

PCグラウト充填不足部の補修工法

リパッシブ工法



株式会社 ピーエス三菱

リパッシュ工法は、グラウト充填不足部のPC鋼材の腐食



NETIS登録技術
(KT-120108-VR)

特許登録技術
(特許第5312526号 他)

神戸大学 森川英典教授
共同開発

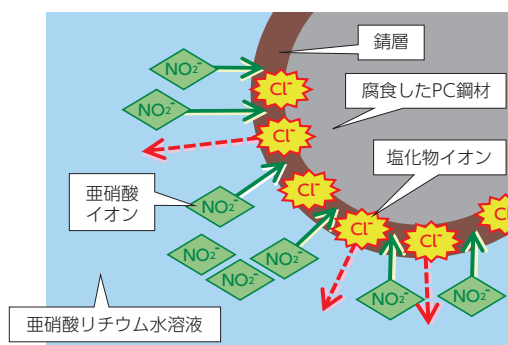
H25年度PC工学会賞
(技術開発部門)

リパッシュ工法の特長

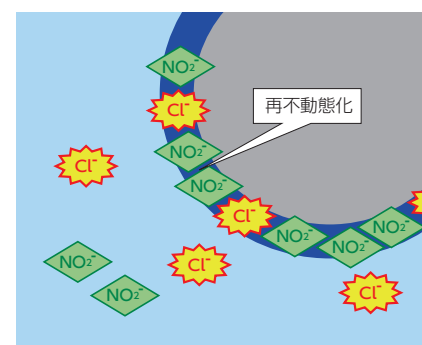
確かな腐食抑制

シーす内に注入した亜硝酸リチウム水溶液に含まれる亜硝酸イオン(NO_2^-)が、腐食した鋼材の錆層に浸透し、鋼材表面を再不動態化させます。

水溶液注入直後



PC鋼材表面の再不動態化

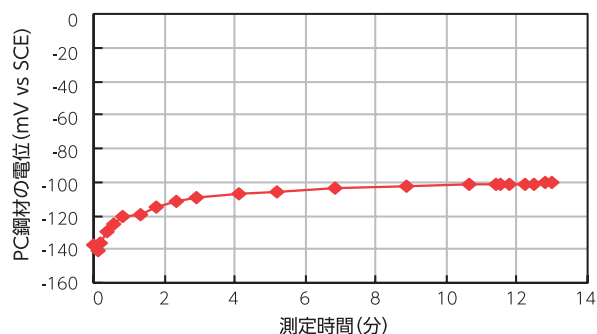
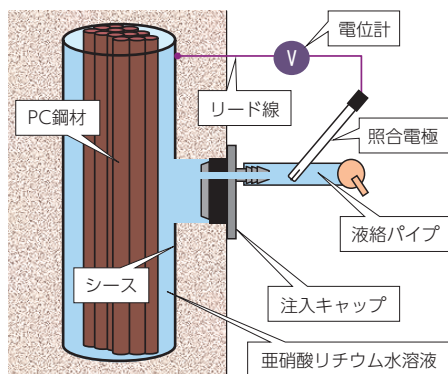


の進行を抑制し、既設PC橋の長寿命化を実現します。

電気化学的測定によるモニタリング

施工時の再不動態化のモニタリング

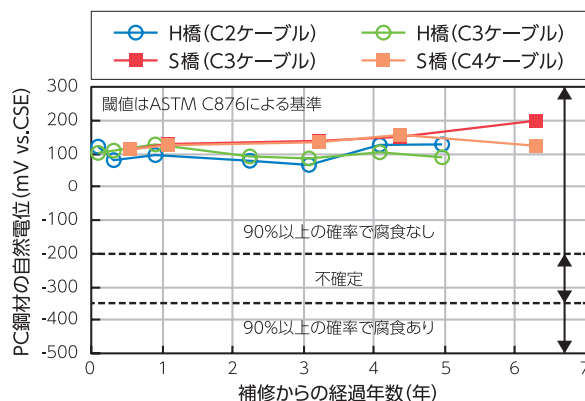
亜硝酸リチウム水溶液注入工 (Hグレード) では、品質管理としてPC鋼材の電位の測定結果を反映した水溶液注入時間の管理を行います。



補修効果の長期モニタリング

実橋の補修箇所センサーを埋設して、施工後のPC鋼材の自然電位を測定しています。自然電位は (+) 側に推移し、鋼材の腐食の可能性が非常に小さいことを確認しています。

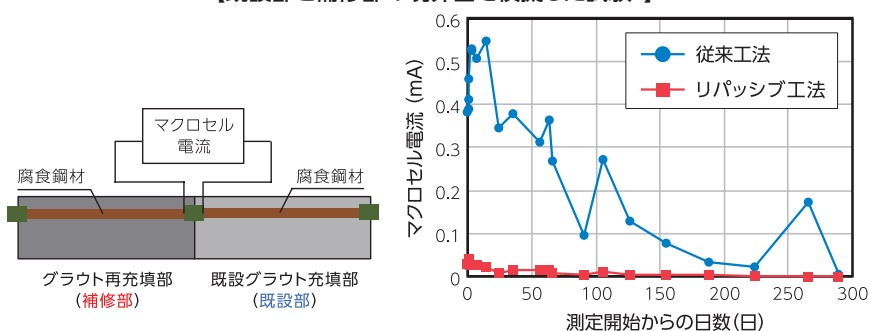
施工前のPC鋼材の腐食状況とモニタリング位置



既設部と補修部の境界面でのマクロセル腐食の抑制

既設グラウト充填部(既設部)とグラウト再充填部(補修部)の境界部にて懸念されるマクロセル電流の発生の有無に関して実験的な検討を行い、本工法は、従来工法に比べてマクロセル電流が抑制されることを確認しています。

【既設部と補修部の境界面を模擬した試験※】



※「亜硝酸リチウムを用いたPCグラウト充填不足部の新しい補修方法の腐食抑制効果と実橋への適用事例」 コンクリート工学 Vol.50, No.12, 2012.12から抜粋

優れた耐久性

亜硝酸リチウム添加補修材が、錆層に浸透した亜硝酸リチウムの外部への拡散を抑制し、長期的な腐食抑制効果を発揮します。

広汎な適用性

主ケーブル、せん断鋼棒、横締めケーブル・鋼棒など、あらゆるポストテンション方式のPC鋼材に対して適用可能です。

維持管理費用の縮減

PC構造物の安全性低下を防止することで、従来の対策では必要とされた補強を行う必要がなく、維持管理費用が縮減されます。

リパッシブ工法は、PC鋼材表面の鍍層の塩化物イオンの有無、
PC鋼材の腐食程度に応じて、3つのグレードから最適なグレードを選択します。

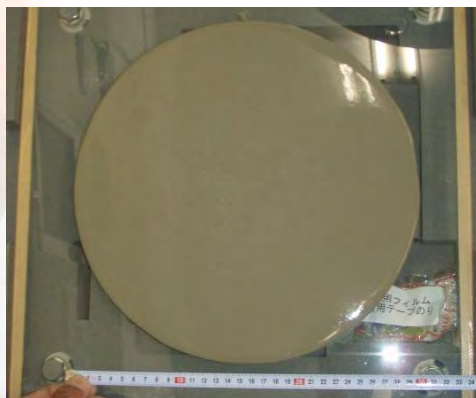
リパッシブ工法のグレード分け

		Hグレード	Mグレード	Lグレード
補修対象	塩化物イオン	有	無 or 極少	無 or 極少
	PC 鋼材の腐食	中程度 ~ 著しい	中程度	無 ~ 軽微
補修方法	亜硝酸リチウム水溶液注入工	○	○	—
	亜硝酸リチウム水溶液の濃度	40%	10%	—
	不動態化モニタリング	○	—	—
	補修材充填工	○	○	○
	補修材へ亜硝酸リチウムの添加	○	—	—
	亜硝酸リチウムの目標添加量	50kg/m ³	—	—
	補修材充填モニタリング	○	○	○

亜硝酸リチウム添加補修材の充填方法

以下の特長により、補修材は空隙部に確実に充填させます。

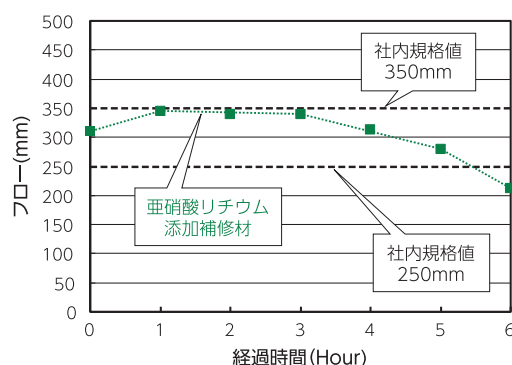
亜硝酸リチウム添加補修材の特長



①小空隙充填性に優れる
(修正JASS法フロー250mm~350mm)



②静水中の不分離性に優れる



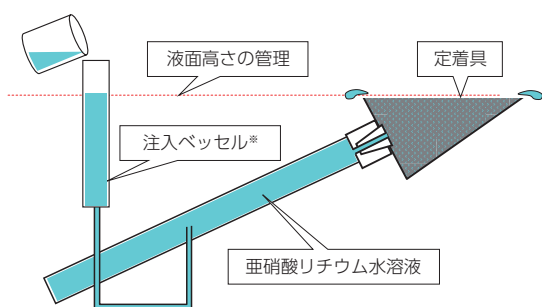
③可使時間が長い

リパッチ工法は、亜硝酸リチウム水溶液の注入方法、
亜硝酸リチウム添加補修材の充填方法に大きな特長があります。

亜硝酸リチウム水溶液の注入方法

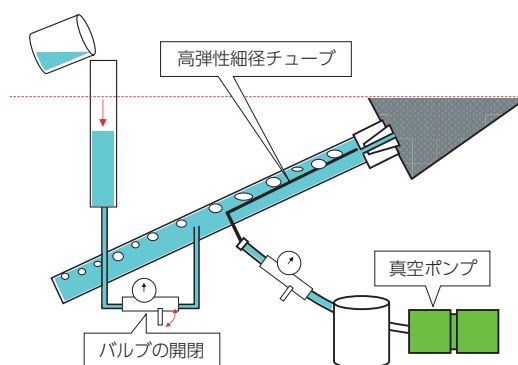
自然流下方式と真空ポンプを用いたエアリフト式を併用することで、亜硝酸リチウム水溶液を隅々まで行き渡らせ、PC鋼材の表面を確実に再不動態化させます。

注入ベッセルを用いた自然流下方式

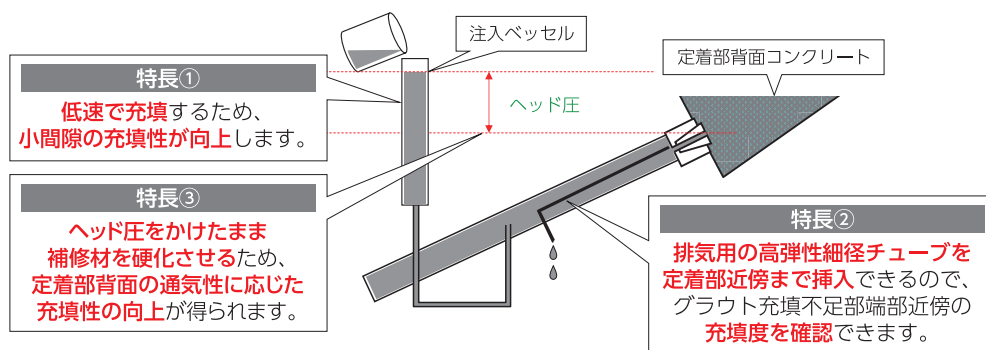


※注入ベッセルは外桁側面に設置

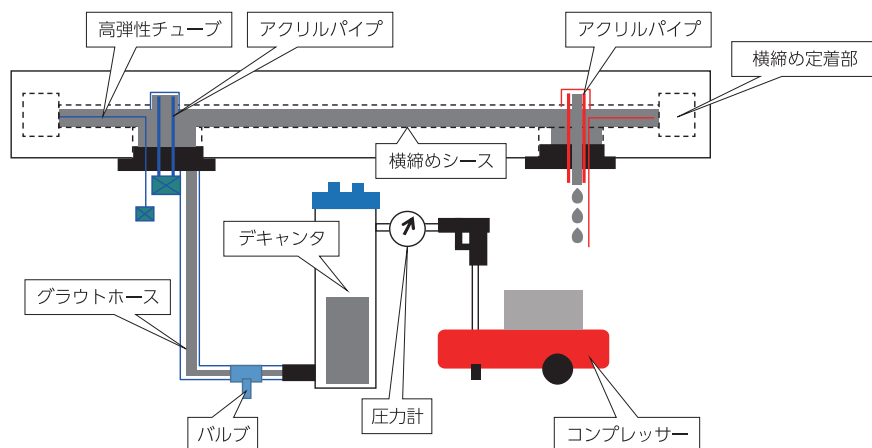
真空ポンプを用いたエアリフト式



自然流下方式による圧入充填



低圧グラウトポンプによる圧入充填



施工手順

① 事前調査工



シース位置探査



予備削孔

② 通気確認工



通気・密閉度確認



ひび割れ部養生

③ 注入準備工



コア孔削孔



導通確認

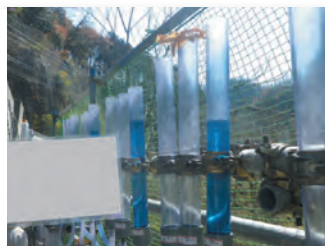


排気チューブ挿入



錆層内の塩化物イオン調査

④ 亜硝酸リチウム水溶液注入工



水溶液注入状況 (自然流下)



再不動態化モニタリング



真空ポンプを用いたエアリフト式注入

⑤ 亜硝酸リチウム添加補修材充填工



充填状況



充填確認



充填完了後のヘッド圧付与

⑥ 後処理工

⑦ 完成

施工事例

主ケーブルへの適用事例



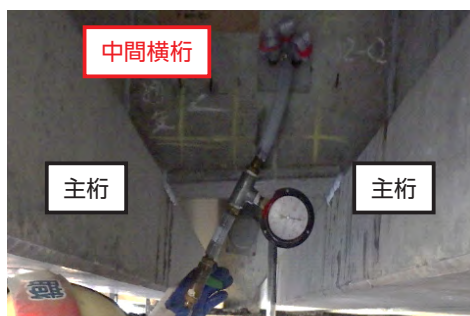
横締めケーブルへの適用事例



実物大試験体による充填確認



床版横締めPC鋼棒への事例



中間横桁の横締めPC鋼棒への事例

PC箱桁橋のPC鋼棒への適用

下床版ハンチ内部を模擬した実物大試験体にて、密集配置されたPC鋼棒への削孔と注入孔形成技術の確認試験を実施



密集配置されたPC鋼棒への注入孔の削孔状況



株式会社 **ピーエス三菱**

P.S. Mitsubishi Construction Co., Ltd.

〒104-8215

東京都中央区晴海2-5-24 晴海センタービル3F

技術本部 技術部 メンテナンス技術グループ

TEL: 03-6385-8054 FAX: 03-3536-6953