

【M-01】

Hybrid FVA증착법에 의해 합성된 ta-C/ta-C:Si 다층 박막에 관한 연구

이철승*+, 이광렬*, 윤기현+

*한국과학기술연구원 미래기술본부, +연세대학교 세라믹공학과

Filtered Vacuum Arc (FVA) 증착법, 레이저 어블레이션, Mass Selected Ion Beam 증착법으로 만들어지는 초경질 Diamond-like Carbon (DLC) 박막은 sp^3 분율이 매우 높고, 거의 다이아몬드에 가까운 기계적 특성 및 밀도 등으로 인해 tetrahedral amorphous carbon (ta-C) 혹은 amorphous diamond (a-D)라고 불리며, 이에 대한 많은 연구가 활발히 진행되고 있는 표면 보호층 재료이다. 그러나 ta-C 박막의 높은 압축 잔류 응력(6 GPa ~ 9 GPa)은 기판과의 접착력을 저하시키고, 기판으로부터 박리를 초래하기 때문에 그 산업적 활용을 제한시켜왔다. 따라서 ta-C 박막의 우수한 기계적 물성은 유지하면서, 잔류 응력을 낮추는 방법은 ta-C 박막의 응용 분야를 확대하는 데 있어 매우 중요하다.

최근 ta-C 박막에 1 at.% 이하의 적은 양의 실리콘이 첨가되면, 경도가 감소하지만 그 감소폭은 박막의 잔류 응력 감소폭보다 작다는 결과가 보고된 바 있다⁽¹⁾. 본 연구에서는 hybrid FVA 증착법을 이용하여 ta-C/ta-C:Si 다층 박막을 합성하고 그 특성을 조사하였다.(여기서 ta-C:Si는 실리콘이 함유된 ta-C 박막을 의미한다.) 다층 박막내의 ta-C:Si 박막의 두께 비율 및 실리콘의 함량 그리고 층수에 따른 잔류 응력, 기계적 물성 및 미세 구조 변화를 조사하였다. 본 연구에서는 나노 두께의 다층막 합성에 의해 경도의 변화가 거의 없이 잔류 응력만 크게 감소시킬 수 있음을 관찰하였다. 이러한 기계적 특성의 변화는 층수의 변화에 따른 계면의 효과보다는 각 층의 실리콘 함량 및 층 두께 비율에 따른 기계적 물성 변화에 의존하고 있음을 알 수 있었다. 이와 같은 결과로부터 다층 박막내의 ta-C:Si 층 변화에 따른 미세구조와 기계적 물성 변화의 상호관계에 대한 기구를 제시하였다.

[참고문헌]

1. C. S. Lee, K. -R. Lee, K. Y. Eun, K. H. Yoon, J. H. Han, *Diamond Related Mater.*, **11**, 198-203 (2002).