

# 서해권 항로표지용 AIS(AtoN AIS) 시스템의 운영실태분석 및 개선방안 연구

국승기\* · † 정태권 · 박혜리\*\* · 김정록\*\*\*

\* 한국해양대학교 교수 † 한국해양대학교 교수 \*\* 한국해양대학교 대학원 \*\*\* 한국해양대학교 대학원

## A Study on Operation Analysis and Improvement Method of Aids to Navigation AIS in Korean West Coast

Seung-Gi Gug\* · † Tae-Gweon Jeong · Hye-Ri Park\*\* · Kim Jeong Rok\*\*\*

\* Department of Maritime Police Science, Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

† Division of Navigation Science, Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

\*\* Department of Maritime Police Science, Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

\*\*\* Department of Maritime Police Science, Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

**요 약 :** 근래 세계 각국에서는 기존의 항로표지와 선박자동식별장치(AIS)를 혼합한 형태의 항로표지용 AIS를 도입하여 해상 상태 및 위치 등의 정보를 수집·전달하는 방식의 시스템을 구축하고 있다. 우리나라 역시 국제 동향에 맞춰 항로표지용 AIS를 채택하여 활성화시키는 단계에 있다. 그 중 서해안은 해양교통 환경이 매우 빠르게 변화하고 있는 곳으로, 현재 인천 및 대산 해역에 항로표지용 AIS 시스템을 설치하여 운영하고 있다. 이 연구에서는 항로표지용 AIS 시스템의 국내 표준을 구축하기 위한 목적으로 현재 항로표지용 AIS 시스템을 운영 중인 두 해역의 운영 실태를 분석하고 그 개선안을 마련하고자 한다. 이를 위하여 국제 항로표지용 AIS 관련 규정 및 국외의 항로표지용 AIS 시스템 구축 사례를 조사하고 관리조직모듈, 구성모듈, 정보모듈, 기능모듈 및 협력모듈의 5가지 모듈을 나누어 두 해역의 운영 실태 분석 및 개선안을 제시한다. 그 개선안은 시스템 관리 구조 불일치 개선, 다수의 항로표지용 AIS 정보표시로 인한 관리자 및 이용자의 정보 혼란 해소, 불필요한 정보 수신 문제 개선, 항로표지용 AIS의 수신불능 등 기능상 문제 개선, 항로표지용 AIS 정보의 비활용도에 대한 개선 등이다.

**핵심용어 :** 항로표지용 AIS, 관리조직모듈, 시스템구성모듈, 정보모듈, 기능모듈, 협력모듈

**Abstract :** Each country has recently established and operated so called Aids to Navigation(AtoN) AIS system collecting and transferring information on the sea state and AtoN's position. Korea has also decided to introduce the system and been establishing it. And it has already installed and operated this system in Incheon and Daesan. For the purpose of giving the national standards of AtoN AIS, this paper is to investigate the present states of AtoN AIS systems in the above two area and to suggest the improvement to the operation of AtoN AIS system. To make it, the paper deals with the international regulations of related AtoN AIS and the cases of foreign's AtoN AIS system installed and also investigates the operation states of the system, in five modules such as system management, system composition, information, function and cooperation. The followings are concluded: improving the inconsistency of system management, reducing operator's confusion caused by excessive display of AtoN AIS system, improving the problem of receiving unnecessary information, improving the functional problems caused by AIS communication inability and improving AtoN AIS information which is presently not used on board.

**Key words :** aids to navigation(AtoN) AIS, system management module, system composition module, information module, function module, cooperation module

### 1. 서 론

국제항로표지협회(International Association of Lighthouse Authorities : IALA)를 중심으로 개발 된 선박자동식별장치(Automatic Identification System : AIS)는 2002년부터 국제

항해에 종사하는 300톤 이상의 신조선에 탑재되고 있다(SOLAS, 2011). 이러한 장치를 활용하여 각국에서는 선박 교통 및 해상 안전을 위한 전자적 해상 정보 시스템을 구축해 나가고 있으며 미국, 일본, 중국 등에서 기존의 항로표지(Aids to Navigation)와 선박자동식별장치(AIS)를 혼합한 형태의 항

\* 종신회원, cooksg@hhu.ac.kr 051)410-4227

† 교신저자 : 종신회원, tgjeong@hhu.ac.kr 051)410-4246

\*\* hr100114@hanmail.net 051)410-4835

\*\*\* kimjrok@hanmail.net 051)404-3010

(주) 이 논문은 “서해권 항로표지용 AIS 관리실태분석 및 개선방안 연구”란 제목으로 “2012공동학술대회 한국항해항만학회논문집(경주교육문화회관, 2012.6.21-23, pp. 169-171)”에 발표되었음.

로표지용 AIS를 도입하여 해상 상태 및 위치 등의 정보를 수집·전달하는 방식의 시스템을 구축하고 있다.

우리나라 역시 국제 동향에 맞춰 항로표지용 AIS를 채택하고 서해권 2곳을 비롯한 지방해양항만청 등의 관할 수역 내 항로표지를 활용하여 이 시스템을 활성화시키기는 단계에 있다. 그 중 우리나라 서해안은 조석간만의 차가 크고, 신항만 건설 및 공업단지의 확대 등으로 인해 해상교통량이 점차 증가하고 있어 해양교통 환경이 매우 빠르게 변화하고 있다. 이러한 변화에 따라 이미 설치된 서해안의 항로표지용 AIS 시스템은 유효성, 이용성 및 정확성 등의 관리 실태 조사·연구를 통한 재평가가 필요한 실정이다.

이에 이 연구에서는 현재 인천지방해양항만청 및 대산지방해양항만청 해역에 설치되어 운영 중인 항로표지용 AIS의 현황 및 문제점을 분석하고, 개선방안을 마련하고자 한다. 이를 위하여 항로표지용 AIS 관련 국제 규정 및 국외 구축·운영 사례를 조사하고, 현재 운영 중인 인천 및 대산지방해양항만청에 방문하여 운영 현황을 조사하였다.

## 2. 항로표지용 AIS 시스템 관련 국제 규정

### 2.1 ITU-R(국제전기통신연합) M.1371-4

ITU(2010)에서는 항로표지용 AIS에 대한 ITU-R M.1371-4을 제정하였으며, 그 내용은 VHF 해상이동업무대역에서 시분할다중화접속(TDMA) 기술을 사용한 AIS 시스템에 대한 기술적 특성 등이다. 부속서 1에서는 AIS의 운용 특성, 부속서 5에는 AIS의 구체적 메시지 내용에 대해 규정한다.

#### 1) 운용특성

항로표지용 AIS는 AIS VDL(VHF data link) 비제어 무선국 중 하나로, 각 무선국 형태에 따라 송신 주기(RI)를 다르게 규정하고 있다. 항로표지용 AIS는 3분으로 정의하고 있으며, 정보의 형태에 따라 송신주기를 다음과 같이 구분하고 있다.

- 정적 정보 : 6분
- 동적 정보 : 속도 및 항로에 따라 변경
- 항해 관련 정보 : 6분
- 안전 정보 : 필요한 경우

#### 2) 기술적 특성

AIS 메시지는 내용에 따라 27가지로 나누어 사용하고 있으며 그 주요 내용은 다음과 같다.

- 구체적인 애플리케이션 메시지  
메시지 6, 8, 25와 26은 특정 애플리케이션에 적합한 데이터

를 수용할 수 있는 구조를 제공한다. (예를 들어 기상 및 수리학적 데이터, 위험 화물 통지, 지역이나 수로 식별, 도선 요구 사항 명시 등)

#### ○ 관리메시지

관리 메시지는 AIS의 제어 및 VDL의 사용을 제어하는데 사용된다. 이러한 기능성은 관할 당국에 의해 제어되는 AIS 베이스 스테이션들에 의해서만 이행된다.

#### ○ DGNSS 방송 (메시지 17)

이 메시지는 DGNSS 참고 소스에 연결되는 베이스 스테이션에 의해 전송되고 구성되어 다른 스테이션들에 DGNSS 데이터를 제공할 수 있다. 메시지 17의 사용은 내부 AIS GNSS를 수정할 수 있다. 이 시스템은 선박의 GNSS 인터페이스를 위해 설계되었다 (AIS GNSS외부).

### 2.2 IALA 권고 A-126 및 지침 No.1062

IALA(2008)에서는 항로표지용 AIS와 관련하여 권고 A-126 및 지침 No.1062를 제정하여 항로표지용 AIS 기능, 메시지 종류, 보고 주기 등을 규정한다.

#### 1) 항로표지용 AIS 기능

기본적인 항로표지가 제공할 수 있는 기능은 다음과 같다.

- 위치 및 기상상태 제공 수단
- 기존 항해안전 서비스(예.RACON) 보완
- Floating 항로표지의 정확한 위치 송신
- Floating 항로표지의 이탈 위치 표시
- 항로 회피 지역, TSS 구간, 연안 구조물 등의 표시

이 외 추가 향상 기능으로써 다음 기능을 제공할 수 있다.

- 항로표지 장비의 작동상태 감시
- 항로표지의 위치 이탈 추적
- 항로표지의 충돌에 관한 선박의 식별
- 실시간 항로표지 상태정보 확인
- 파라미터 정보 송수신을 활용 원격조종 기능
- AIS 커버리지의 확대

#### 2) 항로표지용 AIS 메시지 종류

항로표지 상태 보고 관련 메시지 21번 이외에 6, 7, 8, 12, 13, 14, 25번 메시지를 전송한다.

Table 1 The kind of AtoN AIS message

	이름	설명	예
6	Binary addressed message	이진법 데이터로 상대를 지정하여 AtoN 상태 송신	배터리 전압, 등명기/전지 상태, 경고 알람
7	Binary acknowledge ment	수신된 전송 이진법 데이터의 확인	
8	Binary broadcast message	방송을 위한 이진법 데이터	기상정보 및 해양정보 전송
12	Addressed safety related message	상대를 지정하는 안전 관련 데이터	AIS SART 메시지 수신 후 수색구조기관에 중계
13	Safety related acknowledge ment	수신된 전송 안전 관련 메시지의 확인	
14	Safety related broadcast message	방송을 위한 안전 관련 데이터	AIS 메시지는 14번을 통해 재방송 가능
25	Single slot binary message	이진법 데이터 전송 (방송/전송)	상태 보고

3) 보고주기

- 항로표지용 AIS 보고주기는 메시지별로 정해두고 있다.
- 메시지 21번 : 21번의 보고주기는 선박에서 충분히 수신할 수 있도록 보고 하도록 하며 이때 선박의 속도, 주변지형(돌출물 주변 접근), 수신범위를 고려하여 결정한다.
  - 메시지 6번 : 6번의 보고주기는 항로표지용 AIS의 전력 소비를 고려하여 메시지 21번의 송신을 위해 ‘wake-sleep cycle’를 이용하거나 최소한의 영향을 끼치도록 결정한다.
  - 메시지 8번 : 8번의 보고주기 역시 ‘wake-sleep cycle’를 이용하여 결정하고, 기상 및 수로 데이터가 기지국에 의해 중계되고 있는 경우 30분이나 60분정도로 줄일 수 있다.

2.3 국외 항로표지용 AIS 시스템 구축 사례

국제적으로 e-Navigation에 대한 많은 연구가 추진되고 있어 이를 기반으로 해상교통시설 전반에 대한 ‘Marine electronic highway’ 개념의 효율적 관리 및 활용 목적의 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 항로표지용 AIS 역시 e-Navigation을 위한 시스템 사례 중 하나로, Radar Beacon 등의 대체수단으로 제기되고 있다(Park, 2010). 대표적으로 연구로는 말라카 해협의 ‘해양전자고속도로(Marine Electronic Highway)’ 구축사업 및 유럽의 해상항해정보서비스(MarNIS, Maritime Navigation Information Services) 연구, 미국 Coast

Guard의 지능형 수로시스템(IWS)과 수로정보네트워크(WIN) 등이 있다.

현재 e-Navigation 및 항로표지용 AIS에 대한 각국의 경향을 살펴보면 아래와 같다.

- 일본 : 2000년부터 해상보안청 및 민간 기업 ZENLITE를 중심으로 항로표지용 AIS 분야의 연구 및 개발 진행
- 중국 : 2005년 항로표지용 AIS 시스템 검토를 시작으로 2007년부터 중국 남동부, 양쯔강 등을 중심으로 운영
- 말레이시아(말라카해협) : 선박 통행량이 많은 말라카해협을 중심으로 하여 2004년부터 항로표지용 AIS를 설치·운영하여, 주항로의 위치를 전파로 표시하고 관리 목적의 메시지를 통해 항로표지용 상태 감시를 감시하고 있으며 기상 정보 등을 선박의 안전항해를 위한 메시지 전송
- 영국 : ‘The Merchant ship Order 2006’을 통해 항로표지용 AIS에 대한 테스트를 수행 완료하여 적용

항로표지용 AIS를 운영 중인 국가의 경우 2장에서 설명한 ITU 및 IALA 등의 관련 규정을 준수하여 적절히 운영하고 있다. 또한 AIS 통신망을 전국망으로 연계하여 수로국 및 VTS 센터, 항만공사, 해양경찰, 기상청, 사설 운영국 등이 공동 활용할 수 있도록 항로표지용 AIS 정보를 통합전시하고 있다. 특히 말라카 해협의 경우 VTS의 Radar 영역에 항로표지용 AIS 정보와 통합시켜 기상 정보 및 등부표 상태 정보 등을 통합서비스 형태로 운영자에게 제공하는 효율적인 시스템 구조를 구축하고 있다(Park, 2010).

3. 항로표지용 AIS 시스템 운영실태 분석

현재 우리나라는 모든 항로표지에 AIS를 장착하지 않고 육지 초인, 항로의 시작 또는 기상자료 수집 등의 특수한 목적으로 이용할 수 있는 항로표지에 장착하여 활용하고 있다. 서해권에서는 대표적으로 인천지방해양항만청 및 대산지방해양항만청 관리 구역 내 특정 항로표지에만 설치하여 운영된다.

본 연구에서는 서해권 항로표지용 AIS 시스템에 대한 운영 실태를 다음 5가지 모듈로 나누어 조사·분석한다.

- 관리조직모듈 : 항로표지용 AIS 관리 조직의 형태 및 방법을 분석하고 해당 해역 조건에 대한 적절성 및 효율성을 판단하고자 한다.
- 시스템 구성 모듈 : 설치·운영 중인 항로표지용 AIS 시스템의 구성을 조사하고 해당 해역에서의 시스템 필요성 및 활용성을 평가하고자 한다.
- 정보모듈 : 관련 규정에 의한 정보 형태 및 현재 각 시스템에서 수신되어 활용되는 정보형태를 비교·분석하고자 한다.
- 기능모듈 : 단위시간당 수신건수 및 수신 주기별 수신건수 현황 등을 통해 항로표지용 AIS의 활용도를 분석하고 평가하고자 한다.
- 협력모듈 : 다른 지방항만청 및 항행 선박 등과의 협력도 분석을 통해 시스템 활용범위를 평가하고자 한다.

### 3.1 관리조직모듈

항로표지용 AIS 시스템 관리 조직 구성 및 구성 형태에 따른 조직별 업무의 흐름을 조사한다. 이를 바탕으로 효율적인 시스템 관리 및 전문화된 구성원의 시스템 운영 및 활용에 대한 적절성 여부를 판단한다.

#### 1) 인천지방해양항만청

해양기상신호표지시스템만을 설치하여 2개의 조류 신호소에서 그 신호를 수신한다. 항로표지용 AIS 시스템을 통해 다양한 정보 중 인천청은 항로표지 주변의 기상정보만을 수집·활용하기 위한 목적인 것이다. 이러한 정보는 항행 선박이나 일반 사용자가 직접 수신하여 활용하지 않고 조류 신호소를 통해 기타 사용자들에게 제공하는 구조이다. 그 형태는 Fig. 1 과 같다.



Fig. 1 Operation of AtoN AIS in Incheon

#### 2) 대산지방해양항만청

대산지방해양항만청의 경우 후망산, 신진도, 옥마산 AIS 중계소를 통해 신호를 수신하여 신진도 종합관리센터에서 관리·운영을 한다. 3곳의 중계소는 각 항로표지로부터 일정한 주기로 정보를 받은 후 항로표지 통합관리센터의 VTS 센터로 전송하고 이를 가공하여 여객터미널 및 기타 일반이용자가 이용할 수 있도록 한다.

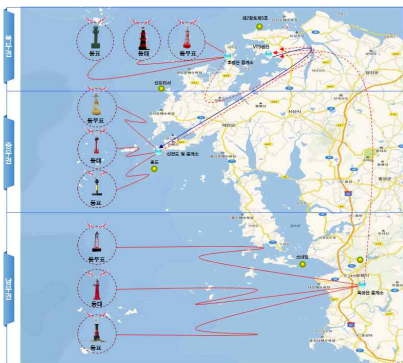


Fig. 2 Operation of AtoN AIS in Daesan

업무의 흐름을 살펴보면 다음과 같다.

- 항로표지용 AIS 시스템은 항로표지 시설을 통해 얻어진 운영상태 정보 및 기상 관측 장비를 통해 얻은 해양 기상 데이터를 수집하여 항행선박 및 중계국에 전송한다.

- 자동 수신된 항로표지시설 위치정보 및 상태정보, 해양 기상 정보를 AIS 메시지를 통해 항행선박에 전송하여 서비스를 제공한다.
- 모국용 AIS 장치로 수신된 정보는 자료수집처리서버에 전송되어 가공처리한 정보로 항로표지 정보 및 해양기상정보로 활용된다.
- 타기관 및 일반 사용자에게 제공하기 위해 데이터베이스에 저장한 항로표지시설의 기준 정보 및 기록된 히스토리 정보를 제공한다.

#### 3) 조직모듈에 대한 문제점 분석

인천청과 대산청의 항로표지용 AIS 시스템 관리 실태를 살펴보면 인천청은 해상기상표지시스템을 설치하여 조류신호소 조직을 통해 관리하는 형태로 수집된 정보를 이용자가 직접 수신할 수 없다. 반면 대산청의 경우 통합관리시스템의 구조로 3개의 중계소를 두어 신진도 항로표지 통합관리센터의 VTS 센터에서 관리하는 형태로 수집된 정보를 가공하여 여객터미널 및 기타 일반이용자에게 제공한다. 이처럼 각 지방항만청별 관리 구조 형태가 일치하지 않아 항만청간의 실시간 정보교환이 어려워지고, 실선박 사용자의 수신 및 정보 활용이 어려워진다.

### 3.2 시스템구성모듈

현재 설치·운영 중인 항로표지용 AIS 시스템의 구성을 조사하고, 해당 해역에서 실질적 항로표지용 AIS 목적에 따라 활용되고 있는지를 조사한다. 이를 통해 해당 해역에서의 항로표지용 AIS 시스템 필요성 및 활용성을 평가하고자 한다.

#### 1) 인천지방해양항만청

인천지방해양항만청의 경우 해양기상신호표지의 목적으로만 운영하고 있다. Table 1과 같이 총 15기에 설치하여 무인 등대 4곳, 유인 등대 4곳, 등표 4곳, 등부표 2곳, 부이 1곳에서 수신된 정보를 조류 신호소에서 관리·운영하고 있는 형태이다. 이렇게 수집된 특정 수역의 기상정보의 경우 필요에 따라 항행선박에 기상 특보 및 기타 정보를 제공하여 활용한다.

Table 2 The number of AtoN AIS in Incheon (2012년)

	무인 등대	유인 등대	등표	등부표	부이	합계
인천청	4	4	4	2	1	15

또한 해당 항로표지용 AIS의 경우 2007년에 설치되어 선박용 AIS와 동일하게 MMSI번호를 부여하고, 특정 항로표지의 정보를 쉽게 인식할 수 있도록 표시하였으며 Table 3과 같이 항로표지용 AIS 설치 목적별로 송신 주기를 다르게 하였다.

Table 3 The purposes of AtoN AIS in Incheon

	기수	송신주기
풍향/풍속/기온/기압 등을 관측하는 표지	12기	3분
유향/유속/수온 등을 관측하는 표지	2기	5분
파고/파향/수온 등을 관측하는 표지	1기	-

2) 대산지방해양항만청

대산지방해양항만청은 전체 관할 해역을 북부권, 중부권, 남부권 3권역으로 나누어 각 권역별 중계소를 두어 항로표지 통합관리센터를 통해 관리·운영하고 있다. Table 4와 같이 항로표지용 AIS는 총 115기에 설치하여 등대 36곳, 등표 36곳, 등부표 43곳에서 정보를 수신한다.

Table 4 The number of AtoN AIS in Daesan (2012)

	등대	등표	등부표	합계
후망산 (북부권)	5	4	25	34
신진도 (중부권)	13	15	2	30
옥마산 (남부권)	18	17	16	51
합계	36	36	43	115

대산청의 경우 항로표지용 AIS 시스템을 기상 정보뿐 아니라 항로표지의 위치 및 상태 정보 송신 등의 목적으로 활용하고 있다. 이러한 다양한 정보를 송수신하기 위해 항로표지에 감시 센서 및 충돌센서, 기타 데이터 센서를 장착하였으며, 단신 통신 방식을 사용하여 사용자의 기준에 따라 그 주기를 설정할 수 있도록 하였다.

3) 시스템구성모듈에 대한 문제점 분석

항로표지용 AIS의 설치에 관한 기준은 현재까지 IALA 등 국제 규정에서 만들어진 바가 없다. 다만 항로표지용 AIS를 설치함으로써 발생하는 문제를 고려하여 판단해야 한다 (IALA, 2011). 특정 항로 내에서 입출항하는 다수의 선박용 AIS와 항로표지용 AIS가 화면에 한꺼번에 표시됨으로써 이용자 즉, AIS 기지국 운용자, 선박의 항해자에게 극심한 혼란을 야기할 경우 문제가 발생 할 수 있다. 그 예로 대산의 경우 현재 115기의 항로표지에 설치하여 운영함에 따라 입출항하는 선박의 극심한 혼란으로 사고 위험이 더 높아질 우려가 있어 현재 항로표지용 AIS 운영을 중단한 상태이다.

3.3 정보모듈

항로표지용 AIS를 통해 수신되어진 정보의 종류를 조사하고 국제 규정에서 제안한 시스템의 목적 및 정보 종류를 비교한다. 이를 바탕으로 적용 시스템의 효율성 및 활용성을 분석하고 현재 관리 실태를 파악한다.

1) 인천지방해양항만청

인천지방해양항만청의 경우 해양기상신호표지의 목적으로 IALA 권고 A-126에 정의된 AtoN 메시지의 종류 중 메시지 8의 형태만을 사용한다. 수신정보의 세부 사항에 따라 구분하면 3가지로 나눌 수 있다.

- 풍향/풍속/기온/기압 등을 관측하는 표지(12곳) : 석탄부두 A호 등대, 소야도 등대, 목덕도 등대, 소연평도 등대, 소청도 등대, 팔미도 등대, 선미도 등대, 부도 등대, 북장자서 등표, 초치암 등표, 서포리남방 등표, 민어탄 등표
- 유향/유속/수온 등을 관측하는 표지(2곳) : 서수도 제5호 등부표, 동수도 제12호 등부표
- 파고/파향/수온 등을 관측하는 표지(1곳) : 파고부이

2) 대산지방해양항만청

대산지방해양항만청의 경우 인천에 비해 다양한 정보를 수신하여 활용하고 있다. 항로표지용 AIS 메시지 구조 분석을 통해 수신정보의 형태를 살펴보면 IALA 권고 A-126에 정의된 AtoN 메시지의 종류 중 3개의 메시지(메시지 21/6/8)를 수신하고 있다. 특히 기상정보의 경우 북부권은 제2항로 제3호 등부표 및 신도타서등표, 중부권은 옹도등대, 남부권은 소녀암 등표를 이용하여 수집한다. 또한 메시지별로 정보 형태 및 수신 대상 다르게 전송되며 주요 구성정보는 다음과 같다.

- 메시지 21 : 항로표지 AIS용 메시지로 항로표지의 명칭 및 MMSI, 위치 등의 정보를 포함하고, 기지국 및 선박국 모두가 수신이 가능하나 선박국의 경우 회피할 수 있다.
- 메시지 8 : 2진 방송형 메시지로써 ‘2진 데이터’안에 AtoN 정보(기상 및 조류정보)를 포함하고 있도록 하며 기지국에서만 수신이 가능하다.
- 메시지 6 : 주로 AtoN 전압 및 전류, 등명기, 전압, 전류 정보를 포함하고 있으며, 기지국에서만 수신이 가능하다. 주요 구성정보 AtoN 상태 감시를 위한 정보로 발신국/목적지 MMSI번호, 통신구분, 요청일자, 전압, 전류 정보가 포함되고, AtoN 제어 설정을 위한 정보로 전송주기 등이 표시된다.

3) 정보모듈에 대한 문제점 분석

항로표지용 AIS와 관련 하여 IALA(2011)에서는 8가지의 메시지 종류를 전송하도록 권고하고 있으며 인천청의 경우 메시지 8에 해당하는 기상정보만을 수신, 대산청의 경우 메시지 21/6/8에 해당하는 항로표지 정보, 기상정보, 항로표지 상태 정보 등을 수신하고 있다. 그러나 특정 목적을 위한 다수의 항로표지 설치 운영은 관리자 및 이용자에게 불필요한 정보까지 제공하여 정보의 혼란을 야기 할 수 있다. 예를 들어 메시지 6의 경우 항로표지 상태 감시를 위한 정보를 전송하는 형태로 원격감시 등의 효율적인 시스템 운영 적절하지만 이 시스템 운영을 위해 설치된 항로표지용 AIS의 정보의 경우 다른 관리자에게 혼란을 발생할 문제가 있다.

3.4 기능모듈

항로표지용 AIS 시스템의 수신 정보를 일별·주기별로 구분하여 조사하고 정보건수, 수신율 등을 분석한다. 이를 통해 수신되는 신호 중 실질적으로 활용되는 정보를 분석한다. 서해권 항로표지 중 풍향/풍속/기온/기압 등의 관측 표지 ‘팔미도 등대’ 및 유향/유속/수온 등의 관측 표지 ‘인천항 동수도 제12호 등부표’의 활용도를 분석하였다.

1) 팔미도등대

○ AIS 정보 일별 수신건수 현황

항로표지용 AIS 이용도 분석을 위해 2011년 1월 1일부터 1월 31일까지의 수신신호 건수별 현황을 나타낸 것이다.

- 팔미도 등대 1일당 평균 수신신호 건수 : 435건
- 항로표지용 AIS 정보 수신주기 : 3분 => 480건/일
- 팔미도 등대 일평균 AIS 정보 수신율 : 90.7%

Table 5 The number of received signals in Palmido lighthouse

날짜	수신건수	날짜	수신건수	날짜	수신건수	날짜	수신건수
1일	466	9일	470	17일	414	25일	468
2일	460	10일	427	18일	256	26일	450
3일	472	11일	422	19일	331	27일	448
4일	470	12일	452	20일	459	28일	298
5일	469	13일	469	21일	459	29일	445
6일	428	14일	452	22일	451	30일	451
7일	462	15일	446	23일	445	31일	452
8일	470	16일	439	24일	399	합계	13500

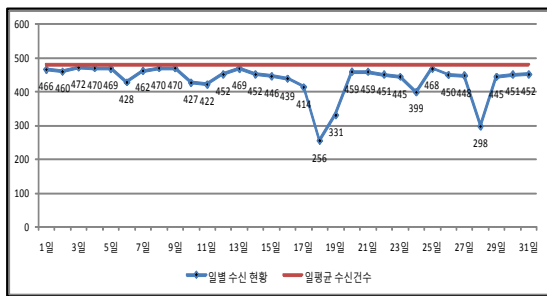


Fig. 3 The number of received signals in Palmido lighthouse(Graph)

○ AIS 정보 시간대별 미수신율 현황

항로표지용 AIS 이용도 분석을 위해 2011년 1월 1일부터 1월 31일까지 시간대별 미수신 신호 현황을 나타낸 것이다.

- 팔미도 등대 1개월간 평균 미수신율 : 9.3%
- 일조시간대(12시-20시) 미수신율 : 5.35%
- 일조시간대 이외(0시-12시/20시-24시) 미수신율 : 11.23%

Table 6 The rate of unreceived signals in Palmido lighthouse

	04	48	8-12	12-16	16-20	20-24	평균
미수신율(%)	12.60	13.40	11.70	4.90	5.80	7.20	9.30

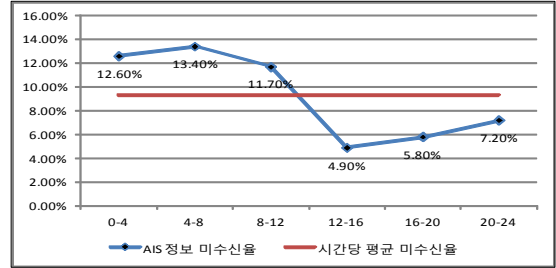


Fig. 4 The rate of unreceived signals in Palmido lighthouse(Graph)

수신데이터를 분석한 결과 AIS 신호 미수신율은 일조시간대와 그 외 시간대 간에 차이가 나타나며, 일조시간대의 경우 그 외 시간대보다 2배 이상 낮은 미수신율을 보인다.

○ AIS 정보 수신주기별 수신건수 현황

항로표지용 AIS 이용도 분석을 위해 2011년 1월 1일부터 1월 31일까지 수신주기별 수신건수 현황으로, 수신주기 0분 및 4분 이상의 수신건수는 비정상 건수로 판단한다.

- 수신주기 0분 : 32건(AIS 정보 중복 수신)
- 수신주기 4분이상 : 2046건(전 수신주기 이월 건수 및 지연에 의한 건수)

Table 7 The number of received signals by cycle in Palmido lighthouse

	0	1	2	3	4	5	6	7	8이상
수신건수	32	1456	305	9661	81	1181	631	10	143

- 1개월간 수신 정상 건수 : 11422건(368건/일) = 약 84.6%
- 1개월간 수신 비정상 건수 : 2078건(67건/일) = 약 15.4%

2) 인천항동수도제12호등부표

○ AIS 정보 일별 수신건수 현황

항로표지용 AIS 이용도 분석을 위해 2011년 1월 1일부터 1월 31일까지의 수신 데이터의 수신신호 건수별 현황이다.

- 동수도제12호등대 1일당 평균수신신호건수: 240건
- 항로표지용 AIS 정보 수신주기 : 5분 => 288건/일
- 동수도제12호등대 일평균 AIS 정보수신율 : 83.3%

Table 8 The number of received signals in No.12 East water-works Light buoy of Incheon

날짜	수신건수	날짜	수신건수	날짜	수신건수	날짜	수신건수
1일	251	9일	254	17일	237	25일	264
2일	276	10일	247	18일	142	26일	244
3일	272	11일	218	19일	162	27일	224
4일	231	12일	174	20일	259	28일	173
5일	243	13일	241	21일	249	29일	246
6일	234	14일	246	22일	261	30일	291
7일	264	15일	257	23일	239	31일	276
8일	274	16일	263	24일	237	합계	7,449

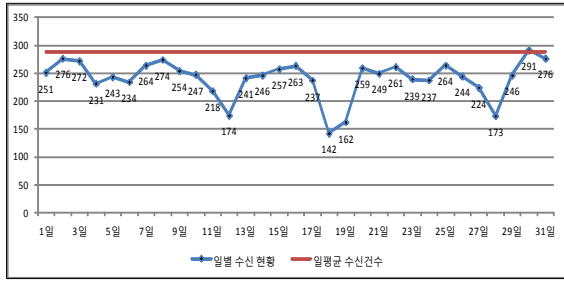


Fig. 5 The number of received signals in No.12 East water-works Light buoy of Incheon(Graph)

○ AIS 정보 시간대별 미수신율 현황

항로표지용 AIS 이용도 분석을 위해 2011년 1월 1일부터 1월 31일까지 시간대별 미수신 신호 현황을 나타낸 것이다.

- 동수도제12호등대 1개월간 평균 미수신율 : 16.7%
- 일조시간대(12시-20시) 미수신율 : 12.1%
- 일조시간대 이외(0시-12시/20시-24시) 미수신율 : 18.8%

Table 9 The rate of unreceived signals in No.12 East water-works Light buoy of Incheon

	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	평균
미수신율(%)	14.11	22.04	23.92	13.10	11.09	15.12	16.7

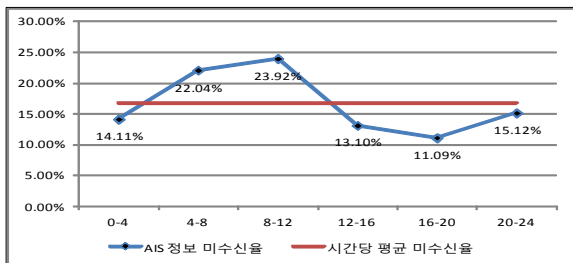


Fig. 6 The rate of unreceived signals in No.12 East water-works Light buoy of Incheon(Graph)

수신데이터를 분석한 결과 AIS 신호 미수신율은 일조시간대와 그 외 시간대 간에 차이가 나타나며, 일조시간대의 경우 그 외 시간대보다 1.5배 이상 낮은 미수신율을 보인다.

○ AIS 정보 수신주기별 수신건수 현황

항로표지용 AIS 이용도 분석을 위해 2011년 1월 1일부터 1월 31일까지 수신주기별 수신건수 현황으로, 수신주기 0분 및 6분이상의 수신건수는 비정상 건수로 판단한다.

- 수신주기 0분 : 3건(AIS 정보 중복 수신)
- 수신주기 6분 이상 : 3252건(전 수신주기 이월 건수 및 지연에 의한 건수)

Table 10 The number of received signals by cycle in No.12 East water-works Light buoy of Incheon

	0	1	2	3	4	5	6	7	8이상
수신건수	3	382	95	3164	200	353	1423	80	1749

- 1개월간 수신 정상 건수 : 4194건(135건/일) = 약 56.3%

- 1개월간 수신 비정상 건수 : 3255건(105건/일) = 약 43.7%

3) 기능모듈에 대한 문제점 분석

팔미도 등대의 경우 1개월(2011년 1월)간 평균 미수신율 9.3%, 비정상적수신율 약 15.4%가 나타났으며 인천항동수도제12호등부표의 경우 1개월(2011년 1월)간 평균 미수신율 16.7%, 비정상적수신율을 약 43.7%가 나타났다. 이는 시스템구성모듈에서의 항로표지용 AIS 송신 정보별 송신주기 차이에 따라 현재 항로표지용 AIS로부터 수신되는 상당수의 정보가 비정상적인 정보로 현재 활용되지 못하고 있다. 또한 항로표지용 AIS 시스템 상의 통신 불능시간대가 나타나게 되는데, 그 예로 Table 11의 팔미도등대 항로표지용 AIS 시간대별 정보 수신건수를 조사하였다. 불특정시간에 AIS 통신 불능 시간대가 존재하여 시스템 운영 및 정보의 신뢰성 문제가 발생하고 있다.

Table 11 The number of received signals in Palmido lighthouse

	0-4	4-8	8~ 12	12-16	16-20	20-24	합계
01/01	78	77	78	77	76	80	466
01/02	80	79	77	77	77	70	460
01/03	78	81	72	78	79	84	472
01/04	80	82	76	74	79	79	470
01/05	80	78	74	80	80	77	469
01/06	86	80	78	78	76	78	428
01/07	78	76	78	75	77	78	462
01/08	75	77	77	79	81	81	470
01/09	79	75	74	81	81	80	470
01/10	72	78	73	65	66	73	427
01/11	79	70	72	69	77	77	422
01/12	82	72	65	79	79	75	452
01/13	77	74	80	79	81	78	469
01/14	77	75	72	80	73	75	452
01/15	75	74	69	77	76	75	446
01/16	73	74	74	73	72	73	439
01/17	78	78	78	77	77	77	414
01/18	75	77	72	75	77	72	256
01/19	75	71	75	79	81	78	459
01/20	75	71	75	79	81	78	459
01/21	72	73	79	76	80	79	451
01/22	77	73	74	73	74	80	445
01/23	77	77	74	80	73	64	399
01/24	23	77	73	74	76	76	468
01/25	76	76	78	85	75	78	450
01/26	77	77	72	73	75	76	448
01/27	78	77	73	75	75	70	298
01/28	70	77	74	75	77	75	445
01/29	67	77	74	75	77	75	451
01/30	74	75	75	75	73	79	452
01/31	74	72	72	78	78	78	452
합계	2,167	2,147	2,190	2,359	2,335	2,302	13,500

■ : AIS통신 불능 시간대

Table 11에서 수신건수 현황을 살펴보면 빗금친 부분의 AIS 통신 불능 시간대가 나타나 수신 정보의 신뢰성 및 활용성의 문제가 예상된다. 예를 들어 1월18일의 경우 0시부터 오



전8시까지 통신 불능 상태가 이어지기 때문에 오전 8시까지 이전 17일 정보를 활용하게 된다. 즉 18일의 해상기상정보는 8시간 이상의 통신 불능상태로 1월의 수신건수 평균 435건에 비해 58.9% 수신율을 갖게 되는 것이다.

3.5 협력모듈

항로표지용 AIS를 통해 제공되는 정보의 항행선박 활용여부 및 유효성을 조사·분석한다. 또한 설치된 항로표지용 AIS와 선박용 AIS의 호환성 검사를 통해 정보 이용 실태를 판단한다.

1) 선사별 AIS 탑재현황 및 기능 분석

항로표지용 AIS 정보 이용 실태조사를 위해 먼저 선박용 AIS 탑재현황을 조사하였으며 그 결과 Table 12와 같다. 8개 선사를 대상으로 하여 보유하고 있는 총 307척 각 선박에 탑재된 AIS를 조사하였다.

Table 12 The number of onboard AIS

구분	가		나		다	라	마	바	사	합계
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	
A사	9	61	2	17	1	5	9			104
B사	1	1	20	4	1		1			28
C사	4	5	11	10						30
D사	8	34		1				2		45
E사	10	12	3	2	2					29
F사	17	1							1	19
G사	4	5	4	2	2					17
H사	3	10	14		3	2		3		35
합계	55	127	54	36	9	7	10	5	1	307
점유율 (%)	59.28		29.31		2.93	2.28	3.26	1.63	0.32	100

또한 선박용 AIS 제품의 규격과 AIS 기능을 파악하여 선박에서 실제로 AIS 정보를 상호 활용 가능성을 분석했다. 대표적으로 현재 10개의 선사에서 가장 많이 사용하고 있는 메이커 <가>사와 <나>사의 4가지 AIS를 대상으로 하여 그 기능 및 이용정보 실태를 조사하였다.

○ <가>사의 ‘① AIS’ 및 ‘② AIS’

선박에 탑재된 <가>사의 ‘① AIS’ 및 ‘② AIS’는 AIS 탑재 현황조사에서 각각 17.9%, 41.4%를 차지하는 대표적인 제품이다. 이는 항로표지용 AIS정보를 AIS 트랜스폰더에서는 수신 가능하나 디스플레이 장치인 AIS Controller에서는 선박 물표로 인식하여 표시하며 위치정보만을 나타낸다. 또한, AIS 통신 인터페이스가 가능한 RADAR 또는 ECDIS 장치에서는 항로표지용 AIS 정보를 수신하여 소프트웨어의 버전에 따라 표시하거나 선박과 같이 처리한다.

○ <나>사의 ‘③ AIS’

선박에 탑재된 <나>사의 ‘③ AIS’는 AIS 탑재 현황조사에서 전체 중 17.6%를 차지하는 대표적인 제품이다. 이는 항로표지용 AIS정보를 AIS 트랜스폰더에서는 수신 가능하나 디스플레이 장치에서는 선박 물표로 인식하여 위치정보만을

나타낸다. 또한 AIS 통신 인터페이스가 가능한 RADAR 또는 ECDIS 장치에서는 항로표지용 AIS 정보를 수신하여 RADAR 또는 ECDIS 제품의 종류 및 ENC 소프트웨어의 버전에 따라 표시하거나 선박과 같이 표출하여 처리하고 있다.

○ <나>사의 ‘④ AIS’

선박에 탑재된 <나>사의 ‘④ AIS’는 AIS 탑재 현황조사에서 전체 중 11.7%를 차지하는 대표적인 제품이다. 디스플레이 유니트의 물표 리스트에서 수신된 선박, AIS 기지국, SAR 및 AtoN 정보를 나타내며 항로표지용 AIS의 상세 정보에는 항로표지에 대한 상세 정보가 나타난다.

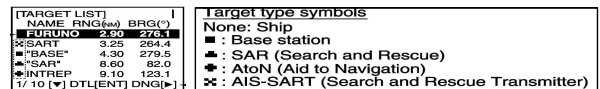


Fig. 7 <나>사의 ‘④ AIS’ data symbol - 1

<나>사의 ‘④ AIS’ 제품은 항로표지용 AIS정보를 AIS 트랜스폰더에서 수신 가능하며 또한, 디스플레이 장치에서도 AtoN 물표로 인식하여 MMSI, 표지명 같은 정적 정보, 동적 정보 및 AtoN 상태 정보(종류, 형태) 등을 나타내고 있으나, 기상 및 조류 정보(메시지 8번)는 표시되고 있지 않다. 또한, AIS 통신 인터페이스가 가능한 RADAR 또는 ECDIS 장치에서는 항로표지용 AIS 정보를 수신하여 RADAR 또는 ECDIS 제품의 종류 및 ENC 소프트웨어의 버전에 따라 항로표지 정보로 표시하거나 선박과 같이 표출하여 처리한다.

2) 실선박에서의 항로표지용 AIS 정보 활용도 분석

실선박에서의 항로표지용 AIS 정보 활용도 분석을 위하여 항로표지용 AIS 시스템에 대한 여러 관계자의 입장을 조사했다. Table 13에서와 같이 해당 관계자간의 입장 차이가 있어 정부기관에서 항로표지용 AIS를 설치하는 목적 및 입장과는 다르게 선주 및 실사용자는 관련 정보를 활용하지 않고 있다. 이처럼 현재 항로표지용 AIS 정보가 실질적으로 적절히 활용되지 못하고 있는 실정으로 나타났다.

Table 13 The situations on AtoN AIS

관계자	목적	입장
정부기관	AtoN AIS 보급	항로배치 효율성 제고 선박의 안전한 항행확보와 정보제공
AtoN AIS 공급자	수익을 위한 많은 수요처 요구	적극적인 보급 확대 주장
선주	최소한의 법정장비 구비	비용 문제
사용자	단순히 위치만 표시하는 기능으로 비효율성	단순 위치정보제공으로 활용도가 낮음
항해장비 메이커	강제화 되지 않은 장비에 대해 개발	AtoN AIS 데이터 수신 강제화 되지 않은 한 추가 개발계획 없음



### 3) 협력모듈에 대한 문제점 분석

현재 선박에 설치된 AIS의 항로표지용 AIS 정보 이용도를 분석한 결과 약 11.7%에 해당하는 선박용 AIS만이 항로표지를 물표로 인식하여 그 정보를 별도로 표시 할 수 있는 것으로 나타났다. 그러나 나머지 제품의 경우 해당 정보를 수신할뿐 선박과 같은 형태로 표시하여 실사용자에게 혼란을 발생시킬 우려가 있다. 항로표지용 AIS 정보를 별도로 표시할 수 있는 경우에도 기상 및 조류 정보(메시지 8번)의 경우 표시되고 있지 않아 일부 정보의 실질적 활용이 어려운 상황이다.

또한 항로표지용 AIS에 대한 관계자 입장차이로 인해 해당 시스템의 실질적 활용 방안 마련이 어려운 실정이다. 정부입장에서는 항로표지 배치의 효율성 및 항로표지의 위치정보 제공을 통해 항행안전 확보 목적으로 항로표지용 AIS 설치를 검토하고 있으나 이를 사용하는 사용자(항해사)는 단순히 위치만 표시하는 기능으로 제공되며 선교에 설치된 항해통신장비와 정보가 연동 되지 않아 그 활용도가 낮은 편이다. 또한 AIS 메이커 및 선주 입장에서는 강제화 되지 않은 항로표지용 AIS에 대해 개발비를 부담하여 관련 시스템을 설치할 의지가 없는 것으로 조사되었다. 이러한 입장 차이가 계속되면 향후 항로표지용 AIS의 활용 확대가 어려울 것으로 보인다.

## 4. 서해권 항로표지용 AIS 시스템의 운영 개선방안

### 4.1 조직모듈 : 항만별 항로표지용 AIS 시스템 관리 구조 불일치에 대한 개선

항로표지용 AIS 시스템 관리 구조는 현재 각 지방항만청별 형태가 다르게 운영되고 있다. 이로 인해 항만청간의 실시간 정보교환의 어려움을 물론 이용자의 정보 활용이 어려워진다.

그러나 국제사례 분석 결과에서 보듯이 항로표지용 AIS를 적절하게 설치·운영하는 선진국의 경우 이 시스템을 전국망으로 연계하여 수로국 및 VTS 센터, 항만공사, 해양경찰, 기상청, 사설 운영국 등이 공동 활용 할 수 있는 형태로 운영되고 있다. 특히 VTS의 기능을 활용하여 레이더와 항로표지용 AIS 정보를 통합시켜 기상 정보 및 등부표 상태 정보 등의 정보를 운영자 및 사용자에게 제공하는 것이 그 예이다.

그러므로 현재 우리나라 일부 해역에 설치된 항로표지용 AIS 시스템의 각 지방항만청별 관리·운영 형태의 검토를 통해 전반적으로 통일된 기준을 마련하고, 항로표지용 AIS의 목적에 따른 효율적 운영을 위해 ‘공동 활용 정보망’을 구축하도록 한다.

### 4.2 시스템구성모듈 및 협력모듈 : 과도한 항로표지용 AIS 설치로 인한 정보 혼란의 문제 개선

현재까지 항로표지용 AIS의 설치에 관한 기준이 명확히 규

정되지 않아 모호한 상태에서 다수의 항로표지용 AIS를 설치함에 따라 문제가 발생한다. 대산의 경우와 같이 입출항하는 다수의 선박용 AIS와 항로표지용 AIS가 화면에 한꺼번에 표시됨으로써 이용자의 극심한 혼란을 야기 할 수 있다. 또한 협력모듈에서 분석된 결과와 같이 현재 설치된 선박용 AIS의 경우 대다수가 선박과 항로표지의 표식을 구분하지 않아 정보의 혼란 및 그로인한 위험성이 더 커지게 된다. 따라서 항로표지용 AIS의 설치 기준을 명확히 하고 그 설치를 최소화할 필요가 있다. 이때의 고려 사항은 다음과 같다.

○ AIS 탑재 선박이 주로 통항하는 항로 선정 : 항로표지용 AIS의 정보를 실제로 수신하여 활용할 수 있는 선박이 주로 통항하는 항로에 설치하여 그 효용성을 높인다.

○ 항로 중앙 혹은 항로 입구의 항로표지 : 통항하는 선박이 쉽게 항로를 인지함에 따라 안전한 통항을 유도한다.

○ 변침점을 표시하는 항로표지 : 항로를 따라 통항하는 선박을 위해 변침점을 표시하여 항해자가 진입하기 전 항로의 전반적인 형태의 변침점을 식별할 수 있도록 한다.

○ 위험수역의 표시 : 천소 구역, 장애물 등과 같은 위험물에 표시하여 항해자의 안전을 도모한다.

이러한 기준은 항로표지용 AIS를 설치하기 위한 최소한의 조건으로 실제 설치할 경우 해당해역 및 통항선박을 충분히 고려하여 설치하도록 제한해야 한다.

### 4.3 정보모듈 : 불필요한 정보 수신 문제 개선

항로표지용 AIS와 관련된 국제규정에서는 많은 정보를 활용하도록 권고하고 있으며 이에 각 지방청 별로 특정 정보를 수신하고 있다. 그러나 특정 목적을 위한 다수의 항로표지 설치 운영은 관리자 및 이용자에게 불필요한 정보까지 제공하여 정보의 혼란을 야기 할 우려가 있다. 이에 특정 목적을 위해 설치할 항로표지의 기수가 특정 범위를 초과할 경우 별도의 시스템을 구축하여 운영하도록 하는 등의 방안을 마련할 필요가 있다. 특정 기지국에서 선택적으로 항로표지 정보를 수신하도록 함에 따라 불필요한 정보 수신을 막고 그로 인한 정보 혼란의 우려를 없애 항로표지 AIS 설치 운영 목적에 맞도록 효율적으로 활용하기 위한 것이다.

### 4.4 기능모듈 : 항로표지용 AIS 불안정으로 인한 기능상의 문제 개선

대산항만청의 경우 관할 해역을 세 해역으로 나누어 각 중계소별 전용통신망을 사용해 중계소의 모국용 AIS 장치와 자료수집서버에 AIS 수신 메시지를 직접 전송한다. 그러나 인천 해양기상정보 시스템의 경우 VTS센터의 AIS시스템을 활용하여 대산항만청에 비해 훨씬 안정적이고 활용도가 높은 통신망을 구성하고 있다. 그러므로 별도의 장치로 직접 AIS 정보를 수집하여 운영하는 대산 시스템의 경우 데이터 송수신율의 신뢰성 확보를 위한 향후 AIS메시지 송수신 기능 검토가 필요하다. 또한 AIS 통신 불능 시간대로 인해 정보의 신뢰성 문

제가 제기된다. 특정한 날의 경우 약 60%의 정보만을 신뢰할 수 있는 것으로 분석 되었으며 그 원인 또한 불분명하다. 그러므로 현재 기상정보 데이터들의 수신율 평가·검증 방법 및 구체적인 원인 분석을 통해 AIS 통신 불능 시간대에 대한 대책이 필요하다.

#### 4.5 협력모듈 : 항로표지용 AIS 정보의 비활용도에 대한 개선

항로표지용 AIS 시스템에 대한 여러 관계자의 입장이 차이로 인해 정부기관에서 항로표지용 AIS를 설치하는 목적과 관계없이 선주의 경우 비용문제로 인해 선박에 구비하지 않고 있으며, 실사용자는 단순한 정보 형태 및 정보 혼란의 우려로 활용하지 않고 있다. 또한 현재 설치된 항로표지용 AIS 중 약 12%에 해당하는 장비만이 항로표지용 AIS의 정보를 제대로 표시할 수 있어 해당 정보의 내용조차 모르고 있는 경우가 많이 있었다. 이처럼 실질적으로 항로표지용 AIS 정보가 적절하게 활용되지 못하는 실정이다. 이러한 입장 차이가 계속될 경우 향후 항로표지용 AIS의 활용 확대가 어려울 것으로 예상되고, 현재 설치된 시스템의 부적절한 활용으로 정보의 혼란만 발생하게 된다. 그러므로 실질적인 항만 환경 및 항행선박의 여건을 고려하여 항로표지용 AIS 활용 확대 방안을 마련해야한다. 또한 항로표지용 AIS 시스템의 유용성 및 설치비용에 대한 타당한 근거 마련을 위하여 법적인 제도 마련을 검토할 필요성이 있다.

## 5. 결 론

우리나라는 현재 국제 동향에 맞춰 항로표지용 AIS를 채택하여 서해권 2곳을 비롯한 지방해양항만청 등의 관할 수역 내 항로표지에 이 시스템을 구축하는 활성화 단계에 있다. 특히 서해안은 조석간만의 차가 크고, 신항만 건설 및 공업단지의 확대 등으로 해상교통량이 점차 증가하고 있어 해양교통 환경이 가장 빠르게 변화하고 있다. 이러한 변화에 따라 이미 설치된 인천지방해양항만청 및 대산지방해양항만청 관할 항로표지용 AIS 시스템의 정확성, 유용성 및 활용성 등에 관한 관리 실태 재평가가 필요한 실정이다. 이 논문에서는 5가지 모듈로 나누어 서해권 항로표지용 AIS 시스템의 관리 실태를 분석하였다. 이러한 조사·분석 내용을 바탕으로 하여 5가지 개선방안을 도출해 보면 아래와 같다.

- 항만별 항로표지용 AIS 시스템 구조 불일치에 대한 개선 : 항로표지용 AIS 국제규정 및 선진국 적용 사례 검토를 통해 그 목적에 따른 효율적 운영을 위한 ‘공동 활용 정보망’을 구축하도록 한다.
- 과도한 항로표지용 AIS 설치로 인한 정보 혼란의 문제 개선 : 과도한 정보 제공으로 인한 혼란을 방지하고 효율적인 시스템 운영을 위한 항로표지용 AIS의 설치 기준을 만들고 그 설치를 최소화한다.

- 불필요한 정보 수신 문제 개선 : 이에 특정 목적을 위해 설치할 항로표지의 기수가 특정 범위를 초과할 경우 별도의 시스템을 구축하여 운영하도록 하는 등의 방안을 마련하여 특정 기지국에서 선택적으로 항로표지 정보를 수신하도록 하는 시스템 마련이 필요하다.
- 항로표지용 AIS 불안정으로 인한 기능상의 문제 개선 : 정보에 대한 신뢰성 확보 및 안정적 시스템 구축을 위한 기능 검증 및 객관적 평가 기준을 마련한다. 또한 AIS 통신 불능 시간대로 인해 정보 오류에 대해 정확한 원인을 찾고 그에 대한 대책이 필요하다.
- 항로표지용 AIS 정보의 비활용도에 대한 개선 : 실질적인 항만 환경 및 항행선박의 여건을 고려한 항로표지용 AIS 활용 확대 방안 및 법적인 제도 마련을 검토한다.

이러한 결과를 바탕으로 앞으로 우리나라 서해안 해역의 항로표지의 신뢰성 및 관리 효율성을 향상 시킬 것이며, 향후 남해권 및 동해권에 설치된 항로표지용 AIS의 관리 실태가 지속적으로 검토되어야 할 것이다. 우리나라 항로표지용 AIS 시스템의 실질적 기능 강화와 선박안전운항 및 해양환경 보전 등에 대한 기여를 기대해 본다.

## 참 고 문 헌

- [1] IALA(2008), IALA Guideline No. 1062, <http://www.iala-aism.org>
- [2] IALA(2011), IALA Recommendation A-126, <http://www.iala-aism.org>
- [3] IMO(2011), SOLAS CHAPTER V SAFETY OF NAVIGATION
- [4] In-Hwan Park(2010), A Study on Design and Implementation of on AIS AtoN System for E-Navigation Service, Thesis(master), pp. 12~13, 21~27
- [5] ITU(2010), Recommendation ITU-R M. 1371-4, <http://www.itu.int>
- [6] Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs(2011), A Study on Management and Operation Analysis of Aids to Navigation in Korean West Coast, Vol. 2, pp. 15.4-15.117

---

원고접수일 : 2013년 4월 29일  
 심사완료일 : 2013년 7월 24일  
 원고채택일 : 2013년 7월 29일