

철의 대기 부식 거동에 미치는 전해질 두께의 영향. A Study on the Effect of Electrolyte Thickness on Atmospheric Corrosion of Iron

정경우*(연세대학교), 김광범(연세대학교)

1. 서론

대기 부식 환경은 흡착, 응축 등에 의해 생성된 금속 표면의 얇은 수막층, 대기 중에 존재하여 물에 용해되는 pollutants, 그리고 대기 중으로부터 금속의 표면에 부착되는 particulates에 의해서 조성된다. 이때 전해질층의 두께 변화는 전해질층을 통과하는 O₂의 확산, 부식 산물의 용해도 그리고 용해된 금속 이온의 수화등에 영향을 주어, 금속의 대기 부식 반응은 두께에 많은 의존을 하게 된다.¹⁾ 또한, 전해질 층의 두께 변화시에는 전해질의 농도의 변화도 함께 유발한다. 그러므로, 본 연구에서는 임피던스와 분극 곡선 측정을 통하여 전해질 두께 및 전해질 두께 변화시 발생하는 농도 변화가 철의 대기 부식 거동에 미치는 영향에 대해 조사하였다.

2. 실험 방법

본 연구에서는 전해질의 두께의 제어를 위하여 온도 조절 장치, 온도 측정 및 습도 측정장치 그리고 wet/dry air 공급 장치가 연결된 chamber를 구성하고 이의 내부에 작업전극을 장착한 후 철을 0.1M의 Na₂SO₄의 전해질 하에서 전해질 두께에 따른 EIS와 분극 곡선을 측정하였다. EIS 및 분극 곡선은 Zahner IM-5D Impedance analyzer를 사용하여 측정하였다. 전해질 두께 조절 방법은 건조법과 미세 주사기를 이용하여 기계적으로 전해질 두께를 조절하는 방법을 사용하였다. 건조법에 의해 전해질 두께가 조절될 시에는 전해질 두께 감소시 전해질의 농도 증가가 계속적으로 발생하며, 이에 반하여, 기계적인 방법을 사용할 시에는 전해질의 농도가 전해질의 두께에 상관없이 일정 농도를 유지한다.

3. 결과 요약

전해질 층의 두께가 감소함에 따라 철의 대기 부식 속도는 증가하다가 20~30 μ m를 지나면서 부식 속도는 오히려 감소한다. 건조법에 의해 전해질 두께를 조절할 시에는 전해질의 농도 증가에 의해 전해질 층의 산소의 용해도의 감소를 초래하여 산소의 확산 제한 전류는 기계적인 방법으로 전해질 두께를 조절할 때 구한 확산 제한 전류에

비해 작은 값을 나타내며, 그 차이는 전해질 층의 두께가 감소할 수로 더욱 크게 나타난다.²⁾

4. 참고 문헌

- 1) A. Nishikata, Y. Ichihara, Y. Hayash, and T. Tsuru, J. Electrochem. Soc., 144, 1244 (1997)
- 2) N. E. Khomutov and E. I. Konnik, Russian J. Phys. Chem., 48, 359 (1974)