

USN과 공간정보의 통합에 의한 방재모니터링 실험 연구

A Experimental Study for the Disaster Monitoring by Integration of USN and Spatial Information

연 상 호*, 이 영 옥**, 김 상 진***

세명대학교 토목공학과*, 세명대학교 컴퓨터학부**
세명대학교 부동산학과***

Yeon Sang-ho*, Lee Young-wook**, Kim Sang-jin***

Semyung University

요약

본 연구는 국토 공간정보 기반으로 새로운 위성측량 기술과 USN 측정기술을 접목하고 구체적인 AGS 공법과 같은 그라우팅 기술의 적용으로, 방재를 필요로 하는 주요 수리시설물에 대한 정밀한 변위와 거동을 모니터링 할 수 있는 첨단기술의 개발 및 적용은 국가적으로 매우 중요한 과제이며 실용성이 높은 기술연구이다. 외부공간에서의 GNSS 위성측위 방식의 초정밀의 위치변위를 실시간으로 추적하고 그에 영향을 주는 환경인자인 온도, 습도, 조도, 이산화탄소, 질소, 합수비, 소음진동 등은 무선 USN에 의하여 실시간으로 동시에 수집하여 통합적으로 분석 적용하여 방재시설의 적절한 대응시기를 찾아낼 수 있을 것으로 판단되며, 특히 정밀한 변위 관측을 필요로 하는 안전진단 및 방재를 필요로 하는 시설물 안전관리 분야에서 다방면으로 크게 활용할 수 있는 방안을 모색하였다.

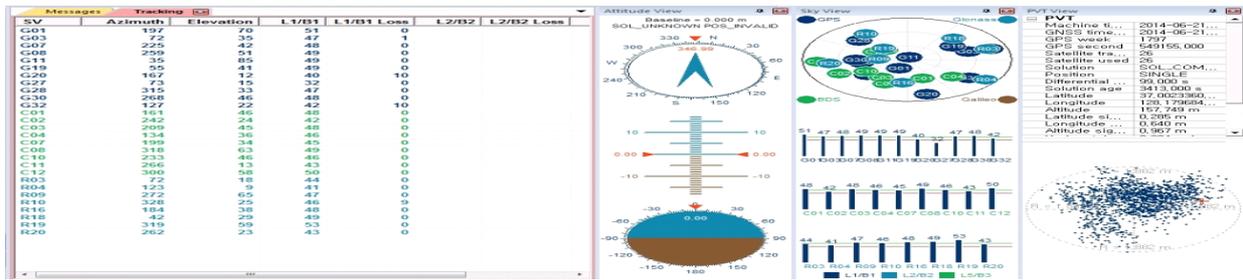
Keyword : Geo-SIS, GNSS, 수리시설, 재난방재관리

I. 연구과정 및 실험

수리시설물이라 함은 저수지와 하천에 고여 있거나 흐르는 물을 대상으로 이용목적에 적합한 토목 구조물을 설치하여 필요에 따라 활용하기 위함이다. 이러한 수리시설이 건설된 지 30년 이상 지났거나 폭설이나 홍수 및 지진 등으로 외부의 커다란 힘이 가해질 때 구조물에 변형이 나타나서 무너지거나 흘러내려서 많은 재산과 인명 피해를 가져올 수 있다. 따라서 하천 제방을 쌓아 강의 범람으로부터 마을과 농작물을 보호하도록 하였고, 저수지와 댐을 만들어서 물을 식수나 산업용수 및 수력 발전 등에 적절하게 이용해 오고 있는 것이다. 최근에는 국토 공간정보에 대한 데이터베이스 구축에 따라 자기가 원하는 지역에 대한 디지털 지도와 더불어 영상정보를 적절하게 편집하여 이용할 수 있게 되었다. 우리나라에서도 전국적으로 크고 작은 저수지가 12,000개 이상이 있으며 이중에서 약 10%는 오래되었거나 수리시설이 안정적으로 유지되지 못하여 지속적인 개보수 및 관리대상이 되고 있다. 따라서 본 연구에서는 공간정보를 기반으로 방재가 요구되는 지역에 대한 현황정보를 파악하고 이를 상시적으로 모니터링 할 수 있는 새로운 방재기법을 적용하도록 한 것이다.

II. 연구처리 및 결과

최근 들어 미국 외에도 러시아 및 중국 등에서 GPS 위성이 발사되어 그 정보를 무료로 수신할 수 있게 됨에 따라 위치정확도가 크게 향상되고 있으며 이를 혼합하여 적용할 수 있는 여러 기술과 기법이 활발하게 연구가 되고 있다. 본 연구는 디지털 영상으로 수리시설지역에 대한 공간정보 수집하고 외부의 미세한 변위는 GNSS를 적용하여 모니터링을 할 수 있도록 함과 동시에 외부적인 환경인자를 동시에 USN으로 수집하여 분석하고 그래픽으로 보여줌으로써, 다각적인 방법으로 방재를 용하는 시설물의 변위과정과 환경인자의 영향을 동시에 적용시켜 그 변화를 추적함으로써 실시간으로 모니터링 할 수 있는 응용기술을 개발하여 적용하고자 한 것이다. USN 적용을 위하여는 유비쿼터스 노드 센서로부터 온도, 습도, 조도, GPS위치정보 및 CO₂ 가스, CO 및 먼지농도 등에 관한 측정 데이터를 처리하여 지역공간의 환경변화를 사전에 분석할 수 있도록 하였다.



▶▶ 그림 1. 위성공간정보 수신결과

표 1. 교량공간에서의 USN과 공간정보통합

No	Date 2014.10.3	Altitude (m)	Temperature (°C)	Humidity (%)	CO2 (ppm)	Position	Remarks GPS,Altitude sigma:
1	15:13	157.677				Narrow_INT	0.031
2	15:19	157.652				"	" : 0.027
3	15:28	155.795				Narrow_FLO	" : 0.377
4	15:38	155.795				"	" : "
5	15:39	155.795				"	" : "
6	15:54	155.795				"	" : "
7	15:58	155.795				"	" : "
8	16:29		27.0	37.0	-		USN, H:175.0m
9	16:40		26.0	39.0	322.0		USN
10	16:41		26.0	38.0	273.0		USN
11	16:42		26.0	38.0	273.0		USN

Ⅲ. 연구결과

국토 공간정보 기반으로 새로운 위성측량 기술과 USN 측정기술을 접목하고 구체적인 AGS 공법과 같은 그라우팅 기술의 적용으로 차수보강을 실시하고, 방재를 필요로 하는 주요 수리시설물에 대한 정밀한 변위와 거동을 모니터링 할 수 있는 첨단기술의 개발 및 적용은 국가적으로 매우 중요한 과제이며 실용성이 높은 기술연구이다. USN 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 환경분석 뿐만 아니라 재난 및 재해관리에 필요한 데이터를 필요한 곳에 제공함으로써 임의 지역의 환경오염정도를 쉽게 확인하고 실시간으로 모니터링이 가능함으로 시간과 비용을 줄일 수 있다.

열린 공간에서의 GNSS방식의 초정밀의 위치변위를 실시간으로 추적하고 그에 영향을 주는 환경인자인 온도, 습도, 조도, 이산화탄소, 질소, 함수비, 소음진동 등은 무선 USN에 의하여 실시간으로 동시에 수집하여 통합적으로 분석 적용하여 방재시설의 적절한 공사시점을 찾아낼 수 있을 것으로 판단되며, 특히 정밀한 변위 관측을 필요로 하는 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.