

다목적실용위성

이주진

한국항공우주연구원

■ 다목적실용위성 - 우리나라의 지구관측위성 시대를 열다

1997년 미국 스페이스이미징 소유의 IKONOS 위성이 성공적으로 발사된 후, 영상 검·보정 기간을 거친 8개월 뒤 세계 최초의 상업용 1m급 고해상도 영상이 일반에 공개되었을 때, 많은 전문가들은 고해상도 위성 영상의 정교함과 무한한 정보력에 놀라지 않을 수 없었다. 인공위성을 이용한 고해상도 영상의 상업적·안보적 중요성이 널리 인식됨으로써, 1m급 이하의 고해상도 위성들의 수요가 늘어났으며, 현재 디지털 글로브사 소유의 QuickBird 위성은 건물, 자동차는 물론 테니스장의 옆줄까지 판별할 수 있는 수준으로 세계 최고 해상도를 자랑하고 있다.

이처럼 고해상도 카메라를 탑재하고 우주공간에서 지구를 관측하는 인공위성을 원격탐사위성 혹은 지구관측위성이라고 하며, 우리나라의 다목적실용위성 1호 및 2호가 이 부류에 포함된다. 이미 우리나라 정부는 지구관측위성이 향후 가져올 엄청난 상업적·안보적 파급력을 사전 인지하고 1994년 당시 실용급 인공위성 개발 경험이 전혀 없는 위성 개발 후발 주자로서의 현실을 적극적으로 타개할 최적의 프로젝트를 추진하였다. 그것이 바로 우리나라 인공위성 개발 기술 수준을 한단계 올려놓는 교두보를 마련하는 계기가



된 다목적실용위성 1호(일명 아리랑위성 1호, KOMPSAT-1) 개발사업이다.

다목적실용위성 1호 개발사업은 실용급 위성 핵심 기술의 국내 조기 정착을 목표로 위성 기술을 국산화하고, 국내에서 요구되는 한반도 및 해양관측 데이터를 얻기 위한 우리나라 실용급 위성 개발의 시작이었다. 1999년 12월에 성공적으로 발사되어 설계시의 예상수명 3년을 훨씬 넘기고 현재도 운영중으로 수집된 지상관측자료는 국내 90여개의 연구기관, 대학 등을 통해 활용되고 있고, 특히 한반도에 대한 입체영상자료는 국토 개발에 긴요하게 사용되고 있다.

다목적실용위성 1호의 개발은 한국항공우주연구원과 미국의 TRW사의 공동 개발 형식으로 추진되었다. 100여명의 항공우주연구원 및 각 기업체 연구인력이 TRW사에 파견되어 인공위성 설계, 제작, 조립, 시험에 이르기까지 위성 개발 전 과정에 걸쳐 기술 전수를 받았으며, FM(Flight Model) 조립 및 테스트를 항공우주연구원에서 수행하였고 주요 핵심 부품의 국산화 개발에 성공하였다.

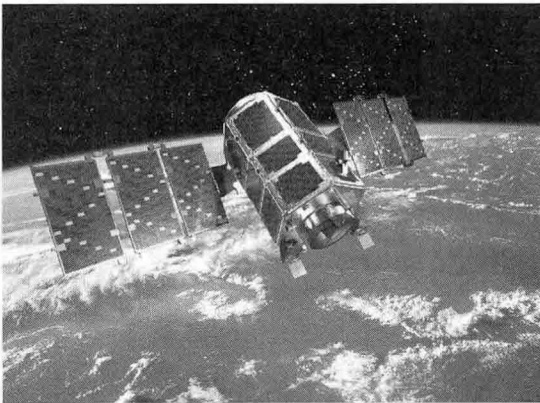
다목적실용위성 1호의 성공적인 운용에 연이어 증가하고 있는 국내 고해상도 영상 수요를 충족시키고자 1호 개발을 통해 축적된 실용급 위성 기

술을 바탕으로 다목적실용위성 2호 개발이 추진되었으며, 특히 위성본체는 국내 주도로 개발되었다.

■ 국내개발능력의 확보 전략

다목적실용위성 개발사업을 추진하면서 역점을 주었던 전략은 실용급 위성 기술의 국내확보를 위하여 우리나라가 우위적으로 할 수 있는 가능한 분야부터 국내주도로 수행토록 한 것이다. 인공위성은 시스템 종합기술로서 우선 최종 조립/시험을 국내에서 수행하는 것이 위성기술 확보의 교두보가 되는 것이므로 현재 가동되고 있는 위성 조립/시험시설(Satellite Integration & Test Center)을 사업초기인 1996년에 갖추어 다목적실용위성 1호의 비행모델을 조립/시험하였다.

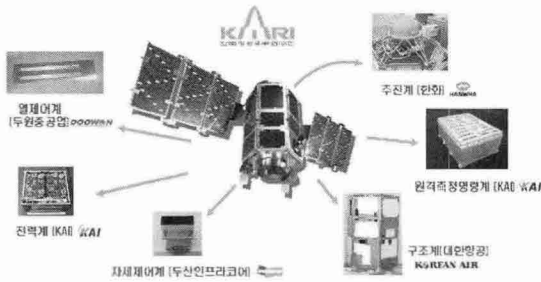
부품품 설계와 제작에 있어서도 국내기업들을 다목적실용위성 1호 사업초기부터 참여시켜 현재까지 지속적으로 전문분야를 담당하고 있으며 한국항공우주산업(KAI)은 위성본체의 종합조립까지 맡아 수행하고 있다. 국내기업의 참여분야는 표 1과 같고, 이 기업들에 의해 개발된 다목적실용위성 2호의 국산화 장치 및 부품은 그림 2와 같으며 다목적실용위성 개발사업의 발전에 따라 국내기업의 참여 분야가 확대되고 있다.



〈그림 1〉 다목적실용위성 2호 비행 상상도

분 야	참 여 기 업
위성본체 조립	KAI
위성구조체	대한항공
위성전력계	KAI
위성원격측정명령계	KAI/일부 링스웨이브
위성열제어계	두원중공업
위성추력계	(주)한화
EGSE(지상기능시험장치)	(주)도담/아태위성
MGSE(지상기계보조장치)	대한항공

〈표 1〉 다목적실용위성 개발사업 참여 국내기업



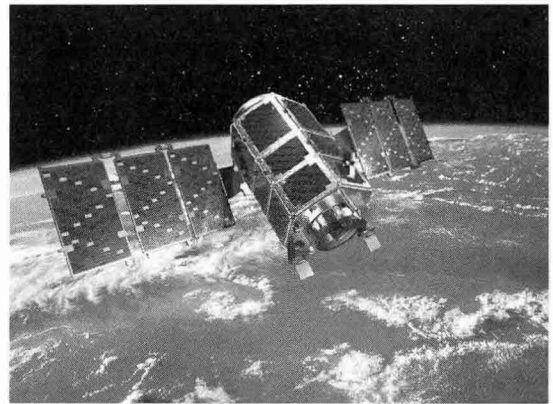
〈그림 2〉 다목적실용위성 2호 본체개발 참여 국내기업

위성본체 개발 기술의 국산화율 향상과 더불어 위성의 우주환경시험장비 분야에서도 세계적인 기술력을 확보하고 있다. 대표적인 예로서 한국항공우주연구원은 2006년 11월 순수 국내기술로 우주환경 모사용 대형열진공챔버 개발에 성공하였다. 열진공챔버란 지상에서 우주와 같은 환경(진공, 극저온 및 고온)을 모사해 주는 장비로서 이 크기로 그 나라가 제작할 수 있는 인공위성의 크기가 결정되므로 인공위성 개발에서 매우 중요한 장비이다. 이번에 개발된 대형열진공챔버는 유효직경 8미터, 유효길이 10미터로 세계적으로도 미국, 러시아, 중국, 일본, 프랑스, 네덜란드, 캐나다 등 7개국 정도만이 보유한 대형 장비이다. 다목적실용위성 2호를 시험했던 기존의 열진공챔버(유효직경 3.6m, 유효길이 3m)는 수입 장비로서 현재 개발 중인 대형위성의 우주환경시험에는 활용할 수 없어 국내 기술로 대형열진공챔버를 개발하였다.

2003년 9월에 개발 착수된 대형열진공챔버는 순수 우리 기술력으로 60억원의 예산으로 3년여의 연구개발 끝에 완성하였으며, 이번 국산화를 통해 약 210억원의 수입대체 효과를 달성하였다. 또한 국내의 대형열진공챔버 확보를 통하여 현재 개발 중인 다목적실용위성 3호와 5호, 통신해양기상위성 1호 등 대형위성에 대한 우주환경시험을 국내에서 수행할 수 있게 되어, 같은 시험을 해

외에 의뢰시 지불해야 하는 건당 400만불의 시험료를 절감하는 쾌거를 이루었다.

2006년 11월에 대형열진공챔버 승인시험을 성공적으로 완료한 후, 당해 12월에 실제 통신해양기상위성 1호의 탑재체인 Ka-band 안테나에 대한 열진공시험을 성공적으로 수행함으로써 다시 한번 대형열진공챔버의 성능을 확인하였으며, 2007년 11월에는 다목적실용위성 5호 STM(Structural Thermal Model)의 열설계 모델의 검증을 위한 열평형 시험이 수행될 예정이다.



〈그림 3〉 대형열진공챔버

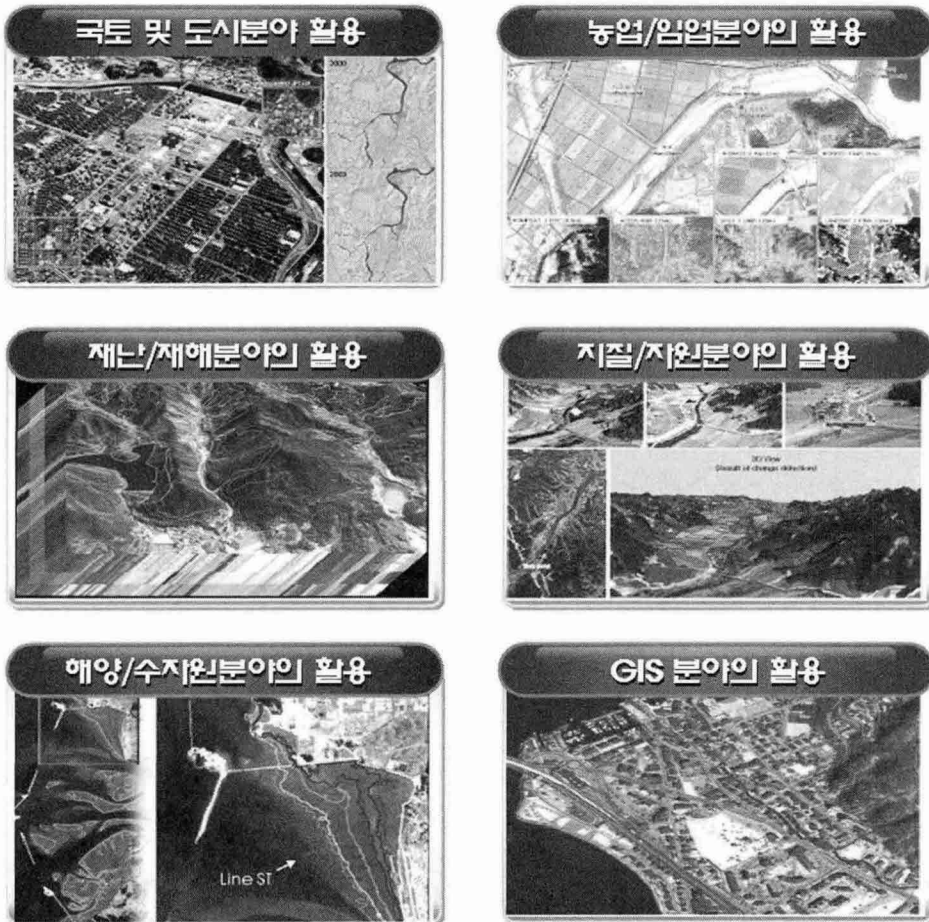
현재 상업용 고해상도의 카메라를 탑재한 위성은 전 세계적으로 미국, 러시아, 프랑스, 이스라엘, 일본 등 일부 선진국에 국한되어 있을 정도로 최첨단 기술이 집약된 위성이며, 한 국가의 위성 개발 수준 및 능력을 가늠할 수 있는 주요한 척도가 되고 있다. 다목적실용위성 2호는 세계 6번째로 1m급 고해상도 카메라(MSC: Multi-Spectral Camera)를 탑재하였고, 해상도 6.6m급의 다목적실용위성 1호보다 해상도가 무려 40배 이상 향상된 영상을 얻을 수 있다. 다목적실용위성 2호의 개발에는 한국항공우주연구원의 주도로 한국항공우주산업, 대한항공, 한화, 두원중공업, 대우중

합기계, 한국전자통신연구원 등이 참여 하였으며, 1호의 개발 경험을 바탕으로 위성본체의 설계, 제작, 조립 및 시험 과정 모두를 국내 주도로 개발하였고, 탑재체인 MSC는 이스라엘의 ELOP사와 공동개발하였다.

2006년 7월 러시아 북극해 근방인 플레세츠크 우주센터(모스크바 북동쪽 800km)로 이동 후 고도 685km의 태양동기궤도에 성공적으로 발사되어, 우리나라는 명실상부한 고해상도 실용급 위성 보유에 있어 미국, 러시아, 프랑스, 일본, 이스라엘 등과 어깨를 나란히 하게 되었다.

다목적실용위성 2호의 활용분야는 한반도 지도 제작, 지상구조물(산업체, 공항, 철도시설, 항공기, 선박) 규모 및 종류 확인, 해안선 변화나 토양 침식 등 지형 변화 탐지, 국토 개발 및 계획, 3차원 지형도 제작, GIS 등에 이르기까지 다양한 분야의 수요를 충족시킬 것이다.

지난 10년 동안 다목적실용위성 1호와 2호 개발 과정을 거쳐 우리나라의 인공위성 개발 기술은 위성개발 후발 주자의 어려움을 극복하고 비약적 발전을 이루어왔다. 인공위성 개발에 있어 가장 어려운 관문인 우주환경하에서 고장 없이




〈그림 4〉 다목적실용위성 2호의 활용 분야

작동하기 위하여 무결점 상태로 완성시켜야 한다는 명제와 위성본체와 탑재카메라, 위성체와 발사체, 위성체와 지상국 등 각 시스템간의 완전한 연결성 등은 우리 개발자들이 밤낮 없는 근무와 긴장속에서 지내야하는 자부심이자 애국심인 것이다.

이제 2호 개발성공에 이어 위성본체 및 광학카메라의 성능이 월등하게 개선된 다목적실용위성 3호의 개발이 시스템 예비설계 검토회의(PDR: Preliminary Design Review) 시점에 와있고, 주야간 관측이 가능한 레이더 센서가 탑재되는 5호의 개발도 동시에 진행되고 있다. 3호와 5호의 위성본체를 상당부분 공유하여 개발 예산을 절약하도록 하였다. 아래 그림은 다목적실용위성 3호와 5호의 형상도이다.

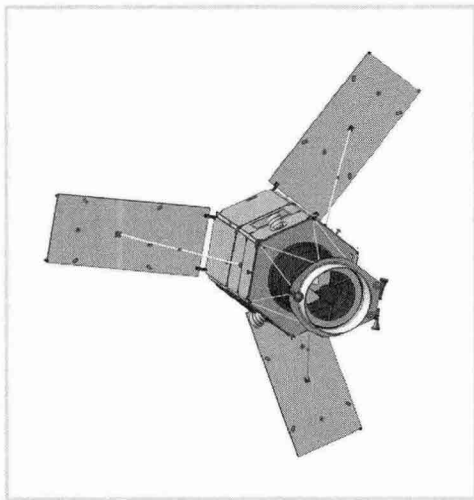
다목적실용위성 2호가 미국 TRW사의 기술적 노하우를 전수 받은 1호의 설계 개념을 많은 부분 계승하였던 반면, 다목적실용위성 3호는 고해상도 영상획득을 위해 기술적으로 많은 최첨단 새로운 개념들이 추가될 예정이다. 그리고 위성본

체 및 광학탑재체의 설계를 국내 주도로 수행하여, 우리나라가 보유하고 있는 최첨단 위성 개발 기술을 더욱더 발전시키고, 세계적으로 인정받을 수 있는 주요한 계기가 될 것이다. 

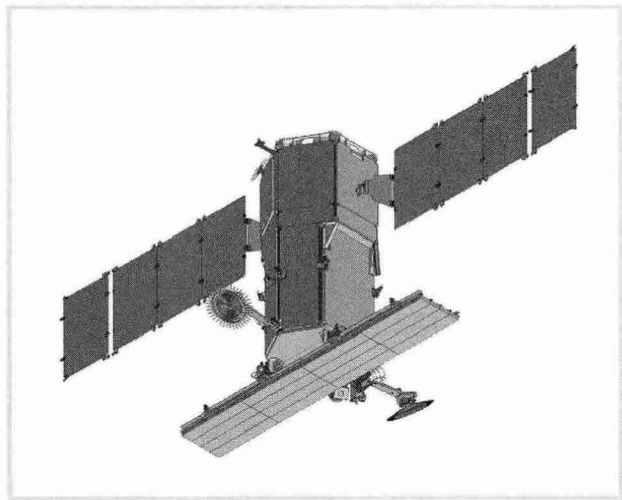
❖ 필자 소개 ❖

이 주 진

- 한국항공우주연구원 위성기술사업단 단장
- jjlee@kari.re.kr
- 042-860-2450



〈그림 5〉 다목적실용위성 3호 형상도



〈그림 6〉 다목적실용위성 5호 형상도