

[23-T08]

## Hybrid Filtered Vacuum Arc 증착법 의해 제작된 실리콘 함유 ta-C 박막의 미세 구조 및 물성

이철승\*, 이광렬, 윤기현  
한국과학기술연구원, 박막기술연구센터  
\*연세대학교 세라믹 공학과

내마모성 윤활 코팅에 응용되는 다이아몬드상 카본 (Diamond-like Carbon) 박막의 증착법 중 고품질의 DLC 박막을 얻을 수 있는 진공 여과 아크 (Filtered Vacuum Arc) 증착법은 근래 들어 활발한 연구가 진행중이다. 높은 이온화율과 이온 에너지를 갖는 FVA 법으로 제작되는 DLC 박막은, 높은  $sp^3$  분율로 인해 다이아몬드에 버금가는 물성을 갖기 때문에 ta-C (tetrahedral amorphous Carbon) 이라 불리우고 있다.

DLC 박막에 응용에 있어 장애 요소인 높은 잔류 응력과 마찰 계수의 환경 의존성을 보완하기 위해 기체상의 실리콘 첨가에 대한 보고는 많이 이루어져 있다. 하지만 수소의 첨가 영향을 완전히 배제한 채 실리콘의 첨가에 따른 결합 구조를 고찰하거나, 높은 카본  $sp^3$  분율을 갖는 DLC 박막에 대한 실리콘 첨가 효과에 대한 연구는 극히 미비한 상태이다.

본 실험에서는 FVA 법과 보조 magnetron sputtering을 동시에 이용하여 실리콘이 함유된 ta-C 박막을 합성하였다. 증착된 필름 내의 실리콘 농도는 0at% 에서 50at% 까지 조절하였고, 이는 sputter 소스에 아르곤 가스 유량을 변화시켜 조절할 수 있었다. 실험 결과 ta-C 박막의 압축 잔류 응력은 실리콘 함유량에 크게 의존하는 것을 확인하였다. 실리콘 함유량이 5at% 미만인 경우에 잔류 응력은 실리콘을 함유하지 않은 경우와 비교하여 50% 가량 감소하였고, 실리콘 함유량이 20at% 이상인 경우 잔류 응력은 1Gpa 이하로 감소하였다. ta-C 박막에 대한 실리콘의 첨가 효과를 Raman, XPS, FT-IR 분석과 잔류 응력 및 경도 분석을 기초로 미세 구조 및 물성 변화를 고찰하였다.