



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

# 제1장 서론

## 1.1 연구의 배경 및 필요성

해상에서의 통신망은 IT 및 통신기술의 발달로 인해 급변하고 있으며, 이는 다양한 통신수단이 생겨나게 했고 이로 인해 해상에서는 다양한 서비스를 자유롭게 이용할 수 있게 되었다. 또한 GMDSS장비, AIS, SSAS 등과 같이 선박의 안전을 위해 각종 법규 등에 의해서 선박에 의무적으로 탑재하게 지정된 법정 장비는 데이터, 음성 등의 통신환경을 제공하고 있다. 이러한 환경은 해상에서의 위성전화, 화상회의, 선박관리, 이메일, 인터넷, 선박 안전정보 교환, 선박위치정보 제공 등의 서비스를 제공함으로써, 해상에서의 선박항해에 대한 안전을 향상시키고 선원과 여행객의 복지를 증대한다.[1]

국내의 육상에서는 해상의 선박과 안전정보, 수색구조, 물류관리, 조업 등의 정보교환을 위해 휴대전화, VHF 송수신기, MF/HF 송수신기, 위성단말기 등의 통신수단을 사용하고 있다. 하지만 육상과 선박 상호간에 통신하기 위해서는 이용하고자하는 통신 서비스를 제공할 수 있는 통신망이 구축되어져 있어야 하며, 통신 서비스의 제공이 가능한 범위 이내에 선박이 위치해야 한다. 이러한 이유로 육상에서 선박을 호출함에 있어서 육상에서의 통신 인프라가 갖추어지지 않았을 경우 해당 선박과 통신할 수 없으며, 해당 선박이 통신범위 밖으로 이동했을 경우 통신 할 수 없다.[2]

국내의 경우 해양경찰, 국토해양부, 한국통신 등에서 해상의 선박과 통신을 위한 통신망을 구축함으로써 통신망의 기능이 중복되고 해상통신 인프라 구축에 중복투자 현상이 발생하고 있다. 중복으로 구축되어진 통신망을 이용함으로써 기관별 업무의 중복이 생기고 기관간의 연계가 부족하여 업무의 비효율성이 발생한다.[3]

또한, IMO, IALA 등의 국제기구에서는 여러 시스템 및 통신망을 통합적으로 사용하는 새로운 기능을 요구하고 있으나, 산재된 시스템의 구축으로 인해 통합적으로 기능을 수행하기 어려운 실정이다. 이러한 이유로 e-Navigation을 대비한 정보제공 기술, 사용자 요구사항에 대해서 서비스를 제공하기 위한 통신망, 등에 대한 기술 도입의 어려움이 있다.

이러한 국내의 해상 통신망의 문제점들을 정리하면 첫째, 해상에서 지속적인 통신서비스 제공이 어렵다는 것이다. 이는 지상과 통신망의 서비스 범위가 제한되어 선박이 위치한 곳의 거리에 따라서 통신서비스 제공의 제한을 받고 있으며, 육상에서의 통신 인프라 부족으로 해상의 선박에게 통신서비스를 제공하지 못하며, 전파 음영구역 발생으로 통신서비스를 제한받고 있기 때문이다.

둘째, 해상 통신망 인프라의 중복구축이 발생하는 것이다. 이는 해상 통신망이 육상 통신망과 연계되지 않아서 해상 통신망을 이용하는 기관이 담당업무에 따라서 개별적으로 통신망 인프라를 구축하고 있기 때문이다. 셋째, 새로운 기술도입에 어려움이 발생한다는 점이다. 국내의 해상 통신망은 확장성을 고려하지 않은 폐쇄적인 통신망으로 구축되어 있어서 새로운 기술을 도입하기 위해서는 별도의 통신망을 구축해야 한다.

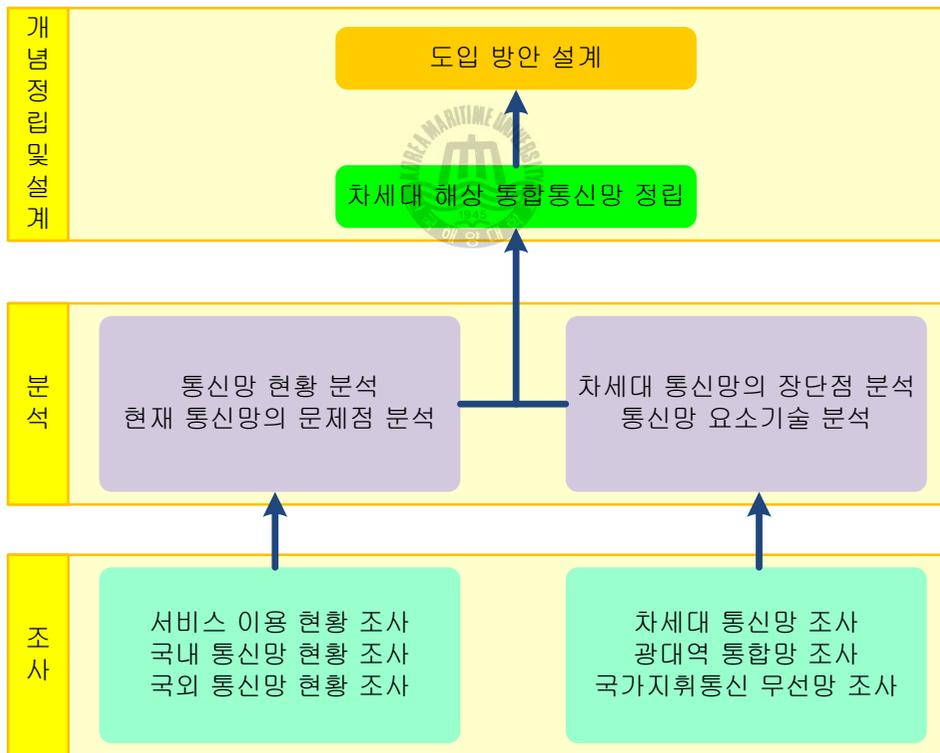
한편, 육상에서는 제공되는 통신 서비스의 종류에 따라서 사용되는 통신망이 별개로 구축되어져 있어서, 새로운 서비스의 출현 시 기존의 통신망에 맞추어야 하거나 새로운 통신망을 개발하여 사용하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 차세대 통합통신망(NGN)을 개발하여 도입하고 있으며, 이로 인해 다양한 통신서비스를 통신 단말과 상관없이 언제 어디서나 지속적으로 이용 가능하며, 서비스 품질과 보안이 보장되게 되었다.

따라서, 본 논문에서는 육상의 광대역 통합망(BcN) 기술을 해상 통신망에 적용함으로써, 해상에서의 통신서비스를 언제 어디서나 지속적으로 사용할 수 있게 하고, 통신망 인프라의 중복투자를 막고, 새로운 기술의 도입이 원활하게

할 수 있는 해상 통신망 통합 방안을 제안했다.

## 1.2 연구의 방법 및 구성

해상에 향상된 통신서비스를 제공하기 위해 해상 통신망의 기능과 서비스 품질을 개선할 수 있는 새로운 통신망을 제안하는 연구의 방법은 <그림 1-1>과 같다. 우선적으로 국내·외 해상통신망의 현황을 조사하여 현재의 해상 통신망에 대한 현황 및 문제점을 분석했으며, 육상에 새롭게 출현한 통신망에 대해서 조사하여, 통신망의 장단점 및 요소기술을 분석했다. 분석결과를 토대로 새롭게 도입될 차세대 해상 통합통신망에 대한 개념, 기능, 기술 등에 대해서 정의하고, 이를 이용해 차세대 해상 통합 통신망 도입 방안을 설계했다.



<그림 1-1> 연구의 방법

본 논문은 총 5개의 장으로 구성되었으며, 제1장 서론에서는 연구를 시작하게 된 배경과 필요성을 정리하고, 연구의 진행 방법과 구성에 대해서 기술했다. 제2장 해상 통신망 현황 조사에서는 해상 통신망의 서비스 현황을 조사하고, 국내에 사용되고 있는 VHF 통신망, AIS 통신망 등 국내·외의 해상 통신망 현황에 대해서 조사 분석했으며, 제3장 육상의 차세대 통신망 관련 기술동향에서는 차세대 통신망(NGN)의 개념 및 주요 기술에 대해서 정리했으며, 국내에 도입 중인 광대역 통합망(BcN)의 특징과 요소기술 등에 대해서 기술했다. 또한 국내에 구축중인 국가통합무선지휘망의 도입취지와 기능에 대해서도 정리했다.

제4장 차세대 해상 통합통신망 도입 방안에서는 차세대 해상 통합통신망이 왜 필요한지에 대한 필요성을 도출하고, 새롭게 도입되는 차세대 해상 통합통신망에 대해 서비스 정의, 계층별 기능 및 요구사항을 정의함으로써 차세대 해상 통합통신망을 구체화를 시켰으며, 육상 차세대 통신망의 장점을 해상 통신망에 적용할 수 있는 기술을 제안했다. 국내의 해상 통신환경에 적용할 수 있도록 차세대 해상 통합통신망 도입 방안을 제안했으며, 차세대 해상 통합통신망의 도입 후 국내에 활용할 수 있는 방안을 마련했다. 제5장에서는 이번 연구에 대한 정리를 하고 향후 계획에 대해서 기술했다.

## 제2장 해상 통신망 현황 조사

차세대 해상 통합통신망을 도입하기 위해서는 현재의 통신망에 대한 문제점과 차세대 해상 통합통신망에 적용되어야 할 기술 및 요구사항을 도출하여 통합통신망 설계 시 활용되어야 한다. 따라서 제2장에서는 국내·외에 구축되어져 있는 해상통신망의 현황을 조사하여 문제점을 분석하고, 해상 통신망에 대한 기술동향을 조사했다.

### 2.1 주파수 대역별 통신서비스 현황 조사

해상 통신망은 육상 통신망과 달리, 전파를 이용한 무선 통신망을 중심으로 구축되어져 있기 때문에 해상에서 사용되는 통신 서비스는 전파의 특징에 따라 달라진다. 전파의 특징을 살펴보면, 주파수가 낮을수록 회절성이 강하며 전송거리가 길고 전송할 수 있는 데이터양이 적다. 주파수가 높을수록 직진성이 강하며 전송거리가 짧고 전송할 수 있는 데이터양이 많다. 이러한 전파의 특징에 따라 해상에서 사용되고 있는 통신서비스의 이용현황을 살펴보면 다음<표 2-1>과 같다.[4]

해상에서 장파(LF)를 이용하는 서비스는 로란C, 무선전신 등이며, 중파(MF)를 사용하는 서비스는 SSB 무선전화, SSB 모뎀을 이용한 선박위치정보제공, GMDSS 조난통신, 데이터모뎀을 이용한 데이터 통신 등이며, 단파(HF)를 사용하는 서비스는 무선전화, NAVTEX, GMDSS 조난통신, HF 무선모뎀을 이용한 데이터 통신, 팩시밀리 등이다. 단파는 전리층 반사로 인해 원거리까지 사용되는 통신망으로 원양이나, EEZ해역의 선박과 전화 및 데이터통신으로 사용하고 있다.

해상에서 초단파(VHF)를 이용하는 서비스는 GMDSS 조난통신, VHF 무선모뎀을 이용한 데이터 통신, AIS 데이터 통신, 해상이동전화, 주파수 공용통신

(TRS) 등이다. 초단파의 통신범위는 가시거리이내로서 통신의 신뢰성이 높아 해상에서 많이 사용된다. 특히 VHF 송수신기는 GMDSS에 의해 선박에 의무 장착되는 장비이며, 해상교통관제센터와 선박 및 선박간에 교신하기 위한 통신 장비이다. 또한 VHF 송수신기를 이용하는 AIS는 해상에서 선박의 동적정보, 정적정보를 주기적으로 송수신하고 있으며, 항로표지용 AIS는 항로표지의 정보를 주기적으로 송수신하고 있다. 하지만 초단파 대역의 주파수는 해상에서 포화상태에 도달하고 있으며, 이에 대한 해결방안을 도출하기 위해 주파수 채널을 세분화하는 등의 연구를 IMO, ITU, IALA 등에서 진행 중이다.

해상에서 극초단파(UHF)를 이용하는 서비스는 해상이동전화, 주파수 공용통신(TRS), UHF 무선모뎀을 이용한 데이터 통신, 휴대통신, 전자태그(RFID) 등이다. 이러한 극초단파대역 중에서 주파수가 높은 대역은 육상에서 휴대통신 등으로 사용되는 신뢰성이 높은 주파수이며, 주파수가 낮은 대역은 초단파와 비슷한 통신 특성을 가진다. 해상에서 마이크로파(SHF)를 이용하는 서비스는 위성통신이며, 주파수 특성이 직진성이 강해 마이크로웨이브, 레이더 등에 사용되는 주파수로서 해상에서 이동하는 선박을 위한 통신서비스는 위성을 제외하고는 음성 및 데이터 통신에 사용하기 어려운 주파수 대역이다.

<표 2-1> 주파수 대역별 주요 통신서비스 사용현황

명칭	주파수대역	통신서비스
초장파	3KHz~30KHz	잠수함 지휘통신
장파	30KHz~300KHz	로란C, 무선전신
중파	300KHz~3MHz	조난통신, 무선전화, 데이터통신
단파	3MHz~30MHz	조난통신, 무선전화, 데이터통신
초단파	30MHz~300MHz	조난통신, 무선전화, 데이터통신
극초단파	300MHz~3GHz	무선전화, 데이터통신
초고주파	3GHz~30GHz	조난통신, 위성통신
밀리미터파	30GHz~300GHz	
테시밀리파	300GHz~3THz	

## 2.2 국내·외 해상 통신망 현황 및 기술동향

해상 통신망의 현황을 조사하기 위해 국내에서는 해양경찰, 국토해양부, 한국통신에서 사용 중인 주요 해상 통신망에 대해서 정리했으며, 국외에서는 국내와 유사한 통신망을 제외하고 육상의 교환기와 연동되어 있는 해상 통신망에 대해서 정리했다.

### 2.2.1 국내 해상 통신망 현황

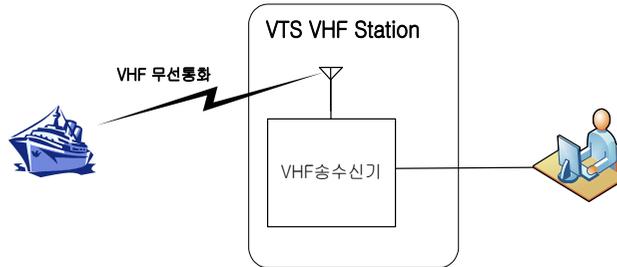
#### 2.2.1.1 해상교통관제센터(VTS)의 통신망

해상교통관제센터에 설치된 VHF 통신망은 통항하는 선박의 안전을 위해 항행 안전정보를 제공하고 통항질서를 유지하기 위해 선박과 교신할 목적으로 구축되었다. 해상교통관제센터에 설치된 VHF 통신망은 VHF 장비를 이용하여 구성된 가장 기본적인 통신망으로 VHF 장비 상호간에 동일채널에 의해서 음성통신을 한다.

해상교통관제센터에서의 VHF장비를 이용하여 선박을 관제하기 위해 통신하는 범위는 항만 VTS의 경우는 약 6~8마일, 연안 VTS의 경우는 약 30~32마일 정도이다. VHF 장비의 통신범위는 안테나의 설치높이 및 안테나의 송수신 감도에 따라서 가변적이며, 통상적으로 약 25~35마일 정도를 통신가능 범위로 인식하고 있다. 이러한 VHF장비의 통신범위는 국내의 해상교통관제센터에서 사용하기에는 충분한 통신범위를 가지고 있다.

해상교통관제센터에서 선박과의 주요 통신내용은 선박명, 입출항 시간, 목적지 등이며, 필요에 따라서 통항선박의 충돌 가능성, 안전항로 등의 정보를 제공한다. <그림 2-1>은 해상교통관제센터에서 선박과의 통신을 위한 VHF 통신망의 구성도로서, 관제사는 해상교통관제센터내에 설치된 선박용 VHF를 이용하

여 선박의 VHF장비를 호출하여 통신하며, 일반적으로 해상교통관제센터의 관제범위 이내에서는 VHF장비로 선박을 호출하기 위한 통신채널을 미리 지정하여 사용한다.



<그림 2-1> VTS의 VHF 통신망

해상교통관제센터에서의 VHF 통신망은 선박과 교신할 수 있는 유일한 통신망으로서 VHF 장비를 이용하여 선박과 교신 하고 있는 실정이다. 하지만 항만 내에서 선박 통항량의 증가로 인한 VHF 통신량 증가하고 있으며 VHF송수신기의 오작동이나 고의적인 통신채널 점유로 인해 VHF 통신채널은 이미 포화상태에 도달했다. 이로 인해 긴급 시 VHF 통신채널을 사용하여 선박과 교신할 수 있는 기회가 감소하고 있다. 특히 국내의 경우 해상교통관제센터에서는 선박용 VHF장비를 이용함으로써 가용할 수 있는 통신채널의 제한이 심화되고 있으며, 외부의 다양한 통신망과 연계되지 않아서 VHF 통신채널을 제외하고는 선박과 교신하기 어렵다.

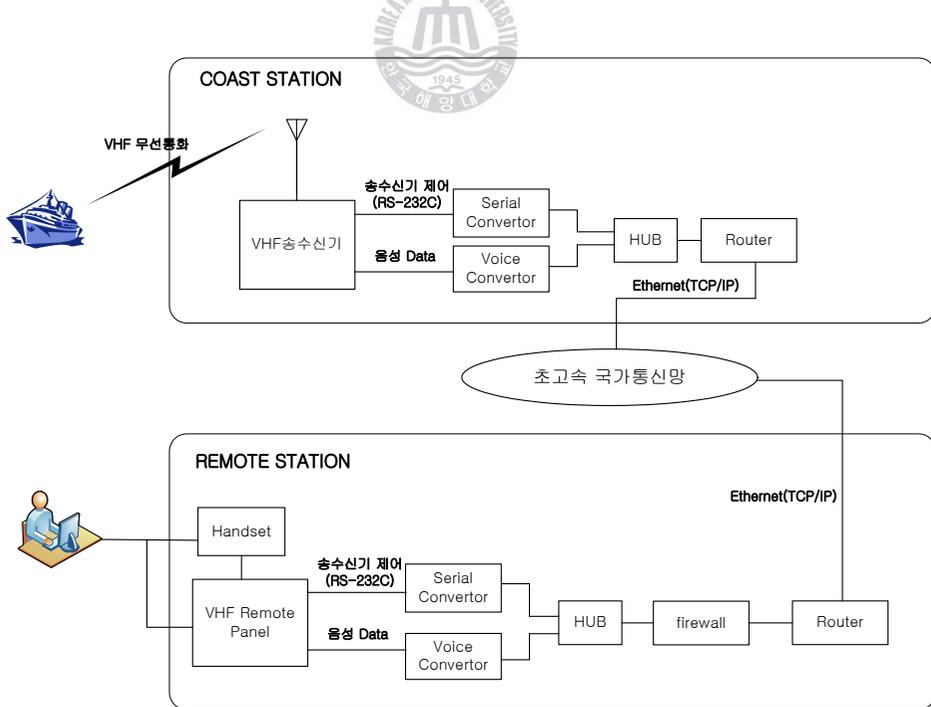
### 2.2.1.2 국토해양부의 원격 VHF 통신망

국토해양부의 원격 VHF 통신망은 국토해양부 상황실에서 원격지의 선박과 통신하기 위한 목적으로 구축되었으며, VHF 송수신기를 설치하여 시범운영을 하고 있다. 원격지인 부산(VTS 센터 내), 의상봉(AIS 기지국 내), 흑산도(AIS 기지국 내)에는 VHF 송수신기를 설치하고, 이로 인해 과천정부청사의 상황실 내에 음성을 수신하고 송신할 수 있는 송수화기 및 VHF 송수신기를 제어할

수 있는 판넬을 설치하여 부산, 의상봉, 흑산도 인근 해상에 위치한 선박과 직접적으로 통신할 수 있다.

VHF 송수신기를 원격으로 사용하기 위해 아날로그 음성을 VoIP로 변환하여 전송하며, 원격지의 VHF 송수신기를 제어하기 위해 송수신기 제어정보를 TCP/IP로 변환하여 전송한다. 따라서 원격 VHF 통신망은 음성을 VoIP로 변경해주는 Voice Convertor, 장비제어 데이터를 TCP/IP로 변경해주는 Serial Convertor, 선박과 교신하는 VHF 송수신기, 원격지에서 VHF 송수신기를 제어하는 원격 판넬, 송수신기로 음성을 송수신하는 송수화기로 구성된다.

<그림 2-2>는 원격 VHF 통신망의 구성도이며, Remote Station은 Coast Station의 VHF 송수신기를 원격으로 제어하고, Coast Station은 Remote Station의 원격제어를 통해 원격지의 인근 해역에 있는 선박과 직접적으로 통신한다. Remote Station은 상황실로서 초고속국가통신망으로 연결된 여러 곳의 Coast Station을 통해서 원격지의 선박과 통신한다.



<그림 2-2> 원격 VHF 통신망 구성도

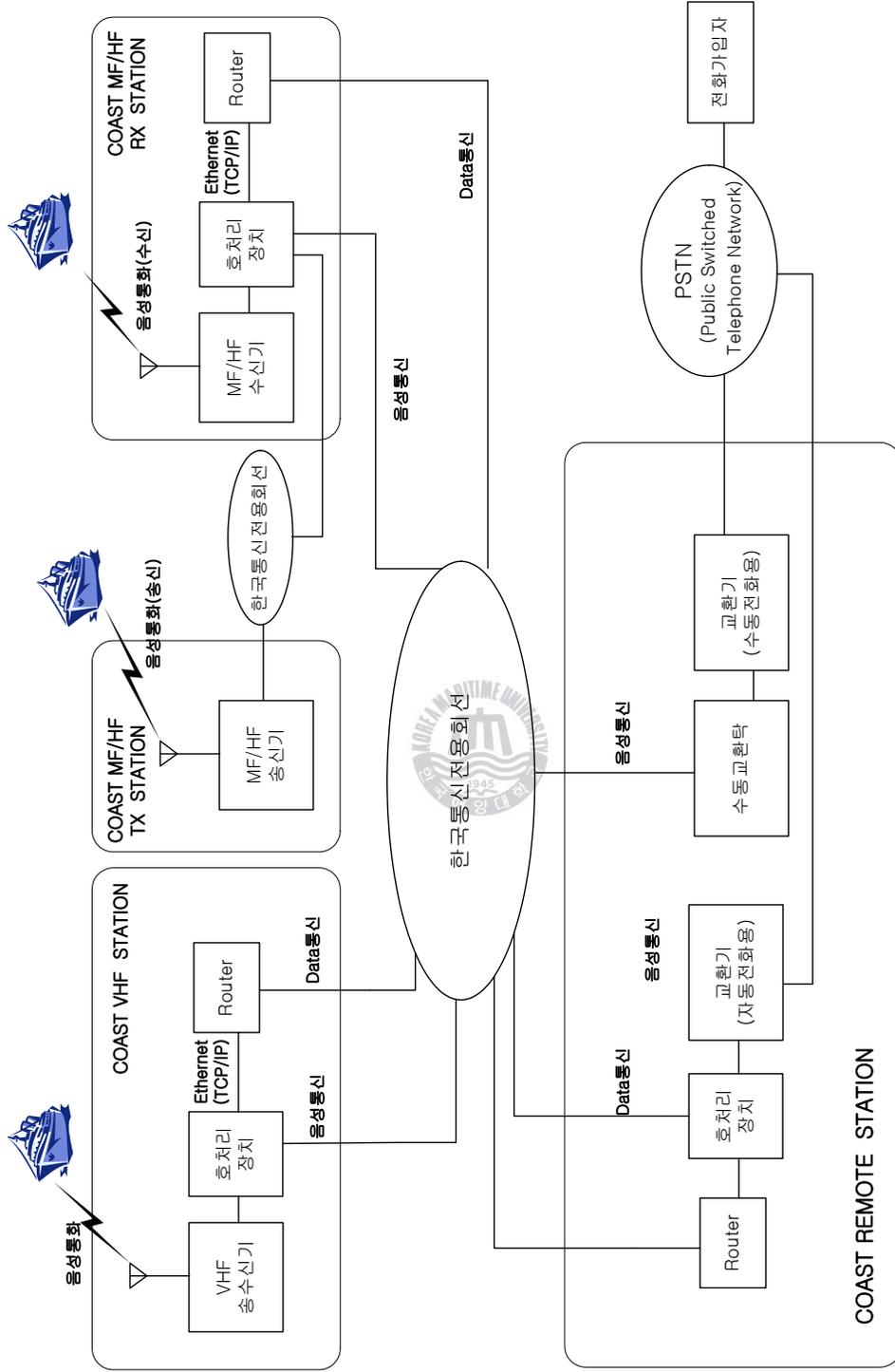
원격 VHF 통신망은 육상의 통신망과 결합된 해상 통신망으로서 일반 VHF 통신망의 기능과 동일하지만, 육상의 IT기술을 활용해 VHF 송수신기를 사용할 수 있는 장소를 확장한 통신망이다. 즉, 기존의 VHF 통신망은 선박과 통신하기 위해 VHF 송수신기가 설치된 장소에서 사용자가 VHF 송수신기를 사용했지만, 원격 VHF 통신망은 선박과 통신하기 위해 VHF 송수신기가 설치된 장소가 아니더라도 사용자는 VHF 송수신기를 사용할 수 있다.

### 2.2.1.3 한국통신 해상전화 서비스 통신망

한국통신 해상전화 서비스 통신망은 VHF와 MF/HF 송수신기를 이용해서 해상의 선박과 육상의 전화가입자간에 통신 서비스를 제공할 목적으로 구축된 상용 통신망으로서, 자동전화와 수동전화로 서비스를 분류해서 제공하고 있으며, 수동전화는 교환원이 직접 육상의 전화가입자에게 연결하여 전화서비스를 제공하며, 자동전화는 디지털 선택 호출(DSC) 및 교환기를 이용하여 선박에서 육상의 전화 가입자에게 전화서비스를 제공하거나, 육상의 전화 가입자가 선박에게 전화서비스를 제공하는 것이다.[5]

<그림 2-3>은 한국통신 해상전화 서비스 통신망의 구성도이다. 서울 무선국의 운용실내에는 육상의 가입자와 연결하기 위한 통신망이 교환기와 연결되어 있으며 해안국은 VHF 송수신소, MF/HF 송신소, MF/HF 수신소로 구성되어진다. VHF 송수신소는 VHF의 통신범위가 짧음으로 전국연안에 위치해 있으며, MF/HF 송신소와 수신소는 경기도, 부산, 제주에 위치하고 있다. 서울무선국과 해안국간에 데이터는 패킷교환망을 사용하고 음성은 회선교환망을 사용한다.

해상과 육상의 통신망이 융합되어 사용되고 있는 한국통신 해상전화 서비스 통신망은 해상의 통신서비스 제공범위를 육상으로 확대했으며, 해상 통신망에 육상의 IT기술을 적용하여 다양한 육상의 단말을 해상의 선박과 통신할 수 있도록 했다.



<그림 2-3> 한국통신 해상전화 서비스 통신망 구성도

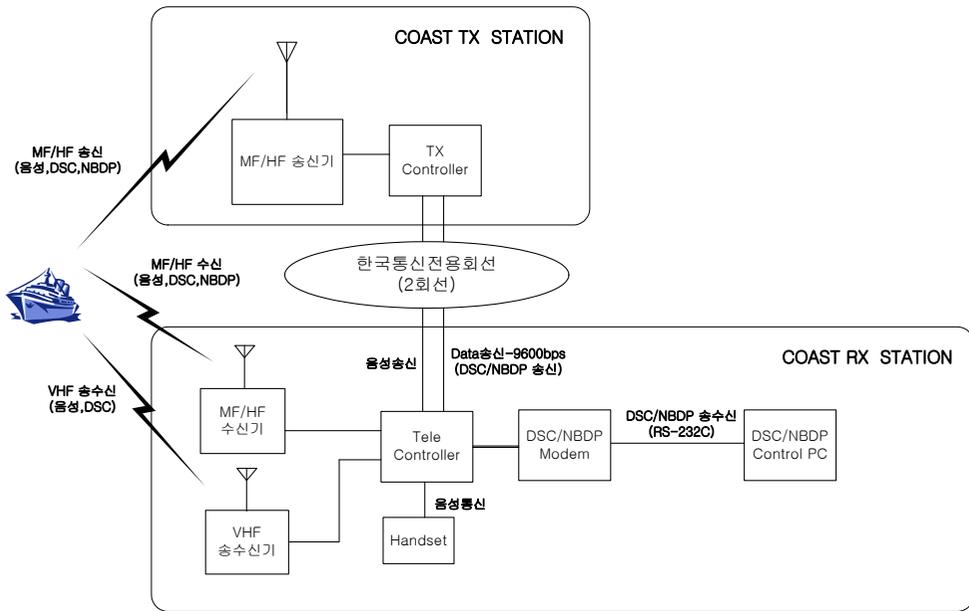
이러한 점에서 차세대 해상 통합통신망과 가장 유사한 통신망이지만, 제공되는 서비스가 음성으로 한정되어 있으며, 해상에서 통신 가능한 단말은 VHF와 MF/HF 송수신기로 제한되어 있다. 또한, 한국통신 해상전화 서비스 통신망은 해상에 통신서비스를 제공하기 위한 상용 통신망이지만 대부분의 통신장비는 해양경찰의 구난무선국 통신망과 기능이 중복되어 구축되었다.

#### 2.2.1.4 해양경찰의 구난무선국 통신망

해양경찰의 구난무선국 통신망은 해상에서의 선박 조난 신호 수신 및 조난 선박의 수색구조를 위한 목적으로 부산, 인천, 제주, 동해, 목포에 구축되었으며, MF/HF 송신기와 수신기간의 간섭을 줄이기 위해 수신소와 송신소로 분리되어 있다. 수신소는 VHF 송수신기 및 MF/HF 수신기로 구성되어 있으며 송신소는 MF/HF 송신기로 구성된다. 또한 MF/HF 송신기로 전송하기 위한 음성 및 데이터(NBDP, DSC 등)를 한국통신 전용회선을 이용하여 제공한다.[3]

해양경찰의 구난무선국 통신망은 조난정보를 수신하고, 자동으로 조난정보를 해상구조조정본부로 송신하여 해양경찰의 수색구조임무를 지원하도록 구축되었으나, 현재는 통신망의 노후화로 5개의 구난 무선국 통신망이 개별적으로 운용되며, 또한 구난 무선국의 VHF 통신망은 통신 가능거리가 짧아서 전국 연안의 조난 신호를 모두 수신하기 어려운 실정이다.

<그림 2-4>은 구난무선국 통신망의 구성도로서 분리 설치되어 있는 송신소와 수신소는 한국통신전용회선을 이용해서 연결되어 있다. 연근해에 위치한 선박의 조난신호는 VHF 송수신기를 통해서 수신하고 원양에 위치한 선박의 조난신호는 MF/HF를 이용하여 수신한다.



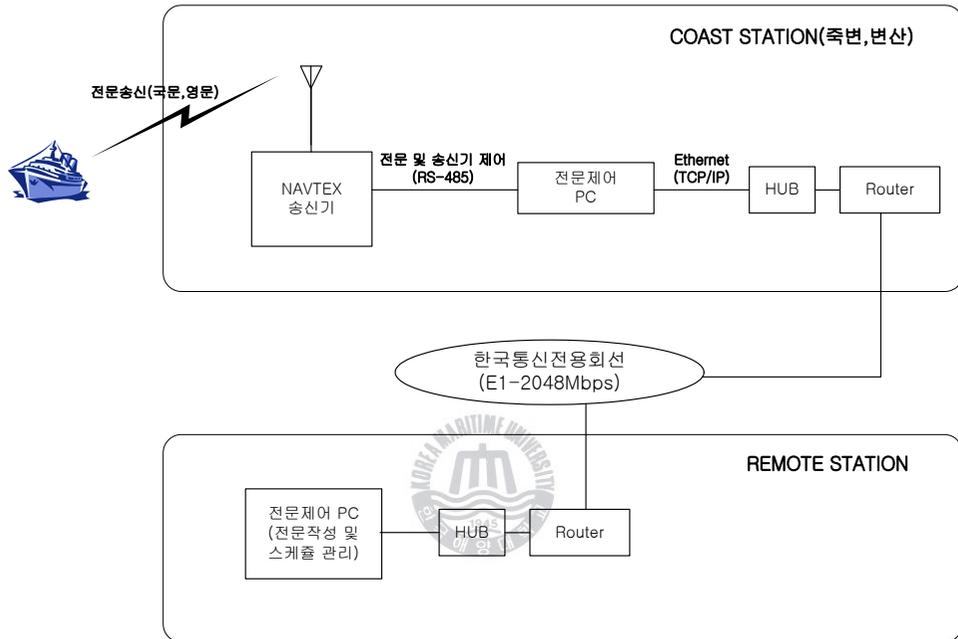
<그림 2-4> 구난무선국 통신망 구성도

### 2.2.1.5 해양경찰 해상교통문자방송 통신망

해양경찰소속의 해상교통문자방송(NAVTEX) 통신망은 국제해사기구의 전 세계 조난 및 해상안전제도(GMDSS)에 의해 전 세계 연안국들이 운영하는 국제 해상 안전정보 제공 시스템으로서, 국내에서는 해양경찰청에서 해상교통문자방송 운용실을 설치했으며 2개의 연안 송신국(죽변, 변산)으로부터 200해리에 걸쳐 해양기상, 해상 수색구조 및 치안, 해양조사, 해상사격 및 훈련 등의 해상 안전정보를 제공하고 있다.

해상교통문자방송은 영어방송과 한국어방송을 2시간 단위로 번갈아 가며 방송하며, 영어방송은 518KHz, 한국어방송은 490KHz의 주파수를 사용하여 방송한다. 해상교통문자방송 통신망은 해상 안전정보를 제공하는 것으로 선박으로부터 어떠한 음성이나 데이터를 수신하지는 않으며, 원격지의 송신기를 제어하여 방송하는 것이 아니라 원격지의 전문제어 PC를 제어하여 방송을 송신하는 통신망이다.

<그림 2-5>는 해상교통문자방송 통신망의 구성도로서 인천 해양경찰청 내에 있는 전문제어 PC에서 송신하고자 하는 전문을 작성해서 한국통신 전용망을 이용해서 송신소의 전문제어 PC로 전송한다. 송신소의 전문제어 PC는 NAVTEX 송신기를 제어하고 방송하고자 하는 전문을 송신기로 전송하여 방송한다.



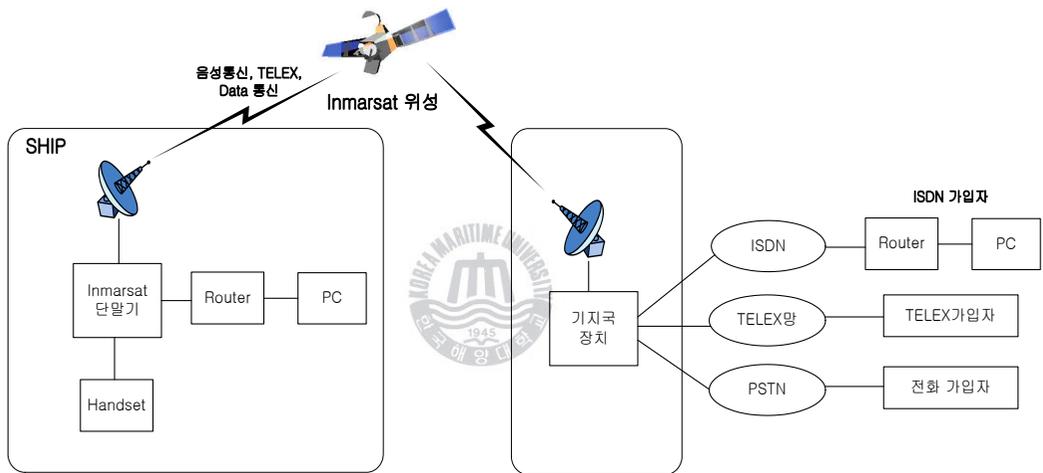
<그림 2-5> NAVTEX 통신망 구성도

### 2.2.1.6 Inmarsat 위성 통신망

Inmarsat은 IMO에서 안전한 선박의 항해를 위한 서비스를 제공하기 위하여 1979년 구축된 통신망으로서 전 세계적으로 글로벌 위성이동통신 서비스를 최초로 제공하였으며, 현재 해상, 육상, 항공 등 전 분야에서 통신서비스를 제공하고 있다. Inmarsat 위성 통신망은 지구 적도상공 35,786km 위치의 Inmarsat 정지 위성을 이용하는 통신망으로서는 남북위 76°이내의 태평양(POR), 대서양(AOR-E, AOR-W), 인도양 지역의 선박에 전화, 팩스, 데이터 및 텔렉스 서비

스를 제공하고있다. Inmarsat위성이 제공하는 서비스의 형태에 따라서 B, C, M, F 등으로 분류 할 수 있다.

Inmarsat 위성통신망은 육상의 다양한 통신망과 연계하여 사용하고 있으며, 실제적으로 육상의 사용자와 해상의 사용자간에 자유로운 통신서비스를 제공하고 있다. <그림 2-6>은 Inmarsat 위성을 이용한 통신망의 구성도로서 선박은 Inmarsat 단말에 PC 및 핸드셋을 연결하여 육상의 단말과 통신한다. Inmarsat 지구국의 단말은 육상의 통신망인 ISDN, Telex, PSTN과 연계하여 인터넷, 화상회의, 전화, 팩스 등의 서비스를 이용한다.

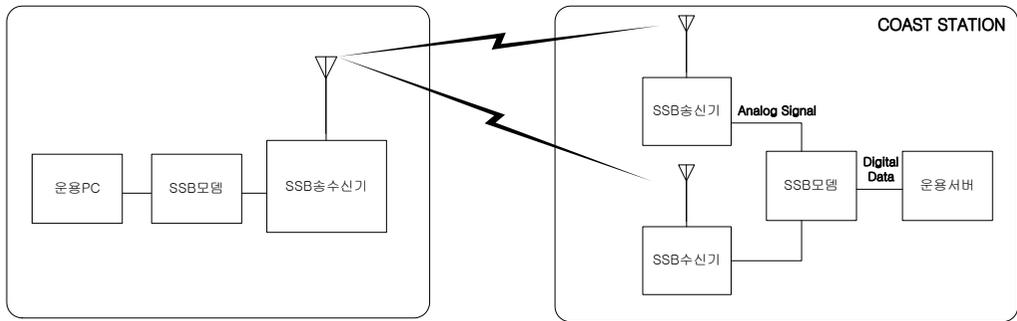


<그림 2-6> Inmarsat 위성 통신망 구성도

### 2.2.1.7 SSB 디지털 어업통신망

현재의 SSB 무선통신방식은 1960년대 도입되었으며, 연근해 어선의 유일한 통신수단이었다. SSB 무선통신은 음성통신 방식으로 어선의 조난, 안전, 긴급 상황 등 안전조업을 위하여 어업무선국에서 24시간 무휴 청취 한다. 하지만 조업정보, 해상안전정보 등을 송수신하기에는 아날로그 방식의 음성통신만으로는 부족했다. 따라서 새로운 통신망 도입이 필요했으며 이에 디지털 어업통신망을 도입했다.

<그림 2-7>은 SSB 디지털 어업무선망의 구성도로서 선박은 SSB 송수신기와 SSB 모뎀을 장착하고, Coast Station은 송신기와 수신기를 주파수 간섭을 최소화 하기 위해 분리 구축했으며, SSB 모뎀을 이용하여 상호 디지털 통신을 수행한다.



<그림 2-7> SSB 디지털 어업통신망 구성도

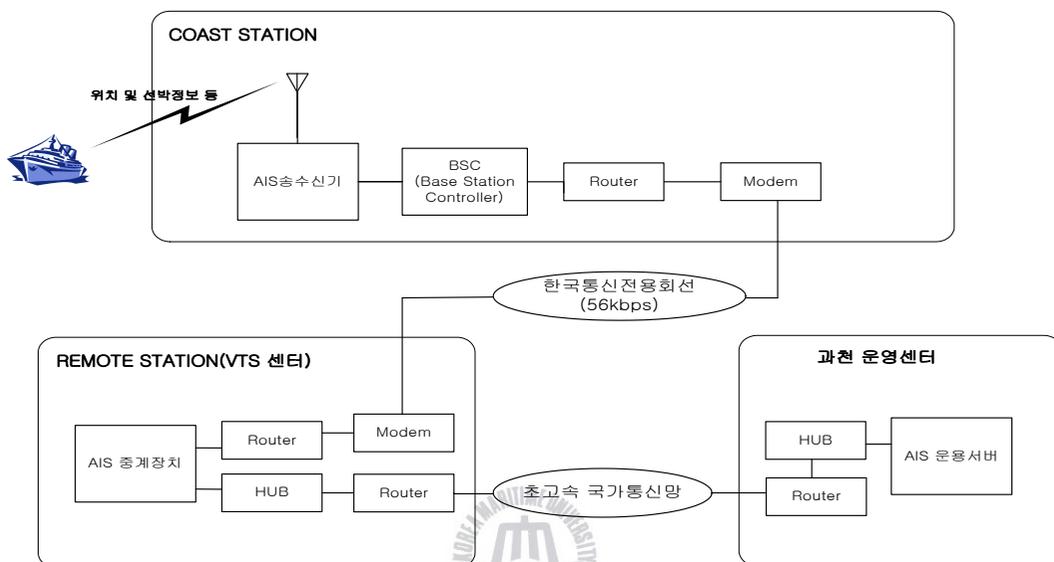
### 2.2.1.8 AIS 통신망

국제해사기구 해상인명안전협약(SOLAS)의 선박자동식별시스템(AIS) 선박 탑재 의무화(2000. 12) 및 선박안전법 제 30조에 의거하여, 여객선 및 300톤 이상의 국제 항해 선박은 2004년 7월 1일까지, 500톤 이상 국내 항해 선박은 2008년 7월 1일까지 의무 탑재토록 되었다. 따라서 국제협약에 의한 국가의무 사항의 이행과, 연안해역 광역서비스 등을 위해 AIS 기지국을 구축하여 연안 선박서비스에 이용하고 있다.

국내에서의 AIS 기지국은 2002년도부터 시작되어 2007년까지 6단계에 걸쳐서 구축되었으며, 5단계에서는 AIS 음영지역을 해소하고 서비스 범위를 확대하기 위하여, 9개 국소(대청도, 연평도, 신진도, 서귀포, 성산포, 현종산, 저동, 태하등대, 독도)를 추가 설치하였고, 6단계에서는 7개 국소(엄광산, 실리도, 무룡산, 금성산, 광양, 월미도, 덕적도)에 이중화 작업을 진행했다.

<그림 2-8>는 AIS 통신망의 구성도이며 Coast Station에서는 AIS 송수신

기에 의해 수신된 위치 및 선박정보를 56Kbps급 한국통신 전용회선을 이용하여 Remote Station으로 전송하고 Remote Station은 여러 Coast Station에서 수집된 정보를 AIS 중계장치에 의해 통합하고 초고속 국가 통신망을 이용하여 과천의 운영센터로 전송한다.



<그림 2-8> AIS 통신망 구성도

## 2.2.2 국외 해상통신망 동향

### 2.2.2.1 홍콩의 VHF통신망

홍콩의 선박통항관제는 1989년 이전까지 항무통신실(Port Communication Centre- PCC)과 3개의 신호소(Signal Station)에 의해 VHF로 선박과 교신하는 수준이었으나, 1989년 10월 1일부터 8개소의 최신 레이더를 이용하여 정보서비스를 제공하는 VTS를 운영해 오다가, 2002년 2월에 VTS시스템을 한 단계 업그레이드시킴으로써 한층 발전된 해상교통관제를 실시하고 있다.

홍콩 VTS의 VHF 통신망은 항해가 가능한 전 수역을 동측 접근수역

(East), 서측 접근수역 (West) 및 항만 수역(Harbour sector)의 3개 섹터로 나누어서 서로 다른 VHF 채널을 이용하도록 하고 있다. 동측 접근수역에서는 채널 12, 서측 접근수역에서는 채널 67 및 항만수역에서는 채널 14를 사용하며, 섹터를 통과할 때 VTS 센터가 본선에게 채널을 변경하도록 통보하고 있다.

<그림 2-9>는 홍콩 VTS의 VHF 통신망 구성도로서, 홍콩 전 수역에 걸쳐서 구축되어져 있는 VHF 통신망은 교환기를 이용해서 메인센터에서 모든 통화내용을 감시하고 제어할 수 있도록 구성되었다.



<그림 2-9> VHF 통신망 연결도

<그림 2-10>은 VHF 송수신기와 연결된 교환기로서 메인센터에서 각 지역의 VHF 통신내용을 감시하고 선박과 통신할 수 있게 해주는 장비이다.

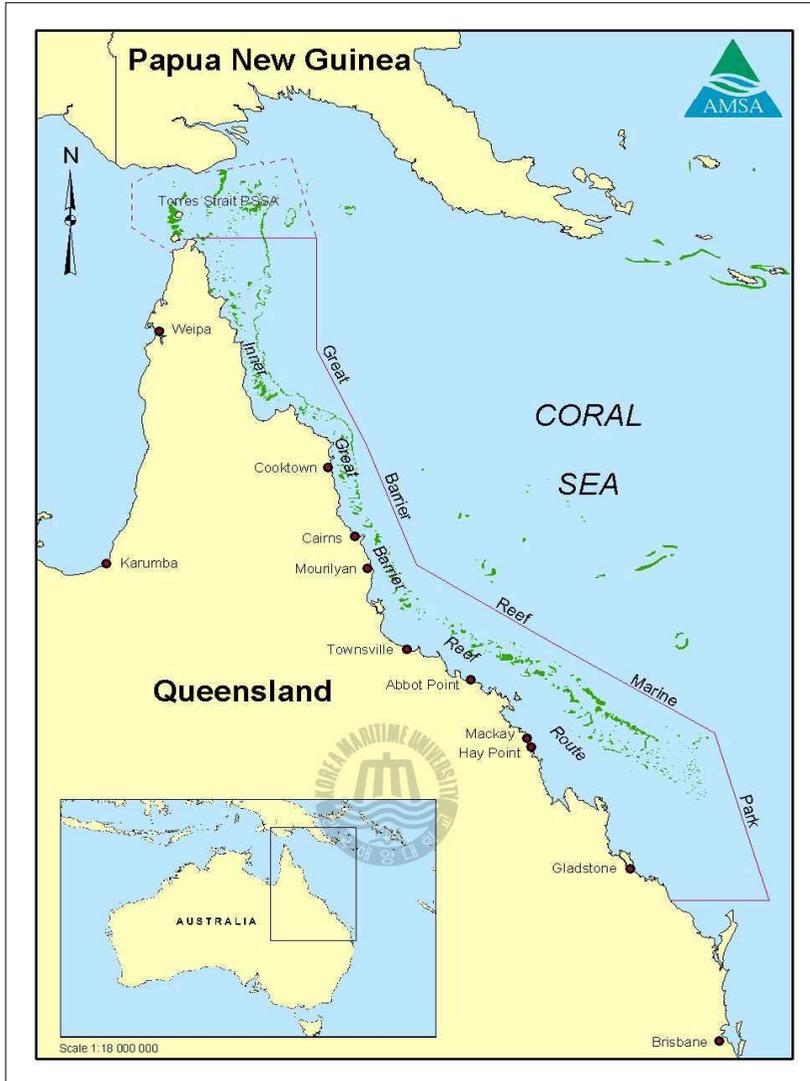


<그림 2-10> VHF 교환기

#### 2.2.2.2 호주 REEFREP의 VHF통신망

REEFREP은 호주의 VHF, Inmarsat, 레이더를 이용한 강제 선위보고 시스템으로서 운영센터는 Mackay 근처의 Hay Point에 두고 있는데, 이 센터는 연방정부(AMSA)와 주정부(MSQ)가 공동으로 운영하는 선박위치보고센터(Reef Centre)이다. 이 제도를 설립한 호주 연방정부와 퀸즈랜드정부는 항행 안전을 향상시키는 것은 물론 선박 사고로부터 발생하는 해상 오염의 위험을 감소시키는 것을 REEFREP의 주목적으로 하고 있다.

<그림 2-11>은 REEFREP의 서비스 범위로서 Endeavour strait와 Great East North channel을 포함하여 호주 해안과 Great Barrier Reef 수역이며, 1,300 마일의 해안선으로 이루어져 있다.

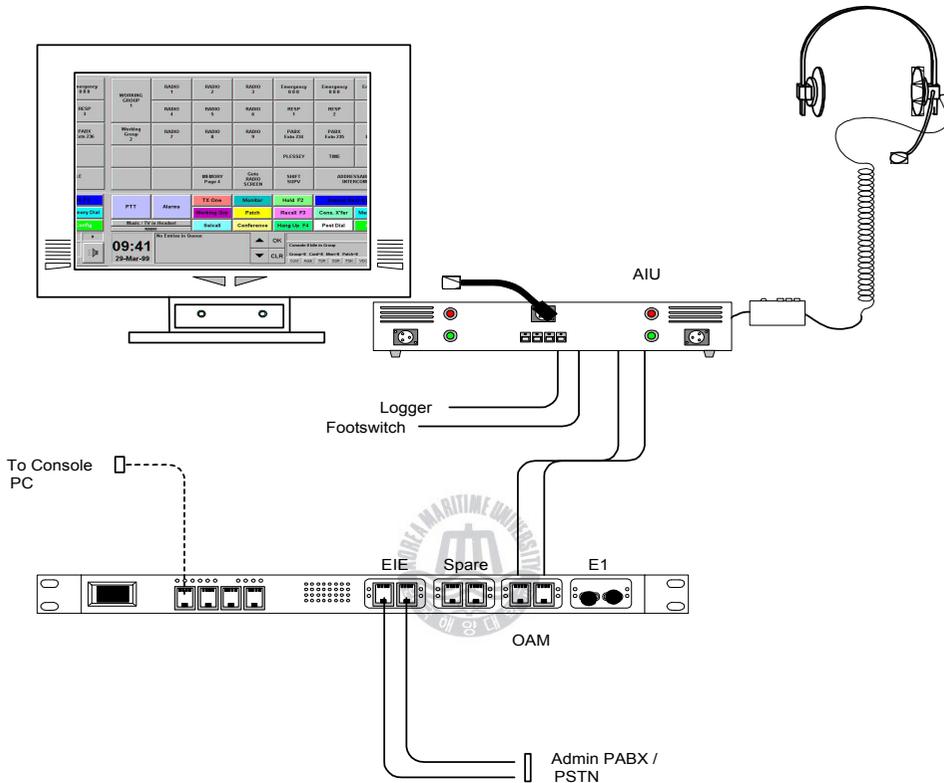


<그림 2-11> REEFREP의 서비스 범위

REEFREP에 참여하는 선박은 VHF 무선전화 채널 5, 채널 18, 채널 19를 통하여 Reef Centre와 교신하며, VHF 채널은 항행 선박의 보고 지점과 관련하여 채널을 상이하게 사용한다.

<그림 2-12>는 REEFREP에서 사용하고 있는 VHF 시스템의 구성도로서 VHF 송수신기는 전용랙에 장치되어 있으며, 사용자용 단말기에 헤드폰과 마이

크를 이용하여 선박과 통신을 한다. VHF 송수신기를 제어하기 위해서는 컴퓨터에 설치된 프로그램을 이용하며, 네트워크 연결장비는 교환기와 연결되어서 REEFREP에 설치된 모든 VHF와 연결이 가능하고 사용중인 채널을 제외한 다른 채널을 사용 할 수 있다.



<그림 2-12> REEFREP의 VHF 시스템 구성도

### 2.2.3 해상 통신망관련 국외 기술동향

유럽에서는 국제해사기구에서 추진 중인 e-Navigation을 대비하고 새로운 통신망을 제안하기 위한 방안으로, 유무선의 다양한 접속환경을 제공하면서 고품질의 광대역 통신 서비스를 제공할 수 있는 통신망에 대해서 연구를 진행하고 있다. 이러한 결과로 MarNIS 프로젝트에서 정의되었던 최소통신요건 및 현재의 사용되고 있는 통신망에 대해서 조사했다.

## 1) MarNIS에서 정의된 최소 통신요구 조건

MarNIS 프로젝트에서는 해상 통신망의 최소 통신용량을 파악하기 위하여 해상에서 통신을 사용하거나 사용하게 될 수요자의 요구사항 및 미래에 개발가능한 통신기반의 통신용량 등을 추정했다. 이에 따라 <표 2-2>와 같이 MarNIS에서는 해상 선박의 상황에 따라 최소 통신 선박, 효율적인 보고 선박, 효율적인 운영 선박, 온라인 선박, 광대역 선박으로 구분했으며, 각각의 선박에 따른 최소 통신 요구조건을 제시했다.[6]

<표 2-2> MarNIS에서의 최소 통신요구 조건

종류	통신 요구사항
Minimum requirement	SOLAS에 정의된 디지털 용량이 아닌 통신장비 Voice 통신이 가능, Distress 신호를 전송 가능한 속도
Efficient reporting	송신시 : 64 kbytes per 24 hours 이하 수신시 : 9600 bps 이하
Efficient Operation	선박이 이동할 때, 선박으로부터 보고 시, 항구 호출시 9600 bps 이상
Online ship	온라인으로 원격 유지보수 또는 그 외의 목적 1 megabyte per 24 hours and minimum 64kbps
Broadband Ship	여객선, 구조선 등의 선박에 고용량의 데이터 전송가능 1 Mbps

## 2) GMDSS 통신망

MarNIS에서 현재 사용되고 있는 통신망으로 GMDSS 통신망을 조사했으며, GMDSS 통신망은 선박에 의무적으로 탑재 하는 GMDSS 장비에 의해 통신망이 구성된다.

해상의 전 해역을 통신수단의 서비스범위를 고려해서 <표 2-3>과 같이 구분했으며, A1해역은 최소한 하나의 VHF 해안국이 무선전화 통신범위에 있는

해역을 말하며, A2해역은 최소한 하나의 MF 해안국이 무선전화 통신범위에 있는 해역(A1해역을 제외)을 말한다. A3해역은 계속적인 경보를 이용할 수 있는 Inmarsat정지위성 통신범위내의 해역(A1 및 A2 해역 제외)을 말하며, 통상적으로 남북위 76°이내의 구역을 말한다. A4해역은 A1해역, A2해역 및 A3해역 이외의 해역을 말하며, 극지방을 포함한 전해역을 말한다.[7]

<표 2-3> SOLAS에서의 해역 구분

해역		해역 범위
Port(항만)	-	선석, 항내 등 WiMAX, WiFi무선접속 가능지역
Shore(해안)	A1	지상파 통신범위, VHF DSC 호출 가능
Coastal(연안)	A2	지상파 통신범위, MF DSC 호출(A1범위 외의 해역)
High seas(공해)	A3	Inmarsat 위성 범위 해역 (A1, A2 외의 해역)
Arctic(극지방)	A4	Inmarsat 범위 외의 해역, 주로 북극 또는 남극해

GMDSS 통신망은 위성기술과 디지털 통신기술을 이용하여 해상에서 선박의 조난사고 시에 주변 선박뿐만 아니라 육상의 수색구조본부에게도 조난신호를 전송하여 신속한 구조 및 지원이 가능하도록 하는 통신망이다. 조난 신호 이외에도 긴급 및 안전통신, 항행정보 및 기상정보를 포함한 해상안전정보의 유포에 사용되고, 선박의 운항관리에 관한 일반 무선통신과 선박 간 항행안전 통신에도 이용되고 있다. 그 수단은 VHF설비, MF/HF 설비, NAVTEX, Inmarsat, EPIRB 등이 있으며 각 A1에서 A4의 해역에 대한 설치 장비에 대한 내용은 <표 2-4>와 같다.

<표 2-4> 해역별 의무탑재 장비

구분		A1해역	A2해역	A3해역	A4해역
VHF 설비		○	○	○	○
MF설비(DSC 및 무선전화)			○	○	
MF/HF설비(DSC 무선전화 및 NBDP)				○	○
NAVTEX 또는 MSI 수신기		○	○	○	○
Inmarsat 선박지구국 (B/C형)				○	
EPIRB(406MHz)		○	○	○	○
구명	9GHz RADAR트랜스폰더2대	○	○	○	○
정용	양방향 VHF무선전화기 3대	○	○	○	○

### 3) 개인 이동통신 통신망

개인 이동통신 통신망의 통신 방식은 GSM, HSCSD, GPRS, EDGE, UMTS가 있다. GSM은 유럽의 이동통신 방식으로 한국에서 사용하고 있는 부호분할 다중접속(CDMA)방식 기술과 대응되는 개념으로서 GSM은 각 주파수 채널을 시간분할접속(TDMA)을 이용한다. 고속회선교환데이터(HSCSD)는 9.6Kbps의 GSM 속도보다 더욱 빠른 57.6Kbps까지의 데이터 전송을 제공하는 시스템으로서 다중 슬롯 메커니즘을 이용한다.

GPRS는 초고속 인터넷과 일부 영상통신이 가능한 2.5세대 이동전화를 말한다. GSM을 기초로 한 패킷교환 기술을 이용해 언제든지 인터넷에 접속이 가능하며, 사용자들은 접속시간이 아니라 전송된 양에 따라 요금을 지불하는 방식이다. EDGE는 GSM을 기반으로 데이터 전송을 위한 새로운 인코딩 시스템으로서 3G 통신기술과 접목시키기 위해 제작된 기술이다. 패킷 교환과 회선 교환시스템을 융합한 것으로서 최대 473.6kbps의 속력을 제공할 수 있으며, 많은 사용자를 위해서 각각의 사용자에게 높은 대역폭 사용할 수 있도록 한다.

UMTS는 유럽에서 IMT-2000을 부르는 이동통신으로, GSM 방식을 바탕으로

로 비동기식기술방식(W-CDMA)을 이용하는 개인통신 서비스이다. 비동기식은 유럽의 국제이동전화 방식에 코드분할다중접속(CDMA) 기술을 일부 결합시켜 개발한 표준이다.

<표 2-5>는 개인 이동통신의 데이터 전송 용량을 나타내고 있으며, 최대 데이터 전송량을 가진 전송방식은 UMTS 이다.

<표 2-5> 개인 이동통신의 전송 용량

밴드폭(kbps)	명칭	비고
4.8	GSM multiplexed	일반적인 GSM의 Half rate
9.6	GSM	보통의 GSM
9.6 ~ 57.6	HSCSD	GSM 채널 bundling
56 ~ 172	GPRS	패킷교환
56 ~ 474	EDGE	3G 기술과 접목
384	UMTS(FDD-모드)	광범위하게 사용되고 있지 않지만 증가추세
2000	UMTS(TDD-모드)	거리 제한이 있어 사용이 감소

#### 4) WLAN 통신망

무선 LAN은 MAN으로서 이미 개발되어 서비스가 제공되고 있다. 그러나 거리에 제한을 받는 특징이 있으므로, 현재 기술수준에서는 항만 내에서나 선내에서만 실용적으로 사용할 수 있다. 새로운 기술이 개발되고 있으나 여전히 개인 이동통신 보다는 거리에 한계가 있다. 무선 LAN은 주로 IEEE 802.11 또는 IEEE 802.16 무선규격에 의해 통신하며, WiFi, WiMAX 등의 무선 랜 서비스가 있다. WiMAX는 주로 고정국을 중심으로 이동체에게 데이터를 전송할 때 사용된다.

<표 2-6>은 무선랜의 표준종류에 따른 통신용량과 통신거리를 나타낸 것으로 802.11g 표준이 가장 많은 데이터를 전송할 수 있으며, 802.16a와 802.16e는

이동 중에 데이터 로밍이 유무로서 표준이 분류된다.

<표 2-6> 무선랜에서의 데이터 통신용량 및 거리

표준이름	전송량(Mbit/s)	전송거리(Km)	비고
802.11b	11	0.1	대부분의 WLAN
802.11g	54	0.2	비교적 빠름
802.16a	20-30	6-10	No roaming
802.16e	3-5	6-10	Roaming

5) Inmarsat 위성 통신망

국제위성이동기구에 의해 운영되는 위성시스템으로 GMDSS의 주요 구성요소 중에 하나이며 여러 종류의 위성서비스를 제공하며, Inmarsat 시스템은 북위 76° ~ 남위 76° 범위 이내의 해역을 통신범위로 한다. Inmarsat 통신비용은 비교적 고가이고 특히 광대역 통신을 수행하기에는 통신용량에 심각한 한계가 있다. <표 2-7>은 Inmarsat통신의 사양으로서 Transfer Mode, Multiple Access, Modulation, Frequency band, Bit Rate, Latency Time 에 대해서 기술했다.

<표 2-7> Inmarsat 위성 통신 사양

항목	사양
Transfer Mode	패킷 교환
Multiple Access	FDMA/ SCPC
Modulation	BPSK(Inmarsat C, D), O-QPSK(Mini-M)
Frequency band	1.625-1,6605GHz(up link), 1.5250-1.5590GHz(down link) 6.4 GHz(LES -> Satellite), 3.6 GHz(satellite -> LES)
Bit Rate	Voice : 2.4kbps, Data : 64kbps, 128 kbps ISDN
Latency Time	실시간

## 6) 상용 통신위성 통신망

상용 통신위성은 저궤도 위성과 정지궤도 위성으로 구분되며, 정지궤도 위성은 적은 수의 위성을 이용해 넓은 범위의 지역에 서비스를 제공하지만 일부 서비스 제한 지역이 발생하며, 저궤도 위성은 많은 수의 위성을 이용해 지구전체를 서비스 범위로 한다.

## 7) 방송 통신위성

일반적으로 방송 통신위성은 TV 방송이나 다수의 선박에 메시지를 전송할 수 있으며, 이러한 기능은 특정한 기상 데이터, 전자해도 데이터, 항해통보 등의 정보를 다수의 선박에 한꺼번에 방송하게 될 때 유용하다. 일반적으로 정지궤도위성에 의해 실시되는 서비스이며 전송하고자하는 지역의 전송 대상을 구분하여 서비스를 제공한다.

## 2.3 해상 통신망의 분석 및 환경변화 예측



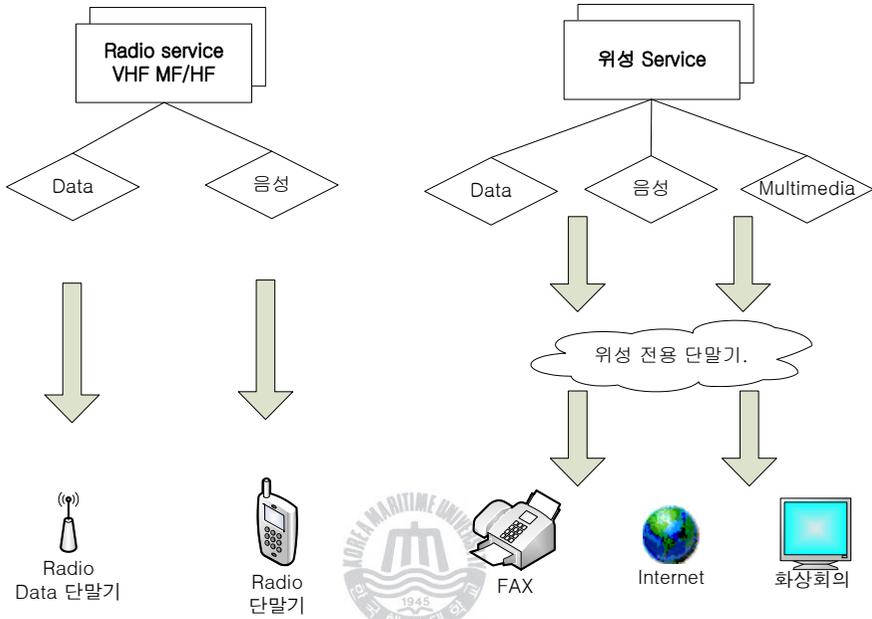
### 2.3.1 해상 통신망의 분석

국내·외의 해상 통신망 현황에 대한 조사 내용을 분석하여 4가지로 정리했으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 해상에 설치된 단말에 따라서 이용할 수 있는 통신망 및 서비스가 제한된다. 이러한 이유로 해상의 통신서비스를 사용하기 위해서는 개별적인 통신망과 단말기를 이용해야 한다. <그림 2-13>은 현재의 통신 서비스 개념도로서 각각의 통신망은 개별적인 통신망을 이용하여 서비스를 제공하며, 각각의 서비스에 대한 전용 단말기를 사용하지 않으면 통신할 수 없는 구조이다.

둘째, 해상에서 사용되는 단말의 종류에 따라서 통신서비스 제공범위가 한정되어있다. 이는 지상과의 특성에 따라 통신가능범위가 정해져 있어서 이동하는

선박의 위치에 따라 지속적인 서비스를 제공하기 어려운 실정이다. 특히 해상에서 육상과 통신하기 위해 사용가능한 망은 무선망을 제외하고는 현재에는 개발된 내용이 없으며, 육상에서 상용화된 통신망도 해상의 특수한 환경으로 인해 해상에서 사용하기가 힘들다.



<그림 2-13> 현재의 통신 서비스 개념도

<표 2-8>은 통신거리에 따라서 사용되는 통신망을 나타낸 것으로 육상에서 사용되고 있는 WiMAX, CDMA 등은 소형단말을 이용하여 많은 양의 데이터를 실시간으로 교환하지만 아주 짧은 통신범위로 인해 해상에서 사용하기에는 통신의 신뢰성이 약하다. 해상에서 활발히 사용되고 있는 VHF, UHF 통신망은 통신에 대한 신뢰성이 높으며 데이터 전송률이 좋지만, 사용할 수 있는 통신채널이 한정되어 있다. MF/HF 통신망은 상대적으로 넓은 통신 서비스 범위를 가지고 있지만 전리층 반사, 전파 페이딩 등의 현상으로 통신에 신뢰성이 약하다. 위성통신망의 경우 VHF, MF/HF 통신망에 비해 넓은 통신범위와 통신의 신뢰성을 확보하고 있으나 통신비용이 상대적으로 높아 활발히 사용되지 못하고 있다.

<표 2-8> 통신망 종류에 대한 서비스 범위 비교

통신망 종류	서비스 범위	신뢰성	비용
WiMAX, CDMA	항만	小	中
VHF, UHF	연근해	大	無
MF, HF	연근해 및 원양	小	無
위성	진해역	中	大

셋째, 해상 통신망은 다양한 통신망과 연계되지 않는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점은 육상의 해상교통관제센터(VTS)에서 해상의 선박과 교신하기 위해 VHF통신망을 이용하지만, 관제사는 지정된 좌석에서만 선박과 통신 할 수 있으며, 기타 통신망(휴대폰, 인터넷, 위성 등)을 통한 통신은 어렵다. 또한 긴급 시 선박과의 통신을 육상의 해양경찰이나 기타 기관과 연계하여 이용 할 수 없으며, VTS 센터를 제외한 육상의 다른 기관은 VHF통신망을 이용하기 위해 별도의 통신망을 구축해야한다.

넷째, 국내의 해상 통신망은 새로운 기술도입에 대한 유연성 및 호환성이 없다. 따라서 국외에서는 해상 통신망을 육상의 통신 서비스와 연계하거나, 통합해서 사용할 수 있도록 구성하는 등의 통합화를 진행하고 있지만 국내에서는 준비되지 않고 있다.

### 2.3.2 해상 통신망의 환경변화 예측

국내 및 국외의 해상통신망에 대한 조사 결과에 근거하여 미래의 해상 통신망 환경 변화를 예측하여 보면 다음과 같다. 첫째, 해상에서 선박 통항량의 계속적 증가로 인해 해상에서의 VHF 통신 사용량이 계속적으로 늘어 날 것이며, AIS를 장착한 선박의 증가와 항로표지용 AIS의 증가로 인해 AIS 메시지의 사용빈도도 증가될 것으로 예상된다.

둘째, VHF 통신망은 선박의 통항관제 뿐만 아니라 조난선박을 위한 조난정

보 및 수색구조에도 사용되는 등 해상에서 사용하는 VHF 통신채널의 부족현상이 심화되고 있으며, 현재와 같은 추세로 통신량이 늘어난다면 향후 VHF 통신망은 정상적인 기능을 수행하기 어려울 것으로 예상되며, 따라서 VHF 통신망을 대체할 새로운 수단의 통신망 개발과 VHF 통신채널의 세분화 작업이 필요할 것으로 판단된다.[8]

셋째, e-Navigation의 대두로 인해 항행정보를 수집·통합하고 단일의 화면에 적절하게 종합적으로 디스플레이함으로써 최적의 항해 자료를 사용자에게 제공하는 싱글윈도우 개념을 구현하기 위한 통신기술이 필요할 것이다. 이에 IP기반 네트워크, 초광대역(UWB), 디지털 라디오 기술(CDMA 및 TDMA 포함) 등의 통신기술이 활발히 연구될 것이며, 이러한 기술이 해상 통신망에 도입될 것이다.[9]

마지막으로, 육상에서는 통신기술 발달로 인해 시간과 장소를 가리지 않고 원하는 정보를 항상 제공받을 수 있다. 이러한 해상과 육상의 기술격차를 완화하는 방향으로 해상의 통신기술은 발전할 것이다. 국내의 경우 해상에서 개인이동통신을 편리하게 사용하기 위해 등대를 중심으로 기지국을 추가하여 해상에서의 개인이동통신 서비스범위를 확대하고 있으며, 위성을 이용하여 해상에서 초고속 인터넷을 사용하는 기술을 보급하고 있다.[10]

## 제3장 육상의 차세대 통신망관련 기술동향

육상은 개인휴대통신 및 인터넷 성능의 향상 및 유비쿼터스 도입 등 통신환경이 변화하면서, 광대역의 다양한 서비스를 통합적으로 제공할 수 있는 새로운 통신망이 필요하게 되었고, 이로 인해 다양한 통신망이 개발되고 있다. 따라서 제3장에서는 육상에 새롭게 도입되고 있는 국외의 차세대 통신망, 국내의 광대역 통합망 및 국가통합지휘무선망에 대해서 조사하고, 이를 바탕으로 해상 통신망에 적용 가능한 기술을 도출했다.

### 3.1 차세대 통신망

#### 3.1.1 차세대 통신망의 개요

##### 3.1.1.1 차세대 통신망의 필요성



우리나라의 IT관련 기술력은 세계최고의 수준이며, 이러한 기술력을 바탕으로 유무선 인터넷이나 전화 서비스 등 다양한 통신망과 서비스가 국내에 제공되고 있다. 특히, 인터넷 서비스의 경우에는 인터넷 검색과 전자우편서비스가 주 이용서비스였으나 현재에는 인터넷 전화, IPTV, 음악, 영화 등의 다양한 멀티미디어서비스가 제공되고 있으며, 전화서비스의 경우 음성중심의 서비스가 주 이용서비스였으나 현재에는 유선 전화망에 무선 전화망을 결합하여 제공되고 있다.

이러한 서비스는 PSDN, PSTN의 네트워크를 이용하는데 PSDN은 패킷기반의 데이터 교환망으로 데이터의 오류 발생을 최소로 하는 통신서비스를 목표로 설계된 네트워크이며, PSTN은 회선기반의 통신망으로서 약간의 데이터 오류가 허용되지만 지연이 억제되어야 하는 음성서비스를 목표로 설계된 네트워크이

다.

그러나 제공되는 서비스의 종류에 따라서 사용되는 네트워크가 달라지며, 새로운 서비스의 출현 시 기존의 네트워크에 맞추어야 하거나 새로운 네트워크를 개발하여 사용하기 때문에 새로운 서비스 제공시 기존 네트워크의 특징에 맞추기 위해 서비스 제공에 제약을 받거나 새로운 네트워크를 개발하기 위해 많은 비용이 발생한다.[11]

따라서 ITU-T, IETF, MSF, ISC 등의 세계기구 및 통신회사에서는 서비스의 종류에 상관없이 다양한 네트워크의 사용이 가능하며, 확장성 및 유연성이 뛰어난 차세대 통신망(NGN)을 개발했으며, 현재 차세대 통신망에 사용되는 기술의 정의 및 표준화 작업을 진행하고 있다.

### 3.1.1.2 차세대 통신망의 특징

차세대 통신망은 IP기반의 통신망으로 현재 사용 중인 네트워크와 서비스를 포함하여, 미래의 서비스 형태에 능동적으로 대처할 수 있는 네트워크 및 서비스로 구성된다. 즉 차세대 통신망은 현재 제공되고 있거나 미래에 제공될 수 있는 모든 종류의 서비스를 생성하고 제공하는 능력을 포함하여 관리까지 가능한 통신망으로 정의된다.

따라서 차세대 통신망은 모든 종류의 미디어가 포함된 서비스를 모든 데이터 전달유형 및 서로 다른 대역폭을 통해서 제공하며, 이를 위해 차세대 통신망에서는 응용 프로그래밍 인터페이스(API)를 제공한다. 또한 서비스 및 전송 계층이 분리되어 있고 계층사이에 개방형 인터페이스를 제공하여 상호 연계함으로써 인해 서비스 및 네트워크 기술은 각각 독립적으로 발전할 수 있다.[11]

이러한 차세대 통신망은 기존 PSTN, PSDN, ISDN, GSM, CDMA 등의 네트워크와 상호 연동할 수 있도록 게이트웨이라는 구성요소를 가지며, 차세대 통신망의 서비스를 지원하는 차세대 통신망 단말 장치뿐만 아니라 기존 네트워

크 단말장치에 대한 접속기능을 제공함으로써 아날로그 전화기, 팩스, 인터넷전화기, 디지털 셋톱박스, 케이블 모뎀 등 모든 종류의 단말장치가 차세대 통신망에 접속 가능하다.[12]

차세대 통신망의 주요특징을 살펴보면, 기존에는 회선 기반의 전송방식과 패킷기반의 전송방식이 서비스의 종류에 따라서 각각 사용되었으나 차세대 통신망의 핵심 네트워크는 패킷기반의 전송방식으로 구성되며, 전달계층과 서비스계층으로 분리되어 있어서 서비스와 전달계층 각각 개별적으로 새로운 기술을 도입할 수 있도록 되어 있다.

또한 다른 서비스 및 기존 네트워크와의 연결을 위한 개방형 API가 제공되어 확장성이 크고, 기존 IP망에서의 취약점으로 부각된 전송 품질을 개선하여 종단에서 종단까지의 품질보장이 가능한 광대역 처리 기능을 제공하며, 언제 어디서 누구나 편리하고 쉽게 사용할 수 있도록 사용자 접근성을 향상하기 위해 사용자에게 유비쿼터스 통신환경을 제공하며, 유무선 통합 및 음성과 데이터를 통합하여 사용하는 네트워크이다.

특히 국내의 경우 차세대 통신망을 기준으로 방송 및 통신을 융합한 기능을 추가하고 통신망 명칭을 광대역 통합망이라 변경하여 도입하고 있으며, 기존의 전화교환망 등을 IP를 지원하는 광대역 통합망으로 대체함으로써 음성 서비스는 물론 멀티미디어, 메시징, 컨퍼런스 등의 고도화 된 서비스를 제공한다.[13]

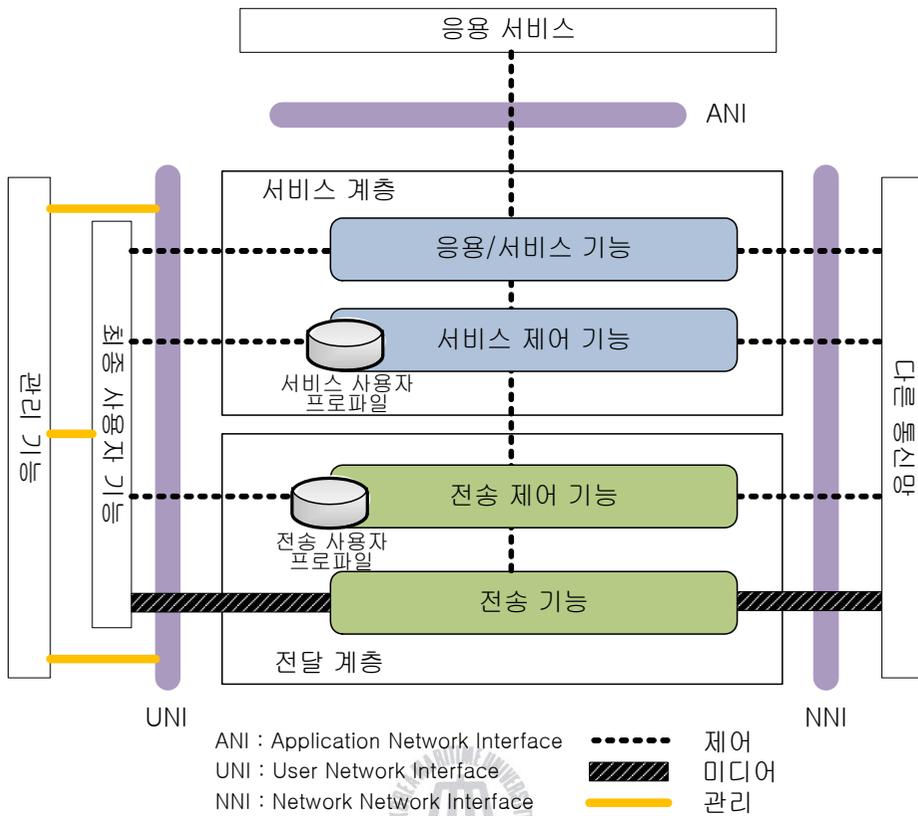
차세대 통신망은 유선망을 중심으로 음성과 데이터를 통합하는 것으로 개발이 시작 되면서 통신망을 회선 기반 중심에서 패킷 기반 중심으로 전환했으며, 통합된 음성과 데이터를 중심으로 하여 유선 및 무선을 통합한 통신망으로 개발되었다. 국내에는 광대역 통합망으로 도입되어 통신과 방송을 융합한 통신망으로 발전되고 있다.

### 3.1.2 차세대 통신망의 구조

차세대 통신망은 서비스 계층과 전달 계층으로 구성되며, 2개의 계층으로 분리된 이유는 정보의 전달 기능과 서비스 기능을 분리하여 서로간의 기능 실현에 있어서 구속을 받지 않기 위한 것이다. 즉 서비스 제공자들은 다양한 서비스를 구현하고 전달망 제공자들은 서비스 구현에 필요한 자원과 안정성 보장을 제공한다.[12]

<그림 3-1>은 NGN의 개략적인 구조로서 서비스 계층과 전달 계층으로 구성되었으며, 각 계층에 대한 개략적인 설명은 다음과 같다. 서비스 계층은 서비스 제어 기능, 응용·서비스 기능, 서비스사용자 프로파일을 관리하는 데이터베이스로 구성되며, 응용·서비스 기능은 서비스 제어 기능을 사용하여 고도의 서비스를 제공한다. 또한 개방형 API를 적용하여 응용프로그램 네트워크 인터페이스(ANI)에 의해 제3자가 작성한 응용서비스도 도입 할 수 있다.

전달 계층은 영상, 음성, 데이터 등을 사용자간 또는 사용자와 서버간에 전송하는 전송 기능과 전송 제어 기능으로 구성되며, 전송 제어 기능은 전송사용자 프로파일을 관리하는 데이터베이스와 망 접속제어기능(NACF)과 자원 수락 제어기능(RACF)으로 구성된다. 망 접속제어기능은 사용자 또는 서버의 인증, IP 주소 관리, 위치 정보 관리 등 일반적인 IP 접속망에 있어서의 DHCP서버나 Radius서버가 제공하는 기능을 실행하고, 자원 수락 제어기능은 사용자나 서비스의 특성에 따라 자원을 할당한다.



<그림 3-1> 개략적인 NGN 구조

### 3.1.3 차세대 통신망의 계층별 주요기능 및 서비스

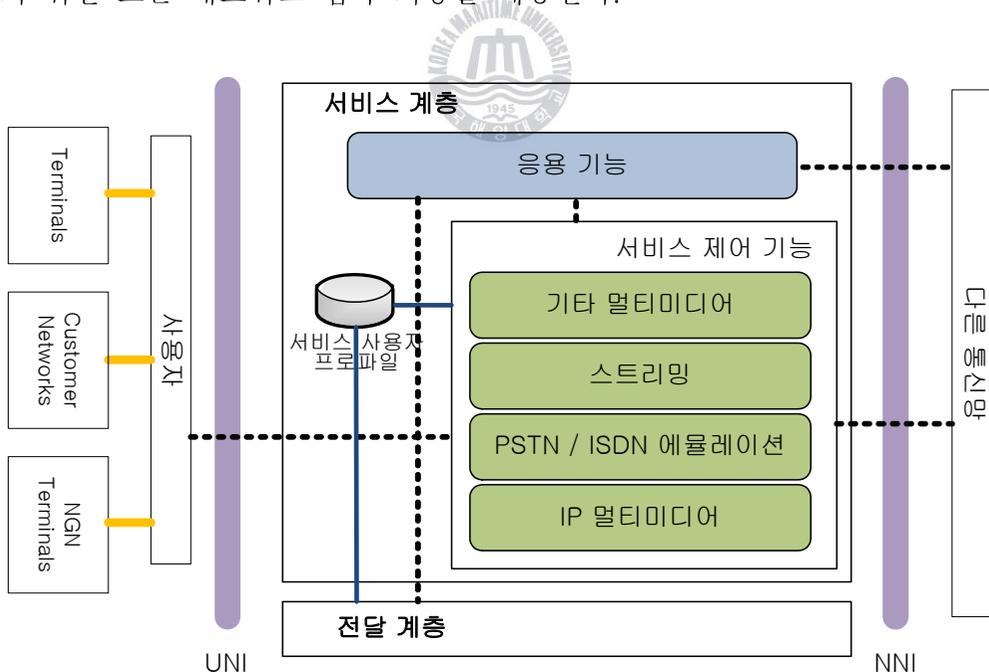
#### 3.1.3.1 서비스 계층의 주요기능

서비스 계층의 주요기능은 크게 서비스 제어 기능, 응용·서비스 기능, 서비스 사용자 프로파일 기능으로 분류할 수 있다. 서비스 제어 기능은 서비스 제어 기능, 등록 및 인증 기능, 멀티미디어 자원 제어 기능을 포함한다.

서비스 사용자 프로파일 기능은 서비스 계층에서 사용자와 다른 제어 데이터를 한 개 사용자 프로파일 기능으로 편집한 것이다. 이 기능은 차세대 통신망의 임의 부분에 존재하는 다른 기능과 공동으로 데이터베이스를 운영하도록 구현할 수 있다.

응용·서비스 기능은 제3자 응용 블록과 사용자 기능 블록이 이용할 수 있는 일련의 기능을 포함한다. 응용·서비스 기능은 사용자 서비스와 응용을 제공하기 위하여 서비스 제어 계층과 결합하여 동작된다. 이 기능은 사용자 기능에게 인터페이스를 제공한다. 응용 기능과 제3자 응용과의 상호작용은 응용프로그램 네트워크 인터페이스(ANI)를 통해 처리된다.[14]

<그림 3-2>는 차세대 통신망의 서비스 계층 개념도이며, 서비스 계층에서는 ITU에서 정의한 주요 제공서비스인 IP 멀티미디어 서비스, PSTN/ISDN 에뮬레이션, 스트리밍 서비스, 기타 멀티미디어 서비스를 다른 네트워크 인터페이스(NNI)를 이용해서 다른 네트워크에 제공하고, 가입자 네트워크 인터페이스(UNI)를 이용해서 사용자에게 제공한다. 특히 IP 멀티미디어 구성요소는 PSTN/ISDN 에뮬레이션 서비스도 제공하며 PSTN/ISDN 에뮬레이션 서비스는 기존 가입자 인터페이스와 장비를 이용하여 현재 제공되고 있는 서비스를 지원하기 위한 모든 네트워크 접속 기능을 제공한다.



<그림 3-2> 서비스 계층 개념도

### 3.1.3.2 주요 제공 서비스

#### 1) IP 멀티미디어 서비스

IP 멀티미디어 서비스는 SIP제어를 이용하는 음성, 비디오, 전화, 멀티미디어와 같은 세션서비스와 프레즌스 정보의 가입 신청/통보와 메시지 교환 같은 비세션 서비스를 포함하고 있다.[14]

#### 2) PSTN/ISDN 에뮬레이션

사용자에게 PSTN/ISDN과 동등한 수준의 서비스와 인터페이스를 IP 인프라를 이용해서 제공하는 서비스로서 PSTN/ISDN 통신망처럼 게이트웨이를 통해 IP 네트워크에 연결된 기존 단말을 지원한다.

#### 3) 스트리밍 서비스

주로 영상서비스를 제공하며, 콘텐츠 전달 서비스, 멀티미디어 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스를 포함한다.

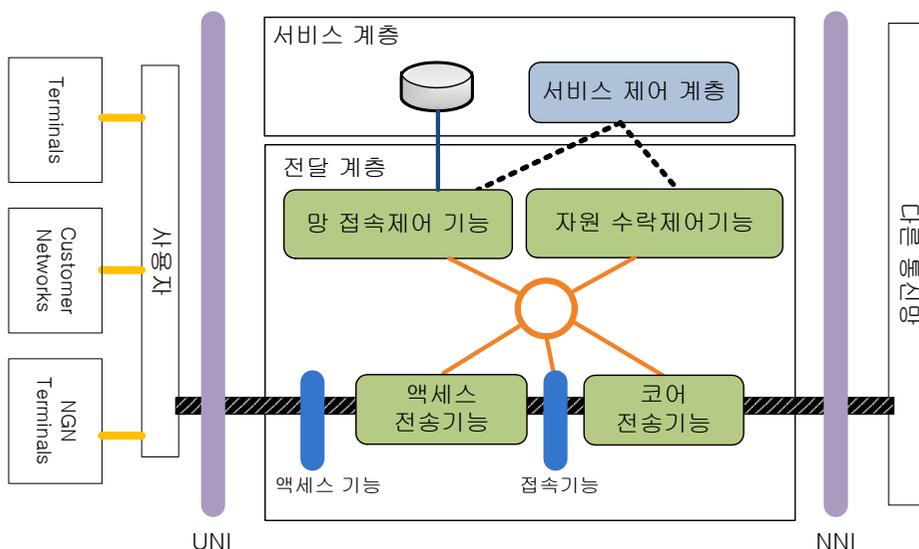


### 3.1.3.3 전달 계층의 주요기능

전달 계층은 물리적으로 분리되어 있는 기능을 포함하고 있으며, 차세대 통신망의 모든 구성요소에게 연결성을 제공한다. 전달 계층은 액세스 전송기능(Access Transport Functions)과 코어 전송기능(Core Transport Functions)으로 분리되며, 두 전달기능을 가진 네트워크는 접속기능(Edge Functions)을 가진 게이트웨이로 연결된다.[15]

<그림 3-3>은 전달 계층의 개념도로서 접속기능 위의 링크는 액세스 전송기능과 코어 전송기능, 접속기능의 가능한 결합을 보여준다. 망 접속제어 기능(NACF)은 다양한 형태의 서비스를 지원하며, 사용자와 다른 서비스 제어 관련 데이터를 사용자 프로파일 기능으로 편집한 것으로서 서비스 계층에 있는 사용

자 프로파일기능과 공동으로 운영하는 데이터베이스이다.



<그림 3-3> 전달 계층 개념도

전달 계층의 망 접속제어 기능(NACF), 자원 수락 제어 기능(RACF), 사용자 프로파일 기능은 차세대 통신망에서 모든 서비스에 공통적으로 사용되며, 망 접속제어 기능(NACF)과 자원 수락 제어 기능(RACF)은 전송 기능을 제어하여 가입자가 IP를 이용하여 통신단말을 이용할 수 있게 한다. 또한 전달 계층에서 음성, 영상, 데이터 등을 전송 할 때, 자원 수락 제어 기능(RACF)를 이용하여 전송품질을 제어한다.[16]

인터넷은 자원에 대한 접근제어기능(ACF)이 없음으로 인해, 접속 요구가 증가하여 자원에 대한 접속이 폭주 할 때에는 전체적으로 서비스 품질이 저하되는데 반해, 차세대 통신망에서는 자원 수락 제어 기능(RACF)에 의해 접속이 폭주 할 때에는 새로운 접속 요구를 거부함으로써 서비스 품질의 저하를 방지한다.

전달 계층에서 가입자 네트워크 인터페이스(UNI)는 물리적 그리고 기능적 인터페이스를 포함하며, 차세대 통신망은 단일 라인의 기존 전화기에서 복잡한

기업 네트워크까지 모든 종류의 가입자 장비를 지원한다. 가입자 장비는 이동과 고정 장비이다.

다른 네트워크 인터페이스(NNI)는 PSTN/ISDN, 공중 인터넷 등 현재 있는 여러 네트워크를 포함하며, 제어 레벨과 베어러 레벨의 인터페이스가 보더(boarder) 게이트웨이에 정의된다. 보더 게이트웨이는 미디어 트랜스코딩과 베어러 정합에도 간여한다. 제어와 전달 계층사이의 상호작용은 자원 수락 제어 기능(RACF)을 통하거나 두 계층 사이에서 직접 일어날 수 있다.

### 3.1.4 차세대 통신망의 중요기술에 대한 표준화

유럽 전기통신 표준기구인 ETSI는 구조 및 프로토콜, 종단간 서비스 품질, 서비스 플랫폼, 망 관리, 보안 기술을 차세대 통신망의 중요기술로 제안했으며, 각각의 중요기술에 대해서 세계적으로 표준화를 진행하고 있거나 진행했다. 중요기술에 대한 표준화내용을 간략히 정리하면 다음과 같다.[11]

#### 1) 차세대 통신망의 구조 및 프로토콜기술에 대한 표준화

차세대 통신망은 서비스와 물리적인 망이 분리된 구조로서 개방형 API를 통해 서비스 기능과 전송 기능 사이를 명확하게 분리한다. 또한 기존 서비스와 새로운 서비스를 통합하여 제어하는 구조이다. 따라서 개방형 API에 대한 표준화, 기존 유무선 망과의 연동기술, 이기종 네트워크 종단간의 서비스 제어기술, 서비스 통합 제어 기술 등과 관련해서 표준화를 진행하고 있다.

#### 2) 종단간의 서비스 품질기술에 대한 표준화

종단간의 서비스 품질 표준화는 차세대 통신망에서 제공되는 음성 품질을 기존 유선전화 수준으로 제공하기 위한 요구에서부터 표준화 작업이 시작되었으며, 음성, 멀티미디어 관련 종단간의 서비스 품질 정의, 계층간의 서비스 품질 제어 구조 정의, 서비스 품질별 등급 정의 등과 관련해서 표준화를 진행하

고 있다.

### 3) 서비스 플랫폼기술에 대한 표준화

서로 다른 전송기술을 사용하는 다양한 서비스 제공자는 각각의 전송기술에 상관없이 통신망에 접속한 통신단말에 서비스 제공이 가능해야 하며, 이러한 것을 가능하게 하는 것이 서비스 플랫폼 기술이다. 따라서 복수의 통신망에서 서비스 로밍과 서비스 상호접속을 지원하는 기술, 개방형 API를 수용하는 서비스 제어 구조 정의, 서비스 이동성 제어 구조정의, 서비스 개인화 제어 구조 정의 등의 서비스 플랫폼 기술을 표준화 하고 있다.

### 4) 망 관리 표준화

차세대 통신망은 PSTN/PSDN, 무선 인터넷망, 이동 통신망, 유선 전화망 등과 같은 다양한 유형의 통신망이 통합되어 사용되고 있으며, 다양한 유형의 통신망 조합으로 생성된 차세대 통신망의 관리는 더욱 복잡해지고 있다. 이로 인해 차세대 통신망은 서로 다른 통신망에서 생성되는 기존 서비스와 새롭게 생성되는 서비스를 체계적이고 효과적으로 제공하기 위한 기술이 필요했으며, 이러한 요구에 의해 표준화가 시작되었다. 망 관리를 위해서 표준화하고 있는 기술은 망 관리 구조 기술, 망 관리 서비스 및 인터페이스 기술 등이 있다.

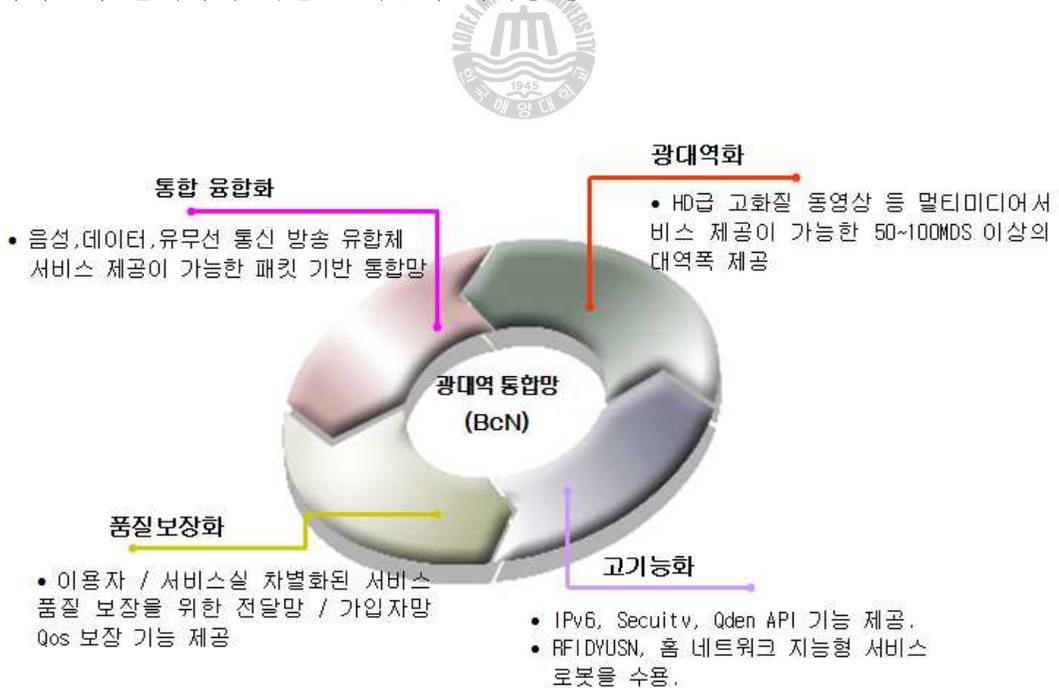
### 5) 보안 기술

차세대 통신망에서의 보안은 통신망의 구조, 서비스 품질, 망 관리, 이동성 등의 다양한 구성요소와 밀접한 관련을 가지고 있다. 특히 다양한 구성요소들로 구성되는 차세대 통신망은 사용환경에 따라서 다양한 조합으로 구성되어 사용됨으로 보안성을 확보해야 한다. 이로 인해 차세대 통신망의 복합 보안구조 정의, 보안 프로토콜 및 API 개발, 운용에 대한 보안지침 개발 등의 보안 표준화를 진행하고 있다.

### 3.2 광대역 통합망

차세대 통신망은 국내 도입되면서 광대역 통합망(BcN)으로 변화되어 도입되었다. 광대역 통합망은 최종 가입자에게 음성·데이터·유선·무선·통신·방송을 융합한 멀티미디어서비스를 언제 어디서나 편리하게 제공한다. 다양한 서비스를 편리하게 제공하는 개방형 API를 기반으로 보안(Security), 품질보장(QoS), IPv6가 지원되는 통신망을 이용하여, 끊김 없는(Seamless) 서비스를 제공한다.

<그림 3-4>과 같이 광대역 통합망의 특징은 음성·데이터·유선·무선·통신·방송을 융합한 멀티미디어서비스를 패킷교환망을 이용해 언제 어디서나 편리하게 사용 가능한 통합융합화, 멀티미디어 서비스를 중단간 품질을 보장하여 전달하는 고품질화, 유무선 가입자에게 충분한 서비스를 제공할 수 있는 광대역화, 보안 및 개방형 API 기능을 제공하고 RFID/USN, 홈네트워크 등의 다양한 응용서비스와 연계하기 위한 고기능화 이다.[17]



<그림 3-4> 광대역 통합망의 특징

<표 3-1>은 광대역 통합망의 각 계층별 주요구성요소에 대해서 정리한 것으로서, 다양한 유무선접속망 및 단말을 대상으로 다양한 서비스를 제공하고 제어하는 서비스 제어 계층은 응용서버, 개방형 API 등으로 구성된다. 실질적인 데이터 전송과 관련한 핵심 통신망으로서, 품질 보장 및 망간의 연동, 통합 데이터를 전송하는 전달망 계층은 IP 기반 통합망으로 구성되며, 전달망에 연결된 가입자 계층은, 가정 내 유비쿼터스 환경을 제공하기 위해 홈 네트워크와 단말기로 구성되는 단말 계층으로 구성된다.

<표 3-1> 계층별 주요 구성요소

계층	주요 구성요소	비고
서비스 제어 계층	응용서버, 개방형 API 소프트 스위치, 서비스, 품질보장, 보안, 망 제어	
전달망 계층	IP 기반 통합망	
가입자 계층	이동통신망, 위성방송망, 현대인터넷망	
단말 계층	지능형 홈네트워크 통합단말기, 다기능 정보 가전	

### 3.2.1 광대역 통합망의 제공 서비스

광대역 통합망이 제공하는 서비스는 융합화, 고품질화, 광대역화, 다기능화 등의 기능을 활용하여 제공되는 서비스로 유무선, 음성, 데이터, 방송서비스 및 다양한 부가서비스로 구성된다.[13]

<표 3-2>는 광대역 통합망의 제공 서비스 예 이며, 음성과 데이터를 통합한 음성 데이터 통합, 유선과 무선을 통합한 유무선 통합, 통신과 방송을 융합한 통신방송 융합, 서비스의 필요에 따라 다양한 융합을 이용한 융합 응용으로 구분했다. 음성데이터 통합 서비스의 B-Voice는 고품질이 보장되는 인터넷 음

성전화 이며, MMoIP는 IP로 전송하는 멀티미디어 서비스 이다.

<표 3-2> 광대역 통합망의 제공 서비스

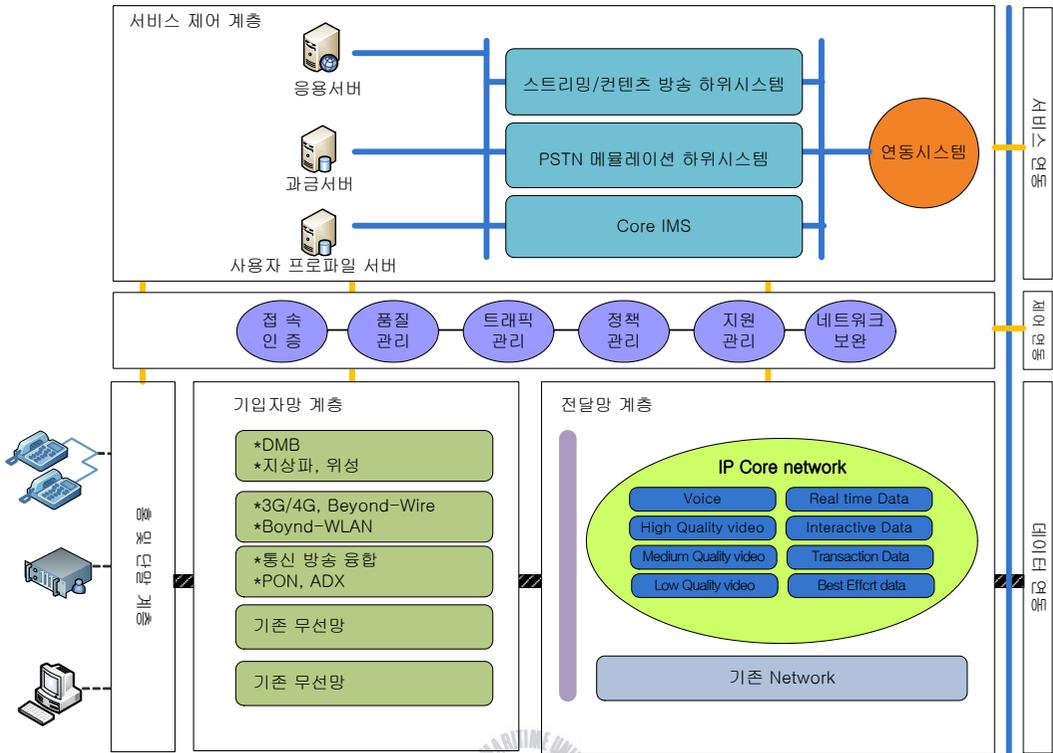
구분	주요 서비스	비고
음성데이터통합	영상전화, B-Voice, 초고속 MMoP	
유무선 통합	WiBro, W-CDMA, Beyond WiBro	
통신방송 융합	양방향 지상파, 위성 DMB, HD급 IP-TV	
융합 응용	텔레메틱스, USN 서비스	

### 3.2.2 각 계층 별 주요 특징

#### 3.2.2.1 서비스 제어 계층

서비스 제어 계층은 다양한 형태의 서비스를 효율적으로 통합 제공하고 서비스 타입의 추가 시 망 구성이 용이한 하위시스템(Subsystem) 구조로 되어 있다.

<그림 3-5>는 서비스 제어 계층의 개념도로서, 서비스 제어 계층은 다양한 서비스 제공을 위해 응용 서버, 타 망 접속 시 관련 기능을 수행하는 연동 시스템, 다양한 서비스를 제공하기 위한 하위시스템인 스트리밍 하위시스템, PSTN 에플리케이션 하위시스템, Core IMS 등으로 구성되며, 서비스 형태와 상관없이 공통적으로 사용되는 사용자 프로파일 서버와 과금 서버가 추가된다. 또한 서비스 제어 계층은 하위의 네트워크 제어, 전달망 계층, 가입자망 계층과 직접 연동하여 가입자별/서비스별 종단간 품질보증 제공시 필요한 서비스 요구 사항을 전달하고, 각종 미디어/트래픽 처리 시스템 제어를 통해 멀티미디어 서비스를 제공한다.[18]



<그림 3-5> 서비스 제어 계층 개념도

서비스 제어 계층을 Core IMS, PSTN 에뮬레이션 하위시스템, 스트리밍/컨텐츠 방송 하위시스템, 응용서버, 과금서버, 사용자 프로파일서버로 구성요소를 나눌 수 있으며, 각 구성요소는 다음과 같다.[19]

### 1) Core IMS (Core IP Multimedia Subsystem)

Core IMS는 이동통신 통신망의 IP 기반의 다양한 서비스를 사용하기 위해 국제표준화 기구인 3GPP에서 표준화를 시작했으며, 현재는 이동통신 뿐만 아니라 IP 기반의 통신망에서 서비스 제어를 위한 기술로 사용되고 있으며, Core IMS의 사용 예로서 회선교환망에서 제공되는 서비스를 IP 기반의 패킷교환망에서도 동일하게 제공할 수 있도록 한다.

IMS의 주요기능은 SIP프로토콜을 이용하여 세션을 제어하는 세션제어 기

능, 음성, 비디오 등의 멀티미디어를 생성하고, 처리 및 제어하는 멀티미디어 제어 기능, 서비스 품질을 제어하는 품질제어 기능 등으로 구성된다.

## 2) PSTN 에플리케이션 하위시스템

기존에 사용되고 있던 PSTN 단말을 광대역 통합망에서도 사용하게 해주는 기술로서 Core IMS에 기능을 추가해서 사용되는 기술이다. 기존의 아날로그 신호를 SIP프로토콜로 변환하거나, SIP프로토콜을 아날로그로 신호로 변경하여 세션을 시작하게 해주며, 멀티미디어를 제어하는 기능을 한다.

## 3) 스트리밍/컨텐츠 방송 하위시스템

스트리밍 하위시스템은 스트리밍 서비스를 제공하고 제어하는 기술이며, 컨텐츠 방송 하위시스템은 방송, 영화 등의 멀티미디어 콘텐츠를 다수의 단말을 대상으로 제공하는 기술이다. 타 하위시스템들과 마찬가지로 서비스 고유의 기능을 수행하면서, 사용자 프로파일 연동 및 인증, 과금 등을 위해 공통 기능요소와 연동한다.



## 4) 응용서버

응용서버는 내·외부 통신망에 존재하여 서비스를 제공하는 시스템으로서 SIP프로토콜을 직접제어하거나, 개방형 API를 사용하는 기술이다. 응용서버에서는 개방형 API를 사용함으로써 제3자가 제공하는 서비스를 자유롭게 이용할 수 있다. 서비스 제공시 사용자 프로파일, 인증, 과금 등의 공통 기능요소와 연동한다.

## 5) 사용자 프로파일 서버

사용자 프로파일 서버는 세션제어, 서비스 제어에 필요한 모든 정보를 저장하고 있는 시스템으로 사용자 식별정보, 사용자 인증 및 권한 정보, 사용자 위치정보 등을 관리하는 기술이다.

## 6) 과금서버

과금서버는 서비스 제어 계층의 여러 기능요소들로부터 생성되는 다양한 과금 관련 정보를 수집하고 처리하는 시스템으로서 후불형식의 비실시간형 과금과 선불형식의 실시간형 과금, 사용자별, 서비스별, 콘텐츠별 과금을 모두 지원한다.

## 7) 연동시스템

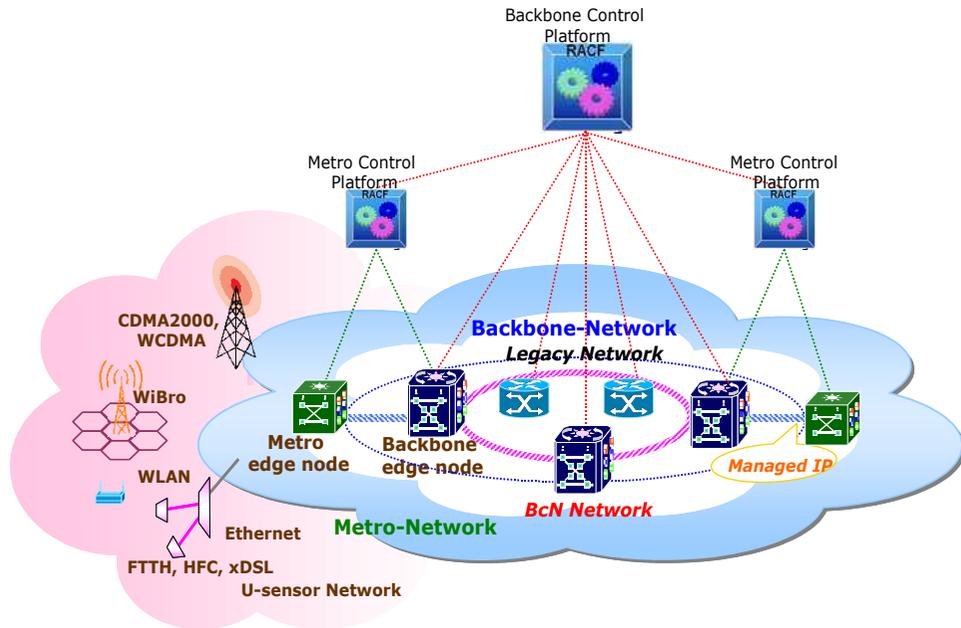
연동시스템은 광대역 통합망의 다양한 망간에 서비스 제어 계층 연동과 관련하여 각종 제어를 담당하는 시스템이다. 전달망 계층의 자원 관리, 각종 제어 메시지의 보안, 망내 토폴로지 숨김, 프로토콜 정합 등이 있다.

### 3.2.2.2 전달망 계층

전달망은 정보의 전달을 통하여 서비스를 제공하는 인프라로써 크게 백본 네트워크와 메트로 네트워크로 나누어진다. 그리고 각기 다른 수많은 특성을 가진 서비스들의 요구사항을 만족시키기 위한 네트워크 제어 및 관리 기능이 수행된다. 백본 네트워크는 백본 네트워크를 통과하는 데이터 전송을 보장하며 네트워크 제어 기능과의 상호작용을 통하여 전송 품질을 차별화 할 수 있다. 메트로 네트워크는 메트로 네트워크를 통과하는 데이터 전송을 보장하며 네트워크 제어 플랫폼에서는 이 두 전달 네트워크를 연결하기 위한 연결 제어 기능을 비롯하여 트래픽과 자원에 대한 관리 기능을 수행한다.

광대역 통합망은 기존 통신망에서 진화하는 것을 원칙으로 하지만, 필요한 경우 새로운 구조로 구축할 수 있다. 전달망 계층에서는 전달망의 전체적인 구조와 구성요소 그리고 전달망에서 요구되어지는 요구사항 및 각 요소별 정합을 정의한다.

<그림 3-8>은 전달망 계층의 구조를 나타내는 구조도이다.



<그림 3-6> 전달망 계층 구조도

전달망 계층에서는 차별화 된 품질보장을 위해 사용자들의 과다한 자원 사용으로 다른 사용자의 품질에 영향을 미쳐서는 안 되며, SLA에 기반 하여 트래픽을 제어 할 수 있어야 한다. 그리고 비정상적인 트래픽을 제어할 수 있는 능동적인 보안체제, OAM 기능 등 다음과 같은 기능들이 요구된다.

1) 서비스 품질(QoS) 관리

품질 보장 트래픽을 처리하기 위한 트래픽 분류, 통합대역폭 관리, 전송 정책관리, 버퍼 관리, 대기열관리 등의 기능이 지원되어야 한다. 전달망에서 정체 발생시 품질보장등급이 낮은 트래픽을 우선적으로 폐기할 수 있어야 하며, 품질등급이 높은 트래픽을 우선적으로 처리 할 수 있어야 한다. 자원 수락 제어 기능을 도입하여 서비스 흐름별 품질 제어를 위해 서비스를 제어 한다. 서비스 접속노드는 서비스에 따른 품질보장 트래픽의 종류와 다양화 된 서비스의 등급 정보를 전달망에 제공 하고, 전달망은 서비스 접속노드와 협약위반 트래픽의 폐기처리를 할 수 있다.

가입자는 동일 서비스 등급 내에서도 다양한 요금 선택이 가능해야 하므로, 이를 위해 전달망이 제공할 수 있는 전달 품질의 등급과 종류, 가용성 등이 정의 되어야 한다. 서비스별 소요대역, 손실, 지연, 지터 목표치를 최대한 만족시키기 위한 종단간 품질보장이 필요하다.

## 2) 보안 및 인증 기능 제공

전달망에서 보안기능은 선택사항이나 보안을 위한 능동적 재난대응 체계 구축과 유해 트래픽의 침입 차단이 가능해야 한다. 망 통합 및 연동에 따른 보안 피해의 확산 방지를 고려해야 한다. 이종망간의 상호연동에 따른 접근통제 및 인증 고려되어야 한다. SEN에서 인증된 가입자 정보는 전달망에 해당정보를 알려 줄 수 있어야 하며, 이에 따른 자원의 예약이나 트래픽 제어 기능을 수행할 수 있어야 한다.

요금 및 정산을 위해 망사업자의 관문 백본의 경우 해당정보를 기록할 수 있어야 하며, 마찬가지로 과금 및 정산서버에 해당 정보를 알려 주어야 한다.

## 3) 신뢰성 및 안전성 제공

망 신뢰성 및 회복성을 높이기 위하여 링크 결함/고장 탐지 및 보고 기능이 필요하며 이를 사용자 및 운용자, 네트워크 제어 플랫폼에 알려 주어야 한다. 필요에 따라 사용자 혹은 운용자, 네트워크 제어 플랫폼에서 성능감시기능이 제공되어야 한다. 필요에 따라 사용자 혹은 운용자, 네트워크 제어 플랫폼에서 루프백 기능이 제공되어야 한다.

## 4) IPv6 지원

IPv6 활성화 및 IPv4 자원고갈에 대비하여 IPv6 적용방안이 고려되어야 하며, IPv6 라우팅 기능이 제공하고, IPv4와 IPv6의 연동기능을 제공한다. 이동성 및 끊임없는 서비스 제공을 위해 Mobile IPv6 등 적용방안이 필요하다.

## 5) 망간 연동

광대역 통합망의 백본망과 기존 망이 연동하여 구성된다. 물리계층·데이터 계층의 다양한 인터페이스 고려하고, 망간 시그널링 프로토콜·라우팅 프로토콜 연동 처리가 이루어진다. 과금 및 정산을 위해 전달망 접속 노드는 필요한 과금 및 정산 관련 정보를 수집 기록해야 한다. 추후 적절한 과금 신호채널을 통해 타망의 접속노드와 정보 교환이 가능해야 하고, 이를 네트워크 제어 플랫폼에 제공해야 하며 마찬가지로 과금 서버에 과금 및 정산 관련 정보를 제공해야 한다.

### 3.2.2.3 가입자망 계층

가입자망은 광대역 통합망 단말기에서 나오는 데이터, 음성 등을 전달망으로 전해주는 역할을 하며 유선 가입자망, 무선 가입자망, 방송 가입자망으로 구분된다. 유선 가입자망은 HFC, xDSL, FTTx, Ethernet망으로 구성되며, 기본적으로 다양한 기술 및 능력을 갖는 가입자망들을 모두 지원하는 연결성을 제공한다. 무선 가입자망은 CDMA망, WCDMA망, WiB개, 4G와 같은 이동통신망과 WLAN, WPAN 등의 무선 네트워크를 구성되며, 이를 이용하여 고정, 보행, 저속이동 또는 고속이동 등 다양한 형태의 서비스를 제공한다. 방송 가입자망은 디지털케이블 방송(DCATV), IP방송, DMB 방송, 디지털 방송망으로 구성되며, 광대역 통신이 가능한 초고속 인터넷과 연결된 PC와 개인 무선통신 등과 연결을 통한 홈 네트워크 서비스 등을 지원한다.

### 3.2.2.4 단말 계층

단말 계층은 크게 홈 네트워크와 광대역 통합망 단말기로 구성되어 있다. 홈 네트워크는 가정 내의 모든 정보 단말, 가전기기 등을 유, 무선 네트워크로 연결하여 누구나 기기, 시간, 장소에 구애받지 않고 다양한 홈 네트워크 서비스를

제공받을 수 있는 통신망 이며, 광대역 통합망 단말기는 음성·데이터 통합, 유·무선 통합, 통신·방송 통합으로 인해 등장한 IP기반의 다양한 통합 서비스를 제공하기 위한 단말기이다.

### 1) 홈 네트워크

홈 네트워크의 주요조건으로 통화기반 서비스 및 방송기반 서비스를 제공하기 위한 홈 네트워크는 사용자 단말이 요구하는 품질을 제공 가능해야 하며, 홈 네트워크에서 원활한 서비스를 제공하기 위해 광대역 전송망을 제공해야 하며, 디바이스의 종류와 접속 상태, 장애 여부를 실시간으로 원격 혹은 자체 관리 가능해야 하며, 제공되는 서비스의 종류와 유형에 대한 인증과 개인정보 보호를 위한 보안기능을 제공해야 한다.

홈 네트워크의 구성요소는 홈 게이트웨이, 미들웨어, 운영체제, 지능형 홈 로봇, 네트워크 센서로 구성된다. 특히 핵심 구성 요소인 홈 게이트웨이는 외부망 접속 기능, 내부망 접속 기능, 셋톱박스 기능, 홈 제어 서비스 접속 기능, 보안 기능, 내부망 관리 기능, 디바이스 모니터링 및 제어 메시지 처리 기능, 이벤트 처리 기능, 홈 게이트웨이 재시동 기능, 홈 게이트웨이에 대한 원격 소프트웨어 업그레이드 기능, 가전 제어 및 관리를 위한 외부망과의 접속 기능, 홈 게이트웨이 로그 기능으로 구성된다.

### 2) 광대역 통합망 단말기

광대역 통합망을 이용해 가입자가 서비스를 제공하고 제공 받을 수 있는 단말기로서 기존의 단말기도 포함하며 단말기의 특징으로는 통합된 서비스를 언제 어디서나 편리하게 이용가능하고 종단간의 고품질 서비스를 제공할 수 있다. 광대역 통합망 단말기는 유무선 단말기, 홈 네트워크 단말기, 텔레메틱스 단말기 등으로 분류된다. 광대역 통합망 단말은 이동통신망 구조와 프로토콜을 모두 IP기반으로 구축하여 데이터와 신호 전송을 모두 IP를 사용함으로써 음성·데이터 및 유선·무선 통합서비스를 제공 가능하다.

또한 BcN단말은 제공 서비스에 따라 데이터서비스 단말과 멀티미디어서비스 단말로 분류할 수 있으며, 이동성에 따라 고정 단말과 이동 단말로 분류할 수 있다.

### 2) 유·무선 멀티미디어 방송 단말

유·무선 멀티미디어 방송 단말은 화상 방송, 데이터 방송, 쌍방향 방송을 동시에 수용 가능한 다중채널 서비스를 제공 한다.

### 3) 유/무선 광대역 통합망 단말

유선 광대역 통합망 단말은 FTTH 망을 기반으로 광대역 가입자망을 중심으로 B-Voice 서비스를 비롯하여 최대 100Mbps 서비스를 이용 가능하여야 하며, 무선 광대역 통합망 단말은 Beyond WiBRO, 초고속 WLAN, 4G 등 새로운 이동통신망들이 상호 연동되고 게이트웨이를 통하여 끊임없는 서비스를 제공 가능해야 한다.



## 3.2.3 소프트 스위치 기술

차세대 통신망은 음성, 프레임 릴레이, ATM, IP, 지능망, 무선 서비스 등의 현존하는 모든 서비스들을 수용할 수 있는 멀티서비스 패킷망을 지향하고 있으며 기존 통신망들은 이 패킷망과 연동 또는 통합되는 구조로 발전되어갈 것이다. 이러한 차세대 통신망의 구성요소들인 교환 시스템들은 개방형구조를 가져야 멀티서비스를 효율적으로 수용할 수 있으며 이러한 목적으로 나타나게 된 것이 소프트 스위치이다.

현재의 통신망은 서비스별로 독립적인 망의 구성과 운영을 기반으로 하고 있으며 향후 차세대 통신망에서는 멀티서비스 수용이 가능한 패킷망인 백본망을 중심으로 여러 형태의 가입자망이 연동되는 구조로 진화될 것이다.

기존의 교환시스템이 하드웨어적인 스위칭 부분과 소프트웨어적인 제어기

부분이 하나의 시스템에 묶여 있어 서비스의 제공 및 유지보수가 특정 시스템 제조업체에 종속될 수밖에 없는 구조를 가지고 있었던 것에 비하여 소프트 스위치는 모든 교환시스템에서 스위칭과 제어기 부분을 표준 인터페이스를 통하여 서로 분리함으로써 장비 제조업체와 통신 소프트웨어 업체, 그리고 응용서비스 제공자들이 서로 달라도 효율적인 관리와 유지보수가 가능하도록 한 것이 특징이다.

서로 다른 서비스를 제공하는 통신망간의 연동은 Trunk Gateway를 통하여 연동되고 가입자를 직접 수용하기 위해서는 Access Gateway를 이용한다. 이들은 모두 Media Gateway의 종류로 볼 수 있는데 이 Gateway들을 제어하는 제어기(MGC, Media Gateway Controller)가 곧 소프트스위치이다.

소프트스위치는 유선, 무선 및 유무선 연동, 방송과 통신이 융합되는 서비스 유형과 특징에 따른 서비스별 세션 제어 기능을 수행하기 위해 SIP, H.323, MGCP 및 Megaco/H.248 등 다양한 호처리 및 미디어 처리 프로토콜을 제공한다. 즉, H.323기반의 프로세스를 수용하는 MGC로 구성될 수 있으며, SIP Proxy(S-CSCF) 및 B2BUA로도 구성될 수 있음을 의미한다. 또한, 서비스 이용자의 등급에 따른 세션 설정 요청 및 호 수락제어 기능을 수행하고, 기존 호 제어 장비와도 연동하며 SIP-T를 통하여 타 소프트 스위치망과 연동한다.

개방형 교환시스템의 특징은 서비스 소프트웨어 및 시스템 하드웨어의 컴포넌트화이며 이들 컴포넌트간에는 개방형 표준 인터페이스를 적용한다. 표준 인터페이스 기술은 개방형 기술이 필수적이며 응용서비스 API 기술도 필요하다. 이에 따라 교환시스템의 구조는 그림과 같이 발전되고 있으며 표준화도 이들의 표준 인터페이스 정의에 초점을 맞추고 있다.

수직적인 관계를 갖는 하드웨어, 소프트웨어, 응용프로그램이 통합된 형태로 벤더에 의해 공급되었던 회선교환 방식은 사용자를 벤더에 종속시키며 비용과 구현, 유지보수가 어려운 단점이 있었다. 이에 반해 소프트 스위치에 기반을 둔

수평적 구조의 통신망은 각각의 레벨에서 개방된 표준에 따른 여러 벤더들의 상품을 사용하는 것이 가능하며 사용자 클래스에 적절하게 최적화된 통신망을 저렴하게 구성할 수 있다.

### 3.2.4 광대역 통합망에서의 주소체계

인터넷의 급속한 보급 및 발전으로 인해 다양한 서비스들이 제공되고 있으며 이에 따라 각 서비스와 장치들을 구별하기 위한 도메인 이름이나 IP 주소 외에도 다양하고 편리한 인터넷 식별체계가 필요하다. 상호간 통신을 위해 다양한 서비스에 맞는 식별체계를 사전에 알고 있어야 하며, 이와 같은 다수의 복잡한 주소 및 식별체계가 향후에 가져다 줄 여러 가지 불편한 요소들을 해결하고 사용자의 편리함을 도모하기 위해 다양한 식별체계를 사용할 수 있는 방안이 요구되고 있다.

인터넷내의 자원에 대한 접근성을 체계화 시키는 인터넷 식별자(URI)는 URL과 URN으로 구분된다. 특히 URL은 도메인 네임 시스템(DNS)를 이용한 인터넷 기존 주소체계와 E.164번호를 기반으로 하는 ENUM(Telephone Number Mapping)으로 나뉜다.

또한 인터넷의 이용확산 및 정보단말, 가전, 센서 네트워크 등의 보급이 확대됨에 따라 IPv4 주소의 고갈이 예상되어 인터넷 주소 수요를 충족시킬 수 있는 IPv6의 새로운 주소 체계가 필요하다. IPv6 패킷은 헤더 내 품질 보장, 보안성, 이동성을 위한 필드가 추가되어 다양한 서비스 요구에 대응하기가 용이할 뿐만 아니라 BcN의 최종 목표인 유니쿼터스 환경의 구현을 위해서는 모든 정보단말, 센서 등에 IPv6 주소가 사용가능하다.

### 3.3 국가통합지휘무선망

#### 3.3.1 국가통합지휘무선망 개요

대구지하철 참사 이후로 국내에서는 재난관련 업무체제의 일원화를 통하여 재난관리 전담기능을 강화하고, 자치단체의 재난관리기능과 민관 협조체제를 강화하기 위한 목적으로 2004년 소방방재청을 개청했다.

한편, 삼풍 참사나 대구지하철 참사 같은 대형 재난이 발생했을 때 사고 수습에 동원된 기관들이 서로 간에 교신을 할 수 없으므로 인해 효율적으로 재난에 대응할 수 없었다. 따라서 소방방재청은 재난발생시 재난기관 간 상호 통신이 가능해 각종 재난에 효과적으로 대응하기 위해 국가통합지휘무선망을 도입하기로 했다.

국가통합지휘무선망을 도입함으로써 기대효과는 소방, 경찰, 군, 재난관련기관, 병원 등의 종사자들간에 시간과 공간에 관계없이 상호통신이 가능한 통화체계가 구축되어 재난발생시 일사불란한 현장지휘가 가능함으로써 재난발생시 현장 대응능력 강화되고, 모든 재난관련기관이 하나의 통신망을 시용하여 각종 재난관련정보를 공유하고 통합관리가 가능함으로 신속·정확한 의사결정과 체계적인 재난관리가 가능하다.[20]

각 기관별로 운영하던 무선망을 하나의 단일 무선망으로 구축·운영함으로써 공동으로 사용 가능한 기지국, 중계국 등의 중복투자가 방지되어 정부예산 절감되고, 각 기관별로 사용하던 주파수를 다수의 기관들이 공동 활용하는 체제로 전환되어 주파수 활용도가 대폭 개선되며, 모든 기관의 재난현장요원이 재난관련 정보를 공유하여 보다 신속하고 체계화된 의사결정 및 재난관리업무 수행으로 각종 재난으로부터 국민의 재산 및 인명피해 최소화 할 수 있다.

국가통합지휘무선망은 복수의 무선채널을 시스템적으로 제어하여 다수의 이

용자들이 공동으로 이용하는 주파수 공용 무선통신망으로서, 디지털 TRS를 이용하여 재난관리를 위한 일원화한 통신망이다.

<그림 3-7>은 소방방재청에서 제시한 국가통합지휘 무선망 도입전후의 효과를 비교한 것으로서, 국가통합지휘무선망 도입 전에는 재난관리기관별로 각각 무선통신망을 별도로 구축하여 운용 중에 있어서 재난 발생 시 재난관리를 위한 기관 간에 상호통신이 불가했으나, 통합지휘무선망 도입 후 평상시에는 각 기관이 서로 다른 그룹으로 분할하여 통신망을 사용하고, 비상시에는 여러 기관을 동일 그룹으로 통합하여 통신망을 사용하여 재난을 관리한다.



<그림 3-7> 통합지휘무선망의 도입전후 비교

<표 3-3>은 소방방재청에서 통합무선지휘통신망 구축관련 자료에 소개된 내용이며, 국내에서 사용되고 있는 무선통신망의 운영현황으로서 국가통합지휘 무선망으로 통합대상이 되는 국내의 지휘통신 무선망이다.

<표 3-3> 국내 무선통신망의 운영현황

통신망		분류	용도
TRS (A : 아날로그, D : 디지털, A&D : 아날로그 및 디지털)	Smartnet(A)	국방부(해군)	기지작전
	T-3040(A)	국방부(공군)	기지작전
	Smartnet(A)	서울소방본부	지휘보고
	EDACS(A)	경찰청(서울,인천)	치안업무
	TETRA(D)	경찰청(부산,대전,대구,광주)	치안업무
	ASTRO(A&D)	한국고속철도건설공단	철도업무
	iDEN(D)	행자부(지자체) 관련	재난·재해상황 관리
	EDACS(A)	한국전력공사	전력 감시,제어,측정
	HARMONI(D)	인천국제공항공사	공항업무용(소형iDEN)
	iDEN(D)	한국도로공사 등	고속도로 유지관리용 등
VHF		행자부(지자체) 관련	재난·재해상황 관리
		경찰 관련	지휘, 보고, 작전
		소방 관련	지휘
		철도 관련	열차무선, 유지보수, 승객안내
		산림 관련	산불예방, 진화지휘, 산림보호
		항공 관련	비상용,관제, 수색,이동통제
		응급의료 관련	재해구호, 응급의료
		주택,수자원,도로 관련	업무, 홍수예경보, 보수
UHF		행자부(지자체) 관련	재난·재해상황 관리
		소방 관련	화재진압, 구조 구급
		철도 관련	철도안전설비
		항공 관련	업무, 관제 및 수색, 사고
		응급의료 관련	응급의료
		주택,수자원,환경 관련	업무, 수위
		전기안전 관련	휴대연락

### 3.3.2 디지털 주파수 공용통신 기술

주파수 공용통신 (TRS)은 전파자원을 보다 효율적으로 사용하기 위해 기존의 무전기나 워키토키의 성능을 크게 발전시킨 것으로서 TRS는 1대다수통화 및 기지국을 경유하는 통화를 기본특성으로 하는 무전통신방식이다.

디지털 TRS 기술표준은 유럽표준인 TETRA 방식, 미국표준인 APCO-P25 방식, 모토로라 독자 표준규격인 iDEN 방식으로 분류 할 수 있다. <표 3-4>는 디지털 TRS의 기술 표준을 안정성, 공공 안전통신 부합성, 주파수 효율성, 기술개방성 등을 비교분석한 것이며, 비교분석결과에 의해 국가통합지휘무선망은 유럽표준인 TETRA방식을 도입했다.

<표 3-4> 디지털 TRS의 기술 표준비교

구 분	TETRA	iDEN	APCO-P25
표준	유럽 국제개방형 표준	모토로라의 독자방식	미국 국제개방형표준
안정성	높음 (단말기간 직접통신, 중계기능)	낮음 (단말기간 직접통신, 중계기능 없음)	높음 (단말기간 직접통신, 중계기능)
공공안전통신 요구 부합성	적합 (접속시간 0.2초 다양한 통화기능 비상통화 기능)	부적합 (접속시간 0.5초 비상통화 기능 미흡)	적합 (접속시간 0.2초 다양한 통화기능 비상통화 기능)
주파수 효율성	중간 (TDMA 1:4)	높음 (TDMA 1:6)	낮음 (FDMA 1:2)
기술 개방성	높음	낮음	중간
적용분야	유럽, 아시아를 중심으로 세계 47개국 사용	미국, 캐나다에서 사업 자망으로 사용	북미에서 사용

<표 3-5>는 디지털 TRS통신과 기존 이동통신간의 서비스를 비교한 것으로서, 디지털 TRS통신의 주요특징으로는 한 명이 여러 명과 동시에 통화하는 그룹통화와 개별통화를 모두 지원하며, 단말기와 단말기간 통신과 단말기와 기지국간의 통신을 지원한다.

<표 3-5> 디지털 TRS와 기존 이동통신의 서비스 비교

구 분	일반무전기	이동전화	디지털-TRS
통화종류	그룹통화	개별통화	그룹통화, 개별통화
통화방법	단말기와 단말기간(DMO)	단말기와 기지국간(TMO)	단말기와 단말기간(DMO) 단말기와 기지국간(TMO)
단일통화반경	수km	수km	수~수십km
사용자간혼신	심각	없음	없음
통신보안	결여	단말 인증	단말 인증 통화내용 암호화

### 3.3.3 국가통합지휘무선망의 진행 현황

지난 2003년 대구지하철 방화사건 이후 검토되기 시작해 당시 정보통신부가 TETRA 기술을 선정했으며, 사업추진 예비타당성 조사를 2004년에 진행했으며, 2005년 말부터 시범사업이 추진돼 2007년 말 서울·경기 전지역 및 고속도로 6개 구간에 망을 구축하는 1차 확장사업까지 진행했다.

### 3.4 기술동향 분석

본장에서는 새로운 개념의 통신망인 국외의 차세대 통신망과 국내의 광대역 통합망 및 국가통합지휘무선망의 기능, 구성, 등을 조사했으며 이에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

차세대 통신망 및 광대역 통합망은 다양한 통신망에서 사용되는 서비스 및 데이터를 IP로 변환하여 패킷기반의 전송망을 이용해 전송하며, 음성·데이터·유선·무선 등의 서비스를 융합하여 서비스 사용자에게 제공하고 있다. 이를 위해 통신망에서 사용하는 기술은 모든 서비스를 IP 기반으로 통합하고 전송하는 기술, 다양한 서비스를 제어하는 소프트웨어 스위치 기술, 서비스를 통합통신망과 연계하는 개방형 API 기술 등의 다양한 IT기술이며, 구조적으로는 서비스와 전송망의 독자적인 개발 및 사용을 위해 서비스와 전송망이 분리된 구조이다.

국가통합지휘무선망은 새로운 기술을 이용한 통신망이 아니라, 전체 사용자가 디지털 TRS 통신망을 공동으로 사용하는 개념으로서 통신망의 통합이라기 보다는 통신망을 일원화한 무선통신망이다.

이러한 분석결과를 바탕으로 차세대 해상 통합통신망에 적용 가능한 육상의 통신망 기술은 모든 서비스 및 데이터를 IP로 변환하고, 패킷기반의 전송망을 이용해 전송하는 기술, 다양한 서비스를 제어하는 기술이다. 이러한 기술을 해상 통신망에 적용함으로써 해상 및 육상의 통신 단말에 상관없이 언제, 어디서나 지속 적인 통신 서비스를 제공할 수 있으며, 해상에서도 육상과 동일한 기능의 통신망을 구축할 수 있다.

## 제4장 차세대 해상 통합통신망

제2장에서 조사한 국내·외 해상 통신망 현황에 대한 분석결과, 해상에서 선박의 위치와 상관없이 다양한 육상의 통신망과 연계되어 사용할 수 있는 새로운 통신망이 필요함을 알았고, 제3장에서 조사한 육상의 차세대 통신망 기술현황 분석 결과, 개별적인 통신망의 모든 데이터를 IP로 변환하여 통합하고, 다양한 서비스를 식별하고 연계하기 위해 서비스를 제어하며, 서비스와 전송계층을 분리하는 차세대 통신망 관련 기술을 해상 통신망에 도입하는 것이 타당함을 알 수 있었다.

이에 본장에서는 제2장과 제3장의 분석결과를 토대로 해상 및 육상에서 통신 단말에 상관없이 언제, 어디서나 지속적인 통신 서비스를 제공할 수 있는 차세대 해상 통합통신망을 정의하고 이를 도입하기 위한 구체적인 방안을 제시하고자 한다.



### 4.1 차세대 해상 통합통신망 도입의 필요성

해상의 통신망은 해상에서 사용되는 단말의 종류에 따라서 통신서비스 제공 범위가 한정되어 있으며, 해상에 설치된 단말에 따라서 이용할 수 있는 통신망 및 서비스가 제한되고, 다양한 통신망과 연계되지 않는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점들은 지속적인 서비스를 제공하지 못하므로 해상에서의 인명 및 재산을 보호하는데 취약점이 발생하고, 이러한 취약점들을 보완하기 위해 통신망을 중복해서 구축하고 있는 실정이다.

한편, 육상에서는 다양한 서비스를 편리하게 제공하는 개방형 API를 기반으로 보안, 품질보장, IPv6가 지원되는 통신망을 이용하여, 끊임 없는 서비스를 제공하는 차세대 통신망이 도입되고 있으며, 국내의 경우 광대역 통합망으로 구축되고 있다.

따라서 육상의 통신망관련 기술을 해상 통신망에 도입함으로써 기존 해상 통신망의 문제점을 해결하고, 지속적으로 고품질의 다양한 서비스를 제공하고, 육상의 통신망과 원활한 통신을 할 수 있는 새로운 개념의 통신망을 도입해야 한다.

## 4.2 차세대 해상 통합통신망 개요

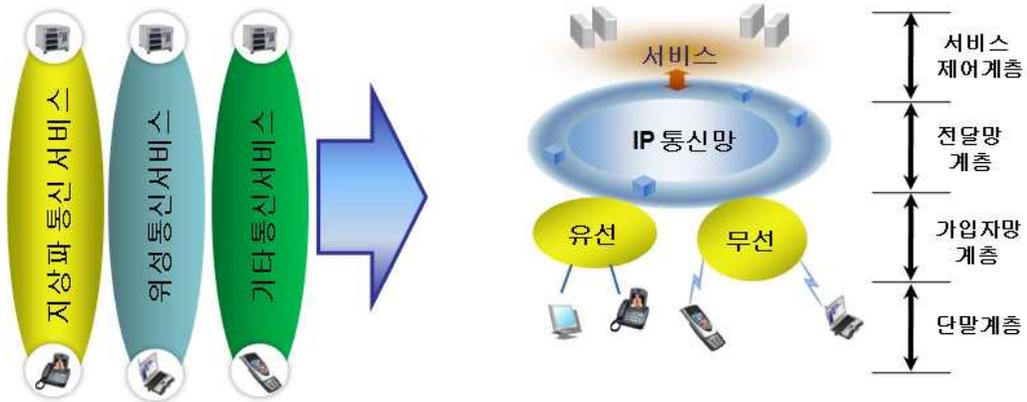
### 4.2.1 차세대 해상 통합통신망 정의

차세대 해상 통합통신망을 도입함으로써 해상 통신 인프라를 통합하고 육상의 다양한 통신망과 연계할 수 있으므로 해상의 통신사용자는 언제 어디서나 육상의 사용자와 지속적으로 통신할 수 있다. 또한 육상의 사용자는 해상의 선박과 통신하기 위해 개별적인 통신 인프라를 보유하지 않아도 되며, 육상의 다양한 통신단말을 이용하여 해상의 선박과 통신할 수 있다.

차세대 해상 통합통신망은 모든 음성 및 데이터를 통합하여 광대역 통합망의 IP 통신망을 이용하여 전송함으로써 광대역 통합망의 모든 기능을 사용할 수 있으며, 해상 통신망의 특수한 환경에 맞추어 개발된 서비스 제어 기능을 이용해서 다양한 통신 단말 및 서비스를 사용한다.

<그림 4-1>과 같이 기존의 해상 통신망은 서비스에 따라 개별적으로 구축되었다면, 차세대 해상 통합통신망은 IP 통신망을 기반으로 서비스를 통합하여 제공하고 구조를 단순화 시킨 것이다. 이러한 차세대 해상 통합통신망은 단말의 종류에 상관없이 가입자망을 이용하여 통신하고 전달망 계층은 IP통신망으로 구성된다. 또한 서비스 제어 계층은 사용자 정보 및 선박위치정보 데이터베이스와 서버들로 구성되며 개방형 API를 이용해 새로운 서비스를 유연하게 흡수 통합할 수 있다.

따라서 서비스 제어 계층의 능동적인 서비스 제어로 인해 통신범위에 상관 없이 서비스를 제공할 수 있으며, 이로 인해 해상에 고품질의 지속적인 통신 서비스를 제공할 수 있으며, 해상 및 육상의 사용자는 언제, 어디서나 다양한 서비스를 이용할 수 있다.

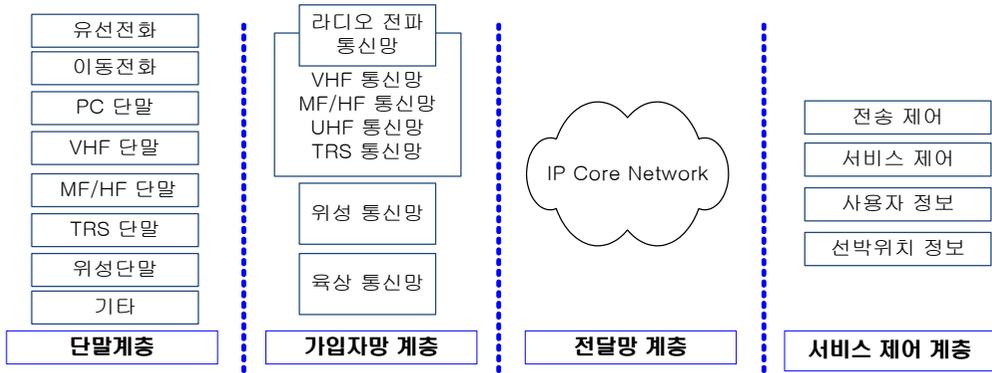


<그림 4-1> 차세대 해상 통합통신망의 개념도

#### 4.2.2 차세대 해상 통합통신망의 구성 및 특징

<그림 4-2>에 나타낸 바와 같이, 차세대 해상 통합통신망은 단말계층, 가입자망 계층, 전달망 계층, 서비스 제어 계층으로 분류되며, 각 계층을 구성하는 구성요소들의 다양한 조합으로 구성된다.

단말계층은 선박이나 육상에서 통신망을 이용하는 사용자의 단말기로 구성되고, 가입자망 계층은 전달망 계층과 단말계층을 연계해주는 계층으로 사용자 단말기를 이용하여 전달망에 접속하게 해주는 역할을 하며, 전달망 계층은 IP가 지원되는 통신망으로 모든 서비스의 데이터를 전송하는 역할을 하며, 서비스 제어 계층은 사용자의 정보를 관리하고 사용되는 서비스를 제어하는 역할을 한다.



<그림 4-2> 차세대 해상 통합통신망 구성도

#### 4.2.2.1 단말계층

단말계층은 기존에 사용 중인 통신단말기와 향후 개발이 예상되는 해상 통합통신망전용 단말기로 구성되며, 기존에 사용 중인 통신단말기는 해상의 VHF 통신 단말기, MF/HF 통신 단말기, MF/HF 모뎀, 위성 단말기, 컴퓨터 등과 육상의 이동전화, 일반전화, FAX, PDA 등으로 구성된다.

##### 1) 단말계층 요구사항

단말계층은 사용자가 직접적으로 이용하는 해상 통합통신망용 단말기로 구성되며, 해상 통합통신망에 적용하기 위한 단말기의 조건은 다음과 같다.

우선적으로 해상 통합통신망이 도입됨으로서 기존의 단말기를 사용할 수 있어야 하며, 새로운 단말기와도 호환가능 해야 한다. 이는 새로운 통신망을 도입함에 있어서 새로운 단말기의 추가, 연계하기 위해서 통신망 기간시설 추가 등의 중복투자를 방지 할 수 있다. 해상에서의 선박 조난신호는 인명 및 재산을 보호하기 위해서 최우선적으로 수신하고 이에 대한 신속한 대응을 위해 어떠한 통신 상태에서도 조난신호 수신에 방해를 주어서는 안 된다. 또한 사용자가 단말기를 이용하고 있어도 조난신호를 송신하거나 수신할 수 있어야 한다.

육상 단말간의 통신과는 다르게 해상에서의 통신은 특수한 환경 때문에 육

상 통신과 비교하여 신뢰성을 가지고 있지 못하다. 이는 해상에서 사용 가능한 통신망은 무선통신망이 유일하기 때문이며, 무선 통신망은 기후 상태, 통신거리, 단말기의 출력, 안테나의 성능 등의 영향에 따라서 통신의 신뢰성에 많은 영향을 준다. 따라서 차세대 해상통합단말기는 통신의 신뢰성을 최대한 보완할 수 있어야 하며, 때에 따라서 신뢰성을 보완할 수 있는 장비를 장착할 수 있어야 한다.

해상에서 사용되는 단말기는 선박과의 통신품질을 향상시키기 위해 선박의 위치를 제공할 수 있어야 한다. 해상의 단말기는 선박의 위치를 제공함으로써 통신 거리에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있으며, 이로 인해 최적의 통신 품질을 제공할 수 있다. 차세대 해상 통합통신망은 서비스 종류에 따라서 육상의 유상서비스와 접속 하거나 보안을 유지한 채로 통신을 진행해야 하는 경우가 발생한다. 이를 위해 통신망 사용자를 인증하고 허가된 사용자만이 서비스를 사용할 수 있어야 한다.

## 2) 차세대 해상 통합통신망의 단말의 특징

차세대 해상 통합통신망 단말은 육상에서 해상의 선박으로 또는 해상의 선박에서 육상의 사용자에게 통합통신망을 이용하여 통신을 한다. 이러한 단말은 육상 및 해상 전용으로 사용되거나, 육상 및 해상에서 공통으로 사용되기도 하며 다양한 서비스를 사용할 수 있어야 하며, 통합화, 고품질화 등의 특징을 가진다.

통합화의 특징은 음성, 데이터, 유선, 무선 등의 서비스를 통합하여 언제 어디서나 편리하게 이용 가능하게 하며, 고품질화의 특징은 고음질 및 대용량데이터 서비스를 신뢰성 있게 지속적으로 제공하며 단말에서 단말간의 통신품질을 보장하게 한다.

### 3) 차세대 해상 통합통신망의 단말기 분류

차세대 통합통신망 단말은 다양한 서비스 및 기능을 수용한 복합 단말기로서 단말의 기능 및 사용위치에 따라서 해상용 단말, 육상용 단말로 분류되며, 이동성에 따라서 이동중에 사용가능한 이동국 단말과 육상에 설치되어 이동이 불가능한 고정국 단말로 분류된다. 이러한 단말은 차세대 해상 통합통신망이 제공하는 음성, 데이터, 조난지원, 혼합 서비스 등의 서비스가 사용 가능하다.

<표 4-1>는 차세대 해상 통합통신 단말을 분류한 것으로서 통합통신단말을 해상용과 육상용으로 분류했으며, 이동성, 제공서비스를 분류했다.

<표 4-1> 차세대 해상 통합통신 단말의 분류

종류	해상용 단말	육상용 단말
이동성	이동국	이동국/고정국
제공 서비스	음성 데이터 음성 + 데이터 조난지원	음성 데이터 음성+데이터

해상용 단말은 선박에 장착되거나, 선원에 의해 소지되는 단말기이며 VHF 단말, UHF 단말, MF/HF 단말, TRS 단말, W-CDMA, CDMA, GSM 단말, WiMax 단말, 위성 단말 등의 무선통신망을 이용하는 단말로 구성된다. 특히 해상에서의 단말은 선박의 위치를 제공함으로써 선박의 위치에 따라서 고품질의 서비스를 이용할 수 있으며, 통합통신망에서 제공하는 다양한 서비스를 이용할 수 있다. 이러한 단말은 광대역서비스를 사용할 수 있으며, e-Navigation을 대비하여 다양한 서비스를 통합해서 사용할 수 있다. 육상용 단말은 일반적으로 사용하는 단말로서 다양한 정보와 음성의 정보를 해상에 제공한다.

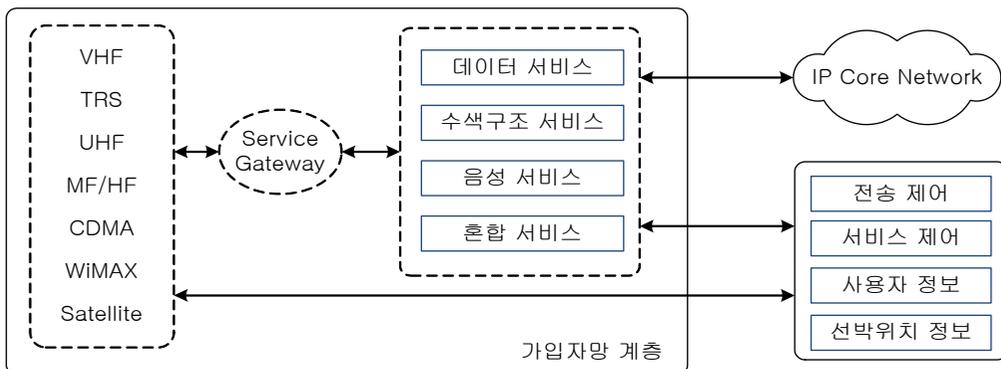
#### 4.2.2.2 가입자망 계층

현재 도입중인 광대역 통합망의 IP Core Network와 연동하는 가입자망 계층은 여러 통신망으로 구성되며, IP Core Network와 연동하기 위해 데이터, 음성 등의 전송되는 신호를 IP로 변환하여 제공한다. 따라서 해상 및 육상의 단말에 음성·데이터 및 유선·무선 통합서비스의 제공이 가능하다.

##### 1) 가입자망 계층의 특징

해상 통합통신망의 가입자망 계층은 다양한 서비스를 지속적으로 제공하기 위해 어떠한 형태의 가입자망과도 연동이 가능해야 하며, 서비스를 제공하기 위한 요구조건으로 종단간의 품질보장을 위해 서비스 제어 계층과도 연동된다.

<그림 4-3>은 가입자망 계층의 개념도로서 광대역 통합망의 IP Core Network와 다양한 서비스를 송수신하며, IP Core Network를 이용하여 육상의 다양한 단말과 연계하는 그림이다. 또한 해상에서 사용되는 단말과 연계하기 위한 다양한 통신망과 연계되어 있으며 Service Gateway를 이용해서 서비스를 IP로 변환하여 제공하고, 서비스 제어 계층의 제어에 의해 고품질의 서비스를 지속적으로 제공한다.



<그림 4-3> 가입자망 개념도

## 2) 지상파 통신망

해상에서 사용되는 지상파 통신망은 VHF, UHF, MF/HF 등으로 다양하게 구성되며 가장 대중적으로 이용되는 통신망으로서 무료로 서비스를 제공한다. 지상파 통신망은 음성서비스, 데이터서비스, 혼합서비스, 조난지원 서비스를 제공하며 해상용 단말은 선박위치정보를 통신망을 이용해 육상의 서비스 제어 계층에 제공한다.

현재의 통신망은 각각의 개별 통신망으로 구성되어 있으며, 육상 단말과는 제한적인 연계가 제공된다. 이러한 현재의 통신망을 변경하지 않고 차세대 통합통신망에서 사용가능하며, 이로 인해 기존의 육상 단말도 사용가능하다. 단, 기존의 통신망을 사용하기 위해서는 IP Core Network와 연계하거나 서비스를 제어하기 위한 서비스 제어 기능이 추가 되어야 한다.

### 가. VHF/UHF 통신망

차세대 해상 통합통신망에서의 VHF/UHF 통신망은 육상과 근접한 해상에서 가장 많이 사용되는 통신망으로서 음성과 데이터 서비스를 제공하고 해상에서 제공된 음성 및 데이터서비스를 육상의 유무선 통신 단말에 제공한다. 이를 위해 제공되는 서비스는 Service Gateway를 통해 IP로 변환하여 제공하며 육상의 다양한 단말은 IP Core Network를 통해서 해상의 단말에 음성 및 데이터 서비스를 제공한다.

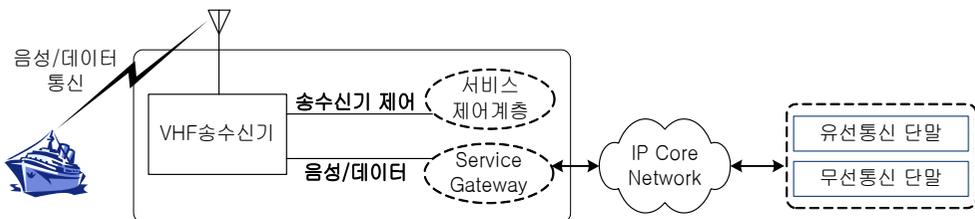
VHF 통신망에서는 AIS 데이터 통신, VHF 음성 및 데이터 통신, GMDSS 조난 통신, TRS 음성 및 데이터 통신 등의 서비스를 제공하며, UHF 통신망에서는 UHF 음성 및 데이터 통신 서비스를 제공한다. <표 4-2>는 VHF/UHF 통신망의 특징을 요약한 표로서 서비스 범위, VHF 통신망을 이용하는 서비스 종류, 특징을 나타낸다.

<표 4-2> VHF 통신망의 특징

분류	내용	비고
서비스 범위	약 50Km	
서비스 종류	AIS 데이터 통신 VHF/UHF 음성 및 데이터 통신 GMDSS 조난 통신 TRS 음성 및 데이터 통신	
통신망 특징	상대적으로 통신범위가 짧음 라디오 전파 통신망 중에서 신뢰성이 높음 통신채널이 한정되어 있어, 통신대역이 부족함	

<그림 4-4>는 VHF/UHF통신망을 이용하여 음성 및 데이터 서비스를 제공하는 개념도로서, VHF/UHF 통신망을 통해서 해상과 음성 및 데이터를 송수신하고, Service Gateway를 통해 IP 데이터로 변환 후 IP Core Network에 제공하며, IP Core Network에서 제공된 서비스를 해상의 선박에게 제공한다. 또한 육상의 서비스 제어 계층은 육상 및 해상의 사용자에게 고품질의 서비스를 지속적으로 제공하기 위해 통신범위 이내의 선박과 송수신기의 사용가능한 채널을 분석하여, 서비스를 제어한다.

특히 VHF 통신망을 이용하는 GMDSS 단말은 선박의 조난발생시 조난신호를 발신하여 조난지원 서비스를 제공하며, 주위의 선박에도 조난신호를 발신한다.



<그림 4-4> VHF통신망의 서비스 제공 개념도

## 나. MF/HF 통신망

MF/HF 통신망은 사용주파수의 특성인 전리층 반사에 의해 전 세계 해상에서 통신이 가능한 통신망으로서 음성과 데이터 서비스를 제공하고 해상에서 제공된 음성 및 데이터서비스를 육상의 유무선 통신 단말에 제공한다. 이를 위해 제공되는 서비스는 Service Gateway를 통해 IP로 변환하여 제공하며 육상의 다양한 단말은 IP Core Network를 통해서 해상의 단말에 음성 및 데이터서비스를 제공한다. 무선전화에 의한 음성서비스가 가능하고, 조난경보신호를 발신하는 조난지원 서비스, 데이터 모뎀을 이용한 데이터 서비스를 제공한다.

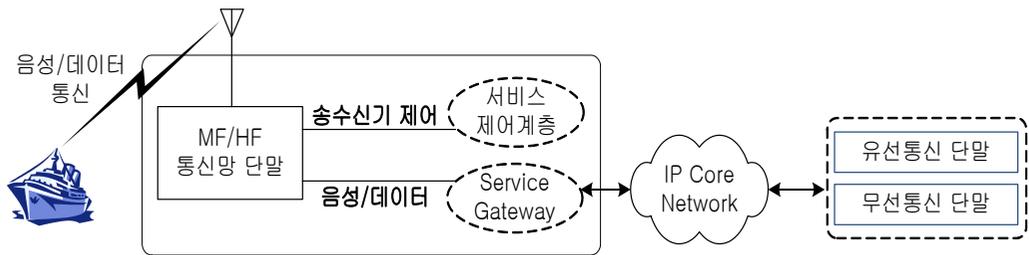
<표 4-3>은 MF/HF 통신망의 특징을 요약한 표로서 서비스 범위, MF/HF 통신망을 이용하는 서비스 종류, 특징을 나타낸다. 서비스 범위는 MF/HF 통신망은 전리층 반사에 의해 전 세계 해역에 대한 서비스가 가능하다.

<표 4-3> MF/HF 통신망의 특징

분류	내용	비고
서비스 범위	연근해 및 원양해역	
서비스 종류	MF/HF 음성 통신 MF/HF 데이터 통신 GMDSS 조난 통신 HF 모뎀을 이용한 데이터 통신	
통신망 특징	상대적으로 통신범위가 넓음 전리층 반사에 의한 통신으로 신뢰성이 약함 선박과 통신하기위한 육상국의 수가 부족함	

<그림 4-5>는 MF/HF통신망을 이용하여 음성 및 데이터 서비스를 제공하는 개념도로서, MF/HF 통신망을 통해서 해상과 음성 및 데이터를 송수신하고,

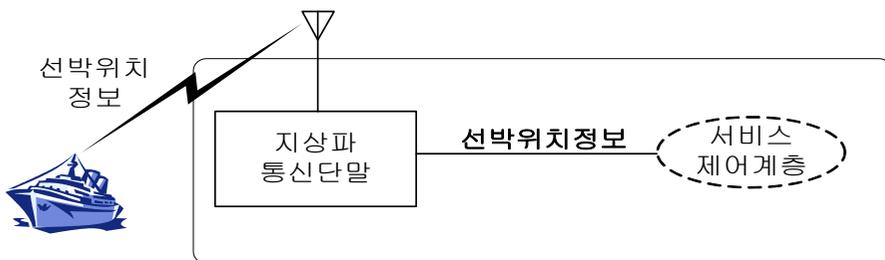
Service Gateway를 통해 IP 데이터로 변환 후 IP Core Network에 제공하며, IP Core Network에서 제공된 서비스를 해상의 선박에게 제공한다. 또한 육상의 서비스 제어 계층은 육상 및 해상의 사용자에게 고품질의 서비스를 지속적으로 제공하기 위해 통신범위 이내의 선박과 송수신기의 사용가능한 채널을 분석하여, 서비스를 제어한다.



<그림 4-5> MF/HF 통신망의 서비스 제공 개념도

다. 지상파 통신망의 선박위치정보 제공

지상파 통신망을 사용하여 지속적으로 고품질의 서비스를 제공하기 위해서는 선박의 위치를 확인하여 서비스를 제공 가능한 육상국과 통신할 수 있어야 한다. <그림 4-6>은 해상의 선박이 육상 통신망으로 선박의 위치정보를 송신하는 개념도로서 해상용 단말은 위치제공 장치와 연결되어 정확한 선박의 위치 정보를 생성하고 이를 육상의 서비스 제어 계층에 전송함으로써 통신범위 내에 있는 선박을 분석 한다.



<그림 4-6> 선박위치정보 제공 개념도

### 3) 위성 통신망

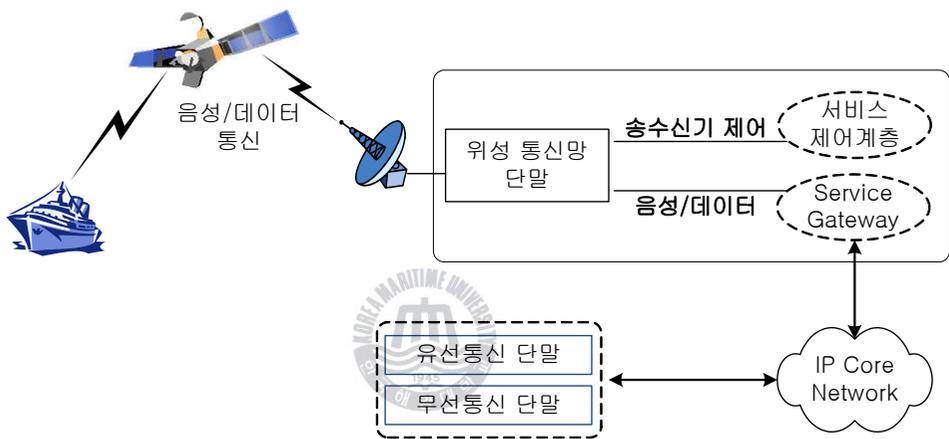
위성 통신망은 위성을 매개체로 한 통신망으로서 실시간에 가까운 통신품질로 통신을 할 수 있으며, 서비스 제공범위가 넓고, 통신대역폭은 고품질의 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 광대역이다. 차세대 해상 통합통신망에서의 위성통신망은 특징은 지상과 통신망과 비교 시 서비스 지역의 광역성, 이동체에 대한 통신의 고신뢰성, 통신품질의 균일성 등의 장점이 있으나, 서비스를 이용하기 위한 요금이 부과되는 단점이 있다.

차세대 해상 통합통신망에서 위성을 이용하여 음성, 데이터, 방송, 조난지원 등의 다양한 서비스가 제공하고 있으며, 국내는 선박안전과 관련하여 위성을 이용한 선박보안경보 시스템, 원양 선박 모니터링 시스템, LRIT 시스템 등을 운영하고 있다. <표 4-4>는 위성 통신망의 특징을 요약한 표로서 서비스 범위, 서비스 종류, 특징을 나타낸다.

<표 4-4> 위성 통신망의 특징

분류	내용	비고
서비스 범위	전 세계 해상	
서비스 종류	음성 통신 데이터 통신 멀티미디어 통신 GMDSS 조난 통신	
통신망 특징	서비스 제공 범위가 전 세계 해상으로 넓음 위성매체로서 통신 신뢰성이 높음 높은 대역폭으로 다양한 서비스 제공 통신비용이 상대적으로 높음	

<그림 4-7>은 위성 통신망을 이용하여 다양한 서비스를 제공하는 개념도로써, 해상의 위성 통신 단말은 위성을 통해 육상의 위성 통신 단말로 음성 및 데이터를 송수신하고, Service Gateway를 통해 IP 데이터로 변환 후 IP Core Network에 제공하며, IP Core Network에서 제공된 서비스를 해상의 선박에게 제공한다. 또한 육상의 서비스 제어 계층은 육상용 위성 단말을 제어하고, Service Gateway는 모든 음성 및 데이터를 IP로 변환하여 다른 통신망에 제공한다.



<그림 4-7> 위성 통신망의 서비스 제공 개념도

#### 4) 기타 통신망

현재 해상에서 사용되거나, 사용가능한 통신망으로 WiMAX, WCDMA, CDMA 2000, GSM 등으로 다양하게 구성되며, 기타 통신망에는 향후 해상에 추가되는 모든 단말기가 포함 되어야 한다. 기타 통신망은 고전적인 해상통신망보다 다양한 서비스를 동시에 수용하고 광대역서비스를 제공할 수 있는 통신망으로서 음성, 데이터, 혼합 서비스를 사용할 수 있으며, 해상용 단말 이지만 조난 지원 서비스가 제공할 수 있도록 해야 한다.

### 4.2.2.3 서비스 제어 계층

서비스 제어 계층은 차세대 해상 통합통신망의 핵심계층으로서 전송제어 기능, 서비스 제어 기능, 사용자 정보 및 선박위치정보를 포함한 데이터베이스 등으로 구성되며, 해상의 특수한 환경에 서비스 품질 관리, 보안, 사용자 인증, 통신의 신뢰성 등을 관리하고 다양한 서비스를 통합하여 제공하고 서비스를 제어하는 기능을 수행한다. Service Gateway와 연계하여 서비스 제공에 적합한 통신망을 제어한다.

#### 1) 서비스 제어 계층의 요구조건

서비스 제어 계층에서는 서비스를 원활히 제공하고 다양한 서비스를 통합하여 지속적으로 양질의 서비스를 제공하기 위해 여러 가지 조건을 제공해야 한다. 다음은 차세대 해상 통합통신망의 서비스 제어 계층을 위한 요구조건이다.

차세대 해상 통합통신망의 서비스 제어 계층에서는 다양한 서비스가 제공되고 있으므로 다양한 서비스 제공자인 가입자망의 단말에 대한 식별방법이 제공되어져 단말 사용자에게 신뢰성 있는 서비스를 제공해야 한다. 또한 개방된 서비스 구조를 제공하여 서비스 관련 기능과 하부 전송망 기술을 독립적으로 구성하고, 서비스 제어 기능과 망 제어 기능은 분리 하여, 신규서비스, 상호연동성, 서비스 및 망 능력을 쉽게 사용 가능하게 하는 기반을 제공해야 한다.

서비스 제어 계층은 개방형 인터페이스와 표준화된 프로토콜을 사용해야 하고, 다른 형태의 가입자망 접속을 지원하며, 통신망 사용자에게 통합된 서비스를 제공한다. 따라서 다른 종류의 가입자망을 넘나드는 이동성을 제공하고 다양한 서비스는 망 자원을 공유하여 사용한다. 이때 서비스 상호간에 간섭이 없어야 하며, 다른 종류의 기술 및 서비스에 대해 공통적인 관리기능을 제공한다.

서비스 제어 계층은 사용자 인증정보 및 선박위치정보를 보유하여 해상의 사용자가 다양한 서비스를 지속적으로 제공하고 보완할 수 있어야 하며, 단말

사용자는 복잡한 설정 및 운용을 하지 않고도 통신의 신뢰성, 보안성을 지원한다.

## 2) 서비스 제어 계층의 요소기술

육상과 해상의 사용자간에 선박의 위치 및 단말기 종류와는 상관없이 양호한 품질의 서비스를 제공하는 차세대 해상 통합통신망의 서비스 제어 계층은 다양한 기술이 유기적으로 연계되어 구성된다. 이중에 기존 통신망과 IP망을 연동하기 위한 Service Gateway, 다양한 서비스를 식별하고 타 통신망과 연계하기 위한 서비스 제어 기술, 단말에서 단말간의 서비스 품질 보장 기술이 서비스 제어 계층에서 중요한 요소기술이다.

음성 및 데이터를 통합하기 위한 Service Gateway 기술은 IP를 지원하는 전송망 계층을 이용하기 위해 해상에서 제공하는 음성 및 데이터를 IP로 변환하고 IP로 전송된 음성 및 데이터를 해상에 제공하기 위한 포맷으로 변환하는 기능을 보유하고 있으며, VoIP, MoIP, V2oIP를 이용하여 음성 및 데이터를 전송한다.

서비스별 식별부호를 이용하여 다양한 통신망을 연계해서 서비스를 제공하고 서비스를 통합하여 단일망으로 제공할 수 있는 기능을 한다. 또한 개방형 API를 이용해서 새로운 서비스를 수용한다.

서비스 품질 보장은 크게 망의 성능, 서비스 품질, 경험 품질 으로 나눌 수 있으며, 망의 성능은 데이터를 전송하기 위한 망의 전송 성능에 관련된 것으로 망의 성능이 좋을수록 서비스 품질성능이 좋아진다. 서비스 품질은 전송기술을 포함하여 최종적으로 사용자에게 전송되는 품질을 이야기하며, 경험 품질은 사용자의 경험에 의한 서비스 품질성능으로 개인마다 약간의 차이가 있다. 따라서 차세대 해상 통합통신망에서는 망의 성능을 제어 하고 서비스 품질을 제어 하여 단말에서 단말간의 서비스 품질을 보장할 수 있는 기술이다.

### 3) 서비스 제어 계층의 구성요소

서비스 제어 계층은 전송제어, 서비스 제어, 사용자 정보, 선박위치 정보의 3개 구성요소로 나눌 수 있으며, 각 구성요소는 다음과 같다.

#### 가. 전송제어

전송제어는 서비스에 따라서 다양한 가입자망을 제어하고 해상의 단말과 원활한 통신을 하기 위해 육상의 가입자망의 단말을 자동으로 제어하는 기능을 가진다. 가입자 망을 제어하여 다양한 종류의 서비스를 통합하여 제공하고 고품질의 서비스 제공을 위해 데이터 전송량을 제어 한다.

#### 나. 서비스 제어

개방형 인터페이스를 이용하여 신규서비스를 수용하고 제공된 서비스를 제어하는 기능이 있으며, 개방형 인터페이스를 이용하여 가입자망의 단말의 송수신가능채널을 분석하는 기능이 있다. 서비스를 식별하여 하나의 IP Core Network에 통합해서 제공하고, 가입자망에 제공 가능한 서비스별로 분류하여 제공하는 기능을 가진다. 또한 제공되는 서비스의 품질관리를 위해서 제공가능 서비스 및 가입자 망을 식별하여 지속적인 고품질의 서비스를 제공하는 기능을 포함한다.

#### 다. 사용자 정보 및 선박위치 정보

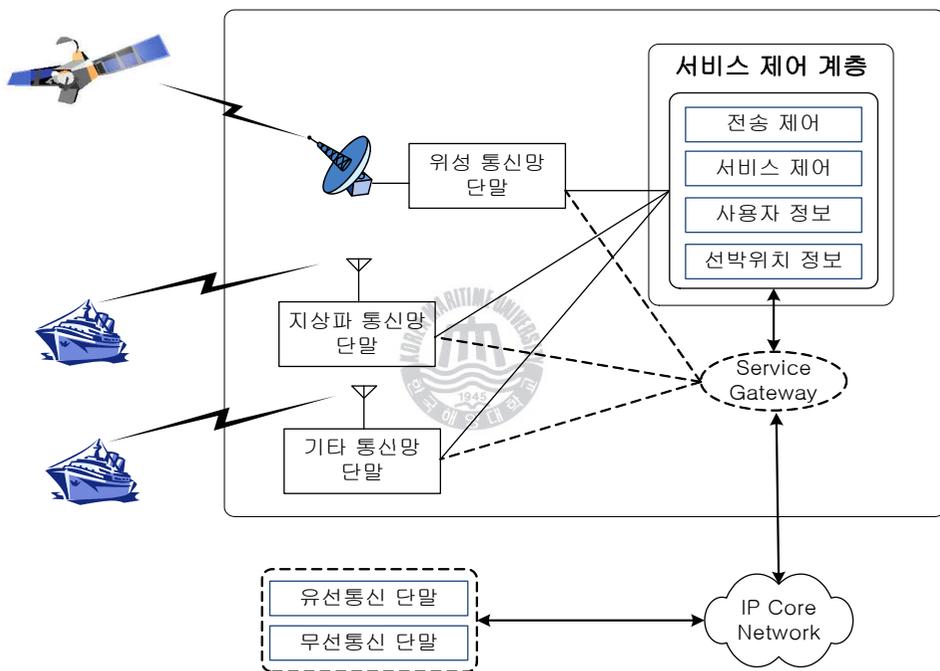
서비스 제어 계층에서는 허가된 사용자에게 서비스를 제공하고, 선박위치에 따른 차별화된 서비스를 제공하는 기능을 가지고 있다.

### 4) 서비스 제어 계층의 특징

서비스 제어 계층은 가입자망 및 전송망과 연결되어 있어서 직접적으로 서비스를 제어하고 통합하는 계층이다. 가입자망 계층의 단말을 제어하여 송수신이 가능한 채널을 분석하고 이를 이용하여 해상의 선박에 끊임없는 고품질의

서비스를 제공하고 Service Gateway에서 변환된 IP 데이터를 IP Core Network로 전송한다.

<그림 4-8>은 서비스 제어 계층의 개념도로서, Service Gateway는 육상의 다양한 단말로부터 전송된 서비스를 해상의 단말이 사용가능한 형식으로 변형하고, Service Gateway를 제어하는 서비스 제어 계층은 전송망으로 제공받은 다양한 서비스의 사용자 인증 및 해상의 단말 종류를 선택하여 해상에 서비스를 제공한다.



<그림 4-8> 서비스 제어 계층 개념도

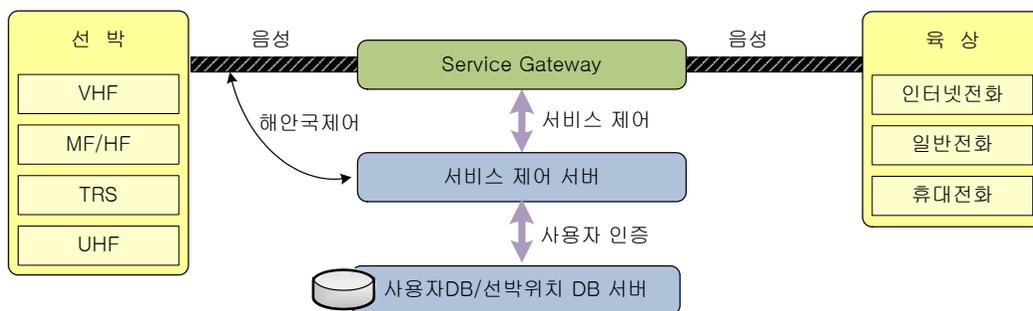
### 4.2.3 차세대 해상 통합통신망의 서비스

차세대 해상 통합통신망은 해상의 음성, 데이터, 혼합(음성+데이터), 조난지원 서비스를 융합하고, IP 기반의 통신망을 이용해 실시간으로 고품질 서비스를 제공하는 것으로, 제공하는 서비스는 음성, 데이터, 혼합(음성+데이터), 조난

지원 서비스 등으로 구성되며, 언제 어디서나 지속적으로 고품질의 서비스를 제공하며, 기존의 해상용 단말 및 육상용 단말에서도 사용가능하다. 따라서 기존 해상에서 사용되는 서비스는 모두 포함하고, 해상의 특수한 상황을 고려하여 서비스를 정의했다.

음성 서비스는 해상에서 사용되는 통신의 고전적 서비스로서 육상의 사용자와 음성으로 통신하며, 음성 서비스의 고유 기능은 음성교환을 통해 정보를 교환하는 것이다. 차세대 해상 통합통신망의 음성 서비스는 언제 어디서나 실시간으로 고품질의 음성을 제공하는 것이며, 서비스를 제공하는 단말은 VHF, UHF, MF/HF, TRS, 위성, 이동전화, 유선전화 등 이다. 또한 향후 연안에 지원되는 인터넷환경을 선박에서 이용할 수 있으므로 인터넷 전화도 포함된다.

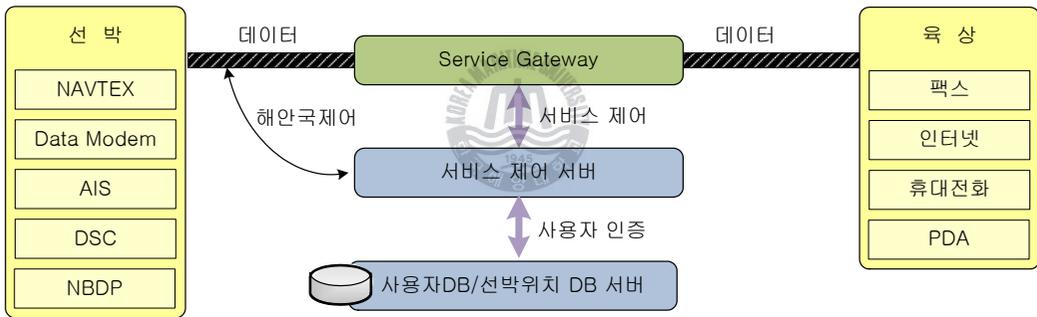
<그림 4-9>은 지상과 통신에서 음성서비스의 흐름을 나타낸 것으로서, 선박에서 사용가능한 단말은 VHF, MF/HF, TRS, UHF 등 이며, 육상에서 사용가능한 단말은 인터넷전화, 일반유선전화, 휴대전화 등 이다. 통신 단말에 의해서 생성된 음성 서비스는 Service Gateway를 통해서 선박과 육상의 통신 단말 간에 전송되며, 서비스 제어 서버는 음성 서비스의 원활한 제공을 위해 해안국의 송수신 단말을 제어하고, 서비스를 제어한다. 사용자 DB를 이용해 사용자를 인증하고 선박위치 DB를 이용해 서비스를 제공하기 위한 해안국을 선정한다.



<그림 4-9> 음성 서비스 흐름도

데이터 서비스는 차세대 해상 통합통신 단말을 이용하여 데이터를 전송하는 것으로 전송되는 정보는 인터넷, 해상 교통정보, 안전정보, 오락정보 등의 정보를 제공하며 데이터 서비스를 제공하는 단말은 NBDP, NAVTEX, AIS, 데이터 모뎀, 위성 등 이다.

<그림 4-10>은 지상과 통신에서 데이터 서비스의 흐름을 나타낸 것으로서, 선박에서 사용가능한 단말은 NAVTEX, Modem, AIS, DSC 등 이며, 육상에서 사용가능한 단말은 팩스, 인터넷, 휴대전화 등 이다. 통신 단말에 의해서 생성된 데이터 서비스는 Service Gateway를 통해서 선박과 육상의 통신 단말 간에 전송되며, 서비스 제어 서버는 데이터 서비스의 원활한 제공을 위해 해안국의 송수신 단말을 제어하고, 서비스를 제어한다. 사용자 DB를 이용해 사용자를 인증하고 선박위치 DB를 이용해 서비스를 제공하기 위한 해안국을 선정 한다.



<그림 4-10> 데이터 서비스 흐름도

혼합 서비스는 데이터와 음성정보를 혼합하여 제공하는 서비스로서 화상회의, 인터넷 방송 등을 제공하며, 기존의 해상 통신망에서는 데이터 전송용량의 한계로 인해 위성통신망을 사용했지만, 차세대 해상 통합통신망에서는 WiMAX, CDMA, 위성 등의 다양한 통신망을 통해서 접근 가능한 서비스 이다. 데이터 서비스와 혼합 서비스는 e-Navigation을 대비해서 다양한 정보를 싱글 윈도우 개념으로 제공할 수 있는 서비스이다.

조난지원 서비스는 선박의 응급 상황시 제공되는 서비스로서 데이터와 음성

서비스를 혼합해서 제공한다. 선박에서 제공되는 조난지원 서비스는 선박의 위치와 응급상황에 대한 데이터를 전송하며, 음성 및 데이터로 주위선박에 제공한다.

### 4.3 차세대 해상 통합통신망 도입 방안

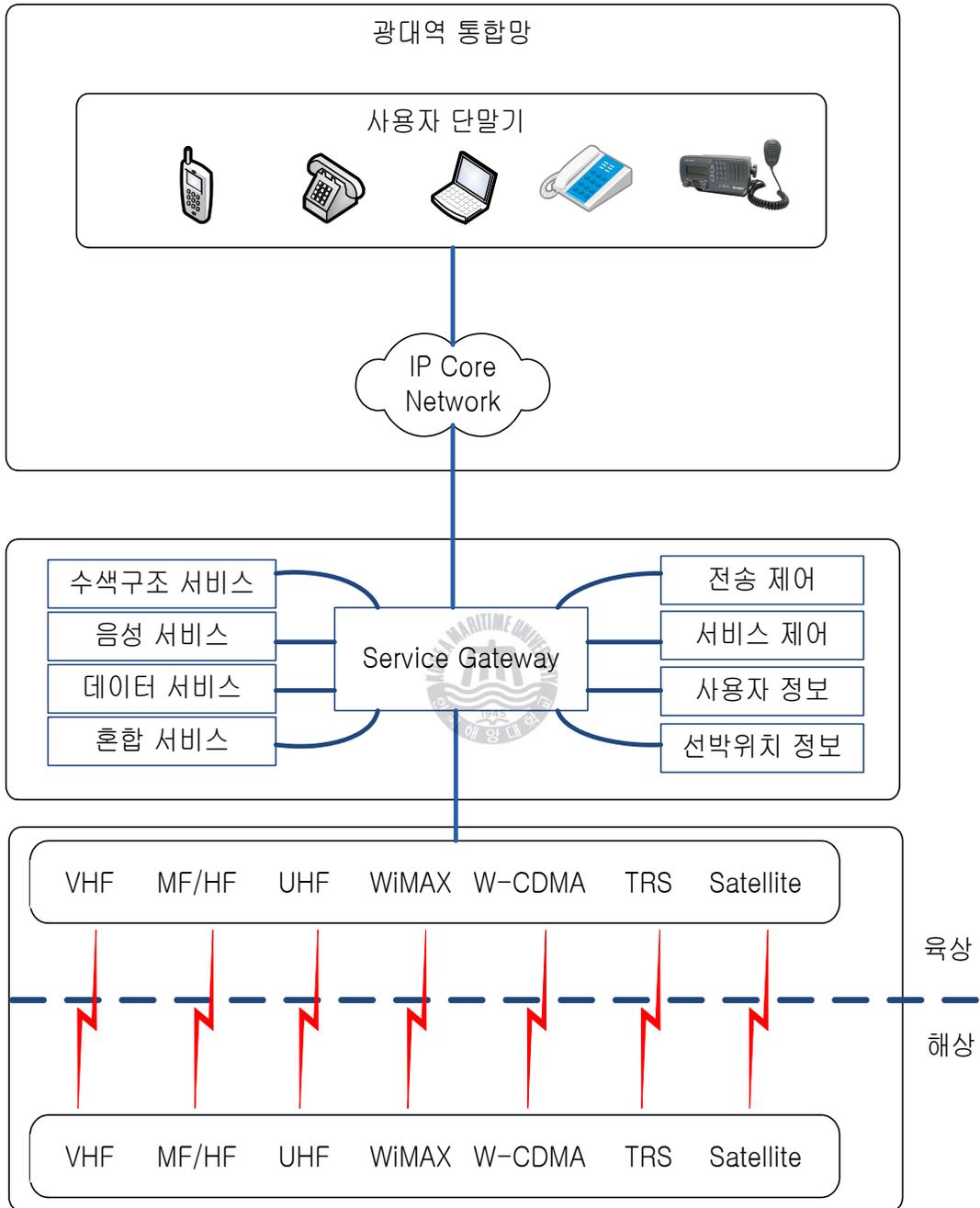
차세대 해상 통합통신망은 국내에 구축하기 위해 계층별 도입방안 및 서비스 제어 계층을 도입하기 위해서 육상의 해안국 및 해상의 선박국 구성 방안을 제안했다.

<그림 4-11>은 차세대 해상 통합통신망을 도입 완료 했을 시 해상의 사용자와 육상의 사용자간에 통신이 진행되는 흐름도이다. 해상의 사용자가 해상 통신 단말을 이용하여 육상의 가입자망과 통신을 시도하면 서비스 제어 계층은 사용자인증을 진행하고 허가받은 사용자 일 경우, 서비스와 가입자 망을 선정하고 선박의 위치정보를 계속해서 제공받아 육상으로 최적의 서비스를 제공할 준비를 한다.



이와 함께 Service Gateway는 음성, 데이터, 혼합, 조난지원 서비스의 정보를 IP로 변환하여 육상으로 제공하고, 육상의 IP로 변환된 정보를 해상의 가입자망에게 제공할 수 있도록 변환하여 제공한다. 최종적으로 육상의 가입자는 육상의 광대역 통합망으로 전송되는 서비스를 기존의 단말을 이용해 사용할 수 있다.

육상의 사용자가 해상의 사용자에게 통신하기 위해서는 서비스 제어 계층에 의해 사용 가능한 해상의 가입자망 및 단말의 정보를 제공받아야 하며, 서비스 제어 계층에서는 선박의 위치를 확인하여 가입자망 및 단말 정보를 생성한다. 따라서 차세대 해상 통합통신망이 도입되면 해상의 사용자는 육상의 서비스 제어 계층을 통해 육상의 사용자와 다양한 서비스를 주고받을 수 있다.



<그림 4-11> 차세대 통합 통신망 서비스 흐름도

### 4.3.1 차세대 해상 통합통신망 계층별 도입 방안

차세대 해상 통합통신망은 단말 계층, 전달망 계층, 서비스 제어 계층, 가입자 망 계층의 4개 계층이 각각 독립적으로 구성되며, 각 계층에 포함된 구성요소들의 다양한 조합으로 운영 된다. 각 계층이 독립적으로 구성되어 있음으로 인해 차세대 해상 통합통신망의 기능 및 성능 개선은 계층별로 진행되며, 서비스와 전송망이 분리되어 있어서 기존의 서비스와 추후 추가되는 서비스를 모두 수용할 수 있다. 이러한 통신망의 특징으로 인해 각각의 계층으로 차세대 해상 통합통신망을 효율적으로 도입하기 위해서 통합통신망을 구성하고 있는 각각의 계층에 대한 도입방안을 제안한다.

#### 4.3.1.1 단말 계층 도입 방안

단말 계층에 포함되는 통신 단말은 차세대 해상 통합통신망에서 사용하기 위해서 통신 서비스 사용자가 직접적으로 이용하는 장비이며, 차세대 해상 통합통신망의 특징에 의해서 기존의 통신 단말을 계속해서 사용가능하며, 조금 더 개선되고 효율적인 통신망을 사용하기 위해서는 차세대 해상 통합통신망에 적합한 통신 단말을 개발하여 도입할 수 있다.

육상과 해상 통신 단말로 구성되는 단말 계층은 육상과 해상의 특성에 따라서 분리하여 도입해야 한다. 육상의 통신 단말의 도입방안은 광대역 통합망과 연계되어 사용되고 해상의 선박과 연계하기 위해서 IP Core Network를 이용함으로써 기존의 통신 단말을 계속해서 사용한다. 해상 통신 단말의 도입방안은 우선적으로 기존의 해상 통신 단말을 사용하여 차세대 해상 통합통신망의 서비스를 이용하고, 향후 개발된 통합통신망 전용 단말을 이용하여 모든 서비스를 자유롭게 이용한다.

#### 4.3.1.2 전송망 계층 도입 방안

차세대 해상 통합통신망은 서비스에 사용되는 모든 데이터를 패킷형태로 전환하여 전송하는 패킷기반의 통신망이며, 전송망 계층을 도입하기 위해서 새로운 전송망을 구축하기 보다는 육상의 IP기반 백본망을 이용하는 것이 경제적으로 효율적이며, 새로운 통신망의 도입을 위해 전송망을 별도로 구축하는 것은 통신망의 중복투자를 방지하기 위한 차세대 해상 통합통신망의 도입목적과도 부합하지 않는다. 또한 육상의 백본망은 계속해서 통신 대역폭 및 성능을 개선하고 있으므로 서비스와 데이터 전송이 분리된 차세대 해상 통합통신망에서는 자연스럽게 성능 개선 효과를 얻을 수 있다.

#### 4.3.1.3 가입자 망 계층 도입 방안

육상에서 제공된 서비스를 해상의 선박으로 전송하는 역할을 하는 가입자 망 계층은 해상 통신 단말과 연계되어 사용되며, 국내의 다양한 해상 통신망을 가입자 망 계층으로 흡수하여 사용할 수 있다.

기존의 해상 통신망을 가입자 망 계층으로 활용하여 사용하면서, 노후화된 통신망의 교체시기에 통신망 서비스 제공 범위를 고려하여 재배치를 하는 것으로 가입자 망 도입의 효율성을 높인다. 또한 해상에 도입되기 시작한 통신망이나, 도입을 고려중인 통신망은 기능 및 서비스 제공 범위를 고려하고, 기존의 해상 통신망과 중복되지 않도록 도입한다.

#### 4.3.1.4 서비스 제어 계층 도입 방안

차세대 해상 통합통신망에서 서비스 제어 계층은 종단간의 품질보장을 위한 서비스 제어, 서비스 식별, 사용자 인증 등의 기능을 수행하고 있으며, 다양한 서버 등으로 구성된다. 기존 해상 통신망에는 존재하지 않는 계층으로 차세대 해상 통합통신망을 도입하기 위해 새롭게 개발 및 구현해야 하는 계층으로서

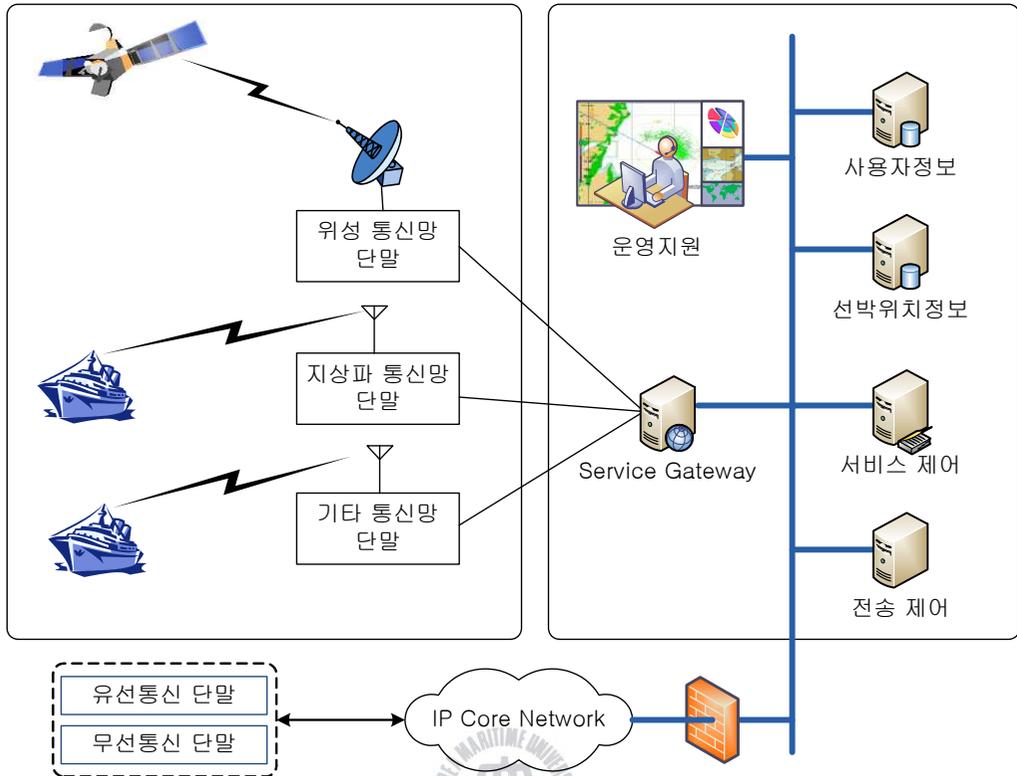
단계적인 도입이 필요하다.

우선적으로 기본적인 서비스 제어와 사용자 정보를 도입하여 기존 해상 통신망을 통합하고, 육상의 다양한 서비스를 사용함으로써 차세대 해상 통합통신망을 운영할 수 있으며, 세션 제어 프로토콜인 SIP를 이용하여 다양한 서비스를 호출할 수 있도록 구성한다. 최종적으로 육상의 광대역 통신망과 통합하여 육상의 통신망과 동일하게 운영할 수 있도록 해야 한다.

#### 4.3.2 차세대 해상 통합통신망의 육상 해안국 도입 방안

차세대 해상 통합통신망을 구성하고 있는 4계층 중에서 서비스 제어 계층만이 완전히 새롭게 구성해야 되는 부분으로 차세대 해상 통합통신망을 도입하기 위해서는 기존 해상 통신망의 해안국에 서비스 제어 계층의 기능을 수행하는 서버 및 데이터베이스를 구축해야 한다. 서비스 제어 계층이 추가됨으로서 기존 해상 통신망의 해안국을 IP 기반의 통신망으로 연결하여 통합할 수 있으며, 해상에 제공되는 서비스를 제어하고 식별할 수 있다.

<그림 4-12>는 육상의 해안국을 구성하기 위한 방안으로서 서비스 제어 계층을 기존 해안국에 추가 한 것이며, Service Gateway에 의해 패킷 형태로 변환된 데이터를 육상으로 전송하기 위해 IP Core Network를 이용한다. 기존 해상 통신망의 해안국을 기준으로 Service Gateway, 서비스제어 서버, 전송제어 서버, 사용자 정보 데이터베이스, 선박위치 데이터베이스, 운영지원 서버로 구성된다. Service Gateway는 다양한 서비스의 데이터를 패킷형태로 변환하고, 서비스제어 서버는 서비스의 식별, 데이터베이스를 이용한 사용자 인증 및 해안국 선정 등의 기능을 수행하며, 전송제어 서버는 서비스 품질보장을 위해 전송 대역폭을 제어하며, 운영지원 서버는 차세대 해상 통합통신망의 운영상황을 점검하고 원활한 운영을 할 수 있는 지원 한다.

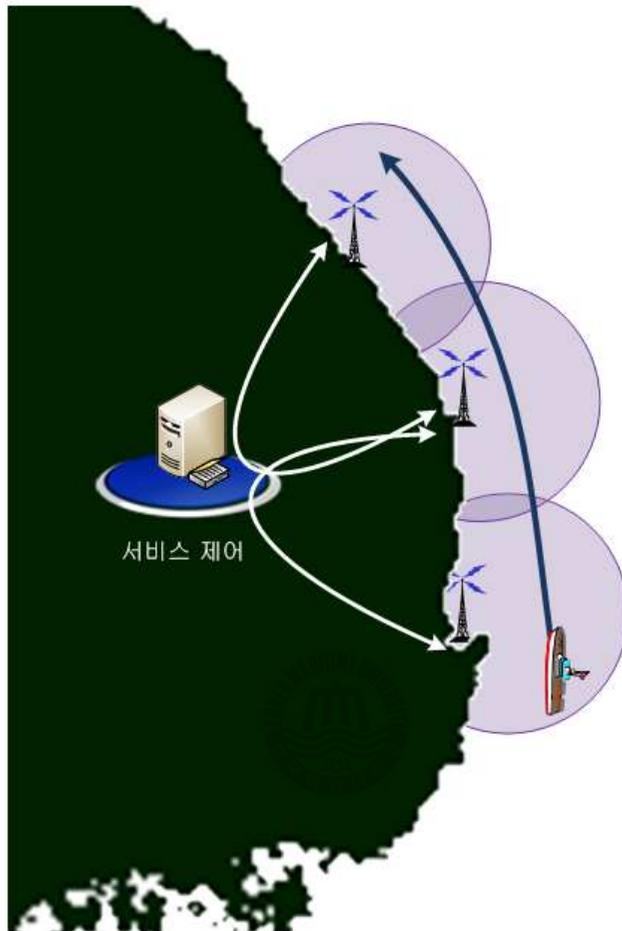


<그림 4-12> 육상 해안국의 구성 방안

육상 해안국의 서비스 제어 계층에서는 서비스를 지속적으로 제공하기 위해 서비스 제어 기능을 이용하며, 서비스 품질을 보장하기 위한 서비스 제어 방안은 크게 4가지로 분류할 수 있다. 첫 번째, 연안으로 향해하면서 VHF, UHF, TRS 등의 지상파 통신망으로 통신할 때에는 해안국 단말의 서비스 범위가 제한됨으로 서비스를 지속적으로 제공할 수 없다. 따라서 선박의 위치정보를 활용하여 해안국과의 거리를 계산하고 서비스 범위 이내의 해안국으로 서비스를 이전해서 제공하도록 서비스 계층을 제어한다.

<그림 4-13>에서는 선박이 연안을 따라 항해할 시 해안국의 통신범위 제한에 따라서 연속적으로 서비스를 제공받을 수 없는 상황으로서, 이러한 환경에서 연속적인 서비스를 제공하기 위하여 서비스 제어 서버는 선박위치정보 데이터베이스를 이용해 최적의 통신범위에 있는 해안국으로 통신 서비스 주체를

변경함으로써 지속적인 서비스를 제공한다.

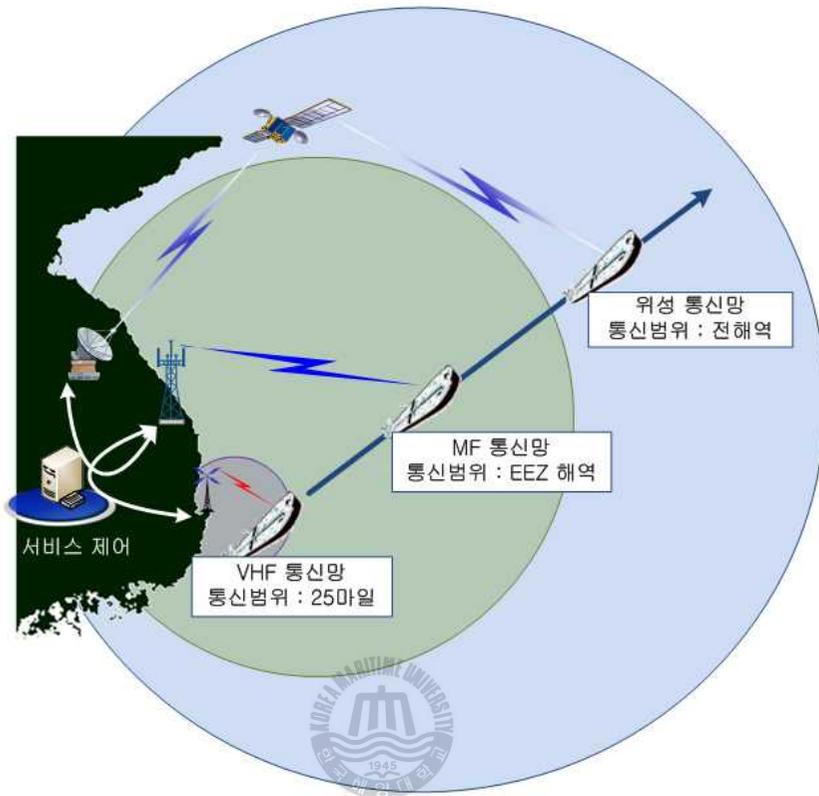


<그림 4-13> 연안 항해에서의 서비스 제어 개념도

두 번째, 해안국으로부터 점점 멀어지는 선박은 서비스 범위에 따라서 가입자 망을 제어하여 지속적인 서비스를 제공할 수 있도록 한다. 이를 위해 서비스 제어 계층에서는 서비스 범위가 넓은 해안국을 선택하여 서비스를 지속적으로 제공한다.

<그림 4-14>에서는 선박이 원양으로 항해할 시 선박은 육상에서 점점 멀어지면서 통신 서비스 제공이 가능한 단말이 변경된다. 따라서 서비스 제어 계층에서는 서비스 제공 범위에 따른 사용 가능한 가입자망 단말로 변경하여 서비

스를 제공한다.



<그림 4-14> 거리에 따른 서비스 제어 개념도

세 번째, 서비스 제어 계층에서는 선박밀집지역에서 해상용 단말의 사용 채널을 분석하여 서비스를 사용하고자 하는 요구가 발생할 시 가용채널을 우선적으로 할당함으로써, 해상용 단말의 부족한 서비스 대역을 최대한 보완한다.

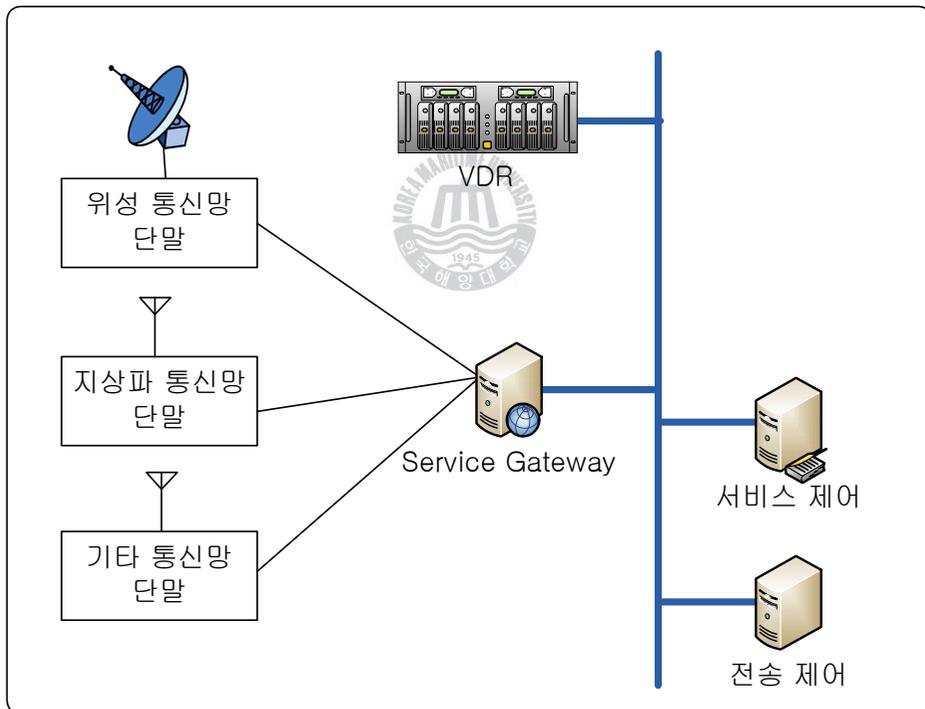
네 번째, 서비스 제어 계층에서는 가입자망이 다른 단말에서 제공되는 다양한 서비스를 통합하여 이기종 단말간의 서비스를 지원한다. 즉, 이동통신 단말로 AIS 단말에 단문메시지를 송신하거나, VHF 통신망을 이용해 육상의 이동통신 단말로 통신을 지원 한다.

이외에 서비스 제어 계층에서는 고품질의 지속적인 서비스를 제공하기 위해 전송망과 가입자망을 제어하고 사용가능한 서비스를 통합하여 제공하거나, 해

상용 단말의 특성에 따라 사용 가능한 서비스를 식별하여 제공한다.

### 4.3.3 차세대 해상 통합통신망의 해상 선박국 구성 방안

차세대 해상 통합통신망의 해상 선박국은 기존의 통신망 및 통신 단말을 별도의 추가 장비 없이 그대로 사용하여 서비스를 제공받으면 되지만, 선박국에서 서비스를 효율적으로 사용하기 위해 서비스 제어 계층을 추가한다. <그림 4-15>은 해상 선박국에서 보유하고 있는 통신 단말을 통합하여 효율적으로 사용하기 위해 서비스 제어 계층의 구성요소인 서비스 제어 및 전송 제어 서버와 Service Gateway를 추가한 것이다.



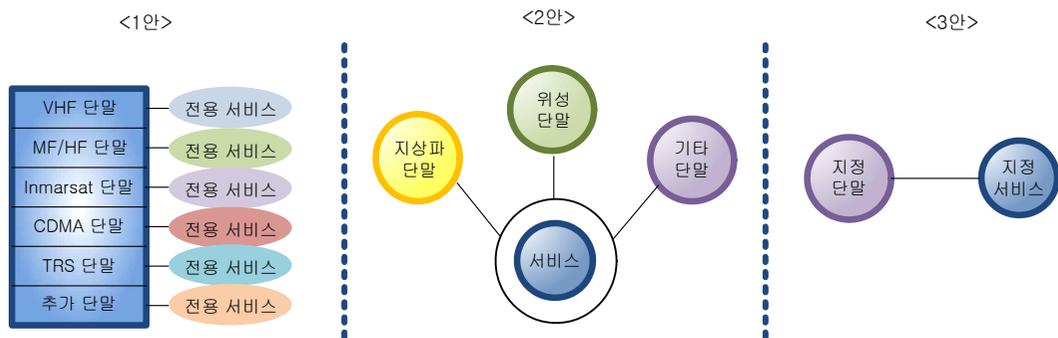
<그림 4-15> 해상 선박국의 구성 방안

## 4.4 차세대 해상 통합통신망의 활용방안

### 4.4.1 새로운 기술도입에 활용

차세대 해상 통합통신망은 유·무선, 음성·데이터 통합하여 사용하는 통신망이며, 서비스와 전송망이 분리된 구조로서 새로운 기술을 도입하기 좋은 통신망이다. 또한 육상의 다양한 정보시스템 및 통신망과 통합이 가능하므로 새로운 기술도입을 위한 확장성 및 유연성을 가지고 있다.

<그림 4-16>은 새로운 기술을 도입하기 위한 예로서 e-Navigation을 도입하기 위한 방안을 설명한 것으로서, e-Navigation을 구현하기 위한 방안으로 1안은 통합단말기를 개발하여 사용하는 방안이고, 2안은 차세대 해상 통합통신망을 도입하여 서비스를 제공하는 방안이며, 3안은 국제적으로 지정된 단말에 지정된 서비스를 제공하는 방안으로 제시 했으며, 이를 기준으로 차세대 해상 통합통신망을 이용하여 새로운 기술 도입에 대한 확장성 및 유연성에 대해서 살펴보았다.



<그림 4-16> e-Navigation 대비 방안

1안은 통합단말기를 개발하여 새로운 기술을 도입하는 방안으로 통합단말기 개발에 많은 비용이 지불되며, e-Navigation을 사용하고자 하는 모든 선박은 통합단말기를 구매해야 하며, 육상에서 개발된 모든 통신서비스를 사용할 수

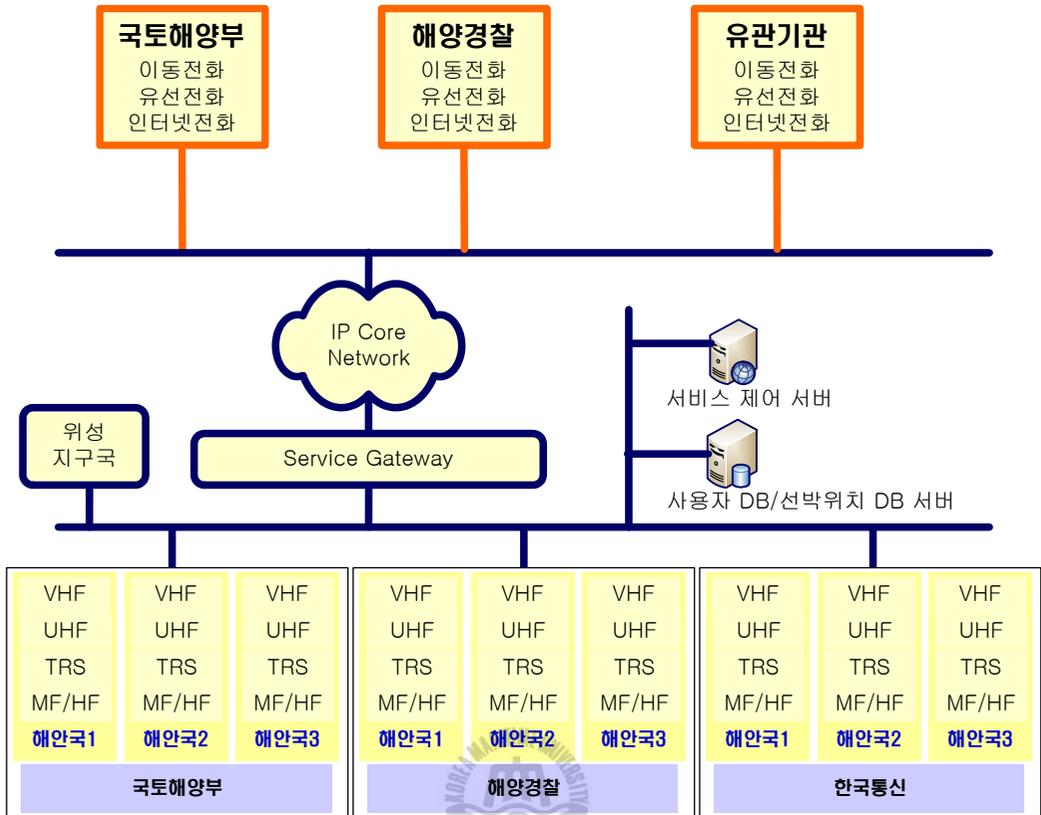
없는 등의 불합리한 방안이다. 2안은 차세대 해상 통합통신망을 도입되었을 시 선박의 단말종류에 상관없이 서비스를 제공하는 방안으로 추가적인 비용 없이 차세대 해상 통합통신망의 기능을 이용하는 방안이다. 3안은 지정된 단말에 지정된 서비스를 제공하는 방안으로 국제 표준을 정해야 하며, e-Navigation의 서비스를 제공하기 위해 새로운 통신망을 구축해야 하며, 국제 표준으로 지정된 통신 단말이 선박에 설치되지 않았을 시 서비스를 제공 받지 못하는 단점이 있다.

#### 4.4.2 해상 통신망 공동 활용

차세대 해상 통합통신망을 도입함으로써 개별적으로 구축되어 사용 중인 통신망을 여러 기관이 공유하여 사용할 수 있다. 이는 기존의 해상 통신망을 IP Core Network를 통해서 하나의 단일망으로 통합함으로써 육상의 사용자는 사용하고자 하는 해안국에 접속하여 통신할 수 있다.

국내의 경우 VHF 통신망은 해양경찰, 국토해양부, 한국통신에서 개별적으로 구축하여 사용하고 있으며, 대부분이 동일지역에 중복으로 구축되었다. 이러한 통신망을 하나의 단일망으로 통합함으로써 업무의 효율성과 통신 인프라의 중복구축을 방지 할 수 있다.

<그림 4-17>은 여러 기관에서 보유하고 있는 지상파 통신망을 통합하는 개념도로서, 각 기관의 해상 통신망은 Service Gateway와 IP Core Network에 의해 육상의 광대역 통신망과 연결되어 통합되고, 서비스 및 해안국 제어는 서비스 제어 서버와 사용자 DB서버가 포함된 서비스 제어 계층에서 한다. 선박과 통신을 원하는 기관의 이용자는 육상의 다양한 통신 단말을 이용하여 선박과 통신할 수 있는 해안국과 통신망을 서비스 제어 계층에 의해 선택하며, 데이터 및 음성은 IP Core Network를 통해서 해상통신망으로 전송하여 선박과 통신한다.



<그림 4-17> 통신망 통합 개념도

## 제5장 결론

### 5.1 연구결과

해상에서 선박은 위성전화, 화상회의, 선박관리, 이메일, 인터넷, 선박 안전정보 교환, 선박위치정보 제공 등의 서비스를 사용함으로써, 해상에서의 선박항해에 대한 안전을 향상시키고 선원과 여행객의 복지를 증대하고 있지만 해상의 특수한 환경에 의해 육상과의 통신이 원활하지 않으며, 해상에서의 새로운 통신서비스에 대한 요구가 날로 증가 하고 있으므로 인해 새로운 통신망의 도입이 절실히 필요하다. 이를 위해 본 논문에서는 새로운 개념의 통신망을 제안하고 이를 도입하기 위한 방안을 연구했으며, 그 연구의 내용은 다음과 같다.

제2장에서는 새로운 해상 통신망을 제안하기 위해서 국내·외 해상 통신망 현황 및 통신서비스를 조사했으며, 조사 결과를 분석하여보면 해상에서 사용되는 단말의 종류에 따라서 통신서비스 제공범위가 한정되어있고, 국내의 해상 통신망은 새로운 기술도입에 대한 유연성 및 호환성이 없으며, 해상에 설치된 단말에 따라서 이용할 수 있는 통신망 및 서비스가 제한되는 문제점이 분석되었다. 해상 통신망 현황의 분석결과에 의해 해상에서 선박의 위치와 상관없이 다양한 육상의 통신망과 연계되어 사용할 수 있는 새로운 통신망이 필요함을 알 수 있었다.

제3장에서는 육상에 새롭게 도입되고 있는 차세대 통신망에 대해서 특징, 구조, 기술, 등을 조사 했으며, 국내에 도입되고 있는 광대역 통합망에 대해서 계층별 주요특징, 요소기술, 등을 조사했다. 조사한 육상의 차세대 통신망 기술현황 분석 결과, 개별적인 통신망의 모든 데이터를 IP로 변환하여 통합하고, 서비스를 제어하며, 서비스와 전송계층을 분리하는 차세대 통신망의 관련 기술을 해상 통신망에 도입하는 것이 타당함을 알 수 있었다.

제4장에서는 제2장과 제3장의 분석결과를 토대로 해상 통신망의 문제점을 해결하기위해서 육상에 새롭게 도입되고 있는 광대역 통합망의 주요기술과 기존 해상 통신망을 통합한 새로운 개념의 차세대 해상 통합통신망을 제안했으며, 제안된 주요내용으로는 해상 통합통신망의 구조, 기능, 특성, 제공 서비스 종류에 대한 정의와 통합통신망의 국내 도입방안이다.

차세대 해상 통합통신망은 단말계층, 가입자망 계층, 전달망 계층, 서비스 제어 계층으로 분류 되며, 각 계층의 구성요소들의 다양한 조합에 의해 통신망이 구성된다. 이러한 차세대 해상 통합통신망의 국내 도입 방안으로 단말계층 및 가입자망 계층은 기존의 단말과 통신망을 이용하고, 전송망 계층은 육상의 IP 전송망을 이용하며, 서비스 제어 계층의 구성요소를 추가하는 것을 제안했다.

해상 및 육상에서 통신 단말에 상관없이 언제, 어디서나 지속적인 통신 서비스를 제공할 수 있는 차세대 해상 통합통신망을 도입함으로써 얻어지는 기대효과는 다음과 같이 요약 할 수 있다.

첫째, 차세대 해상 통합통신망의 서비스에 따른 전달망 통합과 각 서비스를 개별적으로 제어하여, 통신 서비스 범위와 통신 단말에 상관없이 지속적으로 통신 서비스를 제공할 수 있다. 둘째, 사용목적에 따라서 중복으로 구축되는 통신망을 통합하고 육상의 다양한 통신망과 연계됨으로써 해상 통신망 사용자는 해상 통신망을 공동으로 사용할 수 있으며, 이로 인해 향후 해상 통신망의 중복구축을 최대한 방지할 수 있다. 셋째, 서비스와 전송망의 기능 및 구조가 분리되어 도입되는 차세대 해상 통합통신망의 특성으로 인해 새로운 서비스 및 기술의 도입 시 새로운 통신망을 구축하는 대신에 서비스나 전송망을 변경함으로써 새로운 기술도입에 최적으로 대응할 수 있다.

## 5.2 향후 연구 과제

육상에서는 이동통신기술의 발달, 무선통신의 발달 등과 함께 광대역 통합망 및 유비쿼터스의 도입으로 언제, 어디서나, 고품질의 다양한 서비스를 저렴한 비용으로 제공하고 있으며, 지속적으로 통신 인프라를 구축하고 있다. 이로 인해 전 세계적으로 실시간의 음성 통신 및 데이터 통신을 하고 있다. 하지만 해상의 특수한 환경으로 인해 육상의 통신망의 발달된 기술을 도입하여 사용하지 못하고 있다. 해상에서의 통신환경은 1990년대에 개발된 통신망을 아직까지 사용하고 있으며 근래에 개발된 통신망으로는 AIS를 제외하고는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구의 결과는 육상의 발달된 통신기술을 이용하여 해상 통신망에 적용하기 시작한 연구였다면, 향후 연구 과제는 차세대 해상 통합통신망의 계층별 기능을 세분화하고 기능에 따른 구성요소를 추가함으로써 더욱더 효율적인 해상 통신망으로 발전할 수 있게 하는 것이다. 또한 해상에서의 다양한 통신단말 및 특화된 해양 서비스를 개발함으로써 육상의 발달된 IT기술을 해상환경에 다양하게 적용하고 이를 바탕으로 해상에서의 안전을 증대해야 할 것이다.

## 참고 문헌

- [1] MarNIS(2006), Research report on broadband applications: Part 4 Requirements and service definition, pp.9-25
- [2] MarNIS(2006), Research report on broadband applications: Part 1- state of the art, pp.14-46
- [3] 박연식, 배영철(2002), 우리나라 해상안전통신망 관리체계 개선방안, 정보통신부, pp.48-73
- [4] 신형일(2007), 전파항해공학(Radio navigation engineering)
- [5] 김선근(2002), GMDSS 도입에 따른 해안국 통신망 구성 및 운용개선에 관한 연구, 한국해양대학교 대학원, pp.20-38
- [6] MarNIS(2006), Research report on broadband applications: Part 5- MarNIS broadband platform solutions and specifications, pp.15-30
- [7] 김병옥(2005), “GMDSS 조난통신 제도의 문제점과 개선 방안”, 한국해양정보통신학회, 한국해양정보통신학회 05 춘계 종합학술대회 논문집, pp.213-216
- [8] 정중식, 김선영(2008), E-Navigation 서비스 제공을 위한 통신망 아키텍처의 설계, 한국항해항만학회지 제32권 제1호, pp.37-45
- [9] 김혜진, 김선영, 이문진, 황호진(2007), MarNIS 정보체계에 대한 고찰, 해양환경안전학회, pp.121-126
- [10] 국토해양부(2009), “실시간 해상교통상황 휴대전화로 한 눈에!”, 해사안전소식지, pp.17

- [11] 배성수, 최규태(2006), 차세대 네트워크와 이동통신기술, 세화, pp.443-506
- [12] ITU-T(2006), ITU-T Recommendation Y.2012, "Functional Requirements and Architecture of the NGN"
- [13] 정희창, 김동일, 김정윤, 오행석, 이승희, 최성곤 (2007), 차세대통신망 (NGN)과 무선인터넷, 두양사, pp.561-625
- [14] Multi Service Forum(2006), MSF-ARCH-003.00-FINAL, "MSF Release 3 Architecture"
- [15] Multi Service Forum(2000), MSF-ARCH-001.00-FINAL, "System Architecture Implementation Agreement"
- [16] 정우현, 정형석, 윤승현, 이경호(2006), BcN 자원 승인 제어 기술 동향, ETRI, pp.20-31
- [17] 한국전산원(2006), BCN 동향 2005 
- [18] 최우용, 한정표, 김성, 이상연(2006), BcN 표준모델 서비스 제어 계층 표준기술, 한국통신학회, pp.69-76
- [19] 나카무라 미츠히로, 김무완, 이토우 료조우 (2008), 차세대 네트워크 서비스 제어 기술, 광문각, pp.233-244
- [20] 소방방재청(2009), <http://www.nema.go.kr>
- [21] 김충남(2002), 차세대 무선인터넷 서비스, 전자신문사, pp.110-226
- [22] 김한관, 이길섭, 이승중(2004), 국방 광대역통합망(D-BcN) 아키텍처 모델링, 한국정보과학학회, pp.196-198
- [23] 정보조사분석팀(2008), IT 기반 융합산업의 발전동향 분석, 정보통신연구

진흥원

[24] 한국전산원(2005), 광대역통합망(BcN) 구축 추진 전략 연구

[25] Multi Service Forum(2005), MSF-ARCH-002.00-FINAL, " MSF Release 2 Architecture"

[26] TTA 저널(2005), 홈네트워크 기술 및 산업현황

[27] TTA 저널(2006), 자원 및 수락 제어를 중심으로 본 NGN QoS 제어 기술동향

[28] IALA AISM(2008), IALA VTS Manual 2008



## 감사의 글

너무나 많이 부족한 저를 인생의 새로운 출발점에 이끌어 주기 위해 수많은 격려와 관심을 주신 송재욱 지도교수님, 교수님의 믿음과 신뢰로 인해 저는 대학원 생활을 마감함과 동시에 새로운 출발을 할 수 있게 되었으며, 더 큰일을 하기위한 준비를 할 수 있게 되었습니다. 또한 본 연구가 결실을 맺기까지 각별한 관심을 보여주시고 세심한 지도와 자상한 격려로 성심껏 이끌어 주셔서 송재욱 지도교수님께 진심으로 깊은 감사를 드립니다.

대학원 생활을 하며 부족한 저에게 많은 경험과 지식을 가르쳐 주신 박진수 학장님, 예병덕 교수님, 이윤석 교수님, 박영수 교수님께 진심으로 감사를 드립니다.

본 논문을 완료 할 수 있도록 부족한 저의 논문심사를 기꺼이 맡아서 지도 해주신 예병덕 교수님, 양규식 교수님, 이윤석 교수님, 양원재 교수님께 감사를 드립니다.

실험실에서 같이 생활하며 힘든 일과 즐거운 일 등을 함께 해준 김영습 주임님, 이정진님, 배성미님, 최광영 소령님, 이동훈 소령님, 김성해 소령님께 감사를 드리며, 근엄한 표정과 말씀으로 멋진 남성상을 보여주시며 저를 이끌어 주신 박건호 주임님께 감사를 드립니다.

바쁜 직장 생활 속에서 새로운 배움에 도전할 수 있도록 길을 가르쳐 주었으며, 그 길을 갈수 있도록 옆에서 지켜주고 도와준 전성호 부장님, 이승학 사장님께 감사를 드리며, 외롭고 힘들길을 즐겁게 할 수 있도록 해준 옥창길 과장님, 이장형 과장님, 이명래 과장님, 최성훈 대리님께 감사를 드립니다.

아들로서 역할을 다하지 못했지만, 언제나 저의 길을 갈수 있도록 응원해주신 아버지, 어머님께 감사드립니다. 혼자 있는 저를 걱정하고 많은 관심을 가

저준 이은희님, 신진구님, 신민채양, 신지후군에게 감사드립니다. 부족한 저를 믿고 따라준 조성미님, 오정호님, 류정웅님에게 감사드립니다.

끝으로 부족한 저를 믿어주시고 챙겨주신 많은 분들께 감사드리며, 더 큰 세상에서 더욱더 노력하는 모습을 보여드리겠습니다. 감사합니다.

2010 경인년에

