

# 우리별 - 1호의 소개

한국과학기술원 물리학과 민 경 옥

우리나라 최초의 위성인 “우리별-1호”는 1992년 8월 11일 오전 8시(우리나라 시간)에 남미의 볼령 기아나 소재 쿠루 우주기지에서 유럽의 다국적 기업인 아리안 스페이스사에서 제작한 로켓 “아리안 42P”에 의하여 성공적으로 발사되었다. 우선 “아리안 42P”의 의미를 살펴보면 ‘42P’에서 ‘4’는 아리안 스페이스사의 제4세대 로켓트를 뜻하며 ‘2’는 보조추진체의 갯수를 ‘P’는 보조추진체가 고체연료를 사용한다는 것이며(액체 연료인 경우는 “L”) 일반적으로 탑재위성의 무게나 위성이 올려지게 되는 궤도 높이에 따라 보조추진체의 갯수와 사용연료가 결정되게 된다. 이번 발사의 주 탑재 위성은 미국 NASA와 프랑스의 CNES에서 제작한 탑재물을 가지고 있는 과학위성 TOPEX/POSEIDON이며, 부 탑재 위성은 우리나라 기술진에 의해 제작된 최초의 인공위성인 우리별-1호와 프랑스 Matra Marconi사의 S80/T라는 소형위성이었다.

우리별-1호는 발사된 지 약 20분 만에 궤도에 진입하여 주 위성인 TOPEX/POSEIDON 및 부 탑재 위성 S80/T와 분리되었으며 8월 11일 저녁(우리나라 시간)에 한국과학기술원의 인공위성 연구센터 지구국과 첫 교신에 성공함으로써 위성으로서의 임무를 시작하게 되었다. 이후 약 일주일 동안 자세조정의 기간을 거쳤고 각 탑재물의 시험가동을 통하여 모든 기관이 순조롭게 작동함을 확인하였으며 이제 막 본격적인 실험을 계획 중에 있다. 한편, 시험 가동 기간중에 얻은 CCD 카메라의 화상은 예상보다도 훨씬 선명한 영상을 보여주어 앞으로 본 위성의 업무는 매우 성공적일 것으로 기대된다.

우리별-1호의 외관은 그림 1에 있는 것과 같이 직육면체의 형태로 되어 있으며, 위성의 측면 사방에 solar cell이 부착되어 있고 위성체 윗부분에는 각종 sensor(sun sensor, earth horizon sensor, 및 magnetometer)와 자세제어에 이용되는 boom이 놓여져 있고, 위성체의 아래 부분에는 CCD camera 2대(high resolution camera와 wide angle camera)

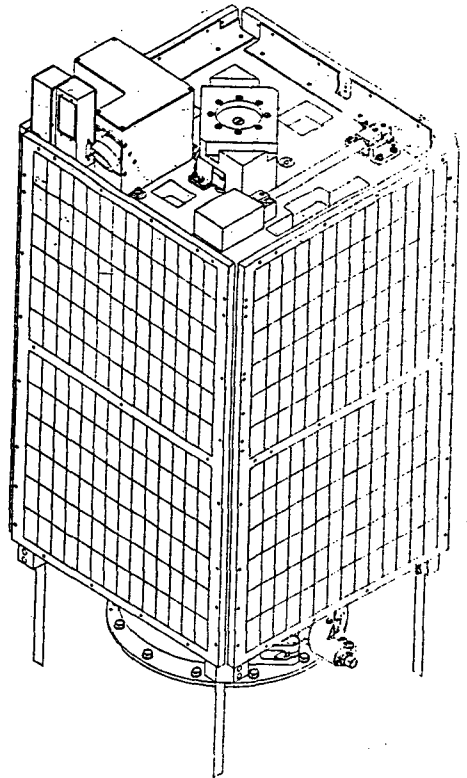


그림 1

와 지상국과의 교신을 위한 antenna가 부착되어 있다. 이러한 sensor의 제어 및 데이터 교환은 위성체 내부에 module형식으로 구성되어 있는 각종 electronics board를 통하여 이루어진다(그림 2).

위성체의 구조 및 제원은 <표 1>과 <표 2>에 있는 바와 같으며, 여기서는 탑재물 중 특히 고에너지 우주입자 검출기에 대해서 간략히 소개해 보기로 한다.

고에너지 우주입자 검출기 (Cosmic Ray Experiment : CRE)는 TDE(Total Dose Experiment)와 CPE(Cosmic Particle Experiment)의 두 부분으로 구성되어 있으며 위성체내 module로서는 1/2 module을 차지한다. TDE는 위성체의 여러 부분에서 방사선 피폭의 정도를 알기 위해 실시하는 실험으로 dosimeter로는 RADFET를 사용한다. RADFET는 gate oxide를 두껍게 하여(>0.1 $\mu$ m) ionizing radiation에 민감하게 반응한다. gate oxide가 radiation에 노출되면 hole을 형성하게

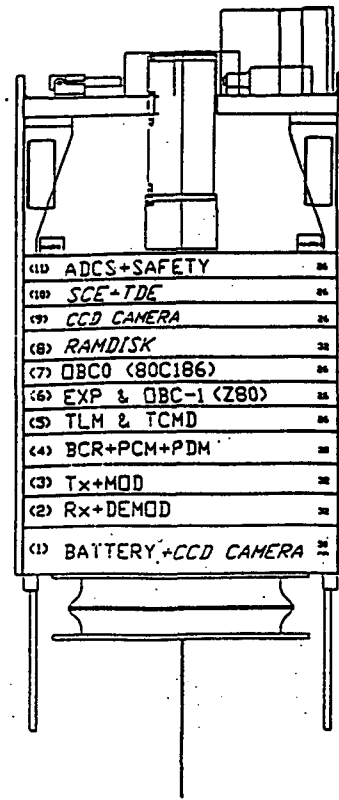


그림 2

표 1. 구조.

구분	내 용
기계구조부	· 기계구조부 : 모듈러 구조 · 총무게 : 35kg(35.2 x 35.6 x 67.0cm 크기)
전 력 부	· 태양전지 : 고효율 GaAs 전지(30W) · 충전지 니켈카드뮴 전지 (14V, 6Ahr)
송신 출력	· 출력전압 : + 5V, + 10V, - 10V, + 14V · 주파수 : 송신부 435MHz, 수신부 145MHz · 송신출력 : 2W, 10W
자세 제어	· 전송속도 : 1,200/9,600bps · 방식 : 전기자기장토크, 지구중력 경사도를 이용한 자세 제어 · 지향정확도 : 5° 이내
원격 명령 및 검침부 컴퓨터부	· 센서 : 태양센서, 지평선센서, 자기센서 등 · 아날로그 검침채널수 : 64개 · 디지털 검침채널수 : 144개 · 2개 주컴퓨터 사용 (80C186, Z80 CPU 사용)

## 표 2. 주요제원

크 기	: 가로 35.2cm, 세로 35.6cm, 높이 67.0cm
총 중 량	: 50kg
주요 기능	- 음성방송실험                      - 통신실험 - 지구표면촬영                      - 우주입자 검출실험
궤 도	: 지상 1,325km의 고도를 66°의 경사각을 가진 경사궤도를 약 110분만에 하루 15회 선회 (한반도 상공 하루에 6회 선회)
탑 재 물	: CCD 카메라, 고에너지 우주입자검출기, 통신실험장치 등

되고 피폭정도가 증가함에 따라 threshold voltage에 점차로 변화가 생기게 된다. 따라서 RADFET에 일정한 전류( $6\mu A$ )를 흘려 주면서 threshold voltage를 측정하여 이의 변화로부터 축적된 radiation dose를 얻게 된다. CPE는 넓이 30mm x 30mm, 두께 300  $\mu m$ 의 PIN diode로 구성되어 있으며 CRE module내의 aluminum box에 별도로 들어있다. 이 검출기는 주로 고에너지 양성자 또는 alpha 입자에 반응하며  $16MeV/(g/cm^2)$ 으로부터  $8230MeV/(g/cm^2)$  사이의 LET 범위를 512개의 channel로 나누어 검출한다. 이 CPE의 목적은 크게 두가지로 생각할 수 있는데 하나는 우리별-1호의 궤도가 radiation belt의 약간 안쪽에 위치하는 점을 이용하여 이 궤도에서 trapped particle의 에너지 분포를 조사하는 것이며, 다른 하나는 proton event와 같은 거대한 플레어의 발생과 지구 주변의 고에너지 입자 분포의 변화를 비교 검토하는 것이다. 이와 같은 실험은 지구 주변의 우주환경에 대한 이해와 위성체의 원활한 운용에 도움을 주며 또한 전파 통신의 효과적인 수행에도 일조를 할 수 있는 등 다양한 이용가치를 생각할 수 있다. 따라서 우리별-1호의 성공적인 임무 수행은 우주과학의 발전에 큰 기여를 할수 있을 것이다.