

Effects of carbon concentration and temperature on the sliding wear resistance in austenitic Fe-10Cr-10Ni-xC alloys

신경수, 김선진[†]

한양대학교 신소재공학부
(alloylab@hanyang.ac.kr[†])

오스테나이트계 Fe-10Cr-10Ni-xC(x=0.2, 0.5, 0.6 and 0.7wt.%) 합금에서 변형유기마르텐사이트상변태가 Sliding 마모저항성에 미치는 영향을 탄소 및 온도에 따라 조사하였다. 변형유기마르텐사이트상변태가 미치는 영향을 살펴보기 위해 석출물적이고 grain의 크기가 비슷한 합금내에서 조사하였다. 변형유기마르텐사이트상변태가 일어나는데 필요한 에너지를 변형률-응력 곡선을 통해 구할 수 있으며, 이를 임계변형에너지라 규명했다. 그 결과, 상온에서 Carbon 함량에 따라 변형유기마르텐사이트상변태가 일어나는데 필요한 임계변형에너지는 증가하였으며, Sliding 마모저항성은 저하되었다. 이는 carbon이 오스테나이트 안정화원소(austenite stabilityelement)이므로 carbon 함량이 증가할수록 변형유기마르텐사이트상변태가 유발하기 위해서는 많은 에너지가 필요하기 때문에 low C에 비해 high C의 마모저항성이 저하된 것으로 사료된다. 또한 변형유기마르텐사이트상변태가 고온 Sliding 마모저항성에 미치는 영향을 살펴보기 위해 Fe-Cr-Ni-xC(x=0.2, 0.5, 0.6 and 0.7wt.%) 합금을 온도별(25, 100, 300°C)로 조사하였다.

Keywords: Sliding wear, Carbon, Strain induced martensite

Type 347 stainless steel 피로시험 데이터의 통계처리

민기득[†], 김선진

한양대학교
(kadmin@hanyang.ac.kr[†])

최근 전세계적으로 저탄소, 녹색성장으로 인하여 원자력발전이 주목받고 있다. 또한 에너지의 고효율로 인한 발전소의 설비가 대형화가 됨에 따라 발전소의 수명평가와 건전성평가가 중요해지고 있다. 일반적으로 구조물 내에 존재하는 균열의 크기와 형상을 파악하여 피로균열전파속도를 평가함으로써 건전성평가를 확인하고 있다. 그리고 고온, 고압에서의 피로균열전파속도는 직류전위차 (Direct Current Potential Drop : DCPD)법을 사용하고 있다. DCPD법은 균열의 정밀한 측정방법으로써 측정시 오차가 발생하기 때문에 ASTM에서 제시된 incremental polynomial 법을 권고하고 있다. 따라서 본 연구에서는 피로균열전파전파속도의 통계적처리를 통해서 합리적인 곡선을 구하여 건전성평가에 활용하고자 한다.

실험에 사용된 시편은 두께 5mm, 폭 25.4mm CT시편을 사용하였으며, 1mm의 예비균열을 주었다. 그리고 실험온도는 상온에서 실시 하였으며, 주파수는 10Hz를 주었다. 그리고 DCPD 측정을 위해 5A의 전류를 주었으며, 이때 측정된 전압값을 ASTM에 제시된 관계식에 넣어 균열길이를 환산하였으며, 데이터처리는 ASTM에 제시된 incremental polynomial법을 기본적으로 사용하였다. 또한 ASTM에 제시된 $2n+1$ 을 이용하여 데이터의 수 n 을 1~7 까지 변화를 주어 3~15 point 까지 데이터를 처리하여 곡선을 제시하였다.

분석결과 R^2 값이 1을 기준으로 했을 때 3~7 point까지는 큰 차이를 보이지 않았지만 9-point 이후부터는 R^2 감소함을 알 수 있었다. 또한 적용된 데이터의 수에 따라 피로균열전파속도 곡선에서 측정된 Paris law의 n 값과 C 값은 큰 차이를 보이지 않았다.

Keywords: Fatigue, DCPD, Stainlesssteel