

# GMDSS설비의 각 시스템 역할에 관한 연구 .

강경태 \* · 신현식 \*

여수대학교 전자통신공학과

## A Study on the system role of GMDSS

Keung-tea Kang \* · Hyun-sik Shin \*

Department Electronic Communication Engineering Yosu National University

E-mail : vipermoon@hanmail.net

### 요 약

GMDSS의 도입에 따른 CCIR 및 국제 무선통신 자문 위원회의, IMO, 해상 안전 위원회의(MSC) 실행에 있어 개선방안에 대해서 연구하고자 한다.

### I. 서 론

1912년 타이타닉호의 참사를 계기로 해상에서 인명의 안전확보를 위한 노력으로 IMO(국제해사기구; International Maritime Organization)가 설립되고 1972년 IMO는 CCIR(국제무선통신자문회의; International Radio Consultative Committee)의 지원 아래 해사 위성통신에 관한 연구를 시작하였으며, 그 결과 해상에서도 국제위성통신을 이용할 수 있게 하는 INMARSAT(국제해사위성기구 ; International Maritime Satellite Organization)을 창설하게 되었다.

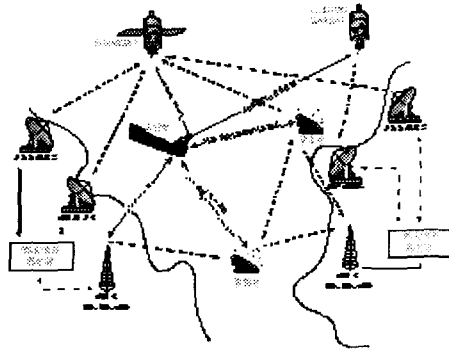
1973년부터 이들 기구들은 전 세계적인 해상조난 및 안전제도의 개발에 들어가 무려 20여년이라는 세월을 거쳐 정비하여 GMDSS라는 위성통신이 주축이 되는 해상안전통신 제도를 이루게 되었다. 그리고 이에 발맞추어 우리나라에서도 이 제도에 동참하게 되었지만, 이 제도는 국제적인 이해관계에 따라야 하므로 우리나라의 모든 해상분야의 안전을 보장하고 있지는 못하다.

현재 해상안전통신망의 관리체계는 과거의 무선전신, 무선전화 등 수동조작에 의존하던 통신기기를 자동화된 신기술을 도입하여 발전시켰으며, 해상통신장비의 맹 점이었던 거리의 한계를 극복하는 인공위성을 이용한 통신이 주축을 이루게 되었다.

조사 분석한 자료를 토대로 1992년 2월 1일에 발표되어 1999년 2월 1일부터 전면 시행되도록 하였던 새로운 해상통신인 GMDSS 제도를 중심으로 하여, 최근 우리나라에서 발생하고있는 해양사고의 분석을 통하여 해상안전통신망 관리체계의 문제점을 도출하였다.

### II. GMDSS와 SAR제도의 개요

현재 전 세계를 비롯하여 우리나라의 해상 안전통신망은 GMDSS 제도와 SAR 제도의 체제하에 운영되고 있다.

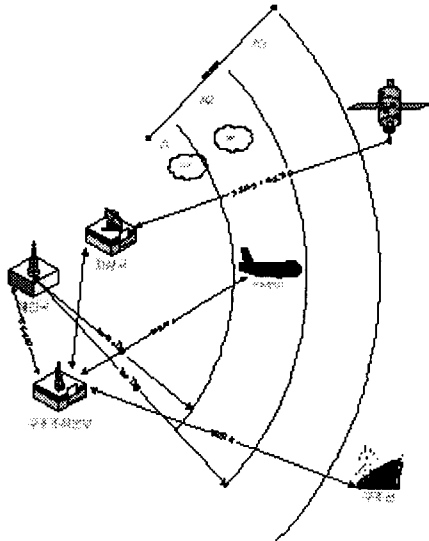


<그림 1> GMDSS의 기본 개념

이 제도의 기본적인 개념은 <그림 1>과 같이 조난선박의 근처를 항행하는 선박과 육상의 수색 및 구조당국이 신속하게 조난신호를 감지하도록 자동화하여 조난선박을 지체 없이 구조할 수 있도록 하는 것이다. 또한 조난통신이외의 긴급, 안전통신과 항해경보, 기상정보 등을 포함하여, 해상에서 필요로 하는 안전에 관한 정보를 제공하는 것도 고려하고 있다. 즉, 이 제도하의 모든 선박은 자신의 안전은 물론 동일 항행구역내에 있는 타 선박의 안전에도 기여할 수 있는 통신기능을 필수적으로 운영하도록 하고 있다.

1. 항행구역에 따라 탑재하여야하는 GMDSS설비  
GMDSS 제도에 의하여 선박에 갖추어야하는 통

신설비의 탑재 요건은 <그림2>와 같이 A1해역은 육상에 있는 VHF해안국의 통달범위인 반경 20~30해리 이내이며, A2해역은 A1해역을 제외한 중파해안국의 통달범위인 반경 150해리 정도이며, A3 해역은 A1, A2 해역을 제외한 정지궤도통신위성의 통달범위이며, A4 해역은 A1, A2, A3이외의 해역으로 구분하며 이에 따라 갖추어야 할 통신설비는 표와 같다.



<그림 2> GMDSS 제도의 해역의 구분

2. 주요 GMDSS 설비의 개요

· COSPAS-SARSAT 시스템

121.5 MHz 또는 406 MHz의 주파수로 송신하는 일종의 Beacon으로 항공기, 선박 등이 조난시에 수색구조(SAR; Search and Rescue)활동을 도울 수 있도록 조난경보와 위치정보를 제공하는 시스템으로 해상, 항공, 육상에서 조난이 발생할 때 자동으로 조난 발생위치를 파악할 수 있다.

항공기 조난과 관련된 보고서에 따르면, 구조 활동이 2일 이상 지연되는 경우에는 생존가능성이 10% 미만이고, 8시간 이내에 구조활동이 펼쳐질 경우에는 생존가능성이 60% 이상으로 나타나고 있다. 이것은 선박의 경우에도 비슷하게 나타나고 있으며, 보다 더 효율적인 구조활동을 위하여서는 신속한 조난신호의 감지와 정확한 조난위치의 파악이 무엇보다도 중요하게 된다. 이 시스템은 수색구조활동을 지원하기 위하여 조난 신호의 신속한 감지와 조난위치의 파악을 목적으로 이용한다.

COSPAS는 구 소련에 의하여 개발된 시스템이고, SARSAT는 미국, 캐나다, 프랑스 등 3개국에 의하여 개발되어 1979년 COSPAS-SARSAT 시스

템으로 결합되어 1982년 첫 위성이 발사되고 1985년 전면적으로 운용이 시작되었다. 지금은 25개국이 추가로 가입되어 총 29개국이 참가하고 있으며, 20개의 MCC와 41개의 LEOLUT, 6개의 GEOLUT로 구성되어 있다. COSPAS-SARSAT용 비콘의 수는 1998년 말 121.5MHz 60만대, 406MHz 용 185,500대 정도가 보급되었다.

SAR 기구에 의한 COSRAS-SARSAT시스템의 첫 운용은 3명을 구조한 1982년 9월 9일 캐나다에서 발생한 경비행기의 추락사고의 구조에서 시작되었으며, 1998년의 경우 총 385건의 수색구조 활동에서 1,334명의 인명을 구조하였다. 이 중에 해상에서는 238건의 수색구조 활동에서 1,072명의 인명구조가 있었다.

COSRAS-SARSAT시스템은 1982년부터 1998년 말까지 총 3,021건의 수색구조 활동에서 10,000여 명의 인명을 구조하는 데 큰 도움을 주었다.

NAVTEX는 SAR정보, 항행정보, 기상정보와 긴급정보를 선박에 알려주는 국제적인 자동화 문자 서비스이다. NAVTEX해안국에 의해 전송되어진 이들 정보는 곧바로 각 선박에 전해지고, 선교에 NAVTEX 수신기는 선박이 필요한 정보를 수신, 선택하고 자동으로 인쇄된다.

우리나라의 경우는 1997년 10월 31일 한국해양대학교 부설 해사산업연구소에서의 실시설계, 1998년 1월 30일 주파수 아용시안 승인, 1998년 2월 27일 설계완료, 1998년 7월 30일 동해 죽변 송신국 착공, 1998년 9월 9일 서해 변산 송신국 착공, 1999년 4월 3일 해양경찰청에 NAVTEX 운용실 및 동 서해 송신국을 준공하여 해양경찰청에서 운용하며, 연안 항행 선박들을 위하여 기상청의 기상정보, 국방부의 해상사격과 훈련정보, 해양수산부의 항로 표지와 수로정보, 해양경찰청의 수색구조 정보 등을 동해안의 죽변, 서해안의 변산송신소를 통하여 세계 공동주파수 518kHz(영문), 지역 주파수 490kHz(국문)로 1일 12회(영문 6회, 한글 6회) 각 10분씩 정규방송하고 있다.

▶ SART (Search And Rescue radar Transponder)

1983년 11월 런던에서 SOLAS 협약의 제약국 정부회의가 개최되어 GMDSS의 도입을 위한 동 협약이 개정되었으며, 이 시스템에서 조난자의 발견에 중요한 수단이 되는 SART의 탑재가 의무화되었다.

SART는 9GHz대의 레이더를 대상으로 하는 간단한 자동 마이크로파 송수신장치이며, 조난이 발생한 경우 자동 또는 조난자에 의해 수동 작동된 SART는 수신대기 상태가 되고 선박의 9GHz 레이더나 수색 항공기용 레이더가 발사하는 펄스 신호를 수신하게 되면 장치에 내장되어 있는 접근 모니터가 작동하여 조난자에게 접근을 알리는 자동 레이더 전파에 대한 응답전파가 발사되어 구조선박의 레이더의 지시기에 IMO가 정한 등간격의 20점 SART코드가 표시되고 수색체에서 조난자의

방위와 거리를 알 수 있게 된다.

▶ DSC

DSC는 가장 많이 이용되는 중요한 무선설비의 하나로서 VHF, HF, MF의 주파수를 이용하는 일종의 자동전화 장치이며, 선박 및 해안국의 호출, 선박에서의 조난 통보의 발신, 해안국이 조난 통보를 확실히 수신했음을 조난선에 알리는 수신확인 통보, 선박 또는 해안국으로부터의 조난 통보를 타 선박과 해안국으로 중계의 용도로 운용한다.

▶ Two - Way Radio Telephone

이 시스템은 쌍방향 통신을 위한 일반 채널 외에 해난 사고시와 같은 비상통신용 16채널을 내장하고 있으며, 선박 대 선박, 생존정과 선박사이, 생존정과 구조 유닛 사이의 교신등 다양한 형태로 이용되며 수심 1m의 속에서 5분 동안 침수된 후에도 정상동작이 되어야 한다.

▶ EPIRB

EPIRB는 선박이나 항공기가 조난상태에 있고 수신시설 까지도 이용할 수 없음을 표시하는 것으로, 수색과 구조 작업시에 생존자의 위치파악을 용이하게 하도록 무선표지신호를 발신하는 무선설비로서 다음의 3가지 주파수 대역으로 나누어 사용되고 있다.

<표 1> EPIRB의 종류

구분	사용주파수	사용가능범위	비고
VHF	156.525 MHz (CH 70)	육상의 VHF 무선전화 통신권	
INMARSAT	1.6 GHz (INMARSAT)	남북의 70 이내 (INMARSAT의 통신가청 범위)	위치정보를 별도로 송신하여야 함
COSRAS -SARSAT	106 MHz (COSRAS -SARSAT)	지구 전지역	약 70분 정도의 시간지연

▶ 기타 시스템

이상과 같은 시스템 이외도 Safety NET 시스템, NAVSTAR/GPS 시스템, E-mail, INMARAR 장비 등 주로 과거에 이용하던 무선통신장비들을 자동화 한 형태의 설비가 이용되고 있다.

3. GMDSS제도의 역할과 기능

이상에서 살펴본 GMDSS제도의 통신설비들은 거의 대부분 최신 전자기술을 도입한 자동화 시스템이며, 그 기능은 해상에서 이용하는 통신의 모든 정보를 포함하고 있다. 즉 이 제도에서 모든 선박이 행하는 통신의 기능을 효과적으로 만족하게 하기 위하여 각각의 요건을 충족시키는 무선설비를 의무적으로 갖추도록 하고 있다. 통신기능은 F1 에서부터 F9로 분류하며 기능별 운용 조건

은 다음과 같다.

- F1 : 선박에서 육상으로의 조난경보 발신 (해상 대 육상)
- F2 : 육상에서 선박으로의 조난경보에 대한 응답통보 (육상 대 해상)
- F3 : 선박에서 선박으로의 조난경보 착발신 (해상 대 해상)
- F4 : 수색과 구조를 조정하기 위한 양방향 통신 (해상 대 육상)
- F5 : 현장통신 (해상 대 항공)
- F6 : 로케이팅 (해상 대 육상, 해상, 항공)
- F7 : 해상안전정보의 방송 (육상 대 해상)
- F8 : 일반통신
- F9 : 선교간 통신

(가) 경보기능

조난경보는 구조조정본부 또는 조난선박 부근의 항행 선박으로 신속하게 구조 요청할 수 있도록 자동화되어 있다. 구조조정본부는 조난경보를 수신하였을때 해안국 또는 해안 지구국을 통하여 조난 선박부근을 향해중인 선박이나 구조선으로 조난경보를 중계한다. 이때 조난경보 신호에는 조난선박의 식별을 위해 조난 선박의 위치, 상태, 종류 등 구조에 필요한 모든 정보를 포함하여야 한다. 이상과 같은 조난경보기능을 행하기 위하여 DSC또는 EPIRB같은 자동경보신호 발생 장치를 탑재하도록 규정하고 있다. 그리고 아울러 자동화된 장비라 하여 자동으로만 작동하는 것이 아니라 수동조작도 가능하도록 되어 있다.

(나) SAR 조정통신

SAR 조정통신은 구조와 수색에 참여하는 선박 또는 항공기를 관제하여 해양사고 발생 시 구조가 신속하고 원활하게 이루어지도록 하여 인명피해를 줄이기 위한 것이다. 그러므로 일방적인 통보 형식의 통신이 아니라 상호 통화가 가능하여야 하며, 통상적으로 무선전화와 무선 텔레스를 이용한다. 또한 이러한 조정통신은 각 선박에 설치된 장비와 사고해역에 따라 적절하게 지상계 또는 위성계 수단을 이용하게 되어 있다.

(다) 현장통신

현장 통신은 조난 안전통신에 지정된 MF대 또는 VHF대의 주파수를 무선전화 또는 무선 텔레스로 행하며, 조난선박에 대한 원조제공 또는 생존자의 구조에 직접 관여한다.

구조 항공기의 경우에는 3,023kHz, 4,125kHz, 5,680 kHz의 주파수를 사용할 수 있으며 추가로 해상이 동업무의 주파수로 통신할 수 있는 장비와 2,182 kHz 또는 156.80MHz의 주파수를 이용할 수 있다.

(라) 위치확인 신호

로케이팅 신호는 조난선박이나 생존자의 위치 확인을 용이하게 하기위한 것이며, 9GHz대의 SAR

트랜스폰더의 사용을 원칙으로 하고 있다.

(바) 해상안전정보의 방송

항해정보, 기상정보, 기상예보 또는 긴급한 정보등을 방송하는 것으로 순방향 오차교정 (FEC) 방식을 사용하는 협대역 직접 인쇄전신(NBDP)에 의하여 MF대와 INMARSAT 또는 HF대의 주파수에 의해서도 방송된다. 이 기능은 항해정보, 기상정보 그리고 기타 안전에 관한 중요정보를 포함한 모든 해상안전정보를 제공하게 되어 있고 해양 사고에 대한 수색과 구조뿐만 아니라 각종 위험 요소에 대한 정보를 항해자가 미리 입수하게 하여 해양사고를 사전에 방지하거나 그 영향을 최대한 감소시키고, 또 해양사고가 발생한 경우 구조작업을 신속히 수행할 수 있도록 하기 위한 것이다. 그리고 이를 위한 장비로는 NAVTEX, INMARSAT의 EGC, HF대역의 장비가 있다.

(삐) 일반 무선통신

일반통신은 항해중 선박의 관리와 운항 등에 관하여 선박국과 육상 통신망간의 통신을 말하며, 이것은 공중통신에 사용되는 주파수를 포함하여 적절한 채널을 통해 이루어진다.

(씨) 선교간 통신

선교간 통신은 안전한 이동을 지원하기 위한 것으로 선박상호간의 VHF 무선전화방식을 사용한다.

것은 해양사고의 80% 이상이 소형선박에서 발생한 것이므로 이에 대하여 해상 안전 통신뿐만 아니라 여러 각도에 정말 조사가 필요하다고 생각된다. 중계소를 감당하고 있으며, 중계소는 담당 무선국에서 유선을 통한 자동감시 및 관리를 할 수 있도록 시스템을 구축하여 거의 무인자동화로 운용되고 있다.

참고문헌

- [1] 이흥기·유형열·김기문, "GMDSS도입에 따른 전파통신 관리제도 및 운용개선 방안", 한국통신학회 논문집, pp77-85, 1997. 4
- [2] 김기문, "전파통신 관리체제와 인력운용에 관한 연구", 박사학위논문, 경남대학교, pp87, 1993. 12
- [3] 김웅주·박광수·김병옥, 「GMDSS 통신운용」, 부산 : 세종 문화사p14, 1994.
- [4] 해양경찰청, 「해난사고 통계연감」, 인천 : 해양경찰청, 1998.
- [5] Internet Document  
<http://www.nmpa.go.kr/menu3.htm>, 1999.

### III. 결 론

앞서 조사 분석한 해양사고의 발생추이에 의하면 GMDSS제도가 전면 시행된 1999년 이전의 경우 대형선박의 사고율은 감소한 것에 비하여 소형 선박의 사고율은 증가한 것을 알 수 있었고, 사고 발생 수 대비 인명 피해수가 증가하였다는 것을 알 수 있었다. 이는 GMDSS제도가 소형선박의 안전까지도 충분히 대비하지 못하고 있다는 증거이며 인명피해의 증가요인은 GMDSS제도의 영향을 받지 않는 소형 선박의 증가, 해양 사고 발생 시 수색과 구조의 지연, 해양 사고 발생시 수색과 조난통보의 불가 등 여러 가지가 있을 수 있겠다. 그리고 GMDSS의 제도에 적용을 받는 선박의 기준은 300톤 이상으로 국제항행을 하는 선박을 규정하는 것이며 국내만을 항행하는 선박은 국내규정을 적용 받게 된다. 그러므로 우리나라의 해상 통신에 관한 규정중 선박 안전 법의 경우 이미 2000년도부터는 5톤 이상의 모든 선박이 어떤 유형이든 하나 이상의 GMDSS설비를 갖추어야 하도록 되어 있다. 앞서 살펴본바와 같이 현대의 최신기술을 반영하여 개발한 GMDSS제도가 전면 시행됨으로써 이제도가 시행되기 전보다 해양사고 건수는 차츰 줄어가고 있다. 그러나 해양사고 건수에 비하여 인명피해는 오히려 늘어남