

건설산업 BIM 시행지침

설계자 편

2022. 07.



머리말

건설산업의 디지털 전환(Digital Transformation)이라는 세계적 흐름에 맞추어 디지털 전환의 핵심인 계획-설계-조달-시공-유지관리 단계에서 발생하는 다양한 건설데이터의 통합과 공유, 건설사업 이해관계자 간 소통의 도구로 건설정보모델링(BIM)기술이 각광받고 있습니다. BIM 기술은 2차원 도면을 3차원 모델로 변환하는 것을 넘어 건설프로세스의 통합과 이해관계자들 간 협업을 촉진시켜 건설산업을 혁신시켜나갈 매우 중요한 기술입니다.

이 지침은 2020년 12월에 발간한 건설사업에 BIM 적용을 위한 기본원칙과 표준을 다루는 최상위 공통지침인 「건설산업 BIM 기본지침」을 공공 및 민간 발주처에서 적극적으로 적용하고 활용할 수 있도록 구체적 세부 기준과 BIM 성과품의 작성·납품 및 활용에 대한 방법과 절차 등을 참조하여 발주처별로 특성에 맞게 적용지침을 마련할 수 있도록 작성하였습니다.

이 지침은 BIM 적용절차, 데이터 및 성과품 작성·납품기준, 품질검토 기준을 제시하고 있을 뿐만 아니라 BIM 활용사례도 담고 있습니다. 또한, 다양한 수행주체별 업무의 범위가 다른 점을 고려하여 세부 내용을 구분하여 [발주자 편], [설계자 편] 및 [시공자 편]으로 구분하여 구성하였습니다.

이 시행지침을 기반으로 BIM을 도입·활용하고자 하는 발주자는 사업의 유형 및 실무 특성에 따라 세부 시행방안을 정하는 「분야별 BIM 적용지침」과 「분야별 BIM 실무요령」을 마련하여 주시기 바랍니다. 국토교통부는 이 지침이 폭넓게 활용되기를 바라며, 활용 과정에서 개선이 필요한 부분은 지속적으로 보완해나가도록 하겠습니다. 그간 바쁘신 중에도 관심과 애정을 가지고 본 지침의 발간 작업에 참여해주신 분들께 진심으로 감사드립니다.

2022년 07월

국토교통부 기술안전정책관 김 영 국

제 1 장

개요

1.1 일반사항	11
1.1.1 지침의 개요	11
1.1.2 지침의 위계	12
1.1.3 지침의 작성 주체	14
1.2 시행지침의 구성 및 기본원칙	15
1.2.1 시행지침의 구성	15
1.2.2 시행지침의 대상 범위	15
1.2.3 시행지침의 BIM 적용 수준에 대한 원칙	16
1.2.4 시행지침의 우선 적용대상에 대한 원칙	16
1.3 시행지침의 주요 내용 및 수행 주체의 역할	17
1.3.1 시행지침 설계자 편의 구성	17
1.3.2 시행지침 설계자 편의 주요 내용	17
1.3.3 수행 주체의 역할	18
1.4 용어	20

제 2 장

BIM 데이터 및 성과품 작성기준

2.1 BIM 적용절차 개요	27
2.1.1 BIM 발주단계	28
2.1.2 BIM 모델작성 단계	28
2.1.3 BIM 성과품 작성단계	29
2.1.4 BIM 성과품 품질 검토단계	29

2.1.5 BIM 성과품 납품단계	30
2.1.6 BIM 성과품 관리 및 활용단계	30
2.2 BIM 기술환경 확보	31
2.2.1 BIM 수행환경 구축	31
2.2.2 BIM 협업환경	35
2.2.3 BIM 주요 표준의 적용	38
2.2.4 BIM 데이터 교환	43
2.3 BIM 데이터 작성기준	44
2.3.1 BIM 데이터 작성기준 개요	44
2.3.2 BIM 데이터 작성	47
2.3.3 모델 작성범위 및 내용	63
2.3.4 공통 템플릿 개발 및 활용	70
2.3.5 BIM 라이브러리 개발 및 활용	72
2.4 BIM 성과품 작성기준	78
2.4.1 도면 작성기준	78
2.4.2 수량산출 작성기준	80
2.4.3 BIM 수행 계획서(BEP) 작성	82
2.4.4 BIM 결과보고서 작성	84

제3장

BIM 성과품 납품기준

3.1 BIM 성과품의 제출 원칙	87
3.2 BIM 성과품의 대상 및 포맷	89
3.3 BIM 성과품의 납품기준	92

제4장

BIM 성과품 품질검토 기준

4.1 BIM 성과품 품질검토 일반사항	98
4.1.1 BIM 데이터 품질검토 목적	98
4.1.2 BIM 데이터 품질검토 원칙	98
4.2 BIM 성과품 품질검토 방법 및 기준	100
4.2.1 BIM 데이터 품질검토의 종류	100
4.2.2 BIM 데이터 품질검토의 방법	100
4.2.3 BIM 데이터 품질검토 기준	102
4.2.4 BIM 데이터 품질검토 방법 및 절차	104

제5장

BIM 활용방안

5.1 개요	109
5.1.1 목적	109
5.1.2 원칙	109
5.2 BIM 활용 개념도	110
5.2.1 BIM 활용 개념도	110
5.2.2 BIM 분야별 BIM 활용	111
5.3 BIM 활용사례 및 예시	112

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

제1장 개요

1.1 일반사항

1.1.1 지침의 개요

(1) 시행지침의 목적

- 건설산업 BIM 시행지침(이하 시행지침)은 건설산업 전 분야의 전면 BIM 적용을 위하여 발주, 설계, 시공단계에 필요한 최소한의 BIM 업무 방법 및 절차 등의 세부 공통 실행방안을 제공하기 위한 목적으로 작성되었다.

(2) 시행지침의 활용 대상

- 시행지침은 BIM 적용이 가능한 모든 건설산업에 우선 적용되며, 지방자치단체, 공사 및 공단 등 공공 발주자, 민간 발주자(사업시행자)뿐만 아니라 건설사업관리기술인, 설계자, 시공사 등 모든 건설 참여자가 이를 참조할 수 있다.
- 단, 유지관리자의 경우 추후 시행지침_유지관리자 편이 마련된 이후에 활용하도록 한다.
- 공공 및 민간 발주자 등이 자체 BIM 적용지침을 마련하지 않은 경우에는 건설산업 BIM 기본지침(이하 기본지침)과 시행지침을 참조하여 각 발주자별 사업특성에 맞게 자체 적용지침을 마련할 수 있다.
- 다만, 공공 및 민간 발주자 등에게 자체 적용지침이 마련되어 있는 경우 기본지침과 시행지침에 준하여 자체 적용지침을 개정하여야 한다.

(3) 시행지침의 구성 방향

- 시행지침은 전면 BIM 적용 건설사업의 발주, 설계, 시공 업무와 관련하여 최소한의 BIM 수행 방법 및 절차 등의 세부 공통 지침을 제시할 수 있도록 구성한다.

- 전면 BIM 수행에 있어서, 주체별(발주자, 설계자, 시공사 등) 수행 업무 및 범위가 다르고, 발주 방식과 건설단계별로 BIM의 활용목적, 대상 및 수준 등이 상이하기 때문에 보다 명확한 BIM 업무 방법 및 절차 등의 세부 지침을 제공하기 위하여 발주자 편, 설계자 편, 시공사 편으로 구분하여 시행지침을 구성한다.
- 시행지침은 상위지침인 '건설산업 BIM 기본지침'의 선언적 BIM 적용원칙과 방향을 준용하여 작성되었다.

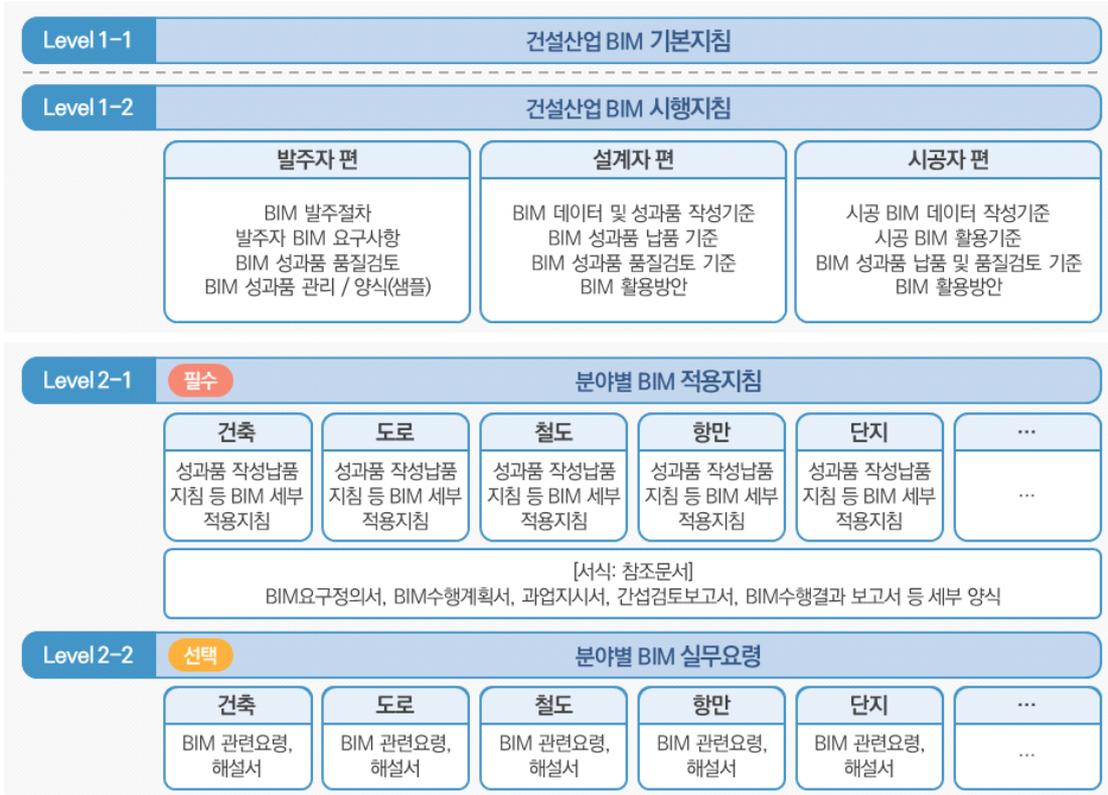
(4) 시행지침의 적용 효과

- 시행지침은 BIM 적용을 위한 공통 기준을 제시함으로써 공공 발주기관별로 적합한 BIM 적용 지침 개발을 지원할 뿐만 아니라 BIM 기반의 건설산업 데이터 통합 환경을 마련하는 데에 대한 근거를 제공할 수 있다.
- 시행지침은 전면 BIM 적용사업 수행에 있어서 발주자, 설계자, 시공사 등 모든 건설 참여자들이 최소한으로 갖춰야 할 요건(BIM 업무 방법과 절차 등)을 제시하고 있으므로 전면 BIM 수행 업무의 길잡이가 될 수 있다.
- 시행지침에서 BIM 관련 성과물 작성에 대한 공통 기준을 제시함으로써 BIM 데이터 및 성과물의 적절한 품질확보가 가능하다.

1.1.2 지침의 위계

- BIM 관련 지침은 건설산업 전반에서 BIM 적용을 위한 기본원칙과 표준을 다루는 최상위 공통 지침인 '기본지침', BIM 적용 시 성과물의 작성·납품 및 활용에 대한 방법과 절차 등 세부 기준을 다루는 '시행지침' 그리고 발주자가 기본 및 시행지침을 반영하여 분야별 세부 실행 방안을 별도로 마련하는 '적용지침(필수)'과 '실무요령(선택)' 등으로 구성된다.
- Level 1은 국토교통부가 전반적인 건설산업에 대한 BIM 적용을 위해 마련하는 기본지침(Level 1-1)과 시행지침(Level 1-2)이, Level 2는 각 발주자가 해당 사업유형이나 발주처의 특성에 맞추어 분야별로 마련하는 적용지침(Level 2-1)과 실무요령(Level 2-2)이 해당한다.
- 시행지침(Level 1-2)은 '기본지침'을 준용하여 발주자, 설계자, 시공자가 BIM 업무를 수행하는 데 공통으로 사용할 수 있는 BIM 성과물의 작성·납품 및 활용에 대한 방법과 절차 등 세부 기준을 제시하며, 발주자 편, 설계자 편, 시공사 편으로 구성된다.

그림 1 BIM 지침의 체계



(1) Level 1 : 국토교통부 마련

- 1-1: “건설산업 BIM 기본지침(이하 “기본지침”이라 한다)”으로, 건설산업 전반의 BIM 관련 국가 최상위지침이다.
- 1-2: “건설산업 BIM 시행지침(이하 “시행지침”이라 한다)”으로, 기본지침을 반영하여 건설산업 공통의 BIM 성과품 작성·납품·활용 및 정보관리 등의 공통 실행지침이다.

(2) Level 2 : 각 발주처가 마련

- 2-1: “분야별 BIM 적용지침(이하 “적용지침”이라 한다)”으로, 기본지침 및 시행지침을 반영하여 분야별 특성에 따라 실제 건설사업 수행을 위해 발주자별로 실무 수준의 BIM 세부 업무 지침과 이의 실행에 필요한 관련 참조문서를 필수적으로 마련한다.
- 2-2: “분야별 BIM 실무요령(이하 “실무요령”이라 한다)”으로, 적용지침의 실행을 위해 실무자들이 참고해야 하는 BIM 업무절차 및 방법 등을 다루며, 발주자가 필요에 따라 선택적으로 마련한다. 단, 필요시 적용지침과 실무요령은 통합하여 운영할 수 있다.

1.1.3 지침의 작성 주체

(1) Level 1

- 기본지침(Level 1-1)과 시행지침(Level 1-2)은 국토교통부가 마련하고, 한국건설기술연구원 BIM클러스터가 지원한다.
- 시행지침은 기본지침의 기준 및 원칙에 따라 건설산업 공통의 전(全) 생애주기에 걸쳐 BIM 성과 품 발주·작성·납품·활용에 대한 방법과 절차 등의 세부 공통 기준을 마련하며, 시행지침의 활용 주체에 따라 발주자 편, 설계자 편, 시공자 편, 총 3권으로 구성한다.

(2) Level 2

- 발주자는 기본지침(Level 1-1) 및 시행지침(Level 1-2)의 원칙과 기준에 따라 적용지침(Level 2-1)을 필수적으로 마련하고, 세부적인 실무적 사항을 담은 실무요령(Level 2-2) 등은 선택적으로 마련하여야 한다.
- 시행지침(Level 1-2)은 사용자 주체별(발주자, 설계자, 시공자)로 BIM을 수행하는 데 필요한 최소한의 실행지침이므로 적용지침(Level 2-1)에서는 시행지침을 우선적으로 따라 작성되어야 한다.
- 발주자는 기본지침 및 시행지침에서 제시된 BIM 적용원칙, 기준에 따라 적용지침(Level 2-1)과 함께 BIM 요구사항정의서, 과업지시서, 수행계획서 및 관련 보고서 등 주요 제출 문서에 대한 세부 서식과 평가 기준을 준비하여 제공할 수 있다.
- 발주자는 필요에 따라 사업 분야별로 실무요령(Level 2-2)을 마련하여 BIM 적용 수준을 달리 할 수 있다.
- 발주자별 여건에 따라 분야별로 별도로 마련하거나 통합하여 마련할 수 있다.
- Level 1이 개정될 경우, 발주자는 Level 2에 그 변경사항을 반영하여야 한다.

1.2 시행지침의 구성 및 기본원칙

1.2.1 시행지침의 구성

- 본 시행지침의 설계자 편은 발주자 및 분야별로 개발되는 BIM 적용지침 및 BIM 실무요령의 실무 적용 혼선을 방지하고, 디지털 정보의 원활한 공유·교환·관리 및 일관성 있는 업무수행을 유도하기 위한 지침으로, 수급인(설계자)을 위한 건설사업의 최상위 BIM 실행방안을 담고 있다.
- 시행지침의 설계자 편은 기본지침의 하위지침으로써 기본지침의 목표와 선언적 내용에 근거하여 수급인(설계자)의 BIM 수행 업무를 중심으로 세부적인 공통 실행방안을 제시한다.
- 시행지침의 설계자 편은 기본지침의 2장(BIM 데이터 및 성과품 작성기준), 3장(BIM 성과품 납품기준), 4장(BIM 성과품 품질검토 기준), 5장(BIM 활용방안)에 관련하여 설계단계에서 수급인(설계자)이 BIM 업무를 수행하는 데 필요한 공통의 실행방안을 제시한다.

1.2.2 시행지침의 대상 범위

(1) 내용적 범위

- 시행지침 설계자 편은 BIM을 적용한 모든 설계단계에서의 협업, BIM 성과품 작성, 데이터 관리와 표준 등 수급인(설계자)이 BIM을 수행하기 위해 필요한 공통의 실행방안을 제시하고, BIM 적용 시 성과품 작성·납품, 성과품 품질검토 및 활용에 대한 방법과 절차 등의 세부 기준을 구성 범위로 한다.
- 시행지침 설계자 편은 건설사업 공통의 기술 및 제도적 사항을 우선적으로 반영하고, 발주자 및 분야별로 상이한 제도 및 기준 등의 내용은 시행지침 설계자 편에 반영하지 않는다.

(2) 적용대상 범위

- 시행지침 설계자 편은 건설산업기본법 제2조(정의) 제1호에 따른 건설산업(건설공사를 대상으로 하는 건설업 및 건설용역업을 말한다)을 적용대상으로 한다.
- 다만, 건설산업기본법 제2조 제4호에서 적용 예외로 하는 전기공사, 정보통신공사, 소방시설공사, 문화재 수리공사 등 분리발주되는 공사는 발주자의 필요에 따라 본 시행지침을 적용할 수 있다.

1.2.3 시행지침의 BIM 적용 수준에 대한 원칙

- 본 시행지침 설계자 편은 건설공사의 모든 설계단계에 대한 전면 BIM 적용을 원칙으로 한다.
- 특히, 모든 설계단계에서 BIM 적용은 전면 BIM 설계(이하, "BIM 설계"라 한다)를 원칙으로 하며, 이때 수급인(설계자)은 본 시행지침을 준수하여 시공 및 유지관리 단계 등 후속 단계에 지속적으로 활용이 가능하도록 데이터 품질과 연계성을 확보하여 BIM 성과품을 작성하고 관리하여야 한다.
- BIM 설계는 시공단계의 활용을 고려하여 처음부터 3차원 기반의 BIM 모델을 작성하되 BIM 모델로부터 기본도면을 추출할 수 있도록 구성하며, 일부 BIM 모델로 표현이 불가능하거나 불합리한 상세 부분의 설계에 대해서는 보조도면을 활용할 수 있다.
- 시행지침 설계자 편은 프로젝트의 발주방식에 따라 각 단계에 독립적으로 적용할 수 있으며, 사업별로 사업 특성, 사업 규모, 적용 효과 등을 고려하여 발주자가 BIM 적용 여부 및 수준을 결정할 수 있다.

1.2.4 시행지침의 우선 적용대상에 대한 원칙

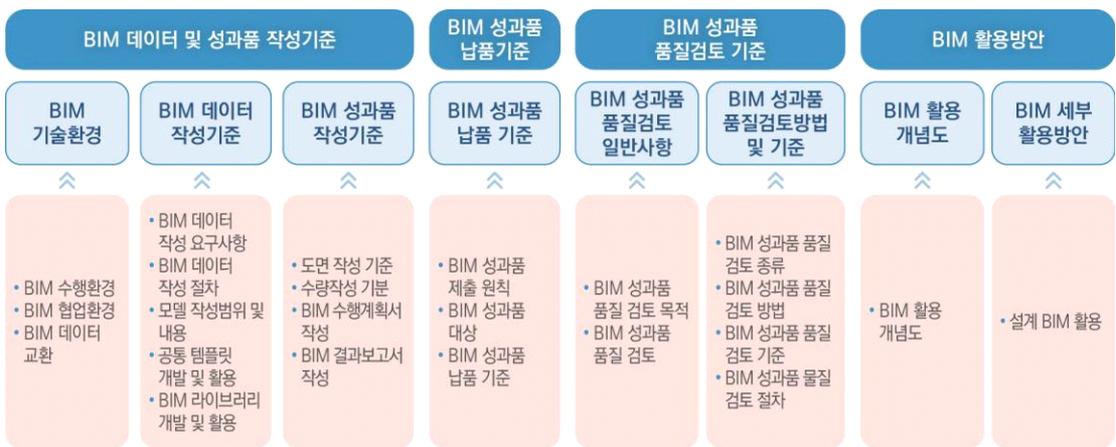
- 시행지침은 모든 사업발주 방식에 적용할 수 있으며, 설계와 시공간 연계를 감당할 수 있는 설계·시공 일괄입찰(턴키), 기본설계 기술제안 입찰 및 시공책임형 건설사업관리(CM at Risk) 방식 등 설계·시공 통합형 사업에 적극 활용한다.
- 시행지침에서 규정하고 있지 않거나 동일한 사항에 대한 규정이 서로 상이한 경우, 다음의 순위에 따라 적용한다.
 - 1순위: 발주자 과업지시서, 시방서 및 발주자 적용지침
 - 2순위: 국토교통부 기준 및 지침, 국토교통부 시행지침
(예: 건설공사의 설계도서 작성기준, 전자설계도서 작성·납품 지침)
 - 3순위: 기타 발주처의 적용지침, 설계도서 관련 절차서 및 규정
 - 4순위: 국가표준
(예: 한국산업규격(KS) 및 국가정보 통신표준(KICS))

1.3 시행지침의 주요 내용 및 수행 주체의 역할

1.3.1 시행지침 설계자 편의 구성

- 본 시행지침 설계자 편은 수급인(설계자)이 모든 설계단계에서 전면 BIM을 수행할 경우, 필요한 BIM 성과품 작성·납품, 성과품 품질검토 및 활용에 대하여 세부적인 적용 절차와 수행내용을 단계적으로 제시한다.

그림 2 시행지침 설계자 편의 주요 내용



1.3.2 시행지침 설계자 편의 주요 내용

(1) 개요

- 시행지침 설계자 편 1장에서는 시행지침 설계자 편의 개요, BIM 데이터 및 성과품 작성기준, BIM 성과품 납품기준, BIM 성과품 품질검토 기준, BIM 활용방안 등 수급인(설계자)이 전면 BIM 설계를 수행하는 과정에 필요한 공통의 실행방안을 제시한다.

(2) BIM 데이터 및 성과품 작성기준

- 시행지침 설계자 편 2장에서는 모든 설계단계에서 수급인(설계자)이 BIM 데이터 및 성과품을 작성하기 위한 세부 기준 및 실행방안을 제시한다. 주요 내용은 BIM 기술환경 확보, BIM 데이터 작성기준, BIM 성과품 작성기준 등에 대한 실행방안을 제시한다.

(3) BIM 성과품 납품기준

- 시행지침 설계자 편 3장에서는 모든 설계단계에서 수급인(설계자)이 작성한 BIM 성과품을 납품하기 위한 세부 기준 및 실행방안을 제시한다. 주요 내용은 BIM 성과품 제출 원칙, 대상 및 포맷, 납품기준 등에 대한 실행방안을 제시한다.

(4) BIM 성과품 품질검토 기준

- 시행지침 설계자 편 4장에서는 수급인(설계자)이 작성한 BIM 성과품에 대하여 발주자의 요구나 품질검토 기준에 부합 여부를 검증하기 위한 BIM 데이터 품질검토의 종류, 방법 및 기준 등을 제시한다.

(5) BIM 활용방안

- 시행지침 설계자 편 5장에서는 모든 설계단계에서 BIM 성과품을 통해 설계 문제를 사전에 파악하고 능동적으로 해결할 수 있는 BIM 활용방안을 제시한다.

1.3.3 수행 주체의 역할

- 수급인(설계자)은 건설산업 BIM 설계에 참여하는 입찰참가자 또는 계약 상대자를 말한다.
- 수급인(설계자)은 발주자가 제시한 BIM 요구사항정의서, 과업지시서, 입찰안내서 및 BIM 적용지침 등의 프로젝트 입찰서류 및 발주 공고 자료를 분석하여 발주자의 요구사항을 확인하고, 이를 반영하여 BIM 데이터를 작성, 활용, 검토 및 납품하는 역할을 담당한다.
- 수급인(설계자)은 원칙적으로 기본지침, 시행지침에 따라 BIM 업무를 수행하며, 발주자가 별도로 지정한 BIM 적용지침, BIM 실무요령 또는 각종 업무 매뉴얼이 있을 경우 해당 내용을 우선 적용한다.
- 수급인(설계자)은 발주단계에서 BIM 적용대상 및 업무 범위 등의 세부적인 BIM 수행계획을 'BIM 수행계획서'에 반영하고, 이를 입찰서류로 제출하여야 한다. 단, 발주자의 입찰 규정에 따라 'BIM 수행계획서'를 요구하지 않을 경우 이를 제출하지 않아도 된다.
- 낙찰자로 선정된 수급인(설계자)은 'BIM 수행계획서'를 발주자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- 수급인(설계자)은 BIM 수행계획을 발주자와 협의를 통해 'BIM 수행계획서'에 명기하여 변경할 수 있으며, 발주자는 프로젝트 발주공고 자료에서 벗어나지 않는 범위에서 'BIM 수행계획서'에 대해 수정 및 보완을 지시할 수 있다.
- 설계단계의 BIM 성과품이 시공단계에 직접 활용되어야 하는 사업(예: 터키)일 경우에는 시공자의 의견이 'BIM 수행계획서'에 반영되어야 한다.

- 수급인(설계자)은 발주자가 승인한 'BIM 수행계획서'와 발주자가 정의한 BIM 관련 지침 및 업무 매뉴얼에 따라 BIM 성과품을 작성하고, 이를 발주자에게 납품해야 한다.
- 수급인(설계자)은 발주자에게 BIM 성과품을 제출하기 전, 기본 및 시행지침의 품질검토 기준과 발주자의 자체 품질기준에 따라 BIM 성과품을 검수하고, 이를 발주자 또는 사업관리자에게 사전 검토 및 승인을 득해야 한다.

(1) BIM(건설정보모델링, Building Information Modeling)

- 시설물의 생애주기 동안 발생하는 모든 정보를 3차원 모델기반으로 통합하여 건설정보와 절차를 표준화된 방식으로 상호 연계하고 디지털 협업이 가능하도록 하는 디지털 전환(Digital Transformation) 체계를 의미한다.

(2) BIM 활용(BIM Use)

- 적용 시설물 자산에 대한 신뢰할 수 있는 디지털 표현을 설계, 시공 및 운영단계 의사결정의 근거로 사용하여 건설 관련 업무의 객관성, 효율성, 정확성 등을 극대화하는 것을 의미한다.

(3) BIM 설계(BIM Design)

- 설계·시공 등 건설사업의 각종 업무수행에서 활용할 목적으로, BIM 저작도구를 통해 BIM 모델을 작성하고 도면 등 그 외 필요한 설계도서는 BIM 모델로부터 생성하는 것을 의미한다.
 - BIM 전면수행 방식 : 원칙적으로 시설물의 모델을 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 방식을 적용한다.
 - BIM 병행수행 방식: 기존 2차원 설계방식과 3차원 설계방식인 BIM을 함께 활용하는 경우 병행수행 방식을 사용할 수 있다. 단, 전체공사 중 특정 부분만을 BIM을 적용하는 경우, 본 지침의 일부를 적용할 수 있다.
 - BIM 전환수행 방식: BIM 데이터가 없는 2차원 방식으로 설계 또는 시공이 완료된 기존 시설물에 대하여 BIM 데이터를 확보하려는 경우 전환수행 방식을 사용할 수 있으며, 사전에 BIM 수행계획에 따라 적용한다.

(4) BIM 데이터(BIM Data)

- 시설물의 3차원 형상과 속성을 포함하는 디지털 데이터를 의미한다.

(5) BIM 라이브러리(BIM Library)

- 모델 안에서 시설물을 구성하는 단위 객체로, 여러 프로젝트에서 공유 및 활용할 수 있도록 제작한 객체 정보의 집합을 의미한다.

(6) BIM 성과품(BIM Deliverables)

- BIM 요구사항정의서 등의 요건에 의하여 납품 제출하는 BIM 데이터 및 관련 자료를 통칭하며, BIM 데이터, BIM 모델 사용에 필수적으로 필요한 외부 데이터, BIM 모델로부터 추출된 연관 데이터 및 디지털화된 도서 정보의 집합을 의미한다.

(7) 정보(Information)

- 의사전달, 해석 또는 가공이 가능하도록 정형화된 방식으로 데이터를 표현한 것을 의미한다.

(8) BIM 과업지시서(BIM Execution Instruction)

- BIM 활용목적, BIM 적용대상 및 범위, BIM 데이터 작성 및 납품 요구사항 등 발주자가 BIM 과업에 필요한 필수사항을 정의한 문서를 의미하며, BIM 요구사항정의서를 포함한다.

(9) BIM 요구사항정의서(BIM Requirements)

- 발주자가 BIM 적용 업무수행에 충족되어야 할 요구사항을 전체적으로 정의한 문서를 의미하며, BIM 정보요구정의서(BIM Information Requirements)와 BIM 절차요구정의서(BIM Process Requirements)가 포함된다.

(10) BIM 수행계획서(BEP: BIM Execution Plan)

- 수급인이 과업지시서 및 요구정의서를 충족하기 위하여 BIM 적용업무의 수행계획을 구체적으로 제시한 문서를 의미한다.

(11) BIM 저작도구(BIM Authoring Tool)

- 수급인이 BIM 모델을 작성하는 데 사용하는 범용 소프트웨어를 의미한다.

(12) BIM 응용도구(BIM Application Tool)

- BIM 성과품의 확인, 검토, 분석, 가공 등의 기능을 하나 이상 수행하도록 만들어진 소프트웨어를 의미한다.

(13) IFC(Industry Foundation Classes)

- 소프트웨어 간에 BIM 모델의 상호운용 및 호환을 위하여 개발한 국제표준(ISO 16739-1:2018) 기반의 데이터 포맷을 의미한다. 공개된 표준규격의 범위 내에서 BIM 모델의 공유, 교환, 활용 및 보존 등에 사용된다.

(14) 개방형 BIM(Open BIM)

- BIM 데이터의 상호운용성 확보를 위해 ISO 및 buildingSMART International에서 제정한 국제표준 규격의 BIM 데이터를 체계적인 절차에 따라 다양한 주체들이 서로 개방적으로 원활하게 공유 및 교환함으로써 BIM 도입 목적을 효과적으로 달성하는 데 활용하는 개념을 의미한다.

(15) 공통정보관리환경(CDE: Common Data Environment)

- 업무수행 과정에서 다양한 주체가 생성하는 정보를 중복 및 혼선이 없도록 공동으로 수집, 관리 및 배포하기 위한 환경을 의미한다.

(16) 건설정보분류체계(Construction Information Classification)

- 건설공사의 제반 단계에서 발생하는 건설정보를 체계적으로 분류하기 위한 기준을 의미한다.

(17) 작업분류체계(WBS: Work Breakdown Structure)

- 프로젝트 팀이 프로젝트 목표를 달성하고 필요한 결과물을 도출하기 위해 실행하는 작업을 계층 구조로 세분해 놓은 것을 의미한다.

(18) 객체분류체계(OBS: Object Breakdown Structure)

- 작업 단위가 아닌 BIM 객체를 효율적으로 관리하기 위한 객체 관점의 공간-시설-부위 단위의 위계 구조를 의미한다.

(19) 비용분류체계(CBS: Cost Breakdown Structure)

- 작업 단위가 아닌 BIM 객체를 효율적으로 관리하기 위한 비용(예산 or 원가) 관점의 공간-시설-부위 단위의 위계 구조를 의미한다.

(20) 공간객체(Space Object)

- 물리적 또는 개념적으로 정의된 3차원의 부피를 표현하는 객체를 의미한다.

(21) 관리감독자(Supervisor)

- 발주청 등의 소속으로 건설사업을 사업수행자에게 의뢰하고 관리·감독하는 자를 의미한다.

(22) 수급인(Contractor)

- 관리감독자로부터 건설사업을 의뢰받아 수행하는 자를 의미한다.

(23) BIM 모델 상세수준(Level of Detail)

- 기본지침에서 지시하는 BIM 모델의 상세수준에 대한 공통 용어이며, 100~500의 6단계로 구분하고 각 단계는 생애주기 단계별 모델 상세수준을 정의한 것이다.

(24) LOD(Level of Development)

- 국제적으로 통용되는 BIM 모델의 상세수준으로, 형상정보와 속성정보가 연계되어 단계를 거치면서 최종 준공(as-built) 모델로 생성되는 수준을 의미한다.

(25) 국제표준기구(ISO: International Standardization Organization)

- 각종 분야 제품·서비스의 국제적 교류를 용이하게 하고, 상호 협력을 증진시키는 것을 목적으로 하는 국제 표준화 위원회를 의미한다.

(26) LandXML(Land eXtensible Markup Language)

- 토지 개발 및 운송 산업에서 일반적으로 사용되는 토목공학 및 조사 측정 데이터를 포함하는 특수 XML(eXtensible Mark-up Language)데이터 파일 형식을 의미한다.

(27) COBie(Construction Operations Building Information Exchange)

- 건설 자산의 유지관리에 필요한 공간 및 장비를 포함하는 자산정보를 정의한 국제표준(ISO 15686-4)을 의미한다.

(28) bSDD(buildingSMART Data Dictionary)

- 건설 객체의 개념, 속성, 분류체계를 다양한 언어로 정의한 것을 의미한다.

(29) 생애주기비용(LCC: Life Cycle Cost)

- 시설물·건축물 등의 계획-설계-입찰-계약-시공계획-시공-인도-운영-폐기처분단계 등의 전(全) 생애주기 단계에서 발생하는 모든 비용을 의미한다.

(30) 수치지형모델(DTM: Digital Terrain Model)

- 식생과 건물 같은 물체가 없는 지표면을 표현하는 모델을 의미한다..

(31) 휴대용문서형식(PDF: Portable Document Format)

- 전자문서 형식을 의미한다.

(32) BIMFORUM

- 건설시설물의 기본 LOD(Level of Development) 사양을 표시하는 BIM 규약에 따라 매년 발간하는 미국 AIA(The American Institute of Architects)에서 설립한 조직을 의미한다.

(33) 기본도면(Basic Drawings)

- BIM 모델로부터 추출하여 작성된 도면을 의미한다. 이는 BIM 모델에 포함되어 제출가능하다.

(34) 보조도면(Supplementary Drawings)

- BIM 모델로 표현이 불가능하거나 불합리한 경우 보조적으로 작성하여 활용하는 일부 상세도 등의 2차원 도면을 의미한다.

(35) 필수 성과품(Mandatory Deliverable)

- 프로젝트 성과 검증을 위해 필수로 제출되어야 하는 도면, BIM모델 및 해석보고서, 수리계산서, 수량산출서 등의 성과품과 도면정보를 포함하고 있는 모델(원본, IFC)파일을 의미한다.

(36) 선택 성과품(Optional Deliverable)

- 발주자가 입찰안내서 등에서 명시하지 않은 모든 성과품(추가성과품)을 의미한다.

(37) BCF(BIM Collaboration Format)

- 프로젝트 공동 작업자 간에 공유된 IFC 데이터를 활용하여 서로 다른 BIM 프로그램에서 모델 기반의 주요 이슈를 상호 전달하여 공유하고 협업할 수 있도록 하는 개방형 파일 형식이다.

(38) BIL(Building Information Level)

- 조달청의 시설사업 BIM 적용 기본지침서에서 제시한 개념으로 시설물 유형별 BIM 정보표현 수준을 표시하는 용어이며, 국내 건축 BIM의 경우 LOD대신 BIL을 적용한다.

(39) LOIN(Level of Information Need)

- 독일의 DIN EN 17412-1에서 정의한 것으로 기존의 LOD를 대체하는 용어로 사용된다. LOIN은 정보 요구수준에 따라 정보교환을 최적화하기 위한 목적으로 정의되었으며, 기하(형상) 수준을 나타내는 LOG(Level of Geometry)와 정보의 수준을 나타내는 LOI(Level of Information)의 범주로 구분된다.

2

BIM 데이터 및 성과품 작성기준

- 2.1 BIM 적용절차 개요
- 2.2 BIM 기술환경 확보
- 2.3 BIM 데이터 작성기준
- 2.4 BIM 성과품 작성기준

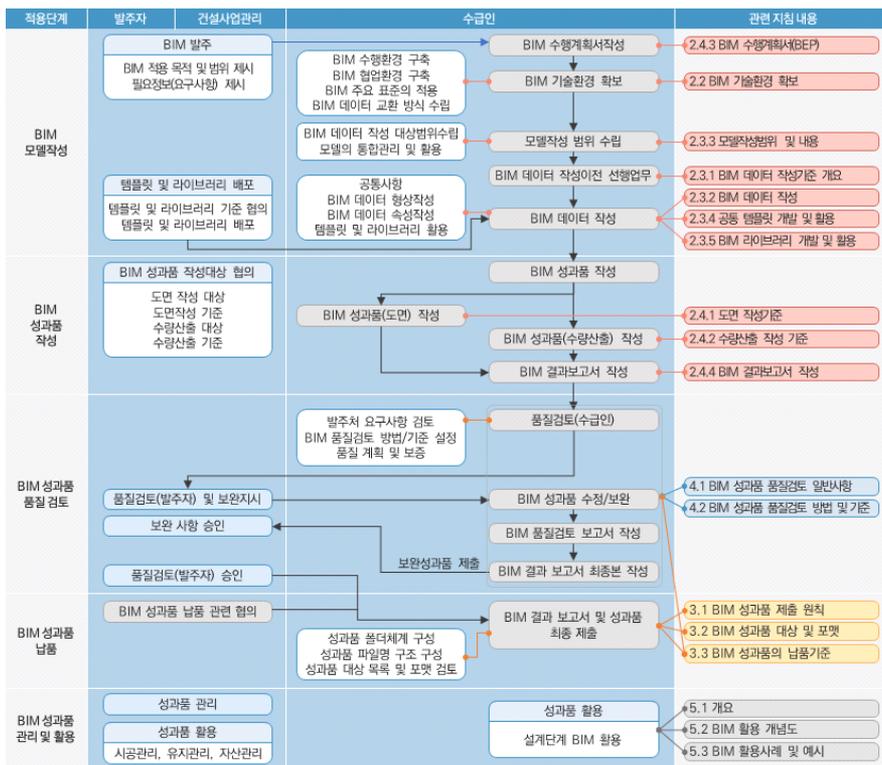
건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

제2장 BIM 데이터 및 성과품 작성기준

2.1 BIM 적용절차 개요

BIM 적용절차는 건설사업의 발주에서부터 성과품 납품 관리에 이르는 기본적 공통 BIM 적용 절차와 각 주체별 수행내용을 단계적으로 제시한다. 제시된 각 단계의 절차는 특정 사업에 한정하지 않는다.

그림 3 BIM 데이터 작성 절차



2.1.1 BIM 발주단계

(1) 발주자

- BIM 발주단계에서는 BIM 사업을 추진하기 위한 전반적인 사업 계획을 수립하고, 발주자는 BIM 요구사항정의서, 과업지시서, 입찰안내서를 작성하여 입찰서류에 포함하여 발주공고를 한다.
- 발주자는 수급인(설계자)으로부터 작성 및 제출된 BIM 수행계획서(BEP)와 기타 입찰서류를 검토하고 적합한 절차에 따라 수급인(설계자)을 선정한다. 건설사업관리의 효율을 높이기 위해 건설사업관리기술인을 선임하도록 권고한다.
- 이와 관련된 상세내용은 “건설산업 BIM 시행지침-발주자 편”을 참고한다.

(2) 수급인(설계자)

- 수급인(설계자)은 입찰 참여 시 발주자가 제공한 입찰안내서 및 과업지시서, BIM 요구사항정의서의 내용을 분석하고, 발주자의 요구사항에 따라 BIM 업무환경, BIM 수행 범위 및 내용, 작성 수준 등 구체적인 설계 계획을 수립한다.
- 발주자의 요구사항에 따라 수립된 구체적인 설계 계획은 BIM 수행 계획서(BEP)에 명시하여 작성하고, 그 외의 기타 입찰서류를 작성하여 제출한다.
- 수급인(설계자)은 발주자와의 협의에 따라 BIM 수행계획서의 보완사항이 발생할 경우, 이의 세부 내용을 협의 후 보완하여 제출하며, 발주자의 최종 검토·승인을 받아야 한다.

2.1.2 BIM 모델작성 단계

(1) 발주자

- 발주자는 본 시행지침의 ‘2.3.4 공통 템플릿 개발 및 활용’, ‘2.3.5 BIM 라이브러리 개발 및 활용’에 따라 수급인(설계자)이 발주자별 공통 템플릿과 표준 라이브러리를 활용할 수 있도록 제공할 수 있다. 또한, 신규로 개발된 라이브러리의 경우 표준 라이브러리로 등록 및 관리할 수 있는 절차 및 시스템을 마련해야 한다.

(2) 수급인(설계자)

- 수급인(설계자)은 BIM 수행계획서에 따라 ‘2.2 BIM 기술환경 확보’에서 정의하는 기술환경을 준비한다. 이후, ‘2.3 BIM 데이터 작성기준’에 따라 BIM 모델을 작성한다.

2.1.3 BIM 성과품 작성단계

(1) 발주자

- 발주자는 필요에 따라 BIM 성과품 작성대상(도면 및 수량 작성대상, 도면 및 수량 산출기준 등)에 대해 수급인(설계자)과 협의하여 제시한다.

(2) 수급인(설계자)

- 수급인(설계자)은 BIM 수행계획서에 따라 작성된 BIM 모델로부터 도면, 수량 등의 성과품을 작성하며, 이는 '2.4 BIM 성과품 작성기준'을 따르도록 한다.
- 발주자와 협의에 의해 결정된 성과품 작성대상은 'BIM 수행계획서'에 명시하고 이에 따라 작성을 수행한다.

2.1.4 BIM 성과품 품질 검토단계

(1) 발주자

- 발주자는 본 시행지침의 '4장 BIM 성과품 품질검토 기준'에 따라 수급인(설계자)이 제출한 성과품을 검수하며, 필요시 보완을 요청할 수 있다. 또한, 다시 제출된 최종 BIM 결과보고서를 검토 및 승인한다.

(2) 수급인(설계자)

- 제출한 성과품이 발주자에 의해 검토한 결과, 수정·보완사항이 발생하여 보완이 필요할 경우 수급인(설계자)이 이를 보완하여 BIM 결과보고서와 같이 최종 제출한다.

2.1.5 BIM 성과품 납품단계

(1) 발주자

- 발주자는 BIM 성과품 납품 관련 협의를 거쳐 성과품 폴더체계 구성, 성과품 파일명 구조, 성과품 대상 목록 및 포맷을 정의하고 수급인(설계자)에게 제시해야 한다.

(2) 수급인(설계자)

- BIM 성과품 제출 이전에 자체 품질검토를 수행하고, 본 시행지침의 '3장 BIM 성과품 납품기준'에 따라 성과품을 준비하여 발주자에게 제출한다.

2.1.6 BIM 성과품 관리 및 활용단계

(1) 발주자

- 발주자는 시행지침 발주자 편의 성과품 관리에 따라 성과품을 관리하고, 프로젝트 수행 단계에서 활용을 위한 세부 절차 및 방법 등을 제시해야 한다.
- 발주자는 유지관리 업무를 위해 건설사업관리기술인에게 유지관리에 대한 항목 또는 기준 정보를 공개·공유해야 한다.

(2) 수급인(설계자)

- 발주자가 프로젝트 수행 단계에서 BIM을 활용한 성과품을 요청할 경우, 본 지침의 '5.2 BIM 활용 개념도', '5.3 BIM 활용사례 및 예시'를 참고하여 BIM 활용 성과품을 작성할 수 있다.

2.2 BIM 기술환경 확보

2.2.1 BIM 수행환경 구축

(1) BIM 업무 조직의 편성

(가) 발주자

- 발주자는 해당 건설사업의 총괄적인 사업 추진을 위하여 BIM 발주 및 수행에 관련된 계획, 시행, 관리 조정의 역할을 담당한다.
- 발주자의 구체적인 역할은 시행지침 발주자 편에서 제시하는 내용을 따른다.

(나) 건설사업관리기술인

- 건설사업관리기술인은 발주자로부터 BIM 수행 업무에 대한 권한의 일부를 위임받으며, 위임된 사항에 대한 BIM 사업관리 업무를 수행할 수 있다.
- 건설사업관리기술인의 구체적인 역할은 시행지침 발주자 편에서 제시하는 내용을 따른다.

(다) 수급인(설계자)

- 수급인(설계자)은 발주자의 'BIM 요구사항정의서'에 근거하여 BIM 데이터를 작성, 활용 및 납품하는 역할을 담당한다.
- 수급인(설계자)은 설계단계의 세부적인 BIM 적용계획을 'BIM 수행계획서'에 반영하여 발주자에게 제출한다.
- 수급인(설계자)은 본 지침에 따라 BIM 데이터를 작성하고, 발주자가 승인한 'BIM 수행계획서'에 따라 BIM 데이터를 활용한다. 단, 주요 사항 발생 시 발주자와 협의하여 'BIM 수행계획서'와 BIM 데이터를 변경할 수 있다.
- 시공 및 유지관리 단계에서 활용 가능하도록 호환성을 확보하여 구축한다. 이때 수급인(설계자)은 최종 BIM 성과품 납품 전 건설사업관리기술인에게 사전 검토 및 승인을 득하고 발주자에게 납품한다.

(2) BIM 업무수행 계획관리

- 수급인(설계자)은 '과업지시서'의 요구 조건을 충족하도록 본 지침을 참조하여 'BIM 수행계획서'를 작성하고, 발주자에게 승인받은 후, BIM 업무를 수행한다.
- 수행과정에서 내용 및 범위에 대해 해석이 필요할 경우 발주자와 협의하고, 담당자의 지시에 따르며, 변경된 수행내용과 범위는 'BIM 수행계획서'에 갱신하고 발주자의 승인 절차를 밟아야 한다.

(3) BIM 업무의 수행 방식

- 시설물의 모델을 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 BIM 전면 수행방식을 원칙으로 한다. 단, 사업의 목적 및 상황에 따라 BIM 전면 수행방식을 적용하지 못할 경우, 발주자와의 협의를 거쳐 BIM 병행수행 방식, BIM 전환수행 방식 등 BIM 전면 수행방식 이외의 방식을 선택하여 수행할 수 있다.
- BIM 저작도구 기능 제약으로 인해 발주자의 요구사항을 충족하지 못하는 경우 발주자와 협의하여 진행하며, 필요시 수급인(설계자)은 해당 방안을 제안할 수 있다.

1) BIM 전면수행 방식의 적용

- 원칙적으로 시설물의 모델을 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 방식을 적용한다.

2) BIM 병행수행 방식의 적용

- 기존 2차원 설계방식과 3차원 설계방식인 BIM을 함께 활용하는 경우, 병행수행 방식을 사용할 수 있다. 단, 전체공사 중 특정 부분만 BIM을 적용하는 경우, 본 지침의 일부를 적용할 수 있다.

3) BIM 전환수행 방식의 적용

- BIM 데이터가 없는 2차원 방식으로 설계 또는 시공이 완료된 기존의 시설물에 대하여 BIM 데이터를 확보하려는 경우와 BIM 저작도구의 한계 등에 따라 BIM 설계로 성과품을 작성하지 못하는 경우 전환수행 방식을 사용할 수 있으며, 사전에 BIM 수행계획에 따라 적용한다.

(4) BIM 모델링 대상 범위 수립

- BIM 데이터의 구조물 및 각 부위에 대한 설계는 발주자와 협의를 통해 승인된 'BIM 수행계획서'와 해당 발주범위에 근거하여 작성한다.
- BIM 데이터 작성 시 모든 단위 객체는 구조물의 부위 단위로 구분하여 작성하고, 좌표체계의 연동 등을 통해 통합모델로 운영될 수 있도록 하며, 'BIM 수행계획서'에 정의된 BIM 모델 수준을 적용한다.
- BIM 모델링 대상 범위 수립의 상세 내용은 본 지침의 '2.3.3 모델 작성범위 및 내용'을 참조한다.

(5) BIM 저작도구

(가) BIM 저작도구의 선정

- 1) BIM 저작도구의 선정은 LandXML, IFC 등 국제표준을 지원하는 도구를 사용하고, 다수의 소프트웨어를 선정할 경우 소프트웨어 간 상호 운용성을 확보할 수 있도록 선정한다.
- 2) BIM 저작도구는 특정 저작도구로 한정하지 않으며, 발주자가 요구하는 기준에 따라 성과품 작성을 지원하는 저작도구를 활용해야 한다. 다만, 건설산업 각 분야별로 BIM 소프트웨어의 통합 사용이 가능한지와 IFC 등 국제표준모델의 활용에 따른 데이터 손실 문제를 고려하여 발주자와 충분히 협의하여 결정한다.
- 3) BIM 사업에 참여하는 다수의 수급인 간의 효율적 업무추진을 위해 착수단계에서 발주자와 협의를 통해 BIM 저작도구를 선정해야 한다.
- 4) BIM 저작도구 선정 시 소프트웨어의 기능성 외에 사용성, 구현성, 보편성 등을 고려하여 선정해야 한다.
- 5) BIM 저작도구는 다음 표의 최소 요구기능을 참고하여 선정할 수 있다.

표 1 BIM 저작도구 최소요구기능 사례

NO.	최소요구기능
1	BIM 작성의 목표달성에 부합하는가?
2	건설분야 해당시설의 BIM 객체 설계를 지원하는 라이브러리를 제작·활용할 수 있는가?
3	지형데이터의 입력과 작성이 가능한가?
4	BIM 객체의 속성입력이 가능한가?
5	개방형 BIM 표준을 지원하는가?
6	객체로부터 수량 산출이 가능한가?
7	모델링 후 관련 문서를 작성할 수 있는가?
8	구조해석 프로그램과 연계 가능한가?
9	설계 방법을 지원할 수 있는 Add-in 프로그램의 확장성이 용이한가?
10	협업 설계를 지원하는가?
11	프로젝트 관리 프로그램과의 직접적 결합 또는 연계 가능한가?
12	국내 건설산업 설계기준을 만족하는 설계 툴을 제공하는가?

- 사업 공종의 BIM 데이터는 BIM 설계 시 활용했던 소프트웨어와 동일한 검토 프로그램에서 확인할 수 있어야 한다. 검토용 프로그램은 다음의 요구 조건을 참고하여 선정할 수 있다.

표 2 통합검토 소프트웨어의 최소요구기능 사례

공통기능	최소 요구기능	비고
BIM 파일변환	모든 BIM 형식을 검토용 소프트웨어와 호환되는 형식으로 변환 가능	
간섭검토	BIM 모델 간 물리적 간섭과 여유 공간검토 가능	
공정검토	공정계획을 호환할 수 있는 형식으로 작성	
좌표설정 / 화면 뷰 저장	사용자가 화면을 저장, 저장된 목록을 외부로 내보내어 관련자가 의견을 3차원 뷰와 함께 검토할 수 있어야 함	
측정	길이, 면적, 부피 측정이 가능해야 함	
색상설정	검토자가 프로젝트팀이 설정한 칼라코드에 맞추어 색상을 임의로 변경 및 설정할 수 있어야 함	
검토의견 게시	검토자가 의견을 3차원 객체 상에 게시할 수 있어야 함	
검토의견 공유 및 관리	검토자가 게시한 의견을 BCF 등이나 CDE를 통해 관련 팀원과 공유 및 승인 가능	
3차원 보기	3차원 보기 및 회전, 조건부 필터링, 투명/반투명 보기 등 시각적 검토를 지원해야 함	

(나) 3차원 모델 저작도구의 사용

- 모든 시설물은 원칙적으로 BIM 모델로 작성하여야 하나 BIM 모델로 작성하기 어려운 시설물에 대해서는 데이터작성·활용 및 관리방안을 발주자와 협의하여 마련한다.

(다) BIM 라이브러리

- 라이브러리는 프로젝트의 특성 및 발주자 요구사항에 맞춰 신규로 제작하거나, 발주자별로 관리하고 있는 표준 라이브러리가 있을 경우 이를 최대한 적용 및 활용함을 원칙으로 한다.
- 라이브러리 개발 시 기본 속성이나 분류체계를 적용하고, 파라메트릭(매개변수)기법을 도입하여 단일 라이브러리가 다양한 형태로 변형 가능하도록 제작하며, 현재 공개된 다음의 라이브러리 공유체계를 활용할 수 있다.

표 3 BIM 라이브러리 공유체계

구분	라이브러리 공유 시스템
토목분야 라이브러리	● 건설사업정보포털 시스템 내 “토목시설 BIM 라이브러리” (https://www.calspia.go.kr/bimlibrary/Bim/index.jsp)
건축분야 라이브러리	● KBIMS 성과공개 포털 내 “KBIMS 라이브러리” (http://www.kbims.or.kr/)
기계·설비·전기분야 라이브러리	● KBIMS 성과공개 포털 내 “KBIMS 설비 라이브러리” (http://www.kbims.or.kr/) ● 대한설비설계협회 사이트 내 “KMBIM 설계용 라이브러리” (http://www.karme.or.kr/)

2.2.2 BIM 협업환경

(1) 공통정보관리환경 구성

(가) 발주자와 수급인(설계자)은 전면 BIM 설계 업무수행 과정에서 다양한 주체가 생성하는 정보에 중복 및 혼선이 없도록 협업 플랫폼을 마련할 수 있다. 이를 공통데이터 환경(Common Data Environment) 이하 “CDE”라 한다.

(나) 수급인(설계자)은 발주단계에서 발주자가 CDE를 요구할 경우, 발주자의 요구사항을 분석하여 협업 플랫폼의 구축 방법, 협업 절차 및 BIM 데이터 관리 방안, CDE 유지관리 기간 및 책임소지 등의 세부적인 수행계획을 ‘BIM 수행계획서’에 반영하여야 한다.

(다) 수급인(설계자)은 CDE 구축 방법에 기존 시스템(상용 소프트웨어, 자체 보유 시스템)을 활용할 경우 시스템 선정기준을 제시하고, 신규 시스템을 개발할 경우 상세한 시스템 개발 내용을 제시하여야 한다. 단, CDE 시스템은 기본적으로 협업, 승인절차, 버전 및 이력관리, 보안 등의 기능이 포함되어야 하며, BIM 정보관리 국제표준인 ISO19650-1과 2를 준용하여 개발되어야 한다.

(라) 수급인(설계자)은 CDE를 구축할 경우, 협업 절차에 BIM · 모델작성, 의사결정, BIM 모델 조정, 협업 관리에 관한 세부적인 수행 절차를 제시하여야 한다.

- BIM 모델작성 : BIM 요구사항과 작성기준에 맞도록 모델을 작성하는 절차 제시(예시 : 라이브러리 활용 절차, 표준 템플릿 활용 절차 등)
- 의사결정 : 업무를 수행하는 주체들이 각각 생성한 모델을 통합 분석하여 의사결정 할 수 있는 절차 제시(예시 : BIM 모델 통합 절차, BIM 데이터 분석 기능 및 적용 절차, 주체별 의사결정 프로세스 등)
- BIM 모델 조정 : 의사결정을 기반으로 BIM 모델을 조정하는 절차
(예시 : 주체별 BIM 모델 조정 프로세스, 주체별 BIM 모델 조정 권한 등)
- 협업 관리 : 협업을 하는 동안 생성된 정보들을 관리하는 절차
(예시 : 간섭, 각종 변경사항 등 이슈 정보들을 기록하고, 사용자에게 공유하는 절차, 모델 관리, 공정관리 등 BIM 정보에 접근하고, 공유할 수 있는 절차 등)

(마) 수급인(설계자)은 CDE 구축 · 운영 방안을 'BIM 수행계획서'에 작성하여 발주자에게 승인을 받아야 하며, 필요시 발주자와 협의를 통해 'BIM 수행계획서'에 변경사항을 반영하여야 한다.

(2) 공통정보관리환경 적용

(가) 수급인(설계자)은 발주자가 CDE 시스템을 통해 표준 라이브러리, 템플릿 등의 BIM 데이터와 사업수행을 위한 관련 문서 및 지침을 제공할 경우 우선적으로 이를 과업에 사용해야 하며, 과업기간 동안에는 필요시 업데이트 또는 신규로 작성하여 성과를 업로드 할 수 있다.

(나) 수급인(설계자)은 과업기간 동안 CDE 시스템을 활용하여 BIM 사업을 수행하고, 변경사항이 있을 시 지속적인 업데이트를 수행하여 모든 정보를 최신으로 유지하여 협업을 수행함에 있어 일관성 있고 신뢰성 있는 데이터를 활용할 수 있도록 관리해야 한다.

(다) 수급인(설계자)은 과업기간 동안 BIM 모델을 CDE 시스템에 최신으로 제공하여야 하며 관련 된 분야의 참여자들이 작성한 BIM 모델을 통합모델로 구성하여 제공할 수 있다.

(라) 수급인(설계자)은 발주자의 검토사항 및 수정사항을 수시로 체크해야 하며, 이를 BIM 모델에 반영하여 CDE 시스템을 최신으로 유지해야 한다.

(3) ISO 19650기반 CDE(공통정보관리환경)의 주요 기능

- 공통정보관리환경은 프로젝트 전체의 요구사항을 충족하고, 정보의 공통 생산 및 공유를 위하여 다음의 기능 및 요구사항을 충족시킬 수 있어야 한다.

표 4 CDE의 주요 기능 및 요구사항

요구사항	주요 기능
조직 구성 및 역할 지정	담당자 지정, 승인 권한 지정, 각종 업무 프로세스 및 절차 지정 기능 등
정보 생성	BIM 수행계획서에 작성된 프로젝트 정보의 표준, 정보 생산 방법 및 절차에 따른 정보 생성 기능, 불필요한 정보 생성 방지 기능 등
정보 공유 및 참조	CDE 내 생성되어 공유되는 모든 정보의 조정 및 상호 참조 기능 등
기하학적 모델 조정	적합성 및 안정성을 확보한 타 기하학적 모델과의 공간적 조정 기능 등
품질 검토 및 확인	품질 체크 기능, BIM 모델 또는 프로젝트 정보 확인 및 검토 기능(교환 정보 요구사항, 수락기준 및 정보 요구 수준, 계획에 따른 결과물 확인 등)
일정관리 및 승인	정보관리 일정 설정, 담당자의 정보 요구사항 확인 및 승인 이력관리, 진행상황 표시 기능 등

2.2.3 BIM 주요 표준의 적용

(1) 기본사항

(가) BIM 관련 표준의 개요

1) 표준 적용의 목적

- 발주자 및 수급인(설계자)은 건설산업에 BIM을 전면적으로 적용하기 위해 건설사업 단계별로 BIM 데이터의 원활한 공유·교환과 업무수행의 일관성 확보가 필요하며, 이를 위한 관련 표준을 확보하는 것을 목적으로 한다.

2) 표준의 최소 기준

- 발주자는 공통표준, 자체 표준 및 개방형 표준의 세 가지 범주를 고려해야 한다. BIM 표준은 BIM을 활용하고 BIM의 성과품이 필요할 때 허용되는 최소한의 기준이다. 본 지침에서는 건설산업의 발주자와 수급인(설계자)이 BIM 활용에 필요한 정보분류체계 표준, BIM 모델 상세수준, 도면작성 표준, 수량 산출 표준, 개방형 표준을 포함한다.

(나) BIM 표준의 적용

1) 표준의 대상

- 건설사업에 BIM을 전면 적용하는 데 있어 정보 저장, 검색, 구성, 분석, 건설프로젝트 프로그래밍 및 예산 책정, 과거 비용 및 운영 데이터 컴파일, 건설 유형 지정, 시설분류 및 소프트웨어에 대한 개체 분류 등에 표준 적용이 가능하다. 이를 위해 본 지침에서 제시하는 공통표준을 우선 적용하는 것을 원칙으로 한다.

2) 자체 표준 및 개방형 표준의 적용

- 본 지침에서는 건설사업을 진행하는 데 필요한 모든 표준이 포함되어 있지 않으며, 만일 적용이 어렵거나 필요 요소가 없을 경우, 이를 참고하여 발주자와 협의를 통해 실무적 적용이 적합함을 검증한 후 자체 표준을 개발하여 활용하거나 개방형 표준을 적용할 수 있다.

3) 공통표준 및 자체 표준과의 관계

- BIM 공통표준은 기관이 이미 보유하고 있는 여타 관련 자체 표준과의 중복 및 혼선을 방지하는 것이 중요하다. 이에 따라 BIM 표준과 관련 자체 표준들을 상호 연계되도록 개발하고 관리하여야 한다.

4) 신규 표준의 적용

- 본 지침에서 제시된 표준의 공표된 날짜를 기준으로 최신 버전이 있는 경우 발주자와 협의하여 적용한다.

(2) 분류체계

- 본 지침에서 제시하는 분류체계는 BIM 모델데이터를 구성하고 있는 객체 및 속성을 체계적으로 분류하여 정리한 목록을 말한다.
- BIM 적용업무 수행 시 데이터의 일관성을 확보하고 효율성을 증대시키기 위해 다음의 표준분류체계를 적용할 수 있다. 표준 적용업무는 본 지침에서 제시하는 표준분류체계 및 해당 발주자가 제시하는 표준분류체계를 활용할 수 있으며, 발주자별로 사용하고자 하는 최소 요구수준을 확보하여 적용해야 한다.
- 단, 표준분류체계 적용이 불가능하거나 변경이 필요할 경우 발주자와 협의하여 정의한다.
- BIM 정보분류체계는 필요에 따라 국제, 국가 및 회사의 정보분류체계와 연계성을 확보하여 프로젝트 코드, 라이브러리 코드, 공정관리, 수량·공사비산출 및 기성 관리 등에 활용할 수 있다.

(가) 분류체계 표준의 활용

- 분류체계 표준은 건설사업의 수행계획 수립 단계에서 정의되어야 하는 정보분류, 작업분류, 공사비 분류, 객체 분류 등에 대한 공통적인 내용을 담고 있으며, 이를 기반으로 발주자와 수급인(설계자)은 계약을 체결하여 건설사업 전(全) 주기에 각 표준을 활용하여 사업을 수행한다.

(나) 적용표준

1) 건설정보분류체계

- 발주자 및 수급인(설계자)은 건설공사의 기획, 설계, 시공, 유지관리 등 각 단계에서 발생하는 공사 관련 문서 작성 시 건설정보 분류체계를 활용한다.
- 국토교통부 건설정보분류체계(국토교통부 고시 2015-469호)

2) 작업분류체계(WBS)

- 건설사업의 업무를 분야별로 분류한 것으로, 업무 역할과 BIM 모델작성의 영역을 구분하는 기준이 된다. 기획, 설계, 시공 및 유지관리 단계로 분류하며, 건설 관련 주체는 공사 관련 문서의 작성 및 건설 관련 정보시스템의 정보분류 등 사업 단위를 구분하기 위한 코드를 활용한다.
- 작업분류체계(WBS)는 시설, 공중, 시설물, 공간 및 부위 등 파셋(facet)분류, 즉 세부 공종과 내역을 결합시키기 위한 분류체계로, BIM 객체와 연계하여 활용할 수 있다.

- 도로 및 하천분야 WBS(국토교통부, 2017, 「도로·하천분야 전자설계도서 작성·납품 지침」)

3) 비용분류체계(CBS)

- 원가 분류에 필요한 공사정보 분류를 근거로 공정, 비용, 기술을 통합한 체계이며, 건설사업의 수량 및 공사비산출 시 활용한다.
- 공사비 분류체계(CBS)는 작업 분류체계(WBS) 하위의 객체분류체계(OBS)와 연계되어 구성할 수 있는 내역항목을 체계적으로 구성하는 데 활용할 수 있다.
- 조달청 표준공사코드의 공종분류
- 국토교통부 건설공사 표준시장단가(매년 1월, 7월 2회 공개)
- 건설공사 표준품셈-공통·토목·건축·기계설비(2020)
- 국토교통부 국도건설공사 설계실무 요령(2021)
- 하천공사 설계실무 요령(2016)

4) 객체분류체계(OBS)

- BIM 모델을 각종 업무에 활용하기 위하여 시설물 전체를 대상으로 건설정보분류체계의 관점에서 객체 단위를 분리하거나 조합하여 체계적으로 분류한 것이다. 시설물 객체에 속성을 구성하기 위한 객체별 속성의 분류로, 식별, 형상, 재료 및 코드 등의 특성을 포함하고 있다.
- 객체분류체계(OBS)는 작업분류체계(WBS)를 구성하는 BIM 모델의 최소부위나 자재·부품을 정의하는 분류체계로, 현재 건설산업 전 분야를 포괄하기는 미흡한 수준이다. 해당 사항은 발주자가 제시하는 기준을 우선 활용하며, 추후 해당 분야 객체분류체계의 신규 단체표준 제정 이후 활용 가능하다.
- 객체분류체계(OBS): 추후 신규 단체표준 제정 이후 활용 가능

(3) 개방형 표준

(가) 개방형 표준의 활용

1) 개방형 표준 활용의 목적

- BIM 데이터 및 관련 산출물을 개방형 표준을 적용하여 작성 및 제공하는 것은 BIM 정보의 생애 주기 단계에 일관된 사용을 보장하기 위함이다.

2) 개방형 표준이 적용되지 않은 경우

- 개방형 표준 형식이 정해지지 않은 계약 결과물의 경우, 독점적인 BIM 소프트웨어 외에도 건설 정보를 재사용할 수 있도록 상호 합의된 형식으로 제공되어야 한다.

3) 모델 공유 교환용 표준 파일 포맷

- 모델은 저작도구의 원본 파일포맷과 함께 모델의 보존 및 공유·교환을 위하여 표준 파일포맷을 사용한다. 이때 BIM 교환도구의 표준 파일포맷은 IFC로 한다. 3차원 모델 저작도구의 표준 파일포맷은 용도에 따라 LandXML 등 해당 국제표준 규격을 활용한다.

(나) 적용표준

1) IFC(Industry Foundation Classes)

- IFC는 건설 또는 설비관리 산업 분야의 다양한 참여자가 사용하는 소프트웨어 애플리케이션 간 교환·공유되는 BIM(Building Information Model) 데이터의 공개 국제표준이다. 이 표준은 건설시설의 수명주기 동안 필요한 데이터를 다루는 정의를 포함한다.
- ISO 16739-1:2018

2) COBie(Construction Operations Building Information Exchange)

- COBie는 기하학적 모델이 아닌, 자산데이터 전달에 초점을 맞춘 BIM의 상호운용성을 가능하게 하는 개방형 표준양식이다. COBie는 STEP 물리적 파일 형식(.stp)외에도 스프레드시트 형식과 트랜잭션 XML 스키마로 데이터를 제공한다.
- NBIMS-USTM V3(COBie)

3) bSDD(buildingSMART Data Dictionary)

- bSDD는 분류와 그 속성, 허용된 값, 단위 및 번역을 호스팅하는 온라인 서비스로, 데이터베이스 내부의 모든 콘텐츠를 연결할 수 있다. 데이터 품질과 정보의 일관성을 보장하기 위해 표준화된 워크플로우를 제공하며, BIM 모델 제작자 및 BIM 관리자는 BIM 데이터의 유효성을 검사한다. 고급 사용자들은 bSDD의 내용물을 이용하여 컴플라이언스 검사, 자동으로 제조 제품 찾기, IFC 확장, 정보 전달 사양(IDM) 작성 등이 가능하다.
- ISO 12006-3:2007

4) LandXML 2.0

- LandXML은 측량, DTM, 선형, 횡단 객체를 엔지니어링이 가능한 정도로 표현한 정보모델이다. US DOT EAS-E와 Autodesk에 의해 개발되었으며, 이 파일 포맷은 공간 객체 정보 표준화 기관인 OGC(Open Geospatial Consortium,1994)에서 GML(Geography Markup Language)체계인 LandXML로 통합되고 있다. LandXML은 Forum8에서 개발한 UC-Win과 같은 시뮬레이션 프로그램에서도 사용되며, IHSDM(Interactive Highway Safety Design Model, FHWA)과 같은 도로 안전성 디자인 프로그램에서도 활용도가 높다.

- LandXML v2.0(2016.01)
- 5) InfraGML 1.0(OGC)
- OGC InfraGML 인코딩 표준은 OGC Land and Infrastructure Conceptual Model standard(Landinfra), OGC15-111r1에 명시된 토지 및 토목 기반 시설을 지원하는 개념의 구현 의존적 GML 인코딩을 제시한다. 개념 모델 주제 영역에는 토지 특징, 시설, 프로젝트, 정렬, 도로, 철도, 조사(장비, 관측 및 조사 결과 포함), 토지분할, 콘도 등이 포함된다. InfraGML은 멀티 파트 표준으로 발행된다.
 - OGC infraGML v1.0(2017.06)
- 6) GSA(U.S. General Services Administration) Design to Spatial Program Validation
- BIM이 GSA 속성에 대한 공간 프로그램 요구사항을 설계하고 검증하는 데 사용되는 방법을 정의한다. 설계 및 건설 팀이 PBS(Public Buildings Service)사업 요구사항을 충족하는 고품질 BIM 제작에 대한 가이드 역할을 한다.
 - GSA BIM Guide 02 Spatial Program Validation v2.0(2015.05)
- 7) gbXML
- gbXML은 CAD 기반 빌딩 정보모델에 저장된 빌딩 정보의 전송을 용이하게 하며, 상이한 빌딩 설계와 엔지니어링 분석 소프트웨어 도구 간의 상호운용성이 가능하다. 건축가, 엔지니어, 에너지 모델러들이 더 에너지 효율적인 건물을 설계할 수 있도록 돕는 역할을 한다.
 - gbXML v.6.01(2015)
- 8) CDE(Common Data Environment, 공통정보관리환경)
- CDE는 관리 프로세스를 통해 각 정보 컨테이너를 수집, 관리 및 배포하기 위해 주어진 프로젝트 또는 자산에 대해 합의된 정보를 뜻한다. ISO 19650-1에서는 구축된 자산의 수명주기 동안 정보의 관리 및 생산을 지원하기 위해 빌드환경 분야 전반의 비즈니스 프로세스에 대한 개념과 원칙을 설정한다. ISO 19650-2에서는 정보 및 프로젝트팀의 계획 및 관리 그리고 이들의 커뮤니케이션과 관련된 프로세스와 원칙을 자세히 제공한다.
 - ISO 19650-1:2018, ISO 19650-2:2018

2.2.4 BIM 데이터 교환

(1) 상호운용성

- 사업이 진행되면서 BIM에 포함되어가는 정보는 양적·질적으로 축적 및 보완되어야 한다. 이때 다양한 플랫폼이 적용될 수 있기 때문에 발주자와 수급인(설계자)은 BIM 수행계획서에 BIM 기술의 성질과 BIM에 포함되어야 하는 최소 요구사항을 명시하여야 하고, 플랫폼 간 데이터 교환에 따른 상호운용성에 대하여 명확히 하여야 한다.
- 국제표준 포맷으로 호환될 수 없는 BIM 객체는 다른 소프트웨어 플랫폼을 사용하는 사업 이해관계자가 BIM 데이터 내용을 검토하고 참조할 수 있도록 데이터 변환을 협의하여야 한다. BIM 사업 초기에는 BIM 데이터의 상호운용성에 대한 이해가 부족할 수 있으므로 전문 컨설턴트를 두어 운용할 수 있으며, 공종별 데이터의 국제표준 포맷을 활용할 수 있다.
- 사업 공종의 BIM 데이터 상호운용성은 다음과 같은 예시에 따라 다이어그램으로 작성되어 데이터 교환을 명확하게 하여야 한다.

그림 4 소프트웨어 상호운용성 예시



2.3 BIM 데이터 작성기준

2.3.1 BIM 데이터 작성기준 개요

(1) 목적

- 건설산업의 BIM 데이터 작성에 있어서 필요한 기본 요구사항과 기준을 정하여 체계적이고 일관된 BIM 데이터를 확보하기 위함이다.

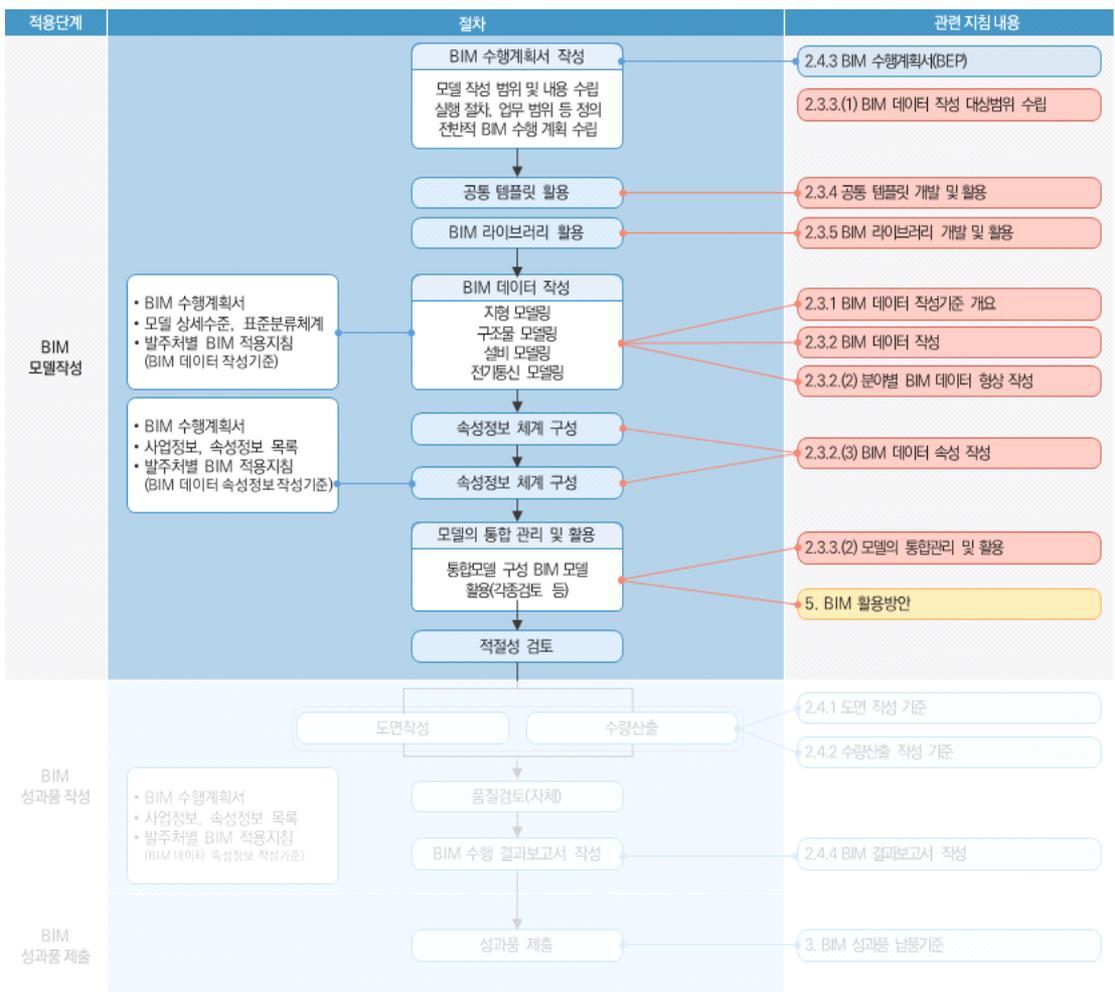
(2) 작성 및 적용원칙

- 본 기준은 수급인(설계자) 측면에서의 BIM 데이터 작성 업무를 대상으로 기술하며, BIM 업무를 수행하기 위한 준비 단계와 작성단계에서 참조가 되는 사항들을 명시한다.
- BIM 데이터와 관련 문서의 작성은 본 기준을 우선 적용하고, 설계단계의 제출 성과품에는 개방형 BIM 또는 폐쇄형 BIM을 적용하며, 이는 발주자와 협의하여 적용한다. 이는 다양한 수급인(설계자)의 소프트웨어 환경(종류, 버전 등)에 의하여 작성된 BIM 데이터를 표준화된 환경에서 검토하고 관리하기 위함이다.
- 사업으로 조성되는 전체 토지와 모든 시설물의 실물 형상을 3차원 공간에 디지털 모형으로 작성하고 계획, 설계, 시공, 유지관리 등을 위한 정보를 포함시킨 3차원 정보모델 작성을 원칙으로 한다.
- 설계단계에서의 3차원 정보모델 작성은 사업 계획 및 절차에 따라 각 설계단계별 모델을 구분하여 작성하며, 각 모델은 발주자의 사업 추진 일정과 모델 활용 시기에 맞추어 작성하여야 한다.
- BIM 작성기준은 수급인(설계자)이 본 시행지침을 참고하여 해당 사업에 맞는 세부 작성기준을 설정할 수 있도록 기술되어 있으며, BIM 성과품은 현재의 본 시행지침의 납품기준에 맞게 제출되어야 한다.
- BIM 설계에서는 BIM 설계의 검토, 설계VE(Value Engineering), 관계기관 업무협의, 기술심의 등을 위한 3차원 형상 정보모델을 작성한다.
- BIM 및 2D 설계도면은 사업 기준 좌표체계를 동일하게 적용하여야 하며, 공간 위치 정보가 필요한 도면은 좌표와 축척을 유지한 상태로 제작 공종을 중첩, 참조하여 도면을 작성하여야 한다.
- 해당 지형 및 시설물의 3차원 좌표는 세계 측지좌표와 일치하여야 하며, 공종별 합의된 기준좌표를 공유한다.
- 발주자는 수급인(설계자)이 본 기준을 활용하도록 BIM 과업내용서 등 계약문서에 명시한다.

(3) BIM 데이터 작성 절차

- ‘BIM 데이터 작성 절차’는 건설산업의 BIM 데이터 작성을 지원할 수 있도록 하는 절차, 방법 및 기준 등을 구성하며, 수급인(설계자)의 관점에서 범용적인 BIM 데이터 및 성과품 작성 절차를 준수하도록 일반화된 절차로 구성한다.
- BIM 데이터 작성단계에서 수급인(설계자)은 BIM 수행계획서에 따라 BIM 기술환경을 확보하고, ‘2.3 BIM 데이터 작성 기준’에 따라 BIM 데이터를 작성한다. 작성이 완료된 BIM 데이터는 통합모델 구성을 통해 각종 검토를 진행하며, BIM 데이터의 적정성을 검토한다.

그림 5 BIM 데이터 작성 절차



(4) BIM 데이터 작성 선행 업무

(가) 입찰서류 분석

- 입찰서류는 입찰안내서, 과업지시서, BIM 요구사항정의서 등 입찰에 관련된 서류가 해당되며, 이러한 서류를 통해 발주자가 제시한 요구 조건과 기준들을 검토하고 수행에 있어 문제가 되는 부분은 발주자와 협의하여 조정한다.
- 발주자가 제시한 내용 이외에 BIM 수행에 필요한 부분은 발주자에게 추가로 요청하거나 발주자와 협의하여 준비한다.

(나) BIM 수행계획 수립

- 과업지시서, BIM 요구사항정의서를 검토한 내용을 토대로 BIM 업무수행에 필요한 사항들을 포함하여 수행계획을 수립한다.
- 목표 수립부터 조직 구성 등을 포함한 업무적인 사항을 비롯하여 BIM 데이터 기준 등의 기술적인 부분까지 BIM 업무수행에 필요한 사항들을 준비하고 계획을 수립한다.
- 계획된 내용을 토대로 발주자가 제공한 양식에 따라 'BIM 수행계획서'를 작성하고, 발주자에게 제출 후 승인받아 관리한다.

(다) 프로젝트 지침의 구성

- 수급인(설계자)은 발주자가 제시한 과업지시서와 BIM 요구사항정의서를 기반으로 프로젝트 단위의 기준들을 수립하여 프로젝트 지침을 작성한 후 'BIM 수행계획서'에 반영하고 업무수행자들과 공유·관리해야 한다.
- 프로젝트 지침은 프로젝트 단위로 설정되는 기준들이나 실무자 관점에서 참고하고 준용해야 하는 기준들을 명시한 기준서로, 원활한 협업환경 구축과 BIM 데이터의 품질을 높이기 위해 필요하다.
- 지침의 주요 내용은 조직별·인원별 업무 분담, 기준좌표, 소프트웨어 버전, 호환 포맷, 명칭 기준, 분류체계 기준, 모델 구성기준, 코드체계 기준, 표준적용기준 등이 있으며, 필요시 'BIM 수행계획서'와 함께 관리될 수 있다.

2.3.2 BIM 데이터 작성

(1) 공통사항

(가) 단위 및 축척

- BIM 데이터의 단위는 국제표준화기구(ISO, International Standardization Organization) 기준의 십진법 미터(m) 또는 밀리미터(mm)를 사용한다.
- BIM 데이터의 축척은 1:1 적용을 원칙으로 하고, 추출된 성과물(도면, 시각화자료, 각종 분석 자료 등)의 표현에 있어 필요시 임의의 축척을 적용할 수 있다.

(나) 좌표계 및 표고

- BIM 데이터에 적용할 기준 좌표계와 표고는 아래의 사항을 준용한다.
- 측량 기준계 및 위치 좌표는 지구 중심 좌표계(GRS80타원체 적용)에 따른 위도·경도 표현체계 및 평면 직각좌표계(TM: Transverse Mercator 좌표계) 기준을 적용한다.
 - 위도경도: 00° 0' 00.00" N, 000° 00' 00.00" E
 - 평면직각좌표계: 00s 000000.00mE, 0000000.00mN
 - 서부원점: 38° 00' 00" N, 125° 00' 00" E
 - 중부원점: 38° 00' 00" N, 127° 00' 00" E
 - 동부원점: 38° 00' 00" N, 129° 00' 00" E
 - 동해원점: 38° 00' 00" N, 131° 00' 00" E

그림 6 TM 좌표계



- 발주자는 필요시 사업별 특성을 고려하여 별도의 상대기준 좌표계를 적용할 수 있다.
- 지형이나 대지 및 BIM 모델 부위의 표고는 수준원점의 높이를 기준으로 정한다.
- BIM 모델은 기준점을 정하여 대지의 임시수준점으로부터의 상대 기준 좌표계와 표고를 운용할 수 있고, 이를 복원하기 위해 상대적인 평면직각좌표(XY)와 표고(Z) 그리고 진북 방향각(° ' ")을 갖도록 관리한다.

(다) 치수

- BIM 데이터의 치수는 실제 치수와 일치하도록 작성해야 하며, 임의로 변경하지 않는다. 단, 오차가 허용되는 경우 오차범위 내에서 BIM 데이터를 작성할 수 있다.

(라) 재료 표현

- 공중, 부위 등 시설물의 구성요소를 색상을 활용하여 시각적으로 식별하고자 하는 경우 그 기준을 제시한다.
- 기존 2D 도면과 달리 BIM 모델은 시각화가 중요한 요소이기 때문에 대상 모델의 재질 특성과 유사한 색상을 사용하여 작성한다.
- 색상 규정 및 레이어 체계는 국토교통부 표준을 기본으로 적용하되 발주자가 제공하는 기준으로 하고, 필요시 발주자와 협의하여 수정 및 추가할 수 있다.

(마) 지형·지층

- 지형·지층 BIM 데이터의 작성은 측량 데이터 및 지반조사 자료를 바탕으로 작성함을 원칙으로 하고, 과업 초기 해당 자료의 수급이 어려울 시 위성지도 또는 수치지도를 활용할 수 있다.
- 지층 모델은 주상도 부족으로 인한 지층의 역전 현상이 나타나지 않도록 보간(補間)하여 지층을 구성하여야 하며, 지형·지층 모델은 좌표정보, 표고 정보를 반드시 포함해야 한다.
- 지형의 경우, 발주자가 제공하는 GIS 데이터 또는 무인 비행 장치를 이용한 측량 자료의 활용을 원칙으로 한다. 측량이 완료되지 않은 과업 초기에는 국토지리정보원 내 국토정보 플랫폼(map.ngii.go.kr)에서 배포하는 수치지형도(Digital Topographic Map)를 활용하여 BIM 소프트웨어를 통해 3차원 지형 모델을 구축할 수 있다.

(2) 분야별 BIM 데이터 형상 작성

(가) 건축분야

1) 건축 BIM 데이터

가) 작성대상 및 일반사항

- 건축 BIM 데이터는 공간, 부위 객체로 작성한다.
- 모든 공간 객체 및 부위 객체는 특정 층에 소속되어야 한다.
- 각 층의 범위는 해당 층의 바닥 구조체 윗면부터 위층의 바닥 구조체 윗면까지를 포함하는 것으로 하며, 최하층 바닥 구조체 및 기초는 독립된 하나의 층으로 구분한다.
- 각 층의 명칭은 임의로 부여하되 지하층의 명칭은 “B” 또는 “지하”의 문자로 시작되도록 한다 (예: 3F, 3층, B2F, 지하2층).

나) 공간 객체 작성대상

- 공간 객체는 시설물의 층, 구역 및 공간의 범위를 정의하기 위해 사용하는 BIM 객체를 말하며, 공간 BIM 데이터 작성기준에 따라 작성한다.
- 공간 객체 및 부위 객체가 여러 층에 걸치는 경우라 하더라도 층 단위로 구분하여 작성함을 원칙으로 한다. 그러나 층 단위의 구분이 곤란할 경우 해당 객체를 최하층에 작성할 수 있다.

다) 부위 객체 작성대상

- 부위 객체는 시설물의 구성요소인 부위를 표현하기 위해 사용하는 BIM 객체를 말하며, 구조, 건축, 토목(대지), 기계, 전기, 조경 등 분야별 BIM 데이터 작성기준에 따라 작성한다.
- 부위 객체는 사전계획에 의하여 발주자가 제시하는 설계단계별 해당 BIM 데이터 작성기준에 따라 작성한다. 모든 부위 객체는 구분하여 작성한다(예: 기둥과 보를 합쳐서 하나의 객체로 작성하지 않고 따로 구분하여 작성).

그림 7 계획설계 단계 부위 작성 대상 예시 [출처: 삼우종합건축사사무소, BIM 단계별 권장모델 참조, 2021]

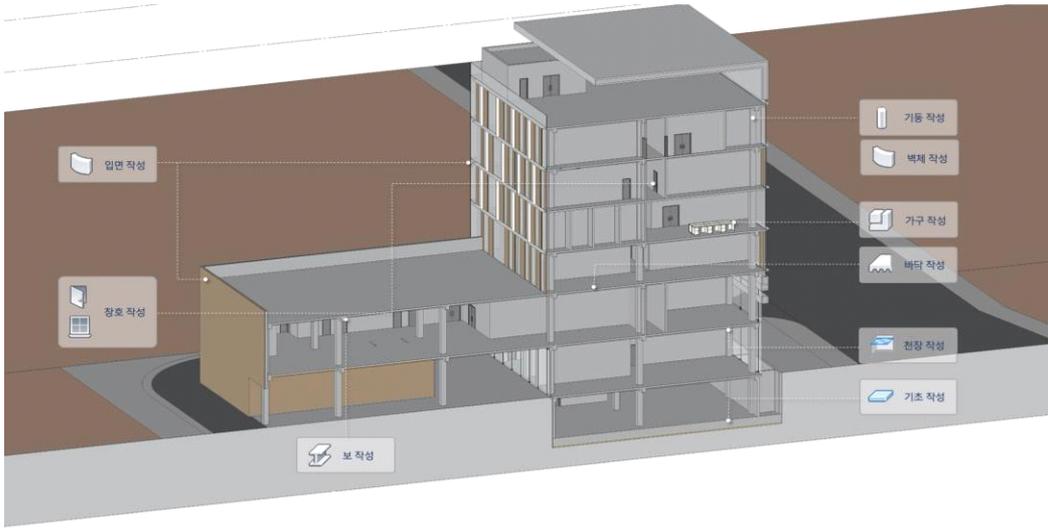
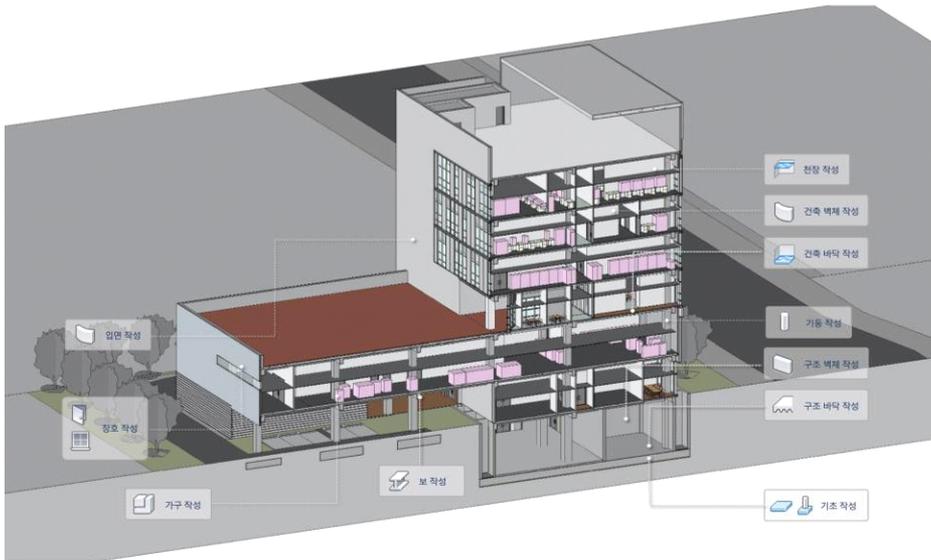


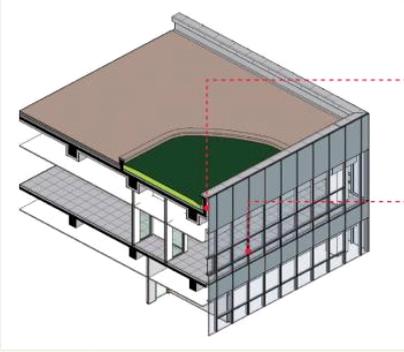
그림 8 기본설계 단계 부위 작성 대상 예시 [출처: 삼우종합건축사사무소, BIM 단계별 권장모델 참조, 2021]



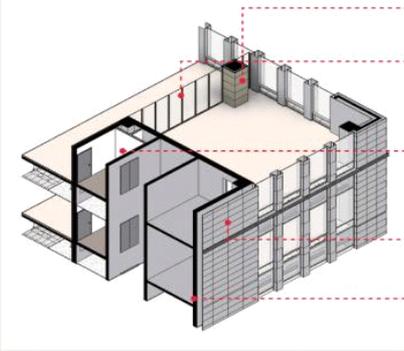


- 모든 부위 객체는 BIM 소프트웨어의 해당 부위 객체 작성기능을 사용한다(예: 기둥은 반드시 기둥 작성기능으로 작성).
- 부위 객체 작성 시 BIM 소프트웨어의 기능에 제약이 있는 경우 범용객체(Generic object)로 작성하고, 건설정보분류체계 공간분류, 부위 분류 목록을 추가하여 'BIM 결과보고서'에 기록한다.

벽 모델링 분석

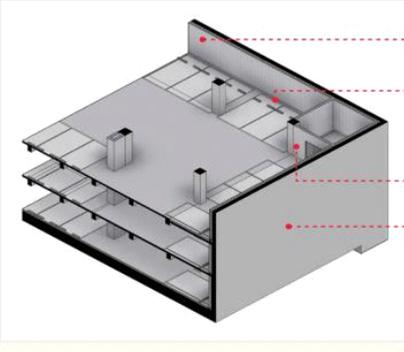


- 파라펫 구조
- 커튼월 외벽 구조 룸경계



- 마감재 내벽 구조 룸경계
- 스토어프론트 내벽 구조 룸경계
- 건식벽 내벽 구조 룸경계
- 외벽마감 외벽 구조 룸경계
- 코어 코어 구조 룸경계

모든 부재는 층별로 작성해야 하므로 층마다 분리하여 작성하되 끊김 없이 연속되도록 한다.



- 방습벽 내벽 구조 룸경계
- 방수턱 내벽 구조 룸경계
- 조적벽 내벽 구조 룸경계
- 지하 옹벽 외벽 or 옹벽 구조 룸경계

2) BIM 모델 작성기준

가) 건축 분야 BIM 모델 작성기준

① 공간 BIM 데이터 작성기준

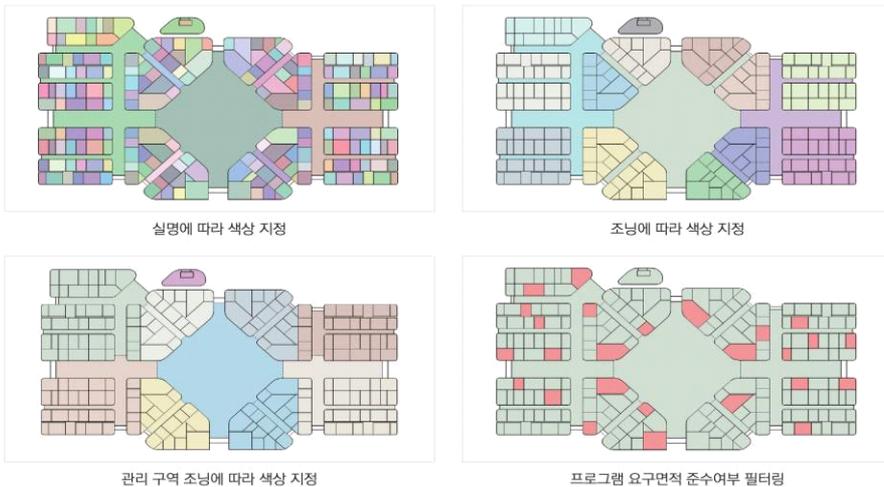
- 공간 객체의 상부면 경계는 위층 바닥의 밑면을, 하부면 경계는 해당 층 바닥 면을 기준으로 한다.
- 공간 객체의 측면 경계는 벽 중심선 및 벽 내부선 두 가지 기준으로 작성한다.
- 면적 및 구획 검토를 위해 시설-구역을 서로 다른 색상을 사용하여 공간 객체의 구분이 가능하도록 한다.

표 5 시설-구역별 색상의 구분 기준

시설공간 구분	코드	색상	RGB값
○○시설-구역	01	살구색	255/155/155
○○시설-구역	02	주황색	255/175/100
○○시설-구역	03	노랑색	250/255/100
○○시설-구역	04	연록색	150/255/110
○○시설-구역	05	녹색	75/175/100
공용시설(주차시설 포함)	98	파란색	100/125/255
총 전체의 시설	99	보라색	255/100/225

그림 11 시설-구역별 색상 예시

[출처: Autodesk & 정림건축 BIM Guidebook 참조, 2021]



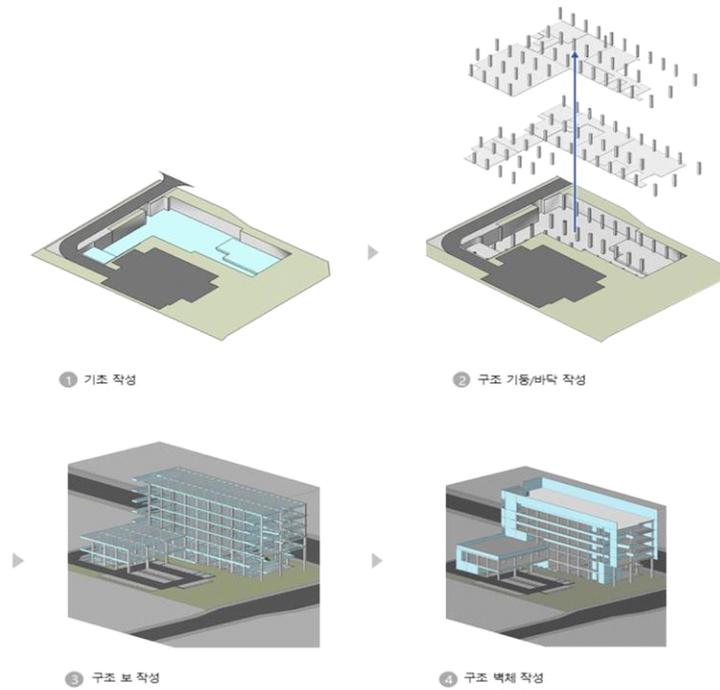
- 위층이 개방된 공간은 층별로 구분하여 공간 객체를 작성하며, 가장 아래층을 제외한 공간 객체의 실명 정보를 "OPEN"으로 부여한다.
- 필요에 따라 설계과정에서 설비 배관이나 유지보수 등을 위하여 공간을 미리 확보하고자 하는 경우 공간 객체를 작성할 수 있으며, 그 용도를 실명 정보에 부여한다.

② 구조 BIM 데이터 작성기준

- 구조 BIM 데이터는 구조 부위 객체로만 구성함을 원칙으로 한다.

그림 12 구조 객체 작성 프로세스 예시

[출처: 삼우종합건축사사무소, BIM 단계별 권장모델 참조, 2021]



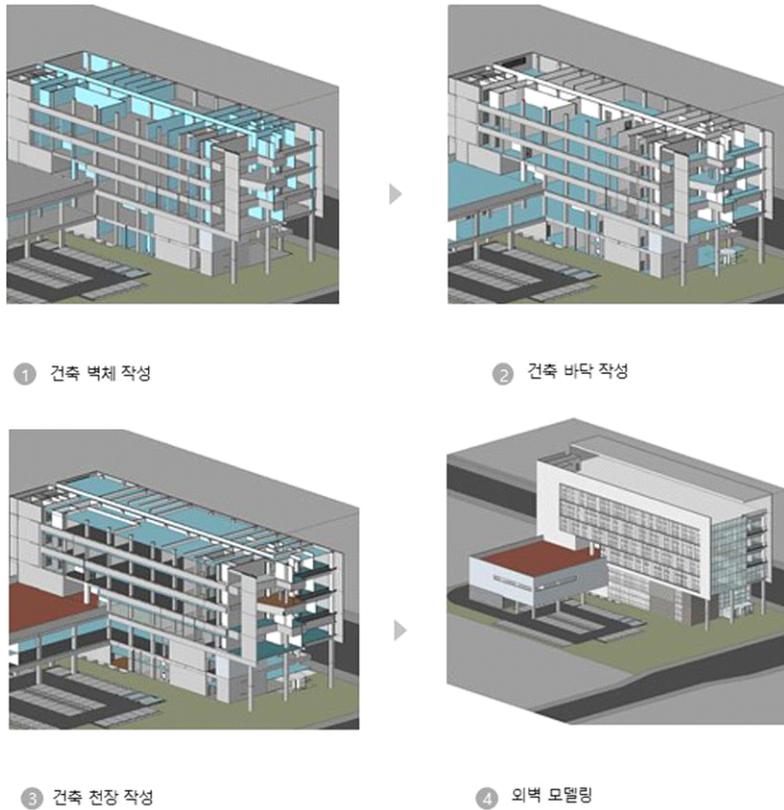
- 기둥과 보는 대략적인 크기로 작성하며, 기둥과 보가 만나는 부분의 일부 간섭은 허용 가능하다.
- 철근콘크리트 부재는 해당 객체 작성기능을 이용하여 작성하며, 형상은 치수를 정확히 반영한다.
- 철골 부재에 해당하는 기둥, 보, 계단, 트러스 등은 해당 객체 작성기능을 이용하여 작성하며, 철골 계단의 경우 계단의 높이와 너비를 구분할 수 있는 수준으로 작성한다.

- 철골 기둥, 보의 부재 형상은 형강의 표준 단면 치수를 반영하여 작성한다(예: H형강의 형상에는 높이, 변, 웨브-플랜지의 폭, 두께를 반영).
- SRC 부재는 철골과 철근콘크리트 부재를 별도로(2개의 독립된 객체로) 작성하거나 또는 하나의 단일 객체로 작성할 수 있다. 만일 2개의 독립된 객체로 작성하는 경우 물리적 간섭 체크 대상에서 제외한다.
- 데크플레이트는 해당 객체 또는 바닥 객체로 작성하며, 단면 형상은 적용하지 않는다.

③ 건축 BIM 데이터 작성기준

그림 13 건축 객체 작성 프로세스 예시

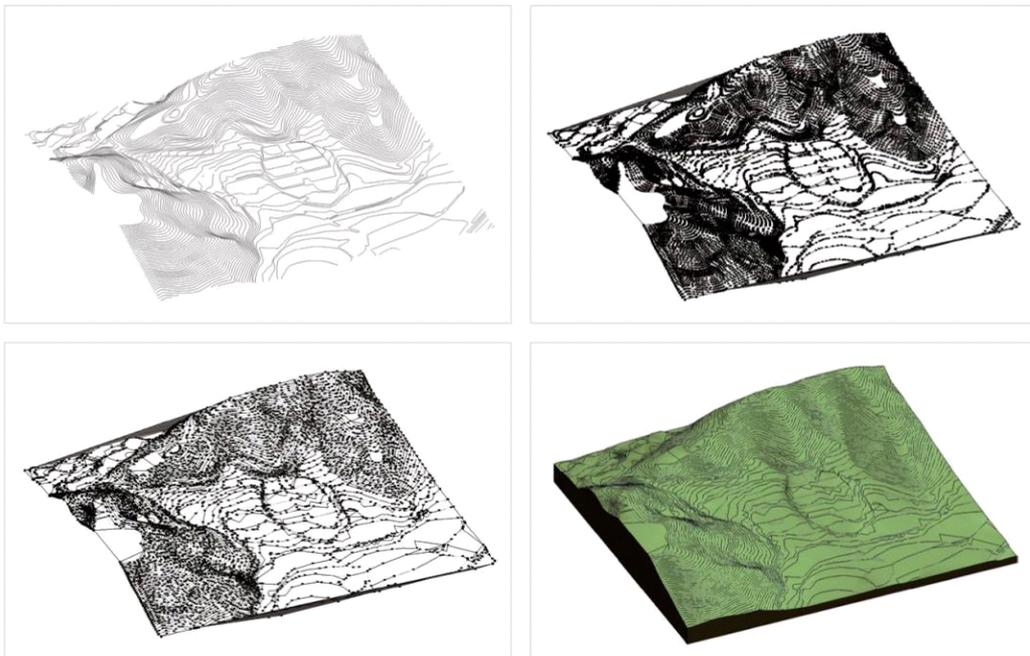
[출처: 삼우종합건축사사무소, BIM 단계별 권장모델 참조, 2021]

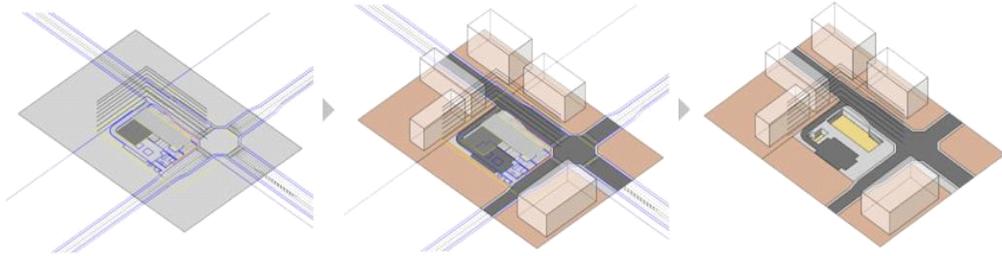


- 건축 BIM 데이터는 건축 부위 객체와 공간 객체로만 구성한다.
- 창호는 벽에 소속하도록 작성한다.
- 건물의 내부와 외부에 공기가 통하는 뚫린 공간이 없도록 모델링되어야 하며, 내벽과 외벽이 이어지는 경우 반드시 내벽과 외벽을 분리하여 작성한다.
- 환경 시뮬레이션 수행을 위해 부위 객체의 종류 중 바닥, 벽체, 지붕, 기둥, 문, 창문, 커튼월 7종에 대하여 외기에 면한 부위 객체는 반드시 정보를 부여(IsExternal 값이 True가 되도록)하여야 하며, 부위 객체의 종류 중 벽체, 지붕, 문, 창문, 커튼월 5종에 대하여 외기에 면한 부위 객체는 반드시 열관류율 정보를 부여하여야 한다(선택 사항).
- 대지 및 조경 BIM 데이터는 대지와 조경 부위 객체로만 구성함을 원칙으로 한다.

그림 14 대지 및 조경 작성 예시

[출처: Autodesk & 정립건축 BIM Guidebook 참조, 2021]





- 대지경계선 및 외부 표현

- 대지경계선 외부의 데이터(도로, 보도, 주변 등)는 설계과정에서 반영이 필요한 내용을 작성한다(예: 도로 진입 시설 등).
- 발주자가 대지경계선 외부의 데이터를 제공한 경우, 이는 건설엔지니어링사업자가 임의로 변경할 수 없다.
- 대지 주변의 기존 건물은 매스 형태로 작성한다.
- 도로와 인도를 함께 표현하는 경우 구분 경계를 표현한다.

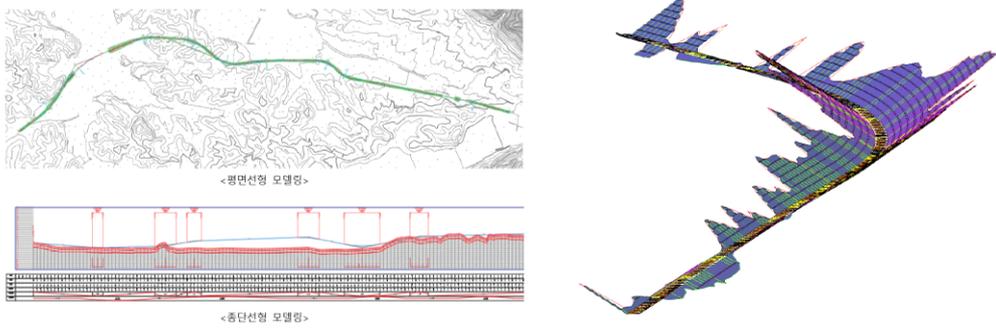
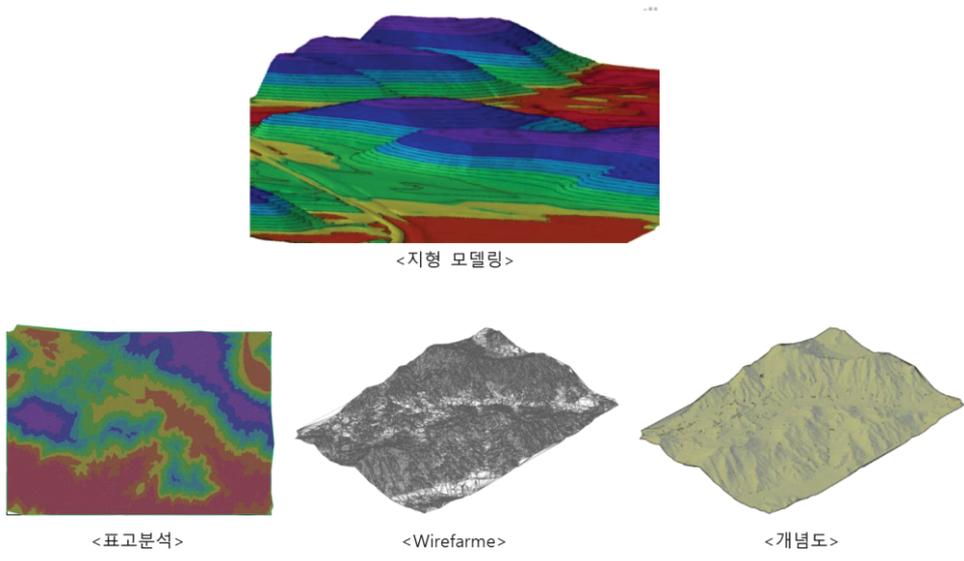
(나) 토목분야

1) 일반사항

- BIM 데이터 작성단계에서는 기본적인 BIM 데이터의 품질확보를 위해 형상의 완성도를 높이고 요구되는 속성정보를 정확하게 반영할 수 있도록 한다.
- 사업수행 단계별로 요구되는 BIM 모델 상세수준이 제시되었을 경우, 이에 근거하여 객체의 표현 수준을 준수하여 작성한다.
- BIM 데이터는 최종 목적구조물의 형상 표현이 가능한 공종은 모두 BIM 데이터에 반영하여야 하며, 발주자가 제시하는 성과품 작성기준에 따라 성과품 작성에 필요한 데이터를 모두 포함하여야 한다.
- BIM 작성을 위한 BIM 저작도구는 단일 저작도구 또는 여러 저작도구를 활용할 수 있다. 여러 저작도구를 활용할 경우, 제시된 공종별 모델 구성체계에 따라 데이터 통합 및 관리가 가능하도록 고려해야 한다.
- BIM 모델을 구성하는 데이터는 다양한 포맷으로 구성되어 하나의 모델로 통합하기 어려우므로 원본은 BIM 저작도구별로 별도로 구성한다.
- BIM 저작도구 간 데이터 교환 시 형상 및 속성정보가 손실되지 않도록 하며, 기술적인 오류가 발생할 경우 BIM 사업관리자 또는 발주자에게 별도로 보고하고, 해당 내용을 'BIM 수행계획서'에 기재한다.

2) 선형요소 BIM

- 선형요소에 대한 BIM 작성은 선형 모델을 구성하기 위한 횡단면 구성요소를 정의하여 작성함을 원칙으로 하며, 추가적으로 필요한 요소가 있을 경우, 별도의 횡단 어셈블리를 제작하여 반영한다.
- 구조물의 배치를 결정하는 평면 및 종단 계획을 반영한 선형을 작성한다. BIM 저작도구의 기능에 따라 3차원 선형을 구성할 수 있다.
- 선형요소는 모델 구성체계를 준용하여 객체 단위로 구성하여야 하고, 구성된 객체는 레이어(Layer) 또는 객체분류코드를 통해 관리한다.
- 선형데이터의 모든 객체는 각 객체별로 인식 가능한 명칭과 함께 BIM 활용에 따라 요구되는 속성이 입력되어야 한다.
- 특정 부위에 대한 상세수준이 다르게 표현되어야 할 경우 조정하여 반영할 수 있으며, 이에 대한 내용을 발주자 또는 사업관리자에게 별도로 보고한다.
- 선형 BIM 데이터의 공간 단위는 선형구간으로 구분함을 원칙으로 하되, 필요시 추가적인 공간구분을 적용할 수 있다.



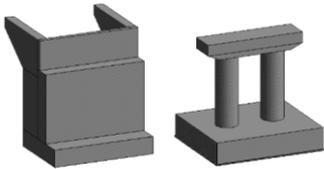
3) 구조물 BIM

가) 선형기반 구조물

- 교량 및 터널 등 구조물 BIM 데이터 작성은 지형 및 도로, 철도 등의 선형과의 통합을 고려하여 작성되어야 하며, 세부 모델링 방법은 발주자와 협의 후 결정한다.
- 선형에 종속되는 구조물은 선형을 참조 기준으로 적용하여 작성한다.
- 구조물의 각 객체는 기본적으로 제공하는 객체 작성기능을 활용하되, 속성정보를 통해 실제 부재의 명칭과 정보를 확인할 수 있도록 작성한다.
- 구조물 계획은 BIM 데이터를 통해 수급인(설계자), 발주자 등 관계자들과의 충분한 공유를 통해 계획하여야 하며, 정확한 지형과 지층에 관한 BIM 데이터가 완성된 후 현황에 맞게 수정하여야 한다.

그림 18 구조물 모델링 예시

[출처: Autodesk & 삼보기술단, 철도 BIM 매뉴얼 참조, 2021]

교량 통합모델	기능에 따른 분류	부재별 세부분류		
	 <p>상부구조물</p>	 <p>상부슬래브</p>	 <p>거더</p>	 <p>가로보</p>
	 <p>하부구조물</p>	 <p>교대 벽체</p>	 <p>교대 기초</p>	 <p>교대 날개벽</p>
		 <p>교각 코핑</p>	 <p>교각 기둥</p>	 <p>교각 기초</p>

(다) 기계·설비 및 전기분야

1) 기계·설비 및 전기 BIM 데이터 작성기준(전기는 선택 사항)

가) BIM 데이터의 구성

- 기계 BIM 데이터는 기계 부위 객체로만 구성함을 원칙으로 한다.
- 설비 BIM 데이터는 설비 부위 객체로만 구성함을 원칙으로 한다.
- 전기 BIM 데이터는 전기 부위 객체로만 구성함을 원칙으로 한다.

나) 부위 객체 작성기준

- 덕트 및 배관은 기능, 용도별로 구분하여 작성한다.
- 모든 장비는 장비일람표의 정보를 포함하도록 작성한다.
- 점검이 필요한 장비는 소요 공간정보를 입력한다.
- 구체적으로 정해지지 않은 장비나 배관 또는 점검을 위하여 공간의 확보가 필요한 경우 이를 예비 공간 객체로 작성할 수 있다.
- 설비 및 전기분야의 각 설계단계별 최소부위 작성대상은 발주자와 협의하여 결정하며, 이는 'BIM 수행계획서'에 반영해야 한다.

표 6 최소부위 작성대상(중간설계) 예시

구분	최소부위 작성대상
기계 · 설비	<ul style="list-style-type: none"> ● 위생기구 ● 기계실/공조실 등 주요 실의 공간검토를 위한 주요 장비 ● 공간검토를 위한 메인 덕트 및 배관 모델링(기계소방 포함)
전기	<ul style="list-style-type: none"> ● 전기실내 공간검토를 위한 수변전 설비 등 주요 장비 ● 주요 실에 대한 조명설비 ● 각종 전력간선, 배선, 트레이, 전기소방 등 기타 전기설비는 제외

표 7 최소부위 작성대상(실시설계) 예시

구분	최소부위 작성대상
기계 · 설비	<ul style="list-style-type: none"> ● 위생기구 ● 기계실/공조실 주요장비, 배관, 덕트, 소화전, 물탱크, 기계 피팅 및 액세서리
전기	<ul style="list-style-type: none"> ● 수변전 설비, 변전실 주요 장비 ● 조명설비 및 조명기구 ● 배선을 위한 설비(트레이 등)

다) 기본 품질기준

- 기계 및 전기 BIM 데이터의 주요 장비 및 예비 공간 객체는 건축 및 구조 BIM 데이터와 간섭 충돌이 발생하지 않도록 작성한다. 이때 주요 장비의 대상 범위는 사업 특성에 따라 발주자와 협의하여 결정한다.

(3) BIM 데이터 속성 작성

- 발주자는 사업 특성(활용목적, BIM 모델표현 수준 등)에 맞게 입력속성 대상을 정의하고, 수급인(설계자)은 이에 따라 BIM 모델을 작성하도록 한다.
- 발주자는 특정 용도를 위한 객체별 속성 세트를 목록 형태 또는 표준화된 전자파일 형태로 수급인(설계자)에게 사전에 제공할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 사업별로 BIM 저작도구에서 기본적으로 제공하는 속성을 활용할 수 있고, 자체적으로 특정 용도를 위한 속성 구성체계를 구성할 수 있다.
- 속성 구성체계에서 객체 종류 및 객체별 속성은 분류체계를 대상으로 선정하며 속성값은 단위, 표현형식, 데이터유형, 표현 방법, 데이터 허용 요소값 등을 포함할 수 있다.
- 사업별 속성 구성체계는 다음 사항을 참고하여 정의한다.
- BIM 객체의 속성은 형상모델링을 통해 자동 생성되는 생성속성(예: 기하 치수, 단위 등)과 수급인(설계자)이 BIM 저작도구를 통해 입력하는 입력속성이 있다.
- BIM 객체의 속성은 식별, 형상, 재료 및 코드 등의 특성을 부여하기 위하여 사용한다. 객체별 속성의 분류는 발주자가 제공하는 분류체계를 기준으로 하되, 여의치 않은 경우 저작도구가 제공하는 목록을 사용할 수 있다.

2.3.3 모델 작성범위 및 내용

(1) BIM 데이터 작성 대상범위 수립

(가) BIM 데이터 작성 대상 범위

- BIM 데이터 작성범위는 수급인(설계자)이 발주단계의 입찰서류로 제출한 ‘BIM 수행계획서’의 BIM 모델링 대상 범위를 우선적으로 적용한다.
- 수급인(설계자)은 계약단계에서 발주자 또는 건설사업관리기술인과의 협의를 통해 세부 시설 및 공종에 대한 BIM 데이터 작성항목과 제외항목, 그 외 예외조항을 ‘BIM 수행계획서’에 명기하고, 발주자 또는 건설사업관리기술인의 승인을 득하여야 한다.
- 단, BIM 업무수행과정에서 수행내용 및 범위 등에 대하여 해석이나 판단이 필요할 경우, 발주자와의 협의를 통해 ‘BIM 수행계획서’에 명기하여 변경할 수 있다.

표 8 건축 세부공종별 BIM 데이터 작성 항목 및 제외 항목 예시

구분	BIM 데이터 작성항목	BIM 데이터 작성 제외 항목
		<ul style="list-style-type: none"> ● 최종 목적구조물로서 각 항목별 수량 산출이 가능한 구조물
구조	<ul style="list-style-type: none"> ● 철근 콘크리트: 기초, 기둥, 보, 벽체(내력벽), 바닥(슬래브), 지붕, 계단, 경사로 ● 철골: 보, 기둥, 트러스, 데크플레이트 	-
건축	<ul style="list-style-type: none"> ● 벽체(비내력벽), 이차벽체(칸막이 등), 문, 창문, 셔터, 커튼 월, 계단 경사로의 개구부, 난간, 천장, 지붕 이차구조 	-
기계	<ul style="list-style-type: none"> ● 위생기구 ● 기계실/공조실 주요 장비, 배관, 덕트, 소화전, 물탱크, 기계 피팅 및 액세스리 등 	-
전기	<ul style="list-style-type: none"> ● 수변전 설비, 변전실 주요 장비 ● 조명설비 및 조명기구 ● 배선을 위한 설비(트레이 등) 	-
토목	<ul style="list-style-type: none"> ● 옥외 우수·우수·급수 관로, 중요 가시설 ● 대지, 도로, 옹벽 등 주요 시설물(선택) ● 주변 건물 	-
대지	<ul style="list-style-type: none"> ● 조경시설물, 바닥 포장 등 주요시설물 ● 식재 및 수목은 제외 	-

표 9 토목 세부공종별 BIM 데이터 작성 항목 및 제외 항목 예시

구분	BIM 데이터 작성항목	BIM 데이터 작성 제외 항목
		<ul style="list-style-type: none"> 최종 목적구조물로서 각 항목별 수량 산출이 가능한 구조물
토공	<ul style="list-style-type: none"> 절토, 성토, 표토제거 	<ul style="list-style-type: none"> 유용토 운반, 타공구 반출, 자재대 등
배수공	<ul style="list-style-type: none"> 토공, 측구공, 맹암거, 배수관(종횡), 기타관, 집수정, 암거공, 수로보호공, 도수로, 개거, 방수거, 우수받이, 맨홀, 침전조, 생태이동통로, 저류조, 옹벽공, 사방댐, 낙차공 등 	<ul style="list-style-type: none"> 유송잡물, 간이상수도, 골재상산, 운반 및 자재대 등
포장공	<ul style="list-style-type: none"> 동상방지층, 보조기층, 시멘트 안정처리필터층, 콘크리트포장, 아스팔트 콘크리트포장, 경하중포장, 빈배합콘크리트, 경계석 	<ul style="list-style-type: none"> 골재 생산/운반, 자재운반, 자재대 등
부대공	<ul style="list-style-type: none"> 교통표지판, 시선유도표지, 가드레일, 중앙분리대, 방호벽, 낙석방지시설, 가드웬스, 미끄럼 방지시설, 교통안전 시설, 충격흡수시설, 긴급제동시설 등 	<ul style="list-style-type: none"> 교통처리우회도로, 환경관리비, 품질시험비, 토지임대료, 각종운반 등
구조물공	<ul style="list-style-type: none"> 상부 슬래브, 거더, 교대 및 교각 등 콘크리트, 철근, 거푸집 등 	<ul style="list-style-type: none"> 자재대, 말뚝 시험비, 워킹 타워, 동바리, 비계 등
터널공	<ul style="list-style-type: none"> 본선 및 피난연결통로, 갱문 등 지보공(록볼트, 강지보 등) 콘크리트 라이닝 철근 및 거푸집 휘폴링, 선진보강 그라우팅, 선지보네일 등 	<ul style="list-style-type: none"> 발파공, 록볼트 충전재, 배면 그라우팅, 계측기, 공사 중 임시 시설(공사 중 설비 포함)등

(나) BIM 모델의 상세수준 수립

- BIM 모델의 상세수준은 형상정보의 상세수준(LOD, Level of Development)과 속성정보의 상세수준(LOI, Level of Information)으로 구성된다.
- 수급인(설계자)은 발주자가 자체 BIM 모델의 상세수준에 대한 기준을 제시할 경우 해당 기준을 따르고, 그 외에는 기본지침에서 100~500의 6단계로 제시한 모델 상세수준 공통체계를 따른다.
- 단, 발주자의 요구사항이나 사업의 특성으로 인해 기본지침의 상세수준을 적용하지 않을 경우 BIL(BIM Information Level) 10~60, LOD100~500 및 LOIN[Level of Information Need] 등의 유사 기준을 활용할 수 있다.

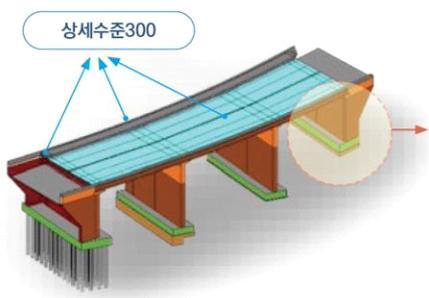
표 10 BIM 상세수준별 적용단계 및 내용

기본지침 상세수준	적용단계	적용내용	유사기준	토목	건축	기계 설비
상세수준 100	기본계획 단계	<ul style="list-style-type: none"> • 면적, 높이, 볼륨, 위치 및 방향 표현 ※ 토목은 개념설계, 건축은 기획 및 계획설계 단계 	LOD100 BIL10, BIL20	○	○	○
상세수준 200	기본설계 단계	<ul style="list-style-type: none"> • 기본(계획)설계 단계에서 필요한 형상 표현 	LOD200 BIL30	○	○	○
상세수준 300	실시설계 단계	<ul style="list-style-type: none"> • 실시설계(낮음)단계에서 필요한 모든 부재의 존재 표현 	LOD300 BIL40	○	○	○
상세수준 350		<ul style="list-style-type: none"> • 실시설계(높음) 단계에서 필요한 모든 부재의 존재 표현 	LOD350 BIL40	○	○	○
상세수준 400	시공단계	<ul style="list-style-type: none"> • 시공단계에서 활용 가능한 모든 부재의 존재 표현 	LOD400 BIL50	○	○	○
상세수준 500	유지관리 단계	<ul style="list-style-type: none"> • 유지관리단계 등에서의 활용 가능한 내용 ※ 프로젝트 특성 및 발주자 요구에 따라 달라짐 	LOD500 BIL60	○	○	○

- 수급인(설계자)은 발주자와 협의하여 BIM 데이터 작성 대상에 대한 BIM 상세수준을 정하고, 이를 'BIM 수행계획서'에 명기하고 발주자의 승인을 득하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 기본적으로 하나의 시설에는 동일한 상세수준을 적용하는 것이 바람직하나 필요한 경우 발주자와의 협의를 통해 부분적으로 BIM 상세수준을 다르게 적용할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 BIM 상세수준에 적용되는 속성정보를 모든 설계단계, 시공 및 유지관리 단계로 구분하여 제시할 수 있으며, 사업단계별로 관련 없는 정보는 생략할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 BIM 상세수준에 대한 모든 변경내용을 'BIM 수행계획서' 및 'BIM 결과보고서'에 명기하여야 한다.

그림 19 BIM 모델 상세수준의 표현방식 예시(토목)

[출처: 한국건설기술연구원 & 서영엔지니어링, 2021]

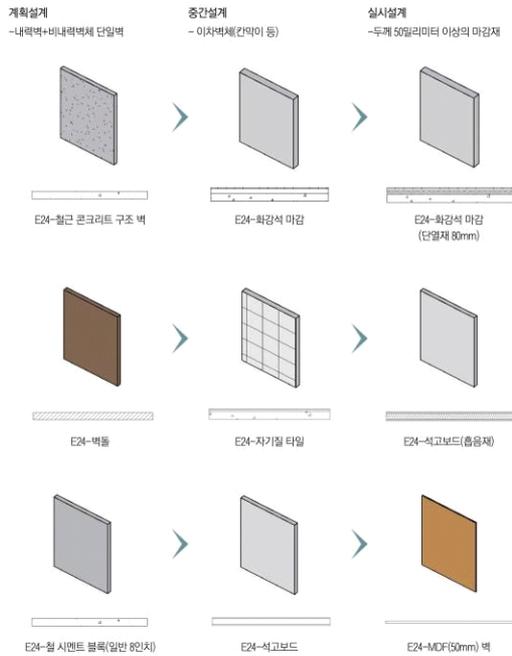


구분	개요	상세 수준(LOD)	정보 수준(LOI)
상세 수준 100	<ul style="list-style-type: none"> 개념 도메인 수준 개념적 요소의 표현 		<ul style="list-style-type: none"> 위치(STA)
상세 수준 200	<ul style="list-style-type: none"> 개략 형상 모델 수준 개략적인 형상의 표현 		<ul style="list-style-type: none"> 위치(STA) Elevation 좌표(X,Y,Z)
상세 수준 300	<ul style="list-style-type: none"> 정밀 형상 모델 수준 정밀한 형상의 표현 		<ul style="list-style-type: none"> 위치(STA) 재료, 속성 등 Elevation 좌표(X,Y,Z), 편경사
상세 수준 400	<ul style="list-style-type: none"> 정밀 형상 모델 수준 철근 및 강연선 등 표현 		<ul style="list-style-type: none"> 위치(STA) 재료, 속성 등 Elevation 좌표(X,Y,Z), 편경사 철근

그림 20 BIM 모델 상세수준의 표현방식 예시(건축)

[출처: Autodesk & 정림건축 BIM Guidebook 참조, 2021]

설계 단계별 BIM 정보 표현 수준 (벽체 예시)



(다) BIM 모델 구성체계 정의

- 수급인(설계자)은 발주자의 요구사항 및 사업 특성에 맞는 BIM 모델 구성체계를 발주자 협의를 통해 'BIM 수행계획서'에 명기하고, 발주자의 승인을 득한 후 이에 따라 BIM·모델 파일을 구성한다.
- 수급인(설계자)은 BIM 모델 파일 구성에 있어서 기본지침에 근거하여 사업시설, 단위시설, 공종분야별 BIM 모델로 구분하고, 각각의 BIM 모델작성을 위한 BIM 모델 구성체계는 공구별, 구간별, 공종별 및 시설별, 공간별, 층별 등 일정한 기준을 적용해야 하며, 필요시 각 기준을 조합하여 적용할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 BIM 구성체계에 따라 파일을 작성하되 사업의 특성, 파일 용량 제한 등 단일 파일로 작성하기 어려운 경우 여러 개의 파일로 분리하여 작성할 수 있다.
- 단, 수급인(설계자)은 분리된 파일을 통합적으로 연결하여 활용할 수 있도록 좌표체계 연동 등 공동작업 및 협업에 필요한 기준을 고려하여 통합 파일로 작성하여 관리하여야 한다.
- 기본지침에서 정의한 사업시설 모델, 단위 시설별 모델, 공종분야별 모델의 내용은 다음과 같다.
 - (사업시설 BIM 모델) 하나 또는 다수 단위시설의 집합으로 구성되며, 다수의 단위시설로 구성하고자 하는 경우 사업의 특성에 따라 단위시설물, 건축물, 공사 구간 등에 의하여 구분할 수 있다.
 - (단위 시설별 BIM 모델) BIM 모델이 원칙적으로 작성되어야 할 기준이며, 필요한 경우 대상 시설의 규모나 복잡성 등에 따라 세부 시설이나 공간 등을 기준으로 구분하여 작성할 수 있다.
 - (공종분야별 BIM 모델)은 전문분야별로 구분하여 수량산출이 가능한 수준으로 BIM 모델을 작성함을 원칙으로 하며, 시공단계의 공정 및 공사비 관리를 위해 BIM 객체분류체계가 마련되기 전까지 작업분류체계(WBS)에 근거하여 작성할 수 있다.

(라) BIM 객체분류체계(OBS) 정의

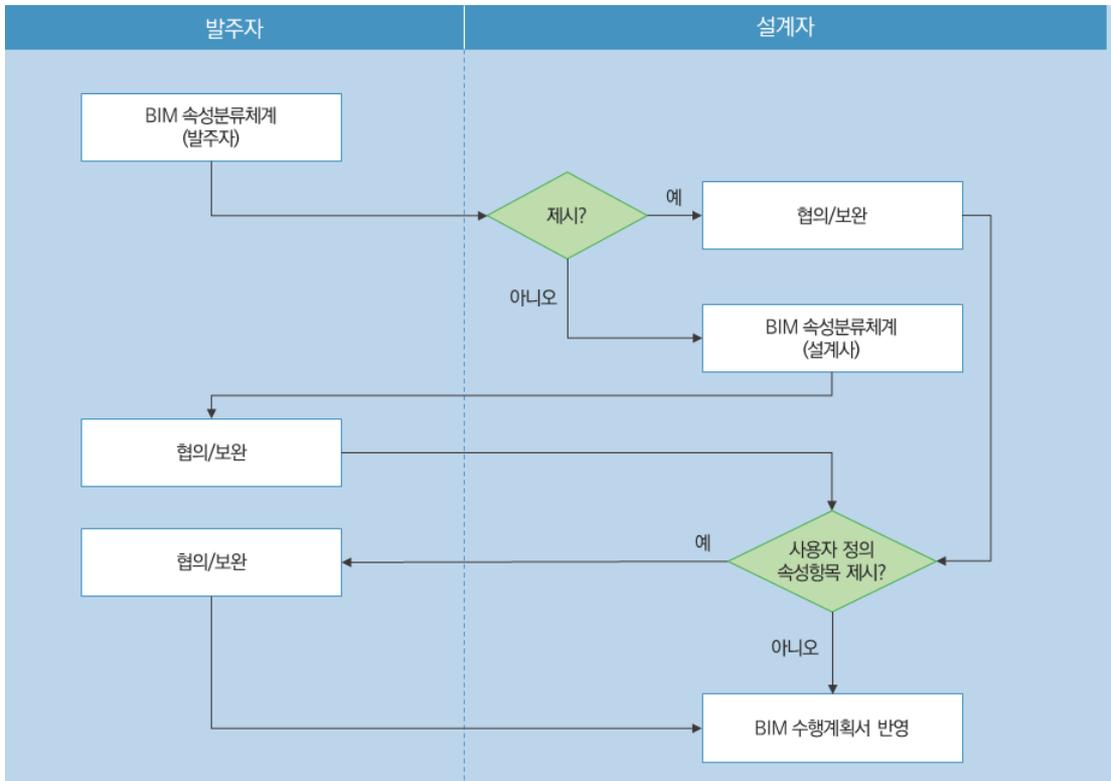
- BIM 객체분류체계는 BIM 모델을 각종 업무에 활용하기 위하여 시설물 전체를 대상으로 건설 정보분류체계의 관점에서 객체단위를 분리하거나 조합하여 체계적으로 분류한 것이다.
- 수급인(설계자)은 BIM 객체분류체계의 적용을 추후 신규 단체표준이 제정되기 전까지는 발주자와 협의하여 BIM 객체분류체계를 마련하고, 그 내용을 'BIM 수행계획서' 및 'BIM 결과보고서'에 명시하여야 한다.
- 단, 사업의 규모 및 특성에 따라 BIM 객체분류체계 적용이 불필요한 경우에는 발주자의 승인을 통해 이를 반영하지 않을 수 있으나, 예외 조건에 대한 내용은 'BIM 수행계획서' 및 'BIM 결과보고서'에 명시되어야 한다.

- 수급인(설계자)은 기존 타 분야에서 발표된 객체분류체계를 적용하거나 사업 목적에 맞게 일부 변경하여 활용할 수 있고, 이때 BIM 객체분류체계는 공종별로 작성 가능한 객체로 구성해야 하며, 각 분류체계에 코드를 부여하여 객체 분류 코드 목록으로 관리하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 사업별 BIM 객체분류체계를 정의할 때 다음 사항을 참고할 수 있다.
 - BIM 데이터의 작성 및 활용단계에서 건설정보분류가 필요한 경우 건설CALS/EC 단체표준에 따른 「건설정보분류체계」(국토교통부 고시 제2015-469호)를 참조할 수 있다.
 - 작업분류체계는 주요시설물에 대한 세부공종과 내역을 결합시키기 위한 분류체계로, BIM 객체분류체계와 연계할 경우 BIM 기반 공정관리가 가능하다.
 - 공사비분류체계는 공사를 수행하는 데 필요한 공사비에 대한 분류체계로, 조달청의 표준공사코드와 매핑하여 관리하고 있으며, BIM 객체분류체계와 연계할 경우, BIM 기반 공사비 관리가 가능하다.

(마) BIM 모델 속성 구성체계 정의

- 수급인(설계자)은 BIM 활용의 일관성 확보를 위해 발주자 협의를 통해 사업 특성(활용목적, BIM 모델표현 수준 등)에 맞게 입력 속성항목과 대상을 정의하고, 이에 따라 BIM 모델을 작성하여야 한다.
- 단, 발주자가 BIM 모델 속성 대상, 특정 용도를 위한 객체별 속성세트 등을 제공할 경우에는 이에 따라 BIM 모델을 작성할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 발주자와 협의를 통해 BIM 저작도구에서 기본적으로 제공하는 속성을 활용할 수 있고, 자체적으로 특정 용도를 위한 속성 구성체계를 구성할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 속성 구성체계에서 속성항목을 필수적으로 입력해야 하는 필수속성 항목과 선택 속성 항목 그리고 사전에 정의되지 않고 필요에 따라 입력할 수 있는 사용자 정의 속성으로 구성할 수 있다.
- 속성 구성체계에서 속성값은 단위, 표현형식, 데이터유형, 표현 방법, 데이터 허용 요소값 등을 포함할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 BIM 모델 속성 구성체계에 대한 내용을 'BIM 수행계획서'에 명기하고 발주자의 승인을 득하여야 한다.

그림 21 BIM 모델 속성항목 협의 절차



(2) 모델의 통합관리 및 활용

(가) 통합모델 구성

- 사업단위의 모델은 하나 이상의 단위시설 집합으로 구성된다.
- 하나의 모델로 다루기 어려운 규모의 사업은 구간, 구역 등에 따라 단위시설을 분할하여 구성할 수 있다.

(나) BIM데이터 구성(구간 및 데이터 분할)

- 수급인(설계자)은 공종분야별(시설단위별) BIM 데이터 파일을 공종분야별로 구분하여 작성하며, 예외가 필요한 경우는 발주자와 협의하고, 그 내용을 'BIM 수행계획서'에 제시하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 BIM 데이터의 파일 크기 제약을 극복하기 위해 구간의 분할이 필요한 경우, 분할을 최소화하고 공종별로 분리하여 구성할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 발주자가 사업의 특성을 고려하여 구간 및 객체 분할에 대한 기준을 제시할 경우 이에 따라 BIM 데이터를 작성하여야 한다.

(다) 모델의 통합관리 및 활용(BIM 데이터 모델 병합 및 통합모델 구성)

- 수급인(설계자)은 공종분야별 모델(시설 및 공종별 모델)이 분리되어 작성된 경우 좌표체계의 연동 등을 통해 각 형상 객체가 물리적인 간섭 없이 통합되고 분류체계 등 논리적인 정보 또한 오류 없이 통합 운영될 수 있도록 관리하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 분리된 파일을 전체 중첩하여 구성할 경우 좌표에 의한 연속 모델 구축이 가능하도록 좌표정보나 기준점 정보를 명확하게 제시하고 관리하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 발주자와 협의하여 공유좌표가 반영된 공통 템플릿을 구성하거나 BIM 저작 도구의 기능으로 공유좌표를 적용하는 등과 같이 통합모델의 구성방식 및 모델의 통합관리 방법을 마련하고, 그 내용을 'BIM 수행계획서'에 제시하여야 한다.

2.3.4 공통 템플릿 개발 및 활용

- 공통 템플릿은 BIM 모델을 작성하기 전에 도면 양식, 라이브러리, 정보 등을 해당 사업에 적합하게 설정해 놓은 작업환경을 말한다.
- 수급인(설계자)은 발주자가 도면 양식, 라이브러리, 공통 템플릿을 제공할 경우 이에 따라 BIM 데이터를 작성하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 발주자의 요구사항이나 필요에 따라 BIM 모델작성에 앞서 각 사업에 적합한 도면 양식, 라이브러리, 분류체계 등의 정보를 포함한 공통 템플릿을 작성하고, 이를 성과품으로 납품할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 공통 템플릿 대상, 범위 및 내용을 'BIM 수행계획서'에 명기하고, 발주자의 승인을 득한 후 BIM 데이터 작성에 활용할 수 있다.

2.3.5 BIM 라이브러리 개발 및 활용

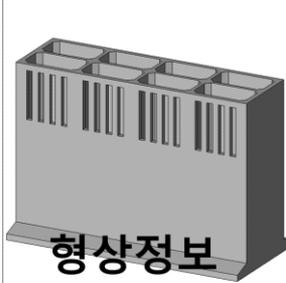
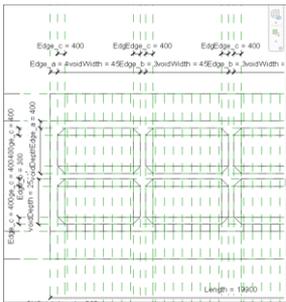
(1) BIM 라이브러리 제작 원칙

- 공급인(설계자)은 BIM 라이브러리 제작 시 일반적으로 개방형 BIM을 적용해야 한다.
- BIM 라이브러리는 국내 상용 BIM 소프트웨어에서 활용할 수 있는 형태로 개발되어야 하며, 이 때 개발된 라이브러리는 IFC에 의한 개방형 BIM 포맷으로 변환될 수 있어야 한다.
- 공급인(설계자)은 BIM 라이브러리 납품 시 IFC 포맷과 원본포맷을 함께 제공할 수 있다.
- 공급인(설계자)은 발주자가 형상 및 속성요건 등의 BIM 라이브러리 제작 기준을 제시할 경우, 이에 따라 라이브러리를 제작하고 발주자에게 제공하여야 한다.
- 공급인(설계자)은 발주자가 BIM 라이브러리 제작 기준 없이 BIM 라이브러리 제작 및 납품을 요구할 경우 발주자와 협의하여 BIM 라이브러리 제작 기준을 마련하고, 그 내용을 'BIM 수행계획서'에 명시한 후 BIM 라이브러리를 제작 및 납품하여야 한다.

그림 24 BIM 라이브러리 작성 예시

[출처: 서영엔지니어링, 2021]

매개변수	값	수식
문자		
객체분류체계 Code (기본값)	U0800101	=
구조물/시설물 명칭 (기본값)	슬릿케이스	=
라이브러리 규격 (기본값)	2X4	=
라이브러리 명칭 (기본값)	슬릿케이스 2x4	=
라이브러리 버전 (기본값)	Ver.1.0.0.0	=
상세수준(LOD) (기본값)	LOD 300	=
작성기관 이름 (기본값)	00엔지니어링	=
저작기관 URL (기본값)	www.0000.com	=
지원 소프트웨어 (기본값)	Revit	=
지원 파일 타입 (기본값)	.rfa	=
치수		
Height (기본값)	14000.0	=
Length (기본값)	19900.0	=
Top_Width (기본값)	6100.0	=
Toe_Width_Front (기본값)	1500.0	=
Toe_Width_Back (기본값)	1500.0	=
Bottom_Width (기본값)	9100.0	=Toe_Width_Front + Toe_Width_
ToToe_Height (기본값)		=Height - Toe_Height
Toe_Height (기본값)	속성정보	=



(2) BIM 라이브러리의 종류

- BIM 라이브러리의 종류는 부재 및 제품의 특성에 따른 정보제공과 재질에 따른 정보구성으로 구분할 수 있다.
- 부재 및 제품의 특성에 따른 정보제공 측면에서는 특정 회사 고유의 기술정보가 포함되지 않는 원형 라이브러리와 특정 회사 고유의 기술정보가 포함되어 있는 제품 라이브러리로 구분될 수 있다.
- 재질에 따른 정보구성 측면에서는 하나의 라이브러리에 단일 재질 정보를 표현하는 단일 라이브러리, 하나의 라이브러리에 두 가지 이상의 재질 정보를 표현한 복합 라이브러리, 도면작성을 위해 활용되는 2D 요소로 구성된 주석기호 라이브러리 등으로 구분될 수 있다.
- 그 외에도 각종 프로그래밍 언어를 활용하여 BIM 모델의 생성, 결합 및 배치 등을 일괄처리하거나 BIM S/W의 설계 기능을 향상시킬 목적으로 작성된 각종 기술콘텐츠도 BIM 라이브러리에 포함될 수 있다.

(3) BIM 라이브러리 형상 제작

(가) 표현의 수준

- BIM 라이브러리의 표현은 발주자와 협의한 BIM 모델의 상세수준에 따라 제작하며, 3D 형태의 형상 및 재질 렌더링, 2D 형태의 심볼 및 도면표현이 포함되어야 한다.
- BIM 라이브러리의 상세수준은 대상과 활용목적, 제작에 활용되는 상용 소프트웨어 기능 등에 따라 작성 방법이 매우 다양하기 때문에 발주자와 협의하여 결정할 수 있다.

(나) 형상 치수 수준

- 관급자재의 치수 규격이 정해져 있는 경우 치수 규격대로 제작하며, 치수 규격이 가변적인 경우 치수 조절이 가능하도록 파라메트릭기반으로 작성할 수 있다.
- 부재별 치수는 실제 크기와 1:1 비율로 작성하여야 한다.
- 제작에 사용되는 단위는 토목의 경우 미터(m), 건축의 경우 밀리미터(mm) 사용을 원칙으로 하고, 필요시 발주자의 요구사항에 따라 달리 적용할 수 있다.

(4) BIM 라이브러리 속성 정의

(가) 속성 분류체계 적용

- BIM 라이브러리별 속성은 속성분류체계를 적용하여 작성한다.
- 국가 및 발주자가 제공하는 속성분류체계가 있을 경우 우선적으로 해당 속성분류체계를 적용하고, 없을 경우에는 발주자와 협의하여 프로젝트별 속성분류체계를 마련하여 적용할 수 있다.
- 속성분류체계는 데이터의 전산화 및 활용성을 높일 수 있도록 속성분류코드를 포함하여야 한다.

(나) 속성항목 입력

- 모든 BIM 라이브러리는 속성분류체계에서 정의하고 있는 필수 속성항목을 모두 포함하여야 하며, 라이브러리 작성자의 필요에 따라 사용자 정의 속성항목을 추가 할 수 있다.

(다) 속성세트 적용

- 수급인(설계자)은 발주자가 속성세트(Pset)를 제공하거나 속성세트 구성을 요구할 경우 이를 마련하고, 이에 따라 BIM 라이브러리 속성정보를 작성하여야 한다.
- 속성세트는 속성분류(Property)를 기반으로 정보모델링에 대한 사업, 시설, 구조물, 구조물 부위별 속성정보와 최소단위 객체 요소에 적용하는 공통속성 목록으로, 속성분류(Property Classification), 속성명(Property Name), 속성표현(Representation), 입력주체(Input Step), 속성설명(Property Description)으로 구성되며, 이외에 필요한 정보는 사용자가 추가적인 정보를 구성하여 확장 적용할 수 있다.
- 객체 속성체계는 공통속성을 기본적으로 적용해야 하며, 설계속성, 시공속성, 유지관리 속성으로 분류하여 관리하고 각 단계별로 선택하여 적용할 수 있다.
- 공통속성은 객체의 식별 및 관리를 위한 기본 정보를 포함한 속성정보로, BIM 라이브러리 생성 시 필수적으로 구성되어야 한다.
- 설계속성, 시공속성, 유지관리 속성은 각 해당 단계에서 필요한 정보구성으로, 필요시 추가로 구성하여 사용할 수 있으며, 해당 단계가 아닌 경우는 생략 가능하다.

표 11 속성세트 구성 예시

분류	속성구분	구성속성 예시
공통	식별정보	라이브러리명칭/ 라이브러리코드/ 버전 등
	관리정보	저작자/ 관리자/ 생성일자/ 개정일자 등
	분류체계	분야/ 공종/ 시설물/ 공간/ 확장공간/ 부위/ 소공종 등
	객체규격	가로폭/ 세로폭/ 높이 등
	⋮	⋮
설계	구조특성	재질/ 콘크리트 압축강도/ 철근 인장강도/ 철근비 등
	수량산출	수직면적/ 바닥면적/ 철근량/ 체적 등
	⋮	⋮
시공	분할시공	시공분할높이/ 참조분할높이/ 분할일련번호
	계획공정	공정일련번호/ 계획공정시작일/ 계획공정종료일 등
	실시공정	실시공정시작일/ 실시공정종료일 등
	⋮	⋮
유지관리	보수정보	보수구분/ 준공일/ 보증일 등
	점검진단	점검기관/ 점검날짜/ 결함 종류/ 결함내용/ 상태 등급 등
	보수보강	보수날짜/ 보수공법/ 보수내용 등
	⋮	⋮

(5) BIM 라이브러리 파일 제작

(가) 라이브러리의 파일 포맷 및 크기

- BIM 라이브러리는 호환성을 고려하여 상용 BIM 소프트웨어를 선택하여 제작하여야 한다.
- 모든 라이브러리는 원본파일과 함께 IFC 포맷을 제작하고, 해당 IFC 버전을 제시하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 BIM 라이브러리 제작 시 불필요한 정보를 제거하여 파일 용량을 최소화하여야 한다.

(나) BIM 라이브러리의 파일 명칭

- 국가 및 발주자가 제공하는 BIM 라이브러리 파일명 작성기준이 있을 경우 우선적으로 해당 작성기준을 적용하고, 없을 경우에는 발주자와 협의하여 BIM 라이브러리의 파일명 작성기준을 마련하고 적용하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 파일명 작성기준에 사용자가 BIM 라이브러리를 쉽게 찾을 수 있도록 분류체계, 코드 정보, 제품번호 등의 정보를 BIM 라이브러리 종류에 적합하게 선정하여 포함시켜야 한다.

(6) BIM 라이브러리 운영 및 제출

(가) BIM 라이브러리 운영

- 수급인(설계자)은 발주자 협의를 통해 국가에서 제공하는 BIM 라이브러리를 활용할 수 있으며, 필요시 수급인(설계자)이 직접 라이브러리를 제작하고 납품할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 기존 라이브러리를 사용할 경우 실제 설계안에 부합하도록 파라미터 정보, 속성정보 등을 조정하여 활용할 수 있다.

(나) BIM 라이브러리 품질검토 기준

- 수급인(설계자)은 발주자의 요구사항에 맞춰 작성된 'BIM 수행계획서'에 따라 BIM 라이브러리의 품질검토를 실시하여야 한다.
- BIM 라이브러리의 품질검토를 위한 범위·기준 및 절차는 발주자 협의를 통해 'BIM 수행계획서'에 명기하고, 그에 따라 수급인(설계자)은 BIM 라이브러리 품질검토를 실시한다.
- BIM 라이브러리의 품질검토 기준은 간섭 충돌, 형상의 유무 등 BIM 모델의 형상 요건을 검토하는 물리적인 품질기준과 설계조건, 법규검토, 속성누락 등 BIM 모델의 논리적인 품질기준들이 포함될 수 있다.

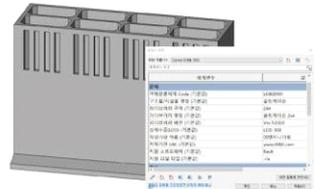
(다) BIM 라이브러리 품질검토 방법

- BIM·라이브러리의 품질검토 방법은 수동적 방법과 자동적 방법으로 구분할 수 있으며, 수급인(설계자)은 발주자 협의를 통해 품질검토 방법을 선택할 수 있다.
- 수동적 방법은 품질검증 대상을 수급인(설계자)이 시각적으로 직접 확인하는 방법으로, BIM 모델을 구현할 수 있는 BIM 저작도구나 BIM 뷰어를 활용하여 검토한다.
- 자동적 방법은 BIM 저작도구 기능을 활용하여 자동적으로 품질을 확인하는 방법으로, 발주자가 적절한 조건이나 규칙을 사전에 제시하여야 하며, 수급인(설계자)이 제안한 방법을 활용할 경우 사전에 발주자와 협의해야 한다.



필수 속성항목(비교기준)

품질검토 자동화 도구



라이브러리 속성정보(비교대상)

명세서 파일	비교	파일리 정보
변수명	변수값	변수명
지침 파일 타입	.rfa	지침 파일 타입
작성자 이름		작성자 이름
작성기관 URL	www.AAAAAg.com	작성기관 URL
라이브러리 규격	2X4	라이브러리 규격
작성기관 이름	AA엔지니어링	작성기관 이름
라이브러리 명칭	슬릿케이스 2x4	라이브러리 명칭
상세수준(LOD)	LOD 300	상세수준(LOD)
지침 소프트웨어	Revit	지침 소프트웨어
라이브러리 버전	Ver.1.0.0.0	라이브러리 버전
구조물/시설물 명칭	슬릿케이스	구조물/시설물 명칭
객체분류체계 Code	U0800101	객체분류체계 Code
구조물/시설물 종류		구조물/시설물 종류
구조물/시설물 규격		구조물/시설물 규격
구조물/시설물 코드		구조물/시설물 코드
SlitWidth	500	SlitWidth
Edge_c	400	Edge_c
HaunchLength	400	HaunchLength
제작_원지수직	360978	제작_원지수직

1. 필수 속성정보의 반영여부 검토
2. 속성정보의 정확성 검토

(라) BIM 라이브러리 보완 및 제출

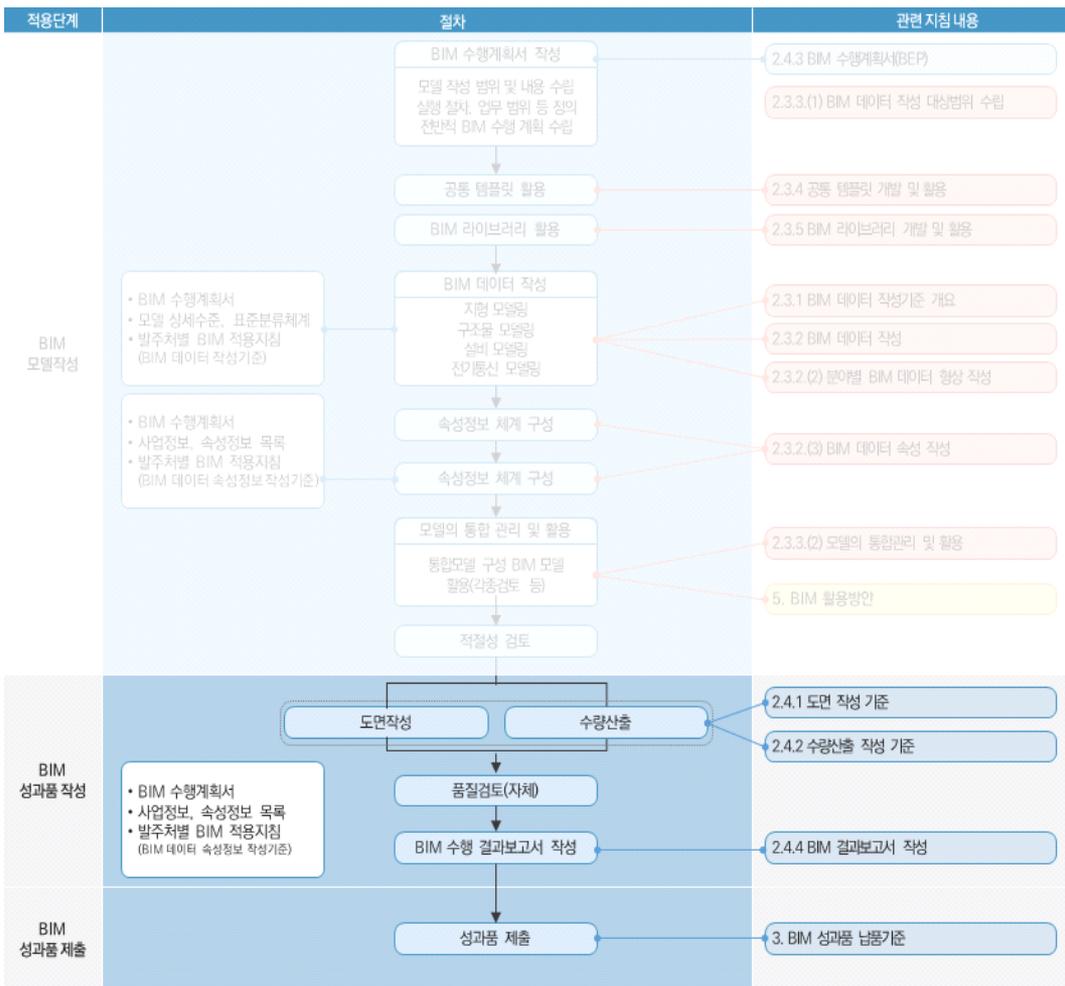
- 수급인(설계자)은 품질검토를 통해 발견된 하자 또는 문제점에 대한 발주자의 요구사항에 맞게 BIM 라이브러리를 보완하고, 이를 발주자에게 제출하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 업무에 활용한 BIM 라이브러리 목록과 품질검토 내용을 'BIM 수행계획서'에 명기하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 발주자 협의를 통해 BIM 라이브러리 제출방식을 결정할 수 있다.
- BIM 라이브러리 제출은 개별 BIM 라이브러리로 제출하는 방식과 BIM 모델에 포함시켜 제출하는 방식으로 구분된다.

2.4 BIM 성과품 작성기준

2.4.1 도면 작성기준

- BIM 성과품 작성단계에서는 작성 완료된 BIM 데이터를 기반으로 도면작성과 수량 산출을 하는 단계로, '2.4 BIM 성과품 작성기준'에서 제시하는 도면작성기준과 수량산출 기준을 참고하여 성과품 작성을 완료한다.
- BIM 결과보고서는 BIM 수행내용 및 결과를 파악하기 위한 내용을 포함하여 작성하도록 하며, 이는 '2.4.4 BIM 결과보고서 작성'에서 제시하는 내용 기준을 따르도록 한다.

그림 26 BIM 성과품 작성 절차



(1) BIM 도면작성 개요

(가) 설계도면 작성 원칙

1) BIM 데이터의 추출 활용

- BIM 전면 설계에 의한 설계도면은 기본지침에서 정의한 기본도면을 대상으로 하며, 기본도면은 BIM 데이터로 작성한 수준 범위 내에서 추출하여 작성되어야 한다.
- 수급인(설계자)은 설계도면 작성 시 3D 형상과 직접적인 연동이 가능하도록 작성하고, 모델 수정 시 도면도 연동되어 수정 가능하도록 작성하는 것을 원칙으로 하되 사용되는 저작도구 기능 등에 따라 다르게 적용할 수 있다.
- 단, BIM 데이터로부터 추출하기 불가능하거나 불합리한 경우에는 기본지침에서 정의한 보조도면으로 작성할 수 있으며, 보조도면은 보조적으로 작성하여 활용하는 일부 상세도 등의 2차원 도면을 말한다.

2) 설계도면 임의 변경 금지

- BIM 데이터로부터 추출한 설계도면에서 형상 요소들은 임의 변경 없이 추출된 그대로 사용해야 하며, BIM 데이터와 설계도면의 내용은 동일하여야 한다.

3) 설계도면 추가 작업

- 수급인(설계자)은 BIM 데이터로부터 추출한 설계도면에 대하여 문자, 치수선, 보조선 등 설계도면의 완성에 필요한 2차원 추가 요소를 기존의 2차원 도면작성 시 방법을 참고하여 완성할 수 있다.

(나) 설계도면 작성대상

- BIM 전면 설계에 의한 설계도면은 시설, 공종, 공사 구간 등 전체를 대상으로 하나, 불필요한 도면은 발주자와 협의하여 최대한 배제하여야 한다.
- BIM 데이터로 작성이 불가능한 개념도, 설계기준 및 각 자재회사별 상세도와 일반도 등의 경우는 기존의 2차원 설계방식의 도면을 작성할 수 있다.
- 수급인(설계자)은 발주자 협의를 통해 BIM 데이터로 추출해야 하는 최소한의 도면과 도면작성 대상을 구체적이고 상세하게 정의하고, 그 내용을 BIM 수행계획서에 제시하여야 한다.

(2) BIM 도면작성기준 공통사항

- 수급인(설계자)은 설계도면 작성 시 BIM 데이터로부터 도면 추출이 가능한 BIM 소프트웨어를 활용하여 도면을 작성하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 3D 모델이 평면도에 표기될 때 선의 겹침이 발생할 경우, 평면도 상에서 구분하여 표현할 수 있도록 관련 기준을 발주자 협의하여 'BIM 수행계획서'에 명기하고, 그에 따라 도면을 작성하여야 한다.
- 도면에 사용되는 각 구조물의 평면적 심볼은 국가 전자도면 작성기준에 BIM 작성부문이 추가 개정 전까지 수급인(설계자)은 발주자와 협의하여 관련 기준을 'BIM 수행계획서'에 명기하고, 그에 따라 도면을 작성하여야 한다.
- 도면작성에 필요한 형상의 표현 방법 및 기준은 아래의 내용이 포함되어야 한다.

표 12 도면의 기준 항목

도면의 구성 및 일반원칙	표현의 기준
1) 도면의 크기 2) 도면의 배치 및 방향 3) 도면의 방위 및 레벨	1) 표제란 2) 도면 축척 3) 선의 굵기 4) 선 및 해칭의 유형 5) 문자 및 폰트 6) 치수 및 지시선 7) 기호 및 도형의 표현

2.4.2 수량산출 작성기준

(1) BIM 수량산출 개요

(가) 설계수량 산출 원칙

- 1) BIM 데이터의 추출 활용
 - BIM 전면설계에 의한 수량 산출은 BIM 도구에서 직접 작성되거나 BIM 데이터로부터 기초데이터를 추출하여 작성되어야 한다.
 - 수량산출은 BIM 모델과 동적으로 연결되어 자동으로 수량이 변경되거나 수동으로 갱신하여 산출될 수 있어야 한다.

2) 설계수량 임의 변경 금지

- BIM 데이터로부터 추출된 설계수량은 임의 변경 없이 추출된 설계수량을 그대로 사용해야 하며, BIM 데이터와 설계수량의 내용은 동일하여야 한다.

(나) 설계수량 산출대상 및 방법

1) 설계수량 산출대상

- 설계수량 산출대상은 원칙적으로 BIM 모델로부터 추출 가능하며, 면적, 체적, 길이, 무게 등의 데이터를 포함하고 있는 공간, 시설, 단위 부재 객체 등이다.

표 13 수량산출 대상

모델의 종류	수량 기초데이터 산출대상
공간	면적(체적)산정 기준의 공간 BIM 데이터
단위 부재	최소 작성대상의 BIM 데이터(길이, 면적, 체적, 무게 등)
기타	수량산출의 대상으로 BIM으로부터 추출 가능한 대상

- 수급인(설계자)은 발주자가 마련한 설계수량 산출대상에 따라 수량 산출을 수행하며, 별도의 산출대상 범위가 마련되지 않을 경우 수급인(설계자)은 발주자와 협의하여 'BIM 수행계획서'에 대상 범위를 포함시켜야 한다.

2) 설계수량 산출 방법

- 수급인(설계자)은 설계수량을 자동, 연동 및 수동적인 방법으로 산출할 수 있으며, 각 방법에 대한 적용대상 및 범위는 발주자와 협의하여 결정할 수 있다.
- 설계수량의 자동 산출 방식은 BIM 소프트웨어의 기능을 활용하여 BIM 모델로부터 직접 체적 및 수량 등을 산출하고, 연동 산출 방식은 자동 산출 BIM 데이터와 수량 계산식에 필요한 속성 값을 연계하여 간접적으로 체적 및 수량 등을 산출할 수 있는 방식이다.
- 설계수량의 수동 산출 방식은 BIM 데이터 작성 불가 공종 또는 발주자와 협의하여 BIM 데이터 작성이 불합리한 공정에 한하여 BIM 데이터와 무관하게 수학적 접근 방식으로 산출되며, 기존 방식에 의해 산출될 수 있다.
- BIM 데이터로 추출된 수량산출 정보(개략 계산)는 견적이나 공사비 산정에 활용될 수 있으므로 WBS, OBS 및 CBS 등과 연계하여 공정별, 객체별로 수량과 견적을 확인하는 데 활용할 수 있다.

(2) BIM 수량산출 기준 공통사항

- 수급인(설계자)은 발주자가 마련한 수량산출 기준 및 양식을 따르며, 발주자와 협의하여 이를 조정할 수 있다. 단, 별도의 수량산출 기준 및 양식이 마련되지 않을 경우, 수급인(설계자)은 발주자와 협의하여 'BIM 수행계획서'에 수량산출 기준 및 양식을 제시하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 수량산출을 위하여 부재명, 규격, 위치 정보 등을 포함하는 구체적인 산출 내용, 수량산출 방법 및 형식을 포함하는 추출 절차 등을 계획하여야 하며, 그 내용은 'BIM 수행계획서'에 명기하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 BIM 도구로부터 추출된 수량 기초데이터의 신뢰도 확보를 위해 BIM 객체 간 간섭 검토 등의 BIM 데이터 품질검토를 반드시 수행하여야 한다.
- 수급인(설계자)은 토공 수량산출 시 원칙적으로 객체화된 BIM 모델에 의한 체적법을 적용할 수 있으나, 발주자가 인정하는 경우에는 기존 양단면 평균법을 적용할 수 있다.

2.4.3 BIM 수행 계획서(BEP) 작성

(1) BIM 수행계획서 개요

- BIM 수행계획서는 건설산업에 BIM을 효과적으로 적용하기 위한 실행 계획서로, 사업 초기에 수행 주체들(발주자, 건설사업관리기술인 등)과 협의하여 BIM 목표와 활용방안을 설정하고 이에 대한 공동의 BIM 사업수행계획을 수립하는 것이 바람직하며, 초기에 사업에 참여하지 않은 참여자에 대한 교육 과정을 포함해야 한다.
- BIM의 목표와 활용방안이 설정되면 사업의 추진 단계에 따른 실행계획이 수립되어야 한다. 실행계획은 사업의 성격에 따라 발주자가 수립하거나 수급인(설계자)이 제안할 수 있다.
- BIM 수행계획은 실행 절차를 포함해야 하며, 실행 절차의 주요한 내용은 BIM 모델을 통한 정보 교환의 시기, 주체, 승인, 활용단계를 설정하는 것이다. 각 절차별로 제출되어야 하는 BIM 성과물도 정의되어야 한다.
- 이러한 실행계획은 계약 사항으로 반영되어야 하므로, BIM 수행계획서는 과업에 대한 BIM 실행과정을 문서화하기 위해 필요한 모든 내용을 포함해야 한다.

(2) BIM 수행계획서 작성

- 발주단계에서 수급인(설계자)은 BIM 요구사항정의서, 과업지시서, 입찰안내서 등 발주공고 서류를 분석하여 발주자의 요구사항을 반영하여 'BIM 수행계획서'를 작성하며, 이를 입찰서류로 제출하여야 한다.

- 계약단계에서 수급인(설계자)은 과업내용서, 본 업무 지침서 및 발주자의 요구사항 등에 부합되도록 BIM 수행계획서를 수정 및 추가 작성하고, 정해진 기한 내 제출 후 발주자의 승인을 받아야 한다.
- 과업 진행단계에서 수급인(설계자)은 'BIM 수행계획서'를 기반으로 BIM 업무를 수행하여야 하며, 분야별, 단계별 수행한 BIM 업무 내용과 수행 결과 성과품을 발주자에게 보고하여야 한다.
- 과업 진행 중 과업의 여건 변화(기술, 제도 등), 발주자의 요구사항, 수급인(설계자)의 제안사항 등의 발생으로 BIM 수행계획서 변경이 필요한 경우 발주자 협의를 통해 'BIM 수행계획서'에 해당 내용을 명기하고 발주자의 변경승인을 득하여야 한다.
- 성과품 납품단계에서 수급인(설계자)은 품질검토 및 업무수행 결과와 과업 수행기간 동안 발생한 각종 변경 및 이슈 사항 등을 'BIM 수행계획서'에 추가 작성하고, BIM 성과품과 함께 발주자에게 제출하여야 한다.

(3) BIM 수행계획서의 내용

- 수급인(설계자)은 발주자의 요구사항과 사업의 특성을 고려하여 'BIM 수행계획서'를 작성하여야 하며, 여기에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

표 14 BIM 수행계획서 세부구성 항목 예시

구분	내용
BIM 과업 개요	과업의 기본 정보, BIM 목표 및 활용 등에 대한 개요 명시
BIM 업무 범위 계획수립	BIM 업무수행 범위, BIM 업무 일정계획, 작성대상 및 수준 등에 대한 계획 명시
BIM 수행 조직 계획수립	BIM 업무수행 조직 편성, 조직별 업무 역할 등에 대한 계획 명시
BIM 기술환경 확보 계획수립	BIM 도구(소프트웨어, 버전 등), 장비(하드웨어, 성능), 협업 및 디지털 정보관리 체계 등 기술환경 확보 계획 명시
BIM 협업 계획수립	발주자의 적용지침에 근거하여 정기적인 회의 계획, 협업 방식, 협업 절차, 정보관리 방안 등에 대한 계획 명시
파일교환 요구사항	BIM 모델 교환, 모델 병합, 모델 가시화 관련 파일 시스템, BIM 모델 갱신 및 간섭 검토, 일정 및 빈도수, 간섭 검토를 위한 소프트웨어 도구 및 절차, BIM 협업 모델기반의 도면 생성 절차 등의 요구사항, 데이터 변환 및 소실방지 절차와 방법 명시
품질계획 및 성과품 계획	BIM 데이터에 대한 품질검증 대상, 시기, 기준방법, 성과품 작성 및 납품 계획 등에 대한 계획 명시
보안 및 저작권	데이터 손상 또는 의도적인 훼손 방지를 위한 BIM 데이터 보안계획 명시
	BIM 성과품에 대한 저작권 및 소유권에 대한 규정 및 발주자와 수급인 사이의 상호 협의 사항 등에 대한 명시

2.4.4 BIM 결과보고서 작성

(1) BIM 결과보고서의 작성

- 수급인(설계자)은 성과품 제출 시 'BIM 결과보고서'를 포함하여 제출하여야 한다.
- 'BIM 결과보고서'는 BIM 수행 결과를 보고서 형식으로 작성하며, 준공 성과품 제출 시 작성하여 제출하여야 한다.
- 'BIM 결과보고서'는 BIM 수행 내용 및 결과를 파악할 수 있는 내용으로 작성되어야 하며, 사업 내용 및 특성에 따라 발주자와 협의하여 양식을 수정하거나 보완하여 작성할 수 있다.
- 별도의 BIM 결과보고서 양식이 없을 경우, 조달청의 '시설사업 BIM 적용 기본지침서'에서 제공하는 'BIM 결과보고서 표준 템플릿'을 활용할 수 있다.

(2) BIM 결과보고서의 내용

- 수급인(설계자)은 과업 종료 전 'BIM 수행계획서'에서 제시한 보고서 항목으로 'BIM 결과보고서'를 작성하고, 이를 발주자에게 제출하여야 한다.
- 'BIM 결과보고서'는 다음의 내용을 포함할 수 있다.

표 15 BIM 결과보고서의 요구사항

구분	내용
BIM 과업 개요	과업의 기본 정보, BIM 목표 및 활용 등에 대한 사업 개요 명시
BIM 적용기준	BIM 업무수행 범위, BIM 업무 일정계획, 작성대상 및 수준 등에 대한 기준 명시
BIM 업무수행 환경	BIM 업무수행 조직, BIM 기술 환경(하드웨어, 소프트웨어 등)에 대한 환경 명시
BEP 수행 결과	계획 대비 결과 보고
활용 결과	데이터 활용방안 등
BIM 품질관리 결과	품질관리의 내용 및 결과 보고
BIM 성과품	BIM 성과품 목록, 상세범위 및 내용 등에 대한 결과 보고

3

BIM 성과품 납품기준

- 3.1 BIM 성과품 제출 원칙
- 3.2 BIM 성과품의 대상 및 포맷
- 3.3 BIM 성과품의 납품 기준

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

제3장 BIM 성과품 납품기준

3.1 BIM 성과품 제출 원칙

(1) 기본원칙

- 제출되는 BIM 성과품은 BIM 전면수행에 따라 산출된 성과품을 말하며, BIM 모델이 기본적으로 제출되고, 이로부터 추출 및 가공된 BIM 성과품 파일을 제출해야 한다.
- BIM 성과품은 필수성과품과 선택성과품으로 구분한다. 필수성과품은 건설산업 모든 BIM 사업 수행 시 필수로 납품되어야 하는 성과품이고, 선택성과품은 건설사업 수행 중 발생하는, 발주자가 입찰안내서 등에 명시하지 않은 모든 성과품, 즉 발주자 자체적으로 마련한 성과품 목록이다.
- BIM 모델은 원본 데이터와 함께 발주자의 요구사항이 있는 경우 IFC 데이터 포맷으로 변환하여 제출하며, 보조도면은 원본 도면과 함께 별도로 PDF로 제출하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 소프트웨어 미비 등의 문제로 발주자가 요구하는 경우 기본도면도 BIM 모델로 추출하여 PDF로 제출할 수 있다.
- 선택성과품은 사업의 종류, BIM 적용 범위, 활용목적에 의하여 변하기 때문에 발주자와 수급인(설계자)의 협의를 통해 BIM 성과품을 결정하며, 이를 'BIM 수행계획서'에 명시하고 납품한다.

(2) BIM 성과품 폴더체계

(가) 폴더체계 구성 공통사항

- 납품 성과품의 폴더체계 구성기준은 국토교통부의 '건설산업 BIM 시행지침'을 따르거나 발주자와 협의하여 BIM 데이터와 BIM 관련 문서에 대한 성과품 폴더체계를 정하여 납품한다.

- BIM 설계도서는 건설 CALS/EC 전자도면 작성표준, 전산설계도서 표준지침서 등 기존 폴더체계를 준용하여 사용하고, BIM 설계도서는 2D 준공도서 분류체계를 확장하여 필수성과품과 선택성과품으로 구분하여 사용하며, 필수성과품에는 'BIM 보고서', 'BIM 모델파일', 선택성과품에서 BIM에서 추출된 정보를 활용하여 작성된 성과품으로 구성한다.
- BIM 모델 파일 폴더의 경우 하위 폴더는 모델 파일과 도면 파일로 구분하고, 사업 특성에 따라 공종을 구분하며, 원본 파일과 중립 파일을 구분하여 폴더를 구성한다.
- BIM 보고서 및 선택성과품 폴더의 경우 하위 폴더명은 문서명으로 구성한다.

(3) BIM 성과품 파일명 구조

(가) 파일명 구조 공통사항

- BIM 모델의 데이터의 파일명은 일관성을 갖도록 부여한다. 이를 위해 필요에 따라 공종 및 구간, 건물번호, 건물명에 대한 분류나 버전 및 날짜, BIM 데이터의 구분 등에 코드를 조합하여 사용한다. 코드의 자릿수 및 부여 기준은 발주자가 규정하여 관리한다.
- BIM 데이터의 파일명은 문자 및 숫자로 표현하며 영문 알파벳 A~Z, 한글, 숫자 0~9, 대시문자("-")와 밑줄문자("_")로 구성한다.
- 파일명 구조의 경우, 발주자가 제시하는 파일명 구조체계를 우선적으로 따르며, 변경 및 수정이 필요한 경우 발주자와 협의하여 정의한다.

3.2 BIM 성과품의 대상 및 포맷

(1) 필수성과품

- 프로젝트 성과 검증을 위해 필수로 제출되어야 하는 성과품 목록을 의미하며, 관련 보고서, 모델 파일 등이 포함된다.
- 관련 보고서의 예시로는 BIM 수행계획서, BIM 결과보고서 등이 있으며, 발주자가 입찰안내서에 명시한 경우 간섭검토보고서, 수량산출 보고서 등이 추가로 요구될 수 있다.
- BIM 모델 파일의 경우 도면정보를 포함하고 있는 원본 파일이 이에 해당되며, 발주자가 입찰안내서에 명시한 경우 IFC 파일, 분석모델 등이 추가로 요구될 수 있다.
- BIM 모델데이터 납품 시 납품 포맷은 본 지침에서 제시하는 ‘부문별 중립포맷의 양식’에 따른다. 중립포맷(IFC, LandXML 등)은 현재 건설산업 전반의 모든 정보를 반영하지 못하고, 호환용으로 사용되는 파일로 원본 파일을 우선 사용하며, 향후 업그레이드되는 중립포맷 버전을 반영하여 사용한다.

표 16 필수성과품 목록[보고서]

구분	종류	성과품명	포맷	비고
필수성과품	보고서	BIM 수행계획서	HWP	
		BIM 결과보고서	HWP	
		간섭검토 보고서	HWP/PDF	
		수량산출보고서	Excel/PDF	
	

표 17 필수성과품 목록[모델]

구분	종류	성과품명	포맷	비고
필수성과품	모델	원본 파일 및 통합모델	원본 파일/ 중립포맷	
		라이브러리	원본 파일	
		분석모델	원본 파일/동영상 파일	
	
	도면	2D 도면	CAD/3D PDF	BIM 도면화

(2) 선택성과품

- 선택성과품의 경우, 발주자가 입찰안내서 등에 명시하지 않은 모든 성과품이 이에 해당된다. 선택성과품이 필요한 경우 동영상, CG(Computer Graphics)이미지, 추가 분석 모델, 3D 프린팅 모형(Mock-up) 등을 추가 제출할 수 있다.
- 선택성과품은 사업의 종류, BIM 적용 범위 활용목적에 따라 발주자와 수급인(설계자)이 협의하여 결정하며, 'BIM 수행계획서'에 명시하고 수행한다.
- 단, 추가 성과품에 대한 요구사항에 따른 추가 비용이 발생할 경우 발주자와 수급인(설계자) 간의 상호 협의를 통해 결정하며, 이를 BIM 수행계획서에 반영하고 계약변경을 하여 진행할 수 있다.
- 선택성과품의 목록 예시는 다음과 같으며, 추후 BIM 사업증대 및 활성화에 따라 변경 및 추가될 수 있다.

표 18 선택성과품 목록 예시

구분	성과품명	포맷	비고
선택 성과품	수량산출서(설계예산내역서)	원본 파일/Excel/PDF	
	수리 및 구조계산서	원본 파일/PDF	
	각종 시뮬레이션 및 VR	원본 파일 및 동영상 파일	
	품질검증 Check list	PDF	
	GIS Data	SHP	
	동영상	동영상 파일	
	CG 이미지	이미지 파일	
	추가 분석모델	원본 파일/동영상 파일	
	3D 프린팅 모형	-	

- 해석 관련 성과품 및 일부 시뮬레이션 성과품의 경우 현재 국내 기준에 적합한 해석 및 시뮬레이션 소프트웨어가 마련되지 않았기 때문에 추후 개발 시 시행지침에서 기술한다. 꼭 필요한 경우 발주자와 수급인(설계자)이 협의하여 'BIM 수행계획서'에 납품에 관련된 사항을 명시하고 납품한다.
- 공정시뮬레이션의 경우 기본적으로 설계단계에서는 전체 공사기간 동안의 프로세스를 검토할 수 있는 수준의 데이터를 납품하고, 시공단계의 경우 계획공정과 실제 공정을 비교 및 공사비, 장비 계획을 검토할 수 있는 수준의 데이터를 납품한다.
- 수량산출 및 도면의 경우 BIM 모델에서 자동으로 추출하는 방식으로, BIM 3D 객체의 수정 시 수량 및 도면이 연동 변경되는 것을 원칙으로 하되 사용되는 저작도구 기능 등에 따라 다르게 적용할 수 있다. 발주자가 기존 도면 작성기준에 따라 성과품의 납품을 요구하는 경우 발주자가 제시하는 도면작성 기준으로 추가 작업 후 납품한다.
- GIS Data 성과품은 BIM 사업수행 완료 후 도로선형, 하천선형, 관망 등을 차선 수, 차도 및 하천 폭, 관경 등의 데이터가 포함된 GIS Data로 변환하여 납품하고, 추후 근접한 타 BIM 사업의 현황 데이터로 활용될 수 있도록 한다.

(1) BIM 성과품의 제출 납품 방법

- BIM 성과품의 제출 및 납품 방법은 '건설산업 BIM 기본지침'에 명시하고 있는 바와 같이 해당 사업의 발주자가 제시하는 절차에 따라 온라인 또는 오프라인 제출 납품 방식을 따른다.
- 건축행정시스템인 세움터를 통해 인·허가를 위한 BIM 성과품 납품과 건설사업 정보시스템 (CALS)을 통해 제출하는 경우, 관련 사용자 매뉴얼을 숙지하고 절차에 맞춰 성과품을 납품한다.

(2) BIM 성과품의 납품 절차**(가) 사전품질검토 및 제출**

- BIM 성과품을 납품하기 전에 품질검토를 수행하고, 품질검토가 완료된 BIM 성과품을 'BIM 결과보고서'와 함께 발주자에게 제출한다.

(나) 품질 검수 및 보완 지시

- 발주자는 BIM 성과품에 대한 품질검토를 수행하고, 필요하다고 판단되는 경우 수급인(설계자)에게 수정 및 보완을 지시할 수 있다.

(다) 보완 및 승인

- 발주자로부터 BIM 성과품에 대한 수정 및 보완 지시가 있는 경우 그에 따르고, 보완 완료된 성과품에 대해 발주자의 승인을 받아야 한다.

(라) 납품

- 발주자로부터 BIM 성과품에 대한 품질검토 승인을 받아 납품을 완료한다.

(3) BIM 성과품 제출조건**(가) 바이러스 점검**

- 성과품 데이터 파일은 각종 바이러스에 감염되지 않은 상태로 제출한다.

(나) 불필요한 정보의 제거 및 파일 크기의 최소화

- 성과품 데이터 파일을 가급적 불필요한 정보를 제거하거나 최적화함으로써 파일의 크기를 최소화하여 제출한다.

(다) 연결된 파일의 제출(BIM 데이터 성과품의 구성)

- 성과품 파일 간에 연결된 경우, 파일을 확인할 수 있도록 필요한 관련 해당 파일(연결된 모든 파일)을 포함하여 제출한다.

(라) 압축사항

- 모델데이터 원본 파일의 경우 압축하지 않고, IFC 파일의 경우 압축하여 관리함을 원칙으로 한다. 이때 압축파일 형식은 기관이 정한다.

(4) 책임과 권한

(가) BIM 데이터의 책임

1) 설계도서와 BIM 데이터의 책임

- 수급인(설계자)은 BIM 데이터와 설계도서가 일치되도록 작성하여야 하며, BIM 데이터로부터 설계도서를 생성하여 사용하는 경우 설계도서 내용에 대한 확인의 책임은 수급인(설계자)에게 있다. 작성된 BIM 데이터가 설계도면 등과 불일치할 경우, 발주자는 구체적인 세부 절차와 기준을 마련하여 책임 관계 등을 관리하여야 한다.

2) 납품 포맷 변환의 책임

- 원본파일이 발주자가 요구하는 납품 포맷(예: IFC, LandXML, PDF 등)으로 적절하게 변환되었는지에 대한 확인의 책임은 수급인(설계자)에게 있다. 이때 소프트웨어의 기능적 한계로 인한 문제점은 'BIM 수행보고서'에 기록한다. 납품 포맷 변환의 문제가 아닌 BIM 소프트웨어 업데이트로 인한 BIM 데이터 갱신 문제 등은 발주자가 수급인(설계자)과 충분히 협의하여 처리한다.

(나) BIM 데이터의 권한

- BIM 원본 데이터의 소유권 및 권한은 계약문서에 별도로 명시하고 이를 따른다.
- 최종 납품된 BIM 성과품에 대한 저작권권 일체와 2차적 저작물 또는 편집저작물의 작성권은 발주자가 소유하며, 발주자 이외의 이해 당사자가 BIM 원본 데이터를 사용할 경우 발주자의 승인을 득하여야 한다.
- 전자문서에 포함되는 과업의 데이터는 다음의 것을 포함하여야 한다.
 - 모델 파일(BIM 원본 데이터), 표준 변환 파일

- BIM 작성을 위한 라이브러리 데이터
- 과업 범위에 의해 정의된 속성정보 데이터
- BIM 결과보고서
- 수급인(설계자)은 BIM 서버 등 협업시스템을 활용할 경우 접근 및 갱신 권한을 관리하여야 한다. 향후 발주자가 협업시스템을 제공할 경우 발주자가 접근 및 갱신 권한을 관리할 수 있다.

(다) BIM 데이터의 보안

1) 보안 관계 법규의 준수

- 수급인(설계자)은 관계법규에 의해 보안관리에 최선을 다하여야 하며, 수급인(설계자)의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

2) BIM 데이터의 공개

- 수급인(설계자)은 BIM 데이터를 발주자의 사전승인 없이 도서 등에 게재하거나 제3자에게 제공하여서는 안 된다. 다만, 공개범위를 사전에 협의하여 공개할 수 있다.

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

4

BIM 성과품 품질검토 기준

4.1 BIM 성과품 품질검토 일반사항

4.2 BIM 성과품 품질검토 방법 및 기준

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

제4장 BIM 성과품 품질검토 기준

4.1 BIM 성과품 품질검토 일반사항

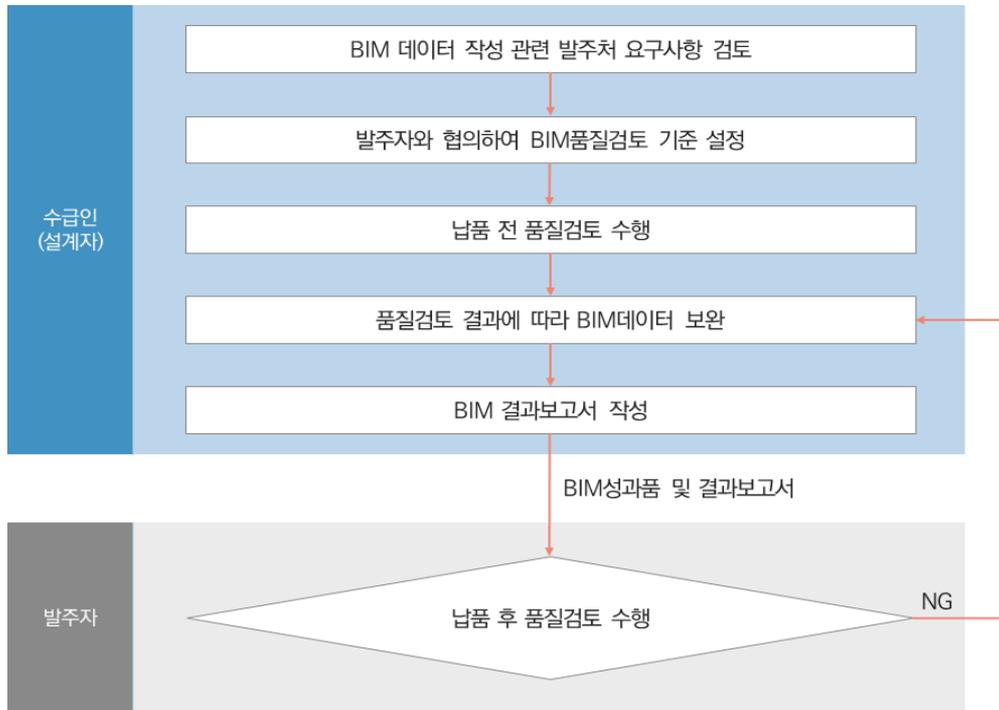
4.1.1 BIM 데이터 품질검토 목적

- 수급인(설계자)이 BIM 성과품을 납품하기 이전에 발주자 요구사항에 부합하도록 BIM 성과품의 품질검토 업무를 지원하기 위함이다.

4.1.2 BIM 데이터 품질검토 원칙

- BIM 품질관리는 발주자의 요구나 품질 검수 기준에 부합되는지 여부를 검증하여 오류를 교정하기 위해 성과품을 작성단계에서 최종 납품단계까지 수행할 수 있다.
- 품질관리는 품질계획을 수립하여 품질 검수를 수행하며, 품질 검수 대상, 시기, 기준, 방법 등을 발주자와 협의하여 'BIM 수행계획서'에 포함하고 관리한다.
- 품질 검수를 실시하여 품질이 미흡한 경우 품질기준에 부합되도록 반드시 수정 및 보완 작업을 수행한다.

그림 27 BIM 데이터 품질 검토 절차



- 수급인(설계자)은 BIM 품질검토를 수행하기 전에 BIM 데이터 작성에 활용된 발주자 요구사항을 검토한다.
- 수급인(설계자)은 BIM 품질검토 수행 전 발주자 요구사항을 기준으로 발주자와 협의를 통해 BIM 품질검토 기준을 설정한다.
- 납품 전 품질검토 방법은 자동적 방법과 수동적 방법이 있다.
- 수급인(설계자)은 BIM 성과품 품질검토 수행 및 보완 작업을 수행한 후, 설정된 BIM 품질검토 기준에 적절한 BIM 성과품을 작성하였는지 'BIM 결과보고서'를 작성한다.
- 발주자는 수급인(설계자)이 제출한 'BIM 결과보고서'에 따라 납품 후 품질검토를 수행한다.
- 수급인(설계자)은 발주자가 납품 후 품질검토 수행 결과에 따라 BIM 데이터를 보완하여 성과품을 재작성한다.

4.2 BIM 성과품 품질검토 방법 및 기준

4.2.1 BIM 데이터 품질검토의 종류

(1) 납품 전 품질검토

- 납품 전 품질검토는 납품 이전에 수급인(설계자)이 수행하며, BIM 데이터를 설계도서 생성 또는 각종 분석에 활용하기 전에 수행하는 것을 말한다. 납품 시에는 BIM 체크리스트가 포함된 BIM 결과보고서를 같이 납품하여 발주자가 품질 검수 시 참고할 수 있도록 한다.

(2) 납품 후 품질검토

- 납품 후 품질검토는 성과품 납품 시 발주자에서 실시하는 것을 말한다. 납품 후 품질검토는 수급인(설계자)이 제출한 BIM 결과보고서를 토대로 BIM 데이터의 품질을 확인하고, 필요한 경우 추가적 품질 검수를 실시한다. 품질검토보고서에는 물리정보, 논리정보, 속성데이터 품질에 대한 항목을 포함되어야 하며, 품질 검수 결과에 따라 필요한 경우 보완을 요청하고 수행 여부의 결과 확인 후 검수를 종료한다.

4.2.2 BIM 데이터 품질검토의 방법

(1) 수동적 방법

- 수동적 방법은 사람이 품질관리 대상을 시각적 방법 등에 의하여 직접 확인하는 방법을 말하며, 이 경우 BIM 데이터를 확인할 수 있는 BIM 소프트웨어 또는 BIM 뷰어를 사용한다.

(2) 자동적 방법

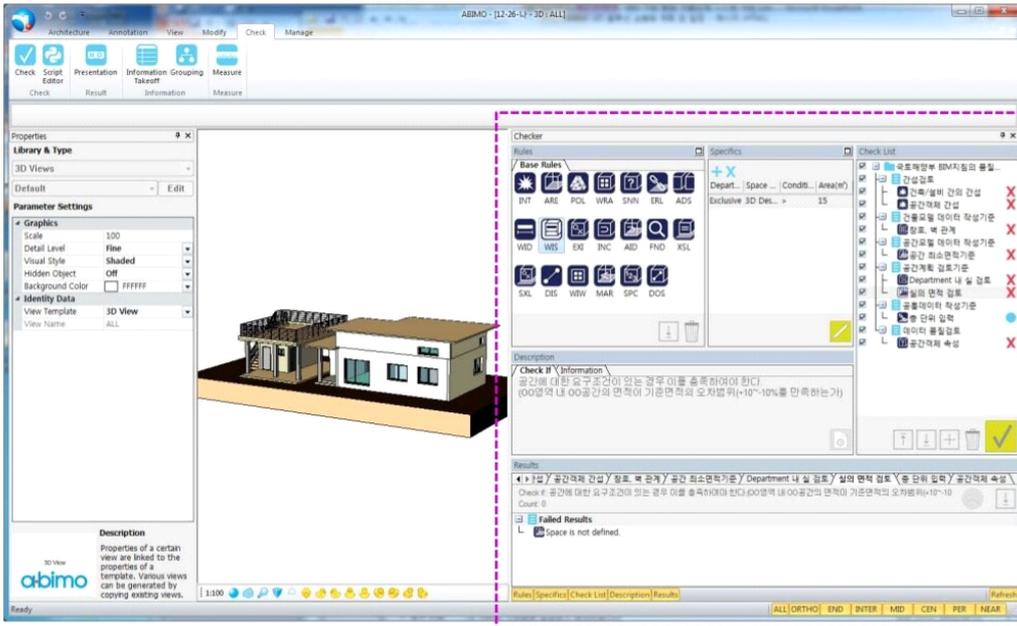
- 자동적 방법은 소프트웨어 기능에 의하여 자동적으로 확인하는 방법을 말하며, 이 경우 BIM 데이터를 분석할 수 있는 품질관리 소프트웨어를 사용하여 품질관리를 위한 조건 또는 규칙 등을 사전에 마련하여 적용하고 'BIM 결과보고서'에 기록한다. 자동적 방법을 적용한 BIM 성과품 품질검토 소프트웨어의 경우 객체별 충돌 여부를 판단할 수 있는 간섭 검토 소프트웨어, BIM 데이터 작성 시 법규 위반 여부를 확인할 수 있는 법규검토 소프트웨어 및 설계기준에 맞도록 설계되었는지 확인할 수 있는 설계조건 확인 소프트웨어 등이 있다. 이와 같은 품질관리 소프트웨어는 발주자가 제공하는 제품이나 상용화된 소프트웨어를 사용할 수 있다.

- 이와 같이 발주자가 제시하는 품질기준을 만족하는 품질관리 소프트웨어 또는 상용화된 소프트웨어가 없을 경우, 품질기준에 만족하는 품질검토 시스템을 구축하여 사용할 수 있다.

그림 28

자동적 BIM 데이터 품질 검토(법규검토) S/W 활용 예시

[출처: 글로벌 건설IT 산업생태계 조성을 위한 개방형 BIM 통합솔루션 개발(2011-2013) 보고서, 지식경제부, 2015]



4.2.3 BIM 데이터 품질검토 기준

- BIM 품질검토란 수급인(설계자)이 작성한 BIM 성과품이 납품 이전에 발주자 요구사항 및 사전에 설정된 BIM 품질검토 기준에 따라 적절하게 작성되었는지 확인하는 단계이다. 수급인(설계자)은 발주자 요구사항에 따라 작성된 'BIM 수행계획서'에 따라 BIM 성과품의 품질검토를 실시하고, 미흡하다고 판단되는 경우 요구사항에 맞는 BIM 성과품을 작성할 수 있도록 수정 또는 보완 작업을 수행한다.

(1) 물리적 품질

- 수급인(설계자)은 BIM 성과품에서 형상 요건에 의한 품질을 검토하여야 하며, 대표적인 물리적 품질검토 항목으로는 간섭 검토와 모델 객체의 위치 및 형상 검수가 있다.
- 간섭 검토는 육안 간섭 검토와 자동 간섭 검토로 나눌 수 있다. 육안 간섭 검토는 사람이 BIM 모델을 시각에 의하여 직접 확인하는 방법이며, 자동 간섭 검토는 BIM 활용 도구의 기능에 의해 자동으로 확인하는 방법을 말한다. 간섭 검토는 동일 부재의 간섭인 중첩 검수와 타 공종 간의 교차 간섭인 충돌 검수로 나눌 수 있다.
- 객체의 위치 및 형상 검수는 도면 및 보고서에 제시되는 위치정보의 일치성 확인이나 도면의 치수 형상과의 일치 검토 등의 검토가 될 수 있다.

표 19 물리적 품질검토 항목 예시

구분	품질검토 항목
물리적 품질	1. 간섭검토
	• 동일 부재의 간섭 확인(중첩 검수)
	• 다른 부재 간의 교차 간섭 확인(충돌 검수)
	2. 원본모델 객체의 위치 및 형상 검수
	• 내역서와 도면 표기에 의한 위치정보 일치 검토
• 도면의 치수 및 형상과의 일치 검토	

(2) 논리적 품질

- 수급인(설계자)은 BIM 성과품에 대한 논리요건에 의한 품질을 검토하여야 하며, 대표적인 논리적 품질검토 항목으로는 주요 설계조건, 법규검토, 부재별 최소/최대 요구정보 부합 여부(관련/법/규정 근거), 인터페이스, 교량 다리 및 공간검토, 건설장비 운영공간 확보, 이동 동선 확보 등이 이에 해당한다.
- 수급인(설계자)는 발주자와 협의하여 품질검토 지표(룰셋)를 개발하고 활용할 수 있다.

표 20 논리적 품질검토 항목 예시

구분	품질검토 항목
논리적 품질	1. 설계조건 및 법규
	<ul style="list-style-type: none"> ● 시방서에서 제시하는 설계조건 부합 여부 검토 ● 관련 법규, 규정 근거 등에 대한 부합 여부 검토
	2. 기타 검토 항목
	<ul style="list-style-type: none"> ● 인터페이스, 작업공간 확보, 건설장비 운영공간 확보, 이동 동선 확보 등

(3) 속성데이터 품질

수급인(설계자)은 BIM 성과품에 대한 데이터 요건에 의한 품질을 검토하여야 한다. 대표적인 속성데이터 품질검토 항목으로는 공중 객체에 따른 속성정보 부여 정합성, BIM 객체의 형상 및 상세수준 검토, 물량산출 결과, 데이터 용량 검토 등이 있다.

- 공중 객체에 따른 속성정보에 대한 정합성은 발주자에 의해 제시된 표준분류체계 기준에 따른 속성정보를 가지고 있는지 검토하여야 하며, 필수 속성정보의 누락 및 오타 등을 검토할 수 있다.
- BIM 객체의 형상 및 상세수준이 BIM 수행계획서 대비 BIM 성과품의 형상 및 정보 수준이 적합한지를 검토한다.
- BIM 물량이 BIM 수행계획서 대비 각 공종에서 요구되는 BIM 데이터의 물량산출 결과가 적합한지를 검토한다.
- BIM 데이터가 분야별, 공종별로 협업이 가능한 데이터로 분할하였는지, 발주자 협업환경에 업로드 가능한 파일 용량인지를 검토한다.
- 추후 BIM 표준분류체계가 정식표준화가 완료되면 이와 연계한 성과품 검토기준을 발주자별 적용지침에 제시할 수 있어야 한다.

표 21 속성데이터 품질검토 항목 예시

구분	품질검토 항목
속성데이터 품질	1. 공중 객체에 따른 속성정보 부여 적합성 검토
	<ul style="list-style-type: none"> ● 표준분류체계 기준에 따른 속성정보의 유무 검토
	<ul style="list-style-type: none"> ● 속성정보의 누락 및 오타 검토
	2. BIM 객체의 형상 및 상세수준 검토
	<ul style="list-style-type: none"> ● 도면에 표현된 치수 및 형태와 일치하는지 검토
	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM 수행계획서의 기준 대비 형상의 상세수준 검토
	3. 물량산출 결과 검토
	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM 수행계획서 대비 각 공종에서 요구되는 BIM 데이터의 물량산출 결과 검토
	4. 데이터 용량 제한 검토
	<ul style="list-style-type: none"> ● 원본 데이터 용량이 협업 가능한 용량의 크기로 분할되었는지에 대한 검토 ● 시스템 업로드가 가능한 파일 용량인지 확인

4.2.4 BIM 데이터 품질검토 방법 및 절차

(1) BIM 품질검토 주체 및 역할

- BIM 품질관리자는 BIM 품질검토를 수행하는 수급인을 의미하며, 이는 수급인(설계자), 시공자를 대상으로 한다.
- 수급인(설계자)은 BIM 데이터에 대한 품질검토 업무를 수행한다.
- 건설사업관리기술인은 수급인(설계자)으로부터 받은 BIM 데이터의 품질검토와 승인을 담당한다.

(2) 품질계획

- BIM 품질을 보증하기 위하여 품질계획을 수립하고, 품질 보증 규정을 작성하며, 작성된 모델의 품질관리 방안을 정하여야 한다. 이러한 품질의 일련의 절차는 BIM 수행계획서에 품질 보증(QA)과 품질관리(QC) 분야로 나뉘어 작성되어야 한다.
- 품질의 관리 과정은 후속 공정에서 BIM 모델데이터를 사용하기 위한 단계이며, 수급인(설계자)의 오류를 최소화하기 위한 과정으로 모델의 품질 표준은 과업 초기 단계에서 세부적으로 논의를 통해 문서화되어야 한다.
- 설계 모델을 작성하기 전 BIM 품질관리자는 다음의 항목을 정의하여야 한다.
- BIM 수행계획서 안에 규정된 품질 보증과 품질관리 분야
- 모델을 작성하는 과정을 관리하기 위한 품질 보증 분야

- 품질 표준의 준수 여부를 확인하기 위한 결과물의 검토
- 품질 보증과 품질관리 단계의 수행 인원은 수행 방법과 책임을 부여하기 위하여 BIM 수행계획서 또는 계약서에 포함하여 작성할 수 있다.

(3) 품질 보증

- 설계 모델의 품질 보증은 BIM 모델 작성자들이 'BIM 수행계획서' 상에 규정된 모델을 작성하기 위하여 규정된다. 품질 보증을 위해 최소한 다음의 사항을 수행하여야 한다.
- 모델이 발주자의 요구사항에 충족하는지 검증하기 위한 관리와 확인
- 모델작성을 위한 설계 자원의 이용 가능성과 가용 능력의 확인
- 결과물이 명확하게 정의되기 위한 정보 교환 방법의 검토
- 계획에 따른 모델작성 진도를 주기적으로 점검
- 모델작성의 단계에서 발생하는 문제를 문서화하여 성과품에 포함
- 설계 모델은 설계단계에서 발생하는 문제점을 기록하여 다음 단계에서 해당 문제의 내용을 파악할 수 있도록 하여야 한다. 이때, 미결사항 및 대안에 대한 내용이 포함되어야 하며, 협의된 내용은 설계 모델에 반영되어 있어야 한다.

(4) 품질관리

- BIM 품질관리자는 BIM 데이터 작성 후 납품하기 전 성과품의 품질 체크를 수행한다.
- 품질검토 횟수는 BIM 사업의 기간 및 규모 등을 감안하여 발주자와 협의에 의하여 정한다.
- BIM 성과품의 품질을 확인하는 방법으로는 수동적 방법과 자동적 방법이 있으며, '4.2.2 BIM 데이터 품질검토 방법'을 참고한다.

(5) BIM 성과품 수정 및 보완

- BIM 품질관리자는 BIM 성과품 품질검토 수행을 통해 발견된 하자 혹은 문제점 등을 보완하고 발주자가 요구한 조건에 맞는 BIM 성과품을 재작성한다.

(6) BIM 성과품 품질검토보고서 작성

- BIM 품질관리자는 BIM 성과품 품질검토 수행 및 수정 보완 작업을 수행한 후, 설정된 BIM 품질검토 기준에 적절한 BIM 성과품을 작성하였는지 품질검토 보고서를 작성한다.

(7) BIM 결과보고서 작성 및 제출

- BIM 품질관리자는 최종 설계된 사항이 반영된 최종 'BIM 수행계획서'를 포함하여 BIM 설계에 대한 모든 사항을 담은 'BIM 결과보고서'를 작성하여 발주자에 제출한다.

5

BIM 활용방안

5.1 개요

5.2 BIM 활용 개념도

5.3 BIM 활용사례 및 예시

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

제5장 BIM 활용방안

5.1 개요

5.1.1 목적

- BIM은 시설물을 가상공간에 3D 형상과 시설물에 대한 다양한 정보를 구축하여 정보모델을 구축하는 것이다. 이러한 BIM 데이터는 다양한 소프트웨어를 활용하여 건설사업 전반에 걸쳐 신속하고 정확한 검토를 가능하게 하며, 가상의 공간에서 각종 시뮬레이션을 통해 문제점을 사전에 예측할 수 있게 한다. 나아가 궁극적으로는 설계·시공의 품질 및 효율을 높일 수 있다. 따라서 BIM 데이터 활용 업무의 목적은 건설산업 설계·시공 분야의 BIM 활용 계획수립 및 수행 결과 등을 지원하기 위함이다.

5.1.2 원칙

(1) 작성 및 적용원칙

- 발주자는 건설산업 BIM 시행지침 발주자 편의 3장 발주자 BIM 요구사항을 참조하여 BIM 요구정의서를 작성한다.
- 수급인(설계자)은 각각 건설사업 BIM 시행지침 설계자 편의 활용내용을 참조하여 BIM 수행계획서, BIM 결과보고서를 작성한다. 단, 본 지침에서 다루지 않는 분야는 발주자와 협의하여 추가할 수 있다.

5.2 BIM 활용 개념도

5.2.1 BIM 활용 개념도

- 기본적으로 각 설계단계에서 요구하는 상세수준에 맞는 통합모델을 구축하고 통합모델을 기반으로 사업성/설계 품질검토, 시공성 검토 등에 활용할 수 있다. 사업성/설계품질 검토의 경우 노선검토, 설계 VE 지원, 사업환경 및 영향검토, 타당성 분석, 개략사업비 산출, 개략공사비 산출, 간섭검토, 설계오류 검토, 분야별 설계검토 등에 활용할 수 있다. 또한 시공성 검토의 경우 4D 시뮬레이션을 활용한 공정관리, BIM 기반 수량 산출, 주행성 검토 등 각종 시뮬레이션 및 시각화에 활용할 수 있다.

그림 29 BIM 활용개념도



5.2.2 분야별 BIM 활용

- 각 설계단계의 요구 상세수준에 따라 통합모델을 구축하고 통합모델을 기반으로 설계검토, 시공성 검토, 시각화 등 각종 업무에 BIM 데이터의 적용·활용이 가능하다.
- 본 지침에서 제시하는 활용사례의 경우 발주처의 요구사항과 사업 특성에 따라 활용 분야가 달라질 수 있다. 따라서 본 지침에서 제시하는 항목은 필수 활용이 아닌 참고사례로 활용할 수 있으며, 과업의 목적에 따라 선택적으로 적용할 수 있다.

표 22 분야별 BIM 활용사례 예시

분야	활용사례	주요 내용
공동	설계오류 검토	BIM 기술 적용을 통한 설계오류 검토
	설계 대안 검토	BIM 형상 정보를 바탕으로 한 설계 대안의 사전 검토
	설계변경	BIM 형상 정보를 바탕으로 한 설계변경 전후 사전 검토
	설계 VE 지원	BIM 기술을 활용한 주요시설물의 대안 평가 및 분석 지원
	경관 및 환경성 검토	BIM 형상 정보를 통한 주변 경관 및 환경성 사전 검토
	현장의 장비 운영성 검토	건설 현장 장비 운용에 대한 작업 변경 및 안전성 검토
	디지털 목업	실제 샘플 구조물 목업을 통한 디테일링 검토
	공사비 산정	BIM 데이터를 활용한 계략 공사비 산정
	시공성 검토	BIM 데이터를 활용한 시공 현장에서 발생할 수 있는 문제점 사전분석 및 시공성 사전 검토
	공정시물레이션	공정계획정보를 반영한 공정 진행상의 문제점 파악 및 대처
건축	스페이스 프로그램 분석	설계안에 대한 공간분석
	에너지 분석	에너지 효율성 검토
	간섭검토	BIM 형상 데이터를 통한 공종 간의 간섭 검토
	디자인 검토	BIM 데이터를 활용한 시설물의 디자인 검토
토목	주행성 검토(교차로, 교통분석)	BIM 형상 정보를 바탕으로 시설물에 대한 주행 또는 교통량 분석 및 검토
	하천수위 검토	3차원 지형을 활용한 하천의 확폭 또는 수위 검토

5.3 BIM 활용사례 및 예시

설계오류 검토(공통)

개요

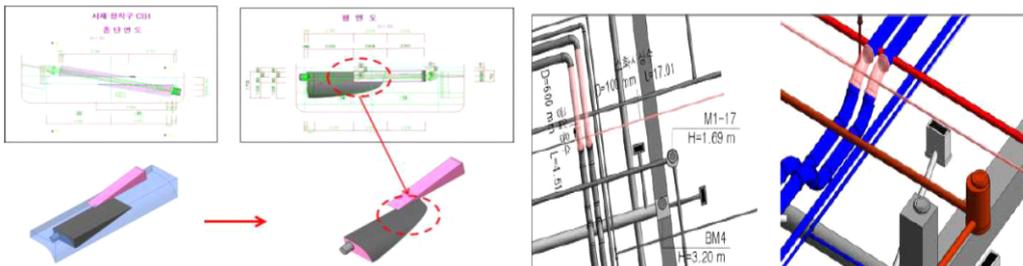
BIM 기반 설계오류 검토에서는 기존 2D 도면에서 쉽게 발견할 수 없었던 설계오류를 BIM 기술 적용을 통하여 빠르고 정확하게 검토할 수 있다. BIM 데이터를 통해 사전 계획과 다른 설계, 잘못된 설계에 따른 구조물의 중첩 또는 연결 오류 등을 설계자가 직관적으로 확인할 수 있으며, BIM 도구가 보유한 기능을 활용할 경우, 부재 간의 간섭 확인, 철근 배근 오류, 설계기준 검토 등을 자동화된 방법으로 설계안을 검토할 수 있다.

적용효과

- BIM 저작도구의 BIM 데이터에 대한 간섭, 철근 배근 오류 등과 같은 설계오류 자동 검토 기능으로 설계 업무 생산성 향상
- 정확한 설계 부재의 간섭, 철근 배근 안전성, 설계기준 검토를 통한 설계 성과품의 품질 향상
- 사전 설계오류 검토로 재시공 방지, 공기 지연 방지 및 시공비용 저감 가능

활용사례 및 예시

설계오류 정보에 대해서는 사용자가 시각적으로 파악하기 용이하도록 별도의 색상으로 표현 부재의 간섭 조건, 설계기준 및 지침에 대한 Rule Sets를 작성하여 특정 목적별 상세한 설계오류 검토 가능



[설계오류 검토(예시)]

설계 대안 검토(공통)

개요

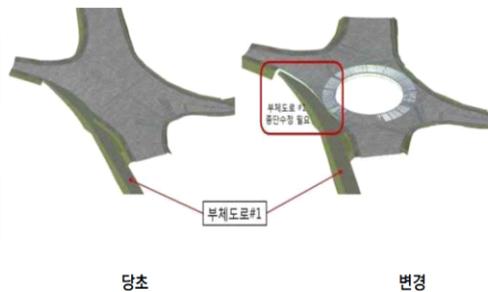
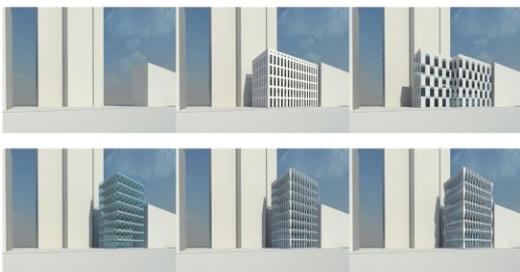
BIM 형상 및 정보를 바탕으로 예산, 현장 상황 및 주민 의견(민원) 등 다양한 요인들로 발생할 수 있는 설계변경 요인을 분석하거나 다양한 대안들의 사전 검토를 진행할 수 있다.

BIM의 파라메트릭 모델링 등과 같은 자동화 기술과 복잡하고 입체적인 설계안을 직관적인 정보로 전달할 수 있는 시각화 기술을 활용하여 다양한 설계 대안들을 신속하게 마련하고 직관적인 비교 검토를 진행함으로써 발생 가능한 문제점을 해결할 수 있는 최적의 대안을 선정할 수 있다.

적용효과

- 기존 방식 대비 신속하고 정확한 비교분석 가능
- 설계 대안에 대한 입체적이고 복합적인 검토 가능
- 다양한 대안 제시를 통하여 발생 가능한 민원에 대한 논의를 진행할 수 있음

활용사례 및 예시



(00교차로 변경안에 대한 BIM 모델검토(부체도로#1 중단경사 오류))

[설계 대안 검토(예시)]

설계변경(공통)

개요

설계변경은 프로젝트 수행 시 각종 민원, 현장 여건의 변화 등에 따라 다수 발생하고 있으므로, BIM 데이터의 형상과 정보를 활용하여 신속하고 적합하게 설계변경 대안을 도출할 수 있다. 특히 BIM 데이터를 활용하여 설계변경 전후에 대해 다양한 분석이 가능하기 때문에 최적의 설계 대안을 마련할 수 있다.

적용효과

- 설계변경에 따라 모델링된 BIM 형상 분석을 수행하여 어떠한 설계가 현장 및 상황에 최적화된 변경인지를 비용 및 공기 분석 등을 진행할 수 있음
- BIM 형상 및 정보를 기반으로 설계변경에 따라 발생할 수 있는 다양한 문제점들을 사전에 검토하고 비교할 수 있음
- 설계변경에 따른 비교(안)을 BIM 형상 및 정보를 활용하여 시각화할 수 있으므로 발주자 및 주민 설명 자료로 활용할 수 있음

활용사례 및 예시



[설계변경(예시)]

설계 VE 지원(공통)

개요

구조물의 성능을 비용 효율화 방식으로 극대화하기 위해 주요 설계대상에 대해 이슈를 분석하고 설계 VE를 수행을 지원할 경우, 관련 대안 평가 및 분석을 위해 BIM 기술이 활용될 수 있다.

기존 안과 대안 사이의 상호 공사비, 성능 및 시공난이도 등을 분석할 수 있어 최적의 설계 대안 도출을 위한 의사 결정에 효율적인 정보를 제공한다.

현재 BIM 환경에서 설계 VE를 분석할 수 있는 소프트웨어는 없으나 기존 상용 BIM 설계 S/W를 통해 대안 모델을 작성할 수 있고, 이에 대한 수량 및 비용 평가는 BIM S/W를 통해 설계 VE를 지원할 수 있으며, 생애주기비용 평가, 기능 분석 및 성능 평가 등은 전문 VE/LCC 소프트웨어를 병행 활용하여 분석 가능하다.

적용효과

- 설계 대안을 비교하고 분석하는 데 있어 신속한 의사결정 지원하여 설계 VE 수행 기간 단축
- 설계 대안의 실시간 변경을 통한 정확한 비용 검토 및 성능 분석 기대
- 유사 설계 VE 수행 시 기활용된 대안 모델의 라이브러리 재활용으로 VE 분석 비용 및 기간 단축

활용사례 및 예시



[교량 원안 설계 및 형식 비교(예시)]

경관 및 환경성 검토(공통)

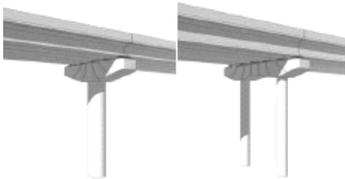
개요

BIM을 통해 구조물이 시공될 위치의 주변 경관성 검토를 수행할 수 있으며, 구조물로 인한 일조권 침해의 시각적 검토 및 소음에 대한 주변 영향도 분석 등이 가능해져 최적의 구조물 설계 대안을 선정할 수 있다. 실제 환경과 유사한 가상 현장을 구축하여 각종 시뮬레이션을 수행할 수 있으며, BIM 데이터를 환경성 검토 소프트웨어와 연동하여 검토 및 분석을 수행할 수 있다.

적용효과

- 주변의 경관을 고려한 구조물 디자인 및 배치로 구조물 최적 대안 선정
- 구조물의 시공에 따른 일조권 분석을 통해 일조권 침해 최소화를 고려한 설계 대안 도출
- 다양한 환경 영향 분석으로 최적 설계안을 도출하여 설계품질 증대 및 사용자 만족도 증대

활용사례 및 예시

교량 상·하부 구조 형식 선정시 경관설계 시뮬레이션 도입		
	<p>상부 형식</p> <ul style="list-style-type: none"> • 슬림하고 개방적이며 일체감을 고려한 형식으로 하부주행 시 교량 측부 조형성 및 개방감 우수 	
	<p>하부 형식</p> <ul style="list-style-type: none"> • 교각 타입별 통일성 있는 디자인 적용 • 기둥부 원형단면과 라운드형 코빙부 적용으로 메스감 최소화 및 하부주행 시 위압감 최소화 	
터널 수준별 경관 연출		
		
<ul style="list-style-type: none"> • 지역의 문화와 전통성을 상징하는 랜드마크 	<ul style="list-style-type: none"> • 주변경관과 조화롭고 지역 문화의 이미지를 반영한 터널 	<ul style="list-style-type: none"> • 간결하고 단순한 형태의 경제적인 터널

[경관 및 환경성 검토(예시)]

현장의 장비 운영성 검토(공통)

개요

건설 현장 내 자재 적재 공간이나 시공 시 좁은 공간에서의 장비 이동(진입, 출입)에 따른 3차원 여유 공간검토 및 크레인 등 장비의 작업공간 검토를 위해 3차원 모델을 구축하고 장비의 이동 시간별 투입 계획과 안전범위 등을 시각적으로 검토할 수 있다.

또한, 구조물의 가설 또는 시공 공법 검토를 위해 장비(트럭, 도저, 크레인 등) 라이브러리를 배치하고 장비의 성능을 고려한 장비선정 및 최적 거치를 위해 배치 위치를 선정할 수 있다. 더불어 배치 결과에 따라 투입 장비 수를 결정할 수 있으며, 실제 구조물의 가상 배치를 통해 장비의 운영성 등 시공성을 BIM을 통해 사전 검토할 수 있다.

적용효과

- 3차원 공간 모델링에 의한 장비의 진입 및 출입 공간 확보로 최적 장비투입 계획수립
- 장비 간 이동 간섭 및 여유 공간 검토를 통해 장비의 충돌에 따른 안전사고 예측 가능
- 구조물 거치를 위한 최적 장비 및 대수 선정에 대한 의사결정 가능
- 최적 장비 배치 위치 선정을 통한 사전 구조물 거치 시뮬레이션 수행으로 시공오류 저감

활용사례 및 예시



[4D 기반 타워크레인 계획수립 과정(예시)]

디지털 목업(공통)

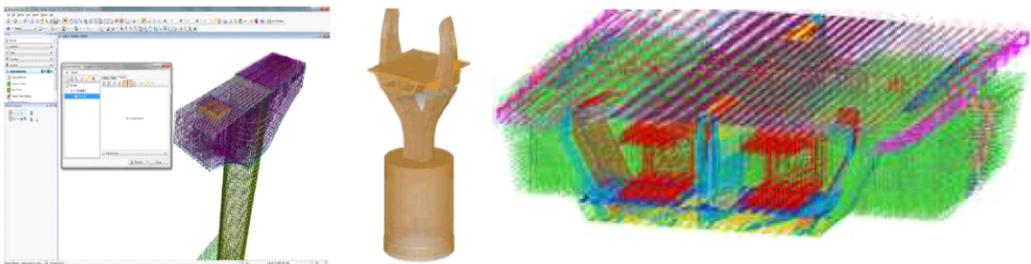
개요

기존 2D 설계의 적합성 검토 및 실제 시공성 검토를 수행하기 위해 설계 복잡 구간 및 시공 난이도가 있는 구간에 대해 실제 샘플 구조물 목업을 BIM 모델 상세수준 300의 디테일링을 갖는 3차원 디지털 목업 모델로 전환하여 가상환경에서 철근의 간섭 및 배근 검토, 시공성 분석 및 철근 디테일링에 대한 변경 등을 수행할 수 있다. 디테일링 설계를 위해 별도의 철근 배근 자동화 저작도구를 활용할 수 있으며, 필요에 따라 철근의 작업 절차를 가상으로 확인하기 위해 철근 시공 4D 시뮬레이션을 구축 가능하다.

적용효과

- 실제 시공모델과 동일한 상세수준의 모델링을 수행하므로 실제 목업 대비 디지털 목업 구축 비용절감
- 가상 디지털 목업 활용으로 신속한 철근의 간섭 및 배근 검토와 시공성 분석 가능
- 현장에서 디지털 목업 모델 활용으로 작업 지시 용이 및 시공 생산성 증대 기여
- 정확한 철근 3D 디테일링으로 철근의 손실 감소에 따른 자재비 절감 효과

활용사례 및 예시



[교량 교각의 상세 3D 디테일링에 의한 디지털 목업 모델(예시)]

공사비 산정(공통)

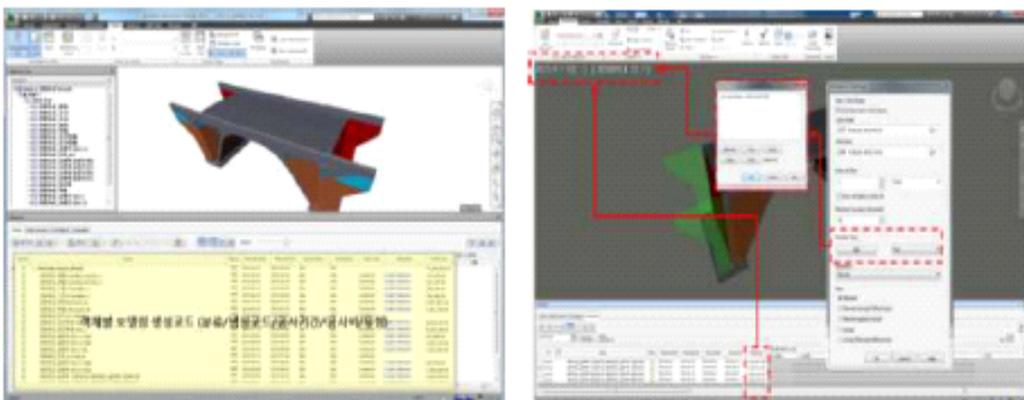
개요

BIM 모델의 3차원 객체 정보를 통해 각 공종에 해당하는 물량, 자재 정보, 활용 장비 및 인력 정보 등에 따라 수량과 공사비를 산출할 수 있다. 또한, BIM 형상 및 정보를 기반으로 공정이 진행됨에 따라 변화하는 공사비를 산정하고, 선택된 각 객체 및 그룹화된 객체별 공사비를 사용자의 요구에 따라 산정하고 확인할 수 있도록 지원한다.

적용효과

- 객체와 연동된 수량과 공사비산출로 설계변경 시 신속하고 정확한 물량과 공사비산출 가능
- BIM 형상 및 정보를 기반으로 정확한 물량 산정을 통한 공사비 산정 오류 감소
- 프로젝트의 공정 진행에 따라 공정별로 변화하는 공사비를 비교분석 가능

활용사례 및 예시



[공사비 산정과정(예시)]

시공성 검토(공통)

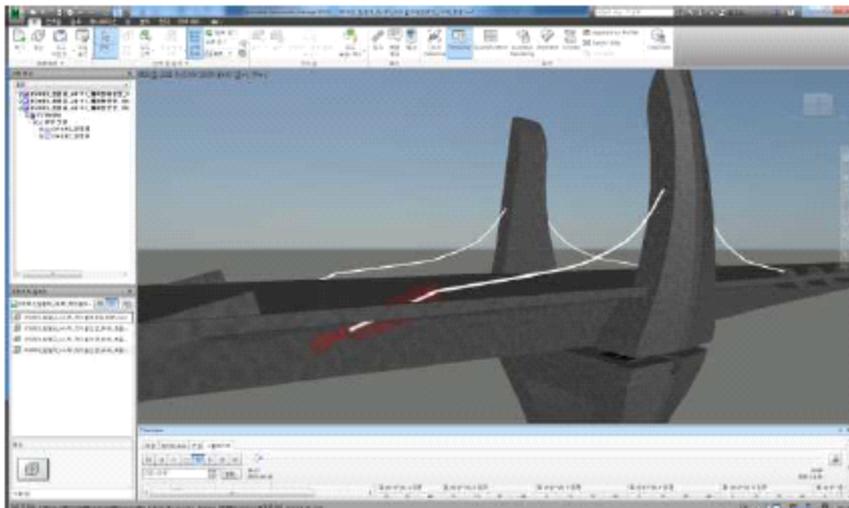
개요

BIM 형상 및 객체 정보를 바탕으로 상황에 따라 시공 현장에서 발생할 수 있는 문제점들을 사전에 분석하여 현장 관리자가 구조물 시공 시 시공성을 사전에 검토할 수 있다. 작업공간의 부족에 따른 시공의 어려움, 장비 사용 및 진입의 어려움 등을 사전에 파악하여 실제 시공이 진행되기 전에 시공성 검토가 가능하다.

적용효과

- BIM 기술을 활용하여 3차원 객체 모델 및 상세 시공 정보를 바탕으로 구조물의 시공성을 사전에 파악하고 발생 가능한 문제점들을 분석하여 공기 지연을 방지하여 비용 증가를 막을 수 있음
- 시공 상황에서 활용되는 장비 등의 활용 가능성, 진입 및 거치 가능성 등을 사전에 검토하여 시공단계에서 발생 가능한 문제를 사전에 파악

활용사례 및 예시



[사재 케이블에 대한 시공성 검토(예시)]

공정 시뮬레이션(공통)

개요

BIM 형상에 공정계획 정보를 연계한 후 공정 시뮬레이션을 통해 시공단계별 형상 모델을 확인할 수 있으므로, 시공성/안전성 측면의 공정검토를 통해 진행 상황 및 향후 공정계획을 현장 작업자들에게 시각적으로 공유하는 협업 도구로 활용될 수 있다.

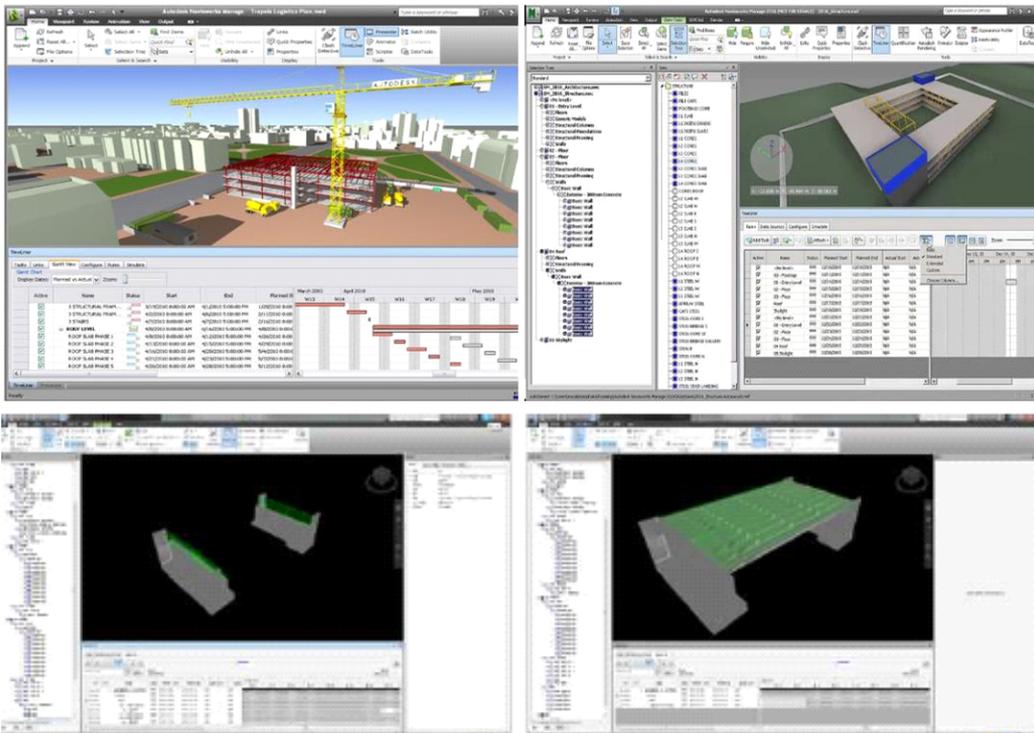
적용효과

- 3차원 정보모델에 계획 공사 일정이 표현되어 공사장비 운영을 포함해 시각적인 공정관리가 가능하며, 협업 시 원활한 의사소통 지원
- 복합공정에 대한 4D 시뮬레이션을 통해 공정 간의 간섭을 해소하고 계획 공기의 적정성을 검토하여 계획 공기 준수 기여

활용사례 및 예시

WBS(Work Breakdown Structure, 작업분류체계)와 정보분류체계, 코드체계에 대해 사전 정리하고 이를 기준으로 Activity 설정을 기본원칙으로 한다.

공정계획정보를 표현하기 위한 소프트웨어는 공정정보 입력방식에 따라 BIM 객체기반 공정정보 생성 소프트웨어와 별도 공정관리를 위한 공정정보 외부 입력방식의 소프트웨어로 구분할 수 있으며, 외부 입력방식의 공정소프트웨어 사용 시 BIM 객체 정보와 시공진도 상황이 실시간 업데이트될 수 있도록 관리하여야 한다.



[공정검토용 프로그램을 활용한 4D 모델 구축 사례(예시)]

간섭 검토(건축)

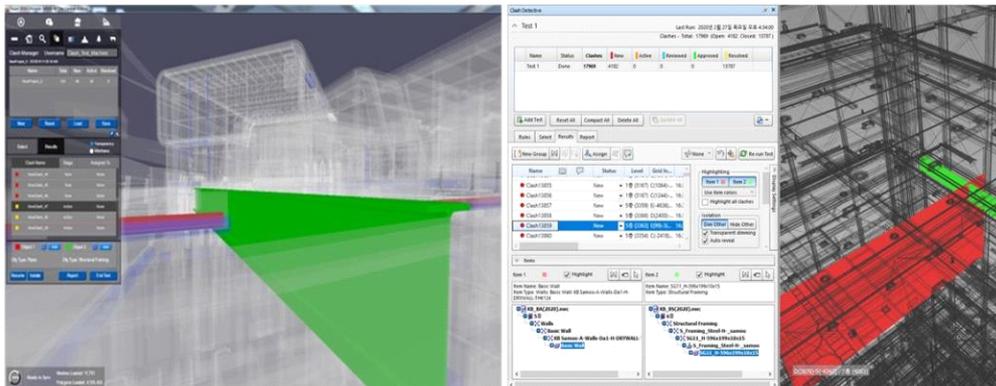
개요

2D 설계 기반은 다양한 공종으로 인한 협업이 중요하지만, 분할된 업무로 공종 간의 간섭이 발생하는 경우가 있으며, 파악이 어렵다. BIM은 이러한 간섭 및 공종 간의 불일치 사항을 쉽게 파악 가능하며, 설계품질을 향상시킬 수 있다.

적용효과

- BIM 도구의 간섭 검토 기능을 활용하여 다양한 오류를 자동으로 확인 가능
- 각 공종별 사전 간섭 검토를 통한 설계품질을 향상
- 3차원 기반의 설계 진행으로 설계오류 최소화

활용사례 및 예시¹⁾



[공종 간 간섭 검토(예시)]

1) 활용사례 및 예시_삼우종합건축사사무소 BIM 단계별 권장모델 참조

디자인 검토(건축)

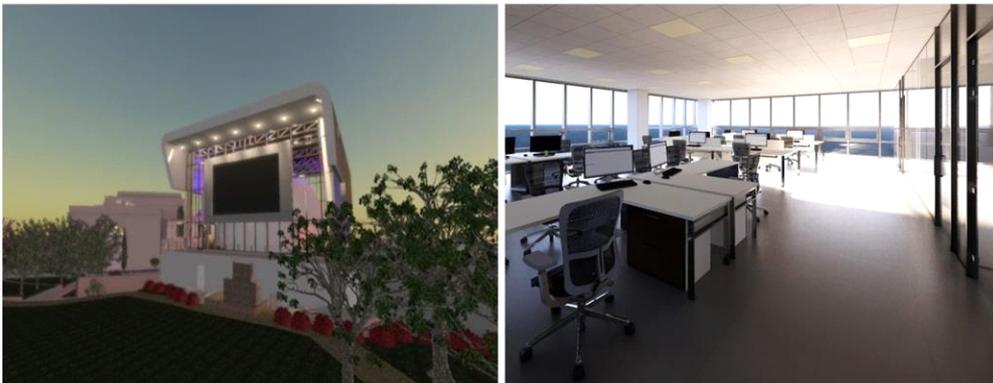
개요

BIM 데이터를 활용한 시뮬레이션을 통하여 다양한 디자인 검토를 할 수 있다.

적용효과

- BIM 데이터로부터 생성된 태양광에 의한 일조 및 일영을 시뮬레이션할 수 있음.
- BIM 데이터로부터 표현된 모든 건물 요소를 조감도 및 투시도로 활용할 수 있음
- 다양한 시뮬레이션을 통하여 설계오류를 시각적으로 파악하기 용이함
- VR 연동을 통하여 보행 시선 시뮬레이션 검토를 할 수 있음

활용사례 및 예시²⁾



[디자인 검토(예시)]

2) 활용사례 및 예시_삼우종합건축사사무소 BIM 단계별 권장모델 참조

스페이스 프로그램 분석(건축)

개요

개념설계와 실시설계단계에서 제안되는 설계안이 스페이스 프로그램을 만족하는지 여부를 판단하는 일은 매우 중요하다. 설계 프로세스가 진행되면서 빈번한 설계변경으로 인해 설계안이 프로젝트 초기에 수립한 스페이스 프로그램을 만족할 수 있도록 건설정보모델을 납품받아 신속하게 설계안의 스페이스 프로그램을 분석할 수 있다.

적용효과

- 설계안에 대한 스페이스 프로그램 만족 여부를 평가하고, 선정 시에 의사결정에 도움을 줌
- 초기 설계단계에서 상세설계 단계에 이르기까지의 공간 정의에 대한 이력을 관리할 수 있음
- 스페이스 프로그램과 공간정보를 토대로 개략적인 비용 산정이 가능함
- 건물 내 스페이스의 사용현황 및 분포를 파악할 수 있고, 증축 또는 개축 시에 공간 설계 계획에 도움이 됨

활용사례 및 예시



[스페이스 프로그램 분석(예시)]

에너지분석(건축)

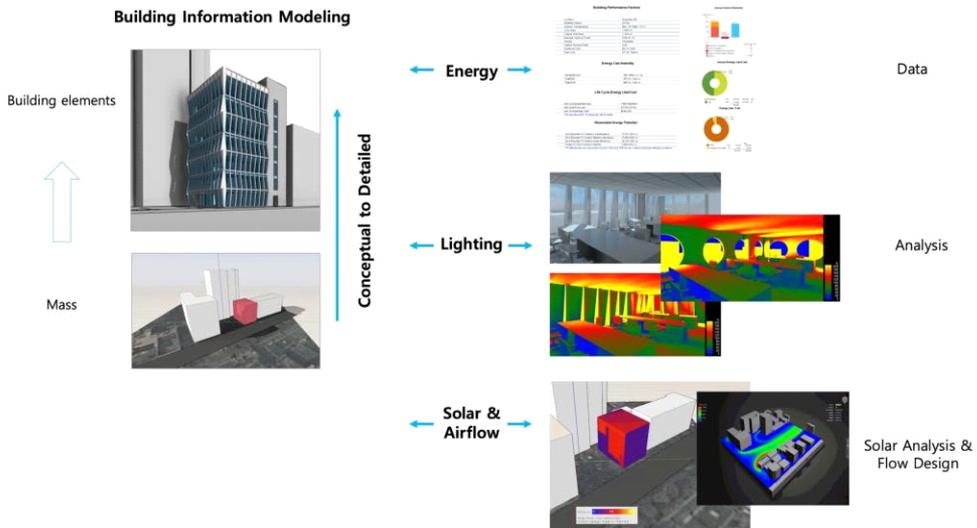
개요

건물의 초기 설계단계에서 지속가능형 설계를 구현하기 위해서는 반드시 건물설계의 에너지 효율성을 검증해야 한다. 건물의 에너지 효율성은 설계 초기 단계에서 결정되는 요인들에 의해 건물 전체의 생애주기에 걸쳐 영향을 받는다. 따라서 건설정보 모델을 이용하여 에너지 해석 소프트웨어와 연계하여 건물의 초기 설계단계에서 에너지 소비량, 건물의 에너지 성능 등의 평가를 수행한다.

적용효과

- 건물의 초기 단계에서 다양한 설계안들의 에너지 성능 평가를 통해 에너지 효율이 높은 건물의 설계가 가능함
- 건물의 에너지 소비량을 예측할 수 있음

활용사례 및 예시



[에너지 분석(예시)]

피난 분석(건축)

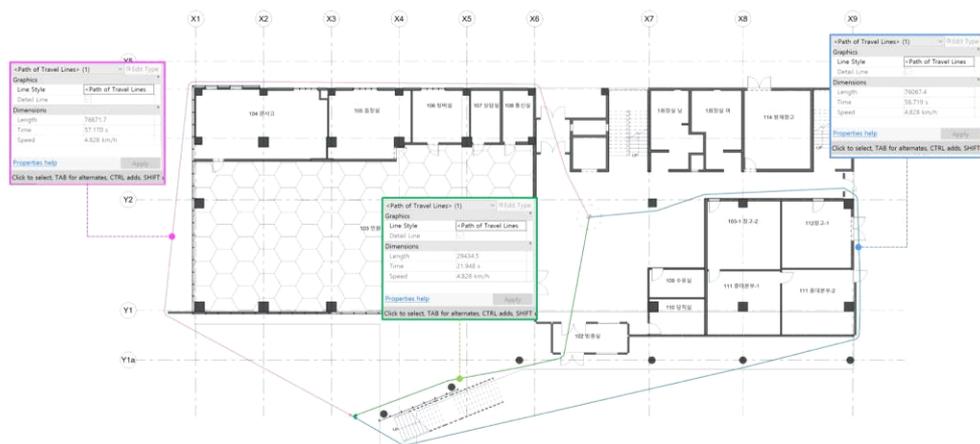
개요

건물의 초기 설계단계에서 피난 동선 설계 구현을 수행한다.

적용효과

- 건물의 피난 동선의 경로를 파악하고 예측할 수 있음

활용사례 및 예시



[피난 분석(예시)]

주행성 검토(토목)

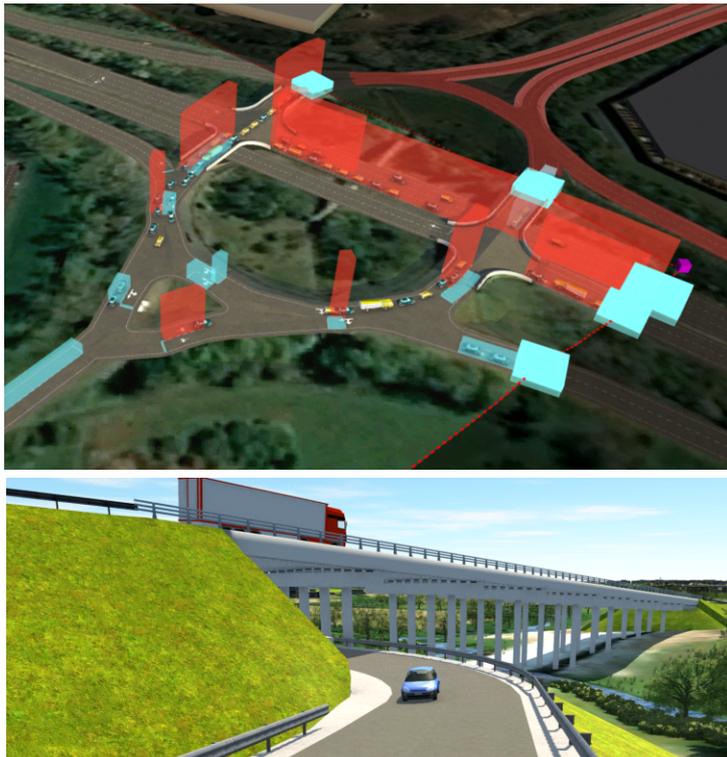
개요

주행성 검토는 3차원 BIM 형상 정보를 바탕으로 시설물에 대한 주행 혹은 교통량 분석 결과를 BIM 모델에 적용해봄으로써 운전자가 처할 수 있는 상황을 비교 검토할 수 있을 뿐만 아니라, 실제 교통량 변화에 따른 도로의 용량이 적당한지를 시각적으로 검토할 수 있다.

적용효과

- 주행성 검토를 통해 도로 시설물이 완공되기 전에 운전자가 처할 수 있는 상황을 사전 점검하고 발생 가능한 문제점에 대한 해결 가능
- 설계변경에 따라 달라질 수 있는 상황에 대하여 주행성 검토를 수행하여 각 상황별 주행 안전 검토 수행 가능
- 교통량 분석을 통해 교차로 형태의 적합성을 검토 가능
- 교통량 분석 결과를 주행차로에 적용시켜 시뮬레이션해봄으로써 설계된 차로 수가 적합한지 검토 가능

활용사례 및 예시



[주행성 검토(예시)]

하천수위 검토(토목)

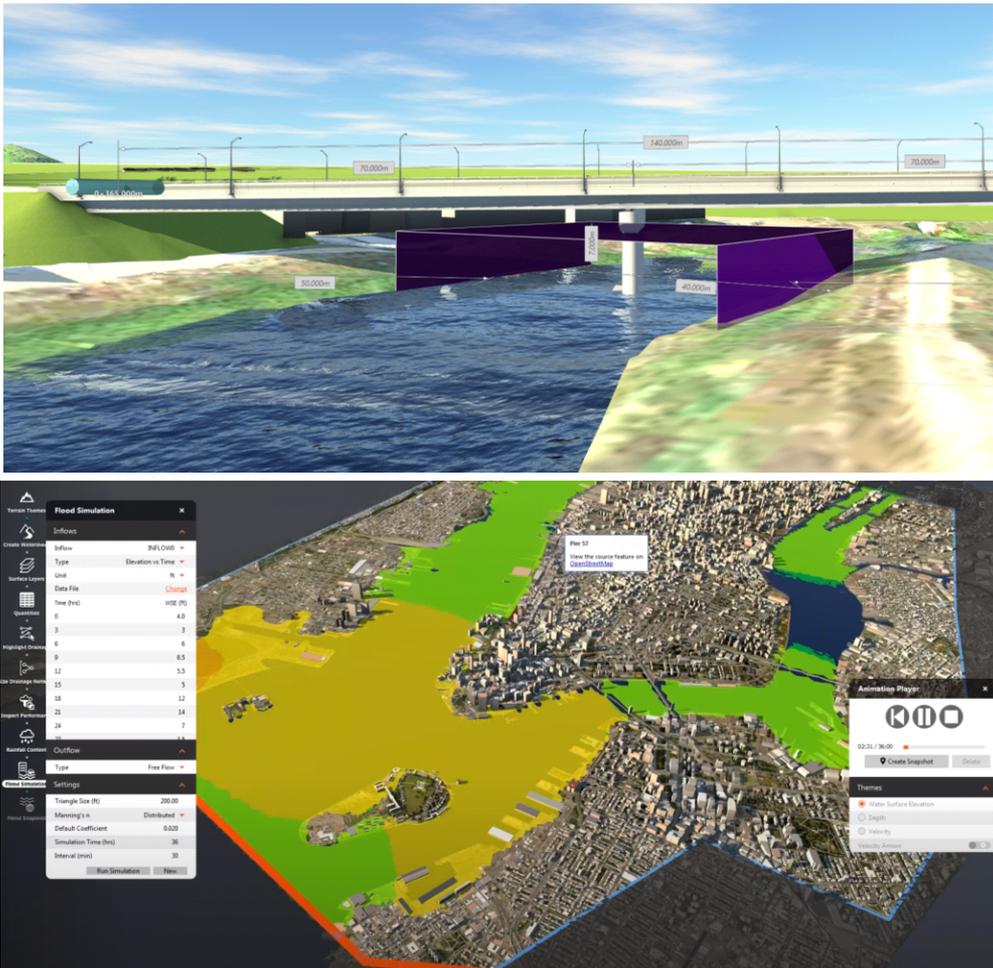
개요

하천수위 검토는 하천 설계 시 UAV를 활용한 측량, 수치지형도 및 소하천 기본계획의 하천 하상이 반영된 3차원 지형을 활용하는 것으로, 이를 통해 하천에 설치되는 교량 및 하천의 확폭 또는 축소의 영향을 반영하여 수위 검토를 수행할 수 있다.

적용효과

- 정확한 하상 측량 데이터로 추출한 하천 횡단을 활용하여 홍수위 검토 및 침수구역 예측 가능
- 하상에 반영된 교량 구조물의 정확한 형하 여유고 검토 가능

활용사례 및 예시



[하천수위 검토(예시)]

건설산업 BIM 시행지침 설계자 편

인	쇄	2022년 7월
발	행	2022년 7월
발	행 처	국토교통부 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 기술정책과 (044) 201-3557 http://www.molit.go.kr
제	작	한국건설기술연구원 BIM클러스터 경기 고양시 일산서구 고양대로 283 (031) 910-0486 http://www.kict.re.kr

건설산업 BIM 시행지침

설계자 편

