건설산업 BIM 시행지침(안)

유지관리자편

2024.12



국토교통부

차례

건설산업 BIM 시행지침 유지관리자 편

제1장 개요

1.1 일반사항 ····· 6
1.1.1 지침의 개요 ····· 6
1.1.2 지침의 위계 ····· 10
1.1.3 지침의 작성 주체 ····· 13

1.2 시행지침의 구성 및 우선적용 원칙 ····· 14
1.2.1 시행지침의 구성 ····· 14
1.2.2 시행지침의 대상 범위 ····· 15
1.2.3 유지관리 BIM 관련 규정 우선 적용대상에 대한 원칙 ····· 15

1.3 유지관리자의 역할 및 책임 ····· 16
1.3.1 유지관리 수행자 ····· 17
1.3.2 유지관리 감독기관 ····· 20
1.3.3 유지관리 BIM 수행업체 ····· 22
1.3.4 시공자 ····· 24

1.4 용어 및 약어 ····· 26

제2장 유지관리 BIM 데이터 작성

2.1 유지관리 BIM 데이터 작성 절차 ····· 32
2.1.1 개요 ····· 32
2.1.2 유지관리 BIM 적용 절차의 구성 ····· 35
2.1.3 유지관리 BIM 적용 준비 단계 ····· 37
2.1.4 유지관리 BIM 사업 입찰 및 평가 준비 단계 ····· 40
2.1.5 유지관리 BIM 사업 수급인의 입찰 준비 단계 ····· 41

2.2 유지관리 BIM 데이터 작성 기준 ····· 43
2.2.1 유지관리 BIM 데이터 작성 원칙 ····· 43
2.2.2 유지관리 BIM 데이터 정의 ····· 44
2.2.3 유지관리 BIM 모델 작성 ····· 49
2.2.4 유지관리 BIM 데이터 작성 ····· 56

2.3 유지관리 BIM 성과품 납품 및 검토기준 ····· 59
2.3.1 유지관리 BIM 성과품 납품기준 ····· 59
2.3.2 유지관리 BIM 성과품 검토기준 ····· 63

제3장 유지관리 BIM 데이터 관리

3.1 유지관리 BIM 데이터 관리 정의 ····· 70

3.2 유지관리 BIM 데이터 관리방안 ····· 70
3.2.1 BIM 기반 점검진단 데이터 관리방안 ····· 71
3.2.2 BIM 기반 보수보강 데이터 관리방안 ····· 79
3.2.3 유지관리 시스템 연계방안 ····· 82
3.2.4 자산관리 시스템 연계방안 ····· 84
3.2.5 유지관리자 협업방안 ····· 86

제4장 유지관리 BIM 활용방안

4.1 개요 ····· 88
4.1.1 목적 ····· 88
4.1.2 활용원칙 ····· 88

4.2 BIM 활용개념도 ····· 89
4.2.1 활용 개념도 ····· 89
4.2.2 분야별 BIM 활용방안 ····· 90

4.3 유지관리 BIM 데이터 작성 절차 ····· 94

CONTENTS

01 개요

1.1 일반사항
1.2 시행지침의 구성 및 기본 원칙
1.3 유지관리자의 역할 및 책임
1.4 유지관리 BIM 모델 작성 개요
1.5 용어 및 약어

01 개요

1.1 일반사항

1.1.1 지침의 개요

(1) 유지관리 BIM의 도입 목적

(가) 비전

– “시설의 운영·유지관리 단계에서 필요한 모든 정보를 BIM기반의 디지털로 통합 관리하여, 유지관리, 보수보강 및 운영 효율성 강화로 공용 수명 증대 기여”

(나) 도입 목표

– 건설산업 BIM 시행지침–유지관리지편(이하 본 지침)은 건설산업 전 분야의 유지관리단계에 전면 BIM 적용을 위하여 유지관리 단계에 BIM 데이터를 활용할 수 있도록 하는 최소한의 원칙, 절차, 기준, 수행방법 등의 세부 공통 실행방안을 제공하기 위한 목적으로 작성되었다.

– BIM기반 유지관리는 3차원 모델 기반 이력관리, 유지관리 정보 디지털화, 구조물 요소별 정보관리, 설계·시공단계 정보연계를 가능하게 하며 이를 통한 BIM기반 유지관리 도입 효과는 아래와 같다.

- 정확한 디지털 유지관리 정보의 환류를 통한 시설 공용 수명 증대
- 디지털 통합관리를 통한 사각지대 없는 시설물 관리 지원
- 디지털 정보 연계를 통한 스마트 기술 활성화
- 선제적 유지관리 계획수립 지원을 통한 시설물의 안정성 확보
- 국가 단위의 일관된 시설물 자산관리 지원

그림 1 유지관리 BIM 주요 목표



(2) 시행지침－유지관리자편(이하 본 지침)의 활용대상

－본 지침은 BIM 적용이 가능한 모든 건설산업에 적용가능하며, 국가 및 지방자치단체, 공사 및 공단 등 공공·민간 유지관리 관리주체뿐만 아니라 안전점검·진단 대행업체, 관리감독기관 등 건설 후 시설물의 유지관리 단계에 관여되는 자(이하 “유지관리자”라 한다.)가 참조할 수 있다.

－공공 및 민간 유지관리주체(공공주택 관리사무소, 특수교 유지관리주체 등)가 건설산업 BIM 기본지침(이하 기본지침)과 각 시행지침을 참조하여 유지관리 주체별 사업특성에 맞게 자체 적용지침을 마련해야 한다.

그림 2 유지관리 BIM 구축 및 활용 프로세스

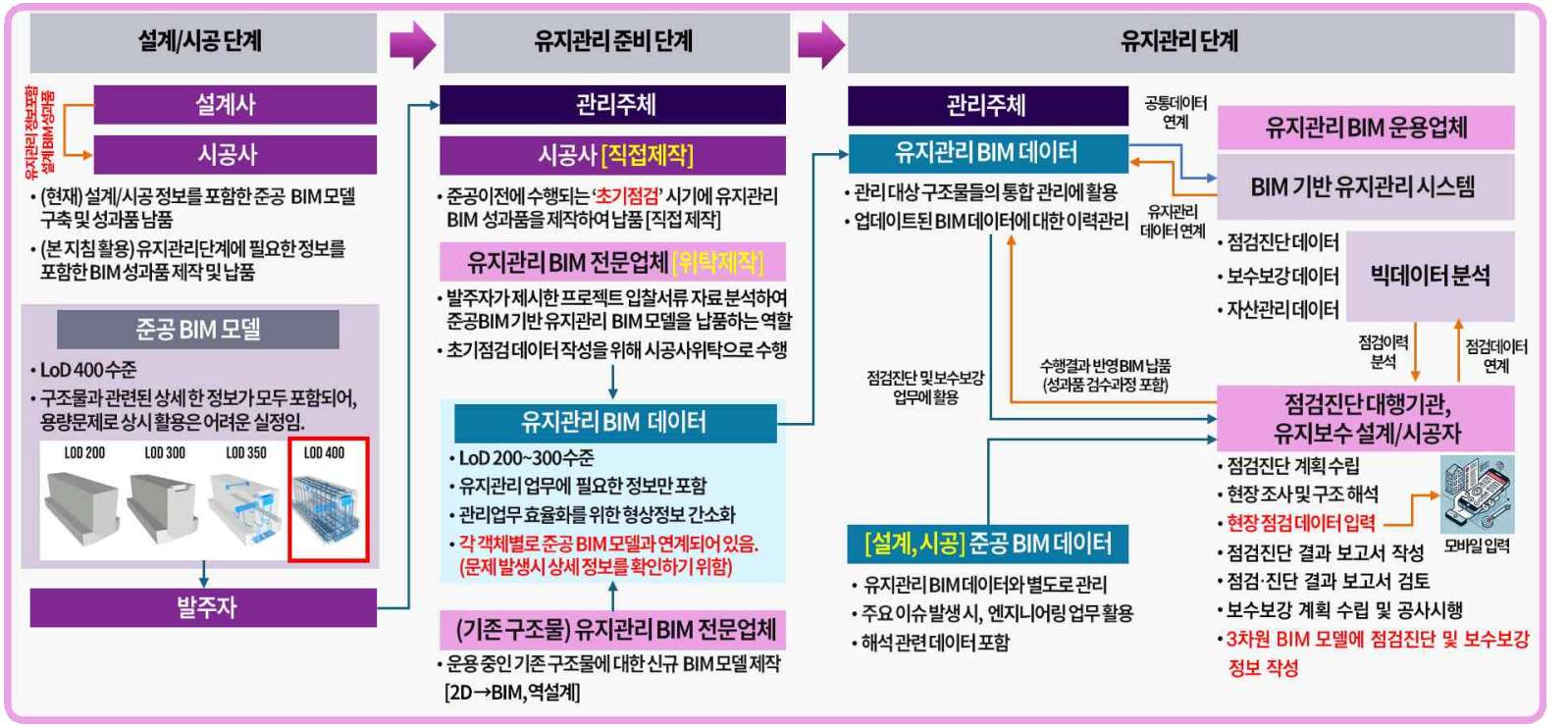
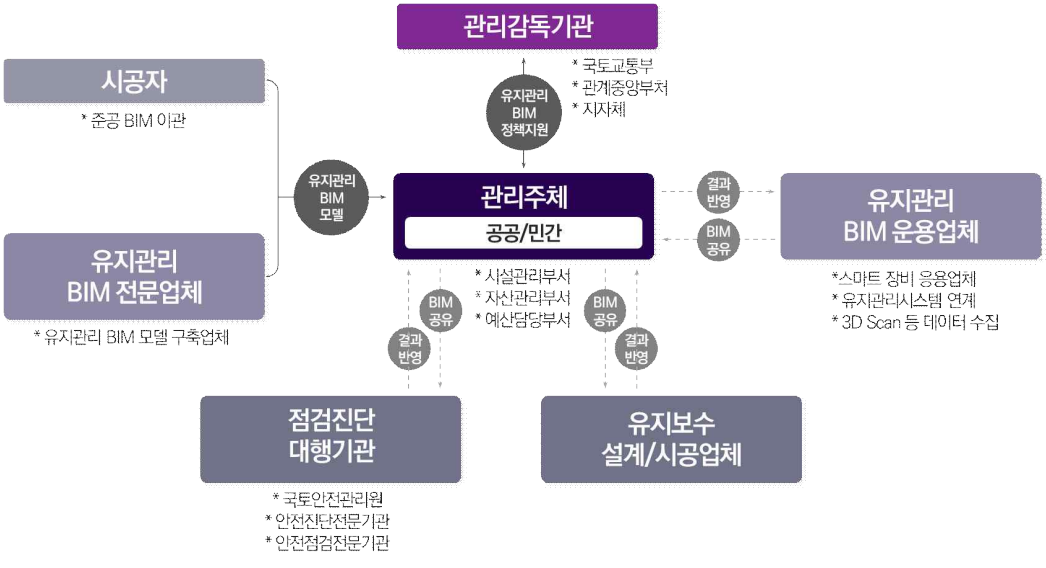


그림 3 유지관리 BIM 사업 참여자간 관계도



(3) 시행지침의 구성

– 본 지침은 유지관리 단계의 전면 BIM 적용을 위한 건설사업의 설계, 시공단계 성과품 연계 및 이관 방안과 BIM 적용 유지관리 업무와 관련하여 최소한의 BIM 수행 방법 및 절차 등의 세부 공통 지침을 제시할 수 있도록 구성한다.

– 전면 BIM 수행에 있어서, 유지관리 주체별 수행 업무 및 범위가 다르고, 관리주체의 관리방식과 시설물의 종류별로 BIM의 활용목적, 대상 및 수준 등이 상이하기 때문에 보다 BIM 업무 방법 및 절차 등의 공통 기준을 구성한다.

– 시행지침은 상위지침인 '기본지침'의 선언적 BIM 적용원칙과 방향을 준용하여 작성되었다.

(4) 시행지침의 목표

- 시행지침은 전면 BIM 적용을 위한 공통 기준을 제시함으로써 공공 및 민간 관리주체별로 적합한 BIM 적용지침 개발을 지원할 뿐만 아니라 BIM 기반의 건설산업 전주기 데이터 통합 환경을 마련하는 데에 대한 근거를 제공할 수 있다.
- 시행지침은 전면 BIM 적용사업 수행에 있어서 관리주체, 대행기관 등 모든 유지관리 참여자들이 최소한으로 갖춰야 할 요건(BIM 기반 유지관리 업무 방법과 절차 등)을 제시하고 있으므로 전면 BIM 수행 업무의 길잡이가 될 수 있다.
- 시행지침에서 유지관리 전반의 BIM 데이터 작성 및 활용(설계·시공데이터 이관, 관리체계, 점검진단, 보수보강, 자산관리 등)에 대한 공통 기준을 제시함으로써 BIM 데이터 및 성과품의 적절한 품질확보가 가능하다.

1.1.2 지침의 위계

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

그림 4 BIM 지침의 위계



(1) Level 1 : 건설산업 BIM 기본지침 및 시행지침(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 시행지침이다.

(2) Level 2 : 건설산업 BIM 적용지침 및 실무요령(각 발주처가 마련)

- 2-1 : "분야별 BIM 적용지침(이하 "적용지침"이라 한다)"으로, 발주자가 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. 다만, 유지관리 적용지침의 경우, 관리주체 및 관리감독기관 등이 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. 다만, 유지관리 실무요령의 경우, 관리주체 및 관리감독기관 등이 마련할 수 있다.

1.1.3 지침의 작성 주체

(1) Level 1

- 기본지침(Level 1-1)과 시행지침(Level 1-2)은 국토교통부가 마련하고, 한국건설기술연구원이 지원한다.
- 시행지침은 기본지침의 기준 및 원칙에 따라 건설산업 공통의 전(全) 생애주기에 걸쳐 BIM 성과품 발주·작성·납품·활용에 대한 방법과 절차 등의 세부 공통기준을 마련하며, 시행지침의 활용 주체에 따라 발주자 편, 설계자 편, 시공자 편, 유지관리자편으로 총 4권으로 구성한다.

(2) Level 2

- 발주자는 기본지침(Level 1-1) 및 시행지침(Level 1-2)의 원칙과 기준에 따라 적용지침(Level 2-1)을 필수적으로 마련하고, 세부적인 실무적 사항을 담은 실무요령(Level 2-2) 등은 선택적으로 마련하여야 한다.
- 시행지침(Level 1-2)은 사용자 주체별(발주자, 설계자, 시공자, 유지관리자)로 BIM을 수행하는 데 필요한 최소한의 실행지침이므로 적용지침(Level 2-1)은 시행지침에서 제시한 원칙, 방법 등을 준수하여 작성되어야 한다.
- 발주자는 기본지침 및 시행지침에서 제시된 BIM 적용원칙, 기준에 따라 적용지침(Level 2-1)과 함께 BIM 요구사항정의서, 과업지시서, 수행계획서 및 관련 보고서 등 주요 제출 문서에 대한 세부 서식과 평가 기준을 준비하여 제공할 수 있다.
- 발주자는 필요에 따라 사업 분야별로 실무요령(Level 2-2)을 마련하여 BIM 적용기준과 수준을 달리할 수 있다.
- 유지관리 적용지침 및 실무요령은 관리주체 및 관리감독기관 등이 마련한다. 해당 기관별 여건에 따라 분야별로 별도로 마련하거나 통합하여 마련할 수 있다.
- Level 1이 개정될 경우, 관리주체 및 관리감독기관은 Level 2에 그 변경사항을 반영하여야 한다.

1.2 시행지침의 구성 및 우선적용 원칙

1.2.1 시행지침의 구성

- 본 지침은 기본지침의 하위지침으로써 기본지침의 목표와 선언적 내용에 근거하여 유지관리자의 BIM 업무를 중심으로 세부적인 공통 실행방안을 제시한다.
- 본 지침은 관리주체별 개발되는 BIM 적용지침 및 BIM 실무요령의 업무 혼선을 방지하고, 디지털 정보의 원활한 공유·교환·관리 및 일관성 있는 업무수행을 유도하기 위한 지침으로, 유지관리자를 위한 건설사업의 최상위 BIM 실행방안을 담고 있다.
- 본 지침은 유지관리자가 유지관리단계에서 전면 BIM을 수행할 경우, 필요한 BIM 성과품 작성·납품, 품질검토 및 활용에 대하여 세부적인 적용 절차와 수행내용을 단계적으로 제시한다.

(1) 유지관리 BIM 데이터 작성기준

- 유지관리단계의 BIM 데이터 작성을 위한 BIM 데이터, BIM 모델, BIM 성과품 작성에 대한 원칙(단위, 유지관리 BIM 데이터 정의 등)을 정의하고 공통기준 및 절차를 제시한다.

(2) 유지관리 BIM 데이터 관리

- 유지관리 단계에서 축적되는 데이터를 유지관리 BIM을 통해 관리하기 위한 데이터 관리를 정의하고, 주요 데이터 관리방안(점검진단 데이터 관리, 보수보강 데이터 관리, 유지관리 시스템 연계방안, 자산관리 시스템 연계방안, 유지관리자 협업방안)에 대한 공통된 방안을 제시한다.

(3) 유지관리 BIM 활용방안

- 유지관리 BIM 성과품을 유지관리자들이 활용하기 위한 스마트 유지관리 기술

연계 등 BIM 활용개념 정의 및 분야별 BIM활용 방안 및 사례를 제시한다.

1.2.2 시행지침의 대상 범위

– 본 지침은 설계 또는 시공 단계부터 건설산업 BIM 기본지침 및 시행지침(발주자 편, 설계자 편, 시공자 편)에 따라 BIM이 적용되고 유지관리 단계로 연계·이관되는 신규 시설을 적용 대상으로 한다. 다만 유지관리 단계에서 신규로 BIM을 적용하고자 하는 기존 구조물에도 적용 가능하다.

1.2.3 유지관리 BIM 관련 규정 우선 적용대상에 대한 원칙

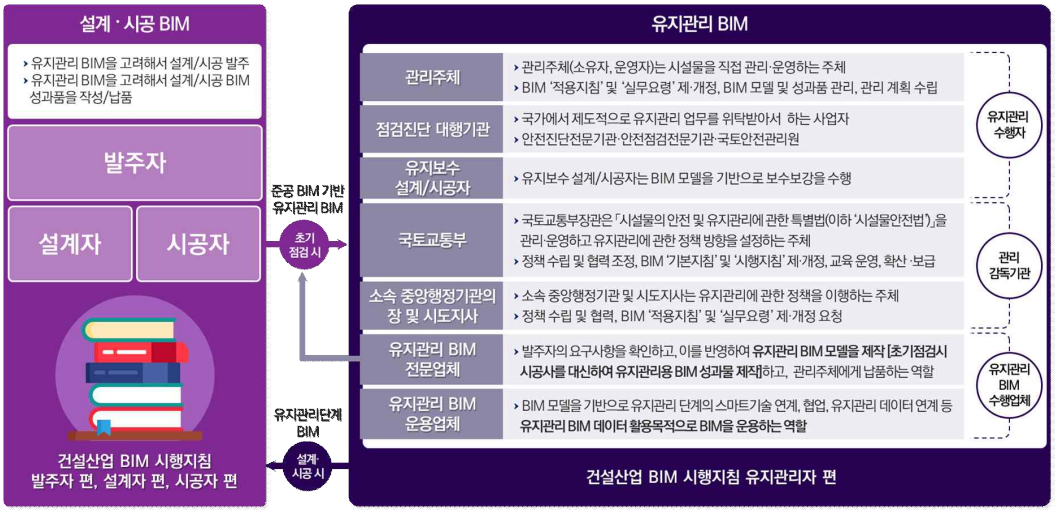
– 시행지침에서 규정하고 있지 않거나 동일한 사항에 대한 규정이 서로 상이한 경우, 다음의 순위에 따라 적용한다.

- 1순위 : 과업지시서, 유지관리 주체별 적용지침
- 2순위 : 국토교통부 기준 및 지침, 국토교통부 시행지침
  (예 : 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침, 세부지침)
- 3순위 : 기타 발주처의 적용지침, 설계도서 관련 절차서 및 규정
- 4순위 : 국가표준
  (예 : 한국산업규격(KS) 및 국가정보 통신표준(KICS))

1.3 유지관리자의 역할 및 책임

- 관리주체, 점검진단 대행기관 및 유지보수 설계/시공자는 성능평가, 안전점검등의 실시결과, 보수보강 결과를 BIM 성과품과 연계여야 하며, 점검진단 대행기관, 유지보수 설계/시공자는 BIM 연계방안을 포함한 결과보고서를 관리주체에게 제출 해야한다.
- 관리감독기관(국토교통부, 소속 중앙행정기관의 장 및 시도지사)이 수립한 시설물에 대한 안전 및 유지관리 기본계획에 따라, 관리주체는 BIM 성과품을 기반으로 소관 시설물에 대한 안전 및 유지관리계획을 수립·시행하여야 한다.
- 유지관리 BIM 전문업체는 BIM 설계시공 성과품을 참고하여 유지관리단계의 활용을 고려한 3차원 기반의 BIM 모델을 작성하고 관리주체가 제시한 유지관리 BIM 성과품 작성 간소화 지침에 따라 중복되거나 불필요한 정보를 제거하고 필수적이고 중요한 유지관리 BIM 데이터 작성과 납품이 가능하도록 해야 한다.
- 유지관리 BIM 운용업체는 BIM 구축 및 데이터 취득(드론, LiDAR 등 스마트 기술 활용)을 지원하거나, 유지관리 BIM 활용 데이터 분석을 통해 유지관리 서비스(손상예측, 이력관리, 보수보강 비용 예측 등)를 제공할 수 있다.

그림 5 유지관리 BIM을 위한 건설산업 전주기 참여자별 역할



1.3.1 유지관리 수행자

(1) 관리주체

관리주체(소유자, 운영자, 위탁관리자)는 시설물을 직접 관리·운영하는 주체를 의미한다.

관리주체는 BIM 기반의 유지관리 모델을 개발하고 설계부터 시공 및 유지관리에 이르는 모든 단계에서 BIM 데이터를 관리·운영하여야 한다.

(가) 유지관리 BIM 데이터 요구사항 정립

- 관리주체는 유지관리 BIM업무수행에 필요한 데이터 항목을 정의할 수 있다.
- 설계·시공단계부터 반영해야할 유지관리 BIM 데이터 요구사항은 설계·시공단계의 발주자가 발주서류(과업지시서등)에 포함시키도록 요구할 수 있다.

(나) 유지관리 BIM 성과품 관리

- 관리주체는 유지관리 BIM 데이터 구축 및 관리를 위해 필요시 BIM 요구사항정의서, 과업지시서, 입찰안내서 등 발주서류를 작성하고 BIM 수행업체를 선정할 수 있다.
- 관리주체는 시설물의 이력 정보, 관리 정보 등 필요한 모든 데이터를 제공하고

BIM 수행업체가 제공하는 모델을 검토하여 필요시 수정·보완을 요청할 수 있다.

- 관리주체는 대행기관(안전진단전문기관·안전점검전문기관·국토안전관리원), 유지보수 설계/시공자 등에게 시설물의 상태, 성능, 보수보강 이력 등의 데이터를 업데이트하도록 할 수 있다.

(다) 유지관리 BIM 데이터 관리·운영

- 관리주체는 설계부터 시공 및 유지관리에 이르는 모든 단계의 데이터를 체계적으로 관리·운영하여 BIM 기반의 시설물 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 관리주체는 소관 시설물의 유지관리 BIM 데이터를 대행기관(안전진단전문기관·안전점검전문기관·국토안전관리원) 또는 유지보수 설계/시공자에게 제공할 수 있다.

(라) BIM 기반 유지관리 시스템 구축

- 관리주체는 유지관리 BIM 데이터 및 성과품의 관리·운영 및 유지관리 업무 활용을 위해 BIM 기반 유지관리 시스템을 구축할 수 있다.
- BIM 기반 유지관리 시스템은 유지관리 BIM 전반의 데이터 관리 기능을 포함할 수 있다.(설계·시공단계 BIM 성과품 이관, 유지관리 BIM 데이터 관리, 유지관리 BIM 활용, 유지관리 실무 활용 등)
- BIM 기반 유지관리 시스템은 유지관리 BIM 업무지원을 위한 서비스 기능을 포함할 수 있다.(외관조사망도 연계, 빅데이터기반 유지관리 의사결정 지원 등)

(마) BIM '적용지침' 및 '실무요령' 제·개정

- 관리주체는 BIM '기본지침', '시행지침'에 따라 BIM '적용지침' 및 '실무요령'을 제·개정할 수 있다.
- BIM '적용지침' 및 '실무요령'은 BIM 모델 개발, 성과품 관리 및 데이터 관리·운영에 관한 사항, BIM 수행업체 및 유지관리를 수행하는 자의 책임과 역할에 관한 사항, BIM 기반 업무 적용방안 및 BIM 기반 유지관리 시스템에 관한 사항을 정의할 수 있다.

(바) 유지관리/자산관리 정보체계 연계

- 관리주체는 유지관리/자산관리 정보체계를 사용하는 경우 승인된 BIM 기반 유지관리 정보를 바탕으로 기존 정보를 갱신하여야 한다.
- 관리주체는 유지관리/자산관리와 통합된 BIM 기반 유지관리 정보가 유지관리/자산관리 정보체계의 요구사항을 만족하는지 지속적으로 모니터링하며, 필요시 적용지침의 수정 및 보완 등 관련 기준을 정비하여야 한다.

(사) 교육 운영

- 유지관리 BIM을 이해하고 활용할 수 있는 인력 양성을 위해 교육 프로그램을 운영할 수 있다.

(2) 점검진단 대행기관(안전진단전문기관·안전점검전문기관·국토안전관리원)

점검진단 대행기관(국토안전관리원·안전진단전문기관·안전점검전문기관 등)은 관리주체에서 제공한 BIM 모델을 기반으로 안전점검등 및 성능평가를 수행하는 자를 의미하며, '3.2.1 안전점검등·성능평가의 수행 절차'에 따라 실무에 적용한다.

(가) 유지관리 BIM 데이터 활용

- 점검진단 대행기관은 관리주체에서 제공한 유지관리 BIM 데이터를 구조물 기본정보 확인, 진단항목 검토, 조사계획 수립 등 점검진단 업무 지원을 위해 활용할 수 있다.

(나) 안전점검등 및 성능평가 수행

- 점검진단 대행기관은 관리주체에서 작성한 BIM '적용지침' 및 '실무요령'을 준수하여 안전점검등 및 성능평가를 수행하여야 한다.

(다) 성과품 납품

- 점검진단 대행기관은 관리주제로부터 제공받은 BIM 모델을 기반으로 유지관리 BIM 데이터를 작성하고, 최종 승인된 BIM 성과품을 관리주체에게 납품하여야 한다.

(3) 유지보수 설계/시공자

유지보수 설계/시공자는 BIM 모델을 기반으로 보수보강을 수행하는 자를 의미하며, '3.2.2 보수보강 수행 절차'에 따라 실무에 적용한다.

(가) 유지관리 BIM 데이터 활용

- 유지보수 설계/시공자는 관리주체에서 제공한 유지관리 BIM 데이터를 점검진단 결과 검토, 구조물 이력데이터 확인 등 보수보강 업무 지원을 위해 활용할 수 있다.

(나) 유지보수 설계/시공 수행

- 유지보수 설계/시공자는 건설산업 BIM 기본지침 및 시행지침(발주자 편, 설계자 편, 시공자 편)을 참고하여 관리주체에서 작성된 BIM '적용지침' 및 '실무요령'을 준수하여 유지보수를 수행하여야 한다.

(다) 성과품 납품

- 유지보수 설계/시공자는 관리주체를 통해 최종 승인된 BIM 성과품을 납품하여야 한다.

1.3.2 유지관리 감독기관

(1) 국토교통부 장관(시설물 유지관리 담당부서)

국토교통부장관(시설물 유지관리 담당부서)은 유지관리 BIM 적용 대상의 유지관리 관련 법령 및 규제를 관리·운영하고 유지관리에 관한 정책 방향을 설정하는 주체를 의미한다.

(가) 정책 수립 및 협력 조정

- 유지관리 BIM 시행을 위한 법적 근거를 마련하고, 관련 법령 및 규제를 정비한다. 유지관리 BIM의 도입 목표, 기대효과, 적용범위 등을 명확히 정의하고 구체적인 기준과 지침을 마련할 수 있다. 또한 민간부문에서도 유지관리 BIM 도입 활성화방안을 마련할 수 있다.
- 유지관리 BIM의 효과적인 적용을 위해 소속 중앙행정기관, 시·도 및 관리주체 간의 협력을 조정·조율하는 역할을 할 수 있다.

(나) BIM '기본지침' 및 '시행지침' 제·개정

- BIM '시행지침 유지관리자편'을 제정할 수 있으며, 필요시 개정할 수 있다.
- BIM 기술의 산업지원 및 촉진을 위해 연구개발을 지원할 수 있으며, BIM 유지관리 모델의 성과를 모니터링하고 평가할 수 있다.

(다) 유지관리 BIM 데이터 관리계획 수립

– 국가적 유지관리 BIM 데이터 관리를 위해 유지관리 BIM 데이터 관리계획을 수립할 수 있다.

(라) 교육 운영

– 유지관리 BIM을 이해하고 활용할 수 있는 인력 양성을 위해 교육 프로그램을 운영할 수 있다.

(2) 소속 중앙행정기관의 장 및 시도지사

소속 중앙행정기관 및 시도지사는 유지관리에 관한 정책을 이행하는 주체를 의미한다.

(가) 정책 수립 및 협력

– BIM '시행지침'을 바탕으로 유지관리 BIM 정책을 개발할 수 있으며, 예산을 확보하고 효율적으로 배분하도록 하며 필요한 경우 추가 예산을 확보할 수 있다.

– 유지관리 BIM 정책이 효과적으로 이행되도록 국토교통부와 긴밀히 협력하여 정책조정 및 지원을 받을 수 있다.

– 시도지사는 (필요시) 지역 차원에서 유지관리 BIM 적용을 촉진하기 위한 지방조례를 제정·운영 할 수 있다.

(나) BIM '적용지침' 및 '실무요령' 제·개정 요청

– 각 시설물 관리주체에게 별도의 '적용지침(필수)'과 '실무요령(선택)'을 제·개정하도록 요청할 수 있다.

– 또한, 각 관리주체의 의견을 수렴하여 (필요시) 국토교통부장관에게 '기본지침' 및 '시행지침' 개정을 요청할 수 있다.

(다) 모니터링 및 피드백 제공

– 시설물 관리주체가 관련 지침을 업무에 적절히 이행하고 있는지 모니터링할 수

있으며 지속적인 개선사항을 발굴하여 BIM 활용을 위한 정책 수립에 활용할 수 있다.

1.3.3 유지관리 BIM 수행업체

(1) 유지관리 BIM 전문업체

- 유지관리 BIM 전문업체는 유지관리 준비단계에서 준공 BIM모델을 활용해 유지관리 BIM 모델을 구축하여 유지관리자(관리주체)에게 이관하는 시공자(또는 시공자로부터 유지관리 BIM 모델 구축을 의뢰받은 설계사 등 BIM 저작 전문업체)를 말한다.
- 다만, 운용중인 기존구조물에 대한 신규 BIM 모델을 제작하는 경우에는 유지관리자(관리주체)가 발주한 별도의 유지관리 BIM 모델 제작 과업에 참여하는 입찰참여자 또는 계약 상대자를 말한다.

(가) 유지관리 BIM 모델 구축

1) 준공 BIM 모델 기반의 유지관리 BIM 모델 구축

- 유지관리 BIM 전문업체는 설계·시공단계 발주자가 제시한 BIM요구사항정의서, 과업지시서, 입찰안내서 등의 입찰서류 및 발주공고 자료를 분석하여 발주자의 요구사항을 확인하고, 이를 반영하여 BIM 모델을 개발하여 납품하는 역할을 담당할 수 있다.
- 유지관리 BIM 전문업체는 원칙적으로 시행지침에 따라 BIM 모델 구축업무를 수행하며 발주자로 지정된 BIM 적용지침, BIM 실무지침 또는 각종 업무 매뉴얼이 있을 경우에는 해당 내용을 적용할 수 있다.
- 유지관리 BIM 전문업체는 발주자가 제시한 유지관리 BIM 데이터형식을 운용할 수 있는 BIM 저작도구를 개발·활용하여야 한다.

2) BIM이 적용되지 않은 기존 구조물에 대한 유지관리 BIM 모델 구축

- 설계·시공단계에서 BIM이 적용되지 않은 기존구조물에 대해 유지관리 BIM 모델 구축을 위한 필요 데이터를 수집하고, 구조물 상태정보를 파악하여 유지관리 BIM 모델을 구축할 수 있다.
- BIM 저작도구 기능 제약으로 인해 관리주체의 요구사항을 충족하지 못하는 경우 관리주체와 협의하여 진행하며, 필요시 유지관리 BIM 전문업체는 해당 방안

을 제안할 수 있다.

(나) 성과품 납품

1) 준공 BIM 모델 기반의 유지관리 BIM 모델 구축

- 유지관리 BIM 전문업체는 발주자가 승인한 “BIM 수행계획서”와 발주자가 정의한 BIM 관련 지침(적용지침, 실무요령 등) 및 업무 매뉴얼에 따라 BIM 성과품을 작성하고 이를 발주자에게 납품해야 한다.
- 유지관리 BIM 전문업체는 발주자에게 BIM 성과품을 제출하기 전, 시행지침의 품질검토 기준과 발주자의 자체 품질기준에 따라 BIM 성과품을 검수하고, 이를 발주자에게 사전 검토 및 승인을 득해야 한다.

2) BIM이 적용되지 않은 기존 구조물에 대한 유지관리 BIM 모델 구축

- 유지관리 BIM 전문업체는 유지관리자(관리주체)가 정의한 BIM 관련 지침(적용지침, 실무요령 등) 및 업무 매뉴얼에 따라 BIM 성과품을 작성하고 이를 유지관리자(관리주체)에게 납품해야 한다.
- 유지관리 BIM 전문업체는 유지관리자(관리주체)에게 BIM 성과품을 제출하기 전, 시행지침의 품질검토 기준과 유지관리자(관리주체)의 자체 품질기준에 따라 BIM 성과품을 검수하고, 이를 유지관리자(관리주체)에게 사전 검토 및 승인을 득해야 한다.

(2) 유지관리 BIM 운용업체

유지관리 BIM 운용업체는 BIM 모델을 기반으로 유지관리 단계의 유지관리 BIM 모델 구축 지원, BIM 기반 유지관리 시스템 구축, 스마트기술 연계, 협업, 유지관리 데이터 연계 등 유지관리 BIM 데이터 활용목적으로 BIM을 운용하는 유지관리자를 말한다. 아래는 유지관리 BIM 운용업체의 역할 예시이다.

(가) BIM 기반 유지관리 시스템 구축

- 유지관리 BIM 데이터와 BIM 기반 유지관리 시스템 간의 데이터 연계를 위해 공통 데이터 규격(형식, 속성, 단위)을 표준화하고, 이에 따라 관련 정보를 공유·활용·처리할 수 있는 프로그램(또는 데이터플랫폼)을 구축할 수 있다.
- 시설물의 구조적 안전성을 점검·진단하고 보수보강하는 전통적인 유지관리 업

무외에도 해당 시설의 특성이나 관리주체의 특성을 고려한 확장된 유지관리 업무*를 처리할 수 있는 BIM 기반 유지관리 시스템으로 구축하여 활용성을 높일 수 있다.

* 예: 자산관리, 다수시설의 통합관리, 유지관리 예산관리, 공간배분 및 임대차관리

– 유지관리 데이터를 활용한 데이터 기반 유지관리 서비스를(빅데이터, AI 분석 등을 통한 성능분석 등) 제공하여 유지관리 업무 및 의사결정을 지원할 수 있다.

(나) 스마트기술 적용

– 시설물에 설치된 스마트 건설기기와의 연계를 통하여 실시간 데이터를 활용한 스마트 유지관리 시스템 구축을 목적으로 BIM 데이터를 운용할 수 있다.

* 예: 드론, 라이다 등을 통해 손상정보를 취득하여 유지관리 BIM 모델 기반의 외관조사망도 작성, 스마트 센서를 통한 교량·절토사면의 거동정보 자동 측정 및 위험감지

(다) 유지관리 BIM 모델 구축 지원

– 3D Scanner, Lidar 및 드론 활용 기술 등을 통해 BIM이 적용되지 않은 기존 구조물에 대한 유지관리 BIM 모델 구축(역설계)를 위한 3차원 형상데이터 수집하고 구조물 상태정보를 파악하기 위해 BIM 모델을 운용할 수 있다.

1.3.4 시공자

시공자는 실시설계 단계에서 시공 중, 준공 단계까지의 BIM 데이터 및 설계, 시공 중의 전반적인 사항을 관리하고 활용하기 때문에 원칙적으로 준공 시 발주기관 혹은 유지관리 기관에 유지관리 BIM 데이터를 작성하여 이관하는 주체이다.

(1) 준공 BIM 데이터 작성

– 시공자는 사업으로 조성되는 전체 토지와 모든 시설물의 실물 형상을 3차원 공간에 디지털 모형으로 작성하고 계획, 설계, 시공, 유지관리 등을 위한 정보를 포함시킨 BIM 데이터를 작성해야 한다.

(2) 유지관리 BIM 데이터 작성 및 이관

- 시공자는 초기점검 이전까지 발주자에게 유지관리 BIM 데이터를 이관하여야 한다.
- 시공자는 As-built 모델에 유지관리단계 활용을 위한 시설물 정보를 COBie 데이터 또는 발주자가 제시한 포맷으로 작성하여야 하며, As-Built 제출물로 COBie 워크시트 또는 발주자가 제시한 성과물을 제출해야 할 수 있다. 발주자가 명확하게 As-built 성과물을 명시한 경우 그 기준으로 제출하고, 그렇지 않을 경우 COBie 데이터를 제출할 수도 있다. 다만, 발주자가 COBie 데이터 제출을 요구하는 경우 COBie 데이터 구성을 위한 기본 워크시트 및 템플릿은 발주자가 제시해야 한다.

1.4 용어 및 약어

(1) “건설정보모델링(BIM; Building Information Modeling)”이라 함은 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 의미한다.

(2) “BIM 적용”이라 함은 적용 시설물 자산에 대한 신뢰할 수 있는 디지털 표현을 설계, 시공 및 운영단계의 의사결정의 근거로 사용하여 건설관련 업무의 객관성, 효율성, 정확성 등을 극대화 하는 것을 의미한다.

(3) “BIM 설계”라 함은 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.

(4) “BIM 모델”이라 함은 시설물의 3차원 형상과 속성을 포함하는 디지털 데이터를 의미한다.

(5) “BIM 데이터”는 BIM 수행 프로세스에서 생성, 관리, 활용되는 모든 디지털 정보의 집합을 의미한다. 이러한 BIM 데이터에는 모델, 라이브러리, 시뮬레이션, 도면, 문서, 속성, 메타데이터 등 BIM 성과품 생산에 필요한 모든 데이터의 집합이다.

(6) “BIM 라이브러리”라 함은 모델 안에서 시설물을 구성하는 단위 객체로서, 여러 사업에서 공유 및 활용할 수 있도록 제작한 객체 정보의 집합을 의미한다.

(7) “BIM 성과품”이라 함은 건설산업의 사업 절차에 따라 BIM 활용을 목적으로 작성되는 성과물과 납품을 위하여 제출되는 최종 성과물 등 BIM 모델 및 관련 자료를 통칭하며, BIM 모델, BIM 모델사용에 필수적으로 필요한 외부데이터, BIM 모델로부터 추출된 연관 데이터 및 디지털화된 도서정보의 집합을 의미한다.

(8) “정보”라 함은 의사전달, 해석 또는 가공이 가능하도록 정형화된 방식으로 데이터를 표현한 것을 의미한다.

(9) “BIM 과업지시서”라 함은 BIM 활용목적, BIM 적용 대상 및 범위, BIM 데이터 작성 및 납품 요구사항 등 사업에 대한 발주자가 BIM 과업에 필요한 필수사항을 정의

한 문서를 의미하며, BIM 요구정의서를 포함한다.

(10) "BIM 요구정의서(BIM Requirements)"라 함은 발주처가 BIM 적용 업무수행에 충족되어야 할 요구사항을 전체적으로 정의한 문서를 의미하며, BIM 정보요구정의서(BIM information requirements)와 BIM 절차요구정의서(BIM process requirements)가 포함된다.

(11) "BIM 저작도구"라 함은 수급인이 BIM 모델을 작성하는데 사용하는 소프트웨어를 의미한다.

(12) "정보요구사항"은 관리주체가 BIM 기반 유지관리 사업 수행을 위해 수립된 정보관리 전략과 실행계획을 바탕으로 업무 수행 주체 사이의 정보공유 및 최종 성과품 납품과 검수를 위해 정의한 요구사항이다.

(13) "건설표준정보모델(IFC; Industry Foundation Classes)"이라 함은 소프트웨어 간에 BIM 모델의 상호운용 및 호환을 위하여 개발한 국제표준 (ISO 16739)기반의 데이터 포맷을 의미한다. 상용 저작도구의 고유 데이터 포맷과는 용도가 다르며, 공개된 표준규격의 범위 내에서 BIM 모델의 공유, 교환, 활용 및 보존 등에 사용된다.

(14) "수급인"이라 함은 관리감독자로부터 건설사업을 의뢰받아 수행하는 자를 의미한다.

(15) "상세수준"이라 함은 기본지침에서 제시하는 BIM모델의 상세수준에 대한 공통용어이며, 1~6단계로 구분하고 각 단계는 생애주기 단계별 모델 상세수준을 정의한 것이다.

(16) "LOD(Level of Development)"라 함은 국제적으로 통용되는 BIM 모델의 상세수준으로, 형상정보와 속성정보가 연계되어 단계를 거치면서 최종 준공(as-built) 모델로 생성되는 수준을 의미한다.

(17) "LOM(Level of Operation & Maintenance)"이라 함은 프로젝트 특성 및 발주자의 요구에 따라 부재별·점검진단 수준별로 필요한 상세수준을 정의한 수준을 의미한다.

(18) "COBie(Construction Operations Building Information Exchange)"라 함은 건설 자산의 유지관리에 필요한 공간 및 장비를 포함하는 자산정보를 정의한 국제표준(ISO 15686- 4)을 의미한다.

(19) “유지관리”란 완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검・정비하고 손상된 부분을 원상복구하며 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량・보수・보강에 필요한 활동을 하는 것을 말한다.

(20) “관리주체”란 관계 법령에 따라 해당 시설물의 관리자로 규정된 자나 해당 시설물의 소유자를 말한다. 이 경우 해당 시설물의 소유자와의 관리계약 등에 따라 시설물의 관리책임을 진 자는 관리주체로 보며, 관리주체는 공공관리주체(公共管理主體)와 민간관리주체(民間管理主體)로 구분한다.

(21) “성능평가”란 시설물의 기능을 유지하기 위하여 요구되는 시설물의 구조적 안전성, 내구성, 사용성 등의 성능을 종합적으로 평가하는 것을 말한다.

(22) “보수”란 시설물의 내구성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 유지관리 대책을 말한다

(23) “보강”이란 시설물의 부재나 구조물의 내하력과 강성 등의 역학적인 성능을 회복 또는향상시키는 것을 목적으로 한 대책을 말한다.

(24) “상태평가”는 안전점검등에서 시설물의 외관을 조사하여 결함의 정도를 포함한 시설물의 상태를 평가하는 것을 말한다.

(25) “안전성평가”은 안전점검등에서 현장조사를 통하여 수집된 자료를 기초로 하고 설계도서 및 기존의 정밀안전점검・정밀안전진단 실시결과를 참고하여 시설물의 구조・수리・수문해석 등 안전성을 평가하는 것을 말한다.

(26) “초기점검”이란 건설공사가 준공되기 전에 해당 시설물의 안정성을 확인하기 위해 실시하는 점검을 말한다. 건설기술 진흥법 시행령 제98조제1항제1호에 따른 건설공사에 대하여 해당 건설공사를 준공(임시사용을 포함한다)하기 전에 같은 시행령 제100조제1항제3호에 따른 정기안전점검 수준 이상의 안전점검을 실시하는 것을 말한다.

(27) “안전점검등”은 안전점검, 긴급안전점검 및 정밀안전진단을 말한다.

(28) “자산관리”는 공공시설물의 안전성과 경제적 사용을 도모하며, 유지·보수계획 수립을 포함한 관리 업무를 말한다.

(29) “유지관리 시스템”은 FMS, 기반터, BMS 등 유지관리 데이터 관리를 위해 개발된 시스템 일체를 말한다.

(30) “시설물통합정보관리체계(FMS)”이란 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제55조에 따라 국토교통부장관이 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 정보를 체계적으로 관리하기 위하여 구축·운영하는 1종, 2종 시설물 및 3종시설물의

유지관리 데이터 관리 시스템을 의미한다.

(31) “시설물 통합관리 시스템”은 특정 목적을 위해 운영되는 유지관리 데이터 통합관리 시스템이다(BMS, 기반터 등).

(32) “BIM 기반 유지관리 시스템”은 유지관리 BIM 모델과 유지관리 시스템 간의 데이터 연계를 위해 공통 데이터 규격(형식, 속성, 단위)을 표준화하고, 이에 따라 관련 정보를 공유·활용·처리할 수 있는 시스템(또는 프로그램, 데이터플랫폼)을 말한다.

(33) “유지관리 BIM 모델“이란 유지관리 단계에 필요한 3차원 형상 및 속성데이터를 포함한 디지털 데이터를 말한다.

(34) “유지관리 BIM 데이터”란 유지관리 BIM 모델 및 유지관리 BIM 모델에 직접 포함되어 있지 않으나 파일경로, DB 검색문 등을 통해 BIM 모델과 연결된 모든 유지관리 관련 데이터를 포함한다.

(35) “유지관리 BIM”은 시설의 운영·유지관리 단계에서 필요한 모든 정보를 BIM기반의 디지털로 통합 관리하여, 유지관리, 보수보강 및 운영 효율성을 높이는 기술로써, 시설물의 물리적, 기능적 정보를 디지털화하여 전 생애주기 동안 시설물을 안전하고 효율적으로 관리하기 위한 방법들과 그와 관련된 유지관리 BIM 데이터의 생성 및 활용이 가능하도록 하는 디지털 전환(Digital Transformation) 체계를 의미한다.

(36) “‘BIM 기반 유지관리 정보 작성 지침” 은 관리주체별로 정보요구사항을 정의한 문서이며, 유지관리 사업의 계약문서로 포함된다.

(37) “발주자”는 건설사업의 총괄적인 사업 추진을 위하여 BIM 발주 및 수행에 관련된 계획, 시행, 관리 및 조정의 역할을 담당하는 주체이며, 관리주체의 정보 요구사항에 따라 시공자에게 유지관리 BIM 데이터를 납품받고 검토하는 주체이다.

(38) “설계자”는 발주자의 요구사항에 근거하여 BIM 데이터를 작성, 활용, 검토 및 납품하는 역할을 담당하는 주체이다.

(39) “시공자”는 발주자의 요구사항에 따라 시공단계 BIM 데이터를 작성하고, 공사계획 및 시공운영에 활용하는 역할을 담당하는 주체이며, 초기점검 전까지 유지관리 BIM 데이터를 작성·납품하는 주체이다.

(40) “유지관리자”는 국가 및 지방자치단체, 공사 및 공단 등 공공·민간 유지관리 관리 주체뿐만 아니라 안전점검·진단 대행업체, 관리감독기관 등 건설 후 시설물의 유지관리 단계에 관여되는 주체이다.

건설산업 BIM 시행지침 유지관리자 편

02 유지관리 BIM 데이터 작성

2.1 유지관리 BIM 데이터 작성 절차
2.2 유지관리 BIM 데이터 작성기준
2.3 유지관리 BIM 성과품 납품 및 검토기준

02 유지관리 BIM 데이터 작성

2.1 유지관리 BIM 데이터 작성 절차

2.1.1 개요

(1) 목적

본 장은 유지관리자가 BIM을 도입하기 위해 참조해야 할 기본 절차를 제공하는 것을 그 목적으로, BIM을 도입하기 위한 각 단계에 따라 참여 주체별로 수행해야 하는 업무와 고려사항으로 참조할 수 있다.

이 장에서 설명하는 절차는 다음의 경우에 참조할 수 있다.

- BIM을 도입한(또는 도입을 희망하는) 관리주체가 안전점검등의 유지관리 사업을 발주하고 그 정보를 BIM과 함께 납품을 받고자 하는 경우
- 건설사업을 관리하는 발주처에 의해 BIM이 의무적으로 도입된 시설물 건설사업 중 준공 후 초기 점검과 그에 따른 성과품을 BIM을 도입한(또는 도입을 희망하는) 유지관리 담당 주체에게 제출해야 하는 경우

(2) 유지관리 BIM 데이터 구축 원칙

(가) 준공데이터 이관

설계·시공단계부터 BIM이 적용되고 유지관리 단계로 연계·이관되는 신규 시설의 경우 관리주체가 2.1.3 유지관리 BIM 적용 준비 단계를 참고하여 정보요구사항을 정의하고, 발주자는 정보요구사항을 반영하여 BIM 기본지침 및 시행지침(발주자 편, 설계자 편, 시공자 편)에 따라 발주하여야 한다.

(나) 유지관리 BIM 구축 사업을 통한 구축

유지관리 업무를 수행하는 과정에서 기 구축 시설물에 대해 신규 BIM 모델 및 데이터를 구축하여 이를 점검, 보수보강 과정에 활용하고자 하는 경우 관리주체는 별도의 BIM 발주 계획을 수립하여 발주-입찰-평가를 통해 최종 낙찰자를 선정하는 유지관리 BIM 구축 사업을 수행할 수 있다.

1) 유지관리 BIM 구축 사업 발주

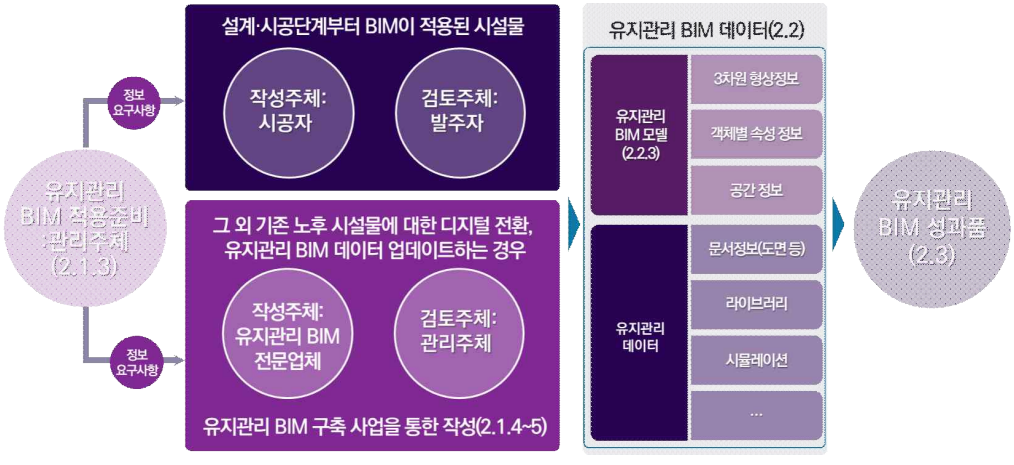
- 유지관리 단계에서 별도의 BIM 발주가 필요한 시점은 기존 노후 시설물에 대한 디지털 전환(예: 디지털트윈)이 필요한 경우, 주요 시설의 대규모 보수, 보강, 교체나 공간의 재배치(예: 노후건축물의 수직, 수평 증축 등)가 요구되는 경우에 해당한다.
- 설계·시공단계부터 BIM 적용된 시설이라 하더라도 시공단계에서 작성된 BIM 모델이 실제 준공상태를 정확히 반영하지 않은 경우, 시설물 유지관리에 필요한 정보가 적절히 포함되지 않거나 추가 유지관리 정보 입력을 요구하는 경우, 유지관리 업무 수행 단위가 부재단위로 적절하게 작성되지 않은 경우, 기존 유지관리 또는 자산관리 시스템과의 신규 연계의 경우에 대해서는 별도의 발주계획에 따라 BIM 발주를 수행할 수 있다.
- 설계 및 시공단계에서 BIM이 적용되지 않은 시설물은 유지관리 단계에서 관리기관의 방침에 따라 별도의 BIM 도입 계획을 수립할 수 있다.
- BIM 발주는 “건설산업 BIM 시행지침-발주자편”의 BIM 발주절차를 기준으로 요구사항을 정의하고 자체 평가기준에 따라 낙찰자를 선정한다.
- 낙찰자는 관리기관이 제시한 요구사항에 따라 유지관리용 BIM 모델 구축, BIM 데이터 및 성과품 작성, 성과품 검토 및 납품의 과정을 통해 최종 승인된 BIM 성과품을 관리기관에게 제출해야 한다.

2) 유지관리 BIM 구축 사업의 BIM 데이터 작성 원칙

- 기 구축시설에 대한 BIM 모델은 현재 시설물의 실제 상태를 정확하게 반영하여 작성되는 것을 원칙으로 한다. 다만 유지관리시 엔지니어링(예: 해석) 과정이 고려되지 않은 단순 점검, 손상이력관리 업무 등의 경우에는 그 모델 상세수준을 관리기관이 LOM 1단계로 설정할 수 있다.

- 노후 시설(예: 30년 이상 노후 교량 및 건축물 등)의 경우 오랜기간 외부 환경 영향에 따라 준공도면과 현재 상태간 차이가 발생할 수 있으므로 3D스캐닝, 라이다 등을 통해 현장 실측이 반드시 선행되어야 한다.
- 구조적으로 중요한 부재의 경우 추가적인 실측을 통해 치수와 위치를 정확하게 확인한다.
- 엔지니어링 요소가 고려되지 않은 BIM 모델은 LOD 200수준의 BIM 라이브러리 등을 활용하여 신속하게 작성할 수 있다.
- 유지관리 BIM 모델은 시설물의 점검, 보수/보강 이력, 교체 내역 등 그 동안의 유지관리 업무동안 발생된 데이터는 COBie 등 표준화된 방식으로 BIM 모델에 반드시 통합해야 한다.
- 부재의 점검부위별 위치정보와 점검항목이 유지관리 BIM 모델과 연계되어 있어야 하며, 모바일 기기를 통해 현장에 즉시 확인할 수 있도록 해야 한다.

그림 6 BIM 기반 유지관리 작성단계의 주체 및 절차 구분



2.1.2 유지관리 BIM 적용 절차의 구성

- BIM 적용은 유지관리자간 계약에 의해 관리되고, 계약에는 관리주체가 정한 유지관리 정보 요구사항에 대응하여 각 유지관리자가 수행해야 할 역할과 책임이 명확히 정의되는 것을 기본원칙으로 한다.
- 본 적용절차는 이러한 기본원칙을 배경으로 BIM 적용을 위해 각 유지관리자 주체별로 수행하여야 할 핵심 업무들을 제공한다.
- 본 적용절차의 구성은 그림 7과 같으며, 각 업무별 세부 수행내용과 해당 업무의 수행을 담당하는 기관은 표 1을 참조한다.

그림 7 BIM 기반 유지관리 구축 사업 단계별 적용절차의 구성

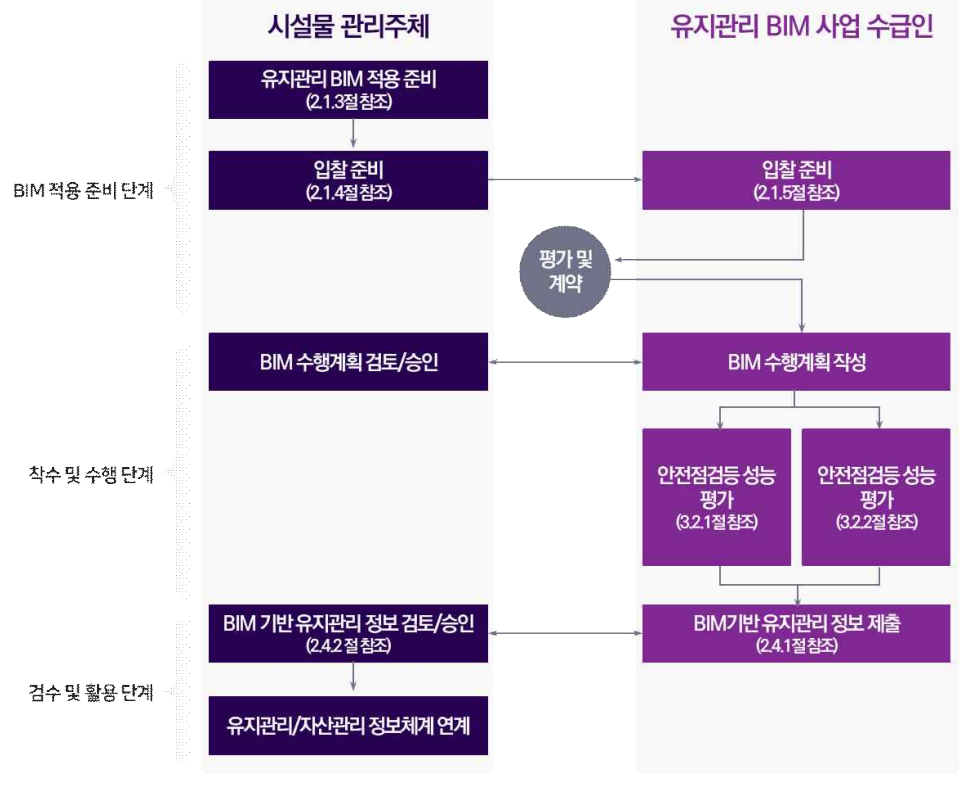


표 1 유지관리 사업 실무 적용절차 및 주체

단계	세부 업무	관리주체	수행자
준비	유지관리 사업 발주처의 BIM 담당조직 구성	◎	
	BIM 도입 전략 및 로드맵 수립	◎	
	BIM 기반 유지관리 사업 수행을 위한 정보 요구사항 정의	◎	
	관리주체 유지관리/자산관리 정보체계와 연계방안 수립	◎	
	정보 요구사항(특별과업지시서) 정의	◎	
	입찰자의 BIM 수행 능력 평가 기준 정의	◎	
	입찰 공고 문서의 구성 및 제공	◎	
	입찰자의 프로젝트 정보관리 책임자 선정		◎
	입찰 BIM 수행계획 작성		◎
	자체 평가 수행 및 보완 계획 수립		◎
	입찰 문서 구성 및 제출		◎
수행	BIM 수행계획 작성		◎
	BIM 수행계획 검토 및 승인	◎	
	사전조사 및 계획 수립		◎
	현장 조사 및 구조해석		◎
	결과보고서 작성		◎
	모델 업데이트		◎
	성과품 납품		◎
	안점점검등 성능평가 결과 보고서 검토		◎
	계획 수립		◎
	공사 시행		◎
	모델 업데이트		◎
	성과품 납품		◎
검수 및 활용	BIM 기반 유지관리 정보 제출		◎
	BIM 기반 유지관리 정보 검수	◎	
	유지관리/자산관리 정보체계와 통합	◎	
	BIM 기반 유지관리 정보의 활용성 검토 및 유지보수	◎	

2.1.3 유지관리 BIM 적용 준비 단계

(1) 유지관리 사업 관리주체의 BIM 담당조직 구성

BIM을 도입하고자 하는 유지관리 사업 관리주체는 BIM 도입을 추진하기 위해 담당조직을 구성한다. 관리주체 BIM 담당조직의 기본 역할은 다음과 같다.

- BIM 도입 전략 및 로드맵 수립(필요시)
- 관리주체의 BIM 기반 유지관리 사업 수행을 위한 정보요구사항 정의
- 관리주체 유지관리/자산관리 정보체계와 연계 방안 수립
- BIM 기반 유지관리 사업의 지속적인 모니터링 및 수행 체계 보완

(2) BIM 도입 전략 및 로드맵 수립

관리주체는 필요에 따라 BIM 담당조직을 통하여 BIM 기반 유지관리 사업의 발주 및 BIM 기반 유지관리 정보 성과품 활용·이관을 위한 전략 및 로드맵을 수립할 수 있으며, 다음의 사항을 고려한다.

- (단계별 목표 설정) BIM 도입의 구체적인 목적과 성과지표를 설정하여 도입 성과를 지속적으로 평가할 수 있도록 하며, 본 지침의 제3장, 제4장을 참조하여 그 활용 목표 수준을 정한다.
- (단계별 대상 정보 정의) 각 단계별 활용 목표에 맞추어 적용 대상 정보의 범위를 정한다. (예: 유지관리관련 데이터를 포함한 모델, 모델을 이용하여 작성된 도면 및 수량산출서, 3차원 객체와 연계 관계가 부여된 이미지 및 동영상 파일)
- 로드맵은 각 단계별 실현 목표를 달성할 시범사업 추진 방안을 포함하여야 하며, 그에 따른 예산 계획 및 위험 관리 계획이 함께 수립되어야 한다.

(3) BIM 기반 유지관리 사업 수행을 위한 정보요구사항 정의

관리주체의 정보요구사항은 관리주체별 'BIM 기반 유지관리 정보 작성 지침'의 형태로 유지관리 사업의 계약문서로 포함된다. 관리주체의 정보요구사항을 정의하기 위한 기본 절차는 다음과 같다.

– BIM 기반 유지관리 정보관리를 위한 실행계획 수립
– 대상 시설물 및 부위 정보 식별
– 정보 항목별 관리주체 요구사항 정립
– BIM 기반 유지관리 정보 작성 지침 작성

(가) BIM 기반 유지관리 정보관리를 위한 실행계획 수립

관리주체의 BIM 기반 유지관리 정보관리 전략 및 실행계획은 다음의 내용을 고려한다.

– 유지관리 디지털 정보의 관리 수준 목표 정의
– 유지관리 사업 업무 단계 및 절차 정의
– 유지관리 디지털 정보 관리 책임자 및 관리주체 조직별 역할 정의
– 정보 흐름 관점에서 프로세스 간 필요 인터페이스 표준 정의
– 목표 정보관리 수준을 만족시키기 위해 필요한 정보 공유 및 교환체계 정의
– 데이터 보안에 관한 사항

(나) 대상 시설물 및 부위의 정보 식별

관리주체의 BIM 담당조직은 BIM 기반 유지관리 정보에 대한 요구사항 도출을 위해 해당 기관이 담당하는 유지관리 대상 시설물과 시설물을 구성하는 각 부위에 대하여 필요한 정보를 식별해야 하며, 주요 고려사항은 다음과 같다.

– 대상 시설물 및 부위를 식별하기 위한 정보
– 대상 시설물의 공간적/물리적 구성체계를 식별하기 위한 정보
– 상태등급 평가, 안전등급 평가 등 시설물 및 부위별 평가를 위해 필요한 정보
– 보수/보강이 이루어진 경우 해당 작업 내용을 식별하기 위해 필요한 정보 (보수/보강범위, 공법, 시기, 수량 등)
– 자산관리체계와 연계하기 위해 필요한 식별 정보
– 관리주체 자체의 사업관리를 위한 정보시스템과 연계를 위해 필요한 정보
– 시설물 유지관리와 관련한 국가통계를 위해 필요한 정보

– 기타 관련 법령에 의해 다른 기관에 제공해야 하는 정보

(다) 정보 항목별 관리주체 요구사항 정립

관리주체의 BIM 담당조직은 자산관리 및 기존 업무관리 시스템과 연계를 위한 정보 표준체계를 정립하여야 하며, 유지관리 사업 수행자가 관리주체의 BIM 기반 유지관리 시스템과의 연계를 위한 요구사항에 맞추어 정보를 작성할 수 있다. 유지관리 정보 표준체계를 정립하는 우선순위는 다음과 같다.

– 국가통계를 위한 정보(또는 데이터), 형태(기하정보, 텍스트, 정수, 소수점 포함 숫자 등), 단위
– 국가 법령 또는 지침에서 사용하는 정보(또는 데이터), 형태, 단위
– 자체 자산관리 또는 유지관리업무에서 활용하는 정보(또는 데이터), 형태, 단위
– 기타 실무에서 보편적으로 사용하는 정보(또는 데이터), 형태, 단위

(라) 'BIM 기반 유지관리 정보 작성 지침' 작성

관리주체의 BIM 담당조직은 상기 (다)의 사항을 포함하여 유지관리 사업자가 관리주체가 요구하는 조건에 맞추어 BIM을 유지관리 사업에 활용할 수 있도록 안내하기 위한 적용지침을 준비하여야 한다. 관리주체별 BIM 기반 유지관리 정보 작성 지침은 다음의 사항을 고려하며, 본 지침의 2.2절, 2.3절, 2.4절을 참조하여 관리주체의 업무 목적에 맞추어 작성한다.

– 속성 정보 입력체계
– BIM 기반 외관조사망도 작성 방법
– BIM 기반 보수/보강 도면 작성 방법
– 수량 산출서 작성(보수/보강/손상 등) 방법
– 작업 수행 및 안전관리 계획서 작성 시 BIM 활용 방법
– 기타 관리주체 BIM 기반 유지관리 시스템또는 자산관리체계와 연계를 위해 BIM을 기반으로 작성되어야 하는 성과품

(4) 관리주체 유지관리/자산관리 정보체계와 연계 방안

관리주체가 자체 유지관리/자산관리 정보체계를 보유한 경우 관리주체의 BIM 담당조

직은 유지관리 사업을 통해 납품된 BIM 기반 유지관리 정보를 기존 정보체계 및 BIM 기반 유지관리 시스템과 연계하기 위한 방안을 수립하여야 한다. 연계 방안 수립은 본 지침의 제3장을 참조한다.

2.1.4 유지관리 BIM 사업 입찰 및 평가 준비 단계

본 절은 관리주체가 유지관리 BIM 구축 사업 발주를 위한 유지관리 BIM 사업 입찰 및 평가 준비 절차를 제시하기 위함이다.

(1) 정보 요구사항 정의

관리주체는 BIM 기반 유지관리 사업의 입찰 준비 시 발주하고자 하는 사업의 특성과 수행 범위와 다음의 사항을 고려하여 (특별)과업지시서, 요구사항정의서에 프로젝트 BIM 요구사항을 정의하여야 한다.

- 해당 사업에서 달성하고자 하는 BIM 활용 수준 정의
- BIM 기반 유지관리 정보의 검토 빈도, 시기 및 범위
- BIM 기반 유지관리 정보 납품 목록 및 포맷
- 'BIM 기반 유지관리 정보 작성 지침' 중 프로젝트 업무 범위에 해당되는 내용
- 입찰자의 BIM 수행 역량에 대한 최소 요구사항
- 입찰자의 입찰 시 제출 문서 구성
- 낙찰자의 제출 문서 구성
- 관련 정보 표준
- 관리주체 제공 예정 참조 정보 및 공유 자원의 종류 및 범위
- 데이터 보안 및 저작권 관련 사항

(2) 입찰자의 BIM 수행 능력 평가 기준 정의

관리주체는 입찰자의 BIM 수행 능력을 평가하기 위한 평가 기준을 정의하여야 한다. 평가 기준은 사업의 성격과 업무 범위에 따라 달라질 수 있으며, 다음의 사항을 참조할 수 있다.

- 입찰자가 제안한 입찰 BIM 수행계획의 목표 BIM 활용 수준의 만족도
- 입찰자의 BIM 수행능력 및 보완 계획에 대한 평가 기준
- 입찰자 및 책임자의 BIM 기반 사업 수행 경험

(3) 입찰 공고 문서의 구성 및 제공

관리주체는 BIM 기반 유지관리 사업 입찰 공고 시 다음의 문서들을 수집 및 제공하여야 한다.

- 프로젝트 정보 요구사항(특별과업지시서)
- 입찰자의 BIM 수행계획 양식
- 입찰자의 BIM 수행 역량 평가 양식
- 관리주체의 'BIM 기반 유지관리 정보 작성 지침' 전체 또는 일부

2.1.5 유지관리 BIM 사업 수급인의 입찰 준비 단계

본 절은 유지관리 BIM 구축 사업 입찰을 위한 유지관리 BIM 사업 수급인(유지관리 BIM 전문업체 등)의 입찰 준비 절차를 제시하기 위함이다.

(1) 유지관리 BIM 사업 수급인의 프로젝트 정보관리 책임자 선정

유지관리 BIM 사업 수급인은 조직 내에서 사업 수행 중 BIM 기반 유지관리 정보의 작성, 갱신, 활용 등의 업무를 책임질 책임자를 선정하여야 하며, 정보관리 업무의 전부 또는 일부를 담당시킬 수 있다. 이 과정에서 입찰자는 다음의 사항을 고려하여야 한다.

- 유지관리 BIM 사업 수급인이 책임져야 하는 업무 범위
- 정보관리와 관련한 유지관리 BIM 사업 수급인당사자 또는 조직의 역량

(2) 입찰 BIM 수행계획 작성

상기 (1)에서 지정된 프로젝트 정보관리 책임자는 관리주체의 BIM 요구사항을 달성하기 위한 BIM 수행계획을 작성하여 입찰 서류 제출 시 함께 제출한다. BIM 수행계획은 다음의 사항을 고려하여 작성한다.

- 해당 유지관리 사업에서 BIM 활용 목적 및 계획
- BIM 기반 유지관리 정보의 작성, 갱신, 활용에 필요한 조직 및 역할

- BIM 기반 유지관리 정보의 납품, 활용, 교환의 시기, 종류, 범위, 포맷에 대한 계획
- 필요시 다른 사업자 간의 정보 정합성 검토를 위한 요구사항 및 방법
- BIM 기반 유지관리 정보의 품질 검토 방안
- 기타 BIM 기반 프로젝트 수행을 위해 필요한 요구사항 및 계획

(3) 작업 팀별 자체 평가 수행 및 보완 계획 수립

유지관리 BIM 사업 수급인 조직 내에서 실제 프로젝트를 수행하는 각 작업 팀은 관리주체의 요구사항에 따른 BIM 기반 유지관리 정보의 작성, 갱신, 활용에 대한 역량과 능력에 대한 자체 평가를 수행한다. 자체 평가는 다음의 사항을 고려한다.

- BIM 기반 유지관리 정보 관리, 작성, 갱신 및 활용 능력 및 역량을 보유한 팀원 및 팀원 수
- 작업 팀 내 정보기술 활용 수준, BIM 수행계획에서 정한 소프트웨어와 하드웨어 요구사항의 만족 여부

(4) 입찰 문서 구성 및 제출

유지관리 BIM 사업 수급인는 다음의 사항을 입찰 문서에 포함하여 입찰 참가시 관리주체에 제출한다.

- 입찰 BIM 수행계획
- BIM 수행 역량 평가 결과
- (필요시) BIM 수행 역량 보완 계획
- 기타 관리주체가 입찰 공고시 요구한 문서

2.2 유지관리 BIM 데이터 작성 기준

2.2.1 유지관리 BIM 데이터 작성 원칙

(1) 작성 및 적용원칙

- 본 지침은 관리주체 및 공종별 특성을 고려한 유지관리자 측면에서의 BIM 데이터 작성 업무를 범위로 하며, BIM 업무를 수행하기 위한 준비 단계와 유지관리 업무를 위한 BIM 데이터 작성 단계에서 참조가 되는 사항들을 명시한다.
- BIM 데이터와 관련 문서의 작성은 지침의 위계에 따라 본 기준을 우선 적용하고, 준공시 제출하는 성과품에 시공이력이 포함된 준공 BIM 성과품과 유지관리를 위해 필요한 정보가 담긴 유지관리를 위한 BIM 모델의 제출 포맷을 발주자(또는 관리주체)와 협의하여 적용한다.
- 이는 다양한 관리주체의 공종별 유지관리 데이터의 특성, 유지관리 방식 그리고 BIM 기반 유지관리 시스템에 따라 유지관리를 위한 BIM 모델을 표준화된 환경에서 작성하고 관리하기 위함이다.
- 유지관리 BIM 데이터는 유지관리 주체의 관리 범위가 포함된 시설물을 관리주체의 유지관리 업무 특성에 맞게 작성하여야 한다.
- 유지관리 BIM 모델 작성은 관리주체의 요구사항에서 제시한 속성정보 및 모델 상세수준을 고려하여 작성한다.
- 유지관리 BIM 데이터 작성기준은 본 지침을 참고하여 작성함을 원칙으로 하며, 관리주체는 적용지침 및 실무요령을 통해 디지털 데이터의 일관성, 연속성, 신뢰성을 확보할 수 있도록 세부 작성기준을 설정할 수 있도록 하여야 한다.
- BIM 성과품은 관리주체가 적용지침이나 실무요령에서 제시하는 성과품 납품 기준을 우선 적용하되, 납품 기준이 명확하지 않은 경우 본 지침을 적용하여 유지관리 BIM 모델의 상세수준을 제출하여야 한다.
- 유지관리 BIM 모델의 작성은 설계 및 시공 BIM 데이터와 동일한 좌표 체계를 적용하여야 한다. 해당 지형 및 시설물의 3차원 좌표 체계 또한 세계 측지좌표

와 일치시키며, 공종별 합의된 기준좌표를 공유하여야 한다.

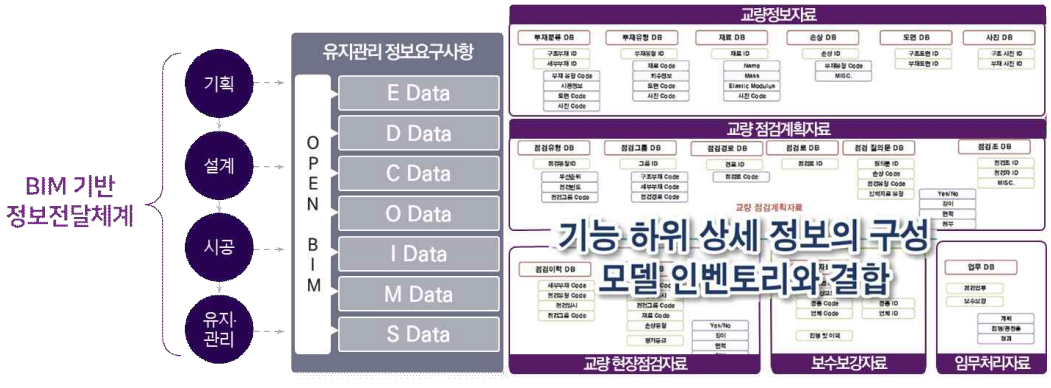
- 유지관리 BIM 모델에 입력하는 유지관리 정보는 4.1절의 내용을 참고하여 유지관리 주체가 마련하도록 한다.
- 발주자 또는 관리주체는 유지관리 정보에 대하여 건설운영정보 교환 방식에 대한 국제 표준 양식(ISO 15686-4)인 COBie 도입여부를 검토하고 관리주체에서 해당 표준을 도입하였거나 도입계획이 있다면 이를 적용지침이나 실무요령에 반영할 수 있다.

2.2.2 유지관리 BIM 데이터 정의

(1) 유지관리를 위한 정보요구사항

- 유지관리를 위한 정보요구사항은 유지관리 업무에 필요한 데이터로 사전에 정의되어야 하고, 이는 설계, 시공, 유지관리 단계에서 수집되고 관리되어야 하는 항목으로 제시되어야 한다.
- 유지관리에 필요한 정보요구사항은 해당 업무의 특성에 대한 이해가 높은 관리주체가 마련하는 것이 바람직하다. 다만, 설계·시공단계에서부터 반영되어야 할 정보요구사항은 발주자가 수급인(설계자, 시공자)에게 요구할 권한을 가지고 있으므로 발주자는 관리주체가 제시한 정보요구사항을 적극 반영하여 발주하여야 한다.
- 관리주체는 제시한 정보요구사항이 최종 단계에서 관리주체에게 납품되도록 합리적 수준의 정보전달계획을 수립할 수 있다. 모든 정보를 데이터 형태로 이관할 수 없는 경우에는 시설물 유지관리에 필요한 핵심관리정보를 정의하여 간소화된 형태를 우선적으로 적용할 수 있다.

그림 8 유지관리를 위한 BIM 데이터의 정보전달체계



(가) 설계단계 정보

- 유지관리에 필요한 정보는 설계 BIM 성과품에서 사전 정의되고 모델, 데이터, 파일로 데이터 이관이 가능하도록 설정해야 한다.
- 설계조건, 환경정보, 지반정보 등 설계 정보는 필수로 정의되어야 하며, 한계상태에 대한 안전율, 취약 부위, 파괴 형태, 해석 모델 및 주요 성능지표 데이터는 선택적으로 정의될 수 있다.
- 시공단계에서 변화되는 가정 값(예, 지반지지력 정보)들은 준공단계에서 수정할 수 있도록 설정한다.

(나) 준공단계 정보

- 준공 BIM 데이터에 대한 정보요구사항 정의가 사업 발주시에 제시되어야 한다.
- 건설사업관리기술인이 수행하고 취득하는 정보에서 유지관리에 필수적으로 요구되는 데이터를 정의해야 한다.
- 유지관리 업무 시 점검진단 이력을 기반으로 성능평가가 필요한 경우가 있으므로 발주자는 시공자에게 유지관리 업무에 필요한 핵심 정보를 준공 BIM 데이터에 포함하도록 한다. 해당 핵심정보는 시공일정, 공법에 대한 필수정보, 주요 형상변화 및 제작·시공오차, 제품 및 재료 시험성적서를 포함할 수 있다.
- 준공 BIM 데이터는 준공시 실시하는 준공검사와 초기 재하시험에서 획득되는 해석 모델 및 거동 데이터도 포함할 수 있다.

– 유지관리를 위한 준공 BIM 데이터는 핵심적인 정보만 포함하도록 경량화하여 제출되도록 한다.

– 설계단계 정보와 다른 현장조사, 구조해석, 시공오차 등 주요 변경정보는 별도 표시 및 관리되도록 한다.

그림 9 준공 BIM 데이터의 데이터 기반 정보이관 절차



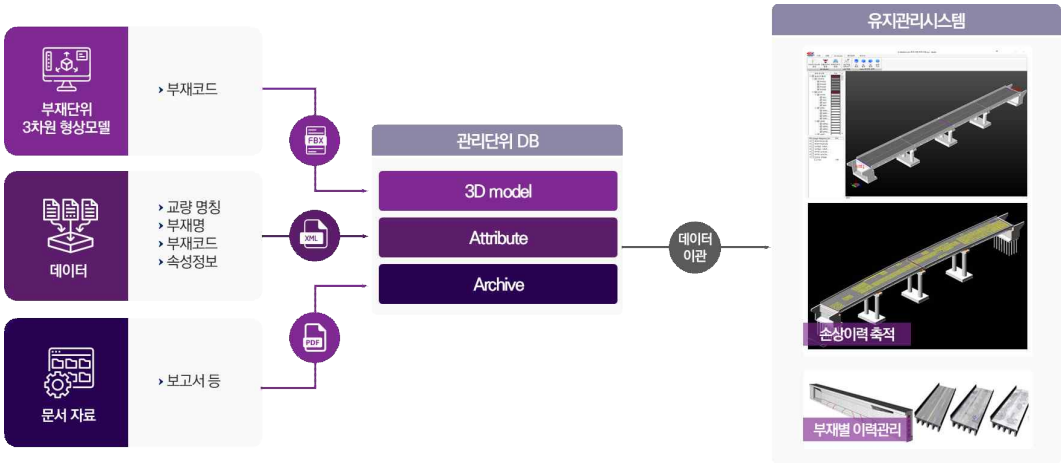
(라) 유지관리 단계 정보

– 유지관리 단계에서 생성되는 정보는 점검, 보수 및 보강, 교체에 대한 이력 데이터가 포함 되어야 한다. 자신관리를 위한 유지관리 조치에 대한 집행예산을 포함하여 유지관리 정보를 관리할 수 있다.

– 정기적으로 수행되는 안전진단보고서에서 데이터로 관리가 필요한 항목을 디지털화해서 데이터 입력의 편의성을 고려해야 한다.

– 준공 BIM 데이터에서 형상과 데이터는 시 관리주체가 구축하는 BIM 기반 유지관리 시스템에 업로드하거나 이관할 수 있도록 설정한다. 다양한 형태의 점검 데이터가 생성될 수 있기 때문에 데이터의 형식과 명세서를 정의하여 정보의 지속가능성을 확보해야 한다.

그림 10 유지관리 BIM 데이터의 형태



(2) 유지관리 BIM 데이터의 구성요소

유지관리에 필요한 BIM 데이터를 정의하기 위해서는 '형상 데이터', '속성 데이터', '문서 데이터'로 구성될 수 있으며, 이를 정의하기 위해서는 사업의 각 단계별 성과품 내용 및 형식, 유지관리 단계에서 현장 및 사무실에서의 입력 정보 및 임의 생성 정보, 관련 지침 및 기준을 고려해야 한다. 운영 중인 BIM 기반 유지관리 시스템 혹은 자산관리시스템에서의 정보 현황을 고려하여 데이터 이관의 효율성을 갖도록 정의해야 한다.

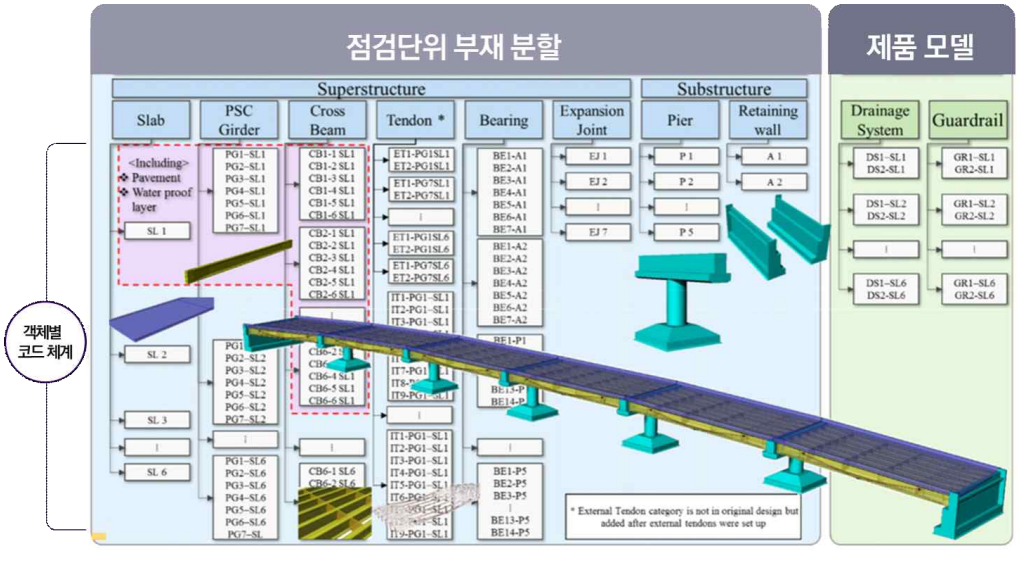
(가) 형상 데이터

- 시설물의 객체 분류는 기본적으로 점검 단위 혹은 상태평가 등급 산정, 내하력 산정 단위 등을 고려하여 설정한다. 최소단위 객체는 식별 및 검색이 가능하도록 명칭과 "시설물-위치-부재명" 등을 포함한 고유 명칭 및 코드를 부여한다.
- BIM 기반 유지관리 시스템에서 형상의 상세 수준은 손상, 보수, 교체, 증설, 철거 이력을 표현할 수 있는 정도로 설정한다. 철근 및 제품 상세를 모두 포함한 형상 데이터는 공용중 엔지니어링 용도로 별도 관리한다.
- 복잡한 형상을 갖는 제품, 설비 등은 식별 가능한 수준으로 간소화된 형상 데이터로 정의할 수 있다. 다만, 제품 정보를 파악할 수 있도록 속성 및 문서 데이터를

연결한다.

- 유지관리 업무에서 발생하는 손상 및 보수 이력 데이터는 객체 모델과 연동하여 관리주체 및 관리주체에게 유지관리 BIM 데이터를 전달받은 유지관리자가 확인할 수 있도록 하여야 한다. 객체 모델에 표식 또는 이미지 형태로 시각적으로 표현하는 경우에는 손상의 종류나 형태별로 파악이 가능하도록 레이어 등을 활용하여 구분할 수 있도록 해야 한다.

그림 11 점검 및 유지관리이력 데이터 탑재를 고려한 부재 분류 및 코드체계



(나) 속성 데이터

- 유지관리 대상 객체에 대한 데이터는 부재 고유코드를 포함한 속성정보와 설계-시공-유지관리 단계에서 축적되는 데이터를 포함한다.
- 점검 및 보수/보강, 평가에 관련된 데이터는 시간 이력을 포함하여 정의한다. 안전진단보고서에 포함된 재료, 열화, 손상 등의 정량적 데이터를 포함하여 정의한다.
- 계측 센싱 데이터를 포함할 경우에는 핵심 거동을 관찰하거나 시각화할 수 있도록 정의한다.

그림 12 유지관리 이력데이터의 탑재 사례



(다) 문서 데이터

- 설계-시공-유지관리 단계에서 수집된 문서 데이터는 컴퓨터로 그 내용을 식별 혹은 검색 가능한 포맷으로 정의한다.
- 각 문서의 명칭 체계를 일관성있게 관리할 수 있는 체계를 수립해야 한다.
- 동영상, 해석 입력 파일 등의 데이터는 별도로 생성하여 관리할 수 있다.

2.2.3 유지관리 BIM 모델 작성

본 절은 시설물 운영과 유지관리 단계를 위한 유지관리 BIM 모델의 정보 상세수준 및 정의 방법을 제시하여 BIM 프로젝트로 수행된 성과품에 대한 품질을 관리하기 위함이다. 유지관리를 위한 BIM 모델과 정보들은 설계단계부터 시공단계까지 지속적으로 업데이트하여 유지관리 주체에게 전달되는 것을 목표로 한다. 다만, 현재 운영중이고 관리 중인 시설물들에 대해서도 관리주체는 BIM의 개발 방법이나 필요한 정보, 유지관리 프로세스와 해당 담당자들의 책임과 권한 등 유지관리 BIM모델 작성 방법과 운영에 대해서 정의할 수 있다.

(1) 유지관리 BIM 모델 기준

BIM기반 시설물 유지관리 정보 기준은 기존 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(약칭: 시설물안전법)」, 「시설물통합정보관리체계 운영규정」, 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」 및 「기반시설 관리 시스템 운영규정」에서 제시된 유지관리 정보체계에 위배되지 않게 작성되어야 하며, 발주자(또는 관리주체)는 BIM 모델 상세수준을 참고하여 유지관리에 적합하게 필요한 정보를 정의해야 한다.

(2) 유지관리 BIM 모델 작성 원칙

(가) 신설시설물

- 시공자는 시공이 완료된 후 준공 BIM 모델에 관리주체가 제시한 유지관리 BIM 데이터 작성기준에 따른 정보항목을 포함하여 발주자에게 제출하여야 하며, 발주자는 관리주체에게 준공 BIM 성과품을 이관하여야 한다.
- 관리주체는 발주자가 제공한 준공 BIM 성과품을 확인하고 보완이 필요한 경우 초기 점검단계까지 시공자에게 수정·보완을 요청할 수 있다.
- 설계 및 시공단계에서 유지관리에 필요한 정보가 있을 경우 발주자는 적용지침에서 해당정보와 관련된 상세수준을 명기하여야 한다. 또한, 수급인들(설계자, 시공자)은 해당 정보를 유지관리에 활용할 수 있게 명확히 모델링 해야 한다.
- 유지관리단계에서 형상이나 정보의 확인이 불가능하나 유지관리에 중요하다고 판단되는 시설물 요소들은 각 단계에서 발주자의 승인을 득한 후 정보를 입력할 수 있게 명기한다.

  예) P.S,C(Pre Stressed Concrete) 거더의 강연선 긴장력 및 프로파일, 건축의 전기 및 설비 시설 등

(나) 운영 중인 시설물

- 유지관리자(관리주체)는 유지관리 동안 추가 혹은 변경되는 시설에 대해서 BIM 데이터를 추가하거나 변경할 수 있다.
- 운영 중인 시설물이 BIM 데이터가 없는 경우는 Scan to BIM, LIDAR 등 역설계를 통해 필요한 모델과 정보를 취득할 수 있으며, 관리주체는 관련 기준 및 프로

세스, 상세수준을 적용지침에서 별도로 제시할 수 있다.

(3) 유지관리 BIM 모델의 단위

(가) 기본원칙

- 관리주체는 구조물 점검(정기점검, 정밀점검, 정밀안전진단 등) 수행 시 대상구조물들의 범위와 세부시설물별 조사사항을 확인하여 유지관리 BIM 모델의 세부 단위를 정의하고, 이를 설계·시공단계의 발주자가 발주서류(과업지시서등)에 포함시키도록 요구한다.
- 관리주체는 설계/시공단계에서 이관된 BIM 성과품을 2.3에 따라 유지관리에 맞는 상세수준으로 유지관리 BIM 모델을 정의한다.
- 관리주체는 운영 중인 구조물의 유지관리 BIM 모델의 상세수준을 신설구조물과 동일하게 정의하기 어려운 경우 신설구조물과는 구분하여 단위모델을 정의할 수 있다.

표 2 「교량의 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침」 교량의 정밀안전진단 세부시설물별 조사사항

부재구분		진단부위		진단방법
상부구조	상판부	교면포장(아스팔트, 콘크리트)		육안
		배수시설(배수구, 배수관)		육안
		방호울타리(강재, 콘크리트) 및 연석		육안
		바닥판(철근콘크리트, 바닥판)	손상(균열, 탈락)	비파괴장비 및 육안
			열화(누수, 백태)	육안
		신축이음(고무형, 강재형)	본체(강재 고무재)	간단한 공기구, 육안
			후타재(콘크리트)	간단한 공기구, 육안
		교량받침(강재, 고무재)	기능, 손상, 열화	간단한 공기구, 육안
	거더	철근콘크리트	중앙부 손상, 결함, 열화	비파괴장비 및 육안
			받침부 손상, 결함, 열화	비파괴장비 및 육안
		프리스트레스트	중앙부 손상, 결함, 열화	비파괴장비 및 육안
			받침부 손상, 결함, 열화	비파괴장비 및 육안
		강재	손상(균열, 처짐, 변형)	육안
			연결부 상태	육안
			열화(부식, 오염)	육안
			브레이싱, 가로보	육안
하부구조		교대 및 교각		비파괴장비 및 육안
		기초		육안, 설계·시공자료

표 3 「국토부 건축물 유지·관리 점검 매뉴얼」 건축물 유지관리 점검항목

점검 항목	「건축법」 및 관련기준	점검소항목	점검세부항목
대지	제40조	대지의 안전 등	– 옹벽과 건축물과의 안전 확인 – 지반침하 여부
	제42조	대지의 조경	– 조경면적 확보 여부 – 조경시설 성능 유지여부
	제43조	공개 공지 등의 확보	– 공개공지 성능 유지여부 – 공개공지 면적확보 여부
	제44조	대지와 도로의 관계	– 대지가 도로와 접하고 있는지 여부
	제47조	건축선에 따른 건축제한	– 건축물, 캐노피, 발코니, 노대 및 담장의 건축선 내 유지여부
높이 및 형태	제55조	건폐율	– 건폐율 유지여부
	제56조	용적률	– 용적률 유지여부
	제58조	대지 안의 공지	– 공지의 폭 유지여부 – 공지성능 유지여부
	제60조	높이 제한	– 높이제한 유지여부
	제61조	일조 등의 확보를 위한 높이 제한	– 지붕변경, 증축으로 인한 일조권 유지여부
	제55조 ~ 제61조	외부형태의 원형 유지	– 광고물 등에 의한 디자인 훼손 여부 – 미관지구 안에서의 외관변경 여부
구조 안전	제48조	구조내력 등	– 주요구조부 변형 및 균열 여부(육안점검 가능부분) – 옥상의 구조적 안전여부 – 내진설계 적용 여부
화재 안전	제49조	복도・계단・출입구	– 복도, 계단, 출입구의 성능 유지여부
		옥상광장	– 옥상광장의 피난성능 유지여부
		방화구획	– 방화문, 방화셔터 등의 성능 유지여부 – 방화구획 적합 여부
		경계벽・칸막이벽	– 경계벽 및 칸막이벽의 변경 등 방화성능 유지여부
		그 밖의 피난설비	– 배연설비의 성능 유지여부
	제50조	내화구조	– 내화구조의 성능 유지여부
		방화벽	– 방화벽의 성능 유지여부
	제51조	방화지구 안의 건축물	– 외벽의 성능 유지여부

점검 항목	「건축법」 및 관련기준	점검소항목	점검세부항목
			– 창호의 성능 유지여부
	제52조	내부 마감재료	– 내부마감의 방화성능 유지여부
		외벽 마감재료	– 외부마감의 노후화 및 마감재 탈락 여부
	제53조	지하층	– 지하층의 소방설비 성능 유지여부 – 지하층 피난구, 피난계단의 성능 유지여부
건축 설비	제62조	급수설비	– 급수설비 성능 유지여부
		배수설비	– 배수설비 성능 유지여부
		냉방설비	– 냉방설비 성능 유지여부
		난방설비	– 난방설비 성능 유지여부
		환기설비	– 환기설비 외관 유지여부 – 환기설비 성능 유지여부 – 공기조화설비 외관 유지여부
		피뢰설비	– 피뢰설비 성능 유지여부
		방송수신설비	– 방송설비 성능 유지여부
		전기설비 설치공간	– 전기설비 설치공간 확보 여부
	제64조	승강기	– 승강기 성능 유지여부
에너지 및 친환경 관리 등	제64조의2	열손실 방지	– 단열성능 유지여부(출입문, 창호, 외벽 등) – 결로 발생 여부 – 창호 기밀성 성능 유지여부
	제65조	친환경건축물 인증	– 친환경건축물 인증의 유지관리 여부
	제65조의2	지능형건축물 인증	– 지능형건축물 인증의 유지관리 여부
	제66조의2	에너지 효율등급 인증	– 에너지효율등급 인증의 유지관리 여부

(나) 유지관리단계 BIM모델 상세수준 정의

– 관리주체는 유지관리단계를 위한 상세수준인 유지관리 상세수준(Level of Operation & Maintena nce, LOM)에 따라 유지관리 BIM 상세수준을 적용지침에 별도 정의할 수 있다.

※ 유지관리 상세수준은 ‘「건설산업 BIM시행지침(설계자편) 2.3.3 모델 작성범위 및 내용」 BIM상세수준별 적용단계 및 내용’의 유지관리 단계를 위한 상세수준 500을 의미하나, 프로젝트 특성 및 발주자의 요구에 따라 부재별·점검진단 수준별로 상세수

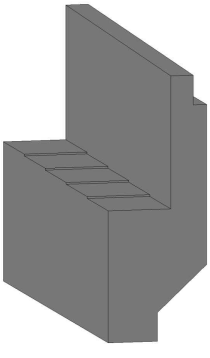
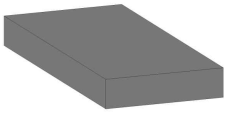
준이 혼재되어 필요할 수 있어 설계·시공단계의 BIM 모델의 상세수준 단계(100~400)와 같은 개념은 아니다.

- 관리주체는 대상시설물의 물리적 특성(부재단위 등)이나 유지관리 수준에 따라 유지관리 BIM 모델의 상세수준을 부재단위로 달리 적용할 수 있다. 단, 유지관리 시스템 연계 정보, 자산관리 정보 등 통합관리를 위한 주요 데이터 항목은 반드시 포함하여 한다.
- BIM 상세수준을 정의할 때 점검이나 진단 결과를 입력하고 보수보강이력을 관리 할 수 있도록 형상과 정보의 상세수준을 정의한다.
- 정보 상세수준은 시설물의 안전진단이나 자산 관리 시 필요한 항목을 입력할 수 있게 구체적으로 요구하여야 한다. 진단항목의 경우 객체 부위에 따라 진단항목이 모두 포함되어 진단이력과 손상등급을 확인 할 수 있어야 한다.
- 유지관리 수행자는 구조물 점검에 필요한 상세수준으로 BIM 모델이 세분화 되지 않았거나 해당 구조물의 BIM 모델이 없는 경우 관리주체와 협의하여 BIM 모델을 생성 혹은 변경할 수 있다.

표 4 유지관리 상세수준(Level of Operation & Maintenance, LOM) 예시

상세수준	적용내용	부재A	무재B	부재C
LOM 1	안전점검등에서 도출된 손상관리 등 유지관리 의사결정을 위한 유지관리 BIM 모델 (예시: 표면중심의 형상모델, 육안검사 수준의 정보, 정기안전점검 프로세스/문서정보와의 연계 가능)	LOD 200	LOD 100	LOD 100
LOM 2	성능평가, 보수보강 등 유지관리 엔지니어링 관점의 의사결정을 위한 상세데이터를 포함한 유지관리 BIM 모델 (예시: 준공데이터, 유지관리 데이터를 포함한 상세형상모델, 성능평가 수준의 정보, 정밀안전진단 및 보수보강 프로세스/문서정보와의 연계 가능)	LOD 400	LOD 300	LOD 200
. . .				

표 5 상세수준 LOM 1 – 모델 및 정보 상세수준 정의 예시

구분		모델 상세수준	정보 상세수준			
			공통정보		진단정보	
			항목	내용	진단항목	손상등급
하부공	구체(교대, 교각)		객체명칭	교대구체	균열	A~E
			관리자	국토교통부	박리,철근노출	A~E
			준공일	2024.09.11	백화현상	A~E
			유지보수시작일	2024.11.11	공동, 곰보	A~E
			프로그램버전	Revit 2025	마모, 침식	A~E
			분류체계	A1A1101	변색, 열화	A~E
			기준점	x,y,z(GRS80 중부원점)	누수, 체수	A~E
			종합평가	B	손상	A~E
	기초		객체명칭	교대기초	침하	A~E
			관리자	국토교통부		
			준공일	2024.09.11	이동	A~E
			유지보수시작일	2024.11.11		
			프로그램버전	Revit 2025	경사	A~E
			분류체계	A1A1101		
			기준점	x,y,z(GRS80 중부원점)	세굴	`A~E
			종합평가	B		

2.2.4 유지관리 BIM 데이터 작성

(1) 준공 BIM 데이터 이관

준공시에 납품되는 BIM 데이터는 품질검토 절차와 동일하게 현황의 반영여부와 데이터의 누락 여부를 확인하는 절차를 거친다. 시공 중의 변경 사항과 제작 및 가설 오차의 반영 여부에 대한 규정을 과업지시서에 포함해야 하고 이는 기존의 준공도면의 규정과 동일하게 설정할 수 있다. 승인된 준공 BIM 데이터는 BIM 기반 유지관리 시스템으로 이관하는 절차를 통해 유지관리업무에 적합한 형태의 데이터로 변환되어 사용될 수 있다.

(가) 형상 데이터

- 준공 BIM 데이터에서 형상에 관한 데이터는 원본 모델과 개방형 모델, 혹은 모델과 연계된 데이터로 제출될 수 있다.
- 형상 데이터에는 치수, 좌표뿐만 아니라 형상 치수간의 규칙이나 기준 및 시방규정에서의 값을 포함할 수 있다. BIM 기반 유지관리 시스템으로의 형상 데이터 이관은 모델의 변환을 통하거나 모델을 정의하는 데이터를 이관하여 BIM 기반 유지관리 시스템에서 3차원 형상을 즉시 구현할 수 있도록 한다.
- 형상 데이터 이관 과정에서는 유지관리업무에서 필요로 하는 부재단위 객체 분류체계와 코드 체계, 손상 및 보수/보강 이력의 데이터 추가 기능이 고려되어야 한다. 좌표계에 대한 요구사항을 검토하여 BIM 기반 유지관리 시스템내에 사업단위 혹은 부재 단위로 형상이 구현되도록 데이터 이관을 수행한다.

(나) 속성 데이터

- BIM 데이터에서 객체에 포함된 속성 데이터와 별도로 정의된 데이터를 BIM 기반 유지관리 시스템에 이관될 수 있도록 체계를 구축해야 한다. 데이터 이관 과정에서 데이터의 누락 여부나 오류 여부를 판별할 수 있도록 고려하고 이를 데이터 이관 절차로 설정한다.

(다) 문서 데이터

– 준공 BIM 데이터에서 문서 데이터는 문서의 명칭과 문서가 연계된 시설물 객체와의 연결성을 갖추도록 이관한다. BIM 기반 유지관리 시스템에서의 문서 관리 체계를 고려하거나 BIM 기반 유지관리 시스템을 통해 디지털화된 문서 관리시스템의 체계에 적합하도록 데이터를 이관한다.

그림 13 생애주기 정보전달 계획수립(준공데이터 이관)



(2) 준공 BIM 데이터가 없는 경우

유지관리 단계에서 신규로 BIM을 적용하고자 하는 기존 구조물 등 준공 BIM 데이터가 없는 경우, 유지관리 BIM을 적용하기 위한 공용 중인 구조물의 BIM 데이터를 생성해야 한다.

– 유지관리에서 형상 확인이 된 도면에 기반하여 형상 모델을 생성하거나 역설계 과정을 거쳐 생성할 수 있다.

– 명칭 및 분류체계를 일관성있게 반영하여 BIM 데이터를 구축하고 형상의 상세수준은 단계별로 고도화할 수 있다.

– BIM 기반 유지관리 시스템 전환시에는 속성 데이터 및 문서 데이터를 우선적으로 일괄 전환하고 이후 형상모델을 순차적으로 전환하여 시스템의 활용성을 확보할 수 있다.

– BIM 데이터로부터 현황의 가시화와 통계 분석이 가능하도록 설정해야 한다.

(가) 형상데이터

- 형상 데이터의 정의는 2.2.3과 동일하게 설정한다.
- 유지관리 엔지니어링 측면의 용도는 원본 형상 모델에 근거하고 BIM 기반 유지관리 시스템에서의 형상 데이터는 간략화된 상세로 정의할 수 있다. 형상 데이터의 상세 수준을 다층구조로 정의하여 시각화의 경량화에 유리한 형태로 정의할 수 있다.

(나) 유지관리 이력 데이터

- 대상 구조물의 안전진단보고서에 포함된 정보에서 2.2.3에 해당하는 속성 데이터는 디지털화된 데이터 사양에 맞게 전환하여 구축한다.
- BIM 기반 유지관리 시스템으로 전환한 이후의 유지관리 이력 데이터는 데이터를 일괄 입력이 되도록 데이터 사양을 정의해야 한다.

(다) 문서 데이터

- 문서 데이터 정의는 2.2.3과 동일하게 설정한다.
- 유지관리업무에서 생산되는 문서데이터는 해당되는 객체와 연동되고 데이터의 일괄 검색이 가능한 형태로 문서 명칭과 형식을 지정해야 한다.

그림 14 생애주기 정보전달 계획수립(준공데이터가 없는 경우)



2.3 유지관리 BIM 성과품 납품 및 검토기준

2.3.1 유지관리 BIM 성과품 납품기준

(1) 유지관리 BIM 성과품 작성 원칙

- 수급인(시공자)는 실시설계 단계에서 시공 중, 준공 단계까지의 BIM 데이터 및 설계, 시공 중의 전반적인 사항을 관리하고 활용하기 때문에 원칙적으로 준공 시 발주자 혹은 관리주체에 유지관리 BIM 데이터를 이관하는 주체가 된다.
- 수급인(시공자)은 원칙적으로 계약단계에서 발주자와의 협의를 통해 세부 시설 및 공종에 대한 BIM 데이터 작성 항목과 제외 항목, 그 외 예외 조항을 "BIM 수행계획서"에 명기하고 준공 BIM과 별개로 유지관리 BIM 데이터를 작성해야 한다. 수급인(시공자)는 초기점검 시기에 맞춰 발주자에 유지관리 BIM 데이터를 이관하여야 한다.
- 운용중인 시설물 등 발주단계에서 유지관리 BIM 데이터 작성이 불가한 경우에는 관리주체가 BIM 기반 유지관리를 위한 별도의 조직을 구성하거나 유지관리 BIM 전문업체를 통한 위탁관리를 통해 유지관리용 BIM 데이터를 작성할 수 있다.
- 시설물의 특수한 유지관리 목적 혹은 설계 및 시공이 필요한 엔지니어링 목적의 높은 상세수준의 유지관리 BIM 모델이 필요한 경우는 관리주체 및 유지관리 BIM 전문업체가 준공 BIM를 유지관리 BIM 업무 수행에 적합하도록 작성한다.
- 현재 국내 유지관리 시스템의 BIM 도입 수준을 고려하면, 유지관리 대상 시설물의 BIM 기반 유지관리 환경으로 즉시 전환하는 것은 제도 및 기술적 한계가 존재하므로, 단계적으로 BIM 기반 유지관리로 전환할 수 있도록 관리주체는 세부 계획을 수립해야 한다.
- 기존의 유지관리 데이터에 대한 문서와의 BIM 모델 연계, 유지관리 주체의 장기 계획 및 의사결정 수준에 따라 신규 작성되는 유지관리 데이터와 BIM 모델과의 연계 등을 통하여 단계적인 계획을 수립하도록 하며, BIM 기반 유지관리 시스템과의 연계수준에 대한 내용은 본 지침의 3장을 참고한다.

(2) 유지관리 BIM 성과품 작성범위

- 유지관리 BIM 성과품의 작성 범위는 발주자(또는 관리주체)가 제시한 입찰안내서와 같은 입찰 문서에 제시된 요구사항을 충족하는 BIM 적용 대상 범위를 우선적으로 적용한다.
- 유지관리 BIM 성과품은 대상 시설물의 주변에 유지관리에 필요한 인접 시설물 혹은 주변 환경이 포함되어 있는 경우, 시설물의 유지관리를 위해서 주변의 시설물, 지형 등이 모델링 범위에 포함되어야 한다.
- 유지관리 BIM 성과품은 관리주체의 요구 조건에 맞게 엔지니어링 측면에서의 유지관리단계 상세수준을 관리주체와 별도로 협의하여 모델링 범위를 정해야 한다.

표 6 유지관리 BIM 성과품 체크리스트 예시

적용 대상 / 성과품 목록	작성자	
	시공자	유지관리 BIM 전문업체
마스터정보	○	○
설계보고서	○	
구조계산서	○	
수리계산서	○	
토질조사보고서	○	
환경영향평가보고서	○	
교통영향평가보고서	○	
설계예산서	○	○
용지 및 지장물조서	○	○
감리종합보고서	○	
안전점검보고서	○	
유지관리지침서	○	○
시공기록보고서	○	
공사시방서	○	
수리모형실험보고서		
도면	○	○
BIM 모델(유지관리 BIM 포함)	○	○
BIM 문서(유지관리 데이터 포함)	○	○
공사사진	○	
기술현황정보	○	○
시설물현황정보	○	○

(3) 유지관리 BIM 성과품 작성기준 및 내용

(가) 설계단계

- 시설물의 설계에 사용된 재료 물성치 및 제품 정보, 시공방법 등은 보수·보강에 중요한 기초자료로써, 설계단계에서 시공단계로 BIM 데이터 이관시 포함되어야 하는 중요한 정보이며, 준공 BIM 모델에 표준화된 형태로 입력되어 있어야 한다.
- 유지관리 BIM 데이터 작성기준은 유지관리를 수행하는 관릭주체의 시설물 단위 및 종류에 따라서 설계단계에서 작성되어야 하는 기준 및 내용이 상이하므로 관리주체가 명확한 기준을 작성하여 발주자에게 제시하고, 발주자는 이를 발주시 입찰문서에 포함되어야 한다.
- 설계 단계에서 기존의 시설물과의 간섭, 기존시설물의 증축 및 증설을 위해서는 3D 스캐너, 드론, 라이다 등과 같은 스마트 장비를 활용하여 기존 시설물 및 현장의 현황을 역설계를 통하여 구현하거나, 기존 시설물에 대한 2차원 도면을 활용하여 추후 유지관리를 위한 시설물에 대한 디지털 모델을 구축할 수 있다.

(나) 시공 및 준공단계

- 유지관리단계로 준공 BIM 및 유지관리 BIM 데이터 이관을 위해서 준공단계에서 작성되어야 하는 시공에 대한 정보는 유지관리에 직접적으로 활용되는 중요한 정보로써, 시공 중 발생한 균열, 하자, 보수·보강 등 주요 특이사항에 대한 이력정보는 유지관리 단계에서 활용할 수 있도록 포함되어야 한다.
- 설계기준 콘크리트 강도 및 시공 시 콘크리트 강도, 철근의 강도, 시설물에 사용되는 특정 부속제품의 제원 및 제조사 등과 같은 정보가 모델 혹은 별도의 양식에 기입되어야 하며, 조립식 시공 공법, 현장타설 공법 등 각종 시공 방법에 따른 규격정보 등도 포함되어야 한다.

(다) 유지관리단계

- 유지관리 BIM 데이터의 작성기준 및 내용은 2.2 유지관리 BIM 데이터 작성기준을 준수하여야 하며, 발주자(또는 관리주체)의 요구사항 혹은 입찰안내서에 유지관리 모델 작성기준이 명시된 경우는 이를 우선적으로 준수해야 한다.

- 유지관리 BIM 데이터에 대한 BIM 상세수준은 유지관리 점검 수준에 맞게 적용하되, 관리주체의 유지관리 특성 혹은 시설물의 특성을 반영하여 다르게 적용할 수 있다.
- 수급인(시공자)은 준공시 유지관리단계에 활용을 위한 시설물 정보를 COBie데이터 또는 발주자가 제시한 개방형 포맷(Excel, csv, xml 등)으로 작성하여야 하며, 시공 이력이 포함된 준공 BIM과 함께 성과물로 제출해야 한다. 다만, 발주자(또는 관리주체)가 COBie 데이터 제출을 요구하는 경우 COBie 데이터 구성을 위한 기본 워크시트 및 템플릿은 발주자(또는 관리주체)가 제시해야 한다.
- 발주자는 수급인(시공자)이 유지관리 BIM 데이터를 작성하기 전 모델에 포함되어야 할 유지관리 정보 및 시설물 정보 리스트를 제공해야 하며, 입찰안내서 혹은 입찰문서에 주변 현황을 포함하여 유지관리 BIM 데이터를 작성해야 하는 경우는 3D 스캐닝을 통한 포인트 클라우드 데이터 등을 작성하여 유지관리 BIM 모델로 작성할 수 있다.
- 발주자는 유지관리를 위한 객체별 속성정보 세트를 목록 형태 또는 표준화된 전자파일 형태로 수급인(시공자)에게 사전에 제공하여야 하며, COBie 데이터 제출을 위한 워크시트 및 템플릿을 제시해야 한다.
- 속성 구성체계에서 시설물의 종류 및 특성에 따라 객체종류, 객체분할, 객체별 속성은 객체 분류체계를 대상으로 선정하며, 속성 값은 단위, 표현방식, 데이터 유형, 표현방법, 데이터 허용 요소값 등을 포함해야 한다.
- 관리주체의 특성에 맞는 시설물별 속성 구성 체계는 다음 사항을 참고하여 정의한다.

  1) BIM 객체의 속성은 형상모델링을 통해 자동 생성되는 생성속성(예 : 기하차수, 단위 등)과 시공단계에서 BIM 저작도구를 통해 입력하는 입력속성이 있다.

  2) BIM 객체의 속성은 식별, 형상, 재료 및 코드, 시설물의 시공방법(현장타설 콘크리트/Precast 콘크리트) 등의 특성을 부여하기 위하여 사용한다. 개체별 속성 분류는 발주자가 유지관리 목적에 맞는 분류체계를 기준으로 하되, 여의치 않은 경우 저작도구가 제공하는 분류체계 코드 목록을 사용할 수 있다.
- 발주자(또는 관리주체)의 요구에 의해서 COBie 데이터를 제출하는 경우 COBie 데이터 구성을 위한 방법은 대부분의 상용 프로그램이 COBie 데이터를 생성하

고 이를 스프레드시트 형태로 제공하는 것을 플러그인 설치 등의 방법과 같이 간접적으로 지원하기 때문에 COBie 데이터를 IFC모델로 변환하여 제출하도록 하여야 한다.

- 발주자는 관리주체의 시설물 특성, 유지관리 주기, 점검 주기, 점검 수준 등 유지관리 특성을 고려하여 유지관리에 필요한 워크시트 템플릿을 반드시 제공하여야 하며, 매개변수 입력을 기반으로 COBie 데이터를 구성하는 경우에 대해서도 상세 매뉴얼을 제공하여야 한다.

2.3.2 유지관리 BIM 성과품 검토기준

(1) 유지관리 BIM 성과품 검토 개념

- 유지관리 BIM 성과품 검토란 BIM 기반 유지관리를 위해 BIM 데이터 및 BIM 데이터에서 추출하거나 연계하여 작성한 디지털 데이터를 명확하게 확보하기 위한 것을 말한다.

(2) 유지관리 BIM 성과품 검토 목적

- 유지관리 BIM 성과품 검토는 발주자(또는 관리주체)가 BIM 기반 유지관리를 위해 제공받는 BIM 데이터와 관련 속성정보 세트의 일관성과 정확성 그리고 무결성을 보장함으로써, BIM 데이터와 관련 데이터 세트의 문제점을 발견하고 보완함으로 적절히 데이터가 활용될 수 있도록 하는데 목적이 있다.
- 유지관리 BIM 데이터 검토의 기능적인 목적은 BIM 데이터와 BIM 데이터와 연계된 관련 유지관리 성과품의 일반적 품질(신뢰성 및 정합성)확인, 핵심적 BIM 데이터 작성 및 입력에 대한 신뢰성 및 적합성, BIM 데이터 작성 시 관리주체의 요구사항 혹은 입찰문서에 기재된 관련 규정 준수 여부 확인 등으로 구분할 수 있으며, 관리주체의 성격 및 시설물의 특성에 따라 다르게 적용할 수 있으며 주요 항목은 다음과 같다.

  1) 유지관리 BIM 데이터의 형상 검토

  2) 핵심적 BIM 데이터의 작성 및 입력에 대한 정확도 및 적합성 확인

3) BIM 데이터 작성 시 규정 준수 확인

4) BIM 데이터의 상호 연계성 확인

5) 시설물 데이터와 주변 현황에 대한 모델링 확인

(3) 유지관리 BIM 성과품 검토 원칙

- 관리주체는 관리주체 특성, 시설물 특성에 맞는 BIM 데이터를 제공받기 위해서 COBie 워크시트 템플릿 및 COBie 워크시트 작성에 대한 상세 매뉴얼과 BIM 요구사항을 발주단계에서 수급인(시공자)에게 명확하게 제시하여 데이터 작성범위를 명확하게 이해할 수 있도록 해야 한다.
- 유지관리 BIM 성과품의 검토는 데이터의 품질을 확보해야 하며, 품질보증(QA : Quality Assurance)과 품질관리(QC ; Quality Control)를 기반으로 BIM 데이터 (유지관리 BIM 모델, 속성 데이터 등)와 BIM 데이터에서 추출 하거나, 연계하여 작성한 성과품 (관리주체의 유지관리 속성정보 세트, COBie 워크시트 등) 등을 평가한다.
- 수급인(시공자)이 제출한 유지관리 BIM 데이터 및 관련 성과품은 관리주체의 BIM 기반 유지관리 시스템과의 연계 또는 기존의 유지관리 데이터 세트와의 일관성, 정확성 등을 충족해야하며, 미흡 시 보완하여 BIM 기반 유지관리가 수행될 수 있도록 데이터 연속성을 확보해야 한다.

(4) 유지관리 BIM 성과품 검토 주체

- 설계·시공단계부터 BIM이 적용되고, 설계·시공 BIM 성과품이 이관된 시설물에 대한 검토 주체는 발주자이다.
- 그 외 기존 준공 시설물에 BIM을 적용하는 시설물, 유지관리 단계에서 BIM 모델을 업데이트하는 유지관리 BIM 구축 사업의 검토 주체는 관리주체이다.

(5) 유지관리 BIM 성과품 검토 대상

- 유지관리 BIM 성과품 검토 대상은 BIM 데이터 작성단계 및 관리주체의 BIM 기반 유지관리 시스템 특성을 고려하여 생성하는 유지관리 BIM 데이터(형상·속성·문서데이터) 및 그 외 유지관리에 필요한 디지털 데이터를 포함하며, 이러한 데이터들은 시설물의 유지관리에 활용되기 전에 수동적 또는 자동적 품질검토를 통해 미비한 요소와 오류를 보완하여 승인 절차를 완료해야 한다.
- 발주문서에 제시된 유지관리 BIM 데이터에 대한 항목 중 BIM 수행 사항에 대

해서 수급인은 BIM 수행계획서에 작성된 계획에 의해 BIM 데이터를 작성해야 하며, 발주자(또는 관리주체)와 협의된 성과물 (유지관리 BIM 데이터, 디지털 데이터 등 BIM 관련 성과물)을 제출 기한에 맞추어 제출해야 한다.

(6) 유지관리 BIM 성과품 검토 기준

- 유지관리 BIM 데이터를 포함한 유지관리에 필요한 디지털 데이터 및 BIM 성과품의 품질검토 기준은 관리주체의 BIM 기반 유지관리 시스템 환경 구축 정도 및 BIM 기반 유지관리 시스템을 고려하여 작성할 수 있다.
- 유지관리 BIM 성과품의 제출 및 납품 방법은 기본 및 시행지침에 명시 해당 사업의 발주자(또는 관리주체)가 제시하는 COBie 워크시트의 템플릿과 COBie 데이터 작성 매뉴얼 절차에 따른다.
- 유지관리를 위한 BIM 데이터 및 관련 성과품에 대한 품질검토를 위해 우선적으로 BIM 과업지시서 및 발주자(또는 관리주체) BIM 요구사항에 따른 유지관리를 위한 BIM 성과품 구성의 적절성, BIM 모델의 형식, BIM 데이터 및 관련 성과품 제출조건 등에 대한 기준을 발주문서에 기반하여 확인하여야 한다.

(7) 유지관리 BIM 성과품 검토절차

(가) BIM 기반 유지관리 정보 제출

건설사업 수행 후 BIM 기반 유지관리 정보를 유지관리 정보관리 담당 기관에 제출할 의무를 가진 수급인(시공사, BIM 전문업체)는 사업 수행 후 발주자(또는 관리주체)가 정한 적용지침에 따라 작성된 성과품을 발주자(또는 관리주체)에 납품하여야 한다. 수급인(시공자)은 발주문서의 유지관리 BIM 데이터 작성 지침에 따라 작성된 BIM 데이터를 확인하고, 도면, 부속서류 등을 확인한다. 성과품 납품 시 다음의 사항을 포함한다.

- 성과품 납품 목록 및 구성체계를 설명하는 자료
- 단일 모델 내에서 충돌 요소 유무 여부 검토 결과
- 공종별 모델 간 충돌 요소 유무 여부 검토 결과
- 유지관리 사업자가 계약 후 작성하고 발주자(또는 관리주체)가 승인한 BIM 수

행계획에 따른 품질 검토 수행 결과

(나) BIM 기반 유지관리 정보 검수

발주자(또는 관리주체)는 제출받은 BIM 기반 유지관리 정보를 발주자(또는 관리주체)가 계약 시 요구한 요구사항에 따라 작성되었는지 검토하여야 한다. 발주자(또는 관리주체)는 유지관리 BIM 데이터의 물리적 검토, 데이터 완전성, 작성 표준, 데이터 무결성 등을 검토한다. 검토 후 아래의 업무를 수행한다.

1. 성과품이 요구사항에 따라 작성된 경우
   - 성과품 승인을 계약자 또는 준공성과품 인계자에게 통보한다.
   - 승인된 성과품을 이후 단계에 활용하기 위해 발주자(또는 관리주체)의 시스템 내 지정된 장소에 보관한다.
   - CDE에서 성과품을 관리하는 경우 시스템에서 정한 계획에 따라 정보의 상태를 변경하거나 이관한다.

2. 성과품이 요구사항에 못 미치는 경우(품질 검토 피드백)
   - 발주자(또는 관리주체)의 적용지침 및 과업지시서 내 요구사항에 대하여 성과품이 미비한지 분석한다.
   - 계약자 또는 준공성과품 인계자에게 위에서 정리한 보완사항에 따라 보완 후 다시 성과품을 제출하도록 통보한다.

(다) 호환성 검토 및 최종 승인

발주자(또는 관리주체)는 제출 받은 성과품에 대해서 테스트를 수행하고, 모델의 정상적인 작성 및 속성 입력여부 등을 확인하고 소프트웨어 호환성을 고려하여 이상이 없을 경우 최종 승인한다.

그림 15 유지관리를 위한 BIM 데이터의 정보전달체계



(8) 유지관리 BIM 성과품 체크리스트

– 유지관리 BIM 성과품은 유지관리 주체 및 성과품 납품 기준에 따라 성과품 제출 전 다음과 같은 사항들을 체크하여야 한다.

표 7 유지관리 BIM 성과품 체크리스트 예시

구분	설명	비고
일반정보	프로젝트 이름, 프로젝트 번호, 제출처, 제출 날짜, 담당자 등	
BEP	발주문서 혹은 데이터 작성기준에 따라 작성된 BIM 수행계획서	
BIM 모델의 품질검토서	모델의 정확도, 상세수준, 모델의 완전성 등	
BIM 데이터 품질 검토	속성데이터, 유지보수 정보, 표준 준수 여부 등	
부속자료	유지관리 BIM과 연관되어 있는 부속 파일 등	
모델의 충돌 및 호환여부	타 분야 등 BIM 데이터의 완전성, 통합성 등	
검증 및 테스트 확인서	데이터의 호환 및 검토에 대한 담당자 확인서 등	
데이터의 인계 확인서	유지관리 BIM 데이터의 발주기관 혹은 유지관리 기관에 인계하는 확인서 등	

건설산업 BIM 시행지침 유지관리자 편

03 유지관리 BIM 데이터 관리

3.1 유지관리 BIM 데이터 관리원칙
3.2 유지관리 BIM 데이터 관리방안

03 유지관리 BIM 데이터 관리

3.1 유지관리 BIM 데이터 관리 정의

유지관리 BIM 데이터 관리는 유지관리 BIM을 기반으로 점검진단, 보수보강, 자산관리 등 유지관리단계 데이터를 관리하고 이를 활용하기 위함이다. BIM 기반 유지관리 데이터 관리는 관리주체가 도입한 BIM 기반 유지관리 시스템을 기반으로 수행함을 원칙으로 하나, 현 기술 수준을 고려하여 단계적으로 도입할 수 있다. BIM 기반 유지관리 시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- 상태등급 평가, 안전등급 평가 등 시설물 및 부위별 평가 정보 연계 기능
- 보수/보강 작업 내용(보수/보강범위, 공법, 시기, 수량 등) 연계 기능
- FMS, 유지관리 시스템, GIS 시스템, 디지털트윈 등 타 유지관리 시스템과 연계 기능
- 관리주체의 자산관리체계 연계 기능
- 유지관리 BIM 데이터를 기반 협업 기능 및 CDE 구축
- 스마트 기술을 활용한 취득 데이터 연계 기능
- 기타 실무에서 보편적으로 사용하는 정보 활용 기능

3.2 유지관리 BIM 데이터 관리방안

유지관리 BIM 데이터 관리방안은 BIM 기반 유지관리 시스템의 기능을 활용하여 유지관리 BIM 데이터를 관리하기 위한 원칙 및 절차이다. 본 절에서는 관리방안 중

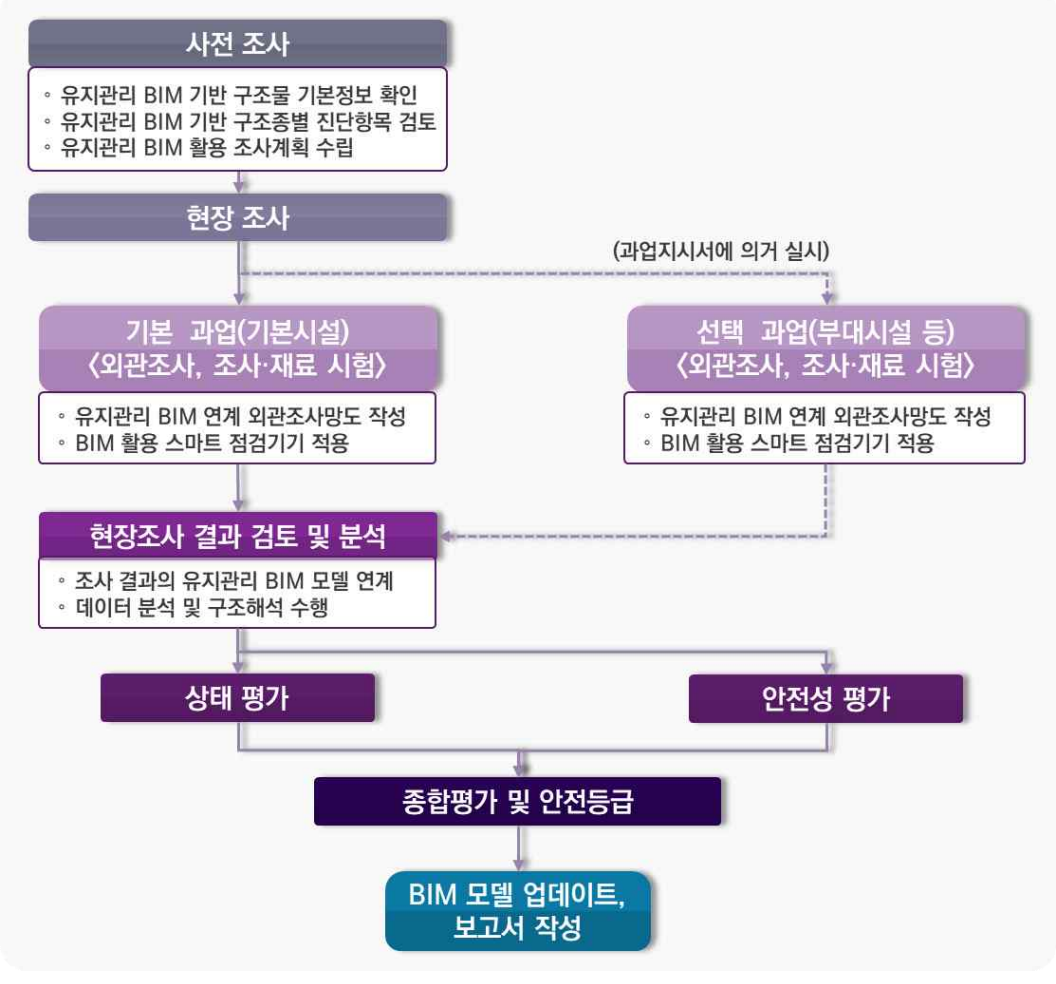
주요 예시 항목에 대한 관리방안을 설명하기 위함이다.

3.2.1 BIM 기반 점검진단 데이터 관리방안

(1) 점검진단 실무 수행 절차

– 현장조사 및 각종 시험에 의해 시설물의 물리적·기능적 결함과 내재되어 있는 위험요인을 발견하기 위한 점검·진단 수행 절차는 다음과 같다.

그림 16 성과품 품질검토 절차



(가) 사전 조사 및 계획 수립

사전 조사를 통해 BIM 모델의 정보를 확인하고, BIM 모델 기반의 점검·진단 수행 계획을 수립할 수 있다.

1. 모델 수집 및 준비

- 점검·진단 수행자는 관리주체(발주자)로부터 BIM 모델을 수집하여 기본정보(설계도면, 제원 등)를 확인한다.
- 실제 구조물의 부재 및 객체 단위 정보(구조적 요소, 특성, 설계 정보 등)와 BIM 모델을 비교·분석하고 일치하지 않을 시, BIM 모델을 수정·보완하여 정확도를 확보하여야 한다.

2. 기존 데이터 확인

- BIM 모델에 기존 시설물의 안전점검등·성능평가 수행 이력 및 보수보강 실적 이력 등을 포함하여 현장조사 전에 이력 정보를 확인한다.
- 필요시 관리주체에 준공 BIM 모델을 요청할 수 있다.

3. 계획 수립

- BIM 모델 기반으로 현장 조사 시기 및 방법을 작성하고 중점주요 구조부재나 잠재적 위험 요소들을 점검하여 전반적인 계획을 수립한다.

(나) 현장 조사 및 구조 해석

현장에서 BIM 모델에 접속할 수 있는 장비를 준비하고 부재 단위로 손상·열화 및 재료시험 정보의 입력 가능 여부를 확인하여야 한다. 중요한 손상·열화 및 재료시험 결과 이상이 있는 경우 사진을 BIM 모델에 첨부하여 시각적 정보를 제공하고 추가적인 분석 및 긴급 조치 계획을 수립하도록 지원한다.

1. 정보 입력

- 손상 및 열화 부재 표시 : 손상 및 열화가 발생한 부분을 BIM 모델에서 선택하고 해당 부재의 속성을 편집하여 손상 정보를 입력한다. 이때 손상의 종류(예: 균열의 크기, 깊이 등), 발생원인(예: 과하중, 시공오차 등) 등을 기록한다.

– 현장에서 재료시험(반발경도시험, 철근탐사시험, 탄산화시험 등)을 실시한 경우, 시험 결과를 부재의 속성을 편집하여 입력한다.
– 손상·열화 및 재료시험 정보에 대한 상세한 설명을 추가하고 조치 사항을 포함한다.

2. 데이터 분석 및 구조 해석

– 구조물의 정적 해석을 통해 하중 경로 및 응력 분포를 분석하고 동적 해석을 통해 진동과 응답을 평가하여 구조물의 안전성을 평가한다.

(다) 결과 보고서 작성

점검·진단 결과 보고서를 작성한다. 결과 보고서는 다음과 같은 내용을 포함한다.

– 현장에서 수집된 BIM 모델 손상 및 열화 정보를 바탕으로 상태평가를 실시하고 보고서에 수록한다.
– 구조해석 결과를 통한 구조물의 안전성 평가 결과를 보고서에 수록한다.
– 손상 및 열화 크기, 위치, 조치사항 등의 정보를 제공하고 향후 보수보강 계획 수립할 수 있는 근거자료를 제시한다.

(라) 모델 업데이트

점검진단 수행자는 수행된 검진진단 결과를 부재 단위로 BIM모델에 반영하여 최신정보로 업데이트 한다. 차기 점검 시, 시계열적인 유지관리 이력을 확인하기 위해 시설물의 안전관리와 보수보강 정보를 지속적으로 업데이트하여야 한다.

(마) 성과품 납품

점검·진단 수행자는 발주자(또는 관리주체)에게 업데이트된 BIM 모델 성과품을 납품하여야 한다.

(2) 점검·진단 데이터 관리방안

(가) 대상시설 점검 및 조사 데이터 작성

- BIM을 활용한 시설의 수명주기 전반에 걸쳐 시설 데이터는 시설물을 조사하는 점검데이터와 부재 또는 시설별 등급 정보를 판단하여 작성하게 되며, 외관조사망도 기준으로 위치별, 부위별, 부재별 손상등급에 따라 보수/보강 계획에 사용될 수 있도록 데이터를 작성해야 된다.
  - BIM 모델 데이터를 이용한 위치, 부위, 부재 정보 데이터 구축
  - 준공도면자료를 이용한 위치, 부위, 부재 정보 데이터 구축
  - 현장점검을 통한 주요시설 부재의 부위, 부재 정보 데이터 구축
- BIM 모델 부재를 활용한 점검내용은 표준화된 표시방식(예: 부재 점검 아이콘 표시나 이미지 등)을 지정하여 등록하고, 작성된 데이터는 BIM 기반 유지관리 시스템에 저장하여 활용하도록 한다.
- 관리주체는 유지관리 전반의 업무에 맞게 데이터 및 자료를 작성하여 운영 관리한다.
- BIM 모델 활용 건설준공 점검 주요업무는 다음과 같다.

표 8 BIM 모델 활용 건설준공 점검 주요업무

구분	초기점검업무	설명	비고
1	BIM 주요부재별 분류	건설준공단계모델에 유지관리 분류코드 추가부여	
2	점검속성확장입력	유지관리 부재단위 확장입력	
3	초기점검	부재별 손상정보 초기점검 및 손상등록	
4	외관조사망도 작성	부재별 외관조사망도 작성	
5	정보등록 및 이관	유지관리점검 3D 정모모델 파일작성 및 등록	

1) 점검진단 데이터 구축

– BIM 모델 기반으로 작성된 점검 데이터는 관리주체에서 요구하는 문서로 작성하며, 표준화된 표시방식을 통해 점검내용을 입력하여 한다.

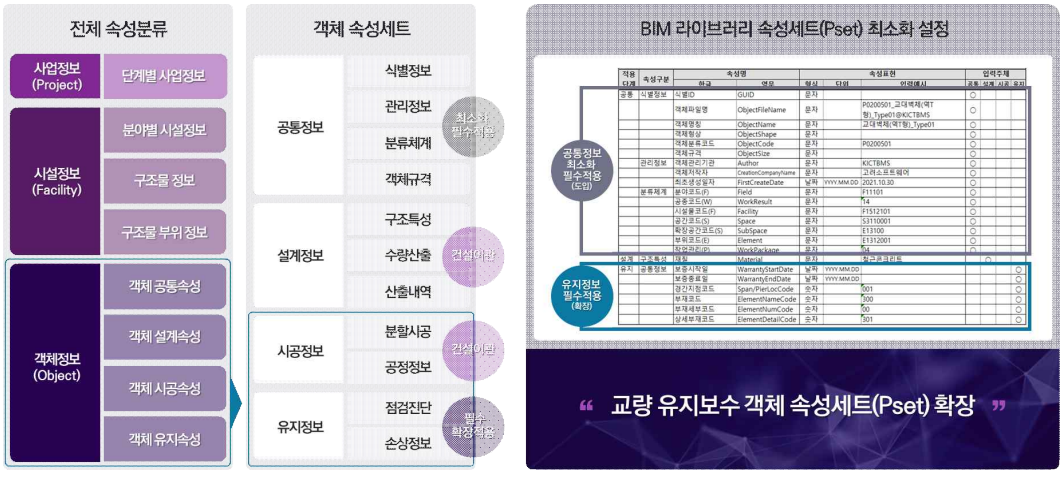
– 스마트 안전기기를 통한 점검정보는 이미지 및 점검 데이터와 함께 원본 파일 형식으로 BIM모델에 저장한다.

– 유지관리 BIM 데이터는 유지관리의 객체 분류체계와 위치별, 부위별, 부재별 점검정보를 포함한다.

그림 17 교량 속성 정보 도입 예시

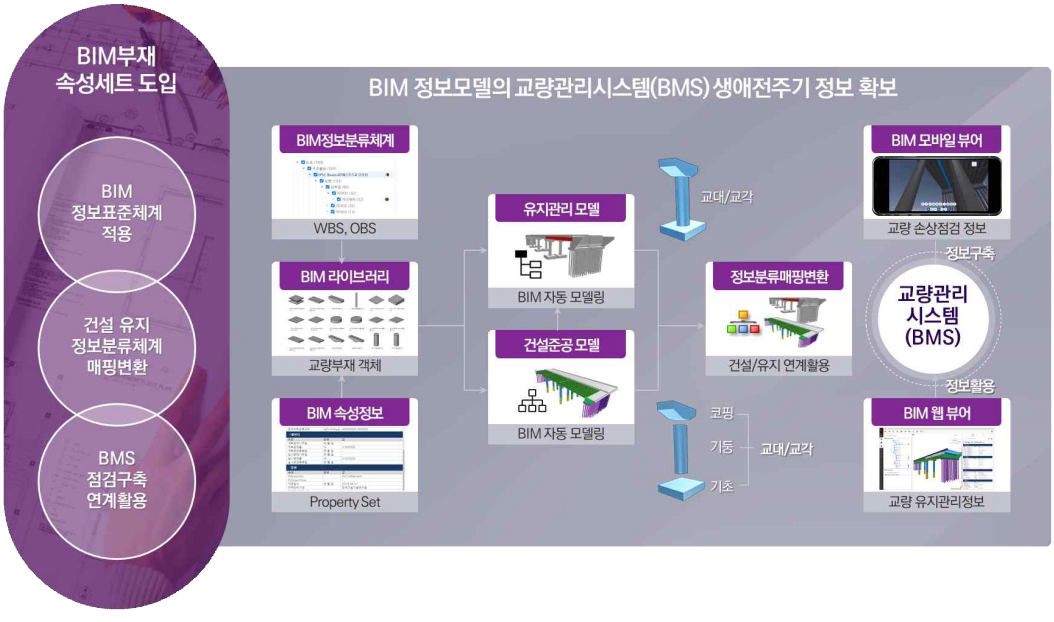


그림 18 유지관리 부재 속성 예시



– 시설물 점검진단 단계에서 생성되는 사진 정보 및 시설위치, 부위별, 부재별 점검내용인 손상정보를 기록하여 모델에 입력한다.
– 시설물 부재별 점검 분류는 시공단계 부재별 분류코드를 그대로 사용할 수 있다.

그림 19 건설단계 BIM 데이터 연계한 활용 BMS 사례


BIM부재
속성세트 도입
BIM
정보표준체계
적용
건설 유지
정보분류체계
매핑변환
BMS
점검구축
연계활용
BIM 정보모델의 교량관리시스템(BMS) 생애전주기 정보 확보
BIM정보분류체계
WBS, OBS
BIM 라이브러리
교량부재 객체
BIM 속성정보
Property Set
유지관리 모델
BIM 자동 모델링
건설준공 모델
BIM 자동 모델링
교대/교각
코핑
기둥
기초
교대/교각
정보분류매핑변환
건설/유지 연계활용
BIM 모바일 뷰어
교량 손상점검 정보
정보구축
교량관리
시스템
(BMS)
정보활용
BIM 웹 뷰어
교량 유지관리정보

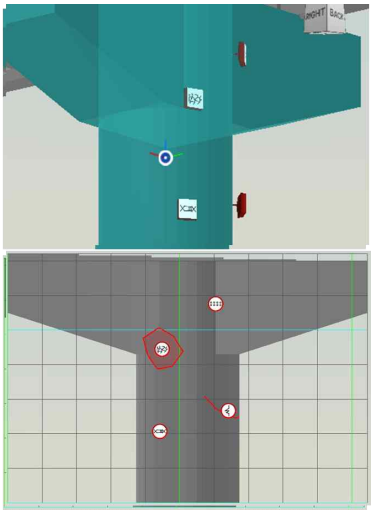
2) 점검진단 손상 등록

- 점검진단 대행기관는 BIM기반 점검 데이터는 현장에서 조사한 내용을 부재단위의 BIM모델에 입력하고. 점검 손상정보와 함께 BIM 기반 유지관리 시스템에 등록한다.
- 관리주체별 BIM 기반 유지관리 시스템에서 지정한 표준화된 표시방식에 따라 점검진단 손상정보를 관리하게 된다.

그림 20 유지관리를 위한 BIM 데이터의 정보전달체계

손상코드	❶ B01200	❷ B01201	❸ B01204	❹ B01201	❺ B07102
손상명칭	균열	망상균열	노출	박리	박락
디자인					
표현방식 점0, 선1, 면2	1	2	0	0	2
참고 및 디자인 컨셉	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	부산지방 해양청 외 3곳 망상균열 심볼을 참고	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	박락의 경우 박리와 같은 디자인을 사용하는 사례가 있어 박리와 같은 디자인이나, 차이점을 두기 위해 격자의 크기를 다르게 제작

손상코드	❻ B16107	❼ B01100	❽ B01122	❾ B01103	❿ B01102
손상명칭	백태	부식	손상	탈락	파손
디자인					
표현방식 점0, 선1, 면2	2	0	0	0	0
참고 및 디자인 컨셉	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	한국전산 구조공학회 외 2곳 범례 참고	상해나 결함 또는 기능의 감소 의미가 나타날 수 있게 제작	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	한국도로공사 손상심벌 사례 참고



- BIM 모델에 점검손상 정보를 기록하고 시스템에 등록하여 활용한다. 다만, 현상황을 위해 2D 데이터로 반영이 가능하다.

3) 대상시설 점검 및 조사 데이터 관리 방법

- 데이터의 구성분류 및 관리항목은 분야별 시설 종류에 따라 관리기관별로 별도 정의해야 한다.
- 관리주체는 유지관리 BIM과의 연계를 고려한 과 유지관리 데이터 관리 방법(CoBie 등)을 별도 정의해야 한다.
- 건축시설물에 적용할 수 있는 COBie 데이터 형식 예시는 아래의 표와 같으며, 이는 일반공통정보, 층, 공간, 형식, 시스템 부재, 이슈등 19개 항목이고, 테이블

및 IFC 연계 데이터 구성을 추가하면 50개로 분류된다.

표 9 COBie 테이블

Table of Tables	
Table 1 COBie.Contact Worksheet Schema	Table 26 COBie.Job Worksheet Notes
Table 2 COBie.Contact Worksheet Notes	Table 27 COBie.Impact Worksheet Schema
Table 3 COBie.Facility Worksheet Schema	Table 28 COBie.Impact Worksheet Notes
Table 4 COBie.Facility Worksheet Notes	Table 29 COBie.Document Worksheet Schema
Table 5 COBie.Floor Worksheet Schema	Table 30 COBie.Document Worksheet Notes
Table 6 COBie.Floor Worksheet Notes	Table 31 COBie.Attribute Worksheet Schema
Table 7 COBie.Space Worksheet Schema	Table 32 COBie.Attribute Worksheet Notes
Table 8 COBie.Space Worksheet Notes	Table 33 COBie.Coordinate Worksheet Schema
Table 9 COBie.Zone Worksheet Schema	Table 34 COBie.Coordinate Worksheet Notes
Table 10 COBie.Zone Worksheet Notes	Table 35 COBie.Issue Worksheet Schema
Table 11 COBie.Type Worksheet Schema	Table 36 COBie.Issue Worksheet Notes
Table 12 COBie.Type Worksheet Notes	Table 37 COBie.PickList Worksheet Schema
Table 13 COBie.Component Worksheet Schema	Table 38 COBie.Picklist Worksheet Notes
Table 14 COBie.Component Worksheet Notes	Table 39 COBie.Contact Worksheet to IFC
Table 15 COBie.System Worksheet Schema	Table 40 COBie.Facility Worksheet to IFC
Table 16 COBie.System Worksheet Notes	Table 41 COBie.Floor Worksheet to IFC
Table 17 COBie.Assembly Worksheet Schema	Table 42 COBie.Space Worksheet to IFC
Table 18 COBie.Assenbly Worksheet Notes	Table 43 COBie.Zone Worksheet to IFC
Table 19 COBie.Connection Worksheet Schema	Table 44 COBie.Type Worksheet to IFC
Table 20 COBie.Connection Worksheet Notes	Table 45 COBie.Component Worksheet to IFC
Table 21 COBie.Spare Worksheet Schema	Table 46 COBie.System Worksheet to IFC
Table 22 COBie.Spare Worksheet Notes	Table 47 COBIe.Assembly Worksheet to IFC
Table 23 COBie.Resource Worksheet Schema	Table 48 COBie.Connection Worksheet to IFC
Table 24 COBie.Resource Worksheet Notes	Table 49 COBie.Spare to IFC
Table 25 COBie.Job Worksheet Schema	Table 50 COBie.Resource Worksheet to IFC

표 10 건축시설 COBie 테이블 중 space 테이블 데이터 구성 예

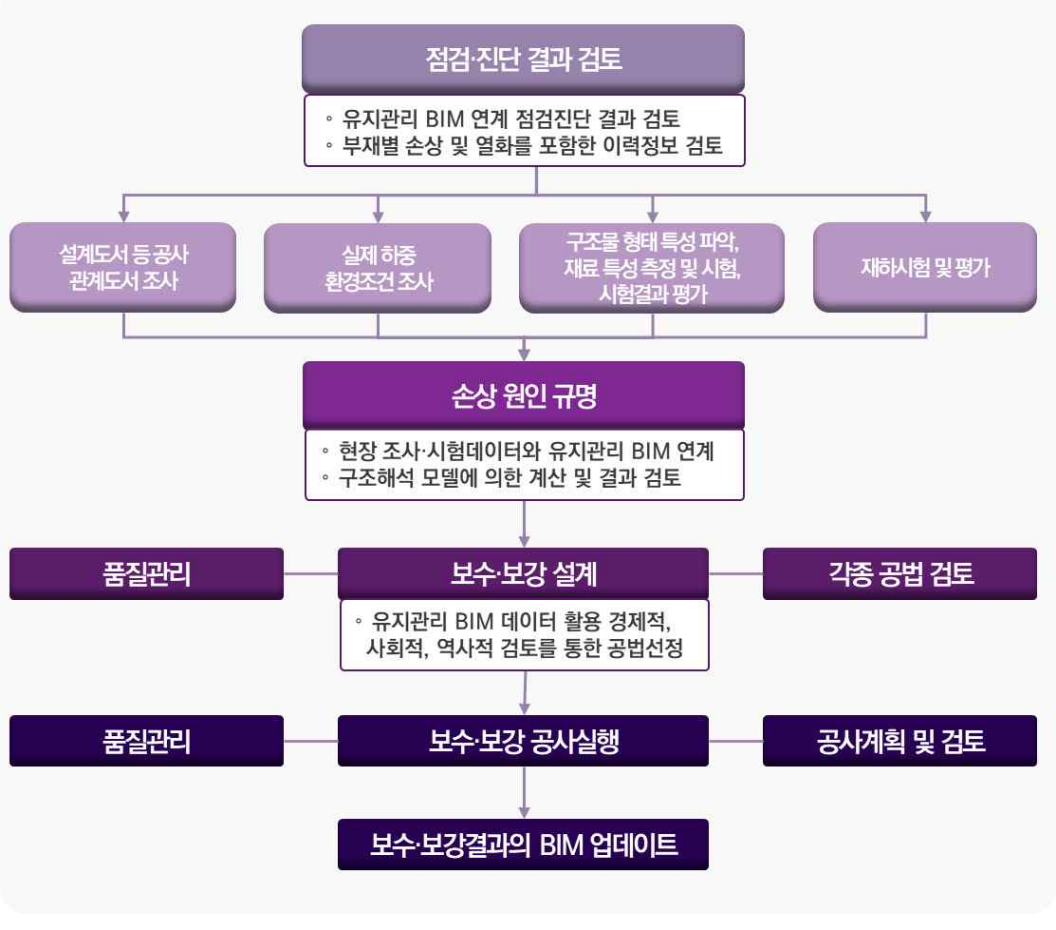
Name	Description	RoomTag	SpaceType° Name	Level° Name	PartOf	ExtSystem	ExtObject	ExtIdentifier	GrossArea	NetArea	UsableHeight

3.2.2 BIM 기반 보수보강 데이터 관리방안

(1) 보수보강 실무 수행 절차

– 시설물의 내구성능 및 역학인 성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 보수·보강 수행 절차는 다음과 같다.

그림 21 보수·보강 수행 흐름



(가) 점검·진단 결과 보고서 검토

보수보강 수행자는 발주자(또는 관리주체)로부터 안전점검등·성능평가 수행자가 결과 보고서가 업데이트된 BIM 모델을 수집한다.

BIM모델 기반으로 수행된 안전점검등·성능평가 결과 보고서의 손상 및 열화 크기, 깊이, 위치 등을 종합적으로 검토하여 필요한 보수보강 물량을 산출한다. 또한 시설물의 구조적 결함, 재료의 노후정도, 안전상의 중대한 결함이 있는지 정보를 파악한다.

(나) 계획 수립

보수보강 작업의 세부적인 계획을 수립하고 작업의 특성에 따라 필요한 자재, 장비, 인력 등을 계획에 포함하여야 한다.

(다) 공사 시행

계획된 작업을 현장에서 시행하고 BIM 모델을 활용하여 설계와 일치하는지 여부를 확인하여야 한다.

(라) 모델 업데이트

유지보수 설계/시공자는 수행된 보수보강 작업을 부재 단위 및 객체단위로 BIM모델에 반영하여 최신정보를 유지하고, 유지관리 이력을 확인하기 위해 시설물의 안전관리와 보수보강 정보를 지속적으로 업데이트하여야 한다.

(마) 성과품 납품

유지보수 설계/시공자는 발주자(또는 관리주체)에게 업데이트된 BIM 모델의 성과품을 납품하여야 한다

(2) 보수보강 데이터 관리방안

(가) 대상시설 보수보강 데이터 작성

BIM 모델 기반 보수보강 데이터는 BIM 기반 유지관리 시스템에서 지정한 표준형

식의 전자파일로 등록·관리한다.

1) 보수보강 데이터 구축

– 보수보강 데이터는 부재(부위), 결함(손상), 열화내용 및 조치내용, 위치, 명칭 등

– 안전점검 및 정밀안전진단 등 실시결과 표식서식 내용 작성

– 보수, 보강이력, 보수보강내역, 시설물 안전등급, 시설물조사 사진자료등

(나) 대상시설 보수보강 데이터 관리 방법

1) 보고서 작성 데이터

– 안전점검등 에 따른 점검내용 및 보수,보강 이력이 작성된 보고서를 포함한 파일 및 데이터는 BIM 기반 유지관리 시스템에 지정한 표준형식의 전자파일로 등록 관리한다.

- 시설물 안전점검등에 따른 손상 및 결함의 조치를 위한 보수,보강 방법
- 보수, 보강 개요, 시공방법, 시공시 주의사항등 작성
- 해당 시설물 당해 유지관리 요령 및 중점유지관리 사항등 작성

2) 선택적 성과품 작성

– 조사내용, 결과분석 등이 포함된 데이터를 작성하고, 첨부파일로 사진 및 동영상 자료를 표시하여 부재의 위치 및 파일로 작성 저장한다.

– 시설물 안전성평가 입출력 자료 전체를 포함하여 상세하게 작성한다.

– 선택적 성과품은 관리주체가 정의한 폴더체계 및 제출 포맷 유형에 따라 파일로 제출하여 관리한다.

- 보고서 자료 폴더
- 과업지시서(3D 점검내용 포함)
- 점검보고서(현장조사 및 손상점검내용 포함)
- 부록 및 기타 자료

– 구성된 폴더 및 파일은 BIM 기반 유지관리 시스템과 연계할 수 있게 관리한다.

3.2.3 유지관리 시스템 연계방안

(1) 시설물 통합관리 시스템(BMS 등)

(가) 데이터베이스 관리

- BIM 데이터를 관리하는 데이터베이스는 위계 관계를 설정해야 하고 객체 모델에 연결되는 데이터와 문서가 항상 연결되도록 유지해야 한다.
- 시설물 통합관리 시스템과의 연계를 위한 데이터 정의서를 관리하고 이를 BIM 기반 유지관리 시스템 개발에 반영해야 한다.
- 데이터의 현황 및 통계 분석이 가능하도록 명칭, 분류, 속성, 문서의 형식을 컴퓨터가 읽을 수 있는 형태로 관리한다.
- 데이터의 현황을 업데이트하는 과정을 체계화하고 데이터 이중화를 통해 안정성을 확보해야 한다.

(나) 시설물 유지관리 시스템의 지속성 확보

- 유지관리를 위한 BIM 데이터와 BIM 데이터 기반으로 구축되는 BIM 기반 유지관리 시스템은 지속가능성을 데이터 중심으로 수립해야 한다. 시각화에 기반한 서비스 기능은 지속적으로 발전하기 때문에 시설물 생애주기동안 데이터의 활용의 연속성을 고려해야 한다.
- 데이터 사양을 우선적으로 표준화하고 이를 기반으로 시스템을 개발하고 개선작업을 수행해야 한다.
- 데이터의 입력, 사용자 인터페이스, 연계시스템과의 연결 기능 등을 모듈화하여 관리하여야 한다.

(2) FMS 데이터 연계방안

(가) 데이터 표준화

BIM 모델과 FMS 데이터 간의 상호 운용성을 위해 공통 데이터 규격(형식, 속성, 단위)을 표준화하여야 한다.

1) 데이터 통합 및 맵핑

- 초기 설계단계부터 시공, 유지관리 단계까지의 BIM 데이터를 정비하고 FMS에서 요구하는 데이터 형식과 프로토콜을 표준화한다.
- BIM 모델의 구조적 요소와 FMS의 관리 정보를 매핑하여 각 요소와 필요 정보 간의 연결을 설정(API 개발 연계 등)하여야 한다.

2) 데이터 동기화

- BIM 모델에서 생성된 데이터 및 정보가 FMS로 전송하여 동기화하고 시설물의 구조적 변화를 신속하게 반영하고 관리할 수 있도록 한다.

(나) 통합관리

1) 이력 관리

- BIM 모델을 활용하여 시설물의 안전점검등·성능평가 결과보고서, 보수보강 실적 등 FMS에서 이력 관리하도록 데이터 연계하여야 한다.

2) 운영 관리

- BIM과 FMS의 데이터가 원활하게 운영될 수 있도록 정기 점검 및 소프트웨어 업데이트를 실시하고 사용자의 피드백을 받아 시스템을 개선할 수 있다.

(3) 지리정보 시스템(GIS 시스템)

1) 데이터 연계

- 유지관리 BIM 모델의 위치정보를 GIS의 관리 정보를 매핑 가능하도록 설정하여야 한다.
- GIS 시스템과의 연계를 위한 데이터 정의서를 관리하고 이를 BIM 기반 유지관리 시스템 개발에 반영해야 한다.

2) GIS 시스템과의 연계 지속성 확보

- 유지관리를 위한 BIM 데이터와 BIM 데이터 기반으로 구축되는 BIM 기반 유지

관리 시스템은 GIS 시스템과의 연계 지속가능성을 확보하여야 한다.

(4) 디지털트윈 시스템

1) 계측데이터 연계

- BIM 기반 유지관리 시스템을 통해 계측데이터의 주요 요약 및 최신 데이터를 활용 가능하도록 설정하여야 한다.
- 계측데이터 연계를 위한 데이터 정의서를 관리하고 이를 BIM 기반 유지관리 시스템 개발에 반영해야 한다.

2) 디지털트윈 데이터 연계

- 디지털트윈에 포함되는 데이터와 문서가 BIM 기반 유지관리 시스템과 연결 가능하도록 유지해야 한다.

3) 디지털트윈 시스템과의 연계 지속성 확보

- 유지관리를 위한 BIM 데이터와 BIM 기반 유지관리 시스템은 디지털트윈 시스템과의 연계 지속가능성을 확보하여야 한다.

3.2.4 자산관리 시스템 연계방안

(1) 건설단계에서의 연계

(가) 자산 등록 및 관리

- 건설 과정에서 생성된 BIM 모델에 준공 시 부재 및 객체 정보(설계도면, 재료, 건설비용 등)를 등록하고 관리한다.

(나) 시설물 이력 관리

- 건설 시 BIM 모델에 생성된 시설물의 부재 단위의 요소와 재료 정보를 토대로 시설물의 이력을 관리(유지보수 비용, 운영 비용 등)하고 업데이트한다.

(2) 유지관리단계에서의 연계

(가) 시설 관리(Facility Management)

- 시설물의 상태를 정기적으로 점검을 수행하여 시계열 성능 변화를 관찰한다.
- 부재 및 객체단위의 성능개선, 보수보강, 긴급수리 및 교체 등의 비용정보를 관리한다.
- 시설물의 설계단계부터 폐기 단계까지 발생하는 비용을 분석하고 사용기간 동안 최적의 성능을 유지할 수 있는 전략을 수립한다.

(나) 재무 관리(Financial Management)

- 시설물 관리에 필요한 예산을 정확히 예측하고 계획을 수립하여야 한다. 이를 통해 예산의 효율적 배분이 가능하며, 적기에 유지보수를 실행하도록 관리한다.
- 시설물 관리와 관련된 투자의 효과를 정기적으로 평가하여 재무적 리스크를 사전에 분석하고 재무전략을 수립한다.

(다) 종합 관리

- BIM 자산관리시스템을 도입하여 시설물의 상태와 재무 상황을 통합적으로 관리한다. 이를 통해 의사결정에 필요한 데이터를 제공하고 자산가치를 산정한다.

3.2.5 유지관리자 협업방안

(1) 개요

– 시설물 운영기간동안 시설물의 유지관리를 위해서는 유지관리 수행자를 비롯하여 지방자치단체 등 다양한 유지관리자들과 관련 내용을 전달하고 협업하여야 한다.

(2) 유지관리 협업방안

(가) 유지관리 협업대상

– 시설물의 생애주기 동안 관리 책임이 있는 유지관리주체
– 시설물의 설계와 시공, 발주에 관여한 자로 유지관리에 필요한 정보를 가진 자
– 일상점검, 정기점검, 긴급점검, 정밀안전진단 등을 수행하는 위탁 사업자
– 시설물 보수, 보강, 개축을 수행하는 위탁사업자
– 재해나 사고 발생 시 긴급점검을 수행하는 위탁 사업자
– 위탁사업자로 부터 하도급을 받은 업체
– 시공이 완료된 후 유지관리주체가 구조물의 수명이 끝날 때 까지 진행하는 모든 업무와 관련된 자로써 위 항목에 해당되지 않더라고 관리주체가 해당 시설물의 유지관리에 필요하다고 인정 되어 지정된 자들은 모두 협업 대상으로 한다.

(나) 업무와 범위

– 유지관리 주체는 협업을 위한 환경과 프로세스를 적용지침에 제시하여야 한다.
– 유지관리주체는 협업대상자들과 원활한 소통을 위해 협업 환경, 절차 및 정보입력 방법, 책임소지 등 협업에 관련된 세부내용에 대해 협업대상자들에게 교육을 하거나 관련 매뉴얼을 제공하여야 한다.
– 협업 환경은 BIM정보관리 국제표준인 ISO 19650-1, 2, 3을 참고 하여 개발 또는 선정 할 수 있다.
– 협업의 범위는 시공이 완료 된 후 구조물이 파기 될 때 까지 진행되는 모든 점검이나 보수, 보강 등 시설물과 관련된 모든 작업에 관련된 프로세스로 한다.

04 유지관리 BIM 활용방안

4.1 개요
4.2 BIM 활용개념도
4.3 BIM 활용사례 및 예시

04 유지관리 BIM 활용방안

4.1 개요

4.1.1 목적

유지관리 단계에서 BIM 데이터 활용 업무의 목적은 기존의 문서 중심에서 진행 되던 유지관리 업무를 디지털화 하여, 외업, 내업 수행 시 진행 되었던 중복된 작업과 시스템 입력 작업을 통합된 환경에서 일괄적으로 진행함은 물론, 스마트 기술 활용을 위한 기초 자료로써 BIM 모델과 정보들을 활용하여 시설물의 전 생애주기동안 보다 효율적으로 관리하기 위함이다.

4.1.2 활용원칙

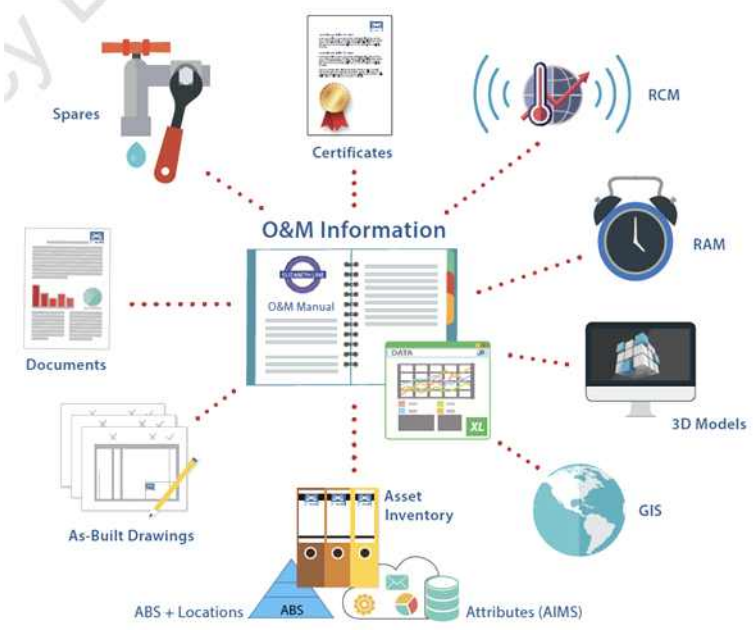
- 관리주체는 본 지침의 3장 유지관리 BIM 데이터 관리를 참조하여 수급인(대행기관, 유지보수 설계/시공자, BIM 전문업체)에게 BIM 활용방안을 명확히 제시하여야 한다.
- 수급인은 적용지침이나 그에 해당하는 문서에서 제시한 활용원칙에 준하여 활용계획서 등을 작성하여 발주자에게 제출하여야 하며, 본 지침이나 적용지침에서 제시되지 않은 내용에 대해서는 발주자와 협의하여 추가 할 수 있다.

4.2 BIM 활용개념도

4.2.1 활용 개념도

(1) BIM 모델 활용 개념 정의

그림 22 O&M Information – The Culmination of Project Information 예시



- BIM 기반 유지관리는 모든 O&M(Operation & Maintenance) 정보가 발주처별로 체계적으로 구조화되고 유지관리를 위한 정보입력 주체가 쉽게 접근할 수 있는 형식으로 구성되어야 한다.
- 또한, 기존의 유지관리 시스템 및 자산관리시스템의 정보와 유기적으로 연계할 수 있는 표준화된 데이터형식(COBie 워크시트 등)을 근간으로 하는 구조로 구성되어야 한다.

– 유지관리를 위한 BIM 모델은 중앙 집중형 형태로 모델을 중심으로 여러 가지 유지관리 대상 시설물에 대해서 상호 유기적인 데이터 연계구조를 확보하여. 데이터를 상호 참조하고 이를 BIM 모델에 표현하고 시각화 할 수 있는 구성체계를 갖추어야 한다.

4.2.2 분야별 BIM 활용방안

(1) 인프라 분야

– 인프라 분야의 BIM은 국가 기반시설물을 설계하고 시공하는 것으로 국가 기관을 중심으로 정책을 수립하고, 설계단계, 시공단계, 유지관리단계에 적용을 확대하려고 하고 있다.

– 인프라 분야 BIM은 시설물의 점검·진단, 성능평가, 자산관리 및 교통 통제, 교통 우회 대책 수립 등 다양하게 활용될 수 있다.

– 도로, 철도, 수자원, 항만, 공항, 단지 및 택지를 이루는 소모성 재료 혹은 부속물, 안전관리 시설물, 도로 및 철도 등 사용성과 관련된 표지 및 시설물 등에 대해서 점검 및 손상이력을 기록하고 교체 및 보수시기에 대하여 데이터 통합 및 중앙 집중식 관리를 할 수 있다.

– 관리주체는 BIM을 통해서 시각화된 시설물의 점검 및 손상이력에 대한 최신 정보를 신속하게 확인할 수 있고, 이로부터 유지관리 계획을 체계적으로 수립할 수 있다.

– 분야별 다양한 시설물 관리에 대한 이해관계자 간의 협업을 원활하게 하며, 시설물의 관리에 대한 유기적인 정보 흐름을 확보할 수 있다.

– 이를 통해 유지관리 데이터 통합, 실시간 모니터링, 예측 유지관리, 시각화 및 시뮬레이션, 협업 강화 등 다양한 이점을 제공하여 유지관리 작업의 효율성과 효과를 크게 향상시킬 수 있다.

– 관리주체 및 위탁기관은 시설물에 설치된 스마트 점검 장비와의 연계를 통하여 실시간 데이터를 활용한 디지털 데이터 기반 통합 유지관리 시스템 구축에 활용할 수 있다.

– 스마트 유지관리 시스템 구축은 디지털 트윈을 구축하는 것으로 실제로 관리해

야 하는 시설물과 최대한 동일한 환경을 구축하게 됨으로써 유지관리 계획과 수행간의 차이를 최소화 할 수 있다.

- 이를 위해, 도로의 선형을 따라 등 간격으로 설치되는 시설물과, 특정 위치에 설치되는 시설물 등을 구분하고, IoT(Internet of Things) 스마트 센서, 3D 스캐너, 드론 등을 통해서 자동으로 취득되는 데이터와 사람이 육안으로 직접 취득해야 하는 데이터를 구분하고 BIM 기반 유지관리 시스템과의 데이터 연계 방안을 관리주체가 마련하여 활용할 수 있다.
- 관리주체는 시설물 특성을 반영하여 스마트 기기를 통한 데이터의 수집 종류, 데이터 수집 주기, 수집된 데이터의 연계 방안 등을 구체적으로 마련할 수 있다.

(2) 건축(주택)분야

- 건축(주택)는 인프라 분야와 다르게 공용중 데이터 취득에 대한 환경이 토목분야와 상이 하며 관리주체 또한 다르나, 유지관리 적용 기술은 유사하다.
- 건축분야 유지관리는 시설물에 대한 전생애주기(LCC, Life Cycle Cost)를 관리하기 위한 모든 정보를 참고 및 활용하고자 하는 것을 기본 개념으로 하나 유지관리에 대한 기준은 건축물의 용도에 따라 관리주체과 다르며 그 주체별 운영목적에 따라 유지관리 형태와 방식이 달라진다. 가장 중요한 것은 실질적인 운영주체의 명확한 운영 목표, 범위 및 기준 수립이다.
- 건축물에 대한 BIM활용은 다음과 같이 분류될 수 있다.
  - 건축물 각 시설물에 대한 이력관리: 하자, 점검, 수리, 보강 등 기록 및 운영관리

    ex) 기계실 장비: A/S기간, 납품업체, 담당자 및 연락처 정보, 이전 수리/점검 기록, 수리비 및 매뉴얼 정보 연계관리
  - 시설물 운영에대한 정보관리: 건축 계약관리, 공실률, 임대료 현황, 주요 자산 관리 등

    ex) 벤처기업지원 사무실 운영 관리: 입주기업 리스트, 업체정보, 관리비, 공실률, 공용공간 운영비 등

    ex) 주요자산 재물 운영현황관리(RFID, IoT 등 연계)
  - 실시간 정보관리를 통한 제어관리: 에너지관리시스템(EMS, Energy

Managemant System)과 건물자동제어시스템(BAS, Building Automation System)으로 확장하여 지능형건물시스템(IBS, Intelligent Builiding System)을 구현

– 시설물 운영에 관한 이해관계자 간의 정보공유 범위, 방식과 각 정보의 관리 책임 등에 관한 기준을 명확히 수립해 운영할 수 있다.
– 유지관리 시 BIM활용 범위, 활용이 불가한 범위를 명확히 구분하고 상호간의 정보를 통합 관리할 수 있도록 한다.

(3) 스마트 건설기기 활용 공통

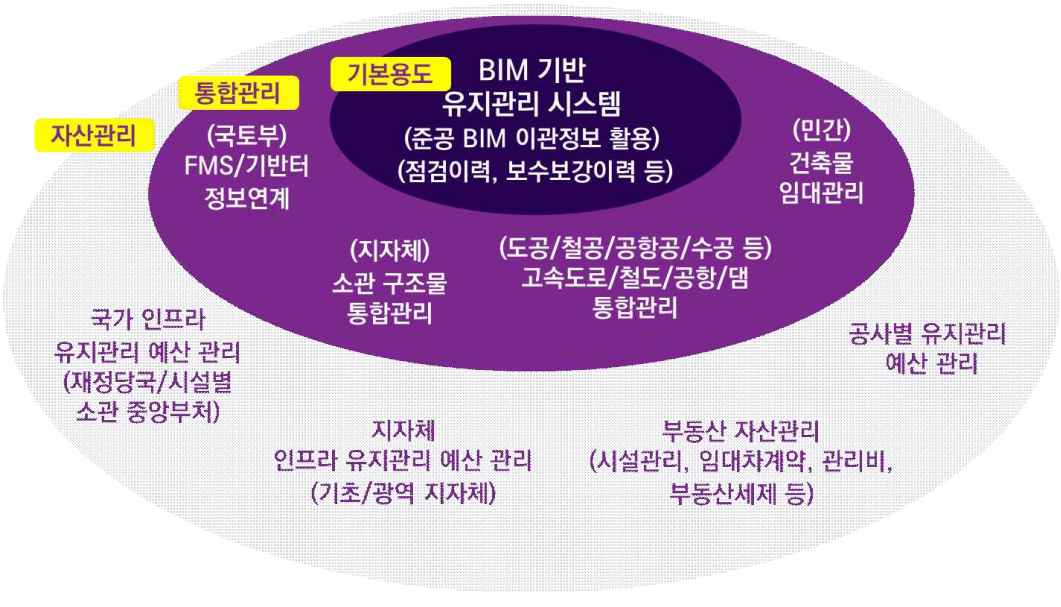
– 스마트 건설기기는 유지관리 시설물의 점검, 데이터 취득, 데이터 가공 및 분석, 모니터링 등에도 활용될 수 있으며 각 유지관리 기관은 유지관리의 효율성을 높이기 위하여 시스템을 구축하여 활용할 수 있다.
– 시설물 관리 : 1) 유지관리정보갱신(점검, 진단 정보갱신 및 분석), 2) IoT(Internet of Things), 로봇 점검을 통한 스캐닝 데이터의 자동 갱신을 통한 실시간 시설물 모니터링
– 신규시설 정보제공 : 기존 시설물 간섭검토 (지하매설물 AR 등)
– 대 시민 재난 안전 정보 서비스 제공 : 공공시설물 대피시나리오, 환경시뮬레이션 등을 통한 위험요소 사전 경고 등

(4) 관리주체의 관리특성을 고려한 활용 확대

– 유지관리 BIM은 관리주체의 특성과 대상 구조물 특성에 맞춘 정보관리를 통해 각 시설물의 유지관리 효율성을 높이고, 유지관리 정보운영 체계의 최적화를 지원 가능하다.
– BIM 기반 유지관리 시스템: 준공 BIM 이관정보 활용, 점검이력, 보수보강이력 등 유지관리 데이터 관리 등 단위 시설물 관리 용도로 활용이 가능하다.
– 유지관리 BIM 기반 통합 시설관리: 구조물 단위의 BIM 기반 유지관리 시스템을 확장하여 FMS/기반터 등 타 유지관리 시스템과의 정보연계, 건축물 임대관리, 소관 시설물 통합관리 등 유지관리 정보 통합관리로 활용이 가능하다.
– 유지관리 BIM 기반 자산관리: 국가 인프라 유지관리 예산 관리, 부동산 자산관리, 지자체 인프라 유지관리 예산 관리, 공사별 유지관리 예산관리 등 자산정보를 포함한 유지관리 정보 통합관리를 통해 국가적 자산관리 시스템에 활용이 가

능하다.

그림 22 BIM 기반 유지관리 시스템의 활용 확대



4.3 유지관리 BIM 데이터 작성 절차

BIM 기반 외관조사망도 관리기술

개요

BIM 기반 외관조사망도 관리기술은 기존 방식인 2D 도면 기반 시설물 외관조사 정보를 정보를 3차원 데이터 관리 체계인 BIM을 활용하여 디지털화하는 방법으로, 3D 모델링 데이터를 기반으로 외관조사정보를 시각화하고 분석할 수 있다. 이를 통해 균열, 박리 등 구조물 열화를 정밀하게 파악할 수 있으며, 위치정보를 활용한 개별 손상별 정보관리가 가능하다.

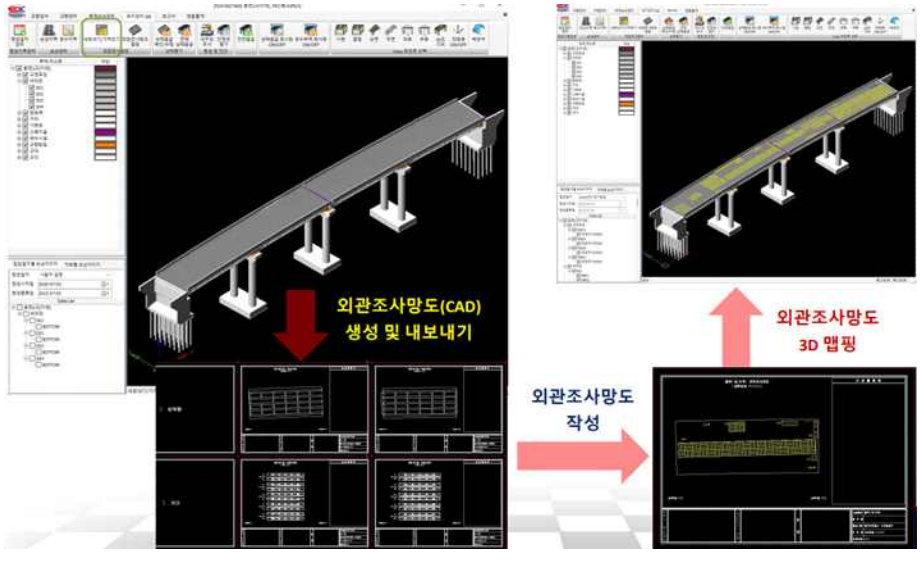
적용효과

- 2차원 도면에 표시되던 손상정보를 3차원 모델에 입력하여 손상 위치정보를 포함한 열화정보 디지털화
- 구조물 외관 상태의 시각적 표현으로 신속하고 직관적인 상태 파악하여 유지관리 의사결정 지원
- BIM 모델에 지속적인 외관조사망도 입력을 통해 개별 손상정보 데이터 관리 가능

활용사례 및 예시

BIM 모델에서 외관조사 작업을 지원하기 위해 2D 외관조사망도를 생성하여 현장조사 업무 지원
작성된 외관조사망도를 3차원 BIM 모델에 연계하여 자동 손상정보 입력 및 관리 가능

*한국도로공사, 고속도로 교량 BIM 유지관리 체계



[BIM 기반 외관조사망도 관리기술(예시)]

3차원 손상 이력 추적

개요

3차원 손상 이력 추적은 BIM 기술을 활용하여 구조물의 손상을 준공부터 유지보수까지 3D 데이터로 기록하고 관리하는 방식이다. 이를 통해 손상 부위의 위치와 과거 이력을 시각적으로 확인하고, 시간에 따른 변화를 추적할 수 있다. BIM 데이터와 연계된 손상별 이력 정보는 손상의 원인 분석 및 유지보수 계획 수립에 활용될 뿐만 아니라, 과거 데이터를 기반으로 미래를 예측하는 기초 자료로도 사용할 수 있다.

적용효과

- 3차원 데이터로 손상위치 및 상태를 직관적으로 확인가능하여 손상부위 시각화 및 기록 체계화
- 손상정보를 분석해 과거 이력을 고려한 유지보수 계획 최적화 가능
- 과거 손상이력을 기반으로 미래 손상 경향을 예측하여 예측결과 기반 유지관리 의사결정 가능

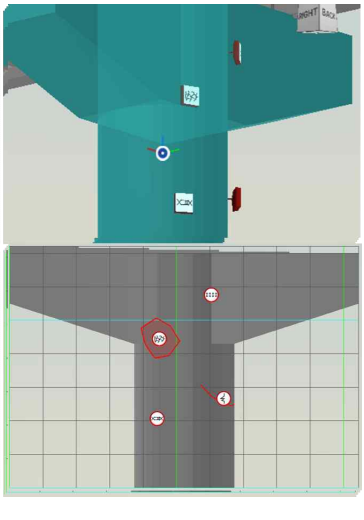
활용사례 및 예시

BIM 모델에서 손상 부위를 아이콘별로 표현하여, 직관적으로 손상의 위치를 파악 가능
시간에 따라 축적된 손상데이터를 통해 과거와 현재 상태 비교 가능

*고려소프트웨어, 교량관리시스템(BMS) 활용기술 개발

손상코드	❶ B01200	❷ B01201	❸ B01204	❹ B01201	❺ B07102
손상명칭	균열	망상균열	노출	박리	박락
디자인					
표현방식 점0, 선1, 면2	1	2	0	0	2
참고 및 디자인 컨셉	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	부산지방 해양청 외 3곳 망상균열 심볼을 참고	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	박락의 경우 박리와 같은 디자인을 사용하는 사례가 있어 박리와 같은 디자인이나, 차이점을 두기 위해 격자의 크기를 다르게 제작

손상코드	❻ B16107	❼ B01100	❽ B01122	❾ B01103	❿ B01102
손상명칭	백태	부식	손상	탈락	파손
디자인					
표현방식 점0, 선1, 면2	2	0	0	0	0
참고 및 디자인 컨셉	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	한국전산 구조공학회 외 2곳 범례 참고	상해나 결함 또는 기능의 감소 의미가 나타날 수 있게 제작	한국도로공사 손상심벌 사례 참고	한국도로공사 손상심벌 사례 참고



[3차원 손상 이력 추적 (예시)]

빅데이터 분석 기반 유지관리 의사결정 지원

개요

유지관리 BIM 기술은 표준화된 디지털 정보로 유지관리 데이터베이스 구축을 가능하게 하여, 이를 활용한 빅데이터 기반 데이터 분석을 가능하게 한다. 유지관리 단계에서 빅데이터 분석 기술은 구조물들의 이력 정보를 체계적으로 분석하고, 유지보수 전략을 최적화하는 데 활용된다. 관리주체가 대상 구조물들의 이력 데이터와 IoT 센서 등에서 수집된 실시간 데이터를 기반으로, 손상 상태를 예측하거나 유지보수 우선순위를 도출하는 데 기여할 수 있다.

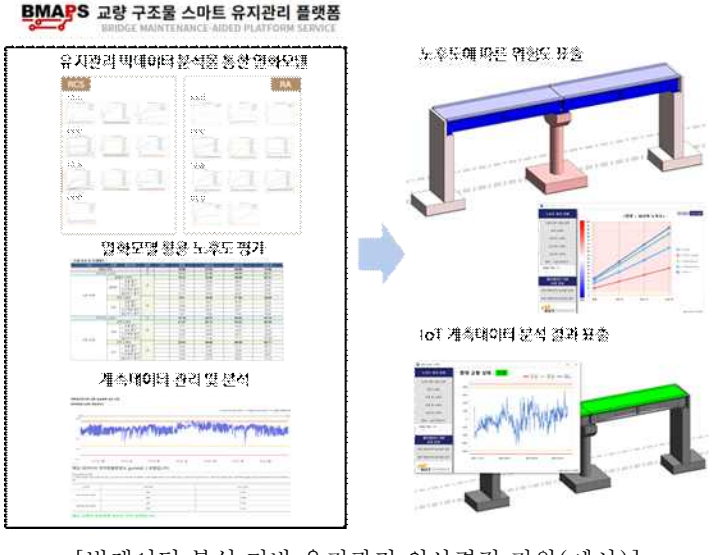
적용효과

- 단일 구조물 계측데이터의 분석을 통한 시설물의 유지보수 작업을 자동으로 분석하고 최적화
- 타 유사 구조물과의 비교를 통해 유지보수 우선순위를 도출하여 유지관리 의사결정 최적화
- 유지관리 데이터베이스를 통해 구조물의 미래 상태를 예측하거나 주요 보수보강 시기를 예측

활용사례 및 예시

유지관리 데이터베이스 기반 빅데이터 분석을 통해 교량구조물 형식/손상/지역별 열화모델 도출
열화모델 활용 교량 노후도평가, 계측데이터 분석 결과의 유지관리 BIM 연계를 통한 유지관리 의사결정 지원

*한국건설기술연구원, 교량 스마트 유지관리 플랫폼(BMAPS) 및 AI 기반 디지털 트윈 활용 기술 개발



[빅데이터 분석 기반 유지관리 의사결정 지원(예시)]

스마트 점검기기 자동 연계

개요

스마트 점검기기 자동 연계는 스마트 점검기기의 취득 데이터를 BIM 데이터와 자동으로 연계하여 관리하는 기술이다. 기존 육안검사를 통한 외관조사망도 외 스마트 점검기기(드론, 3D 스캐너, GPR, IoT 센서 등) 결과 데이터를 BIM 모델을 기반으로 통합관리가 가능하다. 이를 통해 시설물의 현재 상태 데이터를 실시간으로 수집하여 디지털 트윈을 구축하고 데이터 시각화 및 분석이 가능하다.

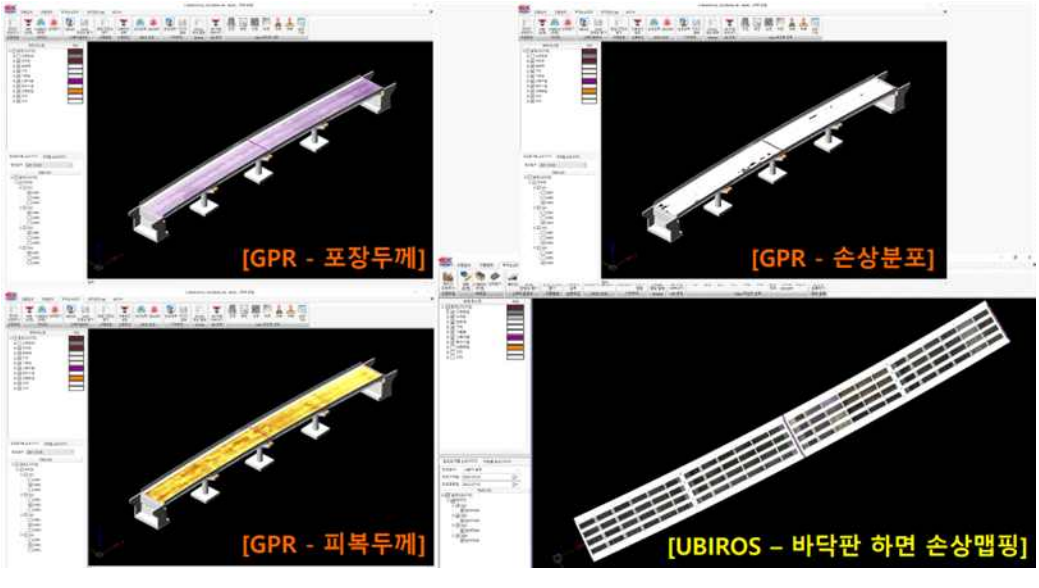
적용효과

- 점검기기에서 수집한 데이터를 하나의 BIM 모델에 연계하여 시설물의 상태를 통합관리 가능
- 스마트 기기를 통해 접근이 어려운 구역도 안전하게 점검가능하며, 데이터 입력을 위한 후처리 작업 최소화
- 수집한 데이터와 BIM을 자동으로 맵핑하여 손상 부위 및 심각도 자동 분석 가능

활용사례 및 예시

유지관리 BIM 모델에 GPR 데이터 자동 연계를 통한 가시화 및 타 데이터 연계 분석 가능
드론, 3차원 스캔 기술 등 스마트 장비를 활용한 기 준공 구조물의 BIM 모델 구축 지원 가능

*한국도로공사, 고속도로 교량 BIM 유지관리 체계



[스마트 점검기기 자동 연계(예시)]

유지관리 시스템 연계 정보 통합관리

개요

유지관리 시스템 연계 정보 통합관리는 유지관리 BIM 모델을 중심으로 기존 유지관리 시스템(예: FMS, BMS 등)의 정보를 연계·통합하는 기술이다. 대상 구조물 정보를 각 유지관리 시스템에 자동으로 업데이트 가능하며, 대상 구조물 관련 모든 유지관리 정보는 BIM 모델에서 확인 가능하다. 이를 통해 데이터 오류 및 손실을 최소화하고 유지관리 정보의 재사용성을 높여 구조물의 운영 및 유지관리 효율성을 극대화할 수 있다.

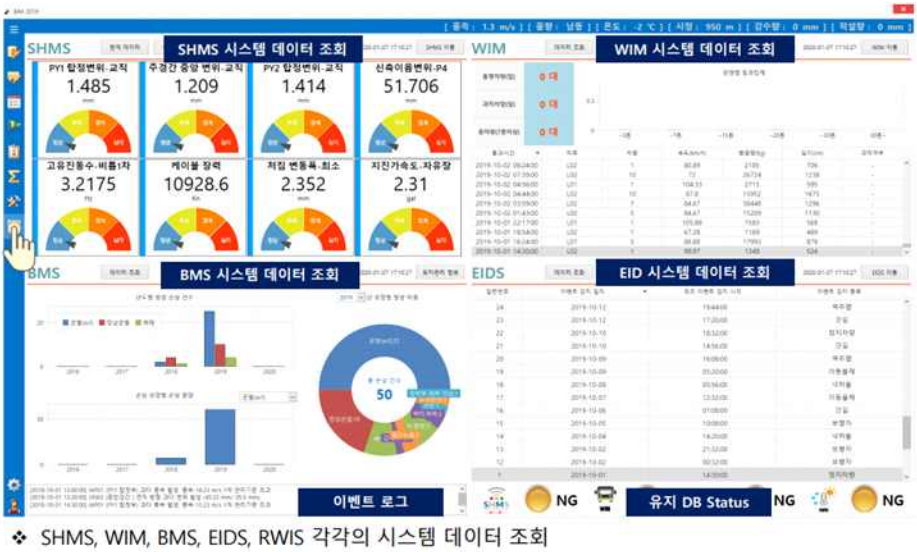
적용효과

- 분산된 유지관리 시스템의 데이터를 BIM 모델에서 확인이 가능하여 데이터의 누락 및 오류 방지
- 다양한 시스템의 데이터를 기반으로 분석을 수행하여 최적의 유지관리 계획 도출 가능

활용사례 및 예시

BIM 모델과 연계된 SHMS, WIM, BMS 등 타 유지관리 시스템 데이터 조회 및 연계 가능
구조물의 주요 정보를 자산관리 시스템에 연계하여 의사결정 지원을 통한 예산관리 효율화 가능

*티엠이엔씨, BIM 기반 유지관리 시스템



❖ SHMS, WIM, BMS, EIDS, RWIS 각각의 시스템 데이터 조회
❖ 이벤트 Log 조회, 유지 DB 상태 조회

[타 시스템 연계(예시)]

COBie 표준 기반 유지관리 데이터 관리 및 활용

개요

COBie(Construction Operations Building Information Exchange)는 시설의 유지 및 자산관리를 위한 BIM 데이터 표준으로 유지관리 단계에서 BIM 성과품을 기반으로 공통된 표준 형식에 기반한 유지관리 데이터 생산, 관리 및 활용을 가능하게 한다. COBie 데이터는 시설물 유지관리를 위해 필요한 설계, 시공단계에서의 축적되도록 하며, 준공 BIM 성과품 제출시 함께 제출되어야 한다. 이러한 COBie는 BIM기반 유지관리 시스템으로 이관되고 유지관리 점검, 이력관리, 보수보강 등의 업무 수행시 발생되는 정보의 업데이트를 통해 유지관리 BIM 데이터의 최신성을 유지할 수

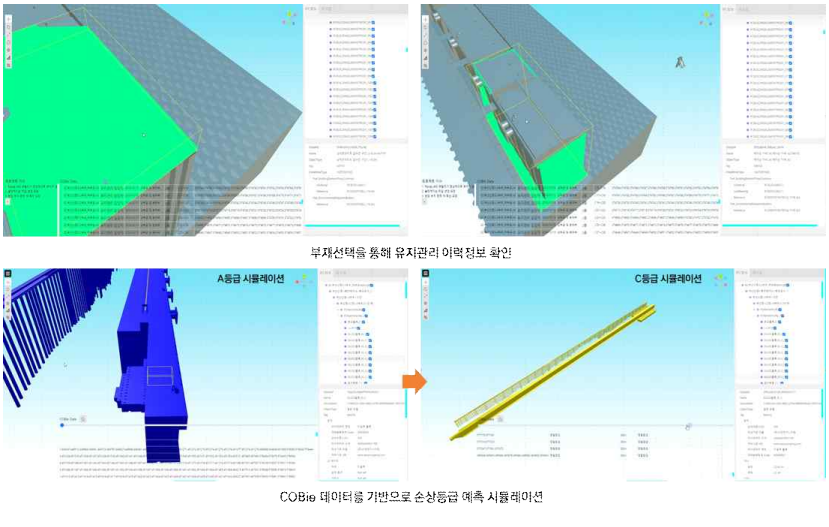
적용효과

- 표준화된 유지관리 BIM 데이터 포맷 활용을 통해 정보부재 및 부정확성 감소로 유지관리 데이터의 일관성 및 신뢰성 확보
- 유지관리 BIM 모델을 통해 COBie에 축적된 최신의 유지관리 정보의 접근 및 효율적 의사결정이 용이함
- COBie 데이터를 기반으로 빅데이터, AI 등의 분석을 통해 시설물의 신속한 성능분석이 가능함

활용사례 및 예시

항만분야 COBie를 활용한 시설물 성능의 시계열 시뮬레이션 수행

*한국건설기술연구원, 생애주기별 항만시설 통합 운영관리를 위한 BIM 기반기술 개발



[항만분야 COBie를 활용한 시설물 성능의 시계열 시뮬레이션 (예시)]