国土交通省 新技術 NETIS 登録
QS-160027-A

「環境社会循環型 産業副産物の再生有効利用システム」

コンクリート劣化抑制表面含浸工
ジルコンパーミエイト

ジルコン パーミエイト Permeate Zircon

FS-#50・FS-#55



ジルコン Zirconシリーズ

【特許 5751499】

ジルコンパーミエイト FS-#50

主成分	：	水酸化カルシウム化合物
別　名	：	コンクリート改質促進材
比重（密度）	：	1.02 (-)
pH 値	：	12.0 以上
外　観	：	薄青色（撹拌すると薄白色）
容量 / 荷姿	：	18kg・10kg・5kg/ ポリ缶
標準塗布量	：	㎡ /0.25kg 以上
施工仕様	：	原液で使用 ※希釈はしない
品質期限	：	開栓から 3 ヶ月

ジルコンパーミエイト FS-#55

主成分	：	けい酸ナトリウム（反応型 表面含浸材）
別　名	：	コンクリート改質防水材
比重（密度）	：	1.2 以上
pH 値	：	11.3 以上
外　観	：	無色透明・無臭気
容量 / 荷姿	：	18kg・10kg・5kg/ ポリ缶
標準塗布量	：	㎡ /0.25kg 以上
施工仕様	：	原液で使用 ※希釈はしない
品質期限	：	開栓から 1 年



ジルコン FS-#50　ジルコン FS-#55
【 2液型 セット/36kg 】

※外気温 5℃以下及び躯体温度 ±0℃以下の環境ではご使用を避けて下さい。
1. ジルコンパーミエイト FS-#50 の缶底に沈殿物がある場合がございますが、品質に問題はございませんので十分に撹拌を行ってからご使用下さい。
2. 施工の際外気温が 5℃以下の場合は使用を避けて下さい。
3. 本製品の詳細及び注意事項は、製造・販売メーカーが発行している SDS をご参照下さい。

MEDE IN JAPAN

製造・総販売元

株式会社 フォーシェル

東京都台東区小島 2 丁目 19 番 16 号 〒111-0056
TEL.03 (5825) 4894　FAX.03 (5825) 4896
お問合せ E-mail : zircon@fourshell.co.jp
http://www.fourshell.co.jp

FOUR SHELL

Version.16.0.0

copyrit@fourshell

ー 2 つの悩みから開発された新たなコンクリート改質材 ー

環境社会循環型 産業副産物の再生利用技術　【特許 5751499】

けい酸塩系表面含浸材が抱える問題

けい酸塩系表面含浸材ジルコンとは…

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、細孔空隙を充填することで緻密になり、 劣化因子などから抑制効果を発揮する。さらに未反応のまま残存しているけい酸塩系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の反応性を有します。

- 経年劣化が進行しているコンクリート構造物は、中性化により水酸化カルシウム量が低下し炭酸カルシウムへと変化しているため、 十分な効果が得られ難い。
- 高炉スラグおよびフライアッシュセメント仕様のコンクリートは、 セメント量が少ないため十分な抑制効果が得られ難い。

コンクリート製品や品質に左右されず改質効果を発揮させるためには…

産業廃棄物 回収水処理に抱える悩み

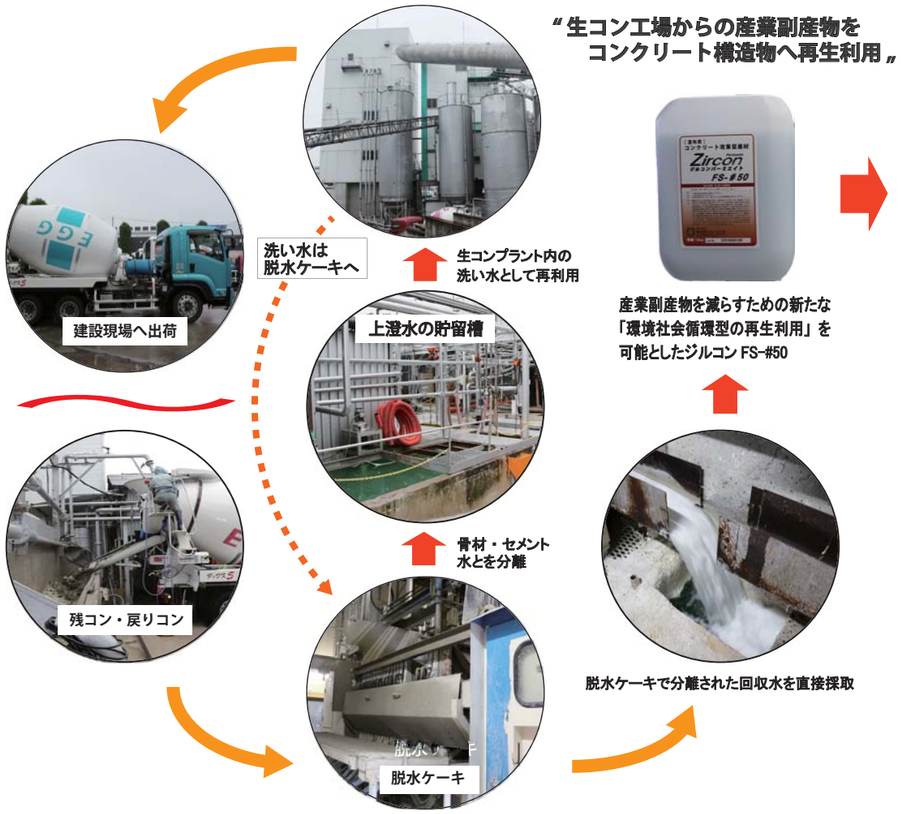
産業副産物の回収水とは…

生コン車に積み込まれ全量が使用されずに工場へ戻ったもの、 打設終了後ポンプ車のホッパや輸送管などに残ったもの、ならびにそれらに洗い水が混入したコンクリートおよび生コン製造プラント内のスラッジ水および洗い水などの残コン、 また受入れ検査で不合格となり生コン工場に戻ってきた戻りコンなど未固結の残コンや戻りコンや洗い水をスラッジ水と骨材に分離して取り出したスラッジ水、ならびにスラッジ水からスラッジ固形分を除去して得た上澄水。

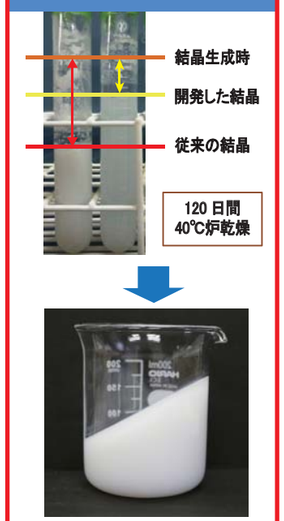
回収水に含まれる金属塩類または、 有機物をそのまま排水処理することができないため薬品を使用し中和してから排水するため残コンまたは戻りコンの処理に多大なコストが掛かる。

生コンプラント工場から排出される回収水を再生利用するには…？

生コンプラント工場から排出される回収水の再生利用サイクル



回収水を再利用することにより従来のけい酸塩系表面含浸材の結晶よりも保水性が高く乾燥に強い結晶を生成することができます。



けい酸塩系表面含浸材と回収水を再生利用したコンクリート改質促進材との 2 液混合による C-S-H ゲル生成, 安定した保水性のあるプリン状の物質に変化する。

※本文の用語および解説に関しましては、 公益社団法人 日本コンクリート工学会 2012 年発行の「残コン・戻りコンの発生抑制及び有効利用に関する技術検討委員会」報告書を引用しております。

「けい酸塩系表面含浸工に用いる改質促進材・コンクリート補強方法」

コンクリート劣化抑制 表面含浸工

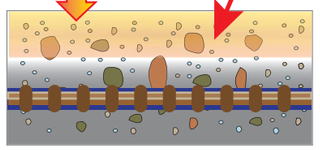
従来工法…けい酸塩系が抱える問題点？

【 中性化進行 】

$Ca(OH)_2+CO_2+H_2O \Rightarrow CaCO_3+2H_2O$ pH が低下

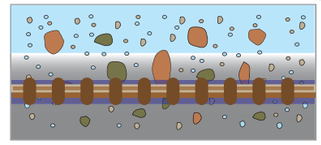
コンクリート表面からの中性化進行域

CO_2 空気中の二酸化炭素



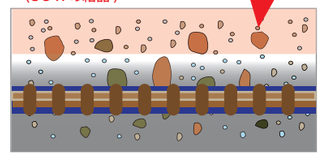
【 けい酸塩系表面含浸材のみの場合… 】

既に深さ 10 ㎜以上中性化したコンクリートに表面含浸材を塗布した場合、けい酸塩の主成分のみが結晶体となり、細孔空隙を緻密化するための十分な反応性物質が形成されない。同時に改質効果は低い。



改質促進材 $Ca(OH)_2$ を事前に塗布することによりけい酸塩との反応に必要なカルシウムが得られる

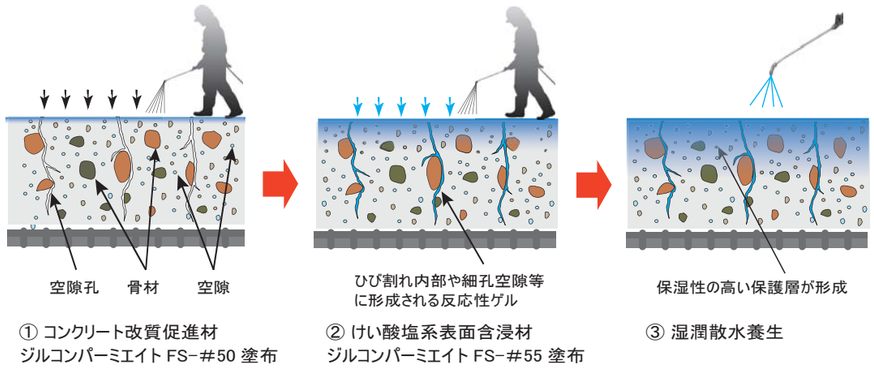
$CaSIO_3 \cdot 2nH_2O+2NaOH$
(C-S-H の結晶)



ジルコン FS-＃50(改質促進材) を事前に塗布含浸させ、その後、ジルコン FS-＃55(表面含浸材) を塗布し含浸させることによりカルシウムシリケート水和物 (C-S-H) の結晶を形成させて組織を緻密化し、外部からの劣化因子の侵入に対する抑制効果を発揮させる。

改質促進材「ジルコンパーミエイト FS-#50」の 50%以上が生コン工場から排出される回収水を再生利用、けい酸塩系表面含浸材「ジルコンパーミエイト FS-#55」との 2 液を併用することでコンクリート劣化抑制を可能にした新技術工法。

ジルコン FS-#50 及びジルコン FS-#55 をコンクリート表面に塗布することにより、コンクリートの品質や中性化の進行程度に左右されない改質保護層を形成します。
また、施工環境や後養生に改質効果が左右されない 『確実に安定した改質効果を実現』 しました。



① コンクリート改質促進材
ジルコンパーミエイト FS-#50 塗布

② けい酸塩系表面含浸材
ジルコンパーミエイト FS-#55 塗布

③ 湿潤散水養生

【標準施工工程】

1 日目
下 地 処 理（清掃又は高圧水洗浄）

1 日目
ジルコンパーミエイト FS-#50 塗布
回収水［ 水酸化カルシウム化合物 ］

2 日目
ジルコンパーミエイト FS-#55 塗布
（ けい酸塩系 表面含浸材 ）

2 日目
湿 潤 散 水 養 生

コンクリート劣化抑制含浸工 ジルコンパーミエイトは、 従来の含浸工法と比較し 約 1.5 倍の抑制効果 が得られます。
また、 防錆剤が配合されたジルコンパーミエイト FS-#50 はクラックからの水の侵入が原因と思われる鉄筋腐食を抑制します。

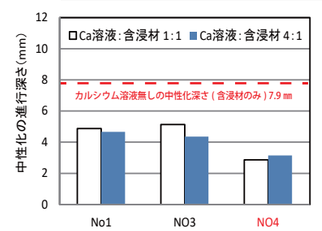
性能確認試験用コンクリート配合

略号	W/C (%)	単位量 (kg /m³)					
		W	C	S	G	AE1	AE2
OPC	55	165	300	824	994	0.04	0.27
B B	55	165	300	819	996	0.04	0.31

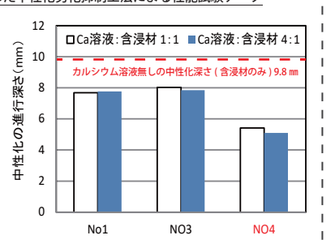
中性化促進試験

略号	試験体養生	CO_2 濃度	湿 度	温 度	促進期間
OPC	28 日間水中養生	5±0.2%	60±5%	20±2℃	1 ヶ月
B B	91 日間水中養生				

№.4 ジルコン＃50・ジルコン＃55 を併用した中性化劣化抑制工法による性能試験データ

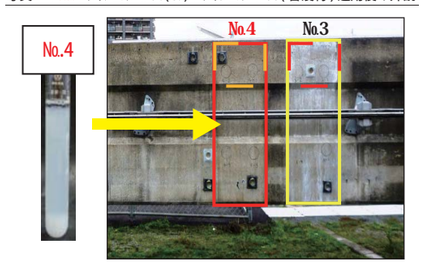


図ー 1　OPC における中性化深さ 2.6 ㎜ からの促進中性化深さ



図ー 2　BB における中性化深さ

写真ー 1 №.4 ジルコン＃50(Ca)：ジルコン＃55(含浸材) 適用後の外観



※コンクリートライブラリー 137「けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針 (案)」試験方法 K－572
平成 26 年 福岡大学 工学部 コンクリート研究室にて性能確認試験を実施。