

## CrN/Cu 초격자 박막의 초격자 주기에 따른 효과

김연준<sup>1</sup>, 이호영<sup>1,2</sup>, 변태준<sup>1</sup>, 한전건<sup>1</sup>, 신윤하<sup>3</sup>, 이영제<sup>3</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 플라즈마 응용 표면기술 연구센터

<sup>2</sup>철원 플라즈마 산업기술연구원 플라즈마 신소재연구소

<sup>3</sup>성균관대학교 트라이볼로지 연구실

기계 산업에서 TiN과 CrN과 같은 단층 박막은 특성과 수명 향상으로 이미 널리 알려져 있으나 경도 값이 낮고, 열안정성과 부식에 대한 문제점을 가지고 있다. 최근 가공속도증가, 생산성 향상 및 고정밀도화에 따른 절삭 공구의 성능이 요구되고 있다. 따라서 다중상 (multi-phase) 박막, 초격자 (superlattice) 박막, 나노복합물 (nanocomposite) 박막 등 특성을 향상시키려는 연구가 활발히 진행되고 있다 [1, 2]. 그 중 초격자 박막은 화학적으로 안정하고 기계적 특성이 우수한 초고경도 박막으로 알려져 있지만 마찰 특성에 대한 기본적인 이해가 부족하다.

따라서 본 연구에서는 비대칭 마그네트론 스퍼터링(Closed Field Unbalanced Magnetron Sputtering)을 이용하여 CrN / Cu 초격자 박막을 합성하였다. CrN / Cu 초격자 박막의 초격자 주기 (bilyer thickness,  $\lambda$ )를 7.9 nm에서 47.1 nm의 두께로 제어 하였다. X선 회절분석을 통하여 CrN / Cu 초격자 박막의 주성장 방향은 CrN (200), Cu (200)과 Cu (111)임을 확인하였고, 나노 인덴터를 이용하여 CrN / Cu 초격자 박막의 경도 값이 초격자 주기에 따라서 8에서 14 GPa까지 변화하는 것을 확인하였다. CrN / Cu 초격자 박막의 마찰 특성은 초격자 주기가 10 nm이상 일 때, 낮은 소성변형에 대한 저항성 때문에 마찰계수가 낮고 불안정하며 초격자 주기가 10 nm이하일 때에는 높은 소성변형에 대한 저항성 때문에 마찰계수가 안정적인 것을 확인하였다.

**Keywords** : CrN/Cu, superlattice

### [References]

- [1] Philip C. Yashar, William D. Sproul, Vacuum, 55 (1999) 179.
- [2] Q. Yang, L. R. Zhao, R. McKellar, P. C. Patnaik, Vacuum, 81 (2006) 101.