

Inmarsat 시스템 고찰 및 이용현황

조 형 래*

〈 목 차 〉

I. 서 론

2.2 Inmarsat 시스템의 종류

II. 본 론

2.3 Inmarsat 시스템이 현황 분석

2.1 Inmarsat 시스템의 구성

III. 결 론

I. 서 론

위성통신은 통신위성을 중계국으로 한 지구국간의 통신방식으로서 1965년에 쏘아올려진 Intelsat1호를 시작으로 처음으로 상업용 위성통신이 시작되었다. 위성의 가격이 높았던 초기에는 대륙간 국제전화 및 TV중계용으로만 사용되었다. 하지만 위성발사 기술 및 배터리 기술의 발달로 위성의 탑재 하중이 증가하고 위성의 수명도 증가하게되면서 회선당 비용도 대폭 낮아져 최근에는 전화나 TV중계 외에도 TV방송 데이터 전송 팩시밀리전송 영상회의 전용회선 여러분야의 통신서비스에 응용되고 있다. 특히 이동통신 시장의 팽창과 더불어 이동위성 통신시스템의 중요성이 부각되고 있다. 또한 최근 저궤도 위성기술의 발전으로 위성을 통한 글로벌 개인 통신 서비스의 가능성이 확인되고 있다. 위성통신은 고유의 특징인 광역성 및 접속의 용이성 등으로 국제통신의 주역으로 등장했을 뿐 아니라, 국내 통신에 있어서도 각 국은 경쟁적으로 위성통신을 도입하고 있는 실정이다. 또한, 이동체 통신에서도

위성에의한 국제해사위성통신(International Maritime Satellite Organization) 서비스가 제공되고 있으며 여러나라에서 지역적 이동체 위성 통신시스템개발을 추진 중에 있다.일반적으로 선박에 이용되는 위성통신 서비스는 Inmarsat과 같은 이동위성서비스와 DBS(Direct Broadcasting Satellite)를 이용한 방송위성 서비스가 있다. 본 고에서는 이동 위성서비스인 Inmarsat에 관하여 그 종류와 사용규격, 사용현황과 이에 따른 전망을 살펴보고자 한다.

II. 본 론

Inmarsat은 정지궤도를 이용하여 이동위성통신 서비스를 제공하는 대표적인 국제 기구이다. 초기에는 선박을 대상으로 하여 아날로그방식의 이동통신 서비스를 제공하였지만 서비스의 품질을 개선하고 주파수를 효율적으로 이용하기 위하여 디지털 방식의 B, C, M, AERO등의 시스템을 개발하였다. 특히 C와 M시스템은 선박과 육상이동체를 대상으로 한 시스템이며 (단 C시스템은 음성통

* 한국해양대학교 전파공학과

신은 불가능), AERO시스템은 항공통신 서비스를 제공한다. 이와 같이 Inmarsat는 현재 선박뿐만이 아니라 항공기 및 육상이동체에 대해서도 서비스를 제공하고 있다.

2.1 Inmarsat 시스템의 구성

Inmarsat 시스템의 구성은 해안 지구국(CES: Coast Earth Station), 선박 지구국(SES: Ship Earth Station), 위성(Satellite: Space Segment), 회선망 조정국(NCS: Network Coordination Station) 그리고 운용 조정국(OCC: Operation Control Center)등으로 구성된다.

● 해안 지구국(CES: Coast Earth Station)

Inmarsat회원국에 의해 설치되고 소유 운용되며 위성을 통한 선박 지구국으로 부터의 통신요청(Request)를 처리하여 국내 및 국제의 전화 또는 텔렉스회선망에 연결해 주는 역할을 한다.

● 선박 지구국(SES: Ship Earth Station)

선주가 설치하고 소유주가 되며 선임된 운용자에 의하여 운용된다. SES장비는 반드시 Inmarsat가 형식 승인한 제품이어야 하며 1981년 이전에 Marisat가 형식승인한 제품도 인정된다.

● 위성(Satellite: Space Segment)

국제적 이용을 목적으로 Inmarsat에 의해 소유 또는 제공하며 지상으로부터의 통제 기능이 있어야 하고, 선박과 육상을 연결해 준다.

● 회선망 조정국(NCS: Network Coordination Station)

각 해역의 CES중 하나가 NCS로 지정되며 NCS는 시스템의 운용을 일부 통제하며 해당해역내의 각 CES와 SES에 대한 이용통신로의 할당을 적절히 통제한다.

● 운용 조정국(OCC: Operation Control Center)

Inmarsat 전 시스템의 운용을 통합 조정하며 영국 런던에 위치하고 있다. OCC는 Inmarsat 시스템 전체의 제어에 대한 책임을 가지며, 하루 24시간

운용, 광범위한 영역에서 활동을 전개 하고 있다.

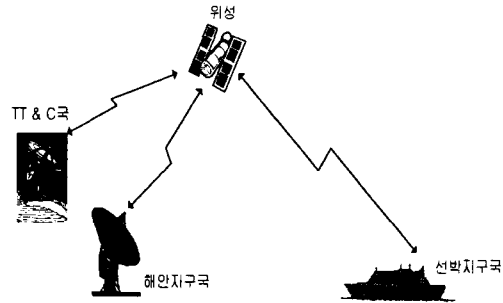


그림 1. Inmarsat 시스템

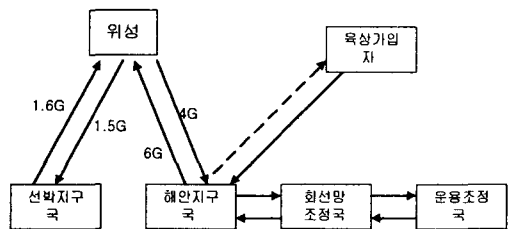


그림 2. Inmarsat 시스템의 구성도

그림1은 Inmarsat 시스템을 개괄적으로 나타내고 있고, 그림2는 Inmarsat 시스템의 구성도이다.

2.2 Inmarsat 시스템의 종류

● Inmarsat-A

Inmarsat-A SES는 다음과 같은 두부분으로 크게 구성된다. 하나는 직경 약 0.85M~1.2M의 접시 안테나와 보호용 Radome을 ADE(Above Deck Equipment)이고 다른 하나는 안테나의 제어 및 송수신을 위한 CU(Control Unit)와 전화, 텔렉스를 포함하는 BDE(Blow Deck Equipment)이다. 그러면 Inmarsat-A의 BDE를 구성하는 중요 UNIT 및 기능을 살펴 보면 우선 VDU(Visual Display unit)와 Keyboard를 가진 Micro-Computer로써 쉽게 텔렉스 메시지를 준비하고, Screen으로부터 직접 송신 및 편집 구성을 할 수 있으며, 메시지를 저장할 수 있다. 그리고 송수신 및 안테나를 제어하기 위한 안테나 제어 장치와 하드카피 프린터, 팩시밀리,

조난 정보 부저등이 있다.

최근의 Inmarsat-A장비는 각 장비업체들의 계속적인 노력으로 ADE를 50kg이하로 줄여 어떤크기의 선박이나 어떠한 종류의 선박에도 설치할 수 있게 되었다.

● Inmarsat-A 단말기의 복수 ID 및 다중회선 운용

Inmarsat-A 시스템을 설치한 선박중 약20%는 복수 ID번호를 이용할 수 있는 터미널을 사용하고 있다. 이는 2개의 전화번호를 이용하여 발신 수신할 수 있으며 요금 부과도 가능하다. 선박을 가정집에 생각한다면 Inmarsat-A터미널에 복수 ID번호를 갖는 것은 집에 2개의 전화를 갖는 효과가 있다. 이는 한 대는 거실에 다른 한 대는 침실에 각각 다른 번호로 사용할수 있으며, 다만 집에서 교환국까지는 1회선을 이용하는 것이다. 또한, 거실에있는 전화는 팩스단말기에 연결하면 밤에도 수면을 방해받지 않고 서류를 수신할 수 있다.

이와 같이 선박에 Inmarsat-A단말기의 복수 ID번호를 이용하여 전화와 팩스를 구분하여 통신할 수 있으며, 각 번호에 각기 요금이 청구 되므로, 용도에 따라 번호를 구분 배정하여 비용 통제를 더욱 용이하게 할 수 있다.

● 모델

이용자의 견지에서 보면 모델의 가장 중요한 특성은 전송속도 프로토콜 조정시간(Handshaking Time) 및 프로토콜조정 신뢰도(Handshaking Reliability)이다. 일반적으로 전송속도에 따라 프로토콜 조정시간이 길어진다. 그러므로 데이터 전송량을 고려하는 것이 중요하다. 메시지규모가 1Kbyte이하인 경우에는 CCITT V22 BIS모델이 적합한 것으로 판명되어져 있다. Computer Dual형 (HST와 V32형)은 50Kbyte까지의 데이터량에 적합하다. 많은 량의 정보를 전송할 때에는 v32형 모델이 최선의 선택이다. 이러한 모델은 초당 1000(character)이상의 전송속도를 제공한다. 일반적으로 울트라 95 모델은 전송할 데이터량이 많은 이용자에게 적합한 것으로 추천할 수 있다.

● 통신 소프트웨어

상당한 전파지연이 있는 위성회선의 특성 때문

에 가장 효과적인 파일전송(File Transfer) 프로토콜은 Z-모뎀으로 보인다. 이용자에게 아주 익숙한 데이터 통신관리 소프트웨어로서 GLink와 함께, Z-모뎀은 운용이 아주 신속하고 간편하며 완전한 데이터 접속(integrity)을 보장한다. 이용할 수 있는 파일 전송 프로토콜을 효과적인 순서로 열거하면 다음과 같다. Blast, Sliding, Window Kermit, Crosstalk와 Y-모뎀, X-모뎀은 위성 회선에는 적합하지 않다.

이러한 Inmarsat-A는 통신 방식의 디지털화와 장비의 개발로 그 보급이 예전보다는 주춤하지만 전체 시스템이 디지털화가 되는 것으로 예상되는 2005년까지는 Inmarsat-B와 병행될 전망이다

● Inmarsat-B

Inmarsat-B에서 SES는 미래에 Inmarsat-A SES장비의 대체되는 것으로 현재의 아날로그 방식에서 디지털방식을 사용하는 Inmarsat-A의 개량형이다. 이는 업무범위의 확대와 우주부문의 효과적인 이용을 기할 수 있으며 9.6kbit/s의 팩시밀리, 16kbit/s의 데이터 통신을 할 수 있다.

Inmarsat-B에서의 SES 전력효율은 위성의 트랜스폰더 이익과 수신된 G/T이득치의 값들의 범위에 걸쳐 실효방사전력(EIRP)의 자동 조정을 제공하므로 진일보한 성능을 나타낸다. Inmarsat-B에서의 SES는 Inmarsat-A에서 사용되는 시스템과 유사하다. 이 장비들은 1626.500~1646.500MHZ의 전송 주파수대역과 1525.000~1545.000MHZ의 수신 주파수대에서 동작한다. 이러한 광대역의 주파수들은 보다 감소된 대역폭의 요구와 보다 더 많은 채널을 이용 가능케 하는 기술과 결합되게 되었다. 즉 이전의 방식과 비교하여 음성 채널 대역폭의 경우 그 대역폭을 50kHz에서 20kHz로 감소 시켰다. 이는 Inmarsat-A의 주파수 이용에 비하여 제한된 spectrum의 효율적인 운영을 가능하게 하였다. 또한 스펙트럼 효율면에 있어 새로운 Inmarsat INM 3위성에서의 Spot Beam 통신 장비의 사용으로 더욱 개선 될 전망이다. MES에서의 전송 전력의 출력도 Inmarsat-A에 비하여 40W에서 25W로 감소하게 되었다. 이와 함께 FM을 사용하여 음성 기저대역(Voice Baseband)을 처리하던 Inmarsat-A의

방식이 적응 예측코드(Adaptive Predictive Coding)를 사용하는 16kbit/s의 디지털 음성 코딩으로 대체되고 있다. 그림3은 Inmarsat-B 시스템의 채널 형태를 나타낸다.

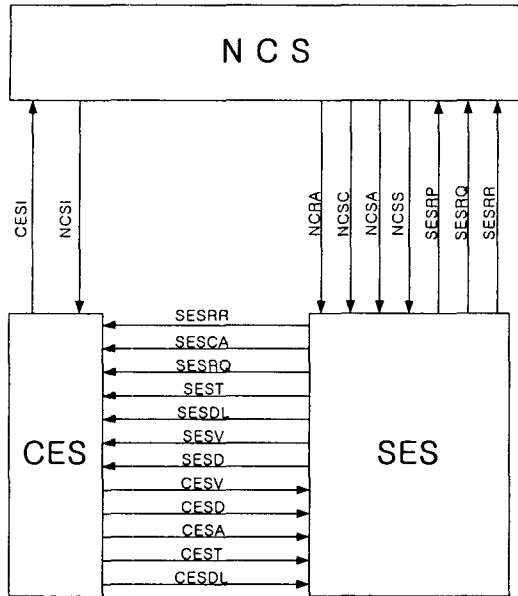


그림 3. Inmarsat-B 시스템에서 채널 형태

● Inmarsat-C

범세계적인 해상 조난 안전 시스템(GMDSS)에 있어서 위성통신의 이용은 신뢰할 수 있는 통신망을 확립하여 해상에서의 안전성을 증진시킬수 있다는 측면에서 중요하다. Inmarsat-C시스템은 위성 구간에서 600BPS의 저속 데이터를 전송하는 것으로 Inmarsat-C국 혹은 해안지구국에서 데이터를 일단 축적하고 나서 전송하는 Store and Forward 방식으로 회선효율을 증가시켰으며 무지향성 안테나를 이용한다는 점과 단말기구성이 간단해지는 이점으로 말미암아 1988 SOLAS(전해상조난구조시스템) 개정시 법적의무 비치 장치로 규정되어 해상에서의 조난과 구조에 사용되고 있다. 그러나 Inmarsat-C 단말기의 탑재가 의무화됨으로써 수요가 증대됨에도 아직까지 국내에서는 단말기를 개발하여 OCC(Operational Control Center)에 검정을 필요하는데 필요한 각종규정(IMO규정, 국내규정)을

검토하여 설계사양을 결정하였고 하드웨어와 소프트웨어의 설계를 마쳤다.

● Inmarsat-C 시스템의 구성

Inmarsat-C 통신시스템은 Space Segment, Ground Segment, SMES, LMES, AMES와같이 나눌수 있다.

Space Segment는 위성과 그와 연관된 지원시설을 포함하는 것으로, Inmarsat에서 책임을 지고 있으며, 대서양 지역(WEAT), 대서양 지역(EAST), 인도양 지역, 태평양 지역의 4개지역을 커버하는 위성이 있다. 이들 4개지역 위성의 이용은 런던에 있는 Inmarsat Network Control Center(NCC)에 의해서 적절하게 조정되어 사용된다.

Ground Segment는 LES(Land Earth Station), NCS(Network Coordination Stations), 그리고 NOC(Network Operation Center)가 있다.

NCS는 통신트래픽과 신호채널같은 위성자원의 할당을 관리하는 지구국으로 그 Ocean Area내의 MES와 LES사이의 통신에 관련된 모든 사항을 관리한다.

LES는 해당지역내의 국내/국제 통신망과 선박의 MES 사이의 통로로써 모든 LES는 이들 통신망과 적당한 Interfaces를 이루어 데이터전송, EGC 메시지, 해양조난정보 등의 기능 등을 제공한다.

NOC는 런던에 있는 Inmarsat 본부내에 위치하고 NCS와 통신을하여 Inmarsat-C 네트워크 전체를 관리한다. MES는 선박용, 육상용, 항공기용이 있다. MES는 DTE와 DCE로 구성된다. DCE는 안테나를 통하여 수신된 정보를 가공하여 DTE를 통하여 사용자가 볼수 있도록 해주고 사용자가 DTE에서 보낸 정보를 가공하여 안테나를 통하여 내보내 위성을 경유하여 원하는 목적지에 보내는 역할을 한다.

● Inmarsat-C 통신채널

Inmarsat-C시스템의 통신채널에는 NCS Common 채널, LES TDM 채널, 메시지 채널, Signalling 채널, NCS-NCS와 NCS-LES Signalling 채널등이 있다.

NCS Common 채널은 8.64초의 프레임길이를 갖는 TDM 채널로 이 신호는 NCS에 의하여 지속적으로 송신되는 신호로써 MESS가 그 대양지역에

로긴될 때 이 채널에 동기를 이루고 있어야 한다. 이 채널의 기능은 MESS로 전송하려는 메시지가 있음을 알리는 것과 MESS에서 육상으로 전송이 완료되었음을 확인하는 기능, Polling, 타이밍의 기준, EGC메시지 전송등이 있다.

LES TDM 채널은 NCS Common 채널과 동일한 프레임 구조를 갖는다. 이 채널은 MES와의 통신 채널을 설정하여 MESS의 Signalling 채널, 메세지 채널의 호출설정 신호를 제어하고 메시지를 전송하는 역할을 한다.

메세지 채널은 LESS로 메시지를 전송하기 위하여 사용한다. 이때 Signalling 채널이 호출을 설정하기 위하여 사용되지만 메시지 전송은 LES에 의하여 설정된 메세지 채널에서 이루어진다. 이때 채널의 설정은 TDMA 기반하에 설정되고 목적지 LES는 전송을 기다리고 있는 MES에게 전송할 시작 시간을 알려준다. 일단 전송이 이루어지면 전송이 중단되는 일이 없이 한꺼번에 이루어지고 전송이 끝난후 LES가 에러난 데이터를 받았다면 에러난 패킷을 한번 더 전송하도록 MES에게 지시한다. 에러없이 데이터가 수신되는 것을 보장하기 위하여 Full ARQ 가 제공된다.

Signalling 채널은 MESS에서 사용되며 LESS와 NCSS에게 Signalling Packets과 짧은 메시지를 전송하기 위하여 사용된다. 이들 채널은 Hybrid Slotted ALOHA Mode와 Reserved Access Mode에서 동작하며 Slot의 충돌을 최소화하기 위하여 TDM상의 각 프레임의 Signalling 채널 Descriptor 패킷내에 이전에 보낸 Slot의 수신성공여부를 나타낸다. Slot 타이밍은 8.64S의 TDM 프레임에 기반을 두고 1세대 위성은 600 symbol/Sec로 2세대 위성은 1200 symbol/Sec로 전송된다. 이 채널에는 ARQ기능이 제공되지 않는다.

NCS-NCS Signalling 채널은 자신의 유효범위내에 있는 동작중인 MESS들에 대한 정보를 서로 교환하기 위한 것으로 육상망을 통하여 채널이 이루어진다.

NCS-LES Signalling Link는 Inmarsat-C서비스를 제공하는 모든 LESs와 NCS사이에 Interstation Signalling Link를 가지고 있으며 이것은 NCS가 네트워크상의 채널을 관리하기위하여 사용되고 LES에서 MES로 가는 Signalling 정보나 EGC 메세지, 조

난신호의 수신등이 이 Link를 통하여 이루어진다.

● Inmarsat-C 서비스

모든 LES는 데이터의 저장과 텔렉스 네트워크 상호간의 데이터 전송을 지원하며 그룹호출이나 조난경보등을 지원하고 기타 다른 서비스는 LES operator의 자유재량으로 공급될 수 있다.

Store and Forward 데이터 and Messaging은 데이터나 메시지를 저장하였다가 전송하는 서비스는 MES와 위성을 사용하는 사용자들에게 신뢰할만한 서비스 방법이다. MES로부터 생성된 메시지는 위성을 경유하여 패킷 형태로 고정된 육상지구국(LES)에 전송된다. LES에서의 패킷은 그들의 궁극적인 목표에 도달되기전에 재조합된다. LES는 Sender에 의해서 지정된 형태로 정보를 전송한다.

Distress Alerting은 MES 운용자는 해상에서 긴급한 상황이 발생할 경우에 조난 경보를 전송할수 있다. LES는 조난경보가 수신되면, 송신한 MES를 즉시 확인하여 자동 또는 수동으로 위치정보를 얻어내어 조치를 취한다.

Enhanced Group Call(EGC) 서비스는 Inmarsat-C 통신 시스템내에서의 메시지 방송서비스이다. EGC 메시지는 텔렉스, X.400 전자메일등과 같은 Terrestrial Facilities를 사용하는 LES에 보내진다. 메세지는 LES에서 NCS를 경유하여 MES에게로 보내진다. 전체 해양지역에 대한 LES 메세지는 NCS에서 NCS Common 채널상의 전송을 위해 순서가 정해지고 계획되어진다. Receiver Addressing은 이러한 기초상에서 실행된다.

데이터 Reporting 서비스는 Signaling 채널을 사용하여 적은 양의 데이터를 보내기위해 사용되는 것으로 정해진 시간에 자동으로 현재의 위치나 기타 정보를 전송한다.

Polling 서비스는 많은 양의 데이터를 전송하기 위해 메세지 채널을 사용하며 데이터 전송을 위해서 특별한 명령을 사용한다. Polling 명령은 MES가 응답하는 방법과 시기를 말하고 또한 Code화된 Text 메세지 또는 256문자에 이르는 IA5 형식의 Text를 포함할 수 있다. 모든 Polling 패킷은 Poll을 인식하는 데이터 Reports를 가지고 응답하는 모든 Addressed MES에 대한 구조를 포함할 수 있

다. 여기에는 Individual Poll, Group Poll, Area Poll의 3가지 형태가 있다.

〈표 1〉 위성의 고도가 5도에서 90도일때 ERIP의 G/T 지수

Receive 시스템	G/T 지수	Transmit 시스템	G/T 지수
Maritime MES	-10dB/K	Maritime MES	27dBW
Land Mobile MES	-12dB/K	Land Mobile MES	25dBW

〈표 2〉 주파수 대역

Transmit 시스템	Transmit Frequency
Maritime MES	1631.5~1646.5MHz
Land Mobile MES	1656.5~1660.5MHz

Receive 시스템	Receive Frequency
Maritime MES	1530~1545MHz
Land Mobile MES	1555~1559MHz

Inmarsat-M 시스템은 1993년도부터 서비스가 시작 되었고, 양질의 위성을 이용한 이동통신으로서 가격과 실제 단말기 크기를 최소화 시킨 시스템이다. Inmarsat-M은 Inmarsat-B와 매우 비슷하며, 시스템을 공유하고 있다. 또한 위성 효율을 향상시키고, 대역폭을 점유하기위한 전력의 손실을 막는 디지털 방식을 사용한다. 음성 변조 방식은 O-QPSK(Offset-Quadrature phase-shift keing)을 사용하며, 코딩은 FEC(Forward Error Correction)을 사용한다.

이동단말 지구국(MES : Mobile Earth Station)은 실제 서류가방 만한 크기이고, 안테나는 평면(50cm) 안테나를 사용한다. Inmarsat-A와 Inmarsat-B의 시스템보다 작아 휴대성에 있어 많은 장점을 지닌다. 서비스의 종류는 음성, 팩시밀리, 데이터 서비스를 지원한다. 음성 서비스의 질은 거의 현재 서비스 중인 셀룰러 폰과 비슷하다. 또한 이동단말 지구국(MES)를 PSTN가입자와 연계 시켜준다. 데이터 서비스는 전송속도(2.4Kbit/s)로 상대적으로 너무 늦어 그리

매력적인 서비스가 되지 못하고 있는 실정이다.

Inmarsat-M에서 이동단말 지구국(MES)에는 두 가지 형태가 있다. 그중 하나는 차량에 기반한 육상 이동단말 지구국 (Land Mobile MES)이며, 다른 하나는 해상 이동단말 지구국(Maritime MES)는 선박에 기반한 시스템이다.

● Inmarsat-M의 이동단말 지구국

이동단말 지구국(MES : Mobile Earth Station)은 해양과 육지를 기반으로 하고 있다. 앞서 설명 한 바와 같이 Inmarsat-A와 Inmarsat-B보다 경제적이며, 보다 소형이다. 표1은 다른 서비스의 이동단말 지구국을 비교한 것이다.

해상 이동단말 지구국(Maritime MES)은 이동단말 지구국의 크기가 작고 외부 장착형이어서, 소형 선박에 매우 유리하다. 비록 Inmarsat-B 시스템에서 SES보다 작지만 전 듀플렉스로 음성을 서비스며, 음질은 약간 열등하나, 국제 PSTN과의 접속에 아무런 지장이 없다. 또한 디지털 데이터를 2.4Kbit/s의 속도로 전송한다. 이것은 Inmarsat-B보다는 느리지만, Inmarsat-C보다는 빠른 속도이다. 그리고 재난 우선 시스템(Distress Priority 시스템) 서비스를 공급한다. Inmarsat-M에서 특징적인 것은 GMDSS의 라디오넷 내에서의 동작에 대해서 IMO의 요구에 응하지 않는다는 것이다.

대부분의 이동단말 지구국은 해상 이동단말 지구국에 이용될 것이다. 왜냐하면 육상 이동단말 지구국(Land Mobile MES)은 빠르게 움직이는 차량 서비스를 위해서는 방위각 이나 고도가 신속히 움직이어야한다. 그러므로 파라볼릭 안테나는 바람직하지 못하다. 송신 빔은 고도 측면에서는 광범위하고, 방위각 측면에서는 매우 협소하다. 그러므로 위성 동기화를 유지 시키기 위해서는 보다 쉽게 추적하는 것이 필요하다.

Inmarsat-M 시스템에서 MES(Mobile Earth Station)의 Specification은 아래에 나오는 표1과 같다.

각 시스템에서 EIRP와 주파수 대역은 각각 위의 표1, 2와 같고, 주파수 간격은 10KHz이다.

접속 제어와 Signalling은 Inmarsat-B 시스템처럼 채널 할당 요구는 MES로부터 이루어진다. 주파수는 NCS에 의해 할당된다. 접속제어와 Signalling은

NCSC, NCSA, NCSI, 그리고 NCSS 순으로 접속된다. Inmarsat-M의 채널 형태는 그림 1과 그림2와 같다.

Inmarsat-M의 이동단말 지구국(MES)으로 부터의 호 셋업 절차는 Inmarsat-B와 매우 유사하다. MES로부터 초기화 되고 접속-요구 메시지를 MESRQ 채널을 통해 LES로 보내게 된다. 표3은 Inmarsat-M의 육상단말 지구국의 통화 요금이다.

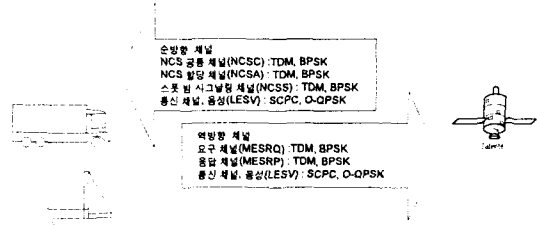


그림 4. Inmarsat-M 채널 설명

2.3 Inmarsat 시스템의 현황 분석

● Inmarsat-A형

1996년 3월 18,000번째의 Inmarsat 선박지구국이 계약되었다. 현재 Inmarsat 네트워크가 발전하도록 추진되고있는 반면, 초창기의 Inmarsat-A 시스템이 계속적으로 이 분야의 시장을 강하게 분할하고 있다. 이제 Inmarsat-A 시스템은 해운 업계에서 15년 이상 제공되고 있다. Inmarsat-A형은 신뢰성 및 안전성있는 통신 수단을 요구하는 대형 선박이나 대양횡단 항해에는 커다란 영향을 주었다. 오늘날 대형 선박이나 대양횡단 선박들은 Inmarsat 통신 시스템을 설치하고 있으나 Inmarsat-A형에서 위상에 의한 주된 역할은 최근 10년간 변하고 있다. 최근 Inmarsat-A는 종종 복잡한 데이터 통신용으로 사용되는데 응용으로는 선박기관실과 선박에 탑재된 적하의 상태를 효과적으로 모니터링 하는 것이다.

아직까지 이러한 운용이나 기능 면에서 보강되어야 할 점은 안전요인에 있다 하겠다. 이는 긴급한 상황에서 Inmarsat-A시스템이 지속적으로 조난 신호를 연계시켜 주어야 하기 때문이다.

Inmarsat-A선박 지구국을 설치한 선박의 분포를 살펴보면 다음의 표에서와 같이 1983년도에는 선박 지구국장비는 미국이나 영국과 같은 서유럽이나 북미에 국한되어 있었다. 그러나 1995년말 지역별 분포는 12년동안 선박 지구국에 있어서 주도국인 파나마나 사이프러스를 포함한 남미나 아시아-태평양 지역에 등록된 국가들에 의해 커다란 영향을 받고 있다. 1983년과 1995년의 Inmarsat-A선박 지구국의 수치를 국가별로 비교해 볼때 최근에는 라이베리아, 중국 홍콩과 같은 국가들이 전통적으로 해운기반력을 가진 미국, 노르웨이나 독일을 능가하는 수의 선박에 이 시스템이 등록되어 있다.

한편 1982~1995년 사이의 Inmarsat-A SES설치의 추이를 보면 그림 5와 같이 육상국의 전화 통화량과 비슷한 수준으로 약8%의 안정된 성장률을 보이고 있으며, 미국이나 선진유럽국가들의 선박에서는 텔레통신량이 감소하는 반면 동유럽이나 아시아 태평양의 국가들에 있어서는 통화량이 증가되고 있는데, 이러한 증가는 선박의 통합적인 관리를 유도하고 있다. 즉 Inmarsat-A의 장비를 갖춘 선박에서는 선박 운항자가 항해의 모든 정보(예를 들면, 엔진유지를 위한 비디오 화면에서부터 선원의 임금까지)를 매일 주고 받을 수 있도록 하는 것 등이다.

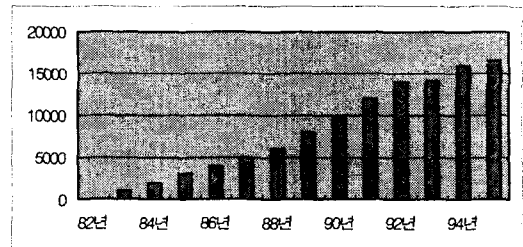


그림 5. 1982-1995년 사이의 Inmarsat-A SES의 성장률

<표 3> Inmarsat-A 선박 지구국의 지역별 수치

구분	자 동		비 자 동		
	6초당	3분당	최초 3분		추가 1분
			번호 통화	지명 통화	
일본/아시아/미주	52	1,560	1,560	2,080	520
대양주	61	1,830	3,180	4,240	960
유럽	68	2,040	3,720	5,680	1,030
아프리카	76	2,280	4,050	6,230	1,070

이러한 선박에서는 일간 신문이나 스포츠 결과를 매일 받아볼수도 있다. 앞으로도 Inmarsat-A의 주요한 역할은 부정할 수 없으며 이 시스템은 모두 성공적인 시스템들의 표준으로서 평가될 것이며, 또한 위성통신 기술이 진보할 미래에도 그 역할을 충분히 수행하게 될 것이다.

● Inmarsat-B

1995년 말까지 Inmarsat-B의 장착에 따른 변화를 분석하면, 1995년초의 성장은 미진하였으나, 1995년 하반기의 급성장으로 인해 총 600대의 설치가 이루어졌다. 95년 4/4분기에는 Inmarsat-A가 100대임에 반하여 B형은 200대가 설치되었는데, A형에서 B형으로의 변화는 고객만족에 있다. 최근의 해상 이동통신에서는 높은 질과 신뢰성이 있는 통신을 원하고 있으나, 장비의 가격이 높은 것이 문제였다. 그러나 B형의 중요한 전략은 고성능과 저가격이었다. 즉 B는 A형보다 가격면에서 30%정도 가격이 낮다. Inmarsat-B형 장착의 또 하나 특이한 것은 전 세계 많은 선박들에 의한 데이터통신의 사용을 증가 시켰다는 점이다. 미래에는 선박의 대부분이 이러한 통신 중계체의 모습으로 변화할 것이다. 9.6kbit/sec의 데이터 통신은 "베타 테스트(Beta-Testing)"을 거쳐 1996년에는 정착되었다. Inmarsat-A의 디지털 대응인 B형은 다음 세기까지 해상 통신의 중요 장비로서 상선의 새로운 시스템으로 가장 큰 역할을 수행하게 될 것이다. 사실, 현재까지 상당수의 Inmarsat-B가 이미 설치되었다. Inmarsat-B의 가속화는 A형의 감소화와 같은 수준이다. 1995년 Inmarsat-A의 설치수는 17,800, 한달 평균 30~40대 정도이며 이 수치는 1994년의 평균의 절반정도이다. 설치 현황을 보면 아래의 표에서와 같이 정부선박은 여전히 1개월에 10~15대의 비율이며 총 설치수는 지난 3년에 비해 80% 증가하였다. 그 중요한 원인은 거대한 해군함대에 있다. 특히 미국해군에 있어서는 1997년까지 600대가 설치되었기 때문이다.

● Inmarsat-C

1996년에 있어서의 경향은 GMDSS의 발표 이후 그 결과에 따른 Inmarsat-C의 안정적인 흐름이었

〈표 4〉 1995년 말까지의 Inmarsat-A, B, C, M의 설치 선박 현황

선박별	A형(%)	B형(%)	C형(%)	M형(%)
Merchant	61	47	65	19
Fishing	12	20	14	13
Pax	3	4	2	12
Yachts	7	5	6	38
Offshore	6	8	2	2
Govt	9	5	7	7
Other	2	11	4	9
계	17,000대	600대	13,500대	1,500대

다. GMDSS장비가 1999년 2월 1일까지 300톤 이상의 선박에는 의무적으로 설치 되어야 한다는 점에서 Inmarsat-C는 '95년 말까지 총 13,500대가 설치 되었으며, 설치된 상선에서 GMDSS장비에 포함되는 A형 또는 B형과 더불어 중요한 시스템이다. 현재까지 A형이 장착된 선박의 1/4이상이 C형을 설치하였는데, 이러한 전환은 안전 요구사항의 만족뿐만이 아니라, 운항에 대한 모든 서비스를 제공받을 수 있다는 이점이 있다.

1995년 Inmarsat-C에 대한 또 하나의 성공적인 시장은 어선이었다. 1995년 유럽에서 어선 주식의 지속적인 감소는 커다란 문제를 유발하였고 유럽 연합 향해 계획은 선박추적을 위한 C형이 효과를 테스트하기 위해 수백척의 어선에 장치하였다. 어선들이 Inmarsat-C와 GPS를 설치 탑재하여 선박의 동정을 관찰하고 제어할 수 있게 되었다.

유럽 항해사의 보고에 의하면 이러한 시장 측면에서 Inmarsat 장비의 탑재에 대한 많은 증가가 있을 것이라고 보고되었다.

● Inmarsat-M

Inmarsat-M은 1995년 말경 1,500대의 수요를 나타내었다. 이 시스템이 1993년 이후 성장률이 낮았으나 해운 시장에서 가장 안정적인 성장을 하였다. M형은 성공적이지만 요트와 어선의 시장에 국한된다는 문제가 있었다. 그러나 이러한 주기적인 변동요인에도 불구하고 부분적으로 선박항해에 있어서 연안이나 셀룰러 범위를 넘는 지속적인 성장

을 보였다. 주문에 있어서 신조선이나 배의 척수는 Inmarsat 장비에 대한 시장 잠재력에 직접적인 영향을 미친다. 역사적으로 볼 때 조선업이 번창할 때 위성통신 장비가 증대되는데, 차기 2~3년 후에는 신조의 요구 사항을 만족 시킬수 있을 것으로 예상된다. 주문 활동의 고단계는 특수한 유조선의 경우, 오래된 선박을 대치함에 필요한 요구 사항이 있을 것이며, 선박 소유주가 해상수송에 있어서 수용할 수 있도록 새로운 사항을 요구할 것이다. 이러한 경향의 현황은 1995년도의 9개월 동안에 지속적으로 주문이 증가하였다는 점이다.

최근의 100대 신조를 살펴보면 1/2이상이 A형 또는 B형을 탑재하고 있는 것으로 분석되었다. 결국 1995년의 조사에서 나타나는 바는 실질적으로 전통적인 장비였던 Inmarsat-A가 총 SES장비의 10%보다 적게 되었다는 나나냈다. 이는 디지털화 등에 따른 Inmarsat 시스템의 발달에 따른 추이를 나타내고 있다.

III. 결 론

본 고에서는 Inmarsat 시스템을 고찰하였고, 또한 이용현황을 분석하였다. 현재 Inmarsat의 사용 범위의 확대에 의하여 앞서 설명된 종류이외에도 여러 종류의 Inmarsat 시스템이 존재한다. 즉 본 고에서는 해상에서의 Inmarsat 서비스에 관하여 초점을 두고 있지만 육상과 공중에서의 이용 필요에 의하여, 또한 점차 해상에서의 부가 서비스 기능의 증가로 인하여 Inmarsat 시스템의 사용목적과 빈도가 늘어 날 전망이다. Inmarsat-A이 처음 선보인 이후 B, C, M등의 발전을 보여 왔지만, 각기의 시스템이 그 나름의 특성을 가지며 발전하고 있다.

현재, 다양한 이동 위성 통신 서비스가 제공되고 있지만 Inmarsat 역시도 그 본래의 기능을 유지하면서 지속적인 발전을 거듭하고 있다. 앞으로 다가올 GMDSS장비 설치 의무화등의 Inmarsat장비의 보급화에 대비한 이의 기술력 확보가 시급하다 할 것이다.

참고문헌

- [1] 해양수산부, "GMDSS와 SAR우리나라 施行 方案에 관한 研究", 1997.10
- [2] Edward Arnold, "Satellite Communitons: Principles And Applications"
- [3] Graham D. Lees And William G, "Handbook For Marine Radio Communication", 2nd edition
- [4] Edward Arnord, "Understanding GMDSS"
- [5] 미야우치 가즈히로 노사카 구시니, "디지털 위성통신", 1996.2
- [6] 홍완표, "인공위성과 위성통신", 1994.10 배정철
- [7] 홍창희, "A Study On Development of Inmarsat-C Type Satellite Communication Terminal", 1996



조 형 래(Hyoung-Rae Cho)
 1982년 광운대학교 응용전자공학과 졸업(공학사)
 1984년 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
 1993년 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)
 1984년~1990년 6월 (주)LG전자연구소 선임연구원
 1996년 3월~현재 한국해양대학교 전파공학과 전임강사
 * 주관심분야 : 대역확산통신, 해상이동통신