

무가압 침투법에 의한 6061 Al/Si₃N₄ 복합재료의 제조 및 특성

(Fabrication and Characteristics of 6061 Al/Si₃N₄ Composites by Pressureless Infiltration Technique)

김연수 · 이건배 · 허성우* · 조수연** · 권 훈

국민대학교 금속재료공학부

* 재능대학 표면처리과

** 인천기능대학 금속과

1. 서론 : Al 복합재료의 경우 다양한 종류의 세라믹상이 강화상으로 첨가된다. 그 중에서 Si₃N₄는 고온에서 열적·화학적 안정성이 우수하여 고온강도, 열적 충격저항, 화학적 안정성 및 뛰어난 크립저항이 요구되는 용도에 유망한 재료로써 알려져 있다. 더욱이 최근에는 Si₃N₄ 입자 및 휘스커로 강화된 Al 복합재료에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나, 상온성질보다는 초소성과 같은 고온성질에 대한 연구가 주류를 이루고 있다. 따라서 본 연구에서는 6061 Al합금에 Si₃N₄를 첨가한 복합재료를 무가압 침투법에 의해 제조하여 미세조직 및 상온에서의 기계적 성질 등을 관찰하였다.

2. 실험방법 : 혼합분말(Al_p+1.2wt%Mg_p+0.8wt%Si_p+Si₃N_{4p}) 위에 6061 Al ingot를 올려 놓은 assembly를 침투용로에 넣고 질소분위기(5000cc/min)를 유지하면서 800℃에서 1시간동안 가열하여 용융금속을 자발적으로 침투시켜 복합재료를 제조하였다. 또한 복합재료와 비교하기 위해 Si₃N₄를 첨가하지 않은 6061 Al(이하 control alloy)을 동일한 방법으로 제조하였다. 제조된 복합재료 및 합금을 450℃에서 열간압출(압출비 22:1) 후 압출방향을 따라서 인장시편을 제조하고 T6 처리 후 인장시험을 행하였다. 미세조직 및 반응생성물은 광학현미경, XRD, SEM(EDS) 및 TEM을 사용하여 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰 : 본 연구에서 직접 제조한 control alloy의 경우 상용 6061 합금에 비해 강도가 크게 증가하였다. 이것은 합금의 제조시 Al과 질소분위기와 반응으로 자체적으로 형성된 AlN에 기인한 것이다. 복합재료의 경우에는 자체적으로 형성된 AlN 뿐만 아니라 Al용탕과 Si₃N₄ 입자의 계면반응에 의해서도 AlN가 형성되었다. 이와같은 AlN의 형성효과와 Si₃N₄ 입자의 기여에 의해 강도가 더욱 증가하였다.

4. 참고문헌

- 1) M.K. Aghajanian, M.A. Rocazella, J.T. Burke and S.D. Keck, J. Mater. Sci., 26 (1991) p. 447
- 2) K.B. Lee, Y.S. Kim and H. Kwon, Metall. Mater. Trans. A, in press.
- 3) K.B. Lee and H. Kwon, Metall. Mater. Trans. A, to be submitted.