

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

IZW.Shield (コンクリートの吸水防止材)

NETIS CB-200002-A

登録名称:IZW.Shield
(塗布後の養生時間が2時間のシラン系表面含浸材)

泉建設工業株式会社

第63回(2019年度) 北海道開発技術研究会論文

シラン系表面含浸材の試験施工を行った美幌橋
地覆コンクリートでの追跡調査15年目の評価

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

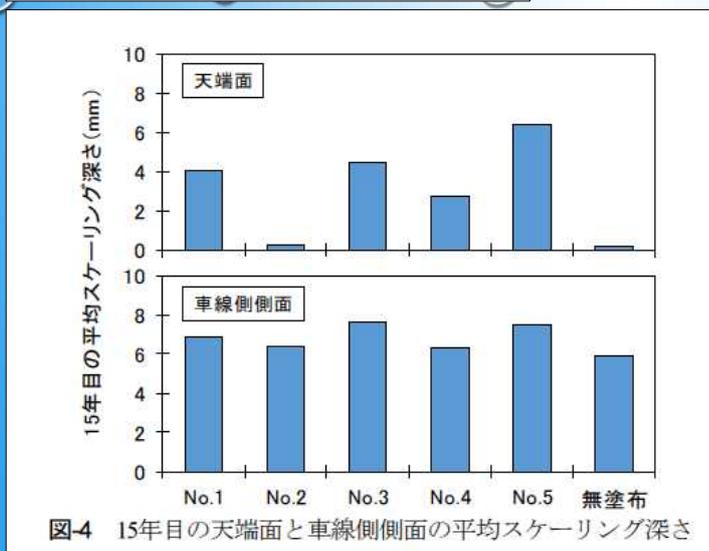


写真6 天端面と車線側側面の外観 (No.5区間と無塗布区間)



写真6 天端面と車線側側面の外観 (No.5区間と無塗布区間)

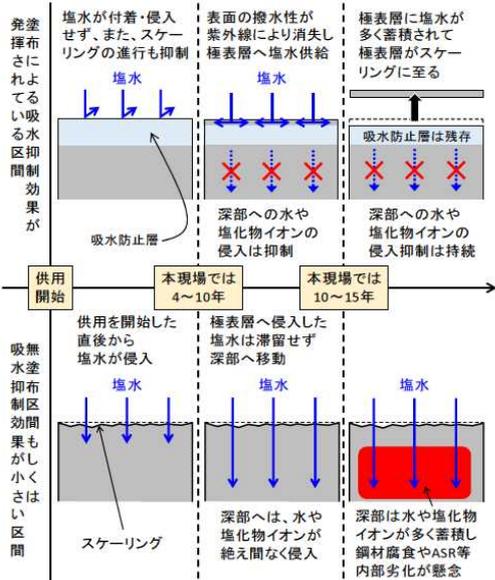


図-10 美幌橋地覆コンクリートにおけるシラン系表面含浸材の有無による経年変化の過程

4. まとめ

シラン系表面含浸材の効果の長期持続性を調べるための試験施工を行った美幌橋の地覆コンクリートにおいて、塗布後15年目の追跡調査を行った。製品によって傾向は異なるが、得られた傾向を整理すると下記ようになる。

- (1) 鋼材腐食を促進させる水や塩化物イオンの侵入抑制効果は、15年経過後も持続していた。
- (2) スケーリングの抑制に関しては、水が溜まりやすい部位では10~15年に1回の再塗布が望ましい。

IZW.Shieldの構成

1. IZW.Shield シラン系表面含浸材
2. IZW.Guard 強化仕様のプライマー
(けい酸塩系表面含浸材)
3. IZW.Shield 強化仕様

2020年7月NETIS登録 CB-200002-A

IZW.Shield

IZW.Guard
強化仕様プライ
マー

IZW.Shield強化仕様

試験・実験

施工事例

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

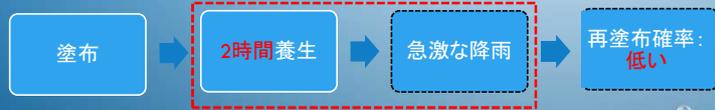
予期せぬ急激な降雨でも安心

塗布後の養生時間が2時間なので、再塗布確率が低下し工程管理にも貢献

一般的なシラン系表面含浸材



WATER Shield



塗布2時間後の撥水状況



①: 24時間養生タイプ ②: IZW.Shield



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

-40°Cまで凍結しません

極寒地での冬季施工でも、-40°Cまで凍結しないので特別な養生不要。



-40°Cまで凍結しません。
真ん中は着色タイプ。



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

含浸深さよりも疎水性能を追求

空隙が多いコンクリート構造物に対して、IZW.Shieldは、含浸深さより、より表層付近にとどめて疎水性能を優先。

より表層の疎水性能を高めることで内部に透水させないことは、特に凍害対策として有効で内部鉄筋の発錆抑制につながります。



IZW.Shield

IZW.Guard
強化仕様プライ
マー

IZW.Shield強化仕様

試験・実験

施工事例

IZW.Guardで確かな 止水性能を確保

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

止水性能を高めることで、劣化因子の侵入抑制に留まらず、劣化因子を連行する水の侵入抑制に効果的です。内部鉄筋の発錆抑制につながります。

IZW.Shield

IZW.Guard
強化仕様プライ
マー

IZW.Shield強化仕様

試験・実験

施工事例

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

現場透水量試験

含水率測定状況



透水量試験機セット



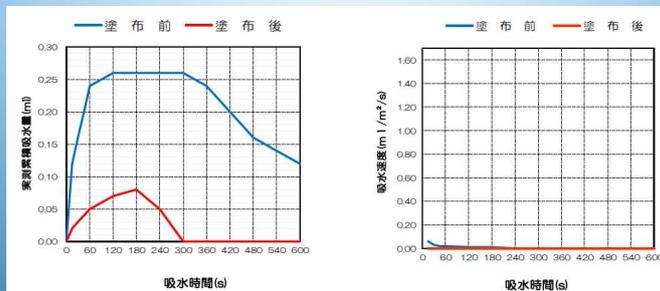
透水量測定状況



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

試験結果

塗布6ヶ月後の現場透水量試験結果



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

長期間止水性能を継続

塗布6ヶ月後の現場透水量試験結果

試験結果		
試験種類	塗布前	塗布後
実測累積吸水量 (ml)	0.12	0.00
1 m ² 当たりの累積吸水量 (ml/m ²)	24	0
吸水性に対する抵抗性 (吸水抑制率：%)	100.0	
10分時点での表面吸水速度：P ₆₀₀ (ml/m ² /s)	0.00	0.00
評価指標* (ml/m ² /s)	0.25以下 : 良 0.25~0.50 : 一般 0.50以上 : 劣	良

IZW.Shield

IZW.Guard
強化仕様プライ
マー

IZW.Shield強化仕様

試験・実験

施工事例

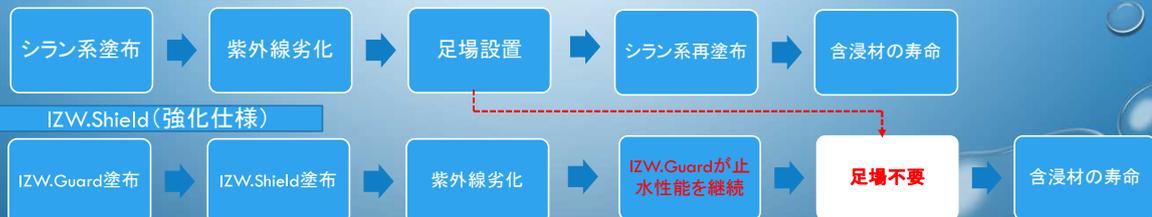
強化仕様でより長寿命化に貢献

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

IZW.Guard塗布後にIZW.Shieldを塗布する工法で、より疎水性が向上します。

シラン系表面含浸材は紫外線により劣化しますが、適切に再塗布をしないと劣化因子を連行する水の侵入の原因となります。強化仕様を採用することで、シランが劣化後は、IZW.Guardが止水性能を発揮します。

一般的なシラン系表面含浸材



IZW.Shield

IZW.Guard
強化仕様プライ
マー

IZW.Shield強化仕様

試験・実験

施工事例

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

①塗布2時間後の撥水状況



①24時間養生タイプ塗布直後
②IZW.SHIELD塗布直後



塗布2時間後の撥水状況



水中に2時間投入



水中に2時間投入後の撥水状況



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

②強化仕様の撥水状況



塗布2時間後、水中投入2時間後の撥水状況

左下:強化仕様
右下:IZW.SHIELD



高圧洗浄の状況



左:強化仕様の撥水状況

右:IZW.SHIELDの撥水状況



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

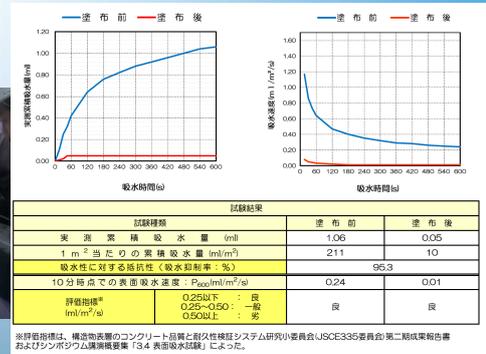
③現場透水量試験の状況



現場透水量試験箇所



試験状況



現場透水量試験結果



④K571試験結果

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

含浸深さ(mm)		1.7	グレードA
透水抑制率(%)	透水抑制率=100 - 透湿比	91	グレードA
吸水抑制率(%)	吸水抑制率=100 - 吸水比	93	グレードA
透湿比(%)		87	グレードA
中性化抑制率(%)	中性化抑制率=100 - 中性化深さ比	82	グレードA
塩化物イオン浸透抑制率(%)	塩化物イオン浸透抑制率=100 - 塩化物イオン浸透深さ比	91	グレードA

試験機関：一般財団法人日本建築総合試験所、試験体：JSCE-K 571-2013に定めるモルタル基板

K571試験状況



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

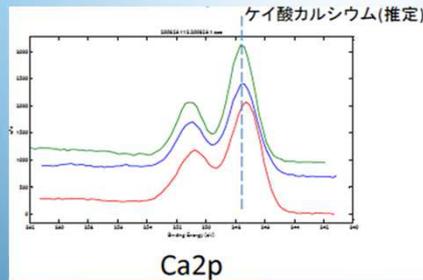
⑤ XPS分析結果

・ゲルを確認

・コンクリート片表面に析出物を確認



① IZW.GUARDにコンクリート片を投入(1か月静置)



② XPS分析結果

③ C-S-Hゲルを濾過後の含浸材



⑤ 反応型であることを確認

④ 水酸化カルシウムを投入

IZW.Shield

IZW.Guard
強化仕様プライマー

IZW.Shield強化仕様

試験・実験

施工事例

⑥ 共同研究(水路関係)

第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の指導のもと共同研究(継続中)

より過酷なコンクリート水路で含浸材が長寿命化に貢献できるか研究中
(モルタル分が先行して削り取られ粗骨分が露出する選択摩耗に挑戦)

IZW.Shield

IZW.Guard
強化仕様プライマー

IZW.Shield強化仕様

試験・実験

施工事例

水流摩耗試験による含浸材の含浸深さ、耐摩耗性の確認

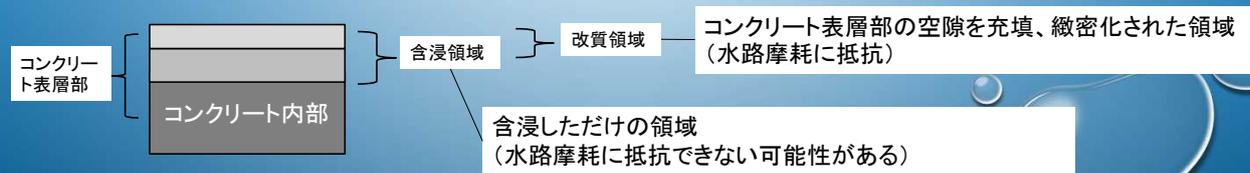
CL-137 第3章けい酸塩系表面含浸材の品質 3.1一般【解説】

けい酸塩系表面含浸材がコンクリート中に含浸しても、含浸した領域が必ずしも改質したとは限らないことに注意しなければならない。

コンクリート水路の摩耗

モルタル分が先行して削り取られ粗骨分が露出する選択摩耗と呼ばれる形態で進展する。

含浸した領域(含浸深さ)ではなく、改質(空隙の充填、緻密化)深さを正確に把握することで設計に反映する。



K572試験による含浸深さと水流摩耗試験による改質深さ・摩耗深さ

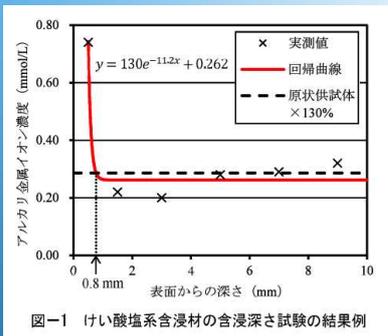


図-1 けい酸塩系含浸材の含浸深さ試験の結果例

K572試験による含浸深さ

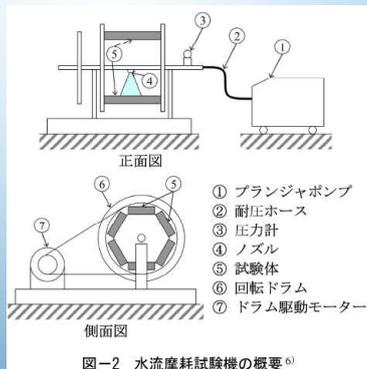


図-2 水流摩耗試験機の概要⁶⁾

水流摩耗試験による改質深さ・摩耗深さ

表-3 水流摩耗試験の試験条件

項目	条件
水圧 (MPa)	11±1
流量 (L/min)	18±1
噴射距離 (mm)	80
噴射角度 (度)	40
試験時間 (h)	0 (初期値), 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6, 8, 10



JISA1453による摩耗試験結果

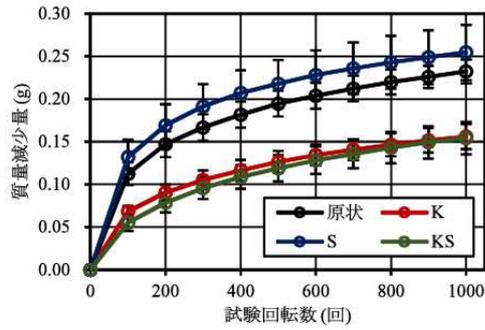


図-4 テーパー摩耗試験における試験回転数と質量減少量の関係

表-2 テーパー摩耗試験の試験条件

項目	条件
研磨材	種類：アルミナ質研削材 A 粒度：P180
荷重 (N)	片輪あたり 2.45
回転速度 (rpm)	60
回転数 (回)	最大 1,000 回 (100 回ごとに測定)

- JISA1453による摩耗試験
100回転毎に測定 (第三者試験機関実施)
- K(けい酸塩系)及びKS(強化仕様)
すべての範囲で、現状供試体よりも質量減少量が小さい。



今後の予定

1. 含浸深さ、改質深さの向上
改質深さの向上、より表層付近の改質による強度向上品の開発
2. モニタリング、浸漬実験の実施
現場にて塗布効果を検証、レーザー変位計で摩耗状況を計測
3. 促進倍率の算出
水流摩耗試験の促進倍率を算出し、コンクリート水路の摩耗を予測



水路に浸漬開始



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

⑦ 学術機関による凍結融解性の検証

独立行政法人国立高等専門学校機構 岐阜工業高等専門学校の指導のもと試験中

コンクリート二次製品の凍結融解に含浸材が有効であるか？

1. K572試験に準じた凍結融解試験
2. 現場におけるモニタリング



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社



凍結融解用供試体
(JIS5371)



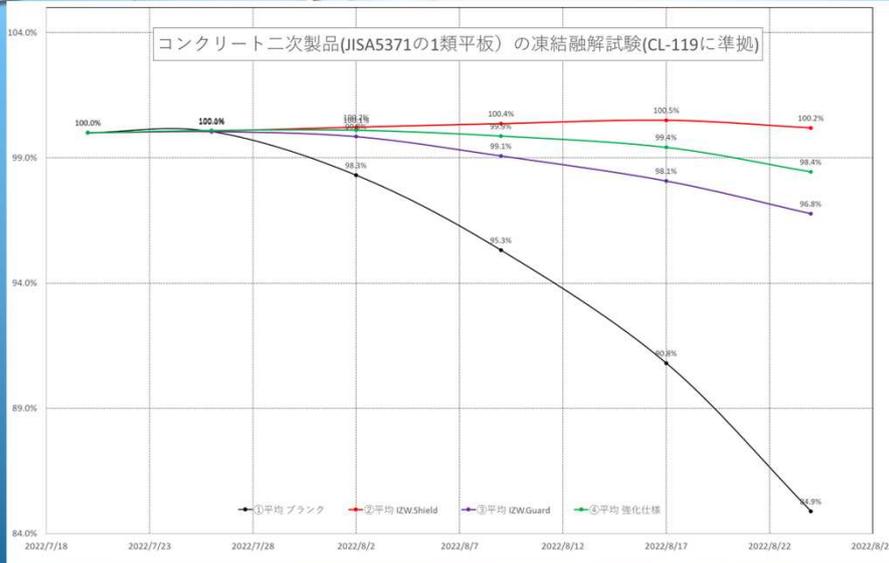
凍結融解試験状況



モニタリング予定現場



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

施工事例①

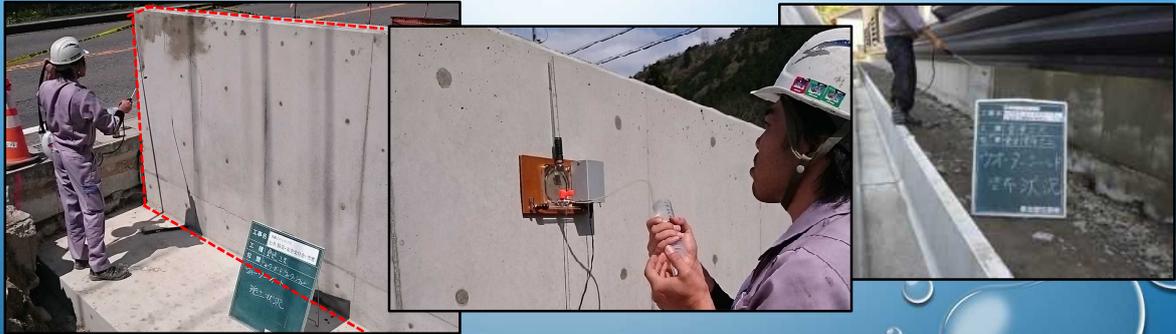
R2年度強化仕様



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

施工事例②

R2年度強化仕様

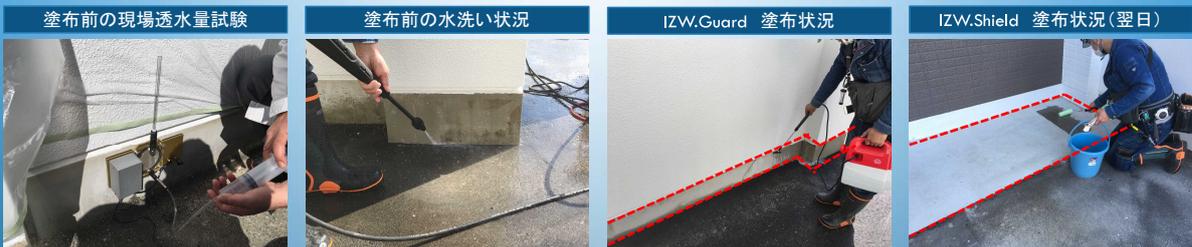


第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

施工事例③

R2年度強化仕様

新技術活用工事



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

施工事例④

R2年度強化仕様

新技術活用工事



IZW.Guard塗布後の状況



着色タイプのIZW.Guardを塗布



第11回出展技術発表会
泉建設工業株式会社

施工事例⑤

R3年度強化仕様

新技術活用工事



IZW.Shield塗布対象建物



IZW.Guard塗布後の状況

現場透水量試験を実施

