

# 유비쿼터스 수중환경 관리 시스템 구축에 관한 기초연구

## A Basic Study on the Ubiquitous Water Environmental Management System

조 병 완\* · 이 동 윤\*\* · 박 정 훈\*\*\* · 윤 광 원\*\*\*\* · 김 현\*\*\*\*\* · 김 윤 기\*\*\*\*\* · 염 창 열\*\*\*\*  
Jo, Byung Wan · Lee, Dong Yoon · Park, Jung Hoon · Yoon, Kwang Won  
Kim, Heoun · Kim, Yoon Ki · Yeom, Chang Yeol

### 요 약

현재 수질오염은 빈번히 발생하는 환경재해로 국민들의 생명과 안전을 위협하고 있다. 하지만 현재 실행되고 있는 수질오염 측정은 범위가 제한적이며 채수를 통한 수질 측정으로 측정이 오래 걸리며 수질 오염 발생 시 빠른 대처를 할 수 없는 어려움이 있었다. 그리하여 본 연구에서는 USN(Ubiquitous Sensor Network)기술과 부이(Buoy)를 융합한 USN관측부이를 이용 수중환경상태를 감지하여 실시간 정보를 수집하고 자료를 분석하여 위험상황(오염물질, 독성물질) 확인되는 즉시, 즉각적인 조치가 가능한 지능적인 유비쿼터스 지능형 수중환경 관리 시스템을 제시하고자 한다.

**keywords** : USN(Ubiquitous Sensor Network), 부이(Buoy), USN관측부이

### 1. 서 론

21세기 들어 지구 온난화, 열대야, 케릴라성 강우, 도시 홍수, 집중 호우로 자연재해가 빈발하는 등 환경 이상 징후가 늘고 있다. 그중에서 수질오염은 오늘날 세계적으로 빈번히 발생하고 있는 환경 재해로 국민들의 생명과 안전을 위협받을 수 있으며, 또한 후대에 깨끗한 환경을 물려주지 못할 수도 있다. 오염된 하천을 복구하는데 엄청난 비용과 시간이 소요됨을 볼 때 수중환경관리 시스템 관리가 얼마나 중요한지를 확인 할 수 있다. 그러나 현재 수질 측정 방식은 사람이 직접 현장에 가서 정보를 수집하며, 범위가 제한적이고 특정 영역의 수질 오염 등의 이상 징후가 발생할 경우 즉각적인 대처를 하지 못하여 빠른 대처를 할 수 없는 어

---

\* 정회원 · 한양대학교 건설환경공학과 교수 joycon@hanmail.net  
\*\* 정회원 · 한양대학교 건설환경공학과 박사과정 idisi12@nate.com  
\*\*\* 학생회원 · 한양대학교 건설환경공학과 박사과정 goalss@nate.com  
\*\*\*\* 학생회원 · 한양대학교 건설환경공학과 박사과정 ykwabc@nate.com  
\*\*\*\*\* 학생회원 · 한양대학교 건설환경공학과 박사과정 military744@nate.com  
\*\*\*\*\* 학생회원 · 한양대학교 건설환경공학과 석사과정 archi\_loves@hotmail.com  
\*\*\*\*\* 비회원 · 한양대학교 건설환경공학과 박사과정 everyoum@hanmail.net

려움이 있었다. 이에 본 연구에서는 USN(Ubiquitous Sensor Network)기술과 부이(Buoy)를 융합한 USN관측부이를 이용 수중환경상태를 감지하여 실시간 정보를 수집하고 자료를 분석하여 위험상황(오염물질, 독성물질) 확인되는 즉시, 즉각적인 조치가 가능한 지능적인 유비쿼터스 지능형 수중환경 관리 시스템을 제시하고자 한다.

## 2. 시스템 구성

### 2.1. 유비쿼터스 관측부이 구성

기존의 수중환경오염관리는 수면에 부이 등의 장치를 띄어 놓고 부이 등에 설치되어 있는 환경감지 센서에서 감지된 환경데이터를 외부 상위 장치에 전송 장치 또는 시스템이 개발되었다. 하지만 기존 시스템은 환경감지장치가 있는 특정 지역 수질오염, 적조 발생 등의 이상 징후 발생 시 이상 징후의 데이터만 전송할 뿐 즉각적인 조치를 하지 못하여 초기 대응에 미흡하였다. 그리하여 본 연구에서는 위와 같은 문제점을 해결하고자 즉각적이고 초기 대응이 가능한 USN(Ubiquitous Sensor Network)기술과 부이(Buoy)를 융합한 수중환경관리 시스템을 제시하였다.

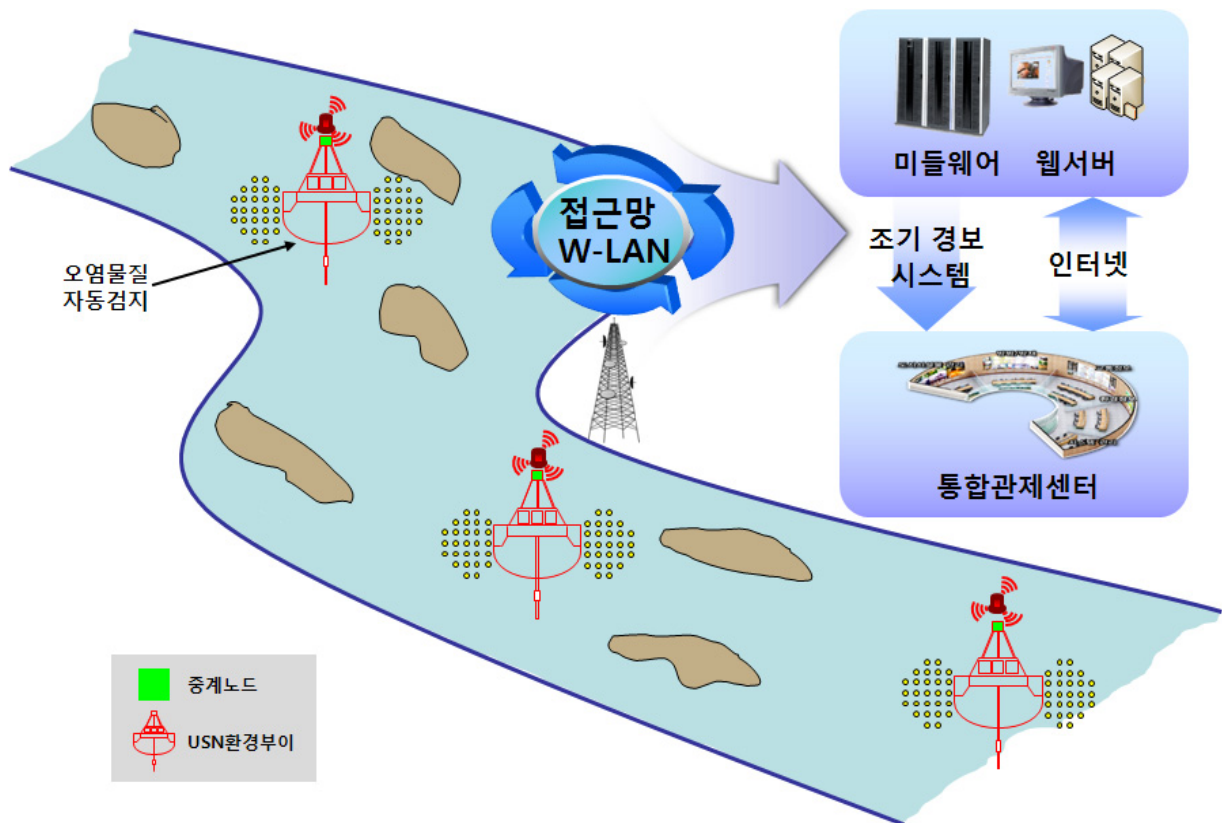


그림 1 시스템 개요도

## 2.2. 유비쿼터스 관측부이 시스템 구성

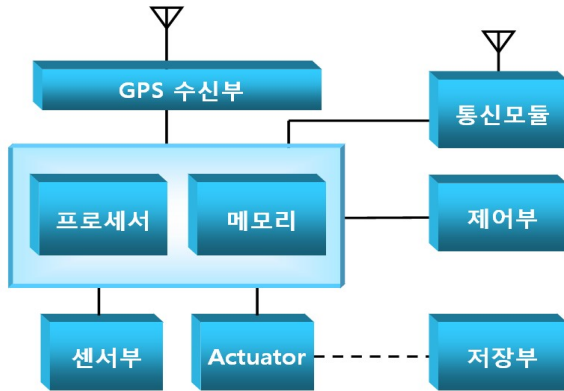


그림 2. 부이 구성 블록도

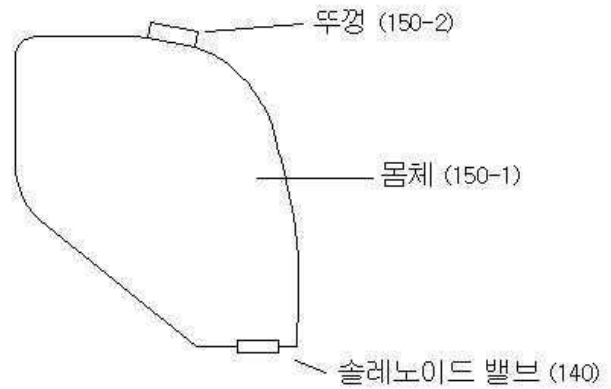


그림 3 저장부와 액츄에이터부 구성도

USN관측부이는 그림 2에서 볼 수 있듯이 구성은 GPS 수신부, 센서부, Actuator, 통신모듈, 제어부, 저장부로 이루어진다. 주변 환경 상태를 센서부에서 센싱하여 감지된 환경 정보에 대응하는 환경데이터를 생성하여 제어부에 전송한다. 전송된 정보는 센서부와 외부의 연계 장치로 무선으로 송신하기 위한 통신 모듈과 주변 환경의 이상 징후에 대처하기 위한 물질을 저장하고 있는 저장부와 상기 저장부에 결합되어 있고, 상기 저장부의 물질을 배출하기 위한 Actuator와 설정되어 있는 프로그램을 수행하고 USN관측부이를 제어하기 위한 제어부를 포함한다. 상기 제어부는 전송받은 데이터에서 이상 징후가 발생되었음을 판단한 경우에는 상기 Actuator부를 작동시켜 상기 저장부의 물질이 배출되도록 하는 대응책을 실행하는 것을 특징으로 한다.

## 3. 유비쿼터스 관측부이 시스템 구현

유비쿼터스 관측부이 시스템 개념도는 그림 4와 같다. 각 부이에는 통신모듈과 수질센서가 탑재되어 있다. 각각의 센서들은 설정을 통해 일정적인 간격으로 데이터를 수집할 수 있으며 부이에 장착된 센서에서 센싱된 데이터자료는 자동으로 저장되며 중계노드를 통하여 무선통신방식으로 통합관제센터로 정보를 전달하게 된다. 또한 GPS 수신장치가 내재되어 있어 부이의 위치확인이 가능하고, 기상의 악화로 부이의 유실시 위치를 확인이 가능하며 유실을 사전에 예방할 수 있다. 전달된 정보의 이상 징후 발생 시에는 USN관측부이에 설정되어 있는 기준치를 초과하였을 경우 부이에 저장된 오염제거 물질을 배출하여 즉각적인 대처가 가능하게 된다. 또한 각 관련기관에 현장상황에 대한 정보를 실시간으로 전달하여 대처할 수 있게 하고 정보를 관리자들에게도 전달하여 상황에 대처할 수 있게 한다.



그림 4 유비쿼터스 하천오염관리 지능화 시스템

#### 4. 결론

본 연구에서는 유비쿼터스 관측부이에서 감지한 관측값을 연계장치에 전송하고, 감지된 데이터가 설정된 기준치를 초과할 경우에는 부이에서 즉각적인 대응책을 실행하는데 목적이 있다. 부이(Buoy)와 USN(Ubiquitous Sensor Network)기술을 이용한 시스템은 하천 수질오염의 체계적 예방 및 관리가 가능해지고 수질관리망의 구축 및 통합유지관리가 가능해질 것으로 기대된다.

#### 감사의 글

본 연구는 2011년 서울특별시 특허기술상품화 기술개발 지원 사업으로 이루어진 것으로, 본 연구를 가능케 한 서울특별시 당국에 감사드립니다.

#### 참고문헌

- 강호정 (2010) 특별기사:생태와 공학의 조화가 자연과 인간모두를 살린다.-, 대한토목학회 자연과 문명의 조화(구 토목-대한토목학회지, Vol. 58, pp. 28-32.
- 유용호, 강용수, 이원부 (2009) 해양환경모니터링을 위한 표류부이 개발, 한국마린엔지니어링학회 한국마린엔지니어링학회지, Vol. 33, 705-712
- 김석훈, 성경 (2008) RISC 센서 네트워크 노드를 이용한 수질환경 분석 모니터링 시스템, 한국향행학회 논문지, Vol. 12, pp. 109-114.
- 정보통신진흥연구원 (2005) USN현장시험 결과보고서, 한국정보사회진흥원 정보통신연구진흥원 학술기사
- 정보통신진흥연구원 (2006) USN현장시험 결과보고서
- 김은숙 (2008) 기후변화 모니터링:USN(Ubiquitous Sensor Network)의 활용, 대한전자공학회 전자공학회지, Vol. 35, pp. 65-72.