

해양 수색구조 정보전달체계 개선 방안

Improvement Measures for the Maritime Search and Rescue Information Delivery System

박 종 언

Jong-Eon Park

요 약

2014년 세월호 침몰 사건 이후 소형 어선들의 침몰 등 선박사고는 끊이지 않고 있으며, 이로 인해 인명 피해 역시 꾸준히 이어지고 있다. 사고 이후 뒤따르는 해양 수색구조 과정에서 정보전달체계를 개선할 수 있다면 손실을 다투는 해양사고 상황에서 인명 피해를 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 해양 수색구조 정보전달체계를 개선할 수 있는 첫 번째 방안은 드론을 활용하는 것이다. 드론을 활용하면, 수색 영상을 실시간으로 공유할 수 있어 지휘 및 구조작업의 효율성을 높일 수 있다. 두 번째는 VHF 무선설비를 추가로 구축하는 것이다. 지방해양경찰청 종합상황실 등에도 VHF 무선설비를 갖춘다면, 필요에 따라 조난선박과 직접 교신할 수 있을 것이다. 마지막으로, 연안 여객선의 관제를 확대하는 것이다. 여객선의 경우 VTS(vessel traffic services) 관제 구역 내에서만 관제대상이 되지만 전 항해 과정에 관제를 할 경우, 안전이 확보될 수 있다. 이와 같은 정보전달체계를 개선한다면, 대형 인명 피해를 예방할 수 있을 것이다.

Abstract

From after the sinking of the Sewol ferry in 2014, ship accidents such as the sinking of small fishing boats have continued, leading to casualties. If the information delivery system is strengthened during the maritime search and rescue process after a ship accident, the loss of life will be reduced. The first way to strengthen maritime search and rescue information delivery systems is to use drones. When using drones, the search video can be shared in real time, and command-and-rescue operations can be effective. The second is the placement of VHF radio facilities. When the VHF radio station is installed in the general situation room in the Regional Headquarters of Korea Coast Guard, direct communication with the ship will be possible if necessary. Finally, it is suggested that the control of coastal passenger ships be expanded during the entire voyage from departure to arrival. Currently, however, passenger ships are controlled only within the vessel traffic service control area. If this information delivery system is improved, large-scale human casualties can be prevented.

Key words: Sewol Ferry, VHF Radio Equipment, Drone, Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS), E-Navigation

I. 서 론

우리나라에서는 연근해를 주변으로 소형 어선을 비롯

「본 논문 작성에 도움을 주신 강상근 해양경찰청 전문위원, 황의철 해양드론기술 대표님, 김윤지 연구원, 진용만 조사관에게 감사를 표합니다.」
한국해양대학교 항해융합학부(Division of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime and Ocean University)

· Manuscript received November 15, 2022 ; Revised November 21, 2022 ; Accepted November 28, 2022. (ID No. 20221115-091)

· Corresponding Author: Jong-Eon Park (e-mail: jepark@kmou.ac.kr)

해 다양한 선박이 항해하고 있어 해상 어디에서든 선박 사고로 인한 대규모 인명 피해가 발생할 가능성이 있다. 실제로, 2014년 4월 16일 진도 인근 해상에서 여객선 ‘세월호’가 침몰하면서 승객 304명이 사망·실종된 대형 참사가 발생한 사례가 있다. 이후에도 돌고래호 전복사고, 인천 영흥도 선창1호 전복사고, 대성호 화재 사고 등 선박사고로 인한 인명 피해가 적지 않게 발생하였다.

4·16 세월호 침몰 참사의 원인으로는 화물 과적 및 고박 부실, 무리한 선체 증축, 급격한 변침으로 인한 복원력 상실, 사고 당시 선장과 선원들의 미숙한 대응 등 많은 문제가 지적된 가운데, 특히 사고 대응 과정에서 해경 구조기관과의 정보전달체계에 미흡한 점을 개선하기 위한 부분을 본 연구에서 다루고자 한다. 참사 당시 해경 구조본부가 세월호의 침몰 상태를 조기에 파악하지 못하여 초기 대응시간이 지연되고, 조난선박에 대응요령 및 수색구조 진행 상황 등 주요 정보를 전달하지 못하였다. 해경 구조본부는 세월호와 직접 교신이 가능한 무선통신기기를 갖추고 있었음에도 이를 활용한 정보수집 임무를 수행하지 않았다. 또한, 세월호에서 승객 퇴선 여부를 문의하였음에도 해경은 선장이 판단할 사항이라고 일관할 뿐, 조난시 구체적인 대응요령 등의 정보를 전달하지 못하였다.

해양안전심판원의 통계 연보^[1]에 따르면, 2021년 해양 사고는 약 2,720건이 발생하였고, 해양사고 선박 척수는 3,053척이다. 이에 따른 해양사고 인명 피해는 512명으로 집계되었으며, 이 중 사망 88명 및 실종 32명으로 나타났다. 이러한 인명 피해는 해마다 꾸준히 발생하고 있고, 이를 예방하려는 방편 중 하나로서 해양 수색구조 정보전달체계의 강화가 필요하다. 향후 발생할 수 있는 선박사고 발생 시 해경 구조본부와 조난선박 간 정보전달체계의 개선 방안이 요구된다.

II. GMDSS의 태동 및 해상 무선설비의 발전

2-1 세계 해상 조난 및 안전제도(GMDSS)

1912년 타이타닉호가 빙산과 충돌하여 1,490명의 희생자가 발생한 사건으로부터 무선통신의 중요성이 강조되었다. 이후 무선통신의 발전으로 수색 및 구조 당국이 해상 선박에 조난호출을 인지하고 지원할 수 있게 되었다.

다. 따라서 해양 수색구조는 정보전달에 있어 무선통신과 밀접한 연관이 있다.

1979년 조난 및 안전을 위한 통신망의 확립과 정비가 필요하다고 인식되어 국제해사기구(IMO)에서는 미래의 전 세계적인 해상 조난안전 시스템(FGMDSS; future global maritime distress and safety system)의 개발을 요청 결의하였다. IMO는 이 결의를 받아들여 미래의 전 세계적인 해상에서 조난 및 안전 통신제도에 대하여 무선통신위원회(COM)를 중심으로 행할 것과 통신 기능과 대상 선박, 통신 장치, 운용 조건 등에 관해서 상세하게 검토, 심의를 하게 된다. 이것이 현재의 세계 해상 조난 및 안전제도(GMDSS)의 출발이다.

GMDSS는 1992년 국내에 도입되어 단계적 시행을 거쳤으며, 1999년 2월 1일에 발효되었다. 1991년에는 「전파법」을 개정하여 전파전자급 통신사 요건을 신설하였고, GMDSS 관련 선박의 통신설비, 무선종사자의 자격별 정원, 주요 통신절차 등을 개정하였다. 1999년에는 「선박직원법」을 개정하여 선박에 통신장과 항해사 등 직무의 겸직제도를 마련하였다^[2].

GMDSS 도입에 따라 기존 무선전화(VHF: very high frequency) 및 SSB(single side band)에 의한 조난통신뿐만 아니라, 디지털선택호출(DSC: digital selective calling) 장치에 의한 조난경보 발신이 가능해졌으며, 위성 EPIRB (emergency position indication radio beacon) 및 SART (search and rescue transmitter)에 의한 조난 발신과 조난위치 식별이 가능하게 되었다. GMDSS 도입 전·후에 따른 해상통신 설비의 변화는 표 1과 같다^[3].

2-2 해상 무선설비의 종류 및 기능

GMDSS 제도에 따라 다양한 선박 무선설비를 탑재하고 있다. GMDSS 무선설비는 선박의 항해구역에 따라 구분되며, 해역별로 갖추어야 하는 장비에 대해 각각 명시하고 있다. 해상에서의 일반적인 조난통신은 보통 VHF 무선설비, MF/HF 무선설비, DSC, Inmarsat 선박 지구국 설비, 위성용 EPIRB 및 SART 등에 의해 이루어지고 있다^[3]. VHF 무선설비를 통해 무선전화의 송신 및 수신 가능하며, 통상 조선 위치에서 조난경보 신호를 발신할

표 1. GMDSS 도입 전후의 해상 통신 장비의 변화
Table 1. Changes in maritime communication equipments before and after the introduction of the GMDSS.

Wireless equipment	Before GMDSS	After GMDSS
Radio equipment (capable of responding to a distress signal)	VHF Ch. 16	VHF Ch. 16
		VHF DSC (Ch. 70)
	MF/HF SSB	MF/HF SSB MF/HF DSC
	Morse radiotelegraph	MF/HF NBDP
Distress position indicating equipment	Direction finder	SART, EPIRB
On-scene communication equipment	-	Two-way VHF
MSI receiving equipment	-	NAVTEX, EGC receiver
Maritime satellite communication equipment	-	Inmarsat

수 있다. MF/HF 무선설비는 VHF 무선설비에 비해서 낮은 주파수 대역을 활용하여 보다 넓은 해역에 대해 통신이 가능하며, 역시 조난경보 신호를 발신할 수 있다. DSC 장치를 통해 조난경보의 호출을 디지털화 및 자동화할 수 있다. 비상위치지시용 무선표지설비(EPIRB)는 대표적인 구명 무선설비로서 선박의 침몰 시 조난신호를 자동으로 발신할 수 있다. NAVTEX 수신기 및 EGC 수신기를 통해서 해사안전정보를 수신할 수 있으며, VHF 및 MF/HF 무선설비가 도달하지 못하는 범위의 해역에서는 Inmarsat 장비를 통해서 무선통신이 가능하도록 하여 조난 상황 발생 시 조치가 가능하도록 하였다^[4]. GMDSS의 기본 개념과 활용되는 통신 장비, 교신 과정 등을 그림 1과 같이 한눈에 보기 쉽게 정리하였다.

해양경찰에서는 GMDSS에 의거해 선박과 통신을 하기 위한 유선 및 무선 항해통신 장비에 더하여, 해양경찰 고유의 임무를 수행하기 위해 LTE 통신망, 위성 통신망, 통합 선박 감시 시스템(CVMS: combined vessel monitoring system) 등을 활용하고 있다. 특히, CVMS을 통해 AIS (automatic identification system), 인공위성 등을 통해 선박

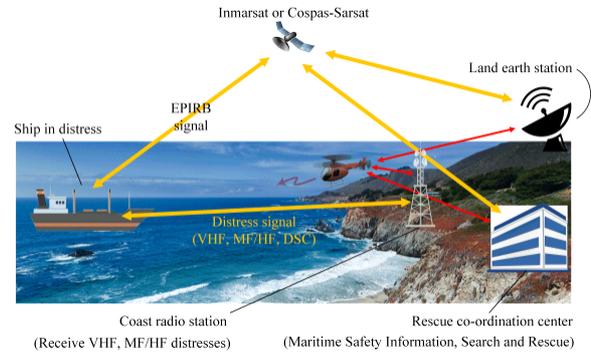


그림 1. GMDSS의 기본 개념
Fig. 1. Concept of the GMDSS.

에서 발신한 위치 정보를 전자해도 화면에 표시할 수 있고, 해경, 해군, 해운조합 등 관계기관과 VMS 연계망 운영 및 선박 위치에 대한 정보도 공유한다.

2-3 지능형 해상교통정보서비스(e-Navigation)

e-Navigation은 차세대 선박 운항체계로서 기존의 선박 운항·조선기술에 정보통신기술(ICT)을 접목하여 각종 해양정보를 국제표준화·디지털화하여 선박 또는 육상 간 실시간 상황을 공유토록 함으로써 안전과 효율을 동시에 추구하는 방법이다. 지난 2005년 12월 IMO의 제24차 총회에서 영국, 미국, 노르웨이 등 7개국이 인적요인에 의한 해양사고 방지를 위해 기존 장비와 전자수단을 이용하는 신기술을 도입한 새로운 통합 전자항법 시스템(e-Navigation)의 도입을 공동의제로 제안하였다.

2014년까지 기초분석 결과를 검토하고, 전략이행계획 작업을 연장하여 2014년 11월 IMO MSC(Maritime Safety Committee) 제94차 회의에서 e-Navigation 전략이행계획(SIP)이 채택되었고, 2019년 6월에는 e-Navigation 국제표준이 채택되었다. IMO의 e-Navigation은 차세대 해상항법 체계로서 선박과 육상에서 해상 관련 정보를 수집, 통합, 교환, 표현 및 분석하는 전자시스템으로서 운항 및 관련 서비스의 품질 향상을 통해 해상에서의 안전과 보안을 증진하고 해양환경을 보호하는 것이 목적이다^[5].

IMO에서 논의하는 e-Navigation은 국제항해에 종사하는 여객선 및 300톤 이상의 화물선을 주요 대상으로 하여, 연안에 교통량이 집중된 우리나라에 적용하는 데 다



그림 2. 우리나라 해양 환경에 최적화된 e-Navigation
 Fig. 2. e-Navigation optimized for Korea's maritime environment.

소 어려움이 있다. 이러한 배경 속에서 해양수산부는 IMO의 e-Navigation 도입 추진에 이바지하고, 한국의 해양교통관리체계를 첨단화하기 위해 ‘한국형 e-Navigation 구축사업(바다 내비게이션, 2016~2020년)’을 추진하였다. 어선·연안 소형선을 대상으로 한 서비스 제공 등이 반영되어 그림 2와 같이 우리나라 해상환경에 최적화된 시스템을 제안하였지만, 이 같은 노력에도 여전히 개선의 여지가 있다⁶⁾.

III. 해양 수색구조 정보전달체계의 한계점

세월호 사건 이후 수색구조와 관련하여 다양한 개선 노력이 있었지만, 정보전달 체계를 비롯하여 다음과 같이 개선의 여지가 있다.

3-1 신속한 상황파악 및 지휘의 부재

세월호 사건에서처럼 조난선박과 구조 함정 간의 교신이 제대로 이루어지지 못한 이유 중 하나가 상급기관의 잦은 연락이 원인 중 하나였다. 사건 이후 보고체계 등이 개선되었을지라도 드론과 같은 첨단 장비를 활용하여, 지방청 상황실, 본청 상황실, 대통령 혹은 국무총리까지 상황을 영상으로 공유할 경우, 신속한 상황파악 및 일사불

란한 지휘체계가 이루어질 수 있다. 최근 해경과 해군에서 드론을 활용하고자 하는 노력이 진행되고 있으며, 이와 같은 노력에 더하여 수색·구조에도 활용한다면 효과적이다.

3-2 직접 교신의 한계

세월호 사건에서처럼 VHF 무선설비는 기본적으로 활용되어야 하는 장비이며, 인접한 해상교통관제센터와의 입항 및 출항 보고에도 활용되므로 항해사들이 반드시 활용하게 되는 장비이다. 하지만, 조난사고 발생 시 직접 교신의 가능성이 있는 인접 지방해양경찰청에 VHF 무선설비는 활용도가 높지 않다. 해양 수색과 구조에 관한 국제협약의 수난구조법 그리고 수상에서의 수색·구조 등에 관한 법률 등에도 명시된 바와 같이 해상구조조정본부의 장은 조난통신을 수신할 수 있는 통신 시설을 갖추고 조난 상황을 신속히 알 수 있도록 항상 조난통신을 청취하여야 한다는 내용으로부터 VHF 무선설비의 활용을 높일 필요가 있다.

3-3 원거리 취항 여객선의 관제 필요성

꾸준하게 발생하는 선박 사고로 인해 선박의 안전 향해가 강조됨에 따라 항만 VTS(Vessel Traffic Services: 해상교통관제센터) 및 연안 VTS의 설치가 진행되고 있으며, 이에 따라 해상 관제 범위도 넓어지고 있다. 하지만, 선박 규모가 크고 승객의 수가 많은 여객선의 경우 관제의 범위를 항행구역 전체로 넓힐 필요성이 있다. 실태를 파악한 결과, 여객선의 운항 과정은 파악이 되지만, 선박이 멈추었을 경우 등에 대한 교신의 책임은 없다. 승객의 안전을 최우선으로 삼는다면, 여객선의 적극적인 관제는 필요하며 대형 사고를 미리 방지할 수 있다.

IV. 해양 수색구조 개선 방안

4-1 드론을 활용한 해양 수색구조 동원

세월호 사건에서처럼 VHF 무선설비는 기본적으로 활용되어야 하는 장비이며, 인접한 해상교통관제센터와의 입항 및 출항 보고에도 활용되므로 항해사들이 반드시

활용하게 되는 장비이다. 하지만, 조난사고 발생 시 직접 교신의 가능성이 있는 인접 지방해양경찰청에 VHF 무선설비는 활용도가 높지 않다. 해양 수색과 구조에 관한 국제협약의 수난구조법 그리고 수상에서의 수색·구조 등에 관한 법률 등에도 명시된 바와 같이 해상구조조정본부의 장은 조난통신을 수신할 수 있는 통신 시설을 갖추고, 조난사실을 신속히 알 수 있도록 항상 조난통신을 청취하여야 한다는 내용으로부터 VHF 무선설비의 활용을 높일 필요가 있다^{44),7)}.

4-1-1 제안 배경

현재 다양한 소형 드론을 해양경찰 임무 수행체계로 확보 및 운용 중이다. 구체적으로, 해상에서 4시간 이상 광역 해상 초계가 가능한 최대이륙중량(MTOW: maximum take-off weight) 150 kg급을 2023년까지 개발하는 연구개발 과제를 해양수산부와 공동으로 진행 중이다. 조난 상황 발생 시, 드론을 활용하여 해양 수색구조의 용도뿐만 아니라, 광역 해상 감시(경비), 불법 행위 감시 및 대응, HNS(hazardous and noxious substances) 사고 대응, 항만 지역 불법 행위 단속 등의 해양경찰의 임무 수행체계 고도화에 여러모로 활용할 수 있다. 현재 유럽 및 미국에서 운용 중인 해상용 무인 헬기는 다양한 영역에서 운용되고 있고 시험 중이다. 다양한 감시카메라, 레이더(해상 탐색 레이더, SAR 레이더 등), 통신 중계 장비, 전자전 장비, AIS 식별장치 등 많은 장비를 장착하여 운용하고 있다.

4-1-2 드론 운용의 장점

조난 상황 발생 시 드론을 활용할 경우, 수색 영상을 실시간으로 해양경찰서 또는 지방해양경찰청 등에 공유함으로써, 영상 정보 공유의 효과는 물론이며 실시간으로 영상을 지켜볼 수 있어, 지휘 및 구조작업의 효율화를 노릴 수 있다. 또한, 함정에서 관제함으로써 관제의 범위를 넓힐 수 있으며, 함정이 이동함에 따라 관제의 범위를 자유롭게 변경할 수 있다(VTS에서 관제하는 경우 VTS 주변 근해와 같이 한정적인 공간에서만 활용할 수 있다. 하지만 VTS는 드론의 운용 거점으로 활용하기에 최적이다). 우수한 성능의 드론을 운용할 경우, 비용은 비싸지다

라도 헬기를 활용하는 것에 비해 저렴하다. 예를 들어, 최근 국내 한 조선소 요청으로 S-100과 동급 이상의 성능을 보유한 최신형 V-200 무인헬기 제안을 했었고, 대략 기체 1대, 통제 장비(GCS) 1대, 주·야간 광학 장비(EOIR) 1대 및 교육과 훈련 등을 포함해서 약 5백만 유로(한화 약 70억 원) 정도가 된다. 따라서, 통제 장비 1대, 기체 4대, 주·야간 광학 장비 4대 및 교육과 훈련, 정비 부속 등을 도입하게 되면 1천만 유로 정도(한화 약 140억 원)로, 현재 해경에서 운용하는 수리온급 유인 헬기 가격에 절반도 안 되는 가격에 도입할 수 있다.

수색 및 구조 시 헬기의 경우에 비해 활용 시간이 길어질 수 있으며(장시간 체공 가능), 구조 요원의 피로도를 고려하지 않아도 된다. 드론으로 수색 및 영상을 획득할 경우 훨씬 정확하지만, 구조 요원이 장시간 고도의 집중력을 갖고 구조에 참여할 경우 정확성의 한계가 있다.

해군에서도 향상된 작전 수행을 위해 고성능 드론을 개발하려고 노력하고 있으므로, 연계된 개발 계획을 구상할 수 있다. 또한, 4차 산업혁명 시대에 맞춰 장비의 첨단화를 도모할 수 있으며, 앞으로 개발될 새로운 기술을 꾸준히 접목할 수 있다. 더불어 VTS에 가칭 ‘무인 항공대’를 창설한다면, VTS도 한 단계 업그레이드된 시스템을 구축할 수 있다.

4-1-3 드론의 확장 운용 가능성

드론은 함정에 탑재 운용 시 운용 반경이 함정 주변으로 제한된다. 드론의 운용 반경을 확장하기 위해서는 함정이 이동하면 되지만, 함정은 이동 시간이 오래 걸린다. 드론을 탑재하지 않은 타 작전구역에 (드론 통제권 이내에 위치할 경우) 경비 함정이 동일한 통제 장비가 장착되어 있으면 긴급하게 드론을 공용으로 활용함으로써 탄력적으로 수색 및 구조 등에 활용할 수 있다.

4-2 VHF 무선설비의 추가 구축

현재 전국의 지방해양경찰청 종합상황실 중 중부청, 남해청, 제주청에는 VHF 무선설비가 구축되어 있으나, 서해청, 동해청에는 VHF 무선설비가 구축되어 있지 않다. 따라서, 모든 지방해양경찰청에 VHF 무선설비를 구

축하여 지방해양경찰청에서 신속한 상황판단 및 공유, 필요하면 조난선박과 직접 교신이 가능하도록 제안한다.

구체적으로, SAR 협약의 수난구조법 및 수상에서의 수색·구조 등에 관한 법률에 따라 광역구조본부를 별도로 지정해야 하고 이를 지방해양경찰청으로 생각한다면 지방해양경찰청 이상이 총괄 지휘할 때 조난통신을 위한 설비를 직접 갖추고 통신을 위한 여건을 마련해야 한다고 판단된다. 모든 지방해양경찰청을 해상구조조정본부로 각 지방해양경찰서를 해상구조조정지부로 지정하고, 특히 지방해양경찰청의 해상구조조정본부 역할에 따라 조난통신이 가능하도록 VHF 무선설비를 구축하도록 하는 것이 하나의 방안이 될 수 있다.

4.3 여객선의 관제 확대

현재 항만 VTS와 연안 VTS가 계속해서 확충됨에 따라 많은 선박을 관제할 수 있게 된다. 이에 따라 연안의 VTS 관제 구역 안에 모든 선박의 운항 정보는 실시간으로 명확하게 확인할 수 있다. 하지만, 연안 VTS 관제 구역을 벗어나는 경우, 선박에 대한 관제 기능이 사라지게 된다. 많은 승객을 실어 나르는 연안여객선의 경우, 현재 VTS 관제 구역 밖에서 항행하는 연안여객선이 많다. 승객의 안전을 위해서 연안여객선의 관제 구역 밖의 항해 중이라도 실시간 위치 확인과 항해 상황을 실시간 확인하는 것이 무엇보다 중요한 요소가 될 수 있다.

수백 명의 승객을 실어 나르는 연안여객선의 경우, 승객의 안전을 위해 연안여객선의 출발시각부터 목적지 도착시각까지 실시간 위치와 상황을 확인하는 실시간 감시 관제가 매우 중요하다. 현재 한국해양교통안전공단(KOMSA) 지사별 운항관리센터에서는 여객선의 이동 상황과 각 기항지 승하선 승객만을 확인할 수 있지만, 적극적인 실시간 감시 관제 기능은 하지 않고 있다. 한국해양교통안전공단(KOMSA) 목포지사 운항관리센터의 경우, 홍도, 가거도, 제주도 등 각 섬으로 취항하는 연안여객선을 실시간 계속해서 감시 관제를 하게 된다면 조난 상황에 즉시 대처할 수 있어서 많은 여객을 실어나르는 연안여객선의 실시간 안전을 확보할 수 있을 것으로 기대된다. 이와 같은 아이디어가 아주 새로운 것은 아니지만, 구현이 되지 않은 것은 인력 및 비용의 문제다. 하지만, 여객선의 안전

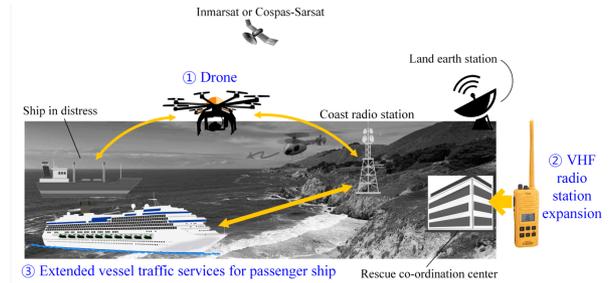


그림 3. 해양 수색구조 정보전달 체계를 개선하기 위한 개념도

Fig. 3. Concept for improving the maritime search and rescue information delivery system.

이 무엇보다도 중요하다는 공감대가 형성되어 있다면 비용을 감수하고라도 충분히 실현 가능한 제안이라고 여겨진다.

연안여객선들을 일인 일척씩 출발시각부터 경유지를 거쳐 도착시각까지 계속해서 실시간 감시 관제를 철저히 하게 된다면, 연안여객선 관제 효과가 높을 것으로 예상된다. 시범 운영은 목포 인근의 서남해 연안에는 다수의 섬이 있으며, 목포항에서 이들 섬으로 취항하는 연안여객선이 많아서 목포항에서부터 시범 운영을 먼저 시작하여 남중부 연안과 동해 연안으로 점차 확대해 나가면 좋다.

이와 같은 3가지 개선 방안을 종합하여 나타낸 것이 그림 3과 같다.

V. 결 론

세월호 사건에서처럼 침몰 상태를 조기에 파악하지 못한 것은 물론이고, 조난선박에 대한 수색구조 및 진행상황 등의 주요 정보를 신속하게 그리고 통신장비를 통해 적절하게 전달하지 못한 점이 큰 문제점으로 주목받고 있다. 통신 담당자의 VHF 무선설비를 활용한 조난 상황 통신에 미흡한 부분이 있었으며, 휴대 단말기를 통해 승객으로부터 조난 상황이 전달된 것이 아쉬운 부분이다. 이와 같은 점을 통해 다음과 같이 크게 3가지로 해양 수색구조 정보전달체계 개선 방안을 제안한다.

첫째, 드론을 이용한 해양 수색구조 동원 방안이다. 현재 해경에도 소형 드론이 배치되어 있으나, 적극적인 활용이 이루어지지 못하고 있다. 조난 상황에서 수색구조는

물론이고, 광역 해상 감시, 불법 행위 감시 및 대응, HNS 사고 대응, 항만 지역 불법 행위 단속 등의 해양경찰 임무 수행 고도화에도 활용할 수 있으며, 해군과 연계된 개발 계획을 세울 수 있다. 드론을 활용할 경우, 운용 반경을 VTS뿐만 아니라, 경비 함정으로 이동하여 운용 반경을 확대할 수 있을 뿐 아니라, 경비 함정 간으로 이동시켜 운용 반경을 자유롭게 확대할 수 있어 수색구조 및 정보전달체계 진전에 도움이 될 수 있다. 드론을 운용함으로써, 수색 영상을 실시간으로 해양경찰청 본청 및 지방청에 정보를 공유할 수 있으며, 수색 영상이 비교적 정확하므로 지휘 및 작전의 효율화를 노릴 수 있다. 또한, 헬기와 비교하면 저렴한 가격으로 운용할 수 있으며, 헬기 운용요원이 필요 없으므로 사람의 피로도를 고려하지 않아도 된다.

둘째, VHF 무선설비의 추가 구축이다. 전국의 지방해양경찰청 종합상황실 중 중부청, 남해청, 제주청에는 VHF 무선설비가 갖춰져 있으나, 서해청, 동해청에는 VHF 무선설비가 없다. VHF 무선설비를 설치함으로써 지방해양경찰청에서도 상황 파악이 빨리 될 수 있도록 하고, 신속한 구조가 이루어질 수 있도록 할 필요가 있다.

셋째, 연안에서 여객선의 관제를 확대하는 것이다. 여객선이 연안의 VTS 관제 구역을 벗어나는 경우, 선박에 대한 관제 기능이 사라지게 된다. 하지만, 관제 구역 밖에서 항해하는 연안여객선에 대해 승객의 안전을 위해서 연안여객선 관제 구역 밖의 항해 중이라도 실시간 위치 확인과 항해 상황을 확인하는 것이 중요하다. 연안여객선들을 한 척씩 출발시각부터 경유지를 거쳐 도착시까지 계속해서 실시간 감시 관제를 철저히 하게 된다면, 연안 여객선 관제 효과가 높을 것으로 예상된다.

References

[1] Korea Maritime Safety Tribunal, "Statistics of marine accidents," 2021. Available: <https://www.kmst.go.kr/web/index.do>

[2] J. S. Kim, H. H. Ham, "A study on the enhancement of handling capability for distress signal of KOREA COAST GUARD: Focus on search & rescue of fishing vessel's accident," *Korean Association of Maritime Police Science*, vol. 7, no. 2, pp. 67-100, 2017.

[3] K. R. Jung, *Introduction to GMDSS Communication*, Seoul: Sejong, 2019.

[4] Korea Maritime and Ocean University, "A study on reinforcing delivery systems of maritime search and rescue information," 2021.

[5] International Maritime Organization, *GMDSS Manual*, 2019 Edition, London, United Kingdom, 2019.

[6] Ministry of Oceans and Fisheries, "The 1st intelligent maritime traffic information service basic plan(2021-2025) and 2021 implementation plan," 2021. Available: <https://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=1033&boardKey=81&articleKey=36381>

[7] Y. B. Kwon, "A study on the problems and improvements of the sea rescue system: Focusing on the problems caused by the Sewol ferry disaster," *Korean Association of Maritime Police Science*, vol. 5, no. 2, pp. 3-22, 2014.

박 종 언 [한국해양대학교/교수]

<https://orcid.org/0000-0002-6357-2634>



2006년 2월: 경북대학교 전자전기컴퓨터 학부 (공학사)

2013년 2월: 경북대학교 전자전기컴퓨터 학부 (공학박사)

2013년 9월~2015년 12월: 미국 오하이오 주립대학교 박사후 연구원

2016년 1월~2020년 2월: 홍익대학교 메타물질전자소자연구센터 연구교수

2021년 3월~현재: 한국해양대학교 항해융합학부 조교수

[주 관심분야] 전자파 산란, 안테나 설계, EMI & EMC 해석, 개구 투과 현상 분석, 해상조난안전시스템 등