2018년도 국토교통부 연구용역사업 보고서(정책) KICT 2018-029

공공건설분야 BIM 로드맵 및 활성화 전략

BIM Roadmap and Activation Strategies for Public SOC Projects

2018. 09.

연구기관
한국건설기술연구원

국토교통부

제 출 문

국토교통부장관 귀하

본 보고서를 “공공건설분야 BIM 활성화 방안 연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2018년 09월 07일

연구수행기관명 : 한국건설기술연구원
연 구 책 임 자 : 수석연구원 문현석
참 여 연 구 원 : 수석연구원 원지선
신진연구원 신재영

목 차

Ⅰ. 추진배경 ····· 1

Ⅱ. 공공건설분야 BIM 동향 ····· 3

Ⅲ. BIM 로드맵 현황 및 이슈 발굴 ····· 6

Ⅳ. 공공건설분야 BIM 로드맵 ····· 19

Ⅴ. 공공건설분야 BIM 활성화 전략(안) ···· 28

1. BIM 활성화 ····· 29

2. BIM 전문인력 양성 ····· 32

3. BIM 핵심기술 확보 ····· 34

4. BIM 제도화 ····· 37

Ⅵ. 향후 계획 ····· 48

Ⅰ. 추진배경

▣ 공공건설분야(도로, 하천, 철도, 항만 등)에 공통 활용 가능한 국가 차원의 「BIM 로드맵 및 활성화 전략」을 마련·추진

□ 세계 건설산업은 4차 산업혁명 기술과의 융합을 통해 건설의 패러다임을 스마트 건설로 전환하고 생산성 향상 및 시장주도를 위한 치열한 경쟁

○ 특히, 세계경제포럼('16)은 건설산업의 파급기술로 BIM을 선정한 바 있으며, 이는 건설생애주기를 다루는 핵심 플랫폼으로 제시

○ BIM은 스마트건설, 스마트시티에 자동화, 모듈화, 디지털화를 통한 생애주기 정보 통합 및 서비스 지원 체계로 미래성장 잠재력 높음

□ 그러나, 국내 공공건설분야는 여전히 수치적정보화·노동집약적으로 산업계는 BIM을 포함한 4차 산업혁명 관련 기술의 도입에 미온적

○ 영국은 Construction 2025, 일본은 I-Construction 등은 국가적 전략 로드맵 구축으로 BIM을 활용한 스마트 건설기술 개발·확산 중임

○ 공공건설분야 BIM 발주 확대에 따라 관련 제도·정책 마련 등 중장기적 전략수립 미흡하고 민간 참여유도를 위한 인센티브 등 유인책 부족

□ 국가차원의 공통 BIM 전략 수립으로 공공건설분야 BIM 시장 활성화와 스마트건설 전략 연계에 따른 국가 기술경쟁력 강화 필요

○ 일원화된 BIM 로드맵과 활성화 계획 수립으로 BIM 중복투자 해소 및 발주기관별 상이한 BIM 도입전략의 모호성 해결 필요

○ 공공건설분야 BIM 시범사업의 확대 및 '20년 500억 이상 도로공사의 BIM 의무화를 위해 BIM 도입 환경 조성 등 정책적 지원 필요

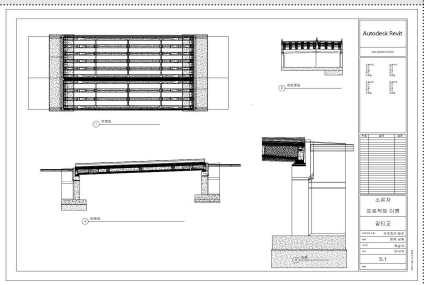
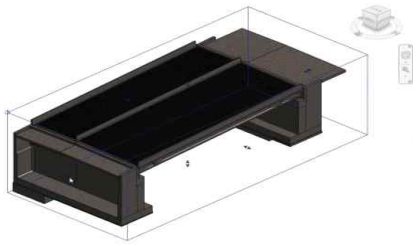
○ 국토교통부에서 마련한 "Smart Construction 2025" 전략 달성을 위해 BIM의 역할을 강화하고 일자리 창출 및 생산성 개선 필요

BIM의 정의

BIM(Building Information Model)은 자재, 공정, 공사비, 제원정보 등 속성정보가 입력된 3차원 입체 모델링을 통해 건설 전 생애주기정보를 통합 관리하는 기술 (공사정보가 없는 입체모델은 3차원 조감도에 불과)

◦ 개요

- (목적) 공공시설의 설계 및 시공단계에 BIM표준, 라이브러리, 가이드라인 개발 및 지침 마련 등을 통해 건설 생산성을 높이고 정보의 투명성, 신뢰성을 확보하여 건설엔지니어링 경쟁력 강화

<table>
<tr><th>2D</th><th colspan="2">3D</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>BIM에 입력된 공사정보
코드 F01-S012-E034
물량 133.05㎥
재료 콘크리트
공정 교량-교각
공사비 23,456,000원</td></tr>
<tr><td>2D도면(평면)</td><td colspan="2">3D모델(입체)+속성(공사정보)</td></tr>
</table>

◦ 활용

- (설계) BIM 형상표준을 기반으로 기본/상세설계, BIM 라이브러리 활용, 간섭검토, 수량산출, 도면추출, 납품 및 검증 등 설계 생산성 개선

- (시공) BIM 성과품 기반 공정계획·진도관리(4D), 비용관리(5D), 설계변경, 안전관리, 장비시뮬레이션, 검측, 장비배치 계획 등 시공관리 효율화

〔BIM 제작・활용 프로세스〕

1 BIM 제작・활용	2 표준화	3 성과품 검수	4 보급・확산
“Revit(제작프로그램)” 등을 통해 BIM을 제작하여 설계, 시공, 검측, 감리 등에 활용	차후 유사사업 등에 활용을 위해 파일 공유 등을 위한 표준 변환(변환기)	표준화에 맞게 적정하게 변환되었는지 확인을 위해 “viewer” 등을 통해 검증	하드웨어 등 보급시스템을 구축하여 시공업체, 공공기관 등에 보급

◦ 효과

- (정성) 설계시공 오류방지로 품질 개선, 이해도 증대, 협업, 의사결정 및 공사 효율 강화
  * 입체설계 및 가상시공을 통한 대안검토 및 민원설명 용이

- (정량) 설계변경 건수(최대 89%↓), 시공비(약 5%↓) , 재작업비용(약 9%↓)
  * 설악-청평 도로건설공사(서울청 발주)는 BIM 시범적용으로 ROI 평균 1.96

Ⅱ. 공공건설분야 BIM 동향

1 정책동향

□ (미국) 5억 달러 이상(또는 교통성 장관 지정) 프로젝트는 IPD(Integrated Project Delivery) 의무화 및 '15년 기준 47개 BIM 가이드라인과 표준 발행

○ 조달청(GSA)는 '03년 National 3D-4D-BIM 프로그램 공식화, 모든 공공건물 서비스 프로젝트 채택 의무화하고 BIM 리더 커뮤니티 개발

□ (EU) EU BIM Task Group을 통해 BIM 공통 채택을 장려하기 위해 '19년까지 확대 운영하며 '17년 유럽 공공부분 BIM 핸드북 발간(NBS2017)

○ '15년 기준 유럽은 34 개 이상의 BIM 지침과 표준 및 BIM 가이드라인이 있으며, BIM 활용 지침은 건물, 인프라 및 교량에 맞추어 구성

□ (영국) '16년 4월부터 영국의 모든 중앙 조달 건설 프로젝트는 BIM 성숙도 레벨에 근거하여 레벨 2 의무화를 달성하도록 요구

○ '11년 영국은 정부 건설 프로젝트의 비용을 15-20% 절감할 수 있다는 건설전략 수립하고, 2012년 관련 보고서 및 액션 플랜 업데이트 발표

□ (싱가포르) BCA는 건축물 표준정보의 중앙 저장소(CORENET)를 만들고, 세계 최초로 BIM 전자 제출을 시작('08)하고 '15년 부터 5,000 평방미터 이상 프로젝트의 BIM 전자 제출 의무화

○ BCA는 '10년부터 교육, 컨설팅, 하드웨어 및 협업 소프트웨어의 비용에 대한 보조금 지급하고, 다수의 BIM 가이드라인과 라이브러리 개발

□ (일본) MLIT와 JACIC(Japan Construction Information Center)을 중심으로 '12년 부터 터널, 교량, 댐, 하천 등에 42개 프로젝트 BIM 설계 수행

○ 토목분야 CIM 도입 지침(2017. 3)과 성과품 작성가이드 및 터널 형상관리·감독·검사 요령 발간하고 일본 건설업연합회에서 '15년부터 매년 시공 CIM 사례집 발간

2 기술동향

□ (표준) BIM 데이터의 호환성 및 정보관리의 투명성 확보를 위해 도로, 교량, 터널, 철도, 항만 분야의 국제표준 개발 중이며, 도로분야 한국 주도

ㅇ 표준은 buildingSMART International의 InfraRoom을 통해 각 시설별 표준화 WG 구성하여 '20년 IFC5(ISO16739) 등록을 위해 개발 중

□ (설계) BIM 설계기술은 해외 BIM S/W에 종속되어 있어 국내 건설특성을 반영한 BIM S/W 개발 미흡

ㅇ 해외에서는 GIS데이터 연계 통합 설계, 포인트 클라우드에 의한 역설계, 스크립트 기반 형상 모델링 등 BIM 설계기술 확보

□ (협업) 국내에서는 민간에서 4D, 5D 구현 S/W 개발하여 일부 프로젝트에 적용하고 해외는 4D, 5D, 협업 등을 통합 지원하는 S/W 개발

ㅇ 관련 기술로 실시간 의사결정을 위한 Workflow 통합 플랫폼, 클라우드 기반 협업 솔루션 및 BIM기반 수량 및 비용산출 기술 개발

□ (융합) 최근 VR/AR기술의 발전으로 건설분야의 생애주기 단계의 적용분야 확대하고 드론, 모바일, 인공지능 등과 연계하여 사용성 강화

ㅇ BIM+VR, BIM+IoT, BIM+드론, BIM+빅데이터/AI 등의 융합 기술 및 S/W 발전으로 건설 프로세스의 혁신 확대 추세

□ (플랫폼) 생애주기 정보의 통합관리 및 응용을 위한 클라우드 기반 플랫폼과 향후 자산관리 및 스마트도시 수준의 S/W 개발

ㅇ (국내) BIM on GIS(KICT), IoT와 BIM연계한 SG플랫폼(솔리데오) 및 웹 기반의 도면뷰어 관리를 위한 클라우드 플랫폼(한길 IT)

ㅇ (해외) 클라우드 BIM/GIS 플랫폼인 Onuma Platform, 설계협업 및 현장관리 지원을 위한 BIM 360(Autodesk) 및 BIMCloud(Graphisoft)

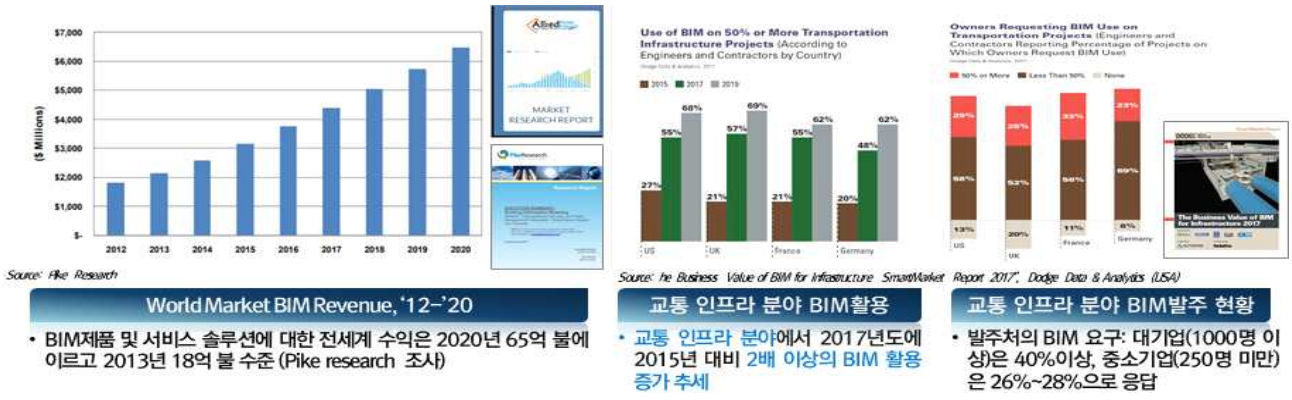
3 시장동향

□ 전 세계 BIM 시장은 '16년에 40억 달러이며, '25년까지 연평균 성장률은 19.3% 성장할 것으로 예상하며, 지속적 성장 전망

○ 전세계 BIM 시장은 '22년 까지 연평균 117억 달러 예상, 아시아 태평양 지역은 정부의 BIM 관련 정책 지원으로 인해 수요 급증 가능성 (Allied Market Research)

○ 최근 도로 및 철도 등의 교통 인프라 분야에서 적극적으로 BIM을 도입하는 추세, 65%이상은 긍정적인 ROI 도출 (Dodge Data & Analytics, 2017)

○ 프랑스, 독일, 영국 및 미국의 민간기업에서는 프로젝트의 약 35%에서 발주처의 BIM 수행 요구가 있다고 응답 (Dodge Data & Analytics, 2017)



<인프라 BIM 수익 수준 및 활용 시장 동향>



<국내외 인프라 BIM 건설시장 현황>

Ⅲ. BIM 로드맵 현황 및 이슈 발굴

□ 국내 BIM 로드맵 현황

○ **(건축)** 국토부, 조달청, 국방부 등 자체 BIM 관련 계획을 수립하여 추진하고 있으나, 국가차원의 컨트롤 타워 역할을 하는 로드맵 부재

- '15년 국토교통부 용역으로 「BIM 중장기 로드맵 2030」이 전략에 따라 두 가지 레벨로 제시된 바 있으나 공식 발표되지 않음

<건축분야 국내 BIM 로드맵>

국토교통부('09)	조달청('10)	국방부('15)
BIM 도입 활성화를 위한 국가정책 장단기 계획	시설사업 BIM 적용을 위한 장단기 추진계획	국방군사시설 BIM 적용 로드맵

<BIM 중장기 로드맵 2030>

	Level 1 (5개 항목) : 총괄관점	Level 2 (4개 항목) : 기술관점
	BIM 기반 최적 건설환경 구축을 위한 로드맵	BIM 기반 미래 건설환경 구축을 위한 기술개발 로드맵
	활성화, 실용화 기술, 교육, 제도, 지속가능 환경	기반기술, 설계 적용기술, 시공유지관리 적용기술, 융합기술

○ **(토목)** 국내 공사공단*에서는 자체적인 BIM 로드맵을 마련하여 전사적 BIM 도입을 위한 기술개발, 시범사업 및 시스템 구축 등 마련

* 한국도로공사, 한국토지주택공사, 한국철도시설공단(철도 BIM연구단), 한국시설안전공단

<공사공단별 BIM 로드맵>

한국도로공사	한국토지주택공사	한국철도시설공단	한국시설안전공단
도로분야 생애주기 BIM 적용 목적	**스마트 도시건설 기술기반 확보**	**4차 산업혁명시대 철도산업 선진화**	**BIM 기반 사회기반시설물 안전 및 유지관리 체계 마련**
Ex-BIM 로드맵 ('16)	LH Civil-BIM 로드맵 ('18)	철도 BIM 로드맵 2030 ('18)	BIM 기반 시설물 유지관리 마스터플랜 ('12)

- **(한국도로공사)** 국내 최초 도로분야 BIM 시범설계 도입 및 검증*('11~'14) 하고 전사적 BIM 활용을 위한 Ex-BIM*(Expressway BIM)* 로드맵** 수립('16)

* 2D to 3D 모델링, 2D 및 BIM 설계의 물량오차 비교를 통한 신뢰성 검증

** 기획, 설계, 시공, 유지관리, 보수/보강/교체, 서비스 분야의 10개 프로젝트 추진

<Ex-BIM 로드맵>

구분	도입단계(~2017년)	확장단계(2018~2019년)	정착단계(2020년 이후)
목표	설계단계 BIM도입	시공단계 BIM도입	유지관리단계 BIM 도입
내용	• 로드맵, 가이드라인 구축 • 3차원 전자표준도 개발 • Ex-BIM 실시설계 도입 • 성과품 전자납품체계 구축	• 시공단계 BIM 적용방안 마련 • 3차원 공정 및 안전관리 실시 • BIM 유지보수 관리기술 마련 • Ex-BIM 정보시스템 구축	• 모바일 유지관리 기술 개발 • 설계-시공-유지관리 무형 • 자산 데이터화 • 국내·외 신규 고속도로 Ex-BIM 전면 도입

- **(한국토지주택공사)** 단지품질 고도화 및 스마트시티 구축 플랫폼을 위한 단지부문 BIM*(LH Civil-BIM)* 설계 추진방안과 로드맵을 수립하여 시행('18)

* 5대 계획(대가 등 발주 지원, 매뉴얼 등 시스템 구축, 전문인력 양성, 현 제도와 융합 및 관리조직 운영, 작성·활용체계(S/W) 확보)에 따른 20개 과제 이행 중

<LH Civil-BIM 로드맵>

1. 설계 발주지원	2. 시스템 구축·보완	3. 전문인력 양성	4. 현 제도 융합/조직	5. 작성·활용 체계
• BIM 설계, 3차원 상세 지형지층 용역대가 마련 • BIM 설계용역 과업내용서 마련	• 가이드라인 및 매뉴얼 마련 • 라이브러리 제작 기준 마련 • 시공, 유지관리 BIM 체계 구축	• 계획, 설계분야 BIM master 교육 • 시공분야 BIM user 교육	• 입찰·계약기준 제도 개선 • LH Civil-BIM 관리운영조직 확보	• 설계 BIM 작성 S/W 확보 • 시공관리 BIM 활용 S/W 확보

- **(한국철도시설공단)** 4차 산업혁명 시대 철도사업 선진화를 위하여 단계적인 BIM 중장기 도입전략으로 철도 BIM 2030 로드맵*을 마련 중('18)

* 인적자원, 프로세스, 기술을 육성할 수 있는 세부 전략 수립을 수립 (국토교통부 철도기술연구사업 'BIM 기반의 철도인프라 관리 표준기술 개발' 과제 성과)

<철도 BIM 로드맵 2030>

구분	BIM 1.0 (2018)	BIM 2.0 (2019)	BIM 3.0 (2020)	BIM 4.0 (2020s)	BIM 5.0 (2030s)
명칭	**전환 BIM**	**투트랙 BIM**	**통합 BIM**	**린 BIM**	**지능형 BIM**
People 문화 조직 교육	BIM 0.0 + 코디네이터	BIM 1.0 + 매니저	BIM 2.0 + 프로젝트 매니저	BIM 3.0 + Lean 전문가 모듈러시공전문가 건설자동화전문가	BIM 4.0 + BIM 데이터 사이언티스트
Process 정책 인프라 서비스 및 성과품 작업절차	제한된 인원의 팀원들 사이의 설계조율	도면과 BIM 모델간 조율의 중요성 증대 등	BIM 도구, 버전 조정 및 모델 사이의 상호운용성 중요성 증대	린 기반 관리 프로세스, 주문생산 또는 주문설계	데이터 기반 의사결정 프로세스, 현장/공장 생산 건설을 위한 자동화
Technology 소프트웨어 하드웨어 정보	BIM 저작도구 BIM 뷰어 BIM 모델 체커	BIM 분석도구 상세설계도구 상호운용성	클라우드기반 도구 등	통합적 린 기반 BIM 관리도구 등	스마트 시티와 BIM의 통합 등

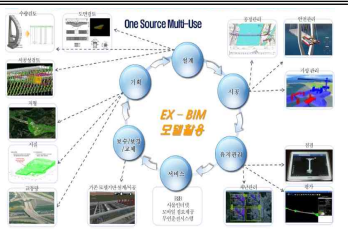
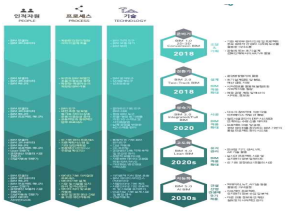
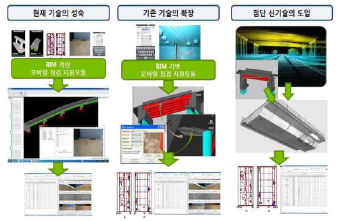
- **(한국시설안전공단)** FMS의 BIM 기술 수용을 검토하기 위해 "BIM기반 스마트 유지관리 기술 도입방안 연구"를 수행하여 마스터플랜* 수립('12)

* BIM 기반 사회기반시설물 안전 및 유지관리를 위한 단계별 목표와 추진전략을 도출하고, 기술 로드맵을 제시

<BIM 기반 시설물 유지관리 마스터플랜>

구분	1단계 (2년)	2단계 (3년)	3단계 (1년)	4단계
목표	유지관리 BIM 실증 및 상세 요구사항 도출	유지관리 BIM 기본 모델에 대한 표준화 완료	FMS 기능 확장 1단계 BIM기반 안전점검 정보 유통 및 사업관리체계 구현	FMS 기능 확장 2단계 BIM기반 의사결정 지원체계 서비스 구현
수행 과제	특수교 대상 BIM 타당성 실증사업 실시	안전 및 유지관리 분야 BIM 표준화, 공용 중 구조물 BIM 모델 구축기술 개발	유지관리 BIM 제도화 (시특법, 건기법 정비, BIM 기반 FMS 완료, BIM 납품 의무화)	미설정 *(3단계 완료 후 연구결과 반영하여 수행과제 설정 예정)*

<국내 공공발주기관 BIM 로드맵 및 추진계획 요약>

구분	제도	인력	기술	의무화	로드맵/추진방향
한국도로공사	**(로드맵)** 전사적 BIM 활용을 위한 Ex-BIM 로드맵 수립('16) 하고 10개의 세부과제 수행	**(교육)** 실무자 교육 실시 및 강의 개설 **(조직)** 전사적 Ex-BIM 관리자 육성 및 전담부서 생성	**(가이드)** Ex-BIM 가이드라인 마련('15) 및 성과품 전자납품 체계 구축 **(시스템)** 설계-시공-유지관리 3차원 통합정보시스템 구축	**(대상)** '20년 이후 국내·외 신규고속도로 사업에 전면 도입	
한국토지주택공사	**(로드맵)** 단지부문 BIM 설계 도입을 위한 5대 실행계획 및 20개 과제 수립('17) **(계약)** 입찰·계약기준 등 개선 **(지원)** 설계 부문 용역대가 및 과업내용서 마련	**(교육)** 계획, 설계분야 BIM master 교육 및 시공분야 BIM user 교육 시행 **(조직)** LH Civil-BIM 관리운영 조직 확보	**(가이드)** BIM 설계 가이드라인 및 세부 매뉴얼 마련 - 설계 부문 우선, 중장기적으로 시공 및 유지관리로 확대 마련 **(S/W)** 설계 BIM 작성 S/W 확보 및 시공관리 BIM 활용 S/W 확보	**(대상)** '19년 단위설계조직별 신규 발주물량의 30%이상 의무화, '19년 이후 단위설계조직별 신규 발주물량의 50%이상 시행	
한국철도시설공단	**(로드맵)** 철도사업 BIM 도입 전략을 5개의 기술성숙단계로 나누어 사람, 절차, 기술 관점에서 세부전략을 수립 중('18) - 전환 BIM → 투트랙 BIM → 통합 BIM → Lean BIM → 지능형 BIM	**(교육)** 단계별 목표 달성을 위한 인적자원 요구 - BIM 모델러 → BIM 코디네이터 → BIM 매니저 → BIM 프로젝트 매니저, Lean 전문가, 공장 생산 모듈러 시공 전문가, 건설자동화 전문가 → BIM 데이터 사이언티스트)	**(S/W)** 단계별 목표 달성을 위한 도구 요구 - BIM 저작도구, 뷰어 체커 → BIM 분석도구, 상호운영성 도구 → 클라우드 기반 도구(BIM 서버 등) → Lean 기반 BIM 관리 도구 → 지능형 BIM 도구(빅데이터, IoT, AI 등)	- 추후발표 (철도시설공단 내 별도 BIM 수행계획에서 정의)	
한국시설안전공단	**(마스터플랜)** BIM 기반 SOC 안전 및 유지관리를 위한 4단계별 목표와 추진전략을 도출하고, 기술 로드맵을 제시 **(대가)** 건기법(건설공사 안전점검지침)의 BIM 작성 대가기준 정비, 시특법의 안전점검 및 정밀안전진단 대가 기준 정비	**(교육)** BIM 기반 유지관리 교육 프로그램 신설 - 공단 내부자용 - 안전점검 및 유지관리 기술자용	**(표준)** 시설물 안전 및 유지관리 분야 BIM 표준 **(시스템)** BIM 기반 정밀점검 및 정밀안전진단 사업관리체계 종합시스템 (BIM기반 차세대 FMS)	**(대상)** 유지관리 BIM 제도화 부문에서 의무화 명시 필요 - 건기법 건설공사 안전점검 지침의 유지관리 BIM 납품 의무화 - 시특법 정밀점검 및 정밀안전진단 실시결과에 대한 평가규정에서 BIM 기반 사업관리 수행 의무화 - 시특법 시설물정보관리종합시스템 운영규정에서 유지관리 BIM 활용 및 납품 의무화	

□ 국내 BIM 로드맵 비교

1. 기관별 BIM 로드맵 구성항목 비교

구분		한국도로공사	한국토지주택공사	한국철도시설공단	한국시설안전공단
제도	기관 BIM 로드맵	● (전사차원)	● (전사차원)	● (전사차원)	● (연구차원)
	대가기준 등 지원제도		●		●
	입찰계약기준		●		
인력	교육훈련	●	●	●	●
	관리운영조직	●	●		
기술	기관 BIM 가이드라인	●	●	●	●
	기관 BIM 라이브러리	●	●		
	기관 BIM 납품 시스템	●		●	●
의무화	의무화	●	●	추후 발표	●
	시범사업 운영	●	●	추후 발표	●

2. 기관별 BIM 로드맵 주요전략 키워드 비교

한국도로공사	한국토지주택공사	한국철도시설공단	한국시설안전공단
3차원 전자표준도, **전사적 BIM 인력 육성** '20년 이후 BIM 전면도입	**용역대가** 마련, 발주·입찰·계약 **제도 개선,** BIM 교육 및 관리조직	BIM 수행능력 **성숙도**에 따른 5단계의 **사람, 프로세스, 기술** 달성전략	유지관리 BIM **표준화,** BIM기반 차세대 FMS, 유지관리 BIM **제도화**

3. 기관별 BIM 로드맵 추진시기 및 단계 비교



□ 해외 BIM 로드맵 현황

○ **(해외) 정부주도형**(공공시설은 정부발주 및 관리)인 영국, 싱가포르, 일본은 건설 생산성 향상 수단으로 BIM 도입을 적극 장려*

* 민간 확산을 위해 BIM 납품을 의무화하고 표준(코드, 정보, 포맷 등), 지침(설계, 시공 등), 교육 등 지원책과 펀드, 인센티브 등 유인책 병행이 특징

- **(영국)** 국가표준, 가이드라인, 분류체계와 연계하여 **단계별 성숙도 모델*에 근거한 BIM 로드맵*** ***(British Standards Institution B/555)*** 제시('11)

* 로드맵의 각 성숙도 단계를 기준으로 이를 달성하기 위해 요구되는 정보 및 필수 활용 가이드 등을 제시

<UK British Standards Institution B/555>

BIM 성숙도 단계 구분			
Level 0	Level 1	Level 2	Level 3
2D 도면 및 문자 등 서류 중심	2D 도면과 3D 데이터 파일 중심	다양한 분야별 BIM 모델 중심	통합 웹기반 BIM 중심
Level 2 달성을 위한 대표 BIM 가이드라인		**BIM 인증제도**	**BIM 라이브러리**
1. PAS 1192-2:2013 (건설 프로젝트 시공발주 단계 BIM기반 정보관리 지침) 2. PAS 1192-3:2014 (자산운용 단계 BIM 기반 정보관리 지침) 3. BS 1192-4:2014 (협업 정보 구축 지침-COBie 기반 정보 교환 요구사항)		[BIM Kitemark] BS 11000, ISO 9001을 적용하여 건설업체를 대상으로 BIM 가이드라인에 따른 프로젝트 이행 여부 및 BIM 활용역량을 인증하는 제도 시행	[NBS National BIM Library] 국가 BIM 표준라이브러리 구축 및 보급('12년), 관련 표준 및 BIM Toolkit 개발

- **(싱가포르)** 건설청(BCA) 주도로 **건설 생산성 로드맵*** ***(Construction Productivity Roadmap)***에 근거한 **BIM 로드맵***을 발표하고, 가이드라인, 인센티브 및 교육제도 시행('11)

* 공공주도, 성공사례 발굴, 장애물 제거, BIM 역량 강화, BIM 인센티브 5개 전략 설정

<Singapore BIM Roadmap>

1. 공공주도	2. 성공사례 발굴	3. 장애물 제거	BIM 역량강화	BIM 인센티브
단계적 BIM 납품 의무화, BIM 납품 가이드라인과 템플릿 보급	부문별 BIM Leader 선정, 싱가포르 BIM 경진대회(BIM Competition) 개최	국가 BIM 운영위원회 및 실무위원회 운영, 국가 BIM 가이드라인 배포	BIM 전문가 양성을 위한 국가 BIM 교육 프로그램(BCA Academy) 운영	기업의 BIM 교육, 컨설팅, S/W, HW 소요 비용에 대한 정부 보조금 제도(BIM 펀드) 시행

- **(캐나다)** buildingSMART Canada는 프로젝트 조달 및 협업을 BIM기반으로 전환하기 위한 원칙을 담은 BIM 로드맵*을 발표('14)

* ***Roadmap to Lifecycle BIM (2014~2020)*** : 국가차원의 BIM 의무화를 최종목표로 BIM 전략, 의무화, 표준을 핵심요소로 설정하고 단계별 추진방향과 원칙을 제시

<Roadmap to Lifecycle BIM>

단계별 개념					
구분	**Level 0**	**Level 1**	**Level 2**	**Level 3**	**Level n.**
기술	별도	네트워크	상호운영	통합	통일/최적화
조직	독립	조직화/조정	협업		
프로세스	임시	정의	관리		

6가지 원칙					
1. 고용	**2. 개발**	**3. 교육**	**4. 배포**	**5. 평가**	**6. 지속**
정부/민간/학계 참여를 통한 업계지원	국가BIM 전략, BIM 표준, 가이드, 인증	BIM 실무교육, 커리큘럼 개발, 개인 인증 제공	계약문서, 발주문서 및 BIM 요구사항 표준화	KPI 개발, 성숙도 모델, 능력평가 도구 개발	시범사업 수행, 산학연계, BIM 표준/가이드 유지관리

- **(아일랜드)** 국가 BIM 위원회는 비용과 시간 20% 감소, 해외수주 20% 증대를 목표로 건설산업 디지털 전환 로드맵***(Roadmap to Digital Transition)**** 발표('17)

* 주요 권장 실행항목으로 1. 리더쉽, 2. 표준, 3. 교육&훈련, 4. 조달을 제시

<Ireland's NBC ROADMAP TO 2021>

1. 리더쉽	**2. 표준**	**3. 교육 & 훈련**	**4. 조달**
1.1 국가자원 지원 1.2 BIM 실행조직 운영 1.3 리더쉽 플랫폼 창설 1.4 데이터 표준화 국제 협력	2.1 개방형 표준 채택 2.2 국제표준 참여 2.3 국가표준 인증 2.4 온라인 도구 개발 2.5 표준 적용 인센티브 2.6 자산 정보 연계	3.1 국가교육 TF 운영 3.2 BIM 성숙도 평가 3.3 BIM 자격 제도 개발 3.4 BIM 인증 제도 개발 3.5 BIM 전문 학회 3.6 학교 커리큘럼 개발	4.1 공공 BIM 프로젝트 발주자 업무 온라인 지원 4.2 BIM 요구사항 선정 4.3 단계적 BIM 의무화 4.4 정부 건설공사 계약 관련 조항 신설 및 검토

- **(일본)** 국토교통성(MLIT)은 CIM*(Construction Information Modeling)* 도입전략 마련을 기반으로 i-Construction 로드맵에 CIM을 포함하여 시행('17)

  * CIM 의무화 : '16년 4월부터 300백만 달러 이상 도로, 하천제방 사업에 드론, 자동굴삭기 활용한 CIM 기반 토공기술 의무화 '20년까지 전체 건설공사로 확대 목표

<i-Construction Roadmap>

2017	2017-2020	2020-2025
1단계 : 부분적 BIM 의무화	2단계 : 제도화 및 시스템 개발	3단계 : 유지관리단계 CIM 적용

- **(미국)** 미공병단(USACE)이 발표('06)한 BIM 로드맵*(ERDC TR-06-10)*을 토대로 국가 BIM 표준(NBIMS)이 개발, 적용되고 있으며 기관별(연방도로국 또는 州단위)로 세부 BIM 가이드 시행

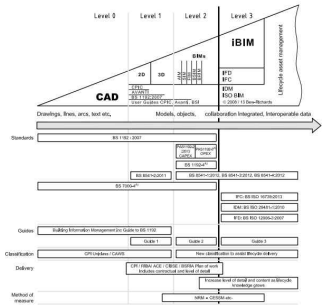
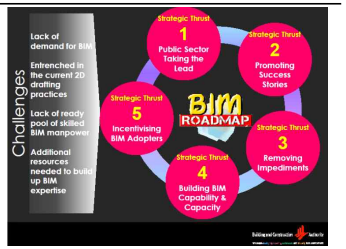
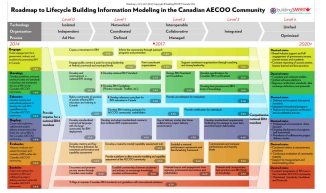
<미공병단(USACE) BIM Roadmap(2006)>

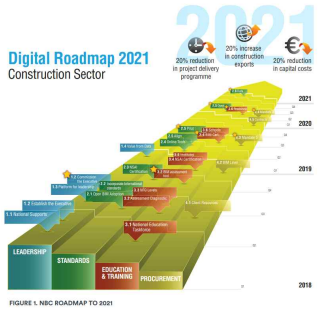
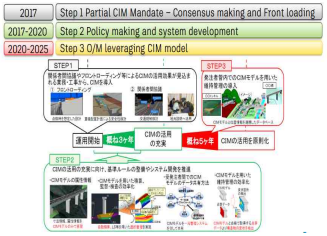
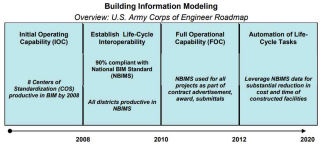
구분	1단계(-2008년)	2단계(-2010년)	3단계(-2012년)	4단계(-2020년)
목표	BIM 기반 초기 운영 능력 배양	시설물 생애주기 상호운영성 확립	NBIMS 전면 적용	NBIMS 기반 시설물 생애주기 업무 자동화
세부 과제	• 8개 표준화 센터 설립 • BIM 인프라 구축 • BIM 인력양성 • BIM 표준 개발 • 구조 및 견적 자동화 기술 연구	• NBIMS 적용 • NBIMS 기준의 90% 충족 • 미공병단 NBIMS 적용 능력 확보	• 모든 설계와 건설 과정에서 BIM 기술 활용 • 수량산출, 공정관리, 납품 검수, 체킹의 자동화	• 시설물 비용 및 공기 절감 • BIM 활성화를 위한 다양한 최신기술 접목

< 국외 BIM 활성화 추진 현황 >

구분	분석 요약	관련 주요 국가 동향
활성화 방안	· 국가차원의 BIM 의무화 · 단계별 BIM 의무화 전략 마련 · BIM 적용사례 및 국제 BIM동향 등에 대한 정기/비정기적 자료 발간 · BIM 펀드 등의 지원금 지원 및 정기행사 개최	· 영국, 미국, 싱가포르 등은 BIM 활용 의무화 · 프로젝트 규모와 분류에 따라 BIM 도입 순위 선정
주요 단체	· 국토/교통부 산하 위원회 및 기관 · BIM Task Group · 국가별 buildingSMART 및 BIM협회 · 건설산업협회	· 미국, 싱가포르 등은 국토/교통부 관련 정부 부처가 주도 · 영국, 독일 등은 BIM Task Group에서 활성화를 위한 활동 주도
관련 문서 및 지침	· 1단계: 건설 생산성 관련 보고서 및 BIM 적용 사례집 발간 · 2단계: 프로젝트 특성에 맞는 발주자 요구사항 도입 · 3단계: 국가차원의 BIM 핸드북 또는 가이드라인 확정	· 영국과 싱가포르가 가장 우수 · 카타르, UAE 등은 프로젝트별 발주자 요구사항만 마련

<국외 BIM 로드맵 및 추진계획 요약>

구분	제도	인력	기술	의무화	로드맵/추진방향
 영국	**(로드맵)** BIM 성숙도(0레벨-3레벨)에 근거한 단계별 BIM 로드맵 제시, '16년부터 '20년까지 2레벨 시행 - 영국 IPA(Infrastructure and Projects Authority)는 정부건설전략 2016-20을 통해 BIM 시행계획 발표('16.4)	**(인증)** BIM 설계, 시공 부문 Kitemark 제도 운영 - PAS 1192-2, BS 11000(협력적 비즈니스관계), ISO 9001(품질경영시스템)을 활용한 BIM 활용 역량검증 및 인증 **(교육)** '20년까지 공공발주 수행을 통한 20,000명 인력양성	**(표준)** 2레벨 달성을 위한 정보관리 및 업무 표준 마련 - BS 1192 시리즈 (1 : 건설데이터 작성, 2 : 조달납품, 3 : 자산관리, 4 : COBie, 5 : 보안) - BS 8536 시리즈 (1 : 시설물관리를 위한 설계시공, 2 : 선형, 지형시설 자산관리 업무) **(라이브러리)** RIBA(왕립건축가협회) 주관 국가 BIM 표준 라이브러리 구축 및 보급	**(대상)** '16년부터 모든 정부조달 건설사업 BIM 레벨2 인증 의무화 **(철도)** Crossrail에 BIM 전면 적용하고 '19년까지 유지관리 단계 확장	
 싱가포르	**(로드맵)** BCA는 건설 생산성 로드맵에서 BIM을 핵심전략으로 발표하고 BIM 채택을 적극 장려('15년 건설산업 80%에서의 BIM 활용을 목표) **(인센티브)** 기업의 BIM 역량 지원을 위해 교육, 컨설팅, S/W, HW 관련 소요비용의 일부를 정부에서 부담하는 보조금 제도(BIM Fund) 시행	**(교육)** 건설청 Academy(BCA BIM교육원)에서 BIM 교육 프로그램 운영 - BIM 전문가, 모델링/관리/계획 전문가 인증코스 등	**(표준)** BIM 성과품 전자납품을 위한 BIM e-Submission을 위한 4개(일반 요구사항, 건축, 구조, 설비) 표준 마련 **(가이드)** BIM 수행기준을 담은 BIM 가이드와 용도별 9개 BIM 핵심 가이드 배포	**(건축)** BCA 및 14개 건축 인허가 기관 대상 BIM 전자납품 의무화 ('13년 연면적 2만㎡ 이상 건축물 → '14년 연면적 2만㎡ 이상 구조, 설비 → '15년 연면적 5만㎡ 이상 건축물)	
 캐나다	**(로드맵)** BIM 기반 프로젝트 조달 및 협업으로 전환하기 위해 BIM 로드맵('14-20) 발표 ('14.11) - 참여, 개발, 교육, 배포, 평가, 지속 **(평가)** BIM 성숙도와 효과를 측정, 평가하기 위한 KPI, 성숙도 모델, 능력평가 도구 개발	**(교육)** BIM 실무교육, 커리큘럼 개발, 개인 인증 제공	**(표준)** BIM 국가 전략 개발, BIM 표준 개발 **(가이드)** 실무 매뉴얼 및 툴킷 관련 BIM 가이드 개발	- 해당내용 없음	

구분	제도	인력	기술	의무화	로드맵/추진방향
 아일랜드	**(로드맵)** 국가 BIM 위원회는 비용 20% 절감, 시간 20% 감소, 해외수주 20% 증대를 목표로 건설산업 디지털 전환 로드맵 2018-2021 발표('17.12) **(인센티브)** BIM 표준 적용 납품에 대한 인센티브 부여 **(계약)** BIM 프로젝트의 건설공사계약 조항 신설 및 검토	**(인증)** BIM 표준에 근거한 BIM 자격제도 및 인증제도 개발 **(교육)** BIM 전문학회 및 학교 커리큘럼 운영	**(표준)** 국가표준 자체 개발보다는 국제표준과 유럽 표준 개발에 참여하되, 개방된 표준을 채택하여 활용 **(S/W)** 중소기업 지원을 위한 표준 기반의 '국가도구(National Tools) 개발, 보급	(대상) 단계별 정부발주사업 의무화 - BIM 사업 수행난이도를 Band 1부터 5까지로 구분 - '19년까지 Band 5 사업(전문적 운영, 유지관리 포함한 프로젝트) BIM 의무화 - '20년까지 Band 3 사업(특정 운영, 유지보수 요구사항있는 중간정보 복잡한 프로젝트) BIM 의무화	 FIGURE 1. NBC ROADMAP TO 2021
 일본	**(기준)** 국토교통성(MLIT)은 i-Construction 정책추진을 위해 CIM(Construction Information Modeling) 도입 추진위원회와 CIM 제도 검토위원회를 운영 - CIM 도입을 위한 건설 프로세스 및 현행 수준 검토 - CIM 도입을 위한 제도, 기준 등 검토 **(시범사업)** 42개 이상의 토목 BIM 시범사업 추진	**(교육)** 일본건설정보종합센터(JACIC)에서 CIM Soluthon이라는 기술 연수코스 운영 - 입문과정과 실무과정으로 구분	**(가이드)** 토목분야 BIM 가이드라인 마련 - CIM 도입지침은 공통편, 토공편, 하천편, 댐편, 교량편, 터널편 구성 - CIM 사업 성과품 작성 가이드 - 레이저 스캐너를 이용한 터널 형상 관리요령 **(플랫폼)** CIM 정보공유 플랫폼 개발사 참여 위원회 운영 **(기술 확산)** CIM 기술 검토 위원회 및 WG 운영	**(대상)** CIM을 포함하는 i-Construction 정책으로 발전되어 의무화 - '16년 4월부터 300백만 달러 이상 도로, 하천제방 사업에 드론, 자동굴삭기 활용한 CIM 기반 토공기술 의무화 - '20년까지 전체 건설공사로 확대 목표	
 미국	**(로드맵)** 미공병단(USACE)은 국가BIM표준(NBIMS) 기반의 BIM 로드맵(ERDC TR-06-10)을 발표하였으며 이는 4단계의 장기 전략목표를 설정	**(교육)** S/W 교육은 단기적으로는 미공병단 보유 S/W 중심으로 장기적으로는 IFC 호환 S/W 중심으로 확대 - BIM 교육워크샵 운영 - BIM 관리자 교육 운영	**(표준)** NIBS(National Institute of Building Sciences) 산하 NBIMS 위원회 주도로 국가표준 개발 및 운영 - 연방조달청 GSA와 해병대 프로젝트는 BIM 데이터(IFC) 제출 요구 **(가이드)** 연방도로국 또는 州 단위로 상황에 맞는 BIM 가이드 제시	**(대상)** 국가차원의 BIM 의무화는 없음 (공병단,조달청 등 기관차원 및 위스콘신 등 특정 주차원의 공공발주사례 있음)	

□ 국외 BIM 로드맵 비교

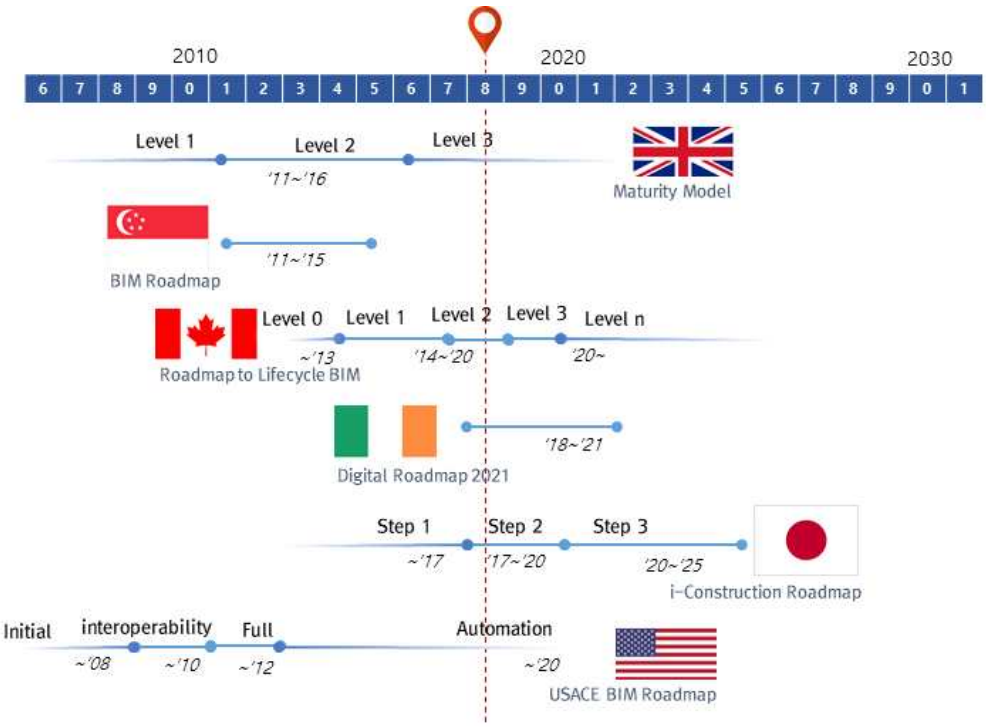
1. 국외 BIM 로드맵 구성항목 비교

구분		영국	싱가포르	캐나다	아일랜드	일본	미국
제도	국가 BIM 로드맵	●	●	●	●	●	●
	펀드, 대가 등 지원제도		●		●		
	성숙도 등 평가제도	●		●	●		
	BIM 가이드라인	●	●	●	●	●	●
	국가BIM 위원회/전담조직	●	●	●	●	●	●
인력	교육		●	●	●	●	●
	자격, 인증제도	●	●	●	●		
기술	국가 BIM 표준 (분류, 포맷 등)	●	●	●	●		●
	국가 BIM 라이브러리	●	●			●	
의무화	국가 차원	●	●		●	●	

2. 국가별 BIM 로드맵 활성화 키워드 비교

영국	싱가포르	캐나다	아일랜드	일본	미국
BIM 성숙도 기반 단계별 표준, 인증, 의무화	**BIM 펀드,** BIM 아카데미, 단계적 의무화 확대	BIM 성숙도 평가, BIM 교육/ 인증	**BIM 자격제도, BIM 인증제도,** 공공건설사업 발주자 업무 지원	다양한 **시범사업,** 다양한 실무 WG, **건설자동화 정책과 연계하여 의무화**	국가표준 (NBIMS) 중심 운영

3. 국가별 BIM 로드맵 추진시기 및 단계 비교



□ 공공분야 BIM 활성화 저해 이슈 및 전략수립 방안 발굴

○ 국토부 기술정책과, 건설연, 공공, 산·학·연 대상 전문가 회의 ('17.10.27) 및 토론회 ('17.11.24)를 통해 공공분야 BIM 활성화 이슈 및 전략 도출

<공공분야 BIM 활성화 저해 요인 논의>

공공기관	정부 및 발주처의 BIM의지 부족, 시범사업 부족, BIM 전문 교육기관 부재, BIM 용역대가 산정기준 부재, 전문 인력 부족 등 의견 제시
학·연	로드맵, BIM가이드라인, 활용 매뉴얼 등 지원책 부재, 정부주도의 BIM 총괄센터 부재, BIM 관련 공동연구 및 협력체계 부재, 대학의 BIM 실무교육과정 부족 등 의견 제시
민간	발주 가이드라인, 과업지침, 설계기준 부재, 발주처의 BIM 활용 역량 부족, 분리계약으로 인한 통합 BIM 구축 곤란, BIM 경력 관리 체계 부재, 인프라 구축 비용에 대한 부담 등 의견 제시


<1차 전문가 회의('17.10)>


<2차 전문가 토론회('17.11)>

○ 공공분야 BIM 활성화 전략 요구사항 도출

- 전문 인력, 대가, 로드맵, 지침/가이드라인, 정책/제도, 교육 관점의 활성화 저해요인* 및 전략도출을 통한 로드맵 구성방향 수립 ('17.12)

< 국내 인프라 BIM 활성화 저해 요인 및 활성화 방안(안) >

키워드	활성화 저해 요인	활성화 방안
발주기관 및 업계인식	· 발주기관과 업계의 인식 수준 및 의지 부족 · 업계에서는 추가업무로 인식하고 외부 용역으로 처리하는 경향 존재	· BIM 발주 및 Top-Down 방식의 관리 전략 수립
BIM 대가	· BIM 용역대가 산정기준 부재로 실적용 곤란	· (정부) 단계별 활용 목적 및 이용 주체, 초기 인프라 구축비용, ROI 효과에 따른 우선순위 고려한 BIM 용역대가 기준 정립 · (발주처) 성과품을 고려한 BIM 인력투입 계획 제출 의무화 · (업계) BIM 업체 선정기준 가이드라인 마련 · (학/연) 계약형식에 관한 지침 발주
로드맵	· 국가 차원의 상위 로드맵 및 단계적 실현계획 미흡 · 각 발주기관의 BIM 세부 활용 시나리오 및 로드맵 부재	· 건축/ 토목 분야 통합 · 인적자원, 프로세스, 기술 부분별 전 생애주기 관리계획 및 추진 전략 수립 · 스마트시티, 건설자동화 및 VR/AR 등 연계 · 우선순위 적용, 전 공종 적용, 신설공사 및 대규모 공사 위치
지침 및 가이드라인	· 발주 가이드라인 및 BIM 과업지침, 설계기준 등 상위 표준 지침 부재로 공사규모, 공종별, 단계별 BIM적용 근거 마련 곤란 · 발주처 중심의 BIM 활용 매뉴얼 부재	· 데이터 표준, 데이터 활용 지침, 관리 플랫폼 · 성과품 공통 표준 및 관리 시스템 · 통합 BIM 가이드라인 및 지침서 · BIM 효과 검증 및 공유체계 마련 · 국산 BIM S/W 개발 및 라이브러리 구축
정책 및 제도	· 정책 지원 미흡 및 실증 시범사업 부족 · 법, 지침, 편람 등에 BIM 설계관련(도면, 명칭, 산식 등) 규칙 부재	· PQ가점 항목 신설, 규정 개정 · BIM 의무화 · 시범사업
전문 인력 및 교육	· 발주기관의 BIM성과품 검수 및 활용 능력 미흡 및 BIM전담 인력 부재 · 국내 토목분야 BIM설계 및 시공 경험 보유 인력 부족 (건축분야 인력이 대부분) · 국가 공인 전문 교육기관 및 자격기준 부재	· 국내 인프라 BIM 전문인력 양석 · BIM 교육지원 및 자격증 제도 신설 · BIM 경력관리 (건설기술인협회 활용)

□ 공공분야 BIM 로드맵 구성 및 활성화 전략 아이템

○ 공공분야 BIM 활성화 전략 수립('17.12), 1, 2차 공공분야 BIM 로드맵 마련 자문회의 ('18.5, '18.7) 결과를 반영하여 국내 건설 BIM 로드맵 개념적 전략(안)을 기반으로 공공분야 BIM 활성화 전략 아이템* 최종 도출

* 향후 공공분야 BIM 로드맵의 성숙도 수준별 달성을 위한 세부 목표 및 요구 항목으로 반영

< 국내 인프라 BIM 로드맵 구성요소 및 활성화 전략 아이템 >

구분	BIM 로드맵 구성 요소	BIM 활성화 전략 아이템
제도	국가차원 BIM 목표 및 실행계획 수립	건설CALS, 4차 산업혁명, 스마트시티, 건설자동화 관련 정책 연계 BIM과 ICT 접목 기술 발굴 (과제 추진)
	공통 BIM 기준 및 지침, 가이드라인 마련	활용수준별 BIM 설계 기준 성과품 작성, 납품, 관리 기준 (성과보고서, 도면, 수량산출, As-built정보, 3D모델 등) BIM 발주 가이드라인 및 지침 BIM 활용 매뉴얼 지적재산권 및 보안 기준
	BIM 평가 및 지원제도 마련	대가기준(실비정액가산 등) 및 인센티브제 도입 BIM Fund 도입 단계별 BIM 실적 평가(KPI 평가, ROI 효과 등) 및 가점제도 (PQ.SOQ,TP)
	BIM 제도 확대 운영 및 지원 체계 마련	관·산·학·연으로 구성된 BIM 협의체 상시 BIM Task Group 국가 BIM 센터 BIM 시범사업 확대 및 발주제도 변화(Design-Build, 턴키, ECI) 스타트업 활성화 지원
인력	공공 교육 프로그램 마련	국가 공인 전문 교육기관 국가 인프라 BIM 전문 인력 양성
	BIM 경력관리 및 인증 체계 도입	국가 BIM 자격증 국가과학기술분류체계, NCS 개선 건설기술인협회 활용
	민간 교육 프로그램 확대	대학 교육 BIM 정기 교육 이수 의무화
기술	BIM 표준 프레임워크 개발	건설정보분류체계, 객체 및 속성 분류체계 성과품 납품 표준 BIM 라이브러리
	BIM 플랫폼 및 운영 서비스 개발	성과품 납품검증 도구 등 발주처 운영 관리 시스템 BIM 활용에 대한 정량평가 및 결과 공유 서비스 GIS 및 3D 데이터 정보 개방
	설계 지원 및 응용 서비스 개발	설계 자동화 지원 도구 BIM 기반 응용시스템(GIS, 정밀지도, 드론, 레이저스캐닝, VR/AR 등)
의무화	단계적 도입 의무화	단계별, 생애주기별, 시설물 종류별, BIM활용 기능별 전환설계-병행설계-BIM설계

Ⅳ. 공공건설분야 BIM 로드맵

○ **(구성개념)** 공공건설분야의 중장기적 국가 BIM 도입과 4차산업 혁명 시대의 스마트건설 구현을 위한 전략적 수행방안 제안

- 본 로드맵은 성숙도(Level)단계에 따른 별도의 달성시기를 특정하지 않고 이를 적용하는 지방청, 공사·공사공단의 자체 전략에 따라 목표시기 지정 가능

  * Level단계별로 기관별 자체적으로 별도의 성숙도 모델 구성 가능하고 성숙도 평가지표 마련하여 Level별 현재 수준의 평가

- 기존 건축분야 및 공사공단 BIM 로드맵 전략 고려, 특히 스마트건설 **로드맵의 구성전략, 일정 및 세부계획**과 연계하여 구성 가능

○ **(수준정의)** 현재 BIM 상태를 바탕으로 목표 BIM까지 단계별 성숙도를 고려하여 로드맵 구성 요구항목별 수준 정의

  * 최종 BIM(지능형 BIM)을 구현하기 위해 로드맵 구축 키워드 별 단계별 수행항목 도출

- **(성숙도)** 공공분야 BIM 로드맵(안)은 Level 1부터 Level 4까지 BIM 목표에 따른 성숙도 평가를 통해 Level 별 달성도 (신호등) 측정

  * 영국 BIM Roadmap은 성숙도 수준으로 Level0~3단계, 캐나다는 Level0~Level n으로 구성하여 통합 BIM 이후의 최적화 BIM 구성 방향 도입

○ **BIM 로드맵 성숙도 단계**

- **(단계)** Level 1(준비기)→Level2(통합화)→Level3(자동화)→Level4(지능화)

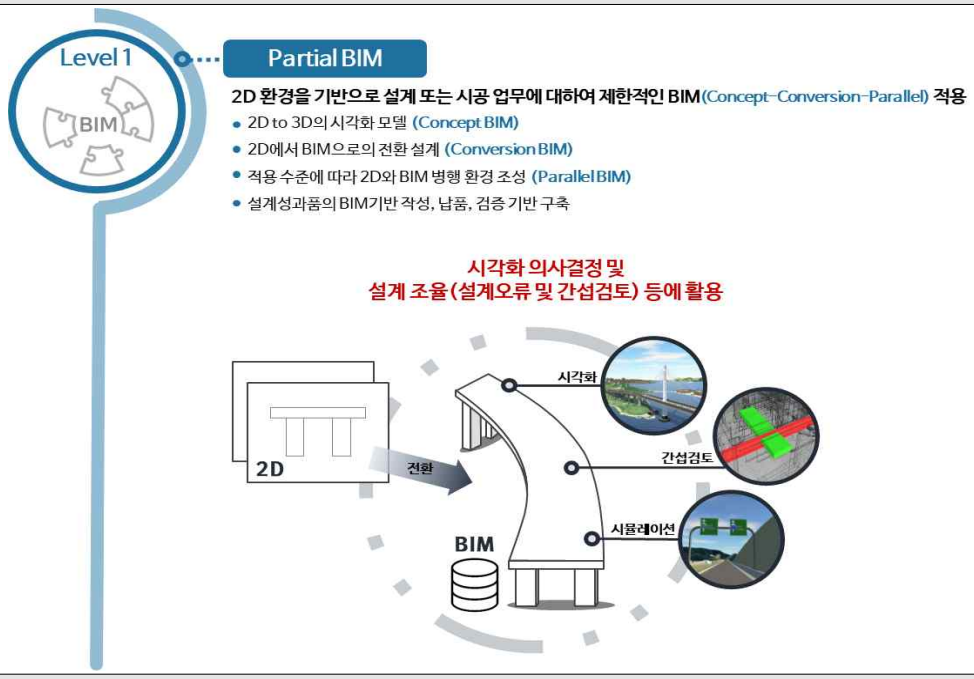
  * Level 1단계는 2D to 3D의 개념 BIM, 2D to BIM의 전환 BIM, 2D+BIM의 병행 BIM으로 구분

- **(목표)** 로드맵 목표는 선언적, 정량적 및 활용의 3가지 목표 전략으로 구성하여 각 Level별 달성 수준을 평가하기 위한 기준 활용

- **(활용)** 국가 BIM 로드맵으로서 발주청(공사, 공단, 지방청)은 본 로드맵 전략에 따라 자체 세부 시행 로드맵 구성하여 시행하고 달성도 평가하여 성숙도 Level 측정

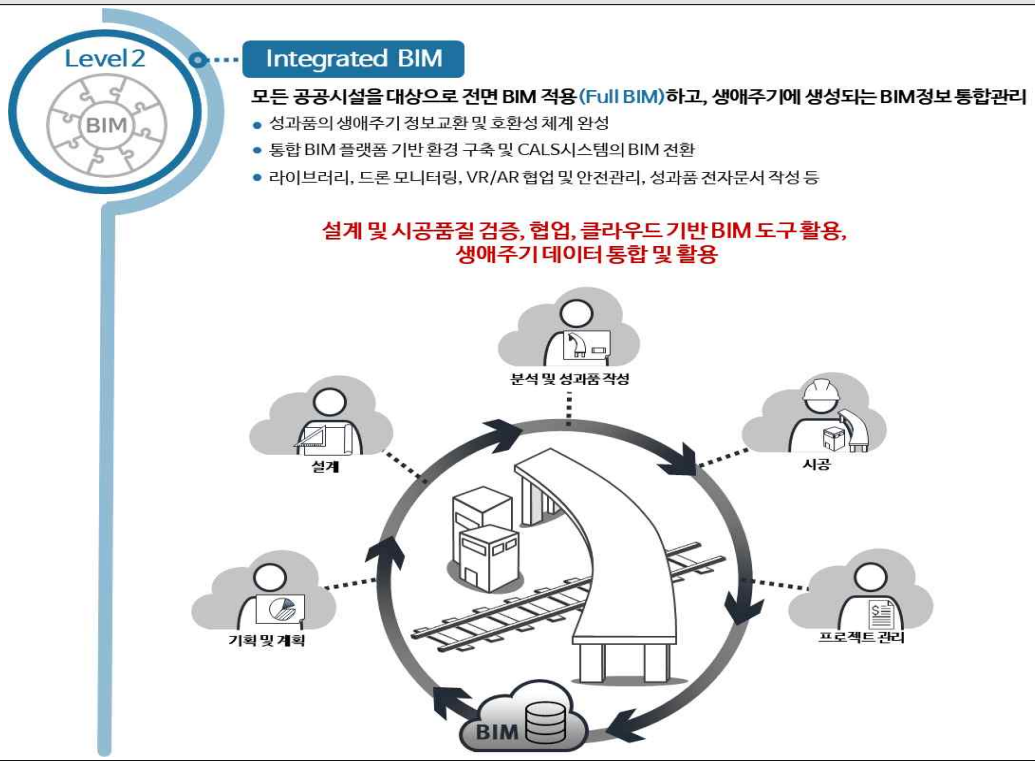
- (Level1) Partial BIM으로 현재 토목분야 BIM 도입수준인 2D 설계 환경에서 부분적인 설계 또는 시공업무에 대하여 제한적인 BIM 적용

  * 2D to 3D, 2D에서 BIM으로의 전환설계 및 적용 수준에 따라 2D와 BIM 병행 환경 조성하고 구축된 BIM 데이터를 활용하여 시각화 의사결정 및 설계조율에 활용



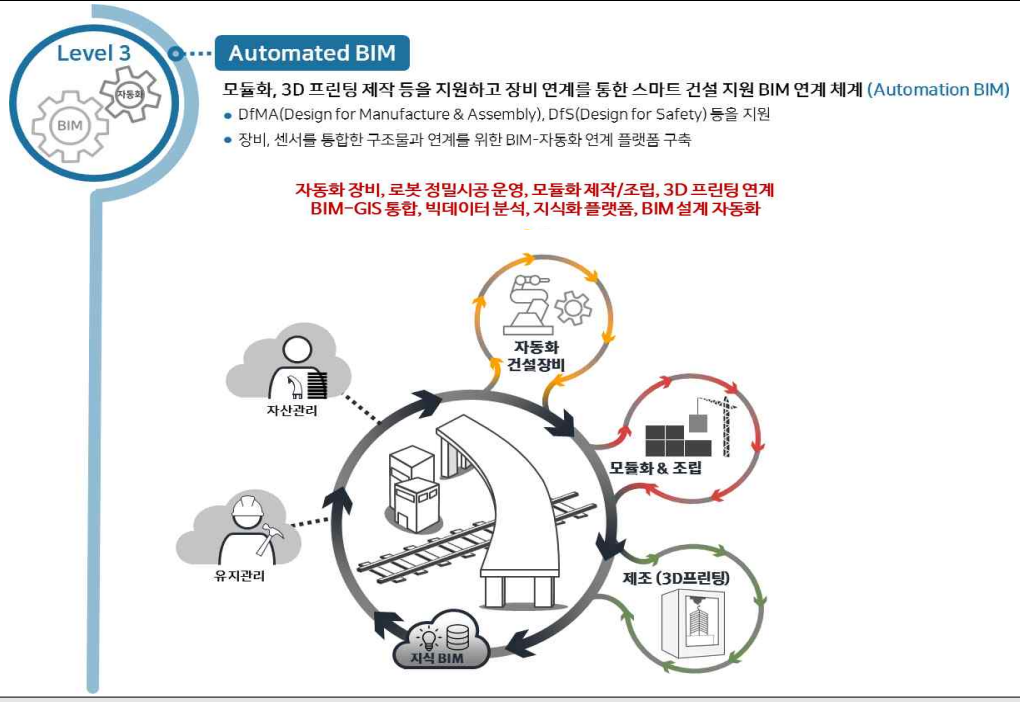
- (Level2) Integrated BIM으로 모든 공공시설을 대상으로 전면 BIM을 적용하고, 생애주기 전체를 다루며, 생성되는 모든 BIM 정보 통합관리 및 활용

  * 설계, 시공 및 부분적 유지관리 단계까지 의무화하고 성과품의 정보교환 및 호환성 체계를 완성하고 이를 통합적으로 관리하기 위한 클라우드-BIM 플랫폼 기반 환경 구축



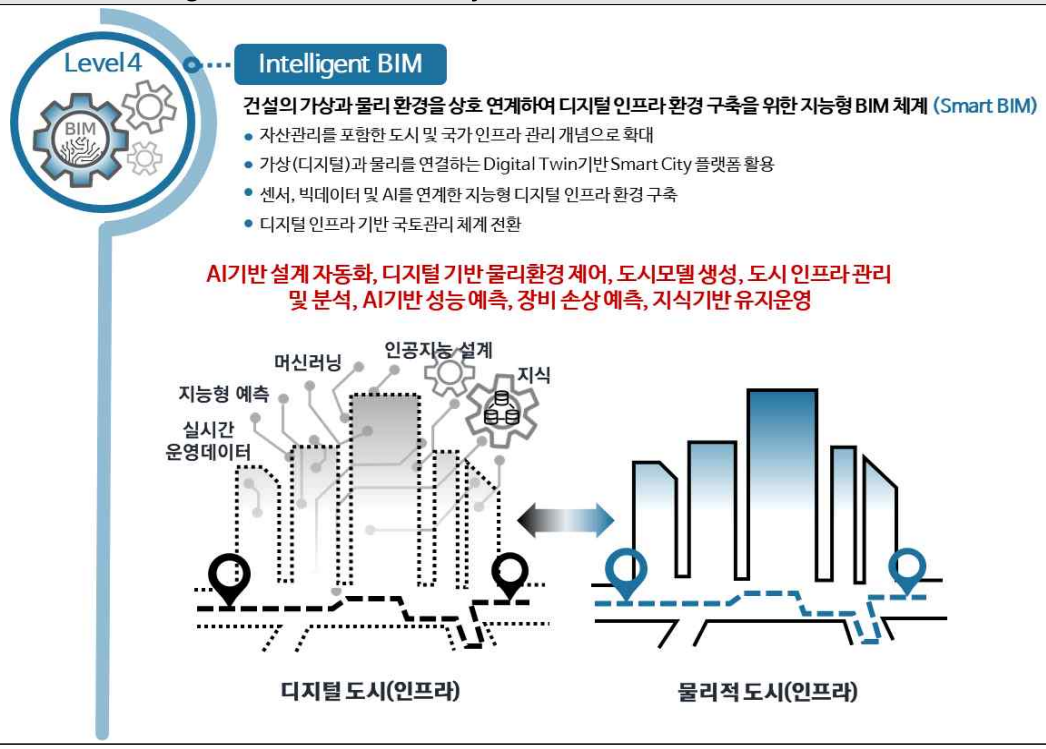
- (Level3) Automated BIM으로 Integrated BIM을 기반으로 모듈화, 3D 프린팅 제작 등을 지원하고 장비연계를 통한 스마트 건설 지원 BIM 연계 체계

  * 유지관리 및 운영을 포함한 자산관리를 위해 전 생애주기 지식을 관리하고 자동화와 연결된 BIM 환경으로 전환하며 장비, 센서를 통합으로 제작, 조립 등을 지원하는 지식기반 BIM-자동화 연계 플랫폼 구축



- (Level4) Intelligent BIM으로서 Level3의 자동화 BIM을 기반으로 가상과 물리환경을 연결하여 디지털 인프라 환경을 구축하는 지능형 BIM 체계

  * 도시 및 국가 인프라 관리 개념으로 확대하여 센서, 빅데이터 및 AI를 활용한 스마트 건설 환경을 지원하는 Digital Twin기반 Smart City 플랫폼 구축

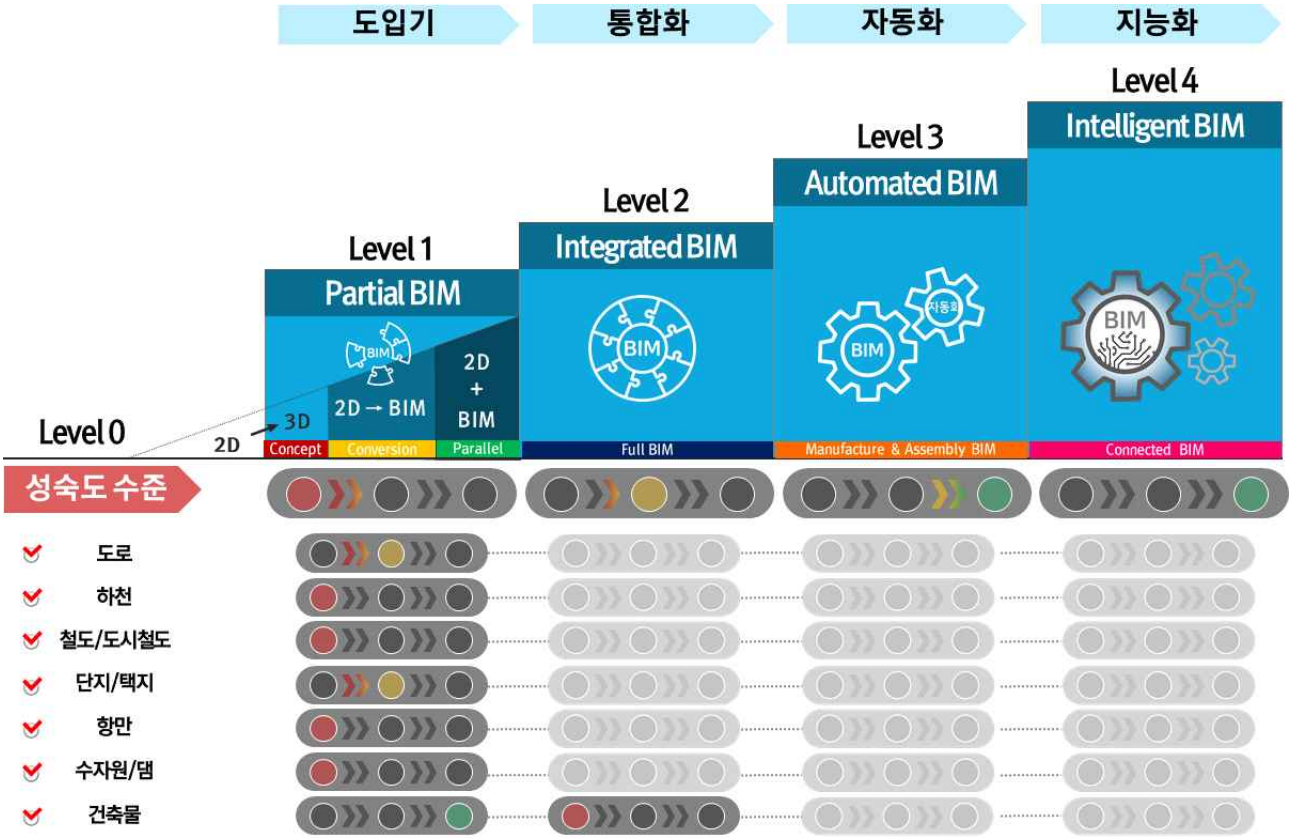


○ **(구성방법)** ‘16년 수행한 인프라 BIM 활성화 이슈 발굴 연구, 전문가 자문, 설문조사, 시범사업 및 국내외 현황과 로드맵 분석으로 로드맵의 각 성숙도 수준을 달성하기 위해 구성전략* 수립

* A. 제도(Protocol), B. 인력(Person), C. 기술(Technology), D. 의무화 관점의 항목 구성되어 있으며, 프로세스(Process) 등은 기술에 포함됨

* 성숙도 Level을 달성하기 위한 요구되는 관점별 세부 항목의 정의

* (코드) 최상위 분류(A, B, C), 중분류 (A.1~D.4), 세부항목 (A.1.1~D.4.1)



< 공공건설분야 BIM로드맵 구성 단계(안) >

○ **(성숙도)** BIM 성숙도는 로드맵에서 정의된 목표별 Action Plan의 달성도 및 적용 수준을 평가하여 신호등(적색-황색-녹색)의 단계 표현

* 각 신호등 단계의 평가는 성숙도 평가표(매트릭스)를 활용하여 전문가 평가로 측정

- (적색●-Phase 1) 각 Level별 목표 및 Action Plan을 30%이내 달성
- (황색●-Phase 2) 각 Level별 목표 및 Action Plan을 50%이내 달성
- (녹색●-Phase 3) 각 Level별 목표 및 Action Plan을 80%이상 달성

ㅇ **(항목구성)** 전문가 자문, 국내외 사례분석을 통해 제도, 인력, 기술 및 의무화로 구성하고 각 성숙도 수준별 목표에 따른 Action Plan 정의

- **(A. 제도)** 기준 제·개정, 지침 및 가이드라인, 대가기준, 발주체계, 시범사업, 인센티브, 평가 및 실적관리, 국가 BIM 위원회의 중분류를 기준으로 목표 성숙도 Level 달성위한 Action Plan 정의

- **(B. 인력)** 인력, 조직과 관련된 교육 프로그램, BIM 인증 및 자격증, 개인관점의 실적관리의 중분류를 기준으로 목표 성숙도 Level 달성위한 Action Plan 정의

- **(C. 기술)** 표준, 통합/지식 플랫폼, S/W, 라이브러리, 성과품관리, 건설자동화 연계, GIS 통합 연계 및 응용기술의 중분류를 기준으로 목표 성숙도 Level 달성위한 Action Plan 정의

- **(D. 의무화)** 성숙도 Level별로 달성하기 위한 의무화 수준을 생애주기별 단계, 규모별, 시설물별 및 주체별로 중분류로 구분하여 목표 성숙도 관리

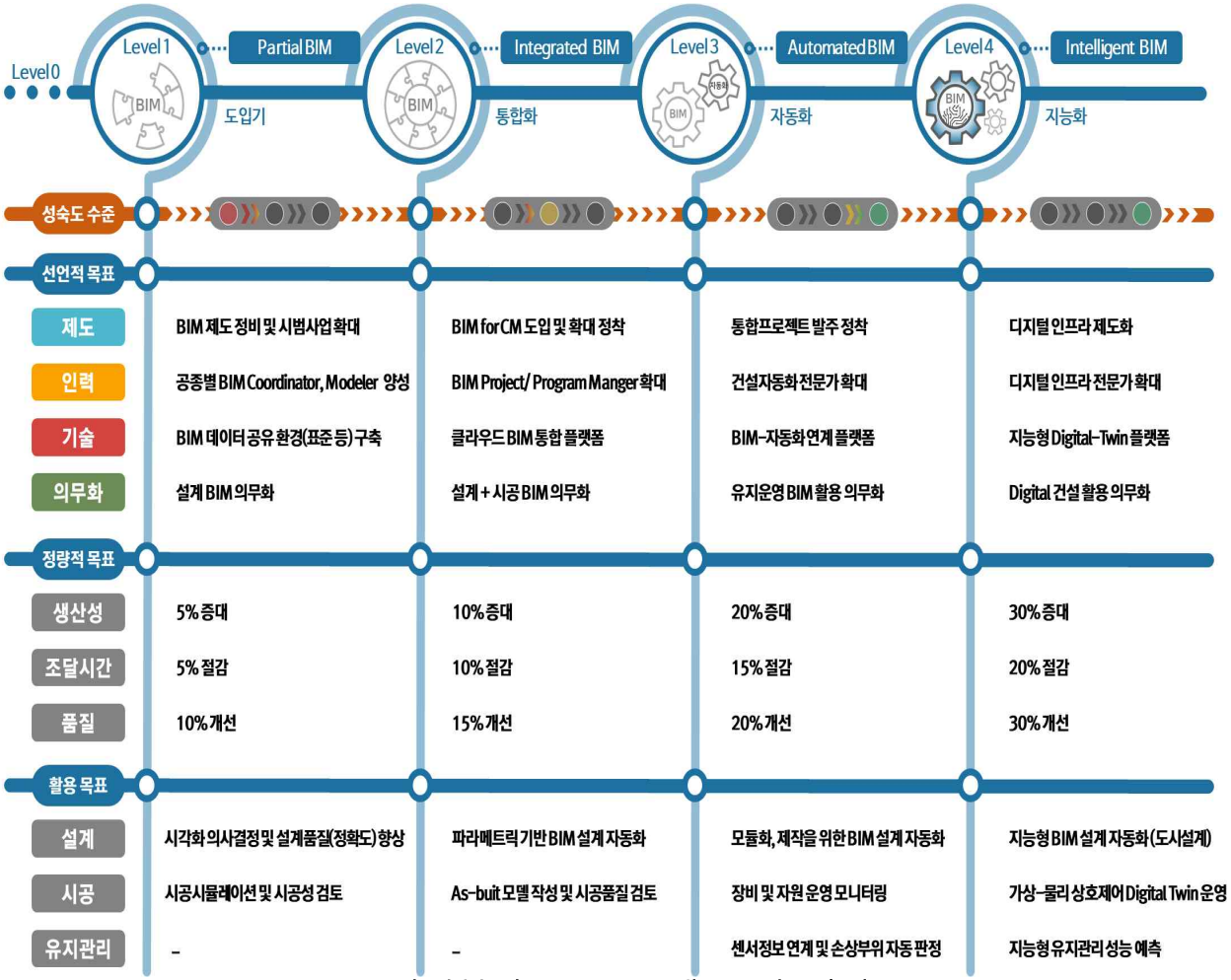
ㅇ **BIM 로드맵(안) 구성 개념도**

- **(선언적 목표)** 제도, 인력, 기술, 의무화 관점에서 성숙도 수준(Level)별로 달성해야 할 목표를 정의하였으며, 각 Level간 공유

- **(정량적 목표)** 생산성, 조달시간, 품질* 관점에서 성숙도 수준(Level)별로 달성해야 할 정량 목표를 정의하였으며, 측정기준 설정 필요

  * 품질을 평가하기 위해 품질검측관(CM, 감리 등)을 통해 재시공비율, 준공승인통과율, 설계변경 비율, 수량오류, 도면오류 비율 등을 검토하여 각 항목별 가중치를 통해 품질 개선 비율 검증

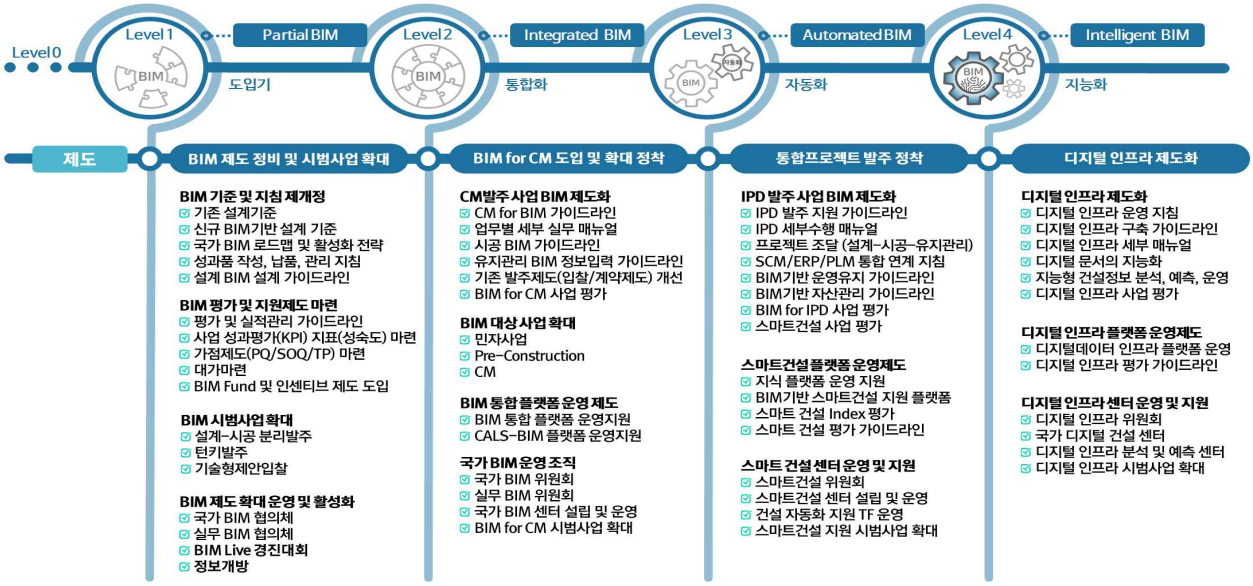
- **(활용 목표)** 설계, 시공, 유지관리 및 자동화 연계 관점에서 성숙도 수준(Level)별로 중점 활용 목표를 정의하였으며, 각 목표간 연계



< 공공건설분야 BIM로드맵 구성 개념도 >

○ BIM 로드맵(안) 단계별 전략 : 제도 측면

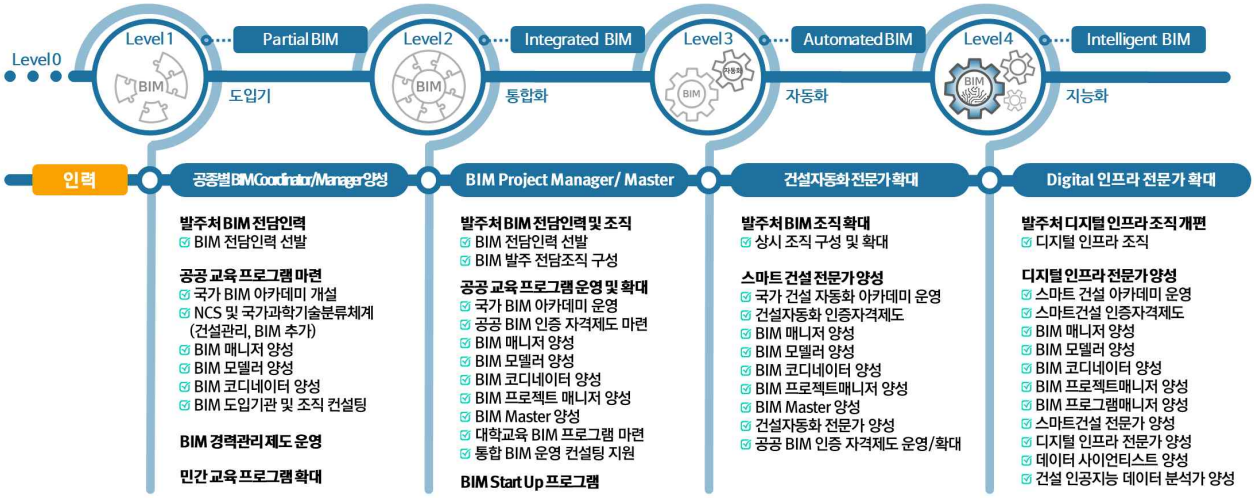
성숙도 Level	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
개념적 BIM	Partial BIM	Integrated BIM	Automated BIM	Intelligent BIM
목표	BIM제도 정비 및 시범사업 확대	BIM for CM 도입 및 확대 정착	통합 프로젝트 발주 정착	디지털 인프라 제도화
제도	BIM기준 및 지침 제개정	CM발주 사업 BIM 제도화	IPD발주사업 BIM제도화	디지털 인프라 제도화
	BIM 평가 및 지원제도 마련	BIM대상사업 확대	스마트건설 플랫폼 운영제도	디지털 인프라 플랫폼 운영제도
	BIM시범사업 확대	BIM 통합 플랫폼 운영 제도	스마트건설 센터 운영 및 지원	디지털 인프라센터 운영 및 지원
	BIM 제도 확대운영 및 활성화	국가 BIM 운영조직		



<BIM로드맵 성숙도 단계별 Action Plan(안) : 제도 관점 (계속) >

○ BIM 로드맵(안) 단계별 전략 : 인력 측면

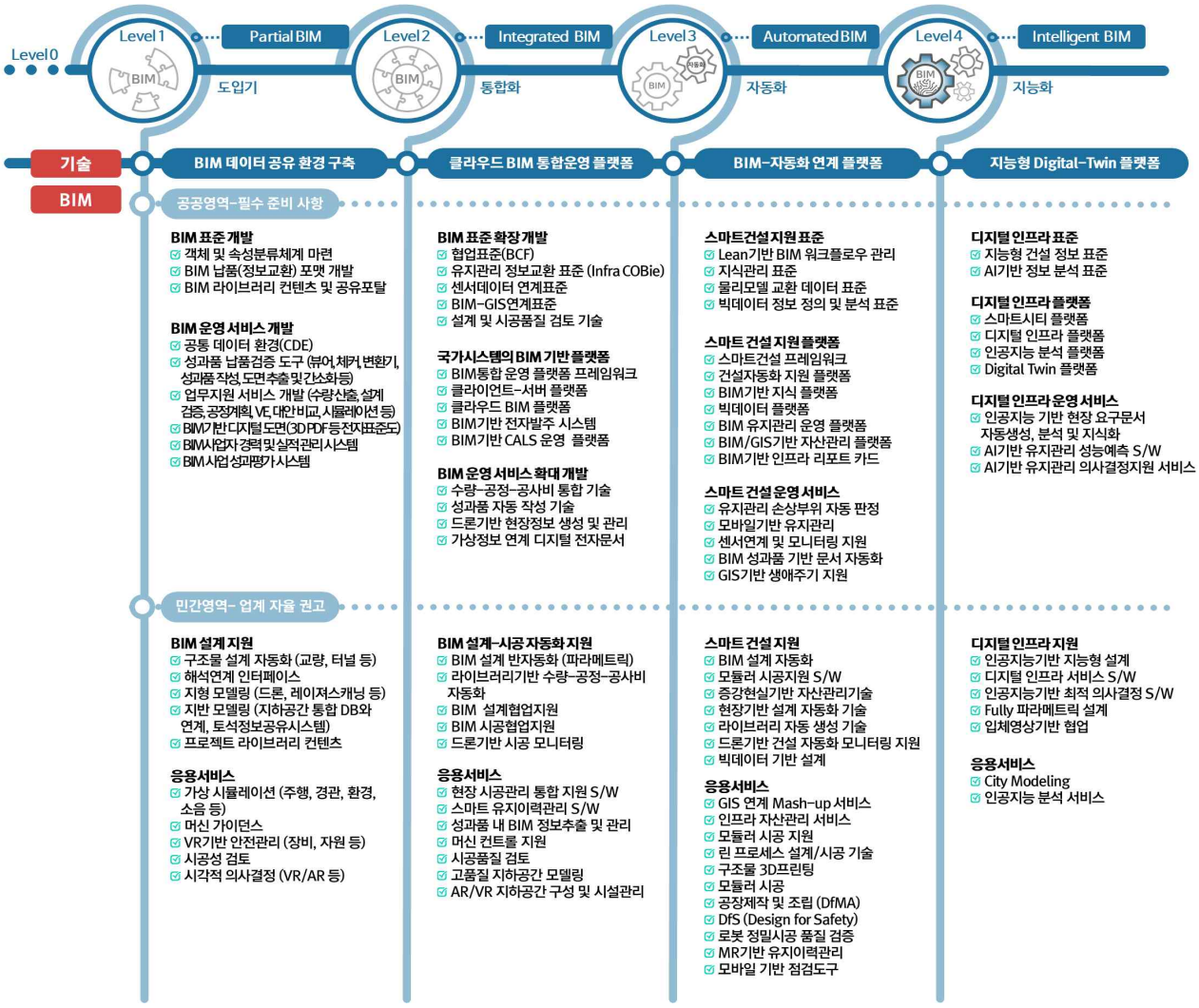
성숙도 Level	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
개념적 BIM	Partial BIM	Integrated BIM	Automated BIM	Intelligent BIM
목표	공종별 BIM Coordinator/ Manager 양성	BIM Project Manager/ Master 양성	건설자동화 전문가 확대	디지털 인프라 전문가 확대
인력	발주처 BIM 전담인력	발주처 BIM 전담인력 및 조직	발주처 BIM 조직 확대	발주처 디지털 인프라 조직 개편
	공공 교육 프로그램 마련	공공 교육 프로그램 운영 및 확대	스마트 건설 전문가 양성	디지털 인프라 전문가 양성
	BIM 경력관리 제도 운영	BIM Start Up 프로그램		
	민간 교육 프로그램 확대			



<BIM로드맵 성숙도 단계별 Action Plan(안) : 인력 관점 (계속) >

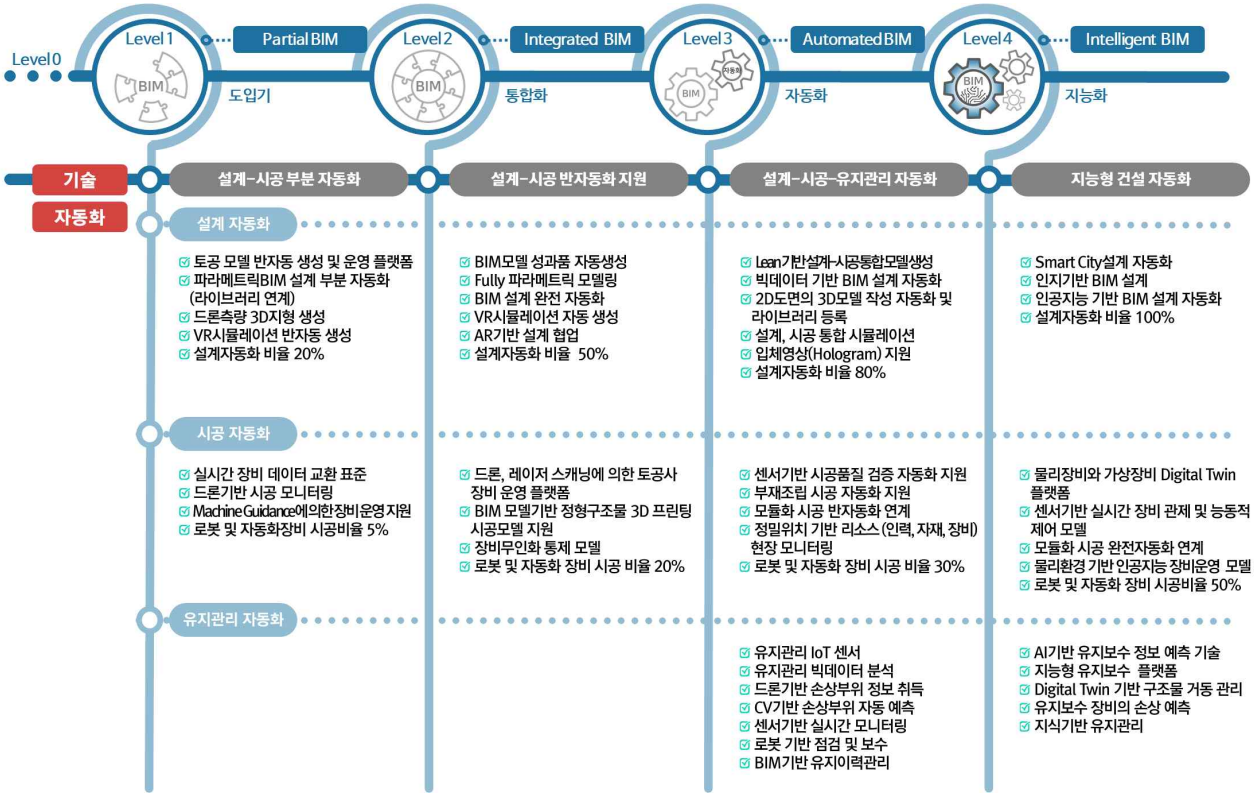
○ BIM 로드맵(안) 단계별 전략 : 기술 측면

성숙도 Level	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
개념적 BIM	Partial BIM	Integrated BIM	Automated BIM	Intelligent BIM
목표	BIM데이터 공유환경 구축	클라우드 BIM 통합운영 플랫폼	BIM-자동화 연계 플랫폼	지능형 Digital-Twin 플랫폼
기술	공공			
	BIM 표준 개발	BIM 표준 확장 개발	스마트건설 지원 표준	디지털 인프라 표준
	BIM 운영 서비스 개발	국가시스템의 BIM 기반 플랫폼	스마트 건설 지원 플랫폼	디지털 인프라 플랫폼
		BIM 운영 서비스 확대 개발	스마트 건설 운영 서비스	디지털 인프라 운영 서비스
	민간			
	BIM 설계 지원	BIM 설계-시공 자동화 지원	스마트 건설 지원	디지털 인프라 지원
	응용서비스 1단계	응용서비스 2단계	응용서비스 3단계	응용서비스 4단계



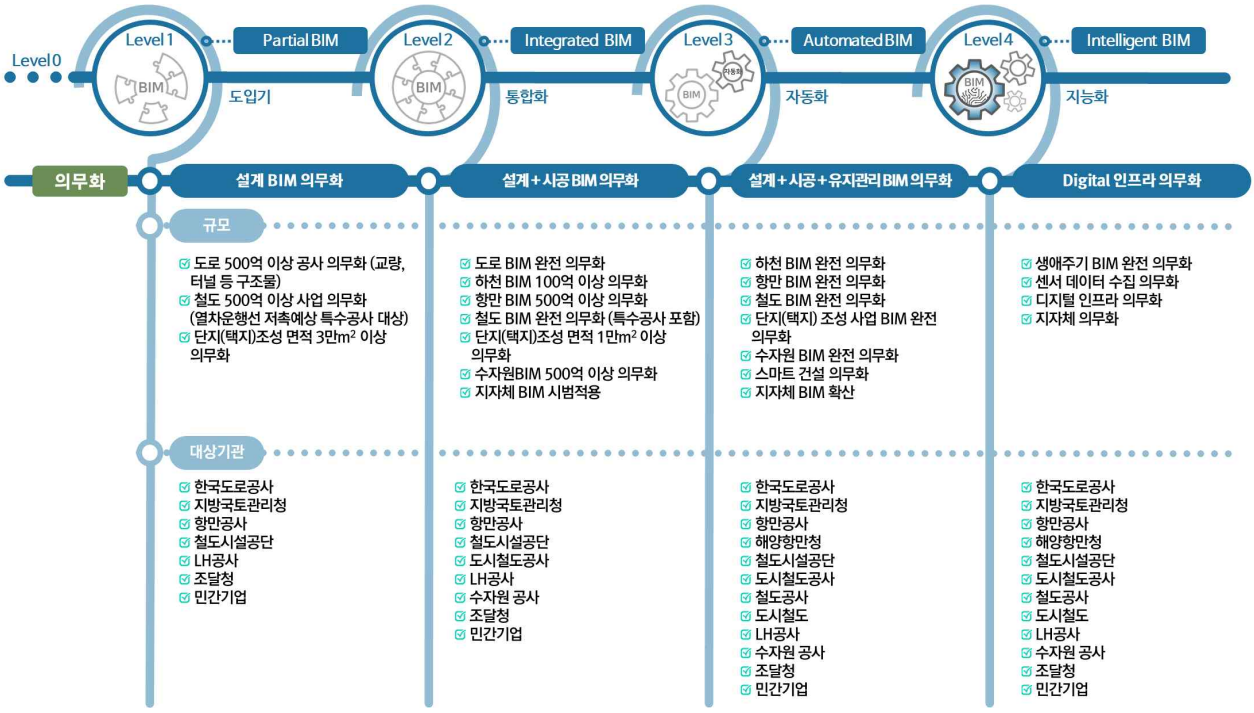
<BIM로드맵 성숙도 단계별 Action Plan(안) : 기술 관점 (계속) >

○ BIM 로드맵(안) 단계별 전략 : 자동화 연계 측면



<BIM로드맵 성숙도 단계별 Action Plan(안) : 기술-자동화 연계 관점 (계속) >

○ BIM 로드맵(안) 단계별 전략 : 의무화 측면



<BIM로드맵 성숙도 단계별 Action Plan(안) : 의무화 관점>

Ⅴ. 공공건설공사 BIM 활성화 전략(안)

"Public BIM Expansion for Infrastructure Sector"
- BIM 로드맵 Level 2진입을 위한 활성화 세부 전략-

<2020년 기준>

◈ 건설 생산성 : 5% 향상

◈ 발주 의무화 : '20년 500억 이상 신규 도로공사 BIM 의무화

◈ 설계 의무화 : 설계 BIM 의무화

추진전략	중점 추진과제
1 BIM 활성화 ▸ 시범사업 ⇒ 턴키 ▸ 민간 참여 유도	① 공공분야 BIM 활성화 ② 설계단계 BIM 의무화 ③ BIM 확대 운영
2 BIM 전문인력 양성 ▸ 기존/신규인력 전문화	④ BIM 전문가 양성 ⑤ BIM 경력관리 제도 마련
3 BIM 핵심기술 확보 ▸ 비표준 ⇒ 표준 ▸ 공공 BIM기술	⑥ BIM 표준 확장 개발 ⑦ BIM 플랫폼 및 운영 서비스 개발 ⑧ 건설자동화 연계 시범기술 개발
4 BIM 제도화 ▸ 기존기준 ⇒ BIM 기준 ▸ 공공 참여 확대	⑨ BIM 기준 및 지침 제·개정 ⑩ BIM 평가 및 대가 마련

전략1 BIM 활성화

1 공공분야 BIM 활성화

□ 현황 및 문제점

○ 일부 공사공단에서 자체 BIM 도입 전략에 따라 시범사업을 실시하고 BIM 전환이 가능한 사업의 기술적용 타당성 검토 및 세부 가이드라인 마련 중

○ 그러나 국내는 BIM도입에 대한 업계 부담, 낮은 기술력, 발주청의 무관심 및 제도 미비 등으로 시범사업 수준에서 답보 상태

* 국내 공공건설공사에 BIM의무화는 제도화되어 있지 않으며, 제5차 건설사업정보화기본계획에 따라 2020년까지 BIM 의무화를 위한 전략 방안 마련 필요

□ 추진방안

① **(의무화 제도)** Level2 진입위해 '20년까지 도로(국도, 고속도로)를 대상으로 신규 발주되는 500억 이상 사업에 대해서는 BIM 발주 의무화

- 공사공단은 BIM 로드맵과 연계하여 의무화 대상 사업(도로, 하천, 철도 등)을 확대적용 위해 구체적인 방안 마련하고 자체 세부 로드맵 수립

② **(턴키 우선적용)** '19년도 상반기 추진 신규 도로사업 중 턴키발주 공사에 대하여 BIM 의무 적용하기 위한 기준 개정 (기술기준과 협의)

- '20년까지 지방청 및 공사공단은 연차별로 턴키 BIM 시범사업 대상사업 발굴을 통한 세부 발주 전략 수립하고 단계적인 발주 추진

② **(활성화 전략)** 공공공사의 BIM 도입 시기를 앞당기고 공사·공단 등 발주청 및 민간의 BIM 생태계 구축의 체계적인 BIM 추진 전략 마련

- 발주청, 민간 등이 BIM을 원활히 도입할 수 있도록 전략지원을 위한 국가차원의 **'BIM 도입 로드맵 및 활성화 방안'** 수립·배포

2 설계단계 BIM 의무화

□ 현황 및 문제점

○ 한국도로공사는 '15년부터 신규 고속도로 사업의 BIM 시범발주를 통해 전면 BIM 설계적용을 위한 기술개발 추진하며, 설계 의무화 단계적 준비

* LH공사의 경우 '18년 단지사업의 시범사업 확대를 통해 BIM 설계의무화 단계적 확대방안 마련

□ 추진방안

① **(라이브러리 확대)** BIM 설계 생산성을 확보하고 고품질의 설계모델 확보를 위해 BIM 라이브러리 컨텐츠를 고도화하여 민간에 배포

- BIM 경진대회(BIM Live)를 통해 결과물을 제공받거나 공사·공단 및 민간 자체보유 라이브러리 공유·구매하여 배포하고 공유 시스템 고도화(R&D)

② **(도면 간소화)** 기존 2D도면을 BIM 설계기준에 맞게 현행화하고 BIM 도면으로 추출된 2D도면을 성과품으로 인정할 수 있는 간소화 기준 마련

- BIM 모델로부터 추출된 2D도면의 템플릿, 수, 표현요소(치수, 주석, 재료표, 상세 수준 등) 등의 간소화 방안을 BIM 성과품 작성지침에 반영·적용

* 기존 CAD파일 및 TIFF형태의 이미지 도면의 성과품 납품을 단계적으로 제외하고 현장에서 활용 가능하도록 모바일 기반의 도면관리 앱 개발과 3D PDF 등 디지털 도면의 적극적 도입·활용수준 확대

③ **(수량산출 기준)** BIM에 의한 수량산출 기준을 개정하고 라이브러리와 연계하여 수량산출 자동화 수준 고도화 및 디지털 수량산출서 작성 기술 개발 (R&D)

- BIM에 의한 수량산출 결과를 납품성과물로 인정받을 수 있는 기준 마련

④ **(성숙도 평가)** BIM 로드맵에 따라 설계 의무화 수준을 평가하기 위한 기준을 마련하고 성숙도 모델의 신호등 기준에 따른 인증 부여 방안 수립

* BIM 설계의 의무화 수준에 따라 인증 프로그램 마련하여 적색-황색-녹색의 3단계 성숙도 수준을 평가(평가기준 근거)하고 Level별 인증을 통해 후속 사업참여 및 정부경평평가 가점 등 인센티브 부여

3 BIM 확대 운영

□ 현황 및 문제점

ㅇ 상시적이고 공식화된 BIM 운영조직 구성 미흡으로 국가 BIM 추진동력 저하되고 민간은 지속적인 국가 주도의 BIM 실행전략 수립 요구

ㅇ BIM 확대 적용을 위해서는 소극적인 BIM 도입을 공격적인 시범사업 확대를 통해 해소 필요하고 활성화 관점의 전략 마련

□ 추진방안

① **(인센티브)** BIM 시범사업 확대를 통해 공사공단의 BIM 도입저항을 최소화하기 위한 BIM 보조금 제도(BIM Fund) 등 인센티브 제공 방안 마련

- BIM 사업에 참여하는 기업의 BIM 역량 지원을 위해 **S/W, HW, 교육, 컨설팅 등 관련 소요비용 일부**를 **정부 지원하는 BIM Fund 제도* 마련**

  * **BIM 발주 및 설계 참여 기업 당**(최대 35개 기업) 투입비용의 50%이내에서 최대 2억까지 지원하고 BIM을 포함한 ICT 기술 도입시 2점 이내에서 평가 가점 차등 부여 (70억 기재부 예산요구)

② **(시범사업)** 도로 BIM 설계 의무화를 위해 지방청 및 공사공단에서 턴키 및 기술제안형 입찰 사업 등에 시범사업 확대 추진하고 지원체계 마련

  * 필요시 “스마트건설기술 활성화 방안”에 따라 건설자동화 지원 시범사업 연계 추진

③ **(협의체)** BIM 로드맵·활성화 전략에 따라 추진 동력을 가질 수 있도록 상시적 운영 가능한 “국가 BIM 협의체” 거버넌스* 마련 및 운영

  * 정부지원에 의해 상시 운영조직 체계 구성을 통해 민간, 공공 전문가가 참여하는 실무 협의체 및 정책관련 부처(국토부, 조달청 등)로 구성된 BIM지원 위원회 병행 구성

④ **(경진대회)** 산·학·연 BIM 기술 개발 유도 및 우수사례 발굴을 위한 BIM Live 경진대회 개최하고 공감대 확산을 위한 BIM 로드쇼 개최

  * 분야별 BIM 전문가 그룹 구성하여 합숙을 통한 협업 기반의 **BIM Live** 형식 경진대회 개최하여 대상에게는 상금 1억 지급 및 입찰참여 가점(1점) 부여

4 BIM 전문가 양성

□ 현황 및 문제점

○ 건축중심의 전문교육 프로그램(민간 및 공동)은 활성화 되어 있으나 인프라 시설에 대한 국가차원의 기존 인력의 재교육 및 신규 인력에 대한 전문교육 프로그램 미비로 인프라 분야 BIM 전문가 절대부족

□ 추진방안

① **(교육기관)** 공공차원의 BIM 전문인력 인력양성 교육기관 지정 또는 BIM아카데미 설립과 교육기관 평가*를 통해 예산지원 프로그램 마련

- '스마트건설 교육기관' 지정시 BIM교육기관과 연계 운영체계 마련하고 학생을 대상으로 BIM 설계 및 초급관리자 양성 대학(원) 설립

* 부실교육기관에 대한 패널티 부여하고 우수교육기관에 대한 인증, 지정연장, 예산지원 방안 마련

② **(전문가양성)** 기존 용역사(설계, 시공, 전문건설업체 등)의 전환교육을 통한 BIM 모델러, 코디네이터 및 매니저 양성하고 발주처의 전문인력 교육

- 건진법 시행령 개정을 통해 BIM 전문가 교육 이수자 및 국가 인증 자격증 취득에 대한 인센티브(역량지수 가점 부여 등) 제공

③ **(교육프로그램)** BIM 대응위해 대학교육 및 실습기관 지정으로 NCS(국가직무능력표준)기반 취업 프로그램을 마련하고 온라인 교육 개설 및 학점제 도입

- 기존 집체교육 중심에서 K-MOOC 및 YouTube와 같은 개방형 플랫폼을 활용한 온라인 교육* 프로그램 마련 또는 학점제 병행 도입

④ **(컨설팅)** 신규 BIM 도입예정인 민간기업 및 공공기관에 대한 초기 BIM 정착 지원을 위한 전문 컨설팅 프로그램 마련

* 국가 BIM 협의체에서 산학연의 실무지원 그룹 구성하여 분기별 컨설팅 지원 및 평가

5 BIM 경력관리 제도 마련

□ 현황 및 문제점

○ 민간자격 교육프로그램을 통한 BIM 자격제도로 인하여 공식적인 전문가 경력관리 미흡하고 기존 BIM 사업참여자의 역량 평가제도 미비

□ 추진방안

① **(평가기준)** BIM 사업참여자에 대한 기술자 경력관리 방안을 마련하고 학력, 자격증, 사업참여 실적 등에 따른 세부 평가기준 정립

- BIM 사업자 및 전문인력의 기술수준과 경력 등을 복합적으로 고려한 단계적(모델러→매니저→코디네이터)경력평가 및 관리제도 마련

  * 기존 및 신규 BIM 사업참여인력에 대한 경력관리를 통한 BIM발주 사업의 입찰참가 자격(PQ) 부여 방안 수립하는 등 BIM 경력관리 가이드라인 마련

② **(경력관리)** BIM 사업의 실적평가를 통해 우수사업에 참여한 전문가에 대한 경력점수 가점 등 인센티브 부여

- 지속적인 경력관리를 통해 일정수준의 경력점수(학력, 자격, 국내외 사업 참여 실적, 성과평가 등) 관리하여 BIM 마스터 인증 부여

  * 해외사업참여자의 경우 그 실적 등 기술수준을 평가하여 사업 참여 가점 인센티브 부여

- 부실사업 참여자*는 경력점수의 감점을 통한 패널티 부여를 통해 후속 BIM 사업참여 제한방안 마련

  * 부실사업 참여자에 대한 재교육 및 전문교육을 연계한 역량강화 방안 마련하고 자격인증과 연계하여 공공기관에 의한 관리체계 마련

③ **(기술자등록)** 기존 또는 신규 BIM 사업참여자의 기술자 인정기준에 따라 한국건설기술인협회 기술자 등록 방안 마련

  * 기술자 신고 위해 한국건설기술인협회 등록 서류 제출 간소화 기준 마련하고 기술자 등록, 평가, 관리에 대한 경력관리 시스템 개선 또는 신규 개발하고 필요시 빌딩스마트협회와 협의

전략3 BIM 핵심기술 확보

6 BIM 표준 확장 개발

□ 현황 및 문제점

○ 기존 BIM 표준은 건축중심 활용으로 인프라 시설의 성과품 납품 및 관리에 한계가 있으며, BIM 소프트웨어 간의 호환성 부족으로 정보공유 및 활용 제약

□ 추진방안

① **(프레임워크)** 건설 생애주기 정보의 통합관리와 활용을 위해 BIM 통합 표준 프레임워크를 구축하고 시범모델을 활용한 업무사례별 타당성 검증

- BIM 객체 및 속성분류체계*를 개발하고 프레임워크**로부터 실무활용 사례별로 객체-속성 조합을 선택적으로 구성할 수 있도록 개발

* BIM 객체 및 속성분류체계는 현재 CALS표준화 위원회에서 검토하도록 제출

** 현재 R&D를 통해 객체 및 속성분류체계 개발 중이므로 통합 표준 프레임워크 개발을 위한 신규 R&D 발굴

② **(BIM 표준)** 기 개발된 도로 BIM 형상표준(납품공용포맷)을 기반으로 하천시설의 BIM 형상표준 우선 개발하여 납품표준으로 적용

- 이후 철도, 항만, 수자원 등의 시설에 대한 BIM 표준 확대 개발

③ **(성과품 검증)** BIM 표준을 기반으로 성과품을 작성하고 검토할 수 있는 지방청 및 도로공사 공통의 온라인 기반 변환기, 뷰어, 체커 프로그램 개발하여 배포

- 시범모델을 통한 납품성과품 도구 검증하고 온라인 기반의 운영환경 구축

④ **(국제표준화)** BIM 표준을 기반으로 성과품의 작성 및 상호교환 등 공통 활용을 목적으로 buildingSMART International을 통한 국제표준화 추진

- 도로 BIM 표준은 현재 표준화 진행 중이고 하천분야는 '19이후 확대 추진

7 BIM 플랫폼 및 운영 서비스 개발

□ 현황 및 문제점

ㅇ 기존 건설정보시스템은 설계·시공·유지관리까지 **방대한 정보를** 축적하고 있으나, 성과품의 생애주기 활용을 위한 정보 공유 등 **플랫폼 미비**

□ 추진방안

① **(공통데이터 환경)** 건설 생애주기동안 생성되는 프로젝트 정보가 저장되고 공유·관리되는 공통 데이터 및 저장소 환경 구축

② **(플랫폼)** 건설 생애주기 정보 및 납품성과품의 통합관리와 공유·활용을 위한 클라우드 기반 공공데이터 플랫폼 개발

- **(BIM플랫폼)** 서비스 모델 개발환경 구축을 통해 BIM 데이터를 활용하여 추가 건설 업무지원 서비스 기능을 제공하는 온라인 앱 마켓 구축

- **(지식플랫폼)** 저장된 BIM 성과품으로부터 데이터를 추출하여 각 업무별 지식을 구성·공유할 수 있는 알고리즘 및 플랫폼 기반 구축

  * 건설사업정보시스템과의 연계방안 마련하고 BIM정보를 융합한 건설지식정보 생성 기능 구축

③ **(라이브러리)** BIM 설계를 위한 도로 및 하천분야 BIM 라이브러리 컨텐츠 확대 및 온라인 공유 시스템 개발하고 발주처 및 민간보유 라이브러리 구매 및 공동 개발을 통한 공유체계 구축

- BIM 라이브러리의 품질검토 기능과 상용 해석 S/W와 연동한 파라메트릭기반(제원에 의한 자동화 설계) 라이브러리 생성기술 개발 (R&D)

④ **(운영서비스)** 플랫폼을 통해 수량-공사비 자동산출하여 수량산출서 문서작성, 성과품 납품 검증, 개략공정계획, 대안비교 등 서비스 기능 개발

- 신규 R&D 예산확보를 통한 운영서비스 기술기반 확보

8 건설자동화 연계 시범기술 개발

□ 현황 및 문제점

○ 건설분야 4차 산업혁명 기술 융합을 통해 생산성 개선하고 양질의 일자리 창출 및 미래건설 시장 선점을 위한 자동화연계 기술 개발 미흡

* BIM은 모든 스마트건설 산업의 핵심정보로서 건설자동화 Value Chain의 상호연결을 위한 도구로 활용

□ 추진방안

① **(건설장비 지원)** BIM 정보를 굴삭기, 덤프, 롤러, 도저 등 토공장비의 단말기(네비게이터)에 제공하여 정밀시공 및 최적 장비이동 경로 제공 위한 자동화시공 장비 지원 기술* 시범검증 및 개발 고도화

- 측량장비의 활용 없이 토공장비에 탑재된 센서(GPS, Lidar 등)를 통해 작업위치 파악, 작업계획 정보의 시각적 확인이 가능한 장비관제 알고리즘 및 플랫폼 구축

* 머신가이던스와 같은 장비운용 및 관제지원 기술과 머신컨트롤에 의한 무인장비 자동화 기술

② **(3D 프린팅)** 포장, 비정형 거푸집 및 소규모 교량 등 On/Off-Site의 구조물 급속시공 지원을 위한 3D 프린팅 장비용 BIM 설계 기술 개발

③ **(제작·조립)** 건설로봇을 활용하여 Off-Site에서 부재의 가공, 제작 및 조립을 위한 BIM 설계모델 기반의 정밀시공 지원 기술

④ **(모듈러 시공)** 모듈러 교량 및 터널의 정밀시공 지원을 위한 BIM 기반 모듈러 시공 시뮬레이션 및 정밀측량 정보 제공 기술 개발

⑤ **(시뮬레이션)** 건설장비, 3D프린터, 조립 및 제작로봇, 모듈러 장비 등의 공법 및 시공 프로세스의 물리환경 기반 시공성 검토 시뮬레이션 기술 개발

* 건설자동화 장비를 BIM 라이브러리화하고 실제 장비운용 환경을 물리적으로 모사한 Digital-Twin 모델 및 시뮬레이터 패키지 기술 개발을 통한 장비 안전관리 교육에 활용

9 BIM 기준 및 지침 제·개정

□ 현황 및 문제점

○ 국가별 BIM추진전략에 따라 활용분야, 사용자 별 지침 개발 및 보급을 통해 BIM 추진 강화하고 공공건설분야 BIM 정착을 위한 국가 기준 및 가이드라인 마련의 필요성 증가

○ 기존 설계기준만으로 BIM 설계 대응이 어렵고, 수량산출, 도면작성 등이 기존 2D도면 중심으로 BIM 설계 전환에 따른 기존 및 신규 지침의 제·개정 필요

□ 추진방안

① **(기준 제·개정)** BIM 적용 확대를 위한 BIM 설계 및 활용 관련 기술기준*을 제·개정

- 국가건설기준센터를 통해 기존 기준 재정리를 통한 BIM 관점의 기준 개정과 BIM의 특성을 반영한 신규 BIM 기준 제정

  * BIM모델링 기준·가이드·템플릿, 설계기준·요령, 시방서, 수량산출, BIM 용역대가 등

② **(가이드라인)** BIM 설계 및 시공을 위한 범용 가이드라인 마련하고 각 업무별 활용사례 구축을 통한 구체적인 활용 표준 매뉴얼 개발

- 주체별(발주청, 설계사, 시공사)·단계별(설계·시공·유지관리) BIM 가이드라인 및 세부 업무수행을 위한 실무 매뉴얼 마련

  * 수량산출 기준, 가이드라인, 매뉴얼 등을 일반국도 시범사업에 적용하여 검증 실시

③ **(활성화 전략)** 공공건설분야 BIM 도입 및 확산을 위한 국가차원의 중장기적 전략인 BIM 로드맵 및 활성화 방안 마련

  * BIM R&D, 제도, 대가, 인프라, 교육·훈련, 인센티브 등 분야의 중·장기적 수행 전략

- 성숙도 모델(Level)을 고려한 모든 공공건설공사 공통 로드맵 마련

10 BIM 평가 및 대가 마련

□ 현황 및 문제점

ㅇ 공공건설공사의 BIM 발주 의무화에 따른 입찰참여자의 BIM 수행능력 및 실적 관리 부재로 국내 BIM 기술 수준 평가 미흡하고 적정 BIM 대가마련 부재로 민간 BIM 사업자의 자발적 기술개발 필요성 저하

□ 추진방안

① **(실적관리)** BIM 사업 입찰에 참여하는 기업의 BIM 기술수준 평가 방안을 마련하고 사업참여 실적관리 체계 마련

* 기술수준 평가 매트릭스(KPI) 및 실적관리 기준에 의한 인증체계 마련, 국내외 BIM 사업 및 유사사업 참여 실적 관리를 통해 기업의 기술수준 평가하고 가점제도와 연계

② **(성과평가)** BIM 프로젝트의 성숙도 모델을 개발하고 사업성과의 정성적 및 정량적 평가(ROI)를 위한 지표* 마련

* Open Source의 BIM 성과평가 기준의 개선 적용하고 계약제도 연계

③ **(가점제도)** 실적 및 기술 보유 기업의 입찰참가 자격 평가(PQ, SOQ, TP)를 통한 일정비율의 가점부여하고 인센티브 연계

* 실적이 없는 기업의 경우 기술보유 업체와의 컨소시엄 구성하여 참여하거나 BIM 관련 핵심기술 및 전문인력 보유에 대한 입찰참가 자격 평가 방안 마련

④ **(대가마련)** BIM 사업자의 사업참여 유도 및 엔지니어링 사업대가 현실화를 위해 적정 대가 산정(안)(실비정액가산 등) 마련

- 건축, 공사공단 BIM 단가적용 사례, 조달청 단가적용 기준 검토하여 적정안 반영

* 대가 산정에 프로젝트의 기술, 품질, 수행 등을 평가하는 방식 검토하고 타 사례 검토를 통해 공사비 비율, 난이도 등 기준으로 차등적용하고 추후 세부방안 수립

* 토목분야 적용사례는 없으나 엔지니어링사업대가기준에 추가과업에 대해 BIM 용역비 지급할 수 있는 근거 이미 마련중이므로 이를 적극 활용

참고1 **BIM 평가제도 (안)**

□ BIM 평가제도 방안

○ **(배경)** 2020년까지 500억이상 공공공사에 BIM 발주를 의무화하고 민간의 BIM 사업 참여를 장려하기 위한 유인책으로서 평가제도 신설 검토 필요

- **(필요성)** 용역사의 BIM 참여를 가속화하고 BIM 발주 사업참여시 BIM 참여 실적 및 기술을 보유한 기업에 대한 설계용역 평가가점 부여 필요

- **(현황)** 용역사의 BIM 사업준비 및 참여의지 부족하고 필요시 일부 과업에 대하여 제한적 수준의 적용하며, 여전히 용역(BIM용역사)에 의존*

* 일부 용역사는 자체적인 BIM 필요성 인식으로 조기에 BIM 기술 확보 노력으로 도입에 어려움은 없으나 발주건이 미비한 상태에서 경영진의 도입의지를 꺼내기 위한 강력한 옵션

○ **(방안)** 향후 BIM 시범사업 및 발주 의무화를 고려하여 사업에 대한 적절한 평가방안*을 수립

* 사업수행능력평가(PQ), 기술자평가서(SOQ), 기술제안서(TP) 평가방식, 평가제도 도입 발주방식, 평가항목, 평가기준, 가중치, 평가비율 및 점수 등

○ **(PQ평가)** 용역사가 사업수행능력평가서 제출하고 평가위원회(PQ평가)를 거쳐 입찰참가 적격자 선정

- **(제출도서)** 기존 제출도서 외에 **BIM수행능력평가서(BIM수행계획서포함)** 및 해당 용역사 또는 참여인력의 **BIM 사업참여 실적 증명서**를 제출하도록 함

- **(수행실적)** BIM 사업의 입찰참여시 입찰안내서에 BIM 사업실적 및 사업수행계획을 보유한 기업에 대하여 적절한 평가가점항목에 대한 점수 부여

- **(평가항목)** 평가방법별 평가항목에서 **'기술능력평가'** 배점항목(41~45점)내에 BIM 기술적용 항목을 신설하고 보유기술 수준 및 실적에 따른 항목 구체화

- **(평가비율)** BIM 사업 참여수준 및 범위에 따른 가점 비율 차등 적용

* 필수적으로 일정 수준이상의 BIM 실적보유하고 있어야 하며, 500억 이상 공사 참여실적(수주건수 및 사업비 등) 및 해외공사참여 등 참여 형태 고려

- **(인증관리)** 기존 BIM 사업에 참여하는 기업에 대하여 일정수준의 BIM 기술 및 사업참여 실적을 평가하여 레벨을 부여하는 BIM 국가인증 프로그램*

* BIM 사업의 단계별 기술적용 수준에 따른 지표를 신설하고 이에 대한 전문가 평가를 통한 국가인증 Level 부여. 향후 입찰참가자격사전심사 및 적격심사시 본 인증이 실적에 우대되도록 개정

○ **(SOQ평가)** 건설기술용역에 참여하고자 등록한 입찰자에 대하여 참여기술자 및 수행실적 등과 기술자평가서를 토대로 입찰참가적격자 선정 평가

- **(경력 및 역량)** 설계팀의 경력 및 역량(70%)에 (책임자, 실무자 등) BIM사업참여 경력, 유사 BIM용역수행실적 등을 제출받아 기술자 기술능력 및 경험 부합성 평가

- **(수행계획 및 방법)** 해당 용역의 BIM 수행계획서(BEP)을 제출받아 해당 용역과 관련 요구되는 기술자의 BIM 기술능력 및 관리 능력 평가(30%)

- **(평가방법)** 기술자평가 적격자 대상으로 기술자평가서(SOQ) 접수하여 사전심사후 평가위원을 통해 평가

* 제출도서에 기술자평가서(참여기술자의 BIM경력, 유사용역 BIM 수행실적)와 함께 해당 용역의 BIM 수행계획서를 제출하도록 함

○ **(TP평가)** 건설기술용역에 참여하고자 등록한 입찰자에 대하여 참여기술자 및 수행실적 등과 기술자평가서를 토대로 입찰참가적격자 선정 평가

- **(경력 및 역량)** 설계팀의 경력 및 역량(30%)에 (책임자, 실무자 등) BIM사업참여 경력, 유사 BIM용역수행실적 등을 제출받아 기술자 기술능력 및 경험 부합성 평가

- **(수행계획 및 방법)** 해당 용역의 BIM 수행계획서(BEP), BIM관련 신기술·신공법 도입계획, BIM활용 설계기술 향상 등을 기술제안서로 제출받아 평가(70%)

- **(평가방법)** 기술제안 적격자 대상으로 기술제안서(TP) 접수하여 사전심사후 평가위원을 통해 평가

* 제출도서에 BIM관련 기술제안서(설계팀의 BIM경험 및 역량, BIM과업 및 계획, BIM수행계획 및 기술향상 포함 자료)와 함께 제출하도록 함

참고2 **PQ 적용(안)**

□ BIM 사업수행능력평가(안)

평가항목	평가요소	세부평가요소	배점	BIM세부평가요소		배점 (BIM)
				평가제도 마련 전 (3.1)	평가제도 마련 후 (0.9)	
[가] 참여기술자	(1) 책임기술자 (18)	(가) 등급	4	-	-	4
		(나) 경력	5	BIM 경력기간 반영 (20년 이상, 10~20년, 10년 이내)	-	5(0.3)
		(다) 실적	6	BIM 용역 수행실적 건수 (10년 내 종류, 건수, 금액, 기간)	-	6(0.3)
		(라) 기술능력 및 업무관리능력	3	-	BIM 기술능력 평가서 평가	3(0.2)
	(2) 분야별 책임기술자 (22)	(가) 등급	5	-	-	5
		(나) 경력	8	BIM 경력기간 (10년 이상, 5~10년, 5년 이내)	-	8(0.5)
		(다) 실적	9	BIM 용역 수행실적 건수 (10년 내 종류, 건수, 금액, 기간)	-	9(0.5)
	(3) 분야별 참여기술자 (28)	(가) 등급	2	-	-	2
		(나) 경력	3	BIM 경력기간 (10년 이상, 5~10년, 5년 이내)	-	3(0.3)
		(다) 실적	3	BIM 용역 수행실적 건수 (10년 내 종류, 건수, 금액, 기간)	-	3(0.3)
	(4) 참여기술자의 교육훈련, 전차용역 수행실적 (2)	(가) 교육훈련	1	3년 내 BIM 교육훈련 이수 정도	-	1(0.1)
		(나) 전차용역 수행실적	1	전차 BIM용역 참여형태/기간	-	1(0.1)
	【소계】		【50점】			【50점(2.6점)】
[나] 유사용역 및 공사 수행실적	(1) 수행실적 (7)	당해용역과 같거나 유사한 시설물에 대한 용역수행 실적에 따라 평가 (최근 5년간)	7	당해용역과 같거나 유사한 시설물에 대한 BIM 용역수행 실적에 따라 평가 (최근 5년간)	-	7(0.3)
	(2) 금액 (7)		7			7(0.3)
	(3) 전차용역 수행실적 (1)	업체의 전차용역 수행정도(종류, 경과기간, 참여형태 등)에 따라 평가	1	업체의 전차 BIM용역 수행정도(종류, 경과기간, 참여형태)에 따라 평가	-	1(0.1)
	【소계】		【15점】			【15점(0.7점)】
[다] 신용도	(1) 입찰참가제한, 영업정지(업부정지), 벌점	용역업자/참여기술자의 최근 1년간 입찰참가제안 or 영업정지를 받은 기간 합산하여 합산기간 1월마타 0.2점 감점(1월 미만인 경우 1월로 계산)	7	-	-	7
	(2) 재정상태건실도	신용평가등급 (회사채, 기업어음/기업신용)	3	-	-	3
	【소계】		【10점】			【10점】
[라] 기술개발 및 투자실적	(1) 개발실적	건설신기술(1.0/건), 특허(0.6/건)·실용신안(0.3/건)	2	-	건설신기술, 특허·실용신안 대상범위에 BIM 등 포함 (5년이내에서 경과기관 차등)	2(0.1)
	(2) 투자실적	최근3년간 건설부문 총매출액 합계에 대한 비율 (R&D참여실적의 투자실적 포함)	10	-	기술개발 투자실적에 BIM 사업투자 및 R&D 참여 참여실적 포함하여 평가 (3년 이내)	10(0.5)
	(3) 활용실적	건설신기술(1.0/건), 특허(0.6/건)·실용신안(0.3/건)의 활용건수 및 활용금액에 따른 가중치	3	-	BIM관련 건설신기술, 특허, 실용신안의 공공공사 BIM 설계 및 공사에 반영하여 실제 활용한 실적(3년 이내)	3(0.1)
	【소계】		【15점】			【15점(0.7점)】
[마] 업부 중첩도	(1) 책임기술자	업무중첩기간	4	-	-	4
	(2) 분야별 책임기술자	업무중첩기간	6	-	-	6
	【소계】		【10점】			【10점】
【총계】			【100점】			【100점(4.0점)】

□ BIM 사업수행능력평가(PQ)의 세부 평가 방법(예)-평가제도 마련 전

<table>
<tr><th>평가항목</th><th>평가요소</th><th>세부평가요소</th><th>배점</th><th>세부 평가 방법 (평가제도 마련 전)</th><th>배점
(BIM)</th></tr>
<tr><td rowspan="12">[가]
참여기술자</td><td rowspan="4">(1) 책임기술자 (18)</td><td>(가) 등급</td><td>4</td><td>-</td><td>4</td></tr>
<tr><td>(나) 경력</td><td>5</td><td>
<table>
<tr><td>경력기간</td><td>20년
이상</td><td>20년 미만
10년 이상</td><td>10년 미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.1</td></tr>
</table>
- 경력은 “해당전문분야”에 실제 참여한 기간으로 평가하며, 실제 참여한 기간은 경력증명서의 주요경력의 ‘참여일’(참여기간 아님)로 본다.
- “해당전문분야”는 공통사항에서 정하며, 인정비율은 다음과 같다. (BIM 설계, 시공, 유지관리 등 참여일의 100%)
</td><td>5(0.3)</td></tr>
<tr><td>(다) 실적</td><td>6</td><td>
<table>
<tr><td>실적
(건수)</td><td>20건
이상</td><td>20건미만
15건이상</td><td>15건미만
12건이상</td><td>12건미만
10건이상</td><td>10건
미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.3</td><td>0.25</td><td>0.2</td><td>0.15</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>실적
(금액)</td><td>20억
이상</td><td>20억미만
18억이상</td><td>18억미만
15억이상</td><td>15억미만
12억이상</td><td>12억
미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.3</td><td>0.25</td><td>0.2</td><td>0.15</td><td>0.1</td></tr>
</table>
- 최근 10년간의 완료된 유사용역 수행실적(건수 및 금액)로 평가하며, 공공건설분야의 BIM 설계, 시공, 유지관리와 이와 관련된 실적 건수의 100%를 인정한다.
- 기술자 실적(금액)은 해당분야 수행실적에 대하여 계약기간 중 실제 참여한 기간에 대한 비율로 평가하며, 실제 참여한 기간은 경력증명서의 주요경력의 ‘참여일’(참여기간 아님)로 한다.
- 완료된 용역을 1건으로 인정하며, 연차별 준공된 용역은 최종 준공된 경우에 1건으로 인정한다.
- 건수와 금액의 각 점수비율에 대한 가중치는 각각 0.5로 한다.
- 공동이행방식의 용역인 경우에 지분율을 고려함
- 유사용역의 인정범위 및 증명서류는 공통사항을 따른다.
</td><td>6(0.3)</td></tr>
<tr><td>(라) 기술능력 및
업무관리능력</td><td>3</td><td><u>평가제도 마련 후</u></td><td>3(0.2)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">(2) 분야별 책임기술자
(22)</td><td>(가) 등급</td><td>5</td><td>-</td><td>5</td></tr>
<tr><td>(나) 경력</td><td>8</td><td>
<table>
<tr><td>경력기간</td><td>10년
이상</td><td>10년 미만
5년 이상</td><td>5년 미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>0.1</td></tr>
</table>
- 경력은 “해당전문분야”에 실제 참여한 기간으로 평가하며, 실제 참여한 기간은 경력증명서의 주요경력의 ‘참여일’(참여기간 아님)로 본다
- “해당전문분야”는 공통사항에서 정하며, 인정비율은 다음과 같다. (BIM 설계, 시공, 유지관리 등 참여일의 100%)
</td><td>8(0.5)</td></tr>
<tr><td>(다) 실적</td><td>9</td><td>
<table>
<tr><td>실적
(건수)</td><td>15건
이상</td><td>15건미만
12건이상</td><td>12건미만
10건이상</td><td>10건미만
18건이상</td><td>8건
미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.5</td><td>0.4</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>실적
(금액)</td><td>15억
이상</td><td>15억미만
13억이상</td><td>13억미만
11억이상</td><td>11억미만
9억이상</td><td>9억
미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.5</td><td>0.4</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.1</td></tr>
</table>
- 최근 10년간의 완료된 유사용역 수행실적(건수 및 금액)로 평가하며, 공공건설분야의 BIM 설계, 시공, 유지관리와 이와 관련된 실적 건수의 100%를 인정한다.
- 기술자 실적(금액)은 해당분야 수행실적에 대하여 계약기간 중 실제 참여한 기간에 대한 비율로 평가하며, 실제 참여한 기간은 경력증명서의 주요경력의 ‘참여일’(참여기간 아님)로 한다.
- 완료된 용역을 1건으로 인정하며, 연차별 준공된 용역은 최종 준공된 경우에 1건으로 인정한다.
- 건수와 금액의 각 점수비율에 대한 가중치는 각각 0.5로 한다.
- 공동이행방식의 용역인 경우에 지분율을 고려함
- 유사용역의 인정범위 및 증명서류는 공통사항을 따른다.
</td><td>9(0.5)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">(3) 분야별 참여기술자
(28)</td><td>(가) 등급</td><td>2</td><td>-</td><td>2</td></tr>
<tr><td>(나) 경력</td><td>3</td><td>
<table>
<tr><td>경력기간</td><td>10년
이상</td><td>10년 미만
5년 이상</td><td>5년 미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.1</td></tr>
</table>
- 경력은 “해당전문분야”에 실제 참여한 기간으로 평가하며, 실제 참여한 기간은 경력증명서의 주요경력의 ‘참여일’(참여기간 아님)로 본다
- “해당전문분야”는 공통사항에서 정하며, 인정비율은 다음과 같다. (BIM 설계, 시공, 유지관리 등 참여일의 100%)
</td><td>3(0.3)</td></tr>
<tr><td>(다) 실적</td><td>3</td><td>
<table>
<tr><td>실적
(건수)</td><td>15건
이상</td><td>15건미만
12건이상</td><td>12건미만
10건이상</td><td>10건미만
18건이상</td><td>8건
미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.5</td><td>0.4</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>실적
(금액)</td><td>15억
이상</td><td>15억미만
13억이상</td><td>13억미만
11억이상</td><td>11억미만
9억이상</td><td>9억
미만</td></tr>
<tr><td>점수</td><td>0.5</td><td>0.4</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.1</td></tr>
</table>
- 최근 10년간의 완료된 유사용역 수행실적(건수 및 금액)로 평가하며, 공공건설분야의 BIM 설계, 시공, 유지관리와 이와 관련된 실적 건수의 100%를 인정한다.
- 기술자 실적(금액)은 해당분야 수행실적에 대하여 계약기간 중 실제 참여한 기간에 대한 비율로 평가하며, 실제 참여한 기간은 경력증명서의 주요경력의 ‘참여일’(참여기간 아님)로 한다.
- 완료된 용역을 1건으로 인정하며, 연차별 준공된 용역은 최종 준공된 경우에 1건으로 인정한다.
- 건수와 금액의 각 점수비율에 대한 가중치는 각각 0.5로 한다.
- 공동이행방식의 용역인 경우에 지분율을 고려함
- 유사용역의 인정범위 및 증명서류는 공통사항을 따른다.
</td><td>3(0.3)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">(4) 참여기술자의 교육훈련, 전차용역 수행실적 (2)</td><td>(가) 교육훈련</td><td>1</td><td><table><tr><td>교육(시간)</td><td>300시간 이상</td><td>300시간미만 200시간이상</td><td>200시간미만 100시간이상</td><td>100시간 미만</td></tr><tr><td>점수</td><td>0.1</td><td>0.08</td><td>0.06</td><td>0.04</td></tr></table>- 최근 5년간 민간 또는 공공에서 수행하는 공공공사(토목)관련 BIM 교육에 참여한 교육에 한한다.
- 교육시간의 산정은 교육후 발급된 수료증에 명기된 수료시간의 총 합산으로 정한다.
- BIM관련 교육의 인정범위는 공통사항을 따른다.</td><td>1(0.1)</td></tr>
<tr><td>(나) 전차용역 수행실적</td><td>1</td><td><table><tr><td>실적(금액)</td><td>5억 이상</td><td>5억미만 4억이상</td><td>4억미만 3억이상</td><td>3억미만 2억이상</td><td>2억 미만</td></tr><tr><td>점수</td><td>0.1</td><td>0.08</td><td>0.06</td><td>0.04</td><td>0.02</td></tr></table>- 전차에서 완료된 유사용역 수행실적(금액)으로 평가하며, 연차별 준공된 용역은 최종 준공된 경우에 인정한다.
- 유사용역의 인정범위 및 증명서류는 공통사항을 따른다.
- 공동이행방식으로 수행한 실적(금액)은 참여지분율에 해당하는 비율로 산정하여 합산한다. (산정예: 계약금액 1억원, 참여지분율 70%인 용역, 실적(건수)=1건*0.7(참여지분율)=0.7건
- 본 용역을 공동이행방식으로 수행할 경우의 평가방법은 공통사항을 따른다.</td><td>1(0.1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">【소계】</td><td>【50점】</td><td>-</td><td>【50점(2.6점)】</td></tr>
<tr><td rowspan="4">[나]
유사용역 및 공사 수행실적</td><td>(1) 수행실적 (7)</td><td rowspan="2">당해용역과 같거나 유사한 시설물에 대한 용역수행 실적에 따라 평가
(최근 5년간)</td><td>7</td><td><table><tr><td>실적(건수)</td><td>20건 이상</td><td>20건미만 15건이상</td><td>15건미만 12건이상</td><td>12건미만 10건이상</td><td>10건 미만</td></tr><tr><td>점수</td><td>0.3</td><td>0.25</td><td>0.2</td><td>0.15</td><td>0.1</td></tr></table>- 최근 10년간의 완료된 유사용역 수행실적(건수 및 금액)로 평가하며, 공공건설분야의 BIM 설계, 시공, 유지관리와 이와 관련된 실적 건수의 100%를 인정한다.
- 연차별 준공된 용역은 최종 준공된 경우에 1건으로 인정한다.
- 유사용역의 인정범위 및 증명서류는 공통사항을 따른다.
- 공동이행방식으로 수행한 실적(건수)는 참여지분율에 해당하는 비율로 산정하여 합산한다. (산정예: 계약금액 1억원, 참여지분율 70%인 용역, 실적(건수)=1건*0.7(참여지분율)=0.7건
- 본 용역을 공동이행방식으로 수행할 경우의 평가방법은 공통사항을 따른다.</td><td>7(0.3)</td></tr>
<tr><td>(2) 금액 (7)</td><td>7</td><td><table><tr><td>실적(금액)</td><td>20억 이상</td><td>20억미만 18억이상</td><td>18억미만 15억이상</td><td>15억미만 12억이상</td><td>12억 미만</td></tr><tr><td>점수</td><td>0.3</td><td>0.25</td><td>0.2</td><td>0.15</td><td>0.1</td></tr></table>- 최근 10년간의 완료된 유사용역 수행실적(금액)으로 평가하며, 연차별 준공된 용역은 최종 준공된 경우에 인정한다.
- 유사용역의 인정범위 및 증명서류는 공통사항을 따른다.
- 공동이행방식으로 수행한 실적(금액)은 참여지분율에 해당하는 비율로 산정하여 합산한다. (산정예: 계약금액 1억원, 참여지분율 70%인 용역, 실적(건수)=1건*0.7(참여지분율)=0.7건
- 본 용역을 공동이행방식으로 수행할 경우의 평가방법은 공통사항을 따른다.</td><td>7(0.3)</td></tr>
<tr><td>(3) 전차용역 수행실적 (1)</td><td>업체의 전차용역 수행정도(종류, 경과기간, 참여형태 등)에 따라 평가</td><td>1</td><td><table><tr><td>실적(금액)</td><td>8억 이상</td><td>8억미만 6억이상</td><td>6억미만 4억이상</td><td>4억미만 2억이상</td><td>2억 미만</td></tr><tr><td>점수</td><td>0.1</td><td>0.08</td><td>0.06</td><td>0.04</td><td>0.02</td></tr></table>- 전차에서 완료된 유사용역 수행실적(금액)으로 평가하며, 연차별 준공된 용역은 최종 준공된 경우에 인정한다.
- 유사용역의 인정범위 및 증명서류는 공통사항을 따른다.
- 공동이행방식으로 수행한 실적(금액)은 참여지분율에 해당하는 비율로 산정하여 합산한다. (산정예: 계약금액 1억원, 참여지분율 70%인 용역, 실적(건수)=1건*0.7(참여지분율)=0.7건
- 본 용역을 공동이행방식으로 수행할 경우의 평가방법은 공통사항을 따른다.</td><td>1(0.1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">【소계】</td><td>【15점】</td><td>-</td><td>【15점(0.7점)】</td></tr>
<tr><td rowspan="3">[다]
신용도</td><td>(1) 입찰참가제한, 영업정지(업부정지), 벌점</td><td>용역업자/참여기술자의 최근 1년간 입찰참가제안 or 영업정지를 받은 기간 합산하여 합산기간 1월마타 0.2점 감점(1월 미만인 경우 1월로 계산)</td><td>7</td><td>-</td><td>7</td></tr>
<tr><td>(2) 재정상태건실도</td><td>신용평가등급 (회사채, 기업어음/기업신용)</td><td>3</td><td>-</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">【소계】</td><td>【10점】</td><td>-</td><td>【10점】</td></tr>
<tr><td rowspan="4">[라]
기술개발 및 투자실적</td><td>(1) 개발실적</td><td>건설신기술(1.0/건), 특허(0.6/건)·실용신안(0.3/건)</td><td>2</td><td><u>평가제도 마련 후</u></td><td>2(0.1)</td></tr>
<tr><td>(2) 투자실적</td><td>최근3년간 건설부문 총매출액 합계에 대한 비율 (R&D참여실적의 투자실적 포함)</td><td>10</td><td><u>평가제도 마련 후</u></td><td>10(0.5)</td></tr>
<tr><td>(3) 활용실적</td><td>건설신기술(1.0/건), 특허(0.6/건)·실용신안(0.3/건)의 활용건수 및 활용금액에 따른 가중치</td><td>3</td><td><u>평가제도 마련 후</u></td><td>3(0.1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">【소계】</td><td>【15점】</td><td>-</td><td>【15점(0.7점)】</td></tr>
<tr><td rowspan="3">[마]
업부 중첩도</td><td>(1) 책임기술자</td><td>업무중첩기간</td><td>4</td><td>-</td><td>4</td></tr>
<tr><td>(2) 분야별 책임기술자</td><td>업무중첩기간</td><td>6</td><td>-</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">【소계】</td><td>【10점】</td><td>-</td><td>【10점】</td></tr>
<tr><td colspan="3">【총계】</td><td>【100점】</td><td>-</td><td>【100점(4.0점)】</td></tr>
</table>

참고3 국내외 대가기준 사례

◆ 국내는 건축분야(국토부, 조달청 등)에서 BIM 설계 도입에 따른 대가기준 마련하였으나, 토목분야의 BIM 대가기준 미흡

	국내	국외

국토교통부

■ 국토부는 BIM 건축설계 대가기준 신설을 위한 건축사 업무범위에 따라 "공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준" 개정 ('15.02.08)
- 건축사 업무범위에서 실시설계에 발주자의 요청이 있을 경우의 각 업무 범위에 "BIM 설계업무" 포함

■ 발주자가 사업의 특성 및 업무범위 고려하여 공사비 요율 또는 실비정액가산식 적용하고 공사비요율 적용시 추가업무비용은 실비로 계상
- 국당법 제19조 규정에 따라 물가변동 설계변경 등 기타 계약변경으로 인해 대가조정 가능

지식경제부

■ 엔지니어링사업대가기준에서 대가 산출은 실비정액가산방식이 원칙. 다만 발주청의 판단에 따라 공사비 요율 방식 적용 가능 ('12.08.08)
- 대가요율산정시 발주청의 요구 및 승인에 의한 추가 업무의 범위에 "BIM 설계 업무"를 포함. 추가 성과품 제공하는 경우 이에 대한 대가를 지급

조달청

■ "시설사업 BIM 적용 기본지침서 V1.32"에 근거하여 실비정액가산방식을 따르며, 설계자용 BIM설계비용 사후정산을 위한 표준 템플릿 제공 ('17.12.28)
- 본 실비정액가산방식은 상기의 "엔지니어링사업대가기준"에서 정의한 산정근거를 활용

국방부(국방시설본부)

■ 국토부의 대가기준과 빌딩스마트협회의 "BIM대가산정 기준 연구보고서('12)"를 참고하여 제안하였으며, 대가요율 및 실비정액가산 병행적용 ('15.08.08)
- 대가요율 방식(공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준)을 준용(20%증액 제안)하되 BIM 추가과업에 대한 추가대가 지급필요 제안

LH공사

■ 측량부분과 설계부분으로 구분하여 BIM 대가 지급근거 마련함('17.12.27)

■ 측량부분은 "UAV측량대가 및 매뉴얼(안)" 마련을 통해 현행 항공사진측량 비용의 50%범위 이내로 적용

■ 설계부분은 "엔지니어링사업대가기준"의 "실비정액가산방식"으로 산출
→ 현행 **단지분야 기본 및 실시설계 대가의 17% 이내로 증액** 적용
- BIM 설계업무는"추가업무비용 지급대상"에 해당하고, 산정기준은 국가기준 마련 전까지"BIM설계 용역대가 산출검토서" 에 근거하여 산정

국외 사례

■ **(프랑스, 독일)** 공사비요율방식을 적용(건축물의 종류, 설계난이도, 공사비에 의해 산정)함
- 설계난이도 결정을 위해 건축물의 종류를 세분화하고 난이도(대가)의 범위 제시하며, 업무단계별로 세분화하고 각 단계별로 대가비율을 지정

■ **(미국)** 공사비요율방식을 적용하며, 업무단계를 세분화하여 산정

■ **(일본, 스위스)** 인건비승수방식 적용, 공사비, 건축물 유형, 면적을 세분화하여 산정

참고4

국내 건축 BIM 로드맵

BIM 활성화를 위한 단계별 비전-목표-전략 체계

	단기 Stage 1(2016-2019)	중기 Stage 2(2019-2021)	장기 Stage 3(2022-2030)
비전	BIM 확산을 통한 디지털 통합 건설서비스 기반 구축	미래형 건설서비스 창조를 글로벌경쟁력 선도	세계일류 수준의 스마트 건설서비스 실현
목표	건설산업 생산성* 10% 증가	건설산업 생산성 20% 증가	건설산업 생산성 50% 증가
	건설산업 낭비요인 및 리스크* 15% 저감	건설산업 낭비요인 및 리스크 30% 저감	건설산업 낭비요인 및 리스크 80% 저감
	건설산업 글로벌 경쟁력* TOP 5 달성 기여	건설산업 글로벌 경쟁력 TOP 3 달성 기여	건설산업 글로벌 경쟁력 TOP 1 달성 기여
전략	BIM 도입 정책 및 인프라 마련	BIM기반 인프라 정착	BIM기반 공급망 혁신
	BIM 기반기술 구축	BIM 응용기술 개발 및 실무화	BIM 융복합기술 고도화 및 기술 선도
	건설인력 BIM 직무교육 체계 구축	건설인력 BIM 직무역량 향상	건설인력 BIM 직무 능력 강화
	BIM기반 사업 발주체계 구축	BIM기반 국가 공공 서비스 기반체계 구축	BIM기반 국가 공공 서비스 고도화
	건설산업 이해당사자 BIM 인식향상	BIM Best Practice 및 지식 보급	BIM서비스 및 신사업 발굴

<건축분야 BIM 로드맵 전략>

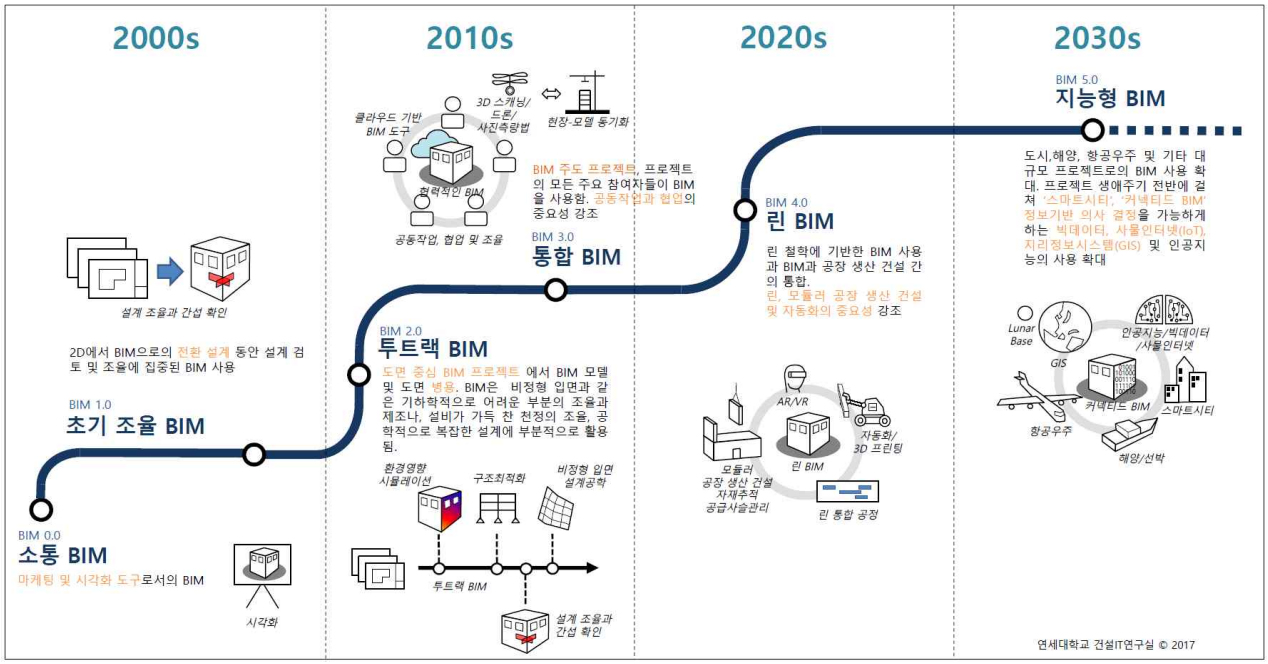
BIM 로드맵 Level 1(안)_v5(2016.04.28)

구분	실행주체	키워드	세부 추진전략	내용	현황	단기 Stage 1(2016+) 3년 Shy BIM BIM 기반 구축	중기 Stage 2(2019+) 3년 Solo BIM BIM 실무화	장기 Stage 3(2022+) 9년 Integrated BIM BIM 고도화	달성목표
BIM 활성화 기반 (Energize)	공공, 민간	표준 정책	BIM 표준	BIM 표준 프레임워크, BIM 가이드라인 등	- BIM정보표준 프레임워크 구성 목록 타당성 검증 - BIM 설계정보 분류체계 개발	- BIM 표준 업무환경 구축(업무프로세스, 기준, 표준등) - 건축물 전 생애주기에 대한 BIM 정보프레임워크 구축	- 분야 및 단계별 BIM정보 공유를 위한 표준체계 확장	- 건축산업 융합을 위한 BIM표준 고도화	미래 건설건설산업에서의 올바른 BIM 정착을 위한 저변 마련 및 확대 - 산업전반에 대한 지원과 공공, 민간 적극적인 참여 - 미래건설환경 지원을 위한 기준, 가이드라인, 프로토콜 지속 유지
			BIM 추진체제	BIM 협의조직, 공급망, BIM 정보 유통체계 등	- 건설산업 분야별 협의체 조직	- BIM 도입을 위한 협의체 구축 - BIM기반 비즈니스 모델 개발 - BIM기반 사업 공급망 구축	- BIM기반 시스템 기술개발 지원 - BIM 시범사업 추진	- 통합설계를 위한 협의체 지원 - BIM기반 공급망 혁신	
			BIM 활성화 정책	국가 BIM 중장기 전략 수립, 인센티브		- 국가 BIM 중장기 전략 수립 - BIM 사업 지원체계 구축 (인센티브 지원을 위한 제도적 법적근거 마련)	- 건설선진화를 위한 BIM 관련 제도 및 정책 개선 - BIM 낭분에 대한 인센티브 지급	- 산업전반 BIM관련 제도 정착	
BIM 실용화 기반기술 (Develop)	민간	기술	BIM 기반기술	BIM 라이브러리, 기술콘텐츠, 업무콘텐츠, 유통체계,	- BIM 라이브러리 및 기술컨텐츠 기초수준 구축 - BIM 콘텐츠 유통체계 마련	- BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 구축 - BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통체계 활성화 - 단계간 정보호환체계 확립	- 단계 및 공종별 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 확장 구축 - BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 민간 유통 보급 - 단계간 정보 자동 연계기술 개발 및 보급	- 건축산업 융합을 위한 라이브러리 및 기술콘텐츠 보급 - 단계 및 공종 정보호환체계 확장	미래 건설환경 변화에 적극 대응하기 위한 선도적 기술 개발 - 업무 효율 혁신을 위한 BIM 기술 개발 - IT-BIM 융합 미래건설 기술 개발
			BIM기반 설계적용기술	설계품질 검증기술, 법규요건 검증기술, 에너지 검토기술, 성능대안 평가기술 협업제출 수행기술, 설계표현 도서작성기술	- BIM 설계품질 검토체계 개발 - 웹기반 설계-인허가 협업지원 시스템 개발 - BIM기반 에너지 자동산출 체계 개발 - BIM기반 설계 단계 성능 규격 개발	- BIM 설계 품질검증을 위한 요소기술 개발 - 설계/시공 BIM 협업시스템 고도화 - BIM기반 대안평가 요소기술 개발 - BIM기반 에너지 성능 분석기술 개발	- BIM 설계 품질검증 시스템 보급 - BIM 표준 협업시스템 보급 - BIM기반 대안평가 통합관리 시스템 보급 - BIM기반 지속가능성 분석 기술 구축	- BIM 품질검증 시스템 단계 및 공종 확장 및 고도화 - BIM기반 표준 협업 플랫폼 핵심기능 지속관리 - 민간 대안평가 기술 고도화 유도	
			BIM기반 시공·유지관리적용기술	공사관리 기술, 시공 협업 지원 기술, 유지관리 기반구축기술, 유지보수 수행기술, 시설물 통합운영관리기술	- BIM기반 공사관리 개발 계획 수립 - 시설물 통합 플랫폼 구축	- BIM기반 시공계획 및 관리 지원기술 개발 - BIM기반 유지관리 요소기술 및 시스템 개발	- 시공효율 혁신기술 실무보급 - BIM기반 유지관리 시스템 체계 보급	- BIM기반 지속가능성 분석 체계 고도화 - 표준운용 시공효율 혁신기술 공종 확장 및 고도화 - BIM기반 유지관리 기술 고도화	
			BIM 융합기술	뷰어기술, 관측기술, 운행기술, 정밀 시공 및 측정기술, BIM융합 기술유통체계, 신융융산업 창출	- BIM 융합기술 분야별 BIM정보 수요 및 BIM규격 정의 - 미래산업분야의 BIM정보의 활용분야 분석	- BIM 정보와 유관 타산업군과의 정보호환성을 확보하기 위한 연계체계 구축 - BIM 융합 IT기술 연계를 위한 프레임워크 개발 - 건축을 3차원 스캔 및 역설계 핵심 기술 개발	- BIM 정보 유관 타산업군과의 정보 연계 기술 및 자동화 기술 개발 - GIS-BIM 연계활용을 위한 정보표준규격 개발 - AR/VR 장비를 이용 시공, 유지관리부분에서 활용방안 구축	- 신융융산업 창출 활성화로 건축산업 영역 확대 및 재편	
BIM 활용 역량 (Educate)	공공, 민간	인력	BIM 교육 프로그램	BIM 교육 인프라, BIM 교육 컨텐츠	- BIM 교육 및 훈련 지도를 위한 커뮤니티 조직 - BIM 관련 학술교류 환경 구축	- 국가직무능력표준기반 BIM 인프라(교육과정 및 컨텐츠) 개발 - BIM 교육 효과 분석체계 개발	- 전문분야 및 맞춤형 교육과정 개발 - BIM 교육훈련 효과 분석 및 프로그램 개선	- 생애주기대상 BIM교육과정 개발	미래의 건축업무환경 변화에 대응하는 전문인력 지속 양성 - 국가공인 BIM 교육 인프라 구축 - 역량검증된 BIM 전문인력 양성
			BIM 인증 및 자격증	BIM 교육기관, BIM 역량인증 체계	- 민간 BIM 전문교육기관 운영 - 민간기관 BIM 인증서 발급	- BIM교육기관 인증체계 구축 - 개인 및 조직의 BIM역량 인증체계 구축 - 대학 BIM 커리큘럼 개발	- BIM 교육기관 인증체 시행 - 개인 및 조직의 BIM역량 인증체 시행 - 대학 BIM 커리큘럼 운영	- 건설인력 BIM 역량 지속관리 - 사용자 맞춤형 교육 및 인력양성	
BIM 환경 정착 제도 (Practicalize)	공공	제도 법규	BIM 발주 및 계약체계	BIM발주체계, 계약체계	- BIM 설계 대가 기준 산정 방안에 관한 연구	- 국가계약법 개정 및 BIM 사업 계약체계 수립 - BIM기반 발주방식 정립 - BIM기반 통합발주체계(IPD)정립	- 계약체계 개정안을 통한 시범사업 추진 및 보완 - BIM기반 사업 발주 전면 시행	- BIM기반 통합발주체계(IPD) 시행	건설산업 생산 혁신을 위한 제도 및 법적 기반 마련 - BIM건설 건설행정 및 국가 정보사업 서비스 제공 - BIM 사업발주 제도 시행 및 법적 근거 마련
			BIM기반 건설행정시스템	BIM발주인허가체계, 사용승인, 대장발급 등	- 세움터 BIM 적용계획 및 적용 시나리오 개발	- 건축행정서비스 BIM 정보 활용 시나리오 수립 - 건축행정 포털 세움터 BIM 시범 도입 - BIM기반 친환경 건축물 인증 평가기술 개발	- BIM기반 친환경 건축물 인증 평가 시행 - BIM기반 건축 인허가 행정 시행	- BIM기반 건축행정 서비스 전면 시행	
			BIM기반 공공서비스	안전, 방재, 복지 등 국가서비스 연계기술	- 국가정보화 사업별 BIM정보수요 및 요구규격 정의	- 국가 정보화 사업 BIM연계 활용 위한 정보규격 개발 - 국가공공 정보화 산업 일부 (산업경제, 사회복지, 재난안전 3개 부문) 적용	- BIM기반 대국민 행정서비스 개발 - GIS-BIM 연계 국가공간 통합플랫폼 구축 - 국가공공 정보화 사업 전분야 BIM융합활용 시범서비스 개시	- BIM정보 활용한 사회복지, 재난안전 국가 정보화사업 서비스 구축 - 국제 선도 수준의 대국민 서비스 구현	
			BIM 저작권 및 대가체계	특허, 저작권, 권리체계, 대가산정 등	- BIM 설계 대가 기준 산정 방안에 관한 연구	- BIM 저작권 관련 법적 기반 마련 - 저작권과 사용권에 대한 표준 규정 수립	- BIM 저작권 보호체계 구축		
BIM 지속가능 환경(Sustain)	공공, 민간	산업	BIM 지식보급	BIM 지식체계, BIM성숙도 평가, ROI 등		- 업무절차 표준 및 BIM수행지침 개발 - BIM 지식체계 개발 및 축적 - BIM 가치산정방법 개발	- BIM 지식체계 지속 축적 및 보급 - BIM성숙도 및 역량평가 시스템 개발	- BIM 성숙도 평가 및 관리	건설산업 경쟁력 제고를 위한 국가 산업체계 구축 - 지속적인 조직별 성숙도 평가 측정과 벤치마킹에 대한 지원 - 성공사례, 우수사례에 대한 지속적인 관리 지원
			BIM 실적 및 인증체계	BIM 적용실적등록 체계, BIM 실적 인증 관리 센터	- 민간자원의 BIM 적용실적 제도 운영	- BIM 실적관리체계 구축 - BIM 실적 인증관리 센터 설립	- BIM 적용실적 평가 및 운영	- Best Practice 홍보 및 보급	

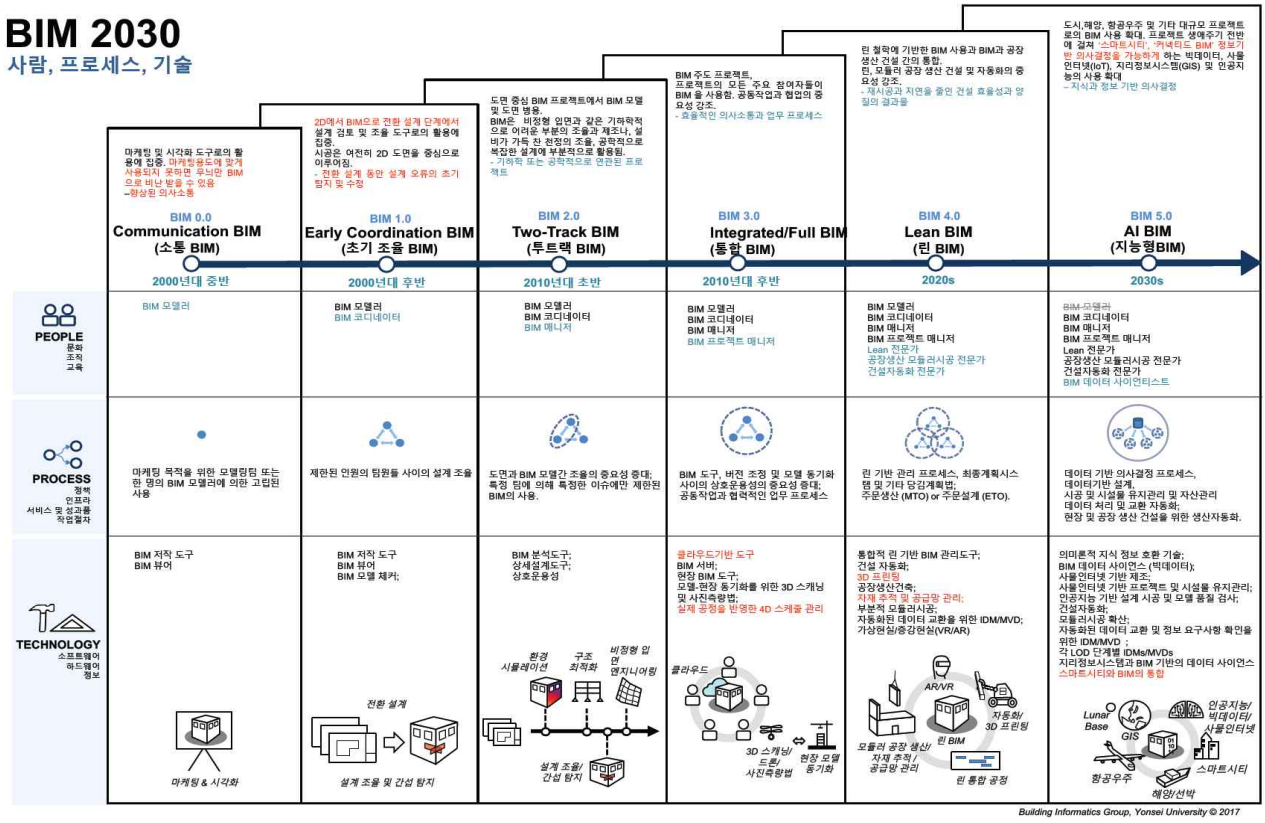
<건축분야 BIM 로드맵 Level1(안)>

참고5 **국내 철도 BIM 로드맵**

한 눈에 보는 BIM 2030 로드맵

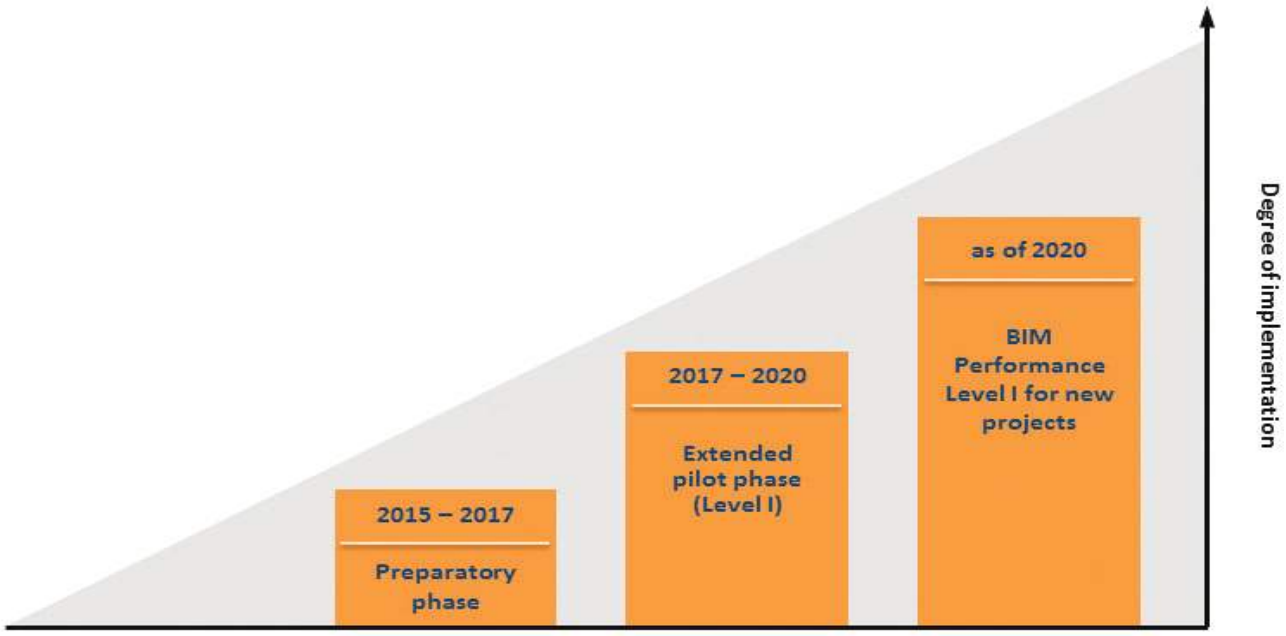


<국내 철도 BIM 2030 로드맵(1/2)>



<국내 철도 BIM 2030 로드맵(2/2)>

참고6 **해외 공공공사 BIM 로드맵 사례**



<독일 Roadmap for Digital Design and Construction 개념도 (2015.12)>

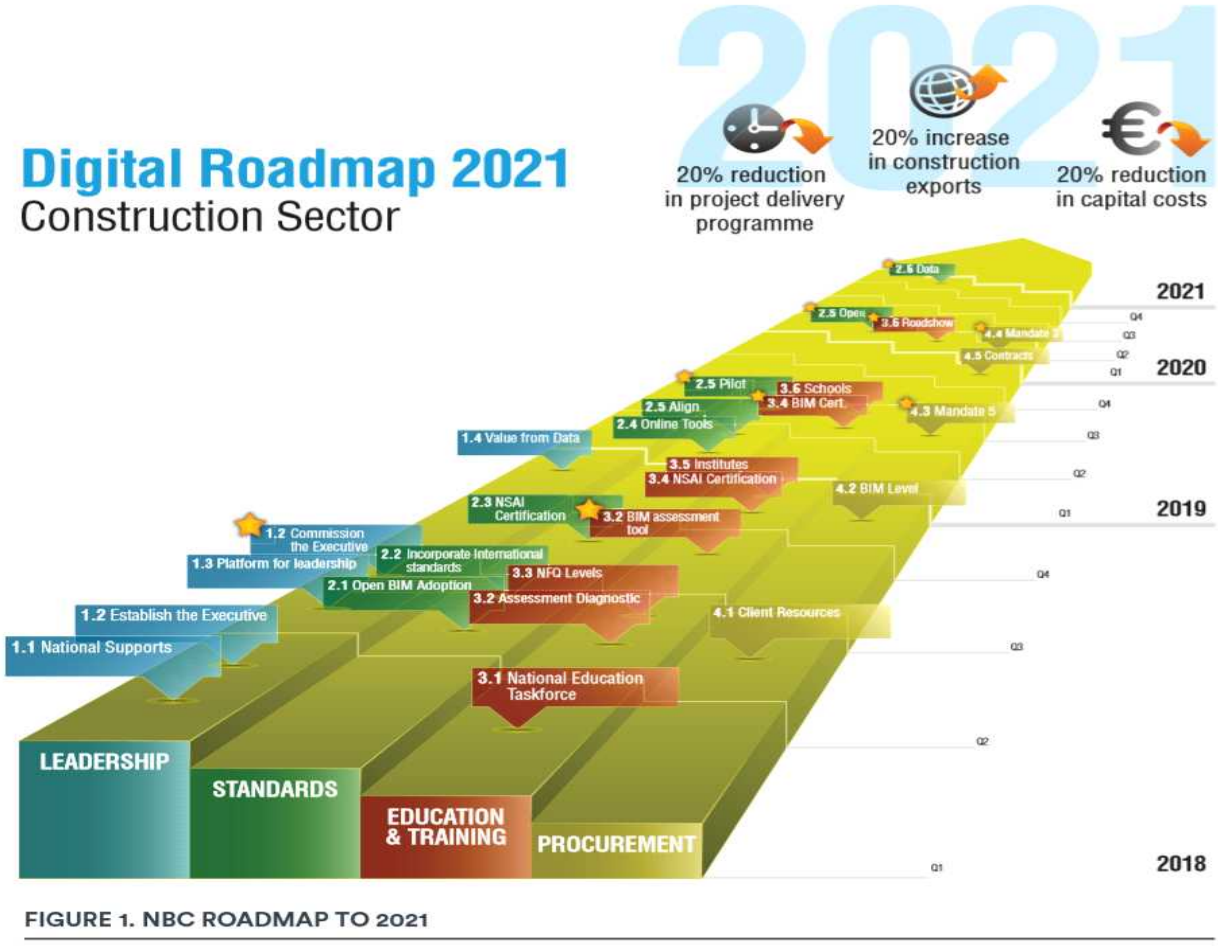


FIGURE 1. NBC ROADMAP TO 2021

<아일랜드 NBC의 Digital Transition 로드맵-Vision 2021 (2006.10)>

Ⅵ. 향후 계획

세부 과제	조치사항	추진시기
◈ BIM 활성화		
1. 공공분야 BIM 활성화		
▪ BIM 발주 의무화 제도 마련	건진법 개정	'19
▪ 턴키사업 우선 BIM 적용	기준 개정	'19
▪ 공공공사 BIM 로드맵 및 활성화 전략	방침	'19
2. 설계단계 BIM 의무화		
▪ BIM 라이브러리 컨텐츠 확보 및 배포	기술 개발	'19
▪ BIM 추출도면 간소화 방안 수립	기술 개발	'18
▪ BIM 수량산출 기준 마련	기준 개정	'19
▪ BIM 설계 성숙도 평가 방안 마련	기준 제정	'19
3. BIM 확대 운영		
▪ BIM 펀드 제도	방침	'19
▪ BIM 턴키 시범사업 확대 추진	방침	'18
▪ 국가 BIM 협의체 거버넌스 마련	방침	'18
▪ BIM Live 경진대회 및 로드쇼 개최	개최	'19
◈ BIM 전문인력 양성		
4. BIM 전문가 양성		
▪ 공공 BIM 전문교육기관 설립	방침	'19

▪ BIM 전문가 양성	방침	'18
▪ BIM 전문 교육 프로그램 개설	방침	'18
▪ BIM 도입기관 전문 컨설팅 제도 마련	방침	'19
5. BIM 경력관리 제도 마련		
▪ BIM 사업참여자 경력관리 제도 마련	시행규칙	'19
▪ 실적평가를 통한 전문가 경력점수 인센티브 제도 마련	방침	'19
▪ BIM 사업자 기술자 등록제도 마련	시행규칙	'19
◈ BIM 핵심기술 확보		
6. BIM 표준 확장 개발		
▪ BIM 공통표준 프레임워크 개발	기술개발	'19
▪ 도로, 하천, 철도, 항만 등 BIM 형상표준 개발	기술개발	'18
▪ BIM기반 성과품 납품검증도구 개발	기술개발	'18
▪ 국제표준화 추진	기술개발	'19
7. BIM 플랫폼 및 운영서비스 개발		
▪ BIM 공통데이터 구성 및 운영환경 구축	기술개발	'19
▪ 건설생애주기 BIM 정보통합 플랫폼 구축	기술개발	'19
▪ 건설사업정보시스템의 지식플랫폼 구축	기술개발	'20
▪ BIM 라이브러리 컨텐츠 및 공유시스템 개발	기술개발	'19
▪ BIM기반 공정-수량 연계 서비스 개발	기술개발	'19
▪ BIM기반 납품성과품 작성 기술 개발	기술개발	'20

8. 건설자동화 연계 시범기술 개발		
▪ 건설장비 관제 지원기술 개발	기술개발	'19
▪ 3D 프린팅 지원 BIM 설계기술 개발	기술개발	'20
▪ 건설로봇기반 부재제작·조립지원 BIM설계 기술 개발	기술개발	'20
▪ 교량 및 터널의 모듈러 시공 정밀측량정보 제공 기술 개발	기술개발	'20
▪ 건설자동화 장비의 물리환경 시뮬레이션 기술 개발	기술개발	'21
◈ BIM 제도화		
1. BIM 기준 및 지침 제·개정		
▪ 기존 설계기준 개정	기준 개정	'19
▪ BIM 도입 및 활용관련 기준 제정	기준 제정	'19
▪ 설계 및 시공 BIM 가이드라인	방침	'18
▪ 공공건설공사 BIM 로드맵 마련	방침	'18
▪ 공공건설공사 BIM 활성화 전략 수립	방침	'18
2. BIM 평가 및 지원제도 마련		
▪ BIM 실적관리 체계	기준 제정	'19
▪ BIM 사업성과평가 지표 및 가이드라인 마련	기준 제정	;19
▪ BIM 입찰참가자격 가점제도 마련	기준 개정	;18
▪ BIM 사업 적정대가 마련	기준 개정	'19