

Modified MnS첨가된 소결강의 소결안정성 및 기계가공성
Sintered Stability and Machinability of P/M Steel using Modified MnS additions

김형범(*), 박동규 안인섭**
 가야에이엠에이(주)
 **경상대학교 금속재료공학과

서 론

재료의 선택이 자유롭고 또한 우수한 생산성을 갖고 있는 장점 때문에 소결 기계부품의 활용도가 증가하고 있다. 그러나 이미 알고 있는 것과 같이 기하학적으로 복잡한 형태의 제품에 대해 희망하는 형태와 공차를 얻기 위해서는 기계가공이 필수적이다.

이러한 기계 가공의 비용을 줄이기 위한 방법으로 절단시의 변수와 적당한 공구 그리고 P/M 제품을 고려한 가공성을 향상시키기 위한 대안들이 논의되어져 왔다. 그 중에서 일반적으로 널리 알려진 방법으로 황화물인 MnS를 첨가하는 방법이었다. 이 황화물은 새롭고 바이트 사이의 윤활 작용을 강화하여 바이트의 마모를 방지하고 chip breaking 작용등으로 조도가 우수하고 정밀도가 요하는 제품의 생산이 가능하게 한다.

그러나 현재 생산중인 MnS의 경우 소결 과정에서의 문제점과 제품자체의 수분흡착에 의한 내식성의 문제점 등 많은 문제점을 내포하고 있다.

따라서 본 실험에서는 기존의 MnS에 Fe, Cu, Mo등을 첨가하여 개량된 MnS를 제조하고 0.8%C 강에 첨가하여 기존의 MnS와 소결 안정성 및 기계가공성 등을 비교하고자 하였다.

실 험 방 법

본 실험은 고강도의 Fe-Ni-Mo-Cu합금인 Distalloy 강 분말에 0.8%C를 첨가하고 가야에이엠에이(주)에서 제조한 Fe, Mo, Cu 분말을 2~10% 첨가한 개량된 MnS 분말을 첨가한 후 소결 안정성 및 기계가공성을 평가하고 기존에 제조된 MnS와 그 특성을 비교하였다.

제조된 분말의 상 분석을 위해 Philips사의 X-ray diffractometer를 사용하였고 성분분석을 위해 philips사의 PW 2400 X ray Fluorescence Spectrometer(XRF), 잔존하는 산소 및 탄소의 함량을 분석하기 위해서 원소분석기를 이용하여 분석하였다. 또한 입자의 형상 및 입도 분포를 관찰하기 위해서는 SEM 및 입도 분석기를 사용하였고, 개량된 MnS의 열적 안정성 및 중량감소량을 평가하기 위해서 ThermoGravimetric Analyzer & Differential Temperature Analysis(TGA)를 이용하였다.

각각의 제조된 분말을 20ton 프레스에서 내경(14mm)*외경(25mm) 금형을 이용하여 6.8g/cm의 성형밀도로 제조하고 이렇게 제조된 시편을 1125°C에서 소결 하였다. 이렇게 제조된 시편의 미세 조직은 광학현미경을 이용해서 관찰하였고, 제품의 물성을 평가하기 위해 압축강도, 경도, 밀도 치수변화량 등을 측정하였다. 또한 기계 가공성을 평가하기 위해서 CNC 선반을 이용하여 2000rpm의 회전속도로 0.1mm/rev의 이송시키면서 가공하여 Chip의 형상 및 바이트의 마모량 등을 측정하였다.

실 험 결 과 및 고 찰

본 실험에서 Fe, Cu, Mo등을 첨가한 개량된 MnS의 경우 분말의 열적안정성은 4%Fe, 6%Mo를 첨가한 분말에서 보다 안정적인 황화물을 형성하였다.

개량된 MnS와 기존의 MnS 첨가한 0.8%C 강의 경우 조도 및 경도 값의 변화는 비슷한 반면 제적변화율에서는 안정적인 값을 나타낸다.