

# RTSP기반 건설현장 원격관리 시스템 구축

## Establishment of RTSP-based construction site remote management system

우윤희<sup>1</sup> · 윤효운<sup>2</sup> · 유무영<sup>3\*</sup>

Woo Yun-Hee<sup>1</sup> · Yun, Hyo-Woon<sup>2</sup> · Yoo, Moo-Young<sup>3\*</sup>

**Abstract** : Construction inspection and monitoring are key activities in construction projects. Automation of inspection tasks improves the limitations and inefficiencies of manual construction inspections, enabling systematic and consistent construction inspections. In this paper, an RTSP (Real-Time Streaming Protocol) system is used to remotely manage and supervise the construction site without having to visit the construction site by deploying a robot on site on behalf of four construction stakeholders (owner, supervisor, constructor, and designer). I would like to propose. The proposed system can contribute to identifying and monitoring the process process and work results at the construction site in real time.

**키워드** : 건설검사, 자동화, 건설 관계자, 로봇, RTSP

**Keywords** : construction inspection, automation, robots, construction personnel, real-time streaming protocol

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 목적

건설공사의 특성상 현장의 정확한 진척 상황을 입체적으로 관리하는 방법은 육안 확인을 통한 점검밖에 없는 실정이다[1]. 하지만 육안 검사는 작업자의 컨디션 및 숙련도를 요구하고, 특정 현장의 경우 취약 구간의 위험 요소를 방문하여 관리해야 하는 등 많은 시간과 비용이 소요된다. 따라서 본 연구에서는 기존 건설 현장 점검의 한계와 비효율성을 개선하고 체계적이고 일관된 공사 검사를 진행하기 위해 RTSP(Real-Time Streaming Protocol) 시스템을 건설 현장에 도입하고자 한다. 건설 관계자(발주자, 감리자, 시공자, 설계자)를 대신하여 현장에 로봇을 배치함으로써, 건설 관계자가 현장을 방문하지 않아도 원격으로 현장을 관리·감독할 수 있는 RTSP기반 건설현장 원격관리 시스템 구축했다.

### 2. RTSP기반 건설현장 원격관리 시스템 구축

#### 2.1 연구 방법

본 연구에서는 건설 관계자(발주자, 감리자, 시공자, 설계자)의 역할을 대신하는 4대의 로봇을 건설 현장에 배치하고, 로봇을 통해 촬영한 건설 현장 영상을 각기 다른 외부 환경에 위치하는 건설 관계자에게 송신함으로써 다지점에서 건설 현장을 원격 관리할 수 있는 RTSP기반 건설현장 원격관리 시스템 구축했다. RTSP(Real-Time Streaming Protocol)란, 음성 및 비디오를 스트리밍할 수 있는 기능을 제공하는 프로토콜로써, RTSP 시스템을 활용하여 원격지에서 로봇을 통해 시공 결함 및 공사 진척 상황을 모바일 또는 PC로 실시간 관리·감독할 수 있는 다자간 스트리밍 시스템을 개발하고자 하였다.

#### 2.2 시스템 구성

RTSP기반 건설현장 원격관리 시스템을 구현하기 위해 비트독 XGO 로봇에 ESP32CAM 및 AMG8833 열화상 카메라를 부착시켜 실시간 공정별 공사 진척도 파악 및 누수 탐지를 위한 구성을 마련하였다. 또한, 원격 건설 현장 모니터링을 위해 영상 확인 플랫폼인 노드레드(node-red)를 활용하여 노드레드에 실시간 영상을 받을 수 있는 환경을 구축하고, 실시간 영상을 출력 및 저장할 수 있는 방안을 모색하였다.

1) 대전대학교, 학사과정  
2) 대전대학교, 석사과정  
3) 대전대학교, 조교수, 교신저자(myoo@daejin.ac.kr)



그림 1. 로봇을 통한 누수확인

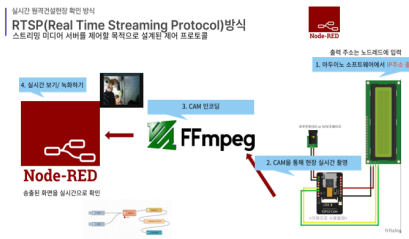


그림 2. 실시간 모니터링 시스템 구축

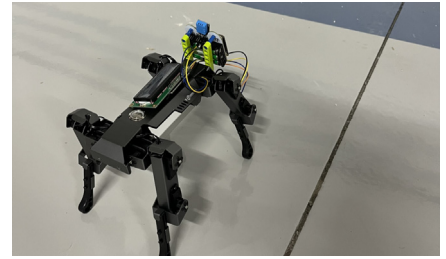


그림 3. 센서 결합한 로봇

### 3. 효과 분석

개발된 기술의 현장 적용성 확인을 위해, 로봇을 건설 진행 중인 현장에 투입할 예정이다. 건설 현장 외부에 위치한 건설 관계자들은 구축한 플랫폼 안에서 로봇을 원격 조종함으로써, 건설 현장의 방문 없이 공사 진척 상황 및 누수를 탐지할 수 있다. 로봇은 관계자가 이동하기 취약한 구간을 관리·감독하고, 로봇에 부착된 카메라를 통해 공사 진행 상황을 파악한다. 또한, 카메라는 Micro SD 카드를 탑재하고 있어 영상 저장이 가능하여 모니터링 이후 영상을 다시 확인할 수 있고, Wi-fi 기능을 보유하고 있어 인터넷 연결이 가능하다. 플랫폼 내부의 음성 채팅 또는 메시지를 통해 원활한 의사소통을 진행하여 빠르게 시공 결함을 식별하고, 후속 조치를 취해 현장 관리로 인한 공기 지연을 방지할 수 있다.

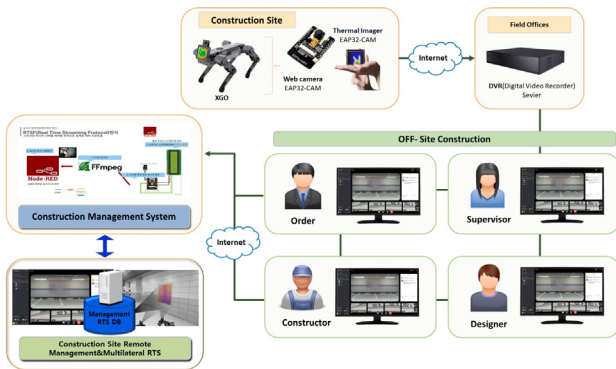


그림 4. 로봇을 활용한 건설 현장 원격관리

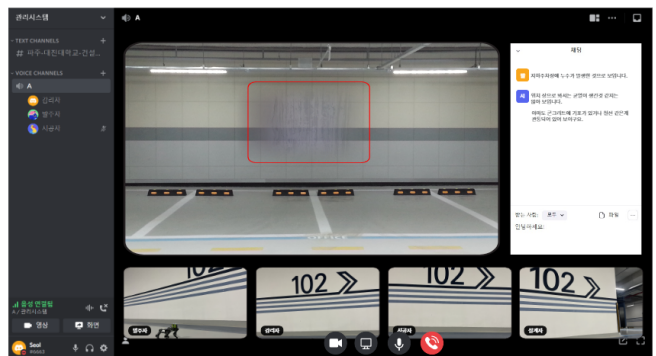


그림 5. RTSP기반 건설 현장 원격관리 플랫폼

### 4. 결론

본 연구에서는 기존 건설 현장 점검의 한계와 비효율성을 개선하고, 체계적이고 일관된 공사 검사를 진행하기 위해 RTSP기반 건설 현장 원격관리 시스템을 도입하고자 했다[2]. RTSP 시스템을 활용한 건설 현장 관리 시스템을 통해, 현장 외부에서 로봇을 조종하여 공사의 진척 상황 및 시공 결함을 실시간 원격 관리·감독할 수 있다. 이를 통해 건설 관계자가 불필요한 현장 방문을 최소화하여 업무 효율성을 개선할 수 있고, 현장 관리로 인한 공기 지연을 방지할 수 있으리라 기대된다.

### 감사의 글

본 논문은 한국연구재단의 개인기초연구사업의 지원을 받아 수행되었음. 과제번호: NRF-2021R1G1A1094487

### 참고문헌

1. 옥 현. 공공 도로건설사업에서의 원격 현장모니터링 체계 구축에 관한 연구. 한국도로학회논문집. 2012. 제14권 6호. p. 58.
2. Srijeet Halder, Kereshmeh Afsari, Erin Chiou, Rafael Patrick, Kaveh Akbari Hamed. Construction inspection & monitoring with quadruped robots in future human-robot teaming: A preliminary study. Journal of Building Engineering. 2023. Vol. 65. p.1.