

NETIS登録番号	CG-110003-VE
技術名称	CS-21ひび割れ補修セット
事後評価	事後評価済み技術 (2016/06/13 (H28/06/13))
テーマ設定型比較表への掲載	無
受賞等	<div>建設技術審査証明※</div>
事前審査・事後評価	<div>事前審査</div> <div>活用効果評価</div>
技術の位置付け (有用な新技術)	<div>推奨技術</div> <div>準推奨技術</div> <div>評価促進技術</div> <div>活用促進技術</div>
旧実施要領における 技術の位置付け	<div>活用促進技術(旧)</div> <div>設計比較対象技術</div> <div>少実績優良技術</div>
活用効果調査入力様式	<div>-VE</div> <div>活用効果調査は不要です。（フィールド提供型、テーマ設定型で活用する場合を除く。）</div>
適用期間等	-VE評価：平成28年6月16日～ 活用促進技術 平成28年6月16日～

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日：2016/06/16

概要

副題	コンクリート構造物のひび割れ補修材
分類 1	コンクリート工－コンクリート工－その他
分類 2	道路維持修繕工－橋梁補修補強工－その他
分類 3	共同溝工－共同溝工（現場打ち）－その他
分類 4	上下水道工－維持管理
分類 5	ダム－ダム維持管理工
区分	材料

- ①何について何をする技術なのか？
・硬化したコンクリートに発生したひび割れに対して、CS-21クリアー(コンクリート改質剤)を浸透させ、微細なひび割れ内部を緻密化し自閉効果を促進させ、CSパテ(乾燥硬化型パテ材)を擦込み充填させることで、躯体と一体化し劣化因子の侵入を防ぐ技術である。従って、補修後のコンクリート構造物は健全化し耐久性が向上され、また、色合わせも可能なので補修跡も目立たなく景観を損なわない技術である。新設・既設コンクリートを問わず補修可能である。
- ②従来はどのような技術で対応していたのか？
・表面被覆工；ひび割れを含む一定範囲に塗膜弾性防水材・ポリマーセメントペースト等にて被覆する工法。⇒各工程(下地処理・プライマー・中塗り・上塗り)とインターバルを要し時間がかかっていた。雨天時は施工不可である。
・部分補修として、ひび割れや空隙への応急的補修材に目止やシール材等を使用していた。
- ③公共工事のどこに適用できるのか？
・ひび割れ補修工事として、コンクリート構造物(橋梁上下部工・ボックスカルバート・擁壁・覆工コンクリート・ダム・砂防・建築物・プレキャスト製品等)のひび割れに適用。



CS-21ひび割れ補修セット

CS-21ひび割れ補修セット 物性

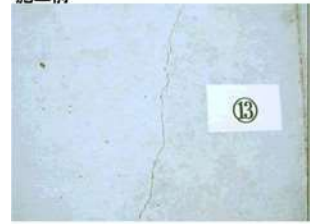
①CS-21クリアー		②CSパテ	
主成分	ケイ酸ナトリウム	主成分	炭酸カルシウム 酸化ケイ素 ケイ酸リチウム
外観	無色透明 液体	外観	灰色 パテ状
臭気	無し	臭気	無し
pH	11.3以上	pH	10.5以上
比重	1.050以上	比重	1.90以上
蒸発残留物	96000mg/L以上		

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- ・従来技術の表面被覆工は、ひび割れ幅(0.2mm未満)部分やひび割れを含む見栄えのいい一定範囲を設定して塗膜で覆っていた。これはコンクリート表面をケレン後に、プライマー塗布、不陸調整処理、中塗り、上塗りで保護する工法でありインターバルが必要で時間を要した。これに対し新技術は、ひび割れ部をCS-21クリアーの塗布を行い微細部まで浸透させ、さらに、CSパテの擦込みによる充填でひび割れ部のみを短時間で補修する工法に改善した。
- ・従来技術は有機系材料であるが、無機系材料による補修とした。
- ・従来技術は、表面保護色が周囲の構造物色となじまないが、新技術は、CSパテが三色(グレイ・シルバー・シルバーホワイト)あり任意の色合わせが可能であるため、補修対象構造物の色に合わせることができる。
- ・従来技術は、コンクリート面が湿潤している場合は施工不可であるが、新技術は湿潤状態でも施工可能に改善した。

施工前



施工後



ひび割れ補修 施工事例

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・健全な部分の施工が不要となることと補修工程が少ないので施工時間が大幅に短縮できコストダウンができる。また、ひび割れは、CS-21クリアー塗布とCSパテ擦込みでひび割れ内部を緻密化し空隙が充填されることにより、コンクリート劣化因子の侵入を防ぎコンクリート構造物の耐久性を向上させる。
- ・無機系材料なので有機系材料に比較して紫外線等の影響にも強く、また環境への負荷がほとんどない補修とした。
- ・現地のコンクリート色に合わせられ全体的より部分的な補修となり補修跡が目立たなく景観を維持できる。
- ・ひび割れ補修セットは水溶性であるので天候等に左右されず工期と施工性が向上できる。

適用条件

①自然条件

- ・ひび割れおよび周辺が湿潤していても施工可能(流水下は不可)。
- ・外気温5～30℃適用(外気温5℃未満及び30℃を超える場合でも養生を行えば適用可能)。

②現場条件

- ・無機系材料であるので換気・火気の規制はない。
- ・狭隘部での施工可能。

③技術提供可能地域

- ・技術提供地域については制限無し。

④関係法令等

- ・特になし。

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・コンクリート構造物のひび割れ(新設および既設)。

②特に効果の高い適用範囲

- ・微細なひび割れ(0.2mm未満)。
- ・ひび割れの目止めシーラ材として使用可能。
- ・補修跡は景観・美観が維持されるため、歩道や車道などの第三者の目に付く近傍。
- ・湿潤状態で施工できるため、上下水道・水門・堰柱構造物および河川構造物の補修にも使用可能。

③適用できない範囲

- ・エキスパンジョイント、カンチレバーあるいは不同沈下によるせん断などの応力集中する部分等。
- ・構造物隅角部の角落ちのひび割れや、繰り返し荷重等で擦磨きによるひび割れ。
- ・ひび割れ幅の大きい注入工法の代替とはならない。ただし併用は可能である。

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・特になし。

留意事項

①設計時

- ・ ひび割れ状況資料が必要あり(必要使用材料の算出を行う)。
- ・ 大きいひび割れ幅(0.2mmを超える)の場合には、別途補修方法(ひび割れ注入工等)の併用を検討する必要がある。
- ・ コンクリート構造物のひび割れ幅・深さ・部位・長さ・下地等の状況より補修判断できる技術者が必要あり。
- ・ 補修仕上がり色の選定には、ひび割れ補修セットCSパテ色見本シートで検討のこと。

②施工時

- ・ 色合わせの場合は、事前に試験施工で確認する。
- ・ 下地処理(ケレン・エアーブロー・水洗い)で表面の汚れを掃除する。
- ・ CSパテは、分離している場合均一になるまでよく混ぜて使用する。
- ・ 施工は、湿潤状態で表面乾燥状態が効果的である。
- ・ CS-21クリアーが乾かないうちに速やかにCSパテをゴムヘラ・スポンジ等で擦込む。
- ・ コンクリート表面にはみ出したCSパテを固化する前にスクレーパー等で削落し美観を整える。
- ・ ひび割れを中心に幅10cm程度CS-21クリアーを刷毛等で塗布する。

③維持管理等

- ・ 直射日光の当たる場所や温度が40℃以上になる場所での材料の保管は避ける。
- ・ 材料は、-3℃で凍結するが融解後は使用可である。

④その他

- ・ 材料については、MSDS(化学物質安全データシート)を参照のこと。【別添資料1・2】
- ・ ひび割れ補修セットは、CS-21クリアーおよびCSパテの個別での販売は不可。
- ・ 施工に際し、アストン協会より技術者の派遣可能。

従来技術との比較

活用の効果

比較する従来技術	表面被覆工			
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<div>向上 (79.02%)</div>	<div>同程度</div>	<div>低下</div>	補修材料費が安価。ひび割れ部のみの部分補修であるため経済的である。
工程	<div>短縮 (80%)</div>	<div>同程度</div>	<div>増加</div>	塗布と擦込み作業が主で、施工間隔のインターバルが小さく工程が短い。
品質	<div>向上</div>	<div>同程度</div>	<div>低下</div>	微細ひび割れまで浸透し改質できる。また補修後の変色がない。
安全性	<div>向上</div>	<div>同程度</div>	<div>低下</div>	無機系材料であるため不燃性である。
施工性	<div>向上</div>	<div>同程度</div>	<div>低下</div>	施工が不陸整正等がなく簡易で工程も少ない。
周辺環境への影響	<div>向上</div>	<div>同程度</div>	<div>低下</div>	無機系材料であるため環境負荷が少ない。
	<div>向上</div>	<div>同程度</div>	<div>低下</div>	
	<div>向上</div>	<div>同程度</div>	<div>低下</div>	
その他、技術の アピールポイント等	硬化後のコンクリートのひび割れ面と空隙へ、CS-21クリアー塗布とCSパテを擦込む簡便な工法でひび割れ内の自閉効果と充填をさせ耐久性向上と、色合わせによる補修後の景観維持を図れる。			
コスト タイプ	発散型：C(+)型			

活用の効果の根拠

基準とする数量	100	単位	m ³
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	168,450円	802,830円	79.02 %
工程	1日	5日	80 %

新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
材料費	ひび割れ補修セット	9	セット	5,000 円	45,000 円	CS-21クリアー塗布とCSパテを擦込み ひび割れ幅0.2mm未満 延長90m
労務費	アストン技能士	1	人	25,000 円	25,000 円	協会単価
労務費	特殊作業員	5	人	16,800 円	84,000 円	22年度 岡山県単価
機械損料	洗浄機・バキューム	1	式	9,000 円	9,000 円	
諸雑費	労務費の5%	1	式	5,450 円	5,450 円	

従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
材料費	プライマー(エポキシ)・パテ・中塗り材・上塗り材	1	式	423,400 円	423,400 円	
労務費	世話役・普通作業員・塗装工	1	式	341,200 円	341,200 円	22年度 岡山県単価
諸経費	(材料費+労務費)×5%	1	式	38,230 円	38,230 円	

特許・審査証明

特許・実用新案

特許状況	<div>有り出願中出願予定無し専用実施権有り</div>			
特許情報	特許番号	特開2010-1195		
	特許	<div>有り出願中無し</div>		
	実施権	<div>通常実施権専用実施権</div>		
	特許権者			
	実施権者			
	特許料等			
	実施形態			
	問合せ先			
実用新案	特許番号			
	実用新案	<div>有り出願中出願予定無し</div>		
	実施権			
	備考			

第三者評価・表彰等

	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		
	その他の制度等による証明1	その他の制度等による証明2
制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		

評価・証明項目と結果

証明項目	試験・調査内容	結果
------	---------	----

単価・施工方法

施工単価

- ①施工数量(100㎡当り)の単価、ひび割れ延長は90mとする。
 - ②ひび割れ幅 0.2mm未満。
 - ③仮設(足場工・照明)に掛かる費用は含まない。
 - ④労務単価 平成22年度 岡山県単価。
 - ⑤下地処理は水洗いの場合。
 - ⑥出張費・管理費・諸経費・消費税は別途。
- 【参考】
- ・ひび割れ補修セット: 5,000円/セット (送料・消費税は含まず)⇒(CS-21クリアー・・・120g、CSパテ・・・100g)/セット

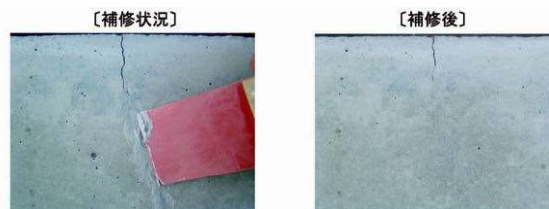
施工単価表

項目	仕様	単位	単価 (円)	摘 要
CS-21ひび割れ補修セット工	無機系(CS-21クリアー+CSパテ)	m	1871	
CS-21ひび割れ補修セット工	無機系(CS-21クリアー+CSパテ)	m	1784	アストン技能士を派遣しない場合

歩掛り表あり（協会歩掛）

施工方法

- ①事前色合わせ: 補修箇所のコンクリートに合わせて、CSパテの3色(グレイ・シルバー・シルバーホワイト)より選定する。3色のパテを任意に混ぜ合わせることで、調色することも可能。
- ②下地処理: コンクリート表面の汚れをケレン、エアブローまたは水洗いにより掃除する。
- ③CS-21クリアー塗布: ひび割れ内部に十分浸透するようにCS-21クリアーを刷毛等で塗布する。
- ④CSパテ擦込み: CS-21クリアーが乾かないうちに、ひび割れ内部にCSパテをゴムヘラ・スポンジ等で擦込む。コンクリート表面にはみ出したCSパテは、完全に固化する前にスクレーパー等で削落とす。
- ⑤表面仕上げ: サンドペーパーなどにより、表面仕上げを行う。
- ⑥CS-21クリアー塗布: ひび割れを中心に幅10cm程度でCS-21クリアーを、刷毛等で塗布する。



補修状況及び補修後 (ひび割れ上部は意図的に未施工)

今後の課題とその対応計画

- ①今後の課題
更なるコスト削減。
- ②対応計画
ひび割れ補修セットの市場拡大・用途拡大を図る。

問合せ先・その他

収集整備局	中国地方整備局																																						
開発年	2007 (H19)																																						
登録年度	2011 (H23)																																						
登録年月日	2011/04/28 (H23/04/28)																																						
最終評価年月日	2016/06/16 (H28/06/16)																																						
最終更新年月日	2016/06/16 (H28/06/16)																																						
キーワード	<div>安心・安全環境情報化コスト削減・生産性の向上公共工事の品質確保・向上景観伝統・歴史・文化リサイクル</div> <div>自由記入： 微細ひび割れ CS21 水和反応活性剤</div>																																						
開発目標	<div>省人化省力化経済性の向上施工精度の向上耐久性の向上安全性の向上作業環境の向上周辺環境への影響抑制</div> <div>地球環境への影響抑制省資源・省エネルギー品質の向上リサイクル性向上</div>																																						
開発体制	<div>単独（産）単独（官）単独（学）共同研究（産・官・学）共同研究（産・産）共同研究（産・官）</div> <div>共同研究（産・学）</div>																																						
開発会社	株式会社アストン																																						
問合せ先	<div>技術</div> <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">株式会社アストン</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>技術部</td><td>担当者</td><td>谷村 成</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">〒700-0075 岡山県岡山市北区矢坂本町14-16</td></tr><tr><td>TEL</td><td>086-255-1511</td><td>FAX</td><td>086-251-3270</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>tanimura@cs21.jp</td><td>URL</td><td>http://www.cs21.jp/</td></tr></table> <div>営業</div> <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">株式会社アストン</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>技術部</td><td>担当者</td><td>山本昌宏</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">〒700-0075 岡山県岡山市北区矢坂本町14-16</td></tr><tr><td>TEL</td><td>086-255-1511</td><td>FAX</td><td>086-251-3270</td></tr></table>			会社	株式会社アストン			担当部署	技術部	担当者	谷村 成	住所	〒700-0075 岡山県岡山市北区矢坂本町14-16			TEL	086-255-1511	FAX	086-251-3270	E-MAIL	tanimura@cs21.jp	URL	http://www.cs21.jp/	会社	株式会社アストン			担当部署	技術部	担当者	山本昌宏	住所	〒700-0075 岡山県岡山市北区矢坂本町14-16			TEL	086-255-1511	FAX	086-251-3270
会社	株式会社アストン																																						
担当部署	技術部	担当者	谷村 成																																				
住所	〒700-0075 岡山県岡山市北区矢坂本町14-16																																						
TEL	086-255-1511	FAX	086-251-3270																																				
E-MAIL	tanimura@cs21.jp	URL	http://www.cs21.jp/																																				
会社	株式会社アストン																																						
担当部署	技術部	担当者	山本昌宏																																				
住所	〒700-0075 岡山県岡山市北区矢坂本町14-16																																						
TEL	086-255-1511	FAX	086-251-3270																																				

実験等実施状況

①CSパテ圧縮強度試験

- ・CSパテの圧縮強度試験を、「JIS A1108コンクリートの圧縮試験方法」の装置及び試験方法に準じて測定を行った。ただし供試体作製は立方体(15×15×15mm)で行った。測定の結果CSパテ立方体供試体の平均圧縮強度は、36.2N/mm2であった。
- ・自社試験室
- ・平成21年8月5日に実施
- ・考察:一般的なコンクリート強度の24N/mm2より同等以上

②ひび割れ補修セット引張強度試験

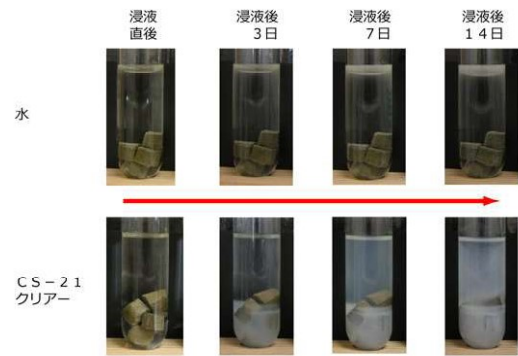
- ・アタッチメントにCSパテを塗布しコンクリート板にCS-21クリアー塗布後取り付け、室内にて72時間自然乾燥させ建研式接着力試験器にて引張強度を測定した。測定の結果、平均引張強度は、1.73N/mm2であった。
- ・自社試験室
- ・平成19年12月13日に実施
- ・考察:一般的な新旧コンクリート付着強度の1.0N/mm2より同等以上

③反応経過試験

- ・CS-21クリアーがコンクリート内部に浸透し、微細な空隙を反応物により埋めていく様子を、試験管内に再現するため、セメントペーストにより試験体を作製し、CS-21クリアー浸液後の反応状況経過を確認した。

【セメントペースト供試体の仕様】・・・(普通ポルトランドセメント、W/C=50%、形状5×5×5mm、浸液までの材齢7日間、浸液までの養生(材齢1日で脱枠後水中養生)

- ・自社試験室
- ・平成19年10月25日に実施
- ・考察:水の場合、溶け出した水酸化カルシウムが炭酸ガスと反応した炭酸カルシウム層が水面付近に見られる。CS-21クリアーの場合、反応物が拡散し、セメント(Ca)付近に集結する。すなわち、ひび割れ面および空隙部において自閉効果と充填の反応と解釈できる。



CS-21クリアー反応経過写真

CSパテ圧縮強度およびひび割れ補修セット引張強度測定結果

CSパテ圧縮強度試験					
測定番号	縦(mm)	横(mm)	面積(mm ²)	最大荷重(KN)	圧縮強度(N/mm ²)
N-1	15.45	15.15	234.07	9.70	41.4
N-2	15.18	15.55	236.05	9.34	39.6
N-3	15.13	15.79	238.90	9.17	38.5
N-4	15.48	15.13	234.21	7.55	32.2
N-5	15.43	16.00	246.88	7.26	29.4
平均圧縮強度(N/mm ²)					36.2
ひび割れ補修セット引張強度試験					
測定番号	断面積(mm ²)	荷重(KN)	引張強度(N/mm ²)	破断面状態	
1	1521	2.69	1.77	母材少々	
2	1560	2.45	1.57	接合材	
3	1558	2.39	1.53	母材少々	
4	1640	3.22	1.96	母材10 接合材90	
5	1599	2.90	1.81	母材20 接合材80	
平均引張強度(N/mm ²)			1.73		

添付資料

- 【別添資料1】CS-21クリアー(コンクリート改質剤)MSDS(化学物質安全性データシート)
- 【別添資料2】CSパテ MSDS(化学物質安全性データシート)
- 【別添資料3】CSパテ圧縮強度試験
- 【別添資料4】ひび割れ補修セット引張強度試験
- 【別添資料5】CS-21ひび割れ補修セット 標準工単価
- 【別添資料6】施工手順書CS-21ひび割れ補修セット
- 【別添資料7】追跡調査(3年後の現地状況) CS-21ひび割れ補修セット
- 【別添資料8】諸元CS-21ひび割れ補修セット
- 【別添資料9】CS-21クリアーの反応経過

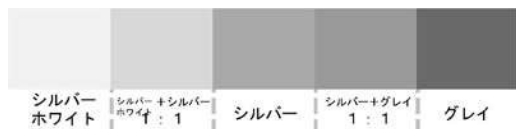
【その他資料①】

【その他資料②】

【その他資料③】

参考文献

その他写真



ひび割れ補修セット CSパテ 色見本シート



岡山市矢坂本町14-16 〒700-0075
TEL. 086-255-1511 FAX. 086-251-3270
URL http://www.cs21.jp

CSパテ色見本シート



施工状況写真

施工実績

国土交通省	2件
その他の公共機関	0件
民間等	2件

技術の名称		CS-21ひび割れ補修セット	
開発会社名		株式会社アストン	
NETIS登録番号		□登録済み:登録番号【 】 ■未登録	
申請先の地方整備局		国土交通省 中国地方整備局 中国技術事務所	
分類		〔レベル1:コンクリート工〕、〔レベル2:コンクリート工〕、〔レベル3:その他 〕、〔レベル4: 〕	
対象とする工事の種類		新設・既設コンクリート構造物(橋梁上下部工・ボックスカルバート・擁壁・覆工コンクリート・ダム・砂防・建築物・プレキャスト製品等)に発生したひび割れの補修工事	
対象とする従来技術	工法名	表面被覆工	
	理由	一般的に採用実績が多い。	
その他			

評価項目			申請者記入欄			備考
大	中	小	従来技術のコスト	申請技術のコスト	従来技術との比較<結果>	
経済性	イニシャルコスト	材工共	802,830円/100㎡	168,450円/100㎡	79.02%向上	-
	ランニングコスト	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-
	トータルコスト	合計額	802,830円/100㎡	168,450円/100㎡	79.02%向上	-

評価項目			申請者記入欄			備考
大	中	小	①現行基準値等	③申請技術について実証により確認した数値等	④従来技術との比較<結果>	
安全性	構造	不燃性	-	不燃性・真の火災なし・爆発性なし	従来技術は、可燃性 向上	
	施工段階 <small>※労働安全衛生法上の安全性等は含まない。</small>	施工時の安全性	-	溶剤を使用しないため中毒の危険がない	従来技術は、溶剤で中毒性の危険がある 向上	
耐久性	物性	追跡調査	-	ひび割れ補修箇所のひび割れ隙間なし	-	
	形状	補修状況	-	ひび割れの変色なし	-	
	能力	-	-	-	-	
品質・出来形	材料	CS-21クリアー主成分	-	ケイ酸ナトリウム	-	
		CS/パテ主成分	-	炭酸カルシウム・酸化ケイ素・ケイ酸リチウム	-	
	施工	-	-	-	-	
	完成物	CS/パテ圧縮強度試験	-	平均圧縮強度 36.2N/mm2	-	
		ひび割れ補修セット引張試験	-	有効平均引張強度 1.73N/mm2	-	
施工性	合理化	工程	-	1日/100㎡ (ひび割れ延長90m)	従来技術は、5日/100㎡である 80%短縮	
		施工方法	-	CS-21クリアー塗布とCS/パテ擦込みで施工が簡便で不陸調整が不要である	従来技術は、下塗り・中塗り・上塗りと手間を要する 向上	
	現場条件	湿潤面への適用	-	湿潤状態のままでも施工可	従来技術は、湿潤により材料と躯体との付着が困難 向上	
		狭隘部	-	狭い空間でも使用器具が簡易なため施工可能	従来技術は、使用器具が簡易なため施工可能 同程度	
	適用範囲	施工対象	-	コンクリート構造物のひび割れで特に0.2mm未満の微細ひび割れに有効	従来技術は、微細ひび割れを含む一定範囲施工となる。 同程度	
	自然条件	外気温・湿度等	-	外気温5～30℃に適用 5℃未満および30℃を超えても養生を行うことで適用 湿度・コンクリート表面含水率の制約は不要 湿潤状態のままでも施工可	外気温5～40℃に適用 湿度 85%RH以上およびコンクリートの表面含水率10%以上の時は施工不可 湿潤状態では施工不可 向上	
	施工管理	管理項目	-	使用材料が少ないため管理項目および頻度が少ない	使用材料が多く各工程ごとの管理項目(使用量・膜厚)および頻度が多い 向上	
	難易度	-	-	-	-	
	周辺環境への影響	社会環境	環境への負荷	-	無機系材料で環境負荷は少ない 向上	
		作業環境	色合わせ	-	現地のコンクリート色と合わせることが可能で目立たない 従来技術は、現地コンクリート色に合わせにくい 向上	

その他	独自基準等の有無	技術指針、設計基準等	無()	
		積算基準等	有(協会基準)	CS-21ひび割れ補修セット標準単価〔添付資料5〕
		施工管理基準等	有(自社基準)	施工手順書CS-21ひび割れ補修セット工〔添付資料6〕
	その他			

平成27年度

中部地方整備局／新技術活用評価会議

[illegible]