

# 위성통신시대는 이렇게 열어야 한다.

유 웅 현/대우통신(주) 종합연구소 소장

## 차례

- I. 위성통신시대
- II. 위성통신 기반구축
- III. 무궁화호 위성통신
- IV. 위성통신의 경쟁 열쇠

## I. 위성통신시대

위성 통신은 하늘에 떠있는 인공위성을 이용하여 지형과 지역에 관계없이 넓은 범위에 걸쳐 동시에 통신이 가능하게 하는 현대 문명의 가장 발전된 산물이다.

현재 세계는 정보중심의 국제사회이고 정보는 한 기업의 이익뿐 아니라 한 국가의 경제와 기술 수준을 나타내는 것으로 국민의 복지향상등을 보장하는 사회간접자본의 가장 중요한 요소의 하나이다.

위성통신시대는 통신중계기가 우주공간에 위치함으로써 기존의 통신망에 비해 지구상의 지진, 풍수해, 화재등 지상재해의 영향에 관계없이 지속적인 서비스를 제공하며 통신망 설정이 자유롭고 통신단말의 이동이 가능하여 통신거리나 지리적장애에 무관하게 회선이 설정됨으로써 국가적 경제성도 제공한다.

1945년 위성을 통신에 이용할 수 있다는 가능성의 발표에 이어 1957년 인류최초의 인공위성인

소련의 Sputnik 1호와 1958년 최초의 통신위성인 SCORE(Signal Communications by Orbiting Receiving Equipment)가 발사되었다. 그 이후 국가적인 차원의 계속적인 투자와 지원하에 1965년부터는 국제 통신 기구의 INTELSAT이 주축이되어 위성통신 서비스를 제공하고 있으며 1982년에는 국제해사기구의 INMARSAT이 추가되어 서비스를 제공하고 있다.

최근에는 세계의 많은 국가들이 위성통신 기술을 핵심 전략기술로 분류하여 국가적인 차원에서 집중적으로 육성·지원하고 있으며 단독 혹은 인접국가들끼리 협력하여 지역위성기구를 결성하는 등 다수의 자국/지역 위성과 민간주도기업들이 등장하여 지구촌의 위성통신시대를위해 적극적으로 추진하고 있다. 또 위성을 이용한 지구촌의 Anytime, Anywhere의 시대가 될 전세계의 네트워크를 구성하는 하나의 이동위성통신망과 초고속 정보위성통신망을 위해 적극적인 투자와 지원을 할 것이다.

위성통신시대에서는 직접위성방송(DBS), TV 및 CATV 신호중계, 기존 전송로의 고장 및 장애에 대비한 Back-up용 전송로와 장거리 주 전송로, 금융, 언론기관의 위성기업 전용 통신망, 소형 안테나의 저속전용 통신(VSAT), 행정 통신 및 비상재해통신(DAMA-SCPC), GPS·GIS 응용 서비스, 영상회의, 원격진료 서비스, 디지털 이동통신과 개인 휴대용 이동통신등의 서비스가 제공

될 것이다.

우리나라에서는 무궁화호(KOREASAT) 위성을 쏘아 올리면서 독자적인 위성통신망을 구성하여 국내인들에게 기본적인 위성통신 서비스를 제공하며 이를 바탕으로 보다 나은 서비스를 제공하기 위해 전세계의 네트워크 구성을 목표로 하는 이동위성 통신망의 국제 사업에 참여·투자하고 있어 위성통신시대의 한 사업자로 국제경쟁시대에 뛰어들게 될 것이다.

## II. 위성통신 기반구축

위성통신기술은 위성체를 이용하여 지구국 시스템에 연결되어 있는 지구촌의 일반 사용자들이 언제, 어디에서라도 통신하도록 하는 최첨단 통신 기술이다.

위성통신 기술은 위성통신용 탑재기 및 탑재물의 신호처리기술, 지상 시스템의 RF 및 신호처리 기술, 위성과 지상시스템간의 RF 전송기술, 위성체 설계·제작·발사 및 운용기술, 우주산업기술, 위성통신 시스템의 지상망 접속기술등 산업분야의 모든기술이 관련되어지므로 국가적인 차원에서 적극적인 투자와 지원 그리고 민간기업들의 적극적인 투자·참여로 가능한 기술이다.

위성통신 기술로는 중계지역활을 하는 위성체와 지상 시스템으로 분류된다.

### ■ 위성체

위성체는 지상시스템들간의 통신을 중계하는 중계기가 하늘위에 떠 있는 시스템으로 현재까지 통신·방송위성은 대부분 지구정지궤도에서, 기상, 군사, 지구탐사위성은 주로 중·저궤도에서 운용되고 있으나 최근의 위성통신은 정지궤도위성의 포화로 중·저궤도 위성을 이용하고자 하는 계획을 추진중에 있다.

위성체로 80년대에 전세계적으로 널리 사용되고 있는 위성통신으로는 국제 위성통신기구인 INTELSAT과 국제 해사위성기구인 INMARSAT이 주류이었으나 최근에는 유럽통신기구(ESA)인 EUTELSAT, 인도네시아등의 PALAPA, 아랍연맹의 ARABSAT, 홍콩을 중심으로 한 싱가포르, 대만등의 ASIASAT, 오스트레일리아의 AUSSAT, 일본의 JCSAT등 다수의 국제통신위성과 자국/지역위성이 등장하여 이용되고 있으며 중량과 전력 증가, 높은 EIRP, 수명의 증가등 위성체성능이 발전되어가고 있다. 또 전세계의 네트워크 구성을 목표로 추진중인 위성사업으로는 정지궤도위성의 INTELSAT, INMARSAT, ORION, PANAMSAT등이 있으며 중·저궤도 위성의 IRIIDIUM, GLOBALSTAR, PROJECT-21, ODYSSEY 등의 국제적 위성사업이 있다.

여기에 초고속 정보통신망을 위한 인공위성 통신망의 위성사업도 추진중에 있다.

위성체의 고도에 따라 정지궤도위성, 중궤도위성, 저궤도위성으로 구분되며 사용궤도별 시스템의 특성은 표1.1과 같으며 현재 적극적으로 추

표 1.1 사용 궤도별 시스템 특성

구 분	장 점	단 점	위성 시스템
정지위성 궤도 (36,000Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>특성영역이 넓다. (3개 : 전세계 네트워크 구성가능)</li> <li>현재 상용화된 기술이다.</li> <li>위성망간 조정이 용이하다.</li> <li>위성망 제어가 용이하다.</li> <li>도플러효과 무시 가능하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전파 지연이 크다. (240~270ms)</li> <li>위성/지구국의 큰 EIRP가 필요하다.</li> <li>극지방 통신은 불가능하다.</li> <li>대규모의 위성안테나가 요구되며, 대형 발사체가 필요함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INMARSAT, INTELSAT (국제 통신용)</li> <li>AUSSAT(호주)</li> <li>EUTELSAT(유럽)</li> <li>ASISAT(홍콩등)</li> <li>JCSAT(일본)</li> </ul>

중궤도 위성 (10,000Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통신영역이 넓다. (12개 : 전세계 네트워크 구성가능)</li> <li>• 전파지연이 적절하다. (35~100ms)</li> <li>• 위성 EIRP가 적절하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위성 추적 속도가 빠른 관문국의 안테나가 필요하다.</li> <li>• 도플러효과 보상 장치가 필요하다.</li> <li>• 위성망간 조정이 어렵다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROJECT-21 (INMARSAT)</li> <li>• ODYSSEY(미국)</li> </ul>
저궤도 위성 (500~ 2,000Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통신영역이 넓다. (66개 : 전세계 네트워크 구성가능)</li> <li>• 전파지연이 적다. (15~15ms)</li> <li>• 위성/지구국의 적은 EIRP가 필요하다.</li> <li>• 소형 발사체로 가능하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위성 추적 속도가 빠른 관문국의 안테나가 필요하다.</li> <li>• 도플러효과 보상 장치가 필요하다.</li> <li>• 위성망간 조정이 어렵다.</li> <li>• 위성망 제어가 복잡하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IRIDIUM(미국)</li> <li>• GLOBALSTAR(미국)</li> </ul>

표 1.2 중·저궤도 위성 사업 현황

구분	IRIDIUM	GLOBALSTAR	PROJECT-21	ODYSSEY
사업 주체	MOTOROLA	LORAL, QUALCOMM	INMARSAT	TRW
위성 수	66개	48개	12개	12개
위성 수명	5년	7.5년	10년	10년
궤도 높이	765Km	1,389Km	10,355Km	10,354Km
통신 방식	TDMA	CDMA	CDMA	CDMA
서비스 시기	98년	97년	98년	97년
서비스 제공방식	관문국 경유/ 직접 서비스	관문국 경유	관문국 경유	관문국 경유
소요 비용	34억불	18억불	29.55억불	12억불
국내 참여업체	KMT	현대/테이콤	KT/삼성/신세기	-

진중에 있는 국제 위성사업의 주요한 중·저궤도 위성사업 내용과 국내 참여업체는 표 1.2와 같다.

■ 지상장비

지상장비는 지구상의 일반사용자들이 서로 통신하도록 하는 지상시스템으로 업체별 개발 구현한 위성통신 지상시스템의 종류는 다양하다.

80년대 지상장비로는 사설시스템이 거의없는 상태이고 제공서비스도 FSS (Fixed Satellite Service) 위주로 포인터-포인터서비스이나 최근에는 BSS (Broadcasting Satellite Service)가 추가되고 멀티 포인터-멀티포인터 서비스이고 위성 이동통신

서비스도 제공한다. 또 전송기술에서는 C-Band, 아나로그에서 C, Ku, Ka, L-Bnad, 디지털, 다중 주파수의 재사용으로 바뀌어가고 있다.

세계 많은 국가들이 정지궤도 위성을 이용하여 구현한 지상시스템은 많이 있고 다양하다.

여기에 세계의 우수한 통신업체들은 전세계의 네트워크 구성을 위해 중·저궤도 위성사업을 계획·추진하고 있으며 국내 통신업체들도 참여하고 있다.

■ 국내 위성통신 기술

90년초 INTELSAT-VA의 위성중계기 1대를 임차하여 위성통신 서비스인 위성기업망 서비스

(VSAT, 2400~64Kbps), 위성디지털 회선 서비스 (128K~2048Kbps) 및 위성 비디오 통신 서비스를 제공하고 있다.

그러나 우리나라의 위성관련 분야 통신기술은 지상망일부를 제외한 나머지는 낙후되어 있으며 위성체를 이용할 수 있는 지상시스템을 구현한 기술이 없었다. 또 위성통신기술은 복합적인 기술의 위성개발에 대한 막대한 투자와 전문인력의 확보가 필요하며 선진국의 첨단기술 이전기피로 위성기술확보에 크나큰 어려움이 있었다. 이에 국가적인 차원에서 1세대 무궁화 위성사업을 적극적으로 추진하게 되었으며 위성사업의 한 과제로 선진 위성기술보유국과의 공동개발로 위성통신 기술의 기반을 확보해 놓았으며 이를 바탕으로 차세대 위성통신 기술을 국내에서 설계·제작하는 계획을 세워놓고 추진중에 있다.

현재 국내 위성통신 기술로 구현한 지상시스템으로는 대우통신이 음성 및 데이터 통신용 장비인 DAMA-SCPC 지구국을 개발하여 국내 위성통신 기술의 기반이 구축되어 무궁화호(KOREASAT) 위성의 발사 기점으로 국내통신업계에서는 위성통신시대의 문을 두드리게 되어 위성통신기술의 파급효과로인한 통신 업체들간의 경쟁이 치열할 것으로 보인다. 그러나 위성통신기술은 개발기간의 장기화로 통신업체들의 막대한 인력과 예산이 필요하므로 장기적인 계획과 적극적인 투자와 지원이 필요하다.

이상과 같이 국가적인 차원의 투자와 지원으로 1 단계인 위성통신기술의 기반은 구축되었으며 통신업체에서 투자할 가치가 있는 첨단기술로서 적극적인 지원을 하고 있다.

현재 2단계인 (95년~2000년) 위성통신 기술확인 및 위성기술국 진입단계에는 대용량 지구국 개발과 이동 위성통신 개발 사업에 투자와 더불어 참여·투자계획을 발표함으로써 계속 추진중에 있으며,

3단계인 (2001년 이후) 위성기술 자립화 및 세

계 시장 진출단계에서는 2세대 지상시설의 개발 계획을 세워 놓고 있다. 21세기 국내에서는 위성통신시대의 절정기에 달해 초고속 정보통신망뿐만 아니라 새로운 통신 기술의 시대가 열릴것이다.

### Ⅲ. 무궁화호 위성통신

21세기 통신관련 산업의 국제 경쟁력증진을 목표로 추진되는 분야의 하나인 위성통신 관련분야의 기술 확보를 위해 제 1 세대 무궁화 위성사업의 계획이 90년도부터 추진되어 현재 위성통신 기술의 기반이 구축되면서 95년 8월 3일 무궁화호 위성을 발사한다.

금번 발사될 무궁화 위성의 제원과 예상 서비스를 살펴보면

무궁화 위성 제원

1. 제작 용역 업체

미국의 GE-Astro Space사 (현 Martin Marieta Astro Space사)

2. 발사체

McDonnell Douglas사의 Data II

주 위성 : 95. 8. 3.

3. 수명 : 12년

4. 궤도 위치 : 116°E ( ± 0.05%)

5. 사용 주파수

• 직접위성방송(DBS) :

상향-14.5~14.8GHz

하향-11.7~12.0GHz

• 고정통신업무(FSS) :

상향-14.00~14.50GHz

하향-12.25~12.75GHz

6. 전송편파

• 직접위성방송(DBS) : 상향-LHCP (Left Hand Circular Polarization)

하향-LHCP (Left Hand Circular Polarization)

rization)

- 고정통신업무(FSS) : 상향-Horizontal  
하향-Vertical

7. 위성안테나

- 직접위성방송(DBS) : 크기-1.6x2.0 [m]  
형태-Single Surface  
Offset Parabolar
- 고정통신업무(FSS) : 크기-1.7x1.7 [m]  
형태-Dual Grid Offset  
Parabolar

8. 사용 용도

- 직접위성방송(DBS) : 3 Transponder (Bandwidth-27MHz, 출력-120W)
- 고정통신업무(FSS) : 12 Transponder (Bandwidth-36MHz, 출력-14.6W)

9. 예상 제공서비스

- 고정통신업무(FSS) :  
저속(64Kbps) 전용회선의 VSAT  
도서벽지 행정통신용의 DAMA-SCPC  
TV/CATV 혹은 여상회의등의 비디오 국  
간 중계  
도시간 전화나 고속데이터의 국간 중계  
공공기관이나 업체의고속전용회선등의 통  
신에 사용
- 직접위성방송(DBS) : 디지털 위성 TV

IV. 위성 통신의 경쟁 열쇠

고도 정보화 사회의 구현을 위해 환경과 지리적인 여건을 극복하는 통신방식이 요구되어짐에 따라 우주공간의 통신중계기를 이용하는 위성통신의 기술이 필요하게 된다.

국내 위성통신 사업은 통신 시장 개방의 능동적인 대응과 국제 및 세계화 추세에 따른 해외 수요 증가에 대비하는 통신의 최첨단 기술로서 추

진할 필요성이 있다. 이에 국내 통신 업체들은 전 세계 네트워크 구성을 목표로 추진하는 국제 위성 사업에 참여·투자하고 있다. 그러나 참여·투자만 해야할 것이 아니라 이와 관련된 위성통신 기술의 개발이 필수적이다.

위성기술은 각 부분의 첨단기술 복합체로 고도의 신뢰성이 요구되어짐으로써 많은 국가들이 위성기술을 보유하기 위하여 위성통신 기술개발, 즉 위성통신의 경쟁열쇠에 국가적인 차원에서 적극적인 투자와 지원하에 많은 시행착오와 더불어 위성과 위성통신 기술을 보유하게 되어 많은 지상 시스템을 개발해 놓은 상태에 있다. 그러나 현재 통신위성의 설계·제작은 위성통신 기술의 기반이 확고한 나라(미국, 이탈리아, 소련등)에서만 가능하고 기술을 보유한 나라는 소수에 불과하므로 국내에서 이들과의 공동개발로 지상 시스템을 개발함과 아울러 위성통신 시대의 열쇠를 가지게 되어 아직 초보 단계이지만 위성통신 경쟁의 대열에 끼게 되었다.

최근에 전세계의 네트워크 구성을 목표로 차세대 위성통신 계획을 추진하고 있다.

정지궤도 위성으로는 INTELSAT, INMARSAT, PANAMSAT, ORION등을 계획 추진하고 있으며, 중·저궤도 위성으로는 IRIDIUM, GLOBALSTAR, PROJECT-21, ODYSSEY등을 계획 추진하고 있다.

또 초고속 정보통신망의 한 부분으로 고급기술을 사용한 본격적인 초고속 위성망의 개발 계획으로는 Spaceway(미국), Teledesic(미국), CASP(캐나다), Italsat(유럽)등이 계획 추진되고 있다.

위성통신 기술에는 기본적으로 H/W, S/W 통신기술에 통신용 중계기와의 연결에 필요하고 가장 중요한 RF 기술을 추가한다. 국내의 통신기술로 H/W, S/W 통신기술의 개발은 가능하나 RF 기술의 개발은 초기단계로 앞으로 추진해야할 분야이고 막대한 인력과 예산이 필요한 부분이다. 또 위성통신 기술개발을 위하여는 전문분야의 경

력이 기본적으로 5년이고 10년 이상의 경험과 기술 축적이 있어야 개발이 가능하다. 그러나 국내 통신사업체의 10년 이상된 전문분야 경력자는 소수에 불과하므로 일관성있는 장기적인 계획과 투자등으로 자체적으로 설계·제작할 수 있는 전문 경력자의 배출이 필요하다.

국내에서 위성체의 설계·제작에는 전기·기계·화학·컴퓨터·전자등 각종 첨단기술의 복합체이고 고도의 신뢰성이 요구되어지며 시행착오, 경제성, 가격, 수요등을 고려하면 한 업체에서 설계·개발을 담당하는 것은 어려운 상황으로 국가적인 차원에서의 일관성있는 투자와 계획이 필요하다. 또 지상시스템의 설계·제작에는 국가의 투자와 더불어 통신 업체들의 규칙적이고 장기적인 계획과 적극적인 지원이 있어야 가능하다.

RF의 주요한 기술에는 안테나, 채널 Amplifier, Attenuator, GaAS FET Switches, LNA, SSPA/TWTA 등이 있으며, 해외에서는 각종 MMIC의 출현으로 소형화 추세로 가고 있으며 통신 주파수 90GHz 까지의 RF 기술을 위해 연구개발에 적극적인 지원을 하고 있다.

국내에서 이러한 기술 개발을 위해서는 통신 업체들의 전문분야 기술자 배출, 시스템적인 설계·제작과 아울러 가장 중요한 기술인 통신 업체들의 부품 국산화 개발에 적극적인 지원을 하고 있고 국제 위성사업에도 참여·투자하고 있다. 그러나 통신업체에서는 막대한 인력과 예산등의 장기적인 투자로 매출의 윤곽이 멀리 떨어져 있어 선불리 활성화되지 않고 있다.

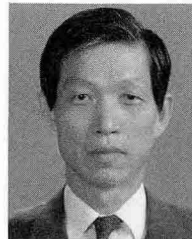
또 현재 국내에서 개발된 위성통신 지상 시스템(DAMA-SCPC, VSAT)의 IF/RF 부품은 60% 이상이 외국에서 수입하여 사용하고 있다. 위성통신 기술의 주요한 RF 기술의 개발을 위해서 국가의 투자와 함께 시스템의 설계·제작에는 대기업을 주축으로 콘소시엄을 구성하여 개발해야되며 RF 부품의 국산화는 각 서브시스템과 부문별 부품을 중소기업에서 개발하도록 양성하는 것이

필요하다.

위성 및 위성통신 기술은 광범위한 분야의 기술을 요구하는 거대한 사업으로 국가적인 기획과 조정하에 대규모 투자와 지원으로 추진해야 가능하고 통신 사업자들은 능동적인 위성참여와 아울러 국제화 및 개방화에 적극적으로 대처해야 한다.

위성통신 시대의 경쟁 열쇠는 기술의 전문화, 장기적인 투자, 사업계획의 체계화, 부품의 국산화 기술이 필수적이며 중소기업체들의 기술력은 국내 위성통신기술의 열매로 위성통신시대의 열쇠라고 할 수 있다.

### 筆者紹介



▲ 유 응 현

- 1965년 2월 : 서울대학교 전자공학과 졸업
- 1975년 10월 : 대우전자 근무
- 1985년 3월 : 대우통신 광케이블 공장장
- 1991년 5월 : 대우통신 컴퓨터 생산총괄
- 1994년 3월 : 대우통신 종합연구소 소장 (전무이사)