

GNSS 기반 침하감지기를 위한 RESTful기반 원격 유지 관리 시스템 구현

(Implementation of RESTful-based Remote Management System for GNSS-based Settlement Detector)

황 상 호, 김 성 호, 정 철 우, 천 승 만*
(재)경북IT융합산업기술원

(Sang-Ho Hwang, Sung-Ho Kim, Cheol-Woo Jung and Seung-Man Chun)
(Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology)

Abstract : In this paper, we implemented a settlement sensing maintenance system that constantly transmits and manages necessary information to enable emergency response and maintenance of a GNSS-based settlement sensing remotely. In this paper, a RESTful-based remote management system was implemented to reduce the external environmental factors and data communication load of the settling detector. This system is expected to reduce the cost of on-site inspection and management due to the increase in the number of settling sensing device.

Keywords : Maintenance System, RESTful, Settlement Detector, GNSS

I. 서 론

2016년 9월 12일 경상북도 경주에서 리히터 규모 5.8 지진, 2017년 11월 15일 경상북도 포항에서 리히터 규모 5.5 지진이 발생한 이후, 국내에서는 지진모니터링, 지진조기경보 등의 지진재해 예측 및 대응과 관련한 많은 연구가 진행 중이다[1]. 특히 포항 지진에서는 건축물에 대한 많은 피해가 발생하였고, 이러한 이유로 인해 건축물의 지진 침하는 건축물 붕괴 및 인명 피해를 예방하기 위해 건축물에 대한 침하 감지가 필수적이며 이에 대한 다양한 연구도 이루어지고 있다[2].

이전 연구에서는 건물 침하에 대한 침하감지기 구현을 진행하였으며, 침하감지기를 실제 건물에 설치하였다[3]. 그러나 이러한 침하감지기는 건물 안

전에 대한 조기 경보를 위해 건물의 침하상태를 실시간적/주기적으로 보내기 위한 오동작 및 비동작을 방지 및 지속적인 관리가 필수적이라고 할 수 있다.

침하감지기는 지진 피해에 대한 조사 및 연구 활용을 위해 수십에서 수백 대 설치될 수 있으며, 침하감지기 설치 대수가 증가함에 따라 현장 설비 점검 및 관리를 위해 많은 비용을 초래할 수 있다. 침하감지기에 대한 점검 및 관리하기 위해, 본 논문에서는 침하감지기를 원격으로 비상 대응 및 유지보수가 가능한 시스템을 구성하고자 한다. 본 시스템은 침하감지기에 대한 부하를 최소화하고 원격 유지 보수 및 관리를 초점으로 구현하였다.

II. 본 론

건물의 침하량을 실시간으로 측정하는 GNSS 기반 침하감지기는 건물의 침하량을 측정하기 위해 1대 이상을 건물에 설치될 수 있으며, 침하감지기에 측정된 데이터는 실시간으로 침하량을 서버로 전송하게 된다. 특히 GNSS 기반 침하감지기는 건물 옥외 최상층부에 설치하기 때문에 설치된 침하감지기 대수가 증가할 경우 그에 따른 현장 점검 및 관리에 따른 유지 보수 및 관리 비용(인건비 등)이 증가할 수밖에 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 시스템에서는 GNSS 기반 침하감지기의 특

* 교신저자(Corresponding Author)

황상호, 김성호, 정철우, 천승만 : 경북IT융합산업기술원

※ 본 논문(또는 저서)은 과학기술정보통신부의 재원으로 2019년 과학기술기반 지역수요맞춤형 R&D지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (CN19100GB001).

성을 고려하여 원격 유지 관리 시스템을 구현하였다. GNSS 기반 침하감지기는 건물 옥외 최상층부에 설치로 인한 외부 온도 등의 환경적인 요인이 마이크로컨트롤러 성능 저하를 일으킬 수 있다. 소켓(Socket) 통신 시스템은 실시간으로 양방향 통신이 가능하여 유지관리 시스템에 많이 활용되고 있다. 하지만 침하감지기 설치 대수가 늘어나고 마이크로컨트롤러의 처리능력 감소가 발생할 시 기존 소켓 통신 시스템은 응답시간이 느려지며 수집한 GPS 데이터 및 유지관리에 필요한 정보를 실시간으로 보내는 것이 불가능해진다. 그림 1에서는 침하감지기의 RESTful 기반 원격 유지 및 관리 시스템을 보여주고 있다.

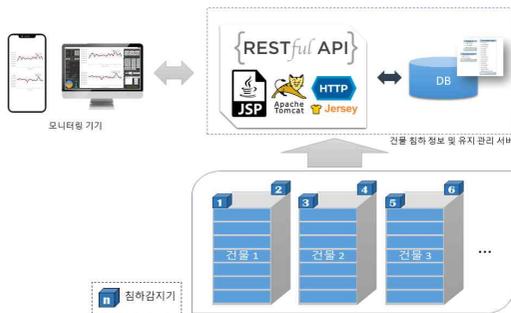


그림 1. GNSS 기반 침하감지기 원격 유지 및 관리 시스템

Fig. 1. Remote maintenance and management system for system crash response in GNSS-based settlement detector

그림 1에서 침하감지기 데이터 통신 부하를 줄이기 위해서, 본 시스템에서는 jsp, apache tomcat 웹 서버, jersey 라이브러리를 활용하여 RESTful API를 구성하였다. RESTful API는 http 통신을 통신 상호 표준화된 json 파서로 통신 가능한 기술이며, 적은 CPU 및 메모리 부하 기반에 건물 옥외 최 상층부 설치된 침하감지기를 유지 및 관리하기 위해 필요한 정보인 디바이스 ID, 네트워크 IP, 침하감지기 온도, 상태 정보 등을 수집 및 관리할 수 있다. 이러한 본 시스템의 데이터 전송 절차는 침하감지기에 부하를 줄이기 위해 RESTful API를 활용하여 유지보수에 필요한 정보들을 웹 서버로 전달하고, 웹 서버에 전달된 데이터는 내부 절차에 따라 데이터베이스에 저장한다. 데이터베이스에 저장이 완료된 후 필요에 따라(수신 후 별도의 유지보수 동작이 필요한 경우) 응답을 침하감지기로 전송한다.

```

{
  "alt": "66.8",
  "lon": "12919.29111",
  "id": "2020-4711111500-50013",
  "time": "035534.00",
  "updated_date": "2020-07-06 12:53:26.0",
  "lat": "3680.6423",
  "quality": "4"
},
{
  "alt": "66.9",
  "lon": "12919.28749",
  "id": "2020-4711111500-50014",
  "time": "035534.00",
  "updated_date": "2020-07-06 12:53:26.0",
  "lat": "3680.6227",
  "quality": "4"
},
{
  "alt": "98.4",
  "lon": "12850.13753",
  "id": "2020-0000000000-59998",
  "time": "035534.00",
  "updated_date": "2020-07-06 12:53:26.0",
  "lat": "3551.72655",
  "quality": "1"
},
{
  "alt": "89.3",
  "lon": "12850.10988",
  "id": "2020-0000000000-59999",
  "time": "180227.00",
  "updated_date": "2020-07-03 03:02:27.0",
  "lat": "3551.69981",
  "quality": "1"
}

```

그림 2 침하감지기 유지보수 정보 수신 결과
Fig. 2. Result of receiving settlement detector maintenance information

그림 2는 침하감지기에서 전송된 유지보수 정보를 서버에서 수신한 결과를 보여주고 있다.

구현한 원격 유지 관리 시스템은 GNSS 기반 침하감지기의 데이터 통신 부하를 줄일 수 있으며, 침하감지기 대수 증가에 따른 현장 점검 및 관리 비용을 줄일 수 있을 것이라고 기대한다.

III. 결 론

본 논문에서는 GNSS 기반 침하감지기를 원격으로 비상대응 및 유지보수가 가능하도록 필요한 정보들을 상시적으로 전송 및 관리하는 침하감지기 유지 관리 시스템을 구현하였다. 본 논문에서는 침하감지기의 외부 환경 요인 및 데이터 통신 부하를 줄이기 위한 원격 유지 관리 시스템을 구현하였으며, 이를 통해 침하감지기 대수 증가에 따른 현장 점검 및 관리 비용을 줄일 수 있을 것이라 기대한다.

참 고 문 헌

[1] Yul, E. and Seop, S., "A Study on Information Linkage Service for Disaster Situation Management : Focusing on Earthquake", Journal of Digital Contents Society, 19(1), pp. 67-73, 2018

[2] B. Boyd, A. John and V.H. Mellencamp, Handbook of Embedded Control Systems, SIAM, Philadelphia, 2005.

[3] 김성호, 이수성, 황상호, 석수영, 천승만, "건물 정밀 침하감지를 위한 GNSS 기반 침하감지기 구현", 대한설비관리학회지, 제 25권, 제 2호, 1-11쪽, 2020.