



コンクリート長寿命化技術

スーパーシールド工法

「けい酸塩系表面含浸材」

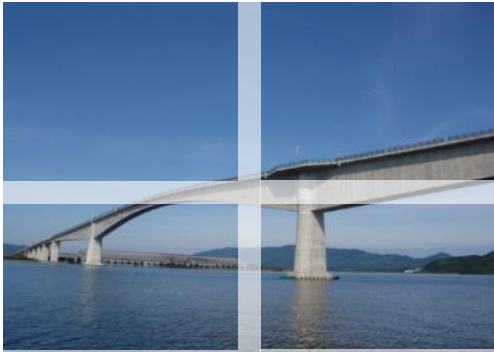
SUPER SHIELD CO,LTD

<http://www5.ocn.ne.jp/~syu-co/>

既設コンクリートの現状

〔構造物〕

Bridge



Building



Dam



Tunnel

〔劣化原因〕

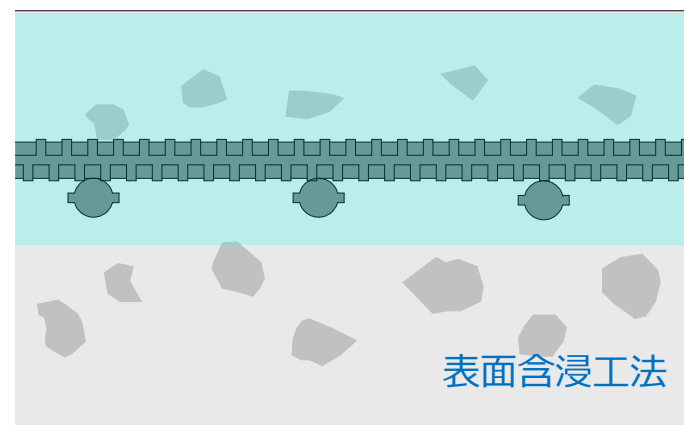
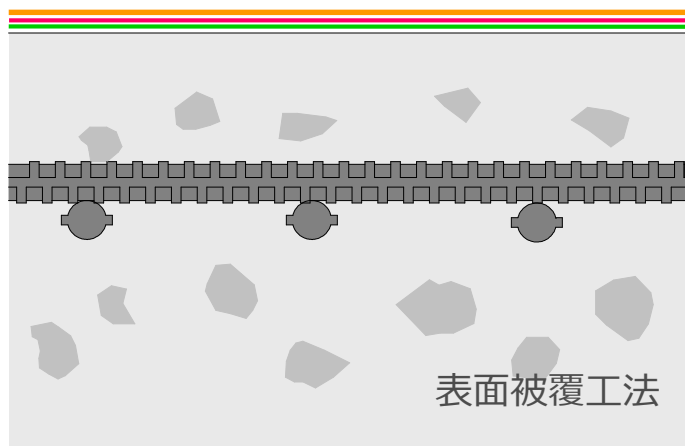
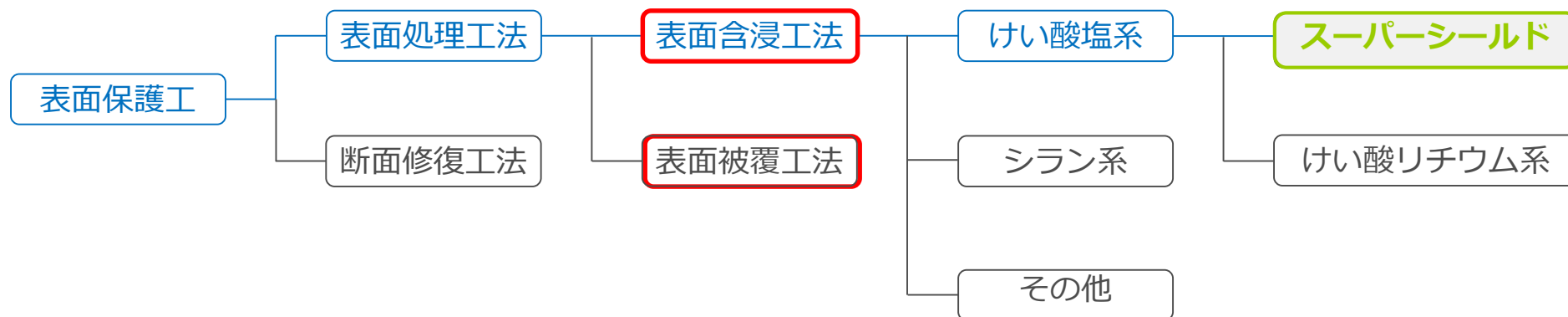
1. 雨水（気象条件）
2. 炭酸ガス
3. 塩化物イオン（海水、潮風）
4. 反応性骨材



〔劣化〕

1. 塩害
2. 中性化
3. 凍害
4. 鉄筋腐食
5. アル骨材反応

表面保護工法の分類（長寿命化技術＝表面含浸工法）



スーパーシールドは、

コンクリートに浸透して、保護層（防水層）を生成する長寿命化技術

従来の「**けい酸塩系コンクリート保護材**」から

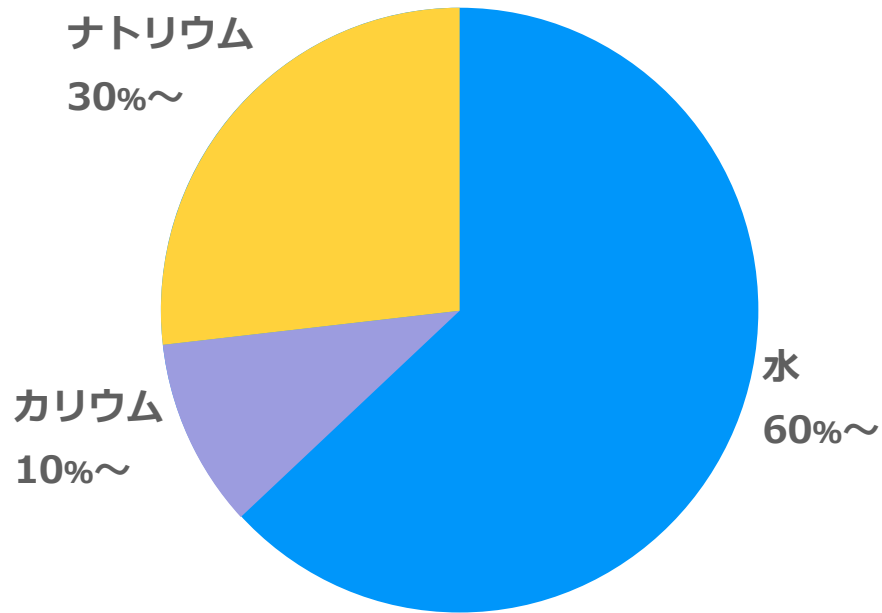


更なる効果と補助技術の開発

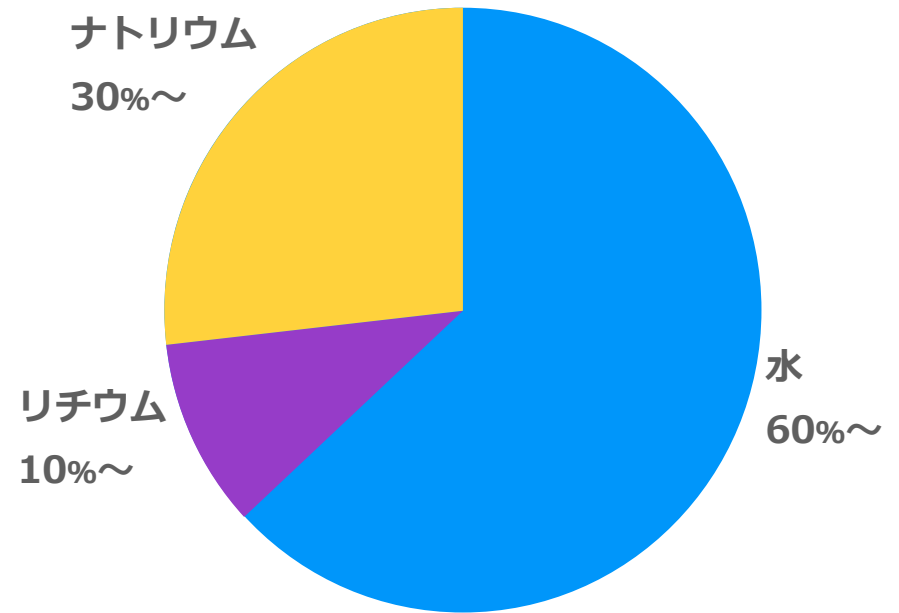
けい酸塩系コンクリート保護材は、施工が容易で人と環境に安全であるなどの有用性から、様々な構造物で活用されており、その有用性を更に向上させる目的でスーパーシールドを開発しました。また、近年経年劣化しているコンクリート構造物に対する効果の発現についてけい酸塩系コンクリート保護材は疑問視されており、それらの課題を改善する目的として新たな補助技術も開発しました。

けい酸塩系コンクリート保護材の配合成分

Aタイプ



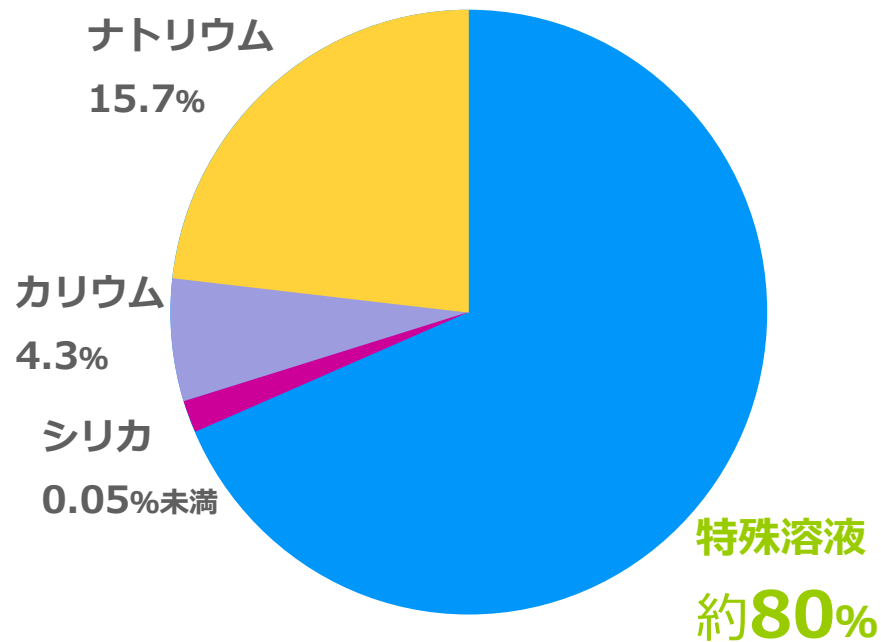
Bタイプ



従来のけい酸塩系コンクリート保護材は、
溶媒の水 = 約60%以上で構成されています。

新たなスーパーシールドの配合

〔スーパーシールド・配合〕



スーパーシールドの溶媒に
「**特殊溶液**」を使用して、
これまでの効果を更に向上させ
新たな有用性も付加しました。

けい酸塩系混合型表面含浸材

〔反応型〕

スーパーシールドに「**特殊溶液**」を配合することで、

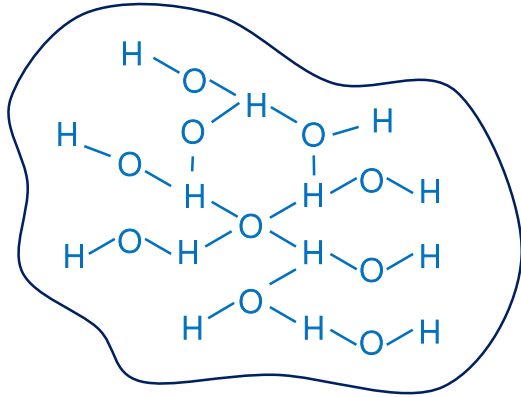


「浸透性の向上」 「鉄筋腐食の抑制」

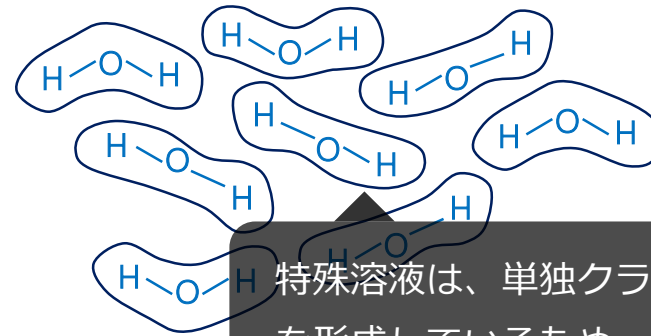
スーパーシールドに配合されている特殊溶液は、従来の水のクラスターより非常に小さい、単独クラスターで存在させており、浸透性能に係わる表面張力を大幅に小さくしています。また、溶液中には大量の水酸基（OH⁻）を含んでいるため、腐食した鋼材の環境を改善するメカニズムを付加しています。

特殊溶液による浸透性の向上

〔一般的な水の状態〕

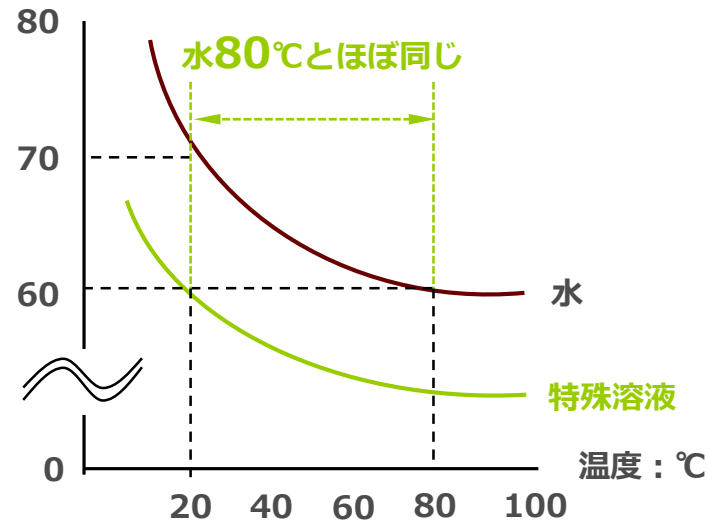


〔特殊溶液の状態〕



特殊溶液は、単独クラスターを形成しているため、浸透性能に係わる表面張力を大幅に小さくしています。

表面張力 : dyn/cm²



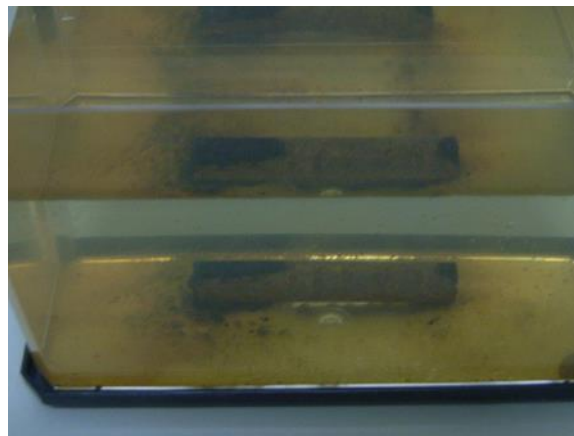
表面張力 = 「小さい」



浸透力 = 「大きい」

特殊溶液による腐食鉄筋の再生

〔特殊溶液への浸漬試験・写真〕



※NETIS提出データより抜粋

腐食した鉄筋を特殊溶液に浸漬して経過観察すると、溶液に含まれる水酸基（OH⁻）により、約144時間程度で腐食鉄筋の表面に不動態被膜が再生された様子が確認できます。

腐食抑制・メカニズム

溶液に含まれる = 水酸基（OH⁻）をコンクリートに供給

$[CL^-] / [OH^-] =$ 濃度の比が小さくなり、限界値が下がる

鉄筋の腐食環境を改善

鉄筋腐食を抑制

スーパーシールドの特徴

〔主成分〕

- ・ K_2SiO_3 （カリウムシリケート）、 Na_2SiO_3 （ナトリウムシリケート）
- ・ SiO_2 （シリカ）
- ・ OH^- （特殊溶液 ※水酸基遊離剤）
- ・ PH12.2～（強アルカリ性）

〔主な特徴〕

- ・ 完全無機質のため紫外線劣化がない
- ・ 様々な劣化に対して高い有効性
- ・ 再塗布する際、ケレン等の必要が無い
- ・ ライフサイクルコストの縮減が可能
- ・ 施工は天候に左右されにくい
- ・ 作業効率が良い
- ・ 特別な仮設備、特殊機械が不要
- ・ 施工日数が短い

「**スーパーシールド**」は、
ひび割れ補修、コンクリートの長寿命化、防水材など
様々な用途として使用されています。

けい酸塩系表面含浸材の反応促進材 = 「**ストレングス材**」



スーパーシールドの補助技術として開発したストレングス材は、カルシウム (Ca^+) と水酸基 (OH^-) を多く含んだ溶液です。そのため、中性化などによって水酸化カルシウムが溶出された既設コンクリートでも先行して塗布することで、後から施工するスーパーシールドの性能を十分に発揮させることができる「サプリメント技術」です。



1. **反応成分とアルカリ付与（劣化コンクリートに適用）**
2. **ひび割れ補修効果が向上**
3. **反応速度の調整可能（止水、防水の補助効果）**

ストレングス+スーパーシールドによる防水・止水

〔ストレングス剤・施工写真〕



ストレングス+スーパーシールド・併用

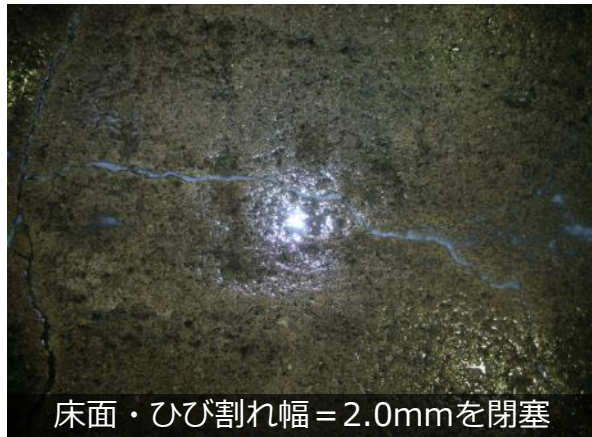
〔施工前、施工後写真〕



施工前 天井スラブ・梁をB1より撮影



施工後（1年経過）B1より撮影



床面・ひび割れ幅=2.0mmを閉塞

ストレングス+スーパーシールドの併用工法
従来のひび割れ許容幅=0.2mm未満に対して、
床面・ひび割れ幅=2.0mmまで閉塞 10倍↑
活動面のひび割れを安定して閉塞

スーパーシールドの施工管理

浸透系防水材 = 施工後の確認が出来ない

〔保護材、施工前〕



〔保護材、施工後〕



判別・不可能

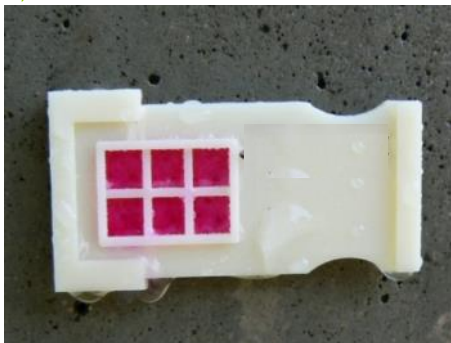
適正塗布量で施工

薬液の特性を発揮

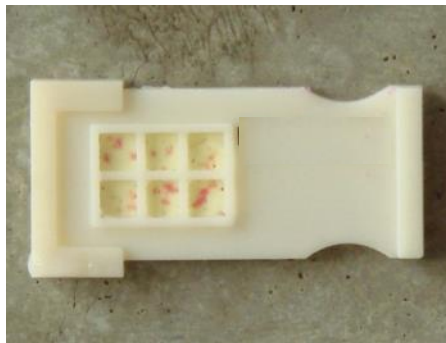
パステスターによる塗布量管理 = 適正塗布量

施工中、塗布量の過不足を
誰でも、簡単に目視で判断

▶ 規定量が噴霧された場合



▶ 噴霧量が足りない場合



現場での塗布量試験が可能
施工、品質管理が可能
特殊技術が不要、施工が容易

スーパーシールド剤

- ・劣化抑制効果を発揮するため、**浸透効果を向上**させました。
- ・**腐食鉄筋の環境改善**と安定した**再腐食の抑制**を可能にしました。

ストレングス剤

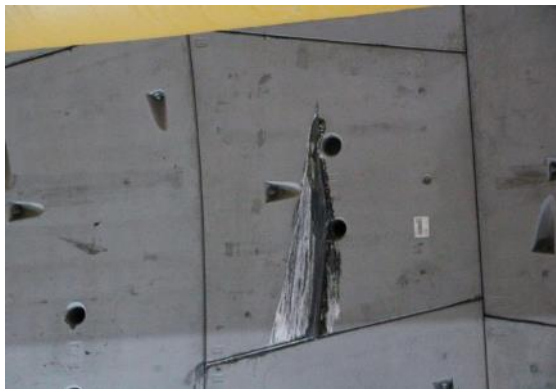
- ・反応成分により、不足した**カルシウム (Ca⁺)** と**アルカリを付与**。
- ・ひび割れ幅 = 0.2mm未満に対し、**2.0mmの閉塞を実現**しました。

パステスター

- ・施工管理面で専用のテスターを用いることで**信頼性を向上**させました。

スーパーシールドの効果について補足

〔事例・写真〕



漏水圧力 = 大きい

〔スーパーシールド防水効果〕

ひび割れからの漏水



漏水による圧力



反応前 = スーパーシールドが溶出



防水（止水）効果 = **NG**

※現場状況に合わせた、使用方法が必要

スーパーシールド試験データ

K571・試験データ

試験の種類	試験体 (スーパーシールド)	現状試験体 (無処理)	ブランクとの比 (%)	抑制率 (%)
				性能・グレード
外観観察試験	外観変化 (無)	外観変化 (無)	—	— NC
透水量試験	4.70ml (透水量)	22.50ml (透水量)	20.89% (透水比)	79.11% B
吸水率試験	0.86% (吸水率)	2.93% (吸水率)	29.35% (吸水比)	70.65% B
中性化に対する 抵抗性試験	5.2mm (中性化深さ)	15.5mm (中性化深さ)	33.55% (中性化深さ比)	66.45% A
塩化物イオンに対する 抵抗性試験	5.8mm (塩化物イオン浸透深さ)	19.5mm (塩化物イオン浸透深さ)	29.74% (塩化物イオン浸透深さ)	70.26% B

K572・試験データ

試験の種類	試験体 (スーパーシールド)	現状試験体 (無処理)	ブランクとの比 (%)	抑制率 (%)
				性能・グレード
外観観察試験	外観変化 (無)	外観変化 (無)	—	— NC
透水量試験	0.85ml (透水量)	4.27ml (透水量)	19.91% (透水比)	80.09% A
中性化に対する 抵抗性試験	0.7mm (中性化深さ)	3.0mm (中性化深さ)	23.00% (中性化深さ比)	70.00% A
塩化物イオンに対する 抵抗性試験	3.43mm (塩化物イオン浸透深さ)	17.18mm (塩化物イオン浸透深さ)	19.97% (塩化物イオン浸透深さ)	80.03% A

スーパーシールド・経年比較 ①

経年10年・比較

〔ブランク〕



〔スーパーシールド〕



〔比較・目的〕 試作・試験

凍害抑制 中性化抑制 塩害抑制

〔構造・詳細〕

施工部位：橋梁地覆

名称：石田橋 共用年数：30年

〔施工経過年数〕

施工年：平成13年

塗 布：10年経過



スーパーシールド・経年比較 ②

経年4年・比較

〔ブランク〕



〔比較・目的〕

凍害抑制 中性化抑制 塩害抑制

〔構造・詳細〕

施工部位：橋梁地覆 名称：八幡橋

〔施工経過年数〕

施工年：平成18年 未塗布：4年経過

〔スーパーシールド〕



〔比較・目的〕

凍害抑制 中性化抑制 塩害抑制

〔構造・詳細〕

施工部位：橋梁地覆 名称：獅子舞橋

〔施工経過年数〕

施工年：平成19年 塗布：4年経過



<施工部位>

- 塔部、地覆部
- 床版下面、沓座面

<施工目的>

- 塩害抑制、劣化防止
- 防水



構造物名称：鹿児島県 甕大明神橋



<施工部位>

- プレキャスト縦壁（二次製品）



<施工目的>

- 乾燥収縮ひび割れ・補修

※ひび割れ幅＝0.1～0.2mm

構造物名称：宮城県 防潮堤



<施工部位>

- ケーソン式コンクリート

<施工目的>

- 乾燥収縮ひび割れ・補修

※ひび割れ幅 = 0.8~2.0mm

構造物名称：国交省 港湾局 宮崎県 防波堤



<施工部位>

- シールドセグメント（二次製品）
- 現地シールドセグメント

<施工目的>

- ひび割れ補修
- 防水
- 劣化抑制（塩害）



構造物名称：ボスポラス海底トンネル

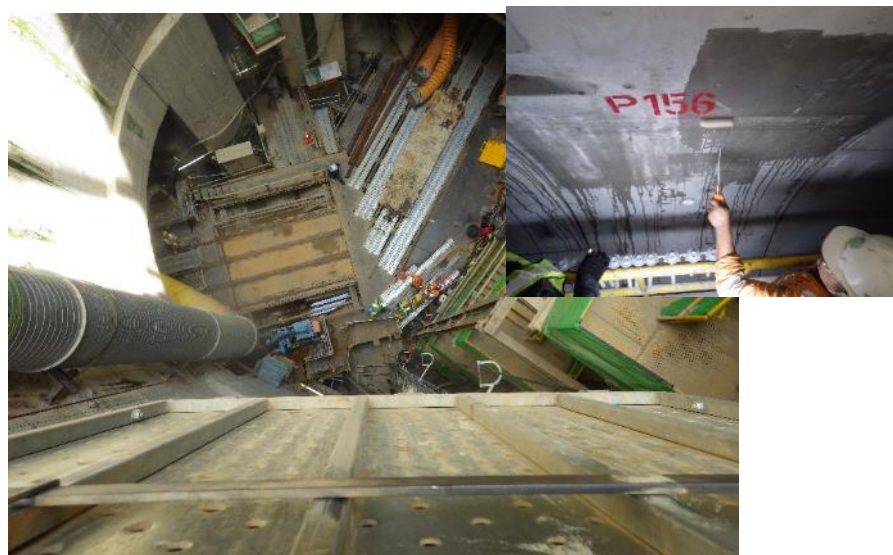


<施工部位>

- シールドセグメント（二次製品）
- 現地シールドセグメント

<施工目的>

- ひび割れ補修
- 防水



構造物名称：シンガポール

幹線ケーブル大深度トンネル



<施工部位>

- 沈殿池・壁面

<施工目的>

- 中性化抑制、各劣化防止
- ひび割れ補修、漏水部止水



構造物名称：クレハ化学いわき事業所

<公共事業・施工実績>

■ 施工面積・累計 = **78,000m²**

<民間事業・施工実績>

■ 施工面積・累計 = **15,000m²**

合計・施工面積累計 = 93,000m²

※H26年度 3/31現在

Thank you for listening.

SUPER SHIELD CO,LTD

<http://www5.ocn.ne.jp/~syu-co/>