

[구SB-03] 인공위성 전개장치용 테일힌지 특성 해석

김경원, 임재혁, 김창호, 김선원, 김성훈
한국항공우주연구원

본 논문에서는 인공위성 전개장치용 테일힌지 특성해석을 수행하고 그 결과에 대하여 분석하였다. 테일힌지를 이용한 전개장치는 신뢰성이 높고, 형상이 매우 단순하며, 제작단가 또한 저렴하여 우주용 안테나 및 태양전지판에 널리 이용이 되고 있다. 테일힌지를 이용한 전개장치의 전개특성은 테일힌지 특성에 의하여 좌우가 되므로 안전성 있는 전개장치 설계를 수행하기 위해서는 가능한 정확한 해석이나 계산이 요구되어진다. 초기에는 쉘 이론등을 바탕으로 테일힌지의 전개특성을 계산하는 식들이 연구되었으나 테일힌지의 강한 비선형성 때문에 정확성이 많이 떨어지는 큰 단점이 존재하였다. 이후 많은 연구를 통하여 유한요소모델을 이용한 비선형해석을 통하여 비로소 정확한 전개특성을 해석할 수 있게 되었다. 본 논문에서는 다물체 동역학해석프로그램인 리커다인의 유연체 해석모듈을 이용하여 테일힌지에 대한 특성해석을 수행하였다. 해석결과 신뢰성 있는 테일힌지의 전개거동 확인 및 전개특성을 계산할 수 있었다.

[구SB-04] TRIO-CINEMA 의 환경시험 및 결과 분석

금강훈¹, 우주¹, 이성환¹, 이용석¹, 전제현¹, 채규성¹, 진호¹, 선종호¹, 이동훈¹,
Thomas Immel², Robert P.Lin^{1,2}

¹경희대학교 우주탐사학과, ²Space Science Laboratory, UC Berkeley

경희대학교와 UC Berkeley, Imperial College London 에서 공동으로 진행하는 TRIO-CINEMA Mission(TRIplet Ionosphere Observatory-Cubesat for Ion, Neutral, Electron and MAGnetic fields)은 총 3기의 초소형 위성으로 구성되어 있다. 3기의 위성은 고도 650~800km 상공의 태양동주기 궤도운동을 예상하고 있으며, 지구 근접공간의 입자 검출과 자기장 측정의 과학 임무를 맡게 된다.

TRIO-CINEMA 비행 모델(Flight Model)의 환경시험은 진동시험과 열진공시험으로 진행되었다. 진동시험은 X, Y, Z 세 축에 대해 Sine 과 Random 모드로 진행되었다. TRIO-CINEMA가 탑재 될 러시아의 드네프르 로켓의 요구사항은 각 축에서 20Hz 이상의 고유진동수, Sine의 경우 최대 0.8G와 4oct/min Sweep Rate, Random의 경우 5.2Grms 와 35초의 지속시간에서의 안정성을 만족하는 것이다. 시험 결과 TRIO-CINEMA가 요구사항을 모두 만족시키는 것을 확인하였다.

또한, 열 주기 시험(Thermal Cycling Test)을 진행하여 우주공간에서 위성 시스템이 정상 동작하는지에 대한 신뢰성을 검증하였다. 열주기 시험은 미국 MIL표준 값을 참고하여 10^{-6} Torr 에서 $-20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 주었으며, 시험을 진행하는 동안과 시험 후에 위성이 정상작동 함을 확인하였다. 이에 본 연구의 시험 방법과 그 결과를 기술하였다.