특집 05

해상 디지털 통신기술 표준화 및 개발현황

박종원 (한국해양과학기술원), 김승근·윤창호·임용곤·서수진·김덕진·고학림 (호서대학교)

목 차 »

1. 서 론
2. 해상 VHF 디지털 통신기술 현황
3. 해상 MF/HF/위성 디지털 통신기술 현황
4. 결 론

1. 서 론

해상에서의 사용 가능한 주파수 자원의 부족, 선박의 안전 및 항해를 위한 원격통신의 소요에 요구되는 정보량의 증가, 육상 무선통신의 급속한 발전, 선원들의 인터넷 접속요구의 증대로 인해 해상에서도 디지털 통신 기술이 최근 도입되고 있다. 과거 해상통신은 전세계를 운항하는 선박의 안전운항 및

무선설비	대역	주파수채널	주파수대역 전송속도	상태	활용기간	활용 영역	전송모드	서비스	목적	비고
MF/HF Voice	MF/HF	2182 kHz 4125 kHz 6215 kHz 8291 kHz 12290 kHz 16420 kHz	3 kHz	Current	Long	Regional and International	Analogue voice.	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Distress communication	Long distance, > 250 nm
MF/HF DSC	MF/HF	2187.5 kHz 4207.5 kHz 6312.0 kHz 8414.5 kHz 12577 kHz 16804.5 kHz	0.5 kHz 100 bps	Current	Long	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Distress alerting	Long distance > 250 nm
121.5 DF	VHF	121.5 MHz		Current	Short	International	Carrier (Analogue)	Mobile to mobile.	Location.	Line of sight
VHF DSC	VHF	156.525 MHz (Ch 70)	25 kHz 1200 bps	Current	Long	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Distress alerting	Line of sight
VHF voice	VHF	156.300 MHz (Ch 06) 156.650 MHz (Ch 13) 156.800 MHz (Ch 16)	25 kHz	Current	Long	International	Voice	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Distress communication	Line of sight
Portable VHF voice	VHF	156.025 to 161.950 MHz.	25 kHz	Current	Long	International	Voice	Mobile to mobile.	On scene communication	Line of sight
AIS-SART	VHF	161.975 MHz, 162.025 MHz	25 kHz 9600 bps/ TDMA	Near future	Long	International	Digital	Mobile to mobile	Location / Homing	Line of sight
EPIRB	UHF	406 MHz		Current	Long	International	Digital	Mobile to satellite	Distress alerting	COSPAS-SARSAT Satellite; Global converge
Satellite INMARSAT C, B, F	UHF	Tx 1626.5 to 1646.5 MHz. Rx 1525.0 to 1545.0 MHz.		Current	Long	3rd party	Digital. Voice and data.	Satellite to earth. Earth to satellite.	Distress alerting, distress communication.	Global converge
RADAR SART, X-Band	SHF	9.2 – 9.5 GHz		Current	medium	International	Analogue	Mobile to mobile	Homing	Line of sight

(그림 1) GMDSS의 무선설비별 분류

해난사고 발생시 신속한 구조활동을 위해 주로 음성통신이 사용(예, GMDSS(Global Maritime Distress and Safety System))되어 왔지만, 최근에는 통신기술이 발전되면서 해상 디지털 VHF 통신도입, GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System)의 현대화 등을 통해 해상통신의 디지털화가 급속도로 가속화 되고 있다[2].

선박과 육상간의 해상통신은 MF/HF/VHF와 위성통신 서비스가 제공되고 있으며, GMDSS(선박의 조난 및 안전통신업무에 사용되는 세계적인 해상의 조난 및 안전통신제도)의 해역정의에 의하면 Area1은 전파거리가 20-30nm로 VHF(156-525MHz) 대역, Area2는 100nm로 MF(2187.5kHz) 대역으로 Area 1을 제외한 해역을, Area3는 북위 76도-남위76도의 해역으로 INMARSAT을 사용하는 대역, Area4는 극지방(75도이상)의 HF 대역을 사용하는 해역을 정의하고 있다.

특히, 2005년 12월 e-navigation이 국제해사기구(IMO) 해사안전위원회(MSC)의 81차 회의 공동의제 제출을 시작으로 2008년 12월에 e-navigation 전략이 완성되면서, 해상통신은 e-navigation의 4S(Ship to Ship, Ship to Shore) 통신체계의 일환으로 국제표준화 작업과 병행하여 기술개발이 추진되고 있다는 점에서 신규시장 창출 및 기술선점이라는 측면에서도 관심을 가져야 한다. 본 논문에서는 해상 디지털 통신기술에 대한 국제적 표준화 추진현황과 관련된 기술의 현황을 소개하고자 한다.

2. 해상 VHF 디지털 통신기술 현황

해상 초단파(VHF) 대역 통신은 해상에서 선박의 충돌회피를 위해서 사용하고 있는 선박자동식별장치(AIS: Automatic Identification System)와 최근 국제전기통신연합(ITU)의 해상 VHF 통신 표준을 만족하는 통신기술이 있다.

2.1 선박자동식별장치(AIS, Automatic Identification System)

선박자동식별장치는 선박의 선명, 제원 등의 선박정보와 선박위치, 속력, 방위 등의 운항정보 및 안전메시지 등 항행정보를 무선데이터 통신을 통하여 선박-선박간, 선박-육상간에 자동으로 송수신하는 시스템으로, 국제해사기구의 국제협약(SOLAS 제5장 제19규칙 2.4)에 의해 모든 여객선, 국제항해에 종사하는 총톤수 300톤 이상의 모든 선박, 국제항해에 종사하지 않는 총톤수 500톤 이상 화물선에 대해서 2002년 7월 1일부터 적용되어 운용되고 있다.

선박자동식별시스템은 기술기준(ITU-R M.1371-4), 성능기준(IMO Res. MSC.74(69), 선상운용 가이드라인(IMO Res. A.917(22))을 만족하여야 한다. 선박자동식별시스템은 시분할다중접속방식(TDMA)을 기반으로 9,600bps의 전송성능을 가지며 선박안전메시지를 전송하기 위한 목적으로 사용되고 있으며, 비안전메시지를 이용하여 일부 통신이 가능하나 데이터 처리량이 적어 이를 이용하는데 한계를 가지고 있다.

선박자동식별장치는 국제해사기구의 탑재의무화가 본격화되면서 Kongsberg SIMRAD, SAAB, JOTRTON, TRANSAS, JRC, Furuno 등의 업체에서 제품화하여 판매하고 있으며, 국내에서도 ㈜사라콤, 삼영ENC, 한국해양과학기술원 등 산업계와 연구소를 중심으로 개발되어 제품이 생산・판매되고 있다. 또한, 선박자동식별장치는 해양수산부 해양안전종합정보센터(GICOMS)의 인프라로서 VTS (Vessel Traffic System)이 '02년부터 현재까지 운영국 13개소, 기지국 38개소가 구축되어 있다[3].

선박자동식별장치는 국제적으로 AIS1(161.975MHz)와 AIS2(162.025MHz) 채널을 사용하여 서비스되고

있으며, 최근 2012년 세계전파통신회의(WRC-12)에서 위성응용을 포함한 장거리용 AIS 주파수(75번[156.775MHz], 76번[156.825MHz 채널)를 지정하였고, 4개의 채널(27, 28, 87, 88)을 임시로 AIS 응용개발시 시험용으로 사용할 수 있도록 하였고, 차기 세계전파통신회의(WRC-15)에서 이 주파수가 추가 AIS 채널로 유력한 상황이다.

선박자동식별장치의 주기적인 자신의 위치 송신 기술을 이용한 비상 위치지시용 무선 표지설비 AIS-EPIRB(Emergency Position Indicating Radio Beacon), 선박조난시 수색구조를 위한 무선설비 AIS-SART(Search & Rescue Transponder), 디지털 선택 호출장치 AIS-DSC (Digital Selective Calling), 해상선원위치발신장치 AIS-MOB(Man Overboard), 항로표지장치 AtoN(Aids to Navigation) 등의 다양한 응용들이 도출되어 서비스되고 있다.

2.2 해상 VHF 디지털 통신기술

2000년에 개최된 세계전파통신회의(WRC-2000)에서 해상이동업무에 할당된 초단파(VHF) 대역에서 새로운 디지털 기술을 사용할 것을 결의하였으며, 2003년과 2007년에 개최된 WRC 회의에서 국제전파규칙(RR) 부록 18(VHF 해상이동대역 송신 주파수표)을 개정하여 새로운 디지털 기술의 초기 실험 및 도입시 자발적인 범주에서 국제전파규칙에 있는 여러 주파수 채널을 사용할 수 있도록 하였다. 2012년 세계전파통신회의에서 해상 VHF 디지털 주파수를 할당하였으며(채널 24, 84, 25, 85, 26, 86, 표 2) 2017년 1월 1일부터 디지털 통신을 위해 사용할 수 있도록 결의함으로서 해상 VHF 디지털 통신이 본격적으로 도래하게 되었다.

2008년 해상 VHF 디지털 통신기술 권고안(ITU-R M.1842)이 출시되어 2009년 권고안이 개정(ITU-R M.1842-1)되었으며, ITU-R M.1842-1은 해상 VHF 대역의 통신방식의 기술사양을 제시하고 있으며, 최대 307.2kbps의 전송속도를 제공하고 70nm까지 통신을 지원하고 있다[4]. 최근 VDE(VHF Data Exchange)를 정의하였고, VDE4는 4개의 연속적인 채널(25, 85, 26, 86)로 100kHz의 광대역 채널을 구성하여 M.1842-1의 Annex 4의 기술을 사용하며, VDE3은 채널 24와 84를 조합하여 연안과 수로를 따라 데이터 교환을 위해 M.1842-1의 Annex 3의 기술을 사용하며, VDE1과 VDE2는 2개의 채널(24, 84)은 연안과 수로를 따라 데이터 교환을 위해 M.1842-1의 Annex1과 Annex2의 기술을 사용하는 것으로 정의하였다.

국제항로표지협회(IALA)는 최근 해상 Radio 통

〈표 1〉 선박자동식별시스템 관련 국제 해상주파수 전파규칙

Channel Designator	Transmitting Frequency(MHz)		Port operations & ship movement		Public correspondence
	From ship station	From coast station	Single Freq.	Two Freq.	
75	156.775	156.775	x		
76	156.825	156.825	x		
27	157.350	161.950		x	x
87	157.375	157.375	x		
28	157.400	162.000		x	x
88	157.425	157.425	x		
AIS 1	161.975	161.975			
AIS 2	162.025	162.025			

〈표 2〉 ITU 표준에 의해 사용될 수 있는 새로운 해상 VHF 디지털 통신 채널현황

Channel Designator	Transmitting Frequency(MHz)		Port operations & ship movement		Public correspondence
	From ship station	From coast station	Single Freq.	Two Freq.	
24	157.200	161.800	x	x	x
84	157.225	161.825	x	x	x
25	157.250	161.850	x	x	x
85	157.275	161.875	x	x	x
26	157.300	161.900	x	x	x
86	157.325	161.925	x	x	x

신계획에 따라 e-navigation 통신의 3가지 필수 요소로 AIS, 해상 VHF 디지털 통신, 해상 MF(500kHz 근처대역) 디지털 통신을 정의하였으며, (그림 2)와 같이 해역별 사용가능한 선박과 육상간 해상통신 후보기술을 구분하였고, (그림 3)과 같이 해역별 사용가능한 선박간 해상통신 후보기술을 구분하였다.

현재까지 해상 VHF 디지털 통신규격(ITU-R M.1842-1)을 만족하는 제품은 없는 상태이며, 체코 RACOM사 MR400의 스펙이 관련 표준과 유사하나 사양2(저효율, 21.1kbps)만 일부 만족하고 있으며, 노르웨이의 Telenor에서 25kHz 대역폭을 갖는 VHF 채널을 연속적으로 9개를 이용하여 225kHz의 대역폭을 가지며 133kbps의 전송속도를 갖는 해상 VHF 통신 방법을 ITU에 제안하였으나, 방사전력이 ITU 전파규약 부록 18에 규정된 채널에 대한 국제전기표준회의(International Electro-technical Commission, IEC) 방사 마스크를 만족하지 않아 제안된 방법이 거부되었다. 국내에서는 한국해양과학기술원과 한국전자통신연구원이 ITU-R M.1842-1 기반의 디지털 VHF 무선통신시스템을 개발하였다. 다만 2017년 1월 1일부터 해상 VHF 디지털 통신이 본격화될 것으로 예상되면서 계속해서 관련 제품이 시장에 출시될 것으로 예상된다.

〈표 3〉 해상 VHF 디지털 통신 기술기준(ITU-R 1842-1) 주요사양

구분	Annex 1	Annex 2	Annex 3	Annex 4
Bandwidth	25kHz	25kHz	50kHz(25kHz*2)	100kHz(25kHz*4)
Emission Class	16K0F1DDN	16K0F1DDN	50K0F1DDN	100K0F1DDN
Modulation	π /4 DQPSK / π /8 D8-PSK	4-Level GMSK	16-QAM	16-QAM
Data Rates	28.8/43.2 kbps	21.1 kbps	153.6 kbps	307.2 kbps
Coverage	〉70NM	〉70NM	〉70NM	〉70NM
Access Method	CSTDMA	TDMA	CSTDMA	CSTDMA
Channel Freq. Change time	〈100ms			
Tx/Rx Switching Time	〈2ms			
Serial Comm.	Ethernet, RS232 (NMEA)	Ethernet, RS232 (NMEA), IEC 61162	Ethernet, IEC 61162	Ethernet, IEC 61162
Tx Power	〈50W(coast) / 〈25W(ship)			
Rx Sensitivity	10-3 BER@-107dBm	10-3 BER@-107dBm	-106dBm(shore) -103dBm(ship)	-103dBm(shore) -98dBm(ship)

		Technologies for data transfer ship<->shore, listed generally in order of geographical range													
e-NAV Area definitions	GMDSS Sea Area (approx)	Broadband phone line or cable. (When ship at berth)	WiFi	WiMax	Mobile phone technology	AIS 1.0	AIS 2.0*	Digital VHF voice and data	Data by modulated RADAR	INMARSAT	Commercial LEO satellite comms (Orbcomm, Iridium, etc.)	MF & HF (including Navtex / MSI)	DGPS beacon data broadcast service	Current MF & HF NBDP	HF digital data service
1 - Inside port	A1	E	F	F	E	E	F	F		E	E	E	F		
2 - Approaching port area	A1			F	E	E	F	F	F	E	E	E	F		
3A - Coastal navigation out to cell phone coverage (approx. 5nm)	A1				E	E	F	F	F	E	E	E	F		E
3B - Coastal navigation VHF coverage range (approx 25nm)	A1					E	F	F	F	E	E	E	F		E
4 - Coastal approach (approx. 100nm)	A2									E	E	E	F	E	E
5 - High seas	A3									E	E	E		E	E
6 - Polar regions	A4										E	E		E	E

Legend:-

Existing technology E

Future: Not existing or not widely used F

Possible preferred technology (Existing, Future)	E	F

AIS 2.0* Possible development of the existing AISservice

(그림 2) IALA의 해역별 사용가능한 선박-육상간 해상통신 후보기술 분류

		Technologies for data transfer ship <-> ship, listed generally in order of geographical range													
e-NAV Area definitions	GMDSS Sea Area (approx)	Broadband phone line or cable. (When ship at berth)	WiFi	WiMax	Mobile phone technology	AIS 1.0	AIS 2.0*	Digital VHF voice and data	Data by modulated RADAR	INMARSAT	Commercial LEO satellite comms (Orbcomm, Iridium, etc.)	MF & HF (including Navtex / MSI)	DGPS beacon data broadcast service	Current MF & HF NBDP	HF digital data service
1 - Inside port	A1		F	F	E	E	F	F	F	E	E				
2 - Approaching port area	A1			F	E	E	F	F	F	E	E	E			
3A - Coastal navigation out to cell phone coverage (approx. 5nm)	A1				E	E	F	F	F	E	E	E			E
3B - Coastal navigation VHF coverage range (approx 25nm)	A1					E	F	F	F	E	E	E			E
4 - Coastal approach (approx. 100nm)	A2					E	F	F	F	E	E	E			E
5 - High seas	A3					E	F	F	F	E	E	E			E
6 - Polar regions	A4					E	F	F	F		E	E			E

Legend:-

Existing technology E

Not existing. Possible future system F

Possible preferred technology (Existing, Future)	E	F

AIS 2.0* Possible development of the existing AISservice

(그림 3) IALA의 해역별 사용가능한 선박-선박간 해상통신 후보기술 분류

3. 해상 HF/MF/위성 디지털 통신기술 현황

3.1 해상 HF 디지털 통신기술

국제전기통신연합(ITU)에서는 항해안전과 편의성을 위하여 데이터 및 e-mail 등을 송수신하기 위한 디지털 HF/MF에 대한 권고를 개정하였으며, 음성 위주의 통신망에서 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있는 디지털망으로의 전환이 점진적으로 진행되고 있다[5]. 1990년대 초 오류정정 기능을 가진 PACTOR('91년), Clover('92)가 개발되면서 해상 HF 디지털 모뎀에 대한 상용화가 추진되었으며, WRC-03에서 HF 주파수 대역의 주파수/채널 할당 검토를 요청하였고, 해상이동업무에 종사하는 선박을 대상으로 HF를 이용하여 데이터 및 E-Mail

교환을 목적으로 하는 디지털 통신서비스로 ITU-R M.1798-1(2010년)에 디지털 전송방식 및 채널접속제어 규약이 완료되었다. OFDM을 이용한 HF 데이터 서비스 모뎀 프로토콜을 이용한 시스템은 32개 부반송파에 4/8-PSK 변조방식을 사용하며, PACTOR-III 프로토콜을 이용한 전자메일 시스템은 18개 부반송파에 QPSK 변조방식을 사용한다. 이 두 시스템 모두 3kHz 채널을 사용하여 3kbps 이하의 데이터율을 제공한다. 기술기준에는 10~20kHz 대역폭을 사용하여 최대 51kbps 데이터율을 제공할 수 있는 새로운 HF 데이터 통신 시스템이 포함되어 개정되었으며, 10kHz 대역폭에서 228개 부반송파, 20kHz 대역폭에서 460개 부반송파에 QAM 변조방식을 사용한다[6].

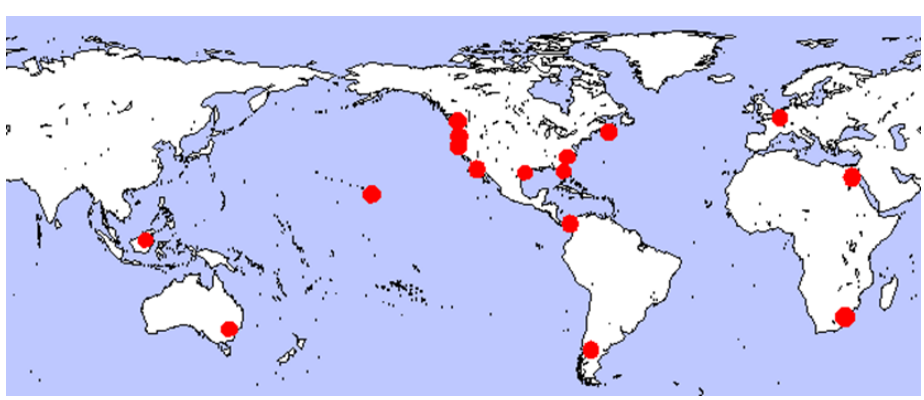
Clover-2000은 모든 HF SSB 통신장치와 호환되면서 적응/선택적 ARQ 제어, Reed-Solomon 오류 복구 등의 기능을 가지고 있으며, 16ms의 데이터 형식을 가지며 변조방식으로 BPSM (500bps), QPSM(1,000bps), 8PSM(1,500bps), 8P2A(2,000bps), 16P4A(3,000bps)을 사용하고 있다. 독일의 PACTOR III가 HF 디지털 시장을 점유하고 있으며, 9.6kbps와 14.4kbps의 전송속도와 4,000km~40,000km의 통신거리를 제공하고 있다. 전세계적으로 HF 기반의 E-Mail 서비스를 제공하는 회사는 Global Link Network, Kielradio, BernRadio, SailMail, WinLink, BushMail, CruiseEmail 등이 있으며, SailMail사는 17개의 무선국의 125채널을 제공하고 있다.

3.2 해상 MF 대역 디지털 통신기술

2012년 3월에 육상에서 선박으로 해상 안전과 보안에 관련된 정보의 디지털 방송을 위해 500 kHz 대역에서 동작하는 해상 이동 서비스에 사용할 수 있는 MF 시스템에 대한 기술기준(IRU-R M.2010)이 권고되었다. 이 기술기준에는 동작특성과 시스템 구조가 기술되어 있으며, 방송 데이터의 두 가지 다른 동작방식이 포함되어 있다[7].

〈표 4〉 ITU-R M.2010의 MF 디지털 수신기 성능사양

구분	상세사양
Frequency band	495 – 505 kHz
Adjacent channel protection	〉45dB@5kHz
Noise Factor	〈20dB
Usable sensitivity for BER 10-4 after error correction	〈-100dBm
Dynamic	〉80dB
Minimal usable RF field(with adapted receiving antenna)	25dB(uV/m)



(그림 4) 해상 HF 디지털 통신장치를 이용한 SailMail 서비스 현황

NAVTEX 시스템과 유사하게 시간슬롯 할당방식을 사용하고 있으며, 육상에서 선박으로 암호화된 메시지를 방송하기 위해서 사용되며 OFDM 변조방식을 사용하며 모든 부반송파는 QAM 방식을 사용한다. 16-QAM을 사용하는 경우 25kbps의 데이터율을 가지고 있으며, 0.5~0.75의 코드율을 사용할 경우 12~18kbps의 데이터율을 가지게 된다.

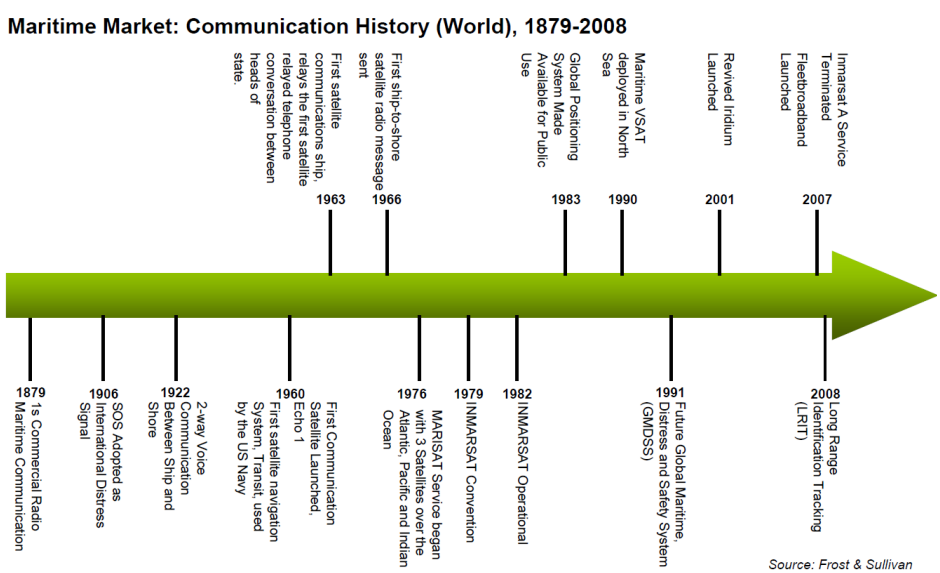
3.3 해상 위성통신 서비스

1976년에 최초의 해상 위성통신 서비스(MARISAT)가 시작되었고, 해상 위성통신 시장의 대부분을 점유하는 인마셋(INMARSAT)이 1980년대에 시작되었고, 1990년에 최근 많이 사용되고 있는 해상 VSAT(Very Small Aperture Terminal)이 도입되었다. 선박용 위성서비스는 INMARSAT, OrbComm, GlobalStar 등의 위성서비스가 주로 이용되고 있고, 최근에는 고속의 정액 요금제도를 제공하는 VSAT 서비스가 급격히 적용되고 있다. 또한 위성통신서비스에서도 VSAT에 대응하기 위해서 INMARSAT은 Global Xpress 프로젝트를 통해서 2014년 이후에는 50Mbps(Down Link), 5Mbps(Up Link)의 차세대 위성서비스 도입을 추진하고 있다.

해상이동위성서비스(Mobile Satellite Service, MMS) 시장은 INMARSAT이 전세계 시장의 80%를 점유하고 있으며 약 26,000척에 탑재되고 있으며, VSAT 시장은 100GT 이상의 116,000 선박중 30% 이상을 대상 시장규모로 추정하고 있어 약 34,800척의 시장규모를 가지고 있다[8].

3.4 해상 이동통신 서비스

싱가포르는 세계 최초로 Mobile WiMAX를 적용한 WISEPORT 네트워크를 2008년에 구축하였고, 항만에서 15km까지의 통신범위를 제공하며 512kbps ~ 8Mbps의 전송속도를 제공하였다. e-navigation의 4S 통신서비스로 Mobile WiMAX의 적용을 국제적으로 제안하였으며, 유럽-일본 물류



(그림 5) 해상 위성통신 서비스 발전현황

(그림 6) 해상 광대역 무선통신기술 개념도

항로 중 60% 이상이 육상에서 100마일 이내에 있어 Ad-hoc 기능을 갖는 Mobile WiMAX 도입이 제안되었다. 최근 해상에서 LOS(Line of Sight)가 확보되는 지역에서는 WiBro의 단말기와 기지국을 이용하는 경우 최대 10km까지 적용될 수 있음이 실험을 통해 국내에서 확인되었으며, 최근 한국전자통신연구원에서는 해안으로부터 100km 통신거리와 대역폭 1~5Mbps급 성능을 갖는 해상 광대역 무선 데이터 통신기술을 개발하고 있다[9].

최근에 연안에서 WiMAX, 무선 LAN, 이동통신(CDMA/GSM) 등의 이동통신 기술 활용이 검토되면서 저렴하면서 고속의 데이터 서비스를 제공하기 위한 노력이 진행되고 있다.

4. 결 론

해상 VHF 디지털 통신모뎀 개발이 활발해 지면서 해상 VHF 모뎀을 이용한 해상통신 서비스가 본격적으로 제공될 것으로 예상되며, VHF 대역의 근거리 서비스에 대한 단점을 보완하기 위해 VHF와 MF/HF 디지털 통합모뎀의 제품화 또는 최적의 경제적이고 안정적인 해상통신 회선을 선택해주는 변환장치의 시장이 확대될 것으로 예상된다.

해상이동위성서비스는 고속의 전송속도를 제공하면서도 낮은 요금이 부과되는 방향으로 제품 및 서비스가 도출될 것으로 예상되며, 최근 INMARSAT 등의 이동위성서비스가 VSAT에 시장의 주도권을 내주면서 VSAT에 대응하는 차세대 위성이동서비스가 지속적으로 제공될 것이다.

육상의 첨단 이동통신 기술이 해상통신에 지속적으로 접목하면서 연안에서의 서비스 가능한 영역이 점차적으로 확대되며, 선박과 육상간의 통신 이외도 선박간 Ad-hoc 기술이 접목되면서 광역의 서비스 지역을 확보할 것으로 보인다. 해상이동통신 기술이 성숙단계에 들어가면 항만에는 해상이동통신 서비스를 기반으로 하는 항만네트워크(예, 싱가폴 WISEPORT) 구축이 추진될 것으로 예상되며, 저렴하면서 높은 전송속도를 해상통신 서비스는 육상에서도 선박의 운항상태, 화물상태, 기관상태 등의 정보를 실시간으로 감시할 수 있으며, 필요시 원격 유지보수 서비스, 실시간 기상정

보 기반의 안전한 항해지원 등의 새로운 서비스가 가능하다. 또한, 높은 통신요금으로 인해 제공되기 어려웠던 해상을 이동하는 선박내의 물류정보에 대한 실시간 감시 서비스가 사용자에게 제공됨으로서 단절없는 물류흐름을 제공함으로써 물류효율 개선 및 물류비 절감효과를 가져올 수 있다.

후기

본 논문은 해양수산부의 지원을 받아 수행된 “해양 RF기반 선박용 Ad-hoc 네트워크 기술 개발”의 연구결과의 일부임을 밝히며 연구비 지원에 감사드립니다.

참 고 문 헌

[1] 김승근, 윤창호, 김시문, 임용곤, “해양 VHF 디지털 통신을 위한 기저대역 수신기 설계”, 한국통신학회논문지, 제36권, 제8호, pp.1012-1020, 2011년.
[2] 장동원, “해상통신 현대화 및 국제표준화 동향 연구”, 2012년 해양IT융합기술워크샵, pp.179-202, 2012년.
[3] 국토해양부 항행안전정보과, “선박자동식별시스템(AIS)”, 2013.2.
[4] ITU-R M.1842-1, “Characteristics of VHF radio systems and equipment for the exchange of data and electronic mail in the maritime mobile service RR Appendix 18 channels”, ITU, 2009년.
[5] ICT 중점기술 표준화전략맵 Ver. 2011.
[6] 박옥선, 김대호, “e-Navigation을 위한 해상통신 기술동향”, ETRI 전자통신동향분석, 제27권, 제2호, pp.51-58, 2012년.
[7] ITU-R M.2010, “Characteristics of digital system, named Navigational Data for broadcasting maritime safety and security related information shore-to-ship in the 500 kHz band”, ITU, 2012년.
[8] Maritime Market Study - Satellite Communications, Frost & Sullivan, 2009.
[9] 진광자, “해상 애드혹 네트워크 기반 선박 안전운항 솔루션 개발”, 2012년.

저 자 약 력

박 종 원

이메일 : poetwon@kiost.ac

- 1995년 아주대학교 전자공학과(학사)
- 1997년 아주대학교 전자공학과(석사)
- 2006년 아주대학교 전자공학과(박사)
- 1997년~현재 한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소 해양시스템연구부 / 책임연구원
- 2006년-현재 과학기술연합대학원대학교 해양정보통신학과 / 조교수
- 관심분야 : 수중통신, 해상통신, 해운물류시스템, 선박시스템 등