

PT-P006

## 500 W급 고리형 홀추력기의 자기장 구조에 따른 추력 특성 연구

이승훈<sup>1,2</sup>, 김호락<sup>1</sup>, 김준범<sup>1</sup>, 임유봉<sup>1</sup>, 최원호<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대전광역시 유성구 대학로 291, KAIST 물리학과, <sup>2</sup>경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 재료연구소

홀 플라즈마 엔진은 인공위성의 궤도유지 및 자세제어 등의 임무수행이나 우주선의 심우주 활용에 있어 필수적인 핵심 우주 부품이다. 홀추력기 연구개발의 최근 큰 관심사는 추력기의 장시간 운전성 확보 및 방전효율 향상이다. 최근 고리형 홀추력기에서 방전 영역 내 플라즈마와 유전체 벽 간의 충돌을 줄임으로써 전극 손상 및 전자온도 손실을 감소시키기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 전자석 코일을 활용해 방전 채널 벽면과 평행한 방향의 자기장을 형성하여 플라즈마와 유전체 벽 간의 상호작용을 감소시키는 연구들이 소개되고 있으며, 이러한 방법을 자기차폐(magnetic shielding)라 한다. 본 연구에서는 자기차폐 개념이 적용된 방전 소모전력 500 W급 고리형 홀추력기의 방전 및 추력 발생 특성을 연구하였다. 자기장구조 제어를 통해 유전체 벽과 플라즈마 간 상호작용을 감소시킨 결과, 500 V 수준의 방전 전압에서도 유전체 벽에서의 이차전자 발생에 의한 방전전류의 급격한 증가없이 안정적인 방전이 가능하였으며, 이러한 방전 형태는 기존의 자기차폐 개념이 적용되지 않은 일반 고리형 홀추력기에서 구현하기 어려운 방전 상태이다. 추력기의 자기장 구조 최적화 조건에서 제논 가스 방전을 통해 얻은 최대 추력은  $22 \pm 1$  mN, 비추력  $2200 \pm 70$  s, 양극효율  $51 \pm 2$  %로 매우 우수한 성능을 보여 주었다

**Keywords:** 추력기, 자기차폐, 양극효율, 홀

