

Ti-(45~52%)Al-2%W-(0~0.5%)Si합금의 고온산화  
(High Temperature Oxidation of Ti-(45~52%)Al-2%W-(0~0.5%)Si Alloy)

이동복\*(성균관대학교 신소재공학과)

우성욱(성균관대학교 신소재공학과)

1. 서론

$\gamma$ -TiAl 합금은 높은 비강도와 용융점을 지녀 우주항공, 자동차재료로 최근 각광을 받고 있다. 그러나,  $\gamma$ -TiAl 합금은 나쁜 고온내산화성, 낮은 인성을 지녀 합금화를 통해 이들 성질을 개선시키려는 연구가 시도되고 있다. 그런데, W, Si 등의 합금원소를 첨가하면  $\gamma$ -TiAl 합금의 creep성과 고온 내산화성이 크게 증진됨이 알려져 있다. 따라서, 본 연구에서는 Ti-(45~52%)Al-2%W-(0~0.5%)Si합금을 제조한 후, 합금원소인 W, Si가 TiAl합금의 내산화성에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 실험방법

진공 주조한 직경 19mm의 봉상형태인 Ti45Al2W0.5Si, Ti47Al2W0.5Si, Ti52Al2W0.5Si의 합금과 1250°C 200MPa의 압력하에서 2시간동안 HIP(Hot Isostatic Pressing)처리하여 제조한 Ti48Al2W합금의 등온산화실험(Isothermal Oxidation Test)을 TGA를 이용하여 각각 900, 1000, 1050°C에서 60시간동안 행하였고, 순환산화실험(Cyclic Oxidation Test)을 수평관상로를 이용하여 900 및 1000°C에서 실시하였다. 산화된 시편은 XRD, SEM/EDS, EPMA 및 TEM/EDS를 이용하여 조사, 분석하였다.

3. 결과

내산화성은 Ti48Al2W, Ti45Al2W0.5Si, Ti47Al2W0.5Si, Ti52Al2W0.5Si의 순으로 증진되어 Al, W, Si는 내산화성 개선에 효과적인 원소임을 알 수 있었다. 산화물은 다량의 TiO<sub>2</sub>와 소량의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>이었으며, 외부 산화막은 TiO<sub>2</sub>층으로, 중간 산화막은 비교적 치밀한 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>층으로, 내부 산화막은 (TiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 혼합층으로 구성되어 있었다. Si의 산화물은 SiO<sub>2</sub>로 독립적으로 존재하지 않고 (TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 산화물내에 고용되어 있었으며, W도 (TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 산화물내에 대부분 고용되어 있었으나 일부는 WO<sub>3</sub> 산화물로 존재하였다. 합금원소의 (TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 산화물내로의 고용은 doping효과를 야기하여 준비된 TiAl-W-Si합금의 내산화성을 증진시켰다.

## 참고문헌

1. Y. W. Kim, *J. Met*, **46**, 30 (1994).
2. A. Tomasi, C. Nosedà, M. Nazmy and S. Gialanella, *Mat. Res. Soc. Symp. Proc*, **460**, 225 (1997).
3. Y. Shida and H. Anada, *Corros. Sci*, **35**, 945 (1993).
4. Y. Shida and H. Anada, *Mater. Trans. JIM*, **35**, 623 (1994).
5. Y. Shida and H. Anada, *Oxid. Met*, **45**, 197 (1996).