



帯電防止
超親水 防汚コート



外壁 / 外装材 ・ ガラス ・ ソーラーパネル
帯電防止 ・ 超親水 防汚コート

ナノテクと水が街を綺麗にする

帯電防止防汚 & 超親水セルフクリーニングコート
「スーパーグラスバリアシリーズ」





帯電防止機能を最優先した超親水コート剤の開発

当社では、これまで防汚コート剤の代表格とも称されてきたフッ素コート、光触媒コートの問題点を把握し、その課題を克服するため、防汚に対する発想の大転換をしました。

汚れは付かないことがベストであると考え「**汚れは付きづらくする。付いても取れやすくする**」をテーマとし、そして開発した防汚コート剤は、帯電防止で黄砂やカーボンのような無機汚れを極力寄せ付けず、付いた汚れは光の有無に関係なく超親水でセルフクリーニングする世界初となる、無機100%の帯電防止・超親水防汚コートです。

外壁および外装材、塗装塗膜などに抜群の防汚効果を発揮します。

無機密着バインダーをベースに酸化スズの帯電防止効果で、黄砂やカーボンの汚れを呼び込まず、付着を極力少なくします。全く付着させないわけではありませんが、クリーンルームと同じように極力付着するのを少なくできます。酸化チタンのように多孔質ではなく、シリカ SiO₂をナノサイズで均一な凹凸面を形成し、汚れの付着を少なくできるように設計しています。無機密着バインダーの機能と合わせて、フラクタル理論※に基づくナノサイズの凹凸面により光の有無に関係なく常時、超親水膜を形成し雨が降るとナノサイズの凹凸面に水が入り込みやすく、汚れを浮かせて取れやすくします。このため汚れた場合でも、簡単な洗浄で汚れを取ることができます。

※フラクタル理論とは

物質表面の微細な凹凸によって親水の効果がより強くなる理論をいう。

凹凸が綺麗かつ均一に並ぶと超撥水になり、不均一に並ぶと超親水になります。

無機 100%



防汚コートが求められる理由

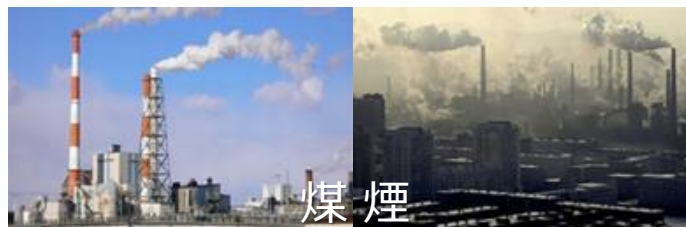
大気中の様々な汚染物質/汚れの原因

近年、中国、東南アジア、中東諸国などの発展が著しいですが、発展とともに、世界の大気環境が激変しています。酸性雨の増加や中国からの黄砂、PM2.5などの影響もあり、日本の大気環境も変化しています。

近代的な建造物の増加は、美観維持の増加でもあり、高層化、大型化によって清掃コストが課題となってきます。この清掃コストを削減するには、清掃回数を減らす方法(=美観を維持する方法)が必要となります。

大気中には様々な物質が含まれており、また地域によって汚染要因が異なってきます。

汚れには有機の汚れ・無機の汚れとあり、この汚れの付着と固着が繰り返され強固な汚れへと変貌していきます。





なぜ汚れるのか？その対策は？

汚れの分析と対策

汚れの原因	対策	効果
砂塵、鉄粉、酸化物	帯電防止	無機の汚れ、分解できない有機の汚れ付着を抑える
カーボン、石炭灰、煤煙、排気ガス		
花粉、樹液、油汚れ	超親水	固着して落としにくい汚れを雨水などで落としやすくする
獣糞、昆虫類の死骸	耐薬品性・ハードコート	強酸、アルカリに強く、ハードコートにし清掃しやすくする
NOX、SOX、酸性雨、化学変化による劣化		
紫外線による劣化退色、形状劣化	無機100%	無機100%のコート剤で経年劣化を抑える
カビの発生による汚れ		
熱や酸化による劣化退色		

防汚コートに求められること

- ・ 汚れの付着を減らし、付着した汚れも落ちやすくする
- ・ 清掃費用と比較した時に、コスト上のメリットがある
- ・ 高透明で基材の風合いを損なわない
- ・ 無機100%で耐薬品性があり、耐久性・耐環境性が優れている



他社製品の課題

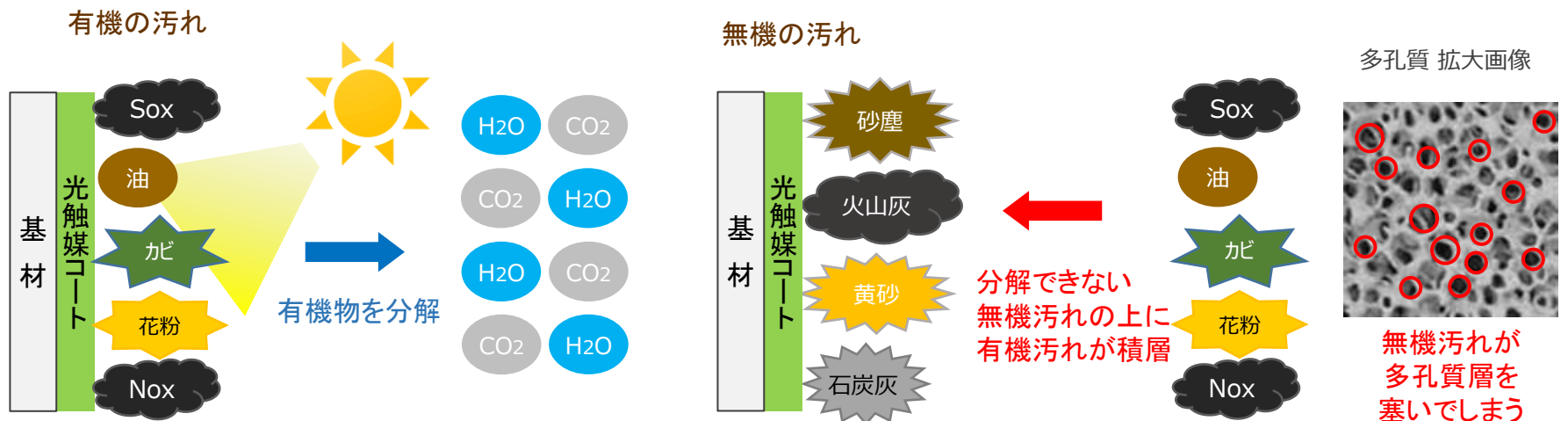
光触媒コート of 課題

光触媒コートは、コート表面の多孔質層に汚れを呼び寄せ、太陽光（紫外線）を浴びることによって、付着した有機物を分解し、親水機能によって、雨または流水で汚れを落とすというものです。

光触媒コートは、有機の汚れは分解しますが、無機の汚れは分解できないのが特徴です。大気中には、有機・無機の汚れが混合しているため、コート表面の多孔質層に汚れを呼び寄せやすい分、無機の汚れが多孔質層に残留し、触媒（分解）機能が低下してしまいます。

この仕組みが光触媒コート耐久性の課題です。また、太陽光（紫外線）の届かない場所では、有機物の分解機能と親水機能は発揮できません。例として、中国や東南アジア、中東諸国の汚れの主な原因は、無機の砂・カーボン・石炭灰のため、光触媒コートでは効果を得られないのが現状です。

また、光触媒コートの施工には無機プライマーが必要ですが、硝子に対する有効な無機プライマーが開発されておらず、透明性が求められる硝子へ綺麗にコーティングすることが困難です。





他社製品の課題

フッ素コート of 課題

フッ素系防汚コートも多数採用されてきましたが、高価である反面、期待通りの防汚効果が出ないことが課題となっています。

フッ素系コートは、耐薬品性に優れ、耐候性・耐環境性が良く、付着した汚れを清掃しやすくする特徴がありますが、汚れを付きづらくする機能はありません。

帯電して汚れの付着を抑えることができず、コート表面が撥水になるため、雨水などの水滴痕や雨ダレを残しやすく汚れが目立ってしまいます。

また、フッ素系コートは有機素材のため紫外線に弱く、経年劣化してしまいます。



フッ素コート 雨ダレ汚れ



スーパーガラスバリアシリーズの機能(1)

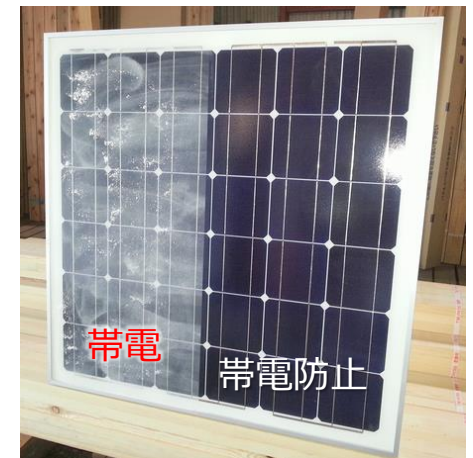
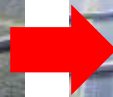
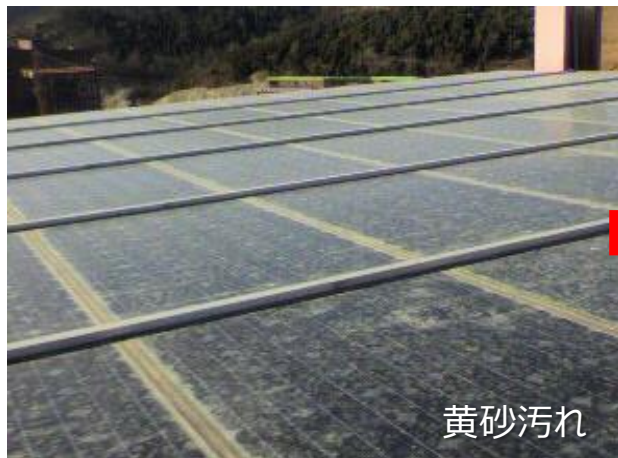
帯電防止で汚れの付着を極力減らす!!

帯電防止とは？

基材表面が帯電（静電気を帯びる）すると、空気中のゴミ・埃・砂などの粒子が他の物質と電気同士で結びつき固着します。帯電防止とは体積固有抵抗値を小さくして電気を流れやすくすることです。

帯電防止材は空気中に放電され、蓄積静電気が低減できるので、静電気等によるゴミ・埃・砂の付着を抑制することができます。

SWCNTをバイディングすることにより、10の4乗～5乗の強帯電防止効果を実現しました。



汚れ付着の抑制



スーパーガラスバリアシリーズの機能(2)

超親水で汚れを雨水で洗い流す!!

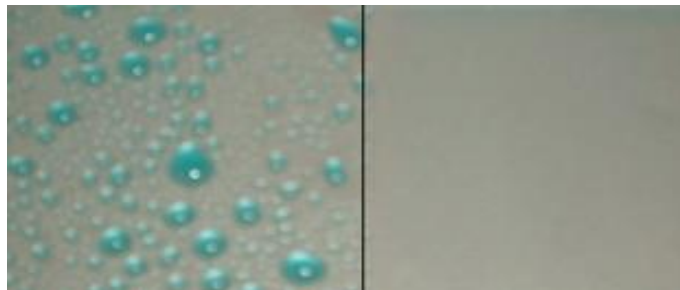
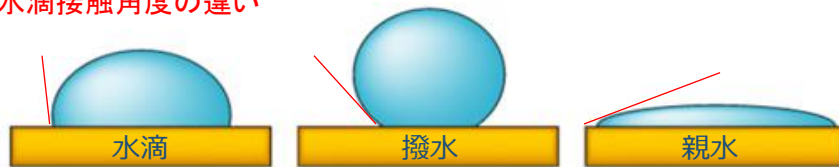
超親水とは、水滴接触角度10度以下のことを言います。

基材表面の水滴が平らに張り付いたような形となるため、水滴痕（ウォータースポット）や雨ダレ痕を残しません。

雨水や流水が汚れの下（界面）に入り込んで汚れを洗い流します。

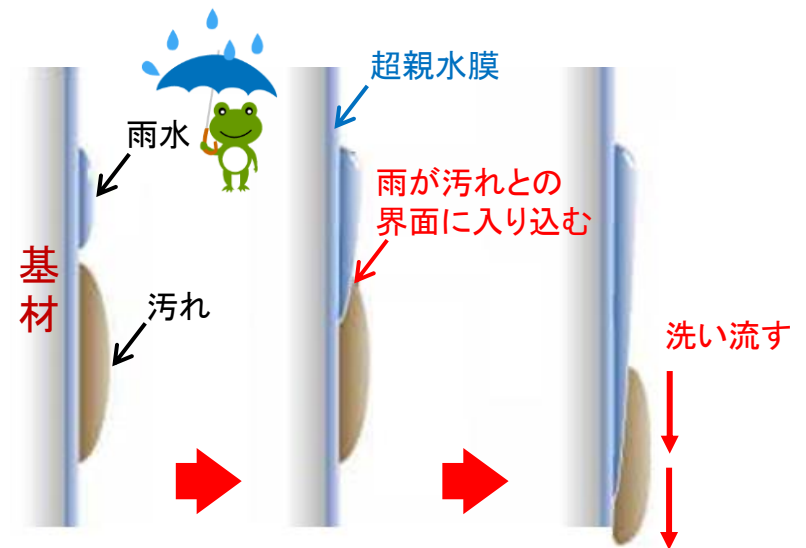
撥水は、雨水などが汚れの上を通過（転がる）するため、汚れを洗い流す効果が低く、水滴痕や雨ダレ痕が残りがちです。

水滴接触角度の違い



撥水

親水

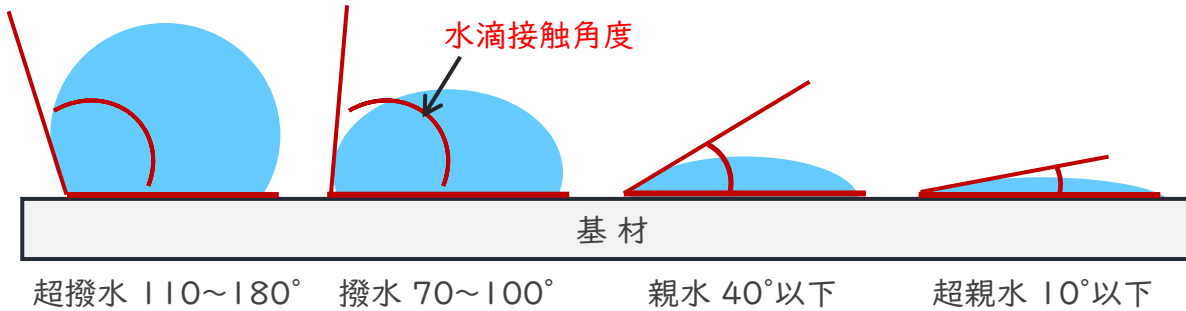




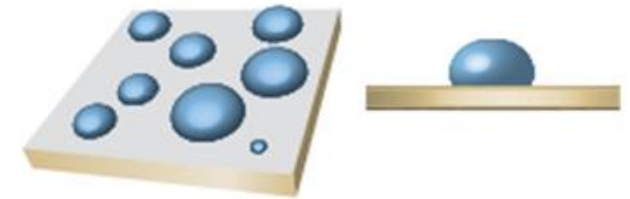
撥水と親水、どちらが汚れにくい？

水滴接触角度

水滴接触角度が小さいほど汚れにくい。汚れが落ちやすい。

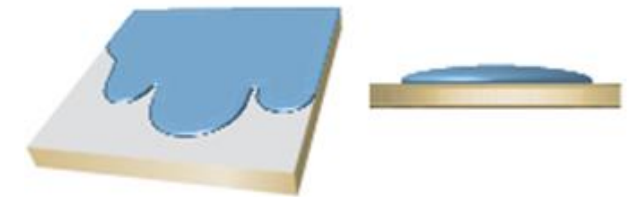


撥水:水を弾く
汚れの上を水が転がる



撥水性の外装材:一般有機塗膜など

親水:水が平らに広がる
汚れの下に水が入り込む



親水性の外装材:タイル、石など

塗料の種類	水滴接触角度(°)	接触角度による汚れ具合
テフロン	110~115	汚れが取れやすい
建材用フッ素樹脂塗料	100~105	汚れやすい
シリコン塗料	100~105	汚れやすい
アクリルウレタン塗料	85	汚れやすい
日本油脂ベリクリーン塗料	30~40	汚れづらい
酸化チタンコーティング	~10~	光触媒分解・超親水
スーパーガラスバリア	3~5以下	帯電防止・超親水



スーパーガラスバリアシリーズの超親水

超親水の仕組み

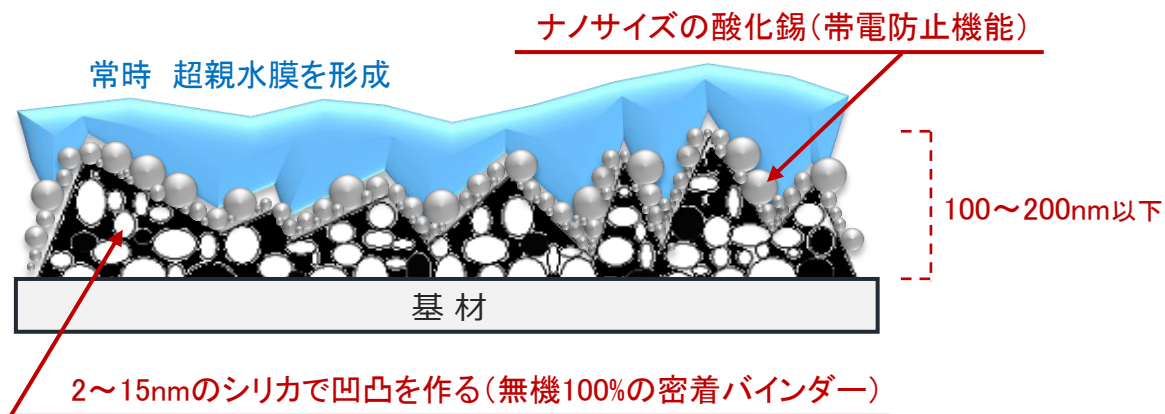
数種類のシリカを使い、超親水性微粒子のフラクタル理論による相乗的超親水性で強力な自己洗浄を発揮します。

※フラクタル理論とは、表面の微細な凹凸によって親水の効果がより強くなる理論。

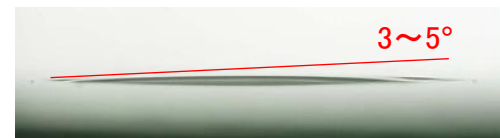
凹凸が綺麗に並ぶと撥水になり、不均一に並ぶと親水になります。

スーパーガラスバリアは、数種類のシリカやシングルナノの材料を使って100～200ナノ以下に凹凸を作ることに成功しました。

これにより光の有無に関係なく常時、超親水膜を形成します。



スーパーガラスバリアの水滴接触角度



計測:(株)高環境エンジニアリング

スーパーガラスバリアの無機100%密着バインダー技術は、世界最高水準です。



スーパーグラスバリアシリーズの機能性別商品

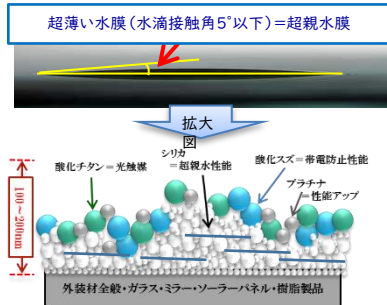
スケッチSGBバイダーを使って、機能性コート剤を製造

スケッチバインダー	希釈	機能性ナノ材料	追加機能	完成品
SGBバインダー 基本機能 <ul style="list-style-type: none"> ・帯電防止10の8乗 ・超親水5度水滴接触角 ・セルフクリーニング <ul style="list-style-type: none"> ・無機100% ・速乾燥 10秒 ・超耐候性15年以上 	+水 +メタノール	+TiO ₂ +Pt	光触媒	光触媒コート
		+WO ₃ +Pt	光触媒	ソーラーメンテARリコート
		+APT+Pt	可視光・無光W触媒	クリーンライトコートSP
		+WO ₃ +Pt+SWCNT	強帯電10の4乗・耐摩耗	ソーラーメンテコートCNT
		+SWCNT	放熱性、強帯電10の4乗	ソーラー放熱コート
		+PBM	抗菌、防カビ	MKクリーンコート
		+ナノシルバー	抗菌	抗菌防汚コート
		+機能性ナノ材料	ナノ材料の機能性付加	機能性防汚コート



強帯電防止超親水セルフクリーニングコートとは？

主に既存建物の外装材を対象に、ナノサイズのシリカ及び酸化スズ、SWCNTを使用し、帯電防止で黄砂やカーボンのような汚れが付きづらく、付いた汚れは超親水でセルフクリーニングする世界初の無機100%ナノ防汚コート材です。



◆帯電防止・超親水防汚コートのメカニズム

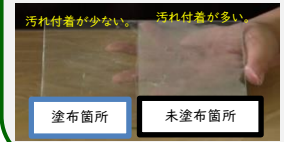
当社は、ガラス基材表面に100~200ナノクラスのシリカを使って凹凸面を作り、常時超親水膜を作るベースコートを作ります。それらは、基材に密着する無機100%の糊として活用します。その上に酸化スズ・SWCNTの塗膜を形成し、帯電防止=静電気防止機能が付くことで、汚れが付着しづらくなります。超微粒子プラチナは耐候性、耐薬品性を上げ、防汚機能UPに効果を発揮します。更に防汚機能をアップさせたい場合は、光触媒WO3で、樹脂や油汚れ等、有機の汚れ分解に効果を発揮させます。全て最先端ナノテクノロジーが生んだ世界初のコーティング技術です。

- シリカ: 密着&超親水性能
- 酸化スズ: 帯電防止機能
- プラチナ: 耐薬品性、防汚性能UP
- WO3: 光触媒機能

強帯電防止超親水セルフクリーニングコートを支える主な3つの機能

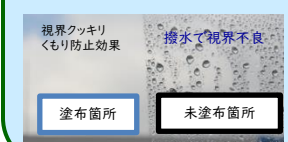
強帯電防止効果

SWCNTにより、基材から静電気が発生しづらくなり、黄砂、土埃など無機の汚れを帯電防止効果でつきづらくなる効果が得られます。



超親水効果

光触媒は、光により超親水性を発揮しますが、光がなくても、常時超親水性を発揮します。くもり防止効果や水垢付着効果、セルフクリーニング効果が得られます。



光触媒効果※

光触媒は太陽や蛍光灯などの光が当たると、その表面で強力な酸化力が生まれ、接触して有機の汚れ(油汚れ・樹脂汚れ等)を分解・除去することができる環境浄化材料です。



既存建物の外装材・外壁・屋根向け

◆ スーパーガラスバリア

帯電防止 超親水

対象基材: 外装材塗装面 (遮熱断熱塗装面等)

・アルミパネル・タイル・コンクリート

耐久性: 10年~

目的: 防汚効果による長期美観維持

※1; 水が浸透する基材は浸透防止剤を塗布した上に施工します。

外装材の雨垂れの問題を解決

屋外暴露試験2年後 ※1



ソーラーパネル向け

◆ ソーラーセルフメンテコートCNT

強帯電防止 超親水 光触媒

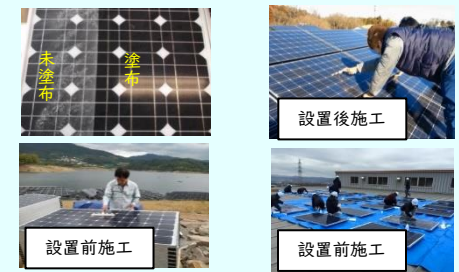
特許取得 特許第7146223

対象基材: ソーラーパネル

耐久性: 10年~

目的: 汚れによる発電効率低下防止

- ・積雪時の解氷促進効果
- ・清掃メンテナンス回数及びコストの削減
- ・10の4乗; 強帯電防止防汚
- ・砂、黄砂などの付着軽減



◆ 外窓ガラス、クリーンセルフコートCNT

強帯電防止 超親水 曇り防止

特許取得 特許第7146223

対象基材: 外窓ガラス、タイル

耐久性: 3年~

目的: 超親水防汚・曇り防止

- ・帯電防止防汚
- ・長期美観維持
- ・ガラス清掃のメンテナンスコスト削減対策



◆ ガラス・ミラー向け WSガードコートCNT

強帯電防止 超親水 曇り防止

特許取得 特許第7146223

対象基材: 窓ガラス、ミラー

耐久性: 6ヶ月~

目的: ウロコ付着防止

- ・防汚効果による長期美観維持
- ・ガラス清掃のメンテナンスコスト削減対策
- ・超親水によるくもり防止



4つの帯電防止超親水セルフクリーニングコート剤

1、スーパーガラスバリア・・・外壁全般用

成分①SiO₂・シリカ・・・超親水密着バインダー機能
②SnO₂・酸化錫・・・帯電防止機能
③メタノール

帯電防止材料酸化錫を使用し、帯電防止性能表面抵抗値108Ωの為、汚れ防止効果が高い。又、アルコールベースの為、密着性能に優れている。非常に透明性が高い為、基材の風合いを変えないまま塗布することが可能になり養生いらずに施工することが可能。
外壁や屋根の防汚コートとして数多くの実績があり、トンネル等のタイル汚れにも使用され、下地に少々水が残ったままでも密着するようにしています。又、下地を犯すことがないので養生を気にせずに塗布できる。

2、ソーラセルフメンテコートCNT（ソーラパネル向け）

成分①SiO₂・シリカ・・・・・・超親水密着バインダー機能 ②SnO₂・酸化錫・・・・・・帯電防止機能
③WO₃・酸化タングステン・・・光触媒防汚機能
④SWCNT・・・・強帯電防止・耐薬品性・性能アップ ⑤メタノール&水

ソーラパネルのガラス向けには、スーパーガラスバリアだけでは、帯電防止超親水効果で防汚効果がありますが、ガラスから溶出する化学物質との反応ですぐに汚れてしまいます。また、強帯電防止が重要になる為、スーパーガラスバリアをベースに、SWCNTをいれ、さらに光触媒で一番の活性化高い酸化タングステンを入れることで、有機化合物（排気ガス、花粉等）の汚れに対しても分解効果を発揮できるようにしました。
外窓ガラス用として、既存建物のトップライトや高層階の外窓ガラスなどメンテナンス清掃の行き届かない窓ガラスにも最適です。

3、WSガードコートCNT・・・ウロコ付着防止コート、外窓ガラス用メンテナンス向けコート剤。定期メンテナンス清掃コスト削減対策商品

成分①SiO₂・シリカ・・・・・・超親水密着バインダー機能 ②SnO₂・酸化錫・・・・・・帯電防止機能
③WO₃・酸化タングステン・・・光触媒防汚機能
④SWCNT・・・・強帯電防止・耐薬品性・性能アップ ⑤メタノール&水

スケッチのCWCNTによる強帯電防止機能付き超親水無機バインダーに、可視光で一番の活性がある酸化タングステンWO₃を添加した、世界初の強帯電防止機能付き可視光型光触媒ナノコート剤です。①光触媒による汚れの分解機能②帯電防止機能③超親水セルフクリーニング機能によるトリプル効果で、長期に防汚効果が持続します。既存建物や業務用車輛の外窓ガラスを定期メンテナンス清掃している箇所に塗布することで、長期美観維持効果で定期清掃期間を2倍に伸ばし、さらに清掃も楽になり、時間短縮で、50%以上のコスト削減を実現できます。

4、クリーンセルフコートCNT・・・外窓ガラス用メンテナンス向けコート剤。定期メンテナンス清掃コスト削減対策商品

成分①SiO₂・シリカ・・・・・・超親水密着バインダー機能
②SnO₂・酸化錫・・・・・・帯電防止機能
③WO₃・酸化タングステン・・・光触媒防汚機能
④SWCNT・・・・強帯電防止・耐薬品性・性能アップ ⑤メタノール&水

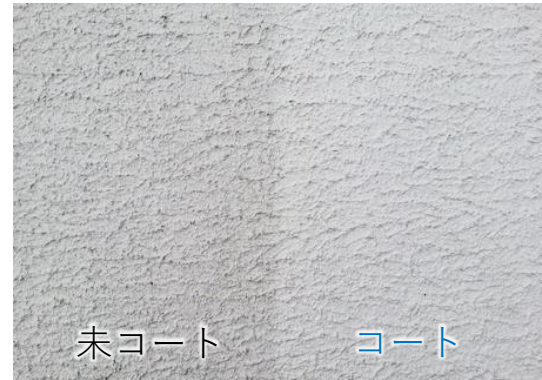
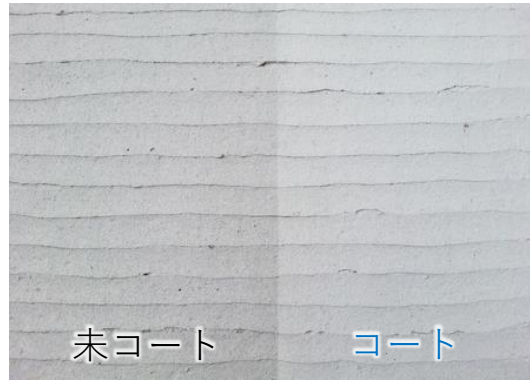
SGBバインダーに強帯電防止のSWCNTを入れ、さらに可視光・無光W触媒のタングステン酸アンモウムをバインディングした外窓ガラス向け強帯電防止、超親水セルフクリーニング防汚コート剤。外窓ガラスの定期メンテナンスの大幅コストダウンと視界くっきり、はっきりの美観維持を長期に実現します。



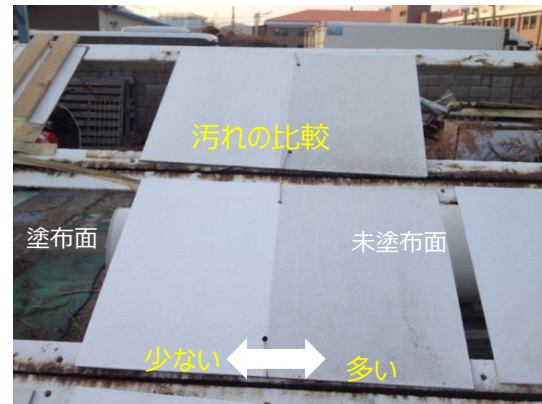
スーパーガラスバリアシリーズの防汚効果、色差

外装材での防汚効果

◆水系塗り壁材 ジョリパット コーティング後5年



◆セラミックシリコン系水性塗料 コーティング後6年



韓国 4 が月野外防汚暴露試験



スーパーガラスバリアシリーズの防汚効果検証

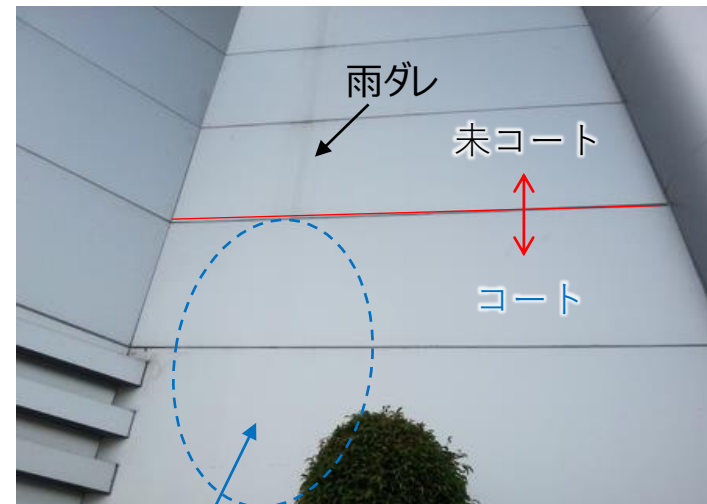
外装材での防汚効果

- ◆高反射遮熱塗料 カラー/白 コーティング後2ヶ月
東京ビックサイト 実爆テスト



未コート面は、灰色に変色

- ◆アルミパネル コーティング後2年
タイ王国 ノンタブリー 国際展示場 IMPACT 実爆テスト



雨ダレ汚れを抑制



物理特性

試験内容	内容詳細	結果
耐候性試験	スーパーUV / 300H	10年以上
水滴接触角	液滴法	5°以下
密着性	沸水性試験 / 1H	10年分
鉛筆硬度	基材の硬度によって変化	4H~9H
密着性	基盤目テープ法	100/100
密着性・耐湿性	蒸気試験 / 1H	異常なし
耐薬品性	塩酸5% / 5分	異常なし
	苛性ソーダ5% / 5分	異常なし
表面抵抗値	スーパーガラスバリア	$10^8\Omega \sim 10^9\Omega$
可視光透過率		90%~92%
耐熱性	200°C / 1H	異常なし
耐冷性	-18°C~20°C	異常なし



大手ガラスメーカーによる耐候性試験結果 2013年5月実施

		コート無し	SSMC※
初期	表面抵抗値 (Ω/\square)	-	5.8E+09
	可視光透過率 (%)	90.3	92.9
	接触角($^{\circ}$)	-	0.0
耐久性試験	表面抵抗値 (Ω/\square)	-	7.5E+08
	可視光透過率 (%)	-	92.2
	接触角($^{\circ}$)	-	3.3

■耐候性試験内容

※SSMC=ソーラーセルフメンテコート

- ・室温85℃湿度85%下で1,000時間の耐候性試験=10年~15年相当
(加工用製品として採用するかどうかを判断する厳しい基準の耐候性試験)

- ・ナトリウムイオン等の溶出による膜表面の劣化状況を下記3項目で確認する。

①表面抵抗値=帯電防止性能 ②可視光透過率=透明性 ③接触角=超親水性

■合格評価基準

■試験結果

■判定

- ・表面抵抗値 : $10^{\frac{10\Omega/\square}{}}$ 以下 \Rightarrow $10^{\frac{9\Omega/\square}{}}$ ~ $10^{\frac{8\Omega/\square}{}}$ **合格◎**
- ・可視光透過率 : 90%以上 \Rightarrow 92.9%~92.2% **合格◎**
- ・水滴接触角($^{\circ}$) : 20°以下 \Rightarrow 00°~ 3.3° **合格◎**

■結論:現場施工用としては、10年~15年の耐候性試験クリア



機材別防汚コート

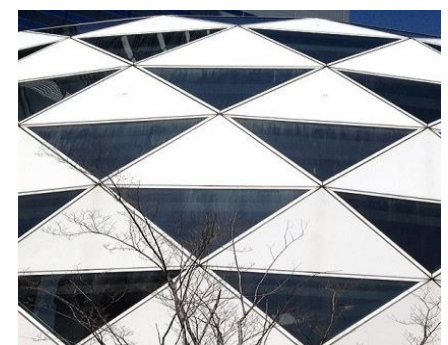
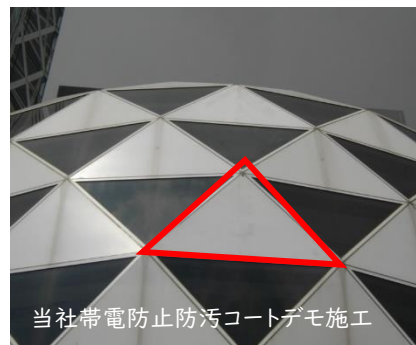
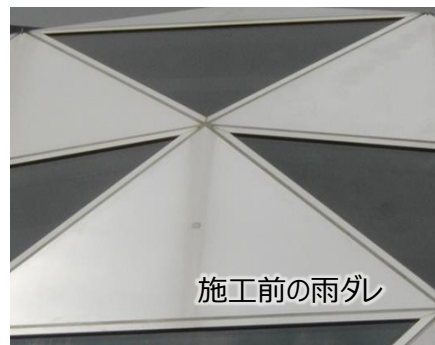
SGBシリーズ；帯電防止超親水セルフコート 機材別防汚コート

加工・施工対象	施工手順	防汚効果によるメリット	セット内容
①アルミパネル ②タイル ③外装材、遮熱断熱塗料 ④コンクリート、レンガ・石材	①水洗 ②浸透防止剤 (⑤石、⑥コンクリート、⑦レンガのみ) ③スーパーグラスバリア (SGB)	①既存建物の防汚長期美観維持 ②メンテナンス清掃コスト削減 ③帯電防止防汚 ④超親水セルフクリーニング	①浸透防止剤 ②SGB ③スプレーガン・スキージー・ローラー ④表面抵抗値計
①ソーラーパネル	①水洗 ②ソーラーセルフメンテコートCNT	①ソーラーパネルの汚れ付着による発電効率低下防止 ②定期メンテナンス清掃、コストの削減、 ③超親水セルフクリーニング、清掃時間短縮 ④強帯電防止防汚。光触媒防汚 ⑤解氷促進、発電効率改善	①水洗 ②SSMC-CNT ③スキージー ④表面抵抗値計
①ガラス・②ミラー	①WSリムーバー ②WSガードコートCNT (クリーンセルフコートCNT)	①窓ガラス定期メンテナンス清掃、コストの削減 ②窓ガラス防汚、視界くっきり ③浴室内ミラーのくもり防止・ウロコ付着防止 ④強帯電防止防汚 ⑤超親水セルフクリーニング、清掃時間短縮	①WSリムーバー ②WSガードコート ③スキージー ④表面抵抗値計 ⑤ダブルアクションポリッシャー
①PET、PC、アクリル樹脂 ②ABS樹脂、FRP ③LED照明器具 ④内装ガラス、内装、浴室	①樹脂用プライマー ②クリーンライトコートSP	①基材の防汚長期美観維持 ②定期メンテ清掃コスト削減 ③無光・光触媒W触媒、消臭、VOC対策 ④超親水セルフクリーニング	①樹脂用プライマー ②CLC-SP ③スプレーガン・ローラー、スキージー ④表面抵抗値計 ⑤ダブルアクションポリッシャー

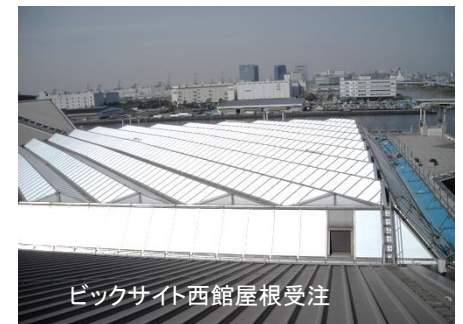
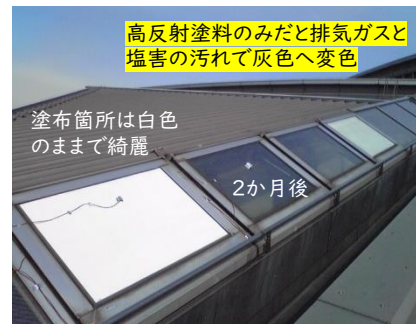
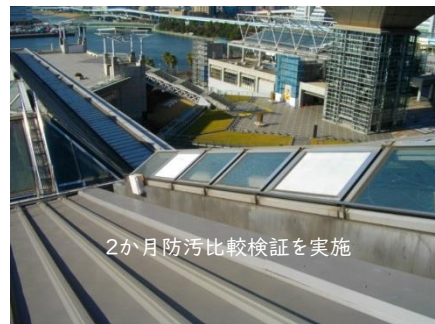
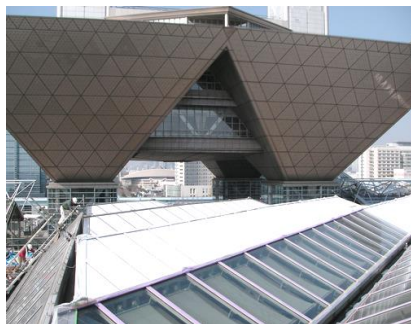


導入例

◆東京モード学園 / 外装パネルの防汚・14年経過後も防汚実証



◆東京ビックサイト / 高反射遮熱塗装の防汚



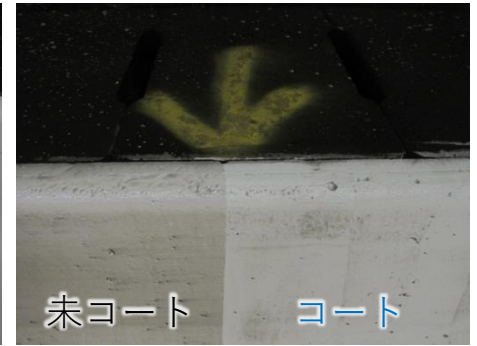
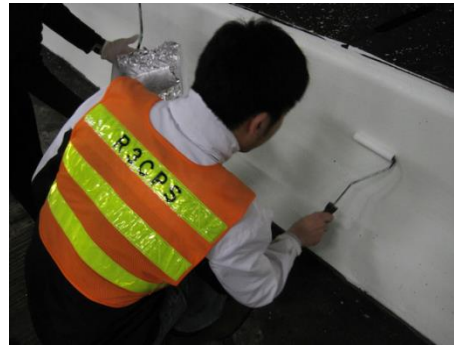


導入例

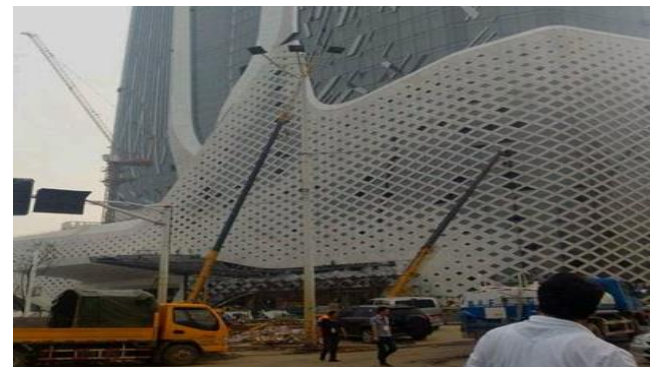
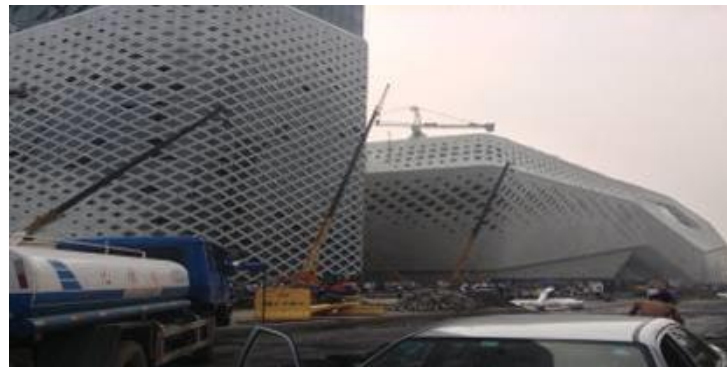
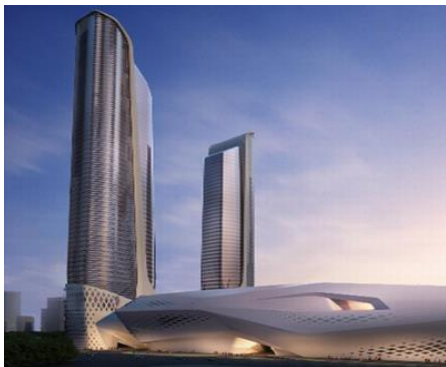
- ◆天津国際クルーズターミナル / 外装コンクリートの防汚
施工面積 43,000㎡



- ◆香港タイラムトンネル / コンクリートの防汚
1年6か月での通常塗装との防汚比較検証



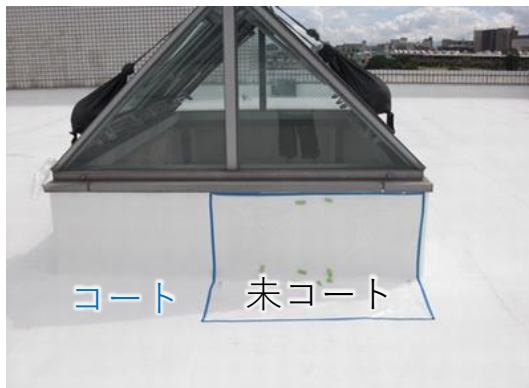
- ◆南京ユースオリンピックセンター / 外装グラスファイバーコンクリートの防汚
施工面積 100,000㎡





導入例

◆ 鹿児島某水族館屋根部分;断熱コートに防汚コートで検証



目的:屋上断熱塗料の一部に、防汚コートをコートして
汚れによる赤外線反射率低下をチェックする
結果:1年以降、防汚コートの有無による汚れに歴然
とした確認でき、その後もどんどん汚れの差は広がり
ることを実証。赤外線反射率維持に効果確認。



導入例

◆千葉県 某建設会社 本社社屋 / 外装ジョリパットの防汚



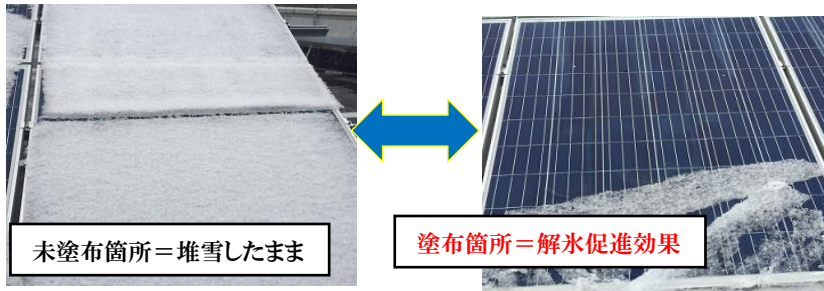
東京・スタジオショップ



カーディーラーショップ



◆中国 徐州 ソーラーパネルの防汚効果



東京・老人ホーム



恵那山トンネル



◆愛知県 アクリルカーブミラー



◆中国北京、商業施設の窓ガラス



◆福岡県 西鉄バス車両ボディ



JR西日本バス





提案先

帯電防止・超親水セルフコート対象建物事例)

長期美観維持=清掃コスト削減



高層ビル



空港



ショップ

長期美観維持&清掃コスト削減



メガソーラー



展望台



病院

