국내 인공위성 기술 현황

이 글에서는 최근 국가우주개발중장기계획에 따라 활발히 진행되고 있는 인공위성 기술 개발 현황을 소개하고자 한다.

최 해 진 / 한국항공우주연구원 아리랑위성 5호 사업단, 단장 e-mail : hjchoi@kari.re.kr

인공위성은 주로 국가적 수요에 따른 지상, 해양, 극지, 환경, 농수산, 기상 관측 및 우주과학 임무를 수행하는 관측위성(주로 고도 1,300km 이하인 저궤도 위성)과 상업적 통신방송을 목적으로 하는 정지궤도위성(고도 약 36,000km), GPS로 대변되는 측지위성 등이 있으며 현재 국가적 수요에 따라 우리나라도 위성개발을 활발히 수행하고 있다.

1994년 초 미국정부가 자국 내 우주개발산업을 위해 해상도 1m 수준의 위성영상 사업화를 승인한 것을 계기로 위성 영상시장 규모의 폭발적 증가와 고해상도 영상공개로 파생되는 새로운 부가가치 산업 시장의 확대되어 그동안 국방 및 안보 분야에서만 활용되던 고해상도의 위성관측 자료가 민수시장에 공급되기 시작하여 지도제작, 공공부문 시설물 관리, 재난관리, 건설 분야 등에 활성화되고 있다.

국내 기술수준

우리나라의 우주개발은, 1980년대 말부터 태동되어 이제 20여 년의 역사를 갖고 있으며, 다른 국가에 비해 크게 뒤져 있는 상태이다. 1992년 8월, 1993년 9월 및 1999년 5월에는 과학위성인 우리별 1,2,3호를 발사하였고 2003년 9월에는 과학기술위성 1호를 발사하였다. 1995년 8월, 1996년 2월 및 1999년 9월에는 국내 통신·방송 위성인 무궁화 위성 1,2,3호를 발사하였으며 무궁화위성 5호가 2006년 발사를 목표로 개발 중에 있다. 또한 국내 최초의 다목적실용위성 1호가 한국항공우주연구원 주도로 1999년 12월에 성공적으로 발사되어 운용 중이며 2005년 11월에는 2호가 발사될 예정이다.

세계의 우주개발 수준을 나누어 볼 때, 선진국 그룹은 자체 발사체에 의한 인공위성발사능력 보유국이고, 두 번째 그룹은 우주 발사체 개발능력은 없으나, 인공위성의 자체개발능력은 보유한 국가들이다. 우리나라는 비록 소형 위성의 개발에는 성공하였다고 할 수 있으나, 아직까지 실용급 위성에 대한 개발능력을 완전히 보유하고 있지 못한 상태이다. 따라서, 앞으로 향후 10~15년 이내에 국내 자체 개발한 실용위성을 우리 우주 발사체에 의해 지구궤도에 진입시키는 수준까지는 육성해야 할 것이며, 2015년에는 세계 10위권에 진입 할 수 있을 것으로 기대된다. 특히 탑재체 기술은 상대적으로 낙후되어 적외선 탑재체나 영상레이다(SAR) 탑재체의 경우 지상용이나 항공용으로는 개발이 되었으나 우주급으로는 국내에서 개발이 시도된 적이 없으며 기술 수준도 낮은 분야이다. 최근에 유럽 연합이 주도하고 있는 측위위성(GNSS) 시스템인 갈릴레오 프로그램에 정부 차원에서 참여하기로 하고 준비 중이나 아직은 초보단계에 있다.

다목적실용위성 사업

다목적실용위성 1호 사업은 정부가 지원하는 국책사업으로서 한국항공우주연구원이 주관하여 1994년 11월부터 2000년 1월까지 추진된 사업이다. 위성본체의 5개 부분체 개발 및 총 조립과 우주환경을 검증하기 위한 환경시험 위주로 개발이 수행되었으며, Taurus 발사체를 이용하여 1999년 12월

에 발사되어 현재까지도 성공적으로 운용 중에 있다. 위성 본체 및 부분체 설계를 위하여 미국의 TRW 사에서 국내 기술진이 참여하여 공동설계를 수행하였다. 부분체 개발을 위한 국내 기업으로는 구조계의 대한항공, 열제어계의 두원중공업, 자세제어계의 대우중공업, 전력계의 현대우주항공, 추진계의 (주)한화 및 한라중공업, 원격측정명령계의 삼성항공이 설계 및 제작 분야에 참여하였다. 탑재장비로는 6.6m의 해상도를 갖는 고해상도 카메라, 해양관측을 위한 저해상도카메라, 우주공간상의 환경 측정을 위한 고에너지 입자검출기 및 이온층 측정기가 있다. 다목적실용위성 2호 사업은 1호의 후속사업으로 흑백 1m, 컬러 4m의 고해상도를 갖는 광학 탑재체를 장착하고 있다. 부분체 개발을 위한 국내 기업으로는 구조계의 대한항공, 열제어계의 두원중공업, 자세제어계의 대우종합기계, 추진계의 (주)한화, 전력계 및 원격측정명령계의 한국항공우주산업이 설계 및 제작 분야에 참여하였다. 이런 기술을 바탕으로 보다 고도화된 위성 본체 개발을 포함하는 3호 위성 사업과 레이더 영상을 얻기 위한 SAR(Synthetic Aperture Radar) 탑재 위성인 아리랑 5호 사업이 최근에 시작되었다.

핵심 우주기술 개발로 독자적 우주개발능력을 확보하여 우주공간의 영역 확보 및 활용으로 국민 삶의 질을 향상하고 우주산업의 세계시장 진출을 통한 세계 10위권 진입을 목표로 함

무궁화 위성 사업

무궁화 위성사업은 KT에서 주관하는 방송통신 위성 구매사업으로, 무궁화 1, 2호는 1991년 5월 미국 GE-Astro 사(현재 Lockheed Martin 사)를 파트너로 선정하여 금성정보통신(주)은 채널증폭기, 원격 측정 송수신 장비 등 8종을, 대한항공은 Solar Array 등을 하청 및 현지 제작 참여를 통하여 제작 기술을 확보하였다. 그리고 한라중공업은 Delta II 발사체의 동체 일부를 국산화하여 제작 기술을 확보하였다. 무궁화 위성 1호는 1995년 8월 5일에 발사되었으며, 무궁화 위성 2호는 1996년 1월 14일에 델타로켓에 의해 발사되었다. 그리고 무궁화 위성 3호는 1997년 4월에 프로그램이 시작되어 1999년 9월 발사되어 운용되고 있다. 현재는 무궁화 5호가 2006년 발사를 목표로 프랑스의 알카텔 사에서 제작 중에 있다.

과학기술위성(우리별위성) 사업

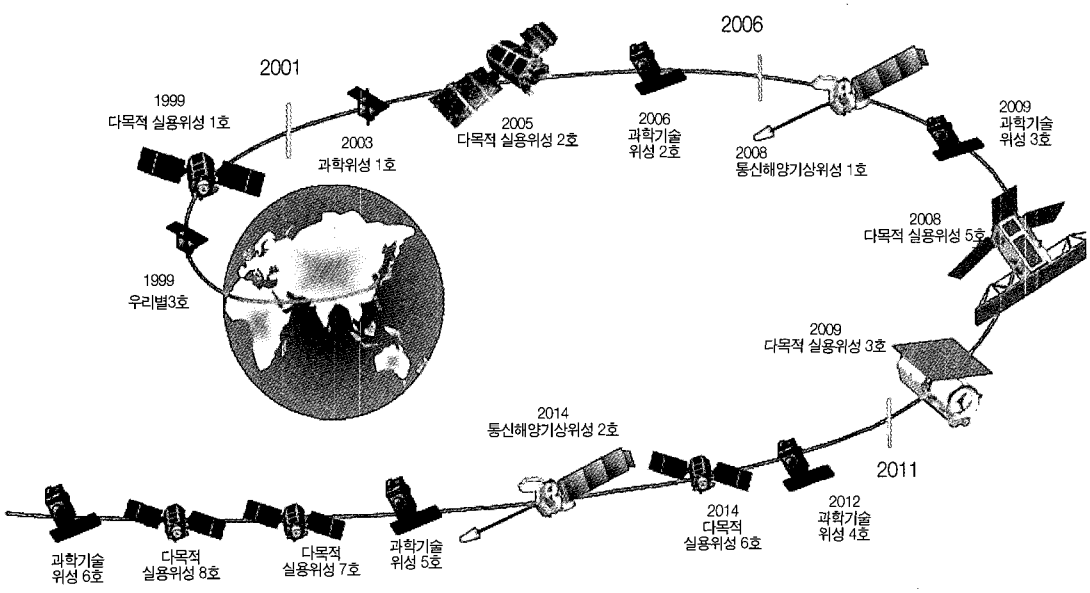
1992년에 영국의 Surrey 대학과 인공위성연구센터 연구팀이 공동으로 소형 실험용 위성인 우리별 1호를 설계 · 제작 · 발사 운영하고, 1993년에는 우리별 2호를 제작 발사하여 관련 분야 국내 인력의 양성과 관련 업체 연구원들에게는 기술 습득을 통해 우주 관련 기술의 축적을 위한 계기가 되었다. 또한 우리별 3호는 원격탐사 탑재체로 선형 CCD 카메라와 방사능 영향 측정기, 고에너지 입자 검출기, 정밀 지구 자기장 측정기, 전자온도 측정기 등 과학시험용 장비를 탑재하여 1999년 5월 발사한 바 있다. 이후 이름을 바꾼 과학기술위성 1호는 2003년 9월에 발사되어 원자외선 분광기 및 우주과학 탑재체를 이용한 우주실험을 수행하고 있으며, 현재는 과학기술위성 2호가 개발 중에 있다.

통신해양기상 위성 사업

본격적인 정지궤도위성 개발 사업으로 2008년 발사를 목표로 프랑스 아스트리움 사와 공동 개발을 막 시작한 상태이다. 보다 정확한 기상예측과 태풍과 같은 긴급 시에 한반도 부근의 기상현상 관측에 대한 필요와 해양 및 환경에 대한 관심이 고조되면서, 한반도 부근의 해양환경을 상시 관측하는 임무가 있다. 통신 탑재체의 경우 이미 무궁화 위성 시리즈를 통해 축적한 기술을 바탕으로 국산화 개발되고 있으며, 지상국 역시 그간의 경험을 바탕으로 국내 개발되고 있다.

국가우주개발 중장기 계획

현재 국내 우주산업 수준을 2015년에 세계 10위권 내에 진입시키기 위하여 다음과 같은 사항들을 포함하고 있다.



국가우주개발 중장기 기본 계획상의 위성 발사 계획

지구관측 분야

지구관측위성의 독자개발에 의한 영상정보 수집과 다목적실용위성의 한국표준모델 개발로 상업화를 조기 달성하고, 국내외 위성개발 환경을 고려하여 단계적 위성개발 기술을 확보토록 한다. 위성 본체 및 지상국의 경우 국내 주도 개발을 과감히 추진하고, 탑재체(payload)의 경우 해양, 기상위성의 지속적 수요를 감안하여 국내 개발을 적극 추진 중이다. 또한 핵심 위성부품의 국산화를 통해 위성체 플랫폼 제작 능력을 배양한다.

통신 및 방송 분야

우주정보통신의 활성화를 통하여 국민생활 및 복지 향상에 기여하기 위하여 통신해양기상위성 개발로 '정지궤도위성' 개발능력을 확보하고, 우리나라 독자 기술에 의한 통신방송용 위성개발을 추진한다.

항행(위성항법 시스템) 분야

고정밀 위치 · 시각 정보를 제공할 수 있는 위성항법시스템 개발을 추진하며 일본, 중국 연계 아시아형 GNSS 시스템 공동개발 또는 한국형 위성항법시스템 개발을 검토하고 있다.

기계용어해설

열적성장영역(Thermal Growth Region)

가열표면에서 기포가 생성되어 초기 성장영역을 지나면 기포의 증기압이 기포 주위의 압력과 거의 동일해진다. 이렇게 되면 압력이 거의 동일해져도 기포 주변에 존재하는 액체와 기포 사이에는 온도 차이로 인한 온도 구배가 경계에 존재하게 되고 이러한 구배에 의한 기포로의 열전달이 기포가 가열표면에서 이탈(departure)하기 전까지 기포의 성장을 지배하게 된다. 이런 성장영역을 열적 성장영역(thermal growth region)이라 한다.