

Research Paper

건설신기술의 현장활용 저해요인 분석 및 활성화 방안

Examination of Obstacles Impeding the Deployment of New Construction Technologies On-Site and Development of an Activation Strategy

박환표^{1*} · 배병윤²

Park, Hwan Pyo^{1*} · Bae, Byung Yun²

¹Research Fellow, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Goyang-Si, Gyeonggi-Do, 10223, Korea

²Researcher, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Goyang-Si, Gyeonggi-Do, 10223, Korea

*Corresponding author

Park, Hwan Pyo
Tel : 82-31-910-0015
E-mail : hppark@kict.re.kr

Received : March 31, 2023

Revised : June 12, 2023

Accepted : June 22, 2023

ABSTRACT

The incorporation of innovative technology systems into domestic construction practices has catalyzed an organic evolution of the industry, significantly enhancing the level of domestic construction technology and intensifying competitiveness. In particular, the on-site implementation of these groundbreaking construction technologies has proven effective in diminishing construction costs and accelerating project timelines. Nevertheless, despite a period of 33 years since the inception of this new construction technology system, both the volume of designated construction technologies and their practical application on construction sites remain static. As a consequence, this study introduces a strategic plan to dissect and overcome the barriers faced in the adoption of new construction technology across a multitude of sectors. The chief outcomes encompass the inception of a new construction technology utilization surveillance system, an assessment of distinct technologies, refinement of the post-evaluation system, and the creation of a new technology market system. This systematic enhancement is anticipated to foster the practical application of new construction technologies within the industry.

Keywords : new construction technology, post evaluation, review of specific accomplices, focus group interview

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설신기술제도는 건설업계의 기술개발을 유도하여 건설기술 수준 향상 및 경쟁력을 강화하기 위하여 1989년에 도입되었다[1]. 특히 건설신기술의 현장적용 사후평가결과, 공사비 절감 및 공기단축의 성과가 10점 만점에 각각 8.9점, 9.2점으로 조사되었다[2]. 그러나 건설신기술제도가 도입된 지 약 33년이 지났지만, 건설신기술의 지정율은 연평균 43.6%이고, 건설현장 활용실적은 연평균 4~5천억 원으로 정체 수준이다. 발주자는 신기술의 신뢰성 및 안전성에 대한 검증 부족과 책임과 감사 등으로 건설현장의 활용이 낮은 실정이다[3]. 따라서 본 고는 건설신기술의 현장 활용 저해요인을 심도있게 분석하여 건설신기술의 현장활용 확대방안을 마련하고자 한다.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건설신기술의 현장활용 확대방안을 마련하기 위하여 국내외 신기술관련 정책을 벤치마킹하여 시사점을 도출하였다. 또한 건설신기술의 지정 및 현장활용 통계를 조사·분석하여 주요 문제점 및 시사점을 파악하였다. 특히 건설신기술의 현장활용 저해요인을 각 주체별 전문가 포커스 그룹 인터뷰(FGI : Focus Group Interview)를 통하여 문제점을 도출하고, 이를 해결할 수 있는 현장활용 활성화 방안을 제안하였고, 주요 연구절차는 아래와 같다.

- 1) 선행 연구 고찰
- 2) 국내외 신기술관련 정책 조사·분석 및 시사점
- 3) 건설신기술 지정현황 및 현장 활용현황 통계 조사·분석
- 4) FGI 분석으로 건설신기술의 현장활용 저해요인 분석
- 5) 건설신기술의 현장활용 활성화 방안

2. 이론적 고찰

2.1 건설신기술의 개념

국내에서 최초로 특정 건설기술을 개발하거나, 기존 건설기술을 개량한 자의 신청을 받아 그 기술을 평가하여 신규성, 진보성, 현장 적용성이 있을 경우, 건설신기술로 지정고시할 수 있도록 건설기술진흥법 제14조 제1항에 규정되어 있다. 그리고 산업신기술, 환경신기술, 방재신기술, 물류신기술, 교통신기술도 신기술의 정의에 있어서 건설신기술의 정의와 거의 유사하게 관련법에 규정되어 있다. 따라서 건설신기술은 국내에서 최초로 개발된 건설기술과 국내 기존기술과 외국 도입기술을 개선 및 개량한 기술으로써, 신규성, 진보성, 현장활용성이 매우 높은 기술을 말한다. 특히 건설신기술은 건설현장의 적용 및 활용성이 타 분야의 신기술보다 중요하여 건설신기술의 공사비 절감, 공기단축, 성능 확보 등의 현장 적용효과의 검증으로 건설관련 주체가 건설신기술의 활용을 확대할 수 있을 것이다.

2.2 선행 연구고찰

건설신기술관련 문헌을 고찰한 결과, 건설신기술제도 도입 이후 건설신기술 지정 및 현장활용상 문제점을 분석하여 개선 방안 연구가 대부분 추진되었고, 그 주요 내용을 보면 아래와 같다. Park et al.[4]은 건설신기술제도의 현황 및 운영상 문제점을 분석하여 향후 건설신기술의 현장활용 촉진방안을 제시하였다. 특히 건설신기술의 현장활용 방안으로 신기술 지정 심사 기준 강화, 발주청의 시험시공 의무화, 사후평가제도의 도입방안, 신기술 활용시스템의 구축방향을 제안하였다. Park[5]은 최근 5년간 건설신기술의 사후평가 운영현황 및 평가결과를 분석하여 문제점을 도출하고, 개선방향을 제시하였다. 특히 일본 건설신기술의 활용조사결과를 토대로 평가방법과 평가항목의 개선사항을 제시하였다. Jung[6]은 건설신기술의 전반적인 문제점을 도출하고, 타 신기술과 비교하여 건설신기술 활성화 방안을 제시하였다. 특히 건설공사에 적용되는 신기술의 현장 검증 절차 강화, 발주기관 담당자에 대한 포상금제도, 건설신기술 정보시스템을 구축하여 신기술 수요자의 정보습득을 수월하게 할 수 있는 방안을 제시하였다. Paek et al.[7]은 건설신기술 사용으로 인한 공사비 절감액, 타 산업 비용절감효과, 취업유발효과, 부가가치 유발효과, 수입대체효과 등 건설신기술의 경제적 파급효과를 정량적으로 분석하였다. Kim et al.[8]은 발주기관의 실무자 관점에서 건설공사에 적용되는 신기술 제도의 문제점을 설문조사로 파악하여 개선방안을 제시하였다. 특히 건설신기술 활용확대를 위한 발주자 담당자 면책제도의 운영, 신기술활용심의위원회의 통합운영 및 절차 간소화 방안을 제안하였다. Bae[9]는 현행 건설신기술 제도의 운영상 문제점을 조사하고, 건설신기술의 중장기 발전전략을 수립하였다. 특히

설문조사와 함께 건설 신기술의 활성화에 장애가 되는 요소를 발굴하여 이를 해결하기 위한 활성화 방안을 마련하였다. Lee et al.[10]은 건설 신기술 심사 시 원가산정기준 검토절차와 심사기준, 신기술 품셈 작성방법 현황을 분석하고, 해외 원가산정기준과 비교하여 현행 건설 신기술의 원가산정기준 개선방안을 제시하였다. 제시한 개선방안은 작업조 기반의 생산성 정보를 제공하고, 적용단가를 제시하여 원가기준의 투명성을 확보할 수 있도록 구성하였으며, 신기술의 특성을 고려하여 재료비와 기계경비에 대한 원가정보를 제공하였다. On et al.[11]은 지정된 건설신기술의 대부분을 차지하고 있는 전문건설업체를 중심으로 건설신기술지정 현황을 파악한 후 타 관련 제도와의 비교, 문헌조사 및 설문조사를 통하여 신기술 지정제도의 개선방안과 이를 통한 건설신기술 개발의 활성화를 위한 방향을 제시하였다. Park and Oh[12]는 건설신기술의 기술사용료 현황 및 문제점을 비교 분석한 결과를 토대로, 향후 건설신기술 사용료의 개선방향을 제시하였다. 특히, 본 연구는 신기술 사용료 지급기준을 제시하고, 신기술 보호 취지 아래 조사가(공사예정가격)를 기준으로 기술사용료율(α)을 정하는 방안을 제안하였다. 상기 연구들은 건설신기술제도의 심사단계 및 활용단계에서 문제점을 도출하여 건설신기술 활성화 방안을 제안하는 것이 대부분이었다. 따라서 본 연구는 건설신기술의 수요자와 사용자 측면에서 현장활용 저해요인을 각 주제별 전문가 포커스 그룹 인터뷰(FGI) 조사 및 분석으로 문제점을 도출하고, 이를 해결할 수 있는 개선방안을 마련하고자 한다.

2.3 외국의 건설신기술제도의 분석

2.3.1 일본의 건설신기술제도 분석

일본의 건설신기술제도를 분석한 결과, 첫째, 기술의 권리는 특허로 일원화하여 보호하고, 민간이 개발한 신기술이 공공공사에서 활용될 수 있도록 공공공사 신기술활용시스템(NETIS)을 운영하고 있다. 따라서 공공공사에서 발주자가 신기술 사용을 지정하지 않더라도, 시공자들이 적극적으로 신기술을 제안하여 활용하는 구조로 되어 있어 건설현장의 활용이 증가하고 있다. 신기술의 활용은 시행신청형, 발주자 지정형, 시공사 선정형, 필드제공형 및 기술공모형으로 구분하여 활용되고, 시공사 희망형의 신기술 활용률이 지속적으로 증가 추세이다[13]. 둘째, 일본의 건설신기술활용시스템은 건설신기술 사후 평가결과를 공개하여 발주자, 시공사, 설계자가 현장적용된 효과를 보고 유사 프로젝트에 활용할 수 있는 체계로 되어 있다. 셋째, 건설신기술은 공공공사 현장에 보급되어야 할 성능에 따라 활용촉진기술과 추천기술 및 준추천기술로 구분하여 일본 공공공사 건설현장에 적극적으로 활용을 촉진하고 있다. 이러한 건설신기술 구분은 대학 교수와 공무원으로 구성된 위원회에서 신기술을 선정하여 공정성을 확보하고 있다.

2.3.2 미국의 환경신기술제도 분석

미국은 우리나라와 일본과 같이 건설신기술에 대한 직접적인 제도가 활성화되어 있지 않다. 다만 미국은 환경분야에 한하여 신기술인증제도를 시행하고 있다. 미국은 1995년부터 국립유해관리연구소(NRMRL)에서 ETV제도를 운영하기 위하여 총 12개 분야의 평가대상 기술로 선정하여 활발한 활동을 지속적으로 추진해 오고 있다[14]. 제3의 전문기관에서 평가하지만, 정부에서 평가규정 제정 및 결과 인정 등의 업무에 관여하고 있다. 평가기준에 따라 평가한 결과를 전문가 그룹에서 최종 결정하는데, 기술에 대한 비용편익을 분석하여 경제성을 분석하고 있다. 특히 환경신기술로 인정되면, 평가결과에 대한 분야별 평가보고서 발간과 지방 정부간 평가기술을 상호 인증토록 조정하고 있다.

2.3.3 캐나다의 환경신기술제도 분석

캐나다는 신기술개발을 촉진하기 위하여 환경분야에 한하여 신기술인증제도를 시행하고 있다. 캐나다는 1994년부터 독립기관인 ETV Canada INC.를 설립하여 환경신기술의 평가업무를 총괄하고 있다. 환경신기술 평가는 신청자가 요구하는 기준, 항목, 적용범위에 따라 검증 후 검증서, 검증실태 조사서, 검증보고서를 수여하는데, 경제성은 평가하고 있지 않다. 환

경신기술로 지정되면, 평가기술을 홍보해 주고, 지방정부에 평가결과 인정, 국고 보조금 또는 융자지원금 우선지원, 별도 심사절차없이 허가승인 등의 지원을 받고 있다. 특히 유효기간은 3년이지만, 현장에 적용된 기술을 하되, 성능이 저하된 경우 평가결과가 취소된다. 그리고 USEPA, California EPA와 상호 인정제도를 진행하는 등 국제적인 상호인정제도를 만들기 위하여 노력하고 있다.

이상과 같이 한국과 일본은 건설신기술제도를 유사하게 운영하고 있지만, 미국과 캐나다는 특허권 제도의 역사가 깊어 건설신기술도 특허의 범주에서 관리하고 있기 때문에 별도로 건설신기술제도가 운영되고 있지 못한 실정이다[15]. 즉 건설신기술을 특허기술의 일부로 받아들이는 것이 일반화되어 있어서 차이가 있다. 다만 환경분야에서는 신기술인증제도를 운영하고 있는 것이 특징이다.

2.4 환경신기술 및 방재신기술의 벤치마킹

2.4.1 환경신기술

환경신기술은 국내에서 최초 개발되었거나, 외국에서 도입한 기술의 개량에 따른 새로운 환경분야 공법기술과 관련된 기술로서 신규성 및 기술성능의 우수성과 현장적용의 우수성을 갖춘 기술을 정부가 인증해 주고 있다. 환경신기술은 신기술 인증과 기술검증으로 운영되고 있다. 신기술인증은 현장조사 및 서류심사 등을 거쳐 신기술에 해당되는 지를 심의하여 인증하는 것을 말하고, 기술검증은 현장조사, 서류심사, 현장평가 및 종합평가를 거쳐 기술의 성능, 경제성이 검증된 기술을 말한다. 환경신기술의 기술인증과 기술검증 건수를 보면 2021년까지 총 748건(인정율 41.5%)을 차지하고 있다. 그동안 현장의 총 활용 건수는 35,555건이고, 현장적용 실적은 7조 8,421억 원으로 매년 평균 1,616건(활용금액 3,565억 원)의 건설현장에 활용되고 있다. 또한 환경신기술도 사후평가제도를 운영하여 환경신기술 수요자에게 제공함으로써 환경신기술의 우선 활용을 촉진하고 있다. 특히 환경신기술은 신기술의 활용효과, 성능 및 만족도로 구분하여 사후평가를 수행하고 있어 차별성이 있다고 볼 수 있다.

2.4.2 방재신기술

방재신기술은 국내에서 최초로 개발되었거나 또는 외국의 기술을 도입하여 소화개량한 기술로서, 기존기술과 비교하여 신규성 및 우수성이 인정되는 기술을 말한다. 2021년 8월 말까지 총 209건이 지정되었고, 지정분야는 내수재해, 하천재해, 사면지반재해, 지진, 해안, 대설, 낙뢰로 구분되어 있다. 행정안전부는 2020년 8월 이후부터 전국 지방자치단체를 대상으로 재해예방사업에 방재신기술 활용지침을 수립하여 제공하였고, 행정안전부 예산을 지원받는 지방자치단체는 건설신기술보다 방재신기술 채택을 늘려가고 있어 적극적으로 방재신기술의 우대정책을 추진하고 있다. 이로 인하여 건설신기술의 지방자치단체 발주공사에 현장활용이 급격히 감소한 실정이다.

3. 건설신기술 현황 및 현장활용 저해요인 분석

3.1 건설신기술 지정 및 활용현황 분석

1989년에 건설신기술제도를 도입하여, 국내 건설기업의 민간 기술개발 촉진 및 건설기술 수준이 선진국 대비 1995년 67%에서 2021년 82.5%로 향상되었다. 2021년 12월 말까지 신청건수 2,117건 중에서 923건이 건설신기술로 지정하여 지정율이 43.6%이다(Table 1). 특히 최근 3년간 건설신기술의 신청 건수와 지정 건수는 감소추세이고, 2021년의 신기술 지정율은 20.6%로 전년 대비 50% 감소하였다. 현재까지 지정된 건설신기술(1989~2021년)을 건설분야와 세부공종별로 구분해 보면, 토목분야 652건(70.6%), 건축분야 227건(25.6%), 기계설비 분야 35건(9.8%)로 토목과 건축분야가 대부분을 차지하고

있고, 각 분야별로 보면 일부 공중에 분포되어 있다. 토목분야는 토질 및 기초 140건(21.5%), 상하수도 127건(19.5%), 도로 113건(17.3%) 분야에 지정 건수가 많고, 건축분야는 철근콘크리트 65건(27.5%), 방수 53건(22.5%) 등 마감공종 분야에 건설신기술로 지정된 건수가 많은 실정이다.

Table 1. Count and rate(%) of new construction technology approvals

Division	sum	'89~'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
Number of applications	2,117	1,546	84	71	36	50	51	53	96	62	68
Number of designated cases	923	678	39	36	26	28	25	23	26	28	14
designation rate(%)	43.6	43.9	46.4	50.7	72.2	56.0	49.0	43.4	27.1	45.2	20.6

Data : Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement

건설신기술의 현장활용실적(1989~2021년)을 분석해 보면, 2021년 12월 말까지 57,196개 건설현장에 11.9조 원의 신기술 활용공사비가 투입되었다(Table 2). 특히 신기술 활용 공사비는 소폭 등락을 반복하면서 4~5천억 원대를 유지하고 있어 활용실적이 정체 수준인 것을 알 수 있다.

Table 2. Count of new construction technologies implemented on-site and associated construction costs

Division	sum	'89~'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
Construction cost(100 million won)	119,468	76,785	4,706	4,239	4,453	4,840	4,535	5,202	5,289	4,685	4,734
Number of construction works	57,196	39,135	1,680	1,696	1,720	2,110	2,182	2,109	2,327	2,301	1,936

Data : Korea Construction and Transportation New Technology Association

또한 2020년 건설신기술 현장활용 실적을 분석한 결과, 공공분야(58.2%)가 민간분야(41.8%)보다 현장적용 비율이 더 높고, 건축분야(59.6%)가 토목분야(39.2%)보다 활용적용 비율이 더 높다는 것을 알 수 있다. 특히 세부기술분야별 현장 활용을 분석해 보면, 토목분야는 교량, 토질 및 기초, 상·하수도분야의 현장적용 건수가 높고, 건축분야는 방수, 기초, 보수보강분야에서 현장적용 건수가 높다. 일부 공중에 국한되어 현장활용이 이루어지고 있다는 것이다. 공사금액별 건설신기술 활용 건수와 활용금액을 분석한 결과, 1억 원 미만이 전체의 65.0%를 차지하고 있어, 소규모 공사에 건설신기술이 현장에 활용되고 있다. 현장활용 금액 측면에서는 5억 원에서 30억 원의 공사가 전체의 47.6%를 차지하고 있다.

Table 3. Post-implementation evaluation scores of new construction technologies

Year	Reducing construction costs	Shortening construction period	Constructability	Quality improvement	Eco-friendliness	safety	Availability of dissemination
2017	8.7	9.1	9.1	9.1	8.9	8.9	8.8
2018	8.7	9.1	9.3	9.3	9.0	9.0	8.9
2019	8.8	9.1	9.4	9.3	9.2	9.2	9.1
2020	8.9	9.2	9.5	9.5	9.3	9.3	9.3
2021	9.3	10	10	10	9.4	9.4	9.4
Average	8.9	9.2	9.4	9.4	9.2	9.2	9.1

※ 1) Evaluation criteria: very good (10), excellent (8), normal (6), insufficient (4), very insufficient (2)

2) Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement

또한 최근 5년간(2017~2021년) 총 734건의 건설신기술 사후평가결과, 평균 136.3점(150점 만점)으로 10점 만점으로 환산할 경우 9.1점에 해당하여 우수한 것으로 나타났다. 세부 평가결과를 보면, 시공성·품질향상(9.4점), 공기단축·친환경성·안전성(9.2점), 보급활용성(9.1점), 공사비절감(8.9점)이 보통 수준 이상으로 건설신기술 사후평가 점수가 높은 것을 알 수 있다(Table 3).

이상과 같이 건설신기술의 지정 건수가 감소되는 원인은 건설신기술 전문가 면담조사결과, 건설신기술의 현장활용이 어렵기 때문이다. 이러한 결과는 건설현장의 건설신기술 활용실적을 보면 정체 수준과도 연계성이 높다고 볼 수 있다. 특히 주요 구조보다는 마감공사와 관련된 건설신기술이 현장에 많이 활용되는 이유도 발주자가 건설신기술 활용의 문제와도 깊은 연관성이 있다고 볼 수 있다. 따라서 건설신기술은 소규모 공사와 방수 등 마감공사 위주로 활용되고 있다. 우수한 건설신기술이 건설현장에 많이 활용되기 위해서는 사후평가결과를 적극적으로 다른 발주청에서도 활용될 수 있도록 홍보와 발주청의 건설신기술을 활용할 수 있는 기준 마련과 역할이 필요하다고 볼 수 있다.

3.2 특정공법 심의현황 분석

각 발주청은 건설신기술 및 특허공법을 건설공사에 적용하기 위하여 특정공법 심의를 추진하고 있다. 따라서 건설신기술은 특정공법 심의를 통하여 특허와 경쟁하여 선정되어야만 공공사업에 활용될 수 있다. 최근 4년간(2018.1~2021.12) 수행한 국토교통부 지방국토관리청의 특정공법 심의자료 1,048건을 분석한 결과, 건설신기술과 특허는 각각 200건, 848건이 선정되었다(Table 4). 따라서 건설신기술보다 특허로 선정된 비율이 80.9%로 매우 높은 것을 알 수 있다. 특히 동시 상정된 특정공법 심의(651건) 중에서 건설신기술의 선정 비율은 18.4%로 미약한 수준이다.

Table 4. Instances of consideration on specific public regulations by local land management offices

Sum	Select new technologies by applying only for new technologies		Simultaneous applications(651)				Patent selection by applying for a patent only	
			Selection of new technologies		Patent selection			
	Number	(%)	Number	(%)	Number	(%)	Number	(%)
1,048	7	0.7	19.3	18.4	459	43.8	389	37.1

※ Data : Construction Project Information System(www.calspia.go.kr)

각 발주청은 순공사비가 1억원 이상 공법에 대하여 건설신기술 2개를 포함하여 6개 공법을 추천하여 심의에 상정하고 있는데, 가격평가와 기술평가를 통하여 최종 공법이 선정되고 있다. 기술평가보다는 가격평가 위주로 추진되고 있어 건설신기술보다는 특허가 선정되는 비율이 높은 것을 알 수 있다. 또한 기술평가의 항목을 보면, 대부분 건설신기술 지정받을 때 평가항목과 유사하여 건설신기술이 우수하다는 것을 알 수 있다. 따라서 특정공법 심의는 우수한 공법을 선정하는데 있기 때문에 가격보다는 기술력 위주로 선정될 수 있도록 개선이 필요하다.

3.3 건설신기술의 현장활용 저해요인 분석

본 연구는 연구문헌 분석과 전문가 인터뷰(FGI)를 통하여 건설신기술의 현장활용 저해요인을 주체별로 구분하여 도출하였다. 전문가 인터뷰(FGI)는 건설신기술 개발자 5인, 발주기관 전문가 5인, 건설신기술 활용자인 건설업체 전문가 5인 등 총 15명을 전문가 인터뷰를 실시하였다. 주요 조사내용은 개발자 관점, 발주자 관점, 설계자 및 시공자 관점으로 구분하여 건설신기술 활성화 저해요인을 도출하고, 그에 대한 세부내용을 면담조사 하였다(Table 5). 전문가 인터뷰 조사기간은 2021년 8

월 1일부터 9월 30일까지 수행하였다.

전문가 인터뷰 결과를 정리하면 아래와 같다. 첫째, 발주자는 건설신기술을 현장에 적용하는데 책임과 감사에 대한 우려, 신기술의 신뢰성 및 안전성에 대한 검증 부족, 현장에 적합한 기술 부족, 기존 기술대비 비경제적 문제를 제기하고 있다. 특히 현장적용으로 인한 하자책임문제와 행정적인 업무 부담 증가, 신기술정보를 손쉽게 파악할 수 없어 신기술의 현장적용을 기피하고 있다고 조사되었다. 특히 공법선정시 지역업체를 우대하고 있어 건설신기술의 현장활용을 저해하고 있다. 또한 발주청은 건설신기술이 기존기술에 비해 우수하다고 판단할 수 있는 기준이나 법적 근거가 없어 발주청에서 신기술의 사용을 선택하는데 어려움 있다고 조사되었다.

Table 5. Examination of factors hindering the proliferation of new construction technology

Division	Factors hindering the application of new construction technology in the field
Developer of new construction technology	Difficulty in securing funds for public relations and sales for technology development and commercialization processes
	Difficulty in securing test construction sites, high investment costs in technology development and recognition of new technologies
	Patent and new technology are evaluated with the same standard and are subject to reverse discrimination
	High barriers to entry, such as requiring utilization performance for initial field application after designating new technologies
Ordering body	Each ordering agency operates its own new technology system, but the certified new technology is re-examined
	Not free from responsibility and auditing of new technology applications
	Lack of verification of reliability, technology and safety of new technologies
	There are no new technologies suitable for the field, and they are uneconomical compared to existing technologies
Designer and Contractor	Defect liability issues arise due to on-site application, and administrative work(contract change) burden increases
	Lack of new technology information systems
	Designers have difficulty in ensuring the justification for the design reflection of a specific new technology
	Lack of new technology information identification system for design reflection and construction of new technology
Contractor	Uncertainty exists in the application effect of new technology at individual sites
	Risk due to defects due to field application of new technology
	Lack of affordability, lack of reliability in quality

둘째, 설계자 및 시공자는 신기술의 설계반영 당위성 확보 곤란, 신기술 적용효과의 불확실성 존재, 신기술 품질의 신뢰성 부족 및 경제성 부족의 문제점을 제기하였다. 특히 건설신기술이 특허와 동일한 기준으로 평가되고 있고, 신기술에 대한 신뢰성, 기술성, 안전성에 대한 검증 부족으로 건설신기술이 건설현장에 활용하는데 장애가 되고 있다.

셋째, 신기술 개발자는 시험시공 현장확보 곤란, 신기술의 초기 현장적용시 활용실적을 요구하는 진입장벽이 높은 실정이다. 즉 발주자 및 설계자가 신기술 정보를 파악할 수 있는 체계가 부족하다는 것이다. 발주처와 사용자 입장에서 건설신기술과 특허에 대해 차이를 두지 않고, 신기술 또는 특허 중 한가지만 취득하고 있으면 공법선정에 대한 평가시 동일하게 취급하고 있기 때문이다. 특히 각 발주기관은 자체 신기술제도를 운영하며, 자체 신기술 등록업체를 우대하고 있어, 건설신기술의 활용은 미흡한 실정이다. 이상과 같이 각 주체별로 건설신기술의 현장적용을 하는데 도출된 문제점을 해결할 수 있는 정책개발이 필요하다.

3.4 건설신기술의 사후평가 관리에 대한 전문가 면담 분석

발주자가 건설신기술을 공공사업에 활용하면, 신기술 활용결과의 사후평가를 하도록 규정되어 있다. 따라서 건설신기술의 사후평가 관련하여 전문가 면담조사결과, 관련주체별로 다양한 문제를 제기하였고, 그 주요 내용을 보면 아래와 같다. 발주자는 건설공사 준공이후에 담당자가 교체되어 사후평가가 잘 추진되지 않고, 하자발생 등에 대한 신기술의 사후모니터링

이 부족한 실정이다. 특정공법 심의 선정방식이 기술력보다는 가격위주로 수행되고 있는 문제를 제기하였다. 설계자 및 시공자는 부정사용에 대한 신기술 벌칙규정이 미흡하고, 건설신기술의 사후평가서 제출비율이 저조하는 등 사후 평가모니터링 및 활용실적관리가 미흡한 실정이다. 또한 신기술개발자는 발주자의 적용공법에 대한 전문지식 부족으로 사후평가결과의 신뢰성이 부족하고, 신기술의 무단사용 및 부정사용 처벌규정이 미흡하다고 문제를 제기하였다.

4. 건설신기술 현장활용 강화방안

이상과 같이 전 절에서 건설신기술 전문가를 대상으로 조사한 건설신기술의 현장활용 저해요인을 분석한 결과를 토대로 건설신기술 현장 활용 및 관리방안을 중심으로 활용실적 모니터링과 관리방안을 마련하였다. 이러한 건설신기술의 현장활용 확대방안에 대한 전문가 의견수렴은 건설신기술 전문가(신기술개발자 3인, 발주자 3인 차장, 설계자 및 시공업체 4인, 부장)를 대상으로 자문회의의 2회에 걸쳐 의견수렴을 통하여 개선방안을 제안하였고, 그 주요 결과를 다음과 같다.

4.1 건설신기술의 활용실적 모니터링 제도 도입

발주청은 신기술을 적용하여 건설공사를 준공한 날로부터 1개월 이내에 그 활용성과를 평가하고, 그 결과를 국토교통부장관에 제출하도록 건설기술진흥법 시행령 제34조 제4항에 규정되어 있다. 그러나 건설신기술관련 전문가 실태조사 결과, 신기술 지정 이후에 활용실적 신고관리와 발주청의 활용성과의 평가를 추진할 뿐 신기술의 현장에서 적정하게 활용여부 및 품질확보에 대한 실태조사는 없는 실정이다. 특히 신기술 지정내용과 다르게 시공하는 등의 건설신기술 부정사용 방지 방안마련이 미흡한 실정이다. 특정공법 심의제도의 운영실태에 대한 감사원 감사 결과(2021.11) 신기술 및 계약 내용과 다르게 시공한 사례가 지적되었다. 건설신기술 지정시 지정범위와 다르게 건설현장에 활용하는 등의 부정사용에 대한 처벌 근거 법령이 마련되어 있지 못한 실정이다. 또한 현장에서 신기술이 적정하게 사용되었는지 여부 및 품질확보에 대한 실태조사 등의 모니터링 절차가 부재한 실정이다. 따라서 본 연구는 건설신기술의 적정 활용 및 품질확보 여부 등에 대하여 실태조사와 같이 사후관리를 실시하고 필요시 제재를 할 수 있는 제도 도입방안을 제안하였다. 특히 건설신기술의 활용실적 모니터링 제도를 도입하여 운영하게 되면, 건설신기술이 적정하게 건설현장에서 활용되고, 품질확보가 되었는지를 파악할 수 있는 장점이 있다. 이러한 제도 도입으로 건설신기술 지정 당시의 기술범위와 다르게 현장에 적용하여 민원이 발생하는 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

4.2 특정공법 심의제도 개선

국토교통부 지방국토관리청의 특정공법심의 결과를 통계분석한 결과, 우수 기술보다는 가격위주로 특정공법을 선정하여 신기술보다는 특히 위주로 선정되어 신기술 활용가능성이 저하되고 있다. 특히 특정공법심의는 우수한 공법이 선정되는 것이 중요한데 국가에서 우수하다고 인정해 준 건설신기술이 특정공법심의에서 선정되지 못하는 측면의 개선이 필요하다. 따라서 특정공법 선정하는 평가방법의 개선을 통해 적정공사비 보장 및 안전을 기본으로 고품질 목적물을 완성하는 방안을 제안하였다. 평가방법 개선은 기술비중과 가격비중을 각각 80%와 20%로 제안하였다. 특정공법심의에서 특히와 건설신기술이 경쟁할 경우, 현행 기술점수 비중이 60%이기 때문에 건설신기술로 선정되는 비율은 29.6%이지만, 기술점수 비중을 80%로 상향하면 건설신기술로 선정되는 비율은 30.4%로 0.8%가 증가하게 된다. 특정공법 심의시 건설신기술 가점 우대방안과 기술비중을 80%로 높이게 되면, 건설신기술이 특히보다 많이 특정공법에서 선정될 수 있고, 건설현장의 활용성이 높은 건설신기술이 선정되는 장점이 예상된다. 특히 건설신기술은 신규성 뿐만 아니라 현장적용성에 대한 검증까지 이루어졌기 때문에 특히보다는 현장적용 및 확대를 위한 가점 등의 개선방안을 마련하여 운영하는 것이 필요하다.

4.3 건설신기술의 사후평가시스템 개선

발주청은 건설신기술을 현장에 활용한 경우, 해당 건설신기술의 사후평가를 하도록 규정되어 있다. 그러나 최근 10년간(2011년 - 2020년) 평균 사후평가서 작성율은 14.2%로 저조한 실정이다. 따라서 이러한 건설신기술의 사후평가 결과, 우수한 건설신기술이 타 발주기관 및 건설공사에서 활용을 확대하기 위한 환경 마련이 필요하다. 그러나 전문가 실태조사결과, 발주청 담당자가 신기술인증관리시스템을 통한 건설신기술 사후평가에 익숙하지 않고, 발주청 담당자의 잦은 교체 등으로 인해 신기술 사후평가의 누락이 발생하고 있다. 특히 건설CALS 시스템에 신기술 적용현장 준공 후 1개월 내 사후평가서를 작성하도록 되어 있으나, 사후평가서를 작성하지 않은 발주청이 많기 때문에 미제출한 발주청 담당자에게 안내 메시지 발송기능 방안을 제안하였다. 소프트웨어 개발방향은 건설CALS 시스템에 신기술 사후평가시스템을 연결하는 방법과 건설CALS 시스템 내에 신기술 사후평가시스템을 추가로 개발하는 방법을 검토해 볼 수 있다. 본 연구는 상기 두가지 방법으로 소프트웨어 개발측면에서 우선적으로 건설신기술 사후평가의 평가항목 등 세부기능에 대한 요소도출 및 기능을 정의하는 것이 선행되어야 할 것이다. 건설신기술의 사후평가시스템은 건설CALS 시스템과 연계하여 운영하게 되면, 신기술의 사후평가가 누락되지 않을 것으로 예상되고, 발주청 담당자에게 사후평가 시점에 알람을 발송하여 사후평가를 할 수 있는 환경을 제공할 수 있는 장점이 있을 것으로 예상된다.

4.4 건설신기술의 기술마켓시스템 등록체계 구축

각 발주기관은 신기술 현장활용을 위하여 신기술 마켓을 구축하여 별도로 운영하고 있다. 건설신기술 개발자는 각 발주기관에 건설신기술을 활용하기 위해서는 각 발주기관의 신기술 마켓에 등록 신청하여야 한다. 신기술 개발 전문가의 실태조사결과, 건설신기술 개발자가 각 기관의 신기술 마켓에 각각 등록함으로써 중복심의로 인한 신기술개발자의 부담이 증가되고 있다. 따라서 본 연구는 건설신기술의 현장 활용 확대를 위하여 발주기관의 신기술시스템과 연동하여 각 발주청의 자체 기술마켓에 등록 신기술 정보를 제공하는 방안을 제안하였다. 발주기관의 자체 기술마켓(한국도로공사 “도로기술마켓”, 한국토지주택공사 “기술혁신파트너몰” 등)의 신기술 관련 최신정보를 연계하여 정보를 제공할 필요가 있다. 건설신기술로 지정된 기술은 별도의 추가 신청 및 심의없이 발주기관의 기술마켓에 신기술로 자동 등록되도록 제도 개선이 필요하다. 특히 해당 발주청의 전문분야에 부합하는 신기술에 대해서는 별도의 추가신청 및 심의없이 자동등록 되도록 제도개선이 필요하다. 이러한 제도개선으로 신기술 개발자의 이중 심사에 대한 불편 및 부담 해소가 될 것으로 기대된다. 특히 발주청별 운영 중에 있는 자체 기술마켓에 등록하는데 정부에서 인증한 신기술은 별도의 심사 절차없이, 관련신기술이 해당 발주청의 사업분야와 부합하면 등록될 수 있는 환경으로 개선되면, 그 효과는 매우 클 것으로 기대된다.

4.5 건설신기술의 활용실적 관리방안

신기술개발자와 신기술사용협약자는 건설신기술을 현장에 활용했을 경우, 활용실적을 한국건설교통신기술협회에 제출하도록 되어 있다. 그러나 신기술의 활용실적 상세내용 등록이 미흡하여 특정공법 심의시 발주청은 신기술 적용실적에 대한 상세 제원을 요구하고 있으나, 관련 정보의 축적이 이루어지지 않아 자료제출이 어려워 신기술 활용이 저해되고 있다. 따라서 본 연구는 신기술의 활용실적 등록 양식에 신기술의 범위를 명확히 표기하기 위하여 등록양식 개선이 필요하다. 신기술 활용실적 증명서에 “기술 범위”가 포함되도록 「건설기술진흥법 시행규칙」 별지 제5호 서식을 개정할 필요가 있다. 특히 기술범위를 추가하여 확인자 및 사용자로 하여금 기술범위를 고려하여 신기술 활용금액을 산정할 수 있도록 개선이 필요하다. 이러한 활용실적 증명서의 개선으로 건설현장에 적용된 기술범위를 명확히 함으로써, 관련 민원을 해결할 수 있고, 지정 기술범위와 다르게 신기술을 현장에 적용하였는지를 사후평가하는데 활용할 수 있는 장점이 있다. 따라서 단기적으로 신기

술 활용실적 증명서를 개선할 필요가 있다. 현재 건설신기술 활용실적은 한국건설교통신기술협회에서 관리하고 있고, 사후 평가는 국토교통과학기술진흥원의 기술인증센터에서 관리를 이원화 체계로 이루어지고 있다. 따라서 건설관련업계 측면에서는 건설신기술 활용실적을 건설관련 입찰 PQ평가에 활용하기 위하여 실적관리가 이루어지고 있지만, 사후평가와의 연계가 미흡한 실정이다. 따라서 건설신기술 활용실적과 사후평가는 통합된 시스템으로 실적 및 평가관리를 통하여 우수한 건설신기술을 홍보하여 현장에 활용을 높이도록 제도개선이 필요하다. 특히 건설신기술 활용실적은 건수 및 금액뿐만 아니라 전문분야별, 공종별, 입찰방식별 사업유형, 발주기관별 등 다양한 형태로 활용실적 관리가 필요하다.

5. 결론

건설신기술의 현장활용 저해요인 분석결과, 발주자는 건설신기술을 현장에 적용함에 있어 책임과 감사에 대한 우려와 신기술의 신뢰성 및 안전성에 대한 검증 부족, 현장에 적합한 기술 부족, 기존 기술대비 비경제적 등의 문제가 발생하고 있다. 설계자와 시공자는 신기술의 설계반영 당위성 확보 곤란, 신기술 적용효과 불확실성 존재, 신기술 품질의 신뢰성 부족 및 경제성 부족을 주요 문제점으로 제기하였다. 또한 신기술 개발자는 시험시공 현장 확보 곤란, 신기술의 초기 현장적용시 활용실적을 요구하는 등 진입장벽이 높은 실정이다. 즉 발주자가 신기술 정보를 파악할 수 있는 체계가 부족하다는 것이다. 건설신기술의 사후평가관련 문제점을 분석한 결과, 발주자는 건설공사 준공 이후에 담당자가 교체되어 사후평가가 잘 추진되지 않고, 하자발생 등에 대한 신기술이 사후모니터링이 부족한 실정이다. 설계자와 시공자는 부정 사용에 대한 신기술 별칙규정이 미흡하고, 건설신기술의 사후평가서 제출비율이 저조하여 사후 평가 모니터링 및 활용실적관리가 미흡한 실정이다. 신기술개발자는 발주자의 적용공법에 대한 전문지식 부족으로 사후평가결과의 신뢰성이 부족하고, 신기술의 무단사용 및 부정사용 처벌규정의 미흡한 점을 문제 제기하였다. 이상과 같이 본 연구는 건설신기술 문제점을 해결하기 위하여 현장 활성화 방안을 제안하였고, 그 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 신기술의 적정 활용 및 품질확보 여부 등에 대하여 실태조사와 사후관리를 실시하고, 필요시 제재를 할 수 있는 제도 도입방안을 제안하였다. 둘째, 특정공법 선정할 때 평가방법 개선을 통해 적정공사비 보장 및 안전을 기본으로 고품질 목적물 완성하는 방안과 평가방법을 기술과 가격 비중을 80%, 20%로 제안하였다. 셋째, 신기술인증관리시스템과 건설CALs와의 연계를 통해 신기술 사후평가서를 제출할 수 있는 방안을 제안하였다. 넷째, 건설신기술로 지정된 기술은 별도의 추가 신청 및 심의없이 발주기관의 기술마켓에 신기술로 자동 등록되도록 제도 개선방안을 제안하였다. 다섯째, 건설신기술 활용실적과 사후평가는 통합된 시스템으로 실적 및 평가관리를 통하여 우수한 건설신기술을 홍보하여 현장에 활용을 높이도록 제도개선방안을 제안하였다. 이러한 건설신기술 제도개선방안은 건설신기술의 현장활용을 확대시키는데 기여할 것으로 기대된다.

요약


국내 건설신기술제도는 건설업계의 자발적인 기술개발을 유도하여 국내 건설기술 수준 향상 및 경쟁력 강화에 기여하였다. 특히 건설신기술의 현장적용으로 공사비 절감 및 공기단축의 성과를 달성하였다. 그러나 건설신기술제도가 도입된 지 33년이 지났지만, 건설신기술의 매년 지정건수와 건설현장 활용실적은 정체 수준이다. 따라서 본 연구는 건설신기술의 현장활용 저해요인을 다각적으로 분석하고, 현장활용 활성화 방안을 제안하였다. 주요 결과는 건설신기술 활용실적 모니터링 제도 도입, 특정공법심의 기술위주의 평가, 건설신기술 사후평가시스템 개선, 건설신기술의 기술마켓시스템 등록체계 구축, 건설신기술의 활용실적 관리방안을 제안하였다. 이러한 제도개선은 건설신기술의 현장활용을 촉진할 것으로 기대된다.


키워드 : 건설신기술, 사후평가, 특정공법심의, 포커스 그룹 인터뷰

Funding

Research for this paper was carried out under the KICT Research Program(project no. 20230079-001, Development Strategy of Construction Policy and Construction Management, project no. 20210556-001, Feasibility Study for Improvement of New Construction Technology System and Development of Detailed Action Plan) funded by KICT and Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement.

ORCID

Hwan Pyo Park,  <https://orcid.org/0000-0002-1840-4308>

Byung Yun Bae,  <https://orcid.org/0009-0004-3090-530X>

References

1. Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement. New construction technology manual. Seoul (Korea): Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement; 2022. 301 p. Korean.
2. Park HP, Lee KS, Bae BY. Feasibility study for improvement of new construction technology system and development of detailed action plan. Seoul (Korea): Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology; c2021. Chapter 2, A study on the improvement of the new construction technology system; p. 44-5.
3. Park HP. To increase the use of new technologies in construction sites [Internet]. Seoul (Korea): Korean Economy; cited 2014 Oct 7. Available from: <https://www.dnews.co.kr/uhtml/view.jsp?idxno=201410061736318360834>
4. Park HP, Oh UN, Lee KS. Promotion plan for making the best use of construction new technology in construction. Journal of the Architectural Institute of Korea. 2006 Feb;22(2):163-72.
5. Park HP. A basic study on the improvement of post-evaluation system for construction excellent new technology. Proceedings of AIK Annual Conference 2021; 2021 Oct 27-30; Yeosu, Korea. Seoul (Korea): Architectural Institute of Korea; 2021. 708 p.
6. Jung DU. Research on how to revitalize new technologies in construction - Measures to expand the order of public institutions -. Seoul (Korea): Korea Research Institute for Construction Policy; c2019. Chapter 5, Policy recommendations and conclusions; p. 143-51.
7. Paek NJ, Park HW, Lee KS. Analysis on the economic impacts of construction new excellent technology. Korea Journal of Construction Engineering and Management. 2011 Jan;12(1):115-24. <https://doi.org/10.6106/KJCEM.2011.12.1.115>
8. Kim JY, Kwon SW, Shin KH. A study on the problem analysis and improvement of the new excellent technology are applied in construction work. Proceedings of KICEM Annual Conference 2014; 2014 Nov 7; Seoul, Korea. Seoul (Korea): Korea Institute of Construction Engineering and Management; p. 41-143.
9. Bae DG. A study on the mid-term and long-term development strategy of new construction. Seoul (Korea): Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement; c2018. Chapter 3, Details of the task implementation; p. 7.
10. Lee JH, Tae YH, Baek SH, Kim KM. A study of improvements in the standards of cost estimate for the new excellent technology in construction. Korea Journal of Construction Engineering and Management. 2022 Sep;23(5):65-76. <https://doi.org/10.6106/KJCEM.2022.23.5.065>
11. On SW, Park HY, Lee YH, Woo SK. A study on activation plan of development of the advanced construction technology. Proceedings of KICEM Annual Conference 2004; 2004 Nov 6; Seoul, Korea. Seoul (Korea): Korea Institute of Construction

Engineering and Management; p. 490-3.

12. Park HP, Oh UH. Improvement plan for the payment standard of rental fee in construction new technology. Korea Journal of Construction Engineering and Management. 2006 Dec;7(6):193-201.
13. Cho JY, Hong SH. System and implications of new technology utilization system (NETIS) for public works in japan. Seoul (Korea): Korea Research Institute for Construction Policy; c2021. Chapter 2, Overview of the new technology utilization system for public works; p. 44-7.
14. Kim SW, Jang YJ, Joo BS, Kim M. A study on the integrated operation of the new technology certification system. Seoul (Korea): Korea Industrial Technology Association; c2005. Chapter 3, major certification systems in each country; p. 20-3.
15. Jung DW, Yoo IH, Lee BU. A study on bench marking of construction system of major overseas countries such as OECD. Seoul (Korea): Korea Research Institute for Construction Policy; c2021. Chapter 10, New Technology Introduction System for Construction Work; p. 190-1.