帯電防止
超親水 防汚コート

特許第7146223号；2022年9月26日
ガラス基板及び太陽光パネル向け
帯電防止用防汚コーティング剤

バス、電車、船、温浴、レジャー施設等のガラス＆ミラー
ウロコ取り＆再付着防止対策コート提案書

株式会社スケッチ
ビジネスマネジメント

Sketch

省エネ ECO SHOP

既存の水垢、ウロコ取り&再付着防止対策で一気に問題解決しませんか？

①簡単ウロコ取りをお教えします。
②ウロコの付着原因をお教えします
③再付着防止対策をお教えします。
④視界クッキリ、ハッキリでショップイメージアップ
⑤メンテナンスコートで大幅コストダウンをご提案
⑥一度デモ施工して、確認しませんか？

公共車両業界

・各地域のバス会社
・全国の鉄道会社・JR各社
・私鉄・地下鉄

船舶業界

・船舶会社・クルーザー
・水上バス・観光船
・釣り船・漁業組合関連

サービス業施設

・ビジネスホテル・シティホテル
・リゾートホテル・温泉旅館等
・海岸施設・水族館
・展望台・海岸リゾート
・スポーツジム・スイミングスクール
・サウナ・スパ・スーパー銭湯
・海岸リゾート

窓ガラス&鏡のウロコ付着問題で困っている業界

今のガラスクリーニングでは問題解決できません。

既存のガラス用洗剤は窓ガラスへの汚れ付着を促進させるのを知っていますか!?

通常、定期清掃に使われているイオン系洗剤は、汚れを浮かせてクリーニングしますが、汚れは落としても、洗剤に含まれるマイナスイオンがガラスのナトリウムイオンの溶出を促進してしまい、洗剤の油分が乾燥後にガラス表面に残りやすく、撥水状態になるため、結果的に汚れがつきやすくなり、雨だれや水垢が目立つようになります。又水や二酸化炭素と反応することを促進させてしまいます。
雨だれや水垢の目立ち具合と汚れ付着具合により定期メンテナンスの清掃期間が決まることになります。
これまでガラスを清掃するのに洗剤を使うことが世界中、常識となっていますが、実は、この洗剤を使うことでガラス表面を撥水状態になり汚れの付着の原因を作っていることを知っている人は殆どいません。
逆に今回提案しようとしている超親水コートについてガラス表面に超親水膜を作ると、なぜ、撥水状態より汚れないのかを知っている人も殆どいないため、ガラス定期洗浄の合理化は今まで誰も手掛けていませんでした。

ガラスが汚れると洗浄剤で洗浄する。

汚れ付着の悪循環

クリーニング後、水や雨がかかるとガラス面が撥水し、雨だれします。

撥水面に汚れがつきやすくなり、水垢、うろこの原因となる。

《撥水、視界不良》

《水だれの汚れ》

3大原因でウロコが付く
1、洗剤で撥水、汚れ付着
2、化学反応
3、水のミネラル分付着

《輪じみ、水垢の汚れ》

輪ジミ
⇒強固なウロコへ

再付着防止対策=好循環

新品のガラス、鏡にWSガードコートCNTをコートする。
ウロコ付着防止コート

もうすでに3大原因でウロコが付いてる場合、**ついた水垢、ウロコをWSリムーバーで落とす。**

再付着防止にWSガードコートCNTをコートする。

撥水にならない為、輪ジミならず、ウロコが付きづらい。
長期に美観維持。

ウロコが発生してからではコストが5倍以上大幅にかかります。

ウロコをつかせないDIYでできる簡単ウロコ付着防止コートとメンテナンスコートのご案内

通常、バス、電車、船、温浴施設等のガラス&ミラーはある一定の時間がたつと水垢が付き、さらにひどくなるとうろこ状に鱗状痕ができ、水洗いや洗剤で洗浄しても落ちなくなり、プロの方に頼むことになります。当然営業にも支障をきたし、コストも高くなります。
今回提案するのは、素人の方でも、また従業員の方でも簡単にできるウロコ付着防止コート=WSガードコートCNTのご案内します。
また、現在水垢や軽いうろこがついてる場合でしたら、簡単に水垢、うろこが取れるWSリムーバーの使い方も教えます。
ガラス、ミラーの汚れの原因、水垢、うろこができる原因を詳しく教え、またその解決方法についてもわかりやすく教えます。

◆ウロコ（水垢）ができるまで

拭き取れる

窓ガラスの撥水

乾燥後⇒輪ジミ

洗剤で強く
こすれば落ちる

輪ジミから水垢へ

コンパウンドで
強く擦れば落ちる

ここまででしたら、素人の人でも簡単に水垢取り、ウロコの除去ができます。きれいにした後、WSガードコートCNTをコートすることで水垢がつかなくなります。当然ウロコ=鱗状痕までになりません。
社員の方で空いてる時間に作業ができ、コストも安く上がります。

1㎡～500円

輪ジミ⇒強固なウロコへ

専用ウロコ取りを使いポリッシャーで時間をかけ落とす

ここまでになると、素人の人では無理なため、プロの方に施工を頼みます。。
時間も、コストも大きくかかります。

1㎡10000円～30000円
又は、半日1人5万円・1日10万円

◆窓ガラス・ミラーの汚れは大別して2種類と問題点

《ガラス表面への汚れ付着》

①油汚れ、花粉、排気ガスなどの汚れ
②一般般洗剤の使用

ガラス面の撥水化

くもり=結露

雨だれ

輪ジミ

《ガラス表面及び内部の化学反応と固着》

①ミネラル分の固着
②ガラス面内部からのアルカリ成分
③酸性雨との化学反応によるヤケ

水垢・ウロコ

白濁・ヤケ

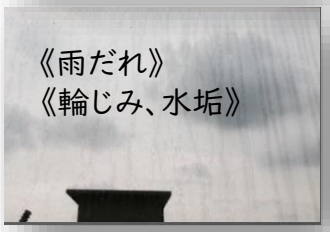
◆水垢、ウロコ付着による問題点

①窓ガラスは、雨垂れして視界不良となり、美観景観を損なうことで企業イメージダウン
②浴室等の鏡は、水をかけても即、くもる為、お客様の洗面時に非常に不便
③クリーニングしてもなかなか落ちないため、プロの専門業者に依頼する為、コスト負担増
④仮にウロコが落とせたとしても、また時間が経つと再付着する為、問題が再発化
⑤専門業者に依頼してもガラスを傷つけたり、酸で焼いたりして問題を悪化させる場合あり。

窓ガラスが撥水すると何故、うろこがつきやすくなるのか？　ウロコ（強い水垢）とは？

ガラス、ミラーに付いた雨水や洗剤を拭き取った水分等が撥水している為、水滴の輪郭に沿って乾燥し、水滴に含まれているミネラルの固形分が付着して、少しずつ時間をかけて堆積し続けたものが白いウロコ状の水垢となります。その他ガラスと化学反応してウロコができます。

現状のガラスの水垢、ウロコ付着には、大きく2種類があります。



1つ目は・・・・ガラス洗剤の油分に汚れが付着して撥水状態になるのが原因。

通常、定期清掃に使われている洗剤は、汚れを浮かせてクリーニングしますが、汚れは落としても、洗剤に含まれるマイナスイオンがガラスのナトリウムイオンの溶出を促進してしまい、ガラス表面を撥水状態にして、黄砂、花粉、排気ガス、酸性雨など様々な汚れが付着しやすくしてしまいます。窓ガラスが撥水している状態で、雨がかかると水がはじいて丸い状態になります。また撥水による汚れ付着のみならず、視界不良で美観が損なわれることもガラス張りのビル、商業施設、バス、電車などでは毛嫌いされます。

窓ガラスの撥水状態がウロコの根源！！

雨が降ると、雨水が弾いて窓ガラス面を1本の線として流れ落ちていきます。それが乾燥すると雨だれとして残り、水滴の輪郭に沿って乾燥し、ミネラルの固形分が付着して水垢、ウォータースポットになります。それが続いてひどくなるとうろこ状になります。

2つ目は、ガラス表面と化学反応してうろこ状の汚れが付くケースです。

常時、水や温水のかかるサウナ、スパ、スイミングスクール、ホテル、大浴場、温泉施設や海岸の窓ガラス、船舶の窓ガラス、井戸水や工業用水で洗浄するバス、電車などは、必ず一定の時間が経過すると必ずウロコがついてしまい、景色や景観が見えなくなります。ホテルや温浴施設等のサービス業はじめ、バス、電車、船舶などのウロコが付いたガラスを取り替えるとなると、営業ができなくなるため、高いコストをかけてでも、定期的にウロコ取り業者に依頼しなければならず、定期的に大きなコスト負担になります。

ガラス成分の中から、ナトリウムイオン(Na+)がガラス表面に溶出して、空気中の水（H2O)や二酸化炭素（CO2）と化学反応して、水酸化ナトリウム（NaO2）炭酸ナトリウム（NaCO3)になり、ガラス表面を侵し、青やけや白やけを 起こすケース。

また、水滴の輪郭に沿って乾燥し、ミネラルの固形分が付着して水垢、ウォータースポットになります。　ひどくなると鱗状痕になり、ガラス、ミラー交換又は、プロの方に依頼することになります。

ウロコ付着の原因と付着防止対策；WSガードコートCNT

1）ウロコの発生を抑える
2）ウロコの再付着するのを少なくする、抑える、遅くする。
3）ウロコが付いた場合でも、簡単にDIY感覚で除去できる。

①ウロコの発生を抑えるにはその原因である、ガラスの中のナトリウムイオン(Na+)の溶出を抑える必要がある為、ガラス表面にWSガードコート=無機100%のナノテクコートをする。これにより、ナトリウムイオン(Na+)と雨や空気中の水分（H2O)、二酸化炭素（CO2）との化学反応で水酸化ナトリウム（NaO2)、炭酸ナトリウム（NaCO3)の生成が出来なくなり、ガラス表面を侵したり、ヤケを起こす原因を抑制します。当然、酸性雨によるヤケについても同様にブロックします。

②温浴施設やサウナ、スパ及び船舶など常時水や塩水がかかる箇所については、ウロコが付く、又はミネラル分やケイ酸スケールが付くのを防ぐことはできませんが、撥水状態によるウォータースポット状のウロコが固着するのを、WSガードコートの超親水性ハードコートにより、均一に超親水になり、ウロコの汚れ付着量を少なくできます。又、付着した場合でも、WSガードのハードコートの上に物理的に付いてるだけ（化学反応していない）なので、WSリムーバーで強制的に除去することができます。

◆なぜ「WSガードコートCNT」を塗布すると再付着防止になるのか？

ウロコ付着の原因を根本的に解決!!	防汚コートのコーティング後
1）水分の乾燥によるミネラル分の固着 →	超親水で撥水の水滴ができない為、ミネラル分の固着による堆積が起こらない。
2）ガラス面と水分の長期の化学反応による白濁・石灰化 →	ガラス表面からアルカリ成分が溶出するのを耐薬品性とハードコート性でブロックすることにより、化学反応を抑える。
3）酸性雨、または酸性洗剤などによる白濁 →	耐薬品性とハードコート性のコーティングにより焼けで白濁する化学反応を抑える

当社WSガードコートCNTは、無機コーティング剤で、超微粒子ナノサイズのシリカに単層カーボンナノチューブ,SNO2を使って、ガラス表面に200nmの高さの凹凸面を作ることにより、耐薬品性でハードコートの超親水膜を形成します。
雨だれ、輪ジミをつくる根本的な水滴状態=撥水状態を作らず、超親水膜を作り、輪じみやウロコができるのを抑止できる世界初の超親水ナノテクコート剤です。

◆水垢とり＆ウロコ取りとWSガードコートCNT

30㎡施工セット
ガラス、ミラーのウロコ取りと再付着防止コートがセットになった施工セットです。

30㎡施工

プロ施工店1㎡10000円が材料代1㎡500円

WSリムーバー　300ml
WSガードコートCNT　300ml
施工ツール

合計 15,000円税、送料別

500㎡施工セット
ガラス、ミラーのウロコ取りと再付着防止コートがセットになった施工店セットです。

500㎡施工

プロ施工店1㎡10000円が材料代1㎡200円

WSリムーバー　5L
WSガードコートCNT　5L
施工ツール

合計 10万円税、送料別

①WSリムーバー＝ウロコ取り剤

世界最強の研磨剤＝鹿児島県特許のシラスを原料としたウロコ取り剤!!

これまでの半分の時間で簡単除去が可能!!

②WSガードコートCNT＝ウロコ再付着防止コート剤

世界初!!帯電防止・超親水セルフクリーニングコート剤!!

油汚れも超親水で浮かせて洗い流す、超・超親水膜を形成!!

いつも視界クッキリハッキリ!＆雨だれ、水垢防止でウロコ再付着防止効果!

成分）
・SiO2（二酸化珪素）⇒超親水効果
・SnO2（酸化スズ）⇒帯電防止効果
・単層CNT⇒強帯電防止効果・機能アップ
・精製水・メタノール

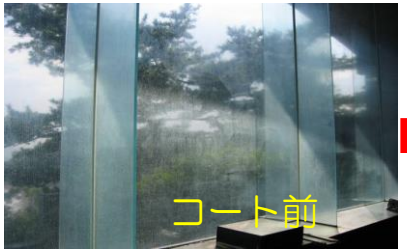
①、初回だけ、WSリムーバーを使って水垢、ウロコ除去。

②、耐薬品性及びハードコートで化学反応の促進を抑える再付着防止コート＝WSガードコートをコートする。

③、6か月ごとにWSメンテコートCENTによる定期メンテ

ウロコ付着防止コートとメンテナンスコート

ガラス、ミラー：ウロコ付着；防止超親水セルフクリーニングコート

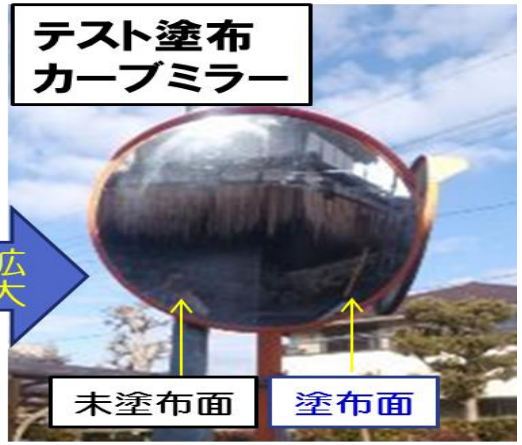


ウロコ付着防止コートとメンテナンスコート

2016年2月4日名古屋市内、アクリルカーブミラーへの防汚コートテスト施工、3ヶ月目検証

◆検証目的）アクリル樹脂製カーブミラーの結露及び汚れ付着による視界不良問題を解決する為、
コーティングによる防汚効果及び超親水効果の検証を実施
◆３ヶ月後の検証状況）施工した箇所はいずれもコーティング効果が持続していた。

拡大



塗布面は、結露による
乱反射がなく、はっきり
視界が見える。

ウロコ取り＆超親水セルフクリーニングコートで視界クッキリ、スッキリ

ウロコ付着防止コートとメンテナンスコート

バス、トラック、作業車、電車、列車、新幹線、クルーザー、船舶のガラスウロコ取り＆再付着防止コート

ウロコで困っているサービス業へ無料デモ施工の依頼

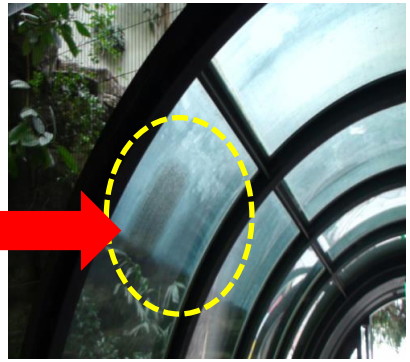
①まず、ウロコの状況を調査する。
②30cm×60cmをWSリムーバーを使用してウロコを除去する。
③ウロコが除去できたら、上記②の半分の30cm×30cmの
1箇所はそのままにして、もう半分にWSガードコートCNTをコートする。
④施工後、翌日、1ヶ月後、3ヶ月後、6ヶ月後と検証比較する。

鏡のデモ施工は半分磨くポイント

30㎝角の試験施工がポイント

確認してもらうまで全部は、磨かない！

1枚全部磨くと差が分からない



テスト後の測定！数カ月でウロコ（鱗状痕）再付着する。

まず、施工後、翌日に水をかけてみて、撥水していないかどうか、超親水膜になっているかをチェックする。
1ヶ月後も同じく水をかけてチェックする。
WSガードコートCNTをしていない面はウロコ取り後は、超親水膜になっていても、時間が経過すると撥水になってきて、その後どんどんウロコとして付着していきます。
一方、WSガードコートCNTを塗布した半分の面は、水や雨のかかり具合で違いますが、超親水性を1ヶ月～3ヶ月～6ヶ月と持続性させ、ウロコの付着を抑制します。

WSガードコートCNT油汚れ試験

①WSガードコートCNTを一部に塗布した
鏡と油、霧吹きを用意します。

②油を鏡に垂らします。

③油を鏡全体に伸ばします。
（塗った面が現れます。）

④鏡に霧吹きで水をかけます。
(WSガードコートCENTI塗布した面は油を浮かします。）

⑤WSガードコートCNTを
塗布した面だけがきれいになっています。

技術編

1、ガラス、ミラーの汚れ、水垢、うろこ発生のメカニズム
２、WSガードコートCNTの原理

◆ガラス、ミラーの視界不良3大原因とは？

ガラスに水垢、ウロコが付く一番大きな原因は、水が多くかかり、化学反応やミネラル分が固着することです

原因①）プロしか知らないうろこの正体＝ガラスの成分と化学反応してウロコを生成。

ガラス成分の中から、ナトリウムイオン(Na+)がガラス表面に溶出して、空気中の水（H2O)や二酸化炭素（CO2）と化学反応して、水酸化ナトリウム（NaO2） 炭酸ナトリウム（NaCO3)になり、ガラス表面を侵し、青やけや白やけを起こすケース。

通常、定期清掃に使われている安いマイナスイオン系洗剤は、汚れを浮かせてクリーニングしますが、汚れは落としても、洗剤に含まれるマイナスイオンがガラスのナトリウムイオンの溶出を促進してしまい、ガラス表面を撥水状態にして、汚れをつきやすくしてしまいます。又水や二酸化炭素と反応することを促進させてしまいます。

原因②）酸性雨によるやけ

排気ガスと空気中の水分が化学反応して、酸性度の高い硫酸（H2SO4）や硝酸（H2NO3）を作り出し酸性雨となってガラス表面にウロコ状のヤケを起こしてしまいます。

①水滴が付いたガラス表面のアルカリ成分が溶け出す。 → ②ガラス表面に付いた水滴がアルカリ性に変化する。 → ③空気中の酸性ガスと化学反応する。

原因③）水の成分中のミネラル、シリカスケール、カルキの付着

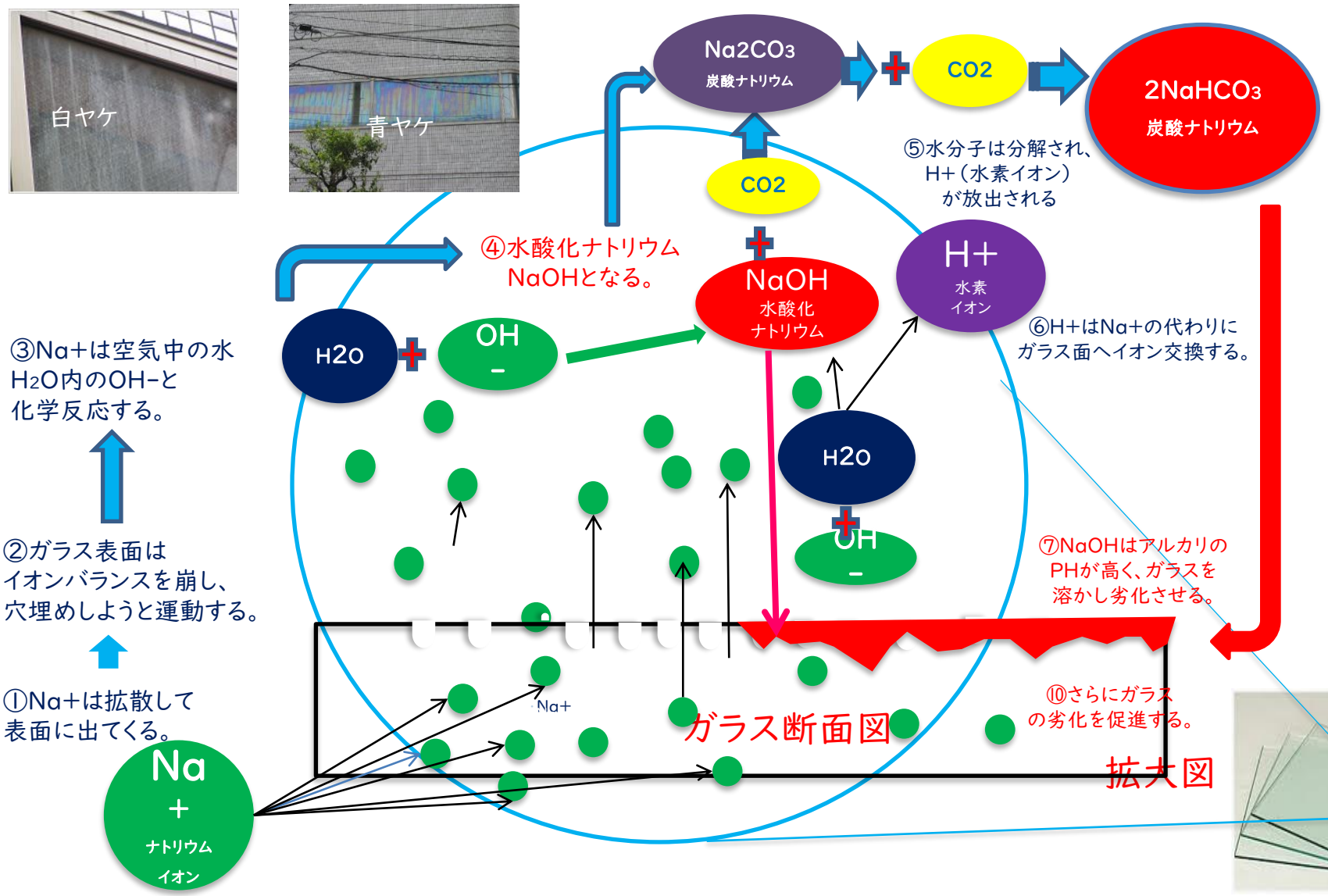
水や塩水が常時水かかる箇所では、水の中に多くのミネラル、特にケイ酸が含まれている為、乾燥を繰り返していくうちにケイ酸スケールやミネラルが固着して、ウロコ状の汚れになってしまいます。

ナトリウム
カルシウム
マグネシウム等
水滴に含まれるミネラル分

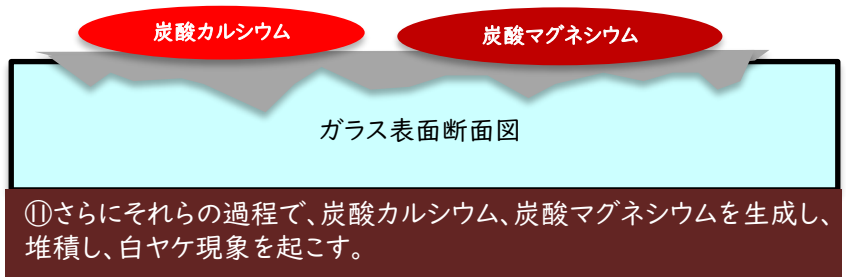
付着後乾燥 →

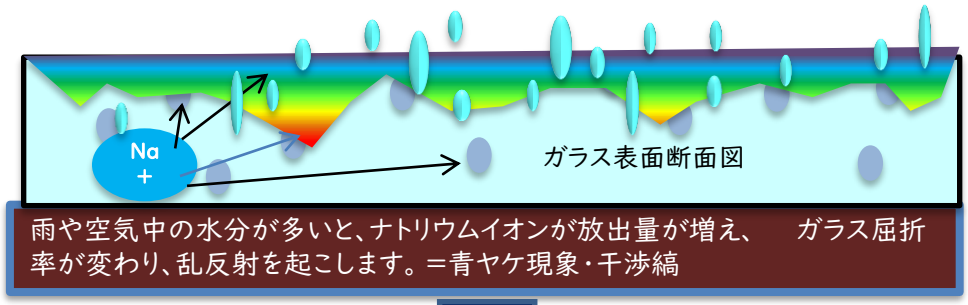
繰り返し堆積しウロコ化 →

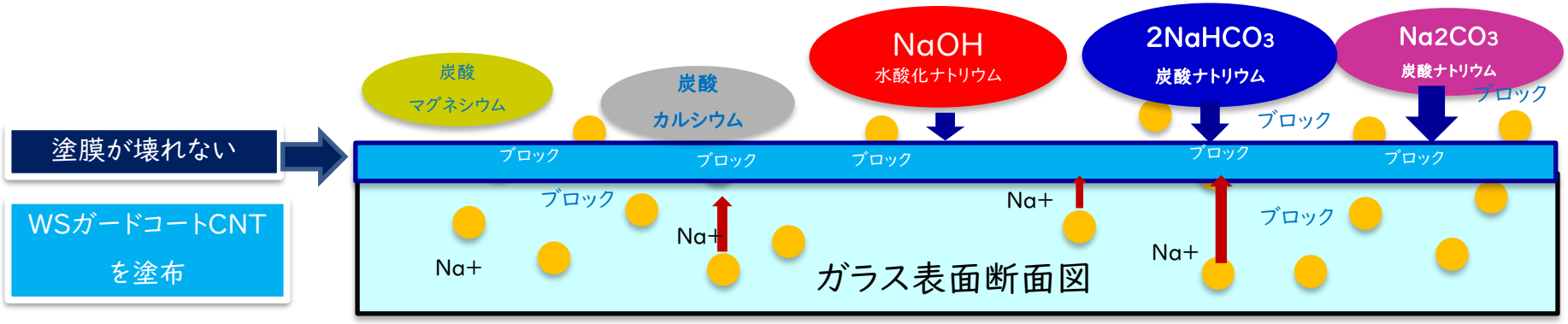
ガラスの劣化（白濁＝白ヤケ・干渉縞＝青やけ）のメカニズム



水垢、うろこの付着防止。WSガードコートCNT







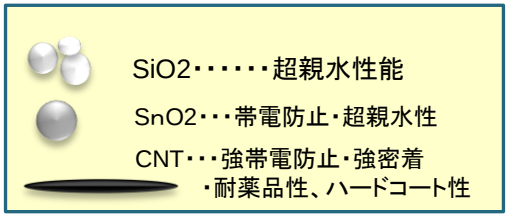
ガラスから溶出するナトリウムイオンが水や空気と化学反応してできる、水酸化ナトリウムや炭酸ナトリウムによって塗膜が壊れてしまい、超親水効果が長期に性能が発揮されませんでした。今回、耐薬品性アップとハードコート性アップによる問題解決を図りました。

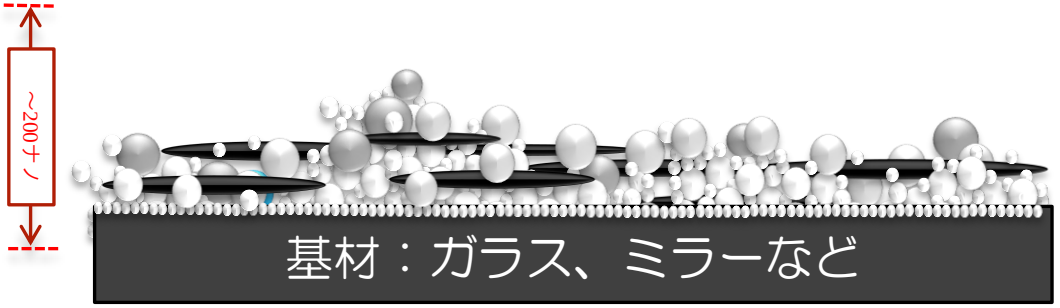
アルカリ性化合物に塗膜が負けないように、耐薬品性を上げ、ハードコートにする「SiO2+SnO2+単層カーボンナノチューブ」を加え、完成したのが、「WSガードコートCNT」です。

超親水セルフクリーニング機能＆帯電防止機能の理論的説明と特徴

汚れがついてからでは遅い、汚れを付きづらくして簡単に汚れを落ちやすくすることが一番。

ナノマテリアル





※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をいう。
凹凸がきれいに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。
ECOショップでは数種類のシリカやシングルナノの材料を使って200ナノ以下に凹凸を作ることに成功しました。
これにより光触媒とは関係なく常時超親水膜を形成します。

ガラス、ポリカーボネート、ステン等のすべての基材は、表面上は平らに見えますが、実は、目に見えない微細な凸凹があります。そこで当社のバインダー技術により、2nm～10nmの間の様々な粒子径のシリカと単層CNT及び酸化錫を制御することにより、あらゆる素材への密着が可能になります。

又、非常に小さい粒子径のシリカを使用している為、表面に出ていないと効果のない光触媒や帯電防止剤が表面に出やすくなり、非常に効率よく機能を付加することが可能になります。

1,帯電防止機能

電子導電性による静電気、帯電防止機能
超微粒子酸化錫（SnO2）と2nm・4nmの単層カーボンナノチューブは、自由電子を多く有し,電気抵抗値が低い、表面抵抗値（～104Ω/□）空気中に浮遊する微細な埃や粒子を吸着しない、ゴミ埃、排気ガスが付きにくい。
特に中国では、カーボン、石炭灰や黄砂の汚れがひどく光触媒では分解できないため、最初から、汚れを付きづらく、ついた汚れも簡単に落ちやすい超親水、帯電防止機能が一番求められます。

2,超親水性セルフクリーニング機能

数種類のシリカを使い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 自己洗浄性を発現

雨・流水だけで汚れを洗い流す
油汚れや有機の汚れがこびりつくのを防ぎ、
着いた汚れを簡単に超親水で浮かしてクリーニング

3,常温速乾

コーティング後、速乾し、即効果を発揮

4,ハードコートで耐薬品性アップ

酸性雨なども簡単クリーニング
鳥の糞や虫の死がいの付着も簡単クリーニング

5,くもり防止

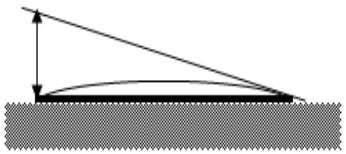
窓ガラス、ミラーなど超親水で視界クッキリ

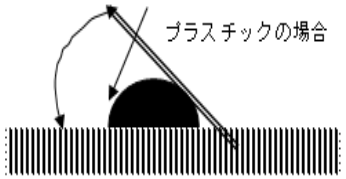
6,高透明・低屈折

反射・映り込みを抑制し、可視光透過率低下防止

超親水って何？超親水、撥水どちらが汚れないか？

超親水性とは
水滴接触角５～１０度

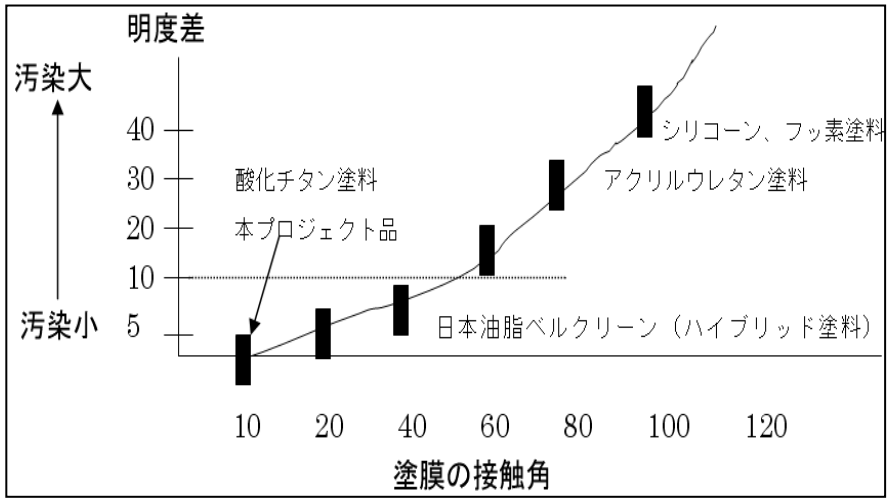




撥水性とは
水滴接触角75～90度

基材のうえに水滴を落として基材と水滴の接触角を測定する水滴接触角が40度以下から親水、10度以下を超親水とする
水滴接触角が70度以上～100度を撥水、110度～180度を超撥水とする

塗料の種類	水滴接触角	特徴
テフロン	110～115	汚れがとれやすい、超撥水でこびりつきづらい
建材用フッ素樹脂塗料	100～105度	汚れやすい
シリコーン塗料	100～105度	汚れやすい
アクリルウレタン塗料	85度	汚れやすい、一番汚れやすい
日本油脂ベリクリーン塗料	30～40度	汚れずらい
酸化チタンコーティング剤	～10度～	超親水セルフクリーニング、光触媒分解
帯電防止、超親水防汚コート	～5度	超親水セルフクリーニング、帯電防止、



代表的な汚染物質であるカーボンで基材に付着させたカーボン汚染の水スプレーによる水の接触角とカーボン汚染除去性の関係、水滴接触角が小さい程（超親水性）汚れずらい、汚れが落ちやすい

超親水性が断然汚れづらい