

KSTAR를 위한 시험용 ICRF 가열장치의 건설 및 고주파 시험 Construction and RF Test of the ICRF Heating System for KSTAR

배영덕, 곽종구, 정성운, 왕선정, 윤재성
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

KSTAR ICRF 가열장치의 개발을 위해, prototype 안테나와 1개의 공명루프 및 정합회로로 구성된 ICRF 가열장치를 한국원자력연구소 고주파 시험시설에 건설하였다. 공명루프의 전체 전기적 길이는 주파수에 따라 45 ~ 51 m 사이에서 변화가 가능하다. 주파수에 따른 공명 조건과 정합 조건을 실험적으로 결정하였으며, 용이하게 조정이 가능하였다. 건설된 가열장치의 고주파 내전압 성능 시험을 위해 주파수 30 MHz에서 여러 차례의 고주파 시험을 수행하였다. 시험의 결과로서 5초의 펄스에 대해 21.3 kVp, 300초의 장펄스에 대해 9.95 kVp의 전압으로 운전이 가능하였다. 21.3 kVp의 내전압은 플라즈마 부하저항이 6 Ω/m일 때 플라즈마를 가열할 수 있는 고주파 출력 2.0 MW에 해당된다. 또한 본 시험을 통해 baking과 고주파 conditioning이 내전압 성능에 미치는 영향을 평가할 수 있었으며, 고주파 방전을 유발하는 한계 압력이 $1 \sim 3 \times 10^{-4}$ mbar임을 확인하였다.

이온 Implant 및 Sputtering에 대한 전산모사 연구¹⁾

A Study of Ion Implant and Sputtering Simulations

유재권, 김선국, 박현민, 권덕희, 한재민, 이용주
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

대단히 무거운 원소인 Yb 이온의 포획 및 화학적 추출을 위한 채집판을 효율적으로 설계하고 운용하기 위하여 이온이식과 재료의 sputtering을 입사이온 에너지와 입사각의 광범위한 영역에서 전산모사를 사용한 연구를 수행하였다. 추출판의 형태는 단면이 빗살 형태로 홈이 파인 판이 표면에서 되튀어 나오는 이온을 효과적으로 포획할 수 있음을 알 수 있었고, 화학적 추출 효율을 높이기 위하여 채집판 표면 가까이 이온들이 이식되는 것이 좋기 때문에 입사이온 에너지는 가능한 낮을수록 좋고, 입사이온들이 채집판 표면에서 되튀어 나오면서 에너지가 감소된 이온을 많이 생성하여 채집판 홈의 맞은 편 부분에서 회수할 수 있도록 입사각을 70도 이상으로 유지하면서 운용하는 것이 효율적임을 알 수 있었다. 또한 기화율이 높은 재료가 sputtering을 더 적게 일으키므로 Cu 보다는 Stainless steel (SUS)이 채집판으로서 더 좋으며, SUS304 보다 SUS316이 sputtering을 적게 일으키므로 채집판으로서 더 적합함을 알 수 있었다.