

## 건설동향브리핑 - 건설 정책 및 경영 동향

한국건설산업연구원, 한국건설기술연구원, 대한건설정책연구원

### I. 건설정책 동향

#### 1. 최근 일본 BIM 활성화 정책 추진 동향과 시사점

한국건설산업연구원 건설동향브리핑

##### ■ 일본 국토교통성(国土交通省), 민간사업자 지원을 통한 '공공주도형' BIM 활성화 추진

일본은 지난 2011년 동일본 대지진 이후 피해복구 사업을 추진하는 과정에서 일부 기업들이 사용한 3D 모델링 기술의 효과(생산성 향상, 의사소통 효율화 등)를 체감한 이후, 건설 산업 내 BIM을 도입·정착시키기 위한 노력을 지속해서 기울여 오고 있다.<sup>1)</sup>

일례로 지난 2016년 고령화, 저출산으로 인한 생산인구의 감소, 젊은 층의 건설업 기피 현상 등을 극복하기 위한 방안으로 마련한 'i-Construction'에서도 최첨단 기술(드론 및 자동굴삭기 등)을 활용한 첨단 건설 현장으로의 전환을 위한 핵심적 기술로 BIM의 역할을 강조<sup>2)</sup>하고 있으며, 또한, 지난해 국토교통성은 산업 내 BIM 활용 확대 및 활성화를 위해 발주자와 계약자 등 건설사업참여자의 역할과 책임 분담을 명확히 규정하고, 표준 업무 절차, BIM 데이터 호환(전

달) 규칙 등을 포함하고 있는 「건축 분야 BIM 표준 업무 절차(Work flow) 및 활용 방안에 관한 지침(제1판)」을 발표하였다.<sup>3)</sup>

이에 이어, 올해부터는 지난해 발표한 지침 기반의 BIM 도입 활성화와 BIM의 적용에 따른 효과 검증 등을 목표로 '민간사업자 대상 협력·지원 정책(공모사업)'을 펼쳐 산업 내 BIM이 원활히 정착될 수 있도록 유도하고 있으며 해당 공모사업의 내용을 구체적으로 살펴보면, 국토교통성은 건축 프로젝트에서 BIM 도입의 효과를 검증·분석하기 위한 시범적 활동을 시행하는 민간사업자를 지원하기 위해 「BIM을 활용한 건축 생산·유지관리 프로세스 촉진 모델 사업」을 추진 중이며, 사업 유형을 크게 '① 선도 사업자형', '② 중소사업자 BIM 시도형', '③ 파트너 사업자형'으로 구분하여 <표 1>과 같은 협력·지원사업을 펼치고 있다.

'① 선도 사업자형'<sup>4)</sup>은 국토교통성이 지난해 발표한 지침에 따라 건설 프로젝트의 설계·시공 등의 과정에 걸쳐 BIM을 적용하여 생산성 향상 등의 효과를 검증하되, 지난해 민간사업자가 충분한 검증을 거치지 않은 사례에 대해 발주자의 이점을 정량적으로 분석할 경우 3,000만엔(한화 약 3억

1) 김영휘·요시히코 후쿠치(2017), 「일본 사회기반시설 분야 iconstruction BIM 의무화의 현재 상황과 미래 계획」, 정기학술대회 논문집, 한국 BIM학회.

2) 최석인·이광표(2019), 「스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향」, 한국건설산업연구원.

3) 국토교통성(国土交通省), 「建築分野におけるB I Mの標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン(第1版)」を策定しました, 보도자료(2020.3.31).

4) 국토교통성(国土交通省), 令和3年度 B I Mを活用した建築生産維持管理プロセス円滑化モデル事業「先導事業者型」の提案募集を開始, 보도자료(2021.3.10).

2,000만원 수준) 이하의 금액을 지원하며, 다음으로, '② 중소기업자 BIM 시도형'<sup>5)</sup>의 경우는 국토교통성 지침에 따라 건축 사업에 BIM을 도입하여 효과를 검증하는 민간 중소기업자 그룹을 대상으로 하며, 해당 과정에서 발생하는 '한계점 및 이를 해결하기 위한 조치 검토', '해결 조치에 따른 효과 검증 및 향후 개선방안 검토', '한계점 해결 사례 기반의 중소기업자 대상 BIM 도입·활용 로드맵 초안 제시'를 모두 충족할 경우 500만원(한화 약 5,300만원 수준) 이하의 금액을 지원하고 있다.

마지막으로 '③ 파트너 사업자형'<sup>6)</sup>은 자신의 비용으로 건축 프로젝트에 BIM을 도입·적용하여 생산성 향상 등의 효과를 검증하고, 해당 과정에서 발생하는 한계점을 분석하되, 선정자에 대해 보조금을 지원하고 있지 않는 것으로 나타났다.

■ 시사점

지금까지 살펴본 바와 같이, 일본은 건설 현장의 첨단산업화

를 위한 핵심 기술로 여기는 BIM의 활성화 방안 중 하나로 민간사업자 대상의 협력·지원 사업을 펼치고 있으며, 해당 사업을 통해 다음과 같은 효과를 유도할 수 있을 것으로 기대된다.

우선, 산업의 대표적 주체 중 하나인 '민간사업자'를 대상으로 BIM의 도입 유도를 위한 보조금을 지원한다는 측면에서 BIM 사용 활성화를 유도할 수 있을 것으로 기대되며 특히, 민간사업자 중 대다수를 차지하는 중소기업자 대상의 지원 사업('② 중소기업자 BIM 시도형')을 펼치고 있어 해당 효과가 더욱 높을 것으로 예상된다. 특히 중소기업자 대상의 경우 대형 사업자 대비 상대적으로 영세하여 기술 도입의 한계가 있다는 점을 고려하면 중소기업자의 BIM 도입을 촉진하기 위한 적절한 유도책으로 판단된다.

또한, 지원사업의 유형을 '① 선도 사업자형'과 '② 중소기업자 BIM 시도형' 등으로 구분하여 유형별 조건과 조건에 따

표 1. 일본 국토교통성의 민간 내 BIM 활용 활성화를 위한 공모사업 추진 현황

사업명	유형	대상	주요 내용	보조금
「BIM을 활용한 건축 생산·유지관리 프로세스 촉진 모델 사업」	① 선도 사업자형	민간 사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 「건축 분야 BIM 표준 업무 절차 및 활용 방안에 관한 지침(제1판)」에 따라 설계·시공 등의 과정에 걸쳐 BIM을 활용하는 건축 프로젝트에서 BIM 도입에 따른 생산성 향상 등의 효과를 검증하기 위한 시범적 활동을 실시하는 민간사업자 중 아래 두 가지 사항을 모두 충족</li> <li>- 지난해 민간사업자가 충분한 검증을 실시하지 않은 경우</li> <li>- 발주자의 이점에 대한 정량적 분석</li> </ul>	3,000만원 이하의 금액 (한화 약 3억 2,000만원 수준)
	② 중소기업자 BIM 시도형		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 「건축 분야 BIM 표준 업무 절차 및 활용 방안에 관한 지침(제1판)」에 따라 설계·시공 등의 과정에 걸쳐 BIM을 활용하는 건축 프로젝트에서 BIM 도입에 따른 생산성 향상 등의 효과를 검증하기 위한 시범적 활동을 실시하는 민간 중소기업자 그룹 중 아래 세 가지 사항을 모두 충족</li> <li>- 건축 프로젝트에 BIM 도입 및 시행 노력 중 발생하는 한계점 분석과 이를 해결하기 위해 실시하는 조치 검토</li> <li>- 앞선 검토를 통한 BIM 활용 효과 검증 및 효과 증대를 위한 향후 개선방안 검토</li> <li>- 상술한 두 가지 사항에 따른 중소기업자의 BIM 도입·활용을 위한 로드맵 초안 제시</li> </ul>	500만원 이하의 금액 (한화 약 5,300만원 수준)
	③ 파트너 사업자형		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 비용 부담으로 건축사업에 BIM을 도입·적용하고 생산성 향상 등의 효과를 검증·분석</li> </ul>	-

자료 : 일본 국토교통성 보도자료(2021.3.10; 2021.3.22; 2021.4.16; 2021.7.1).

5) 국토교통성(国土交通省), BIM導入のメリットの 証等に試行的に取り組む中小事業者等を支援します!, 보도자료(2021.3.16); 일본 국토교통성(国土交通省), BIM導入のメリットの 証等に試行的に取り組む提案を9件採択, 보도자료(2021.7.1).  
 6) 국토교통성(国土交通省), 令和3年度 BIMを活用した建築生産維持管理プロセス円滑化モデル事業「パートナー事業者型」の提案募集を開始, 보도자료(2021.3.22).

른 보조금 수준을 상이하게 정하고 있는 점은 정책의 실효성을 높이는 긍정적 요인으로 작용할 것으로 기대하며 한편, 정부 차원에서는 BIM 기술의 사업 내 실질적 적용성 확대 등 기술 발전을 유도함은 물론, 다양한 건설사업에 대한 BIM 적용 사례 데이터 축적을 통해 산업의 생산성 향상 정도를 파악하고 관리해 나갈 수 있을 것으로 판단된다.

나아가 '① 선도 사업자형'의 경우 BIM 도입에 따른 발주자의 이전까지 정량적으로 분석하고 있다는 점은 민간사업자의 자발적 BIM 도입 외 발주자 차원에서 BIM을 도입할 수 있도록 근거를 확보해 나갈 수 있을 것으로 보인다. 또한, 일본의 BIM 활성화 지원책의 경우 '민간사업자 대상 지원', '중소사업자 등 사업자 유형별 지원', '실제 도입에 따른 효과 검증', '도입 한계점에 대한 자체 개선 방안 마련', '로드맵 등 기업 자발적 발전 방안 마련' 등의 다각적 전략을 통해 추진 중이라는 점은 향후 우리 산업 내 BIM 활성화 정책 마련 시 벤치마킹 대상으로 활용 가능할 것으로 예상된다.

## 2. 디지털 기술과 노후 인프라 경쟁력 강화

한국건설산업연구원 건설동향브리핑

### ■ 「지속가능한 기반시설관리법」 개정안 국회 본회의 통과, 관리주체의 체계적 실행계획 수립 필수

지난 11월 사회·생활형 인프라 기반시설관리의 실행력 강화를 위해 「기반시설관리법」 개정안이 국회 본회의를 통과하여, 15개 핵심 기반시설<sup>7)</sup> 관리주체의 체계적이고 지속가능한 노후 인프라관리를 위한 실행계획이 시급한 상황이다.

관리·감독기관은 5년 단위의 관리계획을 수립하고 있지만, 실질적인 관리주체의 구체적인 실행계획 수립이 지연되거나 기존의 유지관리 중심에서 성능개선으로 역할 확장이 제한적인 실정이며, 관리주체는 매년 실행계획을 수립하면서 사용자의 안전성 향상과 노후 인프라 관리체계의 현실적인 운영이 가능한 수준의 세부 계획이 절실한 상황이다.

최근 노후화된 도로 인프라의 혁신적 유지관리를 위한 공동협력 기구인 '도로인프라얼라이언스'가 출범되었지만, 유지관리에 초점이 맞춰져 있어 성능개선과 사용자의 선제적 안전성 개선에는 미흡한 실정이며 노후 인프라 기반시설관리를 위해 디지털 기술이 본격적으로 시도되고 있지만, 여전히 시설물 점검 중심으로 도입되면서 선제적 노후 인프라의 성능개선과 지속가능성 확보에는 한계를 보이고 있다.

### ■ 국내의 체계적/총체적 노후 인프라관리를 위한 투자 확대와 구체적 기준 필수

지난 11월에 미국의 조 바이든 대통령은 노후화된 철도, 도로, 교량 등 사회기반시설을 재정비하기 위한 약 1조 달러 규모의 초대형 인프라 건설 법안 추진의 최종 결정을 승인하면서, 최근 경제의 불안정성과 자국민의 일자리 창출을 기대하고 있다. 미국의 대규모 재원 조달 계획 대비 국내는 10% 이내 수준으로, 한국형 뉴딜 정책 이행 전략과 연계된 노후 인프라관리의 체계적이고 성과 제공이 가능한 실행 방안이 필요할 것으로 예상된다.

2020년 이후 국내 건설산업에서 디지털 기술 기반 생산성 혁신을 위한 정부의 R&D 지원은 신규 건설사업 중심으로 증가하면서, 기술 성숙도가 향상될 것으로 예상되지만, 노후 인프라 기반시설의 지속가능한 성능개선을 위한 투자 속도는 더딘 실정이다.

신규 건설사업의 경우 기획, 설계, 구매 및 조달, 시공 등 전(全) 생애주기에 걸쳐 디지털 기술 적용과 고도화에 대한 투자가 증가하고 있지만, 기존 또는 노후화된 인프라 시설에 디지털 기술 적용은 관련 정보 및 데이터 수집에 제한적인 상황이며 특히, 현재 진행되고 있는 기반시설 인프라 총조사 사업은 장기간에 걸쳐 수행되면서 디지털 기술의 고도화 및 성숙도 속도와 이질적인 실정이다.

최근 글로벌 전문 컨설팅 기업 딜로이트는 정부 및 산업 차원의 디지털 전환 성숙도<sup>8)</sup>에 대한 가이드라인을 제시하면서, 국내 건설산업의 디지털 전환 수준을 점검하는데, 기초 자료로 활용되고 있다.

7) 교통시설(도로, 철도, 공항, 항만), 방재시설(댐, 저수지, 하천), 지하관로(상수도, 하수도, 가스, 열수송, 송유관), 지하구(전력구, 통신구, 공동구).

8) 1단계는 적용되는 기술에 의한 가치 생산의 변화가 미미한 수준, 2단계는 디지털 기술 적용으로 가치 생산이 증가하지만 건설(생산)되는 프로세스 변화는 적은 수준, 3단계는 생산 프로세스의 전반적인 변화를 야기하여 가치 생산의 폭이 급증하지만, 지속가능성에 한계가 있는 수준, 4단계는 건설(생산) 구조가 기술 적용으로 크게 전환되고 세부 디지털 기술의 통합/융합으로 가치 생산의 완전한 자동화 수준.

**■ 산업의 디지털 전환 속도에 맞는 노후 인프라 관리체계 고도화 및 체계화 시급**

타 산업의 디지털 전환은 가속되면서 실질적인 성과와 가치를 생산하고 있다. 제조업 중심의 디지털 기술 활용은 급증하고 있지만, 사용자의 안전과 밀접한 노후 인프라 기반시설 관리의 성과는 아직 걸음마 단계로 실행력 확보는 경쟁력 제고의 시금석으로 판단된다.

사회·생활형 인프라 시설의 총체적인 관제 기능 확보를 위해 계획 수립도 중요하지만, 실질적인 실행으로 사용자인 국민의 안전성 및 지속가능성 확보를 위해 디지털 기술의 성숙도 향상 속도와 일원화가 필수이며, 이를 위해 정부와 관리주체 간 긴밀한 역할 분담으로 능동적 추진을 위해 제한적인 공공 재원의 한계를 극복하기 위한 수단으로 민간 자원 활용 방안 마련과 디지털 기술 기반 노후 인프라 기반시설에 자산관리체계 개념이 신속히 반영되어야 국가 인프라 경쟁력이 향상될 수 있을 것으로 예상된다.

디지털 기술의 성숙도 향상 속도에 뒤쳐진 기반시설관리는 산업의 경쟁력을 위축시키고, 성능개선 중심보다 수동적인 유지관리로 회귀될 우려가 있어, 실행력과 체계성이 확보된 총체적 노후 인프라의 시설자산관리 역량 확보가 우선되어야 할 것으로 보인다.

**3. 탄소중립·녹색성장 기본법안 시행과 전문건설업의 대응**

대한건설정책연구원 RICON 건설브리프

**■ 탄소중립기본법 시행과 건설산업**

- 1) 지난 9월 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(약칭: 탄소중립기본법)이 제정되어 내년 3월에 시행될 예정
  - 탄소중립기본법은 중장기 온실가스 감축목표 설정과 이를 달성하기 위한 국가기본계획의 수립·시행, 기후변화 영향평가 및 탄소흡수원의 확충, 녹색기술·녹색산업 육성·지원 등과 이를 뒷받침할 기후대응기금을 신설
- 2) 이에 따라, 기존에 정부에서 추진 중에 있는 그린뉴딜 관련 사업 등 친환경 건설사업 등은 더욱 탄력을 받게 될 것으로 전망

- 반면, 친환경 설계·시공·유지관리·철거 기준, 친환경 건설자재 및 건설장비 사용 등에 대한 규제는 강화될 것으로 예상되어 현장중심의 전문건설업이 받는 영향이 클 것으로 판단
- 따라서, 탄소중립기본법에서 규정하고 있는 건설관련 내용을 면밀히 파악하여 건설산업에 긍정적 효과를 가지고 올 수 있는 대응전략을 마련하는 것이 중요

**■ 탄소중립기본법의 주요 내용과 건설산업의 대응방향**

- 1) 건설산업은 녹색기술을 적용하여 에너지이용의 효율화를 도모하는 녹색산업의 일종
  - “녹색기술”이란 기후변화대응 기술, 에너지이용 효율화 기술, 청정생산기술, 신·재생에너지 기술, 자원순환 및 친환경 기술 등 탄소중립을 이루고 녹색성장을 촉진하기 위한 기술(탄소중립기본법 제2조제16호)
  - “녹색산업”이란 온실가스를 배출하는 에너지와 자원 사용의 효율을 높이며, 환경을 개선할 수 있는 서비스의 제공 등을 통하여 탄소중립을 이루고 녹색성장을 촉진하기 위한 모든 산업(탄소중립기본법 제2조제17호)
  - 탄소중립기본법 제5장 ‘온실가스 감축 시책’은 기후변화 영향 평가 및 관리업체의 온실가스 목표관리와 더불어 탄소중립도시 지정, 녹색건축물 확대, 녹색교통 활성화 등 건설산업 관련 시책 제시
  - 건설산업은 건축물의 그린리모델링, 스마트그린 SOC 등을 통해 에너지이용 효율화를 도모하고 친환경 자재·기술·공법을 적용하여 에너지와 자원을 효율적으로 사용하는 녹색기술·녹색산업의 일종
- 2) 건설기업의 녹색전문기업 확인과 그에 따른 인센티브 확보를 위한 대응
  - 녹색전문기업은 녹색기술 및 녹색제품의 매출 비중이 높은 기업(탄소중립기본법 제60조제2항)
  - 탄소중립기본법 시행령 제정안 제83조와 제84조에서는 녹색기술·녹색제품 등의 적합성 인증 및 녹색전문기업의 확인 그리고 녹색제품에 대한 구매촉진에 대한 사항을 포함, 그러나 녹색전문기업 확인에 따른 기업의 인센티브가 부재하여, 녹색전문기업 활성화의 저조 우려, 특히, 전문건설을 포함한 건설기업의 녹색전문기업 확인에 따른 입찰 우대·가점이나 보증·대출 등의 인센티브 확보를 위한 정책적 대응 필요

- 3) 그린스마트스쿨, 그린리모델링, 녹지복원 등 그린뉴딜사업에 기후대응기금을 적극 활용
- 탄소중립기본법 제69조와 제70조에서는 기후대응기금의 설치 및 기금의 용도에 대한 사항을 규정
  - 기금의 용도는 온실가스 감축 기반조성·운영, 녹색성장의 추진을 위한 산업·노동·지역경제 전환 및 기업의 온실가스 감축 활동 지원, 녹색기술 연구개발 및 인재양성, 관련 용자·투자 등 금융지원 포함
  - 현재 정부는 주택도시기금을 활용하여 노후 공공임대주택 그린리모델링 사업 등을 추진 중
  - 그린스마트스쿨, 녹지복원, 노후 상하수도 교체 등 주택 이외의 그린뉴딜사업에 대하여 기후대응기금을 적극적으로 활용토록 하는 건설사업 확대가 필요

■ 전문건설업의 녹색전문기업 참여 확산

- 1) 건설신기술은 단열, 옥상녹화, 친환경건축물, 상·하수처리 등 다양한 녹색기술 포함
- '20년 말을 기준으로 909건의 건설신기술 중 약 70%를 전문건설업 등 중소건설업이 보유
  - 건설신기술과 연계한 녹색기술 인증 및 녹색전문기업 확인을 통해 녹색산업으로의 확대가 요구되는 시점
  - 전문건설업은 다양한 현장 시공경험을 통해 보유하고 있는 녹색 노하우 및 기술력을 바탕으로 녹색기술을 개발하고 적극적 기술인증과 녹색전문기업 확인에 참여하여 신사업 창출을 위한 노력이 필요
- 2) 전문건설업의 녹색기술 개발, 녹색전문기업 확인을 통한 녹색 전문건설기업으로의 전환
- 건설산업은 지속적인 건설투자의 감소와 건자재 가격 상승 등 심각한 위협에 놓여질 수 있는 상황
  - 특히, 전문건설업은 건설생산구조 개편, 건설안전 및 환경기준 강화 등에 따른 위험요소 산재
  - 따라서, 기존의 SOC·주택 중심의 건설투자 확대에 의존하는 것이 아니라, 시대적 환경변화에 맞춰 다양한 분야의 녹색사업 진출을 모색하는 것이 필요
  - 탄소중립과 녹색성장은 세계적 흐름에 따른 가장 핵심

적 환경변화로, 전문건설업은 녹색기술 개발과 녹색전문기업 확인을 통해 녹색 전문건설기업으로 전환하여 녹색 산업의 주체로 자리매김하는 것이 중요

- 3) 연간 70만 건의 공사를 수행하는 전문건설업의 적극적인 녹색기술 개발과 녹색전문기업 참여 확산은 건설현장의 탄소중립 정책 실현에 필수적 요소

II. 건설 산업 및 기술동향

1. 코로나 시대, 글로벌 건설기업은 위기 속 성장

한국건설산업연구원 건설동향브리핑

■ 글로벌 건설사 매출 규모, COVID-19 위기 속에서도 성장

건설현장 정상화를 위한 건설사의 노력과 경기 위축을 막기 위한 각국 정부의 재정정책 도움으로 2020년 글로벌 건설사의 매출은 양호한 성적을 기록한 것으로 나타났다. 매년 ENR에서 발표하는 해외 매출 상위 기업 순위에서 225대 설계/엔지니어링사의 매출 규모는 전년 대비 2.4% 증가하였고, 250대 건설사의 매출 규모는 3.7% 성장한 것으로 분석. <sup>9)</sup>되었으나 다만, 이들 기업의 매출 성적은 자국 내 매출 증가에 힘입은 것으로 해외 매출 규모는 설계/엔지니어링사의 경우 7.1%, 건설사의 경우 11.1% 감소한 것으로 조사되었다.

팬데믹으로 인한 지역 봉쇄, 건설현장 폐쇄, 자재 및 장비 공급 부족, 신규 프로젝트 발주 감소 등 2020년 악화되었던 건설 환경은 현재 팬데믹 이전 수준으로 회복 중이며 영국 터너엔타운젠드(Turner&Townsend)는 조사 지역의 58.9%(90개 지역 중 53개 지역)가 12개월 이내에 팬데믹 이전 수준으로 돌아갈 것으로 예상하였다.

■ 향후 유망 영역은 인프라 부문과 탄소 제로

정부 부양책을 통한 건설투자가 인프라 부문에서 증가하며 관련 시장의 성장세는 지속할 것으로 전망되며 특히, 개발도상국에서는 도시화 추세가 이어지며 인프라 프로젝트에 대

9) ENR 선정 상위 225대 설계/엔지니어링사의 매출 규모는 2019년 1,645억 달러에서 2020년 1,685억 달러로 증가하였고, 상위 250대 건설사의 매출 규모는 2019년 1조 7,602억 달러에서 2020년 1조 8,259억 달러로 증가함. ENR (2021.8.2./9), 「The Top 225 International Design Firms」 및 ENR(2021.8.16./23), 「The Top 250 International Contractors」 .

한 투자가 증가하고, 선진국에서는 노후화된 인프라시설의 막대한 유지관리 비용 부담 대신 저금리를 활용하여 노후 자산을 현대화하려는 사업이 증가할 것으로 전망된다.

COVID-19는 전 세계의 경제 및 사회 전반에 변화를 가져왔으며, 그중 비대면 디지털 사회로의 사회 구조적 변화는 건설시장에도 영향을 끼쳤으며 특히 터너앤타운젠드의 조사<sup>10)</sup>에 따르면 2021년 건설투자 규모가 가장 큰 부문은 데이터 센터로, 디지털화와 기술에 대한 투자 증가와 함께 데이터 센터에 대한 건설투자가 큰 폭으로 증가하였으며, 다음으로 교통시설과 산업/제조/유통시설 부문에 대한 투자가 컸으며 특히, 산업/제조/유통시설 부문은 전자상거래의 급속한 성장과 유통시설, 신기술에 대한 투자 급증으로 앞으로 강한 성장을 기록할 것으로 예상된다.

빠르고 저렴한 조달을 중시했던 건설산업의 가치는 팬데믹 이후 복잡해지고 있으며, 탄소 제로는 향후 건설시장의 중요 키워드가 될 것으로 보인다. 지난 6월 개최된 G7에 이어 9월 UN 총회까지 기후변화와 환경에 대한 주제는 더욱 강조되고 있으며, 건설상품도 지속 가능한 환경을 강조하는 국제 정책 기조에 영향을 받을 것으로 예상됨에 따라 스칸스카, 스트라백 등 유럽 기반의 건설사를 중심으로 탄소 배출량 제로 달성 목표와 구체적인 방안 등이 제시되었으며 최근 이러한 탄소 제로 목표는 주요 글로벌 건설사로 확산되며, 건설기업이 추구하는 가치의 변화를 가져오고 있다.

**■ 첨단기술과 관리역량 확보**

건설시장의 회복은 국가 및 지역, 상품 부문 간에 매우 불균형하게 나타나고 있으며, 시장의 불확실성은 매우 커지고 있으나, 불확실성에 대한 기업의 대응력도 높아졌다. 특히, 타국에서 진행되는 프로젝트의 경우 지역 리스크, 환율 및 원자재 가격의 급격한 변동과 같은 요인으로 사업의 불확실성이 크며 COVID-19는 이러한 위험을 예측할 수 없는 수준으로 증가되었으나, ENR의 발표에서 확인되는 2020년 건설사의 성과로 볼 때, 글로벌 건설사들은 팬데믹이 가져온 변동에 민첩하게 대응해왔다고 볼 수 있다.

앞으로 건설시장에서는 리스크관리, 글로벌 공급망 다변화, 조직의 민첩성 강화 등 위기 발생 시 적시에 적절한 조치를 하기 위한 관리 역량이 더욱 중요해질 것이며, 회복 중인 시장에서도 여전히 건설비용 상승, 글로벌 공급망 혼란, 숙련 인력 부족과 이러한 문제에 따른 비용 및 일정상의 위험이 증가함에 따라 글로벌 건설사는 리스크관리, 공급망 다양화 등 건설사 본연의 관리 역량 강화를 중시하고 있다.

한편, 건설산업은 그동안 타 산업과 비교하여 디지털화가 뒤떨어졌다고 평가받아왔으나, 팬데믹 위기 대응과정에서 글로벌 건설사들은 적극적으로 첨단기술을 활용함에 따라 기술과 혁신을 건설현장에 적용하기 위해 넘어야 하는 장벽이 크게 낮아진 것으로 보이며 특히, 벵델은 본사뿐만 아니라 현장에서도 원격근무가 채택되는 등 기술의 적용이 증가했는데, COVID-19로 인해 기업의 혁신이 5년간 앞당겨졌다고 평가하였다.

**2. 영국 NHS의 조달 프로그램 'ProCure22'**

한국건설산업연구원 건설동향브리핑

**■ 정부의 의료시설 조달 혁신을 위한 ProCure22**

영국 보건부 자산시설국<sup>11)</sup>은 NHS (National Health Services, 건강보험공단) 등 부처 산하기관의 설계·시공 발주를 위한 건설 조달 프로그램 ProCure22를 운영 중에 있다. 공급사슬 관리(Supply Chain Management) 개념을 공공조달에 접목한 ProCure22는 2003년 도입된 ProCure21 (2003~2010), 21+ (2010~2016)에 이은 3차 프로그램으로, 성공적인 건설 혁신 프로그램으로 평가받고 있다.

ProCure22는 숏리스트(Short list)와 유사한 개념의 주 공급망파트너기업(Principal Supply Chain Partners, PSCPs) 활용을 통해 조달 프로세스를 간소화하고, 발주기관과 공급망 간의 강력한 파트너십을 형성하여 조달 과정의 효율성과 생산성 향상을 도모하고 있으며, 2017년부터 ProCure22를 통해 체결된 사업은 190건, 투자 규모는 총 23억 파운드(약 3.7조원) 규모이며, 차기 ProCure23의 투자 규모는 90억 파운드(약 14.5조원)로 예상된다<sup>12)</sup>

10) Turner&Townsend (2021), 「International Construction Market Survey 2021」 .

11) Department of Health, Estates and Facilities Directorate.

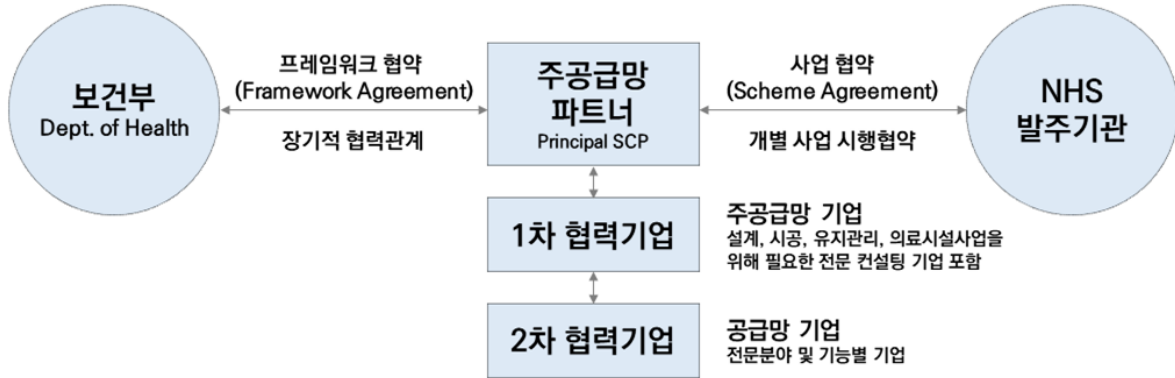


그림 1. ProCure22의 파트너링 구조

■ ProCure22 프로그램의 특징 및 참여기업

ProCure22는 기본적으로 파트너링 관계를 기반으로 하며, 사업 초기 기획단계에 주관사인 주 공급망파트너기업 (PSCP)을 선정한 뒤, 발주자와 통합 프로젝트를 구성하여 공동으로 사업의 기획과 수행을 추진한다.

주공급망파트너기업(PSCP)는 사전자격심사(PQ)를 통해 인증된 기업으로, 프로그램 도입 초창기인 2003년에는 120개 기업이 지원하여 총 11개 기업이 PSCP로 선정되었으며, 현재 ProCure22에는 Kier Health, BAM Construction, Graham Construction 등 6개 기업이 PSCP로 지정되었다. 각 사업에 참여할 주공급망파트너의 선정은 보건부와 의 협약에 명시된 1차 협력기업(Principal Supply Chain Member, PSCM), 2차 협력기업(Supply Chain Member, SCM)에 대한 평가도 함께 이루어진다.

PQ를 거친 주공급망파트너기업과 1차·2차 협력기업들을 일괄적으로 선정하는 방식은 입·낙찰 기간의 획기적인 단축, 입·낙찰 비용의 절감, 그리고 참여 건설기업의 학습효과에 따른 프로젝트의 생산성 및 효율성 향상을 기대할 수 있으며, 2020년 ProCure22 발주 사업의 95%가 공사기간 준수, 모든 사업이 당초 사업비(GMP) 범위 내에서 준공되어 영국 건설산업 평균 대비 매우 우수한 것으로 조사되었으며<sup>13)</sup>, NHS 발주자가 PSCP 및 협력사를 선정하는 데에 소요되는 기간은 평균 3주로 나타났다.<sup>14)</sup>

ProCure22에 참여하는 건설기업(주공급망파트너기업 및 1차·2차 협력기업)은 기존의 발주 및 조달 절차를 생략하고 ProCure22에서 규정한 계약조건 및 협상을 통해 NHS 발주 사업에 대한 장기적이고 반복적인 참여 기회를 확보할 수 있으며 이를 통해 참여기업들의 안정적 매출 및 적정 이익의 확보, 협력관계 구축 등의 이점을 제공한다.

■ 공공부문 조달 효율성 향상 및 신기술 부문 리스크 저감 방안으로 벤치마킹 필요

ProCure22는 지명경쟁 또는 제한경쟁입찰과 일부 유사하나, 공급망(Supply Chain)으로 그 범위를 확장하고 파트너링 협력을 통해 조달의 효율성을 더욱 높이며 이와 같은 방식은 일부 기업에 대한 특혜 문제가 발생할 수 있으나, 보건부는 오픈북 기반의 GMP 계약, 공사비 공개 등을 통해 투명성을 확보하고자 노력하고 있다.

모듈러 주택 등 OSC 사업, 신기술 분야와 같이 초기 대규모 투자비용을 수반하거나 신속한 조달을 필요로 하는 공공 발주사업에 적용을 고려할 필요가 있으며, 중장기 투자계획을 통한 파이프라인 제공, 지속적인 사업 참여를 통한 프로젝트 생산성 및 사업성 개선, 기업들의 경쟁력 강화도 기대할 수 있다.

12) Registered Projects, ProCure22 (<https://procure22.nhs.uk/update/>).

13) ProCure22 Performance KPI Values for 2020 Shown Against National Averages (<https://procure22.nhs.uk/>).

14) 정부공사제도 연구포럼(2007), “고품질 공공시설물 확보를 위한 정부공사제도 개선방안”, 조달청.

### 3. 스마트건설 원가기준 동향

한국건설기술연구원 KICTZine

#### ■ 들어가며

최근 건설산업은 자동화, 디지털화, 공장화 등 스마트 건설 기술의 도입을 통해 건설산업 생산성 향상 및 혁신을 이루고자 한다. 선진국들은 민간 건설사들이 주도적으로 스마트 건설기술을 개발·도입하고 있으며, 정부 및 발주처는 이를 지원하기 위한 정책을 수립하여 스마트건설의 적용사례가 점점 증가하고 있다. 국내에서도 정부는 스마트 건설기술 개발 및 활성화를 위하여 ‘6차 건설기술진흥 기본계획(‘17.12.)’, ‘스마트건설 기술로드맵(‘18.10)’을 발표하였으며, 대표 발주기관들도 자체 시방기준을 수립하여 다양한 시범 사업을 진행하고 있다.

#### ■ 스마트건설 공사비 산정기준 연구 추진계획

최근 한국건설기술연구원 공사비평가센터에서는 스마트 건설기술 원가기준 개발을 위하여 스마트건설 공사비 산정기준 추진계획을 작성하고 2023년까지 중장기적 목표를 설정하였다. 다양한 종류의 스마트 건설기술 중 현재 공공건설공사에서 활용도가 급격히 증가하고 있는 분야인 토공자동화,

BIM 설계, 모듈러 시공 분야에 대한 원가기준체계 마련을 위한 연구를 수행 중이며 점차 분야를 확대해 나갈 예정이다.

#### 1) 토공자동화 원가기준 체계마련

현재 토공 작업을 위한 건설 자동화 장비들이 빠르게 개발·보급되고 있으며 그 수요가 점차 확대되고 있다. 대표적으로 MC/MG<sup>15)</sup> 토공 장비들은 공기 단축, 원가절감, 생산성 향상의 장점으로 인해 해외에서는 활발히 적용되고 있으며, 국내에서도 대형 건설사를 중심으로 기술 적용이 확대되는 추세이다. 한국건설기술연구원에서는 국내에서 가장 많이 보급되고 활용중인 MC/MG 굴삭기를 활용한 공종을 대상으로 현장 생산성 조사를 수행 중이다. 목적물의 형태, 시공환경에 따른 작업효율을 분석하고, 장비 구입비용, 초기투자 비용을 조사하여 하반기에 대표사례집 및 원가기준체계를 마련할 예정이며, 2023년까지 ICT토공에 대한 공사비기준을 수립하고 대상공종과 장비를 점차 확대할 예정이다.

#### 2) BIM 기반 공사비산정체계 연구

BIM 모델 내에는 건설 전 생애주기에 걸쳐 발생 가능한 속성정보들을 포함하고 있고 정보의 요구수준이 높아지며 공정관리, 공사비관리 등 활용 분야가 확대되고 있다. 그뿐만

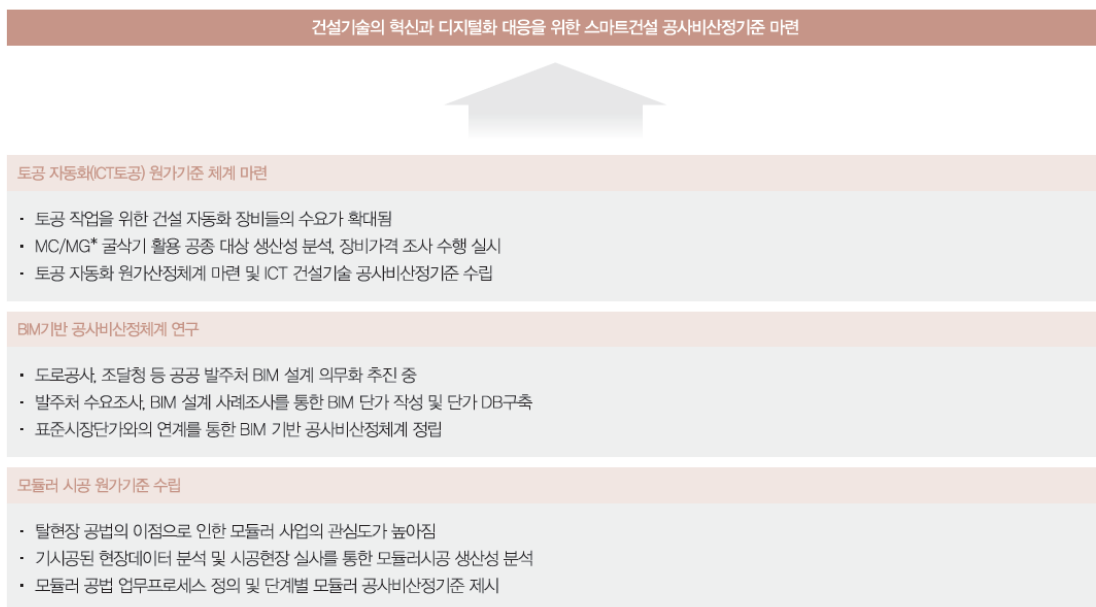


그림 2. 스마트건설 공사비산정기준 연구 추진계획

15) Machine Guidance (MG)/Machine Control (MC): 장비에 부착된 위치정보 센서를 활용하여 운전자에게 장비 조작을 보조하거나 장비를 제어하여 조작성과 시공정밀도를 향상시키는 기술





(a) 토공사동화(ICT토공)  
(3D MG굴삭기, 영신디앤씨)

공종	수로암거(면적 2.0mX1.5m 토파 9m이하)			
구분	그림	공사비	단위	단가
2D		형목	단위	단가
		철근가공 및 조립/복합	ton	578,384
		철근콘크리트타설/성형/보통, S-16	m³	16,235
		콘크리트 타설/우근 정비사용	m³	20,977
		한판거부집/복합	m²	48,629
3D		유리폼/복합	m²	37,940
		형목	단위	단가
		수로암거(면적 2.0mX1.5m 토파 9m이하)	m	624,808

(b) BIM기반 공사비산정체계



(c) 모듈러시공 원가기준  
(가양동 모듈러 행복주택, 한국건설기술연구원)

그림 3. 스마트건설 공사비산정기준 연구 추진분야

아니라 도로공사, 조달청과 같은 공공 발주처에서도 BIM 설계 의무화를 추진하고 있어 BIM에 대한 수요는 점점 더 늘어날 예정이다. 하지만 아직까지 BIM을 통해 산출된 수량내역서는 계약도서로 인정되지 않으며, BIM 라이브러리에 물량정보는 있으나 단가정보가 미흡한 실정이다. BIM 설계시 효과적인 공사비정보의 활용을 위해서는 BIM 설계에 맞는 공사내역체계가 필요하다. 이를 위해 하반기까지 BIM 설계 사례조사, 발주처 수요조사를 통해 우선 대상공정을 선정하고 BIM 라이브러리 내 단가정보 작성을 목표로 하고 있다. 2023년까지 대상공종 확대를 통해 표준시장단가와 BIM 모델 내 공사비정보의 연계가 가능한 BIM 단가 데이터베이스를 구축할 계획이다.

### 3) 모듈러 시공 원가기준 수립

모듈러 공법은 제조업의 공장생산 개념을 도입한 대표적인 탈현장 공법이며 공사비 절감, 공기 단축, 품질향상의 효과를 얻을 수 있어 혁신적인 공법으로 부각되고 있다. 이에 모듈러 공법에 대한 수요가 점점 커지고 있으며 기술개발 및 사업의 점차 확대되는 추세이다. 하지만 모듈러 공법은 기존 구조물 공사에 많이 활용되는 철근콘크리트 공법과 시공방법이 상이하고 공장제작 프로세스가 추가되어 기존 원가산정 방식으로는 설계 내역 작성이 어렵다. 이에 올 하반기까지 기시공된 모듈러 공법 원가 데이터를 수집하고 진행중인 모듈러 시공 현장의 생산성 조사를 통해 업무 프로세스를 정의하고 시공단계별로 모듈러 공사비산정기준을 제시할 예정이다. 또한 사례조사를 통한 대표 원가사례집을 작성할 예정이며, 향후 공법종류, 구조물 규모, 모듈 규격에 따른 투입 공사비를 분석하여 다양한 현장 여건별로 적용 가능한 모듈러 공사비산정기준 체계를 수립할 것이다.

### ■ 맺음말

건설산업 혁신을 위한 스마트 건설기술에 대한 관심도가 높아짐에 따라 스마트 건설기술을 적용한 건설사들이 증가하고 있다. 하지만 이를 위한 표준적인 원가 기준이 미비하여 공공건설공사에서는 대부분 시범사업 형태로 발주되고 있으며 견적에 의존하여 예정가격을 작성하고 있다. 이에 공사비원가관리센터에서는 스마트 건설기술의 활성화를 위해 최근 활용도가 급격하게 증가하는 분야를 선정하고 해당분야의 공사비산정기준 마련을 위한 중장기 계획을 수립하였다. 현재 사례조사 및 현장 실사를 통해 공사비산정기준의 체계를 마련하고 있으며 2023년까지 각 분야별 공사비산정기준 수립을 목표로 하고 있다. 이를 통해 스마트건설 기술 적용시 발주처는 합리적인 예정가격을 산정하고 나아가 공사관계자들에게도 적정 공사비가 지급되어 스마트건설 기술의 활성화 및 건설산업 혁신에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

## 4. 한국 CM 25년 성과와 앞으로의 과제: 전문건설업과 CM의 협력 필요

대한건설정책연구원 RICON 건설브리프

### ■ 1996년 12월 CM 제도도입 이후 25년간 한국 CM이 걸어온 길

1) 한국건설관리학회(KICEM)는 '21년 11월 “한국 CM이 걸어온 길”을 발간하여 지난 25년간의 성과와 앞으로의 방향에 대해 제시

- 우리나라의 건설사업관리(CM) 제도는 '96년 12월 건설산업기본법에 관련 규정이 마련되면서 용역형 CM이 도입되었고, 이후 '11년 5월 시공책임형 CM의 근거규정 도입

- 시공책임형 CM 도입을 위해 건설산업기본법 제2조에 관련 정의 규정을 신설하고, 동법 제26조에 건설사업관리자 업무 수행에 관한 단서 조항을 신설해 공공부문에 시공책임형 CM을 도입하였으나, 본격적인 시행을 위한 계약규정 마련 등 후속조치가 이루어지지 못해 정체된 상황
- 이러한 상황에서 KICEM은 지난 25년간의 CM 도입 성과를 구체적으로 진단하고, 앞으로의 발전방향을 제시하는 “한국 CM이 걸어온 길”을 발간해 CM의 지난 25년 성과(1997~2021)를 학술 및 연구, 교육, 법과 제도, CM 산업 및 대표 사례 측면에서 분석하여 제시

2) 우리나라 CM 분야 대표적 학술성과인 연구논문은 모두 5,613건(국내 3,723건, 해외 1,890건)이 출판되었으며, 국내는 공정, 사업비, 생산성이 해외는 PM, Cost, Safety가 핵심 키워드

- 3) CM 실적은 장기간 정체되고 있는 상황이며, CM 전문인력은 2010년대 이후 급격한 감소 추세
- 국내의 제도적 한계 등으로 인해 건설사업관리와 건설공사가 함께 수행되는 시공책임형 CM은 연평균 3건(1,830억원) 정도만이 수행되는 등 아직까지 도입 초기 단계를 벗어나지 못하는 상황
  - '97년부터 시행되어 온 용역형 CM은 '19년에는 총 769건(6,440억원)이 수행되는 등 공공과 민간 모두 조금씩의 성장세는 보이고 있으나, 아직까지 전체 시장규모는 크게 성장하지 못하는 상황
  - 우리나라의 CM 전문인력(석·박사 학위자)은 2000년대까지 크게 증가하다가 2010년 이후 시장 정체, 낮은 대학원 진학률, 산업계의 석·박사 학위자 유입 부재 등으로 크게 급감하는 추세
  - 국내 CM 분야 석·박사 학위자는 서울과 경기도 건축전공 중심으로 집중되었고, 해외 석·박사는 미국이 대부분이며, 일부 일본에 한정되는 등 분야와 지역적인 한계도 상당히 높은 것으로 파악

■ 전문건설업계와 CM의 협력 등 앞으로의 과제

- 1) 지난 25년 한국 CM의 한계와 CM 사업영역 확대 및 저변 확산 등을 위한 앞으로의 해결과제
- 연구논문 핵심 키워드에 나타났듯이 한국 CM은 전통적

인 분야(공정, 사업비, 생산성)에 치중해 4차 산업혁명에 대한 대응 및 산업의 미래비전 제시에 다소 미흡했던 것으로 평가

- 그러나, 이러한 한계는 최근 BIM을 근간으로 하는 설계 자동화, 로봇·드론·센서 등 스마트 시공기술 도입, 모듈러 및 OSC 생산방식 활용 등 변화와 극복의 과정을 거치는 중
- 대형사업 중심의 CM 적용 및 앞에서 언급한 분야와 지역적 한계는 전문건설업계와의 다양한 협력을 통해 극복 가능
- 전문건설업계의 젊은 활동인력(40대 이하)에 대한 CM 교육 마련 등 CM의 저변 확산과 이를 통한 우리나라 건설산업의 고부가가치화를 위한 새로운 프로그램 도입 필요
- CM(건설사업관리자)과 주요 공종별 전문건설사업자 컨소시엄을 통한 중소규모 건설공사와·시공책임형 CM 사업이 활성화되도록 하는 제도적 조치(발주방식 신규 도입 등)로 CM의 사업영역 확대
- 또한, CM의 영역을 ‘전통적인 분야+4차 산업혁명 분야’에 한정하지 말고 탄소중립 시대의 기후변화 대응을 위한 사업기획 및 모델개발로 확대(예: 그린리모델링)하기 위한 노력 필요