

防本ジャーナル

THE BOSUI JOURNAL

ROOFING/SIDING/INSULATION/RENEWAL

11

2007

No.432

特集

教育施設でのエコ改修のあり方
ポリマーセメント系塗膜防水材料の可能性

ポリマーセメント系塗膜防水材料[アクリル樹脂系]

高耐候・高耐疲労

アクアシャッターAC



宇部興産株式会社

汚れから 外壁を守る

外壁の汚れは建物の美観を損なうばかりではなく、その性能を低下させたり躯体の劣化を促進させる原因にもなる。コンクリートやタイルなどの無機系材料では、汚れを含め躯体保護などにも有効な塗布含浸材が数多く上市されている。本特集では、汚れ対策の考え方、塗布含浸材の最新動向を紹介する。

(編集部)

- ❶ 外壁汚れ対策の考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 本橋 健司／74
- ❷ コンクリートに対する汚れ防止技術 ―発生原因および塗布含浸材による防止策―
・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 白井 篤／79
- ❸ コンクリート用塗布含浸材の性能試験～2007年度日本建築学会大会(九州)学術講演より
・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 編集部／84
- ❹ 〈アンケート〉塗布含浸材の各メーカー性能一覧
・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 編集部／105

工事報告施工事例

- ◆ 無機質浸透性材料を使用したコンクリート構造物施工事例・・・・・・・・(株)アストン／89
- ◆ 汚れが目立つ打放し外壁への着色浸透性吸水防止材の適用事例・・・住友精化(株)／92
- ◆ 光触媒による打放しコンクリートの仕上げ事例・・・・・・・・・・ニチエー吉田(株)／95
- ◆ 汚れ防止と凍害対策を考えたタイル外壁への適用事例・・・・・・・・日本躯体処理(株)／98

外壁汚れ対策の考え方



本橋 健司

1 はじめに

一般に「汚れ」は劣化現象のひとつと考えられている。劣化現象なので、好ましいことではない。美観性が低下した、見苦しくなった、印象が悪くなったということになる。すなわち、①外観が変化して、②その変化が好ましくない場合に「外壁が汚れた」と判断することになる。

さて、外観変化を調べていくと、そのメカニズムは非常に多様で複雑なことが理解できる。「外壁が汚れている」という場合に、私たちはいろいろなケースを思い浮かべることができる。例えば、「外壁のひび割れを補修した部分に塵埃が付着して補修の痕跡が目立つ」、「換気扇周辺部の油汚れ」、「日当たりの悪い北側の樹脂リシン仕上げの外壁に発生した藻類やカビ」、「開口部の両下端に流水により運ばれ付着した汚れ」、「土砂のはね返りによる汚れ」、「庇の下端に付着して雨水により除去されていない汚れ」などである。

汚れは建物の形状、環境、材料、汚染物質などによってメカニズムが異なっている。したがって、汚れを議論する場合には、汚れの中で何

を対象にしているかを明確にする必要があろう。

本文では種々の汚れのメカニズムを考察した上で、外壁の汚れ対策について検討する。

2 いろいろな外壁汚れのメカニズム

2.1 土埃の付着

建築物外壁に付着する塵埃には種々の物質が考えられる。まず、土壌に由来する塵埃が挙げられる。このような土埃は、乾燥しているなら、はじめは軽度付着するものと考えられ、材料のテクスチャーが複雑な場合には細部まで入り込むと考えられる。例えば、スタッコ状の建築用仕上塗材の汚れがこのケースに該当すると考える。このような塵埃の付着は、当初は軽度であるので、例えば、エアブローなどによる除去が可能である。

今、塗膜表面を思い浮かべて、思考実験を試みよう。塗膜表面の上に乾燥した土埃をまぶしたとしよう。2時間後にエアブローや刷毛で払えば土埃のほとんどは除去できるはずである。次に、塗膜面が濡れていた場合はどうか。あるいは、乾燥した塗膜表面に土埃を

まぶして、その後、乾湿繰り返し作用を与えるとしたらどうであろうか。この場合、土埃は固まって付着していると考えられる。エアブローでは除去が困難である。

子供が泥の団子を作る場合を考えてみよう。土は乾燥していれば粉末状であるが、親水性であり、水を混ぜて固めて乾燥することにより凝集力を発生し、固化する。このようなメカニズムを想定すれば、壁面に土埃が固着することも理解できる。この場合、付着力の大きな要因は、土壌に含まれる溶解性のケイ酸質化合物と考えられ、この溶解性ケイ酸質化合物が乾燥により凝固する。溶解性のケイ酸質化合物は土壌中にかなり含まれている。例えば、泥水をろ過して得た透明な液をきれいなビーカーに入れて加熱し、水をすべて蒸発させるとビーカーの内面に白っぽい物質が付着している。これらの物質の大半は溶解性のケイ酸質化合物である。

2.2 その他の塵埃の付着

大気中に浮遊している塵埃は土壌に由来する土埃だけとは限らない。都市部や工業地帯では自動車排ガスなどの影響もあり油性浮遊物質も多く存在している。この油性浮遊物質による塵埃の付着の方が、外壁の汚れにとっては重大である。土埃の付着は大きな問題ではない。

油性浮遊物質は外壁に付着した後も液状であり、土埃や他の多くの塵埃を(濡らして)固めてしまうことが多い。例えば、幹線道路沿いや工場地帯にある建築物の外装カーテンウォールなどにはこのような塵埃が付着している。ウェスなどで拭いてみると黒い油性の汚れが付着する。水平部などでは塵埃がかなりの厚さで堆積し、スクレーパーなどで除去するとタール状の汚れ物質が採取できるほどである。

これらの黒い汚れ物質は水には溶解しないが、塗料用シンナーには溶解する。すなわち、油性物質をバインダーとして塵埃が付着しているのである。場合によっては、腐食性の大気汚

染物質もこのような汚れの中に含まれており、腐食を促進させる可能性がある。なお、大気中に浮遊する塵埃を評価する方法のひとつに降下ばいじん(煤塵)の測定がある。これらのばいじんを分析すると、大気中にはいろいろな物質が浮遊していることが理解できる。

2.3 塗膜のセルフクリーニング

塗料の種類によっても、汚れの程度は異なる。例えば、合成樹脂調合ペイントや合成樹脂エマルジョンペイントなどのように屋外での耐久性が比較的乏しいと考えられる塗料を使用した場合は、塗膜表面の汚れは経年後目立たないことが多い。これは塗膜表面の樹脂が太陽光により分解して除去されるために、表面に付着した塵埃も一緒に除去されるためである。塗膜表面は白亜化(チョーキング)現象を呈しているために、指などを触れると白色の顔料粒子が付着する。しかし、塵埃の付着という点では結果的に汚れが少なくなっている。このような現象を白亜化によるセルフクリーニングと呼ぶことがあり、用途によっては白亜化を汚れ防止に利用する場合もある。写真-1に白亜化した塗膜表面の電

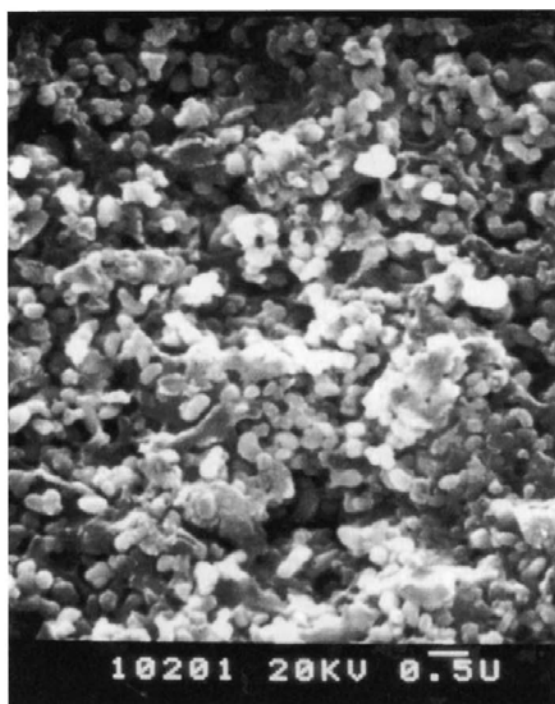


写真-1 白亜化した塗膜表面の電子顕微鏡写真
(倍率表示バー: 0.5μm)

子顕微鏡写真を示す。

2.4 シーリング材および油分による汚れ

シーリング材による汚れはシーリング材中に含まれる低分子量の油性物質に起因することが多い。これらの油性物質はシーリング材の押し出し作業性や可塑性付与のために添加されているが、添加量が多い場合には表面にこれらの物質が滲んでくる。これらが、目地周辺の石材などにしみ込んで、あるいはその部分に塵埃が付着することにより汚れが発生する。また、シーリング材の上に建築用仕上塗材などを施工すると、仕上塗材まで油性物質がしみ込んで汚れの原因となる。

表面に油性物質が付着した場合は、前述したように、その部分には塵埃が付着するケースが多い。シーリング材の上に施工された仕上塗材がそうであるし、換気扇周辺の外壁の汚れもこれに該当する。塗膜表面に付着した、あるいは染み込んだ油性物質は雨水などによって除去することは難しい。したがって、表面にある油性物質に塵埃が衝突すれば、それを捉えて付着させてしまう(最近、材料組成や光触媒などを利用し、超親水性表面を形成し油污れを除去しようとする製品が出ているが、ここでは割愛する)。

2.5 流水経路による汚れ

建物外壁の汚れのパターンを観察すると雨水の流れと対応づけて理解できるケースが多い。例えば、写真-2に見られるような開口部下端に見られる汚れパターンである。これは開口部に堆積した塵埃が雨水により運ばれて開口部下端に付着したものと考えられる。このように、雨水の流水経路や雨掛かりの有無によって塵埃の付着量・堆積量に差異が認められ汚れとなる。

建築物外壁に雨水が作用した場合にどのような部分に雨水がかかり、その雨水がどのように流れるかを予測することは重要であり、その上



写真-2 開口部下端に認められる流水経路に起因する汚れ

で、水切り部分の詳細や庇の出などを検討する必要がある。

2.6 カビ、藻類による汚れ

カビや藻類の発生もしばしば認められる。カビや藻類が発生するためには一定の生物学的条件が必要であり、雨水の停滞しやすい箇所や常時湿潤状態であるような箇所によく発生する。また、テクスチャーにも関係があり、雨水の停滞しやすいような凹凸の著しい材料に発生しやすい。一般に、カビの生育には湿分、温度、酸素の他に養分が必要であるが、外壁状には養分は汚れ物質の中に多く存在している。また、藻類は植物であるから水分と光があれば光合成を行える。

2.7 塗膜の撥水性と汚れ

ふっ素樹脂塗料やアクリルシリコン塗料などの高耐久性塗料では、水滴模様の汚れ、撥水性に起因する水道の雨筋汚れなどが観察される場合がある。建築研究所の屋外暴露試験で発生した雨筋汚れを写真-3に示す。

一般に撥水性のある塗膜表面では、雨水が作用した場合に塗膜表面に水滴を作りやすい。このような水滴の中には塵埃が多く含まれており、その水滴や水道が乾燥するとそのパターンを残した汚れが観察される。

2.8 エフロレッセンス

エフロレッセンスは表面に溶出した水酸化カ

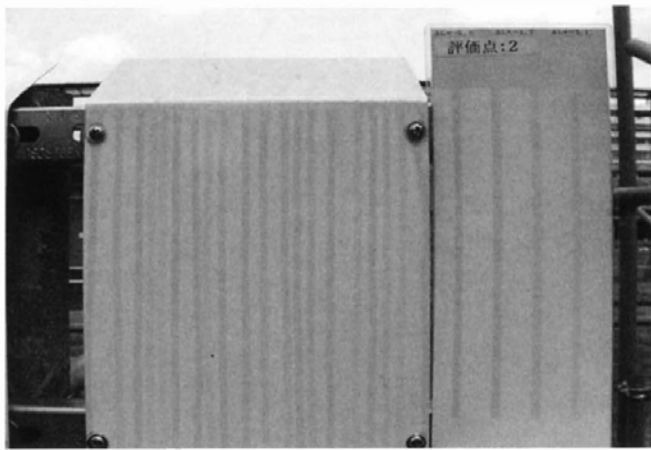


写真-3 塗装試験体に発生した雨筋汚れ

ルシウムが炭酸ガスと反応して炭酸カルシウムとなって析出する現象である。コンクリート、セメントモルタル、セメント系仕上塗材、レンガやタイルの目地などに観察される。施工直後に発生するエフロレッセンスもあるが、汚れとして目立つケースは、ひび割れからのエフロレッセンスが多い。この現象は美観性の低下を及ぼすが、そのメカニズムは塵埃の付着とは全く異なるもので、施工を正しく行うこと（特に寒冷期の施工）、ひび割れを発生させないことなどが重要である。

3 いろいろな汚れ防止の考え方

3.1 好ましい外観変化を意図的に計画する

「エージング技術」

外観が変化しても、建築物利用者がそれを好ましいと感じられるなら、汚れには該当しない。むしろ、経年による重みや落ち着きが感じられるケースがある。「エージング」、「ふるびる」といった考え方がこれに該当するであろう。すなわち、好ましい外観変化を積極的に計画する技術が考えられる。また、消極的ではあるが、あまり目立たない外観変化、印象を悪くしない外観変化を計画することも汚れ対策として有効であろう。

このような技術は、「竣工当時の外観を維持する」技術とはアプローチの方法が異なり、そ

の意味で新しい可能性を有している。

■エージング技術の例

レンガやタイルなどが例示されることが多いが、例えば、無処理木材を屋外暴露すると、やがて黒ずんできて、灰色になる。木造住宅の下見板の変化を想像すれば理解できると思う。しかし、このような変化は、米国ではGraying（灰色化）と呼ばれ好ましい変化であるとされている。以前、フィンランドのログハウスに滞在したことがある。丸太の表面は美しくGrayingしており、好ましい外観だった。

3.2 表面劣化や汚染物質の付着を抑制・防止する「汚れ防止技術」

材料表面の変化や材料への汚染物質の付着を抑制あるいは防止する技術であり、汚れ対策の代表的技術と考えられる。汚れ防止技術には幅広い内容が含まれる。例えば、「庇の出を大きくする」、「水切りの出を大きくする」、「斜壁を避ける」、「外壁の凹凸を少なくする」といった設計上の配慮も重要である。また、汚染防止効果を有する仕上げ材料の選択、汚染防止のための表面処理技術の選択なども重要である。前述したように、材料表面の変化や材料への汚染物質付着はメカニズムが多様であり複雑である。したがって、オールマイティな方法は存在しないし、汚染メカニズムに対応した個々の技術が必要である。

最近では、外装仕上の耐久性向上、環境問題への配慮、景観に対する意識の向上、カビ汚染問題などを背景として、建築物の汚れ対策へのニーズが高まっている。これに対応して、光触媒やその他のシーズ技術を応用した、低汚染性材料、環境浄化材料、衛生材料などを標榜する製品が市場に出現している。建築技術者の側からもこれらの技術を評価し整理する必要がある。

■汚れ防止技術の例

シーリング材には、一般に、シーリング材の

柔軟性を保持するために油性物質が含まれている。また、シーリング材は化学反応により硬化するが、硬化反応が完全ではないのでシーリング材中には未硬化に起因する微量の油性物質が含まれる。このようなシーリング材中の油性物質は、熱などの影響によりシーリング目地の表面へ滲み出て（ブリージング現象と呼ばれる）、さらに壁面に広がって塵埃を付着し、汚れの原因となる。

このようなメカニズムを防止するため、シーリング目地表面には汚染防止プライマー（バリアプライマー）が塗布されることが多い。すなわち、シーリング目地表面に皮膜を密着させ、滲み出た油性物質をシーリング材に閉じこめておこうとする技術である。

3.3 付着した汚れを除去し、外観を回復する 「クリーニング技術」

物理的・化学的・生物学的な要因で変化した材料表面の美観性を回復したり、汚れ物質が付着した材料表面から汚れ物質を除去する技術である。例えば、洗浄技術、化学薬品による処理技術、研磨技術などの他に、カビ汚れの除去や落書き除去技術なども広い意味でクリーニング技術に含まれる。

このクリーニング技術は、単に外観を回復するだけでなく、腐食、酸性雨による浸食、紫外線による劣化などの進行を抑制する上でも重要である。

■クリーニング技術の例

木材は内装に長年使用すると、濃色化が進行し、いわゆる「木材の（日）焼け」が現れる。このような濃色化した木材の外観を「洗い」によって初期に戻す処理が行われる場合がある。このような木材の濃色化は木材成分の化学反応に起因するものと考えられている。

すなわち、木材の濃色化は木材成分であるリグニンやタンニンなどのポリフェノール類の分子構造が変化して、例えば、図-1に示すよう

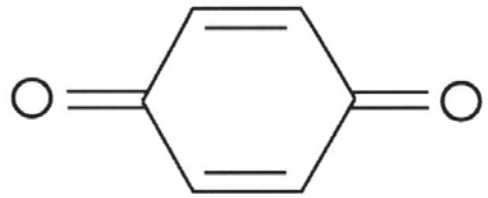


図-1 キノイド構造（このような構造を分子の一部に有する物質は、一般に可視光領域の波長を吸収するため、色を有する物質である場合が多い）

なキノイド構造などが形成されるためと考えられている。キノイド構造のように共役二重結合を有する構造は強力な発色団であり、色を有する物質になる。このような濃色から外観を元に戻すためには、①発色する成分を抽出して除去する方法と、②キノイド構造のような発色団を化学的に破壊する方法がある。②の方法は一般的であり、過酸化水素水を用いた洗浄（酸化漂白）、5%シュウ酸液による洗浄（還元漂白）などにより、木材中の発色団を破壊する。

4 建築物の汚れ対策の今後の課題

最近では、ビルの石材・タイル外壁面や金属カーテンウォールなどの洗浄に加えて、内壁や床の清掃、消臭、抗菌処理などが活発に行われている。また、通常の日常清掃や定期清掃についても建築物の保全業務の一部として仕様が標準化されている。

このようなニーズに対応して、材料製造業者などは、例えば、光触媒、酵素、親水性化材料などの新しいシーズ技術を利用した汚れ防止材料やクリーニング技術を開発しており、環境負荷の少ないことを特長のひとつとして標榜している。材料製造者側での新しい多様な技術開発は、今後一層進展するものと考えられる。

今後は、汚れ防止材料やクリーニング技術を客観的に評価し、建築技術者の側で、このような技術に対する共通認識を確立する必要がある。

コンクリートに対する汚れ防止技術 — 発生原因および塗布含浸材による防止策 —

白井 篤

1 はじめに

コンクリートなどの無機系材料表面の汚れとは、各種の要因によって、材料そのものの色とは異なる色に変わることという。通常、美観を損なうなどの悪い意味で用いられる視覚的劣化作用(現象)のひとつである。汚れは、化学的劣化作用(中性化、塩害、アルカリ骨材反応、酸性雨など)や力学的劣化作用(地震、クリープ現象など)に比べると建物の構造躯体の強度や耐久性を大幅に低下させる現象ではない。しかしながら、各種の劣化作用の初期段階で現れることが多く、力学的劣化作用につながることもある。また、建物の資産価値の低下などの重要な問題を引き起こす要因ともなる。

本稿では、コンクリートなどの無機系材料に対する汚れ防止技術を、発生原因および塗布含浸材による防止策

に分けて解説する。

2 発生原因

図-1に示すように、コンクリートなどの無機系材料表面の汚れの発生原因としては、外部からの要因、材料自体の要因、下地からの要因に分けることができる^{1), 2)}。外部からの要因としては、雨や日射などの気象現象に関係する要因、大気汚染や車からの排気ガスなど人間が生活する上で発生する要因、落書き、清掃不良などの人為的な要因が挙げられる。特に、雨などの水分は、材料表面にちりやほこりを付きやすくし、

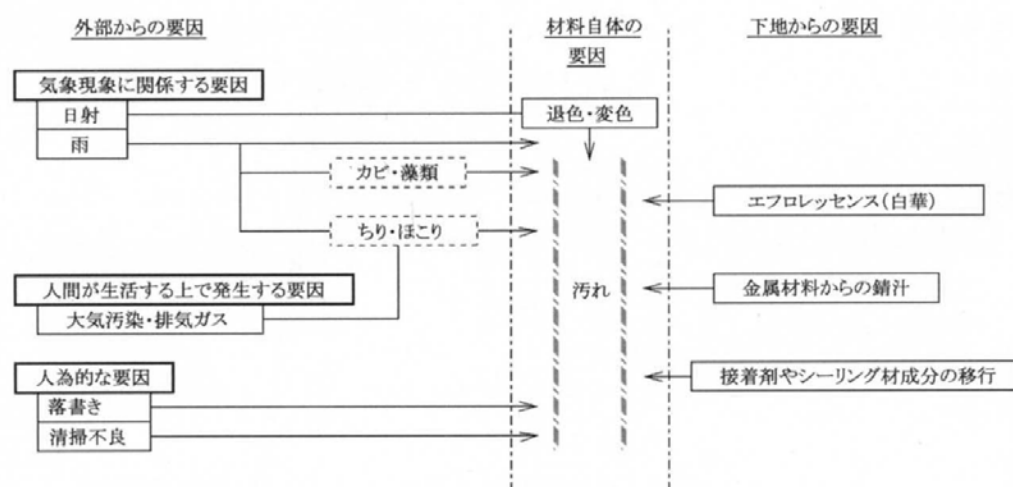


図-1 コンクリートなどの無機系材料表面の汚れに及ぼす主な要因

カビや藻類の発生につながる。材料自体の要因としては、日射による退色・変色が挙げられる。下地からの要因としては、下地材料であるコンクリートやモルタル中に含まれている成分に係るエフロレッセンス(白華ともいう)やコンクリートの補強材である鉄筋・鉄骨などの金属材料から錆汁、仕上げ材料を張り付ける際に使用する接着剤や防水に用いられるシーリング材成分中に含まれる有機成分(シリコンオイル)の移行などが挙げられる。この他にも、室内外の温湿度の差や換気不足などから生じる結露なども汚れの要因となる。これら汚れの要因の多くは、「水」が関係しており、材料表面から水を侵入させないようにすることが、材料表面の汚れを防止する上で、非常に重要である。

3 塗布含浸材による汚れ防止技術

(1) 塗布含浸材とは

塗布含浸材とは、コンクリートなどの無機系材料表面に塗布することによって、その表面から内部に浸透して、材料表層部に新しい機能を付与し、材料本来の機能を回復させる塗布材料全般をいう。現在では、表面含浸材ともいわれている。この塗布含浸材は、鉄筋コンクリート構造物の主な劣化原因が、鉄筋の腐食やある種の反応性骨材の使用によるコンクリートの崩壊

など、いずれもコンクリート表面からの水分、塩化物イオン、二酸化炭素、酸素などの劣化要因の浸透あるいは拡散に大きく関係しているため、鉄筋コンクリート構造物の表層構造の改質を目的として開発されたものである。従って、エフロレッセンスやカビ・藻類の発生などに起因する汚れ防止機能以外にも、中性化、塩害、凍害およびアルカリ骨材反応の抑制、表層部固化などにも効果がある。塗布含浸材は、現場打ちコンクリート、普通セメントコンクリートやALCで製造されるプレキャスト製品などのセメント系下地、タイル、石材などの微細な空隙を有する無機系材料であれば、使用可能である。また、ほとんどの塗布含浸材は、材料表面に塗布するだけで、その性能を発揮するため、施工が容易であり、かつ、材料表面の外観や風合いを変えないことが大きな特徴である。表-1に示すように、塗布含浸材は、その使用目的や効果によって、浸透性吸水防止材、浸透性固化材、ケイ酸質系塗布防水材、浸透性アルカリ性付与材、塗布型防錆材、塗布型収縮低減材、ポリマー含浸材などに分類される³⁾。この中で、コンクリートなどの無機系材料の汚れ防止に効果があるのは、浸透性吸水防止材、浸透性固化材およびケイ酸質系塗布防水材である。その他の塗布含浸材は、外部からの劣化要因から鉄筋コン

表-1 コンクリート用塗布含浸材の分類と定義

分 類	定 義
浸透性吸水防止材	コンクリート表面に塗布含浸することによって、コンクリート表層部に吸水防止層を形成し、外部からの水の侵入や塩化物イオンの浸透を抑制する塗布材料をいう。
浸透性固化材	風化、脆弱化したコンクリート表面に塗布することによって、コンクリートに浸透、固化させ、コンクリートと一体化させて、これを強化する目的で使用される塗布材料をいう。
ケイ酸質系塗布防水材	コンクリート表面に塗布することによって、材料中の活性成分が含浸し、コンクリート内部の水に溶出しているカルシウムイオンと反応して不溶性の結晶体を生成し、コンクリート表層部に密な防水層を形成する塗布材料をいう。
浸透性アルカリ性付与材	中性化によって劣化した鉄筋コンクリート構造物の補修に際し、コンクリート表面に塗布含浸することによって、コンクリートのアルカリ性を回復させ、鉄筋の腐食環境を改善する目的で使用される塗布材料をいう。
塗布型防錆材	塩害によって劣化した鉄筋コンクリート構造物の補修に際し、コンクリート表面に塗布含浸させて、コンクリート内部から鉄筋コンクリート構造物の耐久性を改善する目的で使用される塗布材料をいう。
塗布型収縮低減材	コンクリートの乾燥収縮の低減を図る目的で使用される塗布材料をいう。
ポリマー含浸材	コンクリート表面に塗布含浸することによって、コンクリートの耐力付与および劣化防止のために使用される塗布材料をいう。

クリートを保護するために、コンクリート表層部の改質材として用いられている。

(2) 種類および汚れ防止機構

・浸透性吸水防止材

浸透性吸水防止材は、溶剤系と水系に二大別され、現在、多くの種類が販売されている。図-2には、原料成分別に分類したものを示す⁴⁾。シリコン系浸透性吸水防止材は、シリコンの疎水基がコンクリートなどの無機系材料表面および細孔内壁に分布することによって、水との接触角が大きくなり、はっ水性が付与される。すなわち、図-3に示すように⁵⁾、下地表面との接触角が 100° を越えるために、水をはじく性質が大となる。このため、コンクリートなどの無機系材料の表層部の細孔を充填することなく、表層部にはっ水性を与える。従って、液体の水は透過しないが、水蒸気や気体の透過を可能にしている。一方、非シリコン系浸透性吸水防止材は、細孔充填型の材料であり、水分や気体の不透過性層をコンクリートなどの無機系材料の表面部に形成することによって、その性能を発揮する。混合系は、両者の相乗効果によるものである。このように、浸透性吸水防止材を塗布含浸させると材料表面から毛細管内への汚れの侵入を防ぐことができるばかりでなく、表面の吸水防止層は水を含まないため、カビや藻類の発生をしにくくする効果がある。また、浸透

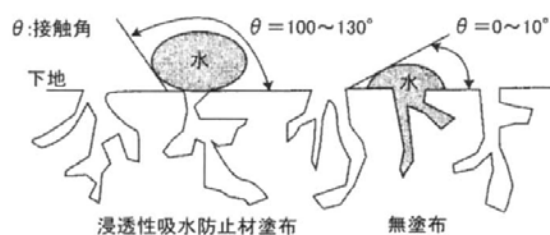


図-3 下地表面の水による濡れ状態と接触角⁵⁾



写真-1 浸透性吸水防止材による汚れ防止効果の状況⁶⁾

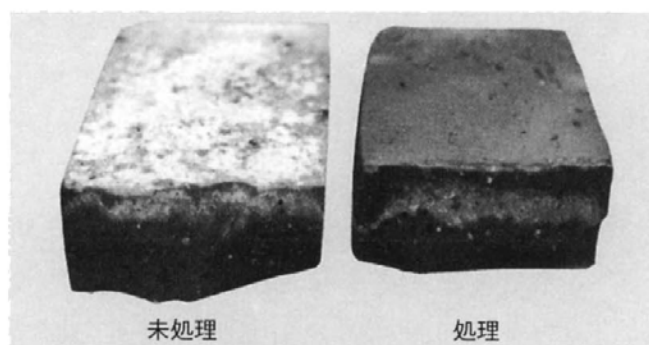


写真-2 浸透性吸水防止材によるエフロレッセンス抑制機能の状況⁶⁾

性吸水防止材で処理した表面層では、水の移動が阻止されるので、エフロレッセンスの防止にも役立つ。写真-1には⁶⁾、浸透性吸水防止材で処理したコンクリート面と未処理のコンクリート面を示す。未処理のコンクリート面には、雨による黒っぽい汚れが認められる。写真-2には⁶⁾、エフロレッセンスの抑制状況を示す。

・浸透性固化材

現在、市販されている浸透性固化材は、原料成分別に分類すると、図-4に示すようになる⁷⁾。有機系の中では、エポキシ樹脂系材料が半数を占めている。コンクリート表面に浸透性固化材を塗布すると、コンクリ

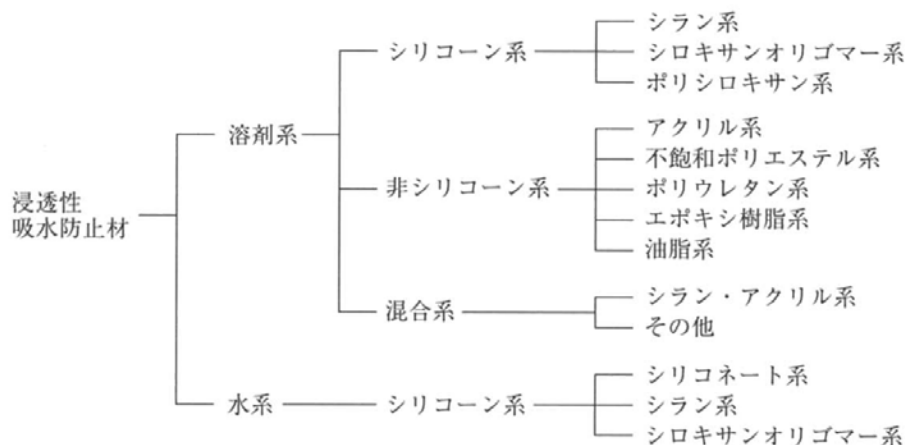


図-2 浸透性吸水防止材の分類⁴⁾

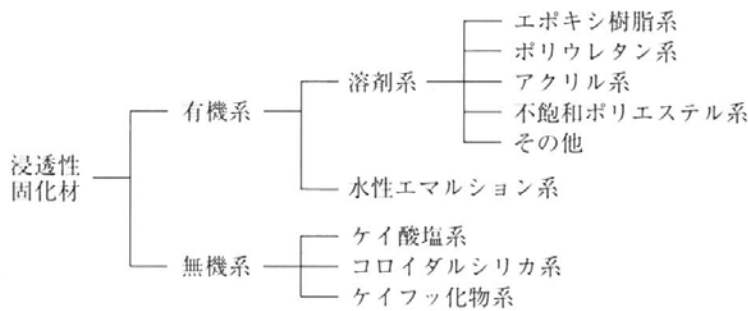


図-4 浸透性固化材の分類⁷⁾

ートに深く浸透し、その強い接着力でセメント成分や骨材と結合することによってコンクリートを強化し、さらに、溶剤の蒸発によって、耐水性に優れ、各種の仕上げ材との良好な接着性を作る効果がある。浸透性固化材に用いられる合成樹脂は、低粘度の常温重合型のものが多く、コンクリートの微細なひび割れや空けき、細孔などに浸透して重合硬化するため、コンクリートをち密化し、強度の回復と補強効果に加えて、二酸化炭素、水、塩化物イオンなどの浸透を防ぐことができる。浸透性固化材は、浸透性吸水防止材と異なり親水性を有しているものが多い。そのため、コンクリート表面をち密にして、汚れや水の侵入を防ぐだけでなく、親水性の効果により、材料表面に付着した汚れを降雨によって洗い流すこともできる。

・ケイ酸質系塗布防水材

ケイ酸質系塗布防水材は、ポルトランドセメント、細骨材、ケイ酸質微粉末などから構成される既調合粉体に、水を練混ぜて作るタイプと、ポリマーディスパージョンと水を練混ぜて作るタイプに大別できる。コンクリート表面にケイ酸質系塗布防水材を塗布すると、ケイ酸質系微粉末からケイ酸イオンが溶出し、コンクリート中に浸透拡散して、コンクリート中の遊離カルシウムイオンと化学的に反応し、不溶性のケイ酸カルシウム水和物を生成する。これが、コンクリートの毛細管空隙を充填することによって、コンクリートをち密化させて、透水に対する防水性能を付与する。その結果、コンクリー

ト表面の汚れ防止につながる。

4 おわりに

コンクリートなどの無機系材料の汚れに効果があるとして、多くの塗布含浸材が用いられている。近年、塗布含浸材の効果の持続性についての研究結果も報告されているが^{8), 9)}、汚れなどの劣化要因に対しての効果の程度や期間などについて不明な点が多い。塗布含浸材の種類は多岐にわたっており、水を止める機構(塗膜タイプ、はっ水性タイプ、充填タイプ、混合タイプなど)もそれぞれ異なっている。現在、日本建築学会材料施工委員会のコンクリート・ポリマー複合体の指針改訂小委員会では、汚れ防止性能(防汚材料評価試験、白華試験など)を含めて、建築分野において、本材料の性能を的確に評価する試験方法を制定すべく活動を行っている。

【参考文献】

- 1) 三浦 勇雄「外壁汚れ防止技術の現状について」、2007建築仕上り年鑑、工文社、No.28、2006年11月、pp.40-44.
- 2) 岡本 肇「建築物の汚れ防止技術と除去技術：各論Ⅲ材料別による汚れ防止技術－材料に共通する汚れ要因」、建築技術、No.665、2005年6月、pp.112-117.
- 3) Polymers-in-Concrete委員会(Japan Chapter of ICPIC)、塗布含浸材関係試験方法作成小委員会、「塗布含浸材に関する技術の現状及び施工指針(案)」、1992年5月、84p.
- 4) 竹田 英幸「浸透性吸水防止材の現状と展望」、2007建築仕上り年鑑、工文社、No.28、2006年11月、pp.154-157.
- 5) 大濱 嘉彦「新しい塗布浸透型防水剤の性質」、防水ジャーナル、1986年、pp.32-38.
- 6) 住友精化㈱、アクアシール技術資料.
- 7) 大濱 嘉彦、「ポリマーセメントモルタル技術資料」、情報開発、1988年1月、p.116.
- 8) 佐々木 一人、出村 克宣「表面含浸材の屋外暴露試験」、日本建築学会大会学術講演梗概集、2006年9月、pp.881-882.
- 9) 遠藤 裕史ら「寒冷環境下におけるシラン系表面含浸材によるコンクリートの保護効果に関する基礎的研究」、コンクリート工学年次論文報告集、V.28、No.1、2006年7月、pp.2081-2086.

コンクリート用塗布含浸材の

性能試験

日本建築学会は8月29日～31日の3日間、福岡市の福岡大学・七隈キャンパスで「2007年度大会(九州)」を開催した。今回の特集にあたり編集部では、塗布含浸材の最新の研究データとしてコンクリート・ポリマー複合体の指針改訂小委員会より今回発表された「コンクリート用塗布含浸材の性能試験 その2 塗布含浸材の基礎性状、その3 塗布含浸材の耐久性」の発表内容を紹介する。

コンクリート・ポリマー複合体の指針改訂小委員会

白井 篤(主査・東京家政学院大学家政学部)
 叶 健児(住友精化(株)機能化学品事業部)
 三村 俊幸(旭化成ワッカーシリコン(株))
 井出 一直(三井化学産資(株))
 永井 香織(大成建設(株)技術センター)
 小川 晴果(株)大林組技術研究所)
 池谷 純一(清水建設(株)技術研究所)
 大濱 嘉彦(日本大学工学部)

日本建築学会材料施工委員会 コンクリート・ポリマー複合体の 指針改訂小委員会

2007年度日本建築学会大会
 (九州)学術講演より

編集部

コンクリート用塗布含浸材の性能試験

その2 塗布含浸材の基礎性状

1 はじめに

コンクリート用塗布含浸材とは、コンクリート表面に塗布することによって、その表面から内部に浸透して、コンクリート表層部に新しい機能を付与し、コンクリート本来の機能を回復

させるものをいう。現在、建築分野において、塗布含浸材は、吸水や凍害防止などの水に対するコンクリートの抵抗性の改善、中性化や塩害防止、アルカリ骨材反応の抑制などの鉄筋コンクリートの耐久性の改善、白華(エフロレッセンス)の発生抑制や汚れ防止などのコンクリートの景観性の改善などの目的で用いられている。しかしながら、それら改善効果を適切に評価する試験方法や品質規格の整備は不十分である。

日本建築学会コンクリート・ポリマー複合体の指針改訂小委員会では、建築分野におけるコンクリート用塗布含浸材の試験方法および品質規格を制定すべく活動を行っている。本報では、モルタル基材の養生期間を一定にして、各種のコンクリート用塗布含浸材を塗布したモルタルの吸水率、透水量などの基礎性状について試験を実施したので、その結果について述べる。

2 使用材料

2.1 セメントおよび細骨材

セメントとしては、JIS R 5210(ポルトランドセメント)に規定する普通ポルトランドセメントを、また、細骨材としては、JIS R 5201(セメントの物理試験方法)に規定するISO標準砂を使用した。

2.2 塗布含浸材

塗布含浸材としては、シラン系4種類(シラン・シロキサン系2種類を含む)、アクリル樹脂系1種類、ケイ酸塩系5種類の合計10種類を使用した。表-1には、使用した塗布含浸材の化学的および物理的性質を示す。

3 試験方法

3.1 供試体の作製

JIS R 5201 に準じて、セメント：細骨材：

水=1：3：0.50(質量比)とした調合の供試モルタルを練り混ぜ、寸法100×100×400mmに成形した。成形後、1d湿空[20℃,90%(RH)]+6d水中(20℃)養生を行った後、供試モルタルを寸法100×100×100mmに切断し、28d[20℃,60%(RH)]養生を行って基材とした。

養生終了3d前に、塗布含浸材塗布面(切断面、100×100mm)以外の面を、JIS K 5664(タールエポキシ樹脂塗料)に規定されるエポキシ樹脂塗料でシールした。養生終了後、表-2に示す塗布条件で基材に塗布含浸材を塗布し、14d[20℃,50%(RH)]養生して、供試体を作製した。

3.2 外観観察試験

JSCE-K571-2005[表面含浸材の試験方法(案)]に準じて、塗布含浸材の塗布による供試体塗布面の色や光沢などの外観変化の有無を目視観察すると共に、塗布面に霧吹きで清水を噴霧して、その状態を目視観察した。

3.3 吸水率試験

JSCE-K571-2005に準じて、供試体の塗布面が側面になるように、供試体全体を水中に浸漬して試験を行った。試験開始から7d後の供試体の質量を測定し、その結果から、供試体の吸水率を算出した。

3.4 透水量試験

JSCE-K571-2005 に準じて、供試体の塗布面

表-1 塗布含浸材の化学的および物理的性質

記号	主成分	主成分濃度(%)	密度(g/m ³ , 20℃)	表面張力(mN/m, 20℃)	水系および溶剤系の別
SS-1	シラン・シロキサン系	80	0.90	-*	水系
SS-2		25	0.98	17.8	水系
S-1	シラン系	40	0.84	21.8	溶剤系
S-2		98-100	下塗り0.88 上塗り1.06	-* -*	無溶剤 水溶液
A	アクリル樹脂系	7	0.85	25.6	溶剤系
K-1	ケイ酸塩系	31	1.06	36.4	エマルジョン
K-2		12	1.14	45.2	水溶液
K-3		12	1.11	28.2	水溶液
K-4		40	1.26	35.0	水溶液
K-5		27	1.22	-*	水溶液

備考：*測定不能

表-2 塗布含浸材の塗布条件

記号	塗布量(g/m ²)	塗布回数
SS-1	200	1
SS-2	200	2
S-1	328	2
S-2	下塗り285	2
	上塗り100*	1
A	280	2
K-1	200	1
K-2	250	1
K-3	250*	2**
K-4	200	2**
K-5	250	2-3**

備考：*水で希釈 **塗布前後に清水噴霧

に透水試験器具を取り付けて、試験開始から7d後の透水量を測定した。

4 試験結果および考察

4.1 外観観察

ケイ酸塩系塗布含浸材 5 種類中 1 種類についてだけ、塗布したモルタル表面に粘着性の白色粉体が認められたが、他の 9 種類の塗布含浸材を塗布したモルタルについては、その外観の変化は認められない。塗布含浸材を塗布したモルタルに清水を噴霧すると、表-3 に示すように、塗布含浸材の種類によって異なるはっ水状態を与える。

4.2 吸水性および透水性

図-1 および図-2 には、各種の塗布含浸材を塗布したモルタルの吸水率および透水量をそれぞれ示す。ケイ酸質系塗布含浸材よりも、シ

表-3 塗布含浸材を塗布したモルタルのはっ水状態

記号	はっ水状態	記号	はっ水状態
SS-1	広がる	K-1	はじく
SS-2	はじく	K-2	はじく
S-1	広がる	K-3	ぬれる
S-2	はじく	K-4	ぬれる
A	はじく	K-5	ぬれる

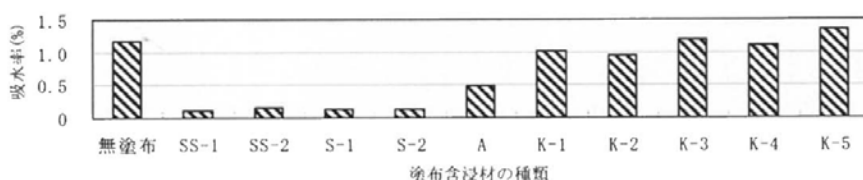


図-1 各種の塗布含浸材を塗布したモルタルの吸水率

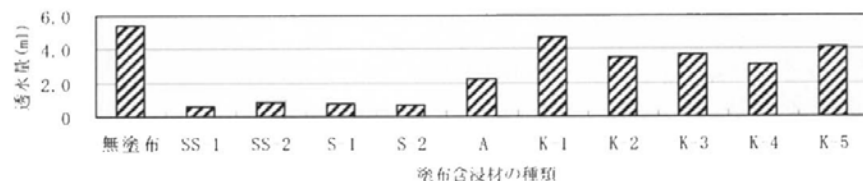


図-1 各種の塗布含浸材を塗布したモルタルの透水量

ラン系の塗布含浸材を用いたモルタルの方が、吸水率、透水量ともに小さい。

5 結論

- (1)ケイ酸塩系の 1 種類を除き、塗布含浸材を塗布したモルタルの外観の変化は認められない。また、塗布含浸材の主成分の違いによって、モルタル表面のはっ水状態に差は認められない。
- (2)JSCE-K571-2005 の試験方法を適用することによって、各種の主成分の塗布含浸材を塗布したモルタルの吸水性および透水性に違いが認められる。このことは、本試験方法を適用することによって、塗布含浸材の基礎性状を適切に評価できることを示唆している。

関する試験結果について述べる。

2 使用材料

前報(その2)を参照されたい。

3 試験方法

3.1 供試体の作製

前報(その2)を参照されたい。ただし、凍結融解試験用供試体については、供試モルタルを寸法40×40×160mmに成形し、その養生終了3d前に、塗布含浸材塗布面以外の5面(打込み側面寸法40×160mmを除く面)を、JIS K 5664に規

コンクリート用塗布含浸材の性能試験

その3 塗布含浸材の耐久性

1 はじめに

前報(その2)に引続き、塗布含浸材の多くを占めているシラン系、アクリル樹脂系およびケイ酸塩系のコンクリート用塗布含浸材を塗布したモルタルの耐久性(中性化に対する抵抗性、塩化物イオン浸透に対する抵抗性、凍結融解に対する抵抗性、促進耐候性試験後の吸水性)に

定されるエポキシ樹脂系塗料でシールした。また、促進耐候性試験用供試体については、供試モルタル $40 \times 40 \times 160\text{mm}$ を寸法 $40 \times 40 \times 20\text{mm}$ に切断成形し、養生終了3d前に、塗布含浸材塗布面(切断面 $40 \times 40\text{mm}$)以外の面をJIS K 5664に規定されるエポキシ樹脂系塗料でシールした。

3.2 中性化に対する抵抗性試験

JIS A 1153(コンクリートの促進中性化試験方法)に準じて、28d促進中性化試験を行い、JIS A 1152(コンクリートの中性化深さの測定方法)に準じて、供試体の中性化深さを測定した。

3.3 塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験

JSCE-K571-2005[表面含浸材の試験方法(案)]に準じて、供試体の塩化物イオン浸透深さを求めた。

3.4 凍結融解に対する抵抗性試験

JIS A 1148(コンクリートの凍結融解試験方法)のA法(水中凍結融解試験方法)に準じて、供試体の凍結融解試験を300サイクルまで行い、所定のサイクルで、供試体の質量およびたわみ振動の一次共鳴振動数を測定し、質量減少率および相対動弾性係数を求めた。

3.5 促進耐候性試験後の吸水率試験

日本建築仕上材工業会規格 NSKS-004(浸透性吸水防止材)に準じて、供試体の吸水率を求めた。吸水率試験を行った後、JIS A 1415(高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法)の4に規定するオープンフレームカーボンアークランプを用い、促進暴露1000hまで照射した。促進暴露500hおよび1000h終了後、再度NSKS-004に準じて、供試体の吸水率試験を行った。

4 試験結果および考察

4.1 中性化に対する抵抗性

図-1には、各種塗布含浸材を塗布したモルタルの中性化深さを示す。塗布含浸材を塗布したモルタルの中性化深さは、塗布含浸材の種類

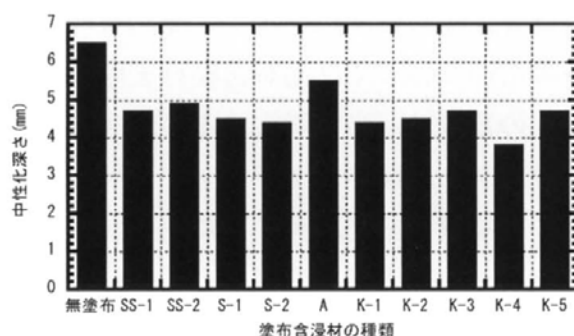


図-1 各種塗布含浸材を塗布したモルタルの中性化深さ

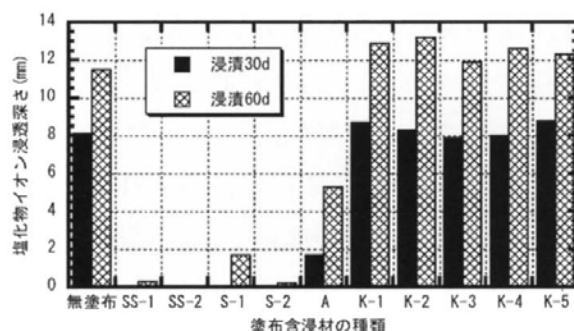


図-2 各種塗布含浸材を塗布したモルタルの塩化物イオン浸透深さ

にかかわらず、塗布含浸材無塗布のもののその58~85%に減少する。なお、塗布含浸材の主成分が中性化深さの低減に及ぼす効果は、あまり認められない。

4.2 塩化物イオン浸透に対する抵抗性

図-2には、各種塗布含浸材を塗布したモルタルの塩化ナトリウム水溶液浸漬30dおよび60d後の塩化物イオン浸透深さを示す。塩化物イオン浸透深さは、塗布含浸材の主成分によって大きく異なる。ケイ酸塩系塗布含浸材を塗布したモルタルの塩化物イオン浸透深さは、塗布含浸材無塗布のもののそれとほとんど変わらない、むしろ大きい。一方、シラン系およびアクリル系塗布含浸材を塗布したモルタルの塩化物イオン浸透深さは、著しく小さく、特に、シラン系のものは、塩化物イオン浸透に対する抵抗性に優れている。

4.3 凍結融解に対する抵抗性

図-3には、各種塗布含浸材を塗布したモルタルの凍結融解サイクル数と質量減少率および

相対動弾性係数の関係を示す。凍結融解サイクル数の増加に伴って、塗布含浸材を塗布したモルタルの質量は、当初増大するが、凍結融解に伴うモルタル表面のスケーリングが起これ始めると、質量減少率が増大する傾向にある。凍結融解サイクル数の増加に伴い、相対動弾性係数は減少し、100あるいは150サイクル後においてはすべてのモルタルで著しい動弾性係数の低下が認められる。なお、塗布含浸材無塗布モルタルは、凍結融解200サイクルで崩壊したが、塗布含浸材を塗布したモルタルでは、300サイクル後もほぼ試験前の形状を保っており、凍結融解に対する抵抗性の向上が認められる。一方、塗布含浸材の主成分の違いが、凍結融解に対する抵抗性に及ぼす影響については明確でない。

4.4 促進耐候性試験後の吸水性

図-4には、各種塗布含浸材を塗布したモルタルの促進耐候性試験500hおよび1000h後の吸水率を示す。促進耐候性試験時間の増加に伴い、塗布含浸材無塗布モルタルおよびケイ酸塩系塗布含浸材塗布モルタルの吸水率は、減少する傾向にあるが、シラン系およびアクリル系のものでは、ほとんど変化は認められない。なお、促進耐候性試験時間の増加に伴い、塗布含浸材無塗布モルタルの吸水率が著しく減少するのは、促進耐候性試験に伴う散水や熱によって水和反応が進行したことによるものと考えられる。

その結果、アクリル系塗布含浸材およびケイ酸塩系塗布含浸材塗布モルタルでは、促進耐候性試験1000h後の吸水率が、塗布含浸材無塗布モルタルのそれよりも増大する。一方、シラン系含浸材塗布モルタルの吸水率は、促進耐候性試験1000h後も塗布含浸材無塗布モルタルのその23~59%であり、吸水率低減効果を維持している。

5 結論

(1)塗布含浸材を塗布することによって、モルタル

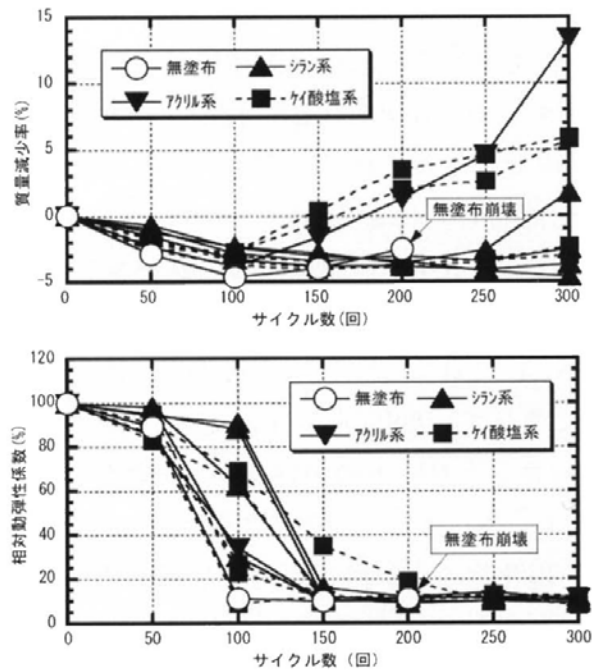


図-3 各種塗布含浸材を塗布したモルタルの質量減少率および相対動弾性係数と凍結融解サイクル数の関係

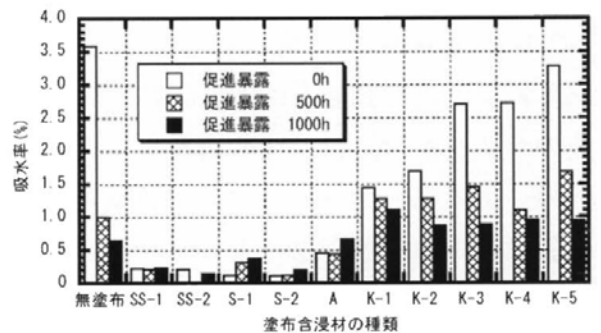


図-4 各種塗布含浸材を塗布したモルタルの促進耐候性試験前後の吸水率

- ルの中性化や塩化物イオン浸透に対する抵抗性を向上させることができる。ただし、その効果は、塗布含浸材の主成分によって異なる。
- (2)塗布含浸材を塗布することによって、モルタルの凍結融解に対する抵抗性を高めることができるが、塗布含浸材の主成分が凍結融解に対する抵抗性向上に及ぼす効果は明確でない。
- (3)促進耐候性試験後のモルタルの吸水率低減に及ぼす効果は、塗布含浸材の主成分によって大きく異なっている。

無機質浸透性材料を使用した コンクリート構造物施工事例

(株)アストン

工事概要

工事名称：コルニスCビル
設計：ワイズ
元請：ノザワ建設
施工面積：屋上219㎡，外壁623㎡
使用材料：CS-21

工事の特殊性,特徴など

当該物件は、コンクリート打ち放し建築物であり、外観・意匠を確保したまま防水および表面保護を行う必要があるため、新築時の屋上防水および外壁保護として、コンクリート改質剤「CS-21」を採用した。この材料は無色透明無臭の無機質浸透性材料であり、施工対象となるコンクリート表面の外観変化を起こさない。

本塗布工法により処理した場合、施工直後はコンクリート表面が濡れ色になり、てかりが残る。これは時間の経過とともに薄れて行き、やがて見分けが困難な程度になる。

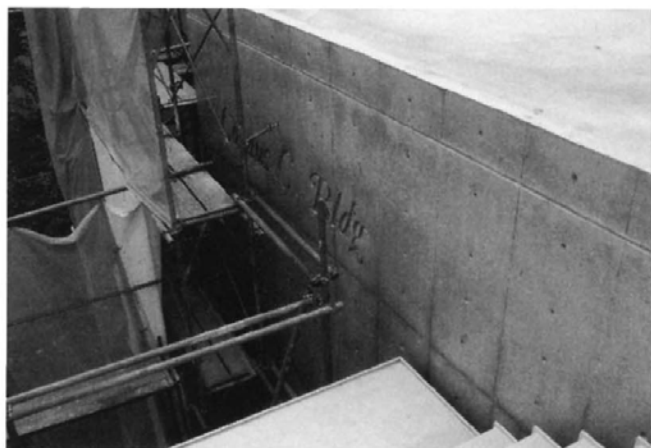
防汚性能という観点から見ると、無機質材料は表面劣化が少ないため、表面に膜を張るタイプの材料および工法より優れている。さらに、このようなコンクリート打ち放し建築物や土木



施工完了

構造物などのコンクリート自体が持つ美しさを維持する必要がある場合には、浸透性材料の特徴が効果を発揮する。

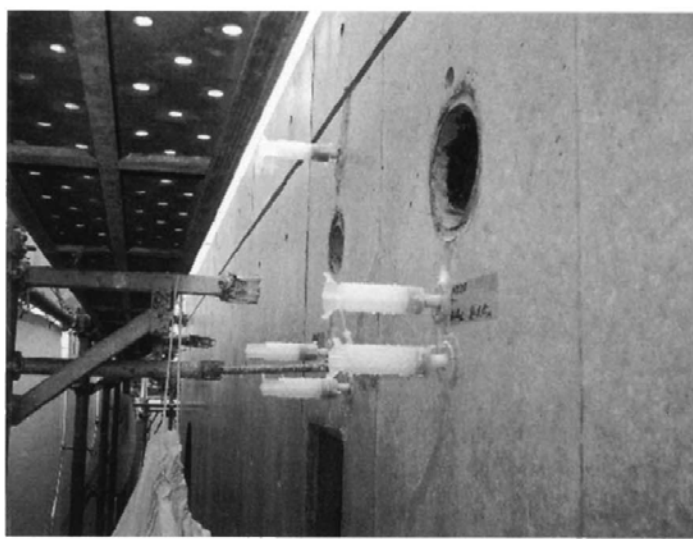
当材料は、打設後硬化したコンクリート表面に塗布し浸透させると、コンクリート内部の未水和のセメントなどと反応し、安定した結晶を生成することによって空隙を充填する性能を有



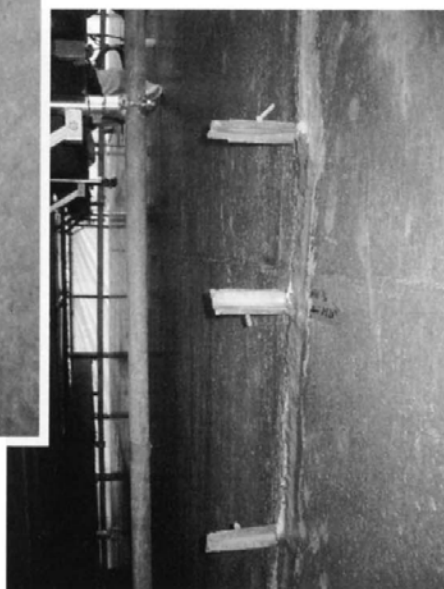
施工前



CS-21塗布後（正面右側4分の3）



CS-21注入状況（ひび割れ部）



している。この効果によって表層が緻密になり、水や炭酸ガス、塩化物などの劣化因子の進入を抑止する。

また、水路などの施工後追跡調査から苔や藻が付着し難いという現象も報告されている。これは、表層の緻密化により根掛かりが困難な状態になっていることが原因として挙げられているが、まだ推論の域を出ていない。

この物件では、施工前の状態で外壁部にひび割れが認められた。そのため本注入工法により処理を行った。この工法は、無機質浸透性材料と超微粒子セメントを注入するものであるが、使用材料が対象構造物と同質であるため一体感があり、また補修跡も目立ち難い。当材料が液体材料であるため、塗布と注入のどちらの工法

にも使用可能であるという、もうひとつの特徴も生かされている。

今後の展望

フロー経済からストック経済へ社会構造が変化している現在、ストックマネジメントやライフサイクルコストといった観点から、コンクリートの長寿命化が望まれている。当製品は表面保護材としての性能を認められてきており、さらなる技術向上により、コンクリートの高品質化を目指したい。

（技術部長 山本 昌宏）

商 品 名		CS-21		
会 社 名		株 式 会 社 ア ス ト ン	住 所 電 話	〒700-0075 岡山県岡山市矢坂本町14-16 TEL 086 (255) 1511 FAX 086 (251) 3270 http://www.cs21.jp
組 成		ケイ酸ナトリウム系		
種 類 と 規 格		CS-21 5 kg / 2 kg CS-21モイスチャー 5 kg CS-21クリアー 20kg	外 観	無色透明水溶液
適 性	用途・範囲	コンクリート構造物全般		
	主 な 施 工 場 所	自走式駐車場, 屋上, 外壁, ベランダ, 地下構造物, 水槽, 水路, 橋梁, トンネル等		
	下地材との関係	コンクリート, モルタル等セメント成分を有すること		
特 徴		CS-21は,コンクリート構造物の内部に残るセメントを活用して,ひび割れなどの微細な空隙を埋め,耐久性を向上させる無色透明無臭の液体状無機質コンクリート改質剤。コンクリートの水密性を高めるために必要な水和反応を加速させ,構造物内に残る未水和のセメントなどを結晶化させる。 コンクリート構造物に対して次のような用途・効果がある。 1. 耐久性向上 2. 躯体防水 3. ひび割れ補修および止水 4. 表層部の強度および硬度の向上		
物 性		pH値 11.3以上 比重 1.240以上		
施 工 体 制		CSⅡ工法(CS-21・2回塗り) 1. 下地処理(高圧洗浄等) 2. CS-21塗布(1回目) 3. 散水養生(1回目) 4. CS-21塗布(2回目) 5. 散水養生(2回目)		
施工上の注意		MSDS(化学物質安全性データシート)に記載		
主 な 施 工 例		東北新幹線八戸～新青森区間(PC桁区間) 施工実績数453件(平成18年10月現在)		
仕 様 と 設 計 価 格		CSⅡ工法(CS-21・2回塗り) 3,800円/㎡(300㎡以上) CSⅠ工法(CS-21・1回塗り) 2,500円/㎡(300㎡以上)		
耐用年数と保証年限		新設自走式駐車場防水・新設屋上防水 保証期間10年		
備 考		補助剤CC-21 補助剤CX-202		

アンケート

塗布含浸材の 各メーカー性能一覧

編集部

塗布・含浸させる
ことでコンクリート・モルタル
やALC、タイル、石材などの無機系材料の
表層部に新しい機能を付与し、材料本来の機能を
回復させる塗布含浸材。施工が容易で素地の風合いを
損ねることなく効果を発揮するため、コンクリート打ち放
し仕上げやタイル張り外壁などにおいて、幅広く使用され実
績を上げている。近年では環境保全といった社会のニーズに対
応し、水性の材料も数多く上市されている。

塗布含浸材の種類は多岐にわたり上市されている製品数也多
い。編集部では整理し一覧表を作成するため、建築物に使用
される塗布含浸材を扱うメーカー各社にアンケート調査を
行った(回答45社)。F☆☆☆☆、塗布後の塗装、性能に
ついては○×記入とし、多種多様の製品を比較し
易いようにした。今後の製品選択の参考
として頂ければ幸いである。

会社名	製品名	成分	下地条件	塗布量 ／ 回数	塗替え 目安	保証 年数	設計価格	溶剤 ／ 水性	F☆☆ ☆☆ 取得	塗布後 塗装が 可能	性能							その他
											外 観 変 化	汚 れ 防 止	白 華 防 止	塩 害 防 止	凍 害 防 止	中 性 化 防 止	反 アル カリ 耐 性	
(株)アイレックス	マクサムA-200	ケイ酸アルカリ 金属化合物＋ 高反応触媒	打放しコンクリート、石 材、モルタル、レンガ、タ イル、PC板	0.2～0.3ℓ /㎡ 追っかけ 2回塗り	10年	なし	1,900円/㎡	水性	×	○	○	○	○	○	○	○	○	微細なクラックから の水の浸入も防止
	マクサムE-70	シリコンサン 複合化合物 エマルジョン					2,100円/㎡											
旭化成 ジオテック(株)	マジカルリペラー	シラン・シリコ サン系	打放しコンクリート、 モルタル、セメント系 2次製品	0.2kg/㎡ 1回	10年 以上	なし	136,000円/ 17kg缶 40,000円/ 4kg缶	水性	×	－	○	○	○	○	○	○	○	エフロ防止に有効
	CS-21	ケイ酸塩	打放しコンクリート	0.2kg/㎡ 1回または 0.3kg/㎡ 2回	10年 以上	新設 10年	1回塗り 2,500円/㎡ 2回塗り 3,800円/㎡	水性	×	○	○	○	○	○	△			
イサム塗料(株)	エコシリカ 21CRC工法	シラン・アクリ ルシリコン樹脂	打放しコンクリート	複合工法 (下塗り・上塗り)	13年	なし	3,300円/㎡	水性	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
	7年				2,800円/㎡		○											
AGC コーテック(株)	ボンフロン水性 AC-SR	フッ素樹脂	打放しコンクリート	0.38～0.63kg/㎡ 4回	20年	10年	3800円/㎡	水性	○	○	○	○	△	○	△	△	△	
	0.38～0.63kg/㎡ 4回			3,500円/㎡			△											
	ボンフロンAC ドライ-SR			0.32～0.5kg/㎡ 4回			3,800円/㎡											
(株)エービー シー商会	ワイティ ブルーFC	シリコン ポリマー	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	0.2～0.3㎖/㎡ 2回	5年	なし	2,500円/㎡ (材のみ)	溶剤	○	×	○	○	○	○	○	○	○	紫外線カット
	ミクロンガード	シラン系 化合物	打放しコンクリート	0.2～0.3kg/㎡ 2～3回	5年	なし	1,500円/㎡	溶剤	○	○	○	×	○	○	○	○	○	
エスケー 化研(株)	タイルセラ クリーン	特殊シラン系 化合物	磁器タイル、石器タイル	0.16～0.20kg/㎡ 2回	10年	なし	2,500円/㎡	溶剤	○	×	○	○	○	○	○	○	○	
	マジカルリペラー	シラン・シリコ サン系	打放しコンクリート、 モルタル、セメント系 2次製品	0.2kg/㎡ 1回	10年 以上	なし	8,000円/kg	水性	×	△	○	○	○	○	○	○	○	同種性能のマジカル カラーは塗装可能
マジカルリペラー HV	10,000円/kg						無溶剤											

会社名	製品名	成分	下地条件	塗布量 ／ 回数	塗替え 目安	保証 年数	設計価格	溶剤 ／ 水性	F☆☆ ☆☆ 取得	塗布後 塗装が 可能	性能							その他									
											外 観 変 化	汚 れ 防 止	白 濁 防 止	塩 害 防 止	凍 害 防 止	中 性 化 防 止	アル カリ 耐 力 抑 制 材										
関西ペイント 販売(株)	アクアブリズム 工法	特殊アルコキ シラン系エマル ション系	打放しコンクリート他	3 工程	10年	なし	3,400円/㎡	水性	○	経年後	○	○	○	○	○	○	○	○									
	エクセラ100	特殊シラン系 撥水剤	コンクリートモルタル等	0.15kg/㎡×2 回	5年		1,600円/㎡	溶剤	×		○	○	○	○	○	○	○		○								
	水性エクセラ	特殊シラン系 水性撥水剤		0.14kg/㎡×1 回			1,100円/㎡	水性	×		○	○	○	○	○	○	○		○								
菊水化学 工業(株)	シランコートL	シラン系 オリゴマー溶液	打放しコンクリート、 モルタル、プラスチック、 ブロック、レンガ、磁器 タイル張りの目地部	0.3～0.5ℓ/㎡ 2～3回	5年	なし	1,200円/㎡	溶剤	○	○	○	○	○	○	○	○	○	単独仕様なし									
	シランコートS	シラン系 オリゴマー溶液	打放しコンクリート、 モルタル、プラスチック、 ブロック、レンガ、ALC パネルなど	0.3～0.5ℓ/㎡ 1～2回	—		1,400円/㎡												△	○	○	○	○	○	○	○	○
	シランコートHS	アルキルアル コキシシラン、 シラン系オリゴ マー混合溶液	打放しコンクリート、 モルタル、プラスチック、 ブロック、レンガ、磁器 タイル張りの目地部	0.3～0.5ℓ/㎡ 2～3回	10年		1,900円/㎡												△	○	○	○	○	○	○	○	○
	撥水コンラップ	シラン系 オリゴマー	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ洗い出し等	0.3kg/㎡以上 2 回以上	5～ 10年		0.3kg/㎡ 1,200円 0.5kg/㎡ 1,500円												○	○	○	○	○	○	○	○	○
ケミックス(株)	ハイドロブルーフ ヘリテージ	フッ素 シリコーン	打放しコンクリート、 モルタル、レンガ、タイル、 アルミサッシ、ガラス	0.05～0.15ℓ/㎡ 1～2回	5年	製品 保証	平均3,500円/ ㎡	溶剤	—	×	○	○	○	○	○	○	○	施工下地により塗布 量が異なる。効果の 出現まで時間を要す									
	ハイドロブルーフ HT-HX	ケイ酸系	打放しコンクリート、モル タル、ブロック、レンガ、 タイル、漆喰	0.12～0.25kg/㎡			2,000円/㎡	水性			○	○	○	○	○	○	○		○	○	エフロ防止						
	ハイドロブルーフ HT-GT	シラン系					1,900円/㎡	○			○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	カビの予防					
恒和化学 工業(株)	ダイヤコン フィックス SM-7	特殊シラン系化 合物、高防水性 シラン系化合物、 アルコール	現場打ちコンクリート、 PC、ALC、コンクリート、 ブロック、モルタル、石綿 スレート、レンガ、セメント 2次製品、各種成型体、 石材（大谷石等）	一般の場合 0.3～0.4kg/㎡ 2 回 吸い込みの大きい 下地の場合 0.5～0.6kg/㎡ 3 回	5～ 10年	なし	2回塗り 2,100円/㎡ 3回塗り 3,000円/㎡	溶剤 アルコール	○	×	○	○	△	○	○	△	○	○ 上塗り による									
	ダイヤコン フィックス SM-7P	特殊シラン系化 合物、アルコール			上塗り 次第		2回塗り 2,000円/㎡ 3回塗り 2,800円/㎡				○	○	○	○	○	○	○		○	○							

会社名	製品名	成分	下地条件	塗布量 ／ 回数	塗替え 目安	保証 年数	設計価格	溶剤 ／ 水性	F☆☆☆☆ 取得	塗布後 塗装が 可能	性能							その他			
											外 観 変 化	汚 れ 防 止	白 華 防 止	塩 害 防 止	凍 害 防 止	中 性 化 防 止	ア ル カリ 抑 制 材				
恒和化学 工業(株)	ダイヤコン フィックス SM-7W	オルガノシラン、 収縮防止剤、 安定剤、消泡剤、 沈降防止剤	現場打ちコンクリート、 PC、モルタル、石綿スレ ート、石材（大谷石等）、 レンガ等	0.25～0.35kg/m ² 2回	上塗り 次第	なし	2回塗り 2,000円/m ²	水性	○	○	○	○	○	○	○	○	上塗り による	—			
	ダイヤコン フィックス SM-7K	特殊シラン系 化合物、変性 シラン系化合 物、芳香族炭 化水素系溶剤	現場打ちコンクリート、 モルタル、PCパネル、 セメント2次製品、ALC 板、レンガ等	コンクリート、 モルタル等 0.3kg/m ² 以上 2回 ALC、レンガ等の 吸水性基材 0.4kg/m ² 以上 3回	5年		2回塗り 1,500円/m ² 3回塗り 1,900円/m ²	溶剤		×	△	△	△	△	△	△	△	—			
	ダイヤコン フィックス SM-9	特殊シラン系 化合物、シリコ ーン樹脂ハイ ブリット表面 含浸材	現場打ちコンクリート、 PC板、モルタル面、 水毛セメント板、コンク リートブロック、ケイ酸 カルシウム板、スレート 板、レンガ	0.2～0.26kg/m ² 2回塗り	10年		2,300円/m ²	溶剤 アルコール		○	○	○	○	○	○	○	△	△		△	
	ダイヤハイ セラガード	特殊シラン系 化合物、アル コール	タイル張り仕上げ壁面、 現場打ちコンクリート、 PC、モルタル、石綿スレ ート、石材（大谷石等）	0.2～0.3kg/m ² 2回	5～ 10年		2回塗り 2,000円/m ²			○	○	△	○	○	○	△	△	△		—	—
紺商(株)	コンプレッジュ 3000	シラン系樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	200cc前後/m ² 2～3回	5年	なし	1,500円/m ²	溶剤	×	×	○	○	○	△	△	△	△	△			
	クリアコート	フッ素シリコーン 樹脂	御影石、大理石	50～100cc/m ² 2～3回	3～ 5年		2,400円/m ²				○	○	○	△	△	△	△	△		△	△
	ストーンパワー New	ケイ素化合物	大谷石、十和田石	200～300cc/m ² 2～3回	5年		3,000円/m ²				○	○	○	○	△	×	△	△		△	△
住環境創建(株)	シッカリートWC 養生用	ケイ酸ナトリウム	コンクリート	0.2ℓ/m ² 2回	なし	なし	1,000円/m ²	水性	×	○	○	×	○	○	○	×	×	×			
	シッカリートWP 防水用			0.25ℓ/m ² 2回	10年	2,700円/m ²	溶剤	○			○	○	×	×	×	×	×	×		×	
	シッカリートWR 撥水剤	シラン シロキサン系	コンクリート、木部、PC、 スレートタイル、目地	0.125ℓ/m ² 1回	10年	なし	2,100円/m ²			×	○	○	○	○	○	○	×	×			
ショーボンド 建設(株)	スバンガード	シラン系	打放しコンクリート、 モルタル、セメント系 2次製品	0.112kg/m ² 3回	20年	なし	2,900円/m ²	溶剤	×	○	○	○	○	○	○	△	○	○			

会社名	製品名	成分	下地条件	塗布量 ／ 回数	塗替え 目安	保証 年数	設計価格	溶剤 ／ 水性	F☆☆☆☆ 取得	塗布後 塗膜が 可能	性能							その他
											外観変化	汚れ防止	白華防止	塩害防止	凍害防止	中性化防止	反アルカリ抑制材	
信越化学工業(株)	シンエツ バイオウォーター ガード-M	シリラン系樹脂	コンクリート、モルタル、 PC板、押出成型品、 セメント2次製品、 レンガ、瓦、石材、木材	コンクリートの場合 300mm ² /m ² 2回以上 ALCの場合 600mm ² /m ² 2回以上	5年	なし	2,000円/m ²	溶剤	×	×	○	○	○	×	×	×	×	
	シールトン	シリラン系	コンクリート、セメント、 モルタル、ALC、パネル、 素焼タイル、PC部材、 スレート、ブロック、 レンガ	0.3~0.5kg/m ² 2回	—	—	1,300円/m ²	溶剤	○	△ (溶剤系のみ塗 装可)	○	×	○	○	○	△	○	
住友大阪セメント(株)	安心補修 ステッキ用 強力吸水防止剤	ケイ酸塩系	打放しコンクリート、 モルタル、コンクリート ブロック、レンガ、 タイル	約0.18kg/m ² 1回	5年	なし	2,415円/ 240m ²	水性	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
	強力ホワイト ニング・ソルブ キーパー	防カビ剤 (チアベンダー ル)除菌剤	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル、目地、 ゴムパッキン	15~30g/m ² 1回	1年		2,520円/ 1,000m ²				○	○	×	×	×	×	×	下地処理には強力 ホワイトニング・ ソルブキーパーを ご使用下さい
住友精化(株)	アクアシール 200S	シリラン系樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、コンクリート ブロック、レンガ	0.36ℓ/m ² 2~3回	5~ 7年	2年	1,600円/m ²	溶剤	×		○	○	○	○	○	—	○	
	アクアシール 50E			0.2kg/m ² 2回			1,500円/m ²	水性	○		○	○	○	○	○	—	○	
	アクアシール 500S			0.2ℓ/m ² 2回			1,600円/m ²	溶剤	×	○ (条件付)	○	○	○	○	○	—	○	
(株)セブン ケミカル	アクアトップSF 水性	シリラン系 フッ素樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、コンクリート ブロック	0.2kg/m ² 2回	7~ 10年		2,200円/m ²	水性	○		○	○	○	○	○	—	○	
	ホゴコンエース No.5	シリラン系樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、PCコンク リート、ALC、セメント 2次製品、天然石、 漆喰、素焼タイル	0.2~0.6kg/m ² 2回以上	2~ 3年	なし	1,800円/m ²	水性	×	×	○	○	○	○	○	○	—	
	ホゴコンエース ST		打放しコンクリート、 モルタル、PCコンク リート、ALC、セメント 2次製品					溶剤		○	○	○	○	○	○	—	—	
(株)セントラル コンクリート	ポルトガード PGシステム	シリコン系樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、PC板、 セメント成形板	複合工法 下塗0.13~0.15kg/m ² 中塗0.1~0.13kg/m ² 上塗0.1~0.13kg/m ²	13年	なし	3,200円/m ²	水性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ポルトガード AFシステム	フッ素樹脂			15年		3,700円/m ²				○	○	○	○	○	○	○	

会社名	製品名	成分	下地条件	塗布量 ／ 回数	塗替え 目安	保証 年数	設計価格	溶剤 ／ 水性	F☆☆☆☆ 取得	塗布後 塗装が 可能	性能							その他
											外 観 変 化	汚 れ 防 止	白 華 防 止	塩 害 防 止	凍 害 防 止	中 性 化 防 止	アル カリ 耐 性 材	
大日技研 工業(株)	ランデックス コート P-5000シリーズ	シリカ変性アクリルシリコン	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	0.5～0.6kg/m ² 2～3回	15年	10年	3,000～ 3,200円/m ²	水性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ランデックス コート WS疎水剤						2,600～ 2,800円/m ²											
大日精化 工業(株)	ダイスランダー 2000	アクリルシリコン樹脂+シリコン系撥水剤	打放しコンクリート、 モルタル	0.3kg/m ² 3回	8年	なし	クリヤー仕上げ 2,400円/m ² クリヤー着色 仕上げ 2,800円/m ²	水性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ダイスランダー 3000				クリヤー仕上げ 4,100円/m ² クリヤー着色 仕上げ 4,500円/m ²		○											
㈱TSC	リアルガードA・B	アルキルアルコキシシランモノマー	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	0.2kg/m ² 2回 0.3kg/m ² 3回	10年	10年	2,500円/m ² (材工) 3,700円/m ² (材工)	無溶剤	×	○	○	○	○	○	○	○	○	国土交通省NETIS 登録 HK-030024
東亜合成(株)	アクアブルーフ 40J	水系シラン	打放しコンクリート、 モルタル、PC板、 スレート板、サイディング ボード、レンガ、ALC板、 コンクリートブロック等	0.1～0.6kg/m ² 2～3回	10年	なし	1,600～ 2,250円/m ²	水性	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	アクアブルーフ 40JP																	
東亜貿易(株)	デックガード システム	シラン系+ MMA系	コンクリート、モルタル、 レンガ、天然石	0.3ℓ/m ² +0.2ℓ/m ² 2回	15年	なし	2,500円/m ²	溶剤	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	デックガードP20			0.35ℓ/m ² 2回	10年		2,100円/m ²											
	ウエテキシW	シラン系	コンクリート、モルタル、 レンガ	0.3ℓ/m ² 2回	6年		2,200円/m ²	水性		×	○	○	○	○	○	○	○	○
㈱トウベ	トアハッスイ シーラー	シラン系	打放しコンクリート等	0.2kg/m ² 2回	3～ 5年	なし	1,500円/m ²	溶剤	-	○	○	△	○	○	○	○	○	浸透性吸水防止剤
	トアGTシリコン	0.15kg/m ² 2回	5～ 7年	3,300円/m ²	○		○											
		ニューガードメット DC#700PCF 工法	フッ素樹脂 仕上げ	打放しコンクリート等	0.12kg/m ² 2回	10～ 20年	一部 有り	6,000円/m ²			-	○	○	○	○	○	○	○

会社名	製品名	成分	下地条件	塗布量 ／ 回数	塗替え 目安	保証 年数	設計価格	溶剤 ／ 水性	F☆☆☆☆ 取得	塗布後 塗装が 可能	性能							その他								
											外 観 変 化	汚 れ 防 止	白 濁 防 止	塩 害 防 止	凍 害 防 止	中 性 化 防 止	アル カリ 抑 制 材									
ニチエー 吉田(株)	打放しコンクリー トSEFシステム	異種塗膜構造	打放しコンクリート	—	10年	あり	2,960～ 3,800円/㎡	水性	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○								
(株)NNCコーポ レーション/ ニッセン・ジャ パン(株)	ナノコンスーバ	シリコン系 蒸留液	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、吸水性タイル、 目地、石材、木材	0.1kg/㎡ 1～2回	10年	なし	1,500円/㎡	溶剤	×	プライ マー要	○	○	○	○	○	○	○	○	ホルムアルデヒド無							
日本化成(株)	NSシランガードS	特殊シラン 化合物	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	0.3～0.4ℓ/㎡ 2回以上	3年	なし	575円/㎡	溶剤	○	○	○	×	○	○	○	○	○									
日本躯体 処理(株)	RCガーデックス 防水用	アルカリシリ ケート+特殊 触媒	打放しコンクリート、 モルタル、コンクリート ブロック	0.15ℓ/㎡ + 0.10ℓ/㎡	—	新築 5～ 10年 改築 2～ 5年	2,700円/㎡	水性	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	国土交通省NETIS 登録 KT-060075-A 土木学会「表面保 護工法設計施工 指針(案)同工種別 マニュアル編」表面 含浸工・ケイ酸塩系 表面含浸材に認定							
	0.15ℓ/㎡			1,500円/㎡		○	△				○	○	○	○	○											
	コンクリート、素焼き レンガ、コンクリート ブロック、タイル目地		0.15ℓ/㎡ + 0.10ℓ/㎡	3,900円/㎡		○	△				○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○			
			0.17ℓ/㎡			2,500円/㎡	×				○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		
	RCガーデックス プロテクト 表面保護用		打放しコンクリート、 モルタル、コンクリート ブロック	コンクリート、 モルタルなど 0.2～0.4ℓ/㎡ (2回塗り) ALC、ブロック 0.5～0.7ℓ/㎡ (2回塗り)		5年	なし				1,500円/ℓ	溶剤	×	○ 油性 系、フ タル酸 系塗料 は不可	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
	RCガーデックス プロテクト 表面強化用																									
日本シーカ(株)	アクアストップ	シラン系	コンクリート、モルタル、 ALC、窯業系サイディ ング、スレート板、 レンガ、石材など	コンクリート、 モルタルなど 0.2～0.4ℓ/㎡ (2回塗り) ALC、ブロック 0.5～0.7ℓ/㎡ (2回塗り)	5年	なし	1,500円/㎡	溶剤	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
日本特殊 塗料(株)	ニットクゴンシール	シラン系樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック	0.3～0.5kg/㎡	5年	なし	1,500円/㎡	溶剤	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							
(株)パーフェクト・ ウォッシュ	パーフェクトコート PC-12B10	シリカ系	コンクリート、モルタル、 ブロック、レンガ、 タイル、石材全般	0.2～0.3kg/㎡ 1～2回	5年	新築 施工 のみ 5年	3,500円/㎡	溶剤	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○							

会社名	製品名	成分	下地条件	塗布量 ／ 回数	塗替え 目安	保証 年数	設計価格	溶剤 ／ 水性	F☆☆☆☆ 取得	塗布後 塗装が 可能	性能							その他	
											外 観 変 化	汚 れ 防 止	白 華 防 止	塩 害 防 止	凍 害 防 止	中 性 化 防 止	反 応 抑 制 材		
パーマストーン 日本(株)	パーマベラント	特殊シリコン	打放しコンクリート、 モルタル、コンクリート、 自然石(多孔質)	1ℓ 50～60㎡ 1回	8～ 10年	なし	250～ 300円/㎡	水性	×	×	○	○	○	○	○	○	○		
バイオニア 化学工業(株)	ハーモニックレジ	ナイロン ビニール	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	0.15～0.2kg/㎡ 2～3回	5年	7年	2,200円/㎡	水性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	下地の色、模様は そのままに仕上がる	
ピーアール エス(株)	ハイパーロック	シラン系樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	0.2～0.3kg/㎡ 1～2回	10年	新築 30年 改築 10年	3,300円/㎡	水性	×	○	○	○	○	○	○	○	○	耐水・耐熱・耐震	
BASF ボノリス(株)	プロテクトシル BHN	アルキルアル コキシラン	打放しコンクリート、 モルタル、コンクリート ブロック、レンガ、 タイル、石	0.2～0.3ℓ /㎡ 2回	10年 以上	なし	1,200～ 1,800円/㎡	水性	×	○	○	×	○	○	○	○	○		
	プロテクトシル CIT			10年 以上	4,500円/㎡		○					×	○	○	○	○	○		
	プロテクトシル SCコンセント レイト			3～5 年	300円/㎡		○					○	○	○	○	○	○	○	
	プロテクトシル アンティグラファイ ティ(落書き防 止剤)			3～5 年	2,000～ 3,000円/㎡		○					○	○	○	○	○	○	○	
	プロテクトシル BHN+SCC			3～ 10年	1,500～ 2,100円/㎡		○					○	○	○	○	○	○	○	
	プロテクトシル CIT+SCC			3～ 10年	4,800円/㎡		○					○	○	○	○	○	○	○	○
フジアラ 化学(株)	キャップス	珪酸塩	打放しコンクリート、 モルタル、レンガ、 天然石	0.2kg/㎡ 2回	10年	なし	吹付 1,700円/㎡ ローラー 1,900円/㎡	水性	×	○	○	○	○	○	○	○	○		
(株)豊運	KCコート	シラン系 オリゴマー	RC、モルタル、 セメント系2次製品、 ブロック、レンガ、 タイル、しっくい壁	0.2kg/㎡ 1回	—	なし	2,500円/㎡	水性	×	×	○	○	○	○	○	○	○		
(株)ボース	ウォーターカット	シラン系樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	モルタル、 コンクリート 0.2～0.4ℓ /㎡ ALC、ブロック 0.5～0.7ℓ /㎡	5年	なし	モルタル、 コンクリート 1,500円/㎡ ALC、ブロック 2,000円/㎡	溶剤	×	○	○	○	○	○	○	○	○		

会社名	製品名	成分	下地条件	塗布量 ／ 回数	塗替え 目安	保証 年数	設計価格	溶剤 ／ 水性	F☆☆ ☆☆ 取得	塗布後 塗装が 可能	性能							その他
											外 観 変 化	汚 れ 防 止	白 華 防 止	塩 害 防 止	凍 害 防 止	中 性 化 防 止	反 応 抑 制 材	
(株)マノール	水性ニュー コンコート4kg缶	シラン系 エマルジョン	打放しコンクリート、 モルタル、プラスチック、 リシン、スタック化粧 ブロック、タイル目地、 レンガタイル、ALC板、 コンクリートブロック、 セメント系人造石(ブ リック調)	内外壁面 0.15～0.2kg/m ² 床面 0.25～0.3kg/m ² 2～3回 (5倍水希釈 したもの)	2～3年	なし	内外壁面 320円/m ² 床面 480円/m ² (材料単価のみ 工賃は含まず)	水性 (水で 希釈)	× (取得 予定)	×	○	○	○	○	×	×	×	
											○	○	○	○	○	○	○	
三井化学 産資(株)	ケミストップ CMR-W	アクリル系 樹脂	打放しコンクリート、 モルタル、ブロック、 レンガ、タイル	0.2～0.4kg/m ² 2回	10年	なし	970円/m ²	溶剤	×	×	○	○	○	○	○	×	×	
											○	△	×	○	○	○	○	
明研化学 工業(株)	ウォーター ブルーW ウォーター ブルーFA	シラン系樹脂	打放しコンクリート	0.2～0.3kg/m ² 2回 0.16～0.25kg/m ² 1～2回	5年	なし	1,500円/m ²	水性 溶剤	○ ×	○	○	△	○	○	○	○	○	
											○	△	○	○	○	○	○	
菱洋(株)	ハイドロシランV	シラン系無機	コンクリート塗装の シーラー材として最適 鉄筋爆裂部補修材の 防錆補強と防水処理	0.2～0.3kg/m ² 2～3回	3年	※3年	(材料) 1,320円/m ² (材工) 2,100円/m ²	水性	×	×	○	×	○	○	○	○	○	
	○										○	×	○	○	○	○		
	ハイドロシランH										○	○	○	○	○	○	○	
	ハイドロシランCG	ポリシロ キサン系	打放しコンクリート、 レンガ、タイル目地、 石材	0.2～0.3kg/m ² 2～3回	5年	※5年	(材料) 1,280円/m ² (材工) 2,000円/m ²	水性	×	○	○	○	○	○	○	○	○	

※保証は材料保証
のみ(当社条件に
基づく)