

## 방전플라즈마 소결법으로 제조한 Mo-Cu 합금 소결체의 물성 및 전기적 특성에 관한 연구

이한찬<sup>1,3</sup>, 문경일<sup>1</sup>, 이봉주<sup>2</sup>, 신백균<sup>3</sup>

<sup>1</sup>한국생산기술연구원, <sup>2</sup>남서울대학교 전자공학과, <sup>3</sup>인하대학교 전기공학과

Mo-Cu 합금은 고강도이고 우수한 열전도성 및 전기전도성을 가지는 특성이 있어 현재 방열 소재, 반도체 부품, 자동차 부품 등 여러 응용분야에서 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 서로 고용성이 없는 Mo-Cu 합금을 제조하기 위해서 Mo, Cu 분말을 PBM (Planetary Ball Milling) 방법을 이용하여 제조 하였으며, 제조된 분말은 SPS (Spark Plasma Sintering) 공정을 이용하여 소결체를 제조하였다. Mo-Cu의 조성 변화는 Cu의 함유량을 각각 5at%Cu, 10at%Cu, 20at%Cu로 조절하여 수행하였으며, PBM의 공정 변수로 회전수(RPM), 볼과 분말의 비율, 분산제의 양, 볼밀 시간, 분위기 변화를 주어 최적조건을 얻기 위한 실험을 진행하였다. PBM 방법을 이용하여 제조한 분말은 PSA (Particle Size Analysis)에 의해 분말의 크기를 측정하고 EDS(Energy Disperse X-ray Spectrometer) 분석에 의해 조성을 확인하였으며, XRD (X-Ray Diffraction) 분석에 의해 Cu peak이 사라지는 조건을 PBM의 최적조건으로 잡고 실험을 진행하였다. 소결체를 고밀도화하기 위해 소결공정을 SPS 방식으로 하였으며 소결체의 정도, 내마모성, 마찰계수 일함수 등을 분석하기 위해 소결체의 크기를 직경 30 mm 및 두께 5 mm로 설계하였고, 소결 공정 변수로 소결온도를 각각 900°C, 1000°C, 1100°C, 소결압력을 50MPa, 60MPa, 70MPa, 유지시간을 0분, 10분, 20분으로 차이를 주어, 소결체의 밀도차이와 물성차이를 분석하였다. 그 결과 PBM의 최적조건으로는 5at%Cu에서는 10h, 10at%Cu, 20at%Cu에서는 20h의 최적의 밀링 시간을 확인하였고, 다른 공정 변수의 최적조건으로는 회전수 300RPM, 10:1의 볼과 분말 비, 분산제 4wt%, Ar 분위기라는 조건을 얻을 수 있었다. 각각의 공정변수 변화에 따른 소결체 최적밀도 달성조건, 소결체 물성 및 전기적 특성 등의 상관관계에 관하여 보고한다.

**Keywords:** SPS, Mo-Cu, PBM, XRD