

인공위성 열설계와 궤도환경의 상관관계

이장준¹, 김희경¹, 현범석¹, 김상호²

¹한국항공우주연구원 위성 열/추진팀

²한국항공우주산업(주)

인공위성의 시스템 열설계는 인공위성이 처할 수 있는 worst hot case를 상정하여 위성 각 부품의 온도가 최대허용온도로부터 일정한 마진을 갖도록 방열면적을 설정하고, worst cold case를 상정하여 위성 각 부품의 온도가 최소허용온도를 벗어나지 않도록 히터 용량을 결정하는 방법으로 이루어진다. 이러한 인공위성의 열설계는 위성의 임무 궤도 열환경에 크게 영향을 받으며, 이와 함께 각 부품의 경우는 위성체에 장착되는 위치나 방향에 따라서도 부품별 열설계가 큰 영향을 받는다. 기본적으로 위성체와 단열되어 열제어되는 부품은 궤도환경과 장착위치에 따른 열설계를 별도로 진행하여야 하며 궤도환경의 변화에 따라 달라지는 부품의 열설계 과정과 그 결과를 살펴보는 것은 의미 있는 일이다. 또한 궤도환경 변화에 따른 인공위성 열설계의 변화는 외부로부터의 열 입사량의 변화와 방열면이 heat sink인 심연우주를 바라보는 시야각의 변화를 통해서 확인할 수 있는데 이를 통해 변경된 열설계에 대한 검증은 수행할 수 있다. 이 연구에서는 저궤도 인공위성의 궤도환경 변화에 따라 새롭게 진행되는 부분체의 열설계 과정에 대하여 알아보고, 궤도환경 변화 전 후의 열설계 결과의 차이점에 대하여 규명하였으며 효율적인 위성의 열설계가 주는 효과에 대하여 살펴보았다.

저궤도 지구관측 위성의 진동환경 시험

이동우, 문상무, 은희광, 김경원, 최석원

한국항공우주연구원 우주환경시험팀

위성체에는 고가의 정밀 측정 장치 및 통신제어 장비들이 탑재되어지며, 설정 궤도까지 발사체 상부의 페어링 내부에 안치되어 운송되어진다. 이때 위성체는 발사체로부터 전달되는 진동환경에 노출되며, 이로 인하여 구조적 손상 및 피로파괴 현상이 발생할 수 있다. 따라서 지상에서의 검증과정은 위성 구조적 안전성 점검 및 각 주요 장치에 작용하는 하중 파악에 필수적인 단계이다. 우주환경시험팀에서는 저궤도 지구관측 위성의 비행 모델과 동일한 구조적 열적 특성을 가진 구조-열해석 모델(Structural and Thermal Model, STM)에 대하여 위성체의 구조적 내구성 확인 및 진동시험의 제어 알고리즘 등의 검증을 위한 발사환경시험을 수행하였다. 이 논문에서는 위성체의 구조-열해석 모델에 대한 발사환경시험의 과정 및 결과에 대하여 기술하고자 한다.