

스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향

KICEM



이광표 한국건설산업연구원 부연구위원, leekp@cerik.re.kr
최석인 한국건설산업연구원 실장, 연구위원, sichoi@cerik.re.kr

1. 논의의 배경

최근 4차 산업혁명 시대와 함께 등장한 디지털 기술들은 각 산업의 서비스, 제품, 일자리 등의 분야에서 기존 생산체계와 업무 수행 방식의 혁신적인 변화를 유인하고 있다. 이러한 변화의 흐름에서 건설산업도 예외일 수 없으며, 건설산업은 설계변경 등으로 인한 계획과 실행의 불일치, 공사기간의 지연, 사업비의 증가 등의 이유로 제조업 등 타 산업 대비 낮은 생산성과 수익성을 나타내고 있는 실정이다. 2017년 발표된 맥킨지의 보고서에 따르면, 지난 20년간(1995~2014)의 시간당 건설산업 생산성은 약 25달러로 밝혀졌으며, 연평균 증가율은 약 1.0% 수준으로 조사된 바 있다. 이는 39달러의 시간당 가치와 3.6% 수준의 연평균 증가율을 나타내는 제조업과 비교하여 각각 64%, 28% 수준에 불과하다. 또한, 건설산업의 평균 이윤은 세후 영업이익 기준 4.4%로 파악되었으며, 이는 제약 및 의류기기(19.8%), IT 및 비즈니스 서비스(11.7%), 호텔 서비스(8.5%), 기계(6.8%) 등과 비교하여 상대적으로 낮은 수준이다. 이러한 이유로 건설산업은 4차 산업혁명 시대에 생산성 혁신 가능성이 높은 대표적인 산업 분야로 인식되고 있으며, 디지털 기술을 산업 내 도입하여 생산성 제고와 수익성 개선의 기회로 삼고자 노력하고 있다.

표 1. 건설산업과 제조업의 시간당 가치와 연평균 성장률 비교

구분	건설산업	제조업	전체 산업	비고
시간당 가치(\$)	25	39	37	• 제조업 대비 약 64% 수준 • 전체 산업 대비 약 68% 수준
연평균 성장률(%)	1.0	3.6	2.7	• 제조업 대비 약 28% 수준 • 전체 산업 대비 약 37% 수준

건설산업의 생산성 제고 및 수익성 개선 측면에서 혁신을 유도할 수 있는 새로운 기술의 활용 주체는 기업이며, 백텔 등 글로벌 선진기업의 경우 이미 디지털 기술의 도입 및 적용을 목표로 내부 조직, 시스템, 업무 프로세스 등의 인프라를 개선하고 있다. 이와 더불어 영국, 싱가포르, 일본 등은 정부 차원에서 디지털 기술의 건설산업 내 도입과 적용 활성화를 지원하기 위한 목표, 추진 방향, 각종 지원 정책 등을 제시하고 있다. 우리 정부 또한 지난 2017년 11월 관계부처 합동으로 디지털 기술을 에너지·환경·교통·시티 등 12개 산업분야에 구현하기 위한 “4차 산업혁명 대응계획”을 발표한 바 있으며, 국토교통부는 건설산업에 적용성이 높은 주요 디지털 기술을 ‘스마트 건설기술’(이하 스마트 건설기술)로 정의하고, 이를 산업 내 효과적으로 도입하기 위한 활성화 방안과 로드맵 등을 제시하였다.

한편, 이러한 정부 차원의 각종 지원정책에도 불구하고 건설산업 내 스마트 기술의 활용 범위와 수준은 여전히 낮으며, 스마트 건설기술 기반의 솔루션을 건설사업에 적용한 사례는 매우 제한적인 것으로 파악되고 있다. JBKnowledge의 2018년 조사 결과에 따르면 총 2,825명의 응답자 중 46.0%가 연간 매출액의 1% 이하의 금액을 정보통신기술(IT) 분야에 투자하고 있으며, 전담 조직을 보유하고 있는 건설기업은 약 48.5% 수준이다. 소프트웨어 솔루션의 활용 측면에서는 건설사업 수행 중 평균적으로 활용하는 소프트웨어가 3개 이하라고 응답한 비중이 62.9% 수준으로 조사되었으나, 대부분 엑셀을 위주로 활용하고 있는 것으로 파악되었다. 데이터 교환 측면에서는 응답자의 약 29.1%가 통합된 플랫폼이 부재한 상태였으며, 이 중 51.8%는 통합된 플랫폼의 부재

1) 본 원고는 한국건설산업연구원 이슈포커스 “스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향”의 주요 내용을 요약함.

로 여전히 매뉴얼 방식을 통해 데이터를 교환하고 있었다. 이처럼 건설산업의 혁신을 유인할 수 있는 스마트 기술의 활용 주체가 건설기업임에도 불구하고 현재 활용 중인 기술 수준과 산업의 발전을 위해 요구되는 기술의 적용 수준 간에는 격차가 존재하고 있다. 이러한 스마트 건설기술의 산업 내 도입 및 적용의 한계성은 건설산업이 지니는 전통적인 설계 및 생산체계의 경직성, 새로운 기술 적용에 따른 기업의 비용적 리스크, 기술 도입 과정에서 발생하는 기존 제도와의 상충 등이 여전히 기술을 적극적으로 수용하는 과정에서 장애물로 작용하고 있는 것으로 이해된다.

본 연구는 이러한 한계점에 대한 정부 지원의 필요성을 인식하고 스마트건설을 활성화시키기 위한 법제화 방향을 제시하고자 한다.

2. 국내외 스마트 건설기술 활성화 정책 동향

본 연구는 스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 필요성과 주요 방향을 도출하기 위해 국내 및 글로벌 추진 현황을 파악하고 이를 비교·분석하였다.

2.1 국내 스마트 건설기술 관련 정책 동향

국내 정부는 지난 2017년부터 4차 산업혁명 시대에 대응하고 스마트 건설기술을 활성화시키기 위해 각종 지원 정책 방안, 로드맵 등을 제시하고 있다. 예를 들어, 정부가 관계부처 합동으로 지난 2017년 발표한 “혁신성장을 위한 사람 중심의 「4차 산업혁명 대응계획」”은 추진 과제로 ‘(동인) 지능화 혁신 프로젝트 추진, (기술) 성장동력 기술력 확보, (산업) 산업 인프라-생태계 조성, (사회) 미래사회 변화 대응’을 포함하고 있으며, 이 중 건설산업과 관련한 세부 추진 과제로는 ‘지능화 혁신 프로젝트 추진’에서 시티, 환경, 안전분야에 대한 ‘스마트 시티’, ‘스마트 건설’, ‘스마트 상하수도’, ‘스마트 SOC 관리’, ‘철도 안전’ 등이 제시되었다. 이후 2018년에는 ‘2022년까지 세계 5대 건설 강국으로 도약하기 위한 기술, 생산구조, 시장질서, 일자리 분야의 혁신방안과 추진 과제를 포함하고 있는 “건설산업 혁신방안”을 제시한 바 있으며, 기술 혁신 분야의 세부 추진 과제 중의 하나로 건설 자동화, 스마트 유지관리, 스마트 건설재료, 메가 스트럭처와 플랜트 분야의 첨단 기술 개발을 위해 약 1조 원을 투자하여 핵심 기술을 보급한다는

표 2. 스마트 건설기술 활성화 방안의 주요 내용

추진 전략(목표)	중점 추진 과제	주요 추진 방안
(1) 민간 기술 개발 유도 (가격경쟁 → 기술경쟁, 민간 지원 확대)	① 기술경쟁 강화 및 인센티브 확대	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 건설기술 적용시 턴키 발주 기술 적용을 통한 공사비 절감 또는 공기 단축 시 인센티브 제공 스마트 건설기술 도입을 위한 대가 및 안전기준 마련
	② 스마트 신기술 개발 촉진	<ul style="list-style-type: none"> 시험시공 현장 제공 및 초기 비용에 대한 금융 지원 스마트 건설기술을 건설 신기술로 지정
	③ 혁신 공감대의 확산	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 건설기술 활성화를 위한 토론회, 국제 컨퍼런스, 경진대회, 아이디어 공모전 등 개최 기술 홍보를 위한 로드쇼 및 체험 공간 마련
(2) 스마트 생태계 구축 (정보 공유 확산)	④ 스마트 창업 허브 구축	<ul style="list-style-type: none"> 창업 공간 제공 및 기술 지원 기술교육 프로그램 운영 및 창업 컨설팅 기술상품 홍보 행사 개최 R&D 연계를 통한 창업 기업자금 지원 등
	⑤ 지식 플랫폼 운영	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 건설정보 서비스 발굴을 통한 교통 정보, 시설물 정보 제공 설계·시공·유지관리 정부의 샌드박스 구축 정보의 공유 및 활용 목적의 지식 플랫폼 고도화
(3) 공공 역할 강화 (스마트 기술 적용 확대)	⑥ 공공분야 BIM 활용 의무화	<ul style="list-style-type: none"> 500억 원 이상 공공 도로사업에 BIM 설계 의무화, 이후 타 공공사업에 단계적으로 확대 클라우드 기반 개방형 BIM 플랫폼 구축 건설 전단계 시뮬레이션 기술 개발
	⑦ 스마트 현장 안전관리 도입	<ul style="list-style-type: none"> 500억 원 이상 공공 건설현장에 IoT 기반의 실시간 현장관리 시스템 도입 의무화 스마트 건설장비의 현장 도입 활성화, 민간 기술 개발 참여 유도
	⑧ 스마트시티 등 시범사업 추진	<ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 등에 스마트 건설기술을 적용하기 위한 시범사업 추진 시범사업 모니터링 및 효과 분석
(4) 지속적인 혁신기반 마련 (스마트 기술 개발)	⑨ 민간 공동의 혁신 R&D 사업 추진	<ul style="list-style-type: none"> ‘스마트 건설 자동화 로드맵’ 수립 첨단 건설기술 개발을 위해 2025년까지 총 1조 원의 R&D 투자 IoT 센서, 빅데이터 기반의 최적 유지관리 기술 개발 스마트 건설기술 기반 인프라 시공·유지관리
	⑩ 스마트 건설 전문가 양성	<ul style="list-style-type: none"> 스마트건설 교육기관 지정을 통한 건설 인재 양성 대학교육 개선을 위한 스마트건설 인재 육성방안 마련 교육기관 관리를 통한 재교육 강화

‘주요 스마트 건설기술 R&D 사업(안)’을 제시하고 있다.

국토교통부는 이러한 정부 정책 방향에 대응하기 위해 2017년 수립한 “제6차 건설기술진흥 기본계획(2018~2022)” 내 4차 산업혁명 대응을 위한 기술 개발 및 육성 방향을 포함하고 있으며, 이에 대한 구체적인 방안으로 2018년 “스마트 건설기술 활성화 방안”과 “스마트 건설기술 로드맵”을 제시하였다. 특히, ‘스마트 건설기술 활성화 방안’은 스마트 기술의 건설산업 내 원활한 도입과 활성화를 위한 추진 전략으로 ‘민간 기술 개발 유도’, ‘스마트 생태계 구축’, ‘공공 역할 강화’, ‘지속적인 혁신기반 마련’을 <표 2>와 같이 제시하고 있다. 우선, ‘민간 기술 개발 유도’ 전략은 기존의 가격경쟁 위주의 발주제도를 기술경쟁 위주로 개선하고 민간지원을 확대하기 위해 ‘기술경쟁 강화 및 인센티브 확대’, ‘스마트 신기술 개발 촉진’, ‘혁신 공감대의 형성’을 중점 추진 과제로 포함하고 있다. ‘스마트 생태계 구축’ 전략은 기존의 건설 정보를 활용하고, 스마트 기술 기반의 창업을 지원하기 위한 중점 추진 과제로, ‘스마트 창업 허브 구축’, ‘지식 플랫폼 운영’을 제시하고 있다. ‘공공 역할 강화’ 전략은 스마트 기술의 적용을 확대하기 위해 ‘공공분야 BIM 활용 의무화’, ‘스마트 현장 안전관리 도입’, ‘스마트시티 등 시범사업 추진’을 제시하고 있다. ‘지속적인 혁신기반 마련’ 전략은 스마트 기술을 개발하기 위한 중점 추진 과제로, ‘민간 공동의 혁신 R&D 사업 추진’, ‘스마트 건설 전문가 양성’을 포함하고 있다. 이처럼 ‘스마트 건설기술 활성화 방안’은 관련 기술 개발을 촉진하고 적용을 유도하기 위한 방안으로 R&D 추진, 시범사업 수행, 효과 분석, 금융 지원, 발주제도 개선, 적용 의무화, 인재 양성 및 공급 등의 추진 방안을 포함하고 있다. ‘스마트 건설기술 로드맵’의 경우 스마트 기술을 활용한 설계, 시공, 유지관리 등 건설 생산 과정을 혁신하기 위한 로드맵과 그 이행 방안을 제시하고 있다.

2.2 글로벌 스마트 건설기술 추진 동향

스마트 건설기술에 대한 글로벌 추진 동향은 영국, 일본, 싱가포르의 건설 관련 정부 부처에서 제시한 관련 정책을 분석하였다.

1) 영국의 ‘Construction 2025’

영국은 ‘Constructing the Team’(1994)과 ‘Rethinking Construction’(1998)을 시작으로 건설산업 혁신 운동을 추진하고 있으며, 2013년에는 영국 건설산업의 비전과 목표, 세부 추진 과제를 제시한 ‘Construction 2025’를 발표하였다. ‘Construction 2025’는 비전으로 사람(People), 지속성(Sustainable), 성장(Growth), 리더십(Leadership)과 함께 스마트(Smart)를 포함하고 있으며, 목표는 구체적으로 (1)원가 및 생애주기 비용의 33% 절감, (2)공사 기간의 50% 단축, (3)탄소가스의 50% 저감, (4)건설 분야 수출입 격차 50% 감소를 제시하였다. 특히, 스마트(Smart) 비전은 (1)원가 및 생애주기 비용의 33% 절감, (2)공사 기간의 50% 단축이라는 목표와 연관성이 높으며, 이는 건설산업의 스마트화를 통해 생산성 향상과 효율화를 추구하고 있는 것으로 이해된다. 이를 위해 영국 정부와 건설업계는 주요 책무로 ‘스마트 건설과 디지털 설계를 통한 경쟁 우위 달성’, ‘R&D 활성화’, ‘혁신 방해 요인 해소를 위한 학계 및 연구기관과의 협력 강화’ 등을 제시하고 있으며, 구체적 방안으로 정부 차원의 사업 발주 등을 통한 투자, 관련 연구 분야의 사람과 기술에 대한 투자, BIM 프로그램의 활성화 등을 제시하고 있다.

2) 싱가포르의 “Construction Productivity Polices and Strategies”

싱가포르 건설산업은 현장 시공 중심의 산업 구조를 지니며, 건설기업의 경우 자국의 기업보다는 글로벌 기업이 담당하고 있고, 건설인력 또한 외국인 근로자에 의존하고 있다. 싱가포르 정부는 이러한 한계점을 극복하기 위해 국가 차원에서 스마트 건설을 강력하게 주도하고 있는 상황이다. 구체적으로 살펴보면, 스마트 건설을 달성하기 위한 주요 기술로서 모듈러 등을 활용한 DfMA(Design for Manufacturing & Assembly)와 BIM 및 ICT 기술을 기반으로 사업 참여자와 절차를 통합하는 IDD(Integrated Digital Delivery) 방식을 추진하고 있다. 이와 더불어 DfMA와 IDD를 건설산업에 도입하고 활성화시키기 위해 정부

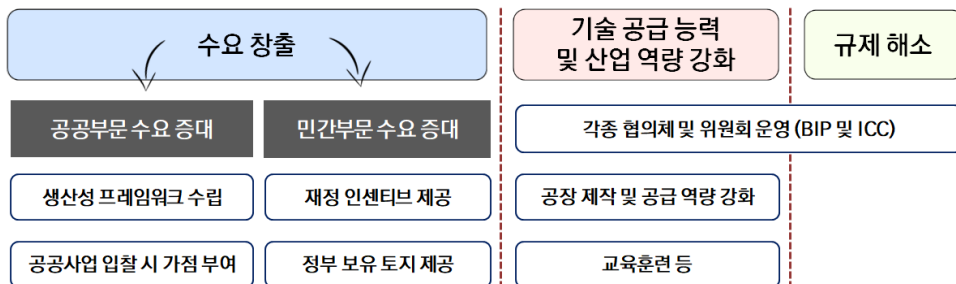


그림 1. 싱가포르의 주요 건설 생산성 향상 정책

차원의 각종 정책과 제도를 제시 중이다. 이러한 제도와 정책은 크게 '수요 창출', '기술 공급 능력 및 산업 역량 강화', '규제 해소'를 목적으로 한다.

'수요 창출' 정책은 크게 공공과 민간 부문으로 구분되며, 공공 수요를 창출하기 위한 세부 정책으로는 '생산성 프레임워크 수립', '공공사업 입찰시 가점 부여'가 있다. 또한, 민간의 수요를 창출하기 위한 주요 정책으로는 '재정 인센티브 제공', '정부 보유 토지의 제공'을 추진 중이다. 기술 공급 능력과 산업 역량을 강화하고 규제로부터 발생하는 장애 요인을 해소하기 위한 주요 방안으로는 BIP(Building Innovation Panel), ICC(Inter-Agency Coordinating Committee) 등의 협의체 및 위원회를 두고 있다. 이 외에도 교육 및 세미나, 현장 견학, 가이드북 제공 등의 교육 훈련 정책을 통하여 기술 공급 능력과 산업의 역량을 증진하고자 노력하고 있다.

3) 일본의 "i-Construction"

일본의 건설산업은 인구의 고령화, 저출산으로 인한 생산인구의 감소, 젊은 층의 건설업 기피 등에 따른 내국인 숙련인력 부족 문제에 직면해 있으며, 최근 국토교통성은 스마트 기술의 활성화를 통한 건설산업의 생산성 향상이 내국인 숙련인력 부족 문제를 해결하기 위한 주요 방안임을 인식하고 '20대 생산성 혁명 프로젝트'를 수행 중이다. 'i-Construction'은 생산성 혁명 프로젝트 중 하나이며, 2025년까지 현장 생산성의 20% 향상을 목표로 한다. 구체적으로 건설현장의 측량, 시공, 검사 과정에서 드론, ICT 기술 기반의 건설 중장비, 3차원 데이터 등을 적용하고자 하며, 이를 지원하기 위해 관련 가이드 라인을 제시하고 규격을 표준화하고 있다. 이와 더불어 민간 건설업체에 대한 지원 방안으로 전문건설기업이 ICT 기술이 접목된 중장비를 구매할 경우 보조금이나 세제 우대 혜택을 제공하고 있다. 기술의 연구개발 측면에서는 교량 분야의 3차원 데이터 기반 설계, 측량 및 유지관리 분야의 ICT 기술 적용을 위한 R&D를 지속적으로 추진하고 있다. 이 외에 산·학·민·관의 연계를 강화해 'i-Construction' 프로젝트를 지원하기 위한 컨소시엄도 운영 중이다.

2.3 소결

영국, 싱가포르, 일본 등 글로벌 국가들은 생산성 저하, 안전사고 증가, 내국인 숙련인력 부족 등 자국이 직면한 문제를 해결하기 위해 스마트 건설을 도입하고 있으며, 정부는 이의 활성화를 위한 비전, 목표, 추진 조직, 정부와 민간 건설업체의 역할 등 상위 거버넌스를 제시하고 있다. 예를 들어, 영국은 기술 적용 및

사업 수행을 위해 민간 건설업체에 대한 지원 정책보다는 스마트 건설사업 발주 물량의 확대, 행정 절차의 간소화, R&D를 통한 기술 지원, 전문인력의 양성 등 산업 차원의 지원 방안을 다수 제시하고 있다. 한편, 싱가포르의 스마트 건설사업 수행시 가점 부여, 공공 및 민간 부문의 재정 지원을 위한 각종 펀드 조성, 정부 차원에서 각종 협의체 및 위원회 운영 등을 통해 민간 건설업체의 참여를 유도하고 있다. 일본의 경우 기술 적용을 위한 관련 지침의 개정, 가이드라인의 제시, 규격의 표준화 등 산업 차원의 지원 방안과 함께 기술 개발 유도를 위해 민간 전문건설기업에 대한 재정 지원 정책을 제시하고 있다.

우리 정부 또한 '4차 산업혁명 대응계획', '스마트 건설기술 활성화 방안', '스마트 건설기술 로드맵' 등을 통해 스마트 건설기술을 개발하고 활성화하기 위한 각종 정책을 제시하고 있다. 하지만 국내 건설산업의 특성을 고려한다면 향후 스마트 건설기술의 실질적 활성화를 위해서는 여전히 보완되어야 할 부분이 존재한다. 국내 건설산업은 「국가계약법」, 「건설산업기본법」, 「건설기술진흥법」, 「건축사법」 등 다양한 관련 법에 규정되어 있는 사항들을 기반으로 구성된 체계 또는 시스템을 근간으로 운영되고 있으며, 기업은 이러한 체계에 맞춰 사업 수행자로서의 역할을 수행하고 있다. 이는 사업 초기의 계획 단계부터 수행 단계 및 유지관리 단계에 이르기까지 각종 법적 규정을 근거로 수행되는 구조를 의미하며, 이러한 구조는 건설사업, 넓게는 건설산업의 유연성을 낮추고 있다. 또한, 건설기업은 이러한 구조에서 새로운 생산방식 또는 생산체계에 대해 낮은 적응력을 지니게 되며, 새로운 사업 분야에 선도적으로 진출하는 것을 회피하는 경향은 높아지게 된다. 이와 같은 한계점을 극복하기 위해서는 스마트 건설기술의 활성화를 위한 정책적 방안보다는 법제화를 통해 실질적 효과를 거둘 수 있는 환경을 구축하는 것이 우선적일 것으로 판단된다.

3. 스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향

스마트 '건설기술'이라는 측면의 활성화는 기존 「건설기술진흥법」의 일부 신설과 보완을 통해 가능할 수도 있으나, 건설 '기술'만이 아닌 '사업', 궁극적으로 스마트 생산과 관리를 통한 건설산업의 스마트화를 고려하면 별도의 제도화가 필요하다고 판단된다. 스마트 건설기술을 활성화를 위한 법제화 방향은 크게 (1)스마트건설 정책의 구사와 관련법 내 부분적 수용, (2)「건설기술진흥법」의 일부 신설 및 보완, (3)새로운 법의 신설로 구분할 수 있다. 이러한 방향 중 각종 원칙 및 계획, 추진 조직, 관련 주체에 대한 책무 등 상위 거버넌스를 정립하고, 현재까지 정부와 국토

교통부, 관계부처 합동으로 제시한 각종 지원 정책을 포함하기 위해서는 새로운 법의 신설이 가장 효과적인 것이다. 또한, 기존 법과의 상충사항, 유관 부처와의 협력 등을 고려하면 특별법 형태가 적절할 것으로 판단된다. 이 외에도 「국가계약법」과 「지방계약법」, 「건설기술진흥법」, 「건축법」 등 타 법과의 연계와 의무화 측면에서 현실적인 요소를 충분히 반영하지 못할 경우, 유명무실한 제도에 머물러 실질적 효과를 확보하기 어려울 가능성이 있기에 법제화 초기부터 국토교통부만이 아닌 예산과 계약, 노동과 안전에 대한 규제를 담당하는 기획재정부, 행정안전부, 고용노동부 등 타 부처와의 협력은 필수적일 것이다.

정리하면, 스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 시 포함되어야 할 주요 요소와 관련 고려사항은 다음과 같다. 첫째, 사업을 통한 기술의 도입 유도와 활성화 측면을 고려하면 공공 건설사업의 일정 비율을 스마트 건설사업으로 발주하기 위한 각종 기준에 대한 구상이 필요하다. 둘째, 스마트 건설기술의 활성화를 위한 종합적이고 다층적인 거버넌스를 확보해야 한다. 우선, 스마트 건설사업을 선정 후 수행 성과를 확인하기 위한 위원회가 필요하다. 또한, 예산, 기존 제도 및 기준 등과의 상충 사항 등을 고려하면 범정부 차원의 협의체 또는 연계방안이 필요하다. 셋째, 스마트 건설기술의 정의와 기술 종류 등을 고려한 범위를 설정함으로써 새로운 스마트 기술의 적용과 더불어 활용가능한 기존 기술 및 기존 기술 간 융복합을 통한 적용 등도 고려해야 한다. 넷째, 스마트 건설사업의 예산, 첨단 기술에 대한 투자, 스마트 기술의 건설사업 적용과정에서 발생하는 리스크 등을 지원하는 정책이 필요하다. 예를 들어, 싱가포르의 경우 이를 지원하기 위한 펀드를 조성하고 지원체계를 수립 및 운영 중이다. 이러한 지원정책은 공공사업과 더불어 민간사업까지 포함해야 할 것이다. 다섯째, 스마트 기술의 적용결과와 사업의 수행 성과를 측정하기 위한 각종 지표(생산성, 공사비, 공사기간, 일자리 등) 및 세부 항목을 마련하고, 이를 지속적으로 확인할 수 있는 체계를 구축해야 할 것이다. 여섯째, 스마트 건설사업의 경우 현행 건설 생산구조(설계-시공 분리, 다 공종의 전문공종 등) 및 제도(국가계약법과 지방계약법, 건설산업기본법 등)와 상이한 생산 프로세스 및 체계가 필요하며, 이를 해결하기 위한 특례 조항을 포함해야 할 것이다. 예를 들어, OFC(Off-Site Construction)는 통합발주방식(Integrated Project Delivery), 시공책임형 CM(CM-GC), 설계시공일괄(턴키) 등과 결합되어야 원활한 실행이 가능하다. 일곱째, 설계 및 엔지니어링, 종합 및 전문 건설업체만이 아니라 자재, 장비, 공장제작 등 연관 산업을 지원하여 활성화시키기 위한 내용도 포함해야 한다. 본 연구는 지금까지 서술한 바와 같이 법제화를 위한 방향,

원칙 등을 중심으로 내용을 제안하였으며, 실제 법조문 과정에서 확장, 분리 등을 통해 구체화될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 관계부처 합동, “혁신성장을 위한 사람 중심의 「4차 산업혁명 대응 계획」”, 2017
2. 관계부처 합동, “건설산업 혁신방안”, 2018
3. 국토교통부, “제6차 건설기술진흥 기본계획(2018~2022)”, 2017
4. 국토교통부, “스마트 건설기술 활성화 방안”, 2018
5. 국토교통부, “스마트 건설기술 로드맵”, 2018
6. 대한건설정책연구원, “4차 산업혁명에 따른 일본 건설산업의 대응 전략 및 시사점”, 2017
7. 한국건설산업연구원, “미래 건설산업의 디지털 건설기술 활용 전략”, 2019
8. Ernst & Young, “How can technology improve challenges faced within the E&C industry?”, 2018
9. Government of the United Kingdom, “Construction 2025”, 2013
10. JBKnowledge, “2018 The 7th Annual Construction Technology Report”, 2018
11. McKinsey&Company, “Reinventing construction : A route to higher productivity”, 2017
12. Singapore Building and Construction Authority(BCA), “Singapore Construction Productivity Policies and Strategies”, 2018