

**제 목 : 급속응고법으로 제조한 Al-Si-X (Ni,Cr,Zr,Fe)
합금에 관한 연구**

충남대 급속응고 신소재연구소 : 김택수*, 홍순직, 천병선
청주대학교 : 김원태

중대 주조법으로 제조한 Al-Si 합금은 엔진피스톤, 실린더블록 및 컴프레서 부분에 사용되어져 왔으나 낮은 가공성, 열저항성, 피로강도, 강성률 및 높은 열팽창계수등이 결점으로 지적되어졌다. Si의 첨가로 강성률을 향상시키고, 열팽창계수를 낮출 수있어도 조대한 초정Si crystal을 함유한 바람직하지 못한 미세구조를 가지게 되어 오히려 가공도와 강도를 저하시키며, 낮은 응고속도에 기인한 Si의 편석 또한 쉽게 일어난다.

한편, 열저항성은 분산 강화기구를 이용하여 향상시킬 수 있는데, 미세하고 열적으로 안정한 성질을 가짐과 동시에 균일한 분포가 가능한 분산매개체 문제가 대두된다.

급속응고법으로 제조한 Al-Si-X분말로 이러한 문제를 해결할 수 있는데 이것은 급속응고 공정이 Si결정과 금속간 화합물의 분산체를 미세하게하기 때문이다. 또한 I/M법에서 사용되지 않는 Fe, Ni, Cr, Zr 등의 천이원소를 급속간 분산물 생성체로 P/M 법에서 사용할수있다.

천이원소를 첨가하면 열저항성, 내마모성, 기계적 성질등이 증가하게 되는데, 특히 Al-Si합금에 Fe와 Ni을 첨가하면 Al기지에 미세한 분산상 형성하여 내마모성을 향상시킨다. 또한 Cr은 급속응고시에 초정 Si을 미세하게 하고, Zr은 Al 입자를 미세한다고 알려져 있다.

본 실험에서는 Al-Si 합금계에서 모든 성질이 가장 우수한 Al-20Si 합금을 선택하고 천이원소 Fe를 5wt.%, Ni, Cr, Zr을 각각 2wt%씩 첨가하여 급속응고 분말을 Gas atomizer로 제조한 후 분말의 기계적 특성을 간단히 비교하고, 압출재의 기계적 성질을 인장시험기, 비커스 경도계, 광학 및 전자현미경등을 이용하여 측정하였다.

또한 천이원소 첨가에 따라 형성된 금속간 화합물을 XRD 및 EDX로 판명하였다.

(1) Y. Takeda and T.Odani etc, "Modern Developments in Powder Metallurgy" Vol. 19, (1988), pp. 533-545.

(2) Y. Takeda and T. Hayashi etc. "PM into the 1990's International Conference on Powder Metallurgy", Vol. 1, (1990), pp. 392-397.

(3) Z. Zhou and J. Duszczyk etc. J, of Mat. Sci., E 26, (1991), pp. 3041-3050.