

고층 철골공사의 사업관리 효율화를 위한 자동화 기술 적용 방안 연구

Automation Technology Application for Efficient Project Management of Steel Framing High-rise Building Construction

김 창 섭* 윤 석 현**

Kim, Chane-Seop Yun, Seok-Heon

Abstract

With improvements of information technology, the cases which automation technology are applied to construction site are increased. These technologies have advantages and limitations for construction site, therefore they has to be considered in order to maximize benefit. This study are to suggest the process for optimizing management of steel framing high-rise building construction.

키 워 드 : 정보화 기술, 자동화, 철골공사

Keywords : Information technology, automation, steel-framed building construction

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 건축공사의 경우 고층 또는 대형 건축물이 증가하고 있는 반면, 노무인력의 감소와 전문 인력의 부족 등으로 현장관리에 많은 어려움을 겪고 있다. 이러한 노무인력의 감소와 전문 인력의 부족으로 인해 자동화 기술 또는 건설공법의 적용 사례가 증가하고 있는 추세이다.

자동화 기술의 경우 RFID 및 BIM 등 다양한 최신 기술들이 개발되어 적용되고 있으나, 각 기술마다 갖고 있는 한계점들로 인해 실용화 수준에서 활용되고 있지는 못한 형편이다.

본 연구에서는 철골공사의 부재 양중관리에 적용할 수 있는 자동화 기술을 검토하고 이를 효율화시킬 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 기존의 연구사례 및 기술 현황을 통해 철골공사의 양중관리에 적용할 수 있는 기술들을 조사하고, 이들의 장단점을 분석한다.

철골부재의 현장 반입부터 양중과정의 프로세스와 현재 적용중인 기술들을 조사하고, 적용상의 한계점과 문제점을 분석한다.

마지막으로, 각 단계별 적용가능 문제점과 한계점을 개선할 수

있는 방안을 제시하고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 기존 연구 현황

최근 들어 RFID 및 BIM 등의 기술에 대한 관심이 증가하면서 다양한 첨단 자동화 기술의 건설공사 적용에 대한 연구가 진행되고 있다. 이러한 연구 현황은 표 1과 같다. 그러나, 이들 연구는 아직까지 구체적인 적용성이 다소 부족하며 세부 기술의 완성도 또한 미흡한 편이다.

표 1. 건설공사의 첨단 자동화 기술적용 연구현황

연구 내용	
김영석 외 3인 (2001)	GPS와 Machine Vision 기술을 통한 작업시간과 사각지대 최소화, 타워크레인 작업효율성 향상 방안 제시
조훈희 (2004)	멀티미디어와 RFID 등 IT를 활용하여 지능형 타워크레인 개발 Framework를 제시
장문석 (2004)	커튼월공사를 대상으로 RFID 적용 방안 및 시나리오 제시
한재구 외 2인 (2006)	초고층 빌딩공사 마감공종의 자재 조달프로세스에 RFID기술을 이용하여 효율적으로 추적관리할 수 있는 시범시스템을 구축하고 현장적용실험 실시
윤석현 외 3인 (2008)	BIM환경에서 GPS를 활용하여 타워크레인의 철골부재 양중경로를 추적하기 위한 방안 제시
Lee et al. (2009)	로보틱 타워크레인 개발을 위하여 레이저 거리측정 기술을 이용한 양중 경로 추적 시스템 개발

* 경상대학교 건축공학과 석사과정

** 경상대학교 건축공학과 부교수, 공학박사, 교신저자 (gfyun@gnu.ac.kr)

2.2 건설현장과 첨단 자동화 기술

최근 IT기술의 발전과 함께 건설 현장에 적용할 수 있는 다양한 첨단기술들이 개발되고 있으며, 철골공사에 적용할 수 있는 첨단 자동화 기술은 다음과 같다.

표 2. 첨단 자동화 기술 현황

		비고
거리 / 위치 측정	레이저 측정기	정밀도가 높으나 길이 중심으로 측정하여 다양한 용도 활용에 어려움
	초음파	가격이 저렴하지만, 상대적 정밀도 낮음
	엔코더	정밀도가 높으나, 설치가 다소 까다로움
	GPS	가격 저렴, 설치/사용이 단순. 정밀도가 다소 낮음
부재 인식	바코드	가격 저렴, 간편하지만 건설현장에서의 바코드 손상가능
	2차원 바코드	가격이 저렴하며, 많은 양의 정보 사용가능하지만, 바코드 손상가능
	RFID	정확하고 간단하지만, 전송거리와 장애물에 한계 존재
	RF모뎀	정확성, 장거리 발송 가능하지만 배터리 수명 및 부피한계점
3차원 구현	BIM	모델링 작성에 많은 노력이 필요하며, 현장 활용 시스템이 다소 부족
	3D Laser 스캐너	데이터 수집 용이하나, 데이터 변환과 분석이 어려움

3. 철골공사의 첨단 자동화 기술 적용방안

위에서 언급한 다양한 기술들을 철골공사 프로세스에 적용하여 구성한 방안은 그림 1과 같다.

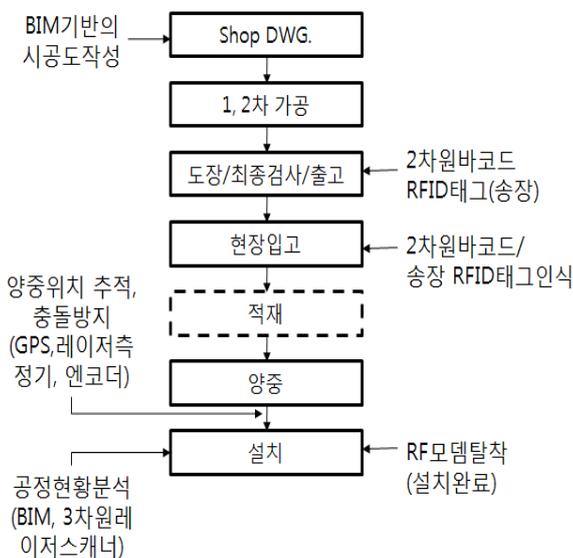


그림 1. 철골공사 프로세스와 자동화 기술

기존의 철골공사에서는 RFID를 이용하여 자재를 인식하고 인식된 자료를 BIM과 연계하여 공정현황을 분석하는 수준으로 적용되고 있다. 그러나, 이 기술의 경우 PDA 리더의 사용으로 활용성이 다소 떨어지고, RFID 인식거리의 한계로 인해 그 효용성이 다소 부족한 것으로 판단된다.

위의 그림에서는 BIM기술을 시공도 작성부터 적용하고, 2차원 바코드를 통해 자재조달 정보를 효율적으로 전달토록 하였다. 그리고, 철골부재의 인식에는 장거리 송수신이 가능한 RF모뎀을 사용토록 하고, 양중위치의 추적과 충돌 방지를 위해 GPS, 레이저 및 엔코더 등의 기술을 적용할 수 있을 것으로 판단된다. 마지막으로 3D기반의 공사계획정보와 실제 공사정보와의 비교를 통한 진도분석을 위하여 3D 레이저 스캐너 기술을 이용한다면, 보다 효율적인 철골공사의 관리가 가능할 것으로 판단된다.

4. 결 론

최근 빠른 속도로 발전하고 있는 정보화 기술과 자동화 기술은 건설공사와 공사관리의 효율성을 높여줄 수 있을 것으로 판단되며, 본 연구에서는 철골공사를 중심으로 자동화 기술의 적용 방안을 제안하고자 하였다.

감사의 글

본 연구는 건설교통부의 2006년 첨단융합건설기술개발사업 “로보틱 크레인 기반 고층건물 구조체 시공 자동화 시스템 개발 (06첨단융합 C02)”의 연구비지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- 이남수, 송재홍, 윤수원, 진상윤, 권순옥, 김예상, RFID와 무선 네트워크 기술을 이용한 자재위치 파악 방안, 건설관리학회 학술발표논문집, 2006.11
- 윤석현, 박창욱, 이강, 김봉근, BIM 환경에서 GPS를 활용한 타워크레인의 철골부재 양중경로 추적 방안 연구, 대한건축학회논문집, 2008.6