

Leading
Innovator for
Value-added
Infrastructure
and Creativity

(一社)沖縄県測量建設コンサルタンツ協会

第6 回土木・測量等関連技術講習会

維持補修関連商品のご紹介

- 1_RCGインナーシール
- 2_スケルトン防災コーティング
- 3_ブラッシュャブル-エス

令和4年11月16日（水）
岡三リビング株式会社
沼田 治

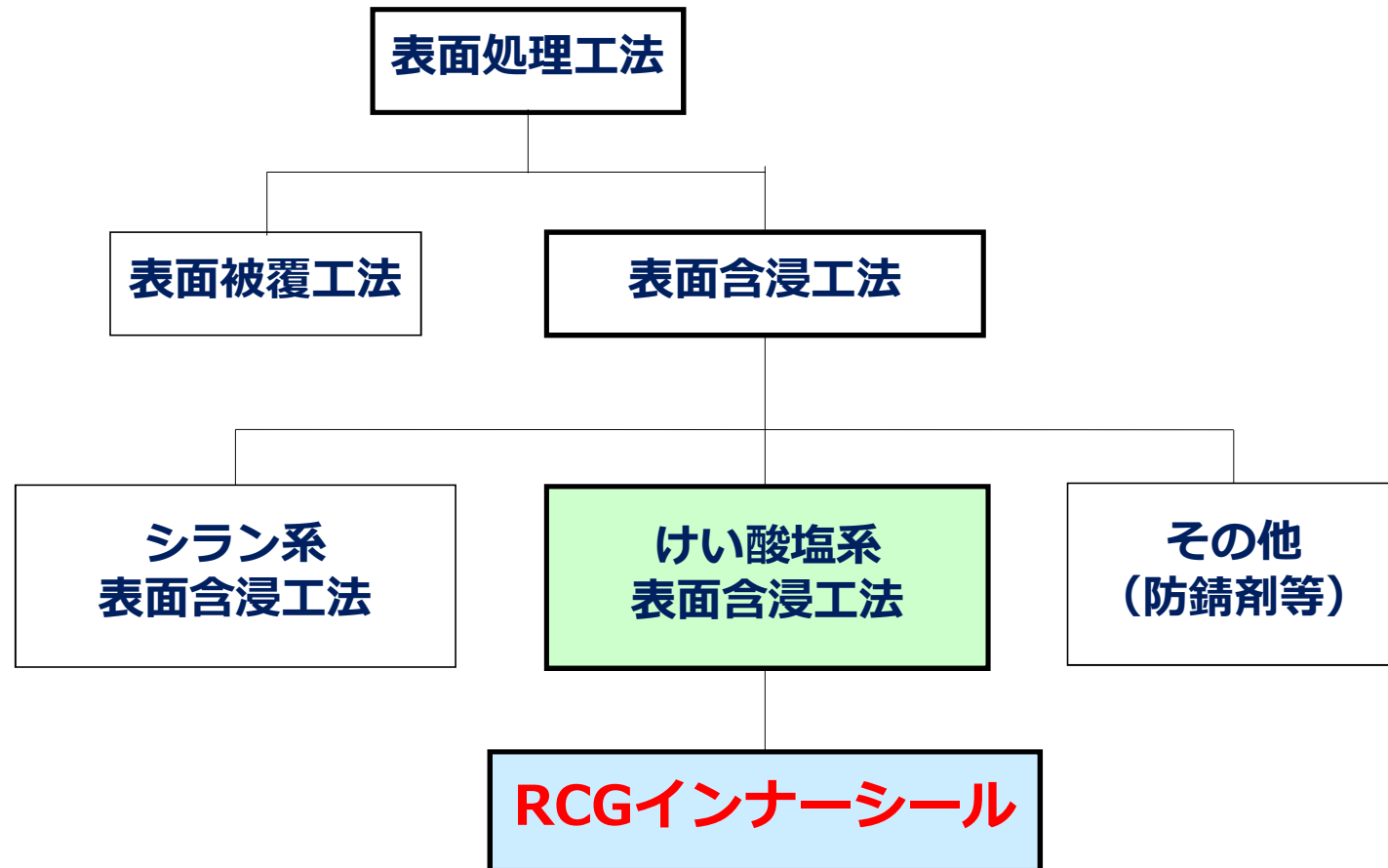
けい酸塩系表面含浸工法 「RCGインナーシール」

NETIS : KK-100013-VG 「活用促進技術」 令和3年3月31日まで掲載

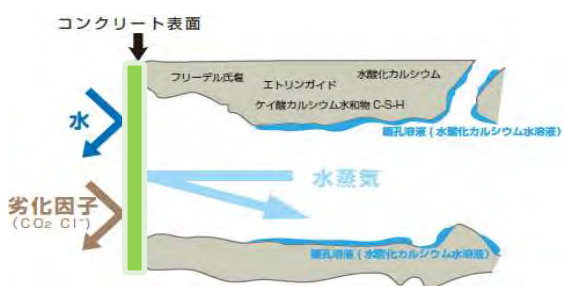

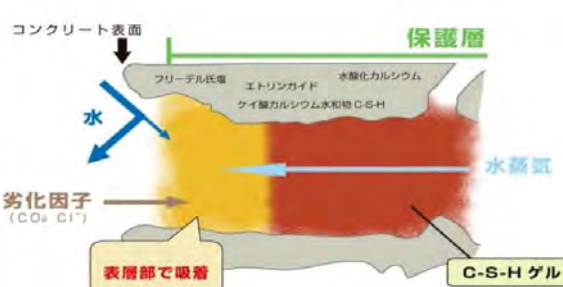
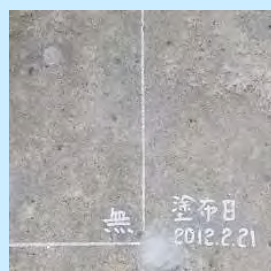
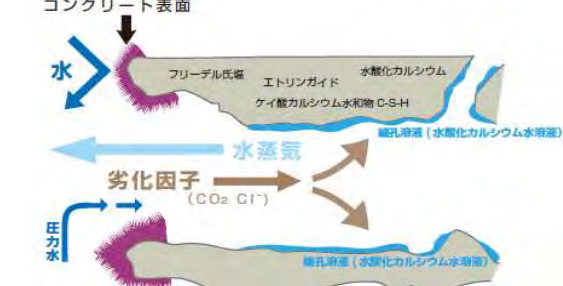

販売元 : (株) アールシージージャパン

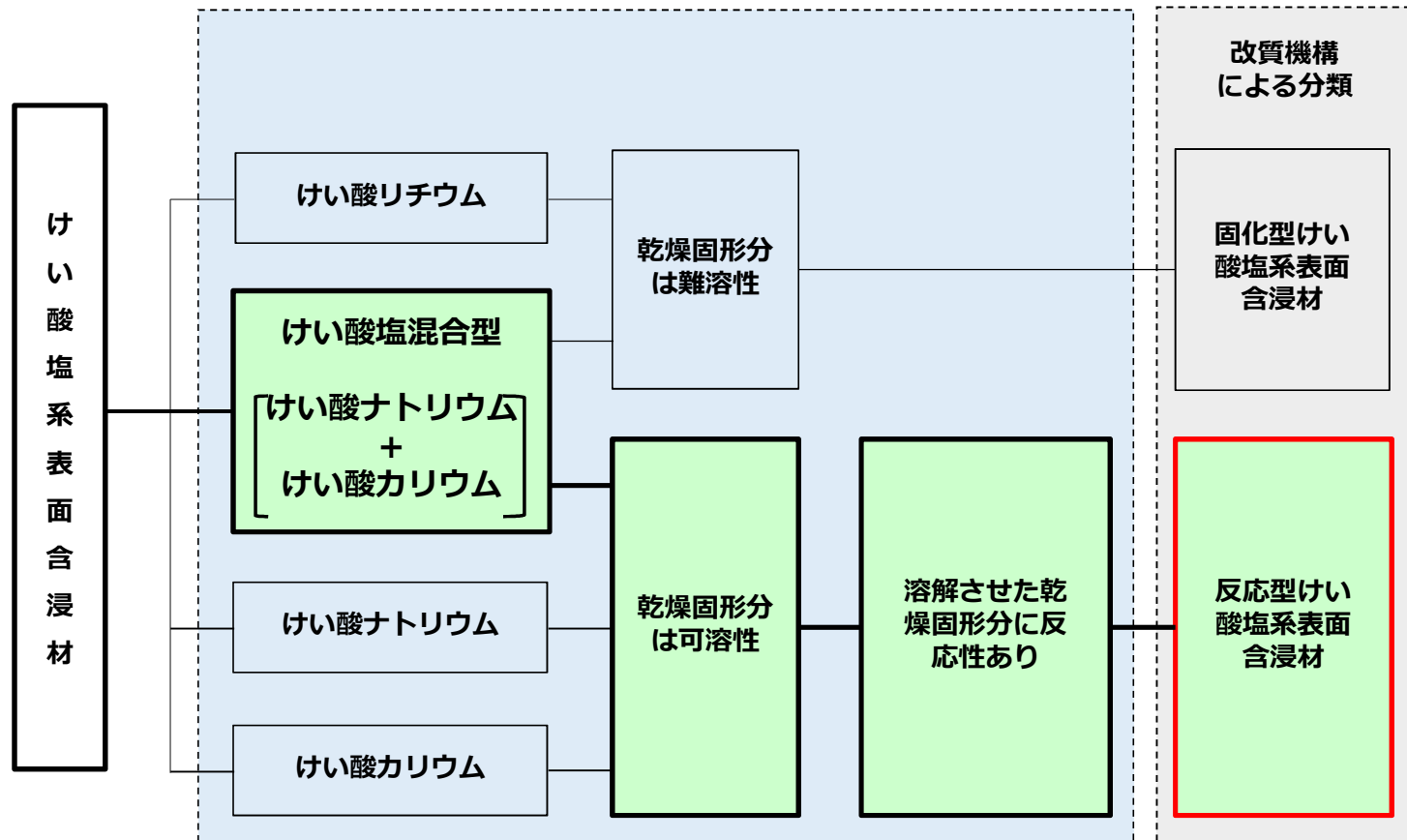
総代理店 : 岡三リビック (株)





(出典：土木学会 表面保護工法 設計施工指針 (案) 【工種別マニュアル編】)

	概要図	外観	概要
表面被覆工法			<p>有機系または無機系被覆材により被覆を施し、劣化因子の侵入を抑制、防止する。</p>
けい酸塩系表面含浸工法			<p>固化材や浸透性防水材料をコンクリート表層部に含浸させ、ぜい弱部の固化やアルカリ性付与、細孔内部に不溶性の結晶体を生成して外部からの劣化因子の侵入を抑制する。</p>
シリコン系表面含浸工法			<p>撥水材を、コンクリート表層部に含浸させ吸水防止層を形成し、外部からの劣化因子の侵入を抑制する。</p>



(出典：土木学会 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案))

(1) けい酸塩系含浸材は、コンクリート表層部の改質機構により、次の2種類に分類する。

種類	特徴
固化型けい酸塩系表面含浸材	<ul style="list-style-type: none"> ・材料自体の乾燥により固化が進行し、その固化物によってコンクリート中の空げきを充てんする。材料が乾燥した後の固化物は難溶性である。 ・ただし、含浸の初期段階である溶液時に、反応型と同様に、コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応によりC-S-Hゲルを生成する。 ・改質効果を発現させるためには、乾燥固形物の生成を促す必要があり、養生期間中はコンクリートを乾燥状態に保つことを必要とする。 ・主成分として、けい酸リチウムが高い重量割合で混合されている。
反応型けい酸塩系表面含浸材	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応によりC-S-Hゲルを生成して、コンクリート中の空げきを充てんする。未反応のまま残存している主成分が乾燥により析出しても、水分が供給されると再度溶解し、水酸化カルシウムと反応性を有する。 ・改質効果を発現させるためには、材料を溶解状態にしておく必要があり、養生期間中はコンクリートを湿潤状態に保つことを必要とする。 ・主成分として、けい酸ナトリウムまたはけい酸カリウムの単体、もしくはその両者が高い質量割合で混合されている。

解説(1)について、中略、水酸化カルシウムとの反応を繰り返すことにより、長期的に空げきを充てんすることを期待した材料は、反応型けい酸塩系含浸材と分類した。

(出典：土木学会 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案))

新設または潜伏期にある構造物を対象とする場合の適用範囲の目安

目的	改質する性能		固化型けい酸塩系	反応型けい酸塩系	
			表面含浸材	表面含浸材	
劣化に対する抵抗性の向上	鋼材を保護する性能	中性化抑制率	△	○	
		塩害抑制性	陸上, 内陸, 海上大気中	△	○
			飛沫帯, 干満帯	△	△
			海中	—	—
	凍害（スケーリング）抑制性		△	○	
	化学的侵食抑制性		△	△	
コンクリート表層部の改質	ひび割れ透水性		○	○	
	防水性		△	○	
	すり減り抵抗性		△	△	
	表面硬度		○	△	
	アルカリ性付与性		○	○	

※ひび割れ閉塞性を評価された。

（出典：土木学会 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針（案））

特徴その**1**

主成分「**粒子コロイド：粒径5nm～150nm**」
の物理的な保護効果を有しています。

特徴その**2**

粒子コロイドによる**物理的作用と化学反応**
(C-S-Hゲル)の**相乗効果**で劣化の侵入を抑制。

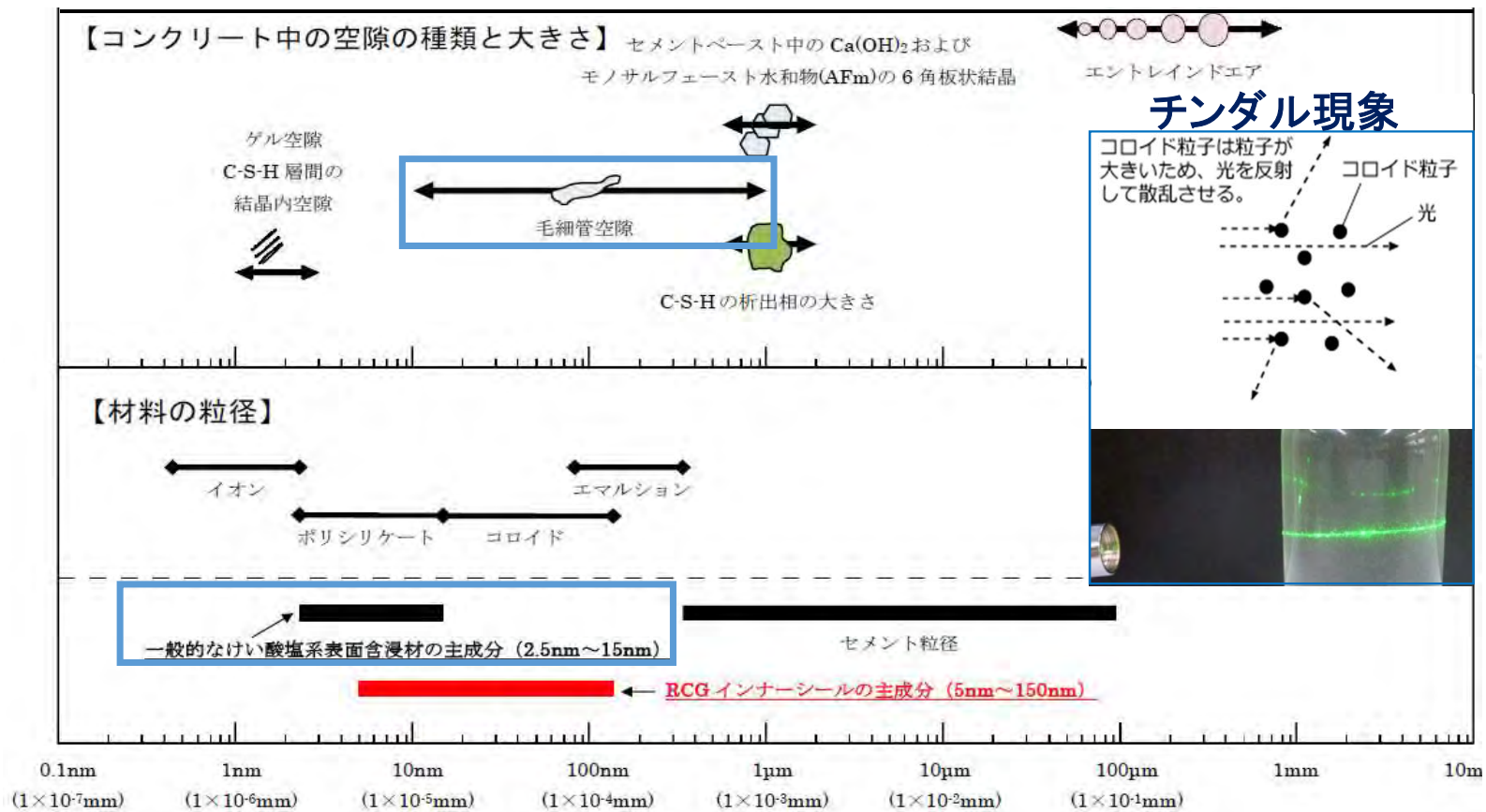
特徴その**3**

中性化したコンクリート構造物への**適用確認**

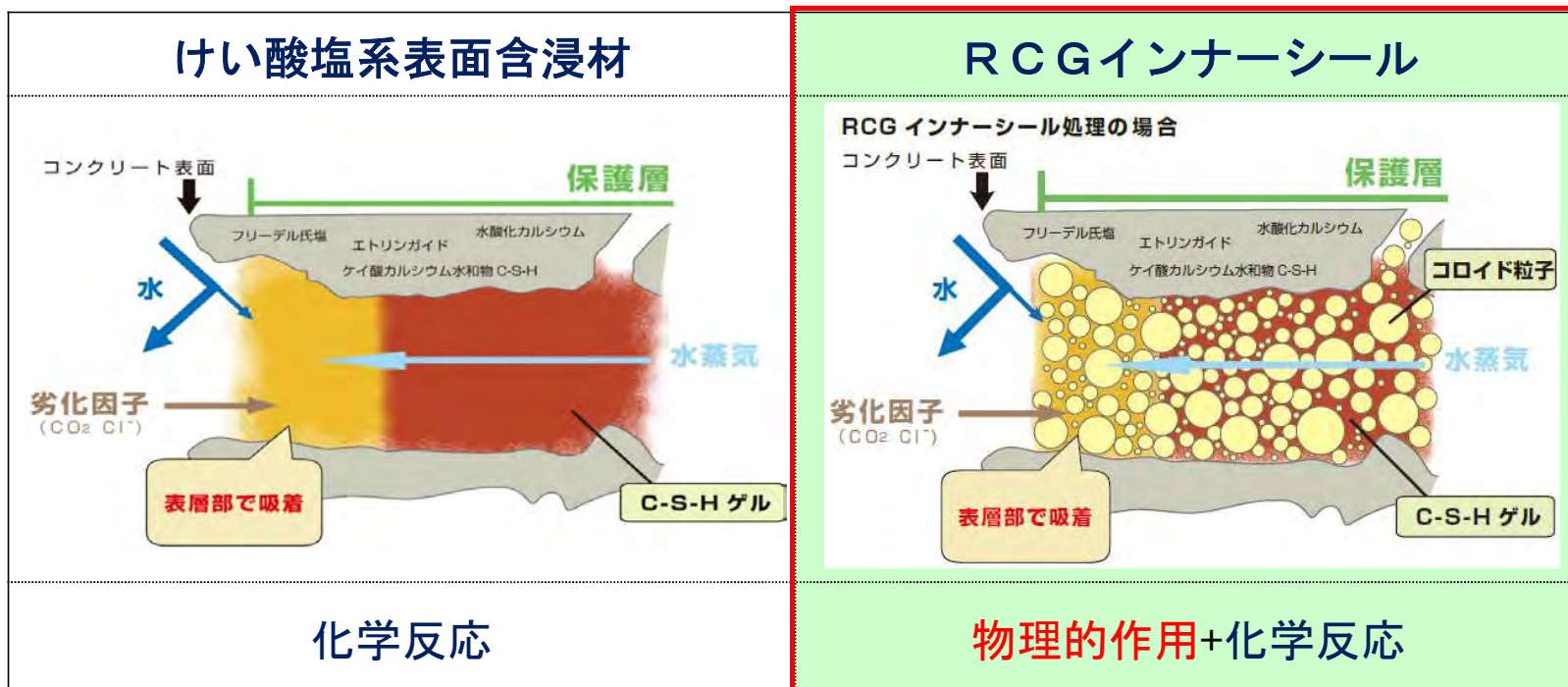
特徴その**4**

含浸材の**可視化**を実現。
(施工確認用退色性着色工法)

特徴その1 主成分「粒子コロイド：粒径5nm~150nm」の物理的な保護効果を有しています。



特徴その **2** 粒子コロイドによる物理的作用と化学反応 (C-S-Hゲル) の相乗効果で劣化因子の侵入を抑制。



一般的には、コロイダルシリカ（シリカゾル）（SiO₂）などを充てん率向上のために用いますが、これ自体は水酸化カルシウムと反応しません。

特徴その2

粒子コロイドによる物理的作用と化学反応 (C-S-Hゲル) の相乗効果で劣化因子の侵入を抑制。

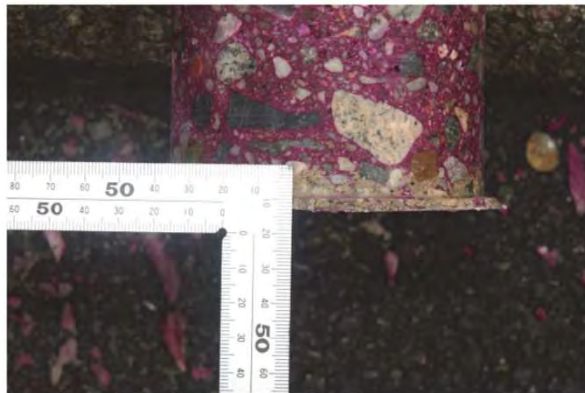
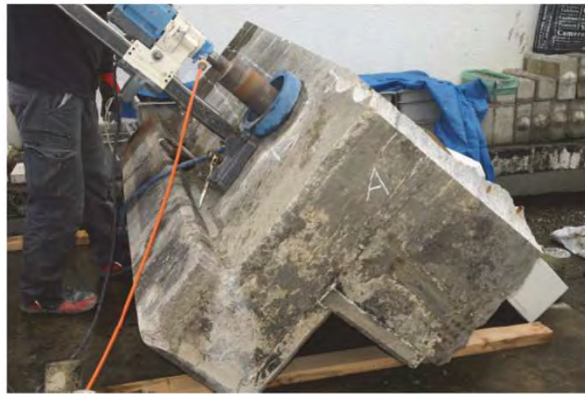
項目	試験結果	(抑制率%)	試験方法
含浸深さ	2~4mm	—	JSCE-K572 6.5含浸深さ試験
透水比	54%	(46%)	JSCE-K572 6.6透水量試験
吸水比	44%	(56%)	JSCE-K572 6.7吸水試験
中性化深さ比	32%	(68%)	JSCE-K572 6.8中性化に対する抵抗性試験
塩化物イオン浸透深さ比	59%	(41%)	JSCE-K572 6.9塩化物イオンに対する抵抗性試験
質量損失比	18%	(82%)	JSCE-K572 6.10スケーリングに対する抵抗性試験
ひび割れ透水比	0.14%	(99.86%)	JSCE-K572 6.11ひび割れ透水性試験
水の浸透深さ比	57%	(43%)	JSCE-K572 6.12加圧透水性試験

試験値 (%) = 試験体の品質試験値 ÷ 現状試験体の品質試験値 × 100

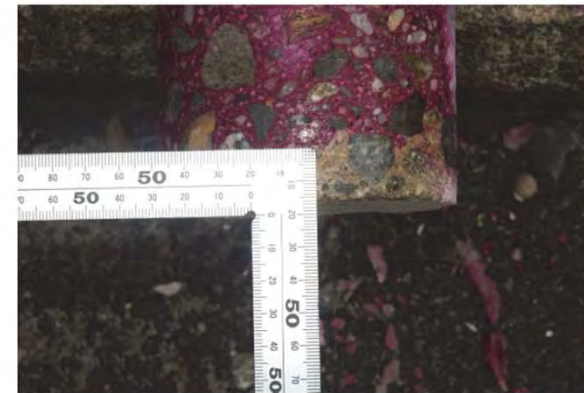
土木学会規準「けい酸塩系表面含浸材の試験方法 (案)」 (JSCE-K572-2012)

特徴その**3** 中性化したコンクリート構造物への適用確認

岐阜県内で竣工から30年以上経過した橋梁の床版コンクリートから試料を採取



10 mm



16 mm

特徴その**3** 中性化したコンクリート構造物への適用確認

再塗布（塗布後に中性化したモルタル試験体）でも同様の含浸性能がある。

表-1 含浸性能試験結果一覧

塗布した試験体	モルタル（JSCE-K572標準試験体）			※1コンクリート
	新設	中性化	塗布後中性化（再塗布）	中性化
塗布前の中性化深さ	0.0mm	6.0mm程度	6.7mm程度	16.0mm程度
含浸深さ	2.0mm程度	6.0mm程度	7.0mm程度	20.0mm程度

表-2 改質効果試験結果一覧

試験方法	岐阜大学共同研究（透水性試験）	JSCE-K572（透水量試験）
塗布した試験体	※1,※2中性化	新設
※3改質効果（防水性能）	47%	54%

※1 岐阜県内の橋梁からコア抜きしたコンクリート試験体（竣工から30年以上経過）

※2 中性化深さ：14～19mm程度 ※3 無塗布の試験結果を100%とした比

特徴その**3** 中性化したコンクリート構造物への適用確認

2. 改質効果

RCGインナーシールは中性化したコンクリート構造物において、コンクリートを緻密化すること（防水性能の向上）が岐阜大学との共同研究で確認された。新設試験体と同等以上の改質効果がある。

表-2 改質効果試験結果一覧

試験方法	岐阜大学共同研究 (透水性試験)	JSCE-K572 (透水量試験)
塗布した試験体	※1,※2中性化	新設
※3改質効果 (防水性能)	47%	54%



透水性試験状況

※2 中性化深さ：14～19mm程度 ※3 無塗布の試験結果を100%とした比

特徴その4

含浸材の可視化を実現。 (施工確認用退色性着色工法)

施工箇所・施工範囲を目視確認
断続的な施工を行う場合の塗り忘れ防止
余分な重ね塗りを防止

施工品質の向上



RCGインナーシールα



施工状況

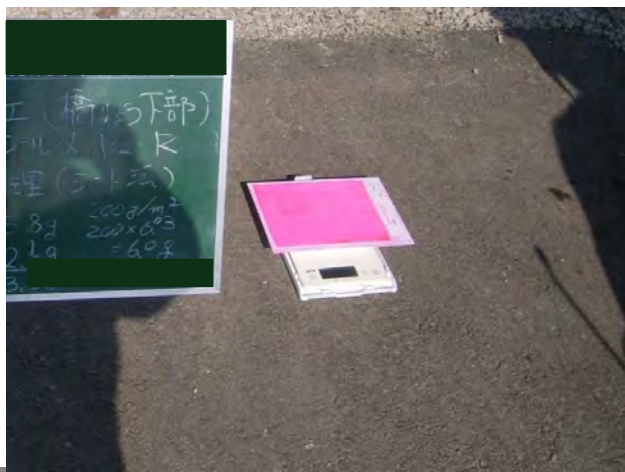
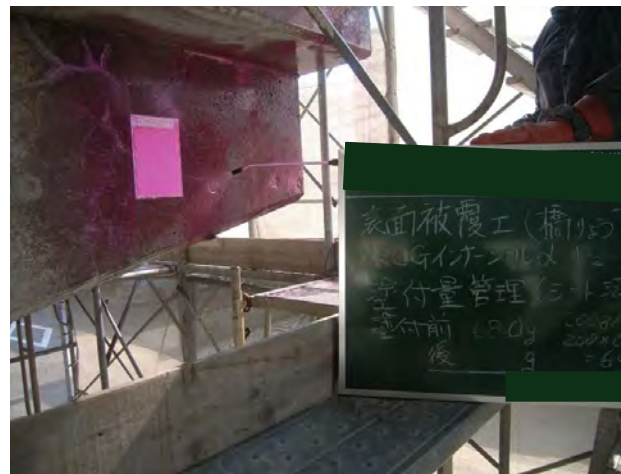


施工直後



施工12日後

RCGインナーシールα工法 施工事例



R C Gインナーシールド工法 施工事例

含浸工：材料塗布状況（噴霧器）



RCGインナーシールド工法 施工事例

含浸工：湿潤養生状況（噴霧器とローラーを併用）



RCGインナーシールの施工事例（橋梁）



透明なコンクリートのはく落対策および表面保護工
「スケルトン防災コーティング」
NETIS : CG-120025-VE 「活用促進技術」

販売元 : (株) エムビーエス

代理店 : 岡三リビング (株)

スケルトン防災コーティングの用途はコンクリートはく落対策と保護

■ 橋梁



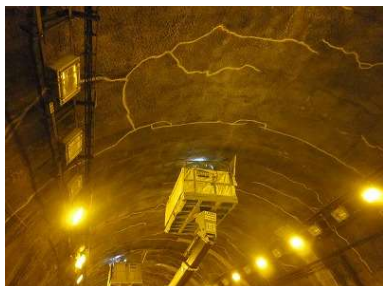
■ トンネル



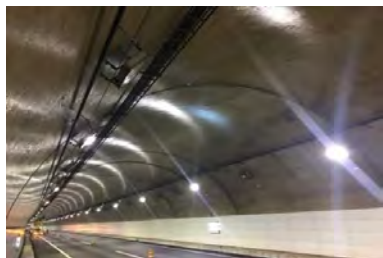
■ レンガ構造物に対しても適用可能



■ トンネル吹付け仕上げ



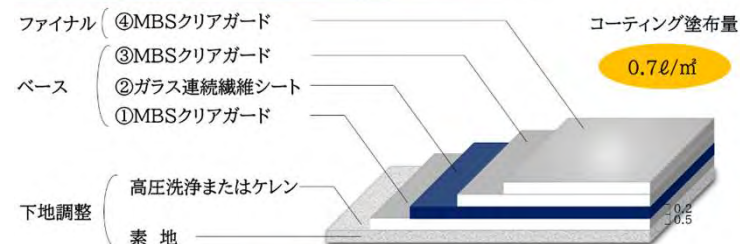
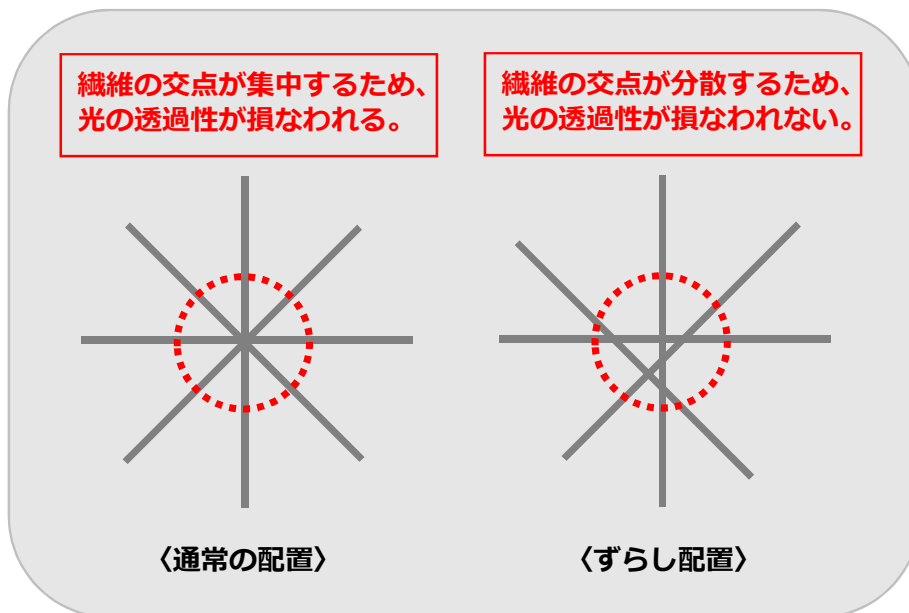
■ トンネル鋼繊維仕様



スケルトン防災コーティングの特徴 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング「透明性の確保」

(1) 透明性を確保するための工夫

- ①透明材料の適用
- ②ガラス連続繊維シート4軸交点のずらし配置
- ③含浸材とガラス連続繊維シートの光屈折率の一致



(2) 本工法の保有性能

- ・キセノンアークランプ式耐候性試験(促進耐候性試験負荷後)可視光透過率の変化が殆ど見られない(1%以内)
- ・内部コンクリート表面のひび割れ(w=0.2mm)の目視が可能

スケルトン防災コーティングの特徴 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング「耐久性」

■ 耐久性については、下記の2事項により総合的に評価している

(1) 促進耐候性試験 (3000 h)

- 西日本旅客鉄道(株)
「コンクリート構造物補修の手引き(第五版)」(H20.4)
「全面表面処理工法」表面処理材基本規格値
〈土木学会：JSCE-K-511(キセノンランプ法)〉

- ◆ 膨れ・割れ・剥がれ：異常なし
- ◆ 白亜化：なし

超薄膜スケルトンはく落防災コーティング



実施モニタリング例：東京都江戸川区 舞浜大橋右岸高架橋（南向き）

薄膜スケルトンはく落防災コーティング

(2) 実施モニタリング

- 促進試験では予測不可能な経年劣化も起こり得ることから、
本工法の施工事例の実施モニタリングを継続している

- ◆ 実施においても外観変状は認められない



実施モニタリング例：第二京阪道路RCラーメン橋脚横梁部

スケルトン防災コーティングの特徴 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング「水蒸気透過性」

(1) 表面保護工の要求性能の変化

「過去」 表面保護工としての「防水性」(完全遮水)

⇒表面保護工の劣化

・表面保護工のふくれ・剥がれ

⇒内部コンクリートの過剰水分残留

・アルカリシリカ反応の促進

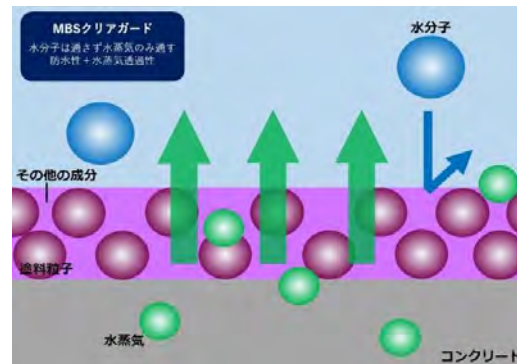
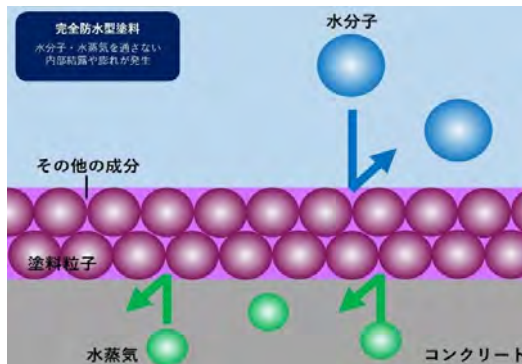
・内部鉄筋の腐食促進



「現在」 内部コンクリートからの適度な「除湿性」が必要とされる



(2) 阪神高速道路ASR F種 適合規格工法 (ASRによる劣化の補修に用いる仕様)



スケルトン防災コーティングの特徴 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング「水蒸気透過性」

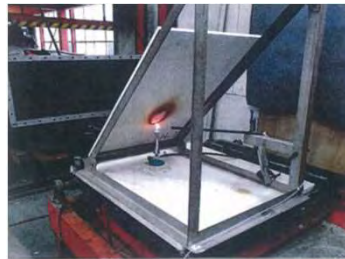
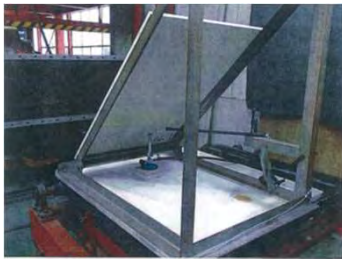
遮水性と水蒸気透過性の規格

団体名	規格	項目	基準値	試験結果
阪神高速道路(株)	ASR F種 撥水系 (塗膜)	非吸水性	3.5g/m ² ・日以下	0.8g/m²・日
		透湿性	15g/m ² ・日以上	18g/m²・日
	ASR F種 防水系	非吸水性	1.2g/m ² ・日以下	0.8g/m²・日
		透湿性	5g/m ² ・日以上	18g/m²・日
西日本旅客鉄道(株)	表面処理材基本	水遮断性	0.05g以下	0.01g
		水蒸気透過性	0.03mg/cm ² ・day以上	1.99mg/cm²・day

スケルトン防災コーティングの特徴 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング「耐火性」

(1) 加熱後の残炎なし【難燃】

- 「トンネル補修材料の延焼性試験方法」
NEXCO試験法 738-2011



(2) マウス平均行動停止時間が基準を満足

- 「防耐火性能試験・評価業務方法書」
4.10 不燃性能試験・評価方法
(日本建築総合試験所制定)



〔試験前〕

⇒15分加熱⇒



〔試験後〕

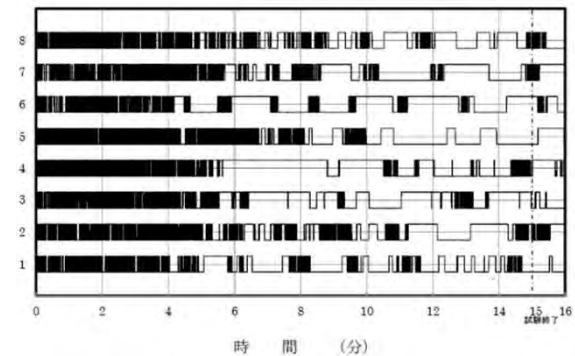
試験結果

NEXCO試験法 試験法738-2011「トンネル補修材料の延焼性試験方法」に基づく試験。
加熱時間：10分、燃焼ガス：L、P、G
試験体設置状況を写真-1に示す。

試験体記号	No. 1	No. 2
試験体の大きさ (mm)	600×900	600×900
バーナー炎温度 (°C)	1238*	1238*
バーナー温度曲線	別図-1	別図-2
燃焼時間 (分)	10	10
消炎時間 (秒)	0	0
延焼範囲	試験体左右方向 (mm)	150
	試験体上端方向 (mm)	190
試験年月日	平成27年9月8日	平成27年9月8日

〔備考〕
試験体の状況を写真-2及び写真-3に、試験実施状況を写真-4及び写真-5に示す。
* バーナー炎温度は、加熱開始30秒から加熱終了までの平均値とした。
〔判定基準〕
・消炎時間 (t) : t ≤ 30 秒
・延焼範囲上端方向 (L) : L ≤ 600 mm

試験結果 マウス行動記録 (抜粋)



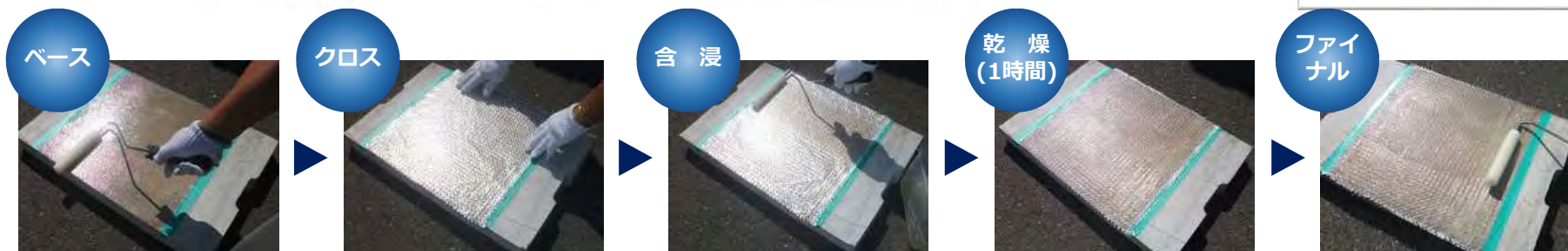
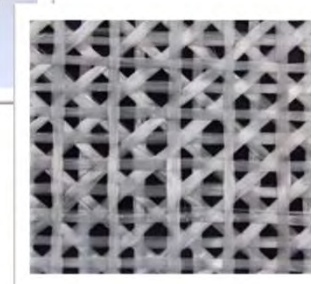
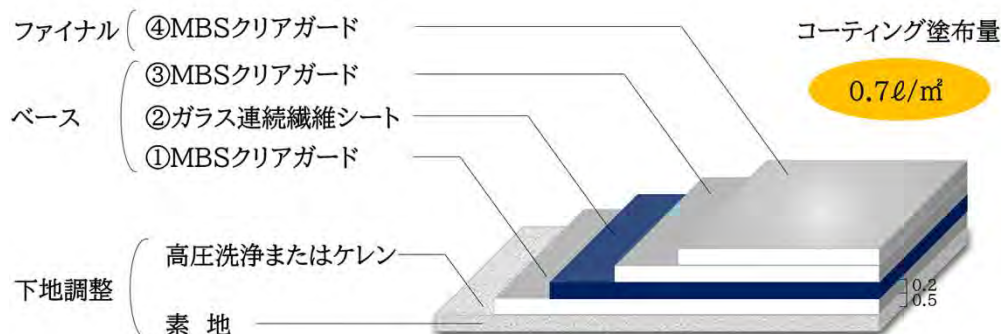
スケルトン防災コーティングの特徴 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング「施工性」

■ プライマー不要のシンプルな工法構成。施工条件も緩和。

(1) 「MBSクリアガード」 + 「ガラス連続繊維シート」 のみのシンプルな構成

- ・ 材料管理のシンプル化
- ・ 施工工程のミス防止

2工程で施工が完了



- ・ 可施工温度 +2℃～35℃ ・ 可施工湿度90%未満 ・ 素地水分含有率20%未満(濡れている箇所は施工不可)
- ・ ガラス連続繊維シートの重ね代は50mm以上 ・ 端部は雨水浸入を防ぐ為10mm以上コーティング材を塗布
- ・ ガラス連続繊維シートの余長は、剥落防止箇所の端部から100mm以上とする(通常150mm以上)

スケルトン防災コーティングの特徴 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング「修復性と信頼性」

■ 性能試験は公的機関で実施。万が一への備え。

(1) 修復性（コンクリート損傷部に限定した再補修） ← **万が一の不具合への備え**

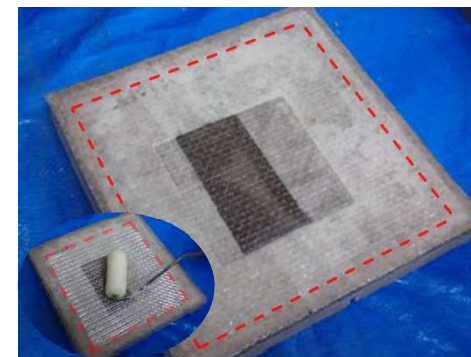
・内部コンクリートの軽微な不具合に対し部分補修が可能



小型カッターで部分切除



不具合補修



部分的な再施工

(2) 将来的なメンテナンスを想定し、剥離材による塗膜の剥離検証を行った



品名	特徴	結果
A	エポキシ・ウレタン・カチオン用	×
B	合成樹脂・ウレタン用	△
C	エポキシ・ウレタン・粉体樹脂用	○

● 3種類の剥離材を使用し確認した結果、Cの剥離材のみ塗膜を剥がす事の確認ができた

スケルトン防災コーティングのラインナップ

A T-One 工法 (剥落対策工・表面保護工)



東鉄工業株式会社と共同開発

- JR 東日本表面被覆工法規格適合
- NEXCOトンネル小片はく落対策工法規格適合

コーティング塗布量
0.7g/m²

B 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング (剥落対策工・表面保護工)

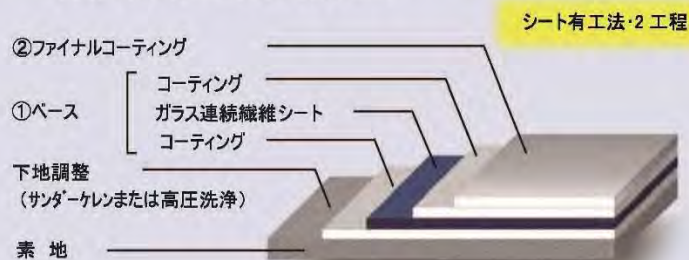


NETIS:CG-120025-VE

- JR 西日本手引き規格適合
- JR 東日本表面被覆工法規格適合
- NEXCOトンネル小片はく落対策工法規格適合
- 阪神高速道路橋B種・C種・F種適合

コーティング塗布量
0.7g/m²

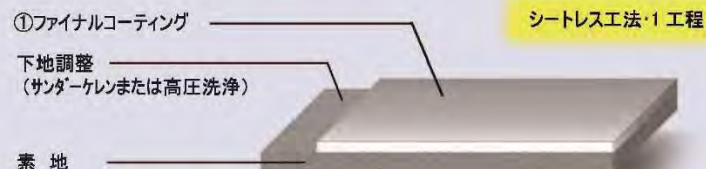
C 薄膜スケルトンはく落防災コーティング (剥落対策工・表面保護工)



- JR 西日本手引き規格適合
- NEXCOトンネル小片はく落対策工法規格適合
- NEXCO 試験法 JHS424・425 適合

コーティング塗布量
1.0g/m²

D スケルトンクリアーコーティング (小片剥落対策工・表面保護工)



◀ 施工事例 ▶

吹付けモルタルトンネル
小片はく落対策
(吹付けによる施工が可能)

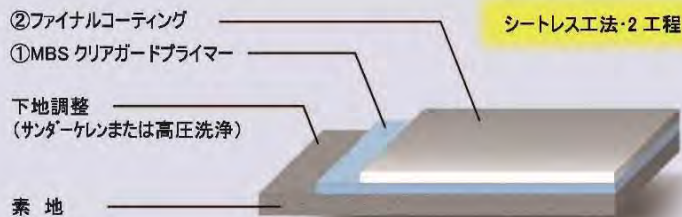
NETIS:CG-120025-VE

- 首都高速道路剥落防止工 B 種適合
- NEXCO トンネル小片はく落対策工法規格 (覆工面) 適合

コーティング塗布量
0.5g/m²

スケルトン防災コーティングのラインナップ

E スケルトンクリアーコーティング CC-B 仕様 (表面保護工)

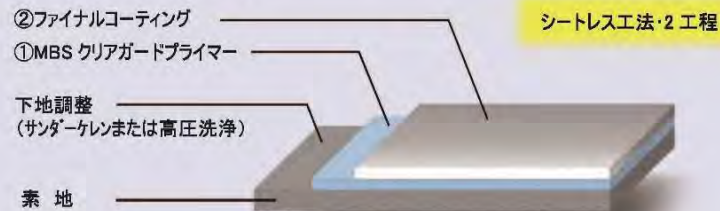


シートレス工法・2 工程

●(公社) 日本道路協会 鋼道路橋防食便覧 CC-B 適合

プライマー塗布量	コーティング塗布量
0.1 kg/㎡	0.15ℓ/㎡

F スケルトンクリアーコーティング ASR 対策仕様 (表面保護工)



シートレス工法・2 工程

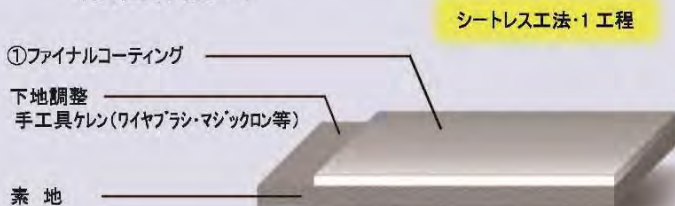
●阪神高速道路(株) ASR 工法規格 F 種機水系適合



◀施工事例▶ ASR 対策

プライマー塗布量	コーティング塗布量
0.1 kg/㎡	0.5ℓ/㎡

G スケルトンクリアーコーティング 鋼繊維仕様 (表面保護工)

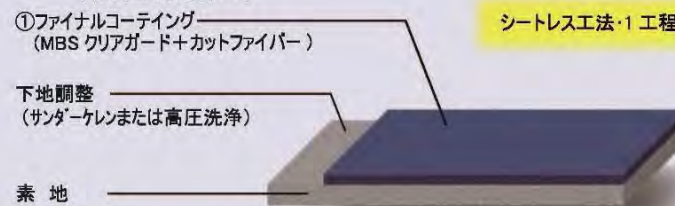


シートレス工法・1 工程

●鋼繊維覆工コンクリートの補修施工管理要領適合

コーティング塗布量
0.4ℓ/㎡

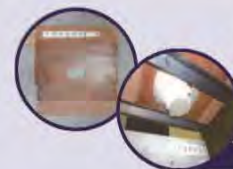
H スケルトンクリアーコーティング レンガ構造物仕様 (表面保護工)



シートレス工法・1 工程

●首都高速道路剥落防止工 B 種 (付着性・耐荷性) 適合

●JR 東日本表面被覆工法 (耐候性) 適合



◀施工事例▶ レンガ構造物

コーティング塗布量	混和率
0.4ℓ/㎡	0.3%

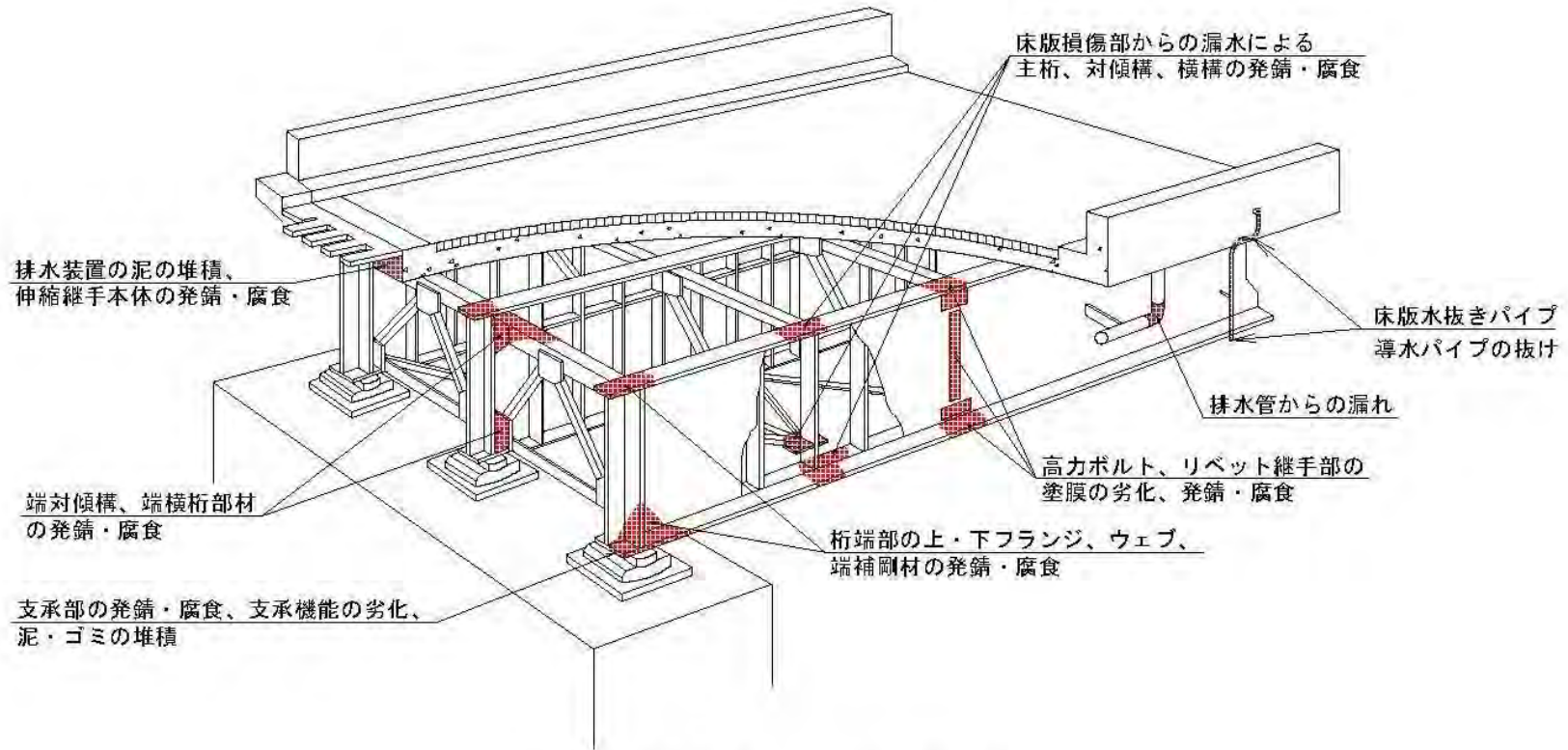
超厚膜無溶剤系セラミックエポキシ樹脂塗料
Brushable-S 「ブラッシュャブル-エス」
NETIS登録番号：QS-200011-A

製造・販売元：（株）ITWパフォーマンスポリマーズ&フルイズジャパン

共同開発者：光海陸産業（株）

販売店：岡三リビック（株）

「ブラッシュブル-エス」のご提案 鋼道路橋の部分塗替え



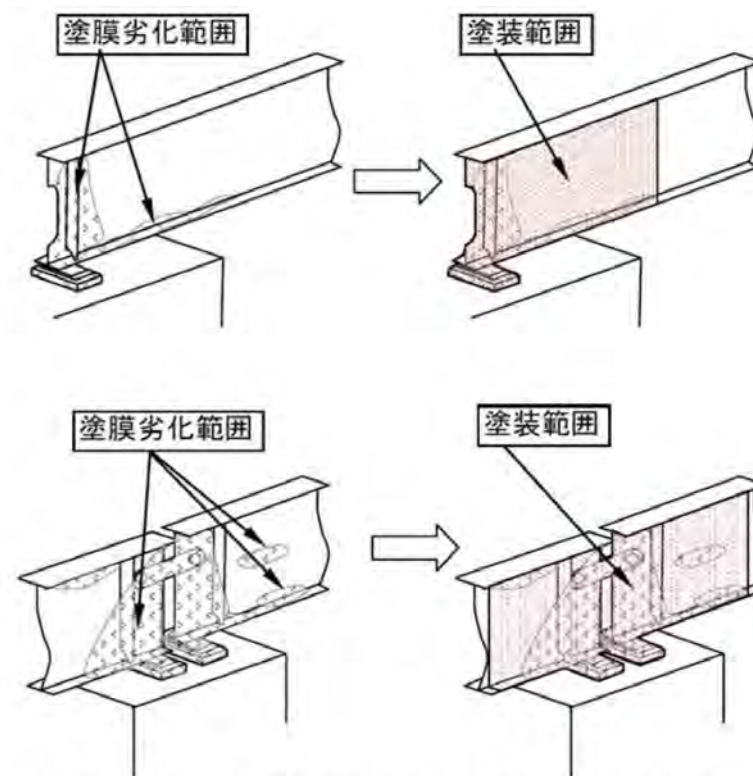
解説 図 3.1.2 腐食損傷の着眼点

東北地方における道路橋の維持・補修の手引き（案）【改訂版】平成29年8月 国土交通省 東北地方整備局道路部・東北技術事務所の抜粋に加筆、添削

- (1) 部分塗替え塗装は、桁端部等特定の部材又は部位の劣化が著しい場合に、その箇所を含むある範囲を塗替えることを示す。箱桁内部も含むものとする。
- (2) 部分塗替え塗装系は**重防食塗装系**を採用することを原則とする。
- (3) 中略
- (4) 塗装範囲は腐食が**局部的であっても維持管理を考慮する範囲をまとめて塗替えるものとし、局部的な塗装は原則として行わない。**
- (5) 桁端部を対象とする場合は、**腐食環境に配慮し橋座面上を塗装の最小範囲とする。**

【解説】

(4) について 塗膜劣化箇所が点在するなどそれぞれの面積が小さい場合に、**タッチアップ塗装**のような施工をすることは品質確保上好ましくない。また、そのような点在箇所を施工した場合には、他の部位と分別して維持管理していくことが困難であることから、**将来の維持管理を考慮してある範囲をまとめて塗替えるのが望ましい**（解説 図3.1.5 参照）。



解説 図 3.1.5 劣化部位に応じた塗装範囲の決定例 ³⁾

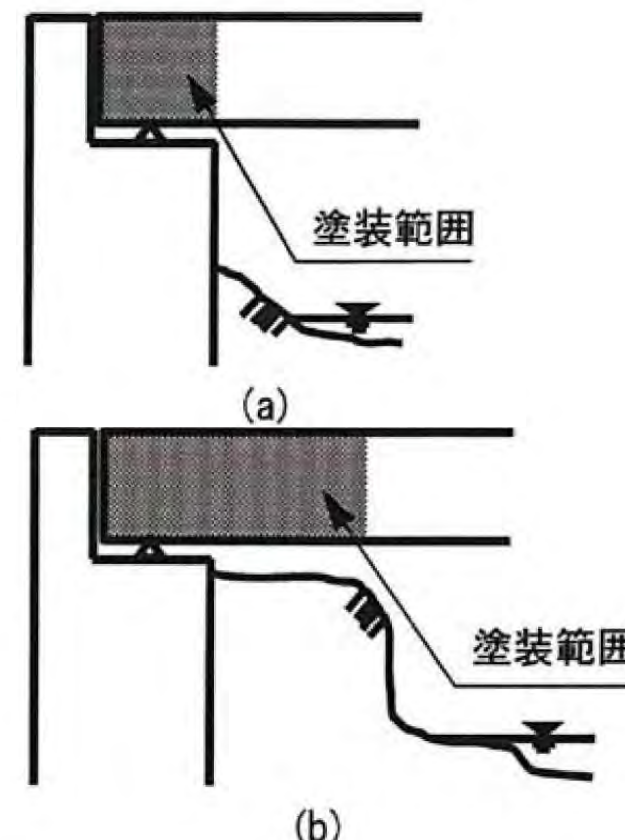
【解説】

前項の続き

ただし、構造上連続性がとぎれるなどの理由から、塗装範囲をまとめることが困難な場合や、このような施工を行うことが著しく不経済となる場合等において、部材単位や構造単位、あるいは塗膜著しく不経済となる場合等劣化部分のみを対象に部分塗替え塗装を行うことを妨げるものではない。

【解説】

(5) について 桁端部は通気性が悪く、路面排水処理の不備や伸縮装置の漏水等により桁が長期間に渡って湿潤状態になるなど、非常に厳しい環境下に曝される箇所である。したがって、桁端部における部分塗替え塗装の範囲は橋座面上を最小範囲とする（解説図 3.1.6 (a) 参照）。また、地形等の特徴から桁下空間が確保されず、風通しが悪いなど良好な環境が望めない範囲についても塗替え対象に含めるのが望ましい（解説図3.1.6 (b) 参照）。



解説 図 3.1.6 部分塗替え塗装の範囲（桁端部）³⁾

【解説】

前項より続き

また、上記（４）、（５）の塗装範囲にとらわれずに現地判断において腐食全体を覆う必要な範囲を塗装することを原則とする。



腐食が残っている
腐食箇所が残っている

解説 写 3.1.1 塗装範囲設定が好ましくない例

東北地方における道路橋の維持・補修の手引き（案）【改訂版】平成29年8月 国土交通省 東北地方整備局道路部・東北技術事務所の抜粋に加筆、添削

5 足場

(3) 桁などに取り付ける足場のクランプは、施工中に盛替えるなどして、クランプ跡も確実に素地調整、塗装を行うこと。



再劣化の分布

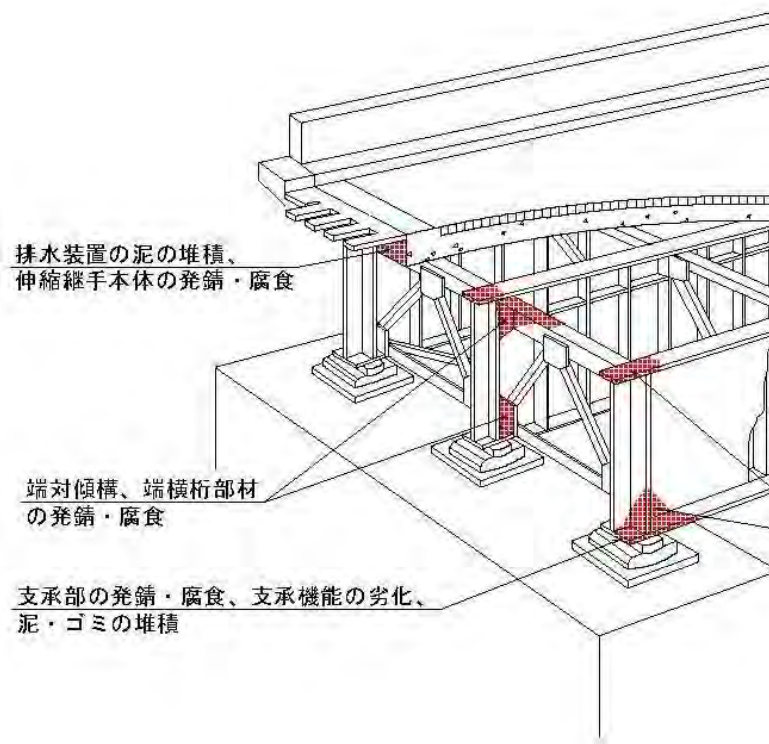


クランプ跡拡大

図解-5.1 クランプ跡の再劣化

鋼道路橋塗替え塗装要領(案) 福岡県飯塚県土整備事務所 令和2年3月の抜粋に加筆、添削

【著しく不経済となる場合】



小規模な腐食範囲であっても、
補修が遅れると減肉の原因に

7.3.2 塗替え塗装仕様

(2) Rc-Ⅲ塗装系

狭あい部の施工の場合や第三者によってブラストの使用が容認されない場合など、工事上の制約によってRc-Ⅰ塗装系の塗替えに比べて塗膜の耐久性は大幅に劣るので注意が必要である。

Rc-Ⅲ塗装系（はけ、ローラー）

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	塗装間隔
素地調整	3種		4時間以内
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗 (鋼板露出部のみ)	(200)	
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1日～10日
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1日～10日
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	140	1日～10日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗	120	1日～10日

鋼道路橋防食便覧 平成26年3月 (公) 日本道路協会の抜粋

① Rc-Ⅰ ⇒ Rc-Ⅲ ② 省工程 5回塗り ⇒ 2回塗り ③ 防食性能

塗装工程の比較

【従来技術：塗装系（凡例）】

下地素地	工程	塗料名	使用量	回数	塗装方法	塗装間隔
			g/m ²			
3種	下塗第1層	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1	刷毛 ローラー	1日～10日
	下塗第2層	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1		1日～10日
	下塗第3層	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1		1日～10日
	中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料中塗	140	1		2日～10日
	上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗	120	1		

出典：鋼道路橋防食便覧 Rc-Ⅲ 塗装系

【新技術：上塗溶剤形塗料工法】

下地素地	工程	塗料名	使用量	回数	塗装方法	塗装間隔
			g/m ²			
3種	下中兼用	Brushable-S	1,000 [※]	1	刷毛	60分
	上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗	120	1	刷毛 ローラー	

※1 m²当たりの塗布可能面積：1 セット(1,000g)=750 μm厚み

【新技術：上塗水性塗料工法】

下地素地	工程	塗料名	使用量	回数	塗装方法	塗装間隔
			g/m ²			
3種	下中兼用	Brushable-S	1,000 [※]	1	刷毛	60分
	上塗	水性ポリウレタン樹脂塗料上塗	140 (120)	1	吹付 (ローラー)	

※1 m²当たりの塗布可能面積：1 セット(1,000g)=750 μm厚み

【一般的な塗装の性能試験】

NETIS登録技術A：試験結果（2種ケレン）

塩水噴霧試験JIS K 5600-7-1 塗膜の長期耐久性

試験時間：1000時間および2000時間

NETIS登録技術B：試験結果（3種ケレン）

申請技術を従来技術と比較評価するため試験板素材はブラスト鋼板
および残存錆厚が約100 μ m程度に事前調整された錆鋼板とする。

JIS K5600-7-9サイクル腐食試験D法にて170サイクル実施（加筆
1,020時間）。

申請技術はブラスト鋼板上において40年間の耐久性設計であるRc-I
に近い防食性能を示した。また、残存錆厚が100 μ m程度に調整
された錆鋼板においては、腐食深さが従来技術よりも小さく防食性
が高い。

鋼構造物省工程塗料の開発

開発に至る経緯：首都高速道路（株）は平成23年ごろより各種省工程塗料を試験的に採用⇒数年後に腐食する状況が確認された。より耐久性のある省工程塗料の選定を目的として、複合サイクル試験サイクルD（JIS K5600-7-9）を実施

- ・首都高速道路の品質判定基準 サイクル日数30日（720時間）

⇒大半の塗装が規定をクリア

- ・サイクル日数30日経過後⇒耐久性が落ちる材料がほとんど

- ・無溶剤型エポキシ樹脂塗料⇒**サイクル日数180日（4,320時間）**


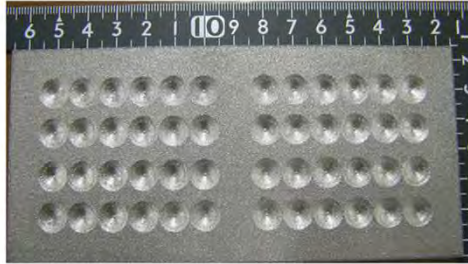


経過後も耐久性が落ちることなく**非常に耐久性**に優れる

【課題】

可使時間が20分と短い反面、硬化時間が16時間と長く、粘度が高いため、施工性に劣る。

凹凸試験片の採用

腐食による鋼材の部分的な減厚を再現（部分的な減厚により、ディスクグラインダー等では取りきれない錆を再現）
 1種ケレン（ブラスト処理）、3種ケレン（ディスクグラインダー）の2種類を用意

	標準試験片	凹凸試験片
素地調整 1種		
素地調整 3種		

【課題を解決】

可使用時間： 20分⇒**50分**

硬化時間：16時間⇒24時間

塗料粘度：粘度が高くはけ塗りに
適さない

⇒**はけ塗りに可能に**

※気温25℃時

【試験結果】

改良塗料の耐久性検証試験を実施

素地調整3種

サイクル日数**360日（8,640時間）**

外観：クロスカット部1mm以下（基準値4mm以下）

付着力試験（アドヒージョンテスト）：2.68~8.93MPa

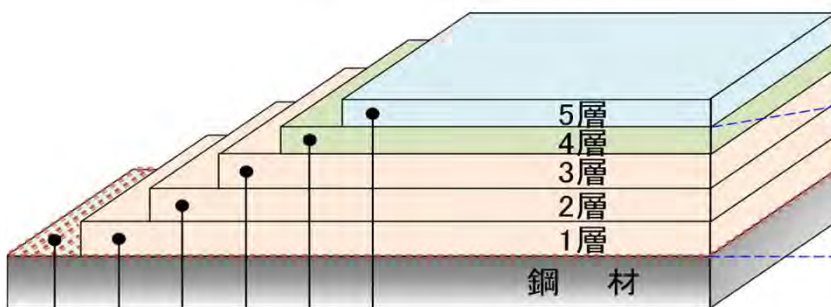
（基準値2.0Mpa以上）

試験計 No.	試験片	0ヶ月	6ヶ月	9ヶ月	10ヶ月	12ヶ月
1 (10)	3種ケレン 膜厚 300 μ m 凸凹					
2 (11)	3種ケレン 膜厚 750 μ m 凸凹					
3 (11-)	3種ケレン 膜厚 750 μ m 標準					

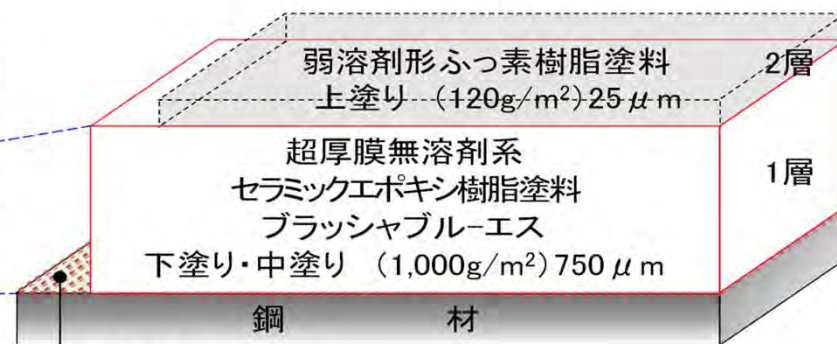
試験体外観（NETIS情報）

橋梁と基礎（令和30年10月1日発行） 特集 橋梁の重防食技術の抜粋に加筆、添削

従来技術 Rc-III塗装系



新技術 ブラッシュブル-エス



素地調整 3種

弱溶剤形ふっ素樹脂塗料 上塗り (120g/m²) 25 μm

弱溶剤形ふっ素樹脂用塗料 中塗り (140g/m²) 30 μm

弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料 下塗り (200g/m²) 60 μm

弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料 下塗り (200g/m²) 60 μm

弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料 下塗り (200g/m²) 60 μm

素地調整 3種

下塗り中塗り (740g/m²) 210 μm

「ブラッシュブル-エス」の施工事例



「ブラッシュブル-エス」の施工事例

腐食損傷に接近することが大変

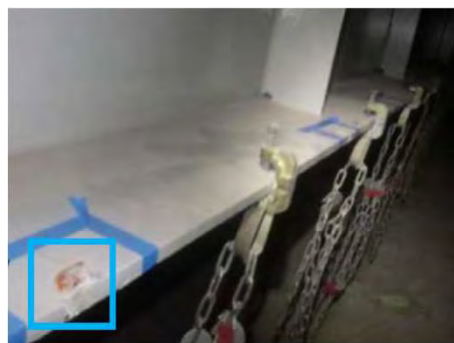
- 1) 夜間の街路規制 2) 高所作業車からの施工 3) 対象箇所が狭い



「ブラッシュブル-エス」の施工事例



「ブラッシュブルー-エス」の施工事例



「ブラッシュャブル-エス」の施工事例

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
ブラッシュャブル-エス						
素地調整	3種ケレンA	3	m2	10,810	32,430	見積書
部分塗替え	ブラッシュャブル-エス+上塗り	3	m2	53,540	160,620	見積書
交通規制	交通誘導警備員2人	1	日	25,400	32,430	二省共通労務単価
Rc-Ⅲ塗装系						
素地調整	3種ケレンA	3	m2	10,810	32,430	見積書
部分塗替え	RC-Ⅲ	3	m2	55,770	167,310	見積書、建設物価など
交通規制	交通誘導警備員2人	3	日	25,400	76,200	二省共通労務単価

基準とする数量	3.00	m2	
	ブラッシュャブル-エス	Rc-Ⅲ塗装系	向上程度
経済性	218,450円	275,940	20.83%
工程	1日	5日	80%

納入実績
580件
7,400セット
(2022年9月時点)

NETIS情報 2022年10月検索

ご清聴ありがとうございました