

CVD법에 의해 증착된 초경 코팅층의 미세구조 관찰
(Microstructural characterization of CVD-coation layers on
cemented carbide)

이 제훈, 송 병창*, 이 후철

서론

절삭공구의 표면에 내마모성 절질코팅을 입혀주면 공구의 수명을 연장시킬 수 있을 뿐 아니라 공구의 절삭속도를 높일 수 있으며 그에 따라 절삭면의 조도를 높일 수 있고 절삭성능의 향상을 기대할 수 있다. 그리하여 초경을 모재로 하여 TiC, TiN, Al₂O₃ 등을 화학증착법(chemical vapor deposition)에 의해 단일층 또는 복합층으로 입힌 소위 코우티드 인서트의 개발이 이루어졌고 현재 공구재료로 많이 사용되고 있다. 본 실험에서는 이와같이 TiC/Ti(C,N)/Al₂O₃의 순서로 입혀진 코우티드 인서트의 미세구조를 단면 투과전자현미경(cross sectional transmission electron microscope)법으로 관찰하였다.

시편준비

실험에 사용된 시편은 1000 - 1050°C의 고온도에서 1기압 또는 그 이하의 압력으로 여러가지 반응가스들을 주입시켜 증착이 이루어진다.

단면조직의 관찰을 위한 시편준비는 두개의 피복써메트를 M610으로 접착시킨후에 저속 다이아몬드 휠로 두께 0.3mm 정도로 절단(slicing)하여 다이아몬드 연마판에서 두께 0.1 mm까지 연마(Polishing)한 후에 직경 3 mm의 원판으로 절단(slurry cutting)하여 낸 후 딥플링(dimpling)과 이온밀링(ion milling)을 거쳐 최종의 단면투과 전자현미경시편을 얻었다.

분석결과 및 고찰

그림 1에는 주사전자현미경(SEM)을 이용하여 BSE image와 SE image를 나타내었다. 막두께가 약 7 - 8 μm 정도임을 알 수 있고, EDS분석으로부터 TiC/Ti(C,N)/Al₂O₃의 순서로 다층으로 입혀져 있음을 알 수 있다.

그림 2에는 20kx의 배율에서 관찰한 형상이다. 같은 제품이지만 (a)는 입자들이 대체로 둥글고 (b)는 주상정 모양으로 성장하였음을 알 수 있는데, 이는 코팅로안의 위치에 따른 불균일한 가스유동 때문인 것으로 생각된다. 또한 계면부에서 표면부로 갈수록 입자들이 커짐을 관찰할 수 있다. 그림 3은 계면부에서의 EDS 분석결과인데, η-상(M₁₂C)과 (Ti, W)C의 고용체 탄화물, 그리고 Co 결합상에 Ti와 W이 고용되어 있는 것을 관찰할 수 있다.

참고문헌

1. V.K.Savin and J.N.Lindstrom, J.Electrochem.Soc, vol.126, No. 7, (1979) 1281-1287
2. S.Vuorinen and J.Skogsmo, surf. mod. tech, (1988) 143-168
3. J.Skogsmo and H.Norden, Ref. Met. & Hard Mat. s, 11(1992) 49-61