

Particle Simulation을 통한 Hall effect thruster의 Plasma motion 이해

이재진¹, 정성일¹, 최원호², 이종섭², 임유봉², 서미희², 김형명¹

¹한국과학기술원 인공위성연구센터, ²한국과학기술원 물리학과

전기 추진시스템은 저렴한 개발비와 높은 신뢰성을 제공하는 추진 장치로 많은 분야에서 응용되어 왔다. 특히 최근에 발사된 SMART-1과 MUSES-C는 우리에게 시사하는 바가 크다. 각각 ESA와 JAXA에서 개발한 행성 탐사선으로, SMART-1은 달 탐사를 목적으로 하고 MUSES-C는 소행성 Itokawa의 토양을 채취해오는 것을 목적으로 한다. 이 두 탐사선에는 각각 Hall effect thruster와 Micro wave ion engine이 탑재되었는데, 작고 저렴한 비용의 탐사선을 이용해서 충분히 행성 탐사가 가능하다는 좋은 선례를 남겼다. 현재 개발되고 있는 과학기술위성 3호 (STSAT-3)에도 전기추진 장치가 탑재 되는데, SMART-1에 탑재되었던 것과 유사한 Hall effect thruster가 인공위성연구센터와 KAIST 물리학과와 GDPL과 공동으로 개발되고 있다. 성능이 좋은 전기 추력 장치를 개발하기 위해 추력기 내부에서 발생하는 플라즈마의 물리적 특성을 파악하는 것은 매우 중요한 일이다. 이 논문에서는 이러한 플라즈마의 특성을 모사하는 방법으로 Particle In Cell model과 더불어 독립적인 개개 입자의 운동을 기술하는 particle simulation을 이용하는 방법을 제시하고자 한다. 이러한 접근 방법은 실제 전기추력장치를 설계하고 실험하는 담당자에게 플라즈마 운동에 대한 간단 명료한 지식을 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

양성자 빔 활용을 통한 인공위성의 신뢰성 확보

신구현¹, 유광선¹, 김형명¹, 민경욱²

¹한국과학기술원 인공위성연구센터, ²한국과학기술원 물리학과

인공위성의 설계, 제작 및 발사의 과정을 통하여 성공적인 임무수행을 완료하기 위해서는 다양한 시험을 수행한다. 인공위성의 발사과정에서 겪는 발사환경 시험 그리고 발사 후 임무궤도에서 겪는 우주환경 시험 등이 있다. 이 중에서 발사환경에 대한 적합성 여부는 로켓 제작사가 제공하는 기준이며, 위성체에서는 이를 만족하기 위한 시험을 수행하여 이 기준을 만족하는지의 여부를 알 수 있다. 그러나, 주어진 임무궤도에서 우주환경에 대한 요구조건은 정량적인 수치를 확보하기가 쉽지 않다. 따라서, 발사전 임무수행을 위한 궤도환경에서의 파라미터 분석과 데이터 해석을 기초로 위성체의 동작에 대한 적합성 여부를 검토해야 한다. 따라서, 이 논문에서는 양성자 빔을 활용한 임무궤도에서의 위성체의 신뢰성 확보방안에 대한 연구결과를 소개하고자 한다.