

URL: <http://www.hydro-sky.co.jp>

E-mail: hydro@hydro-sky.co.jp

For Professional use

国土交通省 NETIS 新技術情報システム

NETIS 番号: KT-160095-VR

新技術名称: ハイドロフィット工法 (含浸複合塗入工法)

HYDROSKY®

ハイドロスカイは商標登録商品及び社名です。

ハイドロフィット工法は的確に、速やかに、安全に施工を完了するまさに環境を優先とした 'SDGs'

ハイドロスカイ解説書

浸透性吸水防止剤: SKY-SP・SKY-HX・SKY-GT

けい酸塩系表面含浸剤: SKY-SP

シラン系表面含浸撥水剤: SKY-GT

シリコーン系表面含浸剤: SKY-GS・SKY-MX・SKY-MW

特殊シラン系表面含浸剤: SKY-PLS

特殊シリコーン撥水剤: SKY-Fiver・SKY-Modern

二層防水剤: SKY-HX・SKY-CVL

アスベスト固化処理剤: SKY-PROTECTOR

外壁石綿含有塗料剥離剤: SKY-Pe PLS

難燃処理剤: SKY-FEU

難燃防水処理剤: SKY-QON

温暖化対策: SKY-Apollo MX・Apollo Silver

ハイドロフィット工法: SKY-SP・SKY-CSP+SKY-G1

HydroSky



HydroSky Co., Ltd.
Everything starts here Vol.8

アルカリ骨材反応の要因と対策及び改修方法

アルカリ骨材反応が起きる条件

アルカリ骨材反応は、コンクリート構造物製造時に起因する場合と経年外部より供給される。製造時には、コンクリートは本来高いアルカリ性を有しており、アルカリ分を多く含んだセメントや海砂などの使用により、アルカリ濃度が異常に高まり骨材や粗骨材と化学反応を起こす。反応生成物はアルカリシリカゲルとして吸水すると、コンクリートを膨張させ、ひび割れや強度・弾性係数の異常な低下により劣化現象を引き起こす。外部からは、凍結防止剤や海水の飛沫いわゆる塩化物浸透であり、コンクリートへの水分の供給にも起因する。

アルカリ骨材反応によるコンクリート構造物の劣化性状

アルカリ骨材反応による劣化が進行すると、コンクリート構造物には、

- 1) ひび割れの発生、
- 2) ポップアウト
- 3) 析出物によるコンクリート表面の汚れ
- 4) 部分膨張による目地の閉塞、破損、ずれなど外観上の変状がある。ポップアウトはコンクリート表面近くの骨材粒が膨張し、表面部分のコンクリートが飛び出す。アルカリ骨材反応によるコンクリートの膨張は、鉄筋やPC緊張剤に対して、設計想定していなかった引張応力を発生させ、場合により鉄筋の破断を起こし、構造物の耐力を低下させる。

アルカリ骨材反応の防止対策

- ①アルカリ反応性骨材の使用を回避すること、
- ②限界値を超えるコンクリートのアルカリ量、
- ③コンクリートへの水の供給、

いずれかの条件が欠ければアルカリ骨材反応は発生しない。

①の条件を回避することは、国内の骨材事情と流通過程、現場においてアルカリ反応性骨材を判定する方法がない、③の水の供給を断つことも土木構造では困難とされ、②のコンクリート中のアルカリ総量を制限する方法になる。

アルカリ総量を 3kg/ m³と規定してもアルカリ骨材反応の停止させる方法もないとされている。

カルシウムの混和または注入

カルシウムが加わるとカルシウムイオン（プラスイオン）が接着剤となってコンクリート内部で粒子を団粒化させる。

このとき、余った水酸化物イオン（マイナスイオン）は重金属類を固定しつつポゾラン反応を誘発させる。強度はポゾラン反応における結晶鉱物の生成に起因するため、長期的に発現する。ポゾラン反応における結晶鉱物は、コンクリート隙間にゲル状となって発生し、周辺の水分と化合しながら結晶化していくため、抱水性が高く、気相（空間）が少ない。したがって、結晶鉱物化が進行するほど強度が増し、透水係数が低くなる。この作用は水中下でもポゾラン反応が進行し強度の発現がある。

ハイドロフィット工法の特徴

無機質系の結合成分は恒久的に反応を継続していく。鉄は錆びにくく、コンクリートの強度は維持続け、岩の風化は防止する。無機質系の材料は無害で環境に悪影響を及ぼさない。軟弱地盤であっても、地下水脈があっても、施工範囲が大きくとも小さくとも基本的施工は同一です。

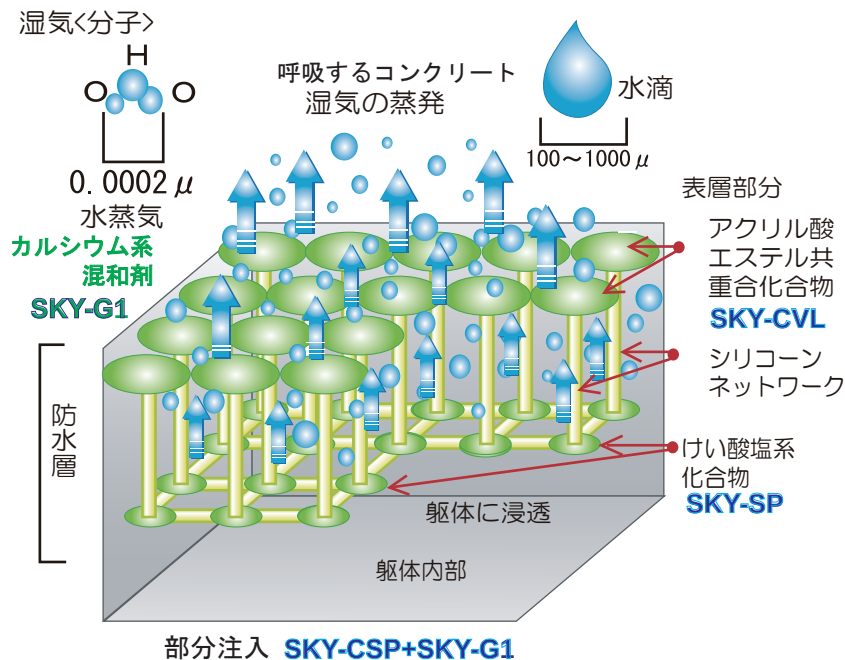
社会資本整備におけるコンクリートの役割は、極めて大きく、現在までに大量のコンクリート構造物が供給され、人類の繁栄を基礎から支えている。その一方、各所で顕在化した、塩害やアルカリシリカ反応等による早期劣化問題を契機とした、コンクリート構造物の寿命に対する考え方は一変した。

ハイドロフィット工法の効果および特徴

コンクリート躯体内で化学的に反応させ強度の回復と安定化を実現

- 止水性：コンクリート構造物やレンガ等の漏水補修
- 中性化：中性化の抑止及び回復効果がある
- 強度：補修個所の強度が既存部分より上回る
- 施工性：躯体が湿潤していても、施工できる。工程管理の視認化
- 安全性：有害成分や可燃物を含まず、安全な施工ができる
- 環境面：安全性と伴い、有害物質の放出が無く廃材処理も容易
- 持続性：中性化から保護された躯体は、継続的に効果を保持する
- 汎用性：作業環境が整えば、海中面でも施工が可能。従って文化財保護にも最適

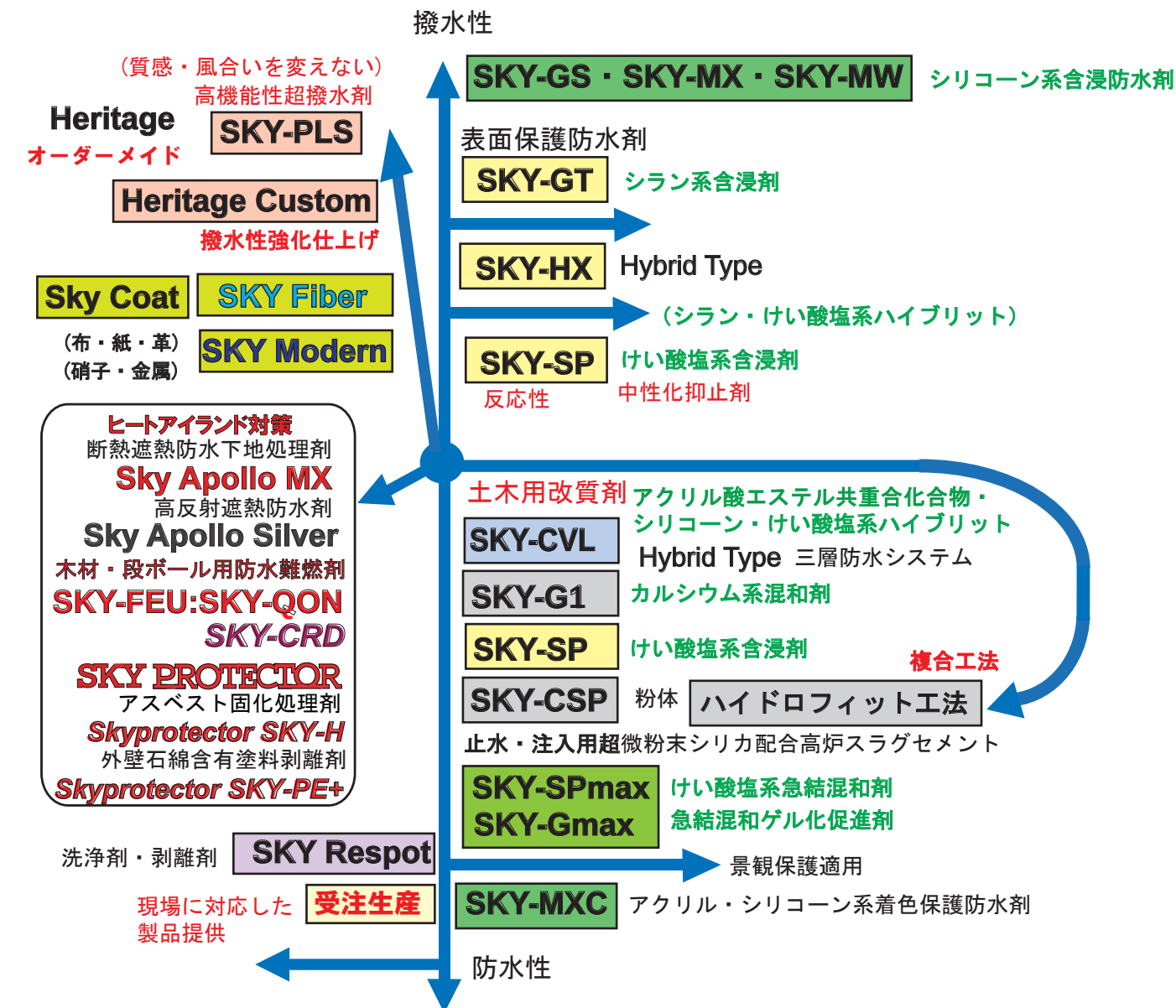
SKY-SP 中性化抑止剤 (土木工事, 建築工事)	けい酸塩系劣化防止剤 コンクリートのアルカリ度の回復・エフロの防止・レタンス処理の他中性化抑止回復による内部鉄筋爆裂の防錆処理に効果的。
SKY-GT 撥水強化剤 (建築工事, 文化財保護)	シラン系保護・撥水剤 表層部撥水強化剤。漆喰などの防カビ処理など、表面の質感を変えない。
SKY-HX 止水・撥水剤 (建築工事)	けい酸塩・シラン系保護剤 ハイブリッドタイプ 上の2系統の性能を有している。ヘアークラックなどの漏水に用いる。
SKY-G1 混和強化剤 (土木工事, 建築工事)	カルシウム系混和剤 主に注入工事や、コンクリートの混和に用いる。 SKY-SP との併用は様々な補修工事に対応。
SKY-GS 保護防水剤 (土木工事, 建築工事)	シリコン系保護防水剤 変性シリコンとポリマー化合物で構成。含浸しながら表層部は緻密なシーリングを形成。コンクリート基礎部分や埋め戻し部分の保護防水。
SKY-MX 保護防水剤 (土木工事, 建築工事)	シリコン系保護防水剤 SKY-MX はシラン系とは異なり、シロキ酸結合により高い弾性を有し、凍害等の劣化を防止。柔らかい石材などの風化を保護する防水剤。撥水系より親水系。
SKY-MW 木材用保護防水剤	シリコン系保護防水剤 SKY-MW は木材専用開発した防水剤。撥水系より親水系。
SKY-MXC (受注生産) (土木工事, 建築工事) 着色防水剤	アクリル・シリコン系着色保護防水剤 SKY-MX の機能にアクリル塗料を加え、カラー仕様の保護防水を目的とする。 SKY-MXC と SKY-SP の併用により新築並みの仕上げを実現。
SKY-CVL ニ・三層式防水剤 (土木工事) (受注生産) ハイブリッドタイプ	けい酸塩・シリコン系保護剤 ハイブリッドタイプ 主に土木用改質剤として開発。けい酸塩系とシリコン系のハイブリッド化。仕上より機能を優先。複合的使用により改修改善工事に効果的。 SKY-G1 との併用により含浸塗布防水の可能性が拡大。使用用途にスロープ及び床防水。公園池の漏水防止。鉄道床版の漏水等。さらにシリカ配合SKY-CSPのセメント系が加わり、とりわけ注入止水工事には絶大な信頼を付与する。
ハイドロフィット工法 SKY-SP SKY-CSP SKY-G1	基本材料組合せは下地処理または先行注入に SKY-SP を塗布する。注入ペーストの混練りは、 SKY-CSP 1kg に対して SKY-G1 を 700 g 前後を攪拌機で練り合わせる。1回で注入できる量（注入器具に合わせた量）とする。スラグペーストでのクラックへの刷り込みは、裏面からの漏水には適合しないので注入のする。
微粉末シリカ配合高炉スラグセメント SKY-CSP セメント粉体 (土木工事) (受注生産)	珪石を原料としたパウダーでその大部分は珪素(SiO ₂)で構成されている。珪素はあらゆる物質の中で酸や化学薬品に蝕され難い物質であり、物理的強度も高く、耐アルカリ性、耐酸性耐熱耐火、耐候、耐水、耐磨耗性等に非常に優れ物理的強度が、高い素材。
SKY-SP・Gmax (受注生産) けい酸塩系+カルシウム系急結混和剤	2液併用水中急激ゲル化止水剤 2液の反応は急激にゲル化（ゼリー状）して徐々にガラス結晶し止水のベースとなる。水ガラスとは異なり再度溶け出すことなく、2液で混和する応用性の高い材料です。
特殊シリコン系保護剤 質感重視保護撥水剤 SKY-PLS 撥水強化剤 SKY Heritage Custom made	スカイ・ヘリテージに特殊シランをSKY-PLSにより乾きが早い超撥水を実現。適用下地に浸透してもしなくても、撥水性を与え施工用途が拡大されました。 スカイ・ヘリテージを出発点に戻し、更に機能性を追求。石材の濡れ色表現など基材に変化をもたせたり可能性にチャレンジして参ります。
SKY Fiver 布・紙・革製品等に最適 SKY Modern ガラス・ステンレスに最適	フッ素を添加しなくとも適用下地は、浸透してもしなくても超撥水性を実現。使用用途が更に拡大されました。布地は質感に全く変化を与えず超撥水効果が得られ、段ボールなどを含め紙も撥水致します。木材や革製品応用性が拡大されます。 スカイコートクラシックをモダンと改名。さらに超撥水性と被膜強度を改善し、車のボディもワックスとは異なった保護機能を発揮します。
SKY-FEU SKY QON 木材・段ボール難燃剤 SKY-CRD コンクリート型枠離型用防水剤	環境を害しない材料です。 SKY-FEU の難燃剤の効果は歴然です。 徐々に不足していくコンパネに段ボールを転用し防水を施す。軽量なため作業性もよく工期短縮につながる。数回の再利用が可能で廃棄も廃材も再利用が可能。
ヒートアイランド対策 SKY Apollo MX 断熱遮熱防水剤 Apollo Silver 高反射遮熱防水剤	MXカラーにセラミックスの断熱ビーズを混練りし、防水塗料に断熱性を持たせスカイアポロシルバーの下塗りとしても効果的です。 屋根、屋上の高反射率防水遮熱塗料。ヒートアイランド対策や省エネに効果的です。
SKY PROTECTOR スカイプロテクターPEプラス スカイプロテクターSKYーH アスベスト除去用固化剤	すでにアスベスト含有製品や設備に使用することは禁止されています。解体工事におきましては、解体前に外壁塗料の除去が求められるようになってきています。従来の剥離剤ではアスベスト含有成分まで固化させることは困難で、塗料剥離後の針状繊維の処理に問題が残りました。スカイプロテクターPEプラスは、針状繊維をガラス固化させ浮遊性をなくして処理することが可能となり、吹き付けアスベストや天井材もゲル状に除去可能です。特に囲い込み工法は隠し込みで、内部は何の処理もされず、ボードやパネルの隙間より飛散していると考えられます。



この左図は含浸して劣化防止や止水状況をイラスト化したもので、コンクリート建造物は自然界においては常に水との共存に耐え続ける。何らかの要因で破損した部分より劣化が進行。著しく強度の低下が起きる。

対策として有機溶剤により表面保護をするが、紫外線等により数年で有機分解してしまう。最近の傾向として国土交通省は、けい酸塩系含浸剤による改修を考慮するようになってきました。SKY-SPのけい酸塩系含浸剤は内部の水分と置換し、徐々に結晶固化していく。更にSKY-G1を2次塗布することで、亀裂・空隙内部でSKY-SPを固定する。更に注入するペーストはコンクリートと一体化し同化していく。また防水効果を維持のため、SKY-GS,SKY-MX,SKY-CVLなどのアクリル酸エステル共重合化合物が覆うよことで、水の侵入を防ぐ。

その他の効果としてSKY-MXCのカラー化による表現手法もある。長期間新築並みの保護が可能となる。

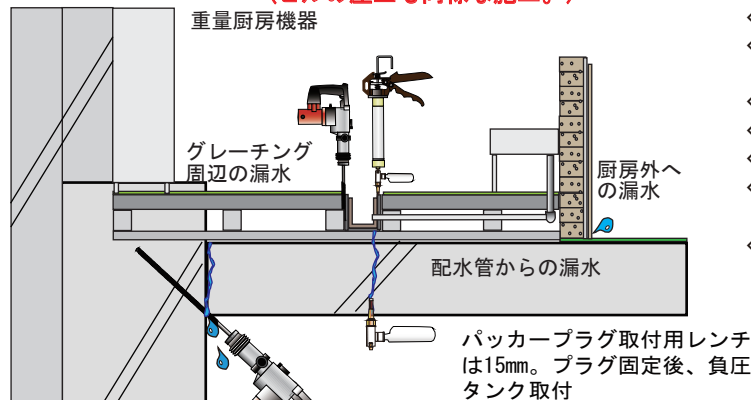


漏水イメージと補修方法

★ハイドロフィット工法は画期的な止水工法です。

漏水箇所、規模によりプラグを増やすが、規模の大小に係わらず同じ工法で施工できます。

厨房より下階への漏水は緊急を要します！
(ビルの屋上も同様な施工。)



ドリルビットの径・長さは、
10.5mmφ長さは少なくとも
250～350mm程度は穿孔したい
ところです。

地下室、E Vピット内、地下道やトンネルの漏水
クラックに対して直角に穿孔する。

過去クラックに対してクロスで穿孔が
基準でしたが、図示した様に深さ注入
量ともに少なく、水圧に耐えられない。

穿孔箇所より漏水が始まるが、速や
かにパッカープラグ取付け止水する。

打ち継ぎから
の漏水

挿入深さ

地下水位

ゲル状
に拡散

打ち継ぎ
からの漏水

背面水圧

ゲル状
に拡散

RTP-A用ワンタッチソケット

15mmレンチで固定
(内部のゴムが穴の径に押されて固定する)
ケミカルポンプと併用

ハイドロフィット工法 (注入)

1次注入 SKY-SP

2次注入 SKY-CSPペースト

パッカープラグより1次2次等、ハン
ドポンプで注入。20～30分後硬化を確
認しプラグを取り外す。
開いた穴はペースト擦込により塞ぐ。
(施工要領参照)

注入 ON

15mmレンチで固定

ワンタッチソケット

●2液スパイラル混和による急激固化実現

A S Pmax 水中で2液が急激固化

B: Gmax

パッカー式低压注入器
(負圧タンク付)



PK-NPT



PK-KP

パッカー式低压注入器に
ワンタッチアタッチメント

コンクリート用ドリルビット

ハンドポンプ



ケミカルポンプ

最大8kgの注入 Page 5

ハイドロフィット工法の特徴

- ◇環境にやさしい微粉末シリカ配合高炉スラグセメント
- ◇優れた耐久性
- ◇耐アルカリ、耐熱、耐火、耐候、耐水、耐磨耗性等に非常に優れており、物理的強度を高める
- ◇ひび割れ内に水があっても注入可能
- ◇微細クラック (幅0.05mm) にも注入可能
- ◇鉄骨の防錆効果とアルカリ骨材反応の抑制が可能
- ◇これらの組み合わせにより海水の漏水、有機系廃棄物処理施設の漏水、汚染物処理施設の漏水も止水
- ◇他のハイドロ・スカイと組合せ拡大

用途

主なひび割れ補修対象

- ◇ダム、トンネル、河川の堤防
- ◇ボックスカルバート
- ◇防波堤、擁壁
- ◇地下通路、地下鉄、高速道路、橋脚
- ◇ビル・マンション等
- ◇コンクリート構造物全般

- 表層仕上剤FRP・ウレタン塗装破断による漏水
- 伸縮目地劣化破断による漏水
- 押さえコンクリートの破断による漏水
- アスファルト防水劣化破断による漏水
- コンクリートスラブ破断による漏水

漏水の問題点！

- ◇漏水の原因が解らない
- ◇工事の為休業が出せない
- ◇食品を扱うので臭いの出る材料は使えない
- ◇厨房機器類の移動が出来ない
- ◇営業終了から営業準備まで限られている

施工の特徴！

- ◇含浸剤 (浸透性) なのでひび割れに浸透する
- ◇有機材と異なり濡れている場所で施工可能
- ◇水性無溶剤で臭いが無い
- ◇厨房機器の重量物があっても浸透していく
- ◇施工箇所を分割することで営業に影響しない
- ◇物理的、化学的止水なので追加補修が可能

施工準備

◇作業工具・機材・材料

ハンマードリル、ドリルビット10.5mmφ長さ
250～350mm 躯体、漏水状況により800～1000mm
それ以上、チョーク

◇噴霧器、コテ台、左官ごて、セメントペースト
混練用バケツ

◇注入器具

RTP-Aパッカータイププラグ (推奨品)

低压注入ポンプ: SKY-SP用手押しポンプ・

ペースト用ポンプ

◇材料

ハイドロスカイSKY-SP・SKY-G1・SKY-CSP
補修用セメント

※施工の詳細につきましてはお問い合わせください。

ハイドロフィット工法の実績

微粉末シリカ配合高炉スラグセメント



HYDROSKY®

微粉末シリカ配合高炉スラグセメントの特長は、珪石を原料としたパウダーでその大部分は珪素(SiO₂)で構成されています。珪素はあらゆる物質の中で酸や化学薬品に蝕され難い物質であり、物理的強度も高く耐アルカリ性、耐酸性、耐熱、耐火、耐候、耐水、耐磨耗性等に非常に優れており、この特色を生かし、物理的強度を高める事が出来ます。副資材等を活用することで、地盤改良時の安定材としての効果も期待できます。また吸油量が少なく、白色度が高いため注入工事にとどまらず表面仕上げの良さが、ハイドロスカイ各製品との組み合わせにより表現力も拡大される。

画期的な注入方法、ハイドロフィット工法です。

この工法は地上であつても地下であつても施工できます。壁からの漏水、天井からの漏水、床からの漏水にも対応できます。施工現場の大小に限らず周囲への環境の影響もなく、同様な施工が可能です。新たに開発いたしました微粉末シリカ配合高炉スラグセメントの特徴は、酸にもアルカリにも強靱であり、有害な耐薬品

性に優れ、水分を放出することで通常のコンクリートより強固になっていきます。この効果は地盤改良の安定剤や液状化防止対策にも期待できます。施工プランをしっかり練ることで、安全で経済的なハイドロフィット工法です。



建物長寿命化に貢献する材料として

建物長寿命化に貢献する材料として SKY-CSP(微粉末シリカ配合高炉スラグセメント)を掲げる。コンクリートの脆弱化による漏水や強度不足の補修に活用できる。セメントペーストを注入する



SKY-G1/SKY-CSP60%(W/C) のペースト供試体採取時。通常セメントでは採取直後にはブリーチングが上がりセメントペーストは沈降する。



SKY-G1/SKY-CSP60% (W/C) のペースト供試体 1 日経過。ブリーチングもなく伸縮もなく固化している。

にあたり、**W/C30%** を超えるとセメント粒子は下に沈降し、ブリーディング水やレイタンスのような脆弱層を形成する。ハイドロフィット工法では SKY-CSP と SKY-G1 を **60 ~ 80%** で混練する。非常にワーカビリティに優れ、初期段階より強度が増していく。このスラグペーストは SKY-G1 の成分が、強アルカリ性を通常セメントと同程度に引き戻し安定させる。通常の結晶体では充填できない隙間を飽和し、抱水性が高く気相が少ない。結晶鉱物が進行するほど、強度が増し透水係数が低くなっていく。これにより劣化したコンクリートの部分補修や、空洞化した部位にも効果的に補修ができる。さらに SKY-MX や SKY-CVL を表層部から含浸させることで長期的な防水が可能となり、建物長寿命化に貢献する仕上げ材・防水材・補修材である。

(※W/C=セメントに対する水比)

ハイドロ・スカイ SKY-SP は強いアルカリ性を維持したまま結晶化することで、コンクリート構築物に水の移動により発生する白華現象(エフロレッセンス)を防止することが出来き、美観の維持が可能です。中性化による骨材のヤセで増加し膨張した水隙、空隙で、非水溶性無機化合物となるわけです。コンクリート中の鉄筋は PH 値の高い無機化合物で充填され防錆効果がありますが、この PH が 10 を下回ると鉄は次第に錆だし爆裂を始めます。SKY-SP は対象物の鉄筋被り厚が、不足した箇所での発錆による爆裂も防止ができ、アルカリ質の復元が可能となります。科学的には SKY-SP が化学反応を継続することで恒久的と言えます。この SKY-SP はあらゆる無機建材の「ベース」として非常に信頼性の高い材料です。また各種製品との組み合わせは、多岐にわたり建築物の新築や改修工事に土木構築物の保全保護に、また文化財保護に景観を変えず保護します。これらの機能性を生かして環境保護や改善材料や撥水を生かした防汚コート剤を開発いたしております。

※施工の詳細につきましてはお問い合わせください。

荷姿



20kg 入り



(SKY-MX Color)
18kg 入り

ハイドロフィット工法のご提案



HYDROSKY®

けい酸塩系表面含浸工法と複合法

けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針・案
(土木学会 コンクリート委員会より抜粋)

社会資本整備におけるコンクリートの役割は極めて大きく、現在までに大量のコンクリート構造物が供給され、人類の繁栄を基礎から支えている。

その一方で 1970 年代後半から 1980 年代前半にかけて各所で顕在化した、塩害やアルカリシリカ反応等による早期劣化問題を契機として、コンクリート構造物の寿命に対する考え方は一変した。けい酸塩系表面含浸剤は、コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応により、コンクリートの表面を緻密化させることで、コンクリートの改質を図る材料である。すなわちコンクリート構造物の耐久性は環境や使用材料によって大きく異なり設計及び施工においては、適切な維持管理を計画的に行っていかなければならないことが明確となった。(土木学会コンクリート委員会より抜粋)ハイドロフィット工法は、コンクリート躯体内で化学的に反応させて強度の回復と安定化を実現できました。

2011 年 3 月 11 日以降の復旧事業や、高速道路トンネル崩落事故の緊急的補修工事でもコンクリートの劣化が起因しています。更に進化させたハイドロフィット工法は化学的作用を起こす含浸剤とセメント系粉体との複合法で、ハイドロ・スカイを躯体への含浸処理後ペースト化したシリカ配合高炉スラグペーストを注入し亀裂箇所または空洞化した部分を飽和させることで、健全なコンクリートに回復させます。また軟弱化した法面や路盤下、基礎下部にこのシリカ配合高炉スラグペーストを注入時に一定時間振動を加えることで、緻密化したコンクリート層を形成し安定固化したします。これらはコンクリート躯体内に浸透し、アルカリシリカ反応を起こした空隙で、水酸化カルシウムと反応ゲル化し、空隙を充填緻密化し、不足した強度を補うことが出来ます。

セメントペーストの真の強度の測定は極めて困難な試験

W/C が 30% を下回るような配合では、さほど問題にならないが W/C が大きくなってくると、供試体内部で分離現象が生じ、セメント粒子は下に沈降し、これと反対に水は上昇する。このため、混和剤の使用の有無等で差はあるが、供試体下部ではセメント粒子の沈降・圧密によりセメントリッチな緻密なペースト硬化体となり、供試体上部ではセメント粒子の沈降と水の上昇により、実際の W/C は上にいくほど増大し、供試体表面部に至っては W/C が 60% を超えた配合などの場合では、供試体高さの 30% あるいはそれ以上の厚さのブリーディング水やレイタンスの様な脆弱層を形成することが多々あります。また、このブリーディングやレイタンス層の下ペースト層も水分の上昇とセメントの沈降により W/C は初期値の値よりも大幅に増加することとなるので、供試体内部のペースト強度は均一でなく、下部が最も強く、上に行くほど強度は低下する。表面部分ではさらに急激に W/C が増大し強度の極めて低い脆弱層を形成することになる。このため圧縮強度試験に当たってはこの脆弱層や W/C の大きな部位をどこまで処理して試験を行うかによって、結果は大きく異なることになる。また、分離は打ち上げ高さにより大きく異なることとなるので、当然 $\phi 50\text{mm} \times 100\text{mm}$ 供試体で実施したのと $\phi 100\text{mm} \times 200\text{mm}$ 供試体で実施したのでは、後者の方が分離過程は顕著となるので、強度低下の過程は大きくなる可能性は高いと思われる。セメント粒子の沈降は供試体側面で型枠側面の拘束の影響で起こりにくく、拘束の最も小さい供試体中央部分が最もおこりやすくなりますので、強度分布は水平方向でも異なることとなります。このため供試体は均一な応力分布時の破壊のようなキネ形や鼓形には破壊

ハイドロフィット工法は水に反応して結晶固化します。数十秒で止水する方法から、振動を加えてゲルタイムを調整しながら現場に適合した止水法が可能です。

止水板を外すと地下水が溢れ出る



この周辺からは毎分20ℓ以上の漏水が出ている



塩害防止工事



景観保護と劣化防止工事



施工前

施工後



せず、偏載荷や部分載荷時のような縦割れの形状を起こしやすくなるものと考えられます。

これに対し、同一 W/C のコンクリートの場合でも分離は起こりますが、水の分離上昇やセメントの沈降はペーストに近接する細骨材や粗骨材面で阻止されることとなりますので、ペーストの場合ほど極端に供試体上下による W/C や組織構成の差は生じませんので大きな強度低下は発生しにくくなります。

SKY Heritage

私が中国北京に招れたさい、歴史的建造物「故宮博物院」(紫禁城)の改修保護剤として暴露試験を受けることができました。ここでスカイヘリテージは産声を上げました。ヘリテージの語源は「World Heritage」いわゆる世界遺産から生まれました。世界遺産の80%は石造といわれています。ヘリテージは石造物に最も効果的に保護防水致します。それから世界遺産の殆どは高温多湿や寒暖の差が激しい環境下であったり、様々です。材質も柔らかい石物から堅い石物まで、スカイヘリテージは基材深くまで浸透し、超長期的にわたり防水保護機能を有します。スカイヘリテージの特徴の一つに施工後、何らかの損傷でコンクリート又は石物が破損やクラックが入った場合、破断面が空気や水分に触れることで、ゆっくり加水分解が進み疎水性が増殖し破断面を保護致します。作業環境も、厳しい条件下を考慮され、特に氷点下での施工も可能なことです。長期に亘って保護機能を有し、質感に変化をもたらさない条件に最適な保護剤です。

スカイ・ヘリテージの誕生。ホームページで公開しています。

SKY Heritage SKY-PLS (プラス)

スカイヘリテージは高い浸透力により、躯体内部の水分と置換し徐々に防水層を形成します。車のガソリタンクにも使用される水抜き剤はタンク内の水を分解する作用があり、スカイヘリテージに応用しました。更にこのアルコールは消毒作用もありコケ、黴の抑止効果になります。スカイヘリテージはアルコール系なので、氷点下での施工も可能です。更にこのアルコールは消毒作用もありコケ、黴の抑止効果になります。スカイヘリテージはアルコール系なので氷点下での施工も可能です。SKY-PLSは液性の乾燥が早く、直ちに強い撥水力を出現します。コンクリート、石材、タイルなどに超撥水性を与えます。

SKY Heritage Custom made (カスタム)

ヘリテージの効果と質感、機能などオーダーメイド出来ます。表面に強い光沢や塗膜を形成したり、表面強度を上げ傷が付きにくくしたり、染料等を加え着色表現が可能な製品を提供致します。

SKY-PLSを塗布した凝灰岩での実験



塗布後、十分に乾燥 割愛した部分に滴水 10日後には全体が撥水

SKY-PLSを凝灰岩に塗布浸透後上図のように割列させるが、内側は吸水してしまう。SKY-PLSは空気中の炭酸ガスや水分に触れた断面は時間と共に防水を始め 7~20日後には全体に及ぶ。これは反応性触媒が加水分解し疎水基が増殖するからです。建築現場で耐火ボードなどで撥水プレコートした建材を、切り取り加工した場合でも竣工までに断面は防水されます。施工後割れてしまった部分も一定時間後(7~20日)にはその亀裂面も防水し実に効果は持続します。

水中に長時間浸け置きした御影石の吸水性の差が左右ははっきりと解る。この応用として、浸透した水分または水染みを加水分解や置換作用により、時間をかけ除去する事が可能です。これは車のガソリタンクに入れる水抜き剤の作用と同じです。



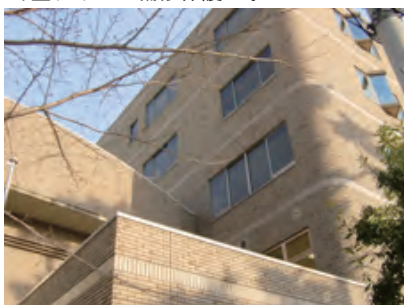
大阪市水道記念館外壁煉瓦保護工事



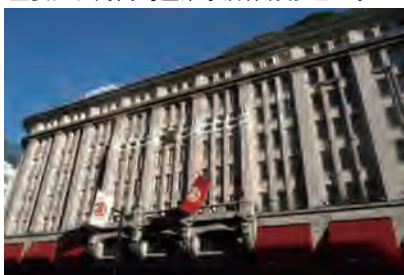
ニッカウスキー仙台工場外壁煉瓦補修保護工事



外壁タイルの補修保護工事



重要文化財高島屋東京店保存修理工事



エレベーターホール



宝石ショップ大理石床保護工事



スカイヘリテージ (SKY-PLS) から発展した

SKY-Fiver スカイファイバー

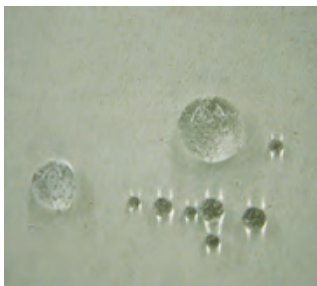
驚異の超撥水・撥油！

乾燥の速い超撥水防水剤ができました。基本的に用途は選びません。布、紙(段ボール)革製品。下の写真のように水滴が表面で球形状になり、超撥水が確認できます。フッ素を使用しなくても、消毒用のIPA（アルコール）が乾いた後は、長期的に撥水を致します。衣類に使用した場合20,30回の洗濯にも効果が持続しています。用途によって使い分けることで簡単に、自分自身で撥水防水ができます。

スカーフの簡易防水



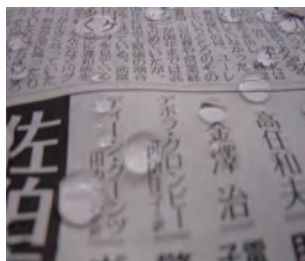
撥水の拡大



スニーカーの撥水 YouTubeで公開



短時間ならばスカーフなどの大きめの布で、水を汲んだり運ぶことが出来ます。絞り込めば水は布を通り抜け、水を絞りきることで再び撥水します。また突然の雨での傘代わりの代用にもなり、新聞紙や段ボールなどにハndsプレーで軽く噴霧することで防水加工できます。



撥水効果は YouTube で公開しています。

使用用途：

紙類、新聞紙、雑誌、段ボール、障子紙など。特に和紙などに墨絵や習字書きのあとよく水分を乾かしてから、スカイファイバーを塗布しますと、水分を寄せ付けず作品を保護致します。この効果は木材から革製品にまでおよび、素材の質感に全く変化を与えず、自然な仕上がりで効果が持続致し、さらに拡大した効果が期待できます。このほか、ハイドロスカイ各製品との組み合わせによっては表現方法が拡大されます。

SKY-Modern スカイモダン

ガラス・金属などの超撥水効果！



ガラスなど浸透しない表面保護用にモダンを開発。特殊シランが強固に表面を保護します。超撥水作用により水の付着によるスケールの汚れを防止します。モダンは湿気交換方なため、空気中の湿気や炭酸ガスと反応し、加水分解後に疎水気を形成いたします。モダンを塗布したガラスや金属、車のボディに散水すると、急激に撥水をいたします。この作用を繰り返しますと、成分中の特殊シランが堆積し、超撥水作用が継続いたします。

自動ドアやショーケースなど手あかやその他の汚れを、モダン塗布後では湿った布でふき取れば容易にきれいにできます。その他ATMなど人の指が触れる箇所も、同様にふき取ることで清掃ができます。活用方法をいろいろと工夫することで、使用用途はさらに拡大されます。

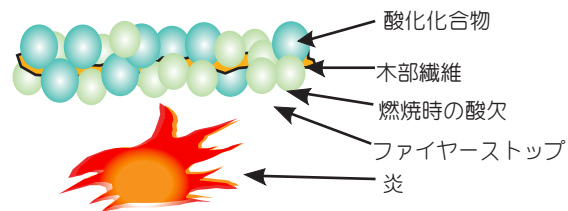
車のワックス対応



SKY QON & SKY-FEU

SKY-FEU の特徴は水性無機質です。木材深く浸透して徐々に水溶性を無くし表面に変化を起こさず、内部の湿気は放出します。出火時、空気を遮断し燃焼に必要な空気を遮断し炭化させ類焼を防ぎます。火災が発生したとき避難する時間や救助する時間を稼ぐことができ、ほかへの類焼も最小限に食い止められる可能性が考えられます。SKY-FEU は有機溶剤や有害性物質を一切含まず、臭いもなく万が一の火災時にも有毒ガスを出しません。

結合イラスト



段ボールにおける火災実験

コンパネ対応用として段ボールに難燃防水剤 **SKY-CRD** を塗布し乾燥。コンパネの離型目的用として左・難燃防水処理段ボール、右・未処理段ボールで小屋を作成。紙類に着火。数分で未処理段ボールは全体に燃え広がる。処理分は内部の紙類が燃えて鎮火した。



段ボール用に開発した難燃防水材 **SKY-CRD**

★もう一つの特徴 被災地での活用

被災地では活用の多くが体育館などの室内に限ります。加工前の段ボール板に難燃処理と、防水処理を施せば、屋外での使用に十分耐えることが可能です。

段ボールを型枠にしてコンクリートを流し込む



内部は実験で使用したコンクリートの破片や、期限切れのセメント、ドライモルタルの上に、SKY-CSP に SKY-G1 を 60% 加えて練りこみ 1 晩放置する。

段ボールの断面がよくわかる



一晩明けて型枠を剥がした後。コンクリートの付着はさほどなく、水洗いで容易にきれいにできる。

屋根・外壁の遮熱・防水塗料 SKY Apollo MX SKY Apollo Silver



社内実験概要

※この社内実験は、室温に左右されないように、透明なアクリル板、厚さ5mm、高さ150mm、幅200mm、奥行き200mm 密閉し、照射試験体裏面に位置する場所に、温度センサーを設置し、上記写真のように 5mm厚さのスレート屋根葺材に、100Wレフ電球を照射して行いました。30分程度で約30℃以上の遮熱効果が確認できました。その他、5mm厚のアルミ板、3mm厚さガルバリウム鋼板に於いても同様な結果が獲られました。

このような試験結果からスカイアポロの高反射率を確認できます。外部の日射を確実に阻止し、内部に蓄熱いたしません。通常の断熱材は、厚めのシート貼りやモルタルを左官するように厚塗りをする場合が多い中、極めて施工が容易です。スカイアポロシルバーにおいては金属粉を塗布するので、色褪せの心配もなく強い撥水による防水性や防錆効果に優れています。体育館の屋根や工場、物流倉庫の屋根や外壁など、コストパフォーマンスに優れ、環境改善に一躍担った材料であるといえます。

ヘリテージにアルミニウム削出粉体とを融合させることで、高反射率防水仕上げによる遮熱・断熱効果を実現した画期的な保護材が完成いたしました。ハイドロスカイ各製品との組み合わせにより、屋根からの漏水や外壁からの漏水を補修しながら、遮熱、断熱効果が得られます。遮熱・断熱を施すだけで室内温度変化は30%程度軽減し、空調温度を無理なく設定することで電気料金が大幅に削減できます。

工場、体育館、倉庫の屋根の他、建物の外壁、サイディングの化粧にも効果的

スレート屋根やガルバニウム屋根の改修。スカイアポロMXのセラミック中空ビーズが、断熱効果を増幅します。乾燥後にスカイアポロシルバーで遮熱保護します。アポロシルバーは液体アルミニウムで塩害などの錆から保護して美観を維持致します。また懸念されるアスベストも包括され飛散致しません。通常の塗料と異なりアルミニウムで覆われるため、保護効果は長期的に継続します。錆防止機能を生かして沿岸地域での工場や設備ではネジやボルト部分も保護します。アポロシルバーを施した屋根や外壁が連なることで、直射温度を反射しヒートアイランド抑止効果が期待でき、環境改善に寄与するものと自負しています。

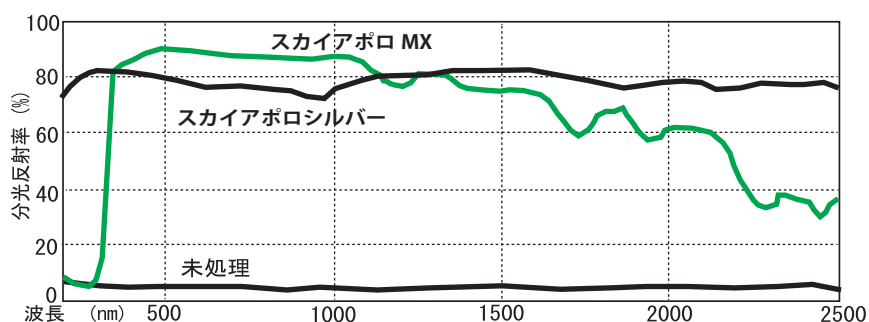
100W レフ電球による照射温度測定



未処理板：照射試験版裏温度



照射試験版裏温度



SKY PROTECTOR【石綿含有塗料剥離・吹き付け処理剤】



(塗布後24時間経過)



- 養生 剥離剤の飛散・塗膜ダストの作業場外流出防止のための養生（ポリエチレンフィルムなど）を行う。
- 塗布 塗布量は対応塗膜の状態により異なるので、事前にテストを行う。
概ね0.3～1.0（外装厚塗装材）kg/㎡。施工前によく攪拌する。
- 放置 旧塗膜と界面まで浸透させ、塗膜が軟化するまで放置する。
- 除去 スクレーパー・超音波分離器などで軟化塗膜を除去。
- 廃材処理 除去した廃材は、産業廃棄物法に従って処理する。

- スカイプロテクターPEプラスは、毒性の強い（メチレンクロライド）は全く含みません。
- 旧塗膜を溶解させるのではなく、軟化させ剥離するので飛散がなく回収が容易。
- 生分解性を有し、排水中のスカイプロテクターPEプラスは土中のバクテリアが分解処理し無害化。
- 十分な魚毒安全性。
- スカイプロテクターPEプラスは躯体表面を傷つけません。
- 除去作業に高圧洗浄を行っても剥離後の塗料は、水に溶けださないで洗浄水と廃棄物は分離されるので、安全に処理が可能です。

取扱上の注意

1. 使用時には、保護手袋、保護眼鏡、前掛けなどを使用する。ポリエチレン製の手袋、足カバーが有効です。
2. 有機溶剤中毒予防規則に従って取り扱いをする。
3. 作業中は換気を十分行い、溶剤中のガスは空気より重いので作業下の人にも十分注意を促す。
4. 作業場所やその周辺に対して、飛散や接触の範囲にはポリエチレンフィルムなどで養生を行う。
5. スカイプロテクターPEプラスを直射日光や高温になる場所に保管または放置しない。
6. 通常の保管状態で半年以内の使用とし、使い残した材料は元の缶に戻さないでください。
7. 本資料に掲載している内容は、現場での使用条件等により異なる場合がある。

製品概要

pH 9.8 労働安全衛生法 非該当 消防法 指定可燃物
P R T R法 非該当 外観 緑白色粘性液体 比重 1.08



HYDROSKY

国土交通省 NETIS 新技術情報システム

NETIS 番号：KT-160095-VR

新技術名称：ハイドロフィット工法（含浸複合注入工法）

ハイドロスカイシリーズ各製品は長期に亘って保護機能を有し、質感に変化をもたらさない条件や、特に石材の劣化防止や歴史的建造物の保護改修に最も適した材料として多くの現場で使用されてきました。更に開発を進めて新たにハイドロスカイとして充実した材料群になって参りました。ハイドロフィット工法もさらに進化させております。地下における様々な漏水原因も的確に捉え、地下水の負荷の大きくかかる構築物への大量な漏水、特に流水部分を瞬時にゲル状から硬化しガラス化させます。反応後は水

（海水）に溶けださず、注入作業を容易にさせ、短時間で止水することが可能となりました。人が作業できる環境で有れば問題なく施工できます。この施工の応用性は軟弱地盤の強化や、法面・擁壁の強化にも最適です。東北地方太平洋沖地震の冷めやらぬ今、再び熊本地震での橋や道路の崩壊、復旧工事、施設の補修工事に益々活用範囲が広がります。また海外取り分け東南アジア各国からも来日され、改修方法に期待され今後のインフラ整備事業に、欠かせない工法と自負しております。

● 製品の概要 この他、現場に即した製品や環境改善型の材料の研究、開発など必要に応じた供給をいたします。

● 特質・性能

①防湿、防水の向上 ②表面の劣化防止と保護 ③グリース、オイル、酸の浸透を減少させる ④凍結による割れを防ぐ ⑤カビや藻の発生を防ぐ ⑥表面から内部へと硬化させる ⑦耐熱、耐寒性を向上させる ⑧結氷を取りやすくする。 ⑨コンクリートの弾性を増加させる ⑩無機系建材全般の防水、表面保護効果がある ⑪複合工法など、材料や機具の応用により様々な施工が可能。

●本品を使用しても、躯体表面の通気性は損なわずSKYタイプやスカイヘリテージは色相も質感も変化させない。

●ハイドロスカイは各種製品の組み合わせにより、様々な効果と表現手法ができ土木、建築のみならず環境改善と豊富な施工が可能です。

■使用量 水性タイプ

1kg当たり4～8㎡、1㎡当たり0.12～0.25kg(材質による)

荷姿：20kg 段ボール、2kg ポリ缶・M×C18kg ペール缶

■使用量 アルコールタイプ

1kg当たり6～12㎡、1㎡当たり0.05～0.20kg(材質による)

荷姿：18kg (14kg) ロイヤル缶 4kg (3.1kg)

PE プラス 16kg ペール缶

● 施工方法

下地調整

●新設、補修とも塗布面の洗浄をよく行う。塗料やエフロ、グリースなどワイヤーブラシ、スクレパー等で取り除く又は高圧洗浄を行う。●亀裂やジャンカ、穴などはモルタル、モルタルシーリング材などで充填する。

●ハイドロスカイSKY-SP、HXはガラスとアルミに対し強固に付着するので十分養生が必要。また植物などにも付着しないように注意する。●水性塗料や仕上げ材(トップコート)を使用する場合SKY-SP以外の使用は避けて下さい。

塗布

●SKY-SP、HXは施工面の温度が50℃以上の場合、水をたっぷりとかけ、冷やしてから塗布してください。

●塗布機具は施工状況に応じて刷毛、ローラー又はスプレーガンでたっぷり塗布してください。

●作業に際しては、適切な保護具を着用し、衝撃、静電気等火花が発生しない様な装備材質を用い、直接触れないよう保護手袋保護眼鏡及び呼吸用保護具を身につけて作業に当たるよう心がけましょう。

施工条件：気温5℃～35℃の範囲内で、降雪、雨天は施工しないでください。

後処理

●塗布した材料や下地によっては表面に結晶がでる場合がありますので、半乾きの時点で水を湿らした布等で十分拭き取ってください。

●その他の機能性材料や受注生産材料は、製品説明書またはお問い合わせください。

■注意事項 本製品は添付された施工要領書。本製品を飲み込んだり目に入った場合、多量の水で洗うなどして医師に相談して下さい。

製造・販売元 株式会社ハイドロ・スカイ



〒130-0002 東京都墨田区業平4丁目11-9

TEL:03-5637-8834 FAX:03-5637-8874

URL:<http://www.hydro-sky.co.jp> E-mail:hydro@hydro-sky.co.jp

※この印刷物の記載内容は、当社技術開発部の資料に基づいて作成したものです。又、予告なしに製品の施設・改良・廃止等により一部変更されることがあります。2022.05.10