

## 항로표지 집약관리를 위한 AtoN AIS의 표준화에 관한 연구

† 임종근\* · 송길복\*\* · 박정남\* · 조태균\*

† (주)에스알씨 부설 해양정보통신연구소, \*\* 한국해양대학교 컴퓨터·제어·전자통신공학부

## AtoN AIS Standardization Research for Centralized Management of the AtoN(Aids to Navigation)

† *Jong-gun Lim · Gil-Book Song\*\* · Jeong-Nam Park\* · Tae-Gyun Cho\**

† *SRC Co.,Ltd Maritime Information Technology laboratory, Busan 606-082, Korea*

\*\**Division of Computer, Control and Electronic Communications Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea*

**요약:** 근래에 들어 해상안전, 교통 및 해양환경보호를 위한 노력으로 전자적인 수단을 사용하여 해상 정보를 효과적으로 이용하는 기술이 도입되고 있다. 이와 관련하여 국제항로표지협회(IALA)를 중심으로 한 국제사회는 기존의 항로표지(AtoN)에 선박자동식별시스템(AIS) 기술을 혼합한 최첨단 기술로서 앞에서의 정보들을 수집 및 전달하는 핵심 방법으로 도입하였다. 본 논문은 이와 같은 국제 동향에 맞추어 AtoN AIS에 관련한 국내외 규정을 철저히 분석하여 현행의 무선설비규칙에 포함되어 적용할 수 있는 방안을 마련하고자 한다.

**핵심용어:** 해상안전, 해양환경보호, 항로표지(AtoN), 선박자동식별시스템(AIS), TDMA,

**ABSTRACT:** Recently, new technology has been introducing according to the efforts for maritime safety, traffic and environmental protection that uses electronic method to make use of maritime information effectively. To be associated with the tendency, international society which centered to IALA Introduces advanced technology of AtoN with Automatic Identification System(AIS) that it is crucial method to collect and transmit maritime data. This article is to thoroughly analyse and investigate the international and national regulation of related AtoN AIS, and propose to be included and applied into national radio-communication equipment regulation.

**KEY WORDS:** maritime safety, maritime environmental protection, Aids to Navigation(AtoN), Automatic Identification System(AIS), TDMA

### 1. 서론

해상에서의 레저 활동의 증가, 고속 및 대형 선박의 증가와 여러 장소에서 선박 통항 패턴의 변화는 항로표지 서비스 제공자에게 새로운 것을 요구하게 된다. 위치 고정화의 주요 수단으로서 세계위성항법시스템(GNSS)에 대한 세계적으로 널리 보급된 신뢰성은 일부 해상 종사자에 있어서는 이전에 경험해보지 못한 연안 항해와 심야와 제한된 시계와 같은 어떤 장소, 어떤 환경 하에서도 항해할 수 있도록 용기를 줄 수 있게 하였다. 좀 더 일반적으로 GNSS의 간섭에 대해 인식되어 있

는 취약성은 향후 AtoN 설비를 결정할 때 심각하게 고려되어야 한다.

전통적인 항해 기술은 때때로 새로운 발전된 기술에서 지나친 신뢰성을 요구함으로써 전자해도시스템(ECDIS)과 통합선교시스템(IRS)에서와 같이 중첩된 결과를 낳은 것으로 보인다. 따라서 AtoN 서비스 제공자는 이러한 변화를 고려하여 요건과 전달 수준을 계속해서 재점검 할 필요가 있다.

사용자와의 심도 깊은 논의를 통해 분명히 밝혀진 것은 “상업용 및 레저분야 모두에서 등대와 부표, 비콘은 조화된 해양교통시설의 복합체에서 계속해서 주요한 역할을 담당하게 될 것이다.”라는 것이다. 부가적으로 해양교통시설의 역할은 해양환경보호를 고려할 때, 해양 연안 산업 및 일반적인 공중업무

로 해상에서의 이러한 빠른 변화는 향후 AtoN 설비에 대한 전체적인 전략을 결정함에 있어 미래를 예측해야 하는 것이 중요하고 지난 몇 년간의 요건을 균형적인 관점으로 분석하여 해양 교통이 보다 안전한 상태를 유지해 나아갈 수 있도록 하여야 한다.

이러한 관점에서 최근 국제해사기구(IMO)와 국제항로표지협회(IALA)가 지원하는 E-Navigation의 정의에서처럼 “해상에서의 안전과 보안 및 해상환경보호를 위해 항해와 관련된 서비스를 강화하도록 해상이나 육상에서 전자적인 수단에 의해 해상 정보를 수집, 통합, 표현하는 수단”의 하나로서 그 핵심은 AtoN에 선박자동식별시스템(AIS)의 채택이라 할 수 있다. 본 논문은 이러한 동향에 맞춰 AtoN AIS에 관련된 국제전기통신연합(ITU)의 기술기준, 국제항로표지협회(IALA) 권고, 국제전기기술위원회(IEC)의 기준을 검토하여 국내 표준으로 채택하기 위한 방안을 모색해 보고자 하였다.

## 2. 국제기술기준의 검토

### 2.1 ITU-R M. 1371-3

국제전기통신연합의 ITU-R M. 1371-3은 해상이동업무대역에서 시분할다중화접속기술을 사용하는 자동식별시스템에 대한 기술 특성을 규정하고 있다.

부속서 1에서 운용특성을 규정하며, AIS의 초단파 데이터 링크(VDL)의 비제어 무선국으로

- Class A 선박국
- Class B 선박국 - SOTDMA(자율할당방식의 시분할다중접속기술)을 사용
- Class B 선박국 - CSTDMA(반송파 감지의 시분할다중접속기술)을 사용
- AtoN
- 제한된 기지국(VDL 제어 기능이 없음)
- 수색구조 이동 항공 장비
- 중계국

으로 나누고 AIS의 초단파 데이터 링크(VDL)의 제어 무선국으로 기지국 설비를 구분하고 있다.

각각의 구분되는 AtoN AIS 장비는 기본적으로 3분마다 정보를 송신하도록 정의하고 있다.

부속서 2에서 기술적인 특성을 계층구조별로 규정하고 있으며 AIS기술을 사용하는 각각의 설비는 기본적으로 주파수, 공중선 전력, 스펙트럼과 같은 RF(무선 주파수)특성과 GMSK 변조기술, 데이터의 부호화, 스위칭 시간 등의 기술을 공유한다.

시분할다중접속에서의 동기는 동일하게 적용되며 기본적으로 UTC에 직접 동기화 및 UTC 간접동기, 기지국 동기방식을 사용

할 수 있다. 기지국에서 조차 동기 신호를 획득하지 못하는 경우에는 지난 9개의 프레임동안 가장 많은 정보가 수신된 무선국에 동기를 맞춰야 하며 슬롯의 위상과 프레임 동기, 슬롯의 식별과 슬롯의 접속을 규정한다.

또한 각 메시지에 대한 접속방식을 규정하는 SOTDMA, RATDMA, ITDMA, FATDMA에 대한 프로토콜을 소개한다. 그리고 부속서 8에서 AIS 메시지를 소개하고 AtoN AIS에서 사용할 수 있는 메시지 21번 “AtoN Report”, 메시지 6번 “Addressed Binary Message”, 메시지 8번 “Broadcast Binary Message”, 메시지 12번 “Addressed Safety Related Message”, 메시지 14번 “Broadcast Safety Related Message”를 포함한 전체 메시지와 이들 메시지가 사용하는 접속방식을 소개한다.

AtoN AIS는 RATDMA, ITDMA, FATDMA에 대한 프로토콜만을 사용하며, 기본적으로 RATDMA에 동작하고 기존 SOTDMA로 할당된 슬롯은 ITDMA를 사용하고 기지국에서는 FATDMA를 사용하도록 규정한다.

### 2.2 IALA 권고 A-126

해상용 AtoN 서비스의 AIS 사용에 관한 IALA 권고 A-126은 해상이동업무대역에서 동작하는 자동방송시스템으로 이동국, 고정국 사이에 선박식별부호, 위치, 코스, 스피드 등의 정보를 교환하는 시스템이고, AIS시스템은 신뢰성이 높고 강력한 동작이 입증된 시분할다중화접속기술을 채택하여 Multiple Report를 다룰 수 있으며, AtoN AIS는 선박 및 선박 교통의 안전과 효율적인 항해를 강화하도록 설계되고 동작되는 선박 외부의 장치 또는 시스템으로 AIS가 AtoN에 적용됨에 따라 해상종사자에게 제공되는 서비스를 개선하고 향상시키는 것으로 정의하고 있다.

#### 2.2.1 AtoN AIS의 기능

기본적인 해상용 AtoN 서비스가 제공할 수 있는 기능으로는

- 기상상황 방송 및 식별부호 제공
  - 기존 항해안전 서비스(예. RACON) 보완
  - Floating AtoN의 정확한 위치 송신
  - Floating AtoN의 이탈 위치 표시
  - 항로 회피지역, TSS 구간, 제한구역
  - 위험지역 표시, 해상구조물의 표시
  - 기상, 조류, 해상상태 데이터의 제공
- 등이 있다. 이 외에 추가 향상 기능으로써 다음과 같은 기능을 제공할 수 있다.
- AtoN 장비의 작동상태 모니터링
  - 위치 이탈시, 좌표 점으로부터 추적이 용이함
  - AtoN의 충돌에 관여된 선박의 식별
  - 실시간 자가진단 기능
  - 파라미터 정보 송수신을 활용하여 원격조종 기능

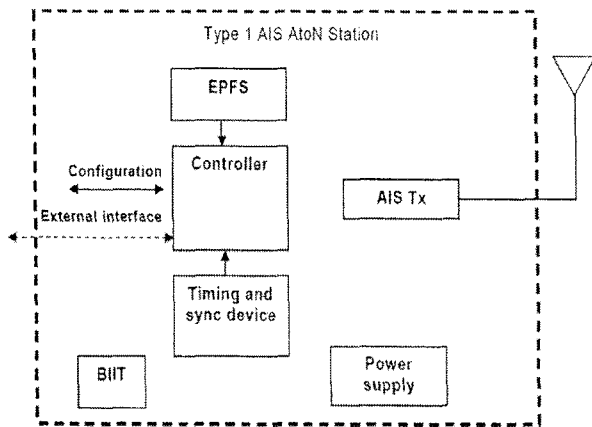
## 2.2.2 AtoN 보고

ITU-R M.1371-3에서는 메시지 21번을 "AtoN Report"로 정의하고 AtoN AIS 서비스 제공자가 AtoN 형식, AtoN 장비명, AtoN 위치, 위치정확도 지시자, 위치 고정물 형식정보, 위치 이탈 여부, 가상 AtoN 또는 실제 AtoN 식별부호, AtoN의 크기 및 기준위치 좌표, AtoN 시스템 상태정보를 방송할 수 있도록 규정하고 있다.

여기에서 AtoN AIS의 형식은 다음과 같이 분류된다.

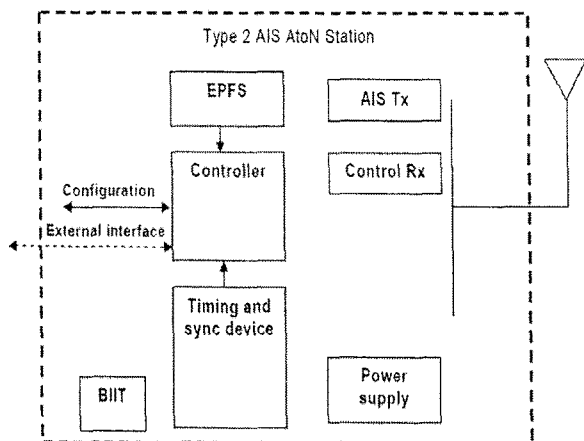
### ① Type 1

Type 1은 Fixed Access TDMA 모드에서, 송신 기능만 수행하고 AIS 슬롯을 항상 고정하기 위해서 항상 예약을 해야 하며, 가장 단순한 구조이다. 또한 전력소모량 및 개발단가가 가장 저렴한 특징을 갖는다.



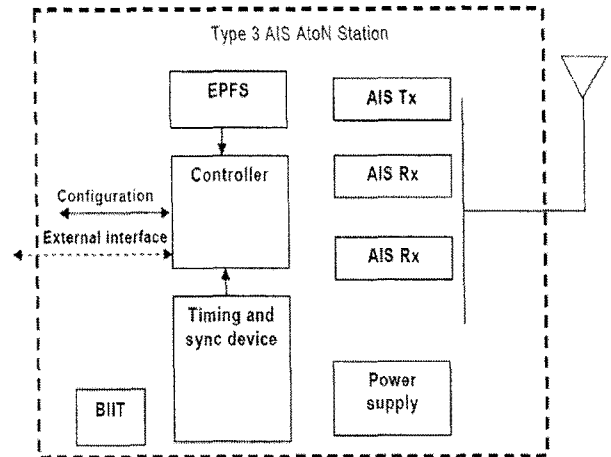
### ② Type 2

Type 2는 Fixed Access TDMA 모드에서의 송신과 제한된 범위에서 수신이 가능하고 AIS VHF 데이터 링크를 활용하여, 원격 명령으로 AtoN 장비를 원격 조종할 수 있다.



### ③ Type 3

Type 3은 Fixed Access TDMA 모드, Random TDMA 모드 송신 기능 제공하고 2 채널 수신기, 슬롯 자율 할당, 제어 및 설정메시지 수신 및 연결노드점 중계 등이 가능하다.



## 2.2.3 AtoN AIS 메시지 종류

### ① 메시지 6번

상대방을 지정하는 이진 메시지로 AtoN의 상태를 송신하는 목적으로 사용하며 여기에는 배터리 전압, 등명기 상태, 태양 열 전지 상태, 충방전기 상태, 경고 및 알람정보 등을 송신할 수 있다.

### ② 메시지 8번

방송형 이진 메시지 구조로 각종 기상센서 및 해양정보센서의 전송에 사용한다.

### ③ 메시지 12번

상대방을 지정하는 안전 관련 메시지로 AtoN AIS는 AIS SART의 메시지를 수신하고 이를 메시지 12번을 통해 수색구조기관에 중계한다.

### ④ 메시지 14번

방송형 안전 관련 메시지로 AIS 메시지는 AtoN AIS의 메시지 14번을 통해 재 방송될 수 있다.

### ⑤ 메시지 25번

단일 슬롯을 사용하는 이진 메시지로 부호화된 구성 데이터의 송신에 사용될 수 있으며 아직 구체적인 사용 예는 제시되지 않고 있다.

### ⑥ 메시지 26번

자율할당의 시분할다중접속방식을 사용하는 다중 슬롯 이진 메시지로 아직 구체적인 사용 예는 제시되지 않고 있다.

## 2.2.4 AtoN AIS의 구현방안

상대방을 지정하는 안전 관련 메시지로 AtoN AIS는 AIS SART의 메시지를 수신하고 이를 메시지 12번을 통해 수색구조기관에 중계한다.

### ① Real AIS AtoN

Real AtoN AIS는 실제의 AtoN에 설치되어 운용되는 AIS 무선국을 의미한다.

### ② 의사 AIS AtoN

설치상의 이유 또는 경제적인 이유로 임의의 AtoN AIS를 무

선국을 설치하며 여기에는 관측된 의사 AtoN AIS와 예측 의사 AtoN AIS가 있다. 관측된 의사 AtoN AIS는 AtoN과 AIS 무선국 사이에 통신 링크가 존재하여 이를 통해 획득한 정보를 AtoN 메시지 21을 통해 송신하고, 예측 의사 AIS는 AtoN은 물리적으로 존재하지만 AtoN과 AIS 무선국 사이에 통신 링크가 존재하지 않아 AtoN 위치와 상태를 확인할 수는 없지만 예상되는 정보를 AtoN 메시지 21을 통해 송신한다.

### ③ 가상 AtoN AIS

인접한 AIS 모국에서 존재하지 않는 AtoN의 정보를 메시지 21을 통해 송신한다. 존재하지 않음에도 불구하고 심벌이 도식됨으로써 AtoN의 추가 설치가 필요 없이 항로 위험지역의 일시적인 표시에 사용할 수 있다.

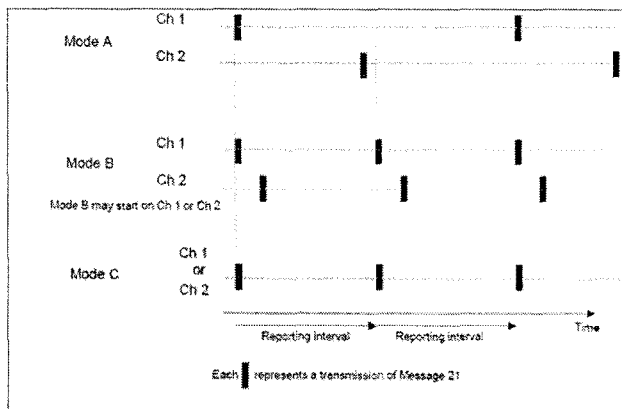
## 2.2.5 보고주기 및 기타

AtoN AIS의 보고 주기는 메시지별로 정의되어 있으며 메시지 21번의 경우 20NM의 수신범위 내에서 40노트의 속도로 접근하는 선박에 3번의 메시지 전달에는 10분 이상이면 충분하고 10노트로 이동하는 선박이 AIS 신호를 불명확하게 나타내는 돌출물 주변에 접근할 때 AtoN AIS가 2NM 범위 내에서 나타나는 곳을 가정하더라도 3번의 메시지 수신에는 4분의 보고 주기가면 충분하다.

메시지 6번은 전력소모를 감안하여 메시지 21번의 송신을 위해 AtoN AIS 메시지 21번을 송신하는 시간의 배수로 설정한다.

메시지 8번의 보고주기도 메시지 21번의 보고주기의 배수로 설정하나 기상 및 수로 데이터가 AIS 기지국에 의해 증계되는 경우에는 보고주기는 30분이나 60분으로 줄여 놓을 수도 있다.

## 2.2.6 보고 모드



상기 그림과 같이 A, B, C 형태의 3가지 보고 모드가 운용될 수 있으며 메시지 21번의 보고모드는 Type 1과 2의 AtoN AIS는 단일 채널로도 동작할 수 있으나 국제항로표지협회에서는 Type 3과 같은 이중 채널 장치는 모드 B형태를 권고하고 있다.

메시지 6번의 경우는 지점 대 지점의 통신이므로 모드 C 정

도이면 충분하고 메시지 8번의 경우 모드 A와 모드 B를 권고한다.

## 2.3 IEC 62320-2

### 2.3.1 구성

AtoN AIS 시스템의 운용 및 성능요건과 시험방법, 요구되는 시험 결과를 규정하고 있는 IEC62320-2는 IALA A-126에서와 같은 Type 구분을 사용하고 이에 따른 하드웨어의 구성을 정의한다.

예를 들어 Type 3의 경우 AIS의 두 가지 채널을 수신할 수 있어야 하고 FATDMA를 사용하여 송신할 수 있어야 한다. 메시지 21번의 접속은 FATDMA 또는 RATDMA를 사용하여 송신한다. 또한 Type 3 AtoN AIS는 UTC 간접 동기를 사용하는 다른 AIS 무선국이나 Semaphore로 동작하는 다른 무선국에 선택적으로 동기를 맞출 수 있어야 한다.

### 2.3.2 송신기 요건

ITU의 무선규칙(Radio Regulation) 부속서 18에 따라 25kHz 대역폭을 사용하고 VHF 해상이동업무용 대역에서 채널 87과 채널 88을 운용하여야 하는 무선주파수 요건은 다음과 같다.

#### ① 반송파 전력 편차

$\pm 1.5\text{dB}$ (일반),  $\pm 3\text{dB}$ (극한조건)

#### ② 반송파 주파수 편차

$\pm 500\text{Hz}$ (일반),  $\pm 1,000\text{Hz}$ (극한조건)

#### ③ 변조 마스크

$\Delta f_c < \pm 10\text{kHz} : -25\text{dBc}$

$\pm 25\text{kHz} < \Delta f_c < 62.5\text{kHz} : -60\text{dBc}$

#### ④ 송신기 출력 대 시간

출력상승 <1ms, 출력하강 <1ms, 스위칭 < 25ms

### 2.3.3 수신기 요건

다음과 같은 특성들이 TDMA 수신기에 적용되어야 한다.

#### ① 감도

-107dBm의 원하는 신호를 수신할 때 패킷오류율이 20% 이하.

#### ② 고입력 레벨에 대한 오류

-77dBm에서 패킷오류율이 2% 이하이어야 하고, -7dBm에서 패킷오류율이 10% 이하이어야 한다.

#### ③ 채널 간 상호간섭 제거 비

-101dBm의 원하는 신호와 -111dBm의 불요파를 인가할 때 패킷오류율이 20% 이하이어야 한다.

#### ④ 인접채널 선택도

-101dBm의 원하는 신호와 -31dBm의 불요파를 인가할 때 패킷오류율이 20% 이하이어야 한다.

#### ⑤ 스푸리어스 응답 제거 비

-101dBm의 원하는 신호와 -31dBm의 불요파를 인가할 때

패킷오류율이 20% 이하이어야 한다.

⑥ 상호변조 응답 제거 비

-101dBm의 원하는 신호와 -36dBm의 불요파를 인가할 때 패킷오류율이 20% 이하이어야 한다.

⑦ 블로킹

-101dBm의 원하는 신호와 5MHz 이하에서 -23dBm의 불요파와 5MHz 이상에서 -15dBm의 불요파를 인가할 때 패킷오류율이 20% 이하이어야 한다.

⑧ 스푸리어스 발사

9kHz~1GHz : -57dBm 이하  
1GHz~4GHz : -47dBm 이하

2.3.4 환경 요건

IEC 60945의 노출형 장비 요건을 만족해야 한다. 일반적으로 선박에서 요구하는 환경 요건의 대상에는 진동, 염수분무, 고온, 다습, 저온 및 전자과양립성에 대한 시험 항목을 적용할 수 있다.

2.3.5 AIS 메시지

ITU-R M.1371-3에서 정의한 메시지 21번을 송신하고 이에 대한 내용은 IALA A-126 권고안을 만족해야 한다.

동기는 우선적으로 UTC 직접동기에 맞추어야 하고 선택사항으로 간접동기 방식을 선택할 수 있다.

2.3.6 시험 신호

IEC62320의 시험내용을 수행하기 위해서는 기본적으로 스펙트럼분석기가 신호를 획득할 수 있는 충분한 시간의 신호를 공급해야 한다. 따라서 시험에 필요한 무변조 반송파와 010101의 데이터와 11001100의 연속데이터를 변조한 파형의 연속송신모드를 제공해야 한다.

또한 송신전력 대 시간을 결정하기 위해서는 트리거 신호를 인가하여 이를 기준으로 송신전력의 80%에 도달하는 시간과 20%에 해당하는 시간을 측정해야 한다.

3. AtoN AIS 성능 표준안

방통통신위원회 해상이동업무 및 해상무선항행업무용 무선설비의 기술기준안을 마련하여 해당 설비를 형식검정 대상 설비에 포함하기 위한 안으로서 다음 사항을 제시한다.

제58조-1(항행원조용 선박자동식별장치) 161.975MHz와 162.025MHz 주파수의 전파를 사용하는 항행원조용 선박자동식별장치(이하 AtoN AIS)는 선박 및 해상교통의 안전과 효율적인 운항을 위한 장비로서 기술기준은 다음 각 호와 같다.

3.1 일반조건

가. 통신방식은 시분할다중접속방식(TDMA)을 사용하며, 형식은 다음 중 하나일 것

(1) 형식(Type) 1 : 송신 전용 무선국, 고정접속시분할다중접속(FATDMA) 모드 동작

(2) 형식(Type) 2 : 단일 AIS 채널로 운용되는 AIS 수신기 포함. AIS VDL을 통해 원격 구성 및 제어. FATDMA 모드 동작

(3) 형식(Type) 3 : AIS VDL에 따라 완전한 자율모드로 동작하도록 2개의 AIS 수신 프로세스를 포함. FATDMA 모드뿐만 아니라 임의접속시분할 다중접속(RATDMA) 모드 동작. 단, 메시지 21을 제외하고는 반송파감지시분할다중접속(CSTDMA) 모드 동작 가능.

나. AtoN AIS는 ITU-R M.1371에서 정의하는 AtoN 보고, 메시지 21에 추가하여 메시지 6, 8 및 기타 메시지를 송신할 수 있을 것

(1) 메시지 21 : 보고주기는 최소 1분 이상으로 설정할 수 있어야 하며, 내용 중에는 AtoN 이름, 위치, 위치 정확도 지시, 위치 지정 장치의 형식, On/Off 위치 상태, 실제 및 가상 AtoN 식별자, AtoN의 외형 및 기준 위치, AtoN 시스템의 상태를 포함해야 한다.

(2) 메시지 6 : 주소지정이진메시지 보고는 제어감시권한자(이하 모국)가 데이터를 요구할 때 메시지를 송신할 수 있어야 하며, 전력 소비를 최소화하기 위하여 메시지 21의 송신 이후 송신할 수 있어야 한다. AtoN 자국에서 모국에 배터리 정보, 등명기 상태 정보, 태양열 시스템 충전 전류와 같은 정보 전달에 사용

(3) 메시지 8 : 방송이진메시지. 보고는 메시지 21의 배수로 조정될 수 있어야 하며, 메시지 21의 송신 이후 송신할 수 있어야 한다. AtoN 자국에 수집되는 기상정보 및 수로 정보를 방송하는데 사용

다. AtoN AIS는 메시지 송신 모드는 다음의 A, B 또는 C를 선택 가능할 것

(1) 모드 A : 하나의 보고 주기마다 채널 1(161.975MHz)과 채널 2(162.025MHz)를 다음 그림과 같이 교차하여 송신한다. 메시지 21의 내용은 각 메시지에 대하여 갱신되어야 한다.



(2) 모드 B : 동일 메시지가 채널 1(161.975MHz)과 채널 2(162.025MHz)를 다음 그림과 보통 4초간의 간격으로 빠르게 연속해서 송신한다.

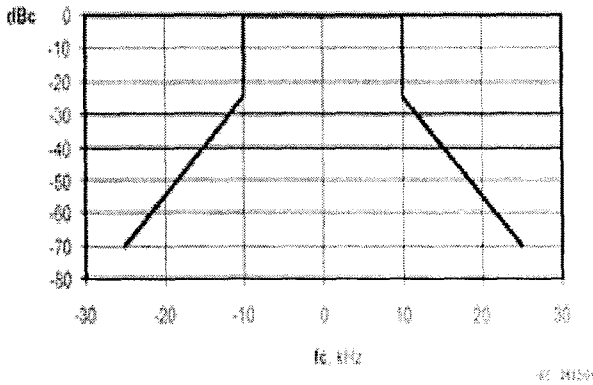


(3) 모드 C : 다음 그림과 같이 하나의 채널만을 이용하여 송신한다. 메시지 21의 내용은 각 보고 간격에 갱신되어야 한

다.



- 라. 발사전파의 전파형식은 FID를 사용할 것
- 마. 점유주파수대폭의 허용치는 25kHz 이내일 것
- 바. 위성으로부터 동기를 위한 신호를 얻을 수 있을 것
- 사. 무선국 및 메시지 식별을 위한 해상이동업무식별부호를 사용할 것
- 아. 변조된 신호의 스펙트럼은 다음 기준 이하일 것.



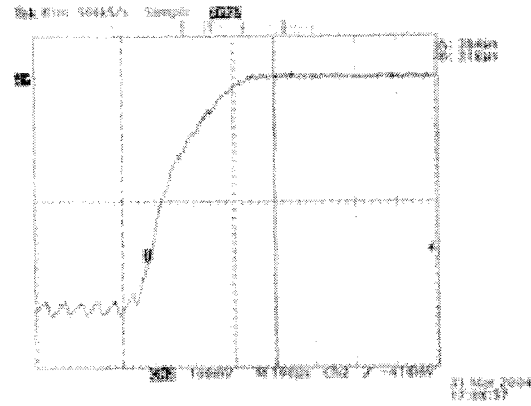
$\Delta f_c < \pm 10\text{kHz} : -25\text{dBc}$

$\pm 25\text{kHz} < \Delta f_c < 62.5\text{kHz} : -60\text{dBc}$

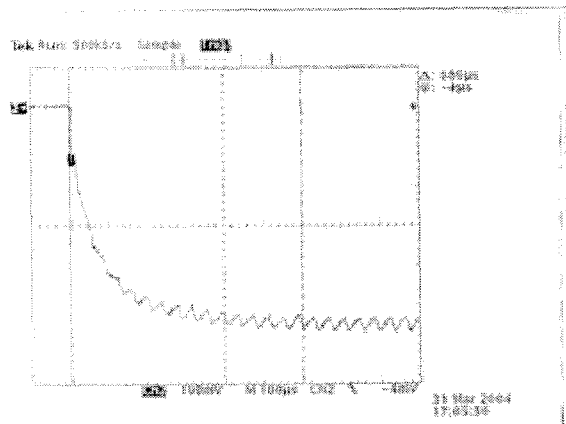
- 자. 전원이 켜진 후 2분 이내에 시스템이 작동될 것
- 차. 가상 AtoN AIS 정보를 자신의 정보와 함께 전달할 수 있을 것

### 3.2 송신장치의 조건

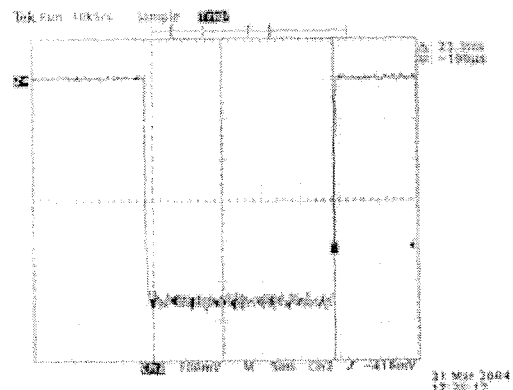
- 가. 발사전파의 주파수허용편차는  $\pm 500\text{Hz}$  이내 일 것
- 나. 스퓨리어스 발사의 허용치는 다음 조건을 만족할 것
  - (1) 9kHz 이상 1GHz 이하에서 평균전력이  $-36\text{dBm}$  이하일 것
  - (2) 1GHz 이상 4GHz 이하에서 평균전력이  $-30\text{dBm}$  이하일 것
- 다. 선박국용의 공중선전력은 12.5W로 하며, 허용편차는  $\pm 1.5\text{dB}$  이내 일 것.
- 라. 입력 데이터는 변조전에 NRZI (Non-Return to Zero Inverted)로 부호화할 것
- 마. 변조방식은 GMSK/FM이고, 변조지수는 0.5일 것
- 바. 전송속도는 9,600bps이며, 허용편차는  $50 \times 10^{-6}$  이내일 것
- 사. 송신전력의 상승시간은 송신을 시작한 후 송신전력 안정상태의 80%에 이를 때까지의 시간이 1ms 이내이고, 하강시간은 송신전력 안정상태의 20%에 이를 때까지의 시간이 1ms 이내일 것. 단, 스위칭 시간은 25ms 이내일 것



<송신시간 참조>



<하강시간 참조>



<스위칭시간 참조>

- 아. 송신을 시작한 후 1ms 경과 후 주파수안정도는  $\pm 1\text{kHz}$  이내 일 것

### 3.3 수신장치의 조건

- 가. 감도는  $-107\text{dBm}$ 의 신호를 가했을 경우에 패킷오류율이 20% 이하일 것
- 나. 고레벨 입력 시 오류특성은  $-7\text{dBm}$ 의 신호로 1,000회 측

정한 경우 오류율이 10% 이하이며, -77dBm의 신호로 1,000회 측정할 경우 오류율이 2%이하일 것.

다. 인접채널제거비는 감도측정상태보다 3dB 높은 희망주파수의 신호와 인접채널의 주파수인 무변조 방해파를 동시에 인가했을 경우에 해당신호의 80%를 정상적으로 수신할 수 있는 희망파와 방해파의 비가 70dB 이상일 것

라. 스푸리어스 응답은 감도측정상태보다 3dB 높은 희망주파수의 신호와 주파수편이가  $\pm 3\text{kHz}$ 인 400Hz로 변조된 방해파를 동시에 인가했을 경우에 해당신호의 80%를 정상적으로 수신할 수 있는 희망파와 방해파의 비가 70dB 이상일 것

마. 선박자동식별장치용 주파수 2파와 디지털선택호출장치용 주파수 1파를 각각 수신할 수 있도록 3대의 수신기를 갖출 것. 다만, 종별A 선박자동식별장치 이외의 장치는 디지털선택호출장치용 전용수신기 1대를 선택적으로 갖출 것

바. 수신기의 부차적 전파발사 허용치는 다음 조건을 만족할 것

- (1) 9kHz 이상 1GHz 이하에서 -57dBm 이하일 것
- (2) 1GHz 이상 4GHz 이하에서 -47dBm 이하일 것

#### 4. 결론

최근 국제해사기구(IMO)와 국제항로표지협회(IALA)가 지원하고 있는 E-Navigation의 정의에서처럼 “해상에서의 안전과 보안, 해상 환경보호를 위해 항해와 관련된 서비스를 강화하도록 해상이나 육상에서 전자적인 수단에 의해 해상 정보를 수집, 통합, 표현하는 수단”의 하나로서 그 핵심은 AtoN에 선박자동식별시스템(AIS)의 도입이라 할 수 있다.

그러나 이러한 시스템의 도입에 대응하여 국내에서는 아직까지 관련법의 정비가 이루어지지 않아 시스템 도입에 따른 많

은 문제를 안고 있다.

따라서 본 연구에서는 해상장비에 있어서 무선 주파수를 사용하고 일정 이상의 공중선 전력을 방출하는 장비에 대한 승인을 받고 있는 방송통신위원회에 해당기술기준을 마련하고 앞으로 나아가 이 기술기준을 근거로 형식검정 제도를 확립할 수 있도록 관련 국내의 규정을 분석하여 현행의 무선설비규칙(방송통신위원회고시 제2008-137호)에 포함되어 적용할 수 있는 방안을 마련하였다.

연구를 통해 산출된 결과물은 해상무선설비 기술기준 연구반에 제출되어 의견 수렴을 통해 방송통신위원회 고시로 지정하고자 한다.

본 연구는 기술기준의 확립을 위한 기본적인 동작 및 기능에 대해서만 규정을 마련하는 것으로 사용자의 요구에 맞는 다양한 기능에 대한 요구는 사용자의 자체 검증에 의해 이루어져야함을 밝혀둔다.

이상의 연구과정을 통해 국제 사회가 요청하는 다양한 신제품이나 신기술 부분에서 국내의 학계, 산업계, 연구기관 등에서 이미 확보하고 있는 다양한 기술력을 바탕으로 충분히 접근해 나갈 수 있을 것으로 판단되고, 관련 분야의 적극적인 참여를 불러올 수 있는 기회가 되기를 바라며 나아가 향후 이 분야의 기술을 선도할 나갈 것을 기대해 본다.

#### 참 고 문 헌

- [1] ITU Recommendation M.1371-3 (2006.07)
- [2] IALA Recommendation A-126 (2008.12)
- [3] IEC Standard 62320-2 (2008.03)
- [4] IEC Standard 60945 (2002.08)
- [5] 방송통신위원회고시 제2008-137호 - 58조