

고진공하 우주열환경 모사방법 및 장치 설계

이상훈, 조창래, 이동우, 문귀원

한국항공우주연구원

위성의 발사, 천이궤도, 운영궤도 등에서 위성체에 주어지는 극한 온도와 진공상태에서 위성체와 열제어시스템이 요구 조건을 만족시키는가를 확인하기 위하여 열진공시험을 수행한다. 열진공시험은 기본적으로 고진공 환경 하에서 심우주의 극저온 온도 모사가 가능해야 한다. 현재 산업용으로 일반적으로 사용하고 있는 냉동기의 경우는 최저 -70°C 까지 도달 가능하므로 심우주모사에 적당하지 않아, 주로 액체질소 및 기체질소를 이용한 냉각장치를 사용하고 있다. 본 논문에서는 진공하에서 심우주의 극저온 및 고온의 열환경을 모사할 수 있는 방법 및 장치의 개념 설계에 대해 알아보고자 한다.

Keywords: 고진공, 우주열환경, 액체질소, 기체질소

열진공 챔버 내의 불균일한 열환경이 시편에 미치는 영향에 관한 수치적 연구

고태식, 서희준, 조혁진, 박성욱, 임성진, 문귀원

한국항공우주연구원 우주환경시험팀

위성체는 우주공간의 고진공 상태와 태양 복사열에 의한 고온 및 극저온이 반복되는 가혹한 환경으로 인해 주요 부품의 기능장애가 초래되므로 발사전 지상에서 열진공 시험장비를 이용한 열진공시험을 수행한다. 우수한 성능의 위성체 부품의 검증을 위해서 열환경 시험 요구에 따라 균일한 복사열이 매우 중요하나, 시험 조건을 비롯하여 여러 원인으로 인하여 열전달의 불균일성이 발생하게 된다. 이로 인해 시스템에 큰 영향을 미칠 수 있으므로, 시험 조건에 의한 열전달량을 고려하여 적절한 히터 파워를 선정하고 챔버 내에 적절한 방열판과 챔버 슈라우드의 열교환이 간섭이 없도록 장비를 운용해야 한다. 본 연구에서는 상용프로그램인 FLUENT를 이용하여 열진공 챔버 내부 벽면의 불균일한 복사열에 따른 비정상 열전달 특성에 대하여 수치해석을 수행한 뒤 시편의 온도 분포 및 열전달 특성에 대해 비교분석하였다.

Keywords: 인공위성, 열진공 챔버, 챔버 슈라우드, 수치해석