

TiAl-W-Si 합금의 고온산화 (High Temperature Oxidation of TiAl-W-Si Intermetallics)

우성욱 *, 이동복(성균관대학교)

1. 서론

TiAl합금은 낮은 밀도와 고온강도 우수한 내 크리프특성 등의 특징을 가지는 γ -TiAl와 α_2 -Ti₃Al 구조로 이루어져 있어, 경량내열성이 요구되는 부위에 활발히 적용하고 있다. 그러나, 800℃ 이상의 고온에서의 내산화성 부족은 실용화에 문제점을 안고 있다. 기계적 성질은 합금원소의 첨가, 가공열처리에 의한 조직제어를 통해 향상될 수 있으며, 내산화성은 합금원소의 첨가, 표면개질을 통해 증진시킬 수 있다. 본 연구에서는 기계적 성질과 내산화성이 모두 우수한 TiAl-W-Si합금에 대해 고온산화성질을 조사하였다.

2. 실험 방법

본 연구에서는 주조법과 열간정수압법(HIP)을 통해 제조된 Ti-(43~52)%Al-2%W-(0~0.5)%Si 합금 조성을 갖는 시편의 등온산화실험을 TGA(Thermogravimetric Analysis)를 사용하여 각각 900, 1000 및 1050℃의 대기 중에서 60시간동안 행하여 산화속도를 측정하였으며, 순환산화실험에서는 900, 1000℃에서 시편을 ceramic boat 위에 놓고 수평 관상 전기로에서 1시간 산화시킨 후 30분 공냉시키는 과정을 60회 반복하여, 산화막의 접착성을 조사하였다. 산화된 시편은 XRD, SEM/EDS, EPMA 및 TEM/EDS을 이용하여 조사, 분석하였다.

3. 결과

합금 표면 위에 생성된 산화물은 최외각에는 rutile 구조인 TiO₂층과, 중간에는 조밀하게 연결된 Al₂O₃층, 내부에는 기공이 거의없이 치밀하게 형성된 TiO₂+Al₂O₃혼합층으로 구성되어 있었고, 산화막/모재 계면에는 TiN과 Ti₂AlN 질화물이 미량 검출되었다. 합금원소인 W은 독립된 W산화물로서가 아니라, Al₂O₃ 중간층 아래에서 고용된 이온의 형태로 편석되어 있었고, 산화막/모재 계면에 W-잉여층을 형성하였다. Si는 산화막 전체에 걸쳐 균일하게 분포하고 있었다.

후기

본 연구는 성균관 대학교의 2002년도 성균학술 연구비에 의해 지원되었음.

4. 참고문헌

1. Y. W. Kim, *J. Met.* 46, July, 30 (1994).
2. D. Y. Seo, H. Saari, J. Beddoes and L. Zhao, *Structural Intermetallics*, (eds., K. J. Hemker et al.), p.653, TMS, Warrendale, PA (2001).
3. A. Tomasi, C. Nosedà, M. Nazmy, S. Gialanella, *MRS Symp. Proc.* 460 225 (1997).
4. Y. Shida and H. Anada, *Corros. Sci.* 35, 945 (1993).
5. H. Anada and Y. Shida, *J. Jpn Inst. Met.* 58 1036 (1994).