

亜鉛板（犠牲陽極）による鋼橋桁端部の防食効果検証について（その2）

西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 正会員 ○山本 雅行
 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 山口 哲也
 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 高山胡太郎
 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 正会員 内田 拓央

1. 背景と目的

凍結防止剤による塩害は、鋼橋に深刻な問題を引き起こす。鋼部材を塩害による腐食から守る方法は、一般的に塗装など被膜による腐食因子からの保護であるが、塗膜は経年劣化などによってその保護機能を失うため、定期的な塗替えを必要とする。しかし写真1に示す鋼橋桁端部などは伸縮装置等から流れ落ちる雨水や凍結防止剤によって早期に腐食が進行し、結果的に部材を交換する事態に進展するケースも少なくない。既往研究（その1）ではフランジ上で水が滞水することを想定した実験で亜鉛板（犠牲陽極）の有効な防食効果が確認できたが、実際の現場ではかならずしも滞水しているとは言えないことを踏まえ、滞水状態を疑似的に再現できる手段と亜鉛板の組み合わせによる防食効果を検証したものである。



写真1 鋼橋桁端部の腐食状況

2. 検証概要

検証実験は、対象を鋼桁フランジ上面と想定し、亜鉛板無し(2水準)と亜鉛板あり(3水準)の供試体を作成する。環境条件は凍結防止剤を含む漏水により定期的に湿潤と乾燥を繰り返す状況を再現して腐食の進行程度を目視にて評価する。使用した亜鉛板を表1に、実験供試体の概要を図2に、各水準を図3に示す。

表1 実験で使用した亜鉛板

外 観	規 格・寸 法	
	タイプ	B - 1
	サイズ (mm)	20×70×75
	質量 (kg)	0.58

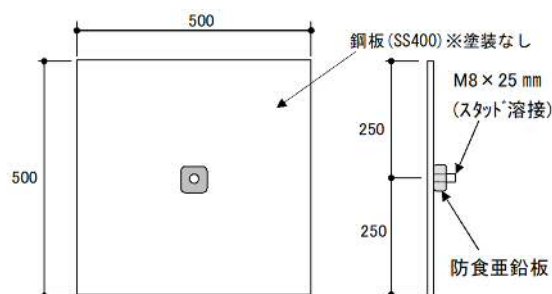


図2 実験供試体の概要

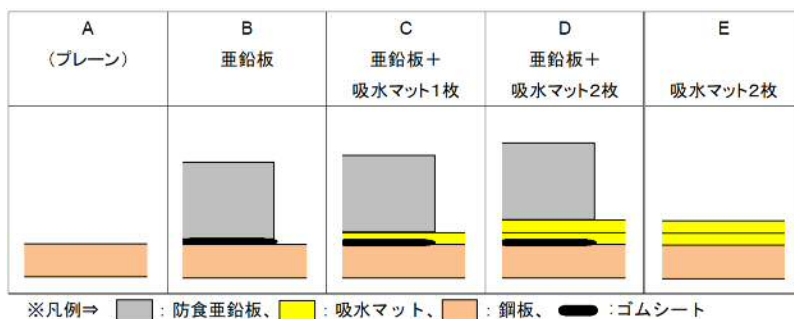


図3 実験供試体の各水準概要

3. 実験方法

- (1) 供試体(A～D)および供試体(E)を室内の水平な場所に静置し、凍結防止剤を含む漏水として3%食塩水をまんべんに注ぐ。
- (2) 供試体(A～D)は、1週間後毎に上記(1)を計7回繰り返し8週まで継続する。
- (3) 供試体(E)は、1週間後毎に上記(1)を計3回繰り返し4週まで継続する。
- (4) 目視による腐食度の評価は、2週目、4週目、6週目、8週目に実施し記録する。



写真2 供試体(A～D)

写真3 塩水注水状況

キーワード 電気防食 犠牲陽極 塩害 鋼橋桁端部 腐食

連絡先 〒731-0103 広島市安佐南区緑井2-19-1 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 TEL082-962-5240

4. 評価方法

目視による腐食度の評価は、コンクリート標準示方書「維持管理編」の鉄筋腐食グレードを参考に表2に示すローカル基準を作成した。実験供試体の表面を観察して腐食の有無や状態から腐食度を評価した。

表2 評価基準

腐食度	腐食の状態
I	黒皮の状態か、さびは生じても薄い緻密さび
II	部分的な浮さびがあるが、小面積の斑点状
III	全体にさび、断面欠損はない
IV	全体にさび、盛上がっている(断面欠損)

5. 実験結果及び評価

実験結果一覧を表3に示し、実験開始から8週間後及び4週間後の供試体の状況を写真4～写真8に示す。

亜鉛板が無い供試体Aには全面に著しい腐食が確認された。また亜鉛板を設置しただけの供試体Bについても、供試体Aと同様な結果となった。亜鉛板+吸水マットを設置したCおよびD供試体は、吸水マットの範囲とそれ以外の範囲に明らかな違いが見られ、吸水マットの範囲は腐食が抑制されている状況が確認された。また、吸水マットが1枚の場合よりも2枚の方が、より腐食が抑制されているように見られた。

供試体Eは、供試体A・Bと同様の腐食状況が確認された。これは亜鉛板が無くとも吸水マットの湿潤保持によって鋼材への酸素供給が抑制され結果的に腐食抑制効果が得られる可能性の有無を確認する目的で行ったものである。

表3 実験結果一覧表

供試体種別	亜鉛板の有無	吸水マット	評価時期と腐食度				腐食状態(最終評価時) A~D:8W, E:4W
			2W	4W	6W	8W	
A	無し	無し	III	III	IV	IV	全体にさび、盛上がっている(断面欠損あり)
B	有り	無し	III	III	IV	IV	全体にさび、盛上がっている(断面欠損あり)
C		1枚	I	I	I~II	I~II	黒皮の状態と、部分的な浮きさび(斑点状)
D		2枚	I	I	I	I	黒皮の状態と、薄い緻密さび
E	無し	2枚	III	III	—	—	全体的にさび、断面欠損はない

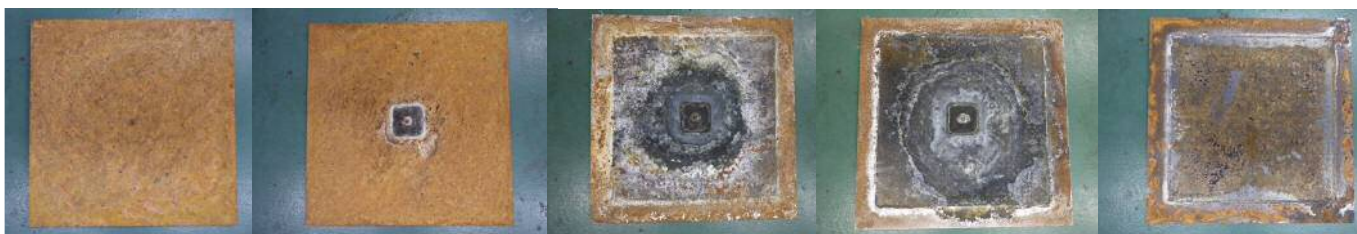


写真4 供試体A

写真5 供試体B

写真6 供試体C

写真7 供試体D

写真8 供試体E

6. まとめ

実験の結果から以下の知見が得られた。

(1)亜鉛板のみでは防食効果を期待できない。

鋼板に塩水が掛かり全体的に濡れた状況にあっても、亜鉛板と鋼板が塩水等を介して十分に接触していなければ防食効果が得られない。

(2)亜鉛板+湿潤状態にある吸水マットの範囲は、高い防食効果を期待できる。

吸水マット等によって一定期間疑似的な滞水状態を保持することで、たとえ塩水であっても亜鉛板による防食効果は十分に期待できる。

(3)吸水マットの枚数が多い方が、防食効果が高い。

吸水マット等の吸水量が多いほど滞水状態を長く保持できることから高い防食効果が期待できる。

(4)吸水マットのみの滞水状態による酸素供給抑制が腐食を抑制する効果は特に認められない。

7. 今後の展開

本手法は、亜鉛板に疑似的な滞水状態を付加することでその効果が得られることが分かった。今後は吸水マット以外の手段も検討し、効果的な防食手法としての有効性を更に検証していきたいと考える。