

施工後5年を経過した遮蔽型マクロセル腐食対策の効果

西日本高速道路(株) 正会員 高橋 章 金沢工業大学大学院 正会員 宮里 心一
 (株)フジエンジニアリング 正会員 梨本 竜太郎 (株)フジエンジニアリング 正会員 元井 邦彦
 (株)フジエンジニアリング 正会員 松田 哲夫

1. はじめに

平成 17 年，阪和自動車道の RC 中空床版橋（松島高架橋 上り線）において，鉄筋増設を伴う上面増厚補修が実施されている．補修工事前に実施された調査から，本橋の既設コンクリートの含有塩分量は多い（1.5～4.0 kg/m³）ことが分かり，補修後の新設と既設コンクリート間の含有塩分量の差によって，マクロセル腐食が発生することが懸念された．そこで，新旧コンクリートの打継面に表面保護材を塗布する“遮蔽型マクロセル腐食対策”が実施されている．また，本橋ではコンクリート内部に電極センサーを埋設して，施工後 5 年にわたる鉄筋腐食速度の追跡調査が実施された．本稿は，実橋の追跡調査によって明らかとなった，遮蔽型マクロセル腐食対策の持続的な腐食抑制効果について報告するものである．

2. マクロセル腐食対策と追跡調査

補修工事で実施された遮蔽型マクロセル腐食対策は，新旧コンクリート打継面に含浸性表面保護材を塗布するもの（図-1 参照）であり，母材コンクリートの吸水防止効果によって，電気抵抗を増加させるものである．また，本橋ではシラン系またはシラン・シロキサン系の 2 種類の表面保護材が施工されている．

コンクリート内部鉄筋のマクロセル腐食速度については，既に，非破壊試験により測定可能な分極抵抗，コンクリート抵抗（液抵抗），鉄筋電位（自然電位）のみを代入値として求める手法が開発¹⁾されており，本稿でもこの手法を用いてマクロセル腐食速度を測定した．測定は，高低周波の微弱電流を試料に導通させる交流インピーダンス法によった．センサーは，対極を有する埋設型ミニセンサー（13×7mm）を用い，打継面を挟み等間隔でコンクリート内部に設置した．計測項目は，各測点の分極抵抗，コンクリート抵抗，自然電位と，既設 - 新設間のコンクリート抵抗とした．測点配置は，主版上面に未施工部 1 点，対策部の各保護材に 3 点ずつを設置し，主版下面に 1 点を設置した．ミニセンサーの設置イメージと測点配置図を図-2 に示す．



図-1 打継面への表面保護材の塗布状況例

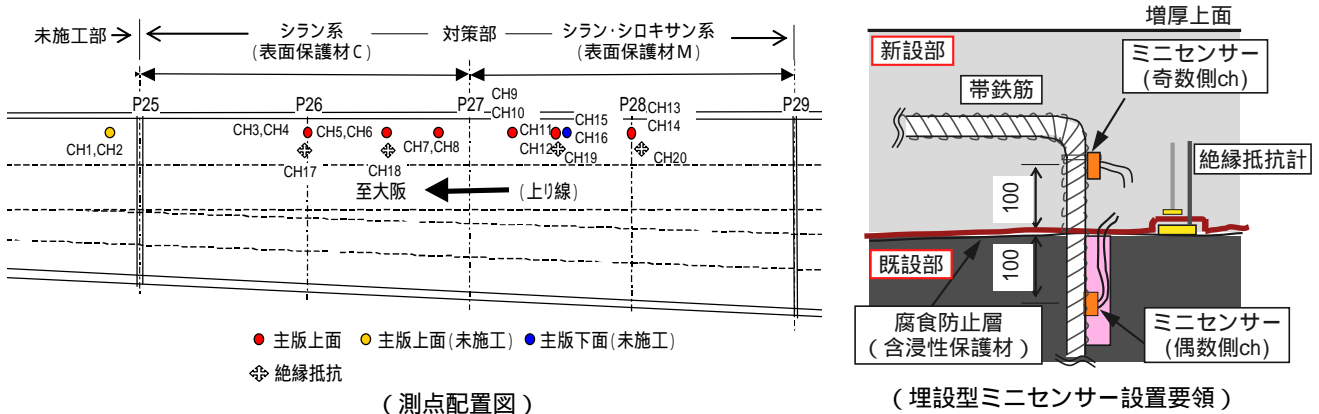


図-2 マクロセル腐食速度計測の測点配置・センサー設置イメージ

キーワード マクロセル腐食，遮蔽型マクロセル腐食対策，鉄筋腐食速度，維持管理
 連絡先 〒640-8305 和歌山市栗栖字中須 1038-2 西日本高速道路(株)和歌山管理事務所 TEL 073-472-2140

3. マクロセル腐食速度の経時変化

追跡調査は、施工後から冬期に年1回実施しており、施工後1年目は冬期と夏期の調査を実施した。計測期間は1カ月間とした。計測結果例として、各測点のコンクリート抵抗、自然電位の1カ月間の平均値と、計測データをもとに算出したマクロセル腐食速度の経年変化を図-3に示す。

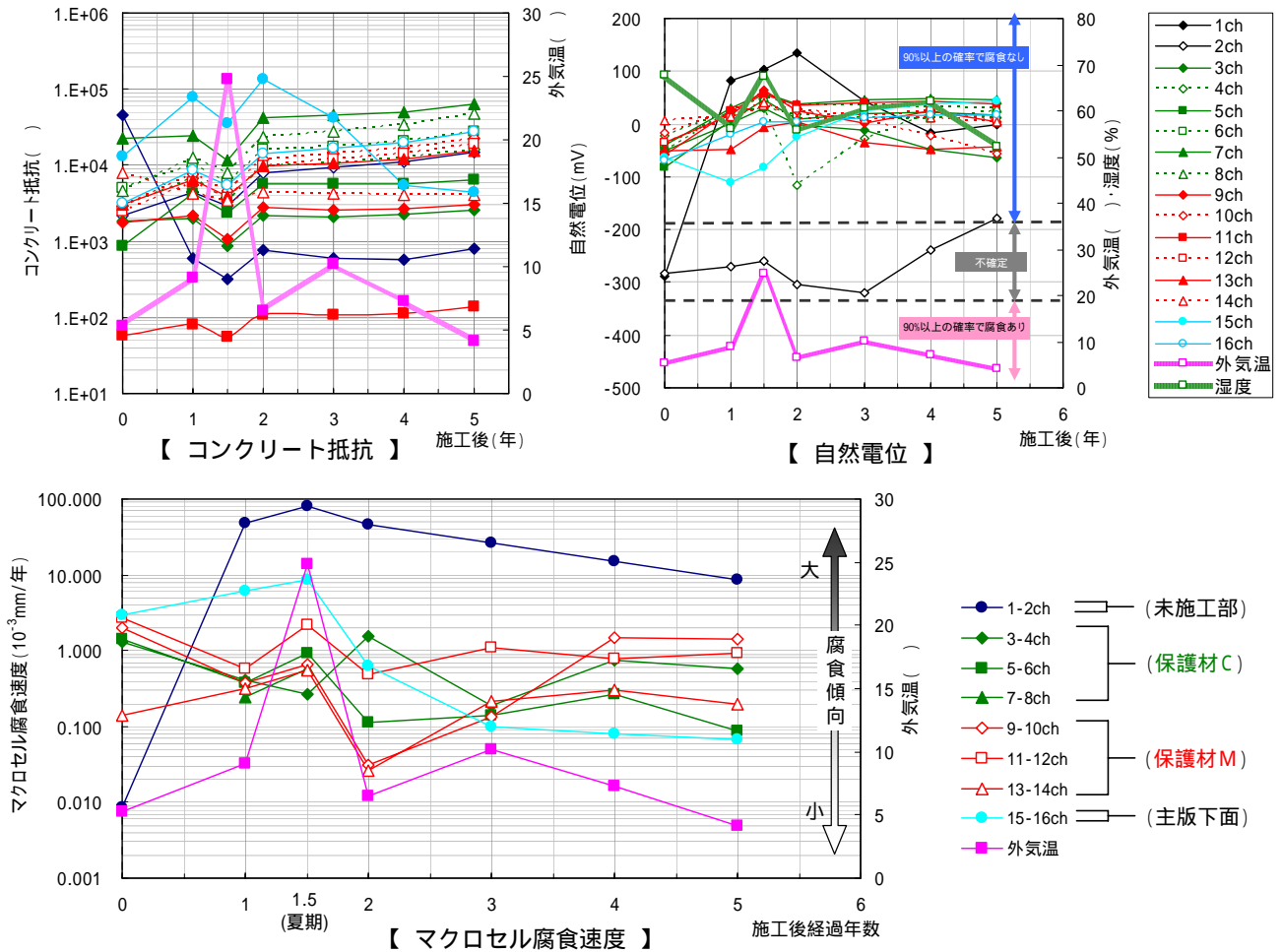


図-3 コンクリート抵抗・自然電位とマクロセル腐食速度の経年変化

図-3 から、未施工部の上側測点(1ch)のコンクリート抵抗は、施工1年後に著しく低下しており、自然電位は上昇している。また、同位置の下側測点(2ch)の自然電位は低い傾向である。これから、未施工部においては、上面から水分や酸素の供給(センサーを設置した未施工部の舗装打換えは表層のみ)によって、上面側のコンクリート抵抗が低下し、カソード反応が進行している傾向が認められる。これに対し、対策部ではコンクリート抵抗、自然電位の経年的な変動は小さい傾向にある。マクロセル腐食速度の算出結果は、鉄筋腐食量に換算して未施工部は最大 $80 \times 10^{-3} \text{mm/年}$ 、対策部は $0.16 \sim 1.62 \times 10^{-3} \text{mm/年}$ (各保護材3箇所の平均値)であった。対策部の腐食速度は未施工部に比べて遅い傾向であり、腐食抑制効果は、施工後5年を経過した現時点においても継続して認められる。また、保護材の種類による腐食抑制効果の違いは大幅にはないといえる。

4. まとめ

本稿では、内在塩分量が多い橋梁の上面増厚補修工事に伴い実施された、遮蔽型マクロセル腐食対策の長期的な効果を示した。対策効果は、施工後5年を経過した現時点においても高い腐食抑制効果が持続しており、施工部のマクロセル腐食速度は、未施工部より遅い傾向にある。実橋における追跡調査から、本対策工法の有効性が確認されたといえる。今後は、腐食速度の低減が及ぼすLCCの縮減効果などについて検討を行い、同種の補修工事や維持管理において活用を図りたいと考える。

参考文献

1) 宮里 心一, 大即 信明: 既存鉄筋コンクリート部材中のマクロセル腐食速度の推定, コンクリート工学論文集 第12巻第2号, pp.93-103, 2001.5