

チタングリッド工法とはく落防止工法とを併用した跨道橋の補修

- 栗栖跨道橋 -

大阪支店 PC 事業部 久保欣也
技術本部 技術研究所 穴沢雅明

1. はじめに

一般国道 24 号栗栖跨道橋は、阪和自動車道と和歌山インターランプ部を跨ぐ 3 径間連続 RC 中空床版橋である。本橋は、昭和 49 年の竣工以来、交通量が多い路線に架かる橋梁として重要な役割を果たしてきた。しかし、近年、本橋上部工にコンクリートのひび割れや浮き・はく離等の著しい劣化が現れ、主桁本体の耐久性・健全性の他、ランプ部を通行する第三者交通への安全性に問題を起こす可能性が生じてきた。

平成 11 年度より健全性の調査と劣化対策の検討が行われ、本橋の劣化要因はコンクリート製造時における洗浄不足の海砂使用による内在塩分型の塩害と判断されていた。当工事は電気防食工法とはく落防止工と併用された工事であり、防食方式として帯状陽極を用いるチタングリッド方式を採用している。また、電気防食工法は施工完了後も鋼材電位のモニタリングが可能のように照合電極を配置し、防食効果の確認や適切な維持管理ができるようになっている。本稿は本補修工事で採用された電気防食工法の施工について報告する。

2. 橋梁概要

橋梁諸元は以下の通りである。図-1 に断面図を示す。

- 工 事 名: 24 号栗栖跨道橋補修工事
- 発 注 者: 国土交通省近畿地方整備局和歌山工事事務所
(現 和歌山河川国道事務所)
- 施工箇所名: 和歌山県和歌山市栗栖地内
- 橋 梁 条 件: 3 径間連続 RC 中空床版橋
- 橋 長 = 40.700m
- 桁 長 = 40.630m
- 支間割 = 10.000 + 20.000 + 10.000m
- 有効幅員 = 8.250m(上り線), 15.750m(下り線)

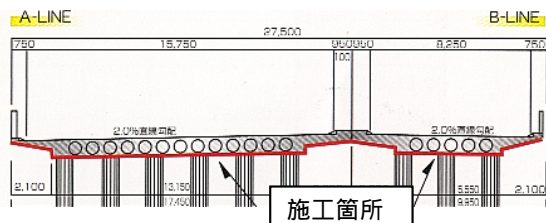


図-1 断面図

3. 電気防食工法の概念

塩害は、塩化物イオンによりコンクリート中の鋼材が腐食する

現象である。この腐食は、鋼材表面の不動態皮膜が破壊された部分と健全な部分で腐食電池が形成され、この電池により腐食電流が流れて進行するものである。電気防食工法は、この腐食電流を消滅させる防食電流を流し、鋼材腐食を抑制する工法である。

図-2 に概念図を示す。

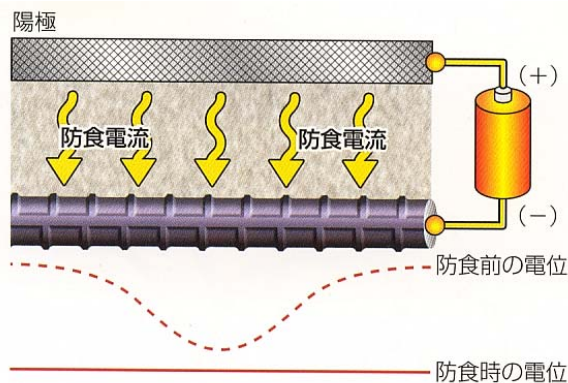


図-2 電気防食工法の概念図

4. 陽極配置形状の選定

電気防食工法には陽極の配置形状の違いによる分類があり、それぞれチタンメッシュ(面状陽極)方式とチタングリッド(帯状陽極)方式等がある。本橋の配置方式は、以下の理由から利点の多いチタングリッド方式が選定された。

死荷重が増加しない

本橋は曲げひび割れが確認されている。施工により荷重を増加させると曲げひび割れ幅を増加させることになるが、チタングリッド方式は陽極をコンクリート中に埋設するために死荷重はほとんど増加しない。

維持管理が容易である

通常、定期的な維持管理の一つとして測定の外観観察がある。何らかのトラブルが発生した場合には、変状がコンクリート表面に現れる可能性が高く、防食対象範囲を全て覆わないチタングリッド方式は、早期に変状を発見できる可能性が高い。

均一な防食電流分布が得られる陽極配置ができる

FEM 解析による照査を行い、均一な防食電流分布が得られる陽極の配置が可能である。

はく落防止工との併用が可能である

チタングリッド方式は、コンクリート全面に陽極を設置する必要がないため、3 軸メッシュシートによるはく落防止工の併用が可能である。なお、3 軸メッシュシートは全面に設置したが、電気防食

に伴い発生する気体を解放するため、陽極上には樹脂系材料を塗布しなかった。

5. 電気防食工法の施工

今回、チタングリッド方式による施工を高度で確実にするために、陽極設置溝の切削と配線・配管を以下の通り行った。

(1) 陽極設置溝の切削

陽極設置溝切削作業において、専用の溝切削機械を開発した。陽極設置溝は幅 25mm×深さ 20mm、ディストリビュータ設置溝は幅 50mm×深さ20mmで切削した。切削後、溝内部に露出金属類が現れていないことを確認し、露出金属類があったところは樹脂系材料で絶縁処理を施した。このようにして切削時に発生する粉塵を抑え、かつ溝切削幅、間隔等の出来形精度の向上に寄与することができた。

陽極設置の溝切削状況を写真-1 に示す。



写真-1 陽極設置溝切削状況

(2) 陽極の設置、溝復旧

陽極及びディストリビュータはセメント系モルタルで溝内の不陸整正を行った後、プラスチックピンで固定した。また、陽極とディストリビュータの結合はスポット溶接を施した。さらに、陽極間の導通試験、陽極・鉄筋間の絶縁確認試験を行い、回路が正常に形成されていることを確認し、溝内をセメント系モルタルで復旧した。

陽極の設置状況を写真-2 に示す。



写真-2 陽極設置状況

(3) 配線・配管

回路が正常に形成されていることを仮通電試験によって確認

した後、配管・配線した。リード線はプルボックス内で結線し、プルボックス内部に水が浸透し漏電の原因にならないようにプルボックスとコンクリート面との境界を樹脂でコーキングした。

(4) 通電調整試験・復極量試験

最適な防食電流密度を設定するために通電調整試験を行った。

防食電流密度は、電流密度とインスタントオフ電位との関係から、各照合電極での初期値に対し 100mV 以上の分極量が得られ、かつ、コンクリートと鋼材との付着力への影響を考慮し、鋼材電位を-1000mV vs. CSE よりプラス方向(貴)の電位を維持できるように設定した。

また、防食効果を確認するために復極量試験を行った。この時、通電調整試験で決定された防食電流密度で約1週間通電した後に通電を遮断し、遮断後の経過時間とオフ電位との関係から、各照合電極で復極量が 100mV 以上あることを確認した。



写真-3 陽極埋戻し完了時



写真-4 完成写真(全景)

6. おわりに

本橋の補修工事は、平成 15 年 3 月無事完成した。

今後、電気防食工法により補修される橋梁や既設構造物の施工の際、本稿が一助となれば幸いである。

Key words: 電気防食, チタングリッド, はく落防止工, 陽極, 照合電極, 通電調整試験