



2030 건설산업의 미래

트렌드를 읽고 다가올 10년의 변화에 대응해야

2020년은 분기점이다. 2020년을 기점으로 코로나19 이전(BC)과 이후(AC)가 나뉜다. 건설산업도 코로나19 이전으로 되돌아갈 수 없다. 앞으로 건설산업의 디지털 전환이 가속화될 것이고, 전통적인 현장시공은 공장 제작 및 조립방식에 길을 비켜 줄 것이다. 글로벌 공급망의 변화와 아울러 글로벌화의 내용도 바뀔 것이다. 이 같은 변화는 4차 산업혁명을 이야기할 때부터 있었지만 코로나19가 가속화시킬 것이다.

당장은 코로나19의 확산을 막는 것이 중요했고, 단기적으로는 경제회생을 위한 단기 부양책과 일자리 창출이 필요하다. 그 다음은 중장기적으로 건설산업이 맞이하게 될 새로운 일상, 즉 뉴 노멀(New Normal)에 적응하는 것이 건설기업의 생존과 성장을 좌우할 것이다. 우리는 두 개의 눈을 가져야 한다. 하나는 눈앞에 닥친 현실을 보는 눈이다. 또 하나는 먼 미래를 보는 눈이다. 당면한 현실만 보면 나무를 보되 숲은 보지 못한다. 먼 미래만 보면 숲은 볼지 몰라도 눈앞의 나무는 보지 못한다. 종종 우리는 발등에 떨어진 불만 보는 경향이 있다. 오늘날 우리 건설기업은 단기 경영 차원을 벗어나지 못하는 경향이 있다. 정부 정책도 단기 대책 위주이지 중장기 정책은 공허한 경우가 많다.

미래 비전이나 중장기 전망은 대개 학계나 연구계의 몫이다. 기업이건 정부건, 실무자들은 당면한 과제를 해결하는 데 주력할 수밖에 없다. 학

2030 건설산업의 미래

발행인 이상호

집 필 한국건설산업연구원 편저

발행처 한국건설산업연구원(CERIK)
www.cerik.re.kr
06060 서울시 강남구 언주로 711
건설회관 9, 11층

총 괄 이형우

교 열 김동민

편 집 신우씨앤피

인쇄인 허병택

인쇄처 신우씨앤피
02.2267.4112

이 책에 실린 글은 필자의 견해를 나타내는 것이며, 한국건설산업연구원의 공식 견해와 다를 수도 있습니다.

이 책의 저작권은 한국건설산업연구원에 있으며 저작권법에 의해 무단 전재와 복제를 금합니다.

©한국건설산업연구원 2020

계나 연구계는 현안과 거리를 두고, 좀 더 폭넓은 시각에서 미래를 조망할 수 있어야 한다. 5년 뒤, 혹은 10년 뒤에 건설산업이 어떻게 바뀔 것인지, 개인과 기업은 어떻게 대응해야 할 것인지를 해마다 고민할 필요가 있다. 특히 2020년은 숫자가 주는 상징성이 있다. 올해는 10년 뒤의 미래, 즉 2030년까지 건설산업의 뉴 노멀이 무엇인지를 조망해야 할 때다.

포스트 코로나19(AC) 시대에는 눈앞의 과제에만 초점을 둘 것이 아니라 10년 뒤를 내다보면서 새로운 건설산업 시스템을 구축해야 한다. 이미 우리는 코로나19 이전에 4차 산업혁명이란 단어로 10년 뒤의 미래를 탐색하기 시작했다.

건설산업이 포스트 코로나19와 4차 산업혁명을 수용하기 위해서는 인공지능, 사물인터넷을 비롯한 수많은 디지털 기술을 건설사업의 기획-설계-시공-운영 및 유지관리 전반에 걸쳐 활용함으로써 디지털 전환을 이루어야 한다. 건설 기능인력의 부족과 고령화에 대처하기 위한 건설현장의 자동화도 필요하다. 이 같은 변화를 수용할 수 있는 법적·제도적 기반 정비도 이루어야 한다.

건설산업은 흔히 변화에 가장 뒤처진 산업이라고 평가된다. 이 같은 평가를 뒤집어서 생각하면 다가올 미래에 건설산업의 변화 가능성이 가장 크다는 의미로 볼 수 있다. 급변하는 트렌드를 읽고 적절한 대응 전략을 세우는 것이 미래 건설산업을 선도하는 핵심적인 열쇠가 될 것이다.

올해로 설립 25주년을 맞은 한국건설산업연구원은 2030 비전으로 '탁월한 프로페셔널, 건설산업 성장 파트너'를 제시했다. 한국 최고의 건설산업 전문가집단(Professional)으로서 글로벌 건설산업의 흐름을 파악하고, 축적된 경험과 역사를 바탕으로 건설산업의 지속적인 성장에 기여하겠다는 의지를 담았다.

이번에 발간하는 '2030 건설산업의 미래'는 바로 이러한 비전을 토대로 기획됐다. 책은 시장, 정책·제도, 인프라·기술, 해외건설·엔지니어링 등 건설산업의 세부 요소를 구분해 구체적인 데이터를 기반으로 현안을 분석하고 다가올 10년의 변화를 예측했다. 미래는 누구에게나 있지만 준비된 자만이 그것을 자기의 것으로 만들 수 있다. 건설산업의 미래를 준비하는 모든 이들에게 이 책이 도움되길 기대한다.

2020년 5월

이 상 호 한국건설산업연구원장

목차

인사말 3

PART 1 총론

글로벌 건설시장의 수요와 공급 변화 및 대응 전략 이복남 13

PART 2 시장

2030 건설시장 전망 이홍일, 박철한 29

2030 주택시장 전망과 함의 허윤경 46

부동산 산업의 미래 이상영 59

주택금융시장의 변화 방향 강민석 72

PART 3 정책·제도

건설산업 업역 규제 폐지와 생산체계의 변화 나경연 87

협력적·통합적 공공 조달의 혁신 방향 최석인 99

건설 규제의 합리화 방향과 상생 협력 전영준 119

민간투자사업의 추진 공과와 이슈, 그리고 미래 김영덕 136

PART 4 인프라·기술

스마트시티와 스마트 인프라 이승우 153

4차 산업혁명과 건설기술의 미래, 그리고 전략 손태홍 167

건설사업관리의 미래와 과제 정영수 179

디지털 전환시대의 건설 일자리와 역량 변화 유위성 191

북한의 인프라 수요와 경제협력 전망 박용석 202

노후 인프라의 실태와 지속가능한 관리 방안 이영환 215

PART 5 해외건설·엔지니어링

2030 글로벌 건설시장 전망과 해외건설 활성화 전략 장현승 247

2030 건설 엔지니어링의 미래 성유경 261

표 목차

표 2-1. 국내 건설투자의 중장기 변화 추이 전망	39
표 2-2. 1인 가구 연령별 가구 수 및 구성비	50
표 2-3. 부동산 산업의 산업 분류별 사업체 수, 종사자 수, 매출액(2017년)	61
표 2-4. 프롭테크 분야별 매출액 비교	67
표 2-5. 부동산신탁 수탁고 현황	79
표 3-1. 국토교통부 등록 규제 현황	122
표 3-2. 광역자치체별 건축 규제 현황	123
표 3-3. 최근 3년간 「건설산업기본법」 주요 건설규제 강화 현황	125
표 3-4. 건설규제 관리·정비 절차의 고도화 방향	134
표 3-5. 민간투자사업 규모 추이	139
표 4-1. 미래 건설사업관리 변화 요소와 영향 요소	185
표 4-2. 남북한 교통인프라 비교(2018년)	206
표 4-3. 북한의 중앙 및 지방급 경제·관광특구 현황	208
표 4-4. 북한 주요 인프라 건설사업비 추정	210
표 4-5. 서울시 하수관로 사용연수별 현황	218
표 4-6. 저수지 사용연수별 현황	218
표 4-7. '1단계 기존 공공시설물 내진보강 기본계획'의 재정투자 계획 및 실적	222
표 4-8. 미국의 인프라 평가(Report Card) 추이	227
표 4-9. 영국 인프라 평가 보고서 시설 유형별 등급(2003~2014)	231
표 5-1. 글로벌 인프라 투자수요 전망	248
표 5-2. 권역별 인프라 투자수요 전망	249
표 5-3. 공종별 인프라 투자수요 전망	251
표 5-4. 연도별 국내·해외 수주금액 지수 추이(2005~2018년)	253
표 5-5. SDGs를 반영한 인프라 투자수요 전망	256

그림 목차

그림 2-1. 국내 건설투자 변화 추이	30
그림 2-2. 국가 유형별 건설투자 규모의 변화 추이(Bon curve)	31
그림 2-3. GDP 대비 건설투자 비중의 변화 추이 모델	32
그림 2-4. OECD 국가들의 소득 수준별 GDP 대비 건설투자 비중 추이	33
그림 2-5. 선진국의 건설투자와 GDP 증가율 비교	34
그림 2-6. 소득 수준 변화에 따른 건설투자 비중 변화 모델 정립 결과	36
그림 2-7. OECD 국가들과 한국의 소득 수준별 건설투자 비중 비교	37
그림 2-8. 건설 경기 순환주기 추이 전망	40
그림 2-9. 향후 도로와 철도의 유지보수 투자 수요 변화	41
그림 2-10. 총가구와 연간 가구 증가 수 추이	48
그림 2-11. 경과 연수 30년 이상 주택 재고 추정치(멸실 미반영)	53
그림 2-12. 프롭테크의 개념	64
그림 2-13. 주택건설 및 주택보급률 추이	73
그림 2-14. 미분양 아파트 추이	74
그림 2-15. 업권별 부동산 PF 대출 잔액 변화	75
그림 2-16. 부동산 PF 대출 잔액 추이	76
그림 2-17. 부동산 PF 채무보증 추이	76
그림 2-18. 증권사의 채무보증 추이	77
그림 2-19. 담보대출 확약 구조	78
그림 2-20. 차입형 토지신탁의 사업구조	79
그림 2-21. 차입형 토지신탁 수익 추이	80
그림 2-22. 부동산 PF 익스포저 건전성 관리 방안 주요 내용	81
그림 3-1. 국가별 건설산업 노동생산성 비교	88
그림 3-2. 건설업 생산구조 혁신 방안 및 로드맵	89
그림 3-3. 업역 규제 개편	91
그림 3-4. 건설산업의 4차 산업혁명 기반 기술 도입 구조	95
그림 3-5. 기술력 개선의 생산성 제고 효과 및 디지털화에 따른 부가가치 전망	96
그림 3-6. 미국의 대체적 발주방식의 성공 사례	111

그림 목차

그림 3-7. (가칭)「스마트 건설기술법」의 주요 부문과 방향	116
그림 3-8. 19~20대 국회 건설규제 입법 현황	124
그림 3-9. 규제심사 절차 흐름도	129
그림 3-10. 건설규제 개혁의 5가지 실패 원인	131
그림 3-11. 민간투자사업 규모 추이	139
그림 3-12. 민간투자사업 운영기간 만료 사업 수 추이	147
그림 4-1. 스마트시티 활용 사례	158
그림 4-2. 스마트시티 추진 전략과 과제	161
그림 4-3. 스마트시티 개념도	164
그림 4-4. 산업별 자동화 가능성	169
그림 4-5. 스마트 건설이 가능한 산업 생태계(Industry Ecosystem for Smart Construction)	172
그림 4-6. 디지털화 관점에서 본 미래 건설기술의 개념	175
그림 4-7. 건설사업 프로세스와 미래 건설기술의 활용	176
그림 4-8. 환경변화에 따른 사업관리 변화 요소	181
그림 4-9. 남북협력사업의 방향성과 건설산업의 역할	205
그림 4-10. 주요 인프라 건설 현황	216
그림 4-11. 사용연수별 시설물 현황	217
그림 4-12. 인프라 관리 개념의 변화	240
그림 5-1. 글로벌 인프라 투자수요 전망(2020~2030년)	248
그림 5-2. 국내·해외 건설 수주금액 지수 비교(2005~2018년)	252
그림 5-3. 수주지역에 대한 다각화 분석 결과(2009~2018년)	254
그림 5-4. 수주 공종에 대한 다각화 분석 결과(2009~2018년)	255
그림 5-5. 해외건설 사업 진출 방향	259
그림 5-6. 건설 분야의 파괴적인 10대 기술	262
그림 5-7. ENR 조사 건설사의 매출액과 해외 매출 비중	267
그림 5-8. ENR 조사 설계/엔지니어링사의 매출액과 해외 매출 비중	267
그림 5-9. ENR 조사 엔지니어링사의 국적별 해외 매출 연평균 성장률(2006~2018)	269
그림 5-10. 엔지니어링 기술자(건설 및 기타 기술 분야)의 노임 단가 연평균 증가율	270

PART

1

총론

글로벌 건설시장의 수요와 공급 변화 및 대응 전략

글로벌 건설시장의 수요와 공급 변화 및 대응 전략

이복남

새로운 10년의 변화를 맞이하는 길목

연도 끝자리가 '0'이 되는 해는 새로운 10년을 맞이하는 특별한 순간이다. 두 번째 자릿수가 바뀌면 새로운 세기가 시작되기 때문이다. '10년이면 강산이 변한다'는 말이 있듯이 우리는 큰 변화에 익숙해져 왔다. 연도 끝자리가 '0'이 된 2020년 길목, 정부나 산업에서 2030, 2040, 나아가 2050 등 장기 비전과 전략 수립이 활발하게 전개될 것으로 예상된다. 제4차 산업혁명 혹은 디지털 시대가 부각되면서 국제 시장과 산업, 기술이 급변하고 있다. 기존의 사고로는 급변하는 세계에서 생존하기 어렵다.

1994년 1월 다보스포럼에서 프랑스의 미래 경제학자인 조엘 로즈네이(Joel

Rosnay)가 발표한 통계 숫자에서 과거에 있었던 변화와 앞으로 만들어질 새로운 세상을 짐작할 수 있다. 로즈네이 박사는 통계를 통해 5,000년 전부터 일어났던 변화 중 인류의 삶과 산업 구조를 근본적으로 변화시켰던 발명품을 분석했다. 눈에 띄는 건 문자와 인쇄술, 컴퓨터와 인터넷 등이 나타난 시기가 1/10씩 단축된 점이다. 로즈네이 박사는 향후 10년의 변화는 과거 100년에 일어났던 변화보다 훨씬 큰 변화가 될 것으로 예측했다.

2020년 1/4분기에 돌발 변수로 부상한 ‘코로나 팬데믹’은 누구도 예측하지 못했던 변화를 예고했다. 제4차 산업혁명이나 디지털 산업화 등은 개인보다 시장과 산업의 관심사였다. 코로나 팬데믹은 인류 개개인의 경제와 삶에 직접적인 영향을 미친다는 점에서 비교할 수 없을 만큼 큰 변화가 예상된다. 한 세기의 변화를 송두리째 바꿀 수 있다는 의미로 ‘BC(before corona)’와 ‘AC(after corona)’라는 단어가 등장하기 시작했다.

변화 속도와 크기, 그리고 건설

변화 예측을 하는 사람이 가장 확실하게 내놓을 수 있는 게 ‘변하지 않는 미래는 없다’라는 말이다. 현답이라고 할 수는 없지만 변하지 않는 진리다. 어떻게 변할지는 정답이 없다. 동일한 변화지만 그 결과는 영향을 받는 시장과 산업, 그리고 개인에 따라 다르게 나타난다.

국제적으로 지명도가 높은 컨설팅기관 중 하나인 맥킨지(McKinsey)는 2015년 글로벌연구소(MGI)를 통해 변화의 속도와 크기, 그리고 파급 영향을 계량적으로 제시했다. 현재 일어나고 있는 변화는 속도에서는 19세기 초 영국

발 제1차 산업혁명보다 10배 빠르고 크기는 300배라고 주장¹했다. 또한 변화가 미칠 파급 영향은 제1차 산업혁명보다 3,000배 이상이라는 말로 엄청난 파괴력을 예상했다. 변화는 트렌드에 무게 중심을 뒀다. 트렌드는 부침이 거듭되는 유행 혹은 패션과 달리 일정한 방향으로 지속적으로 움직이고 있다는 특징이 있다.

구글이 지목한 금세기 최고 미래학자인 토마스 프레이(Thomas Frey)는 2015년 KBS가 주관한 ‘오늘 미래를 만나자’라는 방송 프로그램에서 인류의 평생 이동 거리 변화를 통계로 분석했다. 프레이 박사는 1850년부터 50년을 주기로 인류가 평생 이동하는 거리를 산출했는데 항공교통이 대중화되기 이전 시대였던 1950년까지 100년 동안 평생 이동 거리는 9배 증가에 머물렀지만 100년 후인 2050년에 이르면 약 12배로 증가하게 될 것으로 전망했다. 거리보다 빠른 것이 속도의 변화다. 프레이 박사는 1950년까지 속도가 6배 늘어났지만 2050년까지 속도 변화는 42배로 빨라지게 될 것으로 예측했다.

프레이 박사의 연구 배경에는 건설이 구축한 육·해·공 교통 인프라의 발전이 있다. 이렇게 인프라의 속성이 바뀌는데 건설도 변화에서 자유로울 수 없다. 우리가 현재 보고 있는 변화는 빙산의 일각에 불과하다. 외생기술 변화에 적극적으로 대응하지 않을 경우 GE의 CEO였던 잭 웰치 주장과 같이 변화를 ‘당할’ 수밖에 없다. 건설은 외생 변수로부터 무관하다는 관습적 사고를 일찍 버릴수록 생존 가능성이 커질 것이라 확신한다. 현재 글로벌 건설시장에서 일어나고 있는 변화를 알면 한국 건설이 처해 있는 상황을 좀 더 현실적으로 이해하게 될 것이다.

¹ McKinsey Global Institute, 「The four global forces Breaking all the trends,」 2015.

글로벌 건설현장의 기술혁명 3가지 사례

2017년 4월에 준공된 미국 실리콘밸리 애플의 제2사옥은 건설기술 측면에서 이전과는 전혀 다른 새로운 모습을 보여줬다. 우주선 모양의 제2사옥은 에너지 제로 건물이다. 현장 건설이 제작 공장으로 변할 수 있다는 사실도 확인해줬다. 터파기 공사 외에는 대부분 외부에서 제작하여 현장에서는 조립하는 방식으로 24시간 전천후 시공이 가능함을 현실화시켰다. 한편 근로자의 작업 단위를 개인별로 계획하고 모니터링할 수 있는 BIM 기술을 전면적으로 적용했는데 이를 통해 거대 건축물도 일종의 레고 블록식 설계와 시공이 가능함을 보여줬다. BIM과 더불어 설계와 시공 프로세스를 ICT와 연결하여 재설계 및 대기 시간을 없애 '손실 제로' 현장을 시현했다.

남부 프랑스에 건설 중인 국제핵융합시험로 건설현장은 '디지털 트윈'과 'IoT 기술'이 어떤 방식으로 나타나게 될 것인지를 보여주는 사례다. 현장 내 인프라(상하수도, 전력과 가스, 교통 등)는 물론 모든 건물의 기계와 배관, 각종 장치에 3D 기술을 도입했다. 설계 데이터로 가상공간을 만들어 현장 관계자나 방문객 누구나 가상현실(VR)을 통해 완성된 모습을 상상할 수 있도록 한 것도 주목할 부분이다. 또한 가상공간과 실제 건설이 비교되는 디지털 트윈을 현실화시켰고, 모든 구조물과 장치, 개별 기기와 부품 등은 IoT 기술을 도입하여 연결했다. 타 구조물이나 기기, 장치 등에 영향을 미칠 수 있는 미미한 변화 모니터링은 실시간으로 이뤄진다. 첨단 공장에서도 도입했던 모니터링 기술이 IoT 기술과 만나 거대 플랜트 건설에서도 유효하게 적용되고 있는 것이다.

일본 오사카 이바라키에서 2015년에 준공된 축구 전용구장 건설 사례는 사

전조립과 모듈러 공법, 그리고 현장 물류 이동 체계가 당장 어떤 모습으로 변할 수 있는지를 보여주는 사례다. 건설현장에 투입되는 근로자 수를 전통적인 방식에 비해 80% 줄였다. 사전조립과 모듈러 공법 덕분이다. 동시에 대기 시간이나 후속 공정과의 간섭을 제거하기 위해 근로자와 장비, 그리고 현장의 물류 이동이 서로 방해받지 않도록 초정밀하게 모니터링하고 조정하는 프로세스를 ICT 기술과 접목시켰다. 현장에 필요한 야적장 자체를 없앴는데, 그 결과 전통적인 기술과 공법으로 건설하는 것보다 생산성을 40% 이상 높일 수 있었다.

위의 세 가지 사례는 현재 시점에서 활용 가능한 기술로도 건설에 엄청난 변화를 끌어낼 수 있다는 사실을 보여준다. 기술의 한계선이 더 이상 존재할 수 없게 된 것이다. 글로벌 시장과 산업에서 일어나고 있는 변화의 흐름은 이제 건설산업과 산업체의 생존이 시장의 유무보다 기술 기반 역량에 좌우된다는 사실을 확인시켜 준다.

시장과 산업의 수요 변화 전망

불확실한 미래 예측이지만 그래도 특정한 개인의 견해보다는 다양한 지식인들의 모임에서 제기되는 변화 예측이 다양성과 신뢰도 면에서 유리할 것이다. 글로벌 시장의 경계선은 이미 무너졌다고 보는 게 맞다. 국경선은 존재하지만 상품과 서비스, 사람의 이동에 경계선이 없어졌다. 국제입찰이라는 용어 사용으로 국내와 해외를 구별하려고 하지만 현지 법인화나 현지 기업의 경영권 인수(M&A), 현지 조인트벤처 설립 등으로 시장의 경계선이 허물어지고 있는 게 현실이다.

산업의 속성도 큰 변화를 맞고 있다. 2015년 1월 다보스포럼에 참석한 2,200여 명의 CEO 중 56%가 탈산업화가 보편화될 것이라는 데 동의했다. 산업 내 경쟁에서 산업 간 경쟁 시대로의 진입을 현실적으로 받아들이기 시작한 것이다. 건설 기술도 전통적인 고유 기술에서 속성이 다른 타 산업 기술과 경쟁하게 될 것으로 예측된다. 건설 현장의 제조업화나 VR/AR, ICT가 지배하는 인공지능 시대는 건설시장은 지속되겠지만 주도하는 기술과 산업이 완전히 달라질 수 있음을 예고한다.

변화의 속도는 2016년 다보스포럼에서 세계경제포럼(WEF) 의장인 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)이 제4차 산업혁명 진입을 선언한 배경에서 흐름을 읽을 수 있다. 제3차 산업혁명까지는 새로운 기술이 성숙 단계에 접어들어 산업에서 큰 변화가 가시화된 시기에 가서 영향력을 판단했다. 사후 평가 과정을 거친 후 산업혁명이라는 명칭을 붙인 것이다. 제4차 산업혁명은 이전과 달리 가시화되기도 전에 진입을 선언한 것에서부터 차이가 있다. 그만큼 변화의 속도와 크기가 과거와 다르게 나타나고 있는 것이다. 현재와 가까운 미래에 국가가 당면하게 될 변화에 대응해 미국은 ‘디지털 전환(digital transformation) 시대’, 독일은 ‘산업 4.0(industry 4.0) 세대’, 일본 건설은 ‘i-construction’을 내세웠다.

불확실한 미래는 수요자와 공급자 사이도 변화시킨다. 대부분 국가는 세금만으로 인프라 구축에 필요한 자금을 충당할 수 없다. 공공재정에는 여유가 없고, 설사 재정 여력이 남아 있어도 과거와 같이 발주자가 주도하는 자금보다 외부 자금을 활용할 가능성이 갈수록 커지게 될 것이다. 발주자는 불확실성 때문에 위험 부담을 서비스 공급자에게 전가하려는 경향이 높아진다. 이에 발주

자가 리스크를 전가하는 방법으로 일괄도급(턴키) 방식이나 다자간개발은행(MDBs) 혹은 민간 자본 활용을 최대한 확대할 것으로 예상된다.

공급자와 리스크를 분담하는 형태로 MDBs 자금 소액을 마중물로 하여 상업은행이나 민간 투자은행의 자금을 끌어들이는 민간투자사업 방식이 확대될 것이다. 또한 발주자는 리스크를 공급자에게 전가시키면서도 손익을 분담하는 차원으로 생산성을 높일 수 있는 수단인 통합발주방식(IPD) 도입을 늘릴 것이다. BIM 기술 등장으로 IPD방식 도입을 통한 생산성 혁신을 발주자가 이해하기 시작했는데, 그만큼 발주자가 글로벌 시장과 산업의 변화를 읽는 속도가 과거와 달리 훨씬 빨라졌다. 발주자 지식에 스마트화 현상이 확산되면 서비스 공급자의 접근 방식과 전략도 당연히 변하게 된다. 발주자를 선도할 수 있는 역량 구축이 기업의 생존과 성장을 위해서 피할 수 없는 과제로 부상했다. 혁신적인 역량 구축 여부가 산업체의 생사 여부를 결정짓는 시대로 진입하게 된 것이다.

기술 변화가 건설과 기술인에게 미치는 영향

기술의 변화 중 가장 큰 영향을 미치는 트렌드는 기존 아날로그에서 디지털 기술 주도 시장으로의 대전환이다. 자동화, 로봇화, 모듈러 공법, 인공지능과 빅데이터, VR/AR, BIM 기술 등에는 공통점이 있다. 바로 건설이라는 울타리 밖에서 개발된 기술을 울타리 안으로 끌어들여 새로운 기술을 만들었다는 사실이다. 즉, ‘융합기술’의 전성시대로 진입했다. 융합기술은 예외 없이 건설시장을 광범위하게 지배하게 될 것으로 예상된다. 전통적 기술보다 기존 프로세

스에 신기술을 융합하여 전혀 다른 건설 기술을 만들어 내는 시대가 되었다.

보스턴컨설팅그룹(BCG)은 세계경제포럼(WEF)에 제출한 보고서²에서 글로벌 건설기업 CEO급 2,000명이 넘는 사람과 인터뷰한 결과를 요약하여 미래 세계 건설시장을 지배할 10대 기술로 모듈러, 고성능소재, 3D 프린팅, 자동화, VR/AR, 빅 데이터, ICT, 클라우드, 드론, BIM을 선정했다. 자칭 미래학자로 불려주기를 주장하는 리차드 판 호이돈크(Richard van Hooijdonk) 박사가 예측한 10대 미래 건설 기술³은 로봇, 드론, 3D, 인공지능, 스마트시티, 블록체인, 바이오재료, AR/VR, 모듈러, 탄소저감 설계다.

건설과 직접적으로 관련이 없는 미래학자가 지목한 10대 기술이지만 전 세계 CEO들이 지목한 기술과 80% 일치하고 있다. 미국 MIT 경영대학의 부설 출판사는 2030년 세계 변화 트렌드를 내놓았다. 2030년 세계에서 가장 큰 영향력을 미치게 될 9대 트렌드(인구구조 변화, 도시인구 집중, 투명사회, 기후 변화, 자원고갈, 청정기술, 주력기술 중심 이동, 글로벌 정책위기, 인기 융합주의)⁴에서 건설에 영향을 줄 수 있는 부분이 거의 전부다. 인구구조 변화와 도시인구 집중은 도시 및 건설시장과 연관되어 있으며, 기후변화와 자원고갈은 건설 전반에 큰 영향을 미친다.

모든 산업에 공통적으로 영향을 미치지만 어느 한 기술이 독자적으로 시장이나 상품을 만들어 내긴 어렵다. 타 산업 혹은 타 기술과 융합하며 완성된 기술이 탄생한다. 융합기술의 주체는 사람이다. 국내로 눈을 돌려보면 융합기술을 주도해야 할 인력의 역량 부족 현상을 알게 된다. 2019년 스위스에 본부를

2 www.weforum.org/agenda/03/how-construction-can-build-its-future/.

3 Richard van Hooijdonk, 「The Future of Construction(trend watch & futurist)」, 2018.

4 Andrew S. Winston, 「The World in 2030 : Nine Mega-trends to Watch」, 2019.

둔 국제경영개발원(IMD) 보고서⁵에 따르면 국내 전 산업의 인력 직무역량은 63개국 중 34위다. 역량 개발에 대한 투자와 노력 순위는 19위로 가성비가 너무 낮다. 시장과 산업의 수요를 제대로 읽지 못하고 있는 것이다.

직무 역량이 낮게 평가된 배경에는 국제 경험 순위 52위, 관리자급 역량 48위 등 융합기술을 주도해야 할 그룹의 역량이 낮아 이에 대한 혁신이 필요하다는 현실이 존재한다. 세계 시장을 주도할 융합기술을 개발하기 위해서 가장 시급하게 해결해야 할 부문이 바로 단기간 내 인력(human resource)이 아닌 인재(human talent)를 길러내야 한다는 결론에 자연스럽게 도달하게 된다. 급변하는 환경에 대응하기 위해서 사람이 가장 중요하다는 사실을 정부도 공감하기 시작했다. 국가기술혁신체계 2020s 대토론회⁶에서 과학기술정보통신부는 10년 전 5순위였던 인적 역량을 2030년 계획에서는 1순위로 올렸다. 인적자원이 차지하는 비중이 절대적이라는 사실을 인정했다. 글로벌화된 시장에서의 생존이 기술인의 직무 역량에 좌우됨을 공식 선언한 것이다.

선진기업의 대응 전략과 방향성

글로벌 시장을 주도하고 있는 선진기업들이 어떻게 급변하는 시장과 산업의 수요에 대응하는지는 잘 알려지지 않았다. 다만, 확실하게 인지되는 부문은 변화 추세를 읽지 못하는 기업은 예외 없이 도태되고 있다는 점이다. 시간대별 부침은 있어도 생존하고 성장하는 기업, M&A로 합병하거나 혹은 경영권을 인수하는 기업은 항상 단기 전략보다 중장기 전략을 지속적으로 유지하는 기

5 IMD, 「World Talent Ranking 2019」, 2019.

6 한국과학기술기획평가원(2020), 국가기술혁신체계 2020s 대토론회 : Rebuild Korea's NIS.

업군이다.

2009~2010년 사이에 세계 시장에서 선두그룹을 유지하고 있는 미국과 유럽 건설기업의 연차보고서를 분석한 경험이 있다. 여기서 임원급에 해당하는 경영진의 임기가 평균 7년 이상이라는 점을 발견했다. 경영 전략의 지속성이 유지되는 비결이었다. 몸집이 클수록 변화의 속도가 느린 ‘공룡기업’으로 인식했던 과거가 있었다. 이들 기업은 M&A를 통해 오히려 몸집을 늘리고 있었다. 그 이유는 M&A가 현지화와 신속한 역량 강화에 유리하기 때문이다.

성경 속 골리앗은 몸집은 컸지만 지혜가 부족하여 다윗과 싸움에서 패했었다. 현재의 골리앗은 큰 몸집에다가 지혜에 해당하는 외생기술을 접목하여 작은 기업보다 더 크게 변신하고 속도를 높였다. 전통적인 기술이 아닌 융합기술이라는 신무기를 장착하여 승부하는 것이 글로벌 시장에서 주도권을 유지하는 비결이다. 근력과 지능을 동시에 갖춘 21세기형 골리앗이 등장한 것이다.

선진기업은 기업 내부의 가치사슬이나 계열사를 동원하여 선단식 경영으로 지식과 지혜 기반의 생태계 구축을 확대하고 있다. 현안 해결보다 단기와 중기 변화에 집중하고 있는 것이다. 융합기술의 핵심은 생산성 혁신과 기술과 상품의 차별화다. 최첨단이나 최고, 최신 등 소위 3最(최) 기술과는 거리가 있다. 아무리 좋은 기술이라도 가성비가 없으면 활용하지 않는다.

몸집이 크다고 하여 모든 업무를 자체 소화시키지 않는다. ‘핵심(core)’과 ‘위탁(outsourcing)’ 전략을 구사하고 있다. ‘소건다액(小件多額)’으로 인한 집중 위험을 분산시키기 위해 ‘소액다건(少額多件)’ 전략을 선택한다. 국가와 시장, 상품을 분산시키고 있는 것이다. 경영자나 혹은 특정인이 좌우하는 과거의 경험 기반 의사소통 및 결정 구조는 ICT 기술 확산으로 역할과 책임을 분담시

키면서도 중앙통제가 가능한 시스템을 이루게 됐다. 몸집과 머리를 동시에 키워 소위, ‘멀티 플레이어와 토탈 솔루션’ 역량을 키워가는 게 글로벌 기업의 일반적인 추세다.

2030이 요구하는 전략과 방향성

국제시장 전망기관들이 예측하는 2030년 건설 투자시장 규모는 약 23조 달러다. 시장은 기술력으로 무장한 산업체의 몫으로 국내 제도와 관행에 얽매인 사고로는 생존과 성장이 어렵다. 2019년 해외수주 목표 미달 사유로 외생변수를 내세우지만 실상은 기술과 전략 부족이다. 당장 2021년부터 내수시장에 새로운 생산체계가 도입된다. 낙찰률을 높여달라는 주문보다 생산성을 높이는 기술개발이 더 큰 힘을 발휘하게 될 것이다. 선진기업과 마찬가지로 ‘핵심과 위탁’ 전략을 새롭게 구사해야 한다. 한동안 잊어버렸던 직접시공의 장점도 되살려야 한다. 눈높이를 높이고 시야를 넓혀 글로벌 시장 전체를 봐야 한다.

이제 한국 건설은 가진 장점과 감춰진 장점을 최대한 활용하는 융합기술 개발 전략을 세워야 한다. 우리나라 경제는 2018년 ‘30-50’클럽 7번째 가입국이 된 만큼 성장한 모범 국가라는 사실을 최대한 활용해야 한다. 경제 성장을 가능하게 만든 힘은 교통과 전력·에너지, 수자원과 환경 인프라 등이었다. 세계경제포럼(WEF)은 2019년 세계 141개국 가운데 한국의 인프라 충족도를 6위로 평가했다. 인프라를 공급한 주력산업이 건설이다. 한국 건설은 검증된 기술과 경험을 바탕으로 선진기업과의 기술 격차를 단시간 내에 해소할 방법을 찾아야 한다.

중요한 것은 선진기업과 글로벌 시장에서 협업(collaboration) 전략을 확대하는 일이다. 자체 내 기술 개발보다 신무기로 무장한 글로벌 기업과 협업해 어깨 너머로 기술을 읽고 ‘리버스 엔지니어링(reverse engineering)’하는 전략이 시간과 돈을 아낄 수 있는 가장 확실한 방법이다. 물론 초기 손실은 충분히 각오해야 한다. 선진기업일수록 ‘give & take’가 보편적이다. 국내 산업체가 무엇을 주고 무엇을 받을 것인지는 협력 상대국이나 산업체에 따라 달라진다.

국내 산업체의 기술 수준이 과거보다 높아졌다고 하지만 선두그룹에 있는 글로벌 기업과의 기술과 전략 격차는 오히려 더 벌어져 있다. 현실을 외면하면 다른 길이 없다. 정부와 정치권에 호소하는 과거 답습 방식으로는 선진기업의 문턱을 절대 넘어설 수 없다. 국내 공공 발주제도는 정책과 정치가 바뀌지 않는 한 상당 기간 물량 배분 기반 내수 시장이 유지될 것으로 예상된다. 하지만 글로벌 시장 확대 없이는 성장 자체가 어려울 것이다. 건설을 벤치마킹하여 글로벌 시장의 챔피언으로 부상한 조선과 자동차 산업의 성공 신화는 글로벌 시장을 겨냥했기에 가능했다는 사실을 잊어서 안 된다.

과감한 도전이 정답

급변하는 시장과 산업 환경 속에서 과거와 같은 일정한 패턴을 예측할 수 있는 상수(constant)는 줄고, 변수(variable)가 많이 늘어났다. 20세기 최고의 경영학자인 고 피터 드러커(Peter Drucker) 박사는 ‘불확실한 미래를 가장 확실하게 만드는 방법은 미래를 스스로 만들어 가는 것’이라고 주장했다. 실리콘 밸리에서 가장 혁신적인 사업가로 지목받았던 피터 디아만디스(Peter

Diamandis)는 그의 저서(BOLD)에서 “과거 100년은 잊으라, 앞으로 10년은 전혀 다른 세상이 펼쳐진다. 대단한 기술이 온다. 대단한 생각을 하라. 대단한 실행을 하라”고 주문했다.

기다려 주는 시장은 세계 어디에도 없다. 대단한 도전을 하라는 주문은 우리 건설에 주는 메시지다. 공룡은 변화된 환경에 적응하지 못했기 때문에 멸종했다. 공룡 멸종보다 더 빨리 다가오고 더 큰 재앙을 불러오는 것이 갈라파고스섬에 갇혀 아무것도 하지 않는 것이다. 불확실한 미래 예측에 공들이기보다 알고 있고 확인된 사실에 집중하여 10년 후인 2030년에 과감하게 도전하는 길이 정답이다. 실패가 두려워 때가 오기만 기다리는 전략은 갈라파고스섬에 갇혀 있는 것과 다를 바 없다.

코로나 팬데믹은 일시적 현상으로 끝나지 않는다. 팬데믹이 끝나도 시장과 산업, 기술과 사람이 코로나 이전(BC) 상태로 돌아가지 않는다. 코로나 이후(AC) 변화된 시장과 산업, 기술을 향한 과감한 도전이 필요한 때다. 정부의 정책과 제도, 시장과 산업구조는 근본적으로 변화할 것이다. 비대면 및 무인화 기술이 급부상하고, 개인의 근무 시간은 변하지 않아도 글로벌화된 사업장은 24시간 가동체제로 변하게 될 것으로 예상된다. 지금은 변화를 기다리기보다 변화를 앞서가는 대응 전략과 행동이 필요한 시기로 판단된다. 위기는 언제나 기회를 동반했다는 경험을 미래 희망의 지렛대로 삼아야 한다.

PART
2

시장

2030 건설시장 전망
2030 주택시장 전망과 함의
부동산 산업의 미래
주택금융시장의 변화 방향

제1장

2030 건설시장 전망

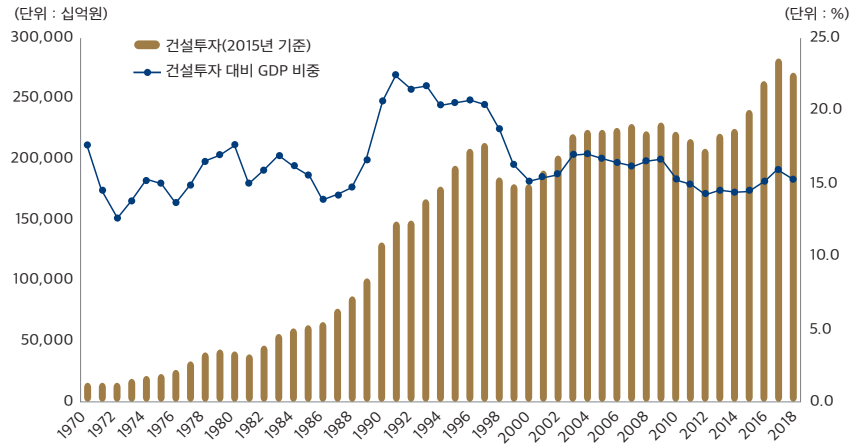
이홍일 · 박철한

국내 건설시장은 1990년대에 주택 200만호 건설, 인프라 투자 확대 등으로 건설투자의 연평균 성장률이 20%를 상회하며 초고속 성장했다. 그러나 1990년대 말 발생한 외환위기 이후 건설투자는 더 이상 증가하지 않고, 건설 경기 순환에 따라 등락을 반복하며 횡보하는 모습을 보였다. 최근에는 2013년 이후 주택경기 회복 영향으로 건설투자가 한동안 증가했으나, 2018년 이후에는 다시 주택경기 하락과 함께 감소세를 시작했다. 결국 국내 건설시장은 1990년대 말 이후 수명주기(life cycle)상 성숙기를 지속한 것으로 판단된다.

경제 발전과 건설투자 변화의 이론적 연구

한 국가의 건설 활동은 해당 국가의 경제발전 단계와 밀접하게 관련되어 있

그림 2-1. 국내 건설투자 변화 추이



주 : 2015년 기준 불변금액 활용.
자료 : 한국은행.

고 양적, 질적으로 변화한다. 이는 생산 활동을 위한 공장, 오피스 등의 건축물과 물류망을 비롯한 경제 성장을 위한 사회기반시설(SOC)이 건설 활동을 통해 구축되기 때문이다. 주거용 건축물 역시 국가의 경제발전 수준, 즉 국민의 소득 수준과 밀접하게 연관되어 있고 양적, 질적으로 변화한다.

기존의 이론적 연구들도 이러한 사실을 잘 보여준다. 대표적으로 Kuznets는 1961년 논문⁷에서 제2차 세계대전 이후부터 1957년까지 34개국을 대상으로 연구하여 1인당 소득이 증가할수록 GDP 대비 건설투자 비중은 증가하다가 일정 소득 수준 이후에는 감소하는 ‘역 U자’ 형태의 2차 함수모형을 주장했다. Burns와 Grebler도 1977년 그들의 저서⁸에서 소득 수준과 주택 투자 수준

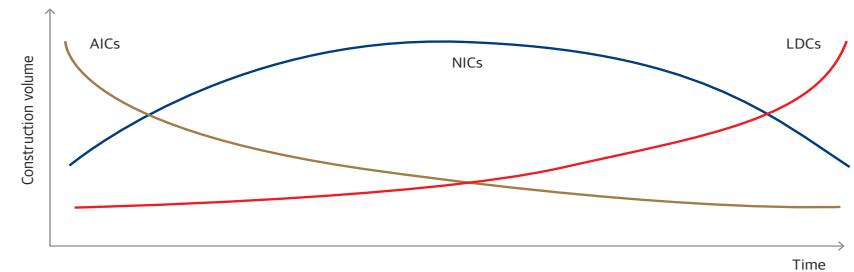
7 Kuznets, S. 「Quantitative Aspects of the economic Growth of 1 Nations, Part IV, Long-Term Trends in Capital Formation Propositions,」 Economic Development & Cultural Change, Part II, July 1961.
8 Burns, L. S. & Grebler, 「The Housing of Nations : Analysis and Policy in a comparative Framework,」 The MacMillan Press, London, 1977.

의 ‘역 U자’ 형태의 관계를 주장했다.

최근 들어서는 Bon이 1992년 저서⁹에서 ‘역 U자’ 형태를 지지하면서도, 선진국의 경우에는 건설 규모가 추가적으로 감소하지 않고 일정 수준을 유지할 것으로 판단했다. Bon(1992)은 국가 유형을 경제발전 단계에 따라 3개로 구분하고, 유형별로 시간이 지남에 따라 건설 규모가 어떻게 변화하는지에 대한 모델을 제안했다.

저개발국(LDC : Less Developed Country)에서는 시간이 흐름에 따라 건설 규모가 증가하되 점점 증가 폭이 커지는 2차 함수 모형을, 개발도상국(NIC : Newly Industrializing Country)에서는 시간이 흐름에 따라 전형적인 ‘역 U자’형을 보이는 것을 제안했다. 반면, 선진국(AIC : Advanced Industrialized Country)에서는 시간이 흐름에 따라 건설 규모가 감소하되 점점 감소 폭이 줄어드는 2차 함수 모형을 제안했다.

그림 2-2. 국가 유형별 건설투자 규모의 변화 추이(Bon curve)



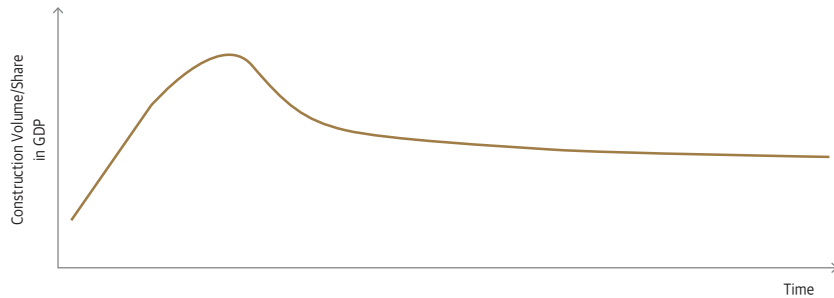
주 : AICs는 선진국(Advanced Industrialized Countries), NICs는 개발도상국(Newly Industrializing Countries), 그리고 LDCs는 저개발국(Less Developed Countries)을 의미함.
자료 : Bon, R., 「The future of international construction : secular patterns of growth and decline,」 Habitat International, 16(3), 1992, p.125.

9 Bon, R. 「The future of international construction : secular patterns of growth and decline,」 Habitat International, 16(3), 1992.

Chia Fah Choy(2011)는 Bon(1992)의 제안을 실제 데이터를 활용해 실증적으로 분석하였는데, 그 결과 선진국의 경우 일정 시점 이후 GDP 대비 건설투자 비중이 추가적으로 더 이상 줄어들지 않는다는 점을 발견했다. 그는 78개국의 1970년부터 2009년까지 자료를 기초로 횡단면 비교(cross sectional comparison)와 종단면 비교(longitudinal analysis)를 동시에 수행했는데, 그 결과 경제발전의 시간 흐름에 따른 GDP 대비 건설투자의 비중 변화와 관련된 'Bon curve'를 검증했다. 그는 외부의 큰 경제적 충격이 없을 경우, 시간이 흐른다 해도 GDP 대비 건설투자의 비중은 지속해서 감소하지 않고, '역 U자'형의 곡선이 오른쪽으로 횡보세를 보이는 긴 꼬리 모양을 형성한다는 것을 발견했다(<그림 2-3> 참조).

Chia Fah Choy(2011)의 연구 결과는 실제 데이터를 활용한 실증 분석 결과라는 점에서 매우 의미가 있으며, 결국 우리나라도 본격적인 선진국 진입 이후에는 GDP 대비 건설투자 비중이 추가적으로 감소하지 않고 일정 수준을 유지할 수 있다는 점을 시사한다.

그림 2-3. GDP 대비 건설투자 비중의 변화 추이 모델



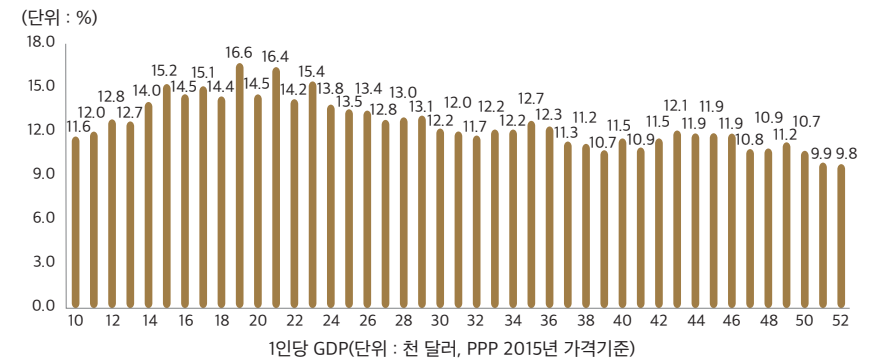
자료 : Chia Fah Choy, 「Revisiting the Bon curve」, Construction Management and Economics, 2011. 7, p.708.

OECD 국가들의 소득 수준별 건설투자 변화

향후 우리나라가 본격적으로 선진국에 진입한 이후의 건설투자 변화 추이를 전망하기 위하여 OECD 국가들의 소득 수준별 GDP 대비 건설투자 비중의 변화 추이를 분석했다. 이를 위해 OECD 국가들의 소득 수준 데이터와 GDP 대비 건설투자 비중 데이터를 통합하여 소득 수준별 GDP 대비 건설투자 비중의 평균치를 분석했다.

그 결과, 선행 연구들에서 주장한 것처럼 대체로 소득 수준이 높아짐에 따라 건설투자 비중도 증가하다가 일정 소득 수준부터는 건설투자 비중의 증가가 멈추는 현상이 발견되었다. 구체적으로 1인당 GDP가 2만 달러(2015년 PPP 기준)를 전후한 시점에서 GDP 대비 건설투자 비중이 정점을 이루는 모습을 보였다. 그런데 OECD 국가들의 1인당 GDP 4만 달러 이후부터는 GDP 대비 건설투자

그림 2-4. OECD 국가들의 소득 수준별 GDP 대비 건설투자 비중 추이



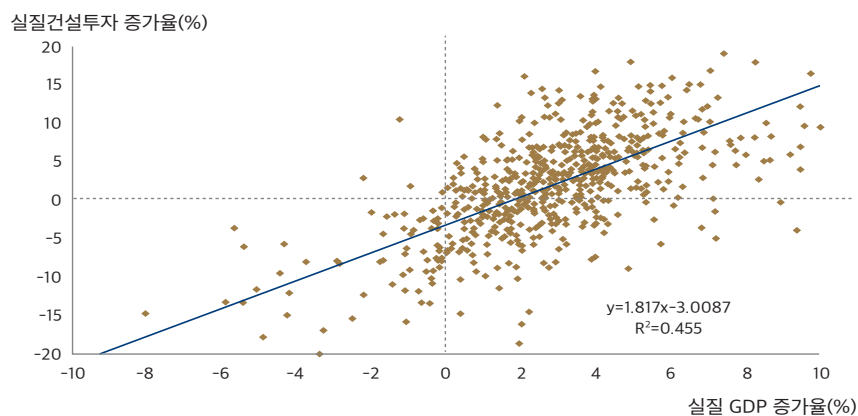
주 : OECD 국가들 1인당 GDP 데이터와 GDP 대비 건설투자 비중 데이터를 소득 수준 구간별로 통합해 계산한 횡단면 분석(cross-sectional analysis) 자료이며, 2015년 기준 1인당 실질소득(PPP 기준)을 기준으로 작성된 것임.

자료 : National Accounts of OECD Countries.

비중이 매우 완만하게 감소하는 특징이 나타났다. 이는 Chia Fah Choy(2011)의 실증 연구 결과에서도 동일하게 발견된 결과이다. 이를 통해 우리나라도 향후 소득 수준이 증가해 본격적인 선진국 단계에 진입한 이후에는 GDP 대비 건설투자 비중이 횡보세를 보일 가능성이 큰 것으로 판단된다.

GDP 대비 건설투자 비중이 추가로 감소하지 않고 일정 수준을 유지한다는 점은 GDP 증가율만큼 건설투자도 증가한다는 것을 의미하므로, OECD 국가들의 GDP 증가율과 건설투자 증가율을 비교 분석하였다. 그 결과, <그림 2-5>와 같이 선형 관계가 나타났다. 선형식을 기초로 시뮬레이션을 해보면, GDP 증가율이 1.66% 이상이면, 건설투자 증가율은 플러스(+)를 기록하는 것으로 나타났다. 구체적으로 GDP 증가율이 3%인 경우 건설투자 증가율은 2.44%를 기록하고, GDP 증가율이 2%인 경우 건설투자 증가율은 0.62%인 것으로 나타났다.

그림 2-5. 선진국의 건설투자와 GDP 증가율 비교



주 : 2015년 실질금액(PPP 기준) 1인당 GDP 4만 달러 이상 국가들 대상으로 분석한 결과.
자료 : National Accounts of OECD Countries.

결국 향후 우리나라의 GDP 증가율이 2% 이상만 기록하면 건설투자는 완만하게나마 지속적으로 증가할 가능성이 높음을 시사한다. 현재 우리나라의 GDP 잠재성장률은 약 2%대 중반 수준이며, 2030년에도 잠재성장률이 2%는 상회할 것으로 전망되고 있다. 따라서 2030년까지 건설투자의 연평균 증가율이 마이너스(-)를 기록할 가능성은 낮은 것으로 판단된다. 또한, 향후 우리나라의 GDP 성장률이 3%를 상회하기 쉽지 않음을 감안하면, 건설투자 연평균 증가율 역시 2030년까지 2%를 넘기가 어려울 것으로 분석된다.

우리나라 건설투자의 중장기 변화 추이 전망

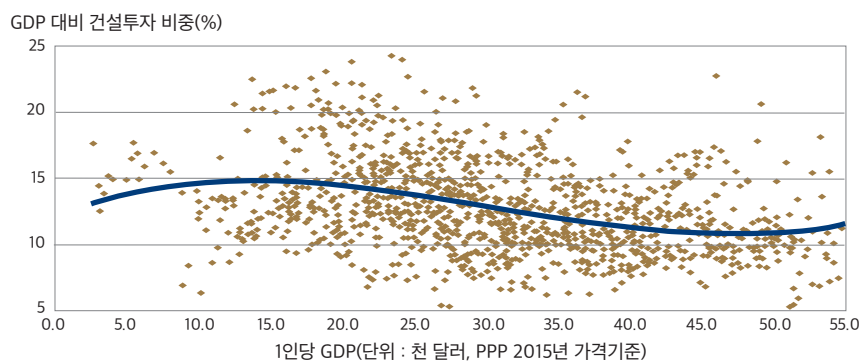
중장기 건설투자 전망 모델식 도출

이상에서 살펴본 바와 같이 Kuznets의 ‘역 U자형’ 가설을 보완한 Bon(1992)과 Chia Fah Choy(2011)의 모델은 중장기 건설투자 전망 모델로서 대체로 타당한 것으로 판단된다. 따라서 향후 우리나라의 건설투자 흐름을 전망하기 위해 OECD 37개 국가의 장기 시계열 자료를 기초로 경제 성장(1인당 GDP 증가)에 따라 각국의 GDP에서 건설투자가 차지하는 비중의 변동 특성을 설명할 수 있는 계량적 모델을 정립해 보았다. 최소자승법(Least Squared Method)에 의해 3차 방정식 모델이 추정되었는데, Chia Fah Choy(2011) 연구와 매우 유사한 형태의 모델이 도출되었다.

세부적으로 살펴보면, 1인당 GDP 약 1만 5,000달러 수준까지는 소득 증가에 따라 건설투자 비중이 지속적으로 늘다가 이후부터는 소득 증가에 따라 건설투자 비중이 점점 감소하는 것으로 나타났다. 구체적으로 1인당 GDP 1만 5,000달러 수준에서 건설투자 비중은 약 15%에 근접했다. 이후 건설투자 비

중은 지속적으로 감소해 1인당 GDP가 4만 달러 중반에 이르자 건설투자 비중이 약 11% 수준으로 감소하고 횡보세를 보이기 시작했다.

그림 2-6. 소득 수준 변화에 따른 건설투자 비중 변화 모델 정립 결과



자료 : National Accounts of OECD Countries.

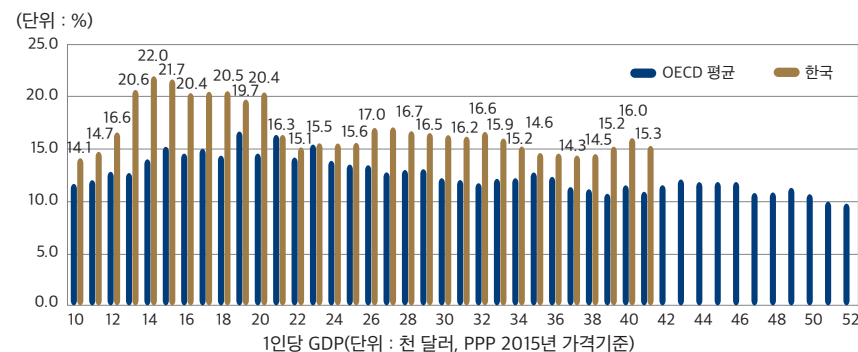
국내 시장은 압축성장 후 선진국과 근접

앞서 언급한 계량 모델은 OECD 전체 국가 데이터를 기초로 정립된 모델이기 때문에 국내 건설시장 전망을 위해서는 우리나라의 특성을 반영하는 것이 필요하다. OECD 국가들과 우리나라의 건설투자 비중을 비교해 본 결과, 우리나라도 OECD 국가들과 마찬가지로 경제발전 단계에 따라 GDP 대비 건설투자의 비중이 전형적인 '역 U자' 형태의 모습을 나타냈다. 구체적으로 2015년 실질금액(PPP) 기준으로 1인당 GDP 1만 달러대 중반부터 2만 달러 사이에서 GDP 대비 건설투자 비중이 정점을 형성하는 것으로 나타났다. 다만, 우리나라의 GDP 대비 건설투자 비중이 모든 소득 수준에서 OECD 국가들의 평균적인 GDP 대비 건설투자 비중보다 높게 형성된 특징을 보였다. 6·25전쟁으로

우리나라의 사회기반시설 대부분이 붕괴되어 건설 스톡(stock) 자체가 매우 적었고, 타 국가들에 비해 매우 압축적인 경제 성장 과정을 거치며 건설 스톡을 빠르게 확충한 결과 때문으로 판단된다.

그러나 1인당 GDP가 2만 달러를 돌파한 이후부터는 우리나라의 GDP 대비 건설투자 비중도 위축되기 시작했다. 그 결과, 점차 우리나라의 GDP 대비 건설투자 비중이 선진국 수준에 좀 더 근접해 가는 모습을 보였다. 최근 들어 우리나라와 OECD 국가들의 GDP 대비 건설투자 비중의 격차가 잠시 확대되는 모습을 보였는데, 이는 2014년 이후 4년 동안 주택경기 호조세로 건설투자가 활성화되었기 때문이다. 그러나, 2018년 이후 주택경기 하락 영향으로 건설투자가 다시 감소세를 보이는 점을 감안할 때, 향후 선진국과 우리나라의 GDP 대비 건설투자 비중 격차도 다시 축소될 전망이다.

그림 2-7. OECD 국가들과 한국의 소득 수준별 건설투자 비중 비교



자료 : National Accounts of OECD Countries.

그럼에도 불구하고 향후 당분간은 우리나라의 건설투자 비중이 OECD 전체 국가들로부터 도출된 모델식보다 다소 높은 수준을 유지할 가능성이 높다.

이는 현재 정부가 추진하는 국가균형발전 프로젝트, 생활 SOC, 도시재생 뉴딜 사업, 3기 신도시 등의 대규모 사업들이 2020년 이후 점진적으로 건설투자에 긍정적 영향을 미칠 것으로 전망되기 때문이다. 특히 2021~2022년 이후부터는 국가균형발전 프로젝트와 3기 신도시 관련 건설투자가 본격화된다.

국가균형발전 프로젝트, 도시재생사업은 2030년까지 투자가 지속될 전망이다. 3기 신도시는 2020년대 중후반까지, 생활 SOC는 2020년대 중반까지 건설투자에 긍정적 영향을 미칠 전망이다. 결국 2030년까지 우리나라의 GDP 대비 건설투자 비중은 OECD 국가들의 데이터에서 도출한 모델상의 그래프 보다는 다소 높은 수준을 유지할 가능성이 크다는 걸 예측할 수 있다.

건설투자의 중장기 전망치 도출

전망 모델식과 우리나라의 특성을 추가로 고려하여 최종적으로 분석한 결과, 2025년 우리나라의 GDP 대비 건설투자 비중은 12.5~13.5%에 이르고, 2030년에는 11.5~13.0% 수준일 것으로 전망된다. 한편, 국내 건설투자의 연평균 증가율은 2020~2025년 동안은 1.0~2.5%, 2025~2030년 동안은 좀 더 위축돼 0.6~1.5%를 기록할 것으로 전망된다.

결국 향후 우리나라의 소득 수준이 증가함에 따라 국민 경제에서 건설투자가 차지하는 비중은 점진적으로 축소할 것으로 전망된다. 실질 건설투자의 연평균 증가율도 점진적으로 둔화될 전망이다. 그럼에도 불구하고 2030년까지 건설투자의 연평균 증가율이 마이너스(-)를 기록할 것으로는 예상되지 않는다. 이는 우리나라의 건설산업이 적어도 2030년까지는 여전히 산업수명주기 상(Industry Life Cycle) 성숙 국면을 유지한다는 것을 의미한다.

표 2-1. 국내 건설투자의 중장기 변화 추이 전망

구분	2025년	2030년
GDP 대비 건설투자 비중	12.5~13.5%	11.5~13.0%
건설투자 금액 (2015년 실질 기준)	265조~287조원	274조~309조원
구분	2020~2025년	2025~2030년
건설투자 연평균 증가율	1.0~2.5%	0.6~1.5%

주 : 동 전망치는 이홍일, 박철한(2014) 연구에서 활용된 전망 방법론을 기초로 하되, 최근 주택경기 호황에 의한 건설투자 증가, 향후 국가균형발전 프로젝트, 생활 SOC, 3기 신도시 등 공공 주도 건설투자 계획을 반영해 전망한 수치임. 단, 건설 경기 순환주기는 반영하지 않은 건설투자의 중장기 추세치에 대한 전망임.

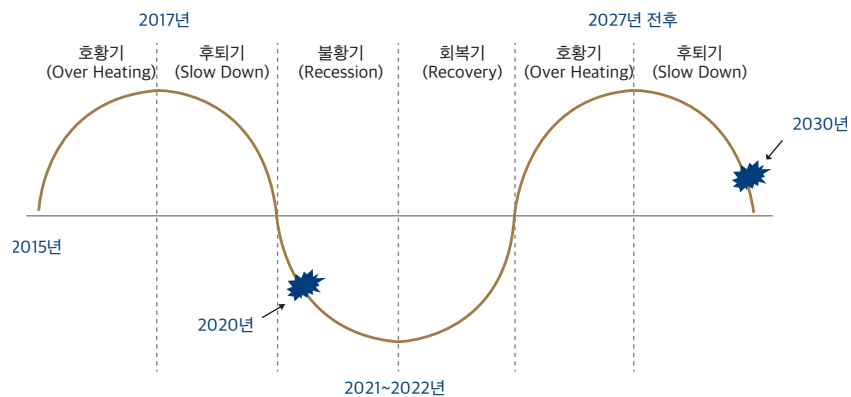
건설 경기 순환주기 및 건설시장 구성의 변화 전망

2030년까지 건설투자의 연평균 증가율이 추세적으로 마이너스(-)를 기록하지 않고 완만하게 커지지만, 세부적으로는 건설 경기 순환에 따라 건설투자가 등락을 반복한다. 건설투자는 2018년 2/4분기 이후 전년 대비 감소세를 기록했다. 구체적으로 2018년 건설투자는 전년 대비 4.3% 줄었고, 2019년에도 전년 대비 3.1% 감소했다. 2020년의 경우 정부 SOC 예산 증가에 따라 토목투자가 증가하겠지만, 건축투자가 부진하면서 전년 대비 감소할 것으로 전망되고 있다. 최근 정부가 생활 SOC, 도시재생사업, 국가균형발전 프로젝트 등 건설투자 활성화 대책을 잇달아 발표했지만, 계획 수립이나 설계 등 착공 전 절차를 감안할 때 동 대책은 2021~2022년 이후에나 본격적으로 건설투자에 긍정적 영향을 미칠 전망이다. 무엇보다 국내 건설시장에서 공공부문이 차지하는 비중은 약 30%에 불과해 주택을 중심으로 한 민간 건설 경기의 하락세를 반전시키기는 쉽지 않다. 최근 불거진 코로나19 사태 역시 민간부문을 중심으로

로 건설 경기에 상당한 하방압력으로 작용할 전망이다.

결국 건설 경기 동행지표인 건설투자 기준으로 건설 경기는 2022년 이후에 회복 국면에 진입할 것으로 전망된다. 이후 건설 경기는 민간부문의 건설 경기가 바닥을 다지는 가운데, 공공부문을 중심으로 점진적인 회복 국면에 진입할 것으로 예상된다. 3기 신도시, 국가균형발전 프로젝트 등 대규모 공공 프로젝트의 일정과 과거 건설 경기의 대순환주기가 약 10년 정도였던 것을 감안하면, 2020년대 초중반 이후 점차 회복 국면에 접어든 건설 경기는 2020년대 중후반에 고점을 형성할 가능성이 큰 것으로 판단된다. 2030년까지 건설투자의 연평균 증가율은 소폭 증가하면서 국내 건설시장이 성숙 국면을 유지할 것을 시사하지만, 건설 경기는 2020년대 초중반 저점과 2020년대 중후반 고점을 형성하면서 한 번의 대순환주기를 형성할 것으로 예상된다.

그림 2-8. 건설 경기 순환주기 추이 전망

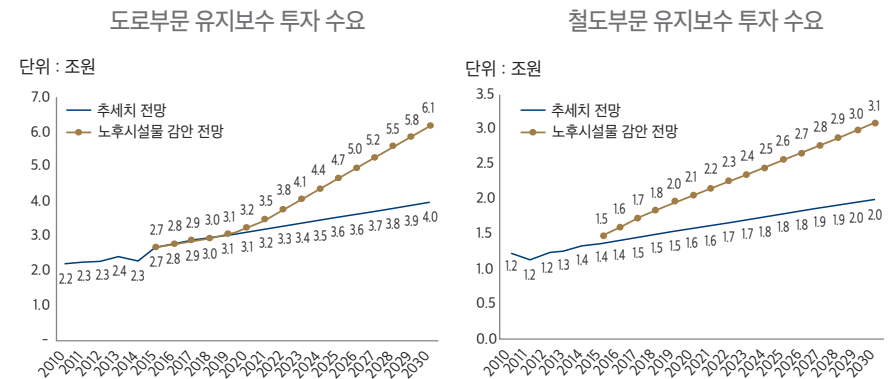


주 : 건설투자 기준 건설 경기 순환주기의 전망임.

유지보수 수요의 급증

2030년까지 건설투자의 연평균 증가율이 마이너스(-)를 기록하지 않을 중요한 이유 중 하나는 유지보수 시장이 성장 국면에 진입하기 때문이다. 선진국의 경우도 신축 시장은 축소하는 반면, 유지보수 시장이 성장하면서 GDP 대비 건설투자 비중이 지속해서 감소하지 않고 회복세를 보였다. 최근 유럽 건설시장의 경우 신축 시장이 50%를 하회하고, 대신 유지보수 시장이 50%를 소폭 상회하고 있다. 우리나라 역시 2020년 후에는 아파트 재건축 및 리모델링, 도시재생, SOC 시설물의 보수·보강 등과 같은 재건축 및 유지보수 시장의 비중이 더욱 증가할 것이다. 국내 건설투자는 1990년대에 가장 급성장했고, 당시 신축된 수많은 시설이 2020년 이후 준공된 지 30년이 경과하면서 유지보수 수요가 급증하게 될 것이다. 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」상 1, 2종 시설물 중 30년 이상된 노후 기반시설물(건축물 제외)은 2026년에 21.4%, 2036년에

그림 2-9. 향후 도로와 철도의 유지보수 투자 수요 변화



자료 : 박철한, 이홍일, 「국내 교통 인프라 유지보수 투자의 향후 변화 추이」, 한국건설산업연구원, 2016.12, p.21.

44.4%로 증가할 것으로 예상된다. 대표적 사회기반시설인 도로와 철도의 유지보수 수요는 2020년을 전후해 급증할 것으로 분석되었다.

주택 역시 2020년 이후 노후 주택이 증가해 유지보수 수요가 급증할 것으로 예상된다. 준공된 지 30년 이상이 경과한 노후 주택 비중은 2030년이 되기 전 30%를 초과할 전망이다. 아파트 노후화도 심각할 것이다. 1990년대에 주택 200만호 건설정책과 1기 신도시 건설로 아파트 준공이 급증했는데, 이 아파트들이 2020년 이후에는 준공된 지 30년 이상이 되면서 재건축 대상 아파트가 된다. 물론 아파트 단지별 용적률과 향후 점진적으로 축소할 것으로 예상되는 신규 주택 수요를 감안할 때 재건축이 추진될 수 있는 아파트는 제한적일 것이다. 그러나 재건축 사업 외 수직증축 리모델링, 단순 보수·보강을 포함한 주택의 유지보수 수요는 2020년 이후 지속적으로 증가할 것이다.

유지보수 시장의 활성화를 위한 정책 개선 필요

2020년 이후 유지보수 수요가 급증하지만, 동 수요가 모두 건설투자 내지 건설시장으로 연결되지는 않을 전망이다. 특히 공공부문의 유지보수 수요는 예산 제약으로 재개축과 같은 적극적 성능 개선이 쉽지 않을 것이다. 중기재정 운용계획에 의하면 정부의 SOC 예산은 2020~2023년 동안 약 22조~24조 원 수준에 머무는 것으로 계획되어 있다. 향후 국가균형발전 프로젝트와 대도시권 광역교통망 확충 등에 많은 예산이 투입되는 것을 감안하면, 노후 SOC에 대한 유지보수는 재개축을 통한 적극적 성능 개선보다는 단순 보수·보강 등 소극적 투자 위주로 이뤄질 가능성이 큰 편이다. 따라서 정부의 SOC 예산을 충분히 확보하는 동시에 민간자본을 활용해 급증하는 유지보수 수요를 건

설시장으로 조기에 활성화하는 것이 매우 중요할 것이다.

공공부문과 달리 민간부문이 주로 소유하고 있는 주택의 경우 재건축, 수직증축 리모델링과 같은 적극적인 유지보수 투자가 상대적으로 좀 더 활성화될 전망이다. 단, 1990년대 준공된 아파트들의 용적률이 상대적으로 매우 높다는 것과 2020년 이후 주택보급률 향상, 신규 주택수요 감소 등을 감안할 때 재건축 사업성이 있는 아파트는 서울을 비롯해 지방 광역시의 주요 지역에 있는 아파트로 한정될 가능성이 높다. 수직증축에 의한 리모델링 역시 사업성이 담보되는 몇몇 지역 아파트로 한정될 것이다. 결국 중장기적으로 노후 주택의 유지보수와 구도심 낙후 문제의 심각성이 더욱 커질 수밖에 없으며, 도시재생과 더불어 노후 주택 정비사업에 대한 전향적 정책이 요구될 것이다.

신축 시장의 정체와 질적 변화

유지보수 시장과 달리 향후 신축 시장의 규모는 총량적으로 정체가 예상된다. 국내 건설시장이 규모 측면에서 2030년까지 성숙 국면을 유지하는 가운데, 유지보수 시장이 성장한다는 것은 향후 신축 시장의 규모가 추가적으로 더 성장하기는 어렵다는 것을 시사한다. 대표적으로 현재 연간 40만호를 조금 밑도는 것으로 추정되는 신규 주택 수요 역시 향후 점진적으로 축소될 전망이다.

신축 시장의 규모가 정체된 가운데 질적으로는 신기술을 접목하거나, 세분화된 고객 집단별 니즈에 맞춘 건설 상품이 증가할 전망이다. 또한 광역도시의 교통 체증 문제를 해결하는 도심도 철도 및 도로, 초고속 스마트 고속도로, 초장대교량 및 터널, 에너지 저감형 건축물 등 신기술로 사회적 니즈를 충족시키는 건설 프로젝트들이 지속해서 늘어날 것이다. 국내 건설시장이 본격 성숙

기에 진입하면서 고객이 교섭력에서 우위에 있는 구매자 우위의 시장(Buyer's Market)이 형성되고, 고객의 니즈를 면밀히 분석하고 신기술 및 역량을 활용해 이를 충족시킬 수 있는 건설 상품을 개발하는 것이 향후 기업의 가장 핵심적인 성공 요인이 될 것이다. 그동안 세분화된 고객의 차별화된 수요와 관계없이 천편일률적인 건설 상품을 공급해도 수요가 형성되었으나, 향후 건설시장은 점차 달라질 것이다. 주택을 포함한 건설 상품의 고객을 다양한 기준으로 세분화하고, 이들 각자의 니즈를 충족시킬 수 있는 상품을 신속히 개발할 때 비로소 새로운 시장이 창출될 수 있다.

다가오는 2030년을 바라보는 건설기업들은 기존 건축물과 사회기반시설의 재개축 및 유지보수 분야로 사업 범위를 확대해야 함과 동시에, 신기술과 마케팅 등을 핵심역량으로 구축해 신축 건설시장을 적극적으로 창출하는 시장 창출자(Market Creator)로서의 전략적 변신이 필요할 것이다.

| 참고문헌 |

- 이홍일, 박철한, 「국내 건설투자의 중장기 변화 추이 전망」, 한국건설산업연구원, 2014.7.
- 박철한, 이홍일, 「국내 교통 인프라 유지보수 투자의 향후 변화 추이」, 한국건설산업연구원, 2016.12.
- Kuznets, S. 「Quantitative Aspects of the economic Growth of Nations, Part IV, Long-Term Trends in Capital Formation Propositions」, Economic Development & Cultural Change, Part II, July 1961.
- Burns, L. S. & Grebler, 「The Housing of Nations : Analysis and Policy in a comparative Framework」, The MacMillan Press, London, 1977.
- Bon, R., 「The future of international construction : secular patterns of growth and decline」, Habitat International, 16(3), 1992.
- Chia Fah Choy, 「Revisiting the Bon curve」, Construction Management and Economics, 2011.7.

제 2 장

2030 주택시장 전망과 함의

허윤경

2019년까지 우리나라 주택시장은 경제적 위기에 따른 가격의 등락이 존재 하긴 했지만, 중장기적 관점에서는 강세가 이어졌다. 글로벌 금융위기 이후에 는 인구 구조적 요인 등에 기반하여 일본 시장과 같은 장기 침체 가능성이 불거 졌다. 그러나, 단기 하락 이후 금융상품의 다변화와 저금리로 풍부한 유동성이 공급되면서 활발하게 주택공급이 이루어졌다. 이와 함께 주택가격이 급등하는 양상이 나타났다. 그러나, 코로나19 이후 상황은 누구도 단언하기 어렵다.

인구 구조적 변화 전망

단기적 경기 변동성이 아니라 향후 10년간 주택시장의 근본적 변화는 인 구·가구로 대변되는 인구 구조학적 변화가 이끌 것이다. 최근 초저출산 상황

을 반영해 정기적인 인구 및 가구 추계 사이에 이례적으로 2019년 특별 추계 가 발표되었다. 이를 바탕으로 중장기적 주택시장 수요 상황을 시점, 총량, 질 적 변화 관점에서 가늠해보자.

먼저, 올해 발표된 장래가구 추계에 따르면 2040년을 정점으로 가구가 감 소할 전망이다. 2년 전인 2017년 발표된 추계치(2015~2045년)에서 정점은 2043년이였다. 초저출산으로 가구 수 하락 시점이 앞당겨졌다. 인구 추계에서 도 유사한 패턴이 확인된다. 2017년 발표된 추계치(2015~2065년)의 인구 정 점은 2031년이였으나, 올해 발표에서는 2028년으로 당겨졌다. 최근의 초저출 산 등 인구 구조적 변화로 인구 및 가구 감소 시기가 3년 앞당겨졌고 정점은 각각 2028년과 2040년이 될 것으로 전망된다.

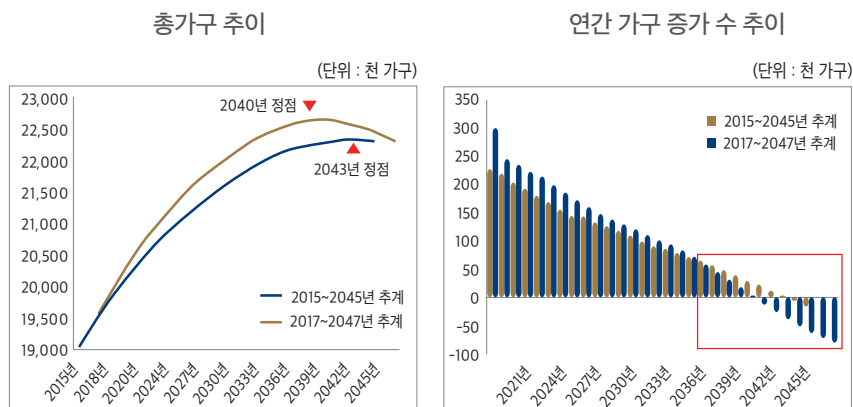
주택시장은 주택 수요 감소 시기가 앞당겨지는 것을 유념해야 한다. 또한, 인구는 감소하지만 가구는 증가하는 12년 동안(2028년에서 2040년)의 시장 과 정책운영 방향에 대한 심도 있는 고민이 필요하다. 가구 증가에 따른 주택 수요 증가는 불가피한데, 2030년까지는 이러한 현상이 이어질 것으로 예상된 다. 그러나, 이에 민감하게 대응한 주택공급 확대는 2040년 이후 주택시장의 장기 불황을 가저올 가능성을 내포한다.

둘째, 총가구 수의 총량적 변화는 과거 추계치보다 31만 가구 많은 2,265만 1,000가구를 정점으로 예측하였다. 2017년 발표된 추계치(2015~2045년)의 총 가구 수는 2,234만 1,000가구였다. 절대 가구 수 증가를 긍정적 요인으로만 볼 수 없다. 2035년까지 증가하는 가구 수가 당초보다 많지만, 이후에는 증가 폭 둔 화 속도가 빠르고 가구 수 감소 속도는 더욱 빠를 것으로 내다본 것이다. 당초 추 계에서는 총가구 수 변화를 점진적으로 예측했다면, 금년 추계에서는 변화폭이 클 것으로 판단한 것이다. 연간 가구 수 증가는 2023년까지는 20만 가구 내외를

유지하겠지만, 이후에는 빠르게 감소하여 2030년에는 12만 가구까지 낮아질 전망이다. 연간 증가하는 가구 수가 매년 1만 가구씩은 감소한다는 의미다.

총가구 수의 변동성 확대는 주택 공급자와 정책 관계자 모두에게 유연성을 요구한다. 질적 수요뿐 아니라 총량적 수요의 변화 폭이 커짐을 의미한다. 이러한 변화는 주택의 빠른 공급과 멸실을 불러온다. 이에 따라 토지 확보 방식 등을 포함하여 공급 방식의 다양화, 용도 전환의 용이, 금융 방식의 다변화 등 주택공급의 유연성을 높일 수 있는 다양한 수단에 대한 검토가 필요하다.

그림 2-10. 총가구와 연간 가구 증가 수 추이



자료 : 통계청, 2017(2015~2045년), 2019(2017~2047년), 장래가구 추계 및 장래가구 특별 추계.

자료 : 통계청, 2017(2015~2045년), 2019(2017~2047년), 장래가구 추계 및 장래가구 특별 추계.

셋째, 가구원 수별 비중 변화가 크다. 2015년 1인 가구 비중은 27.2%였으나, 2017년은 28.5%로 2년 사이 1.3%p나 증가하였다. 2인 가구 비중도 0.6%p 증가하였다. 1~2인 가구 비중은 증가하지만 3인 이상 가구 비중은 감소하는 현상이 심화되고 있다. 2047년에는 전체 가구 중 72.3%가 1~2인 가구로 구성될 전

망이다. 특히, 인구가 증가하는 2028년 이전인 2027년까지 1~2인 가구 비중 증가 폭이 가파를 것으로 내다보고 있다. 추계의 특성상 단기 미래의 변화를 민감하게 반영한다는 점을 감안하더라도, 향후 10년간 가구 구성에 있어 1~2인 가구 증가세는 크게 나타날 것으로 판단된다.

넷째, 1인 가구의 특징은 어떻게 될까. 2017년 현재 1인 가구의 절대 다수는 40세 미만 20~30대 가구다. 30세 미만 가구 18.2%, 30대 가구 17.4%로 35.6%에 이른다. 40대 이상은 20% 미만이고 65세 이상 비중은 24.1%다. 그러나 10년 후인 2027년에 이르면 비중이 역전될 것으로 전망된다. 40세 미만 가구 비중은 29.7%로 낮아지고 65세 이상 비중은 32.0%까지 확대될 것으로 예측된다. 2037년에 가면 1인 가구 중 65세 비중은 41.5%, 2047년에는 48.7%까지 상승할 전망이다. 1인 가구의 절반은 65세 이상 고령자다.

하지만, 현재 빠르게 확대되고 있는 20~30대 1인 가구만을 생각하고 그들을 위한 맞춤형 주택공급을 확대하는 것은 우려스럽다. 10년 이내에 세대별 용도가 맞지 않는 주택을 대량 양산할 가능성이 높기 때문이다. 10년 안에 현재의 20~30대 1인 가구용 특화 주택은 노령자를 위한 주택으로 대체해야 할지도 모른다. 지금부터 2030년까지 세대별 구성이 빠르게 바뀌는 시기에는 세대 특화형 주택보다는 어떤 세대가 사용하더라도 어려움이 없는 전 세대 포괄형 주택에 대한 고민이 필요해 보인다. 기능 및 용도 전환이 용이한 주택도 대안이 될 것이다. 결국, 앞으로 10년간은 인구와 가구 구조가 빠르게 변화하는 시기이다. 짧은 호흡으로 대응하기보다는 중장기적 관점에서의 주택 상품 고민이 필요함을 시사한다.

표 2-2. 1인 가구 연령별 가구 수 및 구성비

(단위: 만 가구, %)

구분	가구					구성비				
	2017년	2019년	2027년	2037년	2047년	2017년	2019년	2027년	2037년	2047년
계	558.3	598.7	711.4	807.6	832.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
30세 미만	101.4	110.5	103.6	97.0	76.5	18.2	18.5	14.6	12.0	9.2
30대	97.4	97.5	107.6	89.7	81.0	17.4	16.3	15.1	11.1	9.7
40대	86.6	88.4	93.3	97.2	81.4	15.5	14.8	13.1	12.0	9.8
50대	94.5	100.8	116.0	117.3	120.2	16.9	16.8	16.3	14.5	14.4
60대	79.2	89.4	126.5	141.7	135.7	14.2	14.9	17.8	17.5	16.3
70대 이상	99.3	112.1	164.3	264.7	337.2	17.8	18.7	23.1	32.8	40.5
65세 이상	134.7	150.0	227.4	335.1	405.1	24.1	25.1	32.0	41.5	48.7

자료: 통계청, 2019(2017~2047년), 장래가구 특별 추계.

다섯째, 고령화는 가구 구조에 어떻게 나타날까. 가구주가 65세 이상인 고령자 가구는 2017년 399만 8,000가구에서 2047년 1,105만 8,000가구로 2.8배 증가할 전망이다. 고령자 가구가 차지하는 비중은 2017년 20.4%에서 2047년 49.6%로 급격하게 증가한다. 2047년이 되면 65세 이상 고령 가구주 비중이 전체의 절반에 달하는 것이다. 여기에 더해 1인 고령자 가구가 405만 1,000가구로 전체 가구에서 차지하는 비중이 18.2%에 이를 전망이다.

고령자 가구 증가는 예견된 사실이나, 고령자 주택이나 고령자의 자가주택의 관리 및 처분을 위한 수단은 많지 않다. 「노인복지법」에 따른 노인복지 주택이 존재하지만, 시장 비중은 미미하다. 또한, 우리나라 노인 가구의 자가보유율은 높으나 주택연금의 활용률은 낮다. 최근 들어 대상을 확대하면서 이용률이 제고되고 있으나, 아직 갈 길이 멀다. 자가 소유 노인 가구를 위해서는 유동성을 확보해주는 방안이 절실하다. 자가소유 주택을 임대주택과 연계하거

나, 농촌주택과 연계하는 등 다양한 수단이 모색되어야 할 것이다.

주택공급 시장의 변화 전망

2019년 발표된 가구추계(2017~2047년)는 주택시장에 어려운 속제를 던지고 있다. 주택은 물리적 형태인 구조물로 수요에 대응한다. 그러나, 실시간으로 변화하는 수요에 물리적 구조물이 시차 없이 대응하기는 어렵다. 최근 추계는 가구의 총량적 질적 변화의 폭이 과거에 비해 더 커짐에 따라 구조물인 주택이 더욱 능동적이고 유연하게 대응하길 시장에 요구하고 있는 것이다.

첫째, 주택 재고는 향후 5년 안에 2,000만호 시대에 접어들 전망이다. 주택 총조사에 따르면 2018년 전국의 총주택 수는 1,736만호이다. 최근 3년간 준공과 멸실을 고려한 총주택 증가율은 2.5%다. 이를 고려하면, 2023년에서 2024년 사이에는 주택 재고가 2,000만호를 넘어설 것이다. 최근 공급이 급증한 오피스텔을 비롯한 준주택 물량까지 고려하면 주택 재고 2,000만호 시대가 바로 눈앞에 다가왔다. 이제는 확대된 주택 재고를 어떻게 관리할지 고민해야 한다. 또한 이를 활용한 새로운 사업모델 개발도 절실하다.

둘째, 공급 물량도 변하고 있다. 글로벌 금융위기 이후 연간 주택 준공 물량은 증가하고 있다. 2010년에는 과거 5년 연평균 준공 물량이 36만호 수준이었으나, 2018년에는 52만호까지 확대되었다. 침체기 공급 감소 물량과 가격 상승에 따른 수요 증가분이 함께 나타나면서 준공 물량이 크게 증가한 것으로 이해된다. 그러나, 이러한 추이가 2020년 이후에도 이어지기는 어려울 것이다. 선행지표인 인허가와 분양 물량이 감소하면서 이에 후행하여 준공도 줄 것이다. 가장 근원적 수요인 연간 가구 수 증가분이 감소하고 있다. 입지적 선호, 금

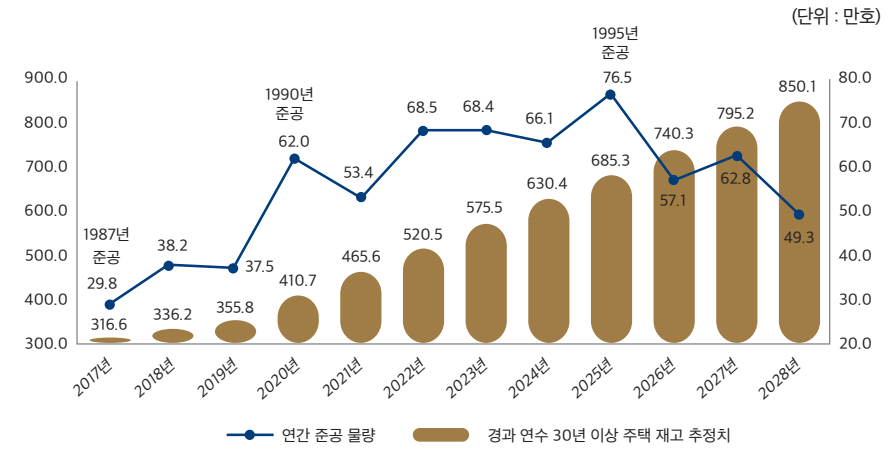
용 여건, 택지 상황 등도 함께 바뀌고 있어 향후 10년간 공급시장도 큰 변화를 겪을 것이다.

셋째, 확대된 물량 수준과 함께 우리 재고 주택의 유형별 상황은 어떤가. 1,736만호 중 61%가 아파트다. 여기에 다세대(12%), 연립(3%)을 합치면 공동주택 비중이 76%에 이른다. 아파트 재고가 절반을 넘고, 더 넓게 포괄하여 공동주택의 편중 현상이 두드러진다. 또한, 주택의 면적은 78%가 연면적 85㎡ 이하다. 국민주택 규모라는 정책적 영향으로 40~85㎡ 사이에 해당하는 주택이 65%에 달한다. 아파트에 대한 선호와 소형주택 선호가 오히려 강해지면서 주택 재고가 특정 유형과 면적에 집중되는 현상도 강해지고 있다.

넷째, 시기적으로도 공급 시점이 특정 시기에 편중되어 있어 향후 10년간 급격한 노후주택 증가가 불가피하다. 우리나라는 1990년대 200만호 주택공급 정책 등 대량 공급 확대 정책을 수행하였다. 당시 연간 준공 물량 평균은 50만호를 상회하였고 1995년은 76만 5,000호에 달하는 물량이 준공된 것으로 추정된다. 일부 멸실이 있었겠지만, 여전히 재고 물량의 다수를 차지한다. 2020년부터는 당시 건설된 주택의 건령이 30년이 되는 시대가 도래한다. 2020년부터 2030년까지 준공 연한이 30년 이상된 노후주택이 급속하게 증가할 것이다. 특히, 수도권 1기 신도시 등을 중심으로 집단적인 노후화가 진행되고 있다.

노후주택의 증가는 빈집 증가의 문제로 이어진다. 전국적으로 가장 높은 수준을 보이고 있는 강원도 공가율은 12%에 이른다. 최근의 지방 시도에서 공급이 많았다는 점을 고려하면, 노후 공가 주택이 빠르게 증가했을 것으로 예상된다. 노후주택의 증가는 공가 증가로 이어지고, 이는 다시 사회 문제로 연결될 것이다. 인구 감소, 고령화 등으로 지방 시도 지역의 공가 문제는 2030년까지 지속적으로 확대될 가능성이 크다.

그림 2-11. 경과 연수 30년 이상 주택 재고 추정치(멸실 미반영)



주 : 2017년 인구주택 총조사 자료에 따른 멸실 물량 추정치 어려움으로 멸실이 발생하지 않고, 건축물의 노후화만 발생한다고 가정함 추정치임. 실질 노후주택 물량은 이보다 적을 것으로 판단됨. 1987~1998년 준공은 과거 인구주택 총조사상 준공연도가 명기된 물량을 표기함. 1990년과 같이 조사 기간 중 물량은 다음번(5년 뒤) 발표 물량으로 표기함. 자료 : 통계청, 1990~2017년까지 각 연도 인구주택 총조사.

다섯째, 비아파트 지역의 주거환경은 여전히 열악하다. 해당 지역은 부족한 주차장과 좁은 진입도로 등으로 안전상의 문제를 내포하고 있다. 도시재생사업 활성화를 위해 노력하고 있지만, 속도는 더디기만 하다. 여기에 더해 노후주택 문제까지 겹쳐지면서 향후 10년간 주택 관리는 가장 중요한 이슈로 부각될 가능성이 커 보인다.

마지막으로, 절대적으로 증가하고 있는 재고 주택에 비해 관리 수준은 여전히 낮은 편에 속한다. 최근 들어 층간 소음, 아파트 관리비 관련 비리 등 입주민 간 분쟁과 갈등이 사회 문제로 비화되면서 공동주택 관리 문제에 대한 관심이 중요해지고 있다. 더욱이 지속적으로 확대되는 주택 재고는 주택 관리의 필요성을 더욱 강화시킬 것이다.

2030 주택시장 대응을 위한 시사점

신규 공급 물량의 단계적 감소는 불가피, 변곡점은 2027년

가구 수 증가 폭의 감소라는 수요의 축소, 주택 재고의 확대 상황을 고려할 때 신축시장의 정체 및 축소라는 트렌드는 대비해야 한다. 더욱이 우리나라와 유사하게 토지이용 제약이 큰 성숙시장인 영국과 일본에서도 신규 주택공급 물량의 중장기적 감소세가 나타났다. 영국은 1970년 이후 지난 40년간 중장기적 관점에서 주택공급이 지속적으로 감소하여 절반 수준으로 떨어졌다. 일본은 1980년대 후반 이후 주택공급이 꾸준히 감소하여 신규 주택 착공 호수가 2010년 이후에는 절반 수준으로 감소했다. 일본에서 주택가격 하락과 동행하여 신규 주택공급 물량 감소가 나타났다면 영국은 주택가격 상승에도 공급 증가가 제한적으로 나타났다. 다만, 가용토지 제약이 적은 미국은 가격에 비교적 탄력적으로 움직이면서 신규 물량 감소세가 확인되지는 않는다. 현재의 수요와 주택 재고 상황, 성숙시장의 경험 등을 종합하면, 신규 주택공급 물량 감소라는 중장기적 트렌드를 우리 시장이 피하기 어려울 것이다.

그러나, 속도는 다른 문제다. 2040년까지 가구가 증가하는 상황에서 지역별 가격 상황과 맞물려 감소세가 더디게 나타날 가능성도 있다. 향후 30년 사이에 속도의 변곡점은 인구가 감소하는 2027년 전후가 될 가능성이 커 보인다. 다만, 유념해야 할 점은 단기적 변화 대응에 급급하다가는 총량적, 질적 모든 측면에서 끊임없는 수급 불일치 현상이 나타날 가능성이 크다는 것이다. 결국, 시장 참여자들은 긴 호흡에서 중장기적 수요 변화에 초점을 맞추어야 할 것이다.

주택 상품의 변화와 공급 방식 다양화

향후 10년간 급격하게 증가하는 1~2인 가구 증가와 고령화는 주택 상품을 변화시키는 원동력으로, 이에 맞는 시장과 정책의 적절한 대응이 필요하다. 1~2인 가구 증가에 따른 소형주택 수요 확대와 함께 공간적 수요가 다르게 나타나고 있는데, 이들의 공간 이용 패턴은 기존의 3인 이상 가구와는 다르다. 자녀 등 가족원 수가 많을 때는 교육, 환경 등 주택 수요 및 선호 요인이 다양하다. 그러나, 최근의 1인 가구 혹은 부부 가구의 비중이 높아지면서 고용 중심지에 대한 수요가 강하게 나타나고 있다. 1~2인 가구의 공간 이용 패턴이 도심과 이외 지역의 가격 격차 확대의 요인 중 하나라 할 수 있다. 결국, 소형 가구의 고용과 주거 관계와 같은 공간 수요 패턴의 변화 등을 보다 심도 있게 고민해야 할 것이다.

또한, 주택 수요가 급변하고 있지만, 현재 재고 주택은 수요 변화를 반영하는 데 어려움이 있다. 이에 따라, 물리적 노후화와 별개로 사회적·경제적 노후화가 발생하고 있다. 신축 단계에서부터 다양한 주택 수요를 반영할 수 있는 구조 변경의 용이성, 유지관리 및 대수선을 고려한 설계기준을 마련해야 할 것이다. 그리고 현재 재고 주택의 면적 편중 등 경직성을 미연에 방지해야 하는데 이를 위해서는 유연한 구조시스템 도입, 장수명 주택 등에 관한 기술 개발 및 제도적 지원이 필요할 것이다.

노후주택 증가에 대비한 사업모델

노후주택은 1기 신도시로 대표되는 아파트의 집단적 노후화와 비아파트 부문의 열악한 주거환경과 결합한 노후화 문제로 분류해서 대응해야 할 것이다.

공가도 같은 맥락에서 산발적 공가의 문제와 집단적 공가의 문제로 차별적 접근이 이루어져야 한다.

철거 후 재건축이 필요한 정비 단계의 경우 현행법 체계에서는 리모델링, 재건축, 재개발을 통한 정비가 가능하다. 지금까지 정비 단계의 실제 수행 여부는 사업의 수익성에 의해 결정되었다. 이에 따라 대단지 아파트 중심의 재건축, 대규모 정비사업인 뉴타운을 통해 정비가 이루어졌다. 정책적 대응도 경제적 차원에서 정비사업을 평가하고 재개발·재건축의 규제 강화와 완화를 결정하는 방식으로 이뤄져 왔다.

앞으로는 주택정비에 대한 정책적 시각을 재고 주택의 유지관리와 도시관리적 차원으로 옮겨야 할 것이다. 비슷한 맥락에서 리모델링에 대한 개념 재정립도 필요하다. 현행 증축형 리모델링은 재건축 규제 강화 이후 리모델링의 사업성 개선을 위한 일시적 대응이라는 측면이 강하다. 증축형 리모델링은 재건축에서 포괄하고, 대수선형 리모델링은 유지관리 단계에서 접근하는 정책적 균형이 필요하다. 그래야 민간에서 자율적으로 사업이 작동할 수 있고 공공과 민간이 win-win할 수 있는 구도가 형성될 것이다. 또한, 아파트와 비아파트 부문에 대한 차별화된 대응이 있어야 한다. 비아파트의 열악한 주거환경, 공가 증가 등을 고려하여 노후도에 대한 유연한 평가 및 적극적 정비 수단의 활용이 필요하다. 또한, 도시재생사업과 연계하여 비아파트 지역의 광역적 주거환경 개선 방안도 모색되어야 한다.

재고 주택 2,000만호 시대

재고 주택 2,000만호 시대가 눈앞으로 다가오고 있다. 현재도 재고 주택은 빠르게 노후화되고 있지만, 유지관리 체계는 여전히 미흡하다. 2,000만호를

눈앞에 둔 재고 주택관리 목표는 적절한 시기의 유지·관리를 통한 주택의 효율적 활용이다. 이를 위해서는 재고 주택의 감가상각을 관리할 수 있는 시간이라는 변수와 주택 유형별 변수를 세분화하여 대응해야 한다.

먼저, 시간 변수는 주택의 물리적 노후화에 따른 생애주기(life-cycle)에 맞는 세분화된 목표 설정이 이루어져야 한다. 설계 → 준공 → 유지관리 → 대수선 → 유지관리 → 철거 → 재건축으로 이어지는 주택의 생애주기상에서 단계별 특성에 맞는 체계적인 관리 전략이 마련되어야 한다. 다음으로, 세부적으로 나타나는 재고 주택의 물리적 특징에 따른 대응이 있어야 할 것이다. 우리나라 주택은 공동주택이 다수를 차지함에 따라 다양성이 낮다. 다변화된 수요를 적절하게 반영하지 못하는 단점이 존재하지만, 주택관리의 측면에서는 장점으로 작동할 수 있을 것이다. 따라서 공동주택 주도의 적극적 대응이 필요하다.

주택사업의 신규 사업으로 거론되고 있는 임대주택 사업, 주거서비스 사업 등은 재고 주택을 기반으로 한다. 주택의 생애주기별 유지관리 시스템을 육성하고 재원을 마련하는 등 정책적 지원이 조속히 뒤따라야 할 것이다. 이는 재고 주택의 산업적 활용과 고령자의 자산 유동화 등 앞으로 사회·경제적 안정을 위한 선결 조건이 될 것이다.

우리나라 주택시장은 성장 시대를 구가하면서 신축 주택공급과 분양사업을 중심으로 발전해 왔고 비즈니스 모델도 이에 맞추어져 있다. 집값이 상승할 때 개인들의 주택 구매가 급증하는 것은 필연적이며, 분양형 신축 시장은 경기에 의존적이라는 한계를 가진다. 그러나, 향후 10년은 다를 것이다. 2027년부터는 인구 감소가 시작된다. 오래된 주택이 많긴 하지만 주택 재고는 충분한 성숙 시장이 도래한다. 시장도, 정책도, 기업도 근본적 변화에 대한 고민을 지속해야 할 것이다.

| 참고문헌 |

- 윤영선, 이승우, 「공동주택 리모델링 활성화를 위한 정책 방안」, 한국건설산업연구원, 2012.
- 허윤경, 「통계로 보는 국제 주택시장 비교 : 미국·영국·일본·한국을 대상으로」, 한국건설산업연구원, 2014.
- 허윤경, 「재고 주택 시장과 재고 주택 관리 정책 방향」, 국토 제410호, 2015, pp.20~25.
- 허윤경, 「일본 임대주택 기업의 비즈니스 모델 분석」, 한국건설산업연구원, 2018.
- 허윤경, 김성환, 「미국 주택기업의 비즈니스 모델 분석」, 한국건설산업연구원, 2018.
- 허윤경, 「노후 주택정비사업의 현황과 발전 방향」, 원도심 노후주택 지역 재생 국회 토론회, 2019.

제3장

부동산 산업의 미래

이상영

우리나라 부동산은 산업으로서 주목받기보다는 재테크 대상이나, 수익형 부동산 등 투자 대상으로 간주되어 왔다. 이러한 편협한 시각하에서 부동산은 산업으로서 성장하지 못하였다. 오랜 기간 재산 증식을 위한 거래 수단으로 인식되면서 부동산을 매개로 재화나 서비스를 창출하는 산업화 개념은 경시되었던 것이다. 부동산 산업에 근본적인 변화를 가져온 것은 전 세계적인 금융위기였다. 1990년대 말 외환위기와 2008년의 글로벌 금융위기는 부동산 산업의 패러다임을 바꿨다.

우선, 1990년대 말 IMF 외환위기 때 외국계 부동산 투자회사들이 대거 국내에 진출하면서 상업용 부동산 시장에 AM-PM-FM이라는 선진국형의 부동산 자산관리 체계가 구축되었다. 뒤이어 2000년대 초 부동산 증권화 제도가

도입되면서 리츠, MBS 등 유동화 상품이 출시되기 시작하였다. 두 번째 변화는 2008년 글로벌 금융위기로 발생했다. 금융위기 이후 주택매매 차익이 줄어들면서 주택시장에서 AM-PM-FM 자산관리 체계가 본격적으로 시작되었다. 아직은 상업용 부동산 시장에 비해 주택시장의 부동산 자산관리 체계가 취약하지만, 장기적으로 주택의 자산관리 부문은 상업용 부동산보다 훨씬 큰 산업 분야로 성장할 것이다.

두 번의 금융위기 이후 우리나라에서는 부동산 증권화 제도가 발전하고, 모든 부동산 분야에 자산관리 체계가 갖추어졌다. 다만 주택시장에서는 전통적인 전세 제도가 광범위하게 잔존하고 있고, 상대적으로 월세화가 더디게 이루어지고 있다. 이에 따라 주택 부문의 자산관리 체계의 발전은 상업용 부동산 시장보다 상대적으로 느리게 이루어지고 있다. 2010년대 중반 이후에는 전통적인 부동산 산업 분야에 신기술을 접목한 새로운 기업들이 등장하기 시작했다. 부동산 산업(property)과 신기술(technology)이 결합된 프롭테크(Prop-Tech)업이 인터넷, 모바일, AI, 빅데이터 기술의 발전과 더불어 성장하기 시작한 것이다. 프롭테크업은 부동산 산업의 패러다임을 다시 변화시킬 것이다.

부동산 산업의 현황

우리나라 부동산 산업의 현황을 2017년 통계청의 「서비스업 조사보고서」로 살펴보면 전국 부동산 산업의 사업체 수는 15만개, 종사자 수는 50만 5,000명, 매출액은 128조 7,000억원에 달한다. 2017년 우리나라 GDP가 1,835조 7,000억원이므로 부동산 산업의 매출액은 우리나라 GDP의 7% 수준이었다. 미국

(2008년)의 11.4%나 일본(2011년)의 12.1%, 영국(2007년)의 14.7% 등과 비교하면 그 비중이 낮은 편이다.¹⁰ 아직 부동산 산업이 이들 선진국만큼 성숙하지 못하기 때문이다. 그렇지만 우리나라의 부동산 산업은 건설업의 GDP 대비 비율과 비교하면 낮은 수준이다. 2017년 공사비를 제외한 건설산업의 부가가치는 119조 7,000억원으로 GDP의 6.5% 수준이다.

표 2-3. 부동산 산업의 산업 분류별 사업체 수, 종사자 수, 매출액(2017년)

산업분류	업종 분류	사업체 수	종사자 수	매출액(백만원)
	전국	152,083	504,790	128,664,508
68	부동산업	152,083	504,790	128,664,508
681	부동산 임대 및 공급업	20,074	88,258	92,530,684
6811	부동산 임대업	13,370	44,974	13,939,034
68111	주거용 건물 임대업	1,163	3,131	2,210,239
68112	비주거용 건물 임대업	12,011	41,170	11,470,471
68119	기타 부동산 임대업	196	673	258,324
6812	부동산 개발 및 공급업	6,704	43,284	78,591,650
68121	주거용 건물 개발 및 공급업	3,139	14,435	43,000,856
68122	비주거용 건물 개발 및 공급업	1,726	8,678	8,558,866
68129	기타 부동산 개발 및 공급업	1,839	20,171	27,031,928
682	부동산 관련 서비스업	132,009	416,532	36,133,824
6821	부동산관리업	33,966	250,548	24,557,044
68211	주거용 부동산관리업	22,227	160,740	11,363,637
68212	비주거용 부동산관리업	11,739	89,808	13,193,407
6822	부동산중개, 자문 및 감정평가업	98,043	165,984	11,576,780
68221	부동산중개 및 대리업	94,621	149,821	9,045,569
68222	부동산 투자 자문업	2,636	7,938	1,514,633
68223	부동산 감정평가업	786	8,225	1,016,578

자료 : 통계청, 「서비스업조사보고서」, 온라인간행물, 2017.

10 지대식 외, 「부동산산업의 발전방향과 향후과제」, 국토연구원, 2010; 日本総務省 經濟産業省, 「平成24年 經濟センサス・活動調査」, 2014.

부동산은 산업 분류로 보면 중분류 68에 해당되며, 2개의 소분류로 구성되어 있다. 하나는 부동산 임대 및 공급업(681)으로 사업체 수는 2만개, 종사자 수는 8만 8,000명, 매출액은 92조 5,000억원이다. 이 업종의 사업체나 종사자 수는 많지 않지만, 매출은 전체의 72%를 차지하고 있고, 규모의 경제가 작동하는 분야다. 681의 세분류에는 부동산 임대업(6811)과 부동산 개발 및 공급업(6812)이 있는데, 부동산 개발 및 공급업이 매출의 대부분을 차지하며, 6812의 세분류에서는 주거용 건물 개발 및 공급업(68121)이 가장 큰 부분을 차지한다. 결국 우리나라 부동산 산업에서 규모의 경제가 작동하고 있는 업종은 주거용 건물 개발 및 공급 부문인 것이다. 이 분야는 전체 부동산 산업 매출의 1/3을 차지한다.

상대적으로 최근 성장하고 있는 부동산 임대업(6811)의 경우에는 매출이 13조 9,000억원에 머물고 있고, 그나마 매출의 대부분이 비주거용 건물 임대업(82.3%)이다. 비주거용 건물 임대업, 즉 상업용 부동산 임대업의 경우는 IMF 외환위기 이후 지난 20년간 지속적으로 성장하여 글로벌 스탠더드에 근접한 형태로 자산이 운영되고 있다. 반면, 주거용 건물 임대업(68111)의 총매출액은 2조 2,000억원에 불과하다. 그나마 매출의 대부분은 공공주택 임대업에 의한 부분이고, 민간주택 임대업의 비중은 매우 작다. 물론 실제 민간주택 임대업의 규모는 매우 크지만, 이는 개인 임대인에 의한 것으로 기업화되어 있지 않기 때문에 매출이 제대로 파악되지 않는다.

부동산 관련 서비스업(682)의 매출 비중은 전체 부동산 산업의 28%에 불과하지만, 사업체 수로는 86.8%, 종사자 수로는 82.5%에 달한다. 즉, 부동산 관련 서비스업은 규모의 경제가 거의 없는 영세한 분야이지만, 고용 면에서는 부동

산 산업의 주력 업종이다. 부동산관리업, 부동산중개업, 감정평가업 등이 이 업종에 속하며, 부동산관리업과 부동산중개업이 대부분의 매출을 차지하고 있다. 부동산관리업(6821)은 노동집약적 사업으로 업체 수는 3만 4,000개, 종사자 수는 25만명에 달한다. 업체당 종사자 수는 7.4명이지만 전체 부동산 산업 종사자의 절반이 이곳에서 일하고 있다. 부동산중개 및 대리업(68221)은 사업체 수가 9만 5,000개이고, 종사자 수는 15만명이다. 사업체당 종사자 수가 1.7명 수준에 불과할 정도로 영세하지만, 단일 업종으로는 가장 많은 사업체가 있다.

새로운 부동산업, 프롭테크업

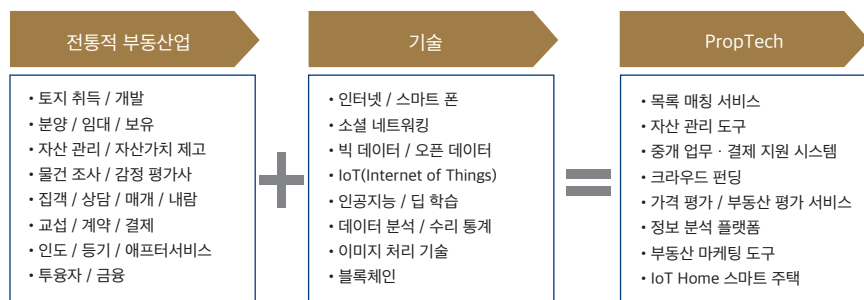
프롭테크업의 개념

프롭테크(Prop-Tech)업이란 전통적인 부동산 서비스의 오프라인 업무가 빅데이터 및 IT 기술과 결합하여 새로운 유형으로 서비스사업화한 산업을 지칭한다. 즉, 전통적 부동산 사업이 온라인 매칭서비스, 자산관리솔루션, 온라인 중개업무 및 결제시스템, 클라우드 펀딩, 가격산정 AI, 자동물건 평가 서비스, 플랫폼 부동산 마케팅, 스마트 주택 등의 신기술과 결합한 것이다.

프롭테크업의 초기 단계에서는 물건 목록이나 검색서비스, 물건중개 및 관리 등 유통 부문 중심이었지만, 점차 데이터 분석, 클라우드 펀딩, 마케팅 등으로 사업 영역이 다양해져 왔다. 여기에 각국 정부가 공공 부동산정보의 오픈 데이터 정책을 본격화함에 따라 이를 민간이 활용하면서, 프롭테크업이 급성장하고 있다.

프롭테크업은 사업의 유형에 따라 3가지로 분류할 수 있다. 첫째는 플랫폼

그림 2-12. 프롭테크의 개념



자료 : 野村総合研究所, 「土地・不動産関連のビッグデータの整備・活用に向けて」, 2016.

(platform) 비즈니스로서 네트워크 효과를 극대화하는 방식의 사업이다. 플랫폼은 기존 대기업의 일방적 공급시스템을 시너지가 나는 상호 네트워크 방식으로 전환하여, 수요자와 공급자의 교류를 활발히 촉진하는 역할을 한다. 이 과정에서 플랫폼사업은 대기업의 높은 중간 마진을 최소화시켜 실질적인 경비 절감이 가능하도록 해주고 있다. 따라서 부동산 플랫폼은 기존 사업의 경제적 효율성을 개선하고, 소비자 만족도를 제고하는 방식으로 사업화가 가능하다.

두 번째 범주로는 공유경제 원리로 유휴 부동산을 활용하는 사업이다. 이미 전통 산업으로 임계점에 도달한 기존 부동산사업을 부동산 공유의 개념을 활용하여 효율성을 높이고, 비용을 줄여 소비자에게 전통적 부동산 서비스를 제공하는 형태다. 부동산 자산은 공급비용이 매우 비싼 자산이지만, 완성된 유휴 부동산을 공유하는 경우에는 사회적 공동 자산으로서 그 효율성을 크게 제고할 수 있다.

세 번째는 블록체인 서비스를 기반으로 한 경우로 중앙집중형 플랫폼을 분산형 플랫폼으로 대체하여 활용하고 있다. 기존 플랫폼 네트워크가 가져오는 중앙집중형 체계의 폐해인 해킹이나 보안의 문제를 해소하고, 블록체인의 스

마트 계약기술과 파생 코인을 활용하는 지불시스템을 구축하고 있다. 이러한 시스템은 부동산 계약, 중개, 금융 등의 분야에 응용되고 있다.

프롭테크업의 현황

선진국에서 프롭테크업이 성공한 요인은 다음과 같다.

첫째, 선진국에서는 전통적 산업과 신기술의 결합에 의한 사업화가 가능한 폭넓은 부동산 시장이 형성되어 있다. 부동산 산업은 전문성을 기초로 서비스가 제공되는 분야로서 다양한 플레이어가 참여하고 있어야 한다. 이러한 다양한 오프라인 서비스가 신기술의 플랫폼 비즈니스와 결합되어 네트워킹을 하면서 성장하는 것이다. 나아가 전통적 부동산 산업만이 아니라 다른 업종과도 교류하여 융합형 산업으로 성장한다.

둘째, 공공정보가 민간에게 완전히 공개되고, 이 정보를 민간이 활용하는데 제한이 없다. 이때 공공정보가 민간에 개방된다는 것은 데이터가 기계로 관독이 가능한 형태로 제공된다는 의미다. 수치, 화상, 문장 등이 완전히 활용되도록 자료가 정비되어 민간에 제공되어야 전환비용을 절약하고 효과를 낼 수 있다. 2012년 미국 연방통신위원회는 스타트업 회사들이 정부 데이터를 기업 데이터 자산에 통합할 수 있도록 허용하였다. 영국의 경우에도 2010년 공공데이터 개방원칙을 발표하고, 「기업투자법」 공표를 통해 런던에 테크시티(Tech-City) 조성 및 기술기반 클러스터를 지원하는 제도를 마련하였다.

셋째, 프롭테크업의 변화를 뒷받침하는 제도의 확립 및 지원이 필요하다. 2012년 미국에서는 「잡스법(JOBS ACT, Jump-start Our Business Startups, 신생벤처육성지원법)」이 통과되면서 일반인도 온라인 소액 부동산투자를 할 수 있게 됐다. 이 법에 따라 중소기업과 신생 벤처기업들의 투자자금 유치에 대한

규제가 완화되었고, IPO도 쉽게 할 수 있게 되었다. 외국에 비해 우리나라 프롭테크업의 분야와 규모는 아직 초기 단계를 면치 못하고 있다. 우선, 최근 프롭테크 업체가 모인 (사)한국프롭테크포럼의 자료로 국내 분야의 현황을 살펴보자.

(사)한국프롭테크포럼에 가입하여 프롭테크 분야에서 활동하고 있는 스타트업 회원사는 총 60개이며, 이 중 35개의 매출액, 투자유치 금액, 재직자 현황을 보면 매출액 총액은 5,472억원, 회원사당 평균 매출액은 156억 3,000만원이다. 재직자 수로 보면 전체 1,466명으로 회원사당 평균 재직자 수는 42명이었다.¹¹ 2018년과 2019년도에 이들 기업에 대한 투자가 급증하여, 2019년 9월에 조사한 바로는 협회 회원사 40개 기업에 총누적 투자 유치금액은 1조 44억원으로 회원사당 평균 투자 유치금액은 251억원에 달했다.¹²

포럼 회원사의 분야별 매출 비중을 보면 부동산정보를 제공하는 부동산포털에 해당되는 경우가 9개 업체로 43%를 차지한다. 그다음은 공유서비스를 하는 11개 회사가 40%를 차지하고 있다. 3번째는 인테리어업 5개 회사로 12%를 차지하고 있다. 이들 3개 분야가 전체 매출의 95%를 차지하고 있다. 상대적으로 임대관리, 스마트시티, 건설테크, 핀테크 등은 5% 수준에 불과하다. 물론 핀테크 분야의 경우 포럼 회원사가 아닌 P2P 업체들이 광범하게 존재하기 때문에 조사된 매출 수준은 과소평가된 것이다. 최근 우리나라에서 프롭테크 금융의 경우 증권형보다는 대부형인 P2P 중심으로 이루어졌고, 2019년 6월 말 현재 총대부금액은 6조 2,000억원에 달하고 있다.¹³ P2P업은 2019년 「온라인투자연계 금융업법(P2P금융법)」이 통과되면서 중금리대출 활성화

11 한국프롭테크포럼, 「스타트업 회원사 매출액, 투자유치금액, 재직자수 조사보고서」, 2019.8.2.

12 한국프롭테크포럼, 「스타트업 회원사 누적투자 유치금액보고서」, 2019.9.24.

13 「P2P금융법, 중금리대출 활성화 이끈다」, 파이낸셜뉴스, 2020.1.3.

제도로 정비가 되었다.

표 2-4. 프롭테크 분야별 매출액 비교

구분	부동산포털	공유서비스	인테리어	임대관리	스마트시티	건설테크	핀테크
업체 수	9개사	11개사	5개사	3개사	1개사	3개사	2개사
합계 금액	961.9억 원	889.2억 원	270.2억 원	50억 원	23.9억 원	21.7억 원	17억 원
비중	43%	40%	12%	2%	1%	1%	1%

주 : 가치평가업체 4개와 블록체인 1개 업체는 제외.

자료 : 한국프롭테크포럼, 「스타트업 회원사 매출액, 투자유치금액, 재직자 수 조사보고서」, 2019.8.2.

그런데 P2P와 같은 대부형은 상환 부담이 크기 때문에 대출을 받은 회사 입장에서 상환 등 안정적 관리에 문제가 있다. 반면 증권형은 상대적으로 투자자가 위험을 감수한다는 점에서 투자를 유치한 입장에서 상환 부담이 적고, 이에 따라 초기 스타트업의 경우 이를 선호하게 된다. 그렇지만 우리나라에서는 이러한 증권형 크라우드 펀딩이 미미한 수준에 그치고 있다. 이상의 현황을 보면 우리나라 프롭테크업에서는 부동산포털과 공유경제가 가장 큰 분야이며, 여기에는 빅데이터나 AI 등을 이용하는 분야가 포함되고 있다. 이에 비해 핀테크, 크라우드 펀딩과 같은 금융이나 블록체인 기술 분야는 상대적으로 취약하다.

프롭테크의 미래상

그렇다면 우리나라 프롭테크업이 건설·부동산 산업에 미치는 영향은 어떠한가. 나아가 프롭테크업을 활용해서 건설·부동산 산업을 성장시킬 수는 없을까. 이러한 문제는 부동산 산업의 미래상과 연관된 것이다. 프롭테크를 이용하여 부동산 산업의 성장을 촉진하기 위한 제도 개혁의 과제로 풀어가야 할 것이다.

우선 건설·부동산 시장에서 전통적 산업을 변화시키는 새로운 프롭테크업이 발생한 배경을 살펴보자. 첫째, 기존 도시공간의 변화가 초래한 새로운 부동산 트렌드가 작용하고 있다. 예컨대 전통적인 오피스에서 산업변화에 따라 임차인 구성이 바뀌고 있다. 과거 오피스에서는 전통적인 FIRE(Finance-Insurance-Real Estate)업의 회사들이 핵심 임차인이었다. 그렇지만 지금은 TAMI(Technology-Advertising-Media and Information)나 DNA(Data-Network-AI) 업종의 회사들로 임차인 구성이 바뀌고 있다.

둘째, 전통적인 부동산 산업의 몰락에 대비해서 온라인과 앱을 활용한 프롭테크형 거래가 확대되고 있다. 이에 따라 핵심 도시권역에 새로운 프롭테크 영역이 나타나고 있으며, 이는 도시재생과도 연관되고 있다.

셋째, 부동산 가치와 소유개념이 변화하고 있다. 새로운 부동산 이용자인 밀레니얼 세대는 '소유'보다 '경험'을 중요시하고 있다. 이에 따라 프롭테크적 사업 영역은 주거뿐만 아니라 주방, 서재, 숙박, 오피스 등 거의 모든 부동산 부문으로 확산되고 있다.

넷째는 부동산 영역에 새로운 융복합 산업이 등장하고 있다는 점이다. 이에 따라 가치평가-중개-투자-관리의 융합형 부동산 산업이 등장하고, 이 과정에서 대형 중개회사의 소멸과 저비용의 프롭테크업 증가 현상이 가속화되고 있다.

제도 개혁의 과제

우리나라에서 부동산 산업이 발전하기 위해서는 프롭테크 산업의 활성화가 충분히 이루어져야 한다. 이를 촉진하기 위해서는 정책적으로 프롭테크업을 지원할 필요가 있다. 동시에 업계는 기초 데이터베이스를 구축하고, 경영·금

융 지원 및 대외적 정보제공 등을 해야 한다. 신기술 접목을 통해서 부동산 산업을 미래 산업화하기 위해서는 새로운 발전 전략이 필요하다.

우선, 부동산 산업의 취약점을 프롭테크업으로 보강하는 전략이 필요하다. 우리나라 부동산 산업은 개발과 분양이 대형화되면서, 이제 성숙 단계에 들어섰다. 반면 상대적으로 자산관리, 임대관리, 정보, 중개 분야 등은 분산, 고립화되면서 아직 영세성을 면치 못하고 있다. 향후 이러한 불균형적인 우리나라 부동산 산업을 발전시키기 위해서는 프롭테크업과 전통적 산업의 결합 전략이 필요하다. 이러한 변화를 통해 부동산 산업의 중간비용을 절감하고, 유휴 부동산의 활용도를 제고하며, 정보의 투명성을 높여야 할 것이다. 특히, 상대적으로 부진한 AI(부동산투자), 사물인터넷(주택), 빅데이터(가치평가), 블록체인(중개, 관리), 핀테크(금융) 분야를 부동산 산업과 결합하려는 노력이 필요하다.

이와 함께 사회 정책적으로 발전이 필요한 부동산 산업의 영역에 프롭테크 역량을 집중 투자해야 한다. 우리나라 부동산 산업의 새로운 과제가 집중되고 있는 영역인 도시재생, 중개, 임대 및 자산관리 서비스에 프롭테크업을 결합하여 개선해 나가야 한다. 특히 최근 전반적인 도시 인프라와 주택의 노후화가 급속히 진행되고 있어 도시재생이 필요한데, 이 분야에 프롭테크업이 큰 역할을 할 수 있을 것이다.

이러한 목표하에 우리나라 프롭테크업의 발전을 가로막는 규제 개혁이 이루어져야 한다. 예컨대 크라우드 펀딩 투자에서 증권형의 경우 부동산 산업 투자가 가능하도록 허용할 필요가 있다. 현재 증권형 투자는 공익적 성격인 경우를 제외하고는 진출이 제한되어 있다. 금융위원회 금융투자업 규정에서 부동산 산업의 경우는 공익형에 한정하여 허용하고 있다. 또한 '빅데이터 개인정보보호 가이드라인'의 식별·비식별 개인정보의 구분이 모호한데 이에 대한 명확한

구분이 필요하다. 부동산 분야에는 「개인정보 보호법」을 적용하면 사실상 부동산 데이터 수집이 어려운 점이 존재한다. 정부는 공공 부동산 정보의 공개와 활용이 가능하도록 정보제공의 범위, 방식을 프롭테크업이 활용 가능한 형태로 제공해야 한다.

산업적인 관점에서 보면 프롭테크업을 통한 고용의 질적·양적 확대 방안, 프롭테크업 데이터베이스 구축 및 정보제공이 필요하다. 프롭테크업에서 종사할 인력의 양성도 시급하다. 프롭테크업의 내용을 이해하고 이를 활용할 수 있는 운영 및 기술 인력을 대학, 연구소, 직업훈련을 통해 양성해야 할 것이다. 나아가 프롭테크업 데이터베이스를 구축하고, 이를 운영자, 투자자와 소비자에게 제공해야 할 것이다.

| 참고문헌 |

지대식 외, 「부동산산업의 발전방향과 향후과제」, 국토연구원, 2010.

통계청, 「서비스업조사보고서」, 온라인간행물, 2017.

한국프롭테크포럼, 「스타트업 회원사 매출액, 투자유치금액, 재직자 수 조사보고서」, 2019.8.2.

한국프롭테크포럼, 「스타트업 회원사 누적투자 유치금액보고서」, 2019.9.24.

「P2P금융법, 중금리대출 활성화 이끈다」, 파이낸셜뉴스, 2020.1.3.

野村総合研究所, 「土地・不動産関連のビッグデータの整備・活用に向けて」, 2016.

日本総務省・経済産業省, 「平成24年 経済センサス・活動調査」, 2014.

제 4 장

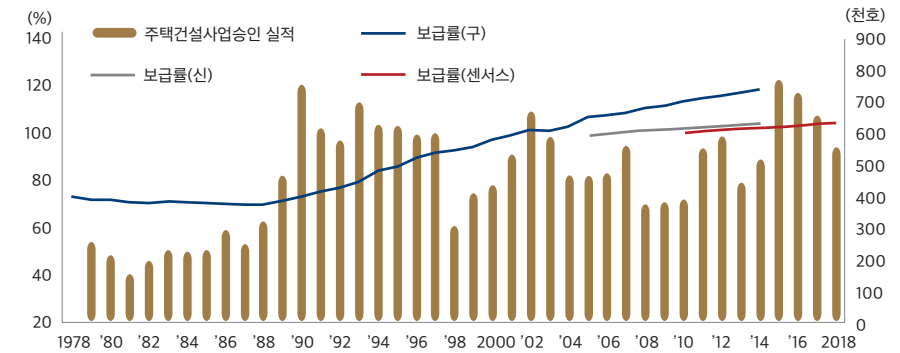
주택금융시장의 변화 방향

강민석

주택개발금융의 변화

주택은 기본적으로 대규모의 자금이 필요한 재화이다. 주택을 사는 사람과 파는 사람 모두 자금조달이 필요하다는 의미로 주택시장에서 금융의 역할은 매우 중요하다. 그러나 국내 주택시장에서 개발금융의 발달은 상당히 더딘 편이었다. 1990년대 이전 과거 주택건설의 필요성이 컸을 시기에도 주택공급이 제한적이었던 것은 주택개발 사업에 자금조달이 어려웠던 것이 원인 중 하나였다. 과거 수출 중심 정책으로 인해 부동산 개발에 대한 제도권 금융이 제한적이었으며, 선분양 방식을 통한 자금조달 이외에는 상당 부분을 자체신용에

그림 2-13. 주택건설 및 주택보급률 추이



자료 : 국토교통부.

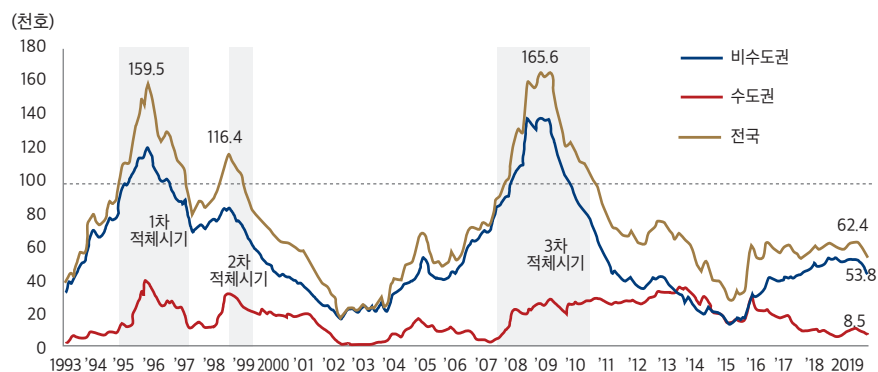
기반을 둔 여신에 의존하였다.

주택금융이 발달한 것은 IMF 금융위기를 겪은 이후이다. IMF 당시 부실채권 해소를 위한 자산 유동화가 도입되면서 다양한 방식의 금융조달 수단이 발달하기 시작했으며, 펀드와 리츠도 이 무렵 도입되었다. 무엇보다도 프로젝트 파이낸싱 기법의 도입은 부동산 개발사업에서 큰 변화를 가져왔다. 물론 신용이나 담보가 아닌 해당 프로젝트의 미래 현금흐름을 담보로 대출이 실행되는 프로젝트 파이낸싱의 본질과는 다소 다른 변형된 형태였지만, 2000년대 들어 주택공급이 확대되는 데 큰 역할을 한 것이 사실이다.

주택개발금융은 2000년대 후반 금융위기를 겪으면서 한 단계 성장하게 된다. 2008년 금융위기 이후 주택경기가 침체되면서 대규모 미분양 사태를 겪었다. 이로 인해 프로젝트 파이낸싱에서 자본(Equity)을 조달하던 저축은행 부실이 사회적으로 이슈가 되었으며, 상당수의 건설사가 어려움을 겪었다. 2000년대 후반에 미분양 아파트는 16만호를 넘어섰으며, 이로 인해 건설사의 유동

성 확보를 위한 다양한 조치들이 이루어졌다. 환매조건부 매입, 준공 후 미분양 매입 등 건설사에 대한 지원뿐 아니라 양도세 감면, DTI 초과 대출 등 주택 구입을 지원하는 대책 등이 시행되었다. 이러한 위기를 겪으면서 건설사의 부담이 컸던 프로젝트 파이낸싱 사업구조에 대한 지적이 이어졌는데 이는 이후 주택건설 사업구조에서 금융사의 참여가 확대되는 계기가 되었다.

그림 2-14. 미분양 아파트 추이



자료 : 국토교통부.

국내 주택개발금융 시장은 최근 주택시장의 호황과 맞물려 지속적으로 확대되고 있다. 2008년 금융위기 이전에 비해 금융권의 부담이 다소 확대된 형태의 사업구조로 발전했으며, 금융권에서는 비은행권의 참여가 확대되었다. PF 대출의 경우 금융위기 이전 브릿지론과 같은 사업구조는 감소하였으나 증권사·여신전문금융회사(이하 여전사) 등 비은행권의 익스포저가 확대되었다. PF 사업의 신용보강 주체가 과거 시공사 중심에서 증권사 등 금융권으로 상당 부분 전환된 것이다.

주택개발금융 시장 현황과 사업구조

부동산 PF 대출 시장

2019년 말 기준 금융권의 PF 대출 잔액은 71조 8,000억원으로 2013년 이후 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 은행권은 부동산 PF 대출 규모가 지속적으로 감소한 반면, 비은행권은 꾸준히 대출을 확대해 왔다.

은행권의 경우 2000년대 후반 금융위기를 겪은 이후 부동산 시장에 대해 보수적으로 사업을 진행한 데다, 바젤 III 이후 부동산 대출에 대한 위험가중치가 150%로 상향 조정된 것 등이 사업을 판단하는 기준에 영향을 미쳤다. 반면 비은행권은 저금리 기조에서 수익성 발굴, 은행권의 대출 감소에 따른 사업 기회 확대, 주택경기 회복 등이 겹치면서 대출 규모를 지속적으로 확대해 왔다. 최근 5년간 업권별 부동산 PF 대출 잔액을 보면 은행을 제외한 대부분의 금융기관이 크게 증가하였다. 특히 보험업계가 PF 대출에서 차지하는 비중이 4배나 증가하였다.

그림 2-15. 업권별 부동산 PF 대출 잔액 변화

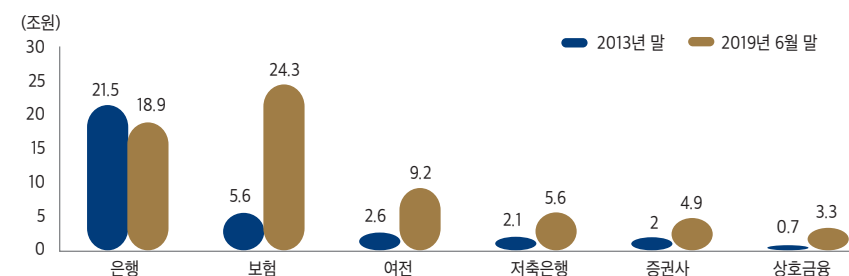
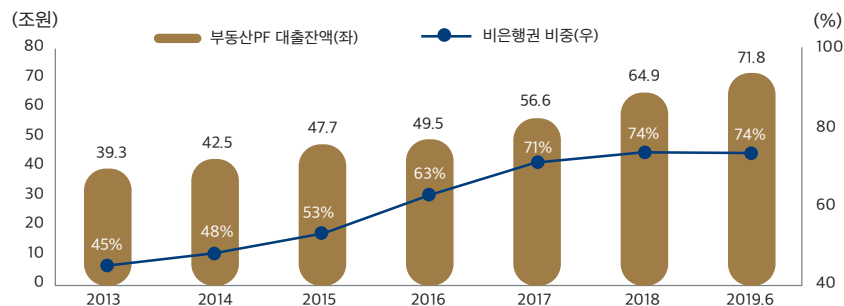


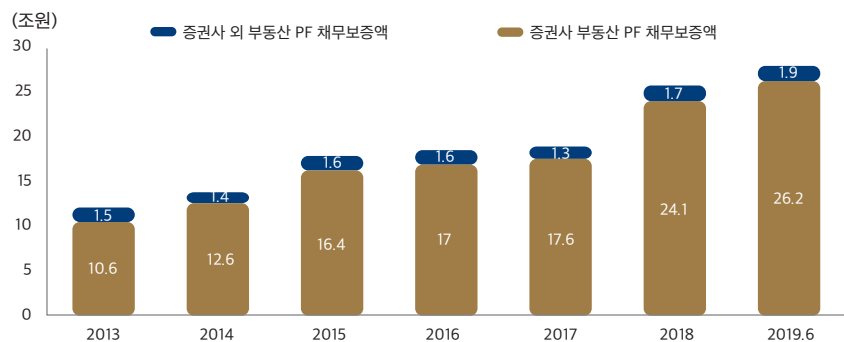
그림 2-16. 부동산 PF 대출 잔액 추이



부동산 PF 채무 보증

사업시행사에 대한 직접대출 형태인 PF 대출뿐 아니라 PF ABCP 등에 대한 신용보강 형태의 참여 규모도 크게 증가했다. 2019년 6월 말 기준 금융권의 부동산 PF 채무보증 규모는 약 28조 1,000억원이다. 2013년에는 12조 1,000억원 수준에 불과했다. 5년 반 만에 2배 이상 증가한 셈이다.

그림 2-17. 부동산 PF 채무보증 추이



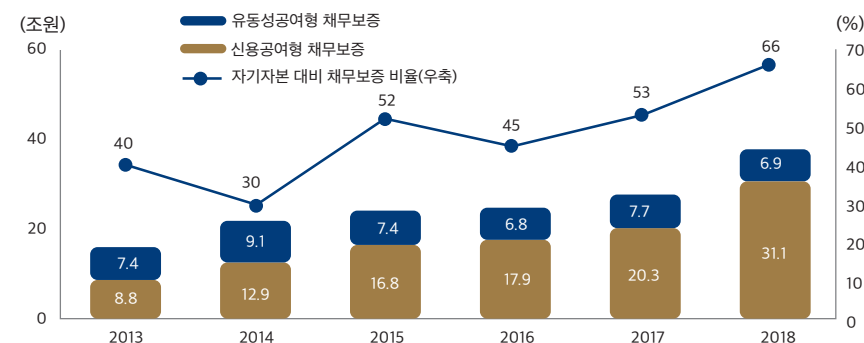
자료 : 금융감독원.

특히, 금융권 전체의 채무보증 규모의 93%가 증권사에 집중되어 있다. 증

권사를 제외한 금융권의 채무보증액은 최근 5년간 큰 변화가 없으나 증권사의 보증 규모는 주택경기 호황과 맞물려 지속적으로 증가해 왔다.

증권사의 채무보증 유형은 크게 '신용공여형'과 '유동성공여형'으로 구분된다. 신용공여형은 기초자산 최종상환을 지급보증하거나 미분양 담보대출 확약을 하는 구조이고, 유동성공여형은 유동화 증권 차환발행 실패분을 인수해 시장에 재매각하는 형태이다. 증권사는 신용공여형 채무보증을 중심으로 사업을 진행해 왔다. 그 이유는 신용공여형이 리스크는 더 크나 수수료가 높았기 때문이다(유동성공여형 보증 수수료가 0.1~0.5%, 신용공여형 보증 수수료가 2~4%). 시장이 호황인 상황에서 이와 같은 사업구조는 증권사가 경쟁적으로 시장에 참여하는 유인으로 작용하였다.

그림 2-18. 증권사의 채무보증 추이

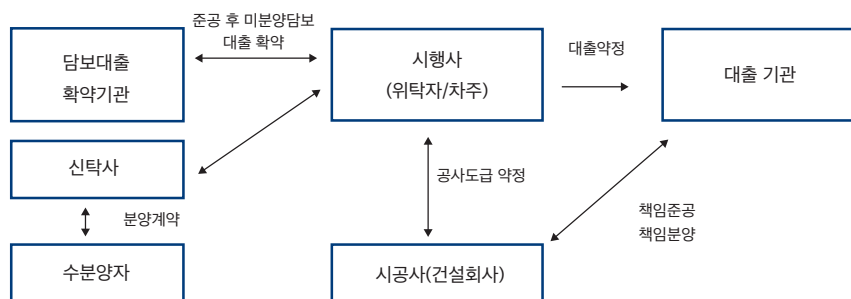


자료 : 금융감독원.

신용공여형 중 가장 큰 비중을 차지하는 미분양 담보확약은 금융위기 이후 시공사가 책임준공뿐 아니라 채무인수, 연대보증 등의 신용공여를 하던 것에서 변화한 구조이다. 즉, 목적물이 완성되면 일정 LTV 등의 기준을 제시하여

담보대출을 해주겠다는 계약의 일종으로 시공사가 전적으로 부담하던 분양 위험의 일부를 줄이고 줄어든 만큼의 위험을 담당할 새로운 주체인 담보대출 확약기관을 부동산 PF에 참여시켜 위험을 분담하는 구조이다. 금융위기 당시 미분양 사태로 건설사의 신용공여가 어려운 상황에서 증권사가 일정 부분 사업 위험을 부담하면서 시장의 주된 사업 형태로 부상하였다.

그림 2-19. 담보대출 확약 구조



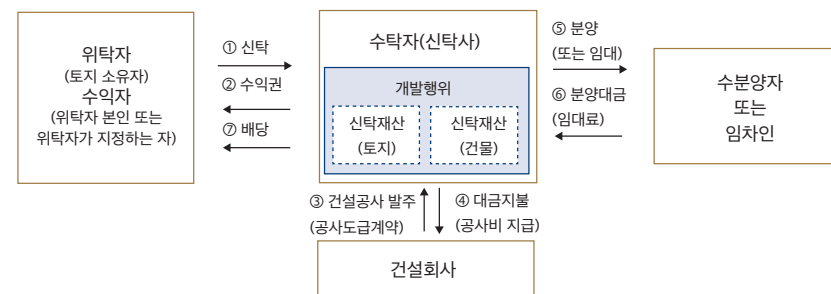
자료 : 손재영 외, 『한국의 부동산금융』, 2011.

차입형 토지신탁

차입형 토지신탁은 신탁회사가 사업비를 조달하고, 건축주로서 사업수행의 의무를 부담하는 구조이다. 그만큼 신탁회사의 리스크가 커지는 반면, 신탁보수율도 높다. 토지소유자 입장에서는 자금부담 없이 보유토지의 개발이 가능하다는 측면에서 유인이 있다.

차입형 토지신탁은 금융위기 이후 새롭게 부각된 개발사업 구조이며, 부동산신탁회사의 주된 수익원이 될 만큼 성장했다. 부동산신탁회사의 차입형 토지신탁 수탁고는 2011년 말 약 2조원 수준이었으나 2019년에는 8조원 규모까

그림 2-20. 차입형 토지신탁의 사업구조



자료 : KB부동산신탁 홈페이지.

지 성장했다. 높은 수익을 얻을 수 있는 차입형 토지신탁 시장에 부동산신탁회사들이 적극적으로 참여했기 때문이다.

표 2-5. 부동산신탁 수탁고 현황

(단위 : 조원)

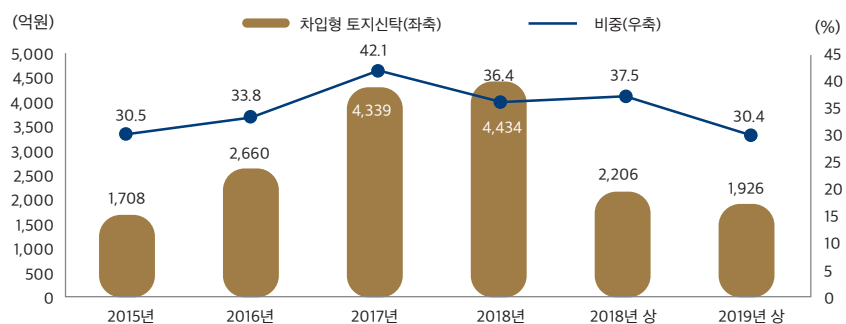
구분	2015년 말	2016년 말	2017년 말	2018년 말	2019년 6월 말	전년 말 대비 증감(%)
토지 신탁	차입형	3.7	5.4	7.4	8.4	8.3 (Δ0.1 (Δ1.2%))
	관리형	34.6	41.7	48.6	56.5	59.3 (2.8 (5.0%))
담보신탁	86.0	91.7	105.2	125.0	134.6 (9.6 (7.7%))	
분양관리신탁	6.3	7.8	8.8	8.0	7.6 (Δ0.4 (Δ5.0%))	
처분신탁	6.2	6.8	5.8	6.2	6.4 (0.2 (3.2%))	
관리신탁	2.6	2.5	2.7	2.7	3.5 (0.8 (29.6%))	
합계	139.4	155.9	178.5	206.8	219.7 (12.9 (6.2%))	

자료 : 금융감독원.

부동산신탁회사의 영업수익은 지속적으로 증가해 왔는데 이는 주택경기의 호황과 신탁사들의 적극적인 차입형 토지신탁 참여에 기인한다. 현재 부동산신탁사의 영업수익 중 차입형 토지신탁이 차지하는 비중은 30%를 상회하고

있다. 2017년과 2018년에는 4,000억원을 상회하는 영업수익을 올리며 전체 영업수익의 42%까지 확대되기도 했다. 전체적으로 주택공급 물량이 감소하면서, 수탁잔고와 수익이 다소 낮아지고 있지만 차입형 토지신탁은 은행권 중심의 PF 대출이 감소하면서 개발금융의 중요한 사업방식으로 자리잡고 있다.

그림 2-21. 차입형 토지신탁 수익 추이



자료 : 금융감독원.

부동산개발금융의 위기와 변화 방향

개발금융의 변화 가능성

과거 개발금융 방식이 변화하는 시기에는 매년 주택시장의 급격한 침체가 있었다. 주택경기가 악화될 때 기존의 사업구조가 가지고 있던 문제점이 두드러지게 부각되기 때문이다. 2000년대 금융위기 당시에도 건설사 신용등급이 하락하고 국내 PF 대출 유통화 시장의 신용보강 구조가 변화하기 시작했다. 건설사에서도 기존의 연대보증 또는 채무인수 등에서 탈피하려는 움직임이 나타났으며, 리츠와 펀드를 활용한 개발사업 구조 등을 포함해 다양한 금융조

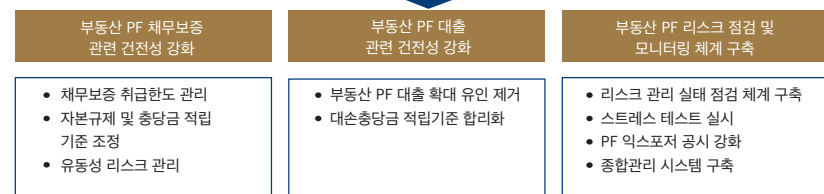
달 방식이 시도되었다.

현재 주택시장의 경기는 여전히 좋은 상황이다. 특히, 새 아파트 선호현상이 이어지면서 신규 분양시장의 관심이 여전히 많다. 아직은 부동산 개발사업 참여자들에게 주택시장은 리스크를 감안하더라도 적극적인 사업 수주가 중요한 시장이라는 것이다. 그러나 정부가 2019년 12월 5일 '부동산 PF 건전성 대책'을 발표하면서 다소 변화의 조짐이 보이고 있다. 여기에는 주택가격이 과도하게 높아진 시장에 대한 우려와 함께 지난 2010년 PF 부실화에 대한 불안감도 작용한 것으로 보인다.

정부가 발표한 대책에는 자기자본 대비 부동산 채무보증 한도 100% 설정, 부동산 PF 채무보증에 대한 신용위험액 산정시 위험값 상향, PF 대출의 기업 신용공여 추가 한도 제약 등이 주요 규제 방안으로 담겨 있다.

그림 2-22. 부동산 PF 익스포저 건전성 관리 방안 주요 내용

부동산 PF 익스포저 건전성 유지 및 금융시스템 안정 강화



자료 : 금융감독원 보도자료 정리.

정부의 부동산 PF 익스포저 건전성 관리 방안 발표는 부동산 개발금융 시장이 일부 변화하는 계기가 될 수 있다. 증권사 중심의 부동산 PF 채무보증 규모 축소는 일정 부분 불가피할 것으로 보이기 때문이다. 향후 단계별로 보증

한도 규제를 강화할 예정(2021.7월까지)이나 기간 내 조건을 충족하기 위해 신규 보증은 위축될 가능성이 있다. 일정 부분 보증 한도에 여유가 있는 증권사들의 사업 확대 기회가 될 수 있으나 기존의 사업방식으로 진행이 어려운 증권사의 경우 또 다른 형태의 개발금융 방식이 모색될 가능성이 크다. P2P 대출 시장 등의 이용도 가능하나 조달 가능한 자금 규모가 크지 않다는 점에서 리츠나 펀드 활용 등을 통한 새로운 자금조달 방식도 검토될 가능성이 있다.

주택개발금융의 변화 방향

정부의 규제가 아니더라도 무엇보다도 과거부터 지속된 사업구조의 변화를 계속해서 발전시킬 필요가 있다. 주택시장이 분양 중심으로 여전히 호황을 누리고는 있으나, 주택시장 호황이 지속될 수는 없다. 주택경기도 호황과 불황이라는 사이클이 반복될 것이기 때문이다. 따라서 주택경기 호황기에 안정 지향적 사업구조가 나올 수 있는 정세 상황을 인식하고, 이를 회피하고자 하는 변화에 대한 노력이 향후 주택경기 침체기에 충격을 완화시킬 수 있다는 점을 고려해 봐야 한다.

우선 시행사에 대한 자기자본 확대가 지속되어야 한다. 주택시장의 호황이 지속되면서 자본력을 갖춘 시행사들이 늘어났으며, 시장에서 이들의 영향력도 확대될 가능성이 크다. 과거 2000년대 이후 시행사들이 성장했듯이 이번 호황기를 한 단계 더 성장하는 계기로 만들어야 한다.

증권사의 경우 PF 대출 규제로 인해 제약이 불가피해짐에 따라 우량 사업에 집중할 가능성이 크다. 그러나 한편으로는 부동산펀드와 리츠 등을 활용한 개발사업 구조에 집중할 필요가 있다. 그리고 프로젝트 파이낸싱이 가지고 있

는 본연의 의미에 조금 더 충실해질 필요가 있다. 과거 자기개발 리츠 등의 성장에 다소 어려움이 있었지만, 펀드와 리츠는 다양한 형태로 개발금융시장을 성장시킬 가능성이 크기 때문이다.

한편으로는 주택시장의 트렌드에 집중해야 한다. 대규모 개발 방식이 여전히 유효하겠지만, 1인 가구의 성장에 따른 소규모 개발, 복합개발 방식 등이 성장하고 있으며, 스마트 시티를 포함해 IT의 발달에 따른 산업 간 융합도 지속적으로 커질 것이기 때문이다. 이에 따라 다양한 사업 참여자들이 부동산 개발 시장에 참여하면서 리스크 부담의 주체가 확대될 가능성도 커진다. 이를 위해 기존의 대규모 개발 방식과 병행하면서 투자 중심의 소규모 개발사업에 적합한 금융구조 형태에 접근할 필요성도 있다.

부동산 경기가 호황인 시기에는, 주택개발에 대한 수요가 커지고, 리스크는 작아진다. 따라서 개발금융의 규모 확대는 물론이고 방식도 다양해진다. 반면 부동산 경기 침체기에는 기존 방식의 문제점이 부각되고 새로운 시도가 이어지면서 한층 성숙하는 계기가 되어 왔음을 과거의 경험을 통해 확인해 왔다.

최근 코로나19로 사회·경제적 우려가 커지고 있는 상황이다. 경기 침체에 생기는 부작용을 최소화하기 위해 부동산 개발에 참여하는 주체들이 안정적인 사업구조를 만들기 위한 노력을 지속할 필요가 있다.

PART
3

정책·제도

건설산업 업역 규제 폐지와 생산체계의 변화
협력적·통합적 공공 조달의 혁신 방향
건설 규제의 합리화 방향과 상생 협력
민간투자사업의 추진 공과와 이슈, 그리고 미래

제1장

건설산업 업역 규제 폐지와 생산체계의 변화

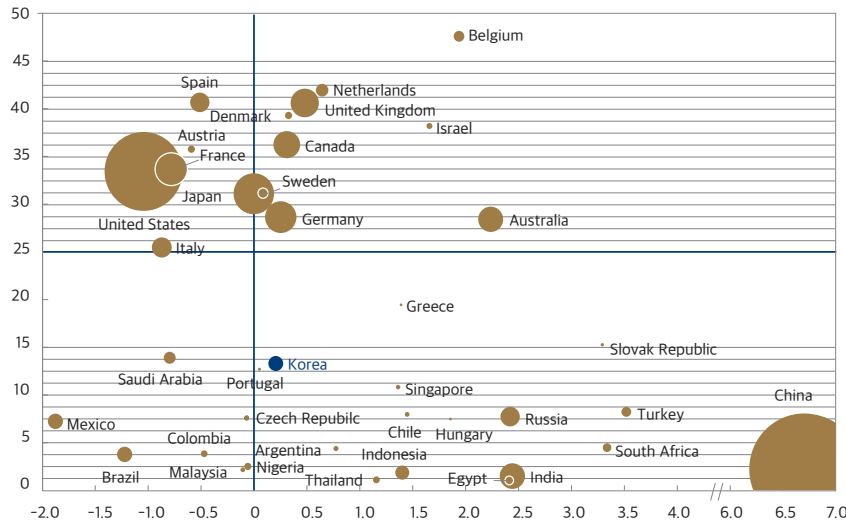
나경연

도대체 무엇이 문제인가?

McKinsey(2017)에 따르면, 국내 건설산업의 노동생산성은 선진국 대비 절반 수준에도 못 미치는 것으로 조사되었다. 노동생산성 선도 그룹은 시간당 평균 30~40달러를 생산하는 반면에 우리나라는 평균에도 못 미치는 14달러를 생산하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 생산성이 가장 우수한 벨기에는 시간당 48달러를 생산하는 것으로 조사되어 우리나라 대비 약 3배 높은 수준으로 나타났다. 도대체 무엇이 문제인 것인가?

건설산업은 건설기업들의 집합체라 할 수 있다. 선진국과 달리 우리나라의 경우, 건설기업은 건설 생애주기(Construction Life Cycle) 단계에 따라 그 역

그림 3-1. 국가별 건설산업 노동생산성 비교



주 : 가로축은 10년간 생산성 증가율, 세로축은 노동생산성, 면적은 국가별 건설투자 규모임.
 자료 : McKinsey(2017).

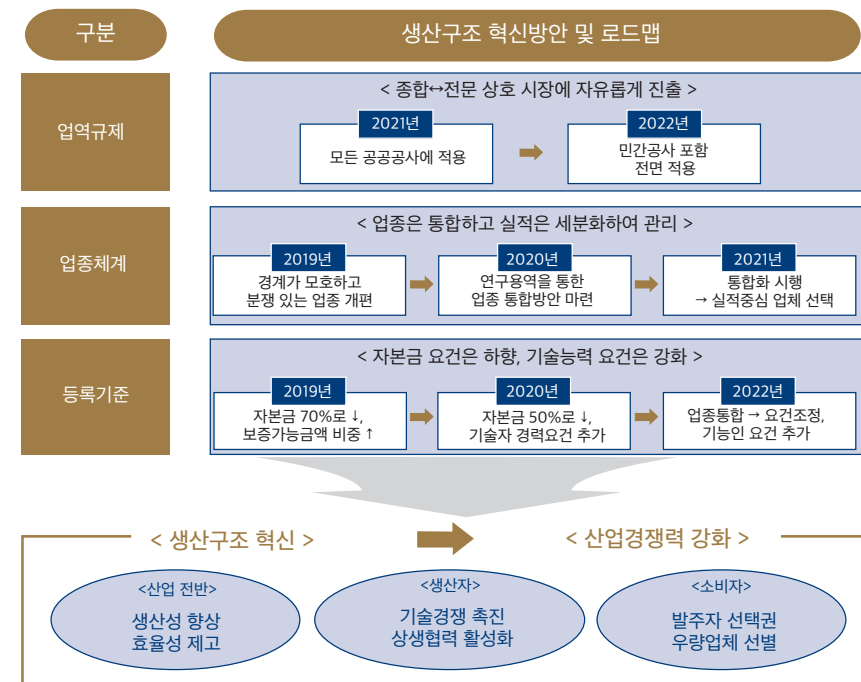
할이 분리되어 있다. 이러한 특징 때문에 건설산업은 타 산업에 비해 수요 및 공급이 상호 배타적인 업역을 형성하였다. 즉, 계획·설계·시공·유지관리로 이어지는 생애주기에 분절(separation)이 존재한다. 더 나아가 시공 내에서도 건설업종과 건설업이 아닌 업종으로 나누어지며, 건설업종 안에서도 종합건설업과 전문건설업의 업무 범위를 구분하고 있다.

구체적으로 설명하면, 우리나라 건설산업의 업역 구조는 매우 복잡하다. 종합건설업과 전문건설업으로 구분하여 업종과 업무의 영역이 일대일 대응(correspondence) 관계로 작동한다. 또한, 건설공사의 일부 공종인 전기공사, 정보통신공사 등을 모두 의무적으로 분리발주를 해야 한다. 나아가 건축설계업 개설 요건이 엄격하여 사실상 건설기업은 건축설계업에 참여를 할 수 없어,

시공 과정에서 개발된 기술과 공법이 설계 과정에 순조롭게 환류되기가 쉽지 않다.

이와 같은 복잡한 구조는 업역 간 경쟁을 제한하는 효과를 가져오긴 했지만, 보다 근원적 문제를 낳았다. 사실 '경쟁'만큼 지속적이고 유용한 개념은 없을 것이다. 경쟁의 본질은 단일의 수요자나 공급자도 시장 결과에 현저하게 영향을 미칠 수 없다는 것이다. 그런데 건설시장에서는 건설 서비스의 최대 수요자인 정부가 가격결정력(price maker)을 가지며, 시장의 결과에 현저하게 영

그림 3-2. 건설업 생산구조 혁신 방안 및 로드맵



자료 : 국토교통부, 「건설 생산구조 혁신 로드맵」, 2018. 11. 7.

향을 미치고 있다. 바꾸어 말하면 정부가 건설산업에 강력한 영향을 미치고 있음을 의미한다.

이러한 맥락에서 본고는 향후 정부의 정책이 건설산업의 생산성을 향상시킬 수 있도록 혁신 친화적, 그리고 선제적으로 전환되어야 하며, 생산구조 혁신 과정에서 나타날 수밖에 없는 부작용을 최소화하는 데 정책 역량이 집중되어야 할 필요성을 언급하고자 한다. 이를 바탕으로 2030년 건설산업 생산체계의 변화 양상을 유추해보고, 건설산업의 생산성을 높이는 방향을 제안하고자 한다.

「건설 생산구조 혁신 로드맵」의 주요 내용

건설산업은 시장 메커니즘에 의해 산업 구조가 변화하는 통상적인 산업들과는 다른 특징을 갖고 있다. 그런 만큼 생산구조 혁신도 다른 시각에서 출발해야 한다는 인식이 생겨났고, 제도 및 법률에 의해 형성된 경직적 산업 구조를 개혁하자는 논의가 지속돼 왔다. 그리고 이를 통해 경쟁 촉진, 생산성 향상과 같은 '효율성'이라는 가치의 추구를 공통의 목표로 삼고 있다. 정부도 칸막이식 건설업역 구조는 건설산업의 발전에 지장을 초래한다고 보고, 이를 개선하기 위한 다양한 시도를 추진해 왔다. 하지만 실효적인 대책을 내놓는 데는 한계가 있었다.

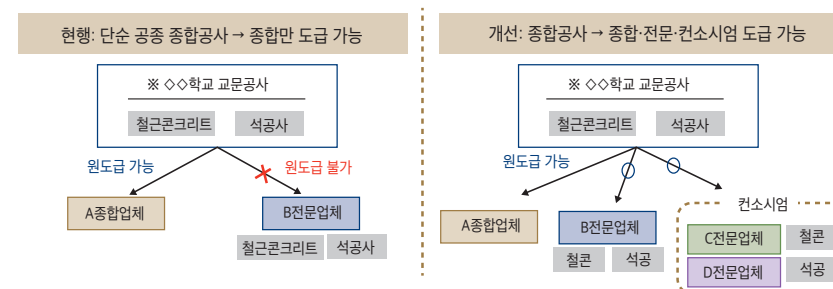
국토교통부는 2018년 4월에 '건설산업혁신위원회'를 구성하여 그해 11월에 종합과 전문 건설업의 상호 시장 진출을 허용하는 것을 골자로 한 「건설 생산구조 혁신 로드맵」을 마련했으며, 「건설산업기본법」이 2018년 12월 31일에 개

정되었다. 이에 따라 공공공사는 2021년부터, 민간공사는 2022년부터 업역 규제가 폐지될 예정이다.

주요 내용 및 한계

건설 업역 및 업종 체계 개편은 지난 40여 년 넘게 규제로 작용해 왔던 업역이라는 칸막이를 제거함으로써 건설업계에 적지 않은 변화를 줄 것이다. 아직까지 상호실적 인정 기준과 발주 가이드라인 등 하위 규정이 구체화되지 않아 업역 및 업종 개편안이 건설시장에 어떠한 영향을 줄 것인지 예상하기는 어렵지만, 대체적인 방향성은 <그림 3-3>과 같다.

그림 3-3. 업역 규제 개편



자료 : 국토교통부, 「건설 생산구조 혁신 로드맵」, 2018. 11. 7.

우선, 중·소 규모 종합공사와 대규모 단일(전문)공사 시장에 대해서는 종합 건설업이 직접시공 형태로 참여할 것으로 예상된다. 종합건설업 간 하도급 허용은 중소 업체의 입장에서는 수주 대상 시장이 확대된 것을 의미한다. 이에 따라 중소 종합건설업은 특정 분야의 전문적인 직접시공 능력을 갖추는 것이 필요하다. 전문건설업은 필요한 전문업종에 모두 등록하거나 전문건설업 간의

건설시장을 구성하는 방식으로 종합공사의 원도급에 나서게 될 것이다. 종합이 전문 건설시장으로, 전문이 종합 건설시장으로 진출함에 따라 단기적으로 경쟁이 촉진될 것으로 보인다. 특히, 소규모 시장에서 종합과 전문 간의 치열한 경쟁이 예상된다.

이처럼 경쟁이 촉진되면 수요자(발주자) 입장에서는 시공 역량을 갖춘 건설한 건설기업에 대한 선택의 폭이 넓어진다고 해석할 수 있다. 중·장기적으로도 페이퍼 컴퍼니를 시장에서 축출하고 건설한 업체를 중심으로 시장이 재편될 가능성이 높아질 것이다.

그러나 이러한 기능이 작동하기 위해서는 전제 조건이 필요하다. 입찰제도가 운찰제적 성격을 탈피하지 못하거나 건설기업의 정보가 시장에 제대로 공시되지 않으면, 입찰 경쟁률만 높아질 뿐이며, 우수업체 선별이라는 긍정적 효과를 거두지 못할 것이다. 따라서 시공능력이 탁월한 기업 또는 생산성이 높은 기업에게 공사 물량이 우선 배분되도록 해야 한다. 이른바 산업의 생산성을 높이는 스크리닝(screening) 장치에 대한 논의는 생략된 채 일부 소규모 시장의 입찰 참가자 수만 2~3배가 되었다고 해서 건설산업의 생산성이 높아진다고 기대하기에는 현실적으로 무리가 있다. 환언하면, 건설산업 생산성 향상의 키(key)는 ‘누가 할 수 있느냐’보다는 ‘누가 해야 하느냐’이다. 이때 ‘누구’를 어떻게 알 수 있는가도 중요한 문제이다.

결국 「건설 생산구조 혁신 로드맵」의 내용들은 기대효과에도 불구하고, 시공 영역 내에서의 경쟁 촉진에 한정하고 있다. 과거 10여 년 전의 건설산업선진화위원회에서 논의되었던 건설산업 생산체계 개편 방안에 비해 범위와 내용뿐만 아니라 신규 부가가치 창출 측면에서 오히려 퇴보되었다고 평가할 수 있다.

2030 건설산업 생산체계의 변화 방향

법·제도적 측면

2030년에는 건설산업의 구조 측면에서 볼 때, 업종 분류와 원·하도급 체계를 벗어나 종합·전문 건설업 간 자율경쟁 체제로의 전환이 점차 요구될 것으로 보인다. 더 나아가 시공·설계 업종 구분에 대한 융합적인 정책도 등장할 것으로 보인다. 우리나라의 설계 경쟁력은 시공부문의 경쟁력 대비 부진한 것으로 조사되었는데, 전 세계 엔지니어링시장 매출의 단 1.4%만을 점유하고 있는 실정이다.¹⁴

글로벌 설계기업은 시공·설계(EC, EAC)를 아우르는 종합 엔지니어링 업무를 수행하기 때문에 매출액 규모가 점차 확대되는 것으로 나타나고 있다. 특히, 주요 글로벌 설계기업들을 살펴보면, 단독 설계기업(E, A, EA)이 감소하는 반면에 시공을 동반한 설계기업(EC, EAC)은 증가하는 추세이다. 이는 건설 프로젝트 복합화에 따라 종합 엔지니어링 역량의 유무가 경쟁력 요소로 작용하고 있음을 시사한다.¹⁵

이러한 변화 과정에서 소비자(발주자)의 선택권 확대라는 요소가 건설산업 내 경쟁 촉진적 법·제도적인 개선 요구로 승화될 것으로 전망된다. 무엇보다 소비자를 보호하기 위해 만들어졌음에도 불구하고 오히려 소비자를 처벌하는 규정으로 변질되어 운영돼 왔던 규제들은 적어도 시대적 당위성을 상실할 것으로 예측된다. 결과적으로 공공공사에서는 효율성과 형평성이라는 가치의 조화를 가져가는 방향으로 규제 체계를 갖출 것으로 예측되며, 민간공사에서는

14 ENR(2017), KDB미래전략연구소(2019) 참조.

15 E는 Engineering(엔지니어링 설계), A는 Architect(건축 설계), C는 Construction(시공)을 의미함. EAC, EA, EC는 시공·설계 종합기업, 그리고 E, A, EA는 설계 단독 기업을 의미함.

효율성을 중심으로 최소한의 경쟁의 룰(rule)을 제시하는 방향으로 운영될 것으로 판단된다.

예컨대 공공공사에서는 법·제도적 지향이 우수한 공사 실적과 기술력을 갖춘 기업의 수주 확률을 높이는 쪽으로 갈 것이다. 다만, 효율 지향성의 부작용을 완화시키는 차원에서 사회적 책임 요소의 확대, 지역 중소 건설업 보호, 인력 육성 등과 같은 공사 외적인 내용들이 제각각 반영되는 방향으로 진행될 것이다. 이에 비해 민간공사에서는 권고 중심의 가이드라인 방식과 계약 내용의 불공정성 해소에 초점을 두는 방향의 제도 운영이 예상된다.

기술적 측면

국내 건설기업의 생산성 확보를 위한 기업 간의 다각적인 협업 전략이 보편화될 것으로 보인다. 기존의 비생산적 요소를 제거하고 기술 경쟁력 중심으로 부족한 영역을 보완하려는 협업 형태가 확대되거나, 기업 간 합병으로 사업 영역을 다각화하는 양상이 건설산업 내뿐만 아니라 건설산업 외에서도 확대될 것이다.

일례로 글로벌 건설기업이 적극적으로 도입하고 있는 4차 산업혁명의 기반 기술들로는 AR/VR, D&A(Data and Analytics), 사물인터넷, 드론, 3D프린팅, 클라우드 플랫폼 등이 있다. 이러한 디지털 기술들이 건설산업의 각 밸류 체인에 적용되면서 사업 모델의 변화가 본격화되고 있다.

먼저, 기획·설계 단계에서는 다양한 플레이어들이 공유된 클라우드 플랫폼을 기반으로 설계 변수를 동시 다각적으로 조정하고, 디지털 데이터를 활용한 최적 설계를 구현하고 있다. 둘째, 사물인터넷에 기반한 건설자재 추적 기술

등을 활용하여 실시간 모니터링이 가능해지면서 효율화를 극대화하고 있다. 셋째, 시공·감리 단계에서는 플레이어들 간의 협력 체계를 강화하고, 실시간 설계·시공 불일치를 검증하며, 시공 자동화를 실현하고 있다. 마지막으로, 유지보수 단계에서는 사물인터넷을 기반으로 시설물 관리를 실시간으로 처리하여 안전성 증가와 비용 감소를 추구하고 있다.

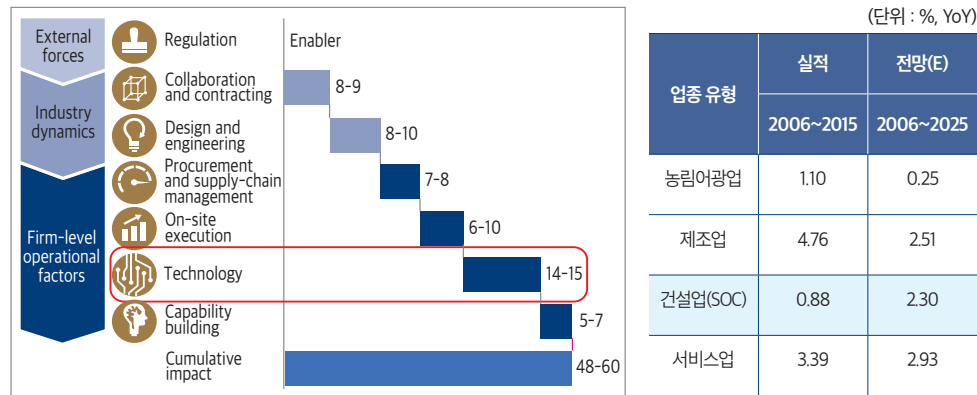
그림 3-4. 건설산업의 4차 산업혁명 기반 기술 도입 구조



자료 : 삼정KPMG 경제연구원(2018).

미래에는 기업 간의 협업 또는 사업 다각화의 영역으로서 특히 디지털 기술 도입과 제조업화를 통해 생산성을 개선하려는 노력이 가시화될 것으로 예측된다. BIM을 활용해 건설 전 과정의 오류를 줄이고, 디지털화로 오차 없는 시공을 하고, 건설 서비스의 수직적 통합(vertical integration) 등으로 생산성을 향상시킬 수 있을 것이다. McKinsey(2017)에 따르면, 기술력 개선만으로도 생산성이 14~15% 개선되는 효과를 지니는 것으로 분석되었다. 산업연구원(2019)에 따르면, 디지털화 기술 도입으로 인한 실질 부가가치 성장은 주로 제조업과 건설업(SOC 분야)에서 발생할 것으로 분석되었다.

그림 3-5. 기술력 개선의 생산성 제고 효과 및 디지털화에 따른 부가가치 전망



자료 : McKinsey(2017), 산업연구원(2019), KDB미래전략연구소(2019), 재인용.

정책 제언

역설적으로 건설산업 생산체계를 대폭 혁신하는 것은 매우 어려운 일이다. 기존 제도는 이해당사자 간 타협의 산물로도 볼 수 있기 때문이다.

건설 업종·업역은 국토교통부 소관의 「건설산업기본법」만이 아니라 「건설기술진흥법», 「주택법」 등 다른 법률에도 명시되어 있다. 뿐만 아니라 산업통상자원부, 환경부, 과학기술정보통신부, 소방청, 문화재청, 산림청 등의 소관 법률에도 다수의 건설 업종·업역이 산재해 있다. 그 수는 무려 108여 개에 달한다. 따라서 우리나라 건설산업의 4차 산업혁명 대응을 비롯한 산업 간 융·복합은 법과 제도가 가로막고 있다고 해도 과언이 아니다. 이에 따른 경제적·행정적 비효율성은 당연하다. 우리의 법·제도적 한계로 인해 선진국에서 이미 적용되고 있으며, 그 성과가 입증된 방식이 존재함에도 불구하고, 도입은커녕 도입을 위한 논의조차 어려운 현실은 분명 문제가 있다.

또한, 정부는 건설 서비스의 가격을 설정할 뿐만 아니라 다양한 형태로 건설시장에 개입한다. 개입 정도에 그치지 않고 건설산업 정책은 시장 메커니즘을 대체할 수준이며 건설 생산체계를 사실상 결정하고 있다. 구조-행위-성과(Structure-Conduct-Performance)로 이어지는 부정적 피드백(negative feedback)이 작동하고 있다.¹⁶

건설산업은 정부 정책의 영향이 그 어느 산업보다 크게 작용한다. 결국, 정부의 규제 방식이 산업의 생산성을 높이는 방향으로 바뀌어야 한다. 생산성 향상을 추구하는 기업에 인센티브를 주고, 무임승차(free-riding)하는 기업에는 페널티를 주는 방식을 지향해야 한다. 또한, 소비자를 처벌하고 선택권을 법령으로 제약하는 시대착오적인 규제는 지양해야 한다. 요컨대 혁신 친화적인 제도 개혁을 토대로 생산성 향상 및 부가가치 증대를 유인해야 한다. 그리고 이러한 성과들이 다시 생산 과정에 재투자되는 선순환(positive feedback) 과정을 제시해야 한다. 이를 위해서는 정부의 비전과 의지가 필수적이다. 이러한 정부의 의지가 실제 집행되는 차원에서 재정 지출 기초와 발주 및 입찰 제도와의 정책적 일관성이 매우 중요하다.

타 산업은 최종 소비자의 만족도를 높이고 4차 산업혁명에 대응하기 위해 디지털 기술, 산업 내 규모의 경제(economies of scale), 산업 간 범위의 경제(economies of scope) 등을 활용해 혁신적인 D.N.A(Data, Network, AI) 산업으로 변화하기 위한 각종 노력을 경주하고 있다. 건설산업도 전 생애주기 및 전·후방 산업과 융합하여 새로운 고부가가치를 창출할 때이다.¹⁷ 건설기업 나아가 건설산업이 2030년 미래로 나아가야 할 길을 다 함께 고민하고 실행해야 한다.

16 시장의 구조에 따라서 기업은 행동하게 되고 그 결과가 바로 성과로 나타난다는 것인데 이를 하버드경제학파의 SCP 패러다임이라고 함.

17 한국건설산업연구원(2018) 참조.

| 참고문헌 |

- 산업연구원, 「4차 산업혁명을 고려한 중장기 산업구조 전망」, 2019.
- 삼정KPMG 경제연구원, 「건설산업의 4차 산업혁명 대응, 어떻게? : 건설산업의 밸류체인 변화」, 2018.
- 한국건설산업연구원, 「국내 건설업 생산체계의 특성과 한계, 그리고 혁신 방향」, 스페셜리포트, 2018.
- KDB미래전략연구소, 「건설산업 고도화를 위한 생산성 제고방안」, 2019.
- ENR, 「The Top 250 International Contractors」, 2017.
- ENR, 「The Top 225 Design Firm」, 2017.
- McKinsey, 「Reinventing Construction : A Route To Higher Productivity」, 2017.

제 2 장

협력적·통합적 공공 조달의 혁신 방향

최석인

미래 건설 환경 변화와 조달 혁신의 당위성

2018년 국토교통부가 발표한, 건설산업 혁신 방안의 모태가 된 보스턴 컨설팅의 연구¹⁸(2017년 12월)에서는 국내 건설산업의 경쟁력을 진단하면서 주요 문제점으로 건설 수요 감소, 건설 공급의 질 저하, 비효율적인 생산체계, 시장 변화 취약, 고부가 영역의 경쟁력 부족, 신규 수주 확보 부족 등을 지목하였다. 그리고 이러한 요소들이 장기간 축적되어 건설업계 전반의 생산성 개선이 이루어지지 않는 악순환 구조에 있다고 평가하였다. 이와 함께 중장기 성장 동력일 수 있는 핵심 기술의 도입 지연, 스마트 인프라 경쟁력 역시 취약하다고 지

18 BCG(2017), 「4차 산업혁명 대비 건설산업-인프라 경쟁력 진단 및 미래 발전전략 수립」, 대한건설단체총연합회.

적하였다.

보스턴 컨설팅의 이러한 문제 지적은 이전의 산업 혁신 전략에서도 유사하게 언급된 바 있다. 이러한 문제에 대한 해법으로 매번 빠지지 않고 거론되는 대표적 분야가 바로 조달 혁신이다. 조달 혁신 없이 건설사업의 혁신이 불가능하다고 보기 때문이다. 최근 주목받고 있는 스마트 기술의 적용 혹은 모듈러 건설에서도 이를 뒷받침하는 조달 혁신은 필요한 영역으로 이해되고 있다.

건설 조달의 변화 방향을 설정하기 위해서는 우선 향후 건설산업과 시장이 어떻게 변화되어야 할 것인지를 살펴볼 필요가 있다. 특히, 미래 트렌드는 향후 시설 조달의 변화 방향을 설정하는 주요한 길라잡이가 될 수 있다. 건설산업의 미래 트렌드를 보면, 사실상 지난 20년간 다루진 주제들이 거의 같았다. 다만, 과거에는 ‘각 트렌드별로 격차가 있겠지만 실제 건설산업에 영향을 미칠 것이다’ 정도의 전망 중심이었다면, 현재는 개별 이슈별 실현 모습과 수단이 구체적으로 보인다는 점에서 차이가 있다.

다양한 건설산업의 미래 트렌드가 있지만, 조달 체계에 영향을 주는 미래 트렌드를 정리하면 다음과 같다. 1) 공공 재정의 한계와 민간자본 등 민간 역할의 확대, 2) 스마트 건설기술(녹색기술 포함)의 발달과 적용, 3) 모듈러 건설의 활성화, 4) 자재 및 인력 분야의 가격과 공급의 문제, 5) 건설 안전사고 예방과 관리의 강조, 6) 건설사업의 비용 압박 요인의 증대와 새로운 파트너십과 사업구조의 필요성 증대¹⁹ 등이다. 요약하면 동태적 사업 환경, 즉 자금, 성능, 품질/안전, 공기 등에 대한 요구가 변화하고 있고, 이에 대응하는 기술이 이제는 충분히 발전하였기 때문에 진일보한 시설의 조달 전략이 필요하다는 결론을

19 Deloitte(2019), 『2020 Engineering and Construction Industry Outlook』

얻을 수 있다.

조달 혁신은 한마디로 건설사업의 생애주기이자 프로세스인 ‘기획-설계-구매-시공-유지관리’의 단계별 주도 주체, 각종 방법, 참여 시기 등을 재배열해야 한다는 의미이다. 이를 통해 발주자 및 사용자는 조달 성공과 사용에 대한 가치를 얻을 수 있다. 건설회사 등 공급그룹은 종래와 다른 사업의 부가가치를 확보할 기회를 가질 수 있다. 향후 조달 혁신 방향을 제대로 잡기 위해서는 사업 환경의 변화와 생산체계 및 가치사슬, 그리고 첨단 기술의 수용 등의 측면에서 먼저 논의할 필요가 있다.

미래 건설사업의 환경 변화와 조달 방식

건설사업의 환경은 사업 영향 요소의 변화에 따라 진화하고 있다. 투자 우선순위 부족, 공기/공사비의 압박, 높은 품질 및 성능 요구, 안전사고에 관한 관심 증대, 민원 빈발, 운영 및 유지의 중요성 대두, 첨단 기술 적용을 통한 생산성 제고, 숙련 노동 인력 부족 등이 그것이다. 이러한 변화 요소에 따라 공공 발주자와 사용자의 요구는 상당히 까다로워지고 있다. 요소별 주요 이슈를 살펴보면 다음과 같다.

건설 투자 및 운영 주체의 변화

과거 공공 건설사업은 주로 공공 재정에 기반을 두었지만, 이미 수십 년 전부터 공공 재정은 다양한 재정 지출 요인으로 건설부문에 투자를 집중할 수가 없다는 시각이 우세해 왔다. 특히, 우리나라의 경우 중앙정부의 SOC 예산은 해마

다 줄었다. 다만, 2019년부터 내림세를 회복하여 다시 증가하는 추세에 있다.

물론 재원 부족론에 대한 반박 논거²⁰도 있다. 확실한 것은 최근 정부의 시각이다. 건설 투자를 장기적인 계획 차원에서 필요하다고 보는 것 같지는 않다. 경기 하강 등에 대응하기 위한 최후의 수단 정도로 인식하고 있는 것으로 보인다. 이러한 재정 투입의 축소 원인을 떠나 결과적으로 공공 건설투자의 감소 경향은 실제 인프라 투자 환경의 변화를 불러왔다. 재정 환경이 중앙정부보다 취약한 지방정부의 건설투자 환경은 더욱 어려운 것이 사실이다.

투자 재정과 별개로 건설 투자는 꾸준히 필요하다. 최근의 건설시장은 신규 시장에서 유지관리 및 관련 시장으로 변모하고 있다. 신규 건설투자도 필요하지만, 기존의 완공된 시설물의 사용 연한이 30년 이상이 되어 이를 다시 원상태 혹은 그 이상의 상태로 개선하기 위한 건설투자 수요가 필요하기 때문이다.

하지만 언급한 바와 같이 건설투자에 필요한 재정의 부족 혹은 투자 우선순위가 낮아짐에 따라 공공 재정만 가지고 필요한 건설투자 모두를 감당하기 어려운 시점에 와 있다. 이러한 문제에 대응하기 위해 한때 국내에서도 민간투자사업이 활성화된 바가 있지만, 최근 민간투자사업의 매력도가 사업자 관점에서 높지 않아 관련 사업의 건수가 저조한 편이다.

과거에는 신규 건설사업에 대한 민간 건설투자가 중심이었다면 앞으로는 기존 시설을 새롭게 하기 위한 민간투자 혹은 민간의 역할이 필요하다. 특히 운영 및 유지관리 인력이 충분한 중앙정부 및 공기업이 관리하는 시설 외에 재

20 이상호(2018)는 공공 SOC 투자의 축소가 재원 부족론에 있다는 것을 반박한 바 있음. 정부 예산은 지속해서 늘어나고 있는데 유독 SOC 예산만 줄어들고 있는 것은 반박할 수 있는 논거가 되며, 결국 정부의 우선순위의 문제로 이해하고 있음. 특히, 그는 최근 정부가 우리나라 인프라가 부족하지 않고 충분하다는 인프라 충분론을 가지고 있기 때문이라 주장하였음. 출처 : 이상호(2018), 「인프라 평균의 시대는 끝났다」 건설경제.

원과 전문인력이 부족한 지방자치단체의 관리 시설에 대한 민간의 역할 확대가 필요하다. 이러한 새로운 수요에 대응하기 위해서는 발주방식 측면에서 해결책이 나와야 한다.

일반적으로 재정을 포함한 민간투자사업을 추진하는 방식으로 DBFOM(Design-Build-Finance-Operate-Maintenance)이 있다. 여기에 재정은 정부가 담당하는 DBOM(Design-Build-Operate-Maintenance)이 있다. 이것은 운영 및 유지 단계에 중점을 둔 방식으로 미국 공공부문에 최근 적용된 바 있다. 더 필요한 것은 지방자치단체 등을 위한 OMRM(O&M-Rebuild-O&M) 개념이다. 주요 시설의 관리를 민간에게 위임하고 그 단계 동안 발생하는 대/소 보수, 성능개선사업 등을 민간에 맡기는 방식이다.

공사비/공기 압박 심화의 해법 필요

과거와 달리 공사비와 공기 등에 대한 압박 요인이 증가하고 있다. 발주자는 경험적으로 더욱 스마트해지고, 투자 재원의 문제로 불필요한 지출과 기간을 계약자에게 주길 원하지 않는다.²¹ 각종 데이터가 공개된 지금, 건설산업 내부뿐만 아니라 외부의 감시 시선도 더욱 강화될 것이다.

결국, 계약자는 당해 사업의 주어진 환경 속에서 각종 혁신과 개선을 통해 사업의 채산성을 확보하는 노력이 필요하다. 선진국의 글로벌 건설기업들이 설계 시공분리방식을 통해 수주하는 사례가 많지 않은 것도 이와 관련이 있다. 설계에 관여하지 않고 사업의 문제를 시공단계에서 해결하는 것에는 한계가 있기 때문이다. 이에 따라 설계시공일괄(Design Build)방식이나 CM/GC, IPD 등 대

21 우리나라의 경우 '제값 주고 제값 받기'가 제대로 실현되지 않는 문제가 있고, 건설산업은 계속해서 적정 공사비 및 공기 확보에 주력하고 있는 것과 별개로 이러한 압박 환경이 쉽게 해소될 것으로 기대하기는 어려움.

체적 발주방식을 선호하고 있다. 실제로 미국, 일본, 유럽의 대형 건설기업의 매출은 대부분 이러한 통합 혹은 융합형 발주방식의 수주에서 발생하고 있다.

우리나라의 경우, 공공부문의 건설 사업비 산정 및 관리에 대한 근본적 혁신²²을 가지는 데 시간이 걸린다면 적어도 발주방식을 통해 계약자가 스스로 문제를 해결 혹은 예방할 수 있는 기회를 제공해야 할 것이다. 공기 단축과 공사비 절감을 계약자가 도모할 수 있도록 설계 혹은 설계관리가 계약자의 책임 하에 이루어질 수 있는 발주방식의 적극적인 추진이 필요하다. 국내의 경우 설계시공일괄방식 이외에 설계를 제외한 부문에 대한 대안을 제시하는 기술제안방식도 활용되고 있다. 나름대로 의미를 가질 수 있는 방식이지만, 건설사업이 본질적인 설계를 제외한 나머지 대안을 가지고 당해 사업의 생산성을 높이는 것은 실제로 한계가 있을 수밖에 없다.

품질/안전/민원/환경 등의 사업 리스크 증대 대응

제조업과 달리 건설산업은 여전히 품질 문제가 심각하다. 공동주택의 사례만 보아도 건설회사의 자체 점검, 입주인 사전 점검에서 수많은 품질 문제가 발생하고 있고, 하자 문제는 사용자뿐만 아니라 건설기업에도 상당한 골칫거리다. 근본 원인은 인력에 의한 현장 생산이 주류를 이루고 있고, 매년 근로자도 달라지는 특성 때문이다.

건설 근로자의 안전사고 문제는 심각한 실정이다. 전 산업 중 건설 사망자 수가 가장 높은 실정으로 매년 400~500명 수준의 사망사고가 발생하고 있다.

22 적정공사비의 문제는 발주자의 불공정 관행, 공사비 산정기준, 입찰제도가 상호 연계되어 발생하고 있음. 반드시 해결되어야 하지만, 국내 공공부문의 특성상 단시간 내에 이를 해결하기는 어려울 것으로 판단됨. 특히 입찰제도의 낙찰률 상향을 통해 적정공사비를 확보하는 대책은 단기 효과는 기대할 수 있지만 정부 재정 당국과 시민단체의 반대가 매우 클 것으로 예상됨.

해외에서도 건설산업의 사망자 수는 전 산업에서 가장 높은 것으로 알려지고 있다. 그렇다 하더라도 국내의 사망자 수는 해외에 비해 상대적으로 높은 수준이다. 공공 건설투자와 인재 유입의 매력도가 떨어지는 이유이기도 하다. 영국의 경우 건설안전을 위한 제도 도입과 관리 강화로 연간 30~40명 수준으로 사망자를 줄였다.

우리나라는 건설 과정에서 각종 민원이 매우 빈번한 나라이다. 건설 민원이 건설 계약자 관점에서 상당한 사업 리스크로 주목받은 것은 매우 오래되었다. 이 역시 장기간의 현장 생산에 기인한 바가 크다.

품질, 안전, 민원, 환경 문제를 근본적으로 해결하기 위해서는 공장 생산 기반의 건설산업으로 변화하는 것이 필요하다. 현장에서의 문제 소지를 아예 없애는 방법이다. 과거의 경우 기술 성숙도의 부족으로 탈현장(Off Site) 건설의 장애가 많았고 오히려 품질, 안전 등에서 문제가 부각되었지만, 최근 탈현장 건설은 건설산업의 미래 성장동력으로 자리 잡고 있다. 설계시공일괄방식, CM/GC, IPD 등은 이러한 탈현장 건설과 함께 적극적으로 활용되는 발주방식이다. 탈현장 건설을 활성화하기 위해서는 우리나라에서 가장 많이 발주하는 설계시공분리방식(기타 공사)의 기초에서 탈피해야 한다.

모듈러 등 첨단 기술 적용을 통한 생산성 제고 및 노동 문제 해결

4차 산업혁명의 가속화는 건설사업의 탈현장 붐을 가져왔으며, 디지털 기술의 발전은 건설사업의 전통적인 계획, 설계, 관리, 운영의 개념에 변화를 주고 있다. 발주자와 사용자에게는 스마트한 시설의 건설과 사용을, 그리고 계약자에게는 생산성 제고를 통한 이윤 창출과 새로운 성장 동력의 기회를 제공하

고 있다.

모듈러 건설은 설계와 생산의 공급사슬 및 발주방식의 변화도 불러오고 있다. 당해 사업의 특성에 따라 종래의 설계와 시공 기업이 주도하지 않는 방식도 생겨나고 있다. 먼저, 사전제작 기업과 발주자가 계약을 맺고 이후 설계기업과 시공기업을 선정하는 방식도 활용되고 있다. 모듈러 건설사업의 경우 사전제작 기업이 가지는 역할이 새롭게 나타나기 시작했다. 즉, 설계, 사전제작, 시공이 사업의 특성에 따라 상호 융합 혹은 별개로 계약되고 있다. 현재의 국내 제도에 근거한다면 사전제작 기업은 시공 계약자의 하도급 형태 혹은 주계약자방식 말고는 참여 기회가 없을 수도 있다. 그런 만큼 발주 혹은 조달 방식의 다양성 제고 측면에서 기존 제도의 한계점을 검토해야 할 것으로 보인다.

탈현장의 핵심적인 디지털 기술은 BIM이 되고 있다. 전 세계적으로 BIM을 중심으로 한 데이터 기반의 설계방식으로 전환되고 있다. 국내 공공부문에서도 일정 규모 이상 사업에서 BIM 적용을 의무화하고 있다. 미래 발주방식에서 BIM 적용은 경우에 따라 적용하는 것이 아닌 필수불가결한 요소가 될 것으로 보인다.

탈현장 등 첨단 기술을 건설사업에 적극적으로 유입하는 것이 필요한 이유는 생산성 제고 및 기존의 문제를 해결하기 위해서이지만, 노동 인력의 대체도 큰 동인이라 할 수 있다. 건설 노동 인력의 부족과 숙련도 저하는 우리나라 뿐만 아니라 전 세계적으로 겪고 있는 문제이다. 양질의 신규 인력 유입 정책을 계속 구사하고 있지만 한계가 있기 때문이다. 부족한 숙련 인력의 대체, 즉 노동집약적 생산을 공장 혹은 기계 생산으로 대체할 수밖에 없는 환경에 처한 것이다. 오히려 공장 생산 기반의 건설산업은 안전한 일자리, 부가가치가 높은

노동 환경을 제공할 수 있는 기반이 된다. 이를 위해서도 탈현장 건설과 연계된 조달 혁신은 필요할 것으로 판단된다.

생산체계 및 가치사슬의 변화와 조달 방식

탈현장 등 건설사업의 미래 환경에 대비한 발주를 비롯해 조달 혁신을 위해서는 국내 제도상에 규정된 생산체계의 변화가 필요하다. 이러한 생산체계는 ‘기획-설계-조달-시공-유지관리’에 참여하는 건설 주체 전체를 대상으로 해야 한다. 최근 국토부는 2018년 12월 건설 생산체계 혁신을 위한 로드맵을 발표하였다.

일견 미래를 향한 건설 생산체계의 혁신 방안으로 이해할 수 있지만, 실제로는 시공업에 대한 생산체계 개편을 주요 골자로 하고 있다. 시공업을 양분하고 있는 종합건설업계와 전문건설업계의 영업 범위와 업종 분류, 등록기준에 변화를 주어 상호 시장 진출을 원활히 하겠다는 것이다. 그동안 양 업계의 침해한 시장 갈등이 자주 불거져 정부가 우선 생산체계 개편의 대상으로 삼았지만, 미래 환경 변화에 이러한 생산체계 개편이 어느 정도의 긍정적 효과를 가져올지는 미지수이다. 미래 건설시장에서 요구하는 것은 광의의 개념에서는 기획~유지관리, 협의 개념에서는 설계~시공의 융합과 통합이기 때문이다.

현재의 국내 제도에서는 탈현장 건설을 위한 사전제작 업종이 필요할 것이다. 그리고 이것이 전문업종인지 타 제조업종인지 논란도 있을 것이다. 이는 업종 체계의 관점에서는 매우 중요한 것이지만, 건설사업의 궁극적인 목적, 요구 시설의 경쟁력 있는 조달 측면에서는 실제로 무의미한 것이다.

법에서 규정한 생산방식이 탈현장 건설을 비롯한 혁신적 조달 방식의 장애가 되어서는 안 된다. 대체적 발주방식으로 주목받고 있는 CM/GC, IPD는 건설 참여 주체가 모두 이른 시기에 참여하여 당해 사업의 각종 문제를 예방하고 그 혜택을 모두가 공유하는 방식으로 자리 잡고 있다. 일단 우리나라는 당해 사업에 필요한 모든 공종을 통합해서 발주하기가 매우 어렵다. 이를 위해서는 설계시공일괄방식으로 발주해야 한다. 분리발주 조항 때문이다. 전기, 정보통신 등 타 산업에 있는 공종을 분리하는 것이 의무화되어 있다. 이러한 경향은 건설산업 내부까지 확산되어 기계설비, 전통적인 건설 고유의 공종에서도 분리발주 목소리가 높아지고 있다. 아이러니한 것은 건설사업의 특성과 발주자의 역량에 따라 선택적으로 적용할 수 있는 실제적인 분리발주는 국내에서 허용되지 않는다는 것이다. 다양성이 확보되고 혁신적인 조달을 위해서는 통합발주와 분리발주가 자유로워야 한다. 여기서 분리발주는 업종 분류가 아니라 당해 사업에 분리가 필요한 공종(계약 패키지)을 발주자가 자유롭게 직접 계약할 수 있다는 뜻이다. 여기서 계약자는 종합건설사업자가 될 수도 있고 전문건설사업자가 될 수도 있겠다.

건축 설계와 시공의 칸막이도 심각하다. 토목 분야의 경우 건축 부문과 같이 칸막이는 없지만, 설계와 시공의 경계가 있다. 국내에서 설계와 시공의 통합 발주방식은 단독 계약자가 수주하는 것이 사실상 불가능하다. 컨소시엄 형태가 아니면 수주가 어렵다. 다양한 문제 해결을 위해서는 화학적 결합이 필요한데 물리적 결합 정도에 머물고 있다.

이와 함께 앞서 언급한 바와 같이 유지관리 시장도 개방되어야 할 것으로 판단된다. 전문업종인 시설물유지관리업을 의미하는 것이 아니다. 시설물 유

지관리의 주체는 발주자이고 해당 시설의 관리 기관이다. 인력과 전문성, 그리고 재원이 부족한 경우 과감히 민간에 그 역할을 위임해야 한다. 이를 지원하는 유지관리와 관리 기간 동안에 발생하는 시공을 결합한 발주방식이 도입되어야 한다.

선진국의 조달 혁신 동향

선진 각국의 조달 혁신 동향을 요약하면 다음과 같다. 이들 국가에서는 특히 탈현장 건설과 연계한 장애 없는 조달 방식의 다양성 확보가 이루어지고 있다는 점이 현재의 국내 건설산업과 차이를 보이는 것이라 하겠다.

영국

영국은 공공 조달 혁신 노력의 목적으로 2000년 최저가낙찰제를 폐지하였고, 최고가치낙찰제를 도입하였다. 또한, 예정원가 없는 총액계약방식으로 전환하였다.

영국은 GCS(Government Construction Strategy 2011~2015)를 통해 공공 건설 혁신을 도모하였으며, 입찰 과정보다는 가치사슬(SC) 안에서의 혁신 달성을 전략 과제로 채택하여 추진하였다. 그리고 GCS 2016~2020에서는 협업 기반의 조달 기술 활용 확대²³를 중점 목표로 설정하고 이를 추진하였다. 이런 협업 기반 조달 기술의 활용 확대는 탈현장 건설을 뜻하는 MMC(Modern

23 사업 초기 단계에서 시행자뿐만 아니라 다양한 관계자들의 참여를 확대하고 2만명의 전문인력 양성, 공정한 대가 지급 문화 확산 등을 추진함.

Methods of Construction)와 연계하여 시너지를 보이고 있다.²⁴

미국

영국과 마찬가지로 최고가치 낙찰방식을 운영하고 있다. 설계시공분리방식에서 통합 발주방식인 IPD, CM/GC, 디자인 빌드 방식이 대체적 발주방식에서 주류적 발주방식으로 발전하였다. 미국을 포함한 북미 지역의 경우, 2018~2021년까지 디자인 빌드를 적용한 건설투자 총금액은 1조 2,000억 달러(전체의 44%)에 이를 것으로 예상되고 있다.²⁵

미국의 연방 조달청(GSA)은 통합 발주방식의 확산을 주도하고 있는 것으로 나타나고 있다. 최근 일부 공공공사에서 DBOM 방식도 도입하였으며, 인프라 투자 확대를 위해 민간투자사업의 확대를 추진하고 있다. 서부지역 중심으로는 모듈러 건설이 매우 활성화되고 있고 IPD, CM/GC 등 다양한 발주방식의 적용을 통해 탈현장 건설을 뒷받침하고 있다.

이러한 대체적 발주방식의 성과도 우수한 것으로 나타났다. 미국 McGraw-Hill사가 조사한 발주방식별 성과²⁶를 살펴보면 대체적 발주방식인 설계시공일괄방식과 시공책임형 CM 방식이 공기와 공사비 측면에서 우수한 성과를 보이는 것으로 나타났다. 디자인 빌드의 경우, 조사 대상 사업의 20%가 공기 단축을 하였고, 73%가 공기를 준수한 것으로 조사되었다. CM/GC의 경우, 조사 사업의 33%가 예산을 준수하였고, 공기를 준수한 사업도 77%에 이르는 것으로 나타났다. 팀 접근을 통한 의사소통 향상과 발주자의 만족도도 가장 높았다.

24 한국건설산업연구원(2018), 「경쟁력 있는 글로벌 건설기술 및 인력 육성」, 건설기술교육원.

25 Paul Trombitas(2019), 「The Growing World of Design-Build」, FMI.

26 McGraw Hill Construction(2014), 「Project Delivery Systems」, SmartmarketReport.

그림 3-6. 미국의 대체적 발주방식의 성공 사례

디자인 빌드 사례(공장 사업)	CM/GC 사례(박물관 사업)
<ul style="list-style-type: none"> Chobani New Greek Yogurt Facility 생산을 위한 공기 단축이 최우선 과제 주요 성과 <ul style="list-style-type: none"> - 당초공기 24개월→10개월로 단축 - Fast Track 방식 적용, 기본설계부터 통합팀 운영 - 5,000만 달러 공사비 절감(VE를 통해) - 200만 시간 무사고 등 	<ul style="list-style-type: none"> Perot Museum of Nature & Science Early Contractor Involvement와 다분야의 팀 구성 주요 성과 <ul style="list-style-type: none"> - CM/GC→기본설계부터 참여, 주요 하도급자 설계도서 완성단계에 참여 - BIM을 통해 협력 수행 강화 - 현장 시공 관련 각종 아이디어 도출 및 실행 등
IPD 사례(병원 사업)	DBO/M 사례(법원 사업)
<ul style="list-style-type: none"> Maine General Medical Center 처음 시도한 IPD에 대한 발주자 만족도 매우 높음 주요 성과 <ul style="list-style-type: none"> - 당초 사업비 1,000만 달러 절감 - 공기 단축 10개월, 2,000만 달러 부가적 절감 달성 - 90% 이상 해당주의 기능인력 활용 - 발주자 점검 항목의 100% 만족 평가 등 	<ul style="list-style-type: none"> Governor George Deukmejian Courthouse 공공재원+민간컨소시엄과 DBO/M(35년) 실시협약 → 미 공공부문 최초의 DBO/M 사업 주요 성과 <ul style="list-style-type: none"> - 통합 팀 접근, BIM+Prefabrication/Modular - 프로젝트 초기단계→심층적 리스크 평가 수행 - Initial Cost보다 Life Cycle Cost 절감을 강력히 강조 - 유지관리에 효과적인 각종 자재 선정 등

자료 : 「Managing Uncertainty and Expectation in Building Design and Construction」, SmartmarketReport, McGraw Hill Construction, 2014 ; 「Project Delivery Systems」, SmartmarketReport, McGraw Hill Construction, 2014.

싱가포르

싱가포르는 현재 전 세계적으로 탈현장 건설의 가장 선도적인 국가로 평가되고 있다. 싱가포르 건설산업은 전통적인 현장 시공 중심의 산업 구조를 지니며, 시공업체의 경우 자국 기업이 아닌 글로벌 기업이 담당하고, 건설인력 또한 자국의 인력보다는 외국인 근로자에 의존하고 있다. 싱가포르의 이러한 생산방식은 근로자의 낮은 숙련도와 이로 인한 건설 생산성의 저하, 안전사고 증가 등의 문제를 발생시키고 있다.

싱가포르 정부는 이러한 문제를 해결하는 방안으로 국가 차원에서 스마트 건설을 강력하게 주도하고 있으며, 이를 지원하는 다양한 정책과 제도를 제시하고 있다. 건설청인 BCA(Building Construction Authority) 중심으로 설계·시공 통합 발주가 적극적으로 추진되고 있다. 구체적으로 싱가포르는 스마트 건설을 달성하기 위한 주요 기술로서 모듈러 등을 활용한 DfMA(Design for Manufacturing & Assembly)와 BIM, ICT 기술을 기반으로 사업 참여자와 절차를 통합하는 IDD(Integrated Digital Delivery) 방식²⁷을 추진하고 있다.²⁸ BCA는 발주기관의 전문성 확보를 위해 담당 공무원을 대상으로 IDD의 핵심 기술인 BIM에 대한 교육을 자체적으로 실시하고 있는 것으로 알려졌으며, 정보의 상호 운용성 확보를 위한 IDD 데이터 및 플랫폼 표준을 개발할 예정이다.

국내 건설산업의 조달 혁신 : 협력과 통합, 그리고 기술 수용

국내 건설산업의 조달 혁신 혹은 발주 혁신을 위한 키워드로 세 가지를 제안하고자 한다. 1) 협력, 2) 통합, 3) 기술의 적극적 수용이다.

협력적 조달 방식의 도입

본고에서는 협력을 크게 두 가지 개념으로 접근하고자 한다. 첫째는 공공과

27 조달 과정의 통합 디지털화(IDD : Integrated Digital Delivery)는 공공공사의 설계, 사전제작 및 조달, 시공 및 사업관리, 운영 및 유지관리 등 전체 조달 과정을 디지털 방식으로 일원화하고, 관련 전문 기술자 2만명 육성, BIM을 기반으로 한 조달 과정의 통합 디지털화를 통해 공공 발주자, 개발자, 컨설턴트, 시공자, 설계자, 협력업체, 시설물 운영자 등 사업 참여 주체 간의 정보 공유를 통해 의사소통 및 생산성 향상, 공기 단축 등을 도모하는 개념임.

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

민간의 협력이다. 둘째는 건설사업 주체 간 협력을 의미한다.

먼저, 공공과 민간의 협력 방안을 강구해야 한다. 앞서 말한 것처럼 공공부문의 역량(투자 및 전문성 등)은 기관마다 차이가 있다. 그래서 이러한 역량이 부족한 영역에 민간의 참여를 허용하는 방안을 모색해야 한다. 신규 사업의 경우, 기존 민간투자제도를 정비하여 민간의 참여를 적극적으로 유도할 필요가 있다. 재정 대책으로는 공공이 나머지 기획~유지관리 모두를 맡기는 DBOM 방식의 도입을 적극적으로 검토할 필요가 있다. 노후 인프라 등에 대한 유지관리 및 시설 재투자 사업의 경우 O&M-Rebuild-O&M 방식을 설계해야 할 것이다. 본 방식은 민간 사업자에게는 새로운 시장으로 이해될 수 있다. 특히, 재정과 전문성이 취약한 지자체가 검토해볼 만하다.

둘째는 건설사업 주체 간 협력의 활성화이다. 대표적인 발주방식이 바로 IPD이며, 설계·시공·일괄방식과 CM/GC에서도 협력을 극대화할 수 있다. 특히, 탈현장 건설이 불가피하게 확대될 것이기 때문에 이러한 협력적 발주방식은 향후 주류적 방식으로 자리 잡아야 한다. 이를 위해서는 현재 국내의 발주방식을 과감히 정비할 필요가 있다. 지금도 설계·시공·일괄방식, CM/GC 등은 이미 도입되어 있다. 하지만 도입 취지를 살리기 위해서는 현 제도의 정비가 필요하다. 개산계약의 도입을 통해 패스트 트랙이 가능하도록 해야 한다. 그리고 총액계약, 최고한도 보증계약, Cost Plus Fee 계약 등 다양한 공사비 지불 방식과 연계된 발주방식이 설계될 수 있어야 한다. IPD는 협력적 발주방식의 가장 원형으로, 국내 공공부문에서도 반드시 도입해야 할 방식이다. BIM 등 첨단 기술과 접목된 IPD는 탈현장 건설, 디지털 전환 기반 사업을 이루는 디딤돌이 될 것이다. 아울러 개념이 모호한 기술제안방식 등도 과감히 정리하여 설계와

시공의 연계를 본질적으로 다룰 수 있는 발주방식 중심으로 우리나라의 공공 발주제도 혹은 조달제도를 정비할 필요가 있다.

통합 기반 조달 방식 추진

통합은 당해 건설사업의 프로세스 통합과 공종의 통합을 의미한다. 프로세스의 통합은 이미 대체적 조달 방식인 설계시공일괄방식, CM/GC, IPD 등을 통해 달성할 수 있을 것이다. 다만, 프로세스 측면에서는 설계업역과 시공업역이 분리되어 추진될 수밖에 없는 현행 제도의 개선이 필요하다. 전 세계적으로 건축 설계와 시공을 업역 자체로 분리하는 국가는 우리나라와 별기에 맞고는 없다.

다음으로, 공종의 통합은 분리되어 있는 공종을 통합하여 연계관리를 도모 하자는 것이다. 현행과 같이 분리발주가 심화하고 있는 구조에서는 통합관리가 불가능하다. 시설은 하나의 유기체로 보아야 하는 만큼, 만드는 과정이 파편화되어서는 안 된다는 것이다. 다만, 모든 건설사업을 통합 발주하자는 의미는 아니며, 발주자의 판단 혹은 사업의 특징에 따라 발주자가 선택할 기회를 제공하자는 것이다.

반대로 발주자의 또 다른 선택권인 분리발주 역시 열어주어야 할 것으로 판단된다. 이 역시 발주자의 역량과 사업의 특징에 따라 분리발주가 가능해야 하지만 현재로서는 전기, 정보통신 등 타 법에 따른 공종 이외에는 분리발주가 어렵다. 물론, 분리발주 공종은 업종 분류와 같아서 안 되며, 발주자가 필요하다고 판단하는 계약 패키지에 따라 구분될 수 있어야 한다. 각 계약 패키지 별로 가장 잘하는 건설사업자에게 맡기는 개념으로, 여기에는 종합과 전문의

경계가 있어서는 안 될 것이다.

통합발주와 분리발주가 자유롭게 선택될 수 있다면, 현재 시행되고 있는 주 계약자 공동도급제도 역시 정리해야 할 것으로 판단된다. 그 정체성이 전문건설 사업자에게 원도급의 지위를 부여하는 것 이외에 모호하기 때문이다. 적정 공사비 지급 문제, 즉 낙수효과의 문제는 다른 방식으로 해결하면 되는 것이다.

기술 수용이 원활한 조달 방식의 추진

우리는 현재 가용한 첨단 기술이 넘쳐나는 세상을 살고 있다. 반면에 건설 산업이 첨단 기술을 적극적으로 수용하기에는 장벽이 너무 높다. 최근 국내 건설업계는 우리보다 기술이 처진다고 평가하는 중국이 모듈러 건설을 통해 단 시간에 건물을 신축하는 사례를 여러 차례 지켜보고 있다. 이는 과감한 기술 수용과 이를 뒷받침하는 조달 체계가 있기에 가능한 것이다.

현재 우리나라도 스마트 건설기술을 활성화하기 위해 많은 정책을 실시하고 있다. 그 주요 내용을 살펴보면, 우선 스마트 건설기술 적용시 턴키 발주, 금융 지원, 공공분야 BIM 활용 의무화, 스마트 안전관리 도입 등이 있다. 이들은 타당한 정책이 될 수 있지만 다소 소극적인 것으로 판단된다. 가장 효과적인 대책은 실제 사업에 바로 구현하는 것이다. 모듈러 사업을 바로 구현하고, 이에 가장 필요한 발주방식을 적용하는 것이다. 여기서 발생하는 각종 문제점은 규제 해소 차원에서 바로 고쳐야 한다. 싱가포르의 경우, 규제 기관 간에 위원회를 만들어 모듈러 건설 시행상의 각종 장애 요소를 이 위원회에 상정하여 즉각적으로 해결하는 방식을 취하고 있다.

무엇보다 공공부문에서 선도사업으로 일정 비율 이상 탈현장 건설사업을

비롯한 스마트 건설사업을 추진해야 한다. 이를 통한 민간 건설기업의 경험 환류는 국내 민간시장으로의 전파, 글로벌 경쟁력 확보에 도움이 되며, 나아가 건설산업의 혁신 이미지 제고에도 큰 역할을 할 것으로 판단된다.

스마트 건설사업을 추진하기 위해서는 현재의 우리 공공 제도가 넘어야 할 장벽이 너무 많다. 이를 해결하기 위해서는 조달 방식뿐만 아니라 건설 프로세스 전체의 정비가 필요한데 개별 접근으로는 난관이 많다. 특별법 성격의 (가칭)「스마트 건설기술법」 제정을 통해 예상 문제를 해소할 필요가 있다.

그림 3-7. (가칭)「스마트 건설기술법」의 주요 부문과 방향



자료 : 전영준(2019), 「최근 건설규제 강화 현황과 합리적 개선방안」, 건설산업 규제의 상호 협력적 개선을 위한 정책 토론회, 한국건설산업연구원.

발주방식은 시설 조달의 핵심적인 전략이자 좁게는 설계와 시공 프로세스의 순서와 방법, 계약 구조, 인센티브 등을 좌우하는 것이다. 그리고 조달 혁신의 요체는 가장 잘하는 주체에게 당해 사업을 맡기는 것을 뒷받침하는 것이다. 그런 만큼 중앙정부와 공공 발주자는 발주방식의 혁신과 다양성을 확보하여 공급자에게 제대로 된 역량을 펼칠 수 있는 장을 마련해주어야 하는 책임도 가지고 있다.

우리나라는 공공 조달에 있어 공공성과 투명성 확보에 무게 중심을 두어 왔다. 하지만 공공성과 투명성이 완성되었다고 평가받지도 못하고 있다. 따라서 효율성과 효과성을 향후 조달 전략의 기조로 설정할 필요가 있으며, 오히려 이를 통해 그동안 달성하지 못했던 공공성과 투명성도 함께 확보할 수 있을 것으로 보인다. 결론적으로, 향후 조달제도의 혁신은 발주자와 사용자 입장에서 공기, 공사비, 품질, 안전 등의 효과가 가장 큰 방향으로 진행되어야 하며, 탈현장 건설을 뒷받침할 수 있어야 할 것이다.

| 참고문헌 |

이상호(2018), 「인프라 평균의 시대는 끝났다」, 건설경제.
전영준(2019), 「최근 건설규제 강화 현황과 합리적 개선방안」, 건설산업 규제의 상호 협력적 개선을 위한 정책 토론회, 한국건설산업연구원.
한국건설산업연구원(2018), 「경쟁력 있는 글로벌 건설기술 및 인력 육성」, 건설기술교육원.
최석인, 이광표(2019), 「스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향」, 건설이슈포커스, 한국 건설산업연구원.
BCG(2017), 「4차 산업혁명 대비 건설산업·인프라 경쟁력 진단 및 미래 발전전략 수립」, 대한 건설단체총연합회.
Deloitte(2019), 「2020 Engineering and Construction Industry Outlook」.
Paul Trombitas(2019), 「The Growing World of Design-Build」, FMI.
Mcgraw Hill Construction(2014), 「Managing Uncertainty and Expectation in Building Design and Construction」, SmartmarketReport.
Mcgraw Hill Construction(2014), 「Project Delivery Systems」, SmartmarketReport.

제3장

건설 규제의 합리화 방향과 상생 협력

전영준

최근 건설정책 분야의 가장 큰 화두이자 잇따른 정책 발표 분야를 꼽자면, ‘규제 개선’과 ‘상생 협력(또는 공정경제)’으로 요약할 수 있다. 언뜻 생각하면 규제 개선과 상생 협력은 서로 양립하기 어려운 사안으로 보인다. 이는 상생 협력이 기본적으로 규제 강화 또는 규제 신설을 수반하기 때문이다. 실제로 이와 관련해 건설산업 한쪽에서는 규제 개선을 넘어선 규제 개혁을 외치고 있고, 다른 한쪽에서는 상생협력 문화 구축을 넘어서 이를 강제화하기 위한 규제 강화와 신설을 요구하고 있다. 행정부와 입법부 모두 같은 목소리를 내고 있다.

이에 본 장에서는 대표적 규제 산업이라 불리는 건설산업의 규제 관련 현황과 더불어 상생 협력과 관련된 최근 이슈들을 되짚어보고, 합리화 방안을 짧게나마 살펴보고자 한다. 다만, 상생 협력과 관련해서는 모든 사항을 짚어볼 수 없

기에 소위 갑을(甲乙)관계에서 발생하는 여러 문제점을 칭하는 불공정 거래 관행 개선과 관련된 규제 내용을 우선하여 살펴보고, 그 대안을 모색하고자 한다.

규제, 독을 내재한 약(藥)인가 필요악(必要惡)인가

건설 규제를 언급하기 전 우선 규제에 대해 다시금 살펴보고자 한다. 규제로란 ‘국민과 기업의 활동에 제한을 가하는 일체의 행정 조치’를 뜻한다.²⁹ 즉, 규제는 ‘공익 또는 바람직한 경제·사회 질서를 위해 국민의 알 권리를 제한하거나 의무를 부과하는 법령’으로 정의 내릴 수 있다. 따라서 규제는 피규제자에게 하고자 하는 행위를 하지 못하게 하거나 의무를 부과하는 것으로 무척이나 성가신 모습으로 인식된다.

그러나 규제의 성가심은 바람직한 정책 목표의 실현을 전제로 한다. 비록 성가시지만 피규제자가 규제를 준수하면 바람직한 방향(정책 목표)으로 나아가게 된다는 것이 규제의 정당성이고 필요성이다. 즉, 피규제자가 규제를 준수함에도 불구하고 기업의 창의적인 아이디어가 산업과 기업의 발전으로 이어지게 되어야 정당성이 인정되고 타당한 규제라 할 수 있다. 이런 점에서 규제는 성가시고 나쁜 것만이 아니라 피규제자를 바람직한 방향으로 선도하고 유도하는 순기능을 가진 것으로 볼 수 있다. 하지만 규제가 순기능보다 오히려 기업의 창의성과 산업의 발전을 억제한다면, 그러한 규제는 ‘손톱 및 가시’이자 ‘도려내어야 할 암 덩어리’가 된다.

규제는 독을 내재한, 사회 발전을 위해 필요한 처방약이자 필요악이다. 규

29 이종수, 『행정학 사전』, 대영문화사, 2009.1.15.

제를 잘 다듬어 사용하면 순기능이 작동하는 우리 사회의 약이 되나, 제대로 다듬지 못하면 도려내어야 할 암 덩어리로 변질되기 때문이다. 결국, 규제 개혁의 목표는 규제를 준수하면 국민과 기업의 창의적 활동이 경제·사회 발전으로 이어지도록 잘 다듬어 가기 위함이며, 잘 다듬어지고 관리된 규제는 규제로서의 정당성을 갖추게 된다.³⁰

규제의 요람, 건설산업

앞서 언급하였듯이 건설산업은 대표적 규제 산업이다. 건설사업의 기획단계에서부터 발주, 입·낙찰은 물론 시공 및 준공, 사후 관리에 이르는 전(全) 과정에 걸쳐 각종 법령 및 예규, 지침을 비롯해 발주기관별 내부 규정에 따른 행정적·절차적 규제가 운영되고 있기 때문이다. 이는 건설산업이 우리 생활 속에 깊숙이 들어와 있고 문제가 발생하면 큰 인명 사고로 이어질 수 있어 촘촘한 규제가 불가피한 산업의 본질적 특성에 기인하였다고 볼 수 있다.

하지만 우리나라 건설산업은 과거 정부의 필요에 의해 탄생하고 정부 주도로 성장해 와 4차 산업혁명 시대인 현재에도 시장이 아닌 제도에 의해 움직이고 있는 다소 전근대성을 지니고 있는 문제를 안고 있다. 즉, 경제 발전이 지상 과제였던 1950년대 말 「건설업법」이 제정되고 고도 성장기를 거쳐 오면서 규제 위주의 체질은 변치 않고 그간 계속된 규제 법령의 양산을 통해 더욱 공고히 유지되고 있는 실정이다.³¹

그렇다면 건설 규제 수는 도대체 어느 정도일까? 건설과 관련된 직·간접 규

30 류충렬, 규제는 「파르마콘(pharmakon)이다.」 한국건설산업연구원, 스페셜 리포트, 2016.11, 일부 수정.

31 한상준, 「건설 규제개혁 체감도 '제로', '땅따먹기'식 유인 규제 혁파해야.」 한국건설산업연구원, 스페셜 리포트, 2016.11, 일부 수정.

제 모두를 파악하기에는 물리적으로 불가능하기에 필자는 건설 분야의 대표적 규제 당국인 국토교통부 소관 규제만을 헤아려 보았다. 2019년 9월 기준으로 총 101개의 국토교통부 소관 규제 법률 중 건설사업자 및 민간 건축주·사업시행자를 대상으로 한 직접적 건설규제 법률 수는 21개에 달하고 있다. 이를 규제 조문 수(개별 규제 수)로 헤아려 보면, 총 1,810개 규제를 통해 규율 중이라 할 수 있다. 이러한 직접적인 건설 규제는 그 분야가 경쟁제한 규제, 영업·입지 규제, 시장진입 규제, 행정조사 규제, 시험·신고·허가·검사기관 규제, 설계기준·시설·설비 규제, 품질과 안전 등 기타 건설규제에 이르기까지 광범위하다. 설상가상으로 직접적 규제뿐만 아니라 간접적 규제까지 고려한다면, 더욱이 기획재정부, 고용노동부, 공정거래위원회 등 타 부처 소관 건설규제까지 확장할 경우 무수히 많은 법률에서 건설사업 전 생애주기에 걸쳐 규제가 다수 분포하고 있다.

표 3-1. 국토교통부 등록 규제 현황

(단위 : 조문 기준 규제 수, 2019.9.14일 기준)

구분	규제 법률 수	규제 조문 수			
		법률	시행령	시행규칙	행정규칙
국토부 규제 법률(A)	101	1,895	1,105	1,143	2,664
직접적 건설규제(B)	21	342	324	231	913
비율(B/A)	20.8%	18.0%	29.3%	20.2%	34.3%

주 : 규제개혁위원회 규제정보포털에 등록된 규제 조문 수 기준(동일 조문 내 복수 규제가 존재하는 경우에도 1개 규제로 계상).

자료 : 규제개혁위원회, 규제정보포털(www.better.go.kr).

이뿐만이 아니다. 건설사업 추진을 위해서는 광역 및 기초 지자체의 인·허가와 준공심사 등의 행정 절차가 필수적으로 이루어져야 한다. 이에 따라 광역

및 기초 지자체에서 규율하고 있는 건설규제 현황도 함께 고려해야 한다. 이 역시 광범위한 관계로 광역지자체 기준 건축 규제 현황만을 살펴보면, 1,041개에 달하고 있는 실정이다. 개별 규제 수가 아닌 조례 및 지침 수만 헤아려도 이 정도나 되는 상황이다.

표 3-2. 광역지자체별 건축 규제 현황

(단위 : 조례 및 지침 수, 2019.9.15일 기준)

서울	부산	인천	대전	대구	광주	울산	경기
191	43	46	25	18	18	18	277
강원	충북	충남(세종)	전북	전남	경북	경남	제주
57	36	64	40	90	59	54	5

주 : 지자체별 조례, 심의 운영, 설계기준, 업무 매뉴얼 및 점검표, 기타 서식에서 규정하고 있는 건축 규제 현황.

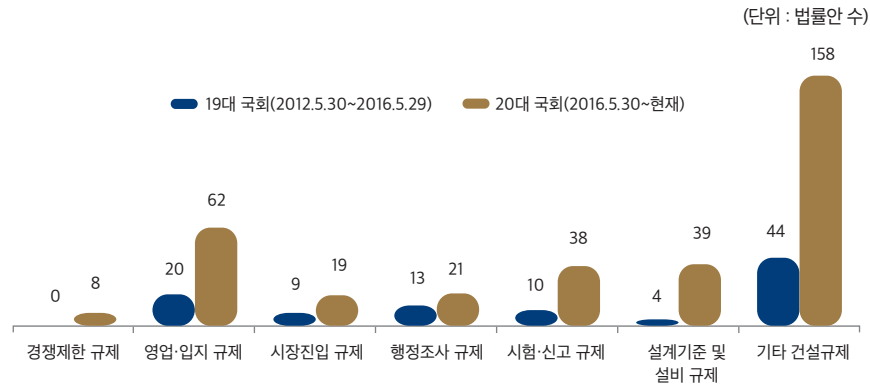
자료 : 건축규제모니터링센터(armcauri.re.kr).

계속되는 규제 강화, 요원한 건설규제 개혁

그런데도 최근 법안 발의 현황을 살펴보면, 건설 규제의 신설·강화 내용을 담은 법안 발의가 폭발적으로 증가하고 있는 실정이다. 단적으로, 19대 국회의 경우 건설 규제가 발의된 것이 총 100건이었는데, 20대 국회에서는 345건으로 급증하였다. 이러한 증가세는 21대 국회에서도 계속될 것으로 전망된다. 말로는 규제 개혁을 외치면서, 실제로는 폭발적으로 건설 규제가 늘고 있는 것이다. 이뿐만이 아니다. 법령을 통한 규제 신설 외에도 광역·기초 지자체 및 공공발주기관 또한 조례, 규칙, 지침, 공사계약 조건 제·개정 등을 통해 건설규제 강화를 가속화하고 있다.

더욱 우려스러운 점은 최근 신설·강화되고 있는 건설규제 대다수가 불공정 행위 예방 및 안전 강화를 목적으로 대부분 원도급자의 책임과 위반시 처벌을

그림 3-8. 19~20대 국회 건설규제 입법 현황



주 : 환경노동위원회, 정무위원회, 기획재정위원회, 국토교통위원회, 안전행정부위원회에 상정된 건설규제 사항을 포함한 입법발의 현황.

자료 : 규제개혁위원회, 규제정보포털(www.better.go.kr).

강화하는 내용으로 신설되고 있다는 점이다. 즉, 기업의 창의적 활동을 과도하게 옥죄고 있지 않나 하는 우려가 불가피하다. 일례로 최근 「건설산업기본법」 및 「하도급법」, 「건설기계관리법」, 「산업안전보건법」, 「건축법」, 「출입국관리법」 등의 주요 건설규제 강화 현황을 살펴보면, 대부분 건설사업 참여자 중 원도급자(기업)를 제한하는 규제 사항이다.

결과적으로 최근 강화되고 있는 각종 건설규제의 경우, 공정경제 달성을 위해 예방보다 사후처벌에 무게를 둔 역주행 형태의 규제를 양산하고 있다고 할 수 있다. 더불어 문제를 해결하기보다는 보완한다는 명분으로 더 많은 법과 규제가 만들어지면서 더 깊고 광범위하게 개입하는 악순환이 되풀이되고 있다. 이에 따라 건설업계에서는 “현실을 외면한 무분별한 규제 신설”이라며 과도한 건설 규제에 대한 문제 제기를 이어가고 있다.

표 3-3. 최근 3년간 「건설산업기본법」 주요 건설규제 강화 현황

규제 내용	관련 조문
① 서면 미교부 도급계약에 대한 계약내용 추정제도 도입	제22조의3
② 포괄대금지급보증 폐지	제68조의2
③ 공공공사 하도급기계·대여대금지급보증 확인 의무화	제34조 제7항, 제68조의3
④ 입찰담합에 대한 제재 강화	제83조 제13호
⑤ 하도급대금 체불 업체에 대한 처분기준 강화	시행령 별표6
⑥ 하도급 제한 위반시 제재 강화(5년 이내 3회 처분시 등록말소)	제83조 제7호
⑦ 하도급자 불법 재하도급에 대한 원도급 처벌 강화	제82조 등
⑧ 하도급자 위법사항 적발시 원도급자 벌점 부가	제25조 제5항
⑨ 타워크레인 대여계약 사후통보 및 적정성 심사	제68조의4
⑩ 건설근로자 고용평가 결과 시공능력평가 반영	제48조의2
⑪ 건설기계대여대금 현장별 일괄보증제 시행	제68조의3
⑫ 하도급 및 기계대여대금 지연이자제 시행	제34조 제8항
⑬ 하도급 입찰시 하도급공사 계약자료 등의 공개	제31조의3

상생 협력을 목적으로 한 과도한 규제 양산 - 건설 하도급 규제

건설 규제를 조금 더 분야별로 살펴보자. 다만, 모든 분야를 다룰 수는 없기에 대표적 건설규제 분야의 하나를 분석해보고자 한다. 원·하도급자 간 불공정거래 관행 개선을 통한 상생협력 문화 구축을 목적으로 규제 및 경쟁 당국이 관여하고 있는 건설 하도급 규제가 그것이다.

건설공사는 그 특성상 원도급자 단독으로 사업 수행이 불가능할 만큼 공정이 복잡하며, 수주 산업의 특성에 따라 항상 관련 자원을 보유할 수 없기에 도급의 이행 보조자로서 하도급자 활용은 필수 불가결하다. 이러한 산업의 특성으로 인해 원도급자의 거래상 우월적 지위를 활용한 불공정 행위를 방지하고 공정한 거래 환경 유도를 위해 적절한 규제가 필요하다. 이에 우리나라는 1958년 「건설업법」 제정을 통해 건설 하도급을 법제화한 이후, 지난 50년간

「건설산업기본법」과 「하도급법」을 중심으로 「국가 및 지방 계약법」, 「전기공사사업법」, 「정보통신공사사업법」, 「소방시설공사사업법」, 「문화재수리법」, 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」과 법률별 위임행정규칙 등을 통해 건설 하도급 거래 관계를 규제 중이다.

더구나 ‘기회는 평등하고, 과정은 공정하며, 결과는 정의로운 사회를 만들 것을 천명’한 현 정부(2020년 기준)는 이를 위해 산업 내 뿌리 깊은 갑을관계를 청산하고 상생과 배려의 문화를 조성해 산업의 건전한 발전을 이룩해 나아가겠다는 대원칙 아래 ‘공정경제’와 관련한 정책 입안을 계속하여 추진하고 있다. 이와 관련하여 국회 내 관련 활동 증가와 이익단체 활동 확대에 따른 관련 입법청원 증가로 2008년 이후 건설 하도급 규제 관련 입법은 큰 폭으로 증가하고 있다. 그 내용 또한 강력한 통제 및 사후제재 차원의 하도급 규제가 중심이 되어 매우 우려스럽다.

최근의 입법 사례 하나를 통해 그 수준을 유추해보자. 지난 19대뿐만 아니라 20대 국회에서는 건설 하도급대금 지급 기일 단축을 위한 「하도급법」 개정안을 끊임없이 입법 발의하였다. 핵심 내용은 해외의 경우 대부분 우리나라보다 건설 하도급대금 지급 기일이 짧으나, 우리나라 「하도급법」에서는 최대 60일 까지로 길게 규정되어 있으니 이를 15일 이내로 단축해야 하며, 이를 위반할 경우 원도급자에게 과징금과 벌금, 심지어 영업정지까지 처벌하겠다는 것이다.

하지만 실제 주요 건설 선진국의 경우, 하도급대금 지급일은 우리나라에 비해 유사하거나 오히려 길게 규정되어 있으며, 기타 대금 지급 규정 또한 주요 건설 선진국과 비교해 구체적으로 규정하고 있는 실정이다. 더구나 건설 하도급의 경우, 제조업과는 달리 복수의 사업장에서 다수의 사업이 이루어지나 실제 자금 집행은 본사에서 처리하고 있기에 내부 행정처리에 필수적 시간이 필

요하다. 아울러 대다수 건설업계는 ERP 등 전산 시스템을 구축하지 못한 실정이다. 이러한 점을 고려할 때 하도급대금 지급 기일 단축은 과도한 규제라고 볼 수 있다. 이미 하도급대금 지급 기일 외에도 하도급대금 지급 지연 및 체불을 방지하기 위한 중층적 제도(하도급대금 지급보증, 하도급대금 지급 방법, 하도급대금 지급 지연시 법정이율 지급 의무화 등)를 운영하고 있으면서도 말이다.

이러한 규제 강화 일변도의 정책은 규제당국(국토교통부)과 경쟁당국(공정거래위원회) 간 경쟁적 역할 확대에 따른 규제 양산 현상을 초래하고 있다. 더불어 사회적 약자 보호 프레임으로 인한 무분별한 의원입법으로 인해 더욱 갈등의 골이 깊어지고 있다. 설상가상으로 최근 건설 하도급 규제는 산업 구조적 원인을 도외시한 채 사후제재 중심의 규제 강화를 통해서만 원·하도급 문제를 해결하고 있어 오히려 갈등을 가속화하고 있다. 즉, 우리나라의 건설 하도급 규제는 공정한 경쟁 환경 조성을 목적으로 필요 최소한의 범위에서 시행해야 하는 규제의 기본원칙을 벗어나 하도급자만을 보호하는 편향적 규제가 지속적으로 양산되고 있는 상황으로, 이제는 세계 최고 수준의 건설 하도급 규제 제도 운영국으로까지 발전되었다.

이렇듯 지속된 건설 하도급 규제 강화로 인해 실제 현업에서는 어떤 문제점이 확대되고 있을까? 첫째, 규제당국과 경쟁당국 간 서로 조율이 이루어지지 못한 채 「하도급법」과 「건설산업기본법」에서 중복 규제하고 있는 개별 규제(19개)의 내용이 서로 달라 동일한 법 위반 행위에도 불구하고 법 적용별 위법 행위 여부 및 제재 조치가 달라 법 집행의 일관성이 결여되고 있다. 둘째, 사후제재 중심의 건설 하도급 규제 양산이 지속됨에 따라 과도한 형법적 개입 및 광범위한 처벌 대상 설정으로 인한 논란이 끊임없이 제기되고 있다. 셋째, 과

도한 하위 법령 위임으로 인해 손쉬운 규제 강화(규제당국의 재량권 강화 목적)가 이루어지고 있는 구조적 문제와 더불어 법 위임 사항을 벗어난 과도한 지자체 자체 규제 문제, 무분별한 입찰제도와 하도급 규제와의 연계에 따른 생산체계 왜곡 문제 또한 심각한 상황이다. 넷째, 하도급자 보호를 위한 강력한 규제 운영이 지속됨에 따라 하도급자가 역량 개발을 통한 시한 채 현실에만 안주하는 ‘피터팬 증후군(Peter Pan syndrome)’ 현상이 발생하고 있고 이를 더욱 공고히 하기 위한 이익단체의 로비 또한 더욱 강화되고 있다.

결국, 이러한 문제를 개선하고 상호 공정한 균형 발전과 상생협력 체계를 구축하기 위해서는 편향적인 사후제재 중심의 현행 건설 하도급 규제 정책의 혁신적 패러다임의 변화, 즉 규제 개혁이 필요하다.

건설 규제 개혁을 위한 그간의 노력과 한계

그렇다면, 그간 정부는 어떠한 노력을 기울였을까? 사실 건설 규제 개혁 방안은 모자라는 것이 아니라 넘친다고 볼 수 있다. ‘건설산업 선진화 방안(2009)’, ‘건설기술·건축문화 선진화 전략(2006)’과 같이 선진화, 혁신 등을 주제로 한 많은 정책 제안서들도 건설 규제 개혁을 핵심적인 과제로 삼고 있다. 건설업 등록제도 같은 진입 규제부터 시작하여 공동도급과 하도급 등 생산 방식에 대한 규제, 가격 규제, 품질 및 안전 규제 전반에 걸쳐 많은 개혁 방안들이 제안³² 되고 실행되었다.

현 정부 또한 건설업 요구에 부응하기 위한 규제 개혁의 필요성을 인식하고

32 이상호, 「건설 규제개혁, 실행이 열쇠다」, 한국건설산업연구원, 스페셜 리포트, 2016.11, 일부 수정.

그림 3-9. 규제심사 절차 흐름도

절차	담당기관	주요내용	비고
정책입안	소관부처	• 법령 제·개정에 대한 초기 검토, 이해관계자 관계부처 논의 • 해당 법령안에 대한 사전검토(off-line): 규제심사 대상여부, 규제영향분석서 작성유형(표준/간이)	
규제영향분석서 작성	소관부처	• 규제심사 대상인 경우 규제영향분석서 작성 및 제출	입법예고 7일 전까지
규제심사대상여부 등 결정	규제조정실 (규제심사관)	• 규제심사 대상 여부/ 규제영향분석 유형(표준/간이) 결정 • 비용관리제 적용여부 예비검토	입법예고 전
입법예고	소관부처	• 관련법령 제·개정안 입법예고 시 규제영향분석서 공표	40일간 (행정예고 20일간)
규제영향분석서 검증 (비용분석 검증)	규제연구 센터 (1차 검증)	• 규제비용 등의 적정성 검증 및 검증보고서 작성·제출 - 비용편익분석 사항 수정보완(소관부처) - 검증결과에 따라 비용관리제 적용여부 및 2차 검증 대상 확정	1차 검토수정(10일 내) 2차 검토 수정(5일 내)
	비용·분석위원회 (2차 검증)	• 비용관리제 적용대상 중 총 연간순손비용 10억원 이상, 비용상중요규제(직간접비용 100억원 이상, 피규제자 100만명 이상), 폐지완화 규제(비용관리제 대상) 심의 - 위원회 심의의견은 예비심사 전까지 검토하여 보완	7일 이내
검증의견 종합	규제조정실 (규제심사관)	• 규제연구센터 검증의견 및 분야별 영향평가 의견 등 종합 • 종합된 검토의견 소관부처 전달	
자체심사	소관부처 (자체 규제위)	• 국조실 규제연구센터 검토의견, 이해관계자 관련부처 의견 영향평가 결과 등을 고려 규제영향분석서 수정보완 → 소관부처 자체 규제개혁위원회 심사	
규제심사	규제개혁위원회	• 위원회 예비심사 → 본심사 - 예비심사에서 비중요 규제로 의결된 경우 심사종결	심사요청일로부터 예비심사 10일 이내, 본심사 45일 이내

자료 : 국무조정실(2019), 2019 규제영향 분석서 작성지침.

건설규제 개선을 위한 다각적 노력 역시 경주하고 있다. 일례로 2019년 기획재정부는 규제입증책임제 시범 시행에 따라 건설 계약·조달 관련 규제 51건을 개정하였으며, 국토교통부 또한 2019년 초 규제혁신심의회를 차관급으로 격

상함과 더불어 '건설산업 활력 제고 방안' 발표를 통해 26개 건설규제 개선 사항을 발표하고 향후 관련된 활동을 계속할 것을 천명하였다.

또한, 정부는 건설규제 개선을 위해 이러한 이벤트성 활동만을 시행해 온 것이 아니다. 이미 우리나라의 경우 세계 최고 수준의 규제심사 절차가 마련되어 규제 신설과 유지에 대해 개별 사안별로 구체적으로 이를 관리하고 있다.

하지만 공정거래위원회와 고용노동부 등 일부 부처는 여전히 건설규제 강화 정책을 잇달아 발표하고 있다. 상대적으로 규제 개선을 활발히 추진하고 있는 국토교통부 및 기획재정부도 대부분 단편적 규제 개선에 그치고 있어 업계의 체감도는 여전히 미흡한 실정이다. 즉, 손쉬운 규제 완화 외에 제로 베이스 관점에서 산업의 발전과 직접적으로 연계된 거시적 규제 개선 논의와 실행이 미흡하였다고 볼 수 있다. 이러한 복합적 원인이 겹쳐 정부의 건설규제 개선 노력에도 불구하고 별반 달라진 것이 없다고 느끼는 것이다.

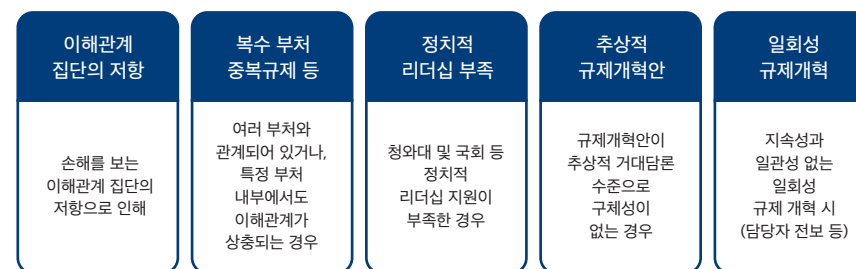
5가지 건설규제 개혁의 실패 원인과 6가지 건설규제 정책의 문제점

정부의 노력에도 불구하고 건설규제 개혁이 큰 효과를 발휘하지 못하는 것은 <그림 3-10>과 같이 5가지 원인이 복합적으로 작용하고 있기 때문이다. 규제의 생성과 관리 단계에서 발생하는 다음의 6가지 건설규제 정책의 문제점에 기인한다고도 볼 수 있다.

첫째, 규제 신설과 강화를 통해서만 사회 문제를 해결하고자 하는 규제당국의 생각으로, 규제의 목적을 잃은 '처벌을 위한 규제'가 양산되고 있기 때문이다. 즉, 근본적 대책을 수립한다는 목표 아래 절대 동일한 사건이 생기지 않도록 강력히 규제하겠다는 방향 설정과 함께 새로운 제도에 대한 충분한 사회적

합의 도출을 하기도 전에 즉각적으로 새로운 규제를 신설하면서 피규제자 일방의 피해 발생이 불가능한 구조가 되풀이되고 있다.

그림 3-10. 건설규제 개혁의 5가지 실패 원인



자료 : 전영준(2019), 「최근 건설규제 강화 현황과 합리적 개선방안」, 한국건설산업연구원·건설산업비전포럼, 건설산업 규제의 상호협력적 개선을 위한 정책토론회.

둘째, 산업의 현실과 특성을 고려하지 않은 채 여러 부처에서 중복적으로 법률 제·개정을 통해 규제를 양산하는 문제를 꼽을 수 있다. 일례로 건설산업의 특성을 고려하지 않은 대표적 중복 규제 법안으로는 「하도급법」과 「산업안전보건법」을 꼽을 수 있을 것이다. 또한, 산업의 현실을 외면한 규제 강화와 관련하여서는 공급 가능한 인력보다 현장 수가 더 많아 사실상 규제를 위반할 수밖에 없는 '소규모건축물 현장관리인제'의 성급한 도입 등이 대표적 사례라 할 수 있다.

셋째, 세계 최고 수준의 규제심사 절차를 갖추고 있음에도 불구하고 규제당국 스스로 자체 심의를 시행하면서 발생하는 한계와 더불어, 규제 입법 이전에 정책을 먼저 발표함에 따라 허술한 심사를 시행할 수밖에 없는 형식적 규제심사 체계에서도 그 문제점을 찾을 수 있다. 실제 규제심사 내용을 살펴보면, 규

제심사 보고서를 비공개하거나 피규제자의 직·간접 비용 발생이 수반되는 규제임에도 이를 미분석하는 등 규제심사 원안의 통과를 위해 규제심사 절차를 우회하는 일이 비일비재하다.

넷째, 전 산업의 규제를 관장하는 국무조정실 규제조정실의 인력 부족 역시 규제관리의 한계를 발생시키는 원인으로 작용하고 있다. 규제조정실 인력은 그동안 계속 충원되었음에도 불구하고 규제 수에 비해 여전히 부족한 실정이다. 결국은 규제를 관장하는 소관 부처에 의존할 수밖에 없는 규제조정실과 규제개혁위원회의 관리 한계가 ‘고양이에게 생선가게를 맡기는’ 문제를 야기시킨다고 할 수 있다.

다섯째, 앞서 언급한 바와 같이 의원입법은 정부입법 대비 상대적으로 법률안 제출 전(前) 심의 과정이 부재하고 심사 절차가 간단해 정치적 목적 또는 의정활동 실적 홍보의 필요성에 따라 과잉 입법되는 성향이 강하다. 결국, 의원입법 및 청부입법을 통해 무분별한 규제가 양산되고 있다고 볼 수 있다.

마지막으로, 규제 법률 대부분이 나열식(positive)으로 열거되어 있기에 복잡다기한 건설 관련 법률의 특성이 더해져 촘촘한 규제망이 형성됨으로써 이를 개선하기가 매우 어려운 악순환에 손쉽게 빠지는 문제를 꼽을 수 있다. 결국, 4차 산업혁명 시대 신사업 창출 등 혁신 성장이 제한적으로 이루어질 수밖에 없는 구조적 문제 역시 개선이 시급하다.

건설산업의 지속 성장을 위한 건설 규제의 합리적 개선 방향

결국 과잉 규제를 지양하고 혁신 성장의 속도를 높이기 위해서는 혁신 수준의 합리적이고 과감한 건설규제 정비가 이루어져야 한다. 특히, 과거 실패 사

례를 반면교사(反面教師) 삼아 그 실행력을 높여야 할 것이다. 그 방향은 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 건설규제 개선에 대한 시각의 전환을 꾀하여야 한다. 그간 건설혁신 정책이 실패한 것은 단순히 양적인 규제 완화만을 중점적으로 추진하였기 때문이다. 앞으로는 단순 규제 철폐·완화(deregulation) 중심에서 ‘더 나은 규제(the better regulation 또는 smart regulation)’로 정책의 패러다임을 바꾸어야 한다. 이를 위해서는 규제 도입의 원인인 규제 목적에 대한 개방적 논의의 장이 마련되어야 할 것이며, 낡은 규제와 갈라파고스 규제, 관리 편의주의 개선 중심의 정책 추진이 필요하다. 또한, 사전 규제 중심에서 사후 규제 중심으로 규제의 방향을 이동시키고, 기존의 열거식 규제 체계를 포괄적 네거티브 규제 체계로 전환해야 한다. 이 외에도 시대착오적이거나 퇴행적, 포퓰리즘 성격의 규제 내용은 과감히 개선해야 한다.

둘째, 폭넓은 규제개혁 협력체계와 규제정비 로드맵 구축을 통해 건설산업 혁신 과제의 지속된 도출과 개선을 추진해야 한다. 이를 위해서는 개별 규제 개선 중심에서 덩어리 규제 개선으로 정책 전환을 꾀하여야 할 것이다. 또한, ‘모두의 책임은 무책임’이라는 원칙 아래 규제개혁 실행 주체의 명확한 지정 및 책임의식 부여를 통해 일관된 규제 개선 노력이 이루어져야 할 것이다.

셋째, 규제 생성 단계에서부터 관리·폐기에 이르는 규제의 전 생애주기에 걸쳐 규제관리·정비 절차의 고도화가 추진되어야 할 것이다(<표 3-4> 참조).

하나를 덧붙이자면, 최근 건설규제 신설·강화 사항 대부분의 경우 근원적 문제가 적정공사비 미지급 문제에서 비롯되었기에 개별 규제 양산 중심에서 탈피하여 적정공사비 지급과 사후적 규제 중심으로의 규제당국 인식 전환이

함께 이루어져야 할 것이다.

표 3-4. 건설규제 관리·정비 절차의 고도화 방향

단계	주요 내용	세부 개선방안
규제 생성 단계	규제당국 자체 규제심사 실효성 제고	<ul style="list-style-type: none"> • 규제 신설·강화 관련 이해당사자 의견수렴 결과 및 규제심사 보고서 온라인 상시 공개 • 비용관리제 적용 대상 범위 확대(간이비용 계상이 가능한 전 규제 대상) • 세부 전문분야별 자체규제 심사위원 구성을 통한 전문성 강화
	무분별한 의원입법 방지	<ul style="list-style-type: none"> • 규제영향평가 분석서 첨부 의무화 및 규제일몰제 도입(5년 이내 존속시한 설정) • 국회입법조사처의 조직 정비 및 확충(美 의회조사처 등 관련 조직 벤치마킹)
	4차 산업혁명 대비 관련 규제 애로 해소를 위한 제도 정비	<ul style="list-style-type: none"> • 日 규제개선 제도(「산업경쟁력강화법」, 「생산성향상특별조치법」) 벤치마킹을 통한 「기업활력제고를 위한 특별법」 적용 범위 확대(사업재편 승인 여부와 관계없이 건설산업도 법률에 적용에 포함할 수 있도록)
규제 관리 · 폐기 단계	규제개혁위원회/규제 당국 자체 규제위 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 규제개혁위원회 민간위원 중 건설부문 전문가 포함 • 규제개혁포털(better.go.kr)의 정확성, 정보 제공성 강화 (미국 OIRA의 Reginfo.gov 벤치마킹) • 기존 산재되어 관리되던 건설규제 정보 창구의 일원화를 위해 건설규제 지도 제작을 통한 건설 종합 규제관리 기반 마련 • 자체 규제위 역할 확대 : 규제심사+개별 규제정비 → 기존 업무+덩어리 규제 발굴·개선
	1회성 규제 개혁에서 연속성으로	<ul style="list-style-type: none"> • 건설산업 활력제고 방안과 같은 1회성 규제 개혁에 그치는 것이 아닌 유관부처 상시 건설규제 개선 체계 구축 • 중장기적 관점 규제 개선 목표 설정 및 철저한 이행 : Zero-base 차원 전면 재검토 • 규제조정실 규제 혁파 산업 대화 : 건설산업 별도 시행 • 신설·강화된 모든 건설 규제에 대해 6개월 단위 공표를 통한 기업 체화 증진 유도
	규제 사후평가 (일몰제) 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 건설규제 도입 이후 일정 기간(규제 종류별 6개월~1년) 규제 효과 체크 의무화로 실효성이 결여된 규제일몰제 보완 추진
	중복 규제 정비 등 관련 법령 일원화	<ul style="list-style-type: none"> • 무분별한 규제 강화(개별법에 의한 독립적 규제 강화/중복 규제 등 비정합성 개선) 방지를 위해 「건설산업기본법」 중심 개편 필요

자료 : 전영준(2019), 「최근 건설규제 강화 현황과 합리적 개선방안」, 한국건설산업연구원·건설산업비전포럼, 건설산업 규제의 상호협력적 개선을 위한 정책토론회.

지금까지 제안된 건설규제 개혁 방안은 이해관계 상충으로 실행하기 어려운 것만 있는 게 아니다. 대다수가 공감하고 필요성을 인정하는 방안도 꽤 있다. 쉬운 것부터 실행하자.³³ 지속적 건설산업의 성장과 양질의 일자리를 창출하기 위해서는 규제로 점철된 ‘대책의 양산’이 아니라 새로운 환경(new normal)에 걸맞게 중장기적인 관점에서 ‘건설산업 정책의 틀’의 변화와 이를 뒷받침할 지속되고 일관된 규제 개선 노력이 필요하다. 건설산업의 발전을 위해서는 이제 규제 산업이라는 오명을 깨야만 밝은 2030을 맞이할 수 있을 것이다.

33 이상호, 전게서.

제 4 장

민간투자사업의 추진 공과와 이슈, 그리고 미래

김영덕

민간투자가 사회간접자본(SOC) 사업에 본격적으로 도입된 지 약 25년이 지났다. 2018년까지 추진되었거나 추진 중인 민간투자사업(이하 민자사업)은 무려 735건, 공공과 민간의 총투자비는 129조원에 달한다. 특히, 도로와 교통, 항만 등 경제 발전을 위한 기반시설들이 민자사업으로 추진되었다. 그러나 민자사업은 2007년 최고치의 사업 추진 건수 및 투자비를 기록한 이후 최근까지 지속적으로 침체되고 있다. 정부가 민자사업이 도입된 이래 새로운 사업 추진 방식 도입, 공공성 강화 등 제도 개선을 지속적으로 추진해 왔으나, 정책의 일관성과 신뢰성이 저하되면서 민간에게 민자사업은 계륜처럼 여겨져 왔다.

그러나 지역 균형발전 차원의 인프라 수요, 생활 인프라 확충 및 노후 인프라 정비 등 SOC 수요가 지속되고, 정부의 사회 분야 투자 확대 기조 속에서 상

대적으로 SOC에 대한 예산 배정이 힘들다는 점에서 민자사업의 활성화는 필수적인 정책 과제라 할 수 있다. 아울러 건설업계, 금융권 등 민자사업 참여 주체들의 제도 개선 요구가 지속되고 있다는 점에서 민자사업 활성화 차원의 제도 개선 노력은 민자사업의 지속적인 발전을 위해 꼭 필요하다.

민간투자사업의 과거와 현재

민간투자제도의 변천

민자사업이 본격적으로 시행된 것은 1994년 제정된 「사회간접자본시설(SOC)에 대한 민자유치촉진법」이 1999년 「사회간접자본시설에 대한 민간투자법」(이하 민간투자법)으로 개정되어 법적 근거가 마련되면서부터다.

초기에 민자사업은 최소운영수입보장(MRG)이 80% 수준에 이르고, 책임과 의무가 모호한 협약으로 사업이 착수되는 경우가 많았다. 또한, 건설기업 위주로 출자자가 구성되었으며, 프로젝트의 대상이 되는 자산의 범위 내에서 채무자나 사업주가 책임을 지는 제한적 소구금융 방식으로 진행되었다.

1999년 「민간투자법」으로 개정되어 민간과 정부가 대등한 관계가 정립되면서 명확한 권리와 의무 관계가 형성되었다. 특히, 1999년 「민간투자법」 개정으로 인하여 민자사업의 사업 추진방식의 다양화, 민간제안 방식의 구체화, 타당성 분석에 근거한 대상 사업 선정 의무화, 산업기반 신용보증기금제도의 개선 등이 추진되었다. 또한 최소운영수입보장(MRG : Minimum Revenue Guarantee, 정부고시사업 90%, 민간제안사업 80% 수준까지 수입 보장) 제도의 도입으로 민간사업자와 정부가 위험을 분담하는 체계가 정립되었다.

민자사업에 있어서 2005년은 큰 변화의 시기였다. 「민간투자법」을 개정하

여 임대형 민자사업(BTL, Build- Transfer-Lease) 방식을 도입하였고, 민자사업 대상 시설을 학교시설, 군 주거시설 등 사회적 인프라시설을 포함하여 기존 35개에서 44개로 확대했다.

이후 2013년 민간투자 활성화 방안에서는 임대형(BTL) 민자사업에 대한 민간제한 허용, 혼합형(BTO+BTL) 사업 추진, 부대·부속사업 활성화 등을 추진할 수 있는 근거를 마련하였다. 2015년에는 실질적인 MRG 폐지 이후 위험 배분에 대한 요구가 증대하면서 BTO-rs(위험분담형), BTO-a(손익공유형) 등 투자위험 분담방식을 도입하여 수요 리스크를 정부와 민간이 분담하는 민간투자 방식이 도입되었다.

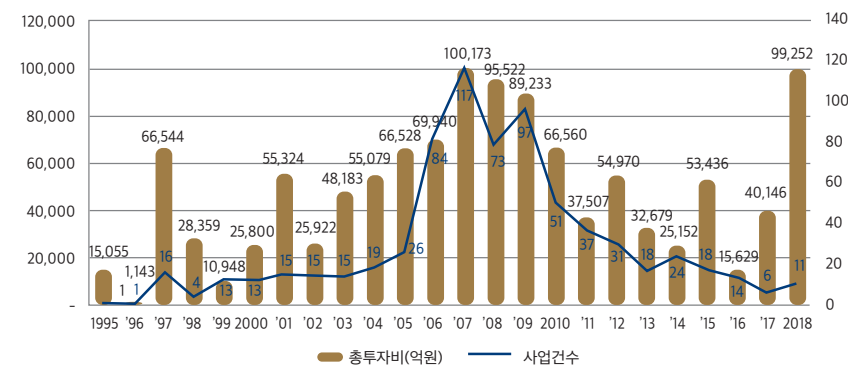
사업 추진 현황

「민간투자법」 제정 이후 사업 추진 건수는 2007년까지 크게 증가하였다. 2007년에는 사업 건수 117개에 총민간투자비가 10조 173억원에 이르러 역대 최고치를 기록하였다.

그러나 다음의 <그림 3-11>에서 보는 바와 같이 초기 도입시에 지속적으로 증가하던 민간투자사업의 사업 수는 2008년 이후로 지속적으로 축소되어 왔다. 총투자비 규모상으로는 2015년에 투자비 규모가 큰 철도 및 도로 4건이 체결되고, 2018년에 실시협약이 체결된 사업 수 증가와 신안산선 및 GTX-A노선 실시협약 체결로 크게 증가한 것으로 나타난다.

1994년 「민간투자법」이 제정된 이후 2018년까지 추진된 민자사업은 총 735개 사업이다. 총 투자 규모는 129조 7,000억원이다. 추진 방식별로 보면 수익형 사업이 249건으로 전체의 33.9%를 차지하고 있으며, 임대형 사업이 486

그림 3-11. 민간투자사업 규모 추이



자료 : 기획재정부 민간투자정책과.

건으로 66.1%를 차지하고 있다. 그동안 투입된 총투자비는 수익형 사업이 97조 1,000억원, 임대형 사업이 32조 6,000억원이다. 그중에서 건설보조금 및 토지보상비 등 정부의 투자비는 36조 7,000억원 규모다.

표 3-5. 민간투자사업 규모 추이

(단위 : 개, 조원)

구분	사업 수					투자비			
	합계	운영 중	시공 중	준비 중	종료	합계	민간 투자비	건설 보조금	토지 보상비
수익형	249	199	23	13	14	97.1	61.3	23.3	12.6
임대형	486	463	21	2	0	32.6	31.8	0.2	0.6
합계	735	662	44	15	14	129.7	93.1	23.5	13.2

자료 : 기획재정부 민간투자정책과.

민자사업 대상은 「민간투자법」 제2조 제1호에서 규정하고 있는데, 현재 민간투자 대상 시설이 되는 사회기반시설은 총 12개 분야, 56개 법률, 53개 시설 유형의 사업이다. 그동안 추진된 사업을 대상 시설별로 구분하여 살펴보면, 사

업 수로는 교육사업(239개)과 환경사업(193개), 그리고 투자비로는 도로사업(46조원)과 철도사업(28조 5,000억원)이 큰 비중을 차지하고 있다.

세부적으로 보면, 초·중·고교 및 대학교 시설에 대한 교육사업은 239개 사업, 총투자비 10조 4,000억원으로 사업당 평균 투자비는 434억원 수준이다. 도로사업은 67개 사업, 총투자비 46조원으로 사업당 평균 투자비는 6,869억원 수준이다. 사업당 평균 투자비가 가장 큰 사업은 철도사업으로 1조 6,000억원 수준이다.

발주 방식별로 구분하면, 사업 수와 총투자비 모두 정부고시사업의 비중이 높지만, 평균 투자비는 민간제안방식이 더 높게 나타난다. 정부고시사업은 589개 사업으로 총투자비는 66조 4,000억원의 규모이며, 사업당 평균 투자비는 1,128억원으로 나타난다. 민간제안사업은 135개 사업으로 총투자비는 51조 5,000억원이며, 사업당 평균 투자비는 3,812억원이다.

추진 주체별 민자사업의 현황을 비교하면, 사업 수는 지자체 및 국가관리 지자체 사업(519개)이 국가관리 사업(205개)에 비해 약 2.5배 수준이다. 그러나 총투자비 규모는 국가관리사업(72조 5,000억원)이 국가관리 지자체 및 지자체관리 사업(45조 4,000억원)보다 약 1.6배 크다. 국가관리사업의 평균 투자비는 3,539억원이며, 국가관리 지자체사업과 지자체사업의 평균 투자비는 각각 1,574억원과 486억원이다.

사업 추진 경과

민간투자자는 SOC 사업에 본격적으로 도입되어, 정부의 부족한 재정으로 수요에 비해 공급이 부족했던 도로, 철도, 항만 시설 등 주요한 인프라시설 공급에 큰 역할을 담당해 왔다. 그 결과 우리나라의 민자사업 방식을 배우기 위해

개발도상국을 비롯한 다양한 국가들이 방문하기도 한다. 그러나 민자사업 추진 과정에서의 정책의 일관성 및 신뢰성 저하, 정책 실효성 제고를 위한 노력 부재 등으로 민간사업자는 물론 국민에게까지 민자사업에 대한 부정적 인식이 확산돼 왔다.

최근 정부는 지역 균형발전 프로젝트, 생활 인프라 확충 및 노후 인프라 정비 등 SOC 수요에 대응하여 민자사업의 필요성을 적극 강조하고 있다. 하지만 민자사업의 근본적인 속성을 감안한 제도 개선과 그동안 추진된 민자사업에 대한 실질적인 성과평가에 기반한 향후 발전 방향에 대한 제시는 여전히 미흡하다.

민자사업은 민간의 자본과 경영능력을 공공 인프라 사업의 개발과 운용에 적용한다는 점에서, 정부 투자사업처럼 국가 또는 지자체가 재정사업으로 발주하여 공사를 수행하고 국가, 지자체 또는 공기업이 인프라를 관리하는 것과는 차이가 있다. 특히, 민자사업은 20~50년간의 장기 투자사업이므로 사업의 추진 여부를 결정할 때, 국가 경제의 지속성 및 안정성뿐만 아니라 정부 정책의 신뢰성이 매우 중요한 요소로 평가되고 있다.

그동안 잦은 제도 변화와 당초 계약 변경 등은 민자사업에 대한 정부의 신뢰도를 실추시켜 왔다. 민자사업은 장기 투자사업으로 정부 정책에 대한 신뢰가 없이는 국내외 장기 투자자를 유치할 수 없다. 따라서 민간투자 정책에 대한 정부의 신뢰도가 회복되어야 한다. 정부를 믿고 투자할 수 있는 정책 환경의 조성이 민자사업 활성화를 위한 최우선 정책 과제가 되어야 하는 것이다. 또한, 민자사업의 적정 수익을 확보해주고 정부가 민간투자시장의 안정적 운영을 도모한다는 정책적 신뢰감을 높여야 한다.

특히, 민자사업의 실질적인 수요 주체인 정부가 공공의 이익과 사회적 가치

증대를 위해 민자사업의 성과 극대화를 위한 제도 개선을 모색해야 하고, 앞장 서서 합리적이고 신뢰할 수 있는 민자사업 모델을 지속적으로 만들어 가야 한다.

민간투자사업 관련 최근 주요 이슈

공공성 강화

공공부문이 가진 한정된 재원만으로 사회안전과 사회복지, 의료, 교육, 방송, 환경, 에너지, 교통 기반시설 등 실로 다양한 공공 서비스를 제때 모두 투자하기는 어렵다. 따라서 해당 분야에서 전문성을 갖고 있으면서 투자 재원이 있는 민간이 공공시설에 투자하거나 공공 서비스를 제공할 수 있도록 하는 민자사업의 발전은 필수적이다. 정부의 기반시설에 대한 재정지출이 감소하는 상황에서 민자사업의 역할이 중요해졌는데 정부는 최근 민자사업의 사업 소요 기간을 축소하기 위하여 착공 시기의 단축, 예비타당성조사의 면제 등 절차를 간소화하고 있다.

이러한 가운데, 민자사업의 사후관리 중요성이 크게 대두됨에 따라 민자사업의 공공성을 강화해야 한다는 목소리가 커지고 있다. 이에 정부는 최근 공공성 강화 방안으로 실시협약의 내용을 공개하도록 하고, 사업 재구조화를 통해 민자 사용료를 낮추기로 하였다. 특히, 공공부문의 재정 부담 완화를 위하여 자금재조달, 즉 민간사업자의 자본 구조나 타인자본 조달 조건을 변경하여 비용을 낮추도록 하는 방안도 지속적으로 추진하고 있다.

그러나, 이러한 공공성 강화 움직임은 수익성과의 합리적인 균형이 전제되어야 한다. 민간에서도 공공성 강화를 통해 민간투자사업에 대한 국민들의 신뢰와 정책적 공감대를 형성토록 해야 한다는 데는 모두 공감한다. 하지만 정부

일방의 공공성 강화 추진으로 민간사업자의 리스크 부담을 강요한다거나 기존 민자사업으로 추진되던 사업을 재정사업으로 전환하는 일들이 나타난다면 민자사업은 더욱 활성화되지 못할 것이다.

정부는 공공성과 활성화가 민간투자시장의 발전을 위해 공존해야 하는 가치라고 하면서도 실제로 여태까지 추진된 정책은 공공성 혹은 활성화 일방에 편향되어 있었다. 그동안 정부가 민자사업을 재정의 보완적인 수단으로 인식하고, 민간자금의 활용이라는 측면에서만 고려한 결과다. 실질적으로 민자사업의 수요 창출 주체가 공공이라는 측면에서 보면, 민자사업에 대한 인센티브는 필수적이다. 특히, 일정 수준의 비용 보전 등 인센티브가 지속되어야 한다는 요구가 많다.

종합적으로 볼 때, 민자사업의 공공성 강화는 민간사업자 및 정부, 지자체 등의 상호 간 이해에 바탕을 둔 다양한 분야에서의 공공성 접근이 필요하다.

정부와 민간의 사업 리스크 분담 구조

우리나라 민자사업의 변천 과정 중심에는 수요 리스크의 부담 주체에 대한 이슈가 자리잡고 있다. 즉, 민자사업에 있어서 가장 크면서도 지속되고 있는 논쟁은 정부와 민간 간의 위험 분담 문제이다. 민자사업은 장기간의 프로젝트라는 특성을 갖고 있어 예측 가능한 위험과 예측 불가능한 위험 등 다양한 위험이 상존하기 때문에 위험의 부담을 어떻게 배분하는지에 대한 문제는 지속될 수밖에 없다. 특히, 정부와 민간이 위험을 분담하는 제도가 등장하였으나, 실제로 충분한 논의나 검토가 이루어지지 않아 정부나 민자사업자 모두에게 이 제도가 유인이 되지 못하고 있다.

민자사업의 실질적인 성과는 수요 리스크에 대해 정부와 민간이 합리적인

수준으로 분담하는 방식이 정착될 때 만들어질 수 있다. 리스크의 합리적인 배분은 위험을 가장 낮은 비용으로 관리할 수 있는 당사자에게 위험을 배분하는 것이며, 특정 위험을 관리할 수 있는 최적의 위치에 있는 당사자가 최저 가격으로 위험을 관리할 수 있기 때문에 개별 위험 프리미엄 및 프로젝트의 전체 비용을 줄일 수 있다. 이러한 민자사업의 합리적인 리스크 분담은 민자사업의 활성화에 있어 핵심적인 키(key)라고 할 수 있다.

최근 민자사업 전문가들이 지속적으로 제기하고 있는 AP(Availability Payment)나 섀도 톨(Shadow Toll) 방식의 도입 주장이 커지고 있는 것도 같은 맥락이다. AP란 사업자가 일정 수준 이상의 서비스를 제공하면 수요와 상관없이 정부가 운영 수입을 보장하는 방식이고, 섀도 톨은 민자시설 이용자에게 공공시설 요금 차이만큼 통행료를 보조해 공기업 부채로 쌓아놓은 뒤 향후 재정시설로 편입되면 통행료를 받아 부채를 갚아가는 방식으로, AP 방식보다는 부담이 적다. 이러한 제도 도입은 합리적인 리스크의 분담 방안으로 적극 검토가 필요한 상황이고, 공공성 강화 정책에도 부합한다고 할 수 있다.

사업 추진 방식의 다원화

현행 「민간투자법」이 사업추진 방식을 무한히 열어놓고 있음에도 불구하고 실제 추진된 사업 방식을 보면 결코 다양하지 않다. 그동안 우리나라에서 추진해 온 민자사업의 경우, 사업 추진방식 결정에 있어 다소 경직된 측면이 없지 않은 것으로 보인다. 보다 합리적이고 선진적인 민자사업을 위해 사업 특성별 맞춤형 사업방식의 도입을 검토해야 한다는 지적이 많다.

최근 사업방식 다원화의 골자는 ‘BTL·BTO 결합 모델’의 활성화와 AP 방식 도입이다. 2013년 도입되었던 민간제안사업으로, 임대형(BTL) 민자사업을

추진하기 위한 BTL과 BTO(수익형 민자사업, Build-Transfer-Operate) 결합 방식은 현재까지 한 건도 추진되지 못하고 있다. 복잡한 절차로 인해 민간사업자들을 유인하지 못하고 있는 것이다. 다만, 이 방식은 정부가 2015년 도입한 ‘위험분담형 민간투자(BTO-rs) 방식’에 대해 2019년 8월, 운영 기간 중 환수할 수 있는 금액을 초과하는 사업은 실시협약을 통과할 수 없도록 하여 사실상 제도를 폐지한 데 따른 대안으로 제시되고 있다. AP는 BTL처럼 사업자 부담이 상대적으로 낮은 민자사업이 부족한 실정이라는 점에서 BTL 구조에 민간의 운영 노하우를 결합한 모델로 교통사업 분야에 적합한 것으로 받아들여지고 있다. 노후 인프라시설의 개량 투자에 도입하는 방안도 적극 검토되고 있다. 노후 인프라시설의 개량 및 유지보수에 대한 중앙 및 지방 정부의 대규모 예산 증액을 기대하기 어려운 실정이어서 민간자본을 적극적으로 활용하기 위한 방안 모색이 중요 이슈로 떠오르고 있다.

이러한 사업추진 방식의 다원화를 검토하는 데 있어 또 하나 중요한 것은 시설물의 특성, 민간투자비의 규모, 최소운영수입보장 조건 등 사업의 속성과 위험 부담에 대한 정책 방향 등을 고려한 협약수익률 결정이다. 그동안 유사 사업의 수익률에 의존하여 관행적으로 결정돼 왔던 협상 수익률에 민자사업의 추진 방식과 사업 특성, 위험 수준 등을 반영할 필요가 있다.

민간투자사업의 향후 전망

시장 규모

지난 1월, ‘2020년 제1차 민간투자활성화 추진협의회’에서 발표한 ‘사회기반시설에 대한 민간투자사업 혁신방안’에 따르면 2022년까지 총 16조원 규모

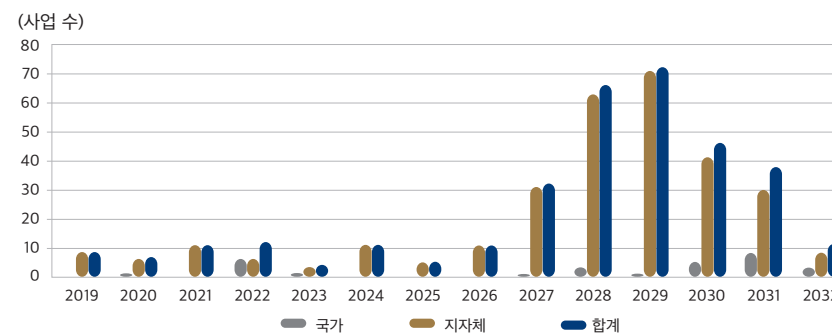
의 38개 사업이 착공된다. 에타면제 대상으로 확정된 사업들을 포함하여 현재 적격성 조사가 진행 중인 사업들도 조기에 착공될 예정이다. 이러한 가운데 사업 대상을 모든 공공시설로 확대하는 내용의 개선 사항이 반영되면 민자사업은 더욱 확대될 것으로 보인다.

특히, 2019년부터 2032년까지 연차별로 운영 기간이 만료되는 민자사업은 총 300건 이상이며, 2028년과 2029년에는 가장 많은 수의 민자사업 관리 운영권 기간이 만료될 예정이다. 이에 따라 만료가 되는 민자사업들의 재투자 모델 개발도 추진될 것으로 보이며, 이는 새로운 시장으로서 민자시장의 한 축이 될 것으로 보인다.

또한, 고령층의 지속적인 증가 등 인구 구조의 변화로 사회복지 분야 등 사회 분야에 대한 재정지출이 지속적으로 증가될 것으로 예상되고, 노후 사회기반시설의 지속적인 증가 및 생활, 안전 관련 인프라 수요가 지속될 것으로 보임에 따라 민자사업의 확대는 필수적이라 할 수 있다.

이러한 측면에서 환경 및 생활 인프라, 교통망 시설 및 노후 인프라 등 수익성이 낮은 사업들, 즉 공공에서 필요로 하는 사업들에 대한 수요가 지속적으로 커질 것으로 예상됨에 따라 정부고시사업의 지속적인 확대는 불가피할 전망이다. 이미 2015년의 민간투자 활성화 대책에서 정부나 지자체가 건설을 준비하는 필수 민간투자 대상 시설에 대해서는 반드시 민자 적격성 조사 절차를 거치도록 하였으나, 예비타당성조사 단계에서 민자 적격성 판단이 활성화되지 못했다. 그동안 주무 관청의 소극적인 자세로 명시적으로만 정부고시사업 활성화가 지속적으로 제기되었지만, 향후 정부고시사업에 대한 인센티브제 등을 통한 적극적인 유도 정책이 확대될 전망이다.

그림 3-12. 민간투자사업 운영기간 만료 사업 수 추이



자료 : 국토연구원, 국토정책브리프 737호 재인용.

제도 변화 전망

민자사업의 추진 대상 확대에 따라 신규 민간투자 방식의 발굴이 확대될 것으로 전망된다. 특히, 폭넓은 민간의 창의성 발현에 초점을 맞춘 제도 도입이 적극적으로 검토됨에 따라서 기존에 논의되었던 BTO와 BTL 결합방식도 본격적으로 추진될 수 있도록 절차 간소화에 초점을 맞춘 제도 활성화 방안을 모색할 것으로 보인다.

최근 크게 축소되고 있는 민간제안사업의 활성화를 위한 제도 개선도 추진될 전망이다. 최근 발표된 '사회기반시설의 민간투자사업 혁신방안'에서 제시된 바와 같이 부대시설의 관리 운영 기간을 확대하고, 총사업비에 제안 보상을 포함하며, 최초 제안자에 대한 우대 가점도 상향하는 등 민간제안사업 활성화를 유도하기 위한 제도 개선이 반드시 필요한 상황이다. 아울러 다른 측면에서는 경쟁 촉진을 위한 방향으로 민간제안사업에 대한 제도 개선도 불가피하다.

민자사업 추진 방식의 다원화 요구에 따른 새로운 사업방식 도입도 가속화될 것으로 보인다. 전술한 바와 같이 최근 인도네시아, 터키, 러시아, 베트남 등

외국의 대부분 교통사업에 있어 정부가 수요 위험 부담을 지니는 사업 구조, 즉 AP 방식이 일반적인 절차로서 자리잡고 있다는 점에서 향후 AP 방식이 도입될 것으로 보인다. AP 방식은 BTL과 시설의 운영 주체만 다를 뿐 수요 위험을 정부가 부담한다는 점에서 동일하기 때문에 교통 인프라 공급에 있어서도 도입 필요성이 지속적으로 제기될 것으로 보인다. 이와 함께 'BTL-BTO 결합방식'도 민간투자가 원활하지 않은 철도사업 등에서 활용이 적극 검토될 것으로 전망된다.

중장기적으로는 정부와 민간의 위험 배분이 다양한 사업 특성에 맞도록 재정립되어야 한다는 요구 증대에 따라 위험공유형, 위험이전, 사용자부담, 위험전가형, 정부부담 모델 등 다양한 위험 배분 모델을 지닌 민자사업의 추진 방식도 검토할 필요가 있다.

민자사업 금융조달의 활성화와 흐름

최근 민자사업은 그 주체가 기존의 건설 투자자(CI), 즉 건설기업에서 재무적 투자자(FI), 즉 금융사로 전환되고 있다. 10년 전부터 CI가 아닌 FI가 중심이 되는 민자사업의 패러다임 전환에 대한 논의는 지속되어 왔다. FI들이 축적된 경험을 바탕으로 초기 개발 단계부터 사업권을 따내려는 공격적인 전략을 취하는 데다 건설기업 컨소시엄에 비해 사업비 평가상 유리하기 때문이다. 특히 시비가 따라다녔던 건설기업 주도 컨소시엄에 견줘 시민단체의 부정적 시각을 잠재우는 점도 매력적이다.

최근 추진된 GTX-A 사업은 FI 주도로 하면서 사업비를 낮추는 데 성공하고 금융 조달을 원활히 할 수 있었다. 신안산선도 마찬가지다. FI가 원가 측면

에서 유리하다는 건 CI도 주지하고 있는 사실이다. 따라서 입찰 단계에서부터 경쟁에 참여해 사업을 추진함에 따라서 FI의 주도는 더욱 확대될 전망이다. 문제는 설계·시공·운영이 FI의 전문 분야가 아니다 보니, FI가 리스크를 통제해서 얼마나 잘 관리할 수 있느냐 하는 것이다.

FI가 주도하는 방식의 민자사업 금융조달 구조 형성은 시장의 흐름이다. 다만, 건설과 초기 운영 리스크를 관리하는 게 쉽지 않다. 따라서 CI의 역할도 중요해질 수밖에 없다. 게다가 CI의 입장에서 사업에 참여해 시공 마진을 취득하는 구조는 바람직할 수 있다.

이러한 FI 주도의 민자사업 시장의 관건은 정부의 보전 문제이다. 사실상 정부 보전이 없다면 FI 주도로 사업이 형성되기 어렵기 때문이다. 따라서 정부 보전 문제가 어느 정도 해결되면, 민자시장은 앞으로 사례와 경험이 쌓이면서 사업 전반에 대한 관리 및 운영에서도 노하우가 생겨 안정화될 것으로 보인다.

최근 대형 SOC 사업들이 본격적으로 추진되고 다양한 시설의 민자사업 확대 등 민간투자제도의 개선 추진, 그리고 저금리 기조가 지속되고 있는 경제 상황을 감안할 때, 금융권의 민자사업 참여는 지속적으로 확대될 것으로 전망된다. 또한, 2019년의 최대 민자 인프라 사업이었던 신안산선 프로젝트에 국민은행이 사립학교교직원연금공단 등 연기금, 국내외 보험사까지 참여하는 22개 기관의 참여를 이끌어 낸 사례에서 보듯 소위 IB(Invest Bank) 시장, 즉 은행이 프로젝트와 투자자를 연결해주는 기업금융도 활성화될 전망이다.

PART

4

인프라·기술

스마트시티와 스마트 인프라
4차 산업혁명과 건설기술의 미래, 그리고 전략
건설사업관리의 미래와 과제
디지털 전환시대의 건설 일자리와 역량 변화
북한의 인프라 수요와 경제협력 전망
노후 인프라의 실태와 지속가능한 관리 방안

제1장

스마트시티와 스마트 인프라

이승우

새로운 도시시대, 스마트시티

인류가 농업혁명으로 정주한 이래 ‘모여산다’는 것에서 발생하는 다양한 문제를 해결하는 것은 언제나 큰 숙제였다. 특히 산업혁명으로 본격적인 도시화가 시작되면서 높은 거주밀도와 부족한 인프라로 인한 나쁜 주거환경, 불결한 상하수도, 쓰레기, 수질 및 대기오염 등의 도시문제가 초기 산업도시의 골칫거리가 되었다. 이러한 문제를 해결하기 위한 공학적 노력이 도시공학으로 이어지고, 정책 제도적 해결책을 만들기 위한 노력이 도시계획의 출발점이 되었다.

지금 대부분의 국가에서는 ‘도시’가 지배적 정주환경으로 자리 잡았고, 현대 도시들은 다양한 기술 발달에 힘입어 도시문제 해결과 시민 삶의 질 개선에

저마다 적극적으로 대처하고 있다. 하지만 기술의 발달은 더욱 도시화를 가속하고 있으며, 도시화가 기술과 결합하면서 도시의 삶에서 필요한 새로운 기능과 시설에 대한 수요도 계속 생성되고 있다. 도시가 모든 주민에게 살만한 곳이 되기 위한 노력은 늘 새로운 도전을 낳고, 이를 해결해 나가는 여정은 끝이 없다.

우리는 곧 인류 대다수가 도시에 사는 시대를 앞두고 있다. 유엔 해비타트는 2030년에 전체 인구의 60%, 2050년에는 66%가 도시에 거주할 것으로 전망한 바 있다(2018.7). 또한 2010~2050년 사이에 전 세계의 도시 인구는 동아시아, 남아시아, 아프리카를 중심으로 25억명 내지 30억명이 증가할 것으로 예상했다. 이에 따라 유엔에서도 도시화와 관련된 문제의 해결이 SDGs(Sustainable Development Goals)의 중심과제가 될 것이라고 천명하고 있다.

스마트시티는 전례 없는 도시의 시대를 뒷받침하는 새로운 패러다임이다. 지금까지 도시 삶의 질을 높이기 위해서 첨단기술이 활용되어 온 것처럼 4차 산업혁명 시대의 핵심 기술인 스마트 기술도 그러할 것이다. 스마트시티는 언제 어디서나 모든 것과 연결할 수 있는 네트워크와 지능형 ICT 기술로 도시의 효율성을 높이고, 시민의 편익과 삶의 질을 향상하며, 지속 가능한 혁신성장이 실현되는 미래도시라고 할 수 있다.

스마트시티가 새로운 패러다임으로 주목받는 까닭은 도시의 유지와 관리에 대한 효율적 대처 수단이라는 점과 함께 산업의 혁신성장, 국가 산업경쟁력 강화 전략과도 밀접하게 연계되어 있기 때문이다. 도시의 일상생활과 스마트 기술의 결합은 새로운 시장을 만들어내고 있으며 전 세계 글로벌 기업

들은 스마트시티 시장에 적극적으로 진출하며 다양한 기술적 솔루션을 제시하고 있다. 기업뿐만 아니라 국가 차원에서도 많은 국가들이 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하고 신성장동력을 창출하고자 스마트시티를 핵심 전략으로 제시하고 있다.

건설산업도 예외가 될 수는 없다. 우선적으로 4차 산업혁명 기술을 활용하여 건설산업 내부적 혁신을 도모해야 함은 당연한 과제다. 여기에서 더 나아가 건설산업은 스마트시티를 구성하는 다양한 스마트 인프라 공급 주체이며, 기존 인프라를 스마트화하고 이를 운영하는 역할을 담당해야 한다. 즉, 스마트시티는 새로운 산업 생태계 조성을 통해 건설산업의 혁신을 끌어내는 기반이 될 과 동시에 건설산업이 주도적으로 새로운 상품을 만들어내고 운영하는 시장이 될 것이라는 두 가지 측면의 중요성을 가진다.

스마트시티의 현재와 미래

스마트시티의 정의는 매우 다양하다. 일반적으로 스마트시티는 도시에 ICT·빅데이터 등 신기술을 접목하여 각종 도시문제를 해결하고 삶의 질을 개선할 수 있는 도시모델로 정의되고 있다. 최근에는 다양한 혁신기술을 도시 인프라와 결합해 구현하고 융·복합할 수 있는 공간이라는 “도시 플랫폼”으로 그 의미가 확장되고 있다. 그렇다면 스마트시티에서 우리의 삶은 어떻게 달라질까? 영국 시장조사업체인 주니퍼 리서치(Juniper Research)는 스마트시티는 이동성, 공공안전, 생산성, 건강관리 등 크게 네 가지 분야에서 현재와 다를 것이며, 스마트시티에 살면 연간 125시간을 아낄 수 있다고 제시했다.³⁴ 가장 피

34 「스마트시티 현실로」 News1, 2018.3.27.

부에 와 닿는 예로는 자율주행차와 스마트 기술이 결합하여 이동성이 높아진다는 것이다. 스마트 신호등이 교통흐름을 파악해 신호를 조절, 교통체증 없이 목적지에 도달할 수 있고 주차도 주차장에 설치된 센서를 통해 실시간으로 어디가 비어 있는지 알 수 있다. 도시의 운영과 관리도 효율화되면서 비용절감이 수반될 것이다. 방대한 범죄 데이터를 분석한 인공지능 기술을 활용해 범죄를 예방하고, 인적이 드문 길에 쓰러진 환자를 센서가 감지해 구급차가 출동하는 식이다.

이러한 스마트시티를 가능하게 하는 기술은 플랫폼 기술과 5대 중점 분야별 기술로 구분된다.³⁵ 플랫폼 기술은 분야별 기술을 통합하여 관리 및 제어하는 기술로 하드웨어, 운영체제 및 인터페이스 등을 의미하며 이를 정의하는 규약, 규칙 등의 기술표준을 포함한다. 플랫폼 기술에 대해 글로벌 IT 기업들은 국제표준화 협의회(oneM2M)를 중심으로 스마트시티 플랫폼 기술에 대한 표준화 협의를 진행하고 있다.

5대 중점 분야별 기술은 스마트빌딩, 스마트교통, 스마트에너지, 스마트워터, 스마트정부를 의미하는 일종의 디바이스 기술로서 기존에는 독립적인 기술로 관리되어 왔으나 스마트시티를 구현하기 위해서는 플랫폼을 통한 5대 중점 분야 간 통합적인 관리가 필요하다. 스마트빌딩은 인텔리전트 빌딩으로 불리며 건물에 ICT가 융합된 형태를 말한다. 빌딩의 주요 설비에 IoT 센서를 적용해 모든 상황을 모니터링하고 이를 기반으로 스스로 상태를 판단해 최적의 운영을 지원한다. 스마트교통은 도시 스스로가 시스템적으로 교통정보를 수집하고 교통환경을 감지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 모니터링

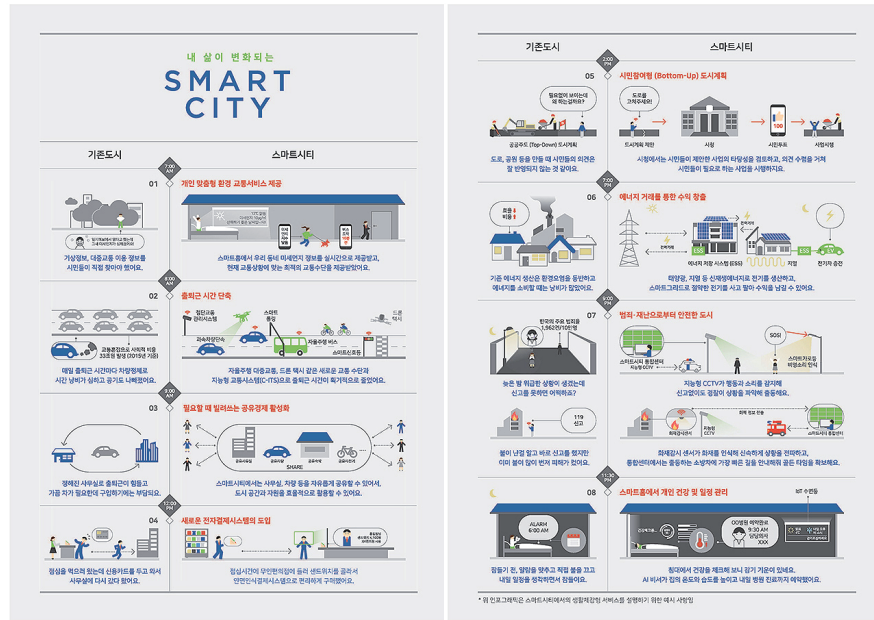
35 국토교통과학기술진흥원, 2018.5.

하는 것을 의미한다. 스마트에너지는 전력 모니터링을 통해 불필요한 전력소비를 최소화하고 친환경적인 도시를 조성하는 기술을 말한다. 스마트에너지는 도시 자체의 에너지 공급비율을 높이는 것을 목표로 하기 때문에 이를 위한 신재생 전력설비 확충과 연계되어 있다. 스마트워터는 상하수도 및 도시용수 관리를 효율화하고 홍수, 가뭄 등 환경변화에 대비하는 수자원관리를 목적으로 하는 기술을 말하는 것으로, ICT를 적용하여 공급자와 수요자 간 정보를 교환하는 지능형 수자원관리 플랫폼인 ‘스마트워터그리드’가 중심이다. 마지막으로 스마트정부는 방법, 방재, 교통 등 분야별 정보시스템을 스마트시티 통합 플랫폼으로 연계하여 지능화된 도시기반을 조성한다. 이를 통해 개별적으로 운영되고 있는 지자체의 각종 스마트시티 서비스와 정보시스템, 중앙센터 등을 연계할 수 있도록 지원하며 공공 행정서비스 간소화와 처리 시간을 단축하게 된다.

이러한 스마트시티의 실제 구현 모습을 엿볼 수 있는 사례로 최근 토론토가 주목받고 있다.³⁶ 토론토시, 온타리오주 정부, 캐나다 연방정부는 2001년 퀘이사이드(Quayside) 및 포트랜드(Port Lands)에 50년간 방치돼 있던 약 809만 3,713㎡(245만 여평) 일대의 도시재생을 위해 ‘워터프론트 토론토(Waterfront Toronto)’를 세웠다. 워터프론트 토론토는 2017년 10월 구글의 자회사인 사이드워크랩스(Sidewalk Labs)를 파트너로 선정하여 스마트시티 마스터플랜을 발표했다. 사이드워크랩스에 따르면, 지역 곳곳에 인터넷과 연결된 무수히 많은 센서가 설치되어 기온, 대기오염, 소음, 쓰레기 배출 등 방대한 데이터를 수집해 광대역 고성능 통신망으로 전송하고 빅데이터와 인공지능 등 첨단기술

36 조선비즈, 2019.11.26.

그림 4-1. 스마트시티 활용 사례



자료 : 4차산업혁명위원회, 스마트시티 추진전략, 보도자료, 2018.1.29.

로 이를 분석한다. 사람과 자전거의 움직임까지 감지하는 교통체계를 구현하며, 화물 수송은 지하터널에서 로봇이 수행하여 지상에서 트럭을 사라지게 한다. 자연환경의 변화에 대한 대처도 기술적으로 제시하고 있다. 예를 들어 건물 외벽과 길 사이에 특수 제작된 대형 가림막이 설치되어 눈이나 비가 오면 자동으로 펼쳐져 사람들이 편하게 다닐 수 있게 한다. 빅데이터로 폭우를 예측하고 분석해 건물 옥상에서 빗물을 모았다 적절한 시기에 바깥 조경 등으로 흘려보내는 기능도 갖춘다. 이러한 첨단기술을 활용한 스마트시티 계획이 완성되면 이 지역 온실가스 배출량의 73%, 식수 소비량의 65%, 매립 폐기물 발생량의 90%쯤을 줄일 수 있다는 것이 사이드워크랩스의 예상이며 이를 위해 약

4조 5,600억원을 투자할 계획이다.

스마트시티 추진 동향

스마트시티의 시장 전망은 이를 바라보는 관점과 범위에 따라 다양하게 나타나지만 향후 가파른 성장이 예상된다는 점은 모두가 동의하고 있다. 연평균 18.4%의 성장을 통하여 2018년 3,080억 달러에서 2023년 7,172억 달러 규모로 성장을 전망하기도 하고(Markets and Markets, 2019), 글로벌 시장 규모가 2025년 2조 5,000억 달러까지 성장할 것이라는 전망도 있다(Grand View Research, 2018).

스마트시티 관련 시장이 급격히 커지고 있는 것은 세계 각국의 개별 도시들이 해결해야 하는 문제의 양상이 저마다 다르기 때문이다. 세계 각국은 각자의 목적에 부합하는 스마트시티 프로젝트를 추진하고 있다. 유럽 등 선진국에서는 도시 시설물의 노후화, 도심지역의 쇠퇴를 극복하기 위한 도시재생사업과 기후변화와 자원고갈을 대비한 지속가능한 도시발전을 위하여 에너지 및 교통 중심의 스마트시티사업이 주로 민간의 주도로 활발히 진행되고 있다. 한편, 아시아와 중남미 등 신흥국에서는 급격한 인구증가와 도시로의 인구이동에 따라 주택, 물, 에너지, 도로 등 인프라 부족이 심각한 문제가 되면서 스마트기술을 활용하여 보다 효율적으로 대응하는 노력이 국가 주도로 추진되고 있다.

대표적인 스마트시티로 평가받는 싱가포르의 민관협업을 기반으로 데이터 중심 플랫폼을 구축하여 다양한 솔루션을 제공하고 있다. 2025년까지 ‘스마트 네이션’ 건설을 국가 비전으로 제시하고 있으며, 정부와 민간이 효율적으로 연

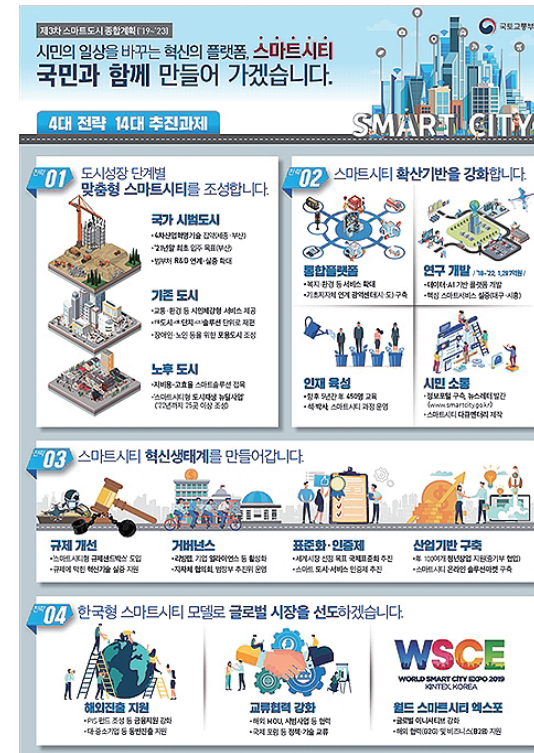
계되어 디지털 정부, 디지털 경제, 디지털 사회 구축을 목표로 추진하고 있다. 또한 중국, 인도 등 급격한 도시화가 이루어지고 있는 국가들은 도시화 문제 해결과 경기부양을 위해 공공 주도의 스마트시티 정책을 추진하고 있다. 중국은 2015년 '신형도시계획'에 따라 2020년까지 500개 스마트시티를 구축하는 지혜성시(智慧城市)에 총 1조 위안(한화 약 164조원)을 투자하는 계획을 수립하였다. 인도 또한 열악한 도시기반시설 문제를 해결하기 위해 ICT 기술을 접목한 인프라 설치에 초점을 맞추어 2015년 6월에 2022년까지 100개 스마트 시티 건설, 2조 500억 루피(한화 약 33조 8,045억원)의 투자 프로젝트를 발표하였다.

우리나라도 국가 차원에서 스마트시티를 육성하는 전략을 추진하고 있다. 2003년부터 '유비쿼터스 도시(Ubiquitous City)'를 브랜드로 도입하여 도시 내 스마트 건축, 도시 인프라 운영, 수자원 관리, 버스정보 시스템 등의 솔루션을 개발하여 주로 신도시를 중심으로 U-City를 조성했다. U-City 사업은 스마트 시티의 초기 모델로서 통신 인프라 구축 등의 성과가 있었으나 기존 도심에서의 추진이 부족하고 시민 체감도도 낮은 한계를 드러냈다.

이에 따라 정부는 과거 신도시 중심의 「U-City법」을 「스마트도시법」으로 개편하고(2017.9), 정부의 8대 혁신성장 동력³⁷의 하나로 스마트시티를 선정하였다(2017.12). 이어 부처 간 협업과 전문가 중심의 정책 추진을 위해 대통령 직속 4차산업혁명위원회 산하에 스마트시티 특별위원회를 신설(2017.11)하고, 「스마트시티 추진전략」을 발표하였다(2018.1). 여기에서는 도시성장 단계별 접근, 사람 중심의 맞춤형 기술 도입, 주체별 역할 분담 등을 3대 전략으로 제

37 스마트시티, 드론, 미래차, 스마트팜, 스마트공장, 핀테크, 에너지산업, 바이오헬스.

그림 4-2. 스마트시티 추진 전략과 과제



자료 : 국토교통부, 제3차 스마트도시 종합계획, 2019.6.30.

과 글로벌 협력 등의 3대 목표에 대하여 4대 전략과 14대 추진과제를 제시하고 있다.

기업 차원에서는 스마트시티를 IoT를 기반으로 AI, 빅데이터, 5G, 클라우드 등 신기술이 현실에 적용되는 미래 산업의 궁극적인 지향점으로 바라보고 있다.³⁸ 신기술과 혁신적인 서비스의 확산을 위해서는 이용자 경험의 확대

38 한상목, 「4차 산업혁명의 종합 플랫폼, 스마트시티」, Weekly KDB Report, 2018.11.19.

시하였으며, 선도모델로서 국가시범도시 2곳(세종 5-1 생활권, 부산 에코델타시티)을 선정하여 추진하고 있다. 2019년에는 스마트시티에 대한 국가 차원의 목표와 계획을 설정한 5년 중장기 로드맵인 「제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023)」을 발표했다(2019.7). 종합계획에서는 '시민의 일상을 바꾸는 혁신의 플랫폼, 스마트 시티' 비전하에서 공간데이터 기반 서비스로 도시문제 해결, 시민을 배려하는 포용적 도시 조성, 혁신생태계 구축

가 중요한 과제이므로 글로벌 선도 기업들은 새로운 기술과 서비스를 일상에서 체험할 수 있는 기회를 제공하여 관련 수요를 창출하기 위해 노력하고 있다. IBM, 시스코(Cisco), 구글(Google) 등은 AI, 빅데이터, 자율주행 등 첨단 기술 분야를 선점하면서 세계시장을 선도하고 있으며 교통, 환경, 치안 등 도시문제를 ICT로 효율적으로 개선하는 방향을 추진하고 있다. 시스코는 에너지, 교통, 상수도 등 공공시설 서비스를 네트워크로 연결해 관리하는 'Smart Connected Communities'를 추진하고 있으며, IBM은 2010년부터 'Smart Cities Challenge'라는 사회공헌 프로그램을 통해 시장 지배적인 표준을 만들기 위해 노력 중이다. 국내 기업들은 통신 사업자를 중심으로 지자체 및 협력업체와 공동으로 스마트시티 실증단지 개발에 나서고 있다.

스마트시티와 건설산업, 스마트 인프라

우리가 살고 있는 도시는 분명 스마트시티로 '진화'하고 있다. 진화하고 있다는 것은 완전히 과거의 도시와 동떨어진 새로운 형태의 도시가 등장하는 것은 아니라는 것이다. 스마트시티의 구성 요소인 스마트 인프라도 마찬가지다. 항공기의 발달로 공항이라는 인프라 수요가 등장한 것처럼 지금까지 존재하지 않았던 인프라 상품도 물론 나타나겠지만 대부분의 스마트 인프라는 '성능이 개선된 인프라'가 될 것이다. 스마트시티에서 건설산업이 담당해야 할 스마트 인프라는 교통, 전력, 교육, 의료, 환경 등의 정보를 디지털화하고 그 결과를 상호 연결해 실시간으로 예측해 대응하는 인프라를 말한다. 즉, 과거에는 존재하지 않았던 새로운 인프라보다는 인프라의 성능이 획기적으로 높아짐을 의

미하여, 스마트시티 개념도에서 제시하고 있는 스마트 인프라의 면면을 보아도 그 특성을 알 수 있다.

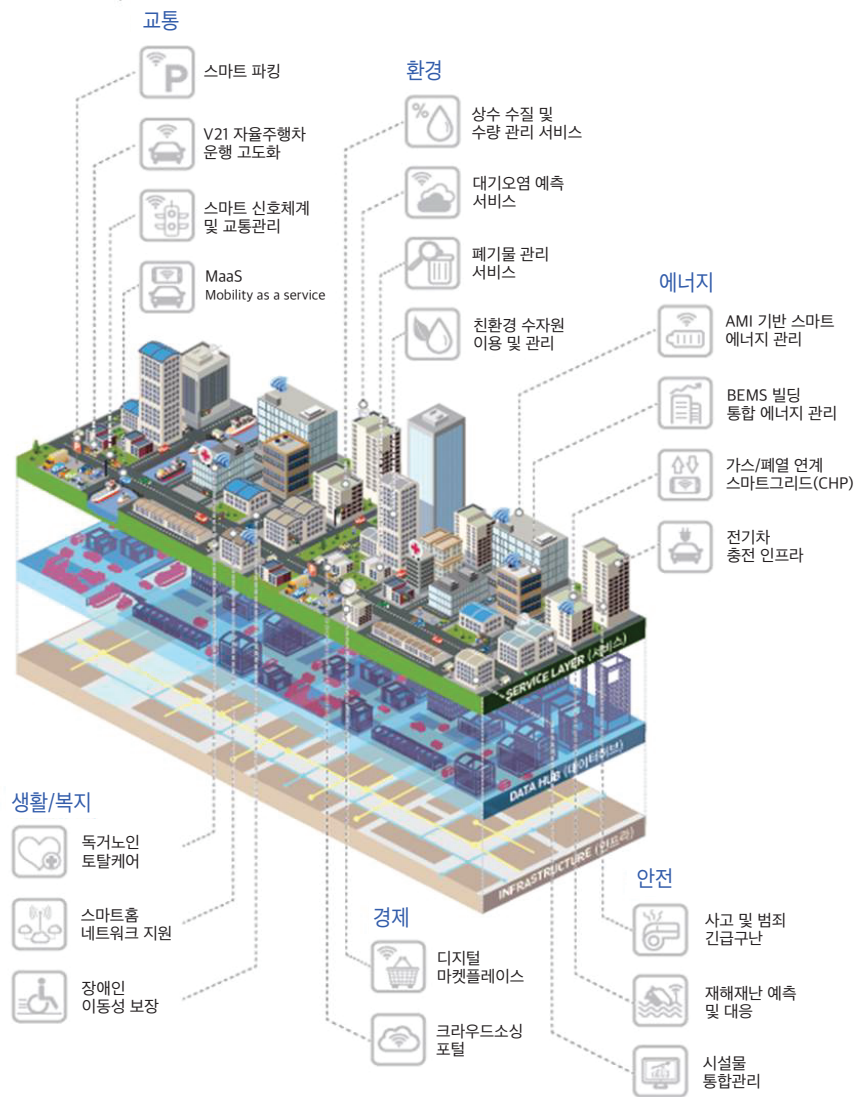
따라서 스마트 인프라의 구축에는 인프라의 유지보수, 성능개선, 운영 등이 중요한 요소가 되며 이는 스마트시티의 기본 취지와도 맥을 같이하고 있다. 스마트시티의 도시문제 해결방식은 효율적인 관리와 운영에 있다. 기존 도시관리 방식에서는 신규로 인프라를 건설하거나 인력 등 자원을 추가로 투입하여 문제를 해결한다면 스마트시티는 도시 전역에서 정보를 수집하고 이를 분석하여 필요한 곳에 자원을 투입하거나 기존 자원의 효율적 활용을 유도하는 방식으로 문제를 해결한다.

이러한 관점에서 향후 스마트 기술을 적용하여 노후된 인프라의 성능을 개선하는 투자가 크게 증가할 것이다. 노후 인프라의 스마트화를 위한 재투자에는 민간투자의 역할이 매우 중요하다. 인프라가 스마트화된다는 것은 그 인프라를 사용하는 수요자에게 편익을 제공함과 동시에 인프라를 운영하고 유지관리하는 주체의 생산성과 효율성도 크게 높일 수 있다. 따라서 시설 고도화에 대한 수요와 스마트 기술을 활용한 유지관리 효율성이 결합하여 민간투자사업의 새로운 사업성이 창출될 수 있으며, 이러한 사업을 발굴하고 제안하는 데는 민간의 창의성이 무엇보다도 필수적인 요소가 될 것이다.

나아가 건설산업에서 스마트시티 논의의 중요성은 인프라 투자를 둘러싼 핵심 논쟁인 양적 충분성과 질적 성능 개선에 대한 해결 방향성을 제시하고 있다는 것이다.

인프라 논의의 흐름을 되짚어 보면, 대규모 인프라 투자가 절대선이었던 급속한 산업 성장기가 지나가면서 인프라 투자의 필요성에 대한 논의가 불거지

그림 4-3. 스마트시티 개념도



자료 : 4차 산업혁명위원회, 스마트시티 추진전략, 2018.1.29.

기 시작했다. 그간 대부분의 논의는 양적 스톡의 충분 여부에 초점이 맞춰져 있었고, 관점과 접근 방식의 차이로 그 누구도 명확한 답을 제시하기는 어려웠다. 그러다 보니 인프라 투자 논의는 지역경제 활성화, 고용 창출 등의 경제적 효과에 집중되었고 폭넓은 사회적 공감대를 획득하는 데 실패하였다. 하지만 최근 들어 인프라 노후화로 인한 안전사고 급증, 일상생활의 질을 높일 수 있는 생활 인프라의 중요성 등이 대두되면서 인프라 논의의 패러다임이 변하기 시작했다.

지금까지 인프라 투자에 대한 사회적 공감대 확보를 노후 인프라와 생활 인프라가 주도했다면 향후에는 스마트 인프라가 그 몫을 담당할 것이다. 스마트 인프라는 시대적 요구인 인프라 질적 제고와 건설 생산성 혁신을 동시에 충족시킬 수 있는 효과적인 수단이 될 수 있기 때문이다. 4차 산업혁명의 기술적 혁신을 효율적으로 지원하기 위한 인프라 구축이 필요함은 물론이고 더 나아가 4차 산업혁명 기반기술을 적극적으로 수용한 스마트 인프라를 통해 인프라 자체의 효율도 크게 높여야 한다. 인프라의 효율이 높아진다는 것은 건설의 스마트화로 인한 생산성 향상으로 건설 및 유지관리 비용이 줄어들고 스마트한 인프라에 대한 이용자의 사회적 편익이 늘어남을 의미한다. 비용의 감소와 편익의 증가는 인프라 전반의 투자 효율성을 제고시킬 수 있고, 차례로 지속적인 인프라 투자의 기반으로 이어진다는 점에서 스마트 인프라의 핵심 효율을 찾을 수 있을 것이다.

이러한 관점에서 스마트 인프라 구축은 국가적 전략하에서 추진될 필요가 있다. 과거 경부고속도로(1970년대), 인천공항과 경부고속철도(2000년대), ICT 인프라에 대한 공격적인 투자 등의 경험에서와 같이 그 시대의 첨단기술

과 접목한 인프라 투자 사업은 전통적인 산업에서 여간해서 메울 수 없는 국가와 기업 간 격차를 단숨에 줄이는 효과를 가지고 있기 때문이다. 스마트시티를 국가 과제로 설정하고 기술개발, 시범도시 조성, 한국형 스마트시티의 해외 수출 등을 추진하고 있지만 노후 인프라 성능개선, 도시재생 등 실제 당면한 도시문제와 연계된 스마트 인프라 투자 정책은 아직 미흡한 것이 사실이다.

2019년은 우리나라 인프라 정책에서 매우 의미 있는 해였다. 노후 인프라, 생활 인프라 등 새로운 인프라 수요들이 인프라 논의의 패러다임을 바꾸고 실제 투자 정책과 예산 편성에도 본격적으로 반영되기 시작한 해이기 때문이다. 노후 인프라에 있어서는 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」 제정(2018.12)과 함께 「지속가능한 기반시설 안전관리 종합대책」에서 노후 인프라 개선을 위해 중대형 SOC 등 15종의 기반시설을 대상으로 4년간 연평균 8조원 등 32조원 투자계획을 발표한 것이 그 시작이다(2019.6).

2020년에 인프라 투자 정책의 기조가 변화하기 시작했다면 2030년을 향한 10년은 스마트 인프라 구축에 대한 공격적인 투자가 이루어져야 하는 시기이다. 스마트 인프라에 대한 투자는 스마트시티의 구현과 스마트시티가 신성장동력으로 자리 잡을 수 있게 하는 핵심적 열쇠이자 첫걸음이기 때문이다.

제 2 장

4차 산업혁명과 건설기술의 미래, 그리고 전략

손태홍

변화할 거란다. 천지개벽(天地開闢) 수준의 변화가 다가올 테니 대비하라고 한다. 미리 준비하지 않으면 도태할 것이고 생존하기도 어려울 수 있다고 한다. 인류의 삶을 바꿀 이처럼 거대한 변화를 몰고 올 정체는 바로 4차 산업혁명이다. 과거의 1~3차 산업혁명과는 본질부터 다른 혁명으로 미래 산업의 모습을 완전히 탈바꿈시킬 것으로 예상된다. 4차 산업혁명은 3차 산업혁명보다 확장된 개념으로 물리학, 디지털, 생물학 등 다양한 분야의 기술이 융복합된 혁신에 기반해 기존 산업의 구분과 경계를 허물 것이다.

이런 혁신의 물결에서 건설산업도 예외일 수 없다. 타 산업과 비교해 현저히 낮은 생산성으로 대표적인 고비용 저효율 산업으로 평가받는 건설산업의 혁신은 생산성 제고를 넘어 건설의 개념 자체를 바꾸는 수준까지 포함될 것으

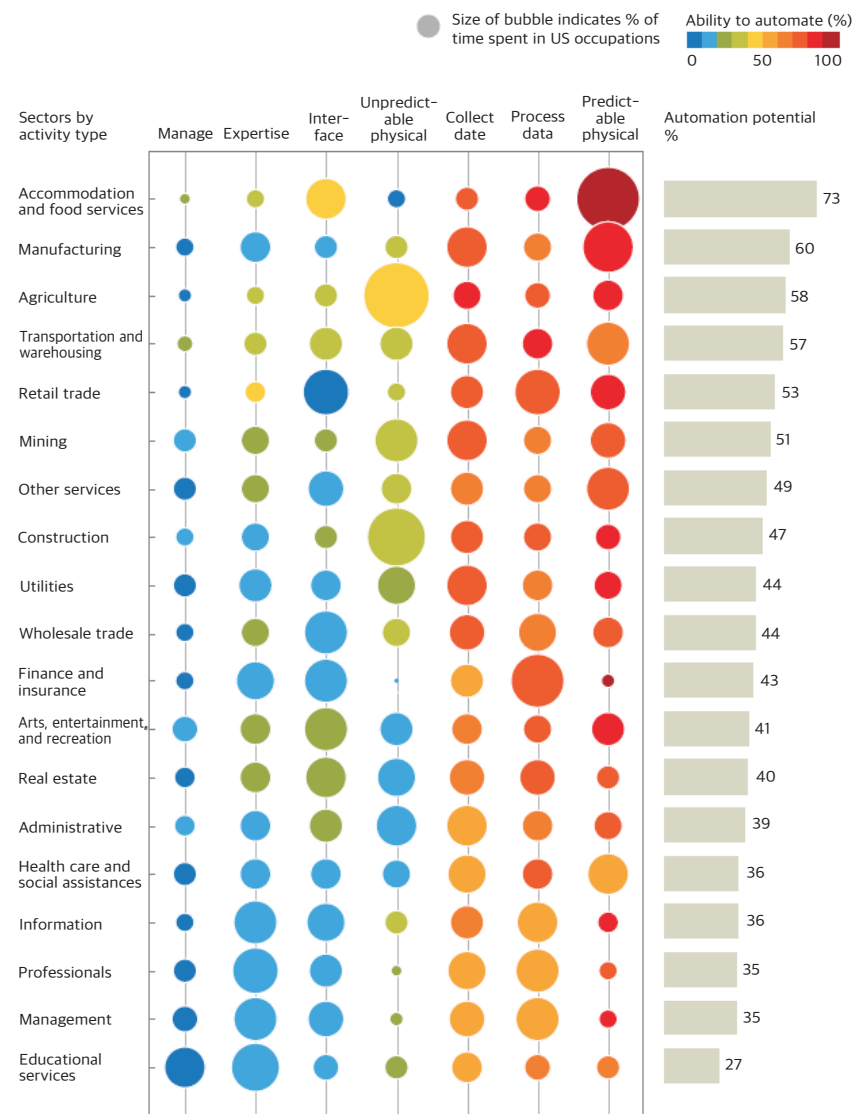
로 예상된다. 그런데, 건설의 개념조차도 바뀌는 미래 건설산업은 도대체 어떤 모습이고 어떻게 만들어 낼 수 있는 것일까? 이 질문에 대답하기 위해서는 지금 우리가 만들어 내는 공력의 합이 미래의 모습을 결정하는 가장 근본적인 동력이자 구성 요인이라는 점을 인식하는 데서 출발해야 한다. 우리는 미래를 이야기할 때 보통 현재의 합이 미래가 된다는 사실을 곧잘 잊으며, 상상으로만 존재하는 미래에 '대비'하기 위해 지금 무엇인가를 준비해야 한다고 말한다. 하지만, 이는 앞뒤가 맞지 않는 논리 모순이다. 4차 산업혁명이 건설산업에 가져올 변화의 크기나 심도는 결국 지금 우리가 무엇을 하느냐에 따라 결정되기 때문이다.

4차 산업혁명이 가져올 변화들

다양한 연구에서 제시되고 있는 4차 산업혁명에 대한 조작적 개념의 근간에는 기술을 바탕으로 모든 것이 연결된 지능 사회로의 진화라는 포괄적 시각이 자리 잡고 있다. 때문에, 경계의 붕괴가 일반화되는 4차 산업혁명 시대에는 다양한 기술들이 새롭게 개발될 뿐만 아니라 기술 간 융복합이 활발해지면서 과거에는 경험해 보지 못한 제품과 서비스가 등장할 것으로 기대된다. 또한, 산업별로 맞닥뜨리게 될 혁신의 형태와 속도에는 차이가 있을 수 있지만 기존 생산 체계하에서의 인력과 기술의 활용 방식에는 커다란 변화가 있을 것이다.

미국의 산업별 자동화 가능성을 분석한 McKinsey의 보고서에 따르면 '예측 가능한 물리적 행위(predictable physical activity)'의 비중이 높은 요식업의 경우 자동화 가능 정도가 73%인 것으로 분석됐다. 이외에도 제조업, 농업,

그림 4-4. 산업별 자동화 가능성



자료 : McKinsey(2017).

소매업 등도 예술, 보험, 부동산과 같은 산업에 비해 상대적으로 자동화 가능성이 큰 것으로 조사됐으며, 예측 가능한 물리적 행위의 비중이 낮은 건설업도 47%에 이르는 것으로 나타났다. 이와 같은 산업의 자동화는 다양한 기술 활용의 결과로 4차 산업혁명 시대에는 현재의 예측보다 자동화 속도와 범위는 빨라지고 넓어질 것이다.

새로운 기술의 확산에 따른 산업의 자동화는 결국 노동력의 활용, 즉 일하는 방식에도 많은 변화를 유발할 것이다. 특히, 물리적 노동 기반의 일자리가 급격히 감소할 것이다. McKinsey는 2055년에는 현재 일자리의 50%가 자동화될 것으로 전망하면서 약 700만개의 일자리가 사라지지만 새롭게 등장하는 일자리는 200만개에 그칠 것으로 분석했다. 감소할 것으로 예상되는 일자리의 상당수가 단순 반복 행위 기반의 일자리라는 점을 고려할 때 이와 같은 규모의 변화는 결국 소득의 불균형을 심화시키는 원인으로도 작용할 것이다. 근로소득의 감소는 분배의 불평등뿐만 아니라 교육의 불평등을 유인하고 이는 곧 양질의 일자리를 갖기 위한 기회에도 영향을 미쳐 이로 인한 사회적 불평등은 더욱 심화할 것이다.

4차 산업혁명은 상술한 일자리 감소와 불평등 심화 외에도 새로운 사회 및 윤리적 이슈를 발생시킬 가능성도 있다. 특히, 인공지능 기반의 기술 확대는 공정 경쟁, 사회구조나 윤리 등의 영역에서 과거와는 다른 도전 과제를 등장시킬 수 있다. 왜냐하면, 인공지능의 결정이 국가, 종교, 개인마다 다를 수 있는 도덕적 가치와 사회적 합의를 기반으로 하는 윤리 규범과 부합하지 않으면 책임소재를 규명하기 어려울 수 있고, 어떤 윤리 규범을 통해 본인과 대리인(인공지능 상품) 관계를 규정할지도 간단하지 않기 때문이다. 상술한 바와 같이 4

차 산업혁명은 우리가 익숙하지 않은 속도로 기대하지 않았던 형태와 방식의 다양한 변화를 몰고 올 것이다.

그렇다면 4차 산업혁명 시대의 도래는 부정적인 영향만을 가져올까? 그렇지 않다. 4차 산업혁명의 본질은 생산성 혁명으로 로봇에 의한 물리적 생산의 자동화와 인공지능에 따른 업무의 효율화 형태로 생산성은 급격히 향상될 것이다. 이전의 산업혁명도 생산과 소비 그리고 고용 등의 분야에서 변화를 유인하고 이는 곧 경제 전체의 생산성 향상이라는 결과를 낳았다. 이와 같은 4차 산업혁명에 따른 경제적 수혜에는 새로운 형태의 일자리 창출을 포함해 혁신 기반의 제품과 서비스 제공에 따른 삶의 질 향상, 생산체계의 유연성 확보 등이 포함된다.

일부에서는 4차 산업혁명이 정보만 존재하고 기반시설과는 관련이 없는 가상의 마케팅 용어이며 4차 산업혁명을 3차 산업혁명의 확장 선상에서 이해해야 한다는 주장이 있다. 하지만 중요한 것은 4차 산업혁명의 실체에 대한 사실 여부 확인이 아니라 우리가 목도(目睹)하고 있는 변화의 물결에 대응할 수 없다면 국가든 산업이든 뒤처지게 될 것이고 생존을 보장하기 어렵다는 사실이다.

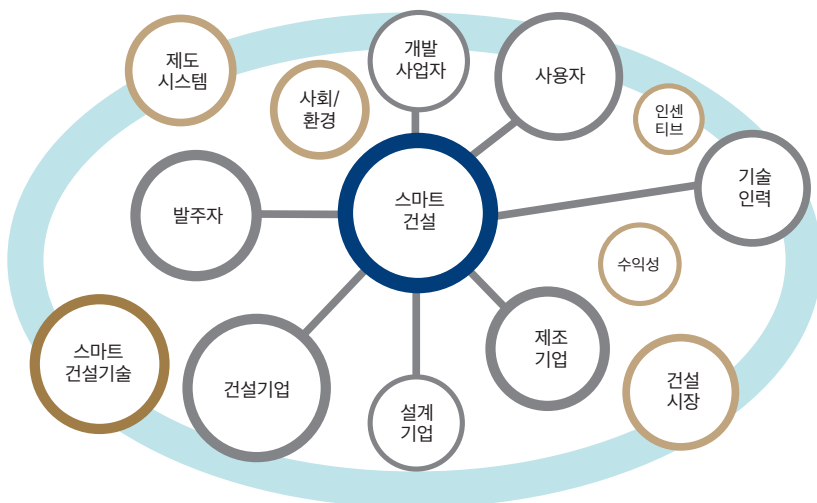
4차 산업혁명 시대의 건설산업

산업의 참여자로서 전환을 요구하는 4차 산업혁명이라는 거대한 흐름에서 건설산업의 미래를 예상하기는 매우 어렵다. 대표적인 고비용·저효율 산업으로 평가받아 변화의 필요성은 높지만, 단순히 낮은 생산성만을 높이는 것이 전환의 목표가 되어서는 안 되기 때문이다. 건설산업은 낮은 생산성의 해결뿐만

아니라 기술인력 부족과 분절된 프로세스 기반의 생산체계 및 환경에 따른 기업의 낮은 수익성 등 다양한 문제들을 해결할 수 있어야 한다. 결국, 산업의 지속성과 탄력성이 확보되지 않고서는 증가하는 미래의 건설 수요에 효과적으로 대응하기 어렵고, 건설이라는 속성만 존재할 뿐 건설산업의 영속성도 보장하기 어렵다.

건설산업의 지속성(sustainability)과 탄력성(resilience) 확보는 전술한 다양한 문제들이 해결되고, 산업의 전후방 참여자들이 공존할 수 있는 스마트 건설 생태계 구축에서 시작되어야 한다. <그림 4-5>에서 보듯이 스마트 건설이 가능한 생태계에는 시장의 발주자와 건설기업, 기술인력, 사용자 등 다양한 주체들과 함께 시장 환경에 영향을 주는 다양한 요인들이 어우러져 있다. 때문

그림 4-5. 스마트 건설이 가능한 산업 생태계(Industry Ecosystem for Smart Construction)



자료 : 한국건설산업연구원(2019).

에, 일부 참여자만의 노력이나 투자로는 구축할 수 없으며 지속 가능할 수도 없다. 결국, 산업의 참여 주체들과 더불어 생태계 구축에 영향을 미치는 다양한 내적(internal) 및 외적(external) 요인들을 유기적으로 결합할 수 있어야 한다. 그래야만 4차 산업혁명 시대의 건설산업은 스마트 건설 생태계가 원활히 작동되는 산업의 넥스트 노멀로 변화할 수 있을 것이다.

그렇다면, 건설산업의 넥스트 노멀로서 스마트 건설이 가능한 생태계 구축과 작동에 있어 가장 중요한 역할을 담당하는 요인은 무엇일까? 바로 기술이다. 100년이 넘게 콘크리트를 주요 재료로 사용하는 건설산업이지만 새로운 건설산업의 모습을 창조하는 데 있어 핵심은 프로젝트의 프로세스 안에서 기술을 어떻게 활용하는지에 달려 있다. 4차 산업혁명 시대에는 전통적인 건설산업 영역 안에서만 활용되던 기술 외에도 제조업, IT 산업 등 타 산업에서 활용되던 기술이 건설이라는 특성을 반영해 다양한 기능과 형태로 등장할 것이다. 다시 말해, 새로운 생태계가 구축되고 작동되는 미래의 건설산업 안에서 기업이 활용해야 할 기술의 종류와 범위는 확대되고 적용 방식 또한 달라질 것이다.

미래 건설기술의 개념과 종류 및 활용

사업 과정에서 적용이 가능한 스마트 건설기술 활용에 대해 기업들의 관심이 높아지고는 있지만, 건설산업은 여전히 기술보다는 사람 중심의 산업으로 평가받고 있다. 이러한 평가는 건설기업의 기술 활용 범위와 수준이 상당히 낮을 뿐만 아니라 기술 기반의 솔루션을 실제 사업에 적용한 사례 또한 매우 제한적이기 때문이다. 이로 인해 기술의 활용 주체인 기업 안에서도 규모 및 업

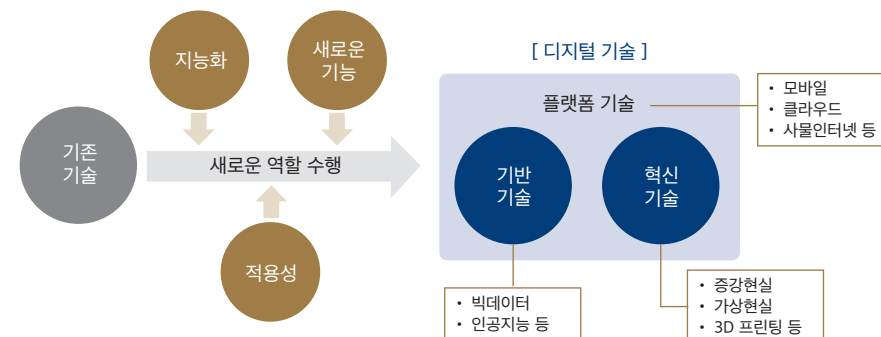
종 등과 같은 특성에 따라 기술에 대한 인식이나 활용 수준에서도 차이를 보이게 된다. 때문에, 사업에서 활용되고 있는 현재 기술과 제시되는 미래 기술 간에 격차를 좁히고 더 나아가 기술 활용을 확대하려면 미래 건설산업의 기술에 대한 개념과 종류를 이해해야 한다.

미래 건설기술의 개념

미래 건설기술은 4차 산업혁명의 3대 키워드라 할 수 있는 융합, 연결, 지능화와 밀접한 관계가 있으며, 4차 산업혁명의 주요 요소 기술의 대부분이 디지털 기반인 것과 유사하게 플랫폼 기반의 기술이다. 이는 디지털 기술을 활용해 기존의 물리적 요소들을 통합해 과거와는 다른 비즈니스 모델과 제품 또는 서비스를 창출하는 디지털 전환(Digital Transformation)이라는 개념과도 궤를 같이한다. <그림 4-6>에서 보듯이 미래 건설기술에는 기존 기술에 새로운 기능이 탑재되면서 새로운 역할 수행이 가능하고 이를 바탕으로 적용성이 확장되는 방식의 기술도 있다. 이 과정에서 디지털화(digitalization)라는 프로세스를 거친 기술은 기반 기술과 혁신 기술 및 플랫폼 기술로 정의되는 디지털 건설기술로 거듭나게 된다.

상술한 디지털 건설기술에는 사물인터넷, 모바일, 클라우드 등과 같은 플랫폼 기술과 빅데이터, 인공지능 등과 같은 기반 기술 그리고 증강 및 가상현실, 3D 프린팅과 같은 혁신 기술이 포함된다. 여기서 플랫폼 기술은 솔루션 제공을 위한 하나의 판과 같은 역할을 하는 기술로 연결성(connectivity)과 데이터 활용을 위한 환경 제공이 핵심 기능이다. 반면에 기반 기술은 많은 용량의 데이터를 분석하고, 보다 빠르고 정확한 의사결정을 지원하는 것이 주요 핵심 기능이다. 끝으로 혁신 기술은 건설사업 현장에서 직접적인 생산 과정에 활용되

그림 4-6. 디지털화 관점에서 본 미래 건설기술의 개념



자료 : 한국건설산업연구원(2019).

는 기술들로 모듈러 및 3D 프린팅, 로봇틱스 등이 여기에 포함된다. 이와 같은 디지털 건설기술은 사업 수행 프로세스 안에서 어떤 역할과 기능을 할 수 있는지에 따라 플랫폼 기술, 데이터 수집 기술, 데이터 분석 기술, 적용 기술로도 구분할 수 있다.

미래 건설기술의 종류와 활용 방향

<그림 4-7>에서와 같이 디지털 건설기술은 건설사업의 수행 프로세스(설계, 시공, 유지관리)에 따라 각각 다른 목적으로 활용될 수 있다. 설계 단계에서의 디지털 건설기술의 목적은 데이터 기반의 3D 통합 설계 모델 구축이며 디지털 협업, 데이터 기반 설계, 시뮬레이션 및 프로토타입 제작, 물리적 구조의 가상화, 데이터 분석 및 설계 최적화 등을 구현할 수 있는 기술들이 활용된다. 시공 단계에서는 공사비 절감과 공사 기간 단축 및 안전성 확보가 기술 활용의 주요 목적이며, 실시간 데이터 공유 및 조정, 데이터 기반 계획 수립 및 적용, 새로운 제작 방식의 적용, 시공 자동화, 시공 모니터링을 구현할 수 있는 기술들이 활용된다. 건축물의 생애주기 수명 증진과 유지관리 비용 절감이 주요 목적인 운영

그림 4-7. 건설사업 프로세스와 미래 건설기술의 활용



자료 : 한국건설산업연구원(2019).

및 유지관리 단계에서는 BIM 및 데이터 기반 유지관리, 가상 핸드오버 및 시운전, 스마트 유지관리, 성능 모니터링 및 선제적 유지관리, 유지보수 및 리모델링 효율화 등으로 구분되는 디지털 건설기술이 활용될 수 있다.

산업과 기업의 기술 전략

다양한 디지털 건설기술 활용 확대의 목적이 단순히 기존 사업 수행 프로세스를 개선해 효율성을 높여 산업의 생산성을 제고하는 것이라면 미래 건설산

업의 넥스트 노멀은 요원할 것이다. 산업의 체질 전환과 경계 확장까지도 견인할 수 있는 혁신 수준의 형태여야 지속성과 탄력성을 가진 미래의 건설산업을 확인할 수 있다. 그렇다면, 기술확산과 더불어 건설산업의 넥스트 노멀을 만들기 위해 산업과 기업은 무슨 역할을 해야 하는가? 기술 전략의 수립과 시행이 필요하다.

먼저, 산업(정부)은 새로운 기술의 적용, 기존 기술의 성능개선, 타 산업 분야의 응용기술을 포함하는 중장기 단위 로드맵 제시 등 건설기술 개발을 위한 주도적 역할을 담당해야 한다. 개발된 기술의 실증화를 추진하고 검증된 스마트 건설기술의 사업 및 현장 활용 유인을 위한 인센티브 제공, 발주 방식의 개선 등과 같은 정책 지원 방안을 수립해야 한다. 또한, 스마트 건설기술 적용 사업의 성과평가 및 보상체계를 마련하고, 기술 활용을 지속적으로 요구하는 시장 창출도 산업의 기술 전략에 포함되어야 한다. 끝으로, 다양한 스마트 건설기술 활용이 본격적으로 확산하는 단계에서 정부는 기술 개발을 주도하는 역할에서 벗어나 기술 방향을 제시하고 개발 주체 간의 시너지 효과를 발생시킬 수 있는 조직화 역할을 담당해야 한다.

기술 활용 주체로서 건설기업의 기술 전략은 새로운 기술에 대한 인지도, 활용 수준, 도입계획, 인력과 조직 등의 차이를 확인하는 것이 시작이다. 개별 기업마다 스마트 건설기술에 대한 격차가 존재하는 만큼 기업의 경영환경에 따라 기술 전략도 차별화되어야 한다. 때문에, 기술 전략은 사업부의 하위 전략이 아닌 전사 차원의 경영 전략과 연계되어 수립되고 시행되어야 한다. 그래야만 기업의 내부 기술환경 분석이나 활용 대상 기술의 선정, 기술 공급자의 선택과 자원 마련 등과 같은 기술 전략의 세부 내용이 실효성을 확보할 수 있다.

건설산업의 혁신 노력은 계속되어야 한다. 낮은 생산성 극복이라는 해묵은 과제 해결을 넘어 스마트 건설이 가능한 생태계를 구축하고 이를 미래 건설산업의 넥스트 노멀로 정착시키기 위해서는 산업 참여 주체들의 지속적인 노력이 필수 요인이다. 비록, 발주자와 기업 그리고 사용자가 상상하는 건설산업의 미래 모습이 다를 수 있겠지만 4차 산업혁명 시대에 건설산업이 지금과 같은 모습은 아닐 것이라는 데에는 모두 공감할 것이다. 따라서 눈앞에 닥친 숙제를 하는 마음가짐으로 4차 산업혁명 시대에 대응해서는 곤란하다. 이 순간 각 분야에서 기술을 ‘개발’하고 ‘활용’하고 ‘수립’하고 ‘시행’하는 참여자들의 노력과 관심이 미래의 모습이라는 점을 잊어서는 안 된다. 건설산업의 미래는 우리의 손에 달렸다.

제3장

건설사업관리의 미래와 과제

정영수

우리나라에서 건설사업관리가 활발히 논의되고 활용되기 시작한 지 어느덧 20여 년이 지났으며, 그간 많은 확산과 발전이 이루어져 왔다. 그럼에도 불구하고 여전히 개념, 방법, 효용에 대한 더 많은 논의와 개선 노력이 필요하다. 더욱이 건설사업의 성과 향상을 위한 다양하고 새로운 기법과 기술이 소개되고 있으며, 무엇보다 전반적인 산업 개념의 변화는 건설사업관리에도 커다란 변화를 요구하고 있다.

미래 건설사업관리 변화 방향, 의미, 그리고 과제를 고찰하기 위하여, 본 고에서는 건설사업관리의 특성을 정의하는 여러 요소 중에서 환경변화, 요건관리, 발주자 유형, 발주방식, 그리고 생산방식의 변화를 살펴보고자 한다. 이러한 다섯 가지 요소는 서로 밀접하게 연관되어 건설사업관리의 상승효과를 가져오

며, 변화 방향에 따른 향후 노력 분야를 도출하는 출발점으로도 의미가 있다.

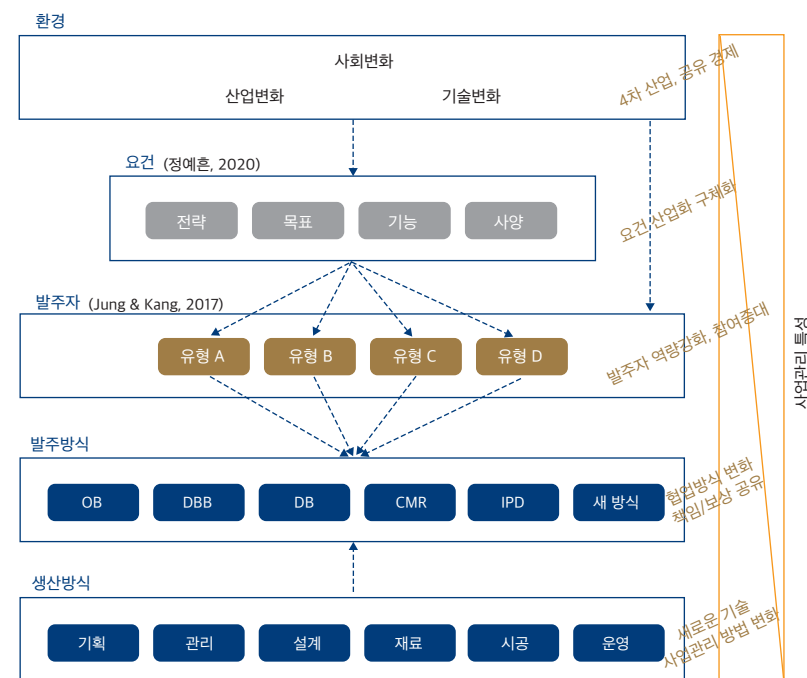
사업관리 변화 요소와 의미

최근 사회적, 산업적, 그리고 기술적인 측면의 다양한 변화 중에서 가장 핵심이 되는 개념으로 4차 산업혁명과 공유경제가 있다. 두 가지 패러다임 변화는 건설산업 전체의 구조에도 커다란 영향을 끼칠 것으로 예상되며, 플랫폼 기업으로서 건설산업의 역할을 암시하고 있다. 이러한 패러다임의 변화는 새로운 발주방식과 생산방식을 구축하게 되며, 결국 사업관리 방법에도 큰 영향을 끼치게 될 것이다.

환경 변화 : 4차 산업과 공유경제 - 플랫폼 발주자와 제작자의 출현

4차 산업혁명을 설명하는 대표적인 단어는 ‘초연결성’과 ‘초지능성’이다. 건설 관련 예를 든다면, 시설물 내의 기기와 부재가 디지털 트윈(Digital Twin, DT) 형태로 존재하며 기기끼리 서로 소통하고, 기기들이 모인 유니트 DT 간, 유니트가 모인 시설 DT 간, 마지막으로 전 세계의 모든 시설물 DT들이 사람의 간섭 없이 소통하는 것이 초연결성과 초지능성의 목표이다(Karsten Schweichhart, 2019). 서로 소통을 통하여 각 기기, 유니트, 시설물들이 스스로 어디가 문제인지 원인도 진단한다(한석희 외, 2017). 초연결성과 초지능성은 건설물의 공유경제 활성화에도 기여한다. 우버 창업자의 공유주방이 대표적인 예로, 미국 CII(Construction Industry Institute)는 미래에 많은 시설물의 리스(Lease)화를 통하여 산업 경쟁력을 키우겠다는 연구계획도 발표한 바 있다.

그림 4-8. 환경변화에 따른 사업관리 변화 요소



이러한 예는 사회변화, 산업변화, 기술변화가 함께 이루어짐을 의미하며, 건설산업 생산방식에서 Off-Site Construction(OSC) 활성화와 함께 OSC 장점을 살리는 새로운 발주방식을 만들고 있다(<그림 4-8> 참조). 즉, Procurement-Engineering-Construction-Maintenance(PECM)에서는 시장이 이미 판매되는 기기와 부재를 먼저 정하고, 이에 따라 설계와 시공이 이루어진다는 것이어서 사업관리의 형태 또한 달라질 수밖에 없다.

요건 변화 : 보편화되고 구체화된 기술 요건의 적용 활성화

초연결성과 초지능성 기술사회에서 건설물의 요구조건 또한 표준화되고 지

능화된다. 요건관리(Requirement Management)라는 용어는 일반적으로 시설물 발주자가 원하는 내용을 문서화하고 체계화하여 건설과정에 반영하는 것을 의미한다. 요건은 시설물 구현을 위한 “전략, 목표, 기능, 사양”을 모두 포함할 수 있으며(정예훈, 2020), 표준화된 요건의 활용 의미가 더욱 커지게 된다. 예로서, 근래 스마트시티의 포괄적인 도시 지표로서 ISO 37122(2019)를 들 수 있으며, 시설물 단위의 예를 보면 미국의 차세대 원전 요건정의서(INL 2008)는 산업 차원의 요건을 선언적 목표부터 세부적인 기술 사양까지 구체적으로 서술하고 있다. 요건은 기술요건에 더하여 관리요건도 포함한다. 따라서 각 프로젝트 요건과 함께 산업요건의 반영이 더욱 복잡해지고 이를 관리하는 것이 사업관리자의 업무에서 더욱 강조될 것이다.

발주자 변화 : 똑똑해지는 발주자 참여의 확대 및 지능화

발주자의 조직 특성과 역량을 분석한 연구(Jung and Kang, 2017)에서 발주자의 유형을 “발주 빈도”와 발주되는 “시설물 유형”을 두 축으로 사사분면을 구성하는 네 가지로 정의하였다. 이 중 “동종의 시설물”을 “빈번하게” 발주하는 조직을 유형 A로 정의했다. 유형 A 조직의 특성은 발주자로서 장기간 유사 건물의 기획, 설계, 구매, 시공, 운영을 반복함으로써 매우 전문화된 조직이라는 점이다. 사례연구(Jung and Kang, 2017) 결과, 업무기능 중에서는 기획, 설계관리(요건관리 포함), 견적, 계약업무의 중요도가 높게 나타났다.

공통적인 발주자 건설사업관리 조직(Project Management Office, PMO) 변화는 내부역량 강화 및 사업관리 참여 증대로 요약할 수 있다. 유형에 따라 In-house와 Outsourcing의 선호도가 다르게 나타나기는 하나, 전문 발주자

(유형 A)에 가까울수록 이러한 동향은 뚜렷하다. 기획 및 요건관리 분야의 발주자 참여는 물론이며, 구체적인 실무 예로서 유형 A의 발주자는 여러 시설물을 반복 건설하는 과정에서 시설물 데이터의 표준화에도 관심을 가지게 된다. 사례 연구(Jung et al, 2018)에 의하면, 발주자 PMO 조직 내의 BIM 전문가가 시설물의 3차원 준공도면 작성 가이드 및 지침을 매우 상세하고 구체적으로 서술하여 설계 및 시공 기업에 요구하고 있다.

4차 산업혁명에 의한 똑똑한 발주자 출현은 더 많은 정보를 요구하고, 이를 바탕으로 Scenario-based Planning(CII FIATECH Captial Project Technology Roadmap)이 가능해져 발주자의 역량 강화는 지능화될 것이다.

발주방식 변화 : 성과 향상을 위한 상생과 협업의 새로운 방식

발주방식 변화의 가장 큰 동인은 프로젝트 성과의 향상에 있다. Alacon and Ashley(1996)는 프로젝트 성과지표로 비용, 일정, 품질, 가치 등 네 가지를 들고 있다. 네 가지 성과지표의 특징은 모두 프로젝트 생애주기 전체를 대상으로 평가한다는 점이다. 가치지향 발주방식이 선호되는 이유이기도 하다.

전통발주방식(설계시공분리발주) 대비 대안발주방식(Design-Build, CM at Risk, Design-Build-Maintain)의 사업성과가 높다는 것이 이미 학술적으로 검증되었다(Konchar and Sanvido, 1998; Koppinen and Lahdenpera, 2007). 그 이후 소개된 Integrated Project Delivery(IPD)는 대안발주방식의 장점에 더하여 발주자, 설계자, 시공자 간의 책임과 보상을 공유한다는 관점에서 보다 높은 성과를 낸 것(EI Asmar, 2013)으로 판단된다. 어떠한 발주방식에서든 이제 새로운 변화는 OSC 개념을 수용하는 과정에서 제작자의 역할 확대를 의미

한다. 즉, 앞서 언급한 PECM 과정(구매가 선행됨)에서 플랫폼 기반의 제작자와의 관계에 새로운 형태의 발주방식이 나타날 것으로 판단된다.

생산방식 변화: 전혀 다른 건설물과 생산과정의 기술 융합

건설생산의 변화는 정보화와 자동화 과정에서 꾸준히 이루어져 왔다. 대표적으로 1980년대 후반부터 운반과 설치를 포함하는 건설 현장자동화 연구(Miyatake and Kangari, 1993)들이 진행되었으며, 이후에는 마감공사 등에 인간과 협업을 위한 Humanoid 로봇 연구(Maeda, 2005), 최근에는 OSC를 통한 많은 공장자동화 연구(Hosseini et al, 2018)가 이루어지고 있다.

생산방식에서 재료, 모듈, 시공의 자동화에 더하여 이제는 설계의 변화도 이루어지고 있다. 설계 분야의 소극적 변화가 OSC와 같은 새로운 생산체계에 적합한 설계 방안을 찾는 것이라면, 적극적 변화의 예는 건축요소를 3D 프린팅에 적합하게 바꾸어 나가는 것이다. Kalantar and Borhani(2016)는 상대적으로 매우 작은 크기의 모듈 블록을 유기적인 형태로 조합하여 건축물을 구성하는 획기적인 발상의 전환을 제시하였다. 더 이상 건축물은 크고 곧으며 육중한 부재들의 조합이 아닌 것이다. 재료 관점에서 Bio 건설재료의 출현이 다가오고 있어(Martinez and DeJong, 2009) 가까운 미래의 건설은 지금까지와 전혀 다른 공법이 적용되는 등 다양한 형태를 이룰 수 있다. 공장생산 그리고 현장생산 과정을 포괄하여 건설관리 업무는 자동화되며 급격한 발전을 이루고 있다. 각종 센서에 의한 생산과정 모니터링과 제어는 이제 우리 주위에서 쉽게 볼 수 있는 기술이 되어가고 있으며, 많은 인력이 필요하던 설계와 건설관리 업무도 Machine-to-Machine(M2M)으로 바뀌어 가고 있다. 건설사업관리의 세 가지 특성인 “기획, 조정, 통합”을 위한 업무에서도 새로운 변화에 따

른 자동화 도구의 활용이 활발해지고 있다.

미래의 건설관리 - 보다 넓은 범위의 기획, 조정, 통합 고도화

건설사업관리 변화 요소와 의미를 요약하면 <표 4-1>과 같다. 4차 산업과 공유경제로 대표되는 환경변화는 건설물의 소유자와 발주자 조직의 형태를 바꾸기 시작할 것이며, 직간접적으로 발주자 조직 간 협업을 활성화시키는 역할을 할 것이다. 또한 건설사업의 요건은 목표, 기준, 규제 등의 표준화를 통하여 보다 복잡한 형태로 발전한다. 이러한 변화에서 발주자의 사업 참여도가 커지게 될 것이며 관련 역량 또한 향상된다. 물론 앞서 서술한 바와 같이, 발주자 건설역량은 유형별로 다르게 나타나지만 변화의 형태는 공통적이다.

발주방식은 프로젝트 성과의 최적화를 위한 협업체계 중심으로 새로이 구성될 것이며, 이 역시 지금보다는 발주자와 자재 및 기기 제작자의 역할이 커지게 된다. 생산기술은 새로운 기술발전에 힘입어 설계, 제작, 시공, 관리, 처분 전 분야에 걸쳐 모듈화와 자동화가 이루어지며 이를 총괄하는 건설사업관리의 업무절차도 함께 지능화될 것이다.

표 4-1. 미래 건설사업관리 변화 요소와 영향 요소

변화 요소	사업관리 영향 요소
환경	4차 산업과 공유 경제 - 산업구조와 관리업무 개념 변화
요건	표준화된 요건의 확산 - 요건/기준 검토와 적용의 복잡화
발주자	발주자 건설역량 향상 - 참여 확대와 플랫폼 발주자 출현
발주방식	새로운 협업방식 체계 - 공장생산 참여자의 역할 증대
생산방식	자동화 모듈화의 확산 - 재료 공법의 융복합 및 지능화

미래 건설관리 모습과 우리의 과제

건설산업은 타 분야에 비하여 변화의 속도가 늦다는 것이 일반적 견해이며, 개인 역량이 프로젝트 승패에 끼치는 영향이 매우 크다는 특성을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 최근의 사회변화와 기술변화는 모든 산업 분야 전반에 동시에 영향을 끼치고 있다. 건설 분야 그리고 건설관리에도 생각보다 빠른 변화가 있을 것이며, 오히려 이러한 변화가 우리에게서 발전을 위한 기회가 될 수 있다. 이러한 관점에서 현재 우리의 건설사업관리 현안과 과제를 몇 가지 주제로 고찰하였다.

사업관리 개념의 확장고도화

건설사업관리의 적용 범위를 내재하는 관련 용어로서 Construction management(CM), Project management(PM), Program management(PgM), System engineering management(SEM), Project Management Office(PMO), Owners Technical Representative(OTR) 등이 있다. 이들 용어에는 수행주체 또는 업무 범위상의 개념이 혼재되어 있으나 프로젝트 성과(품질, 비용, 일정, 가치) 향상이라는 목표는 같다.

건설사업관리의 개념이 프로젝트에서 프로그램으로, 또한 포트폴리오로 확장되는 것과 더불어, 이제는 여기에 전통적인 업무 범위(ex. PMBOK(2013)의 10가지 분야 : 통합, 범위, 일정, 비용, 품질, 자원, 커뮤니케이션, 리스크, 구매, 참여자)에 더하여 요건관리(Requirement Management), 형상관리(Configuration Management) 등 건설사업의 보다 포괄적 이슈를 적극 반영

하는 노력이 필요하다.

개념, 업무, 방법, 정보의 표준화 경쟁

4차 산업혁명 시대에서 표준화 경쟁은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 사업관리의 기본 개념과 절차가 ISO 21500에 의해 정의된 지 이미 오래되었으며, 향후 건설사업관리 분야에서 개념(Concept and Framework), 업무(Business Function), 방법(Tools and Techniques), 그리고 정보(Information)의 표준화에 대한 세계 각국의 경쟁이 치열할 것이다. 건설은 상대적으로 표준화 시점이 늦은 분야여서 오히려 우리에게서 기회가 될 수 있는 부분이다.

표준화된 개념, 업무, 방법, 정보는 앞서 서술한 다섯 가지 변화 요소(환경, 요건, 발주자, 발주방식, 생산방식) 모두를 연결하는 Enabler 역할을 한다. 가까이서 프로젝트 내의 절차서와 번호 체계부터, 넓게는 전 세계 모든 시설이 서로 스스로 소통하고 판단하는 것이 가능하다. 우리나라 건설사업관리에서 표준 활용의 범위를 넓히는 것이 단기적으로 가장 우선되어야 하는 과제임은 자명하다.

조직역량과 개인역량의 차별화된 지능화

많은 경우, 발주자는 건설사업관리자 초빙시에 회사의 역량도 평가하지만 개인의 역량에 가장 큰 관심을 가지게 된다. 해당 사업과 관련된 다양한 기술과 경험, 그리고 뛰어난 관리역량을 가진 기술자를 확보하는 것이 무엇보다도 중요하기 때문이다. 개인의 역량이 발휘되는 것이 건설사업관리의 큰 특성이

기는 하나, 이제는 개인역량을 조직역량으로 체계화하고 공유하는 일에 모두 힘을 모아야 한다.

새로운 시대의 기술변화는 이러한 조직역량 시스템화에 필요한 많은 기술을 제공하고 있으며 기술이용 또한 매우 간편해지고 있다. CASE(Computer Aided Software Engineering) 도구 및 인공지능 기술의 급격한 발전은 전산 전문가가 아닌 일반인들도 손쉽게 첨단기술을 활용할 수 있게 한다. Nonaka and Takeuchi(1995)는 지식을 암묵지(Tacit)와 형식지(Explicit)로 나눈다. 이제 건설사업관리에서 더 중요시되는 암묵지도 조직역량을 위한 기계적 공유가 가능한 시대이다. 건설사업관리의 조직역량 지능화는 우리 산업이 먼저 추진해야 할 과제다.

산학관연의 협동 그리고 공유체계 활성화

미래 건설사업관리 발전을 위한 노력은 모두에 의해서 함께하고 공유하는 과정이어야 하며, 그 결과와 혜택 또한 모두에게 함께 돌아간다. 새로운 시대의 건설사업관리 개념, 업무, 방법, 정보는 공유에 기반을 두고 이루어지며 함께 경쟁력을 향상시킬 수 있다. 기업, 학교, 연구소 그리고 공공기관 모두는 더 많은 토론과 협력을 해야 한다. 바로 이것이 우리 건설사업관리가 다음 단계로 도약하는 토대가 될 것이다.

| 참고문헌 |

- 정예훈, 「건설 발주자 요건관리 체계화를 위한 프레임워크 -설계관리 자동화 관점에서-」, 석사 학위 논문, 명지대학교 대학원, 건축경영 및 건설정보 전공, 2020.02.
- 한석희, 송형권, 이순열, 조익영, 장원중, 변종대, 임채성, 「4차 산업혁명, 어떻게 시작할 것인가」, 페이퍼로드, 서울, 2017.
- Alarcon, L and Ashley D. 「Modeling Project Performance for Decision Making」, Journal of Construction Engineering and Management, 122(3), 265-273. 1996.
- El Asmar, M., Hanna, A. S., & Loh, W. Y. 「Quantifying performance for the integrated project delivery system as compared to established delivery systems」, Journal of Construction Engineering and Management, 139(11), 04013012. 2013.
- Hosseini, M. R., Martek, I., Zavadskas, E. K., Aibinu, A. A., Arashpour, M., and Chileshe, N. 「Critical evaluation of off-site construction research: A Scientometric analysis」, Automation in Construction, 87, 235-247. 2018.
- INL, Next Generation Nuclear Plant System Requirements Manual, Idaho National Laboratory (INL), Next Generation Nuclear Plant Project, Idaho Falls 83415, INL/EXT-07-12999, Rev.1, 2008.
- ISO, Sustainable Cities and Communities — Indicators for Smart Cities, ISO 37122: 2019, Intentional Organization for Standardization (ISO), 2019.
- Jung, Y. and Kang, S., 「Construction management capabilities of clients: A methodology for assessment」, Clients and Users in Construction: Agency, Governance, and Innovation, Routledge, London, UK, pp. 122-138. 2017.
- Jung, Y., Kang, S., Jin, Z., Choi, S.-H., Koo, C.-G.. 「Smart Factory Life-Cycle Management」, CII Technology Showcase 2018, San Antonio, Texas, USA, 2018.

Kalantar, N., & Borhani, A. 「Studio in Transformation: Transformation in Studio」, Journal of Architectural Education, 70(1), 107-115. 2016.

Karsten Schweichhart, Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0): An Introduction, AG1: Standardization & Reference Architecture, Platform Industrie 4.0, <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/InPractice/Online-Library/online-library.html>, 2019.

Konchar, M. and Sanvido, V. 「Comparison of U.S. Project Delivery Systems」, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 124(6), 435-444. 1998.

Koppinen T. and Lahdenpera, P. 「Realized Economic Efficiency of Road Project Delivery Systems」, Journal of Infrastructure Systems, ASCE, 13(4), 321-329. 2007.

Maeda, J. 「Current research and development and approach to future automated construction in Japan」, Proceedings of Construction Research Congress 2005: Broadening Perspectives, 1-11, 2005.

Martinez, B. C., & DeJong, J. T. 「Bio-mediated soil improvement: load transfer mechanisms at the micro-and macro-scales」, Proceedings of U.S.-China Workshop on Ground Improvement Technologies 2009, 242-251. 2009.

Miyatake, Y., & Kangari, R. 「Experiencing computer integrated construction」, Journal of Construction Engineering and Management, 119(2), 307-322. 1993.

Nonaka, I. and Takeuchi, H., 「Knowledge Creation Company」, New York Oxford University Press, 1995.

PMBOK. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Fifth Edition. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA, USA, 2013.

제 4 장

디지털 전환시대의 건설 일자리와 역량 변화

유위성

디지털 전환시대와 초연결사회

지난 10년간 ICT(정보통신 기술)는 급성장하여 디지털 기술의 출현을 가속화시키고 있다. 미래 10년에는 건설산업의 본격적인 디지털 전환이 예상된다. 디지털 전환은 더 이상 새로운 트렌드가 아니라 실행이 필요한 환경이다. 이제 디지털화(digitization)는 개념적인 인식에서 벗어나 산업을 변화시키는 수단으로 받아들여야 한다. 디지털 전환 속도는 산업마다 너무 다양하고 핵심 개념은 디지털 기술에 의한 생산체계의 전환까지 포함한다. 건설산업의 생산체계는 제도 및 기준, 프로세스, 기술, 인력 등 방대한 영역을 포함하고 있다.

먼저, 디지털 전환은 산업마다 속도와 규모가 상이하여 환경과 특성에 맞는 체계의 표준화가 중요하다. 이는 디지털 기술 활용의 다양성에 의해 발생하는 현상으로 해석할 수 있다. 디지털 기술은 산업의 니즈(needs)를 해결하는 도구로 성장하면서 진보하고 있는 기술이다. 또한, 산업의 니즈는 사회 변화와 밀접한 관계가 있어, 미래 사회 모습에 대한 예측이 디지털 전환의 방향을 제시한다.

미래 사회가 지리적, 시간적, 공간적 초연결사회로 전환되는 건 많은 전문가의 공통적인 의견이다. 미래의 초연결사회를 구현하는 선두 국가는 현재 일본으로 인식되고 있다. 2016년부터 건설 i-construction 전략을 Society 5.0 구현을 위한 도구로 정의하고 사회, 경제, 도시 등의 니즈를 충족하기 위해 지속해서 발전시키고 있다. 이처럼 일본은 건설의 디지털 전환 전략으로 미래의 초연결사회를 구현하면서, 건설 생산성 혁신에 디지털 기술을 활용하고 있다. 또한, 초연결사회는 건설산업에서 새로운 상품을 탄생시키고 있다. 대표적인 사례가 스마트 도시(smart cities)와 도시의 스마트(smartization of cities) 모델이다.

최근 글로벌 전문기관(PwC, Deloitte, McKinsey & Company 등)의 보고서에 의하면, 세계 GDP의 80%가 도시에서 생산되고, 매주 약 140만명이 도시로 이동하고 있다. 세계 인구의 30% 이상이 거주하는 도시의 기능이 회복되면서 도시의 스마트화(smartization), 리모델링(remodeling), 모듈러화(modularization) 등 신(新)상품이 출현하고 있다. 도시를 향한 인구의 이동 속도가 빨라지고, ICT가 급성장하면서 도시의 스마트화에 대한 수요는 지속해서 증가할 것이다.

각 산업의 디지털 전환이 본격화되면서 기술 변화는 가속되고, 다양성도 확대되고 있다. 건설산업에 적용되는 대표적인 디지털 기술(digital technology)로 건설 로봇, 3D 프린팅, 첨단 재료, 사물인터넷, 인공지능, 가상현실, Big Data, BIM, 드론 등이 있다. 디지털 기술과 신(新)상품에 대응할 수 있는 미래형 건설 인력 육성과 이에 필요한 전문성(expertise)의 개념도 재정립되고 있다.

기존에는 특정 분야의 전문성을 역량의 숙련도로 정의하였지만, 미래 건설 일자리에서 필요한 전문성은 직무통합형 역량으로 확장되고 있다. 건설산업의 디지털 전환 모습은 현재 추측할 뿐이다. 하지만, 어떤 일자리가 필요할 것인가는 타 산업의 현재 사례로부터 전망할 수 있다.

디지털 기술 급성장에 따른 건설산업의 현안

디지털 기술의 성과는 아직 시작 단계이다. 하지만, 기술의 성장 속도가 과거보다 10배 이상 빨라지면서 건설산업의 생태계 변화도 가속될 것이다. 이는 건설산업도 VUCA³⁹ 시대에 대응하는 철저한 준비가 필요하다는 것을 뜻한다.

VUCA 시대는 과거부터 산업의 변화를 상징적으로 설명하고 있지만, 최근 디지털 전환시대의 건설산업 환경을 잘 반영하고 있다. 건설산업의 고질적인 이슈인 생산성 저하, 숙련인력 부족, 수익성 하락, 사업 실패 증가 등의 주요 현안들은 여전히 산업에 영향을 미치고 있다. 특히, 디지털 전환시대에 건설 생산성의 증가 폭은 타 산업에 비해 작은 게 현실이다. 이는 인력의 전문성 부족, 교육 및 훈련의 현업 반영률 부족, 단일 역량 중심의 인력 육성 등과 밀접

39 VUCA는 Volatility(변동성), Uncertainty(불확실성), Complexity(복잡성), Ambiguity(모호성)를 뜻함.

한 관련이 있다.

주요 선진국은 디지털 전환을 계기로 건설산업의 생산성을 서비스업, 제조업 등과 같은 수준으로 향상시키기 위해 디지털 기술 기반의 생태계 전환을 추진하고 있다. 특히, 싱가포르의 경우 2017년도에 건설산업 전환로드맵(construction industry transformation map)을 수립하여 건설 프로세스 및 기술의 융복합으로 생산체계의 전환을 추진하고 있다. 이를 통한 성과로 매년 건설 생산성이 평균 2% 정도 향상되고 있는 것으로 조사된다.

일본도 2016년도 i-construction 전략 수립 이후 디지털 전환을 실행하고 있다. 인구 고령화, 생산가능 인구의 급감 등이 주요 동인으로 2016년 이후 건설 생산성이 꾸준히 증가하고 있다. 싱가포르 건설산업 생태계 전환의 핵심 디지털 기술이 모듈화, OSC,⁴⁰ BIM 등이라면, 일본의 경우는 ICT, 건설 로봇, BIM/CIM⁴¹ 등이 산업의 디지털 전환을 주도하고 있다.

건설산업은 타 산업과 비교해 수익성이 낮은 산업으로 인식된다. 실제로 대표적인 17개 산업⁴² 중 하위 25% 그룹에 건설산업이 포함된다. 또한, 사업별 목표 달성 실패율이 높고, 수익성의 변동이 큰 경향이 있다. 이에 건설산업은 디지털 전환으로 산업의 건전성을 회복하기 위해 부단히 노력하고 있다. 모든 산업의 생태계 변화는 향후 10년간 가속될 것이다. 이러한 흐름 속에서 건설산업도 체계 전반의 변화를 시도해야 한다.

40 Off-site Construction.

41 Construction Information Modeling.

42 2017년 McKinsey & Company는 17개 산업을 'medical devices', 'technology hardware', 'IT and business services', 'media', 'consumer discretionary products', 'hospitality services', 'health-care services', 'retail', 'construction', 'automobiles', 'machinery', 'processing', 'transportation', 'telecom', 'utilities', 'extraction'으로 정의하고, 산업별 수익성을 비교한 결과를 제공함.

미래 건설 일자리의 생성과 특징

2016년 다보스포럼 보고서(The Future of Jobs 2016)에서 디지털 기술(로봇, 인공지능 등)로 인해 2020년까지 500만개의 일자리가 사라질 것으로 전망한 적이 있다. 하지만, 2018년 보고서(The Future of Jobs 2018)에는 미래 디지털 기술이 인간의 일자리를 대체하더라도 50%를 넘지 못할 것으로 재전망했다. 두 차례 전망을 통해 디지털 전환시대에 일자리의 생성과 소멸은 누구도 예측하기 어려운 상황임을 짐작할 수 있다. 즉, 디지털 전환시대에 예상되는 일자리를 식별하거나 구체적으로 예측하는 데 한계가 있다. 관점을 다르게 설정하면, 미래의 일자리는 산업마다 지금부터 만들어 나가는 것으로 정의할 수 있다. 또한, 디지털 전환시대에 산업마다 기술에 의한 일자리 대체에 한계가 있으므로 인간이 요구되는 일자리는 여전히 상당수 존재할 것이다. 이러한 기술 혁신과 건설 일자리가 공존하기 위해서는 현행 교육과 훈련 체계의 전환이 필요하다. 다시 말해 새로운 일자리와 요구되는 직무, 그리고 전문성에 대한 계속 교육이 중요하다.

디지털 전환시대에 건설산업의 예상되는 모습과 일자리는 다양하지만, 그 중에서도 공통으로 수렴되는 의견이 있다. 그건 기존 건설산업의 독립적 생태계는 다시는 존재하기 어렵고, 탈현장 중심의 건설 자동화 및 지능화 방식의 확대가 예상된다는 점이다. 생산방식 전환의 속도는 누구도 예측할 수 없지만, 과거의 변화 속도보다 빠를 것은 분명하다. 변화 속도가 증가하는 것은 결국 사회 변화와 초연결 도시에 대한 수요 증가에 큰 영향을 미친다. 이러한 디지털 전환시대의 생태계 변화에 따른 일자리와 새로운 직무에 대한 역량 확보는

산업체의 생존 여부를 결정지을 만큼 중요하고 시급하다. 생태계 전환에 따른 새로운 일자리의 수요가 급증할 수 있다는 의견도 존재한다.

디지털 기술은 이미 타 산업에서 활성화되고, 건설산업에 진입하여 새로운 생태계 창출을 촉진하고 있다. 기술을 융합하기 위한 전략 및 계획 수립은 새로운 일자리 창출의 시작이고 경쟁력 있는 미래 인력 확보의 사전 준비이다. 디지털 전환은 많은 산업의 비즈니스 모델과 생산체계의 급격한 변화를 가져왔고, 각 산업 측면에선 소멸하거나 새롭게 생성되는 일자리에 대한 이슈가 여전히 강조되고 있다.

디지털 기술의 특성을 분석하고 과급효과를 예상하면서 소멸될 수 있는 일자리에 대한 계량적 분석도 가능해지고 있다. 하지만, 기술의 융복합으로 새롭게 생성될 건설 일자리의 양적 규모는 여전히 고민 중이다. 그 이유는 산업이 고도화되면서 요구되는 일자리는 기술의 응용력과 산업의 니즈(needs)를 기반으로 생성되기 때문이다.

일자리에 대한 예측과 함께 필요한 역량에 대한 개념 정립도 중요하다. 건설산업은 타 산업보다 기술 도입과 성과가 다소 낮은 것으로 평가받아 왔지만, 최근 건설산업도 본격적인 디지털 전환을 시도하면서 상품과 생산 프로세스, 비즈니스 모델의 변화가 가속화되고 있다. 이에 따라 디지털 전환시대에 만들어질 새로운 형태의 일자리 개념을 정립하고 관련 역량을 재설정하는 노력이 건설산업에 요구된다.

디지털 전환시대 건설산업의 일자리는 사회적 환경변화와 별개로 생각할 수 없다. 사회적 변화는 디지털 전환의 트리거(trigger) 역할을 한다. 생산가능 인구 감소, 초고령 사회로의 진입, 그리고 건설산업으로의 청년층 진입 감소는

디지털 기술 도입의 시급성을 강조한다. 이러한 배경에서 건설산업의 경쟁력 약화에 대비하는 인적자원 개발과 산업 차원의 생산성 향상 방안이 절실하다. 디지털 전환시대 미래 건설환경과 일자리 생성에 선제적으로 대응할 수 있는 건설인력의 역량 제고도 절실하다. 변화된 환경과 시장 여건, 미래 기술 수요와 현재 건설인력의 여건 등을 고려해 다음과 같은 분야에서 일자리 생성이 예상된다.

- ▶ IoT, 센싱, AI, 드론, 건설로봇 등의 디지털 기술의 현장 적용과 수행 분야
- ▶ 생산방식 변화에 따른 IT/ICT 및 데이터 분석/통제 등의 전문 분야
- ▶ 건설사업 발주 패러다임 변화로 재원조달 및 투자·운영 분야
- ▶ 설계 및 시공 경쟁력(BIM, 자동화, 신기술 도입 등) 혁신 분야
- ▶ 비즈니스 전후방(시공 중심→사업기획 및 PM, 유지 및 운영 등) 분야
- ▶ FEED, 기본설계, 사업관리, 파이낸싱, 사업기획관리 등 고부가가치 경쟁력 확보 분야

기존 건설 일자리의 교육과 훈련을 지속하면서, 예상되는 직무에 대한 준비도 동시에 해야 한다. 현행 교육 및 훈련 체계는 디지털 전환시대에 요구되는 일자리를 공급하는 데 한계가 있기 때문이다. 국내 건설인력 양성은 자격, 학력, 경력, 교육 등의 수준을 고려한 경력관리 제도를 도입하여 정부 차원에서 주도하고 있다. 공공주도의 체계는 건설인력 역량의 신뢰성 확보 차원에서 장점이 있으나, 디지털 기술과 건설산업의 다양한 환경적 변화에 대응하고 실질적인 전문성 중심의 인력을 양성하는 데는 한계가 있다.

주요 선진국과 글로벌 기업은 디지털 전환시대에 생성될 일자리에 대비하여 인력 양성의 패러다임 전환을 준비하고 있다. 획일적인 제도 및 규제는 디지털 전환시대 산업의 적응력을 약화시킨다. 변화에 적응하지 못하는 산업은 퇴보할 수밖에 없다. 선제적인 핵심 대책은 변화에 신속히 적응할 수 있는 생산체계의 준비와 예상되는 일자리에 필요한 인력의 역량 확보다.

디지털 기술의 요구 역량 확보 전략

건설산업에서 디지털 전환은 건설방식의 전환으로 정의된다. 기존의 전통적인 기획, 계획, 설계, 시공, 운영 등의 프로세스가 통합되거나 전환되어 생산성이 향상될 수 있다. 디지털 기술의 개념 및 활용 범위는 앞서 언급된 것과 같이 인력 투입 축소, 탈현장 건설, 현장의 자동화, 로봇 기반 협업, 프로세스의 지능화 등 목적에 따라 다양한 영역에 도입되고 있다. 디지털 전환시대 산업 간 융합, 디지털 기술의 활성화, 기술 디자인에 의한 비즈니스 영역 확대 등으로 산업의 위기와 기회는 공존한다.

새롭게 생성되는 일자리 유형은 사회경제적 이슈 부상, 기술 혁신 가속화, 가치사슬 확장, 건설시장의 불확실성 증대 등 변화에 대한 분석으로 예측할 수 있다. 즉, 디지털 전환시대 비즈니스 창출에 따라 일자리가 생성되고 요구 역량과 전문성의 개념이 재정립된다. 건설 일자리는 직업의 종류보다 직무에 영향을 받는다. 따라서 건설산업 생태계의 전환으로 직업보다 직무 중심의 일자리 변화가 더 클 것으로 예상된다.

먼저, 정보화 및 지능화로 인한 직무 간 연결성이 높아져 직무의 융복합이

강조된다. 또한, 4차 산업혁명의 핵심기술인 ICT 관련 디지털 기술 역량이 요구되는 직업뿐 아니라 직무도 다양해질 것이다. 직업을 구성하는 직무가 기술에 의해 대체되는 것은 아니므로 기존 직업이 완전히 사라지는 것이 아니라 일 자리를 구성하는 새로운 직무가 요구된다. 따라서, 일 자리를 구성하는 직무 특성의 변화, 정보화로 인한 직무의 융복합 등이 미래건설 일자리를 창출한다는 전망이 설득력 있다.

2018년 세계경제포럼의 미래일자리(jobs of future) 보고서에 의하면, 건설 일자리에 요구되는 역량 중 하나로 복합문제 해결능력이 제시되고 있다. 디지털 전환시대에 정형화된 직종 및 일자리의 직무 전환은 가속될 것이다. 지식 및 경험 기반의 의사결정과 맥락적 사고능력, 종합적 문제해결 능력이 요구되는 비정형화된 직무의 대체는 현실적으로 한계가 있다. 따라서 다양한 경험과 지식의 종합적인 역량은 미래건설 일자리의 핵심 영역이 될 것이다.

협력적인 직무 수행시 필요한 협의 및 조정 능력 또한 건설산업 내 주요 역량으로 인식된다. 이러한 환경변화는 일자리를 생성하고, 역량은 경력개발프로그램(CDP)으로 확보할 수 있다. CDP는 디지털 전환시대 시장이 요구하는 인력 육성의 적시성 확보 수단으로 산업의 경쟁력을 높인다. 이는 변화하는 환경에 대한 대응력을 강화하여 수요자와 공급자 간의 갭(gap)을 최소화하고 미래 글로벌 호환성을 확보하는 데 효과적이다.

하지만 현행 경력관리 제도를 단기간에 개선하는 데는 구조적인 한계가 존재한다. 따라서 디지털 전환시대 새롭게 생성될 일자리에 적합한 CDP의 방향 설정이 중요하다. 변화에 대응 가능한 역량에는 유연성, 미래지향성, 실효성, 활용성 등이 반영되어야 한다. 즉, 환경변화에 유연하게 대체할 수 있어야 하

고, 글로벌화 및 고부가가치화가 가능한 디지털 기술의 효과를 고려해야 한다. 또한, 환경변화에 따라 유연하게 기술 및 직무의 추가가 가능한 형태로 구축되어야 한다.

아쉽게도 국내의 경력관리 제도는 다소 경직된 체계로 구축되어 환경 변화에 능동적으로 대응할 수 없다. 미래건설 일자리에선 분야별 전문가(specialist)의 수요는 더 증가할 것이다. 환경이 급변하면서 사업 개발과 기술 디자인을 위한 전문가도 많이 필요하다. 건설 일자리, 즉 직종에 적합한 직무와 인력에 요구되는 지식과 기술을 확보하고, 적재적소에 필요한 역량을 육성할 수 있는 제도의 개선은 디지털 전환의 선행 과제이다.

디지털 역량 확보, 건설 일자리 선점의 시작

미래 건설환경 변화 및 기술 트렌드에 대응할 수 있는 인력 양성체계는 자격 중심에서 능력(역량) 중심으로 전환되어야 한다. 미래건설 일자리에 적합한 CDP는 환경변화에 대응하는 대안 중 하나로, 미래건설 일자리에 요구되는 역량의 글로벌화를 지원한다. 미래건설 일자리는 산업의 경계를 넘어 타 산업으로의 진출을 포함하고 있다. 디지털 전환시대 건설방식의 변화는 클 것이다. 현장 시공의 최소화, 탈현장 등의 자동화와 디지털 기술 기반 사전 제작의 활성화는 일자리의 형태와 범위에 큰 변화를 일으킬 것이다. 비즈니스 영역도 건설 중심에서 사업 개발과 운영으로 확장되어 디지털 기술 활용 역량 확보는 미래건설 일자리의 필수 사항이 될 것이다.

미래건설 일자리에 적합한 인력 육성을 위해 CDP를 개선하는 것과 디지

털 기술 활용에 필요한 직무와 역량 확보는 병행되어야 한다. 특히, 다직무(multi-jobs) 중심의 건설 일자리가 생성될 것이다. 다직무의 개념은 디지털 기술 기반의 건설방식에서 새롭게 요구되는 다양한 직무의 통합으로 정의할 수 있다.

한편 글로벌 시장 요구에 맞는 역량을 갖춘 인력은 현재까지 제한적이다. 건설산업의 디지털 전환은 이제 초기 단계이지만, 과거에 경험하지 못한 속도로 변화가 빠르게 진행되고 있다. 기술, 시장, 기업, 인력, 제도 등이 동시에 연계된 산업 생태계의 변화가 예상된다. 디지털 기술 기반 산업의 전환은 선택이 아닌 생존을 위한 필수 요건으로 관련 역량의 확보는 잠재적인 건설 일자리 선점의 시작이다. 또한, 관련 제도 및 기준의 균형 있는 개선은 일자리 생성을 가속하여 산업의 경쟁력을 높일 것이다.

제5장

북한의 인프라 수요와 경제협력 전망

박용석

냉·온탕 남북관계, 경험 기대감은 여전

남북관계가 어떻게 변화할 것인가에 대한 전망은 한반도에 사는 사람뿐만 아니라 전 세계인 모두의 관심 사항이다. 최근 몇 년간의 남북관계는 마치 롤러코스터를 타는 듯하다. 2017년 5월과 문재인 정부가 출범한 이후인 7월, 북한은 핵실험을 했고, 북한과 미국은 상호 간 맹비난을 쏟아냈다. 미국과 UN 안전보장이사회는 대북 제재의 강도를 높였고, 미국의 전략폭격기는 휴전선까지 출격했다. 그해 11월, 북한은 장거리탄도미사일(ICBM)을 발사했다. 당장 전쟁이 일어나도 이상하지 않은 최악의 정치·군사적 긴장 관계가 형성됐었다.

202

2030 건설산업의 미래

2018년 남북·북미 관계에 반전이 일어났다. 북한은 그해 2월에 평창 동계올림픽에 선수단을 파견했고, 4월에는 조선노동당 전원회의에서 “핵-경제 병진 노선을 폐지, 경제건설로 일로매진”을 선언했다. 구체적으로 핵실험과 ICBM 시험 발사를 중지하며 주변국과 국제사회와의 긴밀한 연계 및 대화를 적극 수행할 것을 제시했다. 그해 3차례에 걸친 남북정상회담(4.27, 5.26, 9.18~20)에서는 한반도 비핵화, 남북한 군사적 적대관계 종식, 남북한 교류와 협력 등을 합의했다. 북미정상회담(6.12, 싱가포르)에서도 완전한 비핵화, 전쟁 포로 및 전시 행불자 유해 발굴 및 송환, 새로운 북미관계 형성 등이 약속되었다. 또한 남북한 동해선과 경의선의 철도 연결 구간을 공동점검했고, 12월에는 남북철도 연결 착공식을 열기도 했다.

김정은 위원장은 2019년 신년사에서 북한의 비핵화 의지를 명확히 하고 이에 대한 미국의 신뢰성 있는 조치를 요구했다. 또한 개성공단과 금강산 관광을 재개할 용의가 있다고 밝혔다. 하지만 제2차 북미정상회담(2.27~28, 베트남)은 합의 없이 결렬되었다. 북한은 미국에게 2019년 말까지 보상 방안을 제시하라고 요구했다. 제2차 북미정상회담이 결렬되면서 잠시 평화로워 보였던 한반도 긴장은 다시 고조됐다. 북한은 2019년 12월 말에 개최된 조선노동당 전원회의에서 미국과 국제사회의 대북 제재에 대해 ‘자력갱생’에 입각한 ‘정면돌파전’을 선언했다. 우리 정부는 “개별 북한 관광의 전면 허용”과 같은 방식을 검토하면서 교착상태에 있는 남북·북미 관계의 새로운 돌파구를 고민하고 있다.

2020년 2월부터 본격화된 코로나19에 따른 북한 내 의학적 감시 대상자가 2,000여 명이 된다는 보도가 있다. 국제사회의 지속적인 대북 제재와 코로나19 등으로 인해 북한의 어려움이 더욱 가중되고 있으며, 한편으로는 미사일 발

203

북한의 인프라 수요와 경제협력 전망

사와 같은 전략적 도발이 우려되고 있다.

향후 남북과 북미 간에는 무수한 협상이 있을 것이다. 때때로 난항도 있겠지만 결과적으로는 남북·북미 간의 신뢰는 높아질 것으로 기대된다. 북미 간의 대화가 다시 시작되고, 남북과 북미 간의 공감대가 형성되면 개성공단 사업과 금강산 관광이 재개되고 이를 시작으로 남북경협이 본격화될 수 있다. 특히, 북미관계가 개선되어 국제사회의 대북 제재가 해제되면, 북한 인프라 건설 시장에 대한 국내외의 관심과 참여는 매우 높아질 것이다.

남북경제협력사업의 방향성과 건설산업의 역할

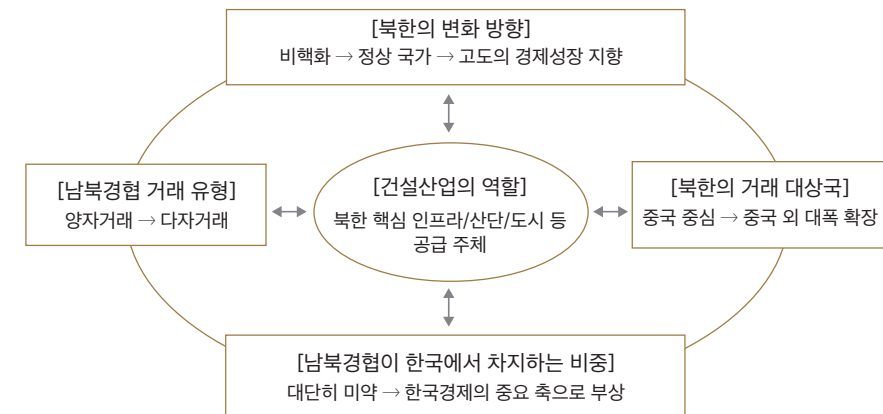
남북한이 본격적인 경제협력사업을 추진할 수 없는 이유는 미국 등 국제사회의 대북 제재 때문이다. 이 대북 제재의 원인이 되는 북한의 핵과 ICBM의 개발은 본질적으로 국제사회의 문제이다. 즉, 국제사회가 대북 제재를 해제한다는 것은 남북경제협력의 재개뿐만 아니라 국제사회와 북한과의 경제적 협력 관계가 형성될 수 있다는 것을 의미한다. 국제사회의 대북 제재가 해제되면 현재 중국 중심의 북한 대외교역이 다른 국가로 대폭 확장될 것이다. 현재 북한의 주력 수출품은 무연탄과 같은 천연자원 중심이지만, 향후에는 북한이 비교우위에 있는 석유류, 애니메이션과 같은 다양한 산업으로 확장될 것이다.

과거 남북경제협력사업은 남북한 당사자들 외에 제3의 해외경제 주체가 참여하기 어려운 ‘배타적 양자거래’가 대부분이었다. 특히 남북경협사업은 본격적인 수익성 중심으로 운영되기보다는 한반도의 평화증진, 인도적 협력과 같은 비경제적 외부효과가 남북경협의 동력으로 작용했다. 그래서 남북경제협력

사업의 규모가 대폭 증가하는 데는 한계가 있었다. 2010년 5.24조치 이전 남북경제협력사업이 가장 활발히 추진되었던 2009년의 남북교역액이 우리나라 무역총액에서 차지하는 비중은 0.24%에 불과하다.

향후 추진될 남북경협사업은 초기에는 비경제적 외부효과가 어느 정도 있겠지만 본격화되면 경제적 수익성을 중심으로 추진될 것이다. 또한 과거 배타적 양자거래에서 ‘수용적 다자거래’로 변화하고 거래의 건수와 규모도 확대된다면, 남북교역이 우리나라 무역총액에서 차지하는 비중은 커질 것이고 우리 경제의 중요한 축으로 자리매김할 것이다. 안정적이며 지속적인 북한 경제 성장을 하기 위해서는 도로, 철도, 항만, 공항과 같은 교통시설을 비롯해 산업단지, 전력 및 에너지, 주택과 같은 인프라의 확충이 반드시 필요하다. 이들 인프라의 확충에 건설산업이 핵심적 역할을 할 것이다.

그림 4-9. 남북협력사업의 방향성과 건설산업의 역할



자료 : 박용석, 「건설 분야 남북협력사업과 향후과제」, 한국건설산업연구원, 2018, p.21.

북한 인프라 건설수요의 특징과 전망

북한 주요 인프라 건설수요의 특징⁴³

남북한의 교통 인프라를 비교하면, 철도의 경우 북한이 남한에 비해 철도 연장이 더 길고 전철화율도 높다. 하지만 대부분 단선이고 오래되어 차량은 물론이거니와 노반 침하, 침목 부식 등 터널, 교량 등의 시설 노후화도 심한 편이다. 이외에 도로, 항만, 공항의 경우 양과 질적인 측면에서 매우 열악한 것으로 알려져 있다.

표 4-2. 남북한 교통인프라 비교(2018년)

구분		남한(A)	북한(B)	비교(B/A)
철도	철도 총연장(km)	4,074	5,289	1.30
	전철 총연장(km)	2,994.4	4,293.0	1.43
	전철화율(%)	73.5	81.2	1.11
	지하철 총연장(km)	701.7	34.0	0.05
도로	도로 총연장(km)	110,714	26,180	0.24
	고속도로 길이(km)	4,767	658	0.14
항만	항만 하역능력(천톤)	1,188,206	43,610	0.04

자료 : 국가통계포털(<http://kosis.kr/>).

북한에서는 철도가 주요 교통 수단이고 도로는 철도의 보조 수단이다. 철도가 전체 여객 수송의 62%, 화물 수송의 90%를 담당하고 있다. 철도망은 경의선(황해 개성~평북 신의주), 평라선(평북 간리~함북 나진), 평원선(평양~함남 고원)으로 H자형 철도망을 갖추고 있다. 북부 내륙과 중부 지역의 철도 네

43 박용석, 「북한 경제 및 건설시장에 관한 기초 연구」, 한국건설산업연구원, 2012; 박용석, 「한반도 통일이 건설산업에 미치는 영향」, 한국건설산업연구원, 2016에서 주요 내용을 발췌했고 일부 내용을 수정·보완했음.

트위크는 상대적으로 빈약한데 중국(TCR, 평양~중국 북경)과 러시아(TSR, 나진~러시아 하산)의 철도망과 연결된 국제철도 노선을 운영하고 있다.

북한의 도로는 서해축, 동서연결축, 동해축, 북부내륙축, 동서국경축을 중심으로 구성되어 있다. 북한의 도로는 고속도로와 1~6급 도로로 분류되는데, 2급 이하의 도로는 도로 폭이 좁아 차량 2대가 동시에 교행하기가 어려울 정도이며 대부분이 비포장도로로 알려져 있다. 고속도로는 모두 포장되어 있지만, 간선도로인 1, 2급 도로의 포장률은 18.2%로 저조한 실정이다. 도로망은 고산 지대를 지나고 있는 노선 때문에 교량과 터널이 많으며, 협소한 도로와 포장상태의 불량으로 차량 운행이 원활하지 않다.

북한에는 32개 항만에 8대(청진, 흥남, 나진, 원산, 남포, 해주, 송림, 선봉) 무역항이 있다. 북한의 국토는 서해안과 동해안으로 해안선이 분리되어 있다. 국내적으로 항만을 이용하기 위해서는 남한을 넓게 통과해야 하므로 항만의 활용에 한계가 있다. 동해안은 수심이 깊어 무역항으로서 역할을 기대할 수 있으나, 서해안은 조수간만의 차가 심하고, 수심이 얇아 대규모 준설 등 항만 정비사업이 필요하다. 항만 대부분은 하역 장비의 노후화, 전용부두 시설 부족, 항만 배후 수송체계의 미비, 전력공급 사정의 악화 등의 요인으로 전반적으로 비효율적으로 운영되고 있다.

북한의 공항은 약 30여 개지만 대부분 군사용으로 사용되고 있고, 국제공항으로는 평양순안공항과 원산국제공항이 있다. 항공 운송의 중추적인 기능은 평양순안공항이 담당하고 있다. 향후 백두산(삼지연), 나진, 신의주 등 지역에 대한 여객 및 관광객 수요에 대응할 수 있는 공항 시설의 확충이 필요할 것으로 보인다.

북한의 북부내륙 지역은 군수산업이 발달하였고, 남포, 신의주 등 서해 연

안 도시는 경공업이 발달했다. 1990년대부터 북한 당국은 외국자본 유치를 통한 경제 및 관광단지 개발을 추진하고 있는데 2018년 기준으로 개발사업을 추진하고 있는 중앙급 개발구와 지방급 개발구는 각각 8개, 19개로 총 27개다. 중앙급 개발구는 라진경제무역지대, 은정첨단기술개발구 등이 있고, 지방급 개발구는 무봉국제관광특구, 와우도수출가공구, 현동공업개발구 등이 있다.

표 4-3. 북한의 중앙 및 지방급 경제·관광특구 현황

구분	현황
중앙급 개발구	<ul style="list-style-type: none"> ■ 원산-금강산 국제관광지대 ■ 라진경제무역지대 ■ 황금평위화도경제지대 ■ 금강산국제관광특구 ■ 신의주국제경제지대 ■ 강령국제녹색시범구 ■ 은정첨단기술개발구 ■ 진도수출가공구
지방급 개발구	<ul style="list-style-type: none"> ■ 만포경제개발구(자강도) ■ 위원공업개발구(자강도) ■ 청진경제개발구(함경북도) ■ 어랑농업개발구(함경북도) ■ 온성성관광개발구(함경북도) ■ 경원경제개발구(함경북도) ■ 무봉국제관광특구(량강도) ■ 해산경제개발구(량강도) ■ 압록강경제개발구(평안북도) ■ 청수관광개발구(평안북도) ■ 현동공업개발구(강원도) ■ 흥남공업개발구(함경남도) ■ 북청농업개발구(함경남도) ■ 와우도수출가공구(남포시) ■ 송림수출가공구(황해북도) ■ 신평관광개발구(황해북도) ■ 청남공업개발구(평안남도) ■ 숙천농업개발구(평안남도) ■ 강남경제개발구(평양시)

자료 : 「조선민주주의인민공화국 주요 경제지대들」, 2018.

북한의 주택보급률은 55~83% 수준으로 추정된다. 실태를 살펴보면 주택은 부족하고, 그 수준도 낙후된 것으로 보인다. 2008년 북한 인구센서스에 따르면, 전체 가구의 81.9%가 방 2개 미만의 주택에서 거주하고, 수세식 화장실 보급률은 58.3%다. 난방을 위한 석탄과 나무의 의존도는 92.2%다. 향후 북한의 경제발전으로 산업화와 도시화가 진전되면 도시 지역을 중심으로 대량의 주택 수요가 발생할 것으로 예상된다. 이에 따라 신규 주택공급뿐만 아니라 기

존 주택의 리모델링도 필요하다.

2018년 기준으로 북한의 발전설비 용량은 8,150MW로 남한(119,092MW)의 6.8%, 전력량은 249억kWh로 남한의 총전력량인 5,706억kWh의 4.4% 수준이다.⁴⁴ 북한 경제성장을 위해서는 안정적인 전력 확보가 필요하므로 전력 시설 및 발전소의 현대화 및 신규 건설이 필요하다. 유엔 식량농업기구(FAO)와 세계식량계획(WFP)은 2019년 기준으로 북한 인구의 약 40%에 해당하는 1,010만명의 식량이 부족한 것⁴⁵으로 분석했다. 북한의 식량 생산력 제고를 위해서는 간척사업, 갑문 설치, 다목적댐 건설과 같은 대규모 인프라 개발사업뿐만 아니라 농업용수 개발, 수리시설 신설 및 개보수, 경지정리, 개간, 배수 개선 등의 사업 추진이 필요하다.

필수 인프라 건설사업비 추정

북한 경제의 지속적인 발전을 위해서는 산업단지 개발 및 활성화로 일자리를 창출하고 소득 증대를 추진해야 한다. 또한 산업단지를 가동할 수 있는 전력이 공급되어야 하고, 원부자재와 생산품을 수송할 도로, 철도, 항만과 같은 교통 시설과 근로자들을 위한 주택, 배후 도시 등 생활 필수 인프라를 확충해야 한다.

북한의 경제·사회 발전을 위한 필수 인프라를 단·중기간(10년간)에 신규로 건설하거나 현대화하는 데 필요한 비용은 주택 106조 8,000억원, 산업단지 72조 1,000억원, 도로 43조원, 철도 41조 4,000억원, 전력·에너지 25조 8,000억원으로 추정된다.

44 국가통계포털(<http://kosis.kr/>).

45 「유엔 북한 식량생산 10년 사이 최저... 136만t 지원 필요」, 연합뉴스, 2019.5.3.

표 4-4. 북한 주요 인프라 건설사업비 추정

구분	건설사업비		비고
	금액	(%)	
주택	106조 8,156억원	34.9	매년 10만호 공급, 10년간 총 100만호 공급 가정
전력-에너지	25조 7,972억원	8.4	화력·수력발전소, 석탄광, 석유정제시설 등 현대화, 가스망 연계 등
도로	43조 784억원	14.1	기존 고속도로·기간 도로 개보수 및 신설, 경의축 고속도로 건설 등
철도	41조 4,332억원	13.5	기존 철도 개보수 및 현대화, 경의축 고속철도 건설 등
항만물류	8조 5,328억원	2.9	22개 항만물류 개선사업
공항	1조 6,477억원	0.5	평양국제공항, 청진공항, 함흥공항, 삼지연공항 등 현대화
산업단지	72조 1,200억원	23.5	대규모 산업단지(개성, 라선, 신의주, 해주, 남포, 원산, 김책, 청진), 지방급 경제개발구 22개
관광단지	5조 1,053억원	1.7	금강산-원산, 칠보산, 백두산 등 관광단지 개발 등
농업개발	1조 6,800억원	0.5	농약공장, 종자기지, 종합농기계, 축산업 등
총계	306조 2,102억원	100.0	

자료 : 박용석, 「북한의 주요 건설 수요와 한반도개발기금 조성 방안 연구」, 한국건설산업연구원, 2019, p.18.

건설 분야 남북협력사업 추진을 위한 과제

남북경협사업에 대한 정부 지원 필요

개성공단과 금강산 사업의 중단, 5.24조치로 인한 임가공사업 중단 등에서 알 수 있듯이 남북경협사업은 높은 사업위험성을 갖고 있다. 향후 국제사회의 대북 제재가 해제되더라도 당분간은 북한 건설시장의 사업위험성은 여전히 높을 것으로 예상된다.

한반도 전체의 발전을 위해 반드시 추진되어야 할 북한 인프라 건설사업 항목은 많으나, 재정적 한계와 일부 반대하는 국내 여론을 고려하면 모든 사업을 정부가 직접 추진하는 것은 어려울 것이다. 따라서 원활한 사업 진행을 위해

민간 투자를 유인할 필요가 있다. 민간의 참여를 유도하기 위해선 투자의 안전성이 보장되어야 하고, 이를 위한 방편으로 공공과 민간이 투자위험을 분담해야 한다. 경험보험을 정비하여 투자 안전성을 높이고, 공공성이 높은 인프라 건설사업에 대한 정부(공공기관)의 협력적 투자를 확대해야 한다.

북한 건설사업의 효율적 추진을 위한 남북한 고위 당국자 간 ‘건설 통합관리위원회’ 구성도 한 방법이다. 건설사업은 대규모 자본과 인력이 투입되고, 복잡한 인허가 절차를 수반하므로 원활한 건설 활동을 위해서는 북한 당국의 긴밀한 협조가 필요하다. 북한 전역에서 대규모 건설사업이 동시다발적으로 진행될 경우 지역에 따라 지방정부의 협조가 다를 수 있다. 어떤 지역은 전폭적으로 지원해 주지만 그렇지 않은 지역도 존재할 것이다. 이에 따라 주요 인프라의 건설 활동을 중앙정부 차원에서 지원하고 통제할 수 있는 컨트롤타워가 마련되어야 한다.

북한 인프라 개발을 위한 타당성 조사

미국 등 국제사회의 대북 제재가 있는 상황에서는 실질적인 재화가 수반되는 남북협력사업은 추진될 수 없다. 현시점에서는 대북 제재에 저촉되지 않으면서도 향후 인프라 개발 사업시 꼭 필요한 사업을 추진해야 한다.

북한 인프라 건설사업을 추진하기 위해서는 기본적으로 인프라 건설을 위한 종합계획이 수립되어야 한다. 즉, 북한의 국토종합계획을 수립하고, 이를 실현하기 위한 도로, 철도, 항만, 공항, 전력, 도시 등 분야별 개발계획이 마련되어야 한다. 이 같은 인프라 개발계획을 남북이 함께 수립하거나 남한이 북한의 계획 수립을 지원하는 방안을 생각해 볼 수 있다. 인프라 개발 상위 계획이 수립되면, 그 아래에서 우선순위가 높은 중요 프로젝트에 대한 실질적인 인프라 건설

계획을 남북이 함께 구상하는 과정이 필요하다. 예를 들어 철도종합계획을 수립하고, 그 안에서 중요 프로젝트인 “서울~평양~신의주 고속철도 건설계획(안)”을 남북이 함께 마련하여 실질적인 인프라 건설사업을 준비해야 한다.

한반도개발기금 설치

한반도의 공동번영을 위해서는 북한 인프라 개발에 우리가 적극적으로 참여해야 한다. 북한 인프라 개발에 막대한 재원이 소요될 것으로 보이는데, 필요 재원을 어떻게 확보할 것인가는 매우 중요한 과제다. 이에 ‘(가칭) 한반도개발기금’ 설치를 제안한다.

한반도개발기금의 목표는 도로, 철도, 항만, 공항과 같은 교통 인프라 확충에 중점 지원하는 것이다. 남북협력기금은 남북협력계정과 한반도개발계정으로 구분한다. 남북협력계정은 그동안 남북협력기금이 수행하고 있는 사회·문화·인도적 사업을 계속 운영하고, 새롭게 설치된 한반도개발계정은 북한 인프라 확충에 대한 유·무상 지원을 실시한다. 재원은 ‘교통·에너지·환경세’에서 일정 비율을 한반도개발계정으로 전입하여 조성하는 방안을 생각해 볼 수 있다. 교통·에너지·환경세의 30%를 전입할 경우 그 금액은 연간 5조원 이상으로 10년간 약 58조원의 기금 조성이 가능하다.

교통세가 북한 인프라 확충에 사용되는 것에 대해 납세자의 불만이 있을 수 있다. 그런데 북한의 교통 인프라 확충은 북한 경제의 성장에 기여할 뿐 아니라 남북한이 경제적 동반자로서 평화의 관계를 구축하는 데 도움이 될 수 있다. 그리고 북한 인프라 개발 사업에 남한의 기업이 참여하고, 필요한 장비와 자재도 공급한다면 우리 경제의 활성화와 일자리 창출 효과도 기대할 수 있다. 궁극적으로 납세자가 북한의 교통 인프라를 이용할 수 있으므로 납세자도 그

에 맞는 혜택을 얻을 수 있다.

북한 건설산업의 체계적 발전을 위한 협력사업

북한에 대한 국내 및 외국 자본의 투자가 본격화되면 북한 건설시장의 규모와 활력은 확대될 것이다. 이는 자연스럽게 북한 건설산업의 생산체계 변화로 이어질 것으로 예상된다. 현재, 북한의 중앙 및 지방 정부, 기업소, 협동농장 등이 필요로 하는 시설물은 해당 기관이 건설생산의 주체가 되어 직접 건설하는 것으로 보인다. 즉, 발주자와 시공자가 특별히 구별되지 않으며, 건설 활동에 있어서도 일반 주민들이 동원되고 있다. 그런데 외국인 투자자가 등장하게 되면 발주자와 시공자가 구별될 수밖에 없다. 즉, 건설시설의 수요자가 직접 생산했던 시스템에서 ‘청부건설’이 확대될 것이고, 입찰, 보증, 대금지급 방식 등에 대한 제도 도입의 필요성이 증대될 것이다.

이 같은 변화로 전문화된 건설기업소의 성장이 예상된다. 또한, 건설산업을 효과적으로 관리하기 위한 ‘면허제도’, ‘건설기술 및 기능인력 관리제도’ 등의 도입이 검토될 것이다. 중국, 베트남과 같은 사회주의 국가도 경제 규모가 커지고 외국인을 포함한 투자자가 증가하자 국제 기준에 맞게 건설 법제를 정비했다. 북한도 향후 건설 법제에 대한 정비가 필요해질 것으로 보인다.

남한이 경험하고 축적한 건설 법제를 북한에 소개함으로써 북한 당국이 건설 법제의 개선 방향을 설정하는 데 시사점을 얻을 수 있다. 이에 따라 향후 북한 건설 법제의 정비에 관한 건설 분야 남북협력사업의 추진을 검토해야 한다.

| 참고문헌 |

- 박용석, 「건설 분야 남북협력사업과 향후과제」, 건설이슈포커스, 한국건설산업연구원, 2018.
- 박용석, 「북한 건설산업의 주요 법제에 관한 연구」, 연구보고서, 한국건설산업연구원, 2020.
- 박용석, 「북한 경제 및 건설시장에 관한 기초 연구」, 연구자료, 한국건설산업연구원, 2012.
- 박용석, 「북한의 주요 건설 수요와 한반도개발기금 조성 방안 연구」, 건설이슈포커스, 한국건설산업연구원, 2019.
- 박용석, 「한반도 통일이 건설산업에 미치는 영향」, 건설이슈포커스, 한국건설산업연구원, 2016.
- 「유엔 북한 식량생산 10년 사이 최저... 136만t 지원 필요」, 연합뉴스, 2019.5.3.
- 국가통계포털(<http://kosis.kr/>).

제 6 장

노후 인프라의 실태와 지속가능한 관리 방안

이영환

노후 인프라의 실태와 관리 현안⁴⁶

노후 인프라의 현황과 문제점

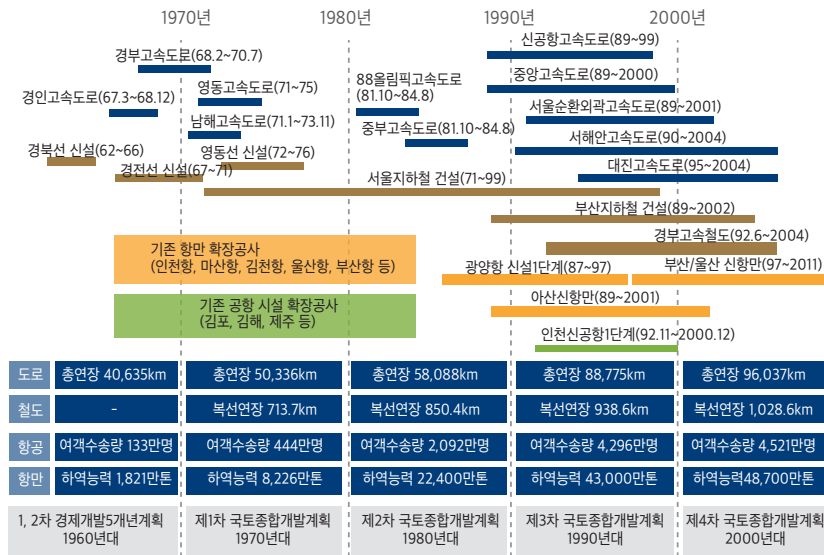
한국은 세계에서 대표적인 압축 성장 국가다. 이러한 고도 성장 요인 중 인프라⁴⁷는 첫손에 꼽힌다. 우리나라의 인프라 스톡은 급속한 경제 성장을 이룩하기 위해 1960년대부터 구축되었다(<그림 4-10> 참조). 하지만 1·2차 경제개

46 본고는 노후 인프라 관리 정책과 관련해 저자가 다양한 매체에 발표한 내용을 가감하여 작성하였음.

47 인프라는 인프라스트럭처(Infrastructure)의 약어임. 인프라는 동력·에너지 시설, 도로·수로·공항·항만·전신·전화 등의 교통·통신 시설, 상하수도·관개·배수 시설 등을 포함함. 이는 고유의, 즉 좁은 뜻의 인프라스트럭처를 구성함. 반면, 학교·박물관 등 교육·문화 시설, 보건·의료·복지 시설, 국토보전·도시계획 시설 등 일반적 경제활동의 기초 조건을 구성하는 자본시설을 넓은 뜻의 인프라스트럭처(출처 : 네이버 지식백과)라고 함. 본고에서는 인프라의 대상 시설물을 한정하지 않고 본 용어를 사용함.

발 5개년계획에 따라 1960년대에 만들어진 인프라는 건설된 지 60년에 달한다. 88 서울올림픽을 대비해서 신규로 건설하였거나 기존 인프라의 용량을 확장한 기반시설도 30~40년 이상의 건령(建齡)이 되었다. 인프라의 경년화가 심화됨에 따라 노후 인프라의 개량과 재투자 시대가 도래하였다.

그림 4-10. 주요 인프라 건설 현황



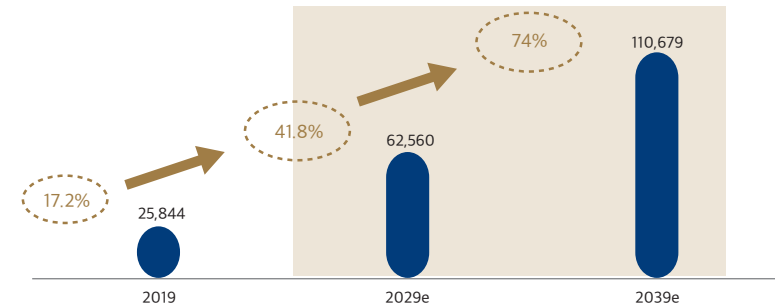
자료 : 이상호(2007), 동아 부동산 정책포럼 발표자료, 재인용.

노후화 대상 시설물의 급증과 심각한 노후화

우리나라 인프라는 '고령화'가 가속적으로 진행 중이다. <그림 4-11>은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(이하 「시설물안전법」)」에서 규정하고 있는 1·2·3종 시설물에 대한 사용연수별 시설물 현황이다. 2019년 9월 기준으로 건령 30년 이상의 시설물은 전체 시설물의 17.2%이지만, 10년 후인 2029

년에는 41.8%, 2039년에는 74%로 급격하게 증가한다.

그림 4-11. 사용연수별 시설물 현황



자료 : FMS(2019.9).

<그림 4-11>의 건령 30년 이상 시설물 비율(17.2%)로 보면 우리나라 인프라의 경년화에는 큰 문제가 없는 것처럼 보인다. 하지만 시설관리 시스템(FMS : Facility Management System)은 대형 지상 구조물을 주관리 대상으로 하고 있어, 3종 시설물과 같은 소형 지상 구조물, 열 배관 등과 같은 지하 시설물, 전기·통신 설비는 제외되어 있다.

더 세부적으로 살펴보면, 철도시설의 노후화 현황을 통해 지상 구조물과 설비의 경년화가 심각한 것을 이해할 수 있다. 2017년 1월 기준으로, 준공된 지 30년 이상 경과된 철도 교량과 철도 터널의 비중은 전체 시설의 38.6%이다. 50년 이상 경과된 교량 및 터널도 전체의 24.2%에 달하고 있다. 또한, 2017년 1월 기준으로, 내구연한이 지난 전기·통신 설비가 37.4%를 차지하고 있다. 설비별 내구연한 경과율은 전철전력 28.7%, 통신 40.8%, 신호 41.8%에 달하고 있다.⁴⁸

48 국토교통부, 「중장기 노후 철도시설 개량투자계획 수립 연구」, 2017.12, pp.33-38.

「시설물안전법」의 대상이 아닌 지하 구조물인 하수관로의 현황은 <표 4-5>와 같다. 2013년 12월 기준으로, 서울시 하수관로 총연장(약 5,000km) 중 48.3%가 사용연수 30년 이상이다. 50년 이상인 노후 하수관로도 30.5%에 달한다. 서울시는 이러한 하수관로의 노후화와 손상이 도로 함몰과 지반 침하의 주요 원인이라고 발표했다.

표 4-5. 서울시 하수관로 사용연수별 현황

사용연수	10년 미만	~20년 미만	~30년 미만	~40년 미만	~50년 미만	50년 이상
연장(km) (비율)	1,316.8km (12.7%)	1,454.7km (14.0%)	2,597.5km (25.0%)	1,376.7km (13.3%)	427.7km (4.5%)	3,173.9km (30.5%)

자료 : 서울시(2015), 도로함몰 특별관리대책

전국에 산재해 있는 저수지의 노후화도 문제다. 지난해 11월 기준으로, 우리나라에는 1만 7,240개의 저수지가 분포되어 있다. 축조된 후 30년 이상의 저수지의 비율이 96.3%이고, 50년 이상의 저수지의 비중도 80%가 넘는다(<표 4-6> 참조). 저수지의 노후화로 인한 취약성과 붕괴 가능성이 높아지고 있다.

표 4-6. 저수지 사용연수별 현황

구분	합계		30년 미만 ('89년 이후)		30년 이상 (1989년 이후)							
					계		30~50년 (1969~1989년)		50~74년 (1945~1969년)		74년 이상 (1945년 이전)	
	개소	%	개소	%	개소	%	개소	%	개소	%	개소	%
계	17,240	100	643	3.7	16,597	96.3	2,592	15.0	5,210	30.2	8,795	51.0
KRC	3,411	19.8	401	2.3	3,010	17.5	542	3.1	1,191	6.9	1,277	7.4
지자체	13,829	80.2	242	1.4	13,587	78.8	2,050	11.9	4,019	23.3	7,518	43.6

자료 : 국내 저수지 노후화 현황 및 안전관리 동향(이백, 한국농어촌공사 농어촌연구원, 2019.11) ; 농업생산기반정비통계연보 2018.

관리 사각지대의 종외⁴⁹ 및 소형 시설물

1994년 성수대교 붕괴 이후, 정부는 「시설물 안전관리에 관한 특별법」(이하, 「시특법」)을 제정하여 대형 지상 시설물을 중심으로 1·2종 시설물을 정의하여 관리해 왔다. 이에 해당하지 않은 소형 지상 시설물과 지하 시설물 등은 이른바 ‘종외(種外)’ 시설물이라 불리고 있다.

대부분의 종외 시설물은 「재난 및 안전관리법」(이하, 「재난법」)에 의거해 중앙정부와 지자체가 관리하고 있는 약 17만여 개의 특정관리대상시설이다. 한국시설안전공단의 내부 자료에 의하면, 약 2만 9,000개소의 전체 교량 중에서 「시특법」의 1·2종 시설물로 관리되고 있는 연장 100m 이상의 교량은 9,600개소이고, 종외 시설물로 분류되는 소형 교량은 약 2만 개소로 전체 교량의 2/3이다. 종외 시설물의 안전 상태 등에 대한 정확한 실태 파악이 미흡하다.

정부는 사회복지시설, 전통시장, 소형 토목시설(농어촌도로의 교량, 지하도 및 육교, 옹벽 및 절토사면) 등과 같은 소규모 취약시설에 대한 무상 안전점검을 제공한다. 전체 소규모 취약시설은 약 13만 개소로 파악되고 있으나, 전체 시설의 3.3%인 4,400개의 시설에 대한 안전점검이 이루어지고 있다.⁵⁰ 관리 사각지대에 놓인 소규모 공공시설의 안전관리를 위해 행정안전부는 「소규모 공공시설 안전관리 등에 관한 법률」(이하, 「소규모공공시설법」)을 제정하고 2020년부터 일부 지자체들을 통해 소규모 공공시설을 파악하기 시작했다.

49 「시특법」은 2017년 1월 17일 「시설물안전법」으로 전면 개정돼 1년의 유예기간을 가진 후 2018년 1월 18일부터 전면 시행되었음. 「시설물안전법」의 대상 시설물은 1·2종 시설물 8만 개소와 3종 시설물 17만 개소를 합한 약 25만 개소로 늘어날 것으로 추정됨.

50 국회의원 안호영, 「소규모 취약시설 안전점검 인력 확충 필요」, 국정감사 보도자료, 2019.10.4.

성능 미달의 인프라 시설물

우리는 최근에 건설된 인프라에 비해 성능이 크게 낮은 노후 인프라를 사용하는 경우도 적지 않다. 일례로 서울시 지하철은 1970년부터 최근까지 40~50년간 건설됐다. 동일 요금을 지불하지만 사용 구간의 건설 시점에 따라 사용자가 느끼는 성능은 차이가 난다. 이러한 성능의 차이는 건설 당시의 사회·경제·기술·환경의 여건 변화에 기인한 것으로 평가된다.

경제 개발이 본격적으로 추진되었던 1970년대 당시 우리나라 평균 1인당 국민소득은 945달러에 불과하였다. 지금은 3만 달러 시대로 1970년대에 비해 약 30배 이상 늘어났다. 이에 맞춰 인프라 사용자의 눈높이도 30배로 높아졌다.

하지만 인프라 성능은 국민의 기대 수준에 미치지 못하고 있다. 1974년에 준공된 서울시 지하철 1호선을 포함한 지하철 1~4호선은 서울시민 500만명이 사용하는 것을 가정하여 모든 설계기준을 정했다. 수도권 인구가 2,300만명에 달하는 현재 기준과 비교해보면 큰 차이를 보인다. 게다가 서울시 지하철 1~4호선은 '도시철도 안전기준'이 제정된 1992년 이전에 준공됐다. 서울메트로(현 서울교통공사)는 서울시 지하철 1~4호선의 재난대비시설과 각종 관련 설비시설이 현행 기준에 크게 미달되어 97개 역사 중 피난 시간⁵¹을 초과하는 역사가 34개에 달한다고 발표했다. 이러한 피난 시간 초과의 주요한 원인은 승강장 내부 계단의 용량 부족이다. 이 외에 승강장 및 대합실 보행거리 과다, 내부 계단의 수 및 폭 부족, 승강장 심도, 개찰구 부족 등도 부차적인 원인으로 지적되었다. 이처럼 1970년대에 건설되어 사용하고 있는 인프라는 최근에 구

51 국토교통부의 '도시철도 정거장 및 환승·편의시설 보안 설계지침'상의 '피난기준'은 화재 발생 4분 이내에 발화 지점(승강장) 근처를 벗어나고, 총 6분 이내에 연기 또는 유독가스로부터 안전한 외부 출입구를 벗어나도록 권장하고 있음.

축된 인프라에 비해 성능이 크게 미달하고 있다.

국내 내진설계 기준은 1988년에 제정되었다. 서울시 지하철 1~4호선의 53.2km(전체 구간의 약 39%)가 '도시철도 내진설계 기준'에 의한 법적 내진 성능을 확보하지 못하였다. 「건축법」상 '건축물 내진설계 기준'이 1988년에 제정된 후 정부는 기존 공공 시설물의 내진보강 1단계(2011~2015) 기본계획을 수립했다. 약 12만 7,000개소의 시설물을 보강하겠다는 계획을 수립했으나 약 40%의 시설물만 내진 보강하는 데 그쳤다. 특히, 학교시설(약 76%)과 공공 건축물의 대다수(약 65%)가 법적 내진 성능에 미달한 상태였다.⁵²

지난 100년간 지구 평균 기온은 0.74℃ 상승하였고, 한반도는 세계 평균의 2배가 넘는 1.8℃의 평균 기온 상승이 일어났다. 우리나라의 지난 100년간 강수일수는 18%가 감소하였지만, 강수량은 17%가 증가하였다. 우리나라의 강수는 시간적으로는 집중되고 공간적으로는 편중된 강수 형태를 보인다. 환경부는 기상이변에 의한 집중호우에 대응하기 위해 강우 빈도를 지선은 5년(65mm/hr)에서 10년(75mm/hr)으로, 간선은 10년(75mm/hr)을 30년(91mm/hr)으로 상향하였다.

하지만 이러한 설계기준 상향에 따라 설치된 우수 또는 하수 관로도 집중호우에 대비한 방재 성능에는 크게 미달한다. 2011년 7월, 서울 지역에 3일간 내린 누적 강수량은 평년 연강수량(1,450mm)의 41%에 해당하는 595mm를 보였고, 1시간당 최대 강수량은 107mm를 기록하였다. 또한, 2014년 8월 부산·창원 지역에 내린 시간당 최대 강수량이 각각 130mm와 117mm를 기록하였

52 2단계 계획은 재원 조달을 고려한 실현가능한 내진보강 계획을 수립한 데다 경주지진과 포항지진으로 인한 예산 우선 배정에 힘입어 2018년 12월 말을 기준으로 계획 대비 62.3%를 달성했음.

다. 따라서, 도시침수 저감시설의 성능 미달로 발생하는 잦은 도시 홍수 피해는 막을 방도가 없다.

재정 부족으로 일상적 유지관리와 적기 성능개선 불가

정부는 1988년에 제정된 내진설계 기준에 의거해 기존 공공 시설물의 내진 성능을 보강하는 기본계획을 수립하여 운영하였다. ‘1단계(2011~2015) 기존 공공시설물 내진보강 기본계획’의 실적이 2015년 말에 발표되었다. 재정투자 실적은 계획 대비 21.3% 수준으로 저조하였다.

시설물 관리 주체의 소속 기관별로 구분해 보면, <표 4-7>에서와 같이 중앙 정부 기관은 계획 대비 57.4%이나, 지자체의 공공 시설물 내진성능 보강은 계획 대비 7.8%에 불과하다. 따라서 지자체가 관리하고 있는 시설물 내진보강에 대한 재정적 투자를 획기적으로 늘리는 방안 수립이 시급하다. 중앙정부와 지자체 간의 재정 분담과 협력에 대한 정책 개발이 필요한 것이다.

표 4-7. ‘1단계 기존 공공시설물 내진보강 기본계획’의 재정투자 계획 및 실적

(단위 : 백만원)

구분	계획 금액	1단계							비고
		추진 실적						확보율 (금액 기준)	
		계	2011	2012	2013	2014	2015		
합계	3,025,124	644,660	158,456	178,291	96,126	98,863	112,920	21.3%	
중앙부처	825,300	473,599	109,322	145,320	74,692	61,468	82,794	57.4%	
지자체	2,199,824	171,061	49,134	32,971	21,434	37,395	30,126	7.8%	

자료 : ‘1단계 내진보강 기본계획’ 추진 실적(2015.12월 말)을 기준으로 작성한 국민안전처의 국회 보고 자료(김현아 국회 의원실 요구 자료, 2016.9).

노후 인프라 관리의 현안

지자체 관리 시설의 안전등급 신뢰도 저하

집중호우로 1945년에 축조되어 70년이 넘게 사용해 온 전남 보성군 모원저수지가 2018년 7월에 붕괴되었다. 이 저수지는 같은 해 4월과 6월, 두 차례 안전등급 조사에서 상태가 양호함을 의미하는 B등급을 받았다. 같은 등급의 경북 영천시의 괴연저수지가 붕괴된 것은 2014년이였다.

이러한 붕괴 사고는 과거 「재난법」의 특정관리대상시설로 분류하여 지자체가 매겨놓은 안전등급의 신뢰성에 대한 의구심을 가지게 한다. 특정관리대상 시설은 「시설물안전법」의 3종 시설물로 관리해야 한다. 하지만 3종 시설물의 지정 주체가 지자체이다 보니 예산 확보 등과 같은 문제를 안고 있는 시설물의 주체인 지자체는 3종 시설물의 지정에 소극적이다.⁵³ 따라서, 지자체 소관의 특정관리대상시설을 3종 시설물로 편입해야 한다. 특정관리대상시설의 안전등급에 대한 재평가 역시 필요하다.

노후 인프라 관리 비용 미계상

민간 아파트는 주요 시설의 교체 및 보수에 필요한 금액을 ‘장기수선충담금’이라는 계정으로 적립한다. 이에 비해 재정사업으로 건설되었던 거의 모든 우리나라 공공 시설물⁵⁴은 설계 단계에서 해당 시설물의 일상적인 유지관리 비용을 책정하지 않았다. 즉, 성능 저하에 따른 원설계(原設計) 수준으로의 보수 및 성능 보강에 필요한 예산의 비용 산정 근거가 미흡하고 소요 예산에 대한 재원

53 2020년 4월 말 현재, 시설물정보관리 종합시스템(FMSS)에 등록된 3종 시설물은 4만 7,467개소임. 이는 3종 시설물 대상 전체 개소(약 170,000개소)의 약 30%가 되지 않은 규모임.

54 원자력발전소와 1980년 이후에 설계된 화력발전소를 제외한 국내 인프라 시설물을 말함.

조달 대책이 수립되어 있지 않다. 이를 두고 공공 시설물 관리 주체는 아파트 경비실보다 못한 시설물 관리 체계를 수립·운영하고 있다는 혹평이 적지 않다.

노후 인프라에 대한 실태 파악 미흡

미국 등 선진국들은 개별 국가의 특성을 고려한 인프라 평가 보고서를 주기적으로 발행하여, 인프라의 실태를 정확하게 분석하고 다양한 사회 구성원과의 소통 수단으로 이를 활용하고 있다. 우리나라는 「시특법」상 1·2종에 관한 시설물 관리 데이터베이스를 운영하고 부정기적으로 실태를 공지하고 있으나, 지역적 통합과 시설물의 총합이라는 관점에서는 매우 미흡하다. 노후 인프라의 실태 파악이 미흡하고, 소통 수단으로서의 신뢰도가 낮아 활용성이 높지 않다.

노후 인프라 개량 종합투자계획 부재

전국 인프라의 실태 분석과 핵심 프로젝트 발굴 연구⁵⁵를 수행한 한국건설산업연구원은 2018년 연구를 통해 발굴한 1,244개 프로젝트의 총사업비 규모가 최소 442조원을 상회할 것이라고 추정하였다. 1,244개 사업 중 신규 인프라 사업은 781개로 사업비 규모가 422조원에 달하고, 노후 인프라 관련 사업은 463개로 사업비가 20조원에 이를 것이라고 추정했다.

노후 인프라 사업은 지역별로 사업명은 있으나, 사업 내용과 사업비 추정이 거의 없었다. 더욱이 노후 인프라 개량에 대한 국가 차원에서의 체계적인 기본 계획이 수립되어 있지 않고, 시설물별 노후 인프라 개량 투자 계획도 준비되어 있지 않다.

55 한국건설산업연구원이 2017년 8월부터 이듬해 7월까지 17개 특·광역 시도를 대상으로 수행한 「지역인프라 투자정책 방향 및 핵심 프로젝트 발굴 연구」임.

노후 인프라 관리의 컨트롤 타워 부재

영국이나 일본 같은 선진 국가는 노후 인프라의 성능개선 등과 같은 개량 투자 추진시 우선순위 결정 등과 같은 컨트롤 타워 기능을 정부 조직에 부여해 거버넌스를 확립하고 있다. 하지만 우리나라 공공 시설물은 개별법에 의해 관리되고 있어 인프라 시설물 간 투자 조정이나 우선순위 등과 같은 전략적인 접근 방식을 적용할 수 있는 거버넌스가 수립되어 있지 않다.

재투자 및 개량을 위한 예산 배정 방식의 문제점

재투자 및 개량 투자는 신설 투자와 유사하게 막대한 재원이 필요하다. 우리나라는 인프라의 최초 사업계획 단계에서 재투자 및 개량에 관한 비용을 미리 예산에 책정하지 않고 있다. 또한, 시설물 관리 주체는 낮은 수준의 공공요금으로 인하여 일상적인 운영 비용에 예산을 우선적으로 배정하기 때문에 재투자 및 개량 투자는 우선순위에서 지속적으로 뒤로 밀리는 것이 현실이다. 이러한 인프라 관리 환경에서 신규 건설투자에 준하는 국고보조금의 지원 없이 자체적으로 투자 재원을 마련할 수 있는 시설물 관리 주체는 거의 없다.

특히, 지자체는 시설물의 운영·유지 업무가 고유의 사무로 규정되어 있어, 국가 재정부담 기준을 적용받지 못하고 있다. 따라서, 지자체가 지방 국도나 도시철도 등의 재투자 및 개량 비용을 모두 부담하는 것은 현실적으로 불가능하다. 재정 부족으로 인한 인프라 관리가 적기에 적정하게 이루어지지 않아 시설물의 노후화가 심각해지고 사고 위험도가 높아지고 있는 것이 우리나라 지자체 인프라의 현주소이다.

국가 미래 전략과의 연계 결여

일본은 '인프라장수명화기본계획'을 수립하면서 '일본재흥전략' 및 '국토강인화기본계획'과의 연계성을 강화하여 국가 전략 목표를 달성하는 주요 과제를 발굴해 수행하고 있다. 우리나라도 노후 인프라 관리는 4차 산업혁명 등 국가 미래 전략과 연계해야 한다. 특히, 4차 산업혁명의 핵심 기술인 정보통신 및 로봇 기술과의 융합을 통한 체계적인 인프라 관리를 통해 인프라 스마트화 수준 향상, 인프라 유지관리 산업의 육성, 해외 진출 등의 목표를 달성해야 한다.

해외의 노후 인프라 관리 사례와 시사점

미국

미국의 주요 부문별 인프라는 노후화가 심각한 상황이다. 미국토목학회(ASCE)는 약 4년 주기로 발행하는 미국 인프라 평가 보고서(Report Card for America Infrastructure)를 통해 노후화의 등급과 소요 예산을 발표하면서, 노후 인프라 관리의 필요성을 지난 30년간 주장하였다. 미국의 인프라는 D, D+ 등급으로 평가되었고, 이를 개선하기 위한 필요 예산도 <표 4-8>과 같이 제시되었다. ASCE 전문가는 2001년과 2017년의 인프라 상태를 공히 D+로 평가하였는데, 필요 자금을 비교해보면 16년 동안 177%(연간 2,600억 달러(2001) → 연간 4,590억 달러(2017))가 증가하였다. 이는 인프라의 노후화에 적절하게 대응하지 못하면 '눈덩이처럼 불어난 빚'을 후대 자손에게 넘겨줄 수밖에 없는 노후 인프라 관리의 특성을 말해 주는 좋은 사례이다.

표 4-8. 미국의 인프라 평가(Report Card) 추이

구분	1988	2001	2003*	2005	2009	2013	2017
공항	B-	D	↔	D+	D	D	D
댐	-	D	↓	D	C	D	D
상수도	B-	D	↓	D-	D-	D	D
하수도	C	D	↓	-	D-	D	D+
에너지	-	D+	↓	D	D+	D-	D+
유해 폐기물	D	D+	↔	D	D	D	D+
수로	B(수자원)	D+	↓	D-	D-	D-	D
철도	-	-	-	C-	C-	C+	B
도로	C+	D+	↓	-	D-	D	D
교량	-	C	↔	C	C	C+	C+
학교	-	D-	↔	-	D	D	D+
운송	C-	C-	↓	-	D	D	D-
전체 등급	-	D+	-	D	D	D+	D+
필요 자금	-	\$1.3조 (\$2,600억/년)	\$1.6조 (\$3,200억/년)	\$1.6조 (\$3,200억/년)	\$2.2조 (\$4,400억/년)	\$3.6조 (\$4,500억/년)	\$4.59조 (\$4,590억/년)

주 : ↑ = Improving, ↔ = No progress, ↓ = Declining.

자료 : 미국토목학회 발행 Report Card 각 연호.

미국 정부는 인프라 관리 정책의 실패를 만회하기 위해 다양한 정책을 수립하여 운영하고 있다. 2014년에 미국 연방정부는 재정만으로는 노후 인프라 재원을 마련하는 것이 어렵다고 판단하고, PPP(Public Private Partnership)를 활용한 민간자본 유치에 골자로 하는 "Build America Investment Initiative"를 발표하였다. 최근 들어, 미국 연방정부와 주정부는 TIFIA, PAB, INFRA(전 FAST)⁵⁶ 등의 연방보조금(Federal Grants) 제도를 민간자본을 유치하는 마중

56 다음 용어에 관한 설명은 「미국 PPP시장 현황과 제도(손태홍, 2017.10.24)」에서 재인용함.

- TIFIA(Transportation Infrastructure Finance and Innovation Act) : 1998년 제정된 법으로 교통 인프라 사업을 대상으로 사업 금액의 최대 33%까지 차관 또는 대출 보증을 제공함.

- PAB(Private Activity Bonds) : 교통 인프라 등 PPP사업을 지원하는 150억 달러 규모의 면세 채권임.

- INFRA(Infrastructure For Rebuilding America) Grants : 2017년 6월에 시작된 연방 재정지원 프로그램으로 약 15억 달러 규모의 자금을 조성한 것임. 2015년의 FAST(Fixing America's Surface Transportation)를 고도화시킨 프로그램으로, 지원 대상은 고속도로와 교량 사업으로 한정함.

물로 삼아, PPP 방식을 활성화하는 방안을 다듬고 있다.

이러한 정부의 제도 개선과 실행을 추진하고 있음에도 불구하고 미국 토목 학회는 2017년 인프라 평가 보고서에서 향후 10년간 2조 달러의 투자가 부족하다고 발표하였다. 이러한 부족액을 극복하기 위해 2025년까지 미국 GDP의 2.5~3.5% 규모의 투자가 필요하다고 주장하였다. 이 기관은 특히 이러한 투자가 적기에 이루어지지 않는다면 2025년까지 3조 9,000억 달러의 GDP 감소가 발생하고, 이에 따라 7조 달러의 매출 감소와 250만 개의 일자리가 없어질 것이라고 경고하였다.

미국 토목학회 전문가들은 보고서를 통해 이러한 재정 부족을 타개하기 위해서는 중앙정부, 주정부, 지방정부 등 모든 정부는 요금을 세입원으로 하는 특별회계 계정을 신설하고, 이를 종잣돈으로 하는 ‘인프라 신탁기금(Trust Funds)’을 설치하라고 조언한다. 또한, 갤런당 최소 25센트를 인상하는 연방 유류세(federal motor fuel tax) 법안을 개정해 ‘고속도로 신탁기금(highway trust fund)’을 확충해야 한다고 주장한다. 아울러 사업의 우선순위를 고려한 인프라 개량 프로그램을 수립하고 운영해야 하는 것이 안정적인 자원조달 방안이라 밝히고 있다. 특히, 시설물 관리 주체와 사용자인 국민은 인프라의 지속가능한 사용·유지관리·개량에 소요되는 필수 비용을 인식하고, 이를 부담해야 한다는 인식 전환이 필수적이라고 강조한다.

일본

일본의 인프라는 1964년 도쿄올림픽을 개최한 이후인 1970년대에 집중적으로 건설되어 재령(材齡) 50년이 되는 노후 시설물이 급증하는 시대가 도래

하고 있다. 2012년 일본의 사사고터널 천정 붕괴로 인한 인명사고가 발생하면서, 노후 인프라 시설물의 안전성 제고에 대한 관심이 높아졌다. 일본 정부는 2011년 동일본 대지진으로 고조된 사전 방재(防災) 및 감재(減災)를 위한 대책으로 「국토강인화(國土強忍化)기본법」을 2013년에 제정하였다. ‘국토강인화 기본계획’은 동법 제10조에 근거해 국토 강인화에 관한 국가의 기타 계획 등의 지침이 되는 포괄적인 계획(‘엠블렐라 원의 인프라장수명화기본계획이 수립되었고, 이는 지자체가 개별적으로 수립해 관리해 왔던 계획임’)이다. 즉, 지자체가 개별적으로 관리해 왔던 공공 시설물의 안전 제고 및 성능개선 등을 위한 유지관리 업무 지침을 국가 차원에서 제공한다는 것이다.

‘인프라장수명화기본계획’은 인프라의 신규 건설부터 철거까지의 생애주기(Life-cycle) 연장을 위한 대책이라는 협의의 장수명화에 그치지 않고 갱신(개량)을 포함하여 장래에 필요한 인프라 기능을 계속적으로 발휘시키기 위한 시스템을 구축하고 실행하자는 것이다. 장수명화 전략은 점검 및 진단에 새로이 개발한 로봇이나 센서 기술을 이용해 점검의 정밀도를 높이고 인프라 유지관리 산업을 창출하고 확대하는 것을 지향한다. 중앙정부가 기본계획을 수립하고, 산하 기관과 지자체는 중장기적인 소요 예산을 표시한 행동계획(Action Plan)을 2016년까지 작성하며, 개별 대상 시설별 행동계획은 2020년까지 완료할 계획이다. 이를 통해 2030년에는 노후화에 의한 중대사고 발생을 제로(zero)로 하는 것이 목표다.

이러한 목표를 달성하기 위한 전략 과제로 2020년까지 중요 노후 인프라의 20%에 센서, 로봇, 비파괴 검사 기술 등의 활용을 통한 인프라 점검·보수의 고도화를 이룩하고, 2030년에는 모든 노후 인프라로 확대하는 것을 제안하

였다. 이러한 국내 실적을 바탕으로 2030년에 세계 인프라 점검·보수 시장의 30%를 획득하는 것이 전략 목표로 설정되었다.

일본 정부는 기존의 9개 사업 분야(도로, 공항, 항만, 하수도, 치수 등)의 SOC 시설물 투자 계획을 통합한 ‘사회자본정비중점계획’을 수립하여 운영하고 있다. 이 계획은 5개년 단위의 계획으로, 해당 사업의 정량화된 정책적 목표 설정, 설정된 목표를 달성하기 위한 효율적인 사업추진 방안 제시 등을 기존 계획과의 차별성으로 내세우고 있다. 인프라 노후화에 따라 급증하는 정비 소요 예산(일상적 유지관리 비용 이외에 성능개선 등의 개량비용 포함)의 평탄화(平坦化), 기상이변 등의 자연재해로부터 인프라의 복원력 증가 등 지속가능한 인프라 관리를 보장하는 수단으로의 활용이 ‘사회자본정비중점계획’ 도입의 기대효과라고 할 수 있다.

2013년에 ‘국가강인화기본계획’과 ‘인프라장수명화기본계획’을 수립하고 내수 활성화를 위한 경기 부양책(이른바 ‘아베노믹스’)을 마련하였던 일본 정부는 기존의 ‘제3차 사회자본정비중점계획(2012~2016)’에 이러한 정책 환경 변화를 반영하여 2015년도에 ‘제4차 사회자본정비중점계획(2015~2020)’을 수립하였다. 이러한 정책 변화는 예산 부족으로 법에서 규정한 5년 주기의 점검 및 보수를 제대로 시행할 수 없었던 지자체로 하여금 2014년 이후 중앙정부 보조금을 지원받아 인프라 시설물의 점검 및 보수를 본격적으로 시행할 수 있도록 해주었다.

사사고터널 붕괴 사고 이후, 면발치의 육안검사에서 근접검사 및 비파괴검사 등으로 정기점검 요령을 강화하면서 중앙정부가 조사 진단에 소요되는 비용의 55%를 지자체에게 지원하고 있다. 지자체에 대한 중앙정부의 재정 지원도 55% 비율을 지키고 있다.

영국

영국 토목학회(Institute of Civil Engineers)가 발행한 최근 인프라 평가 보고서(The State of the National Infrastructure 2014)의 인프라 시설물군별 등급은 <표 4-9>와 같이 2010년과 거의 비슷한 수준이다.

표 4-9. 영국 인프라 평가 보고서 시설 유형별 등급(2003~2014)

구분	2003년			2004년			2005년			2006년			2010년	2014년
	등급	변화	지속가능성	등급	변화	지속가능성	등급	변화	지속가능성	등급	변화	지속가능성	등급	등급
환경	C	▲	-	C	-	-	B-	▲	-	-	-	-	-	-
상하수도	B+	▲	B	B+	-	B	B+	-	B-	B	▼	C+	B	B
홍수관리	C+	▲	C+	C+	-	B	C+	-	B	C	▼	B	C	C-
도시재생	D	▼	C+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
교통	철도	D	▼	D	C-	▲	-	C	▲	-	C	-	D+	B
	도로	C+	-	D	C+	-	-	C+	-	-	C+	-	D	
	항구	-	-	-	B-	-	-	C+	▼	-	B-	-	C+	
	공항	-	-	-	B-	-	-	B-	-	-	C+	-	D+	
지역교통	-	-	-	C	-	-	C	-	-	C	-	C-	D	D-
에너지	D+	▼	C-	D	▼	C	D	-	C-	D+	▲	D	D	C-
폐기물	D	-	C	D	-	D	D	-	D+	C-	▲	D+	C	C+
커뮤니티	-	-	-	D	-	C+	C-	▲	C	-	-	-	-	-
전체	D+	▼	C	D+	-	C	D+	-	B-	C-	▲	C	-	-

자료 : 「선진국의 인프라 평가 체계의 이해와 도입 방안(강상혁·이영환, 2013.1)」에 2014년 등급을 갱신함.

영국 정부는 인프라 조달 계획과 투자 전략을 수립하는 등의 컨트롤 타워 기능을 가진 재무부 산하의 Infrastructure UK(IUK)를 2009년에 발족시켰다. IUK는 인프라 개발 및 발전 전략 수립, 주요 인프라 프로젝트 및 프로그램의 재정조달 방법 개발, 민간자본의 인프라 투자 등의 업무를 2015년까지 총괄 수행하였다. 또한, 2010년부터 매년 인프라 현황 진단을 통해 국가인프라계획

(National Infrastructure Plan, NIP)을 수립하여 인프라의 우선 투자사업을 선정하고 그 추진 과정을 모니터링하였다.

2016년에 영국 정부는 인프라 총괄 조직 체계를 정비하여 Infrastructure and Project Authority(IPA)와 National Infrastructure Commission(NIC)를 발족시켰다. IPA는 기존의 인프라 총괄 수행기관인 IUK와 국무조정실 산하 Major Projects Authority를 통합하여 영국 인프라 관리의 컨트롤타워 기능을 강화시켰다고 평가한다. 이에 반해, NIC는 미래 인프라 수요 파악을 통한 인프라의 독립적인 분석과 장기적 전략을 수립하는 기능을 부여하였다.

시사점

미국, 일본, 영국 등 선진 국가들의 인프라 관리 실태와 현안 분석은 다음과 같은 시사점을 주고 있다.

첫째, 인프라 관리에 대한 정부 내 거버넌스(Governance) 확립, 즉 컨트롤 타워 기능을 수행하는 조직을 발족하고 이를 제도화하는 것이 필요하다. 미국 등 선진 국가에서는 컨트롤 타워 조직이 자원조달 방식과 규모, 투자 우선순위 등을 조정하고 결정한다. 인프라에 대한 전략적 투자로 자원 배분의 효율화를 달성하고 있는 것이다.

둘째, 선진 국가는 인프라의 실태를 분석한 보고서를 주기적으로 발행하여 국민과의 소통 수단으로 이를 활용하고 있다. 또한, 중앙정부와 지방정부(지자체)와의 대화 채널로도 활용되고 있다.

셋째, 중앙정부는 지방정부(지자체)의 노후 인프라에 대한 보조금 지원 등과 같은 재정 지원 방안을 수립하는 이른바 ‘확장적 재정 투자’ 정책을 마련하

고 있다. 이러한 중앙정부의 지원 정책이 다양한 민간자본 활용을 위한 ‘마중물’로 작동될 수 있는 제도 완비에 박차를 가하고 있다.

넷째, 인프라의 장수명화를 목표로 하는 성능평가 기반의 자산관리 체계를 구축하여, 이를 제한된 재원을 전략적으로 분배하는 방법론으로 활용하고 있다.

다섯째, 선진 국가는 전 세계적인 저성장 기조를 타개하는 이른바 ‘新 뉴딜 정책’으로 인프라 투자 정책을 채택하고, 일자리 창출과 내수 활성화에 적극적으로 이를 활용하고 있다.

여섯째, 일본은 아베 내각 출범 이후 ‘일본재흥전략-국토강인화기본계획-인프라장수명화기본계획’ 등의 국가 전략(4차 산업혁명 시대 대비)과 연계한 인프라 관리 정책을 마련해 추진하고 있다. 일본은 자국 내 실적을 바탕으로 인프라 유지관리 산업의 육성과 세계 인프라 건설·운영 시장에서의 경쟁력을 확보하려 하고 있다.

정부의 노후 인프라 관리 정책

국가안전대진단과 안전산업 발전 방안

정부는 지난 8월 26일, 대통령 직속 기구인 국민경제자문회의가 대통령에게 보고하는 형식으로 ‘국가안전대진단과 안전산업 발전 방안’을 발표하였다. 주요 내용은 재난·재해의 예방과 대응의 근본적인 처방을 모색하고, 새로운 성장 동력으로 안전산업을 발전시키겠다는 것이다.

정부 정책의 주요 골자로, 전 국민의 참여 아래 사회 전 영역에서의 안전 실태를 다양한 관점 및 단계에서 점검·진단하는 이른바 ‘대한민국 안전 대진단’

의 실시가 제안되었다.⁵⁷ 국민 안전의식 제고라는 측면과 시설물 안전관리의 기반 조성에 필요한 여러 가지 정책이 도입·운영되고 있다는 점은 매우 긍정적이다. 2015년 8월을 기준으로 국민 일상생활 속의 위험 요소를 알리는 ‘안전신문고’에 4만 4,000건이 넘는 신고가 접수되어 95%에 해당하는 4만 2,000여 건이 처리·완료된 사실은 전 국민의 안전 의식을 제고하는 문화를 만들겠다는 정책 목표를 달성한 하나의 사례이다.

정부 안전예산 편성

정부는 2015년 정부 예산(안)에서 안전예산을 별도로 구분하고, 2014년(12.4조원)에 비하여 17.9%가 증액된 14.6조원을 안전예산으로 편성하였다. 그리고 안전예산 편성의 기본원칙을 ‘사후 복구’에서 ‘사전 예방’으로, ‘비상 대응’에서 ‘일상 관리’로 전환하였다. 이는 안전투자의 양적 확대와 질적 개선을 병행하는 것이라고 평가할 수 있다.

주목할 점은 안전예산의 개념이 정부 예산 편성 및 운용에 도입되었다는 것이다. 안전예산은 협의의 안전예산(S1)과 광의의 안전예산(S2)으로 나뉜다. 협의의 안전예산은 선형 불량 위험 도로의 직선화 등과 같이 SOC 시설물의 위험 요인을 제거하는 투자이다. 광의의 안전예산은 학교 및 국민·종사자를 대상으로 하는 안전교육 등과 같이 소프트웨어적 성격의 투자다.

2015년 예산(안) 중에서 학교 안전위험시설에 5년간 2조원을 투자하겠다는 것과 서울지하철 1~4호선 내진 보강에 902억원을 배정한 것은 시설물 안전투자에 대한 정부의 의지를 읽을 수 있는 대목이다.

⁵⁷ 정부는 2015년 이후, 매년 2월에서 4월까지 국가안전대진단을 시행하고 있음.

서울시의 노후 인프라 성능개선 및 장수명화 촉진 조례 제정

서울시의회는 “서울특별시 노후기반시설 성능개선 및 장수명화 촉진 조례 안(이하 조례)”을 2016년 7월 14일 제정하여 공포하였다. 이는 지자체가 시설물 안전이라는 국정 과제를 정책화시킨 첫 사례라고 평가할 수 있다. 개량·보수·보강과 같은 일상적인 유지관리를 넘어 노후 인프라 시설물의 성능개선과 장수명화 촉진을 목적으로 한다는 것이 서울시 조례가 가지는 큰 의미이다.

조례의 대상인 노후 기반시설은 「시특법」 대상 시설물과 간선 이상의 하수관로 중 완공 후 30년이 지난 시설물로 정의하였다. 이는 「시특법」상 대상 시설물에서 제외된 하수관로를 포함시켜 서울시 도로 함몰의 주요 원인으로 지적되고 있는 노후 하수관로의 성능개선을 염두에 둔 정책이라고 평가된다. 조례는 ‘유지관리’, ‘성능개선’, ‘장수명화’, ‘생애주기 비용’, ‘잔존 수명’ 등과 같은 용어를 정의하여 노후 시설물의 상태에 따라 다양한 노후 시설물의 정비가능하도록 하였다.

조례에 따르면, 서울시는 노후 기반시설물을 조사·평가한 후 실태 평가 보고서를 5년마다 갱신해야 한다. 보고서는 시설물별로 이용 수요(용량)의 변화와 미래 예측, 잔존 수명 평가, 사고시 피해 영향 평가, 성능개선 및 장수명화에 따른 미래 가치, 소요 재정 규모 등과 같은 정보를 포함한다. 이는 기존의 물리적 상태(단순 붕괴)만을 고려한 시설물 관리에서 자산 관리를 기반으로 한 시설물 관리로의 패러다임 변화를 예고한다.

서울시장은 실태 평가 보고서를 토대로 노후 기반시설의 성능개선 및 장수명화를 위한 종합관리계획을 수립하고 5년마다 갱신해야 한다. 종합관리계획은 중장기 재원 확보 방안, 투자 우선순위 선정 및 연차별 투자 계획, 관련 연

구·개발 투자 계획 등의 내용을 포함한다. 이는 노후 인프라 정비사업을 전략적이고 효율적으로 집행할 수 있는 정책적 토대를 제공한다. 아울러 조례는 유지관리·성능개선·장수명화와 관련한 기술개발 투자계획 수립을 포함하고 있다. 이에 따라 건설업계는 스마트 센서, 빅데이터 분석, 잔존 수명 예측 기법 등과 같은 노후 인프라의 성능 향상에 필요한 기술 개발을 준비해야 할 것으로 보인다.

조례는 산·학·연·관의 전문가로 구성된 ‘노후기반시설 성능개선위원회’를 구성하도록 규정하고 있다. 이 위원회는 실태 평가 보고서 작성과 종합관리계획 수립 등의 타당성을 확보하기 위한 심의 또는 자문을 수행한다. 위원장은 시 관계 부서의 본부장이 맡고, 2인의 부위원장 중 1인은 시 재정을 담당하는 국장이 선임되도록 규정하고 있다. 이는 재원조달의 중요성을 고려한 정책이라 할 수 있다.

한편, 부산광역시, 대구광역시, 전라남도 등 3개 광역 시·도⁵⁸들도 서울시와 유사한 조례를 제정했다. 비록 일부 지자체는 재정 투자에 관한 제도적 장치가 빠져 있지만, 이 점은 추후 개선을 통해 보완할 수 있을 것이다. 기초자치단체로서 순천시가 처음으로 유사 조례를 만들었다는 점도 매우 고무적이라 할 수 있다.

서울시의 노후 인프라 관리 실행

서울시는 2017년 6월에 『서울 인프라 다음 100년』의 제호로 노후 도시기반 시설 유지관리 계획을 발표하였다. 이는 조례의 실행 계획으로, 단기적 유지보

58 「부산광역시 노후시설물 유지관리 및 성능개선 촉진 조례」, 「대구광역시 주요시설물 안전 및 유지관리에 관한 조례」, 「전라남도 노후 사회기반시설의 성능개선 촉진에 관한 조례」 등임.

수와 사후관리에만 집중했던 현행의 기반시설 관리 패러다임에서 벗어나 미래를 대비한 중장기적이고 선제적 대응으로 전환하겠다는 정책 변화를 공표한 것이라고 평가되었다. 30년이 넘는 시설물 전체에 대한 실태 평가 보고서를 2019년에 최초 발행하고 이를 5년마다 지속적으로 업데이트하기로 하였다. 노후 기반시설에 대한 연차별 투자 계획을 담은 ‘종합관리계획’을 2020년 6월까지 수립하고, 2018년부터 교량 등을 대상으로 중장기 투자 계획 및 투자 우선순위 기준을 등을 우선적으로 실시할 예정이라고 발표하였다.

서울시는 향후 5년간 약 7조 600억원의 노후 인프라 개량 투자가 필요하다고 판단하였고, 약 86%에 해당하는 6조 609억원을 자체적으로 확보 가능하다고 분석하였다. 빅데이터 분석 등 ICT와 동공탐사 장비 등 4차 산업혁명 시대의 첨단 기술을 접목시켜 시설물 손상을 조기에 발견하는 시설물 유지관리 활동이 이루어질 것이라고 말했다. 서울시의 시설물관리 정보시스템은 시설물의 상태 변화, 유지관리 비용 등을 예측·분석하여 최적의 보수·보강 시점을 미리 알려주는 미래예측 모델도 장착될 것이다.

서울시는 노후 도시인프라 개량 투자에 필요한 예산 중 자체 조달 범위를 넘어선 부족액(1조원 규모, 14%)에 대해서는 중앙정부의 지원을 적극적으로 요청할 계획이다. 또한, 국가 차원의 노후 기반시설 관리 체계 의무화, (가칭) 노후기반시설안전교부세 신설 등을 골자로 하는 (가칭)「노후기반시설 성능개선 및 장수명화 촉진법」 제정을 건의할 방침이다.

「기반시설관리법」 제정과 실행 준비

정부는 노후 인프라 관리 제도로써 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」(이

하 「기반시설관리법」을 2018년 12월에 제정·공표했다. 이로써 국가와 지자체는 「기반시설관리법」 제정을 통해 기반시설의 관리 주체에게 노후 인프라에 대한 ‘성능개선 비용’을 지원할 수 있는 법적 근거를 마련했다. 한편으로는 성능개선 비용을 지원받고자 하는 시설물 관리 주체는 성능개선 충당금을 반드시 적립해야 하는 조항을 규정함으로써 관리 주체의 책임과 의무를 강화해 이른바 ‘도덕적 해이’를 방지하고자 했다.

비용 지원 범위는 실태조사 및 성능평가, 보수·보강, 성능개선 등으로 광범위하고, 출자·출연·보조 및 용자 등의 다양한 지원 방식이 가능하다. 사용료의 10% 범위에서 기반시설 사용 부담금을 부과할 수 있는 규정은 성능개선 충당금 적립에 필요한 재원을 확보할 수 있는 법적 근거를 관리 주체에게 마련해준 것이다.

「기반시설관리법」은 국토교통부가 기반시설의 체계적인 유지관리와 성능개선을 위해 5년 주기로 국가 차원의 기본계획을 수립·시행하도록 규정했다. 기반시설의 관리 주체는 소관 기반시설에 대한 관리계획을 5년마다 수립하여 국토교통부에게 제출하고, 소관 기반시설의 유형별 최소유지관리기준과 성능개선기준을 설정하여 고시해야 한다. 국무총리 소속의 기반시설관리위원회는 기본계획, 관리계획, 최소유지관리·성능개선 공통 기준을 심의한다. 기반시설의 유지관리 현황, 최소유지관리기준의 충족 여부, 성능개선의 타당성 등을 파악하기 위한 실태조사도 실시할 수 있다.

국토교통부는 민간 시설도 관리 대상에 포함되도록 「기반시설관리법」을 개정하여 15종 기반시설을 관리 대상으로 지정하였다. 기반시설의 종합적 관리를 위한 제1차 기반시설관리기본계획(2020~2025)을 공표하였다. 15종 기반

시설의 최소유지관리와 성능개선 공통 기준이 기반시설관리위원회의 의결로 확정되었다.

관리·감독 기관은 기본계획에 따라 최초의 5년 단위 관리계획을 수립해야 한다. 관리계획은 기반시설 실태조사, 유지관리·성능개선 등 재원 확보, 기반시설 관리 부담금 부과 법적 근거 마련, 최소유지관리기준 이상으로 유지관리하는 시책 수립 등의 내용을 포함한다.

향후 추진 과제

「기반시설관리법」 관련 법령의 정비

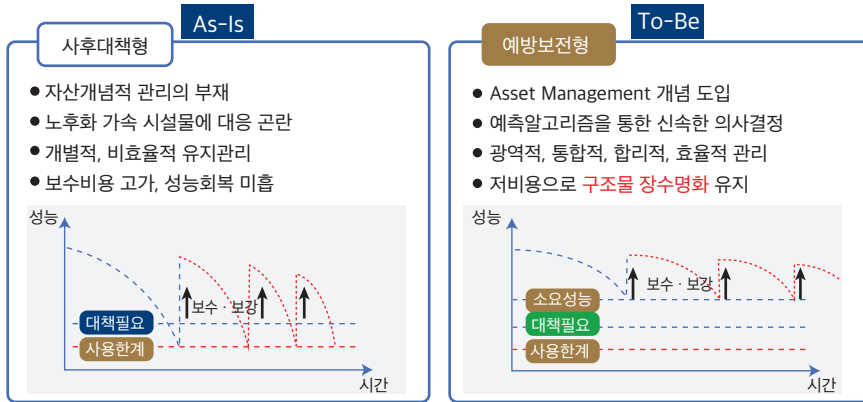
노후 인프라 관리의 본격적인 시행을 위해서는 「기반시설관리법」의 시행령을 마련하고 관련 법규를 정비해야 한다. 관리·감독 기관은 시설관리 주체별 성능개선기준과 최소유지관리기준을 정하고, 기반시설 실태조사, 유지관리·성능개선 등 재원 확보, 기반시설 관리 부담금 부과 법적 근거 마련, 최소유지관리기준 이상으로 유지관리하는 시책 수립 등을 포함한 관리계획을 기한 내로 작성해야 한다.

한편, 시설별 개별법의 이해당사자는 「기반시설관리법」과 연계해서 해당 법(「도로법」, 「항만법」, 「도시철도법」 등)을 정비해야 한다. 재정 당국도 「기반시설관리법」의 ‘정부 지원 및 재원조달’ 관련 규정과 연계된 「부담금관리법」, 「보조금관리법」, 「민간투자법」 등의 해당 조항을 개정해야 한다.

성능평가 기반의 시설 자산관리 체계 구축 및 운영

인프라 관리 제도의 최근 동향은 「시설안전법」의 ‘성능평가 도입 및 운영’

그림 4-12. 인프라 관리 개념의 변화



「국가회계기준 제38조(사회기반시설의 평가)」② 사회기반시설 중 관리·유지 노력에 따라 취득 당시의 용역 잠재력을 그대로 유지할 수 있는 시설에 대해서는 감가상각하지 아니하고 관리·유지에 투입되는 비용으로 감가상각비용을 대체할 수 있다. 다만, 효율적인 사회기반시설 관리시스템으로 사회기반시설의 용역 잠재력이 취득 당시와 같은 수준으로 유지된다는 것이 객관적으로 증명되는 경우로 한정한다.[국가회계기준 제38조]

과 「기반시설관리법」의 ‘사업 우선순위 결정’으로 요약된다. 이는 인프라 관리의 개념이 기존의 ‘사후 대책’에서 ‘예방보전형’으로 전환된 데 따른 것이다.(<그림 4-12> 참조). 정부는 이를 재정확적으로 뒷받침하기 위해 감가상각 비용을 관리 및 유지에 대체 투입해 자산의 감가상각이 이루어지지 않는 국가회계기준의 내용⁵⁹을 제시하였다. 따라서, 국가회계기준을 준수해야 하는 인프라 운영자는 성능평가 기반의 시설 자산관리(Facility Asset Management)를 도입·운영해야 한다.

59 「국가회계기준」 제38조 ② 발췌 : 사회기반시설 중 관리·유지 노력에 따라 취득 당시의 용역 잠재력을 그대로 유지할 수 있는 시설에 대해서는 감가상각하지 아니하고 관리·유지에 투입되는 비용으로 감가상각 비용을 대체할 수 있다. 다만, 효율적인 사회기반시설 관리시스템으로 사회기반시설의 용역 잠재력이 취득 당시와 같은 수준으로 유지된다는 것이 객관적으로 증명되는 경우로 한정한다.

기술 기준 및 지침 정비

노후 인프라의 보강 및 성능개선 투자에 대한 적정성을 판정하는 기술기준의 마련이 필요하다. 신규로 투자된 인프라 성능의 적정성 판단의 기준은 설계기준이 활용된다. 하지만 보강 등의 결과에 대한 적정성을 판단할 기술기준이 설정되어 있지 않다. 따라서, 보강 및 성능이 개선된 시설물에 대한 표준화된 기준/지침을 개발하고 성능 인증 절차 수립이 시급하다.

성능평가 기법 도입에 따른 신설 시설물의 설계 프로세스 변경이 필요하다. 즉, 신설 시설물의 설계 단계에서 ‘설계수명’을 정하고 이를 적용해야 한다. 빅데이터 분석을 통한 잔존 수명 예측 기법의 개발도 필수적이다. 조사 및 진단 업무를 통해 잔존 수명이 자동적으로 예측되는 진단 장비의 개발과 조기 사업화에 많은 투자가 필요하다.

스마트 기술 적용을 위한 예산 지원 및 발주 혁신

노후 인프라에 대한 조사·진단·판정, 설계 및 시공, 디지털 전환(Digital Transformation), 시설 자산관리 시스템 구축 등에 스마트 기술을 적용⁶⁰하는 데 소요되는 예산을 확보하고, 혁신적인 발주 및 입찰 방식을 시범사업으로 도입해 성과 평가 결과에 따라 적용 범위를 확대하는 것이 필요하다. 노후 인프라의 스마트 기술 적용을 위해 사업계획 단계에서의 ‘스마트 기술 적용 내용

60 적용 스마트 기술 대상과 예산 지원 범위를 다음과 같이 제안함.

- 노후 인프라의 조사 및 진단, 판정 : 지하 동공(싱크홀) 탐사, 지하철 콘크리트 단면 열화 측정 로봇, 빅데이터 분석(AI) 등
- 노후 인프라 정비의 설계 및 시공 : 드론 측량, 데이터 기반 설계자동화(BIM), 무인 건설장비 활용 등
- 노후 인프라의 스마트화 : 센서, 로봇, 플랫폼(BIM), 3D 스캐너, 디지털 트윈(Digital Twin), 디지털 전환(Digital Transformation), 시설 자산관리 시스템(Facility Asset Management System) 등

의 검토 프로세스' 추가 등을 고려할 수 있다. 기존의 신규 건설사업에 맞춰진 사업 예산 편성 기준도 노후 인프라 정비사업의 특성이 고려되도록 해야 한다. 스마트 기술을 적용하는 설계 영역의 입찰 방식에 글로벌 스탠더드에 부합하는 '기술 평가(先)-가격 협상(後)'을 도입해야 하고, 설계영역 대가 지급도 실비정산(Cost Reimbursable)을 시범사업으로 해볼 필요가 있다.

노후 인프라 예산 정책의 본격 실행

정부는 지난 3월, 2020년 예산안 편성 작성 지침에 생활 SOC와 노후 SOC 등의 투자를 적시했다. 재정 당국은 이를 통해 국민 편의를 증진하고 인프라 투자를 확대하는 것을 핵심 투자 패키지로 삼았다. 특히, 지난 4월에 발표된 '생활 SOC 3개년 계획'을 통해 2022년까지 지방비를 포함한 총 48조원 규모의 생활 SOC 투자가 확정됐다.

전년도 대비 12.3% 증액된 2020년 정부 SOC 예산이 발표됐다. 정부는 '노후시설 개량 등 안전 인프라 보강'과 '생활 SOC 투자로 지역경제 활성화' 등을 통해 국민 생활의 편의와 안전을 증진하고 경제 활력도 제고시키는 점을 강조했다. 하지만 22.3조원 중 노후시설 개량 예산의 비중은 매우 미미하다. 또한, 정부는 지난 6월에 지속가능한 기반시설 안전강화 종합대책을 발표했다. 2023년까지 노후 기반시설 안전 강화에 32조원을 투자할 것이라고 천명했으나, 32조원의 상세 내역을 밝히지는 않았다.

노후 인프라 투자로 경제 활력과 양질의 일자리 창출

최근 거론되고 있는 '생활 SOC' 투자는 지역 노후 인프라가 핵심이다. 이는

건설투자 동력을 살려 경제 활력을 이끌려는 현 정부의 '지역거점형 생활 SOC' 예산 정책 시행과 직접적인 연관성⁶¹을 가진다. 지역의 노후 인프라 정비 프로젝트 발굴과 「기반시설관리법」 시행과 연계하는 정책 방안을 모색해야 한다.

앞에서 살펴본 노후 저수지 사례와 같이 3중 시설물 대상 노후 시설물 관리에 대한 의구심은 전문가의 조사와 진단을 통한 실패 파악이 불가피하다. 물론 이에 따른 비용은 수반된다. 하지만 노후 인프라의 안전사고로 인한 인명 피해가 발생할 경우 우리 사회가 치러야 할 사회적 비용은 3중 시설물의 전문가 조사 및 진단 비용에 비교가 되지 않을 정도로 클 것이다. 이는 국가가 예방적 조치로 국민 안전을 보장하는 데 예산을 투입하는 것이다. 이러한 예산 투입은 현 정부의 일자리 창출 정책에도 크게 기여할 것이다.⁶² 또한, 우리는 이러한 조사·진단 결과를 살펴 향후 5년 동안 안전에 크게 위협이 될 만한 노후 인프라를 발굴하고, 개량에 필요한 비용을 산정하고, '생활 SOC' 예산과 연계해야 한다. 이를 더 미뤄서는 안 될 것이다.

61 국토교통부는 이와 유사한 '생활 인프라'라는 용어를 사용했음. 생활 인프라는 국민들이 먹고, 자고, 쉬고, 일하고, 가족을 부양하는 등 일상생활에 필요한 모든 인프라로 정의했음. 주택, 상하수도, 학교, 병원 등의 생활 밀착형 시설과 해당 지역의 생산 지원 인프라(도로·철도·전기시설·통신시설)를 포함함. EU와 영국을 포함한 영연방국가에서 공공 인프라는 경제 인프라(Economic Infrastructure)와 사회 인프라(Social Infrastructure)로 크게 분류됨. 교통시설, 전기·가스·상하수도 등의 공급시설, 통신 등의 시설이 경제 인프라에 속하고, 사회 인프라는 교육, 보건, 공공 서비스(사회복지시설, 공원 등) 등을 제공하는 공공 시설로 정의됨. 뉴질랜드는 교통·상하수도·가스·체육시설·교정시설 등을 포괄함. 경제 인프라는 국가별로 큰 차이가 없으나, 사회 인프라는 국가마다 자기 실정에 맞게 정함.

62 집권당 중진 국회의원이 발행한 정책 자료집에 의하면, 노후 시설물에 대한 조사·진단 체계화와 최소한의 보수·보강 활동으로 약 5만 1,600개의 일자리 창출과 약 1.62조원의 부가가치 창출 효과가 기대된다고 함. 특히, 조사·진단·교육·시설 점검 등 건설산업 서비스 분야에 창출되는 고용 효과는 대략 2만 2,000명 정도가 될 것이라고 추정함.

PART
5

해외건설· 엔지니어링

2030 글로벌 건설시장 전망과 해외건설 활성화 전략
2030 건설 엔지니어링의 미래

제1장

2030 글로벌 건설시장 전망과 해외건설 활성화 전략

장현승

글로벌 건설시장 전망

인프라 투자를 통한 글로벌 건설시장 전망

Global Infrastructure Hub(2019) 자료에 따르면 현재 투자지출 추이(Current trends)를 반영한 글로벌 인프라 수요는 2020년 2조 7,106억 달러로 예상되며 2030년까지 연평균 1.9%씩 성장하여 3조 2,603억 달러에 달할 것으로 전망된다.

또한 인프라 투자수요(Investment need) 역시 2020년 3조 1,565억 달러에서 2030년까지 연평균 2.1%씩 성장하며 3조 8,921억 달러에 달하는 것으로 분석되어 향후 글로벌 인프라 시장은 지속적인 성장세를 보일 것으로 예상된다.

그림 5-1. 글로벌 인프라 투자수요 전망(2020~2030년)

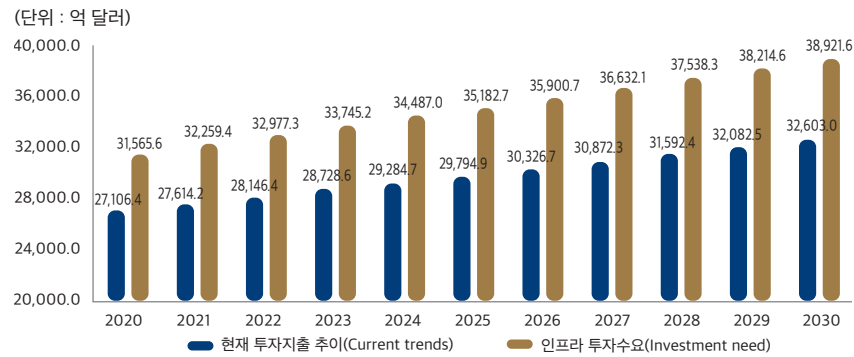


표 5-1. 글로벌 인프라 투자수요 전망

구분	2020년	2030년	연평균 성장률 (CAGR)
현재 투자지출 추이(A)	27,106.4	32,603.0	1.9%
인프라 투자수요(B)	31,565.6	38,921.6	2.1%
인프라 투자 갭(B-A)	4,459.2	6,318.6	-

자료 : Global Infrastructure Hub, 2019.

그러나 필요한 인프라 투자수요와 현재 투자지출 추이의 차이를 의미하는 인프라 투자 갭(Gap)은 2020년 4,459억 달러에서 2030년 6,318억 달러로 더욱 커질 것으로 전망된다. 다시 말해 투자할 인프라 수요는 많으나 국가별 지출(공급)은 부족한 실정인 것이다. 인프라 투자 갭을 줄이기 위한 국제사회 및 각국 정부의 대응은 인프라 시장의 지속적 성장을 위한 핵심 요인으로 작용할 것이다.

권역별 인프라 수요 전망

글로벌 인프라 시장을 5개 권역(아프리카, 아메리카, 아시아, 유럽, 오세아

니아)으로 구분하여 2020년부터 2030년까지의 현재 투자지출 추이, 인프라 투자수요, 인프라 투자 갭, 연평균 성장률에 대한 조사 및 분석을 수행하였으며 주요 내용은 다음과 같다.

표 5-2. 권역별 인프라 투자수요 전망

구분	2020년			2030년			연평균 성장률 (CAGR)	
	현재 투자지출 추이 (A)	인프라 투자수요 (B)	인프라 투자 갭 (B-A)	현재 투자지출 추이 (A)	인프라 투자수요 (B)	인프라 투자 갭 (B-A)	현재 투자지출 추이 (A)	인프라 투자수요 (B)
아프리카	1,408.2	1,901.2	493.0	1,817.9	2,531.2	713.3	2.59%	2.90%
아메리카	4,900.3	6,856.3	1,956.0	5,630.1	8,371.9	2,741.8	1.40%	2.02%
아시아	15,551.0	16,910.3	1,359.3	19,201.0	21,144.5	1,943.5	2.13%	2.26%
유럽	4,656.9	5,254.3	597.4	5,228.6	6,072.1	843.5	1.16%	1.46%
오세아니아	589.9	643.6	53.7	725.5	801.9	76.4	2.09%	2.22%

자료 : Global Infrastructure Hub, 2019.

현재 투자지출 추이는 2020년과 2030년 모두 아시아 권역의 인프라 수요가 가장 크고(2020년 : 1조 5,551억 달러, 2030년 : 1조 9,201억 달러), 다음으로 ‘아메리카, 유럽, 아프리카, 오세아니아’ 순으로 조사되어 글로벌 인프라 시장에서 아시아 권역이 차지하는 비중은 향후 증가할 것으로 예측된다.

인프라 투자수요도 투자지출 추이와 마찬가지로 조사 대상 기간 중 아시아 권역이 가장 많고(2020년 : 1조 6,910억 달러, 2030년 : 2조 1,144억 달러), 다음으로 ‘아메리카, 유럽, 아프리카, 오세아니아’ 등의 순으로 나타났다.

그러나 규모가 아닌 연평균 성장률(CAGR)로 살펴보면 아프리카 권역이 투자지출 및 수요 측면에서 아시아 권역보다 높은 것으로 분석된다. 2020년부터

2030년까지 현재 투자지출 추이와 인프라 투자수요에 대한 권역별 연평균 성장률을 분석한 결과 아프리카 권역의 성장률이 가장 높았다(현재 투자지출 추이 : 2.59%, 인프라 투자수요 : 2.90%). 다음으로 ‘아시아, 오세아니아, 아메리카, 유럽’ 등의 순으로 분석되었다.

인프라 투자 갭은 2020년과 2030년 모두 아메리카 권역의 인프라 투자 갭(2020년 : 1,956억 달러, 2030년 2,741억 달러)이 가장 큰 것으로 나타났다. 반면, 오세아니아 권역의 경우 2020년 53억 달러, 2030년 76억 달러의 투자 갭이 발생하여 조사 대상 권역 중 가장 낮은 것으로 예측된다.

공종별 인프라 수요 전망

글로벌 인프라 시장을 7개 공종(에너지, 통신, 공항, 항만, 철도, 도로, 수자원)으로 구분하여 2020년부터 2030년까지의 현재 투자지출 추이, 인프라 투자수요, 인프라 투자 갭, 연평균 성장률에 대한 조사 및 분석을 수행하였으며 이를 통해 도출된 주요 내용은 <표 5-3>과 같다.

현재 투자지출 추이를 살펴보면 2020년 가장 큰 수요는 에너지 공종(8,809억 달러)이며 2030년에는 도로 공종의 수요가 1조 669억 달러로 가장 높을 것으로 예상된다. 동 기간 두 개 공종을 제외한 수요 순위는 ‘철도, 통신, 수자원, 공항, 항만’ 순으로 나타났다.

인프라 투자수요는 2020년과 2030년 모두 도로 공종의 인프라 투자수요가 가장 크고(2020년 : 1조 1,149억 달러, 2030년 : 1조 4,057억 달러), 다음으로 ‘에너지, 철도, 통신, 수자원, 공항, 항만’ 등의 순으로 조사되었는데 인프라 관련 공종 중 도로의 비중은 앞으로도 증가할 것으로 예측된다.

표 5-3. 공종별 인프라 투자수요 전망

(단위 : 억 달러)

구분	2020년			2030년			연평균 성장률 (CAGR)	
	현재 투자 지출 추이 (A)	인프라 투자수요 (B)	인프라 투자 갭 (B-A)	현재 투자 지출 추이 (A)	인프라 투자수요 (B)	인프라 투자 갭 (B-A)	현재 투자 지출 추이 (A)	인프라 투자수요 (B)
에너지	8,809.6	9,662.8	853.2	10,605.2	11,852.5	1,247.3	1.87%	2.06%
통신	2,825.4	3,117.6	292.2	3,191.2	3,629.4	438.2	1.22%	1.53%
공항	716.4	871.8	155.4	852.3	1,078.5	226.2	1.75%	2.15%
항만	603.7	765.8	162.1	710.9	947.9	237.0	1.65%	2.16%
철도	3,470.0	3,820.5	350.5	4,210.4	4,690.2	479.8	1.95%	2.07%
도로	8,720.8	11,149.9	2,429.1	10,669.4	14,057.4	3,388.0	2.04%	2.34%
수자원	1,960.4	2,177.3	216.9	2,363.6	2,665.8	302.2	1.89%	2.04%

자료 : Global Infrastructure Hub, 2019.

인프라 투자 갭은 2020년과 2030년 모두 도로 공종(2020년 : 2,429억 달러, 2030년 3,388억 달러)이 가장 큰 것으로 나타났다. 반면, 공항 공종의 경우 2020년 155억 달러, 2030년 226억 달러의 투자 갭이 발생하며 조사 대상 공종 중 가장 낮은 것으로 예측된다. 이를 통해 도로의 수요는 높으나 재정적 투자 여건이 높지 않다는 걸 알 수 있다. 따라서 투자 갭을 줄이기 위한 민간투자 사업은 선택이 아닌 필수가 될 것으로 판단된다.

연평균 성장률 역시 도로 공종의 성장률이 가장 높은(현재 투자지출 추이 : 2.04%, 인프라 투자수요 : 2.34%) 것으로 조사되었다. 타 공종의 경우 현재 투자지출 추이는 ‘철도, 수자원, 에너지, 공항, 항만, 통신’ 순으로, 인프라 투자수요는 ‘항만, 공항, 철도, 에너지, 수자원, 통신’ 순으로 연평균 성장률이 높은 것으로 나타났다.

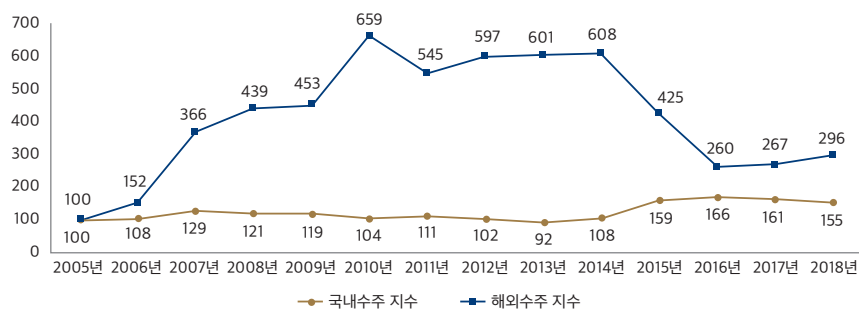
국내 해외건설 현황 및 특징

해외 수주액 100억 달러 중심으로 바라본 지수

우리나라 기업이 해외건설 첫 수주를 한 1965년 이후 100억 달러를 넘은 시점은 1980년대 초반, 1990년대 중반, 그리고 2000년도 중반이었다. 우리나라는 수주액이 100억 달러를 넘은 시점을 기준으로 1차, 2차, 3차 성장기로 해외건설시장을 구분하고 있다.

3차 성장기인 2000년 들어 우리나라의 연간 해외건설 수주금액이 처음으로 100억 달러를 상회한 시점인 2005년을 기준(2005년 100)으로 국내건설 수주금액과 해외건설 수주금액에 대해 지수화를 수행해 보았다. 비교 분석 결과 국내수주 지수는 2013년 92로 가장 낮았으며, 2016년 166으로 가장 높게 분석되었다. 해외수주 지수는 2010년 659로 가장 높았으며, 가장 낮은 시점은 기준 시점(100)인 2005년으로 나타났다.

그림 5-2. 국내·해외 건설 수주금액 지수 비교(2005~2018년)



조사 대상 기간 동안 해외 수주금액 지수가 국내 수주금액 지수보다 모두

높게 나타났다. 해외 수주금액 지수의 경우 연도별로 큰 변동을 보이는데 이는 외부환경 요인에 영향을 많이 받는 산업 특성에 따른 것으로 판단할 수 있다. 반면, 국내 수주금액 지수는 상대적으로 큰 폭의 변화를 나타내지 않고 일정한 추이를 보이는 것으로 나타났다.

표 5-4. 연도별 국내·해외 수주금액 지수 추이(2005~2018년)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
국내수주	100	108	129	121	119	104	111	102	92	108	159	166	161	155
해외수주	100	152	366	439	453	659	545	597	601	608	425	260	267	296

자료 : KOSIS 국가통계포털, 국내건설수주동향조사 ; 해외건설수주통계, 2020.

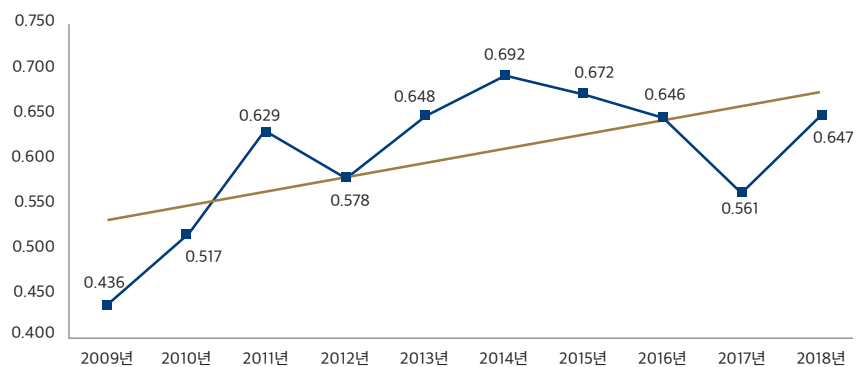
해외건설과 국내건설은 분명 다를 것이다. 단순히 수주액만을 놓고 비교할 때 최근 우리나라 해외건설 수주액은 낮아진 것은 사실이나, 2005년을 기준으로 지수분석을 해보았을 때 오히려 국내 수주 지수보다 해외 수주 지수가 더 높게 나오고 있다는 것을 확인할 수 있다. 외부 시장 환경에 영향을 많이 받는 해외건설은 수주 지수에서 희망적인 것으로 나타났다. 그동안 여러 성장기를 겪으면서 해외건설에 대한 관심이 커지고, 건설인력도 역량이 높아진 것으로 해석할 수 있다.

최근 10년간 수주지역 및 공종에 대한 다각화 분석

베리-허핀달 지수를 활용하여 우리나라 건설기업의 지역별(중동, 아시아, 북미·태평양, 유럽, 아프리카, 중남미) 해외수주 실적에 대해 다각화 분석을 수행하였다. 조사 대상 기간 동안 수주지역 다각화 수준이 가장 낮은 시점은 2009

년(0.436)이며 가장 높은 시점은 2014년(0.692)으로 분석되었다. 연도별로 정도의 차이는 있으나 전반적으로 다각화가 진행되고 있는 것으로 판단된다.

그림 5-3. 수주 지역에 대한 다각화 분석 결과(2009~2018년)

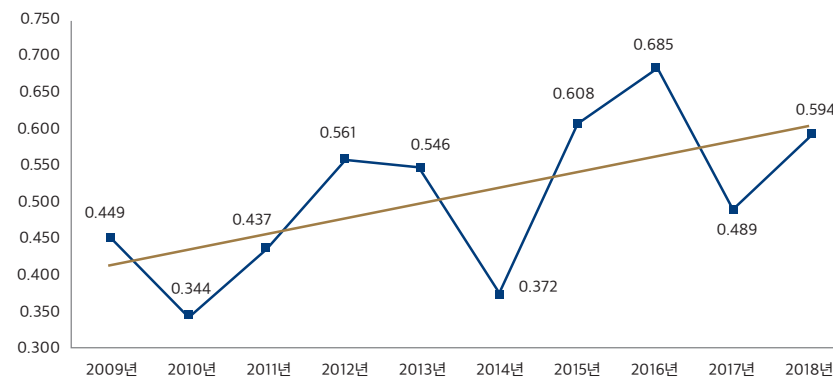


우리나라 건설기업의 공종별(토목, 건축, 산업설비, 전기, 통신, 용역) 해외 수주 실적에 대해서도 다각화 분석을 수행하였다. 조사 대상 기간 동안 수주 공종 다각화 수준이 가장 낮은 시점은 2010년(0.344)이고 가장 높은 시점은 2016년(0.685)으로 분석되었다. 이러한 분석 결과는 수주 지역 다각화 수준과 비교시 상대적으로 큰 변동을 보이고 있어, 해외건설시장의 수요 변화에 많은 영향을 받는 것으로 판단된다.

최근 10년간 우리나라 기업들은 해외건설 수주를 위한 전략으로 지역 다변화 및 공종 다각화를 목표로 정하고 사업을 추진하였다. 그러나 향후 10년은 단순히 지역 다변화 및 공종 다각화가 아닌 각 기업의 특성에 맞는 역량 강화에 초점을 맞춰야 할 것이다.

해외수주 지역 및 공종 다각화 추진시 기존에 사업 수행경험이 있는 공종과

그림 5-4. 수주 공종에 대한 다각화 분석 결과(2009~2018년)



지역에 대한 지속적인 진출을 통해 거점시장을 구축하고 이를 기반으로 신시장으로의 진출을 도모할 필요가 있다. 거점시장을 기반으로 신규 진출 국가 및 프로젝트에 대한 정보 수집이 가능하고, 현지 기업과의 협력관계 구축을 통해 수익성을 확보할 수 있는 선별적 수주가 가능할 것으로 판단된다. 이와 같은 확장 전략으로 거점시장에서의 경쟁력 강화와 전문성 확보, 신규 시장 진출에 따른 리스크 경감 등의 목적을 달성할 수 있을 것이다.

해외건설 활성화 전략

인프라 투자 갭에 대한 대응

글로벌 인프라 시장은 높은 성장세를 지속할 것으로 전망된다. 그러나 인프라 투자수요 대비 현재 투자지출 추이 차이를 의미하는 인프라 투자 갭 규모가 증가함에 따라 이에 대응할 수 있는 진출 전략 모색이 필요하다.

이를 위해 글로벌 네트워크를 기반으로 한 정보력과 금융조달 능력을 보

유하고 있고 동시에 프로젝트 오거나이저(Organizer) 역할을 할 수 있는 우리나라와 일본 종합상사들과의 협업 체계 구축, 설계/구매/시공/금융조달(EPC+Financing)·민관협력사업(PPP : Public-Private Partnership)에 대한 기업의 역량 강화와 관련 분야로의 사업영역 확장을 제안할 수 있다. 이와 같은 기업 차원의 노력과 함께 공적개발원조(ODA : Official Development Assistance) 재원과 민간자금을 결합한 금융모델을 기반으로 한 정부 지원 등이 필요할 것으로 판단된다.

또 하나 주목해야 할 것은 ‘지속가능 발전 목표(SDGs : Sustainable Development Goals)’ 달성을 위한 인프라 수요다. 전 세계의 빈곤 문제를 해결하고 지속 가능한 발전을 실현하기 위해 유엔 총회에서 채택된 지속가능 발전 목표를 반영한 인프라 투자수요는 2020년 3조 3,671억 달러, 2030년에는 4조 1,883억 달러에 달할 것으로 예상된다. 이러한 배경에는 ‘에너지와 수자원’ 분야의 수요 증가가 있다.

표 5-5. SDGs를 반영한 인프라 투자수요 전망

(단위 : 억 달러)

구분	2020년			2030년		
	인프라 투자수요 (A)	SDGs를 반영한 인프라 투자수요 (B)	SDGs 투자수요 (B-A)	인프라 투자수요 (A)	SDGs를 반영한 인프라 투자수요 (B)	SDGs 투자수요 (B-A)
전체 공중	31,565.6	33,671.1	2,105.5	38,921.6	41,883.7	2,962.1
에너지	9,662.8	11,266.1	1,603.3	11,852.5	14,146.8	2,294.3
수자원	2,177.3	2,679.5	502.2	2,665.8	3,333.6	667.8

자료 : Global Infrastructure Hub, 2019.

에너지 분야의 경우 2020년 1조 1,266억 달러, 2030년에는 1조 4,146억 달러로 증가하며, 수자원은 2020년 2,679억 달러, 2030년에는 3,333억 달러로 증가할 것으로 전망된다. 인프라 투자수요와 비교시 에너지 공중은 2020년 1,603억 달러, 2030년 2,294억 달러의 추가 수요가 발생하며, 수자원 공중은 2020년 502억 달러, 2030년 667억 달러의 추가 수요가 발생할 것으로 예상된다.

앞으로 UN과 국제사회는 2030년까지 지속가능 발전 목표 달성을 위한 노력을 지속할 것이다. 특히, 17개의 목표 중 “수자원과 위생 확보(SDG 6), 지속가능 에너지 보장(SDG 7), 지속가능한 산업화 추구(SDG 9), 지속가능한 도시 실현(SDG 11)” 등 건설 분야와 연관된 목표 달성을 위해 인프라 분야에 대한 투자를 확대할 것으로 전망된다. 이에 대응해 기업은 사업수행 경험, 기술 수준 및 역량에 대한 분석과 국가별 수요에 관한 조사를 통해 각 건설사에 적합한 진출 전략 방안을 수립해야 할 것이다.

진출 전략에 따른 리스크관리 방안 모색

무한 경쟁의 글로벌 건설시장 환경에서 수주액 자체보다는 수익성을 더 중시해야 한다. 우리 건설기업의 내실 있는 사업추진을 위해서 이제는 단순히 ‘Go’ 혹은 ‘No Go’를 판단하기보다는 ‘Should Go’와 ‘Could Go’에 대한 고민을 해야 할 시기다.

‘Should Go’는 우리 기업들이 진출 필요성을 판단하여 전략적으로 진출해야 하는 사업일 것이고, ‘Could Go’는 우리 기업들의 진출 리스크가 크더라도 보유 역량이 있고 리스크 헤지가 가능하다면 선택해서 진출할 수 있으므로 해

석할 수 있다.

‘Should Go’는 해외건설사업에 있어 기업들의 진출 필요성에 의해 추진하고 있는 사업들을 포함하고 있다. 해외 발주자들이 점점 똑똑해지고 있고, 이에 따라 현지 발주자의 Local Contents 요구가 증가함에 따라 현지화와 협력업체 관리의 중요성은 확대되고 있는 실정이다.

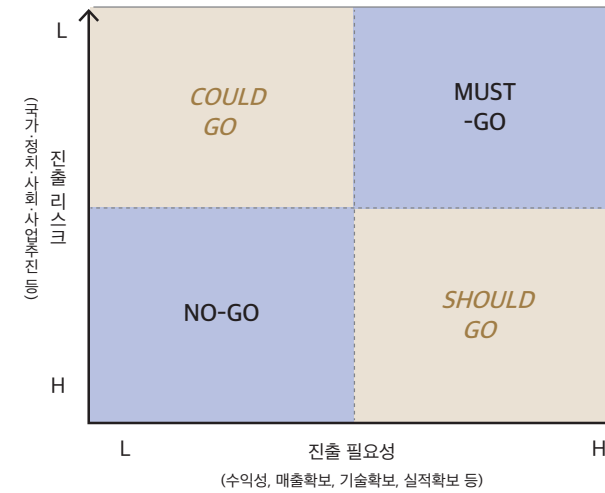
국내사업과는 달리 소수의 자국 인력을 중심으로 전체 공정의 80%에 달하는 공사를 현지에서 협력업체를 상대로 수행해야 하기 때문에 이들의 관리 정도에 따라 수익성이 달라질 수 있다.

수익성을 높이기 위해서는 현지의 문화와 관습 등 현지화에 노력해야 할 것이다. 따라서 우리 기업들은 외국 인력의 생산성 향상 방안을 미리 모색해둘 필요가 있으며, 협력업체의 관리 및 평가 시스템을 구축하여 장기적 동반자 관계를 구축하는 등의 노력을 기울여야 한다.

또한 해외건설 건당 수주액이 늘고 있어 계약관리가 프로젝트의 성공 여부를 결정한다고 해도 과언이 아니다. 따라서 사업 초기 프로포절(Proposal) 제출시 계약을 위한 법무, 영업, 구매, 설계 등 관련 업무 전문가들로 TFT를 구성하여 조기 대응을 해야 한다. 사업수행 단계별 계약 Checklist를 준비하여 업체 간 DOR(Distribution of Responsibility) 합의, 계약조건 검토, Purchase order, 해당 정부의 승인서류 검토, NTP(Notice to Proceed) 확인, Document Controller 지정 및 확인, 변경 관련 서류 준비 및 작성, Notice 및 Response 관리 등 빠짐없이 검토할 수 있는 계약관리 역량을 갖춰야 할 것이다.

‘Could Go’는 해외건설시장으로 진출함에 있어 낮은 리스크(Low Risk)와 진출 필요성이 낮은(Low Market) 시장이 해당된다. 다시 말해 기업들이 자신

그림 5-5. 해외건설 사업 진출 방향



의 강점으로 틈새시장을 찾을 수 있거나 시장에 인지도를 확보할 수 있는 권역을 필요에 따라 선택할 수 있는 건설 사업이 되겠다.

이를 위해서 우리 기업들은 시장정보를 프로젝트 단위에서 시장 중심으로 이동하여 지역 다변화 및 공중 다각화를 위한 포괄적인 해외건설시장 정보지식 기반을 구축해야 할 것이다. 이러한 개념이 Market Intelligence(이하 MI)이다. MI는 단순히 조사보다는 시장, 즉 기업의 역량을 Insight로 끌어내어 해당 기업에게 유용한 정보를 도출한다는 의미를 지니고 있다.

기업의 노하우, 기술역량, 관리역량, 그리고 데이터를 Insight로 바꾸고 이를 Intelligent한 자산으로 만들어 활용하는 전략을 수립하는 것이다. 그래서 정확한 MI를 통해 기업이 필요한 프로젝트를 발굴하고 금융을 활용한 개발 사업으로의 과감한 선택도 할 수 있는 것이다.

성공적인 MI 수립을 위해서 첫째, 전사 차원에서의 MI 책임조직이 필요하

제 2 장

2030 건설 엔지니어링의 미래

성유경

다. MI 조직은 현재 자신의 기술 및 재정, 그리고 기업의 목표 등 역량을 먼저 파악하고 기업과 연계된 세계 각국의 사회, 정치, 경제, 그리고 건설 프로젝트 정보를 분석해야 한다. 이러한 데이터를 통해 시나리오 분석과 대처 방안을 강구할 수 있다. 나아가 각 본부에게 조기 정보 시그널을 제공하고 모니터링해야 할 중요 영역에 대한 가이드를 제시해야 할 것이다.

둘째로, 전문 지식을 갖춘 인재를 확보 및 육성해야 할 것이다. 건설 사업은 종합 예술이라고 표현할 정도로 경제, 법, 제도, 사회 이슈, 리스크 등 다양한 분야를 포함하고 있기 때문에 성공적인 MI 수립을 위해서는 미래 성장과 가치를 제시할 수 있는 인재가 필요하다.

지금껏 우리는 해외건설시장에서 리스크 테이킹(Risk Taking)을 중심으로 사업을 추진하였으나 이제는 리스크 매니지먼트(Risk Management)를 할 시기가 왔다. 또한 한 번이 아니라 끝까지 간다는 긴 안목으로 도전하기 위해 기업들은 많은 준비를 해야 할 것이다.

제시된 Must, Should, and Could Go to Market 전략은 수익성에 기반을 둔 지속가능한 해외건설 사업에 꼭 필요한 요소라 할 수 있다.

| 참고문헌 |

Global Infrastructure Hub, <https://outlook.gihub.org/>(2020년 1월 15일 검색).

KOSIS(국내건설수주동향조사·해외건설수주통계), <http://kosis.kr/index/index.do>(2020년 1월 15일 검색).

『건설 최고의 비밀』이란 TED의 강의⁶³에서 마이클 존슨은 ‘건설의 황금기(The golden age of construction)’란 용어를 사용했다. BIM을 통해 변화할 건설산업을 이룬 말이다. 현재 건설산업에는 BIM뿐만 아니라 모듈화와 조립식, 3D프린팅, VR, 웨어러블, 드론 등 새로운 기술이 접목되고 있다. 건설의 황금기는 앞으로 나타날 건설산업의 변화를 지칭하기에 가장 적합한 말이다.

건설산업의 새로운 시대가 목전에 있다. 첨단 기술은 새로운 비즈니스를 만들고, 건설시장의 판도를 바꿀 것이다. 이러한 변화가 시작되는 중심에는 엔지니어링이 있다. 엔지니어링은 ‘공학’이다. 위키백과는 엔지니어링을 과학적, 경제학적, 사회적 원리와 실용적 지식을 활용하여 새로운 제품, 도구 등을 만

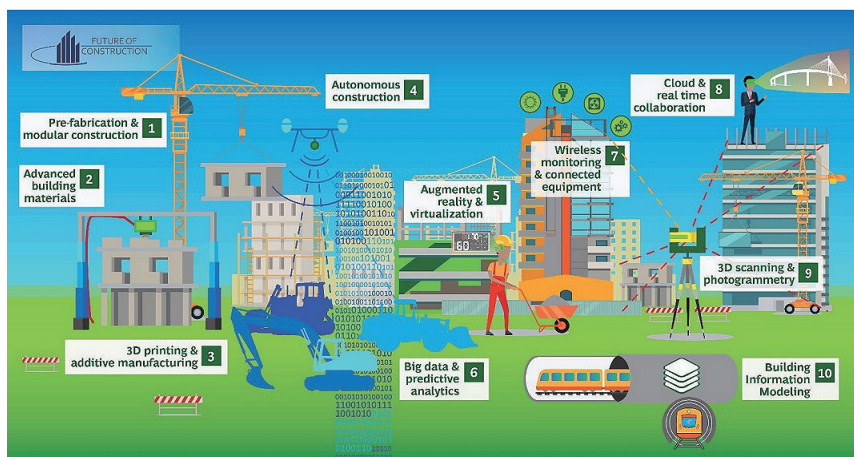
63 https://www.ted.com/talks/michael_johnson_the_best_kept_secret_in_construction.

드는 것 또는 만드는 것에 관한 학문으로 소개하고 있다. 즉, 실용적 지식을 바탕으로 새로움을 더하는 것이 엔지니어링의 특징이며, 앞으로 다가올 4차 산업혁명 시대의 변화는 엔지니어링을 통해 진행될 것이 자명하다.

첨단 기술의 도입

선진 기업들의 첨단 기술의 접목은 이미 시작되었다. 세계경제포럼(WEF)과 보스턴컨설팅 그룹은 건설 분야의 파괴적인 10대 기술을 제시한 바 있다. 사전 제작 및 모듈러 건설, 진보된 건축자재, 3D프린팅, 자율(autonomous) 건설, 가상·증강 현실, 빅데이터 및 예측분석, 무선 모니터링과 연결 장비, 클라우드와 실시간 협력, 3D 스캐닝과 포토그래메트리, BIM 등이 그것이다.

그림 5-6. 건설 분야의 파괴적인 10대 기술



출처 : <https://www.weforum.org>

2018년 8월 국토교통부도 ‘스마트 건설기술 로드맵’을 발표했다. 여기서 제시된 주요 첨단 기술은 BIM, 가상·증강 현실, 드론, 로봇·자동장비, 영상인식, 3D프린팅, 자율주행, 사물인터넷, 센서, 빅데이터·AI, 디지털트윈 등이다. 스마트 건설기술 로드맵은 첨단 기술을 접목하여 경험에 의존적인 건설산업을 지식과 첨단 산업으로 전환하고자 한다.

2020년부터는 R&D도 활발히 추진된다. ‘스마트 건설기술 개발사업’에는 2020년 4월부터 5년 9개월간 총 1,970억원이 투입된다. 건설 전 주기 과정에서 생산되는 모든 정보의 디지털화를 구현하고, 이를 통해 데이터 기반의 의사결정, 건설장비 자동화 기술, 건설 단계별 분절 해소 기술 등을 확보하려는 사업이다. 이는 실제 고속도로 건설사업에서 추진되며, 생산성 25% 향상, 공기와 재해율 25% 감축을 목표로 한다.

내용을 살펴보면 데이터, 디지털 정보, 디지털 플랫폼 등이 빈번히 등장한다. 건설사업의 무수한 데이터가 중심인 것이다. 이렇게 얻어진 데이터는 엔지니어링을 위한 더 많은 정보를 제공하고, 건설 프로젝트는 이전보다 오류 없는 계획을 수립하게 될 것이다. 결과적으로 엔지니어링은 더 많은 역할을 담당하며, 건설 프로세스를 바꾸고, 나아가 비즈니스의 변화를 가져올 것이다.

건설 비즈니스의 혁신

건설산업은 그동안 제조업과 비교하여 새로운 기술의 적용이 유난히 더뎠고, 생산성이 낮다는 특징을 보여왔다. 하지만 지체되어 왔던 만큼 앞으로의 도약은 폭발적일 수 있다. 건설산업을 전망하는 연구기관들은 4차 산업혁명을

논의하며 완전히 새로운 국면을 맞이할 것이라 언급하고 있다.

ERP 시스템을 공급하는 글로벌 기업인 스웨덴의 IFS는 「2020년 엔지니어링, 건설, 인프라에 대한 전망」⁶⁴을 발표하였다. 여기서 IFS는 다른 산업과 비교해 크게 뒤쳐진 건설산업의 생산성이 공기 단축, 공사비 변경 축소를 통해 향상될 것으로 전망했다. 특히, 첨단 기술 적용과 생산성 향상을 위해 노력하는 기업은 2020년에서 2025년 사이 20% 이상의 생산성 향상을 달성할 것으로 보았다. 물론 새로운 기술의 적용은 쉬운 일이 아니다. 설계 단계에서부터 4D 계획을 수립하고, 가상현실, 3D프린팅, 로봇공학, 드론 등 첨단 기술을 건설과 운영 과정에 접목해봐야 한다. BIM의 사용은 당연한 일이다.

건설산업의 생산성을 높이는 또 하나의 열쇠는 바로 조립식, 모듈화, 공장생산, 사전제작 등으로 일컬어지는 현장 밖의 건설, 즉 ‘Off-Site Construction(OSC)’이다. IFS는 Off-Site 건설을 시장의 판도를 바꿀 진정한 게임 체인저라 불렀다. IFS는 2020~2023년 사이 Off-Site 건설 관련 시장이 50% 성장할 것으로 전망했다. 그리고 5년 안에는 모든 건설사업의 50%가 Off-Site 건설, 모듈화, 3D프린팅의 기술을 적용할 것으로 예측했다. Off-Site 건설은 기존의 전통적인 건설사업보다 시공을 위한 계획 수립에 더 많은 시간이 투입되는데, 이 역시 엔지니어링의 영역이다.

Off-Site 건설은 주로 전후 복구 혹은 경제 부흥에 따라 대규모 주택이 필요했던 시기에 확산되었다. 국내에서는 1988년 200만호 주택 건설 계획 발표에 따라 급격히 보급된 바 있다. 하지만 빠른 건설을 중시하며 정밀한 시공이 기반되지 않아 낮은 품질이 문제가 되었다.

64 ENR(January 10, 2020), 「2020 IFS Predictions for Engineering, Construction, Infrastructure」, <https://www.enr.com/articles/48464-ifs-predictions-for-engineering-construction-infrastructure>.

하지만, 2020년부터 부재를 현장 밖에서 제작하고 현장에서 조립하는 Off-Site 건설은 다시 유행할 것이다. 기존 시공방식보다 공기가 단축되고, 일정 변경이 적으며, 품질도 좋은 장점이 있다. 순차적으로 진행되던 작업이 동시에 진행된다면 생산성은 향상된다. 날씨의 영향도 받지 않는다. 맥킨지가 모듈화를 통해 시공 속도를 50%까지 높일 수 있다고 생각하는 이유이다. 이처럼 공기 단축, 비용 절감, 품질 향상, 사업의 예측성 증가 등과 같은 강력한 이점을 얻기 위해 건설 비즈니스는 변화할 것이다. 그리고 그 과정에서 엔지니어링은 고부가가치를 창출하고 프로젝트 전반을 이끄는 핵심 분야가 될 것이다.

건설 엔지니어링시장의 글로벌화

첨단 기술을 갖추고 비즈니스 혁신을 이룬 엔지니어링사들이 활약하는 곳은 글로벌 시장이다. 20년 전, 밀레니엄을 여는 2000년의 메가 트렌드였던 ‘글로벌화’는 지금도 유효하다. 차이가 있다면 20년 전 소수의 기업이 글로벌화를 주도해 왔다면, 현재는 상위 기업의 점유율이 줄고 다수의 기업이 글로벌화를 진행하고 있다는 점이다.

대통령 직속의 4차산업혁명위원회는 3대 환경 변화로 글로벌 경쟁 심화, 산업구조 재편, 일자리의 변화를 꼽았다. 4차산업혁명위원회는 우리나라의 거의 모든 산업이 글로벌 경쟁 환경에 직면하고 있으며, 앞으로 글로벌 경쟁력을 갖추지 못하면 결국 그 산업과 기업의 일자리가 사라지게 됨을 역설했다. 특히, 내수 시장 규모가 작아 성장을 위해 해외 시장으로의 진출이 필수적인 우리나라의 경우 글로벌 경쟁력 강화는 선택의 문제가 아닌 반드시 이루어야 할 목표라 할 수 있다.

시장 동향

미국의 건설 잡지인 ENR(Engineering News-Record)은 매년 세계적인 기업들의 매출을 조사하여 발표한다. 조사에 응답한 기업들에 대한 한정된 자료이지만, 건설시장의 규모와 동향을 간접적으로 파악할 수 있다. 또한, 자국내 시장과 해외 시장을 구분하고, 건설사(Contractor)와 설계/엔지니어링사(Design Firms)를 구분한 자료를 제공하기 때문에 건설 엔지니어링시장의 글로벌화 동향을 살펴보기에 좋은 자료이다. 여기서는 1999년부터 2018년까지 ENR 순위에 오른 기업들의 매출을 정리했다. 조사 기간 중 분석 기업의 수에 변동이 있었지만, 전반적인 동향을 분석하기에는 무리가 없다.

ENR 순위에 오른 설계/엔지니어링사의 2018년 해외 매출은 719억 달러이다. 건설사의 해외 매출 4,873억 달러와 비교하면 그 규모가 많이 작다. 하지만 2018년 엔지니어링사의 해외 매출 비중은 46%로 건설사와 비교하여 글로벌화의 진척도가 높다.

해외 매출 비중의 추이를 살펴보면, 지난 10년간 건설사도 엔지니어링사도 오히려 글로벌화가 후퇴한 것으로 보인다. 설계/엔지니어링사의 해외 매출 비중은 1999년 39%, 2012년 50%, 2018년 현재 46%로서, 2012년에 최고점을 보이고 현재는 소폭 감소했다. 건설사에서는 감소 폭이 좀 더 크게 나타났다. 1999년 32%였던 건설사의 해외 매출 비중은 2008년 40%로 정점을 찍은 뒤 감소하여 2018년에는 20년 전보다도 감소한 30%의 비중을 보였다. 이는 2008년 글로벌 금융위기 이후 나타난 신보호주의의 영향으로 볼 수 있다. 건설사의 해외 매출은 2008년 이후 정체된 추이를 보였으나 자국 내의 매출은 가파르게 증가했다. 반면, 설계/엔지니어링 시장에서는 2014년부터 해외 매출 비중이 줄고

있는데 건설사보다 신보호주의의 충격을 적게 받았다고 할 수 있다.

엔지니어링시장은 여러 자원의 이동을 수반하는 시공보다 글로벌화가 쉽다. 앞으로도 건설산업의 글로벌화에는 첨단 기술과 새로운 비즈니스를 갖춘 엔지니어링사가 중심에 있을 것이다.

그림 5-7. ENR 조사 건설사의 매출액과 해외 매출 비중

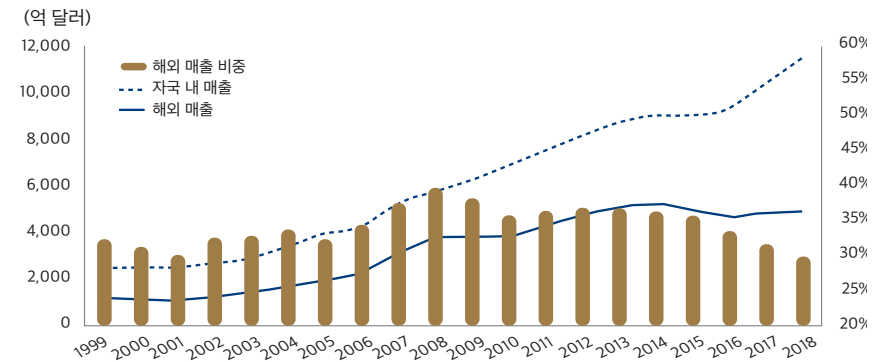
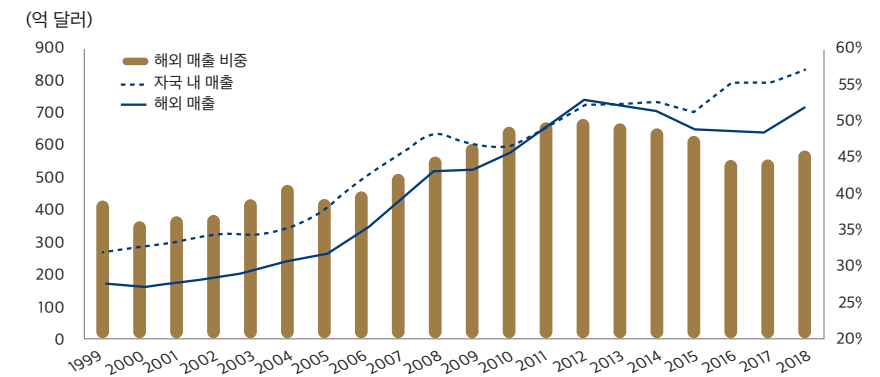


그림 5-8. ENR 조사 설계/엔지니어링사의 매출액과 해외 매출 비중



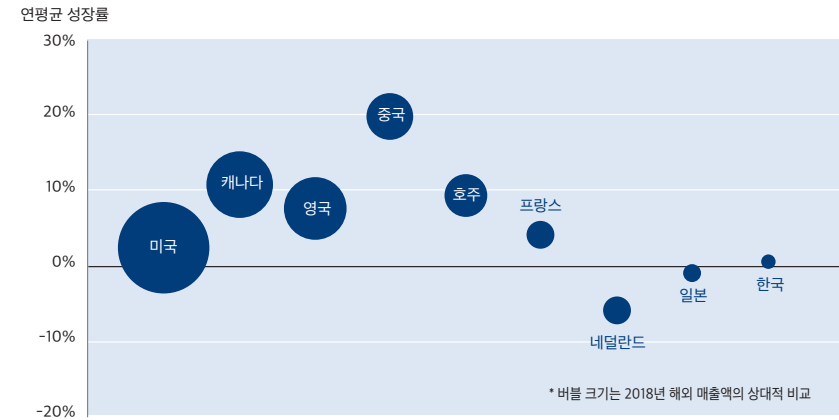
국내 엔지니어링사의 해외 매출 동향

ENR의 2018년 설계/엔지니어링사 해외 매출을 국가별 비중으로 살펴보면, 미국 국적의 기업이 전체 매출의 26.0%를 차지하고 있다. 다음으로, 캐나다(14.5%), 영국(13.1%)의 순이다. 이들 3개국은 엔지니어링 225대 기업 매출의 약 54%를 차지하고 있는 엔지니어링 강대국이라 할 수 있다. 미국, 캐나다, 영국은 글로벌 기준을 전파하고 있는 롤 메이커들이며, 엔지니어링시장은 그동안 이들의 장벽을 넘기 어려운 시장이었다. 그런데 최근 롤 메이커들의 시장에 주목할 만한 변화가 나타났다. 2018년 중국 국적의 엔지니어링사 점유율이 7.1%로 증가한 것이다.

<그림 5-9>는 2006년부터 2018년까지 엔지니어링사의 매출 규모와 성장률을 보여준다. 우리나라 엔지니어링사의 매출이 ENR 순위에 처음 오른 해였던 2006년을 기준으로 분석했다. 미국 국적의 기업은 지난 12년간 점유율이 하락했지만, 여전히 가장 큰 매출 규모를 보이며 엔지니어링 강대국으로 자리매김하고 있다. 캐나다, 중국, 호주 역시 이 기간 동안 해외 엔지니어링시장에서 의미 있는 점유율 증가세를 보임으로써 엔지니어링 강대국으로 편입하고 있다.

이에 비해 안타깝게도 국내 엔지니어링사의 점유율은 감소하고 있는 상황이다. 해외 매출의 연평균 성장률은 0.5%로 증가했지만, 점유율은 2006년 1.6%에서 2018년 0.8%로 하락했다. 우리의 주력 시장인 중동 지역 플랜트시장의 규모 축소에 따른 영향임을 고려하여도 경쟁력은 점진적으로 하락하고 있다고 볼 수 있다. 더구나 2006년 이후는 해외건설 수주액이 급증하며, 고부가가치 산업으로서 엔지니어링산업에 대한 국가적 관심과 지원이 시작되던 시기였다. 이 때문에 해외 매출 점유율의 하락은 더욱 우려스럽다.

그림 5-9. ENR 조사 엔지니어링사의 국적별 해외 매출 연평균 성장률(2006~2018)



한편, 국내 엔지니어링의 해외 진출은 단순히 낮은 점유율만 문제로 볼 수 없다. 2019년 ENR의 설계/엔지니어링사 순위(top 225 Design Firms)에서 50위권에 오른 우리나라 기업은 없다. 삼성엔지니어링(57위), 한국전력기술(88위), 도화엔지니어링(93위), SK E&C(98위) 등 4개 기업이 100위에 올랐을 뿐이다. 반면, ENR 건설사 순위(top 250 Contractors)에서는 현대건설(15위), GS건설(24위), 삼성물산(27위), 현대엔지니어링(40위), 삼성엔지니어링(45위)이 50위 안에 포진해 있다. 상위권에서 시장을 주도하는 일류 엔지니어링사, 혁신을 추구하고 산업의 변화를 만들어내는 리딩 기업의 부재가 더 큰 문제이다.

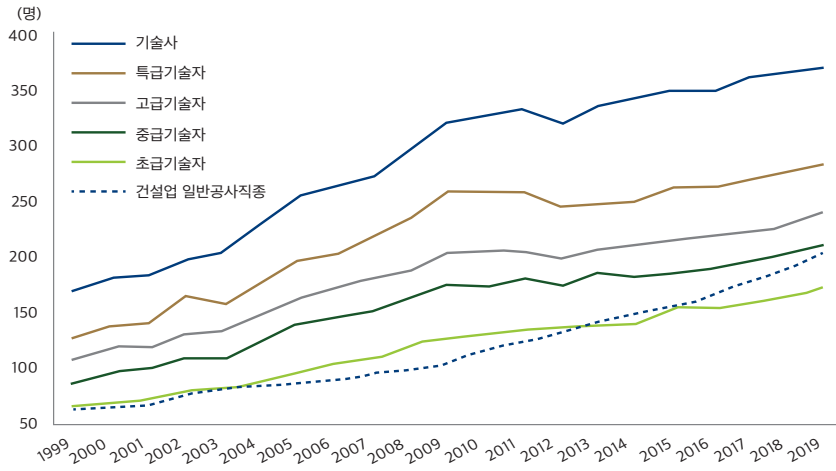
2020년, 미래를 결정하는 시간

엔지니어링사의 해외 점유율이 떨어지고 있는 상황은 국내 엔지니어링시장

의 현황과 무관하지 않다. 2010년, ‘엔지니어링산업 발전 방안’(지식경제부)과 ‘제2차 해외건설진흥기본계획’(국토해양부)이 발표된 지 10여 년이 지났다. 엔지니어링 역량 강화를 위한 여러 정책이 마련되어 왔으나 가시적인 성과는 보이지 않는다.

현재 국내 엔지니어링시장의 문제를 단적으로 보여주는 부분은 기술 가치의 감소이다. 우리나라 건설산업에서 기술자에 대한 처우는 점차 낮아져 왔다. 2009년에서 2019년까지 지난 10여 년간 건설 및 기타 기술 분야의 엔지니어

그림 5-10. 엔지니어링 기술자(건설 및 기타 기술 분야)의 노임 단가 연평균 증가율



구분	기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	고급 숙련 기술자	중급 숙련 기술자	초급 숙련 기술자	건설업 일반공사 직종
1999~2009	6.6%	7.3%	6.5%	7.0%	6.9%	5.8%	9.1%	7.5%	5.0%
2009~2019	1.4%	0.9%	1.6%	1.9%	3.1%	4.6%	2.7%	3.9%	6.9%

주 : KOSIS 통계표의 '엔지니어링 기술자 노임 단가' 및 '건설업 평균임금 현황'을 사용해 계산함.

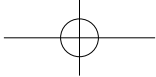
링 기술자 노임 단가를 살펴보자. 기술사(1.4%)와 특급기술자(0.9%)의 연평균 증가율은 건설업 일반 직종(6.9%)에 비해 크게 낮다. 엔지니어링 기술자의 노임 단가 증가율이 건설업 일반 직종의 임금 증가율에 크게 못 미치는 상황은 기술 가치가 하락하고 있는 건설산업의 실태를 보여준다. 기술에 대한 가치를 인정받지 못하는 산업 환경에서 산업의 경쟁력 하락은 필연적일 것이다.

그동안 우리나라는 엔지니어링을 건설공사를 지원하기 위한 기술용역으로 보는 시각을 가져왔다. 하지만 이젠 건설 프로젝트를 주도하는 기술로서 엔지니어링을 인식하고, 엔지니어링 기술의 가치를 인정하는 문화가 시급하다. 현재 나타나고 있는 기술력 저하, 필요 인재의 부족, 청년층의 진입 감소 등은 일차적으로 기술에 대한 대가 부족이 원인이라 할 수 있다. 건설산업은 첨단 기술을 도입하고 산업의 부가가치를 높이려는 목표를 세우고 있으나, 이를 달성시킬 유능한 인재들은 다른 산업에서 일자리를 찾고 있다. 기술의 가치, 기술을 보유한 인재에 대한 가치가 인정받지 못한다면, 첨단 기술을 통한 새로운 비즈니스의 창출 및 글로벌 시장 진출은 점점 더 요원한 일이 될 것이다.

다행히도 작년부터 건설기술용역 종합심사낙찰제 도입, 사업 대가 기준 현실화 등을 포함하여 건설산업의 기술력 향상을 위한 다양한 정책들이 추진되고 있다. 앞으로 10년, 기술에 대한 적절한 가치를 인정하고, 기술로 경쟁하는 문화를 만드는 것이 필요하다.

맥킨지는 300명의 건설 리더들을 대상으로 “앞으로 경쟁자는 누가 될 것인가”라고 물었다.⁶⁵ 응답자의 46%는 기술 및 소프트웨어 거대 기업을 경쟁자로 응답했고, 37%는 신생 기업, 23%는 중국 및 신흥시장의 플레이어라고 답했다.

65 Disruptive forces in the industrial sectors, Global executive survey - Automotive & Assembly, Advanced Electronics and Aerospace & Defense, March 2018.



기존의 경쟁자들이라고 응답한 비율은 단 19%에 불과했다. 앞으로 10년간 새로운 기술과 새로운 비즈니스를 갖춘 경쟁자가 등장할 것이다. 2030년 건설산업의 황금기에서 활약할 새로운 경쟁자들이 바로 우리나라의 건설 엔지니어링사이기를 기대한다.