

大規模更新
メンテナンスPC 箱桁橋の定着部近傍への
Zn カートリッジ工法の適用青山敏幸
技術本部 技術部大村信暁
技術本部 技術部白水祐一
技術本部 技術部

概要

供用中の高速道路の PC 箱桁橋において、桁内に配置された排水管損傷部からの凍結防止剤を含む漏水に起因した塩害劣化が顕在化している。しかし、補修の際に箱桁内部は狭隘であり資機材搬入の制約も大きいなど施工性が悪い。特に PC 定着部においては応力集中箇所のため、鉄筋裏までのはつりを伴う断面修復が困難であることから補修事例が少なく損傷度に応じた補修方法が標準化されていない。

PC 箱桁橋内空部の漏水による塩害が生じた PC 定着部を対象に、陽極材の取替が可能であり、当該箇所のように小規模の補修範囲に対して施工性、維持管理が容易な工法のひとつとして Zn カートリッジ工法が選定された。また、腐食抑制効果の指標となる鋼材の電位変化量のモニタリング用のセンサーとして、チタンワイヤーセンサーを 4 箇所設置した。

Zn カートリッジ工法の施工から 9 ヶ月にわたる電位変化量の測定結果は、全てのセンサー位置にて Zn カートリッジ工法の腐食抑制の目安の 25~50mV を上回るとともに、定着部背面では電気防食による防食基準のレベルである 100mV 以上の電位変化量が得られており、本工法による腐食抑制効果が認められた。

構造物および Zn カートリッジ工法の概要

1. 構造物の概要

試験施工対象の PC 連続箱桁橋は、山陽自動車道の 5 径間連続ラーメン箱桁で橋長 600m を超える長大橋でありディバダーク工法により架設され、供用後 30 年が経過している。試験施工を実施した箇所は、写真-1 に示すように排水管接続部からの漏水により下床版上面を流下し、PC 定着突起部周辺に滞水することにより表面のかぶり鉄筋が腐食しコンクリートの浮き・はく離が見受けられた箇所である。コアを採取し塩化物含有量試験を実施したところ、表面の全塩分量が約 17 kg/m³ であり、深度 50mm で 4.9kg/m³、70mm で 2.4kg/m³ であった。なお、PC 鋼材定着部の鋼材配置は、表面から 135mm の位置に PC 鋼棒 φ 32 が、かぶり鉄筋 (D13) が 100~200mm 間隔で配置されている状況であり、PC 鋼材は腐食に至っていないが、表面の鉄筋は腐食が進行し、周辺部はコンクリートの浮き・剥離が生じていた。



写真-1 補修前の状況

2. Zn カートリッジ工法の施工

Zn カートリッジ工法は、非硬化型のバックフィル、直径 110mm 厚さ 5mm 防食亜鉛からなる流電陽極材をコンクリート表面に取り付けて鋼材と接続することで鋼材腐食を抑制する。今回は、陽極材の取替が可能であり、当該箇所のように小規模の補修範囲に対して施工性、維持管理が容易な工法として本工法が選定された。

Zn カートリッジの設置は、電位変化量が 25~50mV 程度以上を確保することを目的に標準ピッチ 500mm で配置し、合計で 74 個の陽極材を設置した。施工後の電気化学的測定による腐食抑制の効果をモニタリングするため、鋼材電位のモニタリングセンサーとしてチタンワイヤーセンサーをシース、定着部、鉄筋位置に合計 4 箇所設置した。施工後の状況を写真-2 に示す。



写真-2 補修後の状況

3. 施工後のモニタリング

施工後の腐食抑制効果を評価するため、電気化学的補修工法の腐食抑制の指標となる電位変化量の測定を行った。測定結果を図-1 に示す。ここで、電位変化量はインスタントオフ電位と通電停止から 24 時間後の電位 (自然電位) の差とした。

Zn カートリッジ設置から 9 ヶ月にわたる電位変化量の測定結果は、全てのセンサー位置にて腐食抑制の目安の 25~50mV を上回るとともに、定着部背面では電気防食による防食基準のレベルである 100mV 以上の電位変化量が得られており、本工法による腐食抑制効果が認められた。

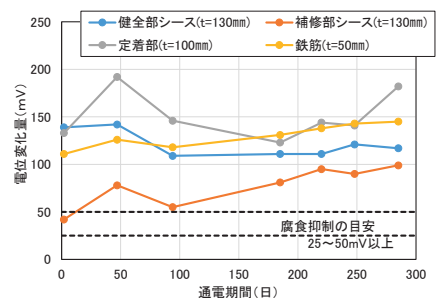


図-1 電位変化量の測定結果

Key Words : Zn カートリッジ工法, PC 箱桁橋, PC 定着部, 腐食抑制