

홀 추력기의 구조에 따른 플라즈마 특성 연구

이종섭¹, 서미희¹, 강성민², 김연호², 선종호³, 최원호¹

¹KAIST 물리학과, ²썬트랙아이, ³경희대학교 우주과학 전공

홀추력기는 원통형태의 방전채널 내에 축 방향 전기장과 수백 가우스의 반경 방향 자기장을 이용해 전자를 구속시키고 이온은 가속시키는 플라즈마를 이용한 전기추력기의 한 종류로서, 비교적 간단한 구조와 높은 추력밀도 및 성능으로 저궤도 소형위성에 적합하여 주목받고 있다. 본 연구실에서는 300 W 급 저전력 홀추력기를 고리형(annular type)과 원통형(cylindrical type) 두 가지 형태로 설계, 제작하여 방전실험을 통해 성능을 비교 분석하였다. Faraday Probe와 RPA (Retarding Potential Analyzer), 랑뮈어 탐침을 이용해 측정된 플라즈마 플룸의 분사각도, 이온빔의 전류밀도 및 이온에너지, 플라즈마 전위를 분석해 실제 측정된 추력값과 비교, 분석함으로써, 추력효율에 미치는 이온화, 가속, 전류 각각의 효율을 관찰하여 에너지 손실 메커니즘을 연구하였다. 실험 결과, 고리형 홀추력기는 플라즈마 플룸의 분사각도가 작고 전자전류의 비율이 낮아 전력효율이 높은 반면, 원통형 홀 추력기는 이온화효율과 가속효율이 높아 연료효율이 높은 특성이 관찰되었다.