

사물인터넷을 활용한 BIM기반 건설 진도율 모니터링 시스템

BIM based Construction Progress Monitoring System Integrated with IOT

손 상 혁* 이 동 은**

Son, Sang-Hyuk Lee, Dong-Eun

Abstract

Accurate construction progress measurement is an important issue for successful project delivery. This paper presents a method that keeps track of the progress measurement involved in construction operations and facilities visualization of the data using BIM and IOT. To verify the method, a residential house project was used for the case study. Test case verifies the usability and validity of the method implemented in the system.

키 워 드 : BIM, 사물인터넷, 건설 진도율, 데이터베이스, 데이터 획득 기술

Keywords : building information modeling (BIM), internet of things (IOT), construction progress, database, data acquisition

1. 서 론

1.1 연구의 목적

건설 진도율은 프로젝트의 진행과정의 정보를 제공함으로써 계획 대비 실적비율의 파악 및 분석을 위한 중요한 정보를 제공한다. 신속하고 정확한 진도율 측정은 프로젝트의 문제점을 조기 파악하고 선제적 의사결정을 제공한다는 점에서 성공적인 프로젝트 조달을 위해 필수적이다. 따라서 본 연구는 사물인터넷 및 BIM을 활용한 실시간 건설 진도율 추적 및 기록 체계를 개발하는 것을 목표로 한다.

2. 기존연구의 고찰

건설 프로젝트에서 BIM은 설계단계에서 유지관리 단계까지 전체 생애주기 동안 정보를 관리할 수 있고, 프로젝트 참여자들에게 이해하기 쉬운 형태로 정보를 제공한다. BIM을 활용한 관련 연구는 표 1에 제시된 것처럼 다양하게 이루어져 왔다. 선행연구를 고찰하면, BIM은 주로 건설 프로젝트 생애주기 상 계획단계에서 적용되고 있으며, 시공 단계에 그 적용은 활용가능성에 비해 미흡한 실정이다.

표 1. BIM 관련 주요 연구

분류	연구자	연구내용
BIM 적용	강인석 (2002)	4D 공정관리시스템 및 한계성 도출 및 향후 4D시스템의 개발방향 제시
	주현태 외 3인 (2008)	3차원 객체정보 추출 및 자동공정 생성을 통한 실시간 진도관리 시스템에 관한 연구
	윤석현 외 3인 (2008)	BIM 환경에서 GPS를 활용한 타워크레인의 철골부재 양중경로 추적 방안에 관한 연구
	조민우 외 4명 (2012)	시공 및 유지관리 단계에서 활용되기 힘든 첨단센서 기반의 BIM 구축에 대한 필요성 제시
	Zhang 외 8명 (2009)	건설현장에서 영상처리 장치를 활용하여 디지털 이미지를 캡처해 건설 진도율을 측정하는 연구
	Kim 외 2명 (2014)	3차원 데이터와 4차원 빌딩 정보 모델을 활용하여 정확하고, 자동화된 건설 진도 측정 방법을 제안

3. 연구 절차

본 연구는 설계단계의 BIM(Building Information Modeling) 데이터를 가공하여, 공사현장의 공정관리 프로세스와 접목하고, 스마트 기기를 활용하여 공정별 진도율을 실시간으로 기록 할 수 있는 건설 진도율 관리 프로세스 개발을 목표로 한다. 시공 진도율 측정 프로세스 개발은 다음과 같은 방법에 의해 수행된다. 첫째, 문헌 및 기존 연구 고찰을 수행하여, 진도측정 유형구명을 위한 세부항목을 정의한다. 둘째, 정의된

* 경북대학교 건설환경에너지공학부 박사과정

** 경북대학교 건축·토목공학과 부교수, 공학박사, 교신저자(dolee@knu.ac.kr)

진도측정 세부항목의 특성을 고려하여 설계단계의 BIM데이터를 진도관리를 위한 데이터로 가공한다. 셋째, 공사현장의 공정계획 정보와 BIM데이터를 통합한다. 넷째, 가상공간에서 모델링된 정보와 실제 공사 현장에서 이루어진 건설 진도율을 스마트 기기를 통해 확인한다. 마지막으로 사례 프로젝트 적용단계를 분석하여 건설 진도율 프로세스의 결과의 내용을 기술한다.

4. 사례 연구

사례연구는 Hegazy(2002)의 사례 프로젝트 (예, Appendix C: Exercise Projects)를 기반으로 진행되었으며, 기존의 건설 진도율 측정 방법의 한계점을 극복하는 실시간 건설 진도율 기록 및 추적 방법론을 제시했다.

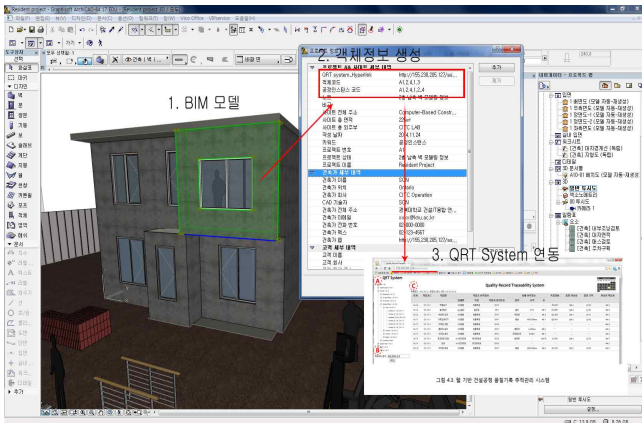


그림 1. BIM을 활용한 데이터 베이스 연동 시스템

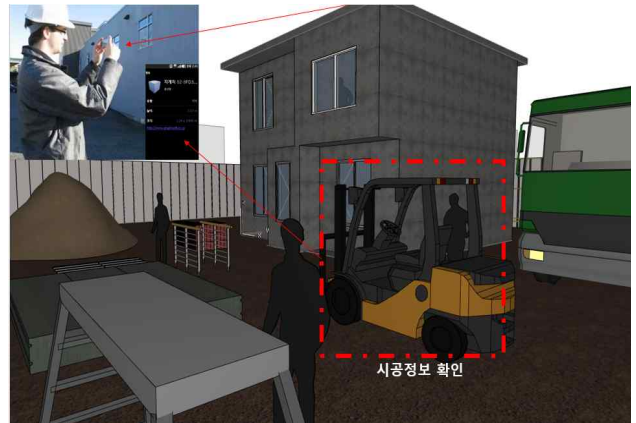


그림 2. 사물인터넷을 활용한 시공 진도율 기록

5. 결론

본 연구는 사물인터넷 및 BIM을 활용하여 시공 진도율을 추적 및 기록하는 방법론을 제시한다. 본 방법론의 적용은 1) 프로젝트의 시공 관리자는 공정일정 정보를 확인하고 실제 시공 진도율을 추적할 수 있는 체제를 제공하며, 2)프로젝트 도면과 실제 시공된 구조물이 동일한지 실시간으로 확인 할 수 있으며, 3)시공 진도율에 미치는 장비 및 재료반입의 자원들에 대한 현황 파악 관리를 할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 논문은 2012년 미래창조과학부의 일반연구지원사업(과제번호: 2012R1A1A2021826)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. 강인석, 건설관리분야 4D 시스템의 기능분석을 통한 활용성개선방안, 대한건축학회, 제18권 10호, pp.85~92, 2002
2. 손상혁, 곽한성, 이홍철, 이동은, 건설 공정모형 기반 품질기록 추적관리 시스템, 대한건축학회, 제30권 제11호, pp.69~80, 2014
3. 윤석현, 박창욱, 이강, 김봉근, BIM 환경에서 GPS 를 활용한 타워크레인의 철골부재 양중경로 추적 방안 연구, 대한건축학회, 제24권 제6호, 2008
4. 조민우, 손효주, 김창, 이주혁, 김창완, 시공 및 유지관리 단계에서 활용 가능한 첨단센서 기반의 BIM 구축을 위한 기초연구, 한국BIM학회, 제2권 제1호, 2012
5. 주현태, 김경훈, 김경환, 김재준, 건설현장에서 RFID 기술의 적용성에 관한 연구, 한국건축사공학회 학술발표대회, 제7권 제1호, pp.97~100, 2007
6. Kim, Changmin, Hyojoo Son, Changwan Kim, Automated construction progress measurement using a 4D building information model and 3D data, Automation in Construction, Vol.31, No.1, pp.75~82, 2013
7. Zhang, X., Bakis, N., Lukins, T. C., Ibrahim, Y. M., Wu, S., Kagioglou, M., Trucco, E, Automating progress measurement of construction projects. Automation in Construction, Vol.18, No.1, pp.294~301, 2009