

고정도 5축 짐발시스템 개발

김홍배

한국항공우주연구원 다목적실용위성 3호체계팀

우주용 광학 탑재체의 지상검증을 수행하기 위해서는 고정도의 짐발장치가 요구된다. 최근에는 탑재체의 다양한 자세를 구현하고자 다축의 짐발장치들이 개발되고 있다. 이 연구에서는 최근 한국항공우주연구원에서 개발 중인 5축 고정밀 짐발장치의 개발에 대한 연구내용을 기술하고자한다.

열해석을 통한 저궤도 위성의 탑재체 전자 부품박스의 열설계

김희경¹, 현법석¹, 이장준¹, 김택영²

¹한국항공우주연구원, ²한국산업기술대학교

이 연구는 저궤도 위성 탑재체 내부 전자 부품박스의 열설계를 위하여 수행한 열해석의 과정과 그 결과를 정리한 것이다. 위성의 탑재체 전체의 열설계는 본체와 단열이 된 상태에서 독립적인 열제어를 하게 된다. 즉, 본체와의 단열은 탑재체의 외부에 다층박막 단열재(MLI)를 적용하는 것으로 되고, 내부 각 부분의 허용 한계 온도를 만족하도록 가능한 열설계를 한다는 것을 의미한다. 탑재체 내부 전자 부품박스 중에서 FPA(Focal Plane Assembly)는 내부에 단열되어 장착이 되고, 임무를 수행하는 동안에 많은 발열을 하면서 다른 부분에 비하여 좁은 허용 온도의 범위(14~26 degC)를 만족해야 한다. 이러한 FPA의 제한 조건 때문에 내부에서 순간적으로 발생하는 열을 외부로 방출하기 위하여 heatpipe를 가지고 있는 별도의 방열판(FPA Radiator)을 가진다. 이러한 방열판은 FPA의 내부의 열을 외부로 방출하는 역할도 하게 되지만, Cold 열환경 조건에서는 온도를 유지하기 위한 히터의 사이즈와 소비량이 증가함을 의미하기도 한다. 이 연구는 별도의 방열판을 가지고 있는 FPA의 Cold 열환경 조건에서의 열해석을 통하여 위성 전체에 필요한 파워크기를 가능한 최소화 하고, 히터 소비량이 히터 duty 조건을 만족하도록 하는 열설계의 방향을 찾아가 하는데 있다. 열해석을 위한 위성 열모델은 탑재체 자체가 본체와 단열이기 때문에 위성 본체는 간단한 외부 형상만을 가지면서 경계온도의 조건을 적용하는 것으로 고려되고, 탑재체 부분이 세부 모델을 가지는 것으로 개발되었다. 열모델에서 FPA의 히터동작을 위한 온도센서의 위치, 히터의 위치, 히터의 on/off set-point, 히터 파워크기 등이 열설계로 변경이 가능한 요소들이다. FPA는 자체에 히터를 부착할 수 없어 FPA에 연결된 방열판 구조물에 히터를 부착하여 간접적으로 히터를 적용하는 수 밖에 없기 때문에 열해석을 통하여 히터의 적절한 위치와 그에 따른 열적 안전성을 보증하는 히터 사이즈를 결정하는 것이 필요하고, 가능한 요소들의 조합에 대한 열해석의 결과를 통하여 열설계를 하고자 한다.