

위성 관련 서비스 및 응용분야

吳成根, 李大寧

三星電子 情報通信部門 通信研究所

I. 서 론

1932년 영국의 Clark에 의해 정지위성에 의한 국제통신의 구상이 발표된 이래 인간의 우주이용에 대한 노력이 끊임없이 계속되어, 우주공간에 위성을 발사하기 위한 추진체로서의 rocket에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔다. Rocket에 대한 연구는 제 2차 세계대전 기간 중 무기체계의 장거리 운반체로서 독일에서 활발히 연구되어 군사목적에서 실용화를 달성한 이후 추진체에 대한 각국의 개발이 활성화 되었으며, 이후 이를 평화적으로 활용하기 위한 응용기술은 눈부신 발전을 거듭하여 왔다.

예를들어 1950년대 중반까지 주로 기구에 의존하던 고공기상 자료의 수집에 rocket의 이용방안이 연구되어 1960년에 25-55Km 고도의 성층권 탐사를 통한 대기권의 구조역학 탐사가 시작된 이래 총 25,000 여개의 rocket이 발사되었다. 또한 rocket의 추진력 강화와 전자공학적인 원격제어기술 등 통신기술의 발전에 힘입어, 급기야 1957년에는 사상 최초의 인공위성인 스푸트니크(Sputnik)를 대기권 외부로 운반하여 지상 300Km 이상의 고도에서 지구를 선회토록 함으로써 "밖에서 보는 지구"의 실체에 대한 관심을 집중시켰다.

이는 지금까지 계속적으로 발전된 관련기술 및 응용범위의 확대에 따라 저궤도 기상관측, 자원탐사, 지구과학의 연구 등에 이용되어 오고 있으며, 위성체의 고도를 점차 높힘으로써 약 36,000Km의 고도에서 위성의 선회주기를 지구의 자전주기와 일치하여 지구를 기준할 때 위성의 상대적 운동이 정지하게 됨으로써 지속적인 통신방송 서비스의 제공, 일정지역에 대한 기상 및 자연상태의 지속적인 감시에 이용되고 있다. 이후 보다 강력한

추진력 및 통신기술의 발달로 태양계 및 우주탐사 분야까지 영역을 확장, 발전할 수 있었으며 위성체 및 추진체(운반체) 자체도 일회성으로 부터 회수, 재활용이 가능한 space shuttle 까지로 발전하였고, 이는 신소재 개발, 특수조건하에서의 기초과학 실험에 까지 응용영역을 확대하는 큰 계기가 되었다.

그 후 위성산업은 광역성, 동보성, 미소중력 및 초고진공 등 위성 고유의 특성과 무선통신 관련 부품산업의 발달로 통신, 방송, 과학연구, 우주관측, 기상관측, 자원탐사등 다양한 응용분야로 그 이용이 확대되어 가고 있다. 한편 최근의 인공위성을 이용한 우주산업 동향을 살펴보면 심우주나 흑성탐사, 우주에서의 지구관측, 대규모 유인우주활동의 전개등 야심적인 시도가 추진되고 있으며, 만인이 향유할 수 있는 위성통신 및 방송 네트워크의 구축, 지구관측 데이터의 산업이용, 우주환경을 이용한 연구개발 활동 등의 광범위한 우주의 실질적인 이용이 진전되고 있다. 이러한 활동을 지탱하는 우주산업의 활동영역도 확대되어 민간통신 서비스의 발전, 로켓발사의 상업화나 지구관측 데이터의 고차원 해석서비스등 다양한 사업이 적극적으로 전개되고 있다.

위성산업은 인공위성이나 로켓, 통신설비, 관제센터등을 구성하는 전자부품 및 컴퓨터와 같은 부품산업 관련과 위성체나 발사체, 추적 관제 설비, 지상설비 등을 제작하는 제작관련 산업, 이를 이용한 서비스 제공 산업으로 구분된다. 본 고에서는 위성을 이용한 응용분야 및 제반 서비스에 대해 기술하고자 한다.

위성을 이용한 응용분야로는 위성통신분야, 위성방송분야, 지구관측, 우주환경이용, 우주과학연구, 측위 및 항법정보 제공서비스 등의 다양한 분야가 있다. 그 중에서도 가장 활성화된 분야는 통신, 방송분야라고 할 수 있다. 따라서, 통신, 방송 분야가 중요하다고 할 수 있

겠으나, 본 고에서는 위성을 이용한 다양한 서비스를 소개하는 것이 목적이므로 통신, 방송분야에 대한 비중을 상대적으로 낮추어 기술한다.

본고는 제 2장에서 위성 이용분야중 가장 중요한 위성통신 분야를 소개하고, 제 3장에서 위성방송 분야를, 제 4장에서 지구관측 분야를, 제 5장에서 우주환경 이용 분야를, 제 6장에서 우주과학 연구분야를, 제 7장에서 무선측위 및 항법정보 제공서비스를, 제 8장에서 표준 주파수 및 시간 제공서비스를 각각 소개하고, 제 9장에서 위성관련 응용분야 및 이용서비스를 종합 정리한다.

II. 위성통신 응용^{[1]-[7]}

통신기술은 지상 유선통신과 공간을 통과하는 전파를 정보의 전달매체로 사용하는 무선통신으로 크게 나눌 수 있다. 유선통신기술 가운데 최근 특히 유력시 되어온 분야는 광케이블을 이용한 광통신 분야로 광역 디지털 통신망 구축이 가능하다. 한편 무선통신 분야중 새로운 시스템은 위성통신이며 위성통신은 위성을 중계거점으로 하여 광대한 대륙이나 바다, 사막등의 자연장애로 인해 지상회선의 설치가 곤란한 지역이나 선박이나 자동차, 항공기 등의 이동체와의 통신에 적합한 광역 디지털 통신망 구축이 가능하다. 한편 국제통신에서는 전적으로 위성통신에 의존하고 있는 실정이며, 최근에는 국내 통신 및 지역별 국가간 통신에도 많은 비중을 차지하고 있으며, 기업체가 각지에 산재되어 있는 지점이나 공장을 연결하는 전용위성회선을 보유하고 비즈니스에 사용하는 예도 증가하고 있는 추세이다.

위성통신 시스템은 고정통신망, 이동체통신망, CATV 네트워크 등의 광역화에 활발히 이용되고 있다.

1. 고정통신^{[1]-[6]}

위성기술의 발전과 기능의 복합화 추세에 따라 통신위성의 응용분야는 범세계적 TV 프로그램 및 뉴스의 배포, 지상 곳곳에 산재되어 있는 수천개의 기상관측소로부터 관측된 각종 자료의 수집, 중앙 정보처리장치로 부터의 정보를 신속하고 경제적으로 불특정 다수에게 공급하는 등 다양한 분야로 확산되어 갈 것으로 기대된다.

한편 정보처리 기술의 급속한 진보를 배경으로 고도 정보화 사회로의 진전은 ISDN(integrated service digital network), LAN(local area network), 비디오 텍스트 등의 새로운 통신 네트워크 시스템의 광범위한 보

급, 발전이라는 형태로 나타나고 있으며, 향후 이들 각종 뉴미디어 분야에서는 기업활동의 광역화, 국제화의 진전에 따른 정보통신 수요의 증가로 통신위성을 이용한 사설통신망의 수요가 증가되리라 예상된다. 사설통신망의 대표적인 예로는 최근에 많은 주목을 받고 있는 초소형 위성 지구국(VSAT: very small aperture terminal) 등이 있다.

2. 이동통신^{[1],[2],[4],[6],[7]}

지상통신망 간의 접속 또는 이의 우회통신망으로서 통신위성의 이용이 활성화 되어감에 따라 국제해사기구(IMO: International Maritime Organization)는 선박이 비상사태에 처했을 때 수색, 구조 및 신통신 매체시대의 도래에 따른 fax, telex 등 다양한 통신수요에 부응하고 선박에 항행정보의 제공을 위한 통신에 기존의 단파통신 외에 위성통신의 활용을 검토하고 이를 위하여 1982년에 국제해사위성기구(INMARSAT: International Maritime Satellite Organization)를 구성하여 인도양, 태평양, 대서양(동,서) 상공에 각 1 시스템의 전용위성을 배치하거나 INTELSAT 위성을 임차하여 서비스를 개시하였다.

이 분야는 초기의 아나로그 방식에서 점차 디지털 방식으로 전환되는 추세이고 이용분야도 제한적 해상통신으로 부터 광범위한 이동통신으로 확산되어 가는 추세이며, 또한 GMDSS(global maritime distress safety system)의 시행은 이 분야의 시장확대에 큰 계기가 될 것으로 판단된다. 미국의 경우 민간업체에 의한 이동통신 서비스의 제공에 유사기술이 이용되고 있으며 점차 세계적인 통신망으로 발전해 나갈 것으로 전망된다.

이러한 이동체통신은 서비스의 생명인 광역화, 국제화 또는 선박, 자동차, 항공기 등 다양한 이동체 간의 통신에 통신위성의 본질적인 장점을 최대한 활용한 네트워크의 전개가 확대되어 나갈 것으로 기대된다. 저궤도위성을 이용한 범세계적인 PCN(personal communication network) 구축에 동참하려는 야심찬 계획들도 추진중에 있다.

3. CATV(Cable Television System)^[1]

고도 정보화 사회의 발달로 다양한 정보에 대한 욕구는 광대역 통신매체인 CATV를 탄생시켰다. CATV는 화상품질이 우수하여 CATV 선진국인 미국에서는 TV 수신자의 50%에 해당하는 4,300만 가입자가 CATV에 가입하고 있는 실정이다. 그러나 대부분의 CATV 공급 업체들은 소규모로 운영되고 있으며 자체적으로 프로그

램을 제작, 공급하지 못하고 있으며 공급업자들을 통하여 배급받고 있는 실정이다. 따라서 통신위성을 이용한 프로그램의 실시간 공급이 필연시 되고 있다.

Ⅲ. 위성방송 응용^{[1]-[5]}

현재 기초적인 방송서비스는 정착되어 있지만 경제사회의 고도화에 따라 보다 나은 방송의 기본기능 향상과 향후 고도 정보화 사회에 대응한 새로운 방송서비스의 부가가 요구되고 있다. 방송의 기본기능 향상에 관해서는 난시청 해소(낙도, 산간, 도시고층화 등에 의한 수신장애의 해소), 내재해성(지진, 태풍 등으로 인한 중계국 등에 미치는 영향제거), 기동성(차재국에 의한 비상재해시 현상으로 부터의 중계 및 전국 각지로 부터의 기동성 있는 중계 등 기동성의 향상: SNG(satellite news gathering)), 채널증대(새로운 방송채널의 할당 등) 등이 요구되고 있다.

DBS(direct broadcasting satellite) 시스템의 개발에 따라 고화질 TV(HDTV: high definition television)를 비롯하여 PCM 방송, 문자방송, 팩시밀리방송 등 화상의 고품질화 뿐만 아니라 방송을 이용한 새로운 서비스가 검토되고 있다. 이들 방송서비스는 방송채널을 전용하여 행하는 전용 방송서비스와 TV 방송에 각종 신호를 중복하여 방송하는 다중 방송서비스로 구분되는 데, 어느 경우나 광대역 채널을 필요로 한다. 따라서 광대역 및 다량의 채널 확보가 가능한 방송위성의 수요가 한층 확대될 예정이다. 방송위성을 이용한 전용서비스 및 다중서비스에 대한 구체적인 이용형태는 표 1과 표 2에 나타나 있다.

그림 1은 고도 정보화사회에서 요구되는 통신방송 복합 네트워크의 개념도이다.

Ⅳ. 지구관측 분야^{[1]-[4]}

원격탐사(remote sensing)라 함은 지표나 대양표면에 직접적인 접촉없이 상당한 거리로 부터 다양한 자연현상에 관한 필요한 자료를 수집하고 기록하는 일련의 작업으로 기본시스템 구성은 그림 2와 같다. 한편 이용되고 있는 관측방법으로는 가시관측, 적외선 관측, 전기기분광적 관측 등이 있다. 지구상의 물질을 예를들면

표 1. 방송위성을 이용한 전용방송서비스

서비스명	개요
고화질 TV	현행의 TV와 비교하여 보다 고화질의 영상을 제공하는 서비스이며, 종래의 TV방식의 5배 정도의 정보량을 필요로 하기 때문에 위성방송에 분배된 12GHz 대의 1채널로 방송하기 위해서는 대역압축 등의 기술도입이 필요하다.
PCM 음악방송	디지털방식의 채용으로 고품질의 음성을 제공하는 서비스로, 12GHz 대의 트랜스폰더 1채널로 12-16채널의 방송이 가능하다. 디지털 오디오 기기와 연결한 발전을 생각할 수 있다.
정지화상방송	음을 수반한 정지화상을 제공하는 서비스이다. 4초간에 1화면을 보내는 데에 12GHz 대의 트랜스폰더 1채널로 약 20개의 프로그램을 전송할 수 있다.
종합디지털 방송	22GHz 대 등의 광대역 채널에 의해 디지털처리된 음악방송 문자방송, 정지화상방송, 데이터방송 등을 이용목적에 맞추어 자유로이 조합할 수 있음에 따라 각종 프로그램 서비스를 가능하게 하는 방송서비스이다.

표 2. 방송위성을 이용한 다중방송서비스

서비스명	개요
PCM 음성다중방송	현행방식과는 달리 TV방송의 내용과는 독립된 음성방송을 하는 서비스이다.
문자다중방송	문자정보를 제공하는 서비스이다.
팩시밀리방송	방송미디어가 갖고 있는 동보성과 인쇄미디어의 기록성을 겸비한 서비스이다.
데이터방송	타 방송에 부수되는 각종 데이터, 각종 소프트웨어, 컴퓨터 처리용 데이터 등의 데이터 정보를 제공하는 서비스이다.

토양, 암석, 초목, 대양의 파도 등은 각 형태별로 그 구성 원소나 분자구조에 따른 독특한 형상으로 태양광을 흡수 또는 반사하는 한편 조사된 태양광과는 별도로 어떤 내부적 에너지를 방출하는 데 이러한 흡수, 반사 또는 방출되는 에너지를 원격감지장치에 의해 파장 또는 형상에 의해 감지 분석함으로써 암석, 토양, 작물, 지표 및 대양구조에 대해 정보를 입수하게 된다.

이러한 원격탐사는 위성을 중계거점으로하여 우주공

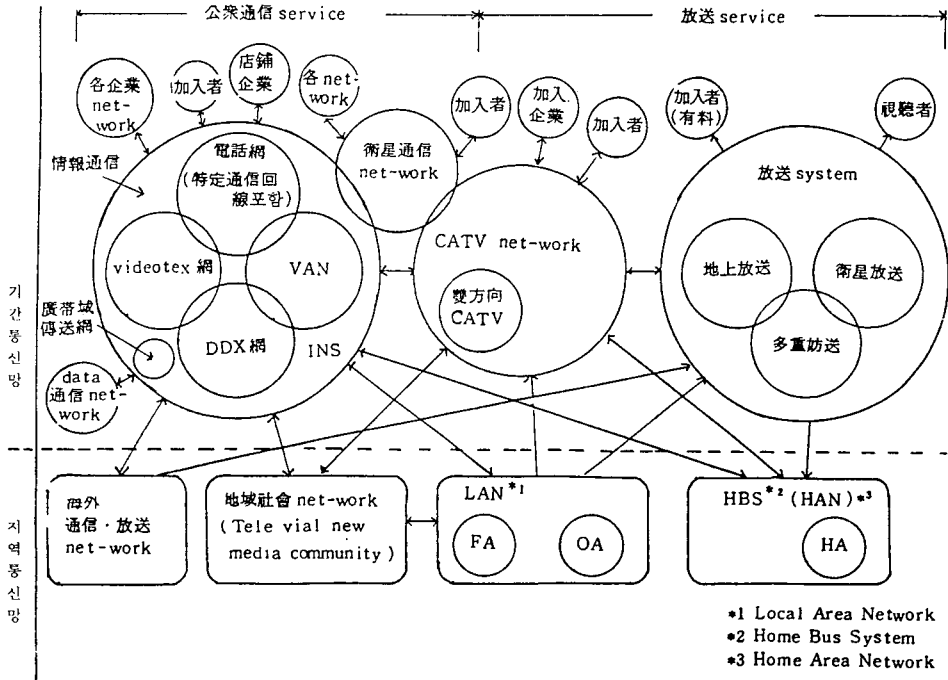


그림 1. 고도 정보화 사회의 통신방송 복합 네트워크의 개념도

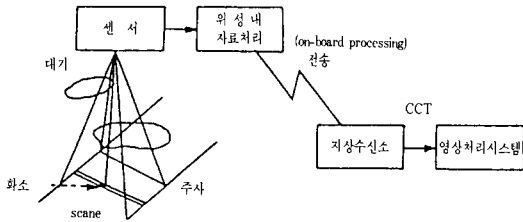


그림 2. 위성 리모트 센싱 시스템 구성도

간의 상대적인 고도를 이용한 방법이 지상시스템에 의한 방법에 비하여 효율적이며, 그 주요한 이용형태는 다음과 같다.

1. 기상관측

기상위성은 통신위성과 함께 위성의 고도를 이용하는 대표적인 예이다. 미국의 TIROS, NOAA, NIMBUS나 세계기상감시계획에 기초한 미국의 GEOS, 구주의 METEOSAT, 일본의 GMS 등이 현재 정상적인 기상 관측 업무에 이용되고 있다. 기상위성의 또 다른 기능은

지구 각처에 산재된 무인 감지기로부터의 자료수집 및 오존층에서의 자외선산란 측정에 의한 오존분포를 측정하는 등의 것이다.

또한 정지궤도 위성의 발사 및 자동 영상전송 기술의 발전, infrared image and data search 기술, SIRS (satellite infrared spectrometer) 및 IRIS(infrared interferometer) 기술의 도입등으로 보다 다양하고 정확한 기상정보의 제공이 가능해 지고 있다.

2. 국토·토지이용

지상분해능력 50Km 정도로는 구체적인 입지계획에 이용될 수 없지만 현재 운용중인 랜드샷트 5호는 분해능력 30m의 센서를, 스파트 1호는 분해능력 20m(팬크로 모드는 10m)인 센서를 각각 갖고 있으며 현재 개발중인 ERS-1은 18m, 연구개발중인 ADEOS는 8m의 분해능력을 갖고 있는 센서의 탑재를 계획하고 있다. 분해능력이 한자리인 능력을 갖고 있는 센서로는 5만분의 1 내지 3만분의 1 정도의 지형도에 필적하는 화상 데이터를 얻을 수 있다. 이들은 지형도 작성, 주거환경 조사, 연구도시의 건설 등의 국토개발 이용에 넓게 이용될 수 있다.

3. 자원(지질·지형)

지상의 탐사·조사가 진행되지 못한 광대한 지역을 갖고 있는 미국이나 오스트레일리아 같은 대륙, 지표면이 식물 등으로 뒤덮여 있는 인도네시아나 브라질의 열대우림지역에서는 위성리모트센싱에 의한 탐사를 종래의 지상탐사기술과 조합함으로써 보다 효율적인 자원탐사를 할 수 있다.

4. 농업

농업자원관리에 대한 위성리모트센싱의 이용은 일찍부터 주목되어 왔다. 랜드샷트위성에 의한 농림지 분류, 토지조건, 농지의 생산력 평가, 수확량 평가, 농림지역 계획기본도 작성, 미작 수확량 예측, 작물 수량, 농업기반정보(적설량, 일조량 등)의 데이터 수집에 성과를 올리고 있다.

5. 어업

어업관계자에게 유망한 어장은 한류와 난류의 경계점에 있는 데 최근에는 이 장소를 발견하는 데에 위성에 의한 온도분포 데이터가 위력을 발휘하고 있어 주목을 받고 있다. 어업정보 서비스센터는 미국기상위성 NORR의 데이터를 기초로 해수의 온도분포를 화상화하여 팩시밀리로 미국의 어협이나 수산시험장 및 해상의 어선에 제공하고 있다.

6. 임업

랜드샷트위성의 MSS(multispectrum scanner)를 이용하여 실시되고 있는 것처럼 목재자원량, 벌채식립량, 수종육성상황, 병충해 피해, 삼림보수량 등의 임업자원관리에의 이용도 구체화 되고 있다.

7. 지구환경·공해감시

최근의 지구 환경문제에 관한 세계적인 관심의 고조에 따라 위성으로부터의 지구환경관측이 크게 주목을 받고 있다. 이 분야에서의 이용은 크게 2가지로 분류된다. 첫째는 지상·해면에 관한 데이터의 취득이고 삼림의 황폐, 사막화의 진행상황, 엘니뇨현상의 해명, 세계의 강수량과 열대우림 지역과의 관계, 기온과 농작물 수확량과의 관계 등을 밝히는 데 위력을 발휘하고 있다. 둘째는 대기환경에 있어서의 이용으로 지구의 온실효과 문제, 프레온가스에 의한 오존층파괴 문제가 현재의 과제로 되고 있다.

미소중력, 초고진공 등을 특징으로 하는 우주환경의 이용은 미국에서 1960년부터 개시된 이래 현재로는 미국의 space shuttle 및 소련의 우주스테이션 '미르'에 의해 각종 실험이 진행되고 있으며, 향후에는 미·일·구주·캐나다의 4국 공동으로 계획이 진행되고 있는 우주스테이션을 이용한 우주환경 이용계획 등이 크게 진행되고 있다.

우주환경의 이용이 이와같이 세계적으로 주목받게 된 것은 우주특유의 환경에서는 지상에서 제작이 곤란한 고품질 결정, 각종 기능재료, 의약품을 얻을 수 있을 것으로 보여 이들의 기술성과의 파급효과가 첨단 기술분야에 획기적인 진전을 가져다 줄 것으로 기대되기 때문이다.

이러한 우주환경의 특성을 이용함으로써 다음과 같은 효과(표 3)를 얻을 수 있다.

표 3. 우주환경 이용의 효과

미소중력의 특징	미소중력의 효과	이용 분야
대류 침전이 발생하지 않음	결함이 적은 대형결정의 성장이 가능	고순도 반도체 결정의 제조
침전이 발생하지 않음	결정은 유한체로 완전한 형태로 성장이 가능	바이오테크놀로지의 발전
대류가 발생하지 않음	분리 정제의 효율이 극히 좋다	(단백질·산소등의 정제)
다른 비중의 물질이 분리되지 않음	물질이 균일하게 혼합된다.	복합재료의 제조 (초전도재료, 고온강도 재료등)
물질을 공간에 보지할 수 있음	도가니로부터의 불순물의 혼입 등이 없어 고순도 유지가 가능	고순도 반도체 결정의 제조

1. 신소재

- 일방향상 응고
- 균일분산/균일혼합
- 부유용해
- 용액에서의 고품질 결정성장
- 용액에서의 고품질 결정성장
- 기상에서의 고품질 결정성장

2. 일렉트로닉스

- 용액에서의 결정성장
- 용액에서의 결정성장
- 대역법에 의한 혼정의 육성
- 다원화합물반도체의 균일성장

V. 우주환경 이용분야^[1]

- 용액에서의 결정성장
- 대역법에 의한 혼정의 육성
- 다원화합물반도체의 균일성장
- 기상에서의 반도체육성
- 부유법에 의한 결정성장

3. 바이오테크놀로지

- 세포등의 분리·정제
- 단백질 결정성장
- 세포융합·세포배양

Ⅵ. 우주과학 연구분야^[1]

지구궤도를 선회하거나 타 행성까지의 운항을 통해 우주에 대한 과학적 지식을 획득하거나 실용화 가능한 기술을 습득하고 연구 개발하기 위한 목적으로도 위성은 이용된다. 이러한 목적의 위성을 과학위성 또는 연구 위성이라 부르며 일반적인 응용 예로는 대기권 밖에서의 천체관측, 지구의 열방사, 태양의 X선, 자외선 및 미립자의 관측, 지구상에서의 실험이 불가능한 실험환경에서의 실험의 실시(예를들어 장기간의 무중력상태에서의 결정성장, 특수합금의 조성, 생물학적 시료의 특성(습성)조사, 방사선 노출효과, 장기간의 고진공 환경에서의 실험) 등이며 이러한 목적을 위하여 과학위성은 내부에 천체망원경, 이온챔버, 압력계, 자장계 등의 계측기를 탑재 하기도 한다.

이렇게 과학위성을 활용함으로써 반·알렌대의 발견, 우주선(cosmic ray)과 우주진(cosmic dust), 지구의 자장과 태양풍의 실체를 규명하는 한편 지구의 성층권, 전리층의 본질에 더욱 가까이 접근할 수 있었으며, 인공 위성에 장착한 천체망원경은 지상의 것보다 약 100배 더 뛰어난 해상도를 갖음을 이용하여 대기권의 교란없는 우주의 실체를 관측할 수 있다.

향후 우주과학분야의 주요 연구대상으로는 지자기분석을 통한 지구과학연구, 흑성탐사 등의 태양계 과학연구, 우주공간의 X-선 관측을 통한 천문물리의 연구, 우주공간의 미소중량 특성을 이용한 우주에 있어서의 재료과학연구, 우주생명과학연구, 초장기선 전파를 이용한 우주공학연구 등 다양한 분야로 확대될 전망이다.

Ⅶ. 무선측위 및 항법서비스^{[1],[2],[7]}

측위, 항법시스템에 대한 경제사회적 요구는 기본적으로 해상, 육상, 우주에 있는 이동체의 위치결정에 대한 것이다.

해상교통에서는 현재의 지상계에 의한 선박측위시스템보다 더욱 고정도의 측위를 가능하게 하기 위해 위성이 활용되고 있다. 구체적으로는 위성의 이용에 의해 선위(위성을 이용한 측위), 침로, 속도 등의 항해정보나 육상으로부터의 최적 선로결정을 위한 데이터(이 경우 측위에 의한 정확한 위치파악이 전체되어야 한다.)의 전송이 가능해질 것이라고 보고 있다. 이에 따라 선박자체의 지능화와 함께 선내업무의 대폭적인 육상이판의 가능성이 증대할 것으로 기대된다.

육상교통에서의 요구로는 철도에 대해서는 열차의 운행제어 관리(측위, 속도정보 및 제어정보의 전달)에의 대응을 고려할 수가 있다. 또한 자동차에 대해서는 운행시스템, 위치파악을 종합한 운행관리 등을 고려할 수 있다.

항공교통에서는 현재 지상계의 항공기 측위시스템이 해상에서는 이용될 수 없기 때문에 위성을 이용한 고정도의 측위기능, 해상의 항공관제, 항공정보의 제공 및 운행관리의 고도화를 도모하는 것이 요구되고 있다.

현재 위성을 이용한 다양한 측위시스템들이 있다(표 4). 이들 가운데 가장 주목을 받고 있는 것이 GPS(global positioning system)이다. 위성의 발사 및 운용이 활성화 되기 위하여 요소기술로서 발전해온 위성체 관제 기술을 이용한 운항정보 제공시스템인 GPS는 미국 공군의 주관하에 미국 국방성에 의해 1980년도 중반 완전 실용화를 목표로 개발이 추진 되었다.

표 4. 위성측위 시스템의 개요

시스템명	서비스 지역	측위정도	이용요금	가입자수
GPS GLONASS	전세계	50-100m (3차원)	불요	
GEOSTAR LOCSTAR	북미, 구주 아프리카, 중동	5-10m 50-60m	\$30-50 /월	수용능력 2500만
ARGOS	전세계	~2Km 1회/3-6시간		
NNSS	전세계	50-600m 1회/약 1시간	불요	8만
COSPAS / SARSAT	전세계	3-5Km 주회위성에 의한 간헐적 측위	불요	100만 (2000년의 예측)

이 시스템에 대한 기본구상은 지구를 중심으로 적도
에 63° 경사를 갖는 6개의 궤도에 총 18개의 위성을 고
도 20,190Km의 각 궤도별 120°의 간격으로 배치하고
각 위성이 1.57GHz 및 1.23GHz의 L-band 주파수로
10MHz로 변조된 자신의 운행정보를 송신케하고 사용
자가 이를 수신하여 자신의 위치를 3차원적으로 판독할
수 있도록 하는 것이다. 각 위성이 송신하는 신호는 2종
으로 일반적으로 P-code(precision code)와 C/A-
code(coarse/acquisition code)로 구분되며 P-code는
C/A code에 비해 보다 정확한 결과를 제공한다.
C/A-code의 경우 약 200m 정도의 정확도를 제공함에
비해 P-code는 약 16m의 정확도를 갖는 것으로 알려져
있으며 C/A-code의 경우 지상측위시스템인 LORAN-
C와 같은 별도의 운항시스템과 함께 사용함으로써 정확
도를 P-code 이상으로 개선할 수 있다. 이러한 기술을
differential navigation technique 또는 relative navi-
gation technique라 부른다.

이와같은 GPS 시스템은 해안으로부터 장거리 이격
된 유전시추선 등의 임무수행의 효율향상, 유조선, 화물
선 등의 항해시 위험제거 및 항해경비의 절감, 비행기
및 헬기의 항공기의 착륙유도, 선박의 입항유도 등에 사
용될 수 있다. 또한, GPS의 정지된 수신장치가 미세한
위치의 변화를 갖더라도 위성으로부터 받는 각 신호의
위상의 변동을 감지하여 대륙의 유동감지, 지진 및 화산
활동의 예지 등 정밀측정에도 이용될 수 있다.

Ⅷ. 표준 주파수 및 시간 제공서비스^{[8],[9]}

항행이나, 통신, 우주탐사 등의 분야에서 표준시간 및
기준주파수에 대한 응용이 확대됨에 따라 광범위한 영
역에서 정확도가 좋고 신호가 신뢰성 있게 수신이 가능
한 표준주파수 및 시간 제공서비스가 요구되고 있다. 기
존의 지상시스템에 근간을 둔 표준주파수 및 시간 제공
서비스는 기술적 또는 경제적인 측면에서 이러한 요구
들을 충족하는 것이 대부분의 경우에 비현실적이다. 따
라서 기존의 HF 서비스 등은 제한적으로 사용될 수 밖
에 없다.

한편 위성시스템에 근간을 둔 서비스를 이용하여 지
금까지 수행된 실험결과에 의하면 정확도, 정밀도, 사용
영역, 수신신뢰성, 이용편의성 등이 상당히 향상됨이 입
증되었으며, 다양한 종류의 위성시스템들이 위성을 이
용한 표준주파수 및 시간 제공서비스를 위하여 유망하

게 이용될 수 있다. 그 대표적인 것으로는 LASSO
(laser synchronization from geostationary orbit),
GPS, TRANSIT, 통신위성, 방송위성, 기상위성 등이
있으며, 향후 이들 시스템에 대한 표준주파수 및 시간
연구중사자들의 부단한 연구와 평가가 뒤따를 것으로
예상된다.

Ⅸ. 결 론

위성산업은 우주공간의 위성고도를 이용한 광역성,
동보성, 미소중력, 초고진공 등의 특징에 힘입어 지상시
스템으로는 해결이 불가능한 다양한 분야로 그 응용이
확대되어 가고 있다. 지금까지의 주요한 응용분야로는
통신, 방송, 과학연구, 우주관측, 기상관측, 자원탐사 등
이 있으며, 무선측위 및 항법정보 제공서비스와 표준주
파수 및 시간 제공서비스와 같은 통신, 방송위성을 이용
한 다양한 서비스의 제공도 활발히 연구되고 있다. 따
라서 본 고에서는 위성을 이용한 응용분야 및 이용형태에
대해 간략한 설명을 하였다.

위성이용 분야 중에서 가장 활성화된 분야는 통신, 방
송분야라고 할 수 있다. 이 분야에 대한 위성이용은 앞
으로도 더욱 활발히 전개될 것이며, 고도 정보화 사회로
의 진전에 따라 각종 뉴미디어 분야에서의 기업활동은
광역화, 국제화될 것이다. 따라서 위성의 광역, 동보성
을 이용한 사설통신망 및 이동체 통신에의 위성이용이
급격히 확대되어 질 것으로 전망된다. 방송분야 또한 경
제사회의 고도화에 따라 방송의 기본기능 향상과 새로
운 방송서비스 및 고품질에 대한 요구로 인하여 광대역
및 다량의 채널 확보가 가능한 방송위성의 수요는 한층
더 확대될 것으로 예상된다.

한편 위성리모트센싱이나 우주환경 이용분야, 우주과
학 연구분야에서는 인간의 우주공간으로의 진출 욕구로
인하여 위성체 자체의 기술보다는 rocket이나 위성 탐
재체의 고급화 및 데이터 처리기술 등의 발전이 가속화
되고 있다. 향후 인간의 무한한 탐구욕에 힘입어 이들
분야에 대한 상업화와 병행하여 꾸준한 연구가 계속되
리라 예상된다.

또한 위성을 이용한 무선측위 및 항법정보 제공서비
스는 선박의 항해나 항공기의 운항에 필수적인 정보를
제공하여 왔으나 위성의 광역, 동보성으로 인하여 육상
에서의 측위 및 항법정보 제공시스템으로도 많이 이용
되고 있다. 특히 자동차 수요의 증대와 경제사회의 고도

화에 따라 육상에서의 그 이용은 급격히 확산될 전망이다. 한편 측위시스템은 단독으로도 유용하지만 이동체의 측위와 이동체통신을 함께 취급하는 측위, 통신 복합 시스템이 보다 효율적이므로 향후 이 분야에 대한 활발한 연구가 예상된다.

마지막으로 본 고에서 언급하지 못한 여러가지 분야에도 지상시스템과는 달리 위성만이 가지는 고유특성을 이용하여 그 응용분야는 다양하게 확대되어 갈 것이며, 경제사회의 고도화가 가속됨에 따라 위성이용의 필요성은 점차 커질 것으로 전망된다. 그 대표적인 예가 표준주파수 및 시간 제공서비스의 위성이용이라고 할 수 있다.

参 考 文 献

[1] 삼성항공산업주식회사, 90년대의 우주산업비전, 1990. 7.

[2] Mark Long, World Satellite Almanac, 2nd Ed., Howard W. Sams & Company, Indiana, 1987.

[3] 한국산업개발연구원, '88 우주·위성통신산업연구회, "우주·위성통신산업", 1988년.

[4] 대한전자공학회, 1989년도 위성통신, 방송 기술 세미나, 1989. 11.

[5] 한국전자통신연구소, 국내위성사업 종합추진계획 수립에 관한 연구, 1989. 7.

[6] 이강호, 위성통신, 한국이공학사, 1990.

[7] Brendan Gallagher, Never Beyond Reach, Inmarsat, London, 1989.

[8] CCIR, Recommendations and Reports of the CCIR, 1982, vol. VII, "Time and Frequency Reference Signal Dissemination and Coordination Using Satellite Methods", Geneva, p. 100, 1982.

[9] CCIR, Recommendations and Reports of the CCIR, 1982, vol. VII, "Time/Frequency Dissemination and Coordination via Satellite", Geneva, pp. 54-73, 1982. 🌐

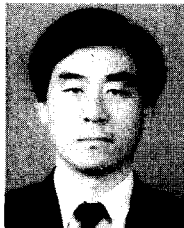
筆 者 紹 介



吳 成 根

1961年 4月 4日生
 1983年 2月 경북대학교 전자공학과
 1985年 2月 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(석사)
 1990年 8月 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(박사)

1988年 12月 ~ 현재 삼성전자 통신연구소 선임연구원
 주관심분야: 위성통신, 디지털 신호처리, 디지털 Modem



李 大 寧

1953年 10月 25日生
 1974年 2月 한국항공대학 통신공학과
 1988年 8月 경북대학교 산업대학원(공학석사)

1982年 8月 ~ 현재 삼성전자 통신연구소 수석연구원
 주관심분야: 위성통신, 마이크로파통신 시스템, 광통신 시스템