

Fe 첨가량 변화에 따른 Al-20wtSi 합금분말의 미세조직에 대한 연구
(The micro-structure of Al-20wt%Si alloy powder with the variation of Fe addition)

충남대 금속공고 신소재연구소 : 홍순직*, 김택수, 천병선
청주대학교 물리학과 : 김원태

1. 서론 : 차세대 자동차, 항공기 및 전자 장비에는 경량 고성능 엔진부품 및 콤푸레사 부품이 필요하다. 경량 고성능 재료로는 세라믹 재료, 금속기 복합재료 및 Al합금을 들 수 있다. Al합금 중에서 고규소 Al합금이 가장 유망한 재료이다. 고규소 Al합금은 내열, 내마모, 저 열팽창 및 경량이어서 자동차 및 항공기 산업에 중요한 상용 가능한 재료로서 관심의 대상이 되고 있다. 그러나 주조용 Al-Si계 합금은 주조성이 양호하고, 내열성 및 내마모성, 고강도의 특성을 갖고 있지만 Si입자가 Al기지내에 합금의 조성에 따라 침상, 판상 조대한 입방체로 성장하여 연성 및 내충격성이 문제시 되고 있다. 이 문제점을 보완하기 위하여 급속응고를 통하여 과공정 Al-Si합금의 경우 초정 Si의 크기를 줄이고 균일하게 분산시켜야 한다. Y. Odani 등은 Si를 30wt%까지 첨가하여 내마모성 개선효과를 보였고 S. Das 등은 공정 Si형상을 판상에서 구형으로 조절하여 Al의 2차 수지상 간격을 미세화하여 인장강도 및 경도를 개선하였다. 본 실험에서는 Al-20wt%Si 분말합금에 Fe를 소량 첨가하여 Al기지내의 공정조직 과 수지상조직의 변화, 초정 Si의 크기 및 형상의 변화, Al에 Si정출시 상호 관계에 관하여 연구하였다. 이때 Fe는 낮은 평형 고용도와 용질 확산계수를 가지는 천이원소로서 초정 Si의 조대화를 저해 하는 급속간화합물 생성하여 열안정성과 경도개선에 목적이 있다.

2. 실험 방법

순Al과 99.9%Si, 99.9%Ni를 사용하여 고주파 유도로에서 모합금을 제조하였고, 이때 Fe의 조성은 3, 5, 7wt%로 변화시켰다. 이 모합금을 액상선보다 150-200℃ 높은 온도로 가열하였고, 질소게스를 사용하여 압력 8atm의 조건하에서 분말을 제조하였다. 분말을 분급한 후 마운팅하여 분말의 형상, 표면과 미세조직을 OM, SEM으로 관찰하였다.

그리고 Al-20wt%Si 분말합금과 Al-20wt%Si-Fe 분말합금의 미세조직 및 초정 Si의 크기를 비교하였다. 초정 si의 크기는 Al-Si합금보다 Fe를 첨가한 합금분말의 초정 Si의 크기가 감소하였으며 분말의 경도값도 증가하였다

3. 참고문헌

- 1) Y. Odani, K. Akechi, N. Kuroish; MPR, Nov 1985.
- 2) S. Das, A. H. Yegneswaran and P. K. Rohtgi; J. Mater. Sic, 22(11987)3173-3177