

플라즈마-물질 상호작용 연구를 위한 선형 장치 설계 및 제작

장시원, 이승현, 최원호

KAIST 물리학과

플라즈마와 물질 간의 상호작용은 인공적으로 발생하는 모든 플라즈마에서 나타나는 유비쿼터스한 현상으로 특히 토카막 핵융합 장치에서 심각하게 연구되어야 하는 대상이다. 본 연구에서는 플라즈마-물질 상호작용 연구를 위한 선형장치를 설계하고 제작하였다. 플라즈마 소스로는 홀 타입의 플라즈마 추력기를 이용하고 외부에 설치한 다수의 전자석으로 발생된 솔레노이드 자기장을 이용하여 플라즈마 소스로부터 방출되는 이온들을 타깃 물질로 유도시킨다. 타깃 물질에 음전압을 인가하여 타깃에 입사하는 이온의 에너지를 가변할 수 있도록 하였다. 실험 장치의 총 길이는 100 cm이며, 외경 15 cm, 내경 7 cm이다. 플라즈마 소스와 타깃 물질 사이의 간격은 45 cm이며 이 사이에 총 8개의 외부 코일을 설치하였다. 외부 코일 중 양끝의 2개의 코일은 중앙의 6개의 코일과 독립적으로 전류를 걸어줌으로써 공간적으로 균등한 자기장 세기를 만들어 주었다. FEMM 코드를 이용하여 이온을 감금시키고 유도하기 위한 자기장의 최적화 조건을 찾았으며, 실험적으로 테스트하여 계산결과와 비교해 보았다.