

施工後約 10 年を経過した電気防食工法の追跡調査

西日本旅客鉄道 (株) 正会員
西日本旅客鉄道 (株) 正会員

○吉田隆浩 荒巻 智
近藤拓也

1. はじめに

昭和 27 年に建設された複線 RC 単 T 桁 (径間 8.7m) の橋りょうは、瀬戸内海に面しており、図-1 に示すように海側に防潮堤桁を有する構造となっている。海からの飛来塩分に曝されて、鉄筋腐食が進行し、昭和 49 年、59 年にライニングによる補修が実施されたが、いずれも変状を生じていた。そこで、平成 4 年に表-1 に示す 2 工法の電気防食工法を図-1 の A, B のエリアに対して試験施工を行った。同時に、C, D のエリアにはライニングによる補修を実施した。しかし、C, D エリアの桁に変状が生じたため、平成 14 年に表-1 に示す 2 工法の電気防食工法を追加して施工した。本報告では、平成 14 年に C, D エリアの電気防食工法の施工に併せて実施した鉄筋コンクリートの劣化調査と通電から約 10 年経過した時点における当該箇所での復極量などの追跡調査の結果を示し、現時点における防食効果について述べる。

2. 追跡調査の結果

2.1 はつり調査

平成 14 年に実施したはつり調査の結果を表-2 に示す。なお、鉄筋腐食度は、表-3 に示す評価基準¹⁾を用いて判定した。ライニングを施工した C, D エリアのかぶりコンクリートの打音検査の結果、桁下面の大部分に浮きが発生しており、鉄筋腐食による錆汁およびひび割れの発生も認められた。また、主鉄筋の腐食はⅡa 程度であったが、スターラップの一部は、断面が欠損するほど腐食しているものも認められた。チタンメッシュ陽極方式の電気防食工法を施工した A エリアでは、中性化深さが他のエリアと比較して大きいものの、鉄筋の腐食程度は、軽微なものであった。導電性塗料方式の電気防食を施工した B エリアでは、スターラップの腐食はⅡa 程度であった。しかし、鉄筋腐食によるひび割れや浮きは認められなかった。

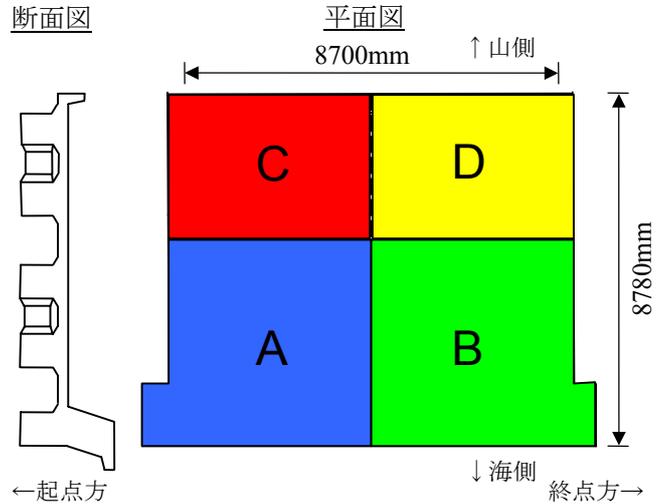


図-1 対象橋りょう

表-1 適用した電気防食工法

エリア※	工法	陽極方式		施工年度
		面状	線状	
A	チタンメッシュ	●		H4
B	導電性塗料	●		H4
C	チタリボソメッシュ		●	H14
D	導電性モルタル	●		H14

※施工エリアは図-1 の記号に対応

表-2 はつり調査結果 (平成 14 年)

エリア※	かぶり (mm)	中性化深さ (mm)	鉄筋腐食度
A	77.0	39.8	I
B	36.0	16.8	Ⅱa
C	46.0	17.3	Ⅱa~Ⅳ
D	33.0	21.8	Ⅱa~Ⅳ

※施工エリアは図-1 の記号に対応

表-3 鉄筋の腐食度評価基準¹⁾

腐食度	評価基準
0	施工時の状況を保ち、以後の腐食が認められない
I	部分的に軽微な腐食が認められる
Ⅱa	表面の大部分に腐食が認められる
Ⅱb	部分的に断面欠損が認められる
Ⅲ	鉄筋の全周にわたり断面欠損が認められる
Ⅳ	鉄筋断面が 1/6 以上欠損している

キーワード 外的塩害, 電気防食, 復極量, 鉄筋腐食

連絡先 〒754-0002 山口県山口市小郡下郷 1 3 5 7 小郡土木技術センター TEL083-972-2864

2.2 復極量

電気防食装置の機能の確認は、防食電流密度が1～30mA/m²程度の範囲で、復極量が100mV以上という防食基準を用いて評価することが示されている²⁾。チタンメッシュ陽極方式および導電性塗料方式の復極量の経時変化を図-2、3に示す。チタンメッシュ陽極方式では、通電期間を通じて、おおむね復極量が100mV以上確保されており、電気防食装置が正常に機能していることがわかる。一方、導電性塗料方式では、復極量の経時変化をみると、夏期から冬期にかけて復極量は増加し、夏期から冬期にかけては減少する傾向が認められた。また、防潮堤桁および海側の主桁において、復極量100mVが確保できていない時期があった。さらに、チタンリボンメッシュ方式および導電性モルタル方式の復極量はそれぞれ101mV、141mVであり、復極量100mV以上確保されていた。電気防食箇所の外観を見ると、防潮堤桁では、導電性塗料の一部が剥がれていた(写真-1)。そのために、防食電流の不均一が生じて、復極量の低下につながった一因と考えられる。

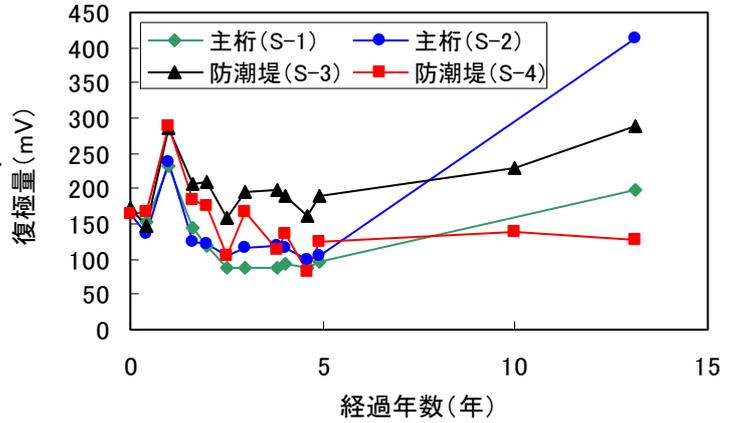


図-2 復極量の経時変化 (チタンメッシュ陽極方式)

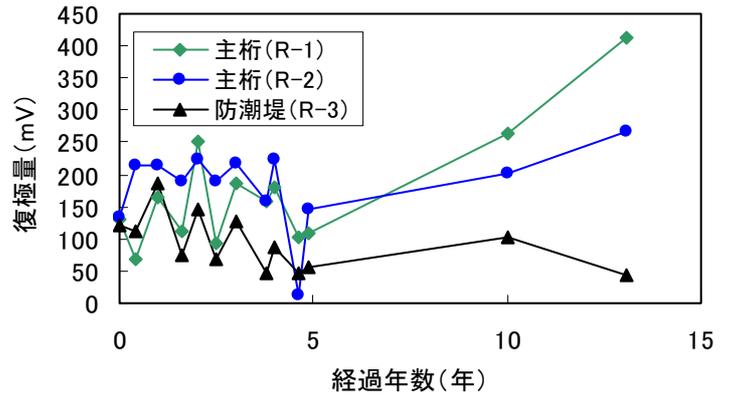


図-3 復極量の経時変化 (導電性塗料方式)

一方、チタンメッシュ陽極方式の施工箇所では、チタンメッシュの表面にモルタルの吹き付けを行っているが、このオーバーレイ材が剥離(写真-2)して、メッシュが露出している。A、Bのエリアの外観には、塗料の剥がれ、オーバーレイ材の剥離な



写真-1 導電性塗料の剥がれ



写真-2 オーバーレイ材の剥離

どの変状が認められるものの、鉄筋の腐食による錆汁やひび割れは認められなかった。また、表-2に示したはつり調査の結果のとおり、鉄筋の腐食は軽微であり、ライニングを実施した箇所と比較して、腐食程度が小さかったことから電気防食工法の効果が持続しているものと考えられる。

3. まとめ

試験施工の追跡調査の結果から、いずれの電気防食工法も適切に防食機能を発揮していると考えられる。また、外観目視や打音点検の結果、導電性塗料の剥がれやオーバーレイ材の剥離が認められるものの、錆汁など鉄筋腐食に起因する変状は認められない。したがって、今後も時期に応じた防食電流を設定することで、防食効果が持続していくものと期待される。

参考文献

- 1) 鳥取誠一ほか：鉄筋腐食からみた既設鉄道高架橋の耐久性評価，コンクリート構造物のリハビリテーションに関するシンポジウム論文集，pp.49-54，1998.
- 2) 土木学会：電気化学的防食工法 設計施工指針(案)，土木学会コンクリートライブラリー107，2001.11