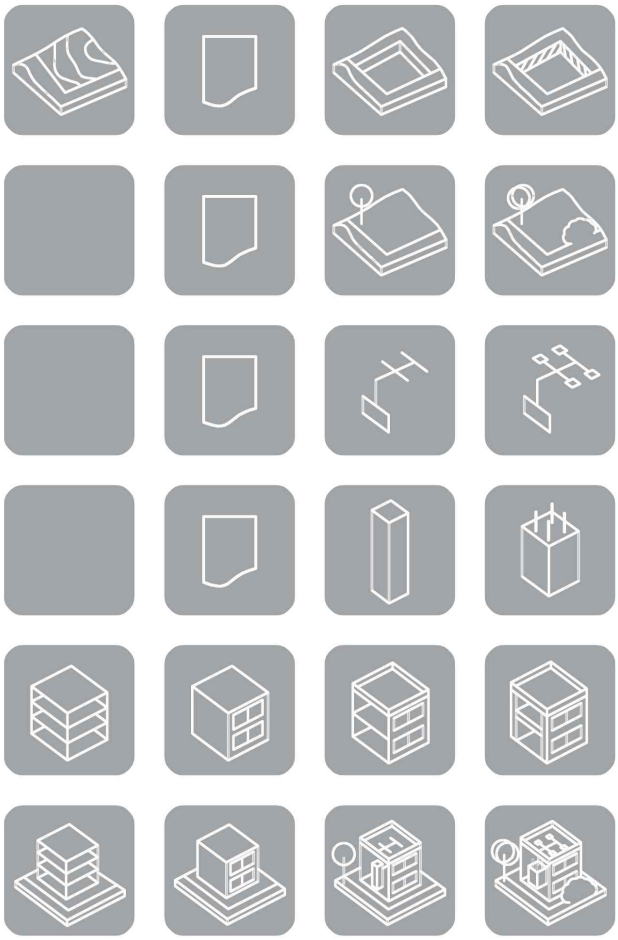
VirtuAlmighty

BIM적용 설계 가이드라인

3차원 건축설계 지침 Volume 1 (Version 2.0)



가상건설 연구단

2010.03

KICTEP 한국건설교통기술평가원

국토해양부

감수 : 대한건축학회 빌딩정보모델링(BIM) 위원회

제 출 문

국토해양부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

본 가이드라인은 "가상 건설 시스템 개발"의 『BIM 적용 설계가이드라인 Ver 2.0』을 제출합니다.

2010. 03. 20

주관연구기관 : 가상건설 연구단

단 장 : 최 철 호 (인)

참여 연구진

총괄 연구 책임자		김 길 채	청운대학교 건축공학과 부교수
분야별 연구 책임자	건축 분야	전 한 종	한양대학교 건축학부 부교수
		황 선 현	(주)삼우 종합건축사사무소 부소장
		최 종 천	ArchiLab 건축사사무소 소장
	구조 분야	신 태 송	동명대학교 건축공학과 부교수
		천 진 호	
	설비 분야	김 영 돈	하나기연 소장
		송 규 동	한양대학교 건축공학과 부교수
	토목 분야	권 철 호	유신코퍼레이션 소장
		심 창 수	중앙대학교 건설환경공학과 조교수
	건설관리 분야	김 재 준	한양대학교 건축공학과 교수
		진 상 윤	성균관대학교 건축공학과 교수
	연 구 원	성 준 호	청운대학교 건축공학과 석사과정
		김 용 희	청운대학교 건축공학과 석사과정
		황 규 빈	청운대학교 건축공학과 석사과정
		김 봉 규	청운대학교 건축공학과 석사과정

서 문

한국건설교통기술평가원의 발주에 의한 가상건설연구단이 발족한 것은 2006년 12월이다. 총 5년의 연구기간으로 이미 4년차가 되었다. BIM가이드라인을 맡은 연구진은 그 사이 매주 혹은 매일 연구를 꾸준히 진행하였다. 이 과정 중에 미국과 북유럽 등을 중심으로 이미 진행된 여러 관련자료와 국내의 건축관례들을 면밀히 조사 연구하여 몇 차례의 가이드라인 안을 발행하였다. 그 동안 다양한 의견과 문제점을 지적 받고 수렴하여 BIM의 근본적 의도와 현업에 친화적인 가이드라인으로 발전하여 Ver. 2.0에 이르렀다.

세계 여러 나라와 기관들이 앞 다투어 건축산업의 경쟁력을 갖추기 위해 미완성된 BIM의 주도권을 거머쥐려 여러분야별로 발 빠르게 동분서주하고 있다.

본 가이드라인은 4년여의 시간이 소요되었다. 그 동안 성공적인 BIM실행을 위하여 다음의 몇 가지 중요한 사실을 알 수 있었다.

첫째, BIM에서 가장 중요한 개념중 하나는 협업(collaboration)이다. 건축물의 생애주기 동안 많은 분야의 전문가들이 하나의 목표를 향하여 상호 밀접한 소통을 이루어야 하기 때문이다. 그러기 위해서 적시에 적절한 정보의 소통을 위한 BIM가이드라인은 반드시 필요한 것이다. BIM가이드라인에는 정보의 내용 및 범위와 시점이 반드시 포함되어야 한다.

둘째, 가이드라인(guideline)은 위로는 표준(standard) 아래로는 매뉴얼(manual)이 있다. 본 가이드라인은 어떤 법적인 제약이나 구속력이 없다. 그러나 현업이나 학문분야에서 이러한 내용을 따라 진행함을 권할 수 있다. 본 가이드라인과 같은 유사한 지침 등이 여러 기관에서 발행되고 참고가 되어 특정 기관이나 개인이 매뉴얼을 만드는데 활용되어야 하며, 더 발전하여 국가단위나 조직단위의 표준을 제작하는데 기초가 되길 바란다.

셋째, BIM의 실행에 있어서는 제도적 뒷받침이 따라야 한다. BIM의 실행은 건축의 정보화이다. 따라서 건축정보의 저작권과 소유권을 명확히 하는 법적 제도를 구축하여, 관련분야간의 자유로운 정보활동을 지원할 수 있어야 한다. 또한 현업에서의 필요한 정보가 관련분야의 정보와 함께 사용될 수 있도록 기반시스템이 제공되어야 한다.

연구의 결과물로 제출되는 본 가이드라인은 앞으로 1년의 시간과 2차례의 버전이 나올 예정이다. 본 연구의 결과물이 여러 관련분야의 전문가들의 관심과 비판의 대상이 된다면, 우리 연구진으로서는 더 이상 바랄게 없다. 다만, 역량의 부족으로 말미암아 그러한 바람이 어느 정도나 실현될 수 있을지 하는 불안감을 떨칠 수가 없다. 따라서 BIM의 효율적 활용을 위하여 관련 전문가들의 솔직하고 기탄없는 비판을 고대해 본다.

PART 1 일반사항

개요

가이드라인의 개정

1 개요

1.1 기본 방향

1) BIM의 목적

건축물의 전생명주기(life cycle)동안 생성되는 건축정보를 디지털 데이터로 재해석하여 통합 관리함으로써 관계된 여러 전문 분야들 간의 협업체계와 다양한 요구사항을 유연하게 처리할 수 있는 건축 환경을 구축한다.

2) 가이드라인의 목적

본 가이드라인은 국내 건축분야의 설계, 시공, 시설관리에 이르는 전 생명주기에서의 BIM 도입과 적용을 위한 기본적인 지침을 제공한다.

3) 가이드라인의 적용 범위

본 가이드라인의 범위는 건축물의 전 생명주기 즉, 기획 단계부터 설계, 시공, 유지보수와 건물을 철거할 때까지의 시간적 범위와 건축물과 관계된 모든 전문분야(발주, 건축, 구조, 설비, 시공, 토목, 조경 등)에 적용한다.

4) 가이드라인의 활용

본 가이드라인은 국내외의 BIM 표준(standard)을 반영한 것으로 건축분야의 공공 또는 민간부문의 기관(발주처, 설계사, 건설사, 관련업체 등)이 각각 고유의 목적과 환경여건에 따라 자체적 BIM 가이드라인과 메뉴얼(manual) 제작에 활용될 수 있다.

5) 가이드라인의 구성

본 가이드라인은 다음과 같은 기본 구조로 구성된다.

가. 일반사항

BIM 가이드라인의 개요와 용어정의

나. 모델 가이드라인

BIM 모델에 대한 개념들과 종류 모델의 활용과 기능

다. 모델링 가이드라인

BIM 모델링의 실질적 방법으로 건축프로세스별 정보수준(LOD)과 전문분야간 정보교환 방법

6) 관련 근거

본 가이드라인은 국내의 건설 기준을 바탕으로, 해외 교류와 협업을 고려하여 국제적 기준을 반영하였다. 참고자료는 다음과 같다.

가. 국내 기준

① 건설정보 분류체계 적용기준 - 국토해양부
② 건설CALS/EC 전자도면작성표준 - 한국건설기술연구원
③ 건설 분야 도면정보 교환표준 - 한국건설기술연구원
④ 건설공사의 설계도서 작성 기준 - 국토해양부
⑤ 건설기술 개발 및 관리 등에 관한 운영규정 - 국토해양부
⑥ 건축도면공동표준화지침 - 한국건축가협회
⑦ 국가지리정보체계(NGIS)와 공통데이터 교환 포맷 표준 - 한국정보통신표준
⑧ 국가지리정보체계(NGIS)의 국가 기본도 표준 - 한국정보통신표준
⑨ 데이터 품질관리 지침 - 한국 데이터베이스 진흥 센터
⑩ 국토해양부 고시, 공고 등에 의한 기준, 지침
⑪ 건축분야 BIM 적용가이드 - 국토해양부
⑫ 3차원 설계 가이드라인(토목분야) - 가상건설시스템개발 연구단
⑬ 친환경 건축물 인증제도 세부사항지침 - 국토해양부, 환경부

나. 해외 기준

① ISO/PAS 16739 IFC (Industry Foundation Classes) - 국제표준화기구:ISO
② ISO/DIS 29845-1 Building Information Models - Information Delivery Manual - Part 1: Methodology and format - 국제표준화기구:ISO
③ ISO TC59/SC13 – ISO TS/12911 Framework for Provision of Guidance on Building Information Modelling - 국제표준화기구:ISO
④ BIM Requirements 2007 - Senate Propertise, Finland
⑤ General Buildings Information Handover Guide - National Institute of Standards and Technology, U.S.
⑥ BIM Guideline Series - U.S. General Services Administration
⑦ National BIM Standard - National Institute of Building Sciences, U.S.
⑧ BIM Project Execution Planning Guide - The Computer Integrated Construction Research Group, U.S.
⑨ 3D Working Method - BIPS, Denmark
⑩ BIM Manual 1.1 - Statsbygg, Norway

⑪ ISO 12006-2 Table 4.17 - Properties and Characteristics

⑫ ISO 31-0 - Quantities and Units

1.2 용어 정의

1) 건설CALS/EC — 기획, 설계, 발주, 시공, 유지관리 등 건설 생산 전 과정에 걸쳐 발주자, 시공업체, 건설관련 기관이 전산망을 통해 건설정보를 전자적으로 걸쳐 고유 및 활용하여 건설 사업을 지원하는 건설 통합정보 시스템.

2) 건축주 — 건축물의 건축·대수선, 건축설비의 설치 또는 공작물의 축조(이하 "건축물의 건축 등"이라 한다)에 관한 공사를 발주하거나 현장관리인을 두어 스스로 그 공사를 행하는 자. (건축법)

3) 공간 — 공간 용도와 물리적 부위요소에 의하여 구성되는 면적 또는 체적 및 개념적 구획.

4) 객체 — BIM 모델을 구성하는 형상, 위치, 속성 정보를 포함한 물리적 데이터를 의미한다. 하나 또는 여러 개의 조합일 수도 있다.

5) 기관 — 사회생활의 영역에서 일정한 역할과 목적을 위하여 설치한 기구나 조직으로서 본 지침에서는 발주자, 설계사, 건설사 등 공공 또는 민간의 기구, 조직 및 회사 등.

6) 발주처 — 건설공사를 건설업자에게 도급하는 기관. 다만, 수급인으로서 도급 받은 건설공사를 하도급 하는 기관은 제외한다. (건설 산업기본법) 본 지침에서 발주자는 "건축주"로 표현한다.

7) 소유권 — 재산권 중에서 가장 기본이 되는 권리로서 제출된, 판넬, 모형, 도서, 정보 모델 등의 소유권한.

8) 속성정보 — 객체가 갖는 특수한 성질로서 그 성질을 정의할 수 있도록 부여된 문자 또는 숫자 등의 데이터를 말하며, 개별적인 것과 공통적인것 모두를 포함한다.

9) 분야별 모델 — BIM 모델을 구축하는데 있어서 참여하는 모든 분야별 모델

10) 지적재산권 문학·예술 및 과학적 저작물, 실연자의 실연, 음반 및 방송, 인간 노력에 의한 모든 분야에서의 발명, 과학적 발견, 의장, 상표, 서비스표, 상호 및 기타의 명칭, 부정 경쟁으로부터의 보호 등에 관련된 권리와 그 밖에 산업, 과학, 문학 또는 예술분야의 지적 활동에서 발생하는 모든 권리를 포함한다.

11) 통합모델 분야별 BIM모델들을 통합한 완전한 한 개의 모델

12) BIM 건설 전 분야에서 시설물의 전 생애주기 동안 생성되는 정보를 객체 기반의 지능적인 디지털 데이터로 재해석하여 통합관리 하는 프로세스.

13) BIM 산출물 BIM 프로세스 과정에서 생산되는 모든 형태의 결과물

14) BIM 성과품 BIM을 통해서 만들어지는 최종결과물로서 BIM계약시 대상 목록을 지정.

15) BIM소프트웨어 BIM정보를 가진 모델데이터를 작성, 검토, 분석, 가공, 활용 등의 업무를 수행할 수 있도록 만들어진 소프트웨어를 말한다.

16) CPLM 건설 프로젝트 전 생애주기 동안의 정보를 관리하는 통합 시스템.

17) LOD 설계 프로세스 단계별 BIM모델의 상세한 정보 수준.

1.3 약어 정의

1) 건설CALS/EC Continuous Acquisition and Life-Cycle Support/ Electronic Commerce

2) BIM Building Information Modeling (일반적으로 Building Information Model, Building Information Management, Building Construction Information Model 등으로도 사용된다.)

3) CIS/2 CIMsteel Integration Lifecycle Management

4) CPLM Construction Project Lifecycle Management

5) GBXML Green Building eXtensible Markup Language

6) GIS Geographic Information System

7) IDM Information Delivery Manual

8) IFC Industry Foundations Classes

9) IFD International framework for dictionaries

10) ISO International Organization for Standardization

11) KOSDIC Korea Standard of Drawing Information in Construction

12) LOD Level of Detail, Level of Development
13) MEP Mechanical, Electrical and Plumbing
14) POE Post Occupancy Evaluation
15) WBS Work Breakdown Structure

2 가이드라인의 개정

2.1 개정의 사유

본 가이드라인은 관련 기술의 발전과 환경변화를 반영한 필요가 있을 때와 국제 및 국내 관련 표준이 제정되거나 개정 될 경우 이를 반영하기 위해 개정될 수 있다.

2.2 개정의 명칭

본 가이드라인의 개정시 Ver. X.Y(예, Ver. 1.1)의 형식을 따르며, X는 전반적 범위의 개정이나 주요내용의 개정 및 추가의 경우에 부여하고, Y는 일부 범위의 수정이나 가이드라인의 개정을 위한 드래프트(Draft)의 수준에 부여한다.
본 가이드라인의 개정 시 다음의 2단계 분류체계를 따른다.(예 Ver.1.1)

2.3 개정 과정

본 가이드라인의 개정과정은 다음과 같다.

1) 2007년 1월 28일 3차원 건축설계 지침(안) Ver 0.5
2) 2008년 5월 19일 3차원 건축설계 지침(안) Ver 0.7
3) 2009년 1월 19일 BIM 적용 설계 가이드라인(안) Ver 0.9
4) 2009년 4월 20일 BIM 적용 설계 가이드라인(안) Ver 1.0
5) 2010년 1월 29일 BIM 적용 설계 가이드라인『건축분야』Ver 1.5
6) 2010년 3월 20일 BIM 적용 설계 가이드라인『건축분야』Volume 1. Ver 2.0

PART 2 모델 가이드라인

- 모델의 개념과 구성
- 모델의 기능 및 활용

1 모델의 개념과 구성

건축물은 전 생명주기 동안에 여러 전문분야들과 긴밀한 협업에 따라 진행된다. 따라서 BIM모델은 건축 프로세스별(기획, 계획, 기본, 실시 등)과 분야별(건축, 구조, 설비 등) 모델들을 가지고 있어 프로세스별, 분야별 용도에 적합하게 사용될 수 있어야 한다. 또한 각각의 분야별 모델들은 통합되어 사용될 수 있어야 한다.

모델은 기본적으로 프로세스 단계별로 분야별 모델과 통합모델로 구분한다. 모델의 기본구조는 원활한 교환과 공유를 위해서 본 가이드라인에서 제시하는 체계와 규칙을 따른다.

1.1 건축 프로세스 모델

본 가이드라인에서는 국내관계와 국제적 BIM 추세를 고려하여 다음과 같이 건축 프로세스를 표1과 같이 6단계로 정한다. 각 프로세스는 진행 및 목적에 따라 정보는 보다 구체화되며 분야별 모델의 정보수준도 그림 1과 같이 프로세스 목적에 맞게 발전된다.

표 1. 본 가이드라인 건축 프로세스와 목적

건 축 프 로 세 스	목 적
1) 기획업무(Pre-Design, PD)	: 프로젝트의 타당성 검토.
2) 계획설계(Schematic-Design, SD)	: 다양한 검토 및 선정.
3) 기본설계(Design-Development, DD)	: 선정된 설계안을 구체화하여 인허가 승인.
4) 실시설계(Construction-Documents, CD)	: 기본설계안을 입찰 및 공사를 위한 BIM모델로 구축.
5) 입찰 및 시공(Biding & Construction, B/C)	: 입찰을 통한 시공사 선정 및 공사 진행.
6) 시설관리(Facility Management, F/M)	: 시설 및 유지관리

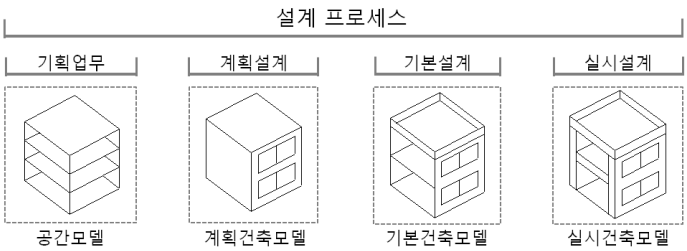


그림 1. 프로세스별 모델의 정보수준(건축분야의 예)

1.2 분야별 모델과 통합모델

본 가이드라인에서는 건축관련 전문분야를 우리나라의 기존관례와 BIM특성을 따라 다음 표2와 같이 건축, 구조, 설비, 토목, 조경으로 5개의 전문분야 모델과 1개의 통합모델로 구성한다.

표 2. 본 가이드라인의 전문분야 및 모델구성

참 여 분 야				모델생성분야	모델 명칭
본 가이드라인		국내 기준			
		건설 CALS / EC	건축사요율		
발주	발 주				
	시설운영 및 관리	시설관리			
설계	건 축	건축	건축	○	건축모델
	모델코디네이터			○	통합모델
	구 조	구조	구조	○	구조모델
	설 비 (기계, 전기, 통신, 소방)	기계설비	기계설비	○	설비모델
		전기설비	전기설비		
		통신설비			
	토 목 (지리정보, 측량)	토목 / 공통	토목	○	토목모델
		지리정보			
		측량			
	조 경	조경	조경	○	조경모델
	견 적				
	에너지 분석				
시공	시 공				
	주문제작 및 공급	기타분야			
		실내건축			
		일반			

그림 2와 같이 전문분야별 모델(건축, 구조, 설비, 토목, 조경)들은 결합하여 통합모델로 구성할 수 있으며 반대로 통합모델에서 각각의 전문분야별로 분리 할 수 있다.

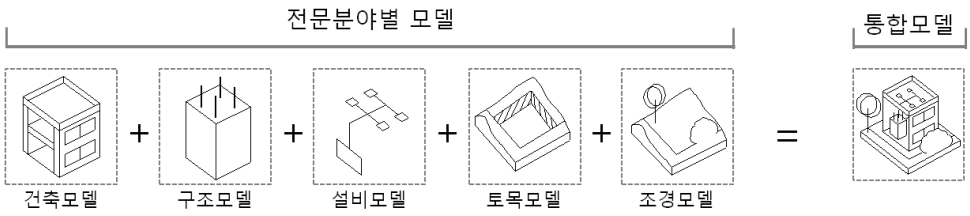
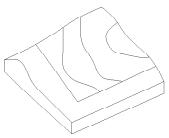
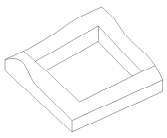
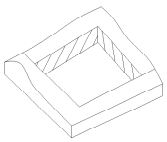
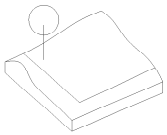
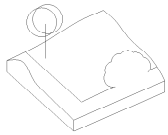
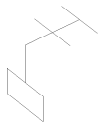
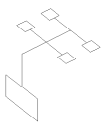
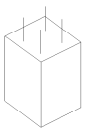
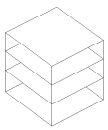
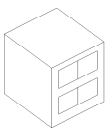
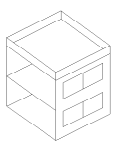
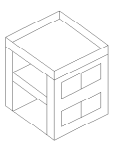
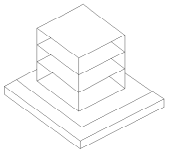
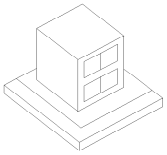
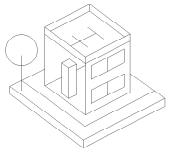
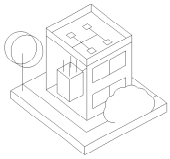


그림 2. 전문분야별 모델과 통합모델의 관계(실시설계의 예)

1.3 모델 구성

건축물의 정보는 전 생명주기동안 건축 프로세스별 목적에 따라 보다 명확해지며 구체화 된다. 본 가이드라인에서는 건축 프로세스 목적과 전문분야별 특성에 맞는 모델구성의 기준을 표3과 같이 17개의 BIM모델과 4개의 문서로 정한다. 입찰 및 시공단계와 시설관리 단계는 실시설계모델을 기준으로 하여 건축물의 실제 현황을 반영한 준공모델(As-Built)로 유지한다.

표 3. 건축 프로세스별 모델

구 분	기획업무	계획설계	기본설계	실시설계
토 목				
	대지모델	계획토목문서	기본토목모델	실시토목모델
조 경				
		계획조경문서	기본조경모델	실시조경모델
설 비				
		계획설비문서	기본설비모델	실시설비모델
구 조				
		계획구조문서	기본구조모델	실시구조모델
건 축				
	공간모델	계획건축모델	기본건축모델	실시건축모델
통 합				
	기획통합모델	계획통합모델	기본통합모델	실시통합모델

2. 모델의 기능 및 활용

BIM모델은 여러 참여(건축주, 시설관리, 건축, 구조 등)에 의해 다양한 각도로 활용된다. 모델의 적절한 활용은 건축 단계별 프로세스의 원활한 진행과 생산성 향상을 도모하고 건물의 전 생명주기를 연장시키는 중요도구로 쓰인다.

초기단계부터 여러 건축전문분야의 지식이 반영된 BIM 모델은 건축프로세스의 진행에 따라 구체화 되어 정보수준(LOD)이 상세해진다. 프로세스 목적에 따라 BIM모델은 그림3과 같이 시각화, 모델검토, 적산과 에너지 분석 등 다양한 용도로 활용된다. 건축 프로세스에 따라 정보수준(LOD)이 다르므로 그 분석방법은 다르게 활용되어야 하며 건축 프로세스의 진행에 따라 보다 정밀한 결과를 얻을 수 있다.

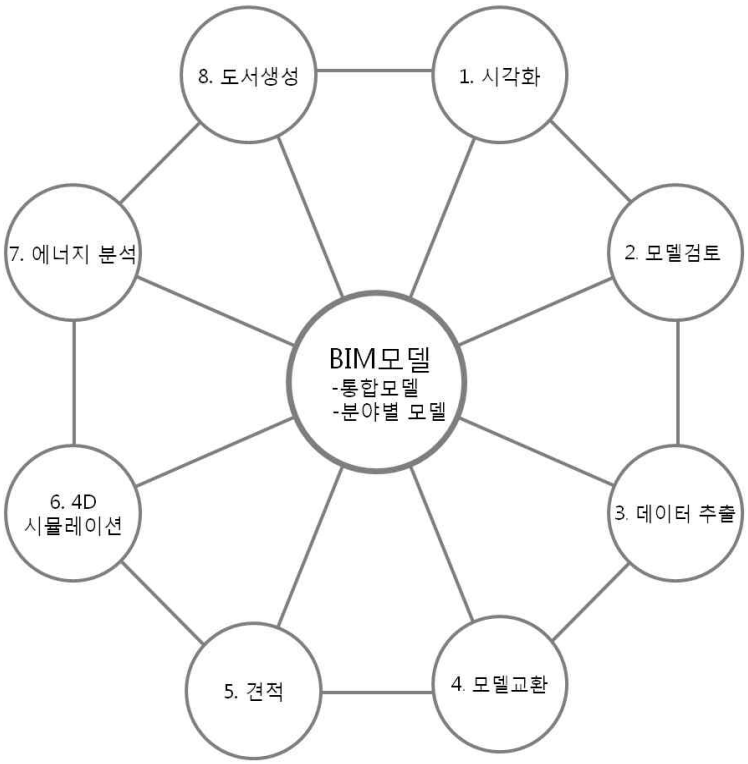


그림 3. BIM모델의 활용 및 기능 개념도

2.1 시각화

설계의도에 대한 이해를 돕기 위하여 설계안 및 테스트 등을 화면 또는 출력으로 확인할 수 있다. 다른 분야와 협업을 위한 기능으로 사용할 수 있으며 필요시 투시도, 투상도와 애니메이션 등을 생성하거나 모형을 제작할 수 있다.

2.2 모델검토

건축주의 요구사항 및 설계기준이 제대로 반영되었는지 검토 한다. 통합모델 및 분야별 모델에 대해 일관성 유지 및 무결성을 검토하기 위하여 객체요소에 대하여 간섭 및 중복을 확인한다.

2.3 데이터 추출

공사비용과 건축물의 일정 등을 확인하기 위하여 건축물의 면적, 부피, 객체유형 및 특성, 공사계획서, 비용계획서, 일정목록표 등 분야별 모델에서 데이터베이스를 구축 시킬 수 있는 것에 한하여 추출 가능하다.

2.4 모델 교환

분야간 파일포맷과 관련하여 협의를 하며 일관성 유지 및 충돌 방지를 위한 기능으로 사용된다. 분야별 모델의 일관성을 유지하기 위하여 타 분야 모델을 교환하여 확인 할 수 있으며 모델 전송 및 전달과 관련하여 책임에 대한 소지를 명백히 규정하여야 한다.

2.5 견적

프로젝트 진행함에 있어 공사비 금액을 산정하는 기능으로 프로세스 단계별 견적 업무는 표 4와 같다.

표 4. 견적 단계별 업무

기획업무	계획설계	기본설계	실시설계	입찰/시공	시설관리
면적기반의 개략견적	면적기반의 개략견적	물량/수량 기반의 개략 견적	물량/수량, 일위대가 기반의 상세견적	구입가격을 기반으로 한 실제 견적	•

2.6 4D 시뮬레이션

BIM모델을 활용하여 시공계획을 효과적으로 검토하기 위한 기능으로 프로세스 단계별 업무는 표 5와 같다.

표 5. 4D 시뮬레이션 단계별 업무

기획업무	계획설계	기본설계	실시설계	입찰/시공	시설관리
•	•	주요구조물을 바탕으로 시공 과정 분석	객체 정보를 바탕으로 시공 과정 상세분석	전체 공사계획 분석	•

2.7 에너지 분석

BIM모델을 활용하여 에너지 분석(일조, 일영, 열, 환경, 소음, 빛 등)을 통한 건물의 효율을 예측하여 에너지 절감 및 친환경 건물 시공을 뒷받침할 수 있는 데이터를 확보하는 기능으로 프로세스 단계별 업무는 표 6과 같다.

표 6. 에너지 분석의 단계별 업무

기획업무	계획설계	기본설계	실시설계	입찰/시공	시설관리
•	일 조 / 일 영 , 바람길 분석	외피성능, 조명, 음향, 열, 분석 및 냉난방 부하 계산	CFD, LCA분석 조명, 음향, 열 분석 및 냉난방 부하계산	LCC분석 LCA분석	LCC분석 LCA분석

•

2.8 도서생성

정보의 일관성을 위하여 건축도서는 BIM모델을 사용하여 생성 한다. 건축 프로세스 단계에서 필요한 도서생성은 분야별 모델로부터 추출이 가능하다. 각 도서생성에 관하여 문제 발생 시 책임은 해당 전문분야에게 있으며 타 분야의 도서를 추출 할 권리는 없다. 건축분야는 도서생성에 있어 첫 번째 모델 전달자로 구조, 설비, 토목, 조경분야 에게 건축모델을 전달하고 건축을 제외한 타 분야모델은 건축정보를 해당 분야 모델에 입력, 수정 및 보완한다. 통합 설계 설명서 및 도서 등의 전체목록은 분야별 생성목록과 동일해야 하며 도서 수정사항 발생 시 BIM 모델 설명서에 반영되어야 한다. 분야별 모델에 따른 도서생성의 관계는 그림 4와 같다.

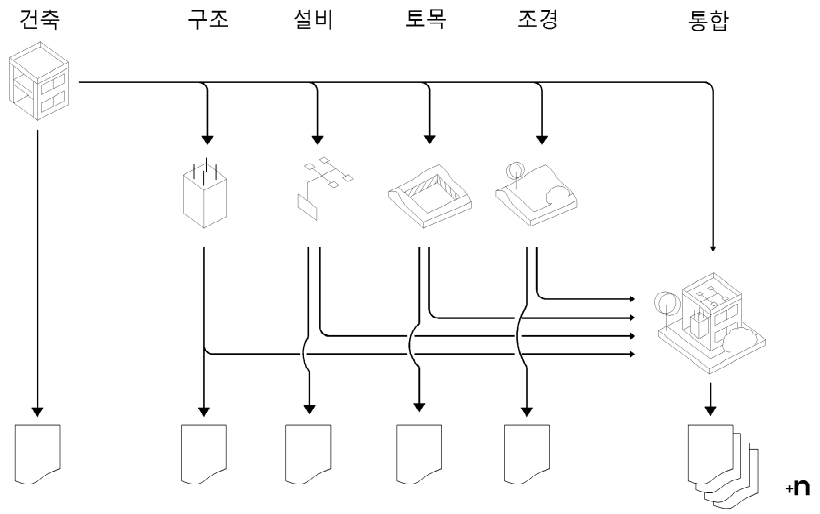


그림 4. 분야별 모델과 통합모델의 도서생성(실시설계의 예)

분야별 모델 활용을 통한 프로세스 설계업무 및 설계도서는 우리나라 기존관례를 따라 표8~13와 같다.
분야별 도서생성의 수준은 기본, 중급, 상급으로 나뉘며 내용은 다음과 같다.

- 기본 : 소규모 건축물 등과 같이 인허가와 관련된 최소한의 설계 도서만을 요구하는 경우
- 중급 : 공종별 공사비 산정을 위한 설계 도서를 작성하는 경우
- 상급 : 중급에 비하여 세부적인 공사비 산정을 위한 구체적인 설계도서 작성을 요구하는 경우

다음 표 7은 BIM모델을 활용하여 전통적 설계도서 생성과 관련하여 권장여부에 대한 설명이다. 선택사항과 관련하여 참여구성원들은 사전에 협의를 하여야 한다.

표 7. 모델활용을 통한 도서생성 권장 범례

심 볼	추출여부	내 용
○	권 장	BIM실행 시 기본적으로 설계도서 추출
△	선 택	BIM실행 시 설계도서 추출과 관련협의
빈칸	해당 사항 없음.	해당 프로세스에서 업무가 이루어지지 않는 사항

건 축(Architecture)

표 8. 건축 도서목록

구분	프로세스▶		기획업무			계획설계			기본설계			실시설계		
	도서명▼		기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급
일반사항	법규검토(법규검토서)		△	△	△	△	△	△	△	△	△			
	현장조사 및 분석	대지 및 주변현황 조사	○	○	○									
		대지 및 주변현황 및 기존시설물 분석		△	△									
		사용자 조사		○	○									
	설계 지침서	용역대상 및 범위, 계약조건 설계목표, 제한, 성능, 요구, 개념		△	△									
		공사관련 예산서			△									
		공간 및 운영프로그램			○									
	기존유사건물 조사비교				△									
	프로젝트 공정표				○									
	심의도서							△						
	모형						○	○						
	건축 계획서	설계개요				○	○	○				○	○	○
		계획-배치, 평면, 입면, 단면					○	○			○			
		외장재료 비교 분석												
		공사개요, 건축물 규모, 면적, 주차장규모							○	○	○			
		주차 및 동선계획									○			
	공사비 개산서 및 내역서							○			○		○	○
	공사 시방서										△	△	△	△
	각종 계산서											○	○	○
	인허가 관련자료											△	△	△
일반도면	건축도면	배치도, 평면도, 단면도, 입면도 대지종·횡단면도-축적제외	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		실내벽 및 반자의 마감도										○	○	○
		주차계획도							○	○	○		○	○
		투시도								○	○			
	도면목록표, 실내재료 마감표, 안내도, 구적도 표지·면적산출표-실시설계									○	○	○	○	○
	지적도											△	△	△
상세도면	수직동선 (관련) 상세도	계단평·단면상세도								○	○	○	○	○
		코아 평면도 주차경사로 평·단면 주차리프트 평·단면 승강기·샤프트 평·단면-실시설계해당									○		○	○
	부분 상세도	주요부분 상세도											○	○
		지상층 외벽 평·입·단면도 지하층 (부분)단면 상세도								○	○			○
		부출입구 부분 평·입·단면도 셔터, 핏트 상세도 주요부분 내벽 상세도												○
		주출입구부분 평·입·단면도 발코니 상세도 출입구 상세도											○	○
	천정도	천정평면도									○			○
		상세도, 부분상세도, 천장관련 설치 상세도												○
	창호도	창호 평면도 창호 일람표-실시설계해당 창호 잡철물-중간설계해당									○		○	○
		창호 상세도 창호 입면도												○
		창호 잡철물 목록												○
	내부 상세도	로비 바닥패턴도 및 전개도 주요실 전개도 승강기 hall 전개상세도 화장실 전개 상세도 칸막이 전개도 및 상세도												○
	실내부위	실내마감 상세도												○
	부품도	각부품도												○

※도서추출과 관련하여 협의 가능

구 조(Structure)

표 9. 구조 도서목록

구분	프로세스▶		기획업무			계획설계			기본설계			실시설계		
	도서명▼		기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급
일반사항	구조 계획서	구조계획개요					○	○						
		기본 구조 시스템 및 대안 경제적 타당성 검토						○						
	심의도서							△						
	공사 시방서										△	△	△	△
	구조 계산서									○	○	○	○	○
	설계 설명서										△	△	△	△
일반도면	도면 목록표											○	○	○
	일람표	기초, 기둥, 보, 슬래브							○	○	○	○	○	○
		옹벽, 계단배근								○	○	○	○	○
		잡배근									○	○	○	○
	구조도면	평면도							○	○	○	○	○	○
		단면도										○	○	○
		주심도								○	○	○	○	○
		가구도									○			
		앵커배치도 , BASE PLATE설치도									○		○	○
상세도면	계단 및 코아 상세도(경사로 포함)											○	○	○
	접합상세도-기둥접합, 보접합, BRACE접합 DECK PLATE설치도, STUD BOLT설치도 ANCHOR BOLT 상세도											○	○	○
	잡 상세도													○
	가구도													○
	각부구조 상세도													○
	기타상세도-보 OPENING 위치도, 캐노피 파라펫, TRUSS													○

※도서추출과 관련하여 협의 가능

설비 - 기계(Mechanical)

표 10. 설비-기계 도서목록

구분	프로세스▶		기획업무			계획설계			기본설계			실시설계		
	도서명▼		기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급
일반사항	기계설비 계획서	기계설비 계획개요 건축주 요구사항 수용여부와 설계방침 확정					○	○						
		각종 계통도 및 zoning 계획 적용 시스템 비교검토 개략 공사비 추정						○						
	심의도서							△						
	소방 시설 계획서								○	○	○			
	공사 시방서, 부하계산서										△	△	△	△
	각종 장비 선정서										○			
	에너지 심의서류										△			
	공사비 계산서										○			
	공사비 내역서												○	○
	설계 설명서									△	△		△	△
일반도면	도면 목록표									○	○	○	○	○
	장비 일람표										○		○	○
	저수조 및 고가수조-설치기준 표시									○	○			
	도시가스 인입확인								○	○	○			
	기계도면	소방설비도							○	○	○			
		계통도 공조배관설비, DUCT설비, 위생설비									○			
		계통도 소화설비							○	○	○			
		평면도 공조배관설비, DUCT설비, 위생설비									○	○	○	○
		평면도 소화설비							○	○	○	○	○	○
		평면도 옥외배관										○	○	○
상세도면	설비용 핏트 상세도									○	○			○
	기구 상세도									○	○			
	기계실 및 공조실 확대평면도													○
	화장실 확대 평면 상세도													○
	저수조, 고가수조 배치 및 상세도													○
	각종 장비 상세도													○

※도서추출과 관련하여 협의 가능

설비 - 전기(Electrical)

표 11. 설비-전기 도서목록

구분	프로세스▶			기획업무			계획설계			기본설계			실시설계		
	도서명▼			기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급
일반사항	전기설비 계획서		전기설비 계획개요, 설계방향 설정, 법규 검토					○	○						
			추정 부하 산정 개략 예산 검토						○						
	심의도서								△						
	소방 시설 계획표									○	○	○			
	공사 시방서, 부하계산서											△	△	△	△
	공사비 계산서											○			
	공사비 내역서													○	○
	설계 설명서											△	△	△	△
일반도면	도면 목록표										○	○	○	○	○
	장비 일람표													○	○
	전기도면	배치도	옥외조명 설비 평면도									○			
			전력, 통신, 소방										○	○	○
		계통도	전력(간선) 계통도								○	○		○	○
			소방 계통도									○		○	○
			조명 계통도							○	○	○			
			통신 계통도							○	○	○			○
		평면도	조명 설비 평면도									○			
			전기실 장비설치, 기계실, 장비설치											○	○
			전력, 통신 설비 평면도										○	○	○
			방범 설비, 방송 설비 평면도											○	○
			소방 설비 평면도							○	○	○	○	○	○
상세도면	조명기구 선정 상세도										○	○			○
	설비용 핏트 상세도														○
	피뢰침 상세도														○
	접지 설비 상세도														○
	TV안테나 설치 상세도														○

※도서추출과 관련하여 협의 가능

토 목(Civil)

표 12. 토목 도서목록

구분	프로세스▶ / 도서명▼		기획업무			계획설계			기본설계			실시설계		
			기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급
일반 사항	심의도서	개략 흙막이 계획서 우·오수 처리계획서 상수계획서						△						
	공사비 계산서							○			○			
	공사 시방서										△	△	△	△
	공사비 내역서											○	○	○
	설계 설명서									△	△		△	△
일반 도면	도면 목록표									○	○			
	토목도면	계획도 흙막이						○						
		계획도 토공사, 담장									○			
		주요 평면도								○	○	○	○	○
		대지 종·횡 단면도							○	○	○	○	○	○
		상·하수 계통도							○	○	○			
		포장계획 평·단면도								○	○			
		보도블럭 평면도									○			
		토공사 평·단면도											○	○
		옹벽 평·단면 전개도										○	○	○
		담장 입·단면도												○
		지하매설 구조물 현황										○	○	○
상세 도면	흙막이(굴토 깊이 10M미만)											○	○	○
	포장													○
	보도블럭 및 측구, 담장, 방음벽													○
	우·오수배수 (배수 처리노선 및 구조물 상세도)													○
	옹벽											○	○	○

※도서추출과 관련하여 협의 가능

조 경(Landscape Architecture)

표 13. 조경 도서목록

구분	프로세스▶			기획업무			계획설계			기본설계			실시설계		
	도서명▼			기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급	기본	중급	상급
일반사항	심의도서							△	△						
	공사비 계산서											△			
	공사 시방서											△	△	△	△
	공사비 내역서													○	○
	설계 설명서										△	△		△	△
일반도면	도면 목록표										○	○	○	○	○
	조경도면	계획도	녹지 및 공개공지 계획 시설물 계획 및 포장 계획						○						
			식재					○	○						
		평면도	식재								○	○			
			배식 평면도 및 플랜터 전개도											○	○
			포장계획											○	○
			시설물											○	○
		조경 단면도									○	○			
		식재 입면도 및 플랜터 전개도												○	○
		공사계획 및 시설물 배치도											○	○	○
상세도면	조경 배치도									○	○	○			
	포장 평·입·단면														○
	지주목														○
	식재 및 수목보호용 덮개														○
	조명등														○
	플랜터														○
	시설물														○

※도서추출과 관련하여 협의 가능

PART 3 모델링 가이드라인

- BIM 모델링
- 기획 업무
- 계획 설계
- 기본 설계
- 실시 설계
- 입찰 및 시공
- 시설관리

1 BIM 모델링

1.1 모델링과 건축프로세스

BIM 모델링단계는 건축물의 정보수준(LOD)의 진행단계로 해석하여 그림 5와 같이 4단계의 설계프로세스와 입찰/시공 그리고 시설관리로 총 6단계로 구성한다.

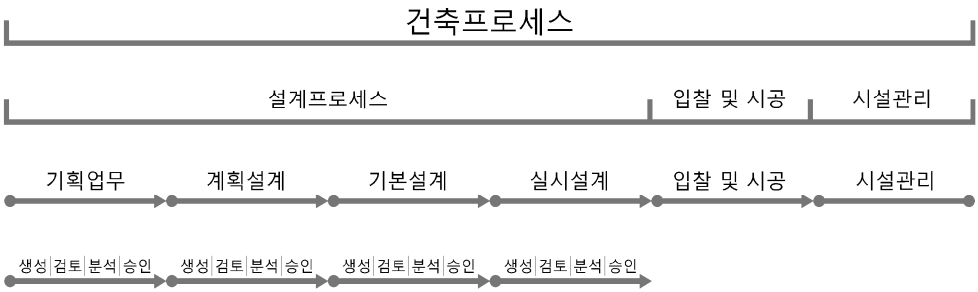


그림 5. 모델링과 건축프로세스의 관계도

1.2 설계프로세스

4단계의 설계프로세스(기획업무, 계획설계, 기본설계, 실시설계)는 건축의 정보 수준이 보다 구체화 되는 과정으로 그림 7과 같이 생성, 검토, 분석, 그리고 승인 단계로 진행한다.

A. 생성(Create) : 설계 각 단계별 목적에 따라 정보 모델을 구축하는 단계

B. 검토(Check) : 생성된 BIM 모델의 정보수준(LOD), 정밀도, 정보의 무결성을 검토하는 단계

C. 분석(Analysis) : BIM 모델로 작성된 설계 안의 다양한 성능분석을 하는 단계

D. 승인(Approve) : 발주처(건축주)로부터 설계안과 분석자료를 종합적으로 평가하여 승인을 받는 과정. 승인을 받을 경우 다음 프로세스로 진행되며, 승인받지 못할 경우 부분적 피드백 과정을 거쳐 재승인을 받도록 하는 단계

1.3 모델링 개념

본 가이드라인에서는 건축프로세스와 BIM모델링을 같은 개념으로 보고 BIM모델의 정보수준과 건축 프로세스의 진행을 그림 6과 같은 **나선형 진화개념**으로 해석한다.

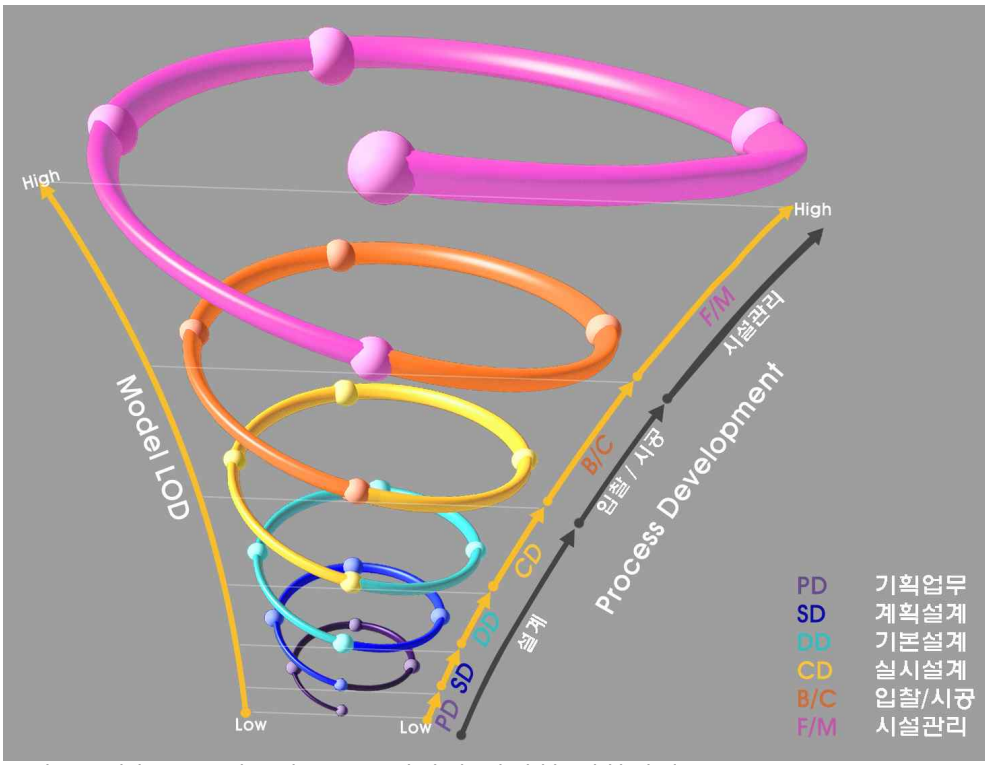


그림 6. 건축 프로세스와 BIM모델링의 나선형 진화개념

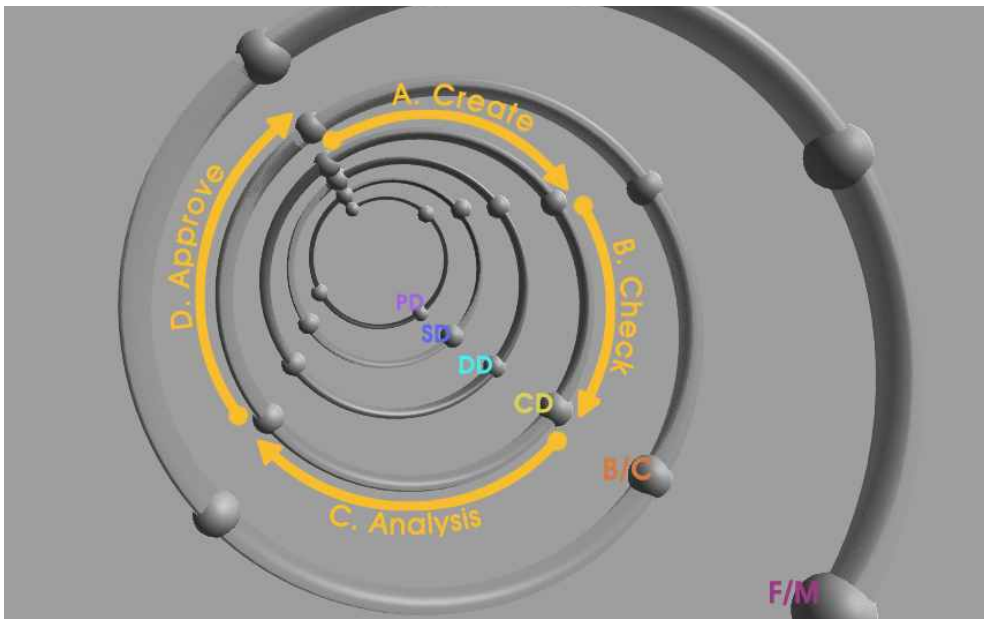


그림 7. 모델링 단계에서의 생성, 검토, 분석과 승인의 개념도

2 기획 업무 (pre-design)

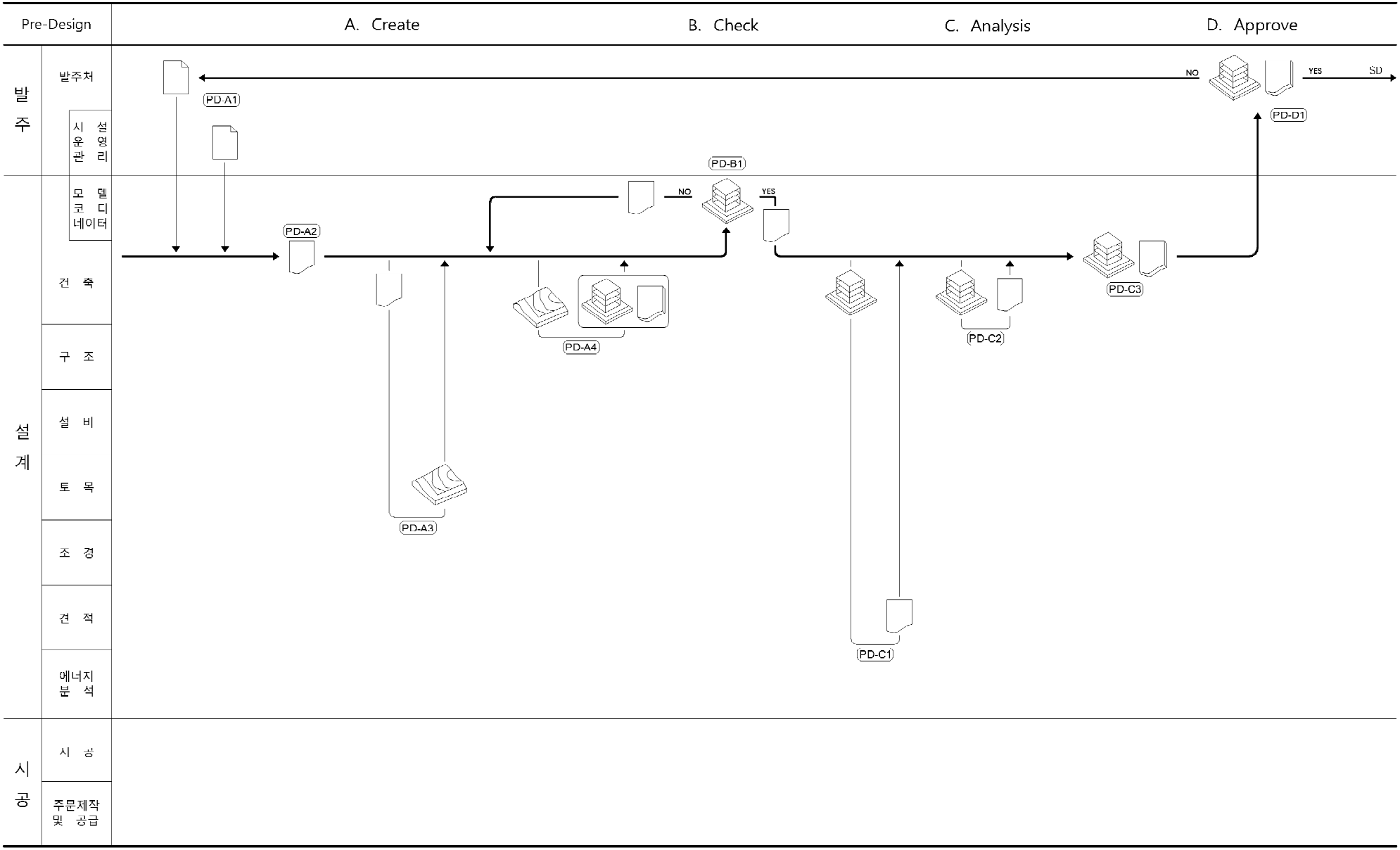
2.1 목적

발주처의 요구 사항을 바탕으로 건축물의 규모검토, 현장조사 등을 진행하여 사업 목표 및 진행 계획을 수립하고 BIM활용 및 설계 업무를 위한 BIM실행계획 및 사업 지침을 구축한다.

2.2 주요 업무

기획업무는 최초 데이터를 생성하는 단계로서 발주처로부터 건물의 용도, 규모, 예산을 파악한다. 이를 바탕으로 관할기관으로부터 해당 건축법규 및 지침을 검토하여 법적 제한사항을 도출하고 대지의 현황, 건물규모 및 공간 프로그램을 검토하기 위한 공간모델 및 대지모델을 생성한다.

참 여 분 야		주 요 업 무
발주	발 주	부지선정, 사업목표 및 계획 제시, 측량, 지질, 공급시설 조사, 사업 예산, 평가 승인
	시설운영 및 관리	운영 및 유지관리 계획
설계	건 축	부지조건 분석, 법규 검토, 공간모델 생성, 사업 목표 설정
	모델코디네이터	BIM 모델 품질 관리 및 공간 프로그램 검토
	구 조	
	설 비	
	토 목	대지 모델 생성
	조 경	
	견 적	개략 공사비 산출
	에너지 분석	대지의 주요 환경 고려사항 분석(일조 분석), 친환경 인증 계획
시공	시 공	
	주문제작 및 공급	


Pre-Design
A. Create
B. Check
C. Analysis
D. Approve
발주
발주처
시설운영관리
설계
모델코디네이터
건축
구조
설비
토목
조경
견적
에너지분석
시공
시공
주문제작 및 공급
PD-A1
PD-A2
PD-A3
PD-A4
PD-B1
NO
YES
PD-C1
PD-C2
PD-C3
NO
YES
SD
PD-D1

A. 생성 (create)

발주처의 요청에 따라 건축분야는 생성된 대지모델을 바탕으로 해당 법규를 적용한 공간모델을 생성하여 프로젝트 타당성을 검토할 수 있는 기획통합 모델을 생성한다. 모델의 정보수준은 위치와 면적에 대한 정보를 포함한 선, 매스(Mass) 나타낼 수 있다. 모델에 대한 속성(사용소프트웨어의 버전, 모델 생성 시 특이사항 등)을 명시하여야 한다.

Activity PD-A1

[설계요청서 전달] 발주처 및 시설운영관리 분야는 부지, 예산, 용도, 시설운영관리 계획과 시장 입지특성을 건축분야에 전달한다.

Activity PD-A2

[사업목표 해석] 건축분야는 발주처 및 시설운영관리 분야에게 받은 요구사항과 의도를 파악하고 사업목표를 명확히 한다.

[관련자료 수집] 건축분야는 발주처의 설계조건을 검토하기 위해 유사 사례와 법적 관련 자료를 수집/정리 한다.

[업무계획] 건축분야는 기획업무를 수행하기 위한 업무계획을 수립한다. 참여분야 간 모델의 정보수준 및 협업을 위한 기준을 마련하여, 이를 BIM 실행계획서에 기록한다.

[계약] 건축분야와 발주처는 기획업무에 대한 내용과 범위 관하여 계약을 한다.

Activity PD-A3

[대지모델 요구사항] 건축분야는 프로젝트의 용도, 예산, 규모 검토를 위한 대지모델의 범위를 정하여 토목분야에게 전달한다.

[대지모델 생성] 토목분야는 건축분야와 대지모델의 범위와 정보 수준에 관한 협의된 내용을 바탕으로 대지모델을 생성한다. 모델의 범위는 지형과 대상건물의 일조 시수에 영향을 미치는 건물 및 그 밖의 기타시설에 대해 모델 되어야 하며 관할 기관의 승인된 위치 정보(GIS) 또는 실제 측량을 통한 정확한 위치 정보(GIS)를 기반으로 대지 모델을 구축한다.

[대지모델 정보수준] 대지모델의 정보수준은 사업특성에 따라 다를 수 있다. 신규사업의 경우 주변 건물 및 도시기반시설 (도로, 가로등, 통신시설) 등의 정보를 포함 할 수 있으며, 증・개축 또는 재건축 사업의 경우 기존 건물에 대한 BIM모델이 필요할 수 있다.

Activity PD-A4

[규모 검토] 건축분야는 대지모델을 바탕으로 대지현황을 파악하고, 관련 법적 제한사항에 따른 건축 가능 규모를 검토한다.

[공간모델 생성] 발주처의 공간프로그램과 법규검토를 반영한 공간모델을 생성한다.

[공간모델 정보수준] 기획업무 단계에서의 공간모델은 프로젝트의 타당성에 목적을 두고 있다. 따라서 건축요소(벽, 슬라브 등) 또는 그에 추상화된 선과 면에 의한 면적과 부피를 포함한 수준이어야 한다.

B. 검토 (check)

대지모델, 공간모델과 기획통합모델의 유효성 및 활용성에 대한 품질 검토를 실행한다.

Activity PD-B1

[품질검토 프로세스] 모델 코디네이터는 생성된 분야별 모델(대지모델, 공간모델) 및 통합모델(기획통합모델)에 대하여 품질 검증을 실시한다. BIM 모델의 오류 발견 시 부적합 사항에 대하여 건축분야에게 전달하고 관련된 모든 기록은 문서화되어 보관 한다.

[품질검토] BIM 모델 코디네이터는 BIM 모델 및 모델 설명서를 바탕으로 건축분야와 발주처간의 업무 범위를 만족할 수 있는 모델의 유효성 및 활용성에 대한 검토를 실시한다. 기획업무 단계에서는 프로젝트 타당성을 검토하는 단계이므로 모델의 견적과 시각화 등에 사용 될 수 있고 정보 수준의 유효성과 활용성에 대한 검토가 이루어져야 한다.

[품질검증 보고서] 기획공간모델의 품질검증 결과가 적합 판정을 받을 시 모델 품질검증을 실시한 항목 및 모델 코디네이터의 의견을 작성한 보고서를 건축분야에게 전달한다.

C. 분석 (analysis)

기획통합모델을 활용하여 공사비를 산출과 시각화 분석을 실시한다.

Activity PD-C1

[공사비 산출] 견적분야는 건축분야로부터 기획통합모델을 전달받아 이를 토대로 면적 기반의 개략 공사비를 산출한다.

[사례 검토] 기획업무단계에서의 견적업무는 유사한 건축유형의 면적당 공사비를 통해 사업예산을 예측하므로 검토된 사례를 견적 보고서 제출 시 함께 전달한다.

Activity PD-C2

[시각화] 건축분야는 기획통합모델을 이용하여 대지와 건축물의 형태 등 다양한 측면에서 시각적 검토를 한다. 필요시 모델을 이용하여 3D 모형을 제작할 수 있다.

Activity PD-C3

[성과물 제출] 건축분야는 기획업무단계를 통하여 도출한 여러 결과물을 종합적으로 검토하여 발주처로부터 승인을 받기위해 제출한다.

D. 승인 (approve)

건축분야로부터 제출된 기획통합모델 및 보고서들에 대하여 발주처는 최종 승인한다.

Activity PD-D1

[성과품 검토] 기획업무의 계약범위 내에서 발주처는 건축분야의 다양한 성과품에 대한 종합적인 결과물을 검토한다.

[성과품 승인] 사업의도를 보다 명확히 하기 위하여 발주처는 제출된 성과품의 수정 및 재검토 사항을 건축분야에게 전달하여 이를 반영토록 한다. 최종 승인을 얻기 위해 이러한 과정은 반복 될 수 있다.

[계약] 건축분야는 발주처에게 계약에 따른 성과품을 납품하고, 발주처는 건축분야에게 최종 승인서를 전달한다.

2.3 산출물

산출물에 대한 포맷 형식 및 납품 방식은 계약서를 기준으로 한다. 산출물에 대한 일반적인 사항은 아래 표와 같으며, 프로젝트 특성에 따라 다를 수 있다.

참 여 분 야	산 출 물
발 주	사업 계획서
모델 코디네이터	모델 품질 검토 보고서
건 축	공간 모델
	대지 모델
	규모 검토서
	법규 검토 보고서
	BIM 모델 설명서
	시각화 자료
	3D 모형
견 적	개략 공사비

3 계획 설계 (schematic design)

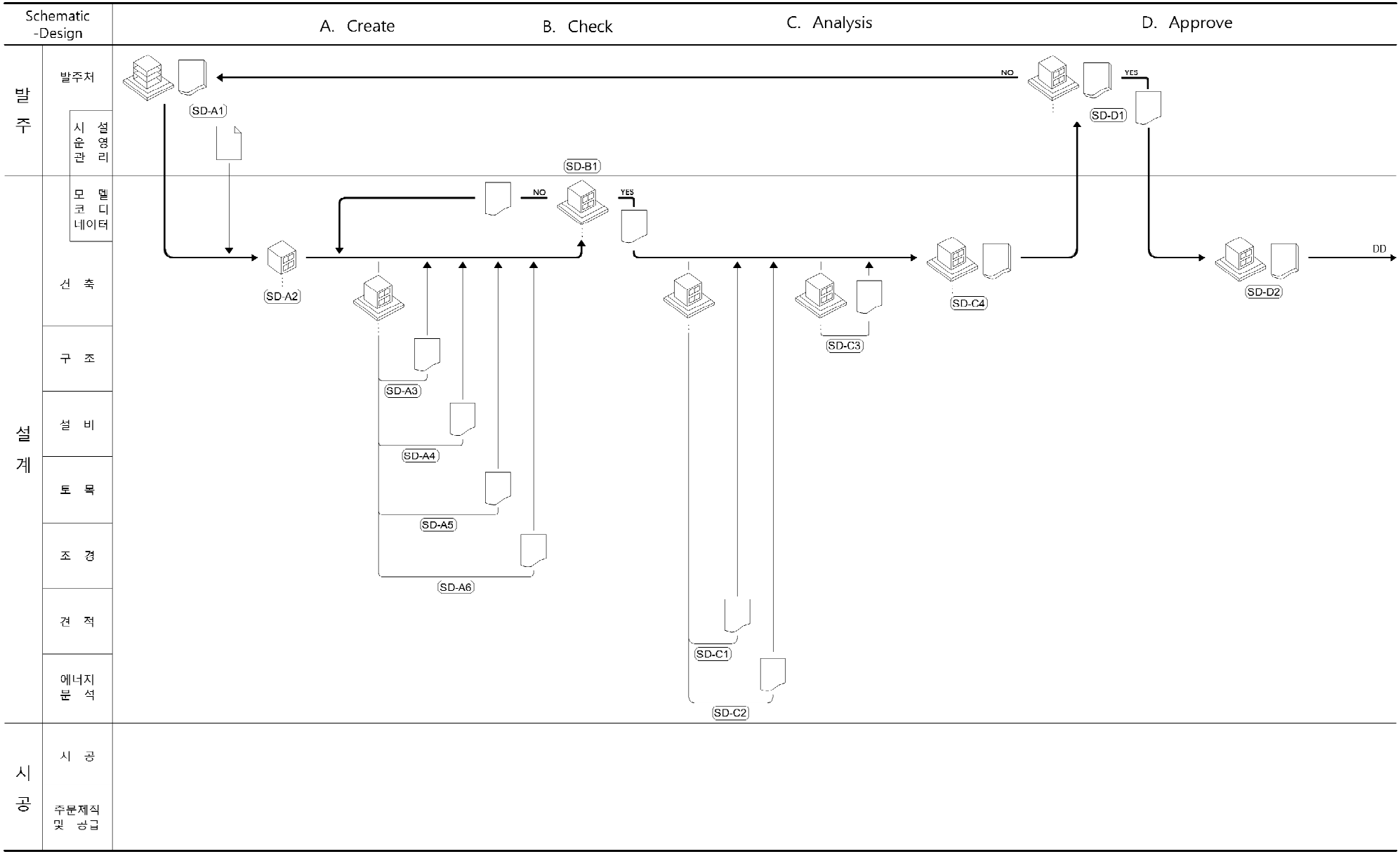
3.1 목적

기획업무의 협의된 내용을 바탕으로 보다 구체화하는 단계로서 건축물의 규모, 예산, 기능, 질, 미관적 측면에서 설계목표를 정하고 BIM을 활용하여 가능한 대안들을 제시하고 최적의 대안을 선정한다.

3.2 주요 업무

발주처의 요구를 명확히 파악하여 건축적 해석을 하기 위한 디자인 개념의 설정하고 디자인 안을 실질적이고 효율적으로 구축하기 위하여 관련 전문분야(구조, 기계, 전기, 토목, 조경 등을 말한다. 이하 같다.)의 기본시스템이 검토된 계획안을 발주처에게 제안하고 대안을 선정한다. 이 단계에서는 BIM을 통해 설계 의도에 대한 제한 사항 및 관련 정보를 최대한 고려하여 최적의 설계 안을 선정한다.

참 여 분 야		주 요 업 무
발주	발 주	사업 계획안 조정, 건물의 등급 설정, 평가 승인
	시설운영 및 관리	운영 및 유지관리 계획
설계	건 축	법규 검토, 계획건축모델 및 통합모델 생성
	모델코디네이터	모델 품질 관리 및 공간 프로그램 검토
	구 조	구조 기본 시스템 계획 및 검토
	설 비	설비 기본 시스템 계획 및 검토
	토 목	토공사 계획 및 검토
	조 경	조경 계획 및 검토
	견 적	개략 공사비 산출
	에너지 분석	친환경건축물 인증을 위한 설계안 검토 실내외 빛 유입 및 일영 검토, 차양 설계 및 개구부 크기산정
시공	시 공	
	주문제작 및 공급	


Schematic -Design
A. Create
B. Check
C. Analysis
D. Approve
발주
발주처
시설운영관리
설계
모델코디네이터
건축
구조
설비
토목
조경
견적
에너지분석
시공
시공
주문제작 및 공급
SD-A1
SD-A2
SD-A3
SD-A4
SD-A5
SD-A6
SD-B1
NO
YES
SD-C1
SD-C2
SD-C3
SD-C4
NO
YES
SD-D1
SD-D2
DD

A. 생성 (create)

건축분야는 발주처의 요구사항을 반영하여 설계지침을 수립하고 다양한 설계안을 검토하여 최종안을 선정한다. BIM 모델의 수준은 건물의 주요 구조물과 공간을 포함하고 매스(Mass) 또는 3차원 객체를 통해 나타낼 수 있다. 각 객체들은 3차원(x,y,z) 형상 정보와 기능(용도)을 갖는다. 생성된 분야별 모델 및 통합모델은 사용소프트웨어의 버전, 파일명, 모델 속성 등의 BIM 모델을 설명하기위한 BIM 모델설명서를 작성한다.

Activity SD-A1

[요구사항 전달] 발주처 및 시설운영관리 분야는 기획업무의 산출물(기획통합모델, 각종 분석자료 등), 사업 계획, 시설운영관리 계획과 설계조건을 건축분야에게 전달하고, BIM 실행 범위에 대하여 건축분야와 협의한다.

[계약] 발주처는 건축 분야와 계획설계 및 기본설계에 대한 계약을 한다.

Activity SD-A2

[사업계획 해석] 건축분야는 발주처 및 시설운영관리 분야에게 받은 사업계획 및 설계 요구사항을 파악하여 설계 지침을 구축한다.

[관련 자료 수집] 건축분야는 관련자료 및 법적 관련 자료를 수집한다.

[업무 계획] 건축분야는 계획 설계를 수행하기 위한 업무계획을 수립한다. 참여분야의 구성과 모델의 정보수준 및 협업을 위한 계약을 실행하고, 이를 BIM 실행계획서로 구체화 한다.

[계획건축모델 생성] 건축분야는 발주처의 요구사항을 토대로 모듈 계획, 개략 평면, 코어 계획, 주요동선 계획, 스페이스 프로그램 등을 고려한 여러 대안의 계획건축모델을 구축한다. 완성된 계획건축모델은 전문분야에게 전달한다.

Activity SD-A3

[구조시스템 검토] 구조분야는 건축분야로부터 제공받은 계획건축모델을 토대로 전문적인 구조 시스템 검토 및 사례 조사를 실시하여 여러 해법을 제시하고 건축분야와 협의하여 설계 의도에 적합한 구조 시스템을 제안한다. 이 단계에서의 특수한 구조 시스템이 요구되는 경우 건축분야와 협의하여 구조 모델이 요구될 수 있다.

Activity SD-A4

[설비시스템 검토] 설비분야는 건축분야로부터 제공받은 계획건축모델을 토대로 건물의 설비 시스템, 기계실의 위치와 크기 등을 검토하여 필요공간과 설비시스템을 제시하고 건축분야와 협의하여 설계 의도에 적합한 설비시스템을 제안한다. 특수한 설비 시스템이 요구되는 경우 건축분야와 협의하여 설비 모델이 요구될 수 있다.

Activity SD-A5

[토목 계획] 토목분야는 건축분야로부터 제공받은 계획통합모델을 이용하여 토공사 계획 및 우·오수 처리계획 등의 검토 및 계획안을 제시하고 건축분야와 협의하여 설계 의도에 적합한 대안을 제시한다. 필요 시 모델로 반영 될 수 있다.

Activity SD-A6

[조경 계획] 조경분야는 건축분야로부터 제공받은 계획통합모델을 이용하여 조경 및 식재 배치 계획 등의 검토 및 계획안을 제시하고 건축분야와 협의하여 설계 의도에 적합한 대안을 제시한다. 필요 시 모델로 반영 될 수 있다.

B. 검토 (check)

계획건축모델과 계획통합모델에 대하여 유효성 및 활용성에 대하여 검토 한다.

Activity SD-B1

[품질검토 프로세스] 모델 코디네이터는 생성된 분야별 모델(계획건축모델, 대지모델) 및 통합모델(계획통합모델)에 대하여 품질 검토를 실시한다. BIM 모델의 오류 발견 시 부적합 사항에 대하여 건축분야에게 전달하고 관련된 모든 기록은 문서화하여 보관한다.

[품질검토] BIM 모델 코디네이터는 BIM 모델 및 모델 설명서를 바탕으로 모델의 유효성 및 활용성에 대한 검토를 실시한다.

[품질검증 보고서] 계획건축모델의 품질검토 결과가 적합 판정을 받으면 모델 코디네이터의 검토 결과를 작성한 보고서를 건축분야에게 전달한다.

C. 분석 (analysis)

계획통합모델을 활용하여 설계 대안의 기능적 특성과 성능을 분석한다. 전문적이고 종합적인 분석결과는 설계대안의 합리적이고 효율적인 판단을 이끈다. 이 단계의 분석 범위는 건축물의 특성과 발주처의 요구가 명시된 계약내용을 따른다.

Activity SD-C1

[공사비 산출] 견적분야는 건축분야로부터 기획통합모델을 전달받아 면적을 기반으로 한 개략 공사비보다 상세한 공사비를 산출한다. 설계대안 별 공사비 비교검토가 가능하도록 한다.

[사례 검토] 이 단계에서는 기획업무 단계의 견적업무보다 구체화된 견적방식이 적용 된다. 따라서 공사비 산출을 위한 검토방법을 견적 보고서에 기록한다.

Activity SD-C2

[에너지 분석 범위] 계획설계 단계에서 에너지 분석 업무는 설계 대안들에 대한 비교 검토를 목적으로 진행 되며, 분석된 내용은 설계에 반영 할 수 있다. 실내외 빛 유입 및 일영 검토를 통해 건물의 위치, 방위, 창, 크기를 설정할 수 있다.

[에너지 분석 모델] 에너지 분석을 위한 BIM 모델은 건물의 외피 부재와 슬래브, 개구부, 공간 등을 포함한 건축모델과 대지모델이 활용된다.

Activity SD-C3

[시각화] 건축분야는 설계안에 대한 시각적 검토를 위하여 건축물의 입/단면도, 내/외부 투시도, 투상도와 애니메이션 등을 생성 한다. 필요시 3D 모형 제작기(Rapid Prototype)를 활용하여 모형을 제작할 수 있다.

Activity SD-C4

[성과물 제출] 건축분야는 설계 대안의 성과품을 확인하고 종합적으로 검토하여 발주처에 제출한다.

D. 승인 (approve)

건축분야로부터 제출된 계획통합모델 및 각종 보고서들에 대하여 발주처는 최종 승인한다.

Activity SD-D1

[성과품 검토] 계획 설계의 계약범위 내에서 발주처는 건축분야의 다양한 성과품에 대한 종합적인 결과물을 검토한다.

[성과품 승인] 발주처는 설계 대안들에 대해 다양한 정보를 종합적으로 검토하여 최종 설계안을 선정하고 선정된 설계안의 수정 및 재검토 사항을 건축분야에게 전달하여 이를 반영토록 한다. 최종 승인을 얻기 위해 이러한 과정은 반복 될 수 있다.

3.3 산출물

산출물에 대한 포맷 형식 및 납품 방식은 계약서를 기준으로 한다. 산출물에 대한 내용은 일반적인 사항은 아래 표와 같으며, 프로젝트 특성에 따라 다를 수 있다.

참 여 분 야	산 출 물
발 주	사업 계획안, 계획 설계안 승인서, 설계 지침, 시설물 운영관리 계획, 기획 통합 모델
모델 코디네이터	모델 품질검토 보고서
건 축	계획통합모델
	계획건축모델
	구조 시스템 기본 계획안
	설비 시스템 기본 계획안
	토목 및 조경 계획안
	공간 프로그램
	시각화 자료
	3D 모형
	2D 도면
견 적	견적 보고서
에너지 분석	에너지 분석 보고서
기 타	기타 관련 자료 및 검토 보고서

4 기본 설계 (design development)

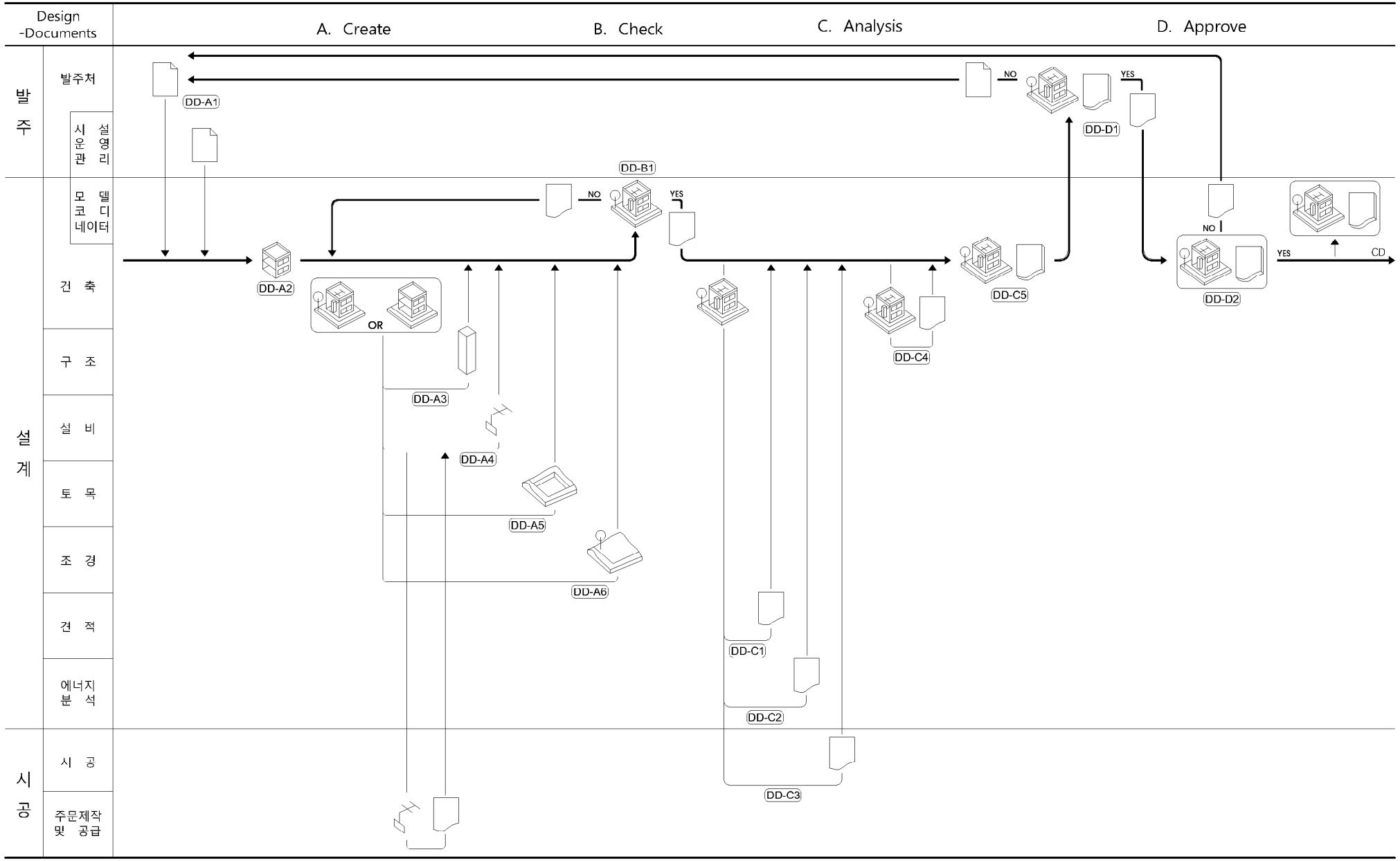
4.1 목적

계획 설계를 통해 선정된 설계안을 관련 분야와의 실질적인 협의를 통해 각종 자재, 장비, 용량을 구체화하고 결정하여 BIM 모델에 반영한다.

4.2 주요 업무

계획 설계에서 선정된 BIM 모델을 발주처의 요구를 반영하고 더욱더 구체화시키며 발전시킨다. 이 단계에서는 건축물의 형태와 공간 및 실은 변경을 최소화 하고 공간 요소를 제외한 건물 구성 요소를 위주로 발전시킨다. 또한 전문 분야별 모델이 포함된 BIM 통합 모델을 구축하기 위해 건축분야를 포함한 전문 분야들(구조, 설비, 조경, 토목 등)은 상호 긴밀한 협업을 진행한다.

참 여 분 야		주 요 업 무
발주	발 주	기본설계안의 평가 승인
	시설운영 및 관리	각 시설의 용도 및 제반조건 제시
설계	건 축	법규 검토, 기본건축모델생성, 인허가 수속, 시각화
	모델코디네이터	모델 품질 관리 및 공간 프로그램 검토
	구 조	기본구조모델 생성
	설 비	기본설비모델 생성(기계, 전기, 소방 설비)
	토 목	토공사 및 지하구조 매설물을 위한 기본토목모델 생성
	조 경	조경, 포장 계획 및 기타 시설물 기본조경모델 생성
	견 적	물량 산출 및 공사비 산출
	에너지 분석	친환경 건축물 인증 평가 및 보완, LCC/LCA 분석, 외피디자인, 조명 설계
시공	시 공	4D 시뮬레이션
	주문제작 및 공급	특수제작부재 및 장비제작을 위한 협의


Design
-Documents
A. Create
B. Check
C. Analysis
D. Approve
발주
발주처
시설운영관리
설계
모델코디네이터
건축
구조
설비
토목
조경
건적
에너지분석
시공
시공
주문제작 및 공급
DD-A1
DD-A2
DD-A3
DD-A4
DD-A5
DD-A6
DD-B1
DD-C1
DD-C2
DD-C3
DD-C4
DD-C5
DD-D1
DD-D2
NO
YES
OR
CD

A. 생성 (create)

계획 설계안을 발주처의 요구사항들을 반영하여 건축분야가 여러 전문분야와 협력하여 기본 통합모델을 생성한다. 생성되는 모델의 수준은 공정, 주요 장비 및 기계, 주요 마감재에 관한 정보를 추가적으로 구축한다. 생성된 분야별 모델 및 통합모델은 사용소프트웨어의 버전, 파일명, 모델 생성 시 특이사항 등의 BIM 모델을 설명하기 위한 BIM 모델설명서를 작성한다.

Activity DD-A1

[요구사항 전달] 발주처 및 시설운영관리 분야는 사업계획 및 각 시설의 용도 및 제반 조건 등을 결정하여 건축분야에게 전달한다.

Activity DD-A2

[설계 조건 설정] 건축분야는 계획통합모델에 대한 발주처의 요구사항을 파악한다.

[관련 자료 수집] 건축분야는 법적 관련 자료(구조, 방화, 도시계획, 환경 등) 및 관할 기관으로부터 인허가 관련 업무를 사전에 파악하고 관련 자료를 수집한다.

[업무 계획] 건축분야는 기본 설계를 수행하기 위한 업무계획을 수립한다. 참여분야 간 모델의 정보수준 및 협업을 위한 기준을 마련하고, 이를 BIM 실행계획서에 기록한다.

[기본건축모델 생성] 건축분야는 발주처의 요구사항을 파악하고 협의하여 공간프로그램 및 내,외부 디자인이 확정된 기본건축모델을 구축한다. 완성된 기본건축모델은 전문분야들에게 전달한다.

Activity DD-A3

[구조시스템 제안] 구조 분야는 건축 분야로부터 제공받은 기본건축모델을 이용하여 최적화된 구조해석 및 평가를 통하여 적합한 구조 시스템을 제시하고, 협의 한다.

[기본구조모델 생성] 구조분야는 선정된 구조시스템을 반영한 기본구조모델을 생성한다. 기본구조모델 및 모델 설명서와 구조도면(2D 도면)을 건축분야에게 전달한다.

Activity DD-A4

[설비시스템 제안] 설비 분야는 건축분야로부터 제공받은 기본건축모델을 이용하여 적합한 설비 시스템을 제안한다.

[기본설비모델 생성] 설비 시스템을 지원하기 위한 구체적인 장비와 시스템을 선정하여 기본설비모델을 구축한다. 설비 시스템의 장비 사양 및 비용을 고려하기 위해 관련업체와 협의 할 수 있으며, 생성된 기본설비모델, 모델 설명서와 2D도면을 건축분야에게 전달한다.

Activity DD-A5

[기본토목모델 생성] 토목 분야는 건축분야로부터 제공받은 기본건축모델을 이용하여 토공사 계획, 포장 계획, 공급 시설을 정하고 기본토목모델을 구축한다. 생성된 기본토목모델, 모델 설명서와 2D도면을 건축분야에게 전달한다.

Activity DD-A6

[기본조경모델 생성] 조경 분야는 건축분야로부터 제공받은 계획통합모델을 이용하여 조경 설계를 하여 기본조경모델을 구축한다. 생성된 기본조경모델, 모델 설명서와 2D도면을 건축분야에게 전달한다.

B. 검토 (check)

전문 분야별 기본 모델들과 기본통합모델에 대하여 유효성 및 활용성에 대하여 검토한다.

Activity DD-B1

[품질검토 프로세스] 모델 코디네이터는 생성된 분야별 모델 및 통합모델에 대하여 품질을 검토한다. BIM 모델의 오류 발견 시 부적합 사항에 대하여 건축분야에게 전달하고 관련된 모든 기록은 문서화되어 보관 한다.

[품질검토] BIM 모델 코디네이터는 BIM 모델 및 모델 설명서를 바탕으로 모델의 유효성 및 활용성에 대한 검토를 실시한다.

[품질검증 보고서] 기본통합모델의 품질검증 결과가 적합 판정을 받으면 모델 코디네이터의 검토결과를 작성한 보고서를 건축분야에게 전달한다.

C. 분석 (analysis)

기본통합모델을 활용하여 건축물의 물리적 기능적 특성들을 분석하여 발주처로 하여금 전문적이고 종합적인 판단을 이끈다. 각 단계의 분석범위는 건축물의 특성과 발주처의 요구가 명시된 계약서를 따른다.

Activity DD-C1

[공사비 산출] 견적분야는 건축분야로부터 기본통합모델을 전달 받아 면적기반의 개략공사비 산출 방식과 더불어 주요부재의 공사비산출 방식 등의 보다 신뢰성 있는 견적 방식을 도입하여 공사비를 산출한다.

[견적방식 기록] 견적 산출방식에 대한 구체적인 기술을 견적 보고서에 기록하여 건축분야에 조달 한다.

Activity DD-C2

[에너지 분석 목적] 기본설계 단계에서 에너지 분석의 업무는 선정된 부재 및 장비의 성능평가를 위하여 진행 한다.

[에너지 분석 범위] 친환경 건축물 인증 평가 및 보완, LCC(Life Cycle Cost), LCA(Life Cycle Analysis), 냉난방 부하계산, 조명 설계, 가상 외피 디자인 등의 업무를 기본통합모델을 활용하여 수행할 수 있다. LCC의 경우 분석대상 항목을 발주처에서 제시한 내용을 근거로 한다.(LCC관한 내용은 국토해양부의 "생애주기비용 분석 및 평가요령 2008.12"을 참고한다.) 에너지분석의 범위는 건축주와의 계약서에 따라 진행 한다.

Activity DD-C3

[공정 시뮬레이션 분석] 기본설계 단계에서의 공정 시뮬레이션(4D Simulation) 분석업무는 주요 구조물에 대한 주요 시공계획의 효율성과 합리성을 도출할 수 있다.

Activity DD-C3

[시각화] 건축분야는 설계안에 대한 시각적 검토를 위하여 건축물의 입/단면도, 내/외부 투시도, 투상도와 애니메이션 등을 생성 한다. 필요시 3D 모형 제작기(Rapid Prototype)를 활용하여 모형을 제작할 수 있다.

Activity DD-C4

[성과물 제출] 건축분야는 설계 대안의 성과품을 확인하고 종합적으로 검토하여 발주처에 제출한다.

D. 승인 (approve)

건축분야로부터 제출된 기본통합 모델 및 각종 보고서들은 종합적으로 검토하여 발주처는 승인 한다. 승인된 설계안을 관할 기관에 제출하고 인허가를 얻는다.

Activity DD-D1

[성과품 검토] 계획 설계의 계약범위 내에서 발주처는 건축분야의 다양한 성과품에 대한 종합적인 결과물을 검토한다.

[성과품 승인] 발주처는 설계 대안들에 대해 다양한 정보를 종합적으로 검토하여 최종 설계안을 선정하고 선정된 설계안의 수정 및 재검토 사항을 건축분야에게 전달하여 이를 반영토록 한다. 최종 승인을 얻기 위해 이러한 과정은 반복 될 수 있다.

Activity DD-D2

[성과품 보관] 발주처로부터 승인서를 전달받은 건축분야는 기본설계 단계의 통합 모델 및 분야별 BIM 모델과 성과품을 모델 코디네이터에게 전달하여 보관한다.

[인허가 업무] 발주처로부터 기본설계 승인서를 전달받은 건축분야는 인허가 절차를 진행하고 실시설계단계에 이관될 수 있도록 관련 문서를 정리한다.

4.3 산출물

산출물에 대한 포맷 형식 및 납품 방식은 계약서를 기준으로 한다. 산출물에 대한 내용은 일반적인 사항은 아래 표와 같으며, 프로젝트 특성에 따라 다를 수 있다.

참 여 분 야	산 출 물
발 주	기본설계 승인서
모델 코디네이터	모델 품질 검토 보고서
건 축	기본통합모델
	기본건축모델
	기본구조모델
	기본설비모델
	기본토목모델
	기본조경모델
	인허가 관련 문서
	BIM 모델설명서
	시각화 자료
	3D 모형
	2D 도면
견 적	물량 및 수량 산출 내역서, 개략 공사비
에너지 분석	에너지 분석 보고서
시 공	시공성(4D) 검토 보고서
기 타	기타 요구 모델 및 분석 보고서

5 실시 설계 (contract documents)

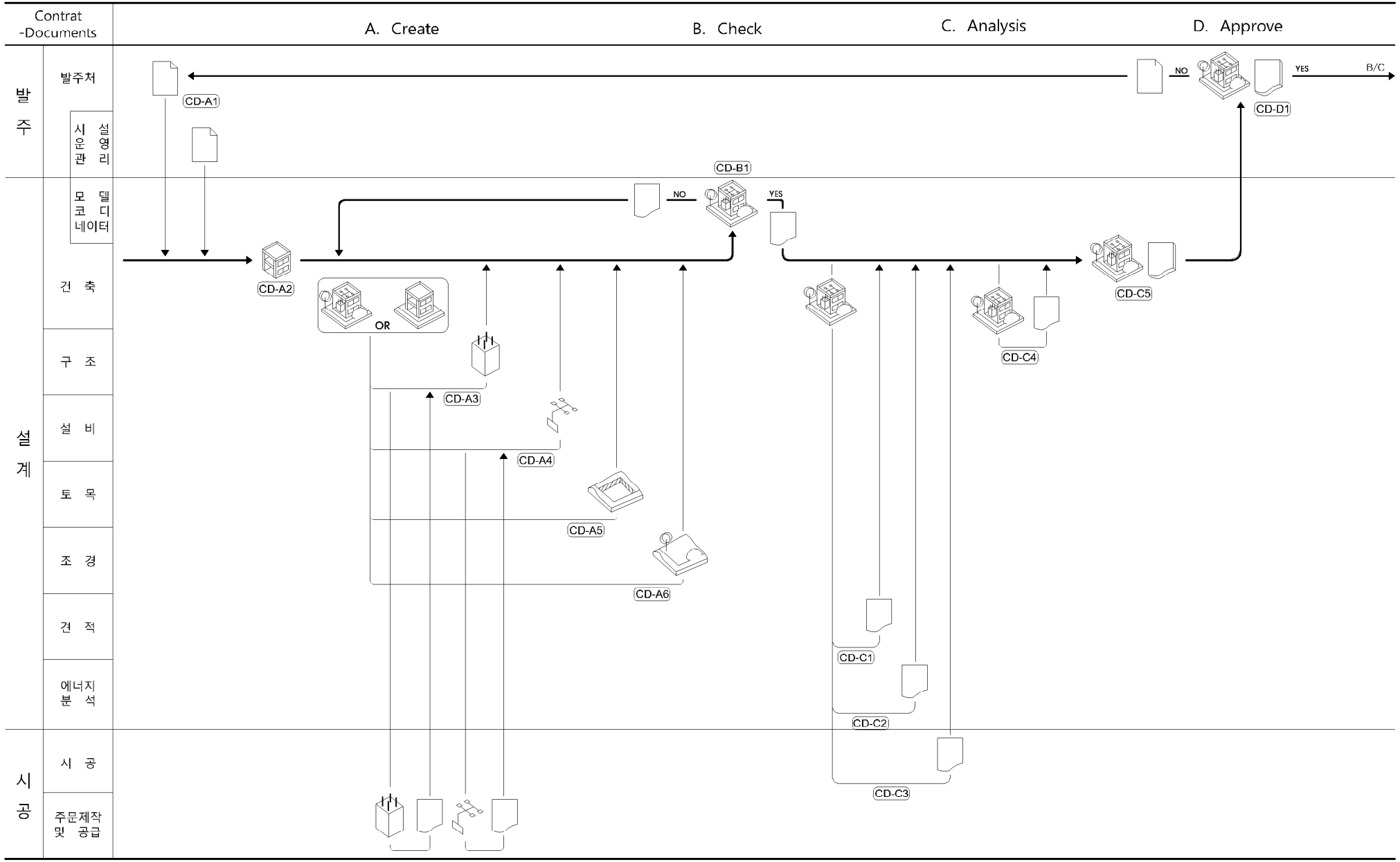
5.1 목적

기본설계를 통해 선정한 설계안을 실질적인 입찰, 계약 및 공사를 위한 수준의 BIM모델로 구축 한다.

5.2 주요 업무

실시설계 단계에서는 공사와 입찰에 필요한 건축물의 범위, 양, 질, 칫수, 위치, 재질, 질감, 색상 등의 정보를 결정하여 실시통합모델을 구축한다. 실시통합모델은 각 부재의 상세한 정보를 제외하고는 기본통합모델과 유사하다. 실시통합 모델을 구축하고 있는 전문분야별 모델들 또한 입찰 및 공사에 적절한 수준의 정보여야 하며, 전통적인 실시도서 및 문서와 견적산출은 실시통합모델로부터 생성될 수 있어야 한다. 실시 설계 단계의 참여 분야별 업무 내용은 다음과 같다.

참 여 분 야		주 요 업 무
발주	발 주	실시설계 평가 승인
	시설운영 및 관리	시설 운영 및 유지관리 방침 제시
설계	건 축	법규 검토, 실시건축모델생성, 인허가
	모델코디네이터	모델 품질 관리 및 공간 프로그램 검토
	구 조	기본구조모델 생성
	설 비	기본설비모델 생성(기계, 전기, 소방 설비)
	토 목	토공사 및 지하구조 매설물을 위한 기본토목모델 생성
	조 경	조경, 포장 계획 및 기타 시설물 기본조경모델 생성
	견 적	물량 산출 및 공사비 산출
	에너지 분석	친환경 건축물 인증, LCC/LCA분석, CFD 분석
시공	시 공	4D 시뮬레이션
	주문제작 및 공급	기계 및 장비제작을 위한 협의


Contrat
-Documents
A. Create
B. Check
C. Analysis
D. Approve
발주
발주처
시설
운영
관리
설계
모델
코디
네이터
건축
구조
설비
토목
조경
건적
에너지
분석
시공
시공
주문제작
및 공급
CD-A1
CD-A2
CD-A3
CD-A4
CD-A5
CD-A6
CD-B1
NO
YES
OR
CD-C1
CD-C2
CD-C3
CD-C4
CD-C5
NO
YES
B/C
CD-D1

A. 생성 (create)

건축물의 입찰 및 공사를 위한 실시통합모델을 생성하는 단계로서 발주처의 요구사항들을 반영하여 건축분야가 여러 전문분야와 협력하여 진행 한다. BIM 모델 정보 수준은 기본통합 모델에, 공정 정보, 주요 장비 및 마감재에 관한 정보를 구체화할 것이다. 생성된 분야별 모델 및 통합모델은 사용소프트웨어의 버전, 파일명, 모델 생성 시 특이사항 등의 BIM 모델을 설명하기위한 BIM 모델설명서를 작성한다.

Activity CD-A1

[요구사항 전달] 발주처로부터 승인서를 전달받은 건축분야는 기본설계 단계의 통합 모델 및 분야별 BIM 모델과 성과품을 모델 코디네이터에게 전달하여 보관한다.

Activity CD-A2

[요구사항 정리] 건축분야는 발주처 및 시설운영 및 관리 분야로 부터 최종 납품 목록 및 시설관리 운영방침을 전달 받고, 기본설계 단계에서 협의되지 못한 부분을 파악하고 발주처와 협의하여 실시설계 업무 내용을 명확히 한다.

[업무 계획] 건축분야는 실시 설계를 수행하기 위한 업무계획을 수립한다. 참여분야 간 모델의 정보수준 및 협업을 위한 기준을 마련하고, 이를 BIM 실행계획서에 기록한다. 특히 시방서 및 2D도면에 관한 활용 범위 및 수준을 고려하여 BIM 실행 계획서에 반영 되어야 한다.

[실시건축모델 생성] 건축분야는 발주처의 요구사항을 파악하고 협의하여 기능과 예산에 맞는 건축부재를 선정하여 실시 건축모델을 구축한다.

Activity CD-A3

[구조시스템 분석] 구조 분야는 건축 분야로부터 제공받은 실시건축모델과 기본구조모델을 바탕으로 구조 해석을 통해 각 부재의 상세한 스펙을 정한다.

[기본구조모델 생성] 결정된 상세한 스펙을 반영하여 실시구조모델을 생성한다. 주문제작 각 부재의 경우 공장 제작을 고려하기 위해 관련 제조업체와 협의하여 BIM모델에 반영 한다. 생성된 실시구조모델, 모델 설명서와 2D도면을 건축분야에게 전달한다.

Activity CD-A4

[설비시스템 분석] 설비 분야는 건축 분야로부터 제공받은 실시건축모델과 기본설비모델을 이용하여 최적화된 공간 환경을 위한 분석 및 검토를 통하여 구체적인 설비 시스템을 확정 한다.

[실시설비모델 생성] 확정된 설비 시스템 및 장비 및 기계에 관련된 제조업체로 부터 실제 구입비용 등을 포함한 제품 정보를 참고하여 실시설비모델을 생성한다. 생성된 실시설비모델, 모델 설명서와 2D도면을 건축분야에게 전달한다.

Activity CD-A5

[실시토목모델 생성] 토목분야는 건축 분야로부터 제공받은 실시건축모델과 기본토목모델을 이용하여 토공사 계획, 옹벽, 지하매설 구조물 등에 대한 상세 모델을 구축 한다. 생성된 실시토목모델, 모델 설명서와 2D도면을 건축분야에게 전달한다.

Activity CD-A6

[실시조경모델 생성] 조경분야는 건축분야로부터 제공받은 실시건축모델과 기본토목모델을 이용하여 조명, 플랜트, 포장 계획, 각종 조경 시설물 등의 설계안을 확정하고 실시조경모델을 구축 한다. 생성된 실시조경모델, 모델 설명서와 2D도면을 건축분야에게 전달한다.

B. 검토 (check)

전문 분야별 실시 모델들과 실시통합모델에 대하여 유효성 및 활용성에 대하여 검토한다.

Activity CD-B1

[품질검토 프로세스] 모델 코디네이터는 생성된 분야별 모델(실시건축모델, 실시구조모델, 실시설비모델, 실시토목모델, 실시조경모델) 및 실시통합모델에 대하여 품질 검증을 실시한다. BIM 모델로 오류 발견 시 부적합 사항에 대하여 건축분야에게 전달하고 관련된 모든 기록은 문서화되어 보관 한다.

[품질검토] BIM 모델 코디네이터는 BIM 모델 및 모델 설명서를 바탕으로 모델의 유효성 및 활용성에 대한 검토를 실시한다.

[품질검증 보고서] 품질검증 결과가 적합 판정을 받으면 모델 코디네이터의 검토 결과를 작성한 보고서를 건축분야에게 전달한다.

C. 분석 (analysis)

실시통합모델을 활용하여 건축물의 각 부재들의 물리적 기능적 특성들을 분석하여 선정된 부재와 시스템의 적정성을 평가 할 수 있다. 건축물의 특성과 발주처의 요구에 따라 조정한다.

Activity CD-C1

[공사비 산출] 실시설계 단계에서는 BIM 모델로 부터 산출된 물량 및 수량을 근거로 상세 견적을 실시하여 소요공사비를 산출한다. 공사비 산출서 및 물량 산출 및 내역서를 건축분야에 전달한다.

Activity CD-C2

[에너지 분석 목적] 실시설계 단계에서 에너지 분석 업무는 최종 설계안의 에너지 성능을 평가를 위한 목적으로 진행 된다.

[에너지 분석 범위] 친환경 건축물 인증, LCC(Life Cycle Cost), LCA(Life Cycle Analysis), CFD(Computation Fluid Dynamics) 등의 업무를 수행하고 LCC의 경우 분석대상 항목을 사업 주체에서 제시한 내용을 근거로 한다.(LCC관한 내용은 국토해양부의 "생애주기비용 분석 및 평가요령 2008.12"을 참고한다.) 분석 및 평가된 건물의 에너지 성능 보고서는 건축분야에게 전달한다.

Activity CD-C3

[공정 시뮬레이션분석] 실시설계 단계에서의 공정 시뮬레이션(4D Simulation) 분석업무는 선택적으로 수행 될 수 있으며, 일반적으로 이 단계에서는 기획설계 단계에서 보다 구체화된 객체들의 정보를 바탕으로 주요 공사 방법을 결정 할 수 있다.

[공정 시뮬레이션업무] 공정 시뮬레이션 분석 및 시공성 분석 업무는 시공사의 전문적인 자문이 필요할 수 있다. 분석된 내용은 입찰 시 활용될 수 있다.

Activity CD-C4

[시각화] 건축분야는 실시설계안의 이해와 주요 자재 등의 시각적 자료(건축물의 입/단면도, 내/외부 투시도, 투상도와 애니메이션 등)를 생성 한다. 필요시 3D 모형 제작기(Rapid Prototype)를 활용하여 모형을 제작할 수 있다.

Activity CD-C5

[성과물 제출] 건축분야는 실시설계 단계의 최종 성과품을 확인하고 발주처로부터 제시된 납품방법을 고려하여 발주처에 제출한다.

D. 승인 (approve)

발주처는 건축분야로부터 제출된 실시통합모델, 설계도서, 각종 보고서들에 대하여 승인한다.

Activity CD-A1

[성과품 검토] 발주처는 계약된 내용을 기반으로 실시설계 성과품을 검토하고 BIM 모델의 경우 전문 협력업체 또는 기관이 직접 BIM 모델의 품질검토를 실시할 수 있다.

[성과품 승인] 발주처는 다양한 정보(실시통합모델, 모델 품질검토서, 환경 분석 보고서, 개략공사비, 시각화 자료)를 종합적으로 검토하여 승인 여부를 건축분야에게 통보한다.

[입찰 방식 협의] 건축분야는 발주처에게 입찰에 대하여 입찰 방식 및 주요사항에 관한 의견을 전달하고 발주처는 입찰 시 필요한 기타 자료에 대해 요청 할 수 있다.

5.3 산출물

산출물에 대한 포맷 형식 및 납품 방식은 발주처와 협의된 내용을 기준으로 한다. 산출물에 대한 내용은 일반적인 사항은 아래 표와 같으며, 프로젝트 특성에 따라 다를 수 있다.

참 여 분 야	산 출 물
발 주	실시설계 승인서 및 최종 납품 확인서
모델 코디네이터	모델 품질 검토 보고서
건 축	실시통합모델
	실시건축모델
	실시구조모델
	실시설비모델
	실시토목모델
	실시조경모델
	BIM 모델설명서
	3D 모형
	2D 도면
	시각화 자료
견 적	물량 및 수량 산출 내역서, 개략 공사비
에너지 분석	에너지 분석 보고서
시 공	시공성(4D) 검토 보고서
기 타	기타 요구 모델 및 분석 보고서

6 입찰 및 시공 (biding & construction)

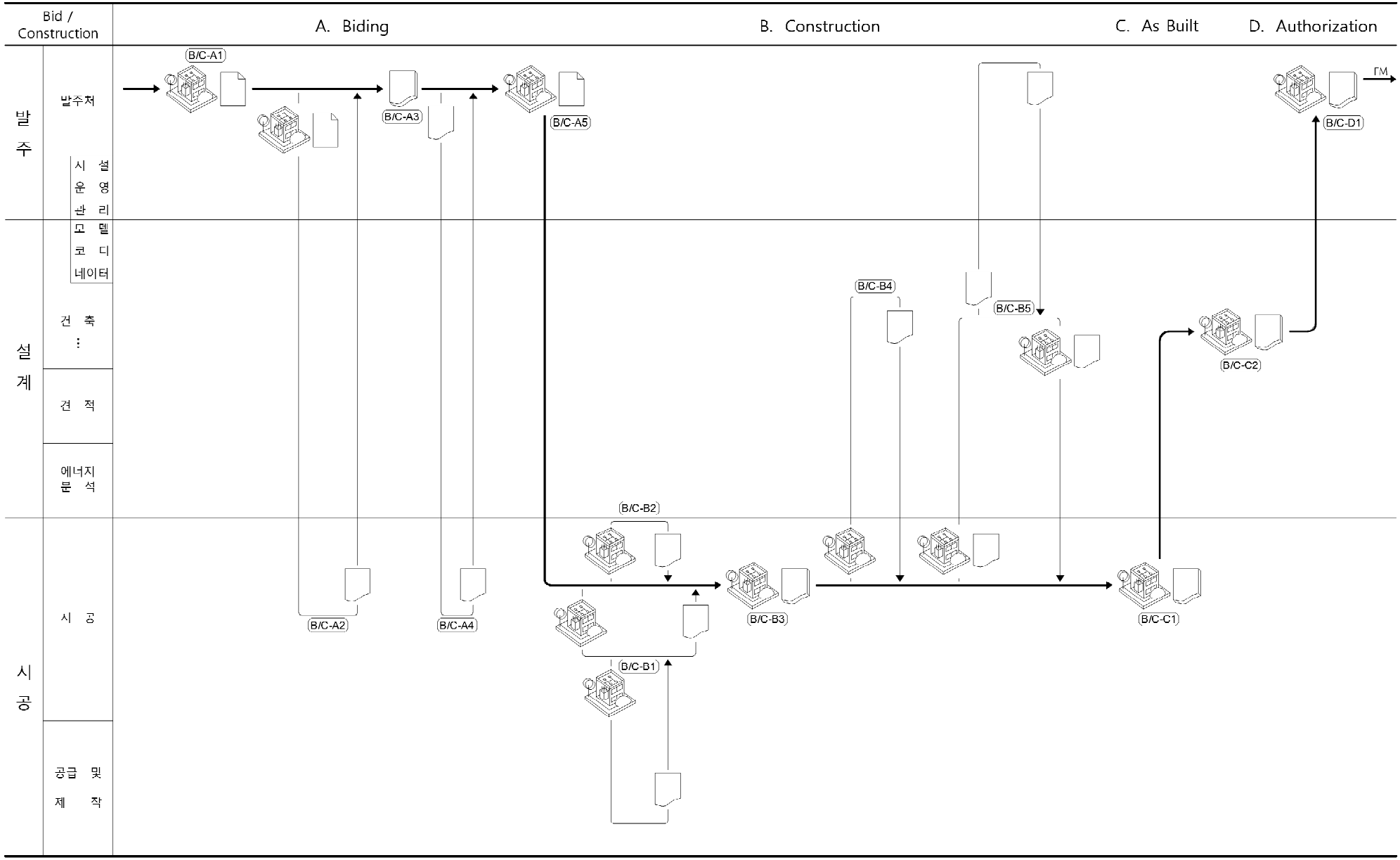
6.1 목적

최종 승인된 설계안을 실행하기 위해 입찰을 통하여 적합한 시공사와 계약을 하고 BIM을 통해 효율적인 공사 일정 계획 및 공사 품질을 관리한다. 공사 진행 시 발생할 수 있는 리스크를 최소화하여 건물을 완성한다.

6.2 주요 업무

발주처는 입찰 시 건축분야로부터 입찰방식의 자문 및 입찰시 필요한 문서를 전달 받아 입찰 진행을 원활히 하고 공사 내용에 적합한 시공사를 선정한다. 이 단계에서는 BIM모델을 활용한 4D 분석, 5D 분석을 통해 효율적인 공사 일정을 계획하고 관리 할 수 있다. 발주처 및 설계분야는 시공환경에 따른 변경된 안에 대한 협의하고 발주처의 요구사항 및 설계의도가 최대한 반영여부를 확인 한다.

참 여 분 야		주 요 업 무
발주	발 주	입찰, 건물사용 승인 허가 요청, 친환경 건축물 인증 취득
	시설운영 및 관리	시설 운영 및 관리 방침
설계	건 축	감리 업무, BIM모델 수정 및 업데이트 지도
	모델코디네이터	
	구 조	감리 업무
	설 비	감리 업무
	토 목	감리 업무
	조 경	감리 업무
	견 적	물량 산출 및 공사비 산출
	에너지 분석	건물 에너지 성능 평가
시공	시 공	입찰, 4D, 5D 시뮬레이션, 준공모델 및 샵 드로잉, 건물 사용 설명서 작성
	주문제작 및 공급	제품 정보 전달 및 자재 공급


Bid / Construction
A. Biding
B. Construction
C. As Built
D. Authorization
발주
발주처
시설운영관리
설계
모델코디네이터
건축
⋮
견적
에너지분석
시공
시공
공급 및 제작
B/C-A1
B/C-A2
B/C-A3
B/C-A4
B/C-A5
B/C-B1
B/C-B2
B/C-B3
B/C-B4
B/C-B5
B/C-C1
B/C-C2
B/C-D1
FM

A. 입찰 (biding)

사업목적에 적합한 시공을 위하여 발주처는 BIM모델을 활용하여 입찰을 실시한다. 시공분야는 BIM 모델 및 입찰지침을 검토하여 입찰 제안을 하고 발주처와 계약조건을 협의한다.

Activity BC-A1

[입찰 준비] 실시통합모델 및 관련 도서를 활용하여 적합한 입찰방식을 계획하고 준비한다.

Activity BC-A2

[입찰 실행] 시공분야는 실시통합모델과 입찰지침을 참고하여 공사가능금액과 시공계획을 포함한 입찰제안서를 발주처에 제출한다.

[전달 파일] 입찰에 참여한 시공분야에게 전달되는 BIM 모델 및 관련 파일은 수정이 불가능한 파일을 전달한다(뷰어 사용). 계약이 완료된 후 BIM 원본파일을 전달한다.

Activity BC-A3

[시공사 선정] 발주처는 입찰에 참여한 시공사들 중 적합한 시공사를 선정하고 선정된 시공사와 공사 진행 및 계약을 위한 프로세스를 진행 한다.

Activity BC-A4

[공사 계약] 발주처는 선정된 시공사와 공사 진행 및 공사상의 각종 조건을 협의하고 공사 계약을 한다.

Activity BC-A5

[관련 자료 전달] 발주처와 시공 분야 간 계약이 이루진 후 실시통합모델의 원본파일과 시설관리의 운영 방침을 시공사에게 전달한다.

B. 시공 (construction)

4D 및 5D 시뮬레이션을 활용하여 시공성 향상을 도모 한다. 공사계획(공정계획, 조달계획, 안전, 품질 및 관리 계획 등)을 수립하고 실제 공사비용을 산출 한다

Activity BC-B1

[공사 계획] 시공사는 공사 방법, 자재 조달, 기계 및 장비의 투입 일정 등을 고려하여 공사 일정 계획을 수립하고 특수제작을 위해 제작 완성 시기, 비용 등에 관하여 협력업체간 협의가 필요하고 실제 제품에 관한 정보를 실시통합모델에 기록한다.

[공정 시뮬레이션] 시공성 검토를 위해 작업분류체계(Working Breakdown Stucture)와 연계하여 공사 일정 수정 시 능동적인 변화를 예측하기 위해 4D 시뮬레이션을 구현할 수 있다. 또한 장비 및 기계에 대한 3D 객체정보를 포함하여 4D 시뮬레이션을 구현함으로서 사고 위험을 미리 예측할 수 있다.

[샵 드로잉] 샵 드로잉의 경우 BIM 모델에 반영하기에 현실적으로 어려운 부분이 존재한다. 이를 위해 샵 드로잉의 경우 부분별 각각 분류하여 BIM모델을 생성하거나 기존 방식을 사용 할 수 있다.

Activity BC-B2

[공사비 산출] 시공단계에서의 견적업무는 실질적인 구입 및 계약 비용을 토대로 공사비를 산출하여야 하며, 이는 BIM 모델에 반영 되어야 한다.

[5D 시뮬레이션] 공정 별 비용을 산출하기 위한 5D 시뮬레이션을 활용 할 수 있다. 이를 위해서는 작업분류체계(WBS)와 비용분류체계(CBS) 모두 BIM 모델에 포함 되어야한다. 일반적으로 두 분류체계의 정보를 포함하기위해서 조합된 분류 코드를 활용되며, WBS 체계와 CBS 체계의 최적의 조합코드를 도출하여 사용한다.

Activity BC-B3

[공사 진행] 수립된 공사계획을 바탕으로 건물의 완성을 위한 공사가 진행된다. 공사 진행 과정에서의 주요 자재의 변경, 설계 수정사항을 기록하고 관리 되어야 하며, BIM 모델에 반영되어야 한다.

Activity BC-B4

[설계 감리] 설계분야는 감리자로서 설계의도에 맞는 공사 진행 여부와 공사계약서 등의 제 조건에 따라 적절히 운영되도록 지도하고, 샵 드로잉 및 BIM모델 업데이트에 관해 검토한다.

Activity BC-B5

[설계 변경] 설계 변경 시 건축분야는 건축주와 협의하여 결정하고 수정된 사항을 BIM 모델에 반영하여 BIM 모델 및 관련 자료를 시공사에게 전달한다.

C. 준공 (as-built)

건물이 완성될 시기에 BIM 모델과 계약서에 제시된 제 조건을 맞는지 확인 하고 건물이 발주처에게 인도하기위해 최종 건물성능평가를 실시한다. 이 단계에서 생성된 BIM모델은 준공모델이라 하며 준공모델은 완공된 건물의 상태와 일치한 정보를 포함하여야 한다.

Activity BC-C1

[준공] 시공사는 건물이 완성된 후 실제 구조물, 시설물, 마감 등을 반영한 준공모델을 완성하고 이를 바탕으로 실제 소요된 공사비 내역 및 건물 사용설명서를 작성한다.

[건물 인계] 완공된 건물을 준공 모델, 준공모델설명서, 건물 사용 설명서 및 관련 도서를 정리하여 건축분야와 발주처에게 전달한다.

Activity BC-C2

[준공모델 및 관련 도서 검토] 건축분야는 시공사로부터 전달 받은 준공모델, 준공 모델 설명서, 건물 사용 설명서 및 관련도서를 검토하고 발주처에게 제출한다. 또한 건물의 사용허가 및 친환경건축물 인증을 위한 고려사항을 전달한다.

D. 허가 (authorization)

건축분야는 해당 기관으로부터 사용 허가를 받는다.

Activity BC-D1

[최종 승인] 발주처는 준공모델 및 관련도서를 전달 받고 사용설명서를 통해 건물을 시험 가동하여 최종 검토하고 승인한다.

[인허가 업무] 건물의 사용 허가와 친환경건축물 인증을 해당 기관으로부터 취득한다.

3.3 산출물

산출물에 대한 포맷 형식 및 납품 방식은 발주처와 협의된 내용을 기준으로 한다. 산출물에 대한 내용은 일반적인 사항은 아래 표와 같으며, 프로젝트 특성에 따라 다를 수 있다.

참 여 분 야	산 출 물
발 주	설계 지침서
모델 코디네이터	
건 축	감리 보고서
	준공검사 보고서
	공사비 산출서
	건물 에너지 성능 평가 보고서
	준공모델
	2D 도면
	샵 드로잉
	준공모델 설명서
	건물 사용 설명서
주문 제작 및 공급	제품 설명서
기타	기타 보고서

7 시설 관리 (facility management)

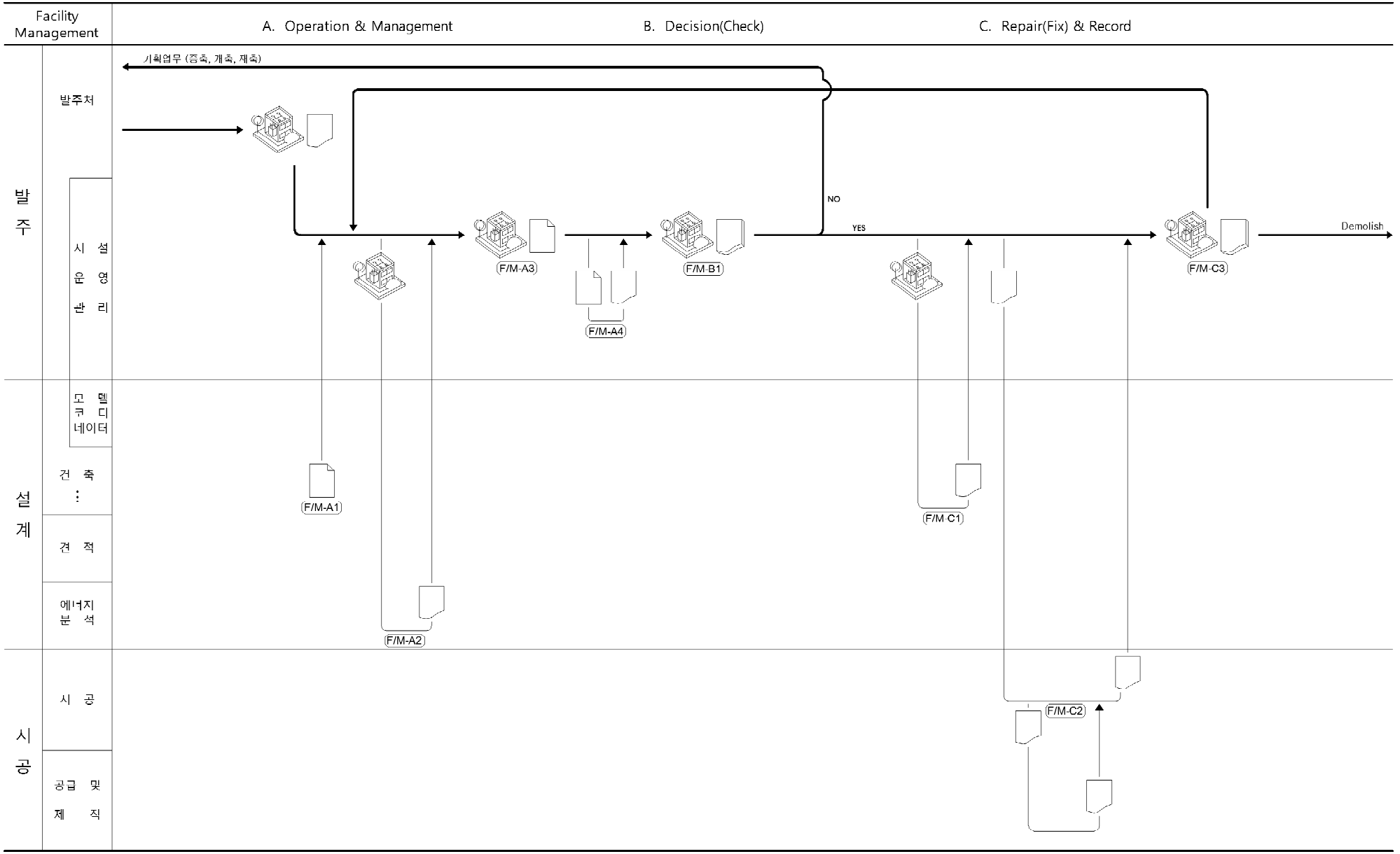
7.1 목적

건물 사용이 개시되고 수명이 다할 때까지 건물을 진단 및 보수하여 본연의 기능을 유지 한다.

7.2 주요 업무

시설 관리 단계에서 점검, 보수, 평가 이력 및 결과를 BIM 모델에 반영 할 수 있도록 하며, 시설물의 일부가 교체될 경우 BIM 모델 또한 수정하여 보관 하도록 한다. 또한 기관의 시설관리 시스템과 구축되어 있는 경우 BIM 모델의 정보와 연계하는 것이 중요하다. 시설운영관리 분야는 기관의 시설관리 시스템과 연계할 수 있는 BIM 모델의 수준을 프로젝트 시작 전 계약사항에 명시하여야 한다.

참 여 분 야		주 요 업 무
발주	발 주	건물 증·개축 기획
	시설운영 및 관리	시설 운영 및 관리 매뉴얼, 점검, 보수, 평가 관리
설계	건 축	건물의 경년조사자문, 하자보수처치 자문, 증, 개축 기획자문
	모델코디네이터	
	구 조	
	설 비	
	토 목	
	조 경	
	견 적	
	에너지 분석	건물 에너지 성능 평가
시공	시 공	하자 보수
	주문제작 및 공급	하자 보수


Facility Management
A. Operation & Management
B. Decision(Check)
C. Repair(Fix) & Record
발주
설계
시공
발주처
시설운영관리
모델큐디네이터
건축
⋮
견적
에너지분석
시공
공급및제작
기획업무 (증축, 개축, 재축)
NO
YES
Demolish
F/M-A1
F/M-A2
F/M-A3
F/M-A4
F/M-B1
F/M-C1
F/M-C2
F/M-C3

A. 운영 관리 (operation & management)

건물의 운영과 유지관리를 위한 방침과 건축물에 내에 설치된 장비 및 기계의 위치, 제조회사정보 및 보수이력 등을 포함 할 수 있는 전자 문서 형태의 매뉴얼을 작성한다. 기관의 시설관리 시스템이 구축되어 있는 경우 BIM 모델의 정보와 연계하여 구축한다.

Activity FM-A1

[유지 보수 고려사항] 건축분야는 건물의 경년 조사 및 처치와 하자 보수 및 증, 개축 계획 등에 관하여 고려사항을 전달한다.

Activity FM-A2

[건물 에너지 성능평가] 건물의 완공된 직후에는 건물의 에너지성능 평가는 필요하지 않으며, 건물의 사용 년수가 일정기간 지난 후 또는 정기적으로 실행되거나 건물의 주요 시스템 보수 및 교체 시 실행 될 수 있다. 에너지 성능 평가보고서는 시설운영관리 분야에게 전달하여 건물의 상태를 지속적으로 관찰하고 기록할 수 있도록 한다.

Activity FM-A3

[운영관리 매뉴얼] 시설운영관리 분야는 시설물의 운영 및 관리를 위한 운영관리 매뉴얼을 구축한다. 시설물의 점검 기록, 유지 보수이력, 평가이력 등을 BIM 모델과 연결되어 별도로 관리 하는 것이 바람직하다.

Activity FM-A4

[시설물 점검 및 진단] 운영 및 유지관리 매뉴얼을 바탕으로 시설물의 점검을 실시하고 시설물의 이상이 발생 할 경우 시설물의 진단을 실시하고 시설물의 상태를 파악하여 기록한다.

B. 판단 (decision)

시설물의 이상 또는 사용의 기능저하로 인하여 시설물의 보수상황 발생 시 시설물의 진단 결과를 바탕으로 보수 및 증, 개축 여부를 결정 한다.

Activity FM-B1

[보수 계획] 시설물의 진단결과 증, 개축이 판단될 경우 시설물의 증축, 개축을 위해 발주처에게 진단 결과를 전달하고 하자 보수 상황으로 판단될 경우 하자보수 절차를 진행한다.

[증, 개축] 발주처는 증, 개축 사업을 진행하기위해 건축분야와 협의한다. 이 단계에서는 BIM 모델을 건축분야에게 전달한다.

[하자 보수] 시설물의 진단결과 하자 보수 상황으로 판단될 경우 시설물 보수를 위한 절차를 진행 한다.

C. 보수 및 기록 (repair, record)

시설물의 하자 발생일 경우 건축분야로부터 하자 처치에 대한 자문을 얻어 시설물의 시공 관계자와 협의하여 하자 보수를 실시한다.

Activity FM-C1

[하자보수 계획] 시설운영관리 분야는 시설물의 진단 결과를 건축분야에게 전달하고 건축분야로부터 하자 보수를 위한 처치 방안 및 고려사항을 전달받는다. 이를 통해 시설운영관리 분야는 하자보수 계획을 수립한다.

Activity FM-C2

[하자 보수] 시설 운영관리 분야는 하자 발생 책임 소재가 시공분야로 판단될 경우 시공분야에게 하자보수처리를 요청한다. 시공분야는 현장 확인을 통해 하자 발생 책임소재를 검토하여 시공분야의 책임소재로 판명될 경우 하자보수를 실시한다. 하자발생의 원인이 공사 진행시 협력업체일 경우 협력업체에 하자보수 처리에 대한 협의를 한다.

Activity FM-C3

[기록] 점검 및 보수 이력을 기록하고 BIM모델과 연계하여 관리한다. 시설물이 교체 될 경우 BIM 모델을 수정한다.

[철거] 시설물의 수명을 다할 경우 시설물의 철거계획을 수립하고 철거를 진행 한다.

3.3 산출물

산출물에 대한 포맷 형식 및 납품 방식은 발주처와 협의된 내용을 기준으로 한다. 산출물에 대한 내용은 일반적인 사항은 아래 표와 같으며, 프로젝트 특성에 따라 다를 수 있다.

참 여 분 야	산 출 물
발 주	시설운영관리 매뉴얼, 점검, 보수, 평가 이력
모델 코디네이터	
건 축	
견 적	
에너지 분석	건물 에너지 성능 평가 보고서
시 공	하자보수처리 보고서
주문 제작 및 공급	하자보수처리 보고서
기 타	기타 보고서

VirtuAlmighty 가상건설시스템개발 연구단

서명 : BIM 적용 설계가이드라인
BIM Guideline Volume1

발행일 : 2010. 03. 20
발행인 : 가상건설시스템 개발 연구단
본 가이드라인에 대한 의견이나 문의는 아래 연락처로 해주시기 바랍니다.
연락처 : 청운대학교 건축공학과 김길채 교수
(TEL : 041-630-3286 / E-mail : ski8579@hanmail.net)

본 자료의 소유권은 가상건설시스템 개발 연구단에 있으며, 본 자료와 관련하여 이용을 원할 시 사전 승인이 필요합니다.

다운로드 : http://www.vckorea.org/