

건설산업 BIM 시행지침

시공자 편

2022. 07.



머리말

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

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

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

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

2022년 07월

국토교통부 기술안전정책관 김 영 국

제 1 장

개요

1.1 시행지침 일반사항	11
1.1.1 지침의 개요	11
1.1.2 시행지침의 구성 및 기본원칙	15
1.1.3 수행 주체의 역할	16
1.1.4 시행지침의 주요 내용	18
1.1.5 용어	20
1.2 시공 BIM 공통기준	27
1.2.1 BIM 적용 절차 개요	27
1.2.2 BIM 수행계획서 작성	30
1.2.3 BIM 기술환경 확보	33

제 2 장

시공 BIM 데이터 작성기준

2.1 시공 BIM 데이터 작성개요	51
2.1.1 목적	51
2.1.2 작성원칙	51
2.1.3 시공 BIM 데이터 작성 절차	52
2.1.4 시공 BIM 데이터 작성 준비업무	53

2.2 시공 BIM 데이터 작성	55
2.2.1 공통사항	55
2.2.2 시공 BIM 데이터 작성유형	57
2.2.3 As-Built 모델 작성기준	78
2.2.4 공통 템플릿 개발 및 활용	79
2.2.5 BIM 라이브러리 개발 및 활용	81

제3장

시공 BIM 활용기준

3.1 시공 BIM 데이터 활용기준 개요	87
3.1.1 목적	87
3.1.2 활용원칙	88
3.2 시공중 설계지원	89
3.2.1 개요	89
3.2.2 대안검토	98
3.2.3 설계변경지원	98
3.2.4 시공상세도 활용	98
3.2.5 제작도면 활용	99
3.3 시공통합모델	100
3.3.1 개요	100
3.3.2 시공통합모델	100
3.4 공정관리	102
3.4.1 개요	102
3.4.2 공정계획	102
3.4.3 진도관리	105

3.5 공사비관리	107
3.5.1 개요	107
3.5.2 수량산출 및 확인	107
3.5.3 기성관리	108
3.6 시공관리	111
3.6.1 개요	111
3.6.2 간섭 및 설계오류 확인	111
3.6.3 장비배치 및 운영계획	113
3.6.4 공법계획	115
3.6.5 검측	116
3.6.6 자재운송	117
3.7 안전관리	118
3.7.1 개요	118
3.7.2 안전교육	119
3.8 스마트건설 기술 연계 및 적용	120
3.8.1 개요	120
3.8.2 Machine Control(MC)/ Machine Guidance(MG) 활용	122
3.8.3 드론기반 토공사 진도관리	123
3.8.4 스마트 안전관리	124
3.8.5 VR/AR/MR/XR을 활용한 현장 관리	125
3.9 탈현장 시공의 활용	126
3.9.1 개요	126
3.9.2 프리랩 기술을 활용한 사전 제작	126
3.9.3 모듈러 기술을 활용한 사전 제작	127

제4장

BIM 성과품 납품 및 품질검토 기준

4.1 BIM 성과품 납품기준	131
4.1.1 BIM 결과보고서 작성	131
4.1.2 BIM 성과품 제출원칙	132
4.1.3 BIM 성과품의 대상 및 포맷	133
4.1.4 BIM 성과품의 납품기준	136
4.2 BIM 성과품 품질검토 기준	139
4.2.1 BIM 성과품 품질검토 일반사항	139
4.2.2 BIM 성과품 품질검토 방법 및 기준	140

제5장

BIM 활용방안

5.1 개요	147
5.1.1 목적	147
5.1.2 원칙	147
5.2 BIM 활용 개념도	148
5.2.1 BIM 활용 개념도	148
5.2.2 분야별 BIM 활용	149
5.3 BIM 활용사례 및 예시	150

1

개요

1.1 시행지침 일반사항

1.2 시공 BIM 공통기준

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

제1장 개요

1.1 시행지침 일반사항

1.1.1 지침의 개요

(1) 시행지침의 구성 목적

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

(2) 시행지침의 활용대상

- 시행지침은 BIM 적용이 가능한 모든 건설산업에 우선 적용되며, 지방자치단체, 공사 및 공단 등 공공 발주자, 민간 발주자(사업시행자)뿐만 아니라 건설사업관리기술인, 수급인(설계자, 시공자) 등 모든 건설 참여자가 이를 참조하거나 활용할 수 있다.
- 공공 및 민간 발주자 등이 자체 BIM 적용지침을 마련하지 않은 경우에는 건설산업 BIM 기본지침(이하 기본지침)과 시행지침을 참조하여 각 발주자별 사업특성에 맞게 자체 적용지침을 마련할 수 있다.
- 다만, 공공 및 민간 발주자 등이 자체 적용지침이 마련되어 있는 경우 기본지침과 시행지침을 참고하여 자체 적용지침을 신규 제정하거나 보유 지침을 개정하여야 한다.

(3) 시행지침의 구성 방향

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

- 전면 BIM 수행에 있어서, 주체별(발주자, 수급인(설계자, 시공사)) 수행 업무 및 범위가 다르고, 발주방식과 건설단계별로 BIM의 활용 목적, 대상 및 수준 등이 상이하기 때문에 보다 명확한 BIM 업무 방법 및 절차 등의 세부 지침을 제공하기 위하여 발주자 편, 설계자 편, 시공사 편으로 구분하여 시행지침을 구성한다. 건설사업관리기술인이 발주자에게서 건설사업관리를 위임받는 경우는 발주자 편을 참조하여 위임 업무를 수행할 수 있다. 다만 건설사업관리의 수행업무 범위가 시공단계로 확대되는 경우 본 시공사 편을 활용할 수 있다.
- 시행지침은 상위지침인 “건설산업 BIM 기본지침”의 선언적 BIM 적용원칙과 방향을 준용하여 작성되었다.

(4) 시행지침의 적용 효과

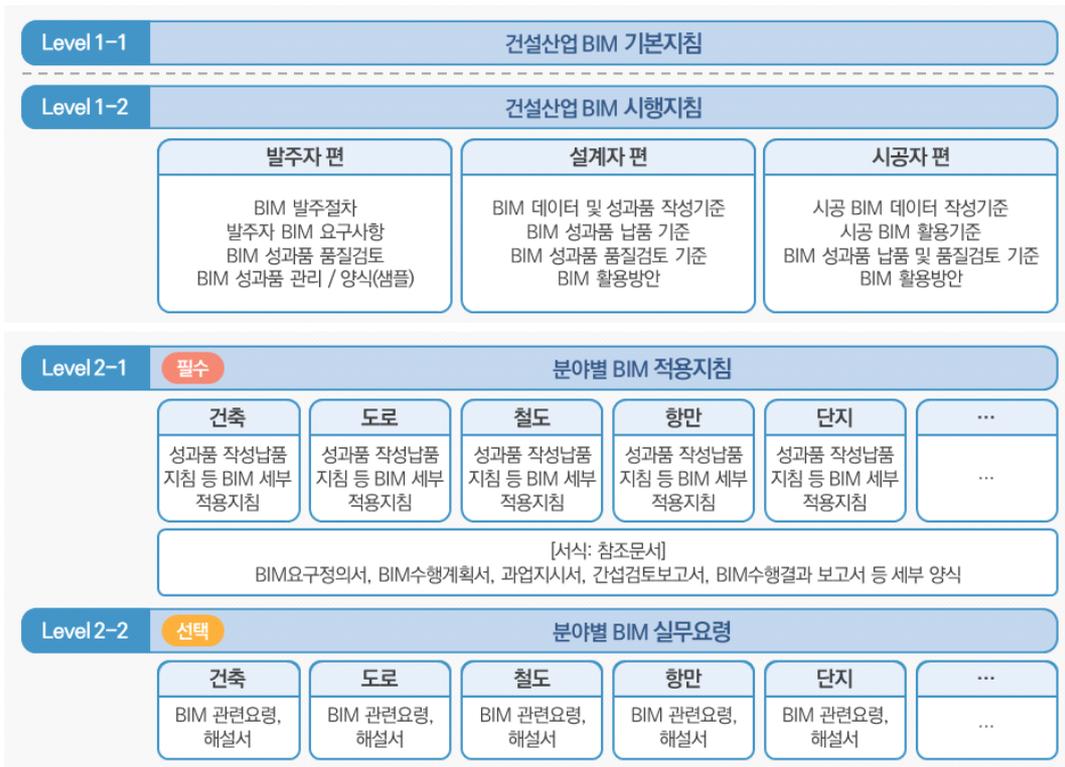
- 시행지침은 BIM 적용을 위한 공통 기준을 제시함으로써 공공 발주기관별로 적합한 BIM 적용 지침 개발을 지원할 뿐만 아니라 BIM 기반의 건설산업 데이터 통합 환경을 마련하는 데 일조할 수 있다.
- 시행지침은 전면 BIM 적용사업 수행에 있어서 발주자, 수급인(설계자, 시공사) 등 모든 건설 참여자들이 최소한으로 갖춰야 할 요건(BIM 업무 방법과 절차 등)을 제시하고 있으므로 전면 BIM 수행 업무의 길잡이가 될 수 있다.
- 시행지침 시공사 편은 수급인(시공사)에게 최소한으로 갖춰야 할 업무요건을 제시함으로써 시공 BIM 수행과정에서 발생하는 오류를 최소한으로 줄이고, 시공 업무의 효율성을 극대화 및 스마트건설 구현에 일조할 수 있다.
- 시행지침에서 BIM 관련 성과물 작성에 대한 공통 기준을 제시함으로써 BIM 데이터 및 성과물의 적절한 품질확보가 가능하다.

(5) 지침의 위계

- BIM 관련 지침은 건설산업 전반에서 BIM 적용을 위한 기본원칙과 표준을 다루는 최상위 공통 지침인 ‘기본지침’과 BIM 적용 시 성과물의 작성·납품 및 활용에 대한 방법과 절차 등 세부 기준을 다루는 ‘시행지침’ 그리고 발주자가 기본 및 시행지침을 반영하여 세부 시행 방안을 별도로 마련하는 ‘적용지침’과 ‘실무요령(선택)’ 등으로 구성된다.
- Level 1은 국토교통부가 전반적인 건설산업에 대한 BIM 적용을 위해 마련하는 기본지침(Level 1-1)과 시행지침(Level 1-2)이 해당하며, Level 2는 각 발주자가 해당 사업유형이나 발주자의 특성에 맞추어 분야별로 마련하는 적용지침(Level 2-1)과 실무요령(Level 2-2)이 해당한다.

- 시행지침(Level 1-2)은 ‘기본지침’을 준용하여, 발주자, 수급인(설계자, 시공자)이 BIM 업무를 수행하는 데 공통으로 사용할 수 있는 BIM 성과품의 작성·납품 및 활용에 대한 방법과 절차 등 세부 기준을 제시하며, 본 시행지침은 발주자 편, 설계자 편, 시공자 편으로 구성된다. 시공자 편은 수급인(시공자)이 설계단계에서 작성된 BIM 데이터를 시공단계에 활용하기 위한 BIM 수행 방법 및 절차 등을 제시하고 있으나 설계변경 등의 요인으로 설계 및 시공 BIM 데이터가 수정 또는 변경되는 경우에는 설계자 편을 참고하여 수정 또는 변경할 수 있다.

그림 1 BIM 지침의 위계



(1) Level 1 : 국토교통부 마련

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

(2) Level 2 : 각 발주자가 마련

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

(6) 지침의 작성 주체

(1) Level 1

- 기본지침(Level 1-1)과 시행지침(Level 1-2)은 국토교통부가 마련하고, 한국건설기술연구원 BIM클러스터가 지원한다.
- 시행지침은 기본지침의 기준 및 원칙에 따라 건설산업 공통의 전(全) 생애주기에 걸쳐 BIM 성과품 발주·작성·납품·활용에 대한 방법과 절차 등의 세부 공통 기준을 마련하며, 시행지침의 활용 주체에 따라 발주자 편, 설계자 편, 시공자 편의 총 3권으로 구성한다. 다만 유지관리자 편은 향후 관련 사례의 확보와 수요에 대한 공감대가 필요한 경우 신규로 마련한다.

(2) Level 2

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

1.1.2 시행지침의 구성 및 기본원칙

(1) 시행지침의 구성목적

- 본 시행지침의 시공자 편은 발주자 및 분야별로 개발되는 BIM 적용지침과 BIM 실무요령의 실무적용 혼선을 방지하고 디지털 정보의 원활한 공유·교환·관리 및 일관성 있게 업무수행을 유도하기 위한 지침으로, 수급인(시공자)을 위한 건설사업의 최상위 BIM 실행방안을 담은 지침을 제시한다.
- 시행지침의 시공자 편은 기본지침의 하위지침으로, 기본지침의 목표와 선언적 내용에 근거하여 수급인(시공자)의 시공단계 BIM 수행업무를 중심으로 세부적인 공통 실행방안을 제시한다.
- 시행지침의 시공자 편은 1장(개요), 2장(시공 BIM 데이터 작성기준), 3장(시공 BIM 활용기준), 4장(BIM 성과품 납품 및 품질검토 기준), 5장(BIM 활용방안)에 관련하여 시공단계에서 수급인(시공자)이 BIM 업무를 수행하는데 필요한 공통의 실행방안을 제시한다.

(2) 시행지침의 대상범위

(가) 내용적 범위

- 시행지침 시공자 편은 BIM을 적용한 시공단계에서의 협업, 시공 BIM 데이터 작성, 데이터 관리와 표준 등 수급인(시공자)이 BIM을 수행하기 위해 필요한 공통의 실행방안을 제시하고, BIM 적용 시 시공 BIM 데이터의 작성, 활용기준, BIM 성과품의 납품 및 품질검토에 대한 방법과 절차 등의 세부 기준을 구성하는 것을 해당 지침의 내용적 범위로 설정한다.
- 시행지침 시공자 편은 건설사업 공통의 기술 및 제도적 사항을 우선적으로 반영하고, 발주자 및 분야별로 상이한 제도나 기준 등의 내용은 시행지침 시공자 편에 반영하지 않는다.

(나) 적용대상 범위

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

(3) 시행지침의 BIM 적용 수준에 대한 원칙

- 본 시행지침 시공자 편은 건설공사의 시공단계에 대한 전면 BIM 적용을 원칙으로 한다.
- 특히, 시공단계에서 BIM 적용은 전면 BIM설계(이하, "BIM 설계"라 한다)를 원칙으로 하며, 이때 수급인(시공자)은 본 시행지침을 준수하여 유지관리 단계 등 후속 단계에 지속적으로 활용이 가능하도록 데이터 품질과 연계성을 확보하여 BIM 성과품을 작성하고 관리하여야 한다.
- BIM 설계는 처음부터 3차원 기반의 BIM 모델을 작성하되 BIM 모델로부터 기본도면을 추출할 수 있도록 구성하며, 일부 BIM 모델로 표현이 불가능하거나 불합리한 상세부분의 설계에 대해서는 보조도면을 활용할 수 있다.
- 시행지침 시공자 편은 프로젝트의 발주방식에 따라 각 단계에 독립적으로 적용할 수 있으며, 사업별로 사업특성, 사업규모, 적용효과 등을 고려하여 발주자가 BIM 적용여부 및 수준을 결정할 수 있다.

(4) 시행지침의 우선적용 대상에 대한 원칙

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

1.1.3 수행 주체의 역할

- 수급인(시공자)은 시공단계에 참여하는 입찰참가자 또는 계약 상대자를 말한다.
- 수급인(시공자)은 발주자가 제시한 BIM 요구사항정의서, BIM 과업지시서, 입찰 안내서 및 BIM 적용지침 등의 프로젝트 입찰서류 및 발주공고 자료를 분석하여 발주자의 요구사항을 확인하고, 이를 반영하여 BIM 데이터를 작성, 활용, 검토 및 납품하는 역할을 담당한다.

- 수급인(시공사)은 원칙적으로 기본지침, 시행지침에 따라 BIM 업무를 수행하며, 발주자가 별도로 지정한 BIM 적용지침, BIM 실무요령 또는 각종 업무 매뉴얼이 있을 경우에는 해당 내용을 적용할 수 있다.
- 수급인(시공사)은 발주단계에서 BIM 적용 대상 및 업무 범위 등의 세부적인 BIM 수행계획을 “BIM 수행계획서”에 반영하고, 이를 입찰서류로 제출하여야 한다. 단 발주자의 입찰 규정에 따라 “BIM 수행계획서”를 요구하지 않을 경우에는 이를 제출하지 않아도 된다.
- 낙찰자로 선정된 수급인(시공사)은 “BIM 수행계획서”를 발주자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- 수급인(시공사)은 BIM 수행계획을 발주자와 협의를 통해 “BIM 수행계획서”에 명기하여 변경할 수 있으며, 발주자는 프로젝트 발주공고 자료에서 벗어나지 않은 범위에서 “BIM 수행계획서”에 대해 수정 및 보완을 지시할 수 있다.
- 설계단계의 BIM 성과품이 시공단계에 직접 활용되어야 하는 사업(예: 터키)일 경우에는 설계단계에서 시공사의 의견이 “BIM 수행계획서”에 반영되어야 한다.
- 수급인(시공사)은 발주자가 승인한 “BIM 수행계획서”와 발주자가 정의한 BIM 관련 지침 및 업무 매뉴얼에 따라 BIM 성과품을 작성하고, 이를 발주자에게 납품해야 한다.
- 수급인(시공사)은 발주자에게 BIM 성과품을 제출하기 전, 기본 및 시행지침의 품질검토 기준과 발주자의 자체 품질기준에 따라 BIM 성과품을 검수하고, 이를 발주자 또는 사업관리자에게 사전 검토 및 승인을 득해야 한다.

표 1 수행 주체의 역할

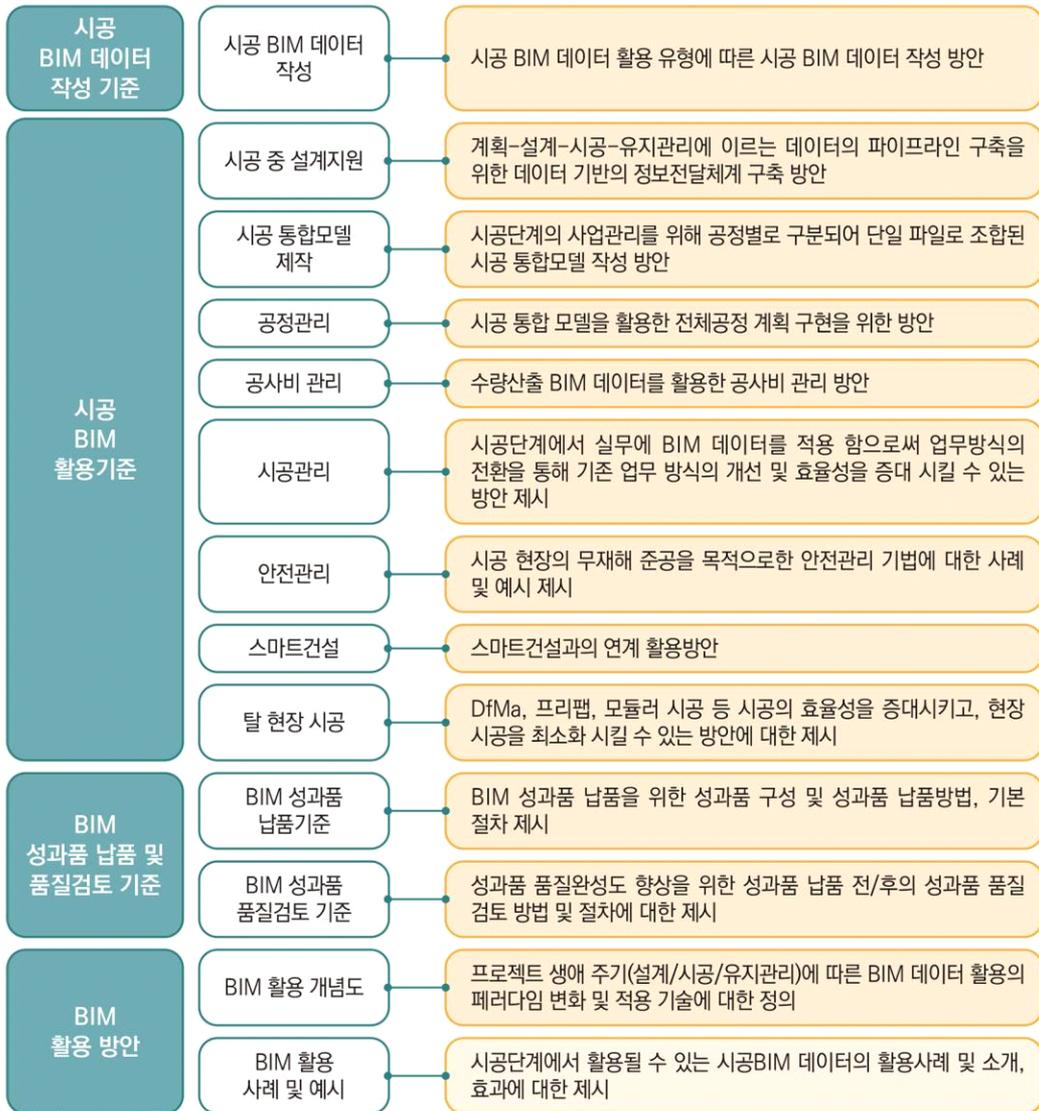
수행 주체	발주자(건설사업관리기술인)	수급인(시공사)
역할	<ul style="list-style-type: none"> - 발주자 요구사항(BIM 요구사항정의서, BIM 과업지시서, 입찰안내서, BIM 적용지침, 품질 기준 등) 제시 - BIM 수행계획서 검수, 보완지시, 승인 - BIM 성과품 검수, 보완지시, 승인 	<ul style="list-style-type: none"> - 발주자 요구사항 확인 - BIM 데이터 작성, 활용, 검토, 납품 - BIM 지침 준수 - BIM 수행계획서 작성, 제출 - BIM 성과품 품질검토, 작성, 제출

1.1.4 시행지침의 주요 내용

(1) 시행지침 시공자 편의 구성

- 본 시행지침 시공자 편은 수급인(시공자)이 시공단계에서 BIM을 수행할 경우, 필요한 BIM 데이터의 작성, 활용, 성과품의 납품 및 품질검토에 대하여 세부적인 적용 절차와 수행내용을 단계적으로 제시한다.

그림 2 시행지침 시공자편의 주요 내용



(2) 시행지침 시공자편의 주요내용

(가) 개요

- 시행지침 시공자 편 1장. 개요는 시행지침 일반 사항과 시공 BIM 공통 기준으로 구분된다. 시행지침 일반사항에서는 지침의 개요, 시행지침의 구성 및 기본원칙, 수행 주체의 역할, 시행지침의 주요 내용, 용어 등 지침구성에 대한 일반 사항을 제시하고 있으며, 시공 BIM 공통 기준에서는 BIM 적용 절차 개요, BIM 수행계획서 작성, BIM 기술 환경 확보와 같은 수급인(시공자)이 전면 BIM 설계를 수행하는 과정에서 필요한 공통의 실행방안을 제시한다.

(나) 시공 BIM 데이터 작성기준

- 시행지침 시공자 편 2장. 시공 BIM 데이터 작성 기준은 시공단계에서 수급인(시공자)은 BIM 데이터를 활용하기 위한 유형별 BIM 데이터 작성에 대한 세부 기준 및 실행방안을 제시한다. 주요 내용은 시공 BIM 데이터 작성을 위한 공통사항, 시공 BIM 데이터 작성 유형, As-Built 모델 작성기준, 공통 템플릿 개발 및 활용, BIM 라이브러리 개발 및 활용으로 구성되어 있다. 설계시 공통합형사업 등의 경우와 같이 설계자 또는 하도급사가 BIM 데이터를 작성하는 경우에도 설계를 위한 BIM 데이터 작성 시는 시행지침의 설계자 편, 시공을 위한 BIM 데이터 작성 시에는 시행지침의 시공자 편을 참조하여 작성할 수 있다. 단, 설계변경 등의 요인으로 설계 및 시공 BIM 데이터가 수정 또는 변경되는 경우에는 설계자 편을 참고하여 수정 또는 변경할 수 있다.

(다) 시공 BIM 활용기준

- 시행지침 시공자 편 3장. 시공 BIM 활용기준은 시공단계에서 수급인(시공자)은 작성한 BIM 데이터를 시공 BIM 활용 유형에 따라 적용 및 활용할 수 있는 세부 기준 및 실행방안을 제시한다. 주요 내용은 시공 BIM 데이터 활용기준 개요, 시공 중 설계지원, 시공통합모델 제작, 공정관리, 공사비 관리, 시공관리, 안전관리로 구성되어 있다. 설계시공통합형사업 등의 경우와 같이 설계자 또는 하도급사가 BIM 데이터를 활용하는 경우에도 설계를 위한 BIM 데이터 활용 시는 시행지침의 설계자 편, 시공을 위한 BIM 데이터 활용 시에는 시행지침의 시공자 편을 참조할 수 있다.

(라) BIM 성과품 납품 및 품질검토 기준

- 시행지침 시공자 편 4장. BIM 성과품 납품 및 품질검토 기준의 경우 시공단계에서 수급인(시공자)은 작성한 BIM 성과품을 납품하고 품질검토를 위한 세부 기준 및 실행방안을 제시한다. 주요 내용은 BIM 성과품 납품기준, BIM 성과품 품질검토 기준으로 구분되며, BIM 성과품 납품 기준에서는 BIM 결과보고서 작성, BIM 성과품 제출원칙, BIM 성과품의 대상 및 포맷, BIM 성

과품의 납품기준에 대해 제시하고 있으며, BIM 성과품 품질검토 기준에서는 BIM 성과품 품질 검토 일반사항, BIM 성과품 품질검토 방법 및 기준에 대해 제시하고 있다.

(마) BIM 활용방안

- 시행지침 시공자 편 5장 BIM 활용방안에서는 3장에서 제시한 시공 BIM 주요 활용기준 이외에 시공단계에서 활용할 수 있는 다양한 활용사례 및 예시를 제시한다.

1.1.5 용어

(1) BIM(건설정보모델링, Building Information Modeling)

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

(2) BIM 활용

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

(3) BIM 설계

- 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.
- BIM 전면수행 방식 : 원칙적으로 시설물의 모델을 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 방식을 적용한다.
- BIM 병행수행 방식: 기존 2차원 설계방식과 3차원 설계방식인 BIM을 함께 활용하는 경우에는 병행수행 방식을 사용할 수 있다. 단, 전체공사 중 특정 부분만을 BIM을 적용하는 경우에는 본 지침의 일부를 적용할 수 있다.
- BIM 전환수행 방식: BIM 데이터가 없는 2차원 방식으로 설계 또는 시공이 완료된 기존 시설물에 대하여 BIM 데이터를 확보하려는 경우 전환수행 방식을 사용할 수 있으며, 사전에 BIM 수행 계획에 따라 적용한다.

(4) BIM 데이터

- 시설물의 3차원 형상과 속성을 포함하는 디지털 데이터를 의미한다.

(5) BIM 라이브러리

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

(6) BIM 성과품

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

(7) 정보

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

(8) BIM 과업지시서

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

(9) BIM 요구사항정의서(BIM Requirements)

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

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

- 수급인이 BIM 과업지시서 및 BIM 요구사항정의서를 충족하기 위하여 BIM 적용 업무의 수행 계획을 구체적으로 제시한 문서를 의미한다.

(11) BIM 저작도구

- 설계자가 BIM 모델을 작성하는데 사용하는 범용 소프트웨어를 의미한다.

(12) BIM 응용도구

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

(13) IFC(Industry Foundation Classes)

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

(14) 개방형 BIM(Open BIM)

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

(15) 공통정보관리환경(CDE: Common Data Environment)

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

(16) 건설정보분류체계

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

(17) 작업분류체계(WBS: Work Breakdown Structure)

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

(18) 객체분류체계(OBS: Object Breakdown Structure)

- 작업 단위가 아닌 BIM객체를 효율적으로 관리하기 위한 객체관점의 공간-시설-부위 단위의 위계 구조를 의미한다.

(19) 비용분류체계(CBS: Cost Breakdown Structure)

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

(20) 공간객체

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

(21) 관리감독자

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

(22) 수급인

- 관리감독자로부터 건설사업을 의뢰받아 수행하는 자를 의미한다.

(23) BIM 모델 상세수준

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

(24) LOD(Level of Development)

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

(25) 국제표준기구(ISO: International Standardization Organization)

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

(26) LandXML(Land extensible markup Language)

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

(27) COBie(Construction Operations Building Information Exchange)

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

(28) bSDD(buildingSMART Data Dictionary)

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

(29) 생애주기비용(LCC: Life Cycle Cost)

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

(30) 수치지형모델(DTM: Digital Terrain Model)

- 식생 또는 건물 등의 물체가 없는 지표면을 표현하는 모델을 의미한다.

(31) 휴대용문서형식(PDF: Portable Document Format)

- 전자문서 형식을 의미한다.

(32) BIMFORUM

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

(33) 기본도면(Basic Drawings)

- BIM 모델로부터 추출하여 작성된 도면을 의미한다.(BIM 모델에 포함하여 제출가능)

(34) 보조도면(Supplementary Drawings)

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

(35) 필수 성과품(Mandatory Deliverable)

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

(36) 선택 성과품(Optional Deliverable)

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

(37) nD BIM

- 3D 형상정보에 비형상정보(시간, 비용, 조달, 유지관리)를 연결하여 BIM 정보로 활용 수 있는 것을 의미하며 4D(객체+시간정보), 5D(객체+비용정보), 6D(객체+조달정보), 7D(객체+유지관리정보)등과 같이 연속된 상수로 표현 할 수 있다.

(38) DfMA(Design for Manufacturing and Assembly)

- 제품의 부품을 쉽게 생산하기 위한 설계와 제품을 쉽게 조립할 수 있는 설계를 말하며, 이를 위해 설계단계에서 생산 및 조립에 관한 정보를 도입하는 것을 의미한다.

(39) 시공상세도

- 건설공사 수급인(시공사)은 목적물의 품질 및 경제성, 안정성 확보를 위하여 공사 진행단계별로 현장여건에 적합한 시공방법, 순서 등을 구체적으로 작성하는 도면을 의미한다.

(40) 제작도면

- 제작에 필요한 모든 정보를 전달하기 위한 도면을 의미한다.

(41) BIG Room

- 프로젝트 이해관계자들이 한 공간에 모여 프로젝트에 관한 이슈를 함께 검토하고 논의하는 것으로, 이를 통해 원활한 상호협력 및 협업이 가능해지고, 최적의 일정관리와 빠른 의사결정을 가능하게 한다.

(42) 탈 현장화(OSC: Off-Site-Construction)

- 현장에 자재를 조달하여 건설하는 기존 방식과는 다르게 모듈러 공법과 공장제작 등을 통해 현장작업을 감소시켜 현장에서 발생할 수 있는 리스크와 환경오염, 다양한 문제점의 최소화를 목적으로 하는 건설방식을 말한다.

(43) RFID(Radio Frequency IDentification)

- 무선주파수 인식시스템으로, 무선 주파수를 이용하여 물건이나 사람 등과 같은 대상을 식별하는 기술이다. 안테나와 칩으로 구성된 RFID 태그에 정보를 저장하여 적용 대상에 부착한 후, RFID 리더기를 통하여 정보를 인식한다.

(44) Zigbee

- 저속, 저비용, 저전력의 무선망 통신기술로 저전력으로 소량의 정보만 빠르게 소통시키는 특징이 있다.

(45) As-Built 모델

- 시설물에 대한 준공 후 BIM 모델을 의미하며, 시공단계 BIM 모델에서 준공 후 변경사항이나 유지관리를 위해 필요한 정보를 반영한 BIM 모델을 말한다.

(46) 레이저 스캐닝

- 레이저를 이용하여 3차원 대상물의 형상정보를 취득하여 디지털 정보로 전환하는 과정을 말한다.

(47) VR(Virtual Reality)

- 컴퓨터로 만든 가상공간을 사용자가 체험하게 하는 기술을 말한다.

(48) AR(Augmented Reality)

- 현실세계에 가상의 콘텐츠를 겹쳐 디지털체험을 가능케 하는 기술을 말한다.

(49) 주공정(CP: Critical Path)

- 네트워크 공정표에서 시작과 종료가 연결되었을 때 가장 긴 경로로, 그 경로를 구성하는 공정들이 전체 공사일정에 가장 큰 영향을 미친다.

(50) MG(Machine Guidance)

- 건설장비에 센서를 부착하여 장비의 자세, 위치, 작업 범위 등을 수집하여 모니터를 통해 운전자에게 제공하는 시스템으로 생산성 향상 가능한 기술을 말한다.

(51) MC(Machine Control)

- MG 보다 발전한 시스템으로, 숙련된 장비 운전자가 아니더라도 입력된 설계도면을 따라 자동으로 시공할 수 있도록 도와주는 시스템이자 생산성 향상 가능한 기술을 말한다.

(52) MR(Mixed or Merged Reality)

- 혼합현실 혹은 융합현실이라는 용어로 혼용되며, 현실공간에 가상의 물체를 배치하거나 현실의 물체를 인식해 가상의 공간을 구성하는 것을 말한다.

(53) XR(eXtended Reality)

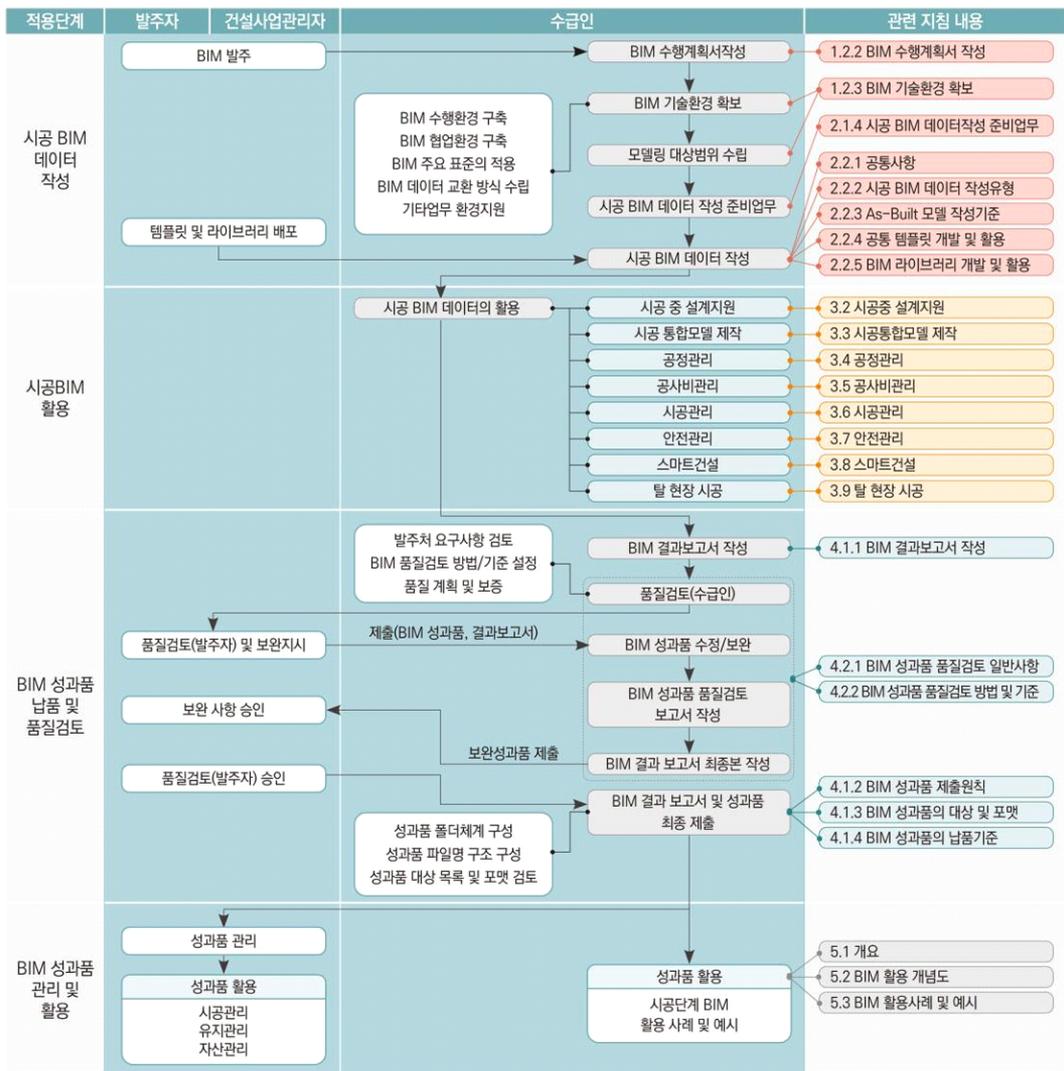
- 확장현실이라는 용어로, XR는 VR, AR, MR을 모두 의미하며 미래에 등장할 모든 현실을 포괄하는 용어이자 MR의 확장된 개념이다.

1.2 시공 BIM 공통기준

1.2.1 BIM 적용 절차 개요

시공 BIM 적용절차는 건설산업 시공단계에서 수행하는 BIM 데이터 작성부터 성과품 납품관리에 이르는 기본적 공통 BIM 적용절차와 각 주체별 수행 내용을 단계적으로 제시한다. 제시된 각 단계의 절차는 특정 사업에 한정하지 않는다.

그림 3 건설산업 BIM 시행지침 시공자 편 BIM 적용 주요 절차



- 건설산업 BIM 시행지침_시공자 편은 개요를 제외하고 상단의 절차에서 제시한 바와 같이 시공 BIM 데이터작성, 시공 BIM 활용, BIM 성과품 납품 및 품질검토, BIM 성과품 관리 및 활용 부분으로 구분하고 있다.
- 시공단계에서는 설계단계에서 작성된 성과품 모델을 적용하여 활용하고 있으나, 필요에 따라 모델을 재구성하거나, 신규로 작성해야 하는 상황이 발생하는데, 이와 같은 상황에 따른 가이드를 제시하기 위한 목적이다.
- 또한, 시공 BIM 활용은 시공단계에서 일반 활용사례 외 중점적으로 다루어져야 하는 활용 업무에 대해 앞서 시공 BIM 설계 데이터작성에서 제시하는 유형별 작성 내용과 연계한 활용방안 및 절차 등을 제시함으로써 BIM 데이터 활용에 대한 효과를 극대화하는 목적이 있다.
- 먼저 시공 BIM Data 작성 부분에서는 프로젝트 수행에 앞서 BIM 수행계획서 작성, BIM 기술 환경 확보, 모델링 대상 범위 수립, 시공 BIM 데이터작성 준비업무, 시공 BIM 데이터작성 시 고려사항들을 제시하고 있으며, 시공 BIM 데이터작성의 경우, 시공 BIM을 수행하는 과정에서 필요한 업무 유형별 데이터작성 관련 사항들을 제시하고 있다.
- 시공 BIM 활용 부분에서는 시공 BIM을 수행하는 과정에서 대표적으로 활용되는 업무 유형을 선별하여 그에 대한 활용방안을 제시하고 있다.
- BIM 성과품 납품 및 품질 검토 부분에서는 프로젝트 수행 후 BIM 결과보고서 작성, 품질 검토 방법 및 기준, 성과품 제출을 위한 제반 사항들을 제시하고 있다. BIM 성과품 관리 및 활용 부분에서는 시공 BIM 수행과정에서 발생할 수 있는 선택적 업무수행 사례들을 제시하여 발주자 및 수급인(시공자)의 업무 이해를 돕고자 한다.
- 이와 같은 사항들은 상단의 그림에서 관련 지침 내용을 같이 연계하여 제시하고 있어 업무수행 시 참고 가능하다.
- 건설사업관리기술인은 “(1) 시공 BIM 데이터 작성, (2) 시공 BIM 활용, (3) BIM 성과품 납품 및 품질검토, (4) BIM 성과품 관리 및 활용”에 대해 발주자의 역할을 포함하여 아래와 같은 역할을 수행한다.
 - 건설공사의 BIM 수행체계, BIM 승인 절차 등과 관련된 계획의 수립, 협업조직 운영, 업무범위 조정 등에 관한 사업관리의 일반적인 내용을 관리한다.
 - 건설공사 수행단계별 BIM 수행 시 사업 예산의 검토 및 사업비 관리, 수행 단계별 BIM 검토 일정 계획의 수립 및 BIM 성과품 등에 대한 관리를 수행한다.
 - 수행단계별 BIM 성과품 품질 확보와 환경기준 부합여부 등과 관련된 BIM 성과품 품질에 대한 관리 업무를 수행한다.
 - 이 밖에 건설공사 수행 단계에서 발생하는 BIM 관련 업무 수행 범위, BIM 수행 성과품 등에 대하여 발주자를 대신하여 건설사업 전반을 관리한다.

(1) 시공 BIM 데이터 작성

(가) 발주자

- 발주자는 본 시행지침의 “2.2.4 공통 템플릿 개발 및 활용”, “2.2.5 라이브러리 개발 및 활용”에 따라 수급인(시공자)이 발주자용 공통 템플릿과 표준 라이브러리를 활용할 수 있도록 제공할 수 있다. 또한 신규로 개발된 라이브러리의 경우 표준 라이브러리로 등록 및 관리 할 수 있는 절차와 시스템을 마련해야 한다.
- 발주자는 설계단계 BIM 성과물의 시공자에게 BIM 데이터 전달 시 시공단계 활용을 높이기 위해 명확한 데이터 이관절차 및 방안을 마련하고, 시공자와의 세부 활용방안을 협의한다.

(나) 수급인(시공자)

- 수급인(시공자)은 BIM 수행계획서에 따라 “1.2.3 BIM 기술 환경 확보”에서 정의하는 기술 환경을 준비한다. 이후, “2.1 시공 BIM 데이터 작성 개요”, “2.2 시공 BIM 데이터 작성”에 따라 BIM 모델 및 성과품을 작성한다. 설계 변경 등으로 새로운 BIM 모델 및 성과품을 작성할 경우는 본 시행지침의 설계자 편 “2.3 BIM 데이터 작성 기준”, “2.4 BIM 성과품 작성기준”을 따른다.

(2) 시공 BIM 활용

(가) 발주자

- 발주자는 “제3장 시공 BIM 활용기준”, “5.2 BIM 활용 개념도”, “5.3 BIM 활용사례 및 예시”를 참고하여 시공단계 BIM 활용방안을 수급인(시공자)과 협의하여 선정하고 시공단계에 적극적으로 활용될 수 있도록 관리하여야 한다.

(나) 수급인(시공자)

- 수급인(시공자)은 발주자와 선정할 BIM 활용방안을 “제3장 시공 BIM 활용기준”, “5.2 BIM 활용 개념도”, “5.3 BIM 활용사례 및 예시”를 참고하여 시공단계에 활용하고, 그 결과는 BIM 결과보고서에 명시한다.

(3) BIM 성과품 납품 및 품질검토

(가) 발주자

- 발주자는 본 시행지침의 “4장 BIM 성과품 품질검토 기준”에 따라 수급인(시공자)이 제출한 성과품을 검수하고, 필요시 보완을 요청할 수 있으며, 다시 제출된 최종 BIM 수행계획서를 검토 및 승인한다.

(나) 수급인(시공사)

- BIM 성과품 제출 이전에 자체 품질검토를 수행하고, 본 수행지침의 “4장 BIM 성과품 품질검토 기준”에 따라 성과품을 준비하여 발주자에게 제출한다.
- 발주자가 검토한 결과, 제출한 성과품에 수정·보완사항이 발생하여 보완이 필요할 경우 수급인(시공사)은 이를 보완하여 BIM 결과보고서와 같이 최종 제출한다.

(4) BIM 성과품 관리 및 활용

(가) 발주자

- 발주자는 시행지침 발주자 편의 성과품 관리에 따라 성과품을 관리하고, 프로젝트 수행 단계에서 활용을 위한 세부 절차 및 방법 등을 제시해야 한다.

(나) 수급인(시공사)

- 발주자가 프로젝트 수행 단계에서 BIM을 활용한 성과품을 요청할 경우 본 지침의 “제3장 시공 BIM 활용기준”, “5.2 BIM 활용 개념도”, “5.3 BIM 활용사례 및 예시”를 참고하여 BIM 활용 성과품을 작성할 수 있다.

1.2.2 BIM 수행계획서 작성

(1) BIM 수행계획서 작성목적

- BIM 수행계획서는 건설산업에 BIM을 효과적으로 적용하기 위한 실행 계획서로, 사업 초기에 수행 주체들(발주자, 건설사업관리기술인 등)과 협의하여 BIM 목표와 활용방안을 설정하고, 이에 대한 공통의 BIM 사업수행계획을 수립하는 것이 바람직하다. 초기에 사업에 참여하는 구성원들이 BIM 데이터를 원활히 활용하는데 필요한 기본적인 교육 프로그램을 마련하여 제공해야 하며, 시공단계 BIM 수행계획서 작성 시에는 설계단계에 활용된 BIM 수행계획서를 참고하여 사업의 연속성이 확보되도록 해야 한다.

(2) BIM 수행계획서 작성 단계

- BIM 수행계획서에는 BIM 수행 전략 및 목적, 수행 조직 구성, BIM 모델 작성 구조, 협업 절차, 데이터 요구 사항, 데이터 교환 체계 등 BIM 모델링 업무 수행에 대한 전반적인 내용을 프로젝트 특성에 맞게 작성하여야 하며, 프로젝트 정보, 프로젝트 참여자, 프로젝트의 각 단계별 BIM 활용, 단계별 BIM 활용에 따른 BIM 성과물 정의, BIM 성과물에 대한 모델 요소, 상세정도와 속성정보, 협업 절차, 작업 수행 환경 등이 반드시 포함되어야 한다.

- BIM의 목표와 활용방안이 설정되면 사업 추진 단계에 따른 실행계획이 수립되어야 한다. 실행 계획은 사업의 성격에 따라 발주자가 수립하거나 사업의 참여기업이 제안할 수 있으며, 공사 수행 전 반드시 발주자의 승인을 득해야 한다.
- 발주단계에서 수급인(시공사)은 BIM 요구사항정의서, BIM 과업지시서, 입찰안내서 등 발주공고 서류를 분석하여 발주자의 요구사항을 반영하여 “BIM 수행계획서”를 작성해야 하며, 이를 입찰서류로 제출하여야 한다.
- 계약단계에서 수급인(시공사)은 과업내용서, 본 업무 지침서 및 발주자의 요구사항 등에 부합하도록 BIM 수행계획서를 수정 및 추가 작성하고, 정해진 기한 내 제출 후 발주자의 승인을 받아야 한다.
- 과업 진행 단계에서 수급인(시공사)은 “BIM 수행계획서”를 기반으로 BIM 업무를 수행하여야 하며, 분야별, 단계별 수행한 BIM 업무내용과 수행결과 성과품을 발주자에게 보고하여야 한다.
- 이러한 계획사항은 계약 사항에 반영되어야 하므로, BIM 수행계획서는 과업에 대한 BIM 실행 과정을 문서화하는 데 필요한 모든 내용을 포함해야 한다.

(3) BIM 수행계획서 작성 주체

- BIM 수행계획서의 작성은 BIM 업무 착수 전 발주자(감독원)와 충분한 협의를 거쳐 과업 수행 내용 및 범위에 대하여 수급인(시공사)이 작성하는 것이 원칙이다. 다만, 입찰안내서의 BIM 수행 내용 및 범위에 대한 해석이나 판단이 필요한 경우 발주자(감독원)와 협의한다.
- 수급인(시공사)은 발주자의 요구사항과 사업의 특성을 고려하여 BIM 수행계획서를 작성하며, 여기에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

그림 4 BIM 수행계획서 작성 절차

[출처: BEP Guide & Templates - Version 2.2, 2019]

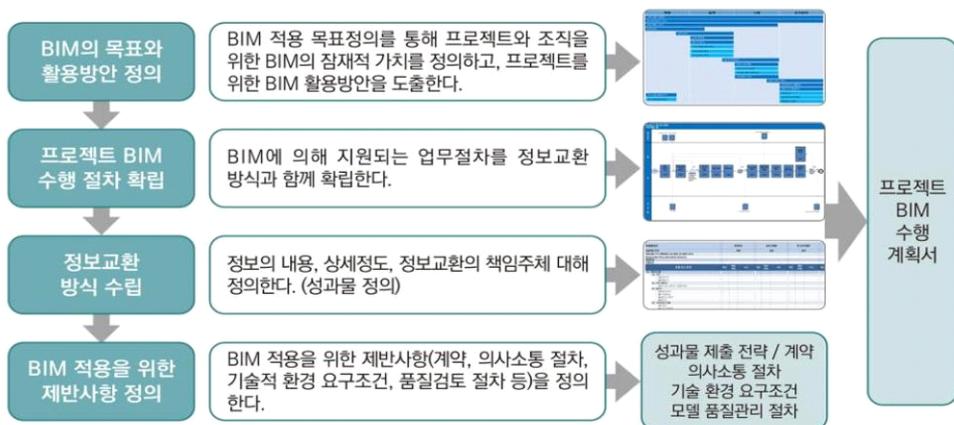


표 2 BIM 수행계획서 세부구성 항목 예시

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

- BIM 수행계획서는 BIM 업무 착수 전 제출하여 발주자(감독원)의 승인을 받아야 하고, 과업 수행 중 BIM 수행 범위, 수행 인력, 수행 대상 목적물의 범위 및 상세가 바뀌는 경우 발주자(감독원)에게 수정된 BIM 수행계획서를 제출하여 재 승인을 받아야 하며, BIM 수행계획서의 버전 관리를 해야 한다.
- 성과품 납품 단계에서 수급인(시공자)은 품질검토 및 업무수행 결과와 과업 수행기간 동안 발생한 각종 변경 및 이슈 사항 등을 “BIM 수행계획서”에 추가 작성하고, BIM 성과품과 함께 발주자에게 제출하며, 발주자와 협의하여 BIM 보고서에 포함하거나 별도의 보고서로 납품할 수 있다.

1.2.3 BIM 기술환경 확보

(1) BIM 수행 환경 구축

(가) BIM 업무 조직의 편성

1) 발주자

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

2) 건설사업관리기술인

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

3) 수급인(시공사)

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

4) 협력사(하도급사)

- 수급인(시공사)으로부터 하도급 계약을 체결한 협력사(하수급인)가 설계 업무를 수행할 경우 시행지침의 설계자 편을 준수해야 하고, 이에 근거한 BIM 데이터 작성 및 품질검토, 활용하는 역할을 담당한다.
- 수급인(시공사)으로부터 하도급 계약을 체결한 협력사(하수급인)가 시공 업무를 수행할 경우 시행지침의 시공사 편을 준수해야 하고 이에 근거한 BIM 데이터 작성 및 품질검토, 활용하는 역할을 담당한다.

(나) BIM 업무 수행계획관리

- 수급인(시공사)은 “BIM 과업지시서”의 요구조건을 충족하도록 본 지침을 참조하여 “BIM 수행 계획서”를 작성하고 발주자에게 승인받은 후, BIM 업무를 수행한다.
- 수행과정에서 내용 및 범위에 대해 해석이 필요할 경우 발주자와 협의하고, 담당자의 지시에 따르며, 변경된 수행내용과 범위는 “BIM 수행계획서”에 갱신하여 발주자의 승인 절차를 밟아야 한다.

(다) BIM 업무의 수행

1) BIM 업무수행의 방식

- 시설물의 모델을 BIM 저작도로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 BIM 전면 수행 방식을 원칙으로 한다. 단, 사업의 목적 및 상황에 따라 BIM 전면 수행방식을 적용하지 못할 경우, 발주자와의 협의를 거쳐 BIM 병행수행 방식, BIM 전환수행 방식 등을 선택하여 수행할 수 있다.
- BIM 저작도구 기능 제약으로 인해 발주자의 요구사항을 충족하지 못하는 경우 발주자와 협의하여 진행하며, 필요시 수급인(시공사)은 해당 방안을 제안할 수 있다.
 - BIM 전면수행 방식의 적용: 원칙적으로 3차원 설계방식인 BIM을 활용하여 시설물의 모델을 BIM 저작도로 작성하고, 이렇게 작성된 모델과 연계된 도면 및 수량 등의 성과품이 작성되어야 하며, 작성된 BIM 모델은 시공단계 전반에 걸쳐 활용될 수 있어야 한다.
 - BIM 병행수행 방식의 적용: 기존 2차원 설계방식과 3차원 설계방식인 BIM을 함께 활용하는 경우 병행수행 방식을 사용할 수 있다. 단, 전체공사 중 특정 부분만 BIM을 적용하는 경우 본 지침의 일부를 적용할 수 있다.
 - BIM 전환수행 방식의 적용: BIM 데이터가 없는 2차원 방식으로 설계 또는 시공이 완료된 기존의 시설물에 대하여 BIM 데이터를 확보하려는 경우 또는 BIM 저작도구의 한계 등에 따라 BIM 설계로 성과품을 작성하지 못하는 경우 전환수행 방식을 사용할 수 있으며, 사전에 BIM 수행계획에 따라 적용한다.

(라) BIM 모델링 대상 범위 수립

- BIM 데이터의 구조물 및 각 부위에 대한 설계는 발주자와 협의를 통해 승인된 “BIM 수행계획서”와 해당 발주범위에 근거하여 작성한다.
- BIM 데이터 작성 시 모든 단위 객체는 구조물의 부재 단위로 구분하여 작성하고, 좌표체계의 연동 등을 통해 통합모델로 운영될 수 있도록 하며, “BIM 수행계획서”에 정의된 BIM 모델 수준을 적용한다.

(마) BIM 저작도구

1) BIM 저작도구 및 시공 BIM 활용 도구의 선정

- BIM 저작도구는 LandXML, IFC 등 국제표준을 지원하는 도구를 사용하고, 다수의 소프트웨어를 선정할 경우, 소프트웨어간 상호운용성을 확보할 수 있도록 선정한다.
- BIM 저작도구는 특정 저작도구로 한정하지 않으며, 발주자가 요구하는 기준에 따라 성과품 작성을 지원하는 저작도구를 활용해야 한다. 다만, 건설산업 각 분야 별로 BIM 소프트웨어의 통합 사용이 가능한지 발주자와 충분히 협의 하여 결정한다.
- BIM 사업에 참여하는 다수의 수급인 간 효율적 업무추진을 위해 착수단계에서 발주자와 협의를 통해 BIM 저작도구를 선정해야 한다.
- BIM 저작도구 선정 시 소프트웨어의 기능성 외에 사용성, 상업성, 기사용성 등을 고려하여야 한다.
- BIM 저작도구는 아래의 요구조건과 “시행지침 설계자 편 2.2 1 BIM 수행환경 구축”을 참고하여 선정해야 한다.
 - 개방형 BIM 표준 지원
 - 공종별(구조, 마감, 기계, 전기, 가설, 도로, 철도, 토공, 교량, 터널, 상하수도 등) 모델 작성
 - 공종별(구조, 마감, 기계, 전기, 가설, 도로, 철도, 토공, 교량, 터널, 상하수도 등) 협업
 - 도면, 수량 등의 성과품 작성
 - BIM 객체에 속성 입력
- 통합검토용 프로그램은 다음의 요구조건을 참고하여 선정해야 한다.
 - 개방형 BIM 표준 및 BIM 저작도구와의 호환
 - BIM 모델간 물리적 간섭 및 인터페이스/여유공간 검토
 - 길이, 면적, 부피 등의 측정
 - 검토의견 게시 및 공유
 - 공종별 데이터 통합을 위한 대용량 데이터 처리 기술
- 공정관리를 위한 BIM 소프트웨어 선정은 아래의 요구조건을 참고하여야 한다.
 - 개방형 BIM 표준 및 BIM 저작도구와의 호환
 - 기존 공정관리 소프트웨어(Primavera, MS Project 등)와 호환
 - 계획공정과 실행공정의 비교
 - 주공정 (Critical Path) 분석 지원

- 공사비관리를 위한 BIM 소프트웨어는 아래의 요구조건을 참고하여 선정해야 한다.
 - 개방형 BIM 표준 및 BIM 저작도구와의 호환
 - 모델과 공정 및 공사비 연계
 - 목표공사비(실행)와 원가관리 용이

- 품질관리를 위한 BIM 소프트웨어는 아래의 요구조건을 참고하여 선정해야 한다.
 - 개방형 BIM 표준 및 BIM 저작도구와의 호환
 - 품질검토를 위한 룰셋 제공
 - BIM 모델의 형상 및 간섭 위주의 물리검토 지원
 - 설계기준 및 법규 검토를 위한 논리검토 지원
 - BIM 모델의 설계정보 및 속성의 적정성 검토를 위한 데이터 속성검토 지원

- 기타 시공 BIM 활용 도구를 위한 BIM 소프트웨어는 발주와 협의를 통하여 선정해야 한다.

2) 3차원 모델 저작도구의 사용

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

3) BIM 라이브러리

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

표 3 BIM 라이브러리 공유체계

구분	라이브러리 공유 시스템
토목분야 라이브러리	<ul style="list-style-type: none"> • 건설사업정보포털 시스템 내 “토목시설 BIM 라이브러리” (https://www.calspia.go.kr/bimlibrary/Bim/index.jsp)
건축분야 라이브러리	<ul style="list-style-type: none"> • KBIMS 성과공개 포털 내 “KBIMS 라이브러리” (http://www.kbims.or.kr/)
기계·설비·전기분야 라이브러리	<ul style="list-style-type: none"> • KBIMS 성과공개 포털 내 “KBIMS 설비 라이브러리” (http://www.kbims.or.kr/) • 대한설비설계협회 사이트내 “KMBIM 설계용 라이브러리” (http://www.karme.or.kr/)

(2) BIM 협업환경

(가) 공통정보관리환경 구성

- 1) 발주자와 수급인(시공사)은 전면 BIM 설계 업무수행 과정에서 다양한 주체가 생성하는 정보를 중복 및 혼선하지 않도록 협업 플랫폼을 마련해야하며, 이를 공통정보관리환경(Common Data Environment), 이하 “CDE”라 한다.
- 2) 수급인(시공사)은 발주단계에서 발주자가 CDE를 요구할 경우, 발주자의 요구사항을 분석하여 협업 플랫폼의 구축 방법, 협업절차 및 BIM 데이터 관리 방안 등의 세부적인 수행계획을 “BIM 수행계획서”에 반영하여야 한다. 수급인(시공사)은 CDE 구축 시 발주자, 협력사(하도급사)를 포함한 사업참여자를 협업대상으로 포함하여 사업참여자가 CDE를 활용할 수 있도록 구축한다.
- 3) 수급인(시공사)은 CDE 구축 방법에 기존 시스템(상용 소프트웨어, 자체 보유 시스템)을 활용할 경우에는 시스템 선정 기준을 제시하고, 신규 시스템을 개발할 경우에는 상세한 시스템 개발 내용을 제시하여야 한다. 단, CDE 시스템은 기본적으로 협업, 승인절차, 버전 및 이력관리, 보안 등의 기능이 포함되어야 하며, BIM 정보관리 국제표준인 ISO19650-1과 2를 준용하여 개발되어야 한다.
- 4) 수급인(시공사)은 발주자, 협력사(하도급사)를 포함한 사업참여자가 CDE의 협업절차에 BIM 모델작성, 의사결정, BIM 모델 조정, 협업관리에 관한 세부적인 수행절차를 제시하여야 한다.
 - BIM 모델작성 : BIM 요구사항과 작성기준에 맞도록 모델을 작성하는 절차 제시 (예시 : 라이브러리 활용 절차, 표준 템플릿 활용 절차 등)
 - 의사결정 : 업무를 수행하는 주체들이 각각 생성한 모델을 통합 분석하여 의사결정 할 수 있는 절차 제시 (예시 : BIM 모델 통합 절차, BIM 데이터 분석 기능 및 적용 절차, 주체별 의사결정 프로세스 등)
 - BIM 모델 조정 : 의사결정을 기반으로 BIM 모델을 조정하는 절차 (예시 : 주체별 BIM 모델 조정 프로세스, 주체별 BIM 모델 조정 권한 등)
 - 협업관리 : 협업을 하는 동안 생성된 정보들을 관리하는 절차 (예시 : 간섭, 각종 변경사항 등 이슈 정보들을 기록하고, 사용자에게 공유하는 절차, 모델관리, 공정관리 등 BIM 정보에 접근하고, 공유할 수 있는 절차 등)
- 5) 낙찰자로 선정된 수급인(시공사)은 “BIM 수행계획서”를 발주자에게 제출하여 CDE 구축 방법에 대해 승인을 받아야 하며, 필요시 발주자와 협의를 통해 “BIM 수행계획서”에 변경사항을 반영하여야 한다.

(나) 공통정보관리환경 적용

- 1) 수급인(시공자)은 발주자가 CDE 시스템을 통해 표준 라이브러리, 템플릿 등의 BIM 데이터와 사업수행을 위한 관련 문서 및 지침을 제공할 경우 우선적으로 이를 과업에 사용해야 하며, 과업 기간 동안에는 필요시 업데이트하고 신규로 작성하여 성과를 업로드 할 수 있다.
- 2) 수급인(시공자)은 과업기간 동안 CDE 시스템을 활용하여 BIM 사업을 수행하고, 변경사항이 있을 시 지속적인 업데이트로 모든 정보를 최신으로 유지하여 협업을 수행함에 있어 일관성과 신뢰성 있는 데이터를 활용할 수 있도록 관리해야 한다.
- 3) 수급인(시공자)은 과업기간 동안 BIM 모델을 CDE 시스템에 최신으로 제공하고 관련된 분야 참여자들이 작성한 BIM 모델을 통합모델로 구성하여 제공하여야 한다.
- 4) 수급인(시공자)은 발주자의 검토사항 및 수정사항을 수시로 체크해야 하며, 이를 BIM 모델에 반영하여 CDE 시스템을 최신으로 유지해야 한다.
- 5) 공통정보 관리환경 내에서 해당 건설 생애주기단계에 각 주체별(발주자, 건설사업관리기술인, 수급인(시공자)) BIM 협업 기준은 다음과 같다. 이때 시공단계의 협력사(하도급사)는 역할에 따라 설계 업무를 수행할 경우는 수급인(설계자), 시공 업무를 수행할 경우는 수급인(시공자)의 기준을 따른다. 단, 현장의 시공 난이도, 중요도 등을 고려하여 상호 분쟁이 예상될 경우 시공업무의 효율적 관리를 위해 시공단계의 협력사(하수급인)는 수급인(시공자)의 관리를 받을 수 있다.

그림 5 주체별 BIM 협업기준

구분	설계단계	시공단계	유지관리단계
발주자	- 요구사항과 관련된 기능 비용, 일정 제공 - 설계검토를 제공하고 설계요구사항을 구체화 - 설계 메트릭스의 최종 승인 검토	- 시공을 모니터링 하고 시공변경 및 문제에 대한 정보 제공 - BIM 모델 변경 결과 승인	- 유지관리의 목적, 목표, 범위에 대한 구체화 - 운영방식, 조직도 등의 기본적인 사항정리 및 유지관리 시스템 구축 기본 방향 제시
건설사업관리자	- BIM 모델 검토(발주자 요구사항, 설계기준 등) - BIM 사업 발주지원	- BIM을 활용한 회의 주관 - BIM을 활용한 공사 수행지도 - BIM 모델 변경결과 검토	- 준공모델 설명서 검토 - 발주자 요구사항 및 운영 계획 부합 여부 검토
수급인(설계자)	- 발주자 요구사항에 따른 모델링 - BIM 모델 품질 관리 - 발주자 및 건설 관리자의 의견 및 요구사항을 설계 모델에 업데이트	- 수행계획서 변경에 따른 BIM 모델 업데이트	- 준공 및 유지관리 모델 제작 협조
수급인(시공자)	- 설계검토, 비용 일정, 시공성에 대한 지속적인 의견 제공 - 시뮬레이션, 조정, 견적, 일정을 포함한 시공 모델 생성	- BIM을 활용한 공사 수행 - BIM 모델 운용 및 관리	- 준공 모델 제작 - 준공 모델 설명서 검토
수급인(유지관리자)	- 유지관리에 필요한 설계 데이터 검토 - 유지이력관리에 필요한 설계 데이터 추출 및 관리검토	- 설계변경 내역 및 이슈 검토 - 유지관리에 필요한 시공 BIM 모델 검토	- 유지관리 모델 제작, 검토 및 승인 - 유지관리 및 보수보강 의사결정과 이력데이터 검토 관리

(3) BIM 주요 표준의 적용

(가) 기본사항

1) BIM 관련 표준의 개요

가) 표준 적용의 목적

- 발주자 및 수급인(시공자)은 건설산업에 BIM을 전면적으로 적용하기 위해, 건설사업 단계별로 BIM 데이터를 원활하게 공유·교환하고, 업무수행의 일관성을 확보해야 한다. 이를 위한 관련 표준을 확보하는 것을 목적으로 한다.

나) 표준의 최소 기준

- 발주자는 공통표준, 자체 표준 및 개방형 표준이라는 세 가지 범주를 고려해야 한다. BIM 표준은 BIM을 활용하고 BIM의 성과품이 필요할 때 허용되는 최소한의 기준이다. 본 지침은 건설산업의 발주자와 수급인(시공자)의 BIM 활용에 필요한 정보분류체계 표준, BIM 모델 상세수준, 도면작성 표준, 수량산출 표준, 개방형 표준을 포함한다.

2) BIM 표준의 적용

가) 표준의 대상

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

나) 자체 표준 및 개방형 표준의 적용

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

다) 공통표준 및 자체 표준과의 관계

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

라) 신규 표준의 적용

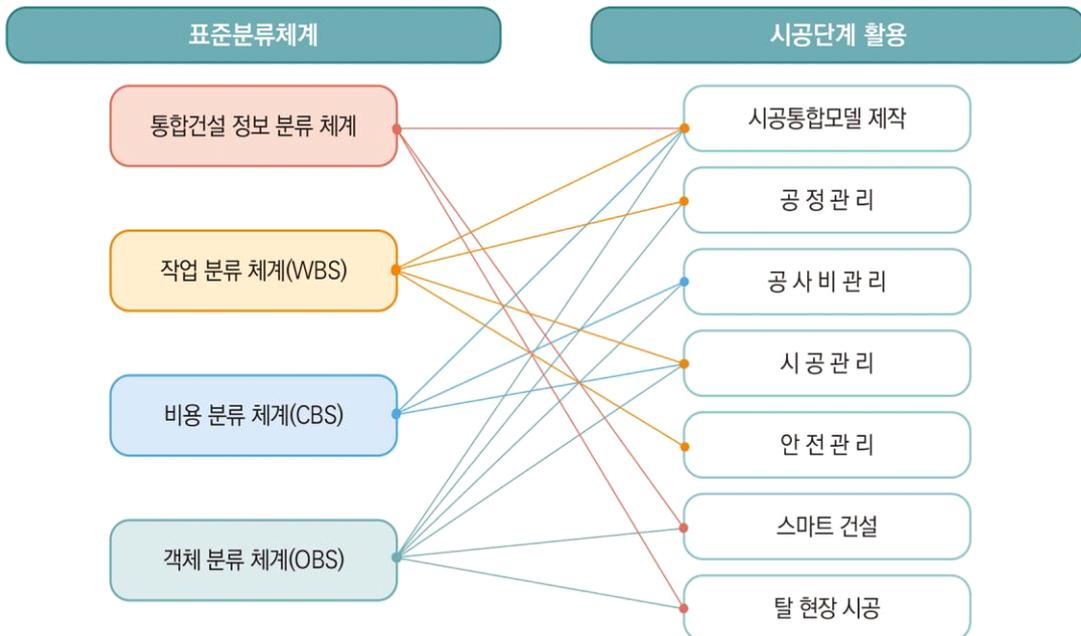
- 본 지침에서 제시된 표준의 공표된 날짜를 기준으로 최신버전이 있는 경우 발주자와 협의하여 적용한다.

(나) 분류체계

- 본 지침에서 제시하는 분류체계는 BIM 모델 데이터를 구성하고 있는 객체 및 속성을 체계적으로 분류하여 정리한 목록을 말한다.
- BIM 적용업무 수행 시 데이터의 일관성 확보와 효율성 증대를 위하여 다음의 표준분류체계를 적용할 수 있다. 표준 적용업무는 본 지침에서 제시하는 표준분류체계 및 해당 발주자가 제시하는 표준분류체계를 활용할 수 있으며, 발주자별로 사용하고자 하는 최소 요구수준을 확보하여 적용해야 한다. 다만, 표준분류체계 적용이 불가능하거나 변경이 필요할 경우 발주자와 협의하여 정의하고, 적용지침에 그 사항을 명시한다.
- BIM 정보분류체계는 필요에 따라 국제, 국가 및 회사의 정보분류체계와 연계성을 확보하여 프로젝트 코드, 라이브러리 코드, 공정관리, 수량·공사비산출 및 기성관리 등에 활용할 수 있다.

그림 6 표준분류체계 시공단계 활용(예시)

[출처: 한울씨앤비, 2021]



1) 분류체계의 활용

가) 분류체계 표준의 활용 분야

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

2) 적용 표준

가) 통합건설 정보분류체계

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

나) 작업분류체계(WBS)

- 건설사업의 업무를 분야별로 분류한 것으로 업무 역할과 BIM 모델작성의 영역을 구분하는 기준이 된다. 기획, 설계, 시공 및 유지관리 단계로 분류하며, 건설 관련 주체는 공사 관련 문서의 작성 및 건설 관련 정보시스템의 정보분류 등 사업 단위를 구분하기 위한 코드를 활용한다.
- 작업분류체계(WBS)는 시설, 공종, 시설물, 공간 및 부위 등 파셋(facet)분류를 통해 세부 공종과 내역을 결합시키기 위한 분류체계로 BIM 객체와 연계하여 활용할 수 있다.
- 도로 및 하천분야 WBS(국토교통부, 2017, 「도로·하천분야 전자설계도서 작성·납품 지침」)

다) 비용분류체계(CBS)

- 원가분류에 필요한 공사정보 분류를 근거로 공정, 비용, 기술을 통합한 체계이며, 건설사업의 수량 및 공사비 산출 시 활용한다.
- 공사비 분류체계(CBS)는 작업 분류체계(WBS) 하위의 객체분류체계(OBS)와 연계되어 구성할 수 있는 내역항목을 체계적으로 구성하는 데 활용할 수 있다.
 - 조달청 표준공사코드의 공종분류
 - 국토교통부 건설공사 표준시장단가(매년1월, 7월 2회 공개)
 - 건설공사 표준품셈-공통·토목·건축·기계설비(2020)
 - 국토교통부 국토건설공사 설계실무 요령(2016)
 - 하천공사 설계실무 요령(2016)

라) 객체분류체계(OBS)

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

(다) 개방형 표준

1) 개방형 표준의 활용

가) 개방형 표준 활용의 목적

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

나) 개방형 표준이 적용되지 않은 경우

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

다) 모델 공유 교환용 표준 파일 포맷

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

2) 적용표준

가) IFC(Industry Foundation Classes)

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

나) 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) (2015.07)

다) bSDD(buildingSMART Data Dictionary)

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

라) LandXML 2.0

- LandXML은 측량, DTM, 선형, 횡단 객체를 엔지니어링이 가능한 정도로 표현한 정보 모델이다. US DOT EAS-E와 Autodesk에 의해 개발된 이 파일포맷은 공간객체 정보 표준화 기관인 OGC(Open Geospatial Consortium, 1994)에서 GML(Geography Markup Language) 체계인 LandXML로 통합되고 있다. IHSDM(Interactive Highway Safety Design Model, FHWA)과 같은 도로 안전성 디자인 프로그램에서도 활용도가 높다.
- LandXML v2.0(2016.01)

마) 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)

바) GSA(U.S. General Services Administration) Design to Spatial Program Validation

- BIM이 GSA 속성에 대한 공간 프로그램 요구사항을 설계하고 검증하는 데 사용되는 방법을 정의한다. 설계 및 건설 팀이 PBS(Public Building Service) 사업 요구사항을 충족하는 고품질

BIM 제작에 대한 가이드 역할을 한다.

- GSA BIM Guide 02 Spatial Program Validation v2.0(2015.05)

사) gbXML

- gbXML은 CAD 기반 빌딩 정보모델에 저장된 빌딩 정보의 전송을 용이하게 하며, 상이한 빌딩 설계와 엔지니어링 분석 소프트웨어 도구 간의 상호 운용이 가능하다. 건축가, 엔지니어, 에너지 모델러들이 보다 에너지 효율적인 건물을 설계할 수 있도록 돕는 역할을 한다.
- gbXML v.6.01(2015)

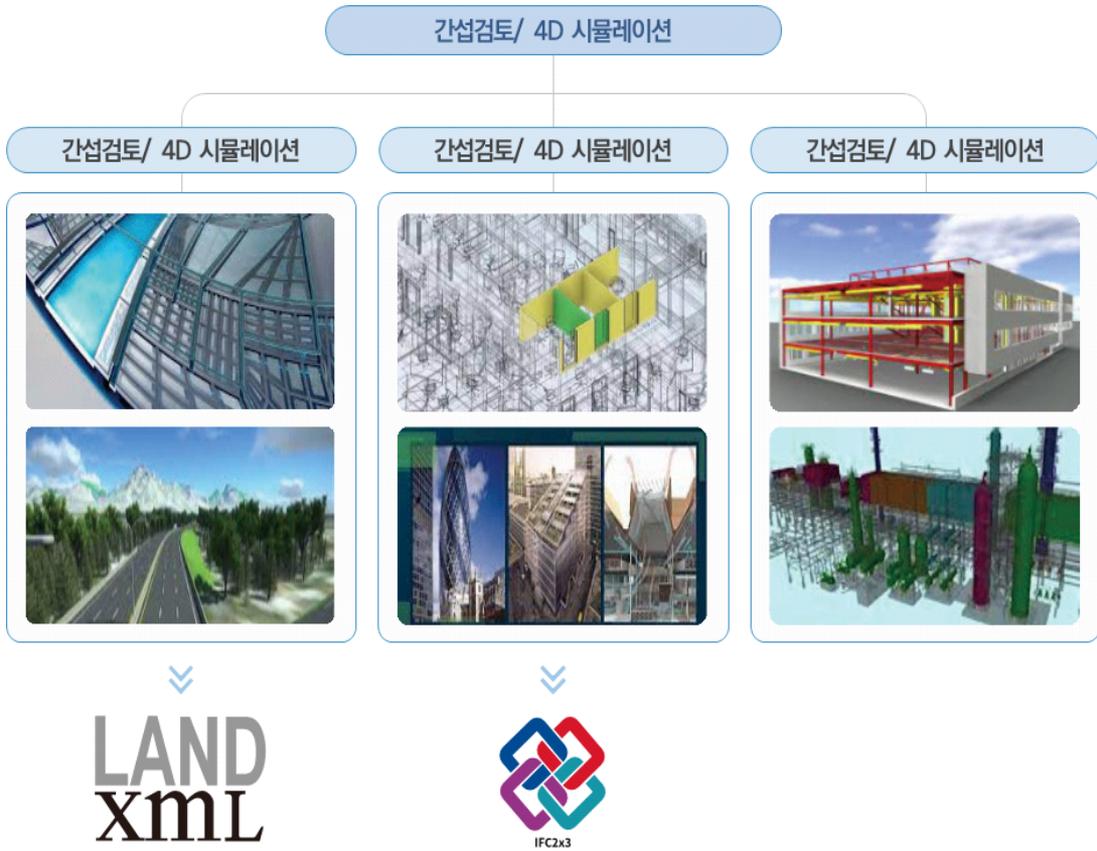
야) CDE(Common Data Environment, 공통정보관리환경)

- CDE는 관리 프로세스를 통해 각 정보 컨테이너를 수집, 관리 및 배포하기 위해 주어진 프로젝트 또는 자산에 대해 합의된 정보를 뜻한다. ISO 19650-1에서는 구축된 자산의 수명주기 동안 정보의 관리 및 생산을 지원하기 위해 빌드환경 분야 전반의 비즈니스 프로세스에 대한 개념과 원칙을 설정한다. ISO 19650-2에서는 정보 및 프로젝트 팀의 계획 및 관리 그리고 이들의 커뮤니케이션과 관련된 프로세스와 원칙을 자세히 제공한다.
- ISO 19650-1:2018, ISO 19650-2:2018

(4) BIM 데이터교환

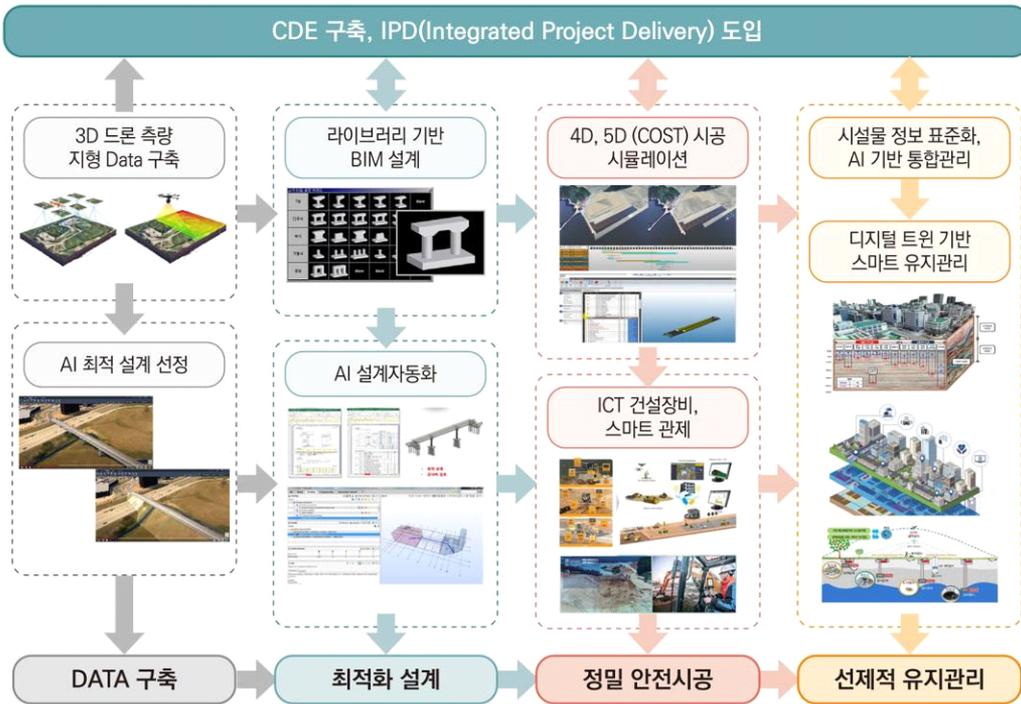
(가) 상호운용성

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



(나) 기타 분야

- 시공 중 BIM 데이터는 사물인터넷(IoT), 드론, 3D프린터, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 시공 모니터링, 머신컨트롤 · 머신가이던스 및 탈 현장(OSC) 등에 데이터로 활용할 수 있다.
- BIM 소프트웨어 데이터 연동 외 기타분야 데이터 교환 시 BIM데이터의 최소 정보사항을 사전에 확인하고, 데이터 교환에 따른 상호 운용성에 대하여 명확히 하여야 한다.



(5) 기타업무 지원환경

(가) BIM 협업공간

1) BIG Room

- BIG Room은 기존의 설계 합사나, 시공단계의 현장 사무실과 달리 BIM, Lean, Pull Planning 등의 Smart Construction 기법이 활용되는 공간이며, 이를 기반으로 프로젝트 참여자 간의 다양한 협업 및 미팅이 빈번하게 일어나는 공간으로, 수급인(시공자)는 이를 수행 할 수 있는 공간을 제공해야 한다.
- BIG Room 구성환경은 프로젝트의 규모, BIM 데이터의 활용 목적, 수행 방법에 따라 변경될 수 있으며, 이는 발주자와 협의를 거쳐 결정하고, BIM수행계획서에 반영하여 수행하도록 한다.
- BIG Room이 없는 경우 공간을 추가로 확보하는 대신 필요에 따라 자체 활용 중인 안전교육 공간을 활용하여 구성할 수 있다.
- BIG Room에서 업무는 Pre-Construction, 설계 코디네이션, BIM 코디네이션, VE 미팅 등 다양한 업무를 진행할 수 있으며, 세부사항은 각 주체자별 조정을 통해 결정할 수 있다.

표 4 BIG Room 구성의 최소 구비조건

구분	용도
업무공간	• 각 수급인별 업무수행 및 협력사간 협업에 활용할 수 있는 공간
Planning Board	• Pull Planning 및 공정 최적화 미팅 진행에 활용
BIM Dash Board	• Pre-Construction 단계에서 조정되는 설계이슈 및 간섭에 대한 추적관리, 공유
회의공간	• 설계 코디네이션 미팅 및 시공 코디네이션 미팅을 위한 공간
장비(H/W, S/W)	• BIM 데이터 구축 및 BIM 코디네이션 미팅을 위한 기본 장비 구축 • 서버, 스크린, 전용 BIM PC 등

2) 회의실

- 수급인(시공사)은 업무조정 및 업무회의에 BIM 데이터를 활용할 수 있도록 필요한 공간과 장비를 확보하여 제공하여야 한다.

(나) BIM 교육

- 수급인(시공사)은 시공에 참여하는 발주자, 협력업체 구성원들이 BIM 데이터를 원활히 활용하는 데 필요한 기본적인 교육 프로그램을 마련하여 제공해야 한다. 이 경우 교육 시기, 횟수, 방법 등은 BIM 수행계획서에 명시하고 이에 따르도록 한다.

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침
