

# 위성통신 기술 및 발전 방향

金 在 明 · 姜 玟 鎬

(한국전자통신연구소 위성통신기술본부 책임연구원,  
통신정보기술연구단 선임연구위원)

■ 차	■ 레
1. 서 언	나. 위성간 통신링크(ISL:Inter-Satellite Link)
2. 위성통신및 기능 및 서비스 의	다. 다중빔 위성시스템(Multi-beam Satellite System)
3. 위성통신망 구성	라. 이동체 위성통신 시스템
4. 차세대 위성통신 기술	마. 지구국 기술
가. 위성탑재 처리 기술	5. 결 언

## 1 서 언

지구를 중심으로 회전하는 인공위성을 이용한 통신은 1957년 소련의 Sputnik 1호가 21일간 telemetry 정보를 송신한 것이 최초이다. 1958년 미국은 아이젠하워대통령의 성탄메세지 녹음 테이프를 탑재한 Score위성을 발사하여 그 메세지를 미국전역에 방송하였다. 2년뒤인 1960년 발사된 Echo 1호는 직경 100피트의 알루미늄박이 입혀진 플라스틱 풍선으로 지구에서 송신된 신호를 단순히 반사시키는 수동형 통신위성이었다<sup>(1)</sup>. 1962년 미국의 Bell 연구소와 NASA에 의해 제작된 Telstar 1호 및 Relay 1호 위성은 3와트 및 10와트의 출력을 갖는 증폭기가 탑재된 최초의 능동형 통신위성으로서 오늘날 통신위성의 기초가 되었다. 그리고 정지위성궤도의 이론은 1940년대 중반 A.C. Clarke에 의해 제시되었지만 전파직연 및 발사 능력의 한계 등으로 실용화되지 못하였으나 1964년 8월 최초의 정지궤도위성인 SYNCOM 3호가 성공적으로 발사되어 동경 올림픽을 TV 중계함으로써 본격적인 위성통신시대를 맞이하게 되었다.<sup>(2)</sup> 또한 1964년 위성에

의한 국제통신망을 제공하는 것을 목적으로 국제전기통신위성기구 (INTELSAT: International Telecommunication Satellite Organization)가 설립되어 1965년 INTELSAT I 호인 Early Bird 발사를 시작으로 INTELSAT V 호에 이르기까지 INTELSAT은 국제상업위성통신을 주도해오고 있다.

위성통신의 세계적인 이용추세를 살펴보면, 1950/60년대에는 미국, 프랑스, 소련 및 영국을 중심으로 국방, 과학기술 측면에서 위성을 보유, 운용하였으나, 1970/80년대에는 브라질, 호주, 중국, 인도 및 인도네시아와 같이 국토면적이 넓거나 섬이 많은 국가에서 위성의 특성을 활용하였다. 그리고 1990년대 이후에는 새로운 정보통신 및 방송서비스 영역을 확장하기 위해 위성의 이용은 상당히 증대될 것으로 기대된다. 1988년 12월 현재 위성발사 현황은 21개 국가에서 총 3,615개의 위성이 발사되었으며 그중 통신방송위성은 19개국에서 총 396개가 발사되었다.

또한 선진각국들은 최근 급속한 발전을 이룩한 디지털신호처리기술, 부품 및 소자 기술 등을 이용하여 다기능 및 고효율성을 갖는 위성시스템

의 개발을 진행하고 있다<sup>6)</sup>. 이러한 신기술로는 위성탑재처리 기술(On Board Processing), 위성간 통신링크 및 다중 빔기술 등으로 점차 위성체의 대형화를 꾀하고 있다. 그리고 위성체의 대형화는 지구국의 소형 경량화, 전송효율의 증대 및 채널비용의 절감 등을 가능케 하여, 위성통신 수단의 장점을 더욱 배가시켜, 이러한 차세대 위성통신시스템은 미래의 통신망에 중추적인 역할을 담당하게 될 것이다.

한편 국내에서도 통신방송위성의 독자적인 이용에 대하여 관심이 높아지고 있으며 정부에서는 1990년대 중반에 독자위성을 확보하기 위한 추진계획을 수립중에 있다.

본고에서는 위성통신의 기능 및 서비스, 국내 위성통신망 구성에 대하여 간략히 살펴보고, 위성탑재처리기술, 위성간 통신링크, 다중빔 시스템 및 이동체 위성통신시스템, 지구국기술 등의 차세대 위성통신기술을 고찰하여 국내에서의 위성통신기술 개발에 도움이 되도록 한다.

## ② 위성통신의 기능 및 서비스

위성통신은 지상통신회선에 비해 지상재해와는 무관하게 재해에 대해 높은 신뢰도를 가지며, 서비스지역의 광역성과 회선설정의 신속성이 우수하고, 통신회선의 품질 및 경비가 거리에 아무런 영향을 받지 않는 물리적인 특징이 있다. 또한 이용면에서는 회선설정이 유연하여 사용하고 있는 회선수를 쉽게 변경할 수 있고, 동보통신이 용이하는 등 지상통신방식에 없는 고유의 특징을 가지고 있어 국내통신방송용으로 그 적용범위가 점차 확대되어 가고 있다. 또한 위성중계기 제작기술의 발달로 위성체의 대형화가 가능하여 지구국의 소형 경량화, 전송효율의 증대 및 채널비용의 절감 등을 도모할 수 있어 사용자들은 경제적으로 다양한 위성통신서비스를 제공받을 수 있을 것이다.

이와같은 특징을 갖는 위성통신은 아래와 같은 지점간 또는 지점과 다지점간 음성 및 비음성분

표 2-1 위성통신의 기능과 이용형태

		이용형태	음성 전화 64kbps 계	고속, 광대역제 (64kbps ~ 수 Mbps)	비 고
물리적 인정	회선구성의 신속성	임시회선	임시전화 복선공중전화	텔레비전의 중계	단말설치 및 회선구성이 매우 신속함.
	광역성	산업체 및 기관의 메 이타통신	텔레팩스, 메 이타통신, 고 속팩시밀리	TV 회외 고 속컴퓨터통신	산업체 및 기관의 경우 조직내 각종 정보 전송시 위성통신의 동보성, 광역성 에 의해 효율적인 망구성이 용이함.
	고신뢰성	도서벽지통신	도서벽지용전 화 고립방지 용전화	광대역 서어 비스의 조기 전국화대	소용량의 통신이며 지형상으로 타방식의 설치가 곤란하므로 위성통신방식이 적합 함.
이용면 적정	회선구성의 유동성	이동체통신	선박통신 육상이동통신	이동체 통신 에 광대역서 어비스제공	선박을 본사에 서어비스원으로 커버하며 광대역의 서어비스 제공이 가능함.
	동보성	국간중계회선	루트의 다중 화 (트래픽 변동에 대한 유연성)	루트의 다중화	타방식 (광통신, 지상 M/W)의 회선으로 이용
	다중접속성	비상회선	재해시 이용 회선 비상경 보회선	-	전서, 비상사태시 시스템 잔존성이 타방 식보다 우수함.
		신서어비스 용 회선	전자신문 FAX 방송	CATV 용 비 예오중계, 고 해상도 TV	동보통신기능과 새로운 전송수단의 제공 으로 신서어비스 제공이 가능함.

야의 다양한 통신·방송 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

- 대 도시 대 용량(비상) 통신
  - 음성 및 데이터 통신
  - 국가 기간 비상통신
- 도서 및 벽지 지역의 통신
- 이동 통신
- 산업체 및 대기업 전용통신
  - 관련업체의 동보통신
- 새로운 서비스용 회선
  - TV 회선, 동보통신, 전자신문등
- 비디오 중계 회선
- 긴급 비상 및 경보통신, 임시회선
- 위성 방송
  - 새로운 TV 방송, 고선명 TV 등
- 타 전송방식의 back-up 회선

이를 종합하여 위성통신의 기능과 이용형태에 따른 특징 및 연계관계를 요약하여 보면 다음 <표2-1>과 같다.

### ③ 위성통신망 구성

위성을 전송매체로 하여 미래의 서비스 제공이 가능한 위성만을 모두 적용한 국내 위성통신망을 구성할 경우에는 1990년대에 실용화 될 예정인 종합정보통신망 (ISDN: Integrated Services Digital Network)에의 적용을 반드시 고려하여야 할 것이다. ISDN 구현시 위성시스템의 역할을 살펴보기 위해서는 먼저 CCITT(International Telegraph & Telephone Consultative Committee)가 ISDN 개발을 위해 규정한 다음과 같은 요구조건을 간단히 고찰해 볼 필요가 있다<sup>(3)</sup>.

- 전세계적인 표준이어야 함.
- 디지털 전화방식으로부터 발전되어야 함.
- End-to-End 디지털 접속으로 광범위한 서비스를 제공하여야 함.
- 다목적 이용자 인터페이스를 제공하여야 함.

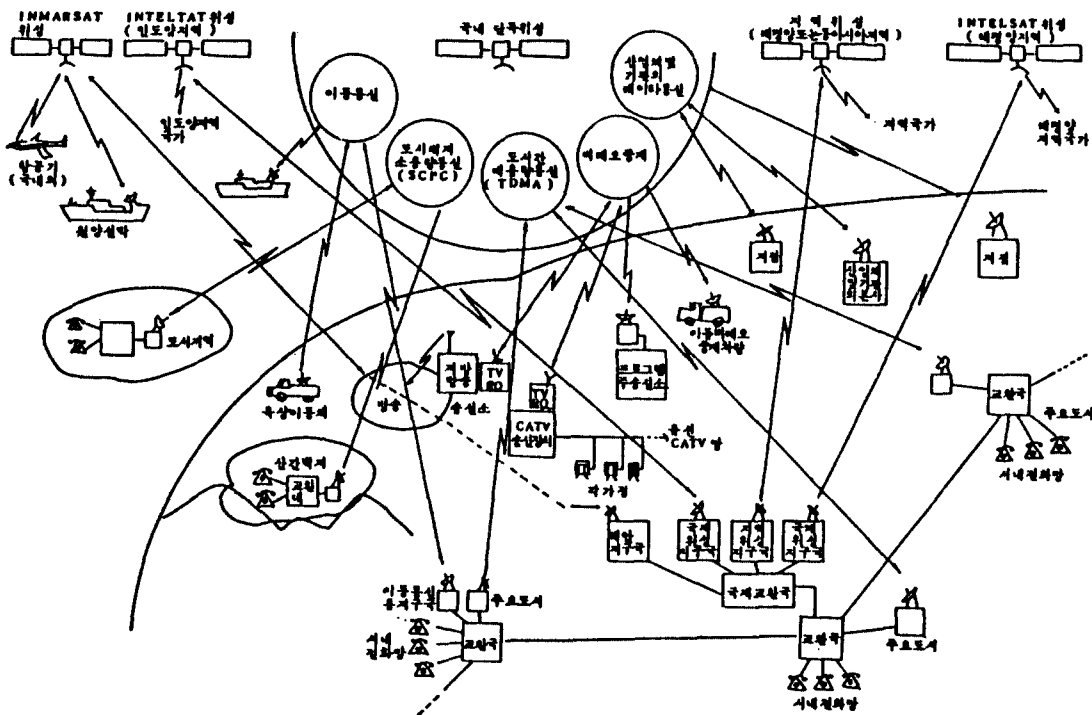


그림 3-1 국내 종합 위성통신망 개략도

이들 4가지 사항에 대해서는 기존의 디지털 위성망을 통하여 운용되는 지상의 간단한 통합망을 예를 들어보더라도 CCITT의 규정사항을 충족시킬 수 있을 것이다. 그러나 위성을 이용하여 전세계의 일원화된 ISDN을 구축하기 위해서는 위성시스템이 전술한 바와 같이 위성체의 대형화를 통하여 대용량 교환국의 기능을 원활히 수행할 수 있어야 할 것이다.

위성체의 대형화는 위성탑재처리기술, 다중빔 기술 및 위성간 링크 기술 등으로 가능하게 되며, 이들을 차세대 위성통신기술이라 한다. 차세대 위성통신기술의 원리에 대해서는 다음에서 언급하기로 한다.

이를 고려하여 미래의 국내 종합 위성통신망을 예측하여 보면 다음 (그림 3-1)과 같이 도시할 수가 있다.

#### 4 차세대 위성통신기술

오늘날 정보화사회를 지향하고 있는 선진각국과 기존 통신망의 문제점들을 신속히 해결하려는 개발도상국들은 새로운 정보전달의 수단으로서 위성통신시스템을 이용하고 있거나 또는 도입을 적극 추진하고 있다. 여기에서는 위성탑재처리 기술, 차세대 다중빔 위성시스템, 이동체 위성통신시스템 기술 및 지구국 기술에 대하여 살펴보기로 한다.

##### 가. 위성탑재처리기술

현재 운용중인 대부분의 통신 방송위성은 단순히 채널 중계의 수동적인 역할만을 하고 있으나 앞으로는 위성탑재처리(OBP: On Board Processing) 기술을 통하여 하나의 교환국 역할을 담당하게 될 것이다.

OBP는 위성체 내부에 처리할 수 있는 기능을 의미하며 이러한 기능들로는 demodulation / remodulation, error decoding / recoding, transponder / beam interconnection, branch processing, beam switching, transponder switching mechanisms, clock generation / regeneration,

timing, synchronization, channel equalization, interference identification / reduction, TWTA linearization 등이 있으며 이들 기능에 의한 장단점들을 <표 4-1>에 나타내었다<sup>4)</sup>. 상기 기능의 일부는 실시간(real time)으로 처리되며, 일부는 저장 memory에 의해 비실시간(non-real time)으로 처리된다. 위성탑재처리의 형태로는 RF Processor, Bit stream processor, Full baseband processor 등이 있다.

표 4-1 위성탑재처리 기능의 장단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>o 부호 오류 감소(위성중계기 내의 오류 경정)</li> <li>o 통신링크의 전송효율 개선(up link 및 down link의 분리 가능)</li> <li>o 전송용량 증대</li> <li>o 간섭신호 제거</li> <li>o 네트워크간 연결의 융통성(dynamic 한 네트워크 재구성 능력)</li> <li>o Sorting, routing, message 분배 가능</li> <li>o 오류 검출 및 재전송을 위한 시간 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o 위성체 무게 증가</li> <li>o 위성전력 소비 증가</li> <li>o 시스템 복잡성에 따른 가격 상승 및 신뢰도 저하</li> </ul>

##### - RF Processor

RF Processor는 모든 신호처리가 RF대에서 이루어지는 시스템을 말한다. RF Processor는 N개의 입력과 M개의 출력을 갖는 RF switch matrix로 이루어지며 위성빔과 중계기들을 정적 또는 동적으로 연결한다. RF Processor의 일반적인 형태는 SS-TDMA (Satellite Switched-Time Division Multiple Access)방식으로서 INTEL-SAT 1호 위성에 사용될 예정이다. 그리고 TWTA의 비선형 특성으로 인한 intermodulation 간섭을 최소화하기 위하여 TWTA의 전단에 linearizer를 두어 비선형 특성을 완화시켜 시스템 전체의 선율을 개선시킨다.

##### - Bit Stream Processor

Bit Stream Processor는 수신된 RF 신호에서

하강 주파수로 변환된 IF 신호를 복조하여 복조된 bit stream을 symbol basis로 재변조 한다. 이러한 Processor를 재생 중계기(Regenerative repeater)라고 한다. 이방법은 up link와 down link에 각각 다른 변조방식을 사용함으로써 up link와 down link상의 잡음 축적을 방지하여 전체 시스템의 성능을 향상시킨다.

-Full band Processor

가장 복잡한 형태의 위성탐재처리 방식으로서 복조/복호화된 신호를 buffer memory에 저장하여 신호를 재생성시키고 재부호화/재변조를 한다. 이방식은 up link와 down link에 다른 다중접속방식을 사용할 수 있게 하여 지구국의 복잡성을 크게 감소시키며 위성통신망의 효율성을 증대시킨다. 그리고 전체 통신망의 동기를 위성에서 담당하게 된다.

나. 위성간 통신링크(ISL: Inter-Satellite Link)

위성간 통신링크란 위성과 위성간의 정보전송이 우주공간에서 직접 이루어지는 전송모로서 위성통신망의 융통성을 크게 증가시키며 다음과 같은 장점을 갖고 있어 향후 위성통신망에 활발하게 사용될 것이다.

- 회선연결의 개선: 각각 독립적인 위성망의 지구국간의 회선연결이 가능함.
- 서비스범위의 확대: 빔 커버리지를 벗어나는 지구국도 지상중계 또는 이중 hop 중계 없이 서비스 범위내로 포함할 수 있으며 전세계를 단일통신권화 할 수 있음.
- 통신용량의 분배: 위성들을 ISL로 묶음으로서 트래픽 분배가 가능하여 중계기의 통신용량을 효율적으로 사용할 수 있음.

ISL의 사용 주파수대는 22.55-23.55 GHz, 32-33GHz, 55-60GHz 등의 밀리미터파대와 0.5-10.6 $\mu$ m의 광파대를 들 수 있다. ISL 시스템은 다음의 4가지 Subsystem으로 구성된다.

- 안테나/렌즈부: 밀리미터파 및 광파대의 Reflector 또는 렌즈안테나를 사용함.
- 수신기: ISL 신호를 수신하여 저잡음 증폭과

주파수 하강후 복조/복호화하여 요구되는 신호형태로 변환함.

- 송신기: ISL로 전송한 신호를 선택하여 부호화/변조를 하며 주파수 상승 변환후 고풍력 증폭함.
- 추적제어장치: ISL로 연결되는 두 위성체의 상대위치오차가 0.1도 이내로 유지되도록 추적 제어함.

다. 다중빔 위성시스템(Multi-beam Satellite System)

1990년에 실용화된 차세대 다중빔 위성시스템의 개념도를 (그림 4-1)에 나타내었다. (그림 4-1)의 차세대 다중빔 위성시스템은 다음의 7개 블록으로 나눌 수 있다.

- 다중빔 수신 안테나부: LAN 및 위상변환기/이득제어 소자로 구성
- 입력 MSM(Microwave Switch Matrix): 여러 수신빔들과 복조기들 간을 정적 또는 동적으로 연결/절체함.
- 복조/복호부
- 기지대역 디지털 처리부
- 부호/변조부
- 출력 MSM: 변조기들과 여러 송신빔들 간을 정적 또는 동적으로 연결/절체함.
- 다중빔 송신 안테나부: 고풍력 증폭기 및 위상변환기/이득 제어소자로 구성됨.

다중빔 위성안테나는 (그림 4-2)와 같은 0.5-1도의 빔폭을 갖는 고이득 빔 feed들의 집합체로 구성된다. 서비스요구에 따라 각각의 빔들이 on/off되며 빔커버리지를 시간적으로 변화시킬 수도 있다.

다중빔 시스템에 사용되는 MSM은 다음과 같은 두가지 기능을 담당한다.

- 안테나 빔과 변복조기들간의 정적인 연결 기능으로서 이 기능은 고정적인 트래픽 분포처리와 예비시스템 연결에 적합하다.
- 안테나 빔과 특정한 변복조기들 간의 동적인 연결 기능으로서 임의적인 빔 hopping이 가능하다.

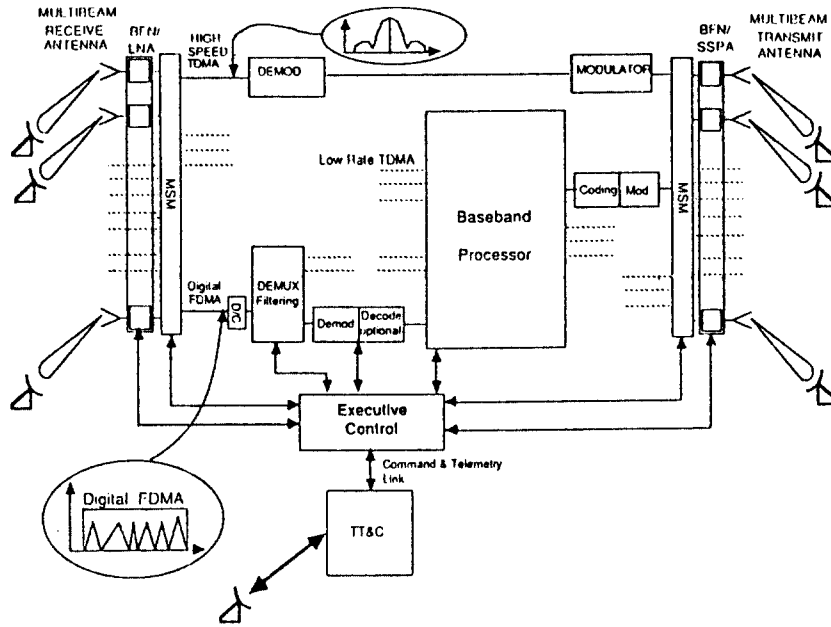


그림 4-1 차세대 다중빔 위성시스템의 개념도

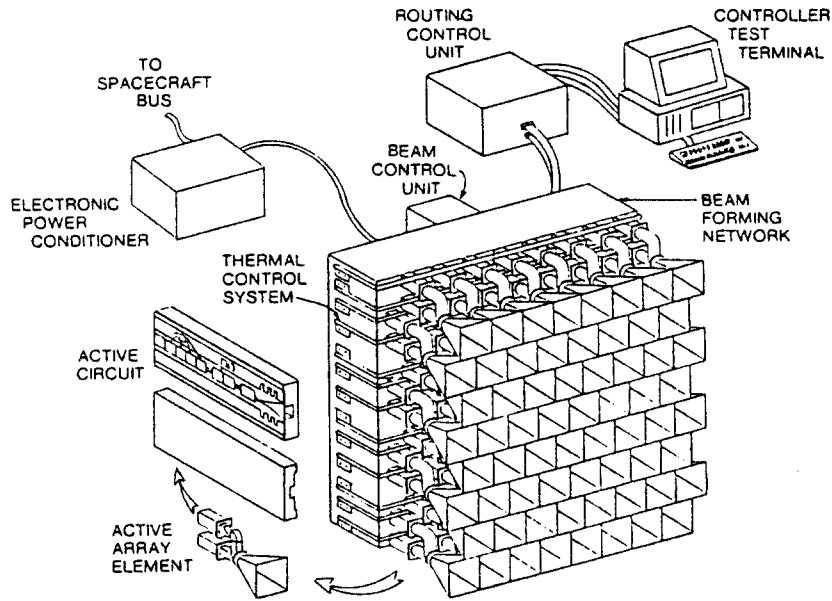


그림 4-2 다중빔 위상배열 위성안테나 구조

위성전송에 사용되는 신호는 고속 및 저속 TDMA 신호와 디지털 FDMA 신호 모두를 사용할 수 있다. 입력 MSM으로부터 출력되는 디지털 FDMA 신호는 하강 주파수 변환을 거쳐 개별 디지털 신호 채널로 분리 여파된 후 디지털 복조되어 baseband processor에 입력된다.

저속 TDMA 신호는 baseband processor에서 TDMA burst를 복조하고 개별 채널들의 동기 기준 unique word를 검출한다. 분리된 TDMA 및 FDMA 채널들은 baseband processor에서 지상제어국으로부터 수신되는 명령신호 또는 디지털 반송파의 signalling 채널로부터 추출되는 정보에 의하여 조합되어 down link 신호가 만들어지고 해당되는 출력빔으로 보내진다. 고속 TDMA 신호는 복조후 직접 변조하거나 저속 TDMA 신호처럼 baseband processor에 연결될 수 있다. 이러한 baseband processing은 up link 와 down link의 다중접속방식, 변조방식, 전송 포맷 및 비트 속도를 독립적으로 선택 가능하므로 지구국의 트래픽 요구에 따라 가장 효율적이고 경제적인 지구국 설계를 할 수 있다.

라. 이동체 위성통신 시스템

이동체 위성통신은 정지궤도위성을 전파의 중계국으로 사용하여 항공기, 선박, 자동차 등과 같은 이동체와의 통신을 말한다. 현재 지상계의 이동통신 서비스는 급속하게 발전되고 있지만 서비스할 수 있는 커버리지가 한정되기 때문에 넓은 지역을 커버하기 위해서는 많은 기지국이 설치되어야 하며 결국 기지국간의 네트워크 제어가 복잡하게 된다. 그러나 이동체 위성통신의 경우 정지궤도위성 3개로 전세계를 한개의 시스템으로 구축할 수 있고 통신품질도 양호하게 안정시킬 수 있으며 다종다양한 정보를 유연하게 송신할 수 있기 때문에 종래 지상계에서 서비스할 수 없는 것도 제공할 수 있다. 또한 비용이 거리에 무관하여 상대적으로 통화비용을 낮게할 수 있어 이동체통신에 있어 위성의 사용은 필수적인 것으로 생각된다. 그러나 이동체 위성통신의 경우 선박, 항공기 및 자동차 등의 이동체에

통신장비가 탑재되기때문에 나타나는 다음과 같은 기술상의 문제를 고려하지 않을 수 없다.

- 소형 경량의 이동체 지구국

이동체 탑재 무선설비는 이동체에 탑재가능한 크기, 중량 및 형태를 가져야 하기 때문에 가능한 한 소형 경량이어야 한다. 따라서 이동국의 안테나 크기가 제한되고, 소비전력이 제한되므로 EIRP 및 G/T가 적고 위성추적장치도 간단하게 구성되어야 한다.

- 위성체의 대형화

이동체 지구국의 소형화가 가능하려면 반대로 위성체의 EIRP의 G/T는 매우 커야할 필요가 있으므로 위성의 대형화는 필연적이다. 그러나 어느정도 이상 커지면 위성체의 제작비용과 발사 비용이 엄청나게 높아지게 되므로 이러한 대형 시스템은 장래 우주정거장과 같은 우주 구조물에서 위성체를 조립하여 정지궤도까지 운반하는 것을 예상할 수 있다<sup>6)</sup>. 한편 위성안테나의 고이득을 확보하기 위해서 multi-spot beam을 사용하는 것도 고려될 수 있다.

- 소용량의 다중접속방식 개발

이동체 위성통신에 있어서는 다수의 이동지구국이 소용량으로 산발적인 통신을 요구하는 특징이 있다. 일반적으로 소용량의 다중접속에 적합한 통신방식이 개발되어야 한다.

표 4-2는 현재 실용중이거나 실험중인 각국의 이동체 통신위성 시스템을 나타낸다<sup>6)</sup>.

마. 지구국 기술

지구국을 구성하는 주요 기술로서는 설계 기술, 부품 기술, 지상망과의 연동기술등으로 분류할 수 있으며 부품기술의 핵심요소로서는 안테나, 고출력 증폭기(TWTA SSPA), 저잡음 변환기 및 증폭기(LNB, LNA) 등을 들 수 있다.

이와 더불어 지상망과의 연동기술 중 신호방식 및 프로토콜 변환기술은 주요한 시스템 기술이라 할 수 있다.

표 4-2 현재 실시중인 각국의 이동체 위성통신시스템

구분	시스템명	국명 또는 기관명	주파수	발사시기	서비스형태	비 고
실용	INMARSAT	INMARSAT	1.6/1.5 GHz	1982 - 1984년	음성, 데이터, Telex	표준 A 선박국 : 7,800 척
	GEOSTAR	미 국	1.6/2.5 GHz	1988년	측위, 메시지	한개 link(선박국 -> 해안국) 운용
	NAVSTAR/GPS	미 국	1.2, 1.5 GHz	1978 - 1985년	측위 (항행원조)	6개의 주회위성에 의한 잠정서비스
실험	INMARSAT	INMARSAT	1.6/1.5 GHz	INMARSAT 위성 사용	각종통신실험	음성, 데이터
	ETS-V/EMSS	일 본	1.6/1.5 GHz	1987년	각종통신실험	위성중량 : 550Kg 탑재안테나 : 1.5m
	PROSAT	ESA	1.6/1.5 GHz	INMARSAT 위성 사용	각종통신실험	저속데이터 실험
	Air Ambulance	캐 나 다	6.4/1.5 GHz	INMARSAT 위성 사용	음 성	캐나다 몬트리올 지방에 서비스

본 고에서는 소형 지구국의 일반 개념도와 사용자에게 가장 민감한 수신기 부분에서 가격과 밀접한 관련이 있는 저잡음 변환기 및 증폭기에 관하여 간략히 살펴 보기로 한다.

위성통신은 위성체의 대형화를 위한 고출력화와 다기능화, 위성 지구국의 소형화 및 저렴화 추세로 변환되어가고 있다. 여기서 위성통신 소형 지구국을 위한 지상시스템의 체계도를 살펴 보면 다음(그림 4-3)과 같이 안테나부, RF부, IF/채널부 및 지상망 접속부로 대별된다.

또한 저잡음 변환기 (LNB: Low Noise Blockdown Converter)는 안테나에 부착되어 수신 신호 주파수를 중간 주파수로 변환시키게 되는데 이의 구성 체계도는 다음(그림 4-4)와 같이 입력부, 저잡음 증폭기, 국부 발진기, 혼합기, 중간주파수 증폭기 및 전원부로서 구성되며 주요 기술의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 저 잡음
- 국부 주파수의 고 안정화
- 소형 및 가격의 저렴화
- 환기 순환의 용이

여기에서 저잡음 증폭기는 가장 주요한 부분으로서 낮은 잡음지수를 가진 소자를 선정하여야 한다.

일반적으로 최근에 널리 사용되는 소자로서는 GaAs MESFET와 HEMT(High Electron Mobility Transistor)를 들 수 있으며 이들의 기술적 경향을 년대별로 잡음지수 및 가격성으로 비교하여 보면 다음 (그림 4-5)와 같다.<sup>(7)</sup>

또한 잡음지수가 매우 낮은 것으로 알려지고 있는 HEMT 소자의 경우 다음(그림 4-6)과 같이 기술의 발달에 동승하여 1dB 이하로 낮아지고 있음을 알 수 있다.<sup>(8)</sup>



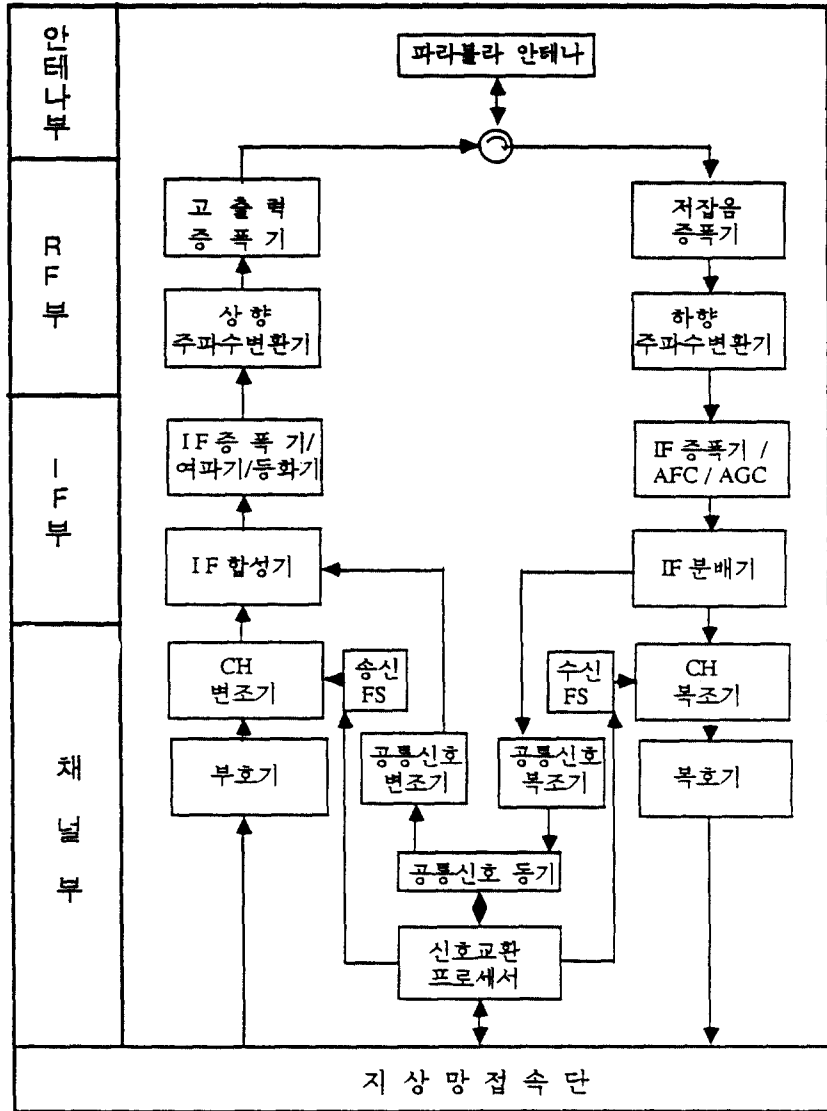


그림 4-3 위성통신 지상 시스템 개념도

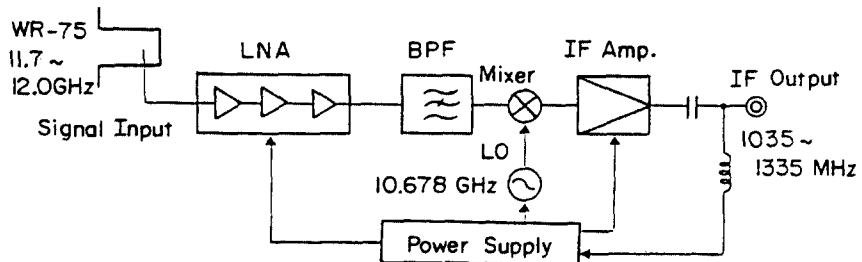


그림 4-4 저잡음 변환기의 구성도

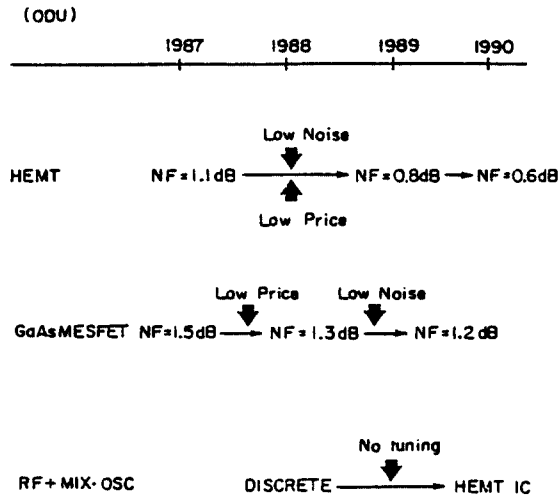


그림 4-5 GaAs 소자의 기술적 경향

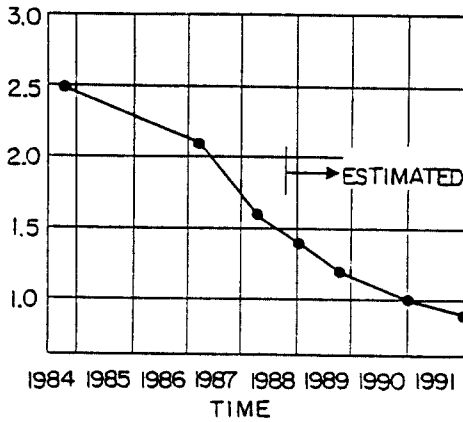


그림 4-6 HEMT 소자의 삽입지수

#### 4 결 언

위성통신이 시작되어 현재에 이르기까지 약 25년간 위성통신기술의 발전은 괄목할 만하다. 그리고 전화 및 TV 네트워크를 전세계적으로 구성하여 사회 발전에 공헌한 바는 대단히 크다. 또한 전술한 바와 같이 위성통신은 서비스

지역의 광역성, 회선설정의 신속성 및 유연성, 통신형태로서의 동보성 등 지상방식에 없는 고유 특징을 가지고 있어 위성통신 서비스의 시장 규모는 급속히 확장되어 가고 있다. 그리고 위성통신을 계속 발전시키기 위해서는 지구국의 소형화, 전송용량의 증대 및 채널 비용의 절감 등이 요구되며 이것은 통신위성의 성능이 대폭적으로 향상되어야 가능할 것이다. 즉 위성탑재처리기술 및 다중빔 안테나 시스템 기술을 이용하여 위성이 한개의 교환국 역할의 수행을 가능케하고 위성간 링크 기술로 전세계가 하나의 위성시스템으로 운용되며 이동체위성통신 시스템으로 지구상 어느 장소에서나 통신이 가능하게 될 것이다. 이러한 차세대 위성통신기술의 발전은 위성통신의 특징을 더욱 부각시키고 단점을 보완하여 앞으로 다가올 ISDN시대에 있어 위성통신시스템은 중추적인 역할을 담당하게 될 것이다.

#### 참 고 문 헌

1. James Martin, "Communication Satellite Systems", Prentice-Hall, pp5-13, 1988.
2. Donald M. Jansky & Michel C. Jeruchin, "Communication Satellite in the Geostationary Orbit", Artech House, Inc., pp 24-29, 1987.
3. Ivor Knight, "The Role of Satellite Communication in ISDN", Telecomm., pp.60-67, June, 1987.
4. William W Wu, "Elements of Digital Satellite Communication", Vol.1, Computer Science, pp. 374-436, 1984.
5. Burton I. Edelson, Robert R. Lovell & Louis Cuccia, "The Evolution of the Geostationary Platform Concept", IEEE Jour. on Selected Areas in Comm., Vol. SAC-5, No. 4, pp.501-514, May, 1987.
6. Heiichi Yamamoto, "Mobile Satellite Communications Systems Trends", 전자정보통신학회 논문지 B-II, Vol. J72, No. 7, pp.257-261, 1989년 7월
7. Yoshihiro Konishi, "Special Issue on Satellite Broadcasting", IEEE Trans. on Broadcasting,

Vol. 34, No. 4, Dec. 1988.

8. Yoshihiro Konishi, Yoshiro Fukuoka, "Satellite Receiver Technologies", IEEE Trans. on Broadcasting, Vol. 34, No. 4, Dec. 1988.
9. Tsutomu NAKAMURA 외, "Development and Performance Evaluation of Highly Efficient Retransmission Scheme for High Speed Data Transfer via Satellite", 전자정보통신학회지, B-11, Vol. J72 No. 5, pp.201-208, 1989년 5월
10. Hiroki FUKETA & Tatsuro MASAMURA, "위성통신 서비스의 새로운 가능성", 전자정보통신학회지, B-11, Vol. 72, No. 1, pp. 63-72, 1989년 1월
11. Sigebumi SAITO & Kazuhiro MIYAUCHI, "State of the Art Technology and Trends of Satellite Communications Systems", 전자통신학회 논문지, Vol. 69, No. 11, pp. 1169-1179, 1986년 11월

12. Christoph E. Mahle, "Satellite Scenarios & Technology for the 1990's", IEEE Jour. on Selected Areas in Comm. Vol. SAC-5, No. 4, pp 556-570, May, 1987.
13. 우정성 통신정책국, "위성통신년보", 국제위성통신협회, pp 26-33, 1987.
14. Bruce R. Elbert, "Introduction to Satellite Communication", Hughes Comm., Inc., pp. 26-33, 1987.
15. 우정성, "뉴미디어 백서", 일본경제신문사, pp. 175-196, 1987



金 在 明

저자약력

- 1951년 12월 17일생
- 1974. 2 : 한양대학교 전자공학과 학사
- 1981. 2 : 미국 Univ. of Southern Calif. 통신공학과 석사
- 1987. 2 : 연세대학교 전자공학과 박사
- 1977~1979 : 한국통신기술연구소 근무
- 1982. : 한국전자통신연구소 입소
- 1989. 6 ~ 현재 : 전송기술개발부 연구위원



姜 玟 鎬

저자약력

- 1946년 7월 20일생
- 1965. 3 ~ 1969. 2 : 서울대학교 전기공학(학사)
- 1971. 8 ~ 1973. 5 : Univ. of Missouri-Rolla 전기공학(석사)
- 1973. 8 ~ 1977. 8 : Univ. of Texas at Austin 전자공학(박사)
- 1978. 9 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 광통신연구실장, 전송연구부장, 기초기술연구부장, 통신정보기술 연구단장
- 1985. 6 ~ 1988. 3 : 과학기술처연구개발조정실 전자연구조정관
- 1979. 3 ~ 1985. 8 : 서울대 대학원 시간강사
- 1977. 8 ~ 1978. 9 : BELL연구소 연구원
- 1973. 8 ~ 1977. 8 : TEXAS대 연구조교
- 1972. 1 ~ 1973. 5 : MISSOURI 대 연구실협조교