

## Plasma Enhanced CVD 법으로 증착한 BON박막과 Si-DLC 박막의 산화 Oxidation of BON and Si-DLC Thin Films deposited by Plasma Enhanced CVD method

김찬우, 홍리석, 이동복  
성균관대학교 신소재공학과

**초 록 :** Amorphous BON and Si-DLC thin films were synthesized by the RF plasma enhanced CVD method, and their oxidation behavior was studied up to 500 °C in air. The oxidation of both films was accompanied by evaporation of volatile species. The oxidation of BON film was preceded by nitrogen escape from the film, and oxygen penetration into the film. The oxidation of Si-DLC film was preceded by carbon escape probably as CO or CO<sub>2</sub> from the film, and oxygen penetration into the film. The inwardly transported oxygen simply stayed in the oxidized BON and Si-DLC thin films.

### 1. 서 론

최근 산업기술의 발전으로 절삭공구, 금형 또는 정밀 요소 기계 부품 등의 정밀도와 성능 및 내구성 향상이 요구되고 사용 환경이 가혹해 짐에 따라 이들 부품의 표면 특성 향상을 위한 새로운 박막 재료 및 박막 기술의 수요가 급증하고 있다. 특히 정밀기계 요소부품의 품질 및 성능 향상을 위해서는 초경질, 다기능 박막 소재 제조기술 개발이 절실히 요구되어진다. DLC박막은 높은경도, 내마모성, 윤활성, 전기절연성, 화학적 안정성 그리고 광학적 특성 등의 장점으로 최근 주목받고 있다. 이에 따라서 BN, BCO, BCN 박막의 증착과 함께 BON박막 증착이 이루어졌다. 이번 연구는 Si-DLC, BON 박막[1~6]의 산화특성과 조직을 관찰하였다.

### 2. 본 론

본 연구에서는 Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition(PECVD)법을 이용하여 H<sub>2</sub>의 양은 60sccm으로, CH<sub>4</sub>의 양은 30sccm으로 고정시키고, SiH<sub>4</sub>의 양을 (0.9, 1.2, 1.5, 3sccm)로 달리하여 Si-Wafer위에 증착하여 만든 Si함유 DLC박막을 250~400°C의 대기분위기하에서 산화거동 조사하였다. BON 박막의 형성은 플라즈마 화학증착 장치를 이용하였으며 아르곤 기체 분위기 하에서 RF power는 100kHz 와 500W로 운용하였다. 300°C에서 N<sub>2</sub>가스를 도입하여 시편을 20분간 플라즈마 처리하여 표면을 nitrogen 분위기로 만들고 증착온도까지 올린 후 precursor인 trimethyl-borate((OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>B<sub>3</sub>)를 사용하여 1 torr로 3시간 증착하였다. 준비된 시편을 TGA에서 700°C까지 산소 분위기 하에서 분당 5°C를 승온 시켜 산화무게변화량을 측정하였고, 대기 중에서 150°C, 400°C에서 전기로 내에서 산화시켰다. FE-SEM, AES, TEM 등을 이용하여 산화후의 조직 및 조성을 분석하였다.

### 3. 결 론

TGA 산화실험 결과 700°C까지 승온 시키는 동안 BON 박막은 N의 이탈, DLC박막은 C의 이탈로 인해 무게는 감소하였다. 이는 AES의 분석결과에 의하면 박막내의 탄소 성분, 질소성분이 산소와 만나서 CO<sub>2</sub>와 NO<sub>x</sub> 기체로 휘발

되었기 때문으로 추정된다. 고분해능 TEM 이미지와 회절 패턴에서는 BON박막은 비정질구조와 FCC구조인 다결정이 함께 관찰되었고, DLC박막은 비정질구조로 되어있었으며 기관과 박막사이에 Contrast차이가 보이는 층이 있는데 이 층은 증착시 박막이 두꺼워짐에 따라 박막아래 부분과 위의 부분이 냉각속도의 차이에 의한 박막의 Domain 크기의 변화로 나타나는 것으로 보인다.

### 참 고 문 헌

1. G. C. Chen, M. C. Kim, J. G. Han, S. B. Lee, J. H. Boo, Surf. Coat. Technol. 169-170 (2003) 281.
2. D. C. Lim, G. C. Chen, S. B. Lee, J. H. Boo, Surf. Coat. Technol. 163-164 (2003) 318.
3. D. C. Lim, G. C. Chen, J.-H. Boo, Surf. Coat. Technol. 171 (2003) 101.
4. Y.T. Kim, S.M. Cho, W.S. Choi, B. Hong, D.H. Yoon, Surf. Coat. Technol. 169-170 (2003) 291.
5. A. Varma, V. Palshin, E.I. Meletis, Surf. Coat. Technol. 148 (2001) 305.
6. D.Y. Wang, C.L. Chang, W.Y. Ho, Surf. Coat. Technol. 120-121 (1999) 138.