2021-AD-018

서울시 BIM 적용 가이드라인 및 로드맵 작성 연구

김정환 이영석 문현석

서울기술연구원



서울시 BIM 적용 가이드라인 및 로드맵 작성 연구



연구책임

김정환 스마트도시연구실 연구위원 (편집위원)

연구진

이영석 스마트도시연구실 전임연구원 (편집위원)

문현석 생활환경연구실 연구위원

이 보고서의 내용은
서울특별시 정책과 다를 수 있습니다.

목차

목차

01.연구개요

1. 연구 배경 및 목적 2
   1.1 연구배경 2
   1.2 연구목적 3
2. 연구 내용 및 방법 5

02.대내외 환경 분석

1. 정책 동향 8
   1.1 국내 정책 동향 9
   1.2 국외 정책 동향 10
2. 법제도 현황 16
   2.1 국내 법제도 16
   2.2 국외 법제도 21
3. BIM 적용지침 현황 30
   3.1 BIM 지침 비교 30
   3.2 국내 기관별 적용지침 현황 31
   3.3 국내 전면 BIM설계 도입 현황 및 문제점 32
   3.4 시공 BIM 활용 현황 및 문제점 43

03.서울시 BIM도입 환경 분석

1. 서울시 BIM 업무환경 현황 48
   1.1 관련 조례 48
   1.2 정책사업 48
   1.3 관련 시스템 51

2. 서울시 BIM 활용 현황 53
2.1 기술 보유 및 활용 53
2.2 BIM 담당 부서 현황 54
3. 서울시 BIM 교육 현황 55
3.1 국내 공공기관 BIM 교육 현황 55
3.2 서울시 BIM 교육 현황 57
4. 서울시 BIM 도입환경 개선 방안 58
4.1 시사점 58
4.2 BIM 정착을 위한 전략 59

04.서울시 BIM도입 로드맵

1. 비전 및 목표 64
1.1 연구전략 수립 개요 64
1.2 비전 및 목표 64
2. 추진 전략 수립 66
2.1 중점분야 도출 66
2.2 서울시 BIM 도입 전략 67
3. 전략목표 이행계획 69
3.1 전략목표 1: 서울시 스마트건설 도입 기반 구축 69
3.2 전략목표 2: 현장중심의 활성화 환경조성 75
3.3 전략목표 3: 스마트건설 운영역량 강화 80
4. BIM 로드맵 제시 84
4.1 서울시 BIM 도입 로드맵 제시 84
4.2 기타 발전 방안 (데이터파이프라인; 연계) 87

참고문헌 **94**

표 목차

[표 2-1] 국내 주요 기관별 BIM 발주현황 및 계획 9
[표 2-2] 스마트건설기술 관련 중앙정부 법제도 및 기준 현황 16
[표 2-3] 대형공사 등의 입찰방법 심의기준 개정 내용(2019.02.25.) 17
[표 2-4] 스마트건설공사의 선정기준과 검토 항목 17
[표 2-5] 스마트건설기술의 주요 대상기술 18
[표 2-6] BIM 설계 의무적용 대상(조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서) 18
[표 2-7] BIM 적용 대상 및 범위 19
[표 2-8] 도로설계 단계별 BIM 수준 작성방안 20
[표 2-9] 국가별 BIM 의무화 추진내용 21
[표 2-10] 미 공병단(USACE) BIM Roadmap 22
[표 2-11] Singapore BIM Essential Guides 현황 28
[표 2-12] 싱가포르 Construction ITM 핵심 영역 및 관련 제도 29
[표 2-13] 각종 BIM 지침 및 실무요령 운영 현황 31
[표 2-14] 맞춤형서비스 설계관리 사업의 BIM 적용(안) 비교 38
[표 2-15] 주요 발주처별 BIM적용 현황 38

[표 3-1] 스마트건설기술 관련 안전총괄실 2020년 주요 업무 49
[표 3-2] 스마트건설기술 관련 도시기반시설본부(시설국) 2020년 주요 업무. 51
[표 3-3] 서울시 스마트건설기술 연계사업 53
[표 3-4] BIM 관련 시설물별 담당 기관(부서) 현황 54
[표 3-5] 건설기술교육원 BIM 교육프로그램 현황 55
[표 3-6] 건설기술교육원 BIM 전문인력양성과정 세부 내용 56
[표 3-7] 건설기술교육원 BIM 전문인력양성과정 세부 내용(계속) 57

[표 3-8] BIM 적용지침 구성(안) 57
[표 3-9] BIM 실무요령 구성(안) 57
[표 3-10] 서울시 시설물 재분류(안) 57
[표 3-11] BIM 적용지침 및 실무요령 단계별도입 계획 및 예산 편성(안) 57
[표 3-12] 주요시설물의 단계별 도입 계획(안) 57
[표 3-13] 토목분야 주요공종별 BIM 데이터 작성항목(안) 57
[표 3-14] 토목분야 세부공종별 BIM 데이터 작성항목(안) 57
[표 3-15] 건축분야 세부공종별 BIM 데이터 작성항목(안) 57
[표 3-16] 건축분야 세부공종별 BIM 데이터 작성항목(안) 57
[표 4-1] 국내외 BIM 로드맵 현황 67

그림 목차

[그림 2-1] 스마트건설기술개발사업에서 디지털 플랫폼 구성 10
[그림 2-2] 미국의 Digital Delivery 사례 11
[그림 2-3] 디지털 인프라를 통한 데이터 용량 절감과 가치 증대 체계 (CSIC) 12
[그림 2-4] 인프라 성능 전환의 목표와 평가 방법 (영국 IPA) 12
[그림 2-5] 영국 Highway England의 데이터 파이프라인 사례 13
[그림 2-6] 영국의 Future Roads 개발 계획(CSIC) 13
[그림 2-7] 영국 BIM 성숙도 모델 23
[그림 2-8] BIM Level 0 설계 예시 23
[그림 2-9] BIM Level 1 설계 예시 24
[그림 2-10] BIM Level 2 설계 예시 25
[그림 2-11] BIM Process Timeline 25
[그림 2-12] Level 3 BIM 모델 네트워크 예시 26
[그림 2-13] BIM Level 3 전략 계획 보고서 26
[그림 2-14] BIM 적용기준 (건설산업 BIM 기본지침, 2020) 32
[그림 2-15] 한국도로공사 전면BIM설계 관련 기준 (한국도로공사, 2020) 34
[그림 2-16] 한국토지주택공사 전환BIM설계 관련 기준 (한국토지주택공사, 2018) 35
[그림 2-17] 전면BIM 시범설계 사례 (국가철도공단, 2020) 36
[그림 2-18] 국가철도공단 전면BIM설계 관련 기준 (국가철도공단, 2021) 36
[그림 2-19] 전환BIM 시범설계 사례 (서울시, 2021) 37
[그림 2-20] 전면BIM 도입단계 주요 문제점 39
[그림 2-21] 설계단계 BIM 성과물 및 추가업무 예시 40
[그림 2-22] BIM정보 모델 활용 시공단계 장비운용 사전검토 예시 40

[그림 2-23] 전면BIM 도입단계 필요한 저작도구 예시 42

[그림 3-1] 도시기반시설본부(시설국) 2020년 주요 업무보고 비전 및 전략 체계도 50
[그림 3-2] One-PMIS 주요기능 52
[그림 3-3] 기본지침 및 하위 지침의 위계 52

[그림 4-1] BIM 도입 비젼과 목표 65
[그림 4-2] 스마트건설과 BIM 66
[그림 4-3] 전략과제 도출 절차 68
[그림 4-4] 서울시 BIM 도입 추진 전략 68
[그림 4-5] 서울시 BIM 단계별 도입 목표 84
[그림 4-6] 서울시 BIM 도입 세부지표 계획 85
[그림 4-7] BIM 로드맵 86
[그림 4-8] BIM 기반의 디지털정보전달체계 (BS1192-2) 87
[그림 4-9] BS1192-3에서 자산정보모델로의 데이터 이관 및 연관 시스템 활용체계 88
[그림 4-10] 싱가포르의 건설사업에서 준공시 자산정보모델로 BIM 데이터 이관 절차 89
[그림 4-11] 싱가포르의 자산정보모델의 정보교환 방식 89
[그림 4-12] 미국의 사업 단계별 정보전달체계 및 자산관리 연계 방안 90
[그림 4-13] 모델과 데이타 90
[그림 4-14] 모델과 데이터에 기반한 데이터 파이프라인 및 가공 활용 절차 91
[그림 4-15] 외부 시스템과의 연계를 통한 데이터 확보 및 축적 92
[그림 4-16] 스마트 시티 서비스를 위한 데이터 허브 (KAIA, 2022) 93

SEOUL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

01 연구개요

1. 연구 배경 및 목적
2. 연구 내용 및 방법

01. 연구개요

1. 연구 배경 및 목적

1.1 연구배경

건설산업에 관한 디지털 전환은 향후 부족한 건설관련 인적 자원에 미리 대비하고 환경, 민원, 노후시설물 증가 등 복잡한 사업환경에 대한 대응 능력을 필요로 하기 때문에 피할 수 없는 과제이다. 국내 뿐 아니라 해외에서도 BIM을 비롯한 스마트건설, 스마트 시티 등 디지털 전환과 관련한 광범위한 정책과 전략, 구체적인 실행사례들이 도출되고 있다. 도시 규모가 증가하고 이를 지탱하고 있는 인프라가 복잡해지면서 현재의 실무 관행이나 성과품 체계로는 효율적인 업무를 수행할 수 없고 관련된 리스크가 급증하고 있다. 인프라에 관련된 데이터는 과거, 현재 그리고 미래에 걸쳐 끊임없이 변화하기 때문에 디지털화된 정보전달체계와 공유 방안은 필수적으로 마련되어야 한다.

스마트시티로 대표되는 시민 서비스 기능은 살아있는 디지털 인프라 데이터로부터 제대로 구현될 수 있다. 도시에 요구되는 지속가능성, 복구탄력성과 같은 새로운 요구사항은 복잡하게 서로 연결된 데이터들을 통합적으로 관리할 수 있는 플랫폼이 필요하다. 이 플랫폼의 근간을 이루는 디지털 인프라는 별도의 비용과 시간을 들여 구축하는 것보다는 건설사업의 타당성 조사부터 이루어지는 많은 업무들의 성과물에서 자연스럽게 수집되고 가공되어 활용되도록 하는 것이 효과적이다. 최근 국제 표준으로 공표된 ISO 19650에서 이러한 요구를 반영한 정보전달체계를 여러 측면에서 제시하고 있다.

국내에서 건설산업의 디지털 전환을 대표하는 것은 BIM 기술이다. BIM이 단순하게 2차원 도면을 3차원 디지털 모델로 변환하는 것은 아니기 때문에 일하는 절차와 의사소통의 방식이 변화해야 한다. 한국도로공사, 국가철도공단, LH, 수자원공사 등에서 사업초기부터 BIM을 도입하기 위해 다양한 시범사업을 수행하고 있고 최근 전면BIM

도입을 선언하였다. 급격하게 줄어드는 건설분야의 전문 인력은 민간기업 입장에서도 개별 인력 위주의 업무를 혁신할 필요를 야기하고 있다. 공공사업은 수요자가 공공기관이기 때문에 혁신적인 변화가 발주자로부터 시작될 필요가 있다.

국토교통부가 BIM 기본지침을 수립하여 공개한 이후에 발주자, 시공자, 설계자용 시행지침을 수립하여 공개할 예정이다. 이후 공공 발주자가 BIM을 사업에 포함시키기 위해서는 자체적인 BIM 지침을 수립하도록 하고 있다. 서울시는 모든 종류의 시설물을 발주하고 운영 및 유지관리하고 있다. 따라서, 통일성 있는 BIM 도입에 관한 자체적인 방향 설정, 로드맵 그리고 지침에 대한 계획이 수립될 필요가 있다. 특히, 서울시가 현재 운영중인 시스템과 보유한 데이터의 형태, 업무 절차 등이 고려되어야 디지털 전환이 적절하게 진행될 수 있다. 중복되는 업무를 최소화하고 언제나 서로 연결된 데이터 공유환경이 시민 서비스의 혁신적인 변화를 가져올 수 있다. 데이터가 가장 중요한 자원이 된 상황에서 구축되고 수집된 데이터는 보안성을 제거하여 민간에 제공하면 창의적인 스타트업이 생길 수 있고 더 나은 서비스 모델이 창출될 것이다.

1.2 연구목적

디지털 기술 기반의 4차 산업혁명이 전 세계적으로 전 분야에 걸쳐 기술 및 정책 고도화 및 지능화를 촉진시키고 있다. 우리나라 정부의 I-KOREA 4.0(‘2017)발표를 시작으로 4차 산업혁명 대응을 위한 국가주도의 대응이 시작되었고, 건설 산업 분야에서 혁신적 변화를 주도하고 있다. 이러한 4차 산업혁명에 따른 기술발달로 전 세계 건설시장은 BIM 설계 기반의 건설자동화 시장이 활성화 되어 정부뿐만 아니라 기업들 간의 각축이 심화될 것으로 예측된다.

우리나라 국토교통부의 BIM 기본지침(‘20.12)에 의한 국가 BIM 시행지침에 따라 건설 전주기에 디지털기술의 적용을 위한 BIM 적용 의무화를 추진 중이다. 특히, 서울시에서는 BIM을 활용한 사회기반시설물 유지관리를 시범적으로 도입하였으며, 대형공사를 위한 BIM의 활용 및 도입을 추진하고 있다. 해외의 경우 (싱가포르), 5000 ft2 이상의 건축물에 대한 BIM 설계가 의무화 되어 있으며, 중/소규모 토목공사에도 적용되고 있어, BIM을 활용한 스마트건설을 시행중에 있다.

우리나라의 경우, BIM 도입에 필요한 시행지침이 구조물별로 제한적으로 제시되어 있어 서울시 여건 및 공사 실정에 맞는 분야별 적용지침 및 실무요령 등의 구체적인 가이드라인 및 로드맵이 필요하다. 이를 위해, 건설BIM의 대내외 환경 분석을 통해 그 출발점을 찾고자 한다.

본 연구에서는 국토교통부 BIM 의무 도입 정책에 발맞춰 서울시 건설공사 여건에 맞

는 분야별 적용지침을 수립하고 BIM 도입을 위한 로드맵을 제시하고자 하며, 이전에 수행된 여러 공공 발주자의 BIM도입 로드맵, 가이드라인, 시범 사업의 경험을 바탕으로 서울시가 추구해야 하는 방안을 도출하는데 도움이 되기 위해 수행되었다. 서울시가 BIM을 관련 사업 전반에 적용하기 위해서 필요한 가이드라인과 로드맵을 수립하는데 도움이 되도록 전체적인 총괄 토의와 데이터 파이프라인에 관한 동향 조사, 구축 방안을 제시하고자 한다.

BIM은 단순한 3차원 기하형상 데이터만을 보유하는 것이 아니기 때문에 연결된 데이터의 활용이 다양하게 이루어질 수 있다. 다만, 이러한 데이터는 생성하는 민간 기업의 비용 발생을 유발하기 때문에 적절한 활용 목적이 정의되어야 하고 One-source Multi-Use 전략이 필요하다. 서울시는 여러 가지 정보관리 시스템을 운영하고 있고 향후에도 계속 늘어날 것이기 때문에 데이터의 흐름과 사양을 공통적으로 규정하는 것은 필수적인 절차이다. BIM, 디지털 트윈, 인공지능, 스마트시티 서비스는 상호 보완적이고 활용 목적별로 기능 구현이 달라야 한다. 설계에서부터 운영 및 유지관리까지 개별 단계별 담당부처가 다르고 운영 시스템이 달라도 디지털 모델과 이에 연결된 데이터는 자연스럽게 흘러가야 한다. 이를 데이터 파이프라인이라고 하고 사업 참여자들이 제출하는 단계별 성과품이 이 파이프라인에 공급하는 데이터이고 이를 식별화, 비식별화 등의 처리 과정을 거쳐 필요한 시스템에서 활용하도록 한다.

2. 연구 내용 및 방법

본 연구는 서울시의 BIM의 도입 가이드를 제시하기 위해 로드맵을 제시하였으며, 이를 위해 다음과 같은 연구를 수행하였다. 연구 수행을 위해 문헌조사, 전문가, 서울시 및 건설업 종사자 등을 대상으로 한 설문 조사 등을 통해 현황 및 주요이슈 등을 정리, 분석하였다. 또한, 서울시 관련부서 인터뷰, 전문가 델파이, 전문위원회 운영 및 전문가 자문 서울시 도입전략 및 로드맵 수립을 구체화하였다.

- 제도 분석 및 사례 연구
  - 중앙정부 및 타 연구기관 BIM 제도 분석
  - 해외 선진국 BIM 추진 동향 분석
  - 서울시 제반 여건을 고려한 분야별 적용지침, 실무요령 작성 방안
- 서울시 BIM 적용 가이드라인 수립
  - 서울시 BIM 업무 수행조직 및 체계, 업무환경 구축방안 검토
  - 분야별 적용지침 작성을 위한 서울시 적용지침의 내용 정의
  - 건설단계별 협업체계 구축을 위한 주체별 역할 및 정보 연계 활용방안 마련
  - 건설 전 생애주기 BIM 적용을 위한 단계별·시기별 로드맵 수립

이러한 연구 내용을 기반으로 서울시가 BIM을 성공적으로 도입하고, 이를 통해 건설현장의 안전관리를 제고하고 스마트건설기술의 확산 여건을 조성에 활용할 수 있도록, BIM을 통한 생산성 향상과 안전관리를 목표로하고, 제도, 기술, 인력, 연계 분야로 구분하여 이행계획을 제시하였다.

02 대내외 환경 분석

1. 정책 동향
2. 법제도 현황
3. BIM 적용지침 현황

02. 대내외 환경 분석

1. 정책 동향

- 건설산업의 디지털 전환 필요성은 우리 나라 뿐 아니라 선진국들에서도 공통적으로 제기되고 있음. 특히, 낮은 디지털화와 인력 위주의 업무가 가지는 정체되거나 후퇴하는 생산성은 근본적인 극복과제로 제시되고 있음. 국가 인프라의 건설이 국가 경제의 근간을 이루기 때문에 정부의 재정지출 여력이 줄어들수록 건설산업에 요구되는 높은 생산성은 더욱 절실하게 됨.
- 높은 산업재해 사망자 문제는 사회적 이슈가 되고 있고 이는 기업의 생산성 증대 압박과 더불어 경험있는 인적 자원의 급감과 해외 인력 증가에 기인한 측면이 큼. 현장 위주의 대응 기술에 집중해 온 오랜 기간동안의 실무 관행과 시스템을 혁신해야 하는데 BIM으로 대표되는 디지털 전환이 산업 경쟁력의 핵심 과제로 대두됨.
- 2020년 7월 “한국판 뉴딜 종합계획”을 통해 디지털 혁신 및 역동성 촉진·확산을 위한 디지털 뉴딜, 친환경·저탄소전환 가속화를 위한 그린 뉴딜, 그리고 디지털 뉴딜과 그린 뉴딜을 결합한 디지털·그린 융복합 추진전략과 10대 대표과제를 발표함. 10대 대표과제 중 디지털·그린 융복합 관련 과제는 그린 스마트 스쿨, 디지털 트윈, 국민안전 SOC 디지털화, 스마트 그린 산단의 4가지로 2022년까지 총사업비 16.1조 원, 2025년까지 총사업비 35.9조 원을 투자할 계획이라고 밝힘.
- 정부의 「제2차 산업융합발전(‘19~’23)」에 따라 공공데이터 개방을 확대하여 빅데이터 활용 인프라를 조성하는 등 디지털 건설기술 적용을 위한 다양한 인프라가 이미 확보된 상황임. 따라서, 이를 활용한 디지털 기술 적용 전략을 수립해야 함.

1.1 국내 정책 동향

- 국내는 건축 분야가 조달청, 한국토지주택공사, 서울주택도시공사 등에서 활발하게 BIM 사업을 추진하고 있고 도로 및 철도 분야에서도 전면 BIM도입을 진행하고 있음.
- 정보전달체계에 대한 국제표준인 ISO 19650 인증을 한국공항공사가 획득한 이후 민간기업인 삼성물산 등이 획득하였고 최근 한국도로공사도 추진하고 있음. 이는 자체적인 디지털 기반의 정보 전달체계가 혁신되었음을 대외적으로 공인받는 효과를 가짐.
- 국토교통부가 지원한 "스마트건설기술개발사업"에서는 대규모 연구개발을 통해서 설계와 시공단계의 데이터를 디지털 방식으로 수집하고 이를 Data Lake에 축적하여 새로운 기술이나 서비스 개발에 활용될 수 있도록 추진하고 있음.

[표 2-1] 국내 주요 기관별 BIM 발주현황 및 계획

기관명	현행	계획
조달청	○ '16년도부터 맞춤형 서비스사업 대상 공사에 BIM 적용	○ 맞춤형 서비스 관련 사업의 모든 단계로 BIM 적용 확대 ○ 기술형 입찰 대상 공사 및 심의 절차 내 BIM 항목 신설
한국토지주택공사	○ '08년 BIM 시범사업 후, BIM 설계공모 대상지구의 점진적 확대 적용	○ 신규 설계공모지구에 '20년 25%, '22년 50%, '24년 100% 확대 적용
서울주택도시공사	○ 1차 시범사업 적용 및 BIM 확대 도입 중장기 전략 마련 중	○ 2차 시범사업 추진 ○ '22년부터 점차적 BIM 적용 추진
경기주택도시공사	○ 경기 용인플랫폼시티 조성사업으로 시범사업 추진 중	○ '22년부터 공사비 300억원 이상에 BIM 적용 ○ '25년부터 모든 사업지구 전면 시행
한국도로공사	○ '11년 전환BIM 도입 ○ '19년 국내 최초 전면 BIM 설계 발주 및 과업 수행 중	○ '21년 50%, '22년 100% BIM 전면설계 발주
국가철도공단	○ 노반/건축 분야에 BIM 일부 시범 적용	○ '22년 전면설계 발주



[그림 2-1] 스마트건설기술개발사업에서 디지털 플랫폼 구성

1.2 국외 정책 동향

가. 미국 사례

- 미국의 대규모 연방 인프라 투자 및 고용법('21.10)*을 계기로 건설 및 생애주기 디지털 트윈의 사용이 확대될 것으로 기대. 대규모 인프라 투자에서는 기존에 고속도로와 교량의 투자에 집중되었던 것과 달리, 초고속 통신망과 철도 등 다양한 분야가 포함되어 있어 디지털 트윈이 활용 될 수 있는 환경이 조성될 것으로 기대됨. 일반적으로 인프라 투자에 있어 프로젝트의 수익성과 일정 등의 불확실성으로 인해 민간 투자 유치가 제한적이었으나, 디지털 트윈의 활용은 프로젝트 진행상황이나 성과물에 대한 가시성을 높이고 투자 수익성 산출에 대한 편차를 줄일 수 있기 때문에 민간 투자유치의 확대에 기여할 수 있음.
- 미국은 건설현장에서 활용 가능한 IoT 등 스마트 기술의 첨단화 및 설계·엔지 니어링 역량 강화를 통해 시장 경쟁력을 확보하고 있으며, National Construction Goals를 수립하여 건설 자동화 분야에 약 12억 달러(1조 3,600억 원)를 배정하여 건설산업의 생산성 향상을 위해 노력하고 있음.



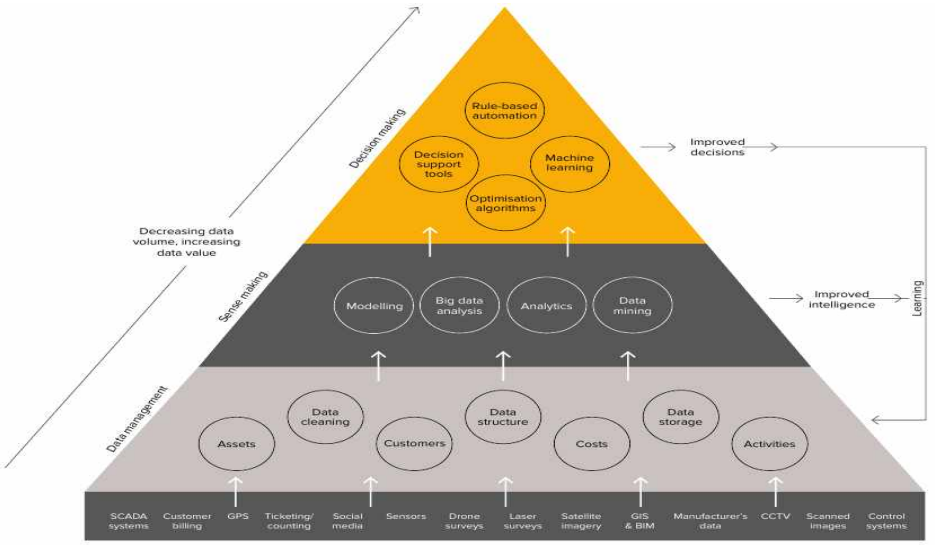
[그림 2-2] 미국의 Digital Delivery 사례

나. 유럽 사례

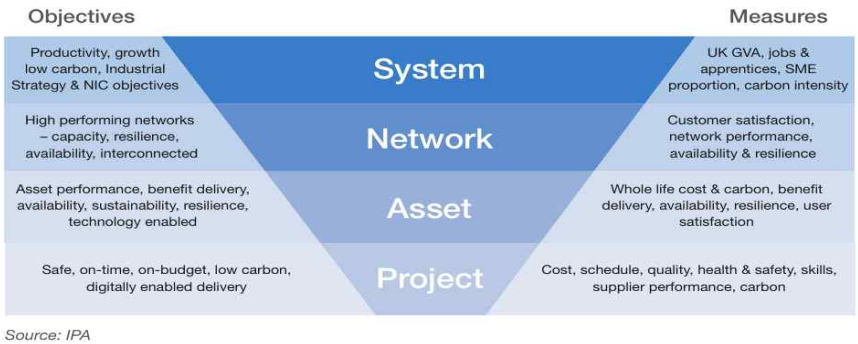
- 영국에서 “Digital Built Britain” 전략을 수립하고 건설산업에서의 분화된 업역구조, 품질과 설계에서의 부정확성, 장기적인 계획과 예측성의 부재로 인해 생기는 인프라 전체의 성능을 개선하기 위한 노력을 디지털화, 프리팹 구조에 기반한 OSC 확대로 구체화하고 있음.
- 영국은 2011년 정부 예산 확정과 함께 “Government's Plan for Growth”를 발표하면서 국가 경제에서 건설산업이 차지하는 중요성을 강조함. 이후, 정부 주도하에 ICT 기술을 적용한 건설산업의 스마트화를 목표로 하는 “Construction 2025”를 수행 중이며, 정부와 산업계가 공동으로 노력해야 할 책무를 정하여 이에 대한 세부 추진과제를 수립, 추진하고 있음. “Construction 2025”은 사람, 스마

트, 지속성, 성장, 리더십의 5개 키워드를 가지고 있으며 원가 및 사업 전 주기 비용 33% 절감, 탄소가스 50% 절감, 공사 기간 50% 단축, 건설 분야 수출입 격차 50% 감소를 목표로 함.

- 디지털 인프라의 데이터는 막대한 데이터량을 가지지만 데이터 가치를 높이고 의사결정에 활용하기 위해서는 데이터기반 엔지니어링과 의사결정 시스템을 통해 데이터의 가치를 높여서 자연스럽게 데이터가 생산되고 활용되도록 하는 체계가 필요함.

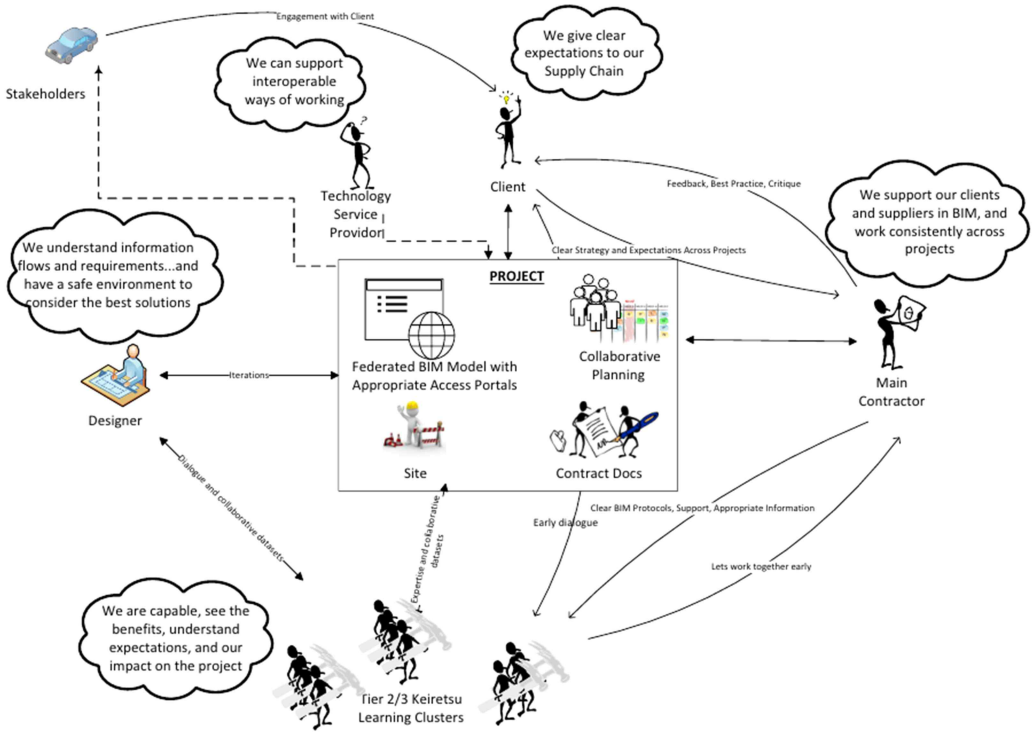


[그림 2-3] 디지털 인프라를 통한 데이터 용량 절감과 가치 증대 체계 (CSIC)

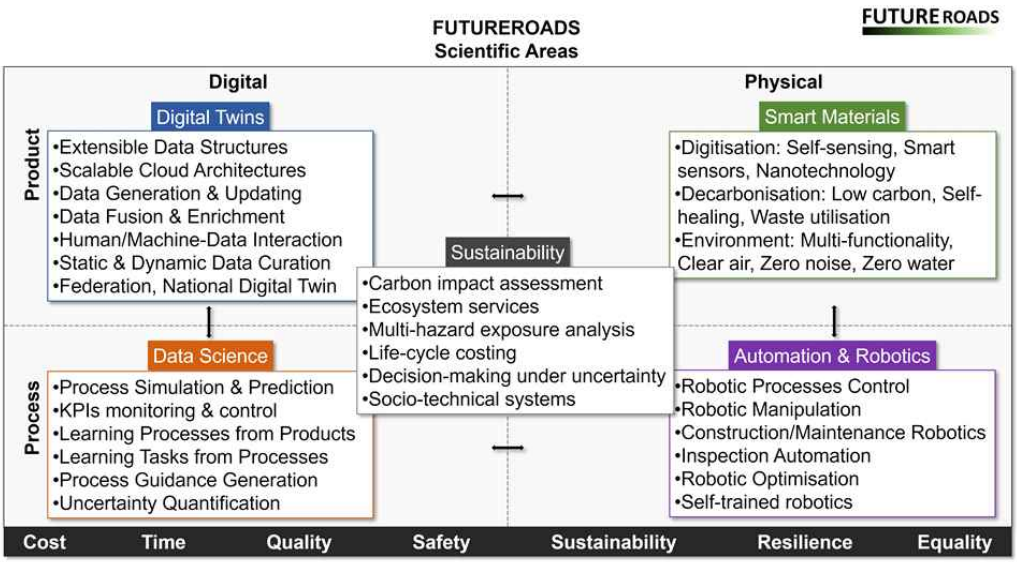


[그림 2-4] 인프라 성능 전환의 목표와 평가 방법 (영국 IPA)

- 공공사업을 발주하고 운영 유지관리하는 주체는 데이터 관리가 생애주기에 걸쳐서 체계적으로 이루어지고 이를 활용한 새로운 서비스 창출이 이루어져야 진정한 디지털 전환이 달성될 수 있음.



[그림 2-5] 영국 Highway England의 데이터 파이프라인 사례



[그림 2-6] 영국의 Future Roads 개발 계획(CSIC)

- 2021년 12월, 지속 가능한 건설 제품의 선두 공급업체인 'Genuit'는 기업의 디지털 혁신 일환으로 제품 데이터를 구조화하고 표준화하기 위해 노르웨이 소프트웨어 회사인 'Cobuilder' 와 전략적 계약을 체결함. 이 협력을 통해 Genuit은 내부 정보 흐름을 개선하고 데이터를 구조화함. 공통 디지털 언어를 만들고 내부 부서와 시스템, 외부 이해 관계자 및 소프트웨어 플랫폼 간의 연결을 가능하게 하는 중요한 전제 조건으로 표준화된 데이터를 기반으로 하는 단일 소스 데이터 관리 전략을 구현하여 데이터 유지 관리에 투자되는 수작업을 줄여 운영 효율성을 최적화하는 것을 목표

다. 싱가포르의 사례

- 싱가포르는 국가사업에 BIM 적용을 의무화하고 자동화 장비 및 로봇, BIM/가상설계 및 시공 등 7대 분야 기술 로드맵을 발표하고, "Construction 2021"을 통해 생산성 향상을 추진 중임.
- 싱가포르는 건축물 표준정보의 중앙 저장소(CORENET)를 만들고, 세계 최초로 BIM 전자 제출을 시작('08)하였으며, 2015년부터 5,000 이상 프로젝트에 대하여 BIM 전자 제출을 의무화하였음. 또한, 싱가포르 건축국(Building and Construction Authority, BCA)에서는 2010년부터 BIM 교육, 컨설팅, 하드웨어 등에 대한 보조금을 지급하고, BIM 가이드라인과 라이브러리를 제공함.
- 싱가포르 정부는 '버추얼 싱가포르' 프로젝트를 통해 국토 내 모든 건축과 지형 정보를 기반으로 3D 가상화 환경인 디지털 트윈을 구축하여 다양한 도시계획에 대한 사전 시뮬레이션이 가능하도록 함.
- 구축된 싱가포르형 디지털 트윈의 대표적인 활용 사례로 도시의 기온정보와 일조량에 대한 데이터 융합을 통해 신규 건물이 다른 건물의 일조량이나 온도에 미칠 영향을 미리 예측하여 인허가를 제공하는 '도시계획 시뮬레이션'과, 빌딩의 높이 정보, 일조량 등 데이터 융합을 통해 태양광 발전 패널의 설치에 따른 에너지 생산량을 미리 예측하는 '태양광 발전에 따른 에너시 생산량 예측' 등이 있음.

라. 일본의 사례

- 일본에서는 국토교통성(Ministry of Land, Infrastructure, Transport and

Tourism, MLIT)과 일본건설정보종합센터(Japan Construction Information Center, JACIC)를 중심으로 2012년부터 터널, 교량, 댐 등 42개 프로젝트에 대하여 BIM 설계를 수행하였으며, 중국에서는 2017년 BIM 통일표준 및 건축 시공 BIM 응용표준이 제정되는 등 다양한 방법으로 BIM을 적용하고 있음.

- 기반시설 대상 DX 추진 사업으로 키타치바 도로 정비에 BIM, CIM, 설계도서 AI 검토 등의 시스템을 도입

2. 법제도 현황

2.1 국내 법제도

중앙정부는 각종 지침 및 기준 등을 통해 BIM 설계의 의무화를 추진하고, 공공 및 민간 건설 현장의 스마트 안전 장비 의무화 및 스마트건설기술을 적용한 일반 공사 턴키 발주를 가능하게 함으로써 스마트건설기술의 현장 적용 및 활성화 추진

[표 2-2] 스마트건설기술 관련 중앙정부 법제도 및 기준 현황

법제도 및 기준	내용	비고
스마트건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안	• 다양한 건설규제와 스마트건설기술 활용 촉진, 개별사업 활성화를 위해 법안을 발의('20년 7월)하였으나 철회('20년 9월)	철회
대형공사 등의 입찰 방법 심의 기준	• 턴키 발주 가능 대상에 설계와 시공 단계까지 스마트건설기술을 일괄적으로 적용하려는 일반 공사도 포함	-
조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서	• 조달청에서 발주하는 200억 원 이상의 건축물 사업과 맞춤형 서비스로 집행하는 모든 공사에 BIM 설계 적용 의무화	-
공공공사 추락사고 방지에 관한 지침	• 총공사비 300억 원 이상인 공공공사에 대해 스마트 안전 장비 도입 의무화('19년 4월)	-
건설기술 진흥법 시행규칙	• 민간 건설 현장의 스마트 안전 장비 도입 의무화('20년 3월)	-
건설산업 BIM 기본지침	• 공사 및 공단, 조달청의 BIM 의무화 추진에 따른 통일된 기준을 제시하기 위해 수립하였으며, 기본지침의 사용 주체, 적용 대상, 적용 수준, 적용 절차 등을 제시	-

1) 대형공사 등의 입찰방법 심의기준 (건설기술 진흥법 시행령)

□ 대형시설물을 대상으로 한 공사만 턴키 발주가 가능하던 기준을 개정하여, 스마트건설기술을 일괄적으로 적용하려는 일반 공사 또한 심의를 통해 턴키 발주가 가능하도록 개정('19.02.25)

[표 2-3] 대형공사 등의 입찰방법 심의기준 개정 내용(2019.02.25.)

개정 전		개정 후
장대터널(3km 이상), 특수교량, 대형건축물(연면적 3만m^2 이상) 등의 대형시설물 대상으로 턴키 발주 가능	→	설계와 시공단계까지 스마트건설기술을 일괄적으로 적용하려는 일반 공사 (스마트건설공사)도 심의를 통해 턴키 발주 가능

□ 스마트건설공사의 선정기준과 검토 항목은 다음과 같음

[표 2-4] 스마트건설공사의 선정기준과 검토 항목

발주공사 유형	설계와 시공단계 전 과정에 스마트건설기술을 적용하려는 경우
대상공사 선정기준	1) BIM기반 스마트 설계기술을 설계 및 시공단계 전 과정에 적용하는 경우 2) 시공 전 과정에 자동화된 건설기계 운용 및 통합 관제, 공정 및 현장관리 고도화 기술을 적용하는 경우 3) 대상시설의 유지관리 과정에서 시설물 점검·진단의 자동화, 디지털트윈 기반 유지관리기술을 채택하기 위해 설계와 시공단계에 기술 적용이 필요한 경우
검토 항목	1) 스마트건설기술 적용 필요성(해당기술 채택 사유) 2) 설계와 시공단계 전 과정에 적용하는지 여부 (설계 등 일부분이나 단편적인 적용은 제외) 3) 스마트건설기술의 활용시 예상되는 변화 및 효과 검토(공기 단축, 공사비 절감, 품질, 안전, 유지관리 경제성 등) 4) 시설물 유지관리 고도화 및 디지털트윈 기반 유지관리를 위해 설계 및 시공과정에 이를 고려해야 할 필요성 5) 설계와 시공 분리발주시, 해당 스마트건설기술 적용이 불리한 지 여부

※ 출처: 대형공사 등의 입찰방법 심의기준(2019.02.25.)

□ 대형공사 등의 입찰방법 심의기준에서 설정한 스마트건설기술의 주요 대상기술은 BIM 기반 설계, 건설기계 자동화, ICT 기반 공정 및 현장 관리, 시설물 점검 등의 기술로 선정

[표 2-5] 스마트건설기술의 주요 대상기술

BIM 기반 스마트 설계	- 지형·지반 모델링 자동화 - BIM설계 자동화
건설기계 자동화 및 관제	- 건설기계 자동화 - 건설기계 통합 운영 및 관제
공정 및 현장관리 고도화	- 시공 정밀제어 및 자동화 - ICT기반 현장 안전사고 예방기술 - BIM기반 공사관리 - 모듈화 또는 프리패브방식에 의한 시공
시설물 점검 · 진단 자동화	- IoT 센서 기반 시설물 모니터링 기술 - 드론·로봇 기반 시설물 진단
디지털트윈 기반 유지관리	- 시설물 정보통합 및 표준화 - AI기반 최적 유지관리

※ 출처: 대형공사 등의 입찰방법 심의기준(2019.02.25.)

2) 시설사업 BIM 적용 기본지침서 (조달청)

□ 조달청은 「시설사업 BIM 적용 기본지침서」를 통해 '11년부터 설계 공모와 턴키공사를 시작으로 BIM 설계를 의무화

- (적용 대상) 200~300억 원의 중소규모 사업 ('20년 2월부터 시행)
  - 기존 계획설계에만 적용하던 의무화를 중간 · 실시설계의 모든 단계로 적용
  - 중소규모 사업의 설계에 참여하는 업체가 중소기업 위주인 실정을 고려하여 건축 · 구조 분야로 한정하고 BIM 수행 대가 지급

[표 2-6] BIM 설계 의무적용 대상(조달청 시설사업 BIM 적용 기본지침서)

구분	2011년		2013년		2016년		2020년
의무화 대상	500억 원 이상 설계 공모 및 턴키공사	▶	500억 원 이상 모든 공사	▶	모든 맞춤형 서비스* 대상 공사 (시설비예산액 기준)	▶	200억 원 이상 300억 원 미만 중소규모 사업

* 맞춤형 서비스 : 조달청이 전문 인력이 부족한 수요기관의 시설공사에 대해 기획, 설계, 시공, 사후관리 등의 발주기관 업무를 대행하는 제도

[표 2-7] BIM 적용 대상 및 범위

총사업비 규모(원)	설계단계		적용범위
	현행	개선	
300억 이상	계획·중간·실시	계획·중간·실시	모든 공종*
200억~300억 미만	계획	계획·중간·실시	건축, 구조
100억~200억 미만	계획	계획	건축

* 건축, 구조, 기계, 토목(대지)가 해당되며 전기, 조경은 사업에 따라 선택 적용

3) BIM 기반 도로 표준품셈(산업통상자원부)

□ 산업통상자원부는 엔지니어링산업의 공정한 대가지급 환경 조성을 위하여 관계부처 협의 등을 거쳐 건설, 환경, 정보통신, 해양 분야의 엔지니어링 품셈 8건 공표('21.01)

- 디지털 대전환 시대에 스마트건설기술의 도입 확산을 위해 'BIM 기반 도로' 품셈과 '스마트건설계측' 품셈 마련
- (목적) BIM 기반 도로 건설 시 합리적 대가 산정
- (주요 내용) ①'25년까지 발주량의 95% 이상 품셈 기반 대가 산정이 가능하도록 '21년부터 품셈 개발을 두 배 이상 확대, ②지자체 등 발주 담당자의 품셈 활용 편의를 위해 내년 하반기 중 대가 산정 자동화 서비스를 개시할 예정, ③발주청이 사업대가기준에 따라 발주금액을 산정, 산출 내역을 공개토록 규정하는 한편, '20.5월 일부 개선된 예산편성 세부지침의 설계 공사비요율을 더욱 개선하기 위해 관계당국과 지속 협의해나갈 계획
- 도로설계 분야에 BIM 적용 시 기술성숙도, 민간 및 공공기관 대응수준에 따른 혼선을 방지할 수 있도록 2차원 기반 설계, BIM 기반 설계 효율성, 적정성, 경제성 등을 검토 후 공고 단계에서부터 LOD 수준을 제시할 수 있도록 도로설계 권장 발주 수준을 제시

[표 2-8] 도로설계 단계별 BIM 수준 작성방안

구분	Type 구분	LOD 수준	주요성과물
타당성조사	Type-Ⅰ	200	• 2차원 기반 성과품 (보고서 등) • BIM 성과보고서 (타당성 조사 분석내용)
기본설계	Type-Ⅱ	300	• BIM 성과보고서 (기본설계 도서 등) • BIM 데이터 (형상정보, 속성정보)
실시설계	Type-Ⅲ	350	• BIM 수행보고서 (실시설계 도서 등) • BIM 데이터 (형상정보, 속성정보)
타당성조사 및 기본설계	Type-Ⅱ	300 (200 포함)	• BIM 성과보고서 (기본설계 도서 등) • BIM 데이터 (형상정보, 속성정보)
기본 및 실시설계	Type-Ⅲ	350 (300 포함)	• BIM 수행보고서 (기본, 실시설계 도서 등) • BIM 데이터 (형상정보, 속성정보)

※ 출처: 산업통상자원부(2021.01), BIM 기반 도로 표준품셈

2.2 국외 법제도

□ 미국, 영국, 싱가포르, 일본의 경우 건설산업의 생산성 향상을 위해 여러 스마트건설기술 중 특히 BIM 도입을 적극적으로 장려하고 있으며, 민간으로의 확산을 위해 BIM 납품 의무화, 표준 및 지침 수립 등 정부가 주도적으로 기반 마련 추진 중

[표 2-9] 국가별 BIM 의무화 추진내용

국가	BIM 의무화 추진 내용
미국	• 국가 차원의 BIM 의무화는 없으나, 공병단, 조달청 등 기관 차원의 의무화 추진
영국	• '16년부터 모든 정부 조달 건설사업에 BIM 레벨2 인증 의무화 - 2레벨 달성을 위한 정보관리 및 업무 표준 마련 - RIBA(왕립건축가협회) 주관 국가 BIM 표준 Library 구축 및 보급
싱가포르	• BCA 및 14개 건축 인허가 기관 대상 BIM 전자납품 의무화 - 연면적 2만m^2 이상 건축물('13) → 연면적 2만m^2 이상 구조, 설비('14) → 연면적 5천m^2 이상 건축물('15) - BIM 성과품 전자납품(BIM e-Submission)을 위한 4개(일반 요구사항, 건축, 구조, 설비) 표준 마련
일본	• CIM(construction Information Modeling)을 포함하는 i-Construction 정책 추진을 통해 의무화 - '16년 4월부터 3억 달러 이상 도로, 하천제방 사업에 드론, 자동굴삭기 등을 활용한 CIM 기반 토공기술 의무화 - '20년까지 전체 건설공사로 확대 목표

※ 출처: 공공건설분야 BIM 로드맵 및 활성화 전략(2018.09)

1) 미국

□ 국가 차원의 BIM 의무화는 없으나, 공병단, 조달청 등 기관 차원의 BIM 활용 의무화 추진

- 미 공병단(USACE)이 '06년에 발표한 BIM 로드맵은 4단계의 장기 전략 목표를 설정하여 BIM을 의무화하고 있으며, 이와 별도로 각 주의 교통부(DOT, Department of Transport)와 조달청(GSA, General Services Administration) 등에서 기관별 세부 BIM 가이드 시행

[표 2-10] 미 공병단(USACE) BIM Roadmap

구분	1단계(~'08년)	2단계(~'10년)	3단계(~'12년)	4단계(~'20년)
목표	BIM 기반 초기 운영 능력 배양	시설물 생애주기 상호운용성 확립	NBIMS 전면 적용	NBIMS 기반 시설물 생애주기 업무 자동화
세부 과제	• 8개 표준화 센터 설립 • BIM 인프라 구축 • BIM 인력 양성 • BIM 표준 개발 • 구조 및 견적 자동화 기술 연구	• NBIMS 적용 • NBIMS 기준의 90% 충족 • 미 공병단 NBIMS 적용 능력 확보	• 모든 설계와 건설 과정에서 BIM 기술 활용 • 수량 산출, 공정관리, 납품 검수, 검사의 자동화	• 시설물 비용 및 공기 절감 • BIM 활성화를 위한 다양한 최신기술 접목

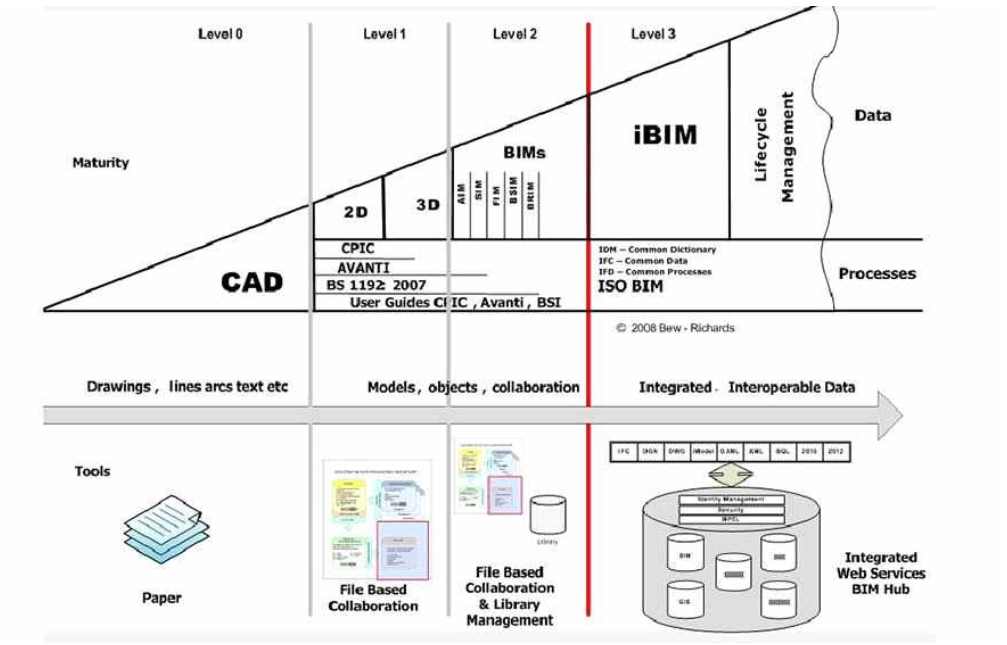
※ 출처: 공공 건설 분야 BIM 로드맵 및 활성화 전략(2018.09)

- 미국 국가 BIM 표준인 NBIMS의 경우, NIBS(National Institute of Building Sciences) 산하 NBIMS 위원회의 주도로 표준개발 및 운영
- BIM 교육은 단기와 장기로 구분하여 시행하고, 단기적으로는 미 공병단 보유 SW 중심의 교육 추진, 장기적으로는 IFC와 호환 가능한 SW 중심의 교육으로 확대

2) 영국

□ BIM 로드맵(British Standards Institution B/555)을 '11년에 제시하고, '16년부터 모든 정부 조달 건설사업에 BIM 레벨2 인증 의무화

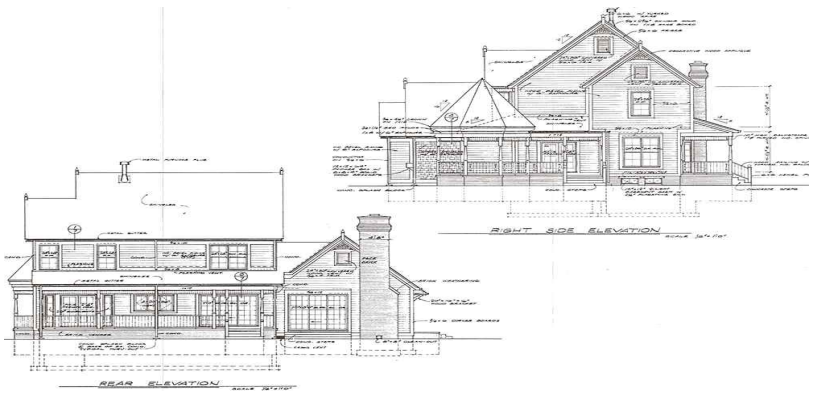
- BIM 성숙도(0레벨~3레벨)에 근거하여 단계별 BIM 로드맵을 제시하였으며, '16년부터 '20년까지 2레벨 시행 및 인증 의무화
  - 영국 IPA(Infrastructure and Projects Authority)는 정부 건설전략('16~'20)을 통해 BIM 시행계획 발표('16.4)



[그림 2-7] 영국 BIM 성숙도 모델

※ 출처: Trimble 홈페이지(https://campus.tekla.com/BIM-maturity-levels)

- Level 0은 서류 기반 도면과 2D CAD 기술을 적용한 디지털 문서 형태의 정보 생성을 의미하고 현재에는 활용되지 않는 과거 설계방식



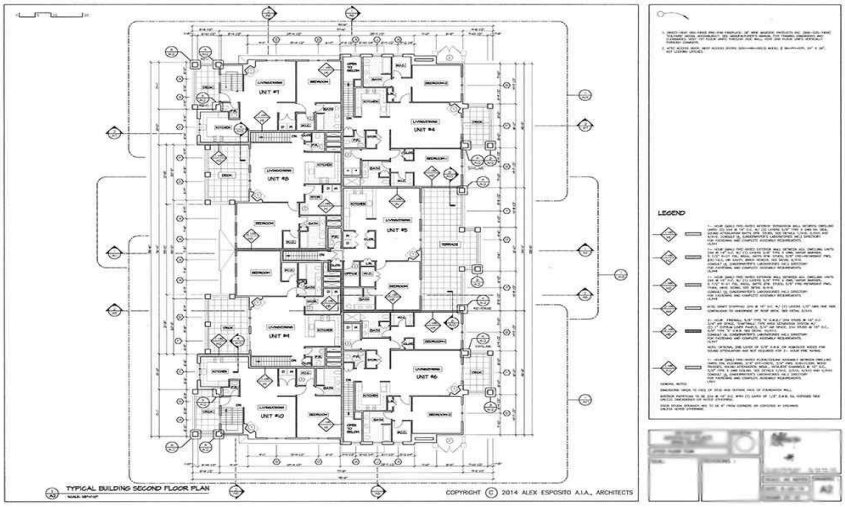
[그림 2-8] BIM Level 0 설계 예시

※ 출처: www.united-BIM.com

- Level 1은 3D CAD 와 2D 제도를 모두 활용하는 형태로 계획설계 단계에서는 3D, 도면작성 단계에서는 2D를 사용하는 단계
  - Level 1 수준에서는 통합전자문서 관리 시스템(EDMS ; Electronic Document

Management System)과 같은 공통 데스크톱 환경(CDE ; Common Desktop Environment)을 바탕으로 구성원 간 정보공유가 가능

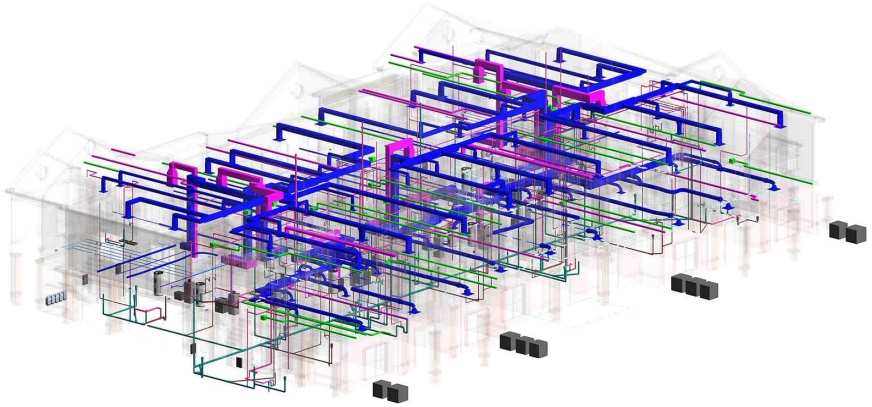
- 또한, CAD 표준은 영국 표준(BS 1192:2007)에 따라 관리되며 모든 관계자가 자신의 데이터를 생성하고 관리하므로 다른 이해관계자들 간의 공동 협업이 없다는 것이 특징



[그림 2-9] BIM Level 1 설계 예시

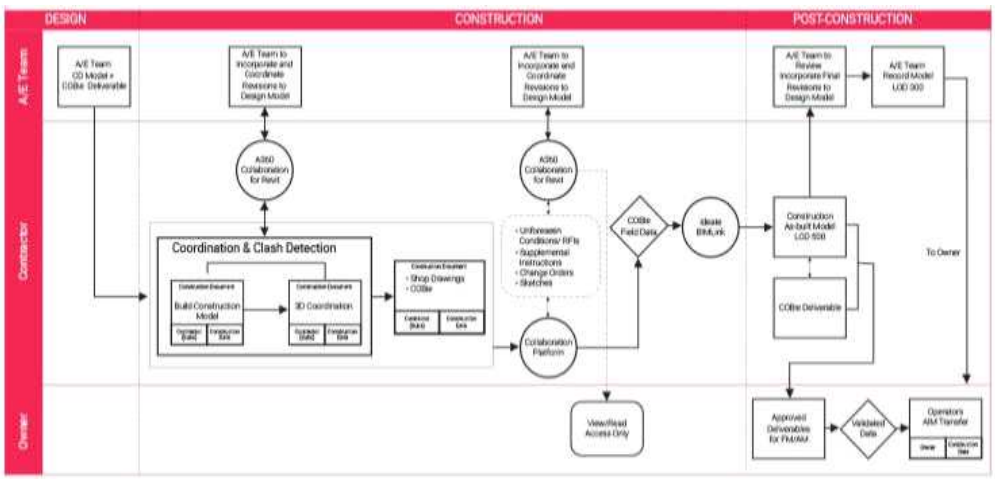
※ 출처: www.united-BIM.com

- Level 2는 공공부문 프로젝트에 적용하기 위해 영국 정부에서 규정하고 있으며 고유 3D CAD 모델을 제공하여 공동작업을 촉진
  - 당사자 간 활용하는 CAD 소프트웨어는 IFC(Industry Foundation Class) 또는 COBie(Construction Operations Building Information Exchange)와 같이 일반적인 파일 형식을 지원하는 프로그램을 통해 외부데이터와 결합하여 BIM 모델 구축 가능
  - BEP(BIM Execution Plan)에 따라 BIM의 간소화된 실행계획 및 실행 타임라인을 제시



[그림 2-10] BIM Level 2 설계 예시

※ 출처: www.united-BIM.com



[그림 2-11] BIM Process Timeline

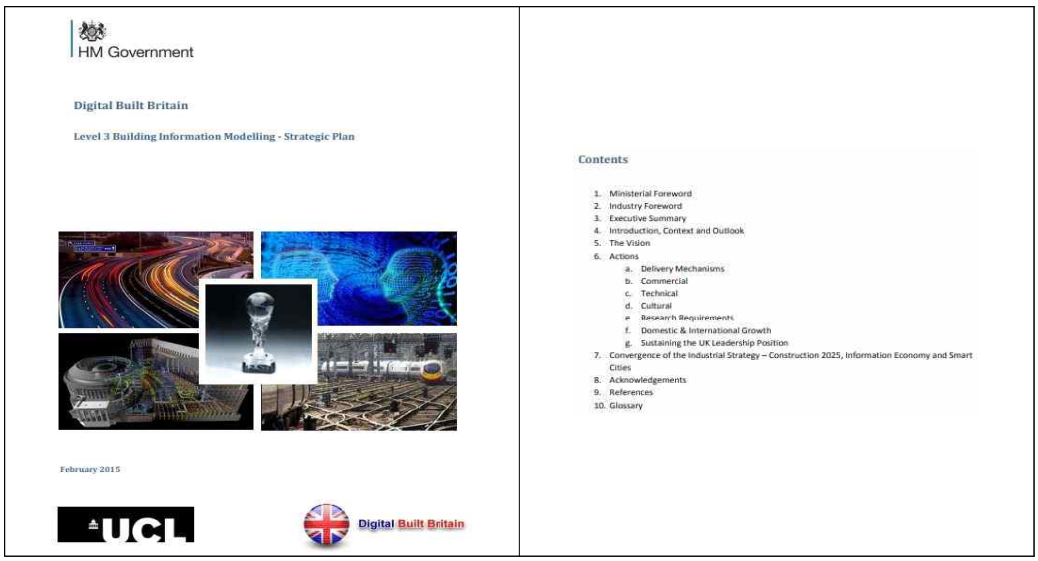
※ 출처: www.united-BIM.com

- Level 3는 기존 3D 설계 도면에 건설순서(4D), 비용(5D), 프로젝트 수명주기 정보(6D) 제시가 가능하여 iBIM(통합 BIM)으로 지칭
  - Level 2에서 진일보한 개방형 모델로 메인 서버를 중심으로 전 세계 프로젝트 데이터 공유가 쉽고 새로운 타입의 협업 프로젝트를 위한 새로운 계약 프레임 워크 생성 가능
  - 현재 영국 정부에서는 Level 3 수준으로의 전환을 고려하고 있으며 도래하지 않은 시점에 따른 혼란을 방지하기 위해 Level 3 Building Information Modelling - Strategic Plan을 통해 부문별 Level 3 BIM 달성 수준을 제시



[그림 2-12] Level 3 BIM 모델 네트워크 예시

※ 출처: www.united-BIM.com


HM Government

Digital Built Britain

Level 3 Building Information Modelling - Strategic Plan

February 2015

UCL

Digital Built Britain

Contents

1. Ministerial Foreword
2. Industry Foreword
3. Executive Summary
4. Introduction, Context and Outlook
5. The Vision
6. Actions
   a. Delivery Mechanisms
   b. Commercial
   c. Technical
   d. Cultural
   e. Research Requirements
   f. Domestic & International Growth
   g. Sustaining the UK Leadership Position
7. Convergence of the Industrial Strategy – Construction 2025, Information Economy and Smart Cities
8. Acknowledgements
9. References
10. Glossary

[그림 2-13] BIM Level 3 전략 계획 보고서

- 영국은 BIM 설계, 시공 부문에 대해 Kitemark 제도 운용을 바탕으로 BIM 활용 여부 및 역량 등과 관련된 인증 시행
  - PAS 1192-2(건설 프로젝트 시공발주 단계 BIM 기반 정보관리 지침), BS 11000(협력적 비즈니스 관계), ISO 9001(품질경영시스템)을 적용하여 건설 업체를 대상으로 BIM 가이드라인에 따른 프로젝트 이행 여부 및 BIM 활용역량을 인증하는 제도
- 2레벨 달성을 위 정보관리 및 업무 표준 마련
  - BS 1192 시리즈(1: 건설데이터 작성, 2: 조달납품, 3: 자산관리, 4: COBie, 5:

보안)

- BS 8536 시리즈(1: 시설물 관리를 위한 설계 시공, 2: 선형, 지형시설 자산관리 업무)

• RIBA(왕립건축가협회)에서 주관하여 국가 BIM 표준 Library를 구축 및 보급('12)하고, 관련 표준 및 BIM Toolkit 개발 추진

3) 싱가포르

□ BCA가 수립한 건설 생산성 로드맵에 근거하여 BIM 로드맵을 발표('11)하고, 가이드라인 수립, 인센티브 및 교육제도 시행, BCA 및 14개 건축 인허가 기관 대상 BIM 전자납품 의무화 등을 추진

• 연면적 2만m^2 이상 건축물('13) → 연면적 2만m^2 이상 구조, 설비('14) → 연면적 5천m^2 이상 건축물('15)에 대한 BIM 활용 의무화 추진

• 싱가포르는 BIM 로드맵 발표를 통해 BIM 채택을 장려하여 '15년 건설산업의 80%에 BIM 활용하는 것을 목표로 설정

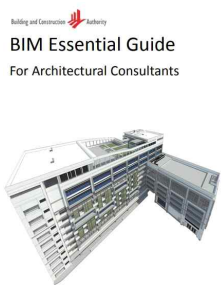
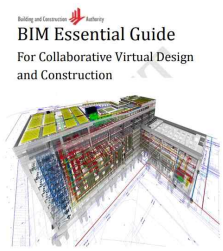
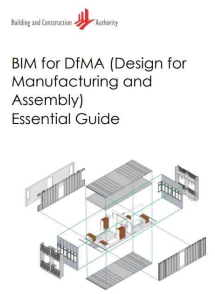
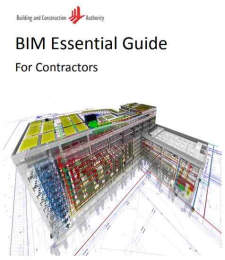
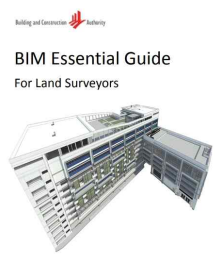
• 기업의 BIM 역량 지원을 위해 교육, 컨설팅, 소프트웨어, 하드웨어 소요비용의 일정 부분을 정부에서 부담하는 BIM Fund(보조금 제도) 시행

• BCA Academy에서 BIM 교육 프로그램을 운영하며, BIM 전문가, 모델링/관리/계획 전문가 인증코스를 운영

• BIM 성과품 전자납품을 위한 BIM e-Submission 관련 4개(일반 요구사항, 건축, 구조, 설비) 표준 및 BIM 수행기준을 담은 BIM 가이드와 용도별 9개 BIM 핵심 가이드 배포

□ BIM Guide는 프로젝트의 여러 단계에서 구성원의 역할 및 책임을 바탕으로 전반적인 BIM 사양 및 모델링 협업 절차를 제시하였다면 현장에서의 혼란을 방지하고 부문별 역할을 체계적으로 명시하기 위한 12가지 필수가이드를 제작하여 배포

[표 2-11] Singapore BIM Essential Guides 현황

			
조직 채택을 위한 BIM 필수가이드	실행계획을 위한 BIM 필수가이드	건축 컨설턴트용 BIM 필수가이드	가상 협업 설계 및 구축을 위한 BIM 필수가이드
			
BIM for DfMA 필수가이드	자산정보 전달을 위한 BIM 가이드	선도업계를 위한 IDD 제공가이드	C&S 컨설턴트용 BIM 필수가이드
			
MEP 컨설턴트용 BIM 필수가이드	계약자용 BIM 필수가이드	건물성능 분석용 BIM 필수가이드	토지 측량사용 BIM 필수가이드

- 이와 더불어, 싱가포르의 3D 지형측량(Mapping)표준 및 사양을 기반으로 효과적인 비용관리를 위한 BIM 요구사항인 QS BAR(Quantity Surveying BIM Attributes Requires)를 통해 표준화된 비용분석 Tool 제공

□ 건설산업 전반에 걸친 BIM 의무적용 방침에 따라 싱가포르 정부가 운영하는 공공 전자조달시스템인 GeBiz에서 모델기준 및 세부 요구사항 등을 사이트 이용 승인 업체에 공표

□ 정책적으로는 로드맵 발표('11년 1차, '15년 2차) 이후, Construction ITM(Construction Industry Transformation Map)을 '17년 10월에 발표하며, 건설 생산성 혁신을 지속적으로 추진

[표 2-12] 싱가포르 Construction ITM 핵심 영역 및 관련 제도

건설 분야 혁신을 위한 3가지 핵심 영역	관련 정책 및 제도
• 사전 제작 및 조립(DfMA) - 사전제작 및 조립을 위한 설계 - 고도화된 사전제작 시설 - 효율적이고 쾌적한 현장 설치 과정	• 2020년까지 40%의 건설 프로젝트에서 DfMA 방식 채택 예정 • 정부 발주 프로젝트에서 DfMA 방식 채택 확대 • 이를 위해 BCA에서 DfMA 방식 안내와 모범사례를 담은 안내서 개발 및 제공
• 그린 빌딩(Green Building) - 그린 빌딩을 위한 설계 - 지속 가능한 유지 보수	• 그린 빌딩 건설을 지원 및 유도하기 위해 BCA는 그린 마크 평가(Green Mark Assessment)를 통해 친환경 기준 충족 시 인센티브 지원
• 통합 디지털 기술 활용 체계(IDD) - BIM을 비롯한 고급 정보통신기술(ICT)과 스마트기술을 활용하여 건설 전 생애주기에 걸친 과정과 사업 참여자들을 통합	• BCA는 BIM 활용 확대를 위해 매년 "BIM Awards" 개최를 통해 BIM 활용 성공 사례 공유 및 인센티브 제공 • "BIM Fund"를 통해 BIM 활용을 조건으로 교육, 컨설팅, HW/SW 비용에 대한 보조금 지원 • BIM을 활용한 협업체계 지원을 위해 "싱가포르 가상 설계 및 시공 가이드(VDC)" 개발 및 제공
• 인력 양성	• Built Environment SkillsFuture Tripartite(BEST)를 구성하여 새로운 기술을 활용할 수 있는 역량을 갖춘 인력 양성 추진 • BEST를 통해 체계적인 인턴십을 제공하고, 산업계의 요구에 맞춘 훈련 제공 • 2025년까지 DfMA 관련 인력 3만 5,000명, 그린 빌딩 관련 인력 2만 5,000명, IDD 관련 인력 2만명 육성을 목표로 설정
• 지원 제도	• BTF는 ITM을 통한 건설 혁신뿐만 아니라 건설인력 개발, 연구 개발도 지원하는 통합적인 펀드 • DfMA, IDD 관련된 펀드로 생산성 혁신 프로젝트(PIP), 사전 제작 특별 계획(OCSS), 공공부문 건설 생산성 기금(PSCPF), 투자 수당 제도(IAS) 등이 포함 • 그린 빌딩 관련 펀드로는 그린마크 인센티브 제도(GMIS), 건물 개조 에너지효율 금융 제도(BREEF), 녹색 마크 총 바닥면적 인센티브 제도(GM-GFA) 등이 포함

• 특히, 싱가포르 건설청(Building and Construction Authority)에서 제시한 가상설계건설플랫폼(VDC, Virtual Design and Construction)은 BIM 모델뿐만 아니라 인력 및 프로세스 관리를 통해 시행착오를 줄이고 비용 및 공기 절감 효과를 바탕으로 건설산업체계 구축 및 고부가가치화를 모색

3. BIM 적용지침 현황

□ 건설산업 BIM기본지침의 제정에 따라 발주처별로 적용지침 및 실무요령 마련이 필요하다. 서울시를 포함한 국내 지자체에서는 별도의 BIM 관련지침을 운영하지 않고 있으며, 도로공사, 철도공단 등에서 자체 가이드라인, 지침을 일부 운영 중이다.

□ 서울시는 대도시 특성상 타 발주처보다 다양한 인프라 시설(토목, 건축)이 포함되어 있어 BIM 적용지침 도입시 분야 및 시설물에 대한 적용성 검토가 필요하다.

- 8분야 : 도로시설물, 철도시설물, 상수도, 하수도, 열수송관, 하천, 공동구, 건축

• 각 분야별 적용지침 및 실무요령 발주 등 시범사업 진행 순서 및 도입시기

• 각 분야별 기획, 설계, 시공, 유지관리 단계의 최소기준 연계성 확보

3.1 BIM 지침 비교

1) 기본지침

: BIM의 적용대상을 토목,건축,산업설비,조경,환경시설 등 모든 건설산업 적용.

- 설계,시공 통합사업에 우선적용 하도록 권고.
- 설계·시공 일괄입찰(턴키), 기본설계, 기술제안입찰, 시공책임형 건설사업방식

2) 시행지침

: 기본지침 목표와 선언적 내용을 기초하여 건설산업 최상위 BIM실행 방안 제시.

- 발주자, 설계자, 시공자 간에 데이터 공유 및 활용할 수 있는 실행방안
- BIM 성과품·작성·납품·활용 및 디지털 정보관리와 표준·협업체계 등 제시

3) 적용지침

: 발주처가 기본 및 시행지침을 반영하여 세부 시행방안 제시.

- 명칭/분류체계와 활용공종 및 모델의 수준정의, 설계·시공·유지관리 적용 제시

- 분야별 적용지침 및 분야별 실무요령 제시

(성과품 납품지침 및 BIM 세부 적용지침, BIM 관련요령, 해설서)

3.2 국내 기관별 적용지침 현황

□ 국토교통부의 건설산업 BIM 기본지침에 따라, 발주처별 가이드라인/적용지침 또는 실무요령 마련을 위해 발주처별로 현재 운영중인 각종 BIM 지침 및 실무요령 운영현황은 다음과 같다.

[표 2-13] 각종 BIM 지침 및 실무요령 운영 현황

No.	기관	발간년도	관련기준 및 지침	비고
1	국토교통부	2016.12	• 도로분야 발주자 BIM 가이드라인	
		2016.04	• BIM Guide For FM(BIM기반 유지관리 정보 모델링 지침 v2.0)	초고층빌딩설계 기술연구단, 건기연
		2018.	• 철도 인프라 BIM 가이드라인	ver 1.0
		2019.12	• 도로 및 하천분야 BIM 성과품 작성 · 납품 지침	Level 2-2
		2019.12	• 도로 및 하천분야 BIM 실무 매뉴얼	Level 2-2
		2020.12	• 건설산업 BIM 기본지침	Level 1-1
		2021.11	• 스마트건설기술 활성화 지침	국토부고시
		2021.11	• BIM설계도서 작성지침서 v1.1	한국BIM학회
		2022.03	• 건설산업 BIM 시행지침 (예정)	Level 2-1
2	한국도로공사	2016.06	• EX-BIM 가이드라인	ver 1.0
		2018.05	• 전산설계도서 BIM표준지침서(안)	ver 0.9
		2018.12	• 시공단계 Ex-BIM 매뉴얼	
		2020.09	• 고속도로 스마트 설계지침	
		2020.12	• 고속도로 BIM 데이터 작성기준	
		2021.12	• 고속도로 BIM 안전설계 메뉴얼	
3	한국 토지주택공사	2018.07	• LH BIM 활용 가이드 (공공주택)	ver 1.0
		2018.06	• LH Civil-BIM 업무지침서(가이드라인)	ver 1.0
4	국가철도공단	2021.03	• BIM 설계 및 시공관리	
5	조달청	2010.12	• 시설사업 BIM적용 기본지침서(최초)	ver 1.0
		2013.03	• 시설사업 BIM적용 기본지침서	ver 1.2

No.	기관	발간년도	관련기준 및 지침	비고
		2015.01	• 시설사업 BIM적용 기본지침서	ver 1.3
		2019.12	• 시설사업 BIM적용 기본지침서	ver 2.0
6	기타 발주처 (토목,건축)	2016.09	• BIM 설계도서 작성 지침(건축, 구조분야)	대한건축학회
		2020.12	• 경기주택도시공사 BIM 가이드라인(v1.0)	경기주택도시공사
		2021.11	• GH Civil-BIM 적용지침	경기주택도시공사

① 국내 주요 발주처의 BIM 관련지침 제안요청내용과 운영현황을 분석한 결과,
- 적용지침 발주비용 : 평균 3억원, 연구기간 : 평균 6개월
- 실무요령 발주비용 : 평균 4억원, 연구기간 : 평균 12개월
- 내용구성 : 시설물별 설계 · 시공 · 유지관리단계에 활용이 가능하도록 구성

② 국내 지자체에서는 공식적인 BIM 관련지침을 운영하지 않고 있음
- 주요 발주처의 BIM 운영현황을 볼 때 해당시설물의 생애주기를 고려하여 기획 · 설계 · 시공 · 유지관리 단계까지 마련하는 것이 바람직
- 현실은 설계단계 활용도 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정

1) BIM 지침 구성 및 내용

• 현재 운영 중인 각종 BIM 지침의 구성과 내용을 아래와 같이 조사하여 서울시 각 부서별 BIM 적용지침 및 실무요령 작성시 주요 사항을 도출하여 가이드를 제공하고자 함.

□ 주요 이슈

1) 제본형태 (합본, 분권 등)

2) 지침 활용용도 (가이드라인, 적용지침, 실무요령 등)

3) 적용지침 목차구성
(일반사항, 발주 가이드, 사업관리 가이드, BIM 수행 가이드, 품질검토 가이드, 성과품 제출 가이드 등)

4) 발주처별 지침구성 특징 (도로, 철도, 건축 등 분야별 세부 구성내용)

- 주요 발주기관에서 운영 중인 각종 BIM 지침조사 결과 국토교통부가 선제적으로 BIM의 기술동향 분석을 통하여 건축, 도로, 하천 및 철도분야 도입을 검토하였으며, 시설물의 생애주기 활용을 위해 분야별로 지속적인 연구과제를 수행하여 BIM 도입에 대한 각종 지침을 제정 및 개정 중에 있음.
- 한국도로공사는 고속도로의 계획 및 유지관리까지 담당하고 있어 도로분야에 대한 BIM 지침을 지속적으로 제 · 개정하고 있어 주요 발주기관 중, BIM도입에 가장 적극적으로 대응하고 있음.
- 또한, 건설산업 BIM 기본지침 발간 이후 주요 발주기관에서는 적용지침과 실무요령을 마련하기 위해 노력하고 있으며 발주기관별 지침에 대한 조사결과는 아래와 같음.

(1) 국토교통부

- 제본형태는 부속서가 있는 경우에도 대체로 합본으로 작성됨.
- 활용용도는 국내 최상위 기준인 건설산업 BIM 기본지침(level 1-1)부터 시행지침(level 1-2)으로 구성되어 지방자치단체, 공사 및 공단 등 공공 발주자, 민간 발주자(사업시행자)뿐만 아니라 건설사업관리기술인, 설계자, 시공자 등 모든 건설 참여자에 대한 최소 기준을 정립하고자 함.
- 적용지침 대부분의 목차구성은 성과품 작성 기준 및 납품 기준, 데이터 활용방안 등이며, 스마트 건설기술 활성화 지침은 스마트 건설기술마당 등록절차 및 활용, 사후 의견작성으로 구성되어 있음.
- 세부내용은 발주자와 계약자의 역할 및 성과품 납품, 검토 적용 방법 등이며, 이에 따른 도면작성방안, 모델링 활용방안 등이 명기되어 있음. 현재 발표된 유지관리 정보 모델링 지침은 국토교통부가 초고층빌딩설계기술연구단 및 한국건설기술연구원과 공동으로 수립한 “BIM 기반 유지관리 정보모델링 지침(2016)이 유일하며, 건축물에 적용 가능함.

(2) 한국도로공사

- 제본형태는 부속서가 있는 경우에도 대체로 합본으로 작성됨.
- 활용용도는 시설물의 생애주기에 사용이 가능하도록 ‘EX-BIM 가이드라인’의 경우 설계, 시공, 유지관리를 대상으로 하고 고속도로 스마트 설계지침은 설계사, ‘시

공단계 Ex-BIM 매뉴얼'은 시공사를 대상으로 BIM 지침을 마련하여 모든 건설 참여자가 적용할 수 있도록 구성되었음.

- 목차구성 내용에는 단계별 적용범위, BIM 활용 공종 및 모델수준 정의, 설계, 시공, 유지 관리 단계의 BIM 적용에 대한 모델링 방법, 절차, 정보 요구사항을 제시하였으며, 단계별 성과품 구성 및 검토기준 등으로 구성되어 있음.
- 세부내용으로 '전자설계도서 BIM 표준지침서'의 경우 BIM데이터 및 정보의 내용과 절차를 표준화하여 외부적으로는 상호 호환성을 확보하고 내부적으로는 3차원 통합정보의 관리와 효율을 위한 방향으로 구성되었으며, '시공단계 Ex-BIM 매뉴얼'의 BIM 수행계획서(BIM EXECUTION PLAN)는 샘플양식과 해설을 동시에 제공하고 EX-BIM 가이드라인과 CIC Research Group의 BIM Project Execution Planning Guide를 참고하여 작성되어 국내 적용성 우수함.
- '고속도로 스마트 설계지침'은 한국도로공사에서 수행하는 고속도로 건설사업의 BIM 전면설계(기본설계, 실시설계, 기본 및 실시설계)과업에 적용하도록 구성되어 있음.

(3) 한국토지주택공사

- 제본형태는 부속서 실행양식을 Chapter로 넣어 합본으로 작성됨.
- 활용용도는 단지조성을 위한 BIM 설계의 가이드라인으로 발주자를 위한 BIM 과업 발주서 작성과 수급인이 BIM 과업을 수행하기 위한 실행계획서 및 품질관리 등 사업 전반의 BIM 설계품질 관리를 위한 업무지침서로 활용하려 하였으며, BIM 시범지구 전환설계를 통해 설계 매뉴얼, 도면샘플, 수량산출샘플, 활용가이드 등을 제시하였음.
- 목차의 구성은 일반사항, BIM 발주기준, BIM 작성 및 납품기준, BIM 활용방안, BIM 실행 양식 등으로 구성되었고, 공공주택의 경우 발주, 설계, 시공단계 BIM 적용지침 및 활용기준으로 구성되어 있음.
- 업무지침서의 세부내용으로 BIM수행의 역할과 책임, 수행계획서. 적용범위 등을 정의하고, 발주기준에서 발주업무 범위, 절차 등을 제시하였으며, BIM 작성 및 납품기준에서 설계 단계별 BIM 데이터 작성 및 품질검토 방법 등을 기술하여 가이드라인을 수립하고, 공공 주택의 경우 각 단계별 BIM 데이터 작성기준과 BIM 성과품 작성기준, 기 발주지구를 통해 각종 BIM 활용 기준에 대해 구체적으로 제시하고 있음. (조달청의 시설사업 BIM 적용지침 인용)

(4) 국가철도공단

- 지침의 제본형태는 부속서인 첨부파일을 포함하여 합본으로 되어 있음.
- 활용용도는 BIM 설계 및 시공단계에 적용하고 설계 오류방지, 시공단계의 설계변경 최소화, 준공 시설물의 효율적 관리 등을 위한 설계 및 시공단계의 BIM 업무관련 제반사항 규정 (프로세스 개념으로 제시)으로 구성되었음.
- 목차의 구성은 BIM 수행에 대한 일반적인 본문 내용과 실무요령을 포함한 부속서 4개항목(1. KR BIM 과업지시서, 2. KR BIM 수행계획서, 3. KR BIM 기반 설계도면 작성기준, 4. KR BIM기반 수량산출기준)을 포함하고 있음.
- 세부내용으로 BIM 설계 및 시공관리를 위한 개략적인 프로세스를 정의하고 적용지침과 실무요령을 통합하여 사업관련 지시서 및 성과품 작성 기준을 예시로 첨부하였음.

(5) 조달청

- 지침의 제본형태는 부속서인 첨부파일을 포함하여 합본으로 되어 있음.
- 조달청 시설사업 BIM 적용지침은 v1.0에서 지속적으로 개정되었으며, 현재 기본지침서 v2.0는 조달청 시설사업의 계획설계 단계, 중간설계 단계 및 실시설계 단계에 BIM 기술을 적용하기 위한 최소의 요건을 정의하고, BIM 데이터를 시공 단계 및 유지관리 단계에도 사용할 수 있도록 BIM 업무에 대한 기준을 제공하기 위한 목적으로 작성되었음
- 목차의 구성은 BIM 수행에 대한 용역자 BIM 업무수행지침, 계획설계 BIM적용지침, 중간 설계 BIM 적용지침, 실시설계 BIM 적용지침, 시공단계 BIM 적용지침으로 구성되었으며, 조달청 BIM 관리지침 내용을 발주자의 지침사항으로 수록되어 있음.
- 세부내용으로 부속서에 BIM 정보입력기준, BIM 정보표현수준, BIM 업무수행계획서 표준 템플릿, BIM 결과보고서 표준 템플릿, 개산견적을 위한 수량 기초데이터 표준 템플릿, BIM 설계대가 사후정산서 표준 템플릿, 관급자재 BIM 라이브러리 제작기준, BIM 적용 기본지침 사용자 등으로 구성되어 있음.

2) BIM 실무요령 구성 및 내용

- 발주기관에서 운영 중인 각종 BIM 지침서는 국토교통부의 '건설산업 BIM 기본지침' 이전에 발간된 지침이 다수 있어, 적용지침(Level 2-1)과 실무요령(Level 2-2)이 명확하게 구분되지 않으나, 실무요령에 해당되거나 또는 해당된다고 판단되는 부분을 별도로 발췌하여 아래와 같이 정리하였음.

(1) 국토교통부

- 국토교통부의 '도로 및 하천분야 BIM 성과품 작성 · 납품 지침'과 'BIM 실무매뉴얼'이 실무 요령에 해당함.
- 제본형태는 합본으로 작성되어 있음.
- 활용용도는 도로 및 하천분야의 BIM 업무 범위 정의 및 도면, 수량 등의 성과품 작성 방안, 모델 작성 및 활용방안 등을 명기하고 있음.
- 목차는 BIM 개요 및 성과품 작성기준, BIM 관리기준 및 활용방안 등을 제시하고 있으며, '실무매뉴얼'은 도로 및 하천분야의 상세 모델 구축방안 및 성과품 작성방안에 대해 수록 되어 있음.
- 세부내용은 설계자에 대한 도로, 하천에 대한 성과품 작성 방법, BIM 성과품의 작성 방안 및 관련 표준, BIM 모델링 방향 제시를 하고 있으며, BIM 활용에 대하여 명기되어 있음. 특히, '실무매뉴얼'은 인프라 BIM 설계에 가장 많이 사용되고 있는 Autodesk 제품군과 Bentley 제품군으로 작성방법에 대해 상세히 수록되어 있음.

(2) 한국도로공사

- 2020년 고속도로 스마트설계지침 제정시 고속도로 BIM 데이터 작성표준을 개정하였으며, 전면BIM 설계시 성과품 작성에 대한 상세내용을 담고 있음.
- 제본형태는 수량산출기준과 설계도면 작성기준으로 구분되어 별권으로 제본되어 있음.
- 활용용도는 고속도로 전면 BIM 설계시 데이터 작성 표준(BIM기반 수량산출기준, 설계도면 작성기준)을 제공하여 성과품 작성시 공종별로 BIM 데이터 작성하도록 구성되어 활용하고 있음.
- 목차의 구성 및 세부내용은 고속도로의 전체 공종을 대상으로 'BIM기반 수량산출

기준'의 기본방향을 제시하였으며, BIM 데이터로부터 추출이 가능한 수량은 BIM 데이터에서 추출하여 산출하도록 하며, BIM 데이터 작성 불가 공종 등 BIM 데이터와 무관하게 수학적인 접근 방식으로 산출해야 하는 경우와 기존 단위수량과 연동하여 산출해야 하는 공종명(자동,수동,연동)으로 구분하여 제시하였음.

- '설계도면 작성기준'에서는 BIM 설계에 의해 구축된 모델로부터 추출 가능한 각 공정별(도로, 교량, 터널 등) 설계도면을 작성하도록 하고 있으나 모델로부터 작성이 불가능한 개념도, 설계기준 등의 경우에는 대안을 제시하여 성과품 납품을 위한 BIM기반 표준설계도를 구성하고 있음.
- 시공단계 EX-BIM 매뉴얼의 경우에는 BIM 데이터의 시공단계 활용을 위해 BIM 사업수행 절차와 BIM 수행계획서 작성, BIM 모델링 및 활용방안, BIM 성과품의 작성 방법과 납품, 관리 방안에 이르는 일련의 BIM 수행 방안과 발주자-시공자-BIM 전문업체간 협업절차를 마련하여 시공현장에 효율적으로 활용될 수 있도록 구성되었음.

(3) 한국토지주택공사

- LH Civil-BIM 업무지침서(가이드라인)의 실무요령이라 명명된 문서는 없으나, BIM 설계 보고서, 설계수량산출, 설계매뉴얼, 설계도면(샘플), 설계참고자료, 표준모델(라이브러리 및 탬플릿)을 제시하였음.
- 제본형태는 업무지침서외 별권으로 제공하고 있음.
- 활용용도는 단지조성을 위한 공종별 BIM 데이터 작성 방법 및 도면샘플 및 3D 물량산출의 기준으로 활용되고 있음.
- 활용서의 구성은 설계시스템 요약보고서, 설계시스템 구축보고서, 단지분야 3차원 설계 도입, 표준수량산출서, 설계 매뉴얼, 설계도면(샘플), 소프트웨어 활용가이드, BIM 설계실무 교육자료로 구성되어 있음.
- 세부내용으로 설계시스템 요약보고서에는 각 공정설계와 정보모델 구축에 대한 요약보고서를, 설계시스템 구축보고서에는 구축방법을 수록하고 있으며, 설계 매뉴얼은 공정별 설계방법을 기술하고, 샘플도면과 수량산출방법 등을 제시하였음. 또한, 단지설계에 필요한 표준라이브러리와 탬플릿을 제공하고 있음.

(4) 국가철도공단

- 공단의 'BIM 설계 및 시공관리'는 국토부의 건설산업 BIM 기본지침의 Level 2-1을 구분하고 있지않아 해당 부속서에 Level 2-2에 해당하는 실무요령이 포함되어 있음.
- 제본형태는 부속서에 실무요령을 포함하여 합본으로 되어 있음.
- 활용용도는 BIM 설계시 BIM 데이터로부터 작성되는 수량산출 및 도면작성에 대해 구체적으로 명시함.
- 목차의 구성으로 수량산출작성기준은 분야 공종별 내역서 적용수량(BOQ) 항목별로 기본 설계, 실시설계를 구분하여 LOD수준 및 산출방식(자동, 수동, 연동)을 명시, 설계도면 작성은 실시설계 성과품 목록별로 기본도면과 보조도면으로 구분하여 제시하고 있음.
- 세부내용으로 수량산출기준은 BIM 설계와 기존 2D기반 수량산출서를 서로 비교하여 수량비교 검토서로 증명하도록 되어있으며, 설계도면 작성기준은 LOD의 수준과 사업 단계별 LOD의 범위를 제시하고 기본설계, 실시설계의 도면 목록에 기본도면과 보조도면으로 구분하여 1가지 방식을 택하여 작성할 수 있도록 하였음.

(5) 조달청

- 제본형태는 본문과 부속서로 분권으로 되어 있음.
- 활용용도는 시설사업 BIM 적용지침(v2.0)을 기준으로 맞춤형서비스 프로젝트에 적용 중에 있음.
- 기본지침서 구성은 계획설계 BIM적용지침, 중간설계 BIM 적용지침, 실시설계 BIM 적용지침, 시공단계 BIM 적용 지침, BIM 업무수행계획서표준템플릿, BIM 결과보고서 표준 템플릿 등으로 구성되어 있음.
- 세부내용으로 공사금액에 따라 공종별 BIM 용역 범위를 분리하여 적용중에 있음.

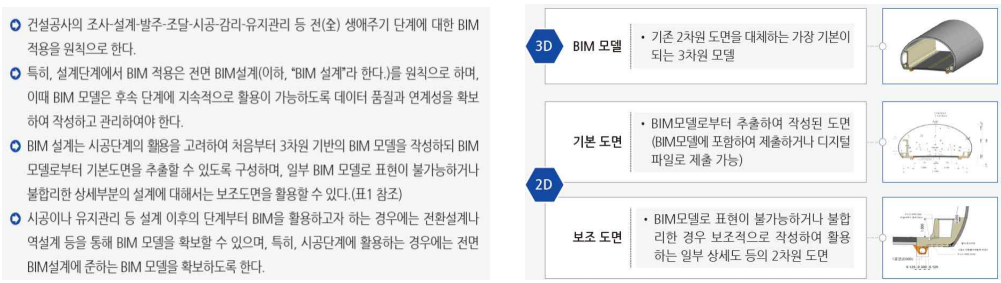
[표 2-14] 맞춤형서비스 설계관리 사업의 BIM 적용(안) 비교

총사업비 규모(원)	설계 단계		적용범위
	현행	개선	
300억 이상	계획 · 중간 · 실시	계획 · 중간 · 실시	모든 공종
200억~300억 미만	계획	계획 · 중간 · 실시	건축, 구조
100억~200억 미만	계획	계획	건축

* 건축, 구조, 기계, 토목(대지)이 해당되며 전기, 조경은 사업에 따라 선택 적용

3.3 국내 전면 BIM설계 도입 현황 및 문제점

최근 국토교통부를 중심으로 '전면BIM 도입'에 대한 다양한 노력이 시행되고 있으며, 그 일환으로 '건설산업 BIM 기본지침(국토교통부 2020.12. 이하, 기본지침)'을 마련하게 되었다. 특히 기본지침이 작성되기 전에는 BIM 전환설계, BIM 병행설계 등을 통해 다양한 건설공사에서 시범사업이 진행되었으나, 기본지침 마련 이후로는 설계단계에서 그림 2-14과 같이 '전면BIM설계'를 원칙(1.2.2. (4))으로 하고 있다.



단계별 BIM 적용원칙　　전면BIM 설계의 모델 및 도면 구분

[그림 2-14] BIM 적용기준 (건설산업 BIM 기본지침, 2020)

그러나 발주처에서는 여전히 많은 설계단계 과업을 2D기반으로 발주하고 있으며, 과업지시서와 성과품 납품방식도 기존 2D도면과 수량산출서를 대부분 준용하고 있기 때문에 '전면BIM 설계'라 하더라도 본래의 취지에 부합하지 못하는 것이 현실이다.

이것은 발주처마다 각각 장기간 구축해 온 2D CAD기반 관리시스템과 그에 맞는 업무처리 방식이 여전히 이루어지고 있기 때문에, 전면BIM 설계의 성과물이 발생하더라도 2D기반으로 변경하여 작성하는 업무가 추가로 반복되고 있다.

따라서 시범단계 2D기반 설계 후 BIM 정보모델로 전환하는 '전환BIM 설계' 방식을 채택해오면서 발생했던 다양한 문제를 개선하여 기본지침을 제시하였다고는 하지만, 발주처별로 '전면BIM 설계'에 대한 시스템 구축 및 대응력이 여전히 상이하기 때문에

과도기적인 기간 동안은 2D기반 설계와 BIM 설계를 병행하는 '병행BIM 설계'를 추진하는 경우가 빈번히 발생하고 있다.

이러한 과정에서 기존의 제도적, 관리적 개선방안이 지속적으로 수행되어야 2D CAD기반의 구조물 관리체계에서 디지털정보화 BIM 정보모델 기반의 생애주기적인 관리체계로 자연스럽게 전환할 수 있을 것이다. 이에 본 과업에서는 현 단계 전면BIM 설계 현황과 문제점에 대한 조사를 수행하여 분석하고자 한다.

건설 분야에서 BIM 적용은 2010년대에는 건축분야에서 시범 및 확산단계에 있었고, SOC분야에서는 일부 턴키(Turn key) 제안사업을 중심으로 수주 가능성을 높이고, 핵심공사의 불합리함을 사전에 간접적으로 검토하고자 제한적인 범위에서 적용하기 시작했다.

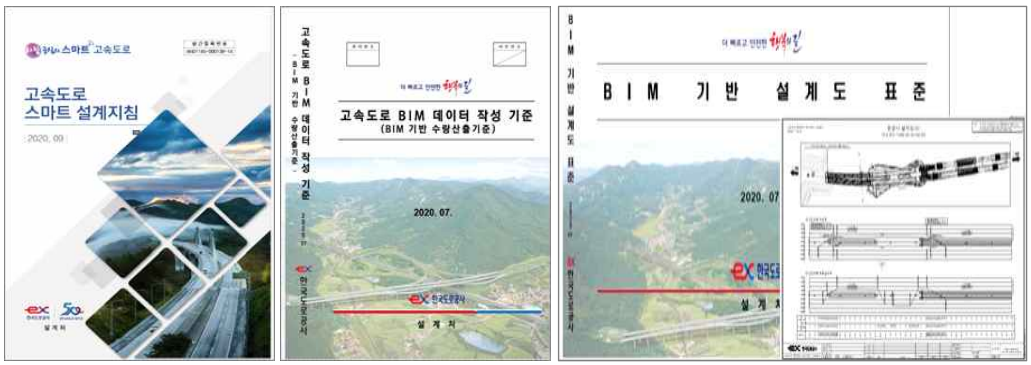
그 이후 기존의 전통적인 설계방법을 개선하고, 기술집약적인 엔지니어링 산업을 육성하고자 정부주도의 연구과제를 통해 BIM 적용 및 활성화를 모색하였고, 이를 토대로 2012년부터는 조달청을 중심으로 500억 원 이상의 모든 공공공사에, 2016년부터는 조달청이 발주하는 모든 건축공사에 대하여 BIM을 의무화하기 시작했다. 최근 COVID-19와 디지털정보화 전환정책에 힘입어서 주요 발주처에서 SOC분야에 대한 BIM 적용도 급속히 확대되고 있는 추세이다.

주요 발주처별로 전면BIM에 대한 추진현황을 살펴보면, 한국도로공사는 '19년부터 전면 BIM설계를 시범발주하면서 수행과정을 실질적으로 경험하면서 그림 2-15와 같이 관련지침 및 작성기준을 체계화하였다.

이 경우에도 기존 2D기반의 도면관리 및 수량산출 방식을 최대한 준용하여 기존 시스템과 업무처리 방법을 유지하는 방안으로 근접한 것이기 때문에, BIM기반 설계에 최적화된 지침과 작성기준이라 할 수 없고 오히려 추가 과업량 증가를 유발하는 영향을 끼치고 있다.

한국도로공사는 이와 같은 지침 및 작성기준을 토대로 '20년에는 6개 공구로 확대하였으며, '22부터는 발주물량 전체를 전면 BIM설계로 추진하려는 목표로 수립하였다. 또한 설계단계 공사의 안전성 사전검토를 위해 '고속도로 BIM 안전설계 매뉴얼(2021.11)'을 제정하여 고시하였다.

이러한 과정에서 전면BIM설계에 대한 대가산정 기준이 마련되어 있지 않았기 때문에, 한시적으로 전면BIM설계를 수행하면서 다양하게 증가된 과업에 대한 대가를 설계



[그림 2-15] 한국도로공사 전면BIM설계 관련 기준 (한국도로공사, 2020)

비의 기술료 항목에서 10% 추가하여 반영하는 방침으로 전면BIM설계를 발주하고 있다. 이러한 방침에 따라 결과적으로 최종 낙찰금액을 고려할 경우 실질적으로 기술료의 7~8%로 수준에서 실제 추가된 인건비, 경비(SW, HW 사용료 및 도입비용 등) 등의 실비가 반영되기 때문에 현실적으로 소요되는 인건비와 경비에 대한 부분을 충분히 반영하지 못한 상황이다.

한국토지주택공사(LH)에서는 공공주택과 택지조성사업에서 3D 조감도 수준과 과업의 설명 목적으로 3D모델을 작성하여 추진해왔다. 특히 공공주택의 경우 비대면 온라인상으로 분양관을 개설하여 분양을 받고자 하는 고객에게 간접 체험을 목적으로 많은 효과를 보여 왔다.

이러한 과정에서 본격적으로 BIM설계가 반영된 것은 대규모 신도시, 택지조성사업 등을 추진할 때 턴키(Turn Key)사업 방식에서부터 적용된 것으로, 행정중심복합도시 일부 공구 설계와 공공하수처리시설 건설공사 등에서 전환BIM설계가 시범적으로 반영되기 시작했다.

특히 그림 2-16과 같이 '18년도에 작성된 'LH Civil-BIM 가이드라인, 설계매뉴얼 ver 1.0' 등은 그 이후 발주되는 전환BIM설계에 대한 가이드라인이 되었으며, 보다 많은 사업에 확대 적용될 수 있는 기회가 되었다.

그러나 한국토지주택공사에서 추진하는 대규모 신도시 및 택지사업 특성 상 사업승인 및 용지보상 등이 많은 시간을 소요하기 때문에, 실제 BIM기반 설계는 사업초기에 기대한 만큼의 효과를 나타내진 못했다.

특히 행정적 절차에 따른 사업기간이 지연됨에 따라 설계업무도 길어지고, 많은 변수로 인해 수시로 변경되는 내용을 고도의 3D 정보모델 기반으로 수행할 필요성이 상대적으로 낮기 때문에 전면BIM설계보다는 전환BIM설계를 선호하는 경향이 발생했다.



[그림 2-16] 한국토지주택공사 전환BIM설계 관련 기준 (한국토지주택공사, 2018)

'21년도 발주된 3기 신도시 전환 BIM설계에서 이러한 경향이 크게 대두되었는데, 전체적으로 외부적 요인에 따라 사업이 지연되고, 사업초기 BIM설계가 시행되지 않음에 따라서 일부 BIM설계를 보류하거나, 한시적으로 타절하려는 움직임이 발생하였다.

그러나 대체적으로 신규 발주 사업에도 지속적으로 포함하고 있으며, 타 발주기관과 비교하여 다수 시범설계를 통해 전환 BIM설계에 대한 설계 대가를 13~21%(기본 13~17%, 기본 및 실시설계 17%, 실시설계 17~21%)로 반영하고 있으므로, 한국도로공사의 기술료 10%보다 나름 현실적인 여건을 고려하고 있었다.

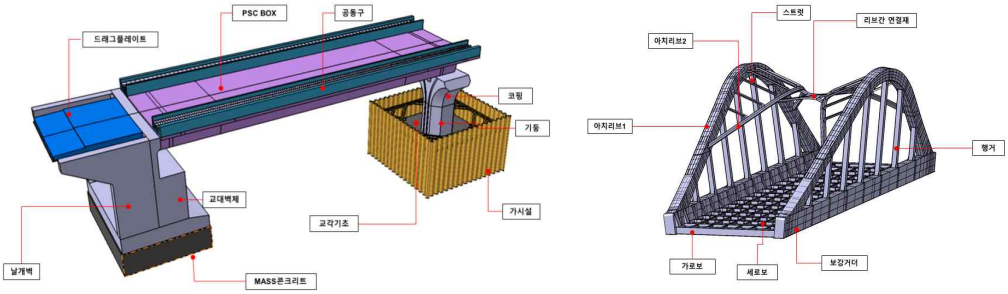
국가철도공단은 한국도로공사나 한국토지주택공사에 비해 BIM시범사업이 늦게 시작하였지만, 정부 연구과제와 병행하여 전환 및 전면BIM설계에 적극 대응해 왔다. 특히 '20년까지 전환 BIM설계와 전면BIM 시범설계를 추진해오다가 '21년 발주물량부터 전면 BIM설계에 대한 성과를 제출하도록 하고 있으며, '22년부터는 전면 BIM설계 발주를 적극 확대 시행할 계획에 있다.

그림 2-17는 '20년도에 수행했던 전면BIM설계에 대한 구조물 모델수준을 나타낸 것으로 기존 2D설계 성과물과 BIM모델에서 추출한 2D성과물을 각각 작성하여 비교하도록 하고 있다. 그 결과 실제 설계단계에서는 기존보다 많은 엔지니어의 투입과 추가로 발생되는 BIM 저작도구 경비 및 BIM성과물과 2D성과물의 상호 비교업무에 따른 중복업무 수행 등 다양한 문제점이 발생하였다.

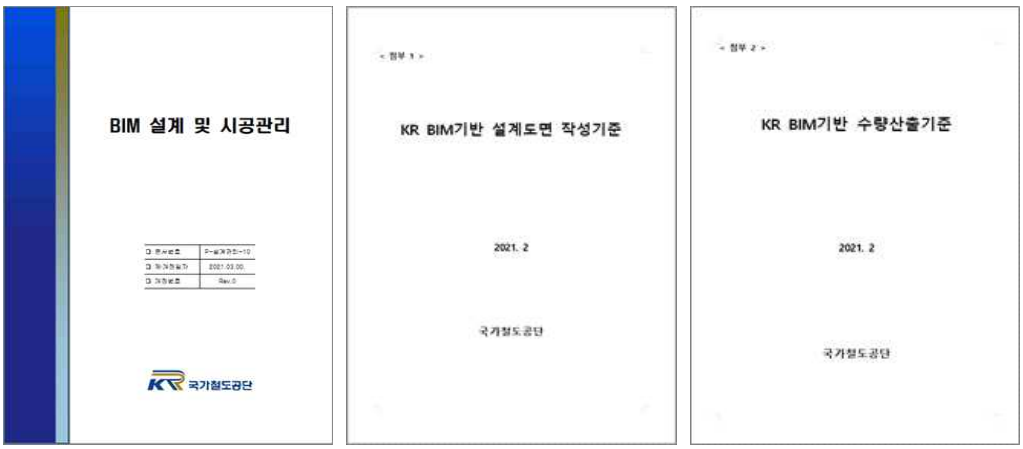
또한 BIM정보 모델의 파일 용량이 커짐에 따라 일반적인 사양의 개인 컴퓨터에서는 모델을 확인할 수 없거나, 모델을 조작하기 매우 어려운 상황이 연출되는 사례가 빈번했다. 이러한 문제를 해결하기 위해 성과물을 추가로 분리하여 작성하는 등 현 단계에서 예상치 못한 추가 어려움이 발생한다는 것을 확인할 수 있었다.

비록 그림 2-18와 같이 국가철도공단에서도 전면BIM설계 발주를 위해 '21년도에

‘BIM 설계 및 시공관리 절차 제정 및 세부기준’을 작성하였고, 각각 ‘KR BIM 과업지



[그림 2-17] 전면BIM 시범설계 사례 (국가철도공단, 2020)



[그림 2-18] 국가철도공단 전면BIM설계 관련 기준 (국가철도공단, 2021)

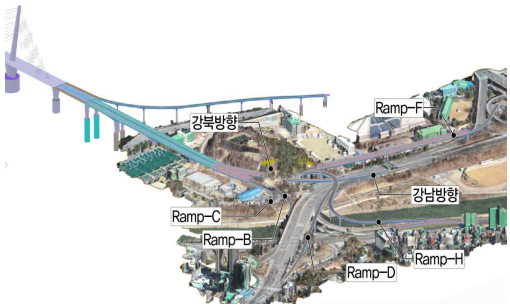
시서, 수행계획서, 설계도면 작성기준 및 수량산출 기준’ 등을 제정하여 배포하였으나, 여전히 설계 엔지니어링사에서는 충분한 대응력이 갖춰지지 못하고 있는 실정이다.

국가철도공사에서 발주한 ‘21년 전면BIM설계의 대가는 평균 견적가 수준을 채택하고 있는데, 이것은 전체설계비의 6~8% 수준으로 여전히 미흡한 실정이다. 다만 국가철도공단의 설계 대가는 낙찰가를 고려하지 않고 원 설계비를 유지하도록 하고 있기 때문에 한국토지주택공사의 설계비보다는 조금 낮은 수준이지만 다소 현실적인 측면을 반영하고 있었다.

한국수자원공사에서는 부산의 에코델타시티 사업을 추진하면서 본격적으로 턴키사업 방식에 스마트건설기술 도입 및 BIM시범사업을 추진하였는데, 대부분 설계단계 시범사업 수준으로 추진하여 추가 과업으로 진행하였다.

서울시 등 지자체 및 기타 유관기관에서도 그림 2-19에서와 같이 ‘21년까지 대부분 매우 적은 수의 전환 BIM설계를 시범적용 하였는데, 대부분 설계단계 품질확보를 위

해 BIM정보 모델을 추가 확보하는데 중점을 두고 수행하였다.



월드컵대교 남단 연결로 및 접속교



은평 광역자원순환센터

[그림 2-19] 전환BIM 시범설계 사례 (서울시, 2021)

이러한 시범 사례들은 대부분 설계품질 확보 목적으로 2D설계를 수행하면서 추가 설계비 증액으로 수행하였기 때문에, 적정 설계 대가를 반영하였다기보다는 최저 견적가로 수행함으로써 설계 엔지니어링사의 추가 비용을 반영하고 있지는 못하였다.

이에 서울시에서는 '21년 말부터 BIM설계를 확대 적용하기 위해 본 과업을 통해 '서울시 BIM 적용 가이드라인 및 로드맵 작성'을 추진하고 있으며, 우선적으로 민자 및 턴키사업 등과 같은 대규모 건설사업과 중대재해 처벌법 등에 연계하여 안전사고가 빈번히 발생하는 건설사업에 확대적용하는 것을 목표로 하고 있다.

표 2-15은 주요 발주처가 수행했던 정책 및 대표사업을 요약한 것으로 '22년 부터는 더욱 많은 사업이 추진하도록 계획되어 있다.

[표 2-15] 주요 발주처별 BIM적용 현황

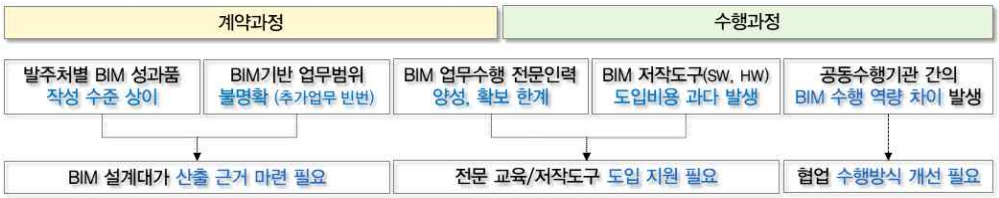
구분		BIM수준	주요추진사항	대표적용사업
한국도로공사		전면BIM	- '19년 시범사업 발주를 기점으로 단계적 확대 - '20년 고속도로 BIM 적용기준 정립 (전면BIM 발주 목적의 고속도로 스마트설계지침, BIM기반 설계도 표준 및 수량산출기준 제시) - '21년 BIM 안전설계 매뉴얼 제정 - '22년 이후 발주물량 100% 전면BIM 적용 - 현단계 기술료 10% 추가 대가반영 (향후 국토교통부 대가산정기준 준용 예정)	- 대산~당진간 고속도로(21.06 완료) - (21년 발주) 세종~청주, 울산외곽, 부산신항~김해, 당진~아산, 칠원~창원 등 7개 공구
한국토지주택공사		전환BIM	- '18년 공공주택, 택지개발 연계 LH Civil-BIM 가이드라인 작성, LH Civil-BIM 설계매뉴얼(Ver 1.0) - '19년 신도시, 택지개발사업, 턴키사업 다수 적용 - '21년 3기 신도시 전환BIM설계 적용 - 기본(13~17%), 기본 및 실시(17%), 실시설계(17~21%)별 설계대가 반영	- 세종 스마트시티 5-1생활권외 다수 공공주택 - 인천계양, 남양주 왕숙 등 3기 신도시 조성사업
국가철도공단		전면BIM	- '18년 철도인프라 BIM가이드라인 Ver 1.0 작성 - '21년 BIM 설계 및 시공관리 절차 제정 및 세부기준 작성 (KR BIM과업지시서, KR BIM수행계획서, KR BIM기반 설계도면 작성기준, KR BIM기반 수량산출기준) - '21년 평균견적가 고려 설계비 6~8% 전면설계 대가 반영	- 호남고속철도 2단계 건설공사 - 강릉~제진 단선전철 노반기본 및 실시설계용역 - 춘천~속초간 동서고속화철도사업
서울시	도시기반시설본부	전환BIM	- '18년 실시설계 진행 중 BIM 시범사업 시행 - '21년 서울시 BIM적용 가이드라인 및 로드맵 작성 추진	- 월드컵대교 본선(턴키) 및 남단 접속교 및 연결로 구간
	SH	전환BIM	- '21년 스마트시티, 컴팩트시티 조성사업에 BIM 적용 추진	- 장지강일 차고지 입체화 사업
	은평구	전환BIM	- '21년 광역자원순환센터 실시설계에 BIM정보모델 작성 추가과업 추진	- 은평구 광역자원순환센터

앞서 언급한 바와 같이, 초기 SOC분야에서는 BIM 도입을 위해 정부주도의 연구과제부터 출발하였는데, 대부분 BIM 정보표준화 및 개방형 플랫폼, 다양한 구조물 형상 라이브러리 구축 등을 중심으로 설계단계 BIM 활성화를 모색하였다.

그러나 주요 발주처별로 개별적인 BIM 도입이 추진되면서, 대부분 기존에 익숙했던 2D도면, 공사비(수량) 작성 및 공사기간 관리 방안 등을 유지하고, 기 운영 중인 관리시스템과 관계자들의 업무변화를 최소화하려는데 집중하다보니 변형된 BIM기반 업무추진방식이 제시되기 시작했다.

이와 같은 업무추진 방식으로 인해 전면BIM설계 도입 시 그림 2-20과 같이 다양한 문제점이 발생하고 있다. 특히 기존 2D기반 발주방식, 평가기준, 계약 방법을 유지하면서 전면BIM을 도입하고자하기 때문에, 전면BIM의 장점을 최대한 활용할 수 없고

임시적으로 혼용하여 유지함으로써 오히려 많은 문제점이 야기되고 있다.



[그림 2-20] 전면BIM 도입단계 주요 문제점

최근 한국건설엔지니어링협회 의뢰로 한국BIM학회에서 수행했던 '건설산업 디지털화에 따른 건설엔지니어링 대응방안 연구(2022.02)'에 따르면, 전면BIM 설계발주로 인해 설계단계에서 기존 2D 업무(성과품 작성)가 일부 축소된 반면, 새로운 저작도구를 이용하여 BIM모델 및 정보 작성으로 성과품을 작성해야 하므로 추가 업무가 대부분 설계단계에서 증가한다는 것을 알 수 있었다.

특히 그림 2-20에서와 같이 계약 및 수행과정에서 세부적으로 구분하여 검토하면, 우선 발주처별로 BIM 성과품의 작성수준, 작성방법이 상이하다는 것이다. 각 발주처별로 제시된 상세 지침, 가이드라인 등이 일부 유사한 부분은 있으나, 기존 과업지시서를 일부 수정하여 제시하고 있기 때문에 설계 엔지니어링사들의 대응이 다소 혼란스러운 경우가 많다.

최근 전면BIM 성과 사례가 발표되기 시작하면서, 발주처와 설계 엔지니어링사간의 성과품 작성내용이 다소 명확해지기는 했으나, 여전히 실시설계 단계에서 다양한 대상물에 대한 작성 가이드와 시공단계를 고려한 사전검토 목적의 작성내용이 서로 상이하게 해석되는 바 이에 대한 명확성이 향후 구체화되어야 할 것이다.

또한 전면 BIM설계 발주임에도 불구하고, 여전히 과업지시서 상에 2D 성과물을 작성하도록 하고 있고, 별도로 2D기반 수량산출 데이터와 BIM모델 기반 수량산출 데이터를 상호 비교·분석하도록 함에 따라 2D와 3D BIM기반 성과물 작성 및 검토 업무가 중복되어 수행되어야 한다.

이러한 중복된 추가 업무 이외에도 전면 BIM설계로 수행됨에 따라, 그림 2-21과 같이 3D기반의 모델에 대한 장점을 살려서 추가로 각종 시뮬레이션 분석, 조감도 작성, 사업관련 동영상 등에 대한 발주처 요청이 빈번함에 따라 추가 업무의 다양성과 상세함이 불필요하게 더욱 증대되는 현상이 발생한다.



BIM 성과물	내용
3D 모델	공종별 모델 및 통합 모델
3D 모델 추출 도면	도면 일식
3D 모델 추출 수량산출 비교 검토서	3D 모델에서 추출한 수량 산출 작성
시뮬레이션 보고서	시뮬레이션 활용내용 포함 일식
BIM 표준 포맷 데이터 / 원본	3D 모델별 표준 포맷 변환
BIM 실행계획서	BIM 목표, 절차, 정보교환의 정의, 제반사항 내용 수록
BIM 검토보고서	도면 오류검토, 간섭검토, 주요 수량검토 내용 수록
품질검증 Checklist	BIM 성과품의 품질검증 내용 수록
BIM 결과보고서	실시설계단계 BIM관련 결과내용 수록

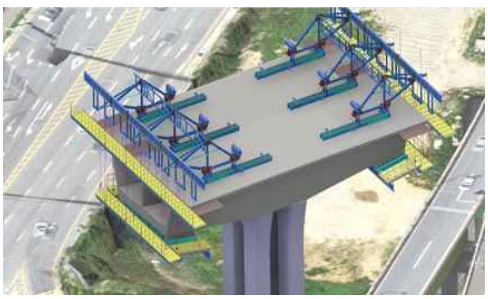
(건설산업 디지털화에 따른 건설엔지니어링 대응방안 연구, 2022.02)

[그림 2-21] 설계단계 BIM 성과물 및 추가업무 예시

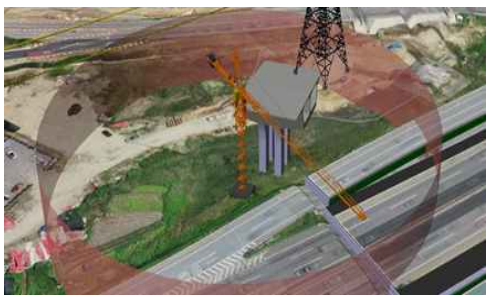
앞서 첫 번째로 BIM 과업지시서(BIM 요구정의서)의 불명확성에 대한 문제라고 한다면, 두 번째로는 BIM 과업지시서에서 요구하는 업무범위라 할 수 있다. 대부분 BIM의 가장 큰 장점은 '생애주기동안 발생하는 모든 정보를 3차원 모델기반으로 통합하는 과정으로 디지털 정보 생성, 연계, 활용 등을 통해 통합적 정보관리가 가능'하다고 일컫는다.

그러나 대부분 설계단계와 시공 및 유지 관리단계에서 주로 필요한 정보의 정의, 정보 생성, 정보 연계 등에 대한 내용이 명확하게 구분되어 있지 않고, 기존의 2D 방식으로 업무를 수행할 때의 수준과 비교하여 매우 많은 범위에서 BIM정보 모델 형태 및 연계 정보를 작성하도록 요청 받고 있다.

즉, 설계단계에서 모든 건설 단계를 사전에 예측하고 계획할 수 있도록 발주처에서 설계 엔지니어링사에게 BIM정보 모델을 작성하도록 요청하고 있으나, 사실상 설계단계에서 모든 정보를 작성하기에는 한계가 있다. 특히 시공단계 공종별, 작업별 필요



F/T 장비운용 검토



타워크레인 장비운용 검토

(시화MTV 서해안 우회도로 건설공사, 2021.10)

[그림 2-22] BIM정보 모델 활용 시공단계 장비운용 사전검토 예시

정보 및 작성 내용을 설계 엔지니어링사가 할 수 없기 때문에, 설계단계 BIM업무를 수행한 이후 그림 2-22과 같이 시공단계 BIM에 대한 업무도 추가로 요청 받는 경우가 빈번하다. 대부분 기초적인 수준에서 검토가 아니라 상세한 3D 지형모델 정보를 기반으로 정확한 수준으로 요청하기 때문에 추가적으로 대상물 설계 이외에도 많은 추가 정보(3D 시공장비 모델 및 운용 방안 등)를 확보해야 하는 문제가 발생하게 된다.

이와 같이 BIM 과업지시서(BIM 요구정의서)의 상세수준 및 업무범위에 대한 명확성이 부족한 반면, 이에 대한 대가 산정 기준에 대한 근거가 미흡하다. 앞서 각 발주처에서 한시적으로 채택하고 있는 BIM 설계 대가는 대부분 1회에 한정된 전환 BIM설계에 대한 견적가를 기반으로 산정된 것이므로, 실제 설계 엔지니어링사가 전면BIM설계를 수행할 때 발생하는 업무별 대가를 좀 더 면밀히 구분하여 제시할 필요가 있다.

이 경우에도 각 설계 엔지니어링사에서는 추가로 실제 비용이 발생하는 추가 인건비와 BIM 관련 H/W 및 S/W 도입·유지비용 등이 지출되기 때문에 이러한 여건을 충분히 반영한 설계대가 산정근거가 제시되어야 한다.

도로와 항만분야에 한해서는 국토교통부에서 고시한 '건설엔지니어링 대가 등에 관한 기준(고시 제 2021-961)'과 산업통상부 산하 한국엔지니어링협회에서 제정한 'BIM기반 도로 표준품셈(2021. 01)'이 있으나, 여전히 타 분야에서는 대가 산정에 관련된 근거가 부재이다.

세 번째로 현 단계 전면BIM 도입을 추진함에 있어서 대두되는 것이, 전면BIM 업무를 수행할 수 있는 인력, 인력을 양성하기 위한 프로그램이나 전문기관이 매우 부족하다는 것이다. 현재 중견 및 대기업 설계 엔지니어링사의 일부 전담인원을 제외하고는 전면 BIM설계를 직접 수행할 수 있는 엔지니어가 거의 없다.

주요 원인으로는 여전히 대부분의 설계엔지니어링 업무가 2D기반으로 발주 및 납품되기 때문에, 소수의 과업 수행을 위해 BIM SW운용이 가능한 신입 및 기존 엔지니어 재교육 등에는 소극적이다. 또한 전면 BIM설계 발주라 하더라도 사업평가를 위해 수행되는 사업수행능력평가(P.Q)에서는 기존 2D 엔지니어 중심으로 인력평가를 수행하기 때문에, 사실상 전면 BIM설계를 수행할 수 있는 전문 엔지니어가 공식적으로 과업의 참여자 명단에 반영되지 못하는 실정이다.

따라서 전면 BIM설계 발주에 한해서라도 기존 2D 엔지니어 이외에 한시적으로 전면 BIM 업무를 수행할 수 있는 참여인력이 추가되도록 계약 시 협의사항으로 반영하고, 수행한 실적을 인정하여 전문분야로 경력관리까지 체계화하는 것이 필요하다.

현실적으로 사업을 이끌어가는 책임자와 분야책임자 급의 연령 및 실제 수행업무 내용을 고려할 경우, 전면 BIM설계에서 실무업무를 수행하는 신규 및 중간급 엔지니어

등에 대하여 양성화 차원에서 한시적 인원반영 및 별도 경력관리는 매우 중요한 문제이다. 또한 기존 엔지니어의 BIM 재교육 등에 대한 프로그램 및 교육기관 확보도 중요한 사항이므로 중장기적 발전방향 차원에서 대응방안이 강구되어야 한다.

네 번째로 전면 BIM설계를 위해서는 기존 2D 저작도구(HW와 SW) 이외에도 BIM 저작도구가 추가로 도입되어야 한다. 특히 HW는 대부분 1회에 도입됨에 따라 초기 투자비용으로 장기간 유지할 수 있으나, 대부분의 BIM SW는 연단위 유지비용을 지급해야하므로 BIM 운용자 수에 비례하여 실비로 지출해야하는 비용도 매년 누적되고, 증가하는 것이 현실이다.



(건설산업 디지털화에 따른 건설엔지니어링 대응방안 연구, 2022.02)

[그림 2-23] 전면BIM 도입단계 필요한 저작도구 예시

따라서 세 번째 전문 인력 양성과 네 번째 BIM 저작도구 도입에 따른 설계 엔지니어링사의 지속적인 비용지출이 가중됨에 따라, 발주처에서는 합리적인 수준에서 이에 대한 지원 대책 및 공식적인 실제 경비 반영 등을 고려해야 한다.

다섯 번째로 검토할 수 있는 문제점은 전면 BIM설계 시 대부분의 과업이 다수 설계 엔지니어링사가 공동으로 업무를 분담하여 수행할 때 발생하는 문제이다. 전면 BIM설계를 공동으로 수행함에 있어서, 공동 수행 설계 엔지니어링사 간의 전면 BIM에 대한 도입 수준, 즉 전면 BIM 수행 가능한 엔지니어, 저작도구 및 수행 경험 등에 대한 차이로 상호 업무 대응능력 및 성과품 작성 수준이 차이를 보이는 것이다.

특히 분야별로 발주처와 원활한 업무소통이 필요하며, 필요시 시공사 등과 협의가 필요하기 때문에, 각각 분담한 분야에 대해서는 공통된 수준의 전면 BIM설계 역량을 갖추고 있어야 하며, 공동으로 수행함에 따라 공통정보관리환경(CDE)을 구축하여 운영할 필요가 있다.

이에 과업기간 내에 공통정보관리환경을 발주처에서 제공하거나, 상용되는 클라우드 버전의 SW를 운용해야하는 문제가 발생하며, 이 경우에도 추가 비용이 발생하는 경우가 많다. 따라서 과업 수행단계에서 재작성되지 않고, 추가 비용이 발생하지 않도록 발주처에서 공통환경을 제공하거나, 공통된 포맷으로 작성할 수 있도록 명확히 가

이드 제시해야 한다.

이와 같이 전면 BIM설계를 도입함에 있어서, 과업의 명확한 작성방법, 성과품의 작성수준 및 종류와 추가로 발생하는 비용의 지원 및 공통된 작성 방법 및 공통정보관리 환경 등을 제공하거나 운영하는 문제를 선행적으로 해결할 필요가 있다.

3.4 시공 BIM 활용 현황 및 문제점

1) A 건설사 BIM 적용 현황

□ 국내 도급실적 상위에 위치한 A 건설사는 2010년 모 지자체가 발주한 국내 최초 BIM 기반 턴키 프로젝트인 00시민체육경기장 건립공사에 참여하여 BIM 기술을 도입하기 시작함

□ 이후 약 6~7여년간 외부 전문업체 용역을 중심으로 자사 프로젝트의 BIM 운용을 지속하며 내적 역량을 강화시킨 이후, 전체 프로젝트 BIM 적용 및 이를 지원하기 위한 기업 내 BIM Team을 조직하여 운용하고 있음

□ 현재 약 40여명의 BIM Team을 운영하고 있으며, 이들은 D 건설사가 수행하는 전체 프로젝트에 BIM 적용과 전사적 관리를 수행하고 있고, BIM Program Management를 위한 5D system, 공정관리 시스템 등을 개발하여 적용하고 있음

□ 특히 이들은 발주시스템이나 계약방식과 상관없이 전사차원에서의 현장관리를 위한 BIM Program Manager를 운영하고 있으며, 전체 현장을 일괄적으로 관리하기 위한 기준과 자체 협업 시스템 개발까지도 진행중임

2) B 건설사 BIM 적용 현황

□ 수도권에 기반을 둔 B 건설사의 경우, 그룹 기업의 계열사로, 동 그룹 내 설계사가 있으며, 이 설계사의 BIM Team을 전문적으로 활용하는 방식을 취하며 현재까지 BIM을 활용하고 있음

□ 특히, 해당 설계사는 설계사 내 BIM Team의 인력을 기반으로 설계 및 BIM 전환 설계 방식을 쓰고 있으나, B 건설사와의 일정 연계, 협업 체계 구축 등 조직적 활용에 한계점을 보이고 있음

□ 특히, 설계사의 설계일정 이후, 설계도서 기반 BIM 전환설계 진행, B 건설사 BIM 데이터 활용의 프로세스로 이루어지고 있는데, 결정적으로 B 건설사 내에 BIM 데

이터 품질관리 및 감수, 시공단계 BIM 운영을 위한 계획 수립이나 및 이드 제시 등의 업무를 수행하는 전문인력이 존재하지 않아 활용면에서 매우 제한적임

□ 특히, 시공단계 BIM은 설계 BIM 및 착공 BIM 데이터의 신뢰도가 매우 중요한데 이를 검증할 전문인력의 부재가 매우 큰 장애물로 남아있음

□ 또한, 현장에서의 BIM 활용은 외부 BIM 업체 위탁방식을 사용하지만 인력 및 자원 부족으로 인해 현장 BIM 관리자를 별도로 두지 않고 현장의 공무 및 건축기사에게 업무를 일임하는 방식을 쓰고 있어, BIM 수행계획의 수립이나 수행 활용도가 극히 떨어지는 한계를 보임

□ BIM 적용현황이나 관련 이해자의 인터뷰를 통해 분석해본 바에 따르면, 이들은 전사차원의 BIM 데이터관리, 시공 BIM 수행계획의 중요성을 아직까지도 크게 생각하지 못하는 것으로 나타나 일반적인 국내의 대다수의 건설사들의 BIM에 대한 인식이 상당히 부정적이라는 사실을 알 수 있음

3) BIM 기술적용을 위한 업체 선정을 위한 입찰 및 평가 방식의 문제점

□ 앞서 설명한 건설사의 사례를 서술한 바와 같이, 건설사들의 시공 BIM 수행방식의 문제점은 설계, BIM 데이터 구축, BIM 수행계획 수립, 수행, 검증, 품질관리 등 모든 면에서 문제점을 보이고 있으며, 특히, 건설사 내에 BIM 기술을 이해하고 이를 Coordination 및 Communication에 활용할 수 있는 BIM Champion이 없는 것이 가장 직접적인 원인이라고 할 수 있음

□ 이러한 전문인력의 부재로 인해, 건설사는 BIM 업체 선정에 있어서도 단순히 1) 최저가 낙찰방식을 쓰고, 2) 기술력 평가에서도 명확한 기준을 제시하지 못하는 등 기술력을 갖춘 BIM 기업을 파트너사로 고용하지 못하게 되는 결과를 낳음

□ 시공단계의 주요 업무 일정, Engineering, 협업, 공정 등에 대한 제반지식이 없이 최저가낙찰방식으로 참여하는 BIM 기업의 인력들은 일반적으로 말하는 최저 수준의 BIM 서비스(BIM Model 구축, 간섭체크, 물량산출, 도면 산출 등)를 제공하지만, 이 서비스들이 어디에, 언제, 왜 필요한지를 이해하지 못하며, 어떻게 데이터가 제공되어야 되는지를 이해하지 못함

□ 이러한 문제는 시공사의 인력과 BIM 인력간의 커뮤니케이션 단절을 만들고 결과적으로 큰 효과를 내지 못하게 되는 상황으로 전개됨

4) BIM 기술의 도입현황 및 적용의 한계점

- 서두에서 기술한 바와 같이, 2008년 국내 건설산업 학계, 연구계를 통해 BIM 기술이 도입되기 이전에는 3차원 CAD나 Parametric Modeling을 가상건설, Virtual Reality 등 다소 부적절한 용어가 통용되어 왔음

- 2007년 국토부 산하 건설기술평가원(현 국토교통과학기술진흥원)에 의해 발주된 "가상건설시스템 개발" 연구단에 의해 유럽 핀란드로부터 BIM 개념을 도입한 이래, 산발적으로 쓰여오던 BIM 기술에 대한 본격적인 도입이 이루어지기 시작함

- 이후, 조달청 BIM 의무적용 지침 개정을 위한 국회 공청회 등이 개최되고, LH, 조달청의 BIM 가이드라인이 신설되면서 연구계를 넘어 공공부문의 BIM 도입이 시작었으며, 또한, 중소설계사와 BIM 전문회사의 설립이 잦아지며 건설 시공단계와 설계단계에 단발적인 BIM 적용 사례가 발생하며, 업계의 BIM에 대한 관심도와 기대감이 높아짐

- 산업계의 민관 프로젝트에 광범위하게 도입된 이래, 현재까지 각 기업별 BIM 적용전략 및 지침 등이 무수히 개발되었으며, 각 기관별로 BIM 적용을 위한 인력, 조직, 기술 등 시스템을 구축하고 있음

- 하지만 아직까지 개별 건설기업들의 BIM 운영시스템 및 환경 현황을 살펴보면, BIM 조직을 in-house로 운영하는 기업이 많지 않으며, 대부분 외부 위탁용역에 의존하고 있음. 이러한 BIM 위탁방식은 건축시공단계의 공정, 공법, 인력, 비용, 자재관리 등과 연계하기에 한계를 갖음

- 특히, 본 연구진이 과거의 사례를 통해 다수의 전문가 인터뷰를 진행해본 바에 따르면, 시공단계에서의 BIM 적용의 가장 큰 장애물로는 적시에 BIM 기반 서비스를 제공하기에 공사진행일정이 매우 빠르고 설계변경이 시시때때로 빈번하게 발생하여 BIM 업무의 효율을 저하시킨다는 데에 있음

- 또한, 시공단계의 주요 참여자인 전문건설업체의 Shop Drawing 작성 및 공사수행업무 지원을 위한 BIM 기반 Shop Model 데이터와 물량산출 데이터의 제공이 시간적으로 매우 어려움

- 이 외에도 시공 BIM 대가(초, 중, 고급 BIM 기술에 따라 대가 상이, 일반적인 시장형성가격이 800~1,200만원/1인, 1일)에 비해 그 효율, 즉, BIM ROI가 현저하게 떨어지거나 정량적으로 증명하지 못하기 때문에 건설사 본사조직 및 시공 프로젝트 현장의 의사결정자들은 BIM 도입에 대해 부정적으로 인식

5) BIM 기술 도입의 근본적 장애물, DBB

- 가.에서 언급한 바와 같이, 결과론적 관점에서 보면 시공단계에서의 직접적인 BIM 활용능력의 부재가 가장 큰 원인이라고 할 수 있지만, 프로젝트 전생애주기의 관리적 관점에서 보면 발주시스템의 한계가 BIM 도입활성화를 저해하는 가장 큰 원인이며, 특히, 시공단계의 BIM 생산성 저하는 설계단계와 시공단계가 시간적, 조직적으로 분리되어 있다는 점임

- 쉽게 보면, 설계단계를 수행하는 원청 설계사 이하 복수의 설계 ENG사들은 원청사의 관리 및 제어 하에서 공종별 설계를 진행하며, 이를 원청사의 in-house BIM team이나 외주 용역계약을 한 BIM 전문업체에서 BIM 설계를 진행하게 되는데, 이 설계 BIM 데이터는 설계품질, 공정, 물량, 시공성 등 시공단계에서 중점관리항목이 되는 factor들에 대한 검증을 거치지 않고 확정이됨

- 이렇게 시공단계로 이관되는 불완전한 설계 BIM 데이터는 곧장 착공 BIM 데이터로 변경되며, 각종 시공 이력 데이터를 담은 시공 BIM 데이터로 전환되어야 하나, 다양한 설계오류, 시공계획의 변경, 발주처의 변심 등 다양한 원인으로 시공 BIM 서비스의 효율을 저하시키는 주요 원인이 됨

- 일전의 00기업 컨설팅을 통해 BIM 기술 적용 시범사업을 진행한 경험에 따르면, 설계 BIM 데이터의 시공사 이관 및 시공단계 활용을 위한 건설사의 BIM 전문인력 부재, 시공단계 공정의 촉박함, 설계품질 저하 및 잦은 설계변경으로 BIM 모델 데이터의 신뢰도가 극히 하락하고, 이를 활용하기 위한 BIM Manager 역시 존재하지 않아 시공 BIM 활용이 매우 제한적인 상황을 목격한 경험이 있으며, 이는 비단 이 건설사 뿐만 아니라 일반적인 국내 건설사가 겪고 있는 시공 BIM 활용의 한계점이자 근본적인 문제점이라고 할 수 있음

- 이렇듯, 시공 BIM의 활용도가 높지 못한 이유를 찾자면 시스템, 발주방식, 계약, 전문인력 부재, 기술활용도 저하, 설계품질 저하 등 수많은 원인을 찾을 수 있으며, 기술 개발, 조직개편, 인력 영입 등의 근시안적인 대책으로는 근본적 원인을 해결할 수 없음

03 서울시 BIM도입 환경 분석

1. 서울시 BIM 업무환경 현황
2. 서울시 BIM 활용 현황
3. 서울시 BIM 교육 현황
4. 서울시 BIM 도입환경 개선 방안

03. 서울시 BIM도입 환경 분석

1. 서울시 BIM 업무환경 현황

1.1 관련 조례

□ 서울시 또한 건설 신기술의 활용 촉진 및 활성화를 위한 조례 마련 및 개정

- 경제성을 확보한 건설 신기술의 적용 의무화 및 인센티브 관련 내용, 도시기반시설의 스마트 유지관리를 위해 필요한 정보시스템 관련 내용 등
- 서울시는 정부 법제도에 따라 대형공사입찰 등으로 스마트건설기술 도입을 적용하고 있으나, 관련 평가 및 활성화에 관한 구체적 제도 없음

가. 서울특별시 스마트도시 및 정보화 조례

□ 서울시는 스마트도시 및 정보화 조례를 통해 ICT 기반의 도시기반시설 유지관리를 위한 정보시스템 연계·통합, 정보통신망 상호 연동 등에 대한 내용을 포함

1.2 정책사업

1) 안전총괄실

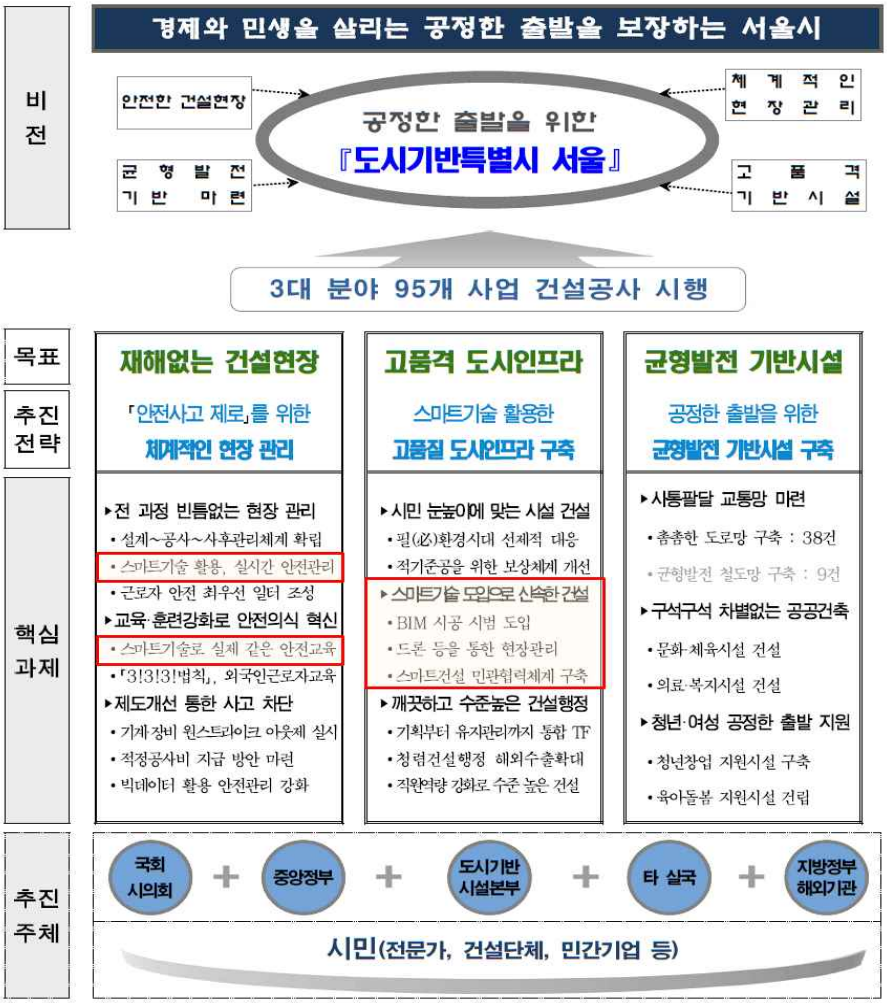
□ 안전총괄실은 ① 노후인프라 선제적 관리, ② 건설공사장 안전혁신 대책, ③ 도로시설물 안전관리 강화 등에 스마트건설기술을 적용한 업무추진 예정

[표 3-1] 스마트건설기술 관련 안전총괄실 2020년 주요 업무

<table>
<tr><th>업무</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>노후인프라 선제적 관리체계 구축</td><td>• 노후기반시설 급증에 따른 시민안전위협 및 재정적 압박 증가를 해소하기 위해 기반시설 실태평가('18.12~'20.3) 및 빅데이터 분석시스템 개발('18.9~'20.4)
- 교량 등 18종 시설물 실태평가 : 점검 등 이력정보 전수조사 후 DB화
- 빅데이터 분석시스템 개발 : 최적 유지관리 시점, 필요비용 산출
• 종합적 실행계획인 '서울시 기반시설 관리계획' 수립('20.6)
- 기반시설 관리 기본계획(국토부, '20.2) 반영, 기반시설 관리기준 선정
- 기반시설 실태평가 · 빅데이터 분석 토대로 기반시설 관리계획 수립(5개년 계획)</td></tr>
<tr><td>건설공사장 안전혁신 대책 수립</td><td>• 고령자, 외국인 안전교육 강화, VR 교육자료(도기본 개발) 민간현장 공유를 통한 건설 안전문화 정착 추진</td></tr>
<tr><td>도로시설물 안전관리 강화</td><td>• 인력 투입을 통한 시설물 관리에서 스마트 기술(IoT, AI, BIM) 기반 과학적 관리로 전환하는 도로시설물 스마트 유지관리체계 구축 추진
- 주요 도로시설물 : 교량(1종) 72개소, 터널 35개소
<table><tr><th>'19년</th><th></th><th>'20년</th><th></th><th>'21년 이후</th></tr><tr><td>요소기술 실증
(로봇, 센서, IoT, AI)</td><td>→</td><td>스마트 플랫폼 구축
(실증된 요소기술 + BIM)</td><td>→</td><td>통합 스마트 (유지관리 시행 · 확대 자산관리시스템)</td></tr></table>〈도로시설물 스마트 유지관리체계 구축 연도별 목표〉
• 스마트유지관리 플랫폼 구축 계획 발표('20.4), 교량 2개소 시범사업 시행('20.5~12), 효과 분석 및 확대('21~)</td></tr>
</table>

2) 도시기반시설본부

□ 서울시 도시기반시설본부(시설국)의 2020년 주요 업무보고에 의하면 서울시는 ① 스마트기술을 활용한 빈틈없는 실시간 안전관리체계 구축, ②스마트기술을 활용한 실제 같은 안전교육 실시, ③BIM(3차원 정보화 설계) 시공 시스템 시범 도입, ④드론 등을 활용한 효과적 현장관리체계 마련, ⑤스마트건설기반 마련을 위한 민관협력체계 구축 및 활용 등의 업무를 추진 예정



[그림 3-1] 도시기반시설본부(시설국) 2020년 주요 업무보고 비전 및 전략 체계도

※ 출처: 서울시 도시기반시설본부(2020), 주요업무보고

[표 3-2] 스마트건설기술 관련 도시기반시설본부(시설국) 2020년 주요 업무.

업무	내용
스마트건설기술 도입으로 안전하고 신속한 건설공사 추진	• BIM(3차원 정보화설계) 시공시스템 시범도입 *BIM : Building Information Modeling(건설 정보모델링) - 설계오류 최소화, 시공안전성 검토로 공사비 절감 및 안전사고 최소화 • 드론 등을 활용한 효과적 현장관리체계 마련 - 공사효율성 등 공정관리 위한 건설드론 등 첨단기술 활용 - 첨단 자동화 계측관리를 통해 위험징후 등 분석·경고하여 사고예방 • 스마트건설기반 마련을 위한 민관협력체계 구축 및 활용 - 선도기업, 전문기관 등과 전략적 MOU 체결 - 스마트건설기술 활용을 위한 포럼 개최 - 스마트건설기술 확산 위한 「도시기반아카데미」 개설  〈월드컵대교남단 연결로 및 접속교 BIM〉  〈통합모니터링 프로그램〉

1.3 관련 시스템

□ 서울시의 청렴건설행정시스템은 ①건설정보관리시스템(One-PMIS), ②건설알림이, ③대금e바로, ④전자인력관리제로 구성되어 있으며, '19년 12월 기준 8개국에 공유. 이 중 건설정보관리시스템 고도화 정보화전략 수립시 시공 과정에 대한 BIM 모델(형상정보)를 S-Map과 연동하여 시민에게 정보를 제공하도록 계획하였음.

1) 건설정보관리시스템 (One-PMIS)

□ 서울시(자치구 포함) 발주 공사의 체계적·과학적 관리를 위한 내부 행정용 시스템으로 발부처, 건설사업관리단, 시공사의 공사정보(공정보고, 안전점검, 현장사진, 계약·집행 등)와 타 정보시스템과 연계되어 정보를 주고받을 수 있는 시스템



공정보고



웹카메라를 이용한 현장관리



건설근로자 출 · 퇴근카드 태그 정보 공유



안전점검 및 조치결과 공유

[그림 3-2] One-PMIS 주요기능

2. 서울시 BIM 활용 현황

2.1 기술 보유 및 활용

□ 서울시는 노후화된 인프라 유지관리, 건설 현장의 안전 혁신, 공공시설물 안전 강화 등의 이슈 해소 및 도시기능 고도화 기반을 마련하는 방안으로 2025년까지 스마트 건설기술을 전 사업장에 적용할 계획

- 이에 따라, 스마트건설기술의 안정적 운용 및 정착을 위해 단계적으로 시범사업을 확대할 예정이며 기 추진사업과의 연계 방안을 모색 중

[표 3-3] 서울시 스마트건설기술 연계사업

사업명	사업 목적	사업 기간
영동대로 지하 공간 복합개발 사업	• 광역복합환승센터 조성 - 교통수단 간(지하철, 버스, 철도 등) 편리한 환승 체계 구축 - 시민 생활 공간 조성을 위해 주변 지역과 쇼핑, 관광, 여가시설 등을 연계 - 이용자 중심의 스마트 역사 구축을 위해 ICT와 통합 운영시스템을 활용	2018.02 ~ 2027.12
동부간선도로 지하차도 건설공사	• 창동·상계 단절된 동서간 연계체계 구축 및 중랑천변 접근성 개선을 위한 지하차도 건설로 교통여건 개선과 활성화 기반 조성	2016.03 ~ 2025.02
진접선(4호선연장) 차량기지 2공구 건설공사	• 별내, 오남, 진접지구 등 수도권 동북부지역 대규모 개발에 따라 복선전철 건설에 따른 창동차량기지 이전시설 건설을 통해 광역교통체계 구축 및 대중교통난 해소	2018.12 ~ 2025.12
위례신사선 민간투자사업	• 위례신도시 지역의 교통불편 해소와 대중교통 활성화를 통한 주민의 교통편익 증진 도모	2018.01 ~ 2027.12
서울사진미술관 건립공사	• 4차 산업혁명 시대에 대응하는 서울사진미술관을 건립하여 문화시설이 취약한 동북권에 국제적 미디어생산 교류거점 조성 및 지역 경제 활성화 증진	2015.12 ~ 2023.04
양곡도매시장 건립공사	• 변화된 유통환경에 걸 맞는 현대적 시설의 대표적 양곡시장으로 육성하기 위해 적합한 타 지역으로 현 양곡도매시장을 이전 건립하고 기존부지는 양재 R&D 앵커시설 조성 핵심거점 부지로 활용	2019.05 ~ 2023.06

※ 출처: 서울특별시 홈페이지(www.seoul.go.kr)

2.2 BIM 담당 부서 현황

□ 서울시는 8가지의 다양한 시설물을 관리하여 시설물별, 설계/시공/유지관리 단계별 담당 부서가 있음

[표 3-4] BIM 관련 시설물별 담당 기관(부서) 현황

구 분	설 계	시 공	유지관리
도 로	도로계획과 도기본 토목부 도기본 방재시설부	도기본 토목부 도기본 방재시설부	도로시설과 (고가차도, 지하차도, 터널) 교량안전과(한강교량) 도로사업소(포장 및 시설물)) 서울시설공단(자동차전용도로)
지하철	도기본 도시철도계획부 도기본 도시철도건축부 도기본 도시철도설비부	도기본 도시철도사업부 도기본 도시철도토목부 도기본 도시철도건축부 도기본 도시철도설비부	서울교통공사
건축물 주택단지	도기본 건축부 서울주택도시공사	도기본 건축부 서울주택도시공사	해당 시설 인계부서
상수도	상수도사업본부 생산부 상수도사업본부 급수부	상수도사업본부 시설관리부 수도사업소, 아리수정수센터	수도사업소 아리수정수센터
하수도	물재생계획과 물재생시설과 자치구 치수과	도기본 방재시설부 자치구 치수과	물재생센터 자치구 치수과
하천	하천관리과 한강사업본부 자치구 치수과	도기본 방재시설부 한강사업본부 자치구 치수과	하천관리과 한강사업본부 자치구 치수과
열수송관 에너지시설	서울에너지공사	서울에너지공사	서울에너지공사
공동구	서울주택도시공사	서울주택도시공사	서울시설공단

※ 출처: 서울특별시 홈페이지(www.seoul.go.kr)

3. 서울시 BIM 교육 현황

□ 현재 스마트건설기술이 초기 단계임을 고려할 때, 스마트건설기술의 실효적 현장 적용 및 확산을 위한 민간이나 공공기관에서의 상호 이해도 증진 방안 모색

- 건설현장에 스마트건설기술이 효과적으로 정착되려면 기술 활용을 위한 현장 이해도와 관리 감독을 수행하는 공공기관의 정보교류, 교육프로그램 등 지원체계 기반 강화방안이 중요
- 공공에서는 비대면 수시 교육 및 분기별 교육 방식의 정례 교육과 관련 담당자가 변경되어도 업무의 연속성을 유지할 수 있는 교육 매뉴얼 마련 등 내부 역량 강화를 위한 적극적 방안을 모색

3.1 국내 공공기관 BIM 교육 현황

□ 국내에서는 『건설기술 진흥법』 제3조 및 제5차 건설기술진흥기본계획('13~'17)에 따라 공공시설물 BIM 의무적용 확대에 대비하여 건설기술교육원에 BIM 관련 법정 직무교육 및 국가기간전략훈련 과정을 개설

- BIM 관련 법정 직무교육은 개설 시기에 따라 과정명은 조금씩 상이하나 모두 집체교육 과정으로 현재까지 총 43회 진행되었으며 최근 COVID-19로 인해 잠정 중단
- BIM 관련 국가기간전략훈련은 전문인력양성과정으로 총 31회 진행되었으며 '21년도 지속적으로 건축 및 토목 분야 BIM 전문인력양성과정 모집 중
- 특히, BIM 전문인력양성과정은 건축, 토목, 스마트건설 BIM으로 구분하여 산업현장 요구가 반영된 현장실무 중심 커리큘럼을 제공하고 합격자에 대해 취업 연계를 지원

[표 3-5] 건설기술교육원 BIM 교육프로그램 현황

과정 구분	과정명	교육시간
법정직무교육 (집체교육과정)	BIM (건축/토목)특별전문과정, BIM 3D(모델링 및 도면화)	총 35시간
	BIM건축설계감리직종보수교육	총 30시간
	BIM 개념과 이해	총 7시간
국가기간전략훈련	(건축/토목/스마트건설) BIM 전문인력양성과정	총 400~450시간

[표 3-6] 건설기술교육원 BIM 전문인력양성과정 세부 내용

구분	교과목	세부과정
건축 BIM	BIM 개론	• 건설 BIM 적용 현황과 제안/적용사례/효과적 BIM 기반 건축설계를 위한 방안
	Revit 기본	• BIM 및 Revit 인터페이스/Revit 모델링 기초/Revit 일람표 및 도면작성 기초/Revit 모델링 기본/Revit 도면작성 기본
	Revit 실무	• 프로젝트 특성 및 구성/Revit 모델링 실무/Revit 실무도면작성/IFC, PDF, DWG, DWF 데이터 작성/Navisworks 기본
	Revit 실습	• Pilot Project/팀 구성 및 공동작업 구성/실무도면 작성 및 기초 물량 산출
	ArchiCAD 기본	• 프로젝트 시작하기/ArchiCAD 작업공간의 이해/작업환경 설정/BIM모델 시각화
	ArchiCAD 실습	• 프로젝트 시작/대지의 주변현황 구축/평면계획/개념 매스 이용한 모델링 구조설계/건축설계/외부공간 설계/최종모델 검토 및 물량산출/도면화/Publishing/시각화
	Rhino	• Rhinoceros파일 내보내기/ArchiCAD-Rhino, Add-on 개요/Rhinoceros-ArchiCAD플러그인 설치하기/Rhino에서 가져온 객체 설정
토목 BIM	BIM 개론	• BIM정의와 활용/토목분야 BIM적용사례/BIM 적용을 위한 프로젝트의 이해/BIM 수해를 위한 계획수립/BIM Tool소개와 적용 사례
	AutoCAD 기본	• AutoCAD 기본 기능과 활용/초급 도면 작성/도면 수정 및 레이어 다루기
	Revit 기본	• Revit 기본기능과 활용/거더료의 모델링/FCM공법으로 시공되는 교량모델링/배수구조물 모델링
	Revit 심화	• 매개변수의 이해와 활용/철근 모델링/스량산출/도면작성/패밀리의 특성과 활용 및 실습/타 소프트웨어 연동하기
	Revit 실무	• 프로젝트 특성 및 구성/Revit 모델링 실무
	Civil 3D 기본	• Civil 3D소개와 기본기능/지형 및 선형 작성/횡단 구성 및 코리더 작성/토공량 산출 및 횡단면도 작성/종편면도 작성/스타일편집하기
	Civil 3D 심화	• 정지토공 모델링/교차로 모델링/복합차선 모델링/ICT 모델링/타 소프트웨어 연동하기
	Open Building 기본	• Open Building의 이해/가본기능 알아보기/교량하부 모델링/교량상부 모델링/기본 수량 산출하기/View기능 활용 및 단면뷰 만들기
	Open Building 심화	• 프로젝트 세팅하기/Data Set 정의 및 구축하기/도면 작성하기/패밀리 적용 및 수량 산출하기/공정데이터를 활용하여 4D시뮬레이션 작성
	Synchro 기본	• Synchro 기본기능과 활용/3D 모델 가져와서 링크 고정하기/객체 수정 및 장비모델 추가/공정검토/시뮬레이션 및 시뮬레이션 영상 작성
	Infraworks 활용	• 기본모델 검토 기능/간섭체크 및 관리/보고서 작성/공정 시뮬레이션 작업
	Navisworks 활용	• Navisworks 기본기능/BIM 툴과 연동하기
	BIM적용 프로젝트 실습	• 과업수행계획서 작성/모델링/도면 및 수량산출서 작성/조감도 작성/과업수행 결과보고서 작성
스마트건설 BIM	스마트건설의 이해	• 스마트건설기술 로드맵/스마트건설을 위한 건설 IT의 이해

[표 3-7] 건설기술교육원 BIM 전문인력양성과정 세부 내용(계속)

구분	교과목	세부과정
스마트건설 BIM	BIM 기본	• Revit 인터페이스/Revit 모델링 기초/Revit 일람표 및 도면작성 기초/Revit 모델링 기본/Revit 도면작성 기본
	BIM 활용	• 프로젝트 특성 및 구성/Revit 모델링 실무/Revit 실무도면작성/IFC, PDF, DWG, DWF 데이터 작성/Navisworks 기본
	스마트건설 실습	• Pilot Project/팀 구성 및 공동작업 구성/프로젝트 사전준비/공동작업 문서화(실무도면 작성 및 기초 물량 산출)
	건설 DATA 호환성	• 컴퓨터 디자인 개론/컴퓨팅 디자인의 적용 및 활용/그래픽 코딩의 적용 및 활용/데이터 상호 운용
	BIM 프로젝트	• 프로젝트 시작하기/작업환경 설정 및 일정계획/BIM 정보구축 스마트건설관리 – 3D, 4D, 5D
	BIM Management	• 국토교통부 가이드 및 조달청 지침 이해/프로젝트 관리 및 운용/BIM 데이터 품질관리
	BIM 데이터 관리	• BIM 데이터 관리
	BIM Management 현장활용	• 3D 스캐닝 데이터 활용/360 카메라 활용

※ 출처: 건설기술교육원 교육과정 안내서

3.2 서울시 BIM 교육 현황

□ 서울시 기술직 공무원의 공사관리실무 전문기술역량을 제고하고자 '22년부터 공사관리실무 과정에 '건설공사 BIM 적용 실무' 과목을 개설(2시간)하여 운영하고 있음

4. 서울시 BIM 도입환경 개선 방안

4.1 시사점

1) 변화하는 건설 발주 시스템과 사용자들의 요구가치

- 건설 발주시스템은 종래의 설계시공분리발주(Design-bid-build)에서 최근 공공발주처를 중심으로 시공책임형 CM(CM at Risk)이나 통합 발주방식(IPD, Integrated Project Delivery) 등의 형태로 변화하고 있음
- CM at Risk나 IPD 발주방식의 공통점은 기존의 DBB와 달리, Pre-construction를 통한 설계품질의 고도화, 시공성 검토, 시공계획의 수립 등을 시공단계 시작 이전에 확정하기 위한 사업관리단계라고 할 수 있음
- Pre-construction 수행을 위해서는 기존 시공단계에만 참여하던 G.C(General Contractor)나 전문건설업체(Sub-contractor)들이 설계단계 및 Pre-construction 단계에 참여해야 하는 것이며, 이들과의 협업을 통해, 설계품질 검토, 시공성 검토, VE, TVD, 시공계획 수립 등의 업무가 가능한 것임
- 이들의 주요 업무는 설계품질 향상을 위한 TVD(Target Value Design, Design to Cost로써, 발주처의 목표가치를 구현하기 위한 디자인 방식), 공정관리를 위한 Pull Planning, 시공계획 수립, Cost Trending 등 기존 발주방식에서 수행하지 않던 새로운 방식임
- 이러한 형태의 건설 프로젝트에서는 발주처, 프로젝트 참여자, 투자자들에 의해 설계품질, 시공품질, 최종 건축물 품질 등과 더불어, 사업비, 공기 등에서 새로운 가치를 요구하게 됨

2) 건설시스템의 혁신과 BIM 기술이 구현해야 하는 가치와 서비스

- 발주시스템의 변화와 사용자들의 요구가치의 변화는 결국 이를 지원하기 위한 BIM 기술이 역시 변화해야 한다는 것을 의미함(DBB 방식에서 대부분의 업체가 약속이라도 한 듯 최저의 품질수준으로 제공하던 BIM 서비스로는 신규 발주시스템에서 효과를 낼 수 없기 때문)
- 예를 들어 Pre-construction 단계 TVD는 정해진 Target Cost를 지키면서 설계

품질을 향상시키는 방식으로써, 설계가 단계별로 완성되어 감에 따라 VE 및 견적을 반복적으로 수행하는 방식이며, 이를 지원하기 위해서는 BIM 모델 기반 설계품질 검토, VE 기반 대안 비교검토, 4D 및 Simulation 등을 통한 대안의 가치평가 등의 작업이 수행되어야 함

- 또한, DBB 방식에서는 시공단계의 각 공종별 작업의 일정에 따라 작성하던 Shop Drawing 역시 설계도서의 불완전성 및 오류의 유무에 따라 그 완성도 및 일정의 변경이 심했으나, Pre-construction 단계에서는 모든 설계품질을 검토하고 이를 전문건설업체들이 함께 검증하는 단계를 거치기 때문에 BIM 모델의 완성도 역시 높은 수준이 요구됨

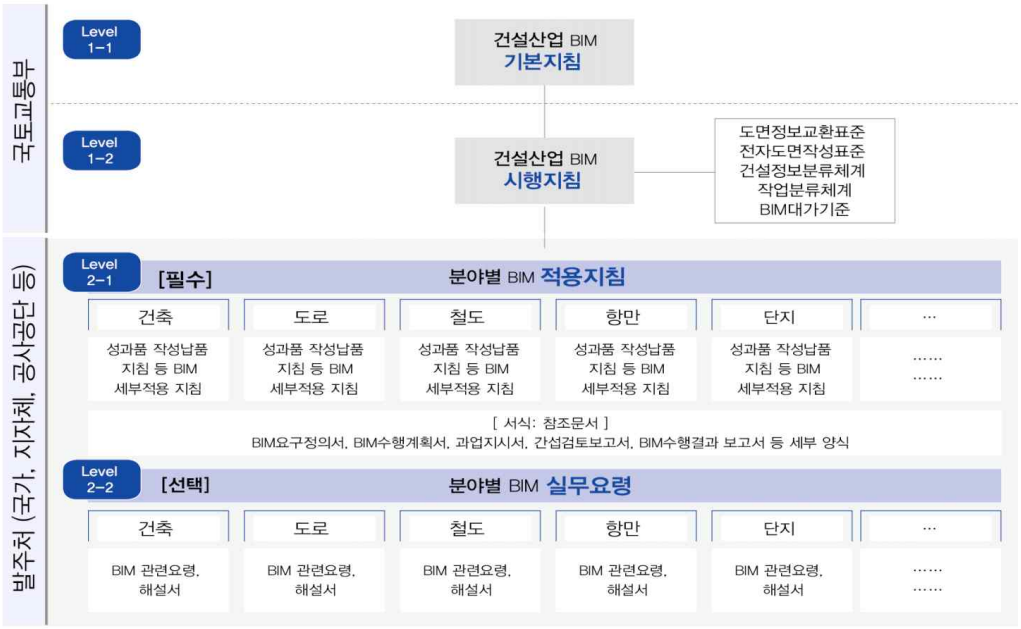
4.2 서울시 BIM 적용지침 도입 전략

1) 적용지침 도입 문제점 및 전략

- 최상위 공통지침인 건설산업 BIM기본지침 제정('20.12) 에 따라 각 발주처는 특성에 따라 적용지침 및 실무요령을 마련하도록 규정하고 BIM의 적용대상을 토목·건축· 산업설비·조경·환경시설 등 '건설산업진흥법'상 모든 건설산업에 적용하고 설계·시공 통합형 사업에 우선 적용하는 것을 권고하고 있음.
- 서울시의 경우는 도로, 철도, 상하수도, 하천 등 도시인프라 부분에 적합한 각 분야별, 시설별 적용지침과 실무요령 규정 도입 준비가 필요함.
- 또한, 다양한 분야별 시설별(현 운영 8개분야 : 도로, 철도, 상하수도, 열수송관, 하천, 공동구, 건축물) 도입기준을 완성하기 위해서는 단계별 도입계획(단기, 중기, 장기)에 따른 세부공정별 도입시기 및 예산편성이 필요하고, 각 분야별 생애주기에 따른 최소기준 표준 연계성을 확보하여 시범사업을 통하여 BIM 적용에 대한 적용성 검토를 실시하는 등 적용지침 도입에 대한 오류를 최소화하여야 함.

가) 기본지침, 시행지침, 적용지침 비교

- 기본지침은 건설산업 전반에서 BIM 적용을 위한 기본원칙과 표준을 다루는 최상위 공통지침으로 BIM 적용 절차는 건설사업의 발주에서부터 성과품납품과 관리에 이르는 기본적 공통 BIM 적용 절차와 각 주체별 수행 내용을 단계적으로 제시하고 있으며, 설계 ·시공 통합사업에 우선적으로 적용하도록 권고하고 있음.



[그림 3-3] 기본지침 및 하위 지침의 위계

- 시행지침은 BIM 성과품 작성.납품.활용에 대한 방법과 절차 등 세부 기준을 제시하고 있으며, 표준 및 협업체계 등 공통의 실행방안 또한 제시하고 있음.
- 시행지침은 전면 BIM 적용 건설사업의 발주, 설계, 시공 및 유지관리 업무와 관련하여 최소한의 BIM 수행 방법 및 절차 등의 세부 지침을 제시할 수 있도록 구성되었고 발주자, 설계자, 시공자 편으로 각각 구성하여 실행할 수 있도록 함.
- 적용지침은 발주처가 기본지침과 시행지침을 반영하여 발주자 - 설계자 - 시공자 - 유지관리자등 건설주체간 다양한 건설 데이터를 적절히 활용하고 신속하고 정확한 의사결정을 할수 있도록 실무 업무수행 절차를 제시하고 있음.

나) 적용지침 도입전략

- 건설산업 BIM 기본지침('20.12)에 따라 서울시가 마련해야하는 적용지침과 실무요령은 각 분야 및 시설물별 특성에 따라 범위를 선정하고 발주시기 및 예산배정 등을 고려하여야 함.
- 서울시는 도로, 철도, 상·하수도, 열수송관, 하천, 공동구, 건축의 크게 8개 분야로 구분하여 운영되고 있으나, 열수송관의 경우 서울에너지공사가 계획부터 유지관리까지 시설물의 생애주기를 관할하고 있으므로 서울에너지공사가 열수송관 시

설물에 대한 적용지침을 마련하는 것이 타당해 보임.

- 또한, 공동구 시설물은 별도로 운영되고 있으나, 주로 도로와 건축(단지)에 적용되고 있어 이를 통합할 필요가 있음.
- 따라서, 현재 주요발주처에서 운영중인 적용지침 발주 및 운영현황을 조사 분석하여 서울시에 적용이 가능한 항목(안)을 선정하고, 분야별의 도입기준을 완성하기 위해 단계별 도입계획(단기, 중기, 장기) 수립과 주요 시설물의 세부 공정별 도입시기 및 예산편성이 필요함.

2) 적용지침 및 실무요령 구성(안)

가) 적용지침

- 적용지침의 구성내용에는 서울시 전면 BIM의 수행에 필요한 발주, 입찰 및 계약, 성과품의 작성, 제출 및 검수에 대한 일련의 절차를 포함하고 이를 통해 수급인이 BIM 수행계획을 구체화하기 위한 최소한의 기준을 제공하여야 함.
- 서울시 BIM 적용지침(안)의 세부내용을 아래 표에 작성하였으며, 건설산업 BIM 기본지침의 요구사항을 기반으로 구성하였음.

[표 3-8] BIM 적용지침 구성(안)

구 분	구성 내용	비 고
1. 일반사항	1.1 적용지침의 적용기준 및 범위 1.2 BIM 수행 주체별 역할 및 내용(책임) 1.3 적용지침의 구성 1.4 BIM 업무절차 1.5 용어 및 약어의 정의	
2. BIM 발주 및 수행절차	2.1 BIM 발주계획 수립 2.2 공고 및 입찰 2.3 평가 및 선정/계약 2.4 BIM 수행계획서 수립 및 검토 (발주자 요구사항) 2.5 BIM 과업 수행절차 2.6 BIM 협업체계 구축 (단계별/공정별) 2.7 BIM 실행계획 및 관리방안	BIM 요구정의서, 과업지시서, 입찰안내서
3. BIM 작성 및 납품기준	3.1 BIM 설계 일반사항 3.2 BIM 작성절차 3.3 단계별 BIM 데이터 작성 (설계/시공/유지관리) 3.4 BIM 성과품의 검수 (BIM 품질검토의 기준/방법/절차) 3.5 성과품의 대상 및 목록 (데이터 포멧/기술정보 연계)	

구 분	구성 내용	비 고
	3.6 성과품 보안 및 저작권	
4. BIM 수행 표준양식	4.1 과업내용서 4.2 BIM 수행계획서 4.3 BIM 간섭검토 보고서 4.4 BIM 오류 검토 보고서 4.5 공종별 BIM 표준템플릿 4.6 표준 라이브러리 작성	
5. BIM 세부 활용방안	5.1 BIM 활용 일반사항 5.2 단계별 BIM 활용방안 (설계/시공/유지관리) 5.3 BIM 데이터 기반 시뮬레이션 (관망/배수/경관/교통...) 5.4 통합모델 및 데이터 활용	

나) 실무요령

- 실무요령의 구성은 서울시 BIM 적용지침을 기반으로 실무 적용에 용이하도록 설계편, 시공편, 유지관리편으로 나누어 구성하고, 공정/시설물별 BIM 데이터 작성 기준, 검토방법, 수량산출 기준 등을 수록하여 성과품 작성/납품/활용을 위해 구성하여야 함.
- 서울시 BIM 실무요령(안)의 세부내용을 아래 표에 작성하였으며, 건설산업 BIM 기본지침의 요구사항을 기반으로 구성하였음.

[표 3-9] BIM 실무요령 구성(안)

구 분	구성 내용	비 고
1. 일반사항	1.1 실무요령의 적용기준 및 범위 1.2 관련 설계기준 1.3 사업 단계별 BIM 적용공종 1.4 용어의 정의	
2. 설계편 (토목분야)	2.1 도로 2.1.1 BIM 실행 계획 - BIM 사업목적, 목표, 절차 - BIM조직의 참여자별 역할/책임 - 발주자 요구사항, 정보교환, 협업절차, CDE - 품질관리 절차, 성과물 품질관리 2.1.2 3D 지형·지층모델링 - 수치지형도 및 정사영상 성과 검토/보정 - 시추조사 결과에 따른 지층모델링 2.1.3 선형 및 토공모델링 - 도로계획에 따른 선형, 종단 모델링	

구 분	구성 내용	비 고
	- 표준횡단면 계획에 따른 포장 및 토공모델링 - 토공수량 산출 및 검토 2.1.4 배수공 모델링 - 도로 배수계통도 모델링 - 노면/횡단/비탈면배수시설 모델링 및 간섭검토 2.1.5 교량공 모델링 - 배근 모델링 및 간섭/시공성 검토 - BIM 모델 도면화 - 자동수량산출 및 BIM 연동 수량산출 2.1.6 터널공 모델링 - 본선 및 지보공 모델링 - 배근 모델링 및 간섭/시공성 검토 2.1.7 부대공 모델링 2.1.8 통합모델 - 공종간 간섭 및 시공성 검토 - BIM 데이터기반 시뮬레이션 - 지형, 기존 시설물, 지장물간 간섭검토 2.1.9 공종별 라이브러리 작성	
3. 설계편 (건축분야)	3. 설계 BIM 적용지침 3.1 공간 BIM 데이터 작성기준 3.2 구조 BIM 데이터 작성기준 3.3 건축 BIM 데이터 작성기준 3.4 기계 및 전기 BIM 데이터 작성기준 · 3.5 토목 및 조경 BIM 데이터 작성기준 3.6 BIM 품질관리기준 3.7 디자인 검토 3.8 BIM 설계도면 산출 3.9 수량 기초데이터 산출	
4. 시공편 (토목, 건축)	3.1 사업관리 BIM 계획 3.2 BIM 공사수행계획 작성 및 승인 3.3 시공 단계별 BIM 데이터 작성(WBS 연계) 3.4 모델 정합성 및 간섭검토 3.5 설계 변경 및 승인 3.6 준공(As Built)모델 작성	별도마련
5. 유지관리편 (시설물별)	4.1 유지관리 BIM 계획 4.2 BIM 데이터 기반 현황관리, 이력관리 4.3 BIM 데이터 기반 점검 및 상태평가 4.4 시설물의 보수, 보강, 변형이력 정보의 모델구축 4.5 보수보강 계획수립	별도마련

3) 서울시 적용지침 도입시기(안) 검토

가) 서울시 시설물현황

- 서울시는 대도시 도심지의 인프라 시설물이 구축되어 있으며 현재 운영중인 분야는 8개 분야이며, 분야별 주요시설물 현황은 아래와 같음.



〈그림 46〉 서울시 운영 분야 및 분야별 주요시설물 현황

- 서울시가 운영중인 8개 분야 중 열수송관은 서울에너지공사가 계획부터 유지관리까지 시설물의 생애주기를 관할하고 있으므로, 서울에너지공사가 열수송관 시설물에 대한 적용지침을 마련하는 것이 타당해 보이며, 공동구 시설물은 별도로 운영되고 있으나, 주로 도로와 건축(단지)에 적용하고 있어 이를 통합할 필요가 있음.
- 아래 표는 적용지침 마련시 해당분야를 재분류한 안으로 서울시가 적용가능한지 내부적으로 의견수렴이 필요함.

[표 3-10] 서울시 시설물 재분류(안)

구 분	분 야
1안 (6개분야)	서울시) 도로(공동구), 철도, 상수도, 하수도, 하천, 건축(공동구) 서울에너지공사) 열수송관
2안 (7개분야)	서울시) 도로, 철도, 상수도, 하수도, 하천, 공동구, 건축 서울에너지공사) 열수송관

나) 분야별 도입시기 검토

- 서울시가 마련해야하는 Level 2는 적용지침과 실무요령이며 재분류(안)에 따라 2025년까지 전 분야를 한꺼번에 마련하기에는 기술 및 시기적으로 적정하지 않아 우선 시급을 요하는 분야 선정이 필요함.
- 따라서, 큰틀에서 토목분야와 건축분야를 구분하고 단계별 도입계획을 수립하여야 하며, 각 단계별 예산 편성이 필요함.
- 예산(안)은 주요발주처별 지침 발주현황을 분석한 결과를 반영하였으며, 대안별 단계별 도입 계획 및 예산 편성(안)은 다음과 같음.

[표 3-11] BIM 적용지침 및 실무요령 단계별도입 계획 및 예산 편성(안)

구 분		단 기	중 기	장 기
1안 (6개분야)	분야	도로(공동구), 철도, 건축(공동구)	상수도, 하수도,	하천
	예산	토목:14억원, 건축:7억원	토목:14억원,	토목:7억원
2안 (7개분야)	분야	도로, 철도, 건축	상수도, 하수도, 공동구	하천
	예산	토목:14억원, 건축:7억원	토목:21억원,	토목:7억원

다) 주요시설물별 도입시기 검토

- 서울시의 분야별 시설물현황에 따라 주요시설물도 단계별 도입계획으로 분류하였으며, 분류(안)은 다음과 같음.

[표 3-12] 주요시설물의 단계별 도입 계획(안)

구분	단기	중기	장기
도 로	교량, 터널, 옹벽, 사면	전기, 기계,(공동구)	· 각종운반, 타공구 반출, 자재대 등 – 공사중 토공, 연약지반 등
철 도	교량, 터널, 옹벽, 사면, 역사, 차량기지	시스템(신호,통신,전기)	"
상수도	상수관로,정수장, 취수장, 가압장, 배수지	전기, 기계, 통신	"
하수도	하수관로, 하수처리장	전기, 기계, 통신	"
하 천	보, 수문, 제방, 배수펌프장	전기	"
건 축	청소년수련관, 시립병원, 지하도상가,세종문화회관	체육시설,(공동구) 전기, 기계, 소방, 통신	"

- 또한, 토목 및 건축분야의 주요공종별 BIM 데이터 작성항목 선정 및 주요시설물별 도입시기 세부 검토(안)은 다음과 같음.

(1) 토목분야

① 토목분야 주요공종별 BIM 데이터 작성항목 선정(안)

[표 3-13] 토목분야 주요공종별 BIM 데이터 작성항목(안)

구 분			데이터 작성 항목 · 최종 목적구조물로 각항목별 수량산출이 가능한 구조물	데이터 제외 항목 · 공사 중 시설물, 운반 등 BIM 데이터를 통하여 보여줄수 없는 공종
도로		토 공	· 땅깎기, 흙쌓기, 표토제거	· 유용토 운반, 타공구 반출, 자재대 등 - 공사중 터파기 되메우기, 연약지반
		배수공	· 토공, 측구공, 맹암거, 배수관(종횡), 기타관, 집수정, 암거공, 수로보호공, 도수로, 개거, 방수거, 우수받이, 맨홀, 침전조, 저류조, 생태이동통로, 옹벽공, 사방댐, 낙차공 등	· 유송잡물, 간이상수도, 골재생산, 운반 및 자재대 등
		포장공	· 동상방지층, 보조기층, 시멘트 안정처리필터층, 콘크리트포장, 아스팔트콘크리트포장, 경하중포장, 빈배합콘크리트, 경계석 등	· PTCP포장, 골재생산/운반, 자재운반, 자재대 등
		부대공	· 교통표지판, 시선유도표지, 가드레일, 중앙분리대, 방호벽, 낙석방지시설, 가드휀스, 미끄럼방지시설, 교통안전시설, 충격흡수시설, 긴급제동시설 등	· 교통처리우회도로, 환경관리비, 품질시험비, 토지임대료, 각종운반 등
		교량공	· 상부 슬래브, 거더, 교대 및 교각 등	· 자재, 시험비, 워킹 타워, 동바리, 비계 등
		터널공	· 본선 및 피난연결통로, 갱문 등 · 지보공(록볼트, 강지보 등) · 콘크리트 라이닝 철근 및 거푸집 · 훠폴링, 선진보강 그라우팅, 선지보네일 등	· 발파공, 록볼트 충진재, 배면 그라우팅, 계측기, 공사중 임시 시설(공사중 설비 포함) 등
철도(지하철)	노반	토 공	· 줄파기, 굴착(암종별), 측구굴착, 되메우기, 바닥면고르기, 유공관 등	· 유용토 운반, 순성토, 사토장 정리 등
		가시설	· 천공, Pile, 케이싱튜브, 복공판, 주형보, 주형 지지보, 버팀보, 띠장, 어스앵커,록볼트,보걸이, ㄷ형강, ㄴ형강, 토류판, 지반보강공 등	· 천공후항타, 강재 가공, 작업구 등
		개 착	· 구조물 콘크리트(본선, 정거장, 환기구,	· (거푸집), 동바리, 스페이서, 비계 시공

구 분			데이터 작성 항목 · 최종 목적구조물로 각항목별 수량산출이 가능한 구조물	데이터 제외 항목 · 공사 중 시설물, 운반 등 BIM 데이터를 통하여 보여줄수 없는 공종
		구조물	갱문구조물, 출입구, 내부계단, 승강장, EV/ES, 집수정 등), 철근, 구체 방수, 지수판 등	이음면 정리, 인서트, 매입전, 시공 이음부 마감 등
		포 장	· 노체, 노상, 보조기층, 동상방지층, 아스콘, 보도블록, 경계석 등 (도로 포장공 준용)	· 공사용 도로포장, 복공턱 덧씌우기, 차선도색, 자재운반 등 (도로 포장공 준용)
		지장물 보호/복구	· 상수도, 하수관, 도시가스관, 통신케이블, 전력관 등	· 자재대, 운반비, 시험비 등
		교 량	· 도로 준용	· 도로 준용
		터 널	· 도로 준용	· 도로 준용
철도(지하철)	건 축		·정거장 내부시설, 자상 구조물, 기계 설비 등	·조경마감, 인테리어 등
	궤 도		·레일, 체결구, 침목, 도상, 분기기 등	·자재, 시험, 각종운반 등
	시스템		·전기 (전차선, 송 · 변전시설 등) ·신호/통신 설비	·자재, 시험, 각종운반 등
상수도		수원	· 수원 · 저수시설	· 전기 및 기계시설 · 골재생산, 운반 및 자재대 등
		취수시설	· 취수보, 취수탑, 취수문, 취수관거 ·취수틀, 침사지, 집수매거, ·기타 부대시설	·펌프 등 전기 및 기계시설 ·레미콘 운반 및 자재비 등
		도수시설	· 도수관, 도수거 ·원수조정지	·펌프 등 전기 및 기계시설
		정수시설	· 착수정, 응집지, 침전지, 용존공기부상 · 급속 및 완속 여과지, 정수지, · 관리용 건물, 기타 부대시설	· 전기 및 기계시설 · 고도 정수처리시설 등의 약품설비 · 각종 시험 설비
		송수시설	· 송수관 · 조정지	·펌프 등 전기 및 기계시설
		배수시설	· 배수지	· 전기 및 기계시설

구 분		데이터 작성 항목 · 최종 목적구조물로 각항목별 수량산출이 가능한 구조물	데이터 제외 항목 · 공사 중 시설물, 운반 등 BIM 데이터를 통하여 보여줄수 없는 공종
		· 배수탑 및 고가탱크	· 밸브 등의 부속설비
	급수시설	· 급수관, 급수기구, 저수조, 기타부대시설	· 전기 및 기계시설
하수도	관거시설	·관거, 역사이펀, 맨홀, 우수조정지 ·합류식 하수도 우천시 방류부하량 저감시설, 개거, 우수토실 및 토구 ·물받이 및 연결관, 배수설비, 해양방류시설 ·압력관거 시스템	· 전기 및 기계시설
	펌프장 시설	·침사설비 및 파쇄장치 ·연결관거 ·펌프시설, 펌프장, 방류시설	·전동기, 비상발전기 ·소음 및 진동방지
	수처리 시설	·유량조정조, 침전지 ·고도처리시설, 소독시설 ·처리수 재이용시설 ·기타 부대시설	· 전기 및 기계시설 · 고도 처리시설 등
	슬러지 처리시설	·슬러지 처리시설	· 전기 및 기계시설
	일반관리 시설	·관리동, 업무시설, 기록보관실	· 전기 및 기계시설
	분뇨처리 시설	·협잡물 제거 및 전처리시설 ·주처리시설 ·분뉴 슬러지 처분 시설 ·기타 부대시설	· 전기 및 기계시설
하천	토공	·흙쌓기, 흙깎기, 표토제거, 터파기, 되메우기	·흙운반, 잔토처리 등
	제방	·비탈면보호공, 관리용도로	·규준틀, 시공측량말뚝 등
	호안	·제방호안	·밑다짐 등

구 분		데이터 작성 항목 · 최종 목적구조물로 각항목별 수량산출이 가능한 구조물	데이터 제외 항목 · 공사 중 시설물, 운반 등 BIM 데이터를 통하여 보여줄수 없는 공종
	하천배수시설	·배수암거, 배수통문, 배수통관	·기타시설
	보	·보, 어도, 취수구 등	·기타시설
	하천환경시설	·하천생태시설, 친수이용시설 등	·뭉덩이, 폐천 등
	부대시설	·가시설 등	·철거, 주요자재구입 등
공동구	본체	·PC암거, RC암거, 마감벽, 철근, 바닥기초, 토공사, 환기구 및 맨홀	·방수, 동바리, 비계, 철근간격재, 흙운반 등
	수용시설	·수용시설 케이블 및 관로(전력, 통신, 상·중수도, 냉·난방시설, 쓰레기수송관, 가스), 수용시설 받침대, 케이블걸이, 지지대	·가스누설경보기, 긴급차단장치 등
	부대설비	·포장복구, 교통우회도로 관련, 급·배수관, 집수정, 조명기구, 환기구	·지장물 이설, 각종 철거, 폐기물처리, 관리사무소, 전기 및 기계시설

② 토목분야별 주요시설물 도입시기(안)

[표 3-14] 토목분야 세부공종별 BIM 데이터 작성항목(안)

구 분		단기	중기	장기
도로	도로공	· 토공 땅깎기, 흙쌓기 · 배수, 포장, 부대공의 목적구조물	·부대공의 차선도색, 표지병, 시선유도봉 등	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목(연약지반 제외)
	교량공	· 상부) 슬래브, 거더 등 · 하부) 교대 및 교각 등	·부대) 선배수시설 등 ·가시설항목	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	터널공	· 본선 및 피난연결통로, 갱문 등 · 지보공(록볼트, 강지보 등) · 콘크리트 라이닝 철근 및 거푸집 · 훠폴링, 선진보강 그라우팅, 선지보네일 등	-	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
철도 ((*노반 외 분야는 별도작성 필요))	노 반	·개착구조물, 교량, 터널 등	·토공, 가시설, 포장 지장물 보호/복구	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	건 축	·건축(내부/외피), 구조, MEP(주요설비),	·조경마감, 인테리어 . 주요 구조접합부(철골 및 철근)	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	궤 도	·레일, 침목, 도상	·체결구, 분기기	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	시스템	-	·전기	·신호/통신
상수도	구조물 공	· 수원, 취수시설, 도수시설, 정수시설 · 송수시설, 배수시설, 급수설비, 가시설공	-	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	상수도 공	· 고도처리시설, 관로공 등	-	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	전기기계 계측	-	·펌프 등 전기 및 기계시설	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
하수도	구조물 공	· 관거시설, 펌프장 시설, 수처리 시설 ·슬러지 처리시설, 일반관리 시설 ·분뇨처리시설, 가시설공	-	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	하수도 공	·고도처리시설, 관로공 등	-	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목

구 분		단기	중기	장기
	전기기계 계측	-	·펌프 등 전기 및 기계시설	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
하천	하천단면	·흙쌓기, 흙깎기	·호안, 제방도로, 비탈면보호공 등	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	구조물	·배수암거, 배수통문, 배수통문 관리교, 보	· 도수로, 어도 등	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	기타시설	-	·자전거도로, 산책로 등	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
공동구	본체	·PC암거, RC암거, 마감벽, 환기구 및 맨홀	·토공사, 가시설, 철근, 바닥기초	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	수용시설	·수용시설 케이블 및 관로, 수용시설 받침대	·케이블걸이, 지지대 등	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목
	부대설비	·급·배수관, 집수정	·포장복구, 교통우회도로, 조명기구, 환기구 등	·단 · 중기에 포함되지않은 데이터제외항목

(2) 건축분야

① 건축분야 주요공종별 BIM 데이터 작성항목 선정(안)

[표 3-15] 건축분야 세부공종별 BIM 데이터 작성항목(안)

구 분	데이터 작성 항목 · 최종 목적구조물로 각항목별 수량산출이 가능한 구조물	데이터 제외 항목 · 공사 중 시설물, 운반 등 BIM 데이터를 통하여 보여줄수 없는 공종
구조	· 철근 콘크리트: 기초, 기둥, 보, 벽체(내력벽), 바닥(슬래브), 지붕,계단, 경사로 · 철골: 보, 기둥, 트러스,데크플레이트	-
건축	· 벽체(비내력벽), 이차벽체(칸막이 등), 문, 창문, 셔터, 커튼월, 인테리어, 계단 경사로의 개구부, 난간, 천장, 지붕 이차구조-	-
기계	· 위생기구 · 기계실/공조실 주요 장비, 배관, 덕트, 소화전, 물탱크, 기계 피팅 및 악세사리 등-	-
전기	· 수변전 설비, 변전실 주요 장비 · 조명설비 및 조명기구 · 배선을 위한 설비(트레이 등)-	-
소방	· 배관(기계배관 및 전기 노출배관) · 주요장비(펌프,수신방등), 덕트전체	-
통신	· 트레이 · 주요장비(MDF실, 방재실,전산실 장비)	-
토목	· 옥외 오수·우수·급수 관로, 중요 가시설 · 대지, 도로, 옹벽 등 주요 시설물(선택) · 주변 건물 · 타워크레인 작업반경 체크	-
대지	· 조경시설물, 바닥포장 등 주요시설물 · 식재 및 수목은 제외	-

② 건축분야별 주요시설물 도입시기(안)

[표 3-16] 건축분야 세부공종별 BIM 데이터 작성항목(안)

구 분	단기	중기	장기
구조	· 철근 콘크리트: 기초, 기둥, 보, 벽체(내력벽), 바닥(슬래브), 지붕,계단, 경사로 · 철골: 보, 기둥, 트러스,데크플레이트	· 철근 콘크리트: 주요 접합부위 철근상세	-
건축	· 벽체(비내력벽), 이차벽체(칸막이 등), 문, 창문, 셔터, 커튼월, 계단 경사로의 개구부, 난간, 천장, 지붕 이차구조-	· 인테리어(로비 및 주요실)	-
기계	· 위생기구 · 기계실/공조실 주요 장비, 배관, 덕트, 소화전, 물탱크, 기계 피팅 및 악세사리 등	-	-
전기	· 수변전 설비, 변전실 주요 장비 · 조명설비 및 조명기구 · 배선을 위한 설비(트레이 등)-	-	-
소방	· 배관(기계배관 및 전기 노출배관) · 주요장비(펌프,수신방등), 덕트전체	-	-
통신	· 트레이 · 주요장비(MDF실, 방재실,전산실 장비)	-	-
토목	·옥외 오수·우수·급수 관로, 중요 가시설 · 대지, 도로, 옹벽 등 주요 시설물(선택) · 주변 건물 · 타워크레인 작업반경 체크	· 드론 및 3D스캐너를 활용한 내/외부 측량	-
대지	· 조경시설물, 바닥포장 등 주요시설물 · 식재 및 수목은 제외	-	-

4.3 BIM 정착을 위한 전략

□ 시공 BIM은 시공단계 안에서 해결할 수 있는 독립적인 기술활용이라고 볼 수 없으며, 설계, Pre-construction, 시공단계 간의 연계가 시공 BIM의 성공적인 적용을 위해 매우 중요함

□ 또한, 다양한 이해관계자가 설계단계부터 함께 참여하는 새로운 발주방식에서 모든 참여자들을 포괄적으로 관리하고 협업을 지원할 수 있는 새로운 형태의 BIM Service를 제공할 수 있어야만 최적의 품질과 신뢰도를 갖춘 BIM 데이터를 시공단계에서 활용할 수 있는 구조임

□ 이에 본 연구진이 그간의 다수의 연구, 현업, 컨설팅, 협업 등을 통해 분석하고 도출한 시공 BIM 성공전략을 아래와 같이 제안함

1) 프로젝트의 성격 및 난이도에 맞는 최적의 발주 방식 선정

- 공동주택, 중소규모의 일반적 형태의 건축물 등 난이도가 낮은 프로젝트의 경우, 기존의 방식으로 시공 BIM을 활용해도 효과가 제한되지 않으나, 대규모, 복잡한 형태를 갖춘 디자인, 난이도가 높은 특수건축물 등의 경우 이를 해결하기 위한 발주시스템을 선별하는 것이 중요함
- LH가 최근 시공책임형 CM을 주요 발주시스템으로 선정하고 있는 것처럼 BIM 데이터의 구축 및 활용을 위한 최적 발주환경 조성

2) BIM 업체 참여를 위한 선정평가 기준 재정립

- 기존의 BIM 업체들은 입찰 참여를 위해 자사들의 기술력보다는 BIM 대가를 상식선 이하로 낮추는 덤핑경쟁이 주를 이루었으며, 이로 인해 덩달아 고급인력의 누락과 기술력 저하의 부작용을 낳아왔음
- 미국의 경우, BIM 기술평가 항목을 보면, 참여인력의 역량, Reputation, 유사형태 및 난이도의 프로젝트 참여경력, 시공 BIM 수행계획의 참신성 및 적절성 등 매우 다양한 방식으로 업체를 평가함
- 특히, 시공 BIM을 통괄하는 BIM Manager의 역량을 가장 중요하게 생각하는데, 참여자 간의 협업과 조정을 위한 BIM Management(전체 일정 하에서 BIM의 Support 기준, Meeting Protocol, BIM QC/QA 기준 등)의 역량이 중요 이슈가 됨

3) 시공 BIM 전문가 양성을 위한 교육환경 조성

- 본 연구를 통해 제안하고 있는 다양한 전략은 사실상 시공 BIM의 가치와 시장의 요구사항을 이해하고 있는 전문가가 부재하다면 의미가 없음
- 즉, 다양한 발주시스템과 다양한 형태의 프로젝트의 특성과 Needs를 이해하고 파악하여 관리에 접목할 수 있는 역량을 갖춘 시공 BIM 전문가를 양성하기 위한 다양한 교육과정의 개발이 필요함

4) BIM 활용을 위한 명확한 지침 및 가이드라인의 개발

- 기존의 BIM 시장에서는 BIM 서비스를 제공하는 자와 제공받는 고객 사이에서 모두 불만을 가지게 되는 구조임
- 고객(주로 시공사)의 입장에서 제공받는 BIM 서비스의 수준에 비해 BIM 대가가 과도하게 책정된다는 의견이 있음
- 반대로 BIM 업체 및 전문가들의 의견은, 서비스를 제공받는 고객이 명확한 기준과 요구가치를 제시해야 이에 맞는 서비스를 제공할 수 있다라는 의견을 가짐(공공발주의 경우, RFP에 BIM 특기시방이나 과업지시서가 존재하나, 프로젝트 특성에 맞는 특정 BIM 기술이나 Service, 제출성과물의 형태 등을 기술하지 못하며, 따라서 BIM 업체는 최저 수준의 BIM 서비스만을 제공한다는 논리)
- 공공발주의 경우, 조달청이나 LH가 자체 BIM 적용지침을 가지고 있으나, 이 지침서들 역시도 매우 rough한 수준의 과업지침이며, 발주처의 요구사항을 명확하게 반영할 수 없는 한계가 있고, 이에 따르면, 기존의 BIM 업체의 기술개발 및 제공 서비스 역시 개선될 수 없음(대부분의 기준이 미국의 BIM Minimum Requirement 및 BIM Standard에서 차용되어 국내 현실에 맞지 않는 면도 존재)
- 따라서, 다양한 특성을 갖춘 프로젝트별 맞춤형 BIM 지침이나 가이드라인을 개발하여 선택적으로 활용할 수 있는 제도를 만들 필요가 있음

04 서울시 BIM도입 로드맵

1. 비전 및 목표
2. 추진 전략 수립
3. 전략목표 이행계획
4. BIM 로드맵 제시

04. 서울시 BIM도입 로드맵

1. 비전 및 목표

1.1 연구전략 수립 개요

본 장에서는 앞서 조사한 대내외 환경분석과 서울시 BIM 도입 환경 분석을 기반으로 서울시 BIM 도입을 위한 추진 전략을 수립하였다. BIM의 도입과 관련하여 BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵(2021) 등 정부의 정책보고서를 기초로 하고, 서울시의 특성에 맞는 추진 전략을 수립하였다. 정부는 2018년 스마트건설 로드맵 이후 2020년 '스마트 건설기술 개발사업' R&D, 2020년 건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30), 2021년 BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵을 제시하며, 2025년까지 공공시설에서 설계 BIM을 전면 도입하도록 하고 있다. 민간분야에서는 정부 시책 이전부터 해외사업, 생산성 향상, 발주기관 시범사업 수행 등의 분야에서 자체적으로 적응 대책 및 활용방안을 수립하고 BIM 전환을 위한 환경을 구축하고 있다. 서울시도 이러한 민관의 변화 환경 속에서 국가와 차별화된 지자체의 역할을 찾아야 한다. 본 연구에서는 관련 부서 회의, 수요조사 및 전문가 델파이 및 포럼 결과를 분석하여 지자체의 역할을 시공 안정성, 생산성 향상 뿐 아니라 BIM 활성화를 위한 기반 조성을 하는 것까지 확장하여 추진 전략을 수립하였다

1.2 비전 및 목표

도시의 기반시설 오랜 기간 동안 계획, 건설, 운영 및 유지관리를 순환하며 발전한다. 시간의 흐름 속에서 도시는 물리적, 환경적, 사회적 리스크를 만나게 되며, 시설의 노후화, 기후변화, 자연재난, 사회환경 변화는 도시의 회복력을 요구하게 된다. 도시의 기반시설은 각각이 독립적이기도 하지만, 라이프라인, 이동수단 으로 연결되어 있으며, 현대사회에서는 데이터라인의 역할이 추가되었다. 독립성과 연결성은 회복력 있는

사회기반시설을 구축하기 위해 인프라시스템의 상호의존성, 상호작용 및 연계성을 고려한 정보의 통합과 활용을 요구하게 된다. 따라서, 이러한 통합된 정보와 디지털화를 기반으로 도시기반시설의 전생애전주기관리를 일원화하는 것은 도시 기반시설의 회복력을 향상시킬 것으로 기대한다. 이미 서울시는 2030년을 목표로 도시의 건설 및 유지관리를 스마트 건설 체계로 전환하는 것을 목표로 하고 있다. 지난 10여 년간 이어져 온 노력의 기반 위에 사회기반시설의 건설관리 시스템을 통합하고, 서울시의 디지털트윈 플랫폼인 Virtual Seoul 연계 및 정보의 일원화로 인프라시스템의 상호작용을 활용하도록 시스템을 개선하는 것을 계획하고 있다. 이로부터 디지털트윈을 활용하여 새로운 인프라의 건설을 계획하고, 건설 과정을 공개하여 시민의 의견을 피드백하고, 운영을 위해 유지관리시스템에 모든 정보를 공유하는 과정이 일원화 되어 도시의 회복력을 향상시키는 것을 기대하고 있다.

도시 기반시설 시스템의 상호 의존성, 상호작용 및 연계성을 고려한 정보의 통합과 활용으로 회복력 있는 사회기반시설을 구축하고 관리할 수 있도록, 'BIM을 이용한 사회기반시설 정보의 생애전주기관리 일원화'로 'BIM 도입을 통한 건설사업의 생산성과 안전성을 획기적으로 향상'하여 '안전하고 지속가능한 행복도시 서울'을 만들도록 비전과 목표로 제시하였다.



[그림 4-1] BIM 도입 비전과 목표

2. 추진 전략 수립

2.1 중점분야 도출

과거의 혁신이 주로 '인간 중심'의 혁신이었다면 지금은 초연결, 인공지능, 빅데이타 등 기술들이 스스로 새로운 기술을 만드는 시대이다. 이러한 기술들을 활용하여 모든 건설공사 정보를 디지털화하고, 초연결된 관제시스템으로 건설공사와 현장의 위험요소를 실시간으로 관리하는 '인간이 만든 기술'중심으로 건설의 패러다임이 변화되는 것이 현재의 혁신이다. 이러한 혁신을 '스마트건설'이라고 하며, 첨단ICT 기술 및 정보의 구조화를 통한 기술과 업무의 개선으로 정의할 수 있다. 스마트 건설은 BIM, 메타데이터, 빅데이터와 같은 구조화된 정보와, 탐사, 모니터링, 관제 분야에서의 원격 업무, AI, IoT, 로봇, 3D프린터 등 새로운 기술로 자동화를 추구한다. 건설단계별 첨단 ICT기술의 활용과 건설산업패러다임의 변화에 따른 업무개선을 그림 4-2에 정리하였다. BIM은 3차원 모델과 건설정보를 결합하여 설계에서 유지관리까지 전주기 정보를 관리에 활용하는 기술이다. 3차원 설계와 빅데이터의 융복합 기술로서 스마트건설기술의 핵심이다. 그림 4-2에서 확인할 수 있는 바와 같이 BIM은 설계, 시공, 유지관리의 건설 전주기에서 활용된다. 따라서, BIM의 전략목표는 전주기에서 활용가능하도록 검토하여 제시하였다.



[그림 4-2] 스마트건설과 BIM

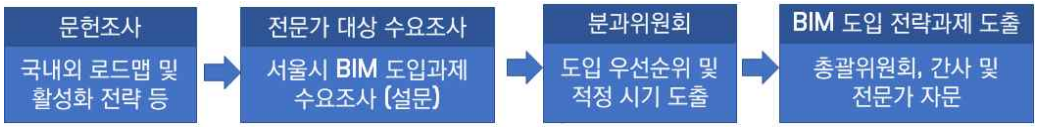
2.2 서울시 BIM 도입 전략

본 절에서는 앞서 조사한 대내외 환경분석과 서울시 BIM 도입 환경 분석을 기반으로 서울시 BIM 도입을 위한 추진 전략을 수립하였다. BIM의 도입과 관련하여 BIM 기반 건설산업 디지털 전환 로드맵(2021) 등 정부의 정책보고서를 기초로 하고, 서울시의 특성에 맞는 추진 전략을 수립하였다. 서울시 전생애주기 건설 관련 부서 담당자 회의, 수요조사 및 전문가 델파이 및 포럼 결과를 분석하여 지자체의 역할을 시공 안정성, 생산성 향상 뿐 아니라 BIM 활성화를 위한 기반 조성을 하는 것까지 확장하여 3가지 추진 전략을 수립하였다.

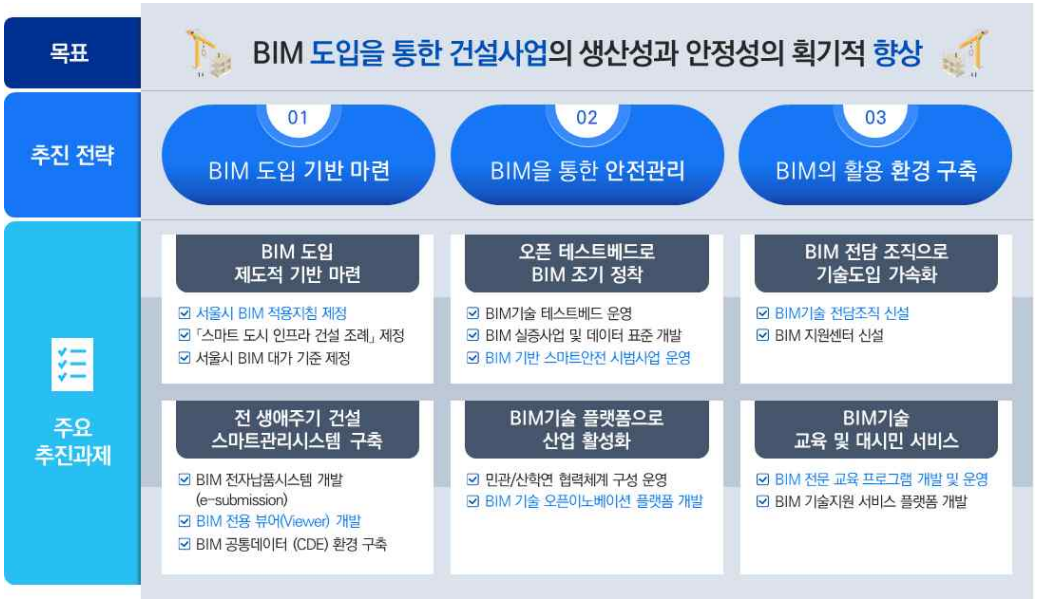
'BIM 도입을 통한 건설산업의 생산성과 안전성의 획기적 향상'의 목표 달성을 위해 추진전략을 ① BIM 도입기반 마련, ② BIM을 통한 안전관리, ③ BIM의 활용 환경구축으로 추진전략을 제시하였다. 각 추진전략은 각각 2개의 이행목표로 구성하고, 총 18개의 세부 이행과제를 제안하였다(그림4-3). 세부 이행과제 도출을 위해 국내외 로드맵을 분석하여 도출한 제도, 기술, 인력분야 이외에 추가적으로 서울시의 특성을 고려하여 연계 분야를 추가하여 총 4가지 분야로 구성하고, 문헌조사와 전문가 수요조사를 통해 1차 후보과제를 선정하였다. 선정된 후보를 대상으로 분과위원회와 전문가 델파이를 통해 도입우선순위 및 적정시기를 정리하고, 총괄위원회 및 전문가 자문 등을 통해 서울시 BIM 도입을 위한 전략과제를 최종 제시하였다(그림 4-4).

[표 4-1] 국내외 BIM 로드맵 현황

구 분		국가별 BIM 로드맵 대분류 구성						
		영국	싱가포르	캐나다	아일랜드	일본	미국	한국
제도 정책	BIM 적용 의무화	O	O			O		O
	국가차원 BIM 로드맵	O	O	O	O	O	O	O
	펀드, 대가 등 지원 제도		O		O			O
	성숙도 등 평가제도	O		O	O			
	BIM 가이드라인	O	O	O	O	O	O	O
	국가BIM 위원회 / 전담조직	O	O	O	O	O	O	O
인력	교육		O	O	O	O	O	O
	자격, 인증제도	O	O	O	O			O
기술	분류체계, 포멧등 표준	O	O	O	O		O	O
	BIM 라이브러리	O	O	O	O	O		O



[그림 4-3] 전략과제 도출 절차



[그림 4-4] 서울시 BIM 도입 추진 전략

3. 전략목표 이행계획

3.1 전략목표 1: 서울시 스마트건설 도입 기반 구축

1) 서울시 스마트건설 도입 체계 구축

❶ 「스마트 도시 인프라 건설 조례」제정

사업명	「스마트 도시 인프라 건설 조례」제정
사업 목표	- 스마트건설을 위한 제도적 기반 마련을 위해「스마트 도시 인프라 건설 조례(가칭)」의 제정으로 기술인증, 전면 BIM도입, 위원회 운영 등 근거 활용
문제점 및 필요성	- 건진법에 의한 건설기술진흥기본계획('17), 건설사업정보화기본계획('17), 스마트건설기술 로드맵('18), 건설엔지니어링 발전방안 ('20)등 에 의한 서울시 시행계획의 제도적 근거 마련 필요 -「건설산업 BIM 기본지침」('20)에 의한 서울시 BIM 적용지침, 실무지침 마련 및 BIM 운영 환경 구축을 위한 제도적 근거 마련 필요
국내외 관련 기준, 사례	- 건설기술진흥기본계획('17), 건설사업정보화기본계획('17), 스마트건설기술 로드맵('18), 건설엔지니어링 발전방안 ('20)등 -「건설산업 BIM 기본지침」('20)
사업 내용	○ 스마트 도시 인프라 건설 조례(가칭)」제정 - 서울시 스마트건설기술 적용을 위한 기본원칙과 방향을 다루는 최상위 제도 - 스마트건설기술 정의, 기술인증제도, BIM 의무화, 전문위원회 및 실무협의체 운영, 교육, 조직, 데이터관리센터 설치 및 운영, 교육, 인증에 관한 내용 ○ 조례 제정 후속 조치 계획 (단계별 세부 제도 및 지침) - BIM 적용지침, 실무요령 등 가이드라인 · 단계별 BIM 모델 작성 수준, 납품 목록, 인허가 절차, 발주기관 BIM 검토 매뉴얼, 기타 의견, 물량산출 기준 등 - 중장기 정착을 위한 제도 · 발주기관 품질관리(감독매뉴얼), 프로세스 개정, 인증제도, 시범사업, 기타의견, 발주제도 등 - 활성화 및 도입 지원 제도 · 인허가 처리기간 단축, 입찰가산점, 적정 대가 산정 기준, 설계 자동화 활용 가산점 등
성과품	- 시 의회 (도시안전위원회)와 협의하여 시의회 발의 추진
기간	- '23.01 ~ '24.12
비용	
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

❷ 서울시 BIM 적용지침·실무요령 제정

사업명	서울시 BIM 적용지침·실무요령 제정
사업 목표	- 건설산업 BIM 기본지침에 따라 Level 1-1인 '기본지침', 1-2인 '시행지침',을 국토교통부가 마련 - 발주처별로 BIM 수행을 위한 세부 시행 방안을 별도로 마련토록 규정 - 서울시도 전면 BIM 수행을 위해 발주, 설계, 시공단계의 최소한의 BIM 적용방안을 제공하기 위하여 자체 BIM 적용지침(Level 2-1) 및 실무요령(Level 2-2)를 마련하고자 함.
문제점 및 필요성	- 서울시 BIM 활용 목표와 각 시설물에 대한 BIM 시행 지침 부재에 따라 성과품의 품질 상이 - 건설산업 BIM 기본지침에 따라, 각 발주처의 특성에 따른 적용지침 및 실무요령을 마련토록 규정 - 따라서, 서울시의 도로, 철도, 상하수도, 하천 등 도시인프라 실정에 적합한 적용지침 및 실무요령 마련 필요
국내외 관련 기준, 사례	- 건설산업 BIM 기본지침, 건설산업 BIM 시행지침 - 고속도로 스마트 설계지침 및 데이터 작성기준(한국도로공사, 2020) - BIM 설계 및 시공관리 (국가철도공단, 2021) 등
사업 내용	○ 서울시 BIM 적용지침 - 지침에 대한 정의 · 목적 및 원칙, 구성, 용어, BIM 수행의 역할과 책임 등 - BIM 활용 목표, 적용범위 및 적용절차 수립 · 발주계획 및 절차, 과업진행절차, BIM 협업체계(시설물별/단계별), BIM 실행계획 및 관리 등 - 공종별 BIM 템플릿 및 성과품 표준 수립 · 과업내용서, 수행계획서(BEP), 결과보고서, 품질관리 등 표준템플릿 - 설계, 시공, 유지관리의 각 단계별 BIM 활용방안 제시 · BIM활용 개념도, 세부 활용방안 등 ○ 서울시 BIM 실무요령 - 분야별, 단계별 참여자의 역할 제시 (설계자, 시공자, 발주자) · 책임사항(참여자의 역할), 협업, 플랫폼 운영 등 - 공종별/시설물별 BIM 데이터 및 성과품 작성 및 납품 기준 제시 · 분야별 모델의 표현수준(LOD), 공종별/시설물별 BIM 기반 수량산출 및 설계도면작성기준, 납품폴더 및 파일구성 등 - 공종별/시설물별 성과품 품질검토 방안 제시 (설계, 시공 등) · BIM 품질관리개요, 모델검토, 정합성 검토, 간섭 검토 등 - 공종별/시설물별 스마트 설계 효과분석 및 활용 · BIM 데이터 활용 시뮬레이션 효과분석 및 적용기준 등
성과품	- (각 분야별) BIM 적용지침 및 실무요령
기간	- '22.07 ~ '23.12,
비용	○ 적용지침: 총 15억 (평균 6개월) - 1단계: 9억 (도로, 철도, 건축) - 2단계: 6억 (상하수도, 하천 등) ○ 실무요령: 총 20억 (평균 12개월) - 1단계: 12억 (도로, 철도, 건축) - 2단계: 8억 (상하수도, 하천 등)
수행 방식	자체/학술용역/기술용역

❸ 서울시 BIM 대가 기준 제정

사업명	서울시 BIM 적용지침·실무요령 제정
사업 목표	- 제6차 건설기술진흥 기본계획 및 제5차 건설사업정보화 기본계획('18~'22)에 따라 건설산업 BIM 적용 의무화를 추진중에 있음. - 건설산업 BIM 기본지침과 시행지침을 반영하여 서울시가 전면 BIM을 위한 발주(설계, 시공단계)를 위해 건설기술진흥법에서는 건설기술용역 대가를 지급하도록 하고 있어 금번 연구를 통해 서울시의 시설물별 BIM 설계시 적정대가 기준을 마련하고자 함.
문제점 및 필요성	- 현재, BIM 설계발주는 각 발주처별 내부방침에 따라 대가를 지급하고 있으며. - 최근 산업통상부에서 「BIM기반 도로 표준품셈」(2021.01)을 제정 공표하였으나, 국토교통부에서도 「건설기술용역 대가」(2021.07.14.)등에 관한 기준을 개정하여 설계대가가 이원화되어 있어 혼란의 여지가 있음. - 따라서, 서울시의 도로, 철도, 상하수도, 하천 등 도시인프라 실정에 적합한 BIM 설계대가 마련 필요
국내외 관련 기준, 사례	- 「BIM 기반 도로 표준품셈」(산업통상부 2021.01) - 「건설기술용역 대가」(국토교통부 2021.07.14.)
사업 내용	- 現 BIM 대가 관련기준 검토 · 기 운영중 또는 제정된 BIM대가기준 현황 및 대가구성 분석 - 現 건설기술용역 BIM 대가기준 현황 및 사례조사 · 발주기관별 BIM 설계용역대가 산정기준 적용 현황조사 - 서울시 토목, 건축설계 용역대가 산정기준 '업무항목 재정비' · 신설 업무항목에 대한 기준인원수 설정 및 업무정의 작성 · 분리·결합 업무항목에 대한 기준인원수 재설정 및 업무정의 재작성 - BIM 용역대가 산정기준 '기준인원수 재검토' · BIM 적용시 업무여건 등을 고려하여 기존 업무항목별 적정 기준인원수 제시 - BIM 용역대가 산정기준 '환산·보정계수 재검토' · 서울시 시설물 유형·규모·입지 등의 다양화를 고려한 현행 환산·보정계수 적정여부 검증 및 합리적 계수 제시 - 전문가 자문 및 대가산정 Tool(Excel) 개선 · 연구결과의 객관성, 신뢰성 확보를 위한 전문가 자문 실시 · 용역대가 산정 시뮬레이션을 통한 적정성 검토 - 설계 성과 품질확보 방안 마련
성과품	- (각 분야별) BIM 설계대가 보고서
기간	- '24.01 ~ '24.12
비용	○ 실무요령: 총 5억 (평균 12개월) - 1단계: 3억 (도로, 철도, 건축) - 2단계: 2억 (상하수도, 하천 등)
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

2) 全 생애주기 스마트 건설관리 환경 구축

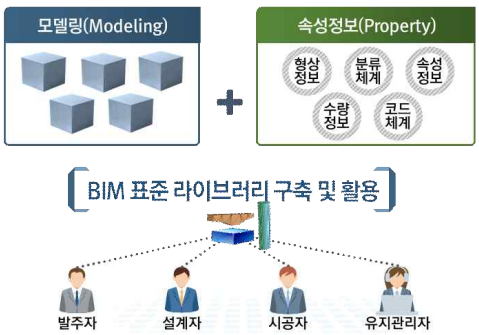
❶ BIM 전자납품시스템 개발(e-submission)

사업명	BIM 전자납품시스템 개발(e-submission)
사업 목표	- BIM 정보모델을 웹 환경에서 서버에 일괄 또는 부분 제출하는 시스템 개발 - 납품대상 사업별 또는 시설별로 기초 데이터를 입력하고 관리 - BIM 정보모델의 파싱으로 데이터베이스 구축 - 자동화 품질검수를 통해 데이터의 무결성을 확보
문제점 및 필요성	- 설계, 시공단계에서 BIM 성과품의 체계적인 납품과 품질관리체계가 미흡 - BIM 성과품의 체계적인 데이터베이스 축적 여건 미흡 - 일관된 성과품의 납품 환경과 접근성 강화 필요
국내외 관련 기준, 사례	- 웹 환경에서 BIM IFC 성과품의 품질검증, 정보파싱 등 납품을 위한 절차를 관리하고 서버에 데이터를 축적하는 시스템 
사업 내용	- BIM 정보모델의 기초정보 구축: 프로젝트, 시설물, 관리자, 납품단계, 납품승인, 버전정보관리 등 - BIM 데이터 납품관리: 포맷변환, 파싱(지오메트리, 건설정보), 정보모델 Preview, 좌표변환 등 - BIM 데이터 품질관리: 물리적 품질관리, 논리적 품질관리, 육안검수, 검수조서작성 등
성과품	- BIM 성과품 웹 납품관리시스템, 설계서, 사용자매뉴얼, 운영자매뉴얼
기간	- '23.01 ~ '24.06
비용	- 인건비 1.5억 - 기존 시스템 활용: BIM 서버의 성과품 납품관리(Admin) 모듈
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

❷ BIM 전용 뷰어(Viewer) 개발

사업명	BIM 전용 뷰어(Viewer) 개발
사업 목표	- 웹 뷰어 기본 기능 모형제어, 랜더품질제어, 네비게이션 등 서비스 - WBS, OBS 모델트리, Pset, Qset 등 세부 건설정보 표출 서비스 - 정보모델의 논리적, 물리적인 중첩 및 분리 등 통합구성 서비스 - 모바일 가상공간 현장관리지원 IoT 연계 서비스
문제점 및 필요성	- 국내 여건에 맞는 건설정보를 맞춤형으로 제공하고 활용 서비스 필요 - 국내 유관시스템에서 원하는 방식으로 기능 개발 가능한 뷰어 필요 - 국외 상용화 뷰어 제품 의존성 낮출 필요가 있음
국내외 관련 기준, 사례	- BIM 성과품의 정보를 맞춤형으로 서비스할 수 있는 상용화 개발이 가능한 웹/모바일 IFC BIM 뷰어의 개발 
사업 내용	- 웹 및 모바일 뷰어 기본기능 서비스 개발 · 모형제어, 랜더품질제어, 네비게이션 등 - 국내 실정에 맞는 3D 건설정보 서비스 개발 · WBS, OBS 모델트리, Pset, Qset 등 상세 건설정보 서비스 - 응용정보 서비스 개발 · 디지털 트윈, 논리물리 병합, 측정 등 응용 서비스 - 모바일 가상공간 현장지원 서비스 개발 · 현장연계 IoT, 디지털 트윈 등 정보모델 모바일 기능 서비스
성과품	- BIM 웹/모바일 뷰어, 설계서, 사용자매뉴얼, 운영자매뉴얼
기간	- '22.07. ~ '23.06,
비용	- 인건비 3.8억 (시스템 도입시 별도 계상) - 기존 시스템 활용: IFC 웹/모바일 뷰어
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

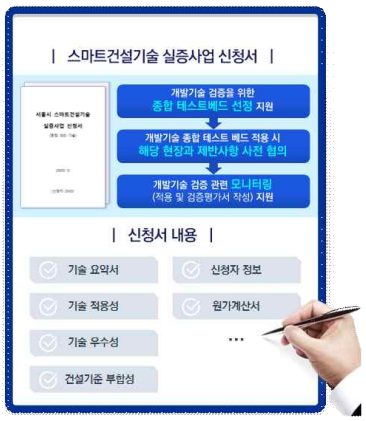
❸ BIM 공통데이터 환경 구축(CDE)

사업명	BIM 공통데이터 환경 구축(CDE)
사업 목표	- 선행 개발된 이외 도시인프라분야에 활용되는 BIM 라이브러리 대표형상(공통)을 개발하여 보급 - BIM 라이브러리 관리시스템을 통한 축적 및 보급체계 구축
문제점 및 필요성	- 광범위한 도시인프라 대상시설의 동일한 객체를 라이브러리로 구축하여 공유함으로써 효과적인 모델링을 지원 - 동일한 객체를 각자 제작 활용하여 정보모델 통합운영 곤란 - 형상 및 속성을 사전정의, 보급하여 효율성과 BIM 확산적용 촉진필요
국내외 관련 기준, 사례	- BIM 객체분류체계(OBS)에 의해 분류되는 객체요소를 정의하여 업무에 활용 
사업 내용	 - 도시인프라분야에 활용되는 BIM 라이브러리 대표형상(공통) 개발 - BIM 라이브러리에 필요한 속성정보세트 정의 - BIM 라이브러리에 의한 산식적용으로 자동화 수량산출 방안마련 - BIM 라이브러리 작성 및 운영가이드 개발 - 기존 시스템 연계를 연계, 공통데이터 환경 구성의 2단계 구축 · 1단계: 건설정보관리시스템(One-PMIS)와 S-Map 및 BIM뷰어 연계 · 2단계: BIM공통데이터 구성 및 서버 구축
성과품	- BIM 공통 라이브러리, 라이브러리 작성 및 운영가이드, 라이브러리 목록서 - BIM 라이브러리 뷰어, 사용자 매뉴얼
기간	- '25.01 ~ '26.12
비용	- 1단계: 1.5억
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

3.2 전략목표 2: 현장중심의 활성화 환경조성

1) 스마트건설기술 플랫폼으로 산업 활성화

❶ 스마트건설기술 테스트베드 매뉴얼 도입 및 운영

사업명	스마트건설기술 테스트베드 매뉴얼 도입 및 운영
사업 목표	- 서울시 스마트건설 테스트베드 운영으로 제도개선 방안 도출 및 기술평가 기준과 단계별 연계방안을 마련하여 서울시의 스마트 건설기술 활성화
문제점 및 필요성	- 시범사업 운영을 통해 제도적 개선점을 도출하고, 기술 평가 및 인증 제도를 마련하여 스마트 건설기술의 사용환경을 조성하는 것이 필요 - 건설 전과정에 걸친 관리 업무를 조사 분석하고, 업무 자동화 기술을 도입하여 서울시의 업무 효율 개선
국내외 관련 기준, 사례	
사업 내용	○ 스마트건설 시범사업을 통한 민간산업 지원 및 업무 개선 - 현장 맞춤형 스마트건설 지표 설정 및 모니터링을 통한 업무 개선 - 스마트건설기술 테스트베드 제공으로 연구개발 및 민간산업 활성화 지원 - 스마트건설기술 인증을 위한 테스트베드로 활용, 인증 시 즉시 도입으로 민간산업 활성화 ○ 스마트건설기술 인증을 위한 기술 평가 - 서울시 스마트건설기술 도입 종합적, 개방적 테스트 베드 운영 - 연구기술 연계 및 참여형 R&D 방안 도출 - 전문위원회를 통한 기술 평가 인증제도 구축 
성과품	- 테스트베드 매뉴얼
기간	-'23.01. ~ '26.12. (4년간): 도기본 건설사업 중 시범사업 현장 구축 및 운영
비용	
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

❷ BIM 실증사업 및 데이터 표준 개발

사업명	BIM 실증사업 기반 데이터 표준 개발 용역
사업 목표	○ BIM 테스트베드로 다양한 실증연구를 지속적으로 수행하여 기술 실용화 및 상용화 등 성과 활용을 위한 BIM 기반 데이터의 표준 개발 - BIM기반 공정 및 기성 정보 관리가 가능한 작업분류체계(WBS) 개발 - 객체 단위별 활용이 가능하도록 공종별 객체분류체계(OBS) 개발 - OBS 모델과 연계된 내역분류체계(CBS) 개발
문제점 및 필요성	- 공종별, 단계별 BIM 데이터 작성의 표준화(안) 미흡 - 기존의 건설 분류체계와 BIM기반 분류체계 간의 연계성 고려 필요 - BIM기반 OBS 분류체계의 확장개발을 위한 표준화(안) 필요 - 지속적 실증연구로 현실적 데이터 구축안 검토
국내외 관련 기준, 사례	- 조달청 및 각 발주사 별 WBS/CBS 체계가 있으나 BIM 객체 기반의 OBS 체계와 기성 내역 체계와의 연계는 사례 없음
사업 내용	- BIM기반 공정 및 기성 정보 관리가 가능한 작업분류체계(WBS) 개발 · 시설물, 공간, 부위 공종, 자원분류 등 건설정보 분류체계 구성 - 객체 단위별 활용이 가능하도록 공종별 객체분류체계(OBS) 개발 · 객체별 속성의 분류로 식별, 형상, 재료 및 코드 등의 특성 포함 - OBS 모델과 연계된 내역분류체계(CBS) 개발 · 기성관리를 위한 CBS 체계가 포함된 모델 분류 및 코드화 체계 구성 · 3D모델 기반 물량산출 및 기성지급(안) 등
성과품	- 객체 기반의 공정 및 기성 관리가 가능한 코드체계
기간	- '22.07. ~ '24.06. - 1단계(2년) : 코드체계 개발 / 2단계(1년) : 실증테스트 및 고도화
비용	- 1단계: 3.5억 - 2단계: 1.5억
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

❸ BIM 기반 스마트안전 시범사업 운영

사업명	BIM 기반 스마트안전 시범사업 운영
사업 목표	공공 건설 공사 안전관리를 위한 스마트안전관리 기술 시범사업 운영
문제점 및 필요성	- 스마트건설기술의 발전과 함께 안전관리 기술이 현장에 급격하게 도입되고 있으나, 그 기술에 대한 인증이나 활용에 대한 기준 등 체계가 갖춰지지 않음 - 스마트안전관리 기술의 도입으로 안전관리의 영역을 확대하고, 안전한 건설공사가 이루어질 수 있도록 시범사업을 통해 체계적인 가이드 마련이 필요
국내외 관련 기준, 사례	
사업 내용	○ 스마트안전관리기준 도입 및 시범사업 운영 - 공공 건설 공사 안전관리를 위한 스마트안전관리기준 매뉴얼 도입 (도시기반시설본부, 서울기술연구원 '22. 상반기 예정) - 시범사업을 통한 스마트안전관리기술 적용 시범사업 운영 - 현재 현장영상 AI기반 안전관리기술 (중앙대학교, 서울기술연구원) 운영 중 - 건설 중인 공공 건설 사업 27개 현장 확대 예정 - 스마트건설기술 시범사업 매뉴얼 및 스마트건설 TF에 의한 정량적 지표관리 ○ BIM 시뮬레이션 활용 안전관리계획 수립 및 작업자 교육 - 건설정보시스템(OnePMIS) 고도화 사업과 연계 (BIM뷰어 및 전자야장 기능) - 시공 중 안전관리계획 수립 시 주요·위험 공정에 대한 BIM 시뮬레이션 활용 의무화 (원도급사, 전문시공사, 건설기계운영인) - 현장 시공 중 안전점검사항 전자야장을 통해 실시간으로 관리자에게 전송 - BIM 기반 안전계획수립 결과의 VR, AR을 이용한 작업자 교육
성과품	- 시범사업 운영 결과
기간	- '23.01. ~ '26.12.
비용	
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

2) 공공·민간 기술 협력 및 지원체계 구축

❶ 민관/산학연 협력체계 구성

사업명	민관/산학연 협력체계 구성 운영
사업 목표	스마트 건설사업의 종합적인 추진과 정책 방향에 맞추어 제도개선 및 스마트시티 등 타 사업과의 효율적 연계추진이 가능하도록 서울시 내 스마트 건설기술 협력체계를 활용
문제점 및 필요성	- 민관산학연 협력체계 구성하여 스마트건설기술의 제도적 개선점을 도출하고, 기술 평가 및 인증 제도를 수행하여 스마트 건설기술의 지원하는 것이 필요
국내외 관련 기준, 사례	
사업 내용	○ 민관산학연 협력 체계(위원회) 운영 - '서울시 스마트건설 도입 협력 위원회(가칭)' 운영으로, 서울시 스마트건설기술 및 정책 등을 지속적으로 혁신할 거버넌스 역할 수행 - 민간/공공(연구) 제안 스마트건설기술의 실증지원 및 인증 - 스마트건설기술(신기술) 평가 및 인증, 입찰 시 인센티브 기준 제정 지원 ○ '서울시 스마트건설 도입 협력 위원회(가칭)' 운영 방안 - 스마트건설 오픈테스트베드 연계를 통해 스마트건설기술 상시 평가 - 민관산학연 전문가로 위원회 구성 - 서울시 스마트건설기술 인증을 위한 상시 운영 · 민간 인증신청 시 15일 이내 시범사업 여부 결정 및 통보 · 월 1회 위원회 개최 를 통한 스마트건설기술 인증
성과품	
기간	- '23.01. ~ '24.12. · 조례를 통한 위원회 구성 근거 마련, 기술플랫폼(시범사업)과 연계 운영
비용	
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

❷ 스마트건설 기술 오픈이노베이션 플랫폼 개발

사업명	스마트건설 기술 오픈이노베이션 플랫폼 개발
사업 목표	- R&D, 민간산업 기술 개발, 인증, 활용 위한 민관산학연 오픈 플랫폼 운영으로 스마트건설기술 공유와 혁신, 산업 활성화
문제점 및 필요성	- 초기비용 부담, 인센티브, 공공활용 부족 등 기술개발 장려 필요 - 개발된 기술의 정보를 발주자에게 제공하고, 개발 기술을 인증하는 등 수요자와 공급자간의 정보 공유의 개선 필요
국내외 관련 기준, 사례	
사업 내용	○ 오픈이노베이션 플랫폼 역할 및 기능 - 기술수요, 기술공급, 기술시장의 상시 연결체계를 위한 웹기반 플랫폼 - 스마트건설기술(신기술) 상시제안, 실증지원, 공동개발, 우수과제 선정 등 ○ 플랫폼 운영 방안 - 민관산학연 협력 체계(위원회) 운영을 통한 민간/공공(연구) 제안 스마트건설기술의 실증지원 및 인증 - 웹기반 플랫폼 구축 및 운영 (참조) 기술마켓, 신기술접수소) · 공급자(민/산): 기술 공개, 평가/인증 요청 등 · 개발자(민/산/학/연): 기술아이디어, R&D요청, 실증사업 요청 등 · 수요자(관/산): 기술 정보 검색, 사업발주 · 관리자(관): 기술 평가, 실증사업 지원, R&D 사업계획 수립 지원 등
성과품	
기간	'23.01. ~ '24.12.
비용	
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

3.3 전략목표 3: 스마트건설 운영역량 강화

1) 스마트건설 전담조직으로 기술도입 가속화

❶ 스마트건설기술 전담조직 신설

사업명	스마트건설기술 전담조직 신설
사업 목표	- 스마트건설기술 정착을 위한 전담기능, 연구기능, 사업기능 등 조직체계와 제도 총괄 및 플랫폼 운영 등을 전담하는 조직 신설
문제점 및 필요성	- 스마트건설 기술 전담 팀을 신설하여 제도 총괄 및 플랫폼 운영 등 기술 정착 및 지원을 위한 조직체계 마련
국내외 관련 기준, 사례	
사업 내용	○ 스마트건설기술 조직의 구성 - 전담부서(기심), 연구부서(SIT), 운영 부서(사업부서)로 조직체계 구성 - 도입 기반마련을 위한 전담팀(기심), 연구 및 운영을 위한 TF(SIT, 사업부서)로부터 단계적 도입 추진 (관련 조례, BIM 적용지침 및 실무요령 제정을 기점) ○ 전담부서의 기능 및 도입 (기술심사당당관 내) - 스마트건설 기술 전담팀 (1단계) 도입으로 기반 마련, 기본 제도 마련 후 단계별 역할 및 인력 충원 (① 건설정책, ② 정보관리 및 시스템 운영, ③ 교육 및 대외 협력) - 총괄, 중장기계획수립/조정/실행, 협의체 구성/운영(이해관계 상충 의견 조율), 교육 프로그램 시행, 전문인력 운영(배치), 제도개선사항 반영(업체 선정/평가) 등 ○ 연구부서의 기능 및 도입 (서울기술연구원 내) - 스마트건설 지원을 위한 TF(1단계) 도입으로 기반 마련, 기본 제도 마련 후 단계별 역할 및 인력 충원 (스마트건설 지원센터 신설) - 핵심과제 수행총괄, 기술적/제도적 개선방안 지원, 시범사업 평가, 전자제출 및 기술지원(Q&A) 등 각종 플랫폼 운영 및 유지관리 ○ 사업부서의 기능 및 도입 (도시기반시설본부, 상수도사업본부 등) - BIM 적용지침 마련을 위한 TF(1단계) 도입으로 기반 마련, 기본 제도 마련 후 단계별 역할 및 인력 충원 (BIM 매니저, 비상주) - 협의체 분과 운영, 시범사업 선정/운영(모니터링), 시설별 핵심과제 수행 협조(목록, 과제수행계획 배포), 데이터 승인, 사업관리)
성과품	
기간	
비용	
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

❷ 스마트건설 지원센터 신설

<table>
<tr><td>사업명</td><td>스마트건설 지원센터 신설</td></tr>
<tr><td>사업
목표</td><td>- 스마트건설 지원센터 운영을 통하여 사용연수 중심의 유지관리에서 디지털데이터 및
스마트건설기술을 활용한 성능중심의 유지관리 체계로 전환</td></tr>
<tr><td>문제점
및
필요성</td><td>- 서울시 공공건설사업과 기반시설의 안전‧관리에 선진 스마트기술을 적용하고 데이터
디지털화를 통한 성능중심의 관리체계 구축을 위한 스마트건설 지원센터 신설</td></tr>
<tr><td>국내외
관련
기준,
사례</td><td></td></tr>
<tr><td>사업
내용</td><td>○ 스마트건설기술 도입, BIM 운영 기술개발 등 연구 및 기술 지원
- 서울시 공공건설사업의 패러다임 전환 및 선진 스마트건설기술 도입 추진
- 서울시의 스마트건설기술 활성화 및 효율적 활용을 위한 기술정책 마련

○ BIM 전자납품시스템 개발, 유지관리 및 공유데이터 서버의 운영
- 건설 및 시설물의 기획/설계/시공/유지관리/해체 등 전생애주기별 데이터 디지털화 및 데이터
통합구축, 디지털데이터 유지관리
- 건설 및 시설물의 성능중심 유지관리를 위한 데이터 공유 및 데이터 활용 지원

○ 서울시 및 사업부서의 스마트건설 전담조직에 요구되는 기술 지원
- 우수 스마트건설기술 발굴, 서울시 적용 가능성 분석 및 실증
- 서울시에 적용 가능한 스마트건설기술 제안 및 기술컨설팅</td></tr>
<tr><td>성과품</td><td>○ 센터 구성(안)
<table>
<tr><th>조직체계</th><th>구 성 원</th><th>역 할 내 용</th></tr>
<tr><td rowspan="3">서울기술연구원
스마트건설 지원센터</td><td>기술정책팀</td><td>· 서울시 스마트건설 정책 지원
· 스마트건설 관련 기술정책 연구</td></tr>
<tr><td>데이터운영팀</td><td>· 데이터 디지털화 및 서버 유지관리
· 디지털데이터 공유 및 활용 지원</td></tr>
<tr><td>기술지원팀</td><td>· 스마트건설기술 발굴 및 실증
· 스마트건설 기술컨설팅 지원</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>기간</td><td>- ’23.01. ~ ’26.12.
- 1단계(’23년) 센터 신설 / 2단계(’24~) 기술정책 및 기술 지원 / 3단계(’24~’26) 데이터 디지털화
및 서버 운영</td></tr>
<tr><td>비용</td><td></td></tr>
<tr><td>수행
방식</td><td>- 자체/학술용역/기술용역</td></tr>
</table>

2) 스마트건설기술 교육 및 대시민 서비스

❶ BIM 전문 교육 프로그램 개발 및 운영

사업명	BIM 전문 교육 프로그램 개발 및 운영
사업 목표	- 전면 BIM 도입에 따른 관련 부서 직원 및 민간 기술자에 대한 교육 프로그램 운영으로 역량 강화
문제점 및 필요성	- 스마트건설기술, BIM에 전문 교육프로그램으로 인식개선 및 전문인력 양성 필요 - BIM 전면 도입을 위한 발주, 관리 등 업무에 대한 직원 교육과 입찰, 성과품 작성에 대한 민간 기술자 교육 필요
국내외 관련 기준, 사례	
사업 내용	○ 교육 프로그램 운영방안 - 스마트건설기술, BIM에 대한 일반 교육 프로그램 개발 및 운영 - BIM 사업발주, 성과품 검수, 정보 확인 및 BIM기반 사업관리 등 업무 역할에 따른 전문 교육 프로그램 개발 및 운영 · '22년 직무교육 내 BIM 과정 (일반 교육) 2시간 신설 (1단계) · BIM 기본지침, 실무지침에 의한 발주 및 사업 관리 계속 개발 (전문 교육) - 민간 기술자에 대한 교육 및 인증 제도 개발 및 운영 · 전자납품시스템, 협업시스템 등 서울시 플랫폼 활용 · 입찰 및 성과품 작성에 대한 교육 · 서울시 BIM기반 사업(설계, 시공, 유지관리) 경력 인증제도
성과품	
기간	'22.01. ~ '26.12.
비용	
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

❷ 스마트건설 기술지원 서비스 플랫폼 개발

사업명	스마트건설 기술지원 서비스 플랫폼 개발
사업 목표	- BIM 발주, 설계, 시공에 관련한 입찰, 납품 등 스마트건설에 대한 전문가 기술지원 서비스(Q&A) 플랫폼 구축 및 운영으로 스마트건설 활성화
문제점 및 필요성	- BIM 발주, 설계, 시공자의 제도 및 지침 이행에 대한 이해 부족 - 작성된 BIM 모델 데이터에 대한 설계, 시공, 발주자 별 활용도 부족 - BIM 모델 데이터 활용을 위한 역할별 기능 기술 지원 필요 - 구축된 정보의 공개로 민간에서의 자율적인 2차 서비스 모델 개발 유도
국내외 관련 기준, 사례	
사업 내용	○ 스마트건설 기술지원 Q&A 서비스플랫폼 역할 및 기능 - 웹기반 전문가 Q&A 플랫폼으로로 전면 BIM 이행에 따른 기술 지원 - 발주자, 설계자, 시공자, 유지관리자에 대한 단계별 BIM 기술정보 제공 - 스마트건설기술 인증 및 테스트베드 활용 관련 행정정보 제공 - 서울시 제도, 지침, 각종 매뉴얼 및 BIM 발주 사례 등 정보 제공 - BIM 성과의 정보공개 신청 및 공개 ○ 서비스 플랫폼 운영 방안 - 제도/모델 분야 전문가, 발주, 설계 및 시공단계별 민관 전문가로 구성된 Q&A 대응 전문가 pool 구성하여 운영 - 긴급(입찰, 계약 관련)과 일반(모델, 도면/수량 납품 등)으로 구분하여, 유형별 질의 응답 긴급처리 체계 구축 ○ 메타버스 서울의 건설 정보 시민 서비스 개발 - 공공사업 주민설명회, 건설알림이, 건설공사 체험, 공공주택 모델하우스 - 메타버스 기반 건설 정보 시민 서비스 공모 · 1차년도: 공모 서비스 1, 공공사업 주민설명회, 건설알림이 · 2차년도: 공모 서비스 2, 건설공사 체험, 공공주택 모델하우스 등
성과품	
기간	- '24.01. ~ '26.12.
비용	- 총 4.0억
수행 방식	- 자체/학술용역/기술용역

4. BIM 로드맵 제시

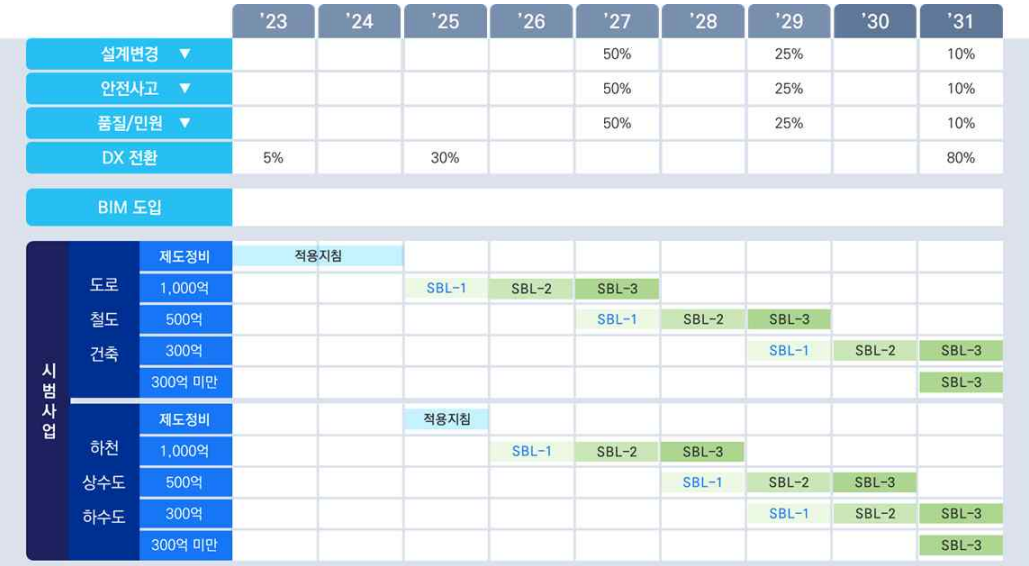
4.1 서울시 BIM 도입 로드맵 제시

서울시의 BIM 도입기반 마련하고, BIM의 활용 환경구축을 통해 BIM을 통한 안전관리를 제고하기 위해 서울시의 BIM 로드맵을 향후 10년간의 계획으로 구분하여 다음과 같이 제시하였다.

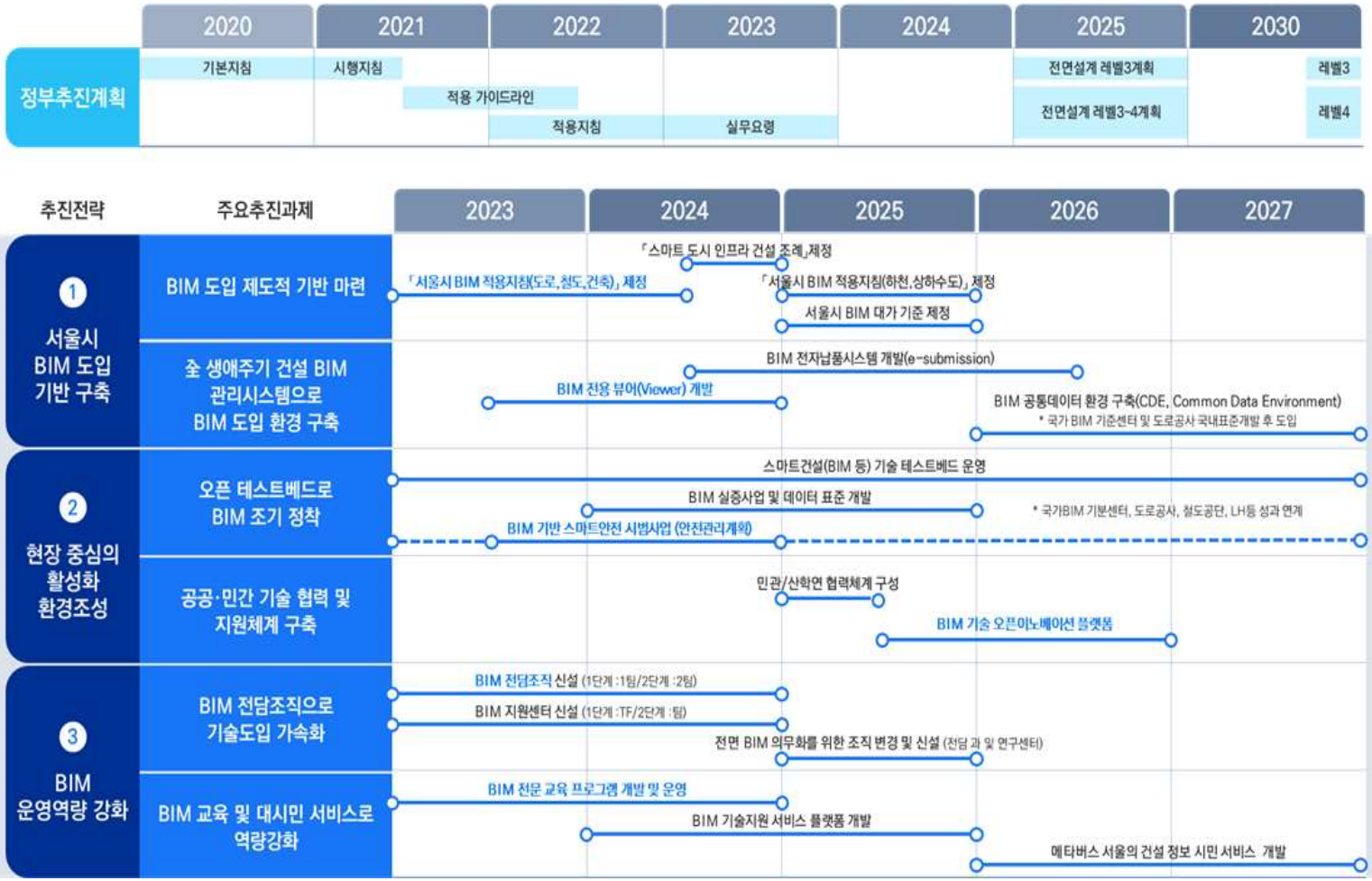
BIM의 도입은 신규 공공사업을 대상으로 공사비 규모, 시설분야에 따라 순차적으로 도입하고, 주요시설물별 중요도 및 난이도를 평가하여 BIM 도입시기를 결정하였다. 서울시 BIM의 단계별 도입 목표와 세부지표는 그림 4-5, 그림 4-6과 같다.



[그림 4-5] 서울시 BIM 단계별 도입 목표



[그림 4-6] 서울시 BIM 도입 세부지표 계획

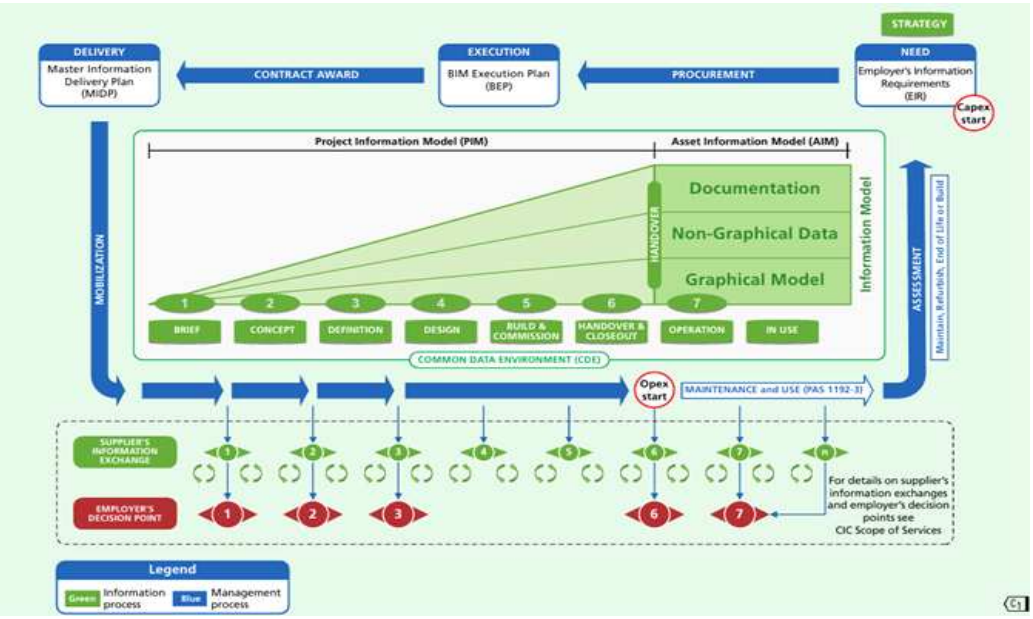

2020
2021
2022
2023
2024
2025
2030
정부추진계획
기본지침
시행지침
적용 가이드라인
적용지침
실무요령
전면설계 레벨3계획
전면설계 레벨3~4계획
레벨3
레벨4
추진전략
주요추진과제
2023
2024
2025
2026
2027
① 서울시 BIM 도입 기반 구축
BIM 도입 제도적 기반 마련
「스마트 도시 인프라 건설 조례」제정
「서울시 BIM 적용지침(도로,철도,건축)」 제정
「서울시 BIM 적용지침(하천,상하수도)」 제정
서울시 BIM 대가 기준 제정
全 생애주기 건설 BIM 관리시스템으로 BIM 도입 환경 구축
BIM 전자납품시스템 개발(e-submission)
BIM 전용 뷰어(Viewer) 개발
BIM 공통데이터 환경 구축(CDE, Common Data Environment)
* 국가 BIM 기준센터 및 도로공사 국내표준개발 후 도입
② 현장 중심의 활성화 환경조성
오픈 테스트베드로 BIM 조기 정착
스마트건설(BIM 등) 기술 테스트베드 운영
BIM 실증사업 및 데이터 표준 개발
* 국가BIM 기본센터, 도로공사, 철도공단, LH등 성과 연계
BIM 기반 스마트안전 시범사업 (안전관리계획)
공공·민간 기술 협력 및 지원체계 구축
민관/산학연 협력체계 구성
BIM 기술 오픈이노베이션 플랫폼
③ BIM 운영역량 강화
BIM 전담조직으로 기술도입 가속화
BIM 전담조직 신설 (1단계 :1팀/2단계 :2팀)
BIM 지원센터 신설 (1단계 :TF/2단계 :팀)
전면 BIM 의무화를 위한 조직 변경 및 신설 (전담 과 및 연구센터)
BIM 교육 및 대시민 서비스로 역량강화
BIM 전문 교육 프로그램 개발 및 운영
BIM 기술지원 서비스 플랫폼 개발
메타버스 서울의 건설 정보 시민 서비스 개발

[그림 4-7] BIM 로드맵

4.2 기타 발전 방안 (데이터파이프라인; 연계)

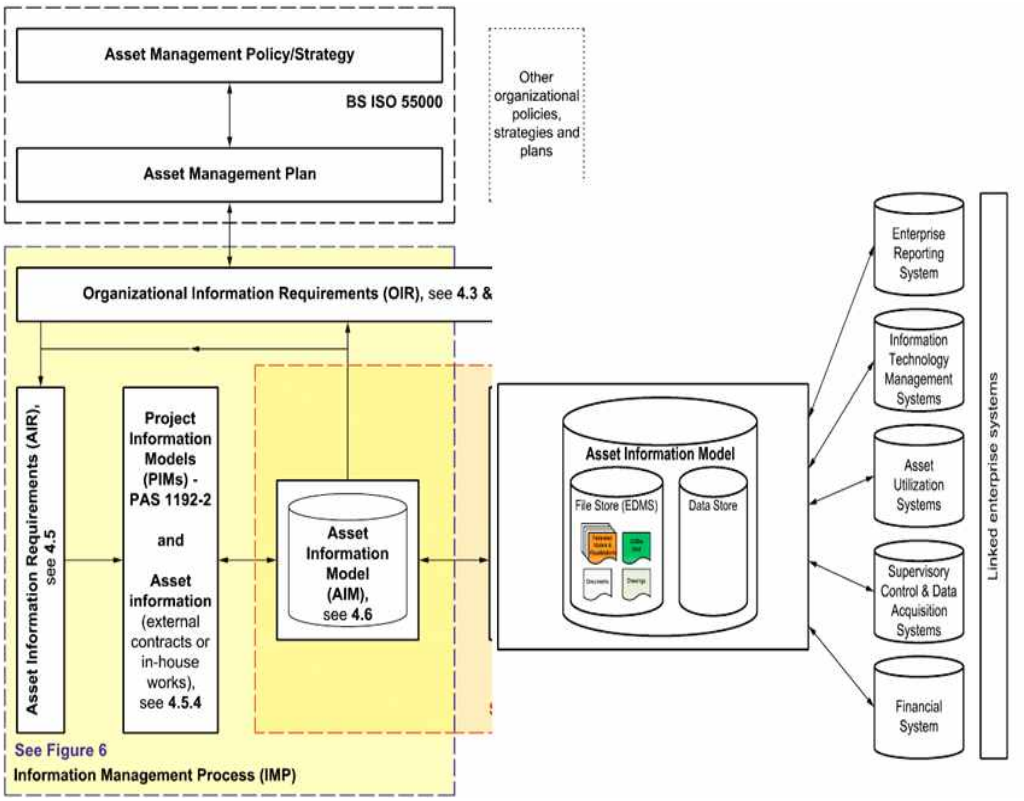
○ 건설산업 단계별 납품 성과물의 디지털화

- 건설사업 초기에 사업계획서에 디지털화 대상 및 정보요구사항(EIR)을 명시해야 함.
- 민간기업이 BIM 발주사업에서 BIM 실행계획서를 제출하면 이에 기반해서 사업 전주기에 걸친 통합정보전달계획(MIDP: Master Information Delivery Plan)을 수립해야 함. 이는 공통정보환경에서 혹은 사업관리시스템에서 사업 참여자의 제출 데이터를 전자납품, 전자승인, 공유 및 축적으로 이어지도록 하는 환경구축이 요구됨.
- 운영 및 유지관리에서 사용될 데이터는 문서, 데이터, 모델로 구분하고 승인되어 변화가 없는 상태에서 축적되어 데이터 이관이 준공시 이루어지도록 해야 함.
- 생산되어 제출된 데이터는 다수의 사업 관련 부서에서 동시에 확인하고 활용할 수 있도록 데이터의 연결성을 시스템차원에서 확보해야 함. 사업현장에서의 데이터 수집체계(edge platform)와 총괄적으로 전체 서울시의 데이터 수집체계가 구분되고 실시간으로 연결된 상태가 필요함.
- 최종적으로 FMS와 시민 서비스를 위한 공개데이터 혹은 스마트시티 서비스 데이터로 가공되어 이관되는 체계가 함께 고려되어야 함.



[그림 4-8] BIM 기반의 디지털정보전달체계 (BS1192-2)

- 건설사업에서 혹은 기존 시설물의 운영 및 유지관리 단계에서 생성되는 데이터는 부서별 정보 요구사항에 따라 정보 전달 또는 이관 절차가 체계화되어야 함.
- 데이터는 파일형태로 주로 납품되지만 데이터 형태로 시스템 일괄 입력이 필요한 부분에 대해서는 별도의 표준 템플릿을 제공하여 이중작업이 방지되도록 절차를 마련해야 하고 싱가포르의 “corenet”과 같은 전자납품 시스템의 수립의 필요함.
- 하나의 자산정보모델 혹은 디지털 성과품은 서울시가 운영하거나 신규로 하려고 계획하는 시스템들의 데이터베이스 혹은 시각화 연계시스템과 연결되는 데이터사양서 통일성이 구축되어야 함.
- 외부 민간기관에서의 데이터 활용성을 제공하기 위한 개방 데이터는 별도의 파이프라인을 통해서 보안성 제거, 비식별화 및 식별화 과정을 거치도록 해야 함.



[그림 4-9] BS1192-3에서 자산정보모델로의 데이터 이관 및 연관 시스템 활용체계

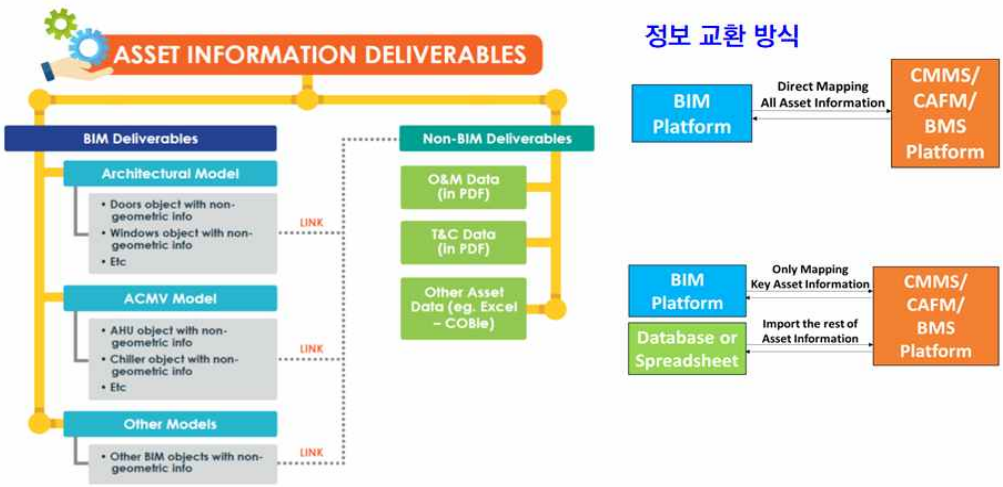
- 사업기간동안의 BIM 모델 및 데이터는 준공단계의 준공 성과품으로 납품되도록 하고 이는 납품 시스템에서 품질검토 과정을 통해 검증되어야 하고 이후 자산관리를 위한 시스템으로 이관하는 절차가 이루어짐.
- 다양한 서비스를 위한 시스템 이관시에 형상 모델은 변환과정을 거쳐 독립적인 시

스템에 탑재 가능한 가벼운 용량의 형태로 변환될 수 있음. 이 경우에는 원본과 변환과정 사이의 연계가 파악이 가능하도록 해야 함.

- 단순한 정보 전달을 위한 데이터 공유는 전자문서 형태로 가능하고 이는 소프트웨어를 통해 데이터 검색 및 가공이 용이하도록 글자 식별 가능한 전자문서로 규정할 필요가 있음.

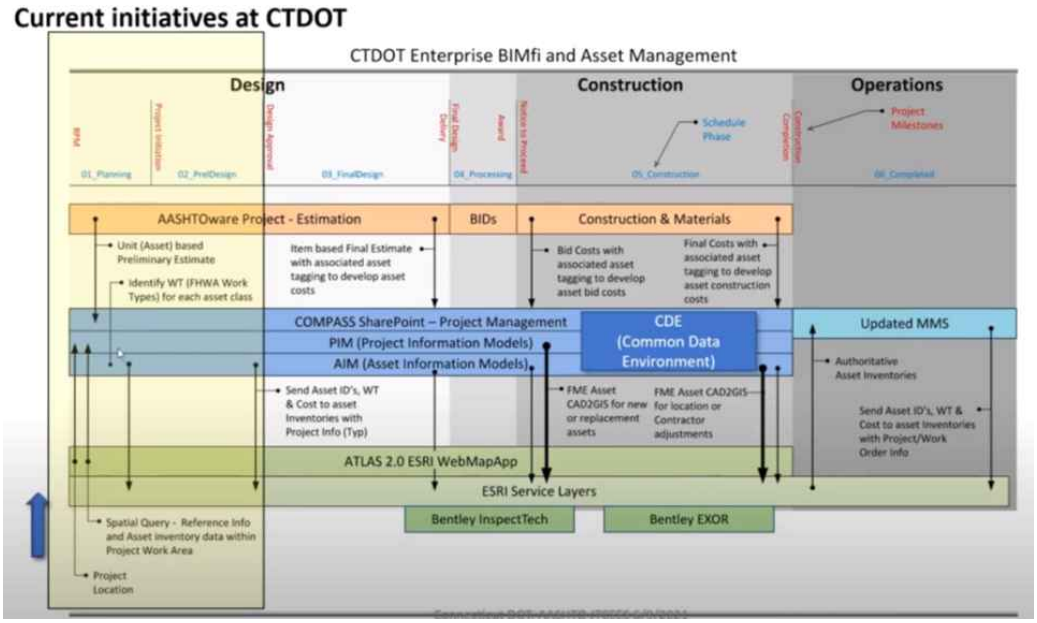


[그림 4-10] 싱가포르의 건설사업에서 준공시 자산정보모델로 BIM 데이터 이관 절차



[그림 4-11] 싱가포르의 자산정보모델의 정보교환 방식

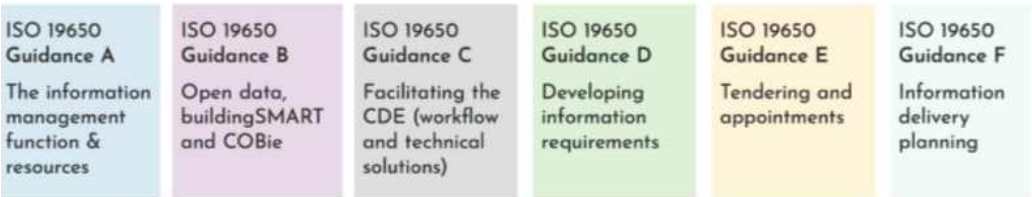
- 건설사업 기간중에 현재의 사업관리시스템을 대체할 수 있는 공통정보환경(CDE: Common Data Environment)를 운영하도록 하면 사업 참여주체별로 데이터 생성, 활용, 승인 및 배포의 역할 분담이 명확해야 하고 변경 가능한 상태(WIP)와 승인된 상태 등 단계별 구분을 통해 축적되는 데이터를 구분하고 식별할 수 있도록 정보전달체계가 구축되어야 함.



[그림 4-12] 미국의 사업 단계별 정보전달체계 및 자산관리 연계 방안

○ 데이터의 연계 및 처리 절차

- 데이터의 연계 및 처리 절차는 ISO 19650의 가이드를 참조하여 수립할 수 있음. 서울시의 현재 상황에 대한 면밀한 파악이 선행되어야 하고 데이터 보안, 공개 가능 범위 설정, 부서별 정보 요구 사항에 대한 정의, 정보 전달 체계서로 구분되어 지침이 수립되어야 함.
- 공통정보환경은 사업관리시스템의 변화를 필요로 하기 때문에 사전에 충분한 시범 적용 과정을 거쳐서 절차와 관련 규정의 보완을 동반하도록 해야 함.

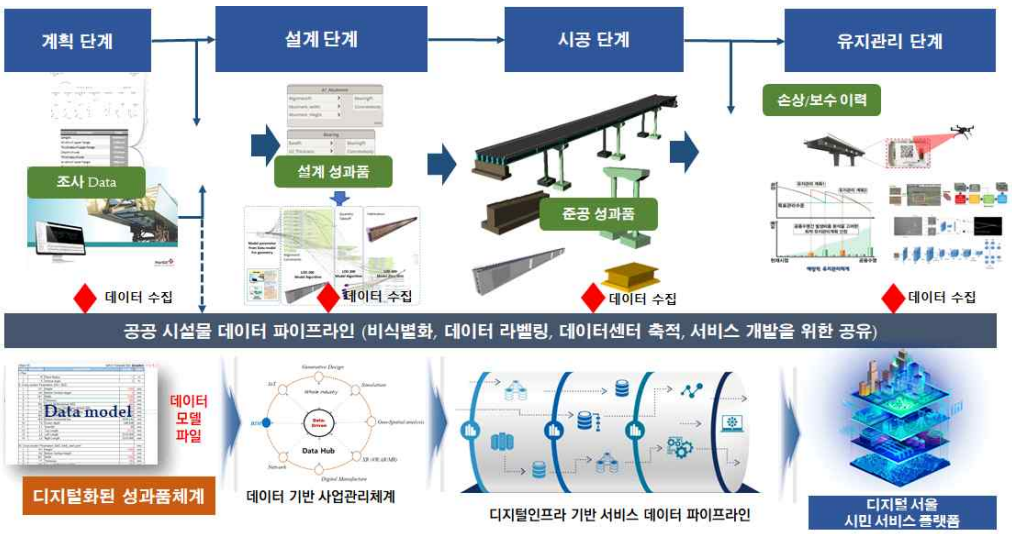


[그림 4-13] 모델과 데이타

- 복잡한 도시 환경에서의 시설물 계획에는 많은 정보가 요구되고 정확한 현황이 필수적임. 기존 시설물에 대한 디지털화가 점진적으로 이루어질 수 밖에 없는 상황임

에도 불구하고 디지털 서울 전체에 대한 프레임워크는 사전에 계획되어야 함

- 설계와 시공 단계에서는 주로 민간기업이 데이터의 생산자이기 때문에 약속된 모델 구조, 데이터 사양 및 템플릿이 제시되어야 하고 이는 현재의 문서체계에 기반해야 함.
- 준공 단계의 성과품이 유지관리 시스템에 탑재되도록 하는 정보전달체계도 필요하지만 유지관리 업무에서 이미 발생한 많은 문서 기반의 데이터를 변환해서 축적하는 과정도 순차적으로 이루어질 필요가 있음. 현재의 유지관리 업무 절차와 지침에 따라 생성되는 데이터가 신규 시설물에 대한 데이터 사양 및 내용과 동일하도록 구성체계를 수립해야 함.
- 각 사업 단계별로 데이터가 수집되는 절차와 시스템이 수립되어야 데이터 파이프라인이 작동하게 됨. 서울시 내부 시스템을 위한 데이터 파이프라인과 함께 이와는 완전히 네트워크 분리된 외부 시스템을 위한 데이터 파이프라인이 함께 고려되어야 함.
- 서울시 시민들을 위한 서비스 차원에서의 데이터 활용이나 서비스 제공 기업과의 데이터 공유를 위해서는 독립적인 데이터 파이프라인, 데이터 처리 절차, 서비스 플랫폼이 필요하고 싱가포르의 “One Map”이 좋은 사례가 될 수 있음.

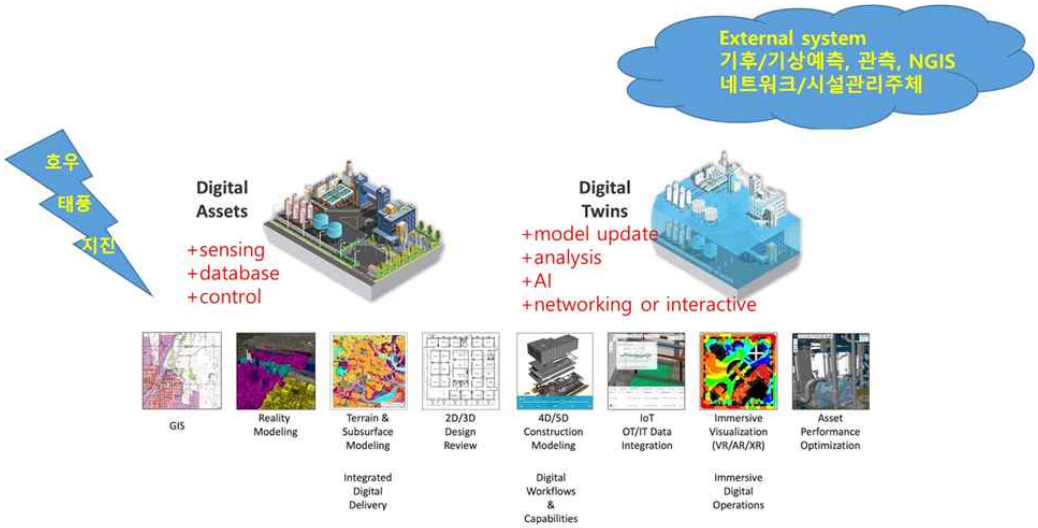


[그림 4-14] 모델과 데이터에 기반한 데이터 파이프라인 및 가공 활용 절차

- 도시 기반 시설물에 대한 행정 및 시민 서비스를 위한 데이터 파이프라인에서 취득하고 관리해야 하는 데이터 중에는 외부 시스템에서 상시적으로 가져와야 하는 부

분이 존재함. 기상, 관측, 공간정보, 네트워크, 재해재난 현황 등에 대한 데이터는 상시 수집 체계로 연결되는 방안이 바람직함.

- 의사결정이 신속하게 이루어져야 하는 시스템과 인공지능과 같은 데이터 기반 서비스가 이루어지는 시스템을 위해서는 외부 데이터의 연계가 반드시 필요하고 실시간 혹은 축적 시스템을 고려할 수 있음.

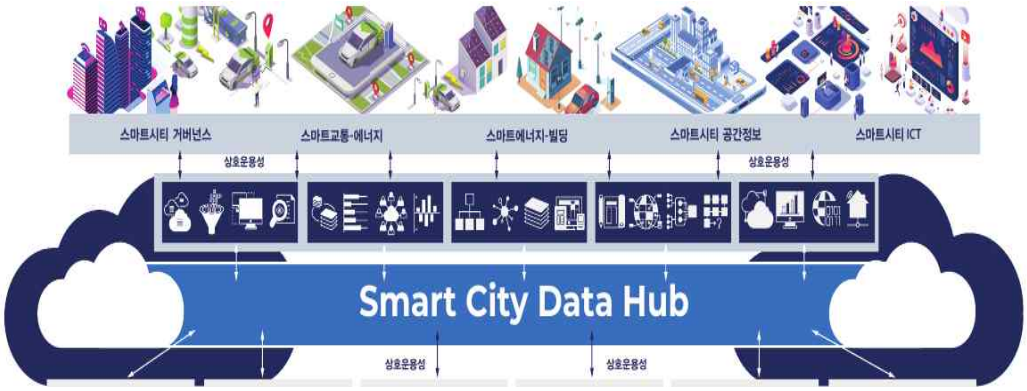


[그림 4-15] 외부 시스템과의 연계를 통한 데이터 확보 및 축적

○ 데이터 활용 전략

- 데이터 파이프라인의 구축 초기에는 데이터의 활용 및 연계 범위에 대한 전략적 판단이 요구되고 단계별 접근이 유용함.
- 데이터의 상호 운영성에 관한 민관협력이 필요하고 서비스 정보 요구사항은 표준화되는 것이 바람직함. 현재 진행중인 스마트시티 사업 등과 연계하여 구체화된 정보 요구사항 및 데이터 규격에 대한 정의가 사전에 이루어질 필요가 있음.
- 건설사업을 위한 데이터 활용은 주로 계획단계에 집중할 필요가 있음. 이는 복잡한 현황에 대한 정확한 파악을 한 후에 계획을 세워 교통, 환경, 민원, 비용 증가를 유발하는 설계변경을 최소화해야 함.
- 시민 서비스 차원에서는 디지털 인프라가 가지는 데이터 가치를 극대화할 수 있도록 대표 서비스 위주로 활용 전략을 초기에 수립하고 이후 확대하는 방안을 고려하는 것이 바람직함.
- 도시 인프라는 매일 변경되기 때문에 데이터의 업데이트 방법, 주체, 주기에 대한

방침이 수립되어야 하고 일상적으로 이루어지는 업무하에서 이루어지는 것이 바람직함. 공간 혹은 위치 기반 서비스 기업들과 협력관계를 수립하여 데이터 활용 가치를 높이는 방안이 유용함.



[그림 4-16] 스마트 시티 서비스를 위한 데이터 허브 (KAIA, 2022)

부록. BIM 적용지침 현황 (상세)

1.1 조사 개요

- 국토교통부의 '건설산업 BIM 기본지침(1-1)' 및 '건설산업 BIM 시행지침(1-2)'에 따라, 서울시는 부서별 가이드라인/적용지침(2-1) 또는 실무요령(2-2)을 준비하고 있음
- 본 조사는 서울시 적용지침/실무요령 작성에 대한 제안요청서의 내용과 적용지침/실무요령의 세부 항목에 대한 가이드를 제공하는 데 목적이 있으며 절차와 방법은 다음과 같음

1) 발주기관별 가이드라인/적용지침 또는 실무요령 작성에 대한 제안요청서 검토

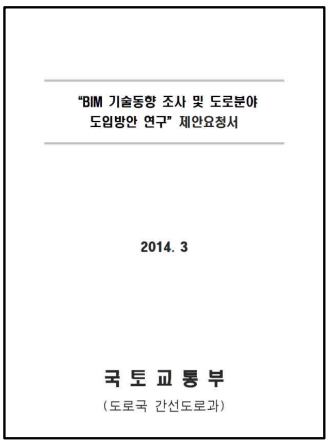
2) 운영 중인 가이드라인/적용지침 및 실무요령의 내용 분석

3) 분야별 BIM도입시기와 단계, 제안요청서 및 적용지침/실무요령의 내용에 대한 방향성 도출

1.2 제안요청서 사례 조사

1) 제안요청서 현황

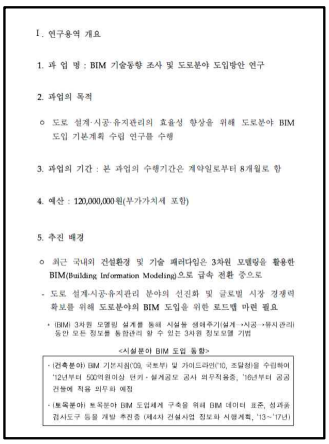
(1) 국토교통부



"BIM 기술동향 조사 및 도로분야 도입방안 연구" 제안요청서

2014. 3

국 토 교 통 부
(도로국 간선도로과)



Ⅰ. 연구용역 개요

1. 과 업 명 : BIM 기술동향 조사 및 도로분야 도입방안 연구

2. 과업의 목적

○ 도로 설계·시공·유지관리의 효율성 향상을 위해 도로분야 BIM 도입 기본계획 수립 연구를 수행

3. 과업의 기간 : 본 과업의 수행기간은 계약일로부터 8개월로 함

4. 예산 : 120,000,000원(부가가치세 포함)

5. 추진 배경

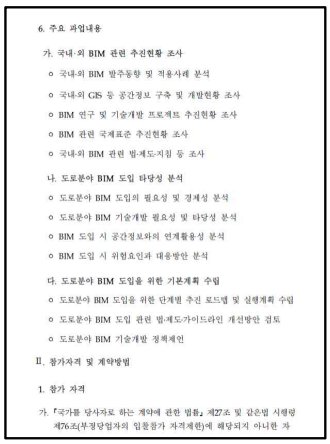
○ 최근 국내의 건설환경 및 기술 패러다임은 3차원 모델링을 활용한 BIM(Building Information Modeling)으로 급속 전환 중으로

- 도로 설계·시공·유지관리 분야의 선진화 및 글로벌 시장 경쟁력 확보를 위해 도로분야의 BIM 도입을 위한 로드맵 마련 필요

- (BIM) 3차원 모델링 설계를 통해 시설물 생애주기(설계→시공→유지관리) 동안 모든 정보를 통합관리 할 수 있는 3차원 정보모델 기법

<시설분야 BIM 도입 동향>

- (건축분야) BIM 기본지침('09), 국토부) 및 가이드라인('11), 조달청)을 수립하여 '12년부터 500억원이상 단키 - 설계공모 공사 의무적용중, '16년부터 공공건물에 적용 의무화 예정
- (토목분야) 토목분야 BIM 도입체계 구축을 위해 BIM 데이터 표준, 설계품검사도구 등을 개발 추진중 (제4차 건설시업 정보화 시행계획, '13~'17년)



6. 주요 과업내용

가. 국내·외 BIM 관련 추진현황 조사

○ 국내·외 BIM 발주동향 및 적용사례 분석
○ 국내·외 GIS 등 공간정보 구축 및 개발현황 조사
○ BIM 연구 및 기술개발 프로젝트 추진현황 조사
○ BIM 관련 국제표준 추진현황 조사
○ 국내·외 BIM 관련 법·제도·지침 등 조사

나. 도로분야 BIM 도입 타당성 분석

○ 도로분야 BIM 도입의 필요성 및 경제성 분석
○ 도로분야 BIM 기술개발 필요성 및 타당성 분석
○ BIM 도입 시 공간정보와의 연계활용성 분석
○ BIM 도입 시 위험요인과 대응방안 분석

다. 도로분야 BIM 도입을 위한 기본계획 수립

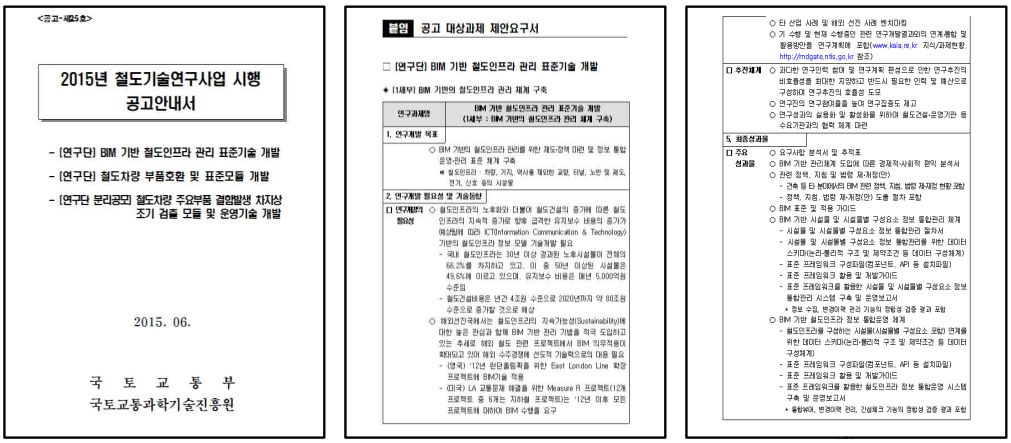
○ 도로분야 BIM 도입을 위한 단계별 추진 로드맵 및 실행계획 수립
○ 도로분야 BIM 도입 관련 법·제도·가이드라인 개선방안 검토
○ 도로분야 BIM 기술개발 정책제언

Ⅱ. 참가자격 및 계약방법

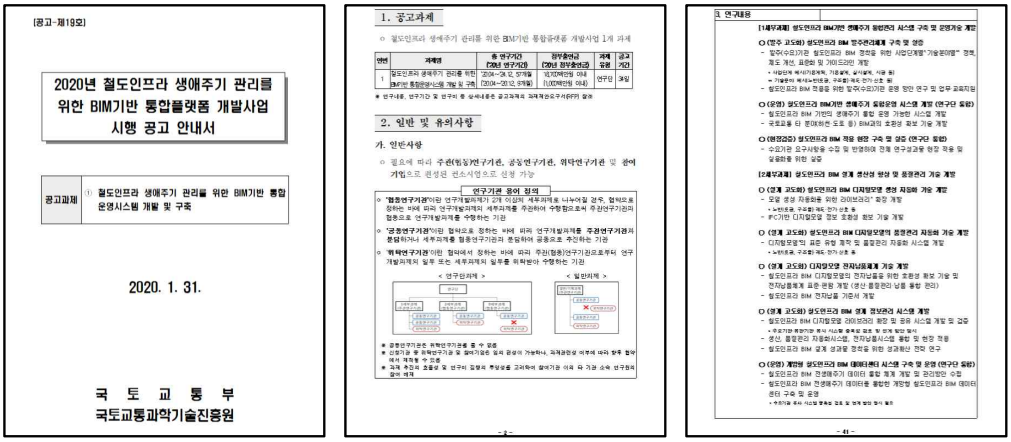
1. 참가 자격

가. 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제27조 및 같은법 시행령 제76조(부정당업자의 입찰참가 자격제한)에 해당되지 아니한 자

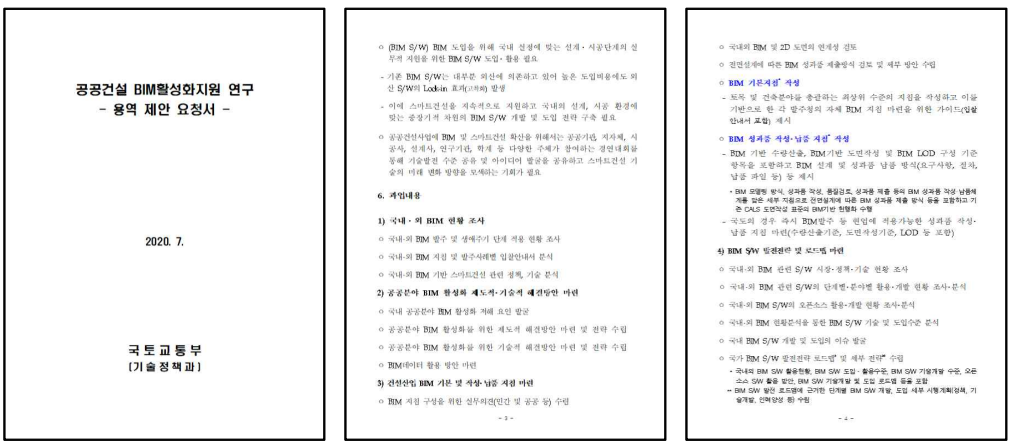
〈그림 01〉 'BIM기술동향조사 및 도로분야 도입방안 연구' 제안요청서



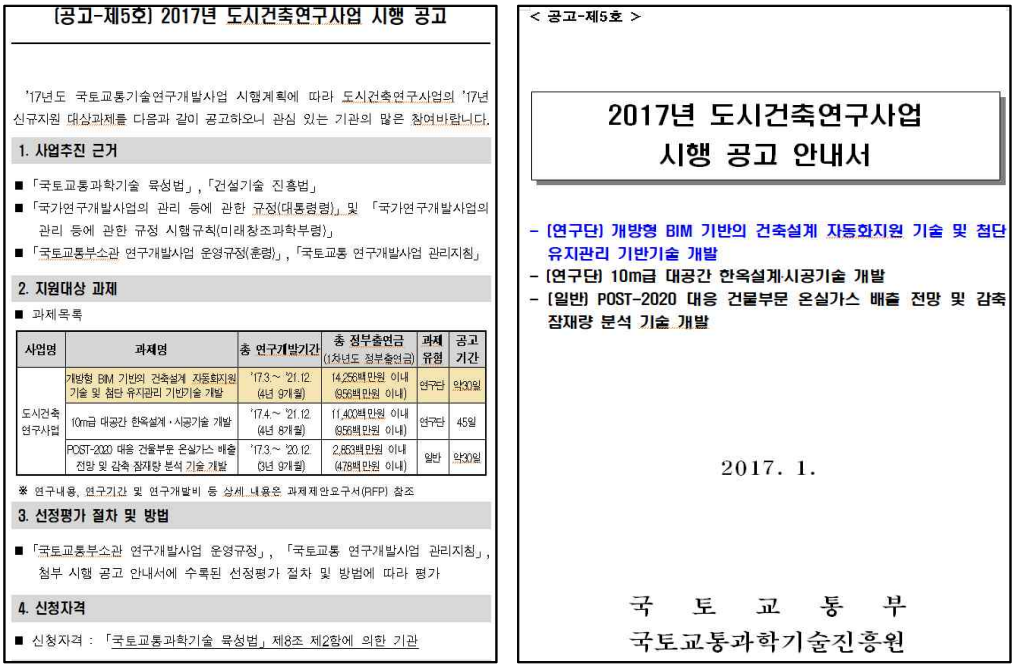
〈그림 02〉 'BIM기반 철도인프라 관리 표준기술 개발 연구' 제안요청서



〈그림 03〉 '철도인프라 생애주기 관리를 위한 BIM기반 통합 운영시스템 개발 및 구축 연구' 제안요청서



〈그림 04〉 '공공건설 BIM활성화지원 연구' 제안요청서



[공고-제5호] 2017년 도시건축연구사업 시행 공고

'17년도 국토교통기술연구개발사업 시행계획에 따라 도시건축연구사업의 '17년 신규지원 대상과제를 다음과 같이 공고하오니 관심 있는 기관의 많은 참여바랍니다.

1. 사업추진 근거

■ 「국토교통과학기술 육성법」, 「건설기술 진흥법」
■ 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령)」 및 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 시행규칙(미래창조과학부령)」
■ 「국토교통부소관 연구개발사업 운영규정(훈령)」, 「국토교통 연구개발사업 관리지침」

2. 지원대상 과제

■ 과제목록

사업명	과제명	총 연구개발기간	총 정부출연금 (1차년도 정부출연금)	과제 유형	공고 기간
도시건축 연구사업	개방형 BIM 기반의 건축설계 자동화지원 기술 및 첨단 유지관리 기반기술 개발	'17.3 ~ '21.12 (4년 9개월)	14,258백만원 이내 (956백만원 이내)	연구단	약30일
	10m급 대공간 한옥설계·시공기술 개발	'17.4 ~ '21.12 (4년 8개월)	11,400백만원 이내 (956백만원 이내)	연구단	45일
	POST-2020 대응 건물부문 온실가스 배출 전망 및 감축 잠재량 분석 기술 개발	'17.3 ~ '20.12 (3년 9개월)	2,863백만원 이내 (478백만원 이내)	일반	약30일

※ 연구내용, 연구기간 및 연구개발비 등 상세 내용은 과제제안요구서(RFP) 참조

3. 선정평가 절차 및 방법

■ 「국토교통부소관 연구개발사업 운영규정」, 「국토교통 연구개발사업 관리지침」, 첨부 시행 공고 안내서에 수록된 선정평가 절차 및 방법에 따라 평가

4. 신청자격

■ 신청자격 : 「국토교통과학기술 육성법」 제8조 제2항에 의한 기관

< 공고-제5호 >

2017년 도시건축연구사업
시행 공고 안내서

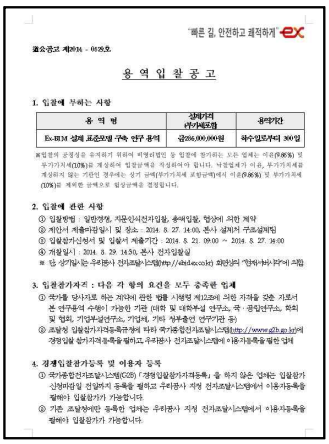
- [연구단] 개방형 BIM 기반의 건축설계 자동화지원 기술 및 첨단 유지관리 기반기술 개발
- [연구단] 10m급 대공간 한옥설계·시공기술 개발
- [일반] POST-2020 대응 건물부문 온실가스 배출 전망 및 감축 잠재량 분석 기술 개발

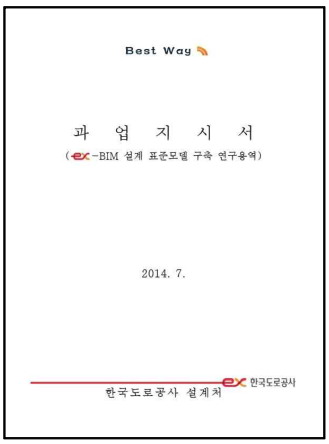
2017. 1.

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

〈그림 05〉 '개방형 BIM 기반의 건축설계 자동화지원 기술 및 첨단유지관리 기반기술 개발' 제안요청서

(2) 한국도로공사


용 역 입 찰 공 고


Best Way

과 업 지 시 서

(EX-BIM 설계 표준모델 구축 연구용역)

2014. 7.

한국도로공사 설계처


Best Way

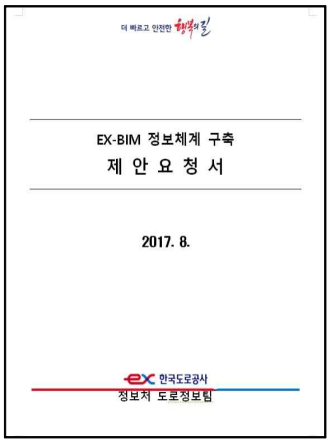
제 안 서 평 가 기 준

(EX-BIM 설계 표준모델 구축 연구용역)

2014. 7.

한국도로공사 설계처

〈그림 06〉 'EX-BIM 설계 표준모델 구축 연구 용역' 제안요청서

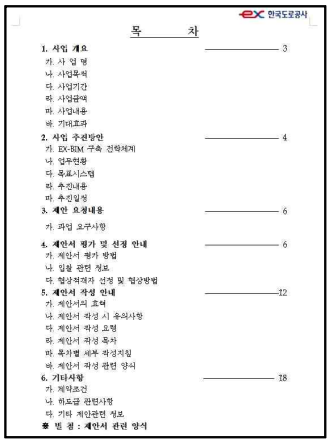

EX-BIM 정보체계 구축

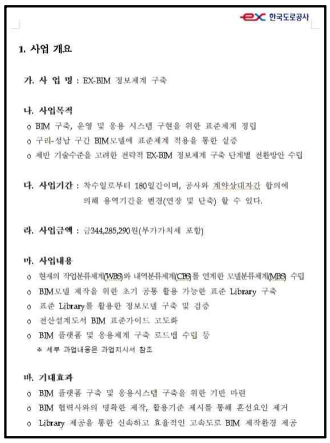
제 안 요 청 서

2017. 8.

한국도로공사

정보처 도로정보팀


목 차


1. 사업 개요

가. 사 업 명 : EX-BIM 정보체계 구축

나. 사업목적

- BIM 구축, 운영 및 응용 시스템 구현을 위한 표준체계 정립
- 구라-성남 구간 BIM모델에 표준체계 적용을 통한 실증
- 제반 기술수준을 고려한 현재의 EX-BIM 정보체계 구축 단계별 선환방안 수립

다. 사업기간 : 착수일로부터 180일간이며, 공식와 계약상대자간 합의에 의해 용역기간을 변경(연장 및 단축) 할 수 있다.

라. 사업금액 : 금344,285,290원(부가가치세 포함)

마. 사업내용

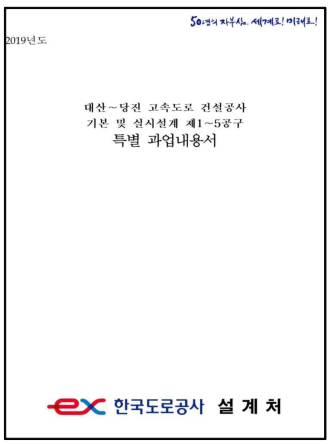
- 현재의 작업분류체계(WBS)와 내역분류체계(CBS)를 연계한 모델분류체계(MBS) 수립
- BIM모델 제작을 위한 초기 공통 활용 가능한 표준 Library 구축
- 표준 Library를 활용한 정보모델 구축 및 검증
- 설산설계도서 BIM 표준가이드 고도화
- BIM 플랫폼 및 응용체계 구축 프로젝 수립 등

※ 세부 과업내용은 과업지시서 참조

바. 기대효과

- BIM 플랫폼 구축 및 응용시스템 구축을 위한 기반 마련
- BIM 협력사와의 명확한 계약, 합동기준 제시를 통해 혼선요인 제거
- Library 제공을 통한 신속하고 효율적인 고속도로 BIM 제작환경 제공

〈그림 07〉 'EX-BIM 정보체계 구축' 제안요청서

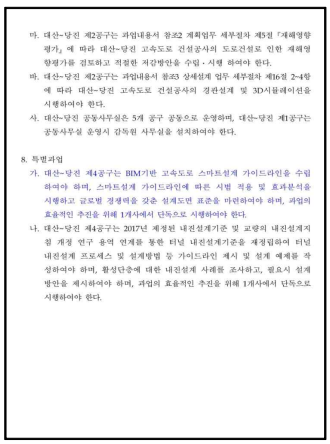

2019년도

대산~당진 고속도로 건설공사

기본 및 설시설계 제1~5공구

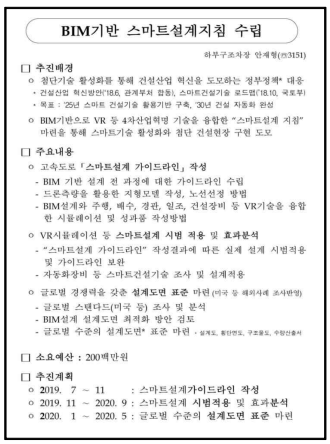
특별 과업내용서

한국도로공사 설 계 처


8. 특별과업

가. 대산~당진 제4공구는 BIM기반 고속도로 스마트설계 가이드라인을 수립하여야 하며, 스마트설계 가이드라인에 따른 시범 적용 및 효과분석을 시행하고 글로벌 경쟁력을 갖춘 설계도면 표준을 마련하여야 하며, 과업의 효율적인 추진을 위해 1개사에서 단독으로 시행하여야 한다.

나. 대산~당진 제4공구는 2017년 제정된 내진설계기준 및 교량의 내진설계지침 개정 연구 용역 연계를 통한 터널 내진설계기준을 제정입하여 터널 내진설계 프로세스 및 설계방법 등 가이드라인 제시 및 설계 예제를 작성하여야 하며, 활성단층에 대한 내진설계 사례를 조사하고, 필요시 설계 방안을 제시하여야 하며, 과업의 효율적인 추진을 위해 1개사에서 단독으로 시행하여야 한다.


BIM기반 스마트설계지침 수립

하부구조차장 안재형(2135)

[ ] 추진배경

- 첨단기술 활성화를 통해 건설산업 혁신을 도모하는 정부정책* 대응
  - 건설산업 혁신방안('18.6, 관계부처 합동), 스마트건설기술 로드맵('18.10, 국토부)
  - 목표 : '25년 스마트 건설기술 활용기반 구축, '30년 건설 자동화 완성
- BIM기반으로 VR 등 4차산업혁명 기술을 융합한 "스마트설계 지침" 마련을 통해 스마트기술 활성화와 첨단 건설현장 구현 도모

[ ] 주요내용

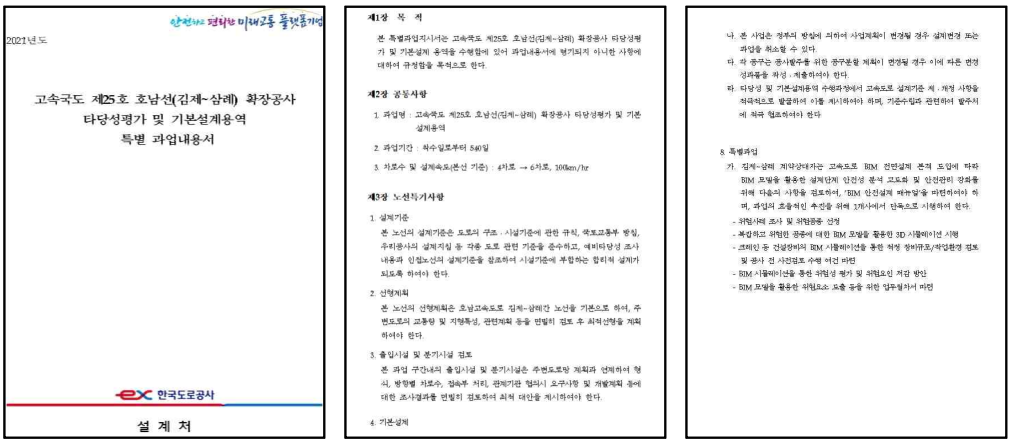
- 고속도로 「스마트설계 가이드라인」 작성
  - BIM 기반 설계 전 과정에 대한 가이드라인 수립
  - 드론측량을 활용한 지형모델 작성, 노선선정 방법
  - BIM설계와 주행, 배수, 경관, 일조, 건설장비 등 VR기술을 융합한 시뮬레이션 및 성과물 작성방법
- VR시뮬레이션 등 스마트설계 시범 적용 및 효과분석
  - "스마트설계 가이드라인" 작성결과에 따른 설계 설계 시범적용 및 가이드라인 보완
  - 자동화장비 등 스마트건설기술 조사 및 설계적용
- 글로벌 경쟁력을 갖춘 설계도면 표준 마련(미국 등 해외사례 조사반영)
  - 글로벌 스탠다드(미국 등) 조사 및 분석
  - BIM설계 설계도면 최적화 방안 검토
  - 글로벌 수준의 설계도면* 표준 마련 - 설계도, 물단면도, 구조물도, 수량산출서

[ ] 소요예산 : 200백만원

[ ] 추진계획

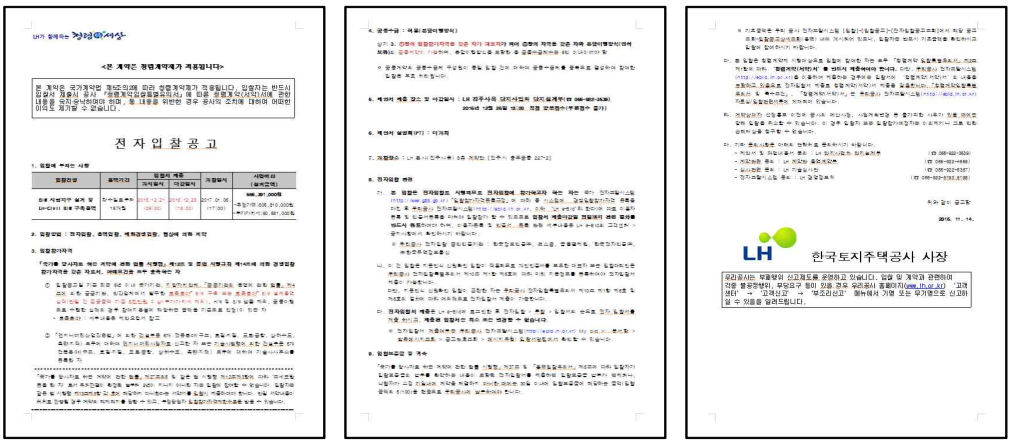
- 2019. 7 ~ 11 : 스마트설계가이드라인 작성
- 2019. 11 ~ 2020. 9 : 스마트설계 시범적용 및 효과분석
- 2020. 1 ~ 2020. 5 : 글로벌 수준의 설계도면 표준 마련

〈그림 08〉 '고속도로 스마트 설계지침' 제안요청서

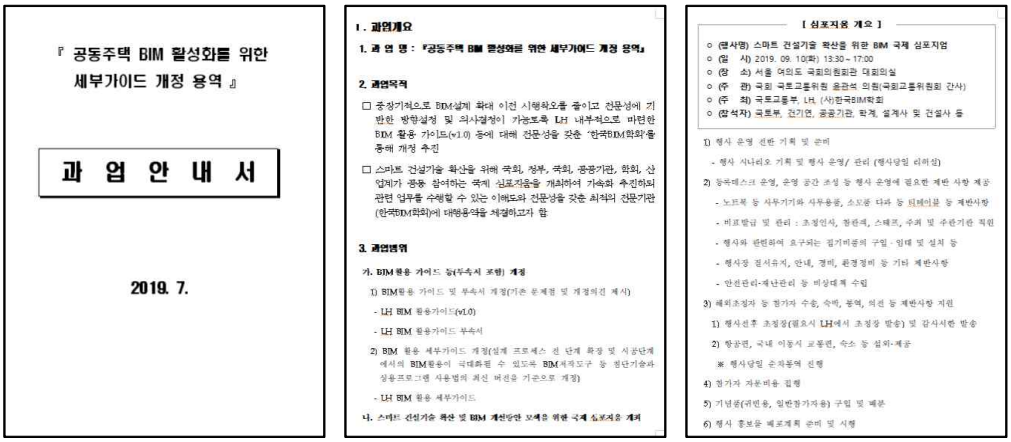


〈그림 09〉 '고속도로 BIM 안전 설계매뉴얼' 제안요청서

(3) 한국토지주택공사



〈그림 10〉 'BIM 시범지구 설계 및 LH Civil-BIM 구축 용역' 제안요청서

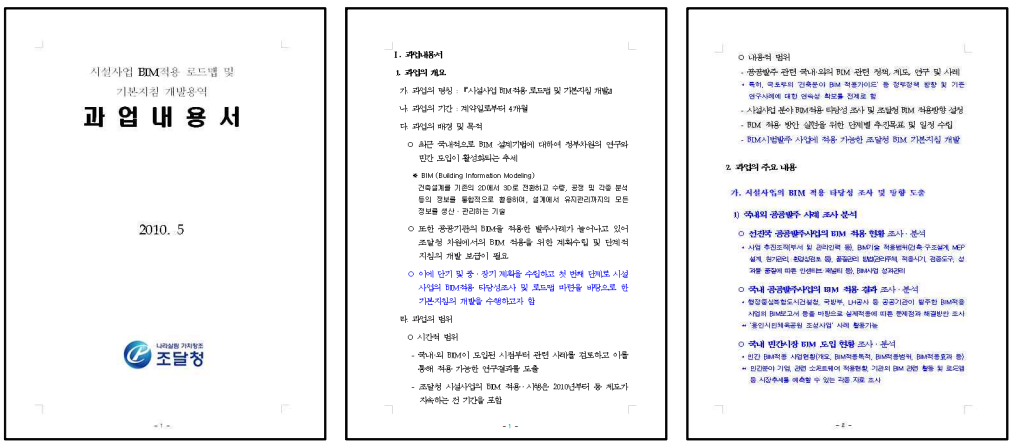


〈그림 11〉 '공동주택 BIM 활성화를 위한 세부가이드 개정 용역' 제안요청서

(4) 국가철도공단

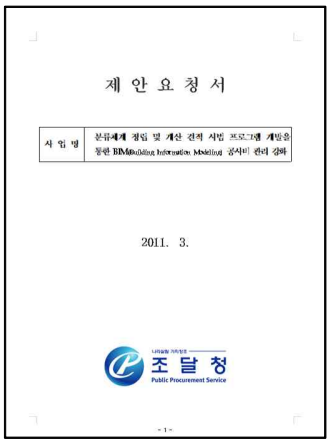
- BIM 설계 및 시공관리(공단 자체 수행) -

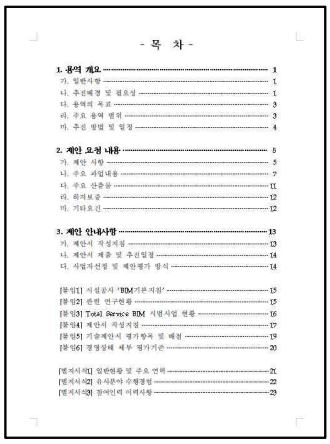
(5) 조달청

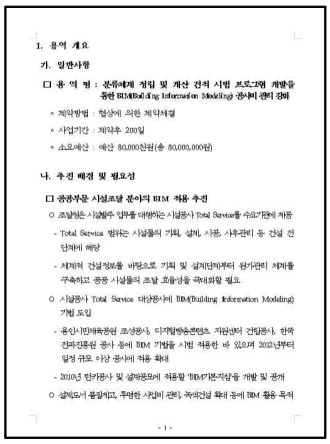

시설사업 BIM적용 로드맵 및
기본지침 개발용역
과 업 내 용 서
2010. 5
조달청

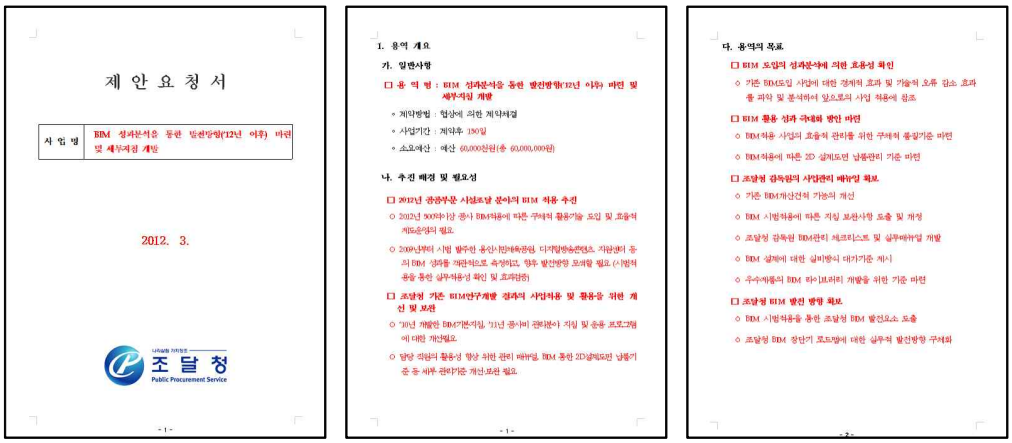
1. 과업개요서
1. 과업의 개요
가. 과업의 명칭 : 「시설사업 BIM적용 로드맵 및 기본지침 개발」
나. 과업의 기간 : 계약일로부터 4개월
다. 과업의 배경 및 목적
○ 최근 국내외로 BIM 설계기법에 대하여 정부차원의 연구와 민간 도입이 활성화되는 추세
❖ BIM (Building Information Modeling)
건축설계를 기존의 2D에서 3D로 전환하고 수량, 공정 및 각종 분석 등의 정보를 통합적으로 결합하며, 설계에서 유지관리까지의 모든 정보를 생산·관리하는 기술
○ 또한 공공기관의 BIM을 적용한 발주사례가 늘어나고 있어 조달청 차원에서의 BIM 적용을 위한 계획수립 및 단계적 지침의 개발 요구이 필요
○ 이에 단기 및 중·장기 계획을 수립하고 첫 번째 단계로 시설사업의 BIM적용 타당성조사 및 로드맵 마련을 바탕으로 한 기본지침의 개발을 수행하고자 함
라. 과업의 범위
○ 시간적 범위
- 국내·외 BIM이 도입된 시점부터 관련 사례를 검토하고 이를 통해 적용 가능한 연구결과를 도출
- 조달청 시설사업의 BIM 적용·시행은 2010년부터 향 후 5년간 지속하는 전 기간을 포함

○ 내용적 범위
- 공공발주 관련 국내·외의 BIM 관련 정책, 지침, 연구 및 사례
- 특히, 국토부의 '건축분야 BIM 적용가이드' 등 정책분석 동향 및 기존 연구사례에 대한 연속성 확보를 전제로 함
- 시설사업 분야 BIM적용 타당성 조사 및 조달청 BIM 적용방향 설정
- BIM 적용 방안 실현을 위한 단계별 추진목표 및 일정 수립
- BIM시범발주 사업에 적용 가능한 조달청 BIM 기본지침 개발
2. 과업의 주요 내용
가. 시설사업의 BIM 적용 타당성 조사 및 방향 도출
1) 국내외 공공발주 사례 조사·분석
○ 선진국 공공발주사업의 BIM 적용 현황 조사·분석
• 사업 추진조직부서 및 관리인력 등, BIM기술 적용범위(건축·구조설계, MEP 설계, 참가업체 현장상황 등), 품질관리 BM업무부적, 적용시기, 검증도구, 성과물 등에 따른 인센티브 제공책 등, BIM사업 성과관리
○ 국내 공공발주사업의 BIM 적용·정착 조사·분석
• 행정중심복합도시건설청, 국방부, LH공사 등 공공기관이 발주한 BIM적용 사업의 BIM로드맵 등을 비탕으로 설계적용에 따른 문제점과 해결방안 조사
➡ '통합시범적용형 조성사업' 사례 활용가능
○ 국내 민간시장 BIM 도입 현황 조사·분석
• 민간 BIM적용 사업현황(개요, BIM적용목적, BIM적용범위, BIM적용효과 등)
➡ 민간분야 기업, 관련 소프트웨어 적용현황 기관의 BIM 관련 활동 및 로드맵 등 시장추세를 예측할 수 있는 각종 자료 조사


제 안 요 청 서
사 업 명 | 분류체계 정립 및 개산 견적 시범 프로그램 개발을 통한 BIM(Building Information Modeling) 공사비 관리 강화
2011. 3.
조 달 청
Public Procurement Service


- 목 차 -
1. 용역 개요 ····· 1
가. 일반사항 ····· 1
나. 추진배경 및 필요성 ····· 1
다. 용역의 목표 ····· 3
라. 주요 용역 범위 ····· 3
마. 추진 방법 및 일정 ····· 4
2. 제안 요청 내용 ····· 5
가. 제안 사항 ····· 5
나. 주요 과업내용 ····· 7
다. 주요 산출물 ····· 11
라. 하자보증 ····· 12
마. 기타요건 ····· 12
3. 제안 안내사항 ····· 13
가. 제안서 작성지침 ····· 13
나. 제안서 제출 및 추진일정 ····· 14
다. 사업자선정 및 제안평가 방식 ····· 14
[붙임1] 시설공사 'BIM기본지침' ····· 15
[붙임2] 관련 연구현황 ····· 15
[붙임3] Total Service BIM 시범사업 현황 ····· 16
[붙임4] 제안서 작성지침 ····· 17
[붙임5] 기술제안서 평가항목 및 배점 ····· 19
[붙임6] 정량성해 세부 평가기준 ····· 20
[별지서식1] 일반현황 및 주요 연혁 ····· 21
[별지서식2] 유사분야 수행경험 ····· 22
[별지서식3] 참여인력 이력사항 ····· 23


1. 용역 개요
가. 일반사항
□ 용 역 명 : 분류체계 정립 및 개산 견적 시범 프로그램 개발을 통한 BIM(Building Information Modeling) 공사비 관리 강화
◦ 계약방법 : 협상에 의한 계약체결
◦ 사업기간 : 계약후 200일
◦ 소요예산 : 예산 80,000천원(金 80,000,000원)
나. 추진 배경 및 필요성
□ 공공부문 시설조달 분야의 BIM 적용 추진
○ 조달청은 시설발주 업무를 대행하는 시설공사 Total Service를 수요기관에 제공
- Total Service 범위는 시설물의 기획, 설계, 시공, 사후관리 등 건설 전 단계에 해당
- 체계적 건설정보를 바탕으로 기획 및 설계단계부터 유지관리 체계를 구축하고 공공 시설물의 조달 효율성을 극대화할 필요
○ 시설공사 Total Service 대상공사에 BIM(Building Information Modeling) 기법 도입
- 용산나진배육공원 조성공사, 디지털방송콘텐츠 지원센터 건립공사, 한국건설기술원 공사 등에 BIM 기법을 시범 적용한 바 있으며 2012년부터 일정 규모 이상 공사에 적용 확대
- 2010년 턴키공사 및 설계공모에 적용할 'BIM기본지침'을 개발 및 공개
○ 설계도서 품질제고, 투명한 사업비 관리, 하자건설 확대 등에 BIM 활용 목적



제 안 요 청 서

사 업 명	BIM 성과분석을 통한 발전방향('12년 이후) 마련 및 세부지침 개발

2012. 3.

조달청 Public Procurement Service

1. 용역 개요

가. 일반사항

□ 용 역 명 : BIM 성과분석을 통한 발전방향('12년 이후) 마련 및 세부지침 개발

- 계약방법 : 협상에 의한 계약체결
- 사업기간 : 계약후 150일
- 소요예산 : 예산 60,000천원(총 60,000,000원)

나. 추진 배경 및 필요성

□ 2012년 공공부문 시설조달 분야의 BIM 적용 추진

○ 2012년 900억이상 공사 BIM적용에 따른 구체적 활용기술 도입 및 효율적 제도운영의 필요.

○ 2009년부터 시범 발주한 용산전자랜드공원, 디지털방송센터 등의 지침(BIM 성과를 객관적으로 측정하고, 향후 발전방향 모색할 필요 (시범적용을 통한 실무적용성 확인 및 효과검증)

□ 조달청 기존 BIM연구개발 결과의 사업적용 및 활용을 위한 개선 및 보완

○ '10년 개발한 BIM기본지침, '11년 공사비 관련분야 지침 및 용출 프로그램에 대한 개선필요.

○ 당장 의뢰의 활용성 향상 위한 관리 매뉴얼, BIM 통한 2D설계도면 납품기준 등 세부 관리기준 개선.보완 필요.

- 1 -

다. 용역의 목표

□ BIM 도입의 성과분석에 의한 효용성 확인

◇ 기존 BIM도입 사업에 대한 경제적 효과 및 기술적 오류 감소 효과를 과학 및 분석하여 앞으로의 사업 적용에 참조

□ BIM 활용 성과 극대화 방안 마련

◇ BIM적용 사업의 효율적 관리를 위한 구체적 품질기준 마련

◇ BIM적용에 따른 2D 설계도면 납품관리 기준 마련

□ 조달청 감독원의 사업관리 매뉴얼 확보

◇ 기존 BIM개산견적 기능의 개선

◇ BIM 시범적용에 따른 지침 보완사항 도출 및 개정

◇ 조달청 감독원 BIM관리 체크리스트 및 실무매뉴얼 개발

◇ BIM 설계에 대한 실비용의 대가기준 제시

◇ 우수사례의 BIM 라이브러리 개발을 위한 기준 마련

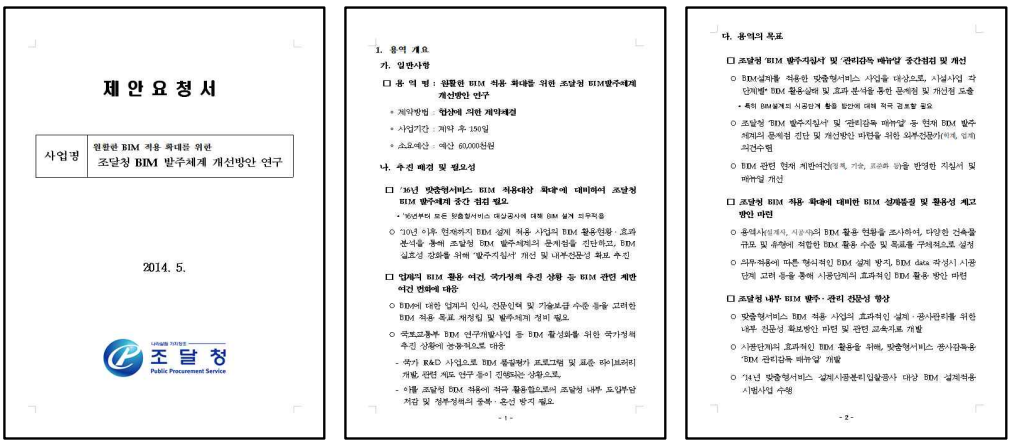
□ 조달청 BIM 발전 방향 확보

◇ BIM 시범적용을 통한 조달청 BIM 발전요소 도출

◇ 조달청 BIM 장단기 로드맵에 대한 실무적 발전방향 구체화

- 2 -

〈그림 14〉 'BIM 성과분석을 통한 발전방향('12년 이후) 마련 및 세부지침 개발' 제안요청서



제 안 요 청 서

사업명	원활한 BIM 적용 확대를 위한 조달청 BIM 발주체계 개선방안 연구

2014. 5.

조달청 Public Procurement Service

1. 용역 개요

가. 일반사항

□ 용 역 명 : 원활한 BIM 적용 확대를 위한 조달청 BIM발주체계 개선방안 연구

- 계약방법 : 협상에 의한 계약체결
- 사업기간 : 계약 후 150일
- 소요예산 : 예산 60,000천원

나. 추진 배경 및 필요성

□ '16년 맞춤형서비스 BIM 적용대상 확대에 대비하여 조달청 BIM 발주체계 점검 필요.

- '16년부터 모든 맞춤형서비스 대상공사에 대해 BIM 설계 의무적용

○ '10년 이후 현재까지 BIM 설계 적용 사업의 BIM 활용현황 · 효과분석을 통해 조달청 BIM 발주체계의 문제점을 진단하고, BIM 실효성 강화를 위해 '발주지침서' 개선 및 내부전문성 확보 추진

□ 업계의 BIM 활용 여건 · 국가정책 추진 상황 등 BIM 관련 제반 여건 변화에 대응

○ BIM에 대한 업계의 인식, 전문인력 및 기술보급 수준 등을 고려한 BIM 적용 목표 재정립 및 발주체계 정비 필요.

○ 국토교통부 BIM 연구개발사업 등 BIM 활성화를 위한 국가정책 추진 상황에 공동적으로 대응

- 국가 R&D 사업으로 BIM 용출평가 프로그램 및 표준 라이브러리 개발, 관련 제도 연구 등이 진행되는 상황으로,

- 6개 조달청 BIM 적용이 적극 활용됨으로써 조달청 내부 도입부담 저감 및 정부정책의 중복 · 혼선 방지 필요.

- 1 -

다. 용역의 목표

□ 조달청 'BIM 발주지침서' 및 '관리감독 매뉴얼' 중간점검 및 개선

○ BIM설계를 적용한 맞춤형서비스 사업을 대상으로, 시설사업 각 단계별* BIM 활용실태 및 효과 분석을 통한 문제점 및 개선점 도출

* 특히 BIM설계의 시공단계 활용 분야에 대해 적극 검토할 필요

○ 조달청 'BIM 발주지침서' 및 '관리감독 매뉴얼' 등 현재 BIM 발주체계의 문제점 진단 및 개선방안 마련을 위한 BIM전문위원(학계, 기술, 프로젝트 등)을 한정한 지정서 및 매뉴얼 개선

□ 조달청 BIM 적용 확대에 대비한 BIM 설계용역 및 활용성 제고 방안 마련

○ 용역사(설계사, 시공사)의 BIM 활용 현황을 조사하여, 다양한 건축물 규모 및 유형에 적합한 BIM 활용 수준 및 목표를 구체적으로 설정

○ 의무적용에 따른 형식적인 BIM 설계 방지, BIM data 작성시 시공단계 고려 등을 통해 시공단계의 효과적인 BIM 활용 방안 마련

□ 조달청 내부 BIM 발주· 관리 전문성 향상

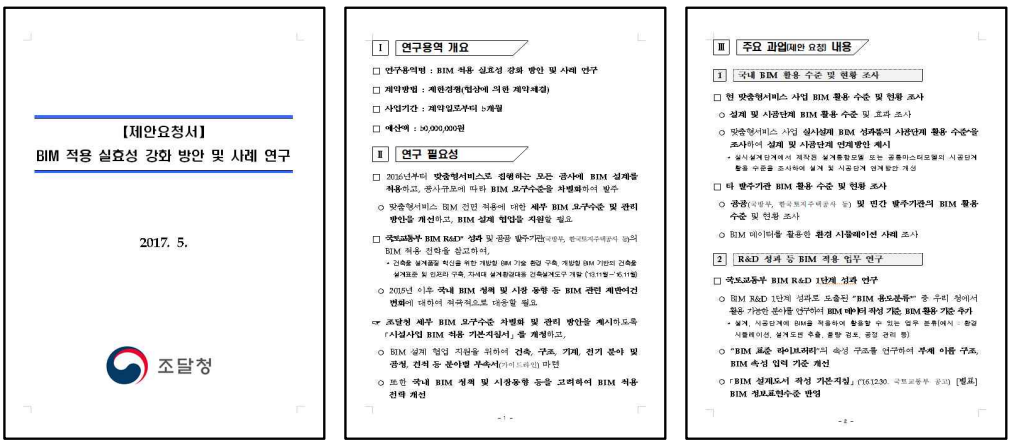
○ 맞춤형서비스 BIM 적용 사업의 효과적인 설계 · 공사관리를 위한 내부 전문성 확보방안 마련 및 관련 교육자료 개발

○ 시공단계의 효과적인 BIM 활용을 위해, 맞춤형서비스 공사감독용 'BIM 관리감독 매뉴얼' 개발

○ '14년 맞춤형서비스 '설계사물분리입찰공사' 대상 BIM 설계적용 시범사업 수행

- 2 -

〈그림 15〉 '원활한 BIM 적용 확대를 위한 조달청 BIM 발주체계 개선방안 연구' 제안요청서



【제안요청서】

BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

2017. 5.

조달청

Ⅰ 연구용역 개요

□ 연구용역명 : BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구

□ 계약방법 : 제한경쟁(협상에 의한 계약체결)

□ 사업기간 : 계약일로부터 5개월

□ 예산액 : 50,000,000원

Ⅱ 연구 필요성

□ 2016년부터 맞춤형서비스로 집행하는 모든 공사에 BIM 설계를 적용하고, 공사규모에 따라 BIM 요구수준을 차별화하여 발주

○ 맞춤형서비스 BIM 전면 적용에 대한 세부 BIM 요구수준 및 관리방안을 개선하고, BIM 설계 협업을 지원할 필요

□ 국토교통부 BIM R&D* 성과 및 공공 발주기관(국방부, 한국토지주택공사 등)의 BIM 적용 전략을 참고하여,

* 건축물 설계품질 확인을 위한 개발형 BIM 기술 환경 구축, 개발형 BIM 기반의 건축물 설계표준 및 인프라 구축, 자체개 설계환경대응 건축설계도구 개발 ('13.11월~'16.11월)

○ 2015년 이후 국내 BIM 정책 및 시장 동향 등 BIM 관련 제반여건 변화에 대하여 적극적으로 대응할 필요.

☞ 조달청 세부 BIM 요구수준 차별화 및 관리 방안을 제시하도록 「시설사업 BIM 적용 기본지침서」를 개정하고,

○ BIM 설계 협업 지원을 위하여 건축, 구조, 기계, 전기 분야 및 공정, 견적 등 공사업별 주축사(각자 드래곤) 마련

○ 또한 국내 BIM 정책 및 시장동향 등을 고려하여 BIM 적용 전략 개선

- 1 -

Ⅲ 주요 과업제안 요청 내용

1 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사

□ 현 맞춤형서비스 사업 BIM 활용 수준 및 현황 조사

○ 설계 및 시공단계 BIM 활용 수준 및 효과 조사

○ 맞춤형서비스 사업 실시설계 BIM 성과품의 시공단계 활용 수준을 조사하여 설계 및 시공단계 연계방안 제시

- 실시설계 단계에서 제작된 설계통합모델 또는 공종별으스트모델의 시공단계 활용 수준을 조사하여 설계 및 시공단계 연계방안 제시

□ 타 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사

○ 공공(국방부, 한국토지주택공사 등) 및 민간 발주기관의 BIM 활용 수준 및 현황 조사

○ BIM 데이터를 활용한 환경 시뮬레이션 사례 조사

2 R&D 성과 등 BIM 적용 업무 연구

□ 국토교통부 BIM R&D 1단계 성과 연구

○ BIM R&D 1단계 성과로 도출된 "BIM 용도분류" 중 주력 정에서 활용 가능한 분야를 연구하여 BIM 데이터 작성 기준 BIM 활용 기준 추가

- 설계, 시공단계에 BIM을 적용하여 활용할 수 있는 업무 분류(예시 : 환경 시뮬레이션, 설계도면 주출, 물량 검토, 공정 관리 등)

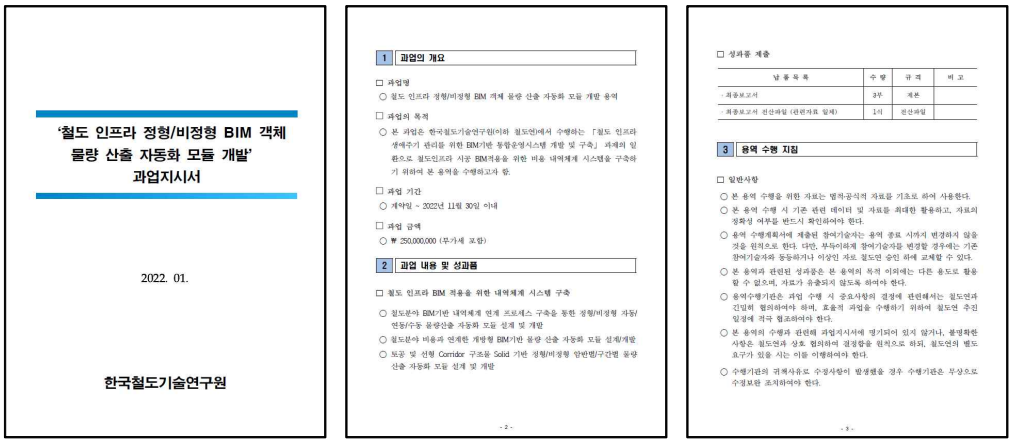
○ "BIM 표준 라이브러리"의 속성 구조를 연구하여 부재 이름 구조, BIM 속성 입력 기준 개선

○ 「BIM 설계도서 작성 기준지침」('16.12.30. 국토교통부 공고) [별표] BIM 정보요현수준 반영

- 2 -

〈그림 16〉 'BIM 적용 실효성 강화 방안 및 사례 연구' 제안요청서

(6) 기타 발주처



'철도 인프라 정형/비정형 BIM 객체 물량 산출 자동화 모듈 개발'
과업지시서

2022. 01.

한국철도기술연구원

1 과업의 개요

□ 과업명
○ 철도 인프라 정형/비정형 BIM 객체 물량 산출 자동화 모듈 개발 용역

□ 과업의 목적
○ 본 과업은 한국철도기술연구원(이하 철도연)에서 수행하는 「철도 인프라 생애주기 관리를 위한 BIM기반 통합운영시스템 개발 및 구축」 과제의 일환으로 철도인프라 시공 BIM적용을 위한 비용 대역체계 시스템을 구축하기 위하여 본 용역을 수행하고자 함.

□ 과업 기간
○ 계약일 ~ 2022년 11월 30일 이내

□ 과업 금액
○ ₩ 250,000,000 (부가세 포함)

2 과업 내용 및 성과품

□ 철도 인프라 BIM 적용을 위한 대역체계 시스템 구축
○ 철도분야 BIM기반 대역체계 연계 프로세스 구축을 통한 정형/비정형 자동/연동/수동 물량산출 자동화 모듈 설계 및 개발
○ 철도분야 비용과 연계한 개방형 BIM기반 물량 산출 자동화 모듈 설계/개발
○ 토공 및 선형 Corridor 구조물 Solid 기반 정형/비정형 일반법/구간법 물량 산출 자동화 모듈 설계 및 개발

- 2 -

□ 성과품 제출

납 품 목 록	수 량	규 격	비 고
- 최종보고서	3부	제본	
- 최종보고서 전산파일 (관련자료 일체)	1식	전산파일	

3 용역 수행 지침

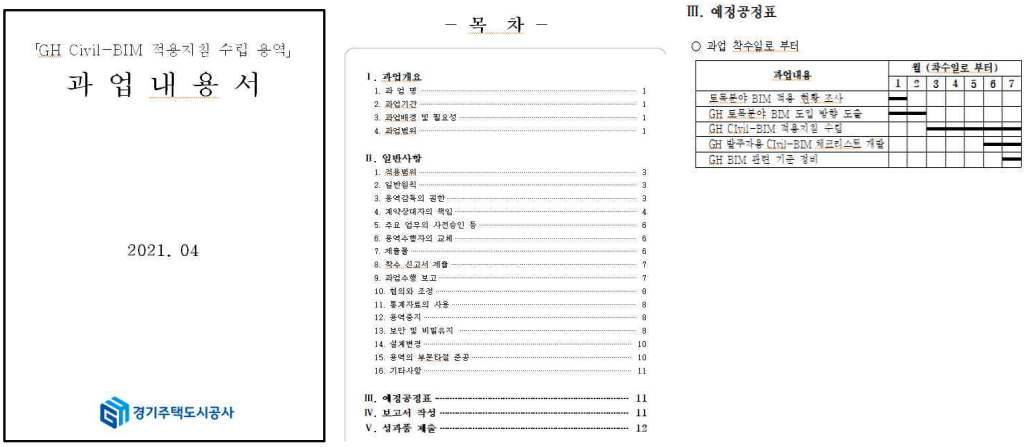
□ 일반사항
○ 본 용역 수행을 위한 자료는 법적공식적 자료를 기초로 하여 사용한다.
○ 본 용역 수행 시 기존 관련 데이터 및 자료를 최대한 활용하고, 자료의 정확성 여부를 반드시 확인하여야 한다.
○ 용역 수행계획서에 제출된 참여기술자는 용역 종료 시까지 변경하지 않을 것을 원칙으로 한다. 다만, 부득이하게 참여기술자를 변경할 경우에는 기존 참여기술자와 동등하거나 이상인 자로 철도연 승인 하에 교체할 수 있다.
○ 본 용역과 관련된 성과품은 본 용역의 목적 이외에는 다른 용도로 활용할 수 없으며, 자료가 유출되지 않도록 하여야 한다.
○ 용역수행기관은 과업 수행 시 중요사항의 결정에 관련해서는 철도연과 긴밀히 협의하여야 하며, 효율적 과업을 수행하기 위하여 철도연 주관 일정에 적극 협조하여야 한다.
○ 본 용역의 수행과 관련해 과업지시서에 명기되어 있지 않거나, 불명확한 사항은 철도연과 상호 협의하여 결정함을 원칙으로 하되, 철도연의 별도 요구가 있을 시는 이를 이행하여야 한다.
○ 수행기관의 귀책사유로 수정사항이 발생했을 경우 수행기관은 부상으로 수정보완 조치하여야 한다.

- 3 -

〈그림 17〉 '철도 인프라 정형/비정형 BIM 객체 물량 산출 자동화 모듈 개발' 제안요청서



〈그림 18〉 스마트 건설기술 BIM 체계 마련 업무협약(경기주택도시공사-빌딩스마트협회)



「GH Civil-BIM 적용지침 수립 용역」
과 업 내 용 서

2021. 04

경기주택도시공사

- 목 차 -

Ⅰ. 과업개요
1. 과 업 명 ····· 1
2. 과업기간 ····· 1
3. 과업배경 및 필요성 ····· 1
4. 과업범위 ····· 1

Ⅱ. 일반사항
1. 적용범위 ····· 3
2. 일반원칙 ····· 3
3. 용역감독의 권한 ····· 3
4. 계약상대자의 책임 ····· 4
5. 주요 업무의 사전승인 등 ····· 6
6. 용역수행자의 교체 ····· 6
7. 계출물 ····· 6
8. 착수 신고서 제출 ····· 7
9. 과업수행 보고 ····· 7
10. 협의와 조정 ····· 8
11. 통계자료의 사용 ····· 8
12. 용역중지 ····· 8
13. 보안 및 비밀유지 ····· 8
14. 설계변경 ····· 10
15. 용역의 부분타절 준공 ····· 10
16. 기타사항 ····· 11

Ⅲ. 예정공정표 ····· 11
Ⅳ. 보고서 작성 ····· 11
Ⅴ. 성과품 제출 ····· 12

Ⅲ. 예정공정표

○ 과업 착수일로 부터

과업내용	월 (착수일로 부터)					
	1	2	3	4	5	6	7
토목분야 BIM 적용 현황 조사	▬						
GH 토목분야 BIM 도입 방향 도출	▬	▬					
GH Civil-BIM 적용지침 수립			▬	▬	▬	▬	▬
GH 발주자용 Civil-BIM 체크리스트 개발						▬	▬
GH BIM 관련 기준 정비							▬

〈그림 19〉 'GH Civil-BIM 적용지침 수립 용역' 제안요청서

2) 제안요청서 요구분석

(1) 국토교통부

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
1	BIM 기술동향 조사 및 도로분야 도입방안 연구	기 간	• 계약일로부터 8개월	
		예 산	• 120,000,000원	VAT포함
		구 성	• 국내·외 BIM 관련 추진현황 조사 • 도로분야 BIM 도입 타당성 분석 • 도로분야 BIM 도입을 위한 기본계획 수립	
		세부내용	• 국내·외 BIM 관련 추진현황 조사 - 국내·외 BIM 발주동향 및 적용사례 분석 - 국내·외 GIS 등 공간정보 구축 및 개발 현황 조사 - BIM 연구 및 기술개발 프로젝트 추진 현황 조사 - BIM 관련 국제표준 추진현황 조사 - 국내·외 BIM 관련 법, 제도, 지침 등 조사 • 도로분야 BIM 도입 타당성 분석 - 도로분야 BIM도입의 필요성 및 경제성 분석 - 도로분야 BIM기술개발 필요성 및 타당성 분석 - BIM 도입 시 공간정보와의 연계활용성 분석 - BIM 도입 시 위험요인과 대응방안 분석 • 도로분야 BIM 도입을 위한 기본계획 수립 - 도로분야 BIM 도입을 위한 단계별 추진 로드맵 및 실행계획 수립 - 도로분야 BIM 도입 관련 법, 제도, ·가이드라인 개선방안 검토 - 도로분야 BIM 기술개발 정책제언	
2	BIM 기반의 철도인프라 관리 표준기준 개발	기 간	• 2015.10.06. ~ 2018.12.31.	
		예 산	• 8,429,000,000원	정출금
		구 성	• BIM 기반의 철도인프라 관리체계 구축 • 철도인프라 정보모델링 기술 개발 • 다차원 객체기반 철도인프라 시공관리 기술 개발	
		세부내용	• BIM 기반의 철도인프라 관리체계 구축 - BIM 기반 철도인프라 정보 통합 운영·관리 체계 구축 - BIM 기반 프로젝트 실무 수행 가이드 구축 - BIM 기반 사업발주 및 확산을 위한 정책, 지침 제·개정(안) 도출 - BIM 기반 관리체계 도입에 따른 경제·	

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
			사회적 비용분석 • 철도인프라 정보모델링 기술 개발 - 철도인프라 데이터 스키마 개발 - 철도인프라 정보모델링 지원을 위한 표준 프레임워크 (소프트웨어 구성을 위한 표준 환경)구축 - 철도인프라 3차원 라이브러리 개발 - 철도인프라 정보모델 생성기술 개발 • 다차원 객체기반 철도인프라 시공관리 기술 개발 - 철도인프라 사업관리 공정 관리 기술 개발 - 철도인프라 사업관리 표준 프레임워크 개발 - 철도인프라 사업관리를 위한 BIM 기반의 의사결정 지원 기술 개발 - 철도 인프라 BIM 기반 사업관리 운영체계 Test Bed - 철도시설 공정별 공사기간 예측 알고리즘 및 전산 프로그램 개발 - 철도인프라 시공현장 영상정보 연동 기술 개발 - BIM 기반 설계 변경에 따른 공사비 추정 알고리즘 및 설계변경 기능 개발	
3	철도인프라 생애주기 관리를 위한 BIM 기반 통합운영시스템 개발 및 구축	기 간	• 2020.04.20. ~ 2024.12.31.	진행중
		예 산	• 18,700,000,000원	정출금
		구 성	• 철도인프라 BIM 기반 생애주기 통합 관리 시스템 구축 및 운영기술 개발 • 철도인프라 설계 BIM 생산성 향상 및 품질관리 기술 개발 • 철도인프라 BIM 기반 지능형 안전시공 및 준공기술, 유지관리 연계기술 개발	
		세부내용	• 철도인프라 BIM 기반 생애주기 통합관리 시스템 구축 및 운영기술 개발 - 철도인프라 BIM 발주관리체계 구축 및 실증 - 철도인프라 BIM 기반 생애주기 통합 운영 시스템 개발 - 철도인프라 BIM 적용 현장 구축 및 실증 • 철도인프라 설계 BIM 생산성 향상 및 품질 관리 기술 개발 - 철도인프라 BIM 디지털 모델 생성 자동화 기술 개발 - 철도인프라 BIM 디지털 모델의 품질관리 자동화 기술 개발 - 디지털 모델 전자납품체계 기술 개발 - 철도인프라 BIM 설계 정보관리 시스템 개발	

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
			- 개방형 철도인프라 BIM 데이터센터 시스템 구축 및 운영 • 철도인프라 BIM 기반 지능형 안전시공 및 준공기술, 유지관리 연계 기술 개발 - 지능형 철도인프라 BIM 모델 자동생성 및 시뮬레이션 기술 개발 - 철도인프라 BIM 시공단계 작업 안전 및 시공성 확보기술 개발 - 철도인프라 BIM 시공/준공관리 평가시스템 개발 - BIM 분류체계 및 철도시설 이력관리 종합정보시스템(RAFIS) 연계기술 개발	
4	건설산업 BIM 기본/시행 지침	기 간	• 착수일로부터 10개월 (300일)	
		예 산	• 550,000,000원	VAT포함
		구 성	• 국내외 BIM현황조사 • 공공분야 BIM 활성화 제도적 · 기술적 해결방안 마련 • 건설산업 BIM 기본 및 작성 · 납품지침 마련 • BIM S/W 발전전략 및 로드맵 마련 • BIM 설계업무 지원도구 개발 • BIM활용 경진대회 개최 · 지원	
		세부내용	• 국내외 BIM 현황 조사 - 국내·외 BIM 발주 및 생애주기 단계 적용 현황 조사 - 국내·외 BIM 지침 및 발주사례별 입찰안내서 분석 - 국내·외 BIM 기반 스마트건설 관련 정책, 기술 분석 • 공공분야 BIM 활성화 제도적·기술적 해결 방안 마련 - 국내 공공분야 BIM 활성화 저해 요인 발굴 - 공공분야 BIM 활성화를 위한 제도적 해결 방안 마련 및 전략 수립 - 공공분야 BIM 활성화를 위한 기술적 해결 방안 마련 및 전략 수립 - BIM데이터 활용 방안 마련 • 건설산업 BIM 기본 및 작성·납품지침 마련 - BIM 지침구성을 위한 실무의견 (민간 및 공공 등) 수렴 - 국내외 BIM 및 2D 도면의 연계성 검토 - 전면설계에 따른 BIM성과품 제출방식 검토 및 세부 방안 수립 - BIM 기본지침 작성 - BIM 성과품 작성·납품지침 작성	

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
			• BIM S/W 발전전략 및 로드맵 마련 - 국내·외 BIM 관련 S/W 시장·정책·기술 현황 조사 - 국내·외 BIM 관련 S/W의 단계별·분야별 활용·개발 현황 조사·분석 - 국내·외 BIM S/W의 오픈소스 활용·개발 현황 조사·분석 - 국내·외 BIM 현황분석을 통한 BIM S/W 기술 및 도입수준 분석 - 국내 BIM S/W 개발 및 도입의 이슈 발굴 - 국가 BIM S/W 발전전략 로드맵 및 세부 전략 수립 • BIM 설계업무 지원도구 개발 - 국내·외 BIM 설계업무 도출 및 활용 S/W 현황 조사 - 민간(설계사, 시공사, BIM코디네이터 등) 대상 인터뷰를 통한 BIM업무수행에 필요한 요구기능 조사 - BIM 업무별 필수 요구기능 개발 우선 순위 도출 및 개발 계획 수립 - BIM모델 기반의 전자도면(2D) 추출 및 작성을 위한 Add-in 도구 개발 - BIM 사업의 선정을 통한 개발도구의 검증 및 보완 • BIM 설활용 경진대회 개최 · 지원 - BIM 성과확산을 위한 BIM 활용 우수 사례 경진대회 행사 개최 · 지원	
8	초고층빌딩 유지관리 기술개발	기 간	• 2014.08~2015.07(12개월)	
		예 산	• 6,436,588,000원 (초고층빌딩 유지관리 기술개발 총 연구비)	
		구 성	• 초고층 지능형 유지관리 기술개발	
		세부내용	• 건물정보데이터 기반 유지관리 활용 • 건물정보데이터 기술에 대한 요소모델을 정의하고 지침을 개발 • 전력수요관리 모듈과 개방형표준을 적용한 전력망연동형 초고층빌딩 에너지관리플랫폼 개발	초고층빌딩 설계기술 연구단 · 한국건설기술 연구원
9	개방형 BIM기반의 건축설계 자동화지원 기술	기 간	• 2017.03.31.~2021.12.31	
		예 산	• 18,924,100,000원 (개방형BIM 기반의 건축설계 자동화지원 기술 및	

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
	및 첨단 유지관리 기반기술 개발 (1세부)		첨단 유지관리 기반기술 개발 총 연구비)	
		구 성	• 개방형BIM 표준플랫폼 구축 및 응용기술개발	
		세부내용	• IT통합 설계를 위한 BIM 정보표준 규격 및 기준 확장 고도화 • 건축 표준 라이브러리 기술콘텐츠 확장 및 유통 플랫폼 구축 • 개방형BIM플랫폼 기반의 설계효율 혁신 기술개발 • BIM기반의 실시설계도서 효율혁신 기술개발	성균관대학교 • 한국BIM학회

(2) 한국도로공사

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
1	EX-BIM 설계 표준모델 구축 연구	기 간	• 착수일로부터 300일 (입찰: 2014. 08)	
		예 산	• 286,000,000원	VAT포함
		구 성	• EX-BIM 구축을 수립하기 위하여 과제 수행 관련한 기본 자료를 수집검토하여 세부 연구추진 항목 및 일정계획을 수립	
		세부내용	• 설계-시공-유지관리 단계별 EX-BIM 로드맵 구축 • 3D 모델링 적용공종 연구 • 설계,시공,유지관리 단계별 정보수준 (LOD) 연구 • 시공단계 공정관리를 위한 객체분할 기준 연구 • Ex-BIM 설계·시공·유지관리 표준 가이드라인 작성 • 교량 Ex-BIM 시범설계	
2	EX-BIM 정보체계구축	기 간	• 착수일로부터 180일	정보처
		예 산	• 344,285,290원	VAT포함
		구 성	• BIM 구축, 운영 및 응용 시스템 구현을 위한 표준체계 정립 • 구리-성남 구간 BIM모델에 표준체계 적용을 통한 실증 • 제반 기술수준을 고려한 전략적 EX-BIM 정보체계 구축 단계별 전환방안 수립	
		세부내용	• 현재의 작업분류체계(WBS)와 내역분류체계 (CBS)를 연계한 모델분류체계(MBS) 수립 • BIM모델 제작을 위한 초기 공통 활용 가능한 표준 Library 구축 • 표준 Library를 활용한 정보모델 구축 및 검증 • 전산설계도서 BIM 표준가이드 고도화 • BIM 플랫폼 및 응용체계 구축 로드맵 수립 등	
3	고속도로 스마트 설계지침	기 간	• 2019년 대산-당진4공구 특별과업	설계처
		예 산	• 220,000,000원	VAT포함
		구 성	• 고속도로「스마트설계 지침 및 데이터 작성 표준」작성 • VR시뮬레이션 등 스마트설계 시범 적용 및 효과분석 • 글로벌 경쟁력을 갖춘 설계도면 표준 마련	
		세부내용	• BIM 기반 설계 전 과정에 대한 가이드라인 수립 • 드론측량을 활용한 지형모델 작성, 노선선정 방법	

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
			등 상세 설계를 위한 업무 프로세스 정립 • BIM 설계와 주행, 배수, 경관, 일조 등 설계단계 VR 기술을 융합한 시뮬레이션 및 성과품 작성방법 제시	
4	고속도로 BIM 안전설계 매뉴얼	기 간	• 2021년 호남선(김제~삼례) 특별과업	설계처
		예 산	• 설계예산(안)에 포함	
		구 성	• BIM모델을 활용한 설계단계 안정성 분석 고도화 및 안전관리 강화를 위한 'BIM 안전설계 매뉴얼" 마련	
		세부내용	• 위험사례 조사 및 위험공정 선정 • 위험공정에 대한 BIM모델 활용 3D시뮬레이션 항목 및 검토 절차 • 건설장비의 BIM시뮬레이션을 통한 작업 환경 검토 • BIM시뮬레이션을 통한 위험성평가 및 위험요인 저감방안 • BIM시뮬레이션을 활용을 통한 위험요소 도출 등을 위한 업무절차서 마련	

(3) 한국토지주택공사

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
1	BIM 시범지구 설계 및 LH Civil-BIM 구축 용역	기 간	• 착수일로부터 15개월 (입찰 2016.12)	
		예 산	• 666,391,000원	VAT포함
		구 성	• LH Civil-BIM 구축, 단지분야 BIM도입을 위한 기준수립 및 제도개선	
		세부내용	• LH Civil-BIM 구축 - 3D 지형·지질 정보모델 구축 - 공종별 3D정보모델 설계(부지,도로 등) - 단지조성 부대시설 정보모델 설계 - 3D통합모델 작성 및 시공BIM활용기반 마련 - BIM설계 물량 산출 및 매뉴얼 작성 - 3D정보모델표준도 라이브러리 제작 • 단지분야 BIM도입을 위한 기준수립 및 제도개선 - BIM 도입추진 로드맵 작성 - BIM 가이드라인 작성 및 관련 제도개선 검토 - LH Civil BIM 표준화 - 3D정보모델 연결 상세수량산출 표준도구개발 - LH Civil-BIM 활용 및 관리방안 제시	
2	LH BIM 활용 가이드2.0 (공공주택)	기 간	• 2019.8.01∽2019.11.30 (착수일로부터 120일)	
		예 산	-	
		구 성	• 중장기적으로 BIM설계 확대 이전 시행착오를 줄이고 전문성에 기반한 방향설정 및 의사결정이 가능토록 LH 내부적으로 마련한 BIM 활용 가이드(v1.0) 등에 대해 전문성을 갖춘 '한국BIM학회'를 통해 개정 추진	
		세부내용	1. BIM활용 가이드 등(부속서 포함) 개정 1) BIM활용 가이드 및 부속서 개정(기존 문제점 및 개정의견 제시) - LH BIM 활용가이드(v1.0) - LH BIM 활용가이드 부속서 2) BIM 활용 세부가이드 개정(설계 프로세스 전 단계 확장 및 시공단계에서의 BIM활용이 극대화될수 있도록 BIM저작도구 등 첨단기술과 상용프로그램 사용법 개정) - LH BIM 활용 세부가이드 2. 스마트 건설기술 확산 및 BIM 개선방안 모색을 위한 국제 심포지움 개최	

(4) 국가철도공단

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
1	BIM설계 및 시공관리	기 간	-	
		예 산	-	
		구 성	-	
		세부내용	• 국가철도공단 자체 마련	

(5) 조달청

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
1	시설사업 BIM적용 로드맵 및 기본지침 개발	기 간	• 계약일로부터 4개월	
		예 산	-	
		구 성	• 시설사업의 BIM 적용 타당성조사 및 방향도출 • 시설사업 BIM적용 지침 개발	
		세부내용	• 시설사업의 BIM 적용 타당성 조사 및 방향 도출 - 국내외 공공발주 사례 조사 분석 - 조달청 시설사업 BIM 적용 타당성 검토 - 조달청 시설사업 BIM 적용 방향 설정 • 시설사업의 BIM 적용을 위한 단계별 로드맵 도출 - 시설사업 BIM 적용 중·장기 비전, 목표, 전략 - BIM 표준규격 도입방안 - 단계별 추진계획 • 시설사업 BIM 적용 기본지침(1단계) 개발 - BIM 관리지침 (조달청/수요기관용) - 시설사업 BIM 데이터 작성지침(용역사용) - 시설사업 BIM 데이터 납품지침(용역사용)	
2	분류체계 정립 및 개산 견적 시범 프로그램 개발을 통한 BIM(BuildingInformation Modeling) 공사비 관리 강화	기 간	• 계약후 200일	
		예 산	• 80,000,000원	VAT포함
		구 성	• BIM 표준 분류체계 방향 제시 • 조달청 BIM표준과 실무 BIM표준간의 연계방안 제시	
		세부내용	• 견적 분야 BIM 적용 현황 조사 및 분석 • BIM 활용을 고려한 분류체계 개발 및 활용 • IFC BIM 데이터를 활용한 개산 견적 시범 프로그램 개발 • BIM 활용을 통한 상세 견적 개념 및 분류체계 활용방안 제시 • 4D(Time) 및 5D(Cost) 활성화를 위한 BIM 세부지침 및 가이드라인 작성	
3	BIM 성과분석을 통한 발전방향('12년 이후) 마련 및 세부지침 개발	기 간	• 계약후 150일	
		예 산	• 60,000,000원	VAT포함
		구 성	• 기존 BIM 연구개발 결과의 사업적용 및 활용을 위한 개선 및 보완	
		세부내용	• 용역의 목표 - BIM 도입의 성과분석에 의한 효용성확인 - BIM 활용 성과 극대화 방안 마련 - 조달청 감독원의 사업관리 매뉴얼 확보	

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
			- 조달청 BIM 발전 방향 확보 • 용역의 범위 - 맞춤형서비스 BIM 발주 사업별 성과 분석 - BIM 활용 성과 극대화 위한 품질검증 및 설계도면(2D) 납품기준 마련 - 조달청 BIM지침 개정(3차) 및 감독원 매뉴얼 개발 - '12년 이후 맞춤형서비스 BIM 발전 방향 제시	
4	원활한 BIM 적용 확대를 위한 조달청 BIM발주체계 개선방안 연구	기 간	• 계약 후 150일	
		예 산	• 60,000,000원	VAT포함
		구 성	• 계획설계단계 BIM 적용	
		세부내용	• 용역의 목표 - 조달청 'BIM 발주지침서' 및 '관리감독 매뉴얼' 중간점검 및 개선 - 조달청 BIM 적용 확대에 대비한 BIM 설계품질 및 활용성 제고 방안 마련 - 조달청 내부 BIM 발주관리 전문성 향상 • 주요 용역범위 - 조달청 'BIM 발주지침서' 및 '관리감독 매뉴얼' 중간점검 및 개선 - 조달청 BIM 활용성 제고방안 마련 - 조달청 BIM 발주관리 전문성 향상 방안 마련 및 교육자료 개발	
5	BIM용 실효성 강화 방안 및 사례 연구	기 간	• 계약일로부터 5개월	
		예 산	• 50,000,000원	VAT포함
		구 성	• 조달청 세부 BIM 요구수준 차별화 및 관리방안 제시	
		세부내용	• 국내 BIM 활용 수준 및 현황 조사 - 현 맞춤형서비스 사업 BIM 활용 수준 및 현황 조사 - 타 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 • R&D 성과 등 BIM 적용 업무 연구 - 국토교통부 BIM R&D 1단계 성과 연구 - BIM 적용 환경 시뮬레이션 실행방안 연구 • 세부 BIM 요구수준 및 관리 방안 개선 - 조달청「시설사업 BIM 적용 기본지침서」 개정 - 계획, 중간, 실시설계 및 시공단계 BIM요구수준(활용목표, 활용수준), BIM 데이터 작성 기준, BIM 활용 기준 개선 - 계획, 중간, 실시설계단계 부재 이름 구조,	

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
			BIM속성 입력기준, BIM 정보표현수준 개선 - 관련 업계 의견을 반영하여 BIM 업무수행 계획서 표준템플릿, BIM 결과보고서 표준 템플릿, BIM설계비용 사후정산서 표준템플릿 개선 - 조달청「BIM 관리감독 기본지침서」 마련 (BIM 관리감독 매뉴얼 개정)	

(6) 기타(공사 · 공단, 연구원 등)

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
1	BIM 설계도서 작성 지침 – 건축,구조부문	기 간	–	
		예 산	–	
		구 성	–	
		세부내용	• 타 연구 프로젝트에 결과물로 건축학회의 승인을 받기 위해 제출	
1	철도 인프라 정형/비정형 BIM 객체 물량 산출 자동화 모듈 개발	기 간	• 계약일 ~ 2022. 11. 30	(10개월)
		예 산	• 250,000,000원	VAT포함
		구 성	• 철도 인프라 BIM 적용을 위한 내역체계 시스템 구축	
		세부내용	• 철도분야 BIM기반 내역체계 연계 프로세스 구축을 통한 정형/비정형 자동/연동/수동 물량산출 자동화 모듈 설계 및 개발 • 철도분야 비용과 연계한 개방형 BIM기반 물량 산출 자동화 모듈 설계/개발 • 토공 및 선형 Corridor 구조물 Solid 기반 정형/비정형 암반별/구간별 물량산출 자동화 모듈 설계 및 개발	한국철도 기술연구원
2	스마트 건설기술 BIM 체계 마련 (유지관리 BIM 가이드라인 수립)	기 간	• 2020.05 (협약일) ~ 2020.12 (가이드라인 제정일)	(6개월)
		예 산	• (사)빌딩스마트협회와 업무협약	
		협약내용	• 스마트 건설기술 BIM 체계 마련	
		세부내용	• 스마트 건설기술 BIM 체계 마련 및 활성화 (유지관리 BIM 가이드라인 수립) • 건설 BIM 연구개발 및 지식 지원 • 국내외 건설 BIM 정보·기술 교류	경기주택 도시공사
3	GH Civil-BIM 적용지침	기 간	• 착수일로부터 7개월 (계약 2021.05.04)	수의계약
		예 산	• 21,450,000원 (기초금액) • 20,450,000 (계약금액)	
		과업배경	• 발주처별 사업유형 및 실무특성에 따른 “분야별 BIM 적용지침” 수립	
		과업범위	• 토목분야 BIM 적용 현황 조사 – 국가 BIM 정책 및 R&D 등 환경 분석 – 국내 발주기관 BIM 활용 수준 및 현황 조사 – 분석 및 시사점 도출	

No.	제안(연구)명	요구분석		비고
			• GH 토목분야 BIM 도입 방향 도출 - GH 발주사업 특성 검토 - GH BIM 적용 대상업무 검토 - 토목분야 BIM 적용을 위한 GH 적용지침 방향 설정 - 기대효과 분석 • GH Civil-BIM 적용지침 수립 - 단지, 도로 등 토목 분야별 BIM 적용지침 수립 - GH 표준 템플릿 작성 - 드론측량, 3D 스캔 등 측량 단계 적용지침 수립 • GH 발주자용 Civil-BIM 체크리스트 개발 - 납품된 BIM 데이터 품질검증 체크리스트 - 유지관리 BIM 데이터 활용 가이드 제시 • GH BIM 관련 기준 정비 - 국토교통부 등 BIM 시행지침 검토 - GH BIM 가이드라인 Update 등	

1.3 각종 BIM 지침 운영사례 조사

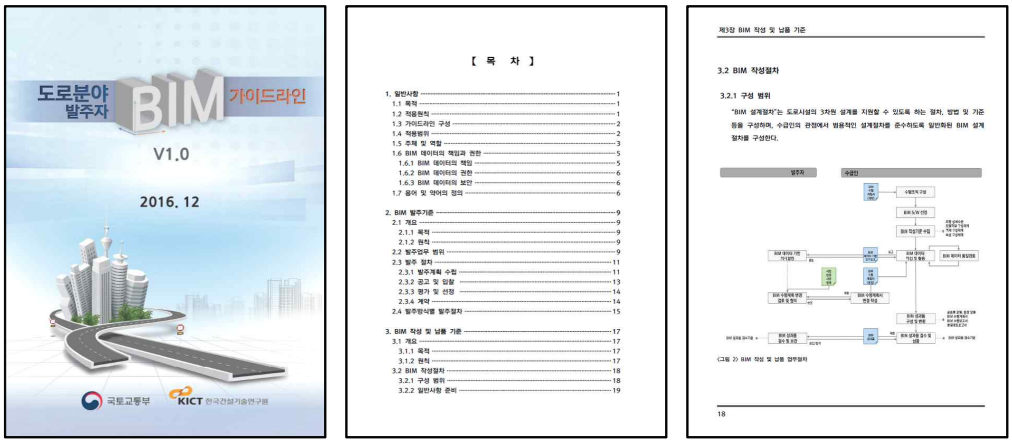
1) 각종 BIM 지침 운영 현황

〈표 02〉 각종 BIM 지침 및 실무요령 운영 현황

No.	기관	발간년도	관련기준 및 지침	비고
1	국토교통부	2016.12	• 도로분야 발주자 BIM 가이드라인	
		2016.04	• BIM Guide For FM (BIM기반 유지관리 정보 모델링 지침 v2.0)	초고층빌딩설계 기술연구단,건기연
		2018.	• 철도 인프라 BIM 가이드라인	ver 1.0
		2019.12	• 도로 및 하천분야 BIM 성과품 작성 · 납품지침	Level 2-2
		2019.12	• 도로 및 하천분야 BIM 실무 매뉴얼	Level 2-2
		2020.12	• 건설산업 BIM 기본지침	Level 1-1
		2021.11	• 스마트건설기술 활성화 지침	국토부고시
		2021.11	• BIM설계도서 작성지침서 v.1.1	한국BIM학회
		2022.07	• 건설산업 BIM 시행지침	Level 1-2
2	한국도로공사	2016.06	• EX-BIM 가이드라인	ver 1.0
		2018.05	• 전산설계도서 BIM표준지침서(안)	ver 0.9
		2018.12	• 시공단계 Ex-BIM 매뉴얼	
		2020.09	• 고속도로 스마트 설계지침,	
		2020.12	• 고속도로 BIM 데이터 작성기준	
		2021.12	• 고속도로 BIM 안전설계 메뉴얼	
3	한국 토지주택공사	2018.07	• LH BIM 활용 가이드 (공공주택)	ver 1.0
		2018.06	• LH Civil-BIM 업무지침서(가이드라인)	ver 1.0
4	국가철도공단	2021.03	• BIM 설계 및 시공관리	
5	조달청	2010.12	• 시설사업 BIM적용 기본지침서(최초)	ver 1.0
		2013.03	• 시설사업 BIM적용 기본지침서	ver 1.2
		2015.01	• 시설사업 BIM적용 기본지침서	ver 1.3

No.	기관	발간년도	관련기준 및 지침	비고
		2019.12	• 시설사업 BIM적용 기본지침서	ver 2.0
6	기타 발주처 (토목,건축)	2016.09	• BIM 설계도서 작성 지침(건축, 구조분야)	대한건축학회
		2020.12	• 경기주택도시공사 BIM 가이드라인 (v1.0)	경기주택 도시공사
		2021.11	• GH Civil-BIM 적용지침	경기주택 도시공사

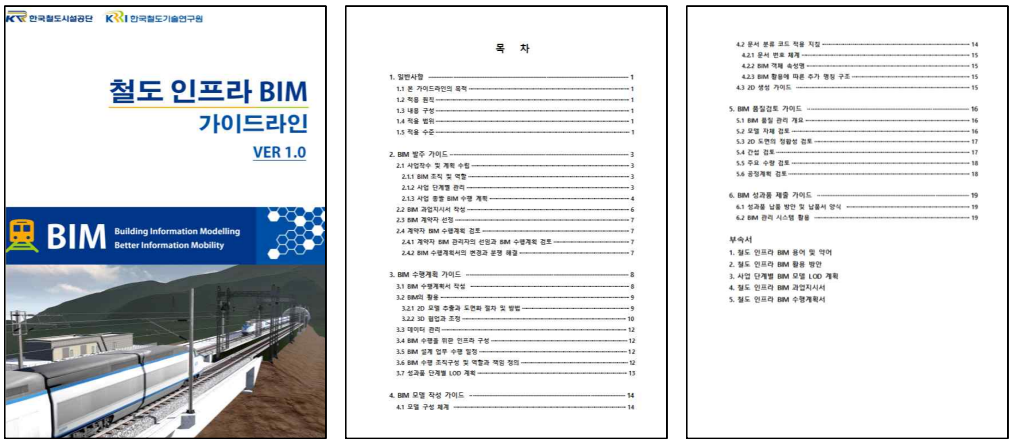
(1) 국토교통부



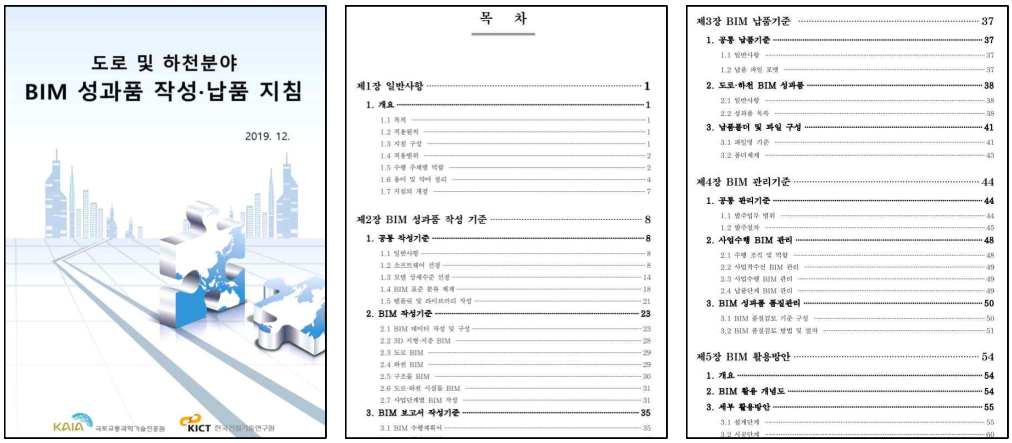
〈그림 20〉 도로분야 발주자 BIM 가이드라인



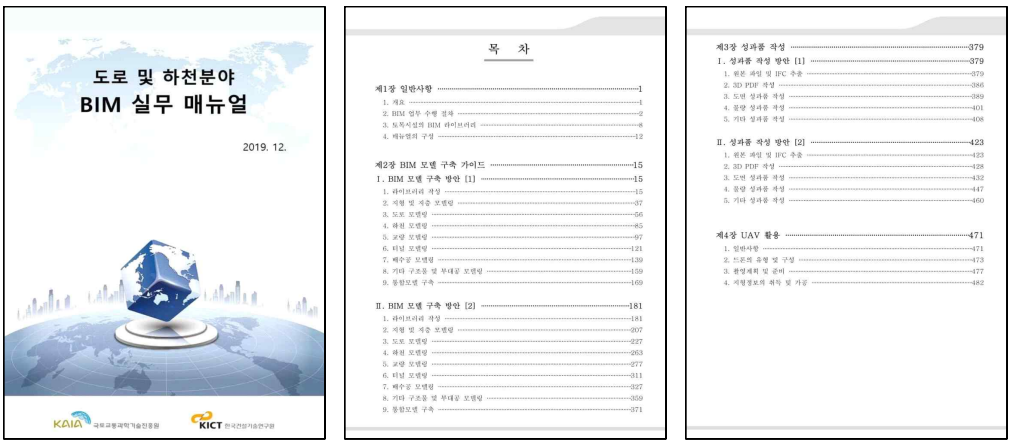
〈그림 21〉 BIM Guide For FM(BIM 기반 유지관리 정보 모델링 지침v2.0)



〈그림 22〉 철도 인프라 BIM 가이드라인



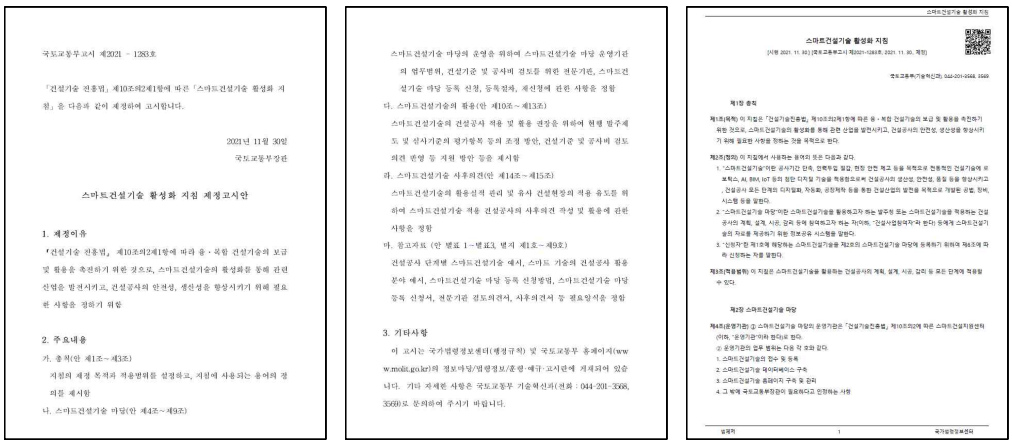
〈그림 23〉 도로 및 하천분야 BIM 성과품 작성 · 납품 지침



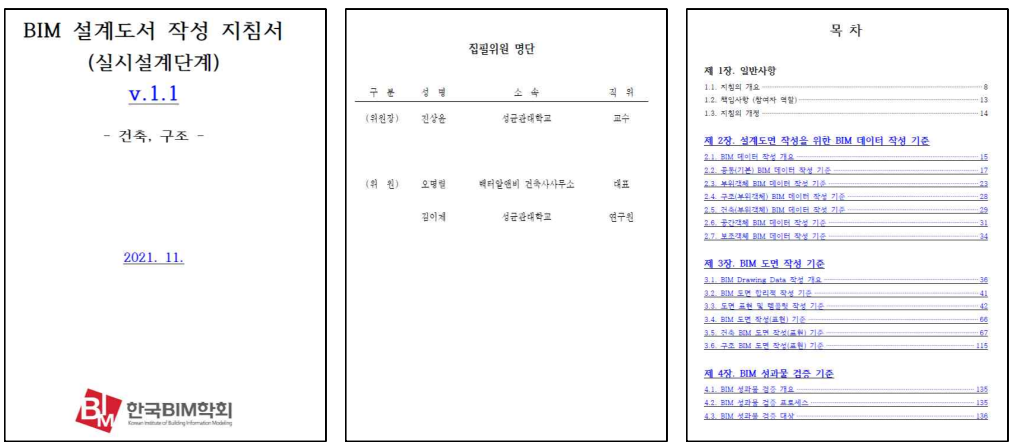
〈그림 24〉 도로 및 하천분야 BIM 실무매뉴얼



〈그림 25〉 건설산업 BIM 기본지침



〈그림 26〉 스마트건설기술 활성화 지침

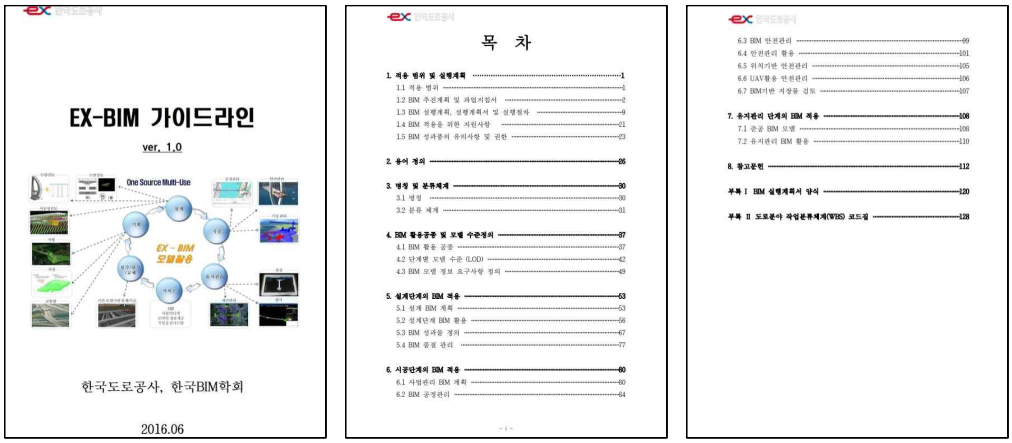


〈그림 27〉 BIM설계도서 작성지침서 v.1.1

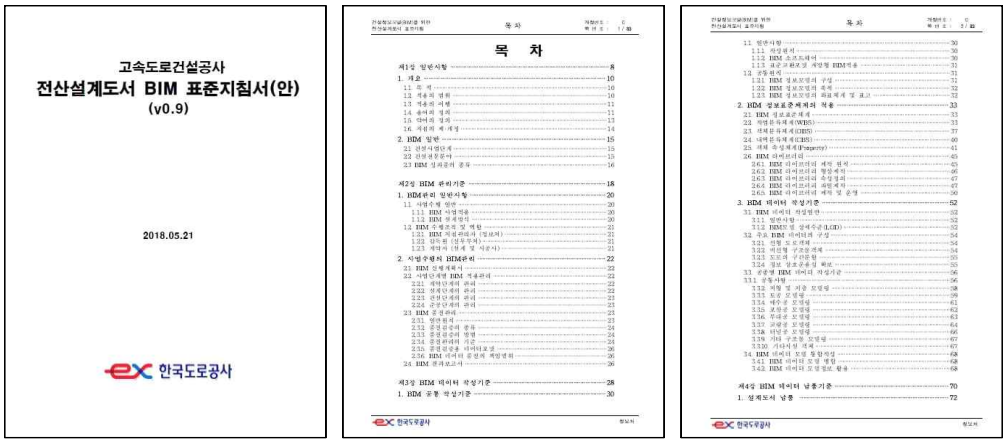


〈그림 28〉 건설산업 BIM 시행지침

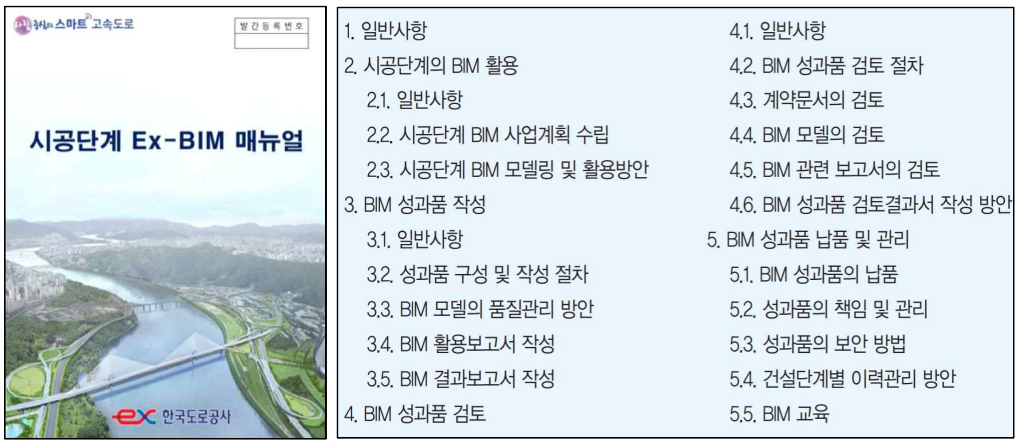
(2) 한국도로공사



〈그림 29〉 EX-BIM 가이드라인



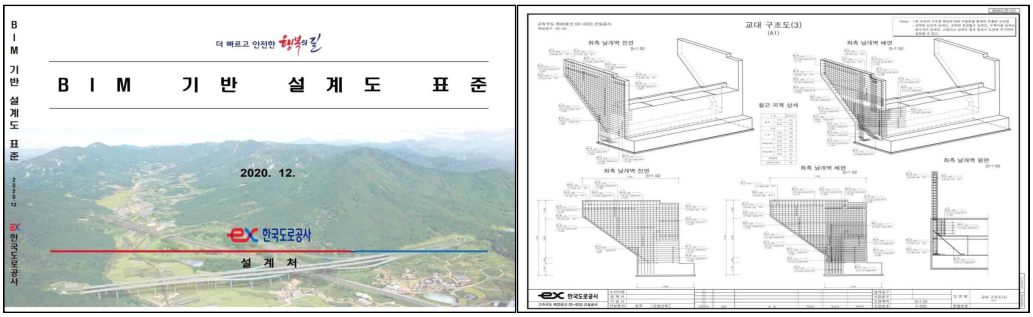
〈그림 30〉 전산설계도서 BIM 표준지침서_ver 0.9



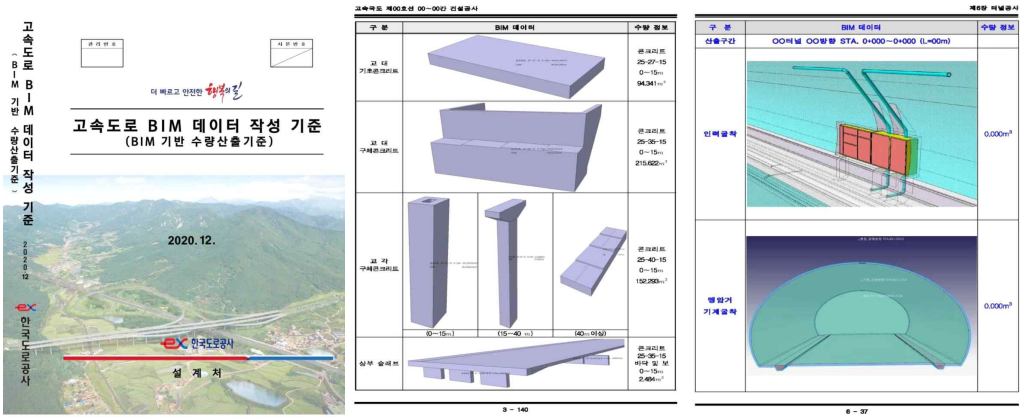
〈그림 31〉 시공단계 Ex-BIM 매뉴얼



〈그림 32〉 고속도로 스마트 설계지침

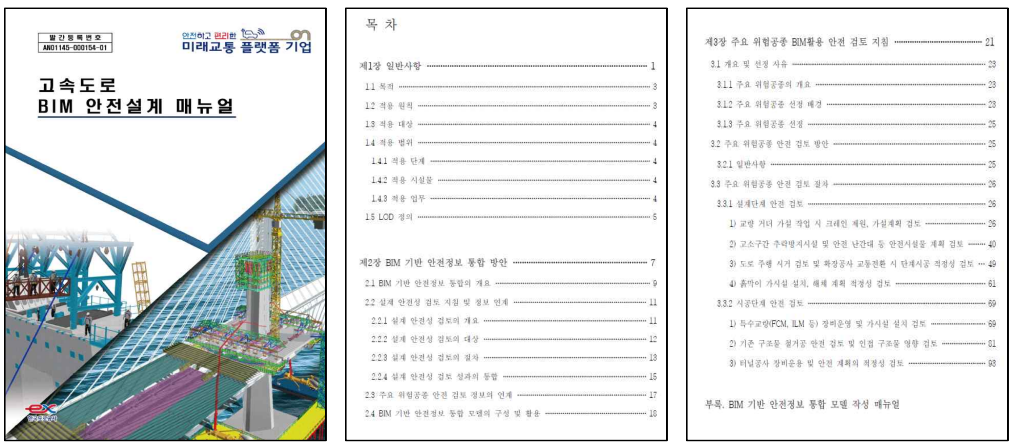


a. BIM 기반 설계도 표준



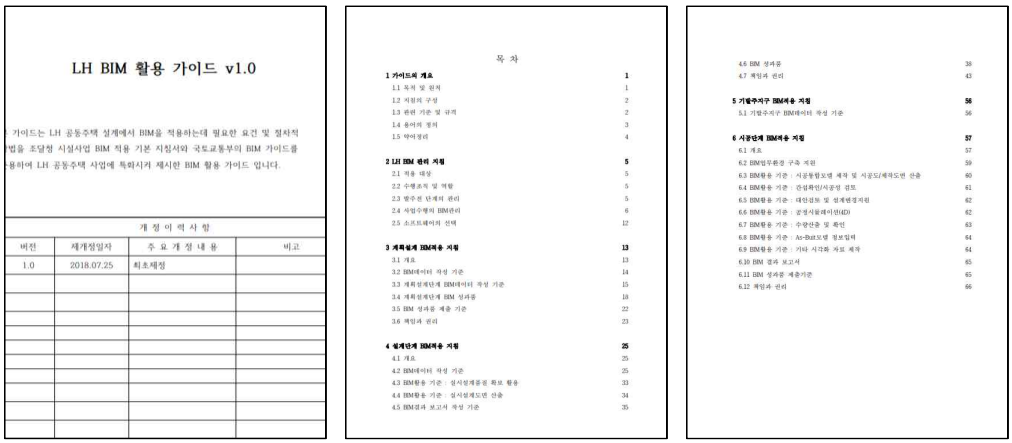
b. BIM기반 수량산출 기준

〈그림 33〉 고속도로 BIM 데이터 작성 기준



〈그림 34〉 고속도로 BIM 안전설계 매뉴얼

(3) 한국토지주택공사



LH BIM 활용 가이드 v1.0

가이드는 LH 공동주택 설계에서 BIM을 적용하는데 필요한 요건 및 절차적 방법을 조달청 시설사업 BIM 적용 기본 지침서와 국토교통부의 BIM 가이드를 활용하여 LH 공동주택 사업에 특화시켜 제시한 BIM 활용 가이드 입니다.

개 정 이 력 사 항

버전	제개정일자	주 요 개 정 내 용	비고
1.0	2018.07.25	최초제정	

목 차

1 가이드의 개요 1
1.1 목적 및 원칙 1
1.2 지침의 구성 2
1.3 관련 기준 및 규격 2
1.4 용어의 정의 3
1.5 약어정리 4

2 LH BIM 관리 지침 5
2.1 적용 대상 5
2.2 수행조직 및 역할 5
2.3 발주자 단계의 관리 5
2.4 사업수행의 BIM관리 6
2.5 소프트웨어의 선택 12

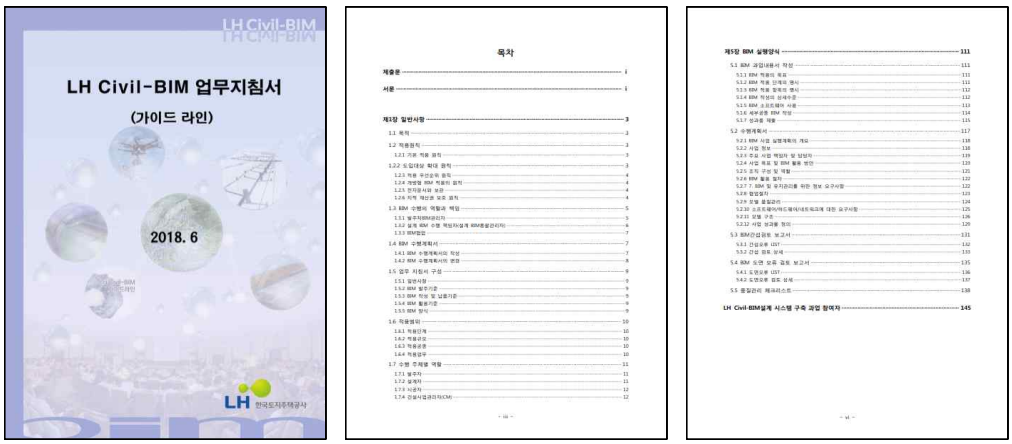
3 계획설계 BIM적용 지침 13
3.1 개요 13
3.2 BIM데이터 작성 기준 14
3.3 계획설계단계 BIM데이터 작성 기준 15
3.4 계획설계단계 BIM 성과품 18
3.5 BIM 성과물 제출 기준 22
3.6 책임과 권리 23

4 설계단계 BIM적용 지침 25
4.1 개요 25
4.2 BIM데이터 작성 기준 25
4.3 BIM활용 기준 : 설시설계품질 확보 활용 33
4.4 BIM활용 기준 : 실시설계도면 산출 34
4.5 BIM결과 보고서 작성 기준 35
4.6 BIM 성과품 38
4.7 책임과 권리 43

5 기발주지구 BIM적용 지침 56
5.1 기발주지구 BIM데이터 작성 기준 56

6 시공단계 BIM적용 지침 57
6.1 개요 57
6.2 BIM업무환경 구축 지원 59
6.3 BIM활용 기준 : 시공통합모델 제작 및 시공도/제작도면 산출 60
6.4 BIM활용 기준 : 간섭확인/시공성 검토 61
6.5 BIM활용 기준 : 대안검토 및 설계변경지원 62
6.6 BIM활용 기준 : 공정시뮬레이션(4D) 62
6.7 BIM활용 기준 : 수량산출 및 확인 63
6.8 BIM활용 기준 : As-Built모델 정보입력 64
6.9 BIM활용 기준 : 기타 시각화 자료 제작 64
6.10 BIM 결과 보고서 65
6.11 BIM 성과품 제출기준 65
6.12 책임과 권리 66

〈그림 35〉 LH BIM 활용 가이드 v1.0



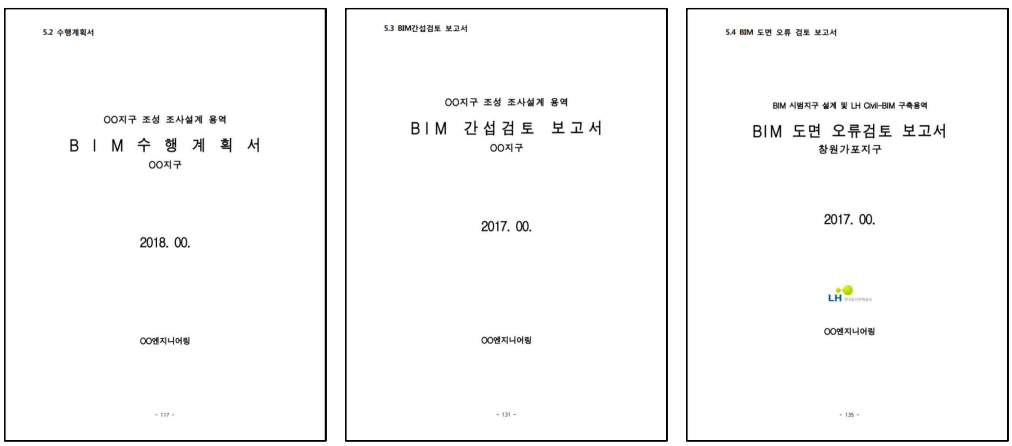
LH Civil-BIM 업무지침서
(가이드 라인)
2018. 6
LH 한국토지주택공사

목차

제출문 i
서문 i

제1장 일반사항 3
1.1 목적 3
1.2 적용원칙 3
1.2.1 기본 적용 원칙 3
1.2.2 도입대상 확대 원칙 3
1.2.3 적용 우선순위 원칙 4
1.2.4 연방청 BIM 적용의 원칙 4
1.2.5 전자문서의 보관 4
1.2.6 지적 재산권 보호 원칙 4
1.3 BIM 수행의 역할과 책임 5
1.3.1 발주자(BIM관리자) 5
1.3.2 설계 BIM 수행 책임자(설계 BIM총괄관리자) 6
1.3.3 BIM팀장 7
1.4 BIM 수행계획서 7
1.4.1 BIM 수행계획서의 작성 7
1.4.2 BIM 수행계획서의 변경 8
1.5 업무 지침서 구성 9
1.5.1 일반사항 9
1.5.2 BIM 발주기준 9
1.5.3 BIM 작성 및 납품기준 9
1.5.4 BIM 활용기준 9
1.5.5 BIM 참조 9
1.6 적용범위 10
1.6.1 적용단계 10
1.6.2 적용공간 10
1.6.3 적용공종 10
1.6.4 적용업무 10
1.7 수행 주체별 역할 11
1.7.1 발주자 11
1.7.2 설계자 11
1.7.3 시공자 12
1.7.4 건설사업관리자(CM) 12

제5장 BIM 실행양식 111
5.1 BIM 과업내용서 작성 111
5.1.1 BIM 적용의 목표 111
5.1.2 BIM 적용 단계의 명시 111
5.1.3 BIM 적용 절차의 명시 112
5.1.4 BIM 작성의 상세수준 112
5.1.5 BIM 소프트웨어 사용 113
5.1.6 세부공종 BIM 작성 114
5.1.7 성과품 제출 115
5.2 수행계획서 117
5.2.1 BIM 사업 실행계획의 개요 118
5.2.2 사업 정보 118
5.2.3 주요 사업 책임자 및 담당자 119
5.2.4 사업 목표 및 BIM 활용 범위 119
5.2.5 조직 구성 및 역할 121
5.2.6 BIM 활용 절차 122
5.2.7 7. BIM 및 유지관리를 위한 정보 요구사항 122
5.2.8 협업절차 123
5.2.9 모델 품질관리 124
5.2.10 소프트웨어/하드웨어/네트워크에 대한 요구사항 125
5.2.11 모델 구조 126
5.2.12 사업 보안을 위한 125
5.3 BIM간섭검토 보고서 131
5.3.1 간섭요소 LIST 132
5.3.2 간섭 검토 검색 133
5.4 BIM 도면 오류 검토 보고서 135
5.4.1 도면요소 LIST 136
5.4.2 도면오류 검토 검색 137
5.5 품질관리 체크리스트 138
LH Civil-BIM설계 시스템 구축 과업 참여자 145



5.2 수행계획서

OO지구 조성 조사설계 용역
BIM 수행계획서
OO지구

2018. 00.

OO엔지니어링

- 117 -

5.3 BIM간섭검토 보고서

OO지구 조성 조사설계 용역
BIM 간섭검토 보고서
OO지구

2017. 00.

OO엔지니어링

- 131 -

5.4 BIM 도면 오류 검토 보고서

BIM 시범지구 설계 및 LH Civil-BIM 구축용역
BIM 도면 오류검토 보고서
창원가포지구

2017. 00.

LH

OO엔지니어링

- 135 -

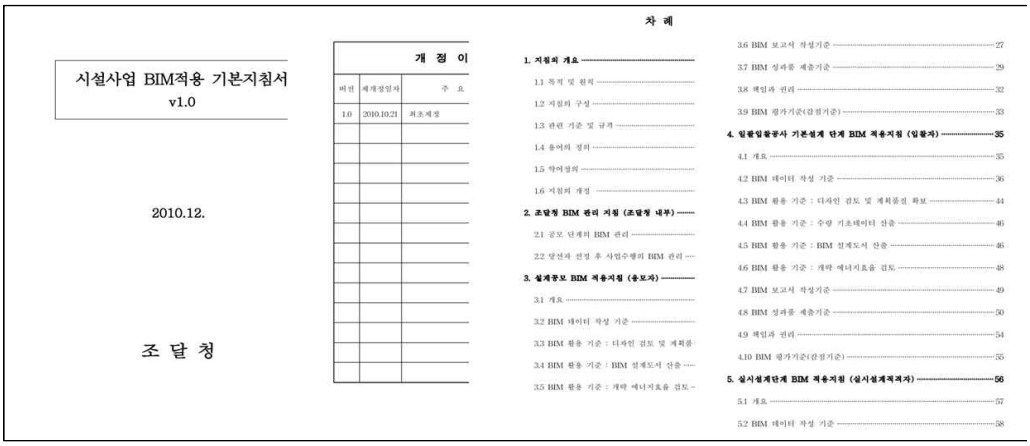
〈그림 36〉 LH Civil-BIM 업무지침서(가이드라인)_ver 1.0

(4) 국가철도공단

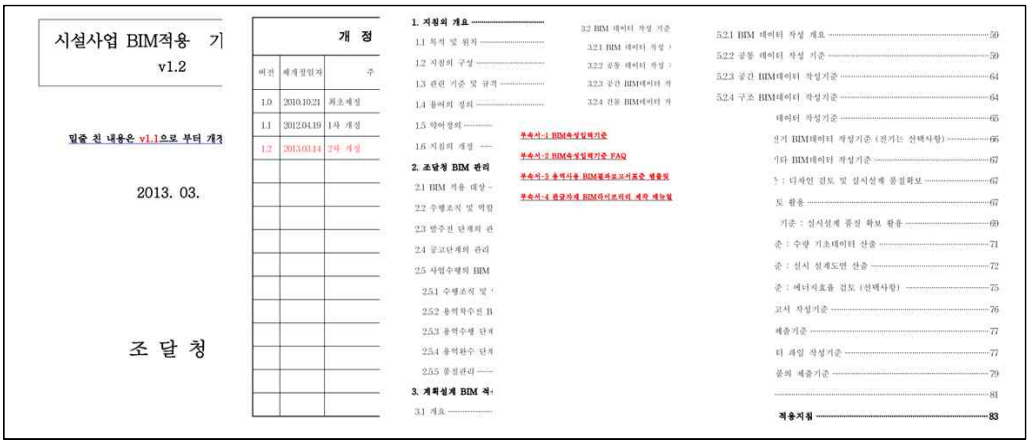


〈그림 37〉 BIM 설계 및 시공관리

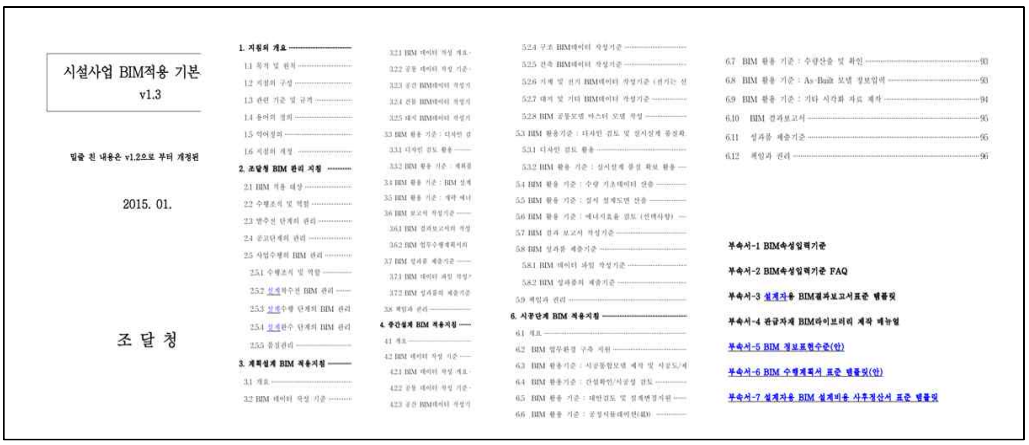
(5) 조달청



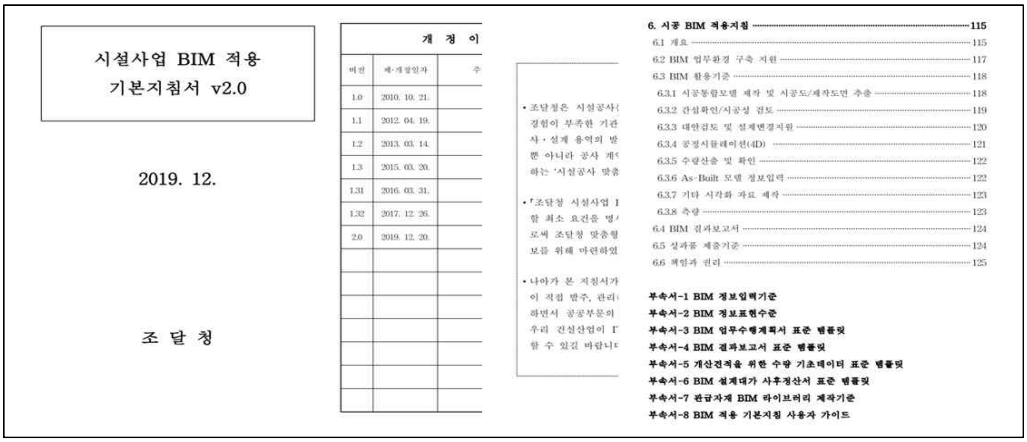
〈그림 38〉 시설사업 BIM 기본지침서 v.1.0



〈그림 39〉 시설사업 BIM 기본지침서 v.12



〈그림 40〉 시설사업 BIM 기본지침서 v.1.3



시설사업 BIM 적용
기본지침서 v2.0

2019. 12.

조 달 청

개 정 이

버전	제·개정일자	주
1.0	2010. 10. 21.	
1.1	2012. 04. 19.	
1.2	2013. 03. 14.	
1.3	2015. 03. 20.	
1.31	2016. 03. 31.	
1.32	2017. 12. 26.	
2.0	2019. 12. 20.	

• 조달청은 시설공사(
경험이 부족한 기관
사 · 설계 용역의 발
뿐 아니라 공사 계
하는 '시설공사 맞춤

• 「조달청 시설사업 I
할 최소 요건을 명시
로써 조달청 맞춤형
보를 위해 마련하였

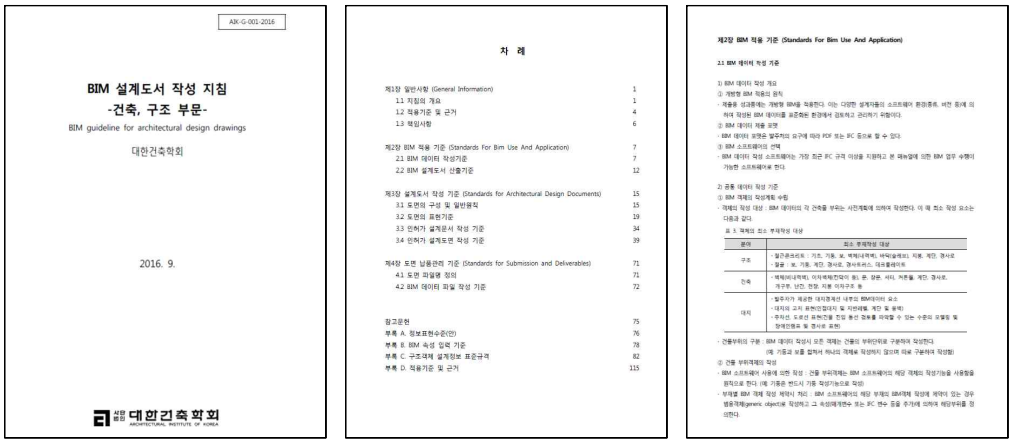
• 나아가 본 지침서가
이 지침 발주, 관리
하면서 공공부문의
우리 건설산업이 I
할 수 있길 바랍니다

6. 시공 BIM 적용지침 ····· 115
6.1 개요 ····· 115
6.2 BIM 업무환경 구축 지원 ····· 117
6.3 BIM 활용기준 ····· 118
6.3.1 시공통합모델 제작 및 시공도/제작도면 추출 ····· 118
6.3.2 간섭확인/시공성 검토 ····· 119
6.3.3 대안검토 및 설계변경지원 ····· 120
6.3.4 공정시뮬레이션(4D) ····· 121
6.3.5 수량산출 및 확인 ····· 122
6.3.6 As-Built 모델 정보입력 ····· 122
6.3.7 기타 시각화 자료 제작 ····· 123
6.3.8 측량 ····· 123
6.4 BIM 결과보고서 ····· 124
6.5 성과품 제출기준 ····· 124
6.6 책임과 권리 ····· 125

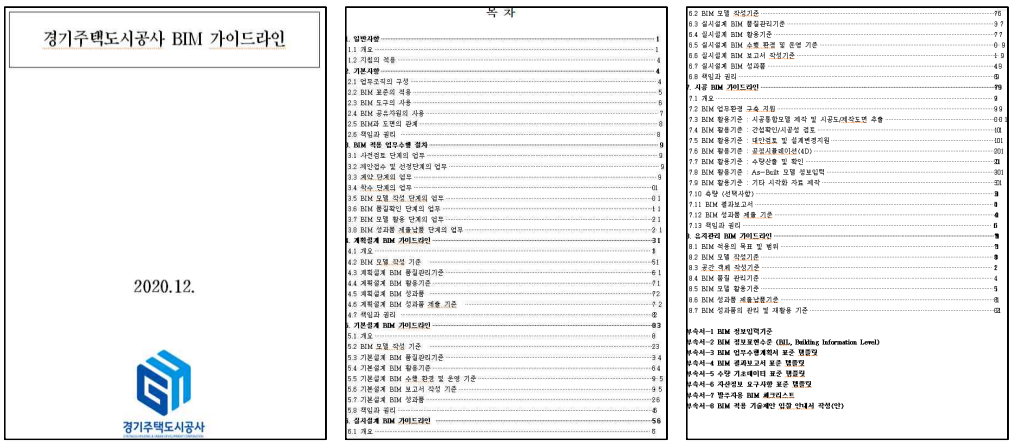
부속서-1 BIM 정보입력기준
부속서-2 BIM 정보표현수준
부속서-3 BIM 업무수행계획서 표준 템플릿
부속서-4 BIM 결과보고서 표준 템플릿
부속서-5 개산견적을 위한 수량 기초데이터 표준 템플릿
부속서-6 BIM 설계대가 사후정산서 표준 템플릿
부속서-7 관급자재 BIM 라이브러리 제작기준
부속서-8 BIM 적용 기본지침 사용자 가이드

〈그림 41〉 시설시업 BIM 기본지침서 v.2.0

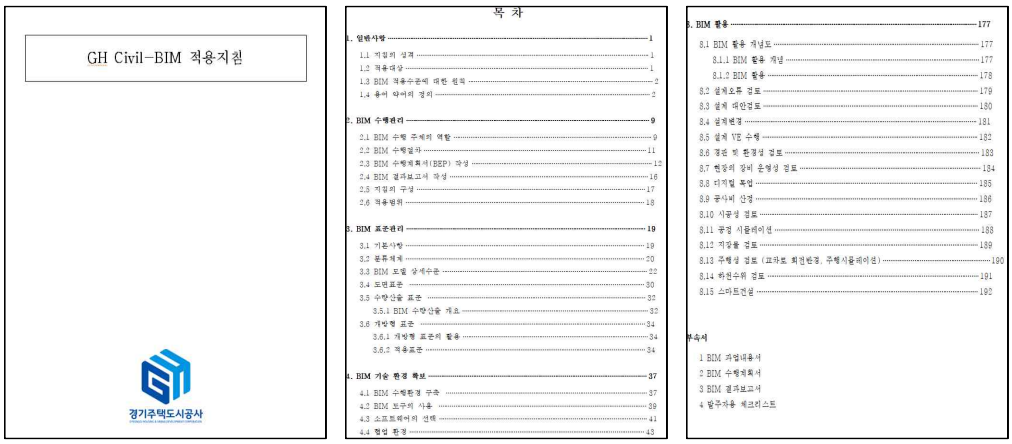
(6) 기타발주처



〈그림 42〉 BIM 설계도서 작성지침(건축, 구조부문)



〈그림 43〉 경기주택도시공사 BIM 가이드라인(v1.0)



〈그림 44〉 GH Civil-BIM 적용지침(v1.0)

2) 각종 BIM 지침 구성 및 내용분석

□ 주요 이슈

1) 제본형태 (합본, 분권 등)

2) 지침 활용용도 (가이드라인, 적용지침, 실무요령 등)

3) 적용지침 목차구성
(일반사항, 발주 가이드, 사업관리 가이드, BIM 수행 가이드, 품질검토 가이드, 성과품 제출 가이드 등)

4) 발주처별 지침구성 특징 (도로, 철도, 건축 등 분야별 세부 구성내용)

(1) 국토교통부

No.	지침명	요구분석		비고
1	도로분야 발주자 BIM 가이드라인	제본형태	• 합본 및 분권	
		활용용도	• 발주자용 가이드라인	
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 목적 1.2 적용원칙 1.3 가이드라인 구성 1.4 적용범위 1.5 주체 및 역할 1.6 BIM 데이터의 책임과 권한 1.7 용어 및 약어의 정의 제2장 BIM 발주기준 2.1 개요 2.2 발주업무 범위 2.3 발주 절차 2.4 발주방식별 불주절차 제3장 BIM 작성 및 납품 기준 3.1 개요 3.2 작성절차 3.3 BIM 작성준비 단계 3.4 BIM 작성 단계 3.5 BIM 품질검토 단계 3.6 납품 성과품 구성 단계	

No.	지침명	요구분석		비고
			3.7 납품 성과품 검수 단계 제4장 BIM 활용기준 4.1 설계오류 검토 4.2 설계 VE 수행 4.3 경관 및 환경성 검토 시뮬레이션 4.4 현장의 장비 운영성 검토 4.5 공사비 산정 4.6 대안 검토 4.7 주행성 검토 4.8 시공성 검토 4.9 공정 계획 4.10 설계변경 4.11 디지털 목업 〈부속서〉 1. BIM 과업지시서 작성 가이드 2. BIM 수행계획서 양식 〈별책〉 1. BIM 활용 및 효과검증 사례집 2. BIM 라이브러리 활용 매뉴얼 3. 인프라 BIM 표준포맷 변환기/뷰어 활용 매뉴얼	
		세부내용	1) 기본적용원칙, 도입대상 확대 원칙 2) 적용 우선순위 원칙, 발주절차 3) BIM 작성 절차 및 단계, 품질검토, 납품 성과품 구성 및 검수 단계 4) 설계오루 및 VE 수행, 공사비 및 대안검토, 주행성 및 시공성, 장비 운용성 검토, 공정 계획, 설계변경 등	
2	BIM Guide For FM (BIM 기반 유지관리 정보모델링 지침 v2.0)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 건축물 / 기계 / 전기·정보통신 유지관리	
		목차구성	〈본문〉 제1장 개요 1.1 목적 1.2 적용대상 및 범위 1.3 용어 및 약어 제2장 지침의 적용업무 2.1 주체별 역할 및 업무 2.2 건설단계별 교환정보 제3장 유지관리를 위한 BIM데이터 입력항목 3.1 일반사항 3.2 건축물 개요 3.3 공간 3.4 기계설비 3.5 전기•정보통신 설비	

No.	지침명	요구분석		비고
			제4장 유지관리를 위한 BIM데이터 작성기준 4.1 일반사항 4.2 BIM 데이터 입력기준 4.3 BIM 데이터 IFC 변환기준 〈부록〉 BIM 객체분류코드 작성 가이드 2. BIM 객체별 입력 속성 목록 3. IFC 파일 변환 가이드 〈별첨〉 소프트웨어별 BIM 데이터 속성 입력 매뉴얼	
		세부내용	1) 적용대상 및 범위 2) 주체별 역할 및 업무, 건설단계별 교환정보 3) 건축물 및 공간, 기계, 전기, 정보통신설비 4) BIM 데이터 입력기준 및 IFC 변환 기준	
3	철도 인프라 BIM 가이드라인	제본형태	• 합본 (타 성과품 제외)	
		활용용도	• 기본설계, 실시설계 및 시공단계 BIM적용을 위한 최소 요건을 정의하여 철도 인프라 BIM 발주 및 실무 활용 지원 • BIM 1.0(전환 BIM)단계 적용을 기준	
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 본 가이드라인의 목적 1.2 적용 원칙 1.3 내용 구성 1.4 적용 범위 1.5 적용 수준 제2장 BIM 발주 가이드 2.1 사업착수 및 계획 수립 2.2 BIM 과업지시서 작성 2.3 BIM 계약자 선정 2.4 계약자 BIM 수행계획 검토 제3장 BIM 수행계획 가이드 3.1 BIM 수행계획서 작성 3.2 BIM의 활용 3.3 데이터 관리 3.4 BIM 수행을 위한 인프라 구성 3.5 BIM 설계 업무 수행 일정 3.6 BIM 수행 조직구성 및 역할과 책임 정의 3.7 성과품 단계별 LOD 계획 제4장 BIM 모델 작성 가이드 4.1 모델 구성 체계 4.2 문서 분류 코드 적용 지침 4.3 2D 생성 가이드 제5장 BIM 품질검토 가이드	

No.	지침명	요구분석		비고
			5.1 BIM 품질 관리 개요 5.2 모델 자체 검토 5.3 2D 도면의 정합성 검토 5.4 간섭 검토 5.5 주요 수량 검토 5.6 공정계획 검토 제6장 BIM 성과품 제출 가이드 6.1 성과품 납품 방안 및 납품서 양식 6.2 BIM 관리 시스템 활용 〈부속서〉 1. 철도 인프라 BIM 용어 및 약어 2. 철도 인프라 BIM 활용방안 3. 사업 단계별 BIM 모델 LOD 계획 4. 철도 인프라 BIM 과업지시서 5. 철도 인프라 BIM 수행계획서	
		세부내용	1) 철도 인프라 BIM 사업 발주자 및 계약자를 대상으로 각각의 역할과 업무, 사업 절차 및 모델작성과 품질검토, 성과품 납품 방안 등에 대한 개략적인 방안 제시	
4	도로 및 하천분야 BIM 성과품 작성·납품 지침	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 도로 및 하천분야의 체계적이고 일관된 형태의 BIM 데이터를 확보하고 이를 시공 및 유지관리단계에서 활용할 수 있도록 BIM 납품 성과물에 대한 작성 및 납품 기준을 제공 (Level 2-2에 해당)	
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 개요 제2장 BIM 성과품 작성 기준 2.1 공통 작성기준 2.2 BIM 작성기준 2.3 BIM 보고서 작성기준 제3장 BIM 납품기준 3.1 공통 납품기준 3.2 도로·하천 BIM 성과품 3.3 납품폴더 및 파일 구성 제4장 BIM 관리기준 4.1 공통 관리기준 4.2 사업수행 BIM 관리 4.3 BIM 성과품 품질관리 제5장 BIM 활용방안	
4		세부내용	5.1 개요	

No.	지침명	요구분석		비고
	도로 및 하천분야 BIM 성과품 작성·납품 지침		5.2 BIM 활용 개념도 5.3 세부 활용방안	
			1) 지방 국토관리청에서 수행하는 도로·하천 건설사업 중 BIM을 적용하는 사업의 BIM 성과품 작성 및 납품에 적용 2) BIM 성과품의 작성, 납품, 점검, 승인, 등록 업무 수행 및 BIM 관련 표준의 제·개정 시 처리부서 및 관련부서는 본 지침에 따라 업무 수행	
5	도로 및 하천분야 BIM 실무 매뉴얼	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 도로 및 하천분야의 BIM 실무매뉴얼 (Level 2-2에 해당)	
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 - BIM 업무수행절차 및 토목시설 라이브러리 활용내용 수록 제2장 BIM 모델 구축 가이드 2.1 BIM 모델구축방안(1) - 지형, 도로, 하천 등 상세모델링 매뉴얼 (Autodesk 제품군) 2.2 BIM 모델구축방안(2) - 지형, 도로, 하천 등 상세모델링 매뉴얼 (Bentley 제품군) 제3장 성과품 작성 3.1 성과품 작성 방안(1) - IFC추출, 3DPDF 등 성과품작성 매뉴얼 (Autodesk 제품군) 3.2 성과품 작성 방안(2) - IFC추출, 3DPDF 등 성과품작성 매뉴얼 (Bentley 제품군) 제4장 UAV 활용 - 드론의 유형 및 구성, 촬영계획 및 준비, 지형정보의 취득 및 가공 등 수록	
		세부내용	1) 도로·하천분야 BIM 모델 작성에 필요한 기본 요구사항과 방법을 제시하여 도로 및 하천 분야 BIM 사업을 수행하는 회사, 담당자 또는 팀이 BIM 데이터를 원활하게 구축할 수 있도록 BIM 모델 작성 절차, 방법을 제공하기 위한 목적으로 작성 2) BIM DATA 구축을 위한 실무 매뉴얼로써 BIM 적용 범위는 도로 및 하천분야 계획, 기본, 실시설계를 대상으로 하며, 향후 IFC 스키마 및 컨버터, 뷰어 개발과 표준체계 정립, 통합플랫폼 등의 BIM DATA 구축에	

No.	지침명	요구분석		비고
			관한 명확한 지침이 수립된 후 시공, 유지 관리 단계를 포함 3) 시공 관련 세부 업무기준을 포함하지 않음	
6	건설산업 BIM 기본지침	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 국내 BIM 최상위 지침	
		목차구성	〈본문〉 제1장 총론 1.1 일반사항 1.2 지침의 기본사항 1.3 용어 제2장 BIM 적용절차 및 기준 2.1 BIM 적용절차 개요 2.2 단계별 세부 적용 방법 2.3 성과품 관리 제3장 BIM 주요 표준의 적용 3.1 기본 사항 3.2 분류체계 3.3 BIM모델상세수준 3.4 도면 표준 3.5 수량산출 표준 3.6 개방형 표준 제4장 BIM 협업 체계 4.1 BIM 협업 개념 및 원칙 4.2 BIM 협업 절차 구성 4.3 BIM 협업 요구사항 4.4 BIM 협업 시스템 적용	
		세부내용	1) 지침의 기본체계 및 기본원칙 2) BIM 적용절차, 단계별 세부 적용방법, 성과품 관리 3) BIM 표준의 개요, 분류체계, 상세수준, 도면 및 수량산출 표준, 개방형 표준 4) 협업개념 및 원칙, 절차구성, 협업 요구사항, 협업시스템 적용	
7	스마트건설 기술 활성화 지침	제본형태	• 국토교통부 고시 / 웹	
		활용용도	• 시공단계의 스마트건설 지침	
		목차구성	〈본문〉 제1장 총칙 제2장 스마트건설기술 마당 제3장 스마트건설기술 활용 제4장 스마트건설기술 사후의견	
		세부내용	1) 목적 및 정의	

No.	지침명	요구분석		비고
			2) 운용기관 및 전문기관, 스마트건 건설기술 마당 등록절차 등 3) 스마트건설기술 활용 촉진 방안, 심사기준, 등록기술 및 등록 외 기술의 활용 4) 스마트건설 사후의견 작성방안 및 사후의견 활용	
8	BIM 설계도서 작성지침서 v.1.1	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 건축분야 설계 활용	
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 지침의 개요 1.2 책임사항 (참여자 역할) 1.3 지침의 개정 제2장 설계도면 작성을 위한 BIM데이터 작성 기준 2.1 BIM 데이터 작성 개요 2.2 공통(기본)BIM 데이터 작성 기준 2.3 부위객체 BIM 데이터 작성 기준 2.4 구조(부위객체) BIM 데이터 작성 기준 2.5 건축(부위객체) BIM 데이터 작성 기준 2.6 공간객체 BIM 데이터 작성 기준 2.7 보조객체 BIM 데이터 작성 기준 제3장 BIM 도면 작성 기준 3.1 BIM Drawing Data 작성 개요 3.2 BIM 도면 합리적 작성 기준 3.3 도면 표현 및 템플릿 작성 기준 3.4 BIM 도면 작성(표현) 기준 3.5 건축 BIM 도면 작성(표현) 기준 3.6 구조 BIM 도면 작성(표현) 기준 제4장 BIM 성과물 검증 기준 4.1 BIM 성과품 검증 개요 4.2 BIM 성과물 검증 프로세스 4.3 BIM 성과물 검증 대상 〈부속서〉 BIM 데이터 작성 프레임워크 (BIM 도면 생성 요구사항) BIM 데이터 작성 및 품질 검증 기술서 (체크리스트) 국토교통부 고시 제2016, 건축물의 설계도서 작성기준 [별표] 설계도서 작성 방법, 2016.11 개정 BIM 정보표현수준(안) BIM 속성 입력 기준 시설사업 BIM 적용 기본지침서(조달청,2019) 부속서-1 BIM 객체 분류 (KBIMS Module 41) 및 객체별 속성규격 (KBIMS Module 42) BIM 라이브러리 제작기준 (KBIMS Module 31)	

No.	지침명	요구분석		비고
		세부내용	1) 지침의 개요 및 참여자 역할 2) BIM 데이터 작성 기준 3) BIM을 활용한 도면작성 기준 4) 성과품 검증 프로세스 및 검증 대상	
9	건설산업 BIM 시행지침 (설계자)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 발주, 설계, 시공단계에 필요한 최소한의 BIM 업무 방법 및 절차 등의 세부공통 실행방안을 제공하기 위한 목적	
		목차구성	〈본문〉 제1장 개요 1.1 일반사항 1.2 시행지침의 구성 및 기본원칙 1.3 시행지침의 주요 내용 및 수행 주체의 역할 제2장 BIM 데이터 및 성과품 작성 기준 2.1 BIM 적용절차 개요 2.2 BIM 기술환경 확보 2.3 BIM 데이터 작성기준 2.4 BIM 성과품 작성기준 제3장 BIM 성과품 납품기준 3.1 BIM 성과품 제출 원칙 3.2 BIM 성과품의 대상 및 포맷 3.3 BIM 성과품의 납품기준 제4장 BIM 성과품 품질검토 기준 4.1 BIM 성과품 품질검토 일반사항 4.2 BIM 성과품 품질검토 방법 및 기준 제5장 BIM 활용방안 5.1 개요 5.2 BIM 활용 개념도 5.3 BIM 활용사례 및 예시	
		세부내용	1) 시행지침의 위계를 정리하여 설계, 시공, 유지관리 단계에서 지침의 명확화 제공 2) 설계자가 향후 유지관리단계까지 적용시의 BIM 데이터 작성기준 및 성과품의 표준화, 모델링의 활용방안 등 제공	
10	건설산업 BIM 시행지침 (발주자)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 시행지침 활용은 BIM 사업을 발주하는 발주자를 위해 필요한 절차와 요구사항 및 활용방안을 기반으로 설계, 시공, 유지관리 단계의 BIM 발주를 통해 발주자가 직접 수행해야하는 BIM 업무의 가이드라인 제공	
		목차구성	〈본문〉 제1장 개요 1.1 일반사항	

No.	지침명	요구분석		비고
			1.2 지침의 구성 1.3 지침의 사용주체 및 역할 1.4 BIM 데이터 책임과 권한 제2장 BIM 발주절차 2.1 BIM 발주절차 개요 2.2 사업 착수 전 단계 2.3 사업 준비 단계 2.4 발주서류 준비 및 작성 단계 2.5 사업 공고 단계 2.6 제안 평가 및 선정 단계 2.7 계약 및 보완 2.8 사업수행 및 관리 단계 2.9 납품 성과품 검토 단계 2.10 성과품 관리 단계 제3장 발주자 BIM 요구사항 3.1 발주자 BIM 요구사항 정의 3.2 BIM 조직 및 인프라 구성 3.3 BIM 상세수준 3.4 BIM 모델 3.5 BIM 속성 3.6 BIM 성과품 작성 및 납품 3.7 BIM 성과품 품질 검토	
		세부내용	1) 시행지침의 발주자의 위계를 정리 2) BIM 발주시 사업 발주를 위한 발주 준비부터 성과품 관리까지 발주자를 위한 가이드라인 제공	
11	건설산업 BIM 시행지침 (시공자)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 시공 및 유지관리 단계에 필요한 최소한의 BIM 업무 방법 및 절차 등의 세부 공통 실행방안을 제공하기 위한 목적	
		목차구성	〈본문〉 제1장 개요 1.1 시행지침 일반사항 1.2 시공 BIM 공통 기준 제2장 시공 BIM 데이터 작성기준 2.1 시공 BIM 데이터 작성 개요 2.2 시공 BIM 데이터 작성 제3장 시공 BIM 활용기준 3.1 시공 BIM 데이터 활용기준 개요 3.2 시공중 설계지원 3.3 시공통합모델 3.4 공정관리 3.5 공사비 관리 3.6 시공관리	

No.	지침명	요구분석		비고
			3.7 안전관리 3.8 스마트건설 기술 연계 및 적용 3.9 탈현장 시공의 활용 제4장 BIM 성과품 납품 및 품질검토 기준 4.1 BIM 성과품 납품기준 4.2 BIM 성과품 품질검토 기준 제5장 BIM 활용방안 5.1 개요 5.2 BIM 활용 개념도 5.3 BIM 활용사례 및 예시	
		세부내용	1) 시행지침의 시공자의 위계를 정리 2) 시공단계에서 시행지침의 명확화와 시공 및 유지관리 업무와 관련하여 최소한의 BIM 수행 방법 및 절차 등의 가이드라인 제공	

(2) 한국도로공사

No.	지침명	요구분석		비고
1	EX-BIM 가이드라인 (v1.0)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 한국도로공사 업무절차와 성과품 체계를 고려한 EX-BIM기반의 설계,시공,유지관리 업무 수행시 업무수행을 위한 가이드 제시	
		목차구성	〈본문〉 제1장 적용 범위 및 실행계획 1.1 적용 범위 1.2 BIM 추진계획 및 과업지침서 1.3 BIM 실행계획, 실행계획서 및 실행절차 1.4 BIM 적용을 위한 지원사항 1.5 BIM 성과품의 유의사항 및 권한 제2장 용어 정의 제3장 명칭 및 분류체계 3.1 명칭 3.2 분류 체계 제4장 BIM 활용공종 및 모델 수준정의 4.1 BIM 활용 공종 4.2 단계별 모델 수준 (LOD) 4.3 BIM 모델 정보 요구사항 정의 제5장 설계단계의 BIM 적용 5.1 설계 BIM 계획 5.2 설계단계 BIM 활용 5.3 BIM 성과물 정의 5.4 BIM 품질 관리 제6장 시공단계의 BIM 적용 6.1 사업관리 BIM 계획 6.2 BIM 공정관리 6.3 BIM 안전관리 6.4 안전관리 활용 6.5 위치기반 안전관리 6.6 UAV활용 안전관리 6.7 BIM기반 지장물 검토 제7장 유지관리 단계의 BIM 적용 7.1 준공 BIM 모델 7.2 유지관리 BIM 활용 제8장 참고문헌 〈부속서〉 1. BIM 실행계획서 양식 2. 도로분야 작업분류체계(WBS) 코드집	
		세부내용	1) 한국도로공사가 BIM을 도입하기 위해 참고할 필요가 있는 기술 및 절차를 대상으로 구성 2) 기존의 사업수행단계별 참여 조직, 성과물, 업무절차 및 규정 등이 3차원 정보 모델을	

No.	지침명	요구분석		비고
			도입함으로써 변화되어야 하는 사항들을 설계, 시공, 유지관리단계로 구분하여 제시	
2	전산설계도서 BIM표준지침서(안)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 한국도로공사에서 수행하는 고속도로 건설사업 중 기본설계, 실시설계, 시공 및 유지관리 준공단계에서 전산설계도서의 작성 및 납품과 관리 적용지침 제시	
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 개요 1.2 BIM 일반 제2장 BIM관리기준 2.1 BIM관리 일반사항 2.2 사업수행의 BIM관리 제3장 BIM데이터 작성기준 3.1 BIM 공통 작성기준 3.2 BIM 정보표준체계의 적용 3.3 BIM 데이터 작성기준 제4장 BIM 데이터 납품기준 4.1 설계도서 납품 4.2 납품폴더 및 파일의 구성 4.3 BIM성과품 제출요건 〈부속서〉 EX-BIM 고속국도 작업분류체계(WBS) 목록서 EX-BIM 고속국도 표준객체분류체계(OBS) 목록서	
		세부내용	1) BIM표준 규격을 명시 2) 실무 BIM 적용을 지원하는 전산설계도서 BIM표준 가이드라인 제공 3) 국토교통부의 작업분류체계(WBS)를 도로에 특화하여 사용하도록 일부 수정 배포	
3	시공단계 Ex-BIM 매뉴얼	제본형태	• 합본	
		활용용도	• BIM 수행지침 및 관련 지침의 부재로 시공단계 활용이 미흡하고 성과물에 대한 책임소재의 혼선을 초래하는 등 체계적인 BIM 활용을 위한 실무가이드	
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 매뉴얼의 목적 1.2 적용 범위 1.3 매뉴얼의 구성 1.4 BIM 사업 수행 절차	

No.	지침명	요구분석		비고
			1.5 용어 정의 제2장 시공단계의 BIM 활용 2.1 일반사항 2.2 시공단계 BIM 사업계획 수립 2.3 시공단계 BIM 모델링 및 활용방안 제3장 BIM 성과품 작성 3.1 일반사항 3.2 성과품 구성 및 작성 절차 3.3 BIM 모델의 품질관리 방안 3.4 BIM 활용보고서 작성 3.5 BIM 결과보고서 작성 제4장 BIM 성과품 검토 4.1 일반사항 4.2 BIM 성과품 검토 절차 4.3 계약문서의 검토 4.4 BIM 모델의 검토 4.5 BIM 관련 보고서의 검토 4.6 BIM 성과품 검토결과서 작성 방안 제5장 BIM 성과품 납품 및 관리 5.1 BIM 성과품의 납품 5.2 성과품의 책임 및 관리 5.3 성과품의 보안 방법 5.4 건설단계별 이력관리 방안 5.5 BIM 교육 〈부록〉 1. 모델구조 2. BIM 폴더명 파일명 기준	
		세부내용	1) BIM 사업수행 절차, 수행계획서 작성, BIM 모델링 및 활용방안, BIM 성과품의 작성 방법과 납품, 관리 방안에 이르는 일련의 BIM 수행 방안과 발주자 – 시공자 – BIM 전문 업체간 협업절차를 마련 2) 사업관리주체와 시공사, 설계사, BIM전문 업체의 다양한 의견을 수렴하여 고속도로 건설 사업시 BIM 활용방안을 마련하여 시공현장에 효율적으로 활용될 수 있도록 구성	
4	고속도로 스마트 설계 지침	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 고속도로의 BIM 전면설계 성과품 납품에 필요한 기본 요구사항을 정하여, 체계적이고 일관된 형태의 BIM 데이터를 확보할 수 있도록 BIM 전면설계 수행 과정에 대한 일관된 절차를 규정하고, BIM 데이터와 스마트건설기술을 연계하여 최적의 설계 성과품을 도출하기 위한 목적	

No.	지침명	요구분석		비고
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반 사항 1.1 목적 1.2 적용 대상 1.3 적용 범위 1.4 지침 구성 1.5 용어 및 약어의 정리 1.6 지침의 개정 제2장 기본 사항 2.1 BIM 전면설계 2.2 BIM 저작도구 2.3 BIM 라이브러리 2.4 책임 및 권리 제3장 BIM 전면설계 기준 3.1 BIM 데이터 표현 수준 3.2 BIM 데이터 작성 3.3 설계도면 작성 3.4 설계수량 산출 · 제4장 스마트설계 지침 4.1 스마트설계 개념 4.2 기본설계 단계 · 4.3 실시설계 단계 4.4 스마트설계 성과품· 〈부속서〉 BIM 전면설계 과업내용서 표준(안) BIM 결과보고서 표준 템플릿 3. 스마트설계 상세 설명서	
		세부내용	1) 고속도로의 기본설계, 실시설계, 기본 및 실시설계를 대상으로 하며, 향후 IFC 스키마 및 컨버터, 뷰어 개발과 표준체계 정립, 통합플랫폼 등의 BIM 데이터 구축에 관한 명확한 지침이 수립된 후 시공, 유지관리 단계를 포함하도록 함. 2) BIM 전면설계에 대한 정의, BIM 저작도구와 라이브러리의 활용 등 BIM 전면설계와 BIM 기반 스마트설계를 수행하는데 필요한 지침. 3) 설계단계에서 계약상대자가 BIM 전면설계를 수행하는데 필요한 기준과 BIM 데이터와 스마트건설기술을 융합하는 스마트 설계를 수행하는데 필요한 상세 가이드라인 제공.	
5	고속도로 BIM 안전설계 매뉴얼 (v1.0)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 고속도로 BIM 전면설계 성과품 납품 시 BIM기반의 안전정보의 통합 및 주요 공종의 BIM 및 가상건설을 활용한 안전검토 수행에 관한 기본사항과 세부 가이드 제시	

No.	지침명	요구분석		비고
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 목적 1.2 적용 원칙 1.3 적용 대상 1.4 적용 범위 제2장 BIM 기반 안전정보 통합 방안 2.1 BIM 기반 안전정보 통합의 개요 2.2 설계 안전성 검토 지침 및 정보 연계 2.3 주요 위험공종 안전 검토 정보의 연계 2.4 BIM 기반 안전 통합 모델의 구성 및 활용 제3장 주요 위험공종 BIM활용 안전검토 지침 3.1 개요 및 선정 사유 3.2 주요 위험공종 안전 검토 방안 3.3 주요 공종 안전 검토 절차 〈부록〉 BIM 기반 안전정보 통합 모델 작성 매뉴얼	
		세부내용	1) 고속도로의 실시설계를 대상 2) 토공, 배수공, 교량공, 터널공, 포장공, 부대공 등 전체 공종 시설물의 안정성검토 및 검토 방법에 대한 메뉴얼 제공	

(3) 한국토지주택공사

No.	지침명	요구분석		비고
1	LH BIM 활용 가이드 (공공주택) (v1.0)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 가이드라인 및 설계/시공단계 적용지침	건축분야
		목차구성	〈본문〉 제1장 가이드의 개요 1.1 목적 및 원칙 1.2 지침의 구성 1.3 관련 기준 및 규격 1.4 용어의 정의 1.5 약어정리 제2장 LH BIM 관리 지침 2.1 적용 대상 2.2 수행조직 및 역할 2.3 발주전 단계의 관리 2.4 사업수행의 BIM관리 2.5 소프트웨어의 선택 제3장 계획설계 BIM적용 지침 3.1 개요 3.2 BIM데이터 작성기준 3.3 계획설계단계 BIM데이터 작성 기준 3.4 계획설계단계 BIM 성과품 3.5 BIM 성과품 제출 기준 3.6 책임과 권리 제4장 설계단계 BIM적용 지침 4.1 개요 4.2 BIM데이터 작성 기준 4.3 BIM활용 기준 : 실시설계품질 확보 활용 4.4 BIM활용 기준 : 실시설계도면 산출 4.5 BIM결과 보고서 작성 기준 4.6 BIM 성과품 4.7 책임과 권리 제5장 기발주지구 BIM적용 지침 5.1 기발주지구 BIM데이터 작성 기준 제6장 시공단계 BIM적용 지침 6.1 개요 6.2 BIM업무환경 구축 지원 6.3 BIM활용 기준 : 시공통합모델 제작 및 시공도/제작도면 산출 6.4 BIM활용 기준 : 간섭확인/시공성 검토 6.5 BIM활용 기준 : 대안검토 및 설계변경 지원 6.6 BIM활용 기준 : 공정시뮬레이션(4D) 6.7 BIM활용 기준 : 수량산출 및 확인 6.8 BIM활용 기준 : As-Buit모델 정보입력 6.9 BIM활용 기준 : 기타 시각화 자료 제작	

No.	지침명	요구분석		비고
			6.10 BIM 결과보고서 6.11 BIM 성과품 제출기준 6.12 책임과 권리	
		세부내용	1) LH공사 공공주택의 BIM 발주, 성과품의 작성, 제출 및 검수에 대한 절차와 기 발주 지구, 기본 및 실시설계단계에서의 BIM 적용방침 수립 2) LH 설계용역시 BIM 수행계획을 구체화 하기 위한 최소의 사항을 정의	
2	LH Civil-BIM 업무지침서 (가이드라인) (v1.0)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• LH Civil-BIM 업무지침 및 가이드	토목분야
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 목적 1.2 적용원칙 1.3 BIM 수행의 역할과 책임 1.4 BIM 수행계획서 1.5 업무 지침서 구성 1.6 적용범위 1.7 수행 주체별 역할 1.8 BIM 과업의 진행 절차 1.9 BIM 데이터의 책임과 권한 1.10 용어 및 약어의 정의 제2장 BIM 발주기준 2.1 개요 2.2 발주업무 범위 2.3 발주절차 2.4 BIM 적용 공종의 정의 제3장 BIM 작성 및 납품 기준 3.1 BIM작성 기본 3.2 BIM 작성 절차 3.3 BIM 작성준비 단계 3.4 BIM 작성 3.5 BIM 품질검토 단계 3.6 납품 성과품 구성 단계 제4장 BIM 활용방안 4.1 설계오류 검토 4.2 교차로 회전반경 검토, 주행시뮬레이션 4.3 경관검토 시뮬레이션 4.4 관망해석 및 하천수위검토 4.5 공공 GIS 활용방안 4.6 가설장비 운용성 검토 4.7 디지털 목업(DMU) 제5장 BIM 실행양식	

No.	지침명	요구분석		비고
			5.1 BIM 과업내용서 작성 5.2 수행계획서 5.3 BIM간섭검토 보고서 5.4 BIM 도면 오류 검토 보고서 5.5 품질관리 체크리스트	
		세부내용	1) LH BIM발주가이드, BIM작성 및 납품, 검수, 활용기준과 BIM 발주에서 사업 전반의 품질 관리를 위한 BIM과업발주서, BEP 및 품질 관리 체크리스트의 표준을 제시	

(4) 국가철도공단

No.	지침명	요구분석		비고
1	BIM 설계 및 시공관리	제본형태	• 합본	
		활용용도	• BIM 설계 및 시공단계에 적용하고 설계 오류방지, 시공단계의 설계변경 최소화, 준공 시설물의 효율적 관리 등을 위한 설계 및 시공단계의 BIM 업무관련 제반사항 규정 (프로세스 개념으로 제시)	
		목차구성	〈본문〉 제1장 목적 및 적용범위 1.1 목적 1.2 적용범위 제2장 법규 등 요구사항 2.1 법규 및 규제 사항 제3장 프로세스 목표 3.1 성과지표 제4장 Turtle분석 제5장 프로세스 흐름도 제6장 세부업무 절차 제7장 용어 및 약어 정리 제8장 첨부 1. KR BIM 과업지시서 2. KR BIM 수행계획서 3. KR BIM기반 설계도면 작성기준 4. KR BIM기반 수량산출기준	
		세부내용	1) BIM설계 및 시공관리를 위한 개략적인 프로세스를 정의하고 사업관련 지시서 및 성과품 작성 기준을 예시로 첨부 2) BIM기반 설계도면 및 수량 산출기준은 도로공사의 BIM 데이터 작성표준 내용을 일부 인용하여 작성됨.	

(5) 조달청

No.	지침명	요구분석		비고
1	시설사업 BIM적용 기본지침서 (v1.0)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• BIM 관리 및 적용지침	
		목차구성	〈본문〉 제1장 지침의 개요 1.1 목적 및 원칙 1.2 지침의 구성 1.3 관련 기준 및 규격 1.4 용어의 정의 1.5 약어정의 1.6 지침의 개정 제2장 조달청 BIM 관리지침 2.1 공모 단계의 BIM 관리 2.2 당선자 선정 후 사업수행의 BIM 관리 제3장 설계공모 BIM 적용지침 3.1 개요 3.2 BIM 데이터 작성 기준 3.3 BIM 활용 기준 : 디자인 검토 및 계획품질 확보 3.4 BIM 활용 기준 : BIM 설계도서 산출 3.5 BIM 활용 기준 : 개략 에너지효율 검토 3.6 BIM 보고서 작성기준 3.7 BIM 성과품 제출기준 3.8 책임과 권리 3.9 BIM 평가기준(감점기준) 제4장 일괄입찰공사 기본설계단계 BIM적용지침 4.1 개요 4.2 BIM 데이터 작성 기준 4.3 BIM 활용 기준 : 디자인 검토 및 계획품질 확보 4.4 BIM 활용 기준 : 수량 기초데이터 산출 4.5 BIM 활용 기준 : BIM 설계도서 산출 4.6 BIM 활용 기준 : 개략 에너지효율 검토 4.7 BIM 보고서 작성기준 4.8 BIM 성과품 제출기준 4.9 책임과 권리 4.10 BIM 평가기준(감점기준) 제5장 실시설계단계 적용지침 5.1 개요 5.2 BIM 데이터 작성 기준 5.3 BIM 활용기준 : 디자인 검토 및 실시설계 품질확보 5.4 BIM 활용 기준 : 수량 기초데이터 산출 5.5 BIM 활용 기준 : 실시 설계도면 산출 5.6 BIM 활용 기준 : 에너지효율 검토	

No.	지침명	요구분석		비고
			5.7 BIM 결과 보고서 작성기준 5.8 BIM 성과품 제출기준 5.9 책임과 권리 제6장 시공단계BIM 적용지침	
		세부내용	1) 조달청 시설사업의 공모 및 실시설계단계에 BIM기술을 적용하기 위한 최소 요건을 정의 2) BIM 데이터를 시공 및 유지관리단계에도 사용할 수 있도록 BIM 업무에 대한 기준을 제공하기 위한 목적으로 작성	
2	시설사업 BIM적용 기본지침서 (V 1.2)	제본형태	• 분권	
		활용용도	• BIM관리 및 적용지침	
		목차구성	〈본문〉 제1장 지침의 개요 1.1 목적 및 원칙 1.2 지침의 구성 1.3 관련 기준 및 규격 1.4 용어의 정의 1.5 약어정의 1.6 지침의 개정 제2장 조달청 BIM 관리 지침 2.1 BIM 적용 대상 2.2 수행조직 및 역할 2.3 발주전 단계의 관리 2.4 공고단계의 관리 2.5 사업수행의 BIM 관리 제3장 계획설계 BIM 적용 지침 3.1 개요 3.2 BIM 데이터 작성 기준 3.3 BIM 활용 기준 : 디자인 검토 및 계획품질 확보 3.4 BIM 활용 기준 : BIM 설계도서 산출 3.5 BIM 활용 기준 : 개략 에너지효율 검토 (선택사항) 3.6 BIM 보고서 작성기준 3.7 BIM 성과품 제출기준 3.8 BIM 책임과 권리 제4장 중간설계 BIM 적용 지침 4.1 개요 4.2 BIM 데이터 작성 기준 4.3 BIM 활용 기준 : 디자인 검토 및 계획품질 확보 4.4 BIM 활용 기준 : 수량 기초데이터 산출 4.5 BIM 활용 기준 : BIM 설계도서 산출 4.6 BIM 활용 기준 : 개략 에너지효율 검토	

No.	지침명	요구분석		비고
			(선택사항) 4.7 BIM 보고서 작성기준 4.8 BIM 성과품 제출기준 4.9 책임과 권리 제5장 실시설계 BIM 적용 지침 5.1 개요 5.2 BIM 데이터 작성 기준 5.3 BIM 활용 기준 : 디자인 검토 및 실시설계 품질확보 5.4 BIM 활용 기준 : 수량 기초데이터 산출 5.5 BIM 활용 기준 : 실시 설계도면 산출 5.6 BIM 활용 기준 : 에너지효율 검토 (선택사항) 5.7 BIM 결과 보고서 작성기준 5.8 BIM 성과품 제출기준 5.9 책임과 권리 제6장 시공단계 BIM 적용 지침 〈부속서〉 1. BIM속성 입력기준 2. BIM속성 입력기준 FAQ 3. 용역사용 BIM결과보고서 표준 템플릿 4. 관급자재 BIM라이브러리 제작 매뉴얼	
		세부내용	1) v 1.0 지침을 보완 2) 조달청 시설사업의 계획설계, 중간설계 및 실시설계단계에 BIM 기술을 적용하기 위한 최소의 요건을 정의 3) BIM 데이터를 시공 및 유지관리단계에도 사용할 수 있도록 BIM 업무에 대한 기준을 제공하기 위한 목적으로 작성	
3	시설사업 BIM적용 기본지침서 (V 1.3)	제본형태	• 분권	
		활용용도	• BIM관리 및 적용지침	
		목차구성	〈본문〉 제1장 지침의 개요 1.1 목적 및 원칙 1.2 지침의 구성 1.3 관련 기준 및 규격 1.4 용어의 정의 1.5 약어정의 1.6 지침의 개정 제2장 조달청 BIM 관리 지침 2.1 BIM 적용 대상 2.2 수행조직 및 역할 2.3 발주전 단계의 관리	

No.	지침명	요구분석		비고
			2.4 공고단계의 관리 2.5 사업수행의 BIM 관리 제3장 계획설계 BIM 적용 지침 3.1 개요 3.2 BIM 데이터 작성 기준 3.3 BIM 활용 기준 : 계획품질 확보 활용 3.4 BIM 활용 기준 : BIM 설계도서 산출 3.5 BIM 활용 기준 : 개략 에너지효율 검토 (선택사항) 3.6 BIM 보고서 작성기준 3.7 BIM 성과품 제출기준 3.8 책임과 권리 제4장 중간설계 BIM 적용 지침 4.1 개요 4.2 BIM 데이터 작성 기준 4.3 BIM 활용 기준 : 디자인 검토 및 계획품질 확보 4.4 BIM 활용 기준 : 수량 기초데이터 산출 4.5 BIM 활용 기준 : BIM 설계도서 산출 4.6 BIM 활용 기준 : 개략 에너지효율 검토 (선택사항) 4.7 BIM 보고서 작성기준 4.8 BIM 성과품 제출기준 4.9 책임과 권리 제5장 실시설계 BIM 적용 지침 5.1 개요 5.2 BIM 데이터 작성 기준 5.3 BIM 활용 기준 : 실시설계 품질확보 활용 5.4 BIM 활용 기준 : 수량 기초데이터 산출 5.5 BIM 활용 기준 : 실시 설계도면 산출 5.6 BIM 활용 기준 : 에너지효율 검토 (선택사항) 5.7 BIM 결과 보고서 작성기준 5.8 BIM 성과품 제출기준 5.9 책임과 권리 제6장 시공단계 BIM 적용지침 6.1 개요 6.2 BIM 업무환경 구축 지원 6.3 BIM 활용 기준 : 시공통합모델 제작 및 시공도/제작도면 추출 6.4 BIM 활용 기준 : 간섭확인/시공성 검토 6.5 BIM 활용 기준 : 대안검토 및 설계변경 지원 6.6 BIM 활용 기준 : 공정시뮬레이션(4D) 6.7 BIM 활용 기준 : 수량산출 및 확인 6.8 BIM 활용 기준 : As-Built 모델 정보입력 6.9 BIM 활용 기준 : 기타 시각화 자료 제작 6.10 BIM 결과보고서	

No.	지침명	요구분석		비고
			6.11 BIM 성과품 제출기준 6.12 책임과 권리 〈부속서〉 BIM속성 입력기준 BIM속성 입력기준 FAQ 3. 설계자용 BIM결과보고서 표준 템플릿 4. 관급자재 BIM라이브러리 제작 매뉴얼 5. BIM 정보표현수준(안) 6. BIM 수행계획서 표준 템플릿(안) 7. 설계자용 BIM 설계비용 사후정산서 표준 템플릿	
		세부내용	1) v 1.2 지침을 보완 2) '조달청 시설공사 맞춤형서비스 대상 사업'으로서 시설비예산액 기준 500억 원 이상인 사업에 적용	
4	시설사업 BIM적용 기본지침서 (V 2.0)	제본형태	• 분권	
		활용용도	• BIM관리 및 적용지침	
		목차구성	〈본문〉 제1장 지침의 개요 1.1 목적 및 원칙 1.2 지침의 구성 1.3 관련 기준 및 규격 1.4 용어 및 약어의 정의 1.5 지침의 개정 제2장 용역자 BIM업무 수행 지침 2.1 시설사업 단계별 BIM 업무수행 절차 2.2 BIM 품질관리기준 제3장 계획설계 BIM 적용 지침 3.1 개요 3.2 BIM 데이터 작성기준 3.3 BIM 품질관리기준 3.4 BIM 활용기준 3.5 BIM 성과품 작성기준 3.6 책임과 권리 제4장 중간설계 BIM 적용 지침 4.1 개요 4.2 BIM 데이터 작성기준 4.3 BIM 품질관리기준 4.4 BIM 활용기준 4.5 BIM 성과품 작성기준 4.6 책임과 권리 제5장 실시설계 BIM 적용 지침 5.1 개요 5.2 BIM 데이터 작성기준	

No.	지침명	요구분석		비고
			5.3 BIM 품질관리기준 5.4 BIM 활용기준 5.5 BIM 성과품 작성기준 5.6 책임과 권리 제6장 시공단계 BIM 적용 지침 6.1 개요 6.2 BIM 업무환경 구축 지원 6.3 BIM 활용기준 6.4 BIM 결과보고서 6.5 성과품 제출기준 6.6 책임과 권리 〈부속서〉 1. BIM 정보입력기준 2. BIM 정보표현수준 3. BIM 업무수행계획서 표준 템플릿 4. BIM 결과보고서 표준 템플릿 5. 개산견적을 위한 수량 기초데이터 표준 템플릿 6. BIM 설계대가 사후정산서 표준 템플릿 7. 관급자재 BIM 라이브러리 제작기준 8. BIM 적용 기본지침 사용자 가이드	
		세부내용	1) v 1.3 지침을 보완 2) 본 지침서는 조달청 시설공사 맞춤형서비스 대상 사업에 적용함을 원칙. 다만, 사업의 특성(규모, 형태 등) 및 업무여건(사업기간, 예산 등)에 따라 내용의 전부 또는 일부를 선택적으로 적용	

(6) 기타발주처

No.	지침명	요구분석		비고
1	BIM 설계도서 작성 지침 (건축, 구조)	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 건축물에 대한 설계지침	
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 (General Information) 1.1 지침의 개요 1.2 적용기준 및 근거 1.3 책임사항 제2장 BIM 적용 기준 2.1 BIM 데이터 작성기준 2.2 설계도서 산출기준 제3장 설계도서 작성 기준 3.1 도면의 구성 및 일반원칙 3.2 도면의 표현기준 3.3 인허가 설계문서 작성 기준 3.4 인허가 설계도면 작성 기준 제4장 도면 납품관리 기준 4.1 도면 파일명 정의 4.2 BIM 데이터 파일 작성 기준 〈부록〉 부록 A. 정보표현수준(안) 부록 B. BIM 속성 입력 기준 부록 C. 구조객체 설계정보 표준규격 부록 D. 적용기준 및 근거	
		세부내용	1) 지침의 개요 및 참여자 역할 2) BIM 데이터 작성기준 및 설계도서 산출기준 3) BIM을 활용한 도면 및 인허가 설계문서 작성 기준 4) 도면 파일명 정의 및 BIM 데이터 파일 작성 기준 5) 본 지침은 발주자와 BIM 수행자 (건설사업 관리자, 설계사, 시공사 등)를 대상으로 설계 도면 작성을 위한 BIM 데이터 작성 기준을 정의함에 있어 BIM 데이터 세트의 구성과 개념을 새롭게 정의	
2	경기주택 도시공사 BIM 가이드라인	제본형태	• 합본	
		활용용도	• 경기주택도시공사 시설사업 단계별 적용	건축위주
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 개요 1.2 지침의 적용 제2장 기본사항	

No.	지침명	요구분석		비고
			2.1 업무조직의 구성 2.2 BIM 표준의 적용 2.3 BIM 도구의 사용 2.4 BIM 공유자원의 사용 2.5 BIM과 도면의 관계 2.6 책임과 권리 제3장 BIM 적용 업무수행 절차 3.1 사전검토 단계의 업무 3.2 제안접수 및 선정단계의 업무 3.3 계약 단계의 업무 3.4 착수 단계의 업무 3.5 BIM 모델 작성 단계의 업무 3.6 BIM 품질확인 단계의 업무 3.7 BIM 모델 활용 단계의 업무 3.8 BIM 성과품 제출납품 단계의 업무 제4장 계획설계 BIM 가이드라인 4.1 개요 4.2 BIM 모델 작성 기준 4.3 계획설계 BIM 품질관리기준 4.4 계획설계 BIM 활용기준 4.5 계획설계 BIM 성과품 4.6 계획설계 BIM 성과품 제출 기준 4.7 책임과 권리 제5장 기본설계 BIM 가이드라인 5.1 개요 5.2 BIM 모델 작성 기준 5.3 기본설계 BIM 품질관리기준 5.4 기본설계 BIM 활용기준 5.5 기본설계 BIM 수행 환경 및 운영 기준 5.6 기본설계 BIM 보고서 작성 기준 5.7 기본설계 BIM 성과품 5.8 책임과 권리 제6장 실시설계 BIM 가이드라인 6.1 개요 6.2 BIM 모델 작성기준 6.3 실시설계 BIM 품질관리기준 6.4 실시설계 BIM 활용기준 6.5 실시설계 BIM 수행 환경 및 운영 기준 6.6 실시설계 BIM 보고서 작성 기준 6.7 실시설계 BIM 성과품 6.8 책임과 권리 제7장 시공 BIM 가이드라인 7.1 개요 7.2 BIM 업무환경 구축 지원 7.3 BIM 활용기준 : 시공통합모델 제작 및 시공도/제작도면 추출 7.4 BIM 활용기준 : 간섭확인/시공성 검토 7.5 BIM 활용기준 : 대안검토 및 설계변경지원	

No.	지침명	요구분석		비고
			7.6 BIM 활용기준 : 공정시뮬레이션(4D) 7.7 BIM 활용기준 : 수량산출 및 확인 7.8 BIM 활용기준 : As-Built 모델 정보입력 7.9 BIM 활용기준 : 기타 시각화 자료 제작 7.10 측량(선택사항) 7.11 BIM 결과보고서 7.12 BIM 성과품 제출 기준 7.13 책임과 권리 제8장 유지관리 BIM 가이드라인 8.1 BIM 적용의 목표 및 범위 8.2 BIM 모델 작성기준 8.3 공간 객체 작성기준 8.4 BIM 품질 관리기준 8.5 BIM 모델 활용기준 8.6 BIM 성과품 제출납품기준 8.7 BIM 성과품의 관리 및 재활용 기준 〈부속서〉 1. BIM 정보입력기준 2. BIM정보표현수준 (BIL,Building Infromation Level) 3. BIM 업무수행계획서 표준 템플릿 4. BIM 결과보고서 표준 템플릿 5. 수량 기초데이터 표준 템플릿 6. 자산정보 요구사항 표준 템플릿 7. 발주자용 BIM 체크리스트 8. BIM 적용 기술제안 입찰안내서 작성(안)	
		세부내용	1) 가이드라인의 개요 2) BIM 업무 조직 및 표준, 도구 설정 3) 각 사업주체별(발주자, 설계자, 시공자, 감리자) 역할 정의 4) 각 단계별 BIM모델 작성기준 및 품질확보 기준 5) 각 단계별 성과품 납품 기준	
3	GH Civil-BIM 적용지침	제본 형태	• 합본	
		활용 용도	• 경기주택도시공사 발주 단지조성사업의 전단계 BIM 적용	토목분야
		목차구성	〈본문〉 제1장 일반사항 1.1 지침의 성격 1.2 적용대상 1.3 BIM 적용수준에 대한 원칙 1.4 용어 약어의 정의 제2장 BIM 수행관리 2.1 BIM 수행 주체의 역할	

No.	지침명	요구분석		비고
			2.2 BIM 수행절차 2.3 BIM 수행계획서(BEP) 작성 2.4 BIM 결과보고서 작성 2.5 지침의 구성 2.6 적용범위 제3장 BIM 표준관리 3.1 기본사항 3.2 분류체계 3.3 BIM 모델 상세수준 3.4 도면표준 3.5 수량산출 표준 3.6 개방형 표준 제4장 BIM 기술 환경 확보 4.1 BIM 수행환경 구축 4.2 BIM 도구의 사용 4.3 소프트웨어의 선택 4.4 협업환경 제5장 BIM 발주기준 5.1 개요 5.2 발주업무 범위 5.3 발주절차 5.4 BIM 적용 공종의 정의 제6장 BIM 작성기준 일반사항 6.1 개요 6.2 BIM 데이터 작성 일반원칙 6.3 BIM 작성절차 6.4 BIM 데이터 적용사항 6.5 BIM 품질검토 6.6 납품 성과품 구성 단계 6.7 성과품 납품 기준 6.8 성과품 관리 제7장 사업단계별 수행가이드 7.1 3D 지형 및 지층 구축가이드 7.2 기본계획 7.3 기본설계 7.4 실시설계 7.5 전환설계 BIM 데이터 작성 기준 7.6 시공단계 7.7 유지관리 단계 제8장 BIM 활용 8.1 BIM 활용 개념도 8.2 설계오류 검토 8.3 설계 대안검토 8.4 설계변경 8.5 설계 VE 수행 8.6 경관 및 환경성 검토 8.7 현장의 장비 운영성 검토 8.8 디지털 목업	

No.	지침명	요구분석		비고
			8.9 공사비 산정 8.10 시공성 검토 8.11 공정 시뮬레이션 8.12 지장물 검토 8.13 주행성 검토 (교차로 회전반경, 주행시뮬레이션) 8.14 하천수위 검토 8.15 스마트건설 〈부속서〉 1. BIM 과업내용서 2. BIM 수행계획서 3. BIM 결과보고서 4. 발주자용 체크리스트	
		세부내용	1) 적용지침의 개요 및 적용 대상 2) 수행 주체(발주자, 건설사업관리자, 설계자)별 역할과 BIM 표준(상세수준, 분류체계, 저작도구) 정의 3) BIM 작성기준(단위 등 공통사항, 속성, 표현기준, 모델링 대상 등) 정의 4) 단계(지형·지층, 계획, 기본, 실시, 시공, 유지관리)별 BIM 작성 수준 및 작업 내용 5) 기본 서식(BIM 과업내용서, BIM 수행계획서, BIM결과보고서, 발주자용 체크리스트)	

참고문헌

BCA(2015), Briefing on Revised PQMV2 Framework and the 2nd Construction Productivity Roadmap.

Mckinsey. (2016). Global Institute Report.

Trimble(2017), Tekla Structural Designer 2016i User Guides.

World Economic Forum. (2016). Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology.

관계부처 합동(2018), 건설산업 혁신방안.

関東地方整備局企画部(2018), 平成30年度のＩＣＴ施工技術の工種拡大に伴い必要とされる技術について.

국토교통과학기술진흥원(2020), 2020년 스마트건설기술개발사업 시행 공고.

국토교통과학기술진흥원(한양대학교). (2018). "ICT를 활용한 건설 장비 관제 및 스마트 시공 기술 개발(최종보고서)".

국토교통부 보도자료(2020), "스마트 안전장비 도입으로 건설현장의 안전성을 높이겠습니다".

국토교통부(2017), 제6차 건설기술진흥기본계획(2018~2022).

국토교통부(2018), 건설 생산성 혁신 및 안전성 강화를 위한 스마트건설기술 로드맵.

국토교통부(2018), 공공건설분야 BIM 로드맵 및 활성화 전략.

국토교통부(2018), 스마트건설기술 로드맵(안).

국토교통부(2018), 스마트건설기술개발사업.

국토교통부(2019), 공공공사 추락사고 방지에 관한 지침.

국토교통부(2020), 건설산업 BIM 기본지침.

국토교통부(2020), 건축 BIM 활성화 로드맵('21~'30).

국토교통부(2020), 국토교통부 스마트건설 추진정책 및 향후 추진방향.

국토교통부(2020), 보도자료, 국토부 "건설 엔지니어링 발전방안" 마련 · 추진.

국토교통부(2018). 건설생산성 혁신 및 안전성 강화를 위한 스마트건설기술 로드맵.

김낙인, 김석. (2017). "건설산업의 변화를 고려한 건설기계 기술개발 방향." PD Issue Report, 17(12). pp. 41-73.

대한건설정책연구원. (2017). 4차 산업혁명에 따른 일본 건설산업의 대응 전략 및 시사점.

문화일보(2016).『건설 숙련기능인력 올7만명 부족...인력 양성 대책 시급』
http://www.munhwa.com/news/view.html?no=2016011401032003008001

박형일, 정의준(2018), Korea Industry 2030.

법제처(2019), 대형공사 등의 입찰방법 심의기준.

산업통상자원부(2021), BIM 기반 도로 표준품셈.

삼정KPMG&두산인프라코어(2020), Doosan Infracore Concept-X True Value.

서울시 도시기반본부(2020), 주요업무보고.

서울시 안전총괄실(2020), 주요업무보고.

손태홍, 최석인(2016), 영국 건설산업 혁신운동의 주요 내용과 시사점.

쌍용건설(2018). "4차 산업혁명에 따른 일본 건설산업의 기술 개발 동향(조재웅)", 특집기획Ⅱ-4차 산업혁명과 건설산업의 대응방향.

이상호(2018). "4차 산업혁명 건설산업의 새로운 미래; Mckinsey Global Institute Report(2017)".

이원욱 의원 외 13인(2020), 스마트건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안.

조재용(2017), 4차 산업혁명에 따른 일본 건설산업의 대응전략 및 시사점.

조재용(2017). "4차 산업혁명에 따른 일본 건설산업의 대응 전략 및 시사점." 대한건설정책연구원.

지상우, 윤한중, 배현철(2012). "차량 유비쿼터스 시스템 (CUbiS) 개발". 한국자동차공학회 부문 종합 학술대회, 851-855.

포스코 A&C(2018), VE&BIM 협업 VE수행 사례.

국토교통부(2019), 스마트건설기술개발사업 기획보고서.

한국건설기술연구원(2018), 제6차 건설기술진흥기본계획 상 건설기술진흥법 개정이슈 고찰.

한국건설기술연구원(2019), 스마트건설기술 적용 활성화를 위한 규제 개선방향 마련.

한국건설기술연구원(2020), BIM 기본지침(안) 설명 및 로드맵 마련 방안.

한국건설기술연구원(2020), BIM 기본지침(안) 설명 및 로드맵 마련 방안.

한국건설기술연구원(2020), 월간 스마트건설리포트.

한국건설산업연구원(2016), 영국 '건설전략 2016~2020'의 주요내용과 시사점.

한국건설산업연구원(2018), 2018년 하반기 건설경기 전망.

한국고용정보원(2018), 직업인 10명 중 1~2명 "업무에 4차 산업혁명 핵심기술 활용".

한국전산구조공학회(2017), 토목시설물에 대한 BIM 기반 가상건설 장비 시뮬레이션 시스템 개발.

서울시 BIM 적용 가이드라인 및 로드맵 작성 연구

2021-AD-018

발행인 임성은

발행일 2022년 6월 18일

발행처 서울기술연구원 / www.sit.re.kr

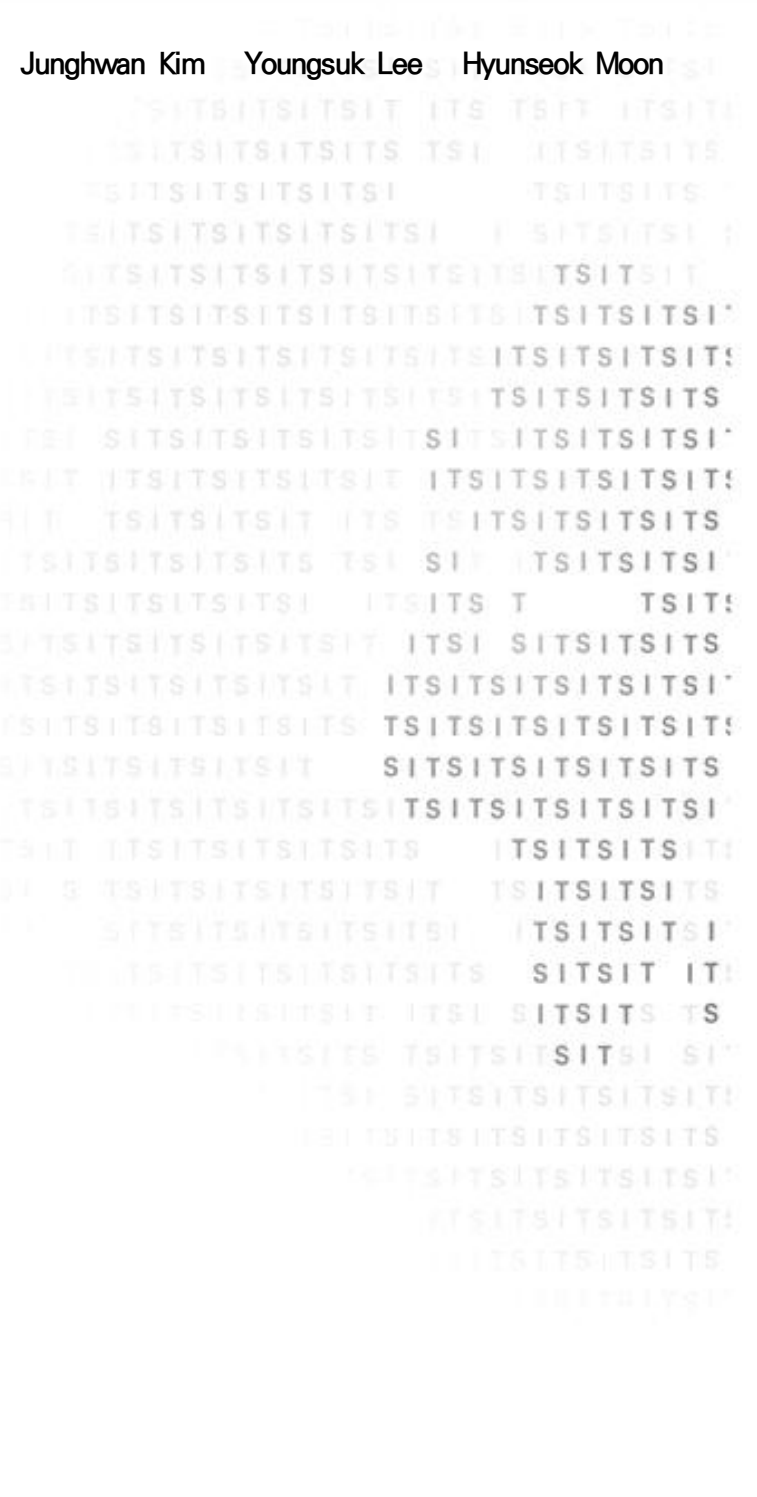
ISBN 979-11-92456-02-7 93530 비매품

03909 서울특별시 마포구 매봉산로 37(상암동)DMC산학협력센터 8층

이 출판물의 판권은 서울기술연구원에 속합니다.

A Study on Guideline and Roadmap for Applying BIM to Seoul

Junghwan Kim Youngsuk Lee Hyunseok Moon



2021-AD-018
비매품
93530
9 791192 456027
ISBN 979-11-92456-02-7