

流電陽極工法の予防保全への適用性検討

東京電力HD正会員小林保之

東京電力PG正会員和田好史非会員嘉賀大樹

東電設計正会員〇志岐仁成正会員中川貴之

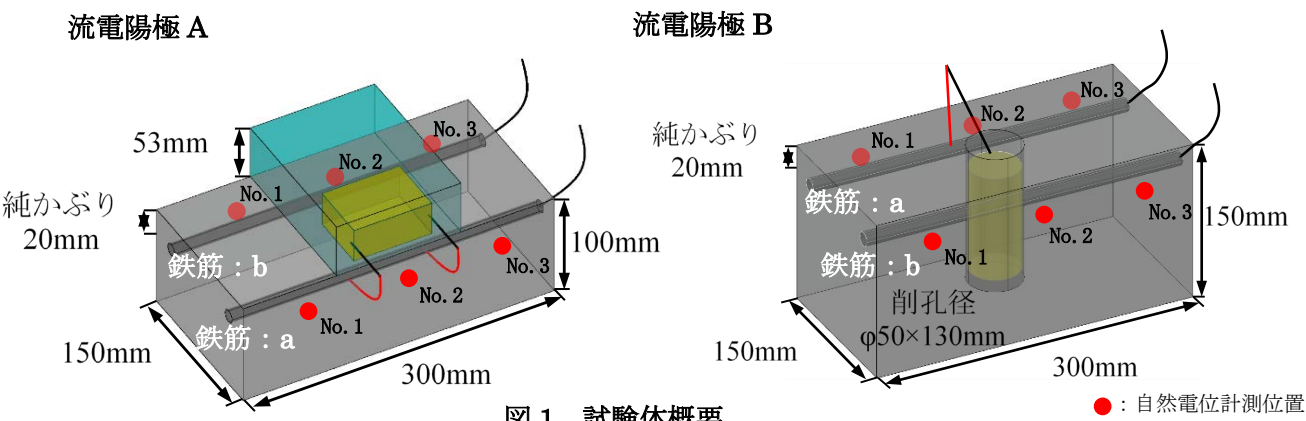
1. はじめに

電力流通設備を構成する鉄筋コンクリート構造物の維持管理では、点検等によりひび割れ等の変状を捉え、その変状の規模（大きさ）や進行度に応じ、性能が大きく低下する前に補修等の措置を実施している。このように変状が顕在化してからの保全を事後保全とすれば、将来的な構造物の高経年化を考慮すると、事後保全の対象が増加し、点検と措置に多大な労力と費用を要することが想定される。このような背景から、変状の発生時期を延伸させる予防保全について検討を進めている。

ここでは、塩害劣化の補修方法として流電陽極工法に着目し、その適用性について室内実験により検討した結果について報告する。

2. 実験概要

予防保全を適用する段階では、構造物には外観変状が認められない、あるいは軽微であり、塩害劣化過程の進展期から加速期前期の初期に相当する。この段階では、表面被覆工やハツリを伴う断面修復工のように面的で比較的規模の大きな補修を行うことは現実的ではなく、なるべく簡易に施工できることが望ましい。市販の犠牲陽極材は、断面修復工法と併用してマクロセル腐食の抑制や鉄筋の防食効果を高める目的で用いられることが多いが、これをコンクリート表面に設置する、あるいは削孔程度で設置できる流電陽極を2種類（A、B）選定し、実験に用いることとした。試験体の概要を図1に、コンクリート配合を表1に示す。



防食効果を確認するため、コンクリートには塩化物イオン濃度 5kg/m^3 に相当する NaCl を練り混ぜ水に添加し、2本配置した鉄筋の一方に流電陽極を接続することとした。なお、腐食を促進させるため、コンクリートの W/C は65%と実構造物より高めに設定し、各鉄筋の端部には自然電位測定用のリード線を取り付けた。流電陽極Aは、普通モルタル ($\text{W/C}=65\%$, $\text{C:S}=1:3$) にて試験体表面に直接固定し、流電陽極Bは、削孔後、孔内に設置し、メーカー指定の材料にて埋め戻した。試験体は、温度 50°C 、相対湿度98%（腐食促進環境）の恒温恒湿槽内に曝露した。

表1 コンクリート配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m^3)				
		W	C	S	G	AE剤
65.0	49.0	168	259	885	968	$\text{C}\times 0.007\%$

キーワード 塩害 予防保全 流電陽極工法 自然電位 鉄筋コンクリート

連絡先 〒230-8510 神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町 4-1 東京電力 HD（株）経営技術戦略研究所 TEL 045-394-6000

3. 実験結果

自然電位は、鉄筋 a ならびに b に対し、試験体側面より 3 点 (No. 1, 2, 3) 測定した。なお、測定時のみ恒温恒湿槽より試験体を取り出しすることとしたため、測定値は 20℃ に温度補正した。測定結果を図 2 に示す。

両試験体とも、鉄筋 b の電位は 350mV 以下となっており、腐食反応が進行していると判断される。流電陽極を接続した鉄筋 a について、流電陽極 A では 200mV 程度、流電陽極 B では 300mV 程度卑になっており、流電陽極から防食電流が供給されていることが分かる。

次に、曝露開始 45 日経過後に流電陽極のリード線を取り外し復極量試験を行った。結果を図 3 に示す。

復極量の測定では、取り外し後 24 時間経過した時点での自然電位をオフ電位 (E_{off}) とし、インスタントオフ電位 (E_{io}) との差を復極量として求めた¹⁾。流電陽極 A では約 300mV、流電陽極 B では約 430mV の復極量が得られ、100mV 以上復極していることから防食状態にあると判断される。ただし、短期間の実験であることから今後データを蓄積する予定である。

4. おわりに

本検討結果から、予防保全への適用を想定した流電陽極による防食効果を確認することができた。

ただし、実構造物とは異なるコンクリート配合、かぶり、環境条件での検討結果であること、実適用に際しては施工方法（例えば、鉛直面や上向き面）などについても検討が必要である。

今後は、このような課題に対して検討を行うとともに、実構造物での検証を行う予定である。

参考文献

1) (国) 土木研究所 他；電気防食工法を用いた道路橋の維持管理手法に関する共同研究報告書，H30. 7

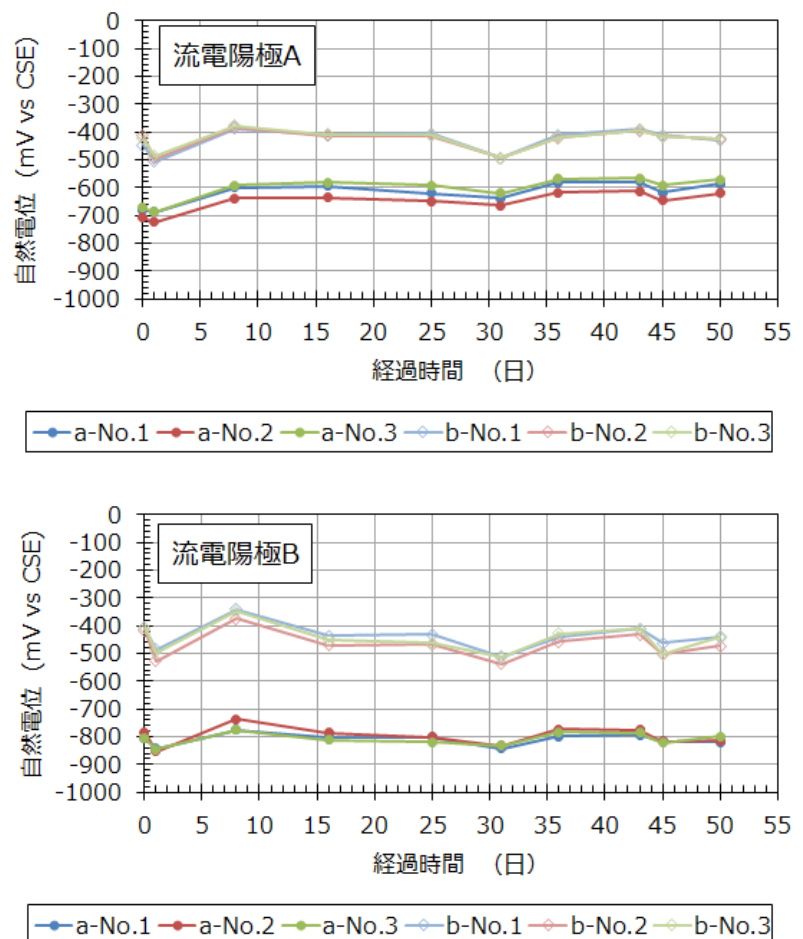


図 2 自然電位測定結果

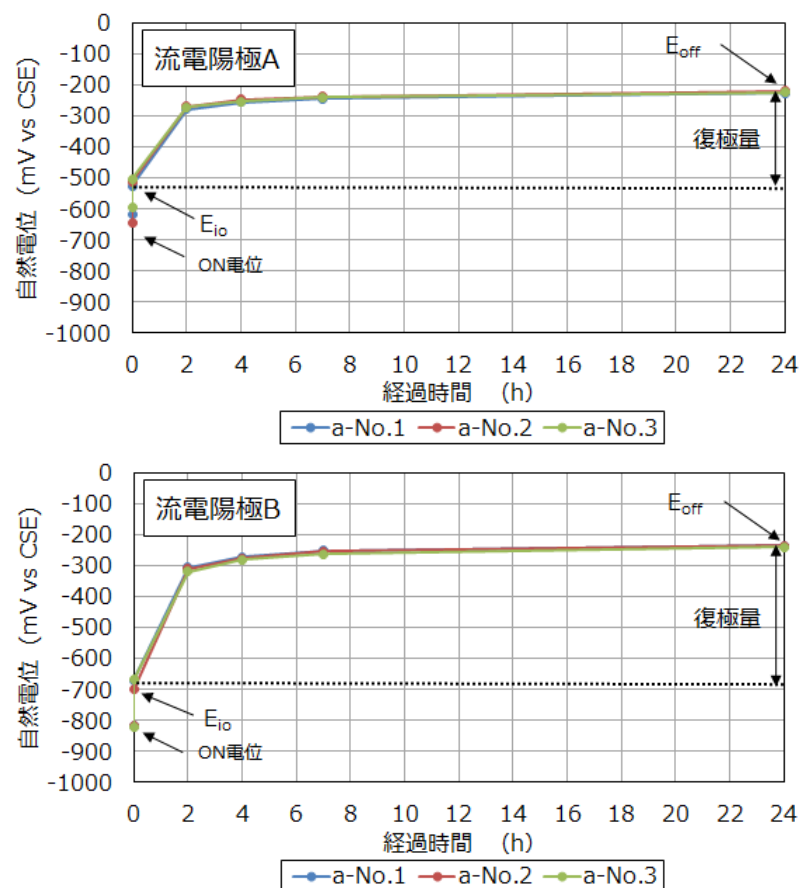


図 3 復極量試験結果