PF-P010

## 합성 스펙트럼 해석법과 소형 스펙트로메터를 이용한 Fulcher-$\alpha$ 시스템 해석 및 수소 분자 회전 운동 측정

**당정중[1], 정경재[2], 황용석[1]**

[1]서울대학교 공과대학 에너지시스템공학부, [2]BK21+ 기반에너지지속가능화인력양성사업단

플라즈마 방출광 진단법은 플라즈마에 특별한 영향을 주지 않으면서도 진단 정보를 안정적으로, 지속적으로 취득할 수 있는 우수한 진단 방법이다. 이러한 분광 진단의 신뢰성을 확보하기 위해서는 방출광의 정확한 측정과 해석이 중요하다. 방출광의 측정에 이용되는 분광 장비는 모노크로메터(monochromator)와 소형 스펙트로메터(spectrometer)가 주로 사용된다. 스펙트로메터의 경우 모노크로메터보다 분광 성능은 다소 부족하지만 가볍고 작은 크기로 인해 장비의 설치가 용이하고 가격이 저렴하다는 장점이 있다. 또한 모노크로메터에 비해 분광 성능이 낮은 대신 넓은 범위의 파장을 동시에 측정할 수 있는 장점이 있다. 따라서 스펙트로메터는 플라즈마의 모니터링에 주로 사용된다. 그런데 스펙트로메터의 기기적 선폭 증대(instrumental broadening)보다 조밀하게 위치한 스펙트럼들은 서로 중첩이 일어나 진단이 어려워진다. 특히 분자 띠 스펙트럼(molecular band spectrum)과 같은 경우 선 스펙트럼들이 매우 밀집된 형태를 이루고 있어 범용적인 스펙트로메터로 진단하기가 어렵다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 합성 스펙트럼 해석법(synthetic spectrum method)을 이용할 수 있다. 본 연구에서는 수소 플라즈마의 Fulcher-$\alpha$ 띠 스펙트럼 해석에 합성 스펙트럼법을 적용하여 분자의 회전 온도가 측정 가능한지 확인하고, 고성능의 모노크로메터를 이용한 온도 측정 결과와 서로 비교하였다. 그리고 분자의 진동 상태(vibrational state)가 분자 회전 온도 측정에 미치는 영향과 이에 따른 측정의 한계 등을 제시하였다.

**Keywords:** 플라즈마 분광학, 수소 플라즈마, 분자 진동 온도, 합성 스펙트럼 해석법(synthetic spectrum method)

PF-P011

## 환형 전자 빔에 인가된 나선형 자기장의 diocotron instability 안정 효과에 대한 2차원 PIC 시뮬레이션

**조영현, 이정열, 김진석, 허민영, 이윤호, 이해준**

부산대학교

환형 전자 빔이 진행됨에 따라 표면파의 전단 유동에 의해 발생 및 진행되는 diocotron instability(다이오코트론 불안정성)를 안정시키기 위해, 나선형 자기장이 인가된 상황을 2차원 PIC 시뮬레이션을 통해 구현하고 그 효과에 대한 조사가 수행되었다. 나선형 자기장은 2차원 단면 상에서 회전하는 자기장으로 표현되었고, 이에 대해서 자기장이 회전하는 각도와 회전 주기, 회전 방향을 변수로 하여 그 효과를 나타내었다. 결과적으로, 자기장이 회전 하는 방향과 전자 빔이 회전하는 방향이 반대가 되었을 때, diocotron instability가 진정되는 효과를 얻었으며 이는 불안정성의 근원인 전단 유동을 완화시킴으로써 얻어진 결과임이 확인되었다. 이 때, 동반되는 밀도 분산 현상에 대해서도 고려가 되었고, 결론적으로 인가되는 나선형 자기장에 대하여 가장 적절한 조건에 대한 조사가 수행되었다.

**Keywords:** 다이오코트론 불안정성(diocotron instability), 나선형 자기장, 전단 유동