

電気防食工法の維持管理手法確立に向けた橋梁の詳細調査 (その2 B橋)

住友大阪セメント株式会社 フェロー ○峰松 敏和
 国立研究開発法人 土木研究所 宇佐美 惣, 正会員 関 繭果
 株式会社ナカボーテック 正会員 小城 守, 正会員 大島 高雄
 日本防蝕工業株式会社 正会員 阿部 健

1. 目的

本詳細調査報告は、電気防食を適用した橋梁の現状を把握することで電気防食の維持管理手法確立に向けた基礎データを蓄積することを目的として実施した一連の調査のうち、北陸地方の日本海に面した B 橋について紹介するものである。

2. 詳細調査対象橋梁の概要

本橋梁の概要を表-1 に、調査項目を表-2 に示す。

表-1 詳細調査橋梁の概要

所在地；北陸地方日本海沿岸
竣工年月；1974(昭和 49)年 4 月
構造形式；17 径間単純プレテンション方式 PCT 桁橋(11 主桁)
橋長；340.02m, 全幅員；11.35m, 橋台・橋脚高さ；最少 5.2m(砂浜)
海岸線からの距離；約 20~40m
橋梁下の利用状況；陸地 (第三者災害対策必要箇所)
電気防食適用年度；1996(平成 8)年(竣工後 22 年) 適用時の推定劣化進行過程；加速期前期
適用電気防食方式(第 8 径間に適用) チタンメッシュ(面状)方式(海側 4 主桁に適用),適用面積；24m ² チタングリッド(線状)方式(中央 3 主桁に適用),適用面積；18m ² 亜鉛シート(面状流電陽極)方式(山側 4 主桁に適用),適用面積；24m ²
防食対象部位；PCT 桁下フランジ部
電気防食適用後の維持管理状況；良好

表-2 調査項目

外観；近接目視・打音調査 電源装置・配線・配管
電位；復極量・自然電位・分極量 電位分布(外部からの計測)
通電電流量・電圧 分配電流(通電各桁)

3. 詳細調査結果

3.1 埋設照合電極による防食効果の確認試験

本橋梁への電気防食施工時に設置された照合電極を用いて、防食効果の確認試験を実施した。測定結果を表-3 に示す。いずれも防食基準を満足する試験結果が得られた。特に、亜鉛シート方式はその耐用年数(15年)を経過しているが、防食効果が維持されていた。なお、チタンメッシュ方式に適用された銀塩化銀照合電極の4個のうちの1個は、測定電位が不安定で、その機能が損なわれていた。

3.2 外観観察および変状部の防食効果確認

本橋梁に設置された3種類の電気防食の陽極の外観観察と叩き点検の結果、それぞれのシステムに何らかの変状が認められた。チタンメッシュ方式では写真-1 に示すような物理的損傷に起因していると判断される陽極被覆材の欠落と 20×40cm 程度の浮きであり、チタングリッド方式では長さ 40cm 陽極被覆の浮き(写真-2)、亜鉛シート方式では陽極間のパテ材の浮きや履かれが確認された(写真-3)。これらの変状が防食効果に影響を及ぼすか否かを確認するために、変状部およびその周辺の通電停止 24 時間後の電位と通電 16 時間後の分極量を外部から測定した。測定結果の代表値として写真-1 付近の測定値を表-3 に記載した。この結果、変状

キーワード 電気防食, 維持管理, 防食効果, 外観調査

連絡先 〒102-8465 東京都千代田区六番町 6 番 28 住友大阪セメント株式会社 建材事業部 顧問 TEL03-5211-4754

表-3 埋め込み照合電極を用いた防食効果確認試験結果

回路 No.	チタンメッシュ方式				チタングリッド方式				亜鉛シート方式			
	回路 1				回路 1		回路 2		R1	R2	R3	R4
適用桁	G1~G4				G5~G7				G8~G11			
電流量	107mA				73mA		39mA		4.68	4.44	5.54	6.18
電流密度	4.5mA/m ²				8.1mA/m ²		4.3mA/m ²		mA	mA	mA	mA
通電電圧	1.89V				2.68V		1.99V		—			
対象面積	24 m ²				9 m ²		9 m ²		—			
照合電極	飽和銀塩化銀照合電極				鉛照合電極				二酸化マンガン照合電極			
測定電位	On	Io	Off	∠E	On	Io	Off	∠E	On	Io	Off	∠E
R1	-491	-481	-245	236	-724	-691	-314	377	-588	-519	-170	349
R2	-502	-489	-125	364	-709	-664	-345	319	-501	-477	-213	264
R3	—	—	—	—	-768	-731	-522	209	-673	-640	-186	454
R4	-633	-595	-263	332	-684	-676	-479	197	-516	-506	-237	269
写真-1 付近	-1016	-692	-323	369	—	—	—	—	—	—	—	—

*₁: 測定電位は、銅硫酸銅電極換算値(mV) , *₂: 亜鉛シート方式の電流量は、発生電流量

*₃: 変状部周辺は外付け照合電極で測定



写真-1 チタンメッシュ方式



写真-2 チタングリッド方式



写真-3 亜鉛シート方式



写真-4 非電気防食径間 (左) と電気防食径間 (右) の外観比較

部付近でも防食基準を満足しており、この程度の規模の損傷は、防食効果への影響が小さいと判断される。非防食径間と電気防食径間の外観比較を写真-4 に示す。非防食径間では、鋼材腐食による躯体コンクリートの剥落があったが、電気防食径間には鋼材腐食や躯体の変状は認められず、電気防食の効果が確認できた。

3.3 電気防食付帯装置の点検および分配電流の測定

本橋梁には直流電源装置 2 基と流電陽極方式用のモニタリング装置 1 基と配線・配管が設置されており、これらの点検を実施した結果、一か所の配管固定ビスの腐食以外に目立った損傷もなく良好に管理されていた。また、通電電流の均一性を確認するためにプルボックス内での防食電流の分配状況の測定を実施したが、チタンメッシュ方式以外はプルボックスの解放が不可であった。計測したチタンメッシュ方式の分配状況は良好であった。このことから、電気防食に用いる機器は維持管理を考慮して選定することの重要性が確認された。

4. まとめ

電気防食適用後約 20 年を経過した橋梁の詳細調査の結果、防食効果は健全に維持されており、また、今後の維持管理に役立つ情報が得られた。これらは、今後の電気防食の維持管理の標準化に活用する計画である。