

특집 01

스마트 건설기술 활성화 및 건설인력 육성을 위한 민관협력 방안

이강욱 | 한국건설기술연구원 수석연구원

1. 한국 건설산업의 현주소

OECD 국가 중 우리나라 건설산업의 취업자당 노동생산성 순위는 2011년 25위(USD 47,706)에서 2020년 25위(USD 51,107)로 같은 순위에 머물러 있다(한국생산성본부 2022). 해외 건설시장에서 주

요 경쟁국인 유럽(스페인, 프랑스, 이탈리아, 네덜란드, 독일 등), 미국, 일본과 비교했을 때, 우리나라 건설산업의 노동생산성(5만 USD 내외)은 경쟁국 수준(6~8만 USD)에 미치지 못하고 있다(표 1). 지난 10년간(2011~2020년) 건설산업 노동생산성이 향상된 국가는 일본(28.5%), 네덜란드(18.0%),

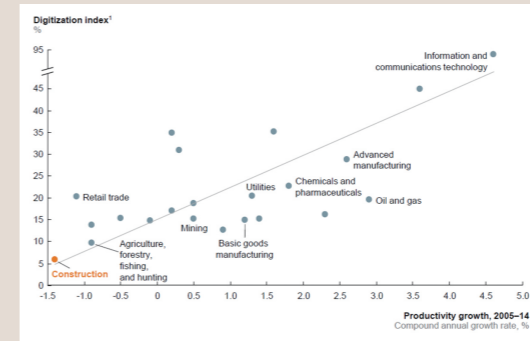
〈표 1〉 주요국 건설산업 및 전체 산업의 취업자당 노동생산성 비교 (단위: PPP적용 USD, %)

국가	건설산업 노동생산성			전체 산업 노동생산성		
	2011년	2020년	증감률	2011년	2020년	증감률
한국	47,706	51,017	6.9%	70,334	79,737	13.4%
네덜란드	66,914	78,947	18.0%	94,122	93,893	-0.2%
독일	67,762	63,195	-6.7%	89,476	89,324	-0.2%
미국	68,482	74,726	9.1%	117,019	128,327	9.7%
스웨덴	80,717	79,439	-1.6%	98,210	102,481	4.3%
스페인	71,638	67,016	-6.5%	84,686	82,020	-3.1%
영국	69,574	60,178	-13.5%	87,055	84,184	-3.3%
이탈리아	62,086	55,259	-11.0%	93,966	85,262	-9.3%
일본	47,884	61,548	28.5%	75,537	74,771	-1.0%
프랑스	78,367	65,951	-15.8%	97,589	95,039	-2.6%

(자료 : 한국생산성본부 2022.)

미국(9.1%), 한국(6.9%) 등으로 제한적이며, 대부분 국가에서 정체 또는 감소한 점을 고려하면 건설 생산성 향상이 여전히 쉽지 않은 문제임을 알 수 있다. 더욱이 건설산업 생산성은 전체 산업 대비 전반적으로 낮게 나타나는데(표 1), 이는 건설산업의 노동 집약적·현장의존적 생산체계, 공급자 위주의 사업 구조, 건설사업 생애주기에 걸친 정보 단절 등 요인에 기인한다. 비슷한 관점에서 맥킨지글로벌연구소(Mckinsey Global Institute)에서는 건설산업의 디지털화가 전체 산업 중 꼴찌 수준에 머물러있으며, 디지털화 수준이 높은 정보통신업(ICT), 제조업 등보다 낮은 생산성 증가율을 보였다고 언급한 바 있다(그림 1).

〈그림 1〉 디지털화 수준과 생산성 증가 간 상관관계

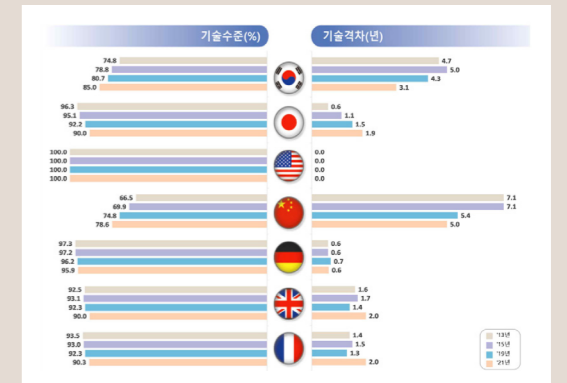


(자료 : Mckinsey Global Institute 2017.)

이러한 상황에서 건설산업 생산성 향상을 위해서는 생산과정에 투입되는 기술 및 인적자원 역량 강화와 함께 제도·정책적 뒷받침이 요구된다. 최근 국토교통과학기술진흥원(2022)에 따르면, 2021년 기준 우리나라 국토교통 분야(토목, 건축, 플랜트 등) 기술수준은 미국 대비 85.0%, 기술격차는 3.1년으로 분석되었다(그림 2). 이는 2013년(기술수준 74.8%, 기술격차 4.7년) 대비 향상된 수치로 유럽, 일본 등 선진국과의 기술격차 또한 좁아진 점은 긍정적이거나, 중국도 정부의 적극적인 지원 아래 기술수준이

12.1%(13년 66.5%→21년 78.6%) 향상되는 등 기존 강국들을 빠르게 추격하는 양상이다. 사실상 글로벌 건설시장을 선도하는 주요 국가들의 기술력은 상향 평준화되고 있으며, 기술 차별화를 위한 국가·산업 차원의 투자 및 혁신이 요구되는 실정이다.

〈그림 2〉 주요국 국토교통 분야 기술수준 및 격차(미국 100% 기준)



(자료 : 국토교통과학기술진흥원 2022.)

인적자원 측면에서도 우리나라는 인구 감소, 청년층 기피 등으로 인해 건설인력 고령화 및 숙련인력 부족 등 문제가 대두되고 있다. 건설기술인 및 기능인 연령대별 비중 변화 추이를 살펴보면, ① 50대 이상 비중 증가, ② 30~40대 비중 감소 현상이 공통적으로 나타나고 있다. 건설기술인의 경우, 30대 비중 급감과 50~60대 이상 비중 증가세가 두드러지며(그림 3), 기능인에서는 60대 이상 비중 급증과 30대·40대 비중의 점진적인 하락세가 나타나고 있다(그림 4). 이처럼 연령대별 불균형 현상이 심화되는 가운데 청년인력 유입, 고부가가치 인재 양성 등에 대한 새로운 접근이 요구되고 있다.

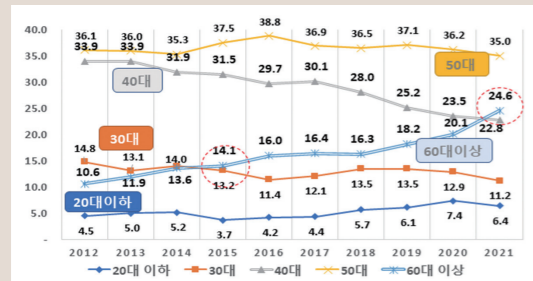
한편, 향후 글로벌 건설시장 요구조건에 맞는 경쟁력을 확보하기 위해 선진국에서는 건설산업 효율화, 디지털화 등을 위한 다양한 정책을 추진하고 있다. 실제로 영국에서는 2013년 'Construction 2025' 정책을 통해 건설산업의 효율화·스마트화를 강조하

(그림 3) 건설기술인 연령대별 비중(%) 변화 추이



(자료 : 한국건설기술인협회 내부자료 2012~2021.)

(그림 4) 건설기능인 연령대별 비중(%) 변화 추이



(자료 : 건설근로자공제회 2022.)

고 있으며, 이후에도 영국 디지털 건설센터(Centre for Digital Built Britain, CDBB), 국가 디지털트윈 프로그램(National Digital Twin Programme, NDTP), 건설 혁신 허브(Construction Innovation Hub, CIH) 등 후속조치를 이행하고 있다. 싱가포르는 2017년 'Construction Industry Transformation Map'을 제시하고 주요 건설사업에서 BIM(Building Information Modeling) 의무화를 추진하였으며, 최근 2022년에는 보완된 'Built Environment Industry Transformation Map'을 통해 더욱 효과적으로 건설 전(全) 단계(계획·설계, 시공, 운영·유지관리) 가치사슬을 통합하기 위한 세부 전략을 추진하고 있다. 일본은 생산성 향상을 위해 건설 전(全) 단계에서 ICT 기술과 자동화 장비를 활용하는 'i-Construction' 정책(2015)을 추진 중이며, 최근에

는 「제5기 국토교통성 기술기본계획(2022~2026)」을 통해 i-Construction 관련 실용화 연구지원, 기술기준 제정, 인재 육성 등 대응을 지속하고 있다. 상술한 기술, 인적자원, 정책 현황을 고려하여 본고에서는 최근 화두가 되는 스마트 건설기술 활성화 및 건설인력 육성에 관한 현안을 중심으로 민관협력 방안을 제시하고자 한다.

2. 스마트 건설기술 활성화를 위한 정책과제

4차 산업혁명 시대에 접어들면서 가장 전통적이고 평가받던 건설산업에서도 3차원 건설정보모델링(BIM), 탈현장 건설(Off-Site Construction, OSC)을 중심으로 건설장비 자동화, 로봇, 인공지능, 드론, 사물 인터넷(Internet of Things, IoT), 가상·증강현실(Virtual/Augmented Reality, VR/AR) 등 다양한 스마트 기술을 활용한 생산성 혁신 노력을 기울이고 있다. 국토교통부는 2018년 「스마트 건설기술 로드맵」, 2022년 「스마트 건설 활성화 방안」을 순차적으로 발표하며, 중장기 비전 수립 및 주요 기술들의 적용 확대를 추진 중이다. 최근 발표된 「스마트 건설 활성화 방안(2022)」에서는 '2030년까지 건설 순과정 디지털화·자동화'를 목표로 다음 3대 추진과제를 제시하였다: ① 공공공사를 중심으로 BIM 전면 도입을 통한 건설산업 디지털화, ② 인력·현장에서 장비·공장으로 건설생산시스템 선진화, ③ 민관협력 거버넌스 구축 등 스마트 건설산업 육성 지원.

한편, 「스마트 건설기술 로드맵(2018)」 수립 이후, 대형 국가R&D 시행, 스마트 턴키제도 도입, 스마트건설지원센터 설립 등을 통해 산업 내 인식 확산의 기반은 마련되었으나, 영세한 중소기업의 참여는 여전히 미흡한 상황이다. 대기업들은 기업 차원

의 전략 수립, 별도 전담조직 운영, 다양한 시범사업 수행 등 적극적인 참여 행보를 보이는 반면, 다수의 중소기업들은 생산성 향상, 품질확보 및 안전 향상을 위한 스마트 건설기술 적용에 미흡하고 무관심한 것이 현실이다.

이러한 문제 개선을 위해 스마트 건설기술의 개발, 현장 보급 및 생태계 조성을 위한 제도 개선 및 기반 고도화가 반드시 필요하다. 스마트 건설기술 활성화를 위한 정책과제는 크게 '스마트건설 거버넌스 구축', '스마트건설 강소기업 육성', '기술 분야별 지원체계 개선'의 3가지로 구분할 수 있으며, 구체적인 내용은 다음과 같다.

(1) 스마트건설 거버넌스 구축을 위해서는 민관 협의기구를 구성하여 쓸만한 기술을 발굴하고, 활용하기 위한 정책(발주방식, 제도 등), 기술(표준, 기준 등), 투자(사업화, 시장 형성 등)에 걸친 문제해결 플랫폼을 구축·운영할 필요가 있다. 또한 기업들이 개발한 스마트 건설기술의 현장 적용 준비·지원을 위한 성능평가 및 검증 프로세스 구축과 함께, 단위 사업(현장)을 적용범위로 포괄적 규제특례를 부여하는 방식의 스마트 건설기술 규제 샌드박스 운영도 필요하다.

(2) 스마트건설 강소기업 육성을 위해서는 기술 공급기업의 성장 생태계(스타트업→강소기업→특화선도기업) 완결 및 글로벌 시장 진출을 위한 중소·벤처기업 지원 프로그램을 마련해야 한다. 이 과정에서 스마트건설지원센터의 창업지원 인프라(공작센터, 전시 및 홍보공간 등), 스타트업 창업 인큐베이팅 및 컨설팅, 스마트건설 강소기업 100+ 프로그램 등을 강화할 필요가 있다. 추가로 분야별(디지털화, 자동화, 모듈화, 지능화) 스마트건설기업지수(Smart Construction Corporation Index, SCCI)를 고도화하여 건설기업들의 스마트건설기업화(화)

전환 촉진도 필요하다.

(3) 기술 분야별 지원체계 개선과 관련해서는 주요 스마트 건설기술별(BIM, OSC, 건설장비 자동화 등) 맞춤형 전략이 요구된다. 공공공사 BIM 전면 도입·전환을 위한 제도 정비(설계도서·시공상제도 작성지침, 설계 대가기준, BIM에서 도출된 도면·수량에 대한 성과 인정 등), BIM 확산을 지원 강화(전문인력 양성교육, 전문 자격제도, 소프트웨어 개발 지원 등), OSC 발주 지원제도 정비(발주제도, 설계·시공·감리기준, 공사비·공기 산정기준 등), 건설장비 자동화 촉진을 위한 제도 정비(무인·자동화 장비 적용 저해 규정에 대한 특례 추가 및 적용성 확대, 자동화 장비 표준 및 가이드라인 제공 등)를 비롯한 다각적 논의가 필요하다.

3. 건설인력 육성을 위한 정책과제

최근 MZ세대(1980년대 초~2000년대 초 출생자) 건설기술인 910명 대상 실태조사 결과에 의하면(대한경제 2022a-c), 시공사 49.8%, CM·엔지니어링사 48.5%의 응답자가 회사를 옮기거나 그만두려는 의사를 가진 것으로 나타났다. 주요 이직·퇴직 사유로는 워라밸 불만족, 열악한 업무환경, 과중한 업무량, 상대적으로 낮은 사회적 지위와 대우, 불투명한 미래 비전 등으로 조사되었는데, 이러한 저부가·고노동의 건설산업 이미지를 벗어나 글로벌 고부가가치형 인재를 양성하고 청장년층을 유인하기 위해서는 국가·산업 차원의 전략 마련이 시급하다.

건설인력 육성을 위한 정책과제는 크게 '건설기술 인재 육성 기반 조성', '건설인력 수급 지원체계 마련', '수요자 중심의 교육 프로그램 개발·운영'의 3가지로 구분할 수 있으며, 세부 내용은 다음과 같다.

(1) **건설기술 인재 육성 기반 조성**을 위해서는 우선적으로 청년층 유입 및 현(現) 건설기술인 이탈 방지를 위한 정부·업계 주도의 이미지 개선 사업을 발굴·추진할 필요가 있다. 이를 위해 해외 선진사례에 대한 벤치마킹이 필요한데, 가까운 일본에서는 청년 기술인력 유입을 위해 정부기관(국토교통성, 후생노동성, 문부과학성)과 건설 관련 협회 59개가 소속된 「건설산업 인재 확보·육성 추진 협의회」를 운영하고 있다. 이 협의회는 계층별(초등학생, 중학생, 고등학생, 대학생, 교사 등)로 다양한 테마(건설업 체험 및 강습, 가이드 및 홍보, 취업 내비게이션 등)를 구성하여 관련 정보를 제공하고, 청년·여성 기술인 유입을 위한 이미지 개선 활동도 추진 중이다. 우리나라도 2016년부터 고용노동부 산하의 「건설인적자원개발위원회」를 운영하고 있지만, 건설기능인력 양성에 중점을 두고 있다. 이에 건설기술인 중심의 컨트롤타워 조직(가칭 「건설기술 인재개발위원회」)을 별도 구성하여 건설기술인 양성·육성을 위한 이미지 개선사업 추진, 워라밸 확보, 대가기준 현실화 등 제도·정책과제를 발굴하는 노력이 요구된다. 또한 대한민국 국적의 대졸자를 중심으로 한 인재 유입 및 양성 전략에 한계가 있음을 고려하여 타 산업 및 국적의 기술인력 유입 전략 검토가 필요하다.

(2) **건설인력 수급 지원체계 마련**을 위해서는 인력 수요·공급 예측을 위한 국가·산업 차원의 모델 개발을 통해 주기적 수급 전망과 단기·중장기적으로 건설인력 양성(교육) 및 노동시장 전략 및 정책 수립 등에 활용할 필요가 있다. 관련 예시로 영국에서는 지역별·시설물별 수요인력 및 요구역량을 예측하여 건설산업의 인적자원 투자 방향을 제시하며(National Infrastructure Plan for Skill), 캐나다에서는 건설인력의 신규 유입과 역량 향상을 목표

로 50여 개 건설기술 및 기능 분야에 대한 직업정보를 제공하고 있다(Careers in Construction). 이러한 선진사례를 검토하여 우리나라도 건설 직업 생태계 및 수급 전망을 위한 시스템 개발이 요구되며, 수요예측 모형을 위한 통합 DB 구축, 기술인 고용 현황 정보 실측치 제공 및 주기적 전망을 활용한 대학교육 및 직업훈련 정책 개선 등 노력이 필요하다.

(3) **수요자 중심의 교육 프로그램 개발·운영**을 위해서는 현재 건설기술인 법정 직무교육의 한계(프로그램 다양성 부족, 전문교육 내용의 실무 연계성 부족 등) 개선이 필요하다. 이를 위해 산업(수요자)이 요구하는 교육 수요조사, 모니터링, 민간 주도 인증에 걸친 교육 프로그램 개발·운영 가이드라인 수립이 요구된다. 또한 스마트 건설기술(BIM, OSC, 드론/3D 스캐닝, 건설안전 등), 글로벌 고부가가치 전문분야(Project Management, Public-Private Partnership, Project Financing, Professional Engineering, Quantity Surveyor 등) 등 교육 프로그램을 보다 다양화·고도화하여 급변하는 건설 시장 환경에 대응해야 한다.


4. 건설산업 생산성 향상 및 지속성장을 위한 민관협력 방안

최근 한국건설산업연구원에서 지적한 바와 같이(성유경·유위성 2022), 건설경기 하락 전망, 건설인력 고령화, 민간부문의 저조한 기술투자, 규제 중심 제도 여건 등 요인으로 인해 향후 건설산업과 타 산업 간의 생산성 격차는 더욱 심화될 가능성이 높다. 건설산업을 둘러싼 환경이 어려워지는 상황에서 건설산업 생산성 향상 및 지속성장을 위해서는 생산과정에 투입되는 기술, 노동, 제도 등에 대한 혁신과 지원이 필수적이며, 정부 리더십을 중심으로 건설

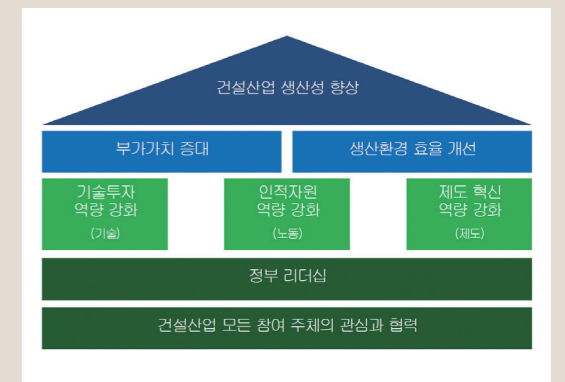
산업 모든 주체의 관심과 협력이 필요하다(그림 5). 먼저 (1) 기술투자 역량 강화와 관련, 건설경기 불황기에 민간부문의 기술투자 여력은 더욱 축소될 수밖에 없으므로 건설기업의 연구개발을 위한 투자 확대와 기술 활용성 강화를 위한 정책적 노력이 중요할 것이다.

(2) 인적자원 역량 강화 관련, 정부가·고노동의 건설산업 이미지를 벗어나 기술을 중시하는 건설문화를 조성하고, 양질의 교육 프로그램을 통한 유능한 인재 양성 및 기존 인력 재교육을 위한 정책적 지원이 요구된다.

(3) 제도혁신 역량 강화 관련, 건설산업의 생산과정은 건설산업 제도(국토교통부 소관)는 물론, 노동, 안전, 환경 등 광범위한 제도(타 부처 소관)의 영향을 받으므로 국토교통부 부서 간 협업 및 범정부 차원의 생산성 향상 대책 마련이 필요하다. 이를 위해 최근 진행되고 있는 각종 기본계획(제6차 건설산업진흥 기본계획(2023~2027), 제7차 건설기술진흥 기본계획(2023~2027), 제5차 시설물 안전 및 유지관리 기본계획(2023~2027))들의 연계·추진과 함께 고용노동부, 행정안전부, 환경부 등과의 추가적

인 협력이 필요할 것으로 판단된다. 앞서 언급한 영국, 싱가포르, 일본 등 사례와 같이, 건설산업 생산성 향상을 위한 노력은 최소 10년 이상의 장기적 관점에서 이행되어야 하며(산업 차원의 전략 마련, 모범사례 발굴, 성과측정 고도화 등), 이는 추후 건설 생산환경 효율 개선, 부가가치 증대, 글로벌 경쟁력 향상 등의 효과로 나타날 것이다. 건설산업 생산환경 변화가 만들어지기까지 중장기적 관점의 정책 수립뿐만 아니라 지속적인 정부의 리더십, 세부이행을 위한 건설산업 모든 주체의 관심과 협력이 요구된다. 

〈그림 5〉 건설 저생산성 극복을 위한 정책 방향



(자료 : 성유경, 유위성, 2022.)

참고자료

1. 건설근로자공제회, 2022. 건설기성 및 건설기능인력 동향.
2. 국토교통과학기술진흥원, 2022. 2021 국토교통 기술수준 분석.
3. 국토교통부, 2022. 스마트 건설 활성화 방안.
4. 대한경제, 2022a. [심층분석] 한국건설 미래가 어둡다... 젊은 건설기술인이 사라진다.
5. 대한경제, 2022b. [심층진단] 젊은 건설기술인 절반 이상이 이직 기회 노린다.
6. 대한경제, 2022c. [심층진단] MZ세대 건설기술인... 직장 미래와 소득에 불만족.
7. 성유경, 유위성, 2022. 한국 건설산업 생산성 분석. 한국건설산업연구원 건설이슈포커스.
8. 한국건설기술연구원, 2022. 제7차 건설기술진흥기본계획 수립 연구(2023~2027) 공청회 자료.
9. 한국생산성본부, 2022. 2022 노동생산성 국제비교.
10. McKinsey Global Institute, 2017. Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity.