

공동주택 품질관리 플랫폼 개발을 위한 특허동향 분석

Analysis of Patent Trends for Development of Quality Management Platform in Apartment Houses

이학주^{1*}

Lee, Hak-Ju^{1*}

Abstract : It is important to utilize an efficient quality management platform because the management of deadlines at construction sites requires rapid and accurate processing of numerous defect data in a short time. In this study, 30 domestic patents for defect management and image analysis were analyzed to examine the development status of quality management platforms using mobile devices. As a result of the analysis, research on automatically detecting defects using artificial intelligence has been actively underway in recent years, and advanced IT technologies have been converging in various ways into linked services.

키워드 : 하자, 모바일 디바이스, 특허, 인공지능

Keywords : defects, mobile device, patent, artificial intelligence

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

세계 주요 국가들은 스마트 기술을 적용하여 생산성을 높임으로서 건설산업의 경쟁력을 확보하고자 하는 전략을 취하고 있다[1]. 영국의 Construction 2025, 싱가포르의 Construction ITM 등이 국가주도 디지털 정책 사례라고 할 수 있으며, 한국 정부도 ‘스마트 건설 활성화 방안(S-Construction 2030)’을 수립하여 산업의 디지털화를 추진하고 있다. 이와 같은 상황에서 건설사들도 품질관리 분야에 자동화 및 디지털화를 적극 활용하고 있다[2]. 주택건설 현장에서의 마감하자 관리는 짧은 기간에 신속·정확한 대처가 요구되어 생산성 향상이 필요한 분야이다. 2007년 처음 출시된 스마트폰은 데이터 송수신 및 카메라 기능을 보유하여 쉽게 하자를 촬영하고 공유할 수 있는 환경을 제공하고 있다. 또한 빅데이터와 연산성능 개선으로 인해 인공지능이 발전하면서 사람보다 신속·정확한 하자의 분류 및 예측이 가능해지고 있다. 따라서 본 연구에서는 주택 마감하자 관리에서의 모바일 디바이스의 활용 및 인공지능 적용에 대한 최신의 트렌드를 조사하고, 하자관리를 효율적으로 수행할 수 있는 플랫폼 개발 방향을 발견하기 위해 관련 특허의 동향을 살펴보고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

특허분석은 제출된 기술 사례를 분석하여 해당 기술이 향후 어떠한 방향으로 발전할 것인지 알려주는 연구 방법론이다. 본 연구에서 특허조사를 위한 검색은 ‘모바일을 이용하는 건설 하자 관리 기술’ 및 ‘모바일과 연동하여 손상을 검출하는 이미지 분석 기술’을 검색 목적으로 설정하였다. 검색의 범위는 국내 특허(KR)에서 건설분야에 해당하는 기술로 한정된 후, 시간범위를 2010년대 초부터 현재까지로 설정하였다. 특허에 대한 분석은 ‘플랫폼의 처리프로세스 범위’, ‘데이터 종류(사진, 영상)’, ‘검출 주체(사람, 기계)’ 등의 차이에 초점을 두고 비교하였다.

2. 특허분석 결과

2.1 선행연구 조사

건설 하자관리 시스템의 흐름파악을 위해 선행연구를 조사하였다. 오세욱[3]은 하자관리 시스템 개발 연구를 하면서 ‘세대관련 사전정보 등록’, ‘품질점검자 하자 점검’, ‘처리업체 정보 자동연결’, ‘하자정보 전달 및 하자처리’의 단계적 업무절차를 구성하였다. 그리고 Perez[4]는 하자 체크에서의 기존 수작업 방식을 대체하는 컴퓨터 비전 기술을 제시하였다. PC에서 딥러닝 기반으로 훈련된 모델을 스마트폰 앱에 전송하여 카메라로 촬영된 사진이나 영상 속 하자를 실시간으로 판별하는 방식이다. 전자는 하자를 기록 또는 업무지시하기 위한 프로세스에 집중하는 반면 후자는 하자를 자동으로 판별하고 검출하는 기능에 집중하는 유형으로 분류되었다.

1) 서울주택도시공사 SH도시연구원 책임연구원, 교신전자(hju08@i-sh.co.kr)

2.2 특허분석

모바일을 이용한 건설하자 관리에 대한 특허는 2011~2022년까지 30개로 최종 검색되었다. 비인공지능에 대한 특허(17건)는 매년 꾸준히 개발 및 출원되었던 반면, 인공지능 관련 특허는 2019년부터 발생되어 2021~2022년에 집중적으로 출원되고 있었다. 마감 및 균열 등의 하자를 검출하는 방식에는 사람이 직접 눈으로 보고 판단하여 애플리케이션에 입력하는 방식과 인공지능 등을 통해 자동으로 하자를 검출(정확도 포함)하여 하자리스트를 제공하는 방식으로 크게 구분하였다. 한편, 하자의 위치정보는 사람이 직접 풀다운 리스트 항목을 선택하거나 텍스트로 입력하는 방식 또는 GPS 및 증강현실을 통한 자동 매칭 방식을 적용한 것으로 조사되었다.

표 1. 건설하자 관리시스템 특허 분류

하자검출	인공지능 적용	프로세스(검출, 지시, 처리, 확인)	점검데이터	하자위치저장
수동 (사람) 13	-	전체 프로세스 8	사진 7	풀다운리스트 7
		하자검출 5	영상 3	자동위치맵핑 5
			기타 3	스크린터치 1
자동 (카메라) 17	비인공지능 4	하자검출 17	사진 6	텍스트 8
	인공지능 13		사진+영상 3	자동위치맵핑 7
			영상 8	스크린터치 2

특허 30건에 대한 플랫폼 성격은 아래 그림 1과 같이 3가지 타입으로 구분할 수 있다. 그리고 각각의 유형에 블록체인, BIM, 증강현실 등의 IT기술을 접목하거나 보수업체 조화·연결, 물량·비용 산출 등의 부가서비스가 융합한 유형으로 세분화되고 있었다.

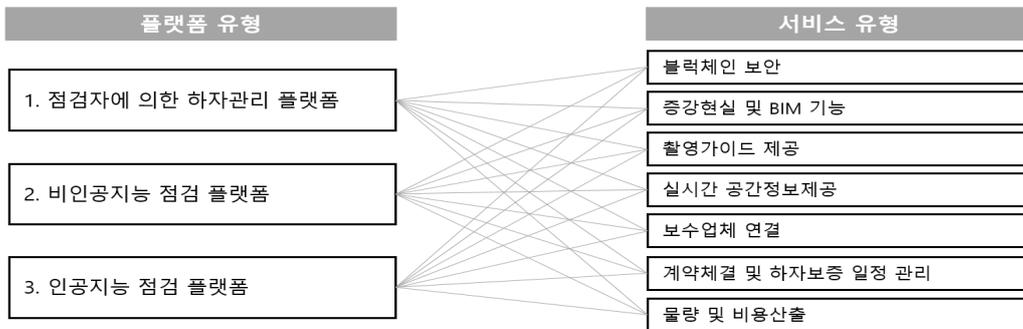


그림 1. 출원 타입 분류

3. 결론

최근 하자관리 플랫폼 개발에 대한 경향은 하자 이미지 또는 실시간 영상에 인공지능을 적용하여 자동으로 하자를 검출하는 방식이 주를 이루는 추세이다. 반면에 기존의 스마트폰과 애플리케이션 시스템으로는 특허등록 가능성이 점점 낮아지고 있는 것으로 조사되었다. 인공지능 활용 특허는 개발목적으로 객관성을 강조하고 있어, 향후 인공지능 중심의 하자검출은 하자분쟁 방지에 큰 역할을 하지 않을까 기대해 본다. 한편 하자점검 및 관리에 편의성을 향상시키는 증강현실, 블록체인 등의 기능이 다양하게 적용되고 있어서, 새로운 플랫폼의 개발과 생산성 향상의 극대화를 위해서는 서비스 분야에서의 아이디어 구상도 필요할 것으로 판단되었다. 향후에는 타 산업에서 활용되는 특허기술과 해외 특허기술을 분석 대상에 포함시켜 더욱 확장된 동향분석을 수행할 예정이다.

감사의 글

본 논문은 2023년 국토교통부 디지털 기반 건축시공 및 안전감리 기술개발 사업(과제번호: RS-2022-00143493)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 김은희, 김상호, 조시은, 유제연, 오민정. 스마트기술 적용 확대를 위한 건축산업의 당면과제. 건축공간연구원. 2020. 6 p.
2. 이돈수, 김광희. 3D스캐닝을 이용한 건설공사 스마트 품질점검 방안에 관한 연구. 건축시공학회. 2020. 191 p.
3. 오세욱, 김영석. PDA 및 웹 기반의 공동주택 품질점검 및 하자관리 시스템의 개발. 한국건설관리학회. 2005. 140 p.
4. Husein Perez, Joseph H. M. Tah. Deep learning smartphone application for real-time detection of defets in buildings. Wiley. 2021.