

안테나를 사용한 RF Plasma의 진단 및 응용

김 건우, 안 영준, 최 석호*, 이 정혜*, 윤 정현*, 김 곤호, 이 연희*, 한 승희*

한양대학교 물리학과

한양대학교 기계공학과*

한국과학기술연구원 특성분석센터*

반도체, 핵융합, 응용물리 등 여러 분야에서 플라즈마의 이용은 많은 성과를 거두고 있으며 이에 따라 플라즈마의 특성을 더욱 이해하고자 하고 있다. 본 연구에서는 안테나를 사용한 RF 플라즈마의 진단 방법, 진단 장비, RF 플라즈마의 특성 및 PSII(Plasma Source Ion Implantation, 플라즈마 이온주입 기술)에서 플라즈마 진단 결과가 어떻게 이용될 수 있는지 알아보았다.

본 실험에 사용된 안테나는 폭 25 mm, 두께 2 mm의 알루미늄 strip을 이용하여 지름 230 mm의 원형으로 제작되었으며 표면에 약 40 μ m 두께의 지르코니아를 코팅하여 알루미늄의 스퍼터링을 방지하였다. 안테나의 양 끝단은 고압 feedthrough를 이용하여 안테나를 진공조내 상부 중앙에 위치시켰으며 matching network를 통하여 안테나에 13.56 MHz의 RF power가 인가되도록 하였다. 플라즈마의 진단에는 single Langmuir probe가 사용되었으며 probe를 진공조 중심으로부터 r축, z축 방향으로 2 cm 씩 이동시키면서 측정하였다. 실험시의 RF power는 100 W~250 W로 하였으며 플라즈마 발생 gas는 O₂와 Ar을 사용하였고 gas 압력은 0.3 mTorr, 0.5 mTorr, 0.7 mTorr, 1 mTorr에서 측정하였다.

측정 결과, 진공조내의 플라즈마 밀도는 거의 균일하였으며 RF power가 증가할수록 linear하게, gas pressure가 높아질수록 exponential하게 증가함을 알 수 있었다. 또한, 플라즈마 potential은 RF power가 증가할수록 linear하게 증가하는 반면 gas pressure가 높아지면 exponential하게 감소함을 알 수 있었으며 플라즈마의 전자 온도는 5~8 eV로 측정되었다.