

건설현장의 위험구역 설정을 통한 안전 사고 예방 IoT Cone 시스템 개발 기초 연구

Preliminary study for development of safety accident prevention IoT(Internet of Things)
Cone system through dangerous area setting in construction site

류 한 국*

Ryu, Hanguk

Abstract

Under industry 4.0, Internet of Things (IoT) is advancing a new breed of smart manufacturing environment. However IoT has not been widely applied in construction industry compared with manufacturing environment. IoT enables operational systems that deliver more accurate and useful information for managing construction accidents. IoT enables operational systems that deliver more accurate and useful information for managing construction accidents. In order to apply well IoT for construction safety management, as a preliminary study, this paper presents e safety accident prevention IoT Cone system through dangerous area setting in construction site.

키 워 드 : 건설 현장, 건설안전사고, 위험 지역, 사물인터넷, 사물인터넷 콘
keywords : construction site, construction safety accident, dangerous zone, IOT(Internet of Things), IOT cone

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 4차 산업혁명의 도래와 함께 기술은 목적이 아니고 수단으로 변화하고 있다. 사물인터넷(IoT; Internet of Things; 이하 IoT)은 인간 대 인간 또는 인간 대 컴퓨터간의 상호작용이 없이도 컴퓨팅 기기, 기계, 자동차, 사물, 사람, 건물 등이 유일한 속성을 갖고 인터넷으로 서로 연결되어, 도입 초기 ‘사물 인터넷’으로 불리던 이 기술들은 최근 ‘모든 것이 연결된다’는 의미에서 ‘만물 통신’으로 까지 개념이 확장되었다¹⁾. 2013년에 IoT 국제표준기구인 IoT를 정보화 사회의 기반시설로 정의한다²⁾.

건설 분야에서도 다각적으로 활용하려는 시도가 일어나고 있으며 인간의 언어로 사물과 대화하는 것은 불가능하지만, 안전 시설물과 작업자들간의 정보를 주고 받는 교감이 가능하므로 본 연구는 건설현장의 안전 사고 예방을 위한 IoT Cone 시스템 개발 방향을 제시한다.

2. 안전 사고 예방 IoT Cone 시스템

2.1 기존 연구

최근 건설현장에서의 안전 사고를 방지하기 위하여 건설안전시스템과 정보통신 기술을 융합한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 이러한 연구 중에는 안전모에 각 종 센서와 카메라를 장착하여 작업자의 상태와 건설현장의 상황을 관리하는 시스템³⁾, 지하 건설현장에서 센서를 이용한 작업자의 위치 추적 및 위험 감지 시스템⁴⁾, MEMS 센서를 이용한 건설현장 작업자의 위치 추적⁵⁾, VR/AR(Augmented and Virtual Reality) 기술을 활용한 건설현장 안전관리 및 유지보수 시스템⁶⁾, 건설 현장에 설계 및 시공 시 빅데이터 (Big data)를 활용하는 BIM (Building Information Modeling) 응용⁷⁾ 등이 있다.

2.2 안전 사고 예방 IoT Cone 시스템

그림 1과 2와 같이, 건설현장의 위험 구역을 IoT Cone으로 설정하여, IoT Cone와 작업자의 위치를 감지하고 허가 작업자의 경우 해당 위험 구역에서 작업이 하는 것을 알 수 있고 비허가 작업자가 설정한 위험구역에 진입 또는 작업시에 실시간으로 위험 경고를 주고 안전관리자에게 실시간으로 위치와 작업자 정보를 제공하여 도면상으로 위치를 파악하여 경고알림과 안전 행위를 할 수 있도록 한다. 알람의 단계는 1단계 경고, 2단계 긴급, 사고, 3단계 사고조치로 구분하여 안전관리 행위를 실시간으로 추적하여 조기 대응이 가능하다.

* 국립장원대학교 건축공학과 부교수, 공학박사, 교신저자(hgryu@changwon.ac.kr)

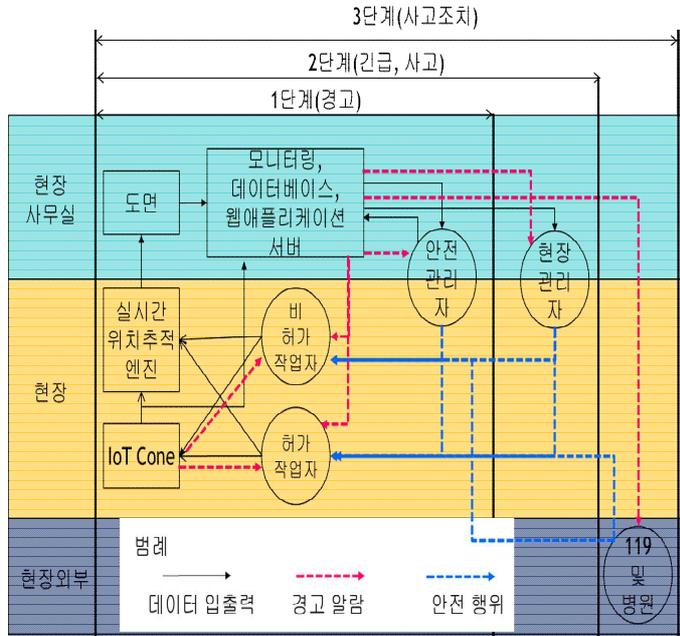


그림 1. 위험 지역 자동 경고 IoT 콘 데이터 입출력 및 안전행위 흐름도

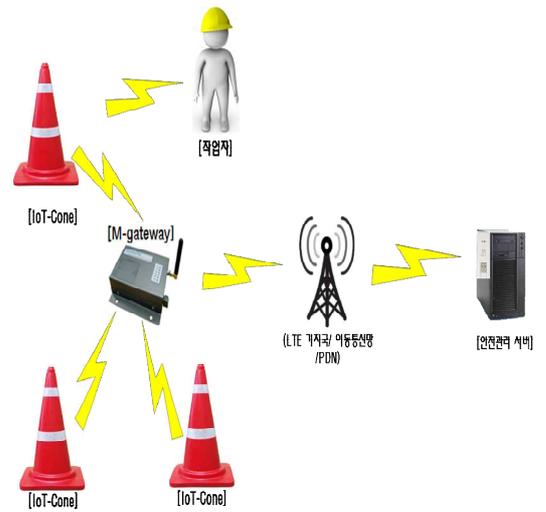


그림 2. 위험 지역 자동 경고 IoT 콘의 구조

3. 결 론

국내 건설업의 IoT 기술의 융합 수준은 선진국에 비해 매우 저조하다. 특히 건설 현장의 특성상 장비와 작업자가 동일한 작업공간에서 동시에 빈번하게 이동하고, 위험에 항상 노출되어 있다. 이러한 건설현장에서 안전사고 관리적 측면에서 안전관리자와 작업자간의 거리로 인해 신속하게 대처하기가 어려웠으나 IoT Cone 시스템으로 효과적으로 활용할 수 있다.

Acknowledgement

이 성과는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2018021921).

참 고 문 헌

1. Harvard Business Review, 2014, Internet of Things: Science Fiction or Business Fact?
2. ITU, Internet of Things Global Standards Initiative (<http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx>)
3. C.H Lee, K.H Kim, J.W Kim and S.B Choi, Construction Site Safety Management System Using ZigBee Communication, Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers, Vol.54, No.3, pp.39~51, 2017,3
4. C. Zhou and L.Y. Ding, Safety barrier warning system for underground construction sites using Internet- of-Things technologies, Automation in Construction, Vol.83, pp.372~389, 2017,11
5. J.Y Kim, S.S Ahn and J.H Kang, Development of Location/Safety Tracking System for Construction Site Workers by Using MEMS Sensors, The Institute of Electronics Engineers of Korea, Vol 49, No.1, pp.12~17, 2012,3
6. Md Fasiul Alama, Serafeim Katsikasb, Olga Beltramello and Stathes Hadjiefthymiadesa, Augmented and virtual reality based monitoring and safety system: A prototype IoT platform, Journal of Network and Computer Applications, Vol.89, pp.109~119, 2017,7
7. Zainab Riaz, Erika A. Parn, David J. Edwards, Muhammad Arslan, Charles Shen and Feniosky PenaMora, "BIM and sensor-based data management system for construction safety monitoring", Journal of Engineering, Design and Technology, Vol.15 , pp.738~753, 2017