

# USN에 의한 환경 데이터 획득 및 처리 시스템 구현에 관한 연구

## Study on Implementation of Environment Data Aquisition and Processing System by Using a USN

이영욱\*, 연상호\*\*

세명대학교\*, 세명대학교\*\*

Youngwook Lee\*, Sangho Yeon\*\*

Semyung Univ.\*, Semyung Univ.\*\*

### 요약

건설현장의 온도, 습도, 조도, GPS 위치정보 및 대기중의 CO2 농도 등의 환경 데이터는 공사 진행에 따라 설계 변경 또는 개선 등의 필요성이 있는 경우에 유용하게 이용될 수 있다. 건설현장에서의 이러한 환경 데이터를 획득 및 처리하기 위한 하나의 USN 시스템을 구현하여 본사 또는 해당 부서에 필요한 시간에 온라인으로 제공함으로써 현장의 현황파악을 위한 기초 자료 제공은 물론 시간과 노력을 줄일 수 있으며 특히 공사현장이 먼 거리에 떨어져 있을수록 더욱 유용하게 적용될 수 있다. 온도, 습도, 조도, GPS 위치정보는 설치 장소에 따라 적절한 해당 측정 정보를 제공하였으며 대기중의 CO2 농도는 자동차 또는 혼잡한 시내 거리 등에서 조금 높은 수치를 보였다.

## I. 서론

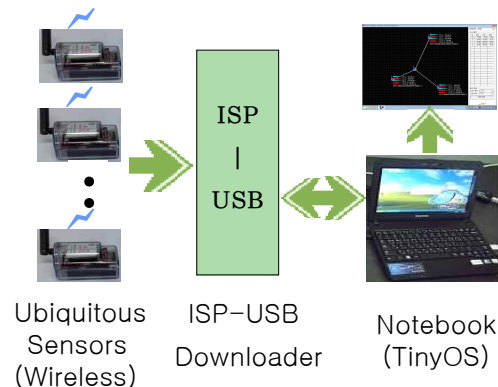
최근 USN(Ubiquitous Sensor Network) 시스템은 그 성능이 날로 발전하는 Sensor 기술에 의하여 여러 가지 가전제품과 무인 측정이 가능한 다양한 응용분야 등에 널리 이용되고 있다. 특히 생태계의 성장 조건을 연구하고 변화를 측정하고자 하는 지역 등에 널리 사용되고 있다.

건설현장의 공사 진척현황은 시시각각으로 공사 진행에 따라 그 모습이 변화되어 간다. 공사기간이 길어짐에 따라 건설현장의 환경은 달라지며 공사 진척에 영향을 미칠 수 있다. 기후 조건과 급격한 기후변화 등이 그 원인이 될 수도 있다. 본 논문에서는 건설현장에 무선통신이 가능한 환경 센서를 이용하여 각 노드센서(Node Sensor)로부터 싱크센서(Sink Sensor)로 측정된 환경 데이터를 송신하면 싱크센서는 이들 데이터를 수집하여 TinyOS 기반 PC(Personal Computer)가 이를 처리하고 그 결과를 출력 이미지 및 출력 데이터로 나타내는 시스템을 구성하였다. 환경측정용 USN 시스템을 비교적 간단히 구성하여 사용할 수 있다. 노드센서로부터 온도, 습도, 조도, GPS(Global Positioning System) 정보 및 CO2 가스 농도 등에 관한 측정 데이터는 C Program에 의하여 처리되어 적절한 출력 결과를 보여 주었으며 변화된 값들은 회사의 필요한 부서에 필요할 때 송신되어 건설공사의 진행과정에 반영될 수 있다.

## II. USN 시스템의 구성

### 2.1 TinyOS 기반 USN 시스템의 구성

무선통신이 가능한 USN(Ubiquitous Sensor Network) 환경 센서들은 프로그램 다운로더용 Adaptor를 통해 TinyOS 기반 Windows 시스템의 노트북 또는 PC에 직접 인터페이스 되어 각 노드센서로부터 측정된 데이터를 처리하도록 구성하였다. 측정된 데이터들은 이미지 또는 적절한 단위의 데이터들로 출력결과 및 변화를 보여준다. 그림 2.1은 환경데이터 측정용 USN 시스템의 구성을 보여주고 있다.

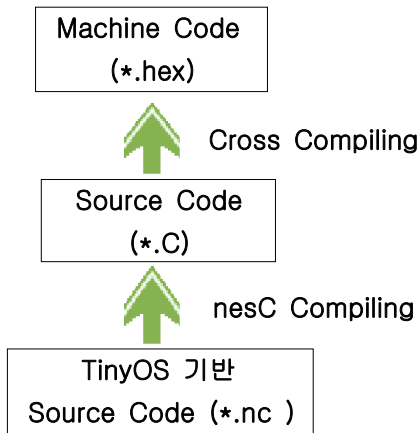


▶▶ 그림 2.1 환경데이터 측정용 USN 시스템

### 2.2 USN 관련 프로그램의 개발 프로세스

그림 2.2는 노드센서로 관련 프로그램을 다운로드 하기 전까지의 USN 관련 프로그램 개발 프로세스를 보여 주고 있다. TinyOS 기반에서 USN 센서에 적합한 NesC(C 언어와 유사) 언어로 프로그래밍 하고 C 언어

소스코드로 컴파일링 하면, 크로스 컴파일에 의하여 기계어 코드(\*.hex) 파일로 변환된다. 이 파일은 ISP-USB 프로그램 다운로드를 거쳐 해당 센서(모트)로 다운로드 되고 각 무선통신용 노드센서들로부터 측정이 가능하게 된다.



▶▶ 그림 2.2 USN 관련 프로그램 개발 프로세스

### III. 환경 데이터의 획득 및 처리

USN 관련 프로그램의 개발 프로세스에 의하여 각 측정용 무선 노드센서들이 데이터를 획득할 수 있게 되면, 데이터가 측정되기 시작하고 획득한 데이터는 싱크센서(데이터 수집센서)에서 수집되고 처리되어 노트북 또는 PC 화면에 이미지와 적절한 데이터로 출력되어 나타난다. 그림 3.2는 그 출력 예를 보여주고 있다. 각 데이터 값은 평균치이며 GPS 정보는 1개의 값을 취하여 나타내었다.

현장 영상	2D 영상	3D 영상	데이터 출력	온도	습도	조도	GPS	년월일
				7°C	17%	620	N3724.2702, E12732.415, H59.1	2010.11.26
				25°C	25%	953	N3724.5703, E12732.431, H58.4	2011.03.19
				22°C	20%	920	N3724.2984, E12732.531, H51.1	2011.03.19

▶▶ 그림 3.2 환경 데이터의 이미지와 출력 데이터

다음 표1은 충북 J시 시내 3개 지역에 관한 CO2(이산화탄소) 농도 측정결과를 보여주고 있다. CO2 센서는 0-3000ppm의 측정범위를 가지며 표에 보여준 값은 2개의 CO2 센서의 평균치를 나타내고 있다.

표1. CO2 농도 측정결과 (단위 ppm)

측정 횟수	아파트 밀집지역	시내 혼잡지역	자동차 주행도로
1	364	383	409
2	367	373	386
3	377	377	380
평균	369	378	392

표1에서 알 수 있는 바와 같이 사람이 많이 다니는 지방시내 혼잡지역과 자동차 주행도로 근처지역의 CO2 평균농도가 각각 378ppm과 392ppm으로 아파트 밀집지역의 369ppm보다 조금 높은 수치를 보여주고 있으며 건설공사 시에 고려하여야 할 지구 온난화 환경요소임을 시사하고 있다. (기상청 발표 2009년 한국의 안면도 지구 대기감시센터 측정치는 392.5ppm임)[5]

### IV. 결론

무선통신용 유비쿼터스 센서들로 구성되는 건설현장에서의 환경 데이터 측정 시스템은 최근의 USN 기술을 이용하여 용이하게 온도, 습도, 조도, GPS 정보 및 CO2 농도 등 환경 데이터들을 측정하고 관련 데이터들을 송신하여 건설공사에 필요한 데이터들을 획득, 처리하고 필요한 때에 필요한 곳에 제공함으로써 건설공사 진척상황을 감시하고 이를 공사과정에서 반영함으로써 시간과 노력을 아낄 수 있고 또한 설계 변경을 요하는 경우에도 환경적 요소들을 고려하여 설계 변경 등에 필요한 정보를 제공할 수 있다.

### ■ 참고 문헌 ■

- [1] 남상엽, “유비쿼터스 홈 네트워크 시스템의 구현”, 상학당, ISBN 978-89-85437-72-1, 2008.
- [2] “ZigbeX를 이용한 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템”, 한백전자 기술연구소, ISBN 978-89-90758-12-5, 2008.
- [3] D. Gay, P. Levis, R. von Behren, M. Welsh, E. Brewer and D. Culler, “The NesC Language: A Holistic Approach to Networked Embedded Systems”, Proceedings of Programming Language Design and Implementation, June 2003.
- [4] “HBE-MCU-LabView로 배우는 ARM 기반 마이크로 컨트롤러 제어”, 한백전자 기술연구소, 2009.
- [5] “2007 지구대기감시 보고서”, 기상청, 2008.