

분말 공정에 의해 제조된 알루미늄계 정밀 제품의 기계적 특성 평가

A Mechanical Characteristic of Al Alloy Sintered Parts Fabricated by Powder Metallurgy Process

선문대학교 재료화학공학부 임태환 *
한양대학교 신소재공학부 김영도

1. 서 론

현재 국외의 경우 Al계 소결 기계 부품은 주로 스포츠 자동차, 가전 제품에 적용하고 있으나, 현재 국내의 경우는 자동차 및 가전 제품을 경량화시키기 위하여 소결 기계 부품으로서 Al계 합금을 적용한 예는 찾아볼 수 없다.

따라서 본 연구에서는 Al분말의 제조 기술 확보, 소결 기술 개발 등의 확립을 통한 제품 양산체 제 구축에 있어서 꼭 필요한 Al계 소결체의 기계적 특성을 평가하는 것을 연구 목적으로 하였다.

2. 실험방법

경량 Al소결 부품을 양산할 수 있게 하기 위하여 2712 분말(평균입도: 25 μ m) 및 2712분말에 세라믹스(10%, 20%, 33%)가 첨가된 4종류의 Al계 분말을 선정하여, 2ton/cm²의 성형 압력으로 소결 인장 시험편 형상으로 성형(성형체의 상대 밀도: 약 92%)하였다. 소결은 양산용 mesh belt를 사용하여 질소 보호 분위기 중 610 $^{\circ}$ C에서 12분, 30분 소결하였다. 필요에 따라서 위의 소결체에 대하여 518 $^{\circ}$ C에서 30분간 가열, 용체화 한 후 180 $^{\circ}$ C에서 18시간 시효처리를 실시하였다. 얻어진 소결체에 대하여는 조직관찰, 불순물량 측정, 인장강도, 신율, 경도 등을 측정하였다.

3. 실험 결과

(1) 12분, 30분간 소결한 소결체 및 소결 후 시효처리를 실시한 소결체의 인장강도 값을 보면, 어느 경우에 있어서나 시효처리 전에 비하여 시효처리 후가 높게 나타났다. 특히 주목할 것은 어느 경우에 있어서나 10%세라믹스 첨가에서 최고의 인장강도 값을 나타낸 후 그 이상의 첨가에서는 저하하는 경향을 나타내었다. 예를 들어 0%, 10%, 20%, 33%세라믹스 첨가에서 시효처리 후의 인장 강도 값을 보면, 12분 소결에서는 각각 165, 260, 256, 166MPa, 30분 소결에서는 각각 186, 229, 219, 202MPa로 나타나, 10%세라믹스 첨가에서 12분 소결한 소결체의 경우가 가장 높은 값을 나타내었다.

(2) 소결체의 연신율 값은 일반적으로 12분 소결에 비하여 30분 소결의 경우가, 시효처리 전에 비하여 시효처리 후가 높게 나타났다. 최대 연신율값 3.7%로, 10%세라믹스를 첨가하여 시효처리한

소결체에서 나타났다.

(3) 소결체 표면의 겉보기 로크웰 경도(HRF)값을 보면, 30분 소결 후 시효처리를 실시한 소결체를 제외하고는 어느 경우에 있어서나 세라믹스 첨가량의 증대와 더불어 상승하는 경향을 나타내었다. 예를 들어, 최대 경도 값 102는 33%세라믹스를 첨가하여 30분 소결한 소결체에서 나타났다. 30분 소결 후 시효처리를 실시한 소결체 경우의 경도값을 보면, 10%세라믹스 첨가에서 최대 97를 나타낸 후 그 이상 첨가에서는 저하하였다.

(4) 30분 소결 후 시효처리를 실시한 소결체의 산소, 탄소량을 보면, 일반적으로 세라믹스 첨가량의 증가와 더불어 증가하는 경향을 나타내었다. 예를 들어 소결체의 산소, 탄소량은 33%세라믹스 첨가에서 각각 최대 0.398%, 2.30%로 나타났다. 따라서 소결체에 첨가한 세라믹스 분말은 탄화물 종류라고 생각되어진다.