

신항해장비의 설치목적과 특성에 대하여

오 석 환/선박검사기술협회 검사제도부

I. 서 언

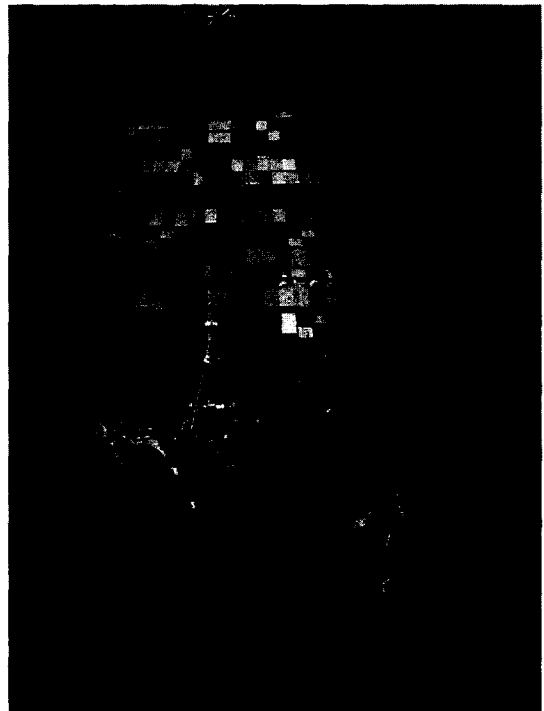
첨단 과학기술의 발전과 더불어 선박의 대형화, 고속화 추세에 따라 발생하는 해양사고의 피해는 막대한 재산상의 손실은 물론 이로 인한 환경파괴의 심각성이 대두되고 있다. 이러한 시점에서 국제해사기구IMO에서는 해양사고방지 및 해양환경보호를 위해 최신 항해장비의 요건 및 비치기준을국제해상인명안전협약(SOLAS)에 도입하여 기존의 항해장비의 비치 기준을 강화하는 한편 전자해도표시시스템, 선박자동식별장치, 항해자료기록기 및 음향수신장치 같은 새로운 항해 장비가 추가되었다.

이에 따라 다음의 내용은 선박운용자들이 개정된 2000 SOLAS 제5장(항해안전)에 규정된 항해장비의 도입목적과 특성을 쉽게 이해할 수 있도록 개요를 설명한 것이다.

II. SOLAS 협약 제5장(항해안전) 적용대상 선박

- 다음 선박을 제외한 모든 항해에 종사하는 모든 선박
 - 군함, 정부가 소유한 비상업선, Inland Water의 항해에 종사하는 선박

- 다음 선박들에 대하여는 적용 대상을 주 관청이 결정
 - 150 G/T 미만 선박
 - 국제항해에 종사하지 않는 500 G/T 미만 선박
 - 어선



Ⅲ. 새로 도입된 항해장비의 설치 목적 및 특성

- 선박자동식별장치(AIS : Automatic Identification system)
- 항해자료기록기(VDR : Voyage Data Recorder)
- 전자해도시스템(ECDIS : Electronic Chart Display and Information System)
- 음향수신장치(Sound Reception System)
- 위성항법시스템(GPS : Global Positioning System)
- 레이더반사기(RADAR Reflector)
- 전자플로팅설비(EPA : Electronic Plotting Aid)
- 선수방위발신기(THD : Transmitting Heading Device)
- 자동추적장치(ATA : Automatic Tracking Aid)

1. 선박자동식별장치 (AIS: Automatic Identification System)

가. 목적

선박대 선박, 선박대 육상관제소간에 선박의 위치정보 등을 자동 송수신함으로써 선박의 충돌 방지 및 해난수색구조활동을 지원하기 위한 시스템으로 해상교통량이 많은 해협, 교차점, 해상통항분리대(T.S.S : Traffic Separation Schemes-통항분리방식¹⁾에서의 분리대)구역에

서 상대선박의 식별을 용이하게 하기 위한 항해 장비이다.

나. 성능 및 특성

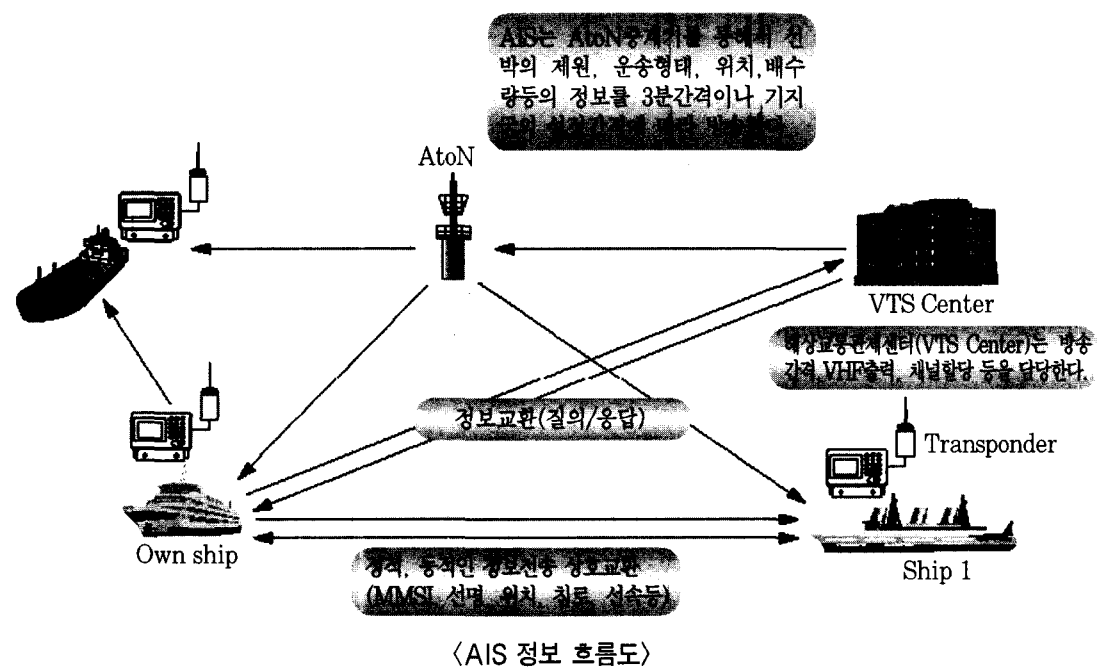
- 선박과 선박, 선박과 육상관제소간 자동 식별시스템 구축
- 선박위치, 침로, 속도, 항해상태 및 기타 항해안전관련 정보 자동 데이터 전송
- 선박상호간 동정 감시, 추적 및 육상 관제소와 정보교환
- 선박간의 충돌 방지
- 항만 VTS²⁾ 및 해양사고 수색, 구조활동 지원
- 선박의 해양사고 방지
- 선박간의 정보교환 (선박종류, 항행상태, 속도, 코스, 위치)
- GPS, RADAR, ECDIS 등의 장비와 연계 정보공유 효과 극대화가 가능

다. 장비의 구성

- 송수신 안테나
- 1개의 VHF 송신기 및 2개의 다채널 VHF 수신기
- 채널 관리를 위한 1개의 채널 70 VHF 수신기
- GPS 수신기
- 선수방위 지시장비, 선속거리계, Radar, ARPA, ECDIS 장비와의 인터페이스
- 모니터 및 데이터를 입력하고 수정하기 위한 키보드

1) 통항분리방식(通航分離方式) : 선박이 통항하는 항로·속력 기타 선박운항에 관한 사항을 지정하는 제도인 항로지정방식(航路指定方式)의 하나로서, 선박의 충돌을 방지하기 위하여 통항로의 설정 기타 적절한 방법으로 한쪽방향으로만 항행할 수 있도록 항로를 분리하는 제도. 육지의 「일방통행」제도와 유사하며, 줄여서 통항분리(通航分離)라고도 한다.

2) 해상교통관제시스템(VTS : Vessel Traffic Service) : 레이더, CCTV, 무선전화 등 통신시설을 이용하여 항만과 입·출항로를 항행하거나 이동하는 선박의 움직임을 관찰하고 이들 선박의 항해안전에 필요한 정보를 제공하여 주는 정보교환 체계



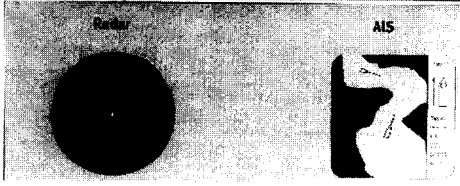
☞ 해상이동업무 식별번호

MMSI Number (Maritime Mobile Service Identity Number)

선박국, 선박지구국, 해안국, 해안지구국 및 집단호출을 식별하기 위하여 무선경로를 통해 송신되는 9개의 숫자로 구성된 번호를 말한다.
선박에서는 MF·HF/DSC, EPIRB, AIS, INMARSAT 등의 통신장비에 번호가 부여된다.



협수로를 항해시 레이더 전파가 주변의 산과 언덕으로 가려져 레이더 모니터 상에는 아무것도 나타나지 않으나 AIS장비에 수신된 정보에는 만곡부 입구에서 조우하게 될 선박의 선명, 선속, 코스 등이 나타나 안전항해에 도움을 준다.



☞ 위의 그림과 같이 선박이 시계가 불량한

2. 항해자료기록기 (VDR : Voyage Data Recorder)

가. 목 적

해양사고는 일반적으로 사고의 특수성으로 인해 사고의 원인을 명확하게 규명하기에는 현실적으로 상당한 어려움이 있으며, 특히 선박간의 충돌에 의해 사고선박이 침몰한 경우에는 생존자의 진술이나 사고 발생시의 기상 및 주변교

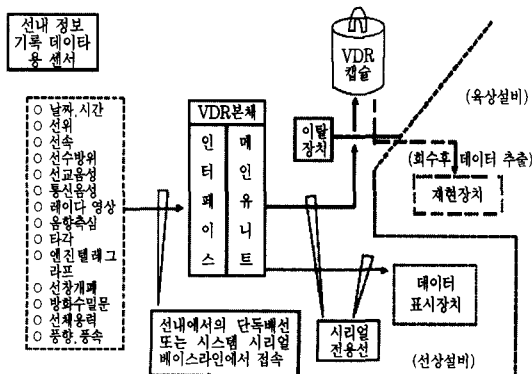
통상황에 기초한 추측에 의해 사고의 원인을 밝힐 수밖에 없는 실정이었다.

이에 따라 해양사고의 정확한 원인규명을 위하여 선박에도 항공기 블랙박스과 같이 항해정보 등을 실시간으로 기록할 수 있도록 도입된 장비가 항해자료기록기(VDR)이다.

VDR은 해양사고의 발생원인을 규명할 수 있는 자료를 제공하여 사고발생의 책임한계를 명확히 함으로써 보험보상관계의 분쟁을 해소함과 동시에, 나아가 선박상태에 관한 정보를 육상국에 제공함으로써 육상국에서 선박의 보수, 유지 및 정비에 관한 정보를 관리 및 통제할 수 있도록 한다.

나. 성능 및 특성

- VDR은 다음의 내용을 기록한다.
 - 일자 및 시간, 선박의 위치, 선속, 침로, 타선박과의 교신내용, 사고당시 레이더 데이터, 전자해도의 영상, 수심측정 자료, 조타명령 및 이행상황, 엔진 사용 명령 및 이행 상황, 선체 개구부 상태, 방화문의 개폐상태, 선체 응력 자료, 풍향 및 풍속 등
- 선박침몰시 VDR의 위치를 알 수 있는 자동위치발생 장비가 부착된다.
- 비상시 선박의 비상전원으로부터 작동되



<VDR 정보구성 개념도>

며 선박의 비상전원이 차단될 경우 VDR은 2시간 동안 예비전원(축전지)을 이용하여 “선교에서의 교신내용”을 계속적으로 기록할 수 있다.

다. 장비의 구성

- 신호변환장치 : 여러 항해장비 센서에서 송신된 정보를 VDR 신호관리장치에 보내기 위한 신호로 변환하기 위한 장치
- 신호관리장치 : 변환된 신호를 음성 및 화상 정보로 분류하는 작업을 위한 장치
- 신호저장장치 : 변환된 음성 및 화상 정보를 자료기록장치 DRU(DataRecording Unit)에 저장 및 기록을 위한 장치

3. 전자해도표시시스템

(ECDIS : Electronic Chart Display and Information System)

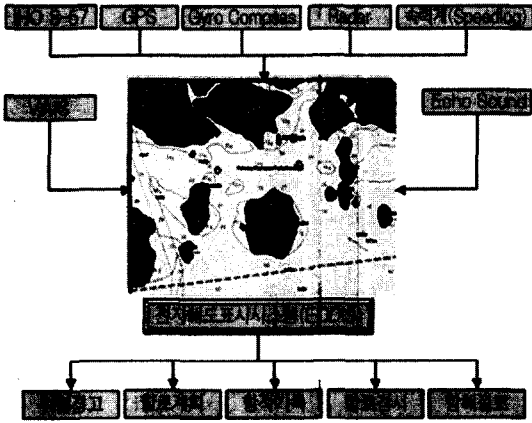
가. 목적

전자해도표시시스템은 선박의 항해와 관련된 정보 즉, 해도정보, 위치정보, 선박의 침로, 속력, 수심 자료등을 종합하여 컴퓨터 스크린에 도식하는 시스템으로서 선박의 위치확인, 최적항로 선정, 좌초 및 충돌예방조치를 신속하고 안전하게 수행하기 위한 항해장비이다.

중전에는 종이해도와 해사 간행물에 사용자가 손으로 소개정(Small Correction)하여 선위 확인과 항행위험을 식별해 왔으나, ECDIS의 개발로 해도 및 안전항해정보를 손쉽게 최신화 함은 물론 타 장비와 연계하여 항해와 관련된 다양한 정보를 손쉽게 얻을 수 있게 되었다.

나. 성능 및 특성

- 최신 해도의 정보를 최신내용이 저장된 CD나 디스켓으로 손쉽게 최신화 가능
- 선박의 위치 및 이동상황 표시 GPS/DGPS, GYRO COMPASS 등의



〈ECDIS 개념도〉

위치확인 장비를 이용하여 선박의 위치와 이동 상황을 컴퓨터 스크린에 표시함으로써 위치측정을 위한 수작업 시간을 감소

○ Radar Overlay

레이더의 영상을 ECDIS 컴퓨터 스크린에 중첩시켜 표시함으로써 주변 선박의 이동상

황과 해상 장애물 존재 여부 확인 가능

○ Route Planning

출항 이후 목적지까지 항해계획 및 기상이나 해상 상황변화에 따라 항로를 변경하여 최적 항로로 운항함으로써 연료비를 줄이고, 운항기간을 단축

○ Total Navigation 기능

대형선박의 경우 선박 내에 장착된 자동항법장치(Auto-Pilot)와 연동하여 미리 계획된 항해계획에 따라 자동운항 가능

다. 장비의 구성

○ 처리장치 - Intel PIII 750 프로세서 이상

○ 기억장치 - 128 RAM 또는 이상

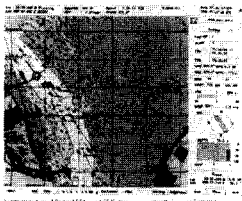
○ 모니터 - Color Display

○ 자료입력장치 - CD ROM

○ GPS · DGPS · Gyrocompass 등 장비와 정보교류를 위한 Multiple Interface 장비

☞ Vector Chart 란?

○ Vector Chart는 선택적 도시가 가능하도록 Layer로 구성되어 있으며 선택 부분의 Zoom-in & Out 기능, 본선의 안전수심 설정과 경고기능, 설정 항로 이탈시 경고 기능, 해도상에 나타나는 등대나 등부표와 같은 항로표지의 형상, 발광간격, 발광색 등이 실제처럼 화면상에 나타나 사용자에게 Visual한 정보를 제공한다. Vector Chart가 IMO 성능기준에 적합한 해도이나 Vector Chart를 구할 수 없는 지역에서는 Raster Chart가 사용 가능하다.



〈VECTOR CHART〉

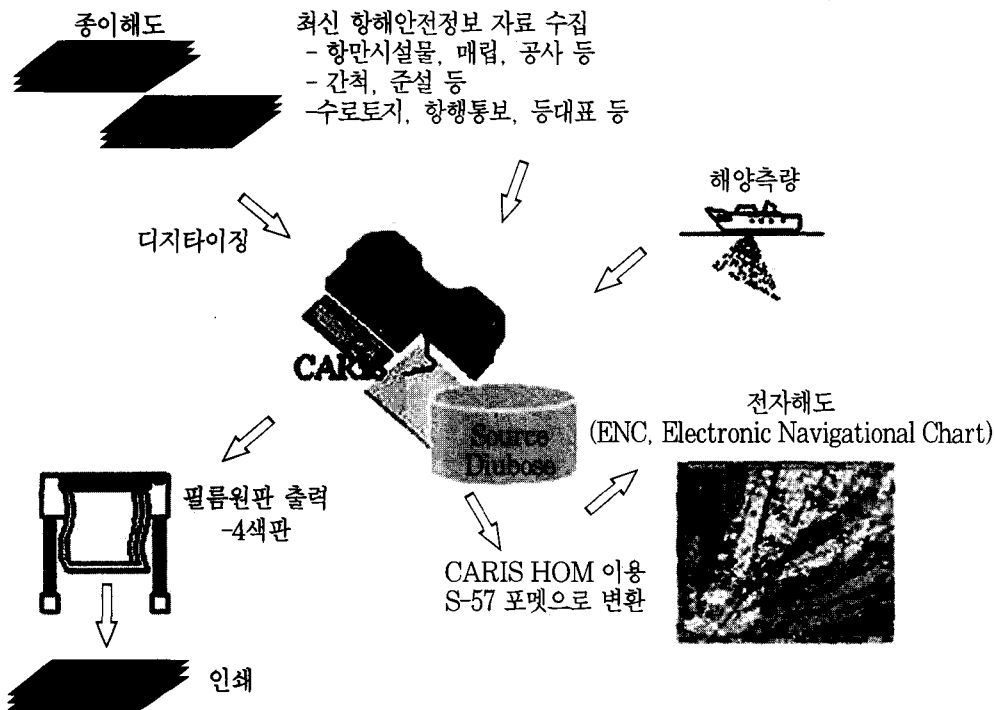


〈RASTER CHART〉

☞ Raster Chart 란?

○ Raster Chart는 기존의 종이해도를 스캐닝(Visual scanning of paper of chart) 한 것으로 모니터 상에 해도를 나타낸다. 해도상에 표시된 등대나 항로표지와 같은 물체에 대한 속성은 Vector Chart와 달리 종이해도와 같이 약자기호로만 표시되어 있다.

이 해도의 기능은 매우 단순하여 사용자가 특별한 훈련 없이도 쉽게 사용 가능하며 컴퓨터 스크린 상에 나타난 해도에 사용자가 간단한 Remark 표시 및 해도 편집을 할 수 있다. Raster Chart의 해도정보를 최신화 하려면 사전에 종이해도에 대한 최신화가 먼저 이루어져야 한다. 그러므로 Raster Chart를 사용할 경우에는 반드시 최신화된 종이해도와 병행하여 사용하여야 한다.



〈전자해도-ENC CHART 제작과정〉

전자해도관련 용어 설명

- 전자해도(ENC : Electronic Navigational Chart) : 전자해도란 전자해도표시시스템(ECDIS)에서 사용하기 위해 종이해도 상에 나타나는 해안선, 등심선, 수심, 항로표지(등대·등부표), 장애물, 항로 등 선박의 항해와 관련된 모든 해도정보를 국제수로기구(IHO)의 표준규격(S-57)에 따라 기국정부의 권한을 위임받은 수로국에서 제작된 디지털해도를 말한다.
- 전자해도 간이시스템(ECS : Electronic Chart Systems) : 민간 업체에서 상업용으로 개발된 디지털해도를 총칭해서 일컫는 말로 해도데이터를 표시하지만 IMO의 ECDIS 성능 기준을 만족하지 아니하는 전자해도 장비들의 일반명칭을 말한다.

4. 음향수신장치 (Sound Reception System)

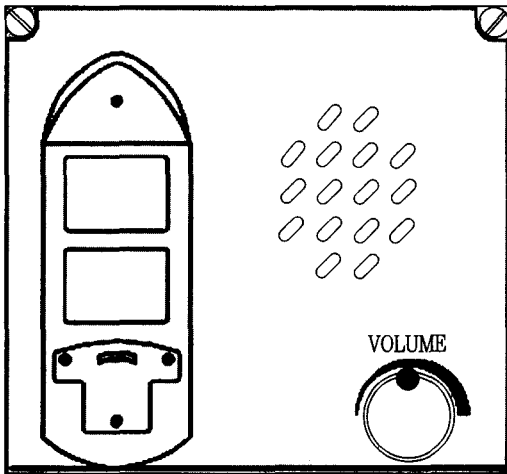
가. 목적

무중항해시 또는 선박폭주지역 항해시 레이더장비 및 기타항해장비를 이용하여 사고의 위

험성을 감소시킬 수 있지만 이러한 장비들은 상대선에 대한 경고 기능이 없으므로 음향신호가 효과적인 경고방법으로 사용되고 있다. 그러나 선교가 완전히 폐위된 선박의 경우 선교내부에서는 타선박의 기적 또는 호종등의 음향신호를 잘 들을 수 없으므로 타선박의 위치 및 의도확

인에 어려움이 많다.

이런 어려움을 감안하여 항해당직중인 항해사가 선교가 폐워된 상태에서도 외부의 작은음향신호를 증폭해서 들을 수 있고, 소리의 방향을 파악할 수 있도록 하는 장치가 음향수신장치이다.



〈음향수신장치 MONITOR〉

나. 성능 및 특성

- 청각주파수밴드70Hz~820Hz에서 모든 방향으로부터 음향신호를 수신하여 선교 내에서 증폭 재생
- 외부에서 발생한 소리신호 및 소리의 개략적인 발생 방향을 최소한 3초이상 눈으로 확인할 수 있도록 화면상에 표시
- 배경잡음 억제 기능

다. 장비의 구성

- 4곳에(좌현, 우현, 전부, 후부) 설치된 마이크로폰
- MASTER STATION(음성 증폭기, 볼륨 조절, MONITOR)
- 외부 스피커

