

工學碩士 學位論文

유비쿼터스 해상안전표지시설
구축에 관한 연구

A Study on the Construction of Ubiquitous Aids to Navigation

指導教授 鞠承洪

2006年 2月

韓國海洋大學校 大學院

海洋警察學科 李文姬

목 차

그림목차	ii
표 목 차	iii
Abstract	iv
제1장 서 론	1
제2장 유비쿼터스와 해상안전표지시설	3
2.1 유비쿼터스	3
2.1.1 유비쿼터스의 개요	3
2.1.2 유비쿼터스의 적용사례	4
2.2 유비쿼터스와 해상안전표지시설	5
2.2.1 해상안전표지시설 발전	5
제3장 해상실험의 방법과 내용	8
3.1 실험개요	8
3.2 해상실험의 방법 및 내용	9
3.2.1 해상실험의 방법	9
3.2.2 해상실험의 내용	14
제4장 해상실험결과분석	17
제5장 결 론	25
참고문헌	27

그림 목 차

<그림 1> 유비쿼터스 해상안전표지시설 구축을 위한 해상실험의 개요도	8
<그림 2> 항로표지용 AIS 시스템의 명세	9
<그림 3> 모국시스템 구성도	10
<그림 4> 운용 Software의 화면구성	11
<그림 5> 자국 장비의 구성도	12
<그림 6> 부산항유도등표에 장비의 설치현황	14
<그림 7> 부산항유도등부표의 Solar Cell 전압변화	18
<그림 8> 부산항유도등부표의 축전지 전압변화	19
<그림 9> 부산항유도등부표의 등명기의 상태변화	20
<그림 10> 감천항유도등부표의 등명기의 상태변화	21
<그림 11> 부산항유도등표의 AIS Transponder의 전압변화	22
<그림 12> 부산항유도등표의 궤적	23
<그림 13> 주변해역의 해상교통흐름	24

표 목 차

<표 1> 자국장비의 구성	13
----------------------	----

A Study on the Construction of Ubiquitous Aids to Navigation

Lee Moon-hee

Development of Maritime Police Science The Graduate School of
Korea Maritime University

Abstract

The word of 'Ubiquitous' means that it exists in anywhere, anytime and anybody. It seems to be one of the most famous a word of vogue in this time. Ubiquitous networking is a kind of cyber-space or environment which provides online-networking services with using anything in anywhere.

The research of Ubiquitous has been developed mainly on the land. So the level of research on the sea has been so poor, but it has been proceeding variously.

AIS (Automatic Identification System) is suitable method to build up ubiquitous networking services on the sea. IMO (International Maritime Organization) selected AIS for safety of ship's navigation and real-time monitoring. It is an auto transmitting and receiving system for exchanging real-time information about ship's overall or condition of navigation ship-to-ship and ship-to-land.

This thesis aims to make out ubiquitous aids-to-navigation using AIS. The author will suggest that the way of these building by analysis the consequence of my experiment.

제1장 서론

최근 들어 우리시대를 나타내는 최고의 화두는 유비쿼터스(Ubiquitous)라 할 수 있다. 유비쿼터스란 언제 어디서나 존재한다는 라틴어로, 물이나 공기처럼 도처에 있는 자연상태를 의미한다. 현재 사용되는 단어는 정확히 ‘유비쿼터스 컴퓨팅’의 줄임말이다. 그 의미는 언제 어디서나 어떤 것을 이용해서라도 온라인 네트워크상에 있으면서 서비스를 받는 환경, 공간을 의미한다. 이를 해상에 적용시켜보면, 해상에서의 선박이나 해상안전표지 등은 육상에서 떨어져 있는 고립된 하나의 구조물이라 할 수 있다. 따라서 그 제어나 감시를 위해서는 유비쿼터스 환경 구축이 필수적이라 할 수 있다.

이러한 해상에서의 유비쿼터스 환경을 구축해줄 수 있는 도구로 AIS가 있다. 선박운항에 있어서 정보수집 작업은, 매우 중요한 작업으로, 그 중에서도 상대선에 관한 정보의 수집에는 많은 시간과 노력을 기울이고 있다. 그래도 수집가능한 정보에는 한계가 있으며, 불충분한 정보에 근거하여 선박의 행동을 결정하지 않으면 안 되는 상황이다. 그래서 선박을 자동으로 식별하는 장치 검토에 관하여 국제항로표지협회(International Association of Lighthouse Authorities : IALA)를 중심으로 추진하였다. 이러한 상황에서 국제해사기구(International Maritime Organization : IMO)에 있어서 SOLAS 제52장의 개정작업을 행하였다. 여기에는 IMO와 IALA가 협력하여 선박자동식별장치(Automatic Identification System : AIS)의 규격을 정하였다. 이것이 IMO Resolution MSC. 74(69)이다. 이 AIS(AIS Type A라고 불리고 있다)는 2002년부터 국제항해에 종사하는 300톤 이상의 신조선을 중심으로 탑재되고 있다. AIS에는 이것 외에도 소형선박용의 AIS(AIS Type B)가 있다. 이것은 Type A에 비하여 완화된 규격이고 가격이 싸기 때문에 많은 소형선에 탑재될 것으로 기대된다.

우리나라에서는 AIS 육상국을 2004년 말까지 구축하였으며, 그 외 음영구역에 대하여 추가적으로 국을 설치할 계획으로 되어 있다. 그러나 AIS의 탑재요

건은 여객선 및 국제항해에 종사하는 선박 등 대형선 위주로 되어 있어서, 실제로 많은 해양사고를 당하고 있는 소형선박이나 레저용 선박에 대한 안전관리는 미흡한 실정이다. 또한 항로표지 분야에서 활용하기 위한 방안도 필요한 실정이다. 본 연구에서는 이러한 Real Time 쌍방향 정보제공 시스템인 AIS를 해상안전표지시설분야에 활용하기 위한 해상실험을 실시하였다. 이는 Real Time 정보제공을 위한 유비쿼터스 해상안전표지시설의 구축의 토대를 마련하기 위한 것으로 항로표지 원격감시제어장치나 전자항행지원시스템으로 발전할 수 있을 것이다.

제2장 유비쿼터스와 해상안전표지시설

2.1 유비쿼터스

2.1.1 유비쿼터스의 개요

유비쿼터스란 정보통신 네트워크에 의해 언제라도, 어디에서라도, 무엇이든지 (누구라도) 연결되는 것으로, 인간의 보다 풍요로운 생활을 가능하게 하는 사회이다.

어디에서라도라고 하는 것은 PC가 있는 책상 앞에서 뿐만 아니라, 옥외나 자동차 등 이동하는 매체 안에서도 네트워크에 접속할 수 있다는 것이며, 언제라도라고 하는 것은 PC작업 중일 때 뿐만 아니라 실내에서의 일상생활 활동 중이거나 외출중, 이동중일대도 네트워크에 접속할 수 있다는 것을 의미한다. 그리고 무엇이든지라고 하는 것은 PC간 뿐만 아니라, PC 이외의 정보 기기에 의해 사람과 사람이 연결되거나 사람과 물건, 물건과 물건 간의 접속도 가능하게 된다는 것이다.

여기서 말하는 유비쿼터스 네트워크 사회란 일본에서 재발견되어 독자적인 개념형성이 이루어지고 있는 정보기술(IT) 패러다임(Paradigm)이다.

과거에는, 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)이라는 개념이 소개된 적이 있었다. 이것은 제록스의 Mark Weiser가 1988년에 소개한 것으로, 그때는 유비쿼터스라는 단어가 처음으로 IT분야에서 이용되었다. 유비쿼터스라는 말은 도처에 있다. 편재한다라는 의미로 유비쿼터스 컴퓨팅이란 어디에서나 고도의 정보처리 능력을 가진 기기 즉, 컴퓨터를 활용할 수 있다는 것을 의미한다.

유비쿼터스 네트워크 사회는 이것을 포함한 보다 상위의 개념이라고 정의할 수 있다. 다시 말해 유비쿼터스 네트워크 사회란 개별의 IT 활용을 가리키는 것이 아니라, 정보 기기에서부터 네트워크, 플랫폼, 그리고 솔루션까지 포함한 보다 넓은 개념을 가리키는 것이다. Mark Weiser의 유비쿼터스 컴퓨팅을 이른바 프리인터넷(Pre-Internet)시대의 컴퓨팅 개념이라고 한다면, 유비쿼터스 네트워크 사회는 포스트인터넷(Post-Internet)시대의 새로운 IT환경이나 활용 환경을 가리키는 개념이다.

2.1.2 유비쿼터스의 적용사례

유비쿼터스의 적용사례를 개인적인 범위에서 살펴보면 다음과 같다.

- 소중한 사람이나 물건(가족, 친구, 집, 자동차 등)이 위험에 처했을 때 다른 장소에 있는 자신에게 통지해 줄 수 있다
- 외출 시 자택을 상시 자동 감시하여 이상이 있으면 알려 주며 필요에 따라서 경비회사에 자동 통보해줄 수 있다
- 저렴한 칩을 붙여 두어 자신의 소지품(지갑이나 우산 등)을 분실했을 경우 곧바로 찾을 수 있다
- 영화관이나 콘서트장 입구나 요금소, 역의 개찰구, 주차장의 게이트 등에서 IC 카드나 휴대전화 등을 대는 것으로 간단히 통과할 수 있다
- 주민등록표·인감증명 발행 등의 행정서비스, 확정신고, 선거의 투표 등이 인터넷으로 처리된다
- 관광정보 등의 검색 기능이나 자동번역 기능, 길안내, 화상전화 지원 등 휴대전화를 이용해 안심하고 부담 없이 해외여행을 즐길 수도 있다.
- 약을 휴대전화 등에 접근시키는 것만으로 종류를 알 수 있어 약의 오용이

나 부작용을 방지할 수 있다.

- 자동차에 고기능 카 네이게이션이나 자동 제어에 의한 운전 지원기능을 탑재하여 보다 안전·쾌적하게 운전할 수 있다.
- 외출 시라도 휴대전화 등으로 텔레비전 방송을 볼 수가 있다.
- 휴대전화 등의 간단한 조작에 의해, 외출지로부터 가정내의 다양한 전자제품의 스위치(에어컨, 급탕, 밥솥 등)를 원격 조작할 수 있다.
- 미리 등록해 두면 이동(보행, 주행)중에 자신 근처에 있는 가게의 광고나 할인권 등의 정보를 휴대전화등으로 입수할 수 있다.
- 가전기기 등을 일상생활에 이용하는 것만으로 자동적으로 건강 데이터가 측정되어 원격지에 있는 전문가가 진단 필요에 따라서 건강상담을 받게 된다.
- 외출 시라도 휴대전화 등으로 텔레비전 방송을 볼 수가 있다.
- 찻집이나 택시 안 등 오피스 밖에 있어도 화상회의나 미팅에 참가할 수 있다.

기업에서 유비쿼터스를 이용한 정보시스템 활용현황으로는,

-

하지만 이러한 유비쿼터스의 문제점은, 개인의 경우는 개인정보 보호문제, 바이러스 감염에 대한 문제 등을 들 수 있으며, 기업의 경우는 정보 시큐리티 대책과 마찬가지로 바이러스 감염 등이 문제가 되고 있다.

2.2 유비쿼터스와 해상안전표지시설

2.2.1 해상안전표지시설 발전

선박의 교통을 관리하는 관할 구역이 항계 내에서 연안해역으로 점차 확대되는 개념으로 변해가고 있으며, 레이더의 탐지 범위를 벗어난 해역은 물론 특히, 해양 오염 민감 선박에 대해서는 대양 항로에서부터 통항을 관리하여 만약의 사태에 대비하고자 하는 경향을 보이고 있다.

지금까지의 선박교통관리 개념은 레이더를 이용한 물표식별에 의한 것으로, 항만관리국에서 항만질서 유지와 사고 예방차원에서 이루어져 왔다. 이는 가시거리를 벗어난 지역은 정보획득이 불가능하였으며, 또한 레이더의 고유오차 때문에 정보 정확성에 항상 이의를 제기해 오곤 하였다.

선박 상호간의 충돌사고 예방에는 레이더 및 ARPA레이더를 이용하여 상호관계를 파악함으로써 사고 예방에 기여하고 있고, 좌초사고의 예방을 위해서는 선박의 선위 측정 장비로부터의 선위를 해도 상에 기점하여 관리함으로써 사고 예방에 기여하고 있으나, 몇가지 문제점이 있어 다음과 같은 방안이 강구되어야 했다.

- (1) 탐지 성능의 향상 및 대체 처리 방안
- (2) Shadowing 현상 해소방안
- (3) Real Time화를 통해 지연 해소
- (4) 위치오차의 해소 및 분해능의 향상
- (5) 정보제공의 간소화 및 통합화
- (6) 식별 취득 방법의 확립

이러한 문제점은 항공계에서도 예외는 아니어서 1987년경부터 ICAO (국제민간항공기구)를 중심으로 항공교통관리를 위한 Transponder 개발에 착수하였고, 1993년에 항공용 ADS(Automated Dependant Surveillance) Transponder의 표

준을 설정하였다.

이와 같이 항공업계에서 개발되어온 자동식별 Transponder를 해상에 이용하는 방안이 각 국별로 진행, 국제해사기구가 중심이 되어 AIS의 표준화가 이루어져 왔다. AIS는 위에서 열거한 문제점들을 해소할 수 있는 방안으로서, 해양사고의 예방적 수단이 될 뿐만 아니라, 선위통보제도에의 이용 및 레이더와는 별도로 Traffic Image를 얻어 VTS에의 활용도 가능한 장비이다.

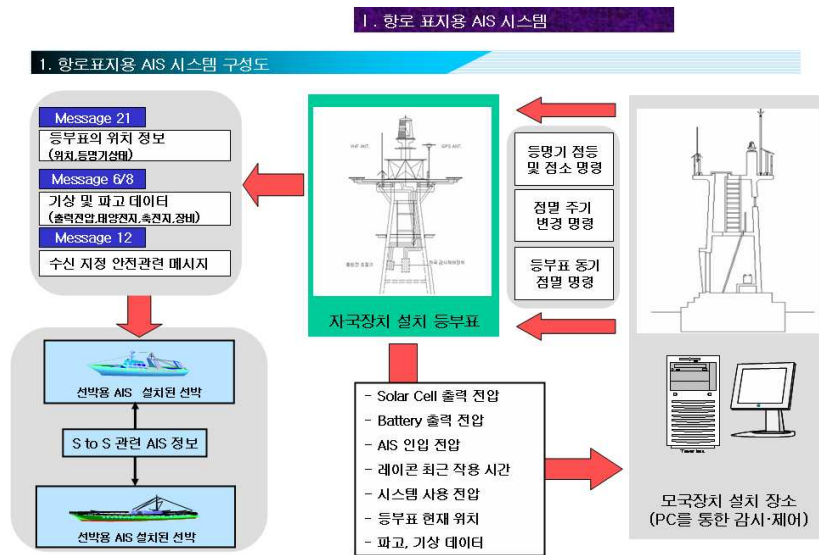
그러나 IMO의 입장은, 물론 연안역 통합관리를 각 연안국의 주권에 속하는 문제이지만, 각 연안국이 서로 다른 장비의 탑재를 요구한다면 선박에게 부담과 혼선을 초래하게 됨으로, 장비의 규격은 국제해사기구(IMO)에서 통일하겠다는 입장을 취하게 되었다. 이러한 목적으로 국제해사기구(IMO)에서는 AIS라는 이름 아래 INMARSAT 트랜스폰더의 사용, VHF/DSC 트랜스폰더의 탑재, 4S Broadcasting 트랜스폰더의 사용 등을 검토하여 오다, 4S Broadcasting 트랜스폰더를 Universal Shipborne AIS로 채택하였고, WRC-97 회의에서는 IMO의 요구를 받아들여 Channel 87(161.975 MHz)과 Channel88(162.025 MHz)을 AIS 전용 주파수로 할당하였다.

따라서 AIS를 이용한 광역 해상교통관리의 개념은 항해선박에 대한 운항정보를 실시간으로 획득하여 제공하는 기능을 부가하였다. 따라서 정보이용자도 해상교통관리 뿐만 아니라, 예인선, 여객선, 도선선, 기타 해양작업선 등의 위치 파악 및 항행제어 등에 이용하고, 또한 부표 등 항로표지에 부착된 센서로부터의 해상상태, 조류 등에 관한 정보를 수집, AIS를 통해 제공할 수 있게 되었다.

제3장 해상실험의 방법과 내용

3.1 실험개요

항로표지용 AIS의 해상실험은 한국해양대학교(M342호)를 센터(모국)로 하고 부산해양수산청의 협력을 받아 부산항유도등부표, 감천항유도등부표를 자국으로 하고, 모국 및 자국에 AIS를 설치하여 실시간으로 등부표의 위치, 등명기의 점멸상태, 태양전지전압, 축전지전압, 장비전압 등 6가지 항목을 실시간으로 감시하였다. 실험은 2005년 8월 10일부터 두 유도등부표에 설치하여 현재까지 진행하면서 데이터를 축적하였다. <그림 1>에 유비쿼터스 해상안전표지시설 구축을 위한 해상실험의 개요도를 나타낸다.



<그림 1> 유비쿼터스 해상안전표지시설 구축을 위한
해상실험의 개요도

3.2 해상실험의 방법 및 내용

3.2.1 해상실험의 방법

유비쿼터스(해상의 언제, 어디서나, 안전정보획득) 해상안전표지시설의 구축을 위하여 해상실험에 사용된 장비의 명를 <그림 2>에 나타낸다.

1. 항로 표지용 AIS 시스템																									
2. 항로표지용 AIS 시스템 구성표																									
<p>모국장치(A-to-N)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 집약관리에 필요한 모니터링 시스템 • 전자해도가 삽입된 Control 프로그램(ECDIS 포함) • 모국용 AIS Transponder • VHF/GPS 안테나 • 기타 레이더 디스플레이와 연동되어 항로표지의 정보를 실시간 모니터링 하고 그 결과를 IALA 권고안 기준에 적합하도록 전송하며, 제어 할 수 있도록 구성 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>장비명</th> <th>수량</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>모국용 AIS 장비</td> <td>1 식</td> <td>- GPS 수신기 내장 - 인터페이스 보드 내장</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NoteBook & LCD Monitor</td> <td>1 식</td> <td>- Pentium IV, 19" LCD</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>운용 S/W</td> <td>1 식</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>VHF Antenna</td> <td>1 식</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>GPS Antenna</td> <td>1 식</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	장비명	수량	비고	1	모국용 AIS 장비	1 식	- GPS 수신기 내장 - 인터페이스 보드 내장	2	NoteBook & LCD Monitor	1 식	- Pentium IV, 19" LCD	3	운용 S/W	1 식		4	VHF Antenna	1 식		5	GPS Antenna	1 식	
No	장비명	수량	비고																						
1	모국용 AIS 장비	1 식	- GPS 수신기 내장 - 인터페이스 보드 내장																						
2	NoteBook & LCD Monitor	1 식	- Pentium IV, 19" LCD																						
3	운용 S/W	1 식																							
4	VHF Antenna	1 식																							
5	GPS Antenna	1 식																							
<p>자국장치(A-to-N)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자국용 AIS Transponder(Control PCB 포함) • (D)GPS 수신 Board • 밧데리 • VHF 안테나 • GPS 안테나 • DGPS 안테나 • 충/방전 조절기 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>장비명</th> <th>수량</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>자국용 AIS 장비</td> <td>2 식</td> <td>- (D)GPS 수신기 내장 - 인터페이스 보드 내장</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VHF Antenna</td> <td>2 식</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GPS Antenna</td> <td>2 식</td> <td>현재는 GPS 안테나 적용</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>부자제</td> <td>2 식</td> <td>- 태양전지 - 충방전조절기 - 등명기 - 밧데리</td> </tr> </tbody> </table>	No	장비명	수량	비고	1	자국용 AIS 장비	2 식	- (D)GPS 수신기 내장 - 인터페이스 보드 내장	2	VHF Antenna	2 식		3	GPS Antenna	2 식	현재는 GPS 안테나 적용	4	부자제	2 식	- 태양전지 - 충방전조절기 - 등명기 - 밧데리				
No	장비명	수량	비고																						
1	자국용 AIS 장비	2 식	- (D)GPS 수신기 내장 - 인터페이스 보드 내장																						
2	VHF Antenna	2 식																							
3	GPS Antenna	2 식	현재는 GPS 안테나 적용																						
4	부자제	2 식	- 태양전지 - 충방전조절기 - 등명기 - 밧데리																						

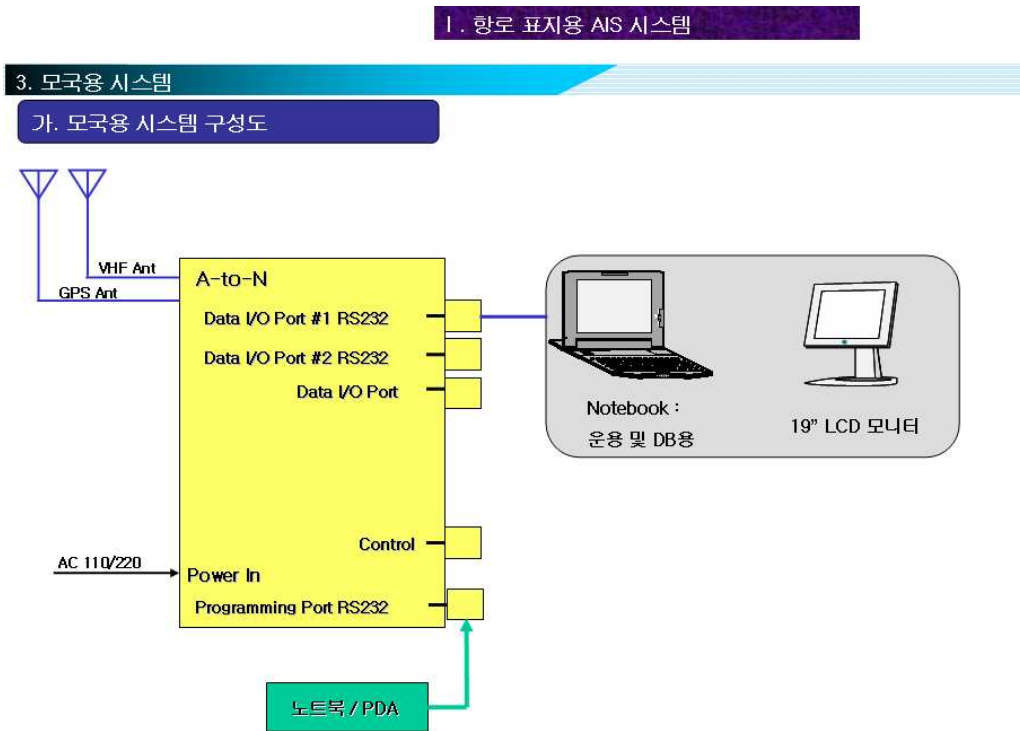
<그림 2> 항로표지용 AIS 시스템의 명세

모국장비의 구성은 다음과 같다.

- 1) 모국용 AIS 장비(GPS 및 인터페이스 보드 내장)
- 2) 노트북컴퓨터 및 LCD 모니터
- 3) 운용 S/W
- 4) VHF 안테나

5) GPS 안테나

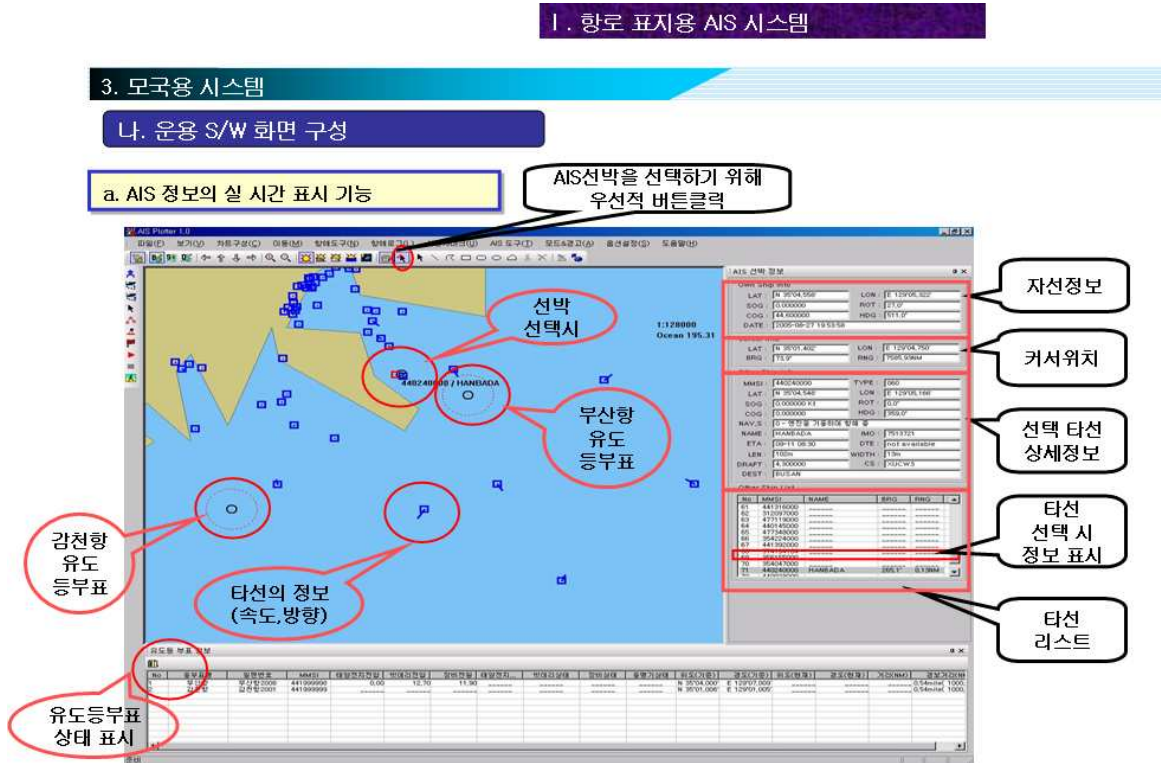
<그림 3>에 모국시스템의 구성도를 나타낸다.



<그림 3> 모국시스템 구성도

모국을 운용하기 위한 Software는 AIS의 통달거리내의 AIS를 장착한 선박의 파악할 수 있도록 전자해도기반의 AIS Plotter를 구성하여 표현하였으며, 일반적인 선박의 AIS 정보외에 유도등부에 대한 감시와 제어를 위한 항목들이 추가 되어 실시간으로 부산항 및 감천항 유도등부표 주변의 교통상황, 유도등부표의 상세정보로서 등부표명, 일련번호(표지번호, MMSI번호), 태양전지전압, 축전지전압, 장비전압, 유도등표의 기준점(해도상의 위치), 현재의 등부표의 위치, 현위치의 기준점으로부터 거리, 등부표의 기준점으로 부터의 이탈거리 및 이탈시의 경보거리 등을 표현하도록 하였으며, 영역내 선박의 항적 및 등부표의 이력도 표현할 수 있게 하여 유비쿼터스 해상안전표지시설을 구축하기 위한

기본 해상실험이 가능하도록 구성하였다.

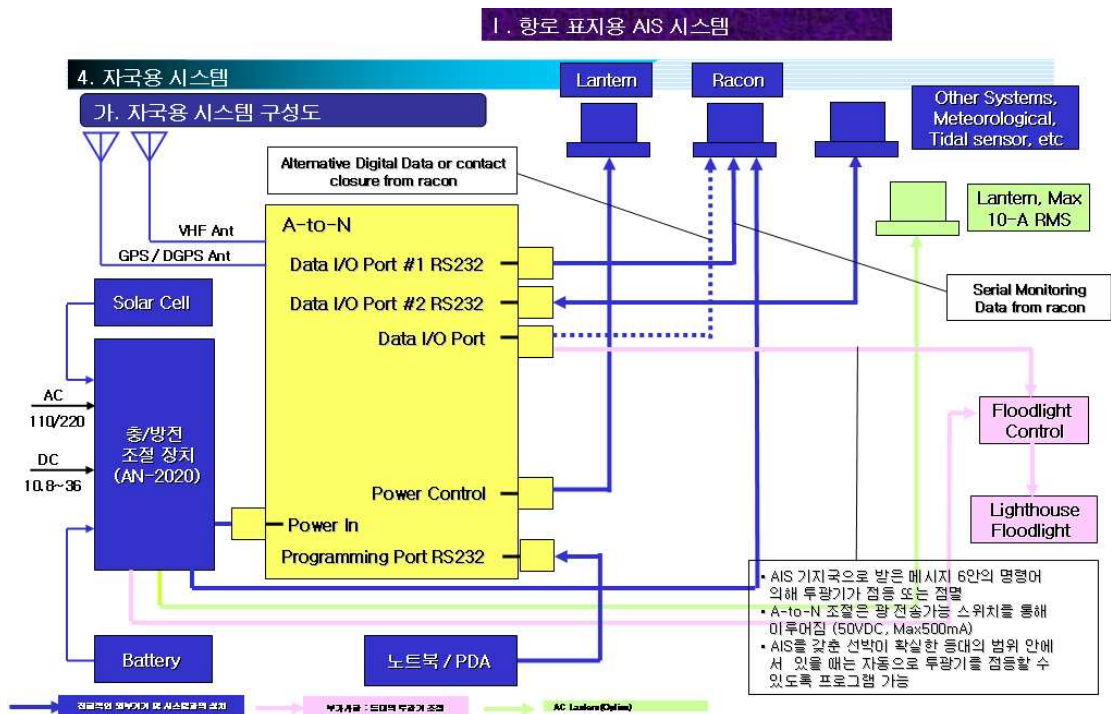


<그림 4> 운용 Software의 화면구성

또한 자국장비의 구성은 다음과 같다.

- 1) 자국용 AIS 장비 : 각 1식
- 2) Solar cell : 각 설치소 2개
- 3) Battery : 각 설치소 6개
- 4) 충전장치 : 각 설치소 1개
- 5) GPS Antenna : 각 설치소 1개
- 6) VHF Antenna : 각 설치소 1개
- 7) Lantern : 각 설치소 1개

<그림 5>과 <표 1>에 자국장비의 구성을 나타낸다.



<그림 5> 자국 장비의 구성도

<표 1> 자국장비의 구성

I. 항로 표지용 AIS 시스템

4. 자국용 시스템

나. 부산항/감천항 유도등부표 AIS A-to-N System 설치 현황

No	장 비 명	수량	비고
1	자국용 AIS Transponder	각 1식	- (D)GPS 수신기 내장 - 인터페이스 보드 내장
2	VHF Antenna	각 1식	
3	GPS Antenna	각 1식	
4	충방전 조절기	각 1식	
5	태양전지	각 1식	부산항 : 54W급 Solar cell 2개 설치 감천항 : 70W급 Solar cell 2개 설치
6	등명기	각 1식	
7	бат데리	각 1식	

그리고 <그림 6>에 부산항 유도등부표에 항로표지용 AIS 장비를 장착한 설치현황을 나타낸다.

4. 자국용 시스템

나. 부산항 유도등부표 설치 현황

a. 전체 설치 화면



<그림 6> 부산항유도등표에 장비의 설치현황

3.2.2 해상실험의 내용

□ 해상실험의 목적

○ Real Time의 쌍방향 정보제공 시스템인 AIS를 해상안전표지시설분야에 활용하기 위한 해상실험

○ REAL TIME 정보제공을 통한 유비쿼터스(해상의 언제, 어디서나 해상안전정보취득 가능) 해상안전표지시설의 구축의 토대 마련

□ 실험내용(단계별)

○ 대형 유도등부표에 AIS Transponder를 설치하여 데이터의 수신/전송, 전력 안정성(Sollar Cell), 장비의 신뢰성 등 확인 (1단계)

○ 등부표에 설치된 각종센서와의 인터페이스 및 제어/감시 확인 (2단계) :
집약관리시스템과 관련

○ 해상상태 감지센서가 부착된 부표 등 항로표지를 이용하여 조류 등의 해상 및 기상정보를 수집하여 AIS를 통해 제공 확인 (3단계) : 기상신호표지와 관련

□ 관·학 협력프로그램

○ 관 : 해양수산부

- 본부 : 석영국 사무관
- 부산청 : 김민철 사무관, 오재봉 주임
- 목포청 : 이종철 계장
- 부산항 유도등부표에의 설치 허가(부산청)
- 임시항행통보(본부)
- 집약관리에 대한 조언(목포청)

○ 학 : 한국해양대학교 국승기 교수

- 실험센터, 전반적인 조정 및 진행
- 센터용 AIS 장비제공(실험실습기자재)
- 데이터의 수집 및 분석
- 실험결과 보고서 작성

○ 실험대상 부표 : 부산항 유도등부표, 감천항 유도등부표

○ 실험센터 : 한국해양대학교 국승기 교수연구실(M342호)

□ 실시일정

○ 실험일정 : 8월 중순 - 10월 말(등부표 센서와의 인터페이스 및 제어/감시)

○ 제1차 평가회의 : 8월 말 한국해양대학교(관·학 협동)

○ 2단계 : 10월 중순- 10월 말(해상 및 기상정보의 수집 및 제공)

- 제2차 평가회의 : 10월 말 한국해양대학교(관·학 협동)(산포함예정)

□ 기대효과

- VHF를 이용한 집약관리시스템의 보완 및 대체(AtoN TO Center) : ATC
- 주요 항로표지의 User에 대한 Real Time 정보제공 (AtoN TO User) : ATU
- 기상표지신호에의 활용(AtoN TO Center/User) : ATCU

□ 활용 및 향후계획

- 산·학·관 협력프로그램에 의한 세미나 개최
- 전자항행지원시스템으로의 활용
- 우리나라의 항로표지 관련 신기술의 주도

□ 참고사항

- Message 21 : Reporting A-to-N information, 항로표지 메시지 자동 방송, 등부표에서 등대(관제감시 장소)로 전송
- Message 8 : Reporting weather sensor data, 등부표에서 선박에 파고 등의 기상 정보를 송신
- Message 12 : Sending addressed safety related text data an option, 수신 지정 안전 메시지, 등부표의 위치 이탈 사항이 message 21을 통해 보고되면 message 12를 통해 선박에 전송
- Message 6 : Monitoring A-to-N(addressed)-for use by A-to-N

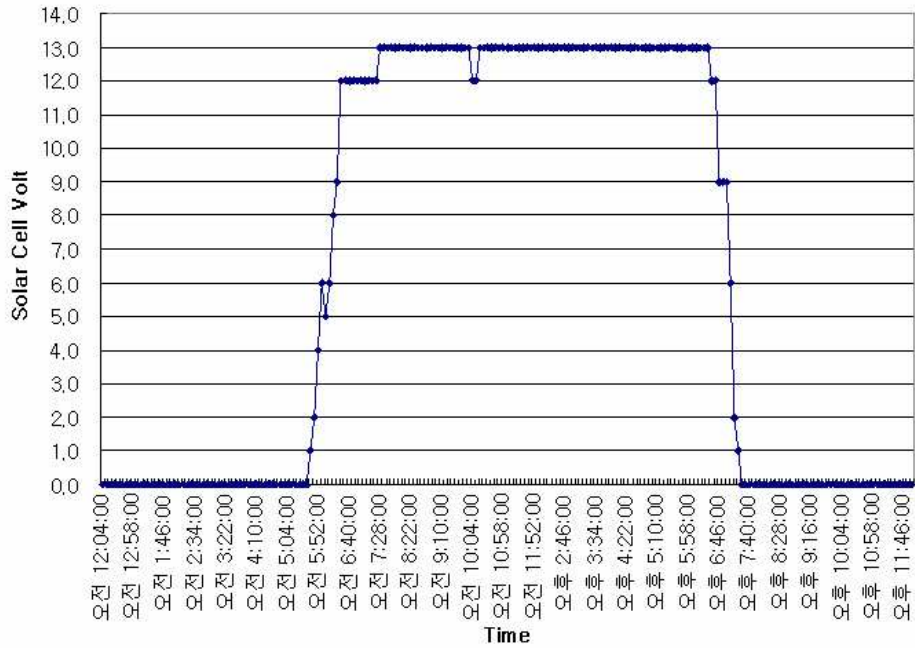
제4장 해상실험결과분석

AIS를 부산항 및 감천항 유도등부표에 설치하여 2005년 8월 10일부터 8월말까지 수집된 데이터를 분석하였다. 등부표는 육상에서 떨어진 해상에 설치되기 때문에 전원의 공급이 중요하게 된다. 등부표에서는 태양전지 및 축전지를 이용하여 등명기에 전원을 공급하고 있다. 그래서 본 실험에서는 별도의 태양전지판을 설치하고 축전지를 연결하여 기존의 등부표의 전원과는 독립적으로 AIS 장비에 전원을 공급하고, 별도의 등명기를 설치하고 천으로 가려 기존의 등부표의 등화를 방해하지 않도록 하였다. 부산항 유도등부표에는 54W급 태양전지판 2장과 축전지 6개, 감천항 유도등부표에는 70W급 태양전지판 2장과 축전지 6개를 설치하였다. <그림 7>에 부산항 유도등부표의 시간에 따른 태양전지판의 Solar Cell 출력전압의 변화를 나타낸다. 일출에서 일몰까지는 정격전압이 나오고 있는 것을 알 수 있으며, 일몰 후에는 0으로 떨어지고 있음을 보여주고 있다.

II. 시험 결과

2. 해상 시험의 결과

가. 부산항 유도등부표의 시간에 따른 Solar Cell 출력 전압의 변화



시간에 따른 Solar cell Volt 변화

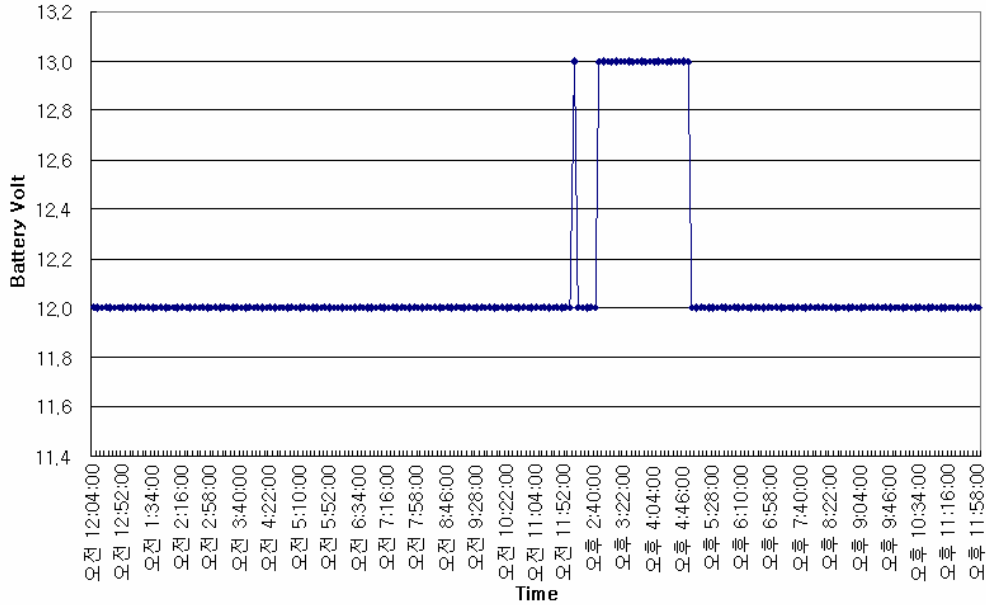
<그림 7> 부산항유도등부표의 Solar Cell 전압변화

또한 <그림 8>에 부산항유도등부표의 축전지 전압변화를 나타낸다. 거의 일정하게 정격전압인 12-13V 사이를 나타내고 있음을 알 수 있다.

II. 시험 결과

2. 해상 시험의 결과

나. 부산항 유도등부표의 시간에 따른 Battery 전압의 변화



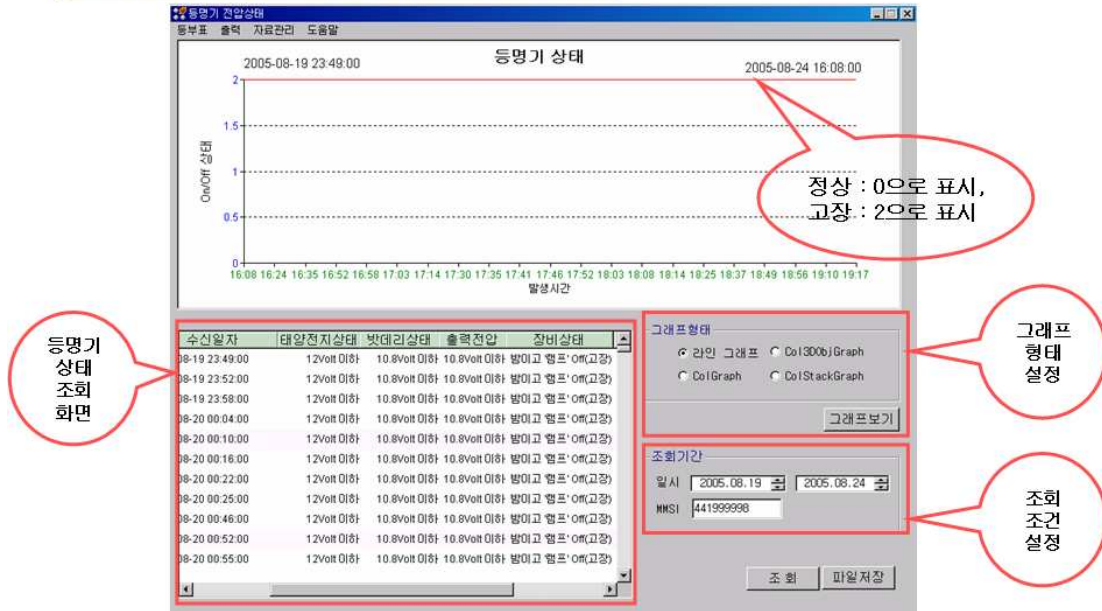
<그림 8> 부산항유도등부표의 축전지 전압변화

<그림 9>에 부산항유도등부표의 등명기의 상태변화를 나타낸다. 항로표지원격제어 및 감시를 위하여서는 등명기의 상황을 파악하고 이를 제어할 수 있어야 하는데 AIS를 이용하여 등명기의 상태를 파악하고자 하는 의도이다. 그래서 등명기의 상태표시는 모국의 모니터에 on(0), off(2)로 표시되도록 하였다. 부산항유도등부표는 항상 off된 상태를 유지하도록 하였으며, 감천항유도등부표는 일광변을 설치하여 실제 등부표가 빛의 양에 따라 on-off되는 것과 같이 on-off되도록 하여 등명기의 상태를 모니터 하였다. <그림 10>는 감천항유도등부표의 등명기의 상태변화를 나타낸다. 야간에 정상적으로 on되고 주간에 off되고 있음을 보여주고 있다.

II. 시험 결과

2. 해상 시험의 결과

라. 부산항 유도등부표의 시간에 따른 등명기 상태 변화

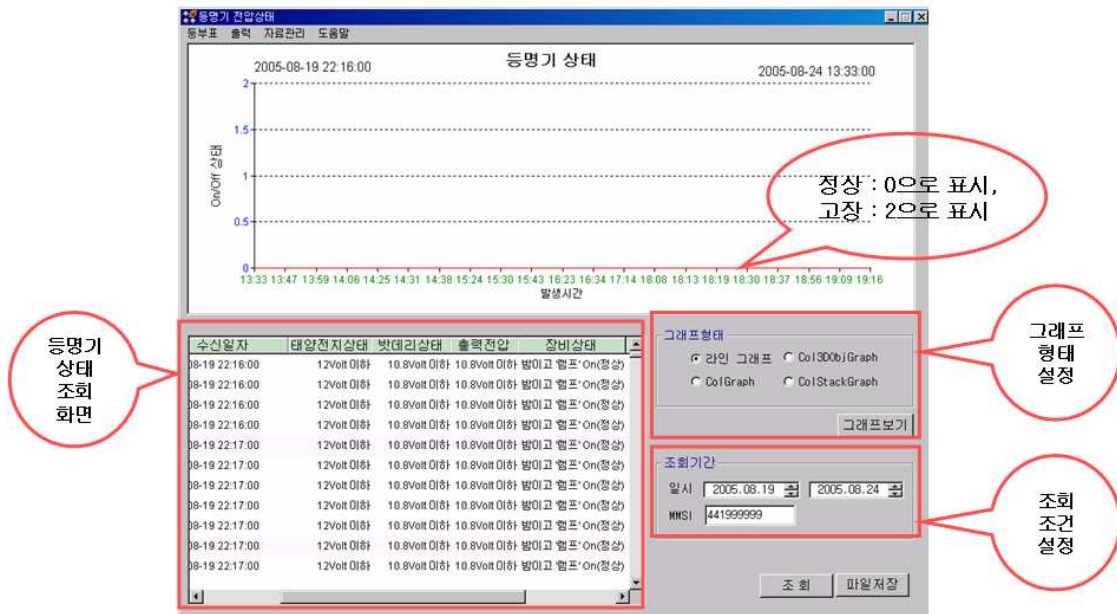


<그림 9> 부산항유도등부표의 등명기의 상태변화

II. 시험 결과

2. 해상 시험의 결과

아. 감천항 유도등부표의 시간에 따른 등명기 상태의 변화



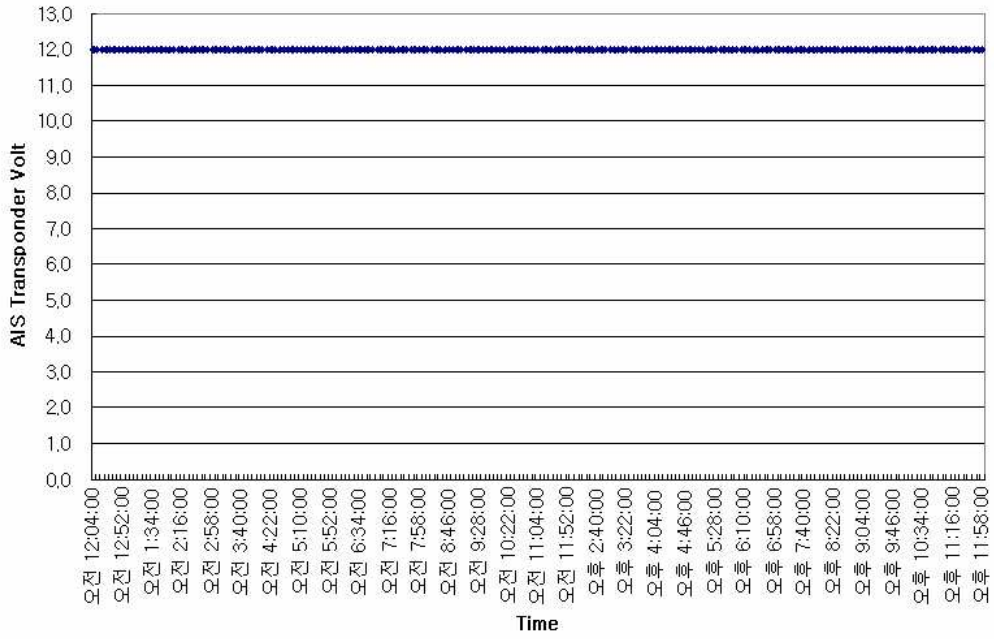
<그림 10> 감천항유도등부표의 등명기의 상태변화

<그림 11>에 부산항유도등부표에 설치된 AIS Transponder의 전압변화를 나타낸다. 주야간 일정하게 정격전압 12V를 나타내고 있음을 알 수 있다.

II. 시험 결과

2. 해상 시험의 결과

다. 부산항 유도등부표의 시간에 따른 AIS Transponder 전압의 변화



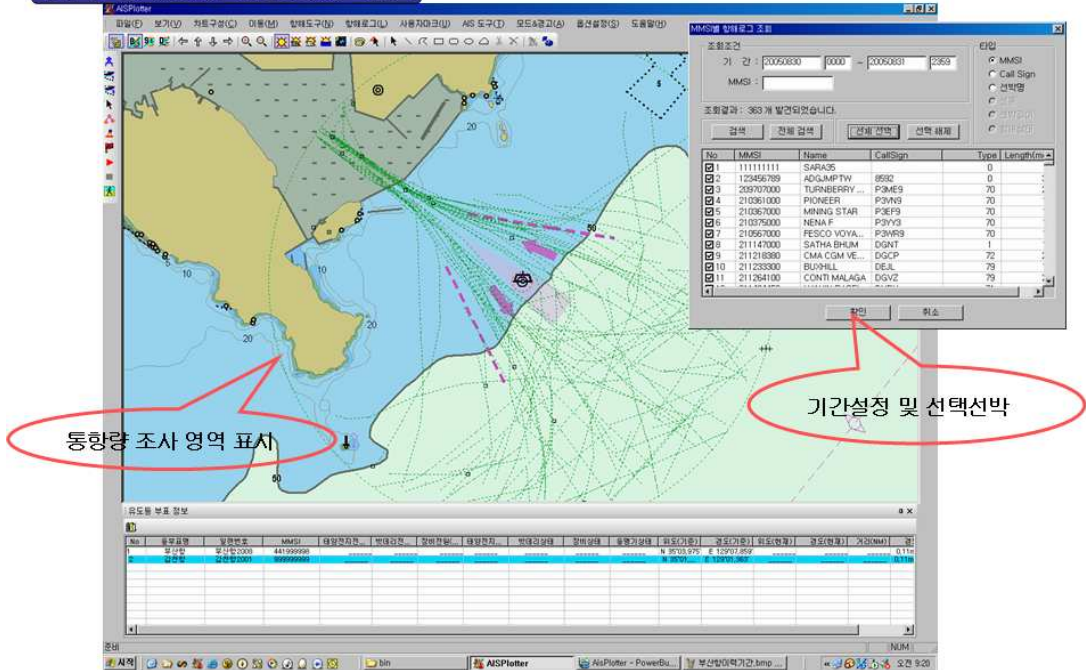
<그림 11> 부산항유도등표의 AIS Transponder의 전압변화

<그림 12>은 부산항유도등부표의 궤적을 나타내고 있다. 30m반경 내에서 움직이고 있음을 보여주고 있다. 그러나 9월 6일 태풍나비가 내습하였을 때, 등부표가 북쪽으로 70m정도 이동하였는데, 이는 부산항유도등부표가 수심 45m-50m정도에 설치되어 있으나 체인의 길이가 130m인 점을 감안하면 이상은 없는 범위에서 움직이고 있다는 것을 알 수 있다. 이렇게 등부표는 체인으로 연결되어 있으므로 항해자는 이점에 충분히 유의하여야 한다.

II. 시험 결과

2. 해상 시험의 결과

카. 부산항 유도등부표의 교항량 그래프



<그림 13> 주변해역의 해상교통흐름

제5장 결 론

본 연구에서는 유비쿼터스 해상안전표지시설의 구축을 위한 해상실험을 실시하여, AIS를 활용하여 항로표지 감시, 원격제어, 실시간 정보제공에 관한 사항을 확인하여 Real Time 전자항해지원시스템의 토대를 마련하였다. 모국용 System 1대와 자국용 System 2대를 각각 부산항 유도등부표와 감천항 유도등부표에 설치하여 시험한 결과는

1. 시간에 따른 Solar Cell 접압의 변동은 오전 5시30분경부터 오후 7시30경까지 충전이 되는 것을 알 수 있었으며, 이는 일몰과 일출 시간을 근거로 하였을 때 신뢰성 있는 Data임을 알 수 있었다.
2. 시간에 따른 Battery 전압의 변동은 12.0V ~13.0V로 안정화되어 있음을 알 수 있었다.
3. 시간에 따른 AIS Transponder의 변동은 두군데의 유도등부표에서 동일하게 12.0V로 매우 안정화 되어 있음을 알 수 있었다.
4. 설치 후 등명기 상태의 변화는 초기 설치시 이상 유무를 알기 위해 부산항의 경우는 고장(OFF)로 설치하였으며, 감천 항의 경우는 정상(ON/OFF)를 표시할 수 있도록 설치하였으므로 신뢰성 있는 Data를 얻었음을 확인 할 수 있었다.
5. AIS A-to-N을 설치함으로 인해 일정 기간, 일정 구역내의 교항량 조사도 조사할 수 있었으며, 부산항이 감천항에 비해 교항량이 복잡함을 알 수 있었다.
6. 부산항과 감천항의 유도등부표의 위치를 조사한 결과 부산항 유도등부표의

경우 한국연안 등대표를 참조하였을 경우 중심 위치가 위도 35도 03.975분, 경도 129도 7.859분으로 기록되었 있으나 실제 시험에서 얻은 중심위치가 위도 35도 04.029분, 경도 129도 07.861분로 차이를 나타냈으며, 감천항의 경우도 기준 위치가 위도 35도 1.883분, 경도 129도 1.363분으로 기록되어 있으나 실제 시험에서는 위도 35도 2.068분, 경도 129도 1.224분으로 차이가 나타났다.

7. 부산항과 감천항 유도등부표의 이동 반경을 조사한 결과 부산항 유도등부표의 경우는 약 30m의 직경내를 이동하였으며, 감천항 유도등부표의 경우는 20m의 직경내를 이동하고 있음을 알 수 있었다.

8. 결론적으로 현재 항로표지용으로 사용하고 있는 VHF System을 대체할 수 있을 뿐 아니라, 교항량 및 유도등부표의 Tracking 조사, DB함으로 인해 유용한 자료가 AIS A-to-N을 통해 얻을 수 있으므로 장점이 많다고 할 수 있다.

향후 유비쿼터스 해상안전표지시설의 구축을 위하여 각종 세션들과의 인터페이스 및 정보의 제공 방법 등이 계속적으로 검토되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 해양수산부(2001), “선박자동식별장치(AIS) 도입을 위한 기초연구평가용역”, 해양수산부
- [2] 飯島行人、今津隼馬(2002), “전과항법(3정판)”, 성산당서점.
- [3] 국승기(2005), “AIS 국제적인 동향 및 안전분야에서의 활용방안”, 목요해양수산포럼 발표문집, 해양수산연수원.