

V-171 港湾コンクリート構造物の鉄筋の電気防食試験(第二報)

中川防蝕工業㈱ 技術開発研究所 正会員 ○井川一弘  
 中川防蝕工業㈱ 同上 小熊文雄

1. まえがき

コンクリート構造物の塩害による早期劣化に対する補修工法として電気防食法に期待が寄せられている。今回、実環境において約3年間の実証試験を行い、電気防食法の有効性を確認できたので、ここに報告するものである。

2. 試験方法

梁1本とこれに接する床版下面を防食対象とし、防食面積はコンクリート表面積で6㎡とした。防食方法は導電塗料性方式による外部電源方式により行った。防食電流は定電流電源装置を用いて、アノード発生電流密度20mA/㎡の定電流方式で通電した。また防食効果を確認するため、飽和塩化銀電極、電気抵抗プローブおよびテストピースを埋設した。

3. 試験結果

(1) 電極外観

導電性塗料(油性系)そのものの耐久性を見るため、海側半分は耐候性上塗り塗料を塗らずにおいたが、約2年経過頃より、桁を中心に塗膜のフクレが発生し、やがて剝離に至った。3年経過後では面積比で約10%の剝離となった。また耐候性塗料を塗った部分は1%程度のフクレが生じていた。

(2) テストピース

防食部および非防食部に供試面4×14cmの平板状のテストピースを各1個を埋設した。各テストピースは陸上に設置した測定箱まで配線し、電流や電位を計測した。その測定結果を図-1に示す。また、3年間の試験後の結果を表-1に示す。防食片では電流量のバラツキはあるものの常時防食電流(正の値で表示)が流入し、常に陰分極(分極量として正の値で表示)していた。それに引換え、非防食片では、通電659日頃より、電流(腐食電流、負の値)が流出し、この場合陽分極(負の値)となって腐食が進行していたことがわかる。試験後の重量測定の結果も以

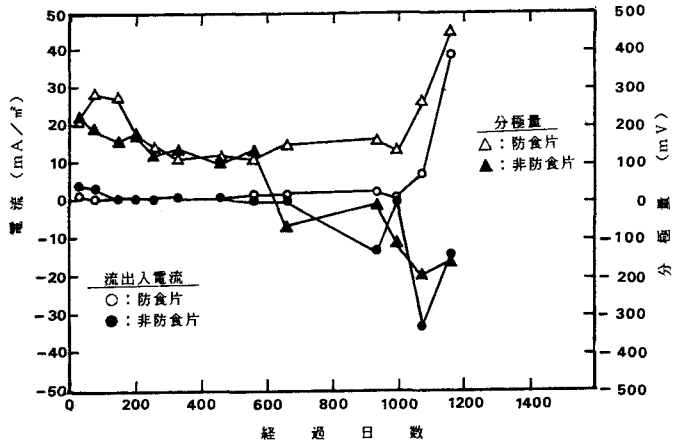


図-1 分極量および電流の経時変化(テストピース)

表-1 テストピース測定結果

	試験前重量(g)	試験後重量(g)	腐食減量(g)	腐食速度(mm/Yr)	防食率(%)
防食片	67.6198	67.5278	0.0920	0.00066	96.5
非防食片	67.3155	64.7095	2.6060	0.0186	-

上の結果を裏付けており、防食、非防食片の腐食速度に大きな差が認められた。この結果により電気防食法の有効性が確認された。

(3) 主鉄筋

図-2に分極量の経時変化を示す。分極量は防食電位と通電OFF 20時間後の電位との差を以て表した。この時の分極量は時間の経過につれて減少傾向にあり、一時的に100mVを切ることもあった。しかしながら、試験終了後、約56時間にわたってDECAY(図-3)を測定したところ、通電OFF 20時間後では80mVの分極量であったが、その後復極がさらに進み、56時間では113mVとなった。今まで多くの報文が4時間後の分極量で論議するが多かったが、分極量を測定する場合、コンクリートの含水率などの環境要因も考慮する必要があるものと思われる。主鉄筋の外観観察結果では、防食部は鉄筋周囲のコンクリートには錆汁の付着がなく、錆の進行が止まっているものと判断される。しかし、非防食部では、錆汁がクラックに沿って滲んでおり、両者を比較すると電気防食の効果がはっきりと認められた。

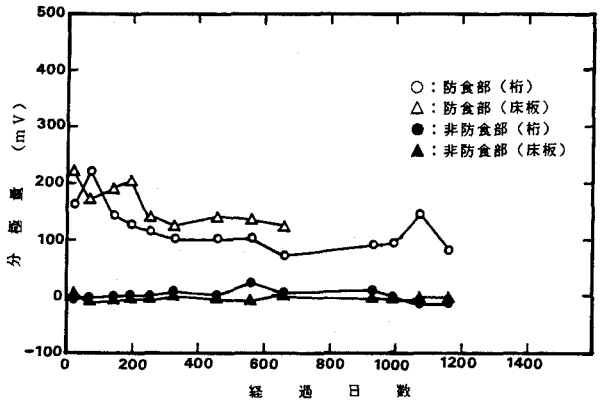


図-2 分極量の経時変化(主鉄筋)

(4) 電気抵抗プローブ

電気抵抗プローブは線材(φ1.0X100mm)に直流電流を流し、その抵抗を測定しオームの法則により、腐食速度を求めようとするものである。防食片には常時防食電流が流入し、明確な抵抗値の減少は認められなかった。非防食片では328日後の測定時より電流が流出し、560日後の測定では完全に切断し、それ以降測定不能となった。以上のことから電気防食の有効性は明確であるが、定量的な防食率の算出までは至らなかった。

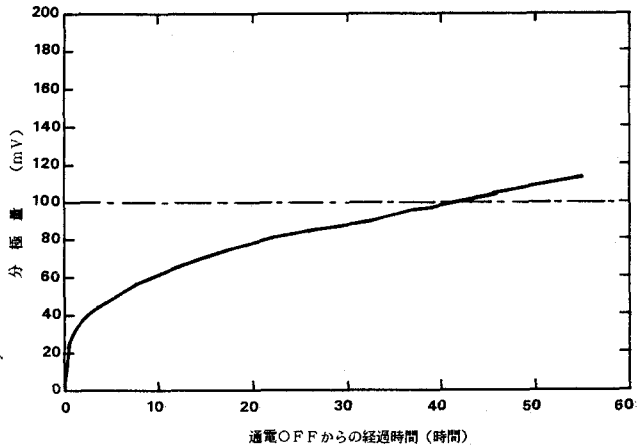


図-3 通電OFF時間と分極量の関係

4. まとめ

- (1) 約3年間の実環境での試験より、電気防食法の効果が明確に認められた。
- (2) 分極量100mVの防食基準は一樣に判断するのではなく、環境要因例えば、コンクリート中の水分量などによって復極の速度が変わるので、注意する必要がある。

5. 謝辞

本試験を実施するにあたり、運輸省第五港湾建設局清水工事事務所ならびに静岡県清水港管理局の方々にお世話になったことをここに厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 井川、千葉：港湾コンクリート構造物の鉄筋の電気防食試験、P10-13 防錆管理 1990.2
- 2) J.E.Bennett, T.A.Mitchell: Depolarization Testing of Cathodically Protected Reinforcing Steel in Concrete, Material Performance Dec., 1990