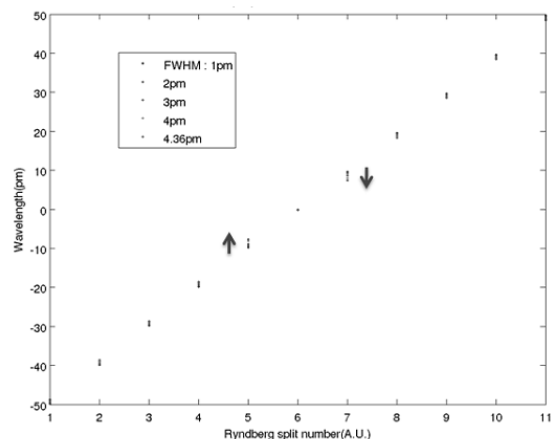


레이저 유도 형광을 이용한 플라즈마 쉬스 내의 전기장의 측정

김혁, 송재현, 정재철, 황기웅

서울대학교 전기 컴퓨터 공학부

레이저 유도 형광법은 비침투적인 방법으로 플라즈마를 진단할 수 있는 장점이 있다. 특히 헬륨 플라즈마 내에서 전기장이 존재하는 경우에 헬륨의 에너지 준위가 분리되는 STARK 효과를 이용하여 기판 부근에 발생한 쉬스 내의 전기장을 측정할 수 있다[1]. 그러나 플라즈마의 생성을 위한 RF 소스와 레이저 간의 위상이 동기화 되지 않는 경우엔, 그 결과 값의 보정이 필요하다. 외부의 전기장이 시변하는 경우에 각각의 위상에서 헬륨의 여기종이 느끼는 전기장의 세기는 다르다. 따라서 레이저가 어떤 타이밍에 입사되는가에 따라 신호의 분리되는 정도가 달라지는데, 레이저와 외부 전기장의 위상을 동기화하지 않은 경우에는 관측된 신호는 각각의 위상에서 여러 가지로 분리된 신호가 더해진 합의 형태로 나타난다. 이는 외부에서 인가된 전기장의 가장 큰 값을 나타낸다고 알려져 있었다[2]. 그러나 레이저 유도 형광 신호는 넓게 분산을 가지므로 이는 보정되어야 한다. 본 연구에서는 각각의 위상에서 출력되는 형광 신호를 구하고 시간의 영역에서 1주기 동안 적분하여 실제로 관측될 레이저 유도 형광신호의 보정치를 계산하였다. 이를 실험적으로 검증하기 위해서 유도 결합 플라즈마 반응 챔버 내에서 플라즈마를 방전시킨 후에, 레이저 유도 형광법을 사용하여 기판 위에 생성된 쉬스 내의 전기장을 측정하였다. 그리고, 랑뮤어 프루브를 이용하여 별크 플라즈마 내의 플라즈마 전압을 구하고, 이를 적분 상수로 삼아 쉬스 내의 전위 분포를 구하였다. 또한 기판에 인가되는 전압을 직접 측정하여 위에서 구한 전위 분포치와 보정을 한 후의 전위 분포치를 비교, 검토하여 보정치를 검증하였다.



주제어 : 레이저 유도 형광(Laser-Induced Fluorescent)