

# 다양한 코팅재를 이용한 콘크리트 중 철근의 부식 억제에 관한 연구

## A Study on Reducing the Corrosion of Steel Rebar Embedded in Concrete using Various Materials of Coating

송 일 현\*                      이 용 수\*\*                      류 재 석\*\*\*  
Song, Il Hyun                      Lee, Yong Soo                      Ryou, Jae Suk

### ABSTRACT

The literature of present study was performed with content of chloride by total 6 level. After casting, and then, to measure the results of corrosion in a quick time used accelerated method of corrosion during 20 weeks. Both Galvanic and Half-cell for 20 weeks was used to model the initial time to corrosion, and then current of corrosion was measured by using Linear polarization at the end of cycling. The processing of steel used in concrete is same way as the case of mortar and also the initial time of corrosion was measured.

### 요 약

본 연구에서는 염분 혼입량을 6단계로 나누어 시험을 실시하였다. 이때 코팅재와 염분 혼입량 외의 영향인자에 대한 영향을 줄이기 위해서 모르타르의 구성 성분은 동일하게 하여 시편을 제작하였으며 부식 결과를 빠른 시간내에 도출하기 위하여 부식 촉진법을 사용하여 20주간 시험을 실시하였다. 20주 동안 Galvanic과 Half-cell을 통하여 부식 개시시기에 대한 모델링을 하였으며, 싸이클 완료 후 Linear polarization을 이용하여 부식 전류를 측정하였으며, 철근을 모르타르와 동일한 방법으로 코팅하여 콘크리트에 적용 부식개시 시기를 알아보았다.

### 1. 서 론

반영구적이라고 생각했던 콘크리트는 환경적인 요인으로 인한 피해(염해, 중성화 등)에 의하여 성능 저하를 일으키게 되고 심지어 파괴에 이르게 된다. 그 중에서 해양환경 하에서 염화물 이온의 침투로 인한 염해, 대기 중의 이산화탄소와 화학적 반응을 일으켜 생기는 탄산화화 같은 성능저하 현상으로 인하여 콘크리트 내의 철근 부식의 발생이 증가함에 따라 철근 부식에 대한 관심이 증가하고 있다.

\* 정희원, 한양대학교, 공과대학 건설환경공학과, 박사과정

\*\* 정희원, 한양대학교, 공과대학 건설환경공학과, 석사과정

\*\*\* 정희원, 한양대학교, 공과대학 건설환경공학과, 부교수

## 2. 실험 개요

### 2.1 사용재료

본 연구에 사용된 재료는 시멘트(비중  $3.15g/cm^3$ , 분말도  $3,200cm^2/g$ ), 알루미나시멘트(비중  $3.0g/cm^3$ , 분말도  $4,000cm^2/g$ ), 수산화칼슘, 열경화성 플라스틱(이하 Epoxy라 약함)을 무기 및 유기재료로 사용하였으며, KS규격에 적합한 13mm의 굵은골재와 잔골재, 작업 코팅재의 성능 및 작업 환경의 조절을 위하여 PC계열인 유동화제를 각각 사용하였다. 또한 철근은 표면이 저탄소형 연강 원형 철근을 각각 사용하였다.

### 2.2 배합 및 제작

철근 코팅재의 배합은 코팅하지 않은 것(이하 NC)과 OPC, CAC, Epoxy, CH로 나누어 실시하였다. 또한 모르타르와 콘크리트의 배합은 시멘트 : 잔골재 = 1 : 2.45, 시멘트 : 잔골재 : 굵은골재 = 1 : 2.45 : 3.17의 비율로 하였으며, 시편 내부의 염분량은 시멘트 중량 대비 0, 1, 2, 3, 5, 7% 등 총 6수준으로 혼입하였다.

### 2.3 부식 평가 방법

본 실험에서 전기화학적 방법으로는 Linear Polarization, Galvanic 및 Half-cell의 3가지 방법과 물리적 방법으로 질량 손실법 등이 각각 사용 되었다.

## 3. 실험결과 및 고찰

갈바닉 전류와 자연 전위를 측정하는 방법으로 염분혼입량에 대한 부식개시를 측정할 수 있었고 염분량이 1~1.5% 정도에서는 제대로 측정이 되었지만 염분량이 1%미만, 3% 이상에서는 전위 값이 상대적으로 크게 나와 측정에 문제가 있었던 것으로 판단된다. 또한 부식 전류와 질량 손실법처럼 정량적인 방법을 이용한 측정 방법에서는 두 가지 모두 비슷한 경향을 나타내었으며 Epoxy < OPC < CAC < CH의 순으로 값이 나타난 것으로 보아 유기물인 Epoxy를 제외한 무기물질 중에서는 OPC가 가장 우수한 결과를 보였다.

## 4. 결론

여러 가지 무기 물질을 물-시멘트에 따라 사용해 본 결과 OPC를 사용하였을 경우가 다른 무기물 재료를 사용한 경우보다 작업성 및 성능이 우수한 것으로 판단되었으며, Pitting이 일어났음에도 불구하고 비슷한 성능을 보이는 것으로 봐서 에폭시 코팅을 대신할 수 있을 것이라고 생각되어진다. 또한 뿔어붙이기 시공방법을 사용할 경우 큰 효과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

### 참고문헌

1. Ann, H. Y., and Song, H-W., Lee, C. H., and Jung, M. S. (2007) "Chloride Binding Capacity of Cementitious Materials and its Influence on Concrete Durability", International conference on concrete under severe conditions environment loading, Tours, France
2. 송하원, 백승우, 안기용, (2007a) "해양 환경 하에 있는 콘크리트 구조물의 시간의존적 연화물침투 평가", 한국콘크리트학회 논문집, 19, 585-593