

## Bias effect of nanostructured hydrogen free carbon films prepared by CFUBMS

김성일, 최동훈, 이호영, 김갑석, 한전건  
성균관대학교 플라즈마 응용 표면 기술 연구센터

### 1. 서론

다이아몬드상 카본 박막은 높은 경도 및 탄성계수, 낮은 마찰계수, 우수한 화학적 안정성, 높은 전기비저항 및 미세한 표면조도 등의 우수한 특성으로 인해 전 세계적으로 많은 연구들이 진행되어 오고 있다. 일반적으로 이러한 다이아몬드상 카본 박막은 박막내 흑연의 특성을 나타내는  $SP^2$ 결합과 다이아몬드의 특성을 나타내는  $SP^3$  결합이 혼재 해 있으며, 주로 높은  $SP^3$  결합을 지니는 비정질 구조로 알려져 있다. 따라서 이러한 구조적 특성으로 인해 다이아몬드상 카본 박막은 높은 경도, 우수한 윤활성 및 전기절연성을 나타낸다. [1-11] 최근 90% 이상의 높은  $SP^2$ 결합구조를 가지며, 기존 다이아몬드상 카본막의 절연특성과 상반되는 매우 낮은 전기 비저항을 나타내는 고경도 전도성 카본 박막에 관한 연구가 세계적으로 활발히 진행 되고 있다. 따라서 본실험에서는 CFUBMS을 이용하여 합성된 nc-C박막의 바이어스변수에 따른 박막의 기계적, 전기적특성 및 미세구조변화에 관한 연구를 수행하였다.

### 2. 본론

본 연구에서는 Closed-field Unbalanced Magnetron Sputtering (CFUBMS)법을 이용하여 nc-C박막을 합성하고자 하였으며, 합성시 인가되는 카본 타겟의 파워는  $30W/cm^2$ 으로 고정 하였고, Bias는 0~-200V로 변화시켰다. 합성된 nc-C박막의 미세구조 변화를 Raman spectroscopy, XPS, FESEM and HRTEM를 이용하여 관찰하였으며, 카본 박막의 전기적 특성을 관찰하기 위해 4-point probe 를 이용하여 전기 비저항을 측정 하였다.

### 3. 결과

CFUBMS 를 이용하여 합성된 nc-C 박막의 특성을 분석한 결과, bias 변화에 따라 필름구조 변화에 따른 박막내의  $SP^3$  결합 분율, 기계적 특성 및 전기적 특성에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다.

## 참고문헌

1. J. Robertson, Surf. Coat. Technol., 50 (1992) 185-203.
2. J. L. Andújar, F. J. Pino, M. C. Polo, A. Pinyol, C. Corbella, E. Bertran, Diamond Relat. Mater., 11 (2002) 1005-1009
3. R. D. Mansano, M. Massi, L. S. Zambom, P. Verdonck, P. M. Nogueira, H. S. Maciel, C. Otani, Thin Solid Films, 373 (2000) 243-246
4. G. Lazar, I. Vascan, I. Lazar, M. Stamate, J. Non-Cryst. Solids, 299-302 (2002) 835-839
5. S. Zhang, X. Lam Bui, Y. Fu, Surf. Coat. Technol., 167 (2003) 137-142
6. J. Schwan, S. Ulrich, V. Batori, H. Ehrhardt, R. P. Silva, J. Appl. Phys., 80 (1996) 440
7. M. Tamor and W. Vassel, J. Appl. Phys., 76 (1994) 446
8. V. Kulikovsky, P. Bohac, F. Franc, A. Deineka, V. Vorlicek, L. Jastrabik, Diamond Relat. Mater., 10 (2001) 1076-1081
9. F. C. Marques, R. G. Lacerda, M. M. de Lima Jr, J. Vilcarromero, Thin Solid Films, 343-344 (1999) 222-225
10. R. G. Lacerda, V. Stolojan, D.C. Cox, S. R. P. Silva, F. C. Marques, Diamond Relat. Mater., 11 (2002) 980-984
11. R.G. Lacerda and F. C. Marques, Appl. Phys. Lett., 73 (1998) 619