

橋梁桁端部へ適用する電気防食工法の一事例

(株) ネクスコ・エンジニアリング東北 法人会員 ○小林 都
(株) ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 早坂 洋平
(株) ネクスコ・エンジニアリング東北 法人会員 光岡 達之
(株) ネクスコ・エンジニアリング東北 法人会員 羽根 航

1 はじめに

東北地方に架設されているコンクリート橋の桁端部は、橋梁伸縮装置部から流れ出た凍結防止剤を含む漏水による塩害劣化が著しく発生しており、対策が急がれている部位である。従来の橋梁桁端部の塩害劣化補修は、当該部分が非常に狭い空間であるため施工上の制約を考慮し、ウォータージェットにより劣化したコンクリートの除去を実施し、その後、断面修復材を吹付けるなどして、コンクリート断面を修復する工法が適用されている場合が多い。しかし、長期的な観点から見た場合、コンクリート中に発錆限界以上の塩化物イオンの残存の可能性もあり、再劣化も懸念される。

塩害劣化の対策としてコンクリート断面修復工法以外に、電気防食工法がある。電気防食工法は、塩害劣化したコンクリート構造物に対する対策工法としてその効果が期待されている工法である。

そこで、橋梁桁端狭隘部へ電気防食工法を簡便に施工する方法の開発を試み、施工機械の開発とともに実構造物への適用性の確認を行なった。

本文では、工法の事例を紹介するものとする。

2 従来の補修工法の問題点

橋梁桁端狭隘部の塩害対策補修では、これまでに断面修復工法や電気防食工法などが適用されてきたが、それらの工法における適用上の問題点を以下に述べる。

2.1 断面修復工法

橋梁桁端狭隘部の塩害対策として適用される断面修復工法は、塩害損傷部をウォータージェット等ではつり取り、修復部に対して塩分吸着剤を混入させたモルタルなどで置き換えることが一般的に行われている。

しかし、橋梁桁端部には、橋梁に作用する様々な

荷重を下部工へ伝達する支承などがあり、構造上重要な部位であるため、ウォータージェットによるはつりは慎重に取り扱う必要がある。

また、狭隘部の表面被覆は、目視観察ができない状態での施工となるため、その性能の確実性が懸念される。

2.2 狭隘部への電気防食工法

狭隘部への電気防食工法の適用は、上部工と下部工との間の非常に狭い空間で、如何にして陽極材を取り付けるかが課題であり、この対策として下部工上端をはつり取り、狭隘部を広げて施工する方法がある。しかし、下部工上端のはつりおよび修復は、多大な労力を必要とするため、この作業を伴うことなく、塩害劣化対策と成り得る電気防食の施工方法の確立が必要であった。

3 桁端狭隘部に適用する電気防食工法の開発

桁端狭隘部に適用する電気防食工法の開発においては、下記の各項目に留意し、検討を行った。

- (1) 狭隘部に適用できるウォータージェット装置
- (2) 狭隘部への施工に適した陽極材
- (3) 陽極材を狭隘部へ施工する装置

その結果、上部工から下部工までの隙間が 12cm 以上あれば、狭隘部に電気防食工法を適用することが可能となった。

また、防食電流を供給する電源装置に、ソーラーパネルとバッテリーを用いた太陽光発電システムを採用したことにより、環境への配慮も実現した。

4 桁端狭隘部電気防食補修工法の適用事例

上記の開発による桁端狭隘部電気防食補修工法の実構造物への適用事例を以下に紹介する。

4.1 適用対象構造物の概要

適用の対象とした橋梁は、写真-1 に示す東北地方の高規格道路に架設された RC 中空床版橋であり、

キーワード 橋梁, コンクリート構造物, 塩害, 電気防食

連絡先 〒980-0013 仙台市青葉区花京院 2-1-65 花京院プラザ 14 階 TEL 022-713-7290

床版と下部工の空間は、18cm 程度で、狭隘部として対象となる橋座部は、奥行き約 1100mm、幅 8500mm である。当該橋梁は、冬期の交通安全対策として大量に散布される凍結防止剤の影響を受け、桁端狭隘部は、写真-2 に示すように、ほぼ全面にわたり、かぶりコンクリートのはく落および剥離が確認されている。

4.2 施工概要

開発した本工法の施工フローを図-1 に示す。

- (1) 狭隘部のはつりは、写真-3 に示す狭隘部用に開発したウォータージェットを用いて実施した。
- (2) 狭隘部専用のモルタル吹付け機により、断面修復を実施した。
- (3) 陽極設置部の溝切りでは、線状陽極方式に用いられる陽極材をV型に加工したものを狭隘部に設置するための溝を、新たに開発したフレーム溝切り機を使用してコンクリートに切削を施した。溝切り状況を写真-4 に示す。
- (4) 切削した溝内の金属の有無を確認する。
- (5) 陽極の設置は、切削した溝内に一定の深さで陽極を押し込めるように改良した写真-5 に示すフレーム押込み機を用いて実施した。

その後専用のモルタルで溝内を充填する。

- (6) 陽極に通電させるためのディストリビュータを設置する。
- (7) 防食電流が作用しているか確認するために、照合電極の設置・配線を行う。
- (8) ソーラー電源設置後、規定の防食電流が流れているか確認し、供用を開始した。施工後の桁端狭隘部の状況を写真-6 に示す。

なお、本工法を適用した橋梁において、ソーラー電源装置による必要電力量は最大 7W 程度である。

4 まとめ

東北地方のように凍結防止剤による塩害での劣化・損傷を受けた橋梁桁端狭隘部へ本工法を適用することは、塩害劣化状況が加速期・劣化期になったコンクリート構造物に対して、維持管理の面から有効な方法であると考えられる。

昨今の社会情勢から、年々維持管理に対する予算が減少していくなかで、ニーズに応じた補修工法の検討を積極的に進めていく必要がある。



写真-1 対象橋梁全景



写真-2 施工前の桁端狭隘部状況



写真-3 狭隘部用ウォータージェット装置



写真-4 溝切り状況



写真-5 フレーム押込み機による陽極の設置



写真-6 施工後の桁端狭隘部状況

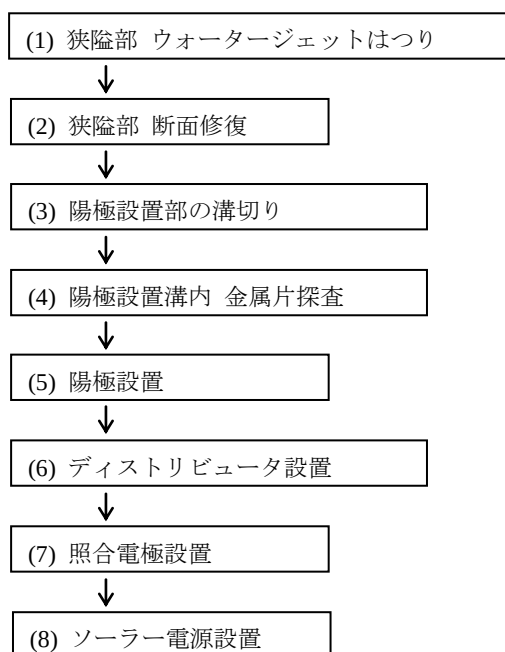


図-1 桁端狭隘部電気防食補修工法の施工フロー

参考文献

- 1) コンクリートライブラリー107：電気化学的防食工法 設計施工指針（案），土木学会，2001
- 2) コンクリート標準示方書〔維持管理編〕，土木学会，2007