

PV Module Fault Derector

PVドクター



太陽電池故障箇所特定装置



NEW



ストリングトレーサ
I-V特性測定装置



セルラインチェッカ
故障モジュール特定装置

お問い合わせ： 株式会社サカキコーポレーション

〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目5番5号 肥後橋サカキビル
電話 06-6443-1600 FAX 06-6443-1601
Email: sales@sakakicorporation.co.jp
<https://sakakicorporation.co.jp/>

株式会社 戸上電機製作所

本社・工場 〒840-0802 佐賀市大財北町1-1
TEL(0952)24-4111 FAX(0952)26-4594 <https://www.togami-elec.co.jp/>

北海道オフィス TEL(011)261-1528	関西オフィス TEL(06)6386-8961	佐賀オフィス TEL(0952)25-4150
東北オフィス TEL(022)295-5571	TEL(06)6380-2288	東京戸上電機販売 TEL(03)3465-3111
東京オフィス TEL(03)3465-0711	中国オフィス TEL(082)234-0731	
北陸オフィス TEL(076)431-8371	四国オフィス TEL(087)851-3761	
中部オフィス TEL(052)871-6471	九州オフィス TEL(092)721-3451	



PVドクター

検索

探査動画公開中

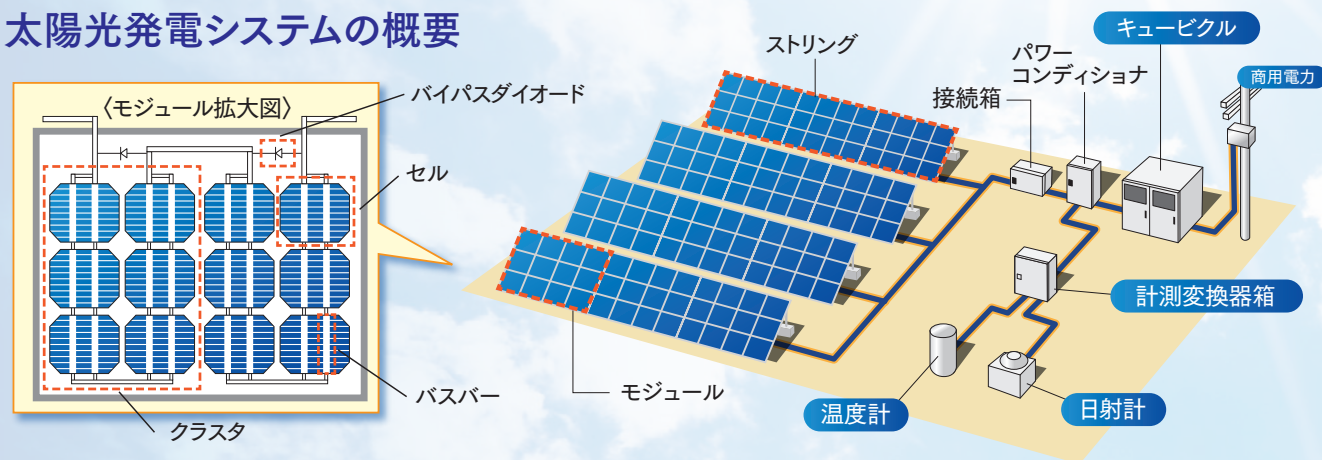


※通送料はお客様
負担となります。
※機種によっては
ご覧になれない
場合があります。

T-gami

定期的なメンテナンスで売電損失を防ぎましょう。

太陽光発電システムの概要

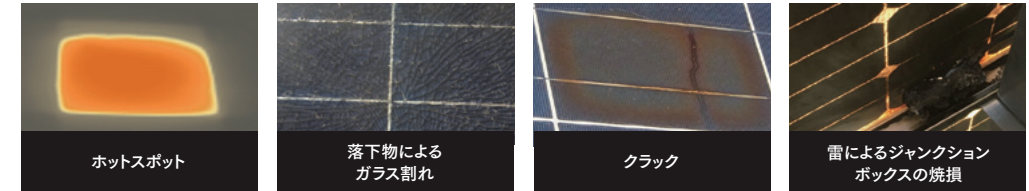


- パワーコンディショナ** : 直流の電気を交流に変換する機械。
- 接 続 箱** : 複数の太陽電池モジュールにより発電した直流電力を一つにまとめるための盤。
- モ ジ ュ ー ル** : 太陽光エネルギーを直接電気エネルギー(直流)に変換するパネル。
- ス ト リ ング** : モジュールの構成単位で、複数の太陽電池モジュール(ソーラーパネル)を直列で配線し、まとまった電力量を得られるようにしたもの。
- バイパスダイオード** : 発電における不具合を軽減、回避するために迂回させる素子。
- セ ル** : 太陽電池の基本単位。太陽電池素子そのもの。
- バ ス バ ー** : セルで発電した電気を流す電極。
- ク ラ ス タ** : 1つのバイパスダイオードにつながる回路。

メンテナンスは必要なの？

以前まではメンテナンスフリーと言われてきた太陽光発電システムですが、過酷な屋外環境下の設置や施工不良などにより、下図のような出力を低下させるさまざまな原因があります。不具合に気づかなかったり、放置しておくと、**売電損失**に繋がるおそれがあります。売電損失を防ぐためにも、**定期的なメンテナンス**を推奨します。

不具合事例

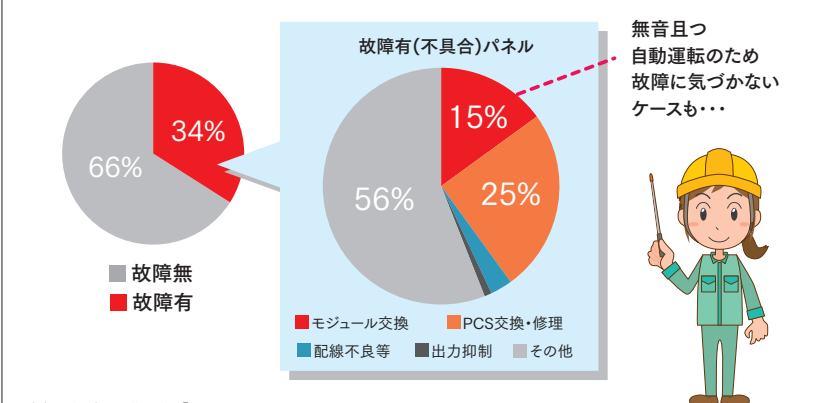


その他、モジュールの汚れ、接続不良・断線(小動物の侵入、はんだ付け不良など)、経年劣化などがあります。

また、独立行政法人国民生活センターに寄せられる、太陽光発電システムの品質、機能、保証に関する相談件数は約300件/年あります。(出典:資源エネルギー庁)

さらに、住宅用太陽光発電累計導入件数は2016年で約224万件、その内、導入後10年以上である2008年までの累計導入件数は約**45**万件です。(出典:JPEA報告書) AISTモジュールコンソーシアムの調査によると、大部分の屋外モジュールの劣化は年率1%以上という結果でした。つまり、**10年以上経過すれば10%以上出力低下し、売電損失に繋がる恐れがあります。**

太陽光発電システム故障調査(1993-2006年設置)



(グラフ参考)〜加藤和彦氏「太陽光発電システムの不具合事例ファイル」より〜



各団体ガイドラインや、改正FIT法では

○各団体(JEMA・JPEA/PVTEC/JET)の下記ガイドラインでもメンテナンスツールの一つとして**I-V測定器**が紹介されています。

- ・太陽光発電システム保守点検ガイドライン(2016.12.28)/JEMA・JPEA
- ・太陽光発電システム保守・点検のための屋外環境下におけるI-V特性測定方法 ガイドライン(2016.12.15)/PVTEC
- ・太陽光発電システムの定期点検及び不具合調査に関するガイドライン報告書 第2版/JET

○改正FIT法(2017.4〜)

法改正により、設備認定から**事業計画認定**へと変わりました。メンテナンスに関わる変更点として、認定の際には**保守点検及び維持管理について具体的に記載した**事業計画書の提出が必要になりました。

施工・竣工時の
点検・検査には



太陽電池故障箇所特定装置
PVDクターシリーズ
をおすすめします！



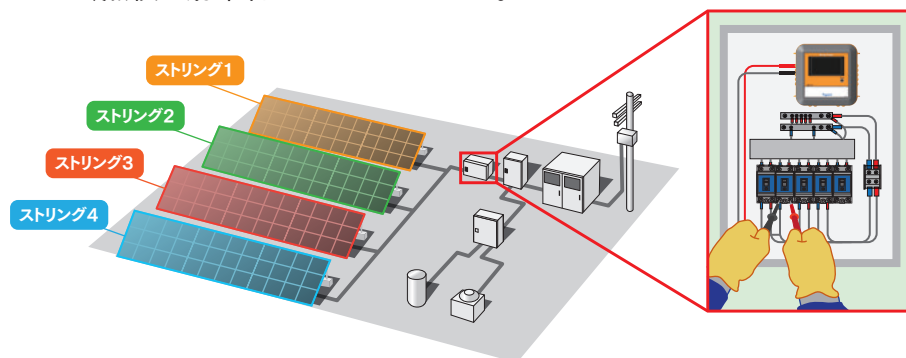
I - V 特性測定装置

ストリングトレサ



SPST-B-1000形

産業用、メガソーラーまでの太陽電池モジュールの異常ストリングを特定する装置です。施工時、定期点検時のモジュールの良否判定に使用することにより、点検を効率化することができます。

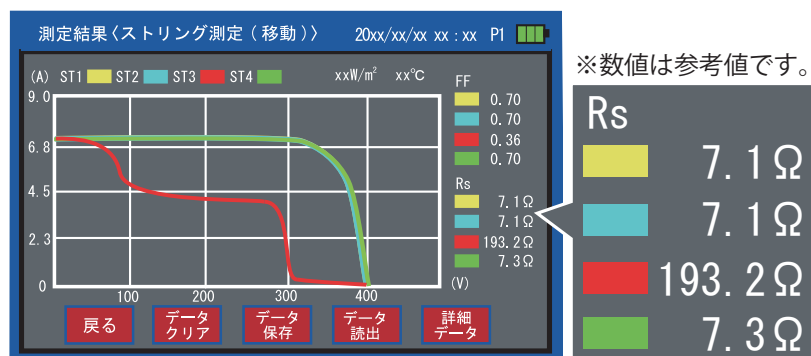


接続箱のモジュール側
ブレーカ端子で測定。

特徴

1. 定格電圧1000V(産業用)、定格電流15A!

2. 直列抵抗を表示



3. ストリング間の相対比較により良否判定が簡単(4ストリング同時表示)

4. 同時測定機能により
瞬間的な天候の変化にも
影響を受けずに、
同一条件での測定が可能!

5. STC(基準状態)変換が
可能です。

※日射計・温度センサ(オプション)が必要です。

6. 結果をSDカードに保存、データをPCで利用できます。

※データ管理ソフトウェアはWindows10に対応しています。

7. 記入項目「測定情報」を新たに設け、現場名などの情報
を入力可能!データ管理が容易になりました。

機能

1. 移動I-V特性測定

(接続箱ブレーカOFF状態)

- 複数ストリングのI-V特性を連続で測定することが可能です。(1chのみ使用し、順次測定するため、接続の手間がありません。)
- 最大4ストリング分の測定結果を同一グラフ上に表示し、ストリング間の相対比較による異常判定を容易に行えます。

2. 同時I-V特性測定、
ストリング状態チェック

(接続箱ブレーカOFF状態)

- 最大2ストリングのI-V特性を同時に測定することが可能です。(同時測定するため、日射変動による影響がありません。)
- 最大2ストリング分の測定結果を同一グラフ上に表示し、ストリング間の相対比較による異常判定を容易に行えます。
- 開放電圧(Voc)を測定し、「ストリング構成回路電線」の判定をします。

3. モジュール単体測定

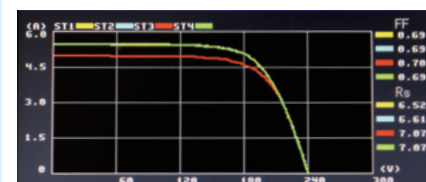
- PVTECガイドラインに準拠した測定時間でI-V特性試験が行えます。(太陽電池モジュール単体のみ)ストリング測定と同様に移動モード、同時モードでの測定が可能です。

4. 電圧テスト(開放電圧測定)

- ストリングの開放電圧を測定することが可能です。

I-Vカーブでみる代表的な異常の様相

1. Iscの低下



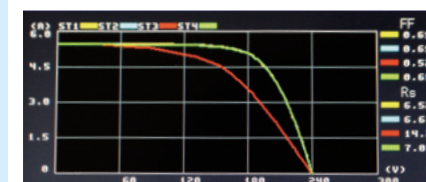
現象

- ▶ ストリング単位での発電低下(ストリング全体での遮光・減光)またはストリング構成違いのおそれ。

推定要因

- ▶ 雲の影響等により測定時の日射そのものが変動
- ▶ 砂塵等の汚損により、ストリング全体が遮光されている
- ▶ ストリング構成(並列回路数)の違い

2. Voc~Pmaxの傾きの緩化



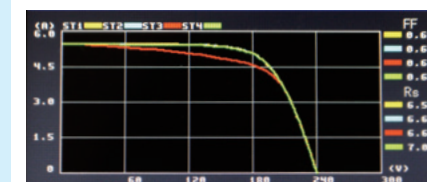
現象

- ▶ ストリング内の直列抵抗の増加のおそれ。

推定要因

- ▶ コネクタのゆるみ、接触不良等
- ▶ パネルの劣化

3. Isc~Pmaxの傾きの緩化



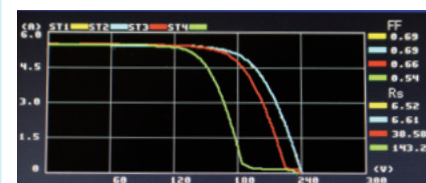
現象

- ▶ モジュールの並列抵抗の低下のおそれ。

推定要因

- ▶ バイパスダイオードの劣化

4. Voc付近で尾を引いている



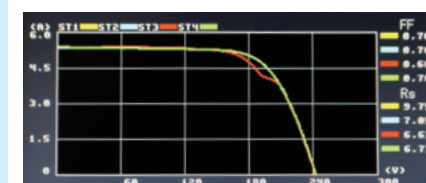
現象

- ▶ 1枚~数枚のモジュールでパネル落ちには至らない発電低下のおそれ。

推定要因

- ▶ 大きな影によるパネル単位での遮光
- ▶ 砂塵の降積による汚損

5. Pmax付近の低下



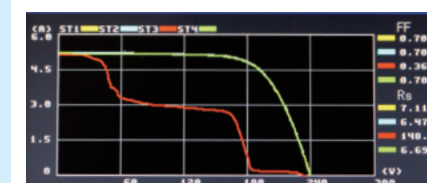
現象

- ▶ クラスタ落ちまで至らない、一部セルの発電低下・停止のおそれ。

推定要因

- ▶ 小さな影による数枚のセルへの遮光
- ▶ 鳥獣害(鳥の糞害等)による小規模の汚損
- ▶ 一部ガラス割れ等による遮光

6. 階段状



現象

- ▶ 複数のクラスタ・モジュールで5のようなクラスタ落ちに至らない発電低下のおそれ。

推定要因

- ▶ 大きな影による複数クラスタへの遮光
- ▶ 砂塵の降積による汚損
- ▶ 一部ガラス割れ等による遮光

7. Vocの低下



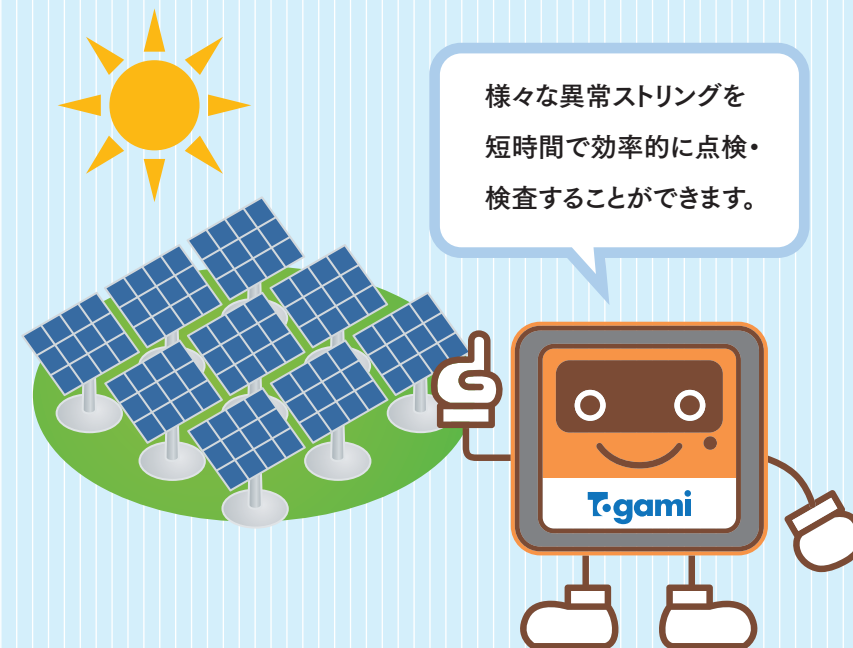
現象

- ▶ クラスタまたはパネル単位で発電停止のおそれ。
- ▶ ストリング構成違いのおそれ。

推定要因

- ▶ 大きな影によるクラスタ、パネル単位での遮光
- ▶ 砂塵の降積による広範囲の汚損
- ▶ ストリング構成(直列枚数)の違い

※当社I-V特性測定装置の測定結果です。
※同様の異常I-Vカーブであっても、同じ原因となることを保証するものではありません。



1 スtring測定(移動モード)(接続箱ブレーカOFF状態)

太陽電池モジュール (4ストリング)

接続箱

パワーコンディショナ

①測定プローブを探査するブレーカのモジュール側端子へ接触させる
②「ピッ」と音が鳴りI-Vカーブが表示される
③音が鳴ったら次のブレーカへ移動

※曇りの日など日射量が安定していない場合は、I-Vカーブに差が出ますのでご注意ください。

使用
するもの

マグネット
プローブ

測定結果(ストリング測定(移動)) 20xx/xx/xx xx:xx P1

直列抵抗値

4ストリングの波形を1画面表示

詳細データ ボタンを押すと、Voc(V)開放電圧、Isc(A)短絡電流、Pmax(W)最大出力、FF曲線因子、Rs(Ω)直列抵抗をご覧いただけます。

3 モジュール単体測定(太陽電池モジュールのみ)

太陽電池モジュール

※MC4テストリード(オプション)を使用することでモジュール接続が容易にできます。
※ストリング測定と同様に移動モード、同時モードでの測定が可能です。

オプション

使用
するもの

MC4テストリード

測定結果(モジュール単体測定(同時)) 20xx/xx/xx xx:xx P1

2 スtring測定(同時モード)(接続箱ブレーカOFF状態)

太陽電池モジュール (2ストリング)

接続箱

パワーコンディショナ

①測定プローブを探査するブレーカのモジュール側端子へ接続
②測定開始ボタンを押す

※同時測定機能による相对比较方式のため日射計・温度センサは不要です。(天候に左右されにくい)
STC変換を行う場合、日射計・温度センサが必要です。

使用
するもの

マグネット
プローブ(2組)

直列抵抗値

詳細データ ボタンを押すと、Voc(V)開放電圧、Isc(A)短絡電流、Pmax(W)最大出力、FF曲線因子、Rs(Ω)直列抵抗をご覧いただけます。

4 電圧テスト(開放電圧測定)

太陽電池モジュール (4ストリング)

接続箱

パワーコンディショナ

①測定プローブを探査するブレーカのモジュール側端子へ接触させる

使用
するもの

マグネット
プローブ(2組)

電圧テスト(開放電圧測定) 20xx/xx/xx xx:xx P1

ST-1=123.4V ST-2=123.4V

戻る

ストリングトレーサ



仕様

形名	SPST-B-1000	
外觀		
電圧測定範囲	ストリング測定	DC20.0V～DC1000.0V
	モジュール単体測定	DC20.0V～DC200.0V
電流測定範囲	DC0.50A～DC15.00A	
電力測定範囲	ストリング測定	10W～12000W
	モジュール単体測定	10W～500W
定格電源電圧	【単三電池×4本使用時】 DC6.0V(変動範囲DC4.8V～DC7.2V)※1、※2	
測定精度	電圧:±1%rdg±5dgt 電流:±1%rdg±5dgt 日射:±5%rdg±5dgt 温度:±1℃	
I-V特性測定点数	100点	
I-V特性測定時間※3	ストリング測定	100ms以下
	モジュール単体測定	200msまたは400ms(モジュール種別により選択)
機能	①I-V特性測定 ・ストリング(移動、同時)・モジュール(移動、同時) ②電圧テスト	
データ保存件数	1日最大500ファイル×100日分 合計＝最大50,000ファイル この件数以上となる場合は、データ管理ソフトウェアにてデータ管理を行ってください。 SDカード内は、この件数を超えないようにデータ消去してください。	
その他の機能	オートパワーオフ機能(5分)	
形状	213(W)×203(H)×60(D)(mm)(突起含む)	
質量	約1.3kg(電池含まず)	
付属品	マグネットプローブ2組、針状プローブ1組、テストリード1組、SDカード※4、日よけ板、取扱説明書、ショルダーベルト、単三アルカリ乾電池4個、キャリングケース	

※1 電池残量が低下した場合、測定時の突入電流により一時的に電圧が低下するため測定を停止します。
※2 電池種類は、ニッケル水素充電電池、アルカリ電池が使用可能です。
※3 移動モードの場合、プローブの接触確認時間1秒→I-V特性測定時間100ms→次ストリング測定までのインターバル時間2秒で合計3.1秒の1ストリング測定時間となります。
※4 SDカードにはデータ管理ソフトウェアおよびインストール手順書を保存しています。

付属品



オプション

					
全天日射計・温度センサ(セット)		シリコン日射計・温度センサ(セット)		MC4テストリード	
形名	SPST-B-F1	形名	SPST-B-F2	形名	SPST-B-F3
測定範囲	0～1500W/m ² -20～100℃	測定範囲	0～1500W/m ² -20～100℃	測定範囲	
配線長	10m	配線長	10m	配線長	
寸法	日射計: 140×100×80(mm) 温度センサ: 50×100×2(mm)	寸法	日射計: φ20×7.5(mm) 温度センサ: 50×100×2(mm)	寸法	
質量	日射計: 700g 温度センサ、ケーブル: 720g	質量	日射計、温度センサ、ケーブル: 500g	質量	

形名	SPST-B-F3
配線名	1.5m



Q1. SPST-A形との違いは何ですか？

A1. 定格電流が10Aから15Aとなりました。直列抵抗算出機能も追加しました。その他の詳細は、3ページの特徴をご参照ください。



Q3. 接続箱のラインが共通で、+ラインのみ分かれている場合の測定は可能ですか？

A3. 問題なく測定できます。

Q2. STC変換とは何ですか？

A2. 語源はS:スタンダード(標準)、T:テスト(試験)、Cコンディション(状態)です。初期数値にパネル情報を入力し、測定時の温度、照度を考慮して標準の状態に変換することにより同一レベルでの経年劣化を比較することができます。

Q4. 測定データをPCに取り込みたいのですが、対応OSを教えてください。

A4. Windows10まで対応しています。

Q5. 校正は必要ですか？

A5. 校正は必要です。当社では2年に1回を推奨しています。また、日射計・温度センサにつきましても、校正を受け付けております。詳細は最寄りのオフィスへお問い合わせください。



標準価格

形名	標準価格(税別)(円)
SPST-B-1000	639,000

品名	標準価格(税別)(円)
全天日射計温度センサ(セット)	326,000
シリコン日射計温度センサ(セット)	63,000
MC4 テストリード	19,000

セルライン チェッカなら、 セル単位まで 故障を特定 できます。

曇りの日でも探査が可能です。

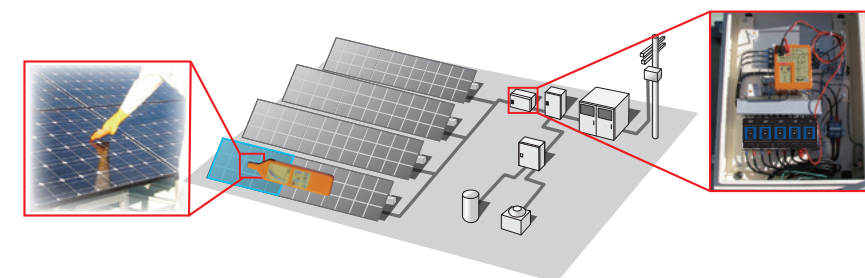
故障モジュール特定装置

セルラインチェッカ



SPLC-A形

住宅用から産業用、メガソーラまでの太陽電池モジュールのメンテナンス時に各ストリング(複数太陽電池モジュールの直並列接続回路)を構成する太陽電池モジュールの配置、故障モジュール・故障セルを特定する装置です。

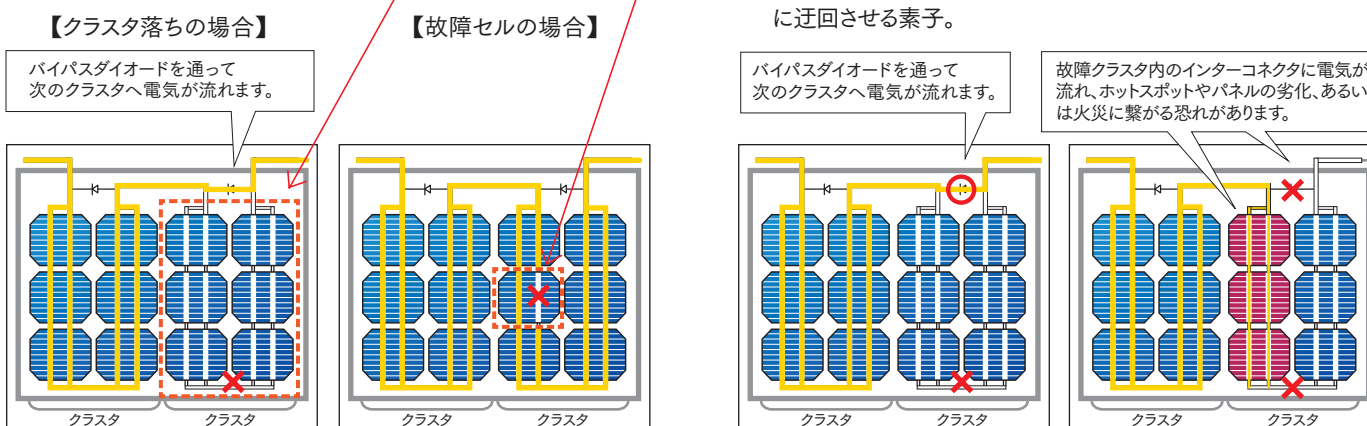


特徴

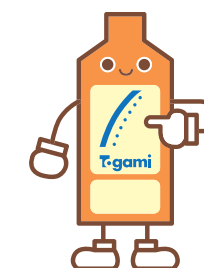
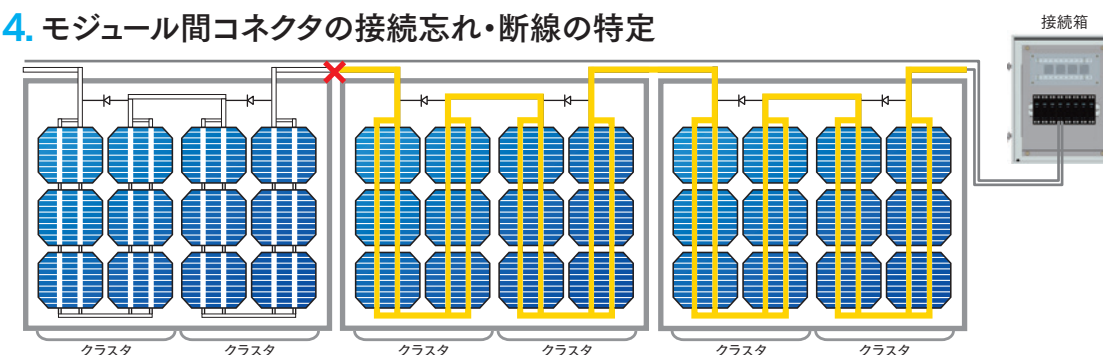
- 2モード測定 【磁界モード】・ストリングを構成するモジュールの配置特定
・故障モジュール、故障クラスタおよび故障セルの特定
・バイパスダイオードのオープン故障検知
【電界モード】・モジュール間配線の断線箇所の特定
・太陽電池間の導通不良モジュール
接続コネクタの特定
- 曇りの日でも探査できるため、効率的なメンテナンスが可能です。
- モジュール裏面での探査も可能です。

機能

- ストリングを構成するモジュールの配置特定 どのモジュールがどのストリングに繋がっているのかを特定できます。
- 故障モジュールの特定(クラスタ落ち、セル単位まで特定)
- バイパスダイオードのオープン(断線)故障の特定



- モジュール間コネクタの接続忘れ・断線の特定



セルラインチェッカ

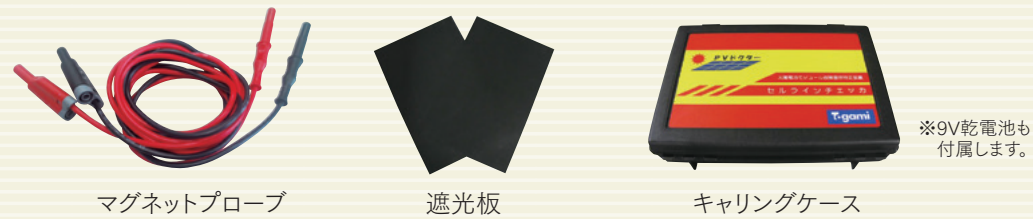


仕様

形 名	SPLC-A		
外 観	受信器  送信器 		
定格電源電圧	DC9.0V(動作範囲DC6.5V～DC9.0V)※ ※9V乾電池×2個使用(マンガン電池、アルカリ電池使用可)		
受 信 器		送 信 器	
受信感度切換	5段階切換えおよび各感度において －20％～＋20％の5段階微調整	適用電圧範囲	磁界モード DC15.0V～DC1000.0V 電界モード 0V～DC1000.0V (断線探索時は0V)
受 信 表 示	受信レベル表示:10個の判定用LED(緑)の点滅 LED点滅に同期したブザー音	探 査 方 式	電流消費型(磁界選択時) 信号注入型(電界選択時)
寸 法	235(H)×60(W)×30(D)(mm)	信 号 周 波 数	5kHz
質 量	約160g(電池含む)	動 作 表 示	緑色もしくは青色LEDの点滅、点灯
そ の 他 機 能	オートパワーオフ機能、 マナーモード(消音モード)※1	寸 法	153(H)×120(W)×50(D)(mm)
		質 量	約290g(電池含む)
		そ の 他 機 能	オートパワーオフ機能※2

※1 信号未入力状態、かつボタン無操作が10分間継続した場合、電源OFF
 ※2【磁界モード】入力電圧が10V以下、かつボタン無操作が10分間継続した場合、電源OFF 【電界モード】ボタン無操作が2時間継続した場合、電源OFF

付属品



※9V乾電池も
付属します。

オプション

高い位置の探索に最適	
ロッドセンサ	
形 名	SPLC-A-F1
内 蔵 セ ン サ	コイルセンサ×2(水平、垂直)
探 査 時 ロッド長	最大2m(収納時0.92m)
収 納 時 寸 法	920(H)×70(W)×60(D)(mm)
質 量	約850g(受信器は除く)
そ の 他 の 機 能	角度可変型センサヘッド
付 属 品	収納袋、ショルダーベルト

針状プローブ	
形 名	SPST-A-F3
耐 電 圧	1000V CAT III

ワニ口プローブ・テストリード	
形 名	SPST-A-F5(ワニ口プローブ)
耐 電 圧	1000V CAT II
形 名	SPST-A-F6(テストリード)
耐 電 圧	1000V CAT III

Q1. 探査距離を教えてください。

A1. 【送信器と受信器の距離】磁界モードで約**1km**、電界モードで約**150m**です。
【モジュールと受信器の距離】約**1m**です。

Q2. 校正は必要ですか？

A2. セルラインチェッカは探査器であり、測定機器ではないため、**校正は不要**です。

Q&A

Q3. インターコネクタが見えない場合でも探査可能でしょうか？

A3. 問題なく探査できます。パネル裏面からの探査も可能です。

Q4. ロッドセンサとはどのようなものを教えてください。

A4. 受信器をとりつけ、高い箇所にあるモジュール探査に使用します。長さは2mです。

標準価格

形 名	標準価格(税別)(円)
SPLC-A	153,000

オプション品

品 名	標準価格(税別) (円)
ロッドセンサ	78,200
針状プローブ	6,700
ワニ口プローブ	2,300
テストリード	3,800

保証

- 保証期間 貴社のご指定場所に納入後1年間と致します。
- 保証範囲 保証期間中に、当社の責任により故障を生じたときは、その機器の故障部分の交換または修理に限りて応じさせていただきます。
なお、保証とは納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害はご容赦ください。
- ご使用前に「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使いください。 ●仕様・寸法等は予告なく変更することがありますのであらかじめご了承ください。

▼▼▼ 購入・校正などの窓口はこちら

不明な点・お気づきの点などございましたら
 お客様サービスセンター(本社:佐賀) 受付時間/営業日の8:30～17:00 ☎ **0120-25-7867** (悩むな)ナ ヤ ム ナ

50kW以上の太陽光発電システムにはGR付開閉器の設置を推奨します。

GR付PAS KLT形

環境にやさしい気中式

豊富なラインナップ

- 200A・300A・400A・600A
- VT内蔵・LA内蔵・VT/LA内蔵
- 方向性・無方向性

22kV用 GR付PGS GLT20形

2MW以上のメガソーラーに最適です。
※非接地系でご使用ください。