



| 특집 | 이제는 우주로 간다

④ 다목적 실용위성 아리랑 2호 발사

세계 곳곳 정밀탐색 가능한 ‘한국의 눈’

글 | 이주진 _ 한국항공우주연구원 위성총괄사업단장 jjlee@kari.re.kr

국 내 고해상도 영상 수요 충족과 지난 1999년 1호 개발을 통해 축적된 실용급 위성 기술의 비약적 발전을 위해 아리랑 2호 개발 사업이 추진되었다. 아리랑 2호에 탑재된 과학관측용 고해상도 카메라는 건물은 물론 자동차까지도 식별할 수 있으며, 촬영된 고해상도 영상은 대규모 자연재해의 감시, 각종 자원의 이용 실태 조사, 지리 정보 시스템, 지도 제작 등 다양한 분야에서 활용될 것으로 기대된다. 아리랑 2호는 2006년 7월 28일 현지시각 오전 11시 5분(한국시각 오후 4시 5분) 러시아 북극해 근방의 플레세츠크

발사장(모스크바 북동쪽 800km) 에서 발사되어 고도 685km의 태양 동기궤도에서 운용된다.

독자적으로 개발한 ‘아리랑 2호’ 발사

아리랑 2호는 아리랑 1호의 후속 위성이다. 1호는 1994년 개발을 시작해 5년 만인 1999년 12월 21일 미국 캘리포니아주 반덴버그 공군기지에서 미국 오비탈사의 토러스 발사체에 실려 성공적으로 발사됐다. 발사 후 13분 48초 만에 상공 685km 궤도에 진입하면서 발사체에서 분리됐고, 15분 후 미국항공우주국(NASA) 맥머드 지상국과 첫교신을 가졌다. 아리랑 1호의 예상 수명은 3년이었지만 아직도 지상 685km 고도에서 하루에 지구를 열네 바퀴 반씩 돌면서 6년 7개월 이상 맑은 바 임무를 수행하고 있다.

아리랑 2호는 발사중량이 약 800kg이며 발생전력은 약 1kw, 운용수명은 3년으로 설계되어 있으며 운용궤도는 1호와 같은 고도 685km의 태양동기궤도이다. 태양전지판이 펼쳐진 상태의 위성체 크기는 직경, 높이, 폭이 각각 2m, 2.8m, 6.9m다.

아리랑 2호의 개발로 우리 나라는 위성 독자개발 및 우주산업화의 초석을 마련하였으며 우리 손으로 만든 위성을 통하여 세계 곳곳의 고해상도 영상을 획득할 수 있는 전기를 마련하였다. 아리랑 1호는 우리 나라 최초의 실용급 위성으로서 국제공동개발을 통하여 위성개발을 위한 국내기술 확보에 주력하였으며, 2호 개발을 통하여 명실상부하게 위성본체에 대한 설계, 제작, 조립 및 시험능력을 확보하였다는데 큰 의의를 갖는다.

아리랑 1, 2호의 개발을 통하여 위성본체에 대한 체계종합능력을 구축하였으며 구조계의 (주)대한항공, 열제어계의 두원중공업(주), 자세제어계의 두산인프라코어(주), 추진계의 (주)한화, 전력계



1m 흑백영상(예시) 4m 컬러영상(예시) 1호의 6.6m 영상



발사환경 시험



궤도환경 시험



아리랑 2호 운영상상도

및 원격측정명령계의 한국항공우주산업(주)이 위성 6개 부분체 및 주요 부품에 대한 개발능력을 확보하였다.

5개 채널의 과학관측용 고해상도 카메라 탑재

아리랑 2호는 시스템설계, 예비설계 및 상세설계를 거쳐 핵심부품, 부분체 및 위성본체가 개발되었으며, 위성본체는 고해상도카메라와 결합되어 최종조립, 기능시험 및 환경시험을 수행하여 최종적으로 위성체를 완성하게 된다. 이 과정에서 아주 사소한 문제점도 발생하지 않아야 하며 발생하는 문제점은 반드시 해결되어야만 다음 과정으로 넘어갈 수 있다. 궤도상에서 인공위성이 운용되고 있는 동안에는 수리 및 조정이 불가능하기 때문에 고도의 신뢰성을 갖는 위성 개발이 반드시 필요하게 된다. 물론 이러한 과정은 인공위성의 비용을 높이는 요소가 되기는 하지만 고도의 신뢰성만이 실패 없는 위성의 개발에 따르는 선결조건이다.

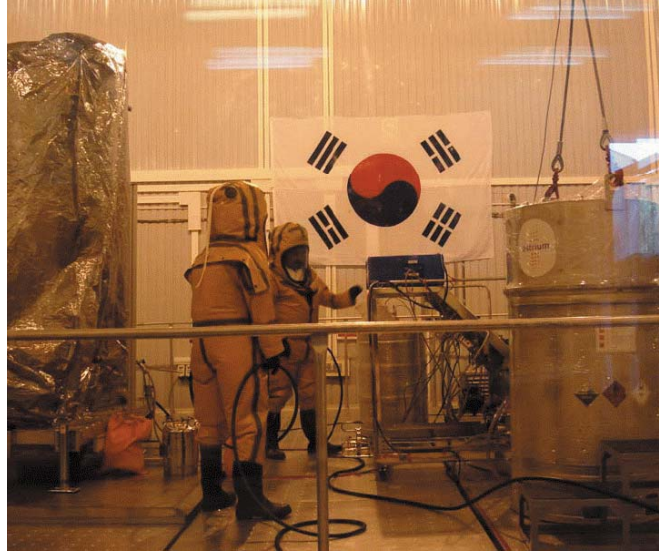
위성의 성능을 검증하기 위한 환경시험으로는 발사체에 탑재된 위성체의 가혹한 진동환경을 모사하는 발사환경시험, 위성체 내부의 전자부품간의 전자기 간섭현상으로 인한 손상을 검증하는 전자파환경시험 및 궤도상의 진공 및 열적환경을 모사하는 궤도환경시험 등이 있으며, 이러한 시험 전후에는 기능시험을 수행하여 위성체의 성능을 보증하게 된다.

아리랑 2호가 발사된 후 한국항공우주연구원의 지상국은 관제 및 수신업무를 수행한다. 관제는 인공위성이 원하는 궤도와 고도에 위치하는지, 정상적인 성능을 발휘하고 있는지, 고해상도 영상 촬영을 위한 자세를 제대로 유지하고 있는지를 확인하고 필요할 경우 이를 조정하는 역할을 수행한다. 또한 수신업무는 촬영한 고해상도 영상자료를 지상에서 수신하여 처리하고 배포하는 역할을 수행한다.

아리랑 1호는 우리 기술력이 부족해 외국과 공동으로 개발할 수



아리랑 2호 제작 완료



위성체 연료 주입작업



운송준비



출고

밖에 없었으나 2호는 국내 기술진의 주도로 개발됐다. 그만큼 한국의 우주기술이 세계적인 경쟁력을 갖게 된 것이다. 그 중에서도 아리랑 2호의 가장 큰 자랑거리는 높은 영상해상도이다. 다목적실용 위성 2호에는 지상을 정밀하게 촬영할 수 있는 과학관측용 고해상도 카메라가 탑재돼 있다. 고해상도 카메라는 흑백 1채널, 컬러 4채널로 이뤄져 있는데, 1호에 비해 해상도가 대폭 향상되었다.

예를 들어 아리랑 2호로는 한강다리를 지나는 자동차 대수는 물론 차 종류가 버스인지 승용차인지까지도 구분할 수 있다. 게다가 고해상도의 컬러 영상도 가능하기 때문에 바닷물의 색깔을 촬영해 적조 등 환경오염 정도를 측정할 수 있고, 농작물의 색깔을 보고 병충해 여부도 알아낼 수 있다. 뿐만 아니다. 다목적실용위성 2호는 대규모 자연재해를 감시하고, 각종 자원의 이용 실태도 조사하며, 지리 정보 시스템의 구축을 지원하고, 지도 제작에도 사용되는 등 활용도가 매우 높다.

위성 독자개발 및 우주 산업화 초석 마련

20세기가 지구촌 시대였다면 21세기는 우주 시대라고 할 만큼 우주에서 영역경쟁이 매우 치열하다. 그만큼 위성개발 능력을 지속적으로 확장하고 발전시켜서 다른 나라보다 먼저 우주로 진출해야 할 필요성이 커지고 있다.

한국이 위성 개발에 본격적으로 착수한 것은 불과 10여년밖에 되지 않았지만 짧은 기간에도 불구하고 우주개발 연구에 열정을 불사르는 연구원들의 부단한 노력으로 이제 국내 기술진이 주도적으로 위성을 설계하고 개발할 수 있는 수준에 이르렀다.

우주산업은 현대 첨단산업의 결정체로서 21세기 지식기반사회를 선도하고 있으며, 특히 우주산업은 타산업으로의 기술과급효과가 크고, 국가안보에 있어서도 기반이 되는 산업이다. 따라서 전세계적으로 우주산업은 국가의 주도적인 역할하에 성장해 왔으며, 우리나라도 국가 우주개발중장기 기본계획을 통해 우주개발 육성을 위한 정부의 의지를 구체화하고 있다. 우리는 이러한 우주개발 계획을 바탕으로 일관되고 체계적인 개발을 추진함으로써 21세기에 선진국으로 진입할 수 있는 기반을 확고하게 다져야 할 것이다. 또한 이제까지 축적된 우주기술이 산업화될 수 있는 계기를 마련하여 궁극적으로 우리나라의 산업발전에 기여할 수 있어야 한다.

아리랑 2호를 성공적으로 개발함에 따라 우리나라는 국내 위성 개발 인프라를 구축하게 되었으며, 개발 담당기업은 전문화된 위성 부품 개발업체로서 인정을 받게 되었다. 이는 세계 우주시장의 진



발사체 어댑터에 장착된 위성



위성 발사

입을 위한 기반을 조성하게 되었다는 점에서 큰 의미를 지닌다.

아리랑 2호의 본체를 포함한 주요 부품의 개발 성공은 궁극적으로 우리 손으로 만든 위성을 통하여 세계 곳곳의 고해상도 영상을 획득할 수 있게 되었다는 점에서 우리 나라의 첨단 기술력을 과시한 것이며, 우리 나라도 이제는 본격적인 우주개발국으로서 첨단 기술력을 바탕으로 국력과 위상을 드높일 수 있는 전기를 마련하였다.

레이더 영상위성 '아리랑 5호' 개발도 이미 착수

아리랑 2호의 역할은 여러 가지가 있으나 크게 다음 네 가지로 나눌 수 있다. 한반도 지리정보시스템 구축, 자연 및 환경변화 감시, 재난 및 재해지역 탐지, 농업, 어업, 임업자원 정보제공 등이 바로 그것이다. 한반도 지리정보시스템 구축이라는 측면에서는 혁신적인 국토 개발 체계를 확립하고 이를 통하여 지역 균형 발전에 기여한다. 자연 및 환경변화 감시라는 측면에서는 지속적인 국토 변화 감시를 통하여 자연 재해 가능성을 조기에 예측함으로써 천재지변에 따른 재난재해를 조기에 예방한다. 재난 및 재해지역 탐지라는 측면에서는 재해지역의 신속한 정보 제공을 통하여 국가 재난 안전 관리 체계를 조기에 구축하고 이에 대한 대비책을 신속히 강구한다. 농업, 어업, 임업자원 정보제공이라는 측면에서는 농작물 생산량, 산림 및 어자원 분포 정보를 신속히 제공함으로써 국민 소득 증대에 기여한다.

아리랑 1호 발사 후 위성체의 국내 주도 개발이라는 거창한 꿈을

안고 1999년부터 2호의 개발을 착수하였으나 곳곳에 어려움이 산적해 있었다. 부품도입이 어렵다보니 일정을 맞추기 위해 철야작업을 할 수밖에 없었다. 또 고해상도 카메라의 경우 국제공동개발을 추진하였으나 예술작품과 다름없는 고도의 정밀성으로 인해 개발 일정이 지연되었으며, 발사일정에 맞추기 위해 참여연구원들은 2교대, 3교대 및 주말근무 등을 통해 위성체 총조립 및 시험을 수행해야 했다. 이 모든 작업은 참여연구원 모두가 우리나라의 '눈'을 만든다는 신념이 있었기에 가능한 일이었다. 다목적실용위성 시리즈는 국가의 영상수요에 의해 개발되고 있는 위성으로서 현재 2호의 후속 위성으로 성능이 더욱 향상된 아리랑 3호, 전천후 관측용으로 레이더 영상위성인 아리랑 5호의 개발이 이미 착수되어 있다.

21세기는 우주시대이며 어느 나라나 공유할 수 있는 우주영역에서의 경쟁은 더욱 치열해질 것으로 예상된다. 지난 세기 대륙, 해양에서의 경쟁은 이제 우주라는 보다 넓고 큰 장으로 옮겨 가고 있으며 이를 선점하기 위해 선진제국들은 많은 국력을 기울이고 있는 상황이다. 부단한 투자와 끊임없는 노력을 통해서 우리도 우주개발을 추진해 나가고 있으며, 이는 현재의 우리가 아닌 미래의 후손들에게 남겨줄 값진 열매가 될 것이다. ㉔



글쓴이는 서울대학교 공과대학 졸업 후 미국 존스 홉킨스대학에서 석사·박사학위를 받았으며, 국방과학연구소 선임연구원, 표준과학연구원 책임연구원 등을 지냈다.