

고진공용 고정밀 5축 마운트 설계

임종민, 김홍배, 우성현

한국항공우주연구원 우주시험그룹

광학 탑재체에 대한 반사경과 detector 등의 정렬작업은 물론, 고 진공환경 하에서 지상 검증시험이 요구되는 광학시험 등을 수행하기 위해서는 챔버 외부에서 원격 위치제어가 가능하며, 3축 Translation에 대하여 $1\mu\text{m}$ 이내의 위치정밀도와 2축(Azimuth & Elevation)에 대하여 $5\ \mu\text{rad}$ 의 각도 정밀도가 요구된다. 특히 관측폭(Field of View)이 넓은 관측위성의 탑재체 대한 광학시험의 경우, 광축뿐만 아니라 전 관측폭에 대한 광학적 특성에 대한 검증 및 측정이 요구되며, 이를 수행하기 위해서는 조준경과 대상물의 광축선상의 특정지점을 중심으로 Azimuth, Elevation 방향의 각운동이 이루어져야 한다. 이러한 측정 및 요구조건을 만족시키기 위해서는 최소 5축의 정밀 자세 제어장치가 요구된다. 본 논문에서는 고해상도 탑재체의 정렬 및 진공환경 하에서의 광학성능 검증시험을 수행하기 위하여 필요한 진공용 원격제어 고정밀 5축 마운트 기구부의 설계를 수행하였다. 요구되는 마운트의 각 변위(Angular displacement) 및 분해능 값을 만족시키기 위하여 선형구동부에 대한 기구학적 해석을 수행하였으며 이를 통하여 마운트 구동부의 선형변위에 따른 광학계측장치의 각 변위의 관계를 파악하였다. 이와 함께 요구되는 분해능을 만족시키기 위한 구동부의 구성 및 제어부에 대한 연구를 수행하였다.