

Y 및 HRE 첨가에 의한 마그네슘합금의 내식특성 (Corrosion Resistance of Y and HRE Containing Mg Alloys)

한국기계연구원 김경현
부산대학교 안용섭 김인배

1. 서론

주조용 마그네슘 합금은 무게가 가볍고, 높은 비강도, 주조성과 기계가공성, damping 특성이 우수하므로 최근 자동차 및 항공기 산업에 광범위하게 사용되고 있으며, 최근 고온강도 및 내식성 향상을 위해 희토류 원소와 Y를 함유한 합금개발에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. 본 연구에서는 Mg-Y-Nd-Zr 합금에서 Y 및 Nd함량변화에 따른 시효거동과 그에 따른 미세조직 및 내식특성을 조사하였다.

2. 실험방법

Mg-Y-Zr 합금, Mg-Nd-Zr 합금 및 Mg-Y-Nd-Zr 합금 시험편의 용해 및 주조는 SF₆ + CO₂의 분위기 속에서 수행하였다. 합금 제조 후 각각의 시험편은 CO₂의 분위기에서 525℃에서 8시간동안 용체화 처리를 행하였으며, 200℃, 250℃, 300℃에서 각각 0.5~24시간까지 시효처리를 행하여 시효처리온도 및 시간에 따른 미세조직 변화와 내식 특성의 변화를 관찰하였다. 그리고 내식특성을 조사하기 위하여 전기화학적 분극시험과 침지시험 및 AC Impedance 시험을 하였다. 침지시험은 2×1.7×0.4cm 크기의 시편을 3.5% NaCl용액에 일정한 높이로 유지시켜서 상온에서 17일간 행하였다. 그 후 20% 크롬산 용액으로 부식생성물을 제거하여 알콜로 건조시킨 후 정확한 무게감량을 측정하여 부식속도를 구하였으며 SEM 및 EDS를 통해서 부식표면을 관찰하였다. 전기화학적 분극시험의 경우 1μm까지 polishing하여 3.5% NaCl용액으로 potentiostat에서 적은 전위를 시편에 가하여 흐르는 전류량의 변화와 부식전위를 관찰해 부식성향을 비교하였다.

3. 실험결과 및 고찰

- 1) Mg-Y-Nd-Zr 합금은 Mg(ssss) → β'' → β' → β의 순서로 석출하였다.
- 2) Mg-Y-Nd-Zr 4원계 합금은 3원계 합금인 Mg-Y-Zr 합금과 Mg-Nd-Zr 합금에 비해 미세경도 및 상온 인장강도 값이 높게 나타났으며, 이는 시효시 미세하고 균일하게 분산된 β'상의 석출에 기인한다.
- 3) 마그네슘합금의 내식성 향상에 Y 첨가의 영향이 Nd 첨가의 영향보다 더 큼을 알 수 있었으며, 분극 시험과 침지 시험 및 AC Impedance 시험의 결과에서 Mg-Y-Nd-Zr 합금이 가장 낮은 부식 속도를 나타내었다.
- 4) 마그네슘 합금의 부식 저항성에 큰 영향을 미치는 것은 부식반응의 중간 생성물인 Mg-hydride 층으로 확인되었다.
- 5) Y, Nd, Gd, Dy등의 첨가가 부식전위를 더 음의 값으로 만들고, 낮은 부식속도를 제공한다. 이것은 Y 및 희토류 원소가 Mg-hydride막의 안정성을 향상시키기 때문인 것으로 판단된다.

4. 참고문헌

- 1) G. W. Lorimer, Proceeding of Magnesium Technology, Institute of Metals, London, (1986)
- 2) H. Karimzadeh, Ph.D. Thesis, Manchester Univ. (1985)
- 3) M. Ahmed, Ph.D. Thesis, Manchester Univ. (1993)