

저궤도 지구 관측 위성의 영상 안테나 분리 충격 저감을 위한 모드 시험

은희광, 임종민, 문상무, 이동우, 최석원

한국항공우주연구원 우주환경시험팀

위성체의 분리 충격 시험이란 위성체가 발사체에 실려 설정 궤도에 도달한 후 발사체로부터 이탈되는 과정에서 발생하는 Pyro 충격 장치의 충격을 모사함으로써 탑재물 및 구조물의 실제 발생할 충격 응답을 예측하는 과정이다. 이러한 위성체 충격 분리 위성체의 개발에 참여하는 여러 업체의 협력이 필요하며 위성 개발 사업의 성공적인 수행을 위하여 필수적인 단계이다. 특히 고해상도 카메라 또는 영상 안테나를 장착하는 위성 구조물의 경우에는 충격에 의해서 최종적으로 획득하는 이미지 성능의 저하를 야기할 수 있으므로 위성의 발사 및 전개 과정에서 발생하는 각종 충격 환경에 대한 검증이 필수적이다. 이 논문에서는 저궤도 지구관측 위성의 영상 안테나 전개 시 발생하는 충격의 구조물 전달 과정을 모드 시험을 통하여 측정하였고, 안테나와 구조물의 연결부의 구조 변경을 통한 전달률 변화를 측정하여 충격 저감 안을 제시하고자 한다.

충격 모의 시험기 설계 및 검증 시험

은희광, 임종민, 문상무, 이동우, 최석원

한국항공우주연구원 우주환경시험팀

우주개발분야에서의 충격환경은 수십 m-sec이내의 짧은 시간동안 수백에서 수천 G에 이르는 매우 높은 응답을 갖는 하중 조건으로 대표된다. 이 충격환경은 우주발사체의 단 분리 등에 의해 발생하며, 탑재된 각종 전자부품 및 광학장비에 치명적인 손상을 입힐 수 있으므로, 우주개발에 있어서 필수적으로 고려해야 할 환경 중의 하나이다. 충격에 대한 검증시험은 실제 Pyro 절단장치를 폭발하여 시험 대상물에 부과하는 것이 가장 이상적이거나, 비용이 매우 고가이고 개발일정의 관리가 매우 어려운 점이 있다. 전자기 가진기를 사용하는 경우, 가진기의 용량 제한으로 인하여 최대 300~400 G-peak이상의 가속도 이상을 부과하는 불가능하고, 가진기 Armature 자체의 공진현상으로 인하여 2,000Hz이상의 고주파수 대역에 대해서는 제어가 불가능하다. 현재 한국항공우주연구원에서는 스프링방식의 충격현상 모의 시험기를 보유하고 있으나, 위성체 부품의 집약화 및 대형화로 인하여 시험 사양의 구현에 어려운 점이 있다. 이에 대형 부품 및 소형 위성체의 충격시험을 위해 높게 압축된 공기를 이용하여 필요한 해머의 속도를 얻은 후 공진장치를 가진하는 방식의 충격시험기의 개발을 수행하였다. 이 논문에서는 소형 위성체에 대한 내충격 검증을 수행하기 위하여 최근 한국항공우주연구소 연구진과 국내 전문개발기관이 공동 개발한 시험기의 개발 및 검증 시험 과정을 소개하고자 한다.