

[II~25]

Cathodic Arc Plasma Deposition법을 이용한 $(Ti_{1-x}Al_x)N$ 박막 합성 및 고온내마모특성에 관한 연구

윤주선, 김형준, 한전건, *송건

성균관대학교 금속공학과

*수원전문대학교 금형설계과

서론 : 최근 공구의 가공속도증가에 따른 가공온도상승에 의해 WC계 초경공구와 고속도강공구의 고온 산화마모가 심각하게 대두되고 있는 현실이다. 현재 산업체에서는 이러한 문제점 해결을 위해 초경 및 고속도강 공구에 TiN박막을 형성하여 내마모 및 내산화성을 향상시키고자 하고 있으나 TiN의 경우 약 400°C이상의 온도에서는 급격한 산화로인해 그 기능성이 떨어지고 있어 가공속도 및 수명향상에 한계가 나타나고 있다. [1]

Cathodic Arc Plasma Deposition(CAPD)법은 증발되는 원자의 운동에너지 및 이온화율이 sputtering이나 기존의 ion plating에 비해 상당히 높아 bias효과에 의한 밀착력 및 균일성이 뛰어나며 증착속도가 빠른 장점을 지닌 공정으로, 본 연구에서는 경도 및 고온내마모성이 우수하여 최근 공구용 코팅박막으로 활발히 연구되고 있는 $(Ti_{1-x}Al_x)N$ 박막^[2~5]을 CAPD법을 이용하여 SKH9강과 WC-Co합금에 코팅하여 박막의 미세구조 및 고온 내마모특성에 관하여 연구하였다.

실험방법 : 본 연구에 사용된 코팅장치는 Ti 및 Al dual arc source를 장착하고 있으며 Ti 및 Al target의 전류조절을 통해 박막내 Ti : Al조성을 제어하였다. 그리고 코팅된 박막내의 Al조성변화에 따른 미세구조 및 조성분석을 위해 AES, XRD, SEM 분석을 행하였으며 기계적 특성분석을 위해 미소경도시험 및 고온내마모시험을 행하였다.

결론 : 본 연구에서 합성된 $(Ti_{1-x}Al_x)N$ 박막은 XRD시험결과 Al량의 증가에 따라 Al이 Ti자리에 치환형으로 고용되어 있는 준안정상 NaCl구조에서 TiN과 AlN의 안정혼합상으로 변해갔다. 그리고 코팅된 SKH9의 경우 표면미소경도가 약 2000~

2600Hk 까지 증가하여 모재에 대해 3배정도의 표면경도향상효과를 나타내었다. 이러한 경도상승과 고온내마모시험시 코팅표면에서의 Al산화물 형성에 의해 600℃의 고온에서도 뛰어난 내마모성을 나타내는 것으로 판단되었다.

참고문헌

- [1] Frank H.W.Loffler, *Surface Coatings Tech.*, **68/69**, 729(1994)
- [2] Chi-T.Huang, Jeng-G.Duh, *Surface Coatings Tech*, **71**, 259(1995)
- [3] W.D.Munz, T.Hurkmans, G.Keiren, T.Trinh, *J.Vac.Sci.Tech.*, **A11(5)**, 2583(1993)
- [4] Sang-H.Lee, Hoo-J.Ryoo, Jung-J.Lee, *J.Vac.Sci.Tech.*, **A12(4)**, 1602(1994)
- [5] D.E.Mencer,Jr., T.R.Hess, T.Mebrahtu, *J.Vac.Sci.Tech.*, **A9(3)**, 1610(1991)