

# 다중첨단센서기반 건축물 재난방지 감지 시스템

임재돈 · 김정집 · 정회경

배재대학교

## Multi-advanced Sensor-based Building Disaster Prevention Detection System

Jaedon Lim · Jungjip Kim · Hoekyung Jung

PaiChai University

E-mail : naniada@theborn.co.kr, skyclue@nate.com, hkjung@pcu.ac.kr

### 요 약

최근 빈번히 발생하고 있는 지진, 건축물의 노후화에 따라 건축물 붕괴 및 기울어짐 사고 등이 자주 발생하고 있는 실정이다. 이런 건축물에 대한 재난을 방지하기 위하여 다양한 방법이 제시되고 있는 실정이다.

이에 본 논문에서는 IoT(Internet of Things)기반의 건축물 이상 유무를 실시간으로 모니터링 하여 건축물의 붕괴, 기울어짐 등에 대한 이상 징후현상을 사전에 제공하는 시스템을 제시한다. 다중첨단센서는 기울기 센서, 가속도 센서를 기반으로 센서별 검출된 데이터를 서버로 실시간 전송, 데이터를 축적하며, 설정된 임계치를 상회할 경우 대응할 수 있는 서비스를 제공 한다. 건축물의 붕괴, 기울어짐 등 현상에 대한 임계치 상위 이벤트 발생시 경고를 함으로, 건축물의 붕괴 및 기울어짐 현상에 대한 대피, 보수가 가능하여, 건축물에서 발생할 수 있는 재난에 대응할 수 있을 것이라고 사료된다.

### ABSTRACT

In recent years, there have been frequent occurrences of collapsing buildings and tilting accidents due to frequent earthquakes and aging of buildings. Various methods have been proposed to prevent disasters on these buildings.

In this paper, we propose a system algorithm that provides an indication of anomalous phenomena such as collapse and tilting of buildings by real - time monitoring of IoT (Internet of Things) - based architectural anomalies. The multi-advanced sensor is based on the Inclinometer sensor and the Accelerometer sensor, transmits the detected data to the server in real time, accumulates the data, and provides the service to cope when the set threshold value is different. It is possible to evacuate and repair the collapse and tilting of the building by warning the occurrence of the upper threshold event event such as the collapse and tilting of the building.

### 키워드

Accelerometer Sensor, Building disaster prevention, Gyroscope Sensor, Inclinometer Sensor, IoT, Real-time data

## I. 서 론

최근 빈번히 발생하고 있는 지진, 건축물의 노후화에 따른 건축물의 붕괴 및 기울어짐 사고 등이 빈번히 발생하고 있는 실정이며, 재난안전에 대한 사회적 관심과 요구가 증감함에 따라 정부는 정책적으로 재난안전 확보를 위한 다양한 계획을 수립하고 있다[1,2]. 2016년 이전 정부 정책은 사전예방보다는 사후수습에 대한 정책이 중요시 되었으나, 2016년 경주대지진을 기점으로 건축법 강화 등 사전예방을 위해 노력하고 있는 실정이다. 이런 사회적 배경을 토대로 본 논문에서는

IoT(Internet of Things)기반 건축물의 상태를 실시간으로 파악 및 모니터링을 통해 건축물에서 발생할 수 있는 사고를 사전예방 할 수 있는 알고리즘을 제안한다. 이를 통해 건축물의 붕괴 및 기울어짐 발생시 사용자의 안전 및 재산보호에 기여할 수 있을 것이라고 사료된다.

## II. 시스템 설계

제안하는 시스템은 기울기센서, 가속도계센서, 고도계센서, 디지털나침반, 자이로스코프의 데이

터를 서버로 전송하여 실시간으로 데이터를 축적 및 축적된 데이터를 통해 건축물에 대한 이상유무를 판단하며, 이상발생시 이상상태에 대한 경고를 제공함으로써 사용자에게 서비스를 제공한다. 그림 1은 시스템의 구조를 나타낸다.

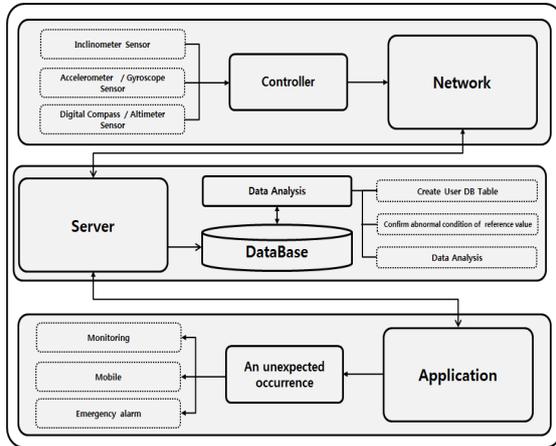


그림 1. 시스템 구조도

다중침단센서기반의 건축물 재난방지 감지 시스템 모듈은 기울기센서, 가속도계센서, 고도계센서, 디지털나침반, 자이로스코프의 변화 값을 측정한다. IoT무선통신 코디네이터는 센서와 서버의 양방향 통신을 제공한다. 서버에 적용된 값은 데이터베이스에 센서 별로 적재한다. 적재된 값은 제안된 기준치의 값이 상위할 경우 어플리케이션을 통해 사용자에게 건축물의 이상유무 및 현재의 데이터, 실시간 변화량을 모니터링 서비스한다. 이상 발생시에는 이상현상에 대한 경고 및 대피안내를 통해 건축물 내부에 있는 사용자들에게 정보를 전달한다. 그림 2는 고정밀 기울기센서의 정밀도 확보를 위한 시스템의 흐름도이다.

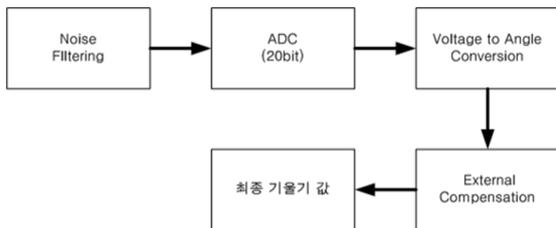


그림 2. 고정밀 기울기센서의 정밀도 확보를 위한 처리 흐름도

기울기 센서의 정밀도를 높이기 위해서는 노이즈 필터를 이용, 노이즈 성분을 감쇠하고, 아날로그 디지털 변환기를 이용하여, X, Y, Z의 세 아날로그 출력을 디지털변환, 각도-전압변화장치를 이용, 최종 산출된 값을 적용한다. 이 알고리즘은 실시간으로 데이터가 축적, 수집한다. 수집된 값을 통해 분류가 완성되며, 분석을 시작한다. 이와 같은 알고리즘 분석 과정을 거쳐 도출한 결과물

을 기반으로 분석 데이터를 생성한다. 실시간으로 데이터베이스에 축적되기 때문에 지속적인 관리 및 서비스 제공이 가능할 수 있다.

### III. 결 론

기존에는 지진, 건축물의 노후화에 따른 건축물의 붕괴 및 기울어짐 등의 재난 사고는 사후대책에 중심을 두고 대비하였다. 하지만 문제의 발생에 대한 대비책이 마련되지 않아 지속적인 문제점이 있다.

이를 해결하기 위해 본 논문에서는 건축물의 이상구조를 수집, 감지 및 분석하여 건축물 사용자의 안전을 최우선하는 시스템을 제안하였다. 이를 통해 건축물 사용자의 안전을 최우선 제공할 수 있을 것으로 사료된다. 향후 연구로는 알고리즘을 적용 후 대피할 수 있는 시스템을 구현하여 효율성을 검증해야 할 것이다.

### Acknowledgments

This work (Grants No. C0530875) was supported by Business for Cooperative R&D between Industry, Academy, and Research Institute funded Korea Small and Medium Venture Business Ministry in 2017.

### 참고문헌

- [1] Choi. Sumin, Lee, Juyoung "A Study on National Disaster Safety R&D - Focusing on the Disaster Types and Management Phases." *Journal of Korean Society of Hazard Mitigation*, vol. 16, no. 3, pp. 81-86, 2016.
- [2] H. S. Ha, B. Y. Hwang, "Keyword Filtering about Disaster and the Method of Detecting Area in Detecting Real-Time Event Using Twitter," *Korea Information Processing Society*, vol. 5, no. 7, pp. 345-350, 2016.