

---

# 해상 재난에 대비한 비상 통신 연구

유재원\* · 박대우\*

\*호서대학교 벤처대학원

Emergency Communication Study in Preparation for the Maritime Disaster

Jae-Won Yoo\* · Dea-Woo Park\*

\*Hoseo Graduate School of Venture

E-mail : Peace.yoo@gmail.com · prof\_pdw@naver.com

## 요 약

돌고래호 사건과 세월호 사건으로 인하여, 선박에서 발생하는 통신에 대한 육지와 구난 시스템과의 비상 통신 문제가 되고 있다. 3면이 바다로 되어 있는 우리나라의 입장에서는 해상 구난과 비상 재난을 위한 연계 통신 시스템에 대한 점검이 필요해졌다. 해상에서 항해하는 선박은 단독으로 재난을 처리해야 하므로 연계 통신 시스템이 보다 완전하게 갖추어 져야 한다. 해상에서 침수되어 침몰하는 선박과 잠수함에 대한 비상 통신에 대한 연구가 필요하다. 육지에서는 해상과 해저의 선박 및 잠수함의 비상 재난에 대비한 육상 연계 통신과 연계 통신 시스템에 대한 연구가 필요하다. 본 논문은 통신 프로토콜과 비상 재난을 대비한 위치 확인 및 육상과 통산을 위한 비행기나 인공위성과의 연계 시스템을 연구한다.

## ABSTRACT

Marine disaster, such as ‘Dolphin Lake ship’, ‘the Sewol ferry’, on the ocean needs emergency communication with land post and Rescue services. It needs of emergency communication system has increased in Republic of Korea peninsula with the sea on three side. The system will be more fully equipped to deal with disasters linked to communication so alone sailing ship is at sea. Research is needed on communication links to submarines operated by submarine to sink a ship, as well as immersion in the sea with. And it is necessary in the study of the land in preparation for the emergency disaster ship and submarine communication links for offshore and subsea oil and associated communication systems. Will be studied in preparation for the communication protocols and emergency and disaster location and land the plane or for a career in the satellite systems are linked through this.

## 키워드

Maritime Disaster, Cybersecurity, Emergency Communication

## 1. 서 론

2014년 4월 16일 인천과 제주간 여객을 운송하는 세월호가 진도해상에서 침몰하는 사고가 있

었다. 많은 인명과 재산피해가 발생하는 해양사고는 1912년 4월 14일에 빙산과 충돌하여 침몰한 타이타닉호를 포함하여 과거부터 지속적으로 발생하고 있다. 이 경우, 사고선박에 구비된 비상통

신체계의 도움으로 인명 및 재난의 규모는 현저히 줄어들 수 있음을 우리는 그동안의 역사를 알고 있다[1]. 반면, 2015년 9월15일 발생한 낚시배 돌고래호가 침몰되는 사고에서는 비상통신체계가 제대로 가동이 되지 않았을 뿐만 아니라 해경에서 보유한 표류예측시스템에서도 오류가 발생하여 구조작업이 지연되기도 하였다[2].

본 연구에서는 인터넷 및 언론상 나타난 제기되고 있는 구조 과정간 문제점, 특히 비상통신체계 및 교통관제체계에 대해 확인하고 해양재난에 대해 우리 법제도상 보완할 사항과 비상상황시 사용가능한 통신수단을 제안하고자 한다.

## II. 관련 연구

### 2.1 선박의 해상교통관제시스템 연구

해상교통관제시스템(Vessel Traffic Service System : VTS)이라 함은 레이더, VHF, AIS 등 첨단과학감시장비를 이용하여 선박 교통의 안전과 효율성을 확보하고 해양환경을 보호하기 위하여 통항선박의 동정을 관찰하고 이에 필요한 정보를 제공하는 정보교환시스템이라고 정의하고 있다.

금번 세월호 사건에서 문제가 논란이 많았던 AIS(AIS ; Automatic Identification System) 정보갱신비율은 다음과 같이 정의되고 있다. 고정정보(static)의 경우, 매 6분마다 그리고 요구시 갱신되며, 유동정보(dynamic)는 속력과 침로변화에 따라 다르며 그 기준은 표1과 같다[3].

표 1. 선박의 유동정보 보고기준

선박의 상황	보고 간격
정박중인 선박	3분
속력이 0-14kts인 선박	12초
속력이 0-14kts이고 변침중인선박	4초
속력이 13-23kts인 선박	6초
속력이 14-23kts 이고 변침중인 선박	2초
속력이 23kts 이상인 선박	3초
속력이 23kts 이상이고 변침중인 선박	2초

금번에 정부기관과 인터넷언론사간에 의혹이 제기되고 있는 항적정보가 상이[4] 함에 대해서도 법령상에서는 좌표계를 WGS84로 사용하도록 규정되어 있다.

### 2.2 선박과 육상의 위성 통신연구

해양환경에 맞추어 중계기기, 통제기구 및 단말시스템으로 구성된다. 중계기구는 해양 및 원거리 지역에 사전 설치되며, 소프트웨어 정의 네트워크의 개념을 따라 운용된다. 구성방식은 관련연구의 해양센서네트워크[6]와 동일하다.

원거리를 이동중인 선박에는 안전한 중계기기는 확보하기 힘들 수 있다. 이 경우, 선박에서는 연안 및 섬 중계기기 등을 통해 최기 중계기기가 지 통신경로를 설정한다.

하지만, 태평양 한 가운데 경우에는 안전한 경로를 마련하기가 제한될 수 있다. 이 경우 단말장비인 선박에서는 성층권 비행선을 통해 위성 혹은 신뢰할수 있는 함정을 이용하여 Ad-Hoc으로 신뢰할 수 있는 네트워크를 구성할 수 있으며,

중앙통제센터로 한시적 중계기기를 등록하여 통신망을 구성하여 사용한다.

### 2.3 비상재난 선박 법제도 연구

선박안전법 29조 ‘무선설비장치’ 및 ‘선박위치발신장치’를 구비토록 되어 있다. 하지만, 모든 선박이 동 법의 적용을 받지않고 있다. 법률적으로 적용되는 선박은 다음과 같다.

- 1) 국제항행에 취항하는 여객선(13인 이상의 여객정원을 가진 선박)
- 2) 국제항행에 취항하는 총톤수 300톤이상의 선박
- 3) 어선으로서 해양수산부 장관이 지정하는 선박
- 4) 기타 해양수산부 장관이 지정하는 선박

이를 종합 해보면, 국내항행을 하는 여객선은 법의 적용을 대상에서 제외될 가능성이 존재할 수 있다[10].

선박의 안전한 항행 및 비상상황에 적절히 적용하기 위해 ‘지방해양항만청 해상교통관제운용규정’에는 해상교통통제 대상을 총톤수 300톤이상 선박(단, 내항어선을 제외한다.) 등으로 명시되고 있어 대상에 포함되지 않는 선박의 경우, 비상재난시 인명피해가 막대하게 발생할 수 있는 실정이다.

## III. 세월호 사고로 본 비상재난통신체계 분석

### 3.1 언론보도로 본 세월호 비상통신 운용실태

선박에는 조난 시 여러 가지의 조난통신 설

비가 구비돼 있다. 그 중 초단파 무선전화(VHF)의 비상주파수(156.800MHz, 채널16번)는 의무적으로 구비해야 한다. 세월호 침몰 당시 사용했던 통신설비가 여기에 해당된다. 영화를 보면 배가 침몰할 경우 항해사가 메이데이(MAYDAY)라고 외친다. 메이데이는 선박이 급박한 위협에 처할 시 즉시 구조를 요청하는 조난신호이다. 조난통신은 정확한 정보 전달을 위해 송신방법을 전파법령으로 정해 놓았다. 메이데이, 선명, 위치, 조난의 종류, 필요한 지원 사항, 타고 있는 사람 수, 기타 필요한 적절한 정보를 한 후 종료한다.

세월호 침몰당시 선원들이 당황한 나머지 조난 신호인 메이데이(MAYDAY)신호가 없었으며 또한, 제주전파관리소에 따르면 VHF대역의 비상주파수 대역이 MF혹은 HF대역 무선통신보다 통화질이 우수하고 혼선이 없다는 이유로 어선들사에서는 자주 비상주파수를 사적목적으로 사용하는 경우가 자주 식별된다고 한다[11].

### 3.2 세월호 구조과정간 식별된 통신연동 문제

한국행정연구원에서는 금번사건의 한문제로 행정기관 간 신속한 의사소통을 위한 장비 구축 미흡을 들고 있다. 그 일례로 행정기관 간 일원화된 무선통신망이 구축되지 않아 사고 초기 기관 간 신속한 의사소통이 이루어지지 못함을 명시하고 있으며, 실제로 해군은 VHF 방식을 사용하지만, 해양경찰청은 선박과의 무선통신은 VHF 방식, 지역 간 교신은 KT파워텔의 상용망 사용하여 원활한 소통이 제한된 것으로 분석하고 있다 [12].

## IV. 비상재난에 대비한 연계통신연구

### 4.1 연안 해상비상재난사고 연계통신 연구

해상이라는 환경의 특성상 중계장치 및 유선을 통한 통신은 제한된다. 따라서 해상(저)에서는 위성, 수중파, 전자파를 이용한 통신수단이 유일하다고 할 수 있다.

단면, 내항에서 운행하는 선박의 경우, 육상과 근접해있기 때문에 육상과의 통신이 국제항행 선박보다는 원활하다.

또한, 표2에서 보는 것과 같이 통신감도가 좋은 VHF 대역이 사용이 가능하다. 이를 통해 메이데이, 선명, 위치, 조난의 종류, 필요한 지원 사항, 타고 있는 사람 수, 기타 필요 정보를 사전 지정된 포맷으로 전송할 수 있는 시스템을 제안하고자 한다.

표 2. 선박무선통신 사용주파수

명칭	약칭	통신 범위	통신 종류	대역 (MHz)	비고
초단파 (항구)	VHF	항구내	음성	150	70CH
초단파 (연근해)	VHF	50~100KM	음성·데이터	260	해상 이동통신
중파 (연근해)	MF	300KM	전보	500	
중단파 (연근해)	MF, HF	500KM	음성, 전보	2	
단파 (원양)	HF	5대양	음성, 전보	4-22	
극초단파	UHF	70KM	음성, 데이터	800	주파수 공용통신

3.1절에서 살펴 본 것과 같이 비상조난 신호는 일정한 포맷을 가지고 있으며, 이는 선박이 출항 전에 입력 및 사용할 수 있다.

사전입력 신호 : 메이데이, 선명, 선원수  
 자동입력 신호 : 사고해역 위치  
 직접입력 신호 : 지원필요 사항 등

자동입력신호는 WSG84 좌표계를 채택한 GPS 등 선박위치장치를 이용하면 될 것이다.

### 4.2 원양에서의 비상재난사고 연계통신 연구

원양에서는 통신수단은 위성통신망이나 중단파를 이용해야 한다. 따라서, 선박 사고시 자동 중계기를 부양시켜 사고 지점 및 위치를 보고하는 체계 구축이 필요하다.

자동중계체계는 다음과 같은 기능을 유지한다. 사고 발생시 헬륨을 이용한 풍선을 통해 선체밖으로 배출되어 공중으로 위치하게 된다.

사고 선박에서는 4.1절에서 적시한 사전 조난 신호 혹은 기입력된 신호를 비상채널 16번과 중단파망을 통해 전달하여 인근 항해 선박이나 인접국가의 재난 도움을 받을 수 있게 된다.

### 4.3 중계장치 설계

선박의 경우, 항해중이나 큰 파도에서도 자체 복원력으로 인해 해상의 수직상태를 유지하려고 한다. 또한, 선박내부에는 자이로가 위치하고 선박의 기울어짐 등을 확인할수 있다.

이 자이로가 특정 기울기 이상으로 고정된다는 것은 선박의 문제가 발생한 것으로 인지하여 선박에서는 자동으로 중계장치를 배출하여 재난구조요청을 할 수 있게 된다.

또한, 중계장치는 다양한 거리에서 해양 사고

가 발생할 수 있음을 감안하여 중계거리를 다양하게 변경할 수 있도록 반송파를 표2와 같이 순차적으로 변환하여 송신할 수 있어야 한다. 반송파는 통신신호를 원거리까지 보내기 위한 주파수이다. 반송파는 표2와 같이 대역에 따라 전송거리의 차이 발생하기 때문에 MF대역, HF대역 등 다양한 대역에서도 비상주파수를 할당될 수 있도록 제도화 되어야 할 것이다.

#### 4.4 연계통신방식

현재 비상통신방식은 음성을 통해 전파된다. 이는 아날로그 전파의 특성상 왜곡될 수 있다. 따라서, IP 통신과 병행하는 방안은 제안한다. 비상재난신호의 포맷이 어느 정도 정해져 있는 상황에서 이런 정보들은 사전 정의된 방식으로 신속하게 전달될 수 있고, 데이터 통신을 지원하는 모든 통신망에서는 손쉽게 전파가 가능하다.

전송분야와 제어분야를 분리하여 트래픽의 특성에 따라 네트워크를 효율적으로 사용하는 SDN기술[8]이 대두됨에 따라 각 중계기는 구조 신호를 수신하게 되면 우선적으로 전송하도록 국제 규격을 정해져야 할 것이다.

세월호 사건에서 해군에선 VHF통신으로, 해양경찰청에서는 VHF와 KT파워텔과 같은 다중 통신체계를 이용함에 따라 음성으로 정보를 제공시 관련 인원들이 통신망에 따라 재송신해야 되는 현상이 발생한다.

따라서, 통신망에 관련없이 LINK체계[5]를 통해 재난정보가 빠르게 전송되도록 데이터통신 방식 병행되어야 한다.

### V. 결 론

본 논문에서는 해양에서의 재난발생시 통신방안에 대해 데이터 통신으로 재난신호 및 전달방식과 연계통신방안에 대해 개념적 이론을 제시하였다.

국민의 인명과 재산이 손실되지 않도록 본연구가 밑거름이 되기를 바라며 향후 연구로는 통신환경이 해상상황에서의 통신 중계장치의 연구 및 LINK체계 연구가 지속적으로 이루어 져야 할 것이다.

#### 참고문헌

[1] <http://www.donga.com> 동아일보  
 [2] <http://www.yonhapnews.co.kr> 연합뉴스  
 [3] 해상교통관제시스템 시설관리규정(해양수산부

훈령 19호)  
 [4] <http://www.poweroftruth.net>  
 [5] 유재원, 박대우, Stealth 기능을 탑재한 LINK 관절 IP역추적 방법, 한국정보통신 추계학술대회, pp91. 10월, 2013  
 [6] 박상준, 김창화 외, 수중통신과 해양 센서네트워크 기술, 정보과학회지, pp79 - 88, 7월, 2010  
 [7] 유재형, 김우성 외, SDN/OpenFlow 기술동향 및 전망, 정보보호학회지, pp65 - 72, 2월, 2014  
 [8] 김동하, 이성원, 초고속 클라우드 비디오서비스 실현을 위한 SDN기반의 다중 무선접속 기술 제어에 관한 연구, 방송공학회논문지, pp14 - 23, 1월, 2014  
 [9] 신현식, 한국의 해양통신 발전방향에 관한연구, 한국전자통신학회 학술대회, pp65 - 71, 6월, 2013  
 [10] [www.law.go.kr](http://www.law.go.kr) 법령정보센터  
 [11] [www.jejusori.net](http://www.jejusori.net)  
 [12] 윤건 등, '세월호 사건에서의 정부대응의 문제와 개선방안', 한국행정연구원 2014-05호