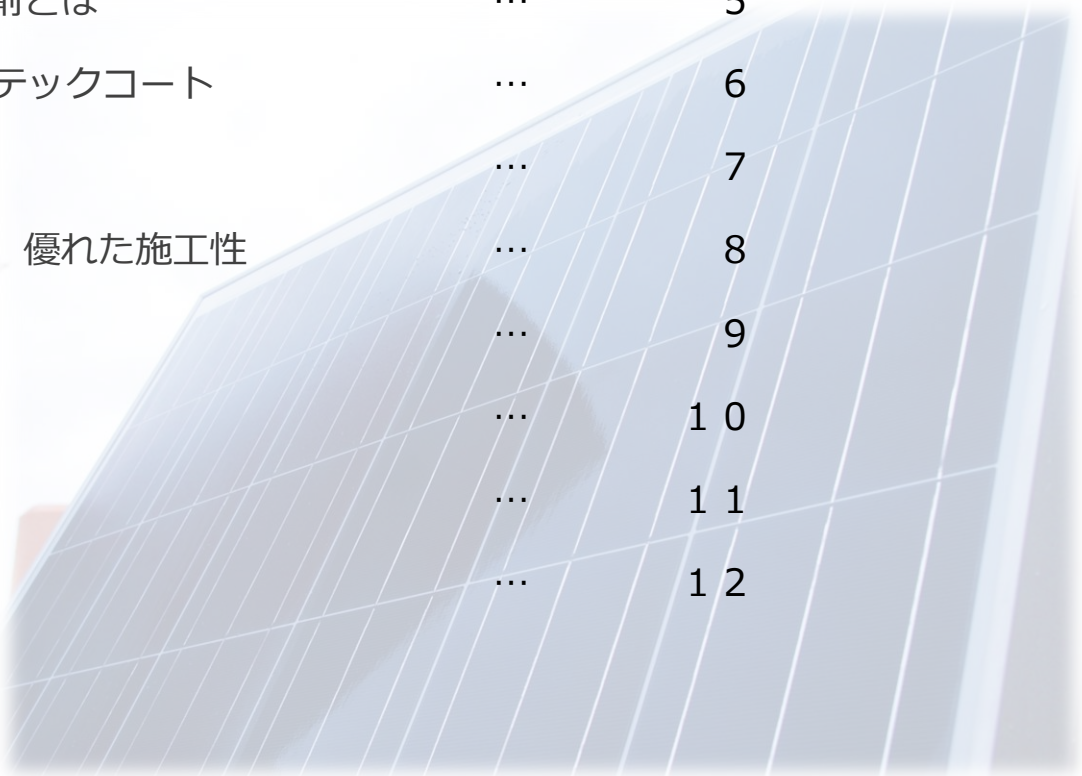


# ソーラーパネルの防汚による 発電能力維持のご提案

# 目次

---

■ ソーラーパネルにおける洗浄の必要性	...	3
■ 洗浄より現実的な防汚コーティング	...	4
■ 光触媒コーティングは不適合	...	4
■ ソーラーパネルに最適なコーティング剤とは	...	5
■ 水性完全無機「AD-Tech COAT」アドテックコート	...	6
親水性による防汚力	...	7
耐久性・耐候性、反射抑制・透過率、優れた施工性	...	8
■ 施工方法	...	9
■ 施工事例	...	10
■ 物性データ	...	11
■ 補足	...	12



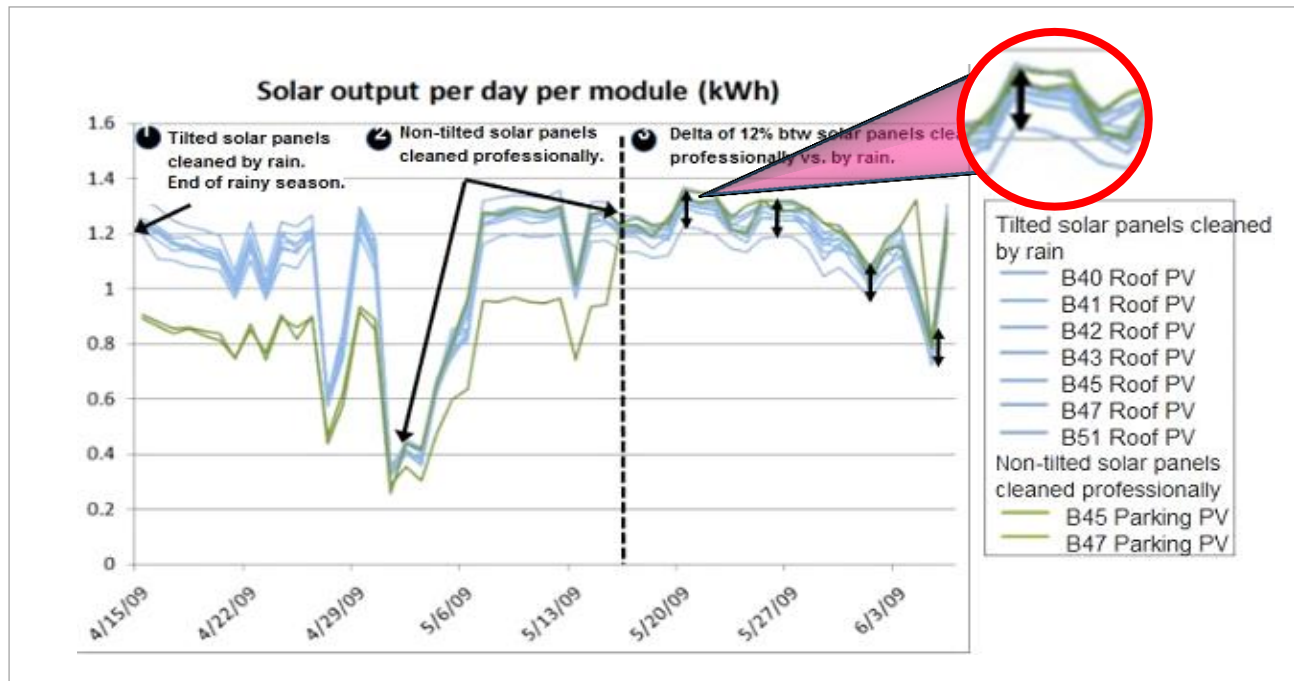
# ソーラーパネルにおける洗浄の必要性

2009年7月にGoogleの太陽電池の汚れについてのレポートが発表されました。

2007年夏に設置した太陽電池（1.6MW）の一部に発電効率の低下が有り、彼らはその原因を追究。

ソーラーパネルにおいて傾斜角度が無いパネルは、**定期的な洗浄が必要**であることを結論付けています。

下記のグラフは傾斜0度でプロ洗浄した方が、傾斜15度雨のみの洗浄より、発電効率が上がっている事を示しています。



2種類のパネルで比較：ブルー線が傾斜15度で雨のみの洗浄。グリーン線が傾斜0度で2回プロ洗浄を行ったグラフ。  
つまりクリーニングすれば0度の方がより発電量が上がる事を実証 ⇒ **パネル洗浄はした方が良い**

# 洗浄より現実的な防汚コーティング

洗浄ロボットなど機械の投入やプロ洗浄は当然ランニングコストは上がり、ソーラーパネルの投資回収が伸びてゆきます。また、メガソーラーでは実現が不可能。つまり、初期設置時にコーティングしておくのが、費用面・効果面では一番現実的です。



## 光触媒コーティングは不適合

下記の図は、「光触媒コーティング剤」ソーラーパネル塗付実験の結果です。

塗布直後の発電量は**13%低下**、さらに期間経過後の発電量は**17%低下**しました。

反射ロスやセル表面の温度上昇などが発電量低下の要因 ⇒ **結論：光触媒は発電量を低下させる**

酸化チタンコートが厚膜 = **温度上昇**

酸化チタンの粒子や有機溶剤による透過度低下 = **入射減衰**

さらに長期間のテストを行えば…

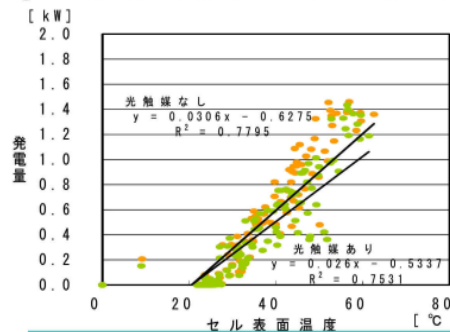
無機汚れの堆積、有機溶剤によるバインダーの劣化

も予想されます。

上記の様に、有機溶剤を炎天下で使用するには相当厳しい

条件と言えます。

### ③一定期間中の光触媒コーティング剤有無による発電量の違い



塗布直後発電量 → 13%低下  
期間経過後発電量 → 17%低下

- ・日射量の多い場合、反射ロスが影響し発電量が低下する。
- ・塗布することでセル表面温度が上昇し発電量が低下する。

結果、光触媒コーティングによる汚れ防止策については、逆に発電量を低下させてしまうこととなる。

関西電力(株)宮津エネルギー研究所 News Kenkyu 2004. 5



# ソーラーパネルに最適なコーティング剤とは

ソーラーパネルは、汚れなどの経年劣化により発電能力が徐々に低下してきます。

しかし、屋根上設置や野立てなどのアクセスが不便な点の洗浄においては、  
放置されるケースが大変多いです。

パネル自体にある程度の自浄効果はありますが、実際はかなり汚れており、

これが10年、20年と続いていけば、パネル表面には汚れが蓄積され、発電効率が下がるのは必至です。

しかし、経年劣化を防止するための一般的なコーティング剤は、

有機溶剤が主成分となっているため、ソーラーパネルには適さないのが現状でした。



## ソーラーパネルに適したコーティング剤の条件は…

① 限りなく膜厚が薄い	>>	入射避減衰
② 限りなく透明に近い	>>	透過度確保
③ 表面がフラクタル	>>	拡散放熱及び波長広域集光
④ 塗布工程が少ない	>>	作業性・生産性向上及びローコスト
⑤ 乾燥時間は不要	>>	作業性・生産性向上及びローコスト
⑥ 溶媒／化合物が無機	>>	紫外線避劣化/耐久性
⑦ セルフクリーニング効果	>>	自然の力で防汚

# 水性完全無機「AD-Tech COAT」～アドテックコート～

## 水性完全無機コート剤

# 『AD-Tech COAT』

特許取得（日本1件・アメリカ1件）

水とシリカをベースとした完全無機のコート剤

完全無機：ナノサイズのシリカと無機添加剤及び水のみ

作業性：非常に簡単に短時間で綺麗に施工、重ね塗りや補修も簡単

環境性：炭素フリー、VOCフリー 揮発時の嫌な臭いゼロ

親水性：無機基材塗布面は、シリカと吸湿剤による高い親水性

安全性：水性無機化合物で中性域、人や環境にやさしく不燃性。

外観：やや乳白色透明の液体（塗布後は超薄膜の為透明）

透明度：ガラスより屈折率が低く50ナノの超薄膜により透過度向上



## ソーラーパネルに適したコーティング剤の条件を満たしている

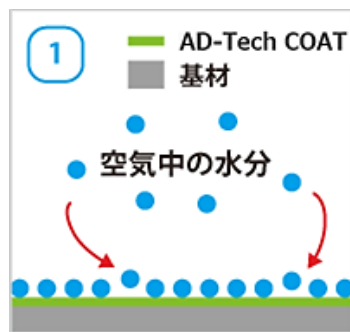
① 膜厚は50ナノ未満	>>	入射避減衰
② 化合物はナノ粒子・塗面は無色	>>	透過度確保
③ 塗面1000ナノmsqに300個以上50ナノのフラクタル突起	>>	拡散放熱・波長広域集光
④ 一液性で塗るだけの短時間作業	>>	作業性・生産性向上・ローコスト
⑤ 常温速乾性	>>	作業性・生産性向上・ローコスト
⑥ 化合物、水性溶媒（水）ともに無機の水性完全無機	>>	紫外線避劣化なし・高耐久性
⑦ ガラス面が保水し親水性を再現する為セルフクリーニング効果発揮	>>	雨で汚れを落とす防汚力

# 水性完全無機「AD-Tech COAT」の特徴

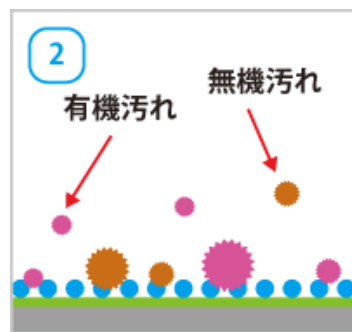
## 親水性による防汚力

### ■防汚のメカニズム

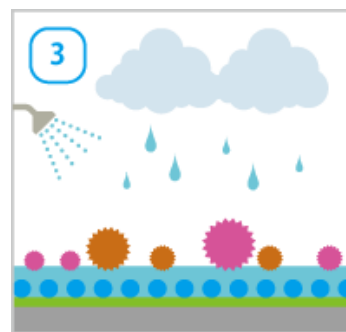
コーティングにより被膜表面にできた微細なテクスチャー（凹凸）と大気中の水分を吸着することでできる水の膜により、**汚れが浮いた状態**となります。そこへ水をかけると、被膜中の水が加えた水により膨れあがり、**汚れが水と一緒に流れ落ちます**。また、水分を含んだ膜は**帯電防止効果**により埃等を寄せ付けにくくします。



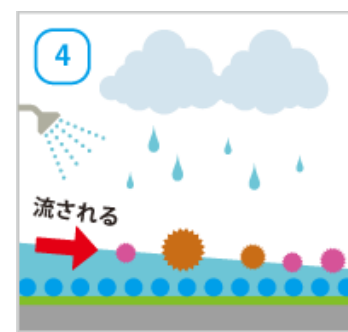
パネルへの塗布直後から機能を発揮し、空気中にある水分を塗布面に吸着させ水の膜を形成。



パネルが水の膜でカバーされているので、汚れが来ても水の膜に浮いた状態となる。



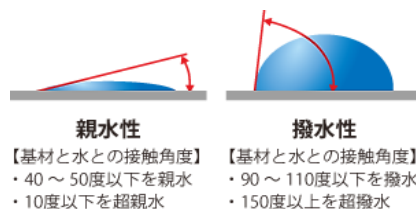
雨やシャワーなどがパネルにかかればその水が汚れの下の水と親和し、汚れを一層浮かせた状態となる。



雨やシャワーなどがさらにパネルにかかれば、水と一緒に汚れも流される。

### 【親水性とは】

一般的には水と基材の接触角が50度未満を親水性と呼称し、10度以下を超親水性としている。  
※基材の表面状況により接触角は変化する。



### 【親水性の効果】

- 雨やシャワーにより汚れが除去できる**自浄効果**が得られる
- 表面に水滴が残らず、**レンズ効果**による**輪ジミ**を防止できる
- **油汚れが水で流せる** …など

# 水性完全無機「AD-Tech COAT」の特徴

## 耐久性・耐候性

AD-Tech COATはシリカを主とし、水を溶媒に使用することで、紫外線によって劣化を起こす化合物を全く含まないため、下地の老化が伴わない限り被膜は残ります。

耐候性試験においても20年以上、紫外線による劣化・変色はほとんどありません。

また、無機基材と水素結合で強固に密着し、洗浄などによる摩擦にも強く、

鉄道車両の洗車機によるブラッシングでも被膜は剥がれません。

塩害地区・工場地域の劣悪環境下での実試験においても問題なく性能を発揮します。



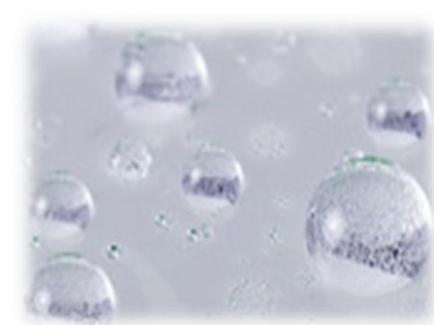
## 反射抑制・透過率

太陽光パネル（ガラス部）が光を透過させる際、ガラス内の厚さ部分によって、光の反射ロスが発生します。

しかし、コーティング処理によりガラス表面を改質し、

無駄な光の反射を抑制することに成功しました。

反射抑制は透過率上昇につながり、発電量低下防止や発電量上昇に大きく貢献します。



## 優れた施工性

一液性で簡単に作業を始められます。有害な物質を含まず、臭いも無いので安全です。

施工後は待ち時間もいらず、塗付後すぐに親水効果を発揮します。



# 施工方法

## 【使用薬剤】

- ・新品、未使用 … K-1006v
- ・設置済、使用済 … K-1006CP05  
(汚れを除去しながらコーティングが可能)

## 【使用機材】

- ・オービタルサンダー 又は ポリッシャー (塗付機材)
- ・スクイージー (水切り)
- ・乗り板 (設置済の場合)

### ①塗付

オービタルサンダー、又はポリッシャーに薬剤を取り、薬剤が弾かなくなるまで塗付します。

### ②洗浄

水をかけて薬剤を洗い流すと同時に、親水しているかどうかの確認をおこないます。

※親水効果が見られない(撥水状態)部分に関しては再度塗付してください。

### ③水切り

スクイージーで水をしっかりと切ります。

※水道水が残っているとカルキが白く残る恐れがあります。



# 施工一例

■場所：某電気メーカー 本社屋上



■場所：青森県三沢市



■場所：福井県



■場所：鹿児島県 垂水市役所屋上



## 物性試験データ

試験項目	規格及び装置	結果
耐候性	S U V1000 h	20年以上異常なし
高温高湿試験	8 5 °C~85% - 4 0 °C	200サイクル異常なし
塩水噴霧試験	5%	変化なし
耐薬品試験 (塩酸 P H4)	2 5 °C - 24 h	変化なし
磨耗試験	テーパー磨耗器	劣化なし
耐水性	50°C×72 h 浸水	変化なし
シュミレーター試験 (JIS C 8192)	IEC 60904-1 700~1100W/m <sup>2</sup> 30分以内	効率低下なし (*向上)
屋外暴露試験	210日/京都市	効率低下なし (*向上)
透過率	HITACHI U-4100 300~2000nm	低下なし (*向上)
A R層密着性	ゾルゲル エッチング	異常なし

# 補足：期待される効果

## E社薄膜タンデムパネルへのコートによる発電効率

E社薄膜タンデムパネルに下記期間フィールドテストを行い、  
E社から定期的に期間中にデータを入手したグラフ。  
多結晶、単結晶に於いても、期待できる数値と思われる。  
また、朝夕の入射光をより多く取り入れ発電総量の増加も期待できる。

【試験モジュール 型式】  
E社薄膜タンデム型ソーラーパネル(a-Si/p-Si)  
【サイズ】  
700x275xt4  
【期間】  
09年7月22日～10年2月16日

