

鉄筋コンクリートが置かれている環境条件が電気防食工法における分極・復極に与える影響

東洋大学 学生会員 ○岡本 理沙
東洋大学 小野田 洋佑
東洋大学 フェロー会員 福手 勤

1. はじめに

社会資本の老朽化が進み、長寿命化が望まれている中で、RC 構造物への電気防食工法の適用が進んでいる¹⁾。しかし、電気防食工法を干満帯環境下で使用する場合、初期通電試験を実施する時期や施工終了後の復極試験を実施する時期についての基準が確立されていない²⁾。また、鉄筋の分極・復極特性は、水中環境か気中環境かにより変化し、シフト量はこれらの影響を受けると考えられるが、このことは電気防食の管理基準としては考慮されていない³⁾。

そこで本研究では、気中および水中環境での分極・復極特性の確認を行い、干満帯環境における電気防食効果の確認試験の最適な実施時期を求めるための基礎資料を得ることを目的とした。

2. 試験概要

本実験では、図 1 に示す 150×200×60mm のコンクリート硬化体の中央部にΦ9×250mm の磨き丸鋼を配置した供試体を用いた。コンクリートは、表 1 に示すように普通セメントを用いた W/C 60%、s/a 45.9%、最大骨材粒径 20mm であり、塩化物イオンを 10kg/m³ 混入した。

表 1 コンクリート配合

s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
	W※	C	S	G	NaCl
45.9	200	318	800	994	16.48

※W には NaCl を含む

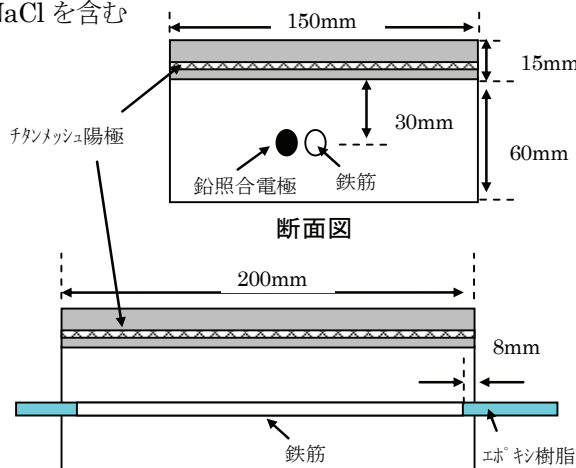


図 1 供試体概要

鉄筋は、コンクリート表面を流れる防食電流の影響を低減するため、供試体端部から 8mm までエポキシ樹脂でシールし、鉄筋近傍には鉄筋および陽極の電位測定用の鉛照合電極を埋設した。さらに、コンクリート表面には、電気防食用陽極材としてチタンメッシュ陽極を設置し、モルタルで 15mm 被覆した。なお、陽極被覆面とその裏面を除く 4 面は、エポキシ樹脂でシールしている。

また、水中環境は、塩化物イオン濃度が約 3% になるように調整した人工海水を用いた。供試体数は 12 体であり、供試体の気中環境下での分極特性や自然電位を考慮し、表 2 に示した 3 系統に分類した。

3. 試験方法

試験項目として分極・復極試験を実施した。試験環境下は気中、水中環境の 2 ケースで行い、水中環境では表 3 のように浸漬期間を 3 ケースに分けて試験を行った。表 2 に示す気中環境下での分極特性が似た系統の供試体を、各浸漬期間ごとに分極・復極試験を行い、浸漬期間が分極・復極特性にどのように影響するかを調べた。

表 2 供試体分類

系統	自然電位 (Pb)	供試体 No.
A	500mV 以上	24,41,42,51
B	400mV~500mV	11,18,29,50
C	400mV 以下	17,23,35,36

表 3 浸漬期間

浸漬期間	供試体 No.
1 日	11, 17, 24, 50
7 日	18, 23, 41, 51
57 日	29, 35, 36, 42

キーワード：干満帯、電気防食、分極特性、復極特性

連絡先：〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 東洋大学 049-239-1300

4. 試験結果

図2に、自然電位をもと系統A、B、Cに分類した供試体に関して気中環境下で実施した分極曲線を示す。ここでは、各系統の代表供試体として24、11、35を比較した。この結果から、自然電位が貴な電位である供試体ほど分極し易いことが確認できた。なお、同一系統の各供試体の気中環境下での分極性状はほぼ同程度である。

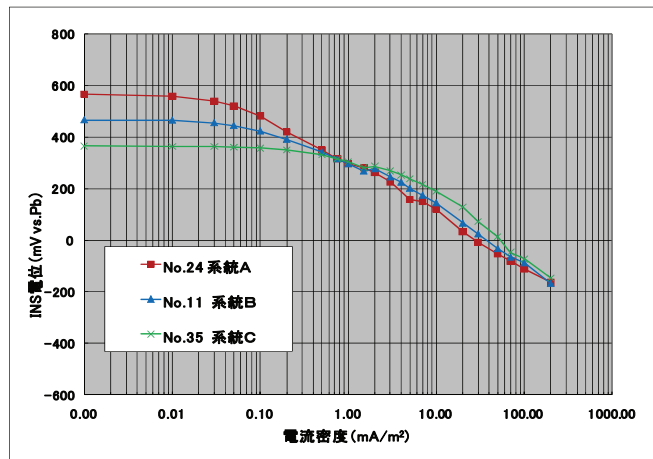


図2 各系統の気中時の分極性状

次に、最も腐食環境が厳しいと考えられた系統CのうちNo.35に関して、気中環境および水中浸漬57日後の分極試験の結果を図3に示す。本結果から同一供試体においても水中浸漬の期間が大きくなると自然電位が卑になることが確認された。また、同一電流密度を供給した場合においても、自然電位と同様に、水中浸漬されたコンクリート中の鉄筋の電位の方が卑な電位になることが確認される。

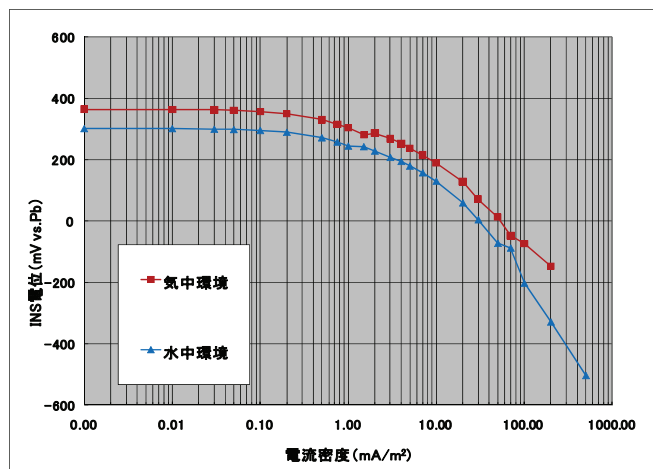


図3 系統C No. 35の気中・水中時の分極性状

次に、系統Cの供試体において所定の水中浸漬を行い水中環境下で分極試験を実施した後の鉄筋復極状況の経時変化を示す。この結果から、本試験の範囲では、浸漬時間に関わらず通電停止後24時間以内に復極した。

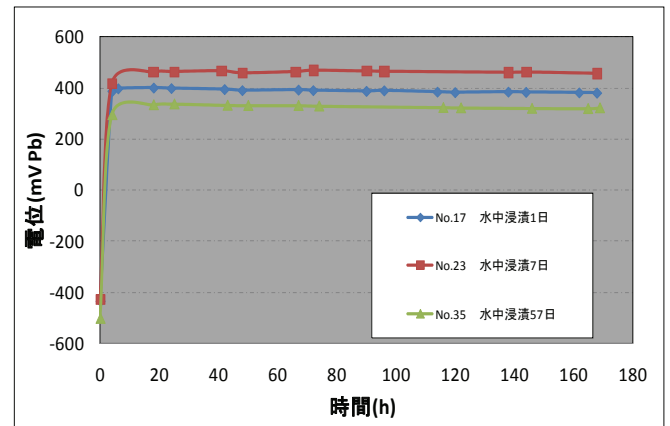


図4 系統Cの各浸漬時間の復極性状

以上より、分極性状に関しては、気中・水中環境において若干の差が確認され、コンクリート中の水分と酸素が影響していることが示唆されたが、復極性状に関しては大きな差は確認されなかった。本試験では、水中浸漬時間が短いことと継続した通電を実施していないため、今後はこれらを考慮した確認を実施する予定である。

5. まとめ

- ① 腐食環境が厳しいほど分極し難い。
- ② 分極性状および自然電位はコンクリート中の水分と酸素に影響を受ける可能性が示唆された。
- ③ 本試験の範囲内では、水中環境においても24時間以内に復極した。

最後に、本試験に対してご協力頂いた日本エルガード協会の方々に感謝致します。

参考文献

- 1) 日本エルガード協会：最新コンクリート構造物の電気防食Q&A、平成20年
- 2) 土木学会：電気化学的防食工法 設計施工指針(案)、平成13年
- 3) 岡本理沙ほか：干満帯環境下での電気防食のための通電方法に関する検討、土木学会全国大会第65回年次学術講演会、平成22年9月、V-310, pp.619-620