

미량원소를 포함한 W-Cu 환원 복합분말의 소결거동에 관한 연구  
(A Study on the Sintering Behavior of Co-Reduced W-Cu  
Composite Powder Containing Third Elements)

이 성, 백 운 형, 홍 문 회, 천 병 선\*

국방과학연구소

\* 충남대학교 공과대학 급냉용고신소재연구센터

본 연구에서는 기계적으로 혼합된 W과 Cu의 산화물 복합분말에 미량의 천이원소 (Ni, Fe, Co, 및 Pd등)를 염으로 첨가한 후, 환원법에 의해 제조된 W-Cu 복합분말의 소결성을 조사하였다. 환원 온도는 870°C로 하였으며, 염은 최종적으로 미량원소의 함량이 무게비로 0.01에서 1.0%가 되도록 에틸알코올에 혼합하여 첨가하였다. 알코올과 수분은 각각 60~70°C와 120°C의 온도에서 교반하면서 제거하였다. 이상과 같이 제조된 산화 복합분말은 약 6g씩 정량하여 환원하였다. 환원은 수소 분위기에서 산화 복합분말이 충분히 수소와 접촉하도록 알루미늄 boat에 면적이 약 3cm x 4cm로 매우 얇게 분포되도록 하여 행하였다. 이때 사용된 수소의 dew point는 -58°C로 측정되었다. 환원 과정은 250°C, 650°C, 850°C에서 각각 30 분간 유지한 후 100°C 까지 냉각하여 완료하였다. 환원된 복합분말의 형상은 SEM을 통하여 관찰하였다. 환원된 복합분말을 약 2g씩 정량하여 직경이 6mm인 die에서 240MPa의 압력으로 일축 성형하여 소결용 시편으로 준비하였다. 성형체들의 성형밀도는 상대밀도로 대략 50% 내외였으며, 수소 분위기가 유지될 수 있게 제작된 NETZCH 402E의 dilatometer에서 3°C/min의 승온속도로 1400°C까지 승온하면서 소결거동을 조사하였다. Dilatometer 시험 결과, 미량의 천이원소를 염의 방법으로 산화 복합분말에 첨가한 후 동시에 환원하는 본 연구는 기존에 알려진 염 첨가 방법에 비하여 적정 미량원소의 첨가량을 크게 낮출 수 있음을 알 수 있었다. 기존에 알려진 적정 미량원소의 첨가량은 대략 무게비로 0.35에서 0.5%인 반면에 본 연구에서 0.05에서 0.1% 까지 저하하였다.

참고문헌

- 1) 이 성, 백 운 형, 천 병 선 : 대한금속학회지, 12 (1997) 1710
- 2) T. H. Ihn, S. W. Lee, and S. K. Joo : Powder Metallurgy, 37 (1994) 283
- 3) J. L. Johnson and R. M. German : Powder Metallurgy, 30 (1994) 91