

## [II-7]

# 탄소 음이온빔에 의해 증착된 DLC 필름의 특성 평가

김인교, 김용환, 이덕연, 최동준, 한동원, 백홍구  
연세대학교 금속공학과

DLC(diamond-like carbon)필름은 다이아몬드와 유사한 강도, 낮은 마찰계수, 높은 Optical band gap, NEA(negative electron affinity)등의 우수한 특성을 가지고 있어, 내마모 코팅이나 정보저장매체의 운할 코팅, FED(field emission display)의 전계방출소자등 다양한 분야에의 응용이 연구되고 있다.

DLC필름은 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition), IBAD(ion beam assisted deposition), Laser ablation, Cathodic vacuum arc등의 process를 이용하여 증착되고 있다. 특히 이러한 필름의 물성은 입사되는 이온의 에너지에 의해 좌우되는데, Lifshitz등의 연구에 의하여 hyperthermal species를 이용한 DLC 필름의 성장은 초기에 subsurface로의 shallow implantation이 일어난 후 높은  $sp^3$  fraction을 갖는 필름이 연속적으로 성장한다는 subplantation model이 제시 되었다. 본 연구에서는 기판과 subplantation영역이, 이후 계속하여 증착되는 순수 DLC필름의 특성 변화에 미치는 영향에 대하여 관심을 가지고 실험을 행하였다.

본 실험에서는 상기 제시되어있는 방법보다도 더욱 정확하고도 독립적으로 탄소 음이온의 에너지와 flux를 조절할 수 있는  $Cs^+$  ion beam sputtering system을 이용하여 탄소 음이온의 에너지를 40eV에서 200eV까지 변화시키며 필름을 증착하였다. Si(100) 웨이퍼를 기판으로 사용하였고 증착 압력은  $5 \times 10^{-7}$  torr였으며 인위적인 기판의 가열은 하지 않았다. 또한 Ion beam deposited DLC film의 growth process를 연구하기 위하여 200eV의 탄소 음이온을 시간(증착두께)을 변수로하여 증착하였고, 이 때에는 Kaufman type의 gas ion beam을 이용하여 500eV의  $Ar^+$  ion으로 pre-sputtering을 행하였다.

탄소 음이온의 에너지와 증착두께에 따라 증착된 film내의  $sp^3/sp^2$  ratio의 변화를 XPS plasmon loss 와 Raman spectra를 이용하여 분석하였다. 또한 증착두께에 따른 interlayer의 결합상태를 관찰하기 위하여 AES와 XPS 분석을 보조로 행하였다.