

고경도 전도성 비정질 카본 박막의 구조 및 기계적 특성에 관한 연구

명현식, 박용섭, 홍병유, 한진건
성균관대학교 플라즈마 응용 표면기술 연구센터

비정질 카본 박막은 높은 경도, 낮은 마찰계수, 높은 전기저항 및 우수한 화학적 안정성, 그리고 미려한 표면 조도로 인해 여러 산업 분야에서 널리 활용되고 있다. 일반적으로 다이아몬드상 카본 박막의 높은 경도 특성은 sp^3 결합에 기인하는 것으로 막구조가 높은 sp^3/sp^2 분율을 나타낼수록 고경도 특성을 나타내는 것으로 알려져 있다. 그러나 최근 높은 sp^2 결합구조로 이루어져 있음에도 불구하고 우수한 경도 특성을 나타내며 매우 낮은 전기 비저항을 나타내는 고경도 전도성 비정질 카본 박막에 관한 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 스퍼터링법 중에서 closed-field unbalanced magnetron sputtering (CFUBM) 법을 이용하여 수소함유 및 수소 함유되지 않은 비정질 카본 박막을 합성하였으며 바이어스 전압에 따라 코팅막 구조 변화 및 기계적 특성 변화를 관찰하였다.

타겟은 99.999%의 순도를 갖는 고상 카본 타겟을 사용하였으며 타겟 파워는 $30W/cm^2$ 로 고정하였다. α -step profilometer를 이용하여 합성된 막의 두께 측정을 통해 증착속도를 계산하였으며, Raman spectroscopy를 이용하여 합성된 막의 구조를 관찰하였다. 코팅막의 기계적 특성을 관찰하기 위해 나노 인덴터를 이용하여 미소 경도 및 탄성계수를 측정하였고 레이저 곡률 반경 측정을 통하여 합성된 막의 잔류응력을 측정하였다. 4-point probe를 이용하여 전기 비저항을 측정하였으며, ball-on-disc type 마모 시험기를 이용하여 코팅막의 마찰계수를 측정하였다.