

Mg-Y-Nd-Dy 합금의 미세조직 및 고온특성
The Microstructures and High Temperature Behavior
of Mg-Y-Nd-Dy Alloys

한국기계연구원 이성학, 손근용, 김정현

마그네슘은 비중이 1.74로서 알루미늄에 비해 35%가볍으며, 비강도가 높고 주조성 및 진동흡수능 등이 우수하여 자동차 및 항공기 부품에 다양하게 적용되고 있다. 이중 AZ91D는 다이캐스팅부품용 소재로서 가장 널리 사용되고 있는데, 이 합금은 고온 강도 및 크립 등의 고온 특성이 알루미늄에 비해 취약하기 때문에 엔진블록이나 트랜스미션케이스 등과 같이 150°C 이상의 고온에 사용되는 부품에 대해서는 그 적용이 제한되어 왔다. 최근의 항공 및 자동차산업의 발달과 더불어 이들 분야에서 환경적인 면과 설계, 제조의 관점에서 200°C 이상의 온도에서 사용할 수 있으며 내크립성 및 고온강도가 우수한 재료를 필요로 하게 되었다.

근래에 Yttrium 및 희토류원소를 함유하는 마그네슘합금이 200°C 이상의 온도에서도 상당히 안정하며 준안정상의 석출에 의한 고온에서의 크립저항성이 크다고 알려지고 있다. 특히, Mg-Y-Nd계의 합금들은 Ag나 Th 등을 함유하고 있는 기존의 고온용 시효 경화 합금에 비해 고온특성이 우수하다고 보고되고 있다.

본 연구에서는 Mg-4Y-2.3Nd의 합금에 Dysprosium(Dy)을 첨가하여 제조한 시험편을 열처리하여 열처리시 생기는 미세조직의 변화와 기계적 특성을 Dy가 없는 Mg-Y-Nd합금과 비교하였다. 사형 주조로 시험편을 준비하였고, 525°C에서 8시간 동안 용체화 처리한 뒤 200°C 및 250°C에서 시효 처리하여 미소경도를 측정하였다. 또한, 각 under-, peak-, 및 overaging된 시료를 투과전자현미경을 이용하여 미세조직을 관찰하였다. Mg-Y-Nd의 주조 조직은 입계에 Nd를 함유하는 금속간 화합물 및 Mg와의 공정상이 결정립계를 따라 형성되었으며, 용체화처리 후 대부분 결정립내로 고용되었다. 두 합금계의 중요한 차이점은 석출상의 morphology로서 Mg-Y-Nd계 합금의 경우 입자상(particulate)으로 석출되었으나, Dy를 함유하는 합금의 경우에는 판상(plates)으로 석출되었으며, 이 판상의 석출물은 고온에서 입자상에 비해 안정하여 고온특성 향상에 효과적으로 기여하는 것으로 판단되었다.