

스마트 건설기술의 활용이 프로젝트 성과에 미치는 효과성 분석

Effectiveness Analysis of the Use of Smart Technology on Construction Project Performance

임현수¹ · 차민수² · 유위성³ · 김창원^{4*}

Lim, Hyunsu¹ · Cha, Minsu² · Yoo, Wi Sung³ · Kim, Chang-Won^{4*}

Abstract : The slowdown of the global economic market due to the pandemic is causing the global construction market to stagnate, and the use of smart construction technology is drawing attention as one of the main alternatives to overcome this problem. In fact, a number of previous studies have been published that smart construction technologies such as building information modeling and drones can contribute to project performance improvement, such as productivity improvement and cost reduction. However, previous studies focus on the application direction and technical effectiveness of smart construction technology, so the analysis in terms of the contribution that the application of the technology has to the project performance is insufficient. Therefore, the purpose of this study is to focus on the effectiveness aspect of the application of smart construction technology on the project performance. The results of this study are expected to be able to be used as basic data for establishing policies related to the activation of smart construction technology promoted by the government and setting the direction for the use of smart construction technology by stakeholders.

키워드 : 스마트 건설기술, 프로젝트 성과, 효과성 분석

Keywords : smart construction technology, project performance, effectiveness analysis

1. 서론

팬데믹에 따른 세계 경제시장 둔화에 따라 글로벌 건설시장 역시 침체되고 있으며, 이와 같은 문제를 해결하기 위한 방안의 하나로 스마트 건설기술의 활용이 주목받고 있다. 또한 국내 정부는 BIM, 빅 데이터, 인공지능 등과 같은 스마트 건설기술의 활용이 침체된 건설시장에 대응하여 업무효율성 향상 등에 기여할 수 있는 주요 방안으로 평가하고, 해당 기술을 활성화하기 위한 다양한 정책을 수립한 바 있다[1]. 또한 선행 연구들 역시 건설 프로젝트의 생산과정에서 활용할 수 있는 다양한 스마트 건설기술을 대상으로 개발 및 적용방향 등을 제시하고 있다는 점을 고려할 때[2], 스마트 건설기술이라는 키워드는 산업 측면에서 중점적으로 고려되고 있는 주요 이슈라 할 수 있다. 이와 같은 스마트 건설기술에 대한 높은 관심도에 불구하고, 건설산업이 가지고 있는 타 산업 대비 신기술 활용에 대한 보수적인 입장을 고려할 때[3], 실제 관련 기술들의 적용 및 활용이 프로젝트의 성과에 미칠 수 있는 객관적인 기여도의 제시가 필요할 것으로 예상된다. 이에 본 연구는 스마트 건설기술의 활용이 프로젝트 성과에 미치는 효과성을 평가하는 것을 목적으로 한다.

본 연구의 수행절차는 다음과 같다. 첫째, 스마트 건설기술의 직접적 활용 주체인 설계사 및 건설사 소속 전문가 5명 대상 인터뷰를 통해 생산성, 경제성, 안전성 측면에서 스마트 건설기술 활용이 기여할 수 있는 성과요인을 도출하였다. 둘째, 설계사 및 건설사 소속 실무자를 대상으로 4점 척도(1. 매우 효과없다~4. 매우 효과있다)로 각 관리요인별 스마트 건설기술의 적용이 미치는 효과성에 대해 조사하였다. 셋째, 데이터 정제 및 계층적의사결정기법(AHP)을 적용하여 상대적 중요도를 도출하였다.

2. 주요 성과요인별 스마트 건설기술 적용 효과성 분석

설계사 및 시공사 소속 전문가 5명을 대상으로 설계단계 및 시공단계에 있어 생산성, 경제성, 안전성 측면에서 스마트 건설기술의 적용이 기여할 수 있는 성과요인은 설계단계부터 공정간 간섭 사전 파악 등 총 12개 항목으로 도출되었다. 이와 같이 설정된 효과성 평가항목을 대상으로 주요 이해관계자 43명에게 설문조사를 통해 4점 척도로 데이터를 수집하였다. 본 연구에서 4점 척도를 운영한 것은 ‘보통이다’와 같은 중간 척도는 응답자가 답변을 회피하고자 하는 수단으로 활용되는 동시에 명확한 인식도를 평가하는데 한계가

1) 순천향대학교 건축학과, 교수

2) 한국건설산업연구원 경제금융연구실, 연구위원

3) 고려대학교 건축사회환경공학과, 박사수료

4) 한국조달연구원 국가계약연구센터, 부연구위원, 교신저자(cwkim@kip.re.kr)

존재할 수 있다는 점[4]을 고려한 것이라 할 수 있다. 분석에 활용된 데이터는 수집된 데이터 중 일관성 지수가 0.1을 초과하거나 미완성된 설문지 9부를 제외한 총 34부 설문지이며, 이를 기초로 도출된 결과는 표 1과 같이 정리할 수 있다. 표 1에서 중요도 값은 AHP를 통해 도출된 값이며, 중요도 변환은 전체 항목의 중요도 합을 1로 가정하여 각 항목별 중요도를 환산한 값이며, 순위는 중요도 변환 결과를 기초로 설정한 것이다.

표 1. 주요 성과요인별 스마트 건설기술 적용

구분	성과요인 level 1	중요도	중요도 변환	순위	성과요인 Level 2	중요도	중요도 변환	순위
1. 설계 단계	1.1 생산성	0.478	0.239	2	1.1.1 설계단계부터 공정간 간섭 사전 파악	0.457	0.076	8
					1.1.2 도면 부재 사업의 자동 도면 생성, 정확한 측량정보 지원	0.543	0.091	5
	1.2 경제성	0.326	0.163	4	1.2.1 설계단계부터 정확한 물량 기반 사업비 추정	0.359	0.060	10
					1.2.2 유사사업 관련 도면 자동 생성을 통한 업무 지원	0.641	0.107	3
	1.3 안전성	0.196	0.098	5	1.3.1 시공단계에 발생할 수 있는 위험요인 사전 파악	0.504	0.084	6
					1.3.2 구조적 안전성에 대한 면밀한 검토 체계 지원	0.496	0.083	7
2. 시공 단계	2.1 생산성	0.362	0.181	3	2.1.1 고령화된 기술인력 수급 부족문제 해결	0.698	0.116	2
					2.1.2 유사 사례 기반 공정계획 수립 지원	0.302	0.050	11
	2.2 경제성	0.145	0.073	6	2.2.1 사고발생 등에 따른 추가 발생 비용 절감	0.581	0.097	4
					2.2.2 공기 단축에 따른 공사비 절감	0.419	0.070	9
	2.3 안전성	0.493	0.247	1	2.3.1. 스마트 안전제품 활용을 통한 근로자 재해 절감	0.806	0.134	1
					2.3.2 구조물 안전 모니터링을 통한 현장 안전 확보	0.194	0.032	12

주요 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 설계단계는 생산성이, 시공단계는 안전성이 스마트 건설기술의 활용이 기여도가 높게 평가되는 성과요인으로 선정되었다. 이는 설계단계에 있어 BIM, 빅데이터 등의 활용이 도면 자동생성, 사전 공정간섭 등에 기여할 수 있는 핵심기술이라는 이해관계자의 인식이 반영된 결과이며, 시공단계에서는 최근 산업안전보건법령 및 「중대재해처벌법」 운영 등에 따라 안전성이 강화되는 산업 환경이 반영된 것으로 예상된다. 둘째, 세부적인 성과요인 측면에서 스마트 건설 기술의 기여도가 높은 부분은 시공단계의 안전성 및 생산성, 설계단계의 도면 자동생성, 시공단계의 사고발생에 따른 추가비용 절감 등으로 검토되었다. 즉, 시공단계에서는 스마트 건설기술이 통해 근로자 안전 확보 등을 확보하기 위한 주요 방안으로 인식되고 있으며, 설계단계에서는 인력 중심으로 지속적이고 반복적으로 운영되는 도면 작성 및 정확한 측량정보 지원 등을 위한 방안으로 평가되고 있는 것으로 정리할 수 있다.

3. 결론

본 연구는 스마트 건설기술의 적용이 영향을 미칠 수 있는 프로젝트 성과요인에 대한 정량적인 중요도 평가를 목적으로 수행되었으며, 향후 세부적인 업무단계, 사업규모 및 스마트 건설기술별 적용 방향성을 검토할 수 있는 구체적인 로드맵 구축에 대한 연구가 필요할 것으로 예상된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 디지털 기반 건축시공 및 안전감리 기술개발 사업의 연구비 지원(1615012983)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 국토교통부. 스마트 건설 활성화 방안(S-Construction 2030) 추진 보도자료. 2022.
2. 권순욱. 스마트 건설의 최신 트렌드와 건설산업의 대응전략. 한국건설관리학회지. 2021. p. 23-31.
3. 차희성 외. 스마트 건설 기술 현장 적용 문제점 및 개선방안에 대한 제언. 한국건설관리학회지. 2021. p. 34-41.
4. 임현수 외. 거시 환경 분석을 통한 국내 건설 프로젝트 성과의 주요 영향지표 도출. 한국건축시공학회논문집. 2022. 제22권 제2호. p. 207-218.