



기본 | 17-17

저성장시대 건설산업의 미래이슈 전망과 대응전략 연구

Future of Construction Industry: Trends, Issues and Strategies

안종욱 외

기본 17-17

저성장시대 건설산업의 미래이슈 전망과 대응전략 연구

Future of Construction Industry: Trends, Issues and Strategies

안종욱 외

국토연구원



KRIHS

■ 연구진

안종욱 국토연구원 책임연구원(연구책임)
이승복 국토연구원 연구위원
조진철 국토연구원 연구위원
이현주 국토연구원 한반도·동북아연구센터장
이승훈 국토연구원 연구원
임지영 국토연구원 연구원
조정희 국토연구원 연구원

■ 연구심의위원

이상준 국토연구원 부원장
강미나 국토연구원 본부장
천현숙 국토연구원 선임연구위원
문정호 국토연구원 선임연구위원
이형찬 국토연구원 연구위원
장철기 한남대학교 부교수
조태영 국토교통부 사무관



글로벌 금융위기 이후 저성장이 일상화되는 뉴노멀 시대가 도래했으며, 이는 저출산 등의 문제와 연계되어 우리 삶을 변화시키고 기업 환경을 바꾸는 등 새로운 성장 패러다임을 모색하도록 강요하고 있다. 저성장시대를 맞이한 우리 건설산업의 생산성은 정체되어 있고, 산업의 미래전략은 미흡한 실정이다. 정부는 주기적으로 산업 혁신 로드맵을 제시해 왔으나, 2009년 이후에는 그마저 중단된 상황이다. 이러한 상황에서 안종욱 책임연구원 등이 수행한 「저성장시대 건설산업의 미래이슈 전망과 대응전략 연구」에서 건설산업의 미래이슈와 전략방향을 찾을 수 있기를 기대한다.

저성장시대 이전에서부터 건설산업은 생산성이 정체된 것으로 인식되어 왔음에도, 이를 타개하기 위한 산업간 융복합 등 제4차 산업혁명에 대비한 미래전략 수립은 여전히 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 건설산업의 변화에 영향을 미칠 트렌드와 그에 반응하는 미래이슈를 도출하고, 이를 바탕으로 건설산업의 경쟁력을 강화할 수 있는 국가 차원의 미래전략 방향성을 설정하고자 노력한 흔적이 보인다.

구체적으로는 건설산업의 변화에 영향을 미칠 사회, 인구, 정치, 기술, 환경, 자원, 경제, 경영 부문별 메가트렌드를 도출한 다음, 이러한 메가트렌드에 반응하는 건설트렌드와 미래이슈를 건설산업의 수요와 공급 및 사업 분야별로 나누어 제시하였다. 마지막으로 도출한 미래 여건변화에 대응하여 건설산업의 경쟁력을 유지·확보할 수 있는 국가 차원의 미래전략 방향성을 설정하며 연구를 마무리하고 있다.

기존 건설 분야 미래 연구에는 세부분야별로 각기 따로 미래탐색이나 전망 등이 이뤄진 탓에, 이를 종합하여 한 눈에 보기는 힘든 측면이 존재했다. 이 연구는 건설산업의 미래 변화 요인과 건설산업의 사업분야를 두 축으로 하여 산업의 다양한 측면에서 미래 전망과 대응전략을 균형적으로 바라볼 수 있게 만든 점이 의미가 있다.

본 연구의 분석과 전망을 바탕으로 결론에서 제안한 다양한 전략적 방향성을 모두 따라서 실천하기는 어려운 것이 사실이다. 수많은 전략 모두를 구체적인 실행 방안까지 마련하기에는 연구기간의 한계가 있었기 때문으로 여겨진다. 향후 전략별로 별도의

과제가 될 가능성이 높아 보이며 연구진의 꾸준한 관심과 후속과제로 이어지기를 기대한다. 또한 이 연구를 계기로 위기의 건설산업의 생산성을 높이고 경쟁력을 강화하기 위한 실질적인 논의가 확대될 것을 희망한다.

끝으로 본 연구를 수행한 안종욱 책임연구원, 이승복·조진철 연구위원, 이현주 센터장, 이승훈·임지영·조정희 연구원을 비롯한 다수의 외부연구진, 자문진, 원내외 심사위원분들의 노고에 감사의 뜻을 전한다.

2017년 11월
국토연구원장 김 동 주

주요 내용 및 정책 제언

FINDINGS & SUGGESTIONS



본 연구보고서의 주요 내용

- 1 본 연구에서는 건설산업의 미래이슈를 전망하고 대응전략을 도출하여 산업의 발전과 국가 경제 발전에 기여
- 2 건설산업의 변화에 영향을 미칠 사회·인구·정치, 기술·환경·자원, 경제·경영 메가트렌드와 이에 반응하는 건설트렌드는 시장 부문과 건설사업분야별로 각기 나누어 정리
- 3 메가트렌드 및 건설트렌드 등 건설산업 미래전망과 더불어 해외 건설산업 전략 사례 분석을 통해 건설산업 미래전략을 기본방향과 세부전략으로 나누어 도출

본 연구보고서의 정책제언

- 1 저출산 고령화 및 대도시 집중 현상에 따라 건설 수요가 다변화하고 현장의 인력이 부족할 예정이므로, 신기술 바탕 일자리·신사업을 창출하고 인프라 관리 기구를 운영
- 2 제조업 및 ICT 융합 시공이 발전하고 있으며, 생애주기 전반의 생산성이 요구되는 상황에 대응하여 기술 융·복합을 주도하고, 생산체계를 개선하여 생산성 강화가 필요
- 3 지속가능성장 요구의 증대에 따라 친환경·재난대응 건설의 발전이 예상되며, 이를 위한 기술개발 및 사업지원 준비
- 4 글로벌 경쟁을 지원하여 생산성 강화에 기여하기 위해, 설계·엔지니어링 기술 개발과 금융·정보 지원 고도화를 위한 해외개발 전담기구 필요



1. 연구의 개요 및 목적

□ 연구의 배경 및 필요성

- 글로벌 금융위기 이후 저성장이 일상화되는 소위 뉴노멀(new normal) 시대가 도래, 이는 저출산 등의 문제와 연계되어 우리 삶을 변화시키고 기업 환경을 바꿀 것이며, 이에 따라 새로운 성장 패러다임의 모색이 필요
- 저성장시대 이전부터 건설산업의 생산성이 정체되어 있고, 이를 타개하기 위한 산업간 융복합 등 제4차 산업혁명에 대비한 미래전략 수립 역시 미흡한 실정
- 각 정부는 건설산업 경쟁력 강화방안(2000년), 건설기술·건축문화 선진화전략(2006년), 건설산업 선진화비전 2020(2009년) 등 혁신 로드맵을 제시했으나, 이후 새로운 전략 부재
- 정보통신, 환경·에너지 등의 분야에서 미래분석이 풍부하게 진행되고 있으나, 건설산업 위주의 미래 전망과 대응전략 연구가 이뤄지고 있지 않는 상황

□ 연구의 목적

- 건설산업의 변화에 영향을 미칠 사회·인구·정치, 기술·환경·원, 경제 부문별 메가트렌드 도출
- 메가트렌드에 반응하여 산업의 수요와 공급 측면 및 인프라(토목), 건축, 플랜트 등 사업분야별 건설트렌드와 미래이슈 도출
- 사회, 기술, 환경, 인구, 정치, 경제, 자원 등 미래 여건변화에 대응하여 건설산업의 경쟁력을 유지·확보할 수 있는 국가 차원의 미래전략 방향성을 설정

□ 연구의 범위와 방법

- 건설산업기본법에서 정의하고 있는 건설업을 인프라·건축·플랜트의 사업분야별로 나누어 탐구하며, 시간적으로는 현재의 정책과제로 대응할 가능성이 높은 2025년까지를 연구의 범위로 한정
- 기존 문헌 결과를 정리하는 메타분석과 산업 종사자 대상 설문조사를 활용하여 메가트렌드 및 건설트렌드를 도출하고, 자문회의·포럼·집단설문 등을 통한 전문가 의견을 종합하여 건설산업의 미래이슈와 전략방향을 도출

2. 메가트렌드 분석

□ 메가트렌드 도출방법

- 보다 정확한 미래 전망을 위해서 미래 변화상을 균형적으로 분석하고, 주제와 관련 있는 핵심동인을 찾아내야 하는데, 이때 STEPPER(사회, 기술, 환경, 인구, 정치, 경제, 자원) 분류법 등을 활용
- 건설산업을 인프라, 건축, 플랜트로 나누어 세부분야별 시각에서 메가트렌드를 나열한 다음, 그것을 종합하여 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드로 최종 선정

그림 1 | 메가트렌드 도출 프레임워크



□ 메가트렌드 분석 사례

- EY 등 세계적 자문전문회사와 연구기관들은 메가트렌드 관련 웹페이지를 운영하거나 관련 보고서를 지속적으로 발표; 2015년의 경우 디지털 미래, 기업가정신 부상, 글로벌 시장, 도시화, 자원 활용, 헬스케어 혁신의 6가지 메가트렌드 제시
- ‘한국사회 15대 메가트렌드’ (2010년), ‘메가트렌드를 통한 식량 및 농업의 미래’ (2014년), ‘미래이슈 보고서 시리즈’ (2015, 2016년) 등 한국사회에 영향을 미칠 메가트렌드 도출 사례 존재
- ‘Future of Construction’ 프로젝트 (2016, 2017년) 등에서 전세계 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드 제시, ‘건축산업 미래 전망’ (2016년)이나 ‘차기 정부의 건설 및 주택 정책 과제’ (2017년) 등에서는 국내 건설산업 메가트렌드를 제시

□ 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드

- 기존 메가트렌드 분석에서 도출된 메가트렌드를 포함한 여러 사회변화 요인 중, 각 사업분야별로 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드를 정리
- 사업분야별 메가트렌드에서 공통적으로 드러나는 미래 변화인 생산인구감소와 도시권 집중, 4차 산업혁명과 친환경 성장 요구, 저성장과 글로벌 경쟁 심화 등을 건설산업의 메가트렌드로 도출

표 1 | 건설산업의 미래와 관련된 메가트렌드

미래변화요인	메가트렌드
사회·인구 변화	① 저출산으로 인한 인구고령화 (생산인구감소) ② 도시의 발전으로 인한 도시집중화
기술·자원 변화	③ 4차 산업혁명을 이끄는 기술발전 ④ 지속가능성장(친환경, 회복력)에 대한 요구 증대
경제·경영 변화	⑤ 저성장의 일상화 (뉴노멀) ⑥ 노동과 경영 양면의 글로벌 경쟁 심화

3. 건설산업 트렌드 분석

□ 세계 건설산업 트렌드 및 전망

- 세계 건설업은 2030년까지 매년 약 3.9% 성장하여 시장 규모 USD 15조 5천억 규모에 이를 것으로 전망되며, 특히 중국·미국·인도 시장이 선도
- 인프라 부문에서는 정치적 불확실성, 재원 부족과 투자 문제, 공공부문 의사결정 투명성, 신기술 등장으로 인한 인프라 관리 변화 등의 최신 트렌드 존재
- 건설산업의 미래는 시장과 소비자, 지속가능성 및 회복력, 사회와 노동, 정치와 규제 등의 메가트렌드에 영향을 받을 것이며, 납기 정확성(생산성, 품질, 안전), 생애주기 성능, 지속가능성, 적정성, 재난 대응, 복지 등의 도전과제가 예상

□ 국내 건설산업 현황

- 2015년 건설수주 사상 최대치 기록하는 등 2014년 이후 주택 경기의 지속적 호황에 따라 산업 생산 및 투자가 크게 증가했음에도 불구하고 국민총생산에서 건설업이 차지하는 비중은 지속적으로 감소
- 건설산업 글로벌 경쟁력 평가 결과 제도 등 건설인프라 경쟁력은 하락했으나 건설기업 역량에서 상승하며 전체 건설산업의 경쟁력은 세계 6위 기록
- 기업체 인식조사 분석 결과 건설업체들은 생산성 향상, 사업 영역 확대, 협력 강화 등의 전략보다는 산업 전체적인 수요 확대에 의존하는 경향이 크며, 정책이나 제도의 영향은 인정하면서도 개선에 대한 기대감은 부족한 실정

□ 국내 건설산업 전망

- 2020년 건설산업은 생산체계(법제의 글로벌화, 발주 방식의 다양화), 시장수요(질적 평가 중시, 글로벌 경쟁 가속), 건설상품(녹색 건축, 도시 변화, 주거 다양화), 생산 요소(기술 혁신) 측면에서 변화가 예상
- 건축 부문의 미래는 과학기술, 사회, 에너지 등의 이슈에 따라 변화를 겪을 것으로 예상되며, 건축 신기술을 확보하고 신규 가치 창출을 위한 산업 신생태계의 개발(기술 관리, 인력 양성, 산학연 협력)이 필요

- 미래 변화에 따라 건설산업의 일자리 창출과 재정지출 요구 확대, 새로운 주거형태 등장, 도시 경쟁력 및 인프라 수요 증가, 안전과 친환경에 대한 관심 고조, 첨단 기술 융·복합을 통한 스마트 건설 가속 등의 변화 전망 가능

□ 시장 부문별 건설산업 트렌드 도출

- 수집한 여러 트렌드를 생산과 소비 부문으로 구분하여 메가트렌드와 연계 정리하여 향후 건설사업분야별 미래이슈 도출 논의를 위한 기초 제공
- 생산 측면에서는 세계시장 성장, 생산과정 효율화, 시공기술 변화, 숙련인력 부족 등의 건설트렌드에 주의 요청
- 소비 측면에서는 인프라 수요 변화, 주거 및 시설 수요 다변화, 지속가능성 요구 증대 등의 건설트렌드가 주목받을 것으로 예상

표 2 | 생산 및 소비 부문 건설산업 트렌드

메가트렌드	건설산업 트렌드	
	생산(공급): 기업	소비(수요): 시장
저출산 고령화	▪ 건설인력 고령화 및 숙련공 부족 ▪ 외국인 노동자 증가	▪ 소규모 주거 수요 증가
대도시 집중 + 저성장	▪ 유지보수 비중 확대 ▪ 소규모 전문 시공 기술 중요 ▪ 기업 규모 조정 필요	▪ 신축 대비 유지보수 수요 급증 ▪ 적정 주거 필요 ▪ 에너지 생산 분산화
기술 발전과 융·복합	▪ 제조업화(모듈화, ICT 접목 등)	▪ 인프라(교통 등) 개편 필요 ▪ 건축물 등의 정보 수요 증가
지속가능성 요구	▪ 신재생에너지, 녹색건축 등 기술개발	▪ 지속가능성에 대한 지불의사 증가
저성장 + 글로벌 경쟁	▪ 해외시장 진출 및 인재 확보 ▪ 생애주기 전반의 효율화 필요 ▪ 기획, 시공, 운영 등 가치사슬 확대	▪ 최적의 건설 소비(상품, 제도 등) 요구

□ 건설사업분야별 주요 트렌드 도출

- **(인프라)** 인구변화에 따른 인프라 투자전략 재편, 스마트시티 등 신기술 접목, 신기술 체제 대응 친환경 인프라 추진, 노후 인프라 관리 문제 등이 대두
- **(건축)** 인구변화에 따른 주택 수요 변화, 유지관리 시장 확대, 에너지 생산 건축물, 융·복합 신기술의 스마트건축물 증가 등의 미래가 예상
- **(플랜트)** 고부가가치, 융·복합, 지속가능성(친환경·안전) 등의 트렌드가 중요
- 메가트렌드(사회, 인구, 기술, 자원, 경제, 경영)에 따라 건설사업부문별로 같거나 다른 변화의 양상 존재, 이를 바탕으로 사업분야별 건설트렌드 도출

표 3 | 사업분야별 건설트렌드

메가트렌드	건설산업 트렌드		
	인프라	건축	플랜트
사회·인구 변화 : 저출산 고령화 + 대도시 집중	▪ 인구변화 고려 인프라 투자전략 재편	▪ 소규모 주거 증가 ▪ 고령 친화 건축 ▪ 적정 주거 필요	▪ 자동화 플랜트
기술·자원 변화 : 융·복합 기술 발전 + 지속가능성장 요구	▪ 숙련 인력 부족 ▪ 유지보수 비중 확대 ▪ 소규모 전문 시공 중요성 증대 ▪ 수요 다변화로 기업 규모 조정 필요 ▪ 에너지 생산 분산화		
경제·경영 변화 : 저성장시대 + 글로벌 경쟁	▪ 스마트 인프라 확산 ▪ 친환경 인프라 구축	▪ 스마트홈, 스마트빌딩 ▪ 패시브하우스 ▪ 제로에너지빌딩	▪ 기술·제품 융·복합 ▪ 플랜트 저탄소화 ▪ 친환경 플랜트 확산
	▪ 산업 내·외부 융·복합 ▪ 친환경·안전 기술·규제 증가		
	▪ 인프라 자산 관리	▪ 주택 수요 양극화	▪ 수출 전략 재편
	▪ 최적의 건설 소비 요구 (글로벌 경쟁 가능 규제 개선) ▪ 생산성 향상 (생애주기 전반의 효율화) ▪ 가치사슬 전반의 협력 또는 통합 ▪ 해외시장 진출 및 글로벌 인재 확보		

4. 해외 건설산업 전략 및 디지털 기술 활용

□ 영국의 건설산업 전략과 비전

- 발주자로서 정부의 역할과 위상을 이용하여 산업의 효율성을 개선하고 협력적 산업 문화를 조성하기 위한 목적에서 건설산업전략 ‘Government Construction Strategy 2016-20’을 수립
- 건설업의 생산성 향상을 위해 정부와 산업계가 함께 비전을 제시한 결과물인 ‘Construction 2025’에서는 스마트 시공과 디지털 설계, 저탄소 녹색 건설, 해외 진출 확대 등을 중점과제로 선정

□ 일본의 i-construction 추진

- 일본 국토교통성 내부에 생산성 혁명 본부를 설치하고 교통, 부동산, 인프라 등 폭넓은 분야의 생산성 혁명 프로젝트를 설정
- 조사, 측량, 설계, 시공, 검사의 모든 건설 생산 과정에서 ICT 기술을 활용하는 i-construction이 2016년부터 추진
- ICT 활용 건설중장비를 생산성 향상을 위한 수단으로 인식하고 있으며, 직접적 지원제도는 없으나 중소기업이 투자를 하는 경우 이를 지원

□ Future of Construction

- 프리패브리케이션 공법으로 공사기간을 단축한 BSB, 3D 프린터로 건물을 시공한 Winsun 이외에도 177개 주요 스타트업이 약 1.3조의 자금을 투자하여 신기술 개발 중
- 건설산업의 생산성 향상을 위해 프리패브리케이션과 모듈러 시공, 빅데이터 분석, 무선점검과 커넥티드 건설장비, 클라우드와 실시간 협업, BIM(building information modeling) 등의 기술 투자가 필요
- 현 시점이 건설업의 디지털 기술 도입의 적절한 시기이며, 단순 기술의 확보가 아닌 기술 파트너십 등의 디지털 전략 수립과 디지털 전문 인력의 고용이 필요

□ 건설 데이터 플랫폼(BIM) 도입

- EU는 BIM이 공공과 일반에 제공하는 가치, 정책적 필요성, 일반적 정의 등의 내용과 함께 구체적 도입 방안, 성능 수준 등을 담은 실행계획을 포함한 BIM 가이드라인을 배포(2017년)
- 영국(BIM Task Group)과 싱가포르(BIM Steering Committee)에서는 국가 차원의 전담 조직이 인력 육성, 발주처 교육, 투자비용 지원 등의 역할 수행
- Silicon Valley 소재의 Aeditazz는 반도체 산업의 설계 자동화 원칙을 차용한 설계 최적화 도구를 개발하는 회사로, 수정 가능한 BIM 모형과 부가 정보를 포함하는 빠르고 정교한 설계를 통해 생애주기 성능을 향상

□ 해외사례 시사점

- 글로벌 건설기술 실태조사(2016년) 결과 정보통신 발달로 데이터의 양은 증가하였음에도 불구하고 대부분 기업이 이를 효과적으로 활용하지 못하는 실정
- 국내 건설 디지털 기술의 적용은 초기 단계에 그치고 있으며, BIM의 도입을 위해 발주자의 가치 이해도 제고, 단순 시공이 아닌 프로젝트 관리 도구로의 활용성 제시 등이 필요

5. 건설산업 미래전략 제시

□ 건설사업분야별 미래이슈

- **(인프라)** 생활밀착형 인프라 투자를 위한 계획과 지원, 스마트 인프라 기술개발을 위한 통합 관리, 노후 시설물의 안전 등 종합 관리 필요
- **(건축)** 건설 수요 변화에 따른 산업 구조조정, 지속가능성(친환경, 재난대응)에 대한 수요자 인식 개선과 기술개발, 기술 융·복합 주도 및 관련 규제 정비
- **(플랜트)** 개념설계·기본설계 등 설계 기술개발 지속적 지원, 지속가능성장 요구에 따른 플랜트 발전 전략 재편, 해외 진출 지원(정보, 전략, 금융 등)

□ 미래전략 기본방향

- 저성장시대 글로벌 경쟁을 극복하기 위해 가치사슬 전반의 고부가가치화를 위한 노력이 필요하며, 이를 위해 산업 경쟁력 강화(생산성 제고)가 필요
- 4차산업혁명 시대의 산업 및 기술 융·복합 과정에서 건설산업의 주도적 역할을 고민해야하며, 이는 기술개발 지원 및 제도 유연화의 필요성을 의미
- 기후변화 대비 지속가능발전에 대한 계획과 실천이 중요하며, 친환경·재난대응 기술의 개발과 활용이 필요
- 인구변화에 대응하여 생산과 소비 양면으로 변화전략을 모색해야 하는데, 건설 인력 확보 및 산업의 수요 변화 대응이 중요

□ 건설산업 미래전략 도출

표 4 | 건설산업 미래전략

미래 전망		대응 전략	
메가트렌드	건설트렌드	전략 방향	세부 전략
저출산 고령화 + 대도시 집중	▪ 건설 수요 다변화 ▪ 숙련 인력 부족	인구변화 대응	▪ 디지털화 융·복합화 이용한 일자리·신사업 창출 ▪ 인프라 관리 기구 운영
융·복합 기술 발전 + 저성장시대	▪ 제조업·ICT 융합 시공 발전 ▪ 생애주기 전반의 생산성 제고	기술 융·복합 주도	▪ 스마트 건설기술(데이터 플랫폼 등) 확보 ▪ 발주 개선, 시범사업 확대, 규제 완화
		생산성 강화 : 생산체계 개선	▪ 직접시공 강화 ▪ 근로자 양성화·정규화 ▪ 산업 구조조정 ▪ 가치중심 발주
지속가능성장 요구	▪ 친환경·재난대응 건설	지속가능발전	▪ 친환경·안전 기술개발 및 사업 지원
저성장시대 + 글로벌 경쟁	▪ 세계시장 성장 ▪ 가격 대비 가치 최적화	생산성 강화 : 글로벌 경쟁 지원	▪ 설계·엔지니어링 기술 개발 ▪ 금융·정보 지원 고도화 ▪ 해외개발 전담기구

6. 결론 및 향후과제

□ 연구의 결론

- 본 연구는 메타분석을 통한 메가트렌드 및 건설트렌드를 활용하여 건설산업의 미래를 전망하고 이를 통해 산업과 국가경제 성장을 위한 전략 방안을 모색
- 분석 결과 인구변화 대응을 위한 인력·인프라 관리, 융·복합 기술 발전에 따른 스마트 건설기술 확보와 스마트 인프라 확보, 지속가능성장 요구 증대에 대응, 저성장 시대의 생산성 향상을 위해 생산체계의 개선과 글로벌 경쟁 지원 등의 전략 방향 도출
- 이를 바탕으로 사회·인구, 기술·자원, 경제·경영 등 미래 여건변화에 대응하여 건설 산업의 경쟁력을 유지·확보할 수 있는 국가 차원의 미래전략을 설정

□ 연구의 한계

- 광범위한 건설산업을 종합적이고 균형적인 관점에서 고루 살펴보는 것을 목표로 했기에 세부 분야별 정책 방안을 자세히 탐구하지 못한 점에 한계 존재

□ 향후 연구과제

- 추후 각 사업분야별 또는 각 세부 이슈별 심층적 탐구와 분석을 수행한다면 건설 산업의 생산성을 높이고 변화된 시장수요를 충족시킬 다양한 정책 개선이 가능할 것으로 기대
- 제4차 건설산업진흥기본계획('13~'17)은 건설경기 침체의 장기화를 고려하여 건설산업 효율성 강화 및 산업구조 견실화, 성장동력 강화를 통한 외연확대, 선진 건설문화 정착을 통한 동반성장 등을 목표로 추진
- 건설산업에 영향을 미치는 메가트렌드로 개발도상국 수요 주도, 인프라 수급 불일치, 자원 부족, 에너지와 기후변화, 도시화와 주거 위기, 건설인력 고령화와 숙련인력 부족 등을 선정

차례

CONTENTS

발 간 사	i
주요 내용 및 정책 제안	iii
요 약	v

제1장 연구의 개요 및 목적

1. 연구의 배경 및 필요성	3
2. 연구의 목적	6
3. 연구의 범위와 방법	7
4. 선행연구와의 차별성	11
5. 연구의 기대효과	13

제2장 메가트렌드 분석

1. 건설산업 미래전망 방법	17
2. 메가트렌드 메타분석	20
3. 주요 메가트렌드 선정	30

제3장 건설산업 트렌드 분석

1. 세계 건설산업 전망	41
2. 국내 건설산업 현황	46
3. 국내 건설산업 전망 및 시장부문별 건설트렌드 도출	53
4. 사업분야별 건설트렌드 분석	56

제4장 해외 건설전략 및 디지털 기술 활용

1. 영국의 건설산업 전략과 비전	87
2. 일본의 4차 산업혁명 대응	91
3. 디지털 기술 활용 전략	92
4. 해외사례 시사점	98

제5장 건설산업 미래전략 제시

1. 건설산업 미래이슈 정리	105
2. 미래전략 기본방향 설정	107
3. 건설산업 미래전략 도출	109

제6장 결론 및 향후과제

1. 결론 및 제언	121
2. 연구의 한계와 향후 과제	123

참고문헌	125
------------	-----

SUMMARY	131
---------------	-----

1

CHAPTER

연구의 개요 및 목적

- 1. 연구의 배경 및 필요성 | 3
- 2. 연구의 목적 | 6
- 3. 연구의 범위와 방법 | 7
- 4. 선행연구와의 차별성 | 11
- 5. 연구의 기대효과 | 13

연구의 개요 및 목적

본 장에서는 건설산업 미래전략 연구의 배경 및 필요성에 대한 언급을 통해 저성장 시대의 건설산업 미래이슈 전망과 대응전략 도출의 중요성을 제시하였다. 특히 타산업 및 거시적인 시각에서 건설산업의 변화 방향을 제시하는 점의 강조를 통해 기존 연구와 비교할 때 본 연구가 지니는 학술적·정책적 차이점 및 연구의 최종 목적을 설명하였고 이를 달성하기 위한 연구의 범위 및 방법을 함께 제시하였다.

1. 연구의 배경 및 필요성

1) 연구 배경

글로벌 금융위기 이후 저성장이 일상화되는 소위 뉴노멀(new normal) 시대가 도래하고 있다. 2008년의 글로벌 금융위기 이후 세계 경제성장률은 3%대의 저성장 추세를 보이고 있으며, 1970~80년대 9% 이상의 경제성장률을 기록하던 우리나라 역시 2011년 이후에는 3% 수준으로 하락한 상태이다(미래준비위원회 외 2016, 16~17).

이러한 저성장의 경제 상황은 저출산 등의 인구 문제와 결합하여 우리의 삶을 변화시키고 심화된 글로벌 경쟁으로 기업 경영 환경을 바꾸나갈 것이며, 이에 따라 기존의 경제성장 방식에서 탈피한 새로운 성장 패러다임을 모색하고 사회적 합의를 도출해야 할 상황에 직면해 있는 실정이다. 저성장은 청년실업과 양극화를 야기하는 동시에 저출산 현상으로 이어질 것이며, 이처럼 여러 사회문제와 긴밀한 연관성을 가진 특성 때문에 뉴노멀의 대응이 더욱 중요하다. 자본과 인력 중심의 요소투입 위주 추격형 성장 전략

으로는 이러한 저성장의 극복이 불가능한 것으로 드러났으며, 대기업 중심 생태계와 저부가가치 서비스 등으로 대변되는 기존의 성장 방식에서 탈피하여 미래 전망 기반의 새로운 패러다임을 모색과 이에 대한 사회적 합의 도출이 동시에 이뤄져야 하겠다(미래준비위원회 외 2016, 17-18).

그런데 건설산업의 경우 저성장시대 이전부터 생산성 정체 문제가 지속적으로 제기 되어 왔음에도 불구하고, 이를 타개하기 위한 산업간 융·복합 등 4차 산업혁명에 대비한 미래전략 수립이 미흡한 실정으로 보인다. 특히 국내 건설업의 잠재성장률은 최근(2011~2015년 기간) -0.5%의 역성장을 기록 중이며, 이는 같은 기간 4.4% 성장한 제조업에 비해 크게 저조한 수치임을 알 수 있다(김천구 2016, I). 4차 산업혁명은 디지털과 아날로그의 경계가 없어지고 모든 기술이 융합되는 미래의 지향점이라고 볼 수 있는데, 우리 건설업의 경우 분절화된 산업구조 하에서 시공 분야에 매몰된 형국에 처해 있다.

표 1-1 | 4차 산업혁명 대비

4차 산업혁명으로 인한 미래 대비
• 중장기적 비전이나 전략 수립 시 제4차 산업혁명을 고려한 미래 변화 예측 필요 • 4차 산업혁명 관련 미래고용과 직무역량의 변화에 대해 개인, 기업, 정부의 대응책 마련이 필요 • 기술 기반 플랫폼 사업에 대해 포괄적·장기적 관점에서 기업의 전략 마련이 필요 • 기업친화적 환경을 마련하여 기업경쟁력 강화를 지원할 정부 정책이 필요

출처: 정민·조규림 (2016, I)이 제시한 시사점을 변형

또한 정부의 꾸준한 지원에도 불구하고 투자개발형사업(PPP: public-private partnership) 등 해외수주의 체질 개선이 여전히 어려운 상황이며, 건설경기 하강 압력과 조선·해운업의 잇따른 위기로 건설산업 구조조정 역시 가속화될 것이 예상되는 등 산업 전반의 경쟁력 강화가 필요한 시점이라 할 수 있다. 해외건설 수주액은 2013년 USD 652억과 2014년 USD 660억을 기록하는 등 상승세를 보였으나, 2015년 USD 461억, 2016년 USD 282억까지 떨어지는 등 그 하락세가 심각한 상황에 처해 있다. 또한 건설투자의 하락세 역시 2018년 이후 본격화되어 2~3년 하락세가 지속될 가능성이 높은 것으로 점쳐지고 있는 실정이다(이홍일·박철한 2016, 3).

2) 연구 필요성

지금까지 우리 정부는 건설산업 경쟁력 강화방안(2000년), 건설기술·건축문화 선진화전략(2006년), 건설산업선진화비전 2020(2009년) 등 각 정부마다 건설산업 혁신을 표방하는 전략 방안을 제시하여 왔으나, 박근혜 정부 이후로 뚜렷한 비전을 제시하지 않고 있는 상태이다. 이는 기존 건설 혁신을 계승하는 차원에서 일부 긍정적 측면이 존재할 수 있으나, 빠르게 변화하는 사회경제적 환경에 적합한 산업 발전 방향성의 조정과 개선이 늦어질 우려가 더 크게 여겨진다. 또한 가장 최근의 전략방향을 제시한 건설산업선진화비전 이후 다소간의 시간이 흐른 상황 상 기술·사회·환경 등의 여건 변화에 부합하는 새로운 전략의 수립이 필요한 시점이 도래한 것으로 보인다.

표 1-2 | 각 정부의 건설산업 비전과 전략

시기	건설 로드맵	주요 내용
2000년 (김대중 정부)	• 건설산업 구조개편 방안 • 건설업 경쟁력 강화방안	• SOC 투자 확대하고 주택 건설 활성화 지원 • 낙찰가격 현실화, 자금조달 경로 다양화 • 산업 구조조정 촉진, 고부가가치 산업화
2006년 (노무현 정부)	• 건설기술·건축문화 선진화전략	• 건축문화 혁신기반 조성 • 공공선도 프로젝트 시행 • 기술혁신 인프라 구축 • 글로벌 스탠더드 생산체계
2009년 (이명박 정부)	• 건설산업 선진화 방안: 글로벌 미래성장 산업으로의 발전 전략	• 개방화: 시장친화적 정책으로 전환 • 효율화: 발주자 역량 강화 • 투명화: 불합리한 관행 개선

출처: 기존 문헌(손태락 2000, 92-94; 한현규 2001, 93; 건설기술·건축문화선진화위원회 2006, 3-4; 국토해양부 외 2009, 9; 이복남 2009, 4) 바탕으로 작성

최근 정보통신(ICT), 환경·에너지 등의 신기술 측면에서는 미래분석이 풍부하게 진행되고 있으나 건설산업 위주로 미래 전망과 전략적 대응을 정리한 연구가 부족한 실정이다. 가까이는 도시정책, 국토정책 등의 국토교통 분야에서 미래전망과 전략수립이 이뤄진 바 있으며, 조금 멀게는 스마트, 신재생 에너지 등의 새로운 기술에 관한 미래

분석과 전망이 풍부하게 진행되고 있다. 그러나 이러한 타 분야 전망 및 분석에서 건설 산업의 역할이 분명 존재하는 것으로 드러나고 있음에도 불구하고 건설산업 자체의 시각으로 미래를 종합적으로 분석하고 전망한 뒤 전략을 수립한 연구는 거의 없는 것으로 보인다.

따라서 건설산업의 입장을 중심에 두고 폭넓은 환경 변화를 균형적으로 고찰하여, 산업의 전체적인 트렌드 변화를 전망하고 알맞은 전략 방향성을 제시하기 위한 미래분석이 필요한 시점이라 할 수 있다.

2. 연구의 목적

본 연구는 사회, 기술, 환경, 인구, 정치, 경제, 자원 등 미래 여건변화에 대응하여 건설산업의 경쟁력을 유지·확보할 수 있는 국가 차원의 균형적·종합적 미래전략 방향성을 설정하는 것을 목적으로 하며 세부적 목적은 다음과 같다.

첫째, 건설산업의 미래 변화에 영향을 미칠 사회·인구·정치, 기술·환경·자원, 경제·경영 부문별 메가트렌드를 도출하고자 한다. 이를 통해 건설산업의 미래 변화를 균형적 시각으로 탐색하며, 특정 분야의 메가트렌드에 치우치지 않은 종합적 전략의 수립에 기여할 수 있기를 기대한다.

둘째, 메가트렌드에 반응하여 산업의 수요와 공급 측면 및 인프라(토목), 건축, 플랜트(설비) 등 사업분야별 건설트렌드와 미래이슈를 도출하고자 한다. 세부 산업별로 심층 분석한 결과를 종합적으로 고려할 경우 특정 사업분야에 한정되지 않는 균형적 전략의 수립이 가능할 것으로 예상된다.

셋째, 해외의 건설산업 전략 및 신기술 확산 현황을 분석함으로써 국내 건설산업의 미래전략 방향성을 수립하기 위한 시사점을 도출하고자 한다. 선진 건설산업에서 바라보는 산업의 미래와 신기술 전략 등을 살펴보고 국내 건설산업에 적용 가능한 사항들을 정리할 수 있을 것으로 기대한다.

끝으로 각 세부분석의 결과를 종합하여 건설산업의 미래이슈를 도출하고 대응전략을 제시하고자 한다. 건설산업 미래전략의 경우 전략의 기본방향과 세부전략으로 나뉘어 설명할 예정이다.

3. 연구의 범위와 방법

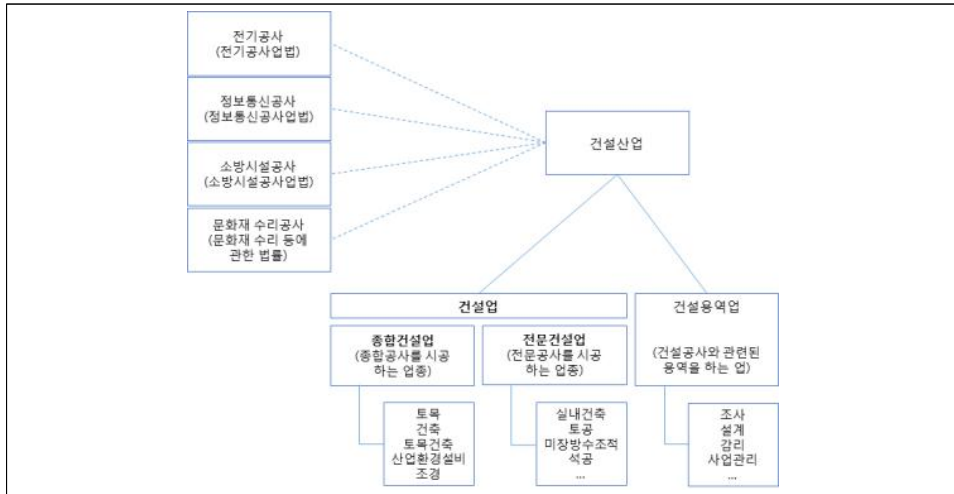
1) 연구 범위

(1) 산업 범위

건설공사의 생산체계는 기획, 설계, 구매, 시공, 유지보수 등의 생애주기 전반에 걸쳐 정부, 공공기관, 건설업체, 금융기관 등 다수의 주체가 참여하는 특징을 보이며, 법적으로도 여러 업종을 구분 짓고 있다. 건설산업기본법 제2조 및 제8조에서 건설산업을 건설업과 건설용역업으로 크게 나누고 있으며, 이외에도 전기, 정보통신, 소방시설, 문화재 수리 등의 공사를 폭넓게 건설산업으로 볼 수 있다.

본 연구에서는 건설산업기본법에서 정의하고 있는 건설업(종합 및 전문건설업)을 연구의 대상으로 한다. 특히 인프라(토목/조경), 건축(주택/비주택), 플랜트(산업·환경 설비)의 사업분야를 축 삼아 건설업을 나누고, 각 사업분야별 심층적 예측과 트렌드 도출을 시도하였다. 건설용역업이나 기타 공사(전기, 정보통신, 소방시설, 문화재 수리 등)의 경우는 주제의 집중도를 고려해서 연구 범위에서 제외하기로 하였다.

그림 1-1 | 건설산업 구성도



출처: 이승복 외 (2016, 26)의 그림 2-4

(2) 시간적 범위

본 연구는 건설산업의 미래이슈를 도출하고 전략적 방향성을 제시하는 것을 목표로 하는 연구이지만, 대응전략이 유효할 가능성을 최대화하기 위한 시간적 범위를 설정하였으며, 그에 따라 2025년 까지의 미래를 연구 범위로 설정하였다. 2025년 이후의 미래를 예측하는 것 역시 중요할 수 있겠으나 최근의 기술, 경제, 사회 등의 변화 속도를 감안했을 때 예측의 정확도가 매우 떨어질 것으로 예상된다. 도출될 전략 대응 방안의 경우 기본 전략 방향의 유용성은 지속될 수 있으나, 세부전략에 있어서는 거의 대부분이 2025년 이전에 실행되어 쓸모가 없어지기를 희망하는 바이다.

(3) 공간적 범위

국내 건설산업 현황 진단과 국가 차원의 미래 전략을 수립하기 위해 관심의 대상을 국내 건설산업으로 한정하는 바이다. 다만, 미래 전망과 전략 시사점 도출에 있어 해외의 현황, 전망, 정책 자료 등을 폭넓게 참고하였다.

2) 연구 방법

(1) 메타 분석

미래를 예측함에 있어 그 목적에 따라 여러 방법론¹⁾을 활용할 수 있으나, 여러 방법론의 활용을 위한 기본 토대인 트렌드를 탐색하기 위해서는 기존 문헌의 결과를 정리하는 메타분석의 활용이 필수적이다. 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드를 도출하기 위해서 본 연구에서는 세계 경제 전망, 한국 경제 전망, 타 산업의 미래 전망 연구의 결과를 분석·정리하였다. 또한 건설산업 및 연관산업의 예측·전망 및 각종 시장·기술·정책 자료를 분석하여 건설산업의 내부에서 중요하게 살펴봐야 하는 건설트렌드를 생산/소비 측면의 트렌드, 사업분야별 트렌드 등으로 구분하여 도출하였다.

(2) 설문조사

산업계에서 산업 전체의 현황을 어떻게 인지하고 있으며 미래변화에 대한 인식이나 대응 태도를 알아보기 위해 건설업 및 플랜트 기업체 종사자 340여명의 의견을 설문조사를 통해 분석하였다. 건설산업 현황, 사업분야별 실태, 국내/외 건설시장 주요 이슈에 대한 질문지를 바탕으로 건설산업에 등록된 310개 기업 종사자와 한국플랜트 산업협회 소속의 기업체 33인의 의견을 종합할 수 있었다. 국내 건설산업의 생생한 현황을 기업 관점에서 알 수 있었으며, 그 결과는 건설트렌드 도출 과정에서 활용되었다.

(3) 전문가 활용

미래전망과 전략대응을 도출하는 과정에서 여러 메가트렌드, 건설트렌드, 전략방향, 세부전략의 선정과 분류하는 데 있어 여러 전문가의 의견을 참고하였다. ‘건설산업미래 전략 포럼’을 운영하는 동시에, 각 분야 전문가와의 자문회의를 적절히 활용하였다.

1) 모델링, 시스템 다이내믹스, 추세연장, 시나리오 등.

3) 연구의 틀

(1) 미래전망 분석의 틀

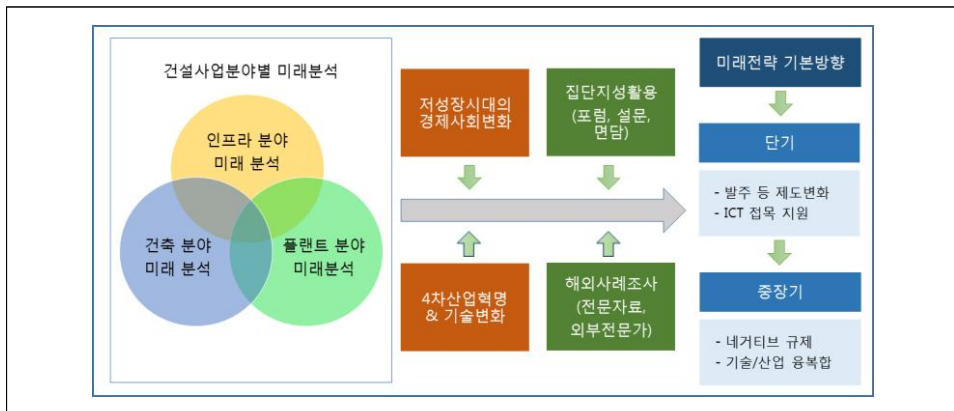
건설사업분야와 미래변화요인을 두 축으로 만들어지는 격자 형태의 틀 안에서 미래 메가트렌드를 선정·분류하고 건설사업분야별 심층 분석을 통해 건설트렌드와 미래이슈를 도출할 수 있다. 인프라(토목, 조경), 건축(주택, 비주택), 플랜트(산업·환경설비, 해외)의 세 가지 사업분야, 사회/인구, 기술/자원, 경제/경영의 세 가지 미래변화요인으로 구분하였다.

기존 문헌 및 연구 결과로부터 메가트렌드를 정리하고, 건설산업 관련 전망 및 예측 자료에서 건설트렌드를 도출한 다음, 각 사업분야별로 심화 검토 및 미래이슈를 도출하는 것으로 건설산업의 미래전망을 구성하였다.

(2) 미래전략 분석의 틀

메가트렌드, 건설트렌드, 건설산업 미래이슈 등의 미래전망 분석 결과를 바탕으로 전문가 의견과 해외사례 조사분석의 시사점을 종합하여 건설산업 미래전략의 방향을 수립하고 세부전략을 단기와 중장기로 구분하여 제시하였다.

그림 1-2 | 연구 흐름도



4. 선행연구와의 차별성

1) 선행연구 현황

손병호 외(2013)은 미래이슈에 대한 다양한 분야의 지식융합 기반 마련을 위해 미래 연구 및 정책·기술기획 분야 전문가 네트워크를 구축하여 미래 변화 이슈 심층 분석 및 대응방안을 연구했다. 하지만 이는 국토교통 분야가 아닌 과학기술 분야에서 이뤄진 미래 연구로, 건설산업에 직접적 시사점을 제공하기가 어렵다.

미래 국토발전을 장기 전망하고 실천전략을 제시한 이용우 외(2012-2104)의 연구와 사회경제적 여건변화에 대응하는 미래 도시정책의 방향을 국가 차원에서 제시하는 김태환 외(2016)의 연구 등에서는 간접적이거나 건설산업에 영향을 미칠 수 있는 내용이 보일 수 있으나, 직접적 연관성을 찾기는 역시 어려운 것이 사실이다.

김종훈 외(2009)는 건설산업의 잠재력을 신성장 동력으로 전환하기 위한 산업시스템 구축을 위해 건설산업 실태를 분석하고, 선진화 비전과 더불어 목표, 구체적 전략, 실행계획을 제시하고 있다. 목표에 맞추어 적절한 방법을 활용한 점에서도 훌륭한 작업이라고 평할 수 있으나, 연구의 발표 이후 시간이 많이 지나 현재의 건설산업 환경에 적용하기 어려운 점이 많다.

2) 선행연구와 본 연구와의 차별성

본 연구는 건설산업을 대상으로 사회, 정치, 경제, 기술, 환경 등의 미래 여건 변화에 대응하여 산업 경쟁력을 유지·확보할 수 있는 산업 미래 방향을 설정하는 데에서 다른 연구와의 차별점을 가진다. 이를 위해 다양한 분야의 미래전망을 건설산업의 관점에서 분석·정리하고, 건설산업이 고부가가치 산업으로 재도약하기 위한 미래 과제와 전략을 도출하였다. 이는 환경과 산업의 변화를 유기적인 관점에서 분석하고 타산업 및 전세계적 변화를 반영한 거시적인 관점을 통해 보다 종합적인 시각에서 건설산업의 변화 방향을 제시하는 측면에서 기존의 정책과 차별성을 지니게 만든다.

표 1-3 | 선행연구와의 차별성

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행연구	1	• 과제명: 미래 국토발전 장기전망과 실천전략 연구 (I, II, III) • 연구자: 이용우 외 (2012, 2013, 2014) • 연구목적: 미래 국토발전을 장기적으로 전망하고 바람직한 미래 국토를 실천전략 제시	• 메타분석, 통계자료 분석, GIS 분석 등 • 영향 분석, 장기전망 대상 선정 • 미래시나리오 작성 및 공간적 시뮬레이션	• 미래 국토발전 장기전망 방법론 마련 및 시험 적용 • 생활공간으로써 국토의 미래발전 전망 및 실천전략 제시 • 국토공간구조의 미래 전망 및 대응전략 제시
	2	• 과제명: 레변화 이슈 심층 분석 및 대응방안 연구 • 연구자: 손병호 외(2013) • 연구목적: 미래이슈에 대한 다양한 분야의 지식융합 기반 마련을 위해 미래연구 및 정책 · 기술기획분야 등의 전문가 네트워크 구축	• 미래포럼 개최 • 미래이슈 탐색 · 분석 • 미래변화 대응방안 • 전문가 네트워크 강화	• 100세 시대 헬스케어의 미래와 도전 • 식품의 미래: 전망과 안전 • 미래성장동력 정책방향 • 과학기술과 ICT 융합전략
	3	• 과제명: 한국 국가도시정책의 전략과 과제 • 연구자: 김태환 외(2016) • 연구목적: 사회경제적 여건변화에 대응하는 미래 도시정책의 방향을 국가적 차원에서 제시	• 미래도시정책포럼 • 시도연구원과의 공동연구 • 전문가 설문조사 • 해외도시정책 사례	• 국가도시정책의 역할과 필요성 • 한국 도시정책 경험 정리 • 미래여건변화와 국가도시정책 비전 • 국가도시정책 5대 전략과 과제
	4	• 과제명: 건설산업 선진화 비전 2020 • 연구자: 김종훈 외(2009) • 연구목적: 건설산업의 잠재력을 신성장 동력으로 전환하기 위한 산업시스템 구축	• 7개 분과위원회로 구성된 ‘건설산업선진화 위원회’ 운영 • 전문가(외국인 포함), 학회, 협회, 대중(공청회 2회) 의견 수렴	• 건설산업 선진화 비전과 목표 설정 • 건설산업의 실태와 문제점 • 선진화 5대전략 제시 • 실행계획과 기대효과
본 연구		• 사회 · 정치 · 경제 · 기술 · 환경 등 여건변화에 대응하여 산업 경쟁력을 유지 · 확보할 수 있는 건설산업 미래 방향을 설정하기 위한 기초자료 제시	• 국내외 문헌 및 정책사례 조사 • 전문가 심층면담 및 종사자 설문조사 • 건설산업 미래전략 포럼	• 미래건설 이슈 탐색: 다양한 분야의 미래전망을 건설산업의 관점에서 분석 · 정리 • 건설산업 비전과 전략 제시: 고부가가치 산업으로 재도약하기 위한 미래 과제와 전략 도출

5. 연구의 기대효과

1) 학술적 기대효과

과거에는 건설산업의 비전과 전략이 주기적으로 발표되었으나 최근 들어 시도가 많이 줄어든 상태이다. 특히 활발한 미래연구의 조류에 건설산업이 참여하지 못하고 있는 현실을 타개하기 위해 본 연구는 건설산업을 중심으로 미래 트렌드를 분석하였다. 이 과정에서 건설산업의 비전·전략 등의 연구를 종합적으로 분석·정리한 결과물은 건설산업 전략 관련 후속 연구의 증진을 기대하게 만들 것이다.

또한 건설산업의 미래 연구를 수행함으로써 후속 논의와 정책의 증가 등 미래 논의가 확산될 것을 희망하는 바이다. 이러한 논의의 확산 과정에서 건설산업의 미래와 관련한 학술 네트워크가 생성·발전하게 될 것이다.

2) 정책적 기대효과

본 연구의 결과로 도출된 건설산업 미래 전망은 건설기술의 발전, 대규모 개발의 감소와 시장 수요 다양화, 기후변화, 제도·인식의 변화 등 미래 여건변화에 선제적이고 적극적인 대응을 가능하게 하여 보다 바람직한 건설산업 발전에 기여할 수 있을 것이라 생각한다.

메가트렌드와 건설트렌드 등 주요 변화를 선정하고 자세히 설명함으로써, 미래 인식을 확산하는 계기로 작용하고, 확산된 미래 인식을 토대로 미래 정책에 대한 국민적 관심과 참여가 증가할 것 역시 기대한다.

특히 올해 들어선 새 정부의 건설산업 경쟁력 강화, 신산업 발굴, 혁신과 창업 지원, 신기후체제 이행, 도시경쟁력 강화, 근로조건 개선 등의 국정과제와 관련성이 높을 것으로 예상된다.



CHAPTER 2

메가트렌드 분석

- 1. 건설산업 미래전망 방법 | 17
- 2. 메가트렌드 메타분석 | 20
- 3. 주요 메가트렌드 선정 | 30

메가트렌드 분석

본 장에서는 향후 건설산업의 미래에 크게 영향을 미칠 메가트렌드를 선정하였다. 메가트렌드를 도출하기 위해 사용한 방법을 설명하고 다양한 메가트렌드 분석 사례를 소개하였으며, 건설사업분야별 주요 관심 트렌드를 종합하여 건설산업의 미래와 관련된 메가트렌드를 선정하고 각 메가트렌드를 자세히 소개하였다.

1. 건설산업 미래전망 방법

1) 건설산업 미래분석의 틀

건설산업의 미래이슈를 전망하고 미래전략을 논의하기 위해서는 미래이슈 분석의 틀이 필요하다. 미래변화의 종류와 건설산업의 분류는 매우 다양하며, 막연히 건설산업의 미래를 전망한다는 것은 편향과 오류의 확률을 높이는 결과를 예상할 수 있다. 보다 정확한 미래전망을 위해서는 미래 변화상을 균형 있게 분석하고, 연구주제와 관련 있는 핵심동인을 찾아내야 하며, 이를 위해 STEPPER²⁾ 등의 분류법이 유용한 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 여러 미래변화요인을 세 가지로 나누고, 요인별 건설산업의 변화와 대응 등을 도출하고자 한다. ‘사회·인구’ 요인은 STEPPER의 ‘사회’, ‘인구’, ‘정치’

2) 사회(society), 기술(technology), 환경(environment), 인구(population), 정치(politics), 경제(economy), 자원(resources)의 앞 글자를 뜻함. KAIST 문술미래전략대학원 (2016) 등의 문헌 참조할 것.

요인을 통합한 것으로, 사회 갈등, 저출산 고령화, 외교(통일) 등의 문제를 포함한다. ‘기술·자원’ 요인은 STEPPER의 ‘기술’, ‘환경’, ‘자원’ 요인을 합친 것으로, 4차 산업혁명, 기후변화, 에너지 부족 등의 내용을 포괄한다. ‘경제·경영’ 변화요인은 STEPPER의 ‘경제’ 요인에 경영환경 변화를 추가한 것으로, 뉴노멀, 재정건전성, 글로벌 경쟁 심화 등의 문제에 해당한다.

건설산업기본법의 업종, 각종 통계자료의 구분, 건설업체들의 사업부문 등을 참고할 경우 건설산업을 인프라(토목), 건축, 플랜트(해외)의 건설사업분야를 축으로 분류할 수 있다. ‘인프라’는 토목과 조경 공사업종을 아우르는 것으로, 도로, 항만, 교량, 철도, 공항, 수로, 택지조성 등을 포함한다. ‘건축’은 지붕과 기둥이 있는 공작물과 이에 부수되는 시설물을 공사하는 것으로, 다시 주택과 비주택으로 구분한다. ‘플랜트’ 건설은 제철·석유화학공장 등 산업생산시설, 소각장·수처리설비 등 환경시설, 발전 설비 등을 건설하는 산업·환경설비공사업을 지칭하며, 건설업 해외진출의 대부분을 차지하는 사업분야이다.

결과적으로 사회·인구·정치, 기술·환경·자원, 경제·경영 요인으로 구분되는 미래변화를 인프라, 건축, 플랜트 분야의 건설산업 시각에서 트렌드를 전망하고 미래이슈를 도출할 수 있게 된다. 이는 기존의 미래 전망이나 이슈도출이 일부 변화 요인이나 특정 사업 분야에 치우쳤던 것과 달리 건설산업 전반의 종합적인 미래이슈 도출에 도움이 될 것으로 기대된다.

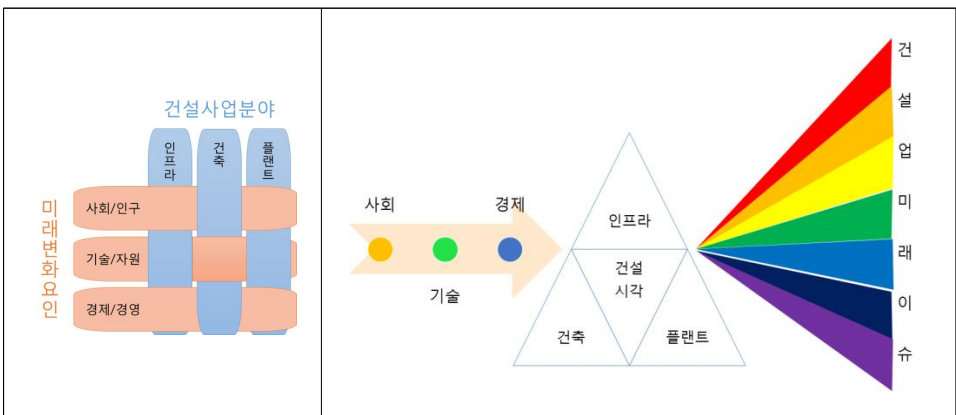
기술이나 경영, 또는 사회 중의 어느 한 분야를 중점적으로 분석하거나 일부 사업분야를 특정하여 작성하는 경우에는 산업의 전체적 미래 전망과 융·복합 전개 등의 작업에 한계가 있을 수밖에 없다. 그러나 건설산업의 미래 전망을 제시하는 과정에서 위의 분석틀을 이용할 경우 건설산업의 미래변화 전체를 빠짐없이 균형적으로 탐색할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 또한 생산(공급)과 소비(수요)로 나눈 시장 측면의 분석을 추가하여 더욱 풍부한 진단 체계를 구축하려 노력하였다.

2) 건설산업 미래이슈 도출 방안

건설사업분야와 미래변화요인을 두 축으로 두 축으로 만들어지는 격자 형태의 건설 산업 미래분석의 틀 안에서 미래 메가트렌드를 선정·분류하고 건설사업분야별 심층 분석을 통해 건설트렌드와 미래이슈를 도출할 수 있다. 건설사업분야는 인프라(토목, 조경), 건축(주택, 비주택), 플랜트(산업·환경설비, 해외)의 세 가지, 미래변화요인은 사회/인구, 기술/자원, 경제/경영의 세 가지로 선정하였다.

기존 문헌 및 연구 결과를 메타분석하여 다양한 미래변화요인을 메가트렌드로 정리하고, 건설산업 관련 전망 및 예측 자료를 메타분석하여 건설트렌드를 도출한 다음, 각 사업분야별로 심화 검토 및 미래이슈를 도출하는 것으로 건설산업의 미래전망을 구성하였다.

그림 2-1 | 건설산업 미래전망 방법



2. 메가트렌드 메타분석

미래세계의 거대한 변화 흐름을 파악하고 전문가들에 의해 공통으로 논의되고 있는 이슈를 분석하기 위해서는 기존 문헌, 특히 미래 관련 연구를 기반으로 한 메타분석이 많이 활용되는 편이다. 기존 국내외 주요 미래 전망에 관련된 연구에서는 정부, 민간, 학계의 다양한 기관에서 수행한 미래 예측 및 비전 자료의 조사, 수집, 분석 과정을 거쳐 각 연구에서 제시한 메가트렌드와 미래이슈 등을 정리하고 있는 형편이다. 본 연구에서 역시 국내외의 다양한 시각에서 수집하고 정리한 전망을 건설산업의 시각에서 해석하고 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드를 도출하기 위해 메타분석을 수행하였다. EY(세계적인 자문전문회사 Ernst & Young Global의 그룹사)의 글로벌 메가트렌드(EY 2015; 2016)를 통해 전세계적 시각을 살펴보고, 한국사회 15대 메가트렌드(한국정보화진흥원 2010), 미래이슈 보고서(미래창조과학부 미래준비위원회 외 2015; 2016) 등을 바탕으로 국내의 시각으로 우리나라 미래 트렌드 및 미래 이슈를 종합해 보았다. 또한 교통체계(박경아 외 2012), 국토발전(이용우 외 2012; 2013; 2014), 식량 및 농업(이석주·고훈기 2014) 등 다양한 분야에서 각기 활용하기 위해 도출·선정한 메가트렌드 역시 살펴보았다.

1) 메가트렌드

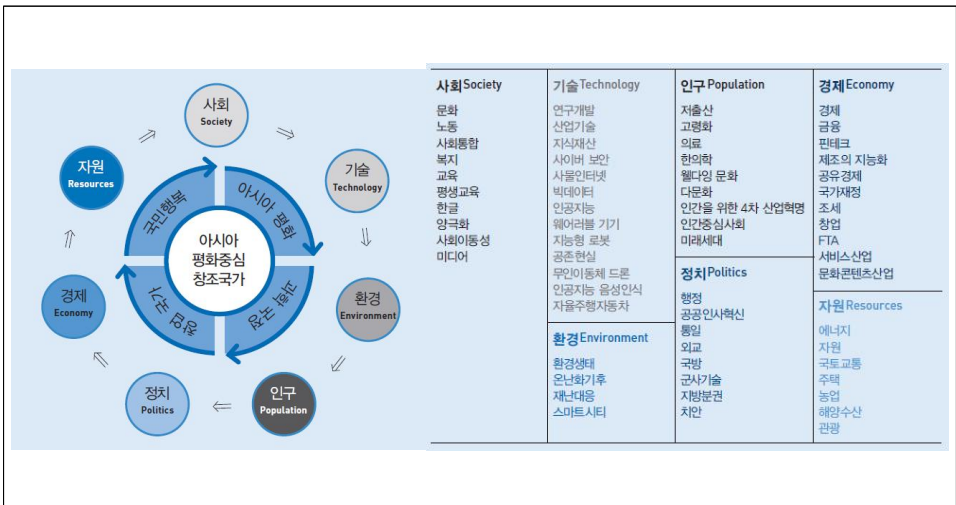
메가트렌드는 “현대 사회에서 일어나고 있는 거대한 시대적 조류”를 뜻하는 말로, 미국의 미래학자 John Naisbitt(이하 나이스빗)의 저서³⁾에서 유래하였다. 10년 혹은 더 긴 기간 개인과 사회를 포함하는 세계 전체를 형성하는 중요한 방향성을 뜻하며, “시대의 커다란 흐름이나 추세”라고도 정의할 수 있다(이석주·고훈기 2014, 1). 정확히 예측하기 어려운 미래 환경의 전망에 있어 풍부하고 다양한 미래 변화를 다수의 트

3) 1982년 출간된 서적으로, 책의 제목이 바로 「Megatrends(메가트렌드)」 (이석주·고훈기 2014, 1).

렌드로 표현하고 이를 카테고리화 하여 균형 잡힌 시각에서 종합화 한 것으로도 해석이 가능하다. 각종 미래 예측이나 전략 수립 연구에 있어 우선적으로 현재와 미래의 모습을 분석 및 전망하고 인지한 현재와 미래의 상황에 맞게 대응 전략이나 과제 등을 도출하는 것이 일반적이라 할 수 있다.

건설산업의 미래이슈를 도출하고 대응전략을 수립하고자 하는 본 연구 역시 메가트렌드라는 건설산업 외부의 여건변화를 정리한 후에 각 메가트렌드가 산업에 미치는 영향을 고려하여 건설산업의 트렌드 및 이슈를 도출하는 방식으로 미래를 전망하고자 한다. 이에 다수의 기존 메가트렌드 분석 연구에서 활발하게 이용되는 방법론인 STEEP 기법과 이를 발전시킨 STEPPER 기법 등⁴⁾을 차용하여 메타분석을 실시하였다.

그림 2-2 | STEPPER 기법 활용 예시



출처: KAIST 문술미래전략대학원 · 미래전략연구센터 (2017, 35)의 그림 및 표

4) STEEP은 society(사회), technology(기술), economics(경제), ecology(생태), politics(정치)의 앞글자로, 전략적 의사결정을 위한 거시적인 환경 또는 여건변화 분석에 사용되는 변수의 분류체계. STEPPER는 STEEP에서 population(인구)과 resources(자원)이 추가된 버전으로, 보다 정확한 미래상을 균형 있게 분석하고, 연구주제와 관련 있는 핵심동인을 찾아내기 위해 활용할 수 있음(KAIST 문술미래전략대학원 2016, 898).

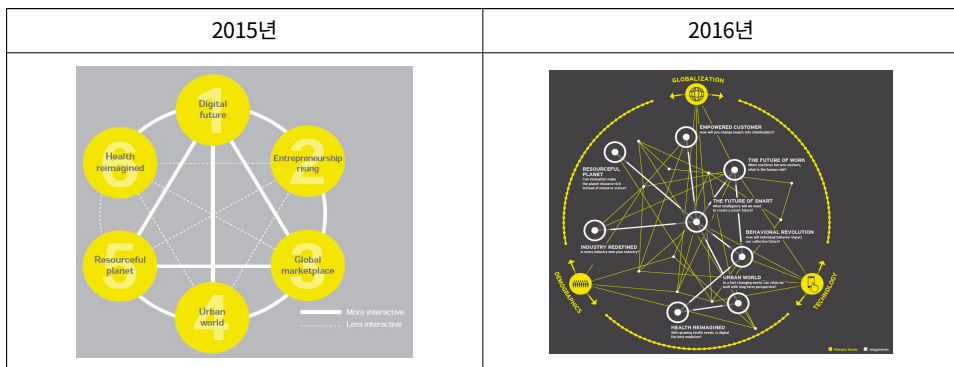
2) 글로벌 메가트렌드

보험, 세금, 거래 분야의 세계적 자문전문회사인 EY는 메가트렌드 관련 웹사이트⁵⁾를 운영 중이며, 관련 보고서를 주기적으로 발표하고 있다. 2015년에는 세계의 변화를 감지하는 메가트렌드를 발표하였으며, 2016년에는 2016년 이후를 대변할 메가트렌드를 ‘파괴적 혁신의 이로움’이라는 제목으로 발표하였다(EY 2015; 2016).

2015년의 보고서(EY 2015)에서는 디지털 미래, 기업가정신, 글로벌 시장, 도시화, 자원 활용, 헬스케어산업 혁신의 6가지 메가트렌드가 기업, 사회, 문화, 경제, 개인에 이르는 광범위한 영역에서 변화를 초래할 것으로 보았는데, 모든 개별 메가트렌드는 단독으로 중요하면서도 동시에 서로가 깊이 연결되어 있음을 강조하였다.

2016년 보고서(EY 2016)에서는 혁신과 기술발전이 융합을 촉진하여 일어나는 산업의 재정의, 로봇 공학과 인공지능으로 인한 스마트 미래, 기계로 대체될 미래 노동 환경, 행동 경제학 혁명, 소비자 주도권 강화, 도시 발전, 헬스케어 혁신, 자원 활용의 메가트렌드가 기술, 세계화, 인구변화 라는 기초적인 미래 동인에 의해 나타날 것으로 전망하고 있다.

그림 2-5 | EY가 선정한 메가트렌드



출처: EY (2015, 3)와 EY (2016, 17)의 그림

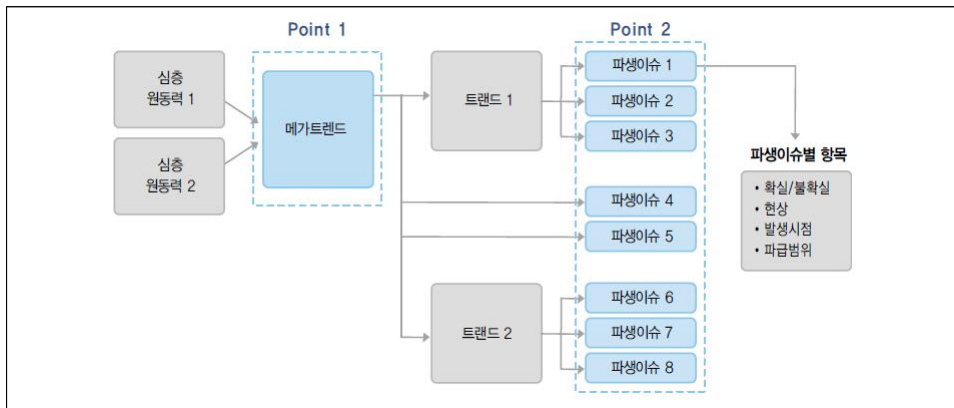
5) EY megatrends 웹사이트(<http://www.ey.com/gl/en/issues/business-environment/ey-megatrends>, 2017.12. 접속) 참조.

3) 한국사회 메가트렌드 및 미래이슈

(1) 한국사회 15대 메가트렌드

한국정보화진흥원 (2010)은 글로벌 미래이슈, 유망기술 예측 등의 국내외 최신 미래연구 결과⁶⁾를 구조화된 틀로 체계적으로 재구성하여 주요 미래연구 결과를 선정하고 트렌드와 이슈를 중심으로 분석하였다.

그림 2-8 | 미래전망 분석 구조



출처: 한국정보화진흥원 (2010, 4)의 그림

51건의 기존 자료에서 수집한 여러 트렌드를 STEEP 기법으로 분류하고, 유사성, 공통성, 시의성, 중요 등의 검토를 통해 15개 주요 메가트렌드를 도출하였으며, 그 결과는 다음과 같다: 인구 변화, 양극화, 네트워크 사회(이상 사회); 가상 지능 공간, 기술 융복합화, 로봇(이상 기술); 감성·복지, 지식기반경제, 글로벌 인재(이상 경제); 기후변화, 에너지 위기, 기술발전 부작용(이상 환경); 글로벌화, 안전 위험, 통일(이상 정치).

6) 국내 25개, 국외 26개로 총 51개의 국내외 주요 메가트렌드와 미래 전망 자료를 수집.

표 2-1 | 한국사회 15대 메가트렌드

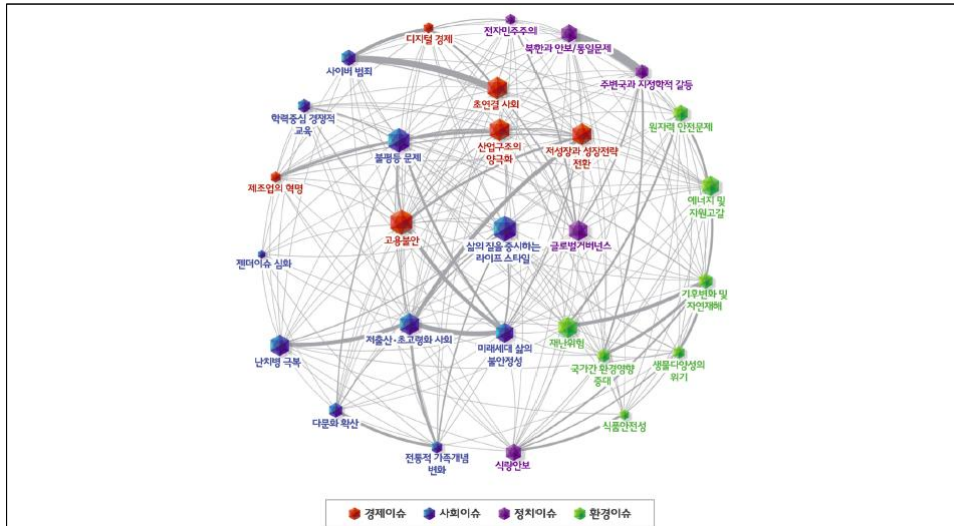
분야	메가트렌드	내용
사회(S)	인구 구조 변화	세계인구 증가, 저출산 고령화
	양극화	국가·기업 간 양극화, 취약계층
	네트워크 사회	사이버 공동체, 정보 독점 및 평준화
기술(T)	가상지능공간	사이버 물리 시스템, 증강현실
	기술 융복합화	기술-산업간 융복합화
	로봇	휴머노이드, 군사용 로봇
경제(E)	감성/복지 경제	삶의 질, 건강 중시
	지식기반경제	무형자산, 지식경영 확산
	글로벌 인재	멀티플레이형 인재, 지식경쟁력
환경(E)	기후변화	환경안보, 탄소거래제, 물부족
	에너지 위기	자원고갈, 지속가능체제, 대체에너지
	기술발전 부작용	윤리문제, 기술패권, 개인정보
정치(P)	글로벌화	이동성 증가, 국제공조, 다문화
	안전 위험	신종 질병, 전염병, 핵 확산
	남북통합	경제협력, 불확실성

출처: 한국정보화진흥원 (2010, 10)의 표 재구성

(2) 미래준비위원회 보고서

미래창조과학부의 미래준비위원회는 2015년부터 우리나라를 변화시킬 중요 미래 이슈를 분석하여 미래 이슈, 삶의 질, 성장 전략, 일자리, 생산과 소비 등의 주제로 보고서를 출판하였다. 그 시초 격인 2015년의 보고서(미래창조과학부 미래준비위원회 외 2015)에서는 다양한 국내외 문헌과 데이터를 기초로 경제, 사회, 환경, 정치 분야 총 28개 분석대상 이슈를 선정하고, 각 이슈의 중요성, 이슈 간 연관관계 등에 대한 인식조사와 네트워크 분석을 수행하였다.

그림 2-10 | 28개 미래이슈의 연관관계



주: 원 중심에 위치할수록 마당발 이슈; 선이 두꺼울수록 연결관계가 강함

출처: 미래창조과학부 미래준비위원회 외 (2016, 168)의 <그림 1>

인식조사 결과 28개 이슈 중 10년 후의 관점에서 가장 중요하게 생각하는 이슈로 ① 저출산·초고령화, ② 불평등, ③ 미래세대 불안정성이 선정되었다. 다음으로 ④ 고용 불안, ⑤ 국가 간 환경영향, ⑥ 사이버 범죄, ⑦ 에너지·자원 고갈 문제가 중요한 것으로 나타났으며, ⑧ 통일, ⑨ 기후변화(자연재해), ⑩ 저성장 문제가 뒤따랐다(미래창조과학부 미래준비위원회 외 2016, 165-166).

(3) 대한민국 국가미래전략

KAIST는 문술미래전략대학원과 미래전략연구센터를 2013년에 설립하고 2014년부터 국가미래전략에 관한 연구보고서를 발간하고 있다. 순수 민간 싱크탱크의 지위에서 국가미래전략을 지속적으로 연구하고 있으며, 2017년의 보고서에서는 지금까지 총 125회의 토론회를 통한 아이디어를 종합한 결과인 62개 세부 국가미래전략을 수록하였다(KAIST 문술미래전략대학원·미래전략연구센터 2017, 10).

KAIST 문술미래전략대학원·미래전략연구센터 (2017)는 기존 미래이슈 전망 등을 토대로 우리나라가 앞으로 풀어야 할 핵심 국가과제를 정리하였는데, 이는 저출산·고령화, 사회통합, 안보와 국제질서, 지속적 성장, 민주복지, 에너지와 환경 등을 포함하고 있다. 또한 저성장 시대, 삶의 질 중시, 거버넌스 다원화, 인구 변화, 불평등 심화, 직업 변화 등의 6대 변화가 일어날 것으로 전망하고 있다(KAIST 문술미래전략대학원·미래전략연구센터 2017, 44-46).

표 2-2 | 대한민국 6대 과제

6대 과제	내용
저출산·고령화	OECD 최저 수준 출산율 세계에서 가장 빠른 고령화 가속화하는 다문화사회
사회통합과 갈등해결	낮은 행복지수와 세계 최고 수준 자살 노사·지역·계층·세대·이념 갈등과 사회공동체 붕괴
안보와 국제질서	북핵 위협과 변화하는 안보질서 미, 중, 일, 러 등 관계국과의 전략
성장과 번영	주력산업과 혁신기술의 융합 새로운 성장동력 확보를 위한 선도자 전략 4차 산업혁명 주도
민주복지국가	대의민주주의 보완 양극화 해소 및 사회안전망 구축 국가제도와 리더십 신뢰 형성
에너지와 환경	에너지원·식량자원 확보 에너지 전환 사회적 합의 도출 생물다양성 복원

출처: KAIST 문술미래전략대학원·미래전략연구센터 (2017, 44-45)의 내용을 바탕으로 작성

4) 각 분야별 메가트렌드 도출

(1) 국토발전

국토연구원에서는 국토에 대한 미래연구 일환으로 2012년부터 2014년까지 3개년에 걸쳐 ‘미래 국토발전 장기전망과 실천전략 연구’ 시리즈를 발간하였다(이용우 외 2012; 2013; 2014). 이는 미래 국토발전의 장기전망을 위한 방법론을 정립하는 것에서부터 시작하여, 2040년의 국민생활공간 및 국토공간구조의 발전을 전망하고, 바람직한 국토 미래를 창조하기 위한 전략을 도출하는 순으로 진행된 연구이다(이용우 외 2014, v).

이용우 외 (2012)는 문헌조사를 통해 국토 여건변화를 도출하였으며, STEEP 기준을 활용하여 인구·가구, 정치·경제, 사회·문화, 환경, 과학기술로 구분한 메가트렌드 별로 국토에 미치는 영향을 정리하였다(이용우 외 2012, 59). 그 결과, 2030 인구 정점, 초고령 장수 사회, 1·2인 가구 급증, 동북아 경제권 강화, 분권화, 글로벌 경제 공조, 산업구조 고도화, 다문화사회, 소득 증가와 양극화, 기후변화와 자원부족, 과학기술의 발전 등의 메가트렌드를 선정하고 국토에 미치는 영향을 분석하고 있다(이용우 외 2012, 60-85).

표 2-3 | 국토발전 메가트렌드

메가트렌드		국토에 미치는 영향
인구·가구	2030 인구 정점	대규모 국토개발 수요 감소, 재생 활성화 등
	초고령 장수 사회	고령인구 도시 거주 증가, 실버 서비스 수요 증가 등
	1·2인 가구 급증	도시 소형주택 수요 증가 등
정치·경제	동북아 경제권 강화	역내 경쟁 심화 및 협력 강화, 산업입지 수요 변화 등
	분권화 진전	지역 간 경쟁 심화 및 협력 강화 등
	경제 글로벌 공조화	산업·금융 다국적화, 글로벌 경제위기 공조화 등
	산업구조 고도화	첨단 신산업 및 대도시권 입지수요 증가 등
사회·문화	다문화사회 본격화	외국인 거주지, 다문화 시설, 외국 관광객 증가 등
	소득 증가	웰빙 추구 국토이용 증가, 세컨하우스 증가, 소비 및 여가 제고 등
	양극화 심화	지역 격차 심화 등
환경	기후 변화	에너지 효율적 국토이용 및 방재 중시 등
	자원 부족	부존 지하자원, 농업 및 신규 에너지원 중시 등
과학기술	과학기술 발달	디지털화, 초고속화, 광역화, 원격 근무 증가 등

출처: 이용우 외 (2012, 86)의 <표 3-6> 수정

(2) 교통분야

교통분야의 미래예측을 위한 체계적인 분석방법론을 활용하여 미래 트렌드를 분석하고 이슈 및 추진과제를 도출하는 미래연구가 부재하다는 문제의식에서 출발하여, 공간 구조 변화와 교통기술 발달 등의 미래사회 트렌드를 분석하고 교통부문의 장기적 미래상을 제시하는 연구를 교통연구원에서 수행한 바 있다(박경아 외 2012, xix).

박경아 외(2012)에서는 국내·외 기관에서 기존에 제시한 미래 변화와 교통부문 미래예측 문헌을 고찰하여 분석의 방향을 설정하고, 메타분석에 의한 미래사회 메가트렌드를 도출하여 교통부문과 연관된 변화의 동인을 정의하였다(박경아 외 2012, xx). 결과적으로 인구구조 변화, 도시 발전, 가치 다양화, 기술 융·복합, 글로벌 경제, 국제사회 다극화, 북한 관계 변화, 분권화, 기후 변화, 자원 부족 등의 메가트렌드를 선정하고, 이에 따라 사회의 변화와 교통의 미래상과 그에 따른 교통분야 정책·기술 과제를 제시하고 있다.

표 2-4 | 교통 관련 미래사회 메가트렌드

메가트렌드		변화 동인
사회	인구구조 변화	고령화, 저출산, 신가족구조, 다문화
	도시 발전	메가시티 발전
	가치의 다양화	삶의 질 중시, 노동유연화, 여성의 사회진출, 소비가치 이동
기술	기술발달과 융·복합화	IT융합, 바이오·환경·나노기술, 인공지능, 가상공간
경제	글로벌 경제	FTA 확대, 새로운 산업구조·서비스 출현
정치	국제사회 다극화	G20의 역할 증대, 한중일+ASEAN 역할 증대, 러시아 영향 증대
	북한과의 관계 변화	통합 가능성 고조, 위험 요소 존재
	거버넌스 강화 및 분권화	글로벌 거버넌스 강조, 직접 소통, 지방정부 역할 강화
환경	기후 변화	지구 온난화, 환경 신기술·신산업 성장
	자원 부족	에너지 수요 증가, 자원 부족

출처: 박경아 외 (2012, xxv-xxvii)의 <표 1> 수정

(3) 농업 및 식량

이석주·고훈기 (2014)의 연구에서는 잘 분석한 메가트렌드를 농업 및 식량 산업 성장의 기회로 삼아야 한다고 주장한다. 특히 환경과 자원, 인구의 이동, 라이프 스타일 변화와 관련된 사업 성장의 기회를 잡아야 함을 강조하며, 농업 및 식량 부문에서는 육류수요의 확대로 식량부족은 심화되고 식량·농업의 공업적 생산이 본격화될 것으로 예상하고 있다(이석주·고훈기 2014, 23-26).

이를 위해 이석주·고훈기 (2014)에서는 현재 글로벌 시장의 커다란 방향을 제시하는 동시에 농업이나 농촌에 큰 영향을 미칠 메가트렌드를 기후·에너지·자원, 인구·경제, 사회·문화 등 3개 분야의 핵심 10대 메가트렌드를 선정하였다.

표 2-5 | 농업·식량 메가트렌드

분야	메가트렌드
기후, 에너지, 자원	환경 보호: 환경 보호를 위한 노력, 환경 변화 수용
	자원 경쟁: 자원 국가주의 극복
인구, 경제	인구 변화: 신흥국 인구 급증으로 인한 식량 위기
	인구 이동: 소수민족 글로벌화, 메가시티화 가속
	부의 재분배: 신흥국 거대 저변층이 세계 잠재시장 지배
	글로벌 경영: 신흥국 기반 기업이 새로운 강자로 부상
사회, 문화	권력 이동: 정치에서 경제로 권력 이동
	똑똑한 개인: 정보기술 발전으로 부의 증식 및 개인주의 강화
	라이프 스타일 변화: 가치관 변화
	네트워킹과 생산성 향상: 선진국과 신흥국에서 동시에 발생

출처: 이석주·고훈기 (2014, 3-22)의 내용을 바탕으로 작성

3. 주요 메가트렌드 선정

1) 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드 도출

메타분석을 통해 수집한 여러 미래 트렌드 중 건설산업의 미래에 큰 영향을 미칠만한 트렌드를 선정하고, 이를 미래변화요인별로 정리함으로써 균형 잡힌 시각에서 건설산업의 변화를 예측할 수 있는 도구를 획득하게 된다. 이를 위해 인프라, 건축, 플랜트 부문별로 연구진 회의 및 전문가 포럼을 통해 각 사업분야별 주요 메가트렌드를 선정한 다음 분야별로 도출된 메가트렌드를 종합하여 건설산업 전체에 골고루 영향을 미칠 트렌드를 미래변화요인별로 정리하여 최종적으로 건설산업 메가트렌드를 도출하였다.

분석 결과 각 사업분야별 주요 메가트렌드에서 공통적으로 드러나는 미래 변화인 생산인구감소와 도시권 집중, 4차 산업혁명과 지속가능 성장 요구, 저성장과 글로벌 경쟁 심화 등을 건설산업의 메가트렌드로 선정하였다.

표 2-6 | 건설산업 메가트렌드

6대 과제	내용
사회·인구 변화	① 저출산으로 인한 고령화 (생산인구 감소) ② 도시의 발전으로 인한 도시집중화
기술·자원 변화	③ 4차 산업혁명을 이끄는 기술발전 ④ 지속가능성(친환경, 재난대응) 요구 증대
경제·경영 변화	⑤ 저성장의 일상화 (뉴노멀) ⑥ 노동과 경영 양측의 글로벌 경쟁 심화

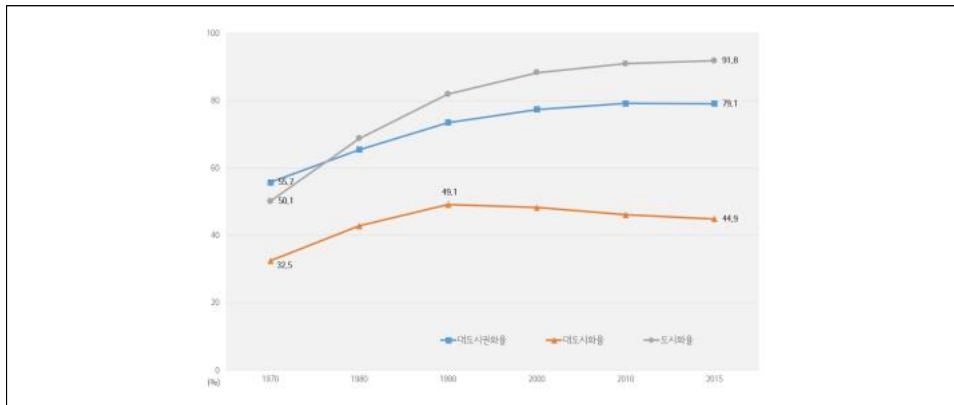
2) 건설산업 메가트렌드

(1) 인구구조변화와 도시집중화

우리나라의 총 인구는 2015년 현재 5,101만 명이며 중위추계 시⁷⁾ 2031년 5,296만 명을 정점으로 감소가 예상되며, 2065년에는 4,302만 명(1990년 수준)에 이를 것으로 전망된다(통계청 2016b, 1). 한편 저위추계 시 인구정점은 2023년으로 당겨지고, 고위추계 시는 2038년까지 늦춰질 전망이다. 생산가능인구(15~64세)는 2017년부터 감소세에 진입하고, 고령화비율(65세 이상 인구 비율)이 2018년 14%를 돌파하며 2031년부터 총인구의 감소가 시작된다는 전망이다(대한건축학회 2016, 43).

이러한 인구 전체의 변화와 더불어 인구가 과거처럼 하나의 대도시로 집중하여 증가하기보다 대도시의 주변도시에 인구가 증가하는 형태로 대도시권화가 발생하고 있다. 대도시권의 인구 비중은 1970년 56% 정도였으나, 2015년에는 79% 까지 증가했다(이용우 외 2016, 30-31).

그림 2-12 | 도시화율, 대도시화율, 대도시권화율 추이 (1970~2015)



출처: 이용우 외 (2016, 31)의 그림 2-2

7) 미래의 불확실성을 반영하기 위하여 출생, 사망, 국제이동의 장래 수준을 중·고·저위로 설정한 후 요인별 수준을 조합하여 30개의 시나리오를 작성하였으며, 이중 기본 시나리오는 인구변동요인별 중위가정을 조합한 중위추계, 고위가정을 조합한 고위추계(최대인구), 저위가정을 조합한 저위추계(최소인구)임.

(2) 기술변화의 전략적 지향점: 4차 산업혁명⁸⁾

3차 산업혁명을 장기적으로 선도한 ICT 기술을 기반으로 물리학, 생물학 등 타 분야 기술이 융·복합을 이루며 산업 뿐 아니라 사회경제적 변화를 유도할 것으로 예상된다. ‘제조 혁신’, ‘사물인터넷’, ‘제조업 4.0’ 등의 제조업 관련 담론들이 2016년 다보스포럼 이후 ‘4차 산업혁명’으로 귀결된 형국이다. 4차 산업혁명의 핵심주도기술⁹⁾은 지능정보기술이며, 이는 사물인터넷(IoT, internet of things), 클라우드(cloud), 빅데이터(big data), 모바일(mobile), 인공지능(AI, artificial intelligence) 등과 로봇, 3DP(3-dimension printing)을 포함한다(산업경쟁력연구본부 2017, 11-14). 우리 정부 역시 선제적 대응이 중요함을 인지하고 “4차 산업혁명에 대응한 「지능정보사회 중장기 종합대책」”을 2016년 말에 발표한 바 있다(관계부처 합동 2016).

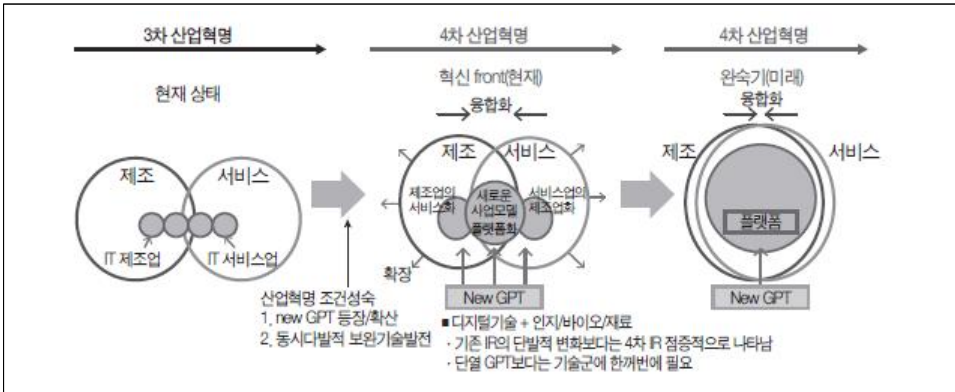
4차 산업혁명은 사이버물리시스템(CPS, cyber physical systems)을 통해 기존 하드웨어 중심의 생산방식을 변화시킬 것으로 여겨진다. CPS는 초자동화, 초연결성, 초지능화 특성을 바탕으로 제품 및 제조 공정의 혁신을 이끌고, 가치사슬 전반의 상호연계와 융합을 바탕으로 제조업과 서비스업 간의 경계를 허물 것인데, 초연결성 기반 플랫폼이 발전하고 O2O(On-line to Off-line), 공유경제 같은 새로운 사업모델이 등장할 것으로 예상된다(산업경쟁력연구본부 2017, 17-18).

또한 4차 산업혁명으로 인한 기술발전, 생산혁명, 소비시장의 변화는 선진국과 후발국 간 분업의 유인을 약화시키고, 글로벌 가치사슬 참여 전략의 변화를 야기할 것으로 보이는데, 고도기술 인프라와 고급 소비시장을 활용하여 생산자동화 및 맞춤형 생산 방식에 유리하기에 생산과정의 선진국 회귀 가능성이 증대되는 것이다(산업경쟁력연구본부 2017, 20).

8) 2016년 다보스포럼의 핵심의제로 발표된 이후 주목받기 시작한 개념. 최근 우리 경제 및 사회의 가장 뜨거운 화두로 부상했으며, 지능정보기술을 통해 기존 제조업과 서비스업의 역할·구조·범위를 크게 변화시킬 것으로 전망됨. 본 부분은 주로 산업경쟁력연구본부 (2017)의 내용을 요약하여 정리한 것임.

9) 1차 산업혁명은 증기 기관을 활용한 기계화, 2차 산업혁명은 전기 에너지를 이용한 분업기반 대량생산, 3차 산업혁명은 정보통신기술 발전으로 인한 생산 자동화로 요약 가능(산업경쟁력연구본부 2017, 16).

그림 2-13 | 4차 산업혁명에 따른 산업의 변화



출처: 산업경쟁력연구본부 (2017, 18)의 <그림 1-2>

특히 3년 후에는 국내 제조업 대부분이 4차 산업혁명 기술 활용계획을 수립하고 실행 초기 단계에 진입할 것으로 예상되며, 아직은 주요 제조업 가치사슬에 큰 영향이 없더라도 향후 5년 후에는 점차 커질 것으로 전망된다. 현재는 제조·공정 단계에서 빠르게 변하고 있으나, 향후에는 설계·연구개발·기획 부분이 크게 변화될 것이며, 제조업의 서비스화로 인해 산업 간 및 산업 내 융복합이 더욱 활발하게 일어날 것으로 예상된다(산업경쟁력연구본부 2017, 25-28).

그림 2-15 | 4차 산업혁명 기술과 가치사슬 간 관계

가치사슬	원료·조달	R&D	디자인	제조	물류	마케팅	서비스
AI		◎	◎	◎	◎	◎	◎
IoT				◎	◎		◎
빅데이터	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
모바일				◎	◎		◎
클라우드		◎		◎	◎		◎
3D프린팅				◎			
CPS				◎			
NT·BT				◎			

출처: 산업경쟁력연구본부 (2017, 30)의 <표 1-5>

기술의 혁신과 융·복합으로 인해 가치사슬 전 단계와 연계성을 갖는 공정혁신이 진행될 것으로 예상된다. 우선 고객정보 분석이 즉각적으로 디자인, 연구개발, 기획 단계에 반영되면서 맞춤형 대량생산(mass customization)이 가능해진다. 생산현장에서는 기계(3DP, 로봇 등) 활용 및 원격제어가 늘어나면서 생산 인력의 감축이 예상되나, 설계·정보·보안·신사업 영역에서 고급인력 수요가 늘어날 것이다. 생산공정의 안정성이 향상되면서 산업재해 발생 확률을 크게 낮출 수도 있다. 또한 SW 중심의 제조 환경이 중요해지면서 ICT 기업의 역할이 늘어날 것이며, 설비의 증설보다 공정 연계를 위한 자동화 및 연결효율성 방면의 투자가 확대될 것으로 보인다.

(3) 국제사회의 지속가능성장 요구 증대

지구온난화로 인해 전 세계적으로 가뭄, 홍수, 이상고온 등 예측 불가능한 각종 기후변화 피해가 지속적으로 발생하고 있다. 이러한 지속적인 기후변화 피해를 해결하기 위해 국제협약이 유지되고 있으며, 각종 경제개발 논의에서도 친환경 녹색 성장에 대한 요구가 증대되는 상황이다.

2015년 9월 25일 제70차 UN 개발정상회의에서 ‘2030 지속가능개발 의제’가 채택되면서, 경제·사회·환경 측면의 통합적 지속가능개발목표(Sustainable Development Goals)가 새로운 개발목표로 설정되었다. 2015년 12월에는 제21차 유엔기후변화협약 당사국총회 본회의에서 195개 당사국이 2020년 이후 산업화 이전 수준 대비 지구 평균온도가 2℃ 이상 상승하지 않도록 온실가스 배출량을 단계적으로 감축하기로 한 협정(파리협정)을 체결하였다. 이 협정에서 각 국가는 온실가스 감축목표를 자발적으로 정하여 INDC(independently nationally determined contribution, 자발적 국가감축목표)라는 이름으로 UN에 제출하였는데, 한국은 2030년 목표연도 배출전망치 대비(BAU) 37% 감축목표를 제시하였다. 최근 2017년 6월 한국에서 개최되었던 AIIB 제2차 총회에서도 “Green(친환경)”이 3대 운영원칙¹⁰⁾ 중 하나로 제시되면서 향후 국제 개발 의제에서 환경적 지속가능성의 중요성이 더욱 강조되는 추세이다.

10) 3대 운영원칙은 Lean(효율), Clean(윤리), Green(환경)임(이현태 외 2017, 10).

(4) 저성장의 일상화(뉴노멀 시대)¹¹⁾

글로벌 금융위기 이후 저성장이 일상화되는 소위 뉴노멀(new normal) 시대가 도래하고 있다. 1970~80년대 9% 이상의 경제성장률을 기록하던 우리나라도 2011년 이후 3% 수준으로 하락했으며, 2008년 글로벌 금융위기 이후 세계 경제성장률은 3%대의 저성장 추세를 지속하고 있는 형편이다(미래창조과학부 미래준비위원회 외 2016, 16-17).

저성장은 저출산 등의 문제와 연계되어 우리 삶을 변화시키고 글로벌 경쟁으로 기업 환경을 바꿀 것이며, 이에 따라 기존 방식에서 탈피해 새로운 성장 패러다임을 모색하고 사회적 합의를 도출해야 하게 된다. 우선 저성장은 청년실업과 양극화를 야기하며 저출산으로 이어질 것이며, 이처럼 여러 사회문제와 긴밀한 연관성을 가진 뉴노멀 대응이 중요하다고 할 수 있다. 그런데 추격형(자본과 인력 중심 요소투입형) 성장 전략으로는 저성장의 극복이 불가능하며, 대기업 중심 생태계와 저부가가치 서비스 등 기존 성장 방식을 탈피하여 미래 전망 기반의 새로운 패러다임을 모색하고 사회적 합의를 도출하는 것이 중요한 과제로 대두된다(미래창조과학부 미래준비위원회 외 2016, 17-18).

저성장 시대는 새로운 사회현상이 홀연히 나타나기보다 기존의 환경변화가 가속될 가능성이 더 높으며, 이는 사회문제를 악화시킬 수도 있지만 해결의 실마리를 줄 수도 있음에 주목해야 하겠다. 또한 여러 사회문제와 연계되어 우리의 생활도 여러 변화를 가져올 것으로 예측된다(미래창조과학부 미래준비위원회 외 2016, 47-60).

11) 뉴노멀(new normal)은 2008년 금융위기 이후 등장한 새로운 세계 경제의 질서를 설명하는 용어로, PIMCO의 CEO 모하메드 엘 에리언의 저서 「새로운 부의 탄생」에서 처음 언급. 금융위기 이후 저성장, 저물가, 저금리, 고실업 등이 뉴노멀 현상. 본 부분은 주로 미래창조과학부 미래준비위원회 외 (2016)의 내용을 요약하여 정리한 것임.

표 2-7 | 저성장 시대 사회 및 생활변화

변화	내용
글로벌 신산업의 선점 경쟁	부동자금 증가와 수익률 저하로 국가 간, 기업 간 신산업 발굴 경쟁이 치열해지고 M&A 증대와 신보호무역주의 확산
저비용 생활 혁신	소비여력 약화에 대응하기 위해 ICT 등 과학기술을 통한 제품과 서비스 가격인하 노력
상시적 구조조정	부가가치에 따라 구조조정이 상시적으로 일어나고, 경력자 선호 현상으로 인한 청년실업 문제 악화 우려
저출산 및 독신가구 증가	취업과 초혼 연령이 높아지고 출산율 저하가 심각해지며 가구의 구성원 수가 감소
고용불안 심화 (고용 없는 성장)	금융위기 이후 조금씩이나마 세계 경제가 회복 됨에도 불구하고 고용은 좀처럼 회복되지 않고 있으며, 세계적으로 청년 실업률이 증가하는 실정
중산층의 감소	자영업 경기 하락, 저임금 노동 증가, 가구소득 감소 등으로 인한 중산층의 축소는 내수시장 약화를 통한 경제성장 방해 요소
합리적 소비 문화 확산	소비심리 위축과 합리적 소비 성향 강화(‘가성비’의 중요성, 알뜰폰 등 알뜰소비)
쇼루밍 현상과 해외 직구 증가	매장에서 제품을 보고 온라인에서 최저가격으로 구매하는 쇼루밍(showrooming)과 맞물려 해외 직접구매액이 폭발적으로 증가
나홀로 족 등 새로운 생활양식의 등장	소규모 가구를 겨냥한 시장(소규모 생활용품·가전, 소용량 가공·즉석식품, 1인 가구 공동주택 등)이 확대
미래에 대한 불안 증가	취업난, 노후대비 등 미래 대비 불안감은 자기계발 투자, 안전자산 확보 등으로 이어짐
공유경제의 확산	집과 자동차 등을 공동으로 소유하는 문화(AirBnB, Uber)가 확산되며 새로운 경제 시스템으로 자리 잡을 것
주거 인식의 변화	투자의 대상에서 거주 공간으로 주택의 개념이 변화

출처: 미래준비위원회 외 (2016, 47-60)의 내용을 바탕으로 작성

3) 건설산업 메가트렌드 검토

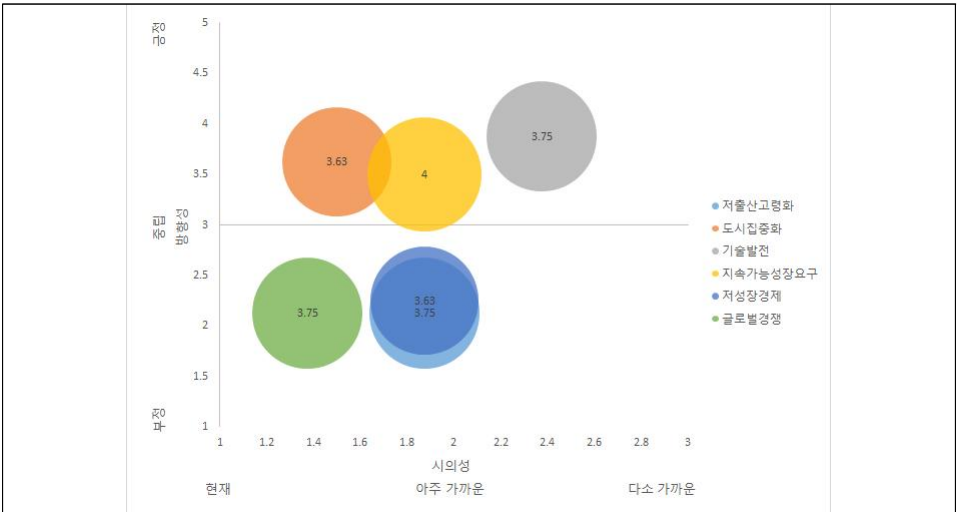
연구진이 메타 분석을 통해 도출한 건설산업 6대 메가트렌드의 적절성 등을 검토하기 위하여 오랜 기간 관련 연구를 수행해온 건설산업 전문가 8명을 대상으로 질문지 바탕으로 심층 면담 및 FGI 등을 수행하였다.¹²⁾ 그 결과 대체적으로 메가트렌드의 선정에 대해서는 큰 방향에서 동의할 수 있었다. 다만 건설산업 메가트렌드별로 각 메가트렌드의 시의성(얼마나 가깝게 느껴지는 미래인지), 영향력(건설산업에 얼마나 큰 영향을 미칠 것인지), 방향성(영향력의 방향이 긍정 또는 부정 어느 쪽인지) 등에 대한 의견은 전문가마다 다소 차이가 있었으며, 흥미로운 결과를 나타냈다.

전문가 의견을 종합한 결과 시의성 부문에서 메가트렌드별로 큰 차이를 보이지 않고 대부분 아주 가까운 미래로 인식하고 있는 것을 알 수 있다. 세부적으로는 글로벌 경쟁과 도시 집중화 메가트렌드를 가장 가까운 미래로, 건설 기술 발전을 가장 먼 미래로 예상하고 있다. 메가트렌드의 방향성 부문에서는 도시의 집중화, 지속가능성장 요구 증대, 기술 발전 등을 긍정적 요인으로 보는 반면, 글로벌 경쟁 심화, 저성장경제, 저출산 고령화 등은 건설산업에 부정적 영향을 미칠 것으로 인식하고 있음을 알 수 있었다. 영향력의 크기는 거의 엇비슷한 것으로 드러났는데, 모든 메가트렌드가 건설산업에 거대한 영향을 미칠 것으로 전망하고 있다.

이렇듯 메가트렌드의 시의성과 영향력이 모두 엇비슷한 경우에는 방향성에 따라 메가트렌드를 구분하고, 각 메가트렌드별로 건설산업에 어떤 영향을 미치게 되어 산업의 변화를 일으킬 것인가를 전망하는 것이 중요할 것으로 여겨진다. 다음 장에서는 사회의 변화인 메가트렌드가 산업의 변화를 일으킨 결과 나타날 건설트렌드를 여러 각도에서 전망하고 분석하고자 한다.

12) 한국건설산업연구원 및 대한건설정책연구원의 연구자를 대상으로 건설산업의 경쟁력, 메가트렌드의 검토, 건설트렌드의 검토, 미래전략 진단 등에 대한 의견을 수렴하였음. 본 연구에서 선정한 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드에 대한 산업 전문가의 의견을 알아보기 위해 트렌드를 시의성, 방향성, 영향력 등으로 구분하여 평가하였으며, 그 결과 메가트렌드 별로 각기 다르게 산업에 미칠 영향을 고려하는 데 도움을 주었음.

그림 2-17 | 메가트렌드의 시의성-방향성 매트릭스



주: X축은 시의성을 나타내며 1은 현재 다가온 트렌드, 2는 아주 가까운 미래, 3은 다소 가까운 미래; Y축은 방향성으로 1은 매우 부정적, 2는 다소 부정적, 3은 중립, 4는 다소 긍정적, 5는 매우 긍정적; 원 안의 숫자와 원의 크기는 각 메가트렌드의 영향력 크기를 뜻함
출처: 건설산업 전문가 대상 FGI(국토연구원 2017) 결과

표 2-8 | 메가트렌드 진단 결과

메가트렌드	시의성 (순위)	방향성	영향력 (순위)
저출산 고령화	3	-	2
도시 집중화	2	+	5
기술 발전	6	+	2
지속가능성장 요구	3	+	1
저성장 경제	3	-	5
글로벌 경쟁	1	-	2

주: 시의성과 영향력은 순위로 표시; 방향성 기호 '-'는 다소 부정적, '+'는 다소 긍정적 영향을 나타냄
출처: 건설산업 전문가 대상 FGI(국토연구원 2017) 결과



CHAPTER 3

건설산업 트렌드 분석

- 1. 세계 건설산업 전망 | 41
- 2. 국내 건설산업 현황 | 46
- 3. 국내 건설산업 전망 및 시장부문별
건설트렌드 도출 | 53
- 4. 사업분야별 건설트렌드 분석 | 56

건설산업 트렌드 분석

본 장에서는 세계 건설산업의 트렌드 및 전망 자료, 건설업체의 인식을 포함한 국내 건설산업 현황, 국내 건설산업 전망과 관련한 메타분석을 수행하고 건설산업의 트렌드를 생산과 소비 측면으로 나누어 도출하였다. 사업분야별로 주요 트렌드를 심화 검토한 다음 최종적으로 건설산업 트렌드를 도출하는 것으로 건설산업 전망 분석을 마무리하고 있다.

1. 세계 건설산업 전망

1) Global construction 2030¹³⁾

Global Construction Perspectives(이하 GCP)와 Oxford Economics는 세계 경제에 대한 진단 및 사회 변화 등을 반영한 건설경제 전망을 담은 보고서(Global Construction Perspectives & Oxford Economics 2015)를 발간하였다. 이 보고서는 세계 경제 현황 및 주요 경제주체의 변화, 경제 성장, 인구증가 및 신흥국의 급격한 도시화 등이 건설 시장에 미칠 영향력을 검토하였다. 분석 결과 세계 건설업은 2030년까지 매년 약 3.9% 성장하여 시장 규모가 약 8조 달러 증가한 15조 5천억 달러 규모에 이를 것으로 전망되는 것으로 나타났다. 전 세계 총 건설수주 규모는 2030년 USD 212조 규모에 이를 것으로 추정되며 이 중 아시아 신흥국에서 USD 77조 8천억의 공사가 수행될 것

13) 본 부분은 주로 Global Construction 2030 웹사이트(<http://www.globalconstruction2030.com/>, 2017.12. 접속)의 내용을 요약하여 정리한 것임.

으로 예상된다. 또한 전 세계 GDP에서 건설업이 차지하는 비중은 2014년 12.4%에서 2030년 14.7%까지 증가할 것으로 예상하고 있다.

지역적으로는 중국, 미국, 인도가 2030년까지 전 세계 건설시장을 선도할 것으로 전망되었는데, 위 세 나라는 2030년까지 전 세계 건설 및 엔지니어링 시장 성장의 57%를 차지할 것으로 예상했다. 이는 3국의 인구와 소득 증가에 따라 3국이 세계 경제 전체에서 차지하는 영향력이 증가하는 것에 기인하고 있다고 설명하며, 3국이 2030년까지 세계 건설산업 성장에 기여하는 가치는 약 4.5조 달러 이상에 이를 것으로 보고 있다.

특히 전 세계 건설업에서 중국이 차지하는 영향력은 꾸준히 유지될 것으로 보이며 2030년에는 최소한 전 세계 건설공사의 1/4을 중국에서 수행할 것으로 예상된다.¹⁴⁾ 글로벌 금융위기 이후 침체되었던 미국 주택시장의 성장세로 인해 미국의 건설업 성장률이 중국의 성장률을 압도할 수 있을 것이라는 전망이 제기되고 있으며, 그 경우 선진국과 개발도상국 간에 존재하는 전 세계적인 불균형이 심화될 수 있음에 주의해야 하겠다. 인도의 경우 일본을 제치고 세계 건설 산업의 성장을 주도하는 주요 국가로 자리매김할 것으로 예상된다.

2) Emerging Trends 2017

종합 회계·컨설팅기업인 KPMG International은 인프라 산업의 주요 이슈를 정리한 '2017년 인프라산업을 이끌 10가지 핵심 트렌드' 보고서(KPMG International 2017)를 발간하였다. 보고서에서 분석한 인프라 부분의 주요 이슈는 에너지·운송·기술 간의 융합 가속화, 포폴리스트적 아젠다, 미국·유럽에서 아시아로 중심축 이동 등이 포함된다. 에너지·운송·기술 간의 융합 가속화로 인해 인프라의 공급과 수요에 큰 변화가

14) 중국의 인구증가를 정체 및 성장을 둔화가 진행될 경우 전 세계 건설 시장에서 중국의 영향력이 감소할 수 있음.

예상되며 특히 저탄소 수송 등 재생 에너지 분야와의 융합은 경제 성장과 사회분야에 많은 영향을 끼칠 것으로 보았다.

보고서는 글로벌 경제의 불확실성이 높아지고 있는 가운데, 세계 각국에서 인프라를 포폴리스트적 아젠다의 수단으로 활용하고 있다고 우려하고 있다. 도널드 트럼프 미국 대통령의 인프라 재생을 통한 ‘미국의 대변영’, 중국의 ‘일대일로 프로젝트’ 등이 대표적인 사례라고 볼 수 있으며, 이러한 문제는 인프라 예산의 증가, 보호주의 강화, 사람 중심(People-first) 프로젝트로의 전환 등의 하위 트렌드 역시 이끌 것으로 예상된다.

공유경제, 실시간 교통상황 안내 기술의 등장 등으로 인해 바뀐 소비의 방식을 반영한 인프라 건설 및 유지 관리가 요구되며, 인프라 투자에 있어 사회적, 환경적 가치의 비중이 증가하고 있다는 것을 강조하고 있다. 인프라 시설 공급측면에서는 글로벌화가 빠르게 진행되고 있으며 공급의 중심축이 미국·유럽에서 아시아로 이동하는 모습을 보이고 있는데, 신용보강 기구 설립을 통해 사업 평가의 복잡성과 경직성을 해소하여 자금 조달의 어려움으로 인해 사업이 중단되는 문제를 해결할 필요가 존재함을 언급하고 있다.

기술발전으로 인해 인프라의 생산성이 향상되고 기존 인프라 활용의 극대화가 가능할 것으로 예상되는 동시에 인프라 노후화에 대한 기술 리스크는 증가할 것으로 보고 있다. 자동화 장치는 인프라 시설의 생산성 향상에 기여할 수 있으며 로봇의 도입은 여러 분야의 비용 절감, 운영방식 개선에 기여할 것이고, 소비자의 인프라 사용에 관한 방대한 정보 수집이 가능해져 맞춤형 공급을 통해 기존 설비를 탄력적으로 운용하여 예산 절감 효과를 기대할 수 있다. 또한 급격한 기술 발전으로 인해 신기술을 반영하지 못하는 인프라 시설은 물리적 수명이 남은 경우에도 노후화 시설로 분류될 위험성이 증가하게 될 것이며, 무인자동차, 하이퍼루프 등 신기술의 도입은 인프라 시설의 수요 추정이나 가치 평가에 있어 예상치 못한 변수가 되며 이 또한 노후화 기술 리스크를 증가시키는 요소이다. 결론적으로 기술변화를 고려한 비용-투입 산출 방식을 개발할 필요성이 더욱 증대하게 될 것을 알 수 있다.

3) Shaping the Future of Construction

World Economic Forum(세계경제포럼, 이하 WEF)은 The Boston Consulting Group(이하 BCG)과의 협업을 통해 미래건설산업(Future of Construction) 프로젝트(이하 FoC)를 진행 중이다. 이 프로젝트에서는 건설산업에 영향을 끼칠 메가트렌드, 산업혁신을 위한 기본방향(framework), 산업 내 여러 혁신 사례연구, 건설산업 미래 과제 등에 대한 연구를 수행하고 있다.

2016년 보고서에 따르면 향후 건설산업의 미래는 네 종류의 메가트렌드에 의해 영향을 받을 것으로 보이는데, 이는 시장과 소비자, 지속가능성과 회복력(에너지 수요 증대, 기후 변화, 재난 대응, 사이버테러), 사회와 노동(도시화와 적정 주거, 숙련 인력 부족과 고령화, 정치적 의사결정), 정치와 규제(복잡한 규제, 허가 처리 속도, 지리정치학적 불확실성, 부패) 등이다(World Economic Forum 2016b, 8).

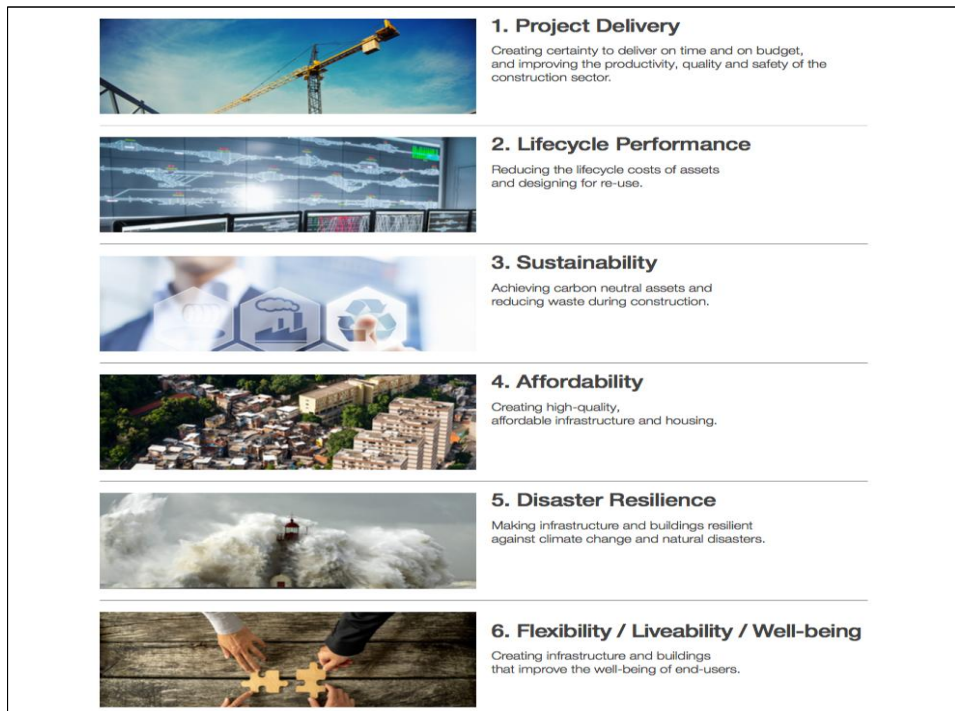
그림 3-1 | FoC에서 선정한 건설산업 메가트렌드



출처: World Economic Forum (2016b, 8)의 Figure 2

이어서 FoC는 2017년 보고서(World Economic Forum 2017a)에서 이러한 메가트렌드에 따른 미래 건설산업의 도전과제를 생산체계에서부터 복지에 이르기까지 6가지 분야로 제시하고 각 과제를 상세히 설명하고 있다. 첫 번째 미래과제는 납기의 불확실성 감소인데, 이는 시간과 비용에 맞게 확실한 납기를 하는 동시에 생산성, 품질, 안전 등의 요구사항을 만족시키기 위한 노력이 필요함을 뜻한다. 생애주기비용(lifecycle costs)을 활용하고 자재, 인프라 등 재활용 전략을 고민하는 생애주기 성능 역시 중요한 미래과제로 꼽았다. 세 번째 미래과제인 지속가능성 부문에서는 저탄소 시설의 비중 확대와 친환경 시공 기술의 개발 등에 대해 고민하고 있다. 고품질의 적정 기반시설과 주거를 공급하기 위한 적정성 문제를 네 번째 미래과제로 선정하였다. 인프라와 건물의 기후변화·재난 대응과 건설 이용자의 복지증진 역시 미래과제로 제시하고 있다.

그림 3-2 | FoC에서 선정한 건설산업 메가트렌드



출처: World Economic Forum (2017a, 6)

2. 국내 건설산업 현황

1) 건설산업 현황

국내 건설업은 2014년 이후 주택 경기의 지속적 호황에 따라 2016년까지 건설수주의 증가 추세를 보였으며, 특히 2015년 건설수주는 사상 최대치를 기록하였다. 그러나 산업의 생산 및 투자가 크게 증가했음에도 불구하고, 국민총생산에서 건설업이 차지하는 비중이 지속적으로 감소하고 있는데, 2005년 GDP의 17%를 차지했던 건설투자가 2015년에는 15% 정도로 줄어든 것을 보면 알 수 있다(한국건설산업연구원 2017, 3).

또한 한국건설기술연구원의 건설산업 글로벌 경쟁력 평가 결과 건설제도의 경쟁력이 미흡한 것으로 드러났는데, 건설인프라 부문의 경쟁력은 하락했으나, 건설기업 역량에서 상승하며 전체 건설산업의 경쟁력은 세계 6위 수준을 기록하고 있다. 우리 건설산업의 글로벌 경쟁력 평가 결과는 건설산업 미래전략 방향을 수립할 때 제도 및 인프라 개선과 설계 능력 향상에 집중할 필요가 있음을 시사하고 있다(한국건설기술연구원 2016, 32-40).

표 3-1 | 건설산업의 글로벌 경쟁력 순위

지표		2015	2016
건설인프라	시장 안정성	11	8
	제도	12	13
	인프라	10	10
	건설인프라 종합	11	12
건설기업	시공	5	4
	설계	11	8
	가격	5	7
	기업 종합	6	4
글로벌 건설경쟁력		7	6

출처: 한국건설기술연구원 (2016, 33-40)의 표 3.14, 3.16, 3.19, 3.20를 바탕으로 작성

2) 건설산업 인식조사

(1) 조사 개요

국내 건설기업을 대상으로 저성장시대의 건설산업 미래에 대한 인식조사를 실시하였다. 건설산업의 현황, 사업분야별 실태 분석 및 국내외 건설시장 주요 이슈에 대한 질문지를 바탕으로 건설기업 종사자의 인식을 설문조사 후 응답을 분석하였다. 본격적인 설문 수행 이전에 건설업 종사자 및 관련 전문가 대상으로 사전조사(pilot survey)를 실시하여 사전 검증과 수정을 바탕으로 설문지를 재작성한 다음 2차 조사를 실시하였다. 총 1100개의 질문지 중 343개의 응답지를 회수 받았으며 그 중 대다수(310명)는 건설업 등록 업체 소속이나, 플랜트 시공 전문업체의 의견 역시 33개 응답으로 어느 정도의 의견 분석이 가능한 설문조사 결과였다.

표 3-2 | 건설산업 인식조사 설문 개요

구분	건설기업	플랜트산업 건설기업
1) 조사 대상	- 건설 산업 등록된 업체	- 한국플랜트산업협회에 소속된 업체
2) 표본 크기 (응답 업체 수)	1,000 (310)	100 (33)
3) 조사 내용	- 건설산업의 현황, 사업분야별 실태, 국내외 건설시장 주요 이슈 등	
4) 표본추출방법	- 무작위 추출(Random Sampling)	
5) 조사 방법	- 우편조사 및 이메일 조사	
6) 조사 기간	- 9월 25일 ~ 10월 20일	

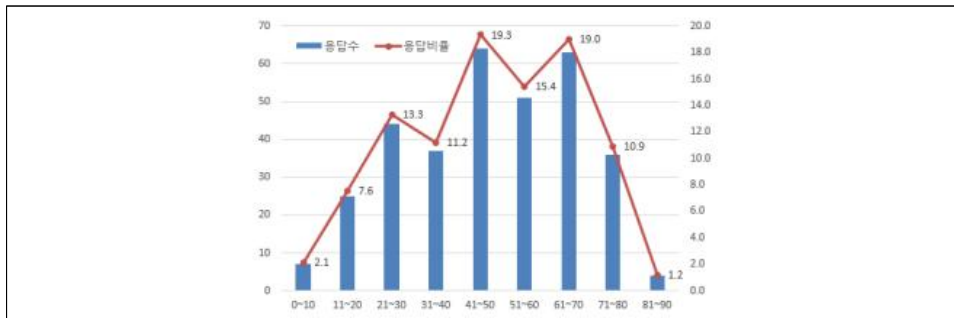
출처: 한국건설기술연구원 (2016, 33-40)의 표 3.14, 3.16, 3.19, 3.20를 바탕으로 작성

(2) 응답 분석

건설산업 선진국(=100) 대비 우리나라 건설산업의 4차 산업혁명 대비 수준에 대한 인식 조사 결과, 건설산업 종사자들은 평균적으로 54.5% 수준의 준비가 이뤄졌다고

응답하였다. 이는 4차 산업혁명을 이끌 기술 혁신과 융·복합 등의 메가트렌드에 건설 산업이 잘 대처하지 못할 것으로 인식하고 있음을 의미한다. 따라서 전문적인 실태 조사와 지원 방안을 고민해야 할 것으로 여겨진다.

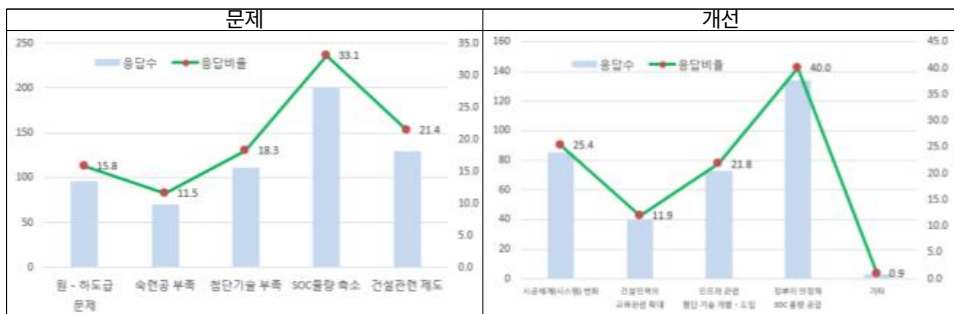
그림 3-3 | 선진외국 대비 4차 산업혁명 대처능력 인식



출처: 국토연구원 설문조사 (2017. 10)

인프라 사업분야에서 건설산업이 처한 문제는 물량 축소, 건설 제도, 기술 부족, 상생 협력, 인력 부족의 순으로 중요하다고 응답하였다. 정부의 SOC 예산 축소 등 기업의 수주 물량 하락에 위기감을 느끼고 있으며, 제도와 기술 부분에서의 문제점 역시 존재한다고 인식하고 있는 것이다. 그에 따라 인프라 부문의 개선에 있어 우선순위 역시 안정적 SOC 물량 공급, 체계 개선, 기술 개발의 순으로 나타났다.

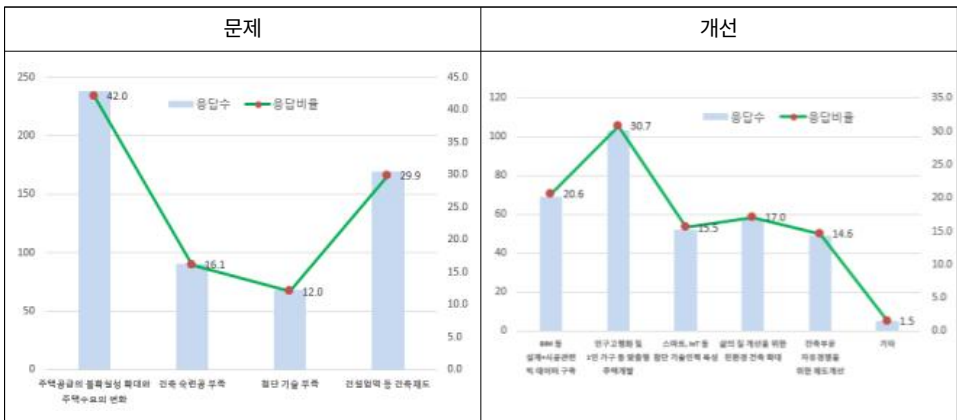
그림 3-4 | 인프라 분야의 문제점과 개선안



출처: 국토연구원 설문조사 (2017. 10)

건축 사업분야에서 건설산업이 처한 문제는 공급 불확실성, 건설 제도, 인력 부족, 기술 부족의 순으로 크다고 응답하였다. 주택 부문 역시 수주 물량의 불확실성을 가장 큰 문제로 여기고 있으며, 제도의 변화가 필요하다고 인식하고 있는 것이다. 또한 주택 부문에서는 기술보다는 인력의 문제가 더 크다는 결과가 나왔다. 건축 분야에서 개선해야 할 점으로는 수요 변화에 전략적인 대응이 가장 중요하다고 응답하였으며, 빅데이터, 스마트·친환경 기술 개발 역시 중요하다고 인식하고 있는 것으로 드러났다.

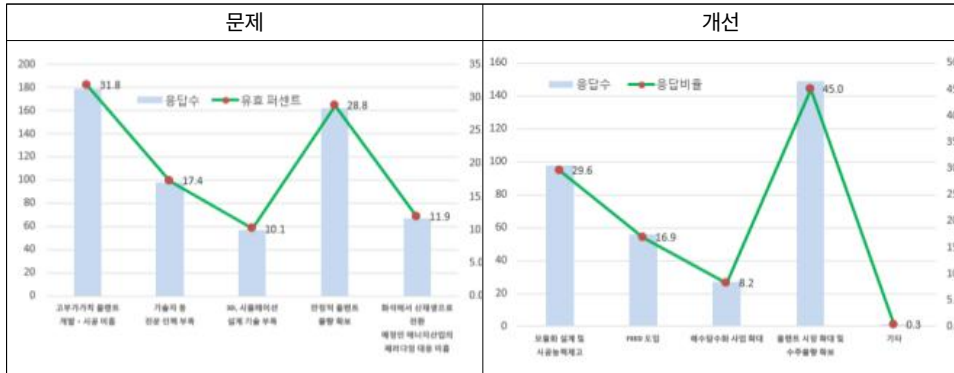
그림 3-5 | 건축 분야의 문제점과 개선안



출처: 국토연구원 설문조사 (2017. 10)

플랜트 분야에서 건설산업이 처한 문제의 중요도는 저부가가치 치중, 물량 확보, 인력 부족, 친환경 대응, 설계 기술 부족의 순으로 응답하였다. 플랜트 부문에서는 부가가치의 문제가 물량 자체의 확보보다도 더 큰 문제로 인식되고 있는 것이다. 플랜트 부문의 성장을 위해 개선해야 할 과제로는 시장 확대, 모듈화 시공, FEED의 순으로 중요하다고 응답하였다. 물량 확보에 대한 위기감과 생산성을 높이고 부가가치를 올리는 방향성을 중요하게 여기는 것을 확인할 수 있다.

그림 3-6 | 플랜트 분야의 문제점과 개선안



출처: 국토연구원 설문조사 (2017. 10)

건설 산업에 노정해 있는 현안인 건설업체 수 증가에 따른 수급불균형, 건설기계 및 건설 장비개발 미흡, 건설인력의 저임금 및 숙련공 부족(노령화), 수익성 악화에 따른 민간투자 축소와 공공SOC 예산축소에 따른 수주 하락 등을 보기로 하여 문제의 경중을 질문하였다. 그 결과 업체 수 증가에 따른 불균형을 가장 시급한 문제로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 해외건설 시장의 문제점으로는 ‘유가 변동 등 외부환경 변화에 취약한 수주구조’라고 응답 비율이 38.3%로 가장 높고, ‘금융 조달의 규모 및 조건 차이로 인한 경쟁력 열위’라는 응답 비율이 1.4%로 가장 낮았다.

(3) 시사점

건설산업은 그 사업분야를 막론하고 수요 감소에 대한 불안감이 크며, 이를 타개하기 위한 전략은 부족한 실정인 것을 알 수 있다. 또한 정부 정책이나 제도의 강력함은 인정하면서도 개선에 대한 의지나 희망은 부족한 것으로 보이며, 적극적인 생산성 향상, 사업 영역 확대, 협력 및 상생 강화 등 전략적 노력보다는 전체적인 수요 확대에 의존하고자 하는 경향성이 강하게 나타난다. 건설산업의 양적 성장에서 질적 성장으로 그 패러다임의 변화가 절실한 시점이라 할 수 있겠다.

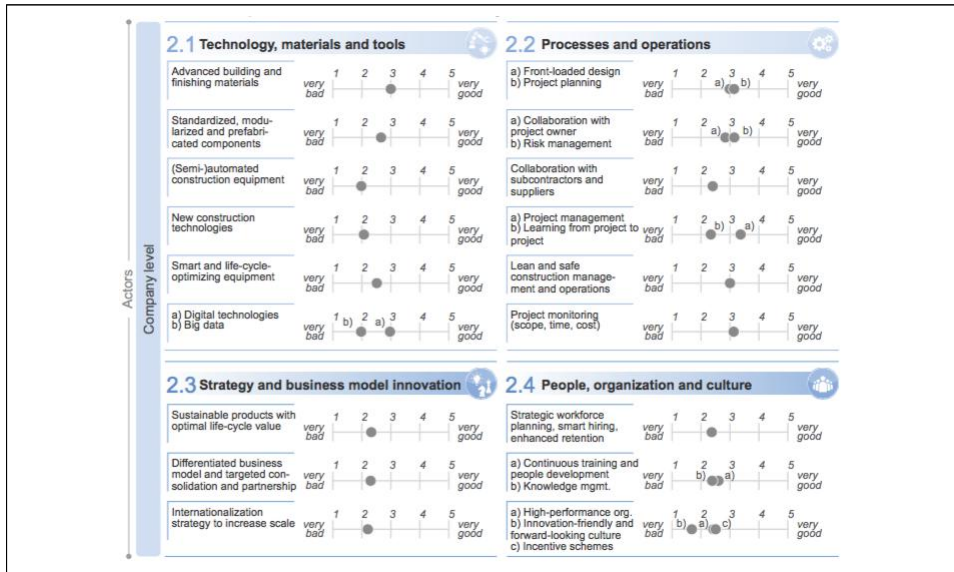
3) 건설산업 경쟁력 진단

(1) FoC 혁신 프레임워크

FoC는 30개의 방편으로 이루어진 건설산업 혁신 프레임워크를 제시했는데, 이러한 방편을 개별 기업, 산업 내 협력, 정부의 역할로 나누어 강조한 특성을 보인다. 우선 기업 차원에서 건설산업의 혁신 프레임워크는 1) 기술, 자재, 장비; 2) 설계, 시공 수행; 3) 전략과 사업모델; 4) 인사, 조직, 문화로 보았다. 또한 건설업체들 간의 협력과 협동적 산업 마케팅 같은 산업 차원에서의 혁신, 규제 기관이면서 동시에 공공 조달의 소비자인 정부 차원에서의 방편이 나열되어 있다.

FoC는 자신의 혁신 프레임워크를 토대로 건설산업 전문가들 대상으로 산업의 경쟁력을 진단하기 위한 설문을 수행하였는데, 거대 글로벌 건설업체가 주를 이루는 30개의 기업이 응답하였다.

그림 3-7 | 기업 차원 건설산업 경쟁력 인식



출처: World Economic Forum (2016a, 52)의 Figure 19

(2) 국내 건설산업 경쟁력 진단

국내 건설산업의 경쟁력에 대한 건설산업 전문가들의 인식을 질문지를 바탕으로 한 집단 면담을 통해 정리하였다.¹⁵⁾ 그 결과가 FoC의 건설산업 경쟁력 진단과 크게 다르지 않았는데, 이는 국내 건설산업이 세계시장 대비해서 어느 정도의 경쟁력을 갖췄음을 알 수 있게 해준다. 기업, 산업, 정부 부문별로 살펴볼 경우 기업에 비해 산업 및 정부의 경쟁력이 부족한 것으로 인식하고 있는데, 특히 산업 협력 효율이 저조하며 규제나 정책의 개선이 필요한 상황으로 여겨진다. 산업의 동반 성장 노력과 함께 정부의 역할 중 하나인 공공조달 역시 낮은 경쟁력을 끌어 올릴 필요가 있는 것으로 인식하고 있다. 이러한 부문별 경쟁력의 불균형은 앞서 한국건설기술연구원의 경쟁력 평가와 비슷한 결과가 도출된 사실에 유의할 필요가 있다. 독자적으로 우수한 건설기업의 역량을 한 데 모아서 협력의 효율을 높이고 산업의 전체적인 경쟁력으로 귀결시킬 정부와 산업 차원의 협조적 노력이 시급한 상황으로 해석할 수 있는 것이다.

그림 3-8 | 산업 및 국가 차원 건설산업 경쟁력 인식



출처: 건설산업 전문가 대상 FGI(국토연구원 2017) 결과

15) 건설산업 연구자를 대상으로 건설산업의 경쟁력, 메가트렌드의 검토, 건설트렌드의 검토, 미래전략 진단 등에 대한 의견을 수렴하였음. 건설산업 경쟁력 진단을 위해 FoC의 지표를 활용하였으며, 그 결과 세계시장과의 간접적인 비교가 가능함.

3. 국내 건설산업 전망 및 시장부문별 건설트렌드 도출

1) 2020년 건설산업 주요이슈 및 트렌드 예측¹⁶⁾

최석인 외 (2011)은 2020년을 시간적 목표로 하여 한국 건설산업의 주요 이슈와 동향을 분석하였다. 이를 바탕으로 최종적으로는 한국 건설산업의 지속 성장 및 발전을 위한 대응 방향을 제시하고 있다.

생산자원체계 측면에서 2020년 건설산업은 법·제도의 글로벌화, 네거티브 방식의 법제도로 역할 변화, 녹색 및 삶의 질 강조 등 정책 및 제도의 변화 등이 예상된다. 또한 발주, 입·낙찰, 계약 방식 등의 다양화 역시 함께 기대된다. 2020년의 건설시장은 국내 건설시장의 지배 요소가 양적 실적(경험)보다는 설계 변경, 공기 준수, 품질 하자 발생 빈도 등 질적 성과 중시 형태로 변화할 것으로 예상된다. 또한 국내 건설시장 물량의 축소로 인해 해외 시장으로의 진출 확대가 가속될 것이며, 해외 시장의 비중 확대는 국내 관련 제도의 글로벌화, 글로벌 인재에 대한 수요 증가를 가져올 것으로 보인다. (최석인 외 2011, iii)

건설상품 측면에서 2020년 건설산업의 국가 정책 및 제도가 이미 녹색 성장 이슈에 초점을 맞추고 있으며, 탄소 배출규제, 에너지총량제 등은 개별 건축물에서부터 교통 체계와 도시 전체에 이르는 건설 상품에 영향을 미칠 것으로 전망된다. 또한 도시의 확장 개념 변화(수평에서 수직으로), 주거 공간 다양화, 육상 교통 체계의 개편 등이 함께 예상된다(최석인 외 2011, iii). 건설 신상품을 글로벌 경제 상품군, 녹색 건설 상품군, 삶의 질 향상 상품군, 남북 협력사업 상품군, 건설 현장 기술 상품군으로 나눠 전망한 점에 주목할 만하다(최석인 외 2011, iv-v).

2020년 건설산업의 생산 요소 부문에서 과학기술의 발전과 미래 환경의 니즈에 따라 건설 기술의 혁신도 기대되며, 이에 건설 기술 혁신의 동기, 기대 영역, 장애 요인을 함께 제시하고 있다.

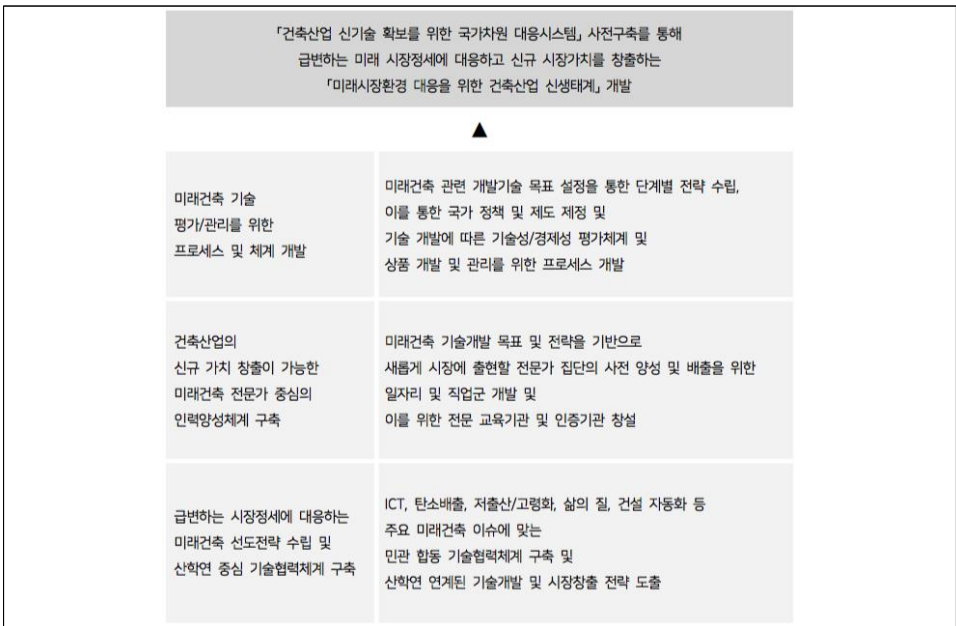
16) 본 부분은 주로 최석인 외 (2011)의 내용을 요약하여 정리한 것임.

2) 건축산업 미래 전망

대한건축학회 (2016)는 건축 관련 미래 이슈 3 가지를 바탕으로 건축산업의 미래를 전망하고 그 대응전략을 제시하였다. 보고서에서 밝히고 있는 건축 관련 미래 이슈는 과학기술(시공 모듈화 및 자동화, 드론 및 무인기기와 건축 ICT 융합, 전기·자율주행차), 사회(인구 감소에 대비한 장기적 수요예측 필요, 공공시설 수요 감소 및 시설 노후화 대응, 1인가구 및 고령가구 주거수요 고려), 에너지(스마트빌딩/스마트홈, 건축물 에너지 비즈니스, 제로에너지빌딩 등 녹색건축물) 이슈로 구분되어 각기 건축산업의 변화를 유도하는 것으로 묘사하고 있다.

미래전망을 바탕으로 대응전략을 제시하고 있는데, 특히 건축 신기술을 확보하고 신규 가치창출을 위한 산업 신생태계의 개발을 주장하고 있다. 이 과정에서 기술 관리, 인력 양성, 산학연 협력의 3 가지 요소가 중요함을 덧붙여 강조하고 있다.

그림 3-9 | 건축산업 미래전략



출처: 대한건축학회 (2016, 113)의 그림

3) 시장부문별 건설트렌드 도출

건설산업의 미래를 구조적으로 전망하기 위해 앞서 수집한 여러 건설트렌드를 생산측과 소비측의 변화로 나누어 향후 건설 미래이슈 도출을 위한 시사점을 제공하고자 한다. 이를 통해 미래 전망에 있어 변화의 요인뿐만 아니라 변화의 대상 역시 나누어 살펴봄으로써 보다 균형 잡힌 시각으로 건설산업 미래이슈를 도출할 수 있을 것으로 생각된다.

건설산업의 생산 측면에서는 세계시장의 성장, 생산과정의 효율화, 시공기술의 변화, 숙련인력 부족 등의 건설트렌드에 주의해야 할 것으로 보인다. 저성장 기조 하에서도 세계의 유망시장(지역)을 파악하는 등 해외시장 진출과 경쟁 심화가 가속화되며, 글로벌 인재의 확보가 중요해질 것이다. 건설공사의 생애주기 전반(발주, 시공, 유지보수, 운영 등)에 걸친 효율화가 중요해지며, 특히 시공 과정에서 모듈화나 신기술 접목 등의 큰 변화가 예상된다. 건설인력의 고령화 및 숙련인력 부족과 인력의 미스매치 문제 등으로 인해 무인 시공 기술 및 신기술 보유 인력 수요 확대가 필요하다. 또한 주거 및 시설물 수요가 다변화 되면서 그에 맞춰 기업의 규모 역시 조정되어야 할 것으로 예상할 수 있다.

소비 측면에서는 인프라 수요의 변화, 주거 및 교통 수요 다변화, 친환경 성장에 대한 요구 증대 등의 건설트렌드가 주목받을 것으로 예상된다. 인프라 부문의 수요가 신축에서 유지보수와 개량으로 전환될 것이다. 주거 공간 수요는 다변화될 것이며, 녹색성장·동반성장에 대한 요구가 증대될 예정이다. 기술 발전에 따라 기존 인프라(교통체계 등)의 개편 논의 역시 확대될 것으로 본다. 또한 건축물에 대한 정보를 이해하는 사용자가 늘어나며, 가성비(VFM)를 최대화하는 건설 소비를 요구하는 추세가 증가할 것이 분명하다.

표 3-3 | 시장 부문별 건설산업 트렌드

메가트렌드	건설산업 트렌드	
	생산(공급): 기업	소비(수요): 시장
저출산 고령화	▪ 건설인력 고령화 및 숙련공 부족 ▪ 외국인 노동자 증가	▪ 소규모 주거 수요 증가
대도시 집중 + 저성장	▪ 유지보수 비중 확대 ▪ 소규모 전문 시공 기술 중요 ▪ 기업 규모 조정 필요	▪ 신축 대비 유지보수 수요 급증 ▪ 적정 주거 필요 ▪ 에너지 생산 분산화
기술 발전과 융·복합	▪ 제조업화(모듈화, ICT 접목 등)	▪ 인프라(교통 등) 개편 필요 ▪ 건축물 등의 정보 수요 증가
지속가능성 요구	▪ 신재생에너지, 녹색건축 등 기술개발	▪ 지속가능성에 대한 지불의사 증가
저성장 + 글로벌 경쟁	▪ 해외시장 진출 및 인재 확보 ▪ 생애주기 전반의 효율화 필요 ▪ 기획, 시공, 운영 등 가치사슬 확대	▪ 최적의 건설 소비(상품, 제도 등) 요구

4. 사업분야별 건설트렌드 분석

1) 인프라(토목/조경) 트렌드

인프라 분야에 관한 개념과 범주는 연구자 또는 기관마다 다르며 통일된 기준은 없다. 따라서 여기서는 교통/도시/환경 인프라를 종합적으로 살펴보고자 한다. 사회, 기술, 경제 변화에 따른 인프라 분야의 미래 변화를 전망하는데 있어서 국민생활에 밀접한 분야가 바로 교통 인프라, 도시 인프라, 환경 인프라이기 때문이다.

(1) 사회변화와 미래 인프라 트렌드

우리나라의 인구는 2030년 52,160천 명을 정점으로 인구가 감소하기 시작하여

2060년에는 43,959천 명까지 감소할 것으로 전망된다. 인구성장률은 1970년 2.21%에서 1980년 1.57%로, 다시 1990년 0.99%에서 2016년 0.36%로 출산율 저하에 따른 지속적인 감소 추세를 보이고 있다(국토교통부 2016, 8).

표 3-4 | 우리나라 총 인구 및 인구성장률 추이

구 분	1970	1980	1990	2000	2010	2016
총인구(천명)	32,241	38,124	42,869	47,008	49,410	50,801
남 자(천명)	16,309	19,236	21,568	23,667	24,758	25,380
여 자(천명)	15,932	18,888	21,301	23,341	24,653	25,421
성 비(%)	102.4	101.8	101.3	101.4	100.4	99.8
인구성장률(%)	2.21	1.57	0.99	0.84	0.46	0.36
인구밀도(명/k㎡)	328	389	434	473	494	507

주: 성비는 남자/여자, 인구성장률은 전년대비 증가율

출처: 국토교통부 (2016, 8)의 <표 1-1-2> 수정

인구 감소 및 인구구조의 변화에 따라 앞으로 대형 인프라 건설 보다는 생활과 밀접한 소규모 인프라(생활밀착형 인프라)를 통한 국민복지 증진과 안전 중심의 가치가 확산되고 있다. 생활밀착형 기반시설은 2004년도 민간투자사업기본계획에서 “국민생활에 밀접한 소규모시설”이라는 개념이 처음으로 등장한 뒤 국토연구원(2012년)의 ‘생활인프라’, 한국건설산업연구원(2014년)의 ‘생활밀착형 인프라’ 등의 개념이 사용되기 시작하였다(유일한·정대운 2014, 8).

인구가 감소하는 지역일수록 방재시설, 지역주민 생활편의성 제고를 위한 지역공공교통 연계 등의 필요성은 더욱 커지고 있다. 인구 감소로 도시의 규모가 작아지는 축소도시(쇠퇴도시)일수록 인프라 관리운영비용도 상승하는 추세이어서, 인프라 운영비용에 대한 고려도 필요하다.

우리나라는 생활인프라의 부족, 지역간·도시간 생활인프라의 격차 심화, 도심기능 쇠퇴와 여가 및 문화시설의 부족, 축소도시(쇠퇴도시)의 인프라 관리 비용의 상승 등

다양한 문제에 직면해 있다. 일본은 인구감소로 인해 나타나고 있는 문제에 대처하기 위해, 밀집주거지 방화 대책, 좁은 도로 확장 및 보도 신설 등에 예산을 늘리고 있다.

인구감소에 따라 나타나고 있는 문제점과, 일본의 사례 등을 볼 때, 향후 인구감소 및 인구구조 변화에 대응하여 인프라 분야 투자전략을 생활밀착형 인프라 투자로 전환할 필요가 있다. 이와 같은 흐름을 반영하여, 최근 정부정책 방향도 변화하고 있다. 대규모 인프라 사업보다는 생활밀착형 인프라 사업과 도시재생사업으로 변화하고 있으며, 도심부 교통혼잡 개선 등 국민생활과 밀접한 생활형 인프라 사업이 중시되고 있다.

(2) 기술변화와 미래 인프라 트렌드

인프라와 관련된 중요한 기술변화 중 하나는 ‘스마트화’이며, 이것이 가장 잘 구현된 사례가 스마트시티이다. 스마트시티는 “도시공간에 정보통신기술과 친환경기술 등을 적용하여 행정, 교통·물류, 방법·방재, 에너지·환경, 물관리, 주거·복지 등의 도시 기능을 효율화하여 시민 삶의 질을 향상하고 도시경쟁력을 향상시키는 동시에 환경적으로도 지속가능한 도시”를 말한다(이재용 외 2016b, 30).

글로벌 스마트시티 시장 규모는 2014년에 4113억 달러에서 2019년에는 1조1348억 달러로 성장할 것으로 전망된다. 따라서 글로벌 스마트시티 시장 진출을 모색할 필요가 있다. 이와 같은 추세를 반영하여 최근 국토교통부는 스마트도시와 도시수출을 전담하는 도시경제과를 신설하였으며, 국토교통과학기술진흥원에서도 스마트시티 해외수출 과제를 발주한 바 있다.

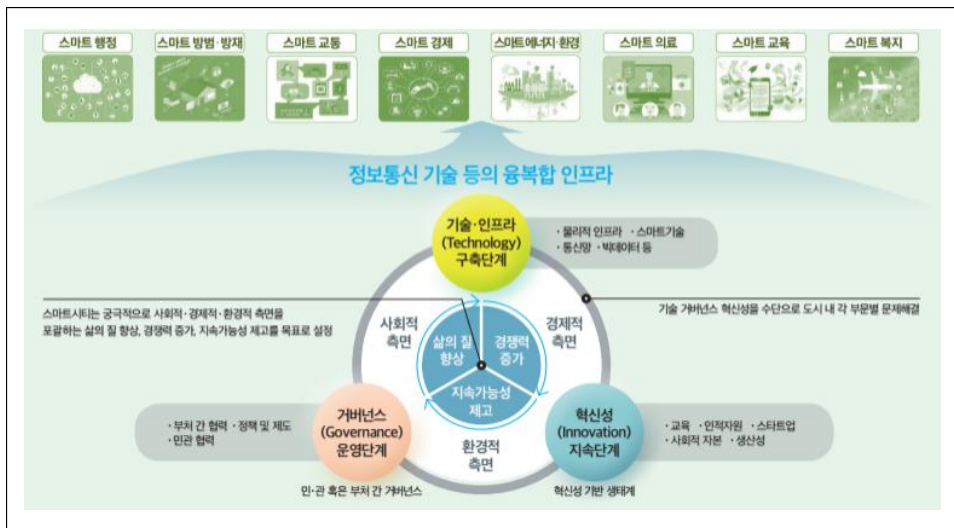
현재 주요 국가의 스마트시티 전략은 다음과 같이 정리될 수 있다. 일본은 ‘일본 신성장전략(2010-2020년)’ 중에서 ‘그린 이노베이션에 의한 환경·에너지 대국전략’에 스마트시티를 포함하여 추진하고 있는데 스마트그리드 기술 확립, 이를 활용한 도시건설, 해외시장 수출로 사업목표를 선정하여 2020년까지 3조2000억 엔(한화 약 38조 원)을 지원할 예정이다.

EU는 유럽진행위원회(EC)를 중심으로 2017년 7월 ‘스마트 시티 및 혁신 파트너십(Smart Cities & Communities Innovation Partnership)’이 출범하여 스마트시스템

및 인프라를 확장하기 위하여 유럽 도시간 전략적 파트너십을 구축하는 것을 목표로 하고 있다. (이재용 외 2016a, 75)

미국은 정부 및 민간 기업이 개별적으로 해외진출을 추진하고 있으며 스마트 시티 주요 시장으로 부상하고 있는 아시아 및 아프리카 지역과 협력을 확대하고 있다. 특히 미국은 ICT 기반 글로벌 기업을 중심으로 건설사들과 협력을 강화하면서 건설과 ICT 컨소시엄을 구성하여 스마트시티 해외시장 진출을 모색하고 있다.

그림 3-10 | 스마트시티 개념



출처: 이재용 · 이성원 (2017, 3)의 그림 1

‘스마트화’의 두 번째 예는 스마트 톨링 시스템이다. 4차 산업혁명으로 인한 기술개발과 부문간 융합이 확산되면서 교통인프라 분야에서 스마트톨링시스템의 도입과 활용이 미래 이슈로 부각되고 있다. 국토교통부는 2020년까지 주행중에 통행료가 부과되는 스마트톨링(Smart Tolling) 시스템을 도입할 계획이다. 스마트톨링 시스템은 하이패스 또는 영상(번호판)인식 기술을 활용해 통행요금을 납부하기 위해 정차할 필요가 없는 무인·자동 요금수납 시스템이다. (국토교통부 2017b, 3)

이는 하이패스에서 한 단계 더 발전한 개념으로서 현재 요금 징수 후 다른 차량들과

합류하는 시점에서 교통정체를 유발하는 하이패스의 단점을 보완하는 새로운 교통요금 징수시스템이다. 현재 여주 체험도로 스마트톨링 시스템, 실제 공용도로 스마트톨링 (서울외곽선)이 시범운영 중에 있으며 시스템 성능 및 운영의 효율화를 위한 검증이 더 필요한 상황이다. 스마트톨링 시스템 도입에 따라 유흥지 관리도 새로운 과제로 부각되고 있다.

그림 3-11 | 스마트톨링 개념도



출처: 이의준 외 (2014, 48)의 그림 2

‘스마트화’의 세 번째 사례는 자율주행 자동차이다. 자율주행 자동차는 운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차(자동차관리법 제2조)로, 우리나라 9대 국가전략프로젝트(2016. 8. 10.)¹⁷⁾ 중 하나이다. 정부는 자율주행차를 ‘9대 국가전략프로젝트’ 중 하나로 선정하여 민간과 다부처가 참여하는 체계적인 R&D지원 계획을 수립하여 자율주행차 개발을 적극적으로 지원하고 있다.

17) 9대 국가전략프로젝트는 ① 자율주행차, ②경량소재, ③스마트시티, ④인공지능, ⑤가상증강현실, ⑥정밀의료, ⑦신약 ⑧탄소자원화 ⑨미세먼지임(미래창조과학부 2016).

국토교통부는 ‘자율주행차 상용화 지원방안’을 중심으로 부내 로드맵을 추진하고 있으며 규제개선 및 지원책을 마련 중이다. 산업통상자원부는 자율주행 핵심기술 개발지원, 테스트베드 등 자율주행차 산업생태계 조성을 위한 정책을 추진하고 있다. 그리고 미래창조과학부는 미래성장동력 분야로 선정하여 R&D투자를 추진하고 있다.

주요 국가의 자율주행 자동차 관련 정부정책 동향은 다음과 같다. (국무조정실·국무총리비서실 2017.6.) 미국은 NHTSA(연방도로교통안전국)는 자율주행차 관련 포괄적인 가이드라인 및 2017년부터 10년간 자율주행차 관련 39억달러 투자계획을 발표하였다. 영국은 교통부·기업혁신기술부 공동으로 자율주행차·스마트카센터를 설립하고 자율주행차 운행 기준 수립 및 대규모 연구개발계획을 발표하였다. (2015년 7월) 그리고 일본은 2015년 ‘관민 ITS구상·로드맵 2015’를 발표하여 자율주행차 지원계획 발표하여 국토교통성과 경제산업성 합동 민관협의체를 운영 중이다.

표 3-5 | 자율주행차 도로인프라 관련 R&D 추진

구분	단계별 추진내용	
스마트 자율협력주행 도로시스템 개발(2015.7~2020.7)	1단계	자율협력주행을 위한 도로기반 시설고도화 기술개발
	2단계	자율협력주행 도로 운영·관리 기술개발을 목적으로 도로 운영관리 방안 도출과 도로시스템에 대한 법·제도 개정 및 표준화 수행
	3단계	자율주행자동차 연계 협력주행 실증기술 개발 목적으로 차량모듈 및 S/W 개발, 주행상황에 대한 판단성능 개선 기술 개발
자율주행자동차 안전성평가기술개발 및 실도로 평가환경 구축 (2016.7~2019.12)	1단계	주행 및 고장안전성 평가기술 개발을 목적으로 자율주행자동차의 주행, 고장안전성 평가시스템 및 평가기술개발, 실도로 운행안전성 실증평가 및 검증평가기술 개발, 자율주행 평가기술 활성화 방안 및 활용기술 개발 추진
	2단계	통신보안 안전성 평가기술개발 목적으로 차량/인프라 인증서 관리 시스템의 최적 운영 및 관리방안 개발 등
	3단계	실도로 평가환경 구축을 목적으로 교통시설물 구축, 도로 유형별 평가항목 구축, 통합 활용방안 도출 등

출처: 이백진 외 (2016, 23-24)의 내용 재구성

자율주행 자동차의 운행을 원활하게 하기 위해서는 도로인프라가 구비되어야 한다. 이와 같은 도로인프라와 관련된 R&D로는 ‘스마트 자율협력주행 도로시스템 개

발’ (2015. 7~2020. 7), ‘자율주행자동차 안전성평가기술개발 및 실도로 평가환경 구축’ (2016. 7~2019. 12) 등이 있다. 스마트 자율협력주행 도로시스템 개발’은 자율주행자동차를 수용하기 위한 첨단 도로환경(고속도로 기반) 구축을 목적으로 추진 중이며, ‘자율주행자동차 안전성평가기술개발 및 실도로 평가환경 구축’은 자율주행자동차 보급·상용화지원 기술개발을 목적으로 진행 중이다(이백진 외 2016, 23~24).

‘스마트화’에서 다음으로 중요한 사회 트렌드는 지속가능성이다. 2015년 9월 25일 제70차 UN 개발정상회의에서 ‘2030 지속가능개발 의제’가 채택되면서, 경제, 사회, 환경 측면의 통합적 지속가능개발목표(Sustainable Development Goals)가 새로운 개발목표로 설정되었다. 지속가능성과 직결되는 대표적인 주제는 기후변화협약이다. 2015년 12월에는 제21 차 유엔기후변화협약 당사국총회 본회의가 개최되었다. 이 회의에는 195개 당사국이 참여하여 2020년 이후의 기온 상승에 대한 합의를 도출하였다. 산업화 이전 수준 대비 지구 평균온도가 2℃ 이상 상승하지 않도록 온실가스 배출량을 단계적으로 감축하기로 한 협정을 체결하였다. 각 국가는 온실가스 감축목표를 자발적으로 정하였는데, 주요 국가 및 지역의 감축목표를 살펴보면 미국은 2024년까지 26~28% 절대량 감축을, 유럽연합은 2030년까지 절대량 40% 감축을, 중국은 2030년까지 GDP대비 배출량 기준 60~65% 감축목표를, 한국은 2030년 목표연도 배출전망치 대비(BAU) 37% 감축목표를 각각 제출하였다.

지속가능성과 관련된 두 번째 주제는 바로 친환경이다. 2017년 6월 한국에서 개최되었던 AIIB 제2차 총회에서도 “Green(친환경)”이 3대 운영원칙¹⁸⁾ 중 하나로 제시되면서 향후 글로벌 개발의제에서 환경적 지속가능성의 중요성이 더욱 강조되었다. 이에 대해 우리나라의 국토교통부는 친환경적 도로관리체계 구축을 현재 추진하고 있다. ITS(Intelligent Transport System: 첨단교통시스템), 지능형 신호체계, 하이패스 등이 활성화되어 에너지 소비 및 도로부문 탄소배출 저감에 직접적인 영향을 미칠 것으로 기대되고 있다. 그리고 전기차 도입 및 기반 시설 정비 등도 중요한 이슈로 부각되고 있다.

18) 3대 운영원칙은 Lean(효율), Clean(투명성), Green(친환경)임(이현태 외 2017, 10).

(3) 경제변화와 미래 인프라 트렌드

우리나라의 인프라 시설물은 과거 1970년대 경제성장에 따른 ‘압축건설’로 급속한 고령화, 노후화 단계에 직면하고 있으며 2030년경에는 노후 인프라 시설물의 비중이 크게 증가할 것으로 전망된다. 현재 주요 인프라 시설물의 현황을 살펴보면 30년 이상 된 시설물 비중은 하수관로가 전체의 48.3%, 교량이 전체의 34%로 이미 시설물 고령화, 노후화가 심각한 상황이다(이영환 2017, 8). 또한 최근 5년간(2011-2015년) 소규모 취약시설 안전점검 결과에 따르면 농어촌 도로교량, 육교, 지하도 등 시설물의 미흡·불량 비중은 각각 75.5%, 63.9%, 25.8%으로 나타난다(하현선 2016, 23). 1종 시설물과 2종 시설물¹⁹⁾을 기준으로 30년 이상 경과한 시설물의 비중이 2015년에 4%에서 2030년에는 36.9%까지 급증할 것으로 전망된다(하현선 2016, 16-17).

표 3-6 | 1,2종 시설물 현황 및 30년 이상 시설물 비중 추이

1, 2종 시설물 현황 (개, %)

사용연수	개수	비율
50년 이상	617	0.9
40년 이상~50년 미만	589	0.8
30년 이상~40년 미만	1,656	2.3
20년 이상~30년 미만	8,656	12.2
10년 이상~20년 미만	30,018	42.2
10년 미만	29,573	41.6
합 계	71,109	100.0

30년 이상 1, 2종 시설물 비중 변화 (추정)

연도	비중 (%)
2015	4%
2020	6%
2025	16%
2030	37%

주: 2015년 말 기준

출처: 하현선 (2016, 16-17)의 내용 재정리

일본이나 미국 등 선진국에서도 시설물 노후화 문제는 큰 사회적 문제로 대두되고 있으며 이에 대한 다양한 정책을 추진 중이다. 일본은 2013년에 국가차원의 ‘장수명화 기본계획 수립하여 인프라 장수명화 행동계획(Action plan) 수립(2014년), 개별 인프

19) 1, 2종 시설물은 주로 건축물, 교량, 터널, 항만, 댐 등 중대형 구조물 중 국가관리대상 시설물을 가리킴 (2015년 말 기준, 건축물 70%, 교량 14%, 하천 5%, 터널 4% 등).

라 시설물별 행동계획 수립(2017년까지), 개별시설물에 대한 법령 등 개정, 지자체의 예방적 유지관리 추진에 따른 재정적, 기술적 지원을 제공하고 있다(이영환 2017, 19). 영국은 ‘Infrastructure UK’를 통해 인프라의 투자우선순위를 결정하여 민간자본의 유치를 통해 인프라 시설물의 거버넌스를 확립해 나가고 있다(이영환 2017, 17). 그리고 캐나다는 ‘Infrastructure Canada’ 부처를 신설하여 법령을 제정하여 매년 대규모 예산을 투입하여 기존 사회기반시설의 성능 개량사업을 실시하고 있으며 연방정부의 예산투입과 정책 추진으로 사회기반시설의 평균연령 감소에 성과를 보인 것으로 나타난다(하현선 2016, 20).

우리나라는 2013년 국토교통부에서 제3차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획(2013-2017년)을 수립하였으나 이를 개선하기 위한 세부 방안이 미흡하다. 국민안전처도 ‘제3차국가안전관리기본계획(2015-2019)’를 수립하여 ‘안전점검 적기시행 및 노후 시설물 관리강화’ 정도로만 그치고 있는 실정이다(하현선 2016, 21).

최근 서울시가 미래를 대비한 노후 인프라 예측관리에 관한 계획을 발표하였다. 구체적으로 30년 경과 시설물(교량, 터널, 상하수도 등)에 대한 실태평가 보고서를 5년마다 작성하고, 이를 바탕으로 노후 인프라 투자계획을 담은 종합관리계획을 2020년까지 수립할 계획이다(이영환 2017). 노후 인프라의 비중이 급격히 증가할 것으로 예상됨에도 불구하고 이에 대한 적절한 대처가 이루어지고 있지 못한 상황이어서, 향후에는 노후 인프라 시설물의 유지관리에 관한 거버넌스의 정립, 빅데이터 데이터베이스 구축 및 정부차원의 재정지원을 확대할 필요가 있다. 최근 발표된 서울시의 노후인프라 계획을 계기로 지자체 차원의 노후 인프라 시설의 실태평가와 계획을 유도하기 위한 정부차원의 가이드라인 제정 및 재정적 지원 체계를 구축해야 할 것으로 보인다.

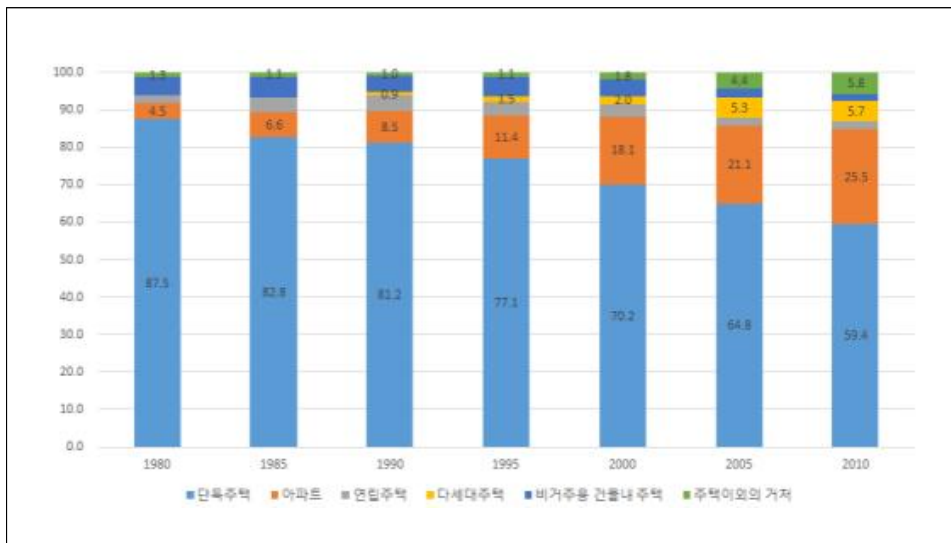
2) 건축(주택/비주택) 트렌드

(1) 사회변화와 미래 건축 트렌드

건축과 관련된 중요한 사회변화는 바로 인구구조의 변화이다. 최근의 고령화 및 저출산 등으로 인구구조가 변화함에 따라 1인 가구가 증가하고 있으며, 1인 가구를 위한 주택 수요가 급증하고 있다. 1인 가구에 대한 주거 수요에 부응하여, 원룸, 오피스텔, 도시형생활 주택 등 1인가구를 위한 주택 공급이 활발히 이루어지고 있다.

1980년에 비하여 단독주택에 거주하는 비율이 28% 정도 줄어든다고 아파트 거주비율이 20% 가량 증가하였다. 단독주택 거주 비율은 감소하였으나 단독주택에 거주하는 1인 가구는 증가한 것으로 보인다. 특히 1인 가구가 많이 거주하는 원룸 등이 다가구 단독주택으로 분류되고 있는 점 등을 고려하면 단독주택의 비중은 감소하였으나 단독주택에 거주하는 1인 가구는 꾸준히 증가하고 있는 것으로 보인다. 또한 다세대주택도 원룸이나 투룸 형식으로 1인 가구가 많이 거주하고 있다.

그림 3-14 | 1인가구의 거주주택 유형



출처: 통계청 인구총조사 자료를 이용하여 작성

인구구조 변화로 인한 두 번째 주요 트렌드는 바로 고령화이다. 고령화가 급속히 진행됨에 따라 고령인구의 생활 편의를 위한 실버 레지던스²⁰⁾ 수요가 증가하고 있다. 이러한 고령화와 동시에 일어나는 현상인 독거노인 비중의 증가²¹⁾로 인해 도심형 실버 레지던스가 인기를 끌고 있는데, 이는 도시의 중심부에 위치해 백화점이나 쇼핑센터, 대중교통과 같은 각종 편의시설, 병원, 문화공간에 대한 접근이 쉬운 장점이 있다. 노블카운티, 더헤리티지, 노블레스 타워, 서울 시니어스 타워, 골든팰리스, 골든빌리지 등이 대표적이며 대부분 수도권 지역에 위치하고 있다(류창원 2016, 34).

미국이나 일본, 유럽에서는 일반인을 위한 은퇴자 커뮤니티가 활성화되어 있다. 미국의 연속보호형 은퇴자 커뮤니티(CCRC: Continuous Care and Retirement Community)는 노인전용주택을 중심으로 질병예방센터, 복지회관, 의료기관, 스포츠 시설 등을 갖추고 있으며 시간 흐름에 따라 바뀌는 노인의 욕구를 충족시키기 위해 다양한 서비스를 제공, 보통 500~1000세대가 거주, 미국 내에 약 3000여개 CCRC가 있다(류창원 2016, 31).

일본에서는 1990년대 이후 민간이 주도하는 유료노인홈이 확대되는 추세이다. 특히 교통이 편리하고 근린시설이 발달한 도심형 유료노인홈이 인기를 얻고 있다. 독거노인의 노후를 위해 공유공간과 독립공간을 함께 사용하는 그룹리빙도 있다. 여러 세대가 독립된 주거공간을 보유하되 식사나 보육 등의 공간을 공유하는 거주형태로서, 65세 이상 건강한 사람만 입주할 수 있고 정부에서 입주비용을 지원한다(류창원 2016, 32).

독일의 아마릴리스는 3개 건물에 33개의 분리된 주거공간과 공동공간을 갖추고 있고 공동주방, 게스트룸, 워크샵룸 등을 통해 세대 간 원활한 소통이 가능하다. 이를 통해 세대 간 상부상조의 시너지를 누리고 있다고 한다. 덴마크의 코하우징(co-housing)은 마을이나 연립주택에서 단지의 중앙에 공동 공간을 배치해 상호작용을 할 수 있는 주거 형태이며, 30가구 이상 거주하는 등 그 규모가 큰 것이 특징이다(류창원 2016, 33).

20) 커뮤니티형 실버레지던스: 독립적인 생활이 가능한 건강한 노인들에게 일상생활의 편의와 문화생활, 의료 서비스를 제공하는 노인 전용주택을 말함(이데일리 2017).

21) 2015년 65세 이상 노인 중 독거노인 수는 138만 명으로 전체의 21%를 차지(정경희 2015, 2).

(3) 경제변화와 미래 건축 트렌드

건축과 관련된 경제적 변화는 다품종 소량 생산 및 유지관리 체제로 전환 등을 꼽을 수 있다. 장기적으로 주택수요가 안정화되면서 대규모 신도시 개발 등과 같은 형태의 건축 방식은 점차 줄어들고 있다. 2000년 이후 주택인허가 물량이 꾸준히 감소하다가 2010년 초반부터 조금 증가하고 있으나 2031년부터 인구감소가 예상되어 주택수요의 안정화가 예상되어 대규모 주택공급이 축소될 것으로 예상된다.

경제성장과 소득증가도 중요한 경제적 변화이다. 소득 증가로 소비수준 향상되면서 보다 높은 삶의 질을 추구하려는 경향이 나타나고 있다. 소득증가로 보다 나은 삶의 질을 추구함에 따라 주거의식에도 변화가 나타나고 있다. 개인의 가치관을 존중할 수 있는 주거유형에 대한 선호가 증가하고, 획일적 주거공간보다는 개개인의 취향에 맞는 다양한 주거공간에 대한 수요가 증가하고 있다.

아파트라는 단일 물품을 대규모로 공급하던 시대에서 단독주택, 타운하우스 등 다품종 소량 생산 및 유지관리 체제로 전환이 예상된다. 국토연구원의 설문조사 결과, 현재에는 다수(60%)가 아파트에 거주하고 있지만 미래에는 단독주택이나 타운하우스, 테라스 하우스 등 저밀의 자연친화적 주택유형을 선호하는 것으로 나타났다(이용우 외 2016, 95-96). 이는 주택공급 방식의 커다란 변화가 나타날 수 있음을 의미하며, 최근 타운하우스 형태의 단지형 단독주택의 공급이 늘어나는 등의 현상은 맞춤형 주거수요 및 주거수요의 다양화와 같은 변화를 뒷받침하고 있다.

살고 있는 집을 수선하고 낡은 건물을 고치는 리모델링 산업이 급격히 발달하고 있다. 1980년대 4인 가구 중심이었던 것이 2010년대는 3인 가구 중심으로 변화하면서 1인당 사용하는 주거공간이 넓어지고, 소득수준의 향상 등으로 필요 면적도 넓어져 1인당 주거면적은 매년 증가하고 있다. 1인당 주거면적은 증가하고 있으나 최저주거기준 미달가구는 감소하고 있어 주거환경이 개선되고 있는 것이다(국토교통부 2015, 2). 국내 전체 가구 중에서 지은 지 30년 이상 된 노후 주택은 2005년 12.7%에서 2010년 9.7%로 줄었으나 개보수가 필요한 16~30년 된 주택은 245만 가구(19.6%)에서 498만 가구(35.8%)로 증가했다(국토교통부 2013, 13).

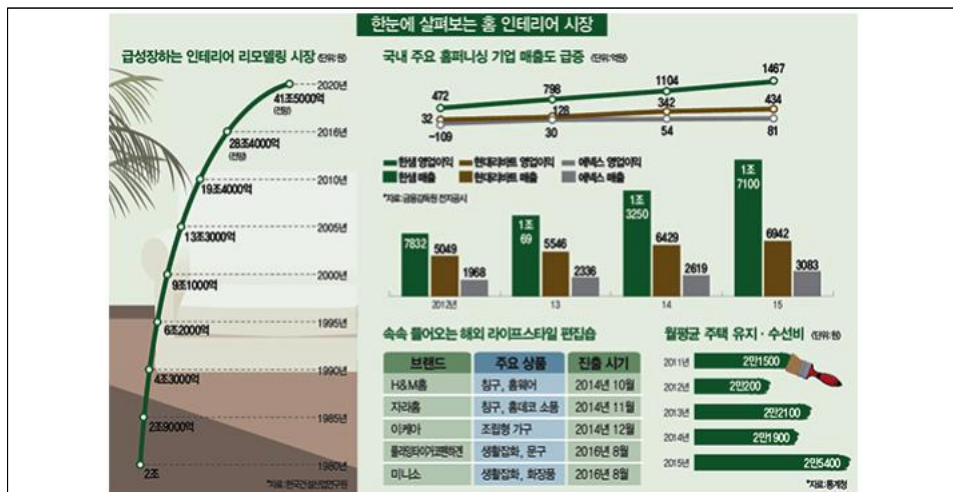
그림 3-15 | 1인당 주거면적과 최저주거기준 미달가구 비율 변화



출처: 국토교통부 (2015, 2)의 그림

리모델링 산업은 기존의 건축 구조물을 유지하면서 변화된 라이프사이클을 반영하도록 건축물의 구조체를 보강하고 내부를 개선하는 산업이다. 리모델링은 건축물의 수명을 연장하여 신규 건설비용을 절감시킴으로서 경제적 이득을 얻을 수 있으며, 전자재 쓰레기 배출량을 감소시키는 등의 사회적 편익도 얻을 수 있다.

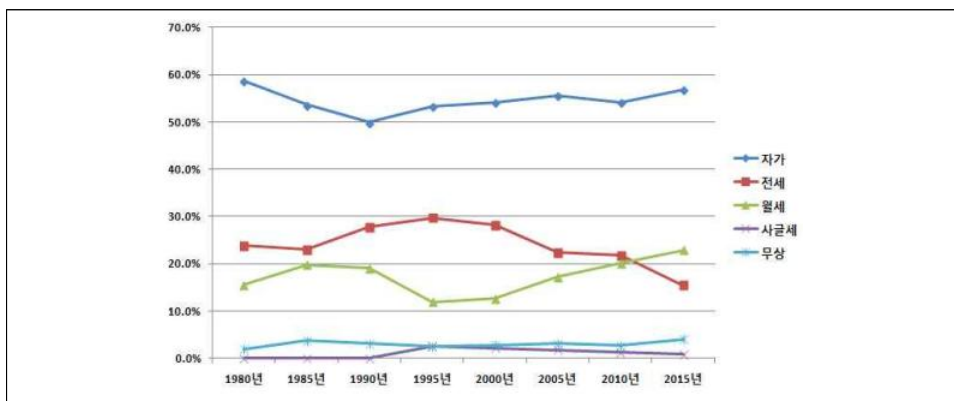
그림 3-16 | 리모델링 시장 급성장



출처: 매경이코노미 (2016)

소득 증가에 따른 주거 수요의 고품질화라는 큰 흐름을 좀 더 세분화해서 보면, 주거 소비의 양극화 현상도 동시에 나타나고 있으며, 자가 증가, 전세 감소, 월세 증가로 대별된다. 부동산의 소유는 자산의 축적을 의미하며 월세는 이에 반하여 자산이 비교적 적은 상태임. 자가가 증가하고 전세가 줄어들고 월세가 증가한 것은 부의 양극화 심화가 우려된다.²²⁾

그림 3-17 | 점유형태별 가구 비율(1980~2015)



출처: 통계청 (2016a, 4)의 [점유형태별 가구]

(4) 기술변화와 미래 건축 트렌드

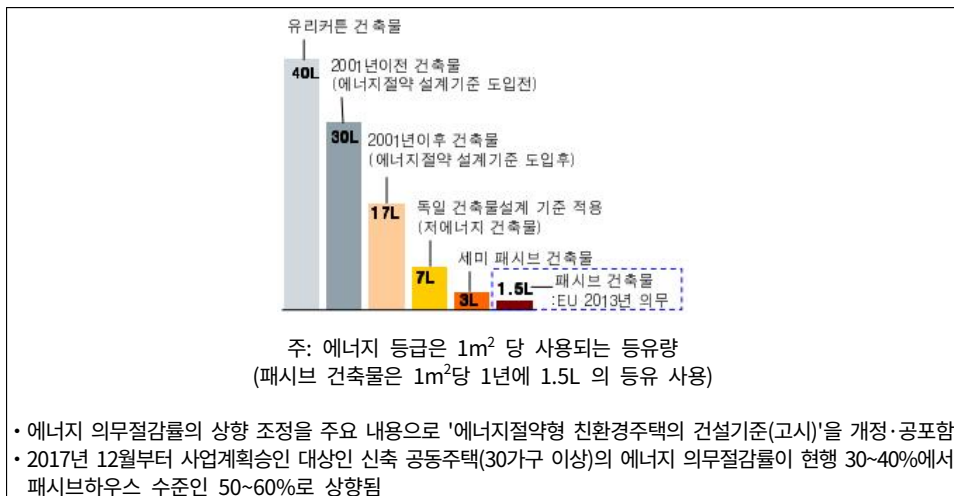
건축과 관련된 주요한 기술 변화 요인들은 에너지 관련 분야와 융복합, 그리고 공정 관리 기술의 발달 등으로 분류할 수 있다. 에너지 분야의 중요한 특징 중 하나는 건축 물을 수요하고 있는 주체들이 그간 에너지의 소비 주체에 머물러 있었으나 향후에는 점차 에너지의 생산주체로 탈바꿈하고 있다는 점이다. 최근 정부에서는 탈원전을 선언²³⁾하고, 미세먼지 대책으로 석탄발전 비중을 축소하는 등 미래 에너지 정책의

22) 부동산 경기 호전으로 주택가격이 상승한 가운데 자가와 월세가 증가하고 전세가 감소한 것은 부동산 자산의 금전적 가치가 주택소유자에게 편중되고 있으며, 잠재적 주택소유예정자인 전세의 감소는 주거사다리의 붕괴에 따른 현상으로 파악됨.

23) 문재인 대통령은 2017년 6월 19일 오전 '고리원전 1호기 영구정지 기념식'에 참석해 "원전 중심의 발전정책을 폐기하고 탈핵 시대로 가겠다"고 천명하였음(오마이뉴스 2017).

획기적인 변화를 선언하였다(관계부처 합동 2017, 8). 이에 따라 태양광 발전 등 시범적으로 진행 중인 에너지 정책이 향후 모든 가정의 필수 설비로 건설되어야 할 것으로 예상된다. 에너지 요금의 상승으로 가정마다 에너지를 생산할 수 있는 설비에 대한 수요가 증가할 것이다. 적극적으로 에너지를 생산하지 않더라도 에너지를 저감하는 주체로서 역할을 수행할 수 있는데, 이는 그린빌딩과 패시브하우스²⁴⁾ 등을 통해 실현될 것으로 예상된다.

그림 3-19 | 패시브하우스의 열효율과 정부 정책



출처: 손은경 (2013, 4)의 [그림 4]; 국토교통부 (2017a, 1-2)의 내용을 바탕으로 작성

대여형 에너지 생산 설비 도입은 건축과 관련된 또 하나의 에너지 분야 트렌드이다. 신재생 에너지 설비 도입을 위한 노력의 일환으로 초기비용 없이 설치하는 등의 방안이 연구되고 있으며, 정부는 태양광 대여사업²⁵⁾을 통해 2030년까지 40만 가구에 태양광 설비를 설치할 계획을 발표한 바 있다(산업통상자원부 2016).

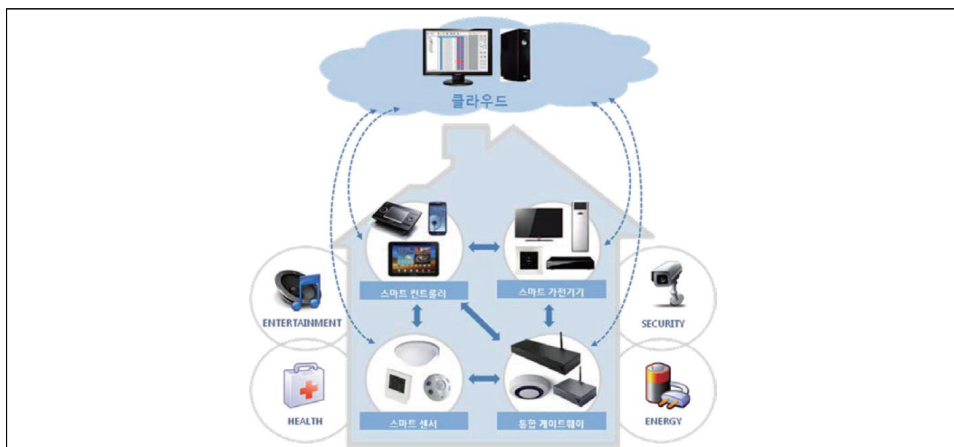
24) 패시브하우스란 기밀성과 단열성을 강화하고 자연에너지를 적극적으로 활용하여 최소한의 냉난방으로도 적절한 실내온도를 유지하도록 설계된 주택을 의미함(국토교통부 2017a, 1).

25) 대여사업자가 가정주택에 태양광설비를 설치하고 유지·보수까지 책임지는 민간 중심 태양광설비 보급모형(산업통상자원부 2016).

녹색건축물은 환경적 가치뿐만 아니라 경제적 측면에서도 실질적인 편익을 줄 것으로 기대된다. 왜냐하면 녹색건축물이 부동산 가치를 향상시킨다는 실증적인 사례들이 발표되고 있기 때문이다. 2009년~2012년 서울지역 16,540 건의 실거래 사례 분석 결과, 녹색건축 인증 단지가 미인증 단지에 비해 평균 6% 높은 가격이 형성되었다. 서울시 소재 48개 오피스 빌딩을 비교 분석한 연구에서 녹색건축 인증 여부에 따라 임대료는 3.9%, 운영경비는 17.6% 차이를 보였다(대한건축학회 2016, 111).

에너지 분야 다음으로 건축과 밀접한 기술변화는 융복합을 꼽을 수 있다. 주택은 이제 더 이상 단순한 주거 공간이 아니라 융복합 산업의 전시장으로 탈바꿈하고 있다. 스마트생활 가전과 자율주행·전기자동차 등 정보화 및 인공지능 사회에 대응하는 스마트건축의 시대가 다가오고 있다. 건축산업은 기존의 영역 뿐 아니라 전자기기, 자동차, 에너지 설비 등 다양한 분야와 융복합의 폭을 넓혀갈 것으로 보인다. 이에 따라 전자기기 등과의 융복합에 따른 건축산업의 변화, 자율주행자동차 등 인프라의 스마트화에 따른 변화가 수반될 것이다. 또한 IoT 기반의 스마트홈에서 스마트빌딩, 스마트 시티로의 확장이 예상되는 바이다.

그림 3-20 | 클라우드 기반 스마트홈 서비스 개념도



출처: 이학준 (2015, 45)의 그림 1

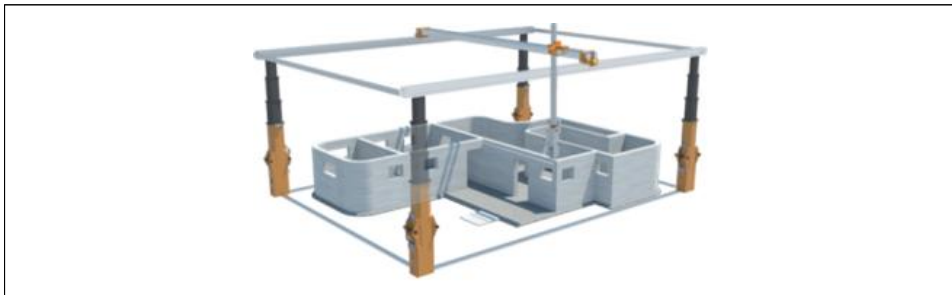
스마트화와 융합화 다음으로 중요한 기술변화는 공정관리의 효율화이다. 건축산업은 자동화, 모듈화 등에 의하여 과학적인 공정관리 등으로 공사의 예측가능성이 높아지는 등 작업 환경이 첨단화 될 것으로 보인다. 건축의 기획-설계-시공-운영-폐기 등 생애주기 전반에 걸친 연계가 되는 통합적 프로세스의 적용이 활발히 이루어지고 있으며, 건축 프로세스의 변화를 가져올 수 있는 신기술 건축인 모듈러 건축, 프린팅 건축, ICT 등이 적극 도입되고 있다. 건축재료의 경량화 및 하이테크화도 동시에 진행되고 있다. 그리고 경량화 고강도 건축재료 개발, 건축물 구조 시스템에 내장되는 하이테크 기술의 일체화, 다양한 재료 기술 등에 있어 발전이 이루어지고 있다. 따라서 이를 수용할 수 있는 건축기준의 재정비가 필요하다.

그림 3-21 | 중고층화 모듈러공법의 기술 구성요소



출처: 건설경제 (2017b)

그림 3-22 | 3D 프린팅 대표기술 개념



출처: 건설경제 (2017b)

3) 플랜트(산업·환경설비) 트렌드

(1) 플랜트 건설의 정의 및 특징

한국플랜트건설연구원은 “총합적인 구조물, 장치, 시설의 건설을 의미하며 기계/배관, 화공/공정, 전기/계장, 토목/건축 등의 공사를 설계에서 설치 공사 전반(EPC²⁶⁾)을 수행하는 활동”으로 플랜트 건설을 정의하고 있다.²⁷⁾ 본 연구에서는 플랜트를 개발자로부터 수주 받아 기획·설계(Engineering)하고 필요한 자재를 조달(Procurement)하여 시공(Construction)하는데 이르는 모든 분야를 플랜트 건설로 지칭하기로 한다.

플랜트 산업의 경우 일괄수주가 보편화되어 있어 설계, 기자재, 시공 등의 기술개발이 통합적이고 체계적으로 이루어져야 시너지 효과를 얻을 수 있기 때문이다. 따라서 플랜트 건설은 개발품의 인증 및 신뢰성 확보가 필수적이며 제품 및 서비스에 대한 융합이 요구된다. 이런 측면에서 플랜트 산업은 지적 가치가 산업의 경쟁력과 직결된다. 또한 플랜트 산업은 관련 기술주기가 비교적 긴 특징을 보이고 있다.

플랜트 건설의 주요 과정 중 설계는 다시 개념설계(conceptual design), 기본설계(basic design), 상세설계(detail design)의 단계를 거친다. 개념설계는 플랜트 건설과 관련하여 요구되는 원료, 생산품, 용량 및 품질에 적합한 공정의 개념 설계 단계로 필요한 세부 공정들을 선정하고 각 세부 공정의 방식을 결정하는 단계이다. 기본설계는 개념 설계를 바탕으로 설계를 구체화하는 단계로 전체 EPC 과정에서 기술적으로 가장 중요한 과정이며 전체 공정에 대한 성능을 보장하는 단계이다. 상세설계는 기본설계 결과를 구체화하여 시공업체에서 시공이 가능한 정도로 도면을 작성하는 과정을 의미한다. 한국의 EPC 업체는 주로 상세설계 단계부터 기자재 구매, 시공을 담당하는 경우가 많다.

기자재의 구매 및 조달 과정에서는 설계 결과 상 각 기기 및 부품의 사양을 충족시켜야 하며 대부분의 핵심 기자재는 발주사에게 공급자 등록이 되고 사용 실적을 보유한

26) 설계, 기자재, 시공을 합쳐서 EPC로 지칭.

27) 한국플랜트건설연구원 웹사이트(http://www.cip.or.kr/talent/talent01_01.php, 2017.12. 접속) 참조.

기자재라야 사용이 가능하다. 일반적으로 기자재 구매 및 조달은 전체 플랜트 원가의 약 60%를 차지하는 중요한 분야로 플랜트의 실제 성능을 구현해내는 과정에 해당된다. 상세 설계 도면과 조달된 기자재를 이용하여 시공이 완료되면 발주자에게 인도하기 전 시운전 과정을 거친다.

(2) 플랜트 시장 관련 주요 트렌드

지구온난화 가속화 및 세계 환경규제는 새로운 무역규제로 활용될 전망이다, 이에 따라 친환경 녹색산업의 중요성 확대되고 각종 대형 사고 발생으로 인해 플랜트 안전규제가 강화되고 있다. 기후변화에 관한 UN기본협약(UNFCCC)에 따른 CO2를 비롯한 지구온난화 물질 배출 규제 등의 환경규제가 점차 강화되고 있다. 지구온난화 대응 글로벌 환경규제 및 인증제도 강화 등 구체적인 제도화가 진행 중이다.

중국 등 신흥국들은 차세대 발전 플랜트의 에너지원이 될 신재생에너지 산업의 육성을 위하여 정부적 차원에서의 정책적 지원을 추진 중이다. 멕시코만/보하이만 원유누출 사고 및 후쿠시마 원전사태 등도 플랜트 부문의 안전규제가 정책이 강화되는 계기가 되었다.

기술발달과 맥을 같이 하면서도 특징적인 부분은 바로 표준화이다. 국제적인 플랜트 시장에서는 데이터 모델 표준화 및 지식기반화가 진행되고 있다. 플랜트 표준화와 관련하여 유럽은 PISTEP, 독일은 STEP-CDS, 일본의 경우 SCADEC표준 등 ISO 10303기반의 도면교환 표준화 정책을 추진 중이다. 대외적으로는 자유경쟁을 표방하면서도 대내적으로는 자국 업체를 보호하고자 하는 상반된 의도가 혼재되어있다.

한국정부는 플랜트의 에너지원별 전략방향 및 시장진출 방향을 결정해왔으며, 국내 플랜트 업체의 해외진출에 역량을 집중하는 방식으로 엔지니어링 산업에 대한 정책 패러다임을 변화시키고 있다. 엔지니어링산업 발전방안(2010. 04, 국가경쟁력강화위원회), 엔지니어링산업진흥 기본계획(2012. 01, 산업부) 등을 통해 엔지니어링 산업 발전을 도모하였다. 이는 정부 최초의 엔지니어링 산업 발전 종합 대책 수립이다. 엔지니어링 핵심 기술 역량 강화 및 경험축적과 Track Record 확보와 인력양성기반 확충 및

해외 시장 진출 지원 강화, 그리고 중소기업간 협업 활성화 및 기업 친화적 시장 환경 구축을 목표로 하고 있다.

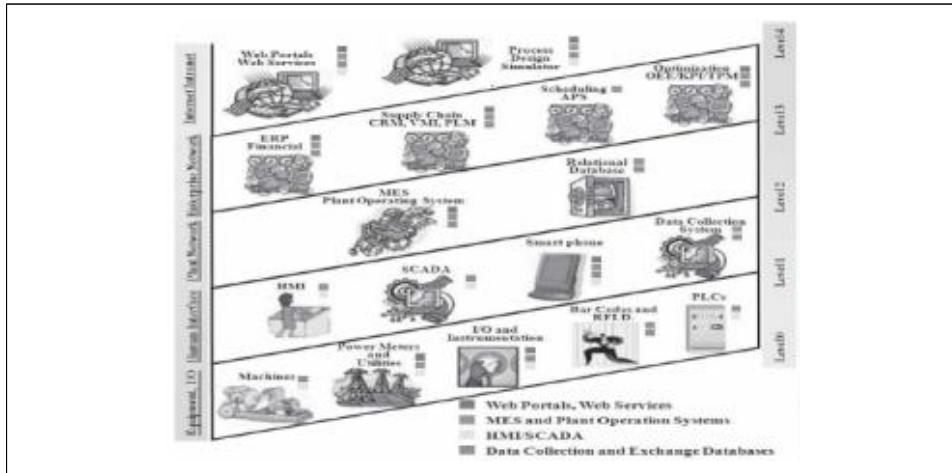
플랜트 산업 기술의 주요 트렌드는 고부가가치, 선진국의 시장지배력 강화, 융복합화, 안전기술의 중요성 대두 등으로 꼽을 수 있다.

스마트전력 및 워터그리드 연계 플랜트 등 IT기반의 융복합 신산업 출현의 가시화, 글로벌 환경규제 대응 신재생 융합 플랜트의 활성화, 육상플랜트 기술의 해양 플랜트 접목 등 기술융합 현상의 가속화 및 고부가가치화가 지속되고 있다. 고부가가치의 실현을 위해서는 선도국 기업들의 시장 수성을 위한 독자적인 프로세스 라이선스 확보, 이와 연계한 핵심 기자재의 선점을 위한 High Tech융합기술에 대한 지속적인 R&D투자, 테스트베드 플랜트를 통한 R&D 실효성 확보 등이 필요하다.

고부가가치화는 전세계적인 추세이며, 플랜트의 주요 핵심 기기들에 고장진단, 의사결정, 자료처리 등의 기능을 부여하는 스마트 기기 개발 연구가 활발하게 수행되고 있다. 미국 에너지성(DOE)의 smart-NPP(Nuclear Power Plant)라는 프로그램에서는 원자력발전소의 최적 상태 진단을 위해 플랜트 기기와 시스템의 평가 도구, 스마트 기기용 센서의 적합성과 유용성, MMI(Man-Machine Interface), 기자재 유지보수 및 신뢰도 평가, 스마트 기자재 등 응용 연구를 수행 중이다(최병일 외 2012, 33).

플랜트를 원격 모니터링, 관리, 운영하기 위한 ICT의 융합도 추진 중이다. 차세대 원자로의 경우 원자로의 제어와 운전조작에 컴퓨터 기술을 접목해 안전성을 높이는 추세이다. 독일의 지멘스 및 미국의 MDSI 사는 원격감시에 따른 고장처리를 유무선통신을 통하여 지원하는 시스템을 개발 중이다. 히타치 사는 히타치 모니터링센터와 대응 센터를 이용하여 전 세계 대상 플랜트를 원격 모니터링, 관리, 운영하기 위한 토털 솔루션 서비스를 제공하고 있다. 일본 도쿄전력은 원자력발전소의 자주보안 체제강화와 관련해 위험 정보를 활용한 보수(maintenance)의 현대화를 도모하기 위해 유연성이 높은 상태기반 유지보수 방법의 도입에 의해 신뢰성 중시 유지보수 방법을 확립한 바 있다. IT 강국인 우리나라는 ICT 기반으로 플랜트 산업에 적용함으로써 고부가가치의 신시장 개척 및 플랜트 산업의 부흥을 이끌어 가야할 중요한 시점에 직면하였다.

그림 3-23 | 플랜트 ICT 융합도



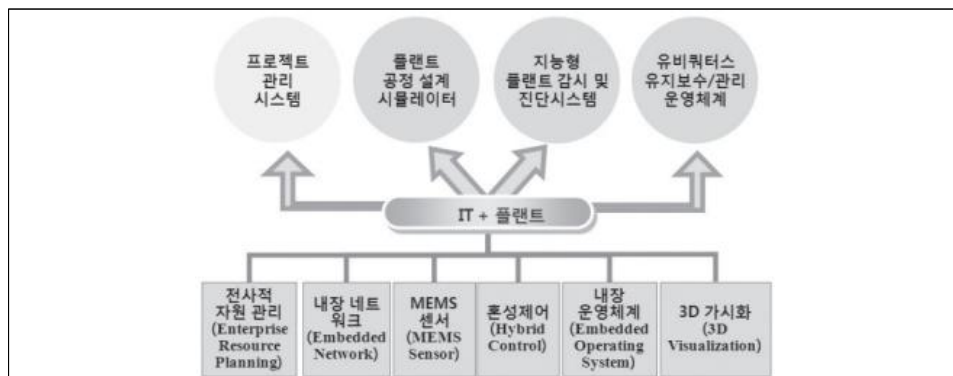
출처: 최병일 외 (2012, 33)의 그림 1

4차 산업혁명 대응 및 산업경쟁력 강화를 위해 ICT와 제조업 기술이 융합하여 사물 인터넷, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, CPS(Cyber Physical System) 등을 통해 공장 내의 장비, 부품들이 연결 및 상호 소통하는 생산체계인 스마트 공장으로의 전환 중이다. 스마트공장 기술은 기존 제조기술에 IT를 접목하여 센서, 정밀제어, 네트워크, 데이터 수집 및 분석 등 다양한 기술이 융합되어 서비스를 구성한다.

엔지니어링 전체 생애주기 관점에서 정보의 관리와 HSE 대응을 위한 시스템과 O&M 관련 기술개발 추구하는 추세이다. 자국 기업의 노하우와 기술정보, 고객 제공의 설계자료 등 중요 정보를 보호하기 위한 정보보안 관리시스템과 프로젝트 관리기술 등 S/W기술을 강화하고 있다.

전사적 지원시스템과 접목한 프로젝트 관리, 공정 시뮬레이터, 지능형 플랜트 감시 및 진단, 유비쿼터스 유지보수 및 관리 등이 진행될 것으로 전망된다(최병일 외 2012, 36). 이와 관련된 기술 분야는 플랜트 프로젝트 관리 시스템, 플랜트 공정 설계 시뮬레이터, 지능형 플랜트 감시 및 진단 시스템, 그리고 유비쿼터스 유지보수/관리운영체계 등이다.

그림 3-24 | 플랜트와 ICT 융합 전망



출처: 최병일 외 (2012, 36)의 그림 5

국내외 주요 플랜트 시설의 안전사고로 인한 환경오염, 인명사고 문제가 부각됨에 따라, 엔지니어링 측면의 안전문제, 환경에 미치는 영향 등이 이슈화되고 있다. 지진으로 인해 운전 정지된 일본의 화력, 원자력, 수력 등 발전용량은 총 34.2GW에 달한다(에너지경제연구원 2011, 1). 원자력발전의 가동 중단으로 가스 및 화력발전의 대체 공급이 증가할 것이다. 이와 같은 추세에 대응하여, 플랜트 O&M(Operation & Maintenance) 관점에서 안전진단, 유지보수 기술의 고도화를 위한 기술융합 가속화될 것으로 보인다. 특히 IoT 기반 플랜트 안전 모니터링 및 빅데이터 기반 플랜트 수명 예측, 유지보수 기술 등 기술융합을 통한 안전성 향상 기술에 대한 요구가 증대될 것으로 보인다.

플랜트의 에너지 소비를 최소화 하면서 건설비 및 운영비의 절감을 통해 경쟁력을 확보할 수 있는 고효율화, 저비용화, 저탄소화를 위한 첨단 플랜트 개발에 대한 기술 수요 역시 급증하고 있다. 기후변화 대응, 에너지·수자원의 확보를 위한 그린 플랜트 기술 요구 증대하고 있다. 플랜트의 친환경화, 신재생에너지자원의 확보 및 저에너지 소비형 시스템에 대한 기술수요가 급증하고 있다. 그리고 기존 화석연료에 비하여 온실가스 배출을 최소화 할 수 있는 신재생연료를 생산 또는 사용하는 플랜트 기술에 대한 요구도 증가하고 있다.

산업 고부가가치화를 위해 플랜트 핵심시스템 산업에 대한 개발 수요가 증가하고 있으며 극저온 공기분리플랜트 기술, 중이온가속기, 극한지 자원플랜트 등이 주요 핵심 기술로 논의되고 있다. 중이온가속기의 경우 캐나다, 프랑스, 일본, 미국 등이 선진국으로 꼽히고 있으며 한국의 경우 관련 기술 개발을 위한 자원 투입이 진행 중이다. 대표적인 사례로는 캐나다 TRIUMF의 ISAC-II, 프랑스 GANIL의 SPIRAL2, 일본 RIKEN의 RIBF과 미국 MSU의 FRIB 등을 들 수 있다. 한국형 중이온 가속기는 고에너지(200MeV/u), 고출력(400kW)에 해당하는 성능을 목표로 하며, 현재 운영 중이거나 2020년까지 완공 예정인 가속기 중 가속에너지, 가속출력, 희귀 동위원소빔 등에서 세계 최고사양을 추구하고 있다. 극한지 자원 플랜트의 경우 국내업체 기술개발이 활발하게 진행 중이다. 대우조선해양은 러시아 국영선사인 소브콤플롯과 세계 최초, 최대, 최고 성능의 아크-7 쇄빙 액화천연가스 운반선에 대해 계약을 체결하였다. 또한 극한환경 해양플랜트 기자재 업체인 선보공업은 선박평형수 처리장치, 해양플랜트 생산공 정수 처리 시스템, LNG 연료 공급 장치, 미세기포를 이용한 연료 절감장치 등을 개발 중에 있다(중소기업청 외 2017, 19).

표 3-7 | 플랜트 분야의 주요 트렌드

주요 트렌드	세부내용
고부가가치	기업 및 유지운명을 포함하는 고도의 지식서비스산업으로 범위를 확장하여, 고부가가치화를 추구
융복합화	미래 플랜트 시장은 기술과 제품의 융·복합화가 빠르게 진행될 것으로 예상되며, 기능의 융복합화에서 ICT기술 접목 등 기술 및 에너지원의 복합 등으로 확대될 전망
친환경	지구온난화 가속화로 인한 세계 환경규제는 새로운 무역규제로 활용될 수 있으며, 이에 따라 친환경 녹색산업과 신재생 에너지 등에 대한 수요 증가
안전기술 중요성 대두	후쿠시마 원전사태와 멕시코만, 보하이만 원유누출사고 등으로 플랜트의 안전 설계 및 기자재의 신뢰성 확보를 위한 기술 개발에 관심이 증가될 전망

4) 건설사업분야별 주요 트렌드 도출

(1) 인프라(토목/조경) 부문 건설트렌드

(인구변화) 저출산 고령화에 따른 생산인구 감소와 새로운 인구분포를 고려한 인프라 투자전략의 재편이 필요하다. 인구감소 지역의 방재시설, 지역주민 생활편의성 제고를 위한 지역공공교통 연계 강화 등으로의 재편이 요구된다.

(기술변화) 스마트시티는 인프라 분야 최대의 미래 이슈이다. 도시공간에 정보통신 융합기술과 친환경 기술 등을 적용하여 행정, 교통, 물류, 방법/방재, 에너지 및 환경, 물 관리, 주거 및 복지 등의 도시기능을 효율화하고 도시문제를 해결하는 도시로의 변화가 예상된다.

(기술변화) 4차 산업혁명으로 인해 교통인프라 분야에서 스마트톨링시스템, 자율주행차 인프라 등이 미래 이슈로 부각되고 있다. 스마트톨링 시스템 도입에 따른 유희지 관리도 부각되고 있으며, 자율주행차는 우리나라 9대 국가전략프로젝트 중 하나이다.

(자원변화) 국토교통부는 신기후체제에 대응하기 위해 친환경적 도로관리체계 구축을 추진 중이다. ITS(Intelligent Transport System), 지능형 신호체계, 하이패스 등이 활성화되어 에너지 소비 및 도로부문 탄소배출 저감에 직접적인 영향을 미칠 것으로 기대된다.

(경제변화) 압축성장 시기가 지나고 저성장 경제에 돌입하면서, 노후 인프라 급증에 따른 안전성 확보 및 관리 문제가 대두되고 있다. 노후 인프라 시설물의 유지관리에 관한 거버넌스의 정립, 빅데이터 데이터베이스 구축 및 정부차원의 재정지원을 확대할 필요가 있다.

(2) 건축(주택/비주택) 부문 건설트렌드

(사회변화) 인구구조 변화 및 정치환경 변화에 대응하는 건축이 요구되고 있다. 인주택과 1인 가구 등 신규 소형 주택수요가 증가하고 있으며, 지방자치가 강화되며 다양한 공공의 개발주체가 등장하고 있다.

(기술변화) 자원부족과 기후변화에 대응하는 녹색건축에 대한 요구가 증가하고 있다. 에너지 소비의 주체에서 에너지 생산의 주체로 변화하고 있으며, 그린빌딩, 패시브 하우스 등 신재생에너지 산업과 융복합하는 추세이다.

(기술변화) 스마트건축은 융복합산업의 전시장이 되었다. 지능정보기술의 발전에 따라 관련 기술의 융복합이 건축의 필수요소가 될 것으로 예상된다. 대표적으로 IoT 기반 스마트홈, 자율주행차 친화적 빌딩 등을 들 수 있다. 자동화, 모듈화를 통해 공정이 첨단화되고 있으며, 이 같은 기술변화는 건설현장의 스마트화로 구현되고 있다.

(경제변화) 저성장으로 인해 건축시장 역시 대량생산에서 다품종 소량생산과 유지관리 위주로 체제가 전환되고 있다. 장기적으로 주택수요의 안정화로 주택시장의 축소, 신규 개발 대비 주택 수선과 리모델링 산업이 급격히 성장하고 있다. 그리고 소비수준의 향상으로 삶의 질을 추구하고, 주택 구매의 목적이 투자에서 주거로 이동하고 있다.

표 3-8 | 건축부문의 주요 트렌드

메가트렌드		건축트렌드
사회	저출산 고령화	인구변화에 따른 소규모(1인)·노인주택수요 증가
	지방자치제 강화	다양한 공공의 개발주체 등장
경제	저성장	대량생산 체제에서 다품종 소량 생산 및 유지관리 체제로
	소득 양극화	소비수준 향상으로 삶의 질 추구하고 동시에 가성비 중요성 증가
	대안 경제	주택공유 트렌드: 사지(Buy) 않고 사는(Live) 주택
기술	친환경 기술 발전	건축이 에너지 소비 주체에서 생산 주체로 탈바꿈 (자원부족 기후변화에 대응하는 녹색건축)
	4차 산업혁명 도래	융복합 산업의 전시장이 된 스마트홈 시장

(3) 플랜트(산업·환경설비) 부문 건설트렌드

(경제변화) 저성장 시대를 맞이하여 혁신을 통한 고부가가치화가 진행 중이다. 고부가가치화를 반영하는 변화는 다음과 같다. 빅데이터를 활용한 효율성 제고: 기자재 정보 관리, 시공 관리, 운영 및 유지보수 등을 전 단계를 아우르는 정보 수집 및 활용이 이

루어지고 있다. 모듈화 시공 등 생산성 향상을 위한 기술 개발이 이루어지고 있다. 가치사슬(value chain) 전 단계를 고려한 엔지니어링, FEED 등 핵심 원천기술 개발 필요성이 증대되고 있다. 에너지 효율과 생산성을 향상시킬 수 있는 소재, 부품, 공정기술에 대한 중요성이 부각되고 있다. 그리고 플랜트 해체 등 사업영역이 확장되고 있다.

(사회변화) 저출산 고령화로 인한 노동력 감소와 소비자 수요 다변화에 대응하는 플랜트 공급으로 패러다임이 전환되고 있다. 설계 및 운항 등 자동화 기술을 활용한 플랜트가 개발되고 있다. 공급자 중심의 중앙 집중식 대형 발전 설비에서 수요자 중심의 소규모 분산형으로 플랜트 사업 모델이 변화하고 있다. 또한 맞춤형 개인화 생산과 자동화가 가능한 스마트 제조시스템이 대두되고 있다.

(기술변화) 기술 중심으로 산업 내·외를 아우르는 융복합의 확산이 이루어지고 있다. IT, ET 등 플랜트산업 외부와의 융복합을 통한 신산업이 출현하고 있다. 대표적으로 스마트 전력 및 워터그리드 연계플랜트, 재생융합플랜트의 활성화, 스마트 팩토리 등이 있다. 전력·열·환경플랜트 등 플랜트 산업 내 경계가 붕괴되면서 융복합화가 진행 중이다. 또한 서로 다른 플랜트 간 기술융합 현상의 가속화되고 있다. 육상플랜트 기술의 해양플랜트로의 접목 등이 대표적인 예이다.

(기술변화) 세계 환경규제 강화에 따른 친환경 수요가 증대되고 있다. 한편으로는 화석연료기반 발전플랜트의 저탄소화가 진행 중이며, 다른 한편으로는 기존에 존재하지 않던 새로운 유형의 플랜트 사업이 등장하고 있다. 탈탄소 구현을 위한 재생에너지 발전 플랜트와 비전통 오일·가스(셰일가스, CBM, 오일샌드 등) 에너지원 개발 관련 플랜트, 기존 연료의 청정연료 전환 기술 중요성 대두, 그리고 환경 오염 배출물질의 에너지화 관련 기술 수요 증대 등을 꼽을 수 있다.

(기술/사회변화) 기후변화, 도시화 등으로 인한 안전에 대한 요구가 증가하고 안전 기술의 중요성이 대두되고 있다. 각종 대형사고 발생으로 인해 플랜트 안전규제가 강화되고 있다. 그리고 방화나 재난 방지 등 플랜트 안전 관련 제어계측 시스템 기술 수요가 증대되고 있다.

(4) 사업분야별 건설트렌드

인프라 부문에서는 인구변화에 따른 인프라 투자전략 재편, 스마트시티 등 신기술 접목, 신기후체제 대응 친환경 인프라 추진, 노후 인프라 관리 문제 등이 대두되고 있다. 건축 부문에서는 인구변화에 따른 주택 수요 변화, 유지관리 시장 확대, 에너지 생산 건축물, 융·복합 신기술의 스마트건축물 증가 등의 미래가 예상된다. 플랜트 부문에서는 고부가가치, 융·복합, 지속가능성(친환경·안전) 등의 트렌드가 중요한 의제로 떠오르고 있다. 메가트렌드(사회, 인구, 기술, 자원, 경제, 경영)에 따라 건설사업 부문별로 같거나 다른 변화의 양상이 존재하며, 이를 바탕으로 사업분야별 건설트렌드 도출할 수 있다.

표 3-9 | 사업분야별 건설트렌드

메가트렌드	건설산업 트렌드		
	인프라	건축	플랜트
사회·인구 변화 : 저출산 고령화 + 대도시 집중	인구변화 고려 인프라 투자전략 재편	- 소규모 주거 증가 - 고령 친화 건축 - 적정 주거 필요	자동화 플랜트
기술·자원 변화 : 융·복합 기술 발전 + 지속가능성장 요구	- 숙련 인력 부족 - 유지보수 비중 확대 - 소규모 전문 시공 중요성 증대 - 수요 다변화로 기업 규모 조정 필요 - 에너지 생산 분산화	- 스마트홈, 스마트빌딩 - 패시브하우스 - 제로에너지빌딩	- 기술·제품 융·복합 - 플랜트 저탄소화 - 친환경 플랜트 확산
경제·경영 변화 : 저성장시대 + 글로벌 경쟁	인프라 자산 관리	주택 수요 양극화	수출 전략 재편
	- 최적의 건설 소비 요구 (글로벌 경쟁 가능 규제 개선) - 생산성 향상 (생애주기 전반의 효율화) - 가치사슬 전반의 협력 또는 통합 - 해외시장 진출 및 글로벌 인재 확보		

5) 건설트렌드 검토

(1) 건설트렌드 도출

시장부문과 사업분야를 기준으로 건설산업의 미래 트렌드를 다각도로 검토할 수 있었다. 이러한 분석을 종합하여 건설트렌드를 정리하고, 이를 메가트렌드와 연계하여 정리할 경우, 총 7가지의 건설트렌드를 도출할 수 있다. 이는 건설 수요의 다변화, 건설인력의 수급 불일치, 제조업 기술 및 ICT가 융합된 시공 및 관리 기술의 발전, 생애주기 전반의 효율화 진행, 친환경·재난대응 건설 기술 및 사업의 발전, 세계시장의 확대와 글로벌 경쟁의 심화 등이다. 저출산 고령화로 인한 인구 구성의 변화 및 대도시로 집중되는 메가트렌드는 건설시장의 수요와 노동 공급 부문에서 많은 변화를 일으킬 것이다. 또한 융·복합 기술의 발전과 저성장의 메가트렌드가 결합되어 건설시장의 생산 방식을 크게 바꿀 것으로 보인다. 지속가능성장에 대한 관심과 요구가 증가함에 따라 건설산업 역시 관련 기술 및 사업을 발전시킬 수밖에 없으며, 저성장 시대의 글로벌 경쟁 환경은 건설산업의 세계시장 확대와 글로벌 경쟁 심화를 야기할 것이다. 이렇게 도출된 건설트렌드에 따라 건설산업의 이슈가 자연스레 도출되고 그에 따른 전략 역시 필요할 것으로 예상된다.

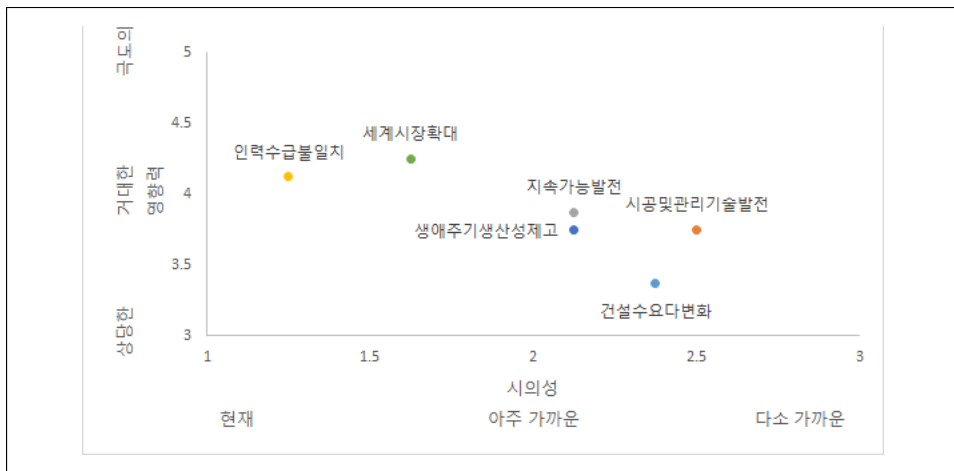
표 3-10 | 건설산업 미래전망

미래 전망	
메가트렌드	건설트렌드
저출산 고령화 + 대도시 집중	① 건설 수요 다변화 ② 숙련 인력 및 첨단 기술의 부족 (건설인력 수급 불일치)
융·복합 기술 발전 + 저성장시대	③ 제조업·ICT 융합 시공 및 관리 기술 발전 ④ 생애주기 전반의 효율화(생산성 제고) 진행
지속가능성장 요구	⑤ 지속가능(친환경·재난대응) 기술 및 사업 발전
저성장시대 + 글로벌 경쟁	⑥ 세계시장 확대 및 글로벌 경쟁 심화

(2) 건설트렌드 시의성 및 영향력 검토

건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드와 그 메가트렌드에 따라 변화될 건설산업의 대표 트렌드를 차례대로 도출하였다. 앞서 메가트렌드의 경우, 시의성과 영향력을 분석하여 메가트렌드 간의 위상 등을 비교해볼 수 있었다. 건설트렌드의 경우에도 마찬가지로 전문가 집단의 의견을 바탕으로 그 시의성과 영향력을 매트릭스로 만들어 비교해 보았다. 이는 질문지를 바탕으로 건설산업 관련 연구자들을 집중 집단 면담(FGI)하여 얻은 결과로, 인력 수급 불일치, 세계 시장 확대 등의 건설트렌드는 이미 현재 산업에 퍼지고 있는 문제로 인식하고 있으며 그 영향 또한 큰 것으로 인식된다는 것을 알 수 있다. 그 외 지속가능발전, 전생애주기 생산성 제고, 건설 수요의 다변화 등이 아주 가까운 미래로 분류되었으나 그 영향력에 있어서는 건설 수요 다변화 트렌드가 다소 떨어지는 것으로 나타났다. 시공 및 관리 기술 발전의 경우 다소 가까운 미래로 인지하고 있음을 알 수 있다.

그림 3-25 | 건설트렌드의 시의성-영향력 매트릭스



주: X축은 시의성으로 1 현재 다가온 트렌드, 2 아주 가까운 미래, 3 다소 가까운 미래; Y축은 영향력이며 3 상당한 영향, 4 거대한 영향, 5 극도로 중요한 영향
출처: 건설산업 전문가 대상 FGI(국토연구원 2017) 결과



4

CHAPTER

해외 건설전략 및 디지털 기술 활용

- 1. 영국의 건설산업 전략과 비전 | 87
- 2. 일본의 4차 산업혁명 대응 | 91
- 3. 디지털 기술 활용 전략 | 92
- 4. 해외사례 시사점 | 98

해외 건설전략 및 디지털 기술 활용

본 장에서는 건설산업 미래전망 분석 결과와 함께 미래전략 수립을 위한 분석에 사용될 중간 자료인 해외사례 조사분석을 수행한다. 영국과 일본의 건설산업 전략을 정리하고, 전세계적으로 빠르게 논의가 확산 중인 디지털 기술 활용 전략을 소개한 다음 해외사례를 통한 건설산업 미래전략 분석의 시사점을 제시하기로 한다.

1. 영국의 건설산업 전략과 비전

영국 역시 한국의 경우와 마찬가지로 건설산업이 전체 경제에서 차지하는 비중이 크며, 분절적인 형태의 산업구조를 보이고 있다. 영국의 건설 산업이 국가 전체의 GDP와 고용에서 차지하는 비중은 2014년 기준 각각 6.5%, 6.3% 수준으로 그 비중이 크며, 영국의 건설업 내에서는 99% 이상이 중소기업으로 매우 분절적인 구조를 가지고 있다 (Infrastructure and Projects Authority 2016, 3). 영국의 건설산업 혁신을 위한 노력은 20년 넘게 지속되고 있으며, 우리나라 건설산업의 혁신 방향성 설정에 유용한 시사점을 제공할 수 있을 것이다(손태홍·최석인 2016, 3).

1) 건설산업전략 2016-20 (GCS 2016-20)

영국은 정부가 발주자로서 건설 산업에서 가지는 역할과 위상을 이용하여 건설산업

전체의 효율성을 개선하고 협력적 산업 문화를 만들기 위한 목적에서 ‘건설산업전략 (Government Construction Strategy, 이하 GCS)’을 마련하였다. GCS 2016-20은 건설 수요자로서 정부(발주처)의 능력을 향상시켜 전반적인 건설산업의 효율성을 개선 시키고자 하는 전략으로, 영국정부는 이를 통해 약 170억 유로의 비용 절감 및 2만 명이상의 고용 증가를 기대하고 추진 중에 있다.

이러한 GCS 2016-20은 다음과 같은 네 개의 주요 목적을 가지고 있다: ① 건설 수요자(고객)로서 중앙 정부의 역량 강화; ② BIM Lv2 등 디지털 기술의 육성 및 활용 제고; ③ i) 생산 초기단계에서부터 다수 시공업자들의 참여, ii) 2만 명 이상의 실무 직원 고용을 통한 중앙정부 조달 능력 향상, iii) 공정한 대금 지급 확대를 통한 발주 및 조달의 협력성과 효율성 제고; ④ 공공 건축물과 시설물의 시공, 유지, 관리 등 생애주기 전체를 고려한 저비용, 저탄소 건설 실현. GCS 2016-20을 위한 액션플랜 도출은 워킹그룹, 전략 육성 그룹, 국가 건설위원회(Government construction board)가 함께 진행하고 있는데, 워킹그룹의 세부 분과는 고객 역량(Client Capability) 강화, 데이터 구축 및 건설공사 적정 비용 산출, BIM, 공정한 대금지급, 수행 예정 공사 정보 제공의 투명성 제고 등의 이슈로 분류된다. 전략육성그룹은 워킹그룹의 활동을 조정하고 활동 결과를 건설위원회에 보고하여 건설위원회가 최종 전략을 채택하는 구조로 운영되고 있다(Infrastructure and Projects Authority 2016, 2).

그림 4-1 | GCS 2016-20의 주요 목표 및 전략



출처: 손태홍 · 최석인 (2016, 17)의 <그림 6>

2) 건설산업 2025 (Construction 2025)

Construction 2025는 건설업의 생산성 향상을 위해 영국 정부와 업계가 함께 작업하여 건설업의 비전을 제시한 결과물로, 영국의 사업기술혁신부(Department for Business, Innovation & Skills)에서 발행하였다. Construction 2025에서는 건설업의 생산성 향상을 위한 이슈로 고속철, 신기술, 기술진보, 혁신, 지속가능성, 경제성장의 원동력으로서의 건설업, 공정하고 투명한 리더십을 제시하고 있다. Construction 2025는 산업 전략 중 하나이며, 정부와 산업계 간의 장기 협력 구축을 근원적 목표로 가진다. 공공 및 민간 기관들 간의 긴밀한 협조와 참여를 유인하기 위해 Construction Leadership Council이라는 이름의 위원회가 중추적인 역할을 맡고 있다(손태홍·최석인 2016, 19)

구체적으로는 건설비용 33% 절감, 시공 기간 50% 단축, 오염배출 50% 절감, 수출 50% 증대라는 계량적 목표를 제시하고 있으며, 이를 위한 주요 과제를 다음과 같이 설정했다: i) 산업이미지 개선; ii) 숙련인력 확보; iii) 스마트 건설과 디지털 설계를 위한 선도적 역할 설정; iv) BIM 프로그램을 통한 정부와 민간 협력 확대; v) 수요자 역량 강화; vi) 저탄소 녹색 건설 발전방안 마련을 통한 지속가능성 확보; vii) 해외 진출 확대; viii) 중소기업 보호를 통한 산업 건전성 개선; ix) 산업 발전을 위한 민관협력체의 역할 강화.

이 중 3대 중점과제를 ① 스마트 건설과 디지털 설계, ② 저탄소 녹색건설, ③ 해외 진출 확대로 제시했다. 발전된 정보통신기술을 활용한 스마트 디자인을 통해 비용 절감을 도모하는 스마트 건설의 필요성을 언급하고, 녹색 건설이 2020년까지 엄청난 규모로 성장할 것을 예상하며, 해외시장 진출 활성화가 산업 발전에 있어 매우 중요하기 때문에 전 생산단계에 걸친 종합적 해외진출 지원 방안 마련이 필요함을 강조하였다(Construction Leadership Council 2013, 31-38).

또한 Construction 2025는 위와 같은 중점과제를 달성하기 위해 가장 중요한 것은 다양한 분야를 포괄하는 숙련인력 확보임을 강조하며 숙련인력 확보를 위한 필요조건으로서 다음의 과제를 제시하고 있다: 우수 인력 확보를 위한 현장 문화 개선 및 안전

강화, 건강관리 강화 등 복지 개선; 청소년이 건설업을 경험하고 이해할 수 있는 체험 프로그램의 적극적 도입; 건설업 이미지 개선을 위해 고객과의 대면 접촉이 빈번한 유지보수 시장을 중심으로 인증제(TRUST MARK)도입 및 고객만족도 개선; 도제교육 활성화를 통한 기능인력 확보와 함께 지역 고용 창출 및 CSR 효과 도모; 공동도제제도 등을 통해 개별 기업의 인력교육비용 부담을 경감시키는 동시에 교육의 다양성 확보 및 질 개선; 도제를 학위 과정과 연계하며 수요 중심 교육을 실현하여 실무와의 연계성을 강화; 건설인력의 인증, 나이, 분야, 경험, 성별의 다양성 확보 등.

그 외에도 산업의 기반을 공고히 하여 산업경쟁력을 강화하기 위한 과제들이 제시되었는데, 중소기업체 보호를 위한 통합 시공, 보증 및 자금조달 지원을 통해 경기변화에 대한 산업의 대응력을 증가하는 것; 예정 공공 공사의 정보화(사업 종류, 공사 지역, 공사 규모별 정보 수집)를 통해 공사의 투명성 및 효율성을 개선하는 방안; 저탄소 공법, BIM, 오프사이트 분야의 기술개발 지원과 개별기업의 기술 혁신 유도 방안 마련 등이 포함되어 있다.

표 4-1 | Construction 2025에서 강조한 건설산업의 과제

번호	정부와 산업의 공동 책무
1	스마트 건설과 디지털 설계 부문 경쟁 우위 창출
2	저탄소·기후변화 등 건설 환경 변화에서 파생되는 일자리와 성장 기회 확보를 위한 계획 수립
3	컨설팅, 설계, 시공, 관련 제조업의 해외 수출 기회 확보
4	유지보수 시장 확대, 건강하고 안전한 산업 환경 조성, 젊은 인력에 동기 부여 등 산업이미지 개선
5	전략적 방법론을 기반으로 다양한 이슈들이 해결될 수 있도록 주체들의 협력 유도
6	미래 사업 수요 발굴 및 구체화, 사업화 가능성 제고
7	조달 효율성 제고를 위한 다양한 대안 개발
8	금융 및 지불 방식에 대한 다양한 논의를 통해 가치사슬 확대에 필요한 환경 조성
9	R&D 활성화, 혁신 방해요인 제거, 기술 활용도 제고를 위한 교육 및 연구기관 협력 강화
10	Construction Leadership Council 중심으로 산업계 협력 및 혁신 선도

출처: 손태홍·최석인 (2016, 20)의 <그림 8> 수정

2. 일본의 4차 산업혁명 대응

일본 국토교통성은 건설산업의 성장 열쇠가 생산성 향상에 달려 있다는 판단 아래 국토교통성 내부에 생산성혁명본부를 설치하고, 생산성혁명 프로젝트를 추진하고 있다. 사회기반형, 산업별형, 미래형의 3가지로 나뉘는 생산성혁명 프로젝트는 교통, 부동산, 인프라 등 폭넓은 분야를 다루고 있는데, 이 중 건설업과 관련된 내용은 인프라 유지보수, i-construction, 고품질 인프라 해외전개 등의 3가지라고 할 수 있다(조재용 2017, 16).

건설인력 감소에 대응하여 건설현장의 휴일을 확보하기 위해서는 건설현장의 생산성 향상이 필요한데, 국토교통성에서는 이를 위해 1980년부터 약 68억 엔의 건설자동화 관련 연구개발투자를 진행하였으며, 특히 2003년부터 2007년까지의 기간에 집중적으로(전체의 50% 정도) 투자되었다. 또한 민간의 중장비 제작사(5개사)는 각기 매출의 약 2.5% 정도를 연구개발비로 투자하고 있으며, 5사 합계 1년 연구개발비는 약 2,000억 엔에 달하는 것으로 알려져 있다. 이러한 맥락에서 일본 정부는 2016년부터 측량, 시공, 검사 부분에서 ICT기술을 활용하는 i-construction을 추진하고 있는데, 2016년 4월 국토교통성의 ICT 토공의 전면실시에 맞추어, ICT 기술을 뒷받침할수 있는 15개의 새로운 기준을 발표하고 이 기준에 기초하여 조사, 측량, 설계, 시공, 검사의 모든 건설생산 프로세스에서 ICT 기술을 실전 배치하고 있는 것이다(조재용 2017, 67).

일본은 ICT 건설 중장비가 생산성 향상을 위한 방안이 될 수 있음을 인지하고 있으며, ICT 중장비와 관련한 정부의 직접 지원제도 대신 중소기업이 생산성 향상을 위한 투자를 하고자 하는 경우를 지원하고 있다. 대표적인 건설 중장비 업체 Komatsu 사는 ICT 건설 중장비의 개발 뿐 아니라 관련된 3차원 도면 서비스 및 시공 계획 시뮬레이션 등 다양한 서비스 솔루션을 제공하고 있으며, Hitachi 사는 ICT 건설 중장비를 활용한 시공 관리에서 전문성을 키워나가고 있는 중이다(조재용 2017, 70).

3. 디지털 기술 활용 전략

1) FoC (Future of Construction 프로젝트)의 디지털 전략

(1) 건설업에서 디지털 기술의 필요성

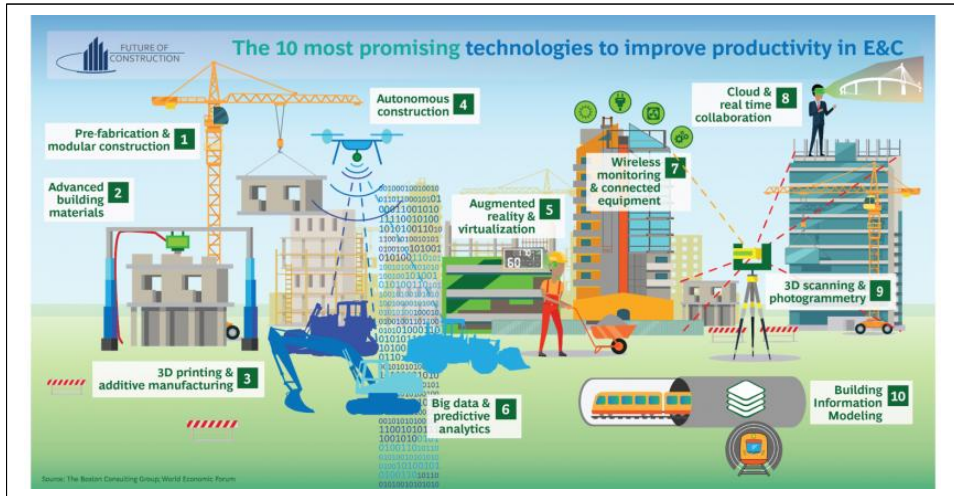
타 산업과 비교하여 건설업의 생산성은 매우 낮으며, 발전 또한 매우 더딘 상황이다. 건설업의 생산성 증진을 위한 많은 노력이 있어왔으나, 산업이 가지는 복잡성²⁸⁾에 의해 노력 대비 큰 성과를 얻지 못하고 있는 실정으로 분석된다. 2016년 Davos의 Future of Construction 세션에서 건설업에서의 신기술 도입 필요성이 언급되면서, 현 건설업은 3차 산업혁명조차 이루지 못한 상황으로 파악한 바 있다. 구체적으로 산업의 디지털화를 통해 생애주기비용은 12~16%의 절감, 공사기간은 15~30% 단축 가능한 것으로 분석되었다(World Economic Forum 2016b, 6).

새로운 디지털 기술로는 BIM, Big data, Wireless monitoring, Autonomous construction, Pre-fabrication, 3D printing, Advanced Building Materials, Cloud and real-time collaboration, 3D scanning&photogrammetry, Augmented reality&virtualization 등이 있는데, 이 중에서도 건설업에는 BIM, Big data, Wireless monitoring, Pre-fabrication, Cloud and real-time collaboration 등 5개 기술의 투자 개발 및 기술 확보가 시급한 것으로 분석된다. 새로운 디지털 기술들은 필요에 따라 설계, 시공, 운영의 각 단계에서 적용이 가능할 것으로 보인다.

블록체인 역시 건설업에서 활용이 기대되는 디지털 기술이며, 건설 자재 이력이나 변경사항 관리 등 현장 기록을 안전하게 분산 보관할 수 있을 것으로 기대된다. 블록체인 기술 도입에 있어서는 도입에 따른 추가 비용 및 시간 지연에 대한 우려와 변화에 대한 조직의 저항성이라는 장애 요소가 기술의 도입을 방해하고 있는 것으로 분석된다.

28) 타 산업과 구분되는 건설업의 특성으로는, 현장 위주, 프로젝트 기반, 다양한 이해관계자, 조달 프로세스 등이 있음.

그림 4-3 | 건설업 생산성 향상을 위한 10대 기술



출처: Future of Construction 블로그(<https://futureofconstruction.org/blog/infographic-the-10-most-promising-technologies-in-engineering-construction/>, 2017.12. 접속)

(2) 빠르게 대응 중인 글로벌 선도 기업

중국 건설사인 BSB(BROAD Sustainable Building)는 프리패브리케이션 기술을 활용하여 공사기간 단축 및 품질의 혁신을 이루었으며, 57층짜리의 건물을 19일 만에 시공한 사례로 유명해졌다. 이는 제조업의 원리(기술 활용, 품질 표준, 공정 기법 등)를 고층 건축물 건설 분야로 가져온 대표사례로 볼 수 있다. Aditazz는 건설 디자인 최적화 툴을 개발하여 병원 공사에 적용한 회사로, 개발한 툴에 BIM을 점진적으로 적용해나가고 있는 상황이다. 반도체 산업의 설계 자동화 원칙을 건설 설계 과정에 접목한 것이 특징이다. 중국 3D 프린트 업체인 Winsun은 대형 3D 프린터를 활용하여 현장 시공이 가능한 기술을 확보하였으며, 이를 활용하여 두바이에서 사무용 건축물을 시공한 사례를 보유하고 있다. 사내 또는 외부 디자이너의 설계를 대형 3D 프린터로 출력하는 방식이다. 이외에도 UPTAKE, VELOCLOUD, FLYWHEEL 등 주요 스타트업 기업들이 자금을 투자하여 신기술을 개발 중인 것으로 조사되었다(World Economic Forum 2017b; 55–60, 67–77).

(3) 건설업의 디지털 기술 도입 방안

현 시점이 건설업의 디지털 기술 도입의 적절한 시기라 판단하는데, 과거와 비교하여 사업 타당성이 있는 신기술들이 많이 존재하고 신기술을 보유한 신규 기업들이 건설업에 많이 진출한 상황이기 때문이다. 따라서 현 건설 기업의 디지털 기술의 도입이 늦어질 경우 시장에서 도태되는 상황이 발생할 것으로 생각된다. 기술 부족, 고령화, 기타 메가트렌드 등 신기술 도입이 불가피하게 만드는 산업의 다양한 이슈가 이미 다가오고 있는 상황이다.

이러한 와중에 건설 시장에서는 다른 요소 대비 디지털 기술의 가치가 높아지고 있는 상황으로, 건설 기업들은 기술 확보에만 집중하기 보다는 큰 틀에서 디지털 전략을 먼저 수립한 후, 새로운 기술의 개발 및 중점 역량의 디지털화를 이뤄나가야 한다. 건설 기업은 가상현실, 모듈화, 친환경 등 미래의 새로운 엔지니어링 및 시공의 방향성 예측을 통해 디지털 전략을 수립해야 하며, 새로운 기술의 개발뿐 아니라 기업 내 시스템 및 조직의 변화를 추구해야 하는데, BIM 적용이 이를 위한 주요한 요소가 될 수 있음을 주목해야 한다.

BIM은 설계, 시공, 운영 및 유지관리 등 전생애주기 관점에서 주요한 기술로, 건설 산업으로 BIM을 도입하기 위해서는 발주자의 BIM 가치 이해, 시공기술이 아닌 프로젝트 관리영역으로서의 BIM 필요성 제시 등의 방안이 필요하다.

신기술, 특히 디지털 기술의 확보에 있어서는 기술의 소유보다는 활용(파트너십)이 중요하며, 신기술 개발을 위한 인력 확보에 있어서 기업 운영의 혁신이 필요한 것으로 분석할 수 있다. 현재의 문제점으로는 인력 부족, 고령화, 낮은 여성 비율, 부정적 인식 등 건설 기업의 인력 확보에 어려움이 있는 상황을 들 수 있으며 이에 대한 개선 방향은 건설 디지털화를 위한 인력을 고용할 필요가 있다는 점인데, 설계(WSP, FLUOR 등) 및 시공(VINCI 등) 상위 업체에서는 기술혁신, 디지털화 업무를 전담하는 직원을 따로 고용하여 신기술 개발을 추진하고 있음에 주목해야 한다.

2) 건설데이터 플랫폼(BIM) 도입

(1) 영국과 싱가포르의 BIM 전담 조직²⁹⁾

건설데이터 플랫폼 정책의 실행을 위해서는 국가 차원의 추진동력과 인력육성이 필수이며, 발주처 교육, 투자비용 지원 등이 부가적으로 필요한 것으로 분석된다. 영국의 경우 상시 전담조직인 BIM Task Group이 있으며, 이는 산업계 및 학계와 협력하고 있다. 인력양성을 위해서는 협회 주관으로 일주일 미만의 입문 프로그램을 운영하고 있으며 업체를 대상으로 활용역량을 평가하는 BIM Kitemark 제도를 운영하고 있다. 또한 50개 이상의 대학에서 BIM 관련 석사 프로그램 운영하고 있으며, 발주처 교육 프로그램의 일환으로 국가 신기술 전략 보고서를 공동 작업하여 발주처의 이해도를 높이고 있다. 기업의 자발적 투자 활성화로 진행 되고 있기 때문에 국가로부터 별도 비용은 지원받지 않는 것이 특징이다.

싱가포르는 BCA(Building and Construction Authority) 산하 BIM Steering Committee가 국가차원의 상시전담조직을 맡고 있으며, 민간에서는 글로벌 전문가를 포함하는 전문가 집단을 조직하여 운영하고 있다. BCA BIM academy에서 4일 코스의 입문 프로그램과 전문가 인증코스 등을 통하여 인력 육성에 힘쓰고 있고 싱가포르대학과 싱가포르공과대학을 중심으로 BIM 교육과정을 교육하고 있다. 또한 BIM 컨설턴트를 고용하여 발주처 교육을 강화하고 있으며 BIM 관리역량을 보완하고 있다. 싱가포르에서는 BCA BIM Fund를 기반으로 교육, 컨설팅, HW, SW 비용을 보조하고 있다.

영국과 싱가포르의 사례를 바탕으로 우리나라의 건설데이터 플랫폼 도입을 위한 정책의 방향성은 다음과 같이 정리할 수 있다: 1. 신기술 도입 촉진을 위한 정부·학계·산업계 인력을 포함한 상시조직 수립; 2. 기술별 국내외 전문가 자문단 수립; 3. 전담조직 중심의 BIM 입문 교육 제공; 4. BIM 학회 주관으로 운용전문가 제도와 국가차원의 공인자격제도 신설; 5. 자격증 연계 MOOC를 통한 학부 교육 보완, 야간대학원 확대 등을 통한 현업교육지원; 6. 전담조직 중심으로 BIM 관리자 교육을 주기적으로 제

29) 본 부분은 주로 The Boston Consulting Group (2017, 19)의 내용을 요약하여 정리한 것임.

공하고 발주처의 BIM 컨설턴트 고용을 지원; 7. 중소 설계 업체 대상으로 초기 투자비용을 지원.

(2) 유럽연합의 BIM 전략³⁰⁾

공공부문의 BIM 활용은 공공 인프라의 건축과 운영 시 3D 컴퓨터 모델링과 프로젝트 정보의 활용을 결합하여 협업, 조정, 의사 결정을 개선하고 디지털 데이터와 정보를 제어하고 관리하며 프로세스의 장기적인 변경 사항을 디지털화 하는 작업을 의미한다. EU는 BIM이 공공부문과 일반 국민에게 제공하는 가치, 정책적 필요성, 일반적 정의 등에 대한 내용과 함께 구체적인 도입 방안, 성능 수준 등을 담은 실행계획을 포함한 가이드라인을 발표했다.

BIM은 국제적으로 공공 인프라 사업을 추진하는 일반적인 도구이자 기준이 되어가고 있는 양상이다. 그러나 현재는 대체로 하나의 프로젝트 단위에서 BIM이 운영되며, 하나의 프로젝트에서 다른 프로젝트로의 전달적인 개선을 기반으로 하는 업계 전반을 아우르는 접근은 미진한 수준이다. 따라서 정부의 정책과 공공 발주 및 조달 제도 개선을 통해서 BIM으로 대표되는 산업 디지털화를 유인하는 설계가 요구된다.

일반적으로 BIM은 다음과 같은 장점을 가진다: 보다 우수한 생산성을 자랑하며, 적은 비용으로 더 많은 공공 인프라를 제공; 공공 공사의 생산 품질 향상; 기후 변화와 순환 경제를 반영한 지속 가능한 건설 유도; 건설업의 투명성 향상; 수출 및 추가 신규 서비스 발굴을 통한 새로운 사업기회 창출; 생산성이 높고 디지털화된 산업으로 이미지를 개선하여 인력 유치를 도모.

BIM 채택을 통한 공공부문의 편익은 프로젝트 단계에 관여하는 공공 발주자 또는 인프라 소유자로서의 편익, 운영 및 유지 보수 단계의 편익, 공공 정책의 성과를 개선하기 위해 제정된 법률, 정책, 규제 또는 표준의 개발 단계의 편익이 있다. 공공 부문의 편익은 구체적으로는 다음과 같다. 경제적으로는 공공 재화 및 용역의 질 개선, 건설업 생산력 증가를 통한 국가 차원의 생산성 수준(GDP 등)과 성장 잠재력(수출 등)

30) 본 부분은 주로 EU BIM Task Group (2017)의 내용을 요약하여 정리한 것임.

향상의 편익이 있다. 환경적 편익으로는 폐기물 매립 절감, 에너지 수요 최적화 시뮬레이션 등을 꼽을 수 있다. 시설물 건설 및 운영의 공공참여 확대, 공공시설 설립 및 배분 과정의 사회적 요구 반영 증가 등은 사회적 편익으로 볼 수 있다.

표 4-2 | 정부 주도의 BIM 활성화가 필요한 이유

활성화 목표	구체적 근거
공공 재원의 투입 가치 향상	■ BIM의 도입은 보다 정확하고 낮은 건설 비용을 제공하고 공사 기간 단축을 통한 비용 효율성을 제고
공공 부문의 확산 유도	■ 정부는 공공 부문 건설의 총 생산량의 약 30%를 차지하는 발주자로 정부의 BIM 도입은 공공 부문 전체의 BIM 활성화로 이어질 수 있음 이것은 유럽 연합 조달 지침(2014년)에 대한 명시된 목표 중 하나
네트워크 효과: 중소기업 지원	■ 건설기업의 95%가 중소기업으로 분류되어 있기 때문에 자체 조직을 구성할 수 없으며 일관된 BIM 도입 방향 제시가 필요 ■ 가치 사슬 전반에 걸쳐 BIM을 광범위하게 채택할 경우 전체적인 경제적 편익을 달성 가능
디지털화를 위한 어젠다	■ 정부, 정책 입안자, 산업계는 산업 부문의 디지털화의 필요성을 인식. 특히 유럽에서는 산업의 디지털화가 유럽 위원회의 “디지털 싱글 마켓 아ini 셔티브”와 함께 중요한 의제로 기능

출처: EU BIM Task Group (2017, 20)

EU는 전체 유럽 공공부문의 BIM이 효과적으로 도입되기 위한 도입 전략을 제시하고 있으며 이는 4개의 전략 영역으로 구성되어 있다. 공공의 리더십 함양, 소통 및 활성화의 비전 제시와 관련 커뮤니티 육성, 협업이 가능하도록 하는 프레임워크 개발, BIM 활용 고객 증대 및 산업의 대응력 강화 등이 그 4대 전략을 구성하고 있다.

BIM 프로그램 활성화를 위한 공공부문의 전략 및 역할은 산업의 대응력 강화(초기 성공 사례 개발, 시범사업, 업계 역량 측정 및 관리 능력 배양을 위한 전략적 접근, 사례 연구 등), 관련 커뮤니티 육성(관련 참여자 및 커뮤니티 육성, 지역 및 차별화된 네트워크 개발, 미디어, 웹, 소셜미디어를 육성), 협업 프레임워크 구축(법률 및 규제 프레임워크 데이터 및 프로세스 표준 기술, 도구, 지침 개발), 정부 정책을 위한 기반 구축(명확한 추진 주제, 비전 및 목표 제안, 전략적 지원 체계 및 후원 프로그램, 관리 팀 구축)으로 나누어 볼 수 있다.

표 4-3 | BIM 활성화를 위한 정부 역할

전략적 영역	구체적 내용
정책 추진 기반 조성	■ 추진 주체 정의, 명확한 비전 및 목표 달성 ■ BIM의 가치와 공공 부문의 가치에 대해 설명 ■ 업계를 정의된 비전과 목표로 전환할 수 있는 일반적인 접근 방식을 문서화 ■ 공공 부문 챔피언이 이니셔티브의 후원을 공식화 ■ 프로그램을 추진할 수 있도록 구축 팀을 조성
커뮤니케이션 및 커뮤니티	■ 업계 관계자들과의 긴밀한 협력 관계를 유지하기 위해 업계 관계자와의 조기 협력이 필수적 ■ 최상의 관행을 전파하기 위해 지역 및 특수 이익 네트워크에 참여하고 독려하는 행위 ■ 온라인 미디어, 이벤트, 웹 및 소셜미디어와 같은 대용량 통신 도구를 사용하여 시청자에게 전달
협업 프레임워크	■ 협력적 업무와 데이터 공유를 용이하게 하기 위해 법률, 규제, 조달 및 정책 장벽을 평가하고 해결 ■ 데이터 요구 사항에 대한 국제 표준 개발 또는 활용 ■ 협업 프로세스 및 데이터 공유를 권장하는 국제 표준화 기준 ■ 산업의 성장과 학습 과정의 발전을 지원하기 위한 지침과 도구를 생산
산업 대응력 강화	■ 시범 프로젝트를 실행하고 조기에 성공을 촉진하기 위해 훈련을 촉진 ■ 산업용 역량 개발을 위한 촉진제로서의 공공 조달 활용률 증대 ■ 성과 파악, 업계 인지도 제고 및 지원 확대를 위한 사례 연구

출처: EU BIM Task Group (2017, 20)

4. 해외사례 시사점

1) 글로벌 건설기술 실태조사³¹⁾

건설 기술과 관련한 글로벌 산업 실태 조사를 위해 KPMG에서 민간과 공공공사를 모두 포함한 발주처, 엔지니어링 회사, 시공 회사로 구성된 총 218개사의 실무 담당자를 대상으로 조사를 진행하였다. 응답자는 에너지, 자원, 기술 산업을 포함한 주요 발주처

31) 본 부분은 주로 KPMG International (2016)의 내용을 요약하여 정리한 것임.

119개, 주요 엔지니어링 및 시공사 99개로 구성되어 있으며 응답 회사들은 매출액 10억 달러이하에서 200억 달러 이상까지 분포되어 있다. 설문은 현재 건설관련 회사가 보유한 기술의 수준, 데이터 관리를 통한 효율성 개선 시도, 통합 정보관리, 모바일 기기 이용 정도, 기성고관리(Earned Value Management) 등에 관해 수행되었다. 설문을 통해 드론 모니터링과 시뮬레이션, 자재·장비 연동 및 추적, 로봇 및 자동화 기술, 모바일 기술 및 플랫폼, 공사정보 수집 및 암호화, 통합정보의 실시간 연동 및 데이터 분석, BIM, 3D 프린팅 등의 기술에 대한 질문을 하였다.

현재 회사가 보유하거나 적용하고 있는 기술을 바탕으로 산업의 전반적인 기술 수준을 분석한 결과, 공사의 복잡성과 관련위험 증대에도 불구하고 8% 미만의 기업만이 ‘첨단 기술 선도군(cutting-edge visionaries)’으로 분류되었다. 또한 정보통신의 발달로 수집 가능한 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하였으나 대부분의 기업이 이를 효과적으로 활용하지 못하는 것으로 나타났다. 이는 공사의 전 단계에 거친 통합정보 수집 및 실시간 관리는 실질적으로 이루어지고 있지 못함을 뜻하는 것이었다.

모바일을 활용한 건설공사의 효율성 개선 효과는 클 것으로 기대되나 실제 활용도는 아직까지 낮은 수준으로 나타났으며, 대부분의 발주처와 업체들이 기술의 발전을 공사 효율 개선으로 연결시키지 못하고 있는 것으로 드러났다.

2) 한국 건설산업의 신기술 도입 현황 및 디지털화 전략 방향

국내 건설 디지털 플랫폼의 적용은 선진국 대비 7~8년 지연된 상황이며, 신기술 적용 사례도 초기 도입 단계이다. 신기술 도입은 국내 5대 건설업체 중심으로 도입 중이며 초기단계에 머무르는 상황으로, 타 업체들의 신기술 적용은 전무한 상황으로 분석되었다. 설계부문에서는 여러 공종 엔지니어들 간의 도면 검토 및 협의가 요구되는 업역 중심으로만 도입되었고, 시공에서는 사업 수익성 개선을 위한 공정 및 안전 관리에서 집중된 기술 적용만 가능한 상태이며, 운영 및 유지관리 부문에서도 EPC 업체는 신기술 적용 필요성이 낮으며 일부 공기업 중심으로 기술 도입 시도가 있는 실정이다.

국내 건설산업은 건설 디지털 플랫폼 도입 지연 및 신기술 적용이 초기 수준이며, 스마트 시티 또한 개별 기능 구현 중심의 수직적 구축 단계에 답보하고 있다. 2000년대 초반 최초의 유시티 건설로 글로벌 스마트시티 시장을 선도하려하였으나, 이후 10년간 수직적 구축 단계만을 답보하고 있는 것으로 풀이 된다. 도시 혁신을 촉진하는 유연한 규제 확대가 필요하고, 알고리즘 구현 기술력 미흡하며, 플랫폼 자체의 도입 지연 및 플랫폼 기반 거래 프로토콜이 미정착된 상태로 남아 있다.

국내 건설업의 디지털화는 위기 및 기회 측면에서 그 필요성을 가진다고 할 수 있다. 디지털 플랫폼에 대한 발주처의 인식 확대, 경쟁 엔지니어링사들의 BIM 등 기술 도입 본격화, 디지털 기반의 비건설 사업자와의 경쟁 등이 위기 요인으로 분석되며, 이로 인해 국내 주력 시장인 중동 지역 입지 축소 가능성, 해외시장에서 저부가가치 시공 사업가로서의 인식, 국내 인프라 시장에서의 단순시공화 가능성이 높은 실정이다.

반면 디지털 플랫폼화 및 스마트 인프라 사업에 대한 국가 정책 확대, 디지털 플랫폼을 통한 시공 현장 개선, 건설 자재의 구매 등 지원 프로세스 효율화 등은 기회 요인으로 작용한다. 공급 시장과 정부 정책 지원 변화에 적극 대응하여 수혜 확대 필요, 생애주기 전 단계에서 디지털화 추진 필요, 구매 등 지원의 비효율로 인해 발생하는 비용 및 공기 지연 사전 차단 등을 통해 기회를 활용해야 하겠다.

3) 해외 건설전략의 시사점

앞서 살펴본 다양한 해외 건설전략의 시사점을 종합하면 다음과 같다. 첫째, 각 국가 및 선진 기업들은 첨단 정보통신기술 등 제조업과 서비스업의 기술을 융합한 스마트 건설기술을 확보하여 건설산업의 오랜 숙원으로 일컬어지는 생산성 향상을 목표로 하고 있다. 사전제작방식 및 모듈화 시공에서부터 BIM에 이르기까지 다양한 산업과 학문으로부터의 영향을 받은 기술이 건설산업의 국제적 최전선에서 활용되고 있으며, 이러한 최첨단기술을 연구개발·확보·확산 하기 위한 산업과 정책적 고민이 함께 이뤄지고 있는 실정이다.

다음으로는 선진국의 성장 정체와 개발도상국의 발전 요구 등과 맞물려 국제 건설시장의 확대와 동시에 수요가 변화하는 시점에서, 치열한 글로벌 경쟁에서 승리하기 위한 정부의 전략적 역할을 강조하는 동시에 해외진출의 민관협력이 강화되는 추세를 알 수 있었다. 최근 국제 인프라 등의 개발 시장에서는 패키지 딜의 비중이 더욱 커지는 등 G2G(정부 대 정부 간 개발 협력)의 역할이 필수적인 상황으로 파악된다. 따라서 국내시장의 성장세와 대조적인 하락세를 보인 해외 건설사업 수주를 회복하기 위한 국가적 논의를 확대하고, 전략을 모색해야 할 것으로 보인다.

해외 국가 및 선진 기업의 산업전략에서 얻을 수 있는 또다른 시사점은 통합 비즈니스 플랫폼으로 수렴하고 있는 건설산업의 사업모형이다. 가격 대비 최고 가치를 추구하는 저성장시대의 수요는 건설산업의 가치사슬의 통합 또는 통합에 가까운 협력을 요구하게 되는 바, 분절화된 현재의 사업모형이나 관리 방식으로는 건설 생애주기의 종합적 효율화를 달성할 수 없게 되는 것이다. 이에 따라 수요자 중심의 경영 플랫폼이 새롭게 만들어지는 추세이며, 이로 인해 기존 건설업체의 경영 모형 역시 변화를 맞이하고 있는 것으로 파악된다.

이렇듯 해외 건설산업의 전략은 신기술 확보, 글로벌 경쟁 지원, 생애주기 효율성을 위한 생산체계의 변화(경영 모형 변화) 등으로 요약할 수 있으며, 이를 우리 건설산업의 전략을 세우는 데 있어 그 기본적 방향성에 참고해야 할 것이다.

표 4-4 | 해외 건설전략 시사점

전략적 영역	구체적 내용
신기술 확보	■ 첨단 ICT 기술 등 제조업과 서비스업의 기술 융합한 스마트 건설 ■ 사전제작, 모듈화, BIM 등
글로벌 경쟁 지원	■ 글로벌 건설시장에서 정부의 전략적 역할 강조 (패키지딜, G2G 등) ■ 해외진출 시 민관협력 역할 강화
생애주기 효율성 향상	■ 가치사슬의 통합 또는 강화된 협력을 통한 전생애주기 효율화 ■ 수요자 중심 건설 경영 플랫폼 등 사업 모형의 변화

출처: 연구진 작성



CHAPTER 5

건설산업 미래전략 제시

- 1. 건설산업 미래이슈 정리 | 105
- 2. 미래전략 기본방향 설정 | 107
- 3. 건설산업 미래전략 도출 | 109

건설산업 미래전략 제시

본 장에서는 앞에서 도출한 메가트렌드, 건설트렌드를 포함해서 해외사례분석의 시사점을 종합하여 건설산업 미래이슈를 정리하고, 건설산업의 미래전략을 제시하고자 한다. 미래이슈 선정과 미래전략 수립을 위해 다양한 문헌 분석과 전문가 의견을 활용하였다. 미래전략의 기본 방향을 인구변화 대응, 융·복합 주도, 생산성 강화, 지속가능발전 등으로 선정한 다음 기본전략별 세부전략을 수립하는 방식으로 전개하였다.

1. 건설산업 미래이슈 정리

1) 인프라(토목/조경) 부문 건설트렌드 정리

인프라 부문에서는 첫째로 생활밀착형 인프라 투자를 위한 장기 계획과 제도적 지원 방안이 요구된다. 인구구조 변화(저출산 고령화)에 대응한 생활 밀접형 소규모 인프라를 통한 국민복지와 안전 중심의 가치가 확대되고, 사회기반시설(SOC) 예산의 감축기조 속에서 노후 인프라 재투자와 같은 국민 안심·생활밀착형 사업에 주목해야 한다는 의견이 다수 제시되고 있다(건설경제 2017a). 따라서 국민 안전 수요와 여가·복지 수요를 구분하여 생활밀착형 인프라 투자를 위한 장기계획과 관련 제도의 마련이 필요한 실정이다.

또한 교통인프라 분야에서 미래 이슈로 부각되고 있는 스마트톨링, 자율주행차 인프라, ITS, 지능형 신호체계 등 통합개발 및 관리시스템을 마련해야 한다. 4차 산업혁명

을 선도하기 위해 교통인프라에서의 분야별 빅데이터를 활용과 개발을 최적화하기 위한 환경의 조성, 이를 통합적으로 관리·운영할 수 있는 체계의 마련이 필요하다.

마지막으로 노후인프라 시설물 급증에 따른 안전성의 확보가 시급하다. 노후 시설물의 증가 추세가 전망되고 있기 때문에 노후인프라 유지관리에 관한 거버넌스의 정립, 빅데이터 구축 및 정부차원의 재정지원 확대가 필요하다. 지자체 차원의 노후인프라 실태평가와 계획 확대 및 이를 유도하기 위한 정부차원의 가이드라인 제정 및 재정적 지원이 시급한 것으로 판단된다.

2) 건축(주택/비주택) 부문 건설트렌드 정리

우선 인구구조 변화에 따라 건설인력 고령화에 따른 인력 수급 방안이 필요하다. 또한 경제성장 및 가치관 다양화에 따른 수요 변화로 다품종 소량생산 및 유지관리 등의 강세가 이어지는 등 경영 환경이 변화함에 따라 건설업체의 규모 역시 변화할 가능성이 높은 점에 유의해야 하겠다. 소비수준 향상 및 삶의 질 추구에 따라 아파트 선분양 위주의 주거 공급 방식에 나타날 변화에 선제적 대응이 필요할 것으로 보인다. 주택시장의 소비 양극화로 대형화 고급화 추세가 나타날 것이며, 동시에 임대주택공급의 확대에 따라 건축물의 양극화가 나타나며 사회적 문제 등이 발생할 가능성이 있음에도 유의해야 한다. 개별 건축물이 에너지생산단위로 변화할 것으로 예상되는데, 이에 따른 건설 수요자/생산자의 대응 전략 마련이 필요한 것은 물론 융복합 등 신기술 발전에 대응하기 위한 규제 변화의 방향을 설정해 나가야 하겠다.

3) 플랜트(산업·환경설비) 부문 건설트렌드 정리

플랜트 부문에서는 산업 융복합화에 따른 건설산업의 정체성 혼란 및 타 산업으로의 흡수 등 산업의 축소 우려가 존재한다. IT, ET를 이용한 스마트 플랜트가 산업의 핵심

으로 부각됨에 있어 해당 기술이 플랜트 EPC에서 차지하는 중요성이 점차 증가하고 있다. 핵심 요소를 갖춘 정보통신, 또는 에너지·환경 업계가 플랜트 EPC 사업의 주체로 성장할 가능성이 농후하며 모듈화의 확산을 통한 건설업의 제조업화 현상이 발생하고 있다. 관련 기술 개발 역량을 확보하여 산업의 고부가가치 흐름을 건설업계가 주도할 수 있을 것인지는 미지수로 남아 있다.³²⁾ 따라서 기존 건설업의 업역체계, 자력 및 인력 체계 등에 대한 대대적인 개편이 필요할 수 있겠다.

또한 기업이 가치사슬을 종합적으로 고려한 혁신과 고부가가치 창출 유인을 가질 수 있도록 발주 제도의 개선이 필요하다. 수주 위주의 현재 발주 제도 하에서는 기업들이 기본설계를 위한 원천기술 개발과 설계-시공-운영-관리 통합적 생산성 향상 등을 위한 투자 유인이 없을 수밖에 없다. 관련 기술 개발 및 전문 인력 육성이 이루어지지 않아 부가가치가 낮은 수주에만 집중하는 악순환 구조가 형성되어 있다.

마지막으로 안전과 관련 규제 및 인식 변화에 대한 대응이 충분하지 않은 실정이다. 전세계적, 지역적으로 플랜트 안전에 관한 다양한 규제와 협약을 마련하고 있으나 국내 업계가 이를 충분히 숙지하기 어려우며, 신재생에너지, 저탄소 플랜트 등 시장 변화에 대응한 기술개발이 미흡한 것으로 파악된다.

2. 미래전략 기본방향 설정

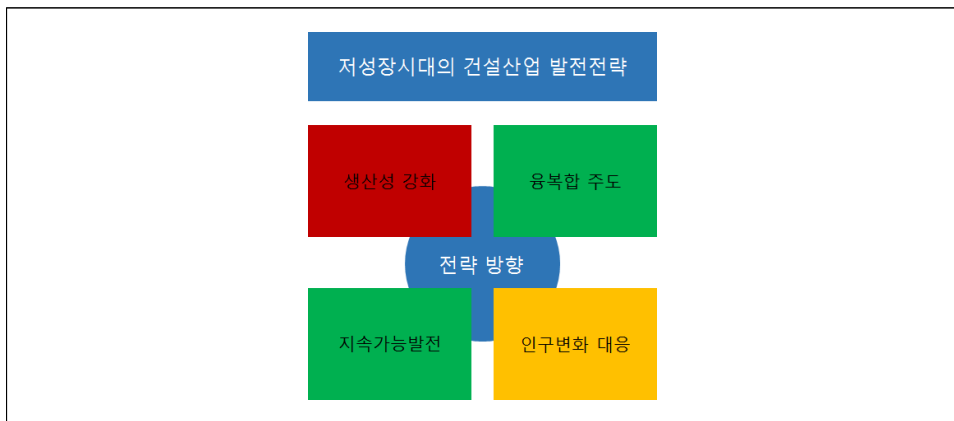
본 연구에서는 메가트렌드 전망을 감안한 사업분야별 미래분석을 수행한 후, 집단지성과 해외사례를 활용한 건설산업 미래전략의 기본방향을 수립하였다. 뉴노멀 등 저성장시대 경제변화, 생산인구감소 등 사회변화, 4차 산업혁명 시대로 대변되는 기술변화의 전망을 토대로 미래분석을 수행하였으며, 미래전략 포럼, 기업체 설문 및 전문가 면담 등을 통한 분석의 점검과 개선을 지속적으로 이어나갔다. 또한 해외전문자료 심층분석을

32) 모듈화 시공에 성공한 중국 BSB는 공조기기 제조업체임.

통한 해외사례로부터 건설산업 미래전략 시사점을 도출하여 전략 방향 설정에 참고하였다.

이러한 분석을 종합한 결과 저성장시대 경영·경제변화, 생산인구감소 등 사회·인구 변화, 4차 산업혁명 시대 기술·자원변화 등의 메가트렌드에 대응하기 위한 기본적인 전략의 방향성을 설정할 수 있었다. 저성장시대의 글로벌 경쟁심화를 극복하기 위해 가치사슬 전반의 고부가가치화를 위한 노력은 산업 경쟁력 강화(생산성 제고)로 이어진다. 4차산업혁명 시대의 산업 및 기술 융·복합 과정에서 주도적 역할 고민을 통해 기술개발 지원 및 제도 유연화의 필요성을 인지하게 된다. 기후변화대비 지속가능발전(녹색성장)에 대한 계획과 실천을 위해 친환경 및 재난대응 기술의 개발과 활용이 필요하며, 인구변화와 사회변화에 대응하여 생산(노동력)과 소비시장 양면으로 변화전략 모색하는 측면에서 건설인력 확보 및 산업 수요 변화(유지보수 시장 확대) 대응 방향성이 설정되었다.

그림 4-1 | 건설산업 미래전략 기본방향

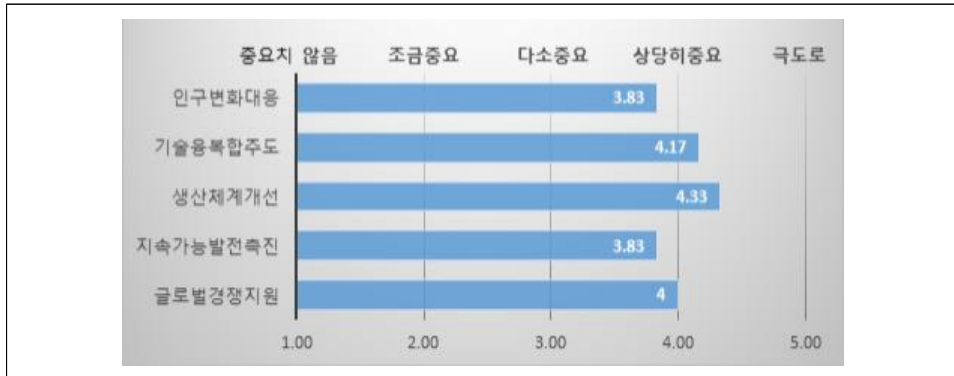


출처: 연구진 작성

단기적으로는 제도의 개선과 ICT 접목(산업의 디지털화)을 위한 지원이 필요하며, 중장기적으로는 규제에의 네거티브화 및 기술과 산업의 융복합에 대비해야 할 것으로 보인다. 현재 3차 산업혁명도 제대로 맞이하지 못한 산업의 특성상, ICT 기술의 접목이 시급하며 이를 위한 제도 개선이 단기적으로 필요한 상황이며, 중장기적으로는 기술과

산업의 융복합에 대비해야 하며, 이를 위해 규제는 네거티브화 하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

그림 5-2 | 건설산업 미래전략 중요도 진단



출처: 건설산업 전문가 대상 FGI(국토연구원 2017) 결과

3. 건설산업 미래전략 도출

1) 인구변화 대응 전략

(1) 건설 인력 육성

국내 건설업 변화 방향성을 고려하여 맞는 건설 인력 육성 방안을 수립해야 한다. 본 연구는 국내 건설 인력을 미래 건설업 변화의 실현 주체로 인식하여, 건설업 변화 방향과 연계한 인력 육성 방향성을 수립하고 그에 따른 구체적인 방안을 도출하였다.

향후 건설사업의 변화 방향성은 크게 5가지로 살펴볼 수 있다. 첫째, 착수 전 시공 과정을 3D로 미리 구현해보는 프리 컨스트럭션(Pre-construction)³³⁾ 방식을 기반으

33) 건축 설계 과정에서 발주처 및 설계사, 시공사가 함께 건물 완공까지의 총 과정을 3D로 미리 구현해 보는 방식.

로 통합 발주 방식이 확대될 것이다. 둘째, 가치 중심의 최고가치 낙찰 방식³⁴⁾의 중요성이 높아질 것이다. 셋째, 건설업의 디지털 플랫폼을 기반으로 디지털 신기술이 활발히 적용될 것이다. 넷째, 융복합 스마트 인프라 구축이 확대될 것이다. 다섯째, 원도급자의 직접시공이 확대되고 직접시공에 준하는 관리 의무가 강화될 것이다.

위 5가지 건설업 변화 방향성을 고려하여 사업관리 인력 육성, 기술인력 육성, 기능인력 육성의 3가지 건설 인력 육성 방향성을 수립하였으며, 그에 따른 구체적인 인력 육성 방안은 자격 인증제도, 역량 검증 프로세스, 현장 교육 체계로 살펴볼 수 있다.

사업관리 인력을 육성하여 데이터 플랫폼의 활용 및 협력에 기반한 종합적인 사업관리 역량을 확보할 수 있도록 유도해야 한다. 이를 위해서는, 데이터 플랫폼의 이해도를 제고하고 활용 역량을 강화하기 위한 방안의 수립이 우선시 되어야 한다. 또한, 미래 건설 기술로 기대되는 프리 컨스트럭션을 수행하기 위해서도 기획에서 시운전까지의 전 가치 사슬을 아우를 수 있는 종합적인 관리 역량을 강화하도록 유도해야 한다.

기술 인력은 설계엔지니어와 시공엔지니어로 나눌 수 있다. 설계엔지니어 육성을 위해서는 무엇보다도 데이터 플랫폼 및 디지털 기술 기반의 고부가가치 설계 역량을 확보할 수 있도록 유도하는 것이 중요하다. 특히, BIM 중심의 3D 스캐닝과 드론 등 신기술 기반의 데이터 중심의 설계에 중점을 둔 교육이 필요하다. 시공엔지니어 육성을 위해서는 새로이 개발되는 신 장비 및 공법의 적극적인 도입을 유도하여 시장에서 도태되지 않도록 해야 하며, 프리 컨스트럭션 및 가성비를 고려한 발주 체계를 도입하여 고부가 시공 기술력을 확보할 수 있도록 해야 한다.

기능 인력은 디지털 기술의 활용을 포함하여 지속적으로 현장 시공 기술을 습득할 수 있도록 유도해야 하며, 전통적인 시공 노하우에 디지털 시공 기술을 활용할 수 있는 역량을 추가로 확보할 수 있도록 해야 한다. 또한, 기술의 발전에 뒤처지지 않도록 꾸준히 최신 장비 및 공법의 현장 활용 방법론을 습득하도록 유도해야 한다.

34) 공사 입찰시 건설기술만을 보지 않고 시설물 준공 후 유지관리 측면에서 발생할 수 있는 문제점을 평가요소에 삽입해 평가하는 종합평가 방식.

앞에서 살펴본 사업관리 인력, 기술인력, 기능 인력 육성 방향성에 따른 구체적인 인력 육성 방안은 자격 인증제도, 역량 검증 프로세스, 현장 교육 체계로 살펴볼 수 있다.

첫째, 건설 인력 육성을 위해서는 관리 인력의 체계적 육성 또한 필요하며, 이를 위해서는 국가 차원의 PM 인증 및 교육 기관을 운영하여 전 세계적으로 통용 가능한 국가 차원의 PM 자격 제도를 마련해야 한다. 국내에 현존하는 PM 자격제도 및 영세한 여러 민간단체들이 PM 자격에 대한 인증과 체계적인 가이드라인을 수립하도록 유도하여야 한다. 정부 지원을 바탕으로 운영함으로써 프로젝트 전 생애주기별 PM 지침을 제공하고, PM 관련 지식과 경험을 공유하기 위한 포럼 및 세미나 등을 개최하여야 한다. 이를 통해, 활용 범위가 국내에 국한되지 않고 해외 프로젝트에서도 인정받을 수 있도록 해야 한다.

둘째, 현 기술인 인증제도 위상을 하향 조정하여 디지털 기술 활용에 대한 역량 평가 요소를 추가하는 등 기능인 등급제 기반의 관리를 고도화해야 하며, 발주처의 기술 인력 검증 능력 또한 강화해야 한다. 발주처를 중심으로 PM을 수행하거나 기술자의 실질 역량 수준에 대한 검증을 강화하여 발주처의 역할에 대한 제고가 필요하다. 또한, 기술 인력 검증 시 디지털 활용 역량을 추가로 검증하고 통합 데이터베이스를 기반으로 한 기능 인력의 현장 역량 검증을 강화해야 한다. 기술사 자격 제도를 기본 자격을 검증하는 수단으로만 재정립하여 디지털 기술 등 활용 역량을 평가 요소에 추가하고 젊은 인력의 평가 여건을 강화해야 한다. 발주처의 기술자 역량 검증에 있어서도, 입찰 과정에서 인력의 디지털 역량 및 공사 수행 역량을 정성적으로 평가할 수 있는 프로세스를 강화할 필요가 있다.

셋째, 현장 교육 체계를 수립하여 건설 인력의 현장성을 제고할 필요가 있다. 데이터 플랫폼 및 디지털 기술을 활용하기 위한 현장 교육 프로그램 등을 도입하거나, 견습생제도를 도입 및 활성화하여 현장 교육을 활성화해야 한다. 경력관리 데이터베이스의 통합을 시급히 진행하여야 하며, 전자카드를 충분히 활용하여 전 건설인력의 경력 및 교육관리가 수행될 수 있도록 해야 한다. 또한, 현장 평가단 제도를 도입하여 견습생

제도 활성화를 위한 기금을 조성하고 기능인 등급제와 연계한 마이스터(Meister)³⁵⁾ 임금 강화 등을 모색할 필요가 있다.

(2) 인프라 관리 방안

1970~1990년대에 집중 개발된 건축물, 도로, 상하수도 등 기반시설의 노후 시기가 도래하고 있다. 안전 및 환경에 대한 사회적 요구는 증대하고 있으며 동시에 신기술을 반영한 인프라의 성능향상 필요성 역시 높아지고 있는 추세이다. 주요 선진국의 기반 시설 관련 패러다임은 기존 시설의 유지·관리·보수 등이 중심으로 변해가고 있다. 이렇듯 인구의 변화에 따라 인프라의 수요는 크게 변화하고 있는데, 수요를 감당할 재정은 한정적인 현실이다. 인프라의 수요 대비 한정적인 예산 상황 하에서 민간투자사업의 활성화가 필요한 실정이라 할 수 있다.

그러나 민간투자사업의 활성화를 저해하는 요인을 여러 곳에서 찾을 수 있는데, 민간투자사업을 계획하고 실행할 유인이 부족한 상황에서 책임이나 비용이 더 큰 것이 공공 부문의 현실이다. 민간 역시 사회기반시설의 수익과 위험을 제대로 계산하기 어려운 가운데 꺼리게 된다. 사회 전반적으로 민간투자사업에 대한 부정적 인식이 보편화된 상황에서는 민간투자사업이 활발히 전개되기 어려운 것이 사실이다.

따라서 인프라 관리에 민간투자를 활성화하기 위해서 민-관 협력을 통한 적극적 사업 발굴과 다양하고 창의적인 사업의 지원과 공공과 시민의 참여 확대 및 정보의 공개를 통한 인식 개선이 필요한 상황이다. 이러한 개선 방안의 실행을 위해서는 국가의 사회기반시설을 관리하는 전문기구의 설립과 운영이 필요하다. 전담기구를 통해 국가의 인프라 현황을 파악하고, 시설물 평가 기준 마련 및 평가 수행, 명확한 기준에 따른 민자 사업 선별과 계획 및 실행, 다양한 재원조달을 위한 관계 부처 협업 등이 이뤄질 경우에만 활성화된 민간투자를 바탕으로 인프라의 수요 변화에 대응할 수 있을 것이다.

35) 독일의 전문 기술 직업 관련 제도로, 직업에 필요한 공부를 하고, 실기과정을 이수하고, 정규시험을 통과한 사람에게 부여하는 명칭으로도 사용.

2) 산업 및 기술 융·복합 주도

4차 산업혁명 시대의 융·복합에 대응 가능한 유연한 산업구조의 확립, 발주 방식 다변화 및 효율화, 스마트건설의 기반구축 등이 우선시 되어야 한다. 무엇보다도 스마트 건설기술의 확보가 시급한 실정으로 생각된다. 4차 산업혁명 기술의 도입 촉진을 위해서는 건설데이터 플랫폼 확산을 위한 전면적인 지원체계 구축, 데이터 표준화, 신기술 시범사업과 같은 노력이 필요하며, 건설업 디지털화의 핵심이자 타 기술의 도화선 역할을 하는 건설데이터 플랫폼(BIM)을 확대하기 위한 지원이 이어져야 한다. BIM 표준화 지원은 현 표준화 작업을 가속화하는 동시에 기 도입자들의 신속한 전환을 도와야 하겠다. 신기술 현장도입 시범사업을 확대하는데, 설계 및 시공 부문에서 현장의 가려운 곳을 바로 긁어줄 수 있는 사례를 축적해 나가는 방향성이 필요하다.

스마트 시티, 스마트 인프라, 스마트 건축 등의 디지털화 기회를 활용하여 신산업 육성 및 양질의 일자리를 창출해야 한다. 스마트 인프라 구축을 위해서는 글로벌 융복합 트렌드에 대응하는 가치 중심의 발주, 기술투자 확립, 시범사업, 규제 완화가 필요하다. 혁신기술 도입을 위한 기술 가점 도입 또는 최고 가치 중심 발주 필요하며, 적정 규모 이상 공사에 대한 폭넓은 혁신 적용 및 민간 참여 기회 확보 차원의 스마트 인프라 시범사업을 추진하고, 융복합 공사에 대해 대폭적인 규제 완화 또는 negative 규제 적용을 고민해야 할 시기이다.

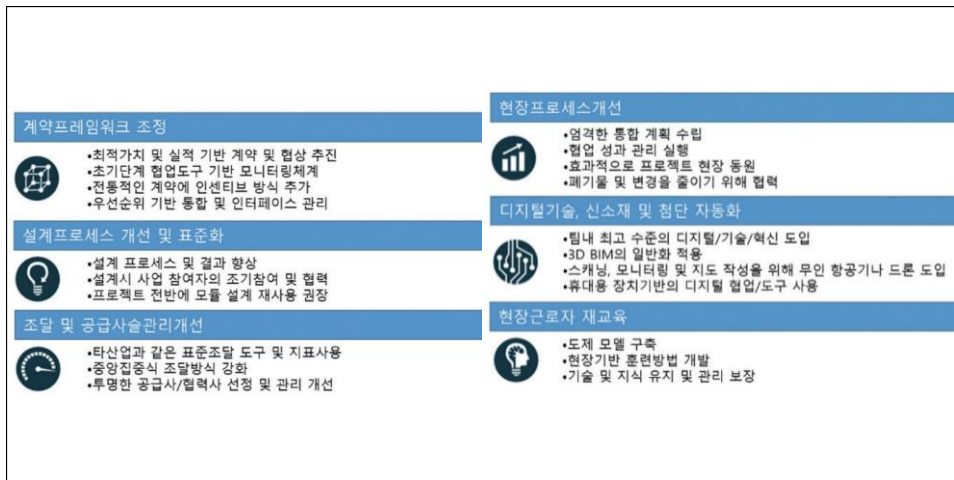
3) 건설산업 생산성 강화

(1) 생산체계 개선

건설산업 내부의 생산성을 강화하기 위해서는 첫째로, 공정한 시장과 거래질서를 확립하고 상생협력을 통한 산업 전체의 동반성장 기틀을 마련해야 한다. 이는 불공정 관행의 개선과 생산주체 간 협력 강화를 통해 이뤄질 수 있다. 직접시공에 기반을 두어

다단계 하도급 구조를 개선하고 업체 및 건설인력의 전문성/이력 누적 가능한 생산체
 계로 전환이 필요하다. 원도급 단계에서는 직접시공 비중 확대 또는 하도급 관리 의무
 를 강화하고, 하도급 단계에서는 불법 근로자의 합법화, 비정규직의 정규직화로 전문
 성을 축적할 수 있도록 해야 한다. 입찰만을 위한 폐이퍼컴퍼니 근절 가능하도록 상시
 검증-퇴출 체계를 고도화해야 한다. 보험의 검증 강화를 통해 입찰 단계에서 사전 검
 증 및 공사 역량 심사를 하는 방식을 개선할 수 있으며, 연간 또는 건별 수주 규모에
 따른 적정 인력 보유 점검 및 상시 빅데이터분석과 신고 채널 다양화 등의 정부의 퇴출
 강화 정책이 필요하다. 또한 단계별로 현재의 중심제를 보완하다가 협상형최고가치입
 찰제를 도입해야 하는 방식으로 가치 중심 발주체계를 확대해 나가야 한다. 일본과 미
 국의 발주 방식의 장점을 흡수하여 PQ를 강화한 다음 short list를 선정한 후 특화된
 공사능력을 중점 심사하는 방식을 단기적으로 생각해 봐야 한다. 그 다음 장기적으로
 는 영국에서 실행하고 있는 경쟁적 대화 기반 협상형최고가치입찰제 방식을 활용하여
 가치 극대화 및 위험 분담을 도모해야겠다.

그림 4-3 | 건설산업 생산성 혁신 방안



출처: McKinsey Global Institute (2017, 64)의 그림. 엄신조 (2017, 6)의 그림4에서 재인용

(2) 글로벌 경쟁 지원

건설산업의 생산성을 높이기 위해서는 해외시장 진출 확대를 위한 글로벌 경쟁력 강화 역시 필요하다. 이를 위해 컨트론타워 구축 등 지원체계 강화하는 동시에 강소 전문업체를 육성하고, 건설엔지니어링의 글로벌 역량을 강화해 나가야 하겠다. 우선 설계·엔지니어링 역량 강화를 위해 원천기술 확보, 프로젝트 최적화, 통합관리 역량 개발이 가능한 환경을 구축해야 한다. 신규 개발 기술의 매출 불확실성 제거를 위해 공공 기관 주도로 실증 프로젝트 연계 민간 연구개발을 활성화하고, 해외 업체와의 협업 강화를 통한 설계역량 내재화를 위한 기술협력 프로그램을 추진하며, 기술형 입찰 비중 확대 및 통합 발주 제도를 정착하는 동시에 해외 업체 M&A 까지 포함하도록 기업활력법을 확대하는 방안도 생각해 봐야 할 것이다. 또한 해외 인프라 수출을 위해서는 금융 및 정보 지원 고도화 통해 민간 기업의 참여 유도 및 사업 수행 여건 개선이 필요한데, 정책 금융의 직접보증 또는 후순위 채권 참여, 해외 인프라 투자위험계수 하향 조정 및 민관 공동 투자 플랫폼 구축 등의 민간 금융 활성화와 외부 기관과의 협업 통한 정보 확대와 유사 시스템 간 플랫폼 일원화 통한 접근성을 개선하는 등의 정보시스템 고도화 등의 방안이 필요한 것으로 보인다. 마지막으로 정부 기관 및 민간 영역의 역량을 아울러 수주 가능성을 극대화할 수 있는 국가 차원의 해외개발 지원기구의 운영이 필요하다. 개발 역량을 갖춘 공기업과 민간기업의 유기적 참여가 가능한 선단형 해외 진출체계 정립 및 이를 위한 예타 유연화 등의 세부전략이 뒷받침 되어야 할 것이다.

4) 지속가능발전 촉진

(1) 제로에너지하우스 등 지속가능발전 기술

쾌적한 실내공간을 유지하면서도 에너지 사용량을 최소화 할 수 있는 대안으로 제로에너지하우스가 부상하고 있다. 국토교통부 7대 신산업 육성 과제 중 하나로도 선정된 제로에너지 빌딩은 건축물 에너지의 5대 요소(난방, 냉방, 급탕, 환기, 조명)의 에너

지 사용량이 대한민국 준제로 에너지 수준 1+ + 등급³⁶⁾을 충족시키는 건축물이다(대한건축학회 2016, 105). 제로에너지주택은 쾌적한 환경을 제공함과 동시에 에너지 사용량을 최소화시켜 주지만 다양한 에너지저감기술을 위한 추가 비용이 발생함에 따라 확산에 방해 요소로 작용해왔다. 따라서 제로에너지하우스를 확산하기 위해서는 고품질, 저비용의 다양한 에너지 저감용 자재의 개발이 필요하며, 설계 및 현장 경험을 바탕으로 정확한 지식을 보유한 인재를 양성하는 것이 중요하다(대한건축학회 2016, 107-108).

(2) 에너지 컨설팅 사업의 발전과 녹색 건설 가치 산정

에너지 컨설팅 사업 영역은 향후 계속 확대될 것으로 예상되는 분야이다. 기존의 에너지 컨설팅은 대부분 기획, 설계 단계에서 에너지 사용량을 예측하여 건축물의 설계에 반영하는 것에 머무르고 있으나, 향후에는 실측 및 평가(M&V : Measure and Verification), 에너지 진단, 커미셔닝을 통하여 건축물의 성능을 보장하고, 건축물이 실제로 사용되는 시점에서의 사용량을 측정하는 입주 후 평가(POE: Post-Occupancy Evaluation), 에너지 시설의 개·보수 등을 통하여 에너지 사용을 조정하고, 이를 통해 도출된 결과를 다음 설계에 반영하는 피드백 과정이 포함되어야 한다(대한건축학회 2016, 108).

이러한 에너지 컨설팅 사업이 지속적으로 성장함에 따라 에너지 통합 컨설팅 전문가의 필요성 역시 대두되고 있다. 건축물의 에너지 성능을 최적화하기 위해서는 건축, 전기 설비, 기계, 설비제어 등 각 분야별 협업이 필수적이므로 각 분야별 요구사항을 통합하여 최적화할 수 있는 전문가의 중요성과 필요성이 커질 수밖에 없는 것이다. 따라서 전문인력의 양성을 통해 고도화된 기술을 축적하고 시장의 수요에 적절히 대응하고 선도하기 위한 제도적 뒷받침이 요구되는 실정이다(대한건축학회 2016, 109).

또한 에너지 컨설팅 업무 및 업종에 대한 정의가 필요하다. 현재 에너지 컨설팅 업무

36) 주거용 건축물의 경우 단위면적(1m²) 당 1차 에너지 소요량이 연간 60 kWh 이상 90 kWh 미만, 비주거용 건축물의 경우 80 kWh 이상 140 kWh 미만으로 규정됨.

는 산업분류코드에 의해 기타 엔지니어링 서비스로 분류되어 있다. 하지만 에너지 컨설팅 사업의 지속적인 성장에 따라 통합 에너지 컨설팅 전문가의 필요성이 강조되는 상황에서 에너지 컨설팅 업무의 정확한 정의가 부재한 상황이며, 따라서 에너지컨설팅업이라는 새로운 업종에 대한 정의부터 시작되어야 하겠다(대한건축학회 2016, 109).

5) 건설산업 미래전략

본 장에서는 앞서 도출한 메가트렌드와 건설트렌드 전망에 따른 대응전략을 전략적 방향과 세부 전략으로 나누어 살펴보았다. 인구변화 대응, 기술 융·복합 주도, 생산성의 강화(생산체계 개선 및 글로벌 경쟁 지원), 지속가능발전 도모 등의 방향에 따라 마련한 세부 전략을 정리하면 다음 표와 같다.

표 4-1 | 건설산업 미래전략

미래 전망		대응 전략	
메가트렌드	건설트렌드	전략 방향	세부 전략
저출산 고령화 + 대도시 집중	▪ 건설 수요 다변화 ▪ 건설인력 수급 불일치	인구변화 대응	▪ 디지털화 융·복합화 이용한 일자리·신사업 창출 ▪ 인프라 관리 기구 운영
융·복합 기술 발전 + 저성장시대	▪ 제조업·ICT 융합 시공 및 관리 발전 ▪ 생애주기 전반의 효율화(생산성 제고)	기술 융·복합 주도	▪ 스마트 건설기술(데이터 플랫폼 등) 확보 ▪ 발주 개선, 시범사업 확대, 규제 완화
		생산성 강화 : 생산체계 개선	▪ 직접시공 강화 ▪ 근로자 양성화·정규화 ▪ 산업 구조조정 ▪ 가치중심 발주
지속가능성장 요구	▪ 친환경·재난대응 건설 발전	지속가능발전 도모	▪ 친환경·안전 기술개발 및 사업 지원
저성장시대 + 글로벌 경쟁	▪ 세계시장 확대 및 글로벌 경쟁 심화	생산성 강화 : 글로벌 경쟁 지원	▪ 설계·엔지니어링 기술 개발 ▪ 금융·정보 자원 고도화 ▪ 해외개발 전담기구

출처: 연구진 작성

6

CHAPTER

결론 및 향후 과제

1. 결론 및 제언 | 121

2. 연구의 한계와 향후 과제 | 123

결론 및 향후 과제

본 장에서는 연구의 주요내용과 제안된 전략방안들을 요약·정리하였고 본 연구의 한계와 연구결과의 제한적인 적용에 대해 언급하였다. 또한 향후 연구를 위한 과제를 제안함으로써 건설산업의 미래발전을 위한 추후 연구 방향 제시를 시도하였다.

1. 결론 및 제언

1) 주요 연구내용

2008년 경 글로벌 금융위기 이후, 저성장이 일상화되는 소위 뉴노멀의 시대가 도래했다. 이는 저출산 등의 문제와 연계되어 우리의 삶을 변화시키고 기업의 경영 환경을 바꾸고 있으며, 이에 따라 새로운 성장의 패러다임 모색이 필요한 시점이다. 저성장시대 이전부터 건설업은 생산성이 정체되어 있고, 산업간 융·복합이 필수인 제4차 산업혁명에 대비한 미래전략 수립 역시 미흡한 실정이다. 이에 본 연구는 메타분석을 활용한 메가트렌드 및 건설트렌드를 분석하고 이를 통해 다양한 건설업의 내외부적 과제들을 정리한 다음 해외의 건설산업 전략과 최신기술 활용으로부터 시사점을 얻어 국내 건설산업의 미래전략 방안을 모색하였다.

우선 건설산업에 영향을 미칠 메가트렌드를 특정 분야에 치우치지 않고 균형적으로 선정하기 위해 사회·인구·정치, 기술·자원·환경, 경제·경영 요인별로 구분하여 도출하였다. 또한 건설 분야의 국내외 현황과 전망자료의 메타분석과 인식조사를 바탕으로

메가트렌드에 반응할 건설트렌드를 도출한 다음, 생산(공급)과 소비(수요) 부분으로 나누어 정리하고 인프라(토목/조경), 건축(주택/비주택), 플랜트(산업·환경설비) 사업분야별로 검토하였다.

분석 결과 생산인구감소(저출산 고령화), 대도시 집중, 융·복합 기술 발전(4차 산업 혁명), 지속가능성장 요구, 저성장시대, 글로벌 경쟁 등의 메가트렌드가 건설산업에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 전망된다. 이러한 메가트렌드로 인해 건설산업의 생산 측면에서는 세계시장 성장, 생산과정 효율화, 시공기술 변화, 숙련인력 부족 등의 산업 트렌드가 나타날 것이고, 소비 측면에서는 인프라 수요 변화, 주거 및 시설 수요 다변화, 지속가능성장 요구 증대 등의 건설산업 트렌드가 주목받을 것으로 예상된다. 인프라 부문에서는 인구변화에 따른 인프라 투자전략 재편, 스마트시티 등 신기술 접목, 친환경 인프라 추진 등 신기후체제 대응, 노후 인프라 관리 문제 등이 대두될 것이다. 건축 부문에서는 인구변화에 따른 주택 수요 변화, 유지관리 시장의 확대, 에너지 절감·생산 건축물, 스마트 건축물 증가 등의 미래가 예상된다. 플랜트 부문에서는 고부가가치, 융·복합, 지속가능성 등의 가치를 강화하는 방향으로 사업이 전개될 것이 분명하다.

한편 영국·일본 등의 국가와 세계경제포럼의 건설산업 전략, EU와 싱가포르 등의 건설 데이터 플랫폼으로서의 BIM 도입 등 해외 건설 전략 사례와 비교하여 국내 건설업의 디지털 기술의 적용이 초기에 그치고 있으며, BIM 도입을 위해 발주자 이해 제고, 프로젝트 관리 도구로의 활용 등이 필요함을 알게 되었다.

앞서 도출한 건설트렌드와 해외사례분석의 시사점, 전문가 집단의 의견수렴 등을 종합하여 최종적으로 건설산업 미래전략을 수립하여 제시하였다. 건설산업의 지속적인 발전과 국가 경제성장 견인을 위한 건설산업의 미래전략은 인구변화 대응, 기술 융·복합 주도, 생산체계 개선과 글로벌 경쟁 지원을 통한 생산성 강화, 지속가능발전 지원 등으로 나뉘며, 각 전략별 세부전략과 과제를 함께 제시하였다.

2) 전략 제언

본 연구는 크게 인구변화, 기술변화, 환경변화, 경제변화에 대응하는 방안의 측면에서 건설산업의 미래전략을 제언하였다. 우선 저출산 고령화, 대도시 집중 등의 인구변화로 인해 건설 수요가 다변화하고 현장의 숙련 인력이 부족해지는 것에 대비해 디지털화, 융·복합화 등의 신기술 수요에 따른 일자리와 사업기회를 창출하는 동시에 사회기반시설을 종합적으로 관리하는 국가적 기구의 운영이 필요하다.

제조업 및 ICT 융합 시공기술이 발전하고 있으며, 생애주기 전반의 생산성이 요구되는 상황을 맞아 4차 산업혁명을 이끄는 기술 융·복합 현상을 건설산업이 주도적으로 이끌어 나가기 위해서는 데이터 플랫폼 등의 스마트 건설기술을 확보하고 기술 융·복합에 우호적인 환경을 조성하기 위해 발주 체계 포함 산업 규제를 개선하고 혁신적 시범사업을 확대하여야 한다. 또한 친환경 및 재난대응 이슈의 중요성이 높아지며 지속가능발전을 지원하기 위해 건설산업에서도 관련 기술 및 사업의 지원 방안이 마련되어야 한다.

저성장 시대의 글로벌 경쟁 심화 현상은 건설산업에서도 가격 대비 가치 최적화를 추구하는 수요의 확대로 이어지며, 이에 대응하기 위해 설계·엔지니어링 기술 개발에 집중하고, 금융·정보 등 해외진출 지원을 고도화하기 위한 전담기구의 운영 역시 강조되어야 할 것이다.

2. 연구의 한계와 향후 과제

본 연구는 광범위한 건설산업을 종합적이고 균형적인 시각에서 분석하는 것을 목표로 하였기에 세부 분야별로 정책 방안을 자세히 탐구하지 못한 측면에서 한계점이 존재한다. 추후 각 세부 이슈마다 개별적으로 심층 탐구와 추가 분석을 수행한다면 건설산업의 생산성을 높이고 변화된 시장수요를 잘 충족시킬 다양한 정책 개선이 가능할 것으

로 기대된다. 본 연구의 각 세부전략을 하나의 중요한 도전과제이자 향후 개별 연구과제로 생각해볼 수 있을 것이다.

특히 건설산업의 디지털화는 기술 및 산업의 융·복합이나 가치사슬의 통합 또는 협력에 있어 필수적인 과제로 여겨지며, 이를 위해 우선적으로 건설업의 데이터를 축적하고 관리하는 체계가 필요함을 다시 강조한다.

또한 모든 산업과 마찬가지로 건설 분야에서도 우수 인력 유치와 동시에 무인 기술의 발전을 동시에 추진하는 것이 필요한데, 이는 생산 인구 감소라는 거대한 추세에 따른 것으로 우선 현재의 인력 재교육과 관리에 집중하는 한편 신기술의 개발과 활용에 능한 우수 인재를 유치하는 데 심혈을 기울여야 하겠다.

참고문헌

REFERENCE



- 건설경제. 2017a. “SOC투자, 생활밀착형으로 가야.” (4. 3).
- 건설경제. 2017b. “첨단기술이 빚어낼 미래건축은.” (4. 19).
- 건설기술·건축문화선진화위원회. 2006. “건설기술·건축문화 선진화전략” 수립. 보도자료 (6. 15).
- 관계부처 합동. 2016. 제4차 산업혁명에 대응한 「지능정보사회 중장기 종합대책」. (12. 27).
- 관계부처 합동. 2017. 미세먼지 관리 종합대책. (9. 26).
- 국무조정실·국무총리비서실. 2017. 자율주행차, 한국이 선도하자. 보도자료 (2. 20).
- 국토교통부. 2013. 제2차 장기(’13년~’22년) 주택종합계획.
- 국토교통부. 2015. 『2014년도 주거실태조사 결과』 발표. 보도자료 (4. 15).
- 국토교통부. 2016. 국토의 계획 및 이용에 관한 연차보고서.
- 국토교통부. 2017a. 12월부터 새롭게 짓는 공동주택, ‘패시브하우스’로 만든다. 보도자료 (6. 14).
- 국토교통부. 2017b. 달리던 속도 그대로 통과하는 다차로 하이패스 도입. 보도자료 (1. 24).
- 국토연구원. 2007. 제3차 건설산업진흥기본계획 수립을 위한 추진계획 연구. 경기: 건설교통부.
- 국토해양부, 기획재정부, 행정안전부, 지식경제부, 국가경쟁력강화위원회. 2009. 건설산업 선진화 방안. 국가경쟁력강화위원회 제11차 회의 안건.
- 김천구. 2016. 산업별 잠재성장률 추정 및 시사점. 서울: 현대경제연구원. 경제주평 16-31.
- 대한건축학회(장기창 외). 2016. 건축산업의 미래이슈와 대응전략 연구. 서울: 국가건축정책위원회.

-
- 류창원. 2016. “함께 하는 노후, 커뮤니티형 주거 모델.” 미래설계를 위한 행복 knowhow 23: 30-34.
- 매경이코노미. 2016. “‘집방’ ‘셰프 인테리어’ 열풍이 분다: 온라인 집들이하는 내가 트렌드세터.” (9. 30).
- 미래창조과학부. 2016. 대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정. 보도자료 (8. 10).
- 미래창조과학부 미래준비위원회, KISTEP, KAIST. 2015. 10년후 대한민국 미래 이슈 보고서. 경기: 지식공감.
- 미래창조과학부 미래준비위원회, KISTEP, KAIST. 2016. 10년후 대한민국 미래 전략 보고서: 뉴노멀 시대의 성장전략. 서울: 시간여행.
- 박경아, 진광성, 김희경, 박상준, 이선아. 2012. 미래사회 메가트렌드와 교통체계 전망. 경기: 한국교통연구원. 연구총서 2012-06.
- 산업경쟁력연구본부. 2017. 4차 산업혁명이 한국 제조업에 미치는 영향과 시사점. 세종: 산업연구원. 정책자료 2017-297.
- 산업통상자원부. 2016. 연말까지 태양광 대여사업 2만 가구(누계) 추진. 보도자료 (3. 31).
- 손은경. 2013. 제로에너지 하우스의 개념 및 국내 시사점. 서울: KB금융지주 경영연구소. KB daily 지식 비타민 2013-19.
- 손태락. 2000. “건설산업 경쟁력 강화방안”. 나라경제 10월호: 90-94.
- 손태홍, 최석인. 2016. 영국 건설산업 혁신운동의 주요 내용과 시사점. 서울: 한국건설산업연구원. 건설이슈포커스 2016-17.
- 엄신조. 2017. “4차산업혁명과 건설산업, 그리고 CM”. 건설관리 18(4): 3-7.
- 에너지경제연구원. 2011. 일본 지진사태와 녹색성장 전략.
- 오마이뉴스. 2017. “문 대통령 ‘탈원전’ 선언: 에너지전환 시대 열렸다.” (6. 21).
- 유일한, 정대운. 2014. 생활밀착형 SOC 사업의 전문건설업체 참여 활성화 방안. 서울: 대한건설정책연구원. 연구보고서 2014-02.

-
- 이데일리. 2017. “노인도 ‘나 혼자 산다’ : 커뮤니티형 주거 주목.” (5. 9).
- 이백진, 김광호, 박종일. 2016. 첨단인프라 기술발전과 국토교통분야의 과제: 자율주행 자동차를 중심으로. 경기: 국토연구원. 수시 16-38.
- 이복남. 2009. “건설산업 선진화 비전 2020”. 건설동향브리핑 193: 4-5.
- 이석주, 고훈기. 2014. 향후 30년을 지배할 메가트렌드; 왜 우리는 주목해야 하는가? RRI 포커스 제36호.
- 이승복, 안종욱, 이승훈, 조정희, 조진철, 김경래, 김재영, 박창규, 이동현. 2016. 건설시장여건 변화에 대응한 건설업역체계 합리화 방안 연구. 경기: 국토연구원. 기본 16-06.
- 이영환. 2016. 한국 노후인프라 시설의 실태와 당면과제: 서울시 노후 인프라 사례를 중심으로. 한국건설연구원.
- 이영환. 2017. “노후 인프라 개량, 국민 안전과 일자리 창출의 킥핀.” 아주경제 (6. 19).
- 이용우, 김동한, 손학기, 박정호, 임지영. 2013. 미래 국토발전 장기전망과 실천전략 연구(Ⅱ). 경기: 국토연구원. 국토연 2013-44.
- 이용우, 김선희, 김동한, 손학기, 박정호, 임지영, 백승현. 2012. 미래 국토발전 장기전망과 실천전략 연구(Ⅰ). 경기: 국토연구원. 국토연 2012-53.
- 이용우, 변필성, 김동한, 임지영, 임용호, 유현아. 2016. 미래 대도시권 전망과 대응 전략 연구. 경기: 국토연구원. 기본 16-24.
- 이용우, 손학기, 김선희, 김동한, 임상연, 윤영모, 임지영, 강은진, 박정호. 2014. 미래 국토발전 장기전망과 실천전략 연구(Ⅲ): 국토공간구조 미래시나리오와 대응전략. 경기: 국토연구원. 국토연 2014-28.
- 이의준, 김석태, 김춘경, 박지훈, 박관휘. 2014. “차세대 다차로 무정차 요금시스템 스마트톨링(SMART Tolling).” 도로 16(1): 46-50.
- 이재용, 김성수, 이범현, 왕광익, 박종순, 이성원, 유희연. 2016a. 한국형 스마트시티 해외진출 전략수립 및 네트워크 구축. 경기: 국토연구원. 수시 16-42.
- 이재용, 김성수, 김은란, 박종순, 이미영, 이성원. 2016b. 스마트도시 성숙도 및 잠재력 진단모형 개발과 적용방안 연구. 경기: 국토연구원. 기본 16-15.

-
- 이재용, 이성원. 2017. 스마트시티의 지속가능성 제고를 위한 지표기반 진단 방안. 세종: 국토연구원. 국토정책Brief 639.
- 이학준. 2015. “사물인터넷 기반의 스마트홈”. 정보와 통신 32(4): 44-49.
- 이현태, 김준영, 오윤미. 2017. AIIB 발전 현황과 시사점: 제2차 한국 연차총회를 중심으로. 세종: 대외경제정책연구원. KIEP 오늘의 세계경제 17(22)
- 이흥일, 박철한. 2016. 향후 국내 건설경기 하락 가능성 진단. 서울: 한국건설산업연구원. 건설이슈포커스 2016-11.
- 정경희. 2015. 노년기 독거 현황과 정책적 대응 전략. 세종: 한국보건사회연구원. 보건·복지 Issue & Focus 300(2015-32).
- 정민, 조규림. 2016. 4차 산업혁명의 등장과 시사점. 서울: 현대경제연구원. 경제주평 16-32.
- 조성식. 2010. 플랜트산업 기술과 정책동향. 서울: 한국과학기술기획평가원. 동향브리프 2010-03.
- 조재용. 2017. 4차 산업혁명에 따른 일본 건설산업의 대응 전략 및 시사점. 서울: 대한건설정책연구원. 건설정책리뷰 2017-03.
- 중소기업청, 중소기업기술정보진흥원, 웹스, NICE평가정보. 2017. 중소·중견기업 기술로드맵. 2017-2019: 플랜트엔지니어링. 대전: 중소기업청.
- 최병일, 정경열, 박창대, 한용식. 2012. “플랜트 IT 융합기술 현황 및 전망”. 기계저널 52(11): 32-36.
- 최석인, 이복남, 성유경, 유위성. 2011. 2020년 한국 건설산업의 주요 이슈 및 트렌드 예측. 서울: 한국건설산업연구원.
- 통계청. 2016a. 2015 인구주택총조사 표본 집계 결과: 인구·가구·주택 기본특성항목. 보도자료 (12. 19).
- 통계청. 2016b. 장래인구추계: 2015~2065년. 보도자료 (12. 8).
- 하현선. 2016. 시설물 안전관리 평가. 서울: 국회예산정책처. 사업평가 16-25.
- 한국건설기술연구원(박환표, 한재구). 2016. 건설산업의 글로벌 건설 경쟁력 평가를 통한 해외건설 Big 이슈 개발(I). 2016년도 주요사업 연차보고서(장기조사사업). KICT 2016-099.

-
- 한국건설산업연구원. 2017. 차기 정부의 건설 및 주택 정책 과제: 방향 잃은 건설 산업, 어떻게 해야 하나?
- 한국정보화진흥원. 2010. 한국사회의 15대 메가트렌드: Meta Analysis.
- 한현규. 2001. “건설산업 구조 개편 방안”. 콘크리트학회지 13(2): 91-94.
- The Boston Consulting Group. 2017. “4차 산업혁명 대비 건설산업 미래발전 전략.” 대한토목학회 제17회 건설정책포럼. 발표자료(10. 19).
- KAIST 문술미래전략대학원. 2016. 대한민국 국가미래전략 2017. 경기: 이콘출판.
- KAIST 문술미래전략대학원·미래전략연구센터. 2017. 대한민국 국가미래전략 2018. 경기: 이콘출판.
- EU BIM Task Group. 2017. Handbook for the Introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector.
- EY. 2015. Megatrends 2015: Making Sense of a World in Motion.
- EY. 2016. The Upside of Disruption: Megatrends Shaping 2016 and Beyond.
- Construction Leadership Council. 2013. Construction 2025. HM Government.
- Global Construction Perspectives & Oxford Economics. 2015. Global Construction 2030. London: Broadwall House.
- Infrastructure and Projects Authority. 2016. Government Construction Strategy 2016-20. Reporting to HM Treasury and Cabinet Office.
- KPMG International. 2016. Building a technology advantage. Global Construction survey 2016.
- KPMG International. 2017. Ten emerging trends in 2017. Foresight January 2017.
- McKinsey Global Institute. 2017. Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity.
- World Economic Forum. 2016a. Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology.

World Economic Forum, 2016b. Shaping the Future of Construction - A landscape in Transformation: An Introduction.

World Economic Forum, 2017a. Shaping the Future of Construction: Insights to Redesign the Industry.

World Economic Forum, 2017b. Shaping the Future of Construction: Inspiring Innovators Redefine the Industry.

통계청. 인구주택총조사.

통계청. 인구총조사.

건설산업기본법. 제2조(정의).

건설산업기본법. 제8조(건설업의 종류).

자동차관리법. 제2조(정의).

한국플랜트건설연구원 웹사이트 (http://www.cip.or.kr/talent/talent01_01.php, 2017. 12. 접속)

EY megatrends 웹사이트
(<http://www.ey.com/gl/en/issues/business-environment/ey-megatrends>, 2017. 12. 접속)

Future of Consturction 블로그
(<https://futureofconstruction.org/blog/infographic-the-10-most-promising-technologies-in-engineering-construction/>, 2017. 12. 접속)

Global Construction 2030 웹사이트 (<http://www.globalconstruction2030.com/>, 2017. 12. 접속)

SUMMARY



Future of Construction Industry: Trends, Issues and Strategies

JongWuk AHN, Seungbok LEE, Jincheol JO, Hyunju LEE, SeungHun Lee,
Ji-Young LIM, JungHee CHO

1. Overview and Objectives

☐ **Research Background**

- The entry into the so-called “new normal” of low growth following the global financial crisis, in connection with various issues including low fertility, will lead to changes in our lives and the corporate environment; accordingly, there is a need to seek a new growth paradigm.
- Productivity of the construction industry has been stagnant even before the low growth era, and strategies for the future, in preparation for the Fourth Industrial Revolution including industrial convergence to overcome this situation, have not been established adequately.
- Over the years, the government administrations have proposed innovation roadmaps such as the Plan for Reinforcing the Competitiveness of the Construction Industry (2000), Advancement Strategies for Construction Technology and Architectural Culture (2006) and Vision 2020 for the Advancement of the Construction Industry (2009), after which new strategies have not been put forth.

-
- While there have been an abundance of analyses conducted on the future of the information and communications, environment and energy sectors, there has not been any research on the future outlook or response strategies centering on the construction industry.

☐ **Research Objectives**

- To derive the megatrends in the social, population, political, technical, environmental, resource, and economic sectors, which will have an impact on the changes in the construction industry
- To derive the construction trends and future issues in the business areas of infrastructure (civil engineering), architecture, plant construction, etc., and the changes in the aspects of demand and supply in the industry in response to the megatrends
- To set the direction for the future strategies at the national level to secure and maintain competitiveness of the construction industry in response to the changes in the future circumstances of society, technology, environment, population, politics, economy, resources, etc.

2. Megatrend Analysis

☐ **Method of Deriving Megatrend**

- In order to predict the future more accurately, there is a need to conduct a balanced analysis of the future changes and to find the key drivers related to the topic; to this end, the STEPPER (Social, Technology, Environment, Politic, Population, Economy and Resource) classification method, etc. will be employed.
- The megatrends will be arranged from the perspectives of each of the subsectors of the construction industry, which are infrastructure, architecture and plant construction, and these will be compiled together

for a final selection of the megatrends that will impact the construction industry.

□ **Megatrend That Will Impact the Construction Industry**

- Organized the mega trends in each subsector that will impact the construction industry among various factors of social changes including the mega trends derived from the preceding megatrend analyses
- Designated “decline in productive population,” “concentration of population in urban areas,” “Fourth Industrial Revolution and demand for eco-friendly growth,” and “low growth and intensified global competition,” which are common changes in the future revealed by an analysis of the mega trends in each subsector, as the mega trends of the construction industry

Table 1 | Megatrends related to the future of the construction industry

Factors of future changes	Mega trends
Social and population change	① Aging of the population due to low fertility (decline in productive population) ② Concentration of population in urban areas due to urban development
Technical and resource changes	③ Technological advances leading the Fourth Industrial Revolution ④ Increased demand for sustainable growth (eco-friendliness and resilience)
Economic and business management changes	⑤ New normal of low growth ⑥ Intensified global competition in both labor and business management

3. Construction Industry Trends

☐ Global Construction Industry Trends and Outlook

- It has been forecasts that the global construction industry will record an annual growth rate of 3.9% until 2030 and reach a market size of USD 15.5 trillion, with the U.S.A., China and India taking leadership.
- In the infrastructure sector, there have been changes in infrastructure management as of late due to political uncertainties, lack of funds and investment issues, demand for transparency in the decision-making process in the public sector, and emergence of new technologies.
- The future of the construction industry will be affected by megatrends such as market and consumers, sustainability and resilience, society an labor, politics and regulations, etc., and the challenges that will need to be tackled are in relation to the accuracy of delivery (productivity, quality and safety), life-cycle performance, sustainability, appropriateness, disaster response, welfare, etc.

☐ Outlook on the Domestic Construction Industry

- In 2020, changes are expected in the construction industry in the aspects of production systems (globalization of the legal system and diversification of ordering methods), market demand (emphasis on qualitative evaluations and accelerated global competition), construction products (green architecture, urban changes and diversification of housing types), and production factors (technical innovations).
- It is predicted that the architectural sector will undergo changes according to the scientific and technological, social and energy issues among others, and there will be a need to secure new building technologies and to develop a new industrial ecosystem (technical management, human resources development, and industry-academia-research cooperation) for the creation of new values.

-
- Based on the future changes, it is possible to forecast the changes such as increased demand for job creation and expenditures in the construction industry, emergence of new housing types, increased demand for urban competitiveness and infrastructure, heightened interest in safety and eco-friendliness, acceleration of smart construction through the convergence of frontier technologies, etc.

☐ **Trends in Each Construction Subsector**

- **(Infrastructure)** Rise of issues related to reorganizing infrastructure investment strategies due to population change, incorporation of new technologies such as smart cities, pursuit of eco-friendly infrastructure in response to the new climate system, management of aging infrastructure, etc.
- **(Architecture)** Expectations of changes in the demand for housing due to population change, expansion of the building maintenance and management market, an increase in energy-producing buildings and smart buildings incorporated with new and convergence technologies, etc.
- **(Plant construction)** Growing importance of trends related to high added value, convergence, sustainability (eco-friendliness and safety), etc.

Table 2 | Construction trends in each subsector

Megatrends	Trends in the construction industry		
	Infrastructure	Architecture	Plant construction
Social and population change: Low fertility and population aging + Concentration of population in metropolitan cities	▪ Reorganization of infrastructure investment strategies, taking into account the population change	▪ Growing number of small homes ▪ Buildings catering to the elderly ▪ Need for adequate housing	▪ Automated plants
	▪ Lack of skilled manpower ▪ Increased weight of maintenance and repair ▪ Increased importance of construction of small-scale buildings ▪ Need to adjust the company size due to diversified demand ▪ Decentralization of energy production		
Technical and resource changes: Development of convergence technologies + Demand for sustainability	▪ Growing prevalence of smart infrastructure ▪ Construction of eco-friendly infrastructure	▪ Smart homes and buildings ▪ Passive house ▪ Zero energy buildings	▪ Convergence of technologies and products ▪ Low-carbon plants ▪ Growing prevalence of eco-friendly plants
	▪ Convergence of inside and outside industries ▪ Increase in eco-friendly and safety technologies and regulations		
Economic and business management changes: Low growth era + global competition	▪ Management of infrastructure assets	▪ Polarization of housing demand	▪ Reorganization of export strategies
	▪ Demand for optimum construction consumption ▪ Improved productivity (increase efficiency across the life cycle) ▪ Cooperation or integration throughout the value chain ▪ Expansion into overseas markets and securing of foreign professional		

4. Overseas Construction Strategies and Digital Technology

☐ Strategies of the British Construction Industry

- Establishment of the Government Construction Strategy 2016-20, a construction industry strategy aimed at improving the efficiency of the industry and creating a cooperative industry culture, with the government's role and status as the project owner
- Selection of smart construction, digital design, low-carbon green construction, expansion into overseas markets, etc. as the pivotal tasks in Construction 2025, which was the product of the government and the industry proposing a vision for the purpose of enhancing the productivity of the construction industry

☐ The i-Construction Initiative of Japan

- Installation of a productivity revolution division within the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism of Japan, and setting forth productivity revolution projects for various areas including transportation, real estate, and infrastructure
- Implementation of i-Construction, which involves the utilization of ICT in all of the production processes of the construction industry including surveys, surveying, design and engineering, construction and inspection, starting in 2016
- Recognition of ICT-incorporated heavy machinery as a means of enhancing productivity, and provision of support to small and medium-sized enterprises that invest into such machinery, even though a direct support system has not yet been established

☐ Introduction of the Construction Data Platform, BIM

- EU distributed guidelines (2017) on Building Information Modeling

(BIM) that included the value provided by BIM to the public sector and the general public, necessity of the policy, general definitions as well as an action plan containing information on the specific measures for introduction and performance level.

- The U.K. (BIM Task Group) and Singapore (BIM Steering Committee) have a organization at the national level that plays the role of training manpower, educating project owners, providing financial support for investment, etc.
- Aditzz, based in Silicon Valley, is a company that developed design optimization tools, employing the design automation principles of the semiconductor industry. It has improved the life-cycle performance through fast and precise designs that include a modifiable BIM model and additional information.

☐ **Implications of the Overseas Cases**

- The results of the Survey on the Current Status of Global Construction Technology (2016) showed that despite the increase in data volume, as a result of the advances in information and communications technology, most companies are unable to use such data effectively.
- In Korea, the application of digital technology to construction is merely in its early stages, and there is a need to raise the level of understanding of the value of BIM among project owners for the introduction thereof, and to propose its utilization as a project management tool, in addition to construction work.

5. Future Strategies for the Construction Industry

☐ Future Issues of the Construction Subsectors

- **(Infrastructure)** A need to plan and support investment into infrastructure that is closely associated with people's lives, engage in integrated management for the development of smart infrastructure technology, and comprehensive management of safety of old facilities
- **(Architecture)** Restructuring of the industry, according to the changes in construction demand, raising awareness of sustainability (eco-friendliness and disaster response) among users and develop the related technologies, leading technical convergence, and overhauling the related regulations
- **(Plant construction)** Providing continuous support for the development of design technology such as conceptual design and basic design, reorganizing plant development strategies to meet the demand for stability, and providing support for expansion into the overseas markets (information, strategy, finance, etc.)

☐ Basic Direction of Future Strategies

- There is a need to make an effort to create high added value across the value chain to overcome global competition in the low growth era. For this purpose, it is necessary to reinforce the industry competitiveness (improve productivity).
- There is a need to consider the leading role of the construction industry in the industrial and technological convergence process in the Fourth Industrial Revolution, and this means that it is necessary to support technical development and increase the flexibility of the systems.
- It is important to plan and practice sustainable development in response to climate change, and it is necessary to develop and utilize eco-friendly and disaster response technologies.

-
- There is a need to seek strategies for changing the aspects of both production and consumption in response to population change, and it is important to secure construction manpower and respond to the changes in the industry demand.

6. Conclusion

☐ **Summary of the Results**

- This study was conducted to forecast the future of the construction industry, based on the megatrends and construction trends, and seek strategic measures to promote the growth of the industry and national economy.
- The strategic directions that were derived include managing manpower and infrastructure in response to population change, securing smart construction technology and smart infrastructure, in accordance with the development of convergence technologies, responding to the rising demand for sustainable growth, improving the production system as a means to improve productivity in the low growth era, and supporting the domestic industry in global competition.
- Based on this, the future strategies at the national level were set forth in order to secure and maintain the competitiveness of the construction industry in response to the changes in the future circumstances in the social, population, political, technical, environmental, resource, and economic sectors.

☐ **Limitations of the Study**

- Because the objective was to examine the construction industry, which is

broad in scope, in a comprehensive and balanced perspectives, there were limitations in that the policy measures for each subsector could not be explored in detail.

□ Future Tasks

- It is expected to performing an in-depth study and analysis of each subsector or each issue will make it possible to improve diverse policies that can boost the productivity of the construction industry and meet the changing market demands.
- The 4th Master Plan for the Production of the Construction Industry (2013~2017) aimed at reinforcing the efficiency of the construction industry, strengthening the industrial structure, promoting expansion by reinforcing the growth engines, and achieving mutual growth by establishing an advanced construction culture, taking into consideration that the recession in the construction market will be prolonged.
- Megatrends that have an impact on the construction industry were selected as developing countries dominating demand, imbalance between infrastructure demand and supply, lack of resources, energy and climate change, urbanization and housing crisis, aging of construction workers and lack of skilled workers, etc.

Table 3 | Future strategies for the construction industry

Future outlook		Response strategies	
Megatrends	Construction trends	Strategic direction	Detailed strategies
Low fertility and population aging + Concentration of population in metropolitan cities	▪ Diversification of construction demand ▪ Lack of skilled workers	Response to population change	▪ Creation of new jobs and businesses based on digitization and convergence ▪ Operation of an infrastructure management organization
Development of convergence technologies + Low growth era	▪ Development of construction technologies based on manufacturing and ICT convergence ▪ Improvement of productivity across the life cycle	Leading technological convergence	▪ Securing of smart construction technology (data platform, etc.) ▪ Improvement of ordering process, expansion of pilot projects, and deregulation
		Strengthened productivity: Improvement of the production system	▪ Reinforcement of direct construction work ▪ Training of workers and increasing regular employees ▪ Restructuring of the industry ▪ Value-oriented orders
Demand for sustainable growth	▪ Eco-friendly and disaster response construction	Sustainable development	▪ Development of eco-friendly and safety technologies and support for related projects
Low growth era + global competition	▪ Global market growth ▪ Optimization of value compared to price	Strengthened productivity: Support for global competition	▪ Development of design and engineering technologies ▪ Advancement of financial and information support ▪ Dedicated organization for overseas market development

기본 17-17

저성장시대 건설산업의 미래이슈 전망과 대응전략 연구

연구진 안종욱, 이승복, 조진철, 이현주, 이승훈, 임지영, 조정희

발행인 김동주

발행처 국토연구원

출판등록 제2017-9호

인쇄 2017년 11월 27일

발행 2017년 11월 30일

주소 세종특별자치시 국책연구원로 5

전화 044-960-0114

팩스 044-211-4760

가격 7,000원

ISBN 979-11-5898-282-9

한국연구재단 연구분야 분류코드 B150700

홈페이지 <http://www.krihs.re.kr>

© 2017, 국토연구원

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

이 연구보고서는 대한인쇄문화협회가 제공한 바른바탕체 등이 적용되어 있습니다.

저성장시대 건설산업의 미래이슈 전망과 대응전략 연구

Future of Construction Industry: Trends, Issues and
Strategies



제1장 연구의 개요 및 목적

제2장 메가트렌드 분석

제3장 건설산업 트렌드 분석

제4장 해외 건설전략 및 디지털 기술 활용

제5장 건설산업 미래전략 제시

제6장 결론 및 향후과제

KRIHS 국토연구원

(30147) 세종특별자치시 국책연구원로 5 (반곡동)
TEL (044) 960-0114 FAX (044) 211-4760



공공누리

공공 저작물 자유이용허락



값 7,000원



9 791158 982829
ISBN 979-11-5898-282-9