

급속응고 Al-20Si 합금 분말의 미세조직
(Microstructure of rapidly solidified Al-20Si alloy powders)

김택수*, 이병택, 원창환, 조성석, 천병선
 충남대학교 급속응고신소재연구소

급속응고 Al-Si 합금은 고온 내마모성이 우수하여 실린더블록, 실린더헤드, 피스톤과 같은 엔진기관 등에 주로 이용되고 있다. 과공정 Al-Si 합금의 고온 내마모성은 기계적 성질에 커다란 영향을 미치는 초정 Si 및 Al 결정립이 급속응고법의 결과로 매우 미세하고 균일하게 형성되어 있기 때문이다. 이 합금에 대한 미세조직 및 기계적 성질은 많은 연구결과가 발표되었으며, 현재에도 계속적으로 연구진행이 이루어지고 있으나, 투과전자현미경을 이용한 미세조직의 체계적인 연구가 다소 미비한 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 Al-25wt.%Si 모합금과 Al을 고주파유도로 및 최대 1.4×10^6 Pa의 액체질소를 분사할 수 있는 가스아토마이저를 이용하여 급속응고 Al-20wt.% 합금분말을 제조한 후, TEM을 비롯한 다양한 현미경으로 급속응고 과공정 Al-Si합금의 미세조직을 검토하였다.

연구결과 본 합금분말은 Al 및 Si이 초정 및 공정의 형태로 존재하는 것이 관찰되었으며, 특히 본 장치의 냉각능의 한계로 인하여 Si이 응고도중에 석출된 것이라 여겨지는 약 50nm 크기의 석출 Si이 약 $1\mu\text{m}$ 내외의 Al 결정립 주위에 형성되어 있음을 확인하였다. 또한, Si 주위에는 고밀도의 전위가 집적되어 있었으며, Al과 Si의 결정학적 방위는 $\langle 110 \rangle_{\text{Si}} \parallel \langle 110 \rangle_{\text{Al}}$ 이었으며, Si 결정은 {111} 쌍정경계를 이루며 다중쌍정을 형성하고 있었다.