

## P-03

### TiAl-2Mn-2Nb-0.8vol%TiB<sub>2</sub> 합금의 고온산화 (High Temperature oxidation of TiAl-2Mn-2Nb-0.8vol%TiB<sub>2</sub> alloys)

성균관대학교 신소재공학과 이동복, 심응식

v-TiAl합금은 고용용점과 높은 비강도를 가져 항공재료, 자동차재료로 활발히 연구되고 있으나, 실온에서의 열악한 인성과 파괴강도뿐만 아니라 고온에서의 나쁜 creep저항과 강도는 아직까지 문제점으로 대두되고 있다.

이를 극복하기 위해 미국 Howmet사에서 개발된 XD45(Ti-45%Al-2%Mn-2%Nb-0.8%vol%TiB<sub>2</sub>) 합금과 XD47(Ti-47%Al-2%Mn-2%Nb-0.8%vol%TiB<sub>2</sub>)합금을 1260°C, 172MPa에서 4시간동안 HIP(hot isostatic pressing)한 후 1100°C에서 10시간동안 가공열처리하여 우수한 기계적 성질을 가지도록 조직제어를 행한 후, 대기중 700, 800, 900°C에서 등온산화 실험과 순환산화 실험을 실시하였다. 산화거동과 생성된 산화물은 TGA, XRD, EPMA 등을 이용하여 조사하였다. 준비한 시편은 TiB<sub>2</sub>분산입자가 v-TiAl상과 α<sub>2</sub>-Ti<sub>3</sub>Al상을 지닌 matrix내에 공존하는 조직을 가졌다.

산화막은 TiAl합금에서 널리 관찰되는 바와 같이 외부 TiO<sub>2</sub>층, 중간 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>층 및 내부 (TiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)혼합층으로 구성되어 있었으며, 합금원소인 Mn은 외부층쪽에, Nb는 내부혼합층에 편석되어 있다. 첨가된 분산입자인 TiB<sub>2</sub>는 어느정도의 내산화성만 지닌 TiO<sub>2</sub>와 증기압이 높아 쉽게 휘발되는 비보호적 산화물인 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 산화되는데, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>는 휘발되어 산화막내에 존재하지 않았다. 그리고, Pt marker test로부터 외부 TiO<sub>2</sub>층은 Ti이온의 외부확산에 의해, 내부 (TiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)혼합층은 산소의 내부확산에 의해 성장함을 알 수 있었다.

또한, XD47 (Ti-47%Al-2%Mn-2%Nb-0.8vol%TiB<sub>2</sub>)의 내산화성이XD45 (Ti-45%Al-2%Mn-2%Nb-0.8vol%TiB<sub>2</sub>)보다 우수하였는데, 이는 Al함량이 높아 상대적으로 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>가 산화막내에 많이 생성되어 비교적 얇은 산화막이 생성되었기 때문으로 사료된다. 또한, 산화막의 접착성도 XD47이 더 우수하였다.

#### 참고문헌

1. M. Yoshihara and Y. W. Kim : Gamma Titanium Aluminides (eds., Y. W. Kim, D. M. Dimiduk, and M. H. Loretto), p.753, TMS, Warrendale, PA (1999).