

초미립 WC-Co 초경합금의 기계적 성질
Mechanical Properties of Nanocrystalline WC-Co Hardmetals

한국과학기술원 차승일*, 홍순형
국방과학연구소 하국현, 김병기

1. 서론 : WC-Co 초경합금은 금속의 가공을 위한 재료로 높은 경도와 내마모성을 가지고 있다. WC-Co 초경합금은 연성이 뛰어난 Co binder에 경도가 높은 WC 입자를 분산시킴으로써 경도와 인성을 동시에 증가시키는 일종의 복합재료의 형태를 가지고 있다. 따라서 WC의 입자 크기가 감소함에 따라 경도가 증가하고 내마모성이 향상되는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 spary conversion 방법을 이용하여 제조된 초미립 WC-Co 초경합금의 미세조직 및 미세조직이 항절력과 압축강도, 경도에 미치는 영향을 분석하였다.

2. 실험방법 : WC-10Co 조성의 초경합금의 기본으로 하여, 결정립 성장을 억제하기 위하여, inhibitor로 Cr_3C_2/VC 및 TaC/VC 를 0.7%에서 1.3%까지 첨가하였다. 초경합금 분말은 W과 Co 및 inhibitor가 함유된 염이 용해되어 있는 수용액을 spary conversion 방법을 통하여 W 및 Co, inhibitor를 추출하고 최종적으로 탄화시킴으로써 제조하였다. 제조된 초경합금은 Co 바인더에 WC입자가 50-100nm의 분포로 분산되어 있다. 제조된 분말은 1375℃의 온도에서 1시간동안 진공소결되었으며, 소결된 시편을 가공하여 항절력 실험과 압축실험을 시행하였다.

3. 실험결과 및 고찰 : WC-10Co 조성의 초경합금의 미세조직은 첨가된 inhibitor의 종류에 따라 결정립 크기 및 WC/WC contiguity의 차이를 나타내었다. WC-10Co-0.7TaC/VC 조성의 경우, 소결후 99% 이상의 밀도가 측정되었으며, 300nm의 평균결정립 크기를 나타내었다. 그러나 WC-10Co-0.7 Cr_3C_2/VC 및 WC-10Co-1.3 Cr_3C_2/VC 조성의 경우, 소결후 600nm 이상의 결정립 크기를 가지고 있다. 초미립 WC-10Co 초경합금의 경도는 결정립 크기가 감소함에 따라 증가하는 경향을 보이고 있으며, WC-10Co-0.7TaC/VC에서 최대값을 가졌다. 그러나 항절력의 경우, inhibitor가 첨가되지 않은 초미립 WC-10Co 조성에서 최대값이 측정되었다. 이상의 결과에서 초미립 초경합금의 경도의 경우 WC입자 크기에 의해 결정되지만, 항절력의 경우 WC입자보다는 Co 바인더의 영향을 받아 결정되는 것을 알 수 있다.

4. 참고문헌

- 1) B.K. Kim, G. H. Ha and D. W. Lee, *J. of Mater. Process. Technol.*, **63** (1997) p.317.
- 2) B. Roebuck and E. A. Almond, *Int. Mater. Rev.* **33** (1988) p.90.
- 3) H. E. Exner, *Int. Mater. Rev.* **4** (1979) p.149.