

## 무궁화위성을 이용한 서비스

金 弘 模  
韓國通信 衛星事業團

### 1. 머리말

1965년 세계최초의 상업위성인 "Early bird" (INTELSAT-1)가 발사되어 실질적인 위성통신서비스를 개시한 이래, 미국을 중심으로한 선진외국에서는 위성통신의 장점인 광대역성, 회선설정의 용이성, 통신의 고품질성, 동보성등을 이용하여 다양한 서비스를제공하여왔다. 초창기에는 위성통신의 특성인 광역성 및 광대역성을 이용한 국제간의 통신에 주로 이용되어 왔으나 1972년 캐나다에서 ANIK-A를 발사하여 국내위성서비스를 제공함으로써국내 위성통신시대가 열리게 되었고 최근에 와서는 위성의 특성을 최대 활용한 각종응용서비스의 개발로 이용형태가 다양해져가고 있는 추세에 있다.

이와 같은 세계적 추세에 발맞추어 우리나라도 위성확보를 위하여 1990년 7월 한국통신에 위성사업단을 발족하고 무궁화위성사업을 추진하게 되었다.

무궁화위성사업은 무궁화위성에 의한 본격적인 국내위성통신·방송서비스를 제공함으로써 우리나라의 국제지위 향상 및 21세기 통신 선진국으로의 도약발판을 마련하고 TV 난시청지역 해소와 방송품질 향상등을 위한 직접위성방송(DBS : Direct Broadcasting Satellite), 각종 비디오중계, 저·고속데이터통신등 정보화사회의 첨단서비스 보급을 촉진하는 한편 '95년 위성발사시 까지 위성체, 관제시설 도입 및 발사용역과병행한 첨단기술의 전수, 국산화가 가능한 지상장비의 국내개발등을 통한 산업육성과 기술력을 확보하여 제 2세대 무궁화위성사업을 위한 기반기술의 자립을 도모할 계획이다

그동안 무궁화위성의 확보 및 발사·운용을 위한 추진현황 및 향후계획을 살펴보면무궁화위성(관제시설 포함)은 '91년 12월 30일 미국 GE사('93.4월 합병으로 인하여현재는 MM사 : Martin Marietta사)와 계약을 체결하여 설계를 거쳐 '93년 8월 부터제작중이며 무궁화위성을 위성케도에 진입시켜줄 발사체는 '92년 8월20일 미국의McDonnell Douglas사와 발사용역 계약을 체결하여 설계를 거쳐 '93년 7월부터 제작중에 있다

무궁화위성의 자세유지등 제반 동작상태와 위성통신망 및 방송망 감시·제어를 위한지상관제소는 경기도 용인에 부지를 확보, '93년 2월 건축공사를 착공하여 금년 6월에완공될 예정으로서 여기에는 금년 8월부터 TT&C(Tracking, Telemetry, and Command), SCC(Satellite Control Center), NCC(Network Control Center)등 위성관제에 필요한시설들을 6개월간에 걸쳐 설치하게 된다.

이러한 위성운용에 필요한 제반사항들이 완료되면 '95년 상반기중에 무궁화위성 1호, 동년 하반기중에는 2호를 미국 플로리다에 위치한 Cape Canaveral 발사기지에서 McDonnell Douglas사의 Delta II 로켓에 의해 발사하여 약 6개월간의 시험운용을 거쳐본격적인 국내 통신·방송위성서비스를 제공할 수 있도록 만반의 준비를 갖추고 있으며 한편으로는 제작현장에 파견한 사업감리단의 철저한 감리활동 전개를 통하여 무궁화위성의 성능및 신뢰성 확보와 발사에 차질이 없도록 하고 관련 연구기관, 산업체등으로구성하여 파견한 현장기술훈련단을 통하여 위성설계, 제작, 조립, 시험 등 위성제작 전과정에 걸친 첨단기술 전수에 만전을 기하고 있다.

## II. 위성통신의 개요

### 1. 위성통신(방송)의 개념

정지궤도를 이용한 위성통신이란 일반적으로 통신 위성을 지구 적도상공 약 36,000km에 위치한 정지궤도에서 지구의 자전주기와 동일하게 회전시키면서 지구국에서 발사된 극초단파신호를 위성에서 수신하고 이를 증폭변환시켜 상대지구국에 재송신하는 통신방식을 말한다

### 2. 위성통신의 특징

위성통신은 광역성 및 광대역성, 동보성, 다원접속, 회선설정의 유연성, 내재해성, 고품질성등 지상통신망에 비하여 많은 장점을 가지고 있으며 특히 광대역성 및 광역성, 동보성등이 쉽게 결합되어 서비스를 제공할 수 있다는 점이 지상망과의 큰 차이점이라 할 수 있다

단점으로는 강우감쇠현상, 전송지연, 태양잡음 등으로서 단점부문에 대해서는 기술발전예따라 계속 보완되고 있으며 위성통신이 갖는 특징은 크게 보아 위성자체의 물리적 특징과 이용면에서의 특징으로 나눌 수 있다

#### 1) 물리적 특징

##### o 광역성

위성통신은 적도상공 약 36,000km에 있는 정지궤도로 부터 지구를 바라볼 수 있는 범위즉, 지구표면의 약 1/3 범위내에서 이용이 가능하므로 적도상공의 정지궤도에 120도 간격으로 3기의 통신위성을 배치하면 전세계를 하나의 통신망으로 묶을 수 있다. 이처럼 지상통신망에 비하여 원거리간의 통신이 용이하며 특정국가 1개국을 대상으로 할 경우에는 1개의 위성만으로 전국에 서비스 제공이 가능하다

##### o 고품질 및 광대역성

지상통신은 중계설비를 거칠때 마다 각각의 설비에서 잡음이 발생되므로 전송품질이 저하될 수 있지만 위성통신은 지상회선의 경우와 같이 여러 중계설비를 경유하지 않으므로 전송품질이 악화될 가능성이 적다 또한 높은 주파수대역 이용으로 대용량전송을 위한 넓은주파수 대역폭 확보가 가능하므로 고품질의 영상전송이 가능하다

#### 2) 이용면에서본 특징

##### o 동보성

위성으로 부터 지상에 발사된 전파조사의 범위는

위성에 탑재된 안테나의 빔폭 조정예따라 넓게 혹은 좁게 통신하고자 하는 지역범위를 조절할 수 있으며 그 일정한 범위내에서는 다수의 지구국이 동시에 정보를 수신할 수 있다

##### o 다원접속

위성에 탑재되어 있는 각각의 중계기를 주파수 대역 또는 시간별로 나누어 이용하기때문에 다수의 지구국간 동시에 그리고 독립적으로 회선을 설정하는것이 가능하다. 이 방법을 이용하여 1개의 지구국과 다지점간 동시통신(1:N) 또는 다지점으로 부터의정보수신(N:1)이 가능하므로 다양한 Network 구성이 용이하다.

##### o 회선설정의 유연성

케이블과 M/W등 지상시설로 통신망을 구성하려면 각 통신구간에 전송로를 설치하여야 하므로 전송로 설치에 장시간이 소요되며 전송로 설치가 곤란한 산간·오지 등에서 긴급통신이 요구되는 경우에는 회선구성이 어렵다.

그러나 위성통신은 송수신설비를 차량에 탑재하거나 휴대·운반이 가능한 휴대형 지구국 시설로 통신권내에서는 어느 곳에서나 신속한 회선구성이 가능하다

##### o 내재해성

위성은 우주공간에 있기 때문에 지상통신망에 비해 천재지변등 재해의 영향과 통신장애가 적다.

#### 3) 위성통신의 단점

##### o 전송지연

통신위성은 지구로 부터 약 36,000km 상공에 있으므로 지상으로 부터 위성을 경유하여다시 지상에서 수신할 때 까지 약 0.25초의 지연이 있으므로 전화의 경우에는 영향이 있으나 영상 및 DATA 전송에는 지장을 초래하지 않는다

##### o 강우감쇠, 태양간섭

강우가 내리는 구역을 전파가 통과할때 흡수에 의한 전파감쇠와, 태양 그리고 위성과지구국의 안테나가 일직선상에 있을때(춘분, 추분 전후 수일간) 잡음유입등 통신지장이있다.

## III. 무궁화위성을 이용한 서비스

### 1. 임차위성서비스

무궁화위성사업 추진에 앞서 위성통신에 대한 대국민 홍보, 위성통신 서비스에 대한 수요창출 및 무궁

화위성 서비스제공의 시행착오를 최소화할 목적으로 현재 제공중인 임차위성서비스는 '90년 5월29일 체신부로부터 사업승인을 받아 정지궤도 동경 177도에 위치한 INTELSAT-V A(F-11)위성의 중계기(대역폭 : 72MHz) 1대를 선매임차(Preemptible)방식으로 동년 11월 30일에 INTELSAT(국제전기통신위성기구)와 임차계약을 체결(임차기간 : '92.9~ '97.8, 임차료 : USD8,640,000)하였다

임차한 인텔셋위성 중계기는 남한 전지역을 통신지역으로 하는 West Spot빔을 사용하며위성서비스를 제공하기 위한 국내위성지구국은 통신수요가 가장 많은 서울, 부산, 대구, 광주, 대전등 5개 대도시에 건설하여 '92년 9월 25일 개통함으로써 우리나라에서도 위성을 이용한 국내 위성통신시대가 개막되었다.

서울지구국에는 INTELSAT E-3 표준 지구국(안테나직경 9m) 및 VSAT Hub를, 나머지 4개지구국에는 E-2 표준지구국(안테나직경 6m)을 설치하였고 VSAT(Very Small ApertureTerminal) 및 TVRO(TV Receive-Only) 시스템은 가입자 구내에 직접 설치되어 이용된다

임차위성지구국은 무궁화위성의 운용개시 시점에서 무궁화위성 지구국으로 전환할 계획이며 무궁화위성으로의 전환은 임차위성으로 제공되는 제반 서비스의 중단을 피하기 위하여 각 지구국에 예비장비를 설치, 절체한 후 임차위성과 무궁화위성의 사용주파수대역 차이(임차 : 14.3/11.5GHz, 무궁화 : 14.0 ~ 14.5/12.25 ~ 12.75GHz)에 따라 개수가 필요한 지구국의 LNA, Down Converter등 관련 설비의 일부를 교체하고 안테나를 동경177°의 임차위성에서 동경 116°의 무궁화위성 방향으로 전환하여 임차위성 지구국시설을 재활용하게 된다.

현재 임차위성으로 제공되는 서비스는 위성기업통신망서비스, 위성디지틀화선서비스 및 위성비디오통신 서비스로서 '92년 9월에 개통되어 시범서비스를 거친 후 '93년 7월부터 상용서비스를 제공중이며 '95년초 제공예정인 CATV의 분배망도 무궁화위성 전까지는 임차위성을 이용하여 구축할 예정으로서 위성중계기의 추가 임차, 지구국장비 구매등을추진중에 있으며 임차위성사업 추진을 통한 위성서비스의 확대와 축적된 경험은 무궁화위성사업에 계속 연계되어 국내위성의 효율적 운용과 대국민서비스 확산에 기여하게 될 것이다.

## 2. 무궁화위성을 이용한 서비스

무궁화위성은 통신과 방송용중계기를 동일 위성체에 탑재시킨 통신·방송 복합위성으로서 주요제원은 <표 1>과 같으며 무궁화위성을 이용하여 제공코자 하는 서비스로는직접위성방송, 각종 비디오중계, 저·고속 데이터통신, 행정·비상재해통신등으로서이러한 각종 서비스의 효율적 제공을 위하여 수요에 적절한 위성중계기(Transponder)배분, 통신방식, 최적규모의 지구국건설 등 효율적인 위성통신망 구축과 이에 따른 요금체계등을 결정하기 위한 제반계획을 추진중에 있으며 무궁화위성에 적용하고자 하는 제공서비스 및 이용분야는 다음과 같다

표 1. 무궁화위성 주요제원

구분	제원		비고
위성체 형태	3축자세제어 방식의 납개형		3000 시리즈
위성체 크기(WalltoD)	1.42(m) x 1.74(m) x 1.96(m)		배양진피반 제외
무게	반사중량	1,459 kg	Launch Mass
	위성체	600 kg급	Dry Mass
최대전력	1,920 W		
운용수명	약 10년 ('95 ~ 2005)		
주파수대역	통신용	상향 : 14.0 ~ 14.5GHz, 하향 : 12.25 ~ 12.75GHz	
	방송용	상향 : 14.5 ~ 14.8GHz, 하향 : 11.7 ~ 12.0GHz	
최대전력	1,920 W		
운용궤도	동경 116도		
중계기	통신용	36 MHz 12개 (출력 14 W)	예비용 4개
	방송용	27 MHz 3개 (출력 120W)	예비용 3개
EIRP	통신용	50.2 dBw	
	방송용	59.4 dBw	
G/T	통신용	13.5 dB/k	
	방송용	13.0 dB/k	
빙중심경	동경 127.5도, 북위 36도		전북 무주부근

\* EIRP : Equivalent Isotropic Radiated Power  
G/T : Gain-to-Noise Temperature Ratio

### 1) 위성비디오통신서비스

위성비디오통신서비스는 영상 및 음성신호를 운용 방식 및 용도에 따라 단방향 또는양방향, 고정 또는 이동, 송신전용 또는 수신전용등 다양한 Network을 구현할 수 있다기존 지상방송국의 프로그램을 상향 또는 하향전송 할 수 있고 CATV사업이 활성화 되면 프로그램공급자와 유선방송사업자간 프로그램 전송과 결절전에서 신속한 뉴스전달로 각광을 받은 CNN의 현장 방송과 같은 SNG(Satellite News Gathering) 및 기업체,교회, 교육기관등에서 사내방송이나 상품설명회, 교육프로그램 전송, TV강의 등을 위한비즈니스TV 전송로로 이용할 수 있으며 전송 특성별 이용분야는<표 2>와 같다

표 2. 이용분야

전송특성	이용분야
1 규격 : 6Mbps 이하 (사실방송중계서비스)	o 사내방송, 사원교육방송, 원격강의, 행사중계 원격판매, TV광고, 상품정보 전송, 의도전달등
2 규격 : 6 ~ 10Mbps (CATV 중계서비스)	o 유선방송사업자간 프로그램 중계, 경마중계, 스포츠중계등
3 규격 : TV중계서비스	o 방송국간 프로그램 중계 ※ 기술발전 추세에 따라 디지털 압축방식 검토
4 규격 : SNG서비스	o 간급회계(캐해·비상) 현장중계, 스포츠중계, 산간·벽지에서의 TV신호 전송 ※ 기술발전 추세에 따라 디지털 압축방식 검토

2) 위성디지털화선서비스

공중통신망이나 기업사설통신망(음성, 데이터등)에 고속전송로(1.544Mbps/2.048Mbps)를제공하는 서비스로서 대도시간의 시외 통신망 및 도시내 국간 중계로를 구성하여 트래픽폭주 및 지상통신망의 케이블 절단등 장애시 유연한 통신망 운용이 가능하며 다수의 지사를 가진 통신량이 많은 기업에서는 음성, 데이터, 영상, 원격인쇄/출판등 다양한 형태의 서비스를 이용할 수 있기 때문에 기업내 종합통신망 구축에 효과적이고 전송특성별 이용분야는<표 3>과 같다.

표 3. 이용분야

전송특성	이용분야
1 규격 (56/64Kbps)	o 컴퓨터 화일전송, 전자우편, 전자계시판
2 규격 (128Kbps)	o 온라인 서비스
3 규격 (192Kbps)	o Medical X-ray, 티켓예약, 카드조회, 수표조회
4 규격 (256Kbps)	o 원격강의, 원격제어
5 규격 (384Kbps)	o G-4 FAX, 설계도면 전송, 신문지면 전송
6 규격 (512Kbps)	o 원격 인쇄·출판
7 규격 (768Kbps)	
8 규격 (1.544Mbps : T1)	o 고속화일 전송, Color FAX
9 규격 (2.048Mbps : E1)	o 화상회의, 원격인쇄(Color 페이지, 카탈로그)

3) 위성기업통신망서비스

위성기업통신망은 중앙지구국(HUB Station)과 전국에 산재해 있는 다수의 VSAT(Very Small Aperature Terminal : 초소형지구국)으로 구성된다. 중앙지구국은 주요도시 기업체본사의 주컴퓨터등과 연결되며 VSAT 단말국은 지름 1.2m~2.4m의 초소형지구국으로서 전국 어느곳에서나 가입자 옥상이나 벽면에 직접 안테나를 설치하여 주컴퓨터와 64Kbps 이하의 전송속도를 가진 음성, 데이터, 영상등 각종 데이터를 주고받을 수 있다

VSAT망의 형태는 모든 데이터가 중앙국으로 집중

되는 성형(Star)망으로서 단방향 및양방향 통신이 가능하고 은행, 보험, 판매, 신문사, 여행사, 운수회사 등 기업의 사설통신망 구축에 적합하며 전송특성별 이용분야는<표 4>와 같다.

표 4. 이용분야

전송특성	이용분야
1 규격 (2400bps)	o 컴퓨터 화일전송, 전자우편, 전자계시판, POS
2 규격 (4800bps)	o 수표조회, 티켓예약, 신용카드 조회
3 규격 (9600bps)	o 온라인서비스, 원격강의, 원격제어, FAX 전송
4 규격 (56/64Kbps)	o DB 이용, Medical X-Ray
5 규격 (32Kbps 음성)	o 음성전송(진급, 진용전화)
제 1종	
1 규격 (1.544Mbps)	o 화상회의 및 제 1종에서 가능한 모든 분야
2 규격 (2.048Mbps)	※ TSAT(Tiny Saall Aperature Terminal) 사용
제 2종	

4) 행정·비상재해통신서비스

산간오지, 도서지역등 지상통신망 설치가 곤란한 지역에 전화, 데이터(64Kbps 이하)등의 공중통신서비스 제공과 공중통신서비스 이외에도 행정통신, 비상재해통신,군통신등 특수통신서비스 및 소용량 트래픽을 갖는 다수의 소형지구국에 적합하며다수의 가입자(지구국)는 중앙 제어국의 제어하에 요구할당 방식으로 위성을 통해상호 통신회선을 구성할 수 있다.

5) 직접위성방송(DBS : Direct Broadcasting Satellite)

직접위성방송서비스는 무궁화위성에 의한 핵심서비스로서 송신지구국에서 제작된 프로그램을 위성으로 송신하여 위성에서 이 프로그램 신호를 수신, 출력을 높여서 지상으로재송신하면 각 가정(아파트등 공동수신 포함)에서 소형 접시형안테나와 수신장비를 설치하여 직접수신할 수 있는 서비스로서 전국을 1파로 커버할 수 있을 정도로 가시청 범위가 넓고 지형에 무관하므로 난시청지역을 일시에 해소할 수 있을뿐만 아니라 위성방송의 이런 광역성은 전국 규모의 채널 구성은 물론 신규채널 수요에 즉시 대처할 수 있다.

무궁화위성에 의한 직접위성방송이 실시되면 우리나라에서는 직경 약 40cm정도의 소형접시형 안테나로 고품질의 직접위성방송을 시청할 수 있고 이외에도 안테나의 크기에 따라서는 북한지역 및 중국 산동반도, 구소련 연해주, 일본열도등을 포함하는 광범위한 지역에서 우리나라 위성방송 수신이 가능하게 된다.

한편 직접위성방송의 전송방식은 고품질, 다채널 사용가능(아나로그 : 중계기 1개당1채널, 디지털 : 중계기 1개당 3채널 이상)과 관련산업의 활성화, 향

후 HDTV 실현등을고려하여 '93년 7월에 디지털방식으로 확정하였으며

전송방식 확정에 따라 방송기술 선진국이 상용화에 주력하고 있는 디지털 방송분야의기술경쟁력 확보 및 서비스제공에 필요한 송·수신장비 개발을 위하여 한국통신 출연으로 연구소, 산업체등에서 '93년말 부터 관련장비를 개발중에 있으며 직접위성방송 개시전 까지는 관련장비의 개발 및 제품 상용화가 완료될 예정으로서 무궁화위성방송 송출을 위한 송신지구국의 설치 및 운용주체는 구체적인 정책이 아직 미확정된 상태이며수신기는 방송시청자가 직접 구매하여 설치하게 된다.

#### IV. 맺음말

80년대 후반에 들어와서 우주 과학기술에 대한 중요성이 인식되면서 세계 각국에서는위성발사 및 위성통신서비스의 개발계획이 확대되고 있으며 광통신의 등장으로 사양화가예상되던 위성통신은 위성통신 자체의 장점을 최대로 활용한 응용서비스의 개발과 구현으로 계속 활성화되어가고 있다

우리나라는 국토가 좁고 지상망이 잘발달되어 있으므로 위성통신 수요에는 한계가 있을것으로 예상되나 우리나라의 기업환경이 선진국형으로 변화되어가고 있는 추세와 생활수준이 향상됨에 따른 국민들의 뉴미디어에 대한 욕구상승등을 감안해 볼때 국내현실에 적합한 응용서비스를 개발하여 보급하면 수요는 급증 가 하고 위성사업 또한 활성화 될 것이다.

현재까지 각 기관에서 조사·분석한 결과에 따르면 향후 위성서비스는 비디오통신에서 가장 많은 수요가 예측되고 있으며 업종별로는 금융, 보험, 제조, 건설업등에서 이용의사가 많은것으로 조사되고 있다

위성통신이 활성화되어 있는 미국, 일본등의 선례에 비추어 볼때 비지니스TV(기업의 신상품 소개, 홍

보, 판매 및 사원교육 등), 원격 TV강의, TV/CATV 등의 프로그램 전송 등 비디오전송서비스의 이용률이 계속 증가해가고 있는 추세에 있고 향후 디지털영상 압축기술의 급속한 발전에 따라 영상전송에 소요되는 비용이 하락되고(중계기 사용대역폭 감소) 품질이 향상될것으로 전망되므로 우리나라도 이부문의 수요가 급증하여 위성통신에서 차지하는 비중이 클것으로 예측된다

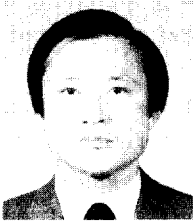
또한 1988년 부터 세계적으로 급속히 이용이 확산되고 있는 VSAT의 성장세를 감안해 볼때 VSAT 장비의 소형화, 다기능화등 발전이 계속될것으로 전망되며 이용분야도 기업뿐만 아니라 정부기관이나 공공단체등 다양한 분야에서 수요가 발생할 것으로 예상된다

무궁화위성에 의한 통신·방송위성서비스가 개시되면 우리나라도 다매체, 방송 다채널시대로 진입하게 될것이며 각종 첨단서비스가 급속히 확산·보급되어 전국이 하나의문화권으로 형성됨으로서 사회, 문화, 경제등 각분야 전반에 걸쳐 발전이 한층 가속화될 것이며 또한 무궁화위성사업을 계기로 추진한 관련기술 연구개발, 위성통신장비 국산화 개발 등으로 관련산업 육성과 이에 따른 국제 경쟁력 확보로 우리나라 경제력 신장은 물론 국제지위 향상에도 크게 기여하게 될것이다.

#### 參 考 文 獻

- [1] 무궁화위성통신(응용서비스) 개발 및 수요조사 보고서, 한국통신기술(주), 1993. 9
- [2] 무궁화위성서비스 개발·보급방안 및 요금체계 수립, 한국전자통신연구소, 1993. 12
- [3] 위성통신과 무궁화위성시스템, 한국통신 위성사업단, 1993.12

筆者紹介



金 弘 模  
1944年 7月 2日生  
1965年 1月 포항수산대학 졸업

- 1963年 3月 ~ 1985年 12月 체신부 전파관리국
- 1987年 1月 ~ 1989年 2月 한국통신 시외전화사업본부 방송망계획국
- 1989年 2月 ~ 1992年 7月 국제통신사업본부 종합계획국
- 1992年 7月 ~ 현 재 위성사업단 종합계획국

주관심 분야 : 정부지원과 규제정책