

日本P Vプランナー協会 近畿・北陸・中四国合同地区会

太陽光発電パネル洗浄の必要性

～長期安定的に発電を継続するために～

令和3年5月13日

未来環境エネルギー計画株式会社

太陽光発電リスクマネージャー™

吉 村 長 治

本日本お伝えしたい内容

1. O&M事業における 2 つの視点
2. 太陽光発電のリスク事項の例
3. パネル汚れの実態
4. パネル汚れの影響と洗浄効果
5. パネル洗浄の事例
6. パネル洗浄「4 つの N G」とは
7. 本日本実演の洗浄方法について
8. 洗浄システムの作業手順

O&M事業における 2 つの視点

1. 長期安定発電発電をするためにパネルのメンテナンスは必須である。
 - ①洗浄方法・洗浄の時期を間違えない。
 - ②設置場所によって、洗浄頻度は変わってくる。
2. 経営の安定化を目指す。
 - ①ストックビジネスとして20年間継続する。
 - ②O&Mの入り口として取組み、総合メンテナンス契約を受注する。

2 太陽光発電のリスク項目の例

1. システム設計時の問題
2. 製品の品質不良による不具合・極度な経年劣化
3. 施工工事の不良による不具合誘発
4. 維持管理不十分による不具合の発生
5. FIT法改正による影響（認定取り消し）
6. 出力抑制による売電金額の減少
7. 自然災害の影響による発電停止
8. 保証・補償の証書発行未受領
9. 販売店・施工店の閉店・倒産による契約不履行
10. その他（用地・日射量・不可抗力等）

3. パネル汚れの実態



パネル汚れの実態 2



パネルの汚れ 3



4. パネルの汚れによる影響と洗浄効果

1) ホットスポット化

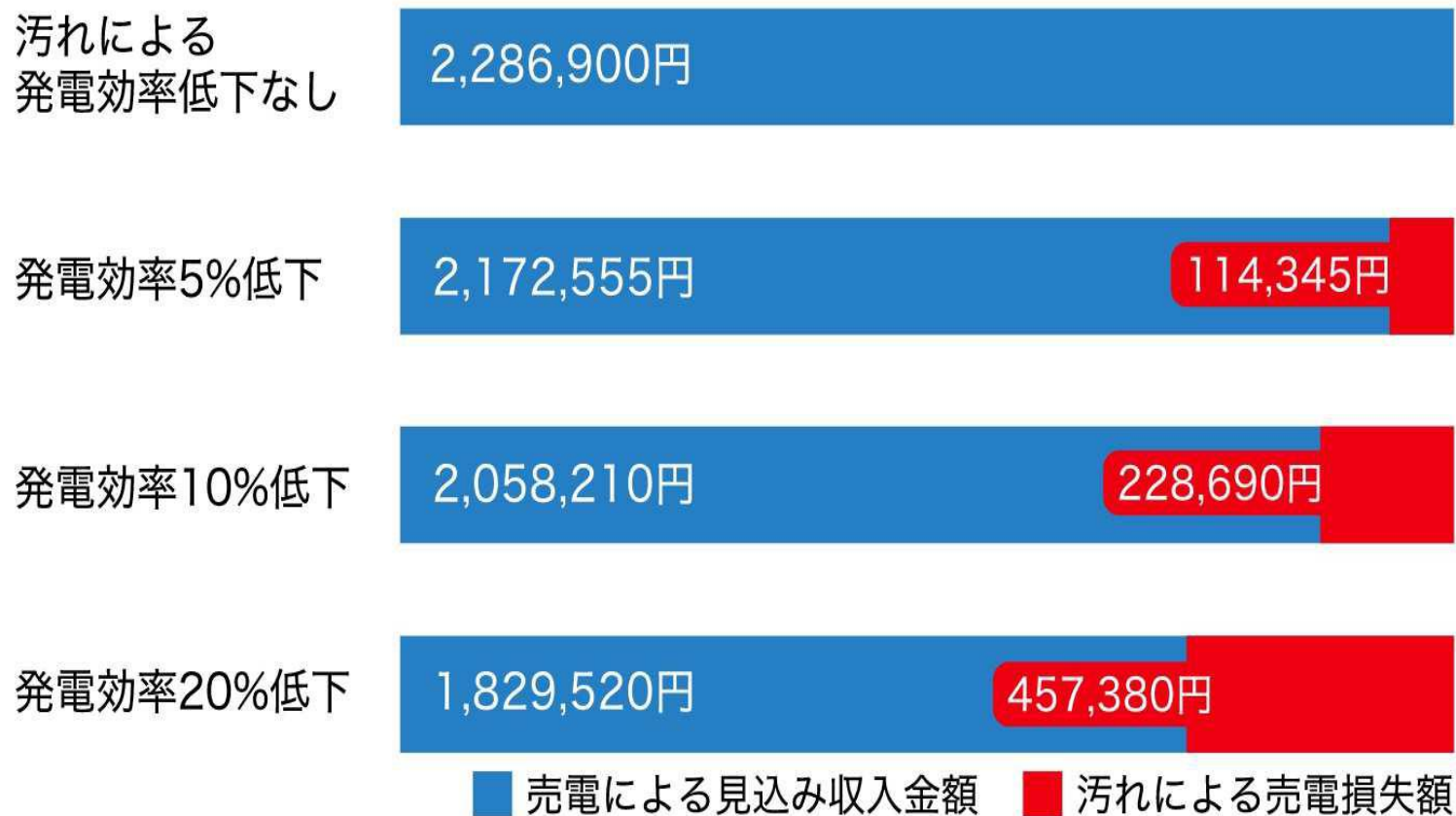
- ・ 汚れがついたセル（パネルを構成する基本単位）は、電気の抵抗となり発熱します。
- ・ 発熱が長期間続くとセルが「ホットスポット化」しパネルの故障や発電量の低下を招きます。



2) 長期的な維持管理費の増大

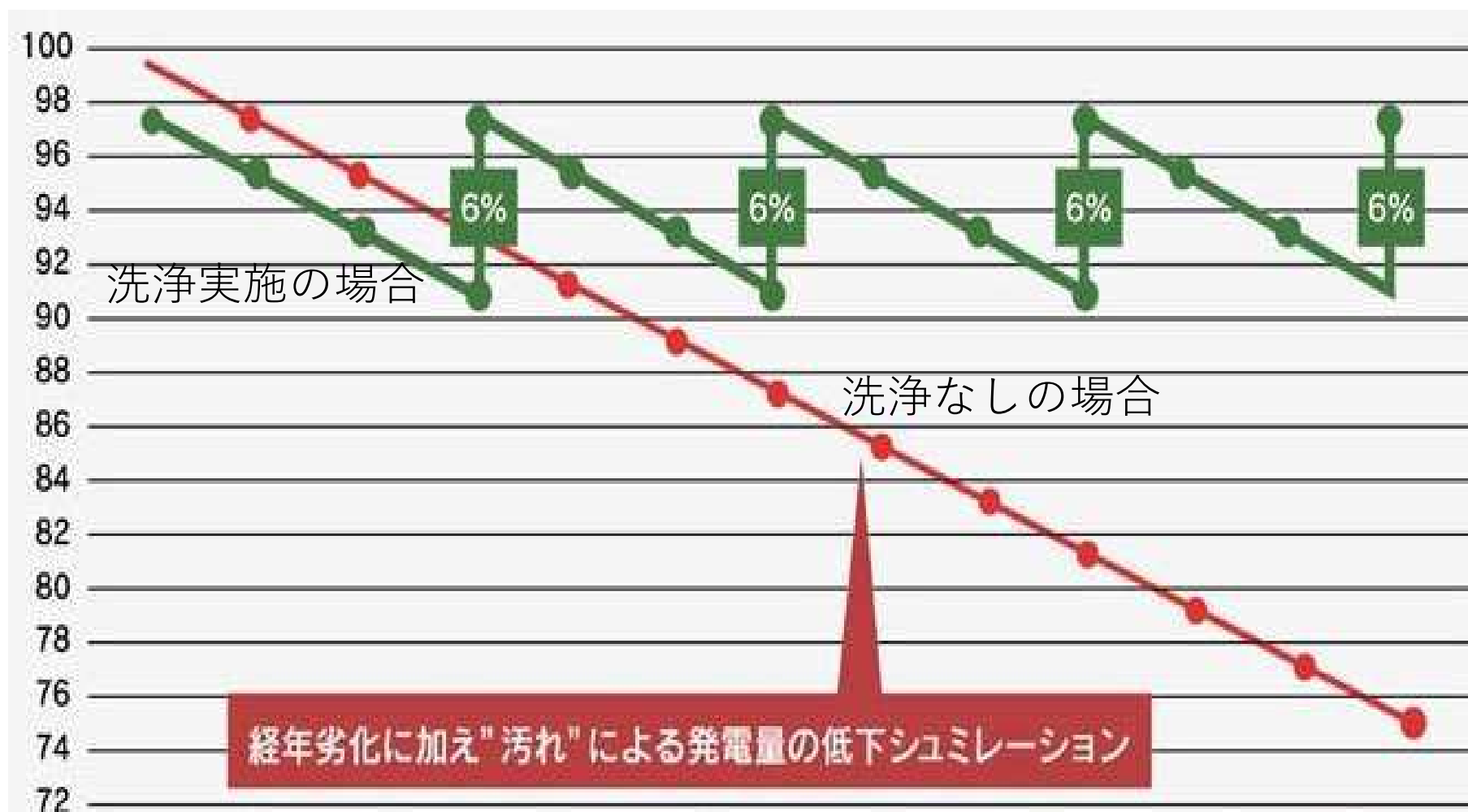
- ・ パネルが汚れると、故障率が上がります。
- ・ 故障により交換で発生するランニングコストが増え、長期間安全に使用することができません。

3) 汚れによる発電効率低下（売電収入額減少）のシュミレーション図
(49.5KWの場合)



【売電単価:42円】 × 【発電出力:49.5KW】 × 【年間平均発電時間:1100】 = 【年間売電金額:2.286.900円】

汚れの放置と洗浄実施の場合の発電量比較イメージ



5. パネルクリーニングの事例（洗浄方法）



6. ご存知でしたか パネル洗淨の「4つのNG」

1. 水道水・井戸水で洗淨してはダメ
2. ブラシ・ポリシャーを使用してはダメ
3. 高圧洗淨水を使用してはダメ
4. 洗剤を使ってはダメ

クリーニングガイド

RECピークエネルギーソーラーパネルを最適な状態に保つために

ソーラーパネルをクリーンな状態に保ち最適な発電を維持することが重要です。RECピークエネルギーパネルは容易な設置と極力少ないメンテナンス作業で動作するよう工夫されていますが、埃、花粉、落葉やその他の汚染がしばしばパネル表面での遮光要因となります。これを解消するため簡易なクリーニング処理ができるように設計されており、適切な角度での設置では雨水による自然洗浄により表面はクリーンに保たれます。

しかし空気中のごみや塵の量、雨量、また設置角度は場所に依存するパラメータであり、自然洗浄だけでは恒久的に埃や塵の影響を受けないようパネルを保つことはできません。

埃自体はパネルに損傷を与えたりしません、そのまま埃を溜め続けるとシステムパフォーマンスに影響します。したがって、発電条件を常に最適な状態に保つための1手段として、埃がパネルのガラス表面に目視で確認できる場合にパネルのクリーニングを勧めています。



図1: 時間経過に伴ってパネルに積もった埃の例



図2: 埃がパネルに落ちている例

クリーニングの前に

パネルの前面と裏面のクリーニングにあたっては、熱衝撃を避けるためパネルが十分に冷えていることをご確認ください。日中に温度が上がって発電するにつれパネルの温度はおおよそ周辺温度より20°C上昇します。冷水やぬるま湯を高温のパネルにかけると急激に部品(ガラス等)が収縮し、亀裂や破損の原因となります。逆に高温の熱水を冷えたパネルにかけると部品が急激に膨張し、これもまた破損の要因となります。したがって常温の水を冷えたパネルにご使用ください。

⚠ 動作温度に上昇する前(早朝など)にパネルのクリーニング作業を行ってください。必ずパネルへの熱衝撃を避けるため常温の水のみをご使用ください。

理想的にはパネルのクリーニングでは軟水(ミネラルイオンと塩を取り除いた水)の使用が推奨されますが、純水の入手が困難である場合、対応策として雨水、水道水もしくは希釈アルコールの使用が可能です。

⚠ 使用する水はパネル表面を傷つける砂粒や汚染物質がないことをお確かめください。

安全のために

太陽電池パネルの設置形態は条件に応じその接続され方や発電容量が異なりますが、クリーニング作業を行う前に設置に関する安全性を的確に判断することが重要です。もしパネルのクリーニング作業中に不審に思うことがあれば、直ちに作業を止め専門家に指示を仰いでください。

安全確保
高所作業では、クリーニング作業中に落下物や身辺防衛に注意してください。

⚠ 急遽に置くべきこと: パネルの上に立ったり、上を歩いたり、寄りかかったり、どんな場合においてもパネルに圧力をかけないで下さい。これはパネルの見える部分見えない部分に関わらず衝撃となり、結果パネルの性能劣化を誘発するためです。

パネルは表面全体で一程の荷重に耐えるよう設計されていますが、パネルの上に立つことは耐荷重をはるかに超える狭い部分への局所的な圧力となります。同様に、決してパネル上に物を落とさないようにご注意ください。このような衝撃はパネルの破損原因となり、またパネルが架台からの外れる原因ともなり得ます。そしてパネルや架台の損傷だけでなく、人的なけがにもつながります。

パネルのクリーニング

パネルの洗浄作業

家庭用水の水圧で一般的な柔らかなホースを使い、表面全体に水が行き渡るようにパネルやアレイに十分な水を流します。RECパネルは国際基準に適合した設備で製造され必要な全ての認証を取得していますが、洗浄に高水圧ホースを使うことはできません。耐荷重を超える水圧がかかり、フレーム接合部、ラミネートやセルなどへ損傷を与える要因となり、またガラスとフレームの間への浸水の原因となります。



圧力式クリーナーやスチームクリーナー、高水圧ホース、刃物およびスチールたわしをRECパネルには使用できません。これらを用いたクリーニング作業を行った場合、保証の対象外となります。

追加的なクリーニング作業

除去しにくい汚れを取り除く必要がある場合、柔らかなスポンジ、マイクロファイバー製の布もしくは摩耗防止タイプのブラシを使い、汚れた箇所を軽く拭いて下さい。離れた場所を洗うには延長棒などをご使用ください。この方法でパネルガラスの汚れを除去します。



ガラス表面を引っ掻いたり、ガラス表面に跡を付たりまた外からの異物が入らないように気を付けてください。

パネルに除去しにくい汚れがまだ残っている場合、低刺激性の生分解可能な液体バイオ洗剤をご使用ください。その後すぐにパネルを十分な水ですすいでください。

すすぎ作業

パネルをすすぐ際は汚れや洗浄液が完全に洗い流されるまで、十分な水ですすぎ作業を継続的に行ってください。すすいだ後パネルによれが残るような場合、上記のクリーニング作業とすすぎ作業を繰り返し行ってください。それでもなお除去しにくい汚れが残るような場合、10%以下に希釈されたIPA(イソプロピルアルコール)をその汚れのある部分のみに局所的にご使用ください。酸性洗剤やアルカリ洗剤は決して使用しないでください。



図3: クリーニング後のシステム

乾燥作業

作業棒の先に取付けられた樹脂製フレームで固定されたゴム製ワイパーを使いパネルガラス上の残留水を除くため、上から下へパネル表面の拭き取り作業を行ってください。その後、パネルは自然乾燥かシャモア吸水布で拭ってください。



乾燥作業時にパネル表面に圧力をかけないようにご注意ください。

除雪作業

必要に応じ上記に示した方法(摩耗防止タイプのブラシ等を使用)で雪をパネルから払い落とすか拭き取ってください。高所での作業時には雪で滑らないように注意してください。しかし、一年で日照が一番低い時期に雪が降るので、パネルに積もった雪の除去作業は高いパフォーマンスのために必須ではありません。

このプロセスを終え、再びパネルはきれいになり、効率良く動作します。適切な方法に従ったパネルクリーニングは難しいことではなく、また安全な作業にもつながります。

7. 本日実演する洗淨方法について

- 1 水道水を純水にして洗淨水として使用します
2. 洗剤（界面活性剤）は使用しません
3. 高圧洗淨機は使用しません
- 4 硬いブラシは使用しません

以上により安全・安心かつ安価でリピートの可能な洗淨方法です。

行動こそ真実！明日から実行に移しましょう。

ご清聴ありがとうございました

パネル洗浄の営業について

2021年7月12日

株式会社エコロステーション

株式会社 エコロステーション

所在地：岡山県

事業内容：太陽光発電所メンテナンス・洗浄・除草

洗浄実績は10MW程度

- ・母体は別会社で施工販売をしています
- ・エコロステーションはメンテナンスの専門会社

洗淨を起点にした営業について

①DM発送

②既存顧客に提案

実際に発送しているDM（例）

経産省の『事業計画認定情報』に記載のある、

発電事業者に対してDM発送をしています



DMから問い合わせがあった場合、デモ洗浄を実施します

①洗浄方法を実際に見てもらう

②洗浄前後の発電量を比較し、効果を見てもらう

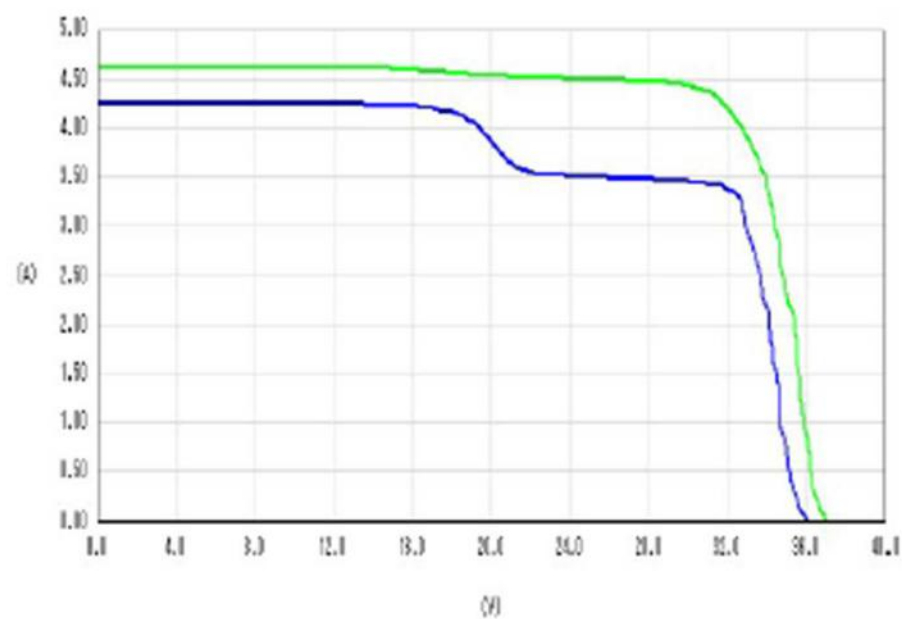
③発電所全体を目視確認し、不具合がないか確認する

デモ洗浄の流れ

- ①洗浄前のパネルもしくはストリングをIV測定する
- ②実際に洗浄
- ③洗浄後のパネルもしくはストリングをIV測定する
- ④洗浄前後の発電量を比較

太陽光発電能力測定

モジュール洗浄による洗浄回復データ



	計測日時	Pmax (W)	Voc (V)	Isc (A)	Vpm (V)	Ipm (A)	FF	E (W/m ²)
洗浄前	2021/2/24 14:23	109	36.2	4.236	32.3	3.366	0.71	512
洗浄後	2021/2/24 14:31	136	37.2	4.62	31.4	4.321	0.75	523
洗浄前・後の比較		22.1%	洗浄による出力向上率					

洗浄前後の発電量を比較

①発電量回復が見込めた場合 → 見積提案

②発電量回復が大きい場合 → 年間プランを提案

③発電所全体を目視確認し、不具合がないか確認する

※デモ洗浄をする目的として、ここを重要としています

不具合例

- ・ スtring構成
- ・ ケーブルサイズ選定
- ・ 改善可能な影の排除 （草・障害物）
- ・ 除草提案
- ・ ホットスポット、クラスタ断線の疑い、パネル割れ

不具合を確認した場合、改善できるポイントをオーナー様に説明

- ・ 発電所の荒探しでは無い
- ・ 20年間のトータル発電量をプラスにするためのお手伝い
- ・ 発電所運営に対する不安を聞いてあげる

弊社では、改善できる不具合を

改修コスト小＋改修メリット大

の順番にランキング形式にしてオーナー様へ提案

◇現地でデモ洗浄を実施 IV測定による回復メリットを提示

◇トータル発電量を上げるための提案

◇発電所運営に対する不安を聞いてあげる

デモ洗浄時にこれらを実施することにより、洗浄受注率アップ！

洗浄はフック商材

まずは洗浄を受注して、

年間メンテナンス契約、リパワリング提案、自家消費等の新規提案

に繋げていくのが目的！

弊社の場合

DM問い合わせ率 → 100件中、約2件～4件

デモ洗浄後受注率 → 70%以上

DM配布の目的

- ・ 現在汚れ、メンテナンスが気になる方へのアプローチ
- ・ 今後汚れ、メンテナンスが気になる方への事前周知

以上で終わりです！

洗浄実演します！