AIS(자동식별시스템) 기술 개요

유동희 · 황소영

부산가톨릭대학교 멀티미디어공학과

목 차

Ⅰ. AIS 개요
Ⅱ. AIS 동작 개요
Ⅲ. AIS 통신 채널 특성
Ⅳ. AIS 메시지
Ⅴ. ASM 메시지
Ⅵ. 결언

Ⅰ. AIS 개요

AIS는 Automatic Identification System의 약자로 VHF 무선 데이터통신시스템을 통해 전파 도달범위내의 다른 선박에게 자신의 정보를 송신하고 동시에 다른 선박들의 정보 및 육상관제시스템의 정보를 수신할 수 있는 항해 장비이다. AIS를 이용해서 선박의 안전운항에 필요한 조치들을 미리 취할 수 있도록 할 수 있다.

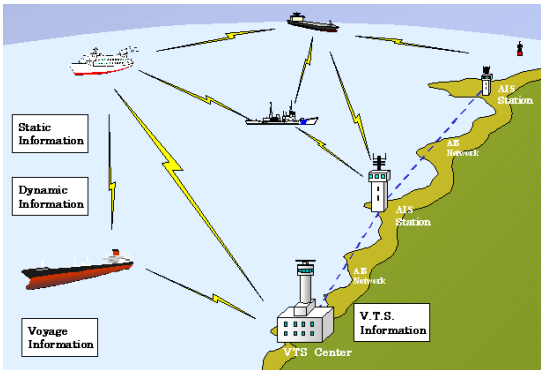

그림 1. AIS 개념도

AIS 장비는 항공 분야에 적용하기 위해 스웨덴에서 개발되었던 기술로써, 발명권자가 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)의 협약에 따라 사용되는 기기에 대해서는 제한적으로 저작권을 주장하지 않겠다는 약속에 따라 1990년대 초 선박에 도입되었다. AIS는 IMO의 관할 아래 표준 수립 및 선박에의 강제 탑재가 진행되오 왔으며, 규정은 표 1과 같이 SOLAS 협약을 따른다. 국내에서는 선박설비기준 108조의 5(해양수산부 고시 제2004-23호)에 제시되어 있다.

표 1. AIS 선박 설비 설치 대상 및 시기

대상		탑재시기
국제 항해	-*여객선 및 300톤 이상 탱커*	2004.4.20
	-50,000톤 이상 화물선	2004.7.1.
	-300톤 ~ 50,000톤 화물선	2004.7.1 이후 첫 SE 검사
국내 항해	-해운법상 여객선 및 150톤 이상 여객선	2005.12.31
	-연해구역 이상 예선, 유조선, 위험물선	
	-3,000톤 이상	2004.12.3
	-500톤 ~ 3,000톤 미만	2006.7.1
	-150톤 ~ 500톤 미만	2007.7.1
	-상기 이외 선박	2008.7.1

AIS의 활용분야는 충돌회피, 항만관제, 선박통항관제(VTS, Vessel Traffic System), 연안해역 광역관제, AtoN(Aids to Navigation), 수색 및 구조지원(search and rescue), 사고조사, 이진 메시지(binary message 등 다양한 활용분야가 있다. 이 중 선박간의 충돌 방지를 주 목적으로 한다.

이를 위해 송수신되는 정보들은 크게 선박제원과 관련된 정적정보, 선박의 항해 상태에 따라 변화하는 동적정보, 항해일정에 대한 정보, 그리고 다양한 서비스 활용이 가능한 문자통신 등으로 구분할 수 있다.

표 2. AIS 정보 요약

구분	정보	비고
정적정보 (선박제원)	-IMO번호(MMSI 번호) -호출부호 및 선명 -선박의 종류, 길이, 폭, 너비 -안테나의 위치(선미/선수/중신선의 좌우)	변경사항 발생 시 수시 수정 입력
동적정보	-선박의 위치 -UTC 시간 -대지침로(Course over Ground) -대지속력(Speed over Ground) -선수방위 -항해상태(항해, 정박 등) -선회율(Rate of Turn), 경사각도	선박의 항해상태에 따라 자동 입력 (수동입력 가능)
항해정보	-선박의 흘수(draft, sea gauge) -위험화물 -목적지 및 도착예정시간 -항로계획	항해 전 및 항해 중 주기적 수동입력
문자통신	- 중요한 항해 또는 기상정보 등	서비스

즉, 표 2와 같은 정보들을 VHF 무선 링크를 통해 방송하고 해당 전파의 도달 범위내의 주변 선박이나 육상시스템은 정보를 수신하여 그림 2와 같이 가시권에 있지 않은 선박 간 충돌을 예방할 수 있도록 사전에 조치할 수도 있다.

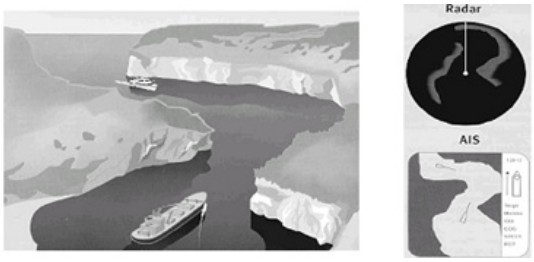

그림 2. AIS를 이용한 충돌 방지 적용 예

정보를 주고 받는 프로토콜의 표현 형식은 비트 중심의 메시지 표현 형태를 따르며 목적에 따라 다양한 메시지의 종류가 정의되어 있다. 이들 메시지 중 이진 메시지의 경우에는 사용자가 원하는 서비스에 따라 이진 메시지의 형식과 내용을 정의하여 다양한 정보를 주고 받을 수 있다.

이러한 이진 메시지의 유용성은 비록 e-Navigation을 위해 충분한 정도는 아니지만 상대적으로 넓은 범위에서 선박간, 혹은 선박과 육상간에 정보를 송수신할 수 있는 개방형 데이터 통신망을 무료로 이용할 수 있는 기회를 제공한다.

Ⅱ. AIS 동작 개요

AIS는 트랜스폰더 장비 형태로 구현이 되며, 먼저 선박의 위치, 침로, 속력 등의 정보를 제공해 주는 GNSS (Global Navigation Satellite System) 모듈에서 현재 가장 많이 사용되는 것은 GPS(Global Positioning System)이며 DPGS(Differential GPS) 비콘을 통해 보다 정밀하고 정확한 선박의 위치를 측정할 수도 있다. 그리고 AIS가 메시지들을 송수신할 수 있도록 할당된 VHF 대역을 이용하기 위해 VHF Transceiver 모듈이 필요하다. 또한 센서의 정보를 AIS 메시지로 코딩하고 VHF 모듈을 제어하며 화면 표시 및 기타 장비와 통신하기 위한 중앙제어부가 필요하다.

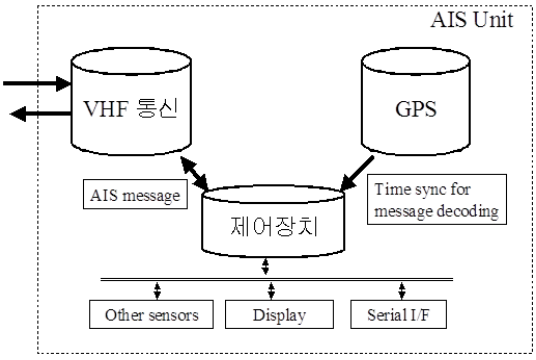

그림 3. AIS 구성 장비

1) GNSS 모듈

센서로 사용되는 GPS는 위치, 침로, 속력 등의 정보를 제공하기 위해 사용되지만 더욱 중요한 것은 시각 동기 정보원(time synchronization source)으로 사용되는 것이다. AIS는 시스템 간에 메시지를 교환하여 정보를 공유하는데 교환의 기준이 시분할 다중화 방식

(TDMA, Time Division Multiple Access)으로 전송된다. 따라서 자신의 메시지를 언제 전송하고 다른 시스템의 정보를 어느 시각에 읽어야 하는지를 아는 것은 매우 중요하다. 그림 4와 같이 각 선박은 1분에 2250개로 나누어진 각 슬롯 중에서 자신의 슬롯을 지정하고 해당 슬롯의 차례에서 자신의 메시지를 지정된 주파수로 전송한다.

이러한 시분할 방식에서 가장 중요한 것은 하나의 주파수를 사용하는 여러 개의 시스템이 동일한 시각 동기를 이루는 것이다. AIS는 이러한 시각 동기를 위해 GPS를 이용한다. 현재 활용되고 있는 대부분의 GPS 수신기는 1PPS라는 신호를 제공하는데 그 의미는 1초에 하나의 펄스를 제공하는 것이다. 세계협정시(UTC, Universal Time Coordinated)에 동기된 GPS가 1초마다 제공하는 한 펄스의 정밀도는 보통 100 ns(nanosecond) 이하로 알려져 있다

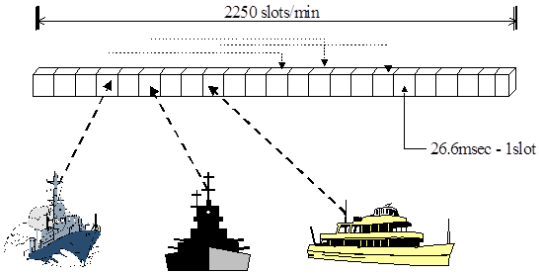

그림 4. 시분할 통식 방식 개념도

각 슬롯 간에 전환이 최소 1 ms(millisecond) 내에서 이루어져야 함을 감안할 때 GPS를 시각동기로 사용하는 것이 가능함을 알 수 있다. 또한 AIS는 GPS를 시각동기로 사용하지 못할 경우를 대비하여 한 station을 semaphore로 지정하여 여러 시스템을 동기 시키는 등의 다양한 방법을 갖고 있다.

AIS가 사용하는 TDMA 방식은 다시 SOTDMA(Self Organized TDMA), FATDMA(Fixed Access TDMA), RATDMA(Random Access TDMA), CSTDMA(Carrier Sense TDMA) 형태로 구분하여 처리하며 이동하는 선박은 주로 SOTDMA 방식으로 자신의 통신 위치를 확보한다.

2) VHF 모듈

AIS는 Maritime Mobile Band, 즉 해상에서 사용토록 허용한 VHF 대역 중 해상이동용 주파수를 사용하여 메시지를 주고받도록 되어 있다. 앞에서 설명한 바와 같이 시분할 방식의 전송방식을 채택하고 있기 때문에 VHF를 사용함에 있어 가장 중요한 것은 RF-power가 얼마나 빠른 시간 내에 On-Off 되는가 이다.

그림 5는 ITU의 ITU-R M.1371-4에 나와 있는 그림으로 AIS 트랜스폰더의 VHF RF-power는 1 ms 내에 주파수와 power가 안정되어야 한다. 또한 Off 시에도 On 때와 마찬가지로 1ms 내에 off 되어야 한다. 이 규정을 만족시킨다면 station간의 전송 패킷이 시작과 끝에서 약간씩 겹치더라도 데이터의 전송에 문제를 일으키지 않는다.

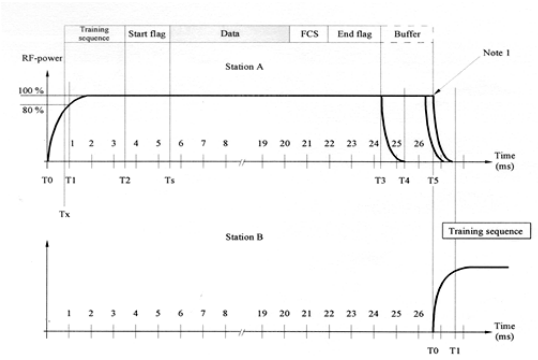

그림 5. AIS 메시지 전송 타이밍 개념도

3) 중앙제어 모듈

AIS 트랜스폰더는 각종 센서로부터 정보들을 수집하고 이를 정해진 메시지로 가공하며 GPS로부터 얻은 시각동기를 이용하여 VHF 주파수로 전송한다. 또한 VHF 모듈을 통해 수집한 다른 선박의 정보를 해석하여 이를 디스플레이 장치로 표시하도록 데이터를 출력한다. 이러한 모든 동작의 제어를 중앙제어 모듈이 담당하게 된다.

중앙제어 모듈의 개발은 수행해야 할 S/W의 요구사항, 하드웨어적인 요구사항 등 많은 고려사항이 있어야 하겠지만 국외의 사례에서 보면 GNSS-트랜스폰더를 개발하면서 HD64180 microprocessor board를 이

용한 경우가 있다. VHF 링크를 통해 수신한 데이터를 해석하고 VHF 모듈과의 통신을 수행하며, 데이터의 코딩과 인코딩, 다양한 시분할 알고리즘에 따른 처리 절차 등을 수행하기 위해서는 16bit 이상의 CPU와 멀티태스킹, 또는 많은 수의 Interrupt 처리가 가능한 One-chip controller 등을 사용하는 것이 바람직하다.

AIS 트랜스폰더의 탑재 유형은 표 3과 같이 장비의 유형으로 구분하여 정의하고 있다.

Class A 장비는 모든 AIS 메시지를 송신하고 수신할 수 있으며, 다른 선박 장비와 AIS 장비의 통합 디스플레이를 장착할 수 있는 선박에 적용이 된다. Class A의 기본적인 동적 정보는 이후에 설명될 AIS 메시지 1번, 2번, 3번, 5번을 통해 전송된다. AIS 메시지 1번, 2번, 3번은 선박의 속력에 따라 2에서 10초 단위로 방송이 되며, MMSI, 항해상태, ROT(Rate of Turn), SOG(Speed over Ground), Positional Accuracy, COG(Course over Ground), True Headning, Time Stamp 값들을 방송한다. 그리고 Class A 선박의 정적 정보는 AIS 메시지 5번을 이용해서 매 6분마다 방송하며, IMO ID, Radio Call Sign, Name, Time of Ship/cargo, Dimensions of ship, Location of Positioning system's antenna on board , Type of positioning system(GNSS, DGPS), Draught of ship, Destination, Estimated Time of Arrival at destination 등이 포함된다.

표 3. AIS 장비 유형

유형	특징
Class A	SOTDMA 통합 디스플레이 12W 수초단위의 기본 전송율 모든 AIS 메시지 수신가능
Class B	CSTDMA 2W 통합 디스플레이 요구없음 30초 기본전송률(선속등에 따라 변경가능) 모든 AIS 메시지 수신가능
Base Station	SOTDMA 복잡한 기능 개별 AIS에 대한 질의 및 송신 주기 변경 등 가능
Aids to Navigation(AtoN)	FATDMA shore or buoy 바다 관련 데이터 및 날씨 데이터 전송 relay AIS 메시지(망 확장)

Class B 장비는 Class A 장비에 비해 기능들이 축소된 형태로 AIS 메시지 18번을 통해 2노트 이하에선 매 3분 단위로, 2노트 이상인 경우는 매 30초 단위로 MMSI, time, SOG, COG, position, true heading 정보를 방송한다. AIS 메시지 19번은 18번 메시지의 확장 형태로 18번 메시지 내용에 ship type, dimenstions 값이 추가로 전송된다. AIS 24번은 매 6분 단위로 Class A의 5번 메시지와 같이 정적 정보를 전송하며 그 내용은MMSI, boat name, ship type, call sign, dimensions, equipment vendor ID 등이 포함된다. 사용자의 요청에 따라 전송되는 AIS 메시지 14번은 미리 저장되어 있는 안전 관련 메시지가 버튼을 누르면 즉각 전송되도록 정의되어 있다.

Base station은 육지의 관제 센터나 AIS 서버 등에 AIS 트랜스폰더를 탑재하여 항만 관제 및 링크 관리 등에 사용이 된다. VTS가 VHF 채널 관리용으로 사용하는 메시지는 AIS 메시지 16번, 20번, 22번, 23번 등이 있다.

AtoN 장비는 항로표지에 사용되는 부오이 등에 설치되어 안전한 항해에 사용되며, 주기적으로 정보를 송신하는 형태로 사용된다.

Ⅲ. AIS 통신 채널 특성

ITU-R은 AIS의 사용목적으로 두 개의 채널을 할당하고 있다. 각 채널은 AIS1-87B(161.975MHz) 그리고 AIS2-88B (162.025MHz) 에 할당되어 있다. 아래의 표 4는 두 통신 채널의 특징을 나타내고 있다.

표 4. AIS 통신 채널 특성(ITU-R M.1371-4 기준)

Parameter Name	low setting	High setting
Regional Frequency	156.025 MHz	162.025 MHz
Channel Spacing	25.0 kHz	25.0 kHz
AIS Channel 1 (ch 87B)	161.975 MHz	161.975 MHz
AIS Channel 2 (ch 88B)	162.025 MHz	162.025 MHz
Bit rate	9600bps +/- 50ppm	9600 bps +/- 50ppm
Training sequence (bits)	24	24
Transmit Output Power	1 Watt	12.5 Watt

AIS 트랜스폰더는 상기에서 언급했듯이 다수의 선박이 하나의 주파수를 공유하기 위해서 TDMA 방식을 이용하고 있으며 conflict, overload, 그리고 선박이 통신 범위에서 들어오고 나가는 것을 자동으로 관리하기 위해서 SOTDMA 알고리즘을 사용하고 있다.

Conflict란 여러 대의 선박이 같은 타임 슬롯을 사용하려고 하는 것이고, overload는 VHF 범위 내에 너무 많은 선박이 들어 온 경우를 말하는 것이다. 이러한 모든 것들이 어떤 마스터 시스템에 의해 이루어지지 않고 트랜스폰더 자체에서 이루어지기 때문에 self organized라고 말한다.

각 AIS 스테이션의 위치정보는 GPS의 시각정보를 이용하여 AIS 스테이션 간에 정확하게 동기된 타임 슬롯을 이용해서 보내어진다. 각 AIS 스테이션은 계속해서 자신의 타임슬롯을 예약하게 되는데, 지속적으로 데이터 링크 트래픽 사용내역과 다른 선박의 동작을 예상해서 자신의 타임 슬롯을 결정하고 예약한다. 한 스테이션의 위치 데이터 전송은 하나의 슬롯에 의해 가능하며, 1분마다 2250개의 슬롯이 반복된다. 슬롯이 겹치는 것을 막기 위해 계속해서 다른 AIS 트랜스폰더들과 동기화를 수행하며, 슬롯의 선택은 정해진 간격 내에서 랜덤하게 수행한다. 선택된 슬롯에 대해서는 얼마동안 그 슬롯을 사용할 것인가를 타임 아웃 값으로 결정한다. AIS 트랜서폰더가 새로운 슬롯의 위치를 결정할 때는 항상 다음 슬롯의 위치와 타임 아웃값을 미리 알려 충돌 없는 데이터 통신이 가능하도록 한다.

Ⅳ. AIS 메시지

AIS 메시지가 전달되는 데이터 링크 계층의 데이터 프레임 구조는 그림 6과 같다.

그림 6. AIS 링크 계층 프레임 포맷

데이터 링크 계층의 프레임 포맷은 비트 중심의 프로토콜을 사용하며, ISO/IEC 3309:1993에 의해 정의된 HDLC(High-level Data Link Control)에 기반한다. HDLC에서는 프레임의 시작과 끝을 구분하기 위해 01111110(7E) 패턴의 1 바이트 start flag와 end flag를 둔다. 그런데, 데이터 부분과 FCS 부분에 flag와 같은 비트 패턴이 나타나는 경우, 프레임의 경계를 오인할 수 있으므로, 데이터 부분과 FCS 부분은 비트 스터핑을 적용한다. 비트 스터핑이란 송신측에서 플래그를 제외한 데이터 부분과 FCS 부분에 연속된 다섯 개의 1 뒤에 0을 삽입하여, 플래그와 구분을 하도록 하며, 수신측에서는 연속된 5개 뒤의 첫 0을 제거하는 형태로 플래그와 구분하게 하는 방법이다.

표 5. AIS 메시지 개요

메시지 번호	주요 내용
1,2,3(M)	- Class A Mobile station의 Position report
4(B)	- Base Station의 report Position, UTC, 날짜, 사용 슬롯 번호 공지
5(M)	- 항로정보
6,7,8(M/B)	- binary data(주소지정, 확인, 방송용)
9(M)	- SAR(Safety and Rescue) position report
10(M/B), 11(M)	- UTC request & response
12,13,14(M/B)	- 안전 관련 데이터 송신(주소지정, 확인,방송)
15(M/B)	- 특정 메시지 질의 요구
16(B)	- Base Station이 특정 두개 스케쥴을
17(B)	- DGNSS 보정값
18,19(M)	- Class B Mobile station의 position report
20(B)	- Base station의 slot 예약 FATDMA 스케쥴을 하나이상의 인접 베이스 스테이션에 알림 MSG4와 MSG20을 통해 모바일 스테이션은 base station과의 거리 계산
21(M/B)	- Aids-to-Navigation position report Real AtoN, Virual AtoN 표시
22(B)	- HF 링크 채널 파라미터
23(B)	- 특정 지역에 대해 ship and cargo type, station type에 의해 선택된 선박에 대한 명령 전송
24(M/B)	- MMSI번호와 이름 매핑, Class B CS 선박 Part A : name Part B : Static data(type of ship and cargo type, endor ID, Call sign, Dimension)
25(M/B)	- short infrequent 데이터 전송 Broadcast or addressed coding (AI 규칙 적용여부) 128비트 데이터(1 slot), no Ack(7,13)
26(M/B)	- SOTDMA나 ITDMA 에 의한 scheduled binary data transmission에 사용 Broadcast or addressed coding (AI 규칙 적용여부) Max1,064비트(1~5 slots)
27(M)	- Long range AIS Class A 장비(위성) MSG 1,2,3과 유사한 내용 전파지연에 대한 고려로 compressed data표현 – 필드 생략, 비트수 축소

Training sequence는 프리앰블이라고도 하며, 0과 1의 반복된 24 비트의 패턴이다.

데이터는 168 비트의 길이를 가지며, AIS 메시지가 포함되는 부분이다.

FCS(Frame Check Sequence)는 에러 검출을 위한 비트로 CRC(Cyclic Redundancy Check)-16을 사용한다.

버퍼는 24 비트 길이로 비트 스터핑, 거리 지연, 리피터 지연, 동기화 지터 용도로 사용된다.

AIS를 통해 송신하고자 하는 정보들은 프레임의 Data 필드에 포함되어 지정된 타임 슬롯내에서 통신을 하므로 정해진 시간 내에 실을 수 있는 정보는 그 양에 한계가 있다. 따라서 송수신기는 사전에 정해진 데이터 형식으로 메시지를 구성하여 정보를 교환한다. 이런 데이터 형식은 AIS 메시지로 정의되며 ITU-R M.1371-4의 Annex 8에 설명되어 있다.

ITU-R M.1371-4 Annex 8은 AIS 메시지들을 Message ID, Name, Description, Priority, Access Scheme, Communication state, M/B 형식으로 구분하여 메시지에 대한 요약을 먼저 소개하고, 각 메시지들에 대한 자세한 데이터 형식을 설명하고 있다. 표 5는 총 27개의 AIS 들의 간단한 역할을 정리한 것이다. 모든 위치 정보는 WGS 84 좌표계를 기반으로 하고 각 필드의 문자는 6 비트 ASCII 코드를 사용한다. 메시지 번호 항의 M과 B는 각각 선박인 Mobile station과 Base station을 의미하며 해당 메시지를 송신할 수 있는 개체를 의미하는 것이다.

Ⅴ. ASM 메시지

AIS 메시지 중 6번 8번 메시지는 이진 데이터 필드를 활용하여, 특정 응용 분야의 필요에 따라 임의로 지정된 형식의 이진 데이터를 지정된 수신기에 송신하거나 불특정 다수의 수신기에 방송하는 용도로 사용하는 메시지이다. 여기서 특정 응용 분야의 메시지를 ASM(Application Specific Message)이라고 정의하고 있다.

ASM을 식별하기 위해 16비트의 AI(Application Identifier)를 사용한다. AI는 다시 10비트의 DAC (Designated Area Code)와 6 비트의 FI(Function Identifier)로 구성된다. DAC는 국가 또는 지역의 MID(Maritime Identification Digit)를 기반으로 하며, FI는 64개의 ASM을 구분할 수 있게 한다.

ASM의 활용은 전 세계적으로 사용되는 메시지(IFM, International Function Message)와 지역적으로만 사용되는 메시지(RFM, Regional Functional Message)를 구분하여 사용할 수 있도록 하고 있는데, 이의 구분은 DAC 값을 이용한다. DAC가 0이면 시험 목적으로 사용하고, 1에서 9사이의 DAC는 국제적 사용을 위해 국제기구 협약에서 관리되며, 10보다 큰 DAC는 각 지역의 관할 기관의 관리하에 지역적으로 사용한다.

IMO가 IA(International Application) 레지스터를 구축하여 IFM들을 관리하고 RFM에 대해서는 IALA에서 유사한 레지스터를 구축하도록 한다.

그림 7과 8에 이진 데이터(Binary Data) 부분이 ASM 메시지를 포함하며, 해당 부분은 다시 AI와 AD(Application Data)로 구분되어 실질적인 ASM 데이터들이 Application Data 파트에 포함되는 것을 나타내었다.

Parameter	Number of bits	Description		
Message ID	6	Identifier for Message 6; always 6		
Repeat indicator	2	Used by the repeater to indicate how many times a message has been repeated. Refer to § 4.6.1, Annex 2; 0-3; default = 0; 3 = do not repeat any more		
Source ID	30	MMSI number of source station		
Sequence number	2	0-3; refer to § 5.3.1, Annex 2		
Destination ID	30	MMSI number of destination station		
Retransmit flag	1	Retransmit flag should be set upon retransmission: 0 = no retransmission = default; 1 = retransmitted		
Spare	1	Not used. Should be zero. Reserved for future use		
Binary data	Maximum 936	Application identifier	16 bits	Should be as described in § 2.1, Annex 5
		Application data	Maximum 920 bits	Application specific data
Maximum number of bits	Maximum 1 008	Occupies 1 to 5 slots subject to the length of sub-field message content. For Class B mobile AIS stations the length of the message should not exceed 2 slots		

그림 7. AIS 6번 메시지

Parameter	Number of bits	Description		
Message ID	6	Identifier for Message 8; always 8		
Repeat indicator	2	Used by the repeater to indicate how many times a message has been repeated. See § 4.6.1, Annex 2; 0-3; default = 0; 3 = do not repeat any more		
Source ID	30	MMSI number of source station		
Spare	2	Not used. Should be set to zero. Reserved for future use		
Binary data	Maximum 968	Application identifier	16 bits	Should be as described in § 2.1, Annex 5
		Application data	Maximum 952 bits	Application specific data
Maximum number of bits	Maximum 1 008	Occupies 1 to 5 slots For Class B mobile AIS stations the length of the message should not exceed 2 slots		

그림 8. AIS 8번 메시지

현재 정의되어 있는 IFM은 다음 표와 같다. Deprecated 상태의 메시지들은 2013년 1월1일부로 사용 금지된 메시지들을 의미한다.

표 6. International Function Message

title	Msg	DAC	FI	status	registrant
Monitoring aids to navigation	6	0	0	In force	Zeni Lite Buoy Co., Ltd
Text telegram using 6-bit ASCII	6	1	0	In force	ITU-R.M.1371-1
Application acknowledgement	6	1	1	In force	ITU-R.M.1371-1
Interrogation for specified FMs within the IAI branch	6	1	2	In force	ITU-R.M.1371-1
Capability interrogation	6	1	3	In force	ITU-R.M.1371-1
Capability reply	6	1	4	In force	ITU-R.M.1371-1
DANGEROUS CARGO INDICATION	6	1	12	Depreca ted	IMO Circ. 236
TIDAL WINDOW	6	1	14	Depreca ted	IMO Circ. 236
Number of persons on board	6	1	16	In force	IMO Circ. 289
NUMBER OF PERSONS ON BOARD	6	1	16	Depreca ted	IMO Circ. 236
Ship waypoints (WP) and/or route plan report	6	1	17	In force	ITU-R.M.1371-1
Clearance time to enter port	6	1	18	In force	IMO Circ. 289
Advice of waypoints (AWP) and/or route plan of VTS	6	1	18	In force	ITU-R.M.1371-1
Extended ship static and voyage related data	6	1	19	In force	ITU-R.M.1371-1
Berthing data	6	1	20	In force	IMO Circ. 289
Dangerous cargo indication	6	1	25	In force	IMO Circ. 289
Text description	6	1	29	In force	IMO Circ. 289
Tidal window	6	1	32	In force	IMO Circ. 289
Number of persons on board	6	1	40	In force	ITU-R.M.1371-1
METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL DATA	8	1	11	Depreca ted	IMO Circ. 236
FAIRWAY CLOSED	8	1	13	Depreca ted	IMO Circ. 236
EXTENDED SHIP STATIC AND VOYAGE RELATED DATA	8	1	15	Depreca ted	IMO Circ. 236
VTS targets (targets derived by means other than AIS)	8	1	16	In force	ITU-R.M.1371-1
VTS-generated/Synthetic targets	8	1	17	In force	IMO Circ. 289
PSEUDO-AIS TARGETS	8	1	17	Depreca ted	IMO Circ. 236
Marine traffic signal	8	1	19	In force	IMO Circ. 289
Weather observation report from ship	8	1	21	In force	IMO Circ. 289
Area notice	8	1	22	In force	IMO Circ. 289
Extended ship static and voyage-related data	8	1	24	In force	IMO Circ. 289
Environmental	8	1	26	In force	IMO Circ. 289
Route information	8	1	27	In force	IMO Circ. 289
Text description	8	1	29	In force	IMO Circ. 289
Meteorological and Hydrographic data	8	1	31	in force	IMO Circ. 289

RFM들은 지역적으로 사용되기 때문에 정확히 파악할 수는 없으나, 몇 가지 RFM의 예는 다음과 같다.

표 7. Regional Function Message

Title	Msg	DAC	FI	Status	Registrant
Inland ship static and voyage related data	8	200	10	In force	EU
ETA at lock/bridge/terminal	6	200	21	In force	
RTA at lock/bridge/terminal	6	200	22	In force	
EMMA warning	8	200	23	In force	
Number of persons on board	6	200	55	In force	
Water levels	8	200	24	In force	
Signal status	8	200	40	In force	
Intended route	8	219	1	initiation	Danish Maritime Authority
Route suggestion	6	219	2	initiation	
Route suggestion reply	6	219	3	initiation	
Aids to Navigation monitoring data	6	235	10	In force	UK Trinity House
Wind Information Message	6	316	1	In force	Saint Lawrence Seaway Development Corporation
Weather Station Message	6	316	1	in force	
Water Level Message	6	316	1	In force	
Water Flow Message (Seaway)	6	316	1	In force	
Lockage Order Message (Seaway)	6	316	2	in force	
Estimated Lock Times Message (Seaway)	6	316	2	in force	
Version Message (Seaway)	6	316	32	In force	
Wind Information Message	6	366	1	in force	
Weather Station Message	6	366	1	in force	
Water Level Message	6	366	1	in force	
Water Flow Message (Seaway)	6	366	1	in force	
Lockage Order Message (Seaway)	6	366	2	in force	
Estimated Lock Times Message (Seaway)	6	366	2	in force	
Version Message (Seaway)	6	366	32	in force	
Environmental Message	8	366	33	in testing	USCG RDC
Area Notice	8	366	22	proposal	
Waterways Management	8	366	35	proposal	

VI. 결언

AIS가 선박의 충돌방지를 통한 안전 확보뿐 만 아니라 육상과 선박간의 데이터 통신에 의한 선박과 선원 정보 관리, 전자해도 업데이트 등이 가능함이 입증되면서 국제해사기구를 중심으로 논의되고 있는 e-Navigation의 중요한 데이터 통신망으로 주목 받고 있다. AIS는 현존하는 통신 기술 중에서 e-Navigation을 위한 정보 교환의 최우선적인 구현이 가능한 통신망으로 인정되고 있는 기술이며 이미 SOLAS 선박에 강제화가 진행되어 대부분 중대형선박에 장착된 상황이다. 또한 국내의 경우 소형선 등에도 일부이긴 하지만 AIS를 장착하여 충돌방지 등의 항해안전 및 정보교환 통신망으로 사용하고 있다.

이런 이유로 AIS 활용에 대한 논의가 다각도로 이

루어지고 있으며, 다양한 서비스에 대한 정보를 정해진 메시지에 따라 전송할 수 있게 해주는 이진 메시지의 활용에 대한 관심도가 크게 증가하였다. 따라서 향후 AIS를 바탕으로 확장된 이진 메시지를 활용하는 기술은 e-Navigation 통신망을 구성하는 기반 기술의 주축을 이룰 것으로 전망된다.

참고문헌

[1] "Technical Characteristics for an automatic Identification System using time-division multiple access in the VHFG maritime mobile band", Recommendation ITU-R M.1371-4, April, 2010
[2] "Guidance on the use of AIS Application Specific Messages", IMO SN.1-Circ 289, June, 2010
[3] E-NAVIGATION UNDERWAY, INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-NAVIGATION, Crown of Scandinavia , January 31 to February 2, 2011
[4] "Establishing a Regional AIS Application Specific Message Register", Lee Alexander, Kurt Schwehr, 7th conference on regional AIS, March, 2010
[5] 심우성, "확장AIS를 위한 Application Specific Message 표준연구", ETRI 연구보고서, Jan., 2011.
[6] http://www.e-navigation.nl/asm

저 자 소 개

유동희(Dong-Hui Yu)

1992년 2월 부산대 전자계산학과 (이학사)
1994년 2월 부산대 전자계산학과 (이학석사)
2001년 2월 부산대 전자계산학과(이학박사)
1994년 3월 ~ 1997년 7월 한국전자통신연구원 연구원
2001년 3월 ~ 2002년 2월 (주)이김부설연구소 소장
2002년 3월 ~ 현재 부산가톨릭대학교 멀티미디어공학과 교수
※ 관심분야 : GPS, 시각동기, 통신시스템, e-Navigation

황 소 영 (Soyoung Hwang)

1999년 2월 부산대학교 전자계산학과 학사
2001년 2월 부산대학교 전자계산학과 석사
2006년 2월 부산대학교 전자계산학과 박사
2006년~2010년 2월 한국전자통신연구원 선임연구원
2010년 3월 ~ 현재 부산가톨릭대학교 멀티미디어공학과 조교수
※ 관심분야 : 센서네트워크, 임베디드시스템, 시각동기, e-Navigation