

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※		他機関の 評価結果

2017.04.19現在

技術 名称	コンクリート改質剤CS-21		事後評価済み技術 (2012.02.17)	登録No.	CB-020055-VR	
事前審査	事後評価		技術の位置付け(有用な新技術)			
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	評価促進 技術	活用促進 技術
		直	旧実施要領における技術の位置付け			
			活用促進 技術(旧)	設計比較 対象技術	少実績 優良技術	
				(2013.3.7～ 2016.1.21)		
活用効果調査入力様式		適用期間等				
-VR 右から調査様式をダウンロードして 下さい。		様式ダウンロード	活用効果調査に際しては、従来技術の変更が必要です。なお、変更後の従来技術は、「含浸工」です。 設計比較対象技術 H25.3.7～H28.1.21			

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:2016.05.31

副 題	コンクリート構造物の止水・防水・保護材料	区分	材料
分類1	コンクリート工 - コンクリート工 - その他		
分類2	建築 - 防水工事		
分類3	橋梁上部工 - 橋面防水工		
分類4	上下水道工 - 維持管理		
分類5	道路維持修繕工 - 橋梁補修補強工 - 表面保護工		

概要

①何について何をする技術なのか?

・コンクリート構造物の躯体防水・表面保護・断面修復・ひび割れ補修・漏水部の止水・打継ぎ部および木コン部防水処理ができる技術。

けい酸ナトリウムを主成分とする無色透明・無臭の無機質水溶液を、硬化したコンクリートに塗布または散布、あるいは注入により浸透(含浸)させることで、乾燥固化物(未反応成分)およびコンクリート中のカルシウム成分との反応により生成される安定した反応物(CSH系結晶)により、既存の微細ひび割れ等の空隙を充填する。

また、表層部の空隙内に浸透し滞留する未反応成分は、施工後新たに微細ひび割れ等の空隙発生後、反応物(CSH系結晶)を生成して空隙を充填する。

これらの反応により、ひび割れ深部を含む表層部を緻密化して、かぶりコンクリートを健全に保ち、水や各種劣化因子の侵入を長期にわたり抑制する。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

・躯体防水：アスファルト防水工法・シート防水工法など

・表面保護：表面含浸工法・表面被覆工法など

・断面修復：セメント系充填工法など

・打継ぎ部防水処理：止水板の敷設など

・ひび割れ補修：エポキシ樹脂注入工法など

・漏水部の止水：発泡ウレタン注入工法など

③公共工事のどこに適用できるのか?

・コンクリート構造物(橋梁床版・高欄・地覆・橋台・橋脚・沓座・ダム・砂防堰堤・擁壁・上下水道・トンネル覆工・ボックスカルバート・共同溝・水槽・地下構造物など)の新設防水工事・表面保護工事・躯体改修工事・断面修復工事・ひび割れ補修工事・止水工事など

物性

項目	CS-21	備考
外 観	無色透明	
臭 気	無し	
主成分	けい酸ナトリウム	
比重(密度)	1.240～1.280(g/m ³)	JIS K2249
pH値	11.3～12.3	JIS K0102-12.1
乾燥固形分率	31.5～33.5%	JSCE K572-6.2
材料種類	反応型けい酸塩系表面含浸材	JSCE K572-6.3



材料荷姿（5kg/ポリボトル）

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- ・無機質で無色透明の水溶性含浸材のため、構造物の景観・美観・意匠を損なわず、施工性に優れている
- ・水和反応活性成分の添加により、コンクリートの材齢を問わず効果を発揮する
- ・水道施設の飲料水等が直接触れるコンクリート構造物の防水およびひび割れ補修等に適用可能な安全性を確保している

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・防水および劣化抑制効果を発揮し、コンクリート構造物の耐久性を向上させる
- ・新設構造物の躯体防水または予防保全および既設構造物の補修または改修により長寿命化させ、ライフサイクルコストを低減させる
- ・水道施設の水道水が直接触れるコンクリートに適用可能な安全な無機質材料であり、環境への負荷を与えない



PC橋梁(東北新幹線)床版防水

適用条件

①自然条件

塗布工法の場合

*気温

5℃未満-施工時の保温など養生対策が必要(施工後、0℃未満となっても問題ない)

5℃以上30℃未満-適用

30℃以上-散水により表面温度をさげることを推奨

*天候

晴天-適用

曇天-適用

雨天-適用する場合検討が必要(材料が流れない程度であれば施工可能、流れる程度であれば養生が必要)

強風-適用(飛散防止措置必要)

②現場条件

・無機質材のため火気の注意不要

・コンクリートの状況判断を有するため、適切に処理できる技術者が必要

③技術提供可能地域

・全国

④関係法令等

・土木学会発刊 コンクリートライブラリー119 表面保護工法設計施工指針(案)

> 工種別マニュアル編pp143~187 > 表面含浸工マニュアル(けい酸ナトリウム系表面含浸材)

・土木学会発刊 コンクリートライブラリー137 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案)

> 反応型けい酸塩系表面含浸材

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・セメント成分を含むコンクリートおよびモルタル(材齢は問わない)

②特に効果の高い適用範囲

- ・脱型後早期のコンクリート構造物
- ・水密性が要求されるコンクリート構造物(水槽・地下・屋上駐車場など)
- ・目視では発見し難い微細なひび割れや打継ぎ目などの劣化の進行が懸念される部分

③適用できない範囲

- ・セメント成分を含まないもの(樹脂コンクリートなど)
- ・既に浸透性吸水防止材などが塗布され、撥水性が付与されたコンクリート
- ・劣化要因にASRや化学的侵食が含まれる場合

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・表面保護工の要求性能に対する適用範囲
 - > 中性化抑止性、塩害抑止性、凍害抑止性、ひび割れ透水性、防水性
- ・塗布工法によるひび割れ補修の適用範囲
 - > 注入工法による補修までの必要がないと判断され、挙動の小さい場合
- ・施工条件による表面含浸工の適用範囲

*適用する面

- ・上向き、横向き、下向きを問わず適用可能(上向きは垂れ防止対策が必要)

*下地コンクリート

> 乾燥状態

表面を指で触って、指に水が付かず湿り気を感じる程度の乾燥(指触乾燥)状態であること

- ・乾燥状態の場合、散水を行うことで適用可能
- ・湿潤状態の場合、適用可能(たまり水等の過度に濡れている状態では、除去するまたは乾燥を待つ)

> 付着物の有無

CS-21の浸透を阻害する付着物がないこと(付着物を除去することで適用可能)

引用元:

- ・土木学会発刊 コンクリートライブラリー119 表面保護工法設計施工指針(案)
- > 工種別マニュアル編P.143~187 > 表面含浸工マニュアル(けい酸ナトリウム系表面含浸材)
- ・土木学会発刊 コンクリートライブラリー137 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案)
- > 反応型けい酸塩系表面含浸材
- ・コンクリート工学会発刊 コンクリートのひび割れ調査・補修・補強指針-2009・2013-
- > 表面改質工法

留意事項

①設計時

塗布工法の場合

- ・劣化部など断面修復の必要がある箇所については、事前に処理を行うこと
- ・注入工法によるひび割れ補修が必要な箇所については、事前に処理を行うこと
- ・施工前処理における断面修復およびひび割れ注入には、材料の浸透を阻害しない無機系材料が望ましい

②施工時

- ・アルミやガラスなどに付着すると除去し難いため、施工時にコンクリート以外の部分に直接触れないよう養生などの対策が必要
- ・CS-21塗布または散布後に、指触乾燥状態を確認し、粘度を調整し浸透(含浸)を促進させるための散水(湿潤散水)が必要
- ・保管場所は、直射日光の当たる所や温度が40℃以上になる場所を避ける(冬季は凍結をさけるため、屋内に保管するなどの対策が必要)

③維持管理等

- ・施工後は、曝露状態で、2週間以上の養生期間を確保すること、養生期間中は、雨水や朝露により塗布面が濡れること、塗布面上の歩行や車両通行、シートを敷いて資材を置くこと、塗布面を土で覆うこと等は可能
- ・屋内環境等で、雨水や朝露等により水分が供給されない場合には、湿潤養生(塗布後翌日以降の散水等)を行うこと
- ・経年後については、通常のコンクリート面と同様に、CS-21の再塗布の他、各種コンクリート用補修・補強工法の適用が可能

④その他

- ・土木学会発刊 コンクリートライブラリー119 表面保護工法設計施工指針(案)
- > 工種別マニュアル編pp143~187 > 表面含浸工マニュアル(けい酸ナトリウム系表面含浸材)
- ・土木学会発刊 コンクリートライブラリー137 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案)
- > 反応型けい酸塩系表面含浸材に準ずる

活用の効果

比較する従来技術	表面含浸工法			
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上(59.7 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下(%)	高濃度材料のため、多くの乾燥固形分量を少ない塗布回数で浸透させることができる
工程	<input type="checkbox"/> 短縮(%)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input checked="" type="checkbox"/> 増加(35 %)	作業員数が少ないため工程増となるが、作業員一人あたりの日当たり施工量は多い
品質	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	施工後10年以上経過した複数の追跡調査により、効果持続性(耐久性)が確認済み
安全性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	共にアルカリ性水溶液のため、同程度
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	塗布回数が少なく、作業員一人あたりの施工性が向上
周辺環境への影響	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	共にアルカリ性水溶液のため、同程度
乾燥固形分量	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	高濃度材料のため、多くの乾燥固形分量を少ない塗布回数で浸透させることができる
その他、技術のアピールポイント等	CS-21は水和反応活性剤を含有し、中性化の進行した既設コンクリートにも効果を発揮する。浸透力を維持し、高濃度で乾燥固形分量を多く含み空隙充填率が高い。再反応性に優れ、施工後新たに発生する微細ひび割れ等も充填し、長期的に耐久性・水密性が向上する。			
コストタイプ コストタイプの種類	発散型: C(+)型			

活用効果の根拠								
基準とする数量		300		単位		m ³		
		新技術		従来技術		向上の程度		
経済性		750000円		1861210円		59.7%		
工程		2.7日		2日		-35%		
新技術の内訳								
項目		仕様		数量	単位	単価	金額	摘要
材料費		CS-21(1回塗布、塗布量200g/m ²)		60	kg	7000円	420000円	塗布量中の乾燥固形分量63.8g/m ² [200g×31.9%]、ロスを含まず
労務費		世話役(アストン技士・技能士)		2.7	人	25000円	67500円	協会単価
労務費		CS-21工法作業員		11.1	人	18000円	199800円	協会単価
諸雑費		労務費の5%		1	式	8700円	8700円	端数調整▲4665円を含む
機械損料		洗浄機、バキューム、サンダー		1	式	54000円	54000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		けい酸塩系表面含浸材(4回塗布、塗布量合計394g/m ²)		118.2	kg	10000円	1182000円	塗布量中の乾燥固形分量63.8g/m ² (394g×16.2%)、ロスを含まず
労務費		世話役		2	人	23000円	46000円	H28年度東京都労務単価
労務費		特殊作業員		6	人	22700円	136200円	H28年度東京都労務単価
労務費		普通作業員		10	人	19800円	198000円	H28年度東京都労務単価
諸雑費		労務費の5%		1	式	19010円	19010円	
機械損料		高圧洗浄機、噴霧器等		1	式	280000円	280000円	
特許・実用新案								
種類	特許の有無			特許番号				
特許	<input checked="" type="checkbox"/> 有り <input type="checkbox"/> 出願中 <input type="checkbox"/> 出願予定 <input type="checkbox"/> 無し			3806621号,4515328号				
特許詳細	特許番号	第3806621号	実施権	<input type="checkbox"/> 通常実施権 <input type="checkbox"/> 専用実施権				
			特許権者	株式会社アストン				
			実施権者	.				
			特許料等	.				
			実施形態	.				
				問合せ先	株式会社アストン			
	特許番号	第4515328号	実施権	<input type="checkbox"/> 通常実施権 <input type="checkbox"/> 専用実施権				
			特許権者	株式会社アストン				
			実施権者	.				
			特許料等	.				
実施形態			.					
			問合せ先	株式会社アストン				
実用新案	特許の有無 <input type="checkbox"/> 有り <input type="checkbox"/> 出願中 <input type="checkbox"/> 出願予定 <input checked="" type="checkbox"/> 無し							
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		
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

施工単価

[材料単価]

コンクリート改質剤 CS-21 7,000円/kg
 最小単位 5kgポリボトル 35,000円/ボトル

[塗布工法直接工事費](平成28年度単価)

- ・CS I 工法(CS-21/1回塗り)直接工事費 2,500円/㎡(材工共、300㎡以上):主に新設の表面保護を目的とする場合
 - ・CS II 工法(CS-21/2回塗り)直接工事費 3,800円/㎡(材工共、300㎡以上):主に既設の表面保護および防水を目的とする場合
- アストン協会歩掛(CS I 工法) 材工共300㎡以上直接工事費

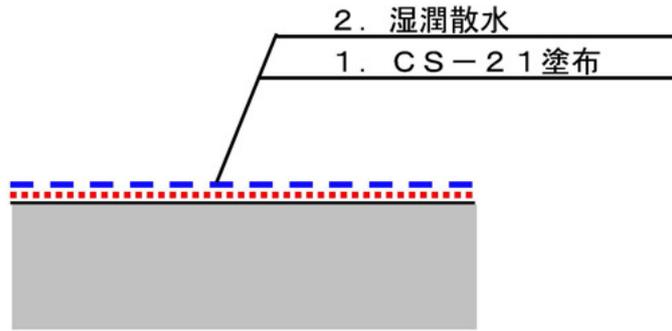
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	
材料費	コンクリート改質剤CS-21	60	kg	7,000円	420,000円	200g/㎡×1回、ロスを含まず
労務費	世話役(アストン技士・技能士)	2.7	人	25,000円	67,500円	協会単価
労務費	CS-21工法作業員(清掃・表層部の水分調整)	4.8	人	18,000円	86,400円	協会単価
労務費	CS-21工法作業員(CS-21塗布)	3.0	人	18,000円	54,000円	
労務費	CS-21工法作業員(湿潤散水)	2.1	人	18,000円	37,800円	
労務費	CS-21工法作業員(雑工)	1.2	人	18,000円	21,600円	
雑費	(労務費)×5%	1	式		8,700円	端数調整▲4665(円)含む
機械損料	洗浄機、バキューム、サンダー	1	式		54,000円	
				合計	750,000円	
				㎡あたり	2,500円	

歩掛り表あり (標準歩掛, 暫定歩掛, 協会歩掛, 自社歩掛)

施工方法

[代表的な適用事例であるCS I 工法(CS-21・1回塗り)について作業手順を記す]

- ・施工前点検: 施工前に、前処理(下地処理・劣化部除去・断面修復)および付着物除去状況などを目視点検し、適切な状態であるか確認する。
 - ・清掃: 施工箇所表面のほこりや汚れを高圧洗浄や水洗い等により清掃する。
 - ・表層部の水分調整: 前工程で、高圧洗浄や水洗い等を行わなかった場合や清掃から塗布までに間隔が開き、表面が乾燥した場合は、散水等の水湿しを行う。
 - 1.CS-21塗布: CS-21(200g/㎡)をローラー刷毛等で塗布、または噴霧器で散布する。
 - 2.湿潤散水: 粘度を調整し浸透(含浸)を促進させるため、水(150g/㎡)を噴霧器等で散布する。
- *散水またはCS-21塗布後、表面の指触乾燥確認後に次工程へ移行(各工程の間隔は30～90分程度、気象条件等により異なる)
 *2回塗り(CS II 工法)の場合は、2の手順完了後、1・2の手順を繰り返す



CS I 工法 概要図

今後の課題とその対応計画

①課題
・品質性能の確立

②計画
・品質性能の確立のため、各種試験実施中

収集整備局	中部地方整備局				
開発年	1993	登録年月日	2003.02.20	最終更新年月日	2016.05.31
キーワード	環境、コスト縮減・生産性の向上、公共工事の品質確保・向上				
	自由記入	CS21	ひび割れ注入	耐久性向上	
開発目標	経済性の向上、周辺環境への影響抑制、地球環境への影響抑制				
開発体制	単独 (<input checked="" type="checkbox"/> 産、 <input type="checkbox"/> 官、 <input type="checkbox"/> 学) 共同研究 (<input type="checkbox"/> 産・産、 <input type="checkbox"/> 産・官、 <input type="checkbox"/> 産・学、 <input type="checkbox"/> 産・官・学)				
	開発会社	株式会社アストン			
問合せ先	技術	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	aston_2@cs21.jp		
		URL	http://www.cs21.jp/		
	営業	会社	アストン協会		
		担当部署	事務局	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
		E-MAIL	yamamoto@cs21.jp		
		URL	http://www.cs21.jp/		

問合せ先

番号	会社	担当部署	担当者	住所
	TEL	FAX	E-MAIL	URL
1	札幌ペック株式会社	.	.	北海道札幌市北区百合が原7-6-15
	011-772-6992	011-773-3690		http://www.penki.com/
2	株式会社アイテック	.	.	岩手県一関市千厩町千厩字上駒場91-8
	0191-53-3105	0191-52-2220		http://www.t-itech.co.jp/
3	株式会社橋本工務店	.	.	岩手県一関市千厩町千厩字岩間36-1
	0191-53-2185	0191-52-3501		http://www.hashimoto-const.com/
4	株式会社テラ	.	.	岩手県遠野市青笹町中沢2-52
	0198-62-3053	0198-62-3087		http://www.terra-co.jp/
5	北原建材工業株式会社	仙台営業所	.	宮城県仙台市若林区卸町1-5-8

	022-236-6768	022-239-1082		
6	アルス株式会社	.	.	新潟県新潟市中央区愛宕1-4-25
	025-280-0337	025-280-0330		http://www.arusu.jp/
7	株式会社郷土建設藤村組	.	.	新潟県上越市浦川原区横川412-1
	025-599-2400	025-599-2180		http://www.k-fujimura.co.jp/
8	株式会社シーテクノ	.	.	群馬県前橋市日吉町3-22-3
	027-235-5498	027-235-5497		
9	株式会社シー・エム・エンジニアリング	.	.	埼玉県川口市安行領根岸1134-22
	048-286-7311	048-873-0703		http://www.cme2006.com/
10	株式会社バイオミミック	.	.	東京都渋谷区恵比寿西1-20-4 ル・ソレイユ5-6F
	03-5489-2691	03-5489-2711		http://www.biomimic-c.com/
11	株式会社レスポンス	.	.	神奈川県川崎市麻生区栗平2-2-5
	044-986-4877	044-986-4833		http://www.respons.co.jp/
12	株式会社栄松	.	.	神奈川県横浜市戸塚区平戸町401-114
	045-512-5280	045-568-0846		
13	北栄工業株式会社	.	.	長野県長野市稲里町中央4-11-22
	026-285-6661	026-284-9137		http://www.y-hokuei.co.jp/
14	福美建設株式会社	インフラ保全事業本部	.	長野県松本市笹賀8041-2
	0263-28-6777	0263-28-6778		http://maintenance.fukumiconst.jp/
15	木下建工株式会社	.	.	長野県佐久市臼田623-1
	0267-82-2213	0267-82-3148		http://www.k-kenkou.co.jp/
16	株式会社天野建設	.	.	岐阜県可児市御嵩中切960-1
	0574-67-1553	0574-67-4989		
17	株式会社シーエス技研	.	.	静岡県浜松市東区神立町461-1
	053-443-8171	053-545-7671		http://yamanabuild.com/
18	東海コンクリート工業株式会社	第二営業部	.	愛知県名古屋市西区幅下1-10-28
	052-587-2335	052-587-2336		http://www.tcon.co.jp/
19	株式会社ヒメノ	.	.	愛知県名古屋市東区東大曾根町12-19
	052-935-8571	052-935-4835		http://www.himeno.co.jp/
20	株式会社フジタ	.	.	三重県津市高茶屋小森上野町1336-14
	059-234-6616	059-234-6619		http://www.ftex.jp/
21	橋本建設株式会社	.	.	三重県桑名市長島町押付三番縄41-3
	0594-42-3706	0594-42-2748		
22	山一建設株式会社	.	.	三重県伊賀市西明寺字中川原485-2
	0595-24-2001	0595-24-9677		http://www.dkgr.co.jp/yamaichi/
23	株式会社米島	.	.	富山県中新川郡立山町東野75
	076-461-3415	076-461-3416		http://yoneshima.jp/
24	株式会社摩郷	.	.	石川県鳳珠郡穴水町大町口27
	0768-52-0581	0768-52-2908		http://www1.ocn.ne.jp/~mago/
25	太建工業株式会社	.	.	福井県福井市若杉2-107
	0776-36-5860	0776-36-8467		
26	株式会社村田組	.	.	滋賀県犬上郡多賀町萱原877-7
	0749-49-0617	0749-49-0938		
27	株式会社益田工務店	.	.	京都府城陽市寺田今橋9-25
	0774-52-5089	0774-54-0262		http://homepage2.nifty.com/masudakoumuten/
28	サンパイン技建株式会社	.	.	和歌山県和歌山市粟166-11

	073-456-3455	073-456-3466	
29	株式会社片山工務店	.	岡山県倉敷市神田4-10-15
	086-444-5500	086-446-6594	http://www.katayama-co.jp/
30	株式会社山内工業	.	岡山県倉敷市中畝3-12-37
	086-456-9733	086-456-9735	http://www.kk-yamauchi.co.jp/
31	有限会社トムワークス	.	広島県広島市安佐南区西原3-11-17
	082-846-2790	082-846-2791	http://www.tomuworks.ecnet.jp/
32	前田産業株式会社	オールメンテナンス事業部	山口県宇部市寿町3-5-23
	0836-21-2666	0836-34-5685	http://maeda-inds.com/
33	株式会社総合開発	メンテ事業部	香川県観音寺市瀬戸町2-14-16
	0875-25-4162	0875-23-3682	http://www2.ocn.ne.jp/~kaihatsu/mainte/
34	四国リニューアル株式会社	.	高知県高知市高見町325-6
	088-832-3320	088-832-3321	http://www.shikoku-r.net/
35	株式会社計測技研	.	福岡県糟屋郡粕屋町上大隈617-1
	092-939-2606	092-939-2619	http://www.keisokugiken.jp/
36	株式会社CRTワールド	九州営業所	長崎県長崎市小江原2-38-19
	080-1075-6196	095-845-0580	http://www.crt-shitaji.com/
37	株式会社新町組	.	鹿児島県霧島市国分新町2-15-5
	0995-45-1255	0995-45-1245	http://www.successkey.jp/group_d.html
38	株式会社日垂商事	.	沖縄県島尻郡南風原町字大名308-1
	098-888-0080	098-888-0112	http://www.ryuseki.co.jp/nichia/

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
255件	559件	856件

実験等実施状況

第三者機関による性能試験

1)表面保護効果(各種劣化抑制効果) - JSCE-K 571-2005 表面含浸材の試験方法
 土木学会発刊「2007年制定コンクリート標準示方書[規準編]」に掲載の表面含浸材の試験方法に準じて供試体を作成し規準に定められた方法で、外観観察・透水試験・吸水試験・透湿度試験・中性化に対する抵抗性試験・塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験を行い無処理と処理供試体の比較を行う品質確認試験方法。
 上記試験方法による試験の結果、透水・吸水・中性化・塩化物イオン浸透についての抑制効果、耐摩耗性向上効果、水蒸気透過性を阻害しないこと、施工後の外観変化がないことが確認された。
 また、土木学会発刊「コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針(案)」工種別マニュアル編「表面含浸工マニュアル」に掲載のけい酸ナトリウム系表面含浸材の上記試験方法による試験結果評価基準を満たしており、表面保護材としての性能が確認された。

2)防水効果 - JASS 8 T-301 ケイ酸質系塗布防水材料の品質および試験方法
 日本建築学会発刊「JASS 8 防水工事」掲載の「JASS 8 T-301」に準じ供試体を作成し、透水試験を行い透水係数を測定する。未処理供試体に比べ処理供試体の透水係数が1/3以下であることを確認する品質確認試験方法。
 CS-21は「けい酸ナトリウム系表面含浸材(水溶液)であり「ケイ酸質系塗布防水材料(既調合粉体)とは異なるが、2008年2月改定の「JASS 8 防水工事」において両者は防水・吸水防止のメカニズムが似通っているとされているため、建材試験センターに上記試験方法による透水係数測定を依頼した結果、未処理と比べCS-21処理した試験体の透水係数は約1/5と品質基準を満たしており、防水材料としての性能が確認された。

3)安全性(水道施設への適用) - 厚生省告示第45号「資機材等の材質に関する試験」(平成12年厚生省告示第45号)
 水道法に基く厚生省令で規定された試験方法により、水道施設で使用資機材の浸出試験を実施し、厚生省令により規定された基準に適合しているかを確認する試験。
 CS-21は、上記試験を千葉県薬剤師会検査センターに依頼して実施し、基準に適合していることを確認済みであり、水道施設の水道水が直接触れるコンクリート構造物に適用可能な材料である。水道施設での施工実績もあり、安全性の確認された材料である。

表面含浸材の共通試験結果(CS-21処理[200g/m²塗布]と無処理:モルタル基板)

試験項目(単位)	CS-21処理	無処理	無処理との比(%)	抑制率(%)	備考
透水量(ml)	1.10	4.13	27	73	JSCE-K571-2005
吸水率(%)	0.61	1.22	50	50	JSCE-K571-2005
透湿度(g)	0.20	0.26	77	-	JSCE-K571-2005
中性化(mm)	2.87	5.86	49	51	JSCE-K571-2005
塩化物イオン浸透深さ(mm)	10.4	12.7	82	18	JSCE-K571-2005

摩耗量(g)	4.08	5.10	80	20	JIS A 1453 1,000回転
摩耗深さ(mm)	0.76	0.97	78	22	JIS A 1453 1,000回転

評価項目		けい酸ナトリウム系		CS-21	
項目	評価値	評価基準	内容/評価値	性能グレード(Ⅲ)	内容/評価値
外観変化	外観変化	NC, SC, CC のいづれか	NC: 外観変化なし SC: わずかに変化 CC: 著しい変化	SC	わずかに変化 (濃れ色を呈する 程度の変化)
含浸性	含浸材種類	IN	けい酸ナトリウム系	IN	けい酸ナトリウム系
中性化深さ	中性化抑制率	B	30~10%	A	30%以上
塩化物イオン 浸透抵抗性	塩化物イオン 浸透抑制率	C	60%以下	C	60%以下
透水性	透水抑制率	C	60%以下	B	80~60%
吸水性	吸水抑制率	C	60%以下	C	60%以下
水蒸気透過性	透湿比	B	80~60%	B	80~60%

けい酸ナトリウム系表面含浸材の評価基準とCS-21結果

添付資料

- 添付資料1: 製品カタログ
- 添付資料2: CS-21シリーズ製品・CS-21工法概要
- 添付資料3: 概要説明
- 添付資料4: 写真で見る材料特性
- 添付資料5: 報告書 CS-21基礎試験結果
- 添付資料6: 表面含浸材の共通試験結果報告書
- 添付資料7: 品質性能試験報告書 JASS 8
- 添付資料8: SDS安全データシート
- 添付資料9: 施工実績表(発注者別)
- 添付資料10: 施工実績表(工法別)
- 添付資料11: 施工事例集(建築)
- 添付資料12: 施工事例集(土木)
- 添付資料13: 施工事例集(橋梁)
- 添付資料14: 施工手順書
- 添付資料15: CS-21塗布工法 標準単価表
- 添付資料16: 試験施工追跡調査
- 添付資料17: 報告書 No.207
- 添付資料18: 比較検討表
- 添付資料19: 品質試験結果報告書および試験成績表
- 添付資料20: CS-21の凝固点と物性変化(低温度試験)
- 添付資料21: コンクリートライブラリー119 表面保護工法設計施工指針(案)工種別マニュアル編 表面含浸工マニュアル 4章表面含浸工の設計(抜粋)
- 添付資料22: コンクリートの躯体防水
- 添付資料23: CS-21塗布工法の工程と品質管理事項
- 添付資料24: 各劣化現象・劣化機構別のCS-21工法による対応
- 添付資料25: アストン協会パンフレット

添付資料等

参考文献

- コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針(案) - 土木学会発刊
- ・設計施工指針(案)
- > 規格・試験方法-表面含浸材の試験方法(案)
- > 工種別資料編-表面含浸工法共通試験結果,表面含浸工法の適用例
- ・工種別マニュアル編
- > 表面含浸工マニュアル
- コンクリートライブラリー137 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案) - 土木学会発刊
- 第2回コンクリート構造物の補修,補強,アップグレードシンポジウム - 日本材料学会
- ・「無機質系改質剤によるコンクリートのひび割れ補修に関する基礎的性能評価」
- 平成16年度土木学会全国大会 第59回年次学術講演会 - 土木学会
- ・「鉄道橋梁下部工の損傷調査における2次AE法の適用性に関する検証」
- 平成18年度 土木学会全国大会 第61回年次学術講演会 - 土木学会
- ・「ケイ酸ナトリウム系補修材料を用いたコンクリートの打継ぎに関する研究」
- コンクリート工学年次大会2007 - 日本コンクリート工学協会
- ・「寒冷地域にて使用する表面含浸材の耐久性能試験」
- 平成22年度 農業農村工学会 中国四国支部講演会 - 農業農村工学会
- ・「ひび割れが生じたHPRFRCへの含浸剤塗布による性能改善効果」
- 第10回コンクリート構造物の補修,補強,アップグレードシンポジウム - 日本材料学会
- ・「コンクリート試験体における微細ひび割れの作製方法および試験事例」
- 第11回コンクリート構造物の補修,補強,アップグレードシンポジウム - 日本材料学会
- ・「けい酸塩系表面含浸材による微細ひび割れの透水防止性に関する検討」
- 平成24年度土木学会全国大会 第67回年次学術講演会 - 土木学会
- ・「微細なひび割れを持つコンクリート試験体の作製方法と試験方法」
- 第12回コンクリート構造物の補修,補強,アップグレードシンポジウム - 日本材料学会
- ・「微細なひび割れを持つコンクリート試験体の作製方法とその試験方法に関する研究」

その他(写真及びタイトル)

道路橋床版



鉄道橋床版



水槽



ドーム状屋根



打継ぎ部



木コン部



防水工 施工事例

橋脚



橋脚



ダム



水槽



トンネル



ボックスカルバート



表面保護工 施工事例

橋 梁 改 修



水 路 補 修



ひ び 割 れ 注 入



補修工 施工事例

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。

技術の名称	コンクリート改質剤CS-21		
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【 CB-020055-VR 】 □未登録		
申請先の地方整備局	中部地方整備局 中部技術事務所		
分類	〔レベル1: コンクリートエ 〕、〔レベル2: コンクリートエ 〕、〔レベル3: その他 〕、〔レベル4: 〕		
使用可能な工事の種類	コンクリート構造物の新設防水工事・表面保護工事・躯体改修工事・断面修復工事・ひび割れ補修工事・止水工事など		
技術名称	表面含浸工法		
比較対象とする従来技術	選定理由	申請技術が該当する材料分類であることから、従来技術として表面含浸工法(けい酸塩系)を選定した。	
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	単位数量当たり	1,861,210/300㎡	750,000/300㎡	59.7%向上	塗布量中の乾燥固形分量を申請技術にあわせているため、従来技術は標準単価・歩掛とは異なる
		ランニングコスト	対象外	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-
	トータルコスト	合計額	1,861,210/300㎡	750,000/300㎡	59.7%向上	-

評価項目			申請者記入欄			備考	
大	中	小	①現行基準値等	②申請技術について実証により確認した数値等	③従来技術との比較<結果>		
安全性	構造	水道水が直接触れるコンクリートへの適用性	水道施設の技術的な基準を定める省令、またはJWWA Z108に適合	全ての分析項目について、省令に規定する評価基準値以下	同等	-	
		施工段階	使用材料の可燃性	消防法に該当する場合には、保管・取扱いに注意が必要	不燃性のため該当せず	同等	-
耐久性	物性	改質機構による材料の種類	固化型・反応型のうち、表面保護目的には、反応型を選定	原液および乾燥固形分溶液は、水酸化カルシウムとの反応性あり	同等	-	
		形状	凍害(スケール)抑止性	無処理: 341.48 g/㎡	CS-21処理: 169.22g/㎡	向上(従来技術の質量損失比57%)	-
		能力	効果持続性	追跡調査による効果持続性確認	新築駐車場防水10年以上経過後も、ひび割れの充填効果を発揮	追跡調査結果が不明のため、比較できない	-
品質・出来形	材料	材料品質	JSCE-K571試験結果が評価基準(けい酸ナトリウム系)を満たすこと	中性化A/塩化物C/透水B/吸水C/透湿B	JSCE-K571試験結果が不明のため、比較できない	-	
		施工	施工箇所確認	フェノールフタレインを噴霧し、施工前に比べ赤紫色に呈色すること	フェノールフタレインを噴霧等で、施工前に比べ赤紫色に呈色	同等	けい酸塩系表面含浸工法の設計工指針(案) P202・203
		完成物	表面透気試験(トレント法)	施工前平均kT:0.99(10 ⁻¹⁶ m)	施工後平均kT:0.66(10 ⁻¹⁶ m)	表面透気試験結果が不明のため、比較できない	-
施工性	合理化	施工仕様	含浸可能で、できるだけ多くの使用量とすることが望ましい	固形分率31.9%、散水を併用し少ない塗布回数でより多い量が浸透	向上(固形分率16.2%、同じ固形分量確保には塗布量・回数増)	-	
		現場条件	施工条件による適用範囲	塗布向き・下地コンクリートの乾燥	塗布向きを問わず、下地が湿っていても施工可能	同等	けい酸塩系表面含浸工法の設計工指針(案) P28
	適用範囲	要求性能に対する適用範囲	中性化○/塩害○/凍害○/ASR×/化学的侵食×/防水○	中性化○/塩害○/凍害○/ASR×/化学的侵食×/防水○	同等	けい酸塩系表面含浸工法の設計工指針(案) P28	
	自然条件	冬季(低温時)	低温時の施工・保管には、材料凍結などに注意が必要	材料は-3℃で凍結、低温時の施工・保管には注意が必要	同等	けい酸塩系表面含浸工法の設計工指針(案) P54	
	施工管理	施工管理者	効果は施工に左右されるため、知識・経験を有する管理者が必要	協会組織により、施工管理技術者の育成制度が整備されている	施工管理技術者の育成制度が不明なため、比較できない	けい酸塩系表面含浸工法の設計工指針(案) P47	
	難易度	不具合の発生要因	白化(素地調整不足、塗布量過多、湿潤散水不足)、塗料剥離等	技術者による工法選定、施工手順の遵守により低減	同等	-	
環境	社会環境	美観・景観	外観を著しく損ねることがない	外観を著しく損ねることがなく、外観を維持	同等	-	
		作業員環境	有害性	有機溶剤を含む場合には、保管・取扱いに注意が必要	有機溶剤を含まないため、該当せず	同等	-
その他(自由設定) *申請内容を踏まえ評価項目を設定してください	乾燥固形分量	塗布量中の乾燥固形分量	けい酸塩系表面含浸工法の性能は、塗布量に左右され、塗布量が少ない場合には十分な効果が得られない	塗布量200g/㎡中の乾燥固形分量63.8g/㎡、固形分率31.9%	向上(塗布量200g/㎡中の乾燥固形分量32.4g/㎡、固形分率16.2%)	-	
		-	-	-	-	-	
その他(自由設定) *申請内容を踏まえ評価項目を設定してください	-	-	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	

その他	独自基準等の有無	技術指針、設計基準等	⑧無他(【添付資料24】劣化現象・劣化機構別のCS-21工法による対応)
		積算基準等	⑨無他(【添付資料15】CS-21塗布工法標準単価表)
		施工管理基準等	⑩無他(【添付資料23】CS-21塗布工法の工程と品質管理事項)
		その他	工法選定フロー(【添付資料14】施工手順書:P6、【添付資料2】CS-21シリーズ製品・CS-21工法概要)、施工実績関連(【添付資料1】: 施工事例集(建築)、【添付資料12】: 施工事例集(土木)、【添付資料13】: 施工事例集(橋梁)、【添付資料9】施工実績表(発注者別)、【添付資料10】施工実績表(工法別))

平成25年度

新技術概要 (申請情報)	開発目標	経済性の向上、地球環境への影響抑制、品質の向上		
	新技術登録番号	CB-020055-V	区分	材料
	分類	コンクリート工ー コンクリート工ー その他		
	新技術名	コンクリート改質剤CS-21		
	比較する従来技術(従来工法)	表面被覆工法		
新技術の概要及び特徴	本技術は、コンクリート表面に塗布し浸透させることによってコンクリート内部の未水和セメントやカルシウム分と反応して結晶を生成し、微細な空隙を埋め防水・劣化抑制効果を発揮する。			

活用効果評価	所見	<p>【設計比較対象技術】 (総評) 全般的に申請情報の「活用の効果」と同様の評価となった。特に「工程」について高い評価が得られた。また、現場にて高い安定性を有するとの評価が得られた。</p> <p>従来技術と比較して塗布工程が少なく、降雨時の施工も可能であることから、工程の短縮が図られている。</p>	<p>項目の平均(点)と従来技術(従来工法)(点)の比較</p> <p>安全性 — 従来技術(従来工法) — 新技術</p>
	留意事項	材料が無色透明であるため、出来高の確認に留意する必要がある。	

活用効果調査結果	対象工事	1	高架橋鋼上部工工事	中国地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		2	橋梁補修補強工事	近畿地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		3	橋梁補修工事	近畿地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		4	高架橋下部工工事	中部地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		5	橋梁上部工工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		6	橋梁補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		7	橋梁補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H24																	
		8	橋梁補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		9	高架橋下部工工事	中部地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		10	ダム堤体壁面補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		11	橋梁PC上部工工事	中国地整	<従来技術>	表面被覆工法	H24																	
		12	ダム堤体壁面補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H24																	
		13	橋梁補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H24																	
		14	橋梁上部工工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		15	橋梁補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		16	橋梁上部工工事	関東地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		17	橋梁補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		18	高架橋耐震補強外工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H25																	
		19	橋梁補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H24																	
		20	ダム堤体壁面補修工事	九州地整	<従来技術>	表面被覆工法	H24																	
		施工時評価	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	項目の平均(点)	従来技術(点)
	H25		H25	H25	H25	H25	H25	H24	H25	H25	H25	H24	H24	H24	H25	H25	H25	H25	H25	H24	H24			
	経済性		B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B		C
	工程		A	A	C	B	B	B	B	A	B	A	A	A	B	B	A	B	A	A	A	B		C
品質・出来形	C		C	C	B	C	B	B	A	C	B	C	B	C	B	B	C	B	C	A	B		C	
安全性	C		C	C	C	C	B	C	C	C	B	C	B	C	C	C	C	B	B	B	B		C	
施工性	B		C	C	C	C	B	C	B	C	B	B	C	B	B	B	B	B	B	B	B		C	
環境	C	C	C	C	C	B	C	C	C	B	C	C	C	B	B	C	C	C	A	C		C		
その他																						-		
施工時評価点	B	B	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		-		
追跡調査																						-		
総合評価点	B	B	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		-		

活用効果評価	項目	評価結果	補足
	成立性	技術として成立している	<p>内容</p> <p>技術における機能、品質、性能などを実験や理論的なもの等での確認・証明の有無</p> <p>判定区分</p> <p>技術として成立している</p> <p>技術として成立していない</p>
	優位性	従来技術より優れる	<p>従来技術に対して優れている度合い</p> <p>A 従来技術より極めて優れる</p> <p>B 従来技術より優れる</p> <p>C 従来技術と同等</p> <p>D 従来技術より劣る</p>
	安定性	高い安定性を有す	<p>各評価項目の判定結果による総合評価</p> <p>高い安定性を有す</p> <p>安定性に問題がない</p> <p>安定性が確認されない</p>
	現場適用性	広い	<p>技術の優位性が高いものの件数の多寡</p> <p>広い</p> <p>特に広いとまではいえない</p>
	区分	従来技術に比べて活用の効果は優れている。また、活用の条件の違いに対する評価の安定性を有し、多くの現場で良い評価を得ている。	-
追跡調査の必要性	不要	-	-
追跡調査			

平成25年度

新技術概要 (申請情報)	開発目標	経済性の向上、地球環境への影響抑制、品質の向上		
	新技術登録番号	CB-020055-V	区分	材料
	分類	コンクリート工ー コンクリート工ー その他		
	新技術名	コンクリート改質剤CS-21		
	比較する従来技術 (従来工法)	表面被覆工法		
新技術の概要 及び特徴	本技術は、コンクリート表面に塗布し浸透させることによってコンクリート内部の未水和セメントやカルシウム分と反応して結晶を生成し、微細な空隙を埋め防水・劣化抑制効果を発揮する。			

活用効果評価	所見	<p>【設計比較対象技術】 (総評) 全般的に申請情報の「活用の効果」と同様の評価となった。特に「工程」について高い評価が得られた。また、現場にて高い安定性を有するとの評価が得られた。</p> <p>従来技術と比較して塗布工程が少なく、降雨時の施工も可能であることから、工程の短縮が図られている。</p>	<p>項目の平均(点)と従来技術(従来工法)(点)の比較</p> <p>安全性 — 従来技術(従来工法) — 新技術</p>
	留意事項	材料が無色透明であるため、出来高の確認に留意する必要がある。	

活用効果調査結果	対象工事	21 高架橋下部工工事	中部地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H25
	22 橋梁下部工外改良工事	中国地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H24	
	23 道路改良工事	九州地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H23	
	24 漁港ケーソン製作工事	北海道開発局	〈従来技術〉	表面被覆工法 他	H24	
	25 橋梁上部工工事	北海道開発局	〈従来技術〉	表面被覆工法	H24	
	26 橋梁上部工工事	北海道開発局	〈従来技術〉	コンクリート塗装工法	H24	
	27 橋梁下部工工事	中部地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H25	
	28 橋梁床版工事	中部地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H24	
	29 道路構造物工事	中国地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H25	
	30 橋梁下部工工事	近畿地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H24	
	31 橋梁補修工事	中国地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H24	
	32 幹線共同溝工事	中国地整	〈従来技術〉	表面被覆工法	H24	
	33					
	34					
35						
36						
37						
38						
39						
40						

活用効果調査結果	施工時評価	項目	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	項目の平均 (点)	従来技術 (点)		
		経済性	B	B	C	B	B	A	A	B	A	B	B	A											B	C
		工程	A	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A	B											B	C
		品質・出来形	B	B	C	C	B	B	C	C	C	B	C	C											B	C
		安全性	C	C	C	C	B	C	C	B	C	C	C	C											C	C
		施工性	B	B	C	C	B	B	C	B	B	C	C	C											B	C
		環境	B	C	C	C	B	B	C	C	C	C	C	C											C	C
		その他																							-	-
		施工時評価点	B	B	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B											B	-
		追跡調査																								
総合評価点	B	B	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B											B	-		

活用効果評価	項目	評価結果	補足
	成立性	技術として成立している	<p>技術における機能、品質、性能などを実験や理論的なもの等での確認・証明の有無</p> <p>判定区分 技術として成立している 技術として成立していない</p>
	優位性	従来技術より優れる	<p>従来技術に対して優れている度合い</p> <p>A 従来技術より極めて優れる B 従来技術より優れる C 従来技術と同等 D 従来技術より劣る</p>
	安定性	高い安定性を有す	<p>各評価項目の判定結果による総合評価</p> <p>高い安定性を有す 安定性に問題がない 安定性が確認されない</p>
	現場適用性	広い	<p>技術の優位性が高いものの件数の多寡</p> <p>広い 特に広いとまではいえない</p>
	区分	従来技術に比べて活用の効果は優れている。また、活用の条件の違いに対する評価の安定性を有し、多くの現場で良い評価を得ている。	-
追跡調査の必要性	不要	-	-
追跡調査			