

GMDSS 현대화 검토와 e-Navigation 이행을 위한 이용자 의견 조사 분석

이보경* · 공길영** · 김대해** · 조익순**†

* 한국해양대학교 대학원, ** 한국해양대학교 해사대학

Survey and Analysis of User Opinion for the Review and Modernization of GMDSS and Implementation of e-Navigation

Bo-Kyeong Lee* · Gil-Young Kong** · Dae-Hae Kim** · Ik-Soon Cho**†

* Graduate School of Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

** College of Maritime Sciences, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

요약 : 본 연구에서는 실제 외항선에 종사하는 선장 및 항해사 260명을 대상으로 GMDSS 통신장비와 항해사가 정보를 인식할 수 있는 대표적인 항해장비 ECDIS에 대하여 사용실태, 만족도, 만족 및 불만족의 이유를 조사하였다. 응답자들은 통신장비 중 MF/HF와 INMARSAT (telex)를 각각 자주 사용하는 장비 3, 4위로 선택하였지만 동시에 불필요한 장비 2, 3위에 해당된다고 응답하였고 이러한 응답 결과는 일부 통신 장비의 경우, 잦은 사용 빈도가 항해 안전의 유용성 크기와 비례하지 않다는 것을 보여준다. 특히 통신장비를 사용할 때 응답자의 42.3%와 50%는 ‘장비의 운용상 편리’와 ‘해당 정보의 필요’가 해당 장비 사용의 만족도를 높이는 데 중요하다고 답변하였다. 이를 통해 선박의 안전을 위해서는 새로운 설비, 기술, 서비스의 도입 뿐 아니라 ‘정보의 접근성’, ‘정보의 적절성’, ‘장비의 용이성’이 중요하다는 사실을 알 수 있다. IMO에서 논의되는 다양한 정책과 규정이 선박의 안전을 보장하는 장치로 충분히 활용되기 위해서는 최종 사용자를 대상으로 한 구체적인 검증이 보완되어야 한다.

핵심어 : GMDSS, e-Navigation, 설문조사, 정보의 접근성, 정보의 적절성, 장비의 용이성

Abstract : Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) equipment and Electronic Chart Display & Information System (ECDIS) are typical equipment which help seafarers to obtain information for ship's safe navigation. In this study, a survey on using of GMDSS equipment and ECDIS was conducted on a total of 260 ship masters and crew who have been working on ocean-going vessels. The subjects were asked about the usage, and level and reason of satisfaction or dissatisfaction of GMDSS equipment and ECDIS, the leading navigational system from which they receive information. The survey showed that the third- and fourth-most frequently used equipment, MF/HF and INMARSAT (telex), were deemed to be the second- and third-most useless equipment. It means that the frequency of device usage is not proportionate to the level of navigational safety. Especially, 'ease of device use (42.3%)' and 'necessity of the provided information (50%)' were highlighted as factors increasing the level of satisfaction with the system. The survey result shows that ship safety cannot be realized by only adopting advanced systems, technology and services. It emphasizes the need to consider the level of 'accessibility and appropriateness of the information' and 'ease of device use'. Discussions implemented by the IMO on various policies and regulations are aimed at securing ship safety. In order to achieve the goal, such institutions should be validated by end-users and relevant studies should be conducted.

Key Words : GMDSS, e-Navigation, Survey, Accessibility of information, Appropriateness of information, Ease of device use

* First Author : leona49@nate.com, 051-410-4868

† Corresponding Author : ischo@kmou.ac.kr, 051-410-5072

1. 서론

국제해사기구(International Maritime Organization, IMO)에서는 해상에서의 안전, 보안 및 선박으로부터의 해양오염 방지를 위해 국제교역에 종사하는 해운업에 영향을 미치는 모든 형태의 기술적인 문제에 관하여 정부의 규정이나 지침에 있어 상호협력 촉진을 위한 장치를 제공한다(IMO Korea, 2012). IMO에서 의결된 규정에 따라 선박은 독립적인 권한과 책임으로 항해 안전을 보장할 수 있도록 노력하기 때문에 IMO에서는 선박 안전의 목적을 달성하기 위해서 제도적 장치를 만드는 것 뿐 아니라 실제 선박에서 제도를 받아들이고 이용하는데 불편함이 없도록 적용의 편의에 대해서도 검토해야 한다.

IMO의 다양한 작업 중에서 선박 항행과 관련하여 현재 가장 왕성한 토의와 이목이 집중되는 분야는 2006년 제81차 해사안전위원회(Maritime Safety Committee, MSC) 회의에서부터 시작된 e-Navigation의 이행과 2012년 제90차 MSC 회의에서부터 구체적으로 진행된 GMDSS(Global Maritime Distress and Safety System) 현대화 검토이다.

e-Navigation이란 선박의 관련 정보들을 조화롭게 수집하고 통합한 뒤에 이를 각 주체 간 교환하고 그 정보에 대한 분석과 표현을 전자적인 수단에 의해 가능하게 하자는 IMO의 전략이다(IMO, 2014a). e-Navigation 이행 작업은 검토, 사용자 요구 정의, 구조 정의, 격차분석, 이행의 선순환 과정에 따라 체계적으로 진행되었다(IMO, 2014c). 이후 다섯 가지 FSA(Formal safety assessment)에 따른 우선순위, 일곱 가지 RCO(Risk Control Option), 열여섯 가지 MSP(Maritime Service Portfolio), 세 가지 통합지침, 전략이행계획에 따른 열여덟 가지 업무와 작업 일정, e-Navigation을 위한 통신시스템 각각에 대해 식별하는 것이 논의되었다(IMO, 2014c).

2007년 제11차 무선통신수색구조전문위원회(Subcommittee on Radiocommunication and Search and Rescue, COMSAR) 회의에서는 아국이 GMDSS를 현대화하고 이를 e-Navigation의 데이터 통신 네트워크로써 활용할 것을 고려하자는 의제를 제출한 바 있다(Shim et al, 2010). 2012년 제90차 MSC 회의에서는 GMDSS 검토 및 현대화 작업 계획에 대해 승인하였고(IMO, 2012b), 2014년 제1차 항해통신수색구조전문위원회(Sub-committee on Navigation, Communications and Search and Rescue, NCSR) 회의에서는 프랑스 및 아국을 비롯한 여러 나라가 GMDSS 현대화 검토와 e-Navigation 이행이 통합적으로 진행되어야 한다고 의견을 모았다(IMO, 2014b). 2015년 제2차 NCSR 회의에서는 GMDSS 현대화 검토와 관련하

여 A1~A4에 대한 정의, Non-SOLAS 선박을 포함한 다양한 선박을 위한 규정, 대체 또는 새로운 GMDSS 시스템 검토에 대해 논의하였다(IMO, 2014e).

이와 같은 작업에 의해 해상에서의 설비와 서비스는 변화하고 있고 항해사들은 이에 대비하여 항해 안전을 위해 필요한 정보를 습득하고 이용하는데 새롭게 적응해야 한다.

GMDSS 현대화 검토와 e-Navigation 이행은 오랜 시간동안 여러 나라의 협조 하에 진취적으로 이루어졌다. 하지만 개념에 대한 정의와 관련 규정의 도입 절차가 빈틈없고 철저하게 이루어지는 것처럼 실제 선박에서의 설비 및 서비스의 적용이 이용자에게도 쉽고 유용하게 사용될지는 보다 심도 있는 검토가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 GMDSS 현대화 검토와 e-Navigation 이행이 논의와 도입 단계에서 보다 실용적으로 실무에 적용될 수 있도록 실제 외항선에 종사하는 선장 및 항해사들이 이용하는 항해 정보의 종류와 이용 방법에 대한 변화를 분석하고 장비의 사용 실태, 문제점, 개선방안에 대해 설문 조사하고 분석하였다.

2. 해상에서의 항해 관련 정보 이용 현황

2.1 선박에서 안전 항해에 필요한 정보의 획득

선박에서 사용하는 안전 항해를 위한 각종 정보는 항만, 도선, 수로, 기상 등 그 형태가 다양하며 이러한 정보는 다양한 시기와 수단에 따라 수신 또는 검색을 통해 얻어진다. 이 중 조석, 조류, 해도 등 정보의 조기예측이 가능하거나 변동이 느린 경우 간행물 또는 e-book, pdf, jpg와 같은 형식의 전자적 데이터로 제공받으며 실시간 획득해야 하는 해사안전정보 같은 경우는 무선 또는 위성 통신을 이용하여 제공받는다.

실시간 획득해야 하는 정보는 다양한 해상통신장비를 이용하고, 이는 GMDSS 통신장비가 조난과 수색구조뿐 아니라 일반 안전통신용으로도 사용되기 때문에 해사안전정보는 GMDSS 현대화 검토와 밀접한 관계에 있다고 볼 수 있다.

Fig. 1은 GMDSS 개념에 대해 나타내며 이는 수색 및 구조가 용이할 수 있도록 선박에 반드시 설비해야 하는 장비이므로 GMDSS의 기능과 장비를 살펴보면 선박이 해상에서 최소한으로 장치하고 있는 설비와 이러한 설비를 통해 수신할 수 있는 정보의 종류를 알아볼 수 있다.

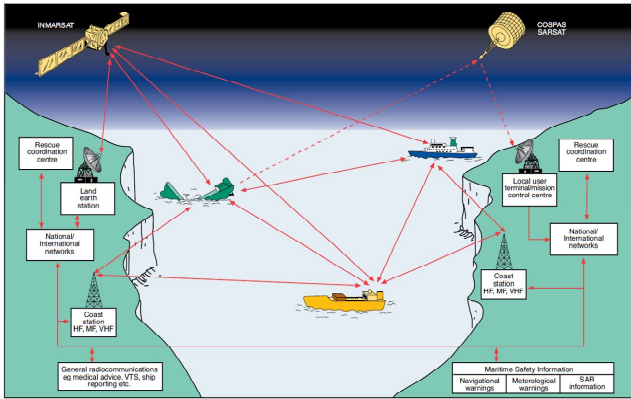


Fig. 1. GMDSS Concept(AMSA, 2013).

Area A1	Area A2	Area A3	Area A4
VHF DSC : 1, 2, 3, 6, 8 VHF Voice : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	VHF DSC : 3, 6 VHF Voice : 3, 5, 6, 9		
MF DSC : 1, 2, 3, 6 MF Voice : 1, 2, 3, 4, 6, 7	MF DSC : 1, 2, 3, 6, 8 MF Voice : 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	MF DSC : 3 MF Voice : 3	
HF DSC : 1, 2, 3, 6 HF Voice : 1, 2, 3, 4, 6, 7		HF DSC : 1, 2, 3, 6, 8 HF Voice : 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	
HF NBDP : 1, 2, 3, 4, 7, 8 EPIRB : 1, 6 SART : 1, 6		Survival craft VHF : 3, 5 Passenger ship aeronautical radios : 4, 5, 6 NAVTEX Receiver : 7	

- 1 : Transmit ship-to-shore distress alerts
- 2 : Receive shore-to-ship distress alert relays
- 3 : Transmit and receiving ship-to-ship distress alerts
- 4 : Transmit and receive search and rescue coordinating communications
- 5 : Transmit and receive on-scene communications
- 6 : Transmit and receive signals for locating
- 7 : Receive Maritime safety information(MSI)
- 8 : Transmit and receive general communications
- 9 : Transmit and receive bridge-to-bridge communications

Fig. 2. Functional Requirement of GMDSS(IMO, 2013).

2.2 GMDSS의 기능적 측면의 요구 조건

GMDSS 제도에 의하면 선박은 항행하는 구역을 A1에서 A4까지 네 구역으로 나눈다. 각각의 구역에 대한 의미는 Table 1과 같다.

Table 1. Area of Operation for the GMDSS(AMSA, 2013)

Area	Explanation
Area 1	Within range of VHF coast stations with continuous DSC alerting available. (about 20~30 miles)
Area 2	Beyond area 1, but within range of MF coastal stations with continuous DSC alerting available. (about 100 miles)
Area 3	Beyond the first two areas but within coverage of inmarsat satellites. (roughly area between 70°N and 70°S)
Area 4	Remaining sea areas, the most important of which is the sea around the North Pole. (The area around the South Pole is mostly land.)

선박에서는 A1~A4로 구분되는 항행 구역에 따라 Fig. 2와 같은 기능을 갖추도록 요구된다. Fig. 2의 타원 안의 내용은 요구된 기능을 이행하기 위한 열두 가지의 수단과 아홉 가지의 장비이다. 열두 가지 수단은 각각 VHF(Very High Frequency) DSC(Digital Selective Calling), VHF Voice, MF(Medium Frequency) DSC, MF Voice, HF(High Frequency) DSC, HF Voice, HF NBDP(Narrow Band Direct Printing), EPIRB(Emergency Position Indicating Radio Beacon), SART(Search and Rescue Transponder), Survival craft VHF, Passenger ship aeronautical radios, NAVTEX(Navigation Telex) Receiver이며 1~9까지의 기능은 해당 장비가 수행해야 하는 역할을 의미한다.

2.3 GMDSS 기능 활용의 문제점

GMDSS 제도는 1992년에 도입되어 현재 선박은 Fig. 2와 같이 항행하는 해역에 따라 필요한 기능과 장비를 갖추어야 한다. 이는 조난 및 수색구조 통신체계를 크게 개선시키는 계기가 되었으나 2006~2008년까지 전체 조난신호의 91%를 차지하는 허위조난신호 및 미확인조난신호 등의 무분별한 발신과 각각의 GMDSS 장비에서 해상안전정보나 조난신호 이용에 있어 장비, 서비스, 기능, 사용 등의 문제로 일부 효율적이지 못하다는 문제점도 발견되었다(Kim, 2008). 특히 2014년 제1차 NCSR 회의에서 한국에 의해 제안된 정보문서에 의하면 사용자는 선박에 강제적으로 탑재해야 하는 GMDSS 장비 중 일부를 거의 사용하지 못하고 경우에 따라 해당 장비를 매우 불필요하게 생각하기도 하였다(IMO, 2014d). GMDSS 장비와 정보의 질을 개선시키기 위해서는 사용자 요구사항을 잘 반영하여 시스템을 개발하고 도입하는 것 뿐만 아니라 불필요하거나 중복되는 정보를 피할 수 있는 대책이 필요하다.

3. 해상에서의 정보 이용의 변화

GMDSS 현대화 검토에서 주의 깊게 볼 것은 앞으로의 해상 정보 이용에 사용되는 장비, 기술, 서비스이다. 장비는 간결하고 핵심적으로, 기술은 많은 양의 데이터를 빠르고 정확하게 처리하도록, 서비스는 필요한 정보가 전달되도록 개선되고 있다. 특히 NAVDAT(Navigational Data)과 VDES(VHF Data Exchange System) 기술은 정보를 빠르고 효율적으로 처리하기 위해 IMO에서 적극적으로 도입 검토하고 있다. 이와 같은 구체적인 기술의 적용은 향후 선박에서의 항해정보의 질과 이용에 크게 영향을 미친다. 개략적인 기술 내용은 다음과 같다.

3.1 NAVDAT

NAVDAT은 해안에서 선박까지의 해상 안전과 보안 관련 정보의 디지털 방송을 위해 500 kHz의 대역에서 작동하는 MF 무선 시스템으로서 프랑스에 의해 2008년부터 개발 및 기술적 실현 가능성에 대해 검토되었다(IMO, 2012a).

Fig. 3과 같이 NAVDAT은 기능에 따라 정보 및 관리 시스템, 육상 네트워크, 육상 전송자, 전송 채널, 선박 수신자로 이루어진 5개의 백터 수행으로 구성된다. NAVTEX와 매우 유사하게 TDMA를 사용하며(Jeong, 2006) 항해 안전, 보안, 해적, 수색 구조, 기상, 도선 또는 항만, 선박통항시스템 등의 메시지를 전송하지만 NAVTEX가 가지는 50 bit/s보다 훨씬 빠른 18 kbit/s의 속도로 향상되어 양질의 통신이 가능하다. 따라서 미래에 NAVDAT을 이용하면 보다 큰 용량의 데이터 무선 통신을 보다 빠르게 이용할 수 있다.

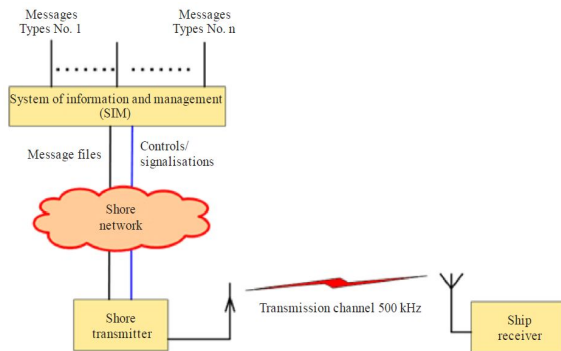


Fig. 3. NAVDAT 500kHz broadcast chain block diagram (ITU, 2012).

3.2 VDES

VDES는 Fig. 4와 같이 해상 주파수를 이용하여 선박의 위치를 식별하기 위한 AIS의 과부하 문제를 해결하기 위하여 추가의 해상 VHF 주파수를 할당하고 AIS 기능을 분산하기 위해 제안되었으며 데이터 통신을 하기 위한 VDE 채널을 할당하고 있다.

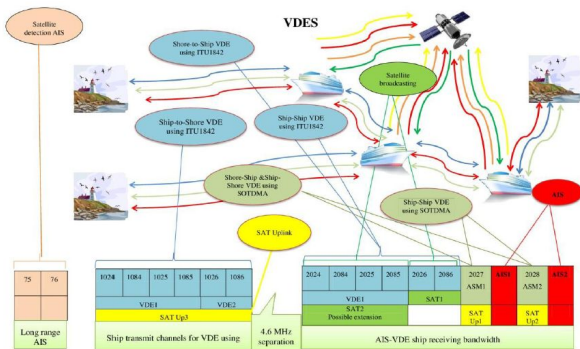


Fig. 4. VDES Radio Links (Gaetan, 2013).

Table 2처럼 VDE 데이터 전송은 기본 AIS 메시지에 비해 다중 주파수대의 억제비율이 높고 AIS에 비해 훨씬 더 높은 데이터 전송율과 범위를 제공한다.

Table 2. Comparison of AIS and VDE Data Transfer Methods by ITU-R M. 1842 (ITU, 2009)

	AIS1 and AIS2 for 25 kHz Channels	VDE Data Transfer Methods for 25 kHz Channels	VDE Data Transfer Methods for 50 kHz Channels	VDE Data Transfer Methods for 100 kHz Channels
ITU Standard and Digital Modulation	ITU-R M.1371 GMSK	ITU-R M.1842 Annex 1 II/8 D8PSK	ITU-R M.1842 Annex 3 16-OFDM + 16-QAM	ITU-R M.1842 Annex 4 32-OFDM + 16-QAM
Data Rate	9.6 kbps (1x)	43.2 kbps (4x)	153.6 kbps (16x)	307.2 kbps (32x)
Sensitivity	-107dBm	-107dBm	-103dBm (ship stations)	-98dBm (ship stations)
Co-channel Rejection (CCR)	10dB	25dB	19dB	19dB
Adjacent Channel Rejection (ACR)	70dB	70dB	70dB	70dB
AIS Message Types	1, 2, 3, 5, 18, 19 ...	6, 7, 8, 12, 13, 14 ... and ASM	VDE messages TBD	VDE messages TBD
Rationale	Optimum choice for recurring position reports in a ship-ship navigation safety environment	Provides high (4x) data transmission. Inferior CCR (+15dB) and range discrimination.	Provides much higher (16x) data transmission. than AIS. Inferior CCR (+9dB) and range discrimination compared to AIS.	Provides much higher (32x) data transmission. than AIS. Inferior CCR (+9dB) and range discrimination compared to AIS.

IALA, ITU, IMO에서는 VDES가 해상에서의 동적 정보와 정적 정보의 상호 교신, 위성 AIS 서비스 제공 등에 대해 지속적으로 논의 중이며 효과적인 도입을 위해 AIS 응용 메시지(Application Specific Message, ASM), 지상 VDES, 위성 VDES, 지역 VDES를 단계적으로 추진하고 있다.

3.3 NAVDAT, VDES, GMDSS 현대화, e-Navigation 이행과의 관계

NAVDAT과 VDES는 GMDSS 현대화와 e-Navigation 이행을 고려하여 개발 중이며 현재 해상통신의 제약 및 문제점에 대한 해결책으로 제안된 기술이다. NAVDAT 및 VDES는 선박에서 e-Navigation의 MSP 중 일부 서비스를 효과적으로 이용할 수 있도록 돕는 핵심기술이며 e-Navigation 이행이 보다 원활하게 이루어지도록 한다.

4. 설문 조사

선박에서의 항해안전정보 이용에 대한 미래 환경 변화에 앞서 GMDSS 현대화 검토와 e-Navigation 이행과 관련하여 현재까지 적용되고 있는 제도의 문제점을 파악하고 이에 대한 해결책을 모색하기 위해서 SOLAS 대상 선박에 종사하는 항해사를 대상으로 장비 사용 실태와 개선방안에 대한 설문 및 분석을 실행하였다.

4.1 조사방법과 범위

본 연구에서는 대한민국 국적의 외항선에 종사하는 선장 및 항해사 260명을 대상으로 해상에서의 항해안전정보 이용에 대한 효용성을 조사하기 위해 GMDSS 통신장비의 사용 실태와 정보의 인식 및 접근 수단인 ECDIS라는 항해장비의 만족도를 조사하였다. 또한 장비사용실태와 만족도 조사를 통해 발견된 문제점을 개선할 수 있는 몇 가지 대안에 대한 사용자 기대치를 조사하였고 관련 제도의 변화와 관련하여 사용자가 필요로 하는 요구사항이 무엇인지 식별하였다.

4.2 내용

설문내용은 크게 일반사항, 해상통신장비의 사용 실태, ECDIS의 사용 실태, 해상통신장비의 개선 방안 네 가지이다.

일반사항에는 응답자 인적사항과 항행 구역을 확인하는 질문으로 세부적으로 연령, 직급, 승선 경력, 승선한 선박의 종류, 항행 구역에 대해 질의하고 있으며 응답자 인적사항을 통해 표본의 자격을 확인하고 응답자들이 특정 직책과 나이에 편향되지 않았음을 확인하였다.

해상통신장비의 사용 실태는 원양 해역에서 항행하는 선박에 탑재되어야 할 10가지 통신장비 VHF, Portable 2-way VHF, MF/HF, INMARSAT (telex), INMARSAT (telephone, e-mail), INMARSAT EGC Receiver, EPIRB, SART, NBDP, NAVTEX에 대해 사용 빈도, 실무상에서의 유용성 척도, 유용한 이유, 불편한 이유, 장비 및 통신 서비스의 개선사항에 대해 질의하였다.

GMDSS 장비를 통해 수신한 해사안전정보가 선박의 안전을 보장할 수 있으려면 수신된 정보가 자선 관련 정보, 주변 환경 정보, 타선 관련 정보와 연계하여 시각적으로 인식이 용이하도록 전달되어야 하므로 정보의 통합 표시가 가능한 ECDIS라는 항해장비에 대한 사용자 만족도와 만족 이유를 조사하였다.

마지막으로 해상통신장비의 운용 실태에 대한 설문 조사 결과를 바탕으로 전문가 협의를 통해 식별한 네 가지 개선

방안으로서 ‘해상통신장비에서 수신된 DSC 메시지의 통합 표시’, ‘해사안전정보와 자선 정보를 연계하여 항해장비에 통합 표시’, ‘기상정보와 자선정보를 연계하여 항해장비에 통합 표시’, ‘해상통신장비를 통해 수신되는 정보를 선박에 따라 세분화하여 제공 및 관리’에 대해 항해사의 의견을 조사하였다.

5. 선장 및 항해사의 설문 분석 결과

5.1 인적 사항

설문은 각 해운회사에 배포되어 260명의 실무 선장 및 항해사들을 대상으로 이루어졌으며 이 중 256명, 98.5%가 원양해역을 항행하는 화물선 및 여객선에 종사하였고 선장, 일등 항해사, 이등 항해사, 삼등 항해사의 비율은 각각 18.5%, 23.8%, 32.7%, 22.3%였다.

5.2 해상통신장비 및 ECDIS 사용 현황

Fig. 5는 통신장비의 사용 빈도를 나타낸 그래프이고 Fig. 6은 통신장비 중 가장 유용한 장비와 가장 불필요한 장비에 대한 그래프이다.

Fig. 5와 같이 상용 빈도가 가장 높은 해상통신장비는 VHF, INMARSAT (telephone, e-mail), MF/HF, INMARSAT (telex), Portable 2-way VHF 순으로 조사되었다. 하지만 Fig. 5와 Fig. 6을 같이 비교해 보면 가장 많이 사용하는 장비 1, 2위를 차지한 VHF와 INMARSAT (telephone, e-mail)는 유용한 장비 1, 2위로 조사되었고(Fig. 6의 파선) 그 다음으로 많이 사용하는 장비 3, 4위를 차지한 MF/HF와 INMARSAT (telex)는 불필요한 장비 2, 3위로 조사되었다(Fig. 6의 실선). 다시 말하면, VHF와 INMARSAT (telephone, e-mail)는 사용 빈도수와 유용성이 모두 높은 통신장비이지만, MF/HF와 INMARSAT (telex)는 자주 사용하나 유용성은 낮은 것으로 분석되었다.

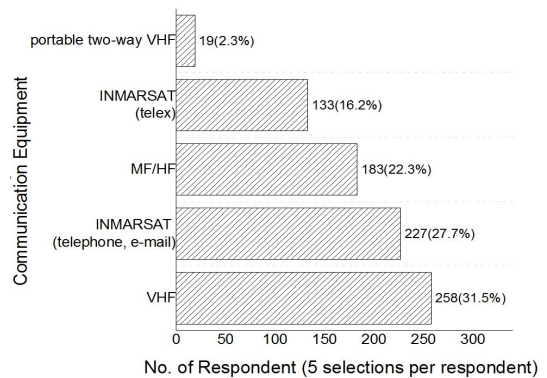


Fig. 5. Frequency of Use (top five).

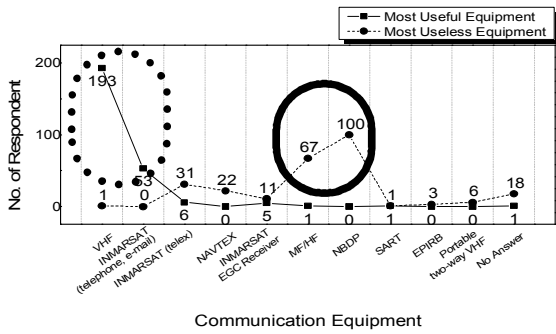


Fig. 6. The most Useful or Useless Equipment.

이처럼 빈도수와 해당 장비의 유용성이 일치하지 않는다는 것은 항해사가 불필요한 정보나 혹은 경보로 인하여 항해 안전에 집중하지 못할 수 있음을 시사한다. 향후 GMDSS 현대화나 e-Navigation 이행에 따른 미래의 항해 환경에서는 항해사가 불필요한 정보에 과도하게 노출되어 업무 부담이 가중되는 것을 방지하기 위해 필요한 정보를 식별하고 제공할 수 있도록 e-Navigation 서비스와 그에 따른 정보의 세분화에 대해 고려할 필요가 있다.

Fig. 7은 통신장비가 유용한 이유를 나타내는 그래프이고 Fig. 8은 통신장비가 유용하지 않은 이유를 나타내는 그래프이다.

Fig. 7에서 보여주는 바와 같이 통신장비의 유용성 이유로 가장 크게 손꼽히는 것은 ‘해당 정보의 항해 안전 상 필요’(50.0%)와 ‘다른 장비보다 운용상 편리’(42.3%)이며 이는 ‘정보 신뢰성’(2.3%)이나 ‘장비 휴대성’(1.5%)보다 압도적으로 우위에 있어 장비와 그에 따른 정보의 이용에 매우 중요한 요소로 식별되었다. ‘안전상 필요’ 만큼이나 ‘운용상 편리’가 중요하게 선정된 것은 정보 전달력에 있어 인간공학적 측면을 고려하는 것이 매우 중요하다는 것을 의미한다.

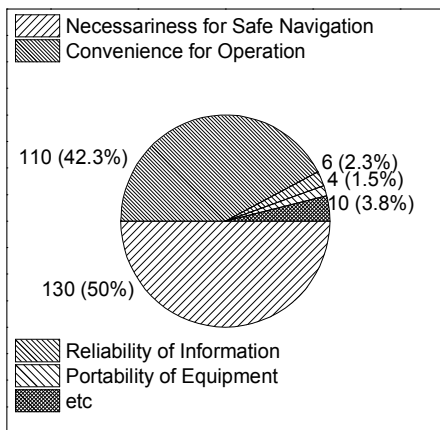


Fig. 7. Reason for Usefulness by Using Communication Equipment.

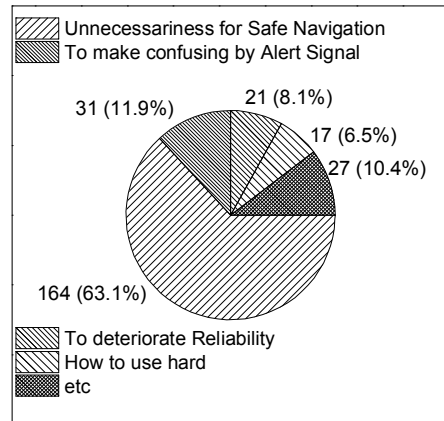


Fig. 8. Reason for Uselessness by Using Communication Equipment.

사용 빈도는 높았지만 유용성이 낮다고 조사된 MF/HF와 INMARSAT (telex) 장비에 대해 사용에 불편함을 느끼는 이유를 Fig. 9에 나타내었다. Fig. 8과 마찬가지로 ‘해당 정보의 항해 안전상 불필요’라고 대답한 응답자가 각각 47.7%와 61.3%로 가장 높아 Fig. 8과 유사한 응답경향을 보여주었다.

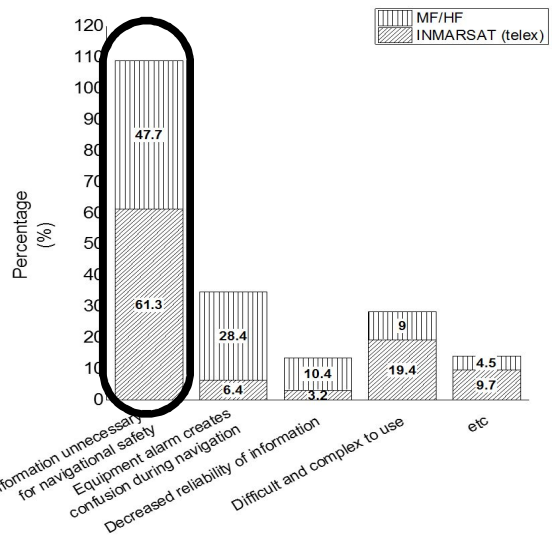


Fig. 9. Reason for Selecting MF/HF and INMARSAT (telex) as a Uselessness.

항해사가 통신장비를 통해 수신한 정보를 자선, 타선, 주변 환경 정보와 관련하여 보다 유용하게 접근하고 이용하기 위해서는 항해장비와의 연동이 필요하다. 이 목적을 가장 유사하게 이루어 줄 수 있는 항해장비는 정보의 통합표현이 가능한 ECDIS이다. 따라서 ECDIS 장비의 사용 만족도와 그 이유를 조사하여 항해사가 정보를 받아들이는데 있어 중요한 요소가 무엇인지 식별하였다.

Fig. 10은 ECDIS 장비에 대해 만족도를 1~9까지의 수준으로 조사한 것이며 Fig. 11은 ECDIS 사용이 만족스럽지 못하다고 응답한 사람들의 불만족 이유에 대해 나타낸 그래프이다.

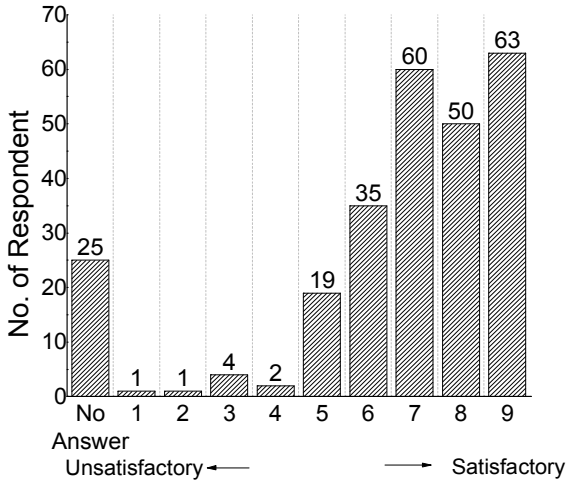


Fig. 10. Satisfaction Level of ECDIS Usage.

Fig. 11에서 ECDIS 사용에 대해 만족한다고 응답하지 않은 사람의 대다수는 장비의 사용이 어렵고 정보의 신뢰성이 떨어지기 때문이라고 응답하였다.

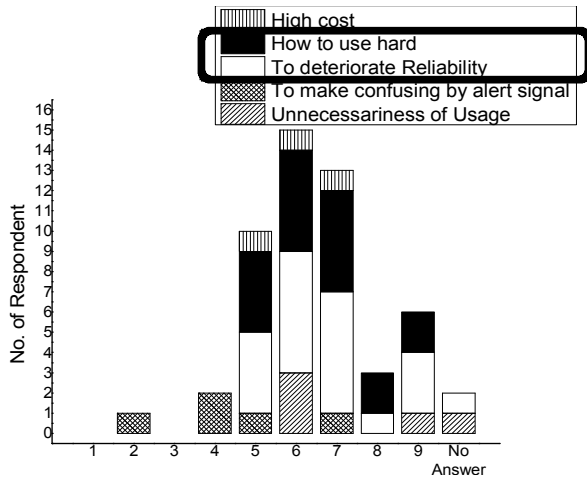


Fig. 11. Reason for Selecting ECDIS as a Unsatisfactory.

결과를 정리해 보면 해상환경의 변화를 통해 선박 안전의 목적을 이루기 위해서는 사용자의 편의를 고려하여 필요한 정보의 식별과 정보의 쉬운 접근이 반드시 고려되어야 한다는 것을 알 수 있다.

이와 같은 문제점을 개선할 수 있는 구체적 방안으로서

Fig. 12와 같이 선박에서 해상통신장비를 통해 수신한 정보를 항해장비에서 쉽게 확인하고 관리하도록 ‘DSC MSG 통합 표시/관리’, ‘MSI의 자선 정보 연계와 통합 표시/관리’, ‘기상 정보의 자선 정보 연계와 통합 표시/관리’, ‘필요 정보의 수신을 위한 정보 세분화’를 통해 개선하는 구체적 방안에 대한 기대치로서 각각 44.2%, 56.6%, 65.9%, 62.0%가 항해안전에 기여할 것이라고 응답하였다.

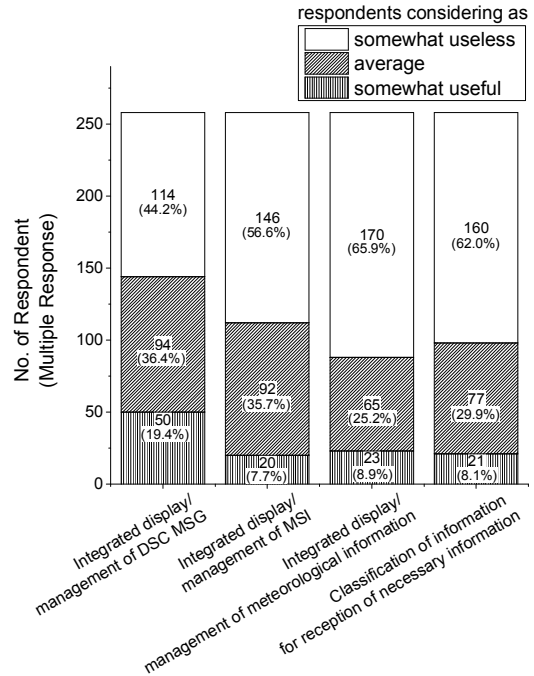


Fig. 12. Measures to Ensure Navigational Safety.

항해 안전을 위해 항해사가 이용하는 실시간 정보는 해상통신장비를 통해 수신되며 이 정보가 효과적으로 항해사에게 전달되기 위해서는 필요한 정보의 수신과 해당 정보의 접근이 용이해야 한다. 이를 위해 GMDSS 현대화 검토나 e-Navigation 이행에서는 Human Centered Design, Usability Testing evaluation and assessment, Software Quality assurance에 대한 세 가지 통합지침 적용에 대해 논의하고 있다. 하지만 해상통신장비의 사용실태조사에서 장비의 잦은 사용 빈도가 안전 항해와 반드시 직결되지 않는다는 사실이 보여주듯이 체계적으로 논의되고 연구된 제도라 해도 실무에 적용될 때 사용자 입장에서 충분히 유용하고 편리하게 만들어졌는지에 대해서 보다 적극적으로 검증하지 않으면 선박 안전의 목적을 달성하기 어렵다.

현재 진행 중인 GMDSS 현대화 검토나 e-Navigation 이행에서 비중 있게 논의되었던 새로운 서비스의 제공이나 IT 기술과의 융합에 추가하여 정보의 접근성, 정보의 적절성,

장비의 용이성의 구체적인 방법에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

6. 결론

IMO에서 활발하게 논의되는 GMDSS 현대화 검토와 e-Navigation 이행 작업은 항해사가 해상에서의 안전 항해를 위해 정보를 수신하고 접근하는 데에 필요한 설비와 서비스에 큰 영향을 미친다. 제도를 통한 개선에는 정보의 적절성과 적시성을 같이 고려해야하고 실제 항해사가 그 정보를 효율적으로 이용하고 있는지에 대한 검증이 필요하다. 이를 위해 상선에 근무 중인 260명의 선장 및 항해사를 대상으로 현재 제도화 된 GMDSS 통신장비의 이용 현황과 ECDIS의 사용 만족도, 만족 및 불만족의 이유, 구체적인 개선방안에 대한 의견을 조사하고 분석하였다.

사용자 설문 조사를 통해 해상에서 필요한 정보를 습득하는데 있어 MF/HF나 INMARSAT (telex)의 경우 사용빈도는 높았지만 불필요한 장비로 인식되는 경향이 있었고 이는 오히려 부적절한 정보의 제공으로 안전 항해를 저해할 수 있는 요소로 작용할 수 있음이 발견되었다. 항해사들이 통신장비나 항해장비를 사용 할 때 ‘해당 정보의 항해 안전 상 필요’와 ‘다른 장비보다 운용상 편리’를 중요한 요소로 생각하였다. 따라서 정보를 보다 쉽고 정확하게 식별하여 사용하기 위해서는 새로운 서비스나 기술의 등장 뿐 아니라 정보의 접근성, 정보의 적절성, 장비의 용이성에 대해 고려해야 한다.

오랜 연구와 고민 끝에 만들어진 제도가 실제 선박의 안전을 보장할 수 있으려면 최종 사용자의 실질적 적용에 대한 추후 연구가 필요하다.

References

- [1] AMSA(2013), Australian Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) Handbook, p. 3.
- [2] Gaetan, F.(2013), Update on VDES and How This can Contribute to e-Navigation and SAR Operations, Collecte Localisation Satellites, pp. 6-14.
- [3] IMO(2012a), Digital System for Broadcasting Maritime Safety and Security-related Information in the 500 kHz band (NAVDAT), Sub-committee on Radiocommunications and Search and Rescue, 16th session, pp. 1-5.
- [4] IMO(2012b), Report of the Maritime Safety Committee on its Ninetieth Session, Maritime Safety Committee, 90th session, Agenda item 28, p. 31.
- [5] IMO(2013), Consideration of ITU World Radiocommunication Conference Matters, Sub-committee on Navigation, Communications and Search and Rescue, 1st session, Appendix 3, pp. 19-41.
- [6] IMO(2014a), Report to the Maritime Safety Committee, Sub-committee on Navigation, Communications and Search and Rescue, 1st session, Agenda item 9, pp. 20-23.
- [7] IMO(2014b), Report to the Maritime Safety Committee, Sub-committee on Navigation, Communications and Search and Rescue, 1st session, Agenda item 13, pp. 28-32.
- [8] IMO(2014c), Report to the Maritime Safety Committee, Sub-committee on Navigation, Communications and Search and Rescue, 1st session, Annex 7, pp. 1-40.
- [9] IMO(2014d), Analysis Result of User Survey on GMDSS Modernization, Sub-committee on Navigation, Communications and Search and Rescue, 1st session, pp. 1-7.
- [10] IMO(2014e), First Outline of the Detailed Review of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS), Sub-committee on Navigation, Communications and Search and Rescue, 2nd session, pp. 1-12.
- [11] IMO Korea(2012), Introduction of IMO, <http://www.imo.korea.org/>.
- [12] ITU(2009), Characteristics of VHF Radio Systems and Equipment for the Exchange of Data and Electronic Mail in the Maritime Mobile Service RR Appendix 18 channels, Recommendation ITU-R M.1842-1, pp. 1-14.
- [13] ITU(2012), Recommendation Annex 1 - Operational characteristics, ITU-R M.2010, pp. 4-9.
- [14] Ju, Y. R., Kim, K. K., Choi, J. C. and S. R. Lee(2010), Performance Evaluation Plan of Maritime VHF Digital Communications System, The Journal of Information and Communications Society, Vol. 39C, No. 07, pp. 582-587.
- [15] Kim, B. O.(2008), Measures to reduce the number of False Distress Alerts, Journal of Information and Communication Convergence engineering, p. 74.
- [16] Shim, W. S., Park, J. W. and Y. K. Lim(2010), The Study on the trend of international standards and the domestic plan to cope with e-Navigation, Journal of Information and Communication Convergence engineering, Vol. 14, No. 5, pp. 1058-1059.

Received : 2015. 05. 15.

Revised : 2015. 06. 23.

Accepted : 2015. 08. 27.