

W-4.9Ni-2.1Fe 금속사출성형체의 탈지 및 소결거동에 관한 연구 (The Debinding and Sintering Behaviors of W-4.9Ni-2.1Fe MIM Part)

한양대학교 손철권*, 류성수, 김은표, 김영도, 문인형

1. 서 론

W 중합금은 강도와 경도가 큰 텅스텐과 연성이 좋은 기지상으로 구성된 복합조직으로 우수한 기계적 특성을 지니며, 기존의 분말야금공정중 액상소결 방법으로 제조되고 있다. 그러나, 기존의 분말야금법은 소형의 복잡한 형상을 가진 부품을 제조하기에는 어려운 단점이 있다. 본 연구는 이러한 단점을 극복할 수 있는 방법으로 알려진 금속사출성형법을 W 중합금에 적용하기 위한 기초연구로서 특히, 금속사출성형공정 중 소결체의 물성에 큰 영향을 미치는 것으로 알려진 결합제 제거 및 소결공정을 확립하고자 하였다.

2. 실험방법

Ni:Fe가 7:3인 W-4.9Ni-2.1Fe 조성을 갖는 금속혼합분말의 금속사출성형을 위한 결합제로는 파라핀 왁스, 비스 왁스, 저밀도 폴리에틸렌 및 스테아린산이 무게비로 45 : 15 : 30 : 10의 다 성분계 결합제를 사용하였다. 혼합분말과 결합제는 혼합후 실린더 온도 125°C, 40MPa의 압력으로 사출성형하였다. 사출성형체의 결합여부를 관찰하고, 밀도측정으로 최적의 금속분말충진율을 결정하였다. 결합제제거는 다단계의 공정으로 하였으며, 승온속도 및 유지시간등을 변화시켜가며 최적의 결합제제거공정을 확립하였다. 결합제제거는 무게감소량 측정과 FT-IR분석, 탄소분석을 통해 조사하였다. 소결은 건수소 및 습수소, 1460~1480°C 범위에서 1시간동안 진행하였다. 소결체의 밀도측정은 densimeter를 사용하였으며, 소결온도 및 분위기변화에 따른 미세조직 변화는 광학현미경, SEM으로 관찰하고, 경도는 미소경도기를 사용하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

폴리에틸렌계 결합제를 사용한 W 중합금의 사출성형시 최적 부피충진율은 60vol.%이며, 다단계의 결합제제거 공정 중 120~290°C구간이 탈지거동에 가장 큰 영향을 미침을 알 수 있었다. 소결은 1480°C, 습수소 분위기에서 1시간동안 소결한 결과 이론밀도의 우수한 조직의 소결체를 얻을 수 있었다. 소결체의 미소경도측정결과 소결온도가 증가함에 따른 입자성장으로 인해 미소경도값은 감소하는 경향을 보였으며, MIM 소결체가 단순성형 소결체보다 높은 미소경도값을 나타내었다.

4. 참고문헌

- 1) 김은표, 박사학위논문, 한양대학교 (1997)
- 2) Y.S. ZU, Y.H.Chiou, and S.T. Lin, Journal of Material Engineering & Performance, .5 (1996) 609.
- 3) A, Bose and R. M. German, Metall Trans A, **19A** (1988) 2467.