

[N-06]

Diamond-like Carbon 박막의 압축잔류응력에 대한 습도의존성

이영진^{*,**}, 이광렬^{*}, 양인상^{**}

*한국과학기술연구원 미래기술연구본부, **이화여자대학교 물리학과

Diamond-like carbon(DLC) 박막이 습도가 높은 환경이나 물속에서 불안정하다는 것이 잘 알려져 있다. 이러한 불안정성은 결국 박막의 박리를 일으키며, 따라서 고습환경이나 생체 환경에서의 응용이 크게 제한을 받게 된다. 고습환경에서 발생하는 박막 불안정성의 원인으로는 습도 증가에 따른 박막의 압축 잔류응력 변화와 수분에 의한 박막/기판 계면의 손상을 생각할 수 있다. 본 연구에서는 습도에 따른 DLC 필름의 압축잔류응력 변화 거동을 체계적으로 조사하였다. DLC 박막은 메탄과 벤젠 가스를 이용한 r.f.PACVD 방법으로 증착하였다. 가스의 종류와 -100V에서 -800V 범위의 바이어스 조절을 통해 polymer 성 필름에서 흑연성 필름까지 광범위한 물성과 구조의 박막을 증착하였다. 박막의 잔류응력은 상대습도가 10%-90% 범위에서 변화하는 분위기 챔버 내에서 실시간으로 측정하였다. 최적의 조건에서 합성된 치밀한 DLC 박막은 습도에 따른 잔류응력의 변화가 관찰되지 않았다. 그러나, 폴리머상이나 흑연상의 박막에서는 두 경우 모두 습도가 높아짐에 따라 압축 잔류응력이 증가함을 관찰할 수 있었다. 같은 물성의 박막에서는 두께와 압축 잔류응력의 증가량이 반비례하는 것이 관찰되었다. 이는 박막의 표면과 물 분자와의 반응에 의해 필름의 잔류응력이 변할 수 있음을 보여주고 있다. 습도에 노출시키기 전과 후의 박막에 대한 라만 분광 분석을 통해 구조의 변화는 일어나지 않았음을 알 수 있었다. AFM 측정을 통해 박막의 표면조도와 잔류응력의 습도의존성과의 관계를 살펴보았다.