《主 題》

위성시스템의 소요기술 및 발전추세

장 수 영
(금성정보통신(주) 정보통신연구소)

■차 례■

Ⅰ. 머릿말
Ⅱ. 위성 시스템의 구성
Ⅲ. 임무에 따른 위성의 분류(위성 관련서비스)
Ⅳ. 위성 통신의 특징
Ⅴ. 소요 기술
Ⅵ. 기술 발전 추세
Ⅶ. 맺음말

Ⅰ. 머릿말

우리나라도 자체 위성인 무궁화 위성을 갖는 계획을 추진하는 덕택에 인공 위성에 대한 관심도가 높아졌다. 또한 여러 유관 기관에서 인공 위성에 대한 연구를 진행중에 있어 이 분야에서 연구 및 개발하려는 노력들이 확대되고 있다.

위성관련 시스템은 위성 시스템 자체와 위성 관련 서비스 시스템으로 나눌 수 있다. 위성 시스템 자체는 위성 서비스를 제공하기 위하여 그 임무에 알맞는 탑재체(Pay Load)를 장착한 위성체와, 위성체를 지상에서 제어하는 지상 제어 장치로 나눌 수 있다.

위성체의 배치 위치에 따라 수 종류의 위성으로 분류할 수 있는데, 지구의 자전 속도와 같은 속도로 지구 적도 상공을 돌고 있으므로 지구상에서 보면 항상 정지해 있는 것처럼 보이는 정지 궤도 위성(Geostationary Earth Orbit Setellite 또는 Geosynchronous Earth Orbit Satellite, GEO)과 10-100 마일의 저고도 상공을 빠른 속도로 회전하고 있는 저고도 위성(Low Earth Orbit Satellite, LEO)등이 많이 거론되는 위성이며 이밖에 지구를 한 중심으로 타원형 궤도를 그리면서 항행하는 타원궤도 위성(Elliptic Orbit Satellite)등이 있다. 대부분의 상용 위성들은 정지 궤도 위성이며 적도 상공 약 36000km 지점에 위치하여 지구상의 어느 한 지역을 향하여 전파를 송 수신한다.

위성 관련 서비스 시스템들은 지상의 이용자들이 위성체내의 탑재체(Payload)를 이용하여 서비스를 제공해주거나 제공받도록하는 시스템들이다. 통신 관련 서비스는 위성 통신 관련 장비들을 이용하여 여러 개의 지구국(Earth Station) 을 통하여 제공되며 국간 통신에 이용되는 고속 음성및 데이타 통신, 저속 협대역 통신및 반송파당 단일 채널 통신등을 생각할 수 있다. 저속 협대역 통신은 극소 안테나 터미날(Very Small Aperture Terminal, VSAT) 위성망을 통하여 실현되는데 여타 위성 통신 시스템은 3-60m 크기의 접시 안테나를 사용하는 대형 시스템이 대부분인 반면 이 시스템은 0.3-0.9m의 접시 안테나를 사용하는 소형 시스템이므로 기동성이 뛰어나고 운용비가 저렴하며 다목적 서비스를 지원 할 수 있고 설치가 용이하여 은행의 지점간 정보 교환등 간단한 정보의 교환 수단으로 널리 쓰이고 있다. 반송파당 단일 채널 통신(Single Channelper Carrier, SCPC)은 한 반송파에 한개의 신호원을 배당하는 방식이며 도서 벽지나 산간 지방등 접근이 어려운 지역과의 통신에 이용된다.

방송 관련 서비스는 직접 방송 위성(Direct Broadcasting by Satellite, DBS) 수신기를 통한 TV 방송 수

신이 대표적인 예이다. 직접 방송 위성 서비스는 극소 안테나 터미날(VSAT) 시스템의 특별한 형태의 하나이며, 현재로는 상당히 크고 비교적 비싼 안테나를 필요로 하나 가까운 장래에는 소형 저가의 장비로 수행될 것이다.

지구국(또는 사용자)과 위성간에는 두가지의 통신 링크가 구성 되는데 이 통신 링크는 주로 마이크로웨이브 밴드(0.5GHz 이상)의 전자기파에 의하여 이루어진다. 지구국 또는 사용자로부터 위성체까지의 링크를 상향 링크(up link)라고 하며 위성체에서 지구국 또는 사용자까지의 링크를 하향링크(down link)라고 하는데 이들 두 링크는 서로 다른 주파수 밴드를 사용한다. 이의 이유는 같은 주파수를 사용하는 경우 위성체내의 상향 링크 수신기에 하향 링크 신호에 의한 불필요한 신호의 유입을 초래하여 간섭 현상을 일으킬 수 있으며, 다른 주파수 밴드를 사용하는 경우 위성체에서 한개의 안테나로 송수신이 가능하기 때문에 위성체의 크기 및 중량을 줄일 수 있기 때문이다.

위에 설명한 위성 관련 시스템의 운용 개념을 나타내면 그림 1과 같다.

이 논고에서는 위성 시스템의 구성 요소에 대하여 탑재체, 버스 및 지상 장비부분으로 나누어 기술하고, 이어 임무 즉 서비스에 따라 위성을 분류하는 경우 이에따른 위성의 종류를 나열하였으며, 육상 통신에 비하여 위성 통신은 여러 가지 유리한 점들을 가지고 있으므로 이들의 장점들을 중심으로 위성 통신의 특징들을 기술하였다. 위성 시스템 실현을 위하여 필요한 기술들을 기술 분야별로 나누어 나열하였으며 끝으로 위성 시스템 자체의 기술적인 발전 추세에 관하여 논하였다.

대부분의 상용 위성들이 위성 통신망에 의하여 서비스를 제공하며 기타 특수목적의 위성들도 통신망을 형성하여 임무를 수행하므로 이 논고에서는 주로 통신용 및 방송용 위성등에 적용되는 분야를 중점적으로 기술하고자 한다.

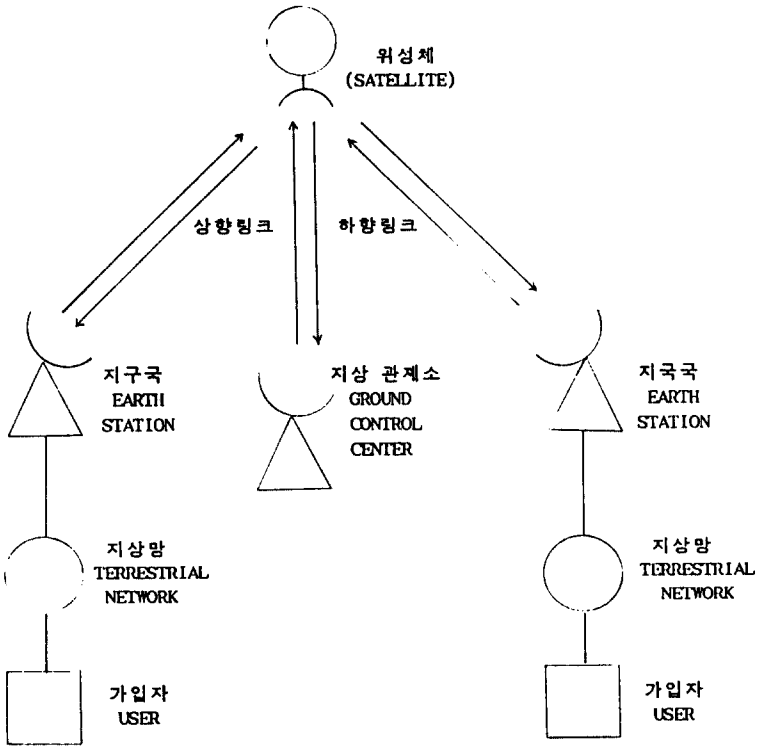

그림 1. 위성 시스템 운용도

Ⅱ. 위성 시스템 구성

위성 시스템은 크게 지구 상공에서 회전하고 있는 위성체(Satellite 또는 Spacecraft)와 이 위성체를 제어하는 지상 관제 장치로 구분된다. 위성 시스템은 상공에 떠 있는 위성체를 이용하여 어떤 임무를 수행하도록 되어 있는데 이에 따라 위성체에는 이 임무를 수행할 수 있는 장치(또는 장비)를 내장하고 있다. 이를 탑재체(Payload)라고 하며 이 탑재체를 싣고 항행하고 있는 구조물을 버스(bus)라고 부르는데, 이 구조물은 위성을 정해진 위치(또는 궤도)에 안정된 자세로 있도록 유지하는 목적을 가지고 있으며 탑재체를 기구적으로 유지하는 역할을 한다. 지상 관제 장비는 이 위성체가 원하는 위치에 적합하게 항행하고 있는지를 감시하며 필요한 경우 위성체에 일종의 명령(Command)을 보내어 잘못된 부분을 교정하도록 한다. 또한 위성의 임무에 따라 이들 임무가 잘 수행되고 있는지의 여부도 이 지상장비가 감시한다. 위성의 구조를 나타내면 그림 2와 같다.

2.1 탑재체(Payload)

탑재체는 위성의 주어진 임무에 따라 다른 구성을 갖는다. 우주 실험 위성의 경우 실험 장비가 탑재될 것이며, 기상 서비스 위성의 경우 기상 측정 장비가 탑재될 것이다. 대부분의 상용 위성들은 통신용 위성이나 방송용 위성이므로, 이들 상용 위성은 중계기(Transponder 또는 Repeater)를 탑재하여 지상의 송신자로부터의 신호를 받아 이를 적당한 수신자에게 적절한 형태로 재송신 해 주는 일을 수행한다. 따라서 두개의 통신 링크가 형성되는데, 앞에서 설명한 바와 같이 지상 송신자로부터 위성체까지의 통신 링크를 상향 링크(up link)라 하고 위성체로 부터 지상 수신자까지의 통신 링크를 하향 링크(down link)라 하며, 이들 두 링크는 다른 주파수 밴드를 사용하여 통신한다. 대부분의 통신 위성들의 대역폭은 500 MHz 이고 가장 많이 사용된 주파수 대역은 C 밴드(6GHz / 4GHz)이며, 이 대역이 포화 상태에 가까와짐에 따라 Ku 밴드(14GHz / 12GHz)로 옮겨가 널리 사용되고 있다.

통신용및 방송용의 탑재체는 안테나 부분과 중계기(Transponder 또는 Repeater) 부분으로 나누어 지며 안테나는 주로 반사체 안테나(Reflector Antenna)를

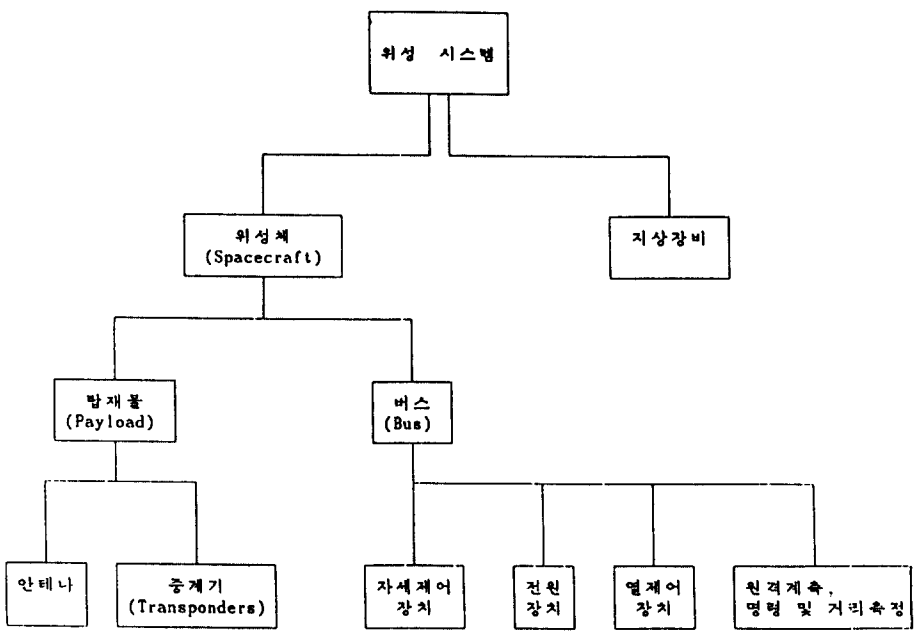

그림 2. 위성시스템 구성도

사용하여 송수신한다. 중계기는 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier, LNA), 주파수 변환기(Freq. Converter), 신호경로를 제공해 주는 부분(Multiplexer / Demultiplexer 및 Switching)과 고출력 증폭기(High Power Ampifier, HPA)로 구성되며 대부분의 경우 여러 채널을 동시에 제공해주기 때문에 여러개의 중계기를 병렬로 연결하여 사용한다.[1]

위성의 수명은 보통 10년 이상이며 한번 궤도에 배치되면 수거및 재배치가 곤란하므로 상당히 높은 신뢰도를 요구한다. 따라서 위성체에는 여유분(Redundancy)을 고려하여 더 많은 중계기가 탑재되며, 어떤 중계기의 임무 수행이 불가능할 경우 다른 중계기가 임무를 수행하도록 되어 있거나, 한 중계기내에 여유분을 두기위하여 중요한 일부분을 병렬로 더 두어 그 부분의 임무 수행이 불가능할 경우 다른 부분으로 스위칭하여 임무를 수행하도록 설계하고 있다.

2.2 버스(bus)

위성체 버스 부분은 탑재체가 임무를 잘 수행하도록 적절한 장소에 정해진 자세로 유지시켜 주며 기구적으로 탑재체를 보호해 주는 역할을 한다. 또한 전기를 발생시켜 위성체에 필요한 전력을 공급해준다.

위성체의 버스는 위성의 상태를 평가하는데 필요한 위성 파라미터들을 측정하고 명령을 지상으로부터 수신하여 다른부분에 전달해주는 원격 계측 / 명령 수신 / 거리 측정(Telemetry, Command & Ranging, TC&R)부분, 위성체 자체에 전력을 공급해주기 위한 태양전지판, 바테리 및 전력 제어 장치로 구성되어 있는 전원 부분, 위성체의 위치및 자세를 제어하는 자세 제어 장치 부분, 필요한 경우 능동적으로 위치를 제어하기 위한 추진부분, 탑재물 및 위성체의 필요한 부분을 일정한 범위의 온도로 유지시켜주는 열 제어 부분 및 기계적으로 지탱해 주기 위한 구조 부분으로 나누어진다.

위성체 버스부분은 계속 위성체 상태에 관한 정보를 지상 관제소로 보내어 지상 관제소가 위성체의 상태를 평가하고 임무를 적절히 수행하고 있는가를 감시하여 필요한 경우 명령을 위성체에 보내게 하기 위하여 지상 관제소와의 통신 링크를 유지해야하며, 이를 통하여 계속적인 데이타 교환이 이루어져야 한다. 이를 위한 통신 링크는 위성체 제어를 위한 전용링크를 갖는 경우와 위성 서비스 제공을 위한 채널을 일부 이용하는 경우의 두가지가 있다.

위성체 버스 부분의 구성도는 그림 3과 같다.

2.3 지상 관제 장비

지상 관제 장비는 위성체로부터의 자료를 분석하여 위성체가 적절하게 임무를 수행하고 있는지를 감시하고 필요한 경우 위성체에 명령을 보내어 잘못된 부분을 교정하도록 하는 것이 주 임무이며, 이 밖에 가까운 장래에 필요하다고 판단되는 정보를 저장하고 이 위성을 이용하여 수행되는 서비스가 적절하게 이루어지고 있는 지를 감시한다.

지상 관제 장비는, 위성체와 통신망을 구성하여 위성체로부터 필요한 정보를 얻고 위성체에게 명령을 보내는 일을 하는 원격 제어 / 추적 / 명령(Telemetry, Tracking & Command, TT&C)부분, 위성체로부터의 정보를 분석하고 저장하여 필요한 경우 적절한 명령을 발생시켜 TT&C를 통하여 위성체에 보내는 위성 제어 부분(satellite control)및 사용자들의 통신망을 감시하고 제어하는 통신망 제어 부분(Network Control)으로 구성된다.

상용 위성을 위한 지상 관제 장비들의 규모는 상당히 크며 각 부분이 물리적으로 다른 장소에 위치할 수 있으므로 이들 부분사이에는 데이타 통신망 및 음성 통신망을 구성하여 서로 정보를 교환한다. 또한 위

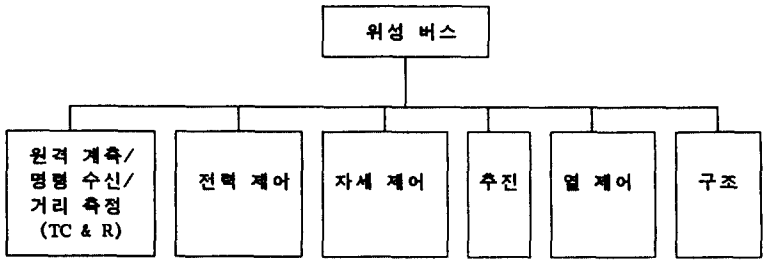

그림 3. 위성 버스의 구성도

성체의 중계기의 경우와 같이 장비 고장시 임무가 대신 수행될 수 있도록 여분(Redundancy)을 고려하여 시스템을 구성한다.

Ⅲ. 임무에 따른 위성의 분류(위성 관련 서비스)

위성을 임무 즉, 서비스에 따라 분류할 수 있는데 이들 임무에 따라 탑재체의 종류가 달라지며, 임무의 종류에 관계 없이 위성체 제어를 위한 통신 링크와 위성체로부터의 정보 전달을 위한 통신 링크가 지상과 위성체간에 유지 되어야 한다. 이들 통신 링크의 형태는 임무의 종류에 의하여 정해진다.

1979년에 열린 세계 무선 통신 운용 위원회(World Administrative Radio Conference, WARC-79)에서 위성 통신을 임무에 따라 아래와 같이 17 종류의 위성 서비스 분야로 나누어 놓았다.[1]

고정 통신 서비스(Fixed Satellite Sevrice, FSS)
위성간 서비스(Inter-satellite)
이동 서비스(Mobile)
육상 이동 서비스(Land Mobile)
해상 이동 서비스(Maritime Mobile)
방송 서비스(Broadcasting Satellite Service, BSS)
지구 탐사 서비스(Earth Exploration)
우주 실험 서비스(Space Research)
기상 서비스(Meteorological)
우주 운용 서비스(Space Operation)
아마추어 서비스(Amateur)
무선 측위 서비스(Radio-determination)
무선 항행 서비스(Radio-navigation)
무선 항법 서비스(Aeronautical Radio-navigation)
무선 항해 서비스(Maritime Radio-navigation)
표준 주파수및 시간 제공 서비스(Standard Frequency and Time Signal)

이들 중 대부분의 상용 인공 위성들은 고정 통신 서비스(FSS) 및 방송 서비스 (BSS)를 주 임무로 하고 있으며, 위성 운용에 관한 규약및 지침들을 결정 운영하는 국제 통신 연합(International Telecommunication Union, ITU)에서 지역및 상 하향 링크 또는 방송 형태에 따라 이 두 서비스에 대하여 주파수를 배정해 놓았다.

Ⅳ. 위성 통신의 특징

위성에 의한 통신 방식은 육상 통신에 비하여 다음과 같은 특징들을 가지고 있다.

-광역 통신 가능

육상 통신에 의하여 넓은 지역을 담당하는 경우 지역 넓이에 비례하는 시설 투자가 필요하나, 위성에 의한 통신의 경우 위성체가 지구 상공 높은 곳에 위치해 있기 때문에 쉽게 넓은 지역을 담당할 수 있게 된다.

-다수 수신자에게 동시 통신(Broadcasting) 가능

육상 통신의 경우 넓은 지역의 수신자들에게 동시에 정보를 전달하는 것이 지리적인 장애등에 의하여 비교적 어려운 반면, 위성 통신의 경우 위성체 안테나의 송 수신 빔이 어느 정도의 폭을 갖고 있기 때문에 어느 특정 수신자가 아닌 전 지역을 상대로 하는 송 수신이 가능해진다.

-차폐 지역의 감소

육상 통신의 경우 지리적 여건및 방해물등에 의해 통신이 어려운 지역이 있을 수 있으나, 위성 통신의 경우 지구 상공에 있는 위성체와 무선으로 통신하기 때문에 원거리등의 지리적 여건에 의하여 통신이 어려운 지역을 줄일 수 있고 방해물등에 의한 차폐 효과를 줄일 수 있다.

-통신 시설의 간소화 및 통신 시스템 변경 용이

통신 경로를 위한 시설 투자가 적고 통신 경로가 간단하여 통신을 위한 장비 투입량을 줄일 수 있으며 통신 체계 성장및 체계 변경이 용이하다. 또한 자연 재해에 대한 통신 유지 능력이 월등하다.

Ⅴ. 소요기술

위성 시스템에 관련된 기술은 일반 지상 시스템의 경우와 달리 항공 우주 장비에 적용할 수 있는 시스템 설계 기술이 필요하며, 위성 시스템 운용 특성상 고신뢰도를 요구하므로 설계 기술뿐만 아니라 제작 기술도 상당히 중요한 것으로 판단된다. 제작 기술은 신뢰도를 높이기 위한 특수한 제작 기법(예를 들면 부품의 실장 기법 등)과 위성체에 적합한 부품의 선

정 기술이 그 예이다. 설계 기술은 크게 운용 요구와 현재의 기술 현황에 따라 위성 시스템을 설계할 수 있는 시스템 설계기술, 각 부분을 컴퓨터에 의하여 제어할 수 있는 하드 웨어(주로 디지탈 회로에 의한) 설계 및 소프트웨어 설계를 위한 시스템 제어 기술, 통신 경로가 주로 초고주파 신호의 송 수신에 의하여 형성되므로 이의 실현을 위한 고주파및 초고주파 부분 설계기술, 위성체 중계기에서의 신호 송 수신을 위한 안테나 설계 기술 및 위성체 버스 부분 설계 및 전기적인 장치들의 내장을 위한 기구 설계 기술등 다섯 분야로 나눌 수 있다. 이들 분야별 소요 기술을 나열하면 다음과 같다.

• 시스템 설계 분야
- 기술 현황 파악
- 시스템 규격 결정
- 시스템간 인터페이스 결정
- 기구규격 결정(캐비넷, 래크, 보드 수준)
- 망 구성에 의한 표준 데이타 통신 기술
- 원격 계측(Telemetry)에 의한 위성 정보 도출 기술
- 시험 및 평가 기술
- 각종 문서 작성 기술
- 품질 보증 기술
- 전자파 간섭 제어 기술

• 시스템 제어 분야
- 프로세서 / 미니 컴퓨터를 이용한 제어기 설계 기술
- 저급 / 고급 컴퓨터 언어를 이용한 시스템 제어 기술
- 서브어셈블리 간 표준 및 비표준 인터페이스 기술

• 고주파 분야
- 고잡음 증폭기 설계 기술
- 도파관 증폭기(Twta) 설계 기술
- 고속 고주파 매트릭스 스위칭 기술
- 이중 모드 필터 설계 기술
- 주파수 변환기술
- 반도체를 이용한 고주파 증폭기 설계 기술
- 자동 수준 제어(ALC) 기술
- 고감도 수신 기술
- 전자파 간섭(EMI / EMC) 제어 기술

• 안테나 분야
- 각종 혼 안테나 설계 기술
- 반사체 안테나 설계 기술
- 안테나 평가 기술(방향성, 이득, 빔폭등)
- 안테나 구동 장치 설계 기술(안테나 안정화 포함)

• 기구 설계 분야
- 서브어셈블리간 인터커넥션 설계
- 구조 설계 기술
- 태양 전지 설계 기술
- 추진체 설계 기술
- 위성체 위치 감지및 자세 제어 기술
- 전력 조절및 보호기술
- 환경 제어 기술
- 인장력 분석 기술
- 신뢰도 평가 기술
- 압축 패키징 기술

위성체를 설계하는데 고려해야 할 사항들은 다음 두가지이다. 첫째, 크기및 무게이다. 위성체는 일정한 궤도 위에 위치시켜야 하므로 단위 무게당 발사 비용이 상당히 많이 소요된다. 반도체 기술및 소자 기술의 발전으로 중계기의 크기및 무게가 감소하고 있으며 중계기에 더 좋은 기능이 추가되고 있다. 크기및 무게를 줄이는 방법중의 하나는 최소한의 전력에 의하여 위성체를 운용 하는 것이다. 더많은 전력을 발생시키기 위하여 무게의 증가뿐만 아니라 태양전지판이 증가해야 하기 때문에 부피의 증가를 가져온다. 크기및 무게를 줄이는 또 한가지 방법은 사용 주파수 대역을 높이는 일이다. 주파수 대역을 높이면 대체로 작은 안테나및 소형의 전기적 소자들을 사용할 수 있기 때문이다. 결국 가능한한 작은 크기와 적은 무게의 위성체에 가능한 한 많은 수의 중계기를 탑재하는 것이 바람직하다.[2]

둘째는 위성체내의 수신 감도및 송신 출력이다. 위성체 자체가 지구 상공에 매우 높이 떠있기 때문에 상향 링크 수신 신호의 세기는 상당히 작을 것이며 이런 작은 수신 신호에 의하여 위성체 수신기가 동작을 하도록 설계 되어야 하며, 하향 링크를 통하여 지상에 도달하는 신호의 세기가 어느 수준 이상이 되기 위해서는 위성체 내에 탑재된 송신 출력 증폭기의 출력을 어느 수준 이상이 되도록 하여야 한다. 이들 두 신호의 세기를 고려하기 위해서는 물론 위성체에 탑재된 안테나 이득을 고려해야 한다.[2]

Ⅵ. 기술 발전 추세

위성 시스템의 기술은 앞에서 언급한 바와 같이 가능한 한 작고 가벼운 위성체에 의하여 가능한 한 많고 좋은 기능을 수행하도록 하는 방향으로 발전되고 있다. 이에 따라 여러 분야에서 많은 연구가 수행되고 있으며, 이러한 결과에 따른 실질적인 발전 추세를 기술하면 다음과 같다.

- 안테나 기술의 발전으로 좁은 안테나 빔폭을 갖고 높은 이득을 갖는 안테나의 사용이 가능해짐에 따라 이들 안테나의 사용이 증가하고 있으며 이에 따라 높은 수신 감도 및 높은 유효 방사 출력(Effective Isotropic Radiated Power, EIRP)을 실현하고 있다.
- 한 반사체에 여러개의 피이드 혼을 사용, 여러개의 빔을 동시에 형성하여 각 빔이 일정한 지역만 전담하도록 함으로써 고 수신 감도및 고 유효 방사 출력을 달성하고 동시에 넓은 지역을 담당할 수 있도록 하고 있다.
- 위성체내의 지능화된 처리 기능(On-Board Processing)이 강화되어 중계기 간에 고속 스위칭이 가능하므로 대량의 송 수신기 간의 통신이 가능하도록 하고 있으며 위성체 내에서의 통신망 제어 기능이 강화되고 있다.
- 위상 배열 소폭 다중빔 안테나(Phased Array Narrow Multibeam Antenna) 기법의 발전으로 지향성이 높고 빔폭이 작은 빔 패턴을 구현하고 고속 위상 변환을 통하여 여러 지역으로의 스위칭이 가능하므로 넓은 지역을 효율적으로 담당할 수 있게 하고 있다.
- 낮은 주파수 대역이 포화 상태가 되고 있으며 주파수 사용 영역을 높이기 위하여 Ka 밴드등 높은 주파수 대역으로 옮겨 가고 있다.

Ⅶ. 맺음말

위성 시스템은 상당히 큰 규모의 시스템이고 우주 항공 분야를 포함한 다방면의 기술이 필요한 종합 시스템이므로 이의 실현에 소요되는 기술은 복합적이며 어느 한 분야에 국한된 것이 아니다. 따라서 어느 한 기술 분야의 조직에서 이의 설계 및 제작이 가능한 것이 아니라 위성 시스템을 전담할 수 있는 조직에서 각 소요 분야에 대한 연구를 수행하여 실현 가능한 기술들을 도출해야 할 것이다. 이에따라 규모가 큰 시스템이므로 우리와 같은 환경에서 소홀하기 쉬운 시스템 설계 기술이 이들 위성 시스템을 설계하는데 중요한 몫을 담당할 것이다. 어느 한 부품의 국내 기술 확보가 중요할 수 있지만 시스템 개념 형성및 이 분야의 기술 현황 파악을 통하여 시스템 설계가 우선 되어야 하며 이에따라 시스템을 점차 작은 단위의 블럭으로 나누어 가면서 하드웨어 및 소프트웨어 규격에 대한 정의를 내려가면 시스템의 실현에 필요한 기술이 도출될 것이라고 판단된다. 따라서 전체적인 시스템 수준에서 기획을 하고 각 부분별 기술 확보 가능 여부및 외부 도입 가능 여부를 판단하여 시스템을 구성한다면 이의 실현에 적합한 시스템 설계 기술의 확보가 용이해 지리라 판단된다.

또한 위성 시스템은 고 신뢰도를 가져야 하고 우주라는 특수한 환경에서 동작을 해야 하므로 이에따라 특수한 제작 기술이 소요된다. 즉 전기적 및 기능적으로 설계 가능해야 하지만 이에 더불어 제작 가능해야 한다는 것이다.

위성 시스템 및 위성 서비스 관련 시스템을 설계 제작하기 위하여 필히 확보해야 하는 기술이라고 판단되는 분야는 다음과 같다.

- 시스템 설계 분야
- 국제 표준 규격에 의한 음성 및 데이타 통신망 구성 분야
- 위성체 버스 / 제어 / 설계 / 제작 분야
- 시스템 운용 분야
- 고 신뢰도 및 우주 환경 조건을 만족할 수 있는 제작 기술 분야
- 위성 시스템 평가 기술 분야(신뢰도, 전자 간섭, 수명, 품질 보증등)

일반적인 상용 위성뿐만 아니라 특수 목적 위성 및 지역 위성을 포함하여 국내의 위성에 대한 소요가 시간이 감에 따라 급증할 것으로 판단되며 이에따라 위성 시스템에 관한 기술의 국내 확보가 시급하다고 판단된다. 또한 위성 서비스 관련 장비의 소요도 이에따라 급증할 것이고 이의 실현에 소요되는 기술도 위성 시스템과 공유할 수 있는 것이 대부분이므로 이에대한 시스템 기술의 확보가 시급하다. 국내에서 실현 가

능한 부분 또는 부품 기술의 확보 노력 및 국내 유관 기관 및 업체의 계속적인 노력이 절실하다.

참 고 문 헌

1. Tri. T. Ha, Digital Satellite Communications, 2nd Ed., McGraw-Hill Publishing Company, New York, U.S.A., 1990.
2. Timothy Pratt and Charles W.Bostian, Satellite Communications, John Wiley & Sons, New York, S.A., 1986.
3. Robert M.Gagliardi, Satellite Communications, 2nd Ed., Van Nostrand Reinhold, New York, 1991.
4. VSATs, Very Small Aperture Terminals for Satellite Communications, A Report from Satellite Systems Engineering, Inc., Sep. 1986.

장 수 영

- 1956년 6월 11일생
- 1980년 : 서강대학교 전자공학과 학사
- 1988년 : 미국 펜실바니아 주립대학교 전기공학과 석사
- 1991년 : 미국 펜실바니아 주립대학교 전기공학과 박사
- 1979년~1986년 : 국방과학연구소 연구원
- 1991년 : 미국 펜실바니아 주립대학교 전기공학과 연구원(포스트 닥터)
- 1992년~현재 : 금성 정보통신 주식회사 연구소 책임 연구원