

# RC조 구조물의 최적 음극방식 조건 설정을 위한 함수율의 영향에 대한 평가

## Effect of Moisture on the Current Density for Optimized Cathodic Protection Condition in RC Structures

박 동 천\*      조 규 환\*\*      안 재 철\*\*\*

Park, Dong-Cheon    Cho, Gyu-hwan    Ahn, Jae-Cheol

### Abstract

Steel corrosion is the most serious problem in RC structures. Even though patch repair method is normally applied in repair system, the effectiveness is not enough. Cathodic protection in active repair method to deteriorated RC structures. FEM model was developed to simulate the optimized cathodic protection condition. Iron oxidation, hydrogen evolution and oxygen reduction were considered to expect current distribution. Moisture content in concrete which can affect the electrolyte conductivity was used as initial condition.

키 워 드 : 전기화학적 방식공법, 음극방식, 철근부식, 함수율

Keywords : Electrochemical anticorrosion method, Cathodic Protection, Steel bar corrosion, Moisture content

## 1. 서 론

해수비말 및 동결방지제 등에 기하여 철근 부식의 발생이 급증하고 있으며 이러한 철근 부식에 다양한 보수공법이 적용되고 있으나 대부분 수동적인 보수법으로 보수효과를 기대할 수 없는 경우가 많다. 하지만 전기화학적 기법에 준하는 음극방식법은 적극적 방식기법으로 건설초기 뿐만 아니라 부식이 진행된 후에도 그 효과는 상당하다고 평가되어 많은 시공사례를 가지고 있다. 그러나 전기방식을 적용함에 있어 인가전압을 적절히 설정하지 못할 경우 전력소비 과다 발생 뿐만 아니라 보강재 표면에 수소발생으로 인해 구조물의 취성이 증가할 우려<sup>1)</sup>가 있어 본 연구에서는 유한요소법에 준한 수치해석을 통하여 음극방식의 적용에 있어 최적 조건 설정에 관하여 검토하였다. 특히 콘크리트를 통한 전류의 흐름에 함수율에 따른 전기저항을 고려한 점이 본 연구의 특징이라 하겠다.

## 2. 해석개요

### 2.1 콘크리트 함수율 분포

본 해석에 사용된 콘크리트 내부 함수율 분포는 기존 저자의 실험결과에서 인용하여 해석의 초기값으로 설정하였다. 그림 1에 함수율 분포상태를 나타내었다.

### 2.2 음극방식에 의한 전류분포

음극방식에 의한 전류분포를 해석하기 위해 철근과 양극사이에 직류전류를 설치하였으며, 철근주위의 철산화, 수소발생, 산소소비를 고려하였으며 이에 대해서는 타펠관계식을 이용하였다. 그림 2는 공극의 함수율에 따른 전기전도도를 나타내었으며, 그림 3은 공극의 함수율에 따른 산소확산계수를 나타내었다.

\* 한국해양대학교 해양공간건축학과 공학박사 부교수 교신저자(dcpark@hhu.ac.kr)

\*\* 한국해양대학교 해양공간건축학과 박사과정

\*\*\* 동아대학교 건축공학과 공학박사 연구원

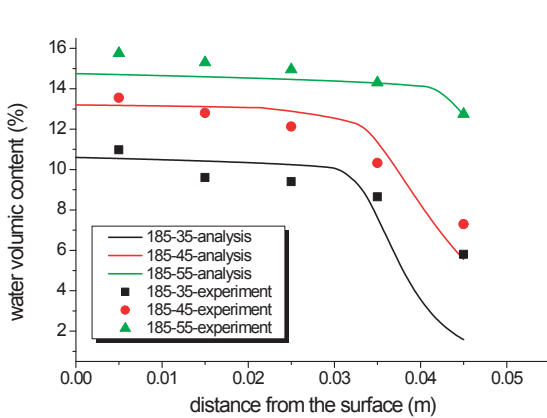


그림 1. 콘크리트 깊이별 함수율 분포상황

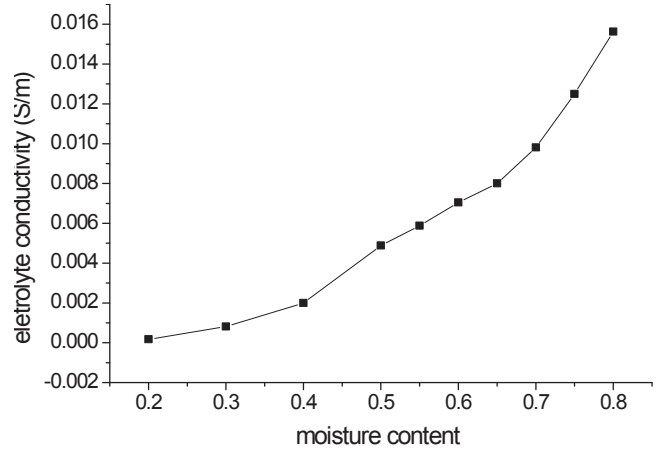


그림 2. 공극의 함수상태에 따른 전기 전도도

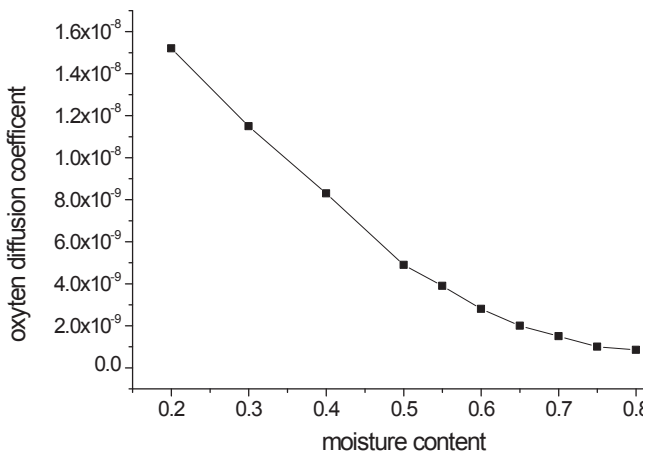


그림 3. 공극의 함수상태에 따른 산소확산계수

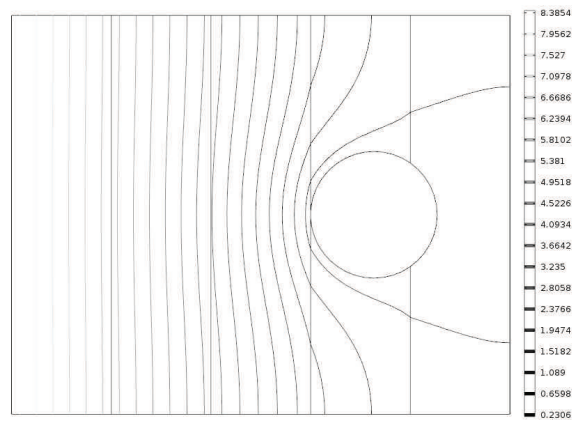


그림 4. 철근주변의 산소농도

### 3. 해석결과

그림 2와 그림 3의 경계조건을 이용한 결과 그림 4와 같이 철근 주변의 산소농도값을 산출할 수 있었으며 더불어 산소소비 및 철부식, 수소발생에 의한 부식전류밀도를 산출할 수 있었다.

### 4. 결론

본 해석연구의 결과를 이용함으로써 음극방식의 시공 및 전압설정의 최적값을 산정할 수 있으며, 경제성 및 구조 안전성을 확보할 수 있을 것으로 사료된다.

## Acknowledgement

This research was supported by a grant(10 RTIP B01) from Regional Technology Innovation Program funded by Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs of Korean government.

## 참고 문헌

1. 김기준, 이명훈, 문경만, 콘크리트 구조물의 전기방식 원리와 적용, 콘크리트 학회지 제18권 제5호, pp.23~33, 2006.9