

진공챔버 내에서의 진공게이지 활용

조혁진¹, 서희준¹, 이상훈¹, 문귀원¹, 최석원¹

¹한국항공우주연구원 우주환경시험팀

진공챔버 외벽에 부착되어 챔버 내부의 압력을 측정하는 일반적 용도의 진공게이지를 개조하여, 게이지 모듈 전체를 챔버 내부에 설치하여 특정 영역의 진공도를 측정할 수 있도록 하였으며, 시험을 통하여 이에 대한 성공적인 작동을 검증하였다. 현재까지 상용 제품으로써, 게이지 모듈 전체를 챔버에 노출시켜 사용하는 것을 보증하는 제품은 없으며, 외국의 몇몇 연구소의 경우 개조 작업 후 특화시켜 챔버 내에서 사용하고 있는 실정이다. 인공위성의 경우, 위성이 우주궤도에 도달한 후 정상적인 기능을 발휘할 수 있는지를 확인하기 위하여, 발사전 지상에서 위성에 대한 열진공시험이 수행된다. 이때, 열진공챔버내의 진공 형성 과정에서, 챔버 외벽에 설치된 진공게이지로 측정되는 챔버 내부의 대표 압력값은, 위성의 복잡한 구조로 인해 위성 내부를 구성하는 각 영역의 압력값과 차이를 보인다. 챔버의 정상적인 작동 상태에서 특정 영역의 위성 내부 압력은 항상 챔버 내부 대표 압력보다 높거나 같다. 챔버 대표압력은 허용범위 내에 있으나, 위성에 설치된 전자박스의 경우 압력이 충분히 낮지(1E-2 Pa 이하) 않은 채로 작동을 시작하게 되면, 코로나방전으로 인해 큰 피해를 입을 수 있으며, 따라서 전자박스의 시동 전 주위 영역의 진공도가 충분히 낮은지 확인이 이루어져야 한다. 이에 진공게이지 모듈 전체를 챔버내에 설치하여 게이지의 온도와 측정값의 신뢰도 관점에서 연구를 수행하였으며, 그 결과 개조 작업이 수행된 진공게이지를 이용하여 챔버 내부 특정 영역의 압력을 측정하는 데에 전혀 문제가 없음을 확인하였다.

열진공챔버내 고진공 절연장치

문귀원¹, 조혁진¹, 이상훈¹, 서희준¹, 최석원¹

¹한국항공우주연구원 우주환경시험팀

인공위성은 지상에서 발사되어 우주궤도에 진입한 순간부터 가혹한 환경에 노출되므로, 발사전 지상에서 우주환경조건을 모사한 열진공시험을 거쳐 그 기능 및 작동상태에 대한 신뢰성을 검증하게 된다. 이 경우 인공위성은 열진공챔버내에 설치되고 고진공 및 열환경 모사동안 내부의 위성의 제어 및 감시는 진공용기에 장착된 Feedthrough를 통하여 소통이 된다. 한편, 고가의 위성보호를 위해 위성은 1Ω이하의 1종 접지에 연결되고, 열진공챔버등 장비접지와 분리되어야 한다. 이 경우 위성과 챔버의 접속부분인 Feedthrough 가 장착된 Plate에서 특별한 절연장치가 필요한 데, 이 장치는 고진공 유지기능도 겸해야 한다. 본 논문에서는 위성보호에 필요한 열진공챔버내 고진공 절연장치에 대하여 논한다.