

# 첨단 건설 기술의 현장 적용— 그 확산 전략 방안의 모색

최석인 | 한국건설산업연구원 연구위원  
sichoi@cerik.re.kr

“**국** 내 건설산업은 첨단 기술이 충분히 지배해 온 산업이었나?” 라고 물었을 때 “충분히 그렇다”라고 답변하기는 좀 어려울 것이다. 혁신적이고 첨단성을 보여주는 시설물이나 생산 과정을 보여주는 측면에서 어쩌면 실패한 것이 아닌가 평가하고 싶다. 보수적인 건설산업의 속성을 감안해서도 말이다. 여기에는 다양한 원인이 있을 수 있다. 가장 큰 이유는 동기가 부족해서다. 첨단 기술을 도입 혹은 적용할 이유가 없었기 때문이다. 어떻게 하면 첨단 기술의 적용이 원활한 건설산업으로 도약할 수 있을까? R&D 투자와 기술 적용 인프라(제도 등)의 혁신 등을 잘하면 혁신적 건설 사업의 모습을 보게 되는 것인지도 잘 모르겠다. 외형적인 변화도 필요하지만 혁신 영역의 디테일을 정확히 진단하고 개선하는 섬세한 작업도 필요하다. 본고에서는 부분적이지만, 기술 개발 및 적용과 관련하여 현 실태를 살펴보고 이에 대한 개

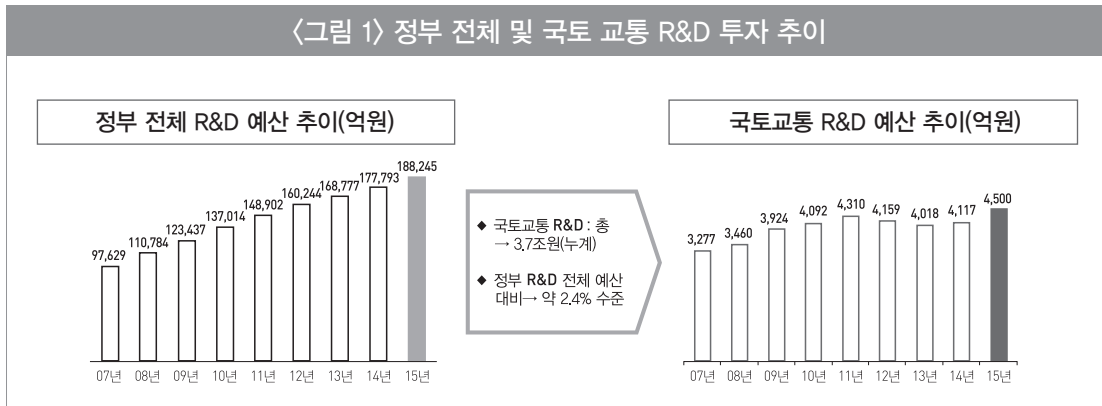
선 방향을 제시하고자 한다.

## 공공 부문 R&D 투자와 실제

정부 전체 R&D 투자는 GDP 대비 세계 1위를 차지할 정도로 양적인 성장을 해왔다. 지난 10년간 약 140.5조원(2015년 약 18.8조원 수준)을 투자한 것으로 나타났다. 건설 부문의 관련 투자는 연간 약 4,000억원 수준으로 성장하였다. 국가 R&D 투자 규모에 비해 아직은 높은 수준이라 할 수 없지만 지난 10년간 계속해서 성장해왔다.

국토교통부(2013년)는 한국의 건설 기술 경쟁력을 미국을 100%로 가정하였을 때 약 72.9% 수준으로 평가하였다. 중국은 60.2%, 일본, 독일, 프랑스, 영국은 모두 90%를 상회하는 것으로 보았다. 국내의 R&D 투자 성과 산물을 가늠하는 잣대로 많이 활용하는 특허 기술과 논문에 있어서도 우리나라의 수준(미국을 100%로 가정)은 50% 정도 남짓한 것으로 평가하였다.

〈그림 1〉 정부 전체 및 국토 교통 R&D 투자 추이



자료 : 2015 국토교통기술연구개발사업 시행계획, 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원, 2014.12, p4.

중국은 논문(83%)에서 일본은 특허(85.4%)에서 우리나라보다 높은 수준인 것으로 나타났다. 특이한 점은 독일, 프랑스 영국은 두 부문 모두에서 우리와 비슷하거나 낮은 수준으로 평가되었다는 것이다. 건설 기술력은 우수한데 기술 축적은 높지 않다는 것이다.

특허와 논문이 건설 기술력을 대표하지 못할 수도 있다는 의문을 제시하여 본다. 실제적인 성과인 현장 적용에 따른 공사비 절감액은 1994년부터 지금까지 총 1.8조원인 것으로 나타났다. 양적 성장을 한 건설 부문 R&D의 실제적인 성과가 나타날 수 있는 2008년부터 2013년까지의 공사비 절감액은 약 2,552억원인 것으로 집계되었다. 논문이나 특허 건수는 상대적으로 늘어났지만 현장 적용 성과는 높지 않은 것으로 평가할 수 있다. 특히 공사비 절감액만의 평가는 혁신적인 기술 도입의 대표적 평가 잣대로 보기 어렵다. 공사비 자체는 증가할 수 있지만, 운영 및 유지비용의 절감, 기타 경제적 유발효과(관광객 유치) 등 다양한 성과 지표를 설정한다면 다양하고 혁신적인 기술 수요의 유발과 적용의 동기가 될 수 있다고 생각한다.

### 민간 기업의 R&D 투자와 실제

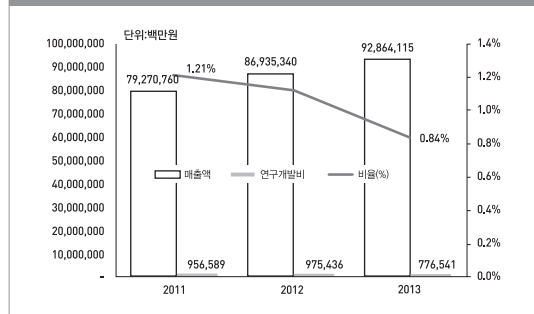
전 산업 측면에서 글로벌 100대 기업의 R&D 투

자의 매출 대비 평균 비중은 약 6.5%이다. 반면에 최근 3년간 상위 26대 건설기업의 R&D 투자는 계속해서 떨어지고 있는 것으로 나타났다. 2013년 기준으로 매출 대비 1% 이하 수준으로 하락하였다.

타 산업의 공격적인 R&D 투자 경향을 고려한다면 국내 건설기업의 기술 개발 투자는 상당히 문제가 있는 것으로 판단할 수 있다. 하지만, 제조업의 R&D 투자를 통한 경쟁력 확보가 건설산업에도 적절한 것인지는 재고해볼 필요가 있다.

글로벌 건설기업의 기술 확보 전략을 살펴봐도 국내 기업과 마찬가지로 R&D 투자가 활발하지 않다. 대신, 기업 인수 및 합병하는 데 대부분의 기술 투자를

〈그림 2〉 최근 3년간 상위 26개 건설기업 매출 대비 R&D 투자 추이



자료 : 금융감독원(dart.fss.or.kr) 기업별 사업보고서 참조.

하고 있다. 즉, 단시간 내에 기술과 시장을 함께 확보하는 전략을 구사한다는 것이다. 이 외에도 기업간 제휴(alliance) 전략도 활발하며, 직접적인 R&D는 자회사를 통해 수행하고 있는 것으로 나타났다. 건설사업의 특성상 어쩔 수 없는 것이라 판단된다. 특정 사업에서 채택할 수 있는 다양한 기술 조합이 존재하며, 플랜트 부문의 라이선스 말고는 배타적인 기술 확보를 통한 경쟁 우위를 가지는 것이 매우 어려운 것이 사실이다.

### 민간 기업의 R&D 투자와 실제

전 산업 측면에서 글로벌 100대 기업의 R&D 투자의 매출 대비 평균 비중은 약 6.5%이다. 반면에 최근 3년간 상위 26대 건설기업의 R&D 투자는 계속해서 떨어지고 있는 것으로 나타났다. 2013년 기준으로 매출 대비 1% 이하 수준으로 하락하였다.

타 산업의 공격적인 R&D 투자 경향을 고려한다면 국내 건설기업의 기술 개발 투자는 상당히 문제가 있는 것으로 판단할 수 있다.

하지만, 제조업의 R&D 투자를 통한 경쟁력 확보가 건설산업에도 적절한 것인지는 재고해볼 필요가 있다. 글로벌 건설기업의 기술 확보 전략을 살펴보면 국내 기업과 마찬가지로 R&D 투자가 활발하지 않다. 대신, 기업 인수 및 합병하는 데 대부분의 기술 투자를 하고 있다. 즉, 단시간 내에 기술과 시장을 함께 확보하는 전략을 구사한다는 것이다. 이 외에도 기업간 제휴(alliance) 전략도 활발하며, 직접적인 R&D는 자회사를 통해 수행하고 있는 것으로 나타났다. 건설사업의 특성상 어쩔 수 없는 것이라 판단된다. 특정 사업에서 채택할 수 있는 다양한 기술 조합이 존재하며, 플랜트 부문의 라이선스 말고는 배타적인 기술 확보를 통한 경쟁 우위를 가지는 것이 매우 어려운 것이 사실이다.

### 신기술인증제도

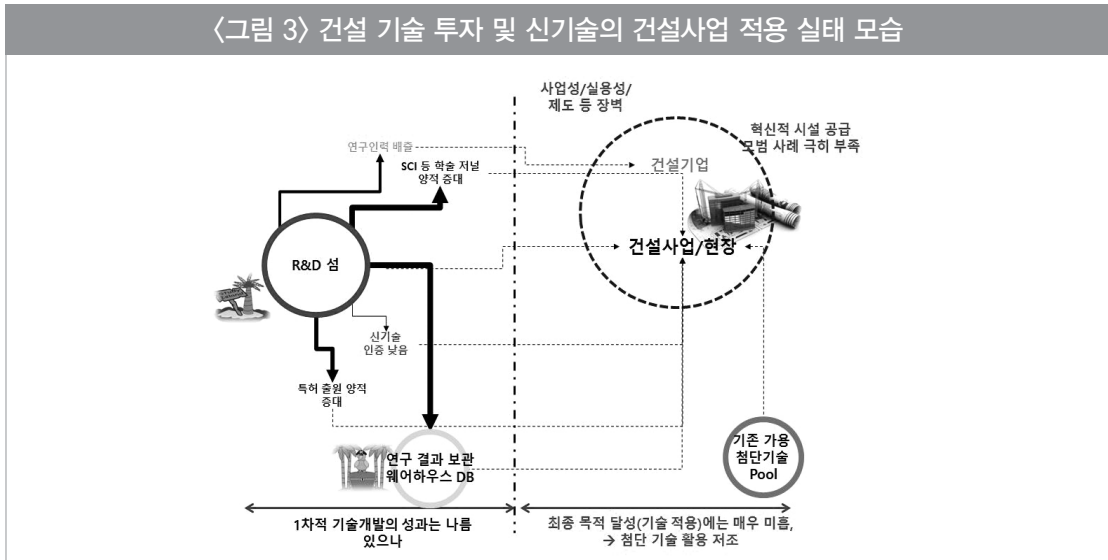
현재 「건설기술진흥법」상에 신기술을 인증하고 이의 활용을 장려하는 제도가 있다. 지금까지 신기술로 인증된 기술은 727건이며, 연간 4,700억원 수준으로 활용되고 있는 것으로 조사되었다. 100억원 이상 공사보다는 주로 30억원 미만 공사에서 활용되는 비중이 크다. 현재 공공부문에서 관리되고 있는 신기술은 건설산업의 대표적인 첨단 기술의 풀로 보기에는 한계가 있다. 기술 총량이 절대적으로 부족하며, 적용 건수 및 금액 역시 제한적이기 때문이다. 또한, 건설사업에 있어 배타적 신기술 적용은 당해 사업의 특성에 맞는 다양하고 융통성 있는 최신 기술 적용에 오히려 장애가 될 수도 있음을 상기할 필요가 있다. 본 제도와 관련해서는 발주자, 설계자, 시공자 모두 비판적 시각이 높은 실정이다.

### 첨단 기술의 건설사업 적용 확산 전략

국내 건설산업의 R&D 투자와 장려제도, 그리고 실태를 도식화하면 <그림 3>과 같이 표현할 수 있겠다. 기술 개발 및 신기술 부문과 건설 현장의 기술 적용이 별개로 움직인다고 볼 수 있다. R&D의 투자와 그 성과는 해가 갈수록 증가하며, 논문과 특허는 양산되나 실제 건설 현장에 적용되는 판문은 지극히 좁거나 기술의 현장 적용성이 떨어져 가까워야 할 두 부문의 거리가 더 멀어지고 있다는 것이다. 그리고 현재도 당장 활용할 수 있는 가용 첨단 기술이 충분히 있음에도 불구하고 그 적용 역시 원활하지 못한 문제점도 가지고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 기술의 장애 없는 적용 환경이 구현되어야 한다. 그것이 R&D를 통한 신기술이든, 제도상 신기술이든, 기존 상용 기술이든 구분하지 않아야 하겠다. 체계적 기술 분류에 따라 가용

〈그림 3〉 건설 기술 투자 및 신기술의 건설사업 적용 실태 모습



한 기술 풀에 대한 접근성 제고가 필요하며, 활용에 있어 배타적이지 않고 선택적으로 활용할 수 있는 융통성 역시 확보되어야 하겠다. 새로운 것에 굳이 집착할 필요는 없다. 혁신성과 실질성에 초점을 맞추어야 하겠다. 이를 통해 건설사업의 다양한 첨단 기술의 적용이 확산되어야 하며, 그 효훈은 이어질 R&D의 투자 방향과 수요에 반영되어야 할 것이다.

첨단 기술 기반 건설산업을 위해서는 먼저 건설산업의 기술 확보 전략의 재검토가 필요하다. 양적 성장시대를 넘어 질적 성장에 맞는 건설산업과 시설의 미래 모습 구상이 필요하다. 이를 위해서는 수요자 중심의 기술 디자인이 필요하다. 제조업의 일반적 R&D 투자 행태와 성과 측정 방식의 전형적인 재검토가 필요하다. 물론, 공공 R&D는 미래형 연구, 중소 건설기업과 생활형 시설, 인력 양성 등에 투자를 지속해야 한다. 하지만 단기적 성과가 필요한 영역에서는 주도보다는 지원 방식으로 전략을 바꿀 필요가 있다. 즉, 민간이 잘할 수 있는 영역은 정책과 예산의 지원을, 그리고 연구과제 관리가 복잡한 초대형 과제 중심보다는 실제

연구자가 몸에 맞는 연구를 할 수 있는 중소형 과제를 더욱 늘리는 것도 고려해야 한다. 앞서 언급한 바와 같이 가용 첨단 기술의 적극적인 활용을 위한 기술 플랫폼의 구축이 필요하다. 국내의 시장에서 당장 필요한 기술의 다양한 확보 방법의 구상이 필요하다. R&D는 하나의 선택 사항에 불과한 것이다. 마지막으로 공공 건설사업에 혁신적 기술이 포함된 시설의 발주를 전향적으로 확대할 필요가 있다. 민간에서 직접 하기 어려운 실험적 시설의 발주 및 첨단 기술의 적용은 참여 기업으로 하여금 사업의 경험과 실적을 갖추게 하여 국내의 시장에서 경쟁력을 갖추는 기반을 제공한다. 녹색 건설의 예를 들면, 미국, 유럽, 중동 국가는 공공 주도의 녹색 시설의 공격적인 발주로 해외 녹색 건설시장을 선점해 나가고 있다. 국내에서 최고 등급의 공공 녹색 시설이 얼마나 발주되었나를 되돌아보면 반성할 부분이 분명히 있다. 이것은 공공 예산의 절감과는 다른 측면에서 접근되어야 할 사안이다. 수요자의 눈높이를 높여야 한다. 이를 위한 정책과 제도도 디테일까지 살아 있는 방향으로 혁신되어야 한다. CERIK