

## 塩害補修効果確認モニタリングの現場実証

日本工営（株）正会員 ○松山 公年 園田 崇博 高地 透 中津井 邦喜  
東日本高速道路（株） 非会員 木村紗也佳 梶山俊一郎

### 1. はじめに

コンクリート橋の塩害補修対策には、種々の工法が適用されているが、施工後に対策の効果を検証した事例報告が少ないのが現状である。<sup>1)2)</sup>

本報では、山間部のPC橋に塩害対策が講じられた上部工について、その効果を把握する目的で、モニタリングを適用したので、結果について報告する。



(a)U橋劣化状況(箱桁内部) (b)M橋劣化状況(桁端部)  
写真-3 塩害劣化状況

### 2. 橋梁概要および適用されている対策

対象橋梁は1992年竣工のPC箱桁橋(U橋)と1985年竣工のPCI桁橋(M橋)である。(写真-1, 写真-2)



写真-1 U橋全景(PC箱桁橋)



写真-2 M橋全景(PCI桁橋)

U橋では、箱桁内部に配置された排水管から凍結防止剤を含んだ水が漏水し、箱桁下床版の上面に剥離・鉄筋露出が生じた。また、M橋では、凍結防止剤を含んだ水が桁端部に掛り、剥離・鉄筋露出が生じた。U橋とM橋の塩害劣化状況を写真-3に示す。

これらの塩害劣化に対して、表-1に示す補修対策が実施した。

表-1 調査対象橋梁の塩害対策内容

対象	形式	補修対策	実施年
U橋	PC箱桁	断面修復(上面)、脱塩工法(下面)	2017
M橋	PCT桁	断面修復	2017

U橋PC箱桁下床版の上面に対しては、塩分が浸透したコンクリートを除去し、鉄筋に防錆処理をした後PCM(ポリマーセメントモルタル)で断面修復した。下面に対しては、上面と合わせた断面修復では設計荷重時に下縁引張側で許容応力を超過するため、電気化学的脱塩工法を適用し、鉄筋位置の脱塩率60%を目標に脱塩を実施した。図-1にU橋PC箱桁の塩害対策の概要を示す。

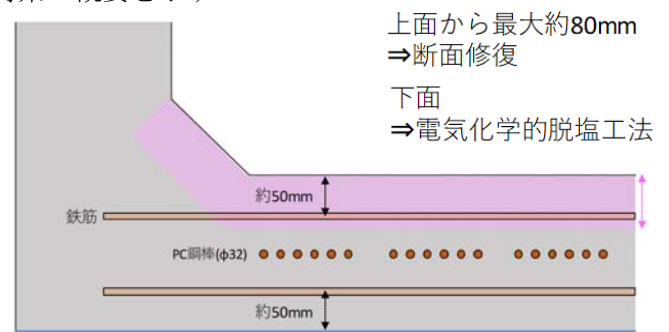


図-1 塩害対策の概要(U橋箱桁断面図)

M橋のPCI桁端部に対しては、U橋箱桁の断面修復対策と同様、塩分浸透部分を除去し、PCMで断面修復を実施した。

キーワード 塩害補修, 断面修復, 電気化学的脱塩, 補修効果, モニタリング

連絡先 〒102-8539 東京都千代田区九段北1-14-6 日本工営(株) TEL03-3238-8113

〒100-8979 東京都千代田区霞が関3丁目3-2 東日本高速道路(株) TEL03-3506-0111

### 3. 補修効果モニタリング

#### 3.1 モニタリングの目的

本検討において、モニタリングの目的は、脱塩後の塩分の再拡散によるコンクリート内部の鋼材腐食環境の変化を把握する目的で実施した。また、断面修復境界部におけるマクロセル腐食発生の有無を把握する目的で実施した。

#### 3.2 センサの設置

U橋 PC 箱桁の脱塩工法に対して、2種類のセンサを設置した。脱塩後の塩分の再拡散を把握する目的で模擬鉄筋センサを設置した。また、鋼材の腐食状況を把握する目的で鉛式照合電極を設置した。U橋 PC 箱桁のセンサ設置概要を図-2 に示す。

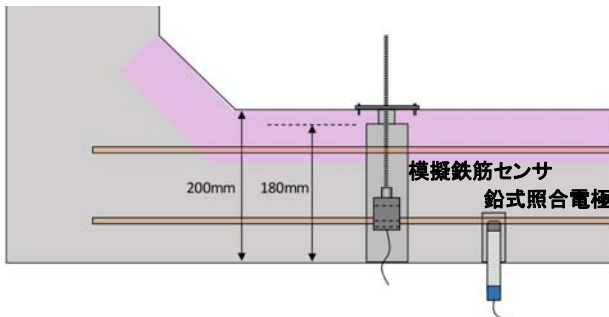


図-2 センサ設置概要 (U橋箱桁断面図)

M橋 PCI 桁端部の断面修復工法に対しては、断面修復境界部の母材コンクリート側に約 5cm 間隔で鉛式照合電極を鋼材位置に設置した。M橋 PCI 桁端部のセンサ設置状況を写真-4 に示す。

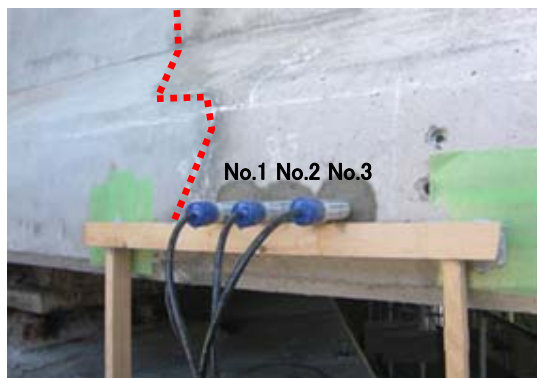


写真-4 M橋 PCI 桁端部のセンサ設置状況  
(赤色破線：断面修復境界部)

なお、センサ埋設モルタルは、母材コンクリート配合を参考に、モルタルを練混ぜて充填した。

センサ及びケーブルは、自己融着テープ及びビニールテープ、シリコンシーリング材で養生した。また、雨水が直接掛からない箇所を考慮して計測ボックス等を設置し、ケーブル類を収納した。

#### 3.2 モニタリング結果

M橋 PCI 桁端断面修復部のモニタリング結果を図-3 に示す。3本のセンサで測定した電位に若干の差が見られるが、腐食可能性が高いとされる $-350\text{mV}$ に至っていない状況を確認した。

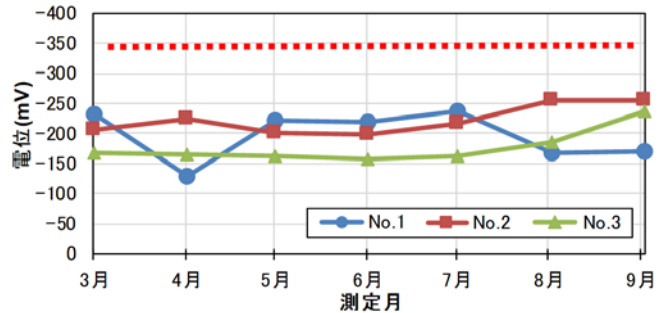


図-3 モニタリング結果 (M橋 PCI 桁)

なお、U橋 PC 箱桁脱塩部においても、M橋と同様にモニタリング結果に大きな変化は見られなかった。

これらの結果から、U橋とM橋において、塩害補修効果が発揮されている状態であると考えられた。

#### 4. まとめ

本検討で得られた結果を以下に示す。

- ・塩害補修工法の効果確認を目的にセンサ設置位置等を考慮し、モニタリングを実橋に適用した。
- ・センサ及びケーブル類の養生方法を工夫した。
- ・モニタリング結果は、現在大きな変化はなく補修効果が発揮されていることを確認した。

今後、塩害モニタリングの現場検証で得られた知見をガイドラインとして取りまとめ公表する予定である。本研究は、モニタリングシステム技術研究組合(RAIMS)が実施した研究であり、内閣府の「SIP インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」の一環として国土交通省が実施する「社会インフラへのモニタリング技術の活用推進に関する技術研究開発」委託事業研究の成果である。

#### 参考文献

- 1) 松山, 園田, 中野, 高地, 中津井: 塩害モニタリングにおける対象位置決定方法に関する研究, 土木学会第 72 回年次学術講演会論文集, pp. 61-62, 2017. 9
- 2) 松山, 園田, 中野, 高地, 中津井: 塩害モニタリングにおける実橋センサ設置方法に関する研究, 土木学会第 72 回年次学術講演会論文集, pp. 63-64, 2017. 9