# AIS Viewer와 연계한 AtoN 관리시스템 개발에 대한 연구

# The Development of AtoN Monitoring System with AIS Viewer

성유창*, 이용재**, 곽재민***

Yu-Chang Seong*, Jae-Min Kwak** and Yong-Jae Lee***

## 요 약

항로표지는 선박이 안전하게 운항할 수 있도록 도와주는 항행보조시설이다. 보통 항로표지는 시각표지, 음향표지, 특수신호표지 그리고 전파표지로 구분된다. 이 중 GNSS와 같은 위성항법의 발달과 AIS시스템의 개발로 항로상의 안전성 확보와 관련하여 전파표지에 대한 기대가 높아지고 있다. 반면 현재의 항로표지시스템은 이와 같은 변화에 대응하지 못 하고 종래의 시각적, 음향적인 보조 기능만을 담당하고 있는 측면이 있고, 종합적인 관리시스템도 부재한 현실이다. 본 논문에서는 AIS와 연계한 항로표지의 관리시스템을 구축하였다. 시스템의 구성은 항로표지와 선박의 데이타를 취득하는 AIS시스템과 전자해도상에 표시하기 위한 AIS Viewer의 운용프로그램으로 나누어 구축하였다.

## Abstract

The AtoN is subsidiary navigation facilities for ship to navigate safely. AtoN includes signs of visual, sound, special and radio. Receltly as GNSS and AIS are developed rapidly, AtoN has been considered as a promising candidate technique for ensuring fairway safety of ship. However, present AtoN systems are not adopted to ship fully, but are adopted to ship partly, and total management systems are not installed. In this study, AtoN Monitoring system based on AIS is developed. It consists of AIS system and AIS viewer program. In the system AIS gathers data of AtoN and ship information and AIS viewer is a program that plots AIS data on ECDIS.

Key words : Aids to Navigation, Monitoring system, AIS viewer, ECDIS, Information of maritime safety

## I. 서 론

항로표지(AtoN, Aids to Navigation)는 선박이 안전하게 운항할 수 있도록 도와주는 지표로서 선박의 위치와 항로 결정, 위험물에 대한 경고, 협수로 또는 항로의 한계 및 변침점의 표시 등을 위하여 설치되는 항행보조시설이다. 보통 항로표지는 시각표지(광파, 형상), 음파표지, 특수신호표지, 전파표지 등으로 크게 대별할 수 있다.

이 표지 중에서 최근 세계위성항법시스템(GNSS, Global Navigation Satellite System)에 대한 신뢰성의 향상과 함께 전파 표지에 대한 기대가 높아지고 있으

* 목포해양대학교 해상운송시스템학부(Division of Maritime Transportation, Mokpo National Maritime University)
** 우리해양 주식회사(Woori Marine Co. Ltd)
*** 목포해양대학교 해양전자통신공학부(Division of Marine Electronics and Communication Eng., Mokpo National Maritime University)
· 제1저자 (First Author) : 성유창 · 교신저자 (Corresponding Author) : 곽재민
· 투고일자 : 2010년 4월 28일
· 심사(수정)일자 : 2010년 4월 28일 (수정일자 : 2010년 6월 16일)
· 게재일자 : 2010년 6월 30일

며[1], 전자해도시스템(ECDIS, Electronic Chart Display and Information System)와 통합선교시스템(IBS, Intergrated Bridge System) 등 새로운 운항기술의 개발에 따라 항로표지에 대한 종합적인 관리 운영 방안도 다각적으로 모색되고 있다[2].

이와 같은 현실에 맞추어, 본 논문에서는 선박자동식별장치(AIS, Automatic Identification System)와 연계한 항로표지의 종합적인 관리시스템을 구축하였다. 구축한 시스템은 선박과 항로표지의 기초 데이타를 취득하는 AIS 수신부와 이 데이터를 전자해도상에 표시하기 위한 AIS Viewer의 소프트웨어로 구성하였다.

## Ⅱ. 항로표지 시스템의 현황

### 2-1 항로표지 시스템의 개요

항로표지관리시스템의 정의와 관련하여, 최근 국제항로표지협회(IALA, International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities)에서는 "해상에서의 안전과 보안, 해상 환경보호를 위해 항해와 관련된 서비스를 강화하도록 해상이나 육상에서 전자적인 수단에 의해 적극적으로 해상 정보를 수집, 통합, 관리하는 시스템"으로 표현하고 있다[3]. 수집하는 방법으로 많이 사용되는 수단은 선박자동식별시스템(AIS)의 도입이라고 할 수 있다. 전 세계적으로는 선박의 대형화 및 고속화에 따른 해상교통의 상황 변화에 발맞추어 AIS시스템 및 GNSS와 같은 위성항법을 포함한 항행보조시스템을 적극적으로 이용하여 선박의 안전 운항을 위해 노력하고 있다[4].

그림 1. 해상에서의 안전 정보의 교환
Fig. 1. Exchange of Safety Information over Sea.

### 2-2 현 항로표지 관리시스템의 문제점

현재 우리나라에서 운영되고 있는 항로표지를 포함한 항로표지관리시스템의 경우, 위와 같은 해상교통의 환경 변화에 적절히 대응하지 못 하고, 종래의 시각적이고 음향적인 소극적 항행보조기능만을 담당하고 있는 측면이 있다. 또한 부이를 포함한 해상표지와 관련하여 체계적인 관리시스템 및 운용프로그램도 매우 부족한 현실이다.

따라서, 해상에서의 안전한 선박 항행을 도모하고, 효율적인 안전정보의 교환을 위해서 항로표지의 종합적인 관리시스템의 개발 및 구축이 필요하다.

## Ⅲ. AIS와 연계한 항로표지 관리시스템의 기본 구성

### 3-1 AIS 시스템

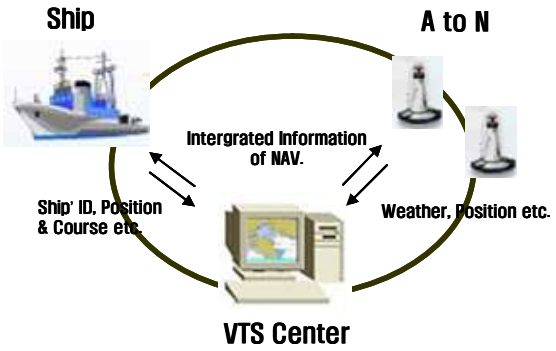



그림 2. AIS시스템의 기본 구성도
Fig. 2. Structure of AIS System.

그림 2에서 보이는 바와 같이 AIS 시스템은 선박과 항로표지의 정적인 정보와 동적인 정보를 실시간으로 모니터링하는 송수신 시스템이다[5]. AIS 수신기로부터 취득할 수 있는 정보는 선박 및 항로표지의 ID, 위치, 속도 및 동적 상태와 관련된 정보들이다. 본 논문에서는 정보의 송·수신과 관련한 기술 요건으로 ITU 권고안(ITU-R M1371)의 VHF 해상이동대역에서 TDMA(Time Division Multiple Access)가 사용되는 국제적인 자동식별시스템(AIS)에 관한 특성을 따르도록 설계하였다[6],[7]. 또한 취득한 정보를 전자

해도 위에 표시하기 위하여 PC용 소프트웨어 커널을 설계하였고, 관련 정보를 수신하여 종합적으로 Display하기 위하여 일단 수신 모듈만을 사용하였다[8].

1) AtoN AIS Receiver의 구성

① Part List

- Main Unit 1EA

② Technical Specifications

- Power : AC220V
- VHF Ant.:156.025MHz~162.025MHz
- External Interface : RS-232
- Network : TCP/IP(Connect type : RJ45, DHCP)

③ I/O

- VHF cable connection
- Lan cable connection

(TCP/IP : External connection 가능)

- Power cable connection

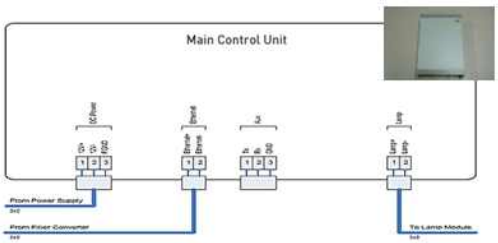



그림 3. AtoN AIS수신기의 연결도
Fig. 3. Connection Diagram, AtoN AIS Receiver.

### 3-2 전자해도

전자해도의 구성에 있어서는 국제 수로국(IHO)에 정의한 S57 타입의 전자해도와 S52 형식의 디스플레에 관한 전자해도 커널의 기술적 특성을 따라 설계하였다.

그림 4에서 보이는 바와 같이 구체적으로는 IHO에서 규정하는 S57 형식의 전자해도를 SENC형태로 변환하여 로딩할 수 있도록 하였다(ENC_OBJECT). 또한 축척을 나타내는 스케일바를 작성하였고, 화면상의 좌표와 위/경도 좌표를 상호 변환할 수 있는 함수를 작성하였다(ENCOBJ_ADMARE). 도,분,초 단위로 구성된 Grid를 표시하였고, 화면상에 디스플레이 되는 데이터의 양을 조절하고, 주/야간 모드와 같은 화면의 밝기와 색상 조절이 가능하도록 하였다(ENCOBJECTSET).

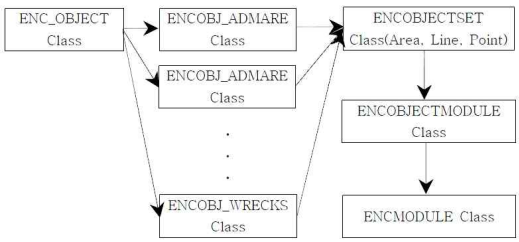



그림 4. 전자해도 커널의 구조
Fig. 4. Kernel Structure of ECDIS.

### 3-3 운용 프로그램

AIS 수신기로부터 얻어진 선박 및 항로표지의 ID, 위치, 속도 및 동적 상태와 관련된 정보들이 전자해도 상에 표시되도록 프로그램을 설계하였다. 프로그램은 기본적으로 전자해도 상에 수신된 선박, 표지시설 등의 기본 정보를 표현한다. 그리고 전자해도 및 메뉴바를 포함한 기본 화면위에 지도의 크기 및 밝기 조절, EBRL 기능, 방위를 표현하는 Compass, 다양한 Chart 모드 등을 포함시켰다.

## Ⅳ. AIS와 연계한 항로표지 관리시스템의 운영 프로그램

AIS와 연계한 항로표지의 종합적인 관리프로그램은 해양조사원에서 발행하는 전자해도를 사용하였으며, AIS수신기로부터 선박과 AtoN 장비의 위치, 항적 그리고 기타 정보를 관리하는 프로그램을 구성하였다.

A. 프로그램 구동을 위한 기본 사양

- CPU : Pentium 4 이상
- 메모리 : 1GB 이상
- 비디오 메모리 : 16MB 이상
- 해상도 : 1280 X 1024 이상
- 운영체제 : Win 2K, Win XP, Win 2003 Server, Vista

B. 프로그램의 기본 화면 구성

프로그램은 메뉴바, 툴바, 그리고 각종 정보창으로 구성하였으며, 기본적으로 전자해도상에 수신된 선박, 표지시설 등의 기본 정보를 표현하도록 하였다.

1 : 메인 메뉴 바와 툴바
2 : ERBL 정보 창(두 점사이의 거리와 방위)
3 : 추적 정보 창
4 : AIS 수신 리스트 창
5 : 특정 AIS 물표의 정보 창
6 : 현재 시간 정보창
7 : 마우스와 AIS 설치 위치 사이의 거리, 방위정보
8 : AIS 설치 위치 정보 창

그림 5. 관리 프로그램의 기본 화면 구성
Fig. 5. Basic Display of Management Program.

1) 메뉴바

메인 메뉴와 툴바는 Command, Chart, View와 TS(Target Selection). 화면밝기와 지도의 크기 조절 기능 등이 포함되도록 하였다.

1 : Command메뉴
2 : Chart메뉴
3 : View메뉴
4 : Config메뉴
5 : 지도데이터의 양을 조절하는툴바
6 : 화면 밝기 툴바
7 : Target Select 툴바
8 : 프로그램종료 툴바

그림 6. 메뉴바
Fig. 6. Menu Bar.

2) Command 메뉴

Command 메뉴에는 AIS 데이터를 수신해서 관리하고, 전자해도상에 표시하는 “Navigation" Command 기능과 두 지점사이의 거리와 방위각을 표시하는 ”ERBL" Command 기능을 두었다.

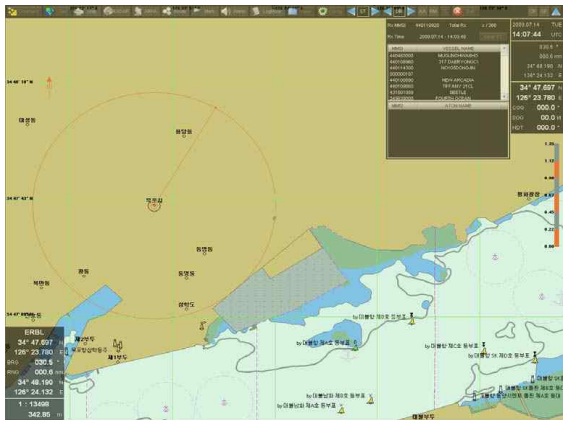


그림 7. AIS 설치위치와 두 지점 사이의 거리와 방위Fig. 7. Installation Location of AIS, Distance and Azimuth between Two Point.

3) Chart 메뉴

① Chart Display Mode

화면에 표시되는 전자해도 데이터의 양을 조절하는 메뉴이다. 모드에는 Display Base, Standard, Other가 있다.

② Chart Brightness Mode

전자해도의 밝기를 결정하는 모드이다. 화면의 밝기는 Day Bright, Day White Back, Day Black Back, Dusk, Night가 있다.

③ Symbol Style Mode

등대(Lighthouse)나 부이(Buoy)를 나타내는 Symbol 모드이다.

④ Line Style Mode

유도로와 같은 선을 나타내는 모드이다. Simple Line mode와 Complex Line mode가 있다.

⑤ Area Style Mode

어로구역이나 육지와 같은 지역을 나타내는 모드이다. Symbol Area와 Plain Area가 있다.

⑥ Display Kind Mode

전자해도상에 Compass의 표시여부를 결정하는 모드이다. Chart only와 Chart and Compass가 있다.

⑦ Language Mode

전자해도 제작국의 언어로 된 National 모드와 영어로 된 English 모드가 있다.

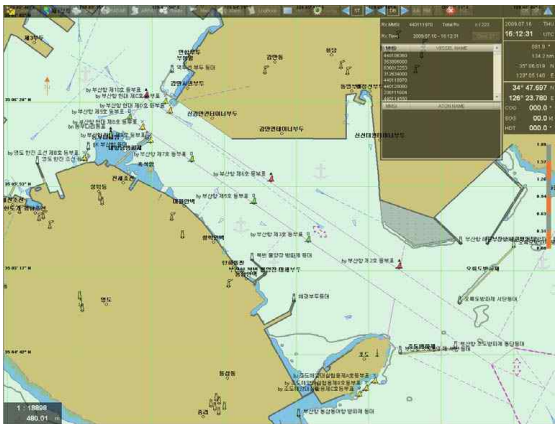


그림 8. 차트 모드의 예
Fig. 8. Example of Chart Mode.

4) View 메뉴

View 메뉴에는 화면에 보이는 각 종 정보창을 On/Off하거나 RS232 통신포트와의 연결상태를 보여주는 기능을 가지고 있다.

그림 9. View 메뉴
Fig. 9. View Menu.

5) Config 메뉴

Config 메뉴는 RS232 통신포트의 설정과 AIS가 설치된 장소와 AIS의 Coverage를 설정하는 메뉴로 구성된다.

그림 10. Config 메뉴
Fig. 10. Config Menu.

## V. 결 론

해상에서의 레저활동의 증가, 선박의 고속화 대형화와 같은 선박 통항 패턴의 복잡한 변화는 항로표지를 설치하고 운영하는 서비스 제공자에게 종합적인 관리시스템을 요구하게 된다. 또한 선박자동식별, 전자해도시스템과 통합선교시스템과 같은 새로운 운항시스템 기술도 AtoN 서비스 제공자는 충분히 고려하여야 한다.

본 논문에서는 AIS와 연계한 항로표지의 종합적인 관리시스템을 구축하였다. 구축한 시스템은 선박과 항로표지의 기초데이타를 취득하는 AIS 수신부와 이 데이터를 전자해도 상에 표시하기 위한 AIS Viewer의 소프트웨어로 구성하였다.

향후 연구로는 구축한 관리시스템을 섬, 도서가 많이 존재하는 서남해안권역에 투입하여 실제 운용을 실시하여 보고, 해상 안전에 기여하는 정량적인 효과를 확인해 보고자 한다.

## 참 고 문 헌

[1] 박인환, 황승욱, 이서정, “해양안전정보서비스를 위한 사용자지정의 AIS AtoN확장 및 실험”, *한국항해항만학회논문지, 제33권, 제6호*, pp. 423-428, 2009. 8.

[2] IMO, Report of the NAV subcommittee, NAV Subcommittee, *52th NAV Conference*, June 2006

[3] IALA, IALA Recommendation A-126, 2008.

[4] 서기열, 홍태호, 박계각, 최조천, “AIS의 운용현황과 전파환경에 대한 분석 연구”, *한국해양정보통신학회논문지, 제9권, 제7호*, pp. 1439-1444 2005. 11.

[5] IEC, Maritime Navigation and Radio-communication Equipment and System - Automatic Identification Systems(AIS), IEC 61993-2, 2006.

[6] 임종근, 송길복, 박정남, 조태균, “항로표지 집약관리를 위한 AtoN AIS의 표준화에 관한 연구”, *한국항해항만학회 춘계학술대회발표논문지*, pp. 425-431, 2009. 6.

[7] ITU, Technical Characteristics for a Universal Shipborne Automatioc Identification System Using Time Division Multiple Access in the VHF Maritime Mobile Band, ITU-R M.1371, 2007.

[8] 장동원, 조평동, “SOLAS AIS의 기술적 특성 분석 연구”, *한국해양정보통신학회 춘계학술대회발표논문지*, pp. 554-558, 2002. 5.

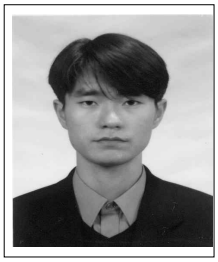
### 성 유 창 (成兪昶)

1999년 2월 : 목포해양대학교 해상운송시스템학부(공학사)
2007년 9월 : 고베대학교 해사과학연구과(공학박사)
2008년 9월~현재 : 목포해양대학교 해상운송시스템학부 전임강사
관심분야 : 항로표지시스템, 선박운항시뮬레이션, 선박조종학, 해양안전공학 등

### 이 용 재 (李用宰)

우리해양 주식회사 대표 이사
관심분야 : 해양안전관리, 항로표지시스템

### 곽 재 민 (郭宰閔)



1998년 2월 : 한국항공대학교 통신정보공학과(공학사)
1999년 8월 : 한국항공대학교 대학원 통신정보공학과(공학석사)
2002년 8월 : 한국항공대학교 대학원 통신정보공학과(공학박사)
2002년 7월~2003년 7월 : 한국전자통신연구원 네트워크 연구소 (Post-doc.)
2003년 7월~2008년 2월 : 전자부품연구원 SoC연구센터책임연구원
2008년 3월~현재 : 목포해양대학교 해양전자통신공학부 조교수
관심분야 : 해양통신시스템, 유무선 통신신호처리