

프로토타입 홀 플라즈마 추력기의 제작 및 초기 방전 실험

이종섭¹, 임유봉¹, 선종호^{1,2}, 최원호¹

¹물리학과, 한국과학기술원

²R&D 센터, 세트렉 아이

기존의 화학 추력기의 단점을 보완한 전기 추력기 중에서도 홀 플라즈마 추력기는 상대적으로 간단한 구조와 작은 크기 및 높은 효율로 저궤도 소형위성에 적합하여 주목 받고 있다. 소비전력 200W, 추력 10mN, 비추력 1000 정도의 소형 홀 추력기의 개발 및 연구를 수행하기 위해 이에 적합한 실험장비를 설계 및 제작하였고 제작된 프로토타입 홀 추력기로 방전실험을 수행하였다. 홀 플라즈마 추력기의 설계 시 가장 중요한 요소인 자기장은 Poisson 전산 코드를 이용한 해석과 그 동안의 연구를 바탕으로 최적화된 구조를 갖도록 설계하였고, 방전실험을 수행하기 위하여 진공 시스템을 구축하였다. 진공용기는 주 진공용기와 보조 진공용기로 나누어져 있어 주 진공용기의 고 진공을 유지하면서 보조 진공용기를 통해 추력기를 장착, 주 진공용기로 이동을 가능하게 하여 실험에 필요한 진공도를 만드는데 소요되는 시간을 단축할 수 있도록 하였다. 주 진공용기는 직경 1m, 길이 1.9m 크기로 진공용기에 의해 발생하는 전기장의 왜곡을 줄였으며, 총 4300 l/s의 대용량 진공펌프 시스템을 구축하여 가능한 한 우주환경과 비슷한 배경압력을 유지할 수 있도록 하였다. 제작된 프로토타입 홀 플라즈마 추력기는 Xe 실험에 앞서 Ar 가스를 이용해 방전을 수행하였으며, 자기장의 구조 및 세기가 플라즈마 분사에 미치는 영향을 관찰해 보았다.