

国土交通省新技術登録 (NETIS)

KT-190107-VE

RC ガーデックス 土木用 (1 回塗り)

令和4年度活用促進技術指定

けい酸塩系表面含浸材系 **反応型けい酸ナトリウム系**

RC-GUARDEX®

コンクリート構造物の
耐久性向上と長寿命化を実現させる

RCガーデックス

「RCガーデックス土木用 (1 回塗り) ご説明資料」



日本躯体処理株式会社

プレゼンテーションの前に

「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」が
平成26年4月にとりまとまりました。

平成26年4月14日、社会資本整備審議会
道路分科会基本政策部会において、「**道路
の老朽化対策の本格実施に関する提言**」が
とりまとめられ、家田部会長（道路分科会
長・基本政策部会長）から太田大臣に対し
て手交されました。



参考ページ:

国土交通省TOP > 政策・仕事 > 総合政策 > 社会資本の老朽化対策 > 国土交通省インフラ長寿命化計画(行動計画)

国土交通省TOP > 政策・仕事 > 道路 > 道路の老朽化対策の本格実施に関する提言



製品の特長 — 概要編 —

けい酸ナトリウム系で11種類を上市 (2017年 11月現在)

-  汎用コンクリート改質材
RC ガーデックス 防水用
-  養生用コンクリート改質材
RC ガーデックス 養生用
-  塩害用コンクリート改質材
RC ガーデックス 塩害用
-  凍害・防水用 (新幹線対応品)
RC ガーデックス CV
-  タイル、外壁、レンガ、ブロック保護材
RC ガーデックス タイル外壁用
-  食品工場・病院用
RC ガーデックス 抗菌・防カビ用
-  高炉スラグコンクリート用養生材
RC ガーデックス 高炉用
-  リチウム入りコンクリート改質材
RC ガーデックス Li (リチウム配合)
-  表面保護用 (屋内外兼用)
RC ガーデックス PROTECT 表面保護用
-  表面強化用 (屋内床面専用)
RC ガーデックス PROTECT 表面強化用
-  **UPDATE** 表面含浸工・散水不要 KT-190107-VE
RC ガーデックス 土木用 (1回塗り)
-  吸水防止材 (土木向け・水系シラン化合物)
RC ガーデックス TS-60
-  吸水防止材 (撥水型・水系シラン化合物)
RC ガーデックス TS-H
-  耐久性向上 (RC ガーデックス併用品)
RC ガーデックス 強化剤
-  鉄筋防錆 KT-150007-A
RC ガーデックス 防錆強化剤

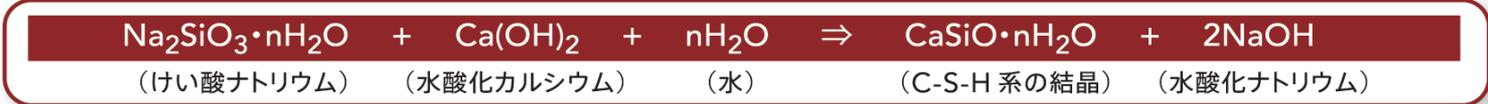


メカニズム

防水・中性化の抑制・アルカリ付与・エフロ防止 式1

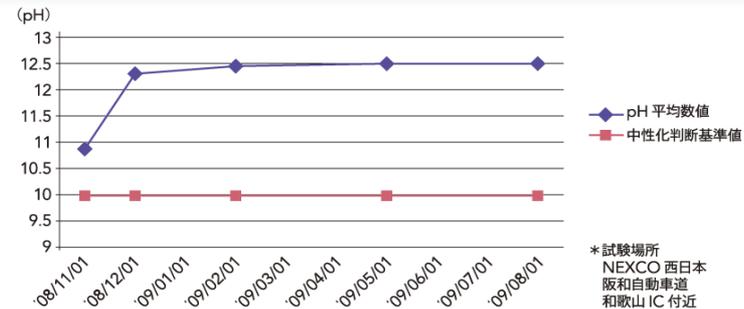
RC ガーデックス (pH=11.2) を塗布するとコンクリート中のカルシウムイオンと反応し、コンクリートを緻密化する事により炭酸ガスや水等の劣化因子の侵入を抑制します。

※出典 土木学会「表面保護工法施工指針(案)」



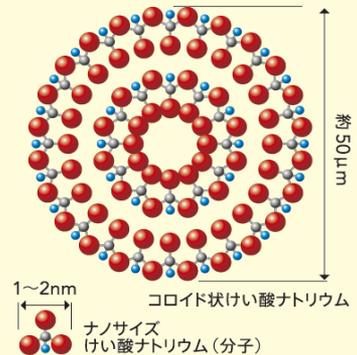
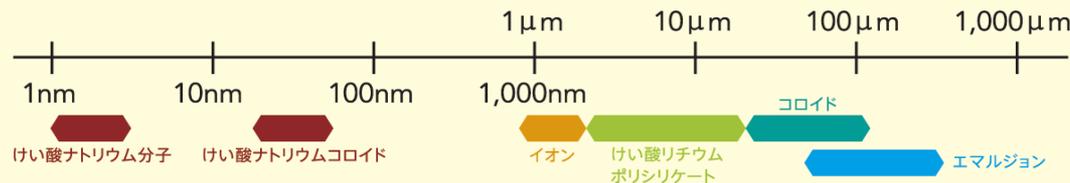
また、カルシウムイオンと反応する時には、強アルカリの水酸化ナトリウムを生成し、中性化したコンクリートにアルカリ性を付与します。

右図は、建設開始から35年以上経過した高速道路のボックスカルバートの壁面でのアルカリ性回復を示したデータで、この他、橋脚、床版裏でも同様なデータが得られている。また、RC ガーデックスの pH 値を超える回復性能が得られるのもご確認頂けます。

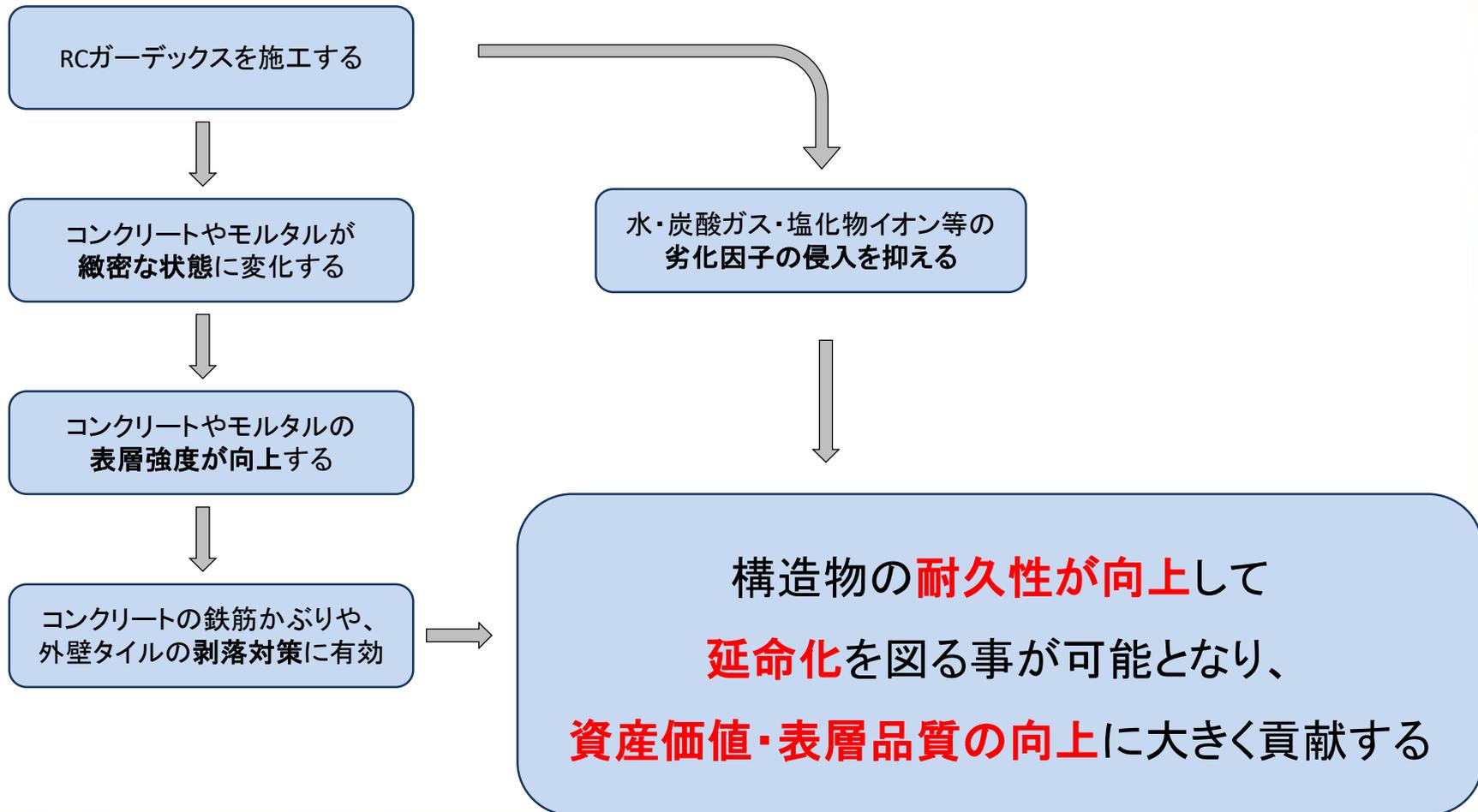


コロイド状けい酸ナトリウム系含浸材は水溶液中において鎖状分子がナトリウム原子を取り囲む構造を持つポリシリケート構造として存在している。このポリシリケート構造(約50μm)はけい酸ナトリウムイオン(約30nm)の集合体のため大きい。しかしRCガ-

ーデックスの主原料であるナノサイズのけい酸ナトリウムはサイズが約1~2nm(1μm=1,000nm)と小さいため、コロイド状けい酸ナトリウム系含浸材と比べて浸透速度、浸透深さ、反応速度等が優位なため、防水性能等に大きな差が出ます。



RCガーデックスの効果



RCガーデックスの適用範囲と主な効果

- ・橋梁、道路、トンネルなどのコンクリート構造物の**長寿命化**
- ・バルコニーやルーフバルコニーの**防水改修**
- ・共用廊下、共用階段の**防水工事**
- ・コンクリート部材の**中性化**や**エフロ析出対策**
- ・外壁タイルやコンクリート打放し面の**剥落予防**
- ・自走式立体駐車場の**防水改修**
- ・免震ピットやエレベーターピット等の**防水、止水工事**
- ・コンクリート構造物の**表層品質の向上**。



RCガーデックス土木用(1回塗り)の特徴

【開発の背景】

従来品は**工程数が多い**事や周辺環境によっては**散水が困難**なケースもあり、施工者の直接的な**負担**となってしまう場合があります。

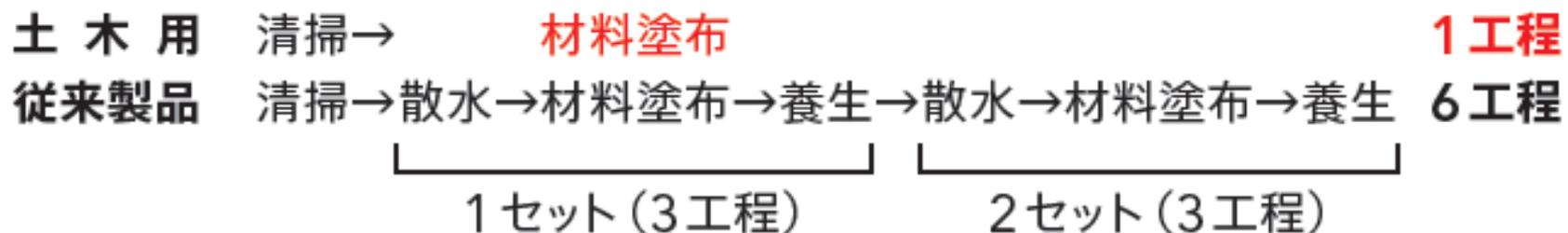
そこで従来のコンクリート保護効果は保持しつつ、工程の簡略化を行う事による**工期短縮**と、**コスト低減**効果も達成できる製品要望を受け、新商品の開発を行いました。

工期短縮 ・ コスト低減



RCガーデックス土木用(1回塗り)の特徴

【工程数の比較】



従来の工程数と比較して80%低減



RCガーデックス土木用(1回塗り)の特徴

【RCガーデックス土木用(1回塗り)着色工法】

- ・退色性着色剤(別売)を用いた工法を用意
- ・施工直後は「マゼンタ色」に着色
- ・太陽光により退色し無色となる



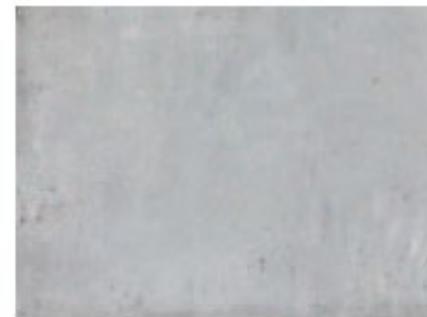
施工直後



施工24時間後



施工48時間後



1週間後

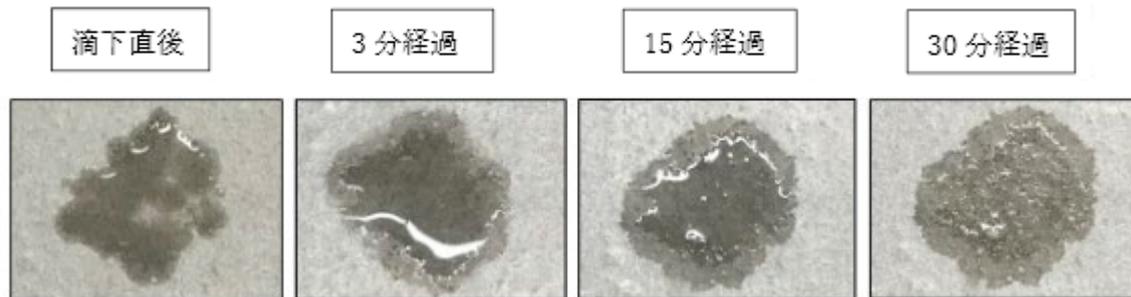
施工有無の確認方法を実現



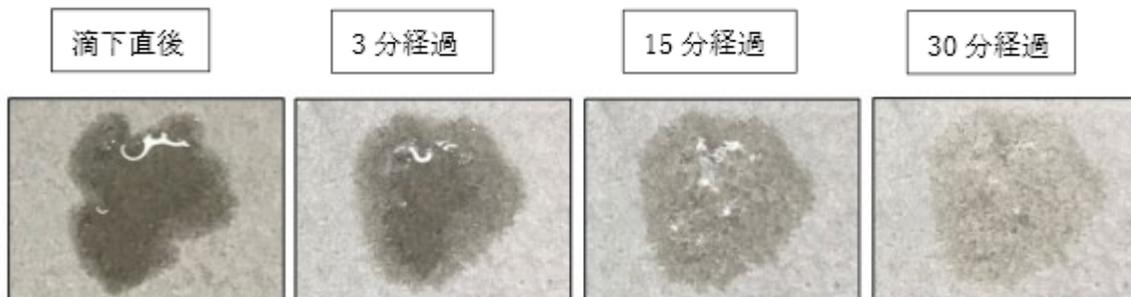
RCガーデックス土木用(1回塗り)の浸透性

コンクリートへの浸透性を比較

従来型



土木用
1回塗り



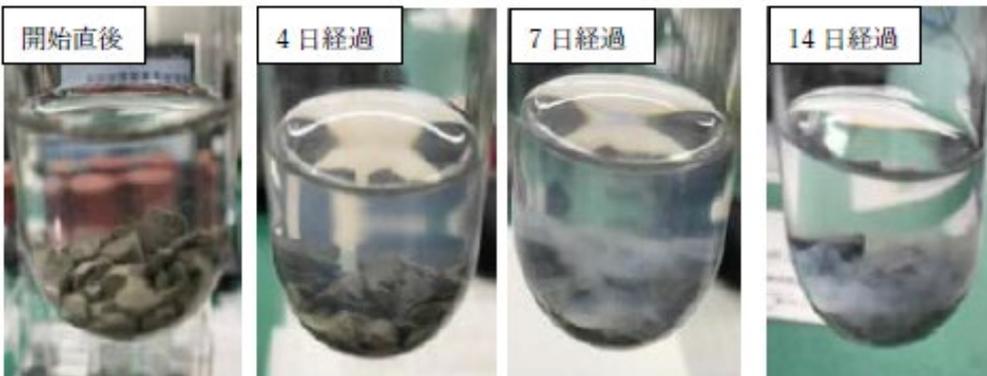
従来型よりも
浸透性を向上



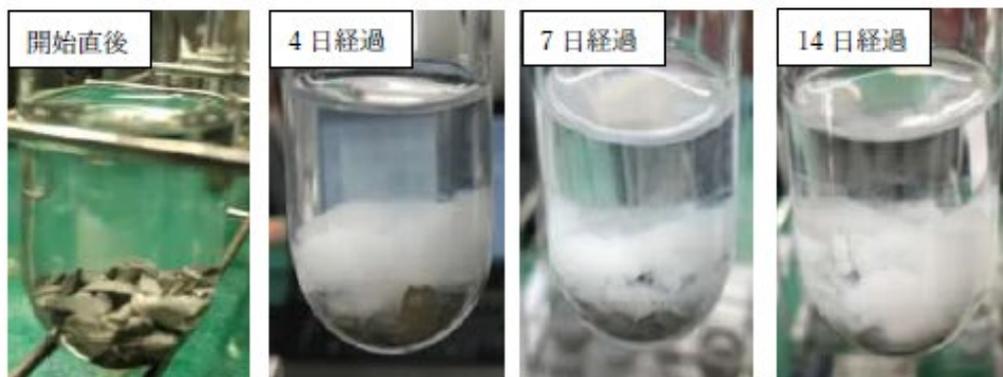
RCガーデックス土木用(1回塗り)の反応性

セメントペーストとの反応性を比較

従来型



土木用
1回塗り



従来型よりも
短時間で
セメントと反応



RCガーデックス土木用(1回塗り)の反応性

コンクリートとの反応性を比較(表層引張強度)

従来型



平均値 3.49 N/mm²

土木用
1回塗り



平均値 3.54 N/mm²

従来型と同等
以上の反応性



RCガーデックス土木用(1回塗り)退色性着色工法の基本仕様

項目	内容
容量	10 kg
荷姿	ペール缶 + ポリボトル(着色剤)
塗布量	0.2 kg/m ²
標準施工面積	50 m ² /缶
材料価格	102,000 円/缶
材工価格	2,700 円/m ²

ロス率

上向き施工	15~20%
横向き施工	10~15%
下向き施工	5~10%



RCガーデックス土木用(1回塗り)の基本仕様

項目	内容
容量	10 kg , 4 kg
荷姿	ペール缶 , ポリ缶
塗布量	0.2 kg/m ²
標準施工面積	50 m ² /缶
材料価格	98,000 円/缶 , 49,000 円/缶
材工価格	2,600 円/m ²

ロス率

上向き施工	15~20 %
横向き施工	10~15 %
下向き施工	5~10 %



RCガーデックス土木用(1回塗り)の歩掛表

RCガーデックス土木用 歩掛表 (300㎡以上)

2022.04.01

名称	仕様	呼称	数量	単価	金額	備考
材料費	RCガーデックス 土木用	缶	6.6	98,000	646,800	1缶当り50㎡ (0.2kg/㎡) ロス分10%含む
労務費	土木一般世話役	人	1	22,200	22,200	
	特殊作業員	人	1	21,300	21,300	
	普通作業員	人	3	18,900	56,700	
諸雑費	機械機具損料等	式	1		30,000	
合計					777,000	施工面積300㎡
1㎡当り					2,590	
				≐	2,600	

労務費:平成29年3月度公共工事設計労務単価・埼玉県



RCガーデックス土木用(1回塗り)退色性着色工法の歩掛表

RCガーデックス土木用 退色性着色工法 歩掛表 (300㎡以上)

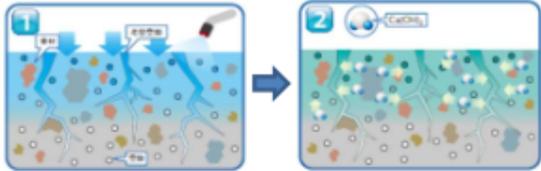
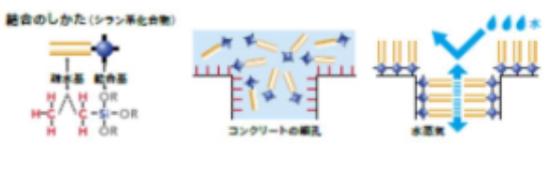
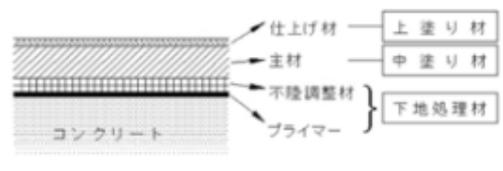
2022.04.01

名称	仕様	呼称	数量	単価	金額	備考
材料費	RCガーデックス 土木用	缶	6.6	102,000	673,200	1缶当り50㎡ (0.2kg/㎡) ロス分10%含む
労務費	土木一般世話役	人	1	22,200	22,200	
	特殊作業員	人	1	21,300	21,300	
	普通作業員	人	3	18,900	56,700	
諸雑費	機械機具損料等	式	1		30,000	
合計					803,400	施工面積300㎡
1㎡当り					2,678	
				≐	2,700	

労務費:平成29年3月度公共工事設計労務単価・埼玉県



含浸材の比較

項目	けい酸塩系含浸材	撥水材	表面被覆材
メカニズム	主成分である「けい酸塩(SiO ₂)」がコンクリート表面から数mm～数cm含浸した後、コンクリート中の未水和カルシウム(Ca)と反応してセメント結晶と同じCa-Si-H ₂ O結晶や、Ca(OH) ₂ 結晶を、毛細管空隙内や微細ひび割れ界面に生成して、緻密化することで雨水を始めとする炭酸ガスや塩化物イオン等の、コンクリート劣化因子侵入を防ぐメカニズム。	主成分である「シラン(SiH ₄)」がコンクリート表面をコーティングする事で水を弾き、その撥水作用により水がしみ込まない事から、紫外線などによる劣化がない限り、凍結融解抵抗性の向上や、塩化物イオンの浸透抑制にも一定の効果があるとされている。	コンクリート表面に塗膜を設けて、雨水を始めとする炭酸ガスや塩化物イオン等の、コンクリート劣化因子侵入を防ぐ。ポリマーセメントモルタルを主成分とする被覆は除く。
表面保護イメージ			
適用範囲	コンクリート中のカルシウムCaと反応する性質を持ち合わせている事から、新設・既設を問わずに適用できる。	コンクリート表面にコーティングする事で、撥水性能によるコンクリートを保護できる。(水が継続的に供給される面及び滞水する面では効果が持続しにくい。)	新設、既設問わず適用できるが下地が劣化している場合付着が悪くなる為処理が必要になる。
耐久性	コンクリート(セメント水和物)と同系統の結晶を生成するため、コンクリートと同程度の長期安定性があり、酸性雨、CO ₂ 、紫外線などの屋外環境下でも対応可能。	シラン(SiH ₄)が持つ【ぬれ性】により撥水性を発揮するため、分子構造が安定な条件下では耐久性も期待できる。	下地との付着性を確保し、剥がれ・膨れ・亀裂などが発生せず、トップコートの塗り直し等を施す事により一定の耐久性が期待できる。
中性化	コンクリートの緻密化により、炭酸ガス・水分の侵入を抑制し、同時にコンクリート中のアルカリ分も回復出来る為効果的。	撥水層により水の侵入は抑制できるが、炭酸ガスの侵入・アルカリの回復は見込めない。	塗膜をする事により、炭酸ガス・水分の侵入を防止する



代表的な含浸材の比較

商品名	RCカーテックス	製品A	製品B
種別	けい酸塩系	シラン・シロキサン系	アクリル酸エステル系
会社名	日本躯体処理株式会社	某メーカー	某メーカー
国土交通省新技術NETIS	KT-060075-VE 「平成23年度活用促進技術」	KT-070047-V 「設計比較対象技術」	CB-030003-V 「準推奨技術」「設計比較対象技術」
NETIS表記	VE・・・活用効果が安定していると判断され、活用効果票の提出が不要となった技術。Vを取得後に得られる表記。	V・・・事後評価の結果が掲載されている技術。活用効果が得られていない場合には「A」の表記のままとなる。	V・・・事後評価の結果が掲載されている技術。活用効果が得られていない場合には「A」の表記のままとなる。
NETIS掲載実績	国交省 157件 その他公共機関 540件 民間 2960件	国交省 20件 その他公共機関 3件 民間 3件	国交省 62件 その他公共機関 108件 民間 171件
材工設計価格 円/㎡	3,900	3,730	3,060
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート内部の各種カルシウムと反応、空隙や水路をゲル状の反応生成物が充填し、その後2～12週でセメント水和物に近いC-S-H系の結晶を形成し、躯体自体の耐久性を向上させる。 ・コンクリートの緻密化によって、劣化因子である水、炭酸ガス、塩化物イオンの浸透を抑えて長寿命化を図る。 ・沿岸部の構造物へは塩害対策、寒冷地では凍害対策に有効。 ・曲げ応力への抵抗性が上がる。(伸び率の向上) ・中性化した躯体にアルカリ付与できる。 ・乾燥固化物は再反応性を有するので、自己修復性能が期待できる。 ・常に湿潤・滞水状態のコンクリートも防水可能である。(軽微な漏水箇所、各種ピット、水槽など) ・再施工時は、施工面の汚れ等を洗浄した後に可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート表層部に吸水防止層を形成し、この吸水防止層がコンクリート構造物への水の侵入を防ぐことで、塩害、凍害、アルカリ骨材反応等の劣化要因からコンクリート構造物を保護する。 ・1回塗りで施工性効率が良い。 ・ひび割れの抑制効果や修復効果はない。 ・塗膜を形成しないため直接再施工可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート表面に被膜を形成し、コンクリートの劣化因子の侵入を抑える。併せてシリカ成分がコンクリートに浸透して、カルシウムイオンと反応し、空隙を充填・緻密化する。 ・コロイダルシリカによるコンクリートの表層固化なので、劣化因子の侵入を抑える効果は、アクリル酸エステル樹脂の被膜による。 ・表層被膜によって炭酸ガスの侵入を抑えて、中性化の進行を抑える。コンクリートが緻密化されて、炭酸ガスの侵入・中性化の進行を抑える。 ・ひび割れの抑制効果や修復効果はない。 ・アルカリ回復効果はない。 <p>被膜を形成する材料なので、全面ケレン等による被膜除去を行った後に、再塗布を行う。</p>
販売形態	一般販売(ゼネコン・商社を問わず販売)	一般販売(ゼネコン・商社を問わず販売)	協会販売(加盟店のみへの販売)

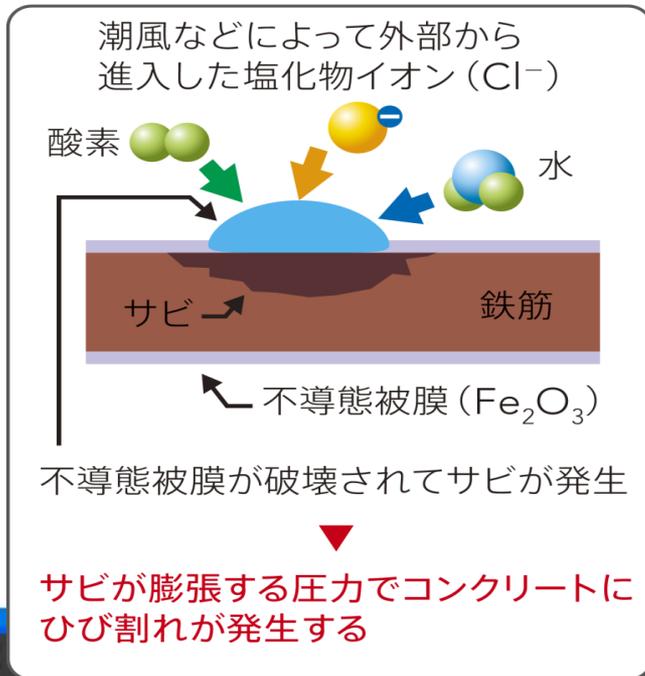


参考資料

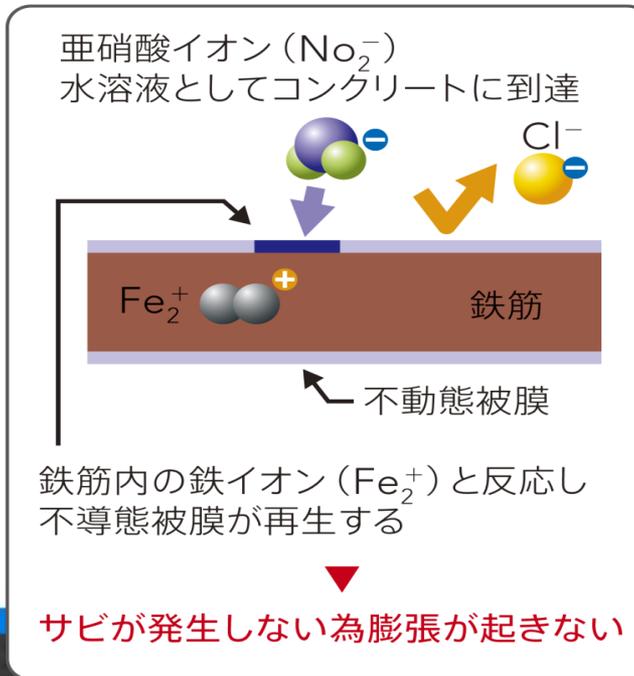
RCガーデックス **防錆強化剤** (単独使用、RCガーデックス併用品)

亜硝酸カルシウムを主成分にしており、カルシウム付与の他に亜硝酸イオンが内部鉄筋の防錆を行うことができます。

鉄筋腐食



亜硝酸イオンが鉄筋腐食を抑える仕組み



亜硝酸イオンによってコンクリート中の**モル比**を**0.8以上**とする事で、

鉄筋腐食を1/10以下にする事ができる。



参考資料

既設コンクリート構造物の圧縮強度の向上

工事場所：北海道

施工部位：屋内柱側面

建設時期：1956年（59年経過）

RCガーデックス施工 2014年10月

圧縮強度試験実施日 2014年12月



無塗布

単位 N/mm²

試料採取位置	試料 No.	圧縮強度
No.001	No.01	13.7
	No.03	11.7
No.002	No.05	22.8
	No.07	20.4
No.003	No.09	11.8
	No.11	11.7
	平均値	15.4

RC ガーデックス塗布

単位 N/mm²

試料採取位置	試料 No.	圧縮強度
No.001	No.02	18.9
	No.04	18.5
No.002	No.06	33.2
	No.08	31.3
No.003	No.10	16.1
	No.12	12.0
	平均値	21.7

圧縮強度

41%UP



RCガーデックスの施工事例

仙台市南蒲生浄化センター災害復旧建設工事(発注者:仙台市・日本下水道事業団)
(塩害・長寿命化対策 約12,000㎡)

外壁埋設部全面への施工



RCガーデックスの施工事例

一本松線一本松橋 橋梁災害復旧工事 平成24年(発注者:仙台市)
(床版コンクリートの養生 約133㎡)

主要地方道熊本霧島線川尻宇土3号橋橋梁補修工事 平成25年(発注者:熊本市)
(床版下面 約400㎡)



製品の特長 — 施工編 —

北陸新幹線PC橋梁 新設 (防水・凍害・長寿命化)



2023/06/22

日本躯体処理株式会社



製品の特長 — 施工編 —

Vietnam High Way STA35

ベトナム ハノイ高速道路建設工事(ベトナム)

(床版防水・ひび割れ対策)



(参考)けい酸塩系表面含浸材を用いたコンクリート剥落対策

国土交通省 愛知国道事務所
名二環 剥落防止対策マニュアル(案)平成27年度版

国道及び主要地方道の跨道部を対象とし
対策工法としてけい酸塩系表面含浸材を用いる

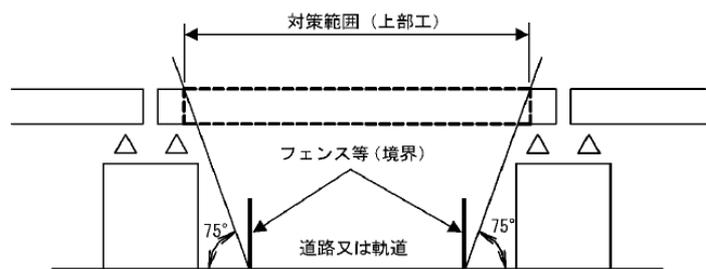


図 交差物に対する対策範囲

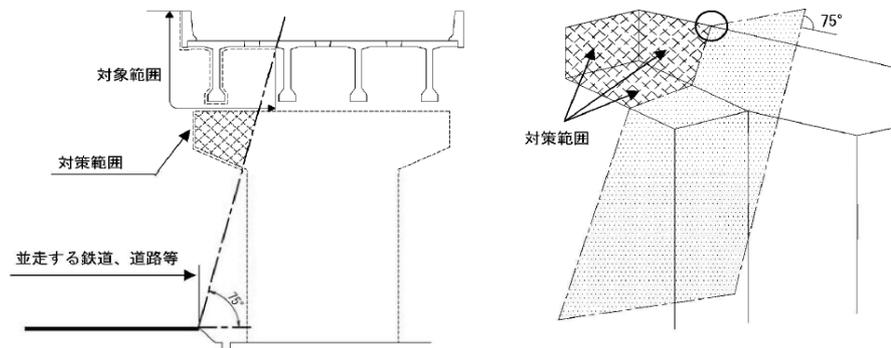


図 下部工 (橋脚) の対策範囲



製品の特長 — 施工編 —

H24・H25圏央道桶川インターCランプ橋上部工事(埼玉県) (床版ひび割れ対策)



製品の特長 — 施工編 —

浜名大橋下部工 (静岡県)

(橋脚の表面含浸工、塩害・中性化対策)



熊本港大橋橋梁補修工事 (熊本県)

(桁部の表面含浸工、塩害・中性化対策)



製品の特長 — 施工編 —

(主) 香住村岡線 境クスミ橋上部工工事(兵庫県)
(床版地覆の塩害・中性化・ひび割れ対策)

