

건설 프로젝트 자동화 기술개발 우선순위 도출을 위한 설문 분석

A Survey Analysis to Derive Priorities of Technology Developments for Automation of Construction Project

권우빈* 이창수** 안희재** 김태훈*** 조훈희**** 강경인*****
Kwon, Woobin Lee, Changsu Ahn, Heejae Kim, Taehoon Cho, Hunhee Kang, Kyung-In

Abstract

After the outbreak of COVID-19, the construction industry, which has more contact between workers than other industries, needs to improve its environment through the technology development for automation of construction projects. This study conducted 5-point scale surveys of 39 candidate technologies on 54 workers in construction-related industries to derive priorities for technology development to improve the construction environment. The result of this survey shows the top 10 candidate technology priorities, and this analysis can be used as basic data for setting the direction for future construction development.

키워드 : 건설 기술, 프로젝트 관리, 건설 자동화, 설문 분석

Keywords : construction technology, project management, construction automation, survey analysis

1. 서론

1.1 연구의 목적

2019년 12월 코로나바이러스감염증-19(COVID-19, 이하 코로나19) 발생 이후, 건설산업은 건설투자금액, 계약금액, 건축허가 면적의 값은 코로나19 이전과 차이가 미비한 반면 건설기성금액은 감소하여 공사 발주와 별개로 실제 건설공사의 수행 비율이 감소한 것으로 분석된다¹⁾. 타 산업군 대비 업종 종사자 간 접촉이 많은 환경 특성상 공기 지연, 생산성 저하 등의 부정적 영향을 받았으며²⁾, 이러한 문제에 대응할 수 있는 건설 자동화 기술 개발을 통한 환경 개선이 필요한 실정이다. 이에 본 연구에서는 건설환경 변화에 선제적으로 대응하기 위하여 건설 자동화 기술개발의 우선순위를 도출하고자 한다.

2. 연구내용

2.1 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 건설 관련 학회, 기업, 연구소 등의 기관 종사자를 대상으로 사전조사 과정을 거쳐 39개 후보기술, 10가지 건설산업 이슈/문제를 도출하였다. 건설산업 이슈/문제의 경우 건설관리/감리업체, 시공업체, 엔지니어링업체 등의 건축프로젝트 이해관

표 1. 건설산업 이슈/문제점

1	감염병 대유행으로 인한 건축현장 작업자/관리자 안전 우려와 공사 차질	6	건설산업의 낮은 노동생산성
2	감염병 대유행에 의한 해외 입국/이동 제한으로 해외 건축현장 시공품질 관리 및 감리업무 수행 차질	7	건설산업의 고질적인 높은 재해 발생률 및 건축현장 유사사고 반복
3	저출산/고령화로 인한 건설인력 수급 난항 및 숙련인력 부족 심화	8	전세계/전산업적으로 디지털 데이터 자산화 추세이나 건축현장 대응수준 미흡
4	정부의 전산업적 비대면화/디지털화 및 건설분야 스마트 건설 기술 개발 정책 추진	9	전세계 스마트건설시장 규모 확대 중이나 국내 건축분야 자동화/스마트화/디지털화 기술 연구개발 및 실용화 부진
5	건설산업 성장 정체 및 건축현장 미래 성장동력 부재	10	구조감리 대상 건물 확대에 따른 건축구조기술사 수급 부족 심화

* 고려대학교 건축사회환경공학과 박사과정

** 고려대학교 건축사회환경공학과 박사수료

*** 서울과학기술대학교 건축학부(건축공학전공) 조교수, 공학박사

**** 고려대학교 건축사회환경공학과 교수, 공학박사, 교신저자(hhcho@korea.ac.kr)

***** 고려대학교 건축사회환경공학과 명예교수, 공학박사

제자 인터뷰를 통하여 의견수렴을 진행하였고, 아래 표 1과 같이 총 10가지의 건설산업 이슈/문제가 도출되어 설문조사의 후보기술 평가 척도로써 활용하였다.

후보기술의 경우 기술수요조사서, 이해관계자 의견수렴의 두 가지 방식으로 조사를 수행하였고, 수집된 127개의 기술을 하위기술 병합, 중복기술 삭제 등의 전문가 자문을 통하여 최종적으로 아래 표 2와 같이 39개의 후보기술이 도출되었다.

표 2. 건설 자동화 기술개발 설문조사 후보기술

<p>건설 로봇</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 건축현장 수평 콘크리트 타설공사 자동화 장비 개발 2. 인공지능/자동화 기술을 이용한 거푸집 해체 자동화 시스템 3. 지능형 건축현장 철골용접 작업 자동화 로봇 개발 4. 반자동 건축 조적공사 자동화 로봇 5. 건축현장 비계 설치 자동화 시스템 6. 자율주행/AI 기반 다목적·다기능 건축 바닥마감 로봇 기술 7. 야간 자체 운반 자동화 기술 8. 자동화/로봇 기술을 고려한 설계자동화, 자동화 시공계획(3차원 시공 시뮬레이션) 및 자동화/로봇 통합 운영 기술 9. 감염병 유행에 대비한 건축 현장 내 감염 예방, 모니터링 및 대응기술 	<p>시공 품질 감리 및 안전 관리</p>	<ol style="list-style-type: none"> 10. 시공 현장의 물적/인적 안전 빅데이터 기반 지능형 의사결정 시스템 개발 11. 스마트 글라스 기반 현장정보 안전진단 시스템 개발 12. 시공현장 통합 안전 빅데이터 기반 안전교육 플랫폼 개발 13. 건설현장 지능형 안전관리 어시스턴트(AS-SA) 개발 14. 지능정보기술 기반 원격 안전진단·품질검사 시스템 개발 15. BIM 모델 연계형 건축현장 시공현황 시각화 기술개발 16. 3D 스캐너 및 드론을 활용한 건설현장 시공 데이터 수집 자동화 기술 개발 17. 웨어러블 디바이스를 활용한 건설현장 작업자의 생체 데이터 수집 및 전송기술 개발 18. 클라우드 기반 스마트플랫폼 기술 개발 19. 빅데이터를 활용한 KPI 연계형 건설사업 성과평가 시스템 개발
<p>구조 감리</p>	<ol style="list-style-type: none"> 20. 건축현장의 3D BIM 설계정보 자동안내시스템 21. 3D스캐닝 기반 현장정보 자동 획득 및 모델링 기술 22. 구조감리용 현장계측 데이터관리시스템 23. 비대면 구조감리업무 지원시스템 24. 현장유형별 지능형 원격구조감리기술 및 관리지침 25. AI 및 빅데이터 기반 시공오류 탐지 학습 알고리즘 26. 현장데이터 표준화/규격화 및 자동탐지 기술 27. 로봇을 이용한 구조감리용 계측 자동화기술 개발 28. 구조감리를 위한 구조상세 시공오차 허용기준 29. 공사 중 구조물의 붕괴예측 및 안전관리 기술 30. 건축물 시공 및 유지관리 단계 구조건전성 모니터링 기술 	<p>교육 / 인프라</p>	<ol style="list-style-type: none"> 31. 건설시공근로자 직무능력 향상을 위한 맞춤형 구조공학 교육과정 개발 32. BIM API를 이용한 건축실무역량 강화 33. 건설산업의 자동화에 따른 기존 보수교육의 문제점 및 개선 방안 34. 건축물 시공품질 판정 AI 기술 35. 미래 건설기술 트렌드 예측 36. 스마트 건설산업 기술에 적합한 국가건설 표준지침 개발 37. 스마트 건축기술 확산을 위한 연택트 교육프로그램 개발 38. 스마트 건축기술의 활성화를 위한 가이드라인 제시 39. 스마트 건축기술의 보급을 위한 정책 제안

2.2 설문조사 분석 결과

설문조사는 관련 분야 전문가 54인을 대상으로 수행되었으며, 평가지표 항목별 설문 점수의 평균값을 계산하고 각 평균 점수의 합산 점수로 후보기술 순위를 산정하였다. 분석 결과, 아래 표 3과 같이 상위 10개 후보기술 우선순위가 도출되었다.

표 3. 건설 프로젝트 자동화 기술개발 상위 10개 우선순위 도출 결과

1	[후보기술26] 현장데이터 표준화/규격화 및 자동탐지 기술	6	[후보기술28] 구조감리를 위한 구조상세 시공오차 허용기준
2	[후보기술23] 비대면 구조감리업무 지원시스템	7	[후보기술16] 3D 스캐너 및 드론을 활용한 건설현장 시공 데이터 수집 자동화 기술 개발
3	[후보기술22] 구조감리용 현장계측 데이터관리시스템	8	[후보기술24] 현장유형별 지능형 원격구조감리기술 및 관리지침
4	[후보기술 8] 자동화/로봇기술을 고려한 설계자동화, 자동화 시공계획(3차원 시공 시뮬레이션) 및 자동화/로봇 통합 운영 기술	9	[후보기술29] 공사 중 구조물의 붕괴예측 및 안전관리 기술
5	[후보기술14] 지능정보기술 기반 원격 안전진단·품질검사 시스템 개발	10	[후보기술 6] 자율주행/AI·기반 다목적·다기능 건축 바닥마감 로봇 기술

3. 결 론

본 연구에서는 기술수요조사서, 이해관계자 의견 수렴의 방법으로 수집한 건설 프로젝트 자동화 관련 39개 후보기술과 10가지 건설산업 이슈/문제점에 대한 5점 척도 설문조사 및 분석을 진행하였다. 하지만 본 연구에서 진행한 설문 분석 방법의 경우 10가지 건설산업 이슈/문제 각각에 대한 중요도를 설정하지 않고 평가 척도의 가중치가 부여되지 않은 상태로 진행되었다. 이는 설문 분석 결과의 신뢰도에 영향을 줄 수 있는 요소이며 후속 연구에서 보완이 필요할 것으로 사료된다. 본 연구의 결과는 향후 건설산업 발전 방향 수립에 기여할 수 있는 기초 자료로써 활용될 수 있을 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 21ORPS-B158109-02)

참 고 문 헌

1. 강현수, 국토정책 Brief, 국토연구원, 제800호, 2021.1
2. 이지주, 포스트코로나 시대의 비대면, 스마트 건설기술 발전 방향, 국토교통부, pp. 34-37, 2020