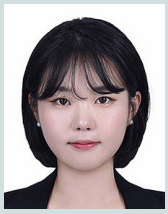
KICEM

스마트 건설기술 촉진을 위한 정책적 지원 방향과 전략
- 한국과 일본 정부의 디지털 전환 접근법을 중심으로



전수진 한국도로공사 스마트건설사업단 스마트인프라팀 연구원
정종홍 한국도로공사 스마트건설사업단 스마트인프라팀 팀장

1. 서론

정부는 「건설정보모델링(BIM) 로드맵('17)」을 시작으로 「스마트건설 로드맵('18)」, 「건설산업 BIM기본지침('21)」, 「스마트건설기술 현장 적용 가이드라인('21)」 등 스마트 건설기술의 도입과 확산을 위해 지속적으로 지침을 제시하고 있으며, 기업들도 디지털 기반의 스마트 기술 도입과 운용을 통해 건설사업의 생산성과 수익성 향상을 모색하고 있다.

특히 스마트 건설기술의 실용화를 목표로 2,000억원 규모의 예산을 투입하는 「스마트 건설기술개발 국가 R&D사업(총괄기관 : 한국도로공사)」을 착수하여 현장적용을 통한 스마트 건설기술의 실증과 고도화를 추진하고 있으며, 향후 개발되는 우리 건설기술이 세계시장으로 진출할 수 있도록 정부와 공공기관, 산·학·연이 합심하고 있다.

하지만 스마트 건설기술의 현장적용과 확산을 위해서는 해당 기술의 품질과 안전성 검증, 설계 및 시공 기준 마련 등이 병행되어야 하며, 정책적 대응도 마련되어야 한다. 한국도로공사의 조사('20)에 따르면 건설 분야 종사자들은 스마트 기술의 활용이 저조한 가장 큰 원인으로 정부와 발주자의 정책, 기준 등이 실제 현장 여건을 뒷받침하지 못하는 것을 꼽았다.

디지털 기반의 혁신적인 건설기술은 여러 산업분야가 연계되어 ICT 융·복합의 형태를 가지며 정부의 여러 소관 부처가 관장하는 장비, 시스템, 공법 및 제도 등이 개입된다. 혁신기술의 고도화와 현장적용의 가속화에 따라 신기술의 융합과 확산을 위해서 적절한 시기에 다양한 정책적 지원이 필요하다.

국가적으로 추진되고 있는 스마트 건설과 ICT융·복합 정책에 대한 현황을 정리하고, 영국, 미국, 싱가포르 등에 비해 국내에 상대적으로 덜 알려진 일본의 건설 분야 디지털 전환 준비와 관련 정책을 조사하여 시사점을 도출해 보았다.

2. 일본 정부의 스마트 건설 강화를 위한 정책적 논의 및 전략

일본은 건설 분야에서 세계적으로 상위권의 실적에도 불구하고, 소위 '팩스와 도장의 나라'라는 별칭이 있듯이 디지털 행정 역량이 취약하다는 지적을 받아왔다. 이를 해소하기 위해 아베 정부는 2017년 「디지털 정부(Digital Government)」 전략을 추진하였지만, 낙후된 디지털 시스템과 문화, COVID-19 팬데믹 등으로 오히려 다양한 문제들이 수면 위로 드러나게 되는 혼란을 겪게 되었다. 현재의 스가 내각은 「디지털 정부 실행계획('20)」을 재정비하고, 디지털 국가로 변모하기 위한 개혁 전략을 통해 부처 간의 융합과 디지털 투자의 효율성을 높이는 방향으로 정책을 추진하고 있다.

우리 정부가 이미 2001년에 '전자정부법'을 제정하고 2010년 유엔의 세계 전자정부 평가에서 1위를 하는 등 우리의 디지털 환경이 앞서있다고 볼 수도 있으나, 일본 건설산업의 구조체계 등이 우리 산업에 많은 영향을 주었고, 여전히 제조 및 건설 분야의 강국이라는 점에서 일본 정부의 디지털화 드라이브와 일본판 스마트 건설 정책인 'i-Construction'에 대한 고찰은 의미가 있을 것이다.

2.1 디지털 정부 실행계획

일본의 「디지털 정부 실행계획」은 2026년까지 중장기 로드맵으로 이용자 중심의 행정 서비스 개혁, 행정절차의 디지털화, 디지털 정부 실현을 위한 기반 정비 등 혁신 정책들로 구성되어 있다〈표 1〉.

이를 통해 사회 전반의 디지털화를 통해 국가, 지자체, 민간기업 등 국민이 디지털 기술의 편리함을 누리고, 직접 참여하여 사회문제를 해결 가능한 환경으로 조성하기 위한 구조변혁을 목표로 하고 있다.

이러한 정책적 지원은 ICT 융합 건설기술의 운용에도 영향을 주므로 '국토교통성'과 '경제산업성'의 디지털 정부 운영방안을 중심으로 살펴보았다.

표 1. 일본 정부의 디지털 거버먼트 실행계획(안)

항목	실행계획(안)
이용자 중심 행정서비스 개혁	이용자 요구로 시작·종료되는 서비스 설계
기반 정비	클라우드 기반 통합 플랫폼 구축, 정보 보안 및 개인 정보 보호 등 디지털 정부 실현을 위한 기반 정비
가치창출 거버넌스	중앙집중식 프로젝트 관리, 표준 마련, 인재 육성 등 추진
행정 절차의 디지털화	행정절차 디지털화, 간소화를 통해 이용자의 부담 경감
원스톱 서비스 추진	주소 이전, 사망·상속, 세금절차 등 행정의 모든 서비스가 처음부터 끝까지 디지털로 완결되는 행정 서비스의 100% 디지털화 실현
행정서비스 연계	각 부처 포털의 API 제공, 개인 고유번호 카드의 보급 및 연계를 통한 서비스 연계 확대
공공업무의 디지털 기술 활용	AI, RPA(Robotic Process Automation) 등의 기술을 활용하고 업무환경을 정비
디지털 격차 대책	디지털 기술을 활용하여 연령, 장애 유무, 성별, 국적, 경제적 여건 등에 관계없이 모든 국민이 디지털화의 혜택을 받을 수 있도록 준비

출처 : 國土交通省(2020)

1) 국토교통성(國土交通省)

국토교통성의 디지털 정부 추진 체계는 정보화책임관(CIO)[1]의 지도하에 종합정책국 정보정책과 등으로 구성되는 정보화관리조직인 PMO를 통해 부처 내 관계 부서들이 협력하는 구조로 이루어져 있다. 정보시스템 기술을 활용하여 행정절차를 디지털화하고 인프라 정비 등에 디지털 기술을 활용하는 실행계획을 제시하고 있다.

① 이용자 중심 행정 서비스 개혁과 디지털화

행정절차를 전산화하고 이에 관한 정보시스템을 정비한다. 7,594만 건의 행정절차('19년 기준) 중 연간 1만 건 이상 시행되는 행정의 82%에 해당하는 6,152만 건이 온라인으로 서비스되고 있다. 나머지도 첨부 서류 제출, 본인 확인 및 수수료 납부를 포함하여 온라인화가 이루어지도록 환경을 조성할 계획이다[2].

전자입찰시스템은 입찰 참가자의 이동비용 절감과 업무 간소화의 장점으로 널리 보급되고 있지만 자료 업로드 용량이 3MB 이내로 제한되어, 향후 3차원 영상데이터 등 대용량 파일을 다루기 위한 기술개발을 논의 중이다. 그리고, 업무 생산성을 높이는 'i-Construction'의 보급을 확대할 계획이다.

또한 국고채무부담행위의 기술자료 등 구체적인 문서화 업로드 시스템을 도입하여 과거 문서를 정비하는 디지털 문서화 개선을 실시하고 있다. 이 외에도 본인 인증 카드를 활용한 각종 시스템의 디지털화를 통해 개인 정보 보안에도 노력을 기울이고 있다.

② 디지털 정부 실현을 위한 인프라 정비

데이터 활용을 촉진하기 위해 행정정보 개방, API 정비, 표준화/공용화 추진, 정부 정보시스템 개혁 등을 추진하였다.

주요 보유 데이터의 개방을 위한 개별 정책에는 'i-Construction' 추진에 따른 3차원 데이터 활용 촉진방안을 계획하였다. 행정 데이터 100% 개방을 위한 방침으로 'i-Construction'의 추진에 의한 3차원 데이터 활용 촉진을 위해 기준요령 등을 서비스하고 이와 동시에 2020년에 3차원 데이터의 유통/활용을 위한 온라인 전자납품 시스템을 구축하여 운영한다. 상호호환성을 고려한 실행방안으로 API 정비, 데이터 표준화 추진이 있으며, 각 항목의 세부조치는 다음과 같다.

• (API 정비)API 정비를 위해 'PMO 및 PJMO'[3]가 연계하여 API개발자/이용자의 요구를 파악하면서 API 정비를 할 행

1) 일본 정부는 총리를 보좌하는 내각관방(內閣官房)에 정보화책임관(CIO, chief information officer)으로서 내각 정보통신정책감을 두고, 정보통신기술 활용으로 국민의 편리성 향상 및 행정 운영 개선을 총괄하게하고 있다. 각 부처에도 CIO를 두며, 국토교통성의 경우 CIO, 副CIO가 CIO보좌관의 지원을 받아 종합정책국을 중심으로 소속부서와 협력하며, 내각CIO와 연계한다.

2) 다만 기존 시스템을 온라인 전환할 때마다 1건당 수백만엔 가량의 비용이 발생하는 등 막대한 예산이 소요되고 있다, 또한, 총무성의 전자문서교환시스템 서비스 종료(2019)로 전자공문서 반출이 어려워지며 종이인쇄, 우편 등의 업무량과 비용이 증가하고, 전자문서에 종이문서를 추가로 관리하는 비효율이 발생하고 있다.

3) PMO : 국토교통성 중앙관리조직(종합정책국 소속), PJMO: 개발관리조직

정서비스(행정절차 및 데이터 제공) 등에 대해 검토한다.
• (데이터 표준화 추진) 데이터 연계를 고려한 시스템 모델링이 될 수 있도록 설계단계에서 필요한 조치를 하고, '행정데이터 연계표준'을 적용한다.

③ 업무에서 디지털 기술의 활용
• 인공지능(AI), 로봇 프로세스 자동화(RPA)를 활용한 데이터 처리 자동화 프로그램을 구축하여 대량 자동화로 신속성과 정확성을 향상할 수 있다.
RPA의 데이터 연계는 부처의 요구수준에 따라 적용 여부를 검토하고 가능한 것부터 순차적으로 시행한다. 이러한 디지털 기술의 활용을 통해 자동화로 대체가능한 작업에 투입되었던 인력들을 기획업무에 배치하는 등의 질적 효율성을 향상시킨다〈그림 1〉.

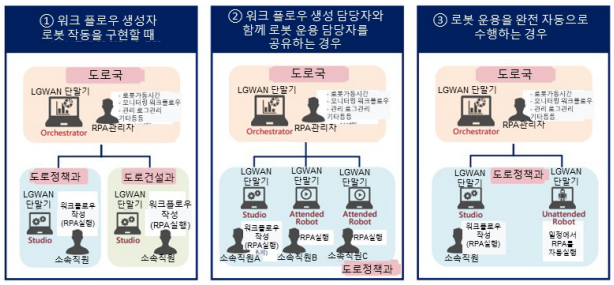


그림 1. RPA 관리도구 운영 프로세스

• 디지털 워크 개혁 실현을 위해 재택근무를 본격화하도록 2020년도까지 PC인프라 환경을 정비하고, 원격 접속이 가능하게 구성한다. 원격 비대면 회의가 가능한 Web전용 회의실을 설치하고 클라이언트 PC의 원활한 접속 환경을 확대하기 위해 LAN 서비스 제공과 2023년도 도입 예정인 클라이언트 PC를 소형/경량형으로 변경하고 재택 환경에도 적용할 수 있도록 환경정비를 검토할 예정이다.
• 전자공문서 관리 등 전자결재 전환 촉진 정책으로 「전자결재 전환 가속화 방침('18)」이 디지털 각료 장관협의회에서 결정됨에 따라 전자승인 제도를 추진하였다. 국토교통성 전체의 전자 승인률은 95% 이상이며, 중앙 문서관리시스템의 기능을 활용한 전자결재의 효율성을 지속적으로 향상할 수 있도록 추진 중이다.
일반인 신청서의 행정절차에서 요구되는 보충자료와 같은 승인 첨부 서류는 심사를 통해 생략하고 온라인 연계가 이루어지도록 검토한다. 행정서비스 개혁의 디지털 전환 조치를 위해 심사절차를 마련하고 실행할 수 있도록 운영하고 있다.

④ 계획의 평가 및 개정
정보화 책임관 CIO의 지도 하에 분기별 실적 및 계획에 대한 평가에 따라 심의를 거쳐 개정하였다.

2) 경제산업성(經濟産業省)

2020년 12월 경제산업성은 「디지털 사회의 실현을 위한 개혁 기본 방침(안)」을 발표하며 디지털 행정을 위한 중장기 계획 및 실행계획에 대한 구체적인 로드맵을 공표하였다. 그간 'IT기본법'시행 이후 다가올 변화에 대비하기 위한 법 정비에 대해 논의가 이루어졌다. 이는 데이터의 다양화, 대용량화가 진전되어 법 정비 필요성의 근거가 되었지만 COVID-19 확산으로 인해 비대면 디지털 사회에 대한 구체적인 실체가 필요하게 되었다.
이에 대응하는 「디지털청(デジタル庁)」을 설립하여 체계적이고 전문적인 운영관리를 위한 지속가능한 실행방안을 마련하였다. 디지털청은 2021년 9월 1일 설치될 예정이며, 국가 및 지자체 시스템의 공통화 및 표준화를 실시하기 위하여 사령탑 기능의 조직을 갖추어 국가 정보 데이터를 통합관리하는 중추 역할을 한다.
디지털청의 운영 방향은 민간, 준 공공부문의 구체화된 정보시스템 정비를 총괄 감리하고, J-LIS(지자체 정보시스템 기구), ID 제도 등 일원화된 기본 레지스트리를 정비하는데 목적을 둔다. 이는 시스템 감사 전문팀을 신설하여 사이버보안에 대한 보강에도 고려하고 있다.
이러한 행정데이터 통합플랫폼은 지자체 단위로 일괄 취합하여 데이터 클라우드를 운영할 계획이므로 공통 데이터 표

표 2. 일본 경제산업성의 디지털 거버먼트 전략 기본방침

항목	실행계획안
실현목적	- 국민의 행복한 삶 실현 : 디지털 친화를 위해 국민의 눈높이에서 사용자 경험 가치를 창출 - 누구도 소외없는 디지털 사회의 실현 : 접근성 확보, 디지털 격차를 없애는 활동 - 국제 경쟁력 강화를 위한 지속적이고 건전한 경제 발전 : 민간 DX 활용을 위한 다양한 서비스 사업, 취업 기회의 창출, 규제의 재검토
디지털 사회 형성을 위한 활동	- 네트워크 정비, 유지, 충실, 데이터 유통환경의 정비 - 행정 및 공공분야의 서비스 질 향상 - 인재 육성, 교육·학습의 진흥 - 안심하고 참여할 수 있는 디지털 사회의 형성
역할분담	- 민간이 주도적으로 담당, 지자체는 환경정비 도모 - 국가와 지역이 연계하여 정보시스템의 공동화·통합 등을 추진

출처 : 経済産業省(2020)

준화에 관한 종합적인 조정이 중요하다. 상호운용성을 고려한 표준화 작업을 완성한 이후의 통합플랫폼이 제대로 작동한다면 일련의 부속 조직을 통해 H/W, S/W의 제약을 벗어나 이용자들이 편리하게 접근하고 협업을 진행할 수 있을 것으로 예상된다.

2.2 i-Construction [4]

2016년 일본은 'Society 5.0'[5] 개념을 통해 ICT활용에 대한 기술적 변화가 사회에 미치는 현상을 주시하고 있었으며, 다보스 포럼 이후 선진국에서 주도하는 '4차 산업 혁명'의 개념을 정부 차원에서 적극적으로 수용하였다.

이를 통해 일본 건설산업 분야의 대응 전략으로 'i-Construction'을 도입하고 2016년부터 정책적으로 ICT토공을 적용하고 효율성을 분석하여 가이드라인을 통해 현장적용 규격 표준화를 실시하였다. 이러한 정책은 건설현장의 정보화 시공 및 프리캐스트화 등 생산성 향상을 도모할 수 있는 솔루션의 제공으로 이어진다.

현재는 ICT시공 자동화 도입과 BIM/CIM의 활용 고도화를 목적으로 i-Construction 고도화 도입 단계이다. ICT에 관련된 기준요령 등의 제·개정을 통해 ICT 건설 기계 시공 데이터의 유효 활용을 위한 기준의 책정이나 UAV(드론) 사진측량의 효율성을 높이는데 주안을 두고 있다.

또한 3차원 모델 성과물의 작성 가이드라인을 명시하고 사업의 각 단계에서 BIM/CIM을 효과적으로 활용하기 위한 기준·요령(안)을 제·개정하였다.

1) ICT에 관한 기준·요령

'ICT의 전반적인 활용'의 시행에 관하여 측량, 시공관리에 관한 기준·요령을 일부 제·개정하였다〈표3〉.

표 3. 2021년 I-Consturuciton 제·개정(안) 항목

항목	제·개정
UAV 탑재형 레이저 스캐너를 이용한 공공 측량 설명서(안)	개정
ICT 기기를 이용한 측량 설명서(블록 설치 공사편)	개정
멀티 빔을 이용한 심천 측량 설명서(해상지반 개량 공법 : 바닥교체 공사편)	제정

2) BIM/CIM에 관한 기준·요령

3차원 설계모델링은 건축과 토목을 구분하여 BIM (Building Information Modeling)과 CIM (Construction Information Modeling, Management)의 2가지 개별적인 도구로 업무체계를 운영한다.

토목 분야의 국제적 표준화 흐름을 근거로 'Society 5.0'이 제시하는 새로운 SOC 정비를 고려한 3차원 데이터를 기반으로 건설생산관리시스템을 실현하기 위해 BIM/CIM 개념을 재구성하고 산·학·연이 공동으로 논의할 BIM/CIM추진위원회, CIM추진위원회를 설치하였다. CIM추진위원회는 CIM활용 토공, 터널, 교량, 댐 등에 본격 도입하기 위한 것으로 단일 토목 CIM 운영을 위해 표준화와 관련한 목표와 방침에 대해 검토를 추진해왔다.

2018년 마지막 업데이트 이후 CIM 구현에 활용할 사용지침·요령 기준별 개정 방침 등을 논의하였다. 올해 개정안에는 각 단계 사업실시에 적용하거나 참조하는 기준을 위해 표준 및 절차의 제·개정안을 마련했다. 이러한 기준(안)은 매년 수시 업데이트로 공표하며 표준화에 지속적인 관심을 가지고 운영하는 것으로 판단된다.

2.3 소결

시간이 다소 경과되었지만, 2015년 12월 국토교통과학기술진흥원에서 발간한 「2015 국토교통기술수준 분석보고서」에 따르면 한국의 국토교통기술이 미국, 독일의 약 75~80% 정도로 약 5년의 격차가, 일본과는 약 4년의 격차가 있는 것으로 평가되었다. 일본은 미국과 비슷한 수준의 건설선진국으로 분류하지만 토목과 건축 분야를 엄격하게 구분하여 다루고 있으며 적산 및 시장 단가 산정방식 등은 한국과 유사한 체계를 갖추고 있다.

또한 인력 부족의 문제로 토목 엔지니어와 기술직 직원이 전국적으로 감소하고 있는 상황이며, 일본 총무성의 조사에 의하면 토목기사가 약 12만 5,000명('96년 기준)에서 최근 약 8만 3,000명('18년 기준)까지 줄어 12년 만에 약 36% 감소하는 추이를 나타냈다.

4) 일본은 인구구조 고령화로 인해 향후 인력마련이 어려울 것을 견지하여 80년대부터 약 68억 엔의 예산을 투자해 건설자동화 연구개발에 대한 노력이 이루어졌다. 국토교통성이 정한 20개 생산성 혁명 프로젝트 중 하나로 i-Construction 정책을 발표하면서 측량, 설계, 시공, 검사, 유지관리에 이르는 모든 사업과정에서 ICT기반 건설 자동화 및 무인화 시스템을 도입하여 건설업 DX화를 통해 2025년까지 건설생산시스템 전체의 생산성 20% 향상을 목표로 본격적으로 도입하였다.

5) 2017년 첨단기술을 활용한 일본의 미래투자전략으로 구상하였으며 주로 빅데이터 활용을 목적으로 5개의 전략을 세워 업계의 선도 계획을 수립하였다. 주요 전략분야는 ①빅데이터 활용 기반 구축을 통한 수명 연장, ②첨단기술을 활용한 이동 서비스 고도화 추진 및 데이터 수집의 전략, ③데이터 제도 정비 및 선진사례 창출을 통한 공급망 첨단화, ④도시 인프라 정비를 통한 쾌적성·생산성 향상, ⑤핀테크 가속화 추진

최근 늘어나는 홍수, 지진, 태풍 피해 등 자연재해가 사회 인프라에 미치는 영향이 크고, 인력 부족뿐만 아니라 복구 비용 부담도 지자체에 있어서 큰 문제가 되고 있다.

이러한 여건에서 국토교통성은 재해 예방에 핵심이 되는 IT 기술을 활용한 건설 인프라의 디지털 전환(DX)을 추진하여 고효율의 SOC 유지보수 시장을 강화할 대책 마련을 계획하고 있다.

특히 코로나 바이러스 확산을 계기로 5G, AI 등을 조기에 도입해 비접촉·원격으로 일할 수 있는 환경구축, 시공 절차나 인프라 점검 시 숙련 기술자의 판단 결과를 민간 기업에 공개하는 등 ICT 기술 활용을 촉진하여 타 산업 분야와 접목하는 융합기술로 발전해 가고 있다.

일본의 전문조사기관인 '야노경제연구소'가 8개 SOC 분야에 대한 IT융합 관여 지수를 IT시장 규모 추이로 조사한 결과에 따르면 도로, 철도 시장이 전체의 약 60%를 차지하는 것으로 나타났다〈표 4〉. 이 조사는 COVID-19 이전에 시행했기 때문에 바이러스 확산이 IT 기술 활용을 가속화하고 있는 점을 고려한다면 팬데믹 상황이 종식될 시점에서 IT 활용은 더욱 촉진될 것으로 전망할 수 있다.

표 4. SOC 분야별 IT시장 규모 추이 ('19년 기준)

(단위 : 억 엔, %)

구분	2017	2018	2019	2020	2021
도로	1,500	1,530	1,550	1,500	1,500
철도	2,370	2,410	2,450	2,420	2,400
공항	290	280	280	270	260
항만	50	55	50	55	55
하천	150	155	160	160	150
댐	155	152	150	145	140
상하수도	770	760	750	740	705
방재·경찰	720	738	750	750	800
합계	6,005	6,080	6,140	6,040	5,990
전년대비 성장율	97.1	101.2	101	98.4	100.3

출처 : 矢野経済研究所(2020)

하지만 세계적인 경기침체로 인해 사업의 우선순위가 낮아지는 것이 일반적이기 때문에 미래 건설 선진화를 위한 글로벌 스탠다드를 갖추기 위해서는 유지보수 분야에 주력해야 하는 상황이다. 건설산업의 유사한 구조를 고려했을 때 우리는 일본 정부의 정책적 지원 방향에 대해 지속적인 동향 정보를 축적해 나아가야 한다.

3. 정부의 스마트 건설 추진 전략

3.1 국토교통부

국토교통부는 정책, 기술, 제도, 산업육성 등 크게 4가지 측면에서 스마트 건설기술의 육성을 추진해왔다. 2018년 6월 「스마트 건설기술 로드맵」을 통해 건설 생산성 50% 향상과 사망만인율 1.66%에서 1.0%감소를 목표로 하는 건설 안전성 향상, 고부가가치 스타트업 500개 창업 지원 등을 목표로 설정하고 2025년까지 스마트 건설기술 활용기반 구축과 2030년까지 건설 자동화 완성을 통한 글로벌 건설 경쟁력 확보에 주력하고 있다.

설계분야는 이미 BIM 기반의 디지털 전환이 집중적으로 다루어지고 있다. 고속도로 건설사업의 전면 BIM설계와 같이 BIM 활용사례가 확대되고 있다.

건설 전 과정에 적용 가능한 「건설산업 BIM 기본지침」을 제시되었다. 이 지침에는 BIM의 기본원칙, 적용 절차, 협업체계, 공통표준 등 BIM의 전반적인 내용을 담았으며 효율성을 위해 모든 건설산업에 BIM을 적용하되 '설계 · 시공 통합형 사업'에 우선 적용을 권고하고 있다.

이 지침에 이어 올해 6월 말 「BIM활성화 로드맵」, 「건설 BIM 시행지침」과 함께 「BIM설계 대가 기준」 등 BIM 관련 지침과 기준이 연이어 발표될 예정이다.

또 BIM을 설계뿐만 아니라 시공 단계에서도 활용할 수 있도록 객체분류체계 등 표준, 공정(4D), 기성관리(5D)를 위한 노력이 시도되고 있다. R&D사업을 통해 BIM 라이브러리 공유플랫폼, 성과품 검증기술 및 납품절차 등 체계적인 BIM 활용을 위한 제도와 기준까지 정비되면 BIM의 활용은 가속화 될 것으로 예상된다.

2019년 2월 '대형공사 입찰 방법 심의기준'을 개정하여 도입한 스마트 턴키(설계·시공 일괄입찰)는 300억 미만의 시설물 공사라도 스마트건설 기술의 도입을 전제로 턴키 입찰을 허용하였다. 또한 턴키 입찰 평가 기준에 '스마트 건설기술 항목'을 추가하여 신기술 활용 시 가산점을 주는 인센티브 제도도 시행 중에 있다. 이에 따라 '스마트건설지원센터 제2센터' 건립공사가 제1호사업으로 추진된 바 있고, 추가적인 스마트 턴키 시범사업을 발굴 중이다.

올해 국토교통부는 '건설산업의 고부가가치 산업으로 전환'을 위한 스마트 건설 산업 육성에 주안을 두고 있다. 특히 PM, 기술형 입찰, BIM, OSC 등을 중점적으로 추진할 예정이며, 합리적인 운영체계와 기술 고도화에 기반하여 스마트

건설기술의 확산 및 활성화를 위한 전략으로 효율성 제고 및 보급에 방점이 있는 것으로 이해된다.

표 6. 국토교통부 '21년도 주요 업무 계획

구분	추진내용
PM	올해 상반기 건설기술진흥법에 PM 도입 및 LH 철도공단 사업에 PM 시범 적용 추진 등 PM 활성화
기술형 입찰	기술형 입찰을 6.8%('19년 기준)에서 올해 10%로 확대 올해 12월 첨단기술별 설계기준 제시 및 기술 중심 산업기반 마련. 빅데이터 개방과 판로지원 등 스타트업 육성
BIM	'BIM 확대', 'BIM 로드맵 수립('21.6)' 등 미래혁신산업으로 육성
OSC	중고층 모듈러 주택 확대, 조립식 교량, 자동화 장비 등 탈현장 시공(Off-Site Construction) 확산 및 해외 진출 추진

출처 : 국토교통부(2021)

3.2 산업통상자원부

1) 신기술 적용 엔지니어링 사업대가의 기준

'엔지니어링산업진흥법('20.)'에 따라 스마트 건설기술의 확산을 위한 'BIM기반 도로설계' 및 '스마트건설계측' 표준품셈을 마련하였다. 여기에는 적용 범위와 투입 인원수의 산정 및 조정, 세부 시행기준 등을 포함되어 있다.

2) 산업융합 규제샌드박스(규제혁신법)

'산업융합촉진법('11)'에 의해 산업융합 규제샌드박스가 도입되었다. 한국산업기술진흥원에서 규제샌드박스 사무국을 운영하고 있으며 신기술 융합의 제품 및 서비스모델을 빠르게 창출할 수 있도록 관리하고 규제특례, 임시허가 허용 여부에 대해 심의한다. 허가된 기술은 제한된 구역, 제한된 기간 동안 실증을 거치만 선도적으로 기술을 구현하여 시장반응을 즉각적으로 파악하여 반영할 수 있는 장점이 있다.

3.3 과학기술정보통신부

「한국판 뉴딜 종합계획('20)」의 발표 이후로 과기부는 가상 융합경제에서 신산업 구조 개혁의 효율성을 높이기 위한 「가상 융합경제 발전 전략('20)」을 통해 중장기적으로 융합산업의 시장 활성화를 추진하고 있다. 향후 XR, 5G 콘텐츠 융합산업을 더욱 발전시키기 위해서 법 · 제도 정비를 통해 신산업 전략에 노력을 기울이고 있다.

1) 인공지능 법·제도·규제 정비 로드맵

2020년 12월 과기부에서는 「인공지능 법제도 정비 로드맵」을 발표하여 AI를 활용하는 범정부의 법제도, 규제에 대한 법·제도 정비와 기술 활용 분야별 혁신 전략 수립을 위한 법적 기반을 마련하였다.

2) 산업융합 촉진법 개정 및 디지털 기반의 산업혁신성장 촉진법(가칭)제정 등 검토

「디지털 기반 산업 혁신성장 전략」에 데이터 및 AI 활용의 촉진을 위해 디지털 전환 지원체계 수립에 관련한 법령 정비를 추진하고 있다. 또한 디지털 핵심 부품의 호환성을 높이기 위해 산업 유형별로 데이터 코드, 형식 등의 표준체계를 수립하여 데이터 연계를 통한 시장 확보에 노력을 기울이고 있다. 이를 통해 참조표준 데이터 연계 개발, 데이터 거래 가이드라인, 데이터 유통을 위한 데이터품질의 설계기준을 정립하는 등의 상호운용성 향상을 도모하고 있다.

4. 스마트건설기술 확산을 위한 실행방안

'데이터댐(Data Lake)'이라는 새로운 용어가 창출될 만큼 방대한 량의 다양한 데이터가 산재하고 있어 이를 플랫폼으로 체계적으로 취합하고 운영, 관리하는 것이 관건이다.

데이터 통합 플랫폼은 설계사, 시공사, 발주처 누구나 참여 가능한 협력 운영으로 고부가가치를 창출할 수 있게 된다. 이 플랫폼은 BIM 뿐만 아니라 IoT, AI, 드론, 로봇 등 다양한 디바이스에서 생성되는 데이터의 분류 및 교환체계 등을 고려해야 한다. 또, 플랫폼이 원활하게 운영되기 위해서는 데이터의 표준화와 개방·공유에 대한 제도와 기준 마련이 필요하다.

일본의 경우 BIM(건축분야), CIM(토목분야)을 구분하여 개별 또는 통합 운영하고 있어 현장 특성에 맞게 3D모델링을 활용하는데 유리하다. 국내의 경우도 영역에 맞는 체계화된 BIM 활용 기반을 마련할 필요가 있다. 다행스럽게도 고속도로 전면 BIM 설계 등 BIM 활용이 확대되고 있고 그 동안 아쉬웠던 토목분야 BIM 로드맵도 곧 발표될 예정이다.

스마트 건설기술 적용 확산을 위하여 고려할 수 있는 정책적 지원 방안은 다음과 같다.

- 국가 건설표준 및 시방서 기준 제·개정
- 관계부처 통합 표준품셈 및 대가 산정 가이드라인 제·개정
- 스마트 건설기술 대상 규제샌드박스 도입
- 건설행정 디지털 협업 통합플랫폼 설치
- SOC분야별 BIM 활성화 중장기 로드맵
- ICT기술 적용 건설 교육제도 개설 등

중대재해처벌법 등 건설안전 법령 강화, 스마트 건설기술 활용 촉진 법안 철회, 스마트 턴키 도입, 종합-전문건설업체의 업역 분리 폐지와 이에 따른 긍·부정 효과 등 최근에 논의 되고 있는 다양한 이슈를 고려하여 관련 법·제도 개선을 통해 스마트 건설기술의 개발과 활용 촉진 방안을 구체화 시켜야 할 것이다.

이를 위해 업계와 지속적인 소통을 통해 다양한 의견이 반영될 수 있도록 하고 스마트 기술에 대한 현장의 니즈와 수요를 파악하는 것이 중요하다. 행정 및 공정별 중복되는 불필요한 요소를 발굴하고 스마트 기술 활용 저해요인을 제거하는 것이 필요하다. 현장 기술자를 위해서는 품질기준과 같은 세부 기준을 마련하는 등 구체적인 실행방안을 수립할 필요가 있다.

이러한 노력은 향후 스마트 건설의 확산 및 진흥에 기여할 수 있을 것이다.

5. 결론 및 제언

스마트 건설기술은 생산성 저하와 양적 성장 정체로 그 간 침체되어 있던 건설산업을 혁신할 수 있는 수단이자 미래 산업으로 탈바꿈할 계기로 인식되고 있다.

정보통신 및 제조 분야를 중심으로 발전하던 디지털트윈기술을 도입·확산하고 도시 인프라 SOC 건설에서 설계 및 시공, 유지관리 등 전 주기에 걸쳐 생산되는 빅데이터와 이를 결합하기 위한 데이터 표준화 및 실시간 데이터 연계를 위한 협력 체계를 구축하는 것이 필요하다.

스마트 건설은 융·복합 분야 산업인 만큼 범부처 간의 협동과제로 여겨져 산업계 종사자들이 자연스럽게 스마트 기술을 받아들일 수 있는 촉진 법·제도 방안을 도출하여 유도해야 할 것이다. 타 산업 간의 융합이 자칫 이중 잣대로 혼돈을 제공하여 저해요인으로 작용하지 않기 위해 국가 차원에서 관련 산업이 양생할 수 있도록 절충방안을 마련하고 발돋움할 수 있도록 노력해야 할 것이다. 이는 일본이 범부처 간의 디지털 전환 전략을 통해 부처별 연결고리를 형성하는 방식으로 추진하는 「디지털 거버먼트」를 참고할 만하다. 나아가 스마트 안전기술 도입과 디지털 소외계층 근로자를 위한 정책적 지원방안도 필요할 것이다.

참고문헌

1. 首相官邸(2020),「デジタル・ガバメント実行計画」
2. 国土交通省(2020),「国土交通省デジタル・ガバメント中長期計画」
3. 経済産業省(2020),「経済産業省デジタル・ガバメント中長期計画」
4. 矢野経済研究所(2020), “2019-2020 社会インフラ向けICT市場の実態と展望-IT活用が本格化する社会インフラ管理の実態”
5. 국토교통부 보도자료(2021),「2021년 국토교통부 주요업무 추진계획」
5. 국토교통부 보도자료(2021),「건설산업 BIM기본지침」
5. 국토교통부 보도자료(2021),「스마트건설기술 현장 적용 가이드라인」
5. 국토교통부 보도자료(2018),「스마트 건설기술 로드맵」
5. 과학기술정보통신부 보도자료(2020),「디지털 기반 산업 혁신성장 전략」
5. 과학기술정보통신부 보도자료(2020),「"디지털 기반의 산업 혁신성장 촉진 특별법(가칭)" 제정 착수」
5. 과학기술정보통신부 보도자료(2020),「인공지능 법·제도·규제 정비 로드맵」
5. 산업통상자원부 보도자료(2020),「BIM기반 도로 설계 등 엔지니어링 품셈 마련」