

항해설비에 대한 SOLAS의 요건 및 IMO의 최근 동향

이중근+ · 최종열++

Abstract : 선박 및 선박에 승선하고 있는 인명의 안전을 확보하기 위한 해상인명안전협약(SOLAS)은 전파통신기술 및 항해기술의 비약적인 발전을 반영하기 위하여 이미 2000년에 SOLAS 제V장에 대한 전면개정을 채택하여 여러 가지 항해설비에 대한 성능기준 개정 및 새로운 종류의 항해설비의 설치를 요구한 바 있으며, 그 이후 최근까지도 다양한 항해설비에 대한 여러 가지 새로운 사항들을 논의 중에 있다. 이 자료는 SOLAS에서 요구되는 항해설비와 관련한 국제해사기구(IMO)의 협약 제개정 절차, 2000년 개정시 새로이 도입된 설비의 소개, IMO의 최근 결정사항 및 현재 논의되고 있는 사항들에 대한 정보를 제공하고자 작성되었다.

1. 서론

인류가 강이나 바다 위를 이동하기 위하여 선박을 사용한 이래로 선박의 재료, 크기, 형상, 추진기관 및 설비에 있어서 엄청난 변화가 있었으나, 항해 활동의 기본은 초기의 그것과 크게 다름이 없다고 할 수 있을 것이다. 항해활동의 기본이란 출발지와 목적지간의 최단의 안전한 항로를 계획하고, 항행 중 우리배의 위치를 알아 내어 계획된 안전한 항로를 벗어나지 않도록 계속적으로 유지하고 수정하여 결국 최단시간 내에 여객 또는 화물을 목적지까지 안전하게 도착하도록 하는 것이다. 이러한 항해 활동 및 항해 활동을 위해 사용되는 설비에 대한 선택 및 비치여부는 과거에는 주로 선주나 항해사 고유의 권한으로 취급되었으나, 국제해사기구(International Maritime Organization, 이후 IMO 라 칭함)등과 같은 정부간 국제기구의 설립 이후에는 국제협약에서 요구하는 요건에 따라 국제항해에 종사하는 선박들의 항해 활동에 필요한 설비의 설치 및 보유를 강제화하고 있다. 여기서는 IMO의 조직 및 협약 개정의 개략적인 절차, 항해설비와 관련된 최근의 협약 개정사항, 그리고 현재 항해설비와 관련하여 논의 중인 사항 등에 대하여 설명하고자 한다.

2. IMO의 조직 및 협약 개정의 절차

IMO라는 기구의 성격은 범세계적인 정부간 기구로서 UN전문기구 중의 하나이며, 그 목적은 국제항해에 종사하는 해운에 영향을 미치는 모든 기술사항에 관한 정부간 협력을 촉진시키고 해상안전, 항해의 효율성, 해양오염 방지 및 통제를 위한 가장 실질적인 기준을 채택하도록 하는 것이다. 최근 들어서는 9.11 사태를 계기로 선박 및 항만 보안의 확보를 위한 활동들도 매우 중요하게 다루어지고 있다.

IMO는 총회(Assembly), 이사회(Council), 사무국(Secretariat), 5개의 위원회(Committee) 및 위원회 산하의 9개의 전문위원회(Sub-Committee)로 구성되어있다. 해상인명안전협약(이하 SOLAS라 칭함)의 항해설비들과 관련된 협약의 개정 및 각각의 항해설비들에 대한 성능기준(performance standard) 등과 같은 기술적인 검토는 항해안전 전문위원회(Sub-Committee on Safety of Navigation, 이하 NAV라 칭함)에서 이루어지며, NAV에서 검토되고 결정된 사항들이 해사안전위원회(Maritime Safety Committee, 이하 MSC라 칭함)로 제출되고,

+ 이중근(한국선급 의장업무팀), E-mail : ljik@krs.co.kr, Tel : 042-869-9463

++ 최종열(한국선급 의장업무팀)

MSC에서는 각국 대표단의 최종적인 논의를 거쳐 협약 및 성능기준 등의 제개정을 결정하게 된다.

만약 선박에 대한 어떤 특정한 항해설비의 설치를 강제화하는 개정의 경우에 대하여 예를 들자면, 우선 어떤 특정한 회원국(들)이 의제를 제안하면 MSC에서는 NAV에 기술적인 사항들에 대하여 1-2년 정도 검토하여 그 결과를 보고하도록 요청한다. NAV는 정해진 기간 동안 기술적 검토를 수행하고 협약의 개정안을 MSC로 제출하게 되며, MSC는 제출된 협약 개정안을 검토하여 우선 개정안을 승인(Approve)하고, 승인된 개정안을 다음 MSC 회기까지 6개월 정도 회람(Circulation)시키게 된다. 회람 완료 후에 개최되는 MSC에서는 회람된 개정안에 대한 의의가 없을 경우에는 해당 개정안을 채택(Adoption)하게 되며, 채택 시에는 해당 개정사항에 대한 대상 선박 및 발효 일자 등을 명문화하게 발효일자를 명문화하게 된다.

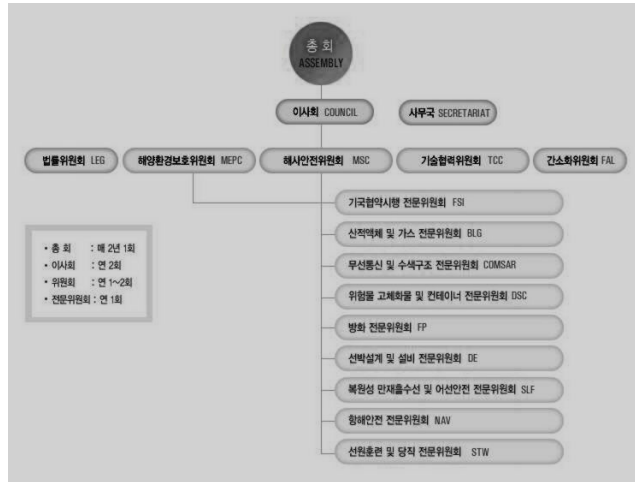


그림 1. IMO의 조직 구성

개정된 협약 규정의 발효는 통상적으로 채택일자로부터 약 1.5년~2년 후에(필요할 경우 더 빠른 일자를 지정할 수도 있음), 협약체약국가들의 1/3 또는 세계상선대(world's merchant fleet)의 50%이상을 보유한 협약체약국들이 반대하지 않는 이상 자동적으로 발효하도록 하는 묵시적 수락절차(tacit acceptance procedure)를 채택하고 있다. 그러므로 앞에서 설명한 개정에 대한 절차에 소요되는 기간과 위원회 및 전문위원회의 회의 개최 간격 등을 고려할 경우, 어떠한 협약의 개정에 대한 의제제안으로부터 발효까지는 4~5년 정도의 기간이 소요되고 있다.

3. 2000년 SOLAS 개정시 도입된 새로운 항해설비

현재 유효한 SOLAS는 1980년에 발효되고 그 후의 지속적인 개정사항들을 반영하고 있는 1974 SOLAS이다. 1980년 발효 당시, 국제항행에 종사하는 선박에 요구되었던 항해설비는, 선박의 톤수별로 차이가 있기는 했지만 자기 컴퍼스, 자이로 컴퍼스, 레이더, 무선방향탐지기(Radio Direction Finding apparatus, RDF), 음향측심기(Echo Sounding Device) 정도가 전부였다. 이후 중간 중간에 몇 차례 개정되기도 하였으나, 전파통신기술 및 항해기술의 비약적인 발전을 반영하기 위하여 IMO는 1993년부터 개정작업을 진행하여 2000년에 SOLAS 제V장 “항해안전(Safety of Navigation)”에 대한 전면적인 개정을 채택하였으며, 동 개정사항들은 2002년 7월 1일부터 발효하게 되었다. 2000년 SOLAS 제V장의 전면적인 개정에 의해 기존에 설치가 요구되던 설비들에 대한 성능기준 등이 변경되기도 하였으나, 여기서는 2000년 SOLAS 개정에서 새롭게 추가된 항해설비들에 대하여 설비별로 간단히 설명하고자 한다.

3.1 전세계항해위성시스템 (Global navigation satellite system, GNSS) 수신기

지구 외부의 궤도상에 배치된 다수의 인공위성들을 사용하여 선박의 위치정보를 계속적으로 최신화 할 수 있는 설비이다. 우리가 흔히 GPS(Global Positioning System)라고 부르고 있는 시스템이다. 그러나 엄밀히 말하자면 GPS는 미국에서 개발한 위성시스템을 이르는 고유명칭이며, 러시아에서는 이와 유사한 시스템으로서 GLONASS라는 시스템을 운영하고 있다. 그리고 현재 EU에서는 Galileo라는 시스템을 개발하여 완료단계에 있으며 IMO에서 인정하는 GNSS로 인정받기 위한 절차를 진행 중에 있다.

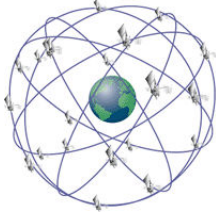


그림2. GPS시스템의 위성의 배치

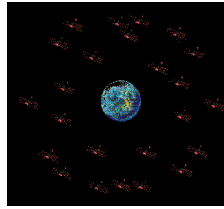


그림3. GLONASS시스템의 위성배치

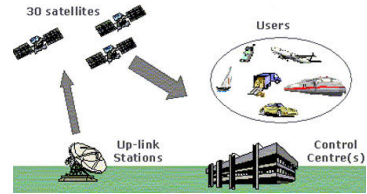


그림4. Galileo 시스템의 개념도

3.2 선박자동식별장치 (Automatic Identification System, AIS)

선박의 충돌방지 및 VTS(Vessel Traffic Services)관제를 목적으로 선명, 선종, 위치, 항로, 속도 등의 항행안전정보를 자동적으로 주고받는 장치로서 VHF 주파수대역을 사용하며, 선박 대 선박(Ship to ship) 및 육상 대 선박(ship to Shore)의 정보교환을 통한 선박의 안전통행 및 연안에서의 해양오염 방지에 기여할 수 있다. 애초에는 선박의 크기 또는 선종에 따라 2008년까지 연도별로 순차적으로 설치하도록 되어있었으나, 2002년에 선박보안관련 SOLAS 개정사항에 따라, AIS 설치의 대상이 되는 모든 선박들은 늦어도 2004년 12월 31일까지 AIS를 설치하도록 강제화하였다.

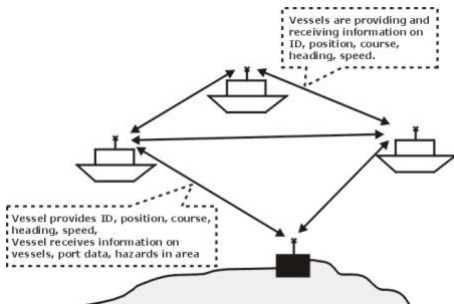


그림 5. 선박 대 선박, 선박 대 육상의 AIS 통신 개념도

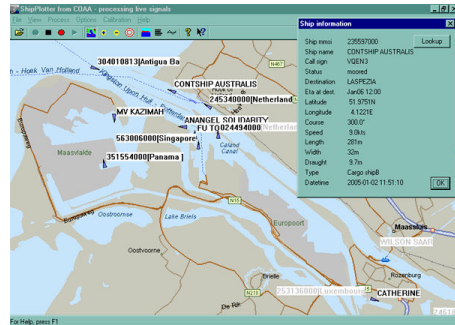


그림 6. VTS 화면에 나타난 AIS 정보

3.3 전자해도표시 및 정보시스템 (Electronic Chart Display and Information System, ECDIS)

전자해도(Electronic Navigation Chart)에 추가하여 전자해도 갱신 데이터베이스, 선박의 항해와 관련된 항해데이터베이스 (위치정보, 선박의 침로, 속도, 측심자료, 레이더 화면 등)들을 종합하여 지시기(스크린)에 종합적으로 표시하는 시스템으로서 선박의 위치확인, 항로선정, 좌초 및 충돌예방조치 등을 종합적으로 모니터링하고 실행할 수 있도록 하는 시스템이다. 그러나 SOLAS상에서 기존의 종이해도를 계속 사용할 수 있도록 허용하고 있어 강제화 된 설비가 아니며, ECDIS를 설치한다 하더라도 현재 사용가능한 벡터방식의 ENC의 해역이 한

정되어 있고, Back-Up 설비에 대한 요건(시스템과 전원의 이중화 또는 중이해도의 비치)들이 비교적 까다로우신주나 운항사들이 ECDIS의 채용을 꺼리고 있는 실정이다.

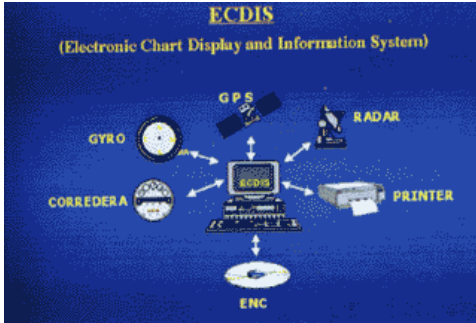


그림 7. ECDIS의 구성도

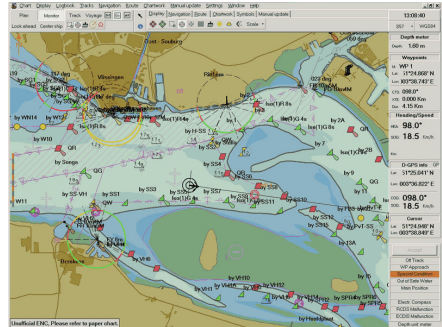


그림 8. 실제 ECDIS 표시장치의 화면

3.4 음향수신장치 (Sound Reception System)

선교가 완전히 폐위(totally enclosed)된 선박의 경우(즉, Bridge Wing이 없거나 폐위된 경우로서 최근에 건조되는 여객선 또는 일부 화물선에 적용되는 설계임), 선교내부에서 타 선박 또는 본선에서 발생하는 음향 등을 들을 수 없으므로 선체 외부의 특정한 위치에 음향수신장치(마이크로폰)들을 설치하고 그 신호를 증폭하여 폐위된 선교 안에서도 선교의 외부에서 발생하는 음향을 들을 수 있도록 한 장치이다.

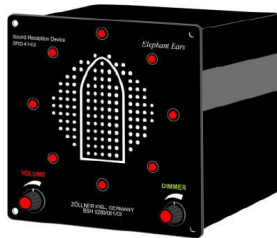


그림 9. 음향수신장치의 외관

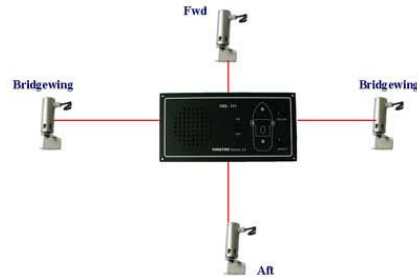


그림 10. 음향수신장치의 구성

3.5 항해자료기록기 (Voyage Data Recorder, VDR)

해난사건의 원인조사를 주목적으로 개발된 설비로서 비행기의 블랙박스(Flight Data Recorder, FDR)와 같은 역할을 한다. 선박의 침몰, 충돌 등의 사고발생 후에 회수하여 사고발생 당시 선박의 여러 가지 기록 자료를 제공하여 사고조사에 중요한 역할을 할 수 있다. 침몰 또는 화재 시에도 자료가 보호될 수 있도록 충격 및 수압을 견딜 수 있는 강도, 내화성 및 선박 침몰시 회수를 위한 위치신호 발생 등의 성능이 요구된다. 성능기준에 따르면 VDR에 기록되는 자료는 시간, 선박의 위치, 선속, 선수방위, 선교 내 음성신호, VHF 통신내용, 레이더 화면, 음향측심기 데이터, 선교의 경보상황, 조타 명령 및 그 응답, 기관명령 및 그 응답, 선체 개구부의 개폐상황, 수밀/방화문의 상황, 선체응력(선체응력 감시 장치가 설치된 경우), 풍속/풍향 등으로서, 항상 과거 12시간 분량의 기록이 수록되도록 되어있다. 상기 설명된 바와 같이 여러 가지 선박의 필수 정보가 자동적으로 기록되는 장치이므로, 최근 대형 조선소에서는 시운전시에 VDR과 연결된 신호 정보를 사용하여 시운전 결과를 자동적으로 기록하고 모니터링 하는 장치로 사용하는 경우도 있다.

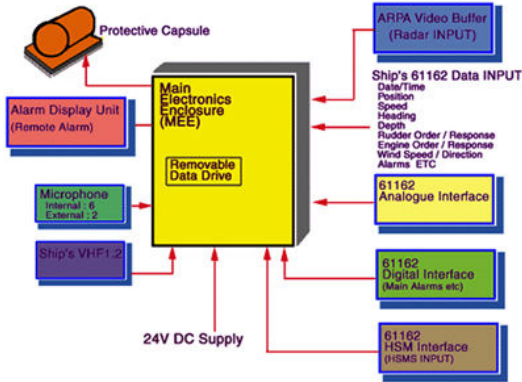


그림 11. VDR 및 연결장치들



- 선박용 블랙박스
- 항해 필수 제반자료 기록, 저장 및 재생
- 사고의 원인 규명 및 재발 방지 필수적 역할

그림 12. VDR 및 캡슐의 외형

3.6 선박보안경보장치 (Ship Security Alert System, SSAS)

2001년 미국에서 발생한 9.11 사건이후, 선박에 대한 보안을 확보하기 위하여 2002년에 SOLAS가 개정되었으며 국제선박및항만보안규약(International Code for the Security of Ships and of Port Facilities, ISPS Code)가 채택되었다. 이에 따라 국제항해에 종사하는 모든 여객선 및 500톤 이상의 화물선들은 선박의 보안이 위협 또는 침해되는 상황에 대한 정보를 선박의 위치와 함께 회사 또는 주관청(기국정부)으로 송신할 수 있는 선박보안경보장치(Ship Security Alert System, 이하 SSAS라 칭함)를 설치하도록 강제화 되었다. 현재 보급된 대부분의 SSAS 제품들이 Inmarsat 또는 그와 유사한 전세계적 위성통신 시스템을 사용하여, 간단하고 은밀한 작동방식으로 경보를 발생할 수 있는 시스템으로 구성되어 있다. 엄밀히 따지자면 SSAS는 항해설비는 아니지만 새로운 요구사항에 의하여 최근 이슈가 되고 있는 설비이므로 여기에서 언급하였다.

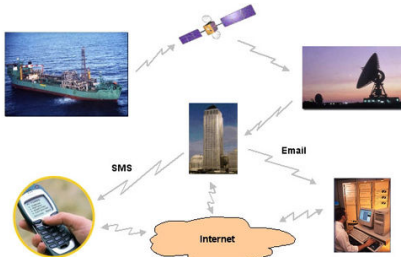


그림 13. SSAS의 시스템 개념도

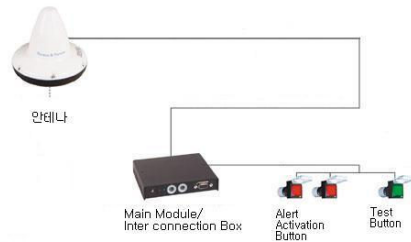


그림 14. SSAS의 기기구성

4. 항해설비관련 IMO의 최근동향

최근 1~2년 사이에 IMO에서 채택되었거나 현재 논의 중인 항해설비 관련 중요사항은 다음과 같다.

4.1 현존화물선에 대한 VDR 또는 SVDR의 설치

(Res.MSC.170(79), 2004년 12월 제79차 MSC에서 채택)

2000년 SOLAS 개정시, 그 설치 여부를 유보하였던 국제항해에 종사하는 현존화물선(2002년 7월 1일 이전 건조선박)에 대한 탑재가능성 연구(feasibility study)가 마무리 되어 그 결과 현존화물선에 대한 VDR 탑재의 필

요성이 결정되었다. 그러나 현존화물선에 VDR 설치 시, 비용문제 및 기존 항해설비와의 인터페이스 문제 등을 고려하여 VDR 또는 SVDR(Simplified VDR)을 설치할 수 있도록 결정하고 SVDR에 대한 성능기준(Res.MSC.163(78))을 마련하였다. 이와 같은 결과에 따라 총톤수 20,000톤 이상의 현존화물선은 2006년 7월 1일 이후의 첫 입거검사 시까지 그러나 늦어도 2009년 7월 1일까지, 그리고 총톤수 3,000톤 이상 20,000톤 미만의 현존화물선은 2007년 7월 1일 이후의 첫 입거검사 시까지 그러나 늦어도 2010년 7월 1일까지 VDR 또는 SVDR을 설치하도록 하였다. 또한, 상기의 규정이 적용되는 일자로부터 2년 이내에 해당 선박이 영원히 운항하지 않을 것을 조건으로 주관청이 해당 선박에 대한 VDR 또는 S-VDR의 설치를 면제할 수 있도록 하였다.

4.2 항해설비 표시장치(Display)상의 항해관련 정보에 대한 성능기준

(Res.MSC.191(79), 2004년 12월 제79차 MSC에서 채택)

NAV 전문위원회에서는 기술의 발전 및 항해의 편리성을 위하여 여러 가지 항해설비 사이의 인터페이스 및 Display의 중첩사용 등이 늘어나고 있음을 인지하고, 항해설비의 표시기 및 표시기에 구현되는 정보의 표현 형식에 관련된 일관된 인간-기계 인터페이스를 구현하기 위하여 여러 가지 항해설비에 사용되는 항해용어, 약어, 색깔, 심벌 및 기타 다른 표현 특성을 통일화 하는 작업을 계속하였으며, 그 결과 제79차 MSC에서 통일된 성능기준을 채택하였다. 동 성능기준은 2008년 7월 1일 이후 선박에 설치(install)되는 설비의 표시장치에 적용되며, 기존에 존재하는 각각의 항해설비의 성능기준과 모순이 발생할 경우에는 동 성능기준이 우선하도록 되어있다.

4.3 레이더 설비에 대한 성능기준의 개정

(Res.MSC.192(79), 2004년 12월 제79차 MSC에서 채택)

기술발전에 따른 기존의 레이더 설비에 대한 성능기준 개정의 필요성 및 진술한 항해설비 표시장치(Display)상의 항해관련 정보에 대한 성능기준과의 상호 연관성 등을 고려하여 레이더 설비에 대한 성능기준이 개정되었으며, 동 성능기준 역시 2008년 7월 1일 이후 선박에 설치되는 레이더 설비에 적용된다.

4.4 전자해도정보시스템(ECDIS)의 강제화에 대한 검토

진술한 바 있듯이 ECDIS가 SOLAS 규정상 탑재를 강제화하고 있지 않음과 Back-up 요건이 까다로움으로 인해 선주들이 그 이용을 꺼려하고 있으며, 이러한 낮은 이용률로 인한 전자해도(ENC)의 개발 및 ECDIS 설비의 기술발전이 늦어지고 있는 악순환이 계속되고 있음과 관련하여, NAV 전문위원회에서는 ECDIS의 설치를 강제화하는 SOLAS에 대한 개정을 검토 중에 있다. 중요한 검토사항으로는 선박의 종류(여객선, 유조선, 기타 화물선)에 따른 ECDIS 설비의 단계별 설치강제화, ECDIS의 Back-up 요건, 사용가능한 전자해도(Electronic Navigational Chart)의 제작현황, RCDS Mode 이용 시 종이해도의 Back-up 및 이와 관련한 'appropriate portfolio of up-to-date paper charts'의 정의 등에 대한 내용이 검토 중에 있다. ECDIS의 선종별 설치강제화에 대해서는 2010년-2012년 사이에 적용 선박들에 설치하도록 개정안으로 준비되어 있으나, 그 결정여부는 NAV 전문위원회 및 MSC의 검토에 따라 달라질 수 있을 것이다.

5. 결론

나날이 발전하는 전자, 통신 기술에 의해 선박 및 항해의 안전을 향상시키고 항해 당직자들의 업무부담을 줄여주면서 짧은 시간 안에 더욱 정확한 항해정보를 제공할 수 있게 하는 항해설비는 계속적으로 발전 및 개발되고 있으며 앞으로도 그러할 것이다. 그러나 세계 1위의 조선강국 및 IT 강국이라는 우리나라의 명목에 걸맞

지 않게 항해설비 관련 분야는 아직 충분히 검토되거나 연구되지 못하고 있는 분야라 할 수 있다. 오히려 조선, 해양산업이 슨러져가고 있는 유럽이나 미국 등에서 항해설비에 대한 국제적 법제화를 이끌어가고 있는 형편이다. 물론 그들은 기존의 해양 선진국으로서 선박의 안전 및 해양환경의 보호를 위한 국제적 기준의 마련이라는 명분을 내세우고는 있지만, 많은 분야에 있어서 자국에서 개발하였거나 우세한 부분에 있는 항해설비를 전 세계적으로 강제화하고 표준화하려고 노력하는 모습은 IMO 같은 국제회의에서는 쉽게 찾아볼 수 있다. 이와 같은 현재의 국제환경과 관련하여, 현재 진행되고 있는 이슈가 무엇이며, 그로 인해 앞으로 어떠한 과정으로 논의가 진행될 것이며 어떠한 결과가 예상되는지 등을 분석하여 우리가 가진 장점은 무엇이며, 우리가 새로이 개발한 설비가 있을 경우 그러한 설비들의 보급을 위하여 어떠한 절차를 거쳐야 하는지 등에 대하여 정부, 검사기관, 연구단체, 조선소 및 항해설비 제작업체가 지속적인 관심을 가지면서 조직적인 대응을 해 나갈 수 있는 기반을 마련하여야 할 것이다. 더 나아가 조선소나 항해설비 제작업체들은 협약의 제개정 직전 또는 직후에 대응하던 방식을 벗어나, 그러한 작업의 논의 초기부터 국제회의에 적극적으로 참여하여 자신들의 의견을 반영하거나, 미리 충분한 시간을 가지고 대응할 수 있도록 하고, 자신이 개발한 설비를 해양안전 및 오염 방지를 위하여 협약에 반영하고 표준화 될 수 있도록 노력함이 바람직하다 할 것이다.