B-11

Al-Si 합금의 미세조직에 미치는 Sc의 효과
(The effect of Sc on the microstructures of Al-Si alloys)

충북대학교 이종태, 최석환, 정찬회, 김명한

1. 서론

Sc은 구조용 경량재료로 사용되는 Al합금에 첨가 시 안정된 미세 조직을 갖게 하고 기계적 성질 향상에도 우수한 효과가 있다. 본 연구에서는 아공정 및 과공정 Al-Si 합금에서 입자 미세화 및 조직 개량화에 미치는 Sc의 효과에 중점을 두고 연구하였으며, Al-Si 합금에서 일반적으로 조직 개량화 및 입자 미세화로서 사용되는 Sr, P 등의 첨가효과와 비교 분석하였다. 또한 Al-Si 합금에 Sc의 첨가량을 기존 연구자들의 함량(1~6wt%) 보다 훨씬 적은 0.1~0.4wt% 범위 내에서 변화시키면서 조직의 미세화 및 개량화 정도를 관찰하였다.

2. 실험방법

Al-Si 합금 제조를 위해 유도용해로(50kw)에 99.9%의 Al을 먼저 용해 후 Si을 첨가한 후 교반과 Ar gas로 blowing하여 아공정 Al-10wt.%Si 와 과공정 Al-20wt.% 합금을 제조하였다. 아공정 Al-10wt.%Si 합금에 용해한 후 Al-10wt.%Sr 합금과 Al-2wt.%Sc의 합금을 첨가하여 Al-10wt.%Si-0.04wt.%Sr과 Al-10wt.%Si-0.1(0.2 및 0.4)wt.%Sc의 합금을 제조하였고, 과공정 Al-20wt.%Si 합금에 Al-10wt.%Sr, Cu-15wt.%P 및 Al-2wt.%Sc의 합금을 소정량 첨가하여 Al-20wt.%Si-0.04wt.%Sr, Al-20wt.%Si-0.1wt.%P 및 Al-20wt.%Si-0.1(0.2 및 0.4)wt.%Sc 합금을 제조하였다. 제조된 주괴에 대해 인장시험과 아울러 광학현미경 및 SEM을 이용하여 미세조직을 관찰, 비교 분석하였다.

3. 실험결과

1) Al-Si 합금에 Sr과 Sc을 각각 첨가 시 공정 Si상의 개량화 효과는 Sc보다 다소 우수하였다. 또한 Sr이 초정 Si상의 미세화에 거의 효과가 없는 반면 Sc은 초정Si상의 미세화에도 다소 효과를 보였다.
2) 과공정 Al-20wt.%Si 합금에 P와 Sc을 각각 첨가시 초정 Si상의 미세화 효과는 P이 Sc보다 우수하였으나 Sc은 초정 및 공정 Si상의 동시미세화 효과를 나타내었다.
3) Al-Si 합금에 Sc의 첨가량을 0.1, 0.2, 0.4wt.%로 증가시킬 때의 초정 및 공정 Si상의 미세화 정도를 관찰한 결과 Sc을 0.1wt.%를 첨가한 경우 초정 및 공정 Si 상의 미세화에 큰 효과를 주지 못하였으나 0.2~0.4wt.%의 범위에서는 Sc의 첨가로 인한 Al-Si 합금의 초정 및 공정 Si상 미세화 효과가 크게 나타났다.