

공학석사 학위논문

GMDSS 도입에 따른 해안국 통신망
구성 및 운용개선에 관한 연구

A Study on Configuration of Communication Network
for Coast Station and Operation Improvement
according to Instruction of GMDSS

지도교수 박 동 국

2002 년 2 월

한국해양대학교 해사산업대학원

전기전자제어공학과

김 선 근

< 차 례 >

Abstract	iii
제1장 서론	1
1.1 연구의 필요성 및 목적	1
1.2 연구의 내용 및 구성	3
제2장 해상 조난·안전제도의 현황분석	5
2.1 역사적 배경과 도입 과정	5
2.2 통신 시스템 분석	6
2.3 해상통신제도의 변천과정 분석	9
2.4 GMDSS의 필요성	13
2.5 제 외국의 사업추진 현황 분석	15
제3장 해안 무선국의 운용 현황	17
3.1 조난 및 안전통신	17
3.2 무선전신 서비스	18
3.3 무선전화 서비스	20
3.4 지원 Service	21
3.5 기타, 대 선박 통신 서비스	22
제4장 해안국 통신망의 구성	30
4.1 CELL PLAN 및 통신망 구성의 개요	30
4.2 통신장치별 시스템 구성	33
4.3 효율적 운용을 위한 망 연동	41
제5장 해안국 운용의 문제점 및 대책	42
5.1 운용현황 및 대책	42
5.2 해안국 시설·운용 변천에 따른 개선 현황	44
제6장 해상통신의 개선방향 및 결론	53
6.1 해상통신의 발전 현황 및 개선방향	53
6.2 결론	56
참고문헌	58

<표차례>

<표 2-1> 선박 탑재용 통신설비의 변화	12
<표 2-2> 선박무선통신 종류의 분석	14
<표 3-1> INMARSAT 서비스의 주요 특징	23
<표 3-2> INMARSAT 서비스의 종류에 따른 이용요금 비교	24
<표 4-1> 민간사업자(한국통신) 해안국 운용실태	31
<표 5-1> 단계별 해안국의 운용실태	44
<표 5-2> 선박무선통신 소통량의 변화 ('94~'00)	46
<표 5-3> 1단계 해안국의 무선장비 현황	47
<표 5-4> 2단계 해안국의 무선장비 현황	47
<표 5-5> 3단계 해안국의 무선장비 현황	48
<표 5-6> 1단계 해안국의 근무 인원 현황	48
<표 5-7> 2단계 해안국의 근무 인원 현황	49
<표 5-8> 3단계 해안국의 근무 인원 현황	50
<표 5-9> 해안국 영업실적	51
<표 5-10> 민간사업자의 대 해안국의 운용 및 투자비용 현황	52

<그림차례>

<그림 3-1> INMARSAT-C를 이용한 E-Mail 서비스의 개통도	26
<그림 3-2> VMS 서비스의 개통도	26
<그림 4-1> 해안국의 구성 개요도	32
<그림 4-2> DSC System 구성(VHF)	35
<그림 4-3> NBDP 시스템의 구성도	36
<그림 4-4> 단파전신 시스템의 구성도	37
<그림 4-5> VHF 및 MF 수동전화의 구성	38
<그림 4-6> 통합 운용탁	40

Abstract

This study is about the configuration of communication network for coast station and improvement of operation according to instruction of GMDSS.

In most countries maritime communication services about distress and safety are provided by government but in our country those public services have been done by private enterprise.

However, private enterprise must pursue to make profits under the principle of economy so it cannot but consider profits as well as public services. After IMF in 1997, most companies have been enforced to innovate management and structure. At these points of view, the private enterprise is seeking to improve configuration and operation of coast station. This study accomplished analysis about improvement points and comparison with existing system.

Besides, with brilliant development of communication technology, new needs are increasing of new technologies like satellite or data communications in maritime communication area in addition to compulsory communications like safety and distress.

Considering above all facts, this study suggested improvements of coast station network and better concepts for the future communication by analyzing new technology and existing system.

Our country should take great efforts to realize an adequate communication considering as a matter of fact. But the researches about maritime communication are very poor compared with rapid development of

mobile communication on land.

This study is thought to be meaningful that it has studied on the configurations and operations of coast station network which are indispensable conditions to protect human life and property and to perform international regulations by providing maritime services properly. These also can be basis of maritime communication. Especially, studies should be continued on the integration of distress and safety communication and the development of additional services.

제1장 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

산업혁명 이후, 모든 분야에서 인류의 행복과 복지의 증진을 위한 노력이 끊임없이 진행되어 왔다. 인류의 과학과 기술의 발전으로 대변되는 현대의 기술 문명은 그 내면 인간 존중의 가치를 실현하기 위한 각종 노력의 결정체라 할 수 있는데, 불과 1세기도 되지 않은 짧은 시간에 인간이 이루어놓은 문명의 결과는 과거 인류 역사의 모든 부분의 발전보다도 더 많은 질적, 양적 증대를 이루어 놓았다.

이러한 현상은 사회전반에 걸친 것으로, 육상 또는 항공분야 뿐만 아니라 해상분야도 그 예외가 아니다. 특히 인명 존중의 가치는 사회가 발전하면 할수록 가장 먼저 고려되는 인류역사의 대의라 할 수 있다. 직업의 특성상, 육지와 떨어져 독립된 개체로서의 해상의 승선 생활은 그 작업의 노고를 떠나, 인명 안전과 더불어 재산의 확보라는 문제가 대두되었다. 이를 위해 여러 가지의 방안들이 강구되어, 승선 근무자들의 편의와 안전을 도모하기도 하지만, 우선 육지와와의 연락을 현대의 발전된 통신 기술을 이용하여 보다 편의롭게, 언제든지 가능하게 하고, 또한 해상에서의 안전과 관련된 정보의 교류를 신속히 전달하여, 조난 및 구조의 손길을 체계적이고 광범위하게 적용시킬 수 있도록 추진되어 왔다.

이와같이 육상과의 연락을 위해 필요한 해안국은 국제적으로 규정된 역무를 수행하여야 되기 때문에, 우리나라는 조난 및 안전항해를 위한 서비스 제공은 정부기관이, 그리고 공익성을 포함한 해상 상용서비스는 한국통신으로 그 업무의 분담이 이루어져 있다^[23].

민간사업자(한국통신)의 전신은 체신부로서 즉, 이전의 대 해상통신업무는 조난 및 안전통신은 물론 상용서비스도 정부의 시책하에 운용되어왔으나, 사회적 변화의 추세에 따라, 정부주도의 사업은 많은 부문이 민간으로 이양되었

고, 그 결과 민간사업자는 기존의 대 해상통신 업무에서 상용서비스의 업무를 분담하게 되었다.

그러나 대 해상업무의 본 취지를 완전히 탈피할 수 없는 상황에서 민간사업자는 대 해상통신의 상용서비스에 공익성을 추가한 업무를 진행하게 되어 오늘날에 이르고 있다.

이러한 공익성의 부각은 민간사업자임에도 불구하고, 사업의 시행에 있어 수익성 창출이라는 경제적 논리에 앞서, 소외된 사회구성원의 복지 문제를 먼저 고려하지 않을 수 없는 현실에 봉착하였다. 따라서 수익성을 추구하되 최소한의 공익성을 포기할 수 없는 정부 주도형 사업에 계속하여 관여하게 되는데, 이 중 대표적인 것이 대 해상 무선통신 사업이라고 할 수 있다. 물론 이 경우 정부 및 일부단체로부터 보조금 등을 지원 받고 있기는 하지만 이 역시 최소한의 지원임을 고려한다면, 경쟁 사회의 기업구조를 지속 발전시켜야 하는, 공익성과 수익성을 함께 고려하는 자본주의 사회의 양단의 어려움을 항상 염두에 두고 사업을 진행 할 수밖에 없는 상황이었다^[23].

해상통신은 육상 통신의 급속한 발전에 비해 무선통신의 범주에서 크게 발전하지 못하였으며, 아울러 위성통신 및 신기술의 도입으로 인한 재래 방식의 해상 통신은 날로 그 수요를 잃어갔다.

이와 함께 국제적으로는, 해상에서의 안전과 위급 상황에 신속히 대처하기 위한 신 해상통신제도의 의무화가 강화되었으며, 이러한 요구는 날로 증가하는 인간가치의 향상과 복지의 증대 측면에서 볼 때 당연한 결과로 받아들여졌다.

따라서 감소하고 있는 해상 통신 수요에 반하여 고가의 장비를 계속 운용해야 하는 민간사업자의 대 해상통신업무는 그 주체인 해안국의 구조적 변혁을 피하지 않을 수 없게 되었고, 이 시점에서 가장 중요한 사안은 대 해상통신의 공익성에 입각한 최소한의 통신 서비스는 보장되어야 한다는 것과 또한 전세계 해상 조난 및 안전제도(GMDSS ; Global Maritime Distress and Safety System)에 능동적으로 대처하여야 한다는 점이다^{[14],[16],[18],[20]}.

즉 시스템은 그 규모를 줄일 수는 있으나 질적인 향상은 추구해야 하고, 통

신 지역의 음영을 제거하기 위해 기존의 지역적인 서비스의 안배는 계속 유지하여야 하였으므로, 구조를 줄일 수는 있어도 없앨 수는 없는 실정이었고, 또 그 질적인 면에서는 더욱 향상된 구조로 발전시켜야만 했다. 이에 따라, 통신 수요의 정확한 예측을 위한 Cell Plan 작업과 장비의 효율적인 운용을 위한 System 재배치를 시행하고자 노력하였고, 해안국의 업무를 단일화, 간소화시킬 수 있는 방안을 모색하였다.

한편 사회전반에 걸친 자동화·전문화 추세에 따라, 수익이 적은 기업은 각기 수익에 걸맞는 구조를 선택하게 됨은 물론 다른 방향에서 수익의 증대를 꾀하게 되었고, 이러한 현상은 1997년 IMF 사태를 전후로 하여 급격히 확산되게 되었다.

따라서, 이미 대부분의 국가에서 대 해상통신량의 감소에 대응하기 위한 구조적인 개선작업 결과, 많은 무선국이 없어지거나 혹은 통폐합되었다. 그러나 삼면이 바다인 우리나라의 실정과 해양강국으로서의 그 통신의 중요성은 해안국의 구조적인 변화에 한층 더 신중함이 요구되어 왔다^[25].

따라서 민간사업자에서는 중장기 계획을 수립하여 기존의 전국 무선국을 4번에 걸친 대대적인 작업을 통해, 현재 1개의 집중국과 다수의 기지국(대부분 무인국)으로 대 해상통신 서비스를 운용하고 있으며, 조난 및 안전통신은 물론 일반 공중통신서비스를 위한 경제적이고도 신뢰성 있는 신속한 통신 서비스를 제공하고 있다.

1.2 연구의 내용 및 구성

따라서 본 논문에서는 상기에서 언급한 바와 같이 다음과 같은 내용을 중심으로 연구하였다.

첫째, 날로 감소하고 있는 선박무선 통화량에 대한 대응 방안

둘째, IMF 이후, 기업의 경쟁력 강화를 위한 원가 절감 및 인력 구조
변화 추세를 반영한 개선 방안

셋째, GMDSS의 도입과 또한 공익성에 입각한 해안국의 존립성 문제
넷째, 경제성을 고려함과 동시에 신뢰성을 보장하는 편리한 통신 서비스 제
공 등의 역학적인 관계를 고려한 해안국의 구축방안

따라서 본 연구에서는, 과거 해안국에 대한 역사적 배경을 구명하고, 신해상
통신제도의 도입과정을 정리하였으며, 현재까지 해안국의 구성 실태를 조사·
분석하여 미래의 발전적인 해안국의 운영 및 구성을 위하여 현 시점에서 개선
점을 비교 도출하였다.

본 연구의 구성은 각각 다음과 같다. 제1장에서는 서론을 기술하였으며, 연
구의 배경 및 목적과 본 논문의 연구내용과 구성을 기술하였다. 제2장에서는
해상통신제도의 변천과정을 분석·정리하여 GMDSS 도입의 필요성과 이에
따른 제 외국의 추진현황을 구명하였으며, 제3장에서는 조난 및 안전통신, 무
선전신·전화 서비스, 기타 지원서비스와 선박통신서비스를 종류별로 그 운용
현황을 조사·분석하였다. 제4장에서는 본 연구의 목적 달성을 위하여 해안국
의 통신시스템의 구성개요와 통신장치별 시스템의 구성 및 효율적인 운용을
위한 통신망 연동체계를 확립하였으며, 제5장에서는 해안국 운용의 문제점 및
대책과 해안국 시설·운용 개선현황을 분석하였다. 제6장에서는 해상통신의
개선방향을 도출하여 발전방향을 제시하고 결론을 내렸다.

제2장 해상 조난·안전제도의 현황분석

2.1 역사적 배경과 도입 과정

해상에 있어서 인명안전에 관한 것은 예로부터 그 중요성이 인식되어 왔지만 1912년 타이타닉호가 빙산과 충돌하여, 1,490명의 희생자가 발생한 사건이 계기가 되어 국제적으로 해상에서의 인명 안전에 대한 관심이 집중되면서 국제 인명안전회의가 개최되고, 1915년에 SOLAS조약(SOLAS ; International Convention for Safety of Life at Sea, 해상에 있어서 인명의 안전을 위한 국제조약)을 탄생시켰다.

제2차 세계대전후인 1948년에 국제연합의 하부기관으로서 정부간 해사 협의기구(IMCO ; Intergovernmental Maritime Consultive Organization)를 설치하기 위한 조약 안이 채택되고, 1958년에 IMCO 조약이 발효되었다. 그리고 IMCO는 1983년 국제해사기구(IMO ; International Maritime Organization)로 개칭하여 오늘에 이르고 있다.

그 후 IMO는 SOLAS와 충돌 예방법의 개정, 해양 오염방지 조약의 채택, 선원의 훈련 및 자격 증명과 당직 기준에 관한 규제 조약 (STCW ; International Convention on Standards of Training Certification and Watchkeeping for Seafarers)의 정비 등 놀랄 만한 활동을 하였고 세계의 해양 질서 유지와 항해의 안전에 기여해 왔다.

1968년 영국에서는 해난 구조를 위하여 수색 구조 태세를 재평가해야 한다는 취지에서 수색 구조용 지침을 IMCO에 제안하였고, 1970년에 상선 수색 구조 편람이 작성되어 각 국으로 배포되었다. 그리고 1971년 9월의 IMCO 제24회 해상 안전 위원회에서 해상 수색 구조에 관한 국제 조약 제정의 방침이 결정되고, 1973년 5월이래 1977년 5월까지 5회에 걸쳐 회의가 개최되고, 초안이 검토되었다.

1974년 4월 이 조약의 채택 회의가 함부르크에서 개최되고 51개국이 참가하여 심의한 결과 1979년 해상 수색 및 구조에 관한 국제 조약(SAR ; International Convention on Maritime Search and Rescue, 1979)이 채택되었다. 그리하여 1984년 6월24일 15개국을 체결국으로 하여 1985년 6월22일에 발효되었다.

SAR 조약은 해상 조난자를 신속히 효과적으로 구조하기 위하여 연안국이자국 주변의 일정 해역에 대해서 수색 구조의 책임을 분담하고, 적절한 수색 구조 업무를 수행하기 위하여 국내 제도를 확립함과 동시에 관계국간에 해난 구조 활동의 조정 등의 협력을 행할 것을 결정하여 세계적인 수색 구조 체제의 구축을 목표로 하는 것이다.

1979년의 SAR 조약 채택 회의시 SAR-Plan을 효과적으로 수행하기 위해서는 조난 및 안전을 위한 통신망의 확립과 정비가 필요하다고 인식되어 IMO에 대하여 미래의 전 세계적인 해상 조난 안전 시스템(FGMDSS ; Future Global Maritime Distress and Safety System)의 개발을 요청 결의하였다. IMO는 이 결의를 받아들여 미래의 전 세계적인 해상에 있어서의 조난 및 안전 통신제도에 대하여 무선통신 위원회(COM)를 중심으로 행할 것과 통신 기능과 대상 선박, 통신 장치, 운용 조건 등에 관해서 상세하게 검토, 심의가 계속되어 오늘에 이르고 있으며, 현재는 이미 미래의 시스템이 아니라고 하는 인식에서 FGMDSS의 F가 제외되고 GMDSS가 사용되고 있다.

2.2 통신 시스템 분석

GMDSS에서 사용되는 무선통신 시스템은 위성계 및 지상계 통신으로 구분되며, 지상계 통신은 사용주파수의 특성상 단일 범위의 통신계로 운용하는 것이 불가능하므로 유효통달거리를 고려하여 원거리, 중거리, 근거리 통신으로 분류된다. 한편, 기존에 운용되던 해안국의 통신 서비스는 GMDSS의 분류에 입각하면 지상계 통신에 해당된다. 따라서 GMDSS 위성계와 GMDSS 지상계, 그리고 기존 통신 시스템의 분류를 정리하면 각각 다음과 같다.

2.2.1 위성계통신

해상안전을 증진시키기 위한 위성통신의 이용은 GMDSS의 도입과 신뢰할 수 있는 SAR통신망의 확립에 대단히 중요하다. 위성통신은 선박에서 육상으로, 육상에서 선박으로의 쌍방에 이용된다. 정지위성을 이용하고 1.5GHz 및 1.6GHz로 운용하는 국제해사위성(INMARSAT ; International Maritime Satellite) 위성시스템은 선박지구국(SES ; Ship Earth Station)이나 위성위치비상지시용 무선표지설비(EPIRB ; Emergency Position Indicating Radio Beacon)를 통하여 선박으로부터의 경보의 수단을 제공하고 또는 무선텔레텍스 및 무선전화를 사용하는 쌍방향통신을 할 수 있게 한다. 무선텔레텍스를 사용하는 선박 앞으로의 해상안전정보의 방송은, 표준 C형 SES설비 또는 EGC 수신기의 어느 하나에 의하여 INMARSAT 시스템을 통하여 제공된다.

또한, 저극궤도위성 EPIRB 업무(COSPAS-SARSAT 시스템)는 406-406.1MHz 주파수대에서 운용되며, 조난경보와 이 제도를 통하여 운용하는 부표형 EPIRB의 위치를 결정하는데 사용된다.

그리고 위성통신에 있어서는 두가지의 선박용 설비인 INMARSAT선박지구국과 위성 EPIRB(수동으로 작동하고 또 선박이 침몰될 때는 자립부상되고 자동적으로 작동할 수 있는 것)가 사용된다.

2.2.2 GMDSS 지상계 통신

1. 원거리 통신

선박 대 육상, 육상 대 선박간의 원거리 통신에는 HF가 이용된다. INMARSAT 유효 범위내에서 HF는 위성통신의 대용으로 사용될 수 있지만, 이 구역밖에서는 HF만이 원거리통신의 수단이 된다. 조난경보 및 안전호출을 송·수신하며, 또 조난·안전통신을 행하기 위해 4, 6, 8, 12MHz 및 16MHz 대의 주파수가 지정되고 있다.

또한, DSC는 조난경보 및 안전호출의 기본이 되며, HF의 조난 및 안전을 위한 청취를 행하는 해안국은 경보의 중계를 위해 이용 가능한 5개의 주파수

대에서 적당한 주파수를 선택할 필요가 있다. HF를 선택하여 설치된 선박은 8MHz의 경보용 주파수와 HF대의 전용주파수 가운데 하나의 주파수를 청취한다. DSC에 따른 조난 및 안전통신은 무선전화 및 NBDP 또는 그 양쪽 모두에 의하여 실시될 것이다.

2. 중거리 통신

중거리통신은 2MHz 대의 주파수를 사용한다. 선박 대 육상, 육상 대 선박 및 선박 대 선박간의 조난경보 및 안전호출은 DSC에 의한 2187.5kHz로 실시되고, 또한 조난 및 안전통신에 대한 통신은 무선전화에 의한 2182kHz(SAR 조정통신과 현장통신을 포함한다)로 실시되며, 2174.5kHz는 NBDP에 의한 조난·안전통신용으로 사용된다. 518kHz는 NAVTEX 시스템의 항행경보 및 기상경보의 송신에 사용된다.

3. 근거리 통신

근거리 통신에서는 156.525MHz(CH70)로 DSC에 의한 조난경보 및 안전호출과 156.80MHz(CH16)로 무선전화에 의한 조난·안전통신용 (SAR 조정통신 및 현장통신을 포함한다)주파수로 VHF를 이용하여 통신을 행한다.

2.2.3 기존 통신 시스템

GMDSS의 지상계통신에 해당하는 주파수와 통신환경은 기존의 통신 방식에서도 운용되어 왔다. 그러나, 기존의 통신방식에 비하여 GMDSS 지상계의 달라진 점은 수동 운용에서 자동 운용으로 바뀌었다는 것이다. 즉, 호출과 조난에 대한 자동 통신이 가능해졌고, 일부 통신은 디지털화되었다. 그리고, 이전의 수동 방식의 통신은 동일하게 운용, 가능하다.

상기와 같이, GMDSS의 지상계 통신은 기존 통신 시스템을 포함하는 개념이 되며, 본 논문에서 연구된 주된 요점은 기존 통신 시스템이 GMDSS 지상계 통신 서비스가 가능하도록 개선 구축된 사항에 대하여 언급하고자 한다.

한편, GMDSS 위성계 통신을 비롯한 기존의 위성계 통신에 대한 사항은 본 논문에서 거론하는 해안국과는 다른 관련국에서 운용되고 있으므로, 본 논문에서는 구체적인 언급을 피하였다.

2.3 해상통신제도의 변천과정 분석

2.3.1 통신제도의 시대적 배경

1. 1900년대 초반

1912년 영국의 여객선 타이타닉호가 북대서양에서 해빙과 충돌하여 다수의 인명을 희생시킨 사건에 비추어, 해상에서 인명안전을 도모하기 위해선 어떠한 설비를 선박에 설치하게 할 것인가를 국제적으로 결정하기 위하여 1914년 런던에서 구미 11개국이 참가한 가운데 국제해상인명안전협의회를 개최하여 조약을 공포하였으며, 일제가 비준을 공포함으로써 우리나라에서도 1913년 11월 선박국으로 전송되는 무선전보로 그 선박이 해안국의 통신가능거리 밖에 소재하는 경우, 통신가능 거리 내에 있는 선박국으로 하여금 중계하도록 하기 위하여 선박중계업무를 개시하였다.

이후, 1925년 3월 27일 선박무선전신시설법이 공포되어 2,000톤 이상 또는 50명 이상을 승선시키는 선박에서는 무선전신의 설비를 의무적으로 장치하도록 규정하였으며, 선박안전법 시행으로 총 톤 수 100톤 이상의 어선에도 설치토록 하였다.

2. 1900년대 중반

고정통신과 선박무선통신을 운용하는 6개 해안국의 재편성을 위하여 기기 및 비용을 차관했으며, 미국의 1955 회계연도 ICA자금에 의한 시설이외에 1956년 이후의 ICA 및 자체기금으로 무선시설을 확장(기지국 16국소)하였고, 1967년 2월 1일부터 선박에 발착되는 무선전보의 신속한 송달을 위하여 해안무선전신국에서 가입전화에 의한 무선전보의 접수 및 송달을 취급하게 되었

다.

1961년 이후 해안무선시설에는 큰 변화가 없었으며, 각 해안국마다 중파, 중단파 및 단파시설 등을 갖추고 있었는데, 제2차 5개년 계획 기간 중 중파시설 22대와 단파시설 25대 증설을 하였다. 또한 전기통신사업법에 의하여 선박무선통신을 보편적 서비스 역무에 포함시켰다.

3. 신해상제도 도입 시기

국제규정에 근거하여 당해 정부가 의무적으로 운용하여야 할 서비스로 선박침몰시 신속한 구조 및 안전통신을 위한 GMDSS망을 구축하였으며, 특히 외국 선박 및 300톤 이상의 GMDSS 적용 선박 입·출항이 잦은 항구 중심으로 망을 구축하였다.

민간사업자의 해안국은 2000년 후반 GMDSS를 포함한 자동화망 구축을 완료하고, 이후의 서비스를 제공을 위하여 망 구축 계획을 수립하였으며, 수동방식에 의한 무선전화를 자동전화로 전환하고, 수동방식의 무선전신을 NBDP 방식으로 전환하는 것을 기본으로 하는 2000년 해상 데이터 전송망 구축계획을 수립하여 기상정보, 어업정보, 선박위치 추적 서비스 기능을 제공할 계획을 수립하였다.

한편, 국내 기관별 선박통신 운용 실태를 살펴보면, 해양경찰청은 SAR 협약에 의거 5개의 RCC에 조난통신용 DSC를 설치 완료하여, 해상에서의 조난 및 안전통신에 대처할 수 있는 구조를 갖추어 나갔으나, 어업무선국 등은 노후한 통신 시설을 사용하므로써, 다소 서비스의 품질이 저하되어 있을 뿐만 아니라, 국제통신에서 규정된 시설과는 서로 다른 주파수 운용으로 외국선박과의 통신이 불가능한 상태였다. 이처럼 신 해상통신제도의 도입에 대하여 능동적으로 대처하는 기관과 그렇지 못한 기관이 함께 병재하는 가운데, 민간사업자는 대 해상 공용통신을 최우선으로 그 개선을 가장 빨리 진행하였다.

2.3.2 통신제도 환경 변화

조난 안전에 관한 통신은 국제 조약에 근거하여 제도화되어 발전해 왔지만

일반 통신에 있어서는 국내적인 갖가지의 사정이 가미된 형태로 발전하여 현재에 이르고 있다. 해상에서 무선 통신 수단은 오랫동안 전통적인 모르스 통신을 주체로 하여 왔으나, 전파 통신 기술의 발달에 힘입어 디지털 통신과 협대역 직접 인쇄전신(NBDP ; Narrow Band Direct Printing), 위성통신 등이 도입되어 해상 무선 통신 시스템에 큰 개혁을 초래하고, 현행 조난·안전 제도의 근본적인 재검토를 가져온 발단이 되었다. 국제적으로 조난 및 안전에 관한 의무 사항은 국가주도의 관련기관에서 수행하는 것이 바람직하나, 한국의 경우 민간사업자에 의하여 공중통신과 조난통신의 구분없이 운영되어 왔다.

GMDSS의 도입을 계기로, 점차 전문화되는 선박통신의 대응을 위해, 민간사업자가 운영하던 기존의 조난 업무 수행의 많은 부분이 정부 관련 기관으로 재편되었다. 그러나, 기존의 관례나 공중통신을 행하면서 함께 운영 가능한 조난통신에 대하여는 여전히 민간사업자가 그 운영을 대신하고 있으므로, 경제성 원칙에 따라 민간사업자의 운영은 적자운용으로 인하여 많은 문제점이 내포되어 있는 것이 현실이다.

1. 조난 안전 통신 제도의 변화

IMO의 SOLAS에 의거 GMDSS를 전면적으로 실시함으로써 조난 및 안전 통신 방식이 수동방식에서 자동방식으로 변환되어 CW(Continuous Wave)에 의한 조난 통신 트래픽은 점진적으로 감소하고 있으며, 민간사업자의 무선전화 조난통신 청취의무는 구조조정본부(RCC ; Rescue Control Centre)의 활동에 영향을 주지 않는 범위내로 축소되고 있다. 더욱이 선박무선통신서비스 이용자는 회선품질과 접속품질이 양호한 통신방식을 선호하여 위성통신에 의한 조난 및 안전통신이 증가 되고 있다.

조난 및 안전통신 의무 청취 사항에 대하여, 과거 민간사업자가 선박을 위한 공중통신서비스 이외의 조난통신에 관한 청취의무를 수행하여 왔으나, GMDSS의 도입을 계기로 정부주도의 일부 기관으로 조난통신의 운용이 이전 되었으나, 과거부터 행하여지던 무선전화 위주의 공중통신과 연계된 조난 통

신은 지금까지도 민간사업자가 그 운영을 담당하고 있다^{[15],[17]}.

공익성 업무를 경제성을 중요시하는 민간사업자가 운영하므로써, 수차례에 걸친 시스템의 구조적 변경은 불가피한 일이었다. 이러한 구조변경은 크게 2번에 걸쳐 개선되어 현재까지 진행되고 있다.

과거 해안국은 12개의 해안국이 분산, 독립 운용을 하였으나 GMDSS 도입을 전후하여, 2개 집중국으로 통합 운용하였으며, 현재 이를 다시 통합하여 1개의 집중국을 두고 기존의 12개의 해안국을 운영하고 있다.

2. 선박 탑재용 통신 설비의 변화

탑재용 설비는 다음 <표 2-1>과 같이 GMDSS의 도입을 전후하여, 두드러진 변화를 보인다. GMDSS의 도입 이전에는 주로 수동방식에 의한 통신이 이용된 반면, GMDSS 도입을 계기로 자동방식의 통신설비 및 위성을 이용한 통신설비가 이용되는 두드러진 변화를 보였다.

<표 2-1> 선박 탑재용 통신설비의 변화

항행 구역	GMDSS 이전	GMDSS 이후
연 근해	MHF, VHF 무선전화(수동) MF, MHF 무선전신(CW)	MHF, VHF 무선전화(자동) NBDP CW : 의무설비에서 제외
원양	HF 무선전화 HF 무선전신	HF 무선전화 NBDP INMARSAT 선박지구국

3. 선박무선통신 서비스 이용 성향의 변화

초기의 선박무선통신은 주로 해안국을 통해 이루어지고 있었으나, GMDSS의 전면 실시에 따라 의무설비인 INMARSAT 선박지구국 탑재 선박이 증가하면서, 선박운항관련 업무통신은 주로 INMARSAT 서비스를 이용하거나, 사용이 편리하고 신뢰성이 보장되는 무선전화 중심의 위성통신이 증가하고 있

다. 한편, 육상 이동전화서비스(휴대폰)의 기지국이 확장되면서 해안지역에서도 이동전화서비스의 이용자가 급증하고 있다. 위와 같은 선박무선통신 트래픽(Traffic) 분산에 따라 민간사업자 해안국 Traffic은 급격히 감소하고 있는 실정이다.

2.4 GMDSS의 필요성

과거, 해상 조난 안전 제도는 1974년 SOLAS 조약에서 규정하고 있는데 이의 기능과 문제점은 다음 <표 1-2>와 같다. 이는 기본적으로는 선박의 종류, 크기, 항해 구역 등에 따르고, 항해 중에는 ITU에 따른 무선 통신 규칙에 의하여 국제 조난 주파수를 청취 이외에 규정된 최소 통달 거리 이상의 무선설비를 갖추도록 되어 있었다.

<표 1-1>에서 사용되는 무선설비의 통달거리는 100~150 해리이기 때문에 조난의 구조는 부근 항해 선박에 의하는 것만으로 되고, 이것은 현행 제도가 일률적으로 선박에서 선박으로의 조난 통보가 기본임을 나타내었다. 그러나 ITU 무선통신규칙에 의하면, 공중통신을 취급하는 해안국도 조난 주파수의 청취를 의무화하고 있으나, 선박의 원양 항해시는 불가능하였다. 1974년 SOLAS 조약에 따른 선박에 대한 과거의 제도를 요약하면 두 가지로 분류할 수 있다^[21].

-총 톤수 1,600톤 이상의 모든 화물선 및 여객선에 대해서는 500kHz의 무선 전신 시스템을 운용하기 위해서는 모스 전신의 기술이 불가피하기 때문에 무선전신을 설비한 모든 선박에는 모스 통신 자격을 가진 무선 통신사가 요구된다.

-총 톤수 300톤 이상의 모든 화물선 및 모든 여객선에 대해서 2,182kHz 및 156.8MHz의 무선 전화 시스템은 모든 선박과 공통의 조난 통신이 될 수 있다.

<표 2-2> 선박무선통신 종류의 분석

통신의 종류	통신구간	통신 수단	문제점
조난 통보	조난선과 타 선박 및 육상국	VHF(CH16)무선전화 MF(500kHz)무선전신(AUTO ALARM) MF(2182kHz)무선전화(AUTO ALARM) VHF/MF 무선 전신전화	무선정보는 500kHz 무선전신일 경우이다. 수동청각수신이다. 유자격자(기술)가 필요하다. 무선전신은 1600톤 미만의 선박은 탑재의무가 없다. 무선전화는 1600톤 이상의 선박과 1600톤 미만의 선박에서 청취의무가 통일되어 있지 않다. 최소통달거리가 100~150마일이기 때문에 부근을 항행하는 선박 또는 부근의 육상국 이외는 통보할 수 없는 경우가 있다.
수색 구조 조정 통신	구조 조정본부와 구조선 및 부근 항행선	VHF/MF 무선 전신 전화	
현장통신	조난선과 구조선 및 부근 항행선		
일반통신	선박과 타선박 및 육상국	VHF/MF 무선 전신 전화	HF 통달거리는 세계 전 해역이지만 시간대에 따라서 FADING 때문에 불안정하고 연결이 된다는 확증이 없다.
수색구조를 위한 표지 신호 발생	조난선과 구조선 및 부근항행선	구명정용 EPIRB	방위오차 때문에 위치가 부정확하여 수색에 시간이 걸린다.
선교 대선교 통신	선박과 선박	주로 VHF 무선전화	통신범위의 제한을 받는다.
해상안전 정보방송			청취의무가 없다

또한 중과 해안국의 통달거리를 넘었을 때, 선박의 조난시의 통신에 있어서 조난 통보의 전달 여부를 확인하기는 어려웠다.

그러나, 위성 통신, 디지털 선택 호출장치(DSC ; Digital Selective Calling), NBDP 등을 포함한 GMDSS 기술의 진보는 기상과 혼신 등의 주변 여건에 관계없이 원거리까지 조난 및 안전통신의 자동 송수신이 가능하게 하였으며, 해상은 물론, 육상의 해안국에도 많은 변화를 가져 올 것이다.

2.5 제 외국의 사업추진 현황 분석

선박은 자체로서 한 사회의 구성요소를 갖추고 있다. 그리고, 그 사회와 다른사회를 연결하는 수단은 통신이다. 이러한 견지에서 선박을 보유한 모든 국가에서는 신해상 통신제도의 도입을 해상의 가장 주요한 사업의 하나로 인식하고, GMDSS 장비로 총체적인 단말기 교체 작업을 추진하고 있으며, 새로운 통신방식을 도입하여 복지통신을 구현하고 있다.

한편 국제기구에서는 국제적인 규정을 마련하여 INMARSAT 위성을 이용한 해상통신 및 조난신호 서비스를 제공하고 있으며, 또한 국제해사기구(IMO)에서는 선박 상호간 정보교환의 중요성을 감안하여 선박자동위치추적시스템(AIS ; Automatic Identification System)을 2002년부터 의무 도입할 예정이다.

결론적으로 해상에서의 통신의 변화는 신뢰성을 바탕으로 “단순한 음성위주의 통신에서 데이터 통신 서비스 제공으로의 변화” 및 “물류, 선박운항 데이터, 승선원 정보 등의 유용한 정보제공을 위한 서비스의 증가”등 두 가지의 큰 줄기를 구성하고 있다.

아시아의 경우, 일본은 1979년부터 선박자동화망을 단독으로 구성하여 육상통신과 대등한 서비스를 제공하고 있으며, 위성(N-STAR) 휴대전화, VHF 자동 전화를 서비스하고 있다. 싱가포르는 1990년 중반 자동화시스템을 도입하였고, 최근 해상 데이터 전송망 구축 계획을 수립하였으며, VHF 자동전화와 저속데이터를 서비스중이다.

유럽의 경우, 스웨덴에서는 1981년 자동전화를 서비스한 이후 1996년 GMDSS 망을 구축 완료하여 자동화된 단파 텔렉스 및 자동전화 서비스 제공중이며, 3개의 해안국에서 50개의 기지국으로 전 해역을 커버하고 있고, 해상무선 저속 데이터전송망 구축을 완료한 상태이다^[26]. 프랑스는 1980년부터 자동화 사업을 준비하여 1985년 수동전화에서 자동전화로 전환하여 서비스중이며, 영세어민을 위하여 수동전화를 병행하여 서비스중이다. 또한 해상 데이터 통신망을 구축하여 어업 정보화를 이루었다. 영국에서는 1996년 GMDSS망을 구축 완료하

였으며, 북해에 있는 무선국을 이용하여 무선텔렉스를 자동화하여 서비스중이다.

그리고 미국의 경우, 1995년부터 해상의 데이터망을 구축하기 위하여 전세계적인 단파무선 데이터 전송망을 구축하여 해상에서도 육상수준의 통신을 할 수 있도록 서비스중이며, VHF 자동전화와 기상정보, 어업정보 등을 인터넷망과 연동하여 서비스를 제공하고 있다.

제3장 해안 무선국의 운용 현황

3.1 조난 및 안전통신

국제법상, 해안국은 그 역무의 첫 번째로 조난 및 안전통신의 취급을 우선으로 하고 있으나, 우리나라의 경우, 현재 대부분의 해상관련 조난 및 안전통신의 담당기관이 정부 주도로 이루어지고 있기 때문에 민간사업자의 해안국은 원칙적으로 상용서비스의 업무에 집중되어 있다.

따라서, 해상교통방송과 DSC 조난 신호 및 SAR망의 운영은 해양경찰청에서 운용하고 있으며, 어선의 조업 통제 및 지원 행위를 위한 해양수산부 산하 어업지도선들의 관리를 위한 통신은 어업지도선관리사무소(무선국 포함)에서 자체 시행하고 있다. 이밖에도 어선의 조업을 돕기 위한 어황 방송 등은 수협이 무선국을 통해 이루어지고 있는 실정이다.

민간사업자의 해안 무선국업무에는 이들 조난과 안전통신을 위한 역무는 사실상 제외되어 있다. 그러나 국제법상 해안국의 역무에 포함된 의무 사항으로서의 조난 및 안전통신의 의무를 제외하고라도, 선박통신을 담당하는 선박무선국이 조난 및 안전통신과 상용 서비스를 위한 주파수 대역을 함께 사용하고 있는 관계로, 상용서비스를 위한 민간사업자의 운용 시스템은 조난 및 안전통신이 충분히 이용 가능하도록 되어 있다.

따라서, 상용서비스 업무중에도 조난 및 안전통신을 위한 주요 사항이 발생할 경우, 이를 상부 기관 혹은 유관 기관과의 연계를 위한 행정적인 요소가 구비되어 있으므로, 조난 및 안전 통신에 대하여 정부 기관의 보조적인 역할 수행이 가능하다. 특히 국가의 안보나 전파의 효율적인 사용을 위한 감시는 중앙전파관리소의 주요 업무로 편입되어 있다.

이는 과거 민간사업자의 전신인 체신청시절 국가의 안보 및 선박의 안전을 위한 통신 규제의 최 일선에서의 무선국 운용 지침이 아직도 일부는 존속하고 있는 것으로 이해된다. 한편 이러한 민간사업자의 해안국의 기능은 조난 및

안전통신에 대한 이중화 구조로 정립되어 정부의 조난 및 안전 통신 정책의 보조 역할을 수행한다.

기술적인 측면에서, 음성 및 전신데이터를 이용한 조난 및 안전통신을 과거의 방법으로 행할때에도, 이미 민간사업자의 무선국에서는 이들의 통신 내용을 취급할 수 있었음은 물론, GMDSS라고 하는 신 해상 통신 제도의 도입 이후에도, 대부분의 선박에 GMDSS 의무장비가 장착됨과 아울러, 민간사업자의 무선국이 GMDSS 서비스를 위한 운용체제를 이미 보유한 상태이므로, GMDSS를 통한 조난 및 안전 통신도 자동 수동을 불문하고 민간사업자에서 취급 가능하게 되었다.

3.2 무선전신 서비스

3.2.1 무선전신(CW) 통신

CW 통신은 Morse 부호를 이용하여, HF대 주파수로 대 해상통신 서비스를 행한다. Morse 부호는 단점과 장점의 기호소자로 이루어지는 조합부호로, 1장점의 길이는 3단점, 각점의 간격은 1단점, 자와 자의 간격은 3단점, 한글의 글자사이에는 5단점 및 구문단어의 간격은 7단점으로 하고 있다^[19].

해상에서 해안국으로 보내지는 (이하 선박발) 경우, 규정된 주파수의 선박 호출에 대하여, 해안국 단파전신 담당자는 응답하여 전문을 수신하고, 수신된 전문의 주소지에 따라 Fax 및 Telex 등으로 육상가입자에게 전송해준다.

일반 육상가입자가 선박으로 전문(전보)을 전송하는(이하 육상발) 경우, 육상가입자가 선박으로 보내고자 하는 전문을 해당 해안국으로 혹은 우체국으로 전문을 접수시키면, 해안국에서는 접수된 전문을 토대로 T/L (Traffic List)을 발생하여 매 홀수 시각 정각에 해상으로 전송할 내역의 List를 방송을 한다. 이때 해상에서는 자신에게 해당되는 전문의 내용이 있는지에 대하여 청취하게 되고 만일 해당사항이 있는 선박 등은 해당 해안국을 호출하여 자신의 전문을 전송해 달라는 요청을 하게 된다. 이하 과정은 상기의 선박발과 같다.

민간사업자의 해안국은 선박으로의 T/L 방송을 위해 매 홀수 시각에 근무자가 일정한 주파수로 해당 사항을 CW 통신하였는데, 현재의 시스템은 PLC의 접점 제어를 이용하여, 자동으로 T/L 방송을 시행한다. 이때 육상가입자로의 전문 송수신을 위하여 Gateway PC를 설치하여 Telex 및 Fax 그 밖의 데이터들의 자동 송신을 담당하게 하고 있다.

과거 여러 주파수 대역에 걸친 통신서비스가 제공되었으나, 현재는 HF 대역에서만 원양선박에 대한 통신에 주력하고 있다.

3.2.2 NBDP 통신

NBDP는 HF대의 주파수를 사용하며, 자동화된 전신 기술의 무선 텔렉스이다. 이 서비스는 종래의 CW 전신을 대신하는 통신 수단이며, 키보드의 조작으로 송신이 가능하고 CW 통신에 비하여 고속 통신을 할 수 있고 자동 수신이 가능하므로 수신자가 없어도 통신문을 수신할 수 있다. 즉 이 서비스는 전송된 정보가 선박에서 직접 인쇄 가능하며, 디지털 기술을 사용하여 자동적으로 상대국을 접속하여 통신문을 발신, 수신 가능하도록 무선 통신 장치와 조합하여 사용된다.

그 특성은 RR(무선 통신 규칙)의 부록에 정해져 있는데 그 가운데 NBDP의 무선 경로에서의 변조 속도는 주파수편이방식(FSK ; Frequency Shift Keying)방식으로 100보우, 위상편이방식(PSK ; Phase Shift Keying)방식에서는 200보우로 규정하고 있다. 이 결과로서 송신과의 점유 주파수 대폭이 500Hz 이하가 되기 때문에 이외의 대역이 넓은 것과 구별해서 협대역이라 부르고 있다. NBDP를 이용하기 위한 선박의 단말장치는 SSB 무선 설비에 접속해서 구문 문자 및 국문을 사용한 텔렉스 통신을 행하는 장치인데 일반적으로 통신 부호 등의 제어를 행하는 본체와 통신 문장 등의 입·출력을 행하는 부분으로 구성되어 있다.

입·출력 장치는 키보드, 디스플레이 및 프린터 그밖에 옵션으로 종이테이프, 리이더팬치 등이 준비된 것도 있다. 조작에 있어서는 통신 문장을 키보드에 타자하면서 송신하는 방법도 있으나 대개는 통신문장을 미리 편집하여 일

팔 송신하고 수신은 프린터에 타자된 문장을 읽으면 되고, 통신 상대와의 접속, 부호의 송·수신, 에러의 검출 등은 모두 장치 자체가 행한다.

NBDP 서비스의 구조는 원칙적으로 CW 통신 서비스와 크게 다를 바 없으며, 단지 CW가 수동통신이므로 육상 운용자에 의해 송수신된다면, NBDP는 운용자의 도움없이 기계적인 응대가 가능한 서비스로 민간사업자 해안국은 서울무선국 1곳에만 설치되어 HF NBDP를 운용중이다.

3.3 무선전화 서비스

3.3.1 수동전화 서비스

지상계 전파를 이용한 무선전화로 근해해역은 VHF, 연근해해역은 MHF, 원양해역은 HF의 주파수 대역을 이용한다.

선박발의 경우, 해안국의 통신종사자를 호출하고, 통신종사자에게 통화를 희망하는 육상 가입자의 전화번호를 지정해 준다. 통신종사자는 교환 시스템과 연결된 다이얼 장치를 이용해 육상 가입자에게 전화를 걸고, 육상가입자가 전화를 받을 경우, 이를 해상으로 연결시켜 주고 있다. 여러명이 동시에 전화를 희망하는 경우, 통신종사자의 능력이나, 회선의 유휴 능력에 따라 대기 시간이 길어질 수 있다.

육상발의 경우, 육상가입자는 민간사업자의 해안국으로 전화를 걸어 통화를 희망하는 선박을 호출해 줄 것을 예약하면, 통신종사자는 해당 선박을 호출하고, 해당선박이 응답하여 통신종사자와 연결되면, 상기의 선박발과 같은 진행 절차를 거치게 된다.

이러한 수동전화 서비스는 해상 혹은 육상 한쪽에도 접속이 되지 않으면, 해당내역을 상대방에게 통보하는 것으로 호를 종료시킨다.

3.3.2 DSC 자동전화 서비스

GMDSS도입에 따라, DSC 신호의 신호 분석이 가능하도록 해안국에는 자동

호 처리장치가 설치되어 있다. 이 장비는 교환장비와 직접 연결되어 있어, DSC를 통해 육상으로의 자동전화를 원하는 경우, 통신종사자의 도움 없이 직접 교환기를 제어한 이후 통화를 성립시킨다.

선박에서는 DSC를 이용하여, 조난 안전신호를 전송할 수 있고, 또한 자동전화신호도 함께 보낼 수 있다. 선박에서 DSC에 원하는 육상가입자의 전화번호를 기입하여, 자동전화 서비스를 신청하는 경우, 해안국의 자동호처리 장치는 DSC 신호를 분석하고, 통화가능한 유희 통신채널이 존재하는가를 판단하여, 교환기를 거쳐 해당 통신채널로 접속을 시도한다. 이때 육상 가입자가 전화를 받게 되면, 통화는 자동적으로 이루어진다.

GMDSS는 DSC 기능의 디지털 기술과, 해상에서의 무선 주파수의 활용을 증대 시키기 위한 일환으로 DSC 자동전화에 대한 규정을 정의하고 있다.

3.4 지원 Service

해안국에서 제공되는 기본적인 통신 서비스 이외에 본 서비스를 지원하며, 사용자의 편의를 위해 제공되는 기능들에는 통신사용을 위한 정보의 제공, 서비스의 처리 시간 등을 간략화 시켜, 신속한 서비스가 가능하도록 하는 효율적인 자동화 기능 등이 있다.

T/L(Traffic List) 방송은 무선전신(CW, NBDP) 등의 전문이 접수되었으니, 해당선박은 이를 수령해 가라는 정보를 방송해 주는 서비스이다. 해당 선박은 본 방송을 청취하던 중, 자선에 해당하는 호출부호나 해상이동업무식별표시(MMSI ; Maritime Mobile Service Identities)가 존재하면, 해안국을 호출하여 자선의 전문을 수신 받는다. 이때 CW를 통하여 수동으로, NBDP를 통하여 자동으로 수신할 수 있다.

T/L 방송은 매 홀수 시(1시, 3시, 5시...) 정각에 방송되며, 이때의 주파수는 해안국에서 지정하는 6, 8, 12, 16 및 22 MHz 대역에서 청취 가능하다. 한편, 주파수의 변경, 경축전보의 이용안내, 운용시간변경, 기타 공지사항등의 일반

공지사항은 1일 4회 08 : 55, 12 : 55, 16 : 55 및 20 : 55 시간에 방송되며, 이때의 주파수는 12,935kHz, 22,611.5kHz에서 전송된다.

승선 생활 속에서 장기간 해상에 머무는 선원들이 육상으로 선물이나 특징 있는 카드를 전달하고자 할 때 이용할 수 있는 서비스로 꽃배달 서비스가 있다. 장기간 함께 하지 못하는 마음을 표현하는 최소한의 서비스이다. 육상의 쇼핑들처럼 많은 물건을 마련하여 서비스할 만큼의 구조적 지원이 어려운 상황에서 최소한의 서비스가 가능하도록, 민간사업자는 배달관련 업체 혹은 우체국 등과 연계하여 본 서비스를 제공하고 있다.

선박발 무선전신의 경우, 육상 가입자가 전문을 수신 받을 수 있는 조건에 따라 전보의 형태, Fax 전문, Telex 전문으로 구분되어 배달된다.

전문입출력장치(TIOS ; Telegraph Input Output System)는 해안국 뿐 아니라 모든 전보관련 통합망으로서, 우체국 서비스와 연계되어 있다. 지역의 주소지에 따라 가장 가까운 전화국으로 전문이 전송되고 이 전문은 우체국을 거쳐 전보의 형식을 갖추어 주소지로 배달된다. 육상발의 경우, 우체국에서 전보 전송을 요청하면, 이 전문은 TIOS망을 거쳐 민간사업자 해안국의 전신 Server에 등록되고, T/L 송부 이후 무선전신을 통해 선박으로 전송되게 된다.

3.5 기타, 대 선박 통신 서비스

민간사업자 무선국에서는 취급하지 않으나, 우리나라의 대 선박 서비스를 행하고 있는 기타 종류의 서비스를 조사하여 아래에 정리한다. 종류는 많으나, 해상에서의 충분한 활용에는 이러한 서비스가 아직까지 만족스럽지 못하다. 이것은 광활한 대양을 상대로 무선이라는 한계적인 통신 방식이 가지는 현실적인 어려움을 내포하고 있음을 의미한다.

그 예를 들면, 지상파를 이용하는 경우, 전파의 특성 및 장비의 취급이나 그 운용방법에 대한 특별한 지식 없이 일반인이 쉽게 사용하기는 상당한 어려움이 있고, 반대로 손쉬운 위성전화는 아직까지 그 경제성의 부담으로 인하여

사용이 억제되고 있는 것이 현실이다. 아마도 위성통신과 같이 편리한 통신을 경제적인 제약 없이 사용할 수만 있다면, 본 논문에서 정리되고 있는 무선국의 운용이라던지, 그에 따른 상용화 서비스는 물론 조난 및 안전통신에 이르는 모든 방식들이 위성통신이라고 하는 편리한 서비스의 테두리 속에서 편리하게 정립되었을 것이다.

따라서, 각기 통신 방식을 이해하고, 각 통신 서비스(혹은 통신 방식)의 특성을 이해하고 향후의 발전적인 해상 통신의 제안을 위해 여기서 각기 제공되고 있는 대 선박 통신 서비스들을 간략하게 정리하였다.

3.5.1 INMARSAT를 이용한 위성통신 서비스

INMARSAT은 해상에서 운용하는 해사 위성통신 서비스로, INMARSAT의 종류로는 A, B, C, M 및 Mini-M Type 등이 있으며, 그 사용 용도에 따라 다르게 이용된다.

<표 3-1> INMARSAT 서비스의 주요 특징

	A/B	C	M	Mini-M
사용주파수	1.5~1.6GHz 대역			
통신서비스	주1)V, T, D, F	T, D, F	V, T, D	V, D, F
서비스 기관	INMARSAT 본부			
Controll Centre	KT 금산지구국			
서비스 범위	주2)태, 인, 대	태, 인	태, 인, 대	태, 인, 대
데이터 처리속도	9600 bps	600 bps	2400 bps	2400 bps
통신 출력(dBW)	36/25-33	16	19-27	17
단말기 가격	3~5 천만원	8백만원 대	2000만원 대	8백만원 대
※ 주1) V = 전화, T = Telex, D = Data, F = Fax				
※ 주2) 태 = 태평양, 인 = 인도양, 대 = 대서양				

<표 3-2> INMARSAT 서비스의 종류에 따른 이용요금 비교

서비스	A		B		C	M	Mini-M
	전화	Telex	전화	Telex	Telex	전화	전화
가격(원)	6,000	468	3,720	400	230	4,080	3,600
단위	1분	6초	1분	6초	256 bits	1분	1분

INMARSAT-C는 데이터 전용으로 사용되는 INMARSAT 서비스이다. 600bps의 다소 느린 데이터 통신을 이용하지만, 단말기의 가격이 저렴하고 위성을 이용한 신뢰성 있는 문자통신이 가능하며, GMDSS 적용 선박의 의무장비로 인해 원양항해에 종사하는 선박들의 공통 설치장비이다. INMARSAT-C는 데이터 통신이 가능하다는 점에서 선박 E-Mail 및 선박추적시스템(VMS ; Vessel Monitoring System) 서비스의 해상용 단말기로 그 이용범위가 확대되고 있다.

INMARSAT-A와 B-type은 근본적으로 서비스의 이용에 따른 통신방식은 동일하다. A Type이 아날로그 방식인데 비하여 B-Type이 디지털화되어 있다는 것 이외에는 큰 차이점이 없다. 현재 아날로그 방식을 이용하는 A-Type은 생산이 중단되어 더 이상 판매되지 않는다는 점이다.

INMARSAT-A/B는 Voice 위주의 서비스이다. Fax를 사용할 수 있음은 물론 C-type에 비하여 고속의 데이터 통신도 가능하여 PC와의 연결하여 E-Mail 등의 데이터 통신등에도 이용된다. 그러나 본 서비스의 이용을 위한 선박 단말기의 가격이 매우 고가이며, 또한 서비스의 이용도 또한 매우 고가이다. 아울러 C-Type과 같이 강제 규정의 성격을 가진 장비가 아니므로, 그나마 재정적으로 여유가 있는 선박에 한하여 일부가 설치 운용 중이다.

3.5.2 INMARSAT를 이용한 위성통신 부가 서비스

통신의 발전에 힘입어, 전화 서비스는 많은 부분에서 저렴해지고 있다. 이는 경쟁자의 다수 출현과 더불어 기술의 발전, 그리고 인터넷망을 활용한 응용분

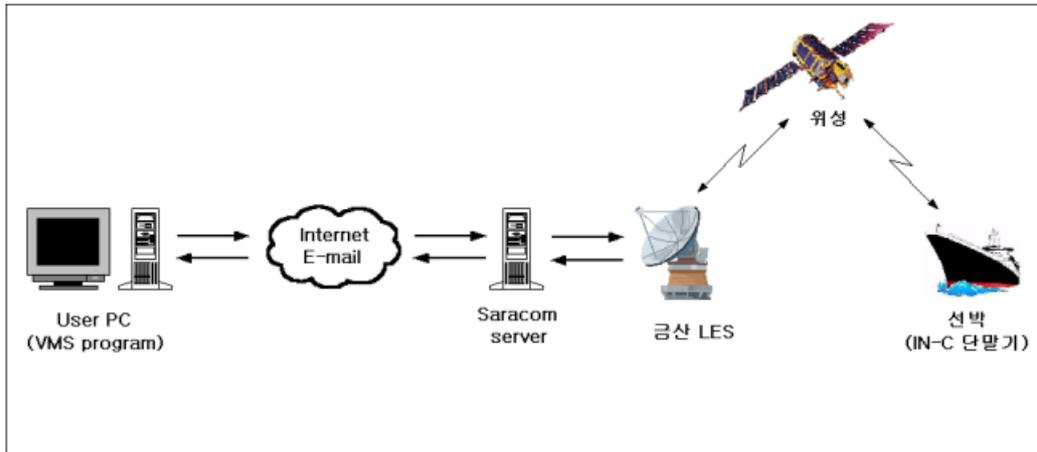
야의 지속적인 증대에 원인을 들 수 있다. 이러한 전화 통신에 반하여 날로 증가하는 정보의 공유와 인터넷 등으로 인하여, 육상 통신의 경우 데이터 통신 이용량이 급격히 증가하고 있으며, 대부분의 회사나 가정에서 E-Mail을 사용하고 있다.

한편 E-Mail의 사용은 통신의 경우에도 역시 요구되는 사항이다. 과거로부터 원활하지 않은 통신환경 하에서 전문으로 통신을 행하던 관례가 남아 있고, 특히 주요 업무의 보고 혹은 조업이나 항해 등의 정보를 문자화된 자료로 보관할 필요가 있는 해상업무에서의 데이터 통신의 중요성은 해상의 통신발전 환경 이상으로 수요가 늘어가고 있다.

그러나 해상의 통신환경이 무선통신(지상파)에 의지하여야 하는데, 이는 위성 통신을 이용한다고 하더라도, 우선은 선박에 위성과 통신 가능한 시스템이 구비되어야 하는 상대적으로 많은 비용이 발생하는 위성통신 데이터 서비스를 편리하게 사용할 수는 없는 실정이기 때문이다. 이에 대한 대안으로서, 대부분 GMDSS를 장착한 선박들이 INMARSAT-C를 장착하고 있어, 별도의 시스템 없이 금산지구국을 경유한 데이터를 인터넷과 접속하여 E-Mail화시키는 작업이 진행되었다. 이를 선박 E-Mail이라고 하는데, 기존의 선박 데이터를 육상에서 받을 경우, 전보 혹은 Telex 및 Fax 기기 등의 구체적인 수신 단말기가 요구되었으나, PC의 확산 등으로 인해 E-Mail을 편리하게 이용할 수 있는 현실에서는 금산지구국에서 E-Mail로 전송해주는 데이터 서비스의 수요가 날로 증가하고 있다.

1. 선박 E-Mail 서비스

선박의 INMARSAT-C 단말기를 이용하여, 규약된 형식에 맞춰 원하는 육상의 E-Mail 전문을 발송하면, 금산지구국으로 수신된 데이터는 규약된 신호의 분석결과 Telex나 Fax 혹은 E-Mail로 보내지게 된다. 이렇게 E-Mail 주소가 기입될 수 있도록 선박에서 전문을 작성하여 육상으로 송신하면, 편리하게 육상에서는 데이터를 실시간으로 받을 수 있다. 반대의 경우, 육상의 E-Mail이 민간사업자의 E-Mail Server를 경유하여 INMARSAT-C의 선박 ID를 목적지로 전송되면, 민간사업자의 E-Mail Server는 전문 내용 중, 규약에 따라

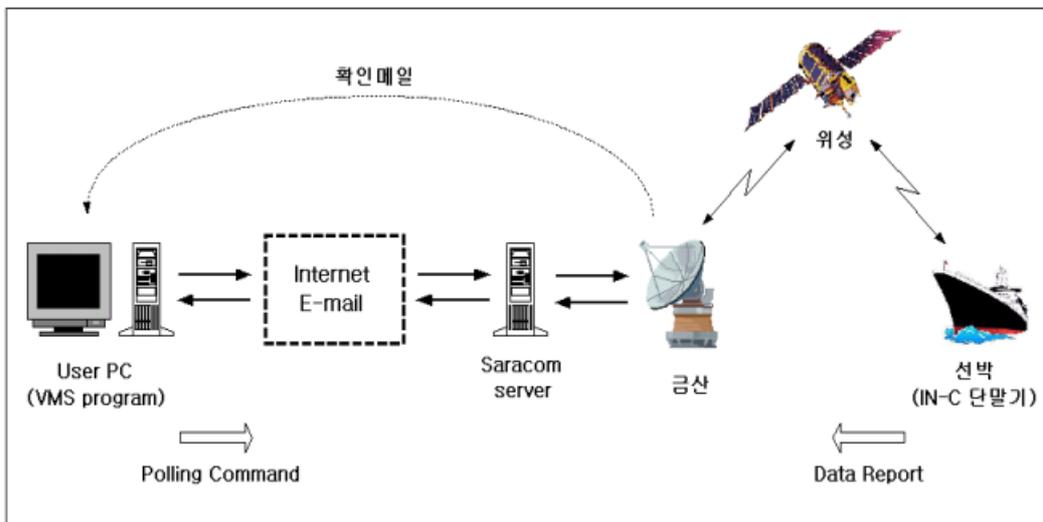


<그림 3-1> INMARSAT-C를 이용한 E-Mail 서비스의 개통도

지정된 선박의 INMARSAT-C ID를 검색하고 그 데이터를 금산지구국으로 전송한 후 일반적인 INMARSAT-C 전송방법과 동일하게 전송한다. <그림 3-1>은 서비스의 개통도를 표현한 것이다.

한편, 다른 Type의 INMARSAT에서도 E-Mail 전송이 가능하지만 이때는 위성장비 이외에도, 전문을 보낼 수 있는 PC가 필요하고, 위성장비와 PC를 연결해주는 Interface 가 필요하며, 위성장비를 취급 가능한 전용 S/W가 요구된다.

2. VMS 서비스



<그림 3-2> VMS 서비스의 개통도

VMS 서비스는 선박의 항해 및 조업 내역을 육상의 관계자가 확인할 수 있는 서비스이다. 날로 그 심각성을 더해가고 있는 해상에서의 영토분쟁 혹은 해적의 출현 그 밖의 기상 등의 악화로 인한 안전항해 요구 등에 대하여, 육상에서 배의 위치를 원하는 시간에 확인할 수 있고 그 데이터를 저장하여 기록으로 관리할 수 있도록 되어 있다. 또한 육상 관계자로 하여금 전문을 보내 조업에 대한 조언을 할 수 있는 서비스는 선박 E-Mail의 한 응용 서비스이다.

각 항구에 설치되어 있는 해상관제 시스템은 선박의 운항 및 조난·안전을 돕기 위해 설치된 것이다. 이러한 사항을 육상의 관계자들이 직접 확인할 수 있는 기능은 과거 정부를 비롯한 일부에게만 제공되던 데이터의 제공이라는 측면에서 상당한 수요가 예측되는 서비스이다. 세계 선진국들 또한 이러한 유사한 서비스를 개발하여, 자국 해상자원의 보호 및 영토의 안전을 위한 시스템으로 이미 활용하고 있다.

육상에서는 선박으로 위치를 일정한 간격으로 보고하라는 규약된 명령을 보낼 수 있는데 이러한 행위를 Polling이라 한다. Polling 신호를 접수한 INMARSAT-C 장비는 자동적으로 그 명령에서 요구한 데이터를 요구한 시간 간격에 따라 자선박의 위치를 육상으로 보고하게 되는데, 이러한 행위를 Data Reporting이라 한다. <그림 3-2>은 VMS 서비스의 개통도를 나타낸다.

Polling 및 Data Reporting은 민간사업자에 등록되어 권한을 부여받은 자에 대하여 제공되는 서비스이며, 한번 전송된 Polling 신호는 다음 Polling 신호가 있기전까지는 Data Reporting이 처음 명령에 따라 계속해서 수행된다.

3.5.3 해상이동전화 서비스와 Global Star 서비스

조난 및 안전통신을 위한 서비스가 아닌, 육상의 이동전화 서비스^[22]를 해상에 접목시킨 서비스가 해상이동전화 서비스이다. 260MHz 대역의 주파수를 이용하는 이동 통신 방식으로 AMPS 방식을 이용한다. 전남 목포에 교환센터가 있으며, 전국 11개 국소를 통하여 선박으로 통신 서비스를 제공한다. 식별번호 0131번을 이용하며 통신사용료가 저렴하여 선박에서 그 편리성에 비추어 가장 저렴한 통신을 이용할 수 있다. 그러나 단점으로 아직까지 전국망을 대상으로

기지국 설치가 완료되지 않아 일부지역에서만 통화가 가능하므로 해상통신으로서의 신뢰성을 극히 상실하고 있다. 통신 도달 거리가 100NM(1NM= 1.852Km)를 감안한다면 지상계통신 방식으로서는 상당한 거리의 양호한 통신을 보장할 수 있음에도 불구하고, 시스템의 미 구축으로 인하여 그 이용에 제한적인 요소를 많이 내포하고 있다. 현재 제주도를 포함한 남해안 일대와 동해안 일부에만 구축되어 있고, 서해 및 동해 대부분 지역이 음영지역으로 되어있다.

Global star 서비스는 지상 1,414km의 저 궤도 위성을 이용한 상용 위성전화 서비스이다. 현재 데이콤에서 한국 내 지구국을 운영하고 있으며 육상과 일부 해상에서 서비스의 이용이 가능하다. 이 서비스는 전 세계를 대상으로 하는 것은 아니지만 연근해 선박들이 자국을 기점으로 조업이나 항해 시 어려움 없이 통신 가능하도록 서비스를 제공한다. 단말기의 가격이나, 위성 사용요금은 기존의 위성 통신 서비스에 비하여 저렴하다. 그러나 우리나라의 연근해 조업 선박들의 열악한 경제성으로 인해 확산 속도가 빠르진 않으나, 지상계 통신의 대체 수단이 없는 동안은 계속하여 확산 될 가능성을 가진 서비스이다.

3.5.4 HF E-Mail 서비스 및 육상이동통신 서비스

1. HF E-Mail

기존의 HF 송수신기를 이용하여 해당 모뎀으로 통신이 가능한 HF E-Mail 서비스는 미국의 Globe Wireless사와 한국의 민간사업자간 영업제휴를 통한 선박 HF E-Mail 통신 서비스이다. 단파대 주파수를 이용하며, 미국 샌프란시스코를 비롯 전세계 26개 기지국을 두고 서비스중이다. HF 주파수 대역의 전파 특성을 이용하여, 선박에서 가장 통신 환경이 좋은 기지국을 접속 가능하도록 서비스한다.

서비스의 종류로는 무선 텔렉스, 무선전보, 위성전송 서비스 등이 있으며, 방송, 기상, 뉴스 등의 서비스를 제공한다. 그러나 서비스를 이용하기 위해서는 선박에서는 연동 가능한 HF 송수신기, 전용모뎀, PC, 구동 S/W가 필요하므로 규정 제품이 아닌 추가 구매를 하여야 하는 번거러움이 있다.

아울러, HF의 특성상 통신 신뢰성에 한계가 있으므로, 현재 국내에서는 활

발한 서비스가 이루어지지 않고 있다.

2. 육상의 이동통신 서비스

상기에서 언급된 바와 같이, 기존의 셀룰라 방식의 아날로그 이동전화기를 휴대한 선박들은 통화권 확보를 위하여, 중계기 혹은 증폭기 등을 불법적으로 개조하여 설치하였다. 이러한 육상 이동전화 서비스는 해상전화에 비해 상당히 편리하고 위성전화 등과는 비교도 되지 않는 값싼 통신료의 잇점이 있었다. 따라서 범규의 사각 지대를 통해 해상에서의 비정상적인 육상 이동전화의 이용은 급속도로 확산되었다.

그러나, 육상가입자의 증가에 따라 육상 이동통신 사업자들은 해당 주파수의 폭을 좁히면서, 성능을 개선한 디지털 통신 서비스로 전환하였다. 상대적으로 아날로그에 비하여 점유대역폭이 좁은 디지털 이동통신은 해상에서의 그 어떠한 노력에도 불과하고 통화권의 확보를 제공하지 못한 채 지금에 이르고 있다.

상기에서 언급한 해상이동전화 서비스는 이러한 과거의 아날로그 방식통화 가입자의 대체 서비스 수단으로서 역할도 하고 있다.

제4장 해안국 통신망의 구성

4.1 CELL PLAN 및 통신망 구성의 개요

4.1.1 Cell Plan

기지국의 능률적인 운용을 위하여, 우선되어야 할 것은 3면이 바다인 우리나라의 해상에 적합하도록 운용하기 위한 공간적인 주파수 채널의 분배와 기지의 배치가 고려되어야 하고, 최소한의 서비스가 이루어지기 위해서는 음영이 발생하지 않는 지역의 정의가 필요하다. 이에 따라 전파의 특성을 고려한 도달거리를 측정하는 Cell plan 작업이 우선되었다^[27].

국내 주요 항구일원에 운용중인 VHF 선박무선 서비스를 전국 자동화망으로 확장하기 위해 현 운용 국소를 고려하여 기지국의 재배치 및 증설을 위한 Cell Plan 및 기지국 최적화를 사업의 개요로 책정하였다.

이에 대하여 기지국 위치확인을 위한 현장조사(좌표 및 해발고 등), 기존 및 증설기지국의 통화가능지역(서비스 영역)예측, 기지국 재배치 및 증설 국소 선정, 최적의 기지국 배치 방안 등을 조사하였다.

수행절차는 기지국 현장조사 (기지국 좌표, 해발고, 위치, 철탑고), 통화서비스 예측을 위한 전파이론 검토, Cell Plan 분석(현 운용 기지국의 서비스 에리어 예측, 증설(신설) 기지국의 서비스 에리어 예측) 및 기지국 최적화(현 운용 및 증설기지국의 효율적인 서비스 영역 확보 및 철거, 재배치, 증설의 대상 기지국 선정과 위치조정) 순으로 진행하였다.

2000. 4. 11.부터 4. 25까지 전체 국소를 대상으로 현장을 조사하였다. <표 4-1>은 현재 운용중인 해안무선국의 현황을 나타낸다.

<표 4-1> 민간사업자(한국통신) 해안국 운용실태

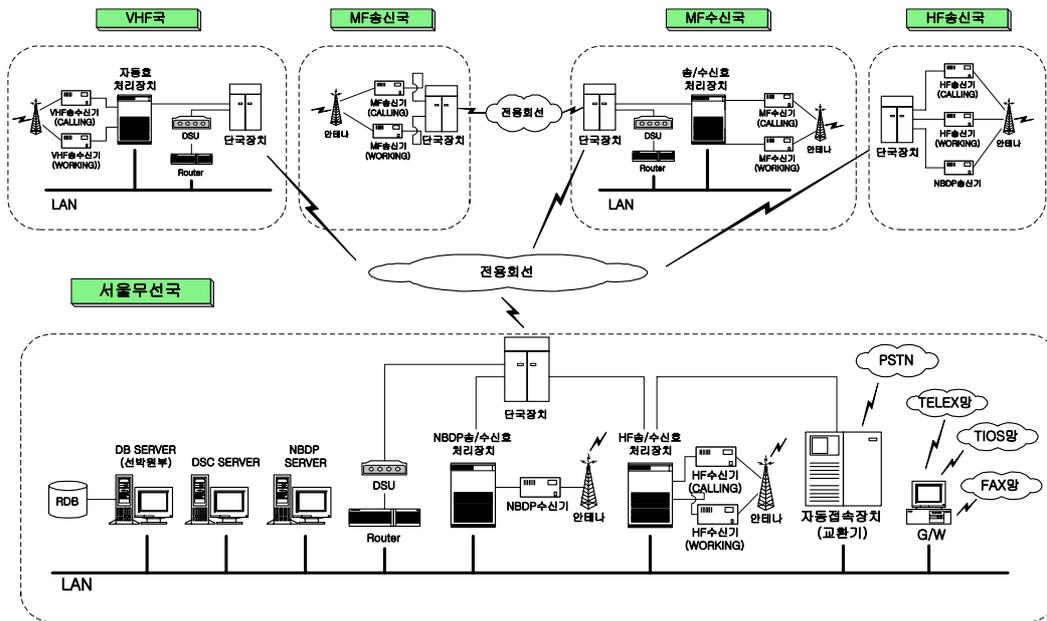
본부 별	무선 국명	호출 부호	국소명	좌표		초단파		중단파			단파			
				위도	경도	DSC	수동	DSC	송신	수신	DSC	송신	수신	NBDP
서울	서울 무선	HLS	서울 수신소	37-32-16	127-05-32								●	
			화성 수신소	37-10-26	126-30-00			●	●		●	●		●
경기	인천 무선	HLC	인천 수신소	37-25-02	126-33-47	●	●				●			
			영종도 VHF	37-29-35	126-33-55	●	●							
			덕적도 VHF	37-13-49	126-09-10	●	●							
전북	군산 무선	HLN	군산 수신소	35-57-08	126-41-12	●	●				●			
			회현 송신소						●					
			옥마산 VHF	36-18-54	126-38-14	●	●							
전남	목포 무선	HLM	흑산 수신소	34-41-12	125-27-37	●	●				●			
			일로 수신소	34-48-17	126-30-06					●				
			안좌 중계소	34-44-37	126-07-30	●	●					●		
			양을산 VHF	34-48-29	126-24-38	●	●							
			임자도 VHF	35-08-21	126-06-13	●	●							
			대두산 VHF	34-27-01	126-37-19	●	●							
	여수 무선	HLY	여수 수신소	34-45-20	127-44-05	●	●					●		
			여천 송신소	34-52-34	127-43-16	●	●			●				
			묘도 수신소	34-52-33	127-43-17	●	●							
			금오산 VHF	34-59-29	127-52-05	●	●							
			나로도	34-25-54	127-30-20					●				
			외나로도	34-26-52	127-30-18	●	●							
제주	제주 무선	HLE	제주 수신소	33-29-11	126-30-07							●		
			신제주 VHF	33-29-16	126-30-10	●	●							
			서귀포 VHF	33-14-44	126-33-55	●	●							
			무릉 송신소	33-16-15	126-13-12			●	●					
부산	부산 무선	HLP	부산 수신소	35-04-07	129-00-28	●	●					●		
			영도 송신소	37-29-35	126-33-55			●	●					
			항만 VHF	35-04-50	129-03-34	●	●							
			엄광산 VHF	35-08-02	129-02-22	●	●							
			용화산 VHF	34-48-00	128-25-18	●	●							
			불모산 VHF	35-09-52	128-44-37	●	●							
대구	울산 무선	HLS	북울산 VHF	35-33-47	129-20-39	●	●							
			무룡산 VHF	35-35-17	129-24-03	●	●							
	포항 무선	HLS	포항 VHF	36-00-49	129-29-37	●	●							
			현종산 VHF	36-51-39	129-24-24	●	●							
	울릉 무선	HLU	천부 수신소	37-32-35	130-52-43	●	●					●		
			울릉 송신소	37-28-59	130-53-53	●	●			●				
			감을개 수신소	37-27-54	130-52-30						●			
강원	강릉 무선	HLK	강릉 수신소	37-29-05	130-53-55							●		
			송정 송신소	37-46-24	128-55-42					●				
			동해 VHF	37-32-01	129-06-20	●	●							
			봉황산 VHF	37-26-04	129-10-52	●	●							
			속초 VHF	38-11-58	128-35-24	●	●							
			괘방산 VHF	37-42-24	129-00-08	●	●							

4.1.2 SYSTEM의 구성 개요

<그림 4-1>는 민간사업자의 전체 구성의 개요를 나타낸다. 통합 관리를 담당하는 서울무선국의 망 구성의 기본은 TCP/IP이다. 각 구성장치는 대부분 LAN Protocol에 의하여 접속되어 있으나, 송·수신기 등의 장비간의 주요 Interface 부분은 Serial 통신을 이용하는 경우가 많다.

데이터의 처리 혹은 운용의 주된 제어를 담당하는 Server 급의 운용체제는 Windows NT Ver4.0을 사용하였으며, D/B로는 Oracle Ver5.0을 이용하였다. 운용탁에서는 자동이나 수동 운용에 관계없이, 모두 Windows 98을 이용하여 시스템이 구성되었다.

민간사업자 해안국은 상기에서 언급한 바와 같이, <표 3-1>과 같이 현재 서울무선국을 1개의 집중운용국으로 하여, 부산무선국 등을 포함한 전국 30개국소의 원격무선국을 관리하고 있다. 집중운용국과 원격무선국간 전용회선은 T1급에서 E1급으로 교체 구성되었다.



<그림 4-1> 해안국의 구성 개요도

4.2 통신장치별 시스템 구성

4.2.1 DSC 시스템 구성

<그림 4-2> VHF DSC 시스템의 구성도를 나타낸다. 원격국의 자동호처리장치 Controller는 원격과 선박국 사이의 송수신 신호의 분석 및 자동호처리장치의 제어를 담당하고, 처리 결과를 집중국으로 전송하며, 집중국의 명령을 전송 받아 원격국의 업무를 수행한다^{[1]-[13]}.

VHF의 경우, DSC(호출) 채널은 70으로 규정되어 있어, Ch70전용 송수신기를 운용하며, 이때 운용을 담당하는 것은 자동 호 처리장치(호출용)이다. 선박과의 접속을 위해, Ch70전용송수신기를 이용하여 전파의 교신이 이루어지고, DSC Protocol에 따라 교신을 원하는 것인지 조난용 DSC 인지를 구별하여, 그 정보를 자동호처리장치 Controller에 전달한다.

자동 호 처리장치 Controller는 자동 호 처리장치(교신)의 정보를 분석하여 빈 채널이 존재하는지, 그리고 어떠한 채널을 할당할 것인지를 결정하고, Ch70 전용송수신기로 교신가능여부를 전달한다. 이때, 교신 가능 여부에 따라 자동 호 처리장치(호출용)는 Ch70 전용송수신기를 통해 선박에 교신가능여부를 전달한다. 교신 가능시 Ch70 전용송수신기를 통하여, 교신 가능한 채널 정보를 함께 송신하는데, 이를 접수한 선박의 DSC는 해안국으로부터 지정 받은 교신 채널로 주파수를 자동 변환시키며, 해안국에서도 함께 교신 가능한 교신 주파수로 채널을 이동시켜 통신을 시작한다.

한편, 원격무선국에서의 처리과정은 TCP/IP 통신에 의해, 서울집중운용국의 DSC Server에 모두 감시되고 있으며, 교환기를 제어하여, 육상가입자와의 전화 연결을 제어하고, DB Server를 검색하여, 서비스 이용자가 Black List가 아닌지 등의 각종 정보를 검색하는 행위를 한다.

각 무선국의 단국 장치는 최소한 2개의 회선으로 이루어지는데, 1회선은 교신 주파수의 통신을 위한 Audio 전송 선로이며, 나머지 1회선은 각 원격국과 집중국간의 TCP/IP 통신을 위한 데이터 전송 선로이다.

통화의 종료 이후에는, 각 통화에 대한 History를 생성하여, DB Server로 저장하게 되고, DB Server는 해당 통화에 대한, 과금 데이터 및 통화시의 History 등을 저장하게 되고, 이러한 데이터는, 민간사업자 전산사업단에서 제공하는 선박원부의 처리에 더해지게 된다. DB Server는 임의 간격의 매 지정된 시간에 선박원부, Black List 등의 통화의 개통을 위한 정보를 항상 갱신하여 둔다.

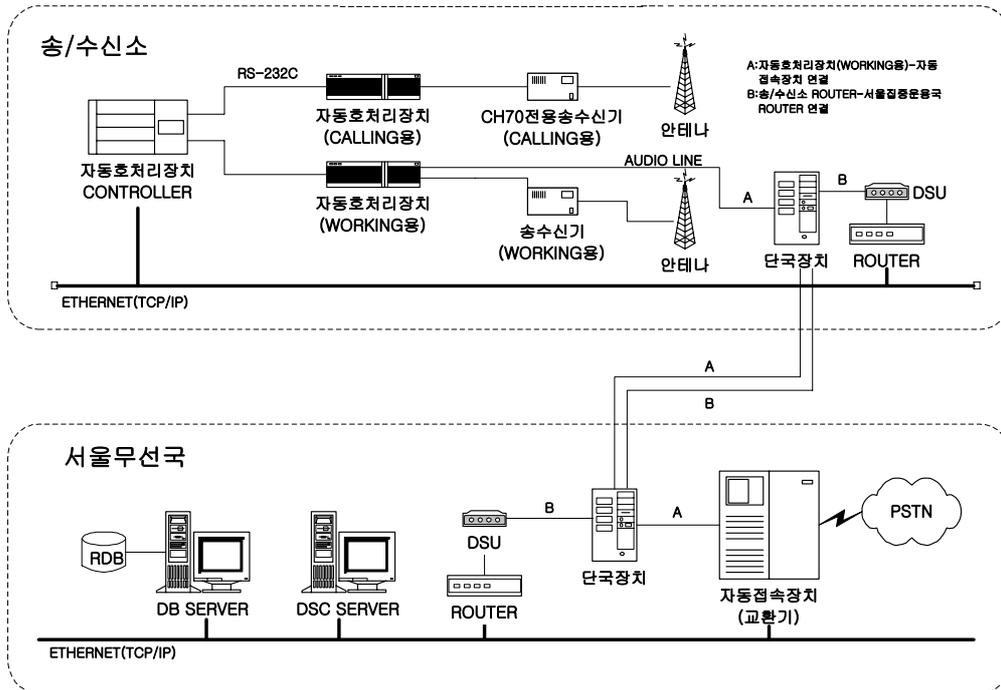
한편, MF 및 HF의 DSC 자동전화의 경우, 기본적인 Call 처리방식은 VHF 방식을 따른다. MF 및 HF의 호처리 절차에 대하여, 국제적으로 자동전화를 위한 Protocol의 정의는 없다. 하지만, VHF에 비하여 MF 및 HF는 통신의 신뢰성에 영향을 미치는 전파의 특성이 강하기 때문에, 민간사업자에서는 DSC의 자동전화 서비스를 위해, VHF와 동일한 한 Protocol을 적용한 MF 및 HF의 시스템이 구성되어 있다. 단 VHF와 다른 것은, MF와 HF의 경우, 자동호 처리장치가 원격무선국에 배치되어 있지 않다는 것이다. HF의 주파수는 원양통화용이므로 송신기는 화성송신소 한곳에만 있고, 수신기는 서울무선국에서만 자체 보유하고 있다.

따라서, 서울무선국 내부에 자동 호 처리장치 관련 시스템을 배치하여, 단지 송신소로 Audio 신호만 전송할 뿐, 그 밖의 모든 데이터의 처리는 서울무선국에서 직접 처리한다.

MF의 경우, 부산, 인천, 제주 3 원격무선국에서만 취부하므로 HF의 경우와 마찬가지로, 각 지역의 수신 전담 원격무선국에 자동 호 처리장치를 구성하여 운용하고 있다. 참고적으로 VHF의 경우, 송수신기를 함께 운용하지만 기타 주파수의 경우 그 전파의 특성상 수신소와 송신소를 분리하여 운용하고 있다.

따라서, 서울무선국에 수신기를 두고 있는 HF의 경우, 서울무선국 자체에 DSC 자동호처리장치 System이 운용되고 있으며, MF의 경우, 각 지역의 수신 전담 원격무선국에서 자동 호 처리장치 시스템을 배치하여 서울집중국의 제어 및 감시하에서 운용되고 있다. VHF의 경우, 송수신이 함께 원격무선국에서 이루어지므로, 각 원격무선국에는 VHF 송수신기뿐 만 아니라 자동 호 처리장치 시스템이 함께 존재하며 이로인해, 서울집중국은 VHF의 경우, Audio와 데

이더의 두가지 신호의 처리를 함께 병행한다.

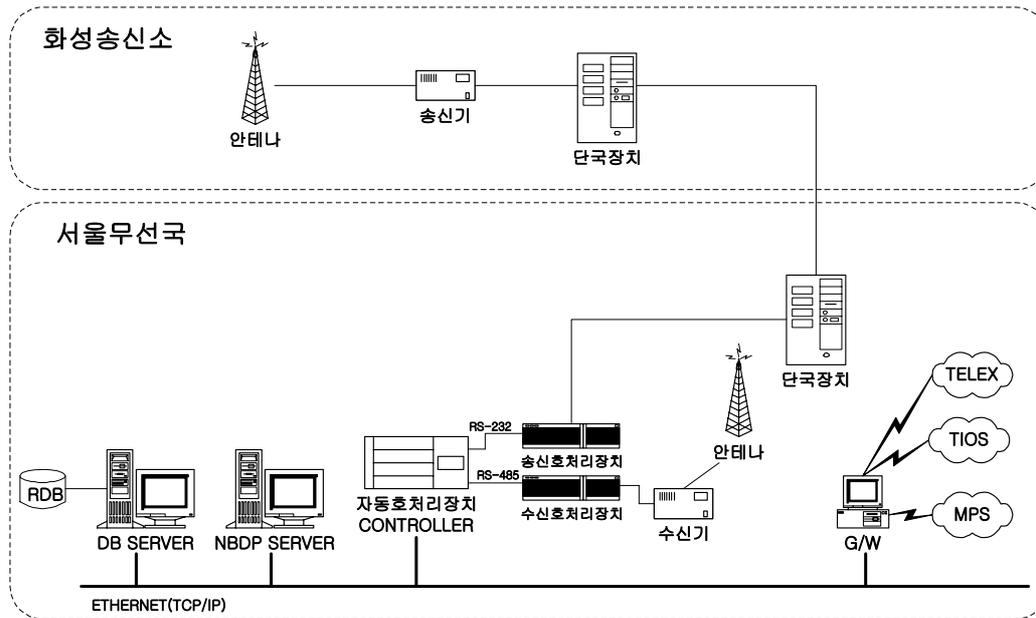


<그림 4-2> DSC System 구성(VHF)

4.2.2 NBDP 시스템의 구성

NBDP의 서비스는 HF 주파수 대역에서 이루어진다. 민간사업자 무선국의 운용상, HF관련 송신은 경기도의 화성송신소에서 이루어지고, 그 수신은 서울 집중무선국(이하 서울무선국)에서 처리한다. 따라서, HF 대 주파수를 이용하는 NBDP의 서비스는 동일한 선박과의 전파 송신 및 수신에 일치할 수 있어야 할 뿐 아니라, 서울무선국에서의 제어에 의해, 수신기와 송신기가 함께 운용 가능하도록 구성되어 있다.

<그림 4-3>과 같이 화성송신소에는 송신기와 전문 데이터의 전송을 위한 단국장치가 구성되어 있다. 서울무선국은 Telex 및 TIOS 등의 G/W와 연계되어 NBDP Server에 의하여 전문을 처리하고, 생성된 전문 데이터는 물론 관련 자료는 상기 무선전신에서 언급되었던 것과 동일한 방법으로 진행될 수 있도록 구성되어 있다.

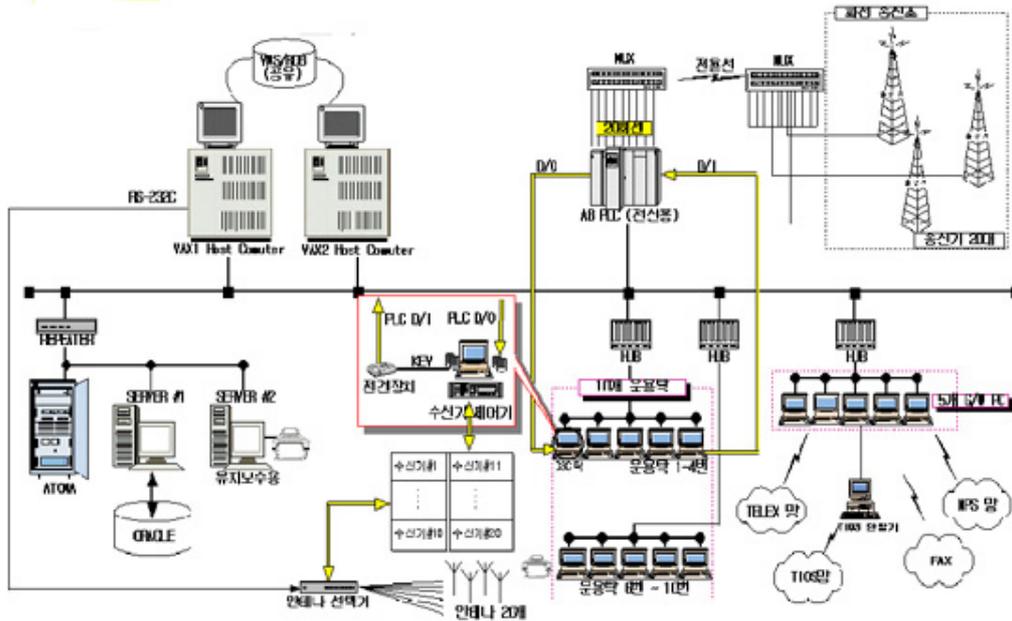


<그림 4-3> NBDP 시스템의 구성도

4.2.3 단파전신 (CW) 시스템 구성

민간사업자의 해안국 운용에 있어 오랜 역사를 가지고 있으며, 무선의 발달과 함께 최초의 통신 수단으로 이용되었던 무선전신은 오랜 시간에 걸쳐 그 구성에 있어 많은 개선을 이루었다. PC가 오늘날과 같이 강력하지 못했던 시절, Unix 체제인 VAX System을 이용하여 각종 제어를 담당하게 하였고 감시 기능 또한 VAX에서 이루어 졌다. <그림 4-4>에서 보는 바와 같이 VAX System은 이중화구조로 되어 있으며, RDB(DB)를 함께 공유하고 있다. 운용 좌석에서 통신종사자의 운용에 의한 명령은 VAX 시스템으로 전송되고, 이후, VAX 시스템은 방향이나 기후 등을 고려해 서울무선국의 가장 수신감도가 양호한 안테나를 지정할 수 있도록 안테나 선택기를 제어한다. 한편, 운용좌석과 화성송신소간 전문 데이터의 전송은 Data Mux를 통해 전용회선으로 전송된다.

t



<그림 4-4 단파전신 시스템의 구성도>

Vax system이 무선전신을 위한 제어를 담당함으로써, 송수신을 위한 장비로써 활용됨과 아울러, 전문의 처리를 위한 processing을 담당하는 server로 활용되는 이중화 구조로 형성되어 있다. 이러한 Server의 기능은 전문을 관리하고, G/W와 연동되어 전문의 전송을 담당하며, 기타 관련 자료의 생성 및 D/B와의 연동을 담당한다.

PLC를 이용한 전문을 송출이 상기에서 언급된 바와 같이 T/L 방송을 위한 전문을 송출하는 역할도 하지만, 평소 회선이 통신 가능한 상태를 나타내는 Idle CQ의 송출도 이 PLC에서 자동적으로 송출 해준다. 따라서, 선박은 Idle CQ가 송출되고 있는 주파수를 찾아 서울무선국을 호출할 수 있고, 이때 통신 종사자의 응답이 가능하다.

4.2.4 수동전화 시스템 구성

<그림 4-5>와 같이, VHF 수동전화 시스템의 경우, 운용좌석에는 Ch16을 위한 PTT Controller가 구성되어 있어, 전국 어디서나 해안국의 호출에 대하

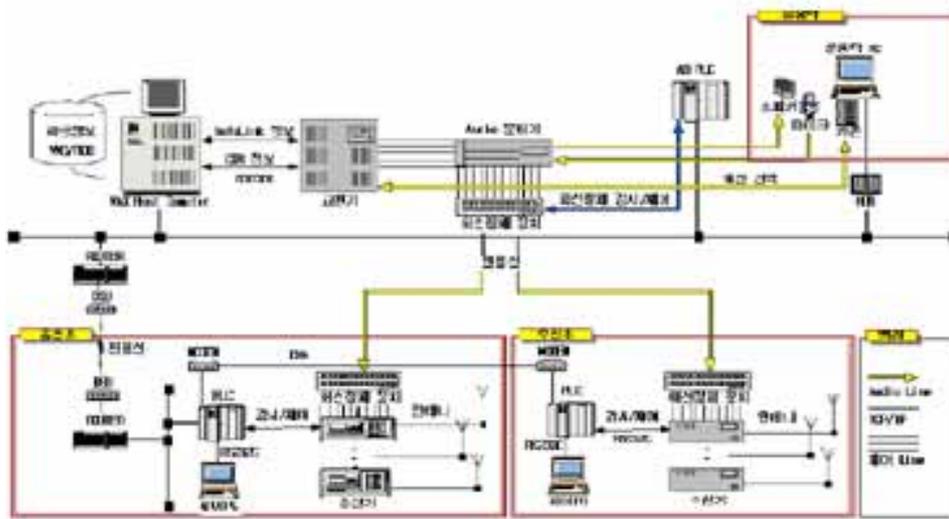
여 서울무선국에서 응답할 수 있도록 구성되어 있다. 통신종사자는 휴지 상태의 교신 주파를 찾아 회선절체 장치를 통해 Ch 16의 교신상태를 교신 상태로 변환 가능하다.

선박의 요구에 대한 육상가입자의 통화를 위해, 통신종사자는 운용좌석에 설치된 키폰을 이용하여 육상 가입자로의 Dialing을 행하고, 이 신호의 처리를 위해 수동전용의 교환기가 구성되어 있다. 수동교환기는 통신종사자가 임의의 육상가입자에게 전화를 걸어 응답이 있을 경우, 그 회선을 요구선박과 연결 가능하도록 교환 역할을 담당한다.

한편, 단파전신과 마찬가지로 운용을 위한 감시 및 장비의 제어는 VAX 시스템이 담당하고, 이들을 통해 생성된 자료는 RDB에 저장된다.

HF의 경우, 송신기가 화성송신소에 있으며, HF의 통신방향 별로 안테나를 선택하기 위한 안테나 분배장치를 제어할 수 있는 것이 VHF와 다른 구성이라 할 수 있다.

HF, MF는 물론 VHF의 수동전화는 통합운용좌석에서 모두 일괄 적으로 처리 할 수 있도록 집중화되어 있으며, 이는 시스템의 상이한 부분에 대하여, 통신종사자의 운용이 큰 혼선을 초래하지 않게 하기 위한 구성이다.



<그림 4-5> VHF 및 MF 수동전화의 구성

4.2.5 감시제어 구성

장비의 운용을 위해, 항상 System적으로 요소간 장애 발생에 대비하여 감시 system이 존재하여야 한다. 서울집중국에서는, 대부분의 원격무선국이 무인으로 동작되고 있으며, 장애의 시점을 정확히 파악하고 그 대책이 신속히 이루어질 수 있도록 감시 Server를 구성해 놓고 있다.

감시 대상은 크게 3가지로 분류된다.

첫째 장비의 감시. 다양한 주파수에 대응하기 위한 송수신기는 물론, 각종 원격국 및 중앙집중국의 장비들의 동작 상태를 감시하여, 경고를 알릴 수 있도록 운용된다. 특히, 원격 감시를 위한 감시 point 없이 제작된 제품들에 (과거 유인 운용 체제에서는 사람이 항상 근무하므로, 원격에서만 감시 가능한 장비들이 존재하였음) 대하여, 강제적으로 신호를 추출하고, 중앙의 명령을 전달하기 위해 범용적인 감시 및 제어가 가능한 PLC를 이용하였다. 상기에서 언급한 자동 T/L 발신기는 이러한 PLC의 점점 제어의 특성을 응용한 기능이다.

둘째, 회선의 감시. 각 원격국과 연동에 따른 통신 선로의 이상 유무를 감시하므로써, 장비의 이상 외에도 선로로 인한 장애를 대비한다.

셋째, NMS. PC 및 Computer의 Networking 감시로서, 특히 LAN상의 장애를 감시하고, 장애를 대비한다.

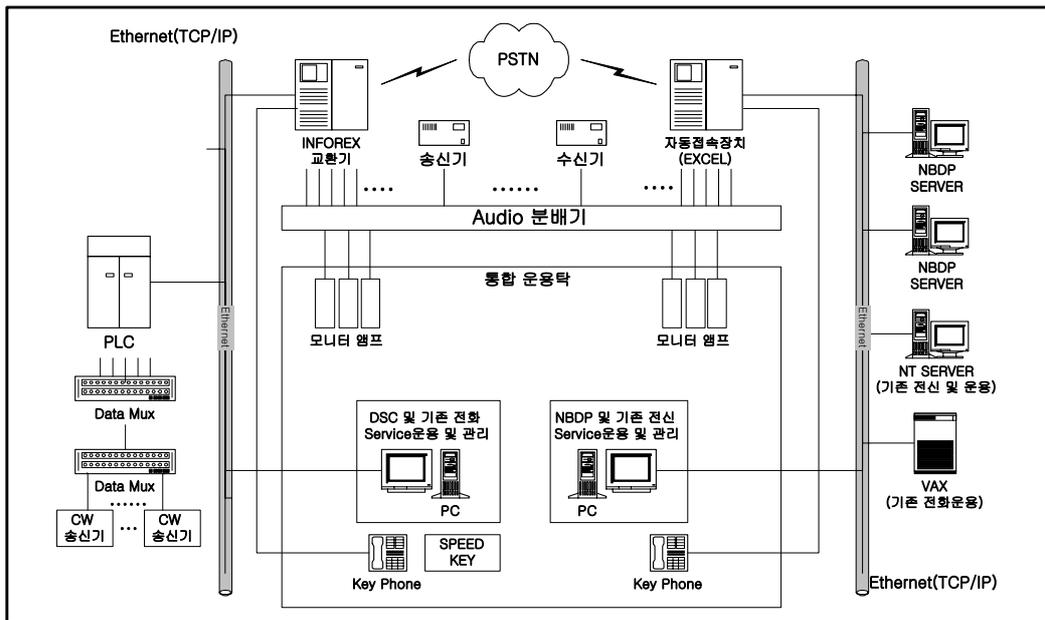
이상의 3가지 감시 기능들을 통해 서비스의 장애가 발생하였을 때, 신속히 장애를 감지할 수 있고, 그 장애에 대하여 신속한 대처를 할 수 있음은 물론, 더 큰 장애로의 확산을 방지하며, 궁극적으로는 신뢰성 있는 서비스를 보장할 수 있다.

4.2.6 통합운용좌석의 구성

기존 운용좌석은 무선전신을 위해, 선박과의 CW 통신이 이루어지는 전신운용좌석과 수동전화를 접수받고, 이를 육상과의 접속시키기 위한 전화운용좌석 두 가지가 존재하였다. 이들 두 운용탁 모두 해상과의 교신을 위한 통신중사

자가 운용하였으며, 이들 운용에 필요한 장치들을 운용가능하도록 구성되어 있었다.

이후, 개선된 구조의 시스템이 도입되면서, 전화 및 전신의 통합 운용이 가능하도록 하였으며, DSC 및 NBDP 자동서비스의 경우, 서비스 이용자의 오류나 혹은 통신종사자의 호출에 응대가 가능하도록 운용좌석을 통합 구성하였다. DSC 및 NBDP의 경우, 자동서비스를 원칙으로 하므로 통신종사자를 호출하는 경우는 빈번하지 않으며, 전신에 비하여 전화의 접속은 비교적 단순한 업무이므로, 개선된 통합운용좌석은 CW업무를 중심으로 한쪽에서는 수동전화 운용이 가능하도록 하였으며, 운용화면에서는 DSC 및 NBDP의 수동 연결이 가능하도록 구성하였다. <그림 4-6>은 통합운용좌석을 도식한 것이다. 호가 많이 발생하면, 두 통신종사자가 동시에 작업할 수도 있으며, 호가 없는 시간에는 1인의 통신종사자가 운용하는 것을 기본으로 구성되어 있다.



<그림 4-6> 통합 운용탁

4.3 효율적 운용을 위한 망 연동

4.3.1 DB Server

상기 다양하게 언급된 DB Server는 전화 및 전신 등의 각종 서비스의 운용상 발생하는 History를 생성하고 관리하며, 호를 소통시키기 위한 기초자료를 갱신하여 보관한다. DB는 모든 Server급 시스템들과 연동되어 있어, 각 Server들이 동작할 때 조회 및 저장할 수 있는 기능을 수행한다. DB Server의 운용내용은 소통내역에 관한 자료를 보관하고, 민간사업자 전산국의 선박원부로부터 데이터를 전송 받아 이를 재구성하여 보관하고, 전신 데이터의 미전송 전무 데이터를 관리하며, 과금자료를 관리 보관한다. 생성된 과금자료는 민간사업자 전산국으로 전송되어 가입자의 요금징수의 자료로 이용된다. 그밖에 각종 기초자료를 저장한다.

4.3.2 G/W PC

서울무선국의 Gateway PC는 전신 서비스를 통해, 육상가입자와의 전문을 교환하기 위한 Gateway이다. 특징으로는 기존 Telex 요원, Fax 및 국제 전신 요원이 없이, 자동적으로 수행되고 있다는 것이다. 선박 대상 데이터의 육상가입자와의 전문 교류 시, 각 담당자들이 직접 Telex나 Fax 또는 국제 Telex 등을 이용하여, 전문을 수발신 하였다. 그러나 G/W PC를 이용하여, 이러한 수발신이 가능하도록 프로그램이 운용되고 있고, 간혹 규약에 위배된 전문이나 혹은 전달지의 앞(주소나 혹은 해당 번호)이 올바르지 않아 전문이 전송되지 못할 경우, 수동 처리가 가능하도록 구성되어 있다. CW와 NBDP 모두 접수받은 전문은 DB에 저장된 이후 G/W PC를 이용하여, 목적지로 전송되며, 반대로 육상에서 G/W를 통해 전송된 전문은 DB에 저장된 이후 해당 선박으로 전송 가능하다.

제5장 해안국 운용의 문제점 및 대책

상기에서 언급된 바와 같이 신 해상 통신제도의 도입과정과 국내·외의 대응 관계를 고려하여 해안국의 구조적 개선은 필요 불가결하게 진행되어야 했다.

한편, 신해상 통신제도의 도입 이외에 국내·외적인 기업 문화의 변화 또한 해안국의 구조적 변화에 상당한 영향을 주어, 현재의 해안국의 형태를 갖추기 까지 민간사업자의 해안국은 2회에 걸친 중요한 구조적 변화를 겪었다.

과거 12개의 각 해안국을 개별적으로 운용하던 민간사업자의 해안국은(이하 1단계) 서울과 부산을 집중국으로 하여 추풍령 이남과 이북으로 분리하여 집중관리하는 구조로 운용하였으며(이하 2단계), 이후 서울무선국을 집중국으로 전국 12개 해안국을 통합 관리하는 구조로 변경되었다(이하 3단계)^{[28],[31]-[33],[35]}.

이러한 변화의 과정에는 상기에서 언급한 신 해상통신제도의 도입 과정^{[29],[30],[34]} 이외에 기업의 변화 과정을 함께 고려하지 않을 수 없는데, 본 장에서는 GMDSS 도입에 따른 시스템 구성과 운용상의 제반 문제를 구명하고 기업의 시대 상황에 따른 변화에 능동적으로 대응하기 위하여 변천되어 온 해안국의 변화 과정을 정리하였다.

5.1 운용현황 및 대책

5.1.1 해안국 운용 실태의 변화

근래, 통신 환경의 변화로 인하여 선박무선 통화량은 매년 감소하나 인건비 및 운용비 등의 증가로 적자비용이 누적되어 시설운용 비용의 절감이 절실히 요구되었으며, 무선국 청사 노후 등으로 인한 시설 안전의 문제 또한 변화의 근본적인 문제로 상존하였다.

이동 전화의 보급 및 GMDSS제도의 시행(1999. 2. 1) 등으로 해안국의 서비

스 이용량이 매년 급격히 둔화되고, 선박무선통신은 수동방식의 노후장비로 인하여 그에 따른 운용비용이 과다하게 소요되었다.

한편, 국제법상 중단과대의 조난주파수(500kHz, 2,182kHz)는 1999. 1. 31까지 청취하고, GMDSS 설치 의무가 없는 선박의 안전을 위해 VHF(156.8MHz)로 2005. 1.31.까지 청취를 의무화하여 조난안전통신의 주관 부서인 해양경찰청 및 지방해양수산청의 중과대 조난 안전통신 서비스를 폐지하게 되었고, 이로 인하여 해상에서의 중과대의 통신 서비스 이용량은 급격히 감소되었다.

이밖에도 주변 환경 변화로 인한 송·수신 감도의 조건 변화에 따른 해안국의 재배치 등도 함께 고려해야 할 사항으로 거론되었다.

5.1.2 해안국의 운용상 문제점

조난 및 안전통신의 경우 해안국의 청취의무 이행(지정 받은 주파수 : 500kHz, 2,182kHz)을 위하여, 사용량이 급격히 감소하였음에도 해당 서비스는 존속시켜야 했으며, 해안국의 2단계 운용시 근해 지역을(일본, 대만, 북해도) 대상으로 서비스 중인 단파 전신 업무를 두 개의 집중국에서 별도 취급하였으며, 무선전신의 경우, 서울무선국(4,308kHz) : 월 161건 (일 평균 : 5.3건), 부산무선국(4,235kHz) : 월 21건 (일 평균 : 0.7건) 등 이용량이 미미하나 무선전신의 지속적인 회선 운용으로 인해 고비용 저 효율의 서비스 및 시설운용이 계속되었다. 이러한 경제적인 부담으로 인해 시설개선 등을 위한 투자를 할 수 없었으며 청사 및 시설 노후에 따른 시설 안전 문제까지 상존되었다.

위의 무선전신의 경우와 마찬가지로 무선전화의 실태 역시 이와 다를 바 없는 상황이었으며, 위성통신 및 육상 이동통신(아날로그, 셀룰라 방식)의 급격한 증가로 인해, 원양 항해 선박의 경우 위성전화를, 그리고 근해의 선박은 육상용이동전화기의 사용이 급증하였다.

5.1.3 해안국 문제점 개선 및 시설재배치

경제적이고 효율적인 주파수 관리를 위해 저 효율 주파수 13파를 폐지하였

으며[중파전신주파수(조난주파수 500kHz 포함) 9파 폐지, 중단파 전신은 조난안전주파수(2,091kHz)만 운용하고 폐지(2,050/2,583kHz) 단 해양경찰청에서 조난안전통신 주파수(2,091kHz)를 운용하는 부산, 목포, 제주지역은 조난주파수(2,091kHz) 폐지, 통화량이 급감하고 있는 부산 단파대 전신(4,235kHz)는 폐지하고, 기 이용선박은 서울 단파무선(4,308kHz 등 15파)으로 대체토록 하였으며, 중단파대 전화 중 최근 통화량이 전무한 2,434.4kHz 폐지], 무선국 운용 비용 및 전파품질 개선을 위하여 부산무선국 무선시설(송/수신기 등) 및 부대시설을 신 청사로 전파환경 변화에 따라 비효율적으로 운용되는 목포수신소의 수신기 및 부대시설을 흑산중계소로 이전하였다. 아울러 이전 및 재배치 후 발생된 유휴장비 중 GMDSS망 구축 장비로 사용 가능한 장비는 재활용 함으로써, 투자의 효율성을 극대화 하여, 해안국의 시스템 및 운용 구조를 변화시켜 나갔다. 상기의 과정을 겪으면서 크게 보아 2단계의 구조적 변화가 있었으며, 현재는 구조적으로 변화된 3단계의 해안국을 운용하고 있다. 또한 구조적인 변화 이외에도, 각종 시스템의 현대화 작업 및 자동화 해안국의 원격제어에 의한 운용 등 많은 개선과정을 통해 적은 인원으로 회선품질 향상은 물론 효율적이고, 경제적인 저 비용의 해안국 운용이 가능토록 하였다.

5.2 해안국 시설 · 운용 변천에 따른 개선 현황

5.2.1 통신방식의 변천

<표 5-1> 단계별 해안국의 운용실태

1단계 : 12개 해안국 분산 독립 운용	
▶ 상용 통신	- 무선전보 : 근해(MF, MHF), 원양(HF) - 무선전화 : 연안(VHF), 근해(MHF), 원양(HF)
▶ 조난 및 안전통신	- Morse Code : 500kHz, 2,091kHz - Voice : 2,182kHz, 156.80MHz
※ 선박통신 환경	- TRS 방식의 항만전화서비스 - INMARSAT 지구국 개국(태평양 및 인도양) - GMDSS 제도 부분적용 시작(1992. 2. 1. ~)

2단계 : 12개 해안국을 2개 집중국으로 통합 운용	
▶ 상용 통신	- 무선전보 : 근해(MF, MHF), 원양(HF) - 무선전화 : 연안(VHF), 근해(MHF), 원양(HF)
▶ 조난 및 안전통신	- Morse Code : 500kHz, 2,091kHz - Voice : 2,182kHz, 156.80MHz - GMDSS 도입 : DSC 설치(해양경찰청 SAR 업무 보조)
※ 선박통신 환경	
- INMARSAT 서비스 이용 증가 추세, 해안국 Traffic 감소	
- 해양경찰청 GMDSS 제도 설비 설치 추진 (5개 RCC)	

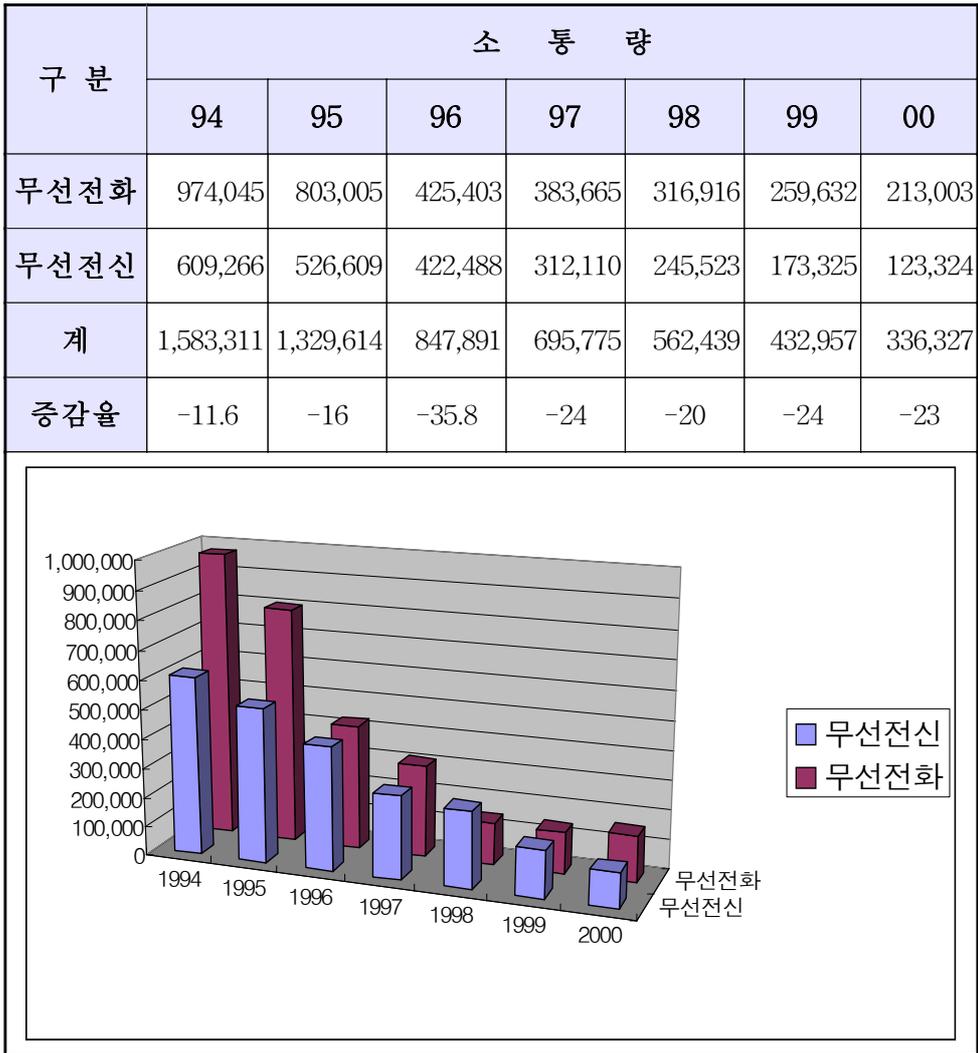
3단계 : 12개 해안국을 1개 집중국(서울무선국)으로 통합 운용	
▶ 상용 통신	- 무선전보 : 원양(HF), NBDP(HF) - 무선전화 : 연안(VHF), 근해(MHF), 원양(HF) - GMDSS 자동전화 : 연안(VHF), 근해(MF), 원양(HF)
▶ 조난 및 안전통신	- Morse Code : 500kHz, 2,091kHz - Voice : 2,182kHz, 156.80MHz - GMDSS 도입 : DSC 설치(해경 SAR 업무 보조)

<표 5-1>에서는 무선국의 변천과정을 3단계로 나누어 정리하였다.

5.2.2 호 처리 현황

<표 5-2>와 같이 기존 방식에 입각한 통신서비스의 이용은 해마다 큰 폭으로 감소하고 있다. 본 논문 전반에 걸쳐 기술되지만, 통신방식의 변화와 더불어, 통신의 이용에 대한 욕구가 증가하면서, 기존의 통신방식은 가급적 의무적인 통신으로 한정되고, 위성통신을 비롯한 각종 편리하고 신뢰성이 보장되는 통신의 이용이 증가되고 있다.

<표 5-2> 선박무선통신 소통량의 변화 ('94~ '00)



5.2.3 해안국의 시설현황

1. 1단계('96. 말 현재)

<표 5-3>에서와 같이, 송·수신 시설의 노후화 정도가 심각하였고, 이 또한 각기 분산되어 이용되었으므로, 이를 운용하기 위한 인원 및 유지보수 비용이 과다하게 발생되었으며, 송·수신 시설 중 약 70%가 내용년수 만료 노후 시설로서 통화품질 저하로 장비의 교체가 고려되어야 했다.

<표 5-3> 1단계 해안국의 무선장비 현황

국별		송신기		수신기		VHF 송수신기	
		운용회선	시설수	운용회선	시설수	운용회선	시설수
독립체계	서울	30	38/16	30	35/35	-	-
	인천	9	12/9	9	10/10	4	4/2
	군산	6	10/9	6	8/8	3	2/0
	강릉	9	10/7	9	10/3	-	-
	동해	-	-	-	-	3	2/2
	부산	10	16/8	10	7/7	11	16/0
	포항	-	-	-	-	4	2/2
무선국	울산	-	-	-	-	5	9/6
	여수	8	13/13	8	11/0	5	3/3
	목포	9	13/12	9	23/15	11	6/6
	울릉	7	8/4	7	12/4	2	1/0
운용	제주	5	5/5	5	5/5	4	2/2
	계	93	125/83	93	121/87	52	47/23
※ 시설수/내용년수 만료시설 수 (내용년수 만료 : '96. 12. 기준)							

2. 2단계 ('98. 말 현재)

2단계에서는 1단계의 시설 현황과 큰 차이가 없으며, 신 해상제도의 도입이 이루어지지 않은 시점이므로, 1단계와 비교해 큰 차이점을 발견할 수는 없다.

<표 5-4> 2단계 해안국의 무선장비 현황

국별		송신기		수신기		VHF 송수신기	
		운용회선	시설수	운용회선	시설수	운용회선	시설수
서울무선국	서울						
	인천	30	38/10	30	35/25	-	-
부산무선국	군산	9	12/7	9	10/8	4	4/2
	강릉	6	10/9	6	8/7	3	2/0
	동해	9	10/7	9	10/3	-	-
	계	-	-	-	-	3	2/2
	부산	54	70/33	54	63/43	10	8/4
	포항	10	16/8	10	7/7	11	16/0
	울산	-	-	-	-	4	2/2
	여수	-	-	-	-	5	9/6
	목포	8	13/7	8	1/0	5	3/3
	목포	9	13/10	9	23/15	11	6/4
	울릉	7	8/4	7	12/4	2	1/0
	제주	5	5/3	5	5/5	4	2/2
	계	39	55/32	39	58/31	42	39/17
합 계		93	125/65	93	121/74	52	47/21
※ 시설수/내용년수 만료시설 수 (내용년수 만료 : '98. 12. 기준)							

3. 3단계 (현재)

<표 5-5> 3단계 해안국의 무선장비 현황

국별		송신기		수신기		VHF 송수신기	
		운용회선	시설수	운용회선	시설수	운용회선	시설수
서울무선국	서울	39	42/7	39	52/20	-	-
	인천	9	9/1	9	9/0	14	14/0
	군산	7	7/2	7	8/7	14	14/0
	강릉	6	6/1	6	10/4	20	20/0
	동해	-	-	-	-	-	-
	부산	8	8/1	8	8/0	36	36/0
	포항	-	-	-	-	13	13/0
	울산	-	-	-	-	8	8/0
	여수	5	6/1	5	5/0	8	8/0
	목포	6	7/3	6	6/0	39	39/0
	울릉	5	5/1	5	6/0	12	12/0
	제주	5	5/0	5	5/0	14	14/0
	계	90	95/17	90	109/31	178	178/0
	* 시설수/내용년수 만료시설 수 (내용년수 만료 : '00. 12. 기준)						

<표 5-5>와 같이 3단계 이후, VHF의 장비 수량이 급격히 늘어나게 되는데, 이는 신해상통신제도 즉, GMDSS망 구축에 따른 DSC 호출용 CH과 자동통신 CH의 시스템 증가에 따른 것이다.

GMDSS 도입에 따라, 일부 시설은 폐지 또는 교체 되어 시스템이 감소되었으며, 자동호처리를 위한 시스템은 상대적으로 증가되었다.

5.2.4 해안국의 인원현황

1. 1단계

<표 5-6> 1단계 해안국의 근무 인원 현황

구분	전체인원	선박업무	기타	비고
서울	170	153	경비 17명	부평송신소 포함
부산	89	80	경비 9명	부산무선, 영도, 항만분국
경기	25	18	경비 7명	인천, 서곶
전남	69	12	경비6명, 도서51	목포, 일로, 안좌, 양을산 등
대구	8	-	도서 8명	울릉, 감을개 등
전북	22	9	경비 1, 도서 12	군산, 회현
강원	6	3	경비 3명	강릉
제주	7	3	경비 3, 방호 1	
계	396	278	118	

<표 5-6>에서 보듯이 12 지역의 무선국을 운용하기 위하여, 총 396명의 인원이 근무하였다. 한편 해안국은 송신소와 수신소를 묶어 1개의 해안국으로 관리하며, 송신시설 및 수신시설이 분리되어 운용되던 해안국은 시설 운용요원 이외에도 시설 경비를 위한 인원이 추가 배치되었다. 이때의 상황은, 정부에서 NTS 사업으로 적자금액을 일부 보전하였으나 매출액이 빈약한 상태였고, '96년 매출액 375백만원으로는 인건비 및 운용비용을 도저히 감당할 수 없는 실정이었다. 이에 따라, 시설의 자동화 및 집중화를 통한 운용 인력의 대폭 감축으로 경제성 제고가 고려되었고, 연안선박전화 자동화, DSC VHF 무선전화 자동화 등으로 수입 극대화를 계획하였다.

2. 2단계

2단계 공사 이후, 선박무선통신 환경 변화에 따른 운용 요원 재배치로 사기 진작 효과가 있었으며, 서울, 부산 2개 집중국의 경우 인력이 감소하였으나 인력의 합리적 운용으로 소통업무에 지장을 초래하지 않았다. 따라서 3단계 합리화 계획을 추진할 수 있게 되었다. 행정업무상, 해안국은 관할전화국의 부 또는 과 단위 소속으로 시설관리 및 장비의 정비를 담당하였다.

<표 5-7> 2단계 해안국의 근무 인원 현황

구분	전체인원	선박업무	기타	비고
서울	159	142	경비 17	부평송신소 포함
부산	81	72	경비 9	부산무선, 영도, 항만 포함
경기	9	7	경비 2	인천(서곶 원격 운용)
전남	13	9	경비 4	목포, 일로, 여수, 여천 등
대구	8	-	도서 8	울릉, 감을개등
전북	6	4	경비 2	
강원	5	2	경비 3	
제주	2	1	경비 1	
계	283	237	46	

상기의 기술을 토대로, 과거 1단계의 해안국 구성을 더욱 탄력적이고도, 불필요 요소의 감소에 초점을 둔 반면, '99. 2. 1. GMDSS가 전면 실시되고 CW 무선 전신업무가 소멸되는 등 이후 도래할 통신 환경에 대처하기 위한 선박 무선 통신환경 변화에 적극 대응이 필요하게 되었다. 즉, 3단계를 위한 계획의 수립은, GMDSS 망 구축 공사를 기반으로한 신해상통신제도의 도입과, 2단계 과정의 구축을 통해 얻어진 업무의 효율화 증대를 병행 가능하도록 추진되었다.

3. 3단계

집중국의 일원화로 현재 정원의 절반 이상이 감축되었음은 물론, 감축 이후의 해안국의 운용은 자동화 및 업무의 간소화 정책을 통하여 더욱 신속하게 되었다. 아울러, 신 해상통신제도의 도입에도 불구하고, 도입 제도의 대부분이 자동화 요소로 운용되므로, 기존의 운용에 특별한 영향을 미치지 않았다.

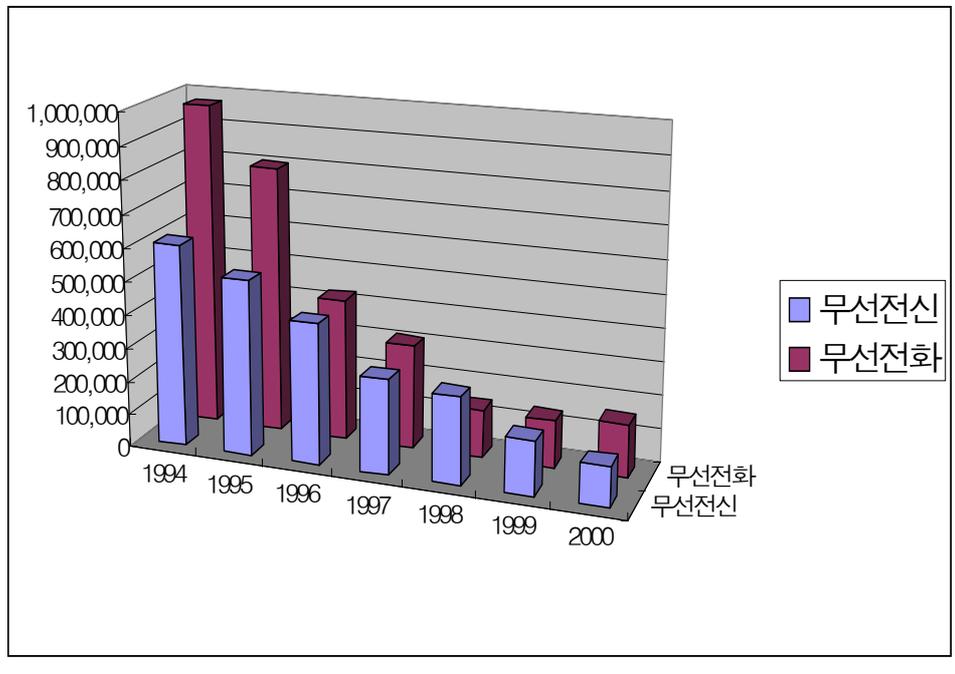
<표 5-8> 3단계 해안국의 근무 인원 현황

구분	전체인원	선박업무	기타	비고
서울	79	79	-	부평송신소 포함
부산	5	5	-	부산수신소
경기	-	-	-	
전남	9	9	-	
대구	2	2	-	울릉, 감을개
전북	2	2	-	괴현, 군산
강원	1	1	-	
제주	1	1	-	
계	99	99	-	

5.2.5 해안국의 수익현황

<표 5-9> 해안국 영업실적

구 분	영 업 실 적						
	94	95	96	97	98	99	00
무선전화	974,045	803,005	425,403	312,110	143,296	140,880	158,787
무선전신	609,266	526,609	422,488	283,665	260,911	163,575	120,386
계	1,583,311	1,329,614	847,891	695,775	404,207	304,455	279,173
증감율	-	-14	-24	-18	-42	-25	-9

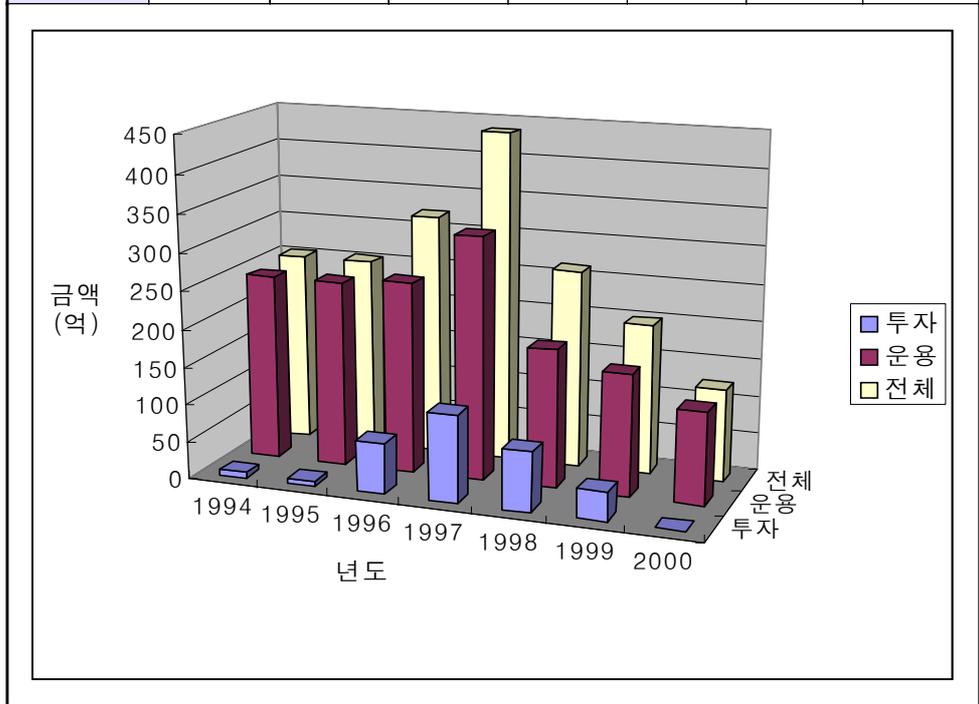


<표 5-9>에서 보듯이, 해안국 운용을 통한 수입의 감소는 해마다 두드러지게 일어나고 있으며, 특히 GMDSS 도입 및 위성 통신의 발달과 더불어, '98년 IMF를 전후한 수익의 감소가 두드러진다.

5.2.6 대 해안국 운용 비용 현황

<표 5-10> 민간사업자의 대 해안국의 운용 및 투자비용 현황

구 분	운 용 비 용 (단위 억)						
	94	95	96	97	98	99	00
전체	254	254	322	438	263	201	123
투자	7	7	68	116	79	39	0
운용	247	247	254	322	184	162	123
비고			송신소 이전	송신소 이전	GMDSS 도입	GMDSS 도입	



2단계 및 3단계의 구조적 변화를 하였으나, 민간사업자의 대 해안국에 대한 운용비용은 증가하였다. 그러나 신 해상통신제도의 시스템 도입이 완료되고 해안국의 3단계 구조적 변화가 완성단계 시점에서는 운용 비용이 급격히 낮아지고 있음을 <표 5-10>에서 보듯이 알 수 있다.

제6장 해상통신의 개선방향 및 결론

6.1 해상통신의 발전 현황 및 개선방향

정보를 전달하기 위한 수단인 통신은 이제 인간이 생활을 영위함에 있어 필수 불가결한 부분으로 인식되고 있으며, 기존 음성위주의 서비스를 탈피하여 데이터 서비스 등의 성장이 요구됨에 따라 새로운 개념의 통신방식 서비스 확산이 예상된다.

통신의 발전은 더욱 빠르고, 더 많은 정보를 언제 어디서나 전달할 수 있는 방법을 찾아 나아가고 있다. 기술적으로는 광대역화를 위한 높은 주파수를 이용하는 방향으로, 고속화를 위해서는 새로운 디지털 통신방식으로, 이동성강화를 위해서 위성이용 및 마이크로 셀 방식의 기지국 배치 등으로 통신 시스템은 재구성되고 있다.

이는 육·해상을 불구하고 같은 추이로서, 해상에서는 선박의 안전성과 효율적 운영을 위한 국제기구인 IMO에서도 각종 실무그룹의 자문을 받아 항상 새로운 통신시스템을 구축하고자 노력하고 있다.

그 예로서 최근 도입된 AIS가 있다. AIS는 지금까지 선박관제의 기본 틀인 레이더를 이용하는 방식에서 VHF대역의 송수신기를 이용한다는 점에서 레이더 파에 의해 반사되는 물표정보만 의존함에 따른 각종 문제점들 (레이더 해상도에 따른 선박 식별의 한계 및 장애물에 불감지대 동반 등) 을 보완할 수 있음으로 해상에서 통신이 차지하는 역할이 이제는 선박의 사고시 조난 통보를 발하고 일반선박정보를 육상에 전달해 주는 한정된 기능에서 선박의 운항에 직접 영향을 미치는 역할로서 변해가고 있다는 점에서 그 중요성은 더 한층 증대되었다.

이와 같은 해상통신환경에 대응하기 위해서는 육상의 해안국에서도 많은 정보를 수집하고 송수신 할 수 있는 시스템을 구축함으로써 지리적으로는 바다

라고 하는 곳에 있는 선박이지만 육상의 한 사무실과 같은 개념으로 묶어줄 수 있는 방향으로 발전되어 가고 있다.

선박 역시 해상통신체계가 변화함에 따라 적절한 단말기를 갖추어야 한다. 또한 선박운항의 개념변화도 통신장비의 형태와 이용방법을 다르게 요구하는 원인이 된다. 근래의 선박운항은 ‘일인에 의한 조선방식’이라 하여 한사람이 마치 버스를 운전하듯이 선박을 조종하는 방식인데, 이는 선내 모든 설비의 원격제어화를 위한 선내 통신 설비의 강화는 물론이고 육상 또는 타 선박과의 통신도 간단히 행 할 수 있어야 한다.

이러한 차세대 선박의 통신설비는 쉽게 조작가능하면서 신뢰성을 보장하는 것이 아니면 안된다. 따라서 무선통신만이 가능한 선박통신에서 최적의 주파수를 설정해주는 자동으로 통신로를 설정해 주는 장치(ALE ; Automatic Link Equipment)와 혼신시에도 자동으로 다른 주파수를 설정해주는 주파수 도약기능(Frequency Hopping) 등이 요구된다.

미래의 선박통신은 지상파를 이용하는 측면에서는 디지털화를 가속시켜 신뢰성을 높여 갈 것이고, 위성파에서는 이동성을 강화하기 위하여 소출력의 단말기, 고효율의 추적안테나 등을 이용하여 소형선박에서도 편리하게 위성통신을 할 수 있는 환경이 갖추어 지는 방향으로 발전해 나갈 수밖에 없다.

선박에 통신서비스를 제공하는 해안국의 관점에서는 급변하는 통신환경에 효율적으로 대처함과 동시에 통신상대방인 선박의 통신환경 변화에 신속하게 대처해 나가야만 한다. 해안국 설비측면에서 기능의 추가뿐만 아니라, 다양한 부가기능을 제공하기 위한 준비가 무엇보다도 중요하다. 즉 잘 구축된 통신로를 이용하여 가치 높은 정보가 움직일 수 있도록 준비해 나가야 한다. 이를 위해서는 해안국은 별도의 서비스개념이 아니라 메가패스 등의 인터넷 서비스 기반을 이용하여 선박에도 같이 제공할 수 있도록 하여야 한다.

대 선박 통신에 있어 부가 서비스를 강화하고 효율적 해안국을 운용하기 위해서는 현재와 같이 같은 선박에 제공하는 서비스임에도 서비스 종류별로 담당 부서가 다른 조직체계부터 개선하지 않으면 안된다. 따라서 대 선박을 통신상대방으로 INMARSAT, 해안국, 해상이동전화 등의 의 유사서비스를 합병

하여 운용함으로써 효율적인 대 선박통신의 서비스가 개선되리라 본다.

선박통신에는 크게 두 가지의 통신 역무로 나눌 수 있는데, 하나의 일반통신이고 다른 하나는 조난통신이다. 현재 우리나라는 조난통신은 수난구조법에 의해 해양경찰청에서 수행하도록 법제화되어 있는데, 조난통신을 위한 시설은 다섯 곳에 해경경찰서에서 관할 지역별로 서비스 영역을 할당하여 운용하고 있다. 이에 반해 일반 통신서비스는 수익성에 중점을 두고 있는 민간사업자가 서비스하고 있음으로 인해 수익성보다는 사회복지통신 측면에서 접근하여야 하며, 선박무선통신에 대한 시설투자가 미흡함으로 인해 전 선박을 대상으로 하는 해안국이 선박 설비보다 뒤떨어지는 시설현황을 보이고 있다는 것은 애석한 일이 아닐 수 없다.

또한 항무통신과 어선통신은 또 다른 조직에 의해 이루어지고 있는데, 어선들을 위한 통신 서비스는 어업무선국에서 담당하고 있는데, 근래 통신망 구성 기술이 발전함에 따라 많은 소형무선국을 무인 원격제어 방식으로 충분히 운영할 수 있음으로 운영비 절감뿐만 아니라 더욱 다양한 정보를 제공할 수 있는 체계로 유도할 수 있다.

항무통신은 해양수산부 각 지청에서 항내 선박의 안전과 통제를 위한 시설로서 단파대 지상파 통신을 운용하고 있다. 따라서 정부에서는 현재 다원화되어있는 해상통신 업무를 같은 시설로서 모든 통신서비스가 가능함으로 시설 부문만이라도 통합하여 신규시설을 경제적으로 도입 운용함으로써, 무선국 현대화를 위한 시설비를 절감할 뿐만 아니라 무선국 난립으로 인한 환경보존 관점에서도 효율적이라 하겠다.

시설일원화를 위한 구체적 제시로는 해양경찰청, 해양수산부, 수협중앙회 등에서는 기존 시설의 이관 및 새롭게 도입하고자 신규시설의 도입설치, 유지보수 등은 국내에서 완벽한 인프라를 구축하고 있는 민간사업자에 의뢰하고, 실제적인 통신운용만 담당하게 함으로써 경제적이고 보다 신뢰성 있는 입체적 대 선박 통신환경을 구축할 수 있을 것으로 본다.

6.2 결론

본 논문은, GMDSS의 도입에 따른 우리나라 해안국의 구성 및 운용의 합리화를 위하여 구조적 변화를 조사하였다. 한편, 해안국의 구조적 변화를 주도하는 주된 요소로서, GMDSS의 도입 외에 다음과 같은 변화 요소를 함께 결부시켜 조사·분석하였다.

첫째, IMF 등을 거치면서 급격히 요구되는 구조적 변화

둘째, 정보통신의 눈부신 발달에 대응하기 위한 해상통신 방식의 변화

셋째, 자동화 및 전산화에 따른 업무 효율의 증대

이러한 구조적 변화 요소에 대하여, 우리나라 해상통신의 공익 통신을 담당하는 민간사업자 해안국의 구성과 변천 과정을 토대로, 다음과 같은 운용 요소에 대한 개선점을 비교·분석하여 개선방향을 제시하였다.

첫째, 경제적인 측면, 운용비용의 절감 및 수익 증대

둘째, 편리한 운용 측면, 저인력 구조의 원활한 통신 운용

셋째, 통신서비스의 신뢰성 보장 및 원격 운용의 안정성

그 결과, 해상통신의 소통량은 급격히 줄고 있으며, 대부분, 조난 및 안전통신을 위해 사용하는 통신으로 해상통신이 전락하고 있었다. 이는 과거 별다른 대응통신 방식이 없었던 시절부터 운용되던 해상통신이 이제는 위성통신 및 각 종 데이터 통신 등의 발달 등으로 인해 경제성을 최소한 보장받을 수 있는 범위 내에서 다소 고가의 통신 서비스라도 신뢰성 있고 편리한 서비스를 추구하고 있는 추세이다. 이러한 현실 속에서도 민간사업자의 해상통신은 그 공익성으로 인해 해안국의 운용을 유지해야 하고, 그 결과 2번에 걸친 대규모 구조적 변화를 계획하고 집행하여 현재는 3단계의 해안국을 운용하고 있다. 효율적이고 경제적인 운용으로 제반 비용을 줄이기 위하여 대부분의 해안국을 무인 원격 운용하고 있으며, 서울무선국을 집중국으로 하여 전국망을 운용하고 있다. 신해상통신 제도의 도입으로 인하여 시설은 늘어났으나, 이를 운용하는 인력은 1단계의 1/3로 줄었으며, 이로 인한 운용 비용 역시 절반 이상이

감소되었음을 알 수 있었다.

본 논문에서는 해상통신의 구성과 운용 방식을 제시하고, 그 경쟁력 재고를 위하여 각 기 분산되어 있는 해안국의 운용을 정부 차원에서 통합해야 할 필요성을 제시하였다. 경쟁력이 없이는 투자가 이루어질 수 없고 빈약한 서비스를 제공하는 것은 더욱 되풀이 되는 악순환을 예고할 뿐이다. 이러한 견지에서, 본 논문의 연구 결과 중 다음과 같은 문제점들은 향후 재고되어야 할 문제점이라 사료된다.

- 자동화 및 원격화로 인해 증가된 시설부분을 적은 인원으로 관리하기 위한 유지보수 정책의 강화
- 관련분야 연구 인력의 부재에 따른 전문가 부족으로 운용 및 시설개선 노력의 둔화
- 해상통신 분야는 적자 사업이라는 인식 팽배로 인한 연구 개발 투자의 감소

일본을 비롯한 해상 선진국들은, 해안국 설계를 위한 전담 연구기간과 그에 상응하는 체계적인 지원이 이루어지고 있다. 해상통신의 발전 없이는 제2의 한일 어업협정 등과 같은 해상의 피해를 피할 수 없을 것으로 사료된다. 통신은 정보를 전달하는 매체이다. 모든 주요 정보를 선진국의 서비스로 대체하고 그들의 비싼 정보를 이용하며, 그들이 운용을 중단할 때에는 언제든지 우리의 해상통신이 중단되는 사태는 없어야 한다는 취지 아래, 본 논문이 이 분야 연구에 조금이나마 도움이 되었으면 하는 바람으로 연구하였다.

참고문헌

- [1] ITU-R, Recommendation 246-3, "Frequency-shift keying", 1974.
- [2] ____, Recommendation 339-6, "Bandwidths, signal-to-noise ratios and fading allowances in complete systems", 1986.
- [3] ____, Recommendation 345, "Telegraph distortion", 1963.
- [4] ____, Recommendation 346-1, "Four-frequency duplex systems", 1970.
- [5] ____, Recommendation 476-4, "Direct-printing telegraph equipment in the maritime mobile service", 1986.
- [6] ____, Recommendation 490, "The introduction of direct-printing telegraph equipment in the maritime mobile service", 1974.
- [7] ____, Recommendation 491-1, "Translation between an identity number and identities for direct-printing telegraphy in the maritime mobile service", 1986.
- [8] ____, Recommendation 492-4, "Operational procedures for the use of direct-printing telegraph equipment in the maritime mobile service", 1990.
- [9] ____, Recommendation 493-8, "Digital selective-calling system for use in the maritime mobile service", 1997.
- [10] ____, Recommendation 541-3, "Operational procedures for the use of digital selective-calling(DSC) equipment in the maritime mobile service", 1990.
- [11] ____, Recommendation 585-2, "Assignment and use of maritime mobile service identities", 1990.
- [12] ____, Recommendation 625-1, "Direct-printing telegraph equipment employing automatic identification in the maritime mobile service", 1990.
- [13] ____, Recommendation M.689-2, "International maritime VHF radiotelephone system with automatic facilities based on DSC signalling format", 1994.
- [14] International Maritime Organization, GMDSS HANDBOOK, pp.1-36, 1992.
- [15] 김기문 외, 전파관계법규 해설, pp.61-75, 2000.
- [16] ____, 해상이동업무에서 GMDSS관련 디지털 자동화 장비의 도입 및 156-174MHz대역의 이용 효율 향상 방안, 한국무선국관리사업단, pp.9-43,

2000.

- [17] _____, 무선종사자 자격통합 및 종사범위 조정에 관한 연구, 한국무선국관리사업단, pp.49-54, 2000.
- [18] _____, 해상이동업무에서 향후 향상된 조난통신과 데이터통신 운용요건에 관한 디지털선택호출 기술의 연구, 한국무선국관리사업단, pp.79-93, 2001.
- [19] 김기문, 선박통신강의, pp.28-37, 1986.
- [20] 배정철, “선박용 구난 통신 시스템 개발에 관한 연구”, 한국해양대학교 박사학위논문, pp.1-24, 1996.
- [21] 정보통신부, 전파지정기준(일반), pp.45-194, 1996.
- [22] 이상근 외, IMT2000/CDMA 기술, pp.106-172, 2000.
- [23] _____, “전기통신 100년사”, 1990.
- [24] _____, 해안무선국 장기발전계획 수립, pp.4-74, 1996.
- [25] _____, “운용보전계획”, 2000.
- [26] _____, “스웨덴의 해상통신 자동화·집중화 추진사례”, Telia Mobitel AB, 1996.
- [27] _____, “선박무선통신 경영개선 계획”, 1998.
- [28] _____, “서곶송신소 통합이전 계획”, 1999.
- [29] _____, “선박무선통신 GMDSS 관련 시설 구축 계획”, 1999.
- [30] _____, “GMDSS(DSC & NBDP)망 구축계획”, 1999.
- [31] _____, “선박무선통신 전신 주파수 폐지에 대한 계획”, 1999.
- [32] _____, “선박무선통신망 개선 추진계획”, 1992.
- [33] _____, “선박무선통신망 집중화 운용추진”, 1995.
- [34] _____, “GMDSS제도 도입에 따른 DSC 설치 계획”, 1995.
- [35] _____, “선박무선통신망 집중화 운용”, 1995.

감사의 글

전공지식에 대한 관심을 뒤로 미루고 과거의 경험에 의지하며 생활하던 2년 전 배정철 박사의 권유로 느즈막히 공부를 시작했습니다. 대학원과정은 전공 지식뿐만 아니라, 많은 것을 일깨워 주어, 인생의 전환점이 되도록 해준 소중한 기회였습니다.

먼저 본 논문이 있기까지 지도와 격려로 이끌어 주시고, 대학원 생활 전반에 대해서 아낌없는 조언을 해 주신 홍창희 지도교수님과, 대학원 전 과정을 지도해주시고 논문의 세밀한 부분까지 지도를 해주신 김기문 학장님, 학문의 자세를 깨우쳐 주신 박동국 교수님, 임재홍 교수님 그리고 정세모, 박진수, 이상배 교수님께 깊이 감사 드립니다.

대학원 과정 내내 격려하고 많은 도움을 주셨던 사라콤 임 건 사장님, 배정철 박사, 광전자 실험실 김정호 동문께도 감사를 드리고, 직장에서 언제나 희망과 꿈을 주며 시간을 배려하여 주신 박찬경 상무님, 김영래 팀장님의 도움과 깊은 정에 감사드리며, 소중한 기억으로 영원히 간직토록 하겠습니다.

아울러 각종 자료와 지원을 아끼지 않으신 KT 이승규 과장에게 감사드리고, 특히 논문이 완성되기까지 많은 도움을 준 이영섭씨에게는 평생 잊지 못할 고마움을 전합니다.

그리고 논문이 있기까지 문의한 임에도 불구하고 교정을 보아준 나보다 더 소중한 아내와 나의 귀여운 두 딸 해인, 해린, 장남 성철이에게 이 논문을 바칩니다.