

차세대 해상이동통신 국제 표준화 동향 연구

장동원*

*한국전자통신연구원

A Study on International Technology Trends of Next Generation Marine Mobile Systems

Dong-Won Jang*

*Electronics and Telecommunications Research Institute

E-mail : dwjang@etri.re.kr

요 약

현재 국제해상통신은 ITU-R과 IMO 그리고 IEC 등 여러 국제기구들의 긴밀한 협력으로 GMDSS라는 전세계적인 글로벌 통신시스템을 구축해서 운용하고 있다. 그러나 각국의 연근해(어업, 군용, 레저 등)통신망 등과 연계가 확보되지 않고 있으며 디지털화된 선박과 육상의 매우 고도화된 통신망을 연결하는 해상통신망의 낙후로 오늘날 매우 발전된 통신서비스를 해상에서 최대로 활용할 수 없으며 선박사고도 자주 발생하고 있다. 본고에서는 최근에 이러한 문제들을 해결하기 위해서 ITU-R, IMO 등에서 논의되고 있는 해상통신시스템(통신 및 항행기술) 기술 동향을 분석해서 기술하였다.

ABSTRACT

The goals of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) that initiated by the IMO and supported by IALA, IHO, ITU, IEC and manufacturers are to provide more effective and efficient emergency and safety communications and disseminate Maritime Safety Information (MSI) to all ships on the world's oceans regardless of location or atmospheric conditions. Much of the GMDSS is built on technologies more than 20 years old; some work well; others do not. While GMDSS requirements apply only to SOLAS vessels, there are many other vessels on the water. So some considerations are necessary for non-SOLAS vessels including fishing ships, leisure boats and small boats. This paper describes the analysis of IMO, ITU and IEC meeting results held on recently. Also it gives the trends of the international marine radio standards and its technologies.

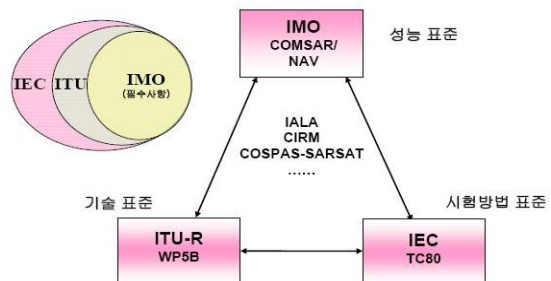
키워드

해상통신, GMDSS, E-Navigation, ITU, IMO, IEC, IALA

1. 서 론

본 논문에서는 해상에서 현재 발달된 정보통신 기술을 도입해서 인명 안전을 도모하고 육상의 발달된 통신 서비스를 이용할 수 있도록 하기 위해서 기존의 유비쿼터스한 아날로그 통신망을 현대화된 디지털통신망으로 전환하기 위한 국제 표준화 및 관련 기술 동향에 대해서 분석하고 기술하였다. 해상통신망 현대화를 위한 노력은 지속적으로 이루어져 왔으나 최근에는 전파 기술 등의 급격한 발전 및 활성화에 따라서 국제적으로 매우 긴밀하게 협력해서 단시간 내에 체계적으로 해상통신망을 발전시키고 있다. IMO를 비롯한 ITU-R, IEC 등은 해상 무선설비에 대한 기능 및 성능, 사용 주파수 등 전파 관련 기술적 특성,

그리고 이러한 국제 규정에 적합한지 평가를 위



(그림 1) 해상통신 국제표준화기구간의 협력

한 시험방법 등 각 표준화기구의 책임 범위 내에서 표준을 제, 개정하고 하고 있으며 해상통신 제조업체들은 이러한 표준에 근거한 해상통신시

시스템을 구현하고 있다. 해상통신시스템 구현을 위한 국제적인 협력은 GMDSS, AIS, SSAS, LRIT 등 지속적으로 현대화된 해상통신 시스템을 도입 하면서 축적된 경험을 기초로 현재는 매우 안정적으로 이루어지고 있다. 특히 해상통신 시스템은 해상에서의 인명안전을 우선으로 구축된 GMDSS를 기반으로 하고 있으며 GMDSS를 구성하는 무선설비는 SOLAS협약에 의해 의무적으로 탑재해야 하며 이러한 무선설비들은 국제통신협약에 따르는 ITU 무선규칙의 주파수 및 기술적 특성을 반드시 준수해야 한다.

II. 본 론

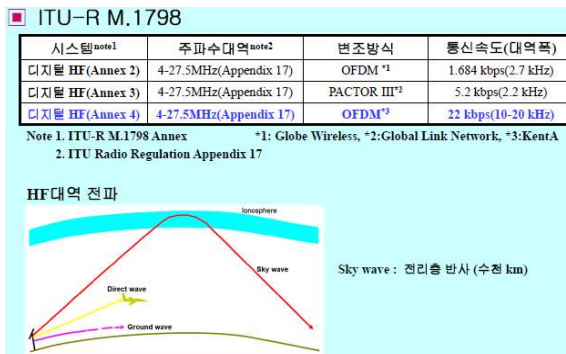
1. 국제 협력

현재 해상에서 운용되고 있는 GMDSS는 전세계를 커버하는 무선설비들로 구성되어 있다. 전파

연구 분야	WRC-12 Agenda Items/Resolutions	이전 WP 5B 회의 결과	입력 문서	결과 문서
Channeling Arrangements in Appendix 17 to RR	1.9 Res. 361 (Rev.WRC-07)	5B/417 Annex 5 5B/417 Annex 6	5B/423, 5B/435, 5B/440, 5B/521, 5B/525	5B/TEMP/239 5B/TEMP/271 ANNEX 5/6
Safety systems for ports and ships	1.10 Res. 357(WRC-07)	5B/417 Annex 7 5B/417 Annex 8 5B/417 Annex 15	5B/423, 5B/435, 5B/441, 5B/452, 5B/457, 5B/458, 5B/467, 5B/468, 5B/473, 5B/525	5B/TEMP/240 5B/TEMP/272 ANNEX 7/8/20
Allocation of 15 kHz to the Radio Amateurs	1.23 Res. 672(WRC-07)	5B/417 Annex 20	5B/408, 5B/410, 5B/418, 5B/420, 5B/525	5B/TEMP/230, 5B/TEMP/251, 5B/TEMP/241/3
Automatic identification system (AIS)			5B/422	5B/TEMP/240
Recommendation on VHF Email Rec.ITU-R M.1842		5B/417 Annex 15	5B/520	5B/TEMP/240
ITU Publications	Res. 355(WRC-07)			5B/TEMP/240
Revision of Rec.ITU-RM.493(DSC)			5B/434, 5B/439, 5B/499, 5B/523	5B/TEMP/253 ANNEX 29
Maritime mobile service identities (MMSI) Rec.ITU-R M.585-4			5B/434, 5B/451, 5B/499	5B/TEMP/250
Man over-board devices			5B/433, 5B/490, 5B/520	5B/TEMP/252 ANNEX 18
기타	Questions ITU-R 228-2/8 (forme228-2/8)	5B/417 Annex 21 5B/417 Annex 26	5B/450, 5B/455, 5B/472, 5B/522, 5B/526/1	5B/TEMP/249(U)E ANNEX 28/30

(그림 2) 2010년 5월회의 결과 문서

특성은 주파수 대역에 따라서 특성이 다르기 때문에 이로 인하여 다양한 무선설비로 구성되어 있다. 해상통신망은 유비쿼터스하지만 실현을 위해 매우 오랜 기간이 소요되어 대부분의 기술이 음성 위주의 아날로그 기술을 기반으로 하고 있다. 그러나 이러한 기술들은 매우 발전해서 멀티미디어 기반의 디지털 기술로 전환이 불가피하게 되었다. 최근에 부분적으로 이러한 기술이 도입되고 있으나 IMO, ITU, IEC 등 관련 국제기구에



(그림 3) 디지털 HF 권고 내용 및 채널 재구성

서는 전체적으로 GMDSS 현대화를 검토 중에 있으며 이를 진행 중에 있다. IMO는 GMDSS를 포함한

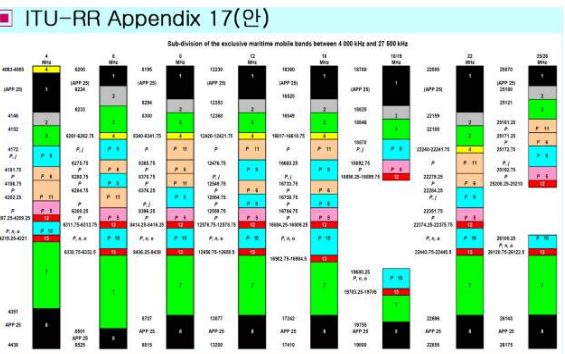
모든 해상통신 관련 통신망을 현대화하기 위한 e-navigation 전략을 개발해서 구현을 준비하고 있으며 ITU-R에서도 이를 위해 IMO와 긴밀하게 협력해서 검토되고 있는 시스템의 도입에 필요한 주파수 및 기술적 조건에 대한 관련 무선규칙 및 권고 등을 개정하기 위해서 WRC-12를 준비하고 있다. IEC도 해상통신 관련 표준을 작성하기 위해 1980년도에 TC80을 구성해서 현재 50여건의 표준을 작성하였다. 최근에는 해상통신 현대화 추세에 따라서 보다 긴밀한 국제 협력을 위해서 전략사업계획을 작성하였다. 그러므로 GMDSS 현대화, e-navigation, 항해장비 현대화 등에 전력 할 예정이다.

2. 기술 동향

해상통신장비는 크게 항행장비와 통신장비로 분류할 수 있다. 항행 장비는 대표적으로 레이더나 부표 등과 같이 선박이 안전하게 운항하기 위해서 현재의 위치 및 주변 상황을 파악하는 장비로 통신과 밀접하지 않았으나 최근에는 전자기술을 채택해서 통신과 매우 밀접해졌다. 대표적으로 AIS는 전파를 이용해서 선박의 위치 및 항로 등을 주변 선박 및 부근 해안국에 방송하는 항행장비로 분류되었으나 현재는 가장 중요한 통신장비로 분류하고 있다. 이 장비는 선박의 식별정보를 방송하는 이외에 위성과의 통신, 레이더와의 연계 등 매우 다양한 기능을 통합한 시스템이 되어 해상통신 현대화 추진의 기초 정보를 제공하고 있다. 최근의 발전된 통신 기술을 바탕으로 많은 국가들에서는 해상통신에 새로운 장비를 추가하거나 기존 장비를 업그레이드할 것을 요구하고 있다. 그러므로 IMO에서는 이러한 의견을 검토해서 도입 여부를 결정하기 위해 ITU, IEC, IALA, CIRM 등 여러 국제 기관들과 관련 규제 및 기술적 특성 등에 대해서 협의하고 있다. 아래는 현재 구체화되고 있는 관련 기술을 2009년 11월과 2010년 5월에 개최되었던 ITU-R WP5B 회의에서 검토한 내용에 대해서 기술하였다.

가. 무선규칙 Appendix 17 채널 재구성 및 디지털 기술 도입

HF대역에서 해상이동서비스의 추후 스펙트럼



필요성은 협대역직접인쇄(narrow-band direct printing)를 위한 대체 기술에 따르며 해상이동

서비스에서 새로운 데이터 교환 기술 도입 관련이 있다. NBDP의 사용은 급속히 사양화되고 있으므로 IMO는 NBDP가 현재 MSI, 선박보고, 기상예보를 위한 방송과 어선단에 의한 업무통신용으로 사용되고 있으므로 이러한 모든 기능은 다른 대체 데이터 통신 기술에 의해 제공될 수 있어야 한다. 프랑스에서는 새로운 디지털 기술 구현을 할 수 있도록 Appendix 17을 수정하고 현재의 응용을 반드시 보호하도록 고려했으며 노르웨이의 Telenor사는 CR(Cognitive Radio)방식 도입을 고려할 것을 제안하였다. 또한 HF 디지털 데이터 시스템 관련 권고인 M.1798을 개정하였다. 프랑스에서 제출한 개정 기고서는 2008년 11월 회의에서 이미 제출되었으며 광대역 HF 데이터 전송을 위한 새로운 시스템을 Annex 4로 권고에 첨부한 것으로 당시에 프랑스는 시험 결과를 WP5B 제3차 회의까지 보완하기로 약속하였으며 이번 기고서에 9절에 포함될 필요한 시험자료를 포함시켰다.

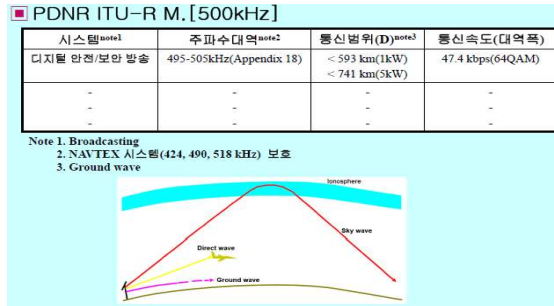
나. 항구 및 선박을 위한 안전시스템

항구 및 선박의 안전과 보안 그리고 선박과 화물의 식별과 추적을 위한 VHF대역을 포함하는 모든 주파수 대역을 사용하는 해상이동서비스의 추후 스펙트럼 필요성 및 신기술 도입과 관련하여 제출된 의견을 검토하고 있다.

1) 항구 부근에서 선박의 안전한 항행

영국은 항구 부근에서 선박의 안전한 항행을 위해서 충분한 주파수를 확보하기 위해 무선규칙 Appendix 18을 수정할 것을 제안하였다. 이 규정은 Appendix 18에 일반적인 경우와 특별한 경우를 표시하고 있으며 12.5kHz 운용 기능, 두 주파수 채널의 단일 주파수 운용, 새로운 기술을 위한 대역을 제공하는 채널 사용 등을 포함하며 일부는 이러한 선택사항의 일부를 제한하고 있다.

2) 500kHz대역을 사용하는 통신시스템 도입

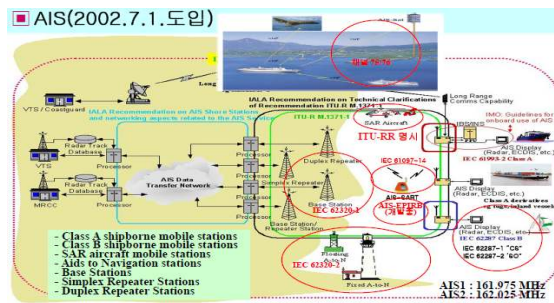


(그림 4) 500kHz대역 시스템

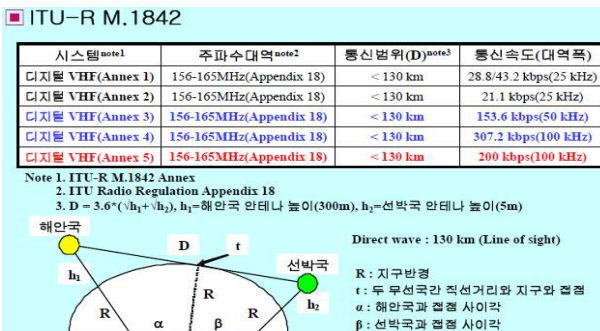
3) 권고 M.1371(자동식별시스템) 개정

2009년 5월에 개최된 WP5B회의에서 IALA e-Nav 위원회는 권고 ITU-R M.1371-3과 관련하여 여러 가지 개정해야 할 사항을 요청하였다. 2009년 11월 회의에서 M.1371-3의 preliminary draft revision of Recommendation을 기술 근거로 할 것임을 요청해서 ITU는 11월 회의에서 draft revision of Recommendation ITU-R M.1371-3을 검토하고 새로운 버전의 권고 ITU-R M.1371-4를 2010년 5월 회의에서 개정했다.

4) 권고 M.1842(VHF 디지털 데이터) 개정

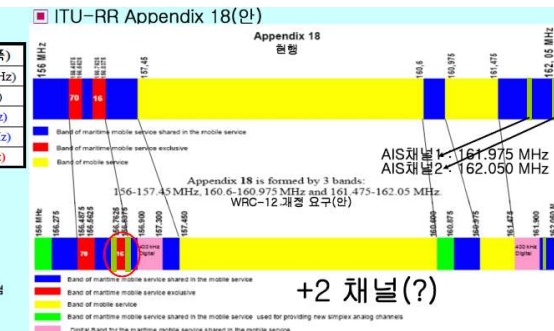


(그림 5) AIS를 활용하는 해상시스템(ITU-R M.1371)



(그림 6) 디지털 VHF 권고 내용 및 채널 재배치

프랑스는 500kHz대역에서 운용하는 디지털 방송시스템을 제안하였다. 이 시스템은 안전 및 보안과 관련된 정보를 해안에서 선박으로 방송하는데 사용하도록 의도된 것으로 모르스 전신에서 사용했던 495-505 kHz대역을 활용한다. 이 대역은 해상통신에서 오래 동안 전신 모드로 선박에서 조난 및 안전 통신을 위해 사용되어 왔으며 300/400헤리 정도 커버리지를 가진다.



노르웨이의 Telenor사 해상 VHF데이터 시스템은 권고 ITU-R M.1842의 Annex 1(협대역)을 따르는 특성을 가지고 있다. 이 시스템은 무선규칙 Appendix 18의 기본 25kHz채널을 사용하며 수년 동안 노르웨이 해역에서 운용되어 왔으며 현재 노르웨이 전 해안을 커버하고 있으며 북해의 일부와 노르웨이해 일부를 커버하고 있다. 이 시스템은 70헤리 정도에서 안정적인 통신을 할 수 있

으며 AIS와 동일한 통신 범위를 가진다.

5) 기타

가) CCIS(Container and Content Identification System) - ISO에서 제안하였으며 해상컨테이너의 내용 식별 및 추적을 위한 RFID, UWB 등의 기술을 이용하는 시스템이다. ISO에서 30여전부터 표준화를 추진해 왔으나 국제적인 주파수 조화화가 이루어지지 않아서 활성화되고 있지 못하고 있다. 최근 미국을 중심으로 해상 물류의 자동화 중요성을 인식해서 유엔에서 로테르담 조약 체결했으며 해상에서 컨테이너 내용 인식 및 추적에



(그림 7) 해상에서 사용하는 RFID 주파수 대역

대한 요구가 가속화될 예정이므로 이와 관련된 권고 및 보고서를 제정할 것을 요구하였다.

나) MOB(MAN Over Board) - 이 장치는 선상 등에서 작업하는 사람들을 감시해서 인명 안전을 확보하기 위한 시스템이다. 현재 다양한 방법의 시스템이 제안되거나 상용화되고 있다. 해상 환경에서 선원들의 안전은 정부 당국이나 주관청들의 지속적인 관심사항이며 선원이 바다에 떨어질 경우에 경보를 보내는 많은 방법들이 여러 제조업체들에 의해서 개발되고 있다. 이러한 기술들은 특성 상태에서 각각 장단점을 가지고 있으므로 기술 특성 및 운용절차의 표준화 필요성을 고



(그림 8) 다양한 기술을 활용하는 MOB

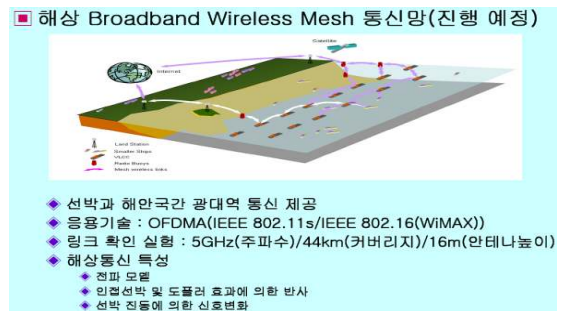
려해야 한다.

다) MESH - WIMAX를 이용해서 해상 ad-hoc 네트워크를 구축하여 대용량 데이터 통신망을 구축하기 위한 방법으로 최근에 이러한 시스템을 개발해서 운용하고 있는 싱가포르에서 제안하였다. 사용 주파수 대역, 커버리지, 신뢰성 등 많은 문제점을 해결해야 할 것으로 예상되므로 국제적인

협력이 요구된다.

V. 결 론

본 논문에서는 최근의 해상통신 국제표준화 및 기술동향에 대해서 분석하고 기술하였다. 해상통신은 글로벌한 통신망을 가지고 있으나 관련 통신 기술이 낙후되어 최신의 기술로 급속히 현대화가 진행 중에 있다. 해상통신은 글로벌한 통신망을 구현하기 위해서 여러 주파수 특성을 가진 무선설비로 구성된 복잡한 시스템으로 IMO, ITU, IEC 등 관련 국제 표준화기구에서 제정한 표준에



(그림 9) 싱가포르에서 제안한 MESH통신망

적합해야 한다. 최근에 부분적으로 새로운 기술이 도입되고 있으나 보다 광범위한 변화를 요구하고 있다. 이미 HF/VHF대역에 디지털 기술 도입이 진행 중에 있으며 CCIS, MOB, EXCH-MDI, MESH 기술을 해상에 도입하기 위한 준비가 진행 중에 있다. 이러한 변화는 국제기구인 ITU-R, IMO, IEC 그리고 해상관련 산업단체인 IALA 등 서로 협력 관계 강화를 통해서 이루어지고 있으므로 이에 대응해야 하며 국내적으로도 국제 환경에 조화하기 위해서 산업체, 연구기관, 정부가 적극적으로 협력해야 한다.

참고문헌

[1]장동원의, U-선박 구현을 위한 해상통신망 국제 표준화 및 기술 동향, 한국통신학회 동계학술대회, Feb. 2010.
 [2] ITU-R, Report of the Fifth Meeting of Working Party 5B, May. 2010.
 [3] IEC SMB/4116/R, Strategic Business Plan, Dec. 2009.
 [4] IMO,COMSAR 14/17 - Report to the Maritime Safety Committee, April. 2010.
 [5] 장동원, "유비쿼터스 해상통신망 구축을 위한 기술 동향 연구", 주간기술동향 통권 1329호, 2008년 1월