

## 대형 초고진공시스템의 설계 및 제작

이상훈, 조혁진, 서희준, 문귀원, 최석원

한국항공우주연구원

인공위성은 지상에서 설계 제작된 후에 발사체에 탑재되어 궤도에 진입되어 위성에 부여된 고유임무를 수행하게 된다. 위성체가 임무를 수행하는 우주공간은 고진공 환경과 태양 복사열에 의한 고온 환경 및 극저온이 반복되는 가혹한 환경으로 특징지어진다. 위성체는 지상에서 발사되어 우주궤도에 진입한 순간부터는 계속해서 우주환경에 노출된다. 위성체가 이러한 가혹한 우주환경에 노출될 경우 주요부품에 기능장애가 초래되기도 하며 이는 결국 임무의 실패로 이어지도 한다. 따라서 위성체는 지상에서 우주환경시험을 거쳐 기능 및 작동상태를 점검해야 하며, 이를 위해서는 우주환경을 모사 할 수 있는 우주환경 모사장비가 필요하다. 우주환경모사장비라 함은 우주환경의 주특징인 고진공상태와 극저온 및 고온 환경을 모사할 수 있는 지상장비를 말하며, 통상 열진공챔버라고 불린다. 일반적으로 개발하고자 하는 위성의 크기는 보유한 열진공챔버의 유효직경과 직접적인 관련이 있다. 한국항공우주연구원에서는 위성의 부품레벨에서부터 대형위성시스템의 열진공시험 수행을 위한 다양한 진공챔버를 보유하고 있으며, 그 직경이 0.7m인 소형에서부터 직경 9m, 길이 10m급의 대형열진공챔버에 이른다. 대형 챔버의 경우 내용적이 약 750m<sup>3</sup>로 효과적인 진공배기를 위해 대형건식펌프 및 터보분자펌프, 저온펌프로 구성된 진공배기 체인을 갖는다. 본 논문에서는 대형열진공챔버 배기를 위한 진공시스템의 설계 및 제작 과정과 실제 응용 사례를 통한 운용 방법에 대해 논의한다.