

Mg-Y-Zr 합금의 시효거동 (Aging behaviors of Mg-Y-Zr alloy)

홍봉길, 홍진영, 김경현* 김인배
 동아대학교 CANSMC, RRC
 부산대학교 재료공학부
 *한국기계연구원

1. 서론

마그네슘은 가장 가벼운 구조용 금속으로서, Mg-Al-Zn계 합금이 공업적으로 가장 널리 사용되고 있다. 특히 가장 널리 사용되는 AZ91 합금은 고온에서 쉽게 연화되고 조대화되므로 고온성질이 불량하여 100°C 이하에서만 사용 가능하다는 단점이 있다. Mg 합금의 고온 성질을 개선하기 위하여 개발된 WE계 합금은 250~300°C까지 사용가능하며 주 첨가원소는 Y와 Nd, 그리고 Zr 이다. 따라서 본 연구에서는 WE계 합금에 첨가되는 Y을 단독 첨가했을 때 이들 원소가 시효거동에 미치는 영향을 조사함으로써 차후 Mg-Y-Nd-Zr계 고온용 마그네슘 합금 개발의 기초자료를 마련하고자 하였다.

2. 실험 방법

합금의 제조는 순수 마그네슘(99.9%이상)에 Y을 모합금 형태로 용탕에 장입하였다. 용탕 내 Y 첨가량을 목표조성에 맞추기 위해 Y을 misch metal 형태로 장입하였으며, 용해시 용탕의 산화방지를 위해서 차폐가스로 SF₆+CO₂를 사용하였다.

Mg-3.6Y-0.5Zr 합금제조 후 시효온도 및 시간에 따른 미세조직 변화와 경도의 변화를 조사하기 위해서 200, 250, 300°C에서 0.5시간에서 56시간까지 시효처리 하였다. 경도 측정은 microvickers 경도기를 사용하였으며, 시효에 따른 석출물의 분석은 TEM으로 조사하였다.

3. 결론

Mg-3.6Y-0.5Zr 합금의 시효거동을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) Mg-3.6Y-0.5Zr 합금의 주 강화상인 β"상의 존재를 확인하였다.
- 2) β"상은 base-centered orthorhombic 구조이며 $a_{\beta''}=0.64\text{nm}$, $b_{\beta''}=2.22\text{nm}$, $c_{\beta''}=0.52\text{nm}$ 의 격자상수를 가진다.
- 3) β"상의 결정구조는 DO₁₉구조이며 기지와 방위관계는 다음과 같다.
 $[0001]_{\beta''} // [0001]_{\text{Mg}}$, $[01\bar{1}0]_{\beta''} // [01\bar{1}0]_{\text{Mg}}$
- 4) Mg-3.6Y-0.5Zr 합금의 최대 경도를 나타내는 시효조건은 200°C에서 24시간이었으며, 최대경도값은 64.8Hv이었다.