

道路橋を対象とした 合理化補修の試験施工の成果

サブ課題C：地方自治体等のヒューマンリソースの戦略的活用

建設工業新聞

(第3種郵便物)

高度経済成長期に造られた道路橋の維持管理の合理化が喫緊の課題となる中、富山市発信の通称「補修オリンピック」が開始した。富山市と北陸SIP、建設物修メーカーが連携し、道路橋の最適な工法や材料を選定するため、市が実構（フィードバック）を推進。試験施工を行うことで、北陸地方の市町村に適した補修工法を構築し、発信するのを目指した。



試験施工に向けて意思統一を図った会議＝富山市役所

道路橋の最適工法選定へ試験施工

富山市発「補修オリンピック」が始動

SIP、メーカーと連携

史教授、富山市の植野秀一、アテロス・ジャパンの担当者が出席。冒頭、植野統括監が「道路橋の補修技術は色々とあるが、明確な評価制度がない。富山市の老朽化した橋を使い、施工セメント、ダイレックや耐久性などを確認し、今後の評価にしていきたい」とあいさつ。

富山教授は、「市町村の短支間の道路橋では塩害ではなく、かぶりが剥落した上部コンクリートが散在している。各自は終了したが、措置が進まないのが現状」と述べた上で、「市町村に合った補修工法を選定するため、今年度中に鉄筋コンクリート橋における上部コンクリートの剥落、橋台のひび割れを補修するトライアルを、協力企業の施工で実施したい」と意欲を表明した。



「交通量が少ない場合、大型車も通行しない場合、高度な補修をせずに当面修復できれば、時間や費用が削減される。試験施工でこの様子は」と話している。



富山市内の15橋で実施

道路橋を対象とした合理化補修の試験施工の概要

【主な概要】

- **5年間以上、補修効果を持続する。**
→ 言い換えれば5年間性能を維持できれば良い
- 高速道路やJR等への施工に比べて、**安価かつ短期間で施工できる。**
- 寒冷期（3月末まで）[・・・] 渇水期かつ非農耕期に施工できる。
- 最終評価は富山市判断し、北陸SIP（大学・高専教員）が公正な立場としてコメントする。

【その他】

- **施工者は自社の判断で、社外等へ自由にPRしても良い。**

2018年～

対象損傷	RC床版下面
工 法	断面修復工 エマルジョン型ポリマー乾式吹付け工法
新技術登録（NETIS等）	KTK-180004-A
施 工 者	住友大阪セメント/富山交易
施 工 年	2019年

工法概要	
“乾式吹付け工法”とは、圧縮空気で圧送した粉体と、液体ポンプで圧送した液体をショットして吹付ける断面修復工法の1つです。 ・特長1：厚付け施工可能 1層当たり$t=10\sim 250\text{mm}$が可能で小断面から大断面まで ・特長2：長距離圧送が可能 最大$L=300\text{m}$が可能で足場や施工条件に応じた適用可 ・特長3：小型化で車載プラント化を実現	
概略図	
合理化の概要と効果	
【概要】 ・断面修復工の省力化（乾式吹付け車載システム） 【効果】 ・工期の短縮（通常の1/2） ・品質確保（ $t=250\text{mm}$ /層間剥落の抑制） ・汎用性高（最大圧送距離 $L=300\text{m}$ ）	

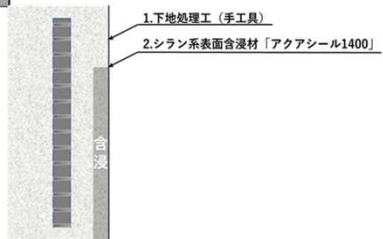
状況写真			
<施工前>	<施工直後>	<中間評価時>	<最終評価時>

対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	稲荷 3 号橋	写 真
橋長/幅員	8.8 / 5.0	
交通量	—	
上部工形式	RC床版	
下部工形式	—	
健全性/点検年	Ⅱ /	
損傷と原因	【損傷】	鉄筋腐食/コンクリート剥落
	【原因】	橋面からの伝い水

評 価 項 目		備 考
施工性	・施工性の汎用性は高いが機材（ノズル含む）が特殊なため、協会員での施工が必要。	想定される標準的な補修範囲 橋梁、トンネル、ボックスカルバート 栈橋、水門、水路、法面ほか
経済性	・100万円/m ³ （乾式吹付け工法） 他の同種工法と概ね同額程度	同種工法の標準単価の目安※市施工実績に基づ ・110万円/m ³ （左官工法） ・108万円/m ³ （湿式吹付け工法） ※適宜、お問合せ
耐久性	補修材の耐久性能（中性化、遮塩性、耐凍害性など）は高い。ただし付着性が確保されない場合は、その性能を満足できないため注意が必要。	評価時状況による所見 目視および打音検査では、損傷の進展は確認されなかった。断面修復工法として補修効果が持続している。
総合評価（評価者所見）		補修効果の想定存続年数 30～50年程度
・小型化した乾式吹付け車載システムでは、施工性が高くほぼ0.5日で吹付け完了となり、省力化と工期短縮に寄与できた。 ・5年経過時点の調査結果でも、浮きやひび割れ等の変状もなく、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。		

対象損傷	ひび割れ
工 法	表面含浸工
新技術登録（NETIS等）	KT-070047-VR(掲載期間終了技術)
施 工 者	大同塗料株式会社
施 工 年	2019.3

工法概要	表面含浸工 アクアシル1400 塗布パターンA・B・Cの比較 A：エアゾールのみ ※ひび割れ部 B：噴霧器のみ ※全体 C：エアゾール+噴霧器 ※ひび割れ部+全体 0.3mm以上のひび割れがある場合には先にエアゾールを塗布してから全体を塗布することが望ましく、1㎡程度の小面積であればエアゾールのみでも施工可能
------	---

概略図	 1.下地処理工（手工具） 2.シラン系表面含浸材「アクアシル1400」
-----	---

合理化の概要と効果	【概 要】 表面含浸工の省力化 ※塗布方法の比較 【効 果】 ・噴霧方法の省力化によるコスト等の減 ※点検等と同時に補修することも可能
-----------	---

状況写真	<施工前>  <施工直後> 
------	--

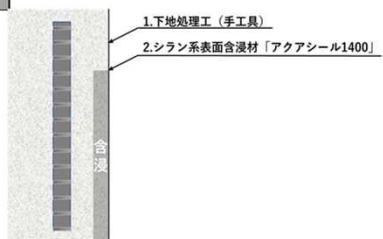
対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	青柳3号橋	写 真
橋長/幅員	5.5 / 7.6	 
交通量		
上部工形式	RC床版	
下部工形式	不明	
健全性/点検年	Ⅱ（Ⅱ） / H27（R2）	
損傷と原因	【損傷】 橋台コンクリートのひび割れ 【原因】 アルカリ骨材反応	

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 約22.95㎡ 工程・工期 A：60分・2人／B：25分・2人／C：85分・2人 特殊技術にはあらず、同種の一般的工法において求められる施工・品質管理能力を有すれば施工は可能である。また、北陸の業者の施工は可能。	想定される標準的な補修範囲 面積は～10㎡程度、簡易補修ということでひび割れ幅が多少広くても施工可能
経 済 性	A：33千円／B：52千円／ C：85千円 （材料費）	同種工法の標準単価※市施工実績に基づく
耐 久 性	5年経過後も再劣化なし	評価時状況による所見 損傷の進展は確認されず、効果が持続している。 補修効果の想定存続年数 期待耐用年数15年
総合評価（評価者所見）		
・点検と同時に補修できる工法であり、小規模橋梁の維持管理の合理化に資するものである。 ・5年経過時点の調査結果でも、撥水効果を維持しており、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。		

状況写真	<中間評価時>  <最終評価時> 
------	---

対象損傷	ひび割れ
工 法	表面含浸工
新技術登録 (NETIS等)	KT-070047-VR(掲載期間終了技術)
施 工 者	大同塗料株式会社
施 工 年	2019.3

工法概要	表面含浸工 アクアシル1400 塗布パターンA・B・Cの比較 A : エアゾールのみ ※ひび割れ部 B : 噴霧器のみ ※全体 C : エアゾール+噴霧器 ※ひび割れ部+全体 0.3mm以上のひび割れがある場合には先にエアゾールを塗布してから全体を塗布することが望ましく、1㎡程度の小面積であればエアゾールのみでも施工可能
------	---

概略図	 1.下地処理工(手工具) 2.シラン系表面含浸材「アクアシル1400」
-----	---

合理化の概要と効果	【概 要】 表面含浸工の省力化 ※塗布方法の比較 【効 果】 ・噴霧方法の省力化によるコスト等の減 ※点検等と同時に補修することも可能
-----------	---

状況写真	<施工前>  <施工直後> 
------	--

対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	牧田2号橋	写 真
橋長/幅員	5.5 / 4.6	 
交通量		
上部工形式	RC床版	
下部工形式	不明	
健全性/点検年	Ⅱ (Ⅱ) / H27 (R2)	
損傷と原因	【損傷】 橋台コンクリートのひび割れ 【原因】 アルカリ骨材反応	

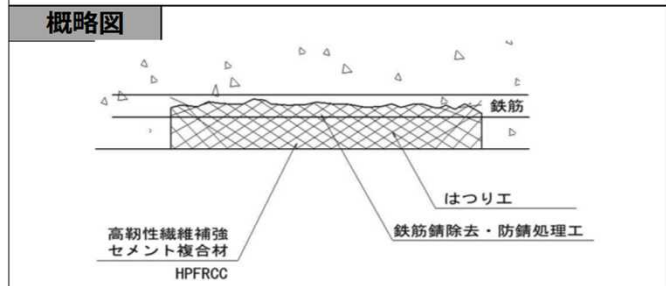
評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 約6.67㎡ 工程・工期 A : 40分・2人 / B : 10分・2人 / C : 50分・2人 特殊技術にはあらず、同種の一般的工法において求められる施工・品質管理能力を有すれば施工は可能である。また、北陸の業者の施工は可能。	想定される標準的な補修範囲 面積は～10㎡程度、簡易補修ということでひび割れ幅が多少広くても施工可能
経 済 性	A : 33千円 / B : 15千円 / C : 48千円 (材料費)	同種工法の標準単価※市施工実績に基づく
耐 久 性	5年経過後も再劣化なし	評価時状況による所見 損傷の進展は確認されず、効果が持続している。 補修効果の想定存続年数 期待耐用年数15年

総合評価 (評価者所見)	・点検と同時に補修できる工法であり、小規模橋梁の維持管理の合理化に資するものである。 ・5年経過時点の調査結果でも、撥水効果を維持しており、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。
--------------	---

状況写真	<中間評価時>  <最終評価時> 
------	---

対象損傷	鉄筋腐食、コンクリート剥落
工 法	断面修復、表面被覆及び剥落防止工法
新技術登録（NETIS等）	旧 HR-110002-A
施 工 者	デーロス・ジャパン
施 工 年	H31.3

工法概要	断面修復工 [防錆処理あり・なし] 1.断面修復材：断面修復材は短繊維を多量に混入した高靱性繊維補強セメント複合材である、「靱性モルタルTYP-2」を用いた。 2.施工方法 ①断面修復部のはつり工：ハンマー等の簡易的な方法よりはく離コンクリートのみ除去 ②鉄筋表面の錆等は除去せずに鉄筋防錆材塗布 ③左官工法より靱性モルタルTYPE-2の断面修復
------	---



合理化の概要と効果	【概 要】 断面修復工の省力化 ※防錆処理の有無 【効 果】 防錆剤塗布を省略することによるコスト等の減
-----------	--



対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	水橋上の場 1 号橋	写 真
橋長/幅員	2.3 / 1.8	
交通量		
上部工形式	RC床版	
下部工形式	重力式橋台	
健全性/点検年	Ⅱ（Ⅰ） / H27（R1）	
損傷と原因	【損傷】 床版下面（端部）での鉄筋腐食とコンクリート剥落 【原因】 橋面からの伝い水	

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 0.45m^2 ($t=20\text{mm}$) $=0.009\text{m}^3$ 工程・工期 300分・3人 施工難易性 特殊技術にはあらず、同種の一般的工法において求められる施工・品質管理能力を有すれば施工は可能である。北陸の業者の施工可能	想定される標準的な補修範囲 ・左官施工：面積1m^2以下、深さ20mm以下（20mm以上は複数回塗布）、錆汁および剥落、剥離 ・吹付施工：面積や深さの制限はない、錆汁および剥落、剥離
経 済 性	190,000円/構造物 同種工法の標準単価※市施工実績に基づく 188,000円/構造物	左記の断面修復条件（1構造物） 面積1m^2、深さ20mm以下（0.02m^3） 防錆処理あり。
耐 久 性	補修後5年10ヶ月時点で再劣化なし （試験施工から2025.2.3までの期間を記入） 評価時状況による所見 劣化の進展は確認されず、効果は持続している。 打音検査でも浮きは確認されなかった。	補修効果の想定存続年数 10年以上

総合評価（評価者所見）	
・5年経過時点の調査結果でも、浮き・剥離等の変状はみられず、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。	

対象損傷	ひび割れ
工 法	コンクリート表面含浸工
新技術登録（NETIS等）	CB-110027-VR
施 工 者	デーロス・ジャパン
施 工 年	H31.1

工法概要	表面含浸工〔洗浄作業なし〕 ・製品名：ビルテクト-200 ・標準塗布量：0.2kg/m² ・施工方法：噴霧&ローラー等 * 施工手順 ① 高圧水等による表面洗浄(今現場は省略) ② 含浸材塗布2回(ローラー)
------	--

概略図	①塗布後、コンクリート内部の空隙に浸透 シリコン成分 ②水と反応しシラノール化 ③と④の反応による防水層形成
-----	---

合理化の概要と効果	【概 要】 表面含浸工の省力化 ※洗浄なし 【効 果】 洗浄作業を省略することによるコスト等の減
-----------	--

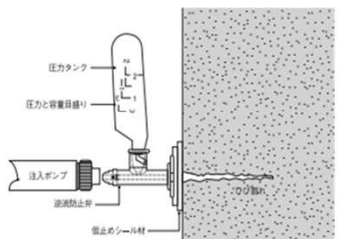
状況写真	<施工前> <施工直後>
------	--

対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	流杉7号橋	写 真
橋長/幅員	4.2 / 4.5	
交通量		
上部工形式	RC床版	
下部工形式	重力式橋台	
健全性/点検年	Ⅱ（Ⅰ） / H27（R2）	
損傷と原因	【損傷】	橋台コンクリートのひび割れ
	【原因】	アルカリ骨材反応

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 約10.9m² 工程・工期 80分・3人 施工難易性 特殊技術にはあらず、同種の一般的工法において求められる施工・品質管理能力を有すれば施工は可能である。また、北陸の業者の施工可能。	想定される標準的な補修範囲 ・補修面積の制限なし ・ひび割れと若干の錆汁あり ：ビルテクト-100E ・ひび割れのみ個所 ：ビルテクト-200
	経済性 3,100円/m² ※100m²以上であり小規模は別途見積	同種工法の標準単価※市施工実績に基づく 3,300円/m²
耐 久 性	補修後5年10ヶ月時点で再劣化なし (試験施工から2025.2.3までの期間を記入)	評価時状況による所見 損傷の進展は確認されず、効果は持続している。 散水により撥水効果の持続を確認。端部から1m程度の撥水効果の減少がみられた。
	総合評価（評価者所見） ・洗浄作業の省略により省力化が期待できる。 ・5年経過時点の調査結果でも、撥水効果を維持しており、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。	補修効果の想定存続年数 10年以上（前回5年）

状況写真	<中間評価時> <最終評価>
------	--

対象損傷	ひび割れ
工 法	ひび割れ注入工 表面含浸工
新技術登録（NETIS等）	
施 工 者	シーカ・ジャパン株式会社（ダイフレックス）
施 工 年	2019.4

工法概要 ひび割れ注入工＋表面含浸工 SKグラウトプラグA工法＋コンフィックスSM-9 鉄筋コンクリート劣化因子を誘因するひび割れを閉塞し、しゃ塩性・中性化阻止性に優れる シラン・シロキサン系浸透性吸水防止材の塗布を行う。 ・SKグラウトプラグA工法はプラグを付けたままで追加注入や注入するエポキシ樹脂を低粘度→中粘度→高粘度と切り替えが可能で微細なひび割れへの適切な注入が可能となり省力化も実現している。 また、注入するエポキシ樹脂に防錆剤が添加されており鉄筋防錆効果を付与する。 ・ひび割れ注入後、シラン・シロキサン系浸透性吸水防止材の塗布を行うことでコンクリート	概略図  合理化の概要と効果 【概 要】 コンクリートのLCCの向上 【効 果】 ・防錆エポキシ樹脂を注入し躯体内部の鉄筋腐食を抑制 ・浸透性吸水防止材の塗布を行うことで劣化因子を阻止
---	--

状況写真 <施工前> 	<施工直後> 	<中間評価時> 	<最終評価時> 	ひび割れ閉塞状況
--	--	---	---	----------

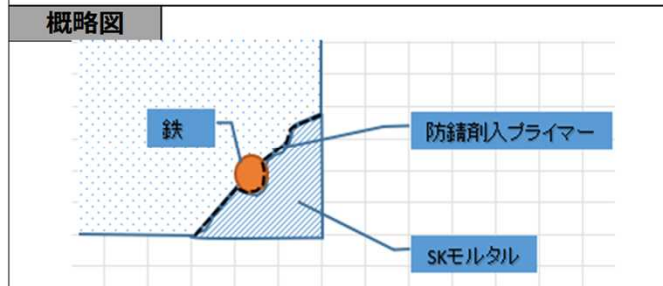
対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	小泉2号橋	写 真
橋長/幅員	4.8 / 6.6	 
交通量		
上部工形式	RC床版	
下部工形式	重力式橋台	
健全性/点検年	Ⅱ / H30	
損傷と原因	【損傷】 橋台コンクリートのひび割れ 【原因】 アルカリ骨材反応	

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 約8.0㎡ 工程・工期 3日・6人 施工難易性 地域を問わず一般的な注入業者であれば問題なく施工可能。	想定される標準的な補修範囲 コンクリート構造物のひび割れ補修全般
経 済 性	・SKグラウトプラグA工法 9,510円/m (ひび割れ幅1mm以下・深さ350mm) ・コンフィックスSM-9工法 3400～3600円/㎡	同種工法の標準単価※市施工実績に基づく ・ひび割れ注入 9,510円/m(ひび割れ幅1mm以下・深さ350mm) ・表面含浸材 3400～3600円/㎡ ・SKグラウトプラグA工法の価格はひび割れ幅、深さにより異なります。
耐 久 性	5年4ヶ月時点で再劣化なし (試験施工から2025.2月まで)	評価時状況による所見 損傷の進展は確認されず、効果が持続している。 補修効果の想定存続年数 20年（推定）
総合評価（評価者所見）		
・5年経過時点で変状はみられず、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。		

対象損傷	鉄筋腐食、コンクリート剥落
------	---------------

工 法	断面修復工法
新技術登録（NETIS等）	
施 工 者	シーカ・ジャパン株式会社（ダイフレックス）
施 工 年	2019.4

工法概要
断面修復工〔断面修復あり・なし〕 ・補修パターンA・B・C・Dの比較 ・一般的な断面修復工法と断面修復無しでの防錆剤＋表面保護工法の補修効果の比較 A：SKモルタル ※錆止め＋エポキシ樹脂モルタル（本頁） ・次頁以降 B：エバーガード ※錆止め＋透明ウレタン系樹脂（一液） C：ワンガード ※錆止め＋ウレタン系樹脂（一液） D：CVスプレー ※錆止め超速硬化ウレタン系樹脂（二液）



合理化の概要と効果
【概 要】 防錆剤入りプライマー＋断面修復工法 【効 果】 一般的な断面修復工法。プランクとして施工。



<施工直後>



<中間評価時>



<最終評価時>

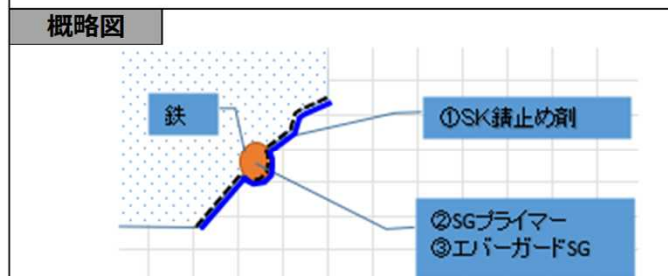


対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	松坂谷橋	写 真
橋長/幅員	6.1 / 6.1	 
交通量		
上部工形式	RCT桁	
下部工形式	形式不明	
健全性/点検年	Ⅲ / H29	
損傷と原因	【損傷】 桁下面での鉄筋腐食とコンクリート剥落 【原因】 初期不良	

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 0.4 m ² 工程・工期 10分×2日・4人 ※下地処理含まず 施工難易性 ローラー、ハケによる施工のため誰でも施工が可能。	想定される標準的な補修範囲
経 済 性	〔小〕100×100×30 (0.3L) 3,670 /ヶ所 〔中〕100×300×30 (0.9L) 8,110 /ヶ所 〔大〕100×500×30 (1.5L) 13,530 /ヶ所	同種工法の標準単価※市施工実績に基づく
耐 久 性	5年4ヶ月時点で再劣化なし (試験施工から2025.2月まで)	評価時状況による所見 損傷の進展は確認されず、効果が持続している。 補修効果の想定存続年数 20年（推定）
総合評価（評価者所見）		
・5年経過時点の調査において変状等はみられず、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。		

対象損傷	鉄筋腐食、コンクリート剥落
工 法	S K 錆止め剤 + エバーガードSG (防錆剤 + 表面被覆工)
新技術登録 (NETIS等)	
施 工 者	シーカ・ジャパン株式会社 (ダイフレックス)
施 工 年	2019.4

工法概要	B : S K 錆止め剤 + エバーガードSG ※錆止め + 透明ウレタン系樹脂 (一液) 高強度透明ウレタン被膜によりコンクリート保護性能と軽微なコンクリート小 片はく落防止性能を付与。 施工後の変状目視が可能。 すべてハケ・ローラーによる施工のため特殊な技能を必要としない。
------	--



合理化の概要と効果	【概 要】 断面修復工の省力化 施工の簡略化による施工者の無差別化 【効 果】 断面修復を省略し防錆、表面被覆を行うことによるコスト削減 透明樹脂による劣化状況の可視化
-----------	---



対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	松坂谷橋	写 真
橋長/幅員	6.1 / 6.1	 
交通量		
上部工形式	RCT桁	
下部工形式	形式不明	
健全性/点検年	Ⅲ / H29	
損傷と原因	【損傷】 桁下面での鉄筋腐食とコンクリート剥落 【原因】 初期不良	

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 0.4 m ² 工程・工期 10分×2日・4人 ※下地処理含まず 施工難易性 ローラー、ハケによる施工のため誰でも施工が可能。	想定される標準的な補修範囲
経 済 性	13,000円/m ² (200m ² 以上トップ無し参考値)	同種工法の標準単価※市施工実績に基づく
耐 久 性	5年4ヶ月時点で再劣化なし (試験施工から2025.2月まで)	評価時状況による所見 損傷の進展は確認されず、効果が持続している。 補修効果の想定存続年数 20年 (推定)
総合評価 (評価者所見)		
・断面修復を省略した防錆措置であり、コスト削減が期待できる。 ・5年経過時点の調査において変状等はみられず、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。		

<中間評価時>

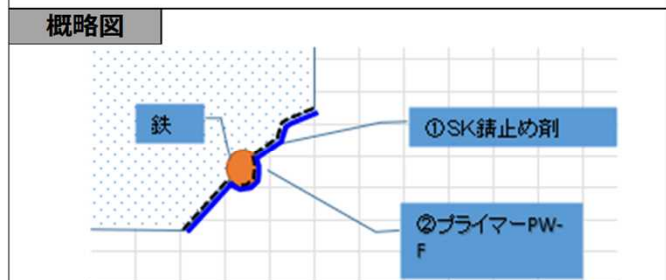


<最終評価時>

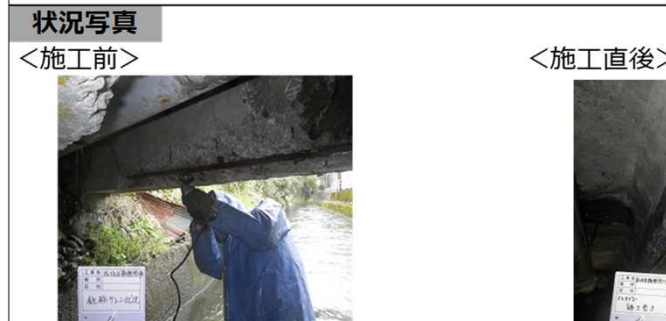


対象損傷	鉄筋腐食、コンクリート剥落
工 法	S K 錆止め剤 + C V スプレー (防錆剤 + 表面被覆工)
新技術登録 (NETIS等)	
施 工 者	シーカ・ジャパン株式会社 (ダイフレックス)
施 工 年	2019.4

工法概要
D : S K 錆止め剤 + C V スプレー ※錆止め + 超速硬化ウレタン吹付工法
超速硬化ウレタン被膜によりコンクリート保護性能とコンクリート小片はく落防止性能を付与。(しゃ塩性、中性化阻止性他 押抜き強度1.5KN以上)
速乾性であるため当日施工が可能。
超速硬化ウレタンの施工は専用吹付機械による。



合理化の概要と効果
【概 要】
断面修復工の省力化
大面積での省力化
【効 果】
断面修復を省略し防錆、表面被覆を行うことによるコスト削減
超速硬化材料による工期短縮によるコスト削減



対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	松坂谷橋	写 真
橋長/幅員	6.1 / 6.1	
交通量		
上部工形式	RCT桁	
下部工形式	形式不明	
健全性/点検年	Ⅲ / H29	
損傷と原因	【損傷】 桁下面での鉄筋腐食とコンクリート剥落 【原因】 初期不良	

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 0.4 m ² 工程・工期 10分×2日・4人 ※下地処理含まず 施工難易性 専用吹付機械が必要	想定される標準的な補修範囲
経 済 性	13,800円/m ² (300m ² 基準トップ無し参考値)	同種工法の標準単価※市施工実績に基づく
耐 久 性	5年4ヶ月時点で再劣化なし (試験施工から2025.2月まで)	評価時状況による所見 損傷の進展は確認されず、効果が持続している。 補修効果の想定存続年数 20年 (推定)
総合評価 (評価者所見)		
・断面修復を省略した防錆措置であり、コスト削減が期待できる。 ・5年経過時点の調査において変状等はみられず、期待通りの耐久性を保持出来ているものと評価される。		



対象損傷	鉄筋腐食、コンクリート剥落
工 法	・断面修復工法＋アンカー工法 ・はく落防止ネット工法
新技術登録（NETIS等）	
施 工 者	サンコーテクノ(株)
施 工 年	2019. 3. 28

工法概要
断面修復工【防錆処理あり・なし】 【断面修復あり・なし】 補修/ターンA・Bの比較 ・補修効果の比較 ・ダメージレスアンカー効果比較 ・スクエアネットによるコンクリート片剥落防止効果の確認 A：スタコプライマー# 3、ウルトラモルタルLS B：リペアプライマー、リペアミックス C：断面修復なし ダメージレスアンカー※ A・B 共 スクエアネット※ A・B・C 共
概略図
合理化の概要と効果
【概 要】 ・剥落防止工の効果向上 ※アンカー併用 ・剥落防止工の省力化 ※メッシュ使用、防錆処理の有無 【効 果】 ・アンカー併用による修復材の付着強度の向上 ・剥落防止メッシュによるコスト等の削減、施工性の向上

対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	斗戸橋	写 真
橋長/幅員	6.0 / 3.7	
交通量		
上部工形式	RC床版	
下部工形式	重力式橋台	
健全性/点検年	Ⅲ / R1	
損傷と原因	【損傷】	床版下面（端部）での鉄筋腐食によるコンクリート剥落
	【原因】	橋面からの伝い水

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 断面欠損部 300*1000 2 か所程度、深さ30～50mm 程度 工程・工期 2人×2日 施工難易性 特殊技能、特殊工具も必要なく施工が可能。資機材についても軽量であり施工性良好である。 断面修復工：地元専門業者であれば特に問題無し。	<u>想定される標準的な補修範囲</u> 橋梁裏面部、ボックスカルバートなど補修後、部材落下で人災が想定される範囲（フェールセーフ対策）
	経 済 性 2,330円/㎡ （スクエアネット材のみ）	<u>同種工法の標準単価</u> ※市施工実績に基づく
耐 久 性	2021.11.22 2年8ヶ月時点で再劣化なし 2024.10.02 5年6ヶ月時点で浮き発生しているが 剥落なし	<u>評価時状況による所見</u> 打音検査を実施（2021.11.22）断面修復の浮きが確認出来なかった為、有効性の検証が出来なかった。床版下面に雨水がまわって来ているので水切り設置が耐久性向上に繋がると思われる。
	総合評価（評価者所見） ・5年経過時点の調査において、ダメージレスアンカー有り・無しとも浮きが発生したが剥落まで至っていなかった。また、浮きの原因は橋面からの水の影響と考えられたため、条件によっては防水対策も併用する必要がある。	

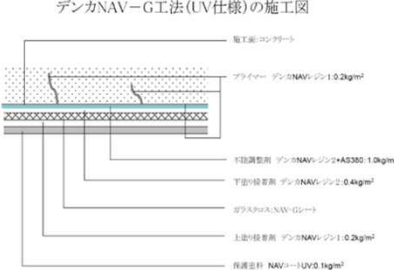
状況写真	＜施工前＞	＜施工直後＞	＜中間評価時＞	＜最終評価時＞

問合せ先：サンコーテクノ（株） 山崎 裕巳 yamazaki0254@sanko-techno.co.jp

対象損傷	コンクリート剥落、ひび割れ
------	---------------

工 法	剥落防止工
新技術登録（NETIS等）	KT-100023-VE（2021/3/31掲載終了）
施 工 者	カジマ・リノベイト
施 工 年	2020.3

工法概要
本工法は、従来の連続繊維接着によるコンクリートの剥落防止工法の性能・機能を有し、さらに補修対策後もコンクリートの表面状態を目視で観察可能な可視化剥落防止工法です。 【工法特徴】 ①劣化因子の侵入抑制およびコンクリート片の剥落防止性能を有する、補修・保護工法 ②剥落防止対策後もコンクリートの表面状態を調査可能 ③低温環境の硬化性能に優れ（-5℃以上）、冬季施工でも最短1日で施工完了（紫外線対策は別途1日追加） 補修対策後のコンクリート表面を目視可能であることが本工法最大の特徴であり、コンクリート構造物の維持管理（例えば、点検・調査・診断→補修対策→点検・管理）において、継続的な点検・管理が容易になる『簡易維持管理』に貢献します。

概略図
デンカNAV-G工法（UV仕様）の施工図 

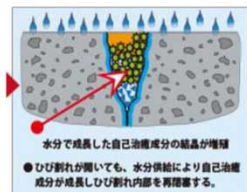
状況写真				
<施工前>	<施工直後>	<中間評価時>	<最終評価時>	
				

対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	永代橋	写 真
橋長/幅員	70.4 / 6.6	 
交通量		
上部工形式	RCTゲルバー桁	
下部工形式	重力式橋台、RC柱橋脚	
健全性/点検年	Ⅱ / H30	
損傷と原因	【損傷】 桁下面でのコンクリート剥落 【原因】 橋台のひび割れ	

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 50.0㎡（小規模施工を想定） 工程・工期 4人×2日 施工難易性 特殊技術にはあらず、同種の一般的工法において求められる施工・品質管理能力を有すれば施工は可能である。また、工法の仕様には制限はなく北陸の業者で施工が可能。	想定される標準的な補修範囲
	14,000円/㎡ （当工法は2025年度末で販売終了。2026年度よりNAV-GKとして販売中。価格は都度問合せ。）	同種工法の標準単価※市施工実績に基づく 14,000円/㎡前後 令和7年3月 公共工事労務単価（富山県）適用
経 済 性	5年10ヶ月時点で再劣化なし （試験施工から2026.2.4までの期間を記入）	評価時状況による所見 損傷の進展は確認されず、効果が持続している。
耐 久 性		補修効果の想定存続年数
総合評価（評価者所見）		
マイナス10℃の環境下でも施工可能である点は評価できる。また、本工法はコンクリートの変状を目視で確認できるため、管理者にとって扱いやすい工法であると考えられる。さらに、環境条件や構造物の部位・部材にも依存するものの、ASRが生じた構造物への適用も期待される。今後は、施工工程を簡略化した改良品に関する知見の蓄積や、補修効果に関するデータの公開が望まれる。		

対象損傷	ひび割れ、鉄筋腐食およびスケーリング
工 法	ひび割れ注入工（表面被覆工） 断面修復工法
新技術登録（NETIS等）	
施 工 者	住友大阪セメント
施 工 年	2020.8.19.

工法概要	・ ひび割れ注入工（表面被覆工） 【リフレDIY工法】 ひび割れ注入材（ケイ酸ナトリウム） 補修スティック（自己治癒成分配合超速硬化セメント） ・ 断面修復工（エポキシ樹脂 + ポリマーセメントモルタル） 【リフレDIY工法】 接着剤（1液性エポキシ樹脂接着剤） 補修材（ポリマーセメントモルタル）
------	---

概略図	 水分で成長した自己治癒成分の結晶が増殖 ● ひび割れが閉いても、水分供給により自己治癒成分が成長しひび割れ内部を再充填する。
-----	---

合理化の概要と効果	【概 要】 ・ 補修の省力化/簡略化 ※DIY化 【効 果】 ・ DIY化（人手不足解消、人件費削減） ・ 特殊材料により再劣化防止（延命化） ・ 環境負荷低減（大規模仮設、排水不要） ※点検等と同時に補修することも可
-----------	---

状況写真	◆ひび割れ注入工（表面被覆）
<施工前>	
<施工直後>	
<中間評価時>	
<最終評価時>	

状況写真	◆断面修復工
<施工前>	
<施工直後>	
<中間評価時>	
<最終評価時>	

対 象 橋 梁 概 要		
橋 梁 名	流通橋	写 真
橋長/幅員	23.0 / 12.5	 
交通量	-	
上部工形式	PC I桁	
下部工形式	形式不明	
健全性/点検年	Ⅱ /	
損傷と原因	【損傷】PC桁 コンクリートのひび割れ 間詰コン 鉄筋腐食/スケーリング 【原因】アルカリ骨材反応 初期欠陥、水分供給	桁側面 PC間詰コンクリート

評 価 項 目		備 考
施 工 性	施工面積 ひび割れ：約3m、劣化部：約0.02㎡ 工程・工期 1人×1日 施工難易性 ・ 特殊技術は不要で、だれでも施工・品質管理能力を有すれば施工は可能 ・ 北陸の施工業者、コンサル会社、役所でも可（DIY化）	想定される標準的な補修範囲 軽微な劣化、小規模な施工範囲
経 済 性	約80,000円/1式 同種工法の標準単価※市施工実績に基づく 約30,000円/㎡	
耐 久 性	5年4カ月時点で再劣化なし 評価時状況による所見 断面修復部は損傷の進展は確認されず ひび割れは自己治癒の再結晶化が確認されず	補修効果の想定存続年数 5～10年程度

総合評価（評価者所見）	
DIY型の断面修復工法は、専門の技能者を必要とせず施工が可能であるため、地元企業でも施工できる点が評価できる。ひび割れ注入工（表面被覆）は、施工後2年経過時点では顕著な変状は確認されなかったものの、5年経過時には再結晶化は認められず、外観上は施工前の状態に戻ったような状況が確認された。養生条件など、使い方によっては5年の補修効果を得られるケースもあると考えられ、補修材料を常備品として保管し、定期点検時に適宜補修を行う方法が最も合理的であると考えられる。	

