

Si₃N₄ 분산입자가 TiAl 합금의 열충격 산화저항에 미치는 효과**Effect of Si₃N₄ Dispersoids on the cyclic oxidation resistance of
TiAl intermetallics**

이영찬*, 이동복(성균관대학교 신소재공학과)

1. 서론

TiAl 합금은 저밀도, 고용융점 및 우수한 고온강도 등의 여러 장점이 있으나 나쁜 저온인성, 고온가공의 어려움 및 고온에서의 나쁜 내산화성이 문제가 된다. 이에 TiAl 합금에 새로운 보강분산입자를 첨가한 복합화를 통하여 기계적, 물리적 각종 성질을 개선하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 TiAl 합금에 Si₃N₄ 분산입자를 첨가하여 900-1100℃에서의 열충격 산화저항에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 실험방법

Ti와 Al분말을 shake mixer에서 10분동안 혼합한 후 Ar+1%N₂ 분위기 하에서 기계적 합금화 (MA)하였다. 이 분말에 각각 (3,5,10)wt% Si₃N₄ 입자를 첨가하여 재 혼합한 후 스파크 플라즈마 소결장치를 사용하여 소결하였다. 산화시험은 대기중 900~1100℃의 온도범위에서 관상로를 이용하여 시편을 2시간 동안 등온산화시킨 후 30분간 공냉시키는 과정을 30회 반복하였고, 미세저울을 이용하여 무게 변화량을 측정하였다. 산화 후 생성된 산화막은 SEM, EDXA 및 XRD 등을 이용하여 분석하였다.

3. 결과요약

준비된 TiAl-(0,3,5,10)wt% Si₃N₄ 합금을 900~1100℃의 대기중에서 반복산화실험 하여 Si₃N₄ 분산입자가 TiAl합금의 내산화성에 미치는 영향을 조사한 결과, 산화저항은 모든 합금에서 온도가 증가할수록 감소하였고, Si₃N₄의 양이 증가할수록 증대되었다. 순수한 TiAl합금에서는 TiO₂외부층과, TiO₂/Al₂O₃ 반복내부층이 형성되었으며, 산화막은 두껍고 접착력은 열악하였다. 반면에 TiAl-Si₃N₄ 합금에서는 상대적으로 얇고 치밀한 (TiO₂+Al₂O₃+SiO₂) 혼합층이 형성되었다. Si₃N₄ 분산입자는 산화물 결정립을 미세화시켜 산화물의 접착력을 증가시켰으며, Al₂O₃산화물의 형성을 촉진시켜 비정질 SiO₂와 더불어 산화에 대한 보호장벽 역할을 하여 TiAl 합금의 내산화성을 크게 증진시켰다.

참고문헌

- 1) Y. W. Kim : JOM, 41(7) (1989) 24
- 2) H. Hashimoto : Materia. 38 (1999) 68
- 3) J. K. Tien and F. S. Pettit : Met. Trans. A, 3 (1972) 1587