

【コンクリート保護施工写真】



高速道路擁壁



工場床コーティング



新幹線 軌道コンクリート



橋梁脚



橋梁桁

【タイル保護施工写真】



事務所ビル



ホテル



マンション

【石材保護施工写真】



歩道



レストランフロア

コンクリート保護に関する研究は公的補助金を受けて実施しています。

- 平成17年三重県「ベンチャー総合補助金」
- 平成20年三重県「地域中小企業産学官連携促進研究開発補助金」

株式会社ディ・アンド・ディ

〒512-1211 三重県四日市市桜町7870番地20
TEL: 059-329-8680 FAX: 059-329-3680
http://www.ddcorp.co.jp

2009.5.27

～今、自然と共存するコンクリート保護材とは?～

世界で初めてコンクリートの中性化を阻止
タイル・石も簡単施工で半永久的に完全保護
長持ちの秘訣は無機ポリマー&根付き塗膜形成

無機系封孔剤

パーミエイト

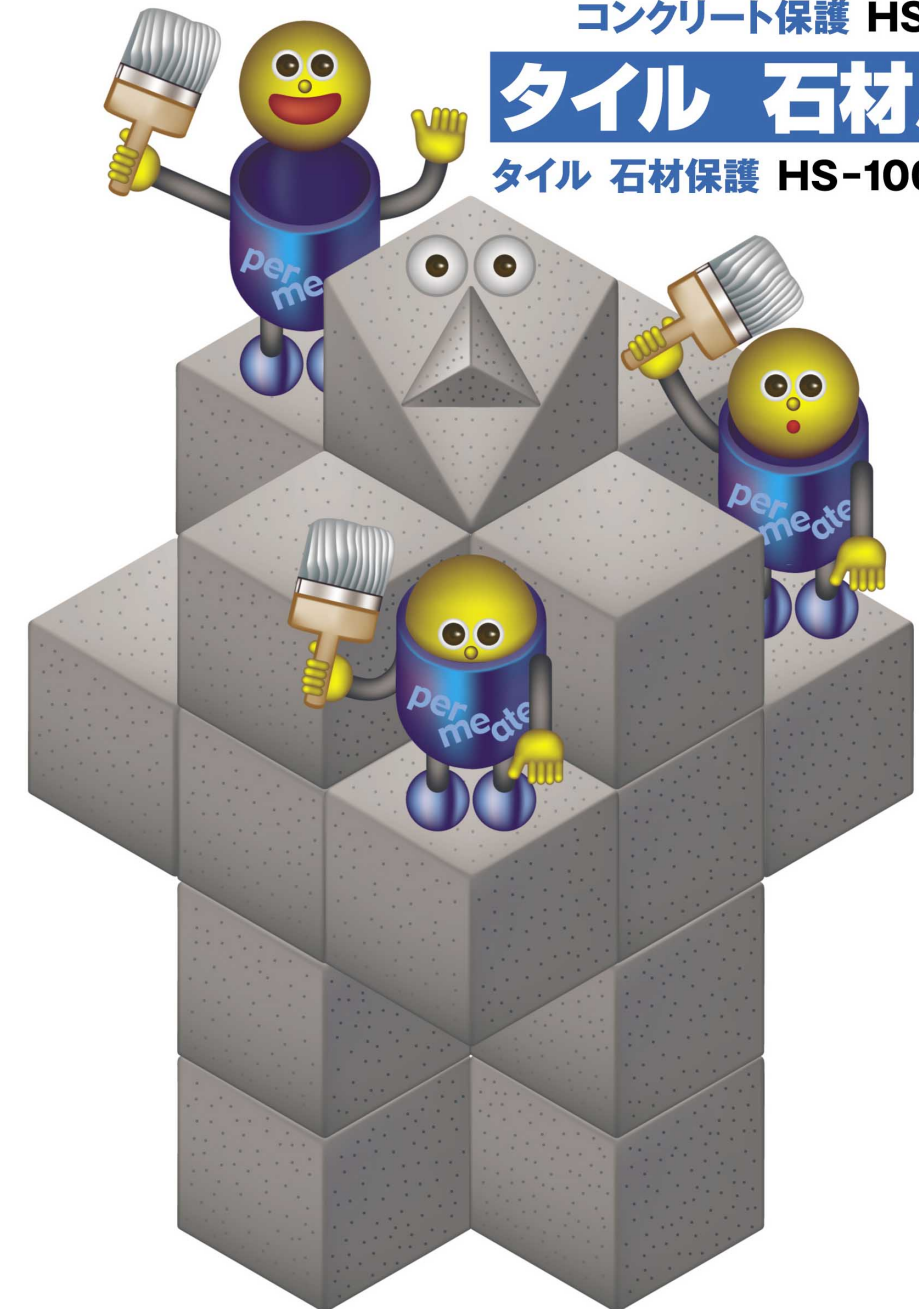


コンクリート用途

コンクリート保護 HS-300系

タイル 石材用途

タイル 石材保護 HS-100クリアー





Q コンクリートの劣化はどうしておこるのですか？

A 劣化の原因は、「塩害」「凍害」「中性化」「アルカリ骨材反応」など様々。いずれも、コンクリート中の小さな孔(微細孔)に、水分、塩化物、酸性物質などが入り込むことで生じます。でもパーミエイトはあらゆる劣化からコンクリートを守ることができます。

- 塩害…コンクリートに浸透した塩化物によってコンクリートの鉄筋類に腐食が進行し、発生した錆が膨張してコンクリートがひび割れ、破壊、剥落をおこします。海水の飛沫、道路凍結防止に使われる塩化カルシウムなどの塩化物が水に溶けてコンクリートへ浸透することが原因です。
- 凍害…コンクリート中へ浸透した水分が、凍って体積膨張→融解→凍って体積膨張を繰り返すことで、コンクリートが破壊されます。
- 中性化…コンクリートは水酸化カルシウムによりア

ルカリ性に保たれており、このアルカリ性が内部の鉄筋類の腐食を防止しています。しかしコンクリートに炭酸ガスが入り込むと水酸化カルシウムが炭酸カルシウムに変化してコンクリートが中性化されることにより、鉄筋類が腐食し、コンクリートが破壊されます。■アルカリ骨材反応…コンクリート中の骨材(砂利、砂など)とアルカリが反応しゲル(こんにゃく、寒天のような固体)が生成し、それが更に水を吸って膨潤し、コンクリートが破壊されます。コンクリート内部の水分を逃がすことで、この反応を抑えられます。



Q どうやってコンクリートの劣化を防ぐのですか？

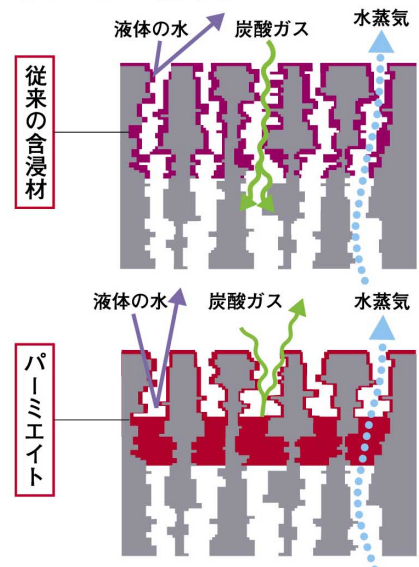
A パーミエイトがコンクリートの微細孔に浸透・硬化して無機系ポリマーとなり、微細孔を完全に塞ぎます。水蒸気は逃がしつつ、水(液体)・炭酸ガスなどの浸入を完全にシャットアウト。含浸材で中性化阻止ができるのは、パーミエイトが世界で初！

●パーミエイトが微細孔に浸透・硬化

パーミエイト(無溶剤アルコキシシラン化合物)が微細孔へ浸透しつつ、空気中の水分と反応して無機系ポリマーをつくり微細孔を完全に塞ぎます。

●水分や炭酸ガスなどの浸入を防ぐ

【コンクリート断面図】



■従来のコンクリート保護材(含浸材)

従来のシラン系含浸材は、左図のように細孔の内壁の表面を覆って、その撥水性によって水が浸入しづらくなっているだけなので、水蒸気や、中性化の原因となる炭酸ガスは透過します(シラン系以外の含浸材には水の浸入をも抑えきれない製品もあります)。

■パーミエイト

無機系ポリマーが細孔を塞いでいるので、水、水に溶解している塩化物などの浸入を遮断。同時に、この無機系ポリマーは、アルカリ骨材反応の原因となる水蒸気を外部へ逃がしますが、炭酸ガスは遮断するので、中性化阻止、アルカリ骨材反応の抑制ができます。



●他社保護材との比較

パーミエイト1~2回の塗布で、透水量、塩化物イオン浸透、中性化すべての項目において、他社保護材より優れています。

項目	無処理	パーミエイト		他社含浸材	
		HS-300含浸/被覆	HS-360含浸	ケイ酸塩系含浸	シラン系含浸
総塗布量 (g/m ²)		150	100	250~550	125~500
塗布回数 (回)		1~2	1	1~4	1~2
外観		指定色	濁色なし	濁色なし	濁色なし
含浸深さ (mm)		1前後	2前後	-	1~8
透水量比	100	2~9	4~7	48~93	7~19
塩化物イオン浸透深さ比	100	0	0	69~98	5~38
透湿度比	100	94	104	58~96	77~107
中性化深さ比	100	0	0	63~77	77~100

上記評価試験は、W/C65コンクリートを用いてJSCE-K571-2004に準拠して実施
他社含浸材評価は「土木学会119コンクリートライブラリー・表面保護工法・設計施工指針(案)P203-236」を参照
※深さ比…無処理の場合を100として、コンクリート表面からどの程度の深さまで反応が進んだかを測定したもの

新幹線軌道
コンクリート・コア抜き
サンプルにて評価
パーミエイト処理した場合、
中性化が起こりません。

	パーミエイト処理		無処理
	塗布量	中性化深さ	中性化深さ
HS-300クリアー	150g/m ²	0.0mm	10.3mm
HS-360クリアー	100g/m ²	0.0mm	6.4mm

試験方法: JSCE-K571 2005 ※日本塗料検査協会試験データ

●パーミエイトの性能は学会でも注目!

■金沢工業大学

他社コンクリート保護材との比較性能評価研究において、パーミエイトの中性化阻止を含めた保護性能、短工程が立証されました。

『コンクリートの表面処理材の性能および施工性評価』

金沢工業大学環境・建築学部木村定雄研究室 佐藤工業株式会社技術研究所

2006/6/20 金沢工業大学 木村研究室

コンクリートの表面処理材の性能および施工性評価

1. 表面保護工法
今回の評価対象は以下の分類(中括弧)としたものとした。

2. 表面処理材の種類
今回の性能試験に使用した材料(表面処理材)の特徴を以下に示す。

3. 性能評価項目と試験方法
2005年4月制定の土木学会表面保護工法設計施工指針(案)における表面含浸材の試験方法(案)に準じた性能評価を実施した。試験項目と目的を以下に示す。

表-1 表面処理材の種類

名称	成分	特徴	試験項目
無機系ポリマー	アルコキシシラン系	水に溶解している塩化物などの浸入を遮断	透水量比、塩化物イオン浸透深さ比
有機系ポリマー	シリコン系	撥水性によって水が浸入しづらくなる	透水量比
無機系ポリマー	アルコキシシラン系	水に溶解している塩化物などの浸入を遮断	透水量比、塩化物イオン浸透深さ比
有機系ポリマー	シリコン系	撥水性によって水が浸入しづらくなる	透水量比

表-2 表面処理材の性能評価項目

評価項目	試験方法	目的
透水量試験	試験片(100mm×100mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始	材料の不透水性を評価する
塩化物イオン浸透試験	試験片(100mm×100mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始	材料の不透水性を評価する
中性化試験	試験片(100mm×100mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始	材料の不透水性を評価する
透湿度試験	試験片(100mm×100mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始	材料の不透水性を評価する

写真-1 含浸工法実施状況
写真-2 中性化深さ測定状況
写真-3 透水量試験実施状況

- 特許に登録されました
特許第3816354号: 封孔剤
特願2008-135014号: 無溶剤1液常温硬化型含浸剤
- 国土交通省新技術NETISに登録申請中です

水を通さない証拠!

●無処理コンクリートを濡らした状態(写真上)。コンクリートの細孔へ水が浸透し、濡れた色が出ています。
●パーミエイト処理済みのコンクリート(写真下)。細孔をパーミエイトで塞いでいるので、濡らしても水は内部に浸透せず、濡れ色は出ません。



アルコキシシラン系表面含浸材によるコンクリートの耐久性向上に関する研究

住友大阪セメント 株式会社 佐藤 幸雄
昭和コンクリート工業 株式会社 佐藤 幸雄
ディ・アンド・ディ 株式会社 佐藤 幸雄

1. 目的
アルコキシシラン系表面含浸材を用いた表面保護工法は、コンクリート表面の劣化を遅く抑えることが多く、経済的かつ工期短縮が期待できることから、近年、コンクリートの耐久性向上を目的として採用されてきた。この中で、シラン系表面含浸材は、基材による吸水性とそれに伴う膨張性および透水性は認められるものの、中性化阻害については実証的データに乏しいという課題を抱えている。本報告では、アルコキシシラン系表面含浸材の性能評価を行うことで、コンクリート表面の劣化を遅く抑えることが期待できると考えられる。そこで本研究では、アルコキシシラン系表面含浸材を用いた表面保護工法(AB)に準じて、従来の表面含浸材およびコンクリートの耐久性試験などを行い、その耐久性向上効果について評価を行った。

2. 実験概要
表-1 実験に用いたコンクリートの配合を表1に示す。セメントは普通ポルトランドセメント(強度 51kg/cm²)、骨材は河川砂を使用した。試験片は河川砂配合のコンクリート(200mm×200mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始

表-2 表面処理材の種類

名称	成分	特徴	試験項目
無機系ポリマー	アルコキシシラン系	水に溶解している塩化物などの浸入を遮断	透水量比、塩化物イオン浸透深さ比
有機系ポリマー	シリコン系	撥水性によって水が浸入しづらくなる	透水量比
無機系ポリマー	アルコキシシラン系	水に溶解している塩化物などの浸入を遮断	透水量比、塩化物イオン浸透深さ比
有機系ポリマー	シリコン系	撥水性によって水が浸入しづらくなる	透水量比

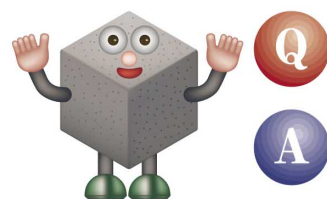
表-3 表面処理材の性能評価項目

評価項目	試験方法	目的
透水量試験	試験片(100mm×100mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始	材料の不透水性を評価する
塩化物イオン浸透試験	試験片(100mm×100mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始	材料の不透水性を評価する
中性化試験	試験片(100mm×100mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始	材料の不透水性を評価する
透湿度試験	試験片(100mm×100mm×50mm)を準備し、20℃、90%RHで2週間養生後、試験開始	材料の不透水性を評価する

3. 実験結果および考察
(1) 透水量試験(表3)に外観観察結果を示す。従来の無機系ポリマー系表面含浸材(表1)は、アルコキシシラン系表面含浸材(表2)と比較して、アルコキシシラン系表面含浸材の方が透水量が低く、不透水性が高いことが確認された。また、アルコキシシラン系表面含浸材(表2)は、従来の無機系ポリマー系表面含浸材(表1)よりも透水量が低く、不透水性が高いことが確認された。

住友大阪セメント 昭和コンクリート工業 ディ・アンド・ディ

■土木学会(平成20年11月)
パーミエイトの中性化阻止性能について発表し注目を集めました。
『アルコキシシラン系表面含浸材によるコンクリートの耐久性向上に関する研究』
住友大阪セメント 昭和コンクリート工業 ディ・アンド・ディ



Q その他、パーミエイトが他のコンクリート保護材より優れている点は？

A 「含浸／被覆」と「含浸のみ」の2工法が可能！
しかも、両工法ともに施工方法が簡単で、保護効果がほぼ永久的。
また、塗膜は無機系ポリマーだから、チョーキングもおこさず、
熱にも強く、剥がれません。

●「含浸／被覆」工法と「含浸のみ」の工法

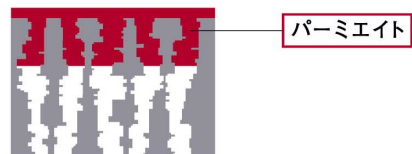
パーミエイトはコンクリートの細孔へ浸透・硬化して細孔を塞ぎ、さらに表面を塗膜で覆う「含浸／被覆」工法と、コンクリートの細孔を塞ぐだけで打ち出し景観・質感を残す「含浸のみ」工法の2タイプを工事目的に応じて選べます。

①「含浸／被覆」工法

(パーミエイト使用グレード:HS-300、330)

微細孔に浸透・硬化し、さらに表面を覆って内部にしっかり根を張ったような「根付き塗膜」となります。塗膜の付着力は強く、基材を破壊しない限り剥離しません。着色も自在です。

「含浸／被覆」工法



※HS-300：一般コンクリート構造物用
HS-330：下水道コンクリート用(超耐硫酸性)

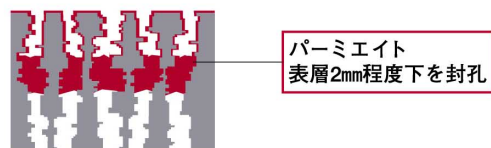


②「含浸のみ」工法

(パーミエイト使用グレード:HS-350、360)

コンクリート表層2mm程度の深さの細孔をポリマーで塞ぐだけで表面に塗膜は作りません。塗膜を作らないので、コンクリートの打ち出し景観、質感を残せます。

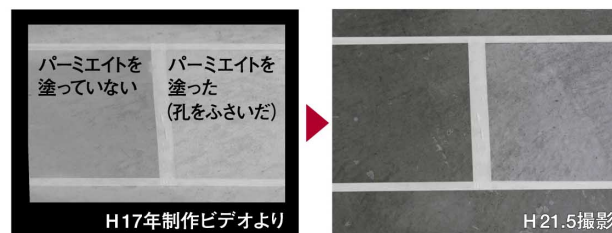
「含浸のみ」工法



※HS-350：コンクリート表面に多少の濡色が出てよい場合にご選定ください(材料コスト低減)
HS-360：コンクリート表面の濡色なしをご希望される場合にご選定ください

●耐用年数はほぼ永久！

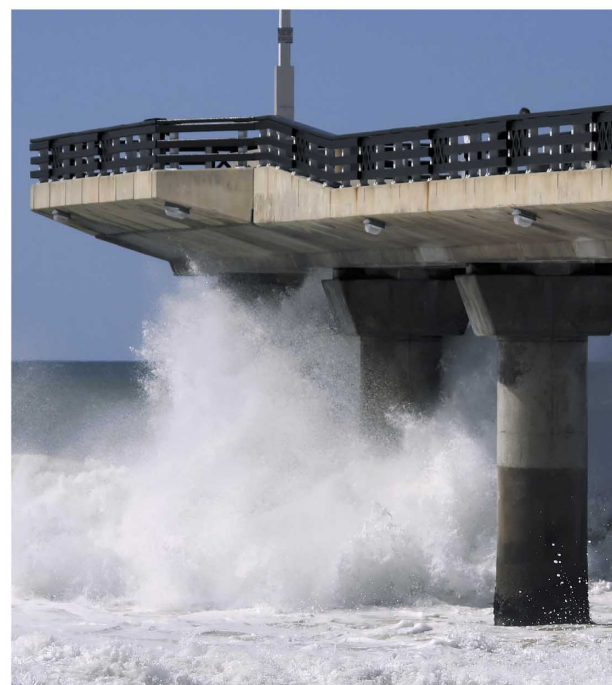
ガラス、石に代表される無機系物質は、紫外線による劣化がないことにより、粉碎など形は変わるものの、物質そのものは永久に維持されます。無機系ポリマーであるパーミエイトも同様です。だからほぼ永久に保護性能を維持します。



◆H17.3施工の含浸材HS-350は、H21.5時点においても、その遮水性は変化無く、散水してもコンクリート表面は濡れた色になりません。



◆H17.3施工のコンクリート橋脚保護塗装HS-300は、H21.5時点においても、外観上での変化はありません。



Q 施工はどうすればいいですか？

A 施工は簡単です。
刷毛、ローラー、スプレーで1、2回塗布するだけ。

簡単施工がパーミエイトの特長のひとつです。塗布時、コンクリートの水分8%以下、油分なしを確認願います。

①「含浸／被覆」工法

- 既存塗膜が残る場合は、油分除去、ケレンを充分に行ってからHS-300を120g/m²塗布。
- 新設コンクリートの場合は、弊社推薦のポリマーセメントにて不陸調整後、HS-300を150g/m²塗布。
- ポリマーセメント施工したくない場合は、HS-300クリアー100g/m²塗布し、24時間以内にHS-300調色品を150g/m²塗布。

②「含浸のみ」工法

- HS-350もしくはHS-360を100g/m²塗布、勝手に浸透し孔を塞ぎます。

「含浸／被覆」を
湿ったコンクリート
のまま
施工したい場合は？

湿潤コンクリート用
特殊グレードHS-330
Wは、コンクリートの表層細孔にある水を取り込みながら浸透していくすぐれもの。湿潤面でも根付き塗膜をつくる手助けをします。

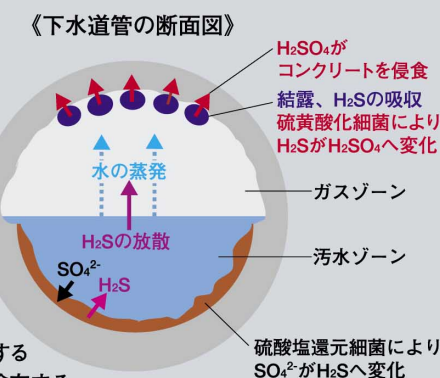


下水道コンクリートの補修

下水道コンクリートは、下水に流れ込む洗剤、シャンプーによって急速に劣化しています。
パーミエイトHS-330は、薄膜で下水道コンクリートを劣化から完全防御します！

【劣化が激しい下水道コンクリート】

下水道管内部を流れる家庭用下水や工場排水には、洗剤、シャンプー等の硫酸イオンが流れこみ、下水道管内の堆積物中に存在する硫酸塩還元細菌によって、この硫酸イオンが硫化水素に変化します。この硫化水素はガスゾーンに放散され、コンクリート内表面に結露した水に吸収されます。この結露水に吸収された硫化水素は、硫酸化細菌によって硫酸に変化し、この硫酸がアルカリ性であるコンクリートを中和し、急激に劣化させます。



【パーミエイトが優れている理由】

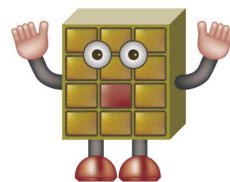
- 従来のコンクリート補修方法は、コンクリート表面を、
◆塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂等の2mm以上の厚さの成形シートで被覆する
◆補強材を入れたエポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂等を厚く(通常2mm以上)塗布する…
というものです。パーミエイトは、こうした従来工法と比べて次のメリットがあります。
- ①塗布量が圧倒的に少なく600g/m²(厚さ300μm)、塗布回数は2~3回で十分
- ②コンクリート細孔へパーミエイトが浸透・硬化するので、根付き塗膜となり絶対剥離しません
- ③湿潤コンクリート面への塗布も可能です(※特殊グレードHS-330W使用)

【最も過酷な性能規定に合格！】

日本下水道事業団の指針における性能規定の中で最も過酷なD1種にパーミエイトは合格。

D1種の性能規定とパーミエイトHS-330の性能		
項目	性能規定	パーミエイト
被覆の外観	被覆にしわ、むら、剥がれ、われのないこと	合格 塗膜異常なし
接着性	標準状態：1.5N/mm ² 以上 吸水状態：1.2N/mm ² 以上	合格 2~5N/mm ² (コンクリート破壊)
耐酸性	10%硫酸水溶液に60日浸漬しても、被覆にふくれ、われ、軟化、溶出がないこと	合格 180日浸漬後も変化なし
硫黄浸入深さ	10%硫酸水溶液に120日浸漬した時の浸入深さが設計厚さに対して5%以下、かつ100μm以下であること	合格 塗膜への浸入なし
耐アルカリ性	水酸化カルシウム飽和水溶液に60日間浸漬しても、被覆にふくれ、われ、軟化、溶出がないこと	合格 60日浸漬後も変化なし
透水性	0.15g以下	合格 0.01g





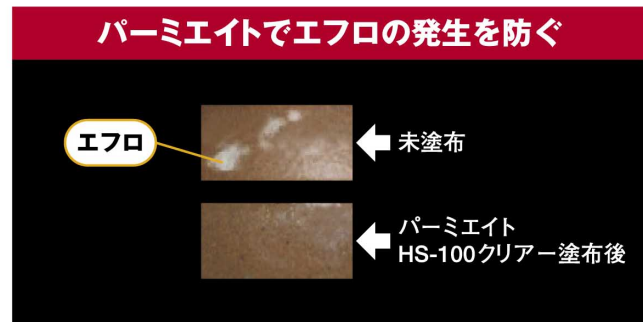
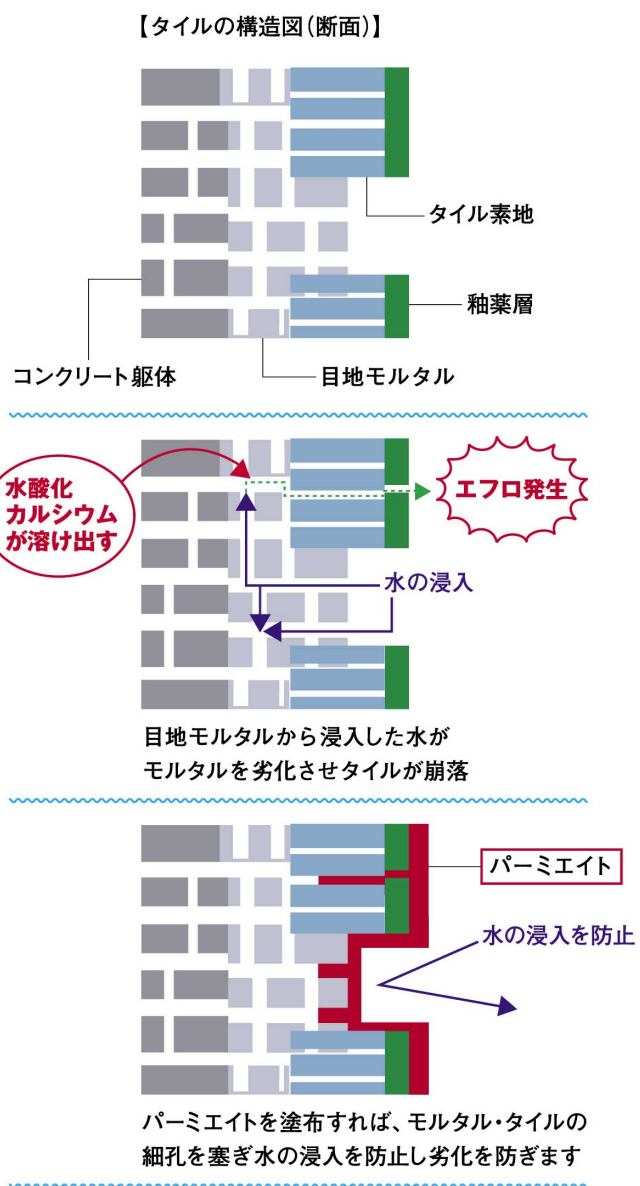
Q
A

ビルの外壁タイルはエフロが発生したり、剥がれ落ちたりしますが、パーミエイトで防げますか？

パーミエイトHS-100クリアーを薄くコートするだけで、エフロの発生を完全に防ぎ、タイルの剥落も防げますし、色艶、綺麗さが元通りになります。

●タイルの天敵「水の浸入」と「エフロの発生」

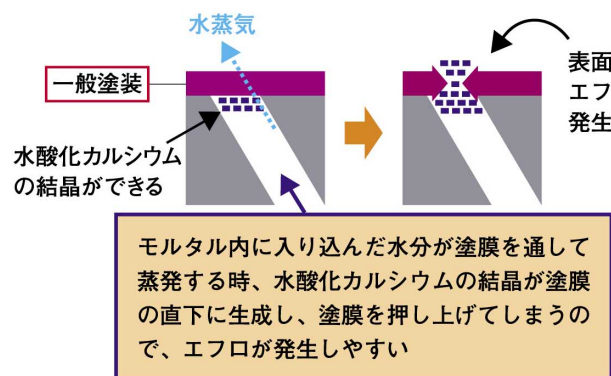
ビルなどの外壁タイルは、年数が経つと汚れたり、タイルの目地および表面に噴き出したような白い汚れが出ています。この白い汚れは、エフロレッセンス(略してエフロ、白華現象)といい、タイル表面のひび割れや目地モルタルからモルタル、更にその下のコンクリート内に浸入した水分によって水酸化カルシウムが溶け出してきて、空気中の炭酸ガスと反応して結晶化したものです。この水酸化カルシウムの溶け出し、酸性雨等の浸入によってモルタルが劣化し、タイルの浮き、剥落が起きます。



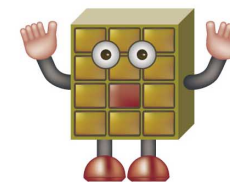
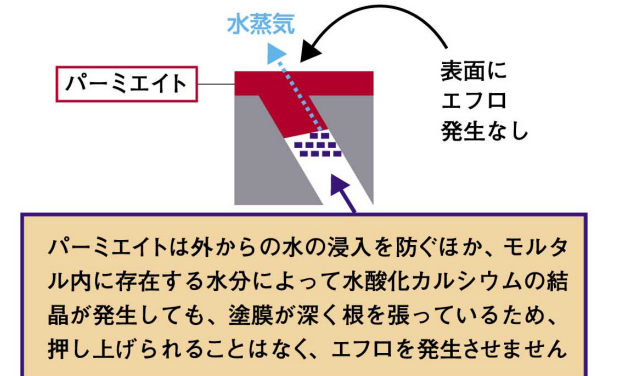
●他のコーティング剤とはココが違う！

タイルの表面・目地モルタル全体を50-100g/m²と少量のパーミエイトで封孔・被覆して、水の浸入を完全にシャットアウトし、モルタル、コンクリートの劣化を防ぎます。さらに、表面をコートするだけの一般の塗料と異なり、パーミエイトは下図のようにエフロの発生を完全に防ぎます。もちろん、無機系ポリマーなので、紫外線での劣化、チョーキングもおこさず、20年を超える耐久性、汚れもつきづらく除去しやすいのが特長です。

【タイル表面をコーティングした一般の塗料の場合】



【パーミエイトの場合】



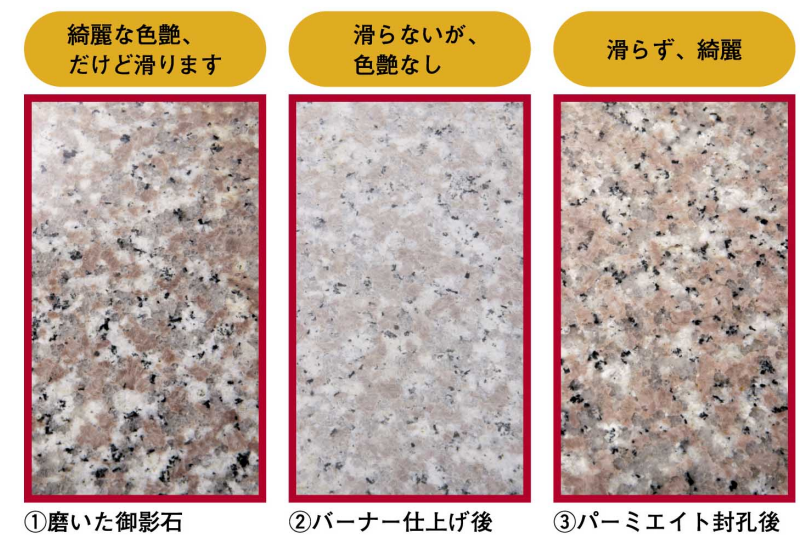
Q
A

大理石、御影石のフロアが滑ったり、こぼしたコーヒーのシミが付いたりして、困っているのですが？

石にも微細孔があり、この微細孔をパーミエイトHS-100クリアーで塞ぐことで、お悩みは解消できます。

●パーミエイト封孔による御影石の滑り防止

レストランのフロアーや歩道など様々な用途に使われている御影石は、その特有の色艶を出すため研磨されており、滑りやすいという欠点があります。その滑りやすさを防ぐため、御影石の表面に凹凸をつけるパーナー仕上げが行われていますがこのパーナー仕上げでは御影石特有の色艶が消え、白っぽい色調となってしまいます。でも、パーナー仕上げ後、パーミエイトHS-100クリアーで微細孔を封孔するだけで、綺麗な色艶を再現できます。



●大理石の封孔による汚れ防止

高級感あるインテリア・エクステリア建材として人気の高い大理石。でもコーヒーなどをこぼすとシミになってしまいます。でもパーミエイトで微細孔を塞いでしまえば大丈夫。

