BIM 적용지침
(단지분야)

2025. 12.

운용부서	담당자	전화번호
스마트단지기술처	차장 이영호	055-922-5734
	차장 박태환	055-922-5735

BIM 적용지침(단지분야) 개정

1. 개정사유

BIM 전면설계 시범사업을 통해 발굴한 개선사항, 지구외도로 작업분류체계 추가 반영, 내부 감사사항, BIM 적용 관련 사장CEO 방침사항, 용어정의 개선 및 기타사항 등을 반영하여 단지분야 BIM 적용지침을 개정함.

2. 주요골자

1) BIM 전면설계 시범사업 발굴 개선사항

○ 단지분야 BIM 기술표준 개선

- 작업분류체계WBS ; 레벨별 시설 명칭 및 코드 구성 개선, 목록서 내 중복 코드 삭제 및 필요 코드 추가
- 속성정보세트Pset ; 코드 개선 및 목록서 내 필요 속성정보세트 추가

○ LH CDS+ for manager(자체 개발한 BIM 응용도구 전용 부속add_in 소프트웨어S/W)를 활용한 BIM 모델 품질검토 방안 수립

2) 지구외도로 작업분류체계(WBS) 추가

○ 지구외도로 작업분류체계WBS 목록서 및 객체분류체계OBS 목록서 추가

- 작업분류체계WBS ; 도로법에 따른 도로의 종류 및 진행방향 시설 명칭 및 코드 구성 추가, 지구외도로 필요 코드 추가

3) 내부 감사사항

○ 암발파 BIM 설계 원칙 수립

4) 사장 방침사항

○ BIM 전면설계 의무적용 대상 강화

5) 용어 정의 개선

○ 단지분야 BIM 적용에 필요한 용어 신설, 시행지침(안) 용어 정의 일부 수정 반영 등

6) 기타사항

○ 목차 내 세부항목 및 위치(페이지) 표기, 상용 BIM 소프트웨어 특정 제품명 삭제(일반용어로 변경), 오·탈자 수정, 불명확하거나 모호한 문자, 문구 또는 문장 수정 및 보완 등

○ 개정 이전 지침의 내용을 기반으로 작성된 부속서-11 “단지분야 BIM 모델 표준 예시” 삭제

LH Korea Land & Housing Corporation	BIM 적용지침 (단지분야)	지침번호	제3490호
		시 행 일	2026.01.01.
		담당부서	스마트단지기술처
		담 당 자	이영호, 박태환

개정연번	개정일자	지침번호	주요내용 및 제·개정 사유
제정	2022.12.26.	제2875호	단지분야 건설사업의 특성을 반영한 BIM 적용지침 제정
1차 개정	2025.12.18.	제3490호	기술표준 고도화, 암발파 설계법, 적용대상 강화 등 적용 개정

목 차

1. 개요 ····· 9

1.1 일반사항 ····· 9

1.2 용어의 정의 ····· 12

1.3 인용의 표기 ····· 22

2. BIM 데이터 및 성과품(설계) 작성 ····· 23

2.1 BIM 적용절차 개요 ····· 23

2.2 BIM 기술환경 확보 ····· 25

2.3 BIM 데이터 교환 ····· 33

2.4 BIM 데이터 작성 ····· 34

2.5 BIM 성과품(설계) 작성 ····· 62

3. BIM 성과품(설계) 납품 ····· 68

3.1 제출원칙 ····· 68

3.2 대상 및 형식Format ····· 74

3.3 납품기준 ····· 74

4. BIM 성과품(설계) 품질검토 ····· 77

4.1 일반사항 ····· 77

4.2 품질검토 방법 ····· 78

4.3 품질검토 기준 ····· 80

4.4 품질검토 절차 ····· 82

5. BIM 활용방안 ····· 85
5.1 일반사항 ····· 85
5.2 안전관리 부문 ····· 87
5.3 LH 도시 디지털트윈 서비스 부문 ····· 89

6. 보칙 ····· 90

부칙

□ 부속서

부속서-01 단지분야 BIM 작업분류체계WBS 설명서 및 목록서, 객체분류체계OBS 목록서
부속서-02 단지분야 BIM 속성정보세트Pset 설명서 및 목록서
부속서-03 단지분야 BIM 수행계획서(BEP) 양식(예시)
부속서-04 단지분야 BIM 결과보고서 양식(예시)
부속서-05 단지분야 BIM 라이브러리 작성기준, 작성대상 및 정의서(예시)
부속서-06 단지분야 BIM 설계도면 작성기준 및 설계도면(예시)
부속서-07 단지분야 BIM 수량산출 기준 및 수량산출서 양식(예시)
부속서-08 단지분야 BIM 요구정의서 양식(예시)
부속서-09 단지분야 BIM 성과품 품질검수 방법(품질검수 S/W 활용기반)
부속서-10 단지분야 BIM 성과품 품질검수 체크리스트

<표 차례>

<표-1> BIM 저작도구 최소 요구기능(예시) ····· 27
<표-2> BIM 응용도구 최소 요구기능(예시) ····· 28
<표-3> CDE의 주요기능 및 요구사항 ····· 29
<표-4> 개방형 표준의 종류; 기본지침(3.6.2) ····· 32
<표-5> BIM 데이터 기준 좌표계와 표고 ····· 36
<표-6> BIM 모델 색상 · 재질 설정(예시) ····· 37
<표-7> 단지분야 BIM 모델 분류(예시) ····· 39
<표-8> 단지분야 작업분류체계(WBS) 코드 구성 ····· 41
<표-9> 단지분야 BIM 모델 속정정보 구성체계(Pset) ····· 41
<표-10> 단지분야 객체 및 비객체 BIM 모델 대상(예시)(WBS Level7 기준) ····· 42
<표-11> BIM 모델 상세수준별 적용단계 및 내용(기본지침 및 시행지침_국토부) ··· 43
<표-12> BIM 정보표현수준(기본지침서_조달청) ····· 43
<표-13> BIM 측량성과 데이터의 종류 ····· 45
<표-14> 단지분야 BIM 라이브러리 작성대상 목록(LH 표준상세도 기준) ····· 57
<표-15> BIM 수행계획서 세부구성 항목(예시) ····· 66
<표-16> BIM 결과보고서 세부구성 항목(예시) ····· 67
<표-17> BIM 전면설계 성과품 목록(예시) ····· 68
<표-18> BIM 성과품 폴더체계 구성(예시) ····· 70
<표-19> “nn_시설별” 하위 폴더체계 구성(예시) ····· 71
<표-20> “nn_모델 데이터” 하위 폴더체계 구성(예시) ····· 72
<표-21> BIM 성과품 파일명 구조체계 ····· 73
<표-22> BIM 모델 간섭검토 종류 ····· 80
<표-23> BIM 성과품 물리적 품질검토 항목(예시) ····· 81
<표-24> BIM 성과품 논리적 품질검토 항목(예시) ····· 81
<표-25> BIM 성과품 속성데이터 품질검토 항목(예시) ····· 82
<표-26> BIM 활용분야(예시) ····· 85
<표-27> BIM 활용목표(예시)(시행지침(발주자편 2.2.1(1)(가)) 참조) ····· 85
<표-28> 분야별 BIM 활용사례(예시) ····· 87

<그림 차례>

<그림-1> 건설산업 BIM 지침 위계 ····· 8
<그림-2> BIM 적용지침(단지분야) 구성체계 및 주요내용 ····· 9
<그림-3> IFC 개념도(예시)(출처; THIS IS THE BIM, 기문당) ····· 16
<그림-4> 단지분야 BIM 데이터 작성 절차(1) ····· 22
<그림-5> 단지분야 BIM 데이터 작성 절차(2) ····· 34
<그림-6> 3차원 지형정보 BIM 모델 구축 업무수행 흐름도 ····· 44
<그림-7> 3차원 지층 BIM 모델 구성(예시) ····· 45
<그림-8> 토공시설 BIM 모델 구축 업무수행 흐름도(예시) ····· 45
<그림-9> 토공시설 BIM 모델 작성(예시) ····· 46
<그림-10> 도로시설 BIM 모델 구축 업무수행 흐름도(예시) ····· 47
<그림-11> 도로시설 BIM 모델 작성(예시) ····· 48
<그림-12> 관로시설 BIM 모델 구축 업무수행 흐름도(예시) ····· 48
<그림-13> 관로시설 BIM 모델 배치(예시) ····· 49
<그림-14> 상수시설 격점 상세도 BIM 모델 작성(예시) ····· 49
<그림-15> 관로시설 BIM 모델 작성(예시) ····· 50
<그림-16> 구조물(암거, 철근 배근도 포함) BIM 모델 작성(예시) ····· 51
<그림-17> 구조물(교량) BIM 모델 작성(예시) ····· 51
<그림-18> 하천 횡단구성 및 저류지 시설 BIM 모델 작성(예시) ····· 52
<그림-19> 가설구조물 BIM 모델 작성(예시) ····· 52
<그림-20> 부대시설 BIM 모델 작성(예시) ····· 53
<그림-21> 단지분야 BIM 라이브러리 작성(예시) ····· 56
<그림-22> BIM 성과품 작성 절차 ····· 61
<그림-23> LH 건설기술정보시스템 BIM 자료실 내 BIM 성과품 파일 등재(예시) · 75
<그림-24> BIM 데이터 품질검토 절차 ····· 76
<그림-25> BIM 라이브러리 자동 품질검토(예시) ····· 78
<그림-26> LH CDS+를 활용한 BIM 통합모델 자동 품질검토(예시) ····· 79
<그림-27> BIM 활용 개념도 ····· 85
<그림-28> BIM 모델 데이터 활용 AR 적용 절차 ····· 86
<그림-29> 현장 안전관리 부문 BIM 데이터 활용(예시) ····· 87
<그림-30> LH 도시 디지털트윈 서비스 부분 BIM 데이터 활용(예시) ····· 88

BIM 적용지침(단지분야)

1. 개요

1.1 일반사항

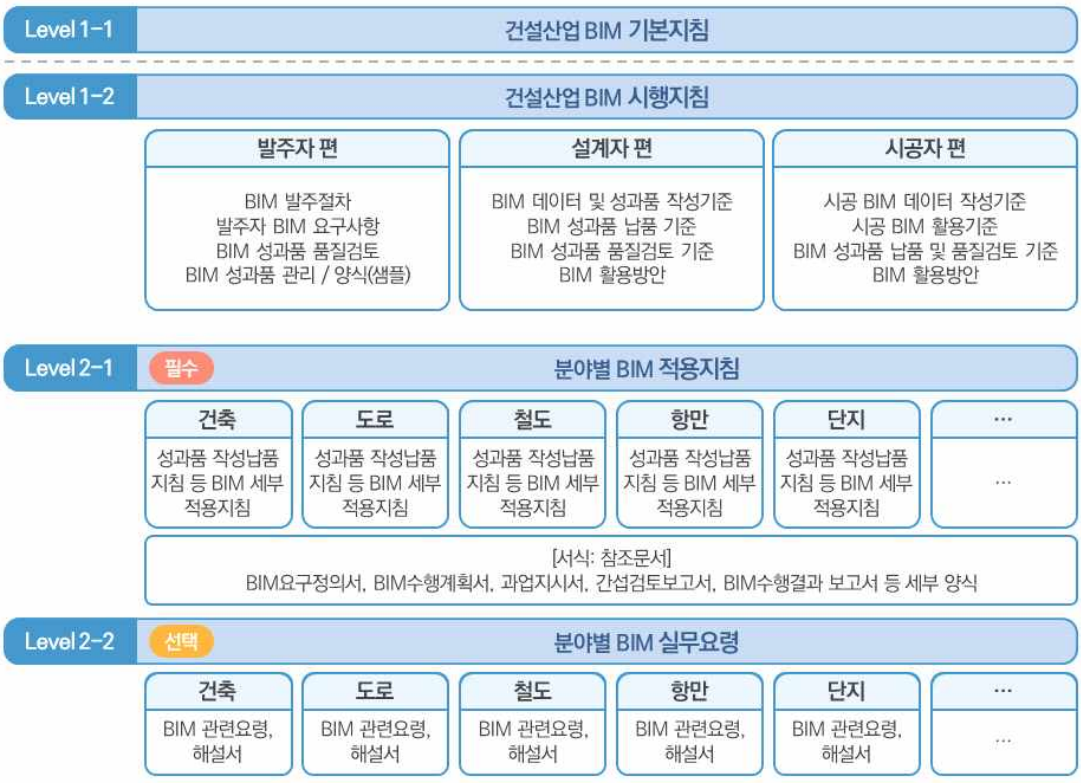
1.1.1 적용지침의 목적

『BIM 적용지침(단지분야)(이하 “적용지침”이라 한다)』은 한국토지주택공사(이하 “公社”라 한다)가 시행하는 단지개발사업 BIM 업무 수행 시, 필요한 최소 공통 세부기준 및 참조문서[부속서]를 마련하여 전면수행 방식의 BIM 설계(이하 “BIM 전면설계”라 한다) 적용의 실무적 합리화와 효율화를 도모하는 데 그 목적이 있다.

1.1.2 적용지침의 구성

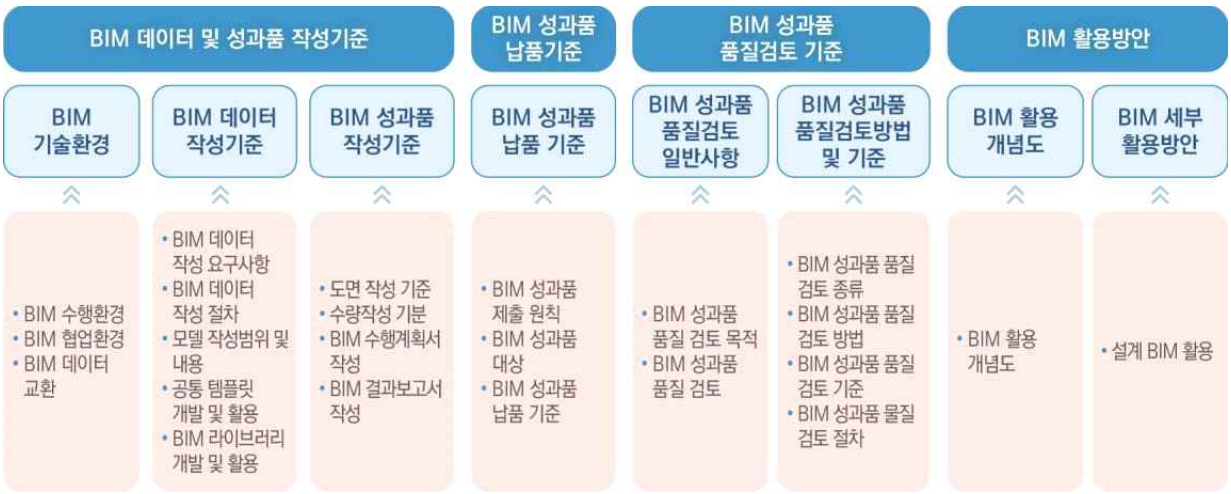
가. 적용지침은 건설산업 분야에 공통적으로 적용하는 『건설산업 BIM 기본지침(이하 “기본지침”이라 한다)』 및 『건설산업 BIM 시행지침(이하 “시행지침”이라 한다)』에서 제시된 선언적 BIM 적용원칙과 방향을 준용하여, 단지분야 건설사업에서 수급인의 BIM 업무수행 시 필요한 세부 공통 실행방안을 구성요소로 한다.

나. BIM 관련 지침의 작성주체 및 위계는 <그림-1>과 같다.



< 그림-1 > 건설산업 BIM 지침 위계

다. 적용지침은 기본지침 및 시행지침(이하 “상위지침”이라 한다)의 하위지침으로 단지분야 BIM 전면설계에 필요한 ① BIM 데이터 및 성과품 작성기준, ② BIM 성과품 납품기준, ③ BIM 성과품 품질검토 기준, ④ BIM 활용방안 및 ⑤ 부속서(참조문서) 등의 세부기준을 구성범위로 한다. BIM 적용지침(단지분야)의 구성체계와 주요내용은 <그림-2>와 같다.



< 그림-2 > BIM 적용지침(단지분야) 구성체계 및 주요내용

1.1.3 수급인의 역할

가. 수급인은 公社가 제시한 BIM 요구정의서, 과업내용서, 입찰안내서 및 BIM 적용지침 등의 프로젝트 입찰서류 및 발주공고 자료를 분석하여 公社의 요구사항을 확인하고, 이를 반영하여 BIM 데이터를 작성, 활용, 검토 및 납품하는 역할을 담당한다.

나. 수급인은 발주단계[1]에서 BIM 적용대상 및 업무범위 등의 세부적인 BIM 수행계획을 BIM 수행계획서에 수립하고 이를 입찰도서에 반영하여 제출한다.

다. 낙찰자로 선정된 수급인은 公社와 최종 협의된 BIM 수행계획서를 관리감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

라. 관리감독자는 BIM 프로젝트 발주공고 내용범위 내에서 수급인에게 BIM 수행계획서에 대해 수정, 보완 및 추가 등을 지시할 수 있으며, 수급인은 특별한 사유가 없는 한 관리감독자의 지시사항을 이행하여야 한다.

마. 수급인은 주요사항 발생 시 관리감독자와 협의하여 BIM 수행계획서 변경을 요청할 수 있으며, 변경 완료된 BIM 수행계획서는 관리감독자의 승인을 받아야 한다.

바. 설계단계의 BIM 성과품이 시공단계에 직접 활용되어야 하는 사업(例. 설계・시공 일괄입찰사업)일 경우에는 시공자의 의견이 BIM 수행계획서에 반영되어야 한다.

사. 수급인은 관리감독자가 승인한 BIM 수행계획서와 적용지침 및 상위지침에 따라

1) 시행지침(발주자편, 1.1.2(1)), 적용지침(2.1) “BIM 적용절차” 관련 내용 참조

BIM 성과품을 작성하고 公社에 납품하여야 한다.

아. 수급인은 BIM 성과품을 公社에 제출하기 전에 적용지침(4.2)에 따라 자체 품질검토를 수행하고 그 결과를 BIM 품질검토 보고서 및 BIM 결과보고서에 수록하여 관리감독자에게 제출하여야 한다.

자. 기타 BIM 업무 관련 세부사항은 이 적용지침의 각 해당 내용에 따른다.

1.1.4 적용지침 대상범위

1) 이 적용지침은 公社에서 발주하는 단지분야 BIM 적용 중 수급인이 BIM 업무를 수행하기 위해 필요한 공통의 실행방안과 성과품 작성·납품, 성과품 품질검토 및 활용에 대한 방법과 절차 등에 관한 세부기준을 대상범위로 한다.

2) 전기공사, 정보통신공사, 소방시설공사, 문화재 수리공사 등 건설공사와 분리·발주되는 공사의 BIM 적용에 관한 세부사항은 각 분야별 BIM 적용지침에 따르되, 적용지침이 없는 경우 상위지침에 따라 BIM 업무를 수행할 수 있다.

3) BIM 모델은 각 공종별 모델 통합단계에서 후속적으로 활용이 가능하여야 하며, 공통정보관리환경(이하 “CDE”라 한다)에서 다양한 주체간 BIM 협업체계가 원활히 이루어질 수 있도록 BIM 데이터간 상호 운용성이 확보되도록 작성하여야 한다.

1.1.5 적용지침 적용수준

가. 이 적용지침은 단지분야 건설공사의 실시설계 단계에서 BIM 적용 시 公社에서 필요한 최소한의 세부 공통사항으로, 단지분야 표준분류체계에 기반하여 BIM 저작도구 내에서 BIM 모델과 자동 연동된 속성정보의 구현 및 활용을 적용수준의 원칙으로 한다. 다만, 설계·시공 분리형 발주사업의 경우, 수급인은 기본설계 수행방식에 대해 관리감독자와 협의하여 결정할 수 있으며, 세부내용은 적용지침(2.4.10)을 따른다.

나. 설계단계에서 BIM 적용은 전면수행 방식을 원칙으로 하며, 작성된 BIM (통합) 모델은 시공, 유지관리 등 후속 단계에서 지속적으로 활용이 가능하도록 데이터의 품질과 상호 연계 및 호환성이 유지되어야 한다.

다. BIM 전면설계는 원칙적으로 시설물 모델을 3차원 기반의 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 설계도면 추출 등 BIM 업무를 수행할 수 있도록 구성한다. 단, BIM 데이터 작성이 불가하거나 비효율적인 BIM 모델의 경우는 관리감독자와 협의하여 보조도면으로 작성할 수 있다.

1.1.6 적용지침 적용대상

가. 이 적용지침은 公社에서 발주하는 단지조성공사와 지구외도로공사 중 추정가격[2] 이 300억원 이상인 모든 사업발주 방식에 적용한다.

---

2) 국가계약법 시행령 제2조에 따른 추정가격(해당 계약목적물의 순수가격으로 지급자재비 및 부가가치세를 제외한 금액)을 말함.

나. BIM 지침의 사용주체[3]는 公社 BIM 전면설계 업무수행 시 이 적용지침을 우선하여 적용한다. 다만, 이 적용지침에서 규정하고 있지 않거나 동일한 사항에 대해 규정이 상이한 경우 다음 순위를 따른다.

1) 1순위 : 公社 기준(과업내용서, 전문시방서, 적용지침, 실무요령 등)
2) 2순위 : 국가 기준(국토교통부 기준 및 지침)
(例. BIM 상위지침, 건설공사의 설계도서 작성기준, 전자설계도서 작성·납품 지침 등)
3) 3순위 : 다른 발주기관 BIM 적용지침 및 관련 규정, 설계도서 관련 절차서 등
4) 4순위: 국가표준(例. 한국산업규격(KS), 한국정보통신표준(KICS) 등)

1.2 용어의 정의

1) 건설정보모델링(BIM, building information modeling)

시설물의 생애주기 동안 발생하는 모든 정보를 3차원 모델 기반으로 통합하여 건설 정보와 절차를 표준화된 방식으로 상호 연계하고 디지털 협업이 가능하도록 하는 디지털 전환(digital transformation) 체계를 의미하며, 건설자산의 가치부가를 위한 정보생산(information production), 정보교환(information change) 및 정보관리(information management)의 협업적 절차가 포함된 건설정보관리 시스템을 말한다.

2) 건설산업

건설산업 BIM 상위지침 적용대상이 되는 건설산업으로 건설산업기본법 제2조 제1호에 따른 건설산업을 의미한다. 단, 동법 제2조 제4호의 전기공사, 정보통신공사, 소방시설공사 및 국가유산 수리공사에 대한 BIM 적용 여부는 적용지침(1.1.4,2))를 따른다.

3) 개체(entity)

도면상의 물리적 표현을 위한 점, 선, 면 등으로 구성한 데이터 요소를 말한다.

4) 속성(attribute)

개체나 객체 등의 데이터 요소에 그 요소를 정의할 수 있도록 부여된 문자 또는 숫자 등의 데이터를 가리킨다.

5) 객체(object)

하나 이상의 개체와 그 내부적 속성 등으로 구성된 데이터 요소로서 단지 물리적 형상의 표현뿐 아니라 시설물에 대한 기획, 설계, 시공, 유지관리 관련 업무에의 활용목표에 부합하는 의미있는 정보를 내포한다.

---

3) 발주자, 수급인, 건설사업관리자 등 건설관계자와 BIM 전문기업, 시설물 정보 관련 및 연구 관련 종사자 등을 말함 (기본지침 1.2.1(3)).

6) BIM 객체(BIM object)

건설사업의 공종과 시설물(교량, 하천, 부대시설 등)을 구성하는 물리적인 요소 표현에 사용되는 BIM 모델 구성요소를 말한다.

7) BIM 속성정보(BIM attribute data)

3차원 BIM 객체를 정의할 수 있도록 부여된 문자 또는 숫자 등의 데이터를 말한다.

8) BIM 모델(BIM model)

BIM 저작도구를 통해 작성한 데이터로 시설물의 3차원 형상과 속성정보를 포함하는 디지털 데이터를 의미한다.

9) BIM 데이터, BIM 모델 데이터

BIM이 적용된 사업의 업무수행 과정에서 생산, 유통, 추출 및 가공, 활용, 관리되는 모든 디지털 정보의 집합을 말한다.

10) 3차원 모델(3D model)

BIM 저작도구 또는 3차원 형상화가 가능한 범용 소프트웨어 등을 활용하여 작성한 데이터로 시설물의 3차원 형상정보만 존재하고 속성정보를 가지고 있지 않은 디지털 데이터를 의미한다.

11) 비객체 BIM 모델(non-object BIM model)

내역 품목 중 BIM 모델 형상화가 불가능하거나 BIM 데이터 작성이 비효율적·비합리적인 객체로 내역서 작성을 위한 내역수량 정보를 BIM 모델 속성정보와 별도로 수동 또는 연동 산출하는 유·무형의 객체를 말한다.

(例) 현장사무실, 세륜세차시설, 품질시험, 차량운행, 고자재 처리 등

12) 객체 BIM 모델(object BIM model)

내역 품목 중 BIM 모델 형상화가 가능한 객체로 내역서 작성을 위한 내역수량 정보가 BIM 모델 속성정보와 연동되어 자동 또는 연동 산출되는 유형의 객체를 말한다.

(例) 맨홀, 관로, 도로, 교량, 지하차도, 가설구조물 등

13) BIM 모델 자동수량(automatic bill of quantity of BIM model)

BIM 저작도구의 고유기능을 활용하여 BIM 모델로부터 자동으로 추출하는 물리량을 말한다.

(例) 체적, 면적, 길이, 개수 등

14) BIM 모델 연동수량(interworking bill of quantity of BIM model)

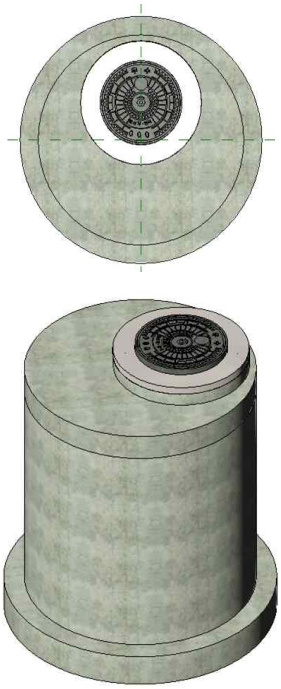
BIM 모델 자동수량과 내역적용 수량산출 계산식에 필요한 속성정보 값을 연동

시켜 BIM 저작도구 내 연산기능에 의해 산출하는 객체 또는 비객체 BIM 모델의 물리량을 말한다.
(例) 비계, 동바리, 스페이서, 신축이음, 거푸집 등

15) BIM 모델 수동수량(user-input bill of quantity of BIM model)

사용자가 BIM 저작도구의 속성정보 입력란을 통해 수동으로 입력한 수량 또는 BIM 모델 객체와 무관하게 보조도면 등을 통해 수학적인 접근 방식으로 수량 산출 도구(tool) 등을 활용하여 수동으로 산출하는 비객체 BIM 데이터의 수량을 말한다.
(例) 임시 가건물, 각종 품질시험, 계측, 환경시설 등

■ 우수 원형 맨홀 BIM 모델 예시



◉ 형상정보 (LOD 300)

○ 객체 BIM 모델 (형상화 ○)
➜ 슬래브, 벽체, 기초, 인버트, 맨홀 뚜껑 및 받침대 등

○ 비객체 BIM 모델 (형상화 X)
➜ 거푸집, 연결관 링, 발디딤쇠(맨홀 사디리), 철근, 철근받침대 (chair block) 등

◉ 속성정보 (내역적용 수량)

○ BIM 모델 자동수량 (BIM 저작도구 기본 기능)
➜ 콘크리트 타설(인력비빔, 철근, 무근), 맨홀 뚜껑 및 받침대 등

○ BIM 모델 연동수량 (매개변수로 수식화하여 자동 산출)
➜ 거푸집(PE, 합판, 강재), 발디딤쇠(맨홀 사다리), 스페이서, 철근 가공·조립 등

○ BIM 모델 수동수량 (수동으로 정보입력)
➜ 인버트 몰탈 바르기, 연결관링(PE) 등

16) BIM 활용(BIM use)

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

17) BIM 설계(BIM design)

설계·시공 등 건설사업의 각종 업무수행에서의 활용을 목적으로 BIM 저작도구를 통해 BIM 모델을 작성하고, 도면 등 그 외 필요한 설계도서는 BIM 모델로부터 생성하는 것을 의미한다. 이 적용지침에서는 BIM 전면설계 또는 BIM 전면수행 방식과 같은 의미로 사용한다.

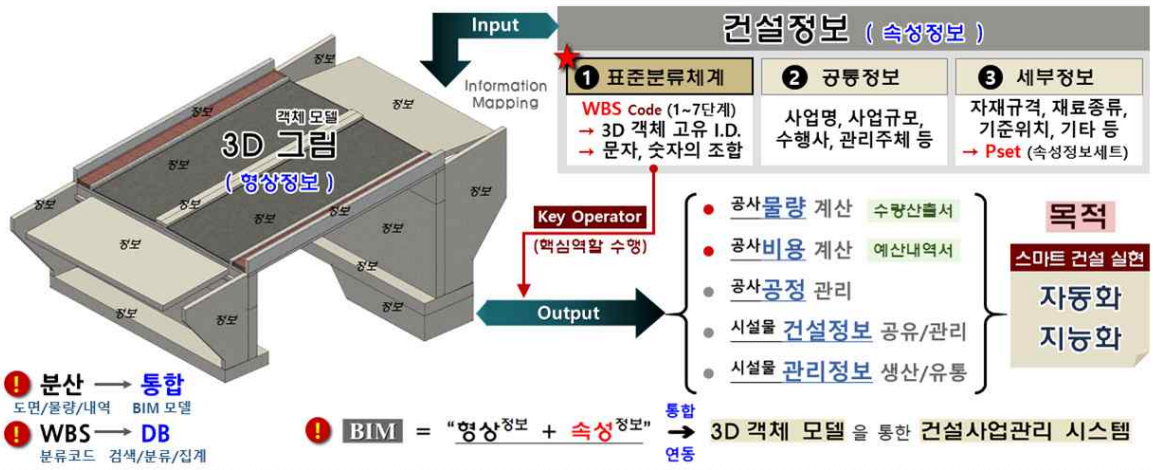
가) BIM 전면수행 방식 : 원칙적으로 시설물의 모델을 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 방식을 적용한다.

나) BIM 병행수행 방식: 기존 2차원 설계방식과 3차원 설계방식인 BIM을 함께 활용하는 경우, 병행수행 방식을 사용할 수 있다. 단, 전체공사 중 특정 공사에만 BIM 설계를 적용하는 경우, 관리감독자와 협의하여 이 적용지침의 일부 내용을 선별하여 적용할 수 있다.

다) 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

18) BIM 전면설계

3차원 시설물 형상정보(객체 모델)에 필요한 건설정보를 이 적용지침의 기술표준(WBS, Pset 등)에 따라 BIM 모델과 각종 추출물(내역적용 수량, 설계도면 등)간 연동성이 확보될 수 있도록 작성한 후, 이를 직접 활용하여 공공공사 발주용 설계도서를 BIM 운영 프로그램(저작 또는 응용도구)를 통해 자동으로 작성(추출, 분류, 집계, 검색, 분석 등)하는 BIM 설계 수행방식을 말한다.



< LH BIM 전면설계 개념도 >

19) 단지분야 토목부문

公社가 시행하는 대규모 신도시, 중·소규모 공공주택지구를 도시의 단지(site) 개념으로 보고 토목분야 명칭을 "단지분야 토목부문"으로 칭한 것을 의미한다(KSCE magazine 2023. 06., 기술기사1 참조).

20) BIM 라이브러리(BIM library)

BIM 모델 안에서 시설물을 구성하는 단위 객체로서, 여러 프로젝트에서 공유 및 활용할 수 있도록 작성한 객체정보의 집합을 의미한다.

21) BIM 성과품(BIM deliverables)

BIM 요구정의서 등의 요건에 의하여 납품・제출하는 BIM 모델 및 관련 자료를 통칭하며, BIM 모델, BIM 모델 사용에 필수적으로 필요한 외부 데이터, BIM 모델로부터 추출된 연관 데이터 및 디지털화된 도서정보의 집합을 의미한다.

22) 과업내용서(BIM execution instruction)

BIM 활용목표, BIM 적용대상 및 범위, BIM 데이터 작성 및 납품 요구사항 등 BIM 사업에 필요한 필수사항을 정의한 문서로 BIM 요구정의서를 포함한다.

23) 발주자

해당 용역의 시행주체인 公社를 지칭하며, 수급인에 대한 계약당사자를 의미한다. 발주자는 건설기술진흥법 제2조 제6호의 발주청의 지위를 갖는다.

24) BIM 프로젝트 WBS 목록(정의)서

수급인이 이 적용지침 부속서-01의 WBS 목록서를 토대로 당해 BIM 프로젝트 특성에 맞도록 WBS 코드를 추가・개선하여 작성한 사전(dictionary) 형태의 WBS 목록서를 말한다.

25) BIM 요구정의서(BIM requirements)

발주자가 BIM 적용 업무수행에 충족되어야 할 요구사항을 전체적으로 정의한 문서를 의미하며, BIM 정보 요구정의서(BIM information requirements)와 BIM 절차 요구정의서(BIM process requirements)가 포함된다. 세부사항은 적용지침의 관련 내용과 부속서-08을 따른다.

26) BIM 수행계획서(BEP, BIM execution plan)

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

27) BIM 결과보고서(BIM execution result report)

수급인이 작성한 BIM 수행계획서를 기반으로 수행한 BIM 업무 결과를 관리감독자에게 제출하는 문서형식의 보고서를 말하며, BIM 활용목표에 맞는 BIM 데이터 구축 전반에 대한 내용과 특이사항, BIM 데이터 품질검토 결과 및 수행 효과 등의 내용이 포함된다(적용지침(2.5.6) 참조).

28) BIM 저작도구(BIM authoring tool)

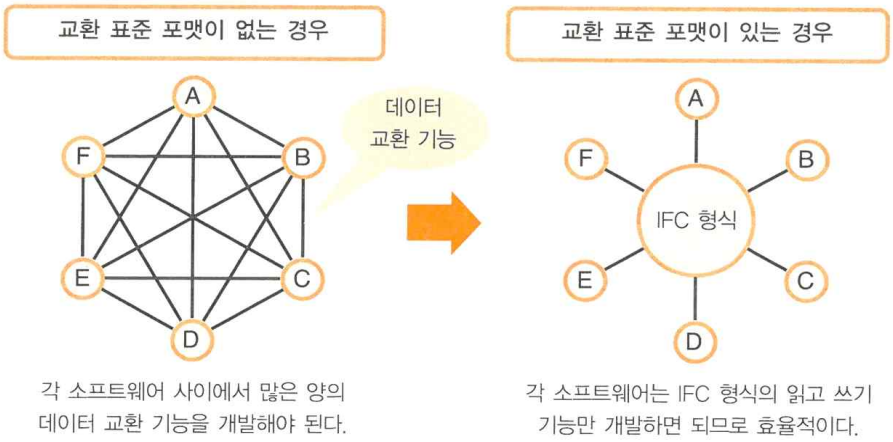
수급인이 BIM 모델을 작성하는데 사용하는 소프트웨어를 의미한다.

29) BIM 응용도구(BIM application tool)

BIM 성과품의 확인, 품질검토, 분석, 가공 등의 기능을 하나 이상 수행하도록 만들어진 소프트웨어를 말한다.

30) 건설표준정보모델(IFC, industry foundation classes)

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



< 그림-3 > IFC 개념도(예시) (출처; THIS IS THE BIM, 기문당)

31) 개방형 BIM(open BIM)

BIM 데이터의 상호 운용성 확보를 위해 국제표준기구(ISO, international standardization organization) 및 빌딩스마트협회(buildingSMART international)에서 제정한 국제표준 규격의 BIM 데이터를 체계적인 절차에 따라 다양한 주체들이 서로 개방적으로 원활한 공유 및 교환함으로써 BIM 도입 목적을 효과적으로 달성하는데 활용하는 개념을 의미한다.

32) 공통정보관리환경(CDE, common data environment)

BIM 업무수행 과정에서 다양한 BIM 수행주체들이 생성하는 정보를 중복 및 혼선이 없도록 공동으로 수집, 관리 및 배포하기 위한 플랫폼 환경을 의미한다.

33) BCF(BIM collaboration format)

BSI(buildingSMART international)에 의해 개발된 BIM 모델 간에 통신을 위한 표준으로 BIM 협업 환경에서 소프트웨어 간에 정보를 전달하는 방법을 제시한다.

34) 건설정보분류체계(construction information classification)

건설공사의 제반 단계에서 발생되는 건설정보를 체계적으로 분류하기 위한 기준을 의미하며, BIM의 경우 BIM 모델 데이터를 구성하고 있는 객체 및 속성을 체계적으로 분류하여 정리한 목록을 말한다. BIM 적용 시 사용하는 표준분류체계의 예로는 작업분류체계(WBS), 객체분류체계(OBS), 비용분류체계(CBS) 및 속성분류체계 등이 있다.

35) 작업분류체계(WBS, work breakdown structure)

프로젝트 팀이 프로젝트 목표를 달성하고 필요한 결과물을 도출하기 위해 실행하는 작업을 계층구조로 세분해 놓은 것을 의미한다.

36) 객체분류체계(OBS, object breakdown structure)

작업단위가 아닌 BIM 객체를 효율적으로 관리하기 위한 객체 관점의 공간-시설-부위 단위의 위계구조를 의미한다.

37) 비용분류체계(CBS, cost breakdown structure)

작업단위가 아닌 BIM 객체를 효율적으로 관리하기 위한 비용, 예산 또는 원가 관점의 공간-시설-부위 단위의 위계구조를 의미한다.

38) 속성분류체계(property classification system)

BIM 객체에 일관된 디지털 정보를 적용하기 위해 표준화된 목록서를 의미하며, 사업, 시설 및 객체별 정보의 사용 용도에 따라 설정된 속성정보세트(Pset)로 구성되어 있다.

39) 속성정보세트(Pset)

BIM 데이터의 사업, 시설 및 객체별 기본 입력속성을 정의한 목록서를 의미하며, 속성분류, 속성명, 속성표현, 입력주체 및 속성설명 등의 요소로 구성되어 있다.

40) 공간객체(space object)

물리적 또는 개념적으로 정의된 3차원의 형상을 표현하는 객체를 의미한다.

41) 부위객체(part object)

시설물 또는 구조물의 부위를 표현하는 객체를 의미한다.

42) 관리감독자(supervisor)

公社 건설산업 전면 BIM 사업을 사업수행자인 수급인에게 의뢰하고, 수급인이 과업수행을 원활히 진행할 수 있도록 지휘·감독할 수 있는 자로서 公社가 임명한 자를 말한다.

43) 수급인

公社 건설산업 전면 BIM 사업에 참여하는 입찰참가자 또는 관리감독자로부터 건설사업을 의뢰받아 수행하는 자를 의미하며, 公社 용역계약일반조건 제3조 제1호, 공사계약일반조건 제2조 제1호의 계약상대자를 말한다.

44) BIM 모델 상세수준

건설단계별 형상정보 상세수준(LOD, level of development)과 속성정보의 상세수준(LOI, level of information)으로 구성된 BIM 데이터 상세 정도를 말한다.

45) LOD(level of development)

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

46) 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.

47) 국제표준기구(ISO, international standardization organization)

각종 분야의 제품・서비스의 국제적 교류를 용이하게 하고, 상호 협력을 증진시키는 것을 목적으로 하는 국제표준화위원회를 의미한다.

48) LandXML(Land eXtensible Mark-up Language)

지형정보를 나타내기 위해 만든 표준규격의 파일형식으로 토지개발 및 운송산업에서 일반적으로 사용되는 토목공학, 조사측정 데이터를 포함하는 특수 XML(eXtensible Mark-up Language) 데이터 파일형식을 의미한다.

49) 수치지형모델(DTM, digital terrain model)

수치표고 모형이라는 뜻으로 실제의 지형정보 중 건물, 수목, 인공 구조물 등을 제외한 순수 지형 부분만을 표현한 수치모형을 의미하며, 수치표고 모델인 DEM (digital elevation model)과 동일한 의미로 사용된다.

50) 기본도면(basic drawings)

BIM 저작도구 기능을 통해 BIM 모델로부터 직접 추출하여 작성된 2차원 또는 3차원 형태의 도면을 의미하며, 기본도면은 BIM 모델 원본 파일에 포함하여 제출할 수 있다(例. 종단뷰, 다중 횡단뷰, 구조물 단면뷰 등). 이때 BIM 모델로부터 추출하여 작성한 기본도면은 BIM 모델과 실시간 연동성이 확보되어야 한다.

51) 보조도면(supplementary drawings)

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

52) 필수 성과품(mandatory deliverables)

전면 BIM 사업의 성과검증을 위해 필수로 제출되어야 하는 성과품으로 BIM 전면설계 단계에서는 <표-17>의 성과품을 말한다

53) 선택 성과품(optional deliverables)

전면 BIM 사업 성과품의 활용성 제고를 위해 BIM 사업의 성격에 따라 선택적으로 작성되는 성과품으로, BIM 전면설계 단계에서는 입찰안내서 등에서 명시하지 않은 모든 <표-17>의 성과품(추가 성과품)을 말한다.

54) 수동적 BIM 데이터 품질검토

BIM 데이터 품질검토 수행 시 품질검토자가 품질관리 대상을 시각적 방법 등에 의하여 직접 품질을 확인하는 방법을 말한다.

55) 자동적 BIM 데이터 품질검토

BIM 데이터 품질검토 수행 시 품질검토자가 품질관리 대상을 BIM 응용도구 기능에 의하여 자동적으로 품질을 확인하는 방법을 말한다.

56) BIM 수행주체

수급인이 수행하는 公社 건설산업 BIM 사업에서 BIM 전면설계에 직접 참여하는 BIM 업무조직 구성원을 말한다.

57) BIM 총괄부서

이 적용지침을 관리하는 公社 조직 내 담당부서를 말한다.

58) BIM 시행부서

公社 건설산업 BIM 사업의 설계용역을 발주하여 총괄 관리하는 부서로 BIM 설계발주 및 감독 등의 업무를 수행하는 부서를 말한다.

59) BIM 총괄관리자

수급인이 수행하는 公社 건설산업 BIM 사업에서 BIM 전면설계에 직접 참여하는 BIM 업무조직 구성원으로 BIM 데이터 품질검토, 프로젝트 관련 주요 이슈 협의 및 업무조정, 관리감독자 의사결정 지원, 대외업무 협의 등 BIM 사업 업무를 총괄·관리하는 역할을 담당하는 건설기술인을 말한다.

60) BIM 전문가

수급인이 수행하는 公社 건설산업 BIM 사업에서 BIM 전면설계에 직접 참여하는 BIM 업무조직 구성원으로 BIM 전면설계 모델작성에서부터 BIM 저작도구를 활용한 설계 시뮬레이션 수행, 결과보고서 작성, 공종간 간섭검토, 현안사항 기술검토 등 실질적인 BIM 전면설계 관련 기술업무를 직접 수행하는 건설기술인을 말한다.

61) BIM 품질관리자

수급인이 수행하는 公社 건설산업 BIM 사업에서 BIM 전면설계에 직접 참여하는 BIM 업무조직 구성원이며 BIM 성과품 납품 전 품질검토를 수행하는

담당자로 적용지침(4.4)의 각 업무를 수행하는 건설기술인을 말한다.

62) 공통(표준) 양식Template

BIM 모델을 작성하기 전에 도면 형식(drawing format), 라이브러리, 정보 등을 해당 사업에 적합하게 미리 설정해 놓은 작업환경을 말한다.

63) 도시 디지털트윈(urban digital twin)

현실의 계획도시를 가상화하고, 실제 현상 및 실시간 도시 데이터를 수집·연계·통합하여 시각화·분석, 예측을 통해 도시문제를 해결할 수 있는 의사결정지원 체계를 말한다.

64) BIM 표준

BIM을 활용하고 BIM의 성과품이 필요할 때 허용되는 최소한의 기준을 말하며, 공통표준, 자체표준 및 개방형 표준 등이 있다.

65) BIM 프로젝트 지침

BIM 프로젝트 단위로 설정되는 기준들이나 실무자 관점에서 참고하고 준용해야 하는 기준들을 명기한 설계기준서로, 원활한 협업환경 구축과 BIM 데이터의 품질을 높이기 위해 필요한 사항을 말한다.

66) 내역적용 수량

건설공사의 공종별 시공 목적물을 구성하는 품목[4]에 대해 설계단계에서 추정, 산출한 물량을 말한다.

67) LH BIM 통합관리시스템

LH BIM 업무를 일괄 수행할 수 있도록 만든 클리우드(물리망) 기반의 업무 플랫폼으로 건설 전단계에서 프로젝트 이해 관계자간 협업을 통해 만든 각종 디지털 건설정보를 하나로 통합하여 운영·관리하는 온라인 전용 플랫폼을 말한다.

68) MEP (Mechanical Electronic Plumbing)

단지(토목)분야 건설산업 전 과정에서 생산, 운영 및 폐기되는 각종 시설물의 목적 기능이 원활히 수행될 수 있도록 임시 또는 영구적으로 설치되는 기계, 전기 및 소방설비 등의 기반시설 일체를 의미한다.

69) BIM 통합모델

단지시설 각 공종별로 작성한 BIM 모델을 WBS 1단계(발주분야)의 BIM 모델로 통합하여 구축한 건설정보 모델을 의미한다

4) 내역서 상 세부 개별단위 단가가 적용된 세부품명(규격)의 목록

70)품질검토

품질 요구사항에 부합하도록, BIM 성과품의 품질의 일관성, 정확성을 확보하는 행위 자체를 의미하며, 물리적 품질검토, 논리적 품질검토, 데이터 속성 품질검토를 포함한다.

71)품질보증 (QA; Quality Assurance)

성과품의 품질을 보증하기 위한 품질계획의 수립, 품질보증 규정 작성 및 작성된 모델의 품질관리 방안을 정의하는 일련의 절차를 의미하며 예방적 오류 방지를 목적으로 한다.

72)품질관리 (QC; Quality Control)

품질보증의 하위 개념으로 품질검토 대상(성과품)이 BIM 과업내용서와 발주자 BIM 요구사항들을 실제적으로 만족하는지 여부를 확인하는 절차를 의미하며, 결과물을 검토하여 오류를 확인하고 해결하는 것을 목적으로 한다

1.3 인용의 표기

이 적용지침에서 사용한 인용의 표기방법은 다음과 같다.

가) 적용지침 내 항목 인용; 적용지침(인용부)

例) 적용지침(1.1,표1-1), 적용지침(1.1.3～1.1.4)

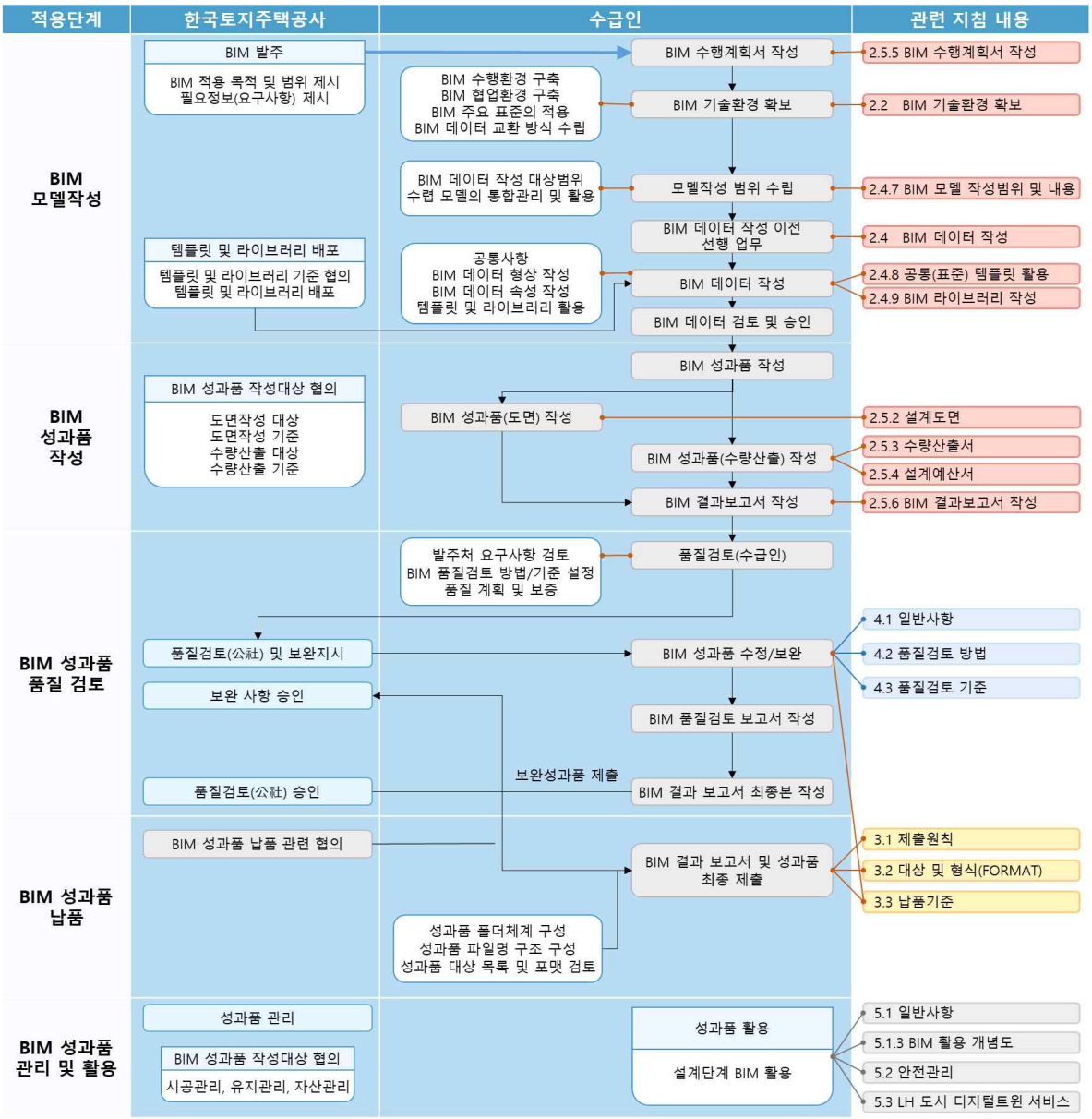
나) 법규, 표준 및 타기준 인용; 법령명(인용부), 기준명(인용부)

例) 건설기술진흥법(제44조 제1항), 기본지침(1.1～1.3)

2. BIM 데이터 및 성과품(설계) 작성

2.1 BIM 적용절차 개요

BIM 적용절차는 건설사업의 발주에서부터 성과품 납품관리에 이르는 기본적 공통 BIM 적용절차와 각 주체별 수행내용을 단계적으로 제시한 것으로, 각 단계의 절차는 건설공사 발주방식5)에 따른 어느 한 특정사업에 한정하지 않는다.



< 그림-4 > 단지분야 BIM 데이터 작성 절차(1)

5) 기본지침(2.2.3(2)) 참조
- 설계 · 시공 통합형 발주방식[설계 · 시공 일괄입찰방식, 기본설계 기술제안 입찰방식, 시공책임형 사업관리방식]
- 설계 · 시공 분리형 발주방식

2.1.1 BIM 발주 및 계약단계

가. BIM 시행부서는 BIM 사업을 추진하기 위한 조직구성, 대상사업의 BIM 적용 타당성 등을 검토하여 전반적인 BIM 사업계획을 수립한다. 이때 BIM 사업계획 수립 시에는 이 적용지침을 참고하여 BIM 활용목표, BIM 활용분야, BIM 활용방안, BIM 적용대상, 기타 BIM 적용에 필요한 필수 요구사항 등을 도출하고, 관련 사항을 과업내용서, BIM 요구정의서, 입찰안내서 등에 반영한다.

나. BIM 시행부서는 설계·시공 분리형 발주사업의 기본설계 시 BIM 적용 여부를 결정할 수 있으며, 기본설계 단계에서 BIM 적용 시에는 적용지침(2.4.10)을 따른다.

다. 수급인은 입찰 참여 시 公社가 제공한 입찰안내서 및 과업내용서, BIM 요구정의서의 내용을 분석하고, 公社의 요구사항에 따라 BIM 업무환경, BIM 수행범위 및 내용, BIM 데이터 작성범위 및 작성내용, BIM 모델 작성수준, BIM 활용목표 및 활용분야 등 구체적인 BIM 사업수행 계획을 수립하고, 적용지침(2.5.5) 및 부속서-03에 따라 BIM 수행계획서를 작성하여 입찰에 필요한 제반 서류와 함께 公社에 제출한다.

라. 수급인은 계약단계에서 관리감독자와 협의하여 BIM 요구정의서, 입찰안내서, 과업내용서, 적용지침 및 公社의 요구사항 등에 부합되도록 BIM 수행계획서를 수정·보완하고, 착수계 제출 시 최종 협의된 BIM 수행계획서를 착수계 서류와 함께 제출하여 관리감독자의 승인을 받아야 한다.

2.1.2 BIM 모델 작성단계

가. 수급인은 BIM 수행계획서 및 이 적용지침에 따라 BIM 기술환경을 확보하고 BIM 데이터를 작성한다.

나. 관리감독자는 BIM 데이터 작성에 필요한 자료를 수급인에게 제공할 수 있다. 단, 수급인은 제공받은 자료에 대해 유효성 검증 후 수행 프로젝트에 한해 활용하여야 하며 公社의 보안규정을 준수하여야 한다.

2.1.3 BIM 성과품 작성단계

가. 수급인은 BIM 수행계획서 및 적용지침에 따라 BIM 데이터, 설계도면, 수량산출서 등 BIM 성과품을 작성한다.

나. 수급인은 <표-17>의 성과품 목록을 참고하여 관리감독자와 협의 후 최종 납품할 성과물 대상 목록을 결정하고 BIM 성과품을 작성한다. 이때 협의사항 및 조치결과는 BIM 결과보고서에 수록한다.

2.1.4 BIM 성과품 품질검토단계

가. 수급인은 적용지침(4.2)에 따라 BIM 성과품 제출 이전에 자체 품질검토를 수행하고 품질검토가 완료된 BIM 성과품을 관리감독자에게 제출한다.

나. 관리감독자는 수급인이 제출한 성과품을 검수하고 필요 시 보완을 요청할 수 있으며, 보완이 완료된 BIM 성과품을 최종 승인한다.

다. 수급인은 관리감독자로부터 제출된 BIM 성과품에 대해 수정·보완사항을 요청받은 경우 이를 보완하여 관리감독자에게 제출하여야 한다.

2.1.5 BIM 성과품 납품단계

가. 수급인은 검수가 완료된 BIM 성과품을 적용지침(3.3)에 따라 관리감독자에게 제출한다.

나. 관리감독자는 적용지침(3.1)에 따라 수급인이 제출한 BIM 성과품의 폴더체계 구성, 성과품 파일명 구조, 성과품 대상목록 및 형식(format) 등을 확인 후 성과품을 인수한다.

2.1.6 BIM 성과품 관리 및 활용단계

가. 관리감독자는 준공검사 완료된 BIM 성과품에 대해 건설사업 후속단계에서 지속적으로 BIM 데이터가 활용될 수 있도록 公社 건설기술정보시스템(COTIS)에 등재하여 관리하여야 한다. 성과품 납품에 관한 세부사항은 적용지침(3.3)을 따른다.

나. 수급인은 적용지침(5.2~5.3)의 활용을 위해 작성한 BIM 데이터에 대해 유효성 품질검증을 수행하여 BIM 데이터 활용 시 문제가 없도록 조치하여야 한다.

2.2 BIM 기술환경 확보

2.2.1 수행환경

가. BIM 업무조직

1) 公社 BIM 시행부서는 BIM 업무역량을 갖춘 자를 관리감독자로 우선 선정하고, BIM 사업관리 및 서류 승인 등의 역할을 부여한다. 이때 BIM 사업의 원활한 추진을 위해 과업수행 기간 동안 필요 시 公社 단지개발사업 업무절차에 대한 이해도가 있고, 단지설계 경력 및 BIM 전문지식을 보유한 기술자문인을 선정하여 기술자문을 요청할 수 있다.

2) 수급인은 BIM 전면설계 프로젝트의 원활한 추진을 위해 BIM 사업을 총괄하는 BIM 총괄관리자와 단지설계 경력 및 기술력을 보유한 공종별 BIM 전문가 및 BIM 품질관리자를 포함하여 건설기술인[6]으로 구성된 BIM 업무수행 조직을 구성하여야 한다.

3) BIM 총괄관리자는 BIM 데이터 품질검토, 프로젝트 관련 주요이슈 협의 및 업무조정, 관리감독자 의사결정 지원, 대외업무 협의 등 BIM 사업 업무를 총괄·관리하는 역할을 담당한다(적용지침(1.2,59)) 참조).

4) 공종별 BIM 전문가는 BIM 전면설계 모델작성에서부터 BIM 저작도구를 활용한

6) 건설기술진흥법 제2조

설계 시뮬레이션 수행, 결과보고서 작성, 공종간 간섭검토, 현안사항 기술검토 등 실질적인 BIM 전면설계 관련 기술업무를 담당한다(적용지침(1.2,60)) 참조).

5) BIM 품질관리자는 BIM 성과품 납품 전 품질검토를 수행하는 담당자로 적용지침(4.4)의 각 업무를 수행한다(적용지침(1.2,61)) 참조).

6) BIM 사업에 참여하는 수급인의 조직, 인력, 경력 및 자격요건에 관한 세부내용은 입찰안내서에 따른다. 단, 입찰안내서에 별도 제시된 내용이 없을 경우, 수급인은 BIM 수행계획서에 BIM 업무수행 조직구성 방안을 제안할 수 있다.

나. BIM 업무수행 계획관리

1) 수급인은 BIM 사업 종료 시까지 승인 또는 변경 승인된 BIM 수행계획서에 대해 버전 명칭을 부여하여 이력을 기록·관리하여야 하며, 최종 성과품 납품 시 이력관리 기록물(CDE 자료등재 이력 목록)과 함께 제출하여야 한다.

2) 버전 부여가 필요한 BIM 성과품, 기준 및 지침 등에 대한 버전의 명칭은 ver X.Y로 부여하며, X(숫자)는 전반적 범위의 개정 또는 주요 내용의 개정인 경우 부여하고, Y(숫자)는 일부 범위의 내용 개정 시 부여한다. 최초 버전의 명칭은 ver 1.0으로 한다.

다. BIM 업무수행 방식

1) 단지분야 BIM 전면설계는 토지이용계획 변경 등 단지개발사업 상위계획에 대한 대응력 강화, 토지의 최유효이용 제고를 위해 BIM 저작도구를 활용하여 최적설계 시뮬레이션이 가능한 연동형 BIM 라이브러리 및 BIM 모델 작성, 표준분류체계 및 매개변수 기능을 활용한 내역적용 수량산출과 BIM 모델의 연동성 구현을 그 목적으로 한다.

2) 단지분야 BIM 설계는 전면수행 방식을 원칙으로 하며, BIM 모델은 BIM 저작도구를 이용하여 公社의 BIM 전면설계의 목적에 부합되도록 작성되어야 한다.

3) BIM 저작도구의 기술적 기능 제약, BIM 사업의 목적 및 대외 환경변화 등으로 인해 BIM 전면수행 방식이 불가하거나 과업내용서의 公社 요구사항 이행에 중대한 제약이 발생될 경우, 수급인은 관리감독자와 협의하여 BIM 수행방식의 변경을 요청할 수 있다.

라. BIM 저작도구

1) BIM 수행 인프라 구축

가) 하드웨어(H/W)

수급인은 BIM 사업규모 및 BIM 저작도구 요구사양에 맞는 컴퓨터, 전산자료 저장장치, 네트워크 등 BIM 사업수행 시 활용하는 하드웨어 구비사항을 BIM 수행계획서에 구체적으로 명기하여야 한다.

나) 소프트웨어(S/W)

수급인은 BIM 수행계획서에 명기된 개별 과업(BIM 데이터 작성 및 성과품 작성, BIM 성과품 품질검토 및 납품 등)을 원활히 수행할 수 있도록 관련

소프트웨어 구비사항을 BIM 수행계획서에 구체적으로 명기하여야 한다.

2) BIM 저작도구 선정

가) BIM 저작도구는 LandXML, IFC 등 국제표준을 기본적으로 지원하고 웹 기반의 다수 저작도구를 동시에 운용할 경우, 공동 작업환경 구성 및 데이터 호환성, 보안성 확보가 가능한 저작도구를 선정한다.

나) BIM 저작도구는 특정 저작도구로 한정하지 않으나, 과업내용서에 따른 BIM 성과품 작성 및 BIM 전면설계가 가능한 저작도구의 사용을 원칙으로 한다. 다만, 건설산업 각 분야(토목, 조경, 기계, 전기부문 등)별 BIM 저작도구의 통합사용 여부는 관리감독자와 협의하여 결정한다.

다) BIM 저작도구는 BIM 사업에 참여하는 다수 BIM 수행주체간의 효율적 업무 추진을 위해 과업 착수단계에서 <표-1>을 참고하여 관리감독자와 협의를 통해 최종 선정한다. 이때 BIM 저작도구는 기능적 요소 외에 시장 점유율, 사용자 편익성, 기능운용 안정성, 애드 인(add-in) 소프트웨어 확장성, 신·구 데이터 호환성, 온라인 또는 웹 작업 시 보안성 및 저작도구 개발사의 유지관리정책 유효성 등을 충분히 고려하여 선정해야 한다.

< 표-1 > BIM 저작도구 최소 요구기능(예시)

NO.	최소 요구기능
1	건설분야별 BIM 전면설계 취지에 부합한 기능을 제공하고 있는가?
2	건설분야 해당 시설의 BIM 객체 설계를 지원하는 라이브러리를 제공하는가?
3	지형데이터의 입력과 작성이 가능하고 갱신 시 데이터 손실이 발생하지 않는가?
4	BIM 객체의 속성정보 입력이 가능한가?
5	개방형 표준을 지원하는가?
6	BIM 모델 객체로부터 자동 또는 연동 수량산출이 가능한가?
7	BIM 모델링 후 간섭검토 보고서 등 관련 문서를 수월하게 작성할 수 있는가?
8	국내 설계기준에 의한 해석 프로그램과의 연계 가능한가?
9	설계 방법을 지원할 수 있는 Add-in 프로그램의 확장성이 용이한가?
10	협업 설계를 지원하고 웹기반의 공동 작업 수행 시 보안성 확보가 가능한가?
11	프로젝트 관리 프로그램과의 직접적 결합 또는 연계가 가능한가?
12	국내 건설산업 설계기준을 만족하는 설계 기능들을 지속적으로 제공하는가?
13	신·구 데이터 전환 및 국제표준 데이터로 변환 시 데이터 손실은 없는가?
14	BIM 저작도구 운용에 고사양의 하드웨어가 필수적으로 갖추어져야 하는가?
15	BIM 저작도구 운용에 안정성 있고, 플랫폼 구성이 사용자 편익성이 고려되었는가?
16	BIM 저작도구사의 소프트웨어 유지관리 정책이 예측 가능하고 지속 가능성이 있는가?

라) BIM 수행주체 및 관리감독자는 BIM 데이터의 품질검토, 자료공유, 자료교환,

자료활용 및 보존 등 BIM 데이터 운용의 효율성 제고를 위해 <표-2>를 참고하여 BIM 응용도구를 선정하여 활용할 수 있다.

< 표-2 > BIM 응용도구 최소 요구기능(예시)

요구기능	최소 요구기능
파일 불러오기	BIM 원본 모델, 국제표준 데이터 형식 불러오기에 제약이 없어야 함
모델 간섭검토	BIM 모델 객체간 물리적 간섭과 기준 여유 공간검토가 가능하여야 함
nD 활용기능 호환	공정[4D], 기성[5D], 조달[6D], 유지관리[7D]에 관한 기능 호환성이 있어야 함
공동 작업환경(뷰)	사용자가 BIM 모델 검토 화면을 저장할 수 있고, 저장된 목록을 외부로 내보내어 관련자가 의견을 3차원 뷰와 함께 검토할 수 있어야 함
물리적 측정	BIM 모델의 길이, 면적, 부피 등의 물리적 형상 측정이 가능해야 함
색상 설정	검토자가 검토 모델의 색상을 임의 변경(설정)할 수 있어야 함
검토의견 게시	검토자가 의견을 3차원 객체상에 검토의견을 게시할 수 있어야 함
3차원 보기	3차원 회전 보기, 확대(줌인)/확장(줌아웃) 보기, 조건부 필터링, 투명/반투명 보기 등의 시각적 검토를 위한 기능을 지원해야 함
속성정보 확인	동일 화면에서 모델과 속성정보(분류체계, 수량정보 등) 확인 가능해야 함
표준분류체계별 수량집계	사용자가 지정한 표준분류체계에 따라 수량집계가 가능해야 함
검토의견 공유 및 관리	검토자가 게시한 의견을 BIM 협업 표준(BCF, BIM collaboration format)이나 공통정보관리환경(CDE)을 통해 BIM 수행주체와 공유하고 의견처리 관리가 가능해야 함

3) BIM 라이브러리

단지분야 BIM 라이브러리 작성에 관한 세부내용은 적용지침(2.4.9) 및 부속서-05를 따른다.

2.2.2 협업환경

가. 공통정보관리환경(CDE) 구성

1) 수급인은 발주단계에서 公社 입찰안내서에서 CDE를 요구할 경우, 公社의 요구사항을 분석하여 협업환경에 대한 구축 방법, 협업 절차 및 BIM 데이터 관리 방안, CDE 유지관리 기간 및 책임소재 등의 세부적인 수행계획을 BIM 수행계획서에 반영하여야 한다.

2) 수급인은 CDE 구축방법에 기존 시스템(상용 소프트웨어, 자체 보유 시스템 등)을 활용할 경우 시스템 선정기준을 제시하고, 신규 시스템을 개발할 경우 상세한 시스템 개발 내용을 제시하여야 한다. 이때 신규 CDE 시스템은 기본적으로 협업, 승인절차, 버전 및 이력관리, 보안유지 등의 기능이 포함되어야 하며, BIM 정보관리 국제표준인 ISO 19650-1, -2[7]를 준용하여야 한다.

3) CDE는 BIM 사업 전체 요구사항을 충족하고, 정보의 공통 생산 및 공유를 위하여 다음의 사항 및 <표-3>[8]의 주요기능 및 요구사항을 충족시킬 수 있어야 한다.

가) BIM 업무수행 시 현안마다 주고받은 내용을 모두 기록하여 체계화된 프로세스로 문제(issue) 상황과 진행처리 과정을 날짜 및 시간대별로 명확히 파악할 수 있어야 한다.

나) CDE는 단일의 중앙집중식 플랫폼으로 구성해야 하며, 프로젝트 전반에 걸쳐 모델, 데이터, 연결 문서에 접근할 수 있어야 한다. 이때 자료접근 권한의 부여는 公社 관리감독자가 총괄하며, 일부 권한은 필요에 따라 BIM 총괄관리자에게 위임할 수 있다.

< 표-3 > CDE의 주요기능 및 요구사항

요구사항	주요기능
조직구성 및 역할 지정	담당자 지정, 승인 권한 지정, 각종 업무 프로세스 및 절차 지정 기능 등
정보생성	BIM 수행계획서에 작성된 프로젝트 정보의 표준, 정보생산 방법 및 절차에 따른 정보생성 기능, 불필요한 정보생성 방지 기능 등
정보공유 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
품질검토 및 확인	품질검토 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
보안	BIM 사업수행 기간 동안 CDE 내 모든 자료의 외부 접근 방지 및 서버 보안상태 지속 유지

4) 수급인은 CDE 시스템을 구축할 경우, 협업절차에 BIM 모델작성, 의사결정, BIM 모델조정, 협업관리에 관한 다음의 세부적인 수행절차를 BIM 수행계획서에 제시하여야 한다.

가) BIM 모델작성

BIM 요구사항과 작성기준에 맞도록 모델을 작성하는 절차 제시

(例) 라이브러리 활용 절차, 표준양식 활용 절차 등

나) 의사결정

업무를 수행하는 주체들이 각각 생성한 모델을 통합 분석하여 의사결정 할 수

7) (BS EN ISO 19650) Organization and digitization of information about building and civil engineering works, including building information modelling(BIM) – information management using building information modelling

– 19650-1 (Part 1) Concepts and principles

– 19650-2 (Part 2) Delivery phase of the assets

8) 국제표준(ISO 19650) 기반의 CDE 주요기능

있는 절차 제시

(例) BIM 모델 통합 절차, BIM 데이터 분석 기능 및 적용절차, 주체별 의사결정 프로세스 등

다) BIM 모델 조정

의사결정을 기반으로 BIM 모델을 조정하는 절차

(例) 주체별 BIM 모델 조정 프로세스, 주체별 BIM 모델 조정 권한 등

라) 협업관리

협업을 하는 동안 생성된 정보들을 관리하는 절차

(例) 간섭사항, 각종 변경사항 등 이슈 정보들을 기록하고 사용자에게 공유하는 절차, 모델 관리, 공정관리 등 BIM 정보에 접근하고 공유할 수 있는 절차 등

나. 공통정보관리환경(CDE) 적용

1) 수급인은 公社가 CDE 시스템을 통해 BIM 라이브러리, 양식, 서식 등의 BIM 데이터와 사업수행을 위한 각종 문서 및 지침을 제공할 경우, 이를 우선적으로 과업에 적용해야 하며, 과업기간 동안 자료의 갱신(update)과 신규로 자료를 작성하여 그 성과물을 CDE 시스템을 통해 등재(upload)하거나 공유할 수 있다. 이때 BIM 자료의 책임과 권한에 관한 사항은 적용지침(2.4.11)을 따른다.

2) 수급인은 과업기간 동안에 CDE를 활용하여 BIM 사업을 추진하고, 변경사항이 있을 경우 지속적인 갱신(update)을 통해 모든 정보를 최신으로 유지하여야 한다. 또한 BIM 사업의 협업 수행 시 일관성 있고, 신뢰성 있는 데이터를 활용할 수 있도록 CDE를 지속적으로 관리해야 한다.

3) 수급인은 과업기간 동안에 다양한 분야의 BIM 수행주체들이 작성한 BIM 모델을 통합모델로 작성한 후 CDE에 게시하여야 한다.

4) 수급인은 관리감독자가 CDE에 게시한 BIM 모델 검토요청 사항 및 수정·보완 사항을 수시로 확인하여야 하며, 관련 내용을 BIM 모델에 즉시 반영하여 CDE의 BIM 프로젝트 데이터를 항상 최신으로 유지·관리하여야 한다.

2.2.3 표준적용

가. 기본사항

1) 수급인은 BIM 전면설계 시 적용지침에서 제시하는 公社 BIM 공통표준[9]을 우선 적용하는 것을 원칙으로 한다.

2) 이 적용지침은 단지개발사업 분야에 필요한 모든 BIM 표준을 제시하고 있으며, 프로젝트 특성상 公社 BIM 공통표준의 적용이 불가능하거나 불합리한 경우 수급인은 관리감독자와 협의하여 표준의 일부를 수정·보완 또는 재정의하여 사용할 수 있다. 또한 필요 시 관리감독자와 협의하여 실무적용에 적합한 자체

9) 표준분류체계, BIM 모델 상세수준, BIM 라이브러리 표준, 도면작성 표준, 수량산출 표준 등

표준을 개발하거나 상호 합의된 개방형 표준을 사용할 수 있다. 이때 자체표준은 公社 BIM 공통표준과 연계될 수 있도록 개발・관리되어야 한다.

나. 표준분류체계의 활용

가) 작업분류체계(WBS)

(1) 단지분야 BIM 모델작성을 위한 작업분류체계(WBS)는 부속서-01을 적용한다.

(2) 수급인은 필요 시 관리감독자와 협의하여 실무적용에 적합한 신규 작업분류체계 코드를 생성할 수 있다(부속서-01 참조). 이때 신규 생성한 작업분류체계 코드는 내역적용 수량의 산출 및 집계 시 BIM 모델과 자동 연동성이 확보되어야 한다.

나) 비용분류체계(CBS)

(1) 단지분야의 BIM 모델 작성을 위한 비용분류체계(CBS)는 국내 품셈체계의 복잡성, 객체 및 비객체 BIM 모델로부터 자동 연동이 가능한 내역서 작성의 기술적 한계성 등을 감안하여 단지분야 BIM 전면설계에서는 BIM 모델과 비용분류체계를 직접 연동시키지 않는다.

(2) BIM 전면설계 시 설계예산서의 작성은 적용지침(2.5.4)를 따른다.

다) 객체분류체계(OBS)

(1) 단지분야 BIM 모델작성을 위한 객체분류체계(OBS)는 부속서-01을 적용한다.

(2) BIM 모델 작성대상 검토 및 속성정보 입력을 위한 객체화 단위설정 등은 객체분류체계(OBS)를 적용한다.

(3) 추가적인 활용은 국가 상위기준(단체표준) 제정 이후 관련 기준을 적용한다.

라) 속성분류체계 및 속성정보세트(Pset)

(1) 단지분야 BIM 모델 작성을 위한 속성분류체계 및 속성정보세트(Pset)는 부속서-02를 적용한다.

(2) 수급인은 BIM 프로젝트 특성상 속성정보의 수정・보완 또는 추가가 필요한 경우, 관리감독자와 협의하여 속성정보세트를 BIM 활용목표에 맞도록 재구성할 수 있다. 단, 속성정보세트는 객체별로 BIM 저작도구의 기능을 활용하여 BIM 모델에 직접 입력함을 원칙으로 한다.

다. 개방형 표준

1) 사용목적

가) BIM 정보의 생애주기 단계에 일관된 사용을 보장하고 BIM 저작도구의 원본파일 형식과 함께 BIM 모델의 보존 및 공유・교환을 위하여 표준파일 형식(standard file format)을 사용한다.

나) 단지분야 BIM 전면설계 시 BIM 데이터 교환, 공유, 활용 및 관리를 위한 표준파일 형식은 IFC로 하며, 3차원 모델 저작도구의 표준파일 형식은 용도에 따라 LandXML 등 해당 국제표준 규격을 활용할 수 있다.

2) 적용표준

가) 개방형 표준의 적용표준은 기본지침(3.6.2)를 따른다.

나) 개방형 표준의 적용표준은 BIM 전면설계 시 공표된 최신 표준을 적용하되, BIM 저작도구의 기술적 한계로 인해 개방형 표준적용이 불가하거나 비효율적인 경우, 관리감독자와 협의하여 적용표준을 결정할 수 있다.

< 표-4 > 개방형 표준의 종류; 기본지침(3.6.2)

종류	내용
IFC (Industry Foundation Class)	IFC는 건설 또는 설비관리 산업 분야의 다양한 참여자가 사용하는 소프트웨어 애플리케이션 간에 교환 · 공유되는 BIM 데이터의 공개 국제표준이다. 이 표준은 건설시설의 수명주기 동안 필요한 데이터를 다루는 정의를 포함한다. ISO 16739-1:2018
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)
bsDD (buildingSMART Data Dictionary)	bsDD는 분류와 그 속성, 허용된 값, 단위 및 번역을 호스팅하는 온라인 서비스로, 데이터 베이스 내부의 모든 컨텐츠를 연결할 수 있다. 데이터 품질과 정보의 일관성을 보장하기 위해 표준화된 워크플로우를 제공하며, BIM 모델 작성자 및 BIM 관리자는 BIM 데이터의 유효성을 검사한다. 고급 사용자들은 bsDD의 내용물을 이용하여 컴플라이언스 검사, 자동으로 제조 제품 찾기, IFC확장, 정보전달 사양(IDS)작성 등이 가능하다. IOS 12006-3:2007
LandXML 2.0	LandXML은 측량, DTM, 선형, 횡단 객체를 엔지니어링이 가능한 정도로 표현한 정보 모델이다. US DOT EAS-E와 Autodesk에 의해 개발되었으며, Autodesk의 Civil3D에서 출력되는 양식이다. 이 파일양식은 공간객체 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)
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)
GSA Design to Spatial Program Validation	BIM이 GSA 속성에 대한 공간 프로그램 요구사항을 설계하고 검증하는 데 사용되는 방법을 정의한다. 설계 및 건설 팀이 PBS 사업 요구사항을 충족하는 고품질 BIM 작성에 대한 가이드 역할을 한다. GSA BIM Guide 02 Spatial program Validation v2.0 (2015.05)

종류	내용
gbXLM11	gbXML은 CAD 기반 빌딩 정보모델에 저장된 빌딩 정보의 전송을 용이하게 하며, 상이한 빌딩 설계와 엔지니어링 분석 소프트웨어 도구 간의 상호 운용성이 가능하다. 건축가, 엔지니어, 에너지 모델러들이 더 에너지 효율적인 건물을 설계할 수 있도록 돕는 역할을 한다. bgXML v.6.01 (2015)
CDE (Common Data Environment)	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 & 2:2018

2.3 BIM 데이터 교환

2.3.1 상호 운용성

가. 수급인은 BIM 모델 구축 시 다양한 플랫폼 간 데이터 교환에 따른 상호 운용성 확보를 위해 BIM 데이터를 국제표준 형식(IFC)으로 변환하여 원본 모델과 함께 관리감독자에게 제출하여야 한다.

나. 수급인은 국제표준 형식으로 변환 시 원본 모델의 데이터 손실이 발생되지 않도록 하여야 하며, 국제표준 형식으로 호환될 수 없는 BIM 객체는 다른 소프트웨어 플랫폼을 사용하는 사업 이해관계자가 BIM 데이터 내용을 검토하고 참조할 수 있도록 관리감독자와 데이터 변환에 대해 협의하여야 한다.

2.3.2 LH 도시 디지털트윈 연계성 확보

가. 수급인은 公社에서 운용 중인 도시 디지털트윈 서비스에 BIM 데이터를 활용하기 위해 적용지침(5.3.1)에 따라 BIM 데이터를 작성한 후 원본 모델과 함께 관리감독자 및 公社 LH 도시 디지털트윈 서비스 담당자에게 제출하여야 한다.

나. 수급인은 작성한 BIM 데이터와 디지털트윈 서비스 플랫폼간 상호 운용성 확보가 불가할 경우, 도시 디지털트윈 서비스를 제공하는 사업 이해관계자가 BIM 데이터 내용을 검토하고 참조할 수 있도록 관리감독자와 데이터 호환성에 대해 협의하여야 한다.

2.3.3 스마트 건설기술 연계성 확보

도시개발, 단지개발 및 각종 인프라의 3차원 정보모델 제작은 건설사업의 단계별 시행에서 스마트 건설기술과 접목 및 활용이 가능해야 한다.

2.4 BIM 데이터 작성

2.4.1 일반사항

가. BIM 데이터는 BIM 수행계획서에 따라 작성하되 BIM 모델 내에 비객체 BIM 모델의 형상정보는 제외한다. 단지분야 BIM 모델 작성에 관한 세부사항은 적용지침(2.4.4~2.4.7)을 따른다.

나. BIM 데이터는 단지사업으로 조성되는 전체 토지와 모든 시설물의 실물 형상을 3차원 공간에 디지털 모형으로 작성한다. BIM 모델의 작성범위는 적용지침(2.4.7)에 따르고, 적용지침(2.4.6)의 속성정보를 포함시킨 3차원 BIM 모델 작성을 원칙으로 한다.

다. BIM 모델은 사업계획 및 사업추진 절차에 따라 각 설계단계별 모델로 구분하여 작성하고, 각 모델은 사업추진 일정과 BIM 모델 활용시기에 맞추어 관리감독자와 협의하여 작성한다.

라. BIM 모델은 개발사업의 상위계획 및 인허가 조건변경, 公社 각 설계절차[10] 추진에 따른 BIM 모델 변동 발생 등에 대응 가능한 객체모델 연동형 BIM 모델로 작성한다.

마. BIM 모델에서 추출한 기본도면 및 2차원 보조도면은 기준 좌표체계를 동일하게 적용하여야 하며, 공간 위치정보가 필요한 도면은 좌표와 축척을 유지한 상태로 각 공종을 중첩하여 도면을 작성한다.

바. 해당 사업지구의 지형 및 시설물의 3차원 좌표는 세계 측지좌표와 일치하여야 하며, 공종별 합의된 기준좌표를 공유하여 통합 BIM 모델 작성 시 좌표계가 상호 일치되도록 한다.

사. BIM 데이터 작성 시 모든 단위 객체는 표준분류체계를 기준으로 작성하고, 좌표체계의 연동 등을 통해 통합모델로 운영될 수 있도록 작성한다.

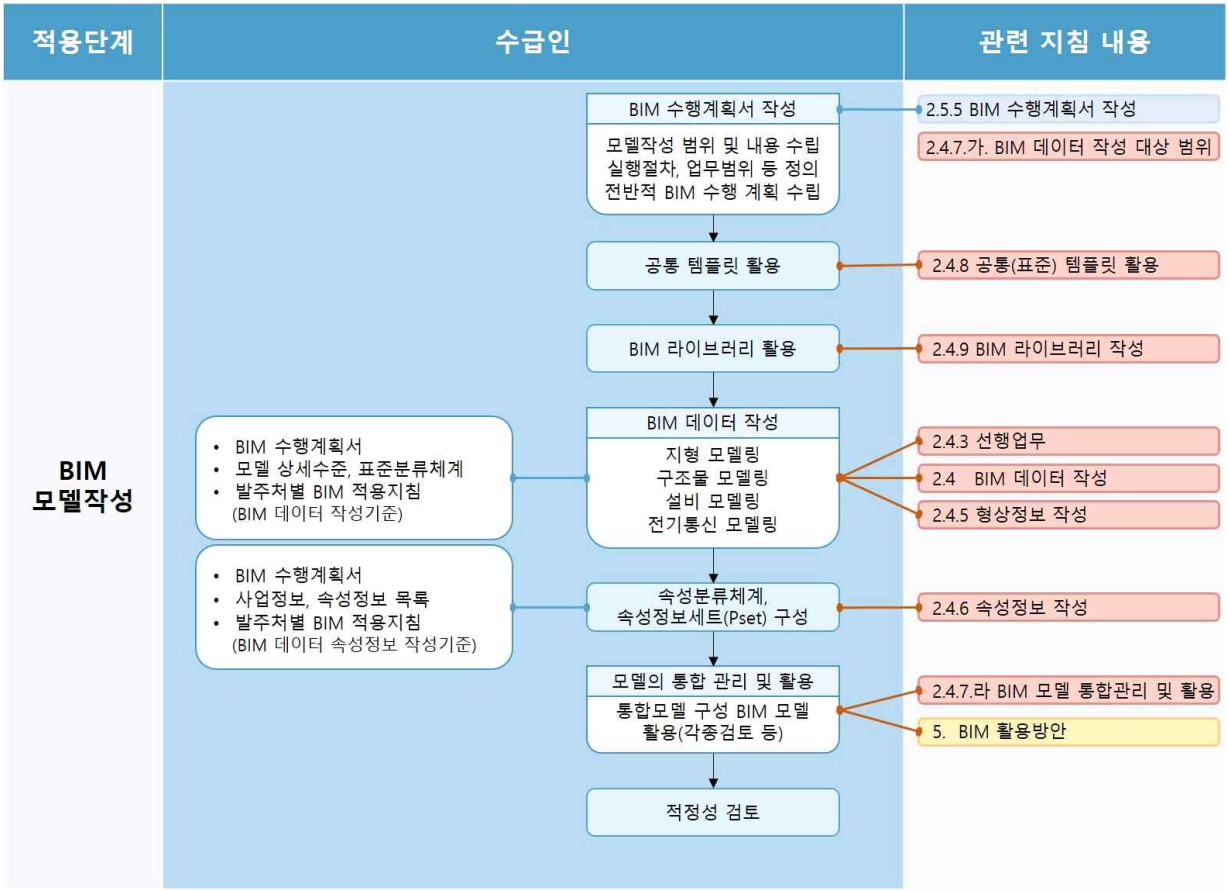
2.4.2 작성절차

가. 수급인은 BIM 수행계획서 및 적용지침(2.2)에 따라 BIM 기술환경을 확보하고, 적용지침(2.4)의 규정에 따라 BIM 데이터를 작성한다.

나. 작성이 완료된 BIM 데이터는 통합모델 구성을 통해 각종 검토를 진행하며, 적용지침(4.2)에 따라 BIM 데이터의 품질검사를 시행한다.

다. 단지분야 BIM 데이터 작성 절차는 <그림-5>와 같다.

10) 기술자문, 설계VE, 기술심의, 계약심사, 사업협의, 일상감사 등



< 그림-5 > 단지분야 BIM 데이터 작성 절차(2)

2.4.3 선행업무

가. 입찰서류 검토

1) 수급인은 입찰서류를 통해 公社가 제시한 요구조건과 기준들을 검토하고 BIM 업무 수행에 있어 문제가 예상되는 사항은 관리감독자와 협의하여 조정한다.

2) 公社가 제시한 내용 이외에 BIM 업무 수행에 필요한 사항은 관리감독자에게 추가로 요청하거나 상호 협의하여 준비한다.

나. BIM 업무수행 계획 수립

1) 수급인은 公社 과업내용서, BIM 요구정의서를 검토한 내용을 토대로 BIM 업무 수행에 필요한 사항들을 포함하여 BIM 업무수행 계획을 수립한다.

2) 수급인은 BIM 적용 및 활용에 관한 목표수립부터 업무수행 조직구성 등을 포함한 세부사항을 비롯하여 BIM 데이터 기준 등의 기술적인 부분까지 BIM 업무수행에 필요한 제반 사항들을 준비하고 계획을 수립한다.

3) 수급인은 BIM 업무수행의 계획된 내용을 토대로 公社가 제공한 양식(template)에 따라 BIM 수행계획서를 작성하고, 관리감독자에게 제출 후 승인받아 관리한다.

다. BIM 프로젝트 지침의 구성

1) 수급인은 公社가 제시한 과업내용서와 BIM 요구정의서를 기반으로 프로젝트 단위의 기준들을 수립하여 프로젝트 지침을 작성한 후 BIM 수행계획서에 반영하고 업무수행자들과 공유・관리해야 한다.
2) BIM 프로젝트 지침의 주요내용은 조직별・인원별 업무분담, 기준좌표, 소프트웨어 버전, 호환형식, 명칭기준, 표준분류체계 기준, 모델 구성기준, 코드체계 기준, 표준적용 기준, BIM 모델 작성 오차범위 등이 있으며, 수급인은 BIM 수행계획서에 관련 내용을 명기하여 프로젝트 완료 시까지 관리하여야 한다.

2.4.4 공통사항

가. 단위 및 축척

1) BIM 데이터의 단위는 국제표준기구(ISO) 및 국제단위계(SI) 적용하며, 길이 단위는 BIM 모델 및 설계도면 작성에 적합하도록 십진법 미터(m) 또는 밀리미터(mm)를 적용한다. 동일 프로젝트 내에서 치수의 표기방법은 한 가지 형식으로 통일하여 표기한다.
2) BIM 데이터의 축척은 1:1 적용을 원칙으로 한다. 단, BIM 데이터로부터 추출된 각종 성과물(도면, 시각화 자료, 각종 분석자료 등)의 축척은 필요 시 관리감독자와 협의하여 다른 축척을 적용할 수 있으며, 각 성과물에 적용한 축척을 명기하여야 한다.

나. 좌표계 및 표고

1) BIM 데이터에 적용할 기준 좌표계와 표고는 <표-5>를 준용한다.
2) 측량 기준계 및 위치 좌표는 지구 중심 좌표계(GRS 80 타원체 적용)에 따른 위도・경도 표현체계 및 평면 직각좌표계(TM, transverse mercator 좌표계) 기준을 적용한다.
3) 관리감독자는 사업별 특성을 고려하여 필요 시 별도의 상대기준 좌표계를 적용할 수 있다.
4) 지형이나 대지의 표고는 수준원점의 높이를 기준으로 정한다.
5) 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.

< 표-5 > BIM 데이터 기준 좌표계와 표고

구분	표현체계
위도, 경도	00° 0′ 00.00″ N, 000° 00′ 00.00″ E
평면 직각좌표계	00s 000000.00mE, 0000000.00mN
원점	**위치**
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

다. 치수

BIM 데이터 치수는 실제 치수와 일치하도록 작성하고 임의로 치수를 변경하여서는 안 된다. 단, 오차가 허용되는 경우 오차범위 내에서 BIM 데이터를 작성할 수 있으며 오차범위에 관한 세부사항은 BIM 프로젝트 지침서의 관련 내용에 따른다.

라. 구성요소, 모델 색상 표현

1) 수급인은 토지이용계획 용도, 공종, 시설부위 등 시설물의 구성요소를 색상을 활용하여 시각적으로 식별하고자 하는 경우, 관련 기준을 제시하고 관리감독자와 협의 후 BIM 수행계획서에 반영한다. 이때 적용 색상은 <표-6>을 참조하여 公社의 기존 토지이용계획도에서 적용한 색상으로 설정하거나 대상 시설물 모델을 대표할 수 있는 색상을 설정한다.

2) 수급인은 BIM 모델의 색상 규정 및 레이어 체계에 대해 관리감독자와 협의하여 수정 또는 추가할 수 있다.

< 표-6 > BIM 모델 색상 · 재질 설정(예시)

구분	대상	색상(RGB)	비고
용도지역	공동주택용지	255-191-000	
	준주거용지	255-255-000	
	근린생활시설	255-255-000	
	단독주택용지	255-255-127	
	상업용지	255-000-000	
	학교용지, 교육시설	000-255-255	
	업무시설용지	000-127-255	
	복지시설	127-159-255	
	문화시설	000-191-255	
	주차장	214-214-214	
	공원	000-204-000	
	녹지	191-255-127	
	구거	000-191-255	
	보행자도로	204-153-000	
	가스공급시설	153-76-000	
	자동차 정류장	204-102-153	
	저류지	000-255-255	
	커뮤니티시설	000-153-204	
	공공공지	204-204-000	
	광장	204-178-102	
	노인요양시설	128-128-128	
	방송통신시설	159-127-255	
	자족시설	000-153-204	
	전기공급시설	204-102-178	
	종교시설	255-127-255	

구분	대상	색상(RGB)	비고
	주상복합용지	255-127-000	
	주유소	153-114-000	
	철도용지	214-214-214	
포장시설	아스콘 포장	128-128-128	
	콘크리트 포장	208-206-206	
	보도블럭	191-143-000	
관로시설	우수공	237-125-049	
	오수공	105-155-000	
	상수공	000-000-255	
구조물	무근콘크리트	153-153-153	
	철근콘크리트	204-204-204	
	강재 구조	255-165-000	
교량받침	가동받침	000-125-255	
	고정받침	255-080-000	

마. 지형 및 지층

1) 지형·지층 BIM 데이터의 작성은 측량 데이터 및 토질조사 자료를 바탕으로 작성함을 원칙으로 하고, 과업 초기 해당 자료의 획득이 어려울 경우 위성지도 또는 수치지도를 활용할 수 있다.

2) 지층 모델은 주상도 부족으로 인한 지층의 역전 현상이 나타나지 않도록 보간(補間)하여 지층을 구성하여야 하며, 지형·지층 모델은 좌표정보, 표고정보를 반드시 포함해야 한다.

3) 지형의 경우, 公社가 제공하는 GIS 데이터 또는 무인 비행장치를 이용한 측량 자료를 우선적으로 활용한다. 측량이 완료되지 않은 과업 초기에는 국토지리정보원 내 국토정보플랫폼(map.ngii.go.kr)에서 배포하는 수치지형도(digital topographic map)를 활용하여 BIM 저작도구를 통해 3차원 지형 모델로 구축할 수 있으며, 세부사항은 관리감독자와 협의하여 정한다.

2.4.5 형상정보 작성

가. 일반사항

1) BIM 데이터 작성단계에서는 기본적인 BIM 데이터의 품질확보를 위해 BIM 모델 상세수준에 따라 형상의 완성도를 높이고, 적용지침(2.4.6)의 요구 속성정보를 시설물별로 반영하여야 한다.

2) 사업수행 단계별로 요구되는 BIM 모델 상세수준은 적용지침(2.4.7)에 따라 객체의 표현 수준을 준수하여 작성하여야 한다.

3) BIM 데이터는 최종 목적구조물의 형상 표현이 가능한 공종은 모두 반영하여야 하며, 적용지침(2.5)의 성과품 작성기준에 따라 성과품 작성에 필요한 데이터를 모두 포함하여야 한다.

4) 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.
5) BIM 모델을 구성하는 데이터는 다양한 형식으로 구성되어 하나의 모델로 통합하기 어려우므로 원본은 BIM 저작도구별로 별도로 관리한다.
6) BIM 저작도구 간 데이터 교환 시 형상 및 속성정보가 손실되지 않도록 해야 하며, BIM 데이터 상호 운용성에 기술적인 오류가 발생할 경우 수급인은 관리감독자에게 관련 사항을 보고하고 조치 결과와 함께 BIM 결과보고서에 수록하여야 한다.

나. 단지분야 BIM 모델 분류

1) 단지분야 BIM 모델은 지형·지층, 비탈/정지면, 도로 및 하천 등 경로형 연속 선형요소를 기반으로 작성하는 선형기반 모델과 연속 또는 독립적으로 설치되는 시설물을 기반으로 작성하는 객체기반 모델로 구분한다.
2) 단지분야 BIM 모델 분류 예는 <표-7>과 같다.

< 표-7 > 단지분야 BIM 모델 분류(예시)

선형기반 모델 < 유형; 경로형(연속) >	**객체기반 모델** < 유형; 설치형(독립/연속) >
■ 횡단면 구성요소(토공, 도로 및 포장)	■ 본체/가설 구조물, 기초 등 ; 설치형(독립) ■ 관로, 난간, 방음시설 등 ; 설치형(연속)

다. 선형기반 모델

1) 일반사항

가) 선형기반의 BIM 모델 작성은 선형 모델을 구성하기 위한 횡단면 구성요소를 정의하여 작성함을 원칙으로 하며, 추가적으로 필요한 요소가 있을 경우 별도의 횡단 어셈블리를 제작하여 작성한다. 이때 선형계획에는 시설물의 배치를 결정하는 평면 및 종단계획을 반영되어야 하며 BIM 저작도구의 기능에 따라 3차원 선형으로 구성할 수 있다.
나) 선형요소는 모델 구성체계를 준용하여 객체 단위로 구성하고, 구성된 객체는 레이어(layer) 또는 객체 분류코드를 통해 관리한다.
다) 선형데이터의 모든 객체는 각 객체별로 인식이 가능한 명칭과 함께 BIM 활용에 따라 요구되는 속성이 입력되어야 한다.
라) 특정 부위에 대한 상세수준이 다르게 표현되어야 할 경우, 관리감독자와 협의하여 조정된 상세수준을 BIM 모델에 반영할 수 있다.
마) 선형 BIM 데이터의 공간 단위는 선형구간으로 구분(WBS Level 4 시설분류 방식 적용)함을 원칙으로 하되, 필요시 추가적인 공간 구분을 적용할 수 있다.

2) 선형기반 BIM 모델 형상 작성

가) 선형기반 BIM 모델의 형상정보에 대한 상세수준(LOD)은 적용지침(2.4.7)을 따른다.

나) 선형기반 모델은 시공 시 필요한 각종 설계정보 추출과 필요 속성정보의 추가 입력을 위해 BIM 저작도구를 활용하여 작성하는 BIM 모델로써 설계정보 추출은 BIM 모델과 상호 연동될 수 있도록 작성한다.

다) 블록 비탈면과 도로 비탈면이 만나는 경계부, 도로 교차로 및 가각부 등 두 시설 모델이 상호 연접되어 있거나 비정형 모델이 형성되는 각 경계면은 상호 일치될 수 있도록 모델의 정합성을 검토한다.

라) 블록 또는 도로 비탈면은 토질별 설계기준에 부합되도록 경사면이 형성되고, 도로 선형과 연동되도록 BIM 모델을 작성한다.

라. 객체기반 모델

1) 일반사항

가) 객체기반의 BIM 모델 작성은 BIM 저작도구에서 기본적으로 제공하는 객체 작성기능을 활용하되, 속성정보를 통해 실제 부재의 명칭과 정보를 확인할 수 있도록 작성한다.

나) 교량, 터널, 관로 등 선형에 종속되는 객체기반 모델 작성은 지형 및 도로, 하천, 철도 등 선형요소를 참조기준으로 선형요소와의 통합을 고려하여 작성한다. BIM 모델 구성체계에 대한 세부사항은 적용지침(2.4.7)을 따른다.

다) 구조물 계획은 BIM 수행주체간 BIM 데이터 공유를 통해 계획하여야 하며, 정확한 지형과 지층에 관한 BIM 데이터가 완성된 후 현황에 맞게 수정·조정하여야 한다.

2) 객체기반 BIM 모델 형상 작성

가) 객체기반 BIM 모델의 형상정보에 대한 상세수준(LOD)은 적용지침(2.4.7)을 참조한다.

나) 객체기반 모델은 내역적용 수량 등 필요한 설계정보의 추출과 필요 속성정보의 추가 입력을 위해 BIM 저작도구를 활용하여 작성하는 BIM 모델로서, 설계정보 추출은 BIM 모델과 상호 연동될 수 있도록 작성한다.

다) 객체기반 모델과 선형기반 모델이 만나는 경계부는 상호 어긋남이 없이 일치될 수 있도록 모델의 정합성을 검토한다.

2.4.6 속성정보 작성

가. 일반사항

1) BIM 모델 속성정보 입력을 위한 속성정보세트(Pset) 및 시설별 입력 속성정보와 관련된 세부사항은 적용지침(2.4.7)[부속서-11 참조]과 부속서-02를 따른다.

2) BIM 프로젝트 특성상 적용지침의 내용 적용이 불가능하거나 불합리한 경우, 수급인은 관리감독자와 협의하여 BIM 저작도구에서 기본적으로 제공하는 속성

정보 체계를 활용하거나 부속서-02를 참고하여 자체적으로 특정용도를 위한 사용자 정의 BIM 모델 속성정보 체계를 구성할 수 있다.

3) 수급인은 BIM 모델에 적용할 속성정보 구성체계에 대한 내용을 BIM 수행계획서에 명기하고 관리감독자의 승인을 득하여야 한다.

나. 작업분류체계(WBS)

1) 단지분야 작업분류체계는 7단계로 분류하며 각 단계별 코드 구성은 <표-8>과 같다.

2) 단지분야 작업분류체계의 단계별 분류코드, 신규 분류코드 생성방법 및 BIM 모델 작성 시 작업분류체계 활용 설명서 등 작업분류체계 적용에 관한 세부내용은 부속서-01을 따른다.

< 표-8 > 단지분야 작업분류체계(WBS) 코드 구성

단계	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7
분류	발주 분야	시설분류			공종분류		
		(대)	(중)	(소)	(대)	(중)	(소)
표기형식	C	NN	NNCN	CCCNN	CN	CCN	NNNN

주) C (character) ; 문자(A~Z) 또는 숫자(0~9), N (number) ; 숫자(0~9)

다. BIM 모델 속성정보 작성

1) 단지분야 BIM 모델 속성정보 구성체계는 <표-9>와 같다.

2) 시설별 BIM 모델의 속성정보에 대한 상세수준(LOI)은 적용지침(2.4.7)[부속서-11 참조] 및 부속서-02를 따른다.

< 표-9 > 단지분야 BIM 모델 속정정보 구성체계 (Pset)

구분	사업정보	시설정보		객체정보		비고
		공통 적용	시설별 적용	공통적용	객체별 적용	
작성대상	일괄작성	모든 시설	해당 시설	모든 객체	해당 객체	
WBS 단계	Level 1	Level 4		Level 7		

2.4.7 BIM 모델 작성범위 및 작성내용

가. BIM 데이터 작성 대상범위

1) BIM 데이터 작성 대상범위는 수급인이 발주단계의 입찰서류로 제출한 BIM 수행계획서와 公社 입찰안내서의 대상시설물 및 해당 공종을 우선적으로 적용한다.

2) 수급인은 계약단계에서 관리감독자와 협의하여 세부시설 및 공종에 대한 BIM 데이터 작성항목과 제외항목, 그 외 예외조항을 BIM 수행계획서에 명기하고 관리감독자의 승인을 득하여야 한다. 단, BIM 업무수행 과정에서 수행내용 및 범위 등에 해석이나 판단이 필요할 경우, 관리감독자와 협의를 통해 BIM 수행계획서를 변경할 수 있다.

< 표-10 > 단지분야 객체 및 비객체 BIM 모델 대상 예 (WBS Level 7 기준)

시설구분 (WBS Level 2)	객체 BIM 모델	비객체 BIM 모델
	• BIM 모델작성 : 가능 • 내역적용 수량산출 : 자동/연동수량	• BIM 모델작성 : 불가 또는 비효율적 • 내역적용 수량산출 : 연동/수동수량
공통	-	감독사무실, 공사용 가설도로, 가배수로, 침사지, 품질시험비, 지장물 철거 등
토공	도로 흙쌓기(노상 ~ 노체), 연약지반처리, 비탈면 보호공 등	비옥토, 발파암 유용, 소할비, 토공 운반, 면고르기, 계측, 규준틀 등
도로	토층(토사 / 풍화암 / 연암 / 보통암 / 경암), 도로(기층 ~ 표층), 포장, 측구, 교통시설 등	집토, 운반, 줄눈, 택코팅, 가로수 보호틀, 주요자재 등
우수	우수관, 관기초, 맨홀, 집수시설, 측구, 암거, 초기 우수처리시설, 시스템 비계 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 신축이음, CCTV 조사, 주요자재 등
오수	오수관, 관기초, 맨홀, 맨홀 펌프장, 관보호공, 토실 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 표식, 경고 테이프, 수밀시험, 주요자재 등
상수	상수관, 분기관, 관기초, 밸브, 유량계, 소화전, 변실 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 표식, 경고 테이프, 수압시험, 주요자재 등
옹벽	기초, 벽체, 블록(보강토), 차수공, 난간, 비계 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 신축이음, 거푸집, 주요자재 등
방음	기초, 방음판, 지주, 방풍벽, 방음터널, 시스템 비계 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 거푸집, 신축이음, 앵커볼트, 주요자재 등
교량	교대, 교각, 주형, 슬래브, 주탑, 케이블, 앵커리지, 육교, 가설구조물 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 구조물 설치, 신축이음, 줄눈, 주요자재 등
하천	비탈면 보호공, 도로포장, 제방호안, 배수암거, 배수통문, 배수통관, 어도, 가설구조물 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 규준틀, 말뚝, 체육시설, 가도, 주요자재 등
지하차도	본체 시설물(U-Type, Box-Type), 기계배관, 노면포장, 가설구조물, 부상방지 앵커 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 설비설치, 거푸집, 방수, 이음, 주요자재 등
생태통로	교대, 교각, 거더, 슬래브, 난간, 배수공, 가설구조물 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 신축이음, 낙하물 방지공, 조명시설 등
터널	본체 시설물(갱문, 라이닝), 지보공, 연결통로, 공동구, 터널설비, 가설구조물 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토(버럭)처리), 조명시설, 주요자재 등
저류지	비탈면 보호공, 관로, 암거, 집수정, 호안공, 자동문비, 진입도로, 세굴방지공, 휀스 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 규준틀, 주요자재 등
가압	본체 시설물(배수/오수중계 펌프장), 관로, 가설구조물 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리), 조명시설, 주요자재 등
배수지	본체 시설물, 관로, 배관, 밸브, 변실, 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리) 등
농업용수	농수로(관로/암거), 기초, 맨홀, 변실 등	토량(터파기, 되메우기, 잔토처리) 등

주) 시설별 각 세부 분류내용은 부속서-01 참조, 관리감독자와 협의 항목; 비고란 "협의"로 명기.

나. BIM 모델 상세수준

1) 일반사항

가) BIM 모델 상세수준은 형상정보의 상세수준(LOD)과 속성정보의 상세수준(LOI)으로 구성하며, BIM 모델 상세수준에 대한 공통체계는 <표-11>[11] 및 <표-12>[12]를 참조한다.

< 표-11 > BIM 모델 상세수준별 적용단계 및 내용 (기본지침 및 시행지침_국토부)

상세수준	적용단계	적용내용	유사기준	비고
100	기본계획	• 면적, 높이, 체적, 위치 및 방향 표현 (토목; 개념설계, 건축; 기획 및 계획설계)	LOD 100 BIL 10, BIL 20	
200	기본설계	• 기본(계획)설계 단계에서 필요한 형상 표현	LOD 200 BIL 30	
300	실시설계	• 실시설계(낮음) 단계에서 필요한 모든 부재(部材)의 존재 표현	LOD 300 BIL 40	
350		• 실시설계(높음) 단계에서 필요한 모든 부재(部材)의 존재 표현	LOD 350 BIL 40	
400	시공	• 시공단계에서 활용 가능한 모든 부재(部材)의 존재 표현	LOD 400 BIL 50	
500	유지관리	• 유지관리단계 등에서의 활용 가능한 내용 (BIM 프로젝트 특성 및 公社 요구사항에 따라 달라짐)	LOD 500 BIL 60	

< 표-12 > BIM 정보표현수준 (기본지침서_조달청)

Building Information Level	표현수준	용도 예시
BIL 10	• 지형 및 주변건물 표현 • 면적, 높이, 체적, 위치 및 방향 표현	▌ 기획단계 수준 • 개략 공사비 예측 • 프로젝트의 스케줄 및 단계화
BIL 20	• 계획설계 수준에서 필요한 형상 및 부재(部材)의 존재 표현 • 주요 구조부재(構造部材)의 존재 표현	▌ 계획설계 수준 • 규모 검토 • 설계조건 및 개략공사비 검토 • 각종 개략 분석 • 3차원 협의

11) 기본지침(3.3.2,표 3), 시행지침 설계자편(2.3.3, 표 10)

12) 시설사업 BIM 적용 기본지침서 v2.0 (2019.12., 조달청), 부속서-2

13) MEP(mechanical electronic plumbing); 기계, 전기, 소방 등의 건축물 설비

Building Information Level	표현수준	용도 예시
BIL 30	• 기본설계 수준에서 필요한 모든 부재(部材)의 존재 표현 • 부재(部材) 수량/크기/위치/방향 표현 • 공간, 모든 구조부재(構造部材)의 규격 • MEP[13] 주요장비 및 배관	▌중간설계(기본설계) 수준 • 인허가 및 기본설계 도면작성 • 설계 의사결정 • 기본품질 검토 및 각종 분석 • 3차원 협의 • 개략 시공계획 및 LCC 분석
BIL 40	• 실시설계 수준에서 필요한 모든 부재(部材)의 존재 표현 • 입찰에 필요한 수량산출 가능 수준 • 공간, 모든 구조부재(構造部材)의 규격 • MEP 장비 및 배관(시공성 검토 수준)	▌실시설계 수준 • 간섭 검토, 수량산출 • 실시설계 도면작성 • 각종 설계 상세분석 • 시공성 및 공법 사전 검토 • 시공계획 및 LCC 분석
BIL 50	• 용도에 따라 정보추가 例) 4D(공정), 5D(공사비), 6D(조달), 7D(유지관리), Digital Mockup 정보 • 시공도면 활용 가능한 내용 • 시공좌표 및 자재정보 • 공정 및 비용관리에 필요한 정보	▌시공 수준 • 공정 및 공사비 관리 • 자재조달 관리 • Digital Mockup
BIL 60	• 프로젝트 특성 및 발주자의 요구에 따라 달라짐	▌유지관리 수준 • 유지보수

주) BIM 설계도서 작성 기본지침(2016.12.30., 국토부 공고), [별표] BIM 정보표현수준 반영

나) 이 적용지침의 시설별 BIM 모델 상세수준은 실시설계 단계에서 적용하며, 기본계획, 기본설계 단계의 BIM 데이터 작성대상에 대한 BIM 모델 상세수준은 상위지침 및 이 적용지침의 관련 내용 적용지침(2.4.10)을 참조하여 관리감독자와 협의하여 결정한다.

다) 수급인은 관리감독자와 협의된 BIM 상세수준 관련 내용을 BIM 수행계획서에 명기하고 관리감독자의 승인을 득하여야 한다.

라) 기본적으로 하나의 시설 모델에는 동일한 상세수준을 적용하는 것을 원칙으로 하나, 필요한 경우 수급인은 관리감독자의 협의를 통해 부분적으로 BIM 상세수준을 다르게 적용할 수 있다.

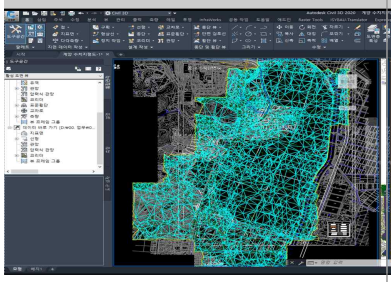
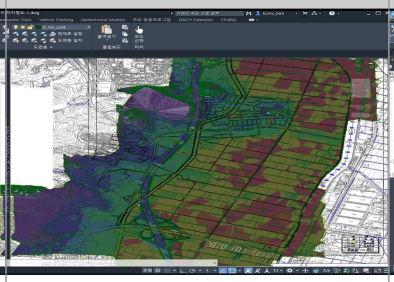
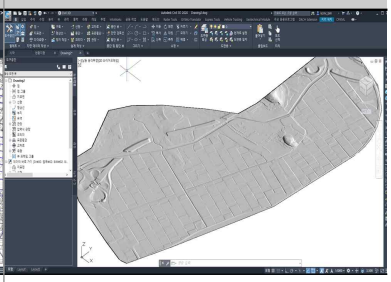
2) 시설별 BIM 모델 상세수준 및 작성방법(세부사항은 부속서-11, LH 단지분야 “BIM 모델 표준 예시” 참조)

가) 지형・지층시설

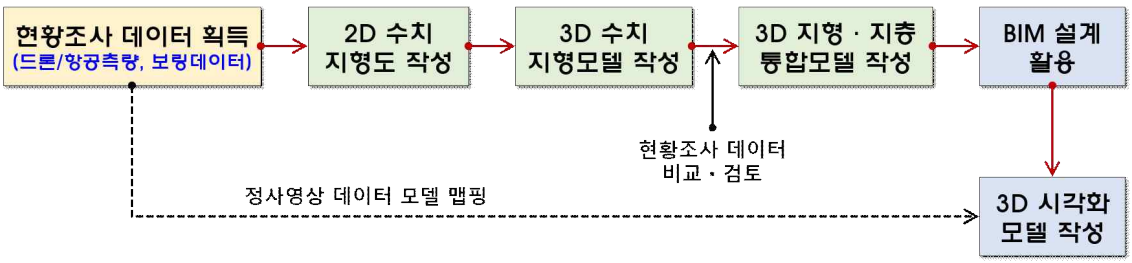
(1) BIM 지형모델 작성을 위한 항공 및 드론측량 성과물은 『무인비행장치 이용 공공측량 작업지침(국토지리정보원 고시)』, 公社의 『측량업무지침』, 국가건설기준(건설측량 부문) 제규정에 따라 제작한다. BIM 모델에서 활용 가능한 측량성과 데이터의 종류는 <표-13>과 같다

< 표-13 > BIM 측량성과 데이터의 종류

측량 성과 (측량 수행사)	BIM 설계 활용 (설계 수행사)
정사영상	시각화 모델 맵핑 데이터
점군 데이터(point cloud, 지장물 포함)	BIM 원지형 모델 설계
수치지형도(등고선, 지장물 제외)	현황 및 계획 지형모델 비교 · 검토
DEM(digital elevation model) ※ 지표면 모델(surface) 상태	수치지형도(등고선) 추출

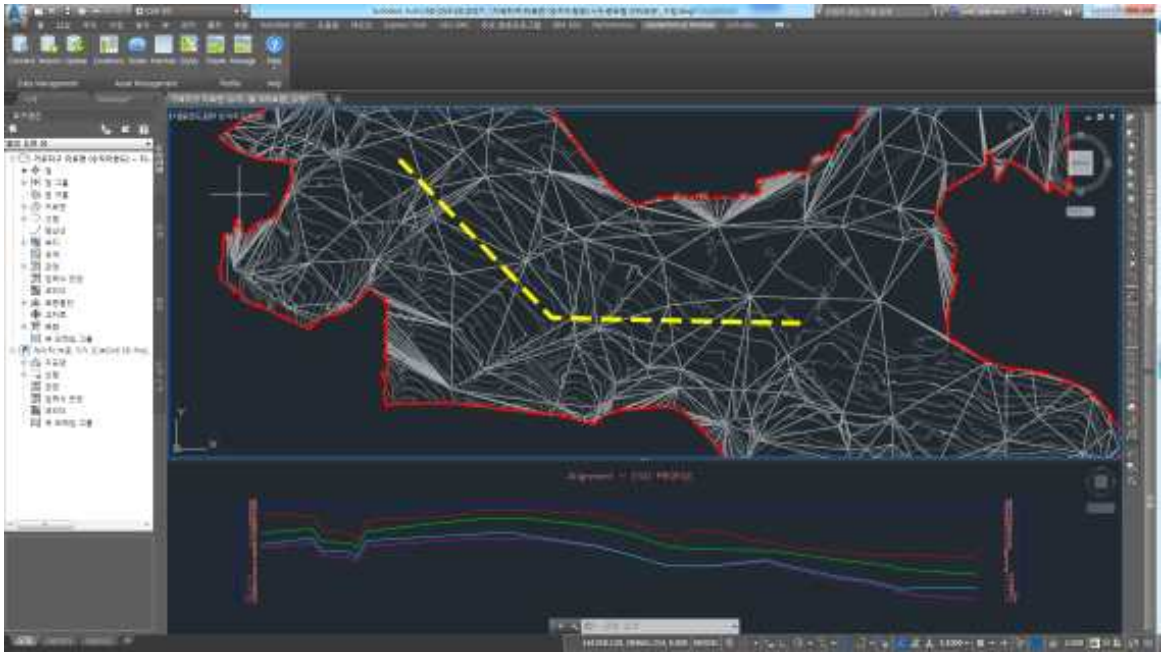
3D 삼각망	3D 수치지형 모델	DEM
		
·수치지형도(등고선) 작성 후 3D 삼각망(TIN) 구성	·BIM 설계 시 기준면 (원지반)으로 활용	·원지형 시각자료로 활용 (설계 시에는 미활용)

(2) 지형을 구성하는 BIM 데이터는 시공 전 공공측량(항공측량, 드론측량 등) 및 시공 중 현장 측량으로 작성된 수치지형도를 활용하여 <그림-6>과 같이 작성한다.



< 그림-6 > 3차원 지형정보 BIM 모델 구축 업무수행 흐름도

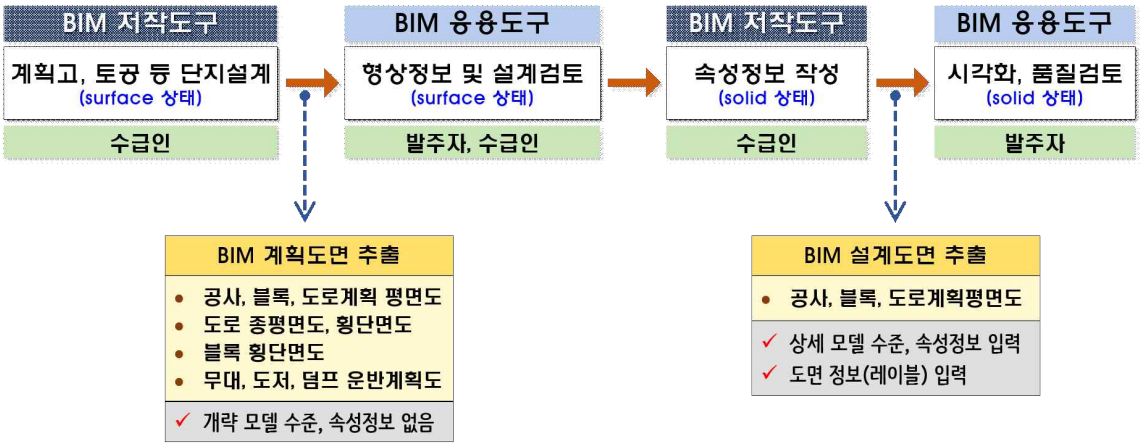
(3) 지층 BIM 모델 작성 시에는 사업지구의 지반고, 표고 등의 지형정보와 현장조사를 통해 획득한 위치좌표 기반의 시추데이터(토층 심도 등)를 활용하여 지층 높이, 지층 종류 등이 반영된 BIM 데이터를 생성하고 이를 활용하여 지층별 수량산출에 활용이 가능토록 BIM 모델을 구축한다.



< 그림-7 > 3차원 지층 BIM 모델 구성(예시)

나) 토공시설

(1) 도로와 연접된 단지 블록부 BIM 토공모델은 종단 및 편경사가 고려된 도로 모델로부터 추출한 BIM 객체 폴리선 계획고를 기준으로 작성하고, 토공수량(절·성토량) 검토를 위해 지층 성상별 수량산출이 가능하도록 객체(solid)모델로 변환하여 작성한다.



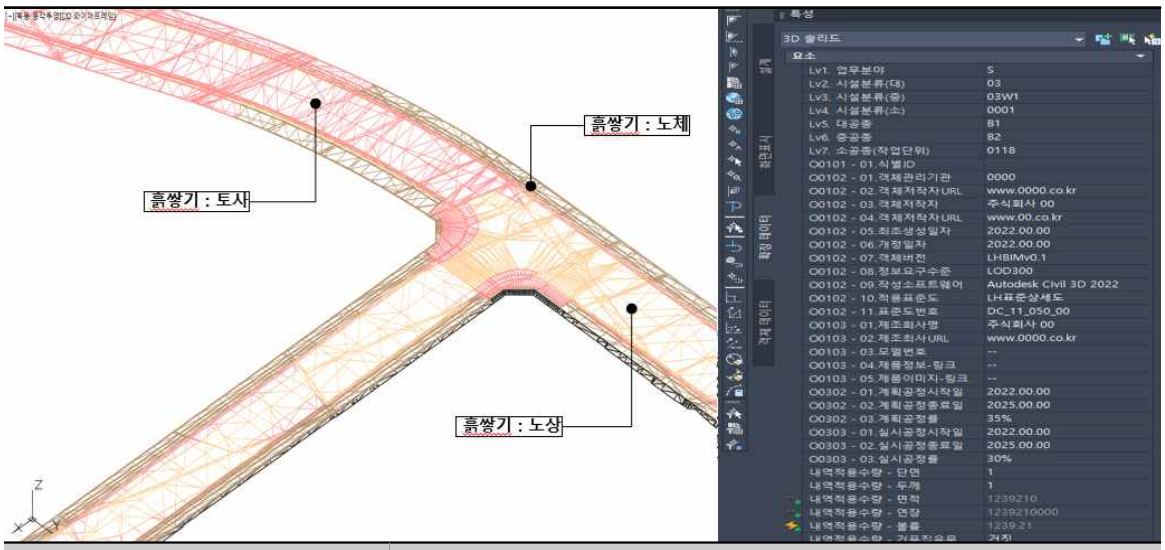
< 그림-8 > 토공시설 BIM 모델 구축 업무수행 흐름도(예시)

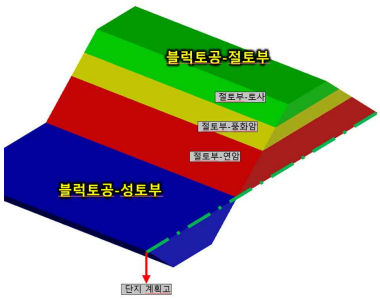
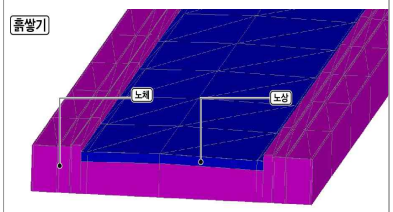
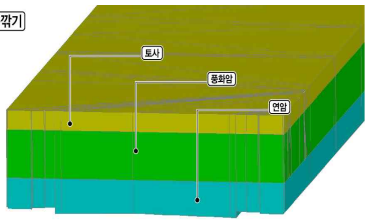
(2) 토공시설의 정보모델은 블록 토공과 도로 토공으로 구분하여 모델링한다.

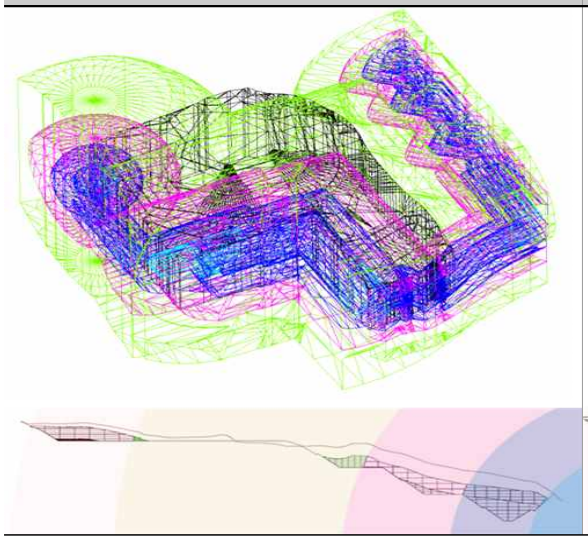
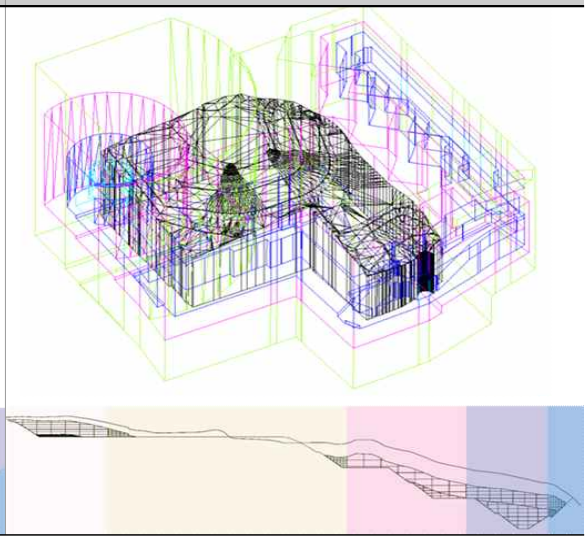
(3) 블록 토공은 부지용도(단독주택용지, 공동주택용지, 상업시설용지 등)에 따른 블록으로 분류하여 인허가상 세부 블록명을 각각 부여하고 독립적인 토공정보로 구축한다.

(4) 도로 토공은 도로의 종류(대로1류, 대로2류, 중로1류 등)에 따라 구분하여 각각 인허가상 세부 도로명을 부여하고 독립적인 토공정보로 구축한다.

(5) BIM 모델에 부여된 블록 및 도로명에 따라 평면 및 종단 선형설계와 횡단 구성이 독립적으로 이루어져야 하며, 제반 수량산출 및 공정 관련 정보는 블록 및 도로 단위로 구분하여 집계한다.



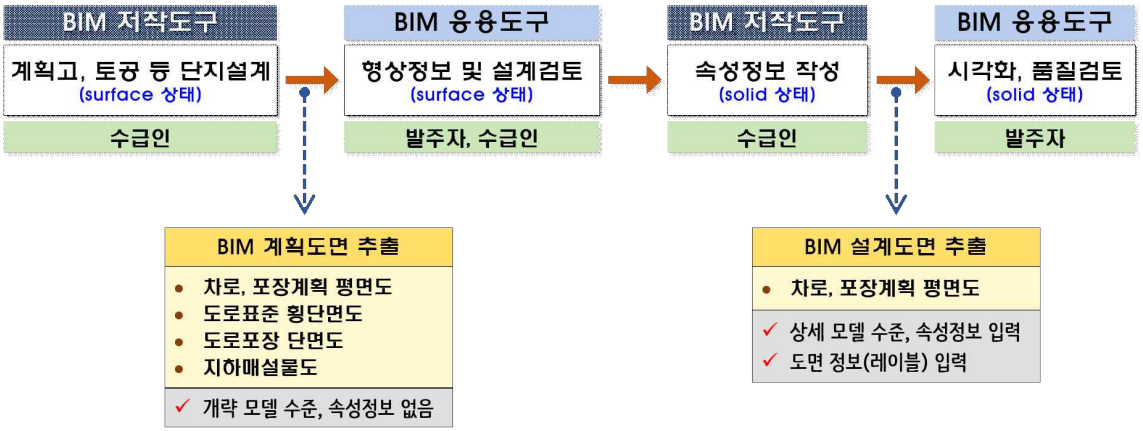
블록부 토공모델	도로부 토공모델	
		
LOD 300	LOD 300	LOD 300

암발파 영향권 구(球)형 정밀 BIM 모델링	암발파 영향권 원주(圓柱)형 단순 BIM 모델링
	

< 그림-9 > 토공시설 BIM 모델 작성(예시)

(6) 체적법에 의해 암발파 물량을 산출할 경우, 암발파 영향권에 대한 BIM 모델은 3D 좌표를 가진 해당 보안물건 위치를 기준으로 표준 발파타입(Ⅰ ~ Ⅵ)별 진동규제 이격거리 기준에 따른 구(球)형상의 3차원 BIM 객체 모델로 작성하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 보안물건이 연속 또는 비연속 선형(3D - polyline)형태나 불규칙적 점렬(3D - point)형태가 혼합 분포되어 있어 중첩된 구(球)형의 발파 영향권 BIM 모델 생성 및 체적법에 의한 물량산출의 적정 품질확보가 어렵다고 판단되는 경우, 관리감독자와 협의하여 발파 영향권 BIM 모델을 연속된 원통(圓筒) 또는 원주(圓柱)형태로 단순(간소)화할 수 있다.

다) 도로 및 포장시설



< 그림-10 > 도로시설 BIM 모델 구축 업무수행 흐름도(예시)

(1) 도로 및 포장시설 BIM 모델 작성은 LH 표준상세도의 도로별 표준횡단 기준으로 표층, 중간층, 기층, 보조기층 등의 각 항목별 BIM 모델을 객체(solid)모델로 변환하여 체적 산출이 가능하도록 작성한다.

(2) 도로시설 BIM 모델은 『국토의 계획 및 이용에 관한 법률』의 도로 규모에 따라 분류하고, 도로 규모와 기능에 따라 도로명을 부여하여 독립된 모델 단위로 구성한다.

例) 중로2류 집산도로; 중(집)2-1, 중(집)2-2

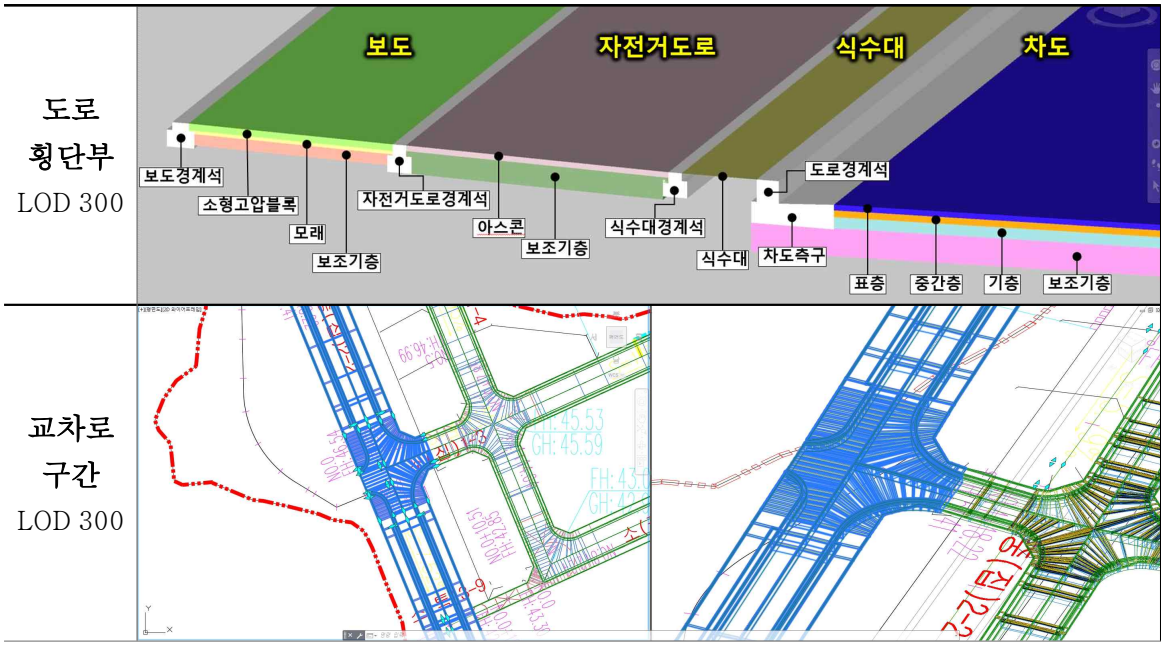
(3) 교차로 구간의 BIM 모델 작성 시 도로 표준횡단면도 및 종단면도, 수량산출은 접속되는 도로 중 상위 도로를 기준으로 작성한다.

(4) 평면 및 종단 선형설계와 횡단면은 BIM 모델에 부여된 도로명에 따라 독립적으로 구성되어야 하며, 제반 수량산출 및 공정 관련 정보는 도로 단위로 구분하여 집계한다.

(5) 변화구간(도로 단면 및 선형, 종단 변화구간) 또는 교차로 구간(평면곡선 구간)의 도로 BIM 모델 작성 시에는 표준횡단의 배치 간격 정도(빈도)를 줄이거나 늘려 곡선구간의 계획과 일치하도록 작성하고, 특히 교차로 구간에서의 배치간격 정도는 일반도로에 비해 간격을 좁게 작성한다.

例) 일반 구간; 10 ~ 20 m, 교차로 구간; 0.1 ~ 1.0 m

(6) 표준횡단면도를 기준으로 3차원 횡단면 작성 시에는 포장 재료별 횡단이 아닌 통합된 3차원 횡단면을 적용하여야 하므로 포장 재료별 속성정보 입력을 위해 BIM 모델을 객체모델로 변환하여 작성한다.

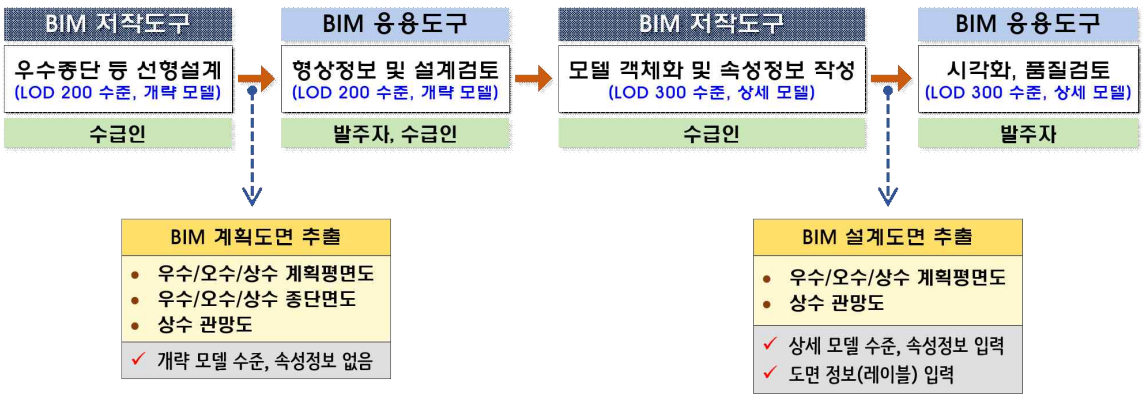


< 그림-11 > 도로시설 BIM 모델 작성(예시)

라) 관로시설

(1) 관로시설 BIM 모델 작성 시에는 『LH 표준상세도』를 기준으로 관종별 자재 규격기준에 의한 BIM 라이브러리 객체모델로 작성하고, LHCS(LH 전문시방서) 등 실제 시공여건을 감안하여 배치될 수 있도록 구성한다.

(2) 관로시설 BIM 데이터는 시공에 필요한 설계정보가 포함되어야 하고, BIM 도면작성을 위한 선형요소 기반의 모델 및 모델과 연계한 내역적용 수량산출이 가능하여야 하며, 속성정보세트(Pset) 입력이 가능한 객체기반의 모델로 각각 구성되어야 한다.



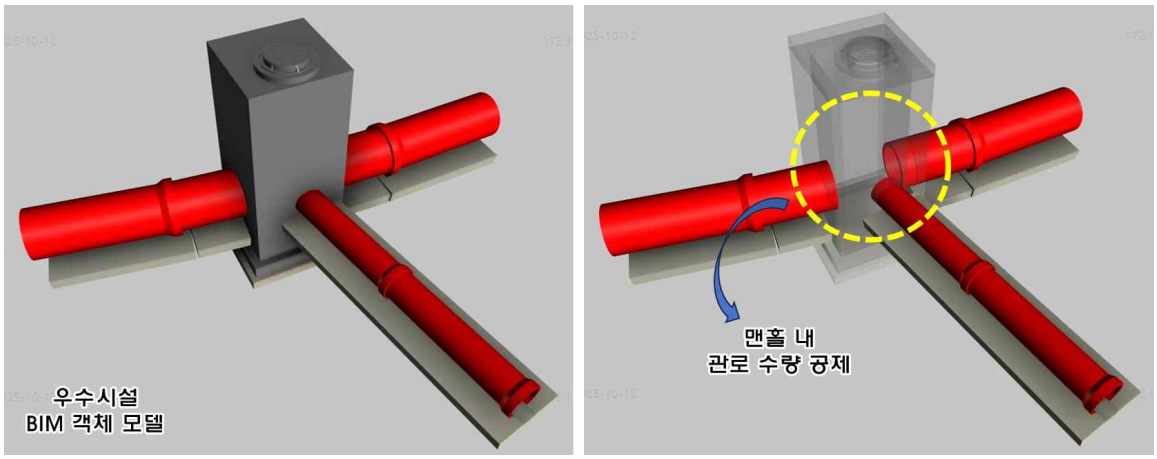
< 그림-12 > 관로시설 BIM 모델 구축 업무수행 흐름도(예시)

(3) 관로시설 BIM 모델은 도로 종류에 따른 관로별로 관로명을 각각 부여하여 독립된 모델 단위로 구성한다.
例) 중로1류; A001(A-001 라인)

(4) 평면 및 종단 관로설계는 BIM 모델에 부여된 관로명에 따라 독립적으로 구성되어야 하며, 제반 수량산출 및 공정 관련 정보는 관로 단위로 구성하고 집계한다.

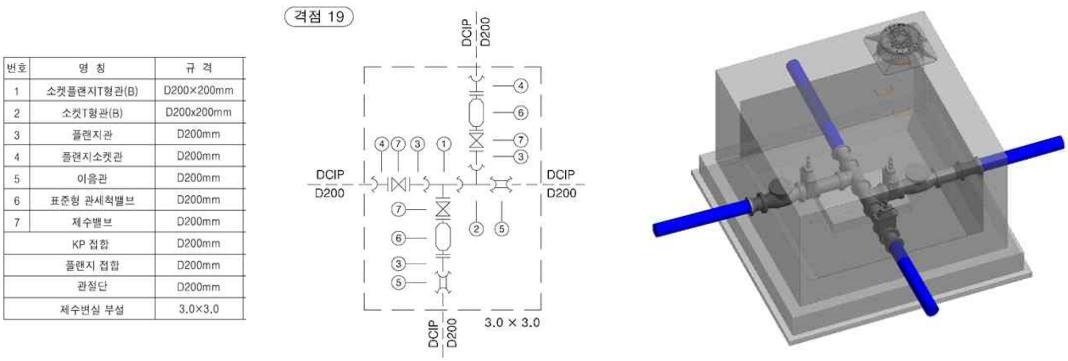
(5) 전체 BIM 모델의 수량 검토 전에 주요 객체별(관, 맨홀, 암거 등) 단위수량에 대한 내역적용 수량이 올바르게 산출되었는지에 대한 검토가 선행되어야 한다. 객체별 BIM 라이브러리 작성 시 단위산출기준 입력방법은 부속서-05를 따른다.

(6) 시공 및 유지관리 단계에서 관로시설 BIM 데이터를 활용하기 위해 관로시설의 객체모델 작성 시에는 자재 규격별로 상세 모델을 구축·배치하여 객체별 속성정보 입력 및 수량산출이 가능하도록 작성한다.



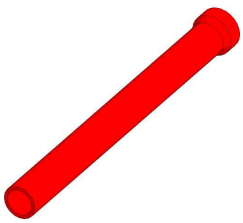
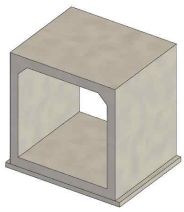
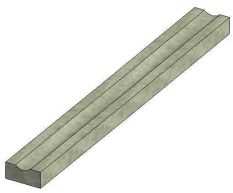
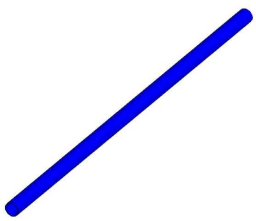
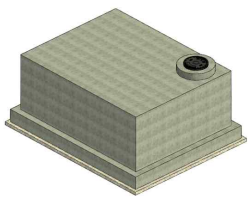
< 그림-13 > 관로시설 BIM 모델 배치(예시)

(7) 상수시설 격점은 설계정보의 이해도 향상 및 간섭검토 등을 위해 이형관 및 밸브류의 실제 규격을 고려한 BIM 모델로 구축하여 기존 2차원 기호로 표기된 격점 상세도를 3차원으로 시각화하여 작성한다.



번호	명 칭	규 격
1	소켓플랜지T형관(B)	D200×200mm
2	소켓T형관(B)	D200x200mm
3	플랜지관	D200mm
4	플랜지소켓관	D200mm
5	이음관	D200mm
6	표준형 관세척밸브	D200mm
7	제수밸브	D200mm
	KP 접합	D200mm
	플랜지 접합	D200mm
	관절단	D200mm
	제수변실 부설	3.0×3.0

< 그림-14 > 상수시설 격점 상세도 BIM 모델 작성(예시)

우수시설		
우수 관로	우수 맨홀	우수 암거
		
LOD 300	LOD 300	LOD 300
오수시설		
오수 관로	관기초	오수 맨홀
		
LOD 300	LOD 300	LOD 300
상수시설		
상수 관로(본관)	상수 관로(분기관)	상수 변실
		
LOD 300	LOD 300	LOD 300

< 그림-15 > 관로시설 BIM 모델 작성(예시)

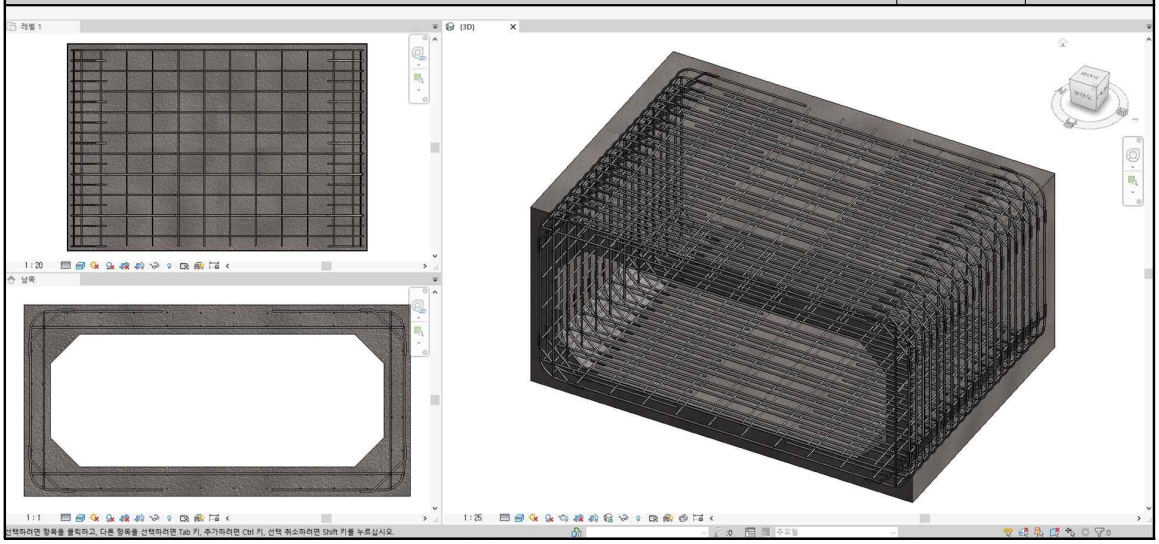
마) 구조물

(1) 구조물 BIM 모델은 지형·지층시설 모델을 기반으로 설계한 도로시설의 기하구조(평면선형, 종단선형 및 횡단구성 등)를 반영하여 작성한다.

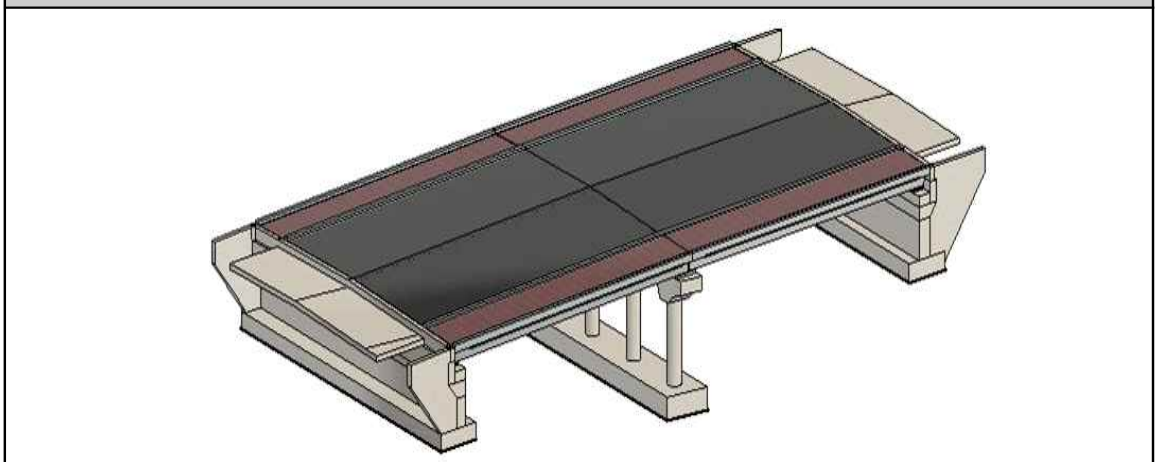
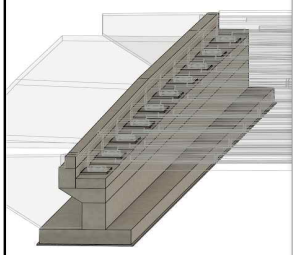
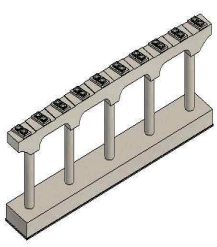
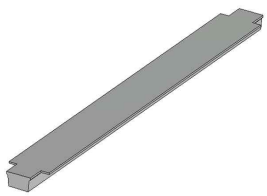
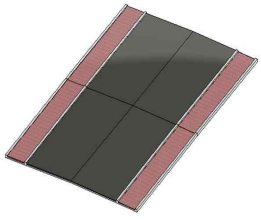
(2) 구조물 부위객체에 대한 BIM 라이브러리를 작성할 경우, 규격 및 배치 정형화가 어려운 항목의 매개변수는 수량을 별도로 산출하거나 또는 별도의 구조물 특성을 고려한 매개변수를 사용하여 작성한다. 또한 필수입력 치수정보의 명칭은 정형화된 BIM 라이브러리 작성이 어려운 경우, 구조물 모델의 특성을 고려하여 각각 작성한다.

(3) 선형기반의 정형화된 표준단면 구간은 단위길이당 BIM 상세모델 작성을 통하여 수량산출 및 철근 배근도를 작성하고, 변단면부는 전체 모델링 수행을 통한 수량산출 및 철근 배근도 작성을 원칙으로 하되, 상세 철근모델 작성 및 활용에 대하여는 관리감독자와 협의하여 결정한다.

우수 암거 BIM 모델 예 (철근 배근도 포함)	LOD	350



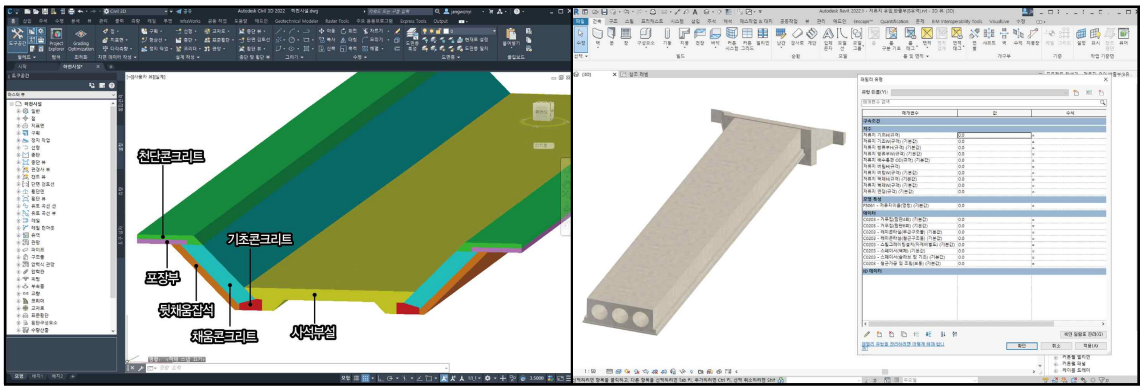
< 그림-16 > 구조물(암거, 철근 배근도 포함) BIM 모델 작성(예시)

교량 통합모델			
			
교대	교각	주형	바닥판
			
LOD 300	LOD 300	LOD 300	LOD 300

< 그림-17 > 구조물(교량) BIM 모델 작성(예시)

바) 하천, 저류지

(1) 선형기반의 하천시설 BIM 모델은 표준 횡단면도를 기준으로 포장이 포함된 통합 3차원 횡단면을 구성하여 작성하고, 선형기반의 모델을 객체모델로 변환 후 재료별 속성정보세트(Pset) 등의 속성정보를 입력한다.



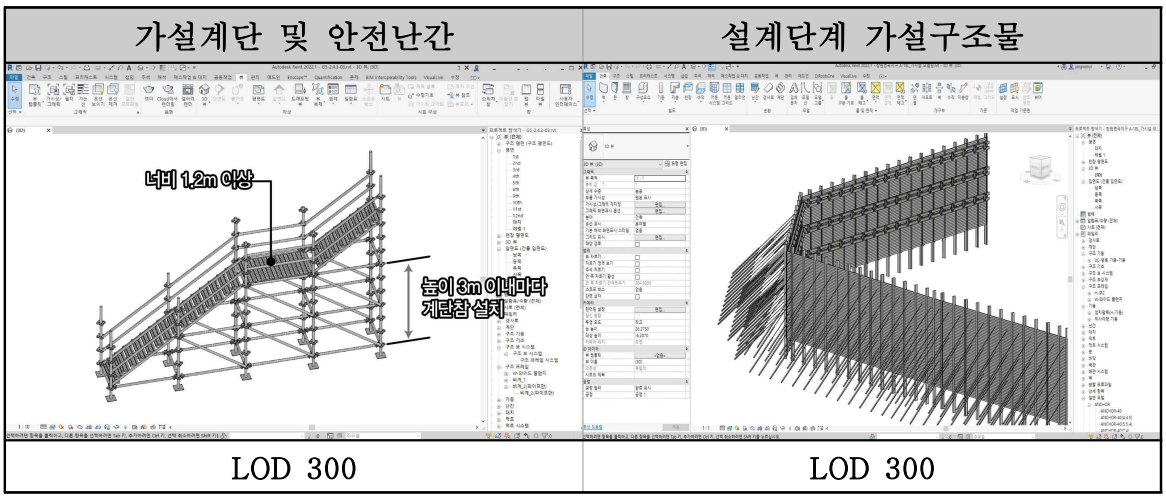
< 그림-18 > 하천 횡단구성 및 저류지 시설 BIM 모델 작성(예시)

(2) 저류지 시설 내 구조물에 대한 BIM 모델은 구조물 BIM 모델 작성 방법에 의거하여 작성하고, 필요 시 BIM 라이브러리 구축을 통한 모델배치를 한다.

사) 가설구조물

(1) 가설구조물은 별도 BIM 모델로 작성한다. 이때, 설계단계에서의 작성대상은 건설기술진흥법 시행령 제101조의2의 구조적 안전성을 확인받아야 하는 가설구조물과 당해 프로젝트에 적용하는 가설 흙막이 구조물로 하고, 그 외의 가설구조물은 시공단계에서 BIM 모델로 작성한다.

(2) 가설구조물 BIM 모델의 작성은 계측시설 위치를 포함하여 시설물 가설단계별로 각각 작성하되 단계별 구조안전성 검토와 병행하여 작성하고, BIM 결과보고서 및 구조계산서에 관련 BIM 모델을 수록하여야 한다.



< 그림-19 > 가설구조물 BIM 모델 작성(예시)

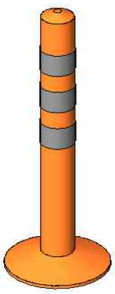
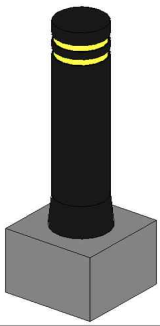
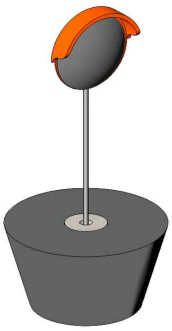
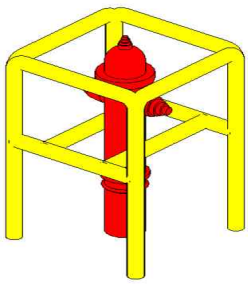
(3) 안전관리 부문에 BIM 데이터 활용을 위한 BIM 데이터 작성방법은 적용

지침(5.2.1)을 따른다. 이때 BIM 데이터는 LH 안전도면에 부합되는 형상 수준과 속성정보세트(Pset) 및 좌표정보를 포함하고 증강현실(AR) 구현 시 활용이 가능토록 작성해야 한다.

아) 부대시설

(1) 부대시설 BIM 데이터 작성은 LH 표준상세도를 기준으로 객체모델을 작성한다.

(2) 객체모델별 BIM 라이브러리 작성 시에는 속성정보세트(Pset) 입력 및 시각화 모델 구축을 위하여 상세수준을 LOD 300 이상으로 하고 계획 지표면을 고려하여 배치한다.

도로 부대시설		
안내 표지판	**차로 규제봉**	**볼라드**
		
LOD 300	LOD 300	LOD 300
도로 반사경	**버스 승강장**	**소화전**
		
LOD 300	LOD 300	LOD 300

< 그림-20 > 부대시설 BIM 모델 작성(예시)

자) 기타시설

(1) 연약지반처리는 별도 BIM 모델로 작성한다. 이때, BIM 모델은 계측시설 위치를 포함하여 처리구역별, 시공 단계별로 각각 작성한다.

(2) BIM 프로젝트에 필요한 기타시설의 BIM 데이터 작성방법은 적용지침의 관련 내용에 따르되 세부사항은 관리감독자와 협의하여 작성한다.

다. BIM 모델 구성체계

1) 수급인은 公社의 요구사항 및 BIM 사업 특성에 맞는 BIM 모델 구성체계를

관리감독자와 협의를 통해 BIM 수행계획서에 명기하고, 관리감독자의 승인을 득한 후 이에 따라 BIM 모델 파일을 구성한다.

2) 수급인은 BIM 모델 파일 구성에 있어서 기본지침(2.2.9(4))에 따라 사업시설, 단위시설, 공종분야별 BIM 모델로 구분하고, 각각의 BIM 모델작성을 위한 BIM 모델 구성체계는 공구별, 구간별, 공종별 및 시설별, 공간별, 층별 등 일정한 기준을 적용하되 필요 시 각 기준을 조합하여 적용할 수 있다.

3) 기본지침(2.2.9(4))에서 정의하고 있는 사업시설 모델, 단위시설별 모델, 공종분야별 모델의 내용은 다음과 같다.

가) 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.

나) 단위시설별 BIM 모델

BIM 모델이 원칙적으로 작성되어야 할 기준이며, 필요한 경우 대상시설의 규모나 복잡성 등에 따라 세부 시설이나 공간 등을 기준으로 구분하여 작성할 수 있다.

다) 공종분야별 BIM 모델

공종분야별 BIM 모델은 전문 분야별로 구분하여 수량산출이 가능한 수준으로 BIM 모델을 작성함을 원칙으로 하며, 시공단계의 공정 및 공사비 관리를 위해 BIM 객체분류체계(OBS)가 마련되기 전까지 작업분류체계(WBS)에 근거하여 작성할 수 있다.

4) 수급인은 BIM 모델 구성체계에 따라 파일을 작성하되 BIM 프로젝트의 특성, 파일 용량 제한 등 단일 파일로 작성하기 어려운 경우, 여러 개의 파일로 분리하여 작성할 수 있다. 단, 수급인은 분리된 파일을 통합적으로 연결하여 활용할 수 있도록 좌표체계 연동 등 공동작업 및 협업에 필요한 기준을 고려하여 통합 파일로 작성하여 관리하여야 한다.

라. BIM 모델 통합관리 및 활용

1) 통합모델 구성

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

2) BIM 데이터 구성(구간 및 데이터 분할)

가) 수급인은 공종분야별(시설단위별) BIM 데이터 파일을 공종분야별로 구분하여 작성하며, 예외가 필요한 경우는 관리감독자와 협의하고 그 내용을 BIM 수행계획서에 명기하여야 한다.

나) 수급인은 BIM 데이터의 파일 크기 제약을 극복하기 위해 구간의 분할이

필요한 경우, 분할을 최소화하고 공종별로 분리하여 구성할 수 있다.

다) 수급인은 관리감독자가 사업의 특성을 고려하여 구간 및 객체 분할에 대한 기준을 제시할 경우, 이에 따라 BIM 데이터를 작성하여야 한다.

라) BIM 데이터의 납품기준은 적용지침(3.3)을 따른다.

3) 모델의 통합관리 및 활용

가) 수급인은 공종분야별 모델(시설 및 공종별 모델)을 분리하여 작성한 경우, 좌표체계의 연동 등을 통해 각 형상 객체가 물리적인 간섭 없이 통합되고 표준분류체계 등 논리적인 정보에 오류가 없이 통합 운영될 수 있도록 관리하여야 한다.

나) 수급인은 분리된 파일을 전체 중첩하여 구성할 경우 좌표에 의한 연속 모델 구축이 가능하도록 좌표정보나 기준점 정보를 명확하게 제시하고 관리하여야 한다.

다) 수급인은 관리감독자와 협의하여 공유좌표가 반영된 공통 양식을 구성하거나 BIM 저작도구의 기능으로 공유좌표를 적용하는 등 통합모델의 구성방식 및 모델의 통합관리 방법을 마련하고 그 내용을 BIM 수행계획서에 명기하여야 한다.

2.4.8 공통(표준) 양식 활용

가. 수급인은 BIM 성과품 작성 시 적용지침(부속서)에 제시된 각종 작성기준 및 양식을 우선적으로 활용한다. 단, BIM 프로젝트 특성상 부속서 내용의 적용이 불가능하거나 불합리한 경우, 관리감독자와 협의하여 BIM 프로젝트 성격에 적합한 도면 형식, BIM 라이브러리, 표준분류체계 등의 정보를 포함한 공통 양식을 제안하고 이를 BIM 성과품 작성에 활용할 수 있다.

나. 수급인은 BIM 프로젝트에서 사용할 공통 양식의 대상, 범위 및 세부내용을 BIM 수행계획서에 명기하고, 관리감독자의 승인을 득한 후 BIM 성과품 작성에 활용할 수 있다.

2.4.9 단지분야 BIM 라이브러리 작성

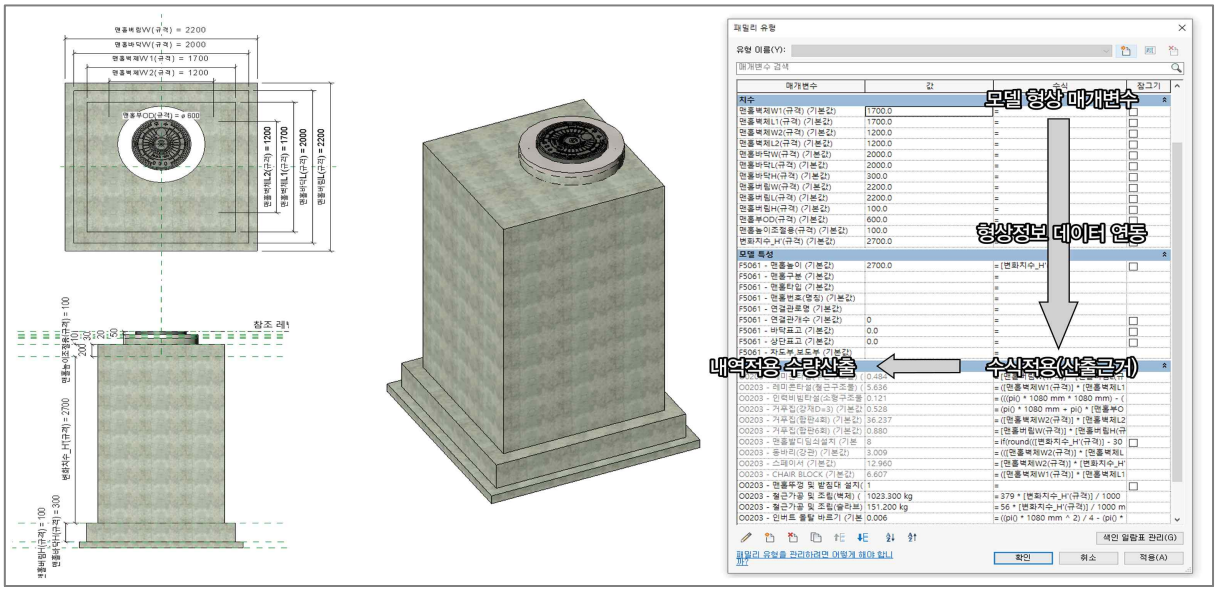
가. BIM 라이브러리 작성 원칙

1) 수급인은 BIM 라이브러리 개발 시 적용지침에서 제시한 단지분야 BIM 기본 속성 및 표준분류체계를 적용하고, BIM 저작도구의 매개변수 기능을 활용하여 단일 라이브러리가 다양한 형태로 변형이 가능하도록 작성하여야 한다. 이때 내역적용 수량 등 BIM 라이브러리 속성정보는 매개변수를 활용하여 자동 연동·산출되도록 구성한다.

2) 수급인은 BIM 라이브러리 작성 시 개방형 BIM을 적용하고, 국내 상용 BIM 소프트웨어에서 활용할 수 있는 형태로 개발되어야 한다. 이때 개발된 BIM 라이브러리는 IFC에 의한 개방형 BIM 형식으로 데이터의 손실이 없도록 변환이 가능하여야 한다.

3) 수급인은 부속서-05의 기준에 따라 단지분야 BIM 라이브러리를 작성하고, 적용지침(3.3)의 규정에 따라 公社에 납품한다.

4) BIM 라이브러리 작성 시 배근도는 모델에서 제외할 수 있다. 단, 구조물 BIM 라이브러리에 배근도를 미포함시킬 경우, 내역적용 철근량은 라이브러리에 적용한 매개변수 값에 따라 적정 철근량(철근규격, 이음길이 등 감안)이 산출될 수 있도록 속성정보를 구성하여야 한다.



< 그림-21 > 단지분야 BIM 라이브러리 작성(예시)

나. BIM 라이브러리 종류

1) 단지분야 BIM 라이브러리 작성대상 목록은 <표-14> 및 부속서-05를 따른다.

< 표-14 > 단지분야 BIM 라이브러리 작성대상 목록(LH 표준상세도 기준)

대분류	중분류	작성대상	비고
토공 및 가설공	토공정리 및 절성토	표준 횡단면도	선형기반 모델
	비탈면 보호공	돌쌓기, 낙석 방지시설, 점검로 등	
	가설 흙막이공	조립식 간이 흙막이	
관로공(우 · 오수)	관로	관로 및 기초, 보호 콘크리트 등	
	구조물	빗물받이, 맨홀, 집수정, 측구, 도수로, 날개벽 등	
상수공	관로	관로 및 분기시설, 보호공 등	
	구조물	제수변 보호시설, 소화전, 급수탑 등	
포장 및 부대시설	차도	표준횡단면도, 포장 단면도 등	선형기반 모델
	보도	포장 단면도, 유도블록 등	
	부대공	계단, 볼라드, 표지석 등	
	교통안전시설	차선, 과속방지턱, 가드레일, 표지판, 시설물 기초, 반사경, 규제봉 등	
	담장 및 난간	시설물 기초, 난간 등	문양 제외
	방음시설	시설물 기초, 지주 및 방음판 등	문양 제외

대분류	중분류	작성대상	비고
옹벽공	공통	보강토 옹벽	
하천공	하천공	호안	

주) 세부내용은 부속서-05의 단지분야 BIM 라이브러리 작성대상 목록 참조(LH 표준상세도 기준)

2) 수급인은 BIM 프로젝트 수행에 필요한 BIM 라이브러리를 부속서-05에 따라 작성하고, 적용지침(4.2.2)의 품질 유효성을 검증한 후 품질검토 보고서에 관련 내용을 수록하여야 한다.

3) 횡단면 구성요소 라이브러리는 제작방식을 순서도로 작성하여 라이브러리와 함께 납품하고, 순서도에는 요소 작성 단계별 매개변수의 입력과 구성요소에 대해 상세히 명기한다.

4) 수급인은 각종 프로그래밍 언어를 활용하여 BIM 모델의 생성, 결합 및 배치 등을 일괄 처리하거나 BIM 저작도구의 설계기능을 향상시킬 목적으로 작성된 각종 기술 콘텐츠도 BIM 라이브러리에 포함시킬 수 있다. 단, BIM 라이브러리는 후속 활용 시 별도의 조치없이 사용 가능하도록 작성하여야 한다.

5) 기타 BIM 라이브러리 작성과 관련된 세부사항은 관리감독자와 협의하여 결정하고 협의 결과는 BIM 결과보고서에 수록하여 관리한다.

다. BIM 라이브러리 형상정보 작성

1) 형상정보 상세수준

가) BIM 라이브러리의 형상정보 상세수준은 작용지침(2.4.7,나)를 따른다. 형상정보에는 3차원 형태의 형상, 색상 및 재질표현, 2차원 형태의 주석, 기호 등을 포함한다.

나) BIM 라이브러리 작성의 최소 단위객체는 부속서-05의 작성대상을 기준으로 한다. 단, 단위 객체의 지나친 상세 형상정보 작성(예: 맨홀 뚜껑의 음각문양, 포장 블록 문양 등)은 가급적 지양하고, BIM 프로젝트 특성상 BIM 라이브러리 단위객체의 분할 또는 통합이 필요한 경우, 관리감독자와 협의하여 세부사항을 결정하고 협의 결과를 BIM 결과보고서에 수록하여 관리한다.

2) 형상정보 치수

가) BIM 라이브러리 단위객체의 치수는 규격이 일정하게 정해져 있는 경우 치수 규격대로 작성하고, 규격이 가변적인 경우에는 치수 조절이 가능하도록 BIM 저작도구의 매개변수(parametric) 기능을 기반으로 작성한다. 이때 속성정보는 형상정보 매개변수와 연동성이 확보되어야 한다.

나) BIM 라이브러리 작성에 필요한 단위 및 축척, 구성요소, 재료 및 재질의 표현은 적용지침(2.4.4)를 따른다.

라. BIM 라이브러리 속성정보 작성

1) 속성분류체계

BIM 라이브러리 속성분류체계는 부속서-02를 따른다.

2) 속성항목 입력

가) BIM 라이브러리는 속성분류체계에서 정의하고 있는 필수 속성항목을 모두 포함하여야 한다.

나) BIM 라이브러리는 BIM 수행주체의 필요에 따라 사용자 정의 속성항목을 관리감독자와 협의하여 추가할 수 있다.

다) 내역적용 수량산출과 관련된 속성정보의 작성은 적용지침(2.4.6)의 관련 내용에 따른다.

3) 속성정보세트(Pset) 적용

가) BIM 라이브러리 속성정보 입력을 위한 속성정보세트(Pset)는 부속서-02를 적용한다.

나) 부속서-02에 제시된 속성정보 이외에 필요한 정보는 관리감독자와 협의하여 사용자가 추가적인 정보를 구성하고 확장·적용할 수 있다. 단, 공통속성 항목은 BIM 라이브러리 생성 시 필수적으로 구성한다.

다) 속성정보세트 항목 중 설계속성, 시공속성, 유지관리 속성정보의 각 해당 항목은 해당 건설단계에서 입력하거나 필요한 항목을 추가로 구성하여 적용할 수 있다. BIM 데이터 작성 시 해당 건설단계가 아닌 경우는 속성정보 입력의 생략이 가능하다.

마. BIM 라이브러리 파일 제작

1) 라이브러리의 파일 형식 및 크기

가) BIM 라이브러리는 데이터 호환성을 고려하여 범용 BIM 저작도구를 선택하여 제작하여야 한다.

나) 모든 BIM 라이브러리는 원본 파일과 함께 IFC 형식으로 변환·제작하고, 해당 IFC 버전을 BIM 결과보고서에 수록하여야 한다.

다) 수급인은 BIM 라이브러리 제작 시 불필요한 정보를 제거하여 파일 용량을 최소화하여야 한다.

2) BIM 라이브러리의 파일 명칭

가) BIM 라이브러리 파일 명칭 부여는 적용지침(3.1.3)을 따른다.

나) 수급인은 BIM 라이브러리 파일명을 신규로 작성할 경우, 사용자가 쉽게 찾을 수 있도록 표준분류체계, 코드 정보, 제품번호 등의 정보를 BIM 라이브러리 종류에 적합하게 선별하여 작성한다.

바. BIM 라이브러리 운영 및 제출

1) BIM 라이브러리 운영

가) 수급인은 <표-14>의 단지분야 BIM 라이브러리 작성대상 중 실제 BIM 프로젝트 수행에 필요한 BIM 라이브러리를 대상으로 부속서-05에 따라 작성한다.

나) 수급인은 필요 시 기존 公社에 납품된 BIM 라이브러리의 제공을 관리감독자

에게 요청할 수 있으며, 제공받은 BIM 라이브러리는 수행 중인 BIM 프로젝트에 부합되도록 형상정보, 속성정보를 조정하여 적용할 수 있다.

다) 수급인은 BIM 모델 구성 특성상 <표-14> 이외의 BIM 라이브러리 작성이 필요한 경우 부속서-05에 따라 BIM 라이브러리를 자체 개발할 수 있다.

라) BIM 라이브러리는 적용지침(4.2.2)에 따라 품질 유효성 검증 후 BIM 모델에 적용하여야 한다.

2) BIM 라이브러리 품질검토

BIM 라이브러리 품질검토는 적용지침(4.2.2)를 따른다.

3) BIM 라이브러리 보완 및 제출

가) 수급인은 품질검토를 통해 하자 또는 문제점이 발견된 경우, 부속서-05의 요구사항에 맞도록 BIM 라이브러리를 보완하여 제출하여야 한다.

나) 수급인은 BIM 프로젝트에 활용한 BIM 라이브러리 목록과 품질검토 내용을 BIM 결과보고서에 수록하여야 하며, 개별 BIM 라이브러리 형태로 제출한다.

2.4.10 기본설계 BIM 데이터 작성

가. BIM 적용 목적

公社 단지개발사업의 계획단계 인허가 승인 신청, 관계기관 협의, 대국민 홍보 서비스(LH 도시 디지털트윈) 등에 필요한 각종 BIM 설계도서 및 시각화 자료의 작성과 BIM 모델을 활용한 최적 설계안 검토, 수량 및 내역 기초 데이터 산출 등 실시설계 단계에서 BIM 적용 시 필요한 각종 기초자료를 제공하는 데 그 목적이 있다.

나. BIM 모델 작성

1) BIM 데이터 작성 대상범위는 적용지침(2.4.7)을 따른다.

2) 기본설계 단계의 BIM 데이터 작성은 적용지침(2.4.5)를 참조하여 실시설계 수준의 형상정보로 작성하되 구조물의 철근 모델은 제외하고 시설 모델 간에는 가능한 상호 연동이 되도록 작성한다.

3) 기본설계 시 BIM 모델 속성정보는 부속서-01의 작업분류체계 코드를 필수로 입력하고, 부속서-01에 없는 작업분류체계 코드는 부속서-01(3.8)을 참조하여 신규 코드를 생성한 후 입력한다. 기타 필요한 속성정보는 관리감독자와 협의하여 입력항목을 결정하고 관련 내용을 BIM 수행계획서에 명기하여야 한다.

다. BIM 성과품 작성 및 납품, 품질검수

1) 기본설계 시 BIM 성과품 작성 및 납품, 품질검수는 적용지침의 관련 내용에 따른다.

2) 기본 및 실시설계 시 최종 BIM 성과품 작성은 관리감독자의 별도 요청이 없는 한 이 적용지침의 관련 내용에 따라 실시설계 단계에서만 작성한다.

3) 수급인은 단지개발사업의 개발계획 검토 및 대국민 홍보 서비스를 위해 公社에서 요청 시 LH 도시 디지털트윈 서비스에 필요한 BIM 데이터를 적용지침

(2.3.2, 5.3.1)에 따라 작성하여 관리감독자 및 公社 LH 도시 디지털트윈 서비스 담당자에게 제출하여야 한다.

라. BIM 데이터 활용분야

기본설계 단계의 BIM 데이터는 관계기관 협의 및 대국민 홍보 서비스 등을 위한 시각화 자료(조감도, 투시도, 동영상 등) 제공, LH 도시 디지털트윈 서비스 기초 데이터, 기본설계 VE 시 최적 설계안 검토 등에 활용할 수 있다.

2.4.11 책임과 권리 및 권한

가. BIM 데이터 책임

1) BM 성과품 및 BIM 데이터 책임

가) 수급인은 BIM 데이터와 BIM 데이터로부터 추출하여 작성한 BIM 설계도서가 상호 일치되도록 작성하여야 한다. BIM 데이터로부터 성과품을 추출 및 작성하여 사용하는 경우, 성과품을 임으로 변경하여서는 안 되며 BIM 성과품 내용 및 품질에 대한 확인의 책임은 수급인에게 있다.

나) 단지개발사업 상위계획 및 각 설계절차에 따른 조치사항에 대한 BIM 데이터 미반영, BIM 라이브러리 품질 유효성 미검증 등으로 인해 발생하는 모든 손해에 대한 책임은 수급인에게 있다.

2) BIM 성과품 납품형식 변환 책임

가) 수급인은 자체 품질검사를 통해 BIM 원본 데이터가 적용지침(2.2.3, 2.3.1)의 개방형 표준에 근거한 납품형식으로 변환되었는지 확인하여야 하며, 본 의무의 불이행에 따른 모든 책임은 수급인에게 있다. 이때 납품형식으로 변환하는 과정에서 소프트웨어의 기능적 한계로 인해 데이터의 손상, 유실 등이 발생한 경우 관리감독자와 협의하여 조치하고, 조치결과를 BIM 결과보고서에 수록한다.

나) 수급인은 납품형식 변환의 문제가 아닌, BIM 소프트웨어 업데이트로 인한 BIM 데이터 갱신 문제 등에 관해서는 관리감독자와 협의하여 처리한다.

나. BIM 데이터 권리 및 권한

1) 公社에 최종 납품된 BIM 모델 원본 데이터 및 BIM 데이터로부터 작성한 각종 BIM 성과품에 대한 지적재산권 일체와 2차적 저작물 또는 편집 저작물의 소유권은 公社가 소유하며, 수급인은 公社 이외의 이해 당사자에게 BIM 모델 데이터 등 BIM 성과품을 제공할 경우 公社의 승인을 반드시 득하여야 한다. 다만, BIM 사업 수행을 통해 파생된 데이터(BIM 모델 및 BIM 성과품 작성을 위해 수급인이 자체적으로 개발·제작한 데이터), 특허, 신기술, 기술 노하우 등의 저작권은 수급인의 소유로 한다.

2) 전자문서에 포함되는 과업의 데이터는 다음 항목을 포함하여야 한다.

가) BIM 모델 원본 파일 및 개방형 표준 파일(속성정보 포함)

나) BIM 모델 작성에 적용한 BIM 라이브러리 파일(속성정보 포함)

다) BIM 결과보고서, BIM 품질검토 보고서 등

3) 수급인은 BIM 업무수행에 필요한 각종 하드웨어, 소프트웨어, BIM 데이터, BIM 모델 활용에 따른 지적재산권 및 사용권리, 특허기술, 신기술, 기술노하우 등에 대한 모든 권리를 확보하여야 하며 관련 권리의 미확보로 등으로 인해 발생된 모든 손해에 대한 책임은 수급인에게 있다.

다. BIM 데이터 보안

1) 보안관계 법규의 준수

수급인은 계약문서, 公社 지침 및 관계법규 등에 따라 보안관리에 최선을 다하여야 하며, 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 모든 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

2) BIM 데이터의 공개

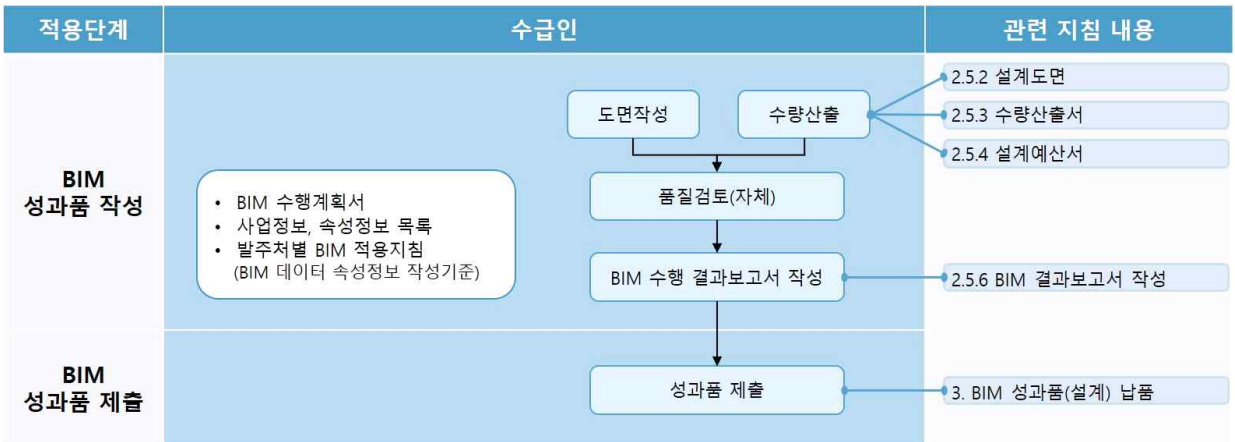
수급인은 公社의 사전승인 없이 BIM 데이터를 도서 등에 게재하거나 제3자에게 누설하여서는 안 된다. 다만, 공개범위를 관리감독자와 사전에 협의한 경우, 협의된 범위 내에서 BIM 데이터를 공개할 수 있다.

2.5 BIM 성과품(설계) 작성

2.5.1 일반사항

가. BIM 성과품 작성단계에서는 작성 완료된 BIM 데이터를 기반으로 도면작성과 수량산출을 하는 단계로, 적용지침(2.5.2, 2.5.3)에서 제시한 설계도면 작성기준 및 수량산출 기준을 참고하여 성과품을 작성한다.

나. BIM 결과보고서는 적용지침(2.5.7)에 따라 작성하고, BIM 업무 수행내용 및 결과를 파악하기 위한 내용을 포함하여 작성한다.



< 그림-22 > BIM 성과품 작성 절차

2.5.2 설계도면

가. 설계도면 작성원칙

1) 공통사항

가) 단지분야 BIM 설계도면 작성기준은 부속서-06을 따른다.

나) 수급인은 설계도면 작성 시 부속서-06에 따라 공종별 기본도면과 보조도면으로 구분하여 작성하고, 기본도면의 주요 제원은 BIM 저작도구를 활용하여 BIM 데이터로부터 직접 추출하여 작성한다.

다) 수급인은 3차원 모델이 평면도에 표기될 때 선의 겹침이 발생할 경우, 각 선에 대한 레이블을 평면도에 표기하여 구분될 수 있도록 작성한다.

라) 수급인은 BIM 데이터로부터 추출한 기본도면에 시공단계에서 필요한 각종 설계정보 표기를 위해 2차원 추가 도면요소(레이블, 주석 및 기호, 문자, 치수선, 보조선 등)를 부속서-06에 따라 작성한다.

마) 설계도면에 사용되는 주석 및 기호표기는 국가 전자도면 작성기준[14] 및 기존 公社 단지분야 설계도면 작성 관례에 따라 작성한다.

2) BIM 데이터의 추출 활용

가) BIM 전면설계에 의한 기본도면은 BIM 데이터로 작성한 수준 범위 내에서 추출하여 작성한다.

나) 수급인은 설계도면 작성 시 3차원 BIM 모델과 직접 연동이 가능하도록 작성하고, BIM 모델 수정 시 설계도면도 함께 연동되어 즉시 수정이 가능하도록 작성하는 것을 원칙으로 하되, 사용하는 BIM 저작도구의 기능 등에 따라 필요 시 관리감독자와 협의하여 설계도면 작성방법을 변경할 수 있다.

3) 설계도면 임의 변경 금지

설계도면 작성 시 BIM 데이터로부터 추출한 형상정보들은 임의 변경없이 추출한 그대로 사용해야 하며, 수급인은 자체 품질검토를 통해 BIM 데이터와 설계도면의 일치 여부를 확인하여야 한다.

나. 설계도면 작성대상

1) BIM 전면설계에 의한 설계도면 작성대상은 시설, 공종, 공사 구간 등 BIM 사업지구 전체를 대상으로 하며 세부사항은 부속서-06의 해당 내용에 따른다.

2) 수급인은 BIM 사업추진에 불필요하거나 중요도가 낮은 설계도면은 관리감독자와 협의하여 작성을 생략할 수 있다.

3) BIM 데이터로 작성이 불가능한 개념도, 설계기준 및 각 자재회사별 상세도와 일반도 등은 기존의 2차원 설계방식에 따라 보조도면으로 작성할 수 있다.

2.5.3 수량산출서

가. 공통사항

1) 내역적용 수량은 적용지침(2.4.6)의 BIM 모델 속성정보와 연동하여 산출하는

14) 건설CALS/EC 전자도면 작성표준(한국건설기술연구원)

것을 원칙으로 하며, BIM 수량산출 기준은 부속서-07을 따른다.

2) 수급인은 내역적용 수량산출을 위해 부속서-07을 참조하여 부재명, 규격, 위치정보 등의 구체적인 수량산출 품목과 수량산출 방법 및 수량산출 형식을 포함하는 BIM 모델을 구축하고, BIM 모델에서 추출한 수량을 기반으로 수량산출하는 것을 원칙으로 하되 비객체 BIM 모델은 수동으로 내역적용 수량을 산출할 수 있다.

3) 수급인은 BIM 모델로부터 추출한 내역적용 수량 데이터의 신뢰도 확보를 위해 수량산출 전 적용지침(4.3)에 따라 BIM 모델에 대한 품질검토를 수행하여야 한다.

4) 수급인은 토공 및 암발파에 관련된 내역적용 수량 산출 시 객체화한 BIM 모델에 의한 체적법의 적용을 원칙으로 하되, BIM 저작도구 기능한계 또는 암발파 영향권 BIM 객체 모델의 적정 품질확보 어려움 등의 사유로 인해 관리감독자가 인정하는 경우에는 기존 2차원 설계방식(발파 영향원, 양단면 평균법 등)을 적용할 수 있다.

나. BIM 수량산출 개요

1) 설계수량 산출 원칙

가) BIM 데이터의 추출 활용

(1) BIM 전면설계 시 설계수량은 객체 BIM 모델과 비객체 BIM 모델로 구분하여 각각 산출한다.

(2) 객체 BIM 모델은 BIM 모델과 연동된 속성정보로부터 내역적용 수량을 추출하여 자동 산출하고, 비객체 BIM 모델은 보조도면 및 수량산출 도구(tool) 등을 활용하여 수동으로 내역적용 수량을 산출한다.

(3) 수급인은 BIM 성과품 납품 전 자체 품질검토를 통해 최종 확정된 객체 BIM 모델을 기준으로 비객체 BIM 모델에 대한 최신 수량정보의 갱신 여부를 확인하여야 한다.

나) 설계수량 임의 변경 금지

BIM 데이터로부터 추출된 객체 BIM 모델의 설계수량은 임의 변경 없이 추출된 설계수량을 그대로 적용하여야 한다.

2) 설계수량 산출대상 및 방법

가) 설계수량 산출대상

(1) 설계수량 산출대상은 설계예산서 작성 필요한 시설, 공종, 공사 구간 등 BIM 사업지구 전체를 대상으로 하며, 세부사항은 부속서-07의 해당 내용에 따른다.

(2) 수급인은 부속서-07에 따라 내역적용 수량을 산출하고, 별도의 산출대상 범위가 마련되지 않을 경우 관리감독자와 협의하여 BIM 수행계획서에 대상 범위를 포함시켜야 한다.

나) 설계수량 산출 방법

(1) 수급인은 설계수량 산출 시 자동, 연동 및 수동적인 방법으로 산출하여야

하며, 수량산출 적용대상 및 범위 등 각 방법에 대한 세부내용은 부속서-07을 따른다.

(2) BIM 프로젝트 특성상 부속서-07의 적용이 불가능하거나 불합리한 경우, 수급인은 관리감독자와 협의하여 세부 설계수량 산출방법을 결정할 수 있다.

2.5.4 설계예산서

설계예산서는 BIM 모델과 연동이 가능한 소프트웨어를 활용하여 작성하거나 기존 설계방식으로 작성할 수 있다. 이때 설계예산서 작성 시 적용수량은 적용지침(2.5.3)에 따르며, 적용대가는 公社 건설기술정보시스템(COTIS)에 등재된 대가기준 자료를 기준으로 한다.

2.5.5 BIM 수행계획서 작성

가. 일반사항

1) 수급인은 과업착수 단계에 BIM 수행주체들과 협의하여 BIM 적용의 목표 및 BIM 활용계획(활용목표, 활용분야, 활용방안 등)을 구체적으로 설정하고 이에 대한 공통 BIM 사업 수행계획을 수립하여 BIM 수행계획서에 반영하여야 한다. 이때 BIM 사업 초기에 사업에 참여하지 않은 BIM 수행주체에 대한 프로젝트 교육 과정도 BIM 사업 수행계획에 포함해야 한다.

2) 수급인은 BIM 사업 초기 단계에서 설정한 BIM 적용목표 및 활용계획에 따라 BIM 사업의 추진단계 및 실행절차를 포함한 구체적 실행계획을 수립하여 BIM 수행계획서에 반영하여야 한다. 이때 실행절차에는 BIM 모델을 통한 정보교환의 시기, 주체, 승인, 활용단계 설정 및 각 절차별로 제출되어야 하는 BIM 성과물과 BIM 실행과정을 문서화하기 위해 필요한 모든 내용을 포함해야 한다.

나. BIM 수행계획서 작성

1) 수급인(입찰참가자)은 발주단계에서 公社의 요구사항을 반영한 BIM 수행계획서를 작성하여 입찰에 필요한 제반서류와 함께 公社에 제출한다.

2) 수급인은 계약단계에서 관리감독자와 최종 합의된 BIM 수행계획서를 수정·보완 및 추가 작성하고, 착수계와 함께 관리감독자에게 제출 후 승인을 받아야 한다.

3) 수급인은 과업 진행단계에서 BIM 수행계획서를 기반으로 BIM 업무를 수행하여야 하며, 분야별, 단계별 수행한 BIM 업무 내용과 수행 결과 성과품을 관리감독자에게 보고하여야 한다.

4) 과업 진행 중 과업의 여건 변화(기술, 제도 등), 公社의 추가·변경 요구사항, 수급인의 제안사항 등의 발생으로 BIM 수행계획서 변경이 필요한 경우 관리감독자와 협의를 통해 BIM 수행계획서에 해당 내용을 명기하고 관리감독자의

승인을 득하여야 한다.

5) 수급인은 성과품 납품단계에서 품질검토 및 업무수행 결과와 과업 수행기간 동안 발생한 각종 변경 및 이슈 사항 등을 BIM 수행계획서에 추가 작성하고, BIM 성과품과 함께 관리감독자에게 제출하여야 한다.

6) BIM 적용절차별 BIM 수행계획서 적용사항은 적용지침(2.1.1~2.1.6)을 따른다.

다. BIM 수행계획서 내용

1) 수급인은 <표-15>의 BIM 수행계획서 세부구성 항목 및 부속서-03을 참고하여 BIM 수행계획서를 작성한다.

2) 수급인은 필요 시 BIM 프로젝트의 규모 및 특성 등을 감안하여 BIM 수행계획서 세부구성 항목 및 내용에 대해 관리감독자와 협의하여 결정할 수 있다.

< 표-15 > BIM 수행계획서 세부구성 항목(예시)

항목	세부항목
1. BIM 과업 개요	- 과업의 기본 정보, BIM 목표 및 활용 등에 대한 개요
2. BIM 업무범위 계획수립	- BIM 업무수행 범위, BIM 업무 일정계획, BIM 데이터 작성대상 및 작성수준 등에 대한 계획 - BIM 수행계획서 관리방안
3. BIM 업무수행 조직 계획수립	- BIM 업무수행 조직 편성, 조직별 업무 역할 등에 대한 계획 - 후속 참여 BIM 수행주체 대상 프로젝트 관련 교육 계획
4. BIM 기술환경 확보 계획수립	- BIM 도구(소프트웨어, 버전 등), 사용장비(네트워크, 하드웨어, 성능 등) 등 기술환경 확보 계획
5. BIM 협업 계획수립	- 公社 적용지침에 근거하여 정기적인 회의계획 및 절차, 협업절차 및 방식, 자료교환 방안, 상용 및 자체 협업 플랫폼 구축 · 활용, 공통정보관리환경(CDE) 구성 및 활용계획 등에 대한 계획
6. BIM 데이터 작성 계획수립 (BIM 라이브러리 포함)	- BIM 데이터 작성절차, 작성범위 및 작성내용, BIM 모델 작성수준, 적용표준, BIM 모델 구성체계, BIM 라이브러리 작성방안 등 - BIM 활용방안
7. 파일교환 요구사항	- BIM 데이터 교환 절차와 방법 및 손실방지 방안, 모델 통합 방안 - BIM 모델 데이터 갱신 주기, 품질검토를 위한 BIM 응용도구 파일 관리, BIM 모델 기반의 도면 생성 절차 등
8. 품질검토 계획 및 성과품 납품 계획	- BIM 데이터에 대한 품질검증 대상, 시기, 기준 및 방법(품질검토 체크리스트 포함), 성과품 작성(필수 및 선택 성과품 대상목록 포함)방안 및 납품 계획 등에 대한 계획 - BIM 결과보고서 작성 방안(목차 구성 포함)
9. 데이터 보안 및 권리	- 데이터 손상 또는 의도적인 훼손 방지를 위한 BIM 데이터 보안계획 - BIM 성과품에 대한 저작권 및 소유권에 대한 규정, 公社와 수급인 사이의 상호 협의 사항 등에 대한 내용

항목	세부항목
10. 기타 특기사항	- 표지 우측 상단부 BIM 수행계획서 관리번호(version) - 설계 · 시공 일괄입찰사업 등 설계단계의 BIM 성과품이 시공단계에 직접 활용되어야 하는 사업인 경우, 시공자의 의견 - BIM 프로젝트 관련 스마트건설 특화방안 및 제안사항 - 기타 관리감독자와 협의된 사항 등

2.5.6 BIM 결과보고서 작성

가. BIM 결과보고서의 작성

1) 수급인은 성과품 제출 시 BIM 결과보고서를 포함하여 제출하여야 한다.

2) BIM 결과보고서는 BIM 수행계획서 항목별 BIM 수행결과 및 성과내용을 보고서 형식으로 작성하여야 한다.

3) BIM 결과보고서는 BIM 수행 내용 및 결과를 직관적으로 파악할 수 있도록 명확한 문장으로 기술하고 삽도, 표, 그래프, 차트 및 내용물 내 문자, 기호, 부호 등은 가독성이 높도록 작성하여야 한다.

나. BIM 결과보고서의 내용

1) 수급인은 <표-16>의 BIM 결과보고서 세부구성 항목 및 부속서-04를 참고하여 BIM 결과보고서를 작성한다.

2) 수급인은 필요 시 BIM 프로젝트의 규모 및 특성 등을 감안하여 BIM 결과보고서 세부구성 항목 및 내용에 대해 관리감독자와 협의하여 결정할 수 있다.

< 표-16 > BIM 결과보고서 세부구성 항목(예시)

구분	내용
BIM 사업 개요	- BIM 과업의 기본 정보, BIM 목표 및 활용 등에 대한 사업 개요 명시
BIM 적용기준	- BIM 적용표준, BIM 업무수행 범위, BIM 업무 일정계획, BIM 데이터 작성대상 및 수준 등에 대한 기준 명시
BIM 업무수행 환경	- BIM 업무수행 조직, BIM 기술 환경(하드웨어, 소프트웨어 등)에 대한 환경 명시
BEP 데이터 작성 결과	- BIM 수행계획서 관련 항목별 수행 결과 및 성과내용 명시
BIM 활용 결과	- 데이터 활용방안 및 결과, 제안사항 등
BIM 품질관리 결과	- 품질검토 결과 보고(품질검토 체크리스트 검토 결과 포함) - 품질관리의 내용 및 결과 보고
BIM 성과품	- BIM 성과품 목록, 상세범위 및 내용 등에 대한 결과 명시
기타 특기사항	- BIM 프로젝트 관련 스마트건설 특화방안 및 제안사항 - 기타 관리감독자와 협의된 사항의 조치결과 등

3. BIM 성과품(설계) 납품

3.1 제출원칙

3.1.1 기본원칙

가. BIM 성과품은 BIM 전면설계에 따라 작성한 성과품을 말하며, BIM 모델로부터 추출 및 가공·편집한 각종 BIM 성과품 전산파일과 BIM 데이터 품질검토용 전산파일인 NWD(BIM 응용도구Navisworks document) 형식을 포함한다.

나. BIM 설계도면은 원본 모델에 포함하여 작성한 기본도면과 기본도면을 2차원 도면형식으로 편집·가공한 1차 기본도면, 원본모델에 각종 설계정보를 표시한 2차원 평면도(파일명.nwd 형식)인 2차 기본도면, 2차원 보조도면 및 기본도면과 보조도면에 연결(link)된 각종 참조도면, 이미지 및 글꼴(font)을 모두 포함하여 제출하여야 한다.

다. BIM 설계도면 및 설계도서는 각 원본과 함께 PDF 형식으로 제출하는 것을 원칙으로 한다. 단, 원본의 PDF 변환에 문제가 있는 경우 관리감독자와 협의하여 별도 형식으로 제출할 수 있다.

라. BIM 모델은 BIM 시설별 원본모델 및 통합모델 파일, BIM 라이브러리 원본모델 파일 및 BIM 데이터 교환, 공유, 활용 및 관리를 위한 표준파일 형식인 LandXML(지형, 지층모델)과 IFC의 중립파일 형식으로 변환하여 제출한다.

마. BIM 성과품은 필수 성과품과 선택 성과품으로 구분한다. 수급인은 <표-17>의 성과품 목록을 참고하여 관리감독자와 협의 후 최종 납품할 성과물 대상 목록을 결정한다.

바. 선택 성과품은 사업의 종류, BIM 적용 범위, 활용목표에 의하여 변할 수 있으므로 수급인은 관리감독자와 협의를 통해 BIM 성과품 작성대상, 납품방법 및 납품수량 등 세부사항을 결정하여야 하며, 이를 BIM 결과보고서에 수록하고 관련 성과품을 납품한다.

< 표-17 > BIM 전면설계 성과품 목록(예시)

종류	대분류	중분류	소분류	작성대상	제출형식	비고
필수	설계도면	BIM	기본도면(1차)	全시설	원본, PDF	기본도면을 편집·가공한 도면(2D)
			기본도면(2차)	全시설	NWD	설계정보가 표시된 검토용 평면도(2D)
			보조도면	全시설	원본, PDF	
	보고서	일반	종합 보고서		원본, PDF	
			요약 보고서			
			토질조사 보고서		원본, PDF	
			측량성과 보고서		원본, PDF	정사영상, 수치지형도, 점군 데이터, DEM
			설계안전검토 보고서		원본, PDF	건설기술진흥법 시행령 제75조의2

종류	대분류	중분류	소분류	작성대상	제출형식	비고
			설계안전보건대장		원본, PDF	산업안전보건법 제67조
			기술검토 보고서		원본, PDF	
			설계VE 보고서		원본, PDF	
			기타 보고서		원본, PDF	미니 차트, 인허가 도서, 각종 협의, 심의, 기술자문 자료 등
		BIM	수행계획서		원본, PDF	이력(관리번호)관리 목록 포함
			결과 보고서		원본, PDF	
			품질검토 보고서		원본, PDF	간섭 및 오류 검토, 체크리스트 등 포함
			각종 기술분석 보고서		원본, PDF	
			기타 보고서		원본, PDF	
	계산서	일반	구조 계산서		원본, PDF	도로, 배수, 부대시설물 등 포함
			수리 계산서		원본, PDF	
			기타 계산서		원본, PDF	
	수량산출서	일반		全시설	원본, PDF	BIM 모델 연동수량 별도 표기
	예산서	일반	설계설명서	-	원본, PDF	
			공사원가계산서	-	원본, PDF	
			설계예산내역서	全시설	원본, PDF	
			단가산출서	全시설	원본, PDF	노임단가 ,자재조서, 경비단가, 중기사용료, 일위대가, 견적서 및 각 목록표 등 포함
			기타 예산서			
	시방서	일반	공사시방서	全시설	원본, PDF	LHCS
			특별시방서	해당시설	원본, PDF	
	모델 데이터	BIM	BIM 모델	통합 시설별	원본, IFC, LandXML 등	가설구조물은 별도 작성 LandXML 대상; 지형 · 지층모델
			BIM 라이브러리	해당시설	원본, IFC	
			BIM 품질검토용	全시설	NWD	표준분류체계, 수량집계 등 속성정보 포함
			기타 데이터			
	활용자료	BIM	동영상	사업지구	원본	사업지구 설계현황 홍보용
			증강현실(AR) 자료	협의	원본	현장 안전시설물, 지하 매설물 등
			기타 자료			
선택	활용자료	BIM	각종 시뮬레이션	협의	원본	주행, 교통, 공정, 일조량, 경관 뷰 등
			그래픽(C.G.) 이미지	협의	원본, PDF	전경 가설구조물 시공단계 등
			3D 프린팅(mock-up)	협의	원본	
			추가 분석모델	협의	원본, IFC, PDF 등	
			기타 자료			

주) 1. 원본 ; 구조 및 수리해석 프로그램, 오토캐드, 엑셀, 파워포인트, 포토샵, 3D MAX 등 성과품 작성에 활용한 각종 소프트웨어의 비압축 원본 데이터 파일
2. PDF 문서 내 이미지, 글꼴 등은 원본과 동일하도록 작성

3.1.2 BIM 성과품 폴더체계

가. 납품 성과품의 폴더체계는 <표-18~20>를 참고하여 구성하되, 하위폴더 수준은 5단계(Level 5)를 넘지 않도록 구성한다.

나. 수급인은 필요 시 BIM 프로젝트의 규모 및 특성 등을 감안하여 BIM 데이터와 BIM 관련 문서에 대한 성과품 폴더체계에 대해 관리감독자와 협의하여 결정할 수 있다.

< 표-18 > BIM 성과품 폴더체계 구성(예시)

사업명	Level 1	Level 2	Level 3 이하	출판	비고
OO지구 조성공사 실시설계 _준공년도	01_설계도면	B01_기본도면(1차)	nn_시설별	O	
		B02_기본도면(2차)	nn_시설별	O	
		A01_보조도면	nn_시설별	O	
	02_보고서	A01_종합보고서		O	
		A02_요약보고서		O	
		A03_토질조사보고서		O	
		A04_측량성과보고서		O	
		A05_설계안전검토보고서		O	
		A06_설계안전보건대장		O	
		A07_기술검토보고서	nn_시설별	O	
		A08_설계VE보고서		O	
		Ann_기타보고서		O	
		B01_수행계획서		O	
		B02_결과보고서		O	
		B03_품질검토보고서		O	
		B04_각종 기술분석보고서		O	
		Bnn_기타 보고서		O	
	03_계산서	A01_구조계산서	nn_시설별	O	
		A02_수리계산서	nn_시설별	O	
		Ann_기타계산서		O	
	04_수량산출서	A01_통합수량산출서	nn_시설별	O	
		A02_일반수량산출서	nn_시설별	O	
		B01_BIM수량산출서	nn_시설별	O	
	05_예산서	A01_설계설명서		O	
		A02_공사원가계산서		O	
		A03_설계예산내역서		O	
		A04_단가산출서		O	
		Ann_기타예산서		O	
	06_시방서	A01_공사시방서		O	
		A02_특별시방서		O	

사업명	Level 1	Level 2	Level 3 이하	출판	비고
	07_모델 데이터	B01_BIM 모델	01_통합모델		<표-20> 참조
			02_시설모델		<표-20> 참조
		B02_BIM 라이브러리	01_객체		패밀리
			02_선형		어셈블리
			nn_기타		
		B03_BIM 품질검토용			NWD
		Bnn_기타 데이터			
	08_활용자료	B01_동영상			
		B02_증강현실(AR)자료			
		Bnn_기타 자료			
	09_활용자료(선택)	B01_각종 시뮬레이션			
		B02_그래픽(C.G.)이미지		○	
		B03_3D 프린팅(mock-up)			
		B04_추가 분석모델			
		Bnn_기타 자료			

주) Ann ; 일반 성과품 분류코드, Bnn ; BIM 성과품 분류코드, nn ; 숫자(01~99)

< 표-19 > "nn_시설별" 하위 폴더체계 구성(예시)

시설분류	sub_Level 1	sub_Level 2	비고
01_공통			
02_토공			
03_도로 및 포장			
04_우수			
05_오수			
06_상수			
07_저류지			
08_배수지			
09_하천	nn_하천구역별		
10_교량	01_차도용	nn_단위시설별	
	02_보도용	nn_단위시설별	
11_터널	nn_단위시설별		
12_지하보차도	nn_단위시설별		
13_생태통로	nn_단위시설별		
14_하수처리시설	nn_단위시설별		
14_가압시설	01_배수펌프장	nn_단위시설별	
	02_오수중계펌프장	nn_단위시설별	
15_농업용수로			
16_구조물	01_옹벽	nn_단위시설별	
	02_공동구	nn_단위시설별	

시설분류	sub_Level 1	sub_Level 2	비고
	03_방음벽	nn_단위시설별	
	nn_기타시설	nn_단위시설별	
17_연약지반처리			
18_지구 외 시설	nn_단위시설별		
⋮	⋮	⋮	
90_부대시설	nn_단위시설별		
nn_기타			

주) 1. 프로젝트 수행 시 불필요하거나 추가가 필요한 폴더는 삭제 또는 추가 후 코드번호 재설정
2. nn_단위시설별 ; 각 시설물의 명칭을 기준하여 폴더명을 설정하되 미정 시에는 단위시설명 뒤에 번호(n) 부여
例) 01_교량 1, 02_교량 2..., 01_옹벽 1, 02_옹벽 2...

< 표-20 > "nn_모델 데이터" 하위 폴더체계 구성(예시)

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
B01_BIM 모델	01_통합모델	01_전체	
		02_토공 및 도로	
		03_관로	
		nn_기타	
	02_시설모델	nn_시설별	01_본체 시설물
			02_가설 구조물
B02_BIM 라이브러리	01_객체	nn_시설별	
	02_선형	nn_시설별	
	nn_기타		
B03_BIM 품질검토용	01_통합 모델	01_전체	
		02_토공 및 도로	
		03_관로	
		nn_기타	
	02_시설별 모델	nn_시설별	01_본체 시설물
			02_가설 구조물
Bnn_기타 데이터			

3.1.3 BIM 성과품 파일명 구조

가. BIM 데이터 파일명은 문자 및 숫자로 표현하며, 영문 알파벳 대문자 A~Z, 영문 알파벳 소문자 a~z, 한글, 숫자 0~9, 대시문자("-")와 밑줄문자("_")의 조합으로 구성하되 공백문자, 영문 알파벳 대·소문자는 일관성을 갖도록 부여하여야 한다.

나. BIM 데이터 파일은 <표-21>의 파일명 구조체계를 우선적으로 따른다. 단, 파일명 부여에 변경 및 수정이 필요한 경우 관리감독자와 협의하여 파일명 체계를 별도로 정의하여 부여할 수 있다. 이때 파일명 분류코드는 성과품 폴더체계와

연계할 수 있는 구조로 구성하여야 한다.

다. 동일한 BIM 모델은 확장자가 다르더라도 파일명은 동일하게 부여한다.

< 표-21 > BIM 성과품 파일명 구조체계

파일명 체계	nn_Cnn_파일명(버전).확장자

Field	형식	파일명 명기 방법
nn	숫자(2)	성과품 폴더체계 Level 1 숫자(2자리) 명기
Cnn	문자(1) + 숫자(2)	성과품 폴더체계 Level 2 문자(1자리) 및 숫자(2자리) 명기
파일명	문자	사용자 정의 명칭 명기
(버전)	문자	CDE 관리 파일 중 최종 버전 명기(verX.Y)
확장자	문자	파일 확장자(dwg, rvt, ifc, hwp, pdf, doc, xlsx, avi, pkt, rfa 등)

■ BIM 성과품 파일명 사례

01) 설계도면
- 공사계획평면도; 1차 기본도면 ➜ 01_B01_공사계획평면도(ver2.3).dwg
- 우수계획평면도; 2차 기본도면 ➜ 01_B02_우수계획계획평면도(ver1.5).nwd
- 세륜세차시설; 보조도면 ➜ 01_A01_세륜세차시설(ver1.0).dwg

02) 보고서
- 측량성과보고서 ➜ 02_A04_측량성과보고서(ver3.0).pdf
- BIM 수행계획서 ➜ 02_B01_수행계획서(ver10.1).hwp

03) 계산서
- 하천교량 01 구조계산서 ➜ 03_A01_하천교량 01(ver3.5).pdf

04) 수량산출서
- 오수관로 수량산출서(통합수량) ➜ 04_A01_우수관로(ver4.1).xlsx
- 오수관로 수량산출서(BIM수량) ➜ 04_B01_우수관로(ver3.1).xlsx

05) 예산서
- 설계예산내역서 ➜ 05_A03_설계예산내역서(ver3.3).xlsx

06) 시방서
- 벌개제근 및 표토제거 ➜ 06_A01_LHCS 11 20 05 벌개제근 및 표토제거(ver1.0).ebs
- 가설교량(특수공법) ➜ 06_A02_가설교량(00공법)(ver1.0).ebs

07) 모델 데이터
- 우수/오수/상수공 통합모델 ➜ 07_B01_통합모델_관로(ver2.7).rvt
- 특2호맨홀 라이브러리 ➜ 07_B02_객체_특2호맨홀(ver1.5).rvt

08) 활용자료
- 주도로 주행 동영상 ➜ 08_B01_동영상_대2-1호선 도로주행(ver1.3).mp4

09) 활용자료(선택)
- 단지전경 이미지 ➜ 09_B02_이미지_단지전경(ver3.3).mp4

3.2 대상 및 형식Format

가. 필수 성과품

1) 프로젝트 성과 검증을 위해 제출하는 필수 성과품 목록 예시는 <표-17>과 같다. 수급인은 <표-17>을 참고하여 관리감독자와 협의 후 필수 성과품 목록을 최종 결정하고 동 사항을 BIM 수행계획서에 반영하여야 한다. 단, 적용지침(1.1.5,나)의 후속단계 활용에 필수적인 설계 BIM 데이터 중 적용지침(2.4.11,나,1))에서 규정한 수급인 소유의 저작물에 대해서는 관리감독자와 협의하여 公社에 제출 여부를 결정할 수 있다.

2) BIM 모델 데이터 납품 시 제출형식은 <표-17>에서 제시한 각 부문별 제출형식에 따르고, 중립형식(IFC, LandXML 등)은 최신 버전을 사용한다.

나. 선택 성과품

1) 선택 성과품의 목록 예시는 <표-17>과 같다. <표-17>에 제시된 선택 성과품 이외의 선택 성과품에 대해서는 사업의 종류, BIM 적용 범위 활용목표에 따라 관리감독자와 수급인이 상호 협의하여 결정할 수 있으며, 협의 완료된 선택 성과품 목록은 BIM 수행계획서에 반영하여야 한다.

2) 추가 성과품에 대한 요구사항에 따른 추가 비용이 발생할 경우, 수급인은 관리감독자와 협의를 통해 비용을 결정하고 계약변경을 시행하여 추가 성과품을 작성할 수 있다.

3) 해석 관련 성과품 및 일부 시뮬레이션 성과품의 경우, 현재 국내 기준에 적합한 해석 및 시뮬레이션 소프트웨어가 마련되지 않은 점을 감안하여 꼭 필요한 경우에 한해 관리감독자와 수급인이 협의하여 BIM 수행계획서에 납품에 관련된 사항을 명기하고 성과품을 납품한다.

4) 공정 시뮬레이션은 전체 공사기간 동안의 시공 프로세스를 확인・검토할 수 있는 수준의 데이터를 납품한다.

5) 설계도면 및 수량산출 작성에 관한 세부사항은 부속서-06, 부속서-07을 각각 따른다. 설계도면 및 수량산출 작성은 BIM 모델로부터 자동으로 추출하는 방식으로 BIM 3차원 객체의 변동 시 수량 및 도면이 자동연동되는 것을 원칙으로 한다.

3.3 납품기준

가. BIM 성과품 제출・납품방법

1) 수급인은 작성 완료된 BIM 성과품에 대해 <표-17>의 출판물과 <표-18~20>의 폴더체계로 구성한 성과품 전산 데이터가 담긴 저장매체를 관리감독자에게 납품하여야 한다.

2) 출판물의 인쇄 부수, 저장매체의 형태 및 개수는 과업내용서에 따른다.

나. BIM 성과품 납품절차

1) 사전 품질검토 및 제출

수급인은 BIM 성과품을 公社에 납품하기 전에 적용지침(4.2.2)에 따라 자체 품질검토를 수행하고, 품질검토가 완료된 BIM 성과품을 BIM 결과보고서와 함께 관리감독자에게 제출한다.

2) 품질검수 및 보완지시

관리감독자는 적용지침(4.2.2)에 따라 BIM 성과품에 대한 품질검토를 수행하고, 필요하다고 판단되는 경우 수급인에게 수정 및 보완을 지시할 수 있다.

3) 보완 및 승인

수급인은 관리감독자로부터 BIM 성과품에 대한 수정 및 보완 지시가 있는 경우 그에 따르고, 보완 완료된 성과품에 대해 관리감독자의 승인을 받아야 한다.

4) 납품

수급인은 관리감독자로부터 BIM 성과품에 대한 품질검토 승인을 받아 납품을 완료한다.

다. BIM 성과품 제출조건

1) 바이러스 점검

성과품 데이터 파일은 각종 바이러스에 감염되지 않은 상태로 제출한다.

2) 파일용량 최소화

성과품 데이터 파일은 가급적 불필요한 정보를 제거하거나 최적화하여 파일용량 크기를 최소화하여 제출한다.

3) 연결파일 제출

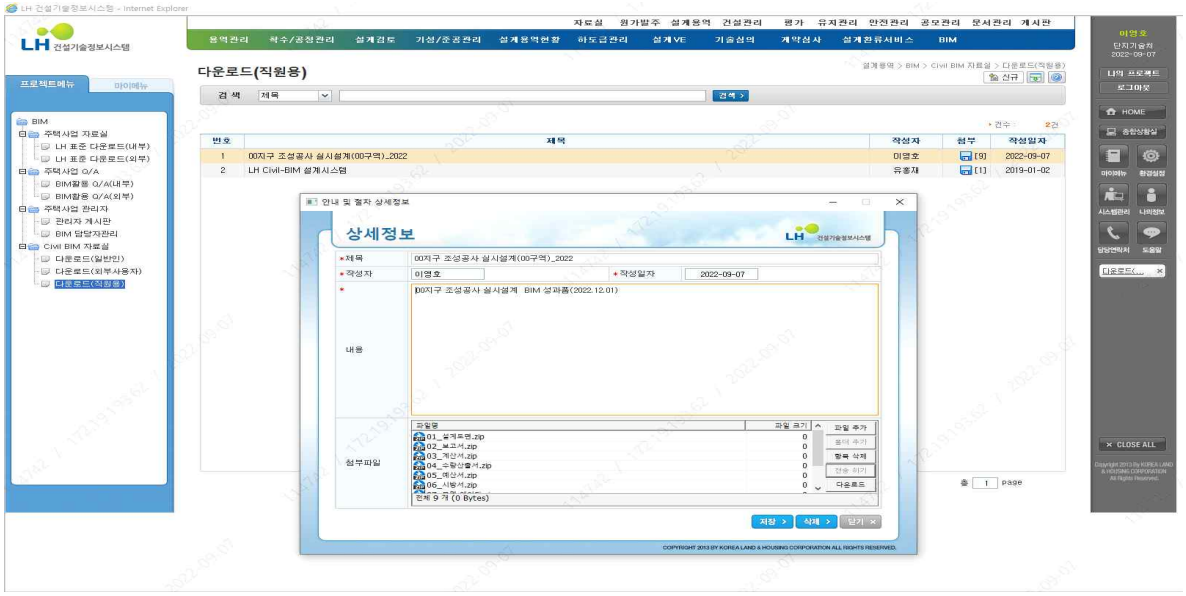
BIM 성과품 파일 간에 연결된 경우, 관계된 모든 연결 파일(이미지, 글꼴 포함)을 포함하여 제출한다.

4) 압축사항

가) BIM 모델 데이터 원본 파일은 압축하지 않고 IFC, LandXML 등 중립형식 파일은 비압축 파일과 압축 파일을 함께 제출한다. 이때 압축파일 형식은 파일명.zip으로 한다.

나) <표-18~20>의 폴더 내에 저장한 전산 데이터는 압축하지 않는다(중립형식 파일은 제외). 단, 公社 건설기술정보시스템(COTIS)에 등재 및 관리의 용이성 제고를 위해 수급인은 <표-18>의 Level 1 해당하는 폴더를 압축파일로 별도로 작성하여 관리감독자에게 제출한다.

다) 관리감독자는 설계용역 준공 전 公社 건설기술정보시스템(COTIS)의 설계용역 BIM 자료실에 해당 지구 폴더를 신규로 생성하고, 생성한 폴더 내에 나)항의 Level 1 압축파일을 각각 등재하여야 한다.



< 그림-23 > LH 건설기술정보시스템 BIM 자료실 내 BIM 성과품 파일 등재(예시)

4. BIM 성과품(설계) 품질검토

4.1 일반사항

4.1.1 BIM 데이터 품질검토 목적

BIM 데이터 품질검토는 수급인이 작성한 BIM 성과품에 대해 公社 요구사항 및 설계기준에 부합되고, 후속단계에서 지속적으로 BIM 데이터 활용될 수 있도록 BIM 성과품의 품질을 확보하는 데 그 목적이 있다.

4.1.2 BIM 데이터 품질검토 원칙

< 그림-24 > BIM 데이터 품질검토 절차

가. BIM 품질관리는 수급인이 작성한 BIM 성과품을 대상으로 公社의 요구나 품질검수 기준에 부합되는지 여부를 검증하고, 검증과정에서 발견된 오류를 교정하기 위해 실시하며, 납품 전 성과품 작성단계 및 최종 납품 후 단계까지 단계별로 수행한다.

나. 수급인은 BIM 데이터 품질검토 전에 품질계획을 수립하여 품질검수를 수행하고, 품질검수 대상, 시기, 기준 및 방법 등은 이 적용지침에 근거하여 관리감독자와 협의하여 BIM 수행계획서에 포함하고 관리하여야 한다.

다. 수급인은 품질검수 결과, 품질이 미흡한 사항이 발견된 경우에는 품질기준에 부합되도록 수정 및 보완 작업을 완료하여 최종 성과품을 납품하여야 한다.

라. 수급인은 BIM 데이터 품질검토를 수행하기 전에 BIM 데이터 작성에 활용된 公社 요구사항을 검토하여야 한다.

마. BIM 성과품 납품 전 수급인이 수행하는 자동 또는 수동적 품질검토는 적용지침(4.2.2)에 따라 수행한다.

바. 수급인은 BIM 성과품 품질검토 및 보완작업을 수행한 후 그 결과를 BIM 결과보고서에 수록하여야 한다.

사. 관리감독자는 수급인이 제출한 BIM 결과보고서에 따라 납품 후 품질검토를 적용지침(4.2.2)에 따라 수행한다.

아. 수급인은 관리감독자가 납품 후 시행한 품질검토 결과, 수정·보완사항이 발생된 경우에는 관리감독자와 협의하여 BIM 성과품을 즉시 수정·보완하여야 한다.

4.2 품질검토 방법

4.2.1 BIM 데이터 품질검토 종류

가. 납품 전 품질검토

1) 수급인은 설계도서 생성 또는 각종 분석에 BIM 데이터를 활용하기 전에 작성한 BIM 성과품이 公社 요구사항 및 적용지침의 BIM 품질검토 기준에 따라 적절하게 작성되었는지 여부를 확인하기 위한 BIM 데이터 품질검토를 수행하여야 한다.

2) 수급인은 公社 요구사항에 따라 작성된 BIM 수행계획서에 따라 BIM 성과품의 품질검토를 실시하고, 미흡하다고 판단되는 경우 요구사항에 맞는 BIM 성과품을 작성할 수 있도록 수정 또는 보완 작업을 수행하여야 한다.

3) 수급인은 BIM 성과품 납품 시에는 부속서-10의 BIM 품질검토용 필수 체크리스트가 포함된 BIM 결과보고서를 함께 제출하여 관리감독자가 품질검수 시 참고할 수 있도록 조치하여야 한다.

나. 납품 후 품질검토

1) 관리감독자는 수급인이 납품한 BIM 성과품을 대상으로 품질검토를 실시한다.

2) 관리감독자는 수급인이 제출한 BIM 품질검토 보고서를 토대로 BIM 데이터의 품질을 확인하고 필요한 경우 추가적 품질검수를 실시할 수 있다. 이때 BIM 품질검토 보고서에는 물리정보, 논리정보, 속성데이터 품질에 대한 항목을 포함되어야 한다.

3) 관리감독자는 품질검수 결과에 따라 필요한 경우 수급인에게 보완을 요청할 수 있으며 수행 여부의 결과 확인 후 검수를 종료한다.

4.2.2 BIM 데이터 품질검토 방법

가. BIM 데이터 품질검토 방법은 수동적 방법과 자동적 방법으로 구분할 수 있으며, 수급인은 관리감독자와 협의를 통해 품질검토 방법을 선택할 수 있다.

1) 수동적 방법

가) 수동적 방법에 의해 BIM 데이터 품질검토를 수행할 경우, 품질검토자는 BIM 데이터를 확인할 수 있는 BIM 소프트웨어 또는 BIM 뷰어 등 BIM 응용도구를 사용하여 BIM 데이터 품질검토를 수행한다.

나) 수급인은 품질검토 시 사용한 BIM 응용도구에 대해 관리감독자가 품질검토 시 요청하는 경우 公社에 제공하여야 하며, BIM 응용도구 사용에 필요한 제반사항은 관리감독자와 협의하여 정한다.

다) 수동적 방법에 의해 품질검토를 수행한 경우, 수급인은 검토절차 및 단계별로 수행한 검토결과를 BIM 품질검토 보고서에 상세히 수록하여야 한다.

2) 자동적 방법

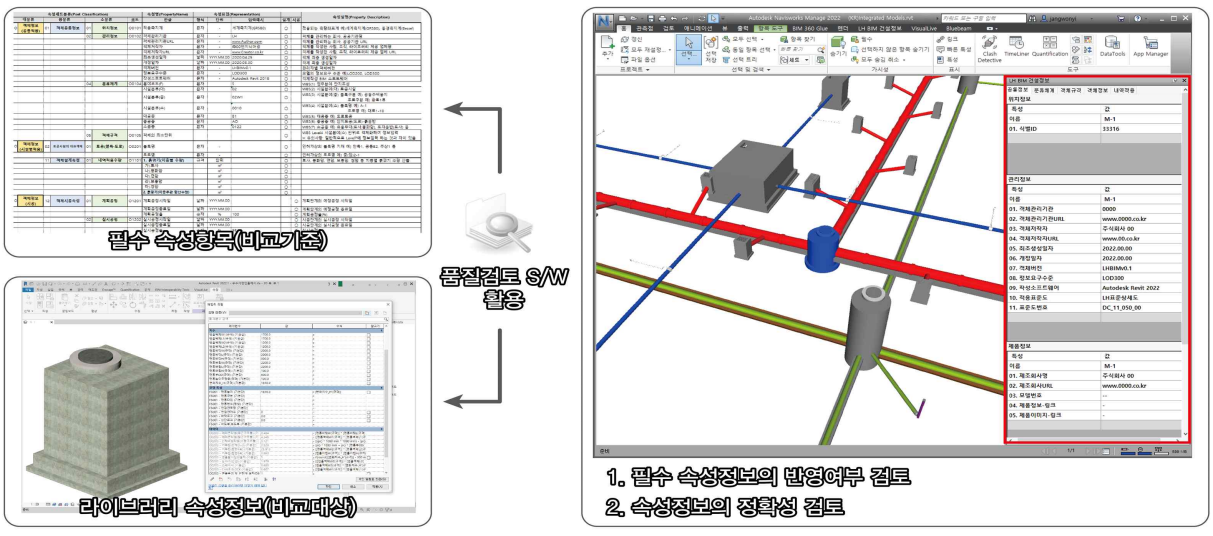
가) 자동적 방법에 의해 BIM 데이터 품질검토를 수행할 경우, 품질검토자는 BIM 데이터를 분석할 수 있는 품질관리 소프트웨어를 사용하여 품질관리를 위한 조건 또는 규칙 등을 사전에 마련하여 적용하고 동 내용을 BIM 결과 보고서에 수록하여야 한다.

나) BIM 성과품 품질검토용 소프트웨어는 객체별 충돌 여부를 판단할 수 있는 간섭 검토, BIM 데이터 작성 시 법규 위반 여부를 확인할 수 있는 법규검토 및 설계기준에 맞도록 설계되었는지 확인할 수 있는 설계조건 확인 등의 기능이 있는 제품을 우선적으로 활용한다.

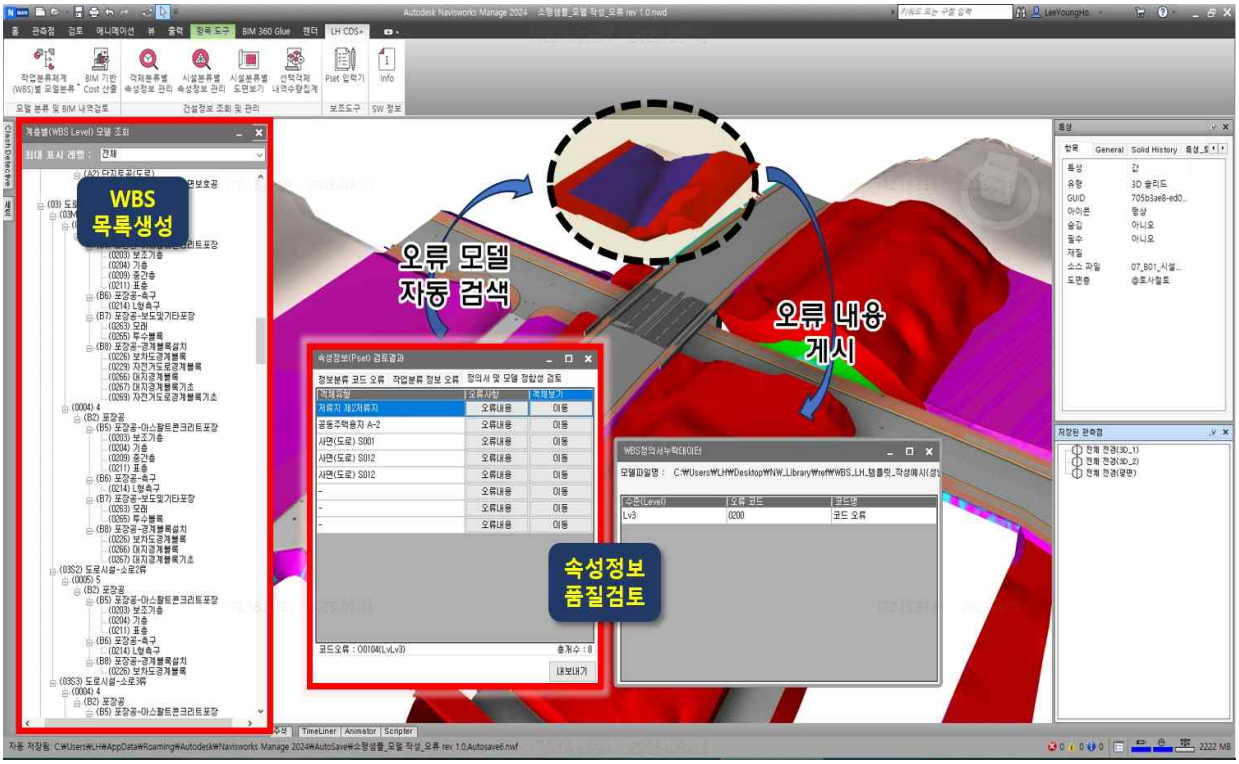
다) 수급인은 公社가 제시하는 품질기준을 검토할 수 있는 품질관리 소프트웨어가 없을 경우, 관리감독자와 협의하여 품질기준에 만족하는 품질검토 시스템을 별도로 구축하거나 LH CDS+를 활용하여 부속서-09에 따라 품질검토를 수행할 수 있다.

라) BIM 성과품 품질검토용 시스템을 별도로 구축한 경우, 부속서-09 및 부속서-10의 검토내용과 항목을 모두 확인할 수 있는 기능을 보유하여야 하며, 검토결과는 BIM 품질검토 보고서에 상세히 수록하여야 한다.

나. BIM 데이터의 품질검토 기준은 간섭, 충돌, 형상의 유무 등 BIM 모델의 형상요건을 검토하는 물리적인 품질기준과 설계조건, 법규검토, 속성누락 등 BIM 모델의 논리적인 품질기준들을 모두 포함하여야 한다.



< 그림-25 > BIM 라이브러리 자동 품질검토(예시)



< 그림-26 > LH CDS+를 활용한 BIM 통합모델 자동 품질검토(예시)

4.3 품질검토 기준

4.3.1 물리적 품질

가. 수급인은 BIM 성과품에서 형상요건에 의한 품질을 검토하여야 하며, 대표적인 물리적 품질검토 항목으로는 간섭검토와 모델 객체의 위치 및 형상검수가 있다. BIM 모델의 간섭검토의 종류는 <표-22>와 같으며, 검사자는 <표-23>의 내용을 참고로 각 항목을 확인하는 방법으로 수행한다.

나. 수급인은 물리적 품질검토 과정에서 발견한 BIM 모델 오류사항에 대해 품질검토보고서에 오류 및 조치내용을 대비하여 상세히 기술하여야 한다.

< 표-22 > BIM 모델 간섭검토 종류

구분	검토방법
육안 간섭검토	BIM 모델을 검사자가 육안에 의하여 직접 확인하는 방법
자동 간섭검토	BIM 활용 도구의 기능에 의해 자동으로 확인하는 방법
모델 중첩검토	동일 공종/부재 간의 간섭을 확인하는 방법
모델 충돌검토	다른 공종/부재 간의 교차간섭을 확인하는 방법

< 표-23 > BIM 성과품 물리적 품질검토 항목(예시)

구분	품질검토 항목
물리적 품질검토	1. 간섭검토
	• 동일 공종/부재 간의 간섭 확인(중첩검토)
	• 다른 공종/부재 간의 교차간섭 확인(충돌검토)
	• 기타 관리감독자가 요구한 사항
	2. 원본모델 객체의 위치 및 형상검수
	• 내역서와 도면 표기에 의한 위치정보 일치 검토
	• 도면의 치수 및 형상과의 일치 검토
	• 기타 관리감독자가 요구한 사항

4.3.2 논리적 품질

가. BIM 모델의 논리적 품질검토는 <표-24>의 내용을 참고로 각 항목을 확인하는 방법으로 수행하며, 필요 시 관리감독자와 협의하여 품질검토 지표를 개발하고 활용할 수 있다.

나. 수급인은 논리적 품질검토 과정에서 발견한 BIM 모델 오류사항에 대해 품질검토 보고서에 오류 및 조치내용을 대비하여 상세히 기술하여야 한다.

< 표-24 > BIM 성과품 논리적 품질검토 항목(예시)

구분	품질검토 항목
논리적 품질검토	1. 설계조건 및 법규
	• 시방서에서 제시하는 설계조건 부합 여부 검토
	• 관련 법규, 규정 근거 등에 대한 부합 여부 검토
	• 기타 관리감독자가 요구한 사항
	2. 기타 검토 항목
	• 인터페이스, 작업공간 확보, 건설장비 운영공간 확보, 이동 동선 확보 등
	• 기타 관리감독자가 요구한 사항

4.3.3 속성데이터 품질

가. 수급인은 BIM 성과품에 대한 데이터 요건에 의한 속성데이터 품질을 검토하여야 한다.

나. 대표적인 속성데이터 품질검토 항목으로는 공종 객체에 따른 속성정보 부여 정합성, BIM 객체의 형상 및 상세수준 검토, 물량산출 결과, 데이터 용량 검토 등이 있으며 <표-25>의 내용을 참조하여 각 항목을 확인하는 방법으로 수행한다. 세부 검토방법은 다음과 같다.

1) 공종 객체에 따른 속성정보에 대한 정합성은 적용지침(2.2.3)에 제시된 표준분류체계 기준에 따른 속성정보를 가지고 있는지 검토하여야 하며, 적용지침(2.4.7)에 제시된 필수 속성정보의 누락 및 오타 등을 검토한다.
2) BIM 객체의 형상 및 상세수준이 BIM 수행계획서 대비 BIM 성과품의 형상 및 정보 수준이 적합한지를 검토한다.
3) BIM 모델로부터 산출된 물량이 BIM 수행계획서 대비 각 공종에서 요구되는 BIM 데이터의 물량산출 결과와 적합한지를 검토한다.
4) BIM 데이터가 분야별, 공종별로 협업이 가능한 데이터로 분할하였는지, 公社 건설기술정보시스템(COTIS)에 등재(upload) 가능한 파일 용량인지를 검토한다.
5) 수급인은 BIM 모델 수동수량에 대한 산출근거를 부속서-07(2)를 참조하여 수량산출서(삽도, 계산식 등 명기)에 첨부하여야 한다.

< 표-25 > BIM 성과품 속성데이터 품질검토 항목(예시)

구분	품질검토 항목
속성데이터 품질검토	1. 공종 객체에 따른 속성정보 부여 정합성 검토
	• 표준분류체계 기준에 따른 속성정보의 유무 및 부여 정합성 검토
	• 속성정보의 누락 및 오타/오류 검토
	2. BIM 객체의 형상 및 상세수준 검토
	• 도면에 표현된 치수 및 형태와 일치하는지 검토
	• BIM 수행계획서 기준 대비 형상의 상세수준 적정 여부 검토
	3. 내역적용 물량산출 결과 검토
	• BIM 수행계획서 대비 각 공종에서 요구되는 BIM 데이터의 물량산출 결과 검토
	• 산출 수량항목과 내역서 품목과의 일치성 여부 검토
	• BIM 모델 수동수량 산출근거의 적정성 여부
	4. 데이터 용량 제한 검토
	• 원본 데이터 용량이 협업 가능한 용량의 크기로 분할되었는지에 대한 검토
	• 시스템 업로드가 가능한 파일 용량인지 확인
	5. 기타 관리감독자가 요구한 사항

4.4 품질검토 절차

4.4.1 BIM 품질검토 주체 및 역할

수급인은 BIM 품질관리자를 지정하여 BIM 데이터에 대한 적용지침(4.2.2)의 각 품질검토 업무를 수행하여야 한다.

4.4.2 품질계획

가. BIM 품질관리자는 BIM 성과품의 품질을 보증하기 위하여 품질계획을 수립하고

품질보증 규정을 작성하며, 작성된 모델의 품질관리 방안을 정하여야 한다.

나. BIM 성과품 품질의 일련의 절차는 BIM 수행계획서에 품질보증(QA, quality assurance)과 품질관리(QC, quality control) 분야로 나뉘어 작성하여야 한다.

다. 수급인은 성과품 작성의 오류를 최소화 및 후속 공정에서 BIM 모델 데이터를 사용하기 위한 모델의 품질 표준을 수립하여야 하며, 과업 초기 단계에서 관리감독자와 세부적으로 논의를 통해 문서화하여야 한다.

라. 설계 BIM 모델을 작성하기 전 BIM 품질관리자는 다음의 항목을 정의하여야 한다.

1) BIM 수행계획서 내에 규정된 품질보증과 품질관리 분야
2) BIM 모델을 작성하는 과정을 관리하기 위한 품질보증 분야
3) 품질표준의 준수 여부를 확인하기 위한 결과물의 검토

마. 수급인은 품질검토의 수행방법과 책임을 부여하기 위하여 품질보증과 품질관리 단계의 수행인원을 포함하여 BIM 수행계획서를 작성할 수 있다.

4.4.3 품질보증

가. 설계 BIM 모델의 품질보증은 BIM 모델 작성자들이 BIM 수행계획서에서 제시한 BIM 데이터를 작성하기 위하여 규정한다.

나. BIM 품질관리자는 품질보증을 위해 최소한 다음의 사항을 수행하여야 한다.

1) BIM 모델이 公社의 요구사항에 충족하는지 검증하기 위한 관리와 확인
2) BIM 모델 작성을 위한 설계자원의 이용 가능성과 가용 능력의 확인
3) BIM 수행 결과물이 명확하게 정의되기 위한 정보교환 방법의 검토
4) 프로젝트 계획에 따른 BIM 모델 작성 진도의 주기적 점검
5) BIM 모델 작성단계에서 발생되는 문제를 문서화하여 성과품에 포함

다. BIM 품질관리자는 설계 BIM 모델은 설계단계에서 발생하는 문제점을 품질검토 보고서에 상세히 기록하여 후속 단계 사용자가 해당 문제의 내용을 파악할 수 있도록 조치하여야 한다. 이때, 미결사항 및 대안에 대한 내용이 보고서 내에 포함되어야 하며, 관리감독자와 협의된 내용은 설계 BIM 모델에 반영되어 있어야 한다.

4.4.4 품질관리

가. BIM 품질관리자는 BIM 데이터 작성 후 납품하기 전 성과품의 품질 체크를 수행한다.

나. 품질검토 횟수는 BIM 사업의 기간 및 규모 등을 감안하여 관리감독자와 협의에 의하여 정한다.

다. BIM 성과품의 품질확인 방법은 적용지침(4.2.2)를 따른다.

4.4.5 BIM 성과품 수정 및 보완

BIM 품질관리자는 BIM 성과품 품질검토 수행을 통해 발견된 하자 혹은 문제점 등을 보완하고 관리감독자가 요구한 조건에 맞는 BIM 성과품을 재작성하여야 한다.

4.4.6 BIM 성과품 품질검토 보고서 작성

BIM 품질관리자는 설정된 BIM 품질검토 기준에 부합된 BIM 성과품을 작성하였는지 여부에 대해 BIM 성과품 품질검토 수행하고, 필요한 수정·보완 작업을 거쳐 BIM 품질검토 보고서를 작성한다.

4.4.7 BIM 결과보고서 작성 및 제출

BIM 품질관리자는 최종 설계된 사항이 반영된 BIM 수행계획서를 포함하여 BIM 설계에 대한 모든 사항을 담은 BIM 결과보고서를 작성하고 관리감독자에게 제출한다.

5. BIM 활용방안

5.1 일반사항

5.1.1 목적

BIM 데이터 활용업무는 公社 건설산업 설계·시공 분야의 BIM 활용계획 수립 및 수행 결과 등을 지원하는 데 그 목적이 있다. 설계단계 이후 후속단계에서의 BIM 활용분야 및 상위지침과 公社에서 활용 가능한 BIM 활용목표의 예시는 <표-26~27>과 같다.

< 표-26 > BIM 활용분야(예시)

활용분야	활용내용
4D(공정)	3차원 BIM 모델에 공정관리 정보를 입력하여 공정관리 업무에 활용하는 단계의 기술로 예정, 실행 등의 공정 시뮬레이션 검토를 포함한다.
5D(기성)	공정정보가 포함된 3차원 모델에 내역(또는 비용) 관련 정보를 연계하여 프로젝트의 적산, 견적, 공사비 산정 업무에 활용하는 단계
6D(조달)	프로젝트의 공정 및 적산, 견적, 공사비 정보가 포함된 3차원 모델을 기반으로 조달, 구매할 수 있는 단계
7D(유지관리)	프로젝트의 공정, 공사비, 조달 등의 정보가 포함된 3차원 모델에 시설물, 장비 등 유지관리 정보를 연계 또는 입력하여 시공 및 준공 후 유지관리 업무에 활용 할 수 있는 단계

< 표-27 > BIM 활용목표(예시) (시행지침(발주자편 2.2.1(1)(가)) 참조)

시행지침	활용목표
발주자편	단지조성사업의 시각적 효과 극대화 및 공정시뮬레이션 등을 통한 현장관리 생산성 향상, 시공 난이도가 높거나 고위험성이 있는 공종의 안전관리 강화, 공종간 또는 시설물간 간섭·충돌 검토에 의한 설계변경 최소화, 합리적인 추정공사비 산출, 현장 시공성 검토, 설계도서 품질향상(도면, 수량, 내역 일치), 사업관리 효율화 제고, 효율적 민원 대응, 디지털트윈과 연계한 스마트시티 메타버스 플랫폼 등 대국민 스마트도시 가상체험 디지털 서비스 제공 등
시공자편	공정계획 및 진도관리, 공사비 및 기성관리, 간섭 및 설계오류 확인, 장비배치 및 운영계획, 공법계획, 검측, 자재운송, 안전관리, 스마트건설 활용, 탈현장 시공 등

5.1.2 작성 및 적용원칙

가. 수급인은 상위지침 및 적용지침을 참조하여 실효성 있는 BIM 데이터 활용방안에 대해 BIM 수행계획서에 제안하여 수행할 수 있으며, 구체적 활용방안의 결과를

BIM 결과보고서에 수록하여야 한다.

나. 이 적용지침에서 다루지 않는 BIM 활용분야는 관리감독자와 협의하여 관련 항목을 선택 성과품으로 추가할 수 있다.

5.1.3 BIM 활용 개념도

가. 기본적으로 각 설계단계에서 요구하는 상세수준에 맞는 통합모델을 구축하고 통합모델을 기반으로 사업성/설계 품질검토, 시공성 검토 등에 활용할 수 있다.

나. 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.

다. 또한 시공성 검토의 경우, 4D 시뮬레이션을 활용한 공정관리, BIM 기반 수량 산출, 주행성 검토 등 각종 시뮬레이션 및 시각화 자료 구축에 활용할 수 있다.

< 그림-27 > BIM 활용 개념도

5.1.4 분야별 BIM 활용

가. 각 설계단계의 요구 상세수준에 따라 통합모델을 구축하고 통합모델을 기반으로 설계검토, 시공성 검토, 시각화 등 각종 업무에 BIM 데이터의 적용·활용이 가능하다.

나. 이 적용지침에서 제시하는 활용사례의 경우, 公社의 요구사항과 사업 특성에 따라 활용 분야가 달라질 수 있다. 따라서 적용지침에서 제시하는 항목은 필수 활용이 아닌 참고사례로 활용할 수 있으며, 과업의 목적에 따라 선택적으로 적용할 수 있다.

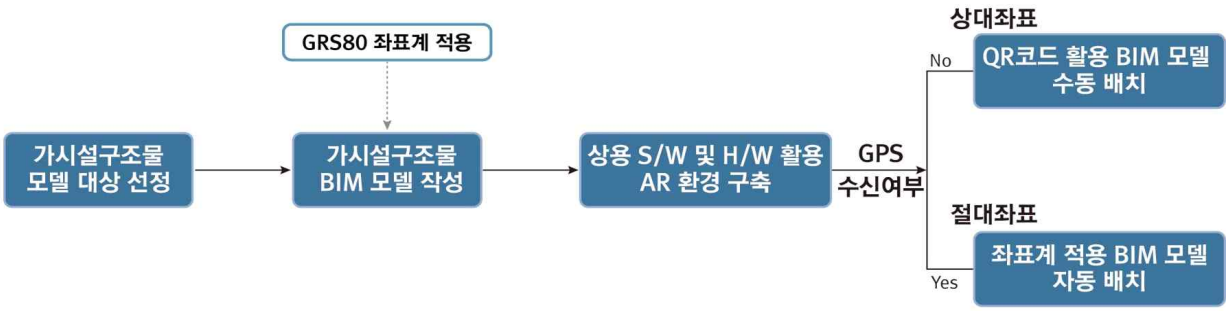
< 표-28 > 분야별 BIM 활용사례(예시)

분야	활용사례	주요내용
공통	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 반경 및 안전성 검토
	디지털 목업	실제 샘플 구조물 목업을 통한 디테일링 검토
	공사비 산정	BIM 데이터를 활용한 개략 공사비 산정
	시공성 검토	BIM 데이터를 활용한 시공 현장에서 발생할 수 있는 문제점 사전분석 및 시공성 사전 검토
	공정시뮬레이션	공정계획정보를 반영한 공정 진행상의 문제점 파악 및 대처
건축 부문	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 부문	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
	가설구조물 안전성 검토	가설구조물의 설치 및 철거 시 설계 정합성 및 검측에 활용
	도시 디지털트윈 서비스	개발계획의 3차원 가시화, 지구계획 시뮬레이션, 경관 및 일조분석 등에 활용

5.2 안전관리 부문

5.2.1 BIM 데이터 작성

가. 안전관리 증강현실 활용을 위한 BIM 데이터 작성방법은 <그림-28>과 같다.



< 그림-28 > BIM 모델 데이터 활용 AR 적용 절차

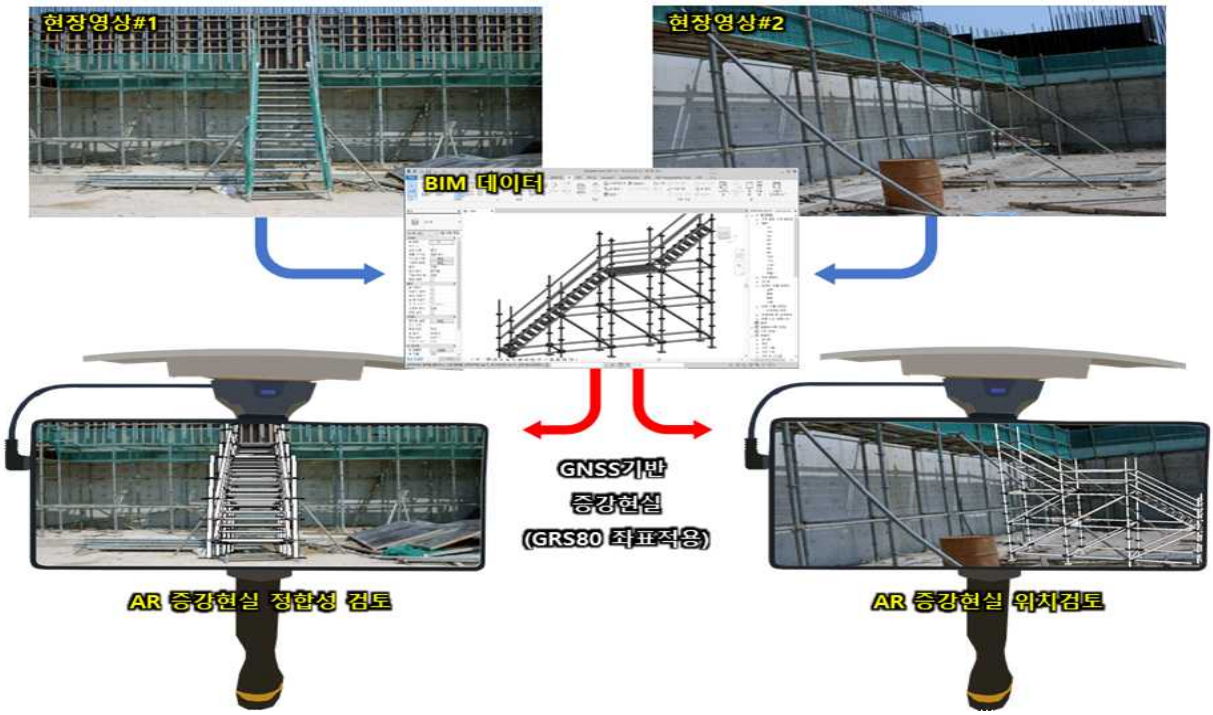
나. 수급인은 적용지침(2.4.7)의 별도로 작성하는 가설구조물 대상으로 公社『건설현장 안전관리 시작을 위한 안전도면(이하 “LH 안전도면”이라 한다)』, 해당 프로젝트의 구조검토서(가설구조물편) 및 설계안전 검토서 등을 참조하여 이에 부합하는 BIM 모델을 작성하여야 한다. 이때 BIM 모델은 설치단계, 가설단계, 해체단계 등 단계별로 모델을 작성하여야 하며, 일부 구조물을 가설물로 활용할 경우 이를 모두 BIM 모델에 포함하여 작성하여야 한다.

다. LH 안전도면 중 BIM 모델 작성 대상은 가시설 부문의 비계, 동바리, 잭서포트, 가설계단 및 안전난간과 터파기 부문의 경사 오픈컷, 흙막이공을 원칙으로 하되, 당해 현장의 작업자 안전에 필수적으로 필요한 가설구조물과 관리감독자가 요구하는 가설구조물 등은 BIM 모델 작성 대상에 포함하여야 한다.

5.2.2 활용방안

가. BIM 데이터 기반의 AR 시스템을 적용하여 작업자의 현장작업 투입 전 현장환경에 대한 사전 숙지, 주요 위험구간 시공계획 시뮬레이션, 가설구조물 주요 부재 설치, 변형 검측 등 시공 전, 시공 중 및 시공 후 현장의 안전 확인에 활용할 수 있다.

나. LH 안전도면을 활용한 안전분야 특화방안으로 작성한 BIM 모델은 시공 시 가설구조물과 본 구조물과의 시공 단계별 간섭검토, 가설구조물 시공상세도 작성 등에 활용할 수 있다.



< 그림-29 > 현장 안전관리 부문 BIM 데이터 활용(예시)

5.3 LH 도시 디지털트윈 서비스 부문

5.3.1 BIM 데이터 작성

가. 公社에서 운용 중인 『LH 도시 디지털트윈 서비스』와 BIM 데이터를 접목시키기 위해 현재 디지털트윈 플랫폼에서 사용 중인 데이터 형식과 원본 BIM 데이터간의 연계성을 충분히 검토하여 원본 BIM 데이터의 활용성을 최대한 제고한다.

나. BIM 원본 데이터에서 LH 도시 디지털트윈 서비스 활용을 위한 DEM(IMG, Geo TIF), 3차원 폴리선 등의 데이터로 변환·추출 시 데이터 손실이 발생하지 않도록 하여야 하며, 좌표체계, 데이터 정밀도, 사업지구 경계부 처리, 데이터 분할 등의 세부사항은 관리감독자, 公社 LH 도시 디지털트윈 서비스 담당자 및 디지털트윈 사업 관계자와 상호 협의하여 결정한다.

5.3.2 활용방안

가. 디지털트윈 서비스와 연계활용을 위해 작성한 BIM 데이터는 개발계획의 3차원 가시화, 지구계획 시뮬레이션, 경관 및 일조 분석 등에 활용할 수 있다.

나. 또한, 신도시 가상체험 대국민 서비스, IoT 기반 건설현장 안전관리 모니터링, 3차원 지하시설물 관리 서비스 등에 활용 가능하다.

< 그림-30 > LH 도시 디지털트윈 서비스 부분 BIM 데이터 활용(예시)

6. 보칙

「지침의 존속기한 설정에 관한 기준」에 따라 이 지침 시행 후의 법령이나 사규, 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 지침의 폐지, 개정 등의 조치를 취하여야 하는 기한은 2028년 12월 17일까지로 한다<제정 2022.12.26., 개정 2025.12.18.>.

부칙 (2022.12.26. 제정)

1. 시행일

본 지침은 2024년 1월 1일부터 발주 공고한 용역부터 적용한다.

2. 경과조치

본 지침 시행일 이전에 설계 발주 의뢰한 사업은 종전의 기준에 따른다. 다만, 실무부서에서 필요하다고 인정하는 경우에는 본 기준을 적용할 수 있다.

부칙 (2025.12.18. 개정)

1. 시행일

본 지침은 2026년 1월 1일부터 발주 공고한 용역부터 적용한다.

2. 경과조치

본 지침 시행일 이전에 설계 발주 의뢰한 사업은 종전의 기준에 따른다. 다만, 실무부서에서 필요하다고 인정하는 경우에는 본 기준을 적용할 수 있다.