

# 스마트 건설기술 활용에 따른 프로젝트 성과 영향에 관한 연구

## An Impact of Project Performance by Using Smart Construction Technology

김태훈<sup>1</sup> · 조규만<sup>2\*</sup>

Kim, Taehoon<sup>1</sup> · Cho, Kyuman<sup>2\*</sup>

**Abstract** : In line with the advent of the 4th industrial revolution, project performance such as construction productivity and safety is being improved through the use of various smart technologies in construction projects. However, most studies focus on case analysis according to technology application, and research on performance impact and evaluation methods is insufficient. However, the performance impact of the use of smart construction technology can vary greatly depending on the capabilities and level of support of the organization using the technology. Therefore, this study aims to establish factors that affect the performance of smart construction technology utilization at the organizational level and analyze the performance impact relationship. The results of this study will provide the basis for establishing an organizational system and evaluating performance for the efficient use of smart construction technology in the future.

**키워드** : 스마트 건설기술, 프로젝트 성과, 영향요인, 회귀분석

**Keywords** : smart construction technology, project performance, influencing factor, regression analysis

### 1. 서론

최근 건설프로젝트는 다양한 스마트 기술의 적용을 통해 건설 생산기술의 혁신을 추진하고 있으며, 이를 통해 건설 생산성 및 안전성 등 프로젝트 성과 향상을 도모하고 있다. 하지만 기존의 스마트 건설기술 관련 연구는 보다 효율적인 스마트 건설기술 활용 방안 및 적용성 분석 등 개별 기술의 활용에 대부분 초점을 두고 있으며[1,2], 기술의 의도된 효과 발휘에 주요한 영향을 미치는 요인 규명 및 성과평가 방안에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 스마트 건설기술 활용에 따른 프로젝트 성과는 기술을 적용하는 조직의 역량 및 지원 수준 등에 따라 크게 달라질 수 있으며, 이에 본 연구에서는 조직 수준에서 스마트 건설기술 활용 성과에 영향을 미치는 요인을 정립하고 성과영향 관계를 분석하고자 한다. 본 연구 결과는 향후 스마트 건설기술의 효율적 활용을 위한 조직 체계의 구축 및 성과평가를 위한 기반을 제공하는 데 기여할 것이다.

### 2. 스마트 건설기술 활용 성과 영향

#### 2.1 성과 영향 요인

조영주 외 3인[3]의 연구에서는 관련 문헌 고찰 및 전문가 설문을 토대로 스마트 건설기술의 도입에 따른 조직의 성과에 영향을 미치는 요인을 도출하고, 기업 성과 측정 방법론 중 하나인 균형성과표(Balanced ScoreCard; 이하 BSC)를 활용하여 4개 관점 및 13개의 핵심성공요인으로 구분하였다. 본 연구에서는 조영주 외 3인[3]에서 도출된 관점 및 핵심성공요인에 대해 추가적인 문헌 고찰 및 전문가 면담을 토대로 하여 일부 항목의 삭제 및 통합, 정수 수정을 거쳐 표 1과 같이 4개 관점 및 10개 요인으로 재정립하였다. 본 연구에서의 성과 영향요인은 제도, 정책 등 외부 요인을 제외한 기술을 활용하는 조직 내부 요인으로 한정하였다. 성과 관점의 경우 스마트 건설기술 투자 및 활용을 통한 실질적인 사업 성과의 기여 정도를 의미하며, 프로젝트 성과에 있어 가장 중요한 척도인 생산성 향상과 더불어 기술의 도입 및 활성화에 크게 영향을 미칠 것으로 판단되는 수익성, 기술 도입시 목표로 하는 관리성능 향상의 3개 요인으로 구성하였다. 내부 프로세스와 학습 및 성장 관점의 경우 기술의 효율적, 효과적 활용을 위한 조직의 지원 및 역량 수준을 의미하며, 이에 따라 관련 연구 및 시스템 투자 정도, 전문인력 보유, 교육 및 훈련 정도 등의 5개 요인으로 구성하였다.

1) 조선대학교 건축공학과, 부교수

2) 조선대학교 건축공학과, 교수, 교신저자(cho129@chosun.ac.kr)

표 1. 스마트 건설기술 활용 성과 영향 요인

관점 및 정의		핵심성공요인 및 정의	
(A) 성과	스마트 건설기술 투자 및 활용을 통한 사업성과 기여 정도	(A1) 수익성	투자 대비 비용 효과
		(A2) 생산성 향상	공기 준수/감소 정도
		(A3) 관리성능 향상	해당 관리성능 향상 정도
(B) 고객	스마트 건설기술 활용을 통한 발주자 및 구성원 만족도	(B1) 만족도	발주자/조직 구성원 만족정도
		(B2) 시장성	프로젝트 수주 영향도
(C) 내부 프로세스	스마트 건설기술의 효율적, 효과적 운영을 위한 체계 구축 수준	(C1) 투자/지원	관련 연구 및 시스템 투자 정도
		(C2) 업무효율성	의사결정구조 및 절차 구축수준
(D) 학습 및 성장	스마트 건설기술의 효과적 활용을 위한 역량 및 교육 수준	(D1) 조직역량	전문인력 보유 및 협력체계수준
		(D2) 기술활용능력	기술의 이해도 및 숙련도
		(D3) 교육/훈련	교육/훈련 빈도 및 적정성

### 2.2 스마트 건설기술 활용 성과 영향 분석

앞서 도출된 관점 및 핵심성공요인을 토대로 하여 국내 건설업체 및 CM/감리업체의 공사관리자를 대상으로 각 관점 및 핵심성공요인의 중요도(5점 척도)에 대한 설문조사를 수행하였다. 9개사(건설업체 8개, CM/감리업체 1개)로부터 이메일을 통해 설문지를 회수하였으며, 응답자의 건설업 경력 평균은 약19.7년, 스마트 건설기술 활용 경험은 약 49.1%로 조사되었다. 회수된 설문지 중 응답이 누락되거나 신뢰성이 결여된 것으로 판단되는 설문을 제외하고 161부의 설문을 분석에 활용하였다.

선형회귀분석을 통해 고객(B), 내부 프로세스(C), 학습 및 성장(D) 관점과 성과(A) 관점의 인과관계 분석을 수행하였으며, 그 결과 회귀모형의 설명력은 34.7%로 다소 낮으나 통계적으로 유의(F=28.252, p=0.000)한 것으로 나타났다(표 2). 결과적으로 조직 및 발주자의 만족도 향상, 학습 및 성장 요인이 스마트 건설기술 활용을 통한 사업성과 달성에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 조직 내부의 체계 구축 수준을 의미하는 내부 프로세스는 유의하지 않은 것으로 파악되었다. 또한 관점별 각 요인들과 성과와의 관계성 파악을 위해 회귀분석(단계선택법 적용)을 수행한 결과, 시장성(B2), 만족도(B1), 조직역량(D1), 업무효율성(C2) 요인이 성과에 유의미한 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 관점 수준에서는 내부 프로세스와 성과간 유의한 관계가 나타나지 않았으나 요인 수준에서는 업무효율성과 성과간 유의한 관계성이 확인되었다. 결과적으로 고객 만족도 및 조직역량 수준, 업무절차 및 체계의 적정성이 높을수록 전반적인 성과 향상에 기여한다고 할 수 있다.

표 2. 성과 영향 회귀분석 결과(관점 수준)

변수	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률	F	R <sup>2</sup>
	B	표준화 오류	베타				
고객	0.350	0.070	0.382	5.020	0.000	28,252 (p=0.000)	0.347
내부 프로세스	0.121	0.077	0.137	1.564	0.120		
학습 및 성장	0.172	0.072	0.203	2.381	0.019		

### 3. 결론

본 연구에서는 스마트 건설기술의 활용 성과에 영향을 미치는 주요 요인을 도출하고 성과 영향 관계를 분석하였으며, 발주자 및 조직 만족도, 전문인력 보유 및 효율적인 업무체계의 적정성에 따라 스마트 건설기술 도입 성과가 크게 영향을 받는 것으로 파악되었다. 본 연구 결과를 토대로 향후 프로젝트 적용 사례 데이터를 기반으로 한 성과 영향을 파악하고자 한다.

### 감사의 글

본 논문은 2023년 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구(과제번호: 2021R1F1A1060087)임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참고문헌

- Kim, M. K., Cheng, J. C. P., Sohn, H., Chang, C. C. (2015). A framework for dimensional and surface quality assessment of precast concrete elements using BIM and 3D laser scanning. *Automation in Construction*, 49, 225-238.
- Lim, H., Lee, J. W., Kim, T., Cho, K., Cho, H. (2017). Economic Analysis of USN-Based Data Acquisition Systems in Tall Building Construction. *Sustainability*, 9(8).
- 조영주, 김창헌, 김태훈, 조규만. 스마트 건설기술 도입 성과 영향요인에 관한 연구. 한국건축시공학회 건축시공기술대전. 2021.