

닫힌 지공간에서의 USN에 의한 공간정보 수집기법 연구

A Study on Acquisition Technique of Environment Information By USN at the Closed Spatial

연 상 호*, 이 영 옥 **

세명대학교 토목공학과*, 세명대학교 컴퓨터학부**

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

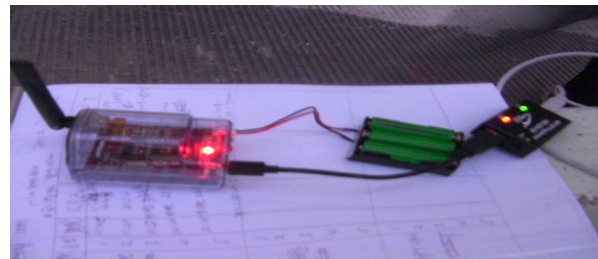
Semyung University*, Semyung University.**

요약

본 연구는 닫힌 지공간으로 대표되는 터널 및 동굴에서의 기호환정정보를 손쉽게 비교측정하기 위하여 유비쿼터스센서네트워크(USN)에 의한방식을 시도한 것으로 TinyOS 기반에서 운용되는 무선통신에 의한 USN 기술과 그래픽 기반의 LabView 프로그래밍 기술을 융합하여 정보를 처리할 수 있는 일련의 인터페이스 방법을 구현하였다. 그 결과, 터널과 같은 닫힌 공간에서의 USN에 의한 환경정보의 수집 및 분석에서 매우 유용함을 입증하였다.

I. 연구과정 및 실험

송수신된 데이터 처리 결과는 TinyOS 기반으로 동작하는 PC에 그래프 등으로 나타나도록 하였으며, 무선통신용 USN 기술과 융합된 그래픽 처리 기반의 마이크로 프로세서 시스템의 장점과 편리성으로 건설현장의 진행과정 파악 및 변경 등에 필요한 정보를 제공하며 건설현장 정보의 현황을 현장에서 확인이 가능하도록 한 것이다. 터널내부에서 건설공사를 수행하기 위해서는 건설진행에서 필요한 환경데이터를 수시로 확인하여 적합한 공법을 채택하여야 하며 사전에 온도, 습도, 조도량, 일산화탄소량을 수시로 각 지점에서 확인할 수 있어야 한다. 외부와는 모든 여건이 불리함으로 본 연구에서는 USN을 20m마다 설치하여 각 지점에서의 서로 다른 데이터의 변화를 모니터링 하였으며, 동굴에서의 입구와 출구 및 중앙부에서의 온도 및 습도, 이산화탄소, 이산화탄소 등을 감지할 수 있는 센서를 연결하여 그 정도를 비교하여 Tiny OS 기반에서 처리 할 수 있도록 하였다. 또한 터널공간에 무선통신이 가능한 환경 센서를 이용하여 각 노드센서로부터 싱크센서로 측정된 환경 데이터를 송신하면 싱크센서는 이들 데이터를 수집하여 TinyOS 기반 일반 PC가 이를 처리하고 그 결과를 출력 이미지 및 출력 데이터로 나타내는 시스템을 구성하여 3차원 공간에서의 지역공간의 변화를 확인할 수 있도록 하였다.

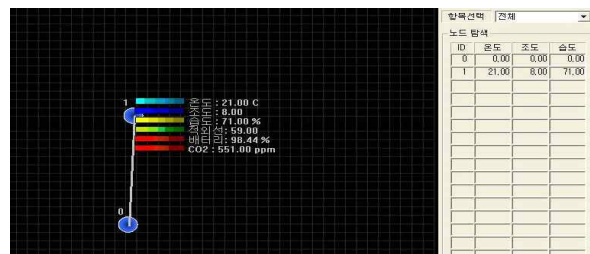


▶▶ 그림 1. USN 의 구성과 설치

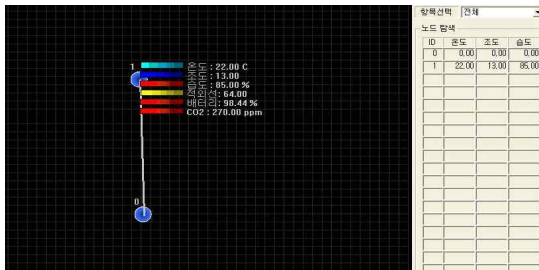
II. 연구처리 및 결과

우리가 구성한 u-노드센서로부터 온도, 습도, 조도, GPS위치정보 및 CO₂ 가스, CO 및 먼지농도 등에 관한 측정 데이터를 처리하여 지역공간의 환경변화를 사전에 분석할 수 있도록 하였다.

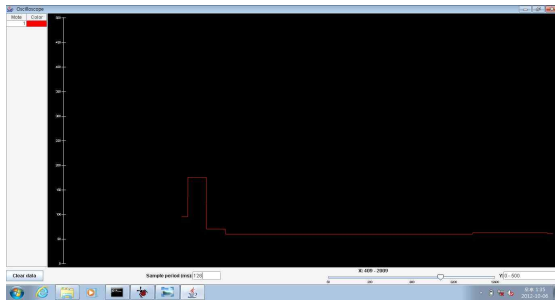
측정결과 고수동굴 및 천동동굴의 먼지농도는 외부공간과 큰 차이가 없으나 CO₂ 농도는 외부를 100정도에 비하여 출구부는 약 3배, 중간부는 5배의 큰 값으로 관측되는 것으로 나타나 동굴내부의 이산화탄소의 배출방법을 신속하게 고려해야 하는 것으로 나타나고 있다.



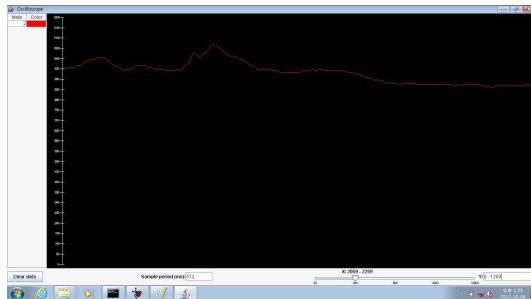
▶▶ 그림 2. 고수동굴 출구부의 환경데이터



▶▶ 그림 3. 고수동굴 중간부의 환경데이터



▶▶ 그림 4. 터널에서 USN에 의한 먼지농도 측정



▶▶ 그림 5. 터널공간의 USN CO2 측정결과

터널공간에서의 먼지농도는 안쪽으로 들어갈수록 농도는 높아졌지만 입구쪽으로는 환기에 의하여 일정함을 유지하였으나 이산화탄소량은 상대적으로 무척 높게 측정되어 반드시 환기장치가 설치되어야 함을 확인하였다. 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 환경 분석 뿐만 아니라 재난 및 재해관리에 필요한 데이터를 필요한 곳에 제공함으로써 임의 지역의 환경오염정도를 쉽게 확인하고 실시간으로 모니터링이 가능하므로 시간과 비용을 줄일 수 있다. 우리가 확인하지 못하는 유해한 가스농도를 USN으로 사전에 실시간으로 확인할 수 있어 동굴이나 터널과 같은 닫힌 공간의 환경오염정도의 변화를 추적해 갈 수 있는 유효한 방안을 제시할 수 있었다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 홍길동 “한국 콘텐츠의 동향과 이용자 수요 예측”, 한국콘텐츠학회논문지, 제1권, 제1호, pp.33-40, 2001.
- [2] 한백전자기술연구소, “ZigbeX를 이용한 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템”, ISBN 978-89- 90758-12-5, 2008.
- [3] 연상호, 이영대, “u-city 를 위한 3차원 공간영상도시모델 생성 및 적용방안”, 한국인터넷방송통신.TV학회 논문집, 제8권제1호, pp47-52, 2008
- [4] 연상호, “건설현장관리를 위한 공간정보융합분석에 관한 연구”, 대한토목학회 춘계학술대회 논문집, 2011
- [5] 하이버스 기술연구소, “8비트 AVR을 이용한 마이크로컨트롤러 설계 및 응용”, ISBN 978-89-93327-22-9, 2008.