

外的塩害を受けた橋桁の SSI工法による断面修復

No. 135

松尾 賢

東日本旅客鉄道株式会社

構造技術センター コンクリート構造グループ

■ はじめに

JR東日本管内のコンクリート橋における塩害は海からの飛来塩分に起因した外的塩害が主となっています。とくに新潟県から秋田県にかけての日本海沿線において塩害変状は多く発生し、維持管理に苦勞してきました。2000年頃までの塩害変状を受けたコンクリート橋桁の補修方法は、コンクリートに生じたひび割れ部や浮き部はつり取り、鉄筋の錆落としを行ってポリマーセメントモルタルにより断面を修復するものでした。

しかし、塩害により生じた鉄筋の錆を工具などで落としても、塩化物イオンを十分に取り除くことは難しく、鉄筋に残留した塩化物イオンによって、再劣化をくりかえしていました。また、作業足場を活用しなければならないことも多く、費用面での問題もありました。そこで、鉄道総研で開発されたSSI工法を導入し、問題解決を試みました。

■ SSI工法の適用

弊社では信越本線の橋桁で初めてSSI工法による本格的な補修を行いました。この橋桁は、海岸に近接する橋

長約16mのRC単純2主桁です。海側の下り線桁を1998年にSSI工法により補修しました(図1)。当時のSSI工法の構成は、鉄筋周囲に塩分吸着剤入りモルタルペーストを約1mm塗布し、その後塩分吸着剤入りのモルタル約20mmで覆い、残りの断面をポリマーセメントモルタルで修復するものでした(図2)。防錆効果のメカニズムは、鉄筋周囲に施工した塩分吸着剤がイオン交換作用によりあらかじめ保持していた亜硝酸イオンを放出し、塩化物イオンを吸着することで無害化させます。そして、放出した亜硝酸イオンは、破壊された鉄筋の不動態皮膜を再形成します。

■ 適用20年経過後の追跡調査結果

2019年にSSI工法の防錆効果を確認する詳細調査を行いました。自然電位法によって主桁全体の鉄筋状況の把握を行い、一部箇所鉄筋を直接目視確認して状況を確認しました。結果は良好であり、主桁の鉄筋は全体的に腐食が抑制されていることがわかりました。また、鉄筋周囲の亜硝酸イオン量と躯体表面から軸方向鉄筋に深までの

塩化物イオン量の分布を測定したところ、塩化物イオン量に対して十分な亜硝酸イオン量が確認され、今後も防錆効果が持続することがわかりました。

弊社では、これまでに数十以上の塩害橋桁でSSI工法による補修の実績があります。本追跡調査の結果を踏まえて、今後もSSI工法を適用していくこととしています。

■ おわりに

外的塩害を受けた橋桁の補修工法としてSSI工法の防錆効果は20年継続するとわかりました。一方で、はつり取った断面を重ね塗り修復する過程で、層間剥離が生じ、躯体に浮きが生じている現場が見られます。また、スラブや主桁の下面の施工では、見上げ施工となるため断面修復材が硬化するまでの間に垂れてしまうことや、補修面積が大きい場合には、材料の収縮によりひび割れるといったことへの留意が施工時に必要です。

断面修復時のそうした弱点をつくらない品質管理に努めるとともに、塩害環境にある橋桁のさらなる効果的な維持管理方法を検討していきます。



図1 1998年の橋桁全景と鉄筋腐食状況



図2 塩分吸着剤入りモルタル施工後状況