

[VI-26]

레이저 유도 형광법(Laser Induced Fluorescence)을 이용한 플라즈마 방전 표시기(Plasma Display Panel)내의 전계 측정에 관한 연구

김정훈, 이준학, *최영욱, 양진호, 황기웅
서울대학교 전기공학부, *한국 전기 연구소

교류형 플라즈마 방전 표시기(AC Plasma Display Panel, AC PDP)에 사용되는 플라즈마는 그 부피가 너무 작아서 플라즈마에 변화를 일으키지 않고 그 물성을 관측하기란 쉬운 일이 아니다. 그래서 주로 PDP 내의 물성을 관측하는데 시뮬레이션에 의존하게 된다. 그 물성 중에 PDP내의 전계 분포에 대한 정보는 방전의 형성 및 소멸에 대한 많은 단서를 제공하고 있다. 특히 AC PDP의 경우, 유전체에 형성되는 벽전하(wall charge)가 방전의 형성 및 PDP 구동에 중요한 역할을 하는데, 이는 PDP 내의 전계 분포를 살펴봄으로써 대략 예측할 수 있다.

본 연구에서는 시뮬레이션에 의존하지 않고, 직접 레이저 유도 형광법을 이용하여 AC PDP 내의 전계를 측정하였다. 방전 가스인 헬륨(He)의 에너지 준위는 전계의 크기에 따라 에너지 준위가 변화하여, Rydberg($n \geq 8$) 준위가 여러 개의 준위로 나누어지는 현상이 일어나는데, 이를 Stark 효과라고 한다. 따라서 전계의 세기가 커짐에 따라서 각 준위와 준위 사이 값(splitting)이 커지는데, 이를 이용하면 전계를 측정할 수 있다. 즉, 헬륨 원자를 여기시키는 레이저 파장을 변화시키면서 관측되는 레이저 유도 형광 신호를 관측하면, 준위의 splitting을 관측할 수 있다.⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

본 연구에서 PDP 내의 전계의 시간적 변화를 관측하였다. 50%, 40kHz의 구형파를 PDP의 두 전극에 가하였을 때, 플라즈마가 켜진 상태뿐만 아니라 플라즈마가 꺼진 후에도 전계에 의한 Splitting 신호가 관측이 되었는데, 전계로 환산하였을 때, 그 값은 대략 수kV/cm의 값을 갖았는데, 이는 wall charge에 의한 값으로 사료된다.

[참고문헌]

1. K.E.Greenberg and G.A.Hebner, "Electric-field measurements in 13.56MHz helium discharge", Appl.Phys.Lett. 63(24), 3282(1993)
2. M.D.Bowden, Y.W.Choi, K.Muraoka and M.Maeda, "Measurements of sheath electric fields in a high pressure helium, radio frequency discharge", Appl.Phys.Lett. 66(9), 1059(1995)
3. Y.W.Choi, M.Bowden and K.Muraoka, "A Study of Sheath Electric Fields in Planar Magnetron Discharges using Laser Induced Fluorescence Spectroscopy", Jpn.J.Appl.Phys. 35(11), 5858(1996)