0	BOOL	02005	공통	에/아디오		0	0			-
	<b>철골</b> 분류체계	철골자원코드		0			무자	01004		문자		0	0			
	형태	단면형태 	0	0	-	0	문자	07013	공통	문자	0	- 0	0			-
	크기	CCON	U			v	2.74	0/013	0.5	271			-			H.
	H형강	H (웨브 폭)	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
		B (플랜지 폭)	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
		t1 (웨브 두께)	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
		t2 (플랜지 두께)	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	Т
		r	0				실수	07003	공통	번호	0		0		0	
		단위 무게	0				실수	07007	공통	번호	0		0		0	
		단면적	0				실수	07005	공통	면적	0		0		0	
	원형강관	직경 (외경)	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
		t	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
		단위 무게	0				실수	07007	공통	변호 변호	0		0		0	
		단위길이당 증량 평강중량		0	_		실수 실수	07007 07007	공통	면오 번호	0		0	-	0	-
	철골정보	재질	0	0		0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	-
	5507	볼트재질	0		0	- 0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	,
		축력		$\vdash$	0		실수	07015	공통	변호		0	0		0	
		볼트 치수			0		문자	07003	공통	문자	0	-	0		-	Н
		볼트 개수			0		실수	07001	공통	번호	0		0			
		이음판 두께			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		볼트 치수			0		문자	07003	공통	문자	0		0			
		볼트 개수			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		이음판 두께			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		접합방법			0		문자	07013	공통	문자	0		0			
		볼트 치수			0		문자	07003	공통	문자	0		0			
		볼트 개수			0		실수	07001	공통	번호	0		0			
		이음판 두께			0		실수	07003	공통	번호	0		0			╙
		용접유무		_	0		BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			
		볼트 치수		_	0		문자 문자	07003	공통	문자 문자	0		0			1
_		1면전단/2면전단 볼트 개수		-	0		문사 실수	02002 07001	공통	문사 번호	0		0			-
		출드 개수 이음판 두께		-	0		일수 실수	07001	공통	변호 변호	0		0			$\vdash$
-		용접유무			0		BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			$\vdash$
		베이스 플레이트 폭			0		실수	07003	공통	번호	0		0			$\vdash$
		베이스 플레이트 높이			0	_	실수	07003	공통	변호	0		0			$\vdash$
- 1		베이스 플레이트 두께			0		실수	07003	공통	변호	0		0			H
		리브 플레이트 높이			0		실수	07003	공통	번호	0		0			t
		리브 플레이트 두께			0		실수	07003	공통	변호	0		0			T
		읭 플레이트 높이			0		실수	07003	공통	변호	0		0			Т
		윙 플레이트 두께			0		실수	07003	공통	번호	0		0			Т
		앵커볼트 치수			0		실수	07003	공통	번호	0		0			Г
		앵커볼트 위치			0		문자	02002	공통	문자	0		0			Ī
_		앵커볼트 플랜지축 개수			0		실수	07001	공통	변호	0		0			Γ
		앵커볼트 웨브측 개수			0		실수	07001	공통	번호	0		0			
			1													
		강즉흼모멘트			0		실수	07015	공통	번호		0	0			L
					0		실수 실수 실수	07015 07015 07015	공통 공통 공통	변호 변호 변호		0	0			L

# - 기둥 라이브러리(예)



CL111-철근콘크리트구조(각형)기등300X300

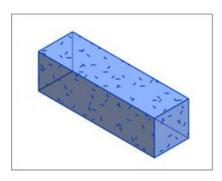


# ③ 보(BM)

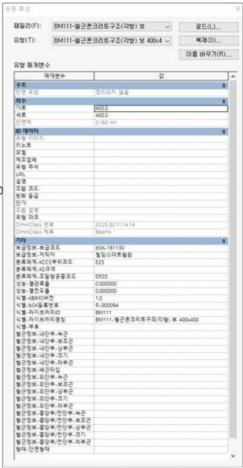
# - 보 속성 규격

<b>택체분류</b>	분류	속성항목(한글)	-	P선순:	위	탑재	표현	속성사전 ID	0	개변수	존자	l구분	입력	방법	값 입	력시기
	€ <del>11</del>	학경영학(만절)	필수	R&D	DB	납세	# E	국경작인 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사
통 속성	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	04004	공통	문자	0		0			
	~ 글	라이브러리 ID	0		-	0	문자	01001 02001	공통	문자	0	_	0		0	$\vdash$
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	$\vdash$
		bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	$\vdash$
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	$\vdash$
_	TTAI	조달청 공종코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	$\vdash$
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0		U	$\vdash$
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	+
	-80-	보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	$\vdash$
보	공통					_										
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			
	위치	충	0				문자	01018	공통	문자		0	0			Т
		외부노출 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			(
	성능	내력구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		내화구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		방화등급	0			0	문자	06003	공통	문자		0	0			- (
		불연재료 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			(
		열전도율	0			0	실수	07002	공통	변호	0		0		0	
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	변호	0			0	0	
	기능	압축재 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		인방설치 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0		1	
		테두리보 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
	철근콘크리트															
	분류체계	콘크리트 자원코드		0			문자	01004	공통	문자		0	0			
		철근자원코드		0			문자	01004	공통	문자		0	0			
	크기	가로	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
į.		세로	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	Г
		길이	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	Г
		단면적	0				실수	07005	공통	면적	0			0	0	Г
		체적	0				실수	07006	공통	폴륨	0			0	0	Г
	형태	단면형태	0			0	문자	07013	공통	문자	0		0			
	기능	고강도 콘크리트	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			П
		용도			0		문자	02002	공통	문자	0		0			Г
		구속조건			0		문자	07013	공통	문자	0		0			
	성능	콘크리트강도			0		실수	08001	공통	변호	0		0			Г
		철근강도			0		실수	08001	공통	번호	0		0			Г
	철근정보	배근타입	0			0	문자	07013	공통	문자	0		0			
		내단부-크기	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			Г
		내단부-상부근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			П
		내단부-하부근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			Г
		내단부-녹근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			П
		내단부-보조근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			Г
		중앙부/전단부-크기	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			
		중앙부/전단부-상부근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			Г
		중앙부/전단부-하부근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			Т
		중앙부/전단부-늑근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			
		중앙부/전단부-보조근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			П
		외단부-크기	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			Г
		외단부-상부근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			
		외단부-하부근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			Г
		외단부-늑근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			
		외단부-보조근	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			П
		철근비			0		실수	07002	공통	번호	0		0			Г
		피복두께			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		철근직경 주철근			0		실수	07003	공통	변호	0		0			Ľ
		철근직경 스터럽			0		실수	07003	공통	번호	0		0			Г
		철근직경 표면철근			0		실수	07003	공통	변호	0		0			
		철근갯수 상부근			0		실수	07001	공통	변호	0		0			Г
		철근개수 하부근			0		실수	07001	공통	변호	0		0			Г
		절근개수 표면절근			0		실수	07001	공통	변호	0		0			Г
		철근간격 표면철근			0		실수	07003	공통	변호	0		0			Г
		철근간격 스트립			0		실수	07003	공통	변호	0		0			Г
		내진적용 유무			0		BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			Г
		소요모멘트			0		실수	07015	공통	변호		0		0		Г
		소요전단력			0		실수	07015	공통	변호		0		0		П
_		소요비틀림			0		실수	07015	공통	出立		0		0		+

#### - 보 라이브러리(예)



유 형: BM111-철근콘크리트구조(각형)보400X400

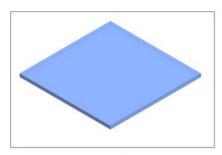


# ④ 바닥(SL)

# - 보 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)		우선순	위	탑재	丑神	속성사전 ID	0	ዘ개변수	존지	l구분	입금	방법	값 입	력시기
격세군규	正市	국 88 국 (반물)	필수	R&D	DB	답세	ш.б.	국경사인 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 속성																
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		부분상세 코드구성	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0	
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
바닥	공통															
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			0
	분류체계	철근자원코드		0			문자	01004	공통	문자		0	0			
		단열 자원코드		0			문자	01004	공통	문자		0	0			
	위치	8	0				문자	01018	공통	문자		0	0			
		외부노출 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			0
	형태	단면형태	0			0	문자	07013	공통	문자	0		0			0
	크기	두께	0				실수	07003	공통	길이	0			0	0	
		둘레	0				실수	07003	공동	길이	0			0	0	
		면적	0				실수	07005	공통	면적		0		0	0	
		체적	0				실수	07006	공통	볼륨		0		0	0	
	성능	불연재료 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		방화등급	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			0
		내화구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		방습 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		열전도율	0			0	실수	07002	공통	번호	0		0		0	
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0	0	
		콘크리트 강도			0		실수	08001	공통	번호	0		0			
		철근 강도			0		실수	08001	공통	번호	0		0			
		내력구조여부		0			BOOL	02005	공동	예/아니오	0		0			
		방음등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0			
		바닥층격음			0		실수	02003	공통	번호		0	0			
		열 용량		0			실수	02003	공통	변호	0		0			
		단열		0			실수	02003	공통	변호	0		0			
		대지로의 전도 에너지		0			실수	02003	공통	번호	0		0			
	기능	피난대피 이용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		노대 (=발코니)	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		압축재 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0

# - 바닥 라이브러리(예)



SL211-시멘트벽돌 모로세워깔기 바닥



# ⑤ 계단(SL)

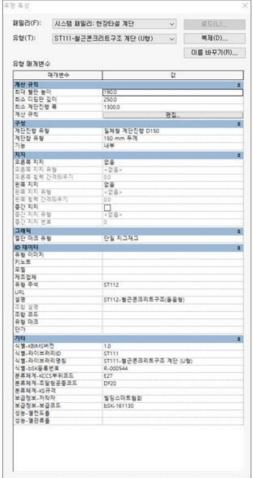
# - 계단 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)	9	P선순	위	탑재	亚神	속성사전 ID		매개변수	존자	I구분	입력	방법	값 입	력시기
	E 11	100 ((22)	필수	R&D	DB			10.42.10	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
용통 속성	ATH	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자						
	식별	라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	-
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	-
-		bsk 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	$\vdash$
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	_
	211.4.1	조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0	$\vdash$
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
계단	콘크리트															
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자		0	0			
	분류체계	철근 자원코드		0			문자	01004	공통	문자		0	0			
	위치	중 외부노출 여부	0			0	문자 BOOL	01018	공통	문자 예/아니오		0	0			-
	크기	계단참 슬래브 두께	0	. 0		0	실수	02005	공통	길이	0	0	0			
	3/1	제단점 클대브 두께 좌측 계단참 길이		0			실수	07003	공통	길이	0	0	0			-
		우측 계단참 길이		0			실수	07003	공통	길이		0	0			_
		계단부 슬래브 두께		0			실수	07003	공통	길이		0	0			<u> </u>
		계단부 길이		0			실수	07003	공통	길이		0	0			
		계단부 폭		0			실수	07003	공통	길이		0	0			
		단높이	0			0	실수	07003	공통	길이	0		0			
		단너비	0			0	실수	07003	공통	길이	0		0			
		계단 높이		0			실수	07003	공통	길이	0		0			
		체적	0			0	실수	07006	공통	볼륨	0			0		
		단면적	0			0	실수	07005	공통	면적		0		0		
	치수	원하는 챌판 수						07001	공통			0				
		실제 디딤판 깊이						07003	공통			0				
		디딤판/챌판 시작 변호							공통			0				
		11 mm mm m 1 mm										_				-
	계산 규칙	최대 챌판 높이						07003	공통		0					_
		최소 디딤판 깊이 최소 계단진행 폭						07003 07003	공통 공통		0					_
		최조 세단인명 축 계산 규칙						0/003	공통							-
	구성	계단진행 유형					_		공통		0	-				-
	Т0	계단참 유형	_				_		공통		0		-			$\vdash$
		기능							공통		0					-
									0.0		-					
	성능	콘크리트 강도		0			실수	08001	공통	변호	0		0			
		철근 강도		0			실수	08001	공통	변호	0		0			
		불연재료 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		내화구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		열전도율	0			0	실수	07002	공통	번호	0		0		0	
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0	0	
	기능	지지형식		0			문자		공통	문자		0	0			
		피난계단	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		직통계단	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		난간 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		압축재 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			_
		특별피난계단	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			-
		비상탈출구의 유무 경사로의 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오 예/아니오		0	0			-
	철근정보	정사도의 유구 철근비	0	0	_	0	실수	02005 07002	공통	변호	0	0	0			-
	200X	교복두께		0	0		실수	07002	공통	번호 번호	0		0			$\vdash$
-		계단참 철근직경_LX 상부근			0		실수	07003	공통	변호 변호	0	-	0		-	<del></del>
		계단참 철근직경_Lx 하부근			0		실수	07003	공통	번호 번호	0		0	-		<u> </u>
		계단참 철근직경_Ly 상부근	_		0		실수	07003	공통	번호 번호	0		0			$\vdash$
		계단참 철근직경_Ly 하부근			0		실수	07003	공통	변호	0		0			
		계단참 절근간격_Lx 상부근			0		실수	07003	공통	변호	0		0			
		계단참 철근간격_Lx 하부근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		계단참 철근간격_Lx 하부근 계단참 철근간격_Ly 상부근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		계단참 철근간격_Ly 하부근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		계단부 철근직경_Lx 상부근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		계단부 철근직경_Lx 하부근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		계단부 절근직경_Ly 상부근			0		실수	07003	공통	변호	0		0			
		계단부 철근직경_Ly 하부근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		계단부 철근간격 Lx 상부근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		계단부 철근간격_Lx 하부근 계단부 철근간격_Ly 상부근 계단부 철근간격_Ly 하부근			0		실수	07003	공통	변호	0		0			
		계단부 철근간격_Ly 상부근			0		실수	07003	공통	변호	0		0			
		계난부 철근간격_Ly 하부근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			_
		계단마감하중			0		실수	07014	공통	변호		0	0			-
		계단참 마감하중			0		실수	07014	공통	변호		0	0			-
		환하중			0		실수	07014	공통	번호		0	0			

# - 계단 라이브러리(예)



ST111-철근콘크리트구조 계단(U형)

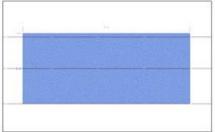


# ⑥ 벽(WA)

# - 벽 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)		우선순	위	탑재	표현	속성사전 ID	П	개변수	존자	구분	입력	방법	값 입	력시기
역세문뉴	老市	북성양축(안글)	필수	R&D	DB	납세	## 연	작성사선 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 속성																
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0	_	0	
	분류체계	bSK 등록번호 KCCS 부위코드	0		-	0	문자	02002 01008	공통	문자 무자	0		0	-	0	-
	군류세계	조달청 공종코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0	-	0	-
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0		U	
	보급정보	저작자	0		$\vdash$	0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
7		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
벽	공통															
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			0
	분류체계	단열 자원코드		0			문자	01004	공통	문자		0	0	<u> </u>		
		페인트자원코드 철근 자원코드		0			문자 문자	01004 01004	공통	문자 문자		0	0	-		-
_	위치	열근 사원교도 초	0	0			문자	01004	공통	문자		0	0			
	TIM	의부노출여부 -	0	-	_	0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0	_		0
		세대내외부위치		0		- 1.5	문자	02002	공통	문자		0	0			
	크기	두께	0				실수	07003	공통	길이	0		0			
		높이	0				실수	07003	공통	길이		0	0			
		길이	0				실수	07003	공통	길이		0	0			
		면적	0				실수	07005	공통	면적		0		0		
		체적	0				실수	07006	공통	불류		0		0		
	재질	세대간벽재료		0			문자	02002	공통	문자		0	0			-
	기능	난간 <b>벽</b>	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0	-		0
		세대간벽 방위		0	-		문자 무자	02002	공통 공통	문자 문자	_	0	0	-	$\vdash$	-
	성능	경량구조여부	0	0	$\vdash$	0	문사 BOOL	03007	공통	예/아니오	0	0.	0	-	$\vdash$	0
	- 00	내력구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0	<u> </u>		0
		내화구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		열전도율	0			0	실수	07002	공통	변호	0		0		0	_
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0	0	
		불연재료 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		방화등급	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			0
		준불연재료 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		난연재료 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		단열재 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통		0		0	_		0
		거실 내의 벽체 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0	_		0
		공기누설 공작물 방화지구의 벽	0			0	문자 BOOL	02002	공통 공통	문자 예/아니오	0	0	0	-		0
		방화지구 방화지구	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오			0	-		0
		방음등급	0	0		U	무자	06003	- 平長	무자	0		0			-
		열 용량		0	$\vdash$		실수	02003	공통	변호	0		0	_		
		단열		0			실수	02003	공통	변호	0		0			
		대지로의 전도 에너지		0			실수	02003	공통	번호	0		0			
		공기전달음		0			실수	02003	공통	번호		0	0			
		구성(외단)열		0			문자	02003	공통	문자		0	0			
	철근콘크리트															
	철근정보	배근형태	0			0	문자	07013	공통	문자	0		0			0
		수직근	0			0	문자 문자	02002	공통	문자 문자	0					0
		수평근 단부 보강근	0			0	문자	02002	공통	문자	0			-		0
		단부 띠철근	0	-	-	0	문자	02002	공통	문자	0			-		0
		콘크리트 강도			0	- 0	실수	08001	공통	번호	0		0			Ü
		철근 강도			0		실수	08001	공통	변호	0		0			
		절근비			0		실수	07002	공통	변호	0		0			
		피목두께			0		실수	07003	공통	변호	0		0			
		철근직경_수직근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		철근직경_수평근			0		실수	07003	공통	번호	0	$\perp$	0			
		철근직경_전단보강근			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		철근직경_단부철근			0		실수	07003	공통	변호	0		0		$\perp$	
		철근간격_수직근		-	0		실수	07003	공통	변호	0	-	0	<del></del>	$\vdash$	-
		철근간격_수직보강근 철근간격_수평근		-	0		실수 실수	07003 07003	공통 공통	번호 번호	0	-	0	-	$\vdash$	-
		설근간격_수평보강근 철근간격_수평보강근		-	0		일수 실수	07003	공통	면오 번호	0		0	-		<b>—</b>
_		철근간격_보강근			0		실수	07003	공통	번호 번호	0	1	0	+-	$\vdash$	$\vdash$
		철근간격 전단보강근			0		실수	07003	공통	번호 번호	0		0	<del>                                     </del>	-	-
		전단보강근구간	_		0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		철근개수_단부철근			0		실수	07001	공통	변호	0		0			$\overline{}$
		구조적용도			0		문자	07013	공통	문자	0		0			
					0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		구속조건 단부고정을 최상단 구속조건 단부고정을 최하단			0		실수	07003	공통	번호	0		0			
		내진적용유무			0		BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			
		소요모덴트(X)			0		실수	07015	공통	번호		0		0		
							41.4	07045	77 50	111.00				1		
		소요모멘트(Y)			0		실수	07015	공통	번호		0		0		_
		소요모멘트(Y) 소요전단력 소요전단력			0		실수 실수 신스	07015 07015	공통	면오 번호 버호		0		0		

## - 벽 라이브러리(예)



WA111-철근콘크리트 구조 벽 100mm

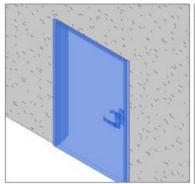


# ⑦ 문(DR)

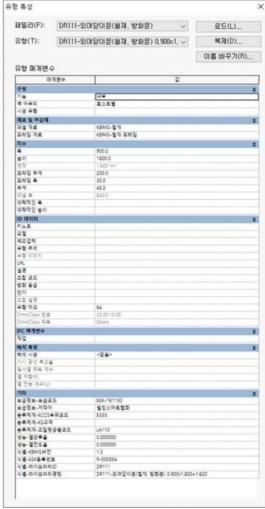
# - 문 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)	우선순위			FETT	ग स्थ	OI HUMA	OH 7	변수	존지	l구분	입력	방법	값 입력시기		
끡세분뉴	분뉴		필수	R&D	DB	탑재	표현	속성사전 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사	
통 속성																	
3	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0		
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0		
î		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0		
	1811	bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0		
1	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0		
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0		
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			_	
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	⊢	
문		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	L	
世	식별	부호	0					02002	7.5	D. T.			-				
			0		_	0	문자	200	공통	문자		0	0	_		⊢	
	분류체계	문재질 코드 문통 자원코드		0			문자 문자	02002 01004	공통	문자 문자	0	0	0			⊢	
		문짝 자원코드	_	-			문자	01004		문자		_	0	-		$\vdash$	
-	01+1		0	0	-	$\vdash$	문자	01004	공통 공통	문자		0	0			$\vdash$	
	위치	층 좌표	U	0	-		문자 문자	03006	공통	문자	-	0	U	0		$\vdash$	
		의부노출여부 -	0	U		0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0	U		$\vdash$	
		외무도둘어무 (비)내력벽 위치	U	0	_	U	문자	02003	공통	문자	-	0	0	_		+	
0		세대내외부 위치		0			문자	02002	공통	문자		0	0			$\vdash$	
	37	포	0	0			실수	07003	공통	길이	0	V	0				
	m47 [	높이	0				실수	07003	공통	길이	0		0				
		면적	0				실수	07005	공통	면적	0			0	0	H	
		프레임 두께	0				실수	07003	공통	길이	0		0		-		
		프레임 폭	0				실수	07003	공통	길이	0		0			$\vdash$	
		패널 두께	0				실수	07003	공통	길이	0			0		H	
		패널폭	0				실수	07003	공통	길이	0			0		$\vdash$	
6		유효너비	0			0	실수	07003	공통	길이		0	0				
		유효높이	0			0	실수	07003	공통	길이		0	0			Н	
		통새길이	0			0	실수	07003	공통	길이		0	0			Н	
		문톨 총길이		0			실수	07003	공통	길이		0		0		t	
9		문선 단면적		0			실수	07005	공통	면적		0		0		Г	
		문틀 단위길이당 중량		0			실수	07007	공통	번호		0		0		Т	
		문틀 중량		0			실수	07007	공통	번호		0		0			
		문패널 체적		0			실수	07006	공통	nia Bin		0	0			Γ	
i i		문짝 단위면적당 중량		0			실수	07007	공통	번호		0	0			Г	
	인증	탄소성적 표시 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0				
		환경표지 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0				
		GR마크 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0				
		인증받은 제품		0			문자	06003	공통	문자		0	0			Г	
	성능	갑종방화문 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			L	
		자동방화셔터 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			L	
		열전도율	0			0	실수	07002	공통	번호	0		0				
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0			
		방화등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0			L	
		방음등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0				
		방범등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0			L	
		피난문 여부		0			BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			$\vdash$	
		장애자접근 여부		0			BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			L	
		도어클로저 여부		0			BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0				
		열 용량		0	-	$\vdash$	실수	02003	공통	번호	-	0	0			$\vdash$	
		단열		0			실수	02003	공통	번호	_	0	0			L	
	기능	피난대피 이용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	<u> </u>	0	0			$\vdash$	
		개구율에 따른 과업방지기능의	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			$\perp$	
	l	방위		0						1		1				L	

## - 문 라이브러리(예)



DR111-외여닫이문(철재)900X1800

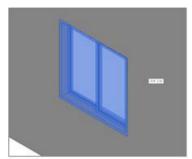


# ⑧ 창(WD)

# - 창 속성 규격

객체분류	분류	A 4 1 D 2 1 7.		우선순위	P	탑재	亜荷	AHUTIO	OH7	개변수	존자	l구분	입력	방법	값 입	럭시기
역세군뉴	<b>定</b> 市	속성항목(한글)	필수	R&D	DB	납세	표면	속성사전 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 속성																
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	1919	bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0	
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
**		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
창	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자		0	0			
	분류체계	창통 자원코드	-	0		U	문자	01004	공통	문자	0	-	0			
	위치	ㅎ ㅎ	0				문자	01004	공통	문자	-	0	0			0
	CHICAL .	외부노출 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			0
-		창틀(외부, 내부)	-	0			문자	02002	공통	문자		0	0			0
		(비)내력벽 위치	-	0			무자	02002	공통	무자		0	0	8		0
	크기	폭	0	U			실수	07003	공통	길이	0	0	0		0	U
		는 OI	0				실수	07003	공통	길이	0		0	V	0	
		며적	0				실수	07005	공통	면적	0			0	0	
		프레임 두께	0				실수	07003	공통	길이	0		0	-	0	
		프레임 폭	0				실수	07003	공통	길이	0		0		0	
		처마의 높이	0			0	실수	07003	공통	버호	-	0	0			
		피난계단실 내의 창 높이	0			0	실수	07003	공통	世立		0	0			
		창통 총길이	-	0		·	실수	07003	공통	길이		0	-	0		
		창통 단위길이당 중량		0			실수	07007	공통	버호	0			0		
		창통 중량		0			실수	07007	공통	버호	0			0		
		창문를 총길이		0			실수	07003	공통	길이	0			0		
		창문를 단위길이당 중량		0			실수	07007	공통	변호	0			0		
		창문를 중량		0			실수	07007	공통	변호	0			0		
		중간창 폭		0			실수	07003	공통	길이		0		0		
	인증	탄소성적 표시 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0			
		환경표지 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0.			
		GR마크 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0			
		인증받은 제품		0			문자	06003	공통	문자		0	0			
	성능	열전도율	0			0	실수	07002	공통	번호	0		0			
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0		
		방화등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0		0	
		방음등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0			
		방범등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0			
		단열공기 존재여부		0			BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			
		태양열 직접 투과율		0			실수	07002	공통	변호	0		0			
		태양열 투과율		0			실수	07002	공통	변호	0		0			
		빚 투과율		0			실수	07002	공통	변호	0		0			
	기능	조명설비 설치 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		배연설비 설치 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		환기	0			0	문자	02002	공통	문자		0	0			
		배연	0			0	문자	02002	공통	문자		0	0			
		처마 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		방위		0			문자	03007	공통	문자		0	0			
		개페여부		0			BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		환기가능여부		0			BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			

## - 창 라이브러리(예)



WD331-두짝 미서기창(철재)900X900



# ⑨ 커튼월(CW)

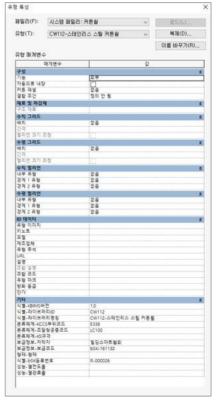
# - 커튼월 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)		우선순위	4	탄재	丑胡	속성사전 ID	매개변수	(Revit 표현)	존지	l구분	입력방법		값 입력시기	
역세군뉴	正行	속성방속(안글)	필수	R&D	DB	납세	표면	속영사인 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 숙성																
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0			
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0			
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			
		bsk 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0			
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0			
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			
		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0			
커튼월																
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자		0	0			
	분류체계	유리 자원코드		0			문자	01004	공통	문자	0		0			
	위치	층	0				문자	01018	공통	문자		0	0			
		외부노출 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
	형태	형태	0			0	문자	07013	공통	문자	0		0			
	크기	가로크기	0			0	실수	07003	공통	길이		0	0			
		세로크기	0			0	실수	07003	공통	길이		0	0			
		면적	0			0	실수	07005	공통	면적		0		0		
		유리면적		0			실수	07005	공통	면적		0		0		
		유리볼륨		0			실수	07006	공통	불류		0		0		
	재질	프레임 재질		0			문자	02002	공통	문자	0		0			
		유리재질		0			문자	02002	공동	문자	0		0			
	인증	탄소성적 표시 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0			
		환경표지 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0			
		GR마크 인증		0			문자	06003	공통	문자		0	0			
		인증받은 제품		0			문자	06003	공통	문자		0	0			
	성능	방화등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0			
		방음등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0			
		연소성		0			BOOL	08003	공통	예/아니오	0		0			
		열전도율		0		0	실수	07002	공통	번호	0		0			
		얼관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0	0	
		열 용량		0			실수	02003	공통	변호	0		0			
		밀도		0			실수	02003	공통	번호	0		0			
		단열		0			실수	02003	공통	번호	0		0			

# - 커튼월 라이브러리(예)



CW112-스테인리스 스틸 커튼윌



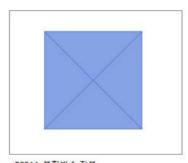
2. 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사 **95** 

### ⑩ 지붕(RF)

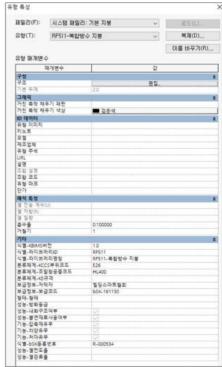
### - 지붕 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)		우선순위	4	탑재	亚神	속성사전 ID	OH	개변수	존재	대구분 입력방법		방법	값 입	럭시기
역제군뉴	老节	국 8왕축(안달)	필수	R&D	DB	급세	표면	국·8사선 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 속성																
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	(1.11	bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0	
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
지붕																
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자		0	0			0
	위치	충	0				문자	01018	공통	문자		0	0			
	위치	외부노출 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			0
	형태	형태	0			0	문자	07013	공통	문자	0		0			0
	크기	두께	0				실수	07003	공통	길이	0		0			
		둘레	0			ĺ	실수	07003	공통	길이		0		0		
		면적	0				실수	07005	공통	면적		0		0		
		체적	0				실수	07006	공통	語		0		0		
		높이	0				실수	07003	공통	길이		0		0		
		수직거리	0			ĺ	실수	07003	공통	길이		0	0			
		자양의 높이	0				실수	07003	공통	번호		0	0			
		처마의 높이	0				실수	07003	공통	번호		0	0			
		단면적	0				실수	07005	공통	면적		0	0			
	재질	재질		0			문자	02002	공통	문자	0		0			0
	성능	방화등급	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			0
		내화구조여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		불연재료 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		열전도율	0			0	실수	07002	공통	변호	0		0		0	
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0	0	
		방음등급		0			문자	06003	공통	문자	0		0			0
		열 용량		0			실수	02003	공통	번호	0		0			0
	111	단열		0			실수	02003	공통	번호	0		0			0
	기능	압축재 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		차양 유무	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0		0			0
		처마 유무	0	1		0	BOOL	02005	공통	예/아니오	0	Y	0			0

### - 지붕 라이브러리(예)



RF511-복합방수 지붕

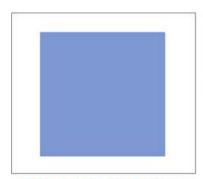


### ① 천장(CE)

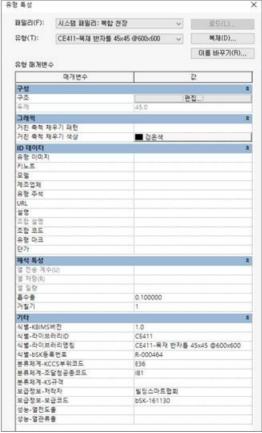
### - 천장 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)		우선순위	1	탑재	亚向	속성사전 ID	매기	개변수	존자	구분	입력	방법	값 입	럭시기
ЭМЕТ	Eπ	7087(22)	필수	R&D	DB	H-MI	11.5	704510	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 숙성																
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	1111	bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0	
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
천장																
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자		0	0			0
	위치	충	0				문자	01018	공통	문자		0	0			
	위치	외부노출 여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			0
-	형태	형태	0				문자	07013	공통	문자	0		0			
	크기	두께	0				실수	07003	공통	길이	0		0			
		둘레	0				실수	07003	공통	길이		0		0		
		면적	0				실수	07005	공통	면적		0		0		
		체적	0				실수	07006	공통	몰름		0		0		
	크기	경사	0			0	실수	07004	공통	번호		0	0			0
	성능	불연재료 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			0
		열전도율	0			0	실수	07002	공통	번호	0		0		0	
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0	0	
	기능	제연구역 천장의 급기구 설치	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			0

# - 천장 라이브러리(예)



CE411-목재 반자를 45X45 @600X600

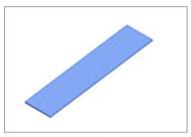


### ① 램프(RP)

### - 램프 속성 규격

객체분류	분류	AHTID (TITL)	1	우선순위	I	탄재	亚向	속성사전 ID	매개변수	(Revit 표현)	존재	구분	입력	방법	값 입	력시기
격세문뉴	世市	속성항목(한글)	필수	R&D	DB	납세	#연	약정사선 ID	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 속성																
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0	
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
램프																
	식별	부호	0			0	문자	02002	공통	문자		0	0			
	위치	층	0				문자	01018	공통	문자		0	0			
	형태	형태	0	1			문자	07013	공통	문자	0		0			
		최대경사	0				실수	07004	공통	번호	0		0			
	크기	체적	0	1 1		0	실수	07006	공통	볼륨	0			0		
		유효너비	0			0	실수	07003	공통	길이		0	0			
		차도 너비	0			0	실수	07003	공통	번호		0	0			
		면적	0			0	면적	07005	공통	면적		0	0			
		유출면적	0			0	실수	07005	공통	면적		0	0			
	111	각도	0			0	실수	07004	공통	번호		0	0			
	기능	개방공간 설치여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		비상용	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
		표지설치여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
	1	외여닫이문 사용여부	0			0	BOOL	02005	공통	예/아니오		0	0			
	성능	열전도율	0			0	실수	07002	공통	번호	0		0			
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	번호	0			0		

### - 천장 라이브러리(예)



RP111-철근콘크리트구조 램프(직선형)

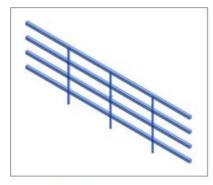


### ③ 난간(RL)

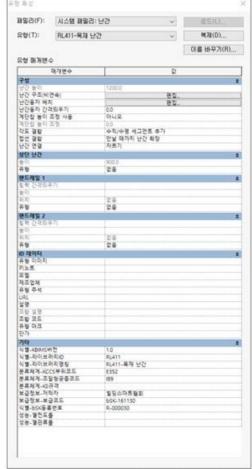
### - 난간 속성 규격

객체분류	분류	속성항목(한글)		우선순위	1	탑재 표현	속성사전 ID	매개변수(	Revit 표현)	존재	구분	77.30		값 입력시기		
그에正ㅠ	Ζπ	7 687(22)	필수	R&D	DB	unii	n.c	784510	분야	유형	유형	인스	입력	자동	제작	사용
공통 속성																
	식별	KBIMS 버전	0			0	문자	01001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 ID	0			0	문자	02001	공통	문자	0		0		0	
		라이브러리 명칭	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		bSK 등록번호	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
	분류체계	KCCS 부위코드	0			0	문자	01008	공통	문자	0		0		0	
		조달청 공종코드	0			0	문자	01002	공통	문자	0		0		0	
		KS규격	0			0	문자	06003	공통	문자	0		0			
	보급정보	저작자	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
		보급코드	0			0	문자	02002	공통	문자	0		0		0	
난간																
	성능	열전도율	0			0	실수	07002	공통	번호	0		0			
		열관류율	0			0	실수	07002	공통	변호	0			0		

# - 난간 라이브러리(예)



RL411-목재난간



### (2) "BIM 표준 라이브러리" 속성구조 반영 - 부재 이름 구조 개선

- BIM 표준 라이브러리 부재이름 구조는 정보표준 프레임워크의 객체분류 코드에 의해 건축 및 구조부재 이름이 작성되었으며, IFC Entity와 KCCS코드와 매칭이 되어 있음
- 현재, 조달청 부재 이름구조는 구조부재를 중심으로 상세한 제시가 되어 있어, 건축부재에 대한 부재이름 구조를 추가 개선
- '건축도면 공동 표준화 지침'을 중심으로 구조 및 건축부재에 대한 체계 및 예시를 제공하여 사용자 편의 증대
- 라이브러리 명칭 '분야-부재명[\_규격]'의 형식으로 작성하도록 명시함. 여기서 '[\_규격]의 표현은 선택사항이며, 발주자 또는 설계관리(간독)자의 별도 제안이 있는 경우 해당 내용을 따르도록 함
- 라이브러리의 부재명 부재명은 구조, 창호 등 명칭이 부여된 부 재를 대상으로 해당 라이브러리 속성 '부재명'에 값을 입력함

표 20. 라이브러리 명칭 예시

분야	적용대상	부재명(예)	라이브러리명(예)	비고
	기초	PF1	S-PF1_ <i>1500×1500×500</i>	독립기초
	/J&	MF1	S-MF1_ <i>2000×2000×900</i>	매트기초
	기둥	1C1	S-1C1_ <i>600×800</i>	철근콘크리트
	/18	1SC1	S-1SC1_ <i>H-400×400×13×21</i>	철골
	보	1B1	S-1B1_ <i>400×600</i>	철근콘크리트
ファ	보	1SB1	S-1SB1_ <i>H-400×200×8×13</i>	철골
구조 (S)	벽	1W1	S-1W1_ <i>300</i>	철근콘크리트
(3)	바닥	FS1	S-FS1_ <i>300</i>	철근콘크리트
	지붕	RF1	S-RF1_200	철근콘크리트
	계단	SS1	S-SS1_ <i>150</i>	철근콘크리트
	경사로	SP1	S-SP1	철근콘크리트
	트러스	ST1	S-ST1	철골
	데크플레이트	DP1	S-DP1	철골

	벽	1W1	A-1W1_ <i>150</i>	비내력벽
	9	1DW1	A-1DW1_ <i>150</i>	칸막이벽
	문	AD1	A-AD1_ <i>900×1800</i>	알루미늄문
	七	SD1	A-SD1_ <i>1800×1800</i>	철재문
건축	창문	AW1	A-AW1_ <i>1200×1200</i>	알루미늄창호
(A)	78日	SW1	A-SW1_ <i>1800×1800</i>	철재창호
(12)	셔터	AS1	A-AS1	알루미늄셔터
	77 -1	SS1	A-SS1	철재셔터
	커튼월	ACW1	A-ACW1	알루미늄커튼 월
		CW1	A-CW1	일반커튼월
	위생기구	양변기	M-양변기_ <i>타입규격명칭</i>	
	1787 T 	세면기	M-세면기_ <i>타입규격명칭</i>	
기계	배관	메인배관	M-메인배관_ <i>타입규격명칭</i>	
(M)	덕트	메인덕트	M-메인덕트_ <i>타입규격명칭</i>	
	소화전	_	M-소화전 <i>_타입규격명칭</i>	
	물탱크	_	M-물탱크 <i>_타입규격명칭</i>	
	수변전 설비	발전기	E-발전기_ <i>타입규격명칭</i>	
전기	변전실 장비	변압기	E-변압기_ <i>타입규격명칭</i>	
(E)	조명설비	형광등기구	E-형광등_ <i>타입규격명칭</i>	
	고 9 된 미	옥외보안등	E-보완등_ <i>타입규격명칭</i>	
<b>= P</b>	대지	ı	C-대지_ <i>해당구역</i>	
토목 (C)	도로	_	C-도로_ <i>도로번호</i>	
	옹벽	W1	C-W1_ <i>300</i>	
		파고라	L-파고라_ <i>타입규격명칭</i>	
조경	조경시설물	자전거	L-자전거	
(L)		보관소	보관소_ <i>타입규격명칭</i>	
	바닥포장	_	L-바닥포장_ <i>헤당구역</i>	

### (3) "BIM 표준 라이브러리" 속성구조 반영 - 속성 입력 기준 개선

- BIM 표준 라이브러리 속성은 공통속성과 용도별 속성으로 분류하 여 객체별 규격에 맞게 탑재하여 활용함
- 용도별 속성이란 구조계산서, 인·허가 법규 등을 말하는 것으로 활용 목적에 따라 사용자의 편의에 맞게 속성세트를 활용함
- 현재, 조달청 속성 입력 기준은 공간객체에 공간 ID속성 입력과 부 위객체에 조달청 공종분류코드를 입력하도록 기준이 설정됨
- BIM 객체에 속성을 입력하는 것은 활용 용도에 따라 달라지므로, 조달청의 BIM 활용 목적성에 맞게 속성 입력 기준 개선

- 현재 입력하고 있는 공간 ID 속성과 공종분류코드 입력 속성은 현행을 유지하고 공간분류체계의 공간코드 속성 입력을 추가 하여개산견적 활용에 있어 실내마감에 따른 단가 속성을 사용 할 수있도록 개선 방안 제시
- 환경 시뮬레이션 방안의 추가로 인한 필요 객체에 환경 관련 속성 (열전도율, 열관류율 등)을 추가로 제시
- BIM 속성 입력기준
  - · 사업 정보의 속성 입력 사업 정보는 건축물 개요에 관한 정보를 말하여 입력 대상 속성 목록은 다음과 같다.

표 21. 사업정보 속성

입력대	상 속성목록	예시
사업명		OOO 건물 신축공사
	주소	서울시 OO구 OO동 OO번지
대지현황	지역지구	중심상업지역
내시 연청	대지면적(m2)	9,940.90
	도로현황	40m(동측), 20m(서측)
	용도	업무시설, 근린생활시설
	건축면적(m2)	5,990.42
건축규모	연면적(m2)	80,341.36
	구조	철근콘크리트구조
	층수	지하4층, 지상10층

· 공간객체 속성 입력 - 공간객체의 입력대상 속성은 "실명", "계획실ID", "공간분류코드"이다.

표 22. 공간객체 속성

층	실명	실번호	계획실ID	공간분류코드
1	대전시실	101	21.001.01	34119
1	소전시실	102	21.001.01	34119
2	사장실	201	11.001.01	33617
2	부사장실	202	11.001.02	33617
2	행정실	203	12.001.01	33618
2	회의실 A	205	13.001.01	33619
•••	•••		•••	•••

· 부위객체의 속성 입력 - 부위객체의 입력대상 속성은 "조달청표 준공사코드-세부공종", 열관류율(환경 시뮬레이션 수행시 선택사 항)로 한다.

표 23. 조달청표준공사코드-세부공종 속성

조달청표준공사코드- 세부공종	부재분류	비고
FA11	시멘트벽돌	0.5B 1.0B 등은 구별하지 않음
FA1	벽돌	시멘트벽돌과 적벽돌은 구분하지 않음
F	조적	벽돌과 블록을 구분하지 않음

· 범용객체 속성입력 - 범용객체의 입력대상 속성은 "건설정보분 류체계-부위분류"으로 한다.

표 24. 범용객체 속성

건설정보분	류체계 부위분류	부위명				
대분류	중분류	7-11-8				
E0		지반 및 지하구조				
	E01	부지준비부위				
	E02	토공사부위				
	E03	흙막이, 지보부위				
	E04	파일기초부위				
	E05	바닥기초부위				
	E06	직접기초부위				
	E07	지하구조물부위				
	E08	옹벽부위				

#### 3.1.4 BIM 정보표현수준 반영

#### (1) 정보표준 프레임워크 모듈 15. BIM 정보표현 수준

#### ■ 목적

- 본 BIM 정보표현수준은 BIM 데이터에 입력되는 정보 및 형상표 현의 상세수준을 말하는 것으로 BIM 데이터의 작성 수준을 지정 하기 위한 목적으로 작성되었음
- 또한 BIM 프로젝트 진행시 BIM 데이터의 작성 수준을 지정하고 통일된 데이터의 작성을 통해 BIM 데이터의 공유 및 교환을 원활 하게 하기 위한 목적으로 작성되었음
- 이를 위한 초기단계의 연구로 BIM 정보표현수준을 정의한 해외사 례를 분석하였으며, 국내 건설환경 실정에 맞는 BIM 정보표현수준 을 도출하여 정의함

#### ■ 적용대상

- 본 기준의 적용대상은 BIL(Building Information Level)10에서 BIL60까지의 6단계로 수준의 단계를 수치에 의하여 분류하여 정의 함
- BIL10에서 BIL60까지의 BIM 데이터의 기본수준 정의와 기초, 기둥, 보, 바닥, 벽, 천장, 지붕, 문, 창, 커튼월, 계단, 난간의 객체별 BIM 데이터 작성수준을 별도로 정의함
- 설계수준으로는 기획단계, 계획설계, 중간(기본)설계, 실시설계, 시 공. 유지관리 단계 수준으로 단순 대응이 가능함

#### ■ 적용방법

- 발주자가 설계 과업지시서에 BIM 정보표현수준을 명시하는데 활용됨
- 설계자가 용역완료시 BIM 활용계획서에 작성된 데이터의 수준을 표기하는데 활용됨
- BIM 라이브러리 제작이나 BIM 데이터 작성 시 상세수준의 표현 기준으로 활용됨
- BIM 데이터 내에 하나의 정보표현수준이 아닌 객체별, 공간 및 구역별 여러 개의 정보표현수준 적용 가능함

#### 104 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

### ■ 인용 및 참고

- 국내 참고기준
- · BIM 대가산정 기준 연구 보고서의 4단계 BIM 정보화 수준
- 해외 참고기준
  - · 미국 AIA Document E202의 5단계 Level of Development
  - · 미국 NBIMS-US V3의 6단계 Level of Development
  - · 덴마크 BIPS CAD Manual 2008 C202e의 7단계 Information Level
  - · 영국의 BIM maturity Level 4단계

# ■ BIM 정보표현 수준

4	н	172.00-00		BIM 정보표현수준, Buildi	ng Information Level (BIL)		
7	₹	BIL 10	BIL 20	BIL 30	BIL 40	BIL 50	BIL 60
표현 :		* 지형 및 주변건물 표현 * 면적, 높이, 불통, 위치 및 방향 표현 1) 건물단위 건물단위의 매스 2) 충단위 종으로 구분된 매스 3) 불록단위 프로그램별로 분리된 블록 매스	계획설계수준에서 필요한 형상의 표현     계획에 필요한 부재의 존재표현     공간     주요 구조 부재의 존재(기동, 벽, 슬래 브, 지봉)     간략화된 계단 및 슬로프     백은 단일벽으로 표현     게구 부정호 생략가능)     커튼월 멀리언 형상표현	* 기본설계수준에서 필요한 모든 부채의 존채표현  * 부채의 수량, 크기, 위치 및 방향의 표현  * 공간  * 모든 구조 부채의 규격  * 계단은 정확한 단수포함  * 백은 이중벽 표현  * 개구부 표현(창호는프레임 존재표시)  * 커튼월 멀리언 규격  * MEP 주요 장비 및 배관	* 공간 * 모든 구조 부재의 규격 * 모든 건축 부재의 규격	* 용도에 따라 정보 추가 예: 4D(공정), 5D (공사비), 6D(조달), 7D(유지관리), Digital Mockup정보 * 시공도면 활용 가능한 내용 * 시공좌표 및 자재정보 * 공정관리에 필요한 정보 * 비용관리에 필요한 정보	* Client의 요구에 따라 표현수준이 다양합 * 프로젝트벨로 클라이언트의 요구에 따라 달라짐
	기초		- 전체 크기와 형태를 단일부재로 표현	- 부재의 크기와 형태, 위치, 규격 표현	- 부재의 요소별 정확한 크기와 형태 표 현	- 접합부 모델링 및 매립요소 또는 보강재	
	기동		(유형 또는 자재 구분이 없는 개략 요소 표현) - 구조 그리드라인 규정	(원계별 크기 및 형태에 맞춰 모델링) - 구조 및 대략적인 재료, 마감 표현 - 구조 부재간의 개략 연결 표현	- 콘크리트 강도, 철근배근 등 요소별 자 재의 구성 및 스펙 표현 - 점합부 모델링 및 매립요소 또는 보강 재 관임 요소를 표현	존임 요소 등의 정확한 크기 및 형태 표현 - 정확한 자재의 스펙 정보 포함	
	바닥 백 천장 지붕		- 단일부재로 전체두께 표현 - 재료표현 하지 않거나 자재유형만 구분	- 구조부재와 마감부재를 분리하여 표현 - 각 레이어의 재료유형 및 두께 정보 포 합	- 구조부재 및 마감부재 각각의 레이어를 구분하여 표현 - 각 레이어의 구체적인 재료 및 두께 정 보 표현	- 구조 및 마감의 제품명, 제조사, 모델명 등 자재의 스펙 포함 - 실제 시공을 하기위한 부속자재와 접합 부위 등의 디테일한 정보 표현	
객체별 표현 수준	양명	- 별도의 객체로 표현하지 않음			- 모든 창호 요소의 정확한 크기와 형태 표현 - 프레임, 유리, 문짝 이외의 모든 부속요 소(브래킷, 지지대, 실란트, 문지방 등)표 현, 모든 연검부 및 점점 모델링	- 제품명, 제초사, 모델명 등 구체적인 자 재의 스펙 포함 - 실제 시공을 하기위한 부속자재와 접합 부위 등의 디테일한 정보 표현	- 프로젝트별로 발주자의 요구에 따라 표현수준이 다양함
	커튼월	순 프레임과 유리 혹은 문학으로 표현 - 전체 커튼월 두께를 포함한 단일객체로 표현 - 백객체로 모델링 가능		- 커튼웰 프레임 및 유리 구분하여 표현 - 멀리언의 규격, 구조 및 형태 표현, 가 로/세로의 대략적인 간격 및 위치 표현	- 프레임의 실제 구조, 형태, 위치 등의 정확한 표현	- 프레임 및 유리의 정확한 자재업체 스펙 정보를 포함하여 제작 및 설치에 부합하도 목 표현	
	계단		- 종고 및 계단실 크기에 맞추어 대략적 으로 표현	- 다딤판과 챌판의 길이와 너비, 충수 및 제단참 치수를 충고 및 계단실 크기에 맞 추어 표현	- 계단 구성요소의 정확한 크기 및 형태 표현, 제단의 재료유형 표현 - 주요 계단 지지대 요소(계단옆판 등) 모 멸링	- 조립, 제작에 필요한 모든 디태일 표현 - 계단 구성요소의 구체적인 재료 표현	
1	난간		- 전제 크기와 형태를 단일부재로 표현 (유형 또는 자재 구분이 없는 개략 요소 표현)	- 부재의 크기와 형태, 위치 표현 - 난간, 기둥 및 지지대 구분하여 표현	- 난간, 기동 및 지지대, 부속요소 등 모든 모델링 요소를 정확한 크기와 형태로 표 현 - 요소텔 구체적인 채료 표현	- 제품명, 제조사, 모델명 등 구체적인 자 재의 스펙 포함 - 제작과 설치 요건에 부합하도록 부속자 재와 집합부위 등의 디테윌한 정보 표현	
85	o	* 면적, 불름 또는 미와 유사한 추정 기범에 따라 공사비 예측에 사용가능 (예를 들어, 바닥면적, 콘토미니엄 유 닛, 병원 침설 등) * 프로젝트의 전체기간 스케줄 및 단 계화를 위해 모델 사용 가능	- 규모검토 - 개략공사비검토 - 설계조건 검토 - 각종 개략분석 - 3차원 협의 - 임대관리 - 피난관리	· 인허가도면 산출 · 각종 설계의사 결정 · 기본 품질검토 · 각종분석 · 3차원 협의 · 개략 시공계획 · 개략 LCC분석	- 간섭체크 - 정확한 실시도면 산출 - 수량산출 - 각종 상세분석 - 시공성 검토 - 공법 사건검토 - 사공계획 - LCC분석	· 공정공사비 관리 · 차재조달관리 · Digital Mockup	· 유지보수
설계단계	적용 예	· 기획단계 수준	- 계획설계 수준	· 중간설계(기본설계) 수준	실시설계 수준	· 시공 수준	· 유지콴리 수준

정의주체	구분						단계			
	Level of Development		LOC	o 100	LOD 200	LOD 300		LOD 400	LOD 500	
미국 AIA	표현 수준		불당의 때스가 3자원으로 되로 표현 가능함. * 모델을 대표하는 모델 능기준을 용용함으로써 본석됨. * 면적, 물론 또는 이와 1 공사례 예약에 사용가능 도미나당 유닛, 병원 참	및 방향이 표현되는 전체 로 모델링 또는 다른 제이 요소에 활당된 필반적 생 물론, 공건과 방향에 따라 유사한 추정 기법에 따라 (제를 들어, 바닥면적, 면 실 등) 스제를 및 단계화를 위해	* 개략적인 수등, 사미즈, 항상, 위지 및 방향의 조합이나 일반적으로 만들 어진 하나의 시스템으로 오행히 원. * 비 기하략적 정보 역시 모델요소에 포현될 수 있음. * 모델을 대표하는 모델 요소에 활당 된 일반 성능기존으로 등본 프로그램 때 의해 선택된 시스템의 성능을 본석 * 제공된 개략적인 데미터와 개념적인 주정 기념을 바탕으로 공사배 예약의 사용가능(예를 돌아 꾸루의 물론) 보 등 또는 선정된 시스템의 등류〉 * 후요 무극와 시스템의 주문과 시간 핵모를 나타내기 위해 사용가능	* 수량, 사이즈, 형성, 위지 및 방향에 대한 구목적인 조합으로 모델링 팅. * 비 기라학적 항보 역사 모델 교소에 포함 될 수 있음. * 전통적인 광사도면의 영성이나 십 드로 당에 적당함. * 모델을 대료하는 모델 요소에 할당된 확 정 성하기준으로 등통 프로그램에 의해 선 때된 시스템의 성장을 모역할 수 있음. * 제공된 확정 때이다 및 추정 기업을 기반 으로 공사비를 예약하는데 사용가능 * 성세한 부족와 시스템의 주문과 시간적 도를 나타내기 위해 사용가능		* 완전한 제조, 조립, 디테일 정보를 지 난 수량, 사이즈, 행상, 위지 및 방향들 의 구제적인 조합으로 오염히 됨. * 비 기자취격 정보 역시 모뎀 요소데 포함될 수 있음. * 모델 요소는 제회된 부재의 시각적 표현미에 시공에 적합함. * 구매적인 모델소를 근거로 인증인 시스템으로 성능을 분석할 수 있음. * 공사비는 구제적인 요소가 구매되는 실제 금액을 근거로 함 상세한 요소를 공사 주단과 방법을 모함한 시스템의 주문과 시간적 활동 를 위해 사용가능	* 수명, 사이즈, 형상, 위지 및 방향을 의 실제로 정확하게 목조된 조합으로 모델병 등 * 네 가하락적 정보 매시 모델 요소에 모현될 수 있장. * 협약 또는 개별 라이선스 제약을 통 해 하가된 라이선스에 의해 그 내명의 부정도한 전도 내에서 모르체르의 목 지, 변경, 추가를 위해 모델 활용 가능	
	Level of Development		LOC	0 100	LOD 200	LOD 300	LOD 350	LOD 400	LOD 500	
미국 NBIMS 3.0	莊禮 中間		* 매소 도텔로 표현하거나 숙성변수가 들어있지 않은 책목로 표현 * 사미즈, 깊이, 무제 위지 등 변통가능 * 면적에 의한 개략 배용 및 수량 산물 (예: cost. per: square foot, bonnage of HVAC 등)		은 격체로 표현 '대략적인 수명, 사이즈, 형태, 위지, 정된 사이즈, 깊이, 무제 위지 등 변동가능 영향 등 표현 '비 기하락적 정보 역시 모듈 요소에 비 함께 기하락적 정보 역시 모듈 요소에 비		• 객례 이외의 타 발당 시스템과의 관계 하지 표현 (예: 벡이면 뿐, 광분, 구조시 소병과의 관계) • 기용이면 벡이스 플레이트, 영커볼트 용 표현 • 비 기하락적 정보 역사 모델 묘소에 포함될 수 있음.	수항, 사이즈, 형태, 위지, 방향 정보 가 문항된 구체 적인 시스템이나 액체 로 표권 + 디데임, 제작, 조립, 설지와 간만 정보 표현 비 기라학적 정보 역시 모델 요소에 포함될 수 있음.	* a field verified representation * 배 기하락적 정보 택시 모듈 요소에 프한철 수 있중.	
	에서 (백)	* Building Mass - Overall Building Volume * 종류나 평료 속성이 들여거지 않은 기본적인(도 식적단) 배 객체		* 배의 종류와 재로 숙성이 주어진 제 제 * 배제의 overall thickness 표현	* 벡터의 overall thickness에 상세 재료 표 현 * 대략적인 opening 표현 (용이나 문 사이 즈는 결정하게)	* 벡테에 중속된 opening 모두 표현(사 미즈, 디테일프현) * 벡테와 연관있는 주요 구조 부재 표현	*실택 시공약 필요한 모든 디데일 정 보 표현			
	Information Level		Information Level 0	Information Level 1	Information Level 2	Information Level 3		Information Level 4	Information Level 5	Information Level 6
덴마크 bips	莊禮 中歷		지형, 주변, 개발, GG정 보, 공공시설 등의 정보 모형 * 주변 및 건물의 분름표 한 수준	*도면기준 1/200 미하	* 도면기한 1,200 pr 1,100 추물 가능 * 백은 전체주제 수준 * 제구부 표현 (정호는 생략)	• 오면기문 1:100 주울 가능		· 도면기준 1:100, 1:50, 1:20 and 1:10 추출 가능	Basis of production for Contractor * 드면기준 1.100 to 1.10 주출 가능	for Client Client의 요구에 따라 표현수준이 다양 형 * D&M 용도에 따라 다음 * 건목주의 요구에 따용
	48		* 최소입력대상 건물 전체적 외국형대 건물내 스웨이스 모호 그명에 의한 공간 (부위 * 건물패스 변환 표현작지 않음) * 불통수문에서 공사비 예속, 인허가협의 등 활 용		* 최소입력 대성 - 공간 후의 부제 (기조, 벡, 슬래브, 부프)	* 시공에 사용할 수 있는 최소간의 표현내 * 백의 경우 이용배 및 두제 표현 * 정요표현 * 구조우제와 다 부패간의 간섭제크가 미 후에 길 내용		* 모든 건물요소 * 마감 * 입찰, 건격, 시공계회 월용이 가능한 내용 * 입찰에 필요한 수용 및 도면 주출가 등한 내용 * 천본문약별 건성제크 활용	* 시공좌표 확인가능 내용 * 공정준리에 필요한 내용 * 자재, 비용, 납기 활동에 필요한 내용 (구체적인 체용명, 답제, 보용 등 관련 정보 모음)	· 프로젝트별로 클라이언트의 요구에 따라 달라짐
	BIM Maturity Level	Level 0	Lev	vel 1	Level 2	Level 3				
영국	48	CAD Drawings, lines arcs teext etc	2D or 3D Models, objects		BIMs objects, collaboration	BIM Integrated, Interoperable Data				

### (2) BIM 정보표현 수준 반영 개선

- "BIM 설계도서 작성 기본지침"(16.12.30. 국토교통부 공고) [별표] BIM 정보표현수준을 반영하여 조달청 시설사업 BIM 적용 기본지 침서 부속서-5 개선

표 25. BIM 정보표현 수준(국토교통부 공고 자료)

구분	표현수준	용도 예
BIL 10	* 지형 및 주변건물 표현 * 면적, 높이, 볼륨, 위치 및 방향 표현 1) 건물단위 건물단위의 매스 2) 층단위 층으로 구분된 매스 3) 블록단위 프로그램별로 분리된 블록 매스	<기획단계 수준> * 면적, 볼륨 또는 이와 유사한 추정기법에 따라 개략 공사비 예측에 사용가능 (예를 들어, 바닥면적, 콘도미니엄 유닛, 병원 침실 등) * 프로젝트의 전체기간 스케줄 및 단계화를 위해 모델 사용 가능
BIL 20	* 계획설계 수준에서 필요한 형상의 표현 * 계획에 필요한 부재의 존재표현 * 주요 구조 부재의 존재(기둥, 벽, 슬래브, 지붕) * 간략화된 계단 및 슬로프 * 벽은 단일벽으로 표현 * 개구부 (창호 생략가능) * 커튼월 멀리언 형상표현	<계획설계 수준> * 규모검토 * 개략공사비 검토 * 설계조건 검토 * 각종 개략분석 * 3차원 협의 * 임대관리 * 피난관리
BIL 30	* 기본설계수준에서 필요한 모든 부재의 존재 표현 * 부재의 수량, 크기, 위치 및 방향의 표현 * 공간 * 모든 구조 부재의 규격 * 계단은 정확한 단수포함 * 벽은 이중벽 표현 * 개구부 표현 (창호는 프레임 존재표시) * 커튼월 멀리언 규격 * MEP 주요 장비 및 배관	<중간설계(기본설계) 수준> * 인허가도면 산출 * 각종 설계의사 결정 * 기본 품질검토 * 각종 분석 * 3차원 협의 * 개략 시공계획 * 개략 LCC분석
BIL 40	* 실시설계수준에서 필요한 모든 부재의 존재표현 * 입찰에 필요한 수량산출 가능 수준 * 공간 * 모든 구조 부재의 규격 * 모든 건축 부재의 규격 * 마감은 직접모델링 또는 속성으로 처리 * MEP 장비 및 배관 (시공성 검토 수준) * 전선 등은 생략가능	<실시설계 수준>         * 간섭체크         * 정확한 실시도면 산출         * 수량산출         * 각종 상세분석         * 시공성 검토         * 공법 사전검토         * 시공계획         * LCC분석
BIL 50	* 용도에 따라 정보 추가예: 4D(공정), 5D (공사비), 6D(조달), 7D(유지관리), Digital Mockup정보) * 시공도면 활용 가능한 내용 * 시공좌표 및 자재정보 * 공정관리에 필요한 정보 * 비용관리에 필요한 정보	<시공 수준> * 공정공사비 관리 * 자재조달관리 * Digital Mockup
BIL 60	* Client의 요구에 따라 표현수준이 다양함 * 프로젝트별로 클라이언트의 요구에 따라 달라짐	<유지관리 수준> * 유지보수

#### 3.1.5 개산견적 시범 프로그램 적용 및 개선방안

### (1) 개산견적 시범 프로그램 개요

#### ■ 목적

- IFC BIM 모델 데이터로부터 건축물량을 산출하고, 건축 공종별 개산 공사비를 산출하는 프로그램
- BIM 성과품의 속성을 입력한 조달청공종분류 코드를 활용하여 공 사비 검토 및 공사품질 향상에 활용

#### ■ 구성

- BIM 객체기반의 공사비산출 기능
- 공간객체기반(스페이스 프로그램 기반)의 공사비 산출 기능
- 공종별 공사비내역 엑셀추출 기능

#### ■ 용도

- BIM 모델 데이터에 의한 물량 확인
- 건축 공종별 개략 공사비 산출

### ■ 범위 및 한계

- BIM 모델 데이터에서 철근콘크리트 공사, 조적공사, 마감관련공사, 창호 및 유리공사)에 대한 물량 추출하여 공사비 산출
- 기타공종은 유사사례 사업의 단위당 공사비 유추하여 공사비 산출
- 개별공사비 적용을 위한 기능 추가 검토 필요

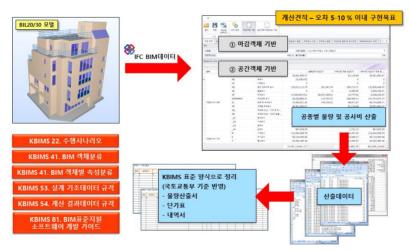


그림 14. 개산견적 시범프로그램 구현 개념

2. 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사 **109** 

### (2) 개산견적 시범 프로그램 구축 현황

#### ■ BIM 객체의 종류

- 기초, 기둥, 보, 바닥, 벽, 천장, 문, 창, 커튼월, 계단 난간 등 BIM 객체분류에 의한 모든 부재 포함

#### ■ BIM 모델링 수준 및 객체별 작성 수준

- 전체적으로 BIL20 수준 이상으로 작성

#### ■ 부재객체 속성

- 모든객체에 '분류체계-조달청공종코드'입력

### ■ 공간객체 속성

- 공간객체 속성에 'Name(이름)과 'Number(번호)' 입력
- 'Number(번호)' 속성에 스페이스프로그램 코드 입력

### ■ 속성모델의 물리적 간섭검토

- 단순한 간섭은 상관 없으나 중대한 간섭은 (예 : 벽의 여러번 중복 등) 개략물량의 오차에 영향이 있을 수 있음

#### ■ 프로그램 개산조건

- 개산의 조건을 구조, 조적, 창호 및 유리공사의 공종에서 확대적용 하여 마감관련공사의 개산견적이 적용 될 수 있도록 복합라이브러리 코드를 활용한 실내마감 개산견적 적용

#### 표 26. 개산견적 프로그램 개산조건

공종	객체기반	공간기반	사례사업 기반	개산 조건
구조 (RC, 철골), 조적, 창호 및 유리 공사	0			조달청 코드
마감관련 공사	0	0		복합라이브러리 코드
기타공종			0	유사사례 사업 (단위당 공사비 유추)

#### (3) 개산견적 시범 프로그램 개선 방안

- 공공건축물 유형별 공사비 분석 자료 구축(조달청 발간)
  - 2017년 현재 23개 시설분류 사용 중(유형별공사비 분석자료)
  - 최근 5개년(2012년-2016년) 공공건축물 유형별 공사비 자료를 업데 이트 하여 사례사업 기반 개산견적 신뢰성 향상
- 조달청표준공사코드(세부공종)를 통한 단가 구축
  - IFC 기반으로 객체별 조달청공종코드 속성을 활용한 개산견적에 상세견적을 결합하여 실별 단가가 구축
  - 계획설계 BIM모델의 모든 공간에 표준 공간코드를 입력하여 공간 에 대한 마감 공사비 산출 가능
- 조달청 지침개선을 통한 개산견적 활용성 확보
  - 조달청 지침개선 : 공간속성에 공간분류체계코드 입력
  - 국토교통부 R&D 성과활용 11개 부문 236종 공간분류체계 활용 (국토교통부 KCCS 반영예정-건설정보분류체계)
  - 단가정보 및 상세분류체계와 연계하여 마감 공사비 산출

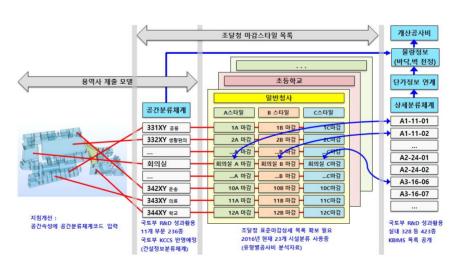


그림 15. 개산견적 시범프로그램 개선 개념

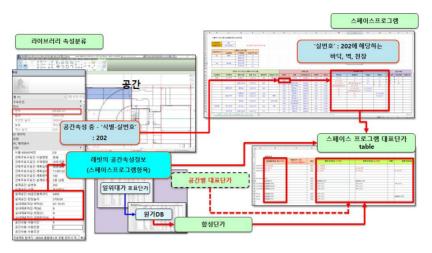


그림 16. 개산견적 시범프로그램 단가 적용

### (4) 개산견적 시범 프로그램 개선 구축

#### ■ 화면구성

- 개산견적 시번 프로그램을 실행하면 그림 15와 같이 BIM 모델을 검토 할 수 있는 모델 뷰어가 실행된다.
- Open 버튼을 클릭하여 개산견적을 수행할 파일을 선택한 후, 개산 견적 버튼을 클릭하면 해당 모델에 대한 개산견적을 검토할 화면 이 실행된다.

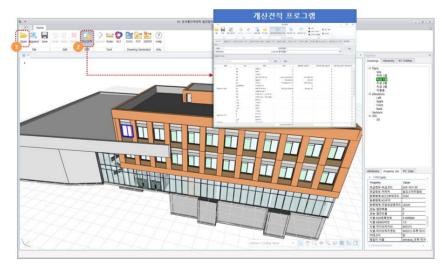


그림 17. 개산견적 시범 프로그램 모델 뷰어

■ 개산견적 검토 인터페이스 구성

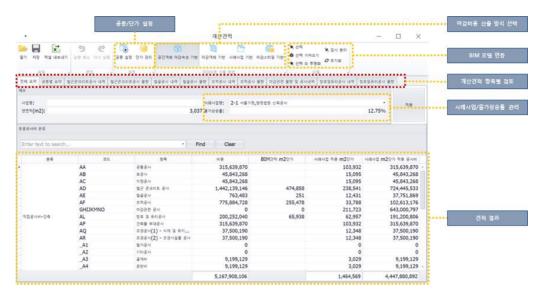


그림 18. 개산견적 검토 인터페이스

■ 개산견적 검토 절차



그림 19. 개산견적 수행 절차

2. 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사 **113** 

- 파일 열기
- · 마감비용 산출 방법 선택 → ①
- · 사례사업 선택 / 물가상승률 입력 → ②
- 결과 검토 → ③
- · 필요시 공종 / 단가 관리 → ④



그림 20. 개산견적 매뉴 사용 방법

#### ■ 마감비용 산출 방법

- 본 개산견적 시범 프로그램에서는 마감비용을 산출하기 위해서 공 간객체 마감속성 기반, 마감객체 기반, 사례사업 기반, 마감스타일 기반의 네 가지 방법을 제공한다.

#### ① 공간객체 마감속성 기반

- · 공간객체에 저장되어 있는 바닥, 벽, 천장 속성에 저장되어 있는 KBIMS 부분상세코드를 기반으로 견적을 산정한다.
- · 해당 공간의 바닥, 벽, 천장 면적은 아래의 그림과 같이 공간 객체를 기준으로 개구부의 면적이 제외된 면적이 추출되어 사용된다.
- · 공간객체의 속성정보는 아래의 그림과 같이 KBIMS 표준에 따라 바닥, 벽, 천장 실내재료마감에 대한 정보가 입력되어야 한다.



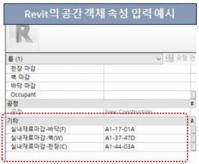


그림 21. 공간객체 속성 입력의 예시

#### ② 마감객체 기반

• BIM 모델에 마감이 객체로 작성되어 있는 경우 해당 객체의 정보를 읽어서 마감비용을 산정하는 방식이다.

### ③ 사례사업 기반

· 선택된 사례사업의 마감관련 공사 비용에 연면적 비율과 물가상 승률을 반영하여 산정하는 방식이다.

# ④ 마감스타일 기반

· 시설물의 용도(일반청사, 대형청사, 초등학교 등)와 마감스타일 (A, B, C)을 선택하여 해당공간분류코드에 해당하는 단가 정보를 기반으로 견적을 수행하는 방식이다.



그림 22. 마감스타일 기반 활용의 예

- 모델 객체별 공종 검토
  - · BIM 모델에 포함되어 있는 객체별로 조달청 공종코드가 정확히 입력되어 있는지 확인할 수 있다. 조달청 공종코드가 입력되어 있지 않은 객체는 개산 물량 산출에서 제외되므로, 누락된 부분 이 없는지 정확히 확인하는 작업이 필요하다.

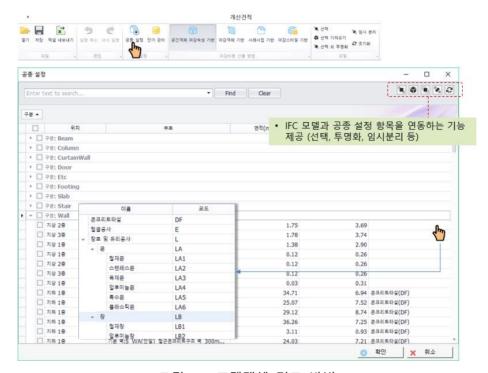


그림 24. 모델객체 검토 방법

- 공종/마감 단가 검토
  - · 개산견적을 위한 공종/마감에 대한 단가를 확인하고, 필요할 때 수정하여 반영 할 수 있다.

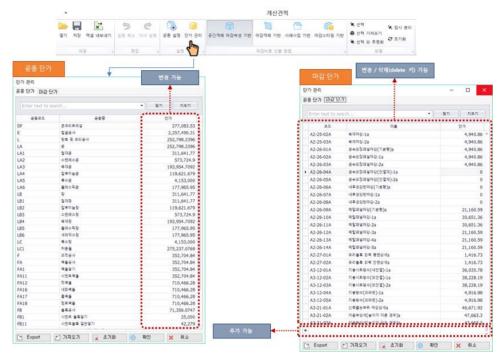


그림 24. 공종/마감 단가 검토

- 공간별 마감 정보 검토
  - · 공간객체 마감속성 기반으로 마감비용 산출 방법을 선택하였을 경우, 다음의 그림과 같이 각 공간별로 마감객체의 종류를 선택 하여 견적 작업을 수행할 수 있다.

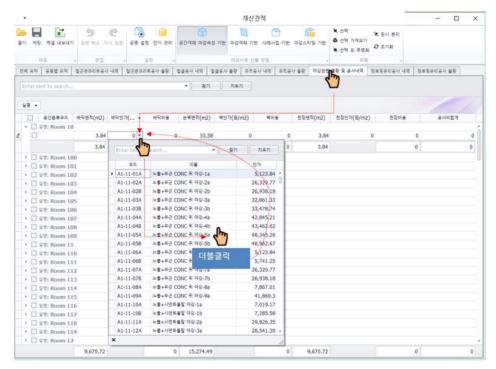


그림 25. 공간별 마감 정보 검토

#### 3.2 BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행방안 연구

#### 3.2.1 BIM 적용 환경 시뮬레이션 개요

- 환경 시뮬레이션 배경 및 목적
  - 국내 BIM기반 건축, 구조, 시공, 견적등의 기술발전에 비해 환경시뮬 레이션은 적용사례도 적고 적용에 많은 어려움이 있음
  - 따라서 본 연구의 목적은 시설물 규모 및 유형과 설계단계별 적합한 BIM활용 환경시뮬레이션 분류 설정하고 설계단계별 환경시뮬레이션 관련 BIM 데이터 작성 기준 및 BIM 활용 기준을 재정립하여 활용성을 높이는데 있음
- 주요발주처 환경관련 주요지침 내용
  - 조달청 시설사업 BIM적용 기본지침서 v1.31
    - 개략 에너지효율 검토(선택사항) 건물 외피성능에 의한 개략 에너지 효율 검토
    - 에너지분석 소프트웨어는 미국에너지성에서 개발한 Energyplus 또는 DOE-2 기반의 소프트웨어를 사용
  - 인천공항공사/국방부
    - 에너지효율 검토(협의/선택 사항), 주요건물에 대한 동적 에너지 시 뮬레이션
    - 에너지 분석 소프트웨어는 국제표준 (IFC 2x3 이상 또는 gbXML)에 의하여 최소한 건물형상정보가 연계될 수 있는 소프트웨어로 한다. (에너지 분석 수행시 선택사항 )
  - 조달청 BIM 관리감독 매뉴얼 v1.31
    - 부속서 6의 "시설물 유형별 BIM 용도분류 적용예시

### 3.2.2 국·내외 현황분석

### (1) 국내 현황분석

국내 BIM기반 환경시뮬레이션은 건축주나 건축사의 자발적인 도입이 아닌 제 도권 내 가점등의 확보를 위해 도입하는 추세임

### ■ 국내 BIM 적용 환경 시뮬레이션 도입현황

국내 환경시뮬레이션의 종류는 다음과 같으며 중분류, 소분류로 나누어 질뿐, BIM기반 세부적용지침은 전무한 상황이다. 최근 KBC-E(Korea Building Code-Environment) 2017이 개정되고 있으며 중분류에 따른 법규 제목들을 정리하면 다음과 같다.

#### 표 27. 환경시뮬레이션의 종류

중분류	소분류	비고
방재	피난동선 및 피난계획 시뮬레이션	
도시환경	건축물 외부기류 분석	
	일사분석	
열환경	결로 및 열교 분석	
	온열 쾌적석 분석	
빛환경	자연채광 분석, 조도 분석	
음환경	음향 및 소음분석	
공기환경	실내공기질 분석	
물환경	물 소비량 분석	
♦ ১l ⁊l. ٨	이산화탄소(CO2) 배출량 분석	
온실가스	수소불화탄소(HFC) 배출량 분석	

# 표 28 국내 법규기준 현황

중분류	국내 법규기준 현황	비고
방재	1. 건축법	
도시환경	국내기준 없음	
열환경	1. 공공기록물 관리/일반규정/유치원 급식 시설·설비기준 2. 집단급식/학교급식/학교시설 3. 건축물의 에너지 절약 설계 기준/건축물의 공조설비 운전기준 4. 사업장의 실내규정/공공건축물의 실내 규정/수정장의 실내규정/문화재관리규정	
빛환경	1. 일조 2. 채광 - 거실/공용공간/교육시설/주차장/작업장/수영장/의료시설 3. 조도기준 - 작업장의 활동유형, 내용에 따른 실내 공간 조도 기준: KS A 3011 준수 (예외사항: 계단, 복도 등의 비상통로/비상조명등의 화재안전, 산업안전보건기준)	
음 환경	1. 건축물 구조체의 차음 - 경계벽 및 바닥의 설치/공동주택 세대간 경계벽의 차음/세대내바닥충격음의 차단 2. 공동주택 바닥충격음 차단구조와 공업화주택의 성능 및 기준 - 공동주택성능등급/바닥충격음 성능등급 및 기준/공업화주택성능 및 생산기준 3. 공동주택 건설지점의 소음도 4. 공장 소음· 진동 5. 생활 소음· 진동 6. 교통 소음· 진동 7. 방음시설의 설치기준 8. 항공기 소음	
공기환경	1. 건축자재(오염물질 방출관련 공인된 건축자재 사용/인증) - KS마크(한국표준협회), 환경마크(한국환경산업기술원), HB마크(한국공기청정협회) 2. 환기 -실내공기질 유지 및 관리기준/환기기준/환기설비 설치기준 -기계환기(기계환기설치기준/기계환기설비특례/지하층의 환기설비 설치기준) -자연환기(최소개구부의 크기/자연환기)	
물환경	국내기준 포괄적	
온실가스	국내기준 없음	

#### ■ 국내 BIM 적용 환경 시뮬레이션 적용사례

- 용역명: 세종시 국립도서관 기본설계
  - 요구조건: BIM을 활용하여 에너지 절감 분석
  - 에너지 분석을 위해서는 건축, 기계설비등과의 BIM 협업이 중요하나 업체별 기술력과 경험부족으로 진행에 어려움
  - 건축과 설비에서 작성하는 BIM모델은 실시설계 도면추출 목적으로 작성되어 에너지모델에 중요한 공간구성 모델링 오류 지속적 발생
  - Revit Architecture, Revit MEP 및 IES-VE를 활용한 에너지분석 수행

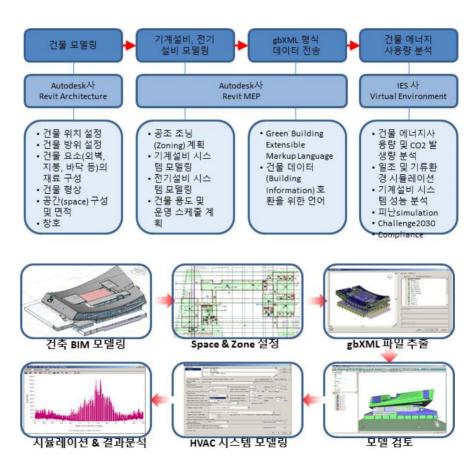


그림 26. 세종시 국립도서관 기본설계 BIM 적용 프로세스

#### ■ 용역명: LH 발주 파주운정 현상

- 요구조건 : BIM을 활용하여 친환경, 일조, 에너지 분석
- 일조: 일영 vs 일사 vs 일조시간 명확한 지침 부재
- 일반적 주거는 일조라 함은 일조권의 일조시간이 중요하나 BIM 기반 상용화된 소프트웨어는 없으므로 자체 프로그램을 개발하여 적용한 사례
- 국내 환경관련 기존 프로그램(국내용)과 BIM환경 접목기술 필요

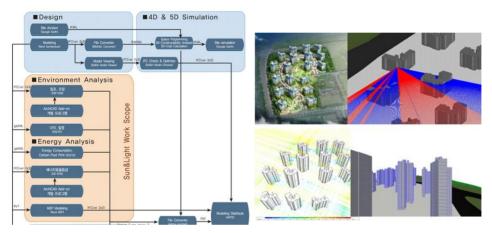


그림 27. 설계단계별 BIM 적용 프로세스(좌) / 환경분석 이미지(우)

### ■ 용역명: 강릉 아트센터 TK 사례

- 요구조건: BIM을 활용하여 친환경, 조망권, 에너지 분석 요구
- 추가제안: 특화설계로 3차원 BIM기반 관객들의 가시성분석 제공
- 신규 환경분석 투입노력대비 차별성 부족



그림 28. 설계단계별 BIM 적용 프로세스(좌) / 가시화분석 이미지(우)

#### 124 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

#### (2) 국외 현황분석

국외 BIM기반 환경시뮬레이션은 국내와 같이 기준과 지침이 아닌 건축사 자발 적으로 보다 나은 실내환경을 제공하기 위하여 검토하는 것으로 법규에 따른 기 준적용이 아닌 보다 적극적으로 적용하는 추세임

### ■ 국외 BIM 적용 환경 시뮬레이션 적용사례

- 프로젝트명: Designs for San Ysidro U.S. Land Port of Entry
  - 요구조건: LEED platinum 인증 달성을 위한 BIM 활용 친환경 디자인
  - 일평균 102,000명이 이용하는 미국과 멕시코 국경지역의 관문에 위치, 34레인의 차도와 2중의 검사부스를 가지고 200,000 ft<sup>2</sup>의 행정건물과 100,000 ft<sup>2</sup>의 차량 검사 캐노피를 가진 미 국토안보부에 의해설립 된 건축물
  - 계획 설계 단계에서부터 BIM 모델을 이용하여 효과적인 건물의 공간 배치 연구를 수행
  - BIM을 이용하여 건축가와 서브컨설턴트가 하나의 프로세스 안에 서 협업
  - Revit을 메인BIM 플랫폼으로 이용하였으며, Grasshopper, Ecotect, Vasari 그리고 Sefaira등을 환경 성능 시뮬레이션에 사용
  - Grasshopper와 Ecotect을 이용하여 자연채광을 위한 일조분석을 실행
  - 그림 BIM을 이용한 San Ysidro U.S. Land Port of Entry의 세부 모델링
  - (source: Integrating BIM Technology into Landscape Architecture, 2nd edition. James L. Sipes, ASLA)



그림 29. BIM을 이용한 San Ysidro U.S. Land Port of Entry의 세부 모델링 (source: Integrating BIM Technology into Landscape Architecture, 2nd edition.

James L. Sipes, ASLA)

### ■ 프로젝트명: Renovation of Wayne Aspinal Federal Building

- 요구조건 : 역사적 의미가 있는 오래된 건물의 Net Zero Energy 건물로의 개축
- 콜로라도에 위치한 1918에 완공되고 2013년에 개보수 공사를 완성 한 2500 ft2 규모의 우체국과 법원건물로 사용되는 정부건물
- 에너지 분석과정으로 63.8%의 에너지 절감을 기대
- BIM 프로그램에 의해 gbXML 모델이 생성되어, 에너지 시뮬레이션 프로그램인 TRACE700에 전달, 에너지 해석에 이용
- 지열해석을 위해 GLHE-PRO 프로그램이 TRACE700과 연계되어 사용되었으며, Ecotect을 이요하여 태양열 에너지 분석을 수행
- 국내 환경관련 기존 프로그램(국내용)과 BIM환경 접목기술 필요

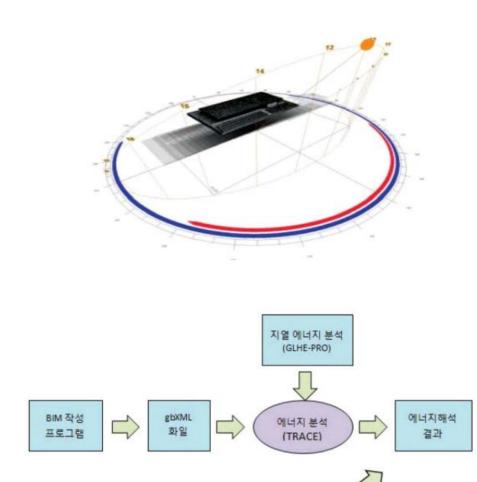


그림 30. BIM과 서브프로그램을 이용한 에너지 분석과정 (source: BIM과 연계된 에너지해석 시스템의 국외 적용 현황 김현주 - 건설관리 기술과 동향 2012. 11)

태양열 시스템

#### (3) 사례검토 결과

- 건축물의 설계는 계획, 중간, 실시설계의 3단계로 진행되며, 각 단계별로 검토하고 분석해야 할 내용이 달라짐으로 건축설계의 각단계에서 필요한 관련 정보의 내용은 설계 프로세스가 진행됨에 따라 정보와 데이터가 구체화 되고 정량화됨
- 이에 환경시뮬레이션 분석에 있어 건축물의 성능 요구조건에 따라 각 설계단계별 활용범위와 내용이 결정되어야 하며, 국내 실정과 여건에 부합할 수 있도록 적용 가능한 항목을 검토하여 우선적으로 시행이 가능한 항목에 대한 도출이 요구됨
- 또한 향후 적용 가능한 항목을 단계적으로 선별하여 점차적으로 확대 할 수 있는 방안이 마련되어야 함

### 표 29. 사례검토 결과

구분	적용성 검토	적용여부
방재	-	_
도시환경	적용 범위가 너무 넓음	적용불가
열환경	- 일사량: 적용가능 분석가능 - 열교: BIM지원 도구 부재 - 일조시간(일조권) :분석도구 부재 (일부업체 자체 개발 지원)	선택적용
빛환경	- 자연채광 : 분석가능 - 조도: 분석가능 및 지원가능 (실무자 작업 증가 예상)	선택적용
음환경	- 소음/차음/진동 : BIM 연계 분석도구 부재	적용불가
공기환경	<ul><li>실내공기질(자재속성)</li><li>자재속성값 반영가능</li><li>그러나, 시공단계 발주</li><li>실내기류</li><li>자연환기 시뮬레이션 가능</li></ul>	부분적용
물환경	적용 범위가 너무 넓음	적용불가
온실가스	적용 범위가 너무 넓음	적용불가

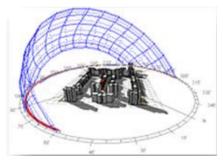
#### 3.2.3 BIM 적용 환경 시뮬레이션 성능분석 및 평가 지원 도구

### (1) 환경 시뮬레이션 분석 응용 소프트웨어 특징 및 분석

국내 환경관련 시뮬레이션은 국내 기준을 분석하기 보다 국제적인 소프트웨어를 활용한 범용적인 기술지원으로 국내 법규를 검토하기 위한 실용성은 많이 떨어지고 있다. 환경관련 소프트웨어의 종류는 다음과 같다.

### ■ Autodesk Ecotect

- Schematic design & design development 단계에서 사용되는 대중적 인 툴
- 사용이 쉬운 인터페이스와 시각적인 결과물



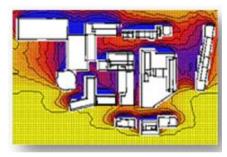


그림 31. Autodesk Ecotect

#### ■ IES-VE

- 설계자에서부터 전문가에 이르는 다양한 사용자들에게 알맞은 형태의툴을 제공
- VE-Ware : 건물에너지 및 이산화탄소 발생량 분석
- VE-Tookits : 계획초기단계에서 간편한 평가를 원하는 건축가를 위한 툴
- VE-Gaia: Toolkits와 Pro의 중간 성능
- VE-Pro : 전문가를 위한 정밀 분석이 가능하도록 개발된 툴

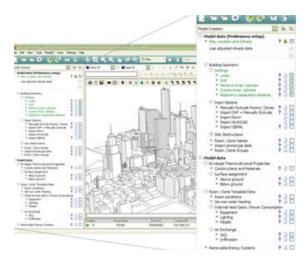


그림 32. IES-VE

# ■ Bentley Tas and Hevacomp

- Tas: 엔지니어와 설계자뿐만 아니라 에너지 컨설턴트도 쉽게 정확한 예측이 가능하도록 개발된 툴
- Hevacomp: MEP 엔지니어링 및 디테일한 기계설비와 관련된 건물의 동적 에너지 해석에 초점을 맞춘 툴

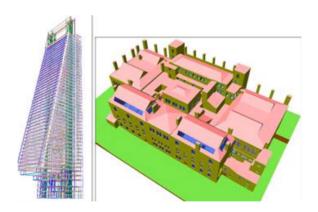


그림 33. Tas and Hevacomp

### ■ Autodesk Green Building Studio

- 웹기반의 에너지분석 도구
- 초기디자인 단계에서 건물의 에너지사용량과 탄소배출 평가 가능

### 130 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

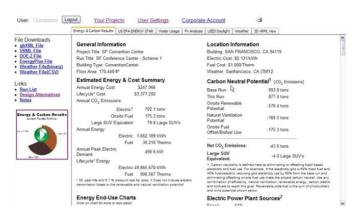


그림 34. Autodesk Green Building Studio

# ■ DesignBuilder

- EnergyPlus 엔진을 사용하며, 건물의 모든 설계단계를 목표로 함
- 자체 모델링 인터페이스를 갖고 있으며, gbXML 데이터 호환 가능

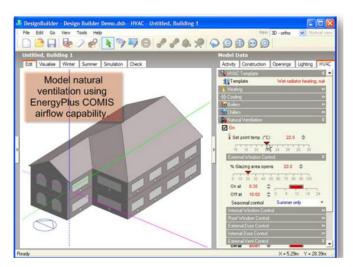


그림 35. DesignBuilder

### ■ Graphisoft EcoDesigner

- ArchiCAD 환경에서 구동
- 설계 초기단계에서 제시된 건물의 에너지 성능을 쉽고 빠르게 분석
   가능하도록 만들어진 One-Click 평가도구

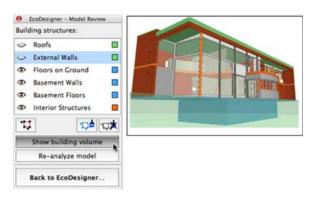


그림 36. Graphisoft EcoDesigner

#### **■ RIUSKA**

- 실무 설계를 위해 개발됨
  - 에너지 소비의 동적 시뮬레이션 도구
  - 정상상태 조건에서 건물 열손실을 계산할 수 있는 모듈 보유
  - 예비설계에서부터 시설물 관리와 보수까지 열성능 시뮬레이션의 모든 요구조건을 다룸
  - 시뮬레이션 데이터는 생애주기 데이터관리에 사용 가능
- 시뮬레이션 코어는 DOE 사용
- 건축가로부터의 3차원 건물 모델
  - IFC와 호환되는 건축 소프트웨어로부터 디지털 건물의 형상 데이터 를 직접적으로 전달받을 수 있음

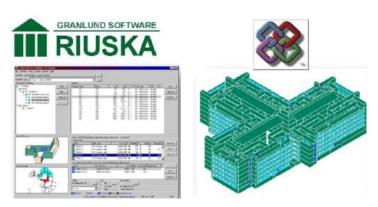


그림 37. RIUSKA

# (2) BIM 적용 환경 시뮬레이션 데이터 호환성

BIM기반의 데이터호환 방안은 IFC, gbxml 또는 소프트웨어에 내장형등을 확인하였으며 그 결과는 다음과 같다.

표 30. BIM 적용 환경 시뮬레이션 데이터 호환 방법

구분	IFC	gbxml	내장형	비고
Ecotect	•		•	2015/03/25 판매중단
IES-VE	•	•	•	
Bentley Tas and Hevacomp			•	
Autodesk Green Building Studio			•	
DesignBuilder		•	•	
Ecodesigner			•	
RIUSKA	•			

# 3.2.4 BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행의 문제점 및 적용방향

# (1) BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행의 문제점

#### 가. BIM기반 환경시뮬레이션 기반 약화

- 제도권내 환경관련 세부지침 항목 부재
  - 환경관련 기준은 의무사항보다 설계가이드등의 권고사항이 대부분
- 국내 환경관련 지침과 상용화된 BIM 환경도구 부재
  - 국내 환경기준은 국제기준과 상이한 접근방법이 많아 상용화된 도구
     만으로 국내 환경기준 적합여부 판단에 어려움
- 협력 업체간 BIM습득기술 차이로 협업에 어려움
  - 환경분석은 공간에 대한 정확한 모델링과 재료의 속성값이 중요하나 건축은 도면 도출을 위한 모델링으로 오류점검에 많은 시간 소비하는

#### 2. 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사 **133**

등 협업에 어려움

- 누구나 적용여부 판단 가능한 발주지침 개발 요구
  - 국내 환경관련 법규와 가이드를 활용한 누구나 쉽게 적용여부 판단이 가능한 발주지침으로 개발

# 나. 발주처 내 환경분야 전문인력 부재에 따른 이해 부족

- 환경관련 시뮬레이션의 활용여부, 활용정도, 향후 계획 설문조사
  - 인천공항공사/LH공사(2017 7/20~7/25)
    - 대부분 간단한 분석등의 일부 활용하는 추세
    - 전문적인 분야로 담당인력부재에 따른 외주 대응
  - 국방부는 시작단계로 미 활용중

#### 표 31. 타 발주처 환경분야 적용 현황

구분	인천공항공사	LH한국토지주택공사
활용 여부	일부 활용	일부 활용
활용시 적용 범위와 수준	- BIM 비연계 독립SW 활용 - BIM Data로 경관 Simulation	배치, 조망권, 에너지 효율 분석등 시설물 3D 시각화 검토용
미활용시 향후 활용계획	미확정이나 4단계에서 에너지등 적용할 수도 있음.	미확정이고 활용 계획 없음.
활용시 어려운 요인	전문적인 분야, 담당 인력 부재 (외주 처리)	전문적인 분야, 담당 인력 부재 (외주 처리)

#### 다. 실무활용성 저하

지금까지 환경시뮬레이션은 대분류, 중분류, 소분류 나뉘어 질뿐 세부 지침이 없어 실무적으로 활용하는 도구들과 별도로 진행하고 있어 실무활용성이 저하 되는 문제점이 있음

#### ■ 열환경(에너지)

■ 기존 BIM발주지침의 에너지 분석도구는 미국에너지성에서 개발한 Energyplus 또는 DOE-2 기반의 소프트웨어를 사용

■ 그러나 국내의 경우 녹색건축물 조성 지원법 및 건축물에너지 효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙이 시행됨에 따라 일정규모이상 의무적으로 활용되는 국내 건물에너지 해석도구인 ECO2와 ECO2-OD가 BIM과 접목되지 않아 BIM기반 프로젝트의 경우 에너지 해석은 해외프로그램을 인증은 국내 평가도구를 사용하는 이중적인 어려움에 노출

#### ■ 빛환경(자연채광, 일조, 일영)

- 국내 빛환경 관련 기준 KS 조도기준, 빛공해방지법 등에서 보호를 받고 있고 일조권의 경우 판례상의 지침으로 부분적으로 보호받는 등수동적인 대응방안으로 진행됨
- 이는 실무적으로 국내 법규와 지침이 없어 활용하지 않는 항목을 BIM 도구에서 분석 가능하다는 명분으로 지침에 포함되는 문제점 노출
- 따라서 실무적 활용성이 없는 단순 적용여부 판단항목으로 활용
- 최근 녹색조성지원법이 입법화되고 녹색건축인증 항목이 지속적으로 개발됨에 따라 일부 자연채광관련 가이드가 제시되었고 이를 활용하 는 것이 적합

#### ■ 음환경

■ 국내 음환경 관련 기준은 소음 및 진동기준등의 제도권내 보호를 받고 있으며 BIM기반의 잔향시간등의 가벼운 분석등은 상용화된 도구로 분석 가능하나 대부분 전문자격 인력이 사용하는 전문프로그램으로 BIM기반 지침으로 활용하기에는 어려움이 예상

#### 라. 설계단계(계획, 중간, 실시)별 성능분석 프로세스의 부재

- 건축환경 성능분석은 대부분 설계 초기 매스형태의 계획단계에서 진행하는 것이 가장 효과적이나 현실은 계획설계가 확정되고 중간설계 직전에 요청하여 만족스런 성능결과를 요구하는 것이 일반적임
- 따라서 문제점 노출에 따른 대응에 시간과 비용이 투입되어 해결하지 못하고 진행하는 사례가 있는 실정임
- 설계단계별 환경 성능분석 프로세스 정립 필요

### (2) BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행의 적용 계획

- 기존 BIM기반 환경관련 지침은 제도권 내 기준부재로 상용화된 BIM 도구에서 제공되는 항목(일영, 기류 등)들을 활용하면 평가에서 제한 적으로 가점을 주는 방식으로 개발되어 실무적 활용성과는 많은 차이가 있음
- 그러나 최근 "녹색건축물 조성 지원법"의 환경관련 법규 및 규칙이 시행되어 제도권내 의무적으로 적용하고 있어, BIM기반으로 지침이 개발될 경우 실무적 활용성이 높아질 것으로 사료됨
- 국내 건물에너지효율등급(ECO2), 에너지소비총량제(ECO2-OD) 및 녹 색건축 인증제도를 BIM 기반으로 활용하는 방향으로 방안 제시

# 3.2.5 BIM 적용 환경 시뮬레이션 도입 방안

### (1) 관련 법규 및 제도 현황

#### ■ 건축물에너지소비총량제

- 근거법률
  - 「녹색건축물 조성지원법」, 건축물의 에너지절약설계기준
- 신청대상
  - 「건축법 시행령」 별표1에 따른 업무시설 중 연면적의 합계가 3천 제곱미터 이상인 건축물
  - 연면적의 합계가 500제곱미터 이상인 모든 용도의 공공기관 건축물

#### ■ 평가기준

- 건축물의 에너지소요량 평가서는 단위면적당 1차 에너지소요량의 합계가 320 kWh/m²년 미만일 경우 적합

(다만, 공공기관 건축물은 260 kWh/m²년 미만일 경우 적합)

#### ■ 평가방법

- 건축물 에너지소요량은 ISO 13790 등 국제규격에 따라 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등에 대해 종합적으로 평가하도록 제작된 프로그램에 따라 산출된 연간 단위면적당 1차 에너지소요량 등으로 평가

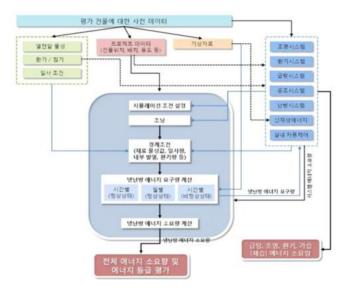


그림 38. ECO2-OD 적용 프로세스

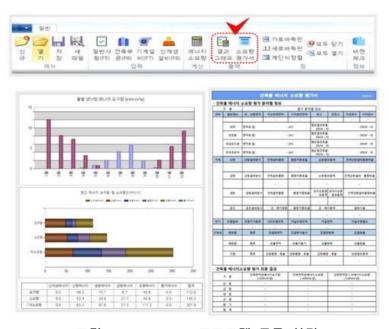


그림 39. ECO2-OD 프로그램 구동 화면

2. 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사 **137** 

#### ■ 건물에너지효율등급

#### ■ 근거법률

- 녹색건축물 조성 지원법, 시행령, 시행규칙, 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙, 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준

#### ■ 신청대상

- 단독주택, 공동주택(기숙사 포함), 업무시설
- 냉방 또는 난방면적의 합계가 500m² 이상인 건축물
- 의무취득대상: 4가지 조건에 모두 해당하는 경우
- 1. 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 지방공사 또는 지방공단, 국공립학교가 소유 또는 관리하는 건축물
- 2. 신축, 별동 증축, 재축하는 건축물
- 3. 연면적이 3.000m² 이상인 건축물
- 4. 에너지절약계획서 제출대상 건축물
- ⇒ 1등급 이상 취득(공동주택 : 2등급, 시장형·준시장형 공기업 : 1++ 등급)

#### ■ 인증등급 및 기준

- 1+++등급, 1++등급, 1+등급, 1등급~7등급으로 전체 10등급
- 냉방, 난방, 급탕, 조명 및 환기에 대한 연간 단위면적당 1차 에너지 소요량(냉방설비가 설치되지 않은 주거용 건물은 냉방 제외)

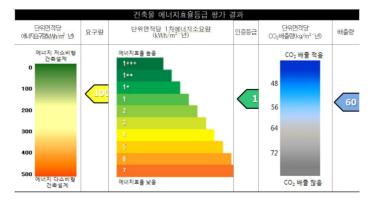


그림 40. 건축물에너지효율등급 인증서 평가결과

#### ■ 녹색건축인증 제도

#### ■ 근거법률

- 「녹색건축물 조성 지원법」시행령, 시행규칙, 녹색건축 인증에 관한 규칙, 녹색건축 인증기준

# ■ 신청대상

- 건축법상 건축물(공동주택, 일반주택, 업무용 건축물, 학교시설, 숙박시설, 판매시설, 일반건축물)
- 의무취득대상 :
- 1. 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 지방공사 또는 지방공단, 국공립학교가 소유 또는 관리하는 건축물
- 2. 신축, 별동 증축, 재축하는 건축물
- 3. 연면적의 합계가 3,000㎡ 이상인 건축물
- 4. 에너지절약계획서 제출대상 건축물
- ⇒ 일반등급 이상 의무취득, 공공업무시설의 경우 우수등급 이상

#### ■ 인증등급

- 최우수(그린1등급), 우수(그린2등급), 우량(그린3등급), 일반(그린4등급)으로 구분

# ■ 인증항목

- 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환관리, 유지관리, 생태환경, 실내환경, 주택성능분야, 혁신적인 단계

표 32. 인증항목 전문분야별 세부분야

전문분야	해당 세부분야
토지이용 및 교통	단지계획, 교통계획, 교통공학, 건축계획 또는 도시계획
에너지 및 환경오염	에너지, 전기공학, 건축환경, 건축설비, 대기환경, 폐기물처리 또는 기계공학
재료 및 자원	건축시공 및 재료, 재료공학, 자원공학 또는 건축구조
물순환관리	수공학, 상하수도공학, 수질환경, 건축환경 또는 건축설비
유지관리	건축계획, 건설관리, 건축설비 또는 건축시공 및 재료
생태환경	건축계획, 생태건축, 조경 또는 생물학
실내환경	온열환경, 소음·진동, 빛환경, 실내공기환경, 건축계획, 건축환경 또는 건축설비

# (2) 환경 시뮬레이션 적용 방향 도출

- 국내 환경관련 지침 및 기준은 2013년 2월 녹색건축물 조성지원법 (이하 녹색건축법)이 시행되면서 본격적으로 법률적 기반과 보호를 받게 된다.
- 녹색건축법을 기반으로 신축 및 기존 건물들은 녹색건축인증과 건축에너지효율등급을 통해 일정수준이상 성능을 확보하도록 관리되고 있으며 해마다 기준 성능은 강화되고 있는 실정이다.
- 따라서 단기적으로 BIM과 인증항목 모든 요소들을 결합하기는 힘들지만 중장기적으로 접근한다면 BIM기반 건축환경 요소들의 분석기법들이 늘어나 실무적 활용성이 지속적으로 높아질 것으로 사료된다.

# ■ 건축물에너지소비총량제(ECO2-OD)

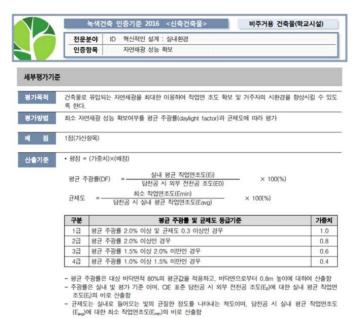
- 「건축물의 에너지 절약설계기준」의 의무사항 및 에너지성능지표 (EPI)항목의 정량화를 목표로 개발되었으며 「ISO 13790」 규격의 총 량적 에너지 소요량 산출 관련 평가 방법론을 적용
- 건축물의 에너지 요구량 및 소요량 산출 및 환산된 1차 에너지 소요 량 산출 가능

#### ■ 건물에너지효율등급(ECO2)

- ISO 13790 과 DIN V 18599을 기준으로 개발된 에너지 평가기법으로 월별 평균 기상데이터를 바탕으로 건물의 에너지 요구량 및 소요량을 산출하는 방법을 적용
- 초기에는 ECO2 프로그램이 개발된 이후 2010년부터 업무용 건축물의 평가는 ECO2로 진행하였으나, 2014년 9월 1일 인증대상이 모든 건축 물로 확대됨과 동시에 주거용과 주거용 이외 건축물 모두 ECO2 프로 그램을 사용하여 평가 진행
- 에너지 소요량은 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 에너지로 구분하고 있으며 산출된 각각의 에너지로 건물의 1차 에너지 소요량 및 이산화탄소 발생량을 예측할 수 있음
- 윈도우 기반 프로그램의 경우, 평가 결과의 도출이 빠르고 사용자가 보기 편하며 다양한 데이터베이스를 활용할 수 있는 장점을 가짐

#### ■ 녹색건축인증

- 녹색건축 인증의 여러 요소 중 BIM과 접목하기 쉬운 건축환경(열환경, 빛환경, 음환경, 공기환경)을 검토한 결과 기존 지침에도 반영된 빛환경을 선정하였고 빛환경 분야의 주요요소인 자연채광(주광율, 균제도), 일조권(최대앙각)을 대상으로 본 용역의 시범항목으로 선정하고자 한다.
- 주광율은 실내 빛 평가기주이며, CIE 표준담천공시 외부 전천공조도 에 대한 실내 평균 작업면 조도의 비를 백분율로 보인 값임
- 균제도는 실내로 들어오는 빛의 균질한 정도를 나타내는 척도이며, 담천공 시 실내 평균 작업면조도에 대한 최소 작업면조도의 비로 산 출함



#### ■ 최대앙각

- 주거, 비주거시설의 경우 인접대지 경계선으로부터 대상 건축물의 정북 방향의 각 부분의 높이를 측정한 각도를 말함

그림 41. 주광율과 균제도 기준(녹색건축인증 학교건물)

- 단, 학교시설의 경우 학교시설 내에서 학습공간이 위치한 북측 건축물 의 하단(창호레벨)으로부터 정남방향의 남측 건축물의 각 부분의 높이 을 측정한 각도를 말함

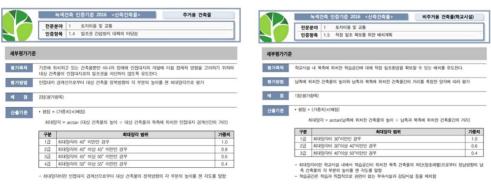


그림 42. 최대앙각 기준(좌:주거건물, 우:학교시설)

# (3) 환경 시뮬레이션 적용 방안

#### ■ 열환경(에너지)

- BIM기반에서 ECO2(건물에너지효율등급)와 ECO2-OD(건축물에너지 소비총량제)를 활용하기 위한 전체흐름은 다음과 같다.
- 건축물에너지소비총량제(ECO2-OD)는 현행 BIM기반의 모델링을 바로 활용할 수는 없으나 열관류율의 속성값을 가진 건축외피와 건물용도별 규모에 따른 설비시스템의 DB가 제공된다면 계획설계 및 중간설계단계에서 활용이 가능할 것으로 사료됨
- 건물에너지효율등급(ECO2)는 현행 BIM기반의 모델링을 바로 활용할수는 없으나 외피 재료별 열전달율과 두께등의 속성값을 알수 있는 성능내역서와 건축 외피전개도가 추출되고 기계, 전기, 신재생등의 항목별 설계 데이터가 제공된다면 중간설계 및 실시설계단계에서 BIM 출력모듈을 활용하여 ECO2 입력모듈을 작성하는 간접방식으로 활용이 가능할 것으로 사료됨

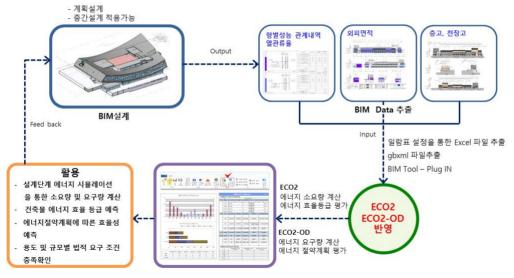


그림 43. 열환경(에너지) 시뮬레이션 적용 개념

# 표 33. ECO2-OD의 주요 정보

구분	요구정보	정보입력
일반	<ul><li>건축주 기본정보</li><li>설계사 기본정보</li><li>공공, 민간 건축물 구분</li></ul>	간단입력 간단선택 간단선택
건축	- 허가용도별 면적 - 형별성능 관계내역 - 외피면적 - 방위 - 차양 - 층고 - 천장고	BIM DATA
설비	<ul> <li>난방열원기기 종류, 용량, 효율 사용연료, 반송설비 동력 등</li> <li>냉방열원기기 종류, 용량, 효율, 사용연료, 냉각탑 사양, 반송설비 동력 등</li> <li>공조기기방식, 대수, 냉난방 급기설정온도, 팬사양, 냉난방열회수율 등</li> <li>조명기기종류, 전력, 대수 등</li> <li>실내단말기 용량, 대수, 팬동력 등</li> </ul>	전문입력
신재생	<ul> <li>대양광 발전 시스템 용량, 모듈면적, 방위, 종류, 효율 등</li> <li>대양열 시스템 집열기 유형, 면적, 방위, 솔라펌프동력, 축열탱크 사양 등</li> <li>지열시스템 용량, 사용연료, 효율, 반송설비 동력 등</li> <li>열병합발전 시스템 용도, 열생산능력, 효율 등</li> </ul>	전문입력
결과	- 결과 그래프 (난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기에너지요구량 및 소요량 등) - 소요량 평가서 (건축,기계,전기,신재생 부문 적용 시스템 요약, 부문별 에너지요구량 및 소요량 평가 결과)	자동생성



그림 44. ECO2-OD 주요항목 1-외피전개도

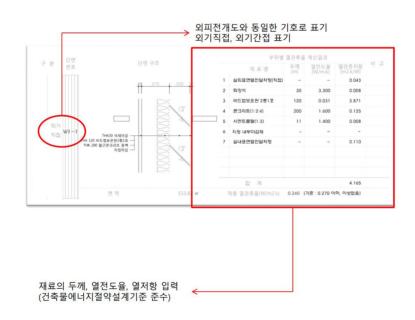


그림 45. ECO2-OD 주요항목 2-부위별 성능내역서

# ■ 빛환경 시뮬레이션

최근 녹색조성지원법을 통한 녹색건축인증 세부지침에서 제공되고 있는 앙각, 주광률, 균제도, 채광율, 음영등 설계가이드를 활용한 지침 개발

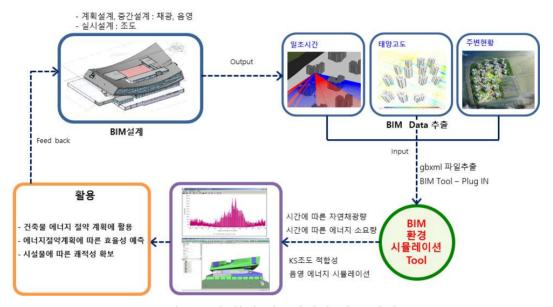


그림 46. 빛 환경 시뮬레이션 적용 개념

#### 3.2.6 시설사업 BIM 적용 기본 지침서 개선방안

# (1) 신설조항 제안-에너지

- 개략 에너지소요량 검토
  - 검토방법
  - 한국에너지공단이 배포한 에너지소비총량 평가 툴¹)을 활용하여 개략 에너지소요량을 산출한다.
  - 에너지소비총량 평가 툴의 주요 입력값은 BIM모델링을 통해 추출된 데이터를 활용한다.
  - BIM 데이터 추출
  - 허가용도별 면적, 형별성능 관계내역<sup>2)</sup>, 외피면적, 방위<sup>3)</sup>, 차양정보, 층 고 및 천정고는 BIM 데이터에서 추출해야 한다.
  - 기계, 전기, 신재생<sup>4)</sup>의 경우 BIM데이터에서 추출도 가능하며 개략 산출된 값 활용도 가능하다.

#### ■ 정밀 에너지소요량 검토

- 검토방법
- 한국에너지공단에서 제공하는 에너지 효율등급 평가 툴<sup>5)</sup>을 활용하여 정밀 에너지소요량을 산출
- 에너지 효율등급 평가 툴의 주요 입력값은 BIM모델링을 통해 추출된 데이터를 활용
- BIM 데이터 추출 확인
- 허가용도별 면적, 형별성능 관계내역, 외피면적, 방위, 차양정보, 층고 및 천정고는 BIM 데이터에서 추출해야 한다.

<sup>1) &</sup>quot;ISO 13790" 규격에 따른 총량적 에너지소요량 산출관련 평가 방법론을 적용하여 해당 건축물의 에너지 요구량 및 소요량을 평가할 수 있도록 설계된 도구임

<sup>2)</sup> 건축물 외피성능을 보인 것으로 재료의 열관류값을 "건축물에너지절약설계기준"에 준함을 알 수 있도 록 표기한 설계도서를 말함

<sup>3)</sup> 건물내 해당 벽면의 법선 방위각

<sup>4)</sup> 현재는 태양열, 태양광, 지열 및 열병합 설비를 나타내며 추후 확장예정임

<sup>5) &</sup>quot;ISO 13790", "DIN v 18599" 및 국내 월별 평균 기상데이터를 바탕으로 건물의 에너지 요구량을 산출 가능하고, 시스템 성능에 따른 건물의 월별 에너지 소요량을 예측가능한 도구임

- 건물외피전개도는 BIM 데이터에서 추출해야 한다.
- 기계, 전기, 신재생의 경우 BIM데이터에서 추출도 가능하나 개략 산출 된 값 활용도 가능

#### (2) 신설조항 제안-빛 환경

#### ■ 건축 빛환경 검토

- 수행방법
- 빛환경 분석 주요변수는 일조, 최대앙각, 주광율, 균제도이다.
- 일조의 경우 주거건물은 동지일 일조시간을 산정을 통한 일조권 분석 이고 비주거 건물은 바닥면 일영분석으로 대신할 수 있다.
- 일조를 제외한 변수들은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)6)의 지침을 활용하여 BIM에서 추출한 데이터를 활용 한다.

## ■ 변수별 적용방법

- 주거건물의 일조는 일조권분석으로 동지일 기준 오전 9시에서 오후 3 시사이의 연속2시간 또는 오전 8시에서 오후 4시사이의 간헐적인 일조 시간의 합이 4시간을 만족여부를 판단하는 것이고 비주거건물의 경우 춘추분, 하지, 동지일의 시간별 바닥면 그림자 분석으로 대신할 수 있다.
- 최대앙각은 G-SEED의 세부항목 1.4의 일조권 간섭방지 대책의 타당성 의 기준을 준수한다.
- 주광율과 균제도는 G-SEED의 세부항목 혁신적인 설계의 자연채광 성능확보 기준을 준수한다.

<sup>6) &</sup>quot;녹색건축물 조성 지원법"과 "녹색건축 인증에 관한 규칙"에 의해 건축법상의 건축물(공동주택, 일반 주택, 업무용 건축물, 학교시설, 숙박시설, 판매시설, 일반건축물)대상으로 일정조건에 따라 의무적으로 취득하는 인증제도

#### 3.2.7 소결

#### (1) BIM 적용 환경시뮬레이션의 단계적 도입

국내 환경인자별 지침과 가이드를 적극적으로 발굴하여 실무형 BIM 지침을 만드는 노력이 필요하다. BIM기반과 BIM을 활용하지 않는 기반에서 다른 분석항목들이 제공된다면 BIM지침으로서의 활용성이 많이 떨어질 것으로 사료된다.

#### ■ 에너지

국내 에너지 분석도구인 ECO2와 ECO2-OD는 BIM기반으로 적용하기는 현실적으로 어렵다. 다만, 단계별 적용하고 향후 BIM도구에서 바로 분석하기 위한기반이 제공된다면 향후 BIM도구에서 실시간 분석가능할 것이다. 단계별 개발과정은 다음과 같다.

- 1단계: ECO2와 ECO2-OD의 입력모듈을 BIM기반에서 출력하여 활용
- 2단계: BIM기반 gbxml로 추출된 파일을 ECO와 ECO2-OD로 입력하여 활용(추후 국가차원에서 개발예정)
- 3단계: Revit이나 ArchiCAD의 plug-in 방식으로 BIM모델링을 바로 분석할 수 있도록 지원

#### ■ 일조

기본 일조의 경우 해석에 따라 동지일 일조시간을 통한 일조권 분석과 일영을 혼합하여 사용한 사항을 금번에 주거건물과 학교시설의 경우 동지일 일조시간 으로 비주거건물의 경우 일영으로 명확히 구분하여 제시하였다.

#### ■ 녹색건축인증(G-SEED)

녹색건축인증은 건물의 친환경성을 가장 쉽게 확인하는 인증방법으로 3,000m2 이상 규모의 일반건물, 공공인 경우 500m2이상 건물인 경우 의무적으로 인증을 받아야 한다. 현 단계는 BIM기반 쉽게 활용 가능한 빛환경 항목을 대상으로 진행하였고 향후 음환경, 공기환경, 수환경등으로 확대적용이 가능할 것으로 판단되고 이 경우 BIM기반 현실적 활용성이 더욱 높아질 것으로 사료된다.

#### (2) BIM 적용 환경 시뮬레이션의 종합 분석 및 발전방향

국내 환경관련 기준은 국제적으로 차이가 있고 일부 항목은 국내만의 기준을 적용하고 있다. 따라서 국제적 범용프로그램을 활용하여 국내 지침 및 가이드를 적용하기에는 현실적으로 어려움이 있다. 따라서 국내 기준을 적용하고 검토하기위한 plug-in기반의 프로그램들이 개발되거나 web기반의 IFC내지 gbxml호환으로 해결하기 위한 노력이 필요할 것이다. 따라서 환경분석 도구개발에 따른 제도적, 재정적 지원이 있을 때 BIM기반 환경분석들이 자연스럽게 진행될 것으로 사료된다. 또한 환경 인자들에 대한 요구는 지속적으로 늘어나고 있으므로 틀에 박힌 환경분석 여부를 따질 것이 아니라 보다 적극적인 환경인자들을 분석할 경우추가적인 가점등을 제공하면 그 개발속도는 지속적으로 증가할 것으로 사료된다.

- 4. 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안 개선
- 4.1 「시설사업 BIM 적용 기본지침서」개선 방안 마련
- 4.1.1 "시설사업 BIM 적용 기본 지침서" 적용 현황
  - (1) 설계단계 "시설사업 BIM 적용 기본 지침서" 적용 현황

#### 가. BIM 업무 수행 현황

- 과거 BIM 용역계약의 의존도가 높았던 현실에서 설계사의 BIM 도입의 활성화를 통해 설계사 자체수행의 비율이 높아졌으며, 용역에 의해 수 행하는 경우 설계사가 개입하여 BIM 업무 관리를 진행함
- BIM 적용 업무를 통해 시각화, 품질성 확보, 간섭체크, 도서추출 등에 활용되고 있으며, 프로젝트 참여자 간의 의사소통의 도구로 사용 될 수 있어 업무 소통이 원활히 이루어짐
- 조달청 지침서 적용에 있어 IFC 정보 제출 파일 형식으로 지정하고 있으나, IFC의 경우 IFC를 지원하는 도구마다 지원 수준에 차이가 발생하여, IFC 변환시 문제가 발생하는 경우가 있음
- 조달청 지침을 적용하여 BIM 모델링 하는데 있어 최소한의 기준이 미흡하고, 작성하는 BIM 모델마다 작성 방식이 상이하여, 타 참여자가 이를 활용하는데 문제가 있음
- 에너지 활용계획 제출 등의 BIM기반 환경 시뮬레이션 수행에 대한 기준이 미흡하여 용역사 임의의 기준으로 수행하는 경우가 있어, 수행결과의 신뢰성이 저하됨
- 공통마스터모델의 활용 범위, 활용용도 등의 기준제시 부재로 인해 재 작업이 발생함
- 물량산출 및 내역작성을 위한 BIM 속성 입력의 상세 정보가 요구됨 (부위, 공간별 물량산출 및 내역서 작성 기준 필요)

# 나. 개선방안에 대한 주요 의견

- BIM 설계 프로세스 가이드 필요
- 통합적 BIM업무 프로세스의 정립 필요
- 호환성 높은 저비용의 IFC지원 도구 선정
- 설계 단계별 BIM데이터 작성 기준에 대한 명확하고 세부적 지침 필요
- 설계 단계별 속성정보 입력 범위 설정 필요
- 필수 BIM 적용 업무에 대한 BIM 수행 최소 기준 제시 필요
- 발주사업의 복잡성에 따라 충분한 BIM 데이터 검증, 분석, 보완 기간 필요
- BIM을 통한 물량산출 대상 범위 설정 및 통합내역 작성을 위한 물량 산출서 및 내역서 작성 기준 보완 필요

# (2) 시공단계 "시설사업 BIM 적용 기본 지침서" 적용 현황

# 가. BIM 업무 수행 현황

- 시공단계의 BIM 활용은 Digital Mock-Up, 공정시뮬레이션, 시공성검토, 공사비 산출, 가설계획, 장비배치, 안전관리 등 폭 넓은 범위에 사용됨
- 단순 설계검토 수준을 넘어서 도면에 작성되지 않은 많은 정보를 BIM을 통해 활용하고 해결 방안을 모색함
- BIM업무 수행계획서(운영계획서)와 실제 수행하는 업무와 차이 발생
- BIM을 활용한 업무들에 대한 명확한 절차나 기준이 미흡하여 용역사의 임의 방식과 수준으로 수행하는 경우가 많음(4D 공정시뮬레이션 등의 경우, 사업의 실제 공정표와 직접 연계되기 어려움)
- 시공현장의 작업 특성상 BIM으로 모든 도면을 소화하기 어려워 CAD 와 병행하여 도면 작업 수행
- 건축, 설비, 전기, 조경 등 여러 분야에 대한 정보를 필요로 하는 시공현 장에서 BIM에 모든 내용을 담고 있기 어려우며, 가시적 판단 도구로 활용되는 경우가 빈번함

- 잦은 설계변경 및 촉박한 공정으로 인해 즉각적인 실시간 데이터반영이 BIM에 업데이트하기 어려운 상황이 많아 전환설계 개념의 BIM작업을 수행함
- 시공현장 작업자들의 BIM 활용 능력 부족으로 인한 BIM과 CAD의 이 원화 작업 발생
- 시공현장의 전문인력 부재로 시공현장에 비 전문가(단순 모델러)가 현장에 운영에 BIM Manage로 참여하고 있는 상황이 있어 전문성이 많이 떨어져, BIM 적용의 어려움(커뮤니케이션 등)이 발생함. 현장운영자의 자격요건의 강화 필요

# 나. 개선방안에 대한 주요 의견

- 설계단계에서 작성된 BIM의 활용 방안 제시 필요
- 시공단계 초기에 직접적인 검토가 필요한 구조 BIM의 BIL의 적정한 수 준 제시가 필요하며, 데이터 작성 상세 매뉴얼 제공 필요
- 시공단계에 활용목적(견적, 공정, 가설, 안전 등)에 부합한 활용 기준 마련 필요
- 필수 업무에 대한 표준화된 BIM활용 업무 양식 개발 필요
- 단순모델링 보다 엔지니어링 능력을 보유한 BIM 관리자 확보 및 자격 요건 마련 필요

#### 4.1.2 "시설사업 BIM 적용 기본 지침서" 개정 방향

# (1) 단계별 개정 목표

#### 가. 설계단계

- 맞춤형서비스 대상 공사에 대한 BIM적용 수준 분석 결과 반영
- 2010년 이후 현재까지 적용된 BIM 적용 지침서의 내용 분석 및 실효성 검토를 통한 BIM 지침서의 문제점 진단을 통한 개선 방향 제시
- BIM 실효성 강화를 위해 BIM 적용 지침서 개선을 통한 설계품질 일관 성 확보
- 세부 내용 재 정의를 통한 BIM 수행의 혼선 방지
- 환경 시뮬레이션 실행방안 결과반영
- 조달청 및 실무현황에 부합한 설계단계별 세부 BIM 활용목표 및 요구 수준 도출
- 개선된 설계단계별 활용목표, 요구수준에 부합하도록 BIM 데이터 작성 기준 및 활용기준 개선
- 국토교통부 BIM R&D 1단계 연구성과 반영에 따른 개선안 도출
- 실무자 및 자문의견을 반영한 개선을 도출

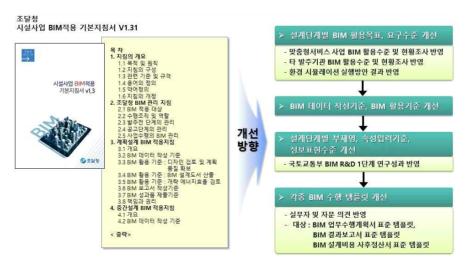


그림 47. "시설사업 BIM 적용 기본지침서" 개선 방향

# 나. 시공단계

- 시공단계의 BIM 업무 범위 및 목표의 설정 및 조정방안 보완
- 시공단계의 BIM 환경구축 및 BIM 업무 프로세스 구체화
- 시공단계 BIM 업무 수행의 내실화를 위한 보고서 작성 기준 및 업무수 행 평가 방안 제시
- 실무자 및 자문의견을 반영한 개선을 도출



그림 48. 시공단계 BIM활용성 향상 방안

# (2) 세부 내용 및 방향

#### 가. 설계단계 BIM 적용지침 개선

- BIM 요구수준(활용목표, 활용수준) 보완
- BIM 데이터 작성 기준 개선
- BIM 활용 기준 개선
- BIM 부재 이름 구조 개선
- BIM 속성 입력 기준 개선
- BIM 정보표현수준 개선

#### 나. 시공단계 BIM 적용지침 개선

- 설계단계와 시공단계의 단절성 보완 방안 제시
- 설계단계에 납품된 모델을 활용하여 시공모델을 작성하거나 및 재구성 할 수 있도록 함

#### 다. 표준템플릿 개선

- BIM 업무수행계획서 표준 템플릿 개선
- BIM 결과보고서 표준 템플릿 개선
- BIM 설계비용 사후정산서 표준 템플릿 개선

# 라. 관급자재 BIM 라이브러리 제작 매뉴얼 개선

■ 국토부 R&D 1단계 성과 적용 개선

#### 마. BIM 적용 기본 지침 가이드라인 제시

■ 설계자 및 시공자의 쉬운 이해를 위한 가이드라인 마련

#### 4.1.3 "시설사업 BIM 적용 기본 지침서" 개정 방안

#### (1) 지침서 현황조사 의견 및 주요 개선 방안

# ■ 지침서 주요 개선 방안

### 가. 설계 단계별 BIM 활용 목표 및 수준 확대

- 수량 기초데이터 산출
- BIM을 통한 수량데이터 산출을 통한 품질 확보를 위해 기존에 계획, 중간, 실시설계 모든 단계에 수량 기초데이터 산출을 하도록 함
- 수량 기초데이터 산출 대상은 각 설계단계별 '최소 부재작성 대상'을 중심으로 면적, 부피 등을 산출하여 제출하도록 수록함

#### 나. 환경시뮬레이션 적용의 확대(선택사항)

- 설계단계별 특성에 따라 환경시뮬레이션 범위를 설정하여 지침서에 반영
- 계획설계 단계: 개략 에너지효율 검토의 수행, 개략 에너지소요량 검 토의 수행, 건축 빛환경분석 검토의 수행 지침이 수록됨
- 중간, 실시설계 단계: 개략 에너지효율 검토의 수행, 개략 에너지소요
   량 검토의 수행, 정밀 에너지소요량 검토의 수행, 건축 빛환경분석 검 토의 수행 지침이 수록됨

#### 다. BIM 데이터 작성기준 세분화

- BIM 데이터 파일은 구조, 건축, 기계, 전기, 토목, 조정 등 지침서에 명시된 작성분야별로 구분하여 작성하도록 함
- 부재명은 공종별로 식별이 가능하도록 모든 부위객체에 각 공종에 대한 이름을 부여하고 이를 활용하여 BIM 데이터를 작성하도록 함
- 프로젝트 정보 속성을 추가하여 BIM 데이터에 사업명, 대지현황, 건축규모 등 프로젝트 정보가 입력되도록 함
- 공간객체의 공간분류코드 속성값을 입력하도록하여 공간별 면적 및 재료 산출에 활용하도록 함

# 라. BIM 데이터 활용기준 확대

- 동영상 제작 : 계획설계단계, 중간설계단계에 제작하도록 수록
- 도면 생성 기준 강화 : 최소 적용대상 도면에 대하여 BIM 데이터 내 에서만 작업 허용

# 마. BIM 성과품 제출기준 개선

- BIM 데이터의 공종별 제작에 따른 성과품 파일 구조 및 명칭 개선
- 성과품 중 별도의 공간 BIM 데이터 삭제, 건축 BIM 데이터와 통합 제출하도록 명시
- 모든 공종별 BIM 데이터의 통합 모델 제출 추가

# 바. 시공단계 BIM 활용 목표 및 수준 확대

- 설계단계에서 작성된 모델을 사용하여 시공단계 활용
- 설계단계에 납품된 모델을 활용하여 시공모델을 작성하거나 및 재구 성할 수 있도록 함
- BIM 활용범위를 확장하여 측량에도 활용 하도록 함

### ■ 맞춤형서비스 사업 BIM 활용수준 및 현황조사 반영사항

# 표 34. 현황조사 지침서 개선의견 및 개선여부

				개	선여	부	
분	항목 번호	항목 제목	개선 의견	반 영	미 반 영	기 반 영	비고
1	3.2.2	층 구분의 원칙	층 구분을 하는데 있어서 바닥이라고 표현되어 있는 것을 슬라브(구조체)까지로 변경	•			건축법규상 층수산정은 구조체를 기준으로 하므로 표현을 명확하게 수정
2	3.2.3	공간 BIM데이터 작성기준	스페이스프로그램 코 드목록의 실명 (Number/ 색상 설계 지침서에 사전지정)을 정의되어 있으면 시설/ 구역의 오류감소			•	-
3 4	3.2.3 4.2.3	공간 BIM데이터 작성기준	선택적 사용 또는 책 임소재의 문제가 있 으므로 공고 시 제공 되지 않을 경우 "발주 자가 작성하여 제공" 한다는 표현으로 개선			•	모든 프로젝트에 대하여 스페이스프로그램 코드목록을 발주자가 제공할 수 있는지 조달청 논의 필요

5 6	3.5 4.6	개략 에너지효율 검토	에너지효율 검토는 성과물 보다는 계획단계에서 확정되거나 설계과정에서 해결되는 과정에서 해결되는 과정에서 해결되는 가장이고, 무엇보다 친환경 및 업무는 BIM과 관련성이 낮은 별도의 업무영역이긴 하나모호하게 전시적인 하나모호하게 전시적인 확주자의 활용성이 떨어지는 불필요한 업무가 되므로 작의 된도의 계획를 활성하다면 별도의 권장사항으로 표기)	•		환경시뮬레이션 적용을 위한 단계별 지침 내용으로 변경
7 8 9	3.5 4.6 5.6	에너지 효율검토	에너지 효율 검토를 위해서는 BIM과 연동 되는 한국형 소프트웨 어 및 기준이 필요로 함	•		환경시뮬레이션 적용을 위한 단계별 지침 내용으로 변경
10	3.7.1 (2)	BIM 데이터 파일의 제출대상	공간 BIM 데이터 제출 (공간 BIM 데이터를 따로 작성 할 경우건축 데이터에서 실내재료 마감 등의 작성이 어려움)		•	공간 BIM 데이터는 면적검토, 예비공간 작성 등의 검수를 위해 반드시 필요
11 12	4.4 5.4	수량기초 데이터 산출	수량기초 데이터는 기 본 및 실시설계 단계 의 BIM 활용목표인 "개산견적", "공사비 검토", "입찰견적" 등 에 사용되기 위해 요 구되는 정보이나, 현재 는 수량기초데이터를 활용하여 견적, 내역, 비용과 연계하는 체계 와 절차가 명확하지 않기 때문에 불필요한 성과물이 되고 있으므로 항후 조달청의 견 적 솔루션과 연계 등 의 활용계획이 구체화 되기 전에는 삭제 필 요		•	조달청에서는 BIM데이터를 통한 개산견적을 지속적으로 연구하고 있음

13	4.5. (1)	설계도면 생성의 원칙	마.항목에서 BIM데이터의 설계도서 산출물 대체를 불가하도록하였는데 BIM 데이터를 토대로 허가 및 시공에 대해서 지속적으로 시도되어야 한다고생각함		•	현재 건축법상 도면이 우선하므로 기존 유지 필요, 점차 개선되어야 할 것으로 생각
14	4.8.1	데이터 파일의 제출	납품 시에 데이터파일 의 제출 포멧이 원본 포맷과 IFC포맷을 함 께 제출하도록 되어 있지만 원본포멧의 경 수 설계사의 노하우가 그대로 담겨있는 경우 가 있어 부담스러우므 로 원본포맷은 제출 하지 않고 대체할 수 있는 방안으로 변경		•	검수항목에 따라 조달청에서 IFC파일이 아닌 원본파일을 직접 검수해야하는 경우가 있으므로 변경할 수 없음
15	5.2.2	공통 데이터 작성 기준	"나. 객체의 작성대 상"에서 건축분야의 마지막 항목이 토목분 야와 중복된 내용으로 기재되어 있으므로 삭 제 필요	•		
16	5.2.2	(3)상세수준 및 단위	BIL 단위의 모델링 수 준 기준이 모호함	•		세부적인 BIL 기준 추가 예정
17	5.2.3	공간BIM데 이터 작성기준	공간데이터의 활용도 미흡		•	공간 BIM 데이터는 면적검토 등의 검수를 위해 반드시 필요
18	5.2.8	BIM 공통마스터 모델 작성	건축과 기전의 BIL 수 준보다는 명확하게 시공단계에서 공통마 스터모델이 필요한 업 무와 범위를 규정한 후, 객체 기준으로 작 성 요구 필요	•		
19	5.3.1	(2) 동영상의 제작	현재는 실시간 렌더링 등 동영상 기술이 발전되어서 현재 기재된 내용은 "품질확보 업무에 원본 BIM데이터를 활용하여 확인하고, 제공 시 별도 협의를 통해 규격을 결정"으로 바뀌어야 하고, 무엇보다 별도의 용역업무 이므로 BIM으로쉽게 할 수 있다는 식의 전시적 목적의 내용 보다는 성과물 간소화 차원에서 삭제 또는 품질 확보에 또는 필요	협의		설계사에서 동영상 제작에 대한 부담을 많이 느낌 조달청의 동영상 활용성 측면에서 논의 필요 삭제가 불가하다면 동영상 제작을 위한 구체적인 간소화된 기준 제공 필요

20 21	5.3.2 4.3.2	실시설계품 질확보활용 기본설계품 질확보활용	"다. 장애자 설계조건 의 충족", "라. 피난 및 방재 설계조건의 충족" 항목은 실제 더 많은 법규와 제한조건 이 있어서 조건 충족에 대한 오해의 소지 발생할 수 있으므로, "가"와 "나" 항목처럼 충족조건 표기만 하거나 "별도의 건축계획에서 제시하는 당의설계영역과 연계하는 등의설계영역과 간소화하여표현 필요	•	내용을 간소화 하거나 법규에 있는 내용을 구체적으로 명시하여 제공
22	5.5	BIM활용기 준 : 실시설계도 면 산출	도면 작성 시 BIM활 용 기준이 해석에 따 라 달라질 수 있음	•	BIM 데이터를 통한 최소한의 도면작성기준은 명시
23	6	시공단계 BIM적용지 침	지침대로 BIM을 수행 하기에는 BIM man-power가 많이 투 입되어야함. 공사 규모 별 배치기준에 대한 가이드필요		
29	부속서 -2	BIM 속성 입력기준 FAQ	Revit2011 버전에 대한 개선이 필요하고, 요구하는 속성은 입력 방법만 설명하는 것이 아니라 KBIMS에서 제시하는 표준 속성을 공유파라메터 등으로 제공 필요	•	
24		책임과 권리	BIM데이터가 우선되 어야 하고 도서도 작 성해야 함	•	현재 건축법상 도면이 우선하므로 기존 유지 필요, 점차 개선
25		도서작성 가이드 부족	도면 작성 기준이 부 족함	•	설계자용 튜토리얼에 추가
26		맞춤형 의무화	무조건 BIM설계(도서 작성)이 명기되어야 함	원병이	도면을 BIM 저작도구에서만(CAD 등 2D 프로그램 사용불가) 작성할 수 있다는 내용을 명시할지 협의 필요 현재 일부 조달청 프로젝트에서 전환설계 자체를 인정해주는 사례가 존재

27	최소 도면작성 기준	MEP(기계/전기/통신/ 소방)분야의 설계도면 산출은 기존방식으로 대체함. 계통 등 기호 화된 도면표현이 BIM 모델과 부합하지 않아 기존 도서로 대체함	형			
28	수량산출 및 공사비 산정 관련	지침 상 실시설계 단계 "입찰견적에 필요한 수량산출 및 공사비 산정을 위한 기초데이터 추출"은 "입찰견적 및 공사비 산정을 위한 내역서 자료와 비교에 활용할 수있는 수량 기초데이터 추출"에 활용	•			

# ■ 지침서 주요 개선 내용

# 표 35. 지짐서 주요 개선 내용

	구분	주요 수정사항	비고	개선	신규
	지침의 개요	<ul><li>일부 용어 정의 수정</li><li>혼동되는 내용 및 지침서 개 정에 따른 용어 및 약어 추 가 또는 삭제</li></ul>	- IFC, KBIMS 등 내용 수정	•	
공통		- 지침서 활용 머리말 추가	- 간략한 지침서 활용 설명서		•
	조달청 BIM	- 'BIM 적용 대상' 수정		•	
	관리지침	<ul> <li>수정되는 관리감독매뉴얼에 맞추어 정리</li> </ul>		•	
설계 단계별 (계획,중	개요	- 불필요 문구 삭제	- 계획설계단계에서 '친 환경 설계를 유도하 는 데 있다.' 등	•	
간, 실시, 시공)			- 용어의 통일	<ul> <li>부재작성범위 or 작성 분야</li> <li>최소 부재작성 대상 or 필수 부재작성 대 상 등</li> </ul>	•
	(기본원칙)	- 개요와 데이터 작성의 내용 통일화	- 계획설계단계의 부재 작성범위는 '건축, 구 조부재'만 기재되어 있으나 데이터 작성 상세내용에는 '공간, 대지'분야 포함되어 있음		

	- BIM 활용목표 및 수준에서 에너지 관련 내용 수정	- 환경 시뮬레이션 분 야 연구결과 반영 ■
	- 용어의 통일	- 최소 작성요소 or 최 소 부재작성 대상 ●
	- '부재별 BIM객체 작성제약 시의 처리' 상세내용 추가	- 범용객체의 속성을 어디에(속성명칭) 어 떻게(속성값) 넣어야 하는지 모호
	- '층 단위 작성의 원칙'에서 '층'의 기준 추가	- 주요 BIM 작성도구 기준으로 층이 '레벨 '로 구분 (주요 BIM 작성도구 상에서 층 과 레벨은 차이가 있 음) - '레벨'단위로 작성하 면 되는지, '층'별로 구분하고 해당 층정 보를 속성에 기입해 야 하는지 등
	- '여러 층에 걸친 객체의 작 성' 상세내용 추가	- 결친층의 정보를 어 디에(속성명칭), 어떻 게(속성값) 넣어야 하는지 모호
BIM 데이터 작성 기준	- 'IFC 속성 입력 기준' 상세 내용 추가	- IFC 속성이 어떤 의 미인지 발주자 또는 실무자가 이해하기 어려움
10 / 12	- 다음단계(특히 시공단계) 데 이터 활용성을 위해 공통 데이터 작성기준에 'BIM 데이터 작성분야별로 별도 파일로 나누어 작성하라'는 지침 추가	- 건축, 구조, 전기, 기 계 별도로 작성 - 대지, 공간은 건축 과 함께 작성 등 예 외사항 명시
	- 공간객체 속성입력기준 수정	- 국토부 BIM R&D 성 과 라이브러리와 연 계하여 속성명, 입력 방법 수정
	- '위층이 개방된 공간의 작성 ' 상세내용 추가	- 명칭(실명속성) 정확 한 속성명칭 제시 ●
	- '건물 BIM데이터는 건축부 재 및 구조부재가 포함된 BIM 데이터를 말한다.' 에 서 건축, 구조 분리 필요	•
	- '부재명의 구조' 수정	- 국토부 BIM R&D 성 과 라이브러리 표기 와 연계하여 수정
	- 건물외피 모델링 내용수정	- 환경 시뮬레이션 분 야 연구결과 반영하 여 외피모델링 불필 요시 문구 삭제, 필요 시 실무자 최소부담 의 작성기준 제시

	- 에너지 관련 내용 전반 수정 - 'BIM 공통모델 마스터 모델 작성' 내용 수정	- 작성기준 예시 : 외벽 과 내벽이 하나로 이 어진 경우는 끊어서 작성한다> 이후 외피는 프로그램에서 자동 추출 가능 - 환경 시뮬레이션 분 야 연구결과 반영 - 공통마스터 모델이 필요한지 재검토 - 필요하다면 시공단계 에서 활용할 수 있는 수준의 작성기준 명 확히 제공
	- '이미지 생성 기준' 문구 중 설계단계별예외사항 수정	- 계획설계시 상세재료에 대한 결정이 없으므로 해당문구삭제 - 이미지 기준에 따라 재료를 입력해야하는 경우가 발생할 수 있음
BIM 활용 기준	- '도면 추가 작업의 허용' 에 서 추가작업은BIM 저작도 구 내에서만 허용 등 2D 전환설계 방지 문구 추가 검토	•
	- '설계설명서'의 정의 필요	- 정확한 의미로 개선 ●
	- 'BIM 활용 기준 : 개략 에 너지효율 검토(선택사항)'은 환경시뮬레이션 분야 연구 결과 반영	•
	- 'BIM 결과보고서의 작성'과 'BIM 업무수행계획서의 작 성' 순서 변경	- 프로젝트 진행 순서 에 맞게 변 - 또는 수행계획서 작 성 내용은 BIM 데이 터 작성기준 앞으로 이동
BIM 보고서	- 'BIM 결과보고서의 작성' 내용 추가	- BIM 수행계획서에 제출한 내용과 성과 품(BIM 데이터)의 내용이 다른 경우 이 를 결과보고서에 명
작성기준	- 'BIM 업무수행계획서의 작성'에서 수행계획서의 제출 시기 명시	- 현재 계획~실시설계 단계까지 BIM 프로 젝트를 수행한다면 계획설계 단계 시 BIM 수행계획서를 1 번 제출함 - 이 경우, 설계단계별 로 추가로 수행계획 서를 제출해야 하는 지 등 제출횟수 및 시기 명시 - 설계변경 등의 이유

		로 단계별로 수행계 획서를 추가로 제출
		여부 명시       - 현재 실무자는 공간 데이터를 별도로 제 출하는것에 부담을 느끼고 있음(주요 BIM 작성도구의 경 우 공간모델이 건물 모델의 객체 기반으 그 생기되었고 기가 되었다.
	- 'BIM 데이터 파일의 제출대 상'에서 '건물별 공간 BIM 데이터의 제출목적 제시 및 방법 수정 필요	로 설정되며, 공간모 델만 별도로 나누어 지지 않음. 또한 주요 BIM 작성도구 상에 서는 '공간'의 개념 이 아닌 '룸' 개념임) - 설계 실무자 입장에 서 공간모델을 왜 제 출해야하는지 의문 (용도를 알고 작성하 면 업무가 수월)
	- '건물별 외피 BIM데이터(선 택사항)'의 필요성 여부 확 인	- 환경 시뮬레이션 분 야 연구결과 반영 ■
BIM 성과품	- '전체건물 외피 및 대지 BIM데이터'에서 외피와 대 지가 합쳐진 모델은 왜 필 요한지 의문	- 설계 실무자 입장에 서 외피데이터 분리 에 추가작업 필요 - 불필요한 성과품은 최소화 필요
	- 'BIM 성과품의 구성'에서 건물모델을 '건축', '구조' 로 구분할 필요가 있음	- 건축, 구조 모델 파일 분리 작성 필요
	- '설계도서와 BIM 데이터의 우선순위' 검토 필요	- 현재 문구로는 DWG 에 초점을 두고 전환 설계의 가능성이 높 음
	- 'IFC파일 변환의 책임' 에서 무료 공개된 소프트웨어 목 록 소개 사이트 업데이트 필요	- 가이드 제작시 존재 하던 사이트로 현재 확인 필요
	- 전반적으로 성과품 목록에 불합리한 내용이 없는지 검 토 필요	- 건축, 구조 분리작성 등 (구조벽에 창 등 개구부를뚫는것이 문 제)
	- 동영상 제작 등 BIM 데이터 이외 추가 작업에 대한 명 확한 기준 제공 - 공간, 외피 데이터의 납품 및 활용 범위 명확히 제시	- 동영상 제작을 계획 설계단계부터 요구하 는 경우가 있음 - 이경우 동영상을 위 해 재료정보를 입력 해야하는 등 추가 작 업이 발생함

#### ■ 환경 시뮬레이션 실행 신규 반영(안)

■ 계획설계 단계 환경 시뮬레이션 실행(안) - 선택사항으로 반영

#### 1. 개략 에너지효율 검토

#### 가. 개요

계획설계 단계에서 간단한 열효율 검토나 대안비교를 위하며 건물외피를 대상으로 개략적인 Heat Gain 및 Heat Loss에 의한 열부하를 검토한다.

#### 나. 활용 환경

소프트웨어는 미국에너지성에서 개발한 Energyplus 또는 DOE-2 기반의 소프트웨어를 사용한다.

## 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM 결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM 데이터를 사용하며 활용 대상은 다음과 같다.

- 건물외피에 의한 형태, 방향 및 창호면적 비율을 근거로 한다.
- 그 외에 건물재료의 성능 및 설비시스템 등은 검토에 반영하지 않는다.
- 기타 본 활용을 위하여 해당 소프트웨어가 요구하는 내용을 포함한다.

### 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.
- 외피 BIM 데이터는 공간 BIM 데이터를 포함한다.

#### 2. 개략 에너지소요량 검토 (건축물 에너지절약설계기준 충족)

#### 가. 개요

'건축물 에너지절약설계기준'의 의무사항 및 에너지성능지표(EPI)항목의 정량 화를 위하여 건물외피 및 주요 에너지 소비요소를 대상으로 에너지 소요량을 산출한다.

#### 나. 활용환경

소프트웨어는 한국에너지공단이 배포한 "건축물 에너지 소비총량 평가 프로그램"을 사용한다.

# 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM 결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 외피 BIM 데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM 데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 사용 소프트웨어상의 주요 입력값은 건축, 기계, 전기, 신재생<sup>7)</sup>으로 구분하여 입력한다.
- 건축의 경우 허가용도별 면적, 형별성능관계내역8), 외피 면적, 방위, 차양9)정보, 층고, 천장고로 나누어 입력한다.
- · 허가용도별 면적은 층별 허가용도가 상이할 경우, 소프트웨어 상에 서 허가용도를 선택하여 허가용도별 면적을 입력한다.
- · 형별성능관계내역은 건물 외기에 직·간접적으로 면하는 각 부위들의 열전도 율, 두께 등의 열저항 값을 최종 열관류율로 도출하는 것으로 형별성능관계 내역 도면상의 모든 외피를 입력한다.
- · 외피 면적은 외피의 특성에 따라 외벽(외기 직접, 간접), 지붕(외기직접, 간접), 바닥(외기 직접, 간접) 창 및 문(외기 직접, 간접)등으로 구분하여 면적을 산출하고 해당 외피의 방위별 면적을 입력한다.
- · 창호의 경우 추가적으로 수평, 수직 차양장치의 차양각을 입력하여 일사조절을 결과에 반영 할 수 있도록 한다.
- · 대상 건축물의 층고와 천장고를 입력한다.
  - 기계, 전기, 신재생의 경우 BIM 데이터에서 추출을 권장한다.
  - 기타 세부지침은 '건축물의 에너지절약 설계기준'을 준수한다.

#### 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.

#### 3. 일조-일조시간 검토

#### 가. 개요

계획설계 단계에서 주거 및 학교건물의 일조권을 검토한다.

# 나. 활용환경

소프트웨어는 일조권을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

#### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터를 활용하여 주거 및 학교건물의 경우 동지일 일조시간을 산정한다.
- · 주거건물의 경우 동지일(12/21) 기준 오전 9시에서 오후 3시 사이의 연속2 시간 또는 오전 8시에서 오후 4시사이의 간헐적인 일조시간의 합이 4시간 을 충족하는지 검토한다.
- · 학교건물의 경우 '교육환경 보호에 관한 법률'의 학교 일조 분석방법 및 내용을 준수하여 검토한다.
- 일조 수인한도<sup>10)</sup> 기준은 주거건물은 주요 일조창의 중심점으로 하고 학교 건물의 경우 학교 일조분석 방법을 준수 한다.

#### 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피형태 및 각 층의 바닥 요소객체 는 빠짐없이 작성한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.

## 4. 일조-일영 검토

#### 가. 개요

계획설계 단계에서 비주거 건축물(학교건물 제외)의 일영을 검토한다.

#### 나. 활용환경

소프트웨어는 일영을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

## 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 일영검토 대상은 비주거(학교건물 제외)이며, 외피 BIM 데이터를 활용하여 검토한다.
- · 분석일은 연간대표일인 춘추분일(3/21과 9/21로 동일한 값), 하지일(6/21), 동지일(12/21)의 일출에서 일몰까지 매시각별 그림자 분석을 통해 외부공간 일조환경을 검토한다.

#### 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피형태 및 각 층의 바닥 요소객체 는 빠짐없이 작성한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.

## 5. 녹색인증-최대앙각 검토

#### 가. 개요

계획설계 단계에서 건축물의 최대앙각을 검토한다.

#### 나. 활용환경

소프트웨어는 최대앙각을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터와 인접대지경계선을 활용하여 검토한다.
- · 최대앙각11)은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 세부항목 중 "일조 권 간섭방지 대책의 타당성의 기준"을 준수하여 인접대지경계선으로 부터 대상 건축물의 정북방향 각 부분의 높이에 대한 각도를 측정하여 확인한다.
- · 기타 변수들은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 지침을 준수하여 검토 하다.

## 마. BIM 데이터 조건 확인사항

BIM 데이터의 조건 확인사항은 다음과 같다.

- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.

### 6. 녹색인증-주광률, 균제도 검토

#### 가. 개요

계획설계 단계에서 학교건물의 주광률과 균제도를 검토한다.

## 나. 활용환경

소프트웨어는 주광률과 균제도를 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터와 공간 BIM 데이터를 활용하여 검토한다.
- · 주광율<sup>12)</sup>과 균제도<sup>13)</sup>는 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 세부항목 '혁신적인 설계의 자연채광 성능확보 기준'을 준수하여 실내 조도분포 시뮬 레이션을 행하여 계산된 결과물을 확인한다.
- · 기타 변수들은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 지침을 준수하여 검토한다.

## 마. BIM 데이터 조건 확인사항

BIM 데이터의 조건 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥슬래브 요소객체는 빠짐없이 작성되어야 한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 공간 BIM 데이터를 포함하여야 한다.

<sup>7) &</sup>quot;신재생"이라 함은 태양열, 태양광, 지열 및 열병합 설비를 말하며 추후 그 의미는 확장될 수 있다.

<sup>8) &</sup>quot;형별성능관계내역"이라 함은 건축물의 외피성능을 나타낸 것으로 재료의 열관류율 값을 표기하여 건축물이 "에너지절약설계기준"에 준하는지를 나타낸 설계도서를 말한다.

<sup>9) &</sup>quot;차양"이라 함은 창을 통해 실내 유입되는 태양의 직달일사를 차단할 목적으로 설치하는 것으로 수평, 수직형태가 있다.

<sup>10) &</sup>quot;수인한도"란 환경권의 침해나 공해, 소음 따위가 발생하여 타인에게 생활의 방햐와 해를 끼칠 때 피해의 정도가 서로 참을 수 있는 한도를 말한다.

<sup>11)</sup> 최대앙각"이라 함은 인접대지 경계선으로부터 대상 건축물의 정북방향의 각 부분의 높이에 대한 각도를 말한다.

<sup>12) &</sup>quot;주광율"이라 함은 실내 및 평가기준이며 CIE표준 담천공(구름낀 하늘)시 외부 전천공 조도에 대한 실내 평균 작업면조도의 비로 산출한다.

<sup>13) &</sup>quot;균제도"라 함은 실내로 들어오는 빛의 균질한 정도를 나타내는 척도이며, 담천공(구름낀 하늘)시 실내 평균 작업 면조도에 대한 최소 작업면조도의 비로 산출한다.

■ 중간설계 단계 환경 시뮬레이션 실행(안) - 선택사항으로 반영

## 1. 개략 에너지효율 검토

### 가. 개요

중간설계 단계에서 간단한 열효율 검토나 대안비교를 위하며 건물외피를 대상으로 개략적인 Heat Gain 및 Heat Loss에 의한 열부하를 검토한다.

#### 나. 활용 환경

소프트웨어는 미국에너지성에서 개발한 Energyplus 또는 DOE-2 기반의 소프트웨어를 사용한다.

#### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM 결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM 데이터를 사용하며 활용 대상은 다음과 같다.

- 건물외피에 의한 형태, 방향 및 창호면적 비율을 근거로 한다.
- 그 외에 건물재료의 성능 및 설비시스템 등은 검토에 반영하지 않는다.
- 기타 본 활용을 위하여 해당 소프트웨어가 요구하는 내용을 포함한다.

#### 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.
- 외피 BIM 데이터는 공간 BIM 데이터를 포함한다.

### 2. 개략 에너지소요량 검토 (건축물 에너지절약설계기준 충족)

## 가. 개요

'건축물 에너지절약설계기준'의 의무사항 및 에너지성능지표(EPI)항목의 정량 화를 위하여 건물외피 및 주요 에너지 소비요소를 대상으로 에너지 소요량을 산출한다.

#### 나. 활용환경

소프트웨어는 한국에너지공단이 배포한 "건축물 에너지 소비총량 평가 프로그램"을 사용한다.

## 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM 결과보고서"에 포함하여 제출한다.

라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 외피 BIM 데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM 데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 사용 소프트웨어상의 주요 입력값은 건축, 기계, 전기, 신재생으로 구분하여 입력한다.
- 건축의 경우 허가용도별 면적, 형별성능관계내역, 외피 면적, 방위, 차양정보, 층고, 천장고로 나누어 입력한다.
- · 허가용도별 면적은 층별 허가용도가 상이할 경우, 소프트웨어 상에 서 허가용도를 선택하여 허가용도별 면적을 입력한다.
- · 형별성능관계내역은 건물 외기에 직·간접적으로 면하는 각 부위들의 열전도 율, 두께 등의 열저항 값을 최종 열관류율로 도출하는 것으로 형별성능관계 내역 도면상의 모든 외피를 입력한다.
- · 외피 면적은 외피의 특성에 따라 외벽(외기 직접, 간접), 지붕(외기직접, 간접), 바닥(외기 직접, 간접) 창 및 문(외기 직접, 간접)등으로 구분하여 면적을 산출하고 해당 외피의 방위별 면적을 입력한다.
- · 창호의 경우 추가적으로 수평, 수직 차양장치의 차양각을 입력하여 일사조절 을 결과에 반영 할 수 있도록 한다.
- · 대상 건축물의 층고와 천장고를 입력한다.
  - 기계, 전기, 신재생의 경우 BIM 데이터에서 추출을 권장한다.
  - 기타 세부지침은 '건축물의 에너지절약 설계기준'을 준수한다.

## 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.

## 3. 정밀 에너지소요량 검토 (건축물 에너지효율등급 충족)

### 가. 개요

'건축물 에너지효율등급'의 인증을 위하여 건물외피 및 주요 에너지 소비요 소를 대상으로 에너지 소요량 및 요구량을 산출한다.

#### 나. 활용환경

소프트웨어는 한국에너지공단이 배포한 "건축물 에너지효율등급 평가 프로 그램"을 사용한다.

## 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM 결과보고서"에 포함하여 제출한다.

## 172 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 외피 BIM 데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM 데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 사용 소프트웨어상의 주요 입력값은 건축, 기계, 전기, 신재생으로 구분하여 입력한다.
- 건축의 경우 허가용도별 면적, 형별성능관계내역, 외피 면적, 외피 전개도, 방위, 차양정보, 층고, 천장고로 나누어 입력한다.
- · 허가용도별 면적은 층별 허가용도가 상이할 경우, 소프트웨어 상에 서 허가용도를 선택하여 허가용도별 면적을 입력한다.
- · 형별성능관계내역은 건물 외기에 직·간접적으로 면하는 각 부위들의 열전도율, 두께 등의 열저항 값을 최종 열관류율로 도출하는 것으로 형 별성능관계내역 도면 상의 모든 외피를 입력한다.
- · 외피 면적은 외피의 특성에 따라 외벽(외기 직접, 간접), 지붕(외기 직접, 간접), 바닥(외기 직접, 간접) 창 및 문(외기 직접, 간접)등으로 구분하여 면적을 산출하고 해당 외피의 방위별 면적을 입력한다.
- · 외피 전개도는 벽체 전개도의 경우 벽체 중심선을 기준으로 작성하고, 창 및 문 전개도의 경우 창틀 외곽을 기준으로 작성하며, 모든 층의 벽체 및 창호 전개도를 작성한다.
- · 창호의 경우 추가적으로 수평, 수직 차양장치의 차양각을 입력하여 일사 조절을 결과에 반영 할 수 있도록 한다.
- · 대상 건축물의 층고와 천장고를 입력한다.
- 기계, 전기, 신재생의 경우 BIM 데이터에서 추출을 권장한다.
- 기타 세부지침은 '건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙'을 준수한다.

#### 마. BIM 데이터 조건 확인사항

BIM 데이터의 조건 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥슬래브 요소객체는 빠짐없이 작성되어야 한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.

## 4. 일조-일조시간 검토

## 가. 개요

계획설계 단계에서 주거 및 학교건물의 일조권을 검토한다.

#### 나. 활용환경

소프트웨어는 일조권을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

#### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터를 활용하여 주거 및 학교건물의 경우 동지일 일조시간을 산정한다.
- · 주거건물의 경우 동지일(12/21) 기준 오전 9시에서 오후 3시 사이의 연속2 시간 또는 오전 8시에서 오후 4시사이의 간헐적인 일조시간의 합이 4시간 을 충족하는지 검토한다.
- · 학교건물의 경우 '교육환경 보호에 관한 법률'의 학교 일조 분석방법 및 내용을 준수하여 검토한다.
- 일조 수인한도 기준은 주거건물은 주요 일조창의 중심점으로 하고 학교건물 의 경우 학교 일조분석 방법을 준수 한다.

#### 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피형태 및 각 층의 바닥 요소객체 는 빠짐없이 작성한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.

## 5. 일조-일영 검토

## 가. 개요

계획설계 단계에서 비주거 건축물(학교건물 제외)의 일영을 검토한다.

## 나. 활용환경

소프트웨어는 일영을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

#### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

## 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 일영검토 대상은 비주거(학교건물 제외)이며, 외피 BIM 데이터를 활용하여

## 174 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

검토한다.

· 분석일은 연간대표일인 춘추분일(3/21과 9/21로 동일한 값), 하지일(6/21), 동지일(12/21)의 일출에서 일몰까지 매시각별 그림자 분석을 통해 외부공간 일조환경을 검토한다.

## 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피형태 및 각 층의 바닥 요소객체 는 빠짐없이 작성한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.

#### 6. 녹색인증-최대앙각 검토

가. 개요

계획설계 단계에서 건축물의 최대앙각을 검토한다.

나. 활용환경

소프트웨어는 최대앙각을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터와 인접대지경계선을 활용하여 검토한다.
- · 최대앙각은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 세부항목 중 "일조 권 간섭방지 대책의 타당성의 기준"을 준수하여 인접대지경계선으로 부터 대상 건축물의 정북방향 각 부분의 높이에 대한 각도를 측정하여 확인한다.
- · 기타 변수들은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 지침을 준수하여 검토 한다.
- 마. BIM 데이터 조건 확인사항

BIM 데이터의 조건 확인사항은 다음과 같다.

- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.

## 7. 녹색인증-주광률, 균제도 검토

가. 개요

계획설계 단계에서 학교건물의 주광률과 균제도를 검토한다.

### 나. 활용환경

소프트웨어는 주광률과 균제도를 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터와 공간 BIM 데이터를 활용하여 검토한다.
- · 주광율과 균제도는 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 세부항목 '혁신적인 설계의 자연채광 성능확보 기준'을 준수하여 실내 조도분포 시뮬레이션을 행 하여 계산된 결과물을 확인한다.
- · 기타 변수들은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 지침을 준수하여 검토한 다.

#### 마. BIM 데이터 조건 확인사항

BIM 데이터의 조건 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥슬래브 요소객체는 빠짐없이 작성되어야 한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 공간 BIM 데이터를 포함하여야 한다.

■ 실시설계 단계 환경 시뮬레이션 실행(안) - 선택사항으로 반영

## 1. 동적 에너지 분석

#### 가. 개요

실시설계 단계에서 1년 8760시간에 대한 에너지 예측을 위하여 동적 에너지 시뮬레이션을 통하여 부하를 해석 (loads analysis)한다.

#### 나. 활용 환경

소프트웨어는 미국에너지성에서 개발한 Energyplus 또는 DOE-2 기반의 소프트웨어를 사용한다.

### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하거나 동적에너지 시뮬레이션 전문가에게 검토를 의뢰할 수 있으며 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM 결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM 데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM 데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 건물위치(location)정보 : 위도(latitude), 경도(longitude), 해발고도 (elevation) 등을 활용한다.
- 건물 3차원 기하 정보 (3D geometry) : 소프트웨어가 요구하는 물리적 3차 원 정보를 활용한다.
- 건물 외피 정보 (창, 벽체, 바닥, 지붕): 외피를 통한 열전달(전도, 대류, 복사) 계산을 위해 필요한 각 재료별 열적 물성치. 창의 경우, 직달일사 및 산란일사에 의한 열 취득 계산(반사, 흡수, 투과)과 자연채광 해석에 필요한 정보와 물성치를 활용할 수 있다.
- 열적 존 (Thermal Zones): 에너지 해석에 필요한 열적 존에 대한 정보. 하나의 실을 하나의 존으로 설정할 수도 있고, 하나의 실을 다수의 열적 존으로 설정할 수도 있으며, 부하패턴이 동일한 여러개의 실을 하나의 열적 존으로 설정할 수 있다.
- 내부발열요소 : 정의된 각 열적 존의 내부발열요소(인체, 조명, 기기)에 대한 정보로서, 인체의 경우 스케줄, 사람 수, 활동(사무, 수업, 운동 등) 등과 같은 정보. 조명의 경우, 조명기구 종류와 와트수, 귀환 공기(return air) 와의 관계, 조명기구에 설치된 안정기 종류와 관련 정보, 조명 스케줄 등과 같은 정보. 기기의 경우, 스케줄, 와트수 등과 같은 정보를 활용할 수 있다.
- 건물 사용 프로파일 (Usage profiles): 각 열적 존의 설정온도 (계절별, 주 간/야간, 시간별), 건물의 운영 스케줄 등에 관한 정보를 활용 할 수 있다.
- 환기/침기: 외기도입량 및 침기에 관한 정보를 활용할 수 있다.

- 기타 본 활용을 위하여 해당 소프트웨어가 요구하는 내용을 입력한 다.

#### 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- BIM 데이터 활용대상의 내용을 충족시켜야 한다.

## 2. 정밀 에너지소요량 검토 (건축물 에너지효율등급 충족)

#### 가. 개요

'건축물 에너지효율등급'의 인증을 위하여 건물외피 및 주요 에너지 소비요 소를 대상으로 에너지 소요량 및 요구량을 산출한다.

#### 나. 활용환경

소프트웨어는 한국에너지공단이 배포한 "건축물 에너지효율등급 평가 프로 그램"을 사용한다.

#### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM 결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 외피 BIM 데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM 데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 사용 소프트웨어상의 주요 입력값은 건축, 기계, 전기, 신재생으로 구분하여 입력한다.
- 건축의 경우 허가용도별 면적, 형별성능관계내역, 외피 면적, 외피 전개도, 방위, 차양정보, 층고, 천장고로 나누어 입력한다.
- · 허가용도별 면적은 충별 허가용도가 상이할 경우, 소프트웨어 상에 서 허가용도를 선택하여 허가용도별 면적을 입력한다.
- · 형별성능관계내역은 건물 외기에 직·간접적으로 면하는 각 부위들의 열전도율, 두께 등의 열저항 값을 최종 열관류율로 도출하는 것으로 형 별성능관계내역 도면 상의 모든 외피를 입력한다.
- · 외피 면적은 외피의 특성에 따라 외벽(외기 직접, 간접), 지붕(외기 직접, 간접), 바닥(외기 직접, 간접) 창 및 문(외기 직접, 간접)등으로 구분하여 면적을 산출하고 해당 외피의 방위별 면적을 입력한다.
- · 외피 전개도는 벽체 전개도의 경우 벽체 중심선을 기준으로 작성하고, 창 및 문 전개도의 경우 창틀 외곽을 기준으로 작성하며, 모든 층의 벽체 및 창호 전개도를 작성한다.

- · 창호의 경우 추가적으로 수평, 수직 차양장치의 차양각을 입력하여 일사 조절을 결과에 반영 할 수 있도록 한다.
- · 대상 건축물의 층고와 천장고를 입력한다.
- 기계, 전기, 신재생의 경우 BIM 데이터에서 추출을 권장한다.
- 기타 세부지침은 '건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙'을 준수한다.

## 마. BIM 데이터 조건 확인사항

BIM 데이터의 조건 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥슬래브 요소객체는 빠짐없이 작성되어야 한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.

## 3. 일조-일조시간 검토

#### 가. 개요

계획설계 단계에서 주거 및 학교건물의 일조권을 검토한다.

#### 나. 활용환경

소프트웨어는 일조권을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

#### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

#### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터를 활용하여 주거 및 학교건물의 경우 동지일 일조시간을 산정한다.
- · 주거건물의 경우 동지일(12/21) 기준 오전 9시에서 오후 3시 사이의 연속2 시간 또는 오전 8시에서 오후 4시사이의 간헐적인 일조시간의 합이 4시간 을 충족하는지 검토한다.
- · 학교건물의 경우 '교육환경 보호에 관한 법률'의 학교 일조 분석방법 및 내용을 준수하여 검토한다.
- 일조 수인한도 기준은 주거건물은 주요 일조창의 중심점으로 하고 학교건물 의 경우 학교 일조분석 방법을 준수 한다.

#### 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕)

및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피형태 및 각 층의 바닥 요소객체 는 빠짐없이 작성한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.

## 4. 일조-일영 검토

가. 개요

계획설계 단계에서 비주거 건축물(학교건물 제외)의 일영을 검토한다.

나. 활용환경

소프트웨어는 일영을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 일영검토 대상은 비주거(학교건물 제외)이며, 외피 BIM 데이터를 활용하여 검토하다.
- · 분석일은 연간대표일인 춘추분일(3/21과 9/21로 동일한 값), 하지일(6/21), 동지일(12/21)의 일출에서 일몰까지 매시각별 그림자 분석을 통해 외부공간 일조환경을 검토한다.
- 마. BIM 데이터 확인사항

BIM 데이터의 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥 요소객체는 빠짐없이 작성한다.
- 외기에 직접 면한 건물의 외피형태 및 각 층의 바닥 요소객체 는 빠짐없이 작성한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치하도록 한다.

## 5. 녹색인증-최대앙각 검토

가. 개요

계획설계 단계에서 건축물의 최대앙각을 검토한다.

나. 활용환경

소프트웨어는 최대앙각을 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용한다.

다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보

고서"에 포함하여 제출한다.

### 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터와 인접대지경계선을 활용하여 검토한다.
- · 최대앙각은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 세부항목 중 "일조 권 간섭방지 대책의 타당성의 기준"을 준수하여 인접대지경계선으로 부터 대상 건축물의 정북방향 각 부분의 높이에 대한 각도를 측정하여 확인한다.
- · 기타 변수들은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 지침을 준수하여 검토 하다.
- 마. BIM 데이터 조건 확인사항

BIM 데이터의 조건 확인사항은 다음과 같다.

- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.

## 6. 녹색인증-주광률, 균제도 검토

#### 가. 개요

계획설계 단계에서 학교건물의 주광률과 균제도를 검토한다.

#### 나. 활용화경

소프트웨어는 주광률과 균제도를 검토 할 수 있는 임의의 소프트웨어를 사용 하다

#### 다. 수행방법

설계자가 자체적으로 수행하고 사용 소프트웨어에 의한 결과물을 "BIM결과보고서"에 포함하여 제출한다.

## 라. BIM 데이터 활용 대상

본 지침서에 의한 BIM데이터를 사용하되, 사용 소프트웨어가 요구하는 정보는 추가적으로 작성한다. BIM데이터 활용대상은 다음과 같으며 구체적인 사항은 활용목표와 방법에 따라 정한다.

- 외피 BIM 데이터와 공간 BIM 데이터를 활용하여 검토한다.
- · 주광율과 균제도는 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 세부항목 '혁신적인 설계의 자연채광 성능확보 기준'을 준수하여 실내 조도분포 시뮬레이션을 행 하여 계산된 결과물을 확인하다.
- · 기타 변수들은 국내 녹색건축 인증제도(G-SEED)의 지침을 준수하여 검토한 다.

### 마. BIM 데이터 조건 확인사항

BIM 데이터의 조건 확인사항은 다음과 같다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피(외벽 및 외벽에 속한 문, 창, 지붕)

및 각 층의 바닥슬래브 요소객체는 빠짐없이 작성되어야 한다.

- 외기에 직접 면한 건물의 외피에는 뚫린 공간이 없어야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 건물 BIM 데이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.
- 외피 BIM 데이터는 공간 BIM 데이터를 포함하여야 한다.

## (2) 부속서 현황조사 의견 및 주요 개선 방안

## ■ 부속서 주요 개선 의견 및 반영 내용

## 표 36. 부속서 주요 개선 내용

	구분	주요 수정사항	비고	개선	신규
공통		- 부속서 순서 정리 (수행 프로세스 고려)	- 업무수행계획서 템플릿이 결과보고서 템플릿보다 앞에 오도록 수정 등		
부속서-1	BIM 속성입력기준	산견적 프로그램에	- 속성 항목명 및 속성값 기준 수정 - 부재명 작성 방법 제시	•	•
부속서-2	BIM 속성입력기준 FAQ	- 속성입력기준에 맞춘 FAQ, 튜토리얼 작성		•	
부속서-3	설계자용 BIM 결과보고서 표준 템플릿	- 결과보고서 작성기준, 머리말 제시		•	
부속서-4			- 국토부 BIM R&D 성과 라이브러리 제작기준에 맞추어 튜토리얼 작성	•	
부속서-5	BIM 정보표현수준( 안)	<ul> <li>국토부 BIM R&amp;D 성과 정보표현수준 최종결과 반영 및 세분화 제시, 정보표현수준 활용방법 제시</li> </ul>		•	
부속서-6	BIM 업무수행계획 서 표준 템플릿	- 항목정리 - 지침서를 기반으로 작성하되, 지침서가 표준이 아닌 프로젝 트별 특수사항 반영 하도록 구체적인 머리말 제시 - 발주자와 협의하여 결정해야한다는 문구 강력하게 표현	- 현재 예시표기가 표준적 인 작성기준이 되는 경우 가 있음	•	

부속서-7	설계자용 BIM 설계비용 사후정산서 표준 템플릿	* 조달청 RFP 요청사항 : BIM 설계비용사후정산을 위한 참여기술자 현황 및 인력투입 기간 (Man/Day) 등의 확인 방 안 제시	
부속서 -신규	BIM적용 기본지침 가이드라인	* 지침서 해설서 및 조달청 BIM 프로젝트 수행의 주 요 질의사항을 FAQ 형 식으로 작성	•

## 가. BIM 업무수행계획서 표준 템플릿

■ "시설사업 BIM 적용 기본지침서 V1.31" 부속서 6에 수록되어 있는 "BIM 업무수행계획서 표준 템플릿"(이하 "업무수행계획서"라 함)는 다음과 같이 구성되어 있음.

분류 항목	내 <del>용</del>
1. 일반사항	
2. 사업개요	
3. BIM 적용 목적 및 계획	
3.1 BIM 적용 목적	각 사업 특성에 부합하는 사업단계별 BIM 적용목적 설정
3.2 BIM 데이터 활용 방안	사업단계별 과업내용서 또는 입찰안내서 상 BIM 적용지침 내용에 따른 활용 방안
3.3 BIM 적용 대상 및 분야	BIM 적용 건물의 대상 및 분야
3.4 BIM 데이터 상세수준	BIM 데이터 입력 상세수준 및 예외적용 대상
3.5 BIM 데이터 작성 대상	설계단계별 부재작성 대상 설정
3.6 BIM 데이터 속성 입력 기준	설계단계별 BIM 적용 목적에 부합한 BIM 데이터 속성 입력기준 설정
4. BIM 수행 환경	
4.1 BIM 업무 수행 조직	수행조직 구성
4.2 BIM 관리자 및 기술자 현황	역할구성에 따른 기술자 현황
4.3 BIM 업무 인력투입 계획	투입인력 기간 및 등급
4.4 BIM 수행 소프트웨어 환경	BIM 수행 소프트웨어 및 버전
5. BIM 업무 일정계획	
5.1 BIM 업무 수행 일정계획	BIM 업무수행 일정, BIM 데이터 작성 일정
5.2 중간공정보고 계획	주간 및 월간 계획
6. BIM 데이터 품질 검토	
6.1 품질 관리 대상	설계단계별 BIM 적용 목적에 부합한 품질관리 대상

	6.2 품질 관리 수행	설계단계별 BIM 적용 목적에 부합한 품질관리 방안
	6.3 BIM 데이터 품질의 책임	품질의 책임성
	6.4 IFC 변환 시 문제발생의 처리	IFC 변환 문제 처리
7. BI	M 성과품	
	7.1 BIM 성과품 목록	설계단계별 BIM 성과품 목록 작성
	7.2 바이러스 체크	바이러스체크 소프트웨어 명시
	7.3 조달청의 사용 권리	조달청 사용 권리 명시

■ BIM 업무수행계획서 개선 - 지침서 개선된 내용이 포함 될 수 있록 전체적인 목차 구성

분류 항목	기존 내용	개선 내용
0. 작성 시 유의사항		0
1. 사업개요(조감도 포함)		0
2. BIM 활용 목표 및 계획		0
2.1 BIM 활용 목표		0
2.2 BIM 활용 계획	0	
3. BIM 데이터 작성 계획	0	
3.1 BIM 적용 대상 및 분야	0	
3.2 BIM 데이터 상세수준	0	
3.3 BIM 데이터 작성 대상	0	
3.4 BIM 데이터 속성 입력 기준	0	
3.5 BIM 수행 소프트웨어 환경	0	
4. BIM 데이터 품질 검토		0
4.1 품질 관리 대상	0	
4.2 품질 관리 수행	0	
4.3 BIM 데이터 품질의 책임	0	
4.4 IFC 변환 시 문제발생의 처리	0	
5. BIM 수행 환경		0
5.1 BIM 업무수행 조직		0
5.2 BIM 관리자 및 기술자 현황		0
5.3 BIM 업무 인력투입 계획		0
6. BIM 업무 일정계획		0
6.1 BIM 업무수행 일정계획		0
6.2 중간공정보고 계획	0	
7. BIM 성과품		0
7.1 BIM 성과품 목록		0
7.2 바이러스 체크	0	
7.3 조달청의 사용권리	0	

## 나. 설계자용 BIM 결과보고서 표준 템플릿

■ "조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서 V1.31" 부속서 3에 수록되어 있는 "설계자용 BIM결과 보고서 표준 템플릿"(이하 "결과보고서"라함)는 다음과 같이 구성되어 있음.

	분류 항목	내 <del>용</del>
1. BI	M 수행환경	
	1.1 사업개요	사업명, 용역구분, 사업규모, 수행기간, 용역수행사, 용역협력사 등
	1.2 BIM 적용 대상 및 범위	BIM 적용 대상 건물, 범위(공간, 구조, 건축, 기계, 전기 소방, 토목 조경 등)
	1.3 개방형 BIM의 적용	개방형 BIM 적용 버전
	1.4 BIM 활용목표 및 수준	시각화, 설계품질, 설계도서, 수치분석, 환경시뮬레이션, 수량비용, 공정관리, 공사관리 등
	1.5 BIM 수행 소프트웨어 환경	수행 업무별 BIM 소프트웨어 및 버전
2. BI	M 업무수행 결과	
	2.1 모델링 작성 대상	구조, 건축, 기계, 전기, 소방, 토목, 조경 등
	2.2 상세수준	BIL 수준
	2.3 모델링 작성 공통사항 확인	조달청 지침 준수여부 표기
	2.4 품질업무 수행 결과	면적, 간섭, 기타 요구사항 등 품질관리 수행 날짜 및 내용 등 품질관리 이슈 목록
	2.5 BIM 수량 기초데이터 산출	모델링 지침준수 여부, 산출대상 부재, 수량기초데이터 산출결과
	2.6 BIM 에너지 효율 검토(적용 해당시)	에너지효율 검토의 수행, 모델링 지침 준수여부, 에너지 효율검토의 수행결과
3. BI	M 성과품의 제출	
	3.1 파일 성과품	성과품 목록 - 보고서, BIM 파일(IFC, 원본)
	3.2 바이러스 체크	바이러스체크 소프트웨어 명시
	3.3 조달청의 사용권리	조달청 사용 권리 명시

■ BIM 결과보고서 개선 - 목차를 세분화하여 항목별로 BIM 수행 및 요구조건을 검토 및 확인 할 수 있도록 제시 (설계자용->용역사용으로 명칭 변경)

분류 항목	기존 내용	개선 내용
0. 작성 시 유의 사항		0
1. 사업개요(조감도 포함)		0
2. BIM 활용 목표 및 결과		0
2.1 BIM 활용 목표		0
2.2 BIM 활용 결과		0
3. BIM 데이터 작성 결과		0
3.1 BIM 적용 대상 및 분야	0	
3.2 BIM 데이터 상세수준	0	
3.3 BIM 데이터 작성 대상	0	
3.4 BIM 데이터 속성 입력 기준	0	
3.5 BIM 수행 소프트웨어 환경	0	
4. BIM 데이터 품질 확보		0
4.1 품질 관리 대상		0
4.2 품질 관리 수행		0
4.3 BIM 데이터 품질의 책임	0	
4.4 IFC 변환 시 문제발생의 처리 결과	0	
4.5 공간설계 품질 확보		0
4.6 설계품질확보		0
4.7 수량산출 품질 확보		0
5. BIM 활용 결과		0
5.1 디자인 검토		0
5.2 수량데이터:수량 기초데이터 산출		0
5.3 설계도면 산출		0
5.4 BIM 에너지 효율 검토		0
6. BIM 수행 환경	0	
6.1 BIM 업무수행 조직	0	
6.2 BIM 관리자 및 기술자 현황	0	
6.3 BIM 업무 인력투입 결과	0	
7. BIM 성과품	0	
7.1 BIM 성과품 목록	0	
7.2 바이러스 체크	0	
7.3 조달청의 사용 권리	0	

## 다. 설계자용 BIM 설계비용 사후정산서 표준 템플릿

■ "조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서 V1.31" 부속서 7에 수록되어 있는 "BIM 설계비용 사후정산서"(이하 "사후정산서"라 함)는 다음과 같이 구성되어 있음.

	분류 항목	내용
1. BIM	설계업무 수행 환경	
	1.1. 사업 개요	사업명칭,용도,면적,규모,수행 기간, 수행기관 등
	1.2. BIM 설계적용 대상 및 범위	BIM 적용대산 건물명, 공종별 BIM 적용 범위
	1.3. BIM 설계업무 수행 범위	공종별 BIM 수행업무 내용
	1.4. BIM 설계업무 수행조직	BIM수행 조직 구성 현황
	1.5. BIM 설계업무 수행 인력 현황	공종별 BIM 수행 투입 인력 현황 (성명,소속,업무,인력 등급 등)
	1.6. BIM 설계업무 수행일정	공종별 사업 수행 일정(Graph 형식)
2. BIM	설계업무 수행 비용	
	2.1. BIM 설계업무 인력투입 현황	공종별 BIM 수행 투입 인력 기간 현황 (Man/Day)
	2.2. BIM 설계업무 인건비 산정	인력 등급, 투입인원, 투입률, 투입기간, 인건비, 합계 등
	2.3. BIM 설계업무 용역비 정산	공종별 비용 정산서 (분야,직접인건비,제경비,기술 료, 합계)

■ 본 연구에서 시행한 "맞춤형서비스 사업 BIM 활용 수준 및 현황 조사"에서 도출된 "사후정산서" 관련 항목 및 조달청에서 제공해준 "사후정산서" 실제 제출사례를 분석하여 다음과 같이 검토.

설문조사 항목	애로 사항	검토
	- BIM사후정산 보고서는 외주인 경우에는 간단히 정리되지만, 내부 작업인 경우에는 BIM/기존설계 업무 구분이 어렵다 보니 MH로 작성하는데 어려움이 있음. 작성 항목이 세부적으로 정의 되면 좋겠음.	각 프로젝트의 성격마다 달라 작성
	- 위 3가지 작성용 Template이 전체적으로 문제는 없으나, 어떤 항목은 광범위하여 작성하기에 어려움이 있으므로 세부적인 수준이 필요한 항목도 있음.	항목을 세분화/ 표준화 하기에는 한계가 있어서 용역사가 판단하는 것이 합리적임.
E7. BIM 사후정산 보고서	- 정산 보고서는 현재 BIM업무가 모호한 부분이 있어 적용하기 어려운 부분이 있으므로, BIM 업무분야를 상세히 정리하는 것이 필요함.	X
	- 조달청용 표준 Template 작성 Application이 있으면 보고서 작성 업무가 표준화 되면서 자료축적이 용이해 질 수 있음.	SW개발에 관련하여 추후 발전방향 관점에서 검토가 필요함.
	- 용어의 명확성이 필요함.	용어 정의 추가 필요.
	- 인력구성 및 배분에 대한 문제점이 있음	현재의 Template이 인력 구성 및 기간등이 중복되어 있으므로 좀 더 단순화 할 필요가 있음.
	- 발주처에서 BIM지침 이외의 것을 요구하는 경우가 있고, 발주처 감독관에 따라 다른 형식이 되는 경우가 있음	지침서에 준하여 따를 수 있도록 발주 관리자의 지도가 필요함.
	- BIM대가 기준이 없음	조달청 보다는 국토부에서 기준이 확보되어야 하는 문제임.

■ 본 연구에서 시행한 "맞춤형서비스 사업 BIM 활용 수준 및 현황 조사"에서 도출된 "사후정산서" 관련 항목을 다음과 같이 검토. (설계사용->용역사용으로 명칭변경)

	분류 항목	기존 내용	개선 내용
1. E	BIM 설계업무 수행 환	경	
	1.1. 사업 개요	사업명칭,용도,면적,규모, 수행기간, 수행기관 등	- 사업규모가 복합적인 경우를 표현할 수 있도록 개선
	1.2. BIM 설계적용 대상 및 범위	BIM 적용대산 건물명, 공종별 BIM 적용 범위	
	1.3. BIM 설계업무 수행 범위	공종별 BIM 수행업무 내용	
	1.4. BIM 설계업무 수행조직	BIM수행 조직 구성 현황	
	1.5. BIM 설계업무 수행 인력 현황	공종별 BIM 수행 투입 인력 현황 (성명,소속,업무,인력 등급 등)	- 2.1 BIM 설계업무 인력투입 현황과 내용적으로 중복 되므로 삭제
	1.6. BIM 설계업무 수행일정	공종별 사업 수행 일정(Graph 형식)	
2. E	BIM 설계업무 수행 비	<u>a</u>	
	2.1. BIM 설계업무 인력투입 현황	공종별 BIM 수행 투입 인력 기간 현황 (Man/Day)	- 직급란 추가 - 투입률 추가
	2.2. BIM 설계업무 인건비 산정	인력 등급, 투입인원, 투입률, 투입기간, 인건비, 합계 등	- 인건비 산정기준 수정 (건축사/기술사 추가)
	2.3. BIM 설계업무 용역비 정산	공종별 비용 정산서 (분야,직접인건비,제경비, 기술료, 합계)	

- "1.5. BIM 설계업무 수행 인력 현황" 과 "2.1. BIM 설계업무 인력투입 현황"에서 입력항목이 같으면서 인력 투입기간이 추가되는 형식이므로, 입력 편의을 위해서 두 개의 항목을 합치고, 추가될 필요가 있는 "직급" 항목과 "인력 투입률" 항목을 추가하여 "2.1. BIM 설계업무 인력투입 현황"을 재정리 하였음.
- "2.2. BIM 설계업무 인건비 산정"에서는 V1.31에서는 건축사/기술사

항목이 빠져 있어 추가하였음.

- 산정 기준에서는 "한국엔지니어링협회에서 공표하는 당해의 '건설 및 기타' 분야의 '엔지니어링 기술자 노임단가'를 기준으로 한 월 기준 인건비이다."에서 '엔지니어링 활동 분류별' 항목에 있는 '건설 및 기타' 부분보다는 '엔지니어링 기술 부문별' 항목중 '건설'이 타당하다고 보이므로, 이를 "한국엔지니어링협회에서 공표하는 당해의 '엔지니어링 기술부문별 기술자 노임단가'에서 '건설' 부분의 노임단가를 기준으로 한 월 기준 인건비이다."로 수정 하였음.
- 따라서, "평균근무일" 기준도 "한국엔지니어링협회에서 공표하는 당해의 당해의 '엔지니어링 기술부문별 기술자 노임단가'에서 정하는 '평균 근무일수' 를 기준으로 한다."로 변경 하였음.
- 수정된 "설계자용 BIM 설계비용 사후정산서 표준 템플릿"은 "부속서 -7"에 반영 되었음.

## 라. 관급자재 BIM 라이브러리 제작 매뉴얼 개선

- 국토부 R&D 1단계 결과물인 BIM 라이브러리 제작 기준을 참고하여 매뉴얼 개선
- BIM 라이브러리 형상생성 기준, BIM 라이브러리 속성부여 기준, BIM 라이브러리 파일제작 기준 등 개선

## 4.2 조달청「BIM 관리감독 기본지침서」마련(BIM 관리감독 매뉴얼 개정)

## 4.2.1 현 맞춤형서비스 BIM 관리 절차 문제점 및 개선 방향

## (1) 맞춤형서비스 BIM 적용 발주 문제점

## ■ 구체적인 발주계획 미흡

- 사업유형 및 공사규모에 따른 구체적인 BIM 적용 설계단계(계획, 중 간, 실시설계) 제시 프로세스 미비
- 기술형 입찰 사업은 적격자 선정시 BIM을 적용하지 않는 설계도서 (기술제안서)를 평가하여 BIM 업무수행능력 판단이 어려울 뿐만 아니라 BIM 설계 연속성 저하
- 심의대행 및 컨설팅 사업의 경우 BIM 설계대가 예산이 없는 경우 등 일반적이지 않는 상황의 BIM 적용 기준 미비

## ■ BIM 성과품 검수 지침 요구

- BIM 성과품 품질관리를 위한 표준 지침 부재
- 설계 단계별 BIM 성과품 품질검수 매뉴얼 마련 필요

## (2) 맞춤형서비스 BIM 적용 개선방향

- 사업유형 및 공사규모별 BIM 적용 계획 설정
- 맞춤형서비스 BIM 관리 업무수행 기준 마련
- 맞춤형서비스 업무 단계별 BIM 관리 절차 제시

## 4.2.2 사업유형 및 공사규모에 따라 BIM 적용 계획 설정

## ■ 목적

- 사업유형 및 공사규모에 따른 구체적인 BIM 적용 설계단계 제시
- 기술형 입찰 사업의 입찰 시 BIM 적용 설계도서(기술제안서)제출요구
- 심의대행 및 컨설팅 사업 등 BIM 설계대가 예산이 없는 경우, 건축물
   의 종류에 따른 BIM 적용 기준 제시

## (1) 설계공모(일반 설계공모, 제안 공모 등) 및 일반 사업(PQ 등)

\*설계공모 사업은 당선자 선정 이후 BIM적용

- 총사업비 300억원 미만 사업은 계획설계단계에 BIM 적용
- 총사업비 300억원 이상 사업은 BIM 설계대가를 반영하고 계획, 중 간, 실시설계단계에 BIM 적용
- 총사업비 500억원 이상 사업은 실시설계 수준의 BIM에 사업특성 에 따른 추가건설 정보(환경 시뮬레이션 등) 입력을 요구

## (2) 설계·시공 일관입찰(턴키)사업

- 입찰 시 BIM 적용 기본설계도서를 작성하여 제출하도록 요구
- 실시설계 적격자 선정 이후 실시설계 및 시공단계에 BIM 적용
- 총사업비 500억원 이상 사업은 실시설계 수준의 BIM에 사업특성 에 따른 추가 건설 정보 입력을 요구하고, 시공 BIM 확장범위를 선택적용

## (3) 기본설계 기술제안입찰 사업

- 입찰 시 BIM 적용 기술제안서를 작성하여 제출하도록 요구 (BIM을 적용하지 않은 기본설계도서를 바탕으로 기술제안서를 작성할 경우 제외)
- 실시설계 적격자 선정 이후 실시설계 및 시공단계에 BIM 적용
- 총사업비 500억원 이상 사업은 실시설계 수준의 BIM에 사업특성 에 따른 추가 건설 정보 입력을 요구하고, 시공 BIM 확장범위를 선택적용

## (4) 실시설계 기술제안입찰 사업

- 입찰 시 BIM 적용 기술제안서를 작성하여 제출하도록 요구 (BIM을 적용하지 않은 실시설계도서를 바탕으로 기술제안서를 작성할 경우 입찰자가 BIM 적용 대상 건물, 시공 BIM 활용목표(적용범위) 및 수준을 제안하도록 요구)
- 낙찰자 성정 이후 시공단계 BIM 적용

## 192 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

- 총사업비 500억원 이상 사업은 사업특성에 따른 시공 BIM 확장범 위를 선택 적용

## (5) BIM 적용 특수조건

- 심의대행 및 컨설팅 사업 중 수요기관이 BIM 적용이 필요하지 않다고 판단하는 경우 BIM 적용 제외
- 총사업비 300억원 이상 설계공모 및 일반 사업 중 수요기관의 예산이 부족하여 BIM 설계대가를 반영할 수 없는 경우 BIM 설계대가를 지급하지 아니하고 계획설계단계에 BIM 적용
- 1종(단순) 건출물 중 수요기관이 BIM 적용 실효성이 없다고 판단 하는 경우 BIM 적용 제외
  - \*1종(단순) 건축물 : 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가 기준」[별표3] 건축물의 종별 구분
- 비정형 건축물 등 공사의 기술난이도가 높아 수요기관이 BIM 적용이 필요하다고 판단하는 경우 총사업비 규모와 관계없이 BIM 설계대가를 반영하고, 계획, 중간, 실시설계단계에 BIM 적용

## 4.2.3 맞춤형서비스 업무 단계별 BIM 관리 절차 제시

### ■ 목적

• 맞춤형서비스 업무 단계별 BIM 관리 업무처리 절차 및 기준 제시

## (1) 설계용역 발주단계

- 사업특성에 따라 설계품질 확보, 설계도면 산출 등 BIM 적용 목적을 확정하고, 모델링 수준 및 상세도(BIL)결정
- 각 사업별 확정된 BIM 적용 목적을 바탕으로 과업내용서 또는 입찰안내서의 BIM 적용 지침 작성 준용
- 설계공모 및 일반 사업 중 모든 설계단계(계획, 중간, 실시설계)에 BIM을 적용하는 경우 BIM 설계대가 산정
  - 「공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준」제11조

제2항에 따라 산출된 대가

· 기술형 입찰 사업은 실시설계 적격자(또는 낙찰자)의 입찰 금액 에 BIM 적용 비용을 포함하여 입찰에 참여하도록 입찰안내서 작성

## (2) 설계용역 착수단계

- 설계자가 제출한 BIM 업무수행계획서의 적정성, 실현 가능성 등을 검토하여 승인
- BIM 업무수행계획이 적정하지 아니한 경우 설계자에게 수정 및 보완 요청

## (3) 설계 진행단계

- BIM 업무수행계획서의 일정계획에 따라 BIM 설계의 모델링 수준 및 작성 진도 등 확인
- 확인은 온라인, 오프라인 방법으로 진행
  - · 온라인 확인 : BIM 협업 시스템(클라우드 또는 설계업체 내부시스템), 웹하드 등으로 작성된 BIM 모델 확인
  - · 오프라인 확인 : 주간공정보고, 월간공정보고에 BIm 작성 중인 모델사진, 분야별 작성 내역 및 진도율 등 포함
- BIM 설계의 모델링 수준 및 작성 진도 등이 계획에 미달항 경우 설계자에게 조치계획 요구

## (4) 설계 납품단계

- BIM 적용 지침 및 업무수행계획서의 BIM과업수행 여부를 검수하 여 BIM 결과보고서 승인
- 설계단계별 BIM IFC 및 원본파일을 품질검증 소프트웨어, IFC 및 원본파일 뷰어. 체크리스트 등을 활용하여 검수하고 승인
- 설계용역 발주 단계에서 확정된 BIM 설계대가 범위 내에서 실비 정액가산방식에 따라 BIM 설계대가를 사후 정산
  - · 설계자에게 BIM 설계대가 사후정산서를 제출받아 BIM 설계업 무를 수행하는 인력 등급 및 투입기간(Man/Day)확인

## 194 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

- BIM 설계대가 견적서 및 사후정산서 등 BIM 설계업무의 인력 관련 통계 확보

## (5) 시공단계

- \* 설계·시공 분리입찰 대상 사업 중 수요기관이 시공단계에 BIM 적용이 필요하다고 판단하는 경우 BIM 적용
  - 시공의 정밀도를 높이기 위하여 설계단계에서 완성된 BIM 데이터 를 시공자에게 제공(공통마스터모델)
  - 시공단계에 BIM 데이터를 작성하여 활용하는 경우 입찰안내서의 시공 BIM 적용 목적 및 지침을 확정
  - 시공자가 시공에 참여하는 발주자, 협력업체 구성원 등에게 실시하는 BIM 교육에 대하여 협조

## 4.2.4 BIM 성과품 사례 연구

## (1) 계획설계 단계 BIM 성과품 및 품질검수 항목

## ■ 계획설계 단계 BIM 성과품

• 계획설계 단계의 성과품은 BIM 업무수행계획서, BIM 결과보고서, IFC(건물, 공간, 외피), 원본(건물, 공간, 외피)을 제출함

## ■ 계획설계 단계 품질검수 항목

1) 공통 BIM 데이터 작성 기준

구분 항목		지침서		검토내용	
7 7	87	시설시	검토방법	검토조건	확인사항
1	건물 부위객체 는 BIM 소프트 웨어의 해당 객 체의 작성 기능 을 사용함을 원 칙으로 한다.	3.2.2(2) 가	BIM 소프트웨 어 기능을 활 용하여 작성 객체를 확인한 다.	작성된 객체 종류를 파악한 다.	-객체 작성기능 으로 작성되지 않은 부위 객체 를 확인한다.
2	모든 건물 부위 객체는 층 단위 로 작성함을 원 칙으로 한다.	3.2.2(4) 가	모든 건물부위 객체에 소속된 층 정보가 존 재하는지 확인 한다.	모든 건물 부 위객체에 층 속성값을 입력 한다.	-소속된 층으로 부터 위아래로 벗어난 부위객체 확인한다. -층의 정보가 누 락되거나 잘못 입력된 부위객체 내용을 확인한다.

3	층 구분은 해당 층의 바닥 위부 터 위층의 바닥 까지를 포함하 는 것을 원칙으 로 한다.	3.2.2(4) 나	공간객체의 하 단면이 소속 층의 바닥 위 와 접해 있는 지 확인한다,	BIM 데이터에 공간객체를 포 함시킨다.	-공간객체의 하 단면이 소속 층 의 바닥과 접해 있지 않은 경우 내용을 확인한다.
4	최하층 바닥 슬 래브 및 기초는 독립된 하나의 층으로 구분한 다.	3.2.2(4) 나	최하층 바닥 슬래브 및 기 초가 독립된 하나의 층 정 보를 가지고 있는지 확인한 다.	최하층 바닥 슬래브 및 기 초에 층 속성 값을 입력한 다.	-최하층 바닥 슬 래브 및 기초에 층 정보가 일정 하지 않거나 다 른 층 정보와 동 일한 경우 내용 을 확인한다.

# 2) 공간 BIM 데이터 작성 기준

7 11	÷IП	-1 =1 x1		검토내용	
구분	항목	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	공고된 실명, Number는 설계 자가 임의로 변 경 할 수 없다.	3.2.3(1) 다	공간객체 실명 과 Number를 추출하여 공고 된 내용과 비 교한다.	-모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한 다. -모든 공간객 체는 Number 속성 값으로 식 별 가능해야 한다.	-공고된 실명 및 Number 속성값 을 가지지 않는 공간객체에 대하 여 변경 여부를 확인한다.
2	공 간 객 체 에 는 공고된 실명과 Number를 속성 으로 입력한다.	3.2.3(1) 라	공간객체 실명 과 Number를 추출하여 공고 된 내용과 비 교한다.	-모든 공간객체에 실명과 Number 속성       값을 입력한다.       -모든 공간객체는 Number 속성값으로 식별 가능해야한다.	-공고된 실명 및 Number 속성값 을 가지지 않는 공간객체에 대하 여 변경 여부를 확인한다.
3	벽중심 공간객 변적은 변적으로로 변적으로록" 의 이스 목록" 의 지희면록 한다 의 기계	3.2.3(2) 다	개별 공간객체 의 바닥 면적 을 측정하여 기준치와 비교 한다. 구역 단위별로 공간객체의 면 적을 합산하여 기준치와 비교 한다.	-모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한 다모든 공간객 체는 Number 속성 값으로 식 별 가능해야 한다모든 공간객 체에 대하여 속해 있는 구역 을 정한다.	-공간객체 및 단 위별 면적이 기 준치를 벗어나는 경우 내용을 확 인한다.
4	공간에 대한 요 구조건이 있는 경우 이를 충족 하여야 한다.(예 : 특정실의 층 배정, 최소 높 이, 두실간의 인접성)	3.2.3(2) 라	공간의 물리적 정보나 속성정 보를 요구조건 과 비교한다.	-모든 공간객체에 실명과 Number 속성값을 입력한다.       -모든 공간객체는 Number 속성값으로 식	-공간이 요구조 건에서 벗어나는 경우 내용을 확 인한다.

				별 가능해야한다 요구조건이두 실간의 인접성인 경우판단기준이되는 거리를 정한다.	
5	공간객체는 서 로 중첩되지 않 도록 작성한다.	3.2.3(2) 바	공간객체간 물 리적 중첩여부 를 확인한다.	-	-두개의 공간객 체가 중첩된 경 우 제거할 대상 을 확인한다.

# 3) 건물 BIM 데이터 작성 기준

구분	항목	지침서		검토내용	
一七	87	시설시	검토방법	검토조건	확인사항
1	창호는 벽에 속 하도록 작성한다	3.2.4 다	창호가 물리적 으로 벽으로부 터 분리되는 경 우가 없는지 확 인한다.	-	-창호가 벽으로 부터 분리된 경 우 내용을 확인 한다.
2	(에너지 분석 수 행 시 선택사항) 객체의 종류 중 슬래브, 벽, 기 등, 문, 창 5종에 대하여 외기에 면한 부재는 반 드시 속성부여 (IsExternal값이 Ture가 되도록) 하여야 한다.	3.2.4 바	IsExternal 값이 True인 부위객 체가 모두 외기 에 면한 부재인 지를 확인한다.	-외기에 면한 5 종 부재의 IsExternal 속성 값이 Ture 값 을 부여한다.	-외기에 면한 부 재 의 IsExternal 속성 값이 Ture가 아니거나, 건물 내 부 에 IsExternal 속성 값이 True인 부재가 존재할 경우 내용을 확 인한다.

# 4) BIM 활용 기준 : 계획품질 확보 활용

				검토내용	
구분	항목	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	장애자 접근시설 에 대한 휠체어 의 접근성을 확 보한다.	3.3.2(1) 다	장애자 접근시 설의 바닥면적 에 휠체어 회 전공간이 확보 되어 있는지 확인한다. 해당 시설까지 의 접근경로 너비가 충분한 지 확인한다.	-장애자 접근시설의 공간 식별정보를 확인한다장애자 절면이나 Number 등의속성 값으로 가능해야한다장애자 시설도 연결되의 점한다.	-장애자 접근 시설에 휠체어 회전공간이 확 보되지 않거나 접근경로 너비 가 기준치에 미달한 경우 내용을 확인한 다.
2	램프 경사도를 확보한다.	3.2.2(1) 다	램프의 경사도 를 측정하여 확인한다.	-램프는 해당 객체의 작성 기 능을 사용하여 작성한다.	-램프의 경사 도가 기준치보 다 높은 경우 내용을 확인한 다.
3	각 공간으로부터 대피 장소로 연	3.3.2(1) 라	각 공간으로부 터 대피문까지	-건물의 외부로 연결되는 대피	- 대 피 경 로 의 길이가 기준치

	결되는 적절한 경로의 확보		연결되는 경로 의 길이와 너 비를 확인한 다.	문을 지정한다대피문까지 연결되는 최대길이를 정한다대피경로 공간의 최소 너비를 정한다대피경로 상에위치한 문의 정한다.	보다 클 경우 내용을 확인한 다.
4	직통계단, 피난 계단 및 특별피 난계단 계획이 법규 조건에 의 한 계단참, 계단 폭, 깊이 등의 충족	3.3.2(1) 라	계단의 규격을 측정한다.	-직통계단, 피난 계단 및 특별피 난계단이 속해 있는 공간의 식 별정보를 정한 다. -직통계단, 피난 계단 및 특별해 있는 상 명이나 Numer 등의 속성 값으 약 한다.	-계단의 규격 이 기준치를 벗어난 경우 내용을 확인한 다.

## 4) BIM 활용 기준 : 개략 에너지효율 검토(선택사항)

구분	항목	지침서	검토내용		
丁亚	४न	시설시	검토방법	검토조건	확인사항
1	외피 BIM테이터 는 건물 BIM데 이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.	3.5(3) 나	외피 BIM데이 터를 건물BIM 데이터와 중첩 시켜 외피가 서로 일치하는 지 확인한다.	-	-건물BIM데이터와완전히중첩되지않는부재가외피BIM 데이터에점존재하는경우내용을확인한다.
2	외피 BIM데이터 는 공간 BIM데 이터를 포함하여 야 한다.	3.5(3) 다	외피 BIM데이 터를 공간 BIM 데이터와 중첩시켜 공간 객체가 서로 일치하는지 확 인한다.	-	-외피     BIM데       이터와     완전히       중첩되지     않는       공간객체가     공       간     BIM     데이       터에     존재할       경우     내용을       확인한다.

## (2) 중간설계 단계 BIM 성과품 및 품질검수 항목

## ■ 중간설계 단계 BIM 성과품

• 중간설계 단계의 성과품은 BIM 업무수행계획서, BIM 결과보고서, 수량기초데이터, IFC(건물, 공간, 외피), 원본(건물, 공간, 외피)을 제출함

198 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

## ■ 중간설계 단계 품질검수 항목

1) 공통 BIM 데이터 작성 기준

7 13	ਵੀ ਜ਼	નો સો કો		검토내용	
구분	항목	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	건물 부위객체는 BIM 소프트웨어 의 해당 객체의 작성 기능을 사 용함을 원칙으로 한다.	4.2.2(2) 가	BIM 소프트웨 어 기능을 활용 하여 작성 객체 를 확인한다.	-작성된 객체 종류를 파악 한다.	-객체 작성기능 으로 작성되지 않은 부위 객체 를 확인한다.
2	부재명의 구조는 [층]부재명[_규 격]으로 한다.	4.2.2(2) 라	모든 부재의 이름(Name)속성 값을 추출하여 확인한다.	-모든 부재에 는 이름 (Name)속성 값을 입력한 다.	-부재의이름 (Name)속성값이 기준 양식을따르지 않는 경우 확인하여 수정한다.
3	BIM 데이터의 부재는 타 부재 와의 간섭충돌이 발생하지 않도록 작성함을 원칙으 로 한다.	4.2.2(2) 마	부재간 간섭을 확인한다.	-간섭이     허용       되는     부재가       있을     경우       설정보를     정한다.       -간섭이     허용       되는     오차의       범위를     부재       별로     정한다.	-간섭이 오차범 위를 초과하는 경우 내용을 확 인한다.
4	모든 건물 부위 객체는 층 단위 로 작성함을 원 칙으로 한다.	4.2.2(4) 가	모든 건물부위 객체에 소속된 층 정보가 존재 하는지 확인한 다.	-모든 건물 부 위 객 체 에 층 속성값을 입력한다.	-소속된 층으로 부터 위아래로 벗어난 부위객 제 확인한다. -층의 정보가 누락되거나 잘 못 입력된 부위 객체 내용을 확 인한다.
5	층 구분은 해당 층의 바닥 위부 터 위층의 바닥 까지를 포함하는 것을 원칙으로 한다.	4.2.2(4) 나	공간객체의 하 단면이 소속 층 의 바닥 위와 접해 있는지 확 인한다,	-BIM 데이터 에 공간객체 를 포함시킨 다.	-공간객체의 하 단면이 소속 층 의 바닥과 접해 있지 않은 경우 내용을 확인한 다.
6	최하층 바닥 슬 래브 및 기초는 독립된 하나의 층으로 구분한 다.	4.2.2(4) 나	최하층 바닥 슬 래브 및 기초가 독립된 하나의 층 정보를 가지 고 있는지 확인 한다.	-최하층 바닥 슬래브 및 기 초에 층 속성 값을 입력한 다.	-최하층바닥슬래브및 기초에층정보가일정하지응장나다른층정보동일한경우내용을확인한다.
7	지하층의 명칭은 "B"또는 "지하" 또는 "-"(마이너 스)의 문자로 시 작되도록 한다.	4.2.2(4) 다	지하층의 명칭을 확인한다. 지하층에 소속 된 부재들의 층 속성값을 추출 하여 확인한다.	-지하의 모든 부재에 층 속 성값을 입력 한다.	-지하층에 소속 된 부재의 층 속성값이 기준 과 다른 경우 내용을 확인한 다.

## 2) 공간 BIM 데이터 작성 기준

구	욹). ㅁ	ㅋ) ㅋ) 1.]		검토내용	
분	항목	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	공고된 실명, Number는 설계 자가 임의로 변 경 할 수 없다.	4.2.3(1) 다	공간객체 실명 과 Number를 추출하여 공고 된 내용과 비 교한다.	-모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한다. -모든 공간객 체는 Number 속성 값으로 식 별 가능해야 한다.	-공고된 실명 및 Number 속 성값을 가지지 않는 공간객체 에 대하여 변 경 여부를 확 인한다.
2	공간객체에는 공 고된 실명과 Number를 속성 으로 입력한다.	4.2.3(1) 라	공간객체 실명 과 Number를 추출하여 공고 된 내용과 비 교한다.	-모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한다. -모든 공간객 체는 Number 속성 값으로 식 별 가능해야 한다.	-공고된 실명 및 Number 속 성값을 가지지 않는 공간객체 에 대하여 변 경 여부를 확 인한다.
3	병중심 공간객체 의 면적은 "스페 코획 디즈로그램 계획도 디즈목록"의 충족 살명 면적을 하되 먼 구적으로 보10%, 별 보5% 되다, 발주 바여, 발주 하며, 발주 업의 오차 범위 하 성육은 업의 오차 업의 오차 전의 오차 전의 오차 전의 오차 전의 오차 전의 오차 전의 오차 전의 오차 전의 오차 전의 오차	4.2.3(2) 다	개별 공간객체 의 바닥 면적 을 측정하여 기준치와 비교 한다. 구역 단위별로 공간객체의 면 적을 합산하여 기준치와 비교 한다.	- 모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한다. - 모는 Number 속성 값으로 식 별 가능해야 한다. - 모든 대하여 속해 있는 구역 실 정한다.	-공간객체 및 단위별 면적이 기준치를 벗어 나는 경우 내 용을 확인한다.
4	공간에 대한 요 구조건이 있는 경우 이를 충족 하여야 한다.(예 : 특정실의 층 배 정, 최소 높이, 두실간의 인접 성)	4.2.3(2) 라	공간의 물리적 정보나 속성정 보를 요구조건 과 비교한다.	-모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한다. -모든 Ntumber 속성 값으로 식 별 가능해야 한다. -요구조건이 두성인 경우 관단기준이 든 망기리를 하다.	-공간이 요구 조건에서 벗어 나는 경우 내 용을 확인한다.
5	공간객체는 서로 중첩되지 않도록 작성한다.	4.2.3(2) 바	공간객체간 물 리적 중첩여부 를 확인한다.	-	-두개의 공간 객체가 중첩된 경우 제거할 대상을 확인한 다.

## 3) 구조 BIM 데이터 작성 기준

구분	항목	목 지침서		검토내용	
一七	४न	시설시	검토방법	검토조건	확인사항
1	해당 부재에는 정해진 속성을 부여한다.	4.2.4(1)다	부재의 속성을 추출하여 확인 한다.	-부재별로 요       구되는 속성값을 정한다.       -검토대상 부재를 식별할수 있는 정보를 정한다.	-부재의 속성 값이 요구값과 다른 경우 내 용을 확인한다.
2	철공부재에 해 당하는 기둥, 보, 계단, 트러 스 등은 BIM 데이터 작성도 구의 해당 누 위 작성기능을 이용하여 작성 함을 원칙으로 한다.	4.2.4(3)가	건물 부위객체 의 규격기 부재 별로 통상 허용 되는 범위내에 있는지 확인한 다.	-부재별로 허 용되는 규격을 정한다.	- 허용규격에서 벗어나는 부재 들은 BIM 소 프트웨어의 올 바른 기능을 사용하지 않았 을 가능성이 있으므로 내용 을 확인한다.

## 4) 건축 BIM 데이터 작성 기준

 구분	항목	기취과		검토내용	
丁亚	87	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	해당 부재에는 정 해진 속성을 부여 한다.	4.2.5(1)다	부재의 속성을 추출하여 확인 한다.	-부재별로 요 구되는 속성값 을 정한다. -검토대상 부 재를 식별할 수 있는 정보 를 정한다.	-부재의 속성값 이 요구값과 다 른 경우 내용을 확인한다.
2	벽, 문, 창, 커튼월 은 해당 객체 작성 기능을 사용한다.	4.2.5(2)가	건물 부위객체 의 규격이 부재 별로 통상 허용 되는 범위 내에 있는지 확인한 다.	-부재별로 허 용되는 규격을 정한다.	- 허용규격에서 벗어나는 부제 들은 BIM 소프 트웨어의 올바 린 기능을 사용 하지 않았을 가 능성이 있으므로 내용을 확인 한다.
3	창호는 벽에 소속 하도록 작성한다.	4.2.5(2)나	창호가 물리적 으로 벽으로부 터 분리되는 경 우가 없는지 확 인한다.	-	-창호가 벽으로 부터 분리된 경 우 내용을 확인 한다.
4	(에너지 분석 수행 시 선택사항)객체 의 종류 중 슬래 브, 벽, 기둥, 문, 창 5종에 대하여 외기에 면한 부재 는 반드시 속성을 부여(IsExternal값 이 Ture가 되도 록)하여야 한다.	4.2.5(2)라	IsExternal 값 이 True인 부 위객체가 모두 외기에 면한 부 채인지를 확인 한다.	-외기에 면한 5중 부재의 IsExternal 속 성값이 Ture 값을 부여한 다.	-외기에 면한 부 재 의 IsExternal 속성 값이 Ture가 아 니거나, 건물 내 부에 IsExternal 속성값이 True 인 부재가 존재 할 경우 내용을 확인한다.

# 5) 기계 및 전기 BIM 데이터 작성기준(전기는 선택사항)

 구분	항목	치무 기취과	항목 지침서 기무되지 기			
12	87	시설시	검토방법	검토조건	확인사항	
1	기계 및 전기 BIM 데이터의 주요장비 및 예약공간은 건 축 및 구조 BIM 데이터와 간섭 충 돌이 발생하지 않 도록 작성한다.	4.2.6(2)나	부재, 장비, 공 간의 간섭을 SW로 확인한 다.	-간섭이 허용되지 않는 주요장비 및 예약공간의 식별정보를 정한다. -간섭이 허용되는 오차 범위를 주요장비 및 예약공간 별로 정한다.	-간섬이 오차범 위를 초과하는 경우 내용을 확 인한다.	

# 6) BIM 활용 기준 : 중간설계 품질 확보 활용

				검토내용	
구분	항목	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	장애자 접근시설 에 대한 휠체어 의 접근성을 확 보한다.	4.3.2(1) 다	장애자 접근시설의 바닥면적에 휠체어 회 전공간이 확보되어 있는지 확인한다. 해당 시설까지의 접근경로 너비가 충분한 지 확인한다.	-장애자 접근시설의 공간 식별정보를 확인한다.       -장애자 접근시설은 실명이나 Number 등의속성 값으로 수한다.       -장애자 접근시절의하다	-장애자 접근 시설에 휠체어 회전공간이 확 보되지 않거나 접근경로 너비 가 기준치에 미달한 경우 내용을 확인한 다.
2	램프 경사도를 확보한다.	4.2.2(1) 다	램프의 경사도 를 측정하여 확인한다.	-램프는 해당 객체의 작성 기 능을 사용하여 작성한다.	-램프의 경사 도가 기준치보 다 높은 경우 내용을 확인한 다.
3	각 공간으로부터 대피 장소로 연 결되는 적절한 경로의 확보	4.3.2(1) 라	각 공간으로부 터 대피문까지 연결되는 경로 의 길이와 너 비를 확인한 다.	-건물의 외부로 연결되는 대피 문을 지정한다. -대피문까지 연 결되는 대피경 로의 최대길이 를 정한다. -대피경로 공간 의 최소 너비를 정한다. -대피경로 상에 위치한 문의 최소 너비를 정한 다.	- 대 피 경 기 경우 한 로 의 기 경우한 그 경우한 그 의 기 를 확인한다. 그 지 보다 내용을 지 보다 내다. 는 지 한 그 이 이 의 지 하는 경우 확인한다. 학인한다.
4	직통계단, 피난 계단 및 특별피 난계단 계획이 법규 조건에 의 한 계단참, 계단 폭, 깊이 등의 충족	4.3.2(1) 라	계단의 규격을 측정한다.	-직통계단, 피난 계단 및 특별피 난계단이 속해 있는 공간의 식 별정보를 정한 다. -직통계단, 피난 계단 및 특별피	-계단의 규격 이 기준치를 벗어난 경우 내용을 확인한 다.

				난계단이 속해 있는 공간은 실 명이나 Numer 등의 속성 값으 로 식별 가능해 야 한다.	
5	구조부재(기초, 기둥, 보, 벽, 계 단, 슬래브 다 상) 및 건축부재 (조적벽, 창호대 상)간에는 간섭 이 발생하지 않 음을 원칙으로 하며 간섭하용오 차는 사업별로 정한다.	4.3.2(2)7}	부재간 간섭을 SW로 확인한 다.	-간섭이 허용되는 부재가 있을 경우 식별정보를 정한다. -간섭이 허용되는 오차의 범위를 부재별로 정한다.	-간섭이 오차 범위를 초과하 는 경우 내용 을 확인한다.
6	본 지침서의 각 부분에서 속성을 요구하는 경우 대상에 대하여 <부속서>에서 정한 속성값이 부여되어 있어야 한다.	4.3.2(2)나	부재간 간섭을 SW로 확인한 다.	-간섭이 허용되는 부재가 있을 경우 식별정보를 정한다. -간섭이 허용되는 오차의 범위를 부재별로 정한다.	-간섭이 오차 범위를 초과하 는 경우 내용 을 확인한다.

# 7) BIM 활용 기준 : 수량 기초데이터 산출

구분	항목	지침서	검토내용		
			검토방법	검토조건	확인사항
1	공간:벽 내부선 기준의 공간BIM 데이터 구조:최소 부재 작성 기준의 BIM데이터 (철근 콘크리트 및 철골) 건축:조적벽, 문, 창, 커튼월 BIM 데이터	4.4(1)	개략 공사비 SW를 활용하 여 검토한다.	-	-수량 및 물량 의 오차범위 를 초과하는 경우 내용을 확인한다.
2	수량 기초데이터의 생성은 부재명, 규격 등 부재명, 규격 등 부재별 속성이 입력된 산태에서 추출되어야하며, 부재별로 각각 엑의 탭에 의하여 생성하여 "수량기 초 데 이터.xls"로 저장하여 제출한다.	4.4(2)	개략 공사비 SW를 활용하 여 검토한다.	_	수량 및 물량 의 오차범위 를 초과하는 경우 내용을 확인한다.

## 8) BIM 활용 기준 : 개략 에너지효율 검토(선택사항)

7 11	위 ㅁ	⇒l ÷l 1l	검토내용		
구분	항목	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	외기에 직접적으로 면한 건물의 외피(외벽 및 외 벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥슬래브 요소객체는 빠짐 없이 작성되어야 한다.	4.6(3)7 <b>}</b>			
2	외피 BIM데이터 는 건물 BIM데 이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.	4.6(3)나	외피 BIM데이 터를 건물BIM 데이터와 중첩 시켜 외피가 서로 일치하는 지 확인한다.	-	-건물 BIM데이 터와 완전히 중첩되지 않는 부재가 외피 BIM데이터에 존재하는 경우 내용을 확인한 다.
3	외피 BIM데이터 는 공간 BIM데 이터를 포함하여 야 한다.	4.6(3)다	외피 BIM데이 터를 공간 BIM 데이터와 중첩시켜 공간 객체가 서로 일치하는지 확 인한다.	-	-외피 BIM데이       터와 완전히       중첩되지 않는       공간객체가 공       간 BIM 데이       터에 존재할       경우 내용을       확인한다.

## (3) 실시설계 단계 BIM 성과품 및 품질검수 항목

## ■ 실시설계 단계 BIM 성과품

• 중간설계 단계의 성과품은 BIM 업무수행계획서, BIM 결과보고서, 수 량기초데이터, IFC(건물, 공간, 외피), 원본(건물, 공간, 외피)을 제출함

## ■ 실시설계 단계 품질검수 항목

1) 공통 BIM 데이터 작성 기준

구분	항목	지침서	검토내용		
丁亚	87	시설시	검토방법	검토조건	확인사항
1	건물 부위객체는 BIM 소프트웨어 의 해당 객체의 작성 기능을 사	5.2.2(2) 가	BIM 소프트웨 어 기능을 활용 하여 작성 객체 를 확인한다.	-작성된 객체 종류를 파악 한다.	-객체 작성기능 으로 작성되지 않은 부위 객체 를 확인한다.

	용함을 원칙으로 한다.				
2	부재명의 구조는 [층]부재명[_규 격]으로 한다.	5.2.2(2) 라	모든 부재의 이름(Name)속성 값을 추출하여 확인한다.	-모든 부재에 는 이름 (Name)속성 값을 입력한 다.	-부재의 이름 (Name)속성값 이 기준 양식을 따르지 않는 경 우 확인하여 수 정한다.
3	BIM 데이터의 부재는 타 부재 와의 간섭충돌이 발생하지 않도록 작성함을 원칙으 로 한다.	5.2.2(2) 마	부재간 간섭을 확인한다.	-간섭이 허용되는 부재가 있을 경우 식별정보를 정한다.       -간섭이 허용되는 오차의범위를 부재별로 정한다.	-간섭이 오차범 위를 초과하는 경우 내용을 확 인한다.
4	모든 건물 부위 객체는 층 단위 로 작성함을 원 칙으로 한다.	5.2.2(4) 가	모든 건물부위 객체에 소속된 층 정보가 존재 하는지 확인한 다.	-모든 건물 부 위 객 체 에 층 속성값을 입력한다.	-소속된 층으로 부터 위아래로 벗어난 부위객 제 확인한다. -층의 정보가 누락되거나 잘 못 입력된 부위 객체 내용을 인한다.
5	층 구분은 해당 층의 바닥 위부 터 위층의 바닥 까지를 포함하는 것을 원칙으로 한다.	5.2.2(4) 나	공간객체의 하 단면이 소속 층 의 바닥 위와 접해 있는지 확 인한다,	-BIM 데이터 에 공간객체 를 포함시킨 다.	-공간객체의 하 단면이 소속 층 의 바닥과 접해 있지 않은 경우 내용을 확인한 다.
6	최하층 바닥 슬 래브 및 기초는 독립된 하나의 층으로 구분한 다.	5.2.2(4) 나	최하층 바닥 슬 래브 및 기초가 독립된 하나의 층 정보를 가지 고 있는지 확인 한다.	-최하충 바닥 슬래브 및 기 초에 층 속성 값을 입력한 다.	-최하층바닥슬래브 및 기초에 층정보가일정하지않거나 다른 층정보와 동일한경우 내용을확인한다.
7	지하층의 명칭은 "B"또는 "지하" 또는 "-"(마이너 스)의 문자로 시 작되도록 한다.	5.2.2(4) 다	지하층의 명칭 을 확인한다. 지하층에 소속 된 부재들의 층 속성값을 추출 하여 확인한다.	-지하의 모든 부재에 층 속 성값을 입력 한다.	-지하층에 소속 된 부재의 층 속성값이 기준 과 다른 경우 내용을 확인한 다.

# 2) 공간 BIM 데이터 작성 기준

구 분	항목	항목 지침서		검토내용		
분	87	시설시	검토방법	검토조건	확인사항	
1	공고된 실명, Number는 설계 자가 임의로 변 경 할 수 없다.	5.2.3(1) 다	공간객체 실명 과 Number를 추출하여 공고 된 내용과 비 교한다.	-모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한다. -모든 공간객 체는 Number 속성값으로 식 별 가능해야 한다.	-공고된 실명 및 Number 속 성값을 가지지 않는 공간객체 에 대하여 변 경 여부를 확 인한다.	
2	공간객체에는 공 고된 실명과 Number를 속성 으로 입력한다.	5.2.3(1) 라	공간객체 실명 과 Number를 추출하여 공고 된 내용과 비	-모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한다.	-공고된 실명 및 Number 속 성값을 가지지 않는 공간객체	

			교한다.	-모든 공간객 체는 Number 속성값으로 식 별 가능해야 한다.	에 대하여 변 경 여부를 확 인한다.
3	벽중심 공간객체 의 면적은 "스크램 계획도 면적으고램 계획도 도목록"의 족주 실적으로 목적을 되 각 면 구적으로 탁위의 각 면 구적으로 단위별 ±5% 되자, 기발주 바면의 학은위 하여 보기 보주 보기 보주 보기	5.2.3(2) 다	개별 공간객체 의 바닥 면적 을 측정하여 기준치와 비교 한다. 구역 단위별로 공간객체의 면 적을 합산하여 기준치와 비교 한다.	-모든       공간객체에 실명과 Number 속성 값을 입력한다.         -모든       공간객체는 Number 속성 값으로 식별 가능해야한다.         -모든       공간객체가능해야한다.         -모든       공간객체에 대하여속해있는 구역을 정한다.	-공간객체 및 단위별 면적이 기준치를 벗어 나는 경우 내 용을 확인한다.
4	공간에 대한 요 구조건이 있는 경우 이를 충족 하여야 한다.(예 : 특정실의 층 배 정, 최소 높이, 두실간의 인접 성)	5.2.3(2) 라	공간의 물리적 정보나 속성정 보를 요구조건 과 비교한다.	-모든 공간객 체에 실명과 Number 속성 값을 입력한다. -모든 Number 속성 값으로 식 별 가능해야 한다 조 건 인 두 실간의 경우 판단기준의 전인기준의 단기건의를 한다.	-공간이 요구 조건에서 벗어 나는 경우 내 용을 확인한다.
5	공간객체는 서로 중첩되지 않도록 작성한다.	5.2.3(2) 바	공간객체간 물 리적 중첩여부 를 확인한다.	-	-두개의 공간 객체가 중첩된 경우 제거할 대상을 확인한 다.

# 3) 구조 BIM 데이터 작성 기준

구분	항목	지침서		검토내용	
一七	87	시설시	검토방법	검토조건	확인사항
1	해당 부재에는 정해진 속성을 부여한다.	5.2.4(1)다	부재의 속성을 추출하여 확인 한다.	-부재별로 요구되는 속성값을 정한다검토대상 부재를 식별할수 있는 정보를 정한다.	-부재의 속성 값이 요구값과 다른 경우 내 용을 확인한다.
2	철공부재에 해당하는 기둥, 보,계단,트러스 등은 BIM 데이터 작성도 구의 작성기능을 이용하여 작성 함을 원칙으로 한다.	5.2.4(3)가	건물 부위객체 의 규격기 부재 별로 통상 허용 되는 범위내에 있는지 확인한 다.	-부재별로 허 용되는 규격을 정한다.	-허용규격에서 벗어나는 부재 들은 BIM 소 프트웨어의 올 바른 기능을 사용하지 않았 을 가능성이 있으므로 내용 을 확인한다.

# 4) 건축 BIM 데이터 작성 기준

7 H	ਦੀ ਜ਼	⇒l =l 1l		검토내용	
구분	항목 지침서	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	해당 부재에는 정 해진 속성을 부여 한다.	5.2.5(1)다	부재의 속성을 추출하여 확인 한다.	-부재별로 요       구되는 속성값       을 정한다.       -검토대상 부       재를 식별할       수 있는 정보       를 정한다.	-부재의 속성값 이 요구값과 다 른 경우 내용을 확인한다.
2	벽, 문, 창, 커튼월 은 해당 객체 작성 기능을 사용한다.	5.2.5(2)가	건물 부위객체 의 규격이 부재 별로 통상 허용 되는 범위 내에 있는지 확인한 다.	-부재별로 허 용되는 규격을 정한다.	- 허용규격에서 벗어나는 부재 들은 BIM 소프 트웨어의 올바 린 기능을 사용 하지 않았을 가 능성이 있으므 로 내용을 확인 한다.
3	창호는 벽에 소속 하도록 작성한다.	5.2.5(2)나	창호가 물리적 으로 벽으로부 터 분리되는 경 우가 없는지 확 인한다.	-	-창호가 벽으로 부터 분리된 경 우 내용을 확인 한다.
4	(에너지 분석 수행 시 선택사항)객체 의 종류 중 슬래 브, 벽, 기둥, 문, 창 5종에 대하여 외기에 면한 부재 는 반드시 속성을 부여(IsExternal값 이 Ture가 되도 록)하여야 한다.	5.2.5(2)라	IsExternal 값 이 True인 부 위객체가 모두 외기에 면한 부 재인지를 확인 한다.	-외기에 면한 5종 부재의 IsExternal 속 성값이 Ture 값을 부여한 다.	-외기에 면한 부 재 의 IsExternal 속성 값이 Ture가 아 니거나, 건물 내 부에 IsExternal 속성값이 True 인 부재가 존재 할 경우 내용을 확인한다.

# 5) 기계 및 전기 BIM 데이터 작성기준(전기는 선택사항)

구분	항목 지침서			검토내용	
ा स	% ল	시설시	검토방법	검토조건	확인사항
1	기계 및 전기 BIM 데이터의 주요장비 및 예약공간은 건 축 및 구조 BIM 데이터와 간섭 충 돌이 발생하지 않 도록 작성한다.	5.2.6(2)나	부재, 장비, 공 간의 간섭을 SW로 확인한 다.	-간섭이 허용되 지 않는 주요장 비 및 예약공간 의 식별정보를 정한다. -간섭이 허용되 는 오차 범위를 주요장비 및 예 약공간 별로 정 한다.	-간섭이 오차범 위를 초과하는 경우 내용을 확 인한다.

# 6) BIM 활용 기준 : 실시설계 품질 확보 활용

		<u>.</u>		검토내용	
구분	항목	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	장애자 접근시설 에 대한 휠체어 의 접근성을 확 보한다.	5.3.2(1) 다	장애자 접근시 설의 바닥면적 에 휠체어 회 전공간이 확보 되어 있는지 확인한다. 해당 시설까지 의 접근경로 너비가 충분한 지 확인한다.	-장애자 접근시 설의 공간 식별 정보를 확인한 다. -장애자 접근시 설은 실명이나 Number 등의 속성 값으로 식한 다. -장애자 시설도 연결되는 접근 경로의 최소 비를 정한다.	-장애자 접근 시설에 휠체어 회전공간이 확 보되지 않거나 접근경로 너비 가 기준치에 미달한 경우 내용을 확인한 다.
2	램프 경사도를 확보한다.	5.2.2(1) 다	램프의 경사도 를 측정하여 확인한다.	-램프는 해당 객체의 작성 기 능을 사용하여 작성한다.	-램프의 경사 도가 기준치보 다 높은 경우 내용을 확인한 다.
3	각 공간으로부터 대피 장소로 연 결되는 적절한 경로의 확보	5.3.2(1) 라	각 공간으로부 터 대피문까지 연결되는 경로 의 길이와 너 비를 확인한 다.	-건물의 외부로 연결되는 대피문하다. -대피문까지 연 결되는 대피경이 로의 최대길이 를 정한다. -대피경로 너비를 정한다. -대피경로 상에 위치한 만를 저한다. -대피경로 상에 위치한 만를 다.	- 대 피 경 로 존 지 경우한 기 경우한 그 경우한 그 기 장 로 비 가 가 를 확 인 한다. 다 간 지 경우한다. 다 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가 가
4	직통계단, 피난 계단 및 특별피 난계단 계획이 법규 조건에 의 한 계단참, 계단 폭, 깊이 등의 충족	5.3.2(1) 라	계단의 규격을 측정한다.	-직통계단, 피난 계단 및 특별피 난계단이 속해 있는 공간의 식 별정보를 정한 다. -직통계단, 피난 계단 및 특별피 신는 공간은 명이나 Numer 등의 속성 값으 로 식별 가능해 야 한다.	-계단의 규격 이 기준치를 벗어난 경우 내용을 확인한 다.
5	건물주요 건축구 조 부재와 설비 부재간에는 서로 간섭충돌이 없어 야한다. 이때 주 요 건축구조부자, 는 기초, 기당, 보, 슬래, 사당, 지당, 천장, 모, 창을 말하며	5.3.2(2)나	부재간 간섭을 SW로 확인한 다.	-간섭이 허용되는 부재가 있을 경우 식별정보를 정한다. -간섭이 허용되는 오차의 범위를 부재별로 정한다.	-간섭이 오차 범위를 초과하 는 경우 내용 을 확인한다.

	설비주요부재는 기계설비의 각종 배관, 전기 설비 의 주요배관 및 트레이를 포함한 다. 이 때 구조 부재와 설비부재 간의 간섭은 허 용하지 아니하며 그 외의 허용오 한다.				
6	지지기초위의 기 등, 보, 슬래브 구조 부재들은 다른 구조부재에 의하여 지지되어 야 한다.	5.3.2(2)다	부재간 간섭을 SW로 확인한 다.	-간섭이 허용되는 부재가 있을 경우 식별정보를 정한다.	-간섭이 오차 범위를 초과하 는 경우 내용 을 확인한다.
7	본 지침서의 각 부분에서 속성을 요구하는 경우 대상에 대하여 <부속서>에서 정한 속성값이 부여되어 있어야 한다.	5.3.2(3)나	부재간 간섭을 SW로 확인한 다.	-간섭이 허용되는 부재가 있을 경우 식별정보를 정한다. -간섭이 허용되는 오차의 범위를 부재별로 정한다.	-간섭이 오차 범위를 초과하 는 경우 내용 을 확인한다.

# 7) BIM 활용 기준 : 수량 기초데이터 산출

구분	항목	지침서		검토내용	
ਾਦ	87	시설시	검토방법	검토조건	확인사항
1	공간:벽 내부선 기준의 공간BIM 데이터 구조:최소 부재 작성 기준의 BIM데이터 (철근콘크리트 및 철골) 건축:조적벽, 문, 창, 커튼월 BIM 데이터	5.4(1)	개략 공사비 SW를 활용하 여 검토한다.	-	-수량 및 물량 의 오차범위 를 초과하는 경우 내용을 확인한다.
2	부재명, 규격, 개수, 최수(길이, 높이, 폭, 면적, 생수(길이, 높이, 독, 면적, 체적 등 해당부 자살을 사출하다 사출하고 있는), 산출하고 산물시설계 작수시 설계관리(감독)자와 협의무수행계획서 "에 포함한다.	5.4(2)	개략 공사비 SW를 활용하 여 검토한다.	-	수량 및 물량 의 오차범위 를 초과하는 경우 내용을 확인한다.

의 명, 별된 제력로 출 부재 에어 아 수 	상태에서 ·되어야하며, 별로 각각 의 탭에 의	5.4(2)	개략 공사비 SW를 활용하 여 검토한다.	-	수량 및 물량 의 오차범위 를 초과하는 경우 내용을 확인한다.
--	------------------------------------	--------	------------------------------	---	--

# 8) BIM 활용 기준 : 에너지효율 검토(선택사항)

7 19	÷) □	-) -) ı)		검토내용	
구분	항목	지침서	검토방법	검토조건	확인사항
1	외기에 직접적으로 면한 건물의 외피(외벽 및 외 벽에 속한 문, 창, 지붕) 및 각 층의 바닥슬래브 요소객체는 빠짐 없이 작성되어야 한다.	5.6(3)가	외피 BIM데이 터를 건물BIM 데이터와 중첩 시켜 외피가 서로 일치하는 지 확인한다.	-	-건물 BIM데이 터와 완전히 중 첩되지 않는 부 재가 외피 BIM 데이터에 존재 하는 경우 내용 을 확인한다.
2	외피 BIM데이터 는 건물 BIM데 이터의 외피와 정확히 일치해야 한다.	5.6(3)나	외피 BIM데이 터를 건물BIM 데이터와 중첩 시켜 외피가 서로 일치하는 지 확인한다.	-	-건물 BIM데이 터와 완전히 중 첩되지 않는 부 재가 외피 BIM 데이터에 존재 하는 경우 내용 을 확인한다.
3	외피 BIM테이터 는 공간 BIM테 이터를 포함하여 야 한다.	5.6(3)다	외피 BIM데이 터를 공간 BIM 데이터와 중첩시켜 공간 객체가 서로 일치하는지 확 인한다.	-	-외피 BIM데이 터와 완전히 중 첩되지 않는 공 간객체가 공간 BIM 데이터에 존재할 경우 내 용을 확인한다.

### 4.2.5 BIM 성과품 품질검수 매뉴얼 제작

#### (1) 성과품 품질검수 매뉴얼 제작 목적

- 조달청 BIM 관리(감독)자를 위한 내용으로 조달청에서 발주된 프로젝트에 적용된 BIM 프로젝트 중 설계단계에서 제출된 BIM 데이터를 효율적으로 검토 및 관리하기 위한 목적으로 작성
- 본 품질검수 매뉴얼 제공을 통해 '조달청 시설사업 BIM 적용 기본 지 침서'의 검토 항목 및 방법을 이해하고 프로젝트의 품질관리를 할 수 있도록 tutorial형식으로 작성

#### (2) 성과품 품질검수 매뉴얼 수록 대상

- 관리자 측면의 BIM 소프트웨어 기본 기능 및 요소
  - BIM 소프트웨어 활용 방법
  - BIM 소프트웨어
- 설계품질 체크리스트 활용(안)
  - 공통사항(데이터 품질 확보)
  - 공간 품질 확보
  - 물리 품질 확보
  - 기타 품질 확보
  - 추가 품질검수 항목

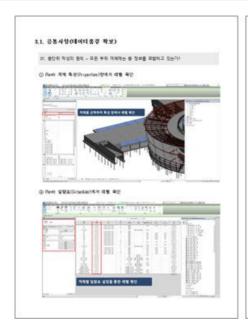
### (3) 성과품 품질검수 매뉴얼 제작 내용

- 품질검수 체크리스트와 연계한 조달청 BIM 설계품질 SW를 활용하여 작성 사진 등 예시를 첨부한 감독자용 사용 지침서(tutorial)형식으로 제작
- BIM 원본파일을 이용하여 품질검수에 필요한 항목을 구성하여 제작
- 일반적으로 용역사들이 많이 활용하는 프로그램인 Autodesk Revit과 Naviswork를 중심으로 내용을 구성하여 제작
- 관리(감독)자에 따라 검토 및 관리 방법이 다를 수 있으며, 제출된 BIM 데이터 또한 작성자에 따라 작성방법이 상이할 수 있어 보편적 인 내용을 중심으로 제작

■ 설계품질 체크리스트 활용(안)

### 1. 공통사항(데이터 품질 확보)

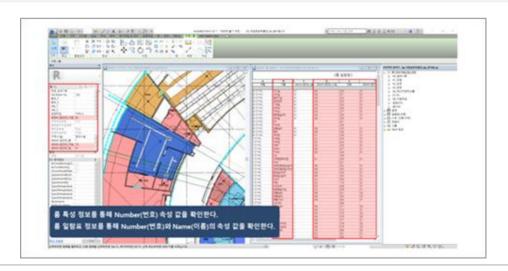
01. 층 단위 작성의 원칙 - 모든 부위 객체에는 층 정보를 포함하고 있는가?





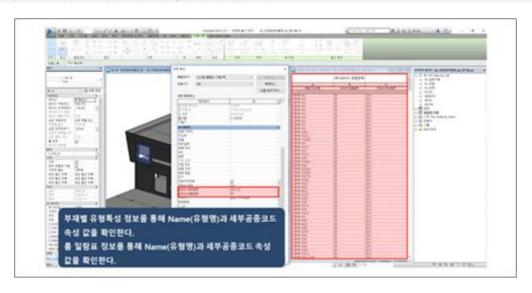
02. 속성의 입력 - 모든 공간객체에 조달청이 정한 "Number(번호)" 속성 값이 부여되어 있는가?

03. 속성의 입력 - 모든 공간객체에 조달청이 정한 "Name(이름)" 속성 값이 부여되어 있는가?

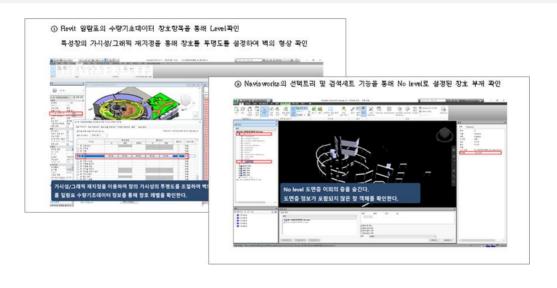


212 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

- 03. 속성의 입력 개산견적을 위한 건축구조 부재입력대상에 조달청 지침에 의한 부재명 "Name (이름)" 속성에 부여하였는가?
- 04. 속성의 입력 개산견적을 위한 건축구조 부재입력대상에 조달청 지침에 의한 부재명을 "조달 청표준공사코드-세부공종" 속성에 부여하였는가?

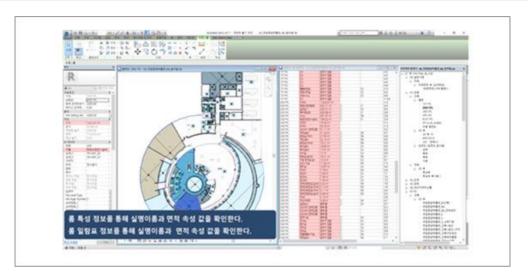


06. 창호조건 - 모든 창호는 벽에 속하도록 입력하였는가?

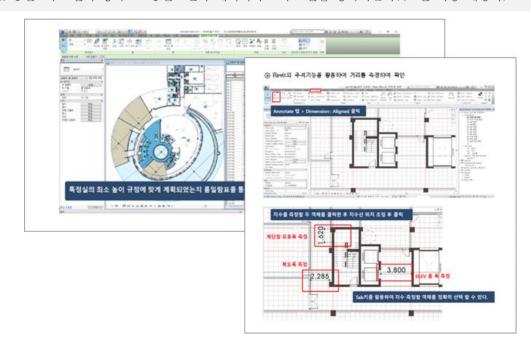


## 2. 공간품질 확보

07. 면적조건의 충족 - 각 공간의 면적이 조달청이 제공한 스페이스 프로그램에 의한 면적 기준에 부합하는가?

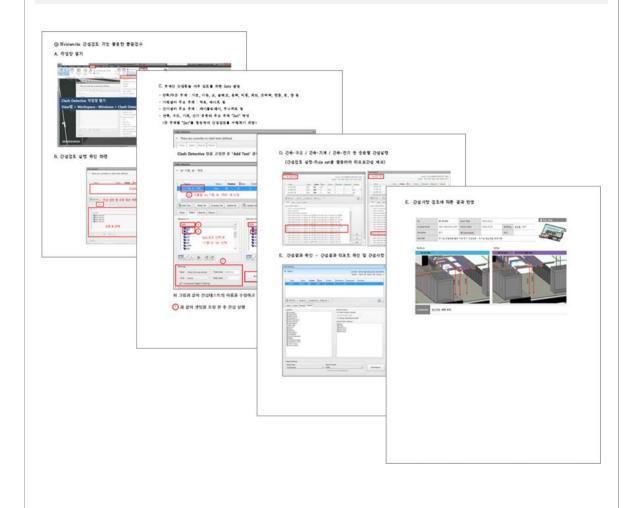


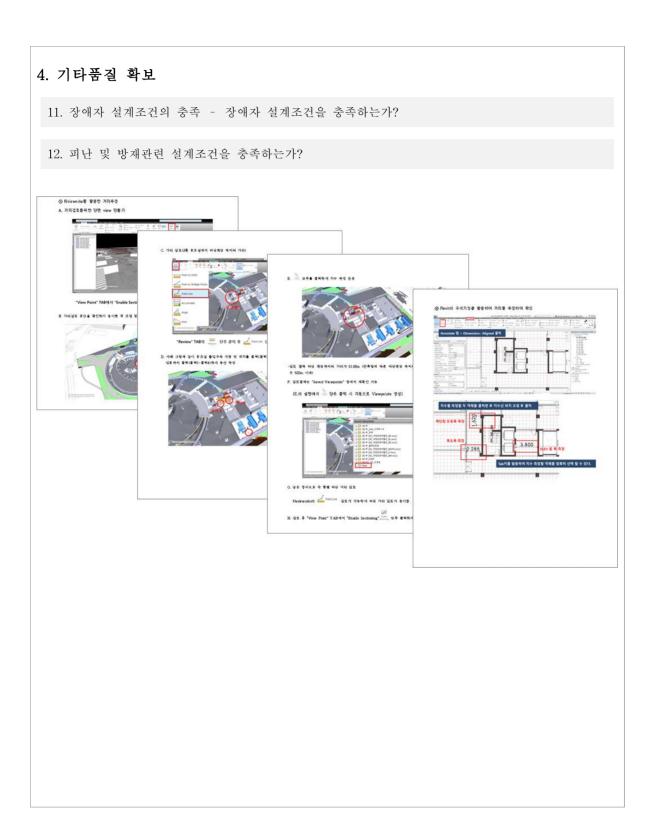
08. 공간요구조건의 충족 - 공간모델의 데이터가 요구조건을 충족하는가?(조건 적용 해당시)



## 3. 물리품질 확보

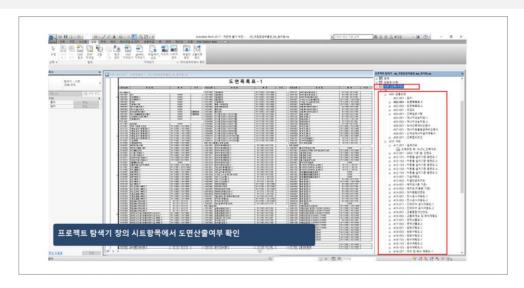
- 09. 부재간 간섭금지 건축구조 부재와 설비부재간 간섭충돌이 발생하는가?
- 10. 물리적 품질확보 건축구조 입력 부재를 대상으로 간섭충돌이 발생하는가?



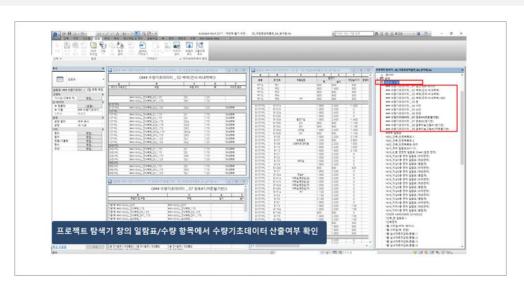


## 5. 추가품질 확보

13. 설계도서 BIM 데이터 확인 방법 - 설계도서를 BIM 데이터와 연동하여 산출하였는가?



14. 수량기초데이터 산출 확인 방법 - 수량기초데이터를 BIM 데이터와 연계하여 산출하였는가?



# ■ 품질검수 주요 항목 활용 소프트웨어 분류

	BIM S	W 지원 도구
조달청 품질검수 주요 항목	Revit	Navisworks
물리적 품질확보-건축구조 부재간 간섭충동 여부 건축구조와 설비 부재간 간섭충돌 여부		0
모든 부위객체가 층 단위로 작성되었는지, 층 정보를 포함하고 있는지 여부		0
모든 부재에 조달청 지침서에서 요구하는 속성정보가 입력되었는지 여부	0	
모든 공간객체에 조달청 지침서에서 요구하는 속성정보가 입력되었는지 여부	0	
모든 창호는 벽에 속하도록 작성되었는지 여부	0	0
작성된 공간객체가 조달청이 제공한 스페이스 프로그램의 면적기준에 부합하는지 여부	0	
공간에 대한 요구조건이 있는 경우 충족하는지 여부(특정실의 층 배정, 최소 높이, 두 실간의 인접성 등)		0
장애자 설계조건을 충족하는지 여부	0	0
피난 및 방재관련 설계조건을 충족하는지 여부	0	0

## 4.3 자문회의 개최 및 자문의견 반영

## 4.3.1 자문회의 개최

## (1) 자문회의 개최 일시 및 목적

■ 일시: 2017년10월26일(목) 10시-16시 ■ 장소: 서울지방조달청 별관 3층 PPS홀

■ 목적 : 연구 수행내용 진행 경과 보고

주요 연구수행 관련 자문 및 관련 논의

## (2) 자문위원 참석자

## ■ 용역사 자문위원

구분		업체명	참석자
	1	㈜희림종합건축사사무소	이혜진 실장
	2	㈜유선엔지니어링건축사사무소	진명재 팀장
	3	㈜해안건축	한진욱 수석
설계업체	4	㈜행림종합건축사사무소	황인범 실장
	5	㈜범건축	이서윤 실장
	6	㈜플랜에이건축사사무소	김태훈 차장
	7	㈜선엔지니어링종합건축사사무소	이원영 대리
	8	㈜아키탑케이엘	이지효 대표
협력사	9	㈜수가디자인건축사사무소	양희진 소장
	10	㈜더블유빔	이재환 대표
CM사	11	㈜삼우씨엠건축사사무소	김치권 차장

## ■ 조달청 BIM관리 자문위원

구분		소속	참석자
	1	㈜현대종합설계건축사사무소	장진석 차장
	2	Autodesk	최용성 차장
	3	삼성물산 건설부문	김화성 부장
BIM관리	4	㈜연우테크놀러지	김지현 대표
자문위원	5	동양구조안전기술	이병도 부소장
	6	쌍용건설	이종상 부장
	7	서울과학기술대학교	김선혜 교수
	8	㈜베이시스소프트	이수헌 대표

# 4.3.2 자문의견 반영

# (1) 환경 시뮬레이션 BIM 적용 시행 방안의 적절성

구분	자문의견	반영	비고
	도입단계의 명확성이 요구됨	•	계획,중간,실시설계 반영
	중간설계 단계 이상에서 활용성이 유용함	•	계획,중간,실시설계 반영
	BIM라이브러리 재료 속성에 필요한 값이 제공되어야 함	•	_
	에너지 분석 관련 검토는 에너지효율등급, 에너지절약계획서 등 관련 인허가 자료에 반영 가능해야 실용성이 있을 것임		에너지절약계획서, 에너지 효율등급 관련 분석반영
에너지 분석	기본설계 단계부터 에너지가 고려되는 것은 합리적인 방 안이나 설계사의 업무량 증가 우려, 협의용 참고용으로 작 성	•	선택적용으로 활용 및 용도 에 따라 선별적 적용
	BIM Tool 활용에 있어 기존에너지 Simulation Tool 사용 도 허용 필요	•	-
	BIM Model을 직접 활용하는데 따른 "가점" 부여	-	검토예정
	기존의 E+, DOE2를 이용하여 시뮬레이션을 할 수 있는 조항을 삭제하면 안됨	•	-
	용도 및 특정공간에 선별적으로 적용	•	선택적용으로 활용 및 용도 에 따라 선별적 적용
	1차적인 작성 툴(대부분 Revit)에서 분석 가능한 정도로 적용 할 것을 제안함	•	소프트웨어 자율성 확보
	현상(계획) 단계에 활용	•	계획,중간,실시설계 반영
	활용 소프트웨어에 제약을 두지 않고 분석하도록 함	•	소프트웨어 자율성 확보
	일조, 음영 등은 BIM에서 쉽게 추출이 가능하므로 적용 가능	•	-
빛환경	설계초기 단계에 활용은 계확안 발전에도 도움이 될 것임	•	계획,중간,실시설계 반영
분석	설계 과정으로 빛 환경분석은 의미 있는 작업이며 해당 수행과정 및 설계안 개선 결과를 결과보고서에 수록하도 록 지침 반영		결과보고서에 수록하도록 명시
	일조, 조망의 경우 3D 기반 일영시간, 주광률, 균제도 등 명확하고 검증된 분석자료를 반영하고 BIM 모델의 적합 성 검증 역량 확보가 전제되어야 함	•	BIM데이터 작성 기준 명시
	용도 및 특정공간에 선별적으로 적용	•	선택적용으로 활용 및 용도 에 따라 선별적 적용

# (2) 시설사업 BIM 적용 기본지침서 개정의 방향 및 적절성

구분	자문의견	반영	비고
	대부분의 경우 상세수준을 낮추어 재작성해야 함으로 지침삭제 또는 시공사 선정 후 시공자와 협의하여 제 출여부와 상세수준을 결정하여 제출하는 방안 제안	•	공통마스터 모델 삭 제
	BIL 수준을 낮추어 반영	-	실시설계 단계 BIM 모델 활용
	공통마스터모델 작성을 위해서는 재작업은 불가피함, 재작업을 보다 용이하게 작업을 위한 최소한의 조건을 현재 지침서에 명시되어 있는 것처럼 설계관 리자와 협의하여 작성	•	실시설계 단계 BIM 모델 활용
공통 마스터모델	공통마스터모델에 대한 시공자의 모델해석 가이드 필 요	-	-
개선	시공단계 활용을 위한 구체적인 내용만으로 간략화 또는 공통마스터모델의 필요성에 대해 근본적인 검토 가 필요할 것으로 보임	•	공통마스터 모델 삭 제
	시공BIM과 연계 할 수 있는 설계BIM의 작성은 공정 상 어려움이 있음, 실제 공통마스터 모델을 만들기 위해서는 시공사의 요구사항이 초기에 반영되어야 할 것임. 실제 현장에서 사용가능한지 의문이 있음	•	공통마스터 모델 삭 제
	공통마스터모델은 의미가 없다고 판단됨, 현재 조달 청 설계지침대로 BIM 수행 후 시공단계에서 활용이 가능함	-	공통마스터 모델 삭 제
	부재명 기준을 설정하여 지침에 반영	•	지침서 반영
	속성항목에 대한 기준 필요	•	지침서 반영
العالم	구조부재에 "층+기호"로 통일, "기호"는 구조 도면상 의 기호와 일치해야 함	•	지침서 반영
BIM객체 속성입력 기준 개선	BIM데이터의 활용목적에 따른 최소한의 기준이 되도 록 해야 함	•	지침서 반영
	활용목적, 활용범위별 속성입력 선택사항을 명확하게 가이드 할 수 있는 속성 입력 템플릿 제공요망	-	추후 검토
	유지관리 단계까지를 고려한 속성 정보 입력	-	추후 검토
	MEP 속성에 대한 연구도 필요함	-	추후 검토

# (3) 부속서 "BIM 적용 기본 지침 가이드라인" 개발의 적절성

구분	자문의견	반영	비고
	현재 조달청에서 진행된 사례를 바탕으로 자세한 해 설서가 필요함	•	해설서 수록
지침	지침서에 소프트웨어의 기술적인 설명이 필요한 항목 에 대해서는 사용법 제시	-	기술적 설명 수록
해설서	BIM에 익숙하지 않은 일반건축가도 이해 가능한 지 침 해설이 필요함	•	해설서 수록
	sample BIM 모델, 도면의 예시가 필요함	•	도면예시 수록
	사례를 수록한 템플릿 제공 필요	-	추후 검토
	주제별 샘플 위주의 설명서로 개발	•	설명서 수록
	사업별/단계별/공종별로 분류하여 설명 작성	-	추후 검토
FAQ 형식의 설명서	프로젝트 질의응답 기간과 비슷한 형식으로 프로젝트 별 지침서 Q&A가 필요함	-	추후 검토
	템플릿을 공개하여 실무자 편의 도모	-	추후 검토
	실제 BIM Sample File 제공	-	추후 검토

# (4) 종합의견

구분	자문의견	비고
	현재 지침은 건축, 구조 위주로 되어 있음, 타분야(MEP 등)에 대한 지침이 필요함	
	환경 시뮬레이션 및 지침개선 방향은 선행된 프로젝트의 평가결과에 따른 개 선사항이 반영되어야 함	
연구내용의	너무 디테일한 지침아 아닌 가이드를 구축하는 것이 요구됨	
종합 의견	국토부 BIM R&D와 연계하여 시기와 결과불이 잘 반영 되는 것이 필요함	
	실제 사례 적용을 통한 지속적인 점검 및 발전 필요, 실제 업무 적용에 적용 성 검증 필요	
	건축물의 Underground 지층 및 지하수위 및 각종 지하정보를 DB화 및 활용 방안 필요	
권중	국가적 영향력이 있는 연구이므로 인허가, 인증과 관련된 기관과 명확한 합의 가 동반되어야 함	
향후 연구내용	연구성과에 대한 꾸준한 실무자의 테스트와 의견이 필요함	
반영에 대한 의견	시범사업을 통해 연구내용을 검증하는 프로세스 필요	
	도서 간소화, 인허가 절차, 계약 등 BIM 적용성 강화방안 검토 필요	

## 5. BIM 적용 사례 분석

5.1 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」부속서 "시설사업 BIM 적용 기본지침 가이드"마련

#### 5.1.1 가이드라인 마련 목적

- 조달청 BIM 적용 사업을 수행하는 건설사, 설계사 등이 '조달청 시설 사업 BIM 적용 기본지침서를 이해하고 업무를 수행하는데 도움을 주 기위한 목적으로 작성
- 본 가이드 제공을 통해 '조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서' 전반 의 내용을 빠르게 파악하고 적용방법을 검토 할 수 있도록 작성
- 본 가이드는 '조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서' 내용 중 용역사 관점에서 이해에 도움이 될 수 있도록 작성

#### 5.1.2 가이드라인 수록 내용

#### ■ 지침의 개요

- '지침서'의 기본적인 사항으로 BIM 적용 대상, 부재작성 범위 등을 '지침서'의 내용을 적용하되 사업의 규모나 특성을 감안하여 협의 할 수 있음을 언급함
- 지침서의 개요에는 목적 및 원칙, 지침의 구성, 관련 기준 및 규격, 용어의 정의, 약어의 정의, 지침의 개정으로 구성됨

### ■ 조달청 BIM 관리 지침

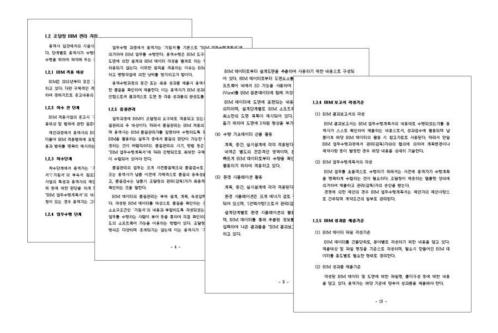
- 조달청 내부적으로 용역사를 대상으로 시설사업에 BIM을 적용할 수 있도록 관리하기 위한 내용을 다루고 있음
- 용역사의 입장에서 용역업무의 효율적 수향을 위해 파악이 필요함
- 조달청 BIM 관리 지침은 BM 적용 대상, 수행조직 및 역할, 발주 전 단계의 관리, 공고단계의 관리, 사업수행의 BIM 관리 내용으로 구성됨

### ■ 계획-중간-실시설계 BIM 적용지침

- 각 설계단계별로 수행해야 할 업무의 내용을 다루고 있는 부분으로 각 단계별 지침은 모든 단계에 공통적으로 적용 될 수 있는 내용과 단계별 고유의 내용을 다루고 있음
- 계획-중간-실시설계 BIM 적용지침은 개요, BIM 데이터 작성 기준, BIM 활용기준, BIM 보고서 작성 기준, BIM 성과품 제출기준, 책임과 권리 내용으로 구성됨

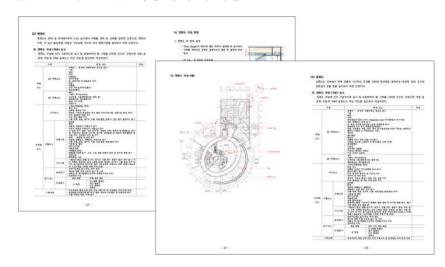
#### ■ 시공단계 BIM 적용지침

- 시공단계에서 수행할 업무의 내용을 다루고 있는 부분으로, 시공단계의 BIM은 기본적으로 시공사가 실시설계 성과물을 토대로 시공을 계획대로 정확하게 하기 위함이며, 이에 따라 시공단계의 BIM 적용은 시공사의 제안과 판단에 따라 진행 하도록 하며, '지침서'에는 조달청의 입장에서 확인이 필요한 내용위주로 구성됨
- 시공단계 BIM 적용지침은 개요, 사전준비(BIM 업무환경 구축 지원), BIM 데이터 작성 기준, BIM 활용기준, BIM 보고서 작성기준, BIM 성과품 제출기준, 책임과 권리 내용으로 구성됨



### ■ 도면 산출 방법

- 건축, 구조, 기계, 전기 부분으로 구성됨
- 도면 산출 방법의 tutorial은 'Autodesk & 정림건축 BIM GUIDE BOOK-Architecture<sup>14</sup>'를 인용하여 본 가이드라인에 수록함
- 분야별 도면 예시 이미지는 해안건축에서 설계한 '국립항공 박물관' 프로젝트<sup>15)</sup>를 사용하여 수록함



### • 수량기초데이터 산출 방법

- 수량데이터 산출 방법의 tutorial은 'Autodesk & 정림건축 BIM GUIDE BOOK-Architecture'를 인용하여 본 가이드라인에 수록함
- BIM 데이터 작성방법과 활용 방법을 수록하고 비교표 예시를 제 시하여 용역사들의 이해를 돕도록 구성함

<sup>14)</sup> 본 책자의 저작권은 Autodesk에 있으며, Autodesk와 정림건축의 BIM GUIDBOOK 관계자에게 허락을 받아 내용 변경 없이 인용하여 수록함

<sup>15)</sup> 조달청과 해안건축의 동의 및 협조요청에 대한 허가를 받아 도면 이미지를 수록함



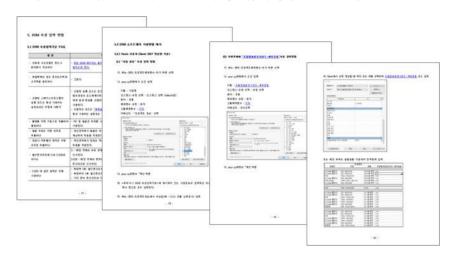
## ■ 공정시뮬레이션 수행방법

- 원본 BIM 모델의 공정 정보를 활용한 공정시뮬레이션 방식과 공 정시뮬레이션 프로그램 기능과 공정표를 활용한 공정시뮬레이션 방식의 수행방법을 수록함



### ■ BIM 속성 입력방법

- '시설사업 BIM 적용 기본지침서 v.1.31'의 부속서-2 BIM 속성 입력 기준 FAQ 부분을 본 가이드라인에 포함하여 공간객체 "공간 ID" 속성 입력방법, "공간분류코드" 속성값 입력방법, 부위객체 "조달청표준공사코드-세부공종"속성 입력방법을 수록함



#### FAQ

- '시설사업 BIM 적용 기본지침서 v.1.31'의 부속서-2 BIM 속성 입력 기준 FAQ의 BIM 속성입력기준 FAQ를 포함하고, 설문조사와 면담조사를 통해 도출된 질문을 추가로 포함하여 해설형식과 tutorial형식을 혼합하여 질문에 알맞은 형식으로 FAQ를 수록함



## 5.2 BIM 적용 시 투자대비수익률(ROI) 연구

### 5.2.1 BIM 투자대비수익률(ROI) 정의

■ "BIM(Building Information Model)"이란 시설물의 생애주기(Lifecycle) 과정(건축 설계,시공,유지관리) 에서 발생하는 수많은 정보를 효율적으로 유지, 관리할 수 있도록 3차원적으로 표현한 시설물의 디지털 정보모델을 말함.

이러한 정보모델을 기반으로 컴퓨터상의 가상공간에서 설계 및 시공, 유지관리등 시설물의 생애주기(Lifecycle) 과정에서 구현 도구 (Authoring Tools) 들을 통하여 각 과정에서 필요로 하는 정보들을 입력하여 만들어진 3차원 정보(Modeling) 자료들을 각 분야의 목적에 맞게 활용하는 과정(Process) 또는 체계(System) 임.

■ "투자수익률(Return on Investment, ROI)"이란 미국 듀폰 (Dupont)사에서 개발되어 기업의 경영성과를 측정하는데 이용하는 대표적인 방법임.

사전적 정의는

투자수익률(ROI) = 순이익/총투자액(총자본) × 100 로서 순이익을 총투자 액으로 나누어 산출함. 경영 성과의 종합 척도가 곧 투자수익률이라 보고 이를 결정하는 재

무 요인을 체계적으로 관찰하여 통제하는 기법임.

- 그러므로 "BIM 투자대비수익률(ROI)" 이란 BIM 기술을 도입하여 수행하는 건설사업 프로젝트에서 BIM 기술 구현을 위하여 선행되는 총투자비에 대한 발생된 총 이익의 투자대비수익률(ROI)을 측정하는 것으로서, BIM 기술을 이용한 사업이 얼마나 이익을 내는지 알 수 있는지표의 의미를 가짐.
- 투자와 수익의 관점에서 투자대비수익률을 위해 구성하고 있는 요소는 무수히 많은 요소가 있으며, 이 요소들은 유형적 또는 무형적 요소, 계산이 가능한 또는 불가능한 요소, 직접적인 또는 간접적인 요소, 가시적인 또는 잠재적인 요소 등으로 구분될 수 있으나, 건설 사업의특성상 투자와 수익에 대한 요소를 밝혀내어 구체적인 수치화를 한기에는 현재의 시점에서 많은 어려움이 있음.

## 5.2.2 BIM 투자대비수익률(ROI) 연구 현황

## (1) 연구 문헌 현황 조사

- 현재 국내의 BIM 관련 기술 연구는 2005년 이후부터 본격적으로 연구되기 시작하였고, "BIM 투자대비수익률(ROI)"관련 연구는 현재까지도 초보적인 연구가 진행되고 있음을 알 수 있었음.
- 다음의 표는 최근의 "BIM 투자대비수익률(ROI)" 관련 국내외 연구문 헌을 조사한 목록임.

표 37. BIM 투자대비수익률(ROI) 관련 국내외 연구문헌 조사목록

번호	제목	저자	발행처	발행년 도
1	BIM's Return on Investment		Autodesk	2007
2	BIM 도입 가치평가를 위한 ROI 예측분석요소와 프로세스에 관한 연구	이동민 ,안재상 ,박규현 ,진상윤	한국BIM학회	2013.05
3	BIM 실적DB를 분석과 적정공사비 산정을 위한 대가요율 구축	구본상 ,신병진 , 이강 ,유영수	한국건설관리 학회	201611
4	BIM 실적DB를 분석을 통한 실비정액가산 방식 구축에 관한 연구	구본상 ,신병진 ,이강 ,유영수	한국건설관리 학회	201611
5	BIM 견적 작업 생산성 향상을 위한 업무 환경 조성에 관한 연구	김성아 ,박권 ,송병섭 ,최철호 ,진상윤	한국건설관리 학회	201601
6	오토데스크 클라우드 기반 협업 솔루션	정태승	한국BIM학회	201605
7	BIM 중심의 건설 공사에서 발생하는 ROI (투자수익)	Neelamkavil ,J.; Ahamed, S.S.	IRC-RR-324	
8	건축설계에서 BIM ROI 측정방법 연구 (중소규모 설계사무소 실무중심으로)	손준익 ,옥종호	한국 CAD/CAM 학회	201611
9	BIM ROI 측정공식 (중소규모 설계사무소 실무중심으로)	서울과학기술대학 교	국토교통부	201611
10	한국에서의 BIM의 비즈니스 가치	SmartMarket Report 2012	McGRAW Hill Construction	2012

11	The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets	SmartMarket Report	McGRAW Hill Construction	2014
12	The Impact of BIM/VDC on ROI	Salih Sen	KTH Stockholm	2012
13	Achieving Strategic ROI		Autodesk	2016
14	Return on investment analysis of building information modeling in construction	B Giel R R A Issa &S Olbina	Univ. of Florida, USA	2010
15	D3 City project ? Economic impact of BIM-assisted design validation	Ghang Lee, Harrison Kwangho Park, Jongsung Won	Automation in Construction	2011
16	BENEFITS AND ROI OF BIM FOR MULTI-DISCIPLINARY PROJECT MANAGEMENT	Ang Yu Qian	National University of Singapore	201203
17	Building Information Modeling (BIM): Benefits	Salman Azhar, Michael Hein and Blake Sketo	Auburn University	2008
18	BIM's Return on Investment / BIM의 투자수익률	Rick Rundell	AIA	2005
19	Is BIM Increasing Your ROI? Here Are 4 Ways to Help You Find Out,	https://www.autodesk.com/redshift/i s-bim-increasing-your-roi/		201405
20	ROI - Return on Investment (투자수익률)	https://m.blog.naver.com/PostView.n hn?blogId=kjm5117&logNo=22023990 1116&proxyReferer=https%3A%2F% 2Fwww.google.co.kr%2F		20150114
21	ROI on BIM for Architects and Consultants	David Mitchell,	https://sourceab le.net/roi-on-bi m-where-is-the -evidence-for-a rchitects-and-c onsultants/	20151008

## (2) 연구 문헌에 나타난 연구 동향

- 조사된 연구 문헌에서 나타난 선행 연구 분석을 종합해 보면 건설 분 야에서 BIM 성과 측정 또는 ROI를 측정하는 방법은 크게
  - 가. 설문조사(Survey) 및 면담조사(Interview)
  - 나. 사례조사(Case study)

#### 다. 샘플링작업

라. 측정(Sampling Work Test)

등의 방법을 적용 하고 있음.

- 설문조사는 건설관계자들이 BIM 의 투자요소와 성과요소에 대한 인식을 조사하고 있는데, 객관화되고 표준화된 평가방법이 아직 없어 결과 값에 대한 신뢰도가 낮은 편임.
  - 그래서, 설문조사 보다는 BIM 전문가에 대한 면담조사가 더 신뢰도를 높일 수 있으나 특정 분야의 특수한 현실이 반영될 가능성이 있음.
- 사례조사는 기존의 2D 방식으로 설계 시공한 프로젝트를 BIM 으로 설계하였을 때를 가정하여 재작업(rework)과 설계변경(change order) 등이 방지되는 효과에 따른 공사비용 감소와 공사기간 단축을 산출하는 방법임.
- 또 다른 방법은 BIM 으로 설계 시공된 프로젝트를 2D로 설계 시공하였을 때 발생될 것으로 예상되는 오류와 문제점을 금액으로 산출하는 방법도 있음. 그러나 이 방법은 객관화되고 표준화된 산출방법이 있는 것이 아니어서 구체적이지 못하고, 결과 값에 대한 신뢰도가 낮을 수 있음.
- 샘플링작업 측정 방법은 BIM 작업방법이 기존의 캐드(CAD) 작업방법보다 작업성과 효율성이 얼마나 더 큰지를 측정하는 방법으로서, 동일한 사람이 동일한 프로젝트에서 도면 1 장 작성에 소요되는 시간을 CAD 설계방식과 BIM 설계방식에서 각각 측정하여 비교하는 방법임. 또한, 시공단계에서도 적용이 가능하나 측정 가능한 샘플링 작업을 선정하기 어렵고 그 측정결과에 미치는 다른 요소들을 배제하는데 어려움이 있음.
- "각 지표의 수집 방법이나 BIM 과의 상관관계 등에 대한 구체적 분석이 결여된 경우가 많으며, 분석결과도 신뢰를 얻기 어려운 수치가 제시된 사례가 다수 있고, 또한 국내에서는 수집을 하지 않는 지표 (예:RFIs,설계변경건수등)를 사용하는 경우가 많아 국내 건설 사업에 그대로 적용하는데 여러 어려움이 있다"고 기술되어 있음.
- 다음의 표는 해외 연구문헌의 연구 동향을 나타낸 표임. (출처: 두산건설 BIM 성과분석, 연세대 건설IT연구실, 코스펙빔테크, 201405, P3)

## 표 38. ROI 참고문헌 분석

프로젝트/	설명	BIM 기능	정량적인 BIM 성과
기존연구 Giel 외 (2010)	오피스 프로젝트 비교	다수의 BIM 기능	16%~1,654%의 ROI
Holder (YoungConstruc tion의 2008)	다양한 BIM 프로젝트의 비교	다수의 BIM 기능	300%~500% ROI
Lee 외 (2012)	상업시설, 주거시설, 호텔 복합 프로젝트 프로젝트 비용: 약 5,000 억원	BIM 모델 생성 / BIM 조율 / 설계 검토	22%~97%의 ROI
Azhar 외 (2008)	다양한 프로젝트	다수의 BIM 기능	229%~32,900% ROI
PCL Construction (Young의 2008)	병원 프로젝트	다수의 BIM 기능	500% ROI
Sacks 외 (2005)	프리캐스트 콘크리트를 이용한 50개 프로젝트의 비교	BIM 모델 생성 / 건물BIM 조율부재의 배치 계획/ BIM 조율 / 설계 검토	2.3% 의 총 프로젝트 비용 절감
One Island East (2007)	오피스 프로젝트 연면적 : 170,000m2 층수 : 70층	BIM 모델 생성 / 설계 검토 / BIM 조율 / 물량산출 및 견적 / 구조 엔지니어링 / 프로젝트 단계별 계획 / 가시설 설치 계획 / 준공모델 생성	총 프로젝트 비용 10% 절감
UCSF Cardiovascular Research Center (Young 2 2008)	연구시설 프로젝트 총 프로젝트 비용: 2억 5천만 달러 연면적: 24,000m2	BIM 모델 생성 / 단위 시스템 설계 프로젝트 단계별 계획 (철골)	설계기간 2 개월 단축
Barak &Sacks (2008)	2D 도면과 BIM 모델을 이용한 작업의 생산성 비교	BIM 모델 생성 / 구조 엔지니어링 준공모델 생성	도면 생성 시간 16% ~ 48% 절감
Texas A&M Health Science Center (Young § 2009)	병원 프로젝트 총 프로젝트 비용: 1 억 350 만 달러 연면적: 25,000m2	물량산출 및 견적	프로젝트 기간 4 개월 단축
Sutter Health Medical Center (Young 2 2009)	병원 프로젝트 총 프로젝트 비용: 3억 2000만달러 프로젝트 기간: 4 년	엔지니어링 분석	설계기간 50% 단축 건설 준비 단계 비용 120만 달러 절감
Crate &Barrel (Young의 2008)	상업시설 프로젝트	BIM 모델 생성 / 물량산출 및 견적 /프로젝트 단계별 계획	설계기간 50% 단축 철근 50 톤 절감

## 5.2.3 BIM 투자대비수익률(ROI) 분석 방안

## (1) BIM 투자대비수익률(ROI) 분석 방법론

■ 앞에서 문헌 연구조사 등을 통하여 "BIM 투자대비수익률(ROI)" 분석 방법은 다음 표와 같이 크게 4가지 방향으로 나눌 수 있었음.

표 39. ROI 분석 방안

번호	ROI 분석 방안	장점	단점	비 고
1	공종별 간섭검토 등의 BIM 설계 오류 검사를 통하여 얻은 오류의 개수를 비용으로 환산하여 BIM 투자대비 수익률을 구하는 방안	<ul> <li>산술적인 설계 오류 개수를 산출할 수 있어 비교적 정량적 비용을 산출 할 수 있음.</li> <li>시공업체 등에서 적용 가능</li> </ul>	기존의 도면검토 방법으로도 산출 가능하지만, 도출된 설계 오류가 어느 기법으로 산출되는지 밝히기가 어려움.	
2	BIM 업무 절차를 만들고 운영하기 위한 총 투자 비용을 산출하고, BIM 업무절차를 이용하여 발생한 수익을 비용으로 환산하여 BIM 투자대비 수익률을 구하는 방안	<ul><li>프로젝트 기반으로 적용해 볼 수 있음.</li><li>설계용역 업체 등에서 적용 가능</li></ul>	<ul> <li>도출된 비용이 BIM 업무절차로 기인한 것인지 판별하기가 어려움.</li> <li>업무를 비용으로 환산하는 것이 쉽지 않음.</li> </ul>	
3	BIM 적용을 수행한 프로젝트와 수행하지 않은 프로젝트의 설계비 및 시공비 증액 현황을 비교하여 BIM 투자대비 수익률을 구하는 방안	- 프로젝트 기반으로 적용해 볼 수 있음. - 발주기관 등에서 적용 가능	- 정량적 결과를 만들기 위해서 프로젝트가 종료될 때까지 설계비 자료가 산출되어야 함. - 설계비 및 시공비 증액이 BIM과 연관이 있는지 검토되어야 함. - 지속적인 자료수집이 필요함. - 프로젝트가	
4	BIM 적용을 수행한 프로젝트와 규모와 설비가 비슷한 BIM을 적용하지 않은 유사 프로젝트를 찾아서 설계비 및 시공비 현황을 비교하여 BIM 투자대비 수익률을 구하는 방안	- 프로젝트 기반으로 적용해 볼 수 있음.	비슷하더라도 같을	

### (2) BIM 투자대비수익률(ROI) 분석 방향 도출

- 투자와 수익은 유형적 요소와 무형적 요소, 계산이 가능한 요소와 계산이 불가능한 요소, 직접적인 것과 간접적인 것, 가시적 요소와 잠재적 요소 등으로 구분되지만, 건설 사업의 특성상 투자와 수익에 대한 요소를 밝혀내어 구체적인 수치화를 한다는 것은 현재의 시점에서 많은 어려움이 있으나, 최근까지 BIM 관련하여 통용되고 있는 분석 방법을 적용하여 개략적으로 BIM 적용의 수익성을 검토하는 방안을 도출하였음.
- 앞의 분석 방법론 중에서 장단점 및 조달청 기관 특성을 고려하여 활용할 수 있는 방안은
  - 1. BIM 설계 오류검사 개수를 비용으로 환산하는 방안
  - 3. 프로젝트의 설계비 및 시공비 증액 현황을 비교하는 방안으로 두 가지 방향으로 잡을 수 있겠음.
- "1. BIM 설계 오류검사 개수를 비용으로 환산하는 방안"은 BIM 설계 단계 및 시공 단계에서 공종별 간섭검토 등의 BIM 설계 오류 검사를 통하여 얻은 오류의 개수를 비용으로 환산하여 BIM 투자대비 수익률 을 구하는 방안 임.
  - BIM을 적용한 발주된 모든 사업에 적용할 수 있으며, 설계 단계에서 BIM 기술이 적용되어 설계 완료 후 설계오류 검토를 발견할 수 있고, 나아가 시공단계에서 수행되면서 발생되는 설계 오류까지 알 수 있으므로 시공단계까지 수행하는 사업에 적용하는 것이 더욱 적절하며, 설계 및 시공단계에서 "BIM 설계오류 검사 보고서"를 제출받아 처리하는 업무절차가 필요함.
- "3. 프로젝트의 설계비 및 시공비 증액 현황을 비교하는 방안"은 조달청에서 발주된 사업이 종료되었을 때 관계 부서의 협조를 받아 모든 비용 관련 자료를 취합 정리한 후, 설계변경 비용 및 시공비 증액 관련 자료 등을 "맞춤형 서비스 사업비용 검토서(가칭)"에 작성하여 분석하는 방안임.

조달청의 기관 특성상 발주된 사업의 모든 비용관련 자료를 취합 관리하고 있고, 설계변경 비용 및 시공비 증액 관련 자료 포함하여 비용관련 모든 자료를 가지고 있으므로, 사업이 종료되었을 때 "맞춤형 서비스 사업비용 검토서(가칭)"를 작성하여 보관하는 업무절차가 필요함.

## 5.2.4 BIM 투자대비수익률(ROI) 분석 절차 수립

## (1) [방안 1] "BIM 설계오류 검사 보고서 분석" 업무절차

• 앞에서 도출된 분석 방법을 수행하기 위해서는 업무절차가 필요하며, 업무절차 도출을 위하여 다음과 같은 BIM 적용 사업의 성과분석 절 차가 필요함.16)

- 목표 설정 : BIM 적용 목표정립

- 기능 설정 : 적용되는 BIM 기능 및 적용 범위 설정

- 평가 기준 : BIM 성과의 평가기준 설정

- 측정 기준 : BIM 성과의 평가를 위한 측정기준 설정

- 측정 방법 : 측정기준의 자료수집을 위한 양식 개발

- 성과 측정 : 자료수집 수행

- 성과 분석 : 자료수집 분석을 통한 사업결과 검토

• 이런 절차 구성을 적용하여 조달청 관점의 "BIM 설계오류 보고서 분석" 업무절차 범위를 정의하면 다음과 같음.

번호	기준 절차	내용	비고
1	목표 설정	- 공공건축물 설계 품질 향상 - 설계 오류 절감 - 공사비 절감	성과분석을 위한 명확한 목표 설정
2	기능 설정	<ul> <li>설계 품질 검토</li> <li>공종간 간섭 검토</li> <li>도면 산출</li> <li>수량산출</li> <li>공사비 산출</li> </ul>	적용되는 주요 BIM기능
3	평가 기준	- 설계 및 시공 단계에서 가능한 자료수집 - BIM 적용 여부와 비교 가능성 - 사업 관점에서의 중요도	BIM 성과 측정을 위한 기준

16) 참조 : 두산건설 BIM 성과분석, 연세대 건설IT연구실, 코스펙빔테크, 201405, P5

4	측정 기준	- 설계시에 발견된 오류 건수 (시공전) - 현장에서 발견한 오류 건수 (시공중) - 재작업으로 인한 예상 추가비용 - BIM 투자 비용 - 설계변경 건수 - 설계변경 금액	BIM 성과기준을 구성하는 단위 정보자료 설정
5	측정 방법	- BIM 설계오류 검사 보고서 양식 (날짜, 위치, 오류 종류, 담당자, 관련 도면, 오류설명…) - BIM 설계오류 비용환산표 양식 (재작업 범위, 재작업 비용, 공기지연일수 - BIM 설계오류 비용총계표 양식	측정기준을 충족하는 양식 개발
6	성과 측정	- 프로젝트 진행 중에 수집 - 추가 작업 없이 수집 - 오류 보고서 및 비용환산표 작성	측정방법을 수행하기 위한 절차
7	성과 분석	- 설계오류 비용총계표 작성 - 수집된 자료의 성과 측정 및 분석 - 사업결과 검토 및 개선사항 도출	성과측정 수집자료 분석

■ 측정기준에 충족하는 측정방법으로서는 오류 발견 시에 기록이 요구 되므로 다음과 같은 "BIM 설계오류 검사 보고서" 양식이 필요함.

표 40. BIM 설계오류 검사 보고서 양식

구분	내 용
오류 일련번호	작성자
오류 분류코드	발견 날짜
오류상태 분류	[ ]심각 [ ]경미 [ ]단순참고
오류 종류	[ ] 정보 누락 [ ] 도면 상이 [ ] 비논리적 오류 기타 [ ]
BIM없이 오류 발견가능성	[ ] 낮음(30% 이하) [ ] 중간(50%) [ ] 높음(70% 이상)
오류 위치	
오류 공종	[ ] 건축 [ ] 구조 [ ] 기계 [ ] 전기 [ ] 기타 [
오류 도면번호	
오류 설명	
이미지	
처리 결과	
비고	

■ "오류의 종류"에서 "비논리적 설계오류"는 부재간 간섭, 단차 오류, 부재의 이동 경로 미확보 등과 같이 실제 시공될 수 없는 설계적 오류

이며, 여기서 부재간 간섭이란 부재간에 일부 또는 전체가 겹쳐져서 일어나는 물리적 간섭과 물리적 간섭이 발생하지는 않았지만 문과 같 이 부재가 움직이는 개체인 경우 움직임에 간섭이 생기는 경우나, 시 공할 공간 부족등과 같이 여유공간 간섭으로 분류될 수 있으며,

"도면 상이"는 두 개 이상의 도면이 표현하는 정보가 다른 경우를 의미하고, "정보누락"은 도면에서 표현해야 하는 정보가 누락된 경우를 의미함.

- "BIM없이 오류 발견가능성"의 의미는 BIM으로 설계하지 않았을 경우 해당 오류를 발견할 가능성을 의미하며, 객관적으로 판단하였을 때 발견 가능성이 높은(70% 이상) 경우, 중간(30%-70%) 인 경우, 낮은 (30%이하) 로 분류하여 선택하는 것으로 함.
- 객관적이고 효율적인 자료의 수집을 위해서는
  - 사업 수행 기간 중에 오류 발견 즉시 수집되어져야 하며,
  - 평가기준인 "BIM 설계오류 검사 보고서"는 사업수행 시작 전에 설계 및 시공업체에게 통보되어야 하고.
  - 일상적인 작업 수행 중에 추가 작업 없이 수집되어져야 신뢰도가 증가할 것임.

• 이렇게 수집된 "BIM 설계오류 검사 보고서"는 각 보고서와 함께 다음과 같은 설계오류를 비용으로 환산하는 "BIM 설계오류 비용환산 표"를 작성하여 설계 오류에 따른 비용을 산출 함.

표 41. BIM 설계오류 비용환산표 양식

구분		내	8		
오류 일련번호			작성자		
오류 분류코드			발견 날짜		
오류 미발견시 재작업 범위					
오류 미발견시 공기지연 일수	[ ] 일				
	구분	내용		금액	비고
	인건비				
오류 미발견시 재작업 비용	직접비				
11 1 1 0	간접비				
		합 계			
비고					

- "오류 미발견시 재작업 범위"의 의미는 오류가 발견되지 않았을 경우
   오류로 인하여 재작업 해야 하는 범위를 의미하며, 재작업 비용 산정을 위한 개략적인 재작업의 범위를 기술함.
- "오류 미발견시 공기 지연일수"의 의미는 오류가 발견되지 않았을 경우 오류로 인하여 재작업 함으로써 발생되는 공기 지연 일수를 의미하며, 재작업 비용 산정을 위한 개략적인 일수를 기술함.
- "오류 미발견시 재작업 비용"의 의미는 오류가 발견되지 않았을 경우 오류로 인하여 재작업에 들어가는 비용을 의미하며, 공기 지연일수를 감안하여 실비정산 개념으로 재작업 비용을 산정함.

• 수집된 "BIM 설계오류 검사 보고서" 및 "BIM 설계오류 비용환산표" 는 최종적으로 다음과 같이 "BIM 설계오류 비용 총계표"를 작성하여 성과 분석에 사용될 수 있도록 집계 함.

표 42. BIM 설계오류 비용 총계표 양식

사업번호						
사업명						
오류번호	오류종류	오류공종	오류위치	환산 비용	지연일수	비고
-						
		_n				
	합 계					

### (2) [방안 2] "맞춤형서비스 사업비용 검토서(가칭) 분석" 업무절차

■ "맞춤형 서비스 비용 검토서 분석" 방법을 수행하기 위한 업무절차는 다음과 같음.

- 목표 설정 : BIM 적용 목표정립

- 기능 설정 : 적용되는 BIM 기능 및 적용 범위 설정

- 평가 기준 : BIM 성과의 평가기준 설정

- 측정 기준 : BIM 성과의 평가를 위한 측정기준 설정

- 측정 방법 : 측정기준의 자료수집을 위한 양식 개발

- 성과 측정 : 자료수집 수행

- 성과 분석 : 자료수집 분석을 통한 사업결과 검토

• 이런 절차 구성을 적용하여 조달청 관점의 "맞춤형서비스 사업비용 검토서 분석" 업무절차 범위를 정의하면 다음과 같음.

번호	기준 절차	내용	비고
1	목표 설정	- 공공건축물 설계 품질 향상 - 설계 오류 절감 - 공사비 절감	성과분석을 위한 명확한 목표 설정
2	기능 설정	- BIM 기능 필요 없음.	적용되는 주요 BIM기능
3	평가 기준	- 설계 및 시공 단계에서 가능한 자료수집 - BIM 적용 여부와 비교 가능성 - 사업 관점에서의 중요도	BIM 적용목표 달성 측정을 위한 기준
4	측정 기준	<ul><li>설계 준공후 최종 비용 정산 자료</li><li>시공 준공후 최종 비용 정산 자료</li><li>설계변경 건수</li><li>설계변경 금액</li></ul>	성과기준을 구성하는 단위 정보자료 설정
5	측정 방법	- 설계비용 정산 양식	측정기준을

		- 시공비용 정산 양식 - 비용 총계표 양식	충족하는 양식 개발
6	성과 측정	- 사업 종료 후에 수집	측정방법을 수행하기 위한 절차
7	성과 분석	- 년 단위로 수집된 자료의 성과 측정 및 분석 - 사업결과 검토 및 개선사항 도출	성과측정 수집자료 분석

■ 측정기준에 충족하는 측정방법으로서는 설계 또는 시공 사업이 종료 되면 비용 정산 개념으로 다음과 같은 "맞춤형서비스 사업 비용검토 서(가칭)" 양식이 필요함.

표 43. 맞춤형 서비스 사업 비용검토서(가칭) 양식

구분	내 용				
사업 번호					
사업 구분			행 [ ] 컨설팅 행(관급) [ ] 심의대		
사업 명칭					
사업 기간			BIM 여부		
사업자 선정방법		공모 [ ] 기본설계 공모(제안)[ ] 실시설계 공모+기본설계 기술제안		PQ ㅂ] PQ	
	구분	사유	금액(백만원)	비고	
	계약 금액				
	1차 변경				
비용 정산	3차 변경				
	4차 변경				
	•••				
비고					

• 수집된 "맞춤형서비스 사업비용 검토서"는 최종적으로 다음과 같이 "맞춤형서비스 사업비용 총계표"를 작성하여 성과 분석에 사용될 수 있도록 집계 함.

사업의 기간이 긴 것을 감안하여 1년 단위로 자료를 축적해 나가는 것으로 함.

표 44. 맞춤형서비스 사업비용 총계표 양식

사업번호	사업 명칭	사업기간	BIM 여부	계약 금액	정산금액	증감율
합 계						

## 6. 참 고 문 헌

- 조달청. 시설사업 BIM적용 기본지침서 v1.31. 2016.03
- 조달청, 조달청 BIM 관리감독 매뉴얼 v1.31, 2016.03
- 국토해양부, 공공 발주 사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준, 국토해양부 고시 제 2011-750호, 2011.12.08
- 손준익,옥종호, 건축설계에서 BIM ROI 측정방법 연구: 중소규모 설계사무소 실무중 심으로, 한국 CAD/CAM 학회, 201611
- BIM 실적DB를 분석과 적정공사비 산정을 위한 대가요율 구축, 구본상,신병진,이강, 유영수, 한국건설관리학회, 201611
- BIM ROI 측정공식 (중소규모 설계사무소 실무중심으로), 서울과학기술대학교 .국토교통부. 201611
- 오토데스크 클라우드 기반 협업 솔루션, 정태승, 한국BIM학회, 201605
- BIM 견적 작업 생산성 향상을 위한 업무 환경 조성에 관한 연구, 김성아,박권,송병섭 .최철호.진상윤, 한국건설관리학회, 201601
- Achieving Strategic ROI, Autodesk, 2016
- The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets (SmartMarket Report), McGRAW Hill Construction, 2014
- BIM 도입 가치평가를 위한 ROI 예측분석요소와 프로세스에 관한 연구, 이동민,안재 상.박규현,진상윤, 한국BIM학회, 2013.05
- 한국엔지니어링협회, BIM MEP의 효율적 적용을 위한 기반 구축 연구(2), 연구보고 서, 2012.03
- 한국에서의 BIM의 비즈니스 가치(SmartMarket Report 2012), McGRAW Hill Construction, 2012
- 대한건축학회, 건축설계 대가 산정 기준 연구, 연구보고서, 2011.07
- 시사경제용어사전, 2010, 11, 기획재정부, 대한민국정부
- 서종철, 김인한, 개방형 BIM 지침 개발에 관한 국외의 지침 분석 및 전략적 방향에 관한 연구, 한국건설관리학회논문집, 10권 4호, pp.58-66, 2009.07
- 244 BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

BIM's Return on Investment, Autodesk, 2007
BIM's Return on Investment / BIM의 투자수익률, Rick Rundell, AIA, 2005