

공간정보와 USN/Iot/UAV의 건설방재 적용기법 연구

Application Technique on the Construction Disaster Protection based on Spatial Information and USN/Iot/UAV

연상호*, 연춘흙** 김중수***
 세명대학교 토목공학과 교수*, 대학원 건설공학과
 (석사과정)**, 대학원 건설공학과(박사과정)***

Yeon Sang-ho*, Yeon Chun-Hum**,
 Kim Jong-Soo***
 Semyung Univ.

요약

본 연구는 건설 구조물의 재난방재를 위하여 사전에 시설물의 상태를 공간정보기반에서 확인하고 보다 구체체적인 상태를 계측하기 위하여 인공위성과 유비쿼터스 및 사물인터넷 및 무인항공기 등의 신기술을 적용하여 공간적으로 참조 가능한 모든 형태의 측위정보를 효과적으로 수집, 저장, 갱신, 조정, 분석, 표현할 수 있도록 하기 위한 것이다. 건설 구조물의 주요부분에 대한 미세한 측위와 분석을 하였고, 미세변위에 영향을 주는 환경인자를 USN/IoT 도구로 측정하여 그 상태를 확인하도록 하였다. 이를 통하여 건설구조물의 설계 및 시공 도면과 정밀한 공간정보를 유기적으로 결합할 수 있도록 하여 반영구적인 주요 시설물의 정밀한 미세변위의 변형을 추적하여 방재관리에 효율적으로 대처할 수 있는 적용기법을 제시하였다.

Keyword : 공간정보, GNSS, USN,IoT, 건설방재

I. 연구과정 및 실험

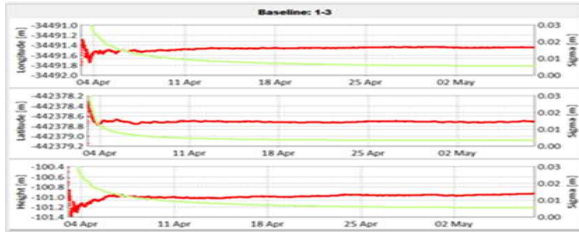
최근에는 국토공간정보에 대한 데이터베이스 구축에 따라 자기가 원하는 지역에 대한 디지털 지도와 더불어 영상정보를 적절하게 편집하여 이용할 수 있게 되었다. 대부분의 노후화된 안전 및 저감시설은 침하 및 변위가 서서히 진행되고 있어 감지하기가 어렵고 자체변위로 상대적인 변위의 방향과 진행경로를 추적하기 어려우므로 기준선과 연계한 기준점의 상대측위와 변위를 mm급으로 실시간으로 모니터링이 필요하다. 이는 많은 이해관계 및 시간이 필요함으로 우선 댐과 저수지 주변의 급경사 비탈면과 노후화된 저감시설에 대한 효율적 관리를 위해 기술적으로 변위지점 진행방향의 미세변위정도를 파악하기 위해 3차원 방향에서의 위성측위의 설정 정보가 필요하다. 3차원 지형지물과 인공구조물을 공간정보로 생성하여 정밀 GPS를 이용한 GNSS/USN의 통합구성에 의한 건설구조물의 지속적인 변위를 관리할 수 있는 건설방재모니터링에 적용할 수 있는 새로운 측량기술 연구를 진행하였으며, 다양한 분야에서의 재난방재 모니터링을 위한 GNSS/USN/IoT/UAV의 적용가능성을 구체적으로 확인하였다

II. 연구처리 및 결과

건설구조물의 방재관리를 위한 공간정보의 적용실태와

GNSS 및 USN/IoT의 신기술의 결합에 의한 국내외의 기술사례를 조사하여 비교분석하고 특별히 공간정보 기반의 교량 및 댐과 저수지에서의 활용가능성을 모색할 수 있다. 이를 위하여 방재분야에서의 국가공간정보기술적용사례와 위치기반의 위성신기술 GNSS의 설치지점과 그 정확도를 비교 검토하여 다양한 신기술의 융합적인 새로운 기술과 기법을 도출하기 위한 연구를 진행하였다. 이미 조사연구가 진행된 주변의 오래된 교량과 수중보댐과 저수지를 대상으로 현재 실험실에서 보유하고 있는 수치지도 및 항공사진, 위성영상, GPS와 GNSS 측위를 구성하고 기본적인 지형공간정보에 매칭될 수 있도록 함으로써 건설구조물의 방재관리를 위한 실현가능한 방안을 도출할 수 있도록 하였다. 최근 관심이 고조되고 있는 드론의 방재활용가능성을 조사하고 이를 시험적용하기 위하여 UAV/Drone(무인항공촬영기)의 적용의 경우에는 지형공간정보와 구조물의 측정위치 정보를 3차원으로 복원할 수 있게 함으로써 방재조건을 컴퓨터 공간에서 수집된 다양한 대상정보를 4차원으로 비교분석할 수 있도록 하였다. 건설구조물의 방재관리를 위한 공간정보의 적용실태와 GNSS 및 USN의 신기술의 결합에 의한 국내외의 기술사례를 조사하여 비교분석하고 특별히 공간정보 기반의 교량 및 댐과 저수지에서의 통합측정을 하였다. 이를 위하여 방재분야에서의 국가의 공간정보기술적용사례와 위치기반의 위성신기술 GNSS의 설치지점과 그 정확도를 비교 검토하여 다양한 신기술의 융합적인 새로운 기술과 기법을 도출하였다. 공간영상정보 기반의

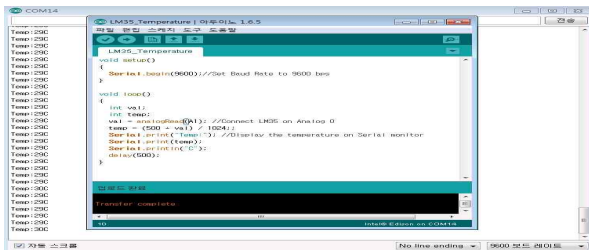
USN/UAV 적용을 위하여는 위치정보가 포함된 공간영상 정보와 유비쿼터스 노드 센서로부터 온도, 습도, 조도, GPS위치정보 및 CO₂ 가스, CO 및 먼지농도 등의 센서의 측정 데이터를 통합 처리하여 지역공간의 환경변화를 사전에 분석할 수 있도록 하였다.



▶▶ 그림 1. GNSS 정밀속위 계측결과



▶▶ 그림 2. 교량/댐 공간에서의 GNSS 수신통합



▶▶ 그림 3. 사물인터넷의 온도변화추적 결과

Ⅲ. 연구결과

USN/IoT 기반의 다양한 센서 기술을 이용하여 지역공간의 다양한 환경정보를 온도, 습도, 조도, GPS의 위치정보 및 CO, CO₂ 및 먼지농도 등 환경 데이터들을 측정하여 이를 건설현장의 지형과 환경 분석뿐만 아니라 재난 및 재해관리에 필요한 데이터를 필요한 곳에 제공함으로써 임의 지역의 환경오염정도를 쉽게 확인하고 실시간으로 모니터링이 가능하므로 시간과 비용을 줄일 수 있다. GIS/GNSS/UAV 통합방식의 방식의 건설방재시스템을 구성하고 실시간으로 추적하고 수집하여 재난방지에 적용하여 안전진단 및 방재를 필요로 하는 분야에서 다방면으로의 크게 활용할 것으로 기대된다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 한백전자기술연구소, “ZigbeX를 이용한 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템”, ISBN 978-89- 90758-12-5, 2008.
- [2] 연상호, 이영대, “u-city 를 위한 3차원 공간영상도시모델 생성 및 적용방안”, 한국인터넷방송통신, TV학회 논문집, 제8권제1호, pp47-52, 2008
- [3] 연상호, “건설현장관리를 위한 공간정보융합분석에 관한 연구”, 대한토목학회 춘계학술대회 논문집, 2011
- [4] 하이버스 기술연구소, “8비트 AVR을 이용한 마이크로컨트롤러 설계 및 응용”, ISBN 978-89-93327-22-9, 2008.
- [5] The Times of India, “Indian smartphone market in 2015: Analysts' view”, 2014.12.31.
- [6] Newstomato, “알리바바, 드론배송 테스트 아마존 위협”, 2015.2.5.
- [7] EstimaStory.com, “DJI 팬텀2 드론 체험기”, 2015.4.