



Denka

Possibility
of
chemistry

塩害対策用断面修復材 「デンカクロルフィックス」 (NETIS : KT-150080-A)

デンカ株式会社

エラストマー・インフラソリューション部門

特殊混和材部

2024年10月17日

【塩害】

- ・ 海岸付近や積雪寒冷地の塩害劣化

飛来塩分や凍結防止剤の散布で
塩分供給が続くため、補修後も再度劣化



塩害に対して
高耐久な補修材料が必要

➡ デンカクロルフィックスを開発



【クロルフィックスのコンセプト】

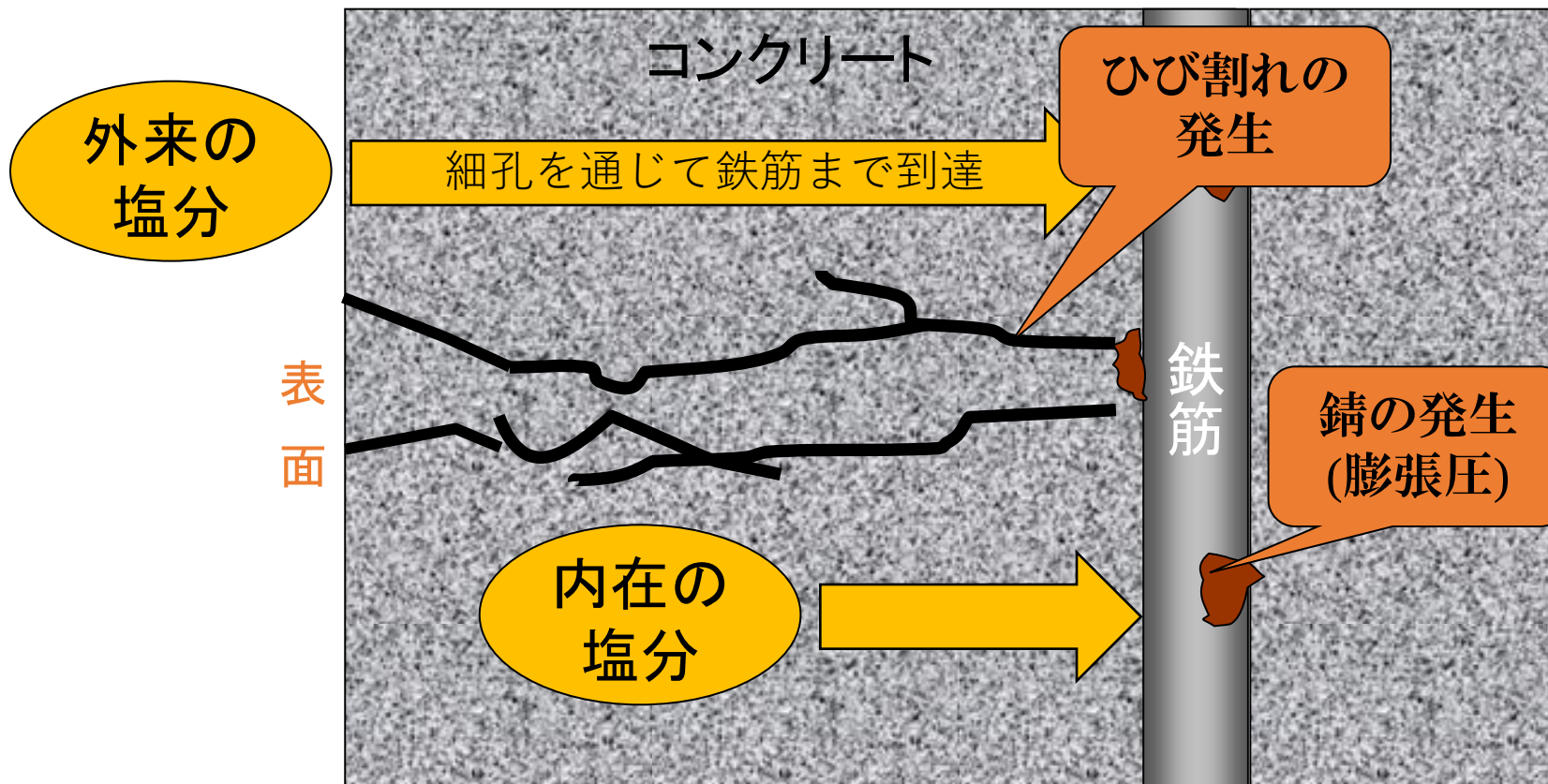
塩素固定化材「デンカクロルフィックス」を使用した補修材による、塩害対策工法

施工法		左官工法	吹付け工法	充填工法
材料		RISクロルフィックス エース	クロルフィックスショット	クロルフィックスGV
施工の特徴	施工規模 施工面	小規模 複雑な箇所	中～大規模 断面形状に関係なし	大規模 断面厚や大面積
	施工用 機材	(ハンド) ミキサー、 コテ	コンプレッサー、ホース、 ミキサー、モルタルポンプ	グラウトミキサー、 グラウトポンプ ホース
材料の特徴		塩素固定化材を配合		
		NEXCO 左官材規格適合	◎長距離圧送、厚付け性 NEXCO 吹付け材規格適合	ノンポリマー

- ・ 耐塩害性の材料
- ・ 施工方法に合わせた製品

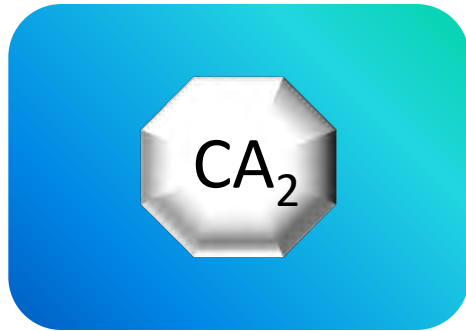
【コンクリートの劣化:塩害】

本来、コンクリート中の鉄筋は錆びにくい。(アルカリ性環境のため)
海水などで外部から、材料の砂などで内部から塩分(塩化物イオン)が供給され、
細孔や空隙(見えない隙間)を通じて塩分が鉄筋に到達すると錆びが発生。

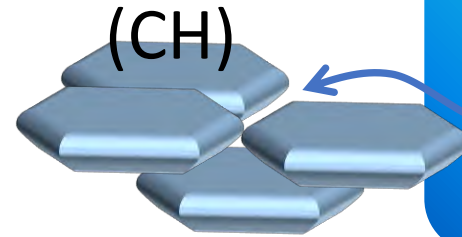


【塩素固定化のメカニズム】

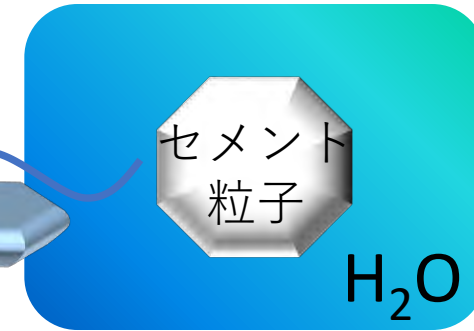
クロルフィックス混和材



+

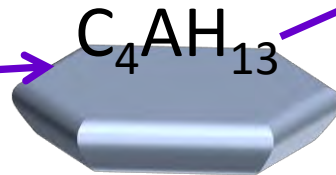


(水和反応)



(塩化物イオン)

Cl^-



ハイドロ
カルマイト

OH^-



フリーデル氏塩

・フリーデル氏塩として塩化物イオンを固定し、無害化する。

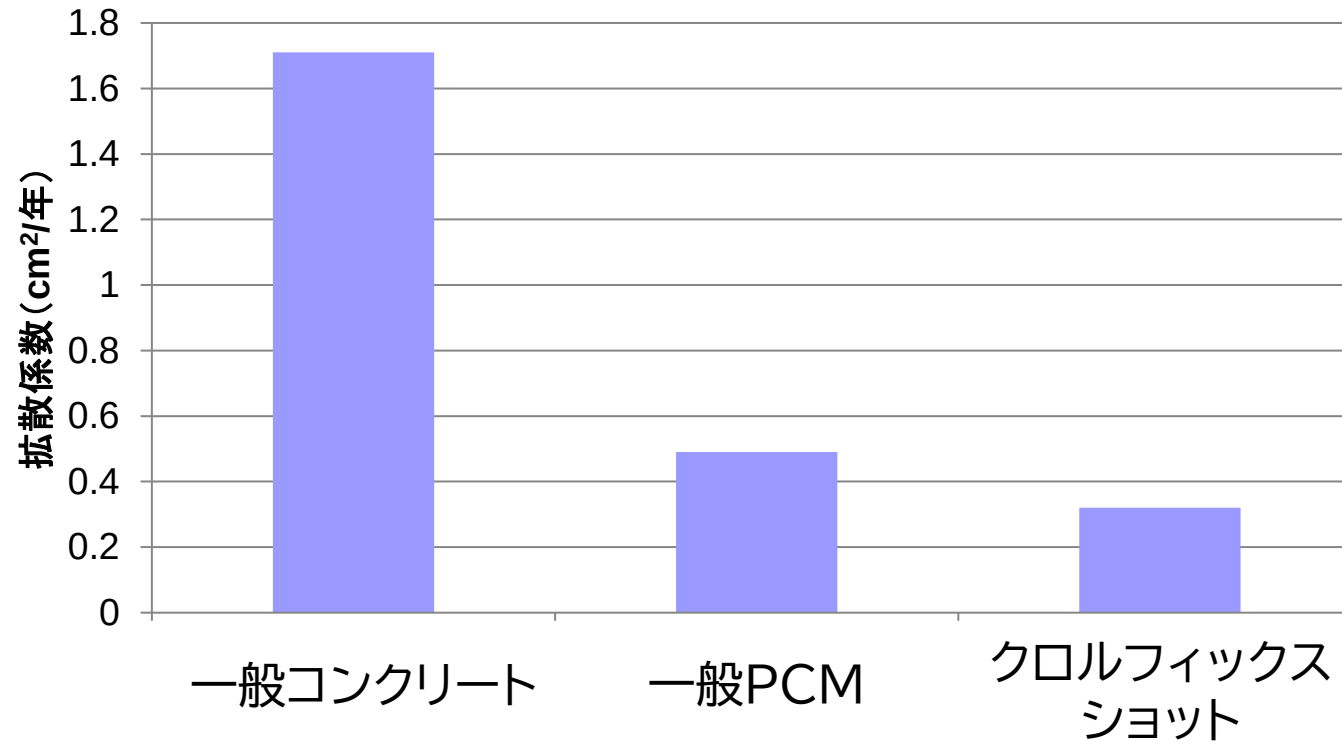
【塩素固定による効果:発錆状況】

鉄筋腐食促進試験 / 開始1年後における鉄筋の発錆状況



【塩素固定による効果:拡散係数】

塩化物イオン浸透抑制効果（拡散係数の比較）



※一般コンクリート: 材齢28日強度42N/mm²のコンクリート
一般PCM: 市販の吹付け施工用ポリマーセメントモルタル

➡ クロルフィックス材料における拡散係数は、一般コンクリートの1/6～1/7, 一般PCMの1/2となる

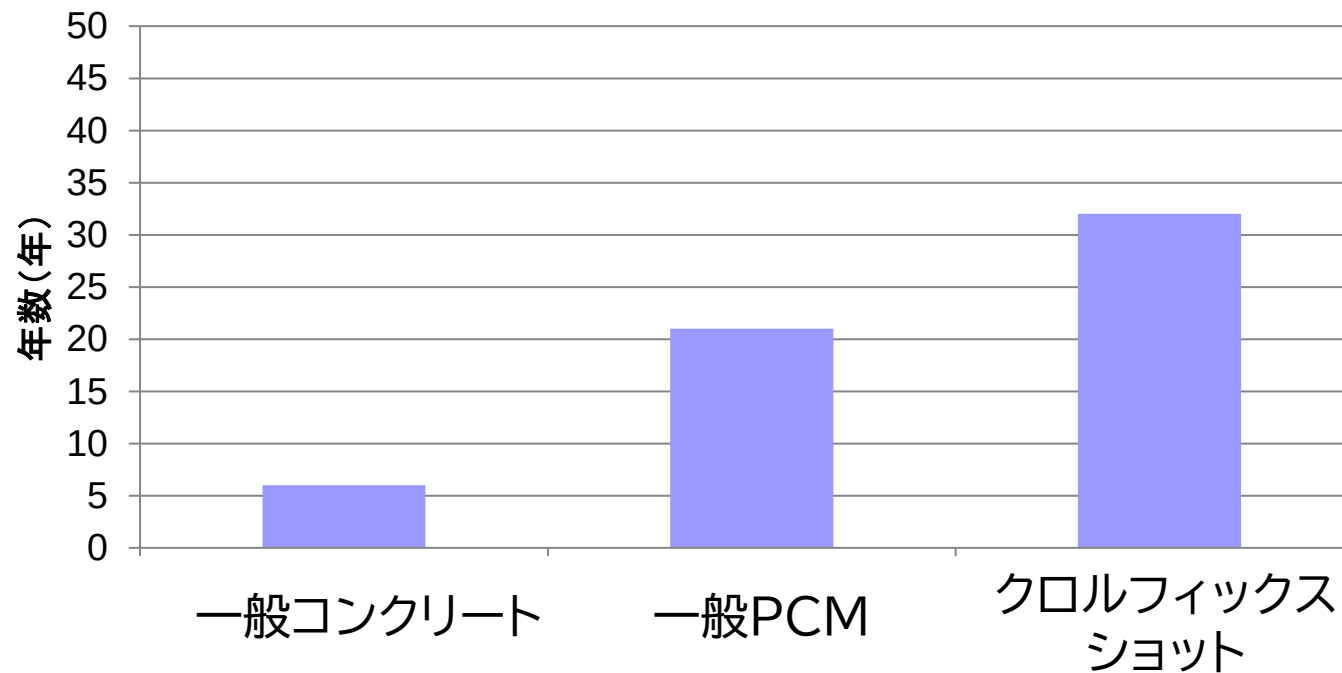
【塩素固定による効果:耐久性試算】

外来塩分に対する耐久性（腐食発生限界までの期間の試算）

かぶり5cm位置で、全塩化物イオン量が 1.2kg/m^3 を超える年数

※表面塩化物イオン量が 4.5kg/m^3 の場合（飛来塩分が多い地域で海岸からの距離が0.1kmの条件に相当）

腐食発生限界塩化物イオン濃度は、コンクリート標準示方書の改訂により概に 1.2kg/m^3 とはならないが、ここで



➡ クロルフィックス関連製品で全塩化物イオンが 1.2kg/m^3 に達するまでの年数は、一般コンクリートの約7倍、一般PCMの約2倍となる。

【塩素固定による効果:コスト試算】

外来塩分に対する耐久性（LCC試算）

【算出条件】鉄筋かぶり5cmとして、断面修復後の塩化物イオンの浸透拡散を数値計算する。表面から5cm位置で全塩化物イオン量が 1.2kg/m^3 を超える年に、表面から8cmはつりとり、再び8cmの断面修復を行うことを想定。点検費用は含まない。

※暴露条件は、表面塩化物イオン量が 4.5kg/m^3 とする（飛来塩分が多い地域で海岸からの距離が0.1kmの条件に相当）

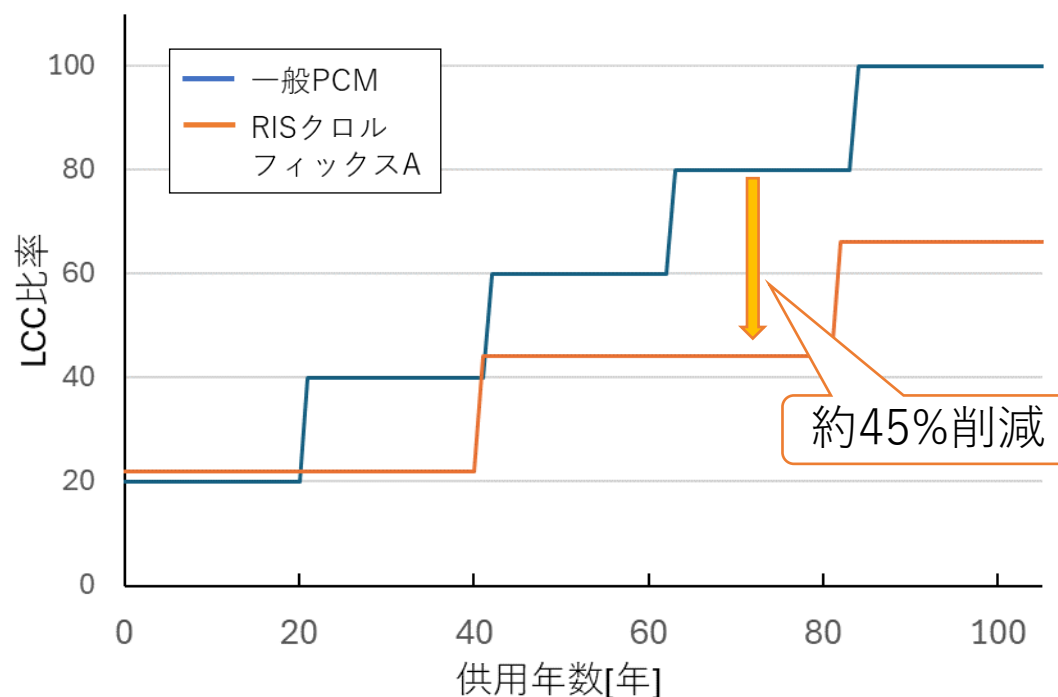


図 LCC算出結果

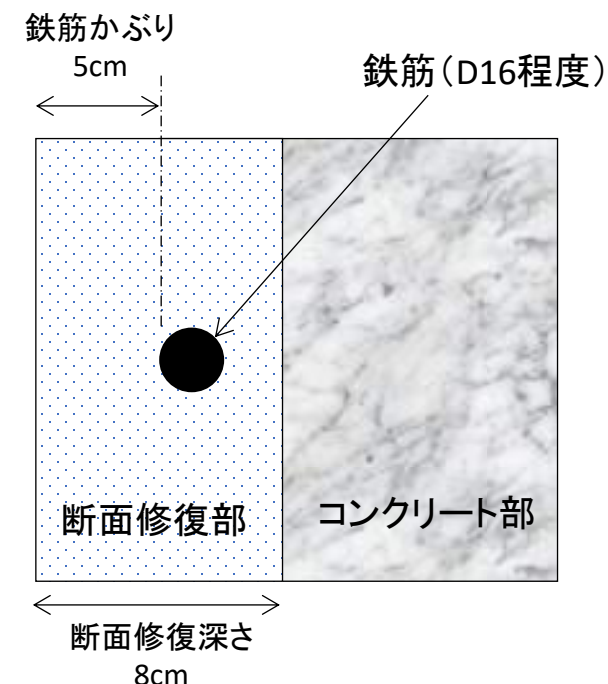


図 断面修復工法概要

➡ 断面修復に伴う「打ち換え」の期間を長くすることができるので、LCCが有利となる

【クロルフィックスのコンセプト】

塩素固定化材「デンカクロルフィックス」を使用した補修材による、塩害対策工法

施工法		左官工法	吹付け工法	充填工法
材料		RISクロルフィックス エース	クロルフィックスショット	クロルフィックスGV
施工の特徴	施工規模 施工面	小規模 複雑な箇所	中～大規模 断面形状に関係なし	大規模 断面厚や大面積
	施工用 機材	(ハンド) ミキサー、 コテ	コンプレッサー、ホース、 ミキサー、モルタルポンプ	グラウトミキサー、 グラウトポンプ ホース
材料の特徴		塩素固定化材を配合		
		NEXCO 左官材規格適合	◎長距離圧送、厚付け性 NEXCO 吹付け材規格適合	ノンポリマー

- ・ 耐塩害性の材料
- ・ 施工方法に合わせた製品

【クロルフィックスショットの施工性】

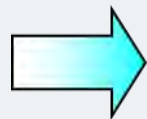
・従来の湿式吹付け材(ポリマーセメントモルタル)の課題
長距離圧送ができない(最大30mほど) 1層の厚付け性が低い(30~50mmほど)

システム、材料による改良



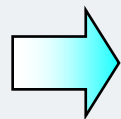
クロルフィックスショット

耐久性担保



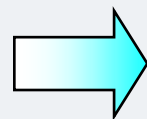
**塩素固定、PCMによる遮塩性、
耐凍結融解抵抗性の向上**

**ポンプ閉塞の低減
長距離圧送性**



**グラウト材料並みの高流動モルタル
圧送距離：100m
(静置フロー：190mm程度)**

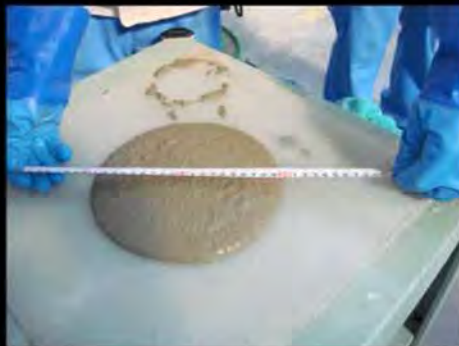
厚付け性の向上



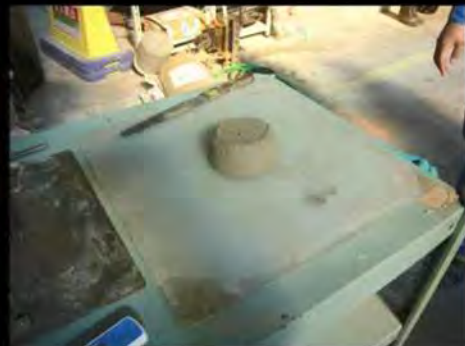
**ノズル先端部で可塑化剤を添加
1.5ショットシステム
壁面：100mm, 天井面：50mm**

(動画より
抜粋)

フロー試験結果



開発品 199mm



PCM 105mm

吹付け状況



開発品

PCM

吹付け時間 3分



開発品 厚付け性

塩化物イオン固定化材入り
断面補修材施工試験 まとめ

- ①長距離圧送が可能である。
- ②施工時間の短縮できる。
- ③鉄筋の裏まで充てんが可能である。
- ④厚付け性が良好である。

【まとめ】

塩害対策用断面修復材 「デンカクロルフィックス」

- ・ クロルフィックス混和材の特徴
 - > 塩素固定化…有害な塩分を無害化
 - > 拡散係数が低い
 - > ライフサイクルコスト有利
- ・ クロルフィックスショットの特徴
 - > 湿式吹付け
 - > 長距離圧送性、厚付け性

Possibility of chemistry

Denka

・お問合せ先
デンカ株式会社
特殊混和材部
03-5290-5558
dk010313@denka.co.jp
福岡支店
092-263-0835