

외부전원법을 적용한 철근콘크리트의 방식효과

The Method Effect of Reinforced Concrete by Applying Impressed Current Cathodic Protection

이 해 승*

조 규 환**

박 동 천***

Lee, Hae-Seung

Cho, Gyu-Hwan

Park, Dong-Cheon

Abstract

For reinforced concrete structures located in a sea environment, the Impressed Current Cathodic Protection (ICCP) is mostly used as a signature method to prevent steel corrosion. For this research, specimens to which the ICCP is applied were manufactured under the assumption of two following cases the specimens are exposed to various salt damage environments (submerged zone, tidal zone), and deteriorative factors (crack) occur in concrete. For the specimens manufactured, an enhancement experiment for deterioration was conducted through regular cycle change under the temperature between 15 ~ 70°C with 70 ~ 90% humidity. Afterwards, the method effect was verified through a half-cell method and application of the ICCP derived from salt damage environments was investigated.

키 워 드 : 외부전원법, 자연전위측정, 침지대, 조수대

Keywords : impressed current cathodic protection, half-cell method, submerged zone, tidal zone

1. 서 론

해양환경에 위치한 RC구조물에 있어 철근부식을 예방하기 위한 대표적인 방법으로 외부전원법이 많이 사용¹⁾되고 있다. 직간접적으로 극심한 염해환경(침지대, 조수대, 콘크리트 자체의 균열)을 인위적으로 모의하여 이에 해당되는 시험체를 제작하였고, 이후 외부전원법을 적용하여 극심한 염해환경에서 철근이 방식되는 효과를 비교 평가하였다.

2. 실험개요

2.1 시험체의 제작

100×100×380mm크기의 콘크리트 시험체에 표면으로부터 10mm, 30mm깊이에 전류를 공급해 줄 티타늄메쉬와 직경13mm의 원형 철근(KS D 3526)을 매설하였다. 각각의 시험체에 대한 기호는 표 1.과 같다.

2.2 실험방법

침지대, 간만대 그리고 균열에 의한 해수의 부분침투를 표현하기 위해 Salt Ponding과 배합수로 해수를 사용하여 시험체를 제작(그림 1.참조)하였다. 시험체 내부의 철근 부식을 촉진시키기 위하여 [철근 콘크리트의 촉진부식 시험방법(KS F2599-2)]에 근거하여 실시하였다.

3. 측정결과 및 분석

ASTM에 근거하여 Half Cell(전위차식 콘크리트 철근 부식 측정기)을 이용하여 자연전위를 측정하였다. 그림 2.에 자연전위측정값을 나타내었다. 철근부식이 진행되었을 경우 전위차가 -350mV이하의 값이 측정¹⁾된다. 외부전원법을 적용한 시험체(C-T-I, C-S-I, C-C-I)의 경우 모든 철근이 방식되었다. 외부전원법을 적용하지 않은 시험체의 경우 촉진부식 시험 28일 이후부터 점차 철근의 부식이 진행되었다. 철근부식(촉진부식 시험28일) 후 외부전원법을 적용하였을 경우(C-T-AI, C-S-AI, C-C-AI) 시험체의 철근부식진행이 느려지거나 멈추어짐을 알 수 있었다.

* 한국해양대학교 해양공간건축학과 석사과정, 교신저자(12sin@naver.com)

** 한국해양대학교 해양공간건축학과 박사과정

*** 한국해양대학교 해양공간건축학과 부교수, 공학박사

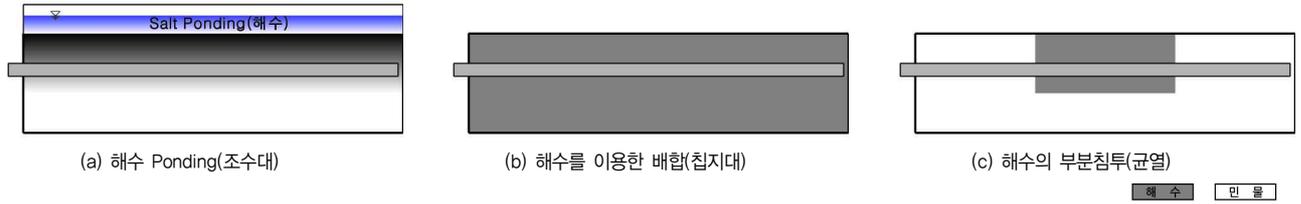


그림 1. 해양환경 조건별 모의 시험체 제작

표 1. 실험인자

노출조건	방식적용	시험체명
		콘크리트(C)
조수대 (T)	외부전원법적용X (N)	C-T-N
	외부전원법적용O (I)	C-T-I
	철근부식 후 외부전원법적용O (AI)	C-T-AI
침수대 (S)	외부전원법적용X (N)	C-S-N
	외부전원법적용O (I)	C-S-I
	철근부식 후 외부전원법적용O (AI)	C-S-AI
균열 (C)	외부전원법적용X (N)	C-C-N
	외부전원법적용O (I)	C-C-I
	철근부식 후 외부전원법적용O (AI)	C-C-AI

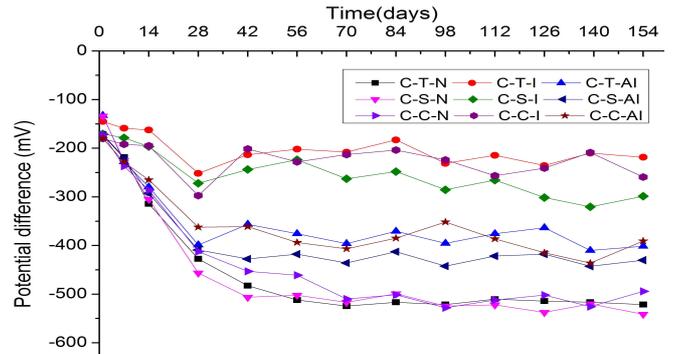


그림 2. 콘크리트 시험체의 전위차

4. 결 론

본 연구에서는 서로 다른 해양환경에 노출된 콘크리트의 외부전원법에 의한 방식효과를 살펴보았다. Half Cell을 이용한 자연전위측정법을 통해 외부전원법이 적용된 시험체의 모든 철근이 방식되고 있음을 알 수 있었으며, 철근부식 후 외부전원법을 적용하였을 경우에는 시험체의 철근부식진행이 느려지거나 멈추어짐을 알 수 있었다. 하지만 자연전위측정법은 철근의 부식발생 여부에 대해서만 측정이 가능한 방법으로 각각의 염해환경에 따른 방식효과의 비교분석에는 큰 어려움이 있었다. 따라서 시험체에 매설된 철근의 부식면적을 측정하여 염해환경에 따른 외부전원법 적용성능의 비교분석이 필요할 것으로 생각된다.

Acknowledgement

본 과제(결과물)는 교육과학기술부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과입니다.

참 고 문 헌

1. 김기준, 이명훈, 문경만, 콘크리트구조물의 전기방식 원리와 적용, 콘크리트학회지, 제18권 제5호, 2006
2. 문홍식, 해양·항만 철근콘크리트의 철근 방식기법 연구, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 2001
3. 문한영, 김성수, 김홍삼, 콘크리트 중의 철근 부식 억제제를 위한 외부전원법의 효과, 콘크리트학회지, 제11권 제2호, 1999