

CS1

전기화학적 염소추출법에 의한 시멘트 모르타르내의 철근 방식에 관한 연구 Anti-Corrosion Behavior of Rebar embedded in Cement Mortar from Electrochemical Chloride Extraction

남상철*, 임영창, 조원일, 조병원, 전해수*, 윤경석
고려대학교 화학공학과*, 한국과학기술연구원 전지·연료전지 센터

콘크리트 구조물에서의 강화 철근은 시멘트 경화체의 세공용액이 강 알칼리성을 띠고 있기 때문에 표면에 산화피막을 만들어 부식으로부터 보호된다. 동절기 제설제로 사용되는 염화칼슘이나 해사의 사용에 의한 염분의 유입은 공식(pitting corrosion)을 유발하여 본래체적의 2.5배에 해당하는 부피증가를 초래함으로써 구조물의 수명을 단축시키는 원인이 된다. 1973년 Batelle연구소가 콘크리트 bridge deck 상판에 양극을 설치하고 철근과의 사이에 전류를 인가함으로써 구조물에 혼입된 염소이온의 추출가능성을 제시한 것을 시작으로, 최근 이러한 방법을 상업적으로 응용하고자 하는 연구들이 진행되고 있다. ECE법은 구조물 표면에 지지전해질로 둘러싸인 양극을 설치하고, 철근을 음극으로 사용하여 양쪽 전극 사이에 일정 전위 혹은 전류를 인가하여 내부의 염소이온을 추출해내는 방법으로 추출된 염소이온은 표면의 지지전해질로 빠져나와 구조물에서 제거되어진다.

본 연구에서는 일정한 농도의 염분이 함유된 시멘트 모르타르 공시체를 제작하여, 공시체중에 존재하는 가용성 염분을 제거함으로써 염분에 의한 부식가능성을 낮추는데 목적을 두었으며, 간단한 수학적 해법을 이용한 예측결과와 실측치를 비교하였다. ECE의 기본공정은 음극방식법(CP)과 비슷하지만, CP가 ECE에 비해 장기 유지보수비 및 설치하는데 반해, ECE는 단지 높은 음극 전류만을 필요로 하기 때문에, 실제 해양구조물이나 염분이 기준치 이상 혼입되어 있는 건축물에 있어 염분에 의한 부식반응을 억제시키는데 효과를 거둘 것으로 기대된다. ECE 전,후의 철근은 자연전위법을 이용하여 부식의 정성적인 면을 고찰하였으며, 교류 임피던스법으로부터 구한 전하이동저항(R_{ct})을 Stern-Geary식에 대입하여 부식전류를 계산함으로써 부식 생성량을 정량화하였다. 주기적으로 온도, 습도가 유지되는 항온 항습조 내에서 시멘트 모르타르내의 철근부식을 가속화시킴으로써 짧은 시간내에 방식효과를 확인하였다.