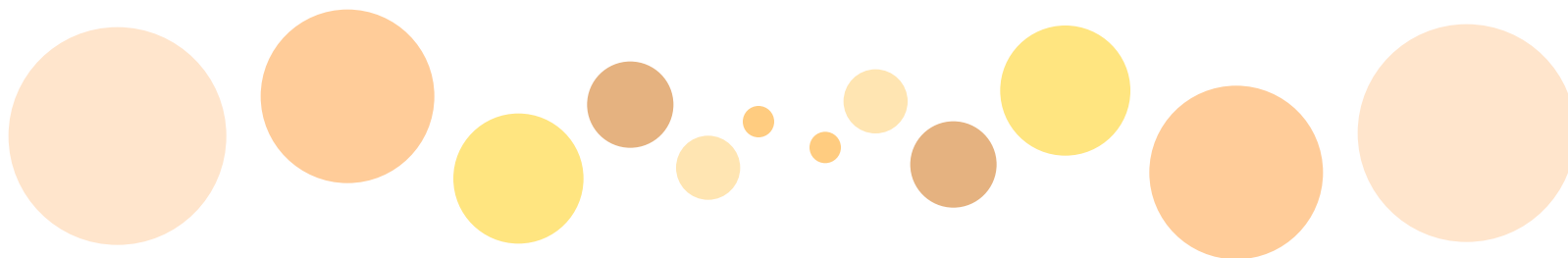


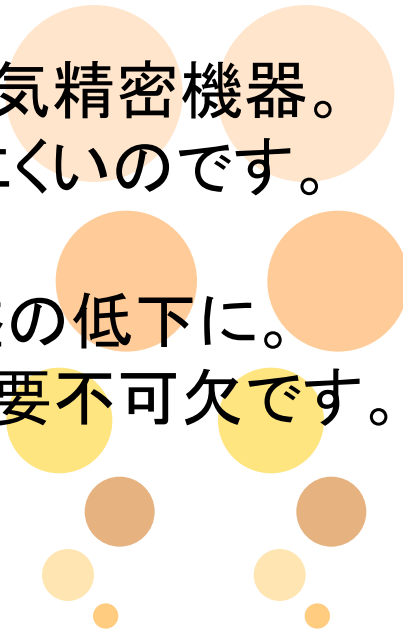
太陽光発電所メンテナンスのご提案

株式会社サステナ



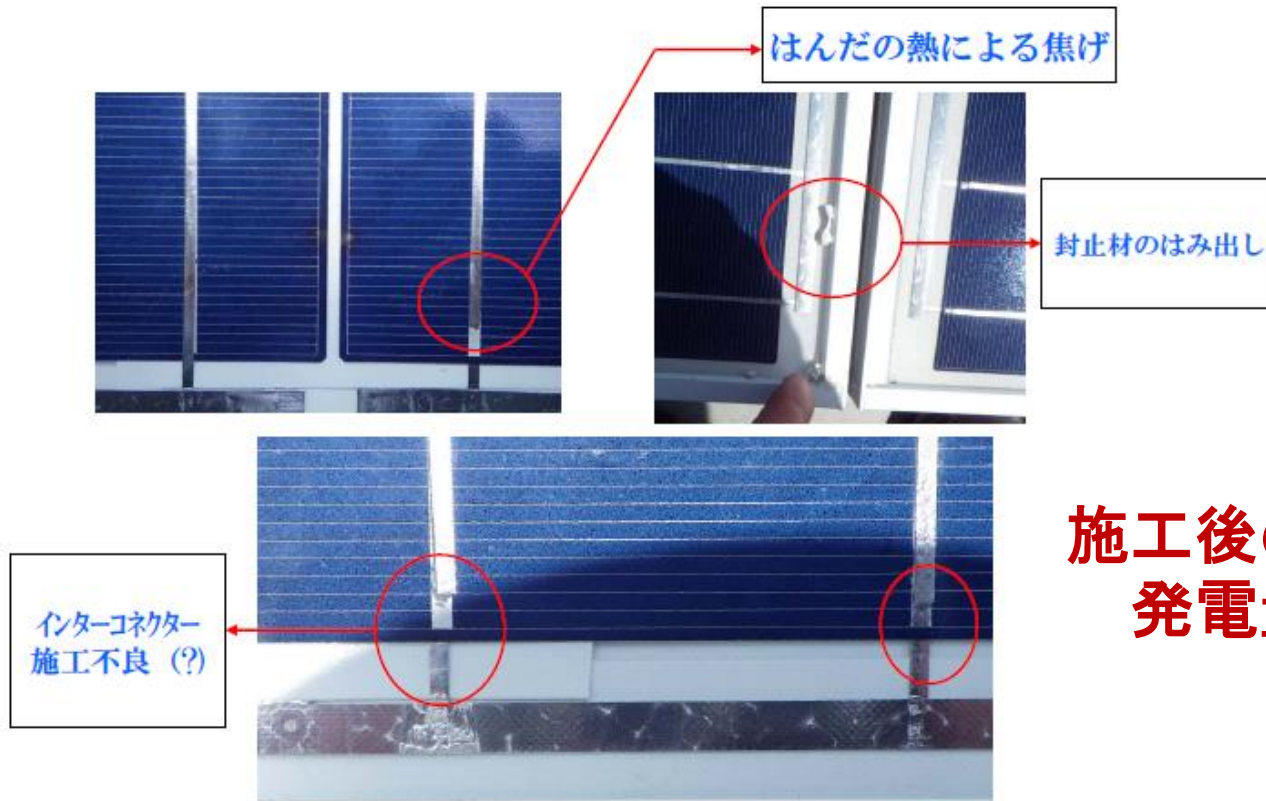
発電所の長期維持について

太陽光発電の全量買取期間は、20年間。
この長期にわたり太陽光発電所を守りながら、
最大限の発電量を維持するために欠かせないのが、
適切で定期的なメンテナンスです。
太陽光発電システムは、複雑な配線や、
パワーコンディショナ・接続箱などで構成された電気精密機器。
発電中は音が少ないため、故障などが発見されにくいのです。
不具合に気づかず放置してしまった場合、
システム停止期間中の発電ロス、そのまま収益の低下に。
定期的な点検・メンテナンスは発電量の維持に必要不可欠です。



太陽光発電システム保守点検の必要性

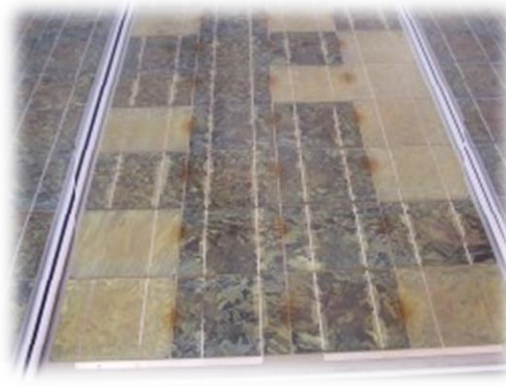
■ 太陽電池モジュールの不具合事例



施工後の確認が不十分で、
発電量が減少している

太陽光発電システム保守点検の必要性

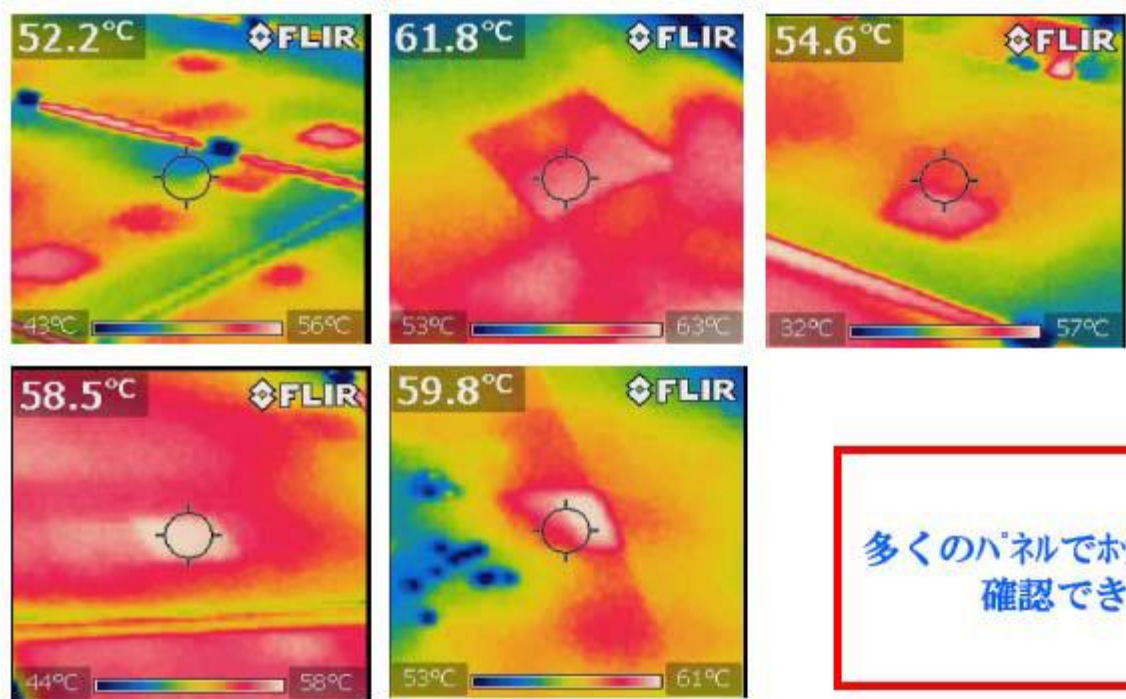
■太陽電池モジュールの不具合事例



他にも鳥の糞や錆、マイクロクラック等の不具合が報告されている。

太陽光発電システム保守点検の必要性

■ 太陽電池モジュールの不具合事例 (ホットスポットによる異常発熱)



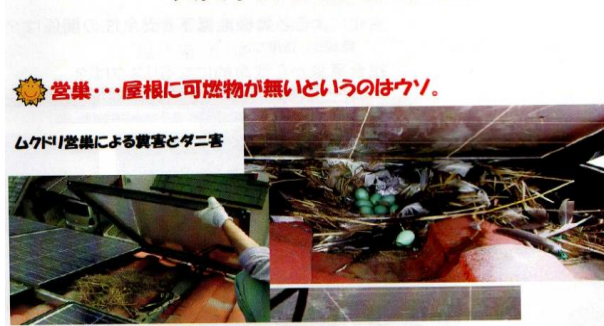
太陽電池の発熱は、
火災要因の一つと
なっている。

多くのパネルでホットスポットが
確認できた

太陽光発電システム保守点検の必要性

■太陽光発電システムの火災事例(1)

火災事例(太陽電池要因)



火災事例(太陽電池機能劣化)



火災事例(太陽電池要因)



報告 吉野 約...

2010年3月、オーストラリアの住宅。最初のチームの報告は、屋根を通じて火と煙があがっているというものだった。やがてこれが太陽電池付近からだと明確になる。火は地上からの放水によってよくコントロールできた。太陽電池の下や周辺に積もった落ち葉が発火のきっかけであった。

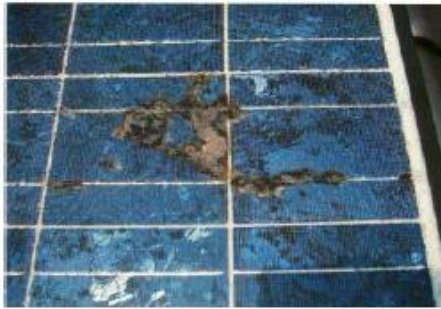
学会での追調査例...トリガは動物による咬害ではない。

太陽電池が原因と思われる火災事例の報告が出てきている

太陽光発電システム保守点検の必要性

■太陽光発電システムの火災事例(2)

パネル表面



パネル裏面



拡大図



実際に太陽電池を
起因とした
火災事例が
報告されている

太陽光発電システム保守点検の必要性

■太陽光発電システムの火災事例(3)

屋根上に後付けされたPVから出火した事案である。出火する3日前に居住者から販売店に「太陽光発電のブレーカーが落ちる」との連絡が入った。販売店員が配線の漏電をチェックし、4ストリング内の2ストリング目に絶縁不良を発見し、2ストリング目の接続を遮断した。外観からは特別な異常は見つからなかった。出火し、消防が駆け付けた時には、居住者が屋根の上に乗し、園芸ホースで散水して消火し終えていた。出火した太陽電池モジュール(以下、モジュール)は3日前に接続を遮断したストリングではなかった。燃えたモジュールは3枚で、1枚はモジュール全体が焼損し脱落していた。駆け付けた販売店員がモジュールを外し、回収して原因を調査した。モジュールを外したときに、モジュールと屋根の間に落ち葉や枝が溜まっていた。屋根上の配線を小動物がかじったような跡が見つかった。

工場建屋の屋根上にPVを設置している工事期間中に出火した。まだ発電の運用は始めていないときであった。屋根上へのモジュールの設置が終わり、接続箱やパワーコンディショナへの配線のつなぎ込みを残して休日を迎えたため、配線の端部をビニルテープで巻き、屋根の上にまとめて放置して作業を終えた。雨が降った後に晴天になり、まとめてあった配線端部から出火した。配線端部の処理としてビニルテープを巻いていたが、ストリング毎に＋端子と－端子を一緒にビニルテープで巻いていたということで、雨の水がテープ内に浸み込み絶縁が悪くなったところで日射により発電が開始し、端部の両極間で絶縁不良により出火にいたったと考えられる

屋根上に後付けのPVが設置された住宅が火災になった。出火原因はPVとは関係ないと考えられている。2階の居室から出火し、屋根を焼き抜けたモジュール数枚を焼いた火災である。屋根上のモジュールと配線が焼損し、配線が途中で切れ垂れ下がっている状態であった。この配線が揺れた状態の時に、配線がモジュール架台等の金属部に触れることで放電が起こっていた。この放電を止めることができなかった。

太陽光発電システム保守点検の必要性

■ 出火・火災が起こる要因

- ◎ 経年劣化、初期不良、取り付け不良による出火
- ◎ パネルと屋根の間に落ち葉や枝などが溜まっていた。鳥が巣を作っていた。
- ◎ 鳥などの小動物がケーブルをかじった
- ◎ 配線端部の絶縁不良による出火
- ◎ 配線がモジュール架台等の金属部に触れたことによる放電

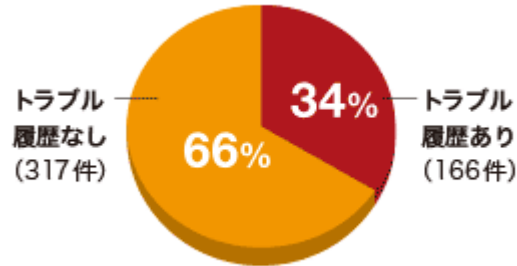


消火の際に棒状放水を通じて感電する可能性もある。

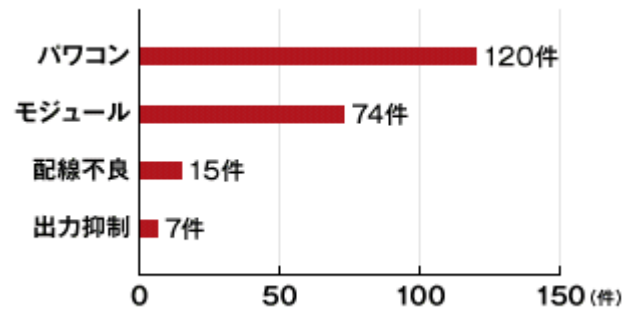
太陽光発電システム保守点検の必要性

■トラブルのまとめ

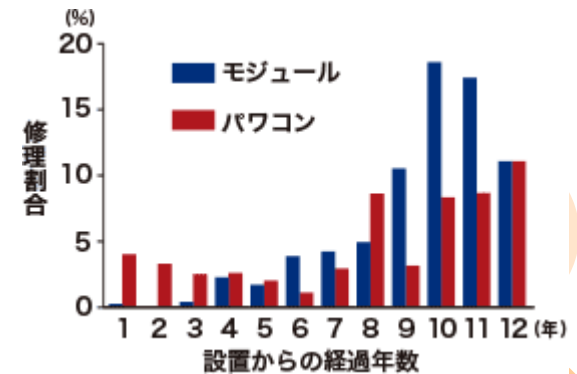
トラブル件数



トラブル原因の件数



トラブル原因の件数



出典:「太陽光発電システムの不具合事例ファイル」加藤和彦著／日刊工業新聞社刊(2010年)
※「トラブル履歴あり(166件)」を母数として算出しています。1件に複数のトラブルが含まれるため、合計値は166件を超えます。

太陽光発電を熟知したスタッフによる対応

太陽光発電のメンテナンスには、
太陽光発電に特化した専門知識とノウハウが不可欠です。

弊社では、電気工事および施工管理の有資格であることはもちろん、太陽光発電システムに習熟したスタッフが多数在籍し、お客様の発電所の保守・管理を行います。

また、PV先進国であるドイツにてメンテナンス事業を展開している会社の知見・ナレッジ・ノウハウを得ていますので、他社にはない独自のメンテナンス項目が多数あります。

メンテナンス内容【目視点検】

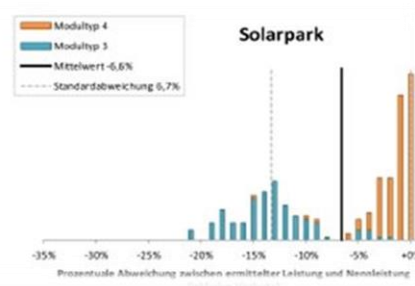
弊社における目視点検は、凡そ70以上の項目があります。

- ・PV設置の環境条件（日影や花粉、鳥の糞、植物の影響他）
- ・一般的な条件（アレイの間隔や構造、増し締め状況他）
- ・架台（モジュールの角度や風の影響、等電位化他）
- ・モジュール（変色やスネールトレイル、ホットスポット他）
- ・DCケーブル（UVプロテクションや曲げ半径、噛まれた後他）
- ・接続箱（ネジクランプや設置方法、ヒューズの寸法他）
- ・インバーター（エラーレポートや出力比較、絶縁他）

その他監視装置等、多項目にて目視点検を行います。

メンテナンス内容【I-V出力特性曲線測定】

FF値や最大ヒストグラムによる総発電量、ストリングごとの発電のばらつきの比較と発電傾向の検出等による検査を行います。

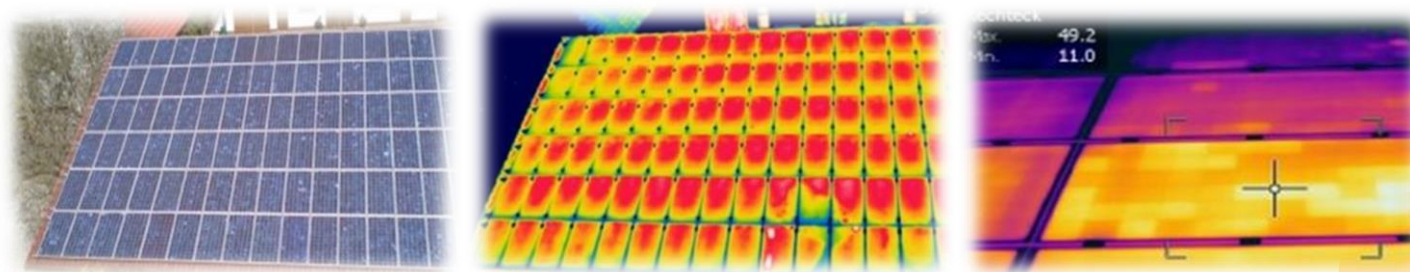


測定値を標準試験条件【STC】下のデータに変換して最大出力を測定すると共に、クラックやPID、ダイオードショート・断線等の検出、ストリングの同時測定による開放電圧/短絡電流比較やLEDソーラーシミュレーターによるモジュール単体の精密測定により、劣化・不具合を顕在化します。

多連プローブホルダーを備えたI-Vトレーサーにより、最大4本のストリングを同時に測定。
ストリングパワー測定とサイト内での単体モジュール出力測定。
EL検査・IR検査との組み合わせによるモジュール評価を実施。

メンテナンス内容【IRによるモジュール損傷検査】

ホットスポット・ハンダ付け不良・インターコネクタ損傷・バイパスダイオードストレス等IRカメラによる温度計測でモジュールの問題を発見します。



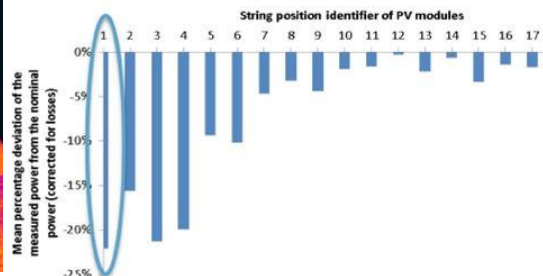
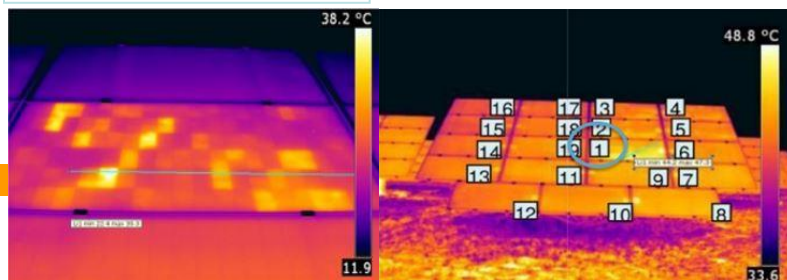
運転の停止、エネルギーの浪費を起こすことなく機器を迅速に検査し、切迫した問題を発見するのに絶大なる威力を発揮します。

EL検査やI-V特性カーブ測定と組み合わせることで、モジュールの不具合を確実に検知できます。

IRの利用例

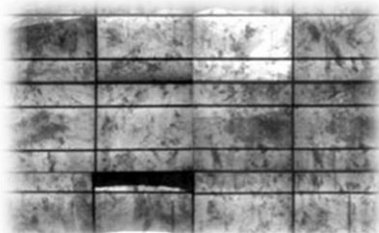
- ①アレイ調査(全体/モジュール単体)
- ②コンポーネント調査(PCS/ジャンクションボックス)
- ③PID調査

PID検査におけるIR利用

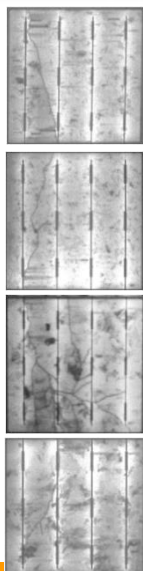


メンテナンス内容【ELによるセル劣化評価】

アレイ単位での屋外エレクトロルミネッセンス/フォトルミネッセンス検査モジュール単位での屋外モジュールエレクトロルミネッセンス判定インラインでの精密なエレクトロルミネッセンス判定



太陽電池メーカーが用いている品質検査方法であるEL（エレクトロ・ルミネッセンス）検査を、プラント内やラボで実施する事が可能です。セルの損傷（劣化）から導き出されるモジュールの出力低下予測やバイパスダイオードの評価を行います。

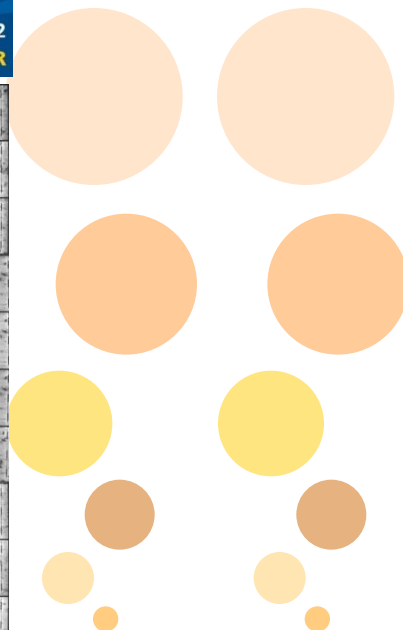
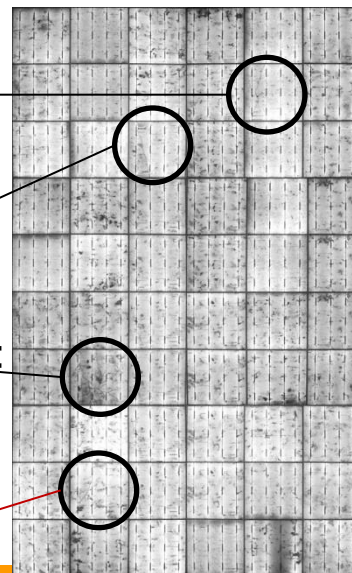


Critical:
20%未満の発電損失

Critical:
20%未満の発電損失

Very critical:
20%以上の発電損失

Critical:
20%未満の発電損失



メンテナンス内容【モジュール洗浄】

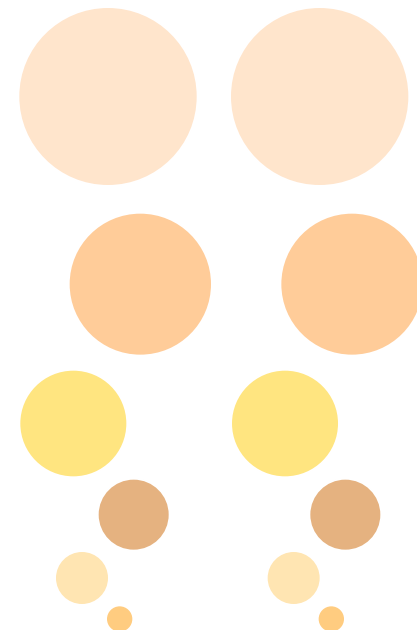


KÄRCHER

太陽電池モジュールは、自然洗浄（雨・風等）によって落ちない黄砂や花粉、鳥の糞などのような汚れが付着すると、発電効率が低下するだけでなく、モジュールの破損や障害、最悪の場合はホットスポットを発生させ火災の要因となることも起こります。

また、ホットスポットは同じ系統に接続されている太陽電池アレイ全体の発電量低下にもつながります。

弊社では、ドイツ市場にて実績がある、ケルヒャー社の専用洗浄機を用い、これまでの知見に基づいた洗浄を推奨しております。



メンテナンス機器

太陽光モジュール専用洗浄機

★iSolar **KÄRCHER**

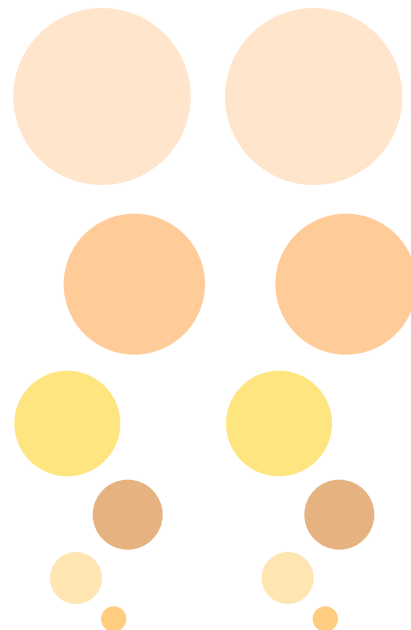
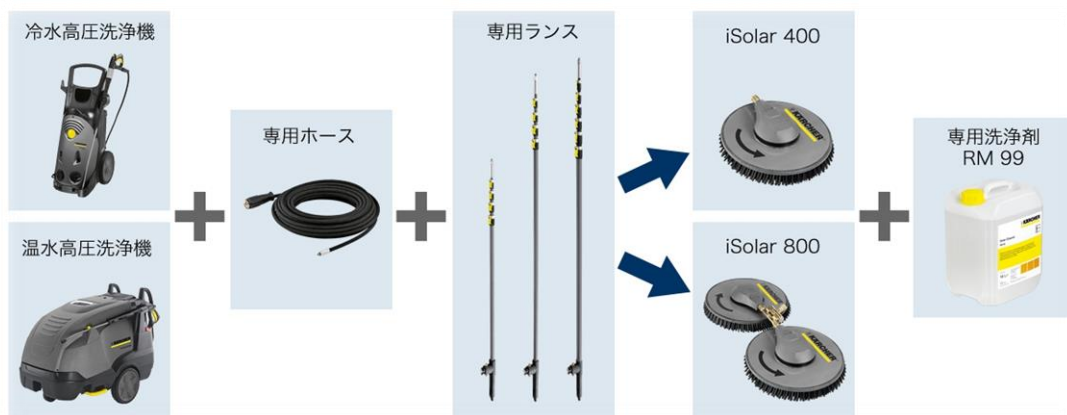
【特長】

①高い洗浄効果

モジュール表面を傷つけることなく直接ブラッシングして汚れを除去します。雨水等で落ちない、こびりついた鳥の糞なども効率よく洗浄します。

②専用洗剤

水道水のみでの洗浄では水がその場に留まってしまい、汚れの再付着やウォータースポットの付着につながりますが、専用洗剤「RM99」を使用することにより、洗浄水がその場に留まりにくく、モジュール本来の状態に回復することが可能です。

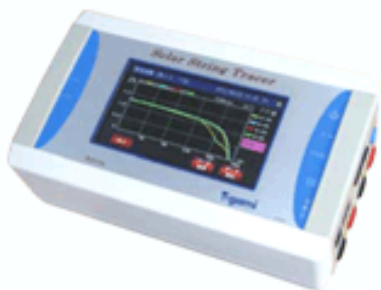


メンテナンス機器

太陽光発電システムを総合的にメンテナンスするためには、専用の測定機器等が必要です。

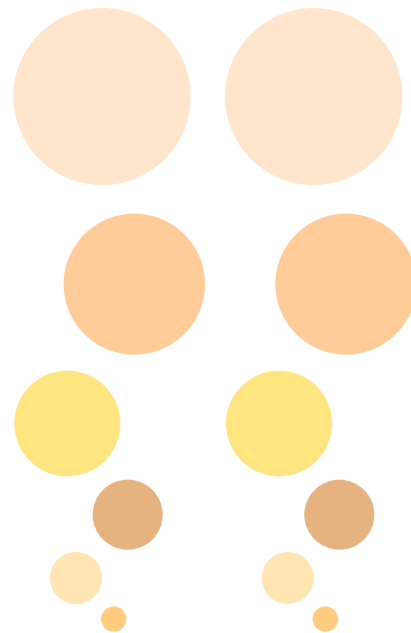
★ストリングトレーサー

(I-Vカーブ特性測定機器)



【機能】

- 4つの測定モード(移動I-V特性測定、同時I-V特性測定、ストリング電圧／電流測定、電圧テスト)
- ストリング間の相対比較方式のため、良否判定が簡単です。(短時間)
- 結果をSDカードに保存でき、データをPCで利用できます。
- 相対比較方式を行う場合、日射計・温度センサ(オプション)は不要です。(天候の変化に左右されにくい)
- STC(基準特性)変換を行う場合、日射計・温度センサも所持。



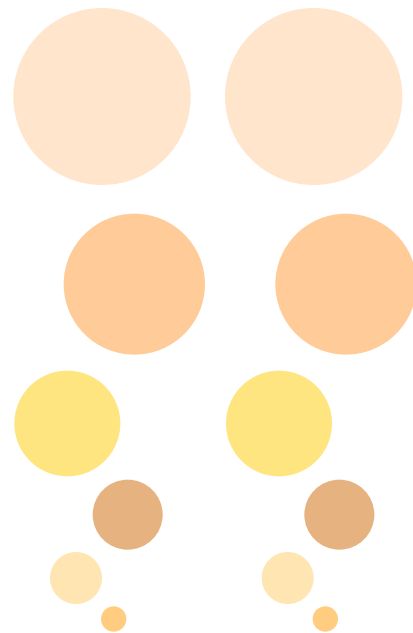
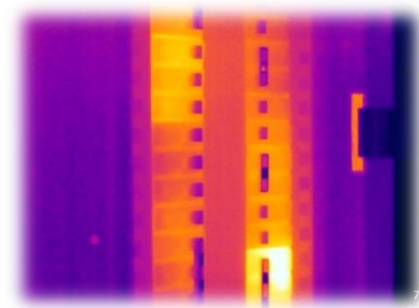
メンテナンス機器

太陽光発電システムを総合的にメンテナンスするためには、専用の測定機器等が必要です。

★IRカメラ

（赤外線サーモグラフィ）

赤外線サーモグラフィを使うことによって、鮮やかな画像で異常をクリアに確認できるだけでなく、運転中の太陽電池モジュールをスキャンすることが可能です。



メンテナンス機器

太陽光発電システムを総合的にメンテナンスするためには、専用の測定機器等が必要です。

★低圧配線路探査器

(Superラインチェッカ)

- ・活線でのブレーカ探査が可能
- ・漏電点検査が可能
- ・配線路探査が可能
- ・ノイズカット機能



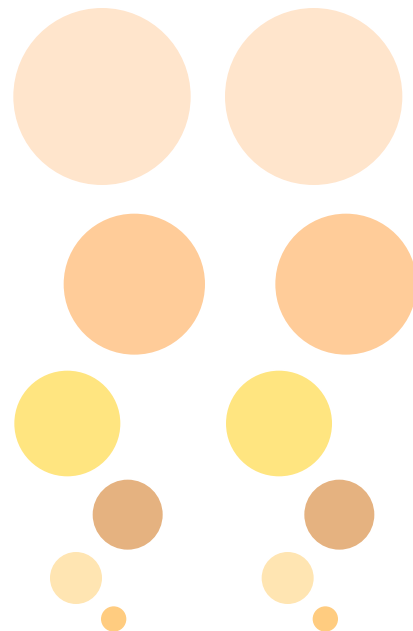
メンテナンス機器

太陽光発電システムを総合的にメンテナンスするためには、専用の測定機器等が必要です。

★アレイテスター

(SOKODES)

- ・string内の断線・インピーダンス異常検出
- ・モジュール単位での異常検出が可能
- ・日射量には依存しません
- ・故障個所の特定が可能



メンテナンス機器

太陽光発電システムを総合的にメンテナンスするためには、専用の測定機器等が必要です。

★ドイツMBJ社製

移動式PVテストセンター(DIANA)

- ・メーカーが太陽電池モジュールを出荷する時に行うEL検査を現場にて実施することが可能

