

【V-01】

열진공챔버용 극저온 모사장치 개발

이상훈, 전동익, 조혁진, 서희준, 문귀원, 최석원
한국항공우주연구원 다목적위성사업단 우주시험그룹

국가 우주개발 중장기 계획에 따르면 2003년부터 2015년 까지 다목적실용위성 7기, 과학위성 4기, 통신해양기상위성을 포함한 정지궤도 위성 4기 등 총 15기의 위성 개발 계획을 갖고 있다. 이러한 위성들은 지구의 대기, 해양, 기상 등을 관측하고, 우주환경의 측정 및 각종 실험 등을 수행하며, 안정적인 통신 방송 서비스를 제공하는 역할을 하게 될 것이다.

우주환경은 고진공 환경과 태양 복사열에 의한 고온 환경 및 극저온이 반복되는 가혹한 환경으로 특징지어진다. 위성체는 지상에서 발사되어 우주궤도에 진입한 순간부터는 계속해서 우주환경에 노출되며 이러한 가혹한 우주환경에 의해서 위성체의 주요부품에 기능장애가 초래되기도 하며 이는 결국 임무의 실패로 이어지기도 한다. 즉, 우주환경은 지상 환경과는 판이하게 다르기 때문에 지상에서는 제대로 작동하는 것으로 관찰되는 위성체가 우주환경에서는 예상하지 못한 기능장애를 보이기도 하고 이는 때때로 임무성공에 치명적인 영향을 미치기도 한다. 위와 같은 이유들로 인하여 위성체는 지상에서 우주환경시험을 거쳐 기능 및 작동상태를 점검해야 하며, 이를 위해서는 우주환경을 모사 할 수 있는 우주환경 모사장치가 필요하다. 한국항공우주연구원에서는 이미 열진공챔버라 불리는 우주환경 모사장치를 보유, 운용 중이나, 그 크기의 제약으로 인해 정지궤도 위성과 같은 대형 위성체의 시험에는 부적합하여 2005년 완공을 목표로 $\phi 9m \times L13m$ 급의 대형 열진공챔버를 국산화하여 제작하고자 한다.

통상 열진공챔버는 크게 진공계와 열제어계로 구분되어 질 수 있는데, 특히 열제어계의 경우 고진공하에서 -196°C 의 극저온을 모사하는 시스템으로서 전체 열진공챔버 제작비의 50%를 차지할 만큼 큰 비중을 차지하는 부분이다.

본 논문에서는 기존 열진공챔버의 열제어 방식을 벗어난 독창적인 방식으로 극저온을 모사할 수 있는 극저온 모사장치의 개발 내용을 다루고자 한다.