

Fe계 경면처리 합금의 Cavitation Erosion 저항성에 미치는 Si 첨가의 영향

The Effect of Si addition to Cavitation Erosion Resistivity of Fe-Based Hardfacing Alloy

정종국*, 최재용, 강성군

한양대 재료공학부

1. 서론

원자력 발전소 1차계통에 사용되는 밸브는 90-343℃의 온도와 5-30ksi정도의 접촉응력 환경에서 작동하기 때문에 우수한 내마모성과 내식성이 요구되며, 특히 유량을 조절하기 위한 밸브 근처에서는 유로의 폭이 좁아져 유속이 상당히 증가하게 된다. 지금까지 원자력 발전소 1차계통 밸브에 사용되어 왔던 재료는 Co계 Stellite 합금으로 우수한 내식성, 내마모성 및 Cavitation Erosion 저항성등을 보이는 합금이다¹⁾. 하지만, 마모와 부식등에 의하여 밸브에서 분리된 Co가 1차계통내의 방사선장을 형성하는 주요 원소로 알려지면서 이 합금을 대체할 수 있는 Fe계의 새로운 합금 개발이 진행되고 있다²⁾. Fe계 합금의 개발은 적층결함에너지(stacking fault energy)를 낮추어 쉽게 변형유기상변태(strain-induced transformation)가 일어날 수 있도록 하고, 또한 다량의 carbide를 생성할 수 있도록 하여 마모 및 부식 저항성을 높이는 방향으로 진행되고 있다^{3,4)}.

본 연구에서는 적층결함에너지를 감소시키는 원소로 알려진 Si를 첨가하여 Fe-Cr-C-Si계 합금의 Cavitation erosion 저항성에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 실험방법

Si의 첨가량에 따른 영향을 관찰하기 위한 시편은 Ar 분위기하에서 Arc-Melting 에 의해 제조되었으며, 균일한 합금화를 위해 각각 10회씩 반복하여 실시하였다. 제조된 시편은 지름 15.9mm, 높이 7mm 정도 크기의 버튼 형태로 가공한후, SiC 연마지로 #2000까지 연마되었다. Cavitation Erosion 시험은 ASTM 32-92 규격에 따라 제작된 Vibratory type 장치에서 이루어졌으며, XRD, SEM, EDS 으로 분석되었다.

3. 참고문헌

- 1) K. C. Antony : J. of Metals Vol 35, 53(1983)
- 2) H. Ocken : Nuclear Tech. Vol 68, 18(1985)
- 3) E. K. Ohriner, T. Wada, E. P. Whelan : Metal. Trans. A, Vol 22A, 983(1991)
- 4) S. Atmert and Stekly : Surface Eng., Vol 9 , No 3, 231(1993)