

**플라즈마 화학 증착된 TiC 박막의 열적거동**  
(Thermal Behavior of TiC Coatings Deposited on SKH9 Steel by PECVD)

연세대학교 남 옥현\* 김 문일

### 1. 서론

절삭공구에 대한 내마모 코팅에 있어서 가장 중요한 점은 코팅층과 모재와의 충분한 밀착성, 화학적 안정성, 열적 안정성 등이다. 특히 절삭 작업시에 공구와 피절삭재사이의 접촉부위에서 발생하는 순간적인 마찰열은 1000℃에 이른다고 보고되고 있으며, 이러한 고온조건은 코팅층에 대한 열충격, 표면의 산화, 경도의 저하 및 모재/박막 계면에서 성분원소의 확산에 의한 공구의 성능저하를 초래할 수 있다.

이에 본 연구에서는 절삭공구의 내마모 코팅으로서 TiC박막의 열적거동을 규명하기 위해서 고속도 공구강인 SKH9종 강재위에 플라즈마 화학증착법에 의해서 TiC박막을 증착하고 진공 열처리를 행하여 박막의 화학적 조성, 결합상태 및 미세구조의 변화를 고찰하고, 이에따른 경도와 밀착 특성의 변화를 조사하였다.

### 2. 실험방법

시편은 고속도 공구강인 SKH9종으로 전처리로서 퀴칭 및 템퍼링 처리를 행하고 표면연마와 세척을 행하였다. 플라즈마 화학증착시의 조건은 증착온도 550℃, 증착압력 1.5Torr, R.F. Power 200W 하에서 4시간 증착하여 약 2.5 $\mu$ m 두께의 TiC박막을 증착하였다.

증착된 SKH9/TiC의 진공열처리는 터보분자 펌프가 부착된 관상로를 이용하여 초기진공도  $2 \times 10^{-6}$ Torr의 조건하에서 승온 및 냉각속도를 15℃/min.로 하고 700, 800, 900, 1000℃에서 각각 30분간 열처리를 행하였다.

### 3. 실험결과

- 1) TiC박막은 증착상태에서 (220) 우선방위를 나타내며, 800℃와 1000℃로 열처리 함에 따라 각각 (200)과 (220)으로 우선방위가 변화하였다.
- 2) 열처리에 따라 박막내의 불순물인 Cl과 O의 양이 감소하며, 1000℃에서는 TiO<sub>2</sub>가 미량 형성 된다.
- 3) 모재의 변태점이상인 900℃이상으로 열처리 하였을 때, 모재중의 원소인 Fe와 Cr이 박막내로 확산하여 (Fe,Cr,Ti)C의 복합화물을 형성하며, 경도 및 스크래치 시험에서의 임계하중(Lc)은 감소하였다.

### 4. 참고문헌

- 1) B. Wendler et al., J. Vac. Sci. Technol., A6(1), (1988)
- 2) J.C.Night, Wear, 138(1990)