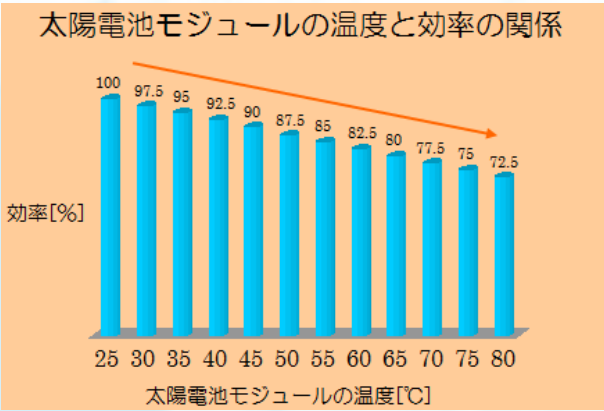


ソーラー放熱コートの特性 過熱による出力低下の問題解決

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

太陽光パネルは、温度が低くなると出力が上がり、高温になると逆に出力が下がるという特性があります。
つまり同じ強さの光を同じ面積のパネルで受けた場合でも、パネルの温度によって出力が変化し、温度が上がるにしたがって出力が低下します。
国際基準によって、太陽光パネルのカタログ性能は、25度で計測することになっています。この25度を性能基準として1度あたり0.4～0.5%発電量が変化します。
夏場パネルの温度は60度以上、冬でも40度前後になります。45度の場合、25度との温度差は20度ですので25度の時と比べると**8～10%**発電量が下がっていることになります。
また、気温が60℃を超える夏場や、中東エリア、東南アジア地域では、放熱により発電効率が下がるのを**5%～**改善できます。また、熱伸縮によるパネル自体の経年劣化の対策にもなります。



一般的な材料の室温付近での熱伝導率 [2][3]

材料	熱伝導率 [W/m·K]
カーボンナノチューブ (C)	3000 - 5500
ダイヤモンド (C)	1000 - 2000
銀 (Ag) (0℃)	428
銅 (Cu) (0℃)	403
金 (Au) (0℃)	319
アルミニウム (Al) (0℃)	236
シリコン (Si)	168
炭素 (人造黒鉛・カーボン) (C)	100～250
真鍮 (Cu : Zn=7 : 3) (0℃)	106
ニッケル (0℃)	94
鉄 (Fe) (0℃)	83.5
白金 (Pt) (0℃)	72
ステンレス鋼	16.7 - 20.9
水素 (SiO ₂)	8
石英ガラス (0℃)	1.4
水 (H ₂ O) (0℃-80℃)	0.561-0.673
ポリエチレン	0.41
エポキシ樹脂 "bisphenol A"	0.21
シリコン (Qゴム)	0.16
木材	0.15 - 0.25
羊毛	0.05
発泡ポリスチレン "Styrofoam"	0.03
空気	0.0241

カーボンナノチューブは、アルミニウムの15倍以上の熱伝導率放熱効果も最高。熱しやすく冷めやすい。

温度上昇を抑えるためには熱を逃がす技術(放熱技術)が必要です。
熱は、伝導、伝達、放射という形で移動します。
弊社では、最も熱伝導率が良く、放射率もよいSWCNT(単層カーボンナノチューブ)を常温無機バインダーと混ぜることでソーラーパネルのバックシートに塗布できる放熱コーティングを用意しました。

特許取得

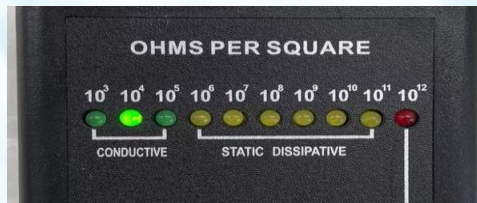
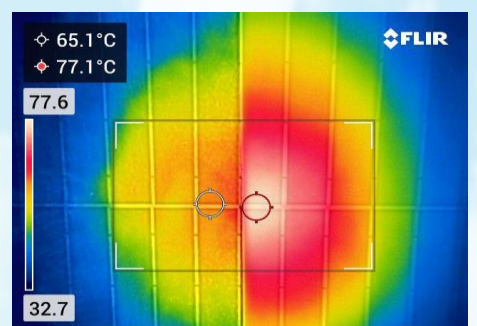
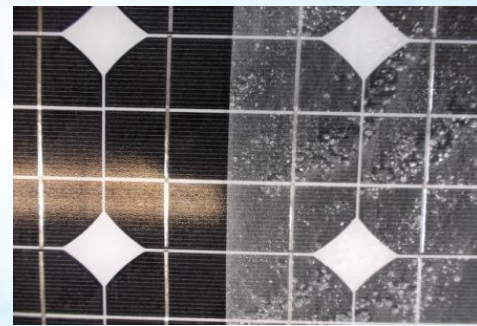
特許第7146223号；2022年9月26日
ガラス基板及び太陽光パネル向け
帯電防止用防汚コーティング剤

ソーラ-セルフメンテコートCNT

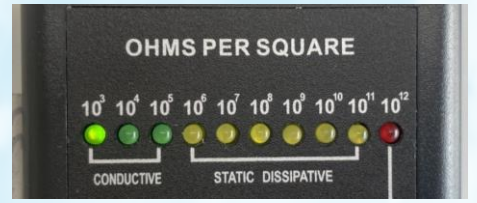
ソーラ-放熱コート

汚れの付着による
発電効率改善5%～

バックシートからの放熱による
発電効率改善5%～



10Q4~5 on the surface resistivity meter.



10Q3~4 on the surface resistivity meter.

発電効率改善

放熱コート

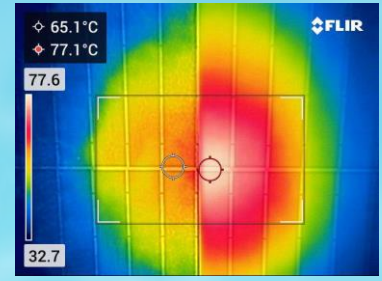
超親水防汚

強帯電防止

雪落とし

発電効率改善2コート

◆ ソーラ-セルフメンテコート**CNT**
◆ ソーラ-放熱コート



ソーラーセルフメンテナンスコートCNTの特性

砂塵の多い砂漠地帯向けハードコートタイプ 雪が多き寒冷地向け解氷促進コートタイプ

ソーラーセルフメンテナンスコートCNTは、10ナノ以下の複数のシリカの粒子を使用し、SiO2+SnO2の無機100%バインダーの持つ、高透明・常温硬化・即乾・超親水性機能に、強帯電防止機能材料の単層カーボンナノチューブ(SWCNT)をバインディングすることにより、表面抵抗値で10の4乗の導電性を発揮させ、WO3酸化タングステンと合わせて、密着性、耐薬品性とハードコート性を大幅アップさせ、可視光透過率を下げずに、ソーラーパネルにコーティングできるガラス用コーティング剤です。帯電防止で黄砂やカーボンのような汚れが付きづらく、砂で表面が削られるような中東地域、砂漠地帯向けに最適です。また、熱伝導率でアルミの10倍の単層カーボンナノチューブと超親水コート面により雪国での解氷促進機能にも力を発揮します。

超親水機能とは？

基材に水がはじかなくなり、ベターと伸び広がる状態。汚れの下に水が入り込み、汚れを浮かせて洗い流すセルフクリーニング効果と視界クッキリ、ハッキリくもり防止効果が得られます。また雨垂れ、水垢付着抑止効果もあります。

帯電防止機能とは？

基材から静電気が発生しずらくなり、黄砂、土埃など無機の汚れをメインに汚れ自体がつきづらくなる効果が得られます。帯電防止ナノ材料=SnO2を建材向け防汚コートとして製品化できたのは、世界で当社だけのオンリーワン技術です。

強帯電防止機能とは？

単層カーボンナノチューブのバインディングにより、導電性が大幅にアップ。帯電防止防汚により汚れの付着を大幅に削減できます。大幅機能アップ。

導電性
10の4乗

帯電防止強化

+帯電防止

+密着強化

+耐摩耗性

+耐薬品性

+解氷促進

+耐候性

◆帯電防止・超親水防汚コートのメカニズム

超薄い水膜(水滴接触角5°以下)=超親水膜

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。SGBに・WO3と単層CNTを追加することで、密着性、耐候性、耐薬品性を上げ、帯電防止の大幅に機能UPできます。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。

フラクタル理論による超親水

シリカ：
密着&超親水性能

酸化スズ：
帯電防止機能

WO3：
光触媒・機能アップ

単層CNT：帯電防止、機能アップ

1,強帯電防止機能、10の4乗

2,高透明・低屈折

3,ハードコートで耐薬品性アップ

4,解氷促進、雪解け効果

5,超親水性セルフクリーニング機能

6,常温速乾

ソーラーパネルの汚れによる発電効率の低下……汚れ対策が重要

ヨーロッパにおける実績で、汚れが原因による発電効率の低下が、年間最大9.3%の数字が発表されています。中国や東南アジア、中東地区では、さらに汚れがひどいことから、年間10%以上の発電効率低下が予想されます。

モジュール表面の汚染による効率低下



ほこりによる汚染



黄砂による汚染

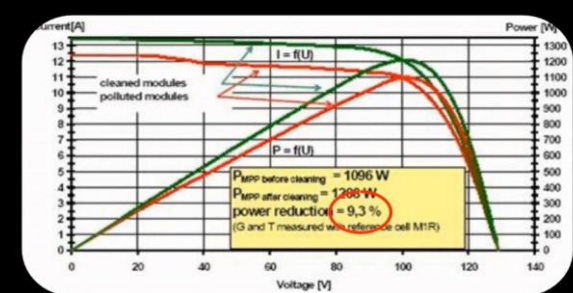


雨水による汚染



鳥の分泌物による汚染

モジュールの汚染による出力低下



source : 19th European PV conference, 2004

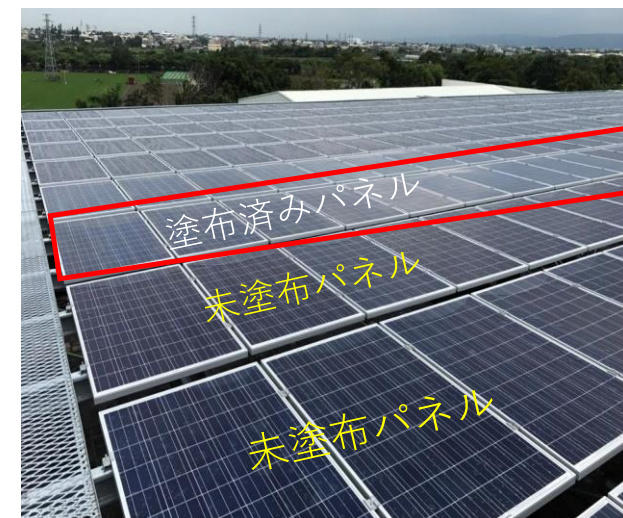
汚染による太陽光発電出力低下最大 **9.3%**

2017年10月～2019年9月測定データ：約2年間の台湾測定記録

1年目：**6.03%**

2年目：**5.64%**

日時	発電効率の差(%)	日時	発電効率の差(%)
2017.10月	2.89%	2018. 10月	4.61%
2017.11月	8.83%	2018. 11月	10.83%
2017.12月	17.75%	2018. 12月	7.37%
2018. 1月	10.85%	2019. 1月	13.53%
2018. 2月	12.9%	2019. 2月	5.16%
2018. 3月	5.97%	2019. 3月	6.03%
2018. 4月	3.23%	2019. 4月	5.04%
2018. 5月	1.26%	2019. 5月	5.54%
2018. 6月	2.7%	2019. 6月	4%
2018. 7月	2.56%	2019. 7月	1.81%
2018. 8月	2.2%	2019. 8月	2.63%
2018. 9月	1.25%	2019. 9月	1.2%



中国、徐州にて1000㎡施工2,3日後雪が降った結果解氷促進効果を確認

雪が降った後、未塗布面では雪が基材にこびりつき凍る。しかし、表面が超親水状態の場合、雪が薄い氷の膜として凍る。その後、気温が上昇し雪が解け始めた際、表面と面している薄い氷の膜が早い段階で解け始め、その雪解け水が超親水効果によって雪全体の下部へ入り込む。その結果表面の雪が一塊のまま簡単に流れ落ちる結果を確認できる。雪が積もっている状態では発電が0%、ソーラーセルフメンテコートCNTのCWCNTの熱伝導効率の効果と超親水効果により解氷が促進されます。0%からすぐに発電が始まります。



表面の雪が一塊となり、簡単に滑り落ちた。