

A7

방전소결법으로 제조된 초미립 WC-10Co 초경합금의 미세조직 및 기계적 성질 (Mechanical Properties and Microstructures of Ultra-fine WC-10Co Cemented Carbides Sintered by PECS)

한국과학기술원 차승일*, 홍순형

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-10Co 초경합금의 결정성장을 최소화하며 치밀화 시키기 위하여 방전소결법으로 제조하였으며, 방전소결공정 조건에 미세조직과 기계적 성질에 미치는 영향을 분석하였다.

2. 실험방법 : Spary conversion 법으로 제조된 WC-10Co 초경합금을 PECS를 이용하여 50-100MPa의 압력과 900-1100℃의 온도에서 5분동안 소결하였다. 또한 미세조직 및 기계적 성질의 비교를 위해 1 μ m의 입도를 갖는 WC를 Co와 혼합하여 같은 조건에서 소결하였다. 소결된 WC-10Co 초경합금은 광학현미경과 주사전자현미경을 통해 미세조직을 관찰하였으며, Vicker's 압입실험을 통해 파괴인성과 경도를 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰 : 방전소결에 의해 초미립 WC-10Co초경합금을 900-1100℃온도에서 50-100MPa의 압력을 가하여 소결한 결과 950℃에서 고상소결에 의한 치밀화가 발생하였으며, 1000℃에서 고상소결에 의해 완전 치밀화되었다. 1050℃에서 Co 바인더상이 액상을 형성하였다. 일반초경합금의 경우 고상소결온도범위에서 치밀화가 시작되었으나, 액상생성온도 이전에 완전치밀화되지 못하고 1100℃의 온도에서 액상소결에 의해 완전치밀화 되었다. 방전소결법에 의해 고상소결된 WC-10Co 초경합금은 소결후 결정립크기가 300nm로 일반 액상소결에 의해 소결된 경우 관찰된 600nm보다 미세한 미세조직을 얻을 수 있었다. 방전소결 온도가 증가함에 따라 경도가 증가하였으나 완전치밀화된 1000℃이상의 온도에서는 결정립성장으로 인해 경도가 감소하였다. 방전소결로 제조된 초미립 WC-10Co 초경합금의 파괴인성은 고상소결온도 범위에서는 밀도가 증가함에 따라 증가하였으나, 액상이 생성되는 온도 이상의 조건에서 소결하는 경우 파괴인성이 급격히 감소하였다. 그러나 일반초경합금의 경우, 소결온도에 따른 파괴인성의 변화가 미미하였다.

4. 참고문헌

- [1] B.K. Kim, G. H. Ha and D. W. Lee, Sintering and Microstructure of Nanophase WC/Co Cemented carbide, J. of Mater. Process. Technol., 63 (1997) , 317-321.
- [2] M. Otori, Sintering, Consolidation, Reaction and Crystal Growth by the Spark Plasma System(SPS), Mat. Sci. & Eng, A287(2000), 183-188.