

都市モノレールPC桁他補修工事

工事紹介

北九州モノレール長寿命化に基づく補修工事

都市部の公共交通機関である北九州モノレールは、供用されて約30年が経過し、桁や支柱などモノレールを支えるインフラ構造物の経年劣化が顕在化しています。これらインフラ構造物の劣化対策、耐荷力・耐震性確保の対策として、「北九州モノレール長寿命化計画」が策定されました。

本工事は「北九州モノレール長寿命化計画」に準じた補修工事です。工事は、利用者の安全と交通機関の利便性確保のため、き電停止時間内の深夜施工として進行しました。路線の略図を図-1に、施工区間の全景を写真-1に示します。

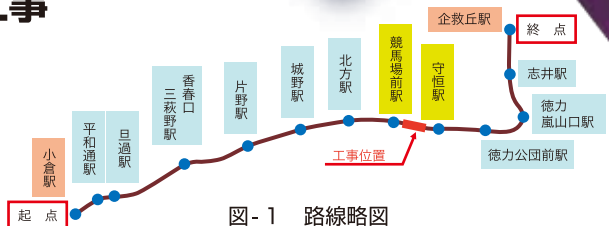


図-1 路線略図

工事名称：都市モノレール小倉線PC桁他補修工事(24-1)

施工場所：北九州市小倉南区北方四丁目

工事期間：平成25年3月～平成26年1月

モノレール軌道桁構造と施工方法

軌道桁側面には、モノレールへの電力供給用架線（電車線）が絶縁碍子を介して設置され、軌道桁の下面には、電力供給や通信用のケーブルが添架されています。軌道桁構造を図-2に示します。

施工は、交通規制下の車道上に高所作業車を配置して実施しました。高所作業車のデッキには防音・防塵・飛散・落下物の防止対策のほか、構造物との離隔確保用のスポンジを配置して、安全施工で進行しました。



写真-1 施工区間・全景

施工範囲と各工種・使用材料

施工範囲（競馬場前駅～守恒駅区間内390m）を図-3に示します。

施工箇所・工種に対応した事前調査・確認試験の項目、および、各工種の使用材料を表-1に示します。

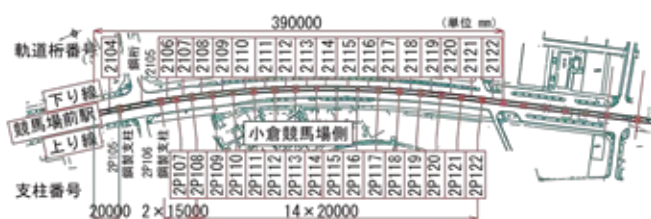


図-3 施工範囲

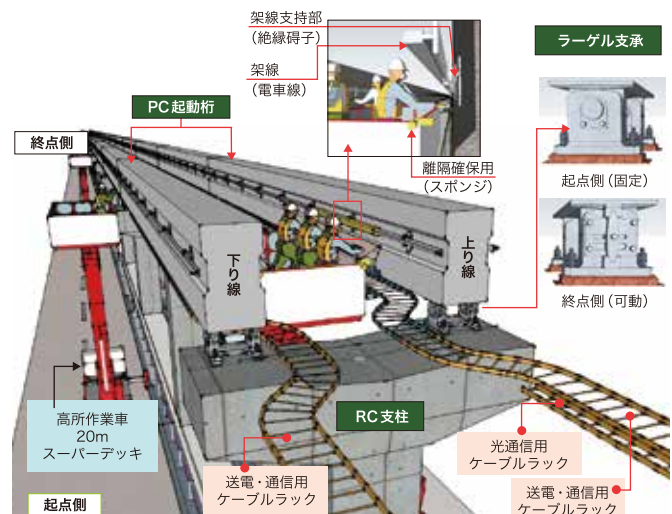


図-2 軌道桁構造と施工状況

表-1 事前調査・確認試験・使用材料一覧

補修箇所	工 種	事前調査・確認試験	使用材料		施工箇所
PC軌道桁	ひび割れ注入工	・ひび割れ劣化損傷・数量確認 ・注入樹脂・シール材の選定 ・注入樹脂硬化時間確認	・注入樹脂 ・シール材 ・注入器	・速硬化性アクリル系樹脂 ・速硬化型エポキシ系樹脂 ・ゴム式低圧注入器	2104桁～2122桁の上下線 （2105桁の鋼桁は除く） 全36桁
	表面含浸工	・含浸後、疎水層厚（含浸深さ）確認 →含浸性能は支柱部で代替試験	・含浸材	・アルキルアルコキシシラン系 （高浸透タイプ）	
	嵩上げ工	・3Dデジタルスキャナー測量 による嵩上げ量の設定 ・事前練り混ぜ・硬化性状の確認	・早期開放型 メンテナンスキット	・メタクリル（MMA）樹脂	下り線：2P108～2P115支柱上桁端上面 上り線：2P108～2P115&2P119支柱上桁端上面 全17支柱上
支 柱	断面修復工	・断面欠損・脆弱部・数量確認	・断面修復材	・ポリマーセメントモルタル	10支柱（＝剥落防止工）
	ひび割れ注入工	・事前調査（劣化損傷数量集計） ・断面修復材圧縮強度確認 ・断面修復材・付着強度確認	・注入樹脂 ・シール材 ・注入器	・3種エポキシ樹脂 ・エポキシ系シール材 ・ゴム式低圧注入器	2P107～2P122支柱梁部の補修工 全16支柱
	表面含浸工	・含浸後、疎水層厚（含浸深さ）確認 （支柱梁・含浸面にてコア採取）	・含浸材	・アルキルアルコキシシラン系 （鉄筋腐食抑制タイプ）	上面含浸のみ＝10支柱（＝剥落防止工） 全面含浸工＝16支柱・剥落防止＝6支柱
	剥落防止工	・剥落防止材・付着強度確認 ・膜厚管理	・剥落防止材 塗装材	・厚膜柔軟形ポリウレタン/ ウレア樹脂システム	2P108, 2P109, 2P113, 2P114, 2P115, 2P116, 2P118, 2P119, 2P121, 2P122 10支柱
支 承	塗装工	・旧塗膜（塗装前の塗膜）成分検査 ・セロテプ付着テスト・膜厚管理	・下塗り材 ・中・上塗り材	・錆転換型防食塗装 ・シリコン変形エポキシ樹脂系	2P107～2P122支柱上支承 全64基

補修工の内容

PC 軌道桁・ひび割れ注入工と表面含浸工

>> ひび割れ注入工

PC 軌道桁のひび割れ注入工法の注入材には、速硬化性の低粘度アクリル系材料を用いました。

また、1パーティによる1日の施工範囲を高所作業車のデッキ長（桁長4m区間）とした注入・完了状態を写真-2に示します。速硬化性材料の使用と施工範囲の設定により、き電停止時間内の施工を可能とし、日々の施工完了区間を接続して進行することで軌道桁全体の補修を完了しました。

>> 表面含浸工

PC 軌道桁のひび割れ注入後、表面含浸工を行いました。塗布方法を図-4に、含浸状態を写真-3に示します。

含浸材は、アルコキシシラン系高浸透性含浸材を使用し、吹付けあるいはローラーにより2回塗布（1回目含浸・乾燥後に2回目含浸）を行いました。

ひび割れ注入工と表面含浸工の併用による、水分等劣化因子の侵入防止の効果から、PC 軌道桁の高耐久化が図れています。

PC 軌道桁・嵩上げ工

PC 軌道桁の支間中央の反り上りと桁端部上面の凹部の起伏により、モノレール走行性が悪くなりました。走行性改善要領を図-5に示します。

嵩上げ区間にて、桁端部のフィンガージョイント下にプレートを設置し、急速施工用MMA樹脂モルタルを桁上面に打設しました。

施工状態を写真-4に示します。

施工前に比較して、大幅にモノレールの走行性・運転操作性が改善しました。

RC 支柱補修工・剥落防止工

RC 支柱の耐久性確保のため、ひび割れ注入と断面修復・表面含浸を施しました。

支柱補修・剥落防止工の施工の流れを写真-5、6及び図-6に示します。

モノレール高架橋・路線は国道322号線に沿っており、劣化コンクリートの剥落防止のため、比較的劣化損傷の大きい（断面修復された）支柱には剥落防止塗装を施し、公共交通機関・構造物の安全を確保しました。

支承塗装工

支承塗装前の、経年劣化による浮き錆や、塗装が剥離した状態を写真-7に示します。また、旧塗膜を除去し、新たに高防食性の錆転換型塗装を施した本工事の塗装完了状態を写真-8に示します。

錆転換型塗装材は、一般重防食塗装に比較して、メンテナンス時に上塗り材のみの再塗装で済むという経済的な材料です。

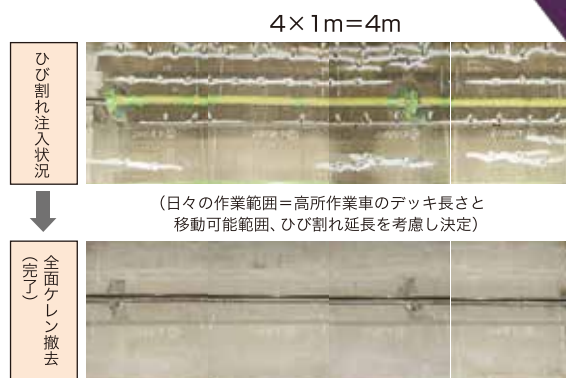


写真-2 軌道桁のひび割れ注入工の進行



図-4 含浸材塗布方法

写真-3 軌道桁の表面含浸状態

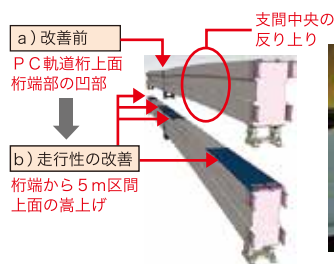


図-5 軌道桁の変形と改善要領



写真-4 軌道桁の嵩上げ状態

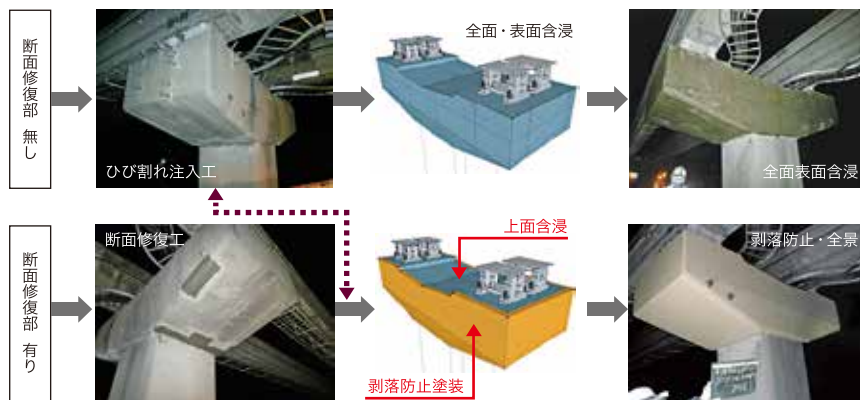


写真-5 支柱補修状態

図-6 含浸・剥落防止工

写真-6 塗布完了



写真-7 塗装工・着事前



写真-8 塗装工・完了



株式会社富士ピー・エス 技術本部

〒136-0071 東京都江東区亀戸2丁目26番10号（立花亀戸ビル）

URL <http://www.fujips.co.jp>

TEL：03-5858-3161 FAX：03-5858-3162