

PV モジュール用 M-シリーズ

M-シリーズの概略；

基材との結着剤である無機添加剤（材料基本特許）と 3~20nm の超微粒子二酸化珪素を水に分散させた特殊液体セラミック化合物です。

被膜の密着性；

基材のガラス表面は完全なフラット状態に見えるが表面は細かな凹凸状態となっており、この凹凸状の表面に M-シリーズ（ナノセラミックス）が入り込むことでセラミックス被膜が形成されます。

<無機基材>

ガラス表面は OH 基（親水基）であり、M-シリーズの被膜形成主剤である二酸化珪素（SiO₂）は無機質同士で非常に結着しやすく且つ添加剤で高密着性を呈している。

被膜の厚みは約 50nm 程度でイオン結合し強固で簡単に剥離することはない。

<イオン結合>

ガラス基材の OH 基に M-シリーズの Si 基が結合し Si-O-Si（シロキサン結合）

Si-O の極めて強いヘテロ結合により密着している。

この為、完全無機コーティング剤（M-シリーズ）は一切の有機物（C）を含有していない為、紫外線、温度、湿度、摩耗による影響は受ける要素はない。

唯一、M-シリーズの塗膜厚は 50nm と極めて薄膜である為、砂漠等で砂がブラスト状況にある環境では基材（ガラス）自体が荒れる為、保護は不可能である。

親水性防汚理論；

二酸化珪素被膜がガラス表面に結着し、添加剤により密着力を上げると共に大気中の水分を被膜表面が吸収し極めて薄い水膜を形成する。このためこの被膜表面に汚染物質が付着しても薄い水膜の上に汚れが乗っている状態で、ここに水が介入すると水膜上の汚れは流失するメカニズムとなっている。

大気中の湿度はなくなることはなく、常に薄い水膜形成を行っている。この大気中の湿度の吸収量をコントロールすることにより通常の晴天時では余り水分を吸着することなく、大量の水の介入で親水性を持たせることが可能である。

M-シリーズの被膜表面は微細な凹凸（ナノテクスチャー）が形成されており水分が吸着されると表面のテクスチャーにより水の接触角が低下（接触角 5 度以内）を呈する。

従ってガラス表面に付着した汚染物質は雨により傾斜方向へ流れるメカニズムである。

透過率向上理論：

現在、太陽電池モジュールの発電量向上技術は単にガラスの透過率を上げるだけでなく様々な要素があると考えられている。

発電量は $(w/h \cdot w/d)$ なので表すことが一般的でありそうした場合必要とされるのは瞬間最大発電効率（照射 $1000w/m^2$ ）ではなく朝方や夕方また曇、雨等の散乱光での発電である事がモジュール製造会社の課題であった。（某国内外メーカー調査）

そこでMシリーズは微細なテクスチャー（ナノテクスチャー）がガラス表面に形成することで様々な入射光また水平光の散乱光を透過させることができる。

<Mシリーズによる発電量向上>

結晶系モジュールは波長 $350nm \sim 800nm$ で最も発電し $800nm$ 以上で発電が低下傾向にある。

Mシリーズの特徴はナノテクスチャーにより近赤外（ $800nm \sim 1200nm$ ）を透過させることができる。

一般的に通常発電効率が悪いと考えられている近赤外波長域において効率を上げることができる。 但し、可視光直角入射光においてはテクスチャー効果が現れない。

<散乱光による発電向上>

ナノテクスチャー形成により散乱水平光（照射量 $200 \sim 500w/m^2$ ）を拾いやすく一日を通じてより早く発電し、より遅くまで発電し続けることができる。

但し、シミュレーターにおいて発電効率を測定しても直角にランプを照射させるため実際の向上効果は明確に現れない。

Mシリーズ効果：

Mシリーズは完全無機 SiO_2 を主成分としており耐候性において劣化がなく親水性によって汚染物質の付着をセルフクリーニングさせ尚且つ最も必要とされる発電量を向上させる新しいコーティング剤である。

完全無機・超親水性・防汚性・反射防止性・散乱光透過性・近赤外透過性・常温乾燥

溶媒が水の場合は何故良いか？他社は何故水を使用しないか？

- 1) 水は環境に優しい（汚染がない）
- 2) 安全性が高い（臭い、揮発性、引火性なし）
- 3) 基材に優しい（基材の表面と反応して基材を傷める事はない。紙以外）
- 4) 作業環境が良い

他社は何故使用しないか？

- 1) 二酸化珪素などのピグメントは固形物粒子であり、通常水に分散させると沈降分離し、塗布しても水が蒸発すると粒子の粉が残留するだけで被膜形成ができない。
- 2) 従い、保存時に粒子が沈降分離しないように二酸化珪素が電荷しているマイナスイオンと同等のマイナスイオンに電荷した界面活性剤や有機溶剤を使用せざるを得ない。
- 3) 又、塗布後の被膜形成時において有機溶剤の場合は、基材表面を簡単な洗浄で有機汚れが残留しても被膜形成が可能である。（但し撥水する）
- 4) 従い、100%無機で水を溶媒にしているコート剤は現在、他社には存在しないと考えてください。
- 5) 今後、有機物質の規制が高まる中、無機 100%塗料、コート剤は急究極の目的として注目されると考えています。
- 6) 特に大手企業にあっては企業に社会的責任、環境規制、リサイクル規制、省資源、省エネなど、多くの課題を抱える中でこれらを前面に打ち出してください。