

PECVD를 이용하여 증착시킨 DLC 코팅의 수소함유량에 의한 경도 특성

The hardness property for the contents of hydrogen of DLC coating deposited by PECVD

김준형^{a*}, 문경일^a, 박종원^b

^{a*}한국생산기술연구원(E-mail:kimamz@kitech.re.kr), ^b한양대학교 신소재공학과

초 록

DLC(Diamond Like Carbon) 박막은 높은 경도, 낮은 마찰계수, 내화학적 등의 우수한 트라이볼로지적 특성을 가지고 있기 때문에 다양한 산업분야에서 적용되고 있다. 이러한 DLC 박막은 합성기구나 구조의 관점에서 몇 가지 다른 이름으로 불려지기도 한다. 밀도와 경도가 높기 때문에 경질탄소(Hard Carbon)라고도 불려지며, 수소를 함유한 경우에는 수소함유 비정질 탄소(Hydrogenated Amorphous Carbon)이라는 이름이 사용되며, 고밀도 탄소(Dense Carbon) 또는 고밀도 탄화수소(Dense Hydrocarbon)라고 불리기도 한다. 이렇듯 DLC 박막은 합성방법에 따라 함유된 수소와 탄소의 결합구조의 차이가 있다. 수소 함유한 DLC 박막은 20~50%까지 수소를 함유하며, DLC막의 기계적, 광학적, 전기적 특성들이 수소함량과 밀접한 관계를 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 함유된 수소가 300°C 이상의 온도에서는 쉽게 결합에서 이탈되면서 흑연화와 더불어 마찰마모시 코팅층의 파손이 발생한다고 보고되고 있고, 또한 수소량이 증가함에 따라 DLC 박막의 경도는 감소하게 되는데, 이는 수소에 의해 dangling bond가 Passivation되면 탄화수소의 3차원적인 Crosslinking은 그만큼 감소하게 되기 때문이라고 알려져 있다. 본 연구에서는 PECVD를 이용하여 여러 가지 공정에 따른 DLC 박막을 증착시켰으며, 수소함유량에 따른 DLC막의 구조와 그에 따른 경도 변화를 살펴보았다. FTIR(Furier Transform Infrared Spectroscopy)과 Raman Spectroscopy을 이용하여 DLC막의 수소의 결합상태를 관찰하였으며, Nano Indentation을 사용하여 미소경도를 측정하였고, FE-SEM을 이용하여 표면과 단면을 관찰하였다. 막의 두께 측정에는 α -Step을 사용하였으며, Ball-on-Disk 타입의 Tribo-meter을 이용하여, 모재의 경도에 따른 마찰계수 변화를 관찰하였다.