

経年劣化した供用中の高架橋に対する剥落防止工事の施工省力化

前田建設工業(株) 正会員 ○鈴木 幸憲
前田建設工業(株) 杉本 治暁

1. はじめに

経年劣化した供用中の高架橋に対して、これまでは、コンクリート片の剥落防止を目的とし、従来から施工してきた工法（以下、従来工法）で剥落防止工事を施工してきた。従来工法は、下地処理からトップコート塗布まで5工程（3日）と工程数が多く、時間的制約がある道路上や軌道内においては不利であった。今回は、施工省力化を目的とし、工法の選定および選定した工法の実績について報告する。

2. 本報告の対象工事

工事概要：コンクリート構造物補修工事そのVI-1 その3

工事場所：駅高架橋（写真-1）

施工会社：前田建設工業株式会社

施工期間：2020/12/1～2021/3/31

施工数量：1048.8 m²

施工方法：仮設足場、高所作業車による施工



写真-1 駅高架橋(施工前)

3. 工法の比較と選定

工法選定は、施工省力化が実現可能な工法で鉄道実績のある工法から8工法抽出したが、最短施工日数が従来工法より掛る無機系シート工法E工法（4日）と有機系工法F工法（3日）は、検討はするものの排除した。また、比較にあたりメーカーや施工実績を有する施工業者にヒアリングを行い、各工法について、(a)施工性(b)耐用年数(c)コスト(d)周囲影響の4項目とし、特に重要視する(a)施工性は、項目配点(×2)として総合評価した(表-1)。評価結果より、BMシート工法（以下、BMシート）を採用した。

表-1 工法比較表

工法名	補強シートあり		
	従来工法	BMシート工法	A工法
工法概要	有機系シート工法 ビニロン製3軸ネットを独自に開発した柔軟性に富む変性ポリウレタ樹脂で強固に被覆し、コンクリートの剥落を防止する工法	有機系シート工法(半透明) 透湿性を持つ表面被覆材「アイゾールEX」と、耐候性と強度に優れた特殊鉱物繊維「BMシート」による、ハイブリッド型コンクリート剥落防止工法	有機系シート工法 特殊ラミネートしたビニロン製3軸メッシュシートをエポキシ樹脂で貼り付けて、コンクリートの剥落を防止する工法
工法概念図			
	5工程 最短施工日数3日	4工程 最短施工日数1日	3工程 最短施工日数2日
工法名	補強シートなし		
	B工法	C工法	D工法
工法概要	有機系工法(クリア) コンクリート表面に、ポリウレタ樹脂の速乾性と優れた弾性を有したコーティング材を塗布する事によって、剥落を防止する工法 補強材に耐候性があるためトップコート不要	有機系工法(クリア) コンクリート表面に、ポリウレタ樹脂の速乾性と優れた弾性を有したコーティング材を塗布する事によって、剥落を防止する工法 補強材に耐候性があるためトップコート不要	有機系工法 低臭気変性アクリル樹脂と有機系短繊維を混合したパテ状樹脂で、これを対策が必要な部位に塗布硬化させるだけでコンクリート表面保護機能とコンクリート片はく落防止機能を併せ持つ工法
工法概念図			
	2工程 最短施工日数1日	2工程 最短施工日数1日	3工程 最短施工日数2日

キーワード 剥落防止工事, 表面被覆工, 施工省力化, BMシート工法

連絡先 〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-12-7 飯田橋センタービル TEL : 03-3222-0826

工法名	補強シートあり		
	従来工法	BMシート工法	A工法
工法の特徴	1. 柔軟な変性ポリウレア樹脂によりひび割れや変形への追従性に優れる 2. 外的劣化要因(塩化物イオン、酸素等)からの保護に優れる	1. 透湿性塗膜のため、塗膜の膨れ・剥がれが発生しにくい 2. シリカを含む浸透性防水材となり、コンクリートの中性化抑止効果が高い 3. 無溶剤樹脂となる為、環境に良い	1. シートは工場製品であり、性能・仕上りの品質が安定している 2. 工場にてフッ素加工済のため耐候性に優れ、劣化因子(CO ₂ 、水、酸素など)の阻止性に優れる
(a)施工性	1. シートを補強材でサンドイッチすることにより塗膜厚の管理がしやすく均一で安定した品質が得られる	1. 1液型の主材(アイゾールEX)のみの1剤型の工法であるため、施工が容易かつ短時間で施工可能	1. 一層接着するだけであり、工期短縮が図れる 2. 出隅入隅部等の仕上がりが品質が落ちる
(b)耐用年数	△	◎	△
(c)コスト	○	△	×
(d)周辺影響	△	○	○
評価	7	11	7
工法名	補強シートなし		
	B工法	C工法	D工法
工法の特徴	1. 低温から高温まで優れたはく落防止性能を有し、ひび割れなどの下地の変形への追従性に優れる 2. ひび割れなどの下地コンクリートの変状を視認することが出来る	1. 1日で全工程の施工が可能 2. 柔軟なポリウレア樹脂によりひび割れや変形への追従性に優れる 3. ひび割れなどの下地コンクリートの変状を視認することが出来る	1. アクリル系樹脂の特徴である速硬化性、低温硬化性により、工期短縮、早期開放が可能 2. 低臭気のため都市部での施工でも周囲に影響を与えにくい
(a)施工性	1. 2工程であるため、1日施工が可能 2. 厳冬期(-5°Cまで)でも施工できる 3. 塗膜厚管理が必要	1. 2工程であるため、1日施工が可能 2. 厳冬期(-5°Cまで)でも施工できる 3. 塗膜厚管理が必要	1. ノンシート・省工程タイプのため、特に高所作業車による施工で効果を発揮 2. 塗膜厚管理が必要
(b)耐用年数	○	○	○
(c)コスト	△	△	○
(d)周辺影響	○	○	△
評価	8	9	9

評価(点) : ◎:3 ○ 2 △ 1 × 0 施工性は項目配点(×2)

4. BMシート工法による施工

当該施工箇所について、BMシートにて施工を行った。供用中の高架橋に対して施工し、施工省力化の検証、シートの仕上がりを確認した。従来工法とBMシートとの施工実績の比較表を示す(表-2)。

従来工法の施工実績は、本報告の対象工事の前に施工した、VI-1その2工事(施工期間:2020/10/12~2021/01/31)である。

表-2 施工実績の比較表

VI-1その3工事	施工数量(m ²)		仮設	昼夜	施工日数(日)	(m ² /人・日)
BMシート	1048.8	770.3	足場	昼	11	30.77
		278.5	-	昼	-	-
			高車(垂直式)	夜	22	13.11
VI-1その2工事	施工数量(m ²)		仮設	昼夜	施工日数(日)	(m ² /人・日)
従来工法	689.0	356.5	足場	昼	25	19.04
		332.5	高車(トラック式)	昼	35	9.60
			高車(垂直式)	夜	18	8.70

※下地処理(ケレン)は除く

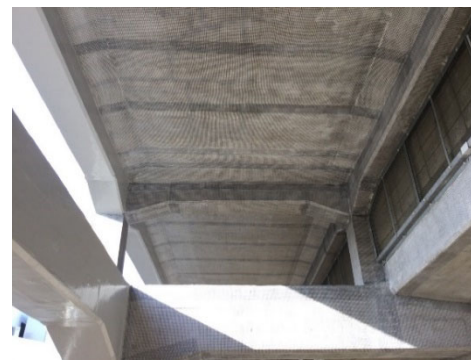


写真-2 BMシート施工後 (ホームスラブ)



写真-3 駅高架橋 (施工後)

5. まとめ

今回の施工箇所は、駅高架橋下の厳しい施工条件であったが、従来工法よりも足場、高車ともに短期間で施工完了し、選定した工法の施工省力化の効果を確認することができ、仕上がりが出来映も好評であった。今後は、時間的制約のある道路上や軌道内での施工でも同様の実績が得られるかを検証する。

最後に、本報告を作成するにあたり、協力して頂いた関係者の皆様に厚くお礼を申し上げます。