급속응고한 Al-20wt%Si-3.5wt%Cu-1.2wt%Mg-0.6wt%Fe 합금분말 압출재의 미세 조직과 기계적 성질
(Microstructures and Mechnical Properties of Rapidly Solidified Al-20wt%Si-3.5wt%Cu-1.2wt%Mg-0.6wt%Fe Alloying Powder Extrudates.)

충남대학교 급속응고 신소재연구소
황삼영*, 박낙경, 천병선

1. 서 론

종래 주조법으로 제조한 Al-Si계 합금은 엔진피스톤, 실린더블럭, 컴푸레셔 부분에 사용되어 왔으나 낮은 가공성, 열 저항성, 피로강도, 강성률 및 높은 열팽창계수등의 결점등이 나타나고, Si의 첨가로 강성률을 향상시키고, 열팽창계수를 낮출 수 있어도 조대한 초정 Si 결정으로 인하여 오히려 강도와 가공도를 저하시키며, 낮은 응고속도에 기인한 Si의 편석 또한 쉽게 일어난다.

급속응고법으로 제조한 Al-Si계 합금은 Cu, Mg, Fe등의 천이원소의 첨가가 용이하고 미세한 초정 및 공정 Si 과 기지내에 Si의 고용도를 증가시켜 낮은 열팽창계수 및 고강도, 내마모성등의 훌륭한 기계적 특성을 갖는다. Cu와 Mg는 석출경화 원소로서 석출상($Cu_2Mg_8Si_5Al_4$,$CuMgAl_2$,Mg_2Si)을 형성하여 강도를 증가시키는데 석출물들의 낮은 열적 안정성 때문에 150℃ 이상에서는 강도가 저하하므로 이를 보완하기 위해 고온에서 높은 열적 안정성을 갖는 Fe를 첨가하였다. Fe는 액상에서 높은 확산능을 갖고 고상에서는 낮은 확산능을 갖으므로 급속응고에 의하여 Fe의 고용도를 증가시켜 0.6wt%Fe을 첨가시키면 Fe은 α-Al 기지내에 고용되어 열적 안정성 및 기지강화등 우수한 기계적특성을 얻을수 있다.

2. 실험방법

급속응고 Gas Atomizer를 이용하여 Al-20wt%Si-3.5wt%Cu-1.2wt%Mg-0.6wt%Fe 합금분말을 제조하여 분말의 입도에 따른 표면 및 분말의 미세조직을 OM, SEM으로 관찰하였다. 분말을 분급후 냉간압분, 탈가스 및 열간압출 공정후에 인공시효(T6처리)하여 미세조직을 관찰하고 시편을 제작하여 기계적 성질을 평가하였다.

3. 참고문헌

1) J.Zhou and J.Duszozyk B.M.Korevaar J. of Mat. Sci., 26 (1991) 824-834
2) J.L.Estrada and J.Duszozyk. J. of Mat. Sci., 26 (1991) 1431