

TML 방법에 의한 우주환경에서의 인공위성 부품 탈기체 특성에 관한 연구

정성인, 박흥영, 유상문, 오대수, 이현우, 임종태

한국과학기술원 인공위성센터

과학위성 1호에는 위성의 임무를 수행하기 위하여 광학계, 구조부, 및 전자부 등 여러 가지 부품들이 실장되는데, 그 중 전자부의 가장 중요한 부품 중의 하나인 인쇄회로기판(Printed Circuit Board, PCB)의 우주환경에서의 특성 대해서 논의하고자 한다. Solder Resistor(Solder Mask)의 화학성분이 위성체가 작동하는 우주환경에서 위성체 임무수행 시 발생할 수 있는 out-gassing으로 인해 위성체가 본연의 임무 실패라는 결과를 초래할 수 있다. NASA 및 ESA의 Out-gassing에 관한 규정과 TRW에 의한 KOMSAT에 사용된 재료의 진공상태의 Outgassing에 관한 내용에 의하면, 재료의 진공상태와 Out-gassing은 America Society for Testing and Materials에서 제시한 ASTM E959 기준에 따라 제작된다. 일반적으로 우주 환경에서 광학계나 전자부의 원활한 동작을 위해서는 인쇄 회로 기판의 총 질량손실(Total Mass Loss, TML)은 1.00%을 넘지 말아야 하며, 휘발성 응축 질량 (Collected Volatile Condensable Mass, CVCM)은 0.1% 미만이어야 한다. Total Mass Loss(TML) 방법은 대기중에서 측정된 질량과 진공 조건에서 변화되는 질량을 측정함으로써 진공조건에서의 탈기체 특성을 측정하는 방법이다. 본 연구에서는 Solder Resistor(Solder Mask)의 탈기체 측정을 위한 진공챔버의 측정 방법 및 진공 형성 과정을 기술하고 실제 과학위성1호에 장착될 시료를 예로 들어 인쇄회로기판에 입힌 Solder Resistor(Solder Mask)가 우주환경인 진공상태에서 위성체 부품의 작동 시 발생할 수 있는 탈기체되는 정도를 질량의 변화분으로 측정하여 위성체가 우주 환경에서 본연의 임무를 안전하게 수행할 있는지를 검증하였다.