

## Ti47Al1.7W3.7Zr합금의 고온산화 High Temperature oxidation of Ti47Al1.7W3.7Zr

우성욱\*(성균관대학교 신소재공학과)

이동복(성균관대학교 신소재공학과)

### 1. 서론

경량내열재료인 TiAl 금속간화합물을 실용화하기 위해서는 상온연성, 크립성질의 개선과 800°C 이상에서의 내산화성 증진이 요구된다. 기계적 성질은 합금원소 첨가, 가공열처리에 의한 조직제어를 통해 향상될 수 있으며, 내산화성은 합금원소의 첨가, 표면개질을 통해 증진될 수 있다. 본 연구에서는 Ti47Al1.7W3.7Zr합금의 고온산화 실험을 통해서 W, Zr이 TiAl합금의 고온산화에 미치는 영향을 조사하였다.

### 2. 실험방법

진공 주조된 직경 19mm의 Ti47Al1.7W3.7Zr합금의 등온산화실험(Isothermal test)을 TGA (Thermogravimetric Analysis)를 사용하여 각각 900, 1000 및 1050°C의 대기 중에서 60 시간동안 행하여 산화속도를 측정하였으며, 산화막의 접착성을 확인하기 위하여 수평관상로 전기로에서 1시간 가열/30분 공냉시키는 과정을 60회 반복하여 순환산화실험(Cyclic test)을 실시하였다. 산화된 시편은 XRD, SEM/EDS, EPMA 및 TEM/EDS를 이용하여 조사, 분석하였다.

### 3. 결과

준비된 시편은  $\gamma$ -TiAl/ $\alpha$ -Ti<sub>3</sub>Al의 duplex 구조에  $\beta$ -Ti가 소량 산재해 있는 조직이었으며, 산화 후 합금표면 위에 생성된 산화물은 최외각 rutile구조의 TiO<sub>2</sub>층, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 이루어진 중간층, 기공이 거의 없이 치밀한 (TiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 내부혼합층으로 이루어져 있었다. 합금원소인 W와 Zr은 각각 WO<sub>3</sub> 및 monoclinic-ZrO<sub>2</sub>로 산화되어서 내부산화층에 주로 편석되어 있었다. W은 산화막의 성장을 억제하고, 산화막의 접착성을 증진시키는 효과가 있었으나, Zr은 내산화성과 접착성을 향상시키지는 않았다.

### 참고문헌

1. D. Y. Seo, H. Saari, J. Beddoes and L. Zhao, *Structural Intermetallics*, p. 653, TMS, Warrendale, PA (2001).

2. A. Tomasi, C. Nosedà, M. Nazmy and S. Gialanella, *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.*, **460**, 225 (1997).
4. H. Anada and Y. Shida, *J. Jpn Inst. Met.*, **58**, 1036 (1994).
5. Y. Shida and H. Anada, *Oxid. Met.*, **45**, 197 (1996).
6. A. Tomasi, S. Gialanella, P. G. Orsini and M. Nazmy, *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.*, **364**, 999 (1995).