

リパッシブ工法によるグラウト再注入を行った PC 橋の長期モニタリング

詳細
要約



白水祐一
技術本部 技術部

深川 柊
技術本部 技術部

鴨谷知繁
(株)ニューテック康和
技術部

概要

冬季において凍結防止剤が散布される地域に位置するポストテンション方式 PC 単純 T 桁橋において、PC グラウト充填不足部と PC 鋼材の腐食していることが確認され、リパッシブ工法（亜硝酸リチウム水溶液先行注入型のグラウト充填工法）が適用されて 10 年が経過した。グラウト再注入時に PC 鋼材近傍に電位センサを配置しており、補修工完了から 10 年間の自然電位計測を実施した。その結果、シース内への多量な塩化物イオン（Cl⁻）の侵入や PC 鋼材の腐食があった場合においても、自然電位は腐食無しの状態を維持しており、良好な補修効果を維持していることを確認した。写真-1 に PCT 桁橋の橋梁外観、および表-1 に橋梁概要を示す。



写真-1 橋梁外観

試験内容

1. 試験概要

自然電位の測定箇所は、図-1 の No.4 ケーブルにおけるセンサ設置箇所のように、各ケーブルにおいて補修部（グラウト再注入部）と境界部（新旧グラウト境界部）、および既設部（既設グラウト充填部）とした。また、全 6 ケーブルの測定を実施し、再注入時ケーブル表面に Cl⁻ が検出されなかったものを No.1、微量に検出されたものを No.2, No.3、多量に検出されたものを No.4, No.5, No.6 とした。

表-1 橋梁概要

橋梁形式	ポストテンション方式PC単純T桁橋
竣工時期	昭和37年(1962年)
橋長	23.350m
有効幅員	6.500m
主桁本数	6主桁
設計荷重	T-20
P C 鋼材	主方向12φ7

2. 試験結果

2.1 自然電位測定

新旧グラウトの境界部における自然電位の経時変化を図-2 に示す。グラウト再注入から 10 年が経過した 2024 年においても ASTM 基準では 90%以上の確率で腐食無しの電位（-200mV 以上）を示し、良好な補修効果が得られていることが確認できる。また、PC 鋼材表面の錆に Cl⁻ が検出されなかった No.1 と比較し、Cl⁻ が検出されている No.2～No.6 において貴な値を示すものがほとんどであり、Cl⁻ が多量に含まれている場合においても No.1 ケーブル同様長期にわたる補修効果が得られていると推察される。

2.2 グラウト打継近辺の電位計測結果

No.4 ケーブルの補修部、既設部および境界部の電位比較グラフを図-3 に示す。各部の自然電位は、全期間において ASTM 基準では 90%以上の確率で腐食無しとなる -200mV 以上の範囲内で変動していることから、補修部、既設部および境界部のいずれかが継続的にマクロアノードとなるようなマクロセル腐食電流は発生していないと推察される。過年度の試験結果と 2024 年の試験結果を比較すると、補修部、既設部および境界部における電位差は極めて小さく安定していることが確認でき、補修後 10 年経過した現在においてもマクロセル腐食電流は流れておらず良好な補修効果が得られていると推察される。

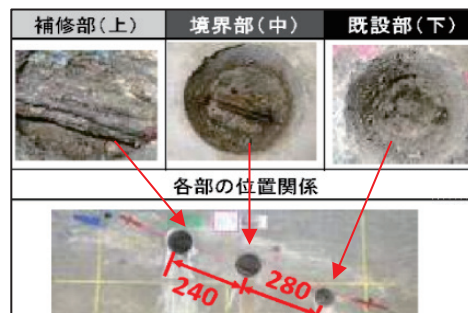


図-1 No.4 センサ設置箇所

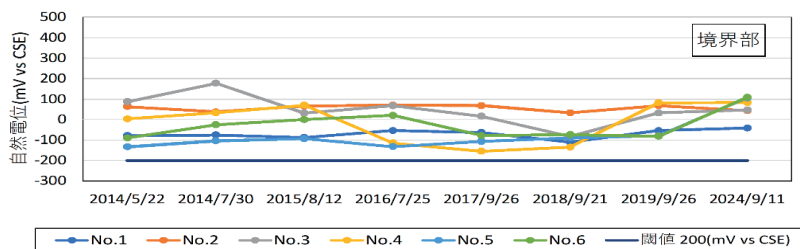


図-2 自然電位の経時変化

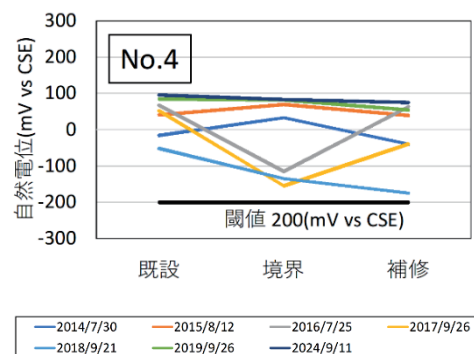


図-3 各部自然電位比較

Key Words: 亜硝酸リチウム, 自然電位, PC グラウト再注入, PC 橋