

V-266 塩害を受けた橋橋上部コンクリートの電気防食(第1報)

運輸省第五港湾建設局清水港工事事務所 中村 豊 小宮山 正文
東亜建設工業㈱ 村井 武志 中川 久士
中川防蝕工業㈱ 善 一章 正○井川 一弘

1. まえがき

清水港富士見5号岸壁は直杭式橋橋で築後20数年経過しており、橋橋上部工下面の多くの桁、床版が塩害による損傷を受けている。鉄筋の腐食の進行を止めないと将来強度上の問題が懸念される。このため、昭和63年度に電気防食による補修を1スパンに試験施工し、防食効果を確認した。この結果を踏まえ平成元年度に本格的な施工を行なった。以下に工事の概要と結果を報告する。

2. 防食対象

清水港富士見5号岸壁(一12M) No.5, 6, 7, 8
スパンの上部工下面
防食対象面積 1,691㎡(桁1,227㎡+床版464㎡)

3. 電気防食の方式

電気防食には、整流器から直流を鉄筋に流す外部電源方式と鉄より電位的に卑な金属の犠牲作用による流電陽極方式がある施工および維持管理の容易さから昨年度と同じZAPシート(流電陽極用亜鉛合金)による流電陽極方式を採用した。

4. 工事内容

工事のフローの概要を図1に示した。

(1) 事前調査

補修範囲は劣化度判定基準¹⁾に基づき劣化度Ⅲ以上と劣化度Ⅱでもテストハンマーによる打検で異常のある部をはつり範囲とした。

(2) コンクリートのはつり

塩分を含んだコンクリートを全て除かなくて防食上支障ないことが電気防食の大きな利点である。このため、はつりの深さは正常な強度を持つコンクリート面が露出するまでとした。

(3) 鉄筋の補強と鉄筋間導通の確保

断面欠損の著しい鉄筋の補強とともに鉄筋が電気的に全てつながるように導通用鉄筋を溶接した。

(4) 排流端子の取り付け

防食板から鉄筋に流入した電流を防食板に戻すための排流端子を桁、床版夫々1ヶ所に1個鉄筋に溶接した。

(5) 断面修復

コンクリート欠損部の修復は厚付けが容易なモルタルを吹きつけ、こてで仕上げた。

(6) アンカーボルトの設置

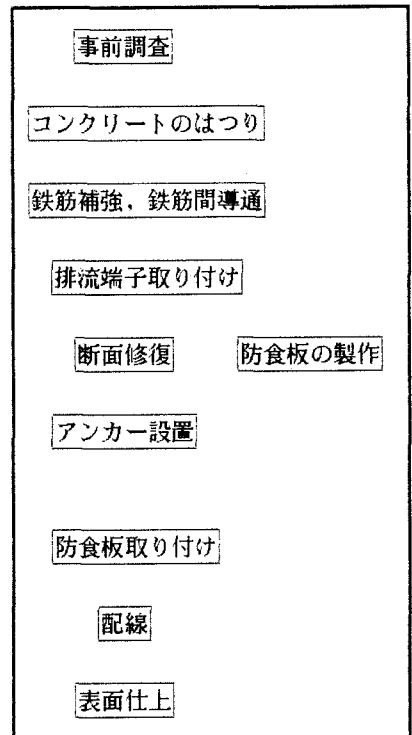


図1 工事のフロー

防食板の取り付け用のアンカーボルトを打設した。

（7）防食板の製作と取り付け

防食板はコンクリート面に接する面からバックフィル、ZAPシート、保護板からなり取り付け用の穴と他の防食板との結合のためのリード線を付けている。防食板1枚の大きさは $0.1 \sim 0.72\text{m}^2$ の範囲で、平均すると 0.6m^2 の面積である。

（8）配線

各桁および床版を一つの単位とし、この中の防食板のリード線を順送りにつなぎ最終端のリード線を最寄りの排流端子に結線した。

（9）表面仕上

防食板と防食板との間の隙間の段差にモルタルを充填し平滑な仕上面とした。

5. モニタリング

桁と床版それぞれ1ヶ所に照合電極と分極抵抗測定装置を設置し、棧橋上の測定箱で随時モニタリングできるようにした。図2に概念図を示す。防食板から鉄筋に流れる電流値と埋設した照合電極による鉄筋の電位と鉄筋の分極抵抗を測定する。分極抵抗はコンクリート面の対極から鉄筋に微小電流を流した時の電位変化を照合電極で測るものである。

6. 結果と考察

防食状態にあるかどうかは、照合電極で測った通電時（ON電位）と電流を切った後の鉄筋電位（OFF電位）の差を分極量と呼び、この値が 100mV 以上あれば防食が達成されると判定する。表1は通電開始より6日後までの測定結果で、通電前の自然電位と防食板の発生電流密度を併記した。

桁で 200 、床版で 253mV の分極量が得られ防食が十分達成されていることが確認できた。

分極抵抗の値は鉄筋の腐食速度に関連したパラメータで、電気防食のモニターとしては確立されたものではない。この手法の有効性を今後追跡調査する。

7. まとめ

（1）棧橋上部コンクリート下面に電気防食を本格的に適用したのは今回が初めてであったが、荷役作業等に支障をきたすことなく順調に完了した。

（2）今回のような湿潤環境にある対象物には、流電陽極方式でも十分防食できることを再確認した。

（3）塩分で汚染されたコンクリートを全て除くことなく、物理的強度と付着性を失ったコンクリートのはつりと、浮き鏽を落とす程度の予備工事で済むことが電気防食の特徴である。

このため、本工法は塩分環境下での工事が不可避な海上構造物の防食方法として、有効な方法といえる。

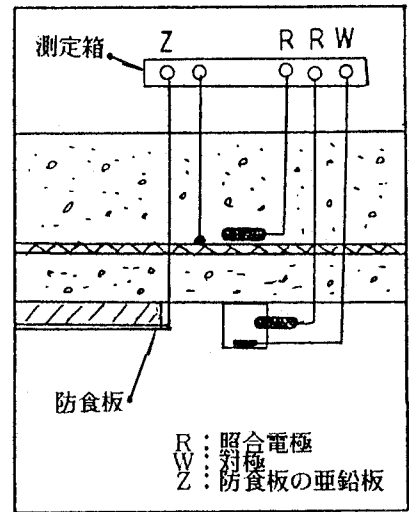


図2 モニタリング装置概念図

電位： $\text{mV}(\text{Ag}/\text{AgCl})$

	桁	床版
自然電位	-280	-230
ON電位	-481	-458
OFF電位	-281	-205
分極量 mV	200	253
電流値 mA/m^2	22	17

表1 電位、分極量測定結果

参考文献 1. 「港湾コンクリート構造物の劣化防止・補修に関する技術調査報告書」（財）沿岸開発技術研究センター、昭和62年9月