

## Actinometry에 의한 CF<sub>4</sub>플라즈마에서의 F 라디칼의 공간분포

이우현, 정재철, 김동현, 김 혁, 황기웅

서울대학교 전기컴퓨터공학과

플라즈마를 이용하는 식각 및 증착등의 반도체공정에 있어서 최근에는 기판의 크기가 점차 증가하는 추세에 있다. 이러한 대면적 플라즈마 발생장치 내에서 플라즈마 밀도와 라디칼 농도의 공간적인 특성을 이해하는 것에 대한 중요성이 더해지고 있다. 이를 위해 Langmuir probe와 같은 전기적 접근법에 의한 진단방법이나 광학적 접근법에 의한 진단방법에 대한 연구가 이루어 졌다. 전기적 접근법에 의한 플라즈마의 진단방법은 원리가 간단하고 정확도가 높다는 장점이 있지만 진단 장치에 의한 플라즈마의 간섭이 크고 식각가스의 경우 진단이 어렵다는 단점이 있다. 그에 비해 광학적 진단방법은 플라즈마에 간섭이 많지 않은 방법으로 알려져 있고 레이저 형광법(LIF), 원적외선 레이저 흡수 분광법(IR laser Absorption Spectroscopy), 광량측정법(Actinometry)등이 있다. 이 중 레이저 형광법, 원적외선 레이저 흡수 분광법의 경우, 진단장치가 매우 복잡하고 가격이 비싸다는 단점을 가지고 있다. 반면 광량측정법의 경우 다른 광학적 접근법에 의한 진단방법에 비해 원리와 실험장치가 간단하고 공간적인 라디칼 분포의 진단이 쉽다는 점에서 장점을 가지고 있다.

Actinometry는 Ar과 같은 불활성 기체를 작은 비율을 넣어서 여기 된 불활성 기체의 파장세기와 여기 된 측정 라디칼의 파장세기의 비교를 통해 상대밀도를 측정하는 방법이다. 이 측정 방법에 Abel's inversion equation을 적용함으로써 해서 대면적 M-ICP(Magnetized - Induced Coupled Plasma)에서 식각가스인 CF<sub>4</sub>플라즈마에서 F 라디칼 농도의 공간적인 분포를 측정하고 분석하였다. 또한 플라즈마의 압력, 소스 전력 값과 기판 전력 값등의 조건의 변화에 따라 F 라디칼 농도의 분포가 어떻게 달라지는지에 대해 측정 분석하여 다루었다.

**Keywords:** Actinometry, 공간적 분포, F 라디칼