

USN 기술을 이용한 건설현장의 주변 시설물 안정 상태 계측 방안

A Measurement Method of Facilities Condition around the Construction Sites using the Ubiquitous Sensor Network

김 경 곤* 정 민 구** 정 경 환*** 한 병 민*** 신 윤 석**** 김 광 희*****

Kim, Kyong-Gon Jeong, Mingu Jeong, Gyeong-Hwan Han, Byeong-Min Shin, Yoonseok Kim, Gwang-Hee

Abstract

The purpose of this research is to propose a method that measures facilities condition around the construction sites in real time. In a result, using the Ubiquitous Sensor Network (USN) technology, it was possible to monitor and share the data of facilities condition in real time. The proposed method can contribute to prevent and deal with danger promptly.

키 워 드 : 유비쿼터스, 계측, 상태
 Keywords : USN, Measurement, Condition

1. 서 론

최근 정보통신기술의 급속한 발달로 인해 사회 및 산업전반에서의 유비쿼터스 적용 방안에 대한 관심이 높아지는 추세이다¹⁾. 건설 분야에서도 기존의 컴퓨터에 의한 단순 데이터 관리 방식에서 PDA(Personal Digital Assistant)나 Tablet PC 등의 모바일 기기를 이용하는 관리 방식으로 발전하고 있다²⁾.

건설현장에서는 건축물의 중요 구조물 뿐 아니라 주변 시설물에 대한 안정성을 파악하여 위험요소로부터 빠르게 대처 할 수 있도록 계측 시스템을 구축해야 한다. 하지만 기존의 유선 기반 현장계측은 작업현장 관리, 계측결과 보고서 지연, 데이터 관리가 어려워 시공자의 신속한 의사결정에 한계가 있다³⁾. 따라서 앞의 한계를 보완하기 위해 USN을 기반으로 실시간 계측 시스템이 필요하지만, 이는 교량 및 댐 등의 일부 구조물 유지관리에만 적용되고 있는 실정이다⁴⁾. 따라서 본 연구에서는 USN을 기반으로 건설현장 주변 시설물의 상태 계측 방안을 제안하고자 한다.

2. 이론적 고찰

USN은 사물 및 구조물 등 어느 곳이나 부착된 센서 노드(Sensor Node)를 통해 수집한 데이터를 언제, 어디서, 누구나 통합관리 할 수 있는 네트워크 구성을 의미한다⁵⁾. 이 기술은 이미 항만, 교통, 유통, 제조, 의료 등 산업 전반에 걸쳐 다양하게 적용되고 있다⁶⁾. 특히, 계측 분야에서는 다음 표 1 과 같이 교량의 거동상태, 콘크리트 양생온도, 흙막이 및 사면의 재해방지 관리 등을 위한 연구가 진행되었다.

표 1. 건설 분야의 USN 기술 연구 현황

연구자	연구내용
채명진 외 4인 (2006)	ZigBee 기반의 무선 센서를 설치하여 교량의 거동 상태 계측을 위한 무선 계측시스템 제안
한재구 외 1인 (2007)	ZigBee와 센서시스템을 결합하여 USN 기반의 실시간 사면붕괴 모니터링시범 시스템 제안
문성우 외 2인 (2011)	초음파 센서와 스트레인 게이지를 이용하여 USN기반의 실시간 흙막이 안전관리 시스템 제안
이성복 외 2인 (2011)	무선 센서 네트워크를 이용하여 콘크리트 양생온도 측정 및 개선방안 분석

* 경기대학교 건축공학과 박사과정
 ** 경기대학교 건축공학과 석사과정
 *** 경기대학교 건설산업대학원 석사과정
 **** 경기대학교 플랜트·건축공학과 교수, 공학박사
 ***** 경기대학교 플랜트·건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자 (ghkim@kyonggi.ac.kr)

3. USN 기반의 주변시설물 상태 계측 방안

그림 1과 같이 각각의 센서는 근거리 혹은 원거리 무선 통신망을 이용하여 메인 서버의 계측 관리자에게 데이터를 전송하며 이는 시공자의 유무선 PC 및 모바일을 통해 실시간 제공된다. 계측 관리자는 그림 2와 같이 CSD(Collection Static Datas)를 운영하여 센서로부터 계측정보를 실시간으로 전송받아 센서의 설정 및 분석 데이터를 처리하여 원격으로 계측현황 파악 및 관리할 수 있으며, MySQL을 이용하여 효과적인 데이터 저장 관리가 가능하다. 시공자는 PC 및 모바일을 통한 실시간 상태 모니터링이 가능하며, 문제 발생 시 경고 메시지를 전달받아 위험 요소로부터 신속한 예방 및 대처가 가능하다.



그림 1. 시스템 구성도

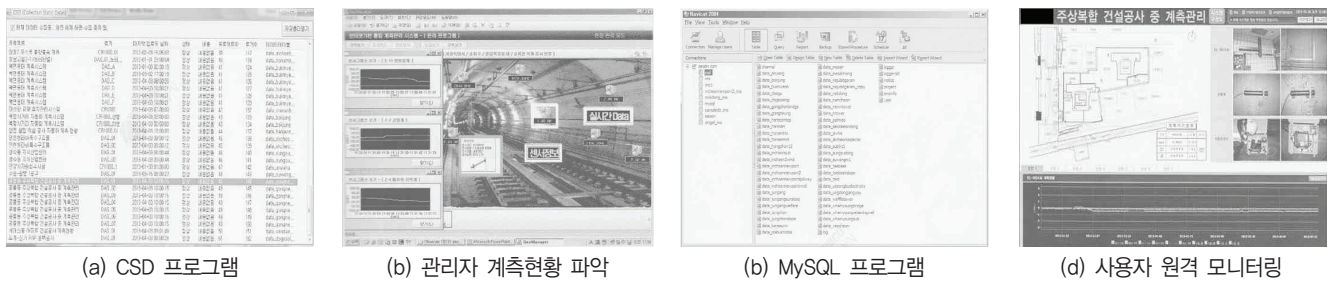


그림 2. 인터페이스 구성

4. 결론

본 연구에서는 건설현장 주변 시설물의 안정 상태 모니터링을 위해 현장계측의 USN 적용 방안을 제안하였다. 위에서 살펴본 바와 같이 현장 계측에 USN을 이용할 경우, 무선 통신망을 기반으로 실시간 상태 모니터링 및 계측정보 공유를 통해 위험 요소에 대한 시공자의 신속한 예방 및 대처가 가능할 것으로 판단된다. 향후에는 본 연구의 결과를 바탕으로 보다 상세한 현장 적용 및 계측 데이터 분석을 통한 추가연구를 수행할 예정이다.

참고 문헌

1. 권순옥, 유비쿼터스 센서 네트워크 기술과 RFID 기술의 건설산업 활용방안, 대한건축학회지, 제50권 제10호, pp.37~41, 2006.11
2. 김민석, 서장우, 박우열, 서덕석, 강경인, 지하토공사에 있어서의 건축공사 계측관리의 개선방안에 관한 연구, 대한건축학회논문집 구조계, 제17권 제10호, pp.129~135, 2001.10
3. 문성우, 최은기, 현지훈, USN 초음파 센서를 활용한 흙막이 안전관리, 한국건설관리학회 논문집, 제12권 제6호, pp.22~30, 2011.11
4. 이동은, 장원식, 장원석, 유비쿼터스 건설(Ubiquitous Construction)환경에서의 무선통신기술적용을 위한 USN의 간접 영향 분석, 대한건축학회논문집 구조계, 제28권 제3호, pp.117~124, 2012.3
5. 임명환, 박용재, RFID/USN 서비스 시장 전망 및 적용 사례 분석, 한국전자과학회, 제19권 제6호, pp.3~12, 2008.11
6. 정승우, 권순옥, 조창연, 초고층 건설현장의 USN기술 적용대상 분석 및 우선순위 도출, 대한건축학회논문집 구조계, 제26권 제5호, pp.117~124, 2010.5