

主題

## 국내 통신위성 개발 계획

한국전자통신연구원 이 성 팔

차례

- I. 서론
- II. 위성통신 서비스 및 수요 전망
- III. 통신위성 기술 개발 현황
- IV. 국내 통신위성 개발 계획
- V. 결론

### I. 서론

통신위성은 전기전자, 통신, 재료, 기계, 화학, 물리 및 우주분야 등 첨단 복합 과학기술 집합체이며 고난이도를 갖는 기술분야로, 선진국으로부터 기술 이전이 극히 제한되어 있다. 또한 기술개발에 따른 상용화 부가가치가 다른 산업분야보다도 매우 높은 분야로, 전 세계적으로도 통신위성 상용화 기술 개발을 위해 많은 투자를 하고 있는 상황이다.

1980년대 후반 국내 위성사업 타당성 연구를 착수한 이래, 1995년 국내 상용 통신방송위성인 무궁화위성 1호를 발사 운용하고, 1999년 9월 초고속 통신방송위성 서비스 제공을 목적으로 무궁화위성 3호를 발사하였으며, 1999년 12월 다목적 실용위성인 아리랑위성1호 발사까지, 10여년에 걸쳐 통신위성 중계기술, 위성제작기술, 위성통신 지구국 기술, 관제기술 및 위성 운용기술 등 각 분야별로 상당한

기술력을 확보하게 되었다.

무궁화위성 1호 및 2호 제작사로 부터의 상용 통신위성 개발 현장기술 습득, 국내 기술력에 의한 무궁화위성 3호 일부 개발, 통신위성 탑재체 RF 부품의 국내개발, 아리랑위성 1호 본체에 대한 국내 연구기관, 국내외 업체의 공동개발 및 관제시스템의 국산화 개발 등 기술개발을 축적하였다. 지구관측위성 분야의 R&D 목적인 우리별 위성 1호, 2호 및 3호를 성공적으로 개발하여 많은 기반기술을 이루었다.

통신위성 서비스에 대한 향후 국내 수요가 매우 클 것으로 전망되므로, 경제성이나 기술 자립성 측면에서 국내 기술력에 의한 통신위성 개발의 필요성이 대두 된다. 따라서 10여년 간에 걸쳐 구축한 국내 기술력 및 관련 시설 등을 적극 활용하면, 통신위성을 경제적이고 경쟁력 있게 자체 개발 할 수 있리라 판단된다.

본 고에서는 위성통신 서비스 및 수요 전망, 국내외 통신위성 기술개발 현황, 국내 통신위성 개발계획에 대해 언급하여 통신위성 개발방향을 제시하고자 한다.

## II. 위성통신 서비스 및 수요 전망

위성서비스는 위성통신 서비스, 위성방송 서비스, 무선응용 서비스로 구분된다. 위성통신 서비스로는 인터넷 서비스, 대화형 멀티미디어 서비스, 초고속 통신서비스, 고속 / 저속 데이터 통신서비스로 구분된다. 위성방송 서비스로는 직접위성방송서비스

(DBS: Direct Broadcasting Service), DTH (Direct To the Home) 방송 서비스로 나뉘어진다. 무선응용 서비스로는 메시지 수집 및 분배 서비스, ITS(Intelligent Transportation Service) 서비스로 분류할 수 있다. 통신방송위성 서비스 분류 및 응용 분야는 다음 <표 1>과 같다.

멀티미디어 서비스에는 대화형 및 고속 데이터 서비스에 속한 VOD, 그리고 DTH등의 서비스를 모두 포함한 것으로 볼 수 있다. 특히 2010년경 전체 멀티미디어 서비스 가입자 수는 3,120만가입자 중 위성이 차지하는 비율은 5백만명으로 전체 시장규모의 16%를 차지할 것으로 예측하였으며 이는 기존 지상망보다 1~2%가 많은 수치이다.

표 1. 통신방송위성 서비스 분류 및 응용 분야

서비스	서비스 명	응용 분야
통신 서비스	인터넷 서비스	홈 쇼핑, 홈 banking 서비스 E-Mail 서비스 · 전자 상거래 서비스 웹 정보 서비스 · 인터넷 전화 서비스
	대화형 멀티미디어 서비스	원격 의료 서비스 원격 교육 서비스 화상 회의 서비스
	초고속 데이터 통신 서비스	· 국간중계 서비스
	고속 데이터 통신 서비스	· FTP(File Transfer Protocol) 서비스 · VOD(Video On Demand) 서비스
	저속 데이터 통신 서비스	· VSAT 서비스 도서벽지 및 비상재해 통신 서비스
방송 서비스	DBS 서비스	· 정규 프로그램 서비스
	DTH 서비스	Pay TV 서비스
무선응용서비스	메시지 수집/분배 서비스	환경 감시 서비스 · 원격 제어 서비스 기상 정보 서비스
	ITS 서비스	· 비콘 통신 서비스 EM-DARC 서비스

### 1. 위성 인터넷 서비스

1980년대 말까지의 통신서비스로는 음성서비스가 주류이었으나, 1990년대에 들어서면서 PC 통신이나 인터넷 서비스 등의 데이터 통신이 주류를 이루고 있다. 특히 인터넷 서비스의 폭발적인 증가로 데이터 통화량이 2000년도에는 음성 통화량과 동일하며, 2004년도에는 데이터 통화량이 음성 통화량의 4배 정도가 될 것으로 전망된다. 이러한 전망에 따라 위성통신 서비스도 인터넷 서비스 등의 데이터 서비스 중심이 될 것으로 예견된다. 전세계 인터넷 이용자수는 <표 2a>, 주요 국가별 인터넷 가입자 수는 <표 2b>와 같다.

세계 인터넷 이용자 수는 1999년말 기준으로 약 2억5천9백만명에서 2000년에는 3억2천7백만명으로 약 26%의 증가를 보여 2005년말 경에는 아시아 지역에서만 인터넷 이용자가 무려 3억7천만명을 넘고 전세계적으로는 5억명을 초과할 것으로 전망된다. 위성 인터넷 이용자는 지상통신망을 포함한 전체 인터넷 이용자의 5~8 % 로 예측된다.

### 2. DTH 서비스

97년 전세계 DTH가입자 수가 약 7천만 세대에었으나 2002년에는 가입 세대수가 1억 5천만 세대에 이를 것으로 예측된다. 특히 아시아 태평양 지역의 성장이 두드러져 전체 가입 세대의 약 30%를 차지, 최대 시장을 형성할 전망이다. <표3>은 각 지역에 따른 년도별 DTH 세대수를 전망한 것이다.

미국의 경우 Direc PC등과 같은 방송위성의 양방향 서비스 가입자의 수를 2003년경에는 전 세계적으로 100만명, 2005년경에는 720만명이 될 것으로 예측하고 있다. Carnel 그룹에서는 2006년경 미국인의 70%인 7,500만명의 가입자가 케이블 모뎀이나 위성 수신기 그리고 다른 장치 등을 통해 양방향 TV 가입자가 될 것이며 한편 Tellus와 Irwin통신업체의 보고서에 따르면 2003년말 경에는 미국 내 200만 가입자들의 PC가 DBS 방송 데이터 소스에 연결될 것이고 데이터 서비스를 위하여 요구되는 대역폭은 현재 3~4Mbps보다 훨씬 큰 338 Mbps에 이를 것으로 예상하기도 한다.

유럽에 있어서 약 300만 가입자들이 케이블이나 위성을 통해 양방향 서비스를 제공 받고 있는 것으로 제시되기도 하였다. 전세계적으로 DTH 시장 현

표 2a. 연도별 전세계 인터넷 이용자수 현황 및 전망

[단위: 백만명]

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000
전세계	1.85	3.36	5.79	9.37	17.95	34.60	59.85	99.96	151.5	227.5	327.1

[1998 ALMANAC]

표 2b. 주요 국가별 인터넷 가입자 수('99년말 기준)

[단위: 천명]

전세계	미국	일본	영국	캐나다	독일	호주	브라질	중국	한국
259,000	110,82	18,156	13,975	13,277	12,285	6,837	6,790	6,308	5,688

[1998 ALMANAC]

표 3. 지역별 DTH세대수 전망

[단위: 백만세대]

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
북미	10.8	13.2	15.6	17.6	19.7	21.8
중남미	3.0	4.0	5.2	6.7	8.8	11.4
서유럽	23.1	25.9	29.0	32.5	36.3	40.7
동유럽	7.1	8.5	10.2	12.3	14.7	17.7
중동/아프리카	6.6	7.6	8.7	10.1	11.6	13.3
아/태	18.6	22.3	26.8	32.1	38.6	46.3
합계	69.2	81.5	95.5	111.3	129.7	151.1

황 및 전망을 보면 97년 현재 가입자수가 약 7천만 세대로 보급률이 6.3%이며 2002년에는 가입 세대수가 1억5천만 세대에 이르고 보급률이 10%를 넘어설 것으로 전망하였다.

특히 아/태 지역의 성장이 두드러져 전체 가입 세대의 약 30%를 차지함으로써 최대 시장을 형성할 전망이다.

### Ⅲ. 통신위성 기술개발 현황

#### 1. 국외 기술개발 현황

통신위성에 대한 수요가 전세계적으로 급신장하고 있는 바, 이에 따라 전세계적으로 통신위성 제작사, 연구기관 등을 중심으로 관련 기술개발을 활발히 하고 있다. 특히 고정위성통신 기술, 광대역 멀티미디어 서비스를 제공하는 Ka 대역 위성통신 기술, 지구국 기술개발에 대해 살펴보기로 한다.

##### 가. 고정 위성통신시스템 기술

정지위성을 이용한 고정위성통신시스템(FSS : Fixed Satellite System)으로는 Intelsat이 가장 대표적인 경우이며, 최근에는 정지위성을 이용하

여 Ka 밴드의 고속 위성통신망 구축을 목적으로 한 Spaceway 등이 있다.

Intelsat 시스템은 태평양, 대서양 및 인도양상에 위치한 24기의 정지궤도 위성으로 구성되며 약 1,700개소의 국제 및 국내 지구국에 데이터를 전송한다. 전세계 전화 서비스의 2/3을 제공하고 있으며, 국제 TV서비스도 거의 Intelsat 시스템에 의해 이루어지고 있다.

Spaceway는 Ka 대역 정지궤도 위성을 이용하여 양방향 음성, 1.6kbps에서 1.544Mbps까지의 중속 및 고속 데이터, 이미지, 영상, 그리고 영상전화 서비스를 전세계에 제공하는 고정위성 서비스 시스템이다. Ka 밴드 spot 빔을 이용하여 네트워크를 구성한다. 17개의 다중빔을 탑재한 정지궤도 위성을 이용하여 전세계에 양방향 음성 및 중고속 데이터 전송 서비스를 제공한다. 이와 같이 좁은 빔과 넓은 빔을 동시에 이용하여 인구 밀집도에 따라 제공함으로써 보다 적은 용량으로 보다 많은 트래픽을 처리할 수 있다.

##### 나. 멀티미디어 위성통신시스템 기술

멀티미디어 시대에 보다 다양한 서비스를 제공하기 위한 국외 위성통신 시스템으로는 미국의 ACTS (Advanced Communications Technology Satellite), 일본의 COMETS (Communications and Broadcasting Engineering Test Satellite), 이태리의 ITALSAT, 유럽의 OLYMPUS 등이며, 광대역 멀티미디어 서비스 제공을 목적으로 하는 실용위성이다. 전체 멀티미디어 서비스 이용자의 5~8%가 위성 멀티미디어 서비스를 이용할 것으로 예측되며, 위성 이용자 수는 전세계적으로 2005년경 약 3천만명에서 2010년에는 약 5천만명으로 해마다 20% 이상의 증가세를 보일 것으로 예측하고 있다.

멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 광대역이

요구되므로 기존의 C 대역 (6/4 GHz), Ku 대역 (14/12 GHz) 통신위성보다, Ka 대역(30/20 GHz) 대역 통신위성 기술개발에 많은 투자를 하고 있다. 또한 위성 선진국을 중심으로 멀티빔 안테나 기술, On Board Processing 위성 기술 개발에 박차를 가하고 있다.

#### 다. 지구국 기술

다양한 위성통신 서비스를 제공 받기 위해, 경제적이고 고품질의 지구국 기술개발을 추진하고 있다.

양방향 인터넷 지구국 기술개발을 유럽 및 미국의 연구기관, 업계를 중심으로 개발 중이며, 현재 일부 시제품을 보이고 있다. 양방향 인터넷 지구국 시스템이 대중화 하기 위해 RF 부품의 MMIC 화 기술 개발을 통해 가격 저렴화를 추진하고 있다.

또한 미국, 유럽을 중심으로 1980년대 후반부터 VSAT 지구국에 대해 기술개발을 하여, VSAT 지구국이 널리 활용되어, 최근에는 기술적 진전으로 VSAT은 전용선이나 패킷 교환 통신망을 대체할 수 있을 정도로 저가화로 치달게 됨으로써 일반 중소기업체에서도 VSAT을 설치·운영할 수 있을 정도가 되었다.

## 2. 국내 기술개발 현황

국내의 위성 기술개발은 무궁화위성사업, 통신위성 중계기 및 지구국기술개발 사업, 다목적 실용위성사업, 우리별위성사업 등을 중심으로 10여년간 관련기술에 대한 기반을 구축 하였다. 국내 기술개발 현황을 주요 사업을 중심으로 살펴 보기로 한다.

#### 가. 무궁화 위성

1988년 8월에 위성사업 추진계획이 설정되었으며, 1989년 12월에는 통신방송위성 사업추진위원회의 심의, 의결을 거쳐 통신방송위성사업 종합 추

진계획이 당시 체신부 안으로 확정되었다. 무궁화위성 1호는 통신방송 복합위성으로, 통신용은 음성, 영상, 데이터 등의 서비스를 제공하고, TV방송은 가정에서 직접 시청할 수 있도록 하였다. 위성체 제작사는 General Electric (미), 발사용역업체는 McDonnell Douglas (미) 사가 담당하여 무궁화위성 1호가 1995년 5월에 발사되었다.

무궁화위성 3호는 무궁화위성 1호의 수명이 1999년 12월에 종료되므로 1997년 1월부터 제작하여 1999년에 발사되었다. 특히, 2000년도에 위성서비스 수요 증대가 예상되어 무궁화위성 1, 2호에 비하여 많은 중계기(방송용 6기, 통신용 24기)를 갖는다. 더불어 2000년대의 초고속 통신정보화에 대비하여 Ka 대역 중계기가 3기 탑재되었다. 글로벌화에 맞춰 서비스 영역을 한반도 지역에 국한된 1호위성보다 광범위한 아시아 전역을 커버하도록 설계되어 있다.

한국통신은 무궁화위성 제작 및 운용과정에서 감리기술 및 운용기술을 축적하였다.

무궁화위성3호 프로젝트에 참여한 국내 업체들의 기술개발 현황은 다음과 같다. 현대전자산업(주)의 Ka 대역 중계기 시스템, 지상관제 안테나, 대한항공(주)의 태양전지판을 포함한 위성체 구조물, 두원중공업(주) 열제어용 히트파이프 네트워크, 대우중공업(주)의 위성원격추진/명령계 부품, 한라중공업(주)의 배터리, 전력서브시스템 등이 있다.

#### 나. 통신위성 중계기술 및 지구국기술 개발

'90년부터 현재까지 10여년 동안 통신위성 탑재체 분야 및 지구국 분야에서는 한국전자통신연구원(ETRI)을 중심으로 관련 업계에서 설계 및 시험 기반 기술을 구축하였다.

ETRI 는 위성중계 시험장치, Ku 및 Ka 대역 실험모델 위성중계기 핵심부품 및 시스템 등을 개발

완료하였으며, 이러한 과정에서 국내 업체와의 공동 개발이나 기술이전을 통해 요소기술에 대한 상용화 하였다. 최근에는 신기술인 MMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuits) 저잡음증폭기와 반도체고출력증폭기 등 자체 개발한 부품들로 시스템을 구현하여 시험함으로써 Ka 대역 중계기 시스템을 능력을 보유하게 되었다.

Ku 및 Ka 대역으로 중계기용 offset 파라볼라형 안테나를 비롯해 중계기 핵심 RF 부품을 설계, 제작 및 시험을 거쳐 요소기술 개발에 성공 하였다. 또한 Telemetry & Command(T&C)를 처리하는 T&C 계와 위성중계기를 시험하기 위한 위성 중계기 성능 분석 시스템을 개발하였다.

개발된 Ku 대역 부품은 HMIC(Hybrid Microwave Integrated Circuits) 형태로 저잡음증폭기, 이득증폭기, 광대역 여파기, 이중모드 채널여파기, 고조파제거 여파기 등으로, 이들은 열 시험 및 진동시험을 통과한 인증 모델 급이다.

위성 인터넷 서비스등 신규 수요에 적합한 Ka 대역 중계기 핵심부품인 주파수선택형 안테나, 광대역 입력여파기, 이중모드 채널여파기, MMIC 저잡음증폭기 및 반도체고출력증폭기 등을 개발 하였으며, 이러한 부품들을 종합화 하여 Ka 대역 중계기 시스템을 조립, 시험을 통해 관련 기술을 개발 하였다.

이러한 과정에서 자체 개발한 성능시험장치(EGSE; Electronic Ground Support Equipment)를 통해, 중계기 시스템에 대한 성능시험을 완료 하였다. 위성통신중계기로는 대용량 통신서비스를 위한 200MHz 채널폭을 제공하며 155Mbps 급 국간 중계 서비스, 비대칭 인터넷 멀티미디어 서비스 등이 가능하다. 이 시스템은 무궁화위성 3호에 탑재된 Ka 대역 중계기와 동일한 주파수 대역을 갖는다.

통신위성 탑재체 시스템 및 RF 부품기술은 현대전자(주)가 무궁화위성 3호 프로젝트를 통해 일부

기술에 대해 상용화를 이루었다. 위성 개발 전담반 조직이 IMF 기간 동안 일부 변동되어 변화가 있었으나, 현재 통신위성 사업을 재추진중에 있다.

KoSpace(주)는 현대전자(주)로부터 분사되어 '98년8월 독립 법인화 되었으며, 글로벌스타 사업에 필요한 위성 부품 및 시스템을 제조, 공급하고 있다. 현재 미국 FEI 등 세계적인 위성업체와 함께 Skybridge, Teledesic 등 다른 위성사업에 본격 참여하려 하고 있다.

또한 ETRI 로 부터 일부 위성 RF 부품기술 전수를 받은 국내업체를 통해 상용화가 추진중에 있다.

양방향 위성 인터넷 서비스 및 원격교육 서비스 등 다양한 서비스를 지원하는 지구국 시스템개발이 ETRI 를 중심으로 이루어 지고 있다.

ETRI 가 개발 성공하여 상용화에 활용중인 VSAT 지구국 및 DAMA - SCPC 지구국 기술 개발을 활용하여, 양방향 위성 인터넷 지구국 및 원격교육 지구국을 개발하고 있다. 특히 양방향 위성 인터넷 지구국은 현재 시험 운용중이며, 상용화를 목전에 두고 있다.

#### 다. 다목적 실용위성 기술개발

다목적 실용위성(KOMPSAT)은 한국항공우주연구소(KARI), ETRI, 국내 7개 기업체 및 TRW(미국)이 공동 주관으로 개발한 한반도관측, 해양관측, 과학실험 등을 목적으로 하는 실용위성으로, 1994년 11월부터 개발하여 1999년 12월에 성공적으로 발사하여 운용 중에 있다. KOMPSAT 위성 본체, 전자광학카메라 및 해양 관측카메라는 KARI, 미국 TRW사, 국내 7개 기업체가 공동으로 참여하여 개발되었다.

위성 임무를 계획하고 일상적인 임무를 수행하기 위하여 위성체를 감시/통제하는 역할을 수행하는 관제시스템은 ETRI에서 국산화 개발 완료하였다. 지

상국은 DATRON사와 공동 개발하였으며, 과학실험을 위한 이온층 측정센서와 고에너지 입자검출기 등의 과학탑재체는 한국과학기술원에서 개발하였다.

#### 라. 우리별 위성 기술 개발

우리별 위성은 한국과학기술원에서 1990년부터 영국 Surrey대학의 UoSAT-5 소형 위성 개발 참여에서 얻은 경험을 토대로 우리별 1호 개발을 시작하여 1992년8월에 발사하였으며, 우리별2호는 탑재 부품들을 국내에서 새로 개발함으로써 소형위성을 국내에서 자체 개발, 1993년9월에 발사되었다. 우리별3호의 목표는 우리나라의 독자적인 차세대 소형위성시스템 개발 및 우주에서의 시험이었으며, 1999년5월 발사되어 과학 탐사를 목적으로 운용 중에 있다.

## IV. 국내 통신위성 개발 계획

### 1. 필요성

앞에서 언급한 바와 같이 위성인터넷 및 멀티미디어 서비스 폭증, 위성방송에 대한 수요 증가에 따라 통신위성에 대한 국내 수요가 중장기적으로 꾸준히 증가되리라 전망 된다.

최근 10여년 간에 걸쳐 무궁화위성, 다목적실용 위성, 통신위성 중계기술 및 지구국 기술개발을 통해 국내 연구기관, 위성운용회사, 제조업체등을 포함 확보된 고급 기술력이 약 780 여명이다. 또한 연구기관, 업계 등에서 위성 설계, 제작, 시험등에 활용되는 시설 규모가 약 4.910억원 정도이다.

위성통신 서비스 측면에서 보면, 현재 국내 인터넷 가입자는 대부분 지상통신망을 통해 서비스를 받고 있으나, 도서벽지, 대도시 인근 지역에서는 위성 통신을 통해서만 원활한 서비스 제공이 가능하다.

전체 인터넷 가입자의 약 27.5 % 정도가 위성 인터넷 가입자가 될 것으로 분석하였다. 따라서 무궁화 위성 1호 규모를 가정으로 하는 경우, 2025년까지 국내의 통신위성 수요는 약 1117 기가 될 것으로 연구 분석되었다.

따라서 위성 수요 측면에서 중장기적으로 꾸준한 수요가 있으며, 국내 기술력 및 시설이 잘 갖추고 있는 바, 국내 관련 기관이나 업체를 충분히 활용하며 국내 기술을 통한 국내 통신방송위성 자체개발이 가능하리라 판단된다.

이를 통해 국내 위성산업의 기술력 및 경쟁력 향상을 갖을 수 있는 좋은 기회라 판단된다.

### 2. 위성 임무 및 서비스

국내 통신방송위성의 주요 임무는 한반도 및 주변 지역을 서비스 커버리지로 하여, 위성 인터넷 서비스, 대화형 멀티미디어 서비스, 초고속 데이터 통신 서비스, DTH 방송서비스, 비디오 분배 서비스 제공 등이다.

개발 대상 위성은 정지궤도 위성이며, 수명은 10년 이상, 주파수는 국내 환경 및 초고속 멀티미디어 서비스에 적합한 Ku 및 Ka 대역으로 계획하고 있다.

### 3. 개발추진전략 및 방법

국내 위성통신 서비스 현황 및 개발 환경 등을 감안하면, 통신위성의 개발기간은 2000년2005년으로 계획하고 있다. 이 기간 동안에, 상용 통신방송 위성 제작을 위해 기술검증 단계와 본격 통신방송 위성 제작이라는 2단계로 추진키로 한다.

1단계 (2000년2002년) 에서는 개발 시스템에 대한 기술검증을 목적으로 결과물이 요구되는 목표에 적합한가를 지상 모의시험을 통해 성능검증을 하며, 2단계(2003년2005년) 에서는 기술 검증된 시

시스템을 바탕으로 비행모델 통신위성 제작 및 발사 후 궤도내 시험을 추진한다.

통신위성 상용화 개발을 위해서는 국내 연구기관, 업계가 공동으로 개발하며, 국외 업체와는 공동개발 또는 협력개발을 수행하며, 상용화 단계에는 국내 위성운용회사가 적극 참여키로 한다.

ETRI 가 통신위성사업에 대해 총괄 주관하며, 위성 탑재체 및 관제시스템 개발을 기관한다. KARI 는 버스체 개발을 주관하며, 국내 업체는 각 분야별로 공동개발에 참여하여 탑재체 및 버스체 부품에 대해 상용 국산화를 추진키로 한다. 국외 업체는 버스체 공동개발, 탑재체 일부 부품 기술협력 및 구매품에 대해 기술 지원키로 하며, 시스템 엔지니어링 및 품질보증에 대해 기술 자문을 한다. 대학은 기초기반분야에 대해 위탁과제 수향 및 학문적 자문을 수행 한다.

통신방송위성 개발 범위는 통신탑재체 및 버스체이며, 상용화 단계에서 위성 운용에 요구되는 관제시스템은 2단계에서 개발할 계획이다.

통신탑재체는 국내 보유기술을 통해 ETRI 와 국내업체가 공동으로 설계, 제작, 조립 및 시험을 수행하고, 국외협력을 통하여 우주기술을 검증한다. 위성버스체는 KARI, 국내업체 및 국외업체와 공동 개발한다.

탑재체와 버스체 시스템 조립 및 시험은 국내에서 수행하며, 국외 공동개발 및 기술협력을 통하여 탑재체 및 버스체 기술 검증할 예정이다.

광대역 멀티미디어 서비스에 대한 수요를 위해 주파수를 Ka 대역 및 Ku 대역으로 한다. 또한 통신탑재체용 부품들은 타 산업에 파급효과가 높고 국내외적으로 시장이 크게 형성되어 있는 Ku 및 Ka 대역 RF부품을 우선적으로 개발하고자 한다.

현재 추진되고 있는 부품들은 채널여파기들을 포

함한 Multiplexer, 주파수발생기, 채널증폭기 등으로 사용자 요구사항에 맞춘 설계와 분석은 그동안의 기술개발 과정에서 확보된 기술력을 바탕으로 독자적으로 추진하며, 제작은 국내 산업체 에서 시행 한다. 실험실 환경에서의 탑재체 부품 및 시스템 개발 경험이 있으나 비행모델 개발 환경에서의 Heritage 는 많지 않다. 따라서 탑재체 개발에는 설계 단계부터 국외 업체로 부터 시스템엔지니어링 및 품질보증 부분에서 기술자문을 받아 추진해야 할 예정이다.

탑재체 레벨의 조립 및 성능/환경시험은 국내 관련 시설을 보유한 기관이나 업체에서 실시할 예정이며, 버스체와의 조립, 시험도 국내에서 시행할 계획이다.

통신위성 부품 및 시스템이 우주환경에서 수명동안 성능을 유지하기 위해 개발 단계에서 요구되는 사항은, 우주환경이나 발사환경에서 충분히 견딜 수 있도록 지상에서 모의 환경시험이다.

환경시험에는 진동시험, 열진공시험 등이 요구되며, 우주환경에서 주어진 10년이상의 수명동안 정상동작 되는 것을 검증하기 위해 소자 단위에서 부터 부품 단위에 이르기 까지 Processing Screening 절차를 요구한다.

이러한 과정은 품질보증, 성능시험 및 환경시험 과정을 통해 주관기관, 관련 업체를 중심으로 추진할 계획이다. 필요시 외국의 위성제작사나 기관들의 시설을 활용할 계획이며, 관련 기술자문을 고려할 예정이다.

개발 시설 관련하여, 개발 환경 구축을 위한 과다 시설 투자는 억제할 계획이다.

#### 4. 개발일정

개발 일정은 앞에서 언급한 바와 같이 2000년-2005년으로, 두 단계로 구분하여 수행하며 1단계 기



간은 2000년~2002년이며, 2단계 기간은 2003년~2005년이다.

최종연도에는 상용통신위성 제작 및 발사 후 궤도내 시험을 한다.

1단계의 1차년도인 2000년에는 사용자 요구사항 및 통신방송위성 임무 분석하고 시스템 요구사항 및 시스템 규격을 작성하며, 2차년도에는 탑재체 및 버스체 시스템 설계, 3차년도에는 인증모델 탑재체 및 버스체 제작, 조립 및 시험을 수행하며, 발사체 Interface 요구사항을 작성한다.

2단계 1차년도에는 비행모델 탑재체 및 버스체 제작, 관제국 규격 및 설계, 발사체 선정 및 계약이 이루어지며, 2차년도에는 비행모델 탑재체 및 버스체 조립 및 시험, 비행모델 위성 종합화 및 통합 시험, 관제국 장비 제작 및 종합화, 6차년도에는 관제국 시험 및 설치, 위성 시스템 종단 시험 및 통신위성을 발사 할 예정이다. 발사후, LEOP(Launch and Early Orbit Phase) 지원 및 궤도내 시험(In-Orbit-Test)이 수행될 예정이다.

## V. 결 론

국내 위성 수요는 중장기적으로 매우 밝은 편이며, 무궁화위성, 다목적실용위성, 통신위성 중계기술 및 지구국기술개발을 통해 구축한 국내 기술력 및 시설이 잘 갖추고 있는 바, 국내 관련 기관이나 업체를 충분히 활용하며 국내 기술을 통한 국내 통신위성 개발이 가능하리라 판단된다.

또한 국내 관련 기관, 업체를 중심으로 통신위성을 개발하면, 국내 위성산업의 기술력 및 대외 경쟁력 향상을 갖을 수 있는 좋은 기회라 판단된다.

본 고에서 제시한 개발 계획을 바탕으로, 국내 통

신위성을 개발하기 위해서는, R&D 단계에서의 차질없는 연구재원 조달 등 지속적인 정책지원이 요구된다. 또한 국내 개발 주체인 한국전자통신연구원, 한국항공우주연구소, 국내 기업체 등은 각 기관별로 수립하고 있는 상세 개발계획에 따라 개발 추진하여야 하며, 총괄주관기관을 중심으로 효율적인 협력체계를 구축하여 경제적이고 기능적으로 완벽한 통신위성을 개발 할 수 있도록 하여야 한다.

## 이 성 팔

서울대학교 전기공학파 학사

뉴욕공대(Polytecnic Institute of New York) 전자공학 석사

뉴욕공대(Polytecnic Institute of New York) 전자공학 박사

1980년~현재 ETRI 위성통신시스템부장