

내후성 강재의 산성비 분위기에서 부식특성에 관한 연구
The aqueous corrosion characteristic of a weathering steel in acid rain
environment

안승호, 최윤석*, 김정구 (성균관대학교 금속공학과)

1. 서론

내후성강은 1930년에 미국에서 개발되어 널리 사용되고 있다. 국내에서는 포항제철에서 1992년부터 보급하여 사용되고 있다. 내후성강은 일반강재의 화학조성에 소량의 Cu, Cr, Ni 등의 합금원소를 첨가하여 내후성을 향상시킨 강재이다. 내후성이란 대기 중의 부식에 견디는 성질인데, 내후성강이 대기중에 노출되면 표면에 치밀하고 부착력 있는 보호피막이 형성되어 부식을 방지한다. 내후성강은 가공성, 용접성이 일반강재와 차이가 없고 가격도 비교적 저렴하여 무도장으로 교량, 건축물, 송전탑, 가드레일, 등 대기에 노출되는 강구조물에 활용되고 있다.

그러나 내후성강은 수분, 염분, 공해에 노출되면 치밀한 보호피막의 형성이 어려워져서 부식이 가속화된다. 특히, 최근에 날로 심화되고 있는 대기오염으로 인한 산성비로 부식환경이 악화되고 있다. 따라서, 내후성강재의 폭넓은 적용과 향후 개발을 위해서는 이러한 환경에서의 부식특성 평가가 근원적, 체계적으로 이루어져야 한다.

본 연구에서는 산성비 분위기에서 내후성강의 부식특성을 침지시험, 분극시험, 직선 분극저항측정, 틈부식시험, 조성분석을 통해 평가한다.

2. 실험방법

① 시편은 시험 목적에 적당한 크기로 절단한 후, SiC 연마지로 #600까지 연마하였다. 부식환경은 산성비를 모사한 용액으로 염소이온농도 200, 600, 1000ppm, pH는 4, 5, 6의 범위로 적정하여 순수공기를 시험 중에 연속적으로 주입하였다.

② 침지시험은 50mm×20mm×10mm 크기의 시편을 사용하였으며, 상온에서 200시간 동안 실시하였다. 분극시험은 Struers사의 Epofix resin을 사용하여 시편을 마운팅하였고, 시편과 마운팅한 틈새를 Ameron사의 Amercoat 90으로 페인팅한 후 24시간 상온에서 건조하였다. 시편의 전기화학적 분극은 EG&G 273A potentiostat를 사용하였다. 주사속도는 0.166mV/s로 하였고, 상대전극은 탄소봉을 참고전극은 포화감홍전극을 사용하였다. 틈부식시험은 40mm×40mm×10mm의 시편에 multiple crevice assembly를 양면에

0.28Nm의 일정한 토크로 볼트-너트를 접합하였다. 시편과 볼트 사이의 갈바닉 부식을 방지하기 위하여 볼트를 코팅하였다.

③ 시편표면에 생성된 부식생성물은 주사전자 현미경, X-선 회절분석기로 화학조성 및 형상 등을 관찰하였다.

3. 결과 요약

① 내후성강은 산성비 분위기에서 활성화 거동을 보이며 부동태피막을 형성하지 않는다.

② 내후성강은 틈부식에 민감하지 않다.

③ 내후성강의 표면에 형성된 녹층은 Fe_2O_3 와 Fe_3O_4 로 구성되어 있다.

④ 내후성강은 일반구조용강에 비하여 다소 균일하며, 연속적이며, 부착성 있는 부식층을 형성하여 내식성이 향상되었다.

참고문헌

- (1) P. Albrecht, A.H. Naeemi, "Performance of weathering steel in bridges", pp 11, National cooperative highway research program report 272, (1984)
- (2) J.H. Wang, F.I. Wei, and H.C. Shih, Corrosion, 52, (1996)
- (3) H. Okada, Y. Hosoi, Corrosion, 26, 429, (1970)
- (4) M. Stratman, K. Bohnenkamp, Corrosion Science, 27, 905, (1987)
- (5) ASTM G102, 0302, 394, ASTM, (1994)
- (6) S.W. Dean, "Handbook on Corrosion Testing and evaluation", John Wiley, 171, (1971)
- (7) J.G. Kim, R.A. Buchanan, Corrosion, 50, 658, (1994)