

선박용 기상 팩스 시스템의 설계 및 구현

윤희철^{*} · 이태오^{*} · 임재홍^{*}

^{*}한국해양대학교

Design and Implementation of Ship's Weather Fax System

Hee-Chul Yun^{*} · Tae-Oh Lee^{*} · Jae-Hong Yim^{*}

^{*}Korea Maritime University

E-mail : nicerock@dreamwiz.com

요 약

선박의 안전한 항해를 위해서 필수 장비 중 하나인 기상 팩스 장비는 연안국에서 FSK 방식으로 변조된 무선 주파수를 통해서 보내는 기상도를 선박에서 수신하여 이미지화 하는 장비이다. 연안국에서는 기상도를 스캔 한 후에 중심 주파수를 1900Hz로 하고, 흑점을 1500Hz, 백점을 2300Hz 신호로 FSK 변조하여 방송하면 선박에서 이 신호를 수신한다. 따라서 현재는 기상 팩스를 받기 위해서는 기상 팩스 장비가 필요하다. 본 논문에서는 선박에 일반적으로 설치되어 있는 IBM-PC를 이용하여 소프트웨어만을 사용하여 기존의 기상 팩스 장비가 가지고 있는 모든 기능을 구현하고, 기상도의 출력, 편집, 저장 기능을 추가로 설계 및 구현하였다. IBM-PC에서는 RS-232C 포트를 통해 수신된 신호를 Timer Interrupt와 Serial Interrupt를 사용하여 이미지화 하고 주파수를 선택할 수 있게 하고, 실시간 처리 등을 소프트웨어적으로 가능하게 하였다. IBM-PC를 사용함으로써 기상도의 수신 및 상태를 개선하는 이미지의 보정이 가능하며, 저장 후 처리가 용이하고, 별도의 기상 팩스 장비를 구입할 필요가 없는 경제적인 기상 팩스 시스템이다.

키워드

Weather FAX, Weather Map, RS-232C, GMS, NOAA

1. 서 론

해양 기상에 대한 예측을 제대로 하지 못하였던 시절에는 천재지변에 의한 해난사고가 전체 해난 사고 중 높은 비율을 점유하고 있었지만, 기상과학 기술이 첨단화되고 있는 현재에 이르러서는 기상 악화로 인하여 발생하는 해난사고는 조업 중인 어선이나 정박 중인 선박에 예외적으로 발생하는 문제라고 하여도 과언이 아니다. 이러한 기상악화에 대한 대비책을 비롯하여 선박, 선원의 안전을 보장하기 위해서는 해양기상정보의 제공과 획득이 절대적으로 필요하다. 또한, 태풍이나 풍랑 등의 위협에 항상 노출되어 있는 항만과 해상 건설, 시추선 작업등의 근해 작업들에 있어 시설물들을 보호하기 위해서도 정확한 기상예보는 중요한 필수조건이다.

따라서 작게는 개인의 조업활동으로부터 기업의 수출입 및 선박 관련사업, 악기상에 의한 재해 등 해상에서 일어날 수 있는 모든 일들에 있어 해양 기상정보의 활용은 안전 보장은 물론이고 경제적인 면에 있어서도 큰 비중을 차지하고 있다. 이러한 현실에서 볼 때, 상대적으로 해양기상 변화에 많은 영향을 받고 있는 해양 산업활동과 여러 해상

활동은 기상정보의 효과적인 이용을 통해 경제성과 효율성을 높이게 되고, 기상재해 및 해난재해까지도 줄일 수 있다[1, 2, 3].

그러므로 해양 기상정보 획득을 위해서는 해양 기상장비가 필요하다. 선박의 안전한 항해를 위해서 필수 장비 중 하나인 기상 팩스 장비는 연안국에서 FSK(Frequency Shift Keying) 방식으로 변조된 무선 주파수를 통해서 보내는 기상도를 선박에서 수신하여 이미지화 하는 장비이다.

본 논문에서는 기상도의 수신 및 상태를 개선하는 이미지의 보정이 가능하며, 저장 후 처리가 용이하고, 별도의 기상 팩스 장비를 구입할 필요가 없는 소프트웨어 기상 팩스 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 논문의 구성은 제II장은 우리나라의 위성 기상관측과 무선 FAX(Facsimile) 기상방송에 대해서, 제III장은 본 논문에서 소프트웨어적으로만 설계 및 구현한 선박용 기상 팩스 시스템에 대해서, 제IV장은 실험 및 고찰, 제V장은 결론으로 구성되어 있다.

II. 관련 연구

본 장에서는 우리나라의 위성 기상관측과 무선 FAX 기상방송에 대한 설명이다.

2.1 위성 기상관측

최초의 기상위성은 1960년 4월 미국에서 발사한 타이로스(TIROS : Television Infrared Observation Satellite)-1이며, 일본에서는 1977년 7월 GMS(Geostationary Meteorological Satellite)를 최초로 발사하였다. 그림 1은 세계 기상 위성 관측망을 보이고 있다[4].

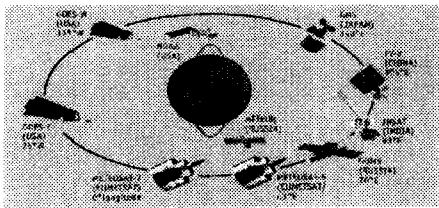


그림 1. 세계 기상 위성 관측망

또한 우리나라에서 위성사진을 예보분석자료로 사용하기 시작한 것은 1970년 APT(Automatic Picture Transmission)장비를 기상청에 처음 설치하면서 시작되었다. 그러나 본격적인 위성사진을 이용한 것은 1978년 4월 15일 기상청내 위성기상과가 신설되고, 1980년 소형컴퓨터 성능을 갖춘 위성장비인 SDUS(Small scale Data Utilization System)가 도입되면서 가능하게 되었다.

2.1.1 정지(Geostationary) 위성

정지위성은 지구에서 적도 상공 35,800km 고도에서 지구의 자전속도와 같은 각속도로 지구 주위를 돌기 때문에 상대적으로 정지해있으므로 일정한 범위의 연속 관측이 가능하다.

현재 세계적으로 운영되는 있는 정지위성에는 일본의 GMS시리즈, 미국의 GOES(Geostationary Operational Environmental Satellites)시리즈, 유럽기상위성기구(EUMETSAT : Europe's Meteorological Satellite)의 Meteosat-7, Meteosat-5[5], 인도의 INSAT등이 있다. 우리나라가 이용하는 것은 동경 140도에 위치한 일본의 GMS - 5이며, 기상자료는 태풍감시, 집중호우감시, 저기압, 전선동태 파악, 구름의 이동·분포·높이 온도와 지면 및 해수면온도 등을 파악한다[6, 7].

2.1.2 극궤도(Polar Orbiting) 위성

지구를 고유한 궤도 경사각으로 회전하면서 관측하게 되는데 타원궤도를 가진다. 극궤도 위성은 비교적 낮은 고도이므로 여러 가지 정보를 얻을 수 있고 하루에 전 지구를 모두 돌아볼 수 있고 비용이 비교적 적게 든다는 장점이 있다. 그러나

정지위성과 같이 한 지점에 대한 연속적인 관측은 불가능하다. NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration) 위성의 경우 주기는 102분으로 1일 14회 공전한다. 이 때 같은 장소는 약 12시간 간격으로 관측할 수 있고, 지구의 공전으로 약간씩 궤도면이 달라지는 세차운동을 한다. 현재 운용 중인 지상 약 830 - 870km 상공의 궤도로 회전하는 미국의 NOAA - 11, 12, 14, 15호를 비롯하여 러시아의 METEOR, 중국의 FY (Feng Yun Satellite)-1시리즈가 극궤도 위성이다.

NOAA에 탑재된 AVHRR(Advanced Very High Resolution Radiometer)은 1.1km×1.1km의 높은 분해능을 가지고 있으며, 기상위성은 스캐너가 각도를 조정해가며 찍는 크로스-스캔(cross-scan)방식을 택한다[8].

2.2 무선 FAX 기상방송

우리나라의 경우는 기상청 산하에 기상통신소(김포)를 1963년 2월 13일 창설했다. 기상통신소는 국내의 기상실황 및 예보의 무선통신에 관한 사항을 담당하며, 우리나라 연근해에서 활동중인 각종 선박 등에 기상정보를 제공하여 기상재해를 예방하기 위하여 무선통신을 이용하여 24시간 무선 FAX 기상방송을 수행한다.

방송 근거는 세계 기상 기구(WMO : World Meteorological Organization) 558 Manual, 지역은 43° N 132° E, 27° N 120° E, 43° N 120° E, 27° N 132° E 지역이다. 기상통신소의 무선 FAX 기상방송의 재원과 내용은 표 1, 2와 같다[4].

표 1. 방송 재원

호출 부호	주파수 (KHz)	전파 형식	공중선전력 및 형식	방송 구역	비고
HLL2	3,585	F3C	DOUBLET 3Kw	연근해 및 동남아 일대	야 주·야 주·야 주·야 주
	5,857.5				
	7,433.5				
	9,165				
	13,570				

표 2. 방송 내용

일기도방송		문·숫자방송		비고
내용	횟수	내용	횟수	
구름해석도 지상일기도 상층일기도 해상풍 파고예상도	2회/일 8회/일 6회/일 6회/일 6회/일	기상특보	5회/일	발생시
		어업기상특보	8회/일	
		해안기상실황	8회/일	
		해상예보	2회/일	
		항로예보	2회/일	
		등대기상실황	5회/일	
		주간예보	1회/일	
		MANAM	1회/일	
		태풍정보	4회/일	
		해양자료속보	2회/일	
월간예보	4회/월	발생시 재방송 21.21일(3회)		

III. 시스템 설계 및 구현

3.1 선박용 기상 팩스 시스템의 설계

본 장은 기상에보 팩스 무선신호를 이용한 선박용 기상 팩스 시스템의 설계 및 구현에 대한 설명이다. 그림 2는 선박용 기상 팩스 시스템의 전체적인 구성도를 나타내고 있다.

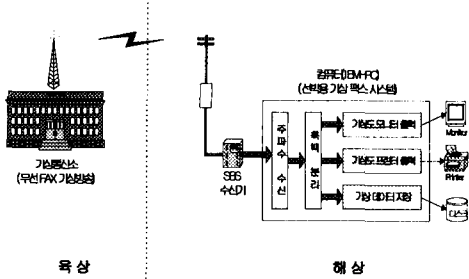


그림 2. 시스템의 전체적인 구성도

육상의 기상청 산하의 기상통신소에서는 매일 정해진 시간에 기상도를 1500Hz - 2300Hz 사이의 흑/백을 구별할 수 있는 무선신호를 FSK 변조하여 방송하고 있다. 해상의 선박에서는 이 무선신호를 수신하여 컴퓨터 모니터에 기상도를 재생하는 주 역할을 담당한다. 따라서 본 논문에서 설계 및 구현한 선박용 기상 팩스 시스템은 최적의 주파수 선택 기능, 선택된 주파수를 이용한 흑/백 처리 기능, 기상도의 프린터 출력 기능, 기상도의 디스크 저장 기능, 기상도의 상태를 개선하는 그림 보정 기능 등의 특징을 가지고 있다. 또한 기존에 설치되어 있는 선내 SSB(Single Sideband) 수신기를 이용하여 별도의 기상 팩스 수신기의 구입 없이도 기상도를 수신할 수 있으며, 장비의 미숙한 조작에 의해 전원이 차단되는 경우를 방지하기 위해서 약 3초 동안 전원 키를 눌러야만 전원이 차단되도록 하였다.

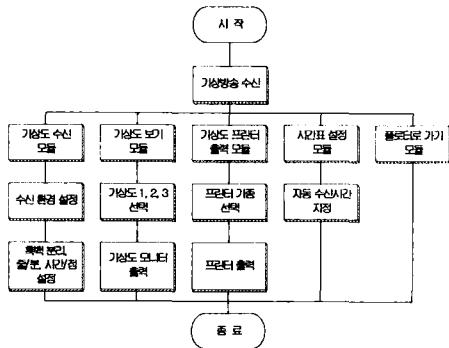


그림 3. 기상 팩스 시스템의 흐름도

그림 3은 기상 팩스 시스템의 동작과정을 나타

내고 있는 전체적인 흐름도이다. 무선 기상방송 수신안테나와 SSB 수신기가 연결되고, 다시 컴퓨터와 연결된 후, 기상 팩스 시스템을 구동한다. 첫 번째, 기상도 수신 모듈에서는 기상방송을 수신하여 모니터에 나타내기 위한 흑/백 분리, 줄/분, 시간/점 등의 수신 환경 설정을 한다. 두 번째, 기상도 보기 모듈에서는 수신 환경 설정이 완료된 후, 기상도 1, 2, 3의 메뉴를 선택한다. 이들을 가지는 각각 다른 내용의 기상도를 가지고 있다. 세 번째, 기상도를 프린트 출력 모듈에서는 기상도를 프린트로 출력할 수 있다. 네 번째, 시간표 설정 모듈에서는 기상통신소에서 기상방송을 하는 시간을 미리 설정할 수 있다. 다섯 번째, 플로터로 가기 모듈은 초기화면으로 돌아간다.

3.2 선박용 기상 팩스 시스템의 구현

본 장은 선박용 기상 팩스 시스템의 구현에 대한 설명이다. 그림 4는 기상도 수신시간에 맞춰 현재 시간에 보내주는 기상도를 사용자가 직접 수동으로 확인하는 방법을 보이고 있다.

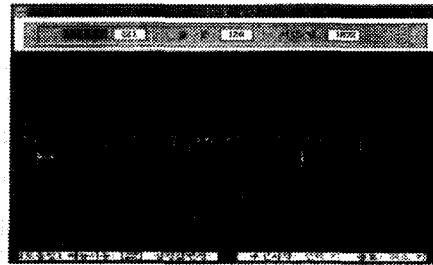


그림 4. 수신 환경 설정 및 수신시작

즉 수신 환경 설정을 마친 후, 수신시작을 선택하면 신호가 화면에 나타난다. 수신 환경 설정 과정은 첫 번째, 흑백분리를 선택한 후 키를 사용하여 현재 화면에서 보이는 노란색 줄을 신호의 중심부근으로 이동한다. 이때 흑백분리 우측에 나타나 있는 수치도 함께 변한다. 두 번째, 줄/분은 분당 화면상에 나타내는 줄 수를 나타낸다. 키를 사용하여 60, 90, 120, 240 중에서 하나를 선택한다. 여기서 수치가 낮을수록 화면에 나타나는 기상도는 커지고 높을수록 작아진다. 세 번째, 시간/점은 한 점당 소요되는 시간을 나타낸다. 키로써 적당한 값을 선택한다. 이제 설정 값을 모두 지정하였고, "선택" 키를 눌러 그림 만들기 화면으로 전환하면, 수신된 신호가 기상도로써 나타나게 된다. 기상도의 그림을 모두 수신하면 "백" 소리와 함께 자동으로 메뉴로 복귀한다.

그림 5은 기상도 보기 메뉴를 선택한 후의 결과를 나타내고 있다. 기상도 1, 기상도 2, 기상도 3은 각각 서로 다른 내용의 기상도가 들어있다. 키

를 사용하여 다른 3개의 기상도중 하나를 대략적인 화면 및 화면상단의 수신시간을 이용하여 원하는 기상도를 선택하고, 전체 기상도를 보기 위해서는 "선택"키를 누른다. 그리고 기상도를 프린트로 출력할 수 있게 하였다. 사용자의 선택에 의해서 프린트를 설치하여 종이로 기상도를 2받아볼 수 있다.



그림 5. 기상도 1, 2, 3 보기

그림 6은 기상도 수신시간을 미리 설정해 두고 원하는 형태의 기상도를 자동으로 수신하게 한다. 그리고 마지막으로 플로터로 가기를 선택할 경우는 처음 전원을 넣은 것과 같은 초기화면으로 돌아간다.

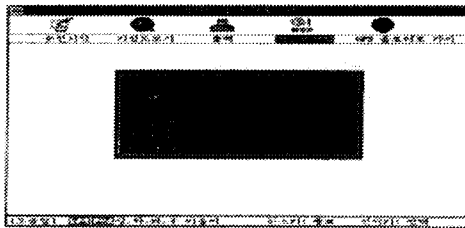


그림 6. 기상도 시간표 설정

IV. 실험 및 고찰

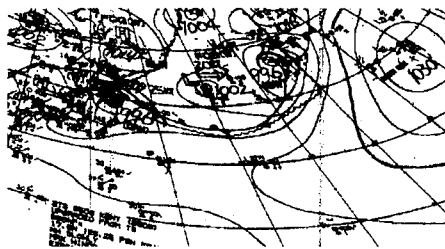


그림 7. 본 논문에서 구현한 기상 팩스 시스템으로 수신한 기상방송의 결과

그림 7은 본 논문에서 설계 및 구현한 기상 팩스 시스템으로 무선 기상방송을 수신하여 실험한 결과를 보이고 있다. 기존의 기상위성을 이용한 화상 수신장치 또는 별도의 기상 팩스 장비를 설치하여 기상방송을 수신하여 기상 팩스를 나타내

는 것과 동일한 결과를 나타내고 있다.

V. 결 론

본 논문에서는 기상통신소에서 방송하는 무선 기상방송을 수신하여 선박용 기상 팩스 시스템을 설계 및 구현하였다. 이를 위해서 하드웨어적인 구성은 무선 기상방송 수신안테나와 SSB 수신기를 연결하고, 기상 팩스 시스템을 탑재할 수 있는 선박내 이미 설치된 컴퓨터를 연결하여 구성하였다. 구현된 시스템은 기상도 수신 모듈, 기상도 보기 모듈, 기상도 프린트 출력 모듈, 시간표 설정 모듈, 플로터로 가기 모듈 등으로 세분하여 구현하였다.

본 논문에서 설계 및 구현한 기상 팩스 시스템은 실제 테스트 결과를 볼 때, 별도의 기상 팩스 장비를 두지 않고도 동일한 결과를 나타냈다. 그러므로 별도의 기상 팩스 장비 구입에 따른 경제적 대체 효과를 창출할 수 있다. 향후에는 루트 항로, 항적, 거리측정 등의 분야를 같이 개발하여 선박 운항에 필요한 지능적인 선박 운항 정보처리 시스템을 개발하는 데 있다.

참고문헌

- [1] <http://www.kweather.or.kr>, 케이웨더 산업기상연구소 홈페이지
- [2] 성기수, 박진욱, 안우희, 유근호, 신현진, 한국형 최적 기상정보시스템 연구 II, 한국과학기술원 부설 전산개발센터, p201-217, 1984
- [3] 양영규, 박진욱, 김의홍, 안우희, 유근호, 한국형 최적 기상정보시스템 연구 III, 한국과학기술원 부설 시스템공학연구소, p77-102, 1985
- [4] <http://www.kma.go.kr>, 기상청 홈페이지
- [5] Le Marshall JF, Simpson JJ, Jin ZH, Satellite calibration using a collocated nadir observation technique: Theoretical basis and application to the GMS-5 pathfinder benchmark period, IEEE Transactions on Geoscience & Remote Sensing, V.37, N.1 P.2, p499-507, 1999.
- [6] 김은진, 김평옥, 김정선, 기상위성 영상의 자동분할 및 분류에 관한 연구, 한국통신학회 1986년도 추계학술발표회 논문집, p150-154, 1986
- [7] 이창복, 이동두, 장익수, 정지기상위성을 이용한 국제시각비교시스템의 개발, 한국통신학회 논문지, 제17권, 제11호, p1238-1246, 1992. 11
- [8] Meerkoeetter, Ralf; Bugliaro, Luca, Synergetic use of NOAA/AVHRR and Meteosat cloud information for space-based UV measurements, Proceedings of SPIE Ultraviolet Ground-and Space-based Measurements, Models, and Effects , p169-176, 2001. 7