

Zr의 첨가가 Iron Aluminide의 고온내산화성에 미치는 영향
Effect of Zr addition on the high temperature oxidation resistance
of Iron Aluminides

정환교*, 김규영(포항공과대학교)

F. H. Stott (UMIST, U.K.)

1. 서론

Fe_3Al 또는 $FeAl$ 로 대표되는 Iron Aluminide는 합금원소로 Fe 와 Al을 사용하기 때문에 제조단가가 저렴하고 철강에 비해서 비중이 작으며 비교적 우수한 고온강도를 지닌 장점 때문에 600℃ 정도의 중간온도에서 사용할 수 있는 구조용 재료로서 관심의 대상이 되어 왔다. Iron Aluminide 는 고온에서도 견딜 수 있는 우수한 내산화성을 가지고 있는 반면 충분한 고온강도를 나타내지 못하므로 고온구조용 재료로의 사용에 제한을 받고 있다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 reactive element 인 Y 나 Zr 을 합금원소로 첨가하거나 이들 원소의 oxide를 합금 내에 분산시키는 방법을 주로 이용하고 있다. Reactive element의 첨가는 재료의 고온강도를 향상시킬 뿐만 아니라 고온내산화성에도 영향을 미치게 된다. 그러므로 본 연구에서는 Iron Aluminide에 첨가된 Zr이 고온산화 거동에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

2. 실험방법

본 실험에서는 Fe-16wt%Al을 기본조성으로 하는 합금을 시편으로 사용하였으며, 각 시편의 내산화성을 평가하기 위하여 1200℃에서 등온 및 반복산화실험을 행하였다. 산화실험 후 형성된 산화막의 표면 및 단면을 SEM을 이용하여 관찰하였다.

3. 결과요약

Zr의 첨가는 Iron Aluminide의 내산화성을 향상시킨다. Zr의 첨가가 산화속도에는 큰 영향을 미치지 않으나, 산화시 형성된 Al_2O_3 산화피막의 밀착력을 향상시킨다. 이러한 밀착력의 향상은 Zr의 첨가에 따른 Iron Aluminide 의 강도 변화와 밀접한 관련이 있는 것으로 사료된다. Zr 이 첨가되지 않은 시편의 경우, Al_2O_3 피막은 큰 굴곡을 보이고 쉽게 박리되는 반면, Zr 이 첨가된 시편에 형성된 Al_2O_3 피막은 평평하며 반

복산화시 발생하는 열응력하에서도 비교적 우수한 밀착력을 보임을 알 수 있다.

참고문헌

- Study of the Reactive Element Effect in ODS Iron-Base Alumina Formers, B. A. Pint, Materials Science Forum
- High Temperature Corrosion Behavior of Iron Aluminides and Iron-Aluminum-Chromium Alloys, J. Klower, Materials and Corrosion, 47 (1996) p.685
- The Effect of a Zr Alloy Addition on the Oxidation Behavior of NiAl: The Transition from Benefit to Breakdown, B. A. Pint, A. J. Garratt-Reed and L. W. Hobbs, Microscopy of Oxidation 2 (1995) p.463