

# 컬러 수온정보 제공을 위한 시스템의 설계 및 구현

이태오\* □ 윤희철\*\* □ 이진우\* □ 이권순\*

\*동아대학교 공과대학 전기공학과

\*\*드림포트(주)

## Design and Implementation of System for Color Water Temperature Information Provision

Tae-Oh Lee\* □ Hee-Chul Yun\*\* □ Jin-Woo Lee\* □ Kwon-Soon Lee\*

\*Dept. of Electrical Engineering, College of Engineering, Dong-A University

\*\*DreamPort Co., Ltd.

### 요 약

미국해양대기국(NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration) 위성에 의해서 해수 표면 수온자료를 실시간으로 제공하며, 이를 이용하여 우리나라는 한국해양자료센터(KODC : Korea Oceanographic Data Center)에서 해양과학정보를 수집 관리하여 연근해 어민 및 수산관련기관에 배포하고 있다. 그러나 원양어업을 하고 있는 선박에서는 통신요금의 문제로 제대로 제공받지 못하고 있다. 본 논문은 이를 해결하고자 수온정보 이미지의 변환, 압축을 통한 통신요금 절감 및 컬러 이미지 제공에 따른 판별력 향상에 도움을 주고자 한다.

### 키워드

NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration), KODC(Korea Oceanographic Data Center)

## 1. 서 론

기후변화로 인한 이상기상 현상의 발생 빈도가 잦아지고 그 강도가 점차 세어지고 있다. 이와 비례하여 날씨와 기후정보가 국가 경제에 미치는 영향 또한 날로 커지고 있다. 지구온난화가 전지구적인 물순환과정(global hydrological cycles)에 변화를 초래하기 때문에 이다[1]. 지구 온난화와 관련하여 해양의 기후변화가 기후계 전체에 어떠한 영향을 끼치는지에 대한 관심이 높아졌다. 온난화 현상은 해수면과 해수온의 증가를 가중시킨다[2].

정보의 가치가 점점 더 중요해지는 정보화 시대에 강수량, 기온 등과 같은 상세 지역 기상정보는 수자원 및 농작물 관리, 그리고 계절상품 산업

을 비롯한 여러 가지 산업 활동에 점점 그 중요성을 더해가고 있다. 기상정보가 국민생활 및 경제활동뿐만 아니라 방재, 환경, 교통, 수자원 관리 등의 분야에 막대한 영향을 미치고 있으며, 삶의 질 향상에 대한 요구가 증가하면서 건강, 레저 등 다양하고 질 높은 기상정보에 대한 수요를 충족시킬 필요성이 제기되고 있다. 또한 정보통신기술과 우주기술 등의 기술진보에 따라 기상기술의 발전이 촉진되어 위성, 레이더, 목적관측, 센서네트워크를 포함한 원격탐사 및 관측기술의 발전으로 예보의 정확도가 향상되고 있으며, 악기상의 신속□정확한 탐지에도 적용이 되고 있다.

해수면 온도(SST : Sea Surface Temperature) 정보는 날씨 예보와 해양에서의 활동 즉, 해수 온도, 대기와 해수면 사이의 에너지 교환과 같은 과

학적인 연구뿐만 아니라 해수가 모이는 지점이나 어떤 특정 해수면 온도대를 찾는 어업 등에서 중요하게 다루어지고 있으며, 배나 부이 등의 관측 자료가 없는 지역에서는 위성으로부터 산출한 해수면 온도가 매우 유용하게 사용된다[3].

본 논문에서는 원양어업에서 필수적으로 이용되는 해수면 온도 정보의 이미지 데이터 전송을 위한 시스템의 설계 및 구현에 관한 연구이다. 즉 NOAA/AVHRR(Advanced Very High Resolution Radiometer)의 MCSST(Multi-Channel SST) 이미지 자료를 인말새트(Inmarsat) 통신을 이용하여 선박에 전송하기 위한 시스템을 설계 및 구현하였다.

## II. 기상위성

기상위성은 지구상에서 일어나는 기상현상을 궤도상에서 관측할 수 있다. 특히 기상관측 시설을 설치하기 어려운 사막이나 바다에서의 기상상황을 쉽게 관측할 수 있다. 또한 광대역의 기상자료를 얻을 수 있어 세계 기상분석에 큰 도움을 주고 있다. 이러한 이유로 미국, 유럽, 소련, 일본 등의 선진국에서는 정지위성과 극궤도 선회위성일 이용한 기상관측시스템이 구축되어 운영되고 있다.

최초의 기상위성은 원거리 화상촬영 및 적외선 관측 위성(타이로스(TIROS) : Television and Infrared Observation Satellite)이며 1960년 4월 1일 1호가 발사된 후 1965년 7월까지 10개가 궤도에 올랐다. 무게는 120 ~ 175kg이며, 2대의 텔레비전 카메라는 지름 1.3cm의 비디콘형으로 광각 협각의 렌즈를 지니고 있다. 600분의 1초의 포컬플레인 셔터로 30초마다 한 장씩 촬영하고, 16분간에 연속 32장을 찍은 비디오테이프를 지상의 지령에 의해 송신한다. 1호는 광각으로 1,280km 사방, 협각이 160km 사방을 촬영하여, 1회 시리즈로 5,600 km에 걸친 지대의 구름을 촬영하였다. 8호에서 세계 각지의 간이 지상수신소에 화상을 보내는 APT(Automatic Picture Transmission)를 탑재하였으며, 9호와 10호는 극궤도를 지나 적당히 자전시켜 세계 전역을 촬영하였다.

두 번째로 미국 해양대기청(NOAA)의 극궤도 위성으로 지상 약 850km 상공에서 양극지방을 회전하면서 관측하는 NOAA의 Polar Operational Environment Satellite는 1978년 TIROS-N을 시작으로, NOAA-6, 그리고 NOAA-15까지가 있다. 이 기상위성들은 지구 관측과 환경 감시를 위한 가시광, 근적외선, 그리고 적외선 영역의 센서들을 탑재하고 있으며 주 센서는 적외선 센서로서 지구의 대기와 그 표면, 구름, 유입되는 태양 에너지 등을 측정한다. 즉 AVHRR 5채널(가시1, 적외4), TOVS(TIROS Operational Vertical Sounder)을 탑재하고 있다. 활용분야는 NOAA의 관측 범위는 동서 약 3,000km, 남북 5,000km 정도로 우리나라

상공을 통과하는 것은 NOAA-12가 오전 9시와 오후 9시, NOAA-14가 오전 3시와 오후 3시경이다.

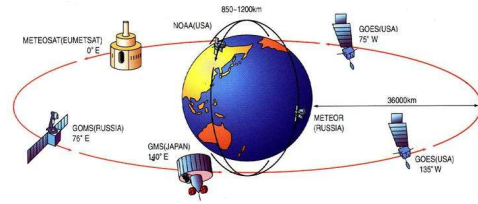


그림 1. 세계 기상위성 관측망

해수면 온도 분포는 해수면에서 수온에 비례하는 열적외선 영역의 전자기파를 복사하므로, 이를 감지할 수 있는 센서를 인공위성에 탑재하여 바다에서 복사되어오는 에너지의 양을 관측함으로써, 바다표면의 수온정보를 획득할 수 있다. 적외선 센서를 탑재한 위성으로 NOAA, GMS, Terra, Aqua 등이 있고, NOAA 위성의 AVHRR에 의해 수집된 수온 자료가 가장 널리 활용되고 있으며, 응용분야로는 해류의 이동, 시공간적 수온변화 분석, 냉수대 감시 등이 있다.

위성영상 처리과정은 NOAA의 위성영상을 수신 후, 기하보정 및 수온보정, 영상보정을 통하여 이미지 데이터를 생성한다[4].

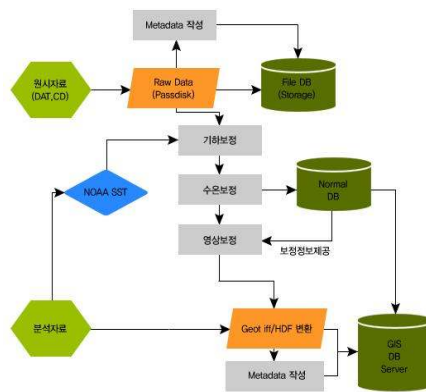


그림 2. 위성영상 처리과정

## III. 시스템 설계 및 구현

그림 육상과 선박 간의 통신에 이용되는 인말새트(Inmarsat) 위성을 중심으로 하여 크게 육상(Server)부분, 선박(Client)부분으로 구성되어 있다.

Ship Communication Component는 명령 포트, 메시지 포트, DB 포트, 제어포트, 기타포트의 5개의 포트를 지원하여 동시에 5개의 포트에서 어플리케이션이 동작할 수 있도록 되어 있다. 명령포트는 모뎀제어나 통신 상태를 파악하는 데에 사용하

고 메시지 포트는 메신저 구현, DB 포트는 SMS, PMS 등의 업무전산화 구현, 제어포트는 선박 모니터링이나 선박장비 제어를 위해, 기타 포트는 여유분으로 남겨두었다. 구조는 모두 동일하여, 명령포트를 제외하고, 어느 포트를 어떤 목적으로 사용이 가능하다.

또한 Ship Communication Component는 응용 프로그램들에서 데이터를 받아서 패킷화 하여 전송하고, 수신된 데이터를 패킷으로 분류하여 해당하는 응용 어플리케이션으로 전송하는 역할과, 모델 제어의 역할을 하며, 어플리케이션에서 패킷 제어나 에러정정을 담당하도록 되어 있다.

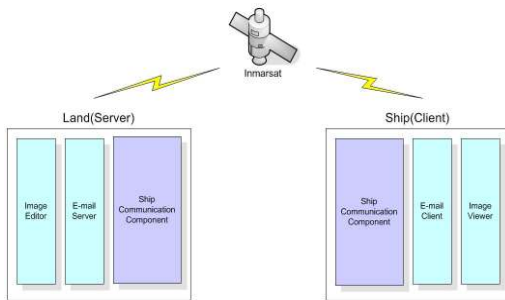


그림 3. 시스템의 구성도

E-mail Server와 E-mail Client는 드림포트(주)에서 육상과 해상 간의 메일 서비스를 제공하는 시스템이며, 수온 정보 이미지 데이터를 전송하는데 사용된다. E-mail Server는 선박 사용자가 이용하고 있는 Inmarsat A/B/M/MiniM/GAN 등 다양한 단말기에 서비스를 제공하기 위해서 멀티포트를 구성한다. 그리고 다른 하나는 육상 사용자와의 연결을 위한 인터넷 통신 환경을 제공하고 있다. 현재의 멀티포트 통신 구성 요소를 살펴보면 COM1은 Inmarsat A/B 단말기, 전송속도는 9600bps, COM2는 Inmarsat M/MiniM, 전송속도는 2400bps, COM3은 Inmarsat GAN 단말기 서비스를 지원하기 위해서 구성한다.

첫 번째, SCS 모듈은 세 개의 작은 모듈로 세분화되어 있다. BServCom 모듈은 COM1, Inmarsat-A/B 단말기를 제어하고 전송속도, 패리티비트, 정지 비트, 흐름제어를 제어하여 통신 접속을 담당, MServCom 모듈은 COM2, Inmarsat M/MiniM 단말기를 제어하고 통신 접속을 담당, TServCom 모듈은 COM3, Inmarsat-GAN 단말기를 제어하고 통신 접속을 담당하는 부분이다. 공통적인 기능은 시리얼 포트 선택 및 제어, Inmarsat 단말기 선택 및 제어, 통신의 연결 및 해지에 관한 모든 통신 규약을 담당한다.

Image Editor는 수온 정보 이미지를 사용자의 요구사항에 맞게 수정, 편집할 수 있는 저작도구이며, Image Viewer는 선박의 사용자가 수신한 수온 정보 이미지를 수정, 편집, 보기 위한 도구이다.

그림 4는 수온 정보 이미지를 전송하기 위하여 이미지를 수정, 편집하는 Image Editor를 나타내고 있다.

사진이나 스캔된 이미지를 위성으로 보내기 전에 이미지 크기를 줄여서 위성통신의 사용료를 줄여주는 기능이 있으며, 이미지 확대/축소, 회색변환, 흑백변환, 컬러변환, 팩스변환 등을 통하여 사용자의 요구사항을 만족하도록 하였다.



그림 4. Image Editor

표 1은 이미지에 대한 편집/변환 작업 후 다양한 이미지 포맷으로 변경 시 압축 비율을 알아보고, 각 위성통신 단말기의 종류에 따라 이론적으로 소모될 통신비용을 예측하여 보여줌

표 1. 통신비용

파일 종류	원본 크기	압축 크기	Inmarsat		
			A/B	Mini-M	F77
BM P	1,504KB	78.KB	65.59 초	262.36 초	9.61 초
JPG	312KB	308KB	257.0 초	1028.04 초	37.65 초
GIF	65KB	65KB	54.86 초	219.45 초	8.04 초

기타 기능으로는 첫 번째, 수온 정보 요청 기능 : 수온 정보 이미지의 종류, 영역 등의 요청 정보를 육상서버에 자동으로 보냄. 두 번째, 수온 정보 가져오기 : 아웃룩에 저장된 육상 서버에서 수신한 수온 정보 이미지를 가져오는 기능. 세 번째, 수온정보 관리 기능 : 깊이별, 구역별, 날짜별로 수온 정보 이미지를 압축관리. 네 번째, 선박의 위치 확인 기능 : GPS에서 수신된 위치를 가지고 세계지도에 선박의 위치 표시하는 기능이 있다.

#### IV. 결 론

해수면 온도는 해양의 변화를 관찰하는데 기본적인 요소로써 해양학적 현상을 밝히는데 많은 기여를 하고 있다. 또한 경제적인 측면에서는 어업활동에 매우 유용하게 사용된다[5].

이러한 해수면 온도 정보를 제공하는 기상위성은 고공에서 인간의 시각으로 감지하기 어려운 기상현상이나 대기권 근처에서의 현상, 전리층에

서의 현상들을 감지할 수 있는 센서나 장비를 가지고 유용한 데이터를 제공하고 있다.

그러나 이러한 유용한 해수면 온도 정보를 원양어업을 하고 있는 선박에서는 통신요금의 문제로 수온 정보 이미지를 제대로 제공받지 못하고 있다.

본 논문에서는 원양어업 선박에서 어업활동에 이용되는 NOAA SST 이미지를 전송하기 위한 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 논문에서는 위성통신 이용에 따른 통신비용을 절감하고자 수온정보 이미지의 변환, 압축 기능을 추가하여 통신요금을 절감하였으며, 컬러 이미지를 제공하여 판별력 향상과 어업활동에 도움을 제공하는데 목적이 있다.

### 참고문헌

- [1] 김지영, 박소연, "NOAA의 수문기상 서비스 및 연구개발 현황", 기상기술정책, 기상청, p122~131, 2009. 6
- [2] 윤홍주, 조한근, 이봉식, 정영덕, "위성자료 (Topex/Poseidon, NOAA)를 이용한 한반도 주변해역의 해수면 및 해수온변화 연구, 한국해양정보통신학회 2006 춘계종합학술대회논문집, p485~488, 2006. 5
- [3] 원경미, 정기호, 이화운, 정우식, 이강열, "초기 입력 자료의 개선에 의한 RAMS 기상자의 예측 -NOAA SST자료의 적용", 한국환경과학회지 제18권, 제5호, p489~499, 2009
- [4] 국립수산과학원 위성해양정보시스템  
<http://portal.nfrdi.re.kr>
- [5] 민승현, 민동현, 박경용, 김동우, 우창현, 김수용, "NOAA 위성의 APT 수신시스템의 개발과 구름사진 재현에 관한 연구", Journal of the Korean Society of Remote Sensing, Vol 7, No. 2, 1991.