
WCDMA를 이용한 간척지 하구의 염분 통합모니터링 시스템

정다운* · 장종욱*

*동의대학교

Integrated Automatic Salinity Monitoring System for
the Reclaimed Land of Estuary With WCDMA

DaWoon Jeong* · Jong-Wook Jang*

*Dong-eui University

E-mail : motorshow@nate.com, jwjang@deu.ac.kr

요 약

최근 간척사업으로 조성된 간척농경지의 영농에 있어 가장 빈번하게 발생하는 영농사고는 염수에 의한 농작물의 염해피해로 간척지를 농경지로 사용함에 있어 최우선적으로 선행되어야 할 과제는 제염화이다. 현재까지 간척지의 제염화를 위한 활발한 연구 및 기술개발이 진행되고 있으나, 현재의 기술로 단시간 내에 간척지를 제염화하는 것은 사실상 불가능한 실정이며, 간척농경지에 사용되는 관개용수 또한 대부분 간척으로 조성된 담수호나 조수간만의 영향을 받는 하구원의 수원을 염분 농도를 고려하지 않은 상태에서 이용하고 있어 기상조건, 배수갑문 오동작 등으로 인한 염분농도 상승에 의해 피해가 발생되고 있다.

본 논문에서는 WCDMA 모듈을 이용하여 외부 서버로 데이터를 전송을 수신받아 실시간으로 현재 염분 수치가 실시간으로 증가되는 그래프를 구현하였으며, 또한 일정 수치이상으로 올라가면 경보음을 알릴뿐만 아니라, 데이터가 실시간으로 저장되 사용자가 다시 확인할 수 있는 실시간 염분 모니터링 시스템을 구현 하였다.

ABSTRACT

Recently, Land reclamation created agricultural land which is farming. Agricultural land which is farming have accident with frequency it is damage to crop of from brine.

So, desalinization is the first priority prerequisite task in using the in reclaimed farm land. Vibrant research and technical development is working for reclaimed of desaliaization. But, Current technology is impossible desalinization of reclaimed land.

As fast almost of people don't worry about concentration of salt in using the land reclamation of agricultural land irrigation water and river mouth of fountainhead of efforting from freshwater lake also ebb and flow of the tide land reclamation of agricultural land influnce from an increase of salt concentration by weather conditions and a malfunction of sea dike sluice

In this paper, current is increased salt concentration in real time graphs were implemented to utilize external servers in using the WCDMA module. Inaddition it have to operate alarm in increase of salt concentration. besides, this program have implemented realtime concentration of salt monitoring system which save date in realtime the user can check again.

키워드

WCDMA, Salinity, ZedGraph, Monitoring System, Conductivity, Temperature

I. 서 론

최근 간척사업으로 조성된 간척농경지의 영농

에 있어 가장 빈번하게 발생하는 영농사고는 염수에 의한 농작물의 염해피해로 간척지를 농경지로 사용함에 있어 최우선적으로 선행되어야 할

과제는 제염화이다[4]. 현재까지 간척지의 제염화를 위한 활발한 연구 및 기술개발이 진행되고 있으나, 현재의 기술로 단시간 내에 간척지를 제염화하는 것은 사실상 불가능한 실정이며, 간척농경지에 사용되는 관개용수 또한 대부분 간척으로 조성된 담수호나 조수간만의 영향을 받는 하구원의 수원을 염분 농도를 고려하지 않은 상태에서 이용하고 있어 기상조건, 배수갑문 오동작 등으로 인한 염분농도 상승에 의해 피해가 발생되고 있으며, 이로 인한 염해피해로 농민들의 손해배상 소송이 빈번하게 제기되고 있어 각종 사안을 사전에 모니터링하고 대책을 수립하는 시스템 구축이 시급한 실정이다[5].

한편, 지금까지 물관리 주체에서 수행하고 있는 염분모니터링은 담수호관리원 및 담당직원이 정기적으로 직접 현장에 가서 현장의 물을 샘플링하여 수질검사기관의 염분 측정 장치를 통해 염분값을 측정 한 후, 이를 컴퓨터에 저장하는 수작업으로 수행되고 있으며, 컴퓨터에 있는 염분 데이터마저도 실사용자에게 오프라인(유선보고 등)으로 알려주어야 하기 때문에 염수에 의한 염해피해를 사전에 예보하는 것이 불가능한 실정이다[2].

본 논문에서는 AP38M Controler 장비와 WCDMA 모듈을 사용하고 염분센서를 통한 염분 및 수온을 측정하여 사용자에게 실시간으로 그래프로 나타내는 염분통합모니터링 시스템을 구현하였다.

II. 시스템 구현

2.1 시스템 구성

본 논문에서 구현되는 염분 통합모니터링 시스템의 구성은 담수호, 배수갑문, 양배수장, 유입지류(농수로) 등의 현장에서 수중에 고정 설치되어 수온과 염분농도를 실시간 관측하는 센서와 센서로부터의 신호를 연산하여 수온값과 염분농도를 연산/저장하는 컨트롤유닛, 저장된 데이터를 전송하는 전송부 그리고 현장으로부터 전송된 수온, 염분농도, 수위데이터와 기상데이터를 데이터베이스화하여 간척지 하구의 염해를 실시간으로 감시하는 실시간 염분통합관리시스템으로 구성된다. 실시간 염분통합관리 시스템은 실시간정보 검색을 가능하게 하는 웹사이트의 운용 및 실사용자(물 관리주체 및 농민)의 이동통신 단말기, 현장상황관 등을 통한 데이터 정보서비스 기능을 포함한다[3][5].

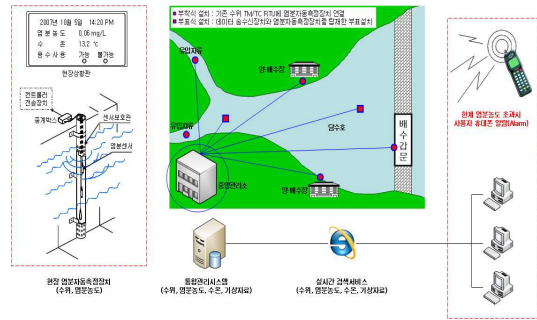


그림 1. 염분통합관리시스템의 개념도

2.2 시스템 설계

본 연구의 염분 통합모니터링 시스템에서는 염분센서로 염분 및 수온 데이터를 읽어들이어 중계박스로 넘어간다. 중계박스에서는 컨트롤유닛으로 데이터를 넘겨주고 데이터를 보여준다. 이 데이터는 AP38M에 내장되어 있는 WCDMA 모듈을 이용하여 타이머를 통해 5분에서 10분 간격으로 송신측 WCDMA로 전송하고, 그 수치가 넘으면 경보가 발생하는 부분을 FlowChart로 설계하였다.

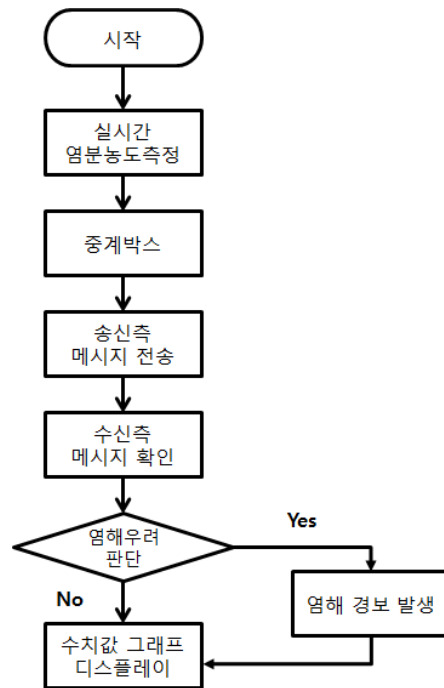


그림 2. 시스템 FlowChart

(그림 2)는 시스템 FlowChart를 나타낸 것이다. 염분 통합모니터링 시스템은 먼저 염분농도에 한계값을 설정한 다음 염분센서로 염분수치를 측정 한 후 중계박스에 수치값을 전송하게 된다. AP38M에 내장되어 있는 WCDMA를 통해 타이머 인해서 수신측 WCDMA모뎀에 값을 메시지

형태로 보내게 된다. 사용자 측 WCDMA모뎀에서는 메시지값을 읽어 실시간으로 그래프를 그려주게 된다. 간척지 하구의 염분 통합모니터링 시스템의 가장 주요기능은 염해 경보이다. 염해 경보시스템의 체계는 다음과 같다. 시스템 적용현장의 이전 환경자료를 고려한 생육단계별 한계염분농도 설정 후 현장의 염분농도, 수온을 실시간 모니터링을 수행하여 한계염분농도를 초과할 경우 휴대폰 등을 이용한 경보(Alarm)신호를 시설관리자에게 전송하여 양·배수장 등에서 펌핑을 제어하거나 배수갑문의 조작을 제어할 수 있는 실시간 정보를 제공하여 염수에 의한 농작물의 피해를 사전에 예방할 수 있도록 한다. 통합모니터링을 하기 위해서는 염분센서, 중계박스, 컨트롤 유닛이 필요하게된다[3].

본 논문에서의 염분센서의 운전온도는 0~40°C로 측정범위는 전기전도도 0~3,000ppm(0~6mS/cm) 또는 0~30,000ppm(0~60mS/cm) 수온 - 2~38°C 이며, 중계박스의 사용환경은 운전온도 0~40°C, 운전습도 90%이하이며 센서추가 연결 및 센서전원공급(+9V DV/-6V DC), Arrestor 내장되어 있고, 마지막으로 컨트롤 유닛의 측정항목은 염분농도(전기전도도), 수온 이 두가지가 측정되며 실질적 테스트에서도 이 두가지로 테스트를 하였다. 전송출력은 RS232C, RS485이며, 운전온도는 0~40°C, 운전습도 90%이하이다[1][2].

III. 시스템 구현

염분을 측정하기 위한 염분센서, 염분센서에서 측정된 염분 및 수온 나타내기 위한 컨트롤러 보드, 컨트롤러에서 나타내는 값을 AP38M에 내장되어있는 송신 WCDMA모뎀, 메시지 형식의 데이터 값을 받는 WCDMA모뎀이 있다. 염분 모니터링 시스템을 실행을 하기위한 구성도이다[그림 3].



그림 3. 시스템 전체 구성도

본 논문에서의 시스템의 개발 환경은 OS는 Windows7인 데스크 탑을 사용하였고, WCDMA

장비를 통해 수신된 데이터값을 가지고 Visual Studio 2010에서 ZedGraph로 구현하였다.

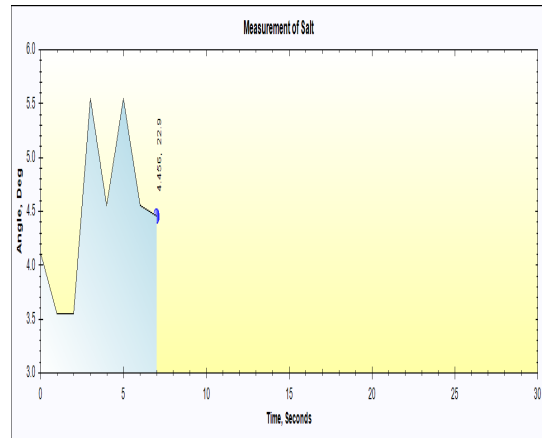


그림 4. 실시간 현재 그래프 화면

(그림 4)는 ZedGraph로 구현한 실시간 염분 측정 데이터이다. AP38M 내부에 있는 WCDMA모뎀에서 염분값을 측정하여 메시지로 전송을 하면 수신측 WCDMA모뎀에서는 그 메시지를 받아 염분값에 대한 그래프를 그려주는 화면이다[그림 4].

Event	Log
2012-05-09 15:39:09 4.111 20.5	2012-05-09 15:39:09 4.111 20.5
2012-05-09 15:40:21 3.546 25.3	2012-05-09 15:40:21 3.546 25.3
2012-05-09 15:41:34 3.546 22.8	2012-05-09 15:41:34 3.546 22.8
2012-05-09 15:41:56 5.546 23.8	2012-05-09 15:41:56 5.546 23.8
2012-05-09 15:42:09 4.546 22.8	2012-05-09 15:42:09 4.546 22.8
2012-05-09 15:42:22 5.546 21.8	2012-05-09 15:42:22 5.546 21.8
2012-05-09 15:43:03 4.546 22.8	2012-05-09 15:43:03 4.546 22.8
2012-05-09 15:45:56 4.456 22.9	2012-05-09 15:45:57 4.456 22.9

그림 5. 이벤트 및 좌표 로고

(그림 5)는 이벤트 및 좌표 로고이다. 오른쪽에 있는 Log는 현재 모뎀에 수신된 염분값과 물 온도를 모두 나타내어준다. 하지만 사용자가 수치값을 지정할 수가 있고, 그 수치가 넘으면 왼쪽에 보이는 EventLog에 값이 들어가게 된다. 이벤트를 클릭하게 되면 값에 해당되는 좌표가 그래프에 그려지게 된다[그림 5].

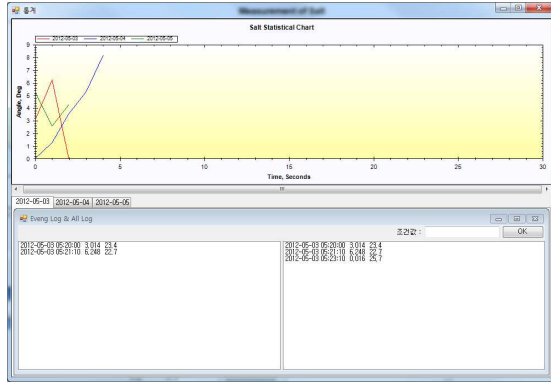


그림 6. 날짜 통계 그래프 화면

(그림 6)은 통계 그래프화면이다. DB에 날짜, 염분, 수온이 저장되어 있는데, 사용자가 달력을 지정을 하면 그 달력만큼의 그래프선이 그려지며 날짜마다 받은 데이터를 Log에 출력하게 된다[그림 6].

IV. 결 론

1970년대 전후로 추진된 대단위 간척사업은 농업분야에 있어 수리권 중심 개발사업에서 벼농사를 위한 관개사업과 더불어 개간, 간척 목야지 등의 종합개발 차원의 농지기반 조성사업을 목적으로 추진되고 있다. 영농에 있어 가장 빈번하게 발생하는 영농사고는 염수에 의한 농작물의 염해피해로 간척지를 농경지로 사용함에 있어 최우선적으로 선행되어야 하는 과제는 제염화이다. 단시간 내에 간척지를 제염화하는 것은 불가능한 실정이며, 염해피해로 농민들의 손해배상 소송이 빈번하게 제기되어 있고, 담수호관리원 및 담당직원이 정기적으로 직접 현장에 가서 현장의 물을 샘플링하여 수질검사기관의 염분측정 장치를 통해 염분값을 측정할 후, 이를 컴퓨터에 저장하는 수작업으로 수행되고 있었고, 염분 데이터마저도 실사용자에게 오프라인(유선보고 등)으로 알려주어야 하기 때문에 사전에 예보하는 것이 불가능한 실정이다.

이에 본 논문에서는 수작업으로 샘플링 채취 및 사용자에게 오프라인보고 시스템에서 벗어나 염분센서 측정으로 인해 실시간으로 WCDMA모뎀을 통해 데이터 전송 및 그래프로 구현하고, 한계 염분농도 수치 초과시, 오프라인의 보고가 아닌 사용자 휴대폰의 알람을 울리는 시스템을 구현하였다.

감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학공동기술개발사업(No. 2011XB018)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 한국농촌공사 2007.10
- [2] 이유원, 신형일, 윤갑동, 김기윤, “수온·염분 원격측정시스템에 관한 연구”, 한국어업기술학회지
- [3] 이경도, 호아선웅, 강종국, 정지호, 유진희, 요영진, 김보경, 고명석, 김시주, “영농기 간척지 담수호 염농도 원격 모니터링”, 2010 한국토양비료학회 춘계학술발표회
- [4] 구자용, 최진규, 손재권, “우리나라 서해안 간척지 및 간척지 토양의 이화학적 특성”, 1998 한국토양비료학회
- [5] 권병선, 백선영, 신정식, 임준택, 신동영, 김학진, 현규환, “간척지의 염분농도 차이가 토양의 화학적 조성과 벼의 생산성에 미치는 영향”