

# Mg-Nd-Y계 고온 마그네슘합금의 시효거동

## (Aging Behaviors of Mg-Nd-Y system High Temperature Magnesium Alloy)

부산대학교 금속공학과 홍진영 박정규 김인배  
한국기계연구원 김경현 이태호

### 1. 서론

마그네슘합금은 비강도가 우수하고 전자파에 대한 차폐성, 진동 흡수성, 기계가공성이 우수하여 그 사용범위가 점차 확대되어 가고 있다. 마그네슘합금중 가장 많이 사용되는 AZ91합금은 사용온도가 120℃정도에 지나지 않으므로 고온이 요구되는 경우에는 사용이 불가능하기 때문에 최근 선진국에서는 300℃에서도 사용가능한 고온 및 내식용 마그네슘합금을 개발하고 있다. 기존의 고온용 마그네슘 합금으로는 1.3~1.7%Ag가 함유된 EQ21A합금과 2.0~3.0%Ag와 약 1.0%Th가 함유된 QH21A합금이 있으나 최근에는 값비싼 Ag원소와 방사선 원소인 Th 대신 Nd, Y등의 원소를 첨가하여 250℃~300℃의 고온에서도 강도가 우수한 합금을 개발하고 있다. 그러나 국내에서는 고온용 마그네슘합금 개발에 관한 연구가 거의 없는 실정이며, 부품의 국산화를 위해 이런 연구가 절실히 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 고온용 마그네슘합금 개발을 위한 연구의 일환으로서 마그네슘합금의 시효특성에 미치는 Y, Nd첨가의 영향에 관해서 조사하였다.

### 2. 실험방법

CO<sub>2</sub>/SF<sub>6</sub> 혼합가스 분위기하의 전기로에서 순 마그네슘과 Y, Nd 및 Zr 모합금을 장입하여 780℃에서 용해하였다. Zr원자의 침전을 방지하기 위해 계속 교반하면서 Mg-2.73%Nd, Mg-3.62%Y, Mg-5.87%Nd-4.62%Y 세 종류의 합금을 사형주조하여 제조하였다. 각 주괴의 동일 부위를 채취하여 525℃에서 8시간 용체화처리한 후 200℃, 250℃, 300℃의 3가지 시효온도를 선정하여 시효열처리에 따른 경도변화를 미소 경도기로 측정하였으며 상온인장시험에 의하여 인장성질의 변화를 조사하였다. 시효석출경화에 따른 석출물들의 분포 및 형상을 규명하기 위해 SEM/TEM으로 석출거동을 분석하였다.

### 3. 실험결과

1. 각 시효온도에서 Mg-2.73%Nd계, Mg-3.62%Y계는 뚜렷한 석출강화거동을 보이지 않았으나 Mg-4.62%Y-5.87%Nd계는 뚜렷한 석출강화거동을 나타내었다.
2. Mg-4.62%Y-5.87%Nd계는 200℃시효시 40시간에서 최대경도값 125.7Hv를 나타내었고 250℃시효에서는 6시간에서 116.2Hv, 300℃에서는 0.5시간에서 106.17Hv의 최대경도값을 나타내었다.
3. TEM분석결과 250℃에서 6시간 시효처리한 Mg-4.62%Y-5.87%Nd계의 석출물은 DO<sub>19</sub>구조를 가지는 β''과 base-centered orthorhombic구조를 가지는 β'이었다.