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

백진호, 홍진영, 김경현*, 김인배
동아대학교 CANSMC, RRC
부산대학교 재료공학부
*한국 기계연구원

1. 서론

마그네슘 합금은 비강도가 우수하고 치수안정성, 기계가공성, 진동흡수능, 전자파 차폐성 등이 뛰어나 수송기계 등의 구조용 재료와 전자부품의 외장재로서 활용도가 높다. 또한, 자동차의 연비 향상 목적과 우주 항공 산업에의 마그네슘 부품 적용을 위한 고온 성질을 개선하기 위한 지속적인 연구개발이 이루어지고 있으며, 본 연구에서는 WE계 합금에 첨가되는 Nd을 단독으로 첨가하였을 때, 이들 원소가 시효거동에 미치는 영향을 조사함으로써 고온용 마그네슘 합금 개발의 기초 자료를 마련하고자 하였다.

2. 실험방법

합금의 제조는 순수 마그네슘(99.9%이상)에 Zr을 모합금 (Mg-31wt%Zr) 형태로 용탕에 장입하였다. 용탕 내 Nd 첨가량을 목표조성에 맞추기 위해 Nd을 misch metal 형태로 장입하였으며, 용해 시 용탕의 산화방지를 위하여 차폐가스로 SF_6+CO_2를 사용하였다. 시험편은 시효온도 및 시간에 따른 미세조직 변화와 경도의 변화를 조사하기 위해서 200, 250, 300℃에서 0.5시간에서 56시간까지 시효처리를 행하였다. 경도 측정은 microvickers 경도기를 사용하였으며, 시효에 따른 석출물의 분석을 TEM으로 조사하였다.

3. 결론

Mg-2.7Nd-0.5Zr 합금의 시효거동을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) Mg-2.7Nd-0.5Zr 합금의 250℃ 시효처리에 따른 석출거동을 조사하여 β“상과 β‘상의 존재를 확인하였다.

2) β”상의 결정구조는 DO_{19}구조이며 기지와의 방위관계는 다음과 같다.

$[0001]_{\beta''} // [0001]_{Mg}$, $[01\bar{1}0]_{\beta''} // [01\bar{1}0]_{Mg}$

3) β’상의 결정구조는 FCC이며 기지와의 방위관계는 다음과 같다.

$[011]_{\beta'} // [0001]_{Mg}$, $[\bar{1}1\bar{1}]_{\beta'} // [\bar{2}110]_{Mg}$

4) Mg-2.7Nd-0.5Zr 합금의 최대 경도값을 나타내는 시효조건은 300℃에서 30분이었으며, 최대경도값은 78Hv이었다.