

メンテナンス

塩害劣化 PCI 桁橋への Zn カードリッジ工法の施工

ぜんたろう みなみおおたに
—善太郎橋, 南大谷橋—



和田直大
(株)ニューテック康和
事業本部 大阪支店

鴨谷知繁
(株)ニューテック康和 技術部

青山敏幸
技術本部 技術部

概要

本稿の対象は、兵庫県淡路島西部の播磨灘に近接した PCI 桁橋（善太郎橋、南大谷橋）である。両橋は、RC 橋から PCI 桁橋に架け替えられており、写真-1に示すように PC 鋼材に沿った腐食ひび割れが主桁下面、側面、外桁端部（支承近傍）に生じていた。

また、過年度のコンクリート中の塩化物イオン量調査において、鋼材位置に腐食発生限界量以上の塩化物イオンが確認され、塩害（加速期～劣化期）と診断された。その塩害対策工として Zn カードリッジ工法（以下、本工法）を含めた工種選定が行われ、陽極材によって常時腐食抑制効果があることやライフサイクルコスト、陽極取替の容易さ等の維持管理性への評価から、本工法が採用され、本工事の施工に至った。

本稿では、本工法の概要、本工事の特徴、Zn カードリッジの腐食抑制効果および耐用年数の検討について報告する。

工法概要および工事特徴

1. 本工法の概要

本工法は、図-1に示すように直径 110mm 厚さ 5mm の防食亜鉛からなる流電陽極材、非硬化型のバックフィル材、収納ケース、M6 ボルトからなるカードリッジをコンクリート表面にアンカー固定し、防食亜鉛と鋼材を電氣的に一体化する。そして、防食亜鉛がアノードとなり腐食（消耗）することで、鋼材へ防食電流が供給され、鋼材がカソードとなることで腐食が抑制される工法である。このメカニズムは流電方式電気防食と同様であるが、本工法では鋼材腐食環境の抑制を目的に $\Delta E \geq 25\text{mV}$ を閾値として管理することで、維持管理の簡便化や、コスト縮減が図られている。本工法の耐用年数は 15 年程度を想定しており、その後は陽極の取替を繰り返しながら橋梁の長寿命化を図る。

2. 本工事の特徴

Zn カードリッジの設置間隔は、塩害劣化程度の大きな外桁は 300mm ピッチ、中桁は 450mm ピッチとした。また、外桁端部の塩害部は、①支承部直上のため、耐久性を考慮した十分な断面修復が困難であること、②主桁下面の流電陽極のうち桁端部に最も近い流電陽極からも離隔があり、腐食抑制範囲外となるといった課題があり、耐久性の確保が困難であった。そこで、図-2に示すようにインサートタイプに使用される防食亜鉛を塩化ビニル製の収納ケース内にバックフィル材とともに収納し、サーフェスタ입とした特注の Zn カードリッジを作成し設置した。

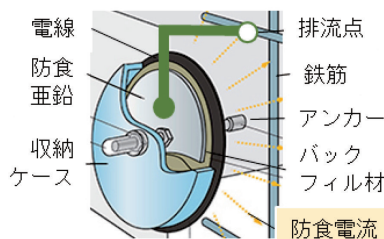


図-1 本工法の概要図

3. 腐食抑制効果および耐用年数に関する検討

本工法適用当初における Zn カードリッジの ΔE は、閾値以上であり、良好な腐食抑制効果が確認された。

また、本工法の耐用年数は、防食亜鉛の消耗に依存することから、本工事における初期の通電量と同種橋梁のモニタリング結果より、本橋における耐用年数を 2 ケース算定した。いずれも、15 年後の陽極残存率は閾値である 50%を上回ることから、流電陽極の長期耐久性に期待できる結果を示した。

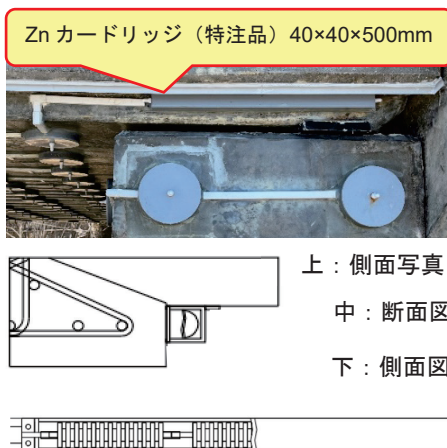


図-2 Zn カードリッジ（特注品）



着手前



外桁の塩害劣化



外桁端部の塩害劣化



完成

写真-1 着手前、塩害劣化状況、完成（善太郎橋）

Key Words : PCI 桁橋, 塩害, Zn カードリッジ