

## WWW와 PCS를 이용한 원격해양관리 시스템의 구축

\*이 지 흥, \*\*노 영 재, \*\*\*하 인 수, \*\*\*\*김 인 식  
\*,\*\*\*,\*\*\*\*충남대학교 메카트로닉스 공학과  
\*\*충남대학교 해양학과  
전화 : (042) 821-6873 / 팩스 : (042) 823-4919

### Development of the Remote Monitoring System of Coastal Ocean Environment based on WWW and PCS

\*Jihong Lee, \*\*Youngjae Ro, \*\*\*Insoo Ha, \*\*\*\*Insik Kim  
\*,\*\*\*,\*\*\*\*Dept. of Mechatronics Engineering Chungnam National University  
\*\* Dept. of Oceanography Chungnam National University  
\* E-mail : jihong@cnu.ac.kr  
\*\* E-mail : royoungj@cnu.ac.kr  
\*\*\* E-mail : s\_insoo@hanbat.chungnam.ac.kr  
\*\*\*\* E-mail : s\_fin@hanbat.chungnam.ac.kr

#### Abstract

In this paper, we develop a intelligent monitoring system of Coastal Ocean Environment based on WWW(World Wide Web) and PCS(Personal Communication System). This system have capability of real time processing of enviromental variable from various sensors. The system is composed of three part. The first part is mathematical modeling of real ocean. The second is construction server for real time web page. And the third is developing the measurement system which has wireless(PCS) interface to server.

#### 1. 서론

최근에 들어 우리 생활을 가장 크게 변화시킨 것은 단연 인터넷의 보급이라 할 수 있다. 인터넷을 통해 우리는 각 가정에서 지구 반대편에 위치한 도서관의 도서 목록을 검색할 수 있으며, 시시각각으로 변하는

\* 본 연구는 한국 과학재단의 특정 기초연구 과제 지원 하에 이루어 졌습니다.

주변환경에 대한 정보를 받아 볼 수 있다.

또한 근래에 들어 개인용 이동통신수단의 발전 역시도 우리 주변의 생활방식을 크게 바꾸어 놓았으며, 그 응용분야는 개인의 편리를 위한 목적에서 보다 넓게 사회전반의 여러 부가 서비스로 확장되고 있다[1].

본 연구는 연안해양환경을 대상으로 현장에 환경관련 센서와 무선통신 장비가 내장된 계류 부이(Buoy)를 투입하여 실시간으로 환경변수(해류, 조류의 유향, 유속, 수온, 염분, 용존산소, 영양염류 등)를 감시하여 인터넷과 이동 통신을 이용한 원격해양관리 시스템의 구축에 관한 내용이다.

현재의 상황은 연안수의 심각한 오염과 어장의 황폐화 및 각종 오염 사고(적조 발생 등)에 대응하는 대책이 미비한 상태인데, 그 주원인으로서는 감시의 기술적 난점을 들 수 있다. 해양환경은 일반인들의 접근 자체가 용이하지 않으며, 지속적 감시를 위해서는 선박과 장비들의 제반 소요 비용이 너무 파중하다[2]. 이러한 난점을 어느 정도 해소할 수 있는 방안으로서 본 연구를 제안한다.

따라서 본 연구의 주요 목적은 특정한 해양의 환경변수, 예를 들면 수온, 염도, 파도의 높이, 유속 등에 관한 정보를 해양에서 멀리 떨어져 있는 사용자라 할 지라도, 실시간으로 받아 볼 수 있는 시스템을 구축하고, 각각의 단일 정보들을 통합하여 해양시스템을 수학적

으로 모델링하고 이를 통하여 보다 부가가치가 높은 정보를 생성해 내는 지능형 시스템을 개발하는 것이 주목표가 된다.

본 연구에서 구축한 시스템의 전체적 구성은 다음과 같다.

사용자는 각 가정이나 사무실의 컴퓨터를 이용하여 특정한 사이트에 접속하여 실시간으로 제공되는 해양의 데이터를 얻을 수 있으며, 서버는 해상에 위치하고 있는 각각의 부이로부터 필요한 데이터를 무선으로 받아들이며 가공하여 인터넷상에 실시간으로 게시하게 된다. 각각의 부이는 서버와 무선통신능력을 가지고 있으며 장착된 다수의 센서로부터 데이터를 모아 서버에 공급하게 된다. 여기서 서버와 사용자 사이는 인터넷을 사용하여 연결되며, 서버와 각각의 부이 사이는 무선 이동 통신(PCS)을 사용하여 연결된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 본 절인 서론에 이어 2장에서는 시스템의 구성에 관한 내용을 기술한다. 3장에서는 제작된 시스템을 사용한 아산만 주변해역의 해양환경을 조사 분석한 내용을 중심으로 2장에서 분류한 구성에 따라 실험결과들을 기술한다. 마지막으로 4장에서는 결론과 추후연구에 대한 언급하도록 한다.

## II. 시스템 구성

전체 시스템의 구성은 그림 1과 같다.

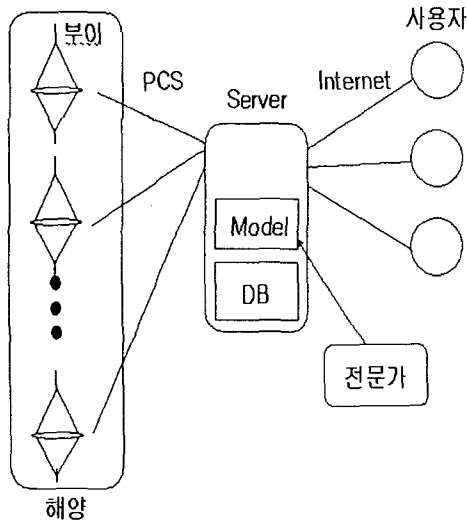


그림1. 전체 시스템의 구성도

그림 1에서 나타난 바와 같이 전체 시스템은 그 역할에 따라 크게 세 부분으로 나누어 볼 수 있다. 해양전

문가들로 이루어진 해양 조사 및 모델링 파트와, 서버 구축과 실시간 웹페이지 구성에 관련된 전산 Web 파트, 실제 바다위에서 자료를 수집하고 수집된 자료를 서버로 전송하는 통신 및 센서 부문이 바로 그것인데 각각에 관해 하나씩 살펴보기로 한다.

### 2.1. 해양 조사 및 모델링 부문

이 부분의 주요 역할을 특정해역의 각종 해양조건을 현장관측하고, 각종 데이터를 수집 분석하여, 조석 및 조류 수질등 해양환경을 수치적으로 모델링하여 컴퓨터에 이식하는 것이다. 이렇게 하여 얻어진 해양 모델은 전산 Web 부문에서 컴퓨터에 이식되고, 실시간으로 전송되어 오는 각종 자료들을 처리, 분석하여 부가가치가 높은 정보를 생산하는 데 기초가 된다. 본 연구에서는 실제로 아산만 주변 해역의 해양환경을 수치적으로 모델링하여 분석하였다.

### 2.2 전산 Web 부문

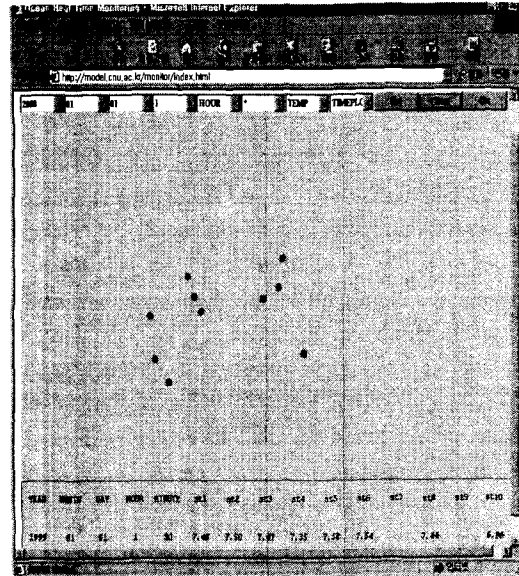


그림2. 실시간 자료제공 웹페이지

이 부분의 주요 역할은 해양환경으로부터 수집된 각종 데이터와 정보들을 웹상에 디스플레이 하는 것으로 사용자로 하여금 쉽게 환경변화를 인식하고 재난에 대처할 수 있도록 만드는 것이다. 이것을 위해 해양환경에 대한 변수의 실시간 수집이 필요하며, 이 데이터를 효과적으로 가공 및 응용하여 사용자에게 필요한 데이

터로 만드는 것이다. 이렇게 만들어진 데이터는 웹 상에 다양한 형태로 디스플레이 됨으로서 앞에서 언급한 쉬운 분석과 위급한 상황에 대한 대처를 할 수 있게 하는 것이다. 이 부분의 주요 연구 내용은 지상 관제소 내의 LINUX 시스템에서 모뎀을 통해 해양의 센서와 연결된 PCS폰과 주기적인 데이터 교환을 가능하게 하는 PCS폰과 LINUX 시스템간의 인터페이스 개발과 환경변수에 대한 데이터 베이스를 구축하는 것이 한 부분이다. 또한 Java 언어를 사용하여 일반사용자들이 쉽게 보고, 해양자원에 대한 판단을 내릴 수 있는 웹 페이지를 제작하는 것도 이 부분의 역할인데 주요 연구 내용은 데이터 베이스와 연계하여 실시간으로 자동 업데이트 되어 모니터링 할 수 있는 페이지를 구축하고 특정기간동안의 변화 상황을 모니터링 할 수 있는 페이지를 구축하는 것이다.

### 2.3 통신 및 센서 부문

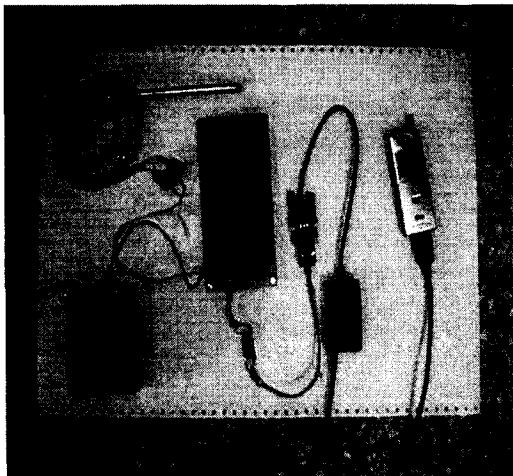


그림3. 통신 및 센서부문 시스템 구성

이 부분의 주요 역할은 직접 현장에 투입되어 환경변수를 수집하고 수집한 환경변수를 실시간으로 서버에 전달하는 것이다. 이와 같은 실시간 현장 모니터링 구현을 위하여 통신비용과 운용관리 비용이 가장 저렴할 수 있는 수단을 선정(PCS 데이터 통신으로 선정)하였는데, 기존의 RF 방식은 잦은 혼선과 고 전력소모, 잡음, 짧은 통달거리 등의 문제가 있었지만 PCS는 디지털 방식이므로 이러한 문제점이 없다. 이 부분의 주요 구성은 각각의 환경변수(수온, 염분, 용존산소등)를 측정할 수 있는 센서와 이를 처리하여 디지털 데이터로 변환하는 마이크로 프로세서와 데이터를 전송할 수 있는 PCS송.수신기로 되어 있다. 사용된 마이크로 프로

세서는 80196KC[3]로서 16bit 마이크로 컨트롤러이다. PCS는 019(LG 텔레콤)을 사용하였다. 이상의 시스템을 사용하여 실험해본 결과 서버와 연결하여 센서값을 읽어 보내고, 전화를 끊을 때까지 약 50초 정도의 시간이 소비되었다. 또한, 데이터 손실이나 잡음이 발생치 않았으며, 서버와 마이크로 컨트롤러와의 시간 지연은 1초 미만으로 실시간 통신이 가능함을 알 수 있다. 이상과 같은 시스템을 통하여 보다 정밀한 데이터 전송이 이루어질 수 있다.

### III. 실험결과

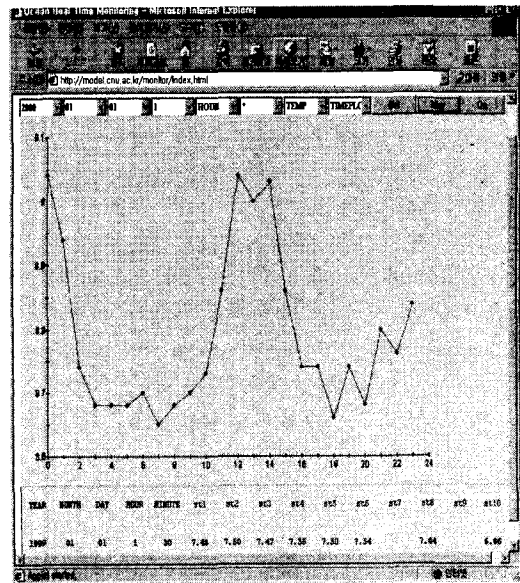


그림 4. 실시간 자료 제공 웹페이지

그림4는 제작된 시스템을 사용하여 실제 실시간으로 환경변수를 측정하여 인터넷 웹 페이지에 자료를 그래프로 표시한 것이다. 그림 4의 측정 내용은 수온이다.

이밖에 기타 환경변수를 종합하여 아산만 주변해역의 해양환경을 분석한 결과를 언급하면 다음과 같다. 아산만 주변 해역의 수온은 3월부터 8월까지 지속적으로 증가하고, 9월부터 2월까지의 감소하는 경향을 보이는데 평균 하루 0.1도의 온도변화를 보이고 있다. 월평균 수온값은 2월에 가장 낮고, 9월에 가장 높게 나타났는데 이는 월평균 기온이 1월과 8월에 각각 최저/최고를 보이는 것과 비교하여 약 1개월의 위상차를 보여주는 것이다. 또한 아산만 주변 해역의 수온은 계절적인 변동을 보여주는 장주기와 조석에 의한 영향을 보여주는 단주기 변동 특성을 보이는데, 특히 단주기 분석 결과에 의하면 본 해역에서의 수온 변화가 일정한 주기성

을 가지고 있음을 잘 보여주고 있는데, 가장 미세한 주기는 하루에 2번 나타나는 현상임을 알 수 있었다. 본 해석은 조수 간만의 차가 크게 나타나는 해역이며 하루에 2번의 만조와 간조가 나타나는 전형적인 반일 주조가 미세한 해역임을 고려할 때 수온의 변화가 조류의 영향을 가장 크게 받고 있음을 알 수 있었다.

#### IV. 결론

본 연구는 해양의 환경변수(수온, 염도, 파도의 높이, 유속)등에 관한 정보를 해양에서 멀리 떨어져 있는 사용자가 실시간으로 받아 볼 수 있는 시스템을 구축하고, 해양환경 수학적으로 모델링하고 이를 통하여 보다 부가가치가 높은 정보를 생성해 내는 지능형 시스템을 개발하는 것이다. 본 연구를 통해 실제 해양환경을 근사적으로 모델링하는데 성공하였고, 이를 바탕으로 실제 아산만 주변해역의 해양환경을 분석해 보았다. 또한 실시간 해양자원 모니터링 시스템을 구축하는 부분에서는 PCS 폰과 LINUX 시스템간의 인터페이스를 개발하였고 환경변수에 대한 데이터 베이스를 구축하였으며, 웹 페이지를 생성하여 일반 사용자들이 쉽게 보고, 해양자원에 대한 판단을 쉽게 할 수 있도록 하였다. 마지막으로 기존의 RF방식의 단점을 극복하기 위해 센서의 정보를 PCS폰으로 전송하는 방법을 연구하였다.

이상의 시스템을 통하여 보다 나은 해양감시가 이루어질 것으로 예상되며, 더 나아가 해양활용에 많은 도움을 줄 것으로 예상된다.

추후 연구 과제로는 보다 정확한 해양환경의 모델링과 사용자에게 친근한 웹페이지 구현과 보다 많은 정보를 측정, 가공할 수 있는 시스템으로의 확장등이 남아있다.

#### 참고문헌

- [1] 이지홍, 하인수, 김인식 "PCS와 윈 칩 마이크로 컨트롤러를 사용한 원격검침" 2000 전자공학회 하계 종합학술대회
- [2] "원격 수온 측정기기 개발 보고서", 한국해양연구소 1997.2
- [3] 차영배 *Micro controller 80196* 다다미디어 1997