

## r.f 마그네트론 스퍼터링에서의 BN film의 합성 인자에 대한 고찰

문장원<sup>1</sup>, 나종주<sup>1</sup>, 권식철<sup>1</sup>, 변응선<sup>1</sup>, 이성훈<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국기계연구원 부설 재료기술연구소 표면기술연구부

BN박막은 저밀도상의 hexagonal BN (h-BN), rhombohedral BN (r-BN)과 고밀도상의 wurtzite BN (w-BN), cubic BN 등의 여러 가지 결정 구조로 구분하여 진다. hBN은 graphite와 유사한 결정구조와 격자 상수 및 물리적 성질들을 가지며, wBN은 다이아몬드의 hexagonal 형태인 lonsdaleite와 유사한 구조이고, cBN은 zinc-blended 질화붕소인 cBN은 다이아몬드와 유사한 구조이다. 이들 중 cBN은 고경도, 넓은 에너지 밴드갭, 우수한 물리적 특성으로 인해 주목 받고 있는 물질이다. 하지만 빈약한 밀착력 등으로 인해 산업적 적용에 어려움을 가지고 있다. cBN 박막의 합성에는 CVD, PVD등의 많은 방법이 알려져 있으며, 본 연구에서는 PVD 방법 중의 하나인 r.f 마그네트론 스퍼터링 법을 이용하여 Si 기판에 합성하였다. cBN을 합성하기 위한 인자로서 기판의 온도와 기판 bias 전압을 변화시켜 합성하였다. 일정한 기판 bias 전압에서 기판 온도를 350℃~550℃까지 증가시켰을 때, cBN함량이 증가하였으며, 기판 bias 전압을 0~-300V로 변화시켰을 때, -200V에서 약 50% 함량의 cBN함량을 포함하는 박막을 합성하였다. hBN laminate 정렬도(I780/I1380)와 기판 온도, 기판 bias 전압과의 관계에 대해서 조사하였다. 합성에 대한 결합 구조 분석을 위해 FTIR을 분석을 하였고, 밀착 특성을 파악하기 위해 다이아몬드 Tip을 사용하여 20N의 하중으로 스크래치 테스트한 결과 약 50%의 cubic상을 가진 박막에서는 밀착력이 14N으로 나타났으며, hBN에서는 오히려 더 높은 16N의 결과를 나타내었다. cBN과 hBN이 혼합된 박막과 hBN의 박막의 밀착력은 유사한 것으로 나타났다. 하지만, ball on disk법을 사용한 마모 실험에서는 cBN박막에서 우수한 마모 특성을 나타내어 고경도의 박막으로 예상된다.