

ソーラーパネルチェッカー
ソラメンテ-iS シリーズ
SI-200
取扱説明書

2018. 10. 23

A5 版

- 本書は、いつでも必要なときに取り出せるよう
所定の位置に保管してください

株式会社アイテス

お問い合わせ先

■ 製品の使い方に関するお問い合わせ先

株式会社アイテス 製品開発部

電話番号 077-599-5040

FAX 番号 077-554-6173

電子メール sales02@ites.co.jp

受付時間

平日 9:00 ～ 17:00

土日祝日・年末年始の休業日を除く

■ ソラメンテホームページ

<https://www.solamente.biz/>

最新の製品情報や、製品を活用するために役立つ情報がご覧いただけます。

株式会社アイテス

栗東事業所分室（デモセンター）

〒520-3031 滋賀県栗東市縹1丁目17-8-501

電話番号 077-599-5040 / FAX 番号 077-554-6173

本社

〒520-2362 滋賀県野洲市市三宅800番地

電話番号 077-599-5015 / FAX 番号 077-587-5900

栗東事業所

〒520-3031 滋賀県栗東市縹2丁目2-34-103

電話番号 077-599-5030 / FAX 番号 077-554-6171

<https://www.ites.co.jp/>

目次

1.	はじめに	5
1.1.	本製品をお持ちになる方・お使いになる方へのお願い	5
1.2.	本製品の概要	5
1.3.	特長・機能	5
2.	安全上のご注意	7
2.1.	本製品に関するご注意	7
2.2.	太陽光発電設備での点検作業に関するご注意	8
3.	推奨保護具	10
4.	付属品を確認する	11
5.	各部の名称	12
5.1.	本体ユニット	12
5.2.	操作パネル	14
5.3.	標準センサーユニット	16
5.4.	延長棒	16
6.	ご使用前の準備	17
6.1.	電池を入れる	17
6.2.	標準センサーユニットを取り付ける	20
6.3.	本体ユニットと標準センサーユニットの間に延長棒を取り付ける	21
6.4.	ハンドストラップを取り付ける	22
7.	電源操作	23
7.1.	電源を入れる	23
7.2.	電源を切る	23
7.3.	省電力機能	23
8.	基本操作	24
8.1.	センサーのゼロ点調整をする	24
8.2.	ソーラーパネルの発電電流を調べる	26
9.	点検の前にすること	27
9.1.	本製品の安全性/劣化を点検する	27
10.	太陽光発電設備のストリングを点検する	28
10.1.	クラスタ断線またはクラスタ高抵抗化のソーラーパネルを特定する	29
10.2.	バイパス回路短絡のソーラーパネルを特定する	30
11.	こんなときは？	31
12.	主な仕様	32
13.	ソーラーパネルを点検するために必要な知識	33
13.1.	ソーラーパネルとは	33
13.2.	結晶型ソーラーパネルの構造	33
13.3.	結晶型ソーラーパネルを用いた太陽光発電設備の構成	35
13.4.	ソーラーパネルの発電力が大きく低下する故障(クラスタ故障)	36

1. はじめに

このたびはソーラーパネルチェッカー「ソラメンターiS SI-200」をご選定いただき、誠にありがとうございます。
末永くご使用いただくために、この取扱説明書(本書)をよくお読みいただき、内容を十分に理解してから
正しくお使いください。お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管し、
点検作業にお役立てください。

1.1. 本製品をお持ちになる方・お使いになる方へのお願い

- この取扱説明書(本書)をよくお読みいただき、危険・警告事項は、特によく内容を理解してください。
- 労働安全衛生法で規定された「低圧電気取扱業務特別教育」および「高圧・特別高圧電気取扱者安全衛生特別教育」を必ず受講してください。
- 電氣的知識(電気工事士、電気主任技術者、電気工事施行管理技師、あるいは工業高等学校・工業高等専門学校の電気系の学科卒業程度の電気の基礎知識)を有し、太陽光発電設備の構造および構成をよく理解し、十分な経験のある方が責任を持って、本製品を使用した点検作業を行なってください。

1.2. 本製品の概要

本製品は、シリコン結晶型ソーラーパネルを用いた太陽光発電設備で、発電力が大きく低下する故障(クラスタ故障)が起こっているソーラーパネルを特定する点検装置です。

ソーラーパネル表面のインターコネクタ上に本製品のセンサーヘッドを当てて、インターコネクタに発電電流が流れると発生する磁界を検知することで、発電力が大きく低下する故障(クラスタ故障)が起こっているソーラーパネルを特定できます。

太陽光発電設備が動作状態のままで点検ができます。そのため、点検のために太陽光発電設備からの送電を停止したり、PV ケーブルを外したりする必要がありません。

1.3. 特長・機能

- シリコン結晶型(単結晶・多結晶・ヘテロ接合型)ソーラーパネルで構成された太陽光発電設備で有効に機能します。
- 発電力が大きく低下する故障(クラスタ故障)が起こっているソーラーパネルを特定できます。
- ソーラーパネル表面のインターコネクタ上にセンサーヘッドを当てただけで、インターコネクタに発電電流が流れると発生する磁界を正確に検知します。
- 音とレベルメーターで、検知した磁界の強度を通知することで、発電電流の流れを可視化します。
- ソーラーパネルから PV ケーブルを取り外すことなく、ソーラーパネルが発電状態のままで点検ができます。
- 日射の強度により測定感度を自動的に調整するので、測定感度の調整は不要です。従来の測定器よりも天候に左右されることなく点検ができます。
- 付属の延長棒を取り付けることで、センサーヘッド部を 1.8m まで延長することができます。センサー

ヘッド部を延長することで、架台に3段よりも高く積まれたソーラーパネルの点検に対応できます。
さらに、スーパーロング延長棒 SPL-200(別売)を使うことで、センサーヘッド部を最長で3.8mまで延長することができます。付属の延長棒を取り付けるだけでは届かなかった高さに積まれたソーラーパネルの点検に対応できます。

- 該当ストリング(複数のソーラーパネルを直列につないだ単位)の発電電流を調べ、ソーラーパネルの位置を確認することにより、ソーラーパネルの配線図(ストリングマップ)の作成に役立てることもできます。

2. 安全上のご注意

本製品をお使いになる前に「安全上のご注意」をよくお読みいただき、よく内容を理解してから正しくお使いください。この「安全上のご注意」は、本製品を安全に正しく使用し、お使いになる方や他の人々への危害や財産への損害を未然に防ぐために、必ずお守りいただくことを記載しています。お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。

本製品は乾電池で駆動しているので、お使いになる方や他の人々に本製品が直接危害を与えるものではありません。しかし、点検対象である太陽光発電設備の充電部やソーラーパネル、PV ケーブルには高電圧がかかっています。そのため、点検対象の取り扱いを誤ることにより、お使いになる方や他の人々に危害を与える可能性があります。この「安全上のご注意」をよくお読みいただき、細心の注意を払って、本製品を使用した点検作業を行なってください。

■ 警告表示の意味

本書では、次のような表示をしています。表示の内容をよく理解してから本文をお読みください。

	危険	この表示の注意事項を守らないと、人が死亡や重傷を負う可能性が高いと想定される内容を示しています。
	警告	この表示の注意事項を守らないと、人が死亡や重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
	注意	この表示の注意事項を守らないと、人が傷害を負う可能性が想定される内容や物的損害の発生が想定される内容を示しています。

2.1. 本製品に関するご注意

危険

この表示の注意事項を守らないと、人が死亡や重傷を負う可能性が高いと想定されます。

- 本製品や手がぬれている状態で使用しないでください。感電の原因になります。
- 本製品をソーラーパネルの表面に強くぶつけないでください。ソーラーパネルのガラスが割れて電極部が露出すると、感電の原因になります。
- ガラスが割れているソーラーパネルを点検しないでください。感電の原因になります。
- 本製品を振り回さないでください。人や太陽光発電設備の高圧部に接触し、ケガや感電、故障の原因になります。



警告

この表示の注意事項を守らないと、人が死亡や重傷を負う可能性が想定されます。

- 本製品を落したり、本製品に強い衝撃を与えたりしないでください。故障の原因になります。
- 本製品に水をかけたり、本製品を雨で濡らしたりしないでください。故障の原因になります。



注意

この表示の注意事項を守らないと、人が傷害を負う可能性が想定される内容や物的損害の発生が想定されます。

- 本製品を分解しないでください。故障の原因になることがあります。
- 本体からこげ臭いがするときには、使用を中断してください。火災の原因になることがあります。すみやかに本体の電源を切って、電池を外してください。
- 長期間使用しないときは、電池を外してください。電池が液漏れを起こし、故障の原因になることがあります。

2.2. 太陽光発電設備での点検作業に関するご注意



危険

この表示の注意事項を守らないと、人が死亡や重傷を負う可能性が高いと想定されます。

- 「高電圧注意」や「立ち入り禁止」などの表示がある場所に近寄らないでください。太陽光発電設備には高電圧の充電部があり、誤って触れると感電の原因になります。太陽光発電設備の点検作業を行うときには、取り扱う電圧の区分に適した絶縁性の高い保護具を必ず着用してください。
- 漏電や地絡などの電気保安上の安全が確認された上で、点検作業を始めてください。感電の原因になります。
- 遮断器や断路器、または開閉器を操作するときに、ストリングの出力端子など接続箱内の充電部に体が直接触れないようにしてください。感電の原因になります。接続箱内の充電部に触れる可能性があるときには、取り扱う電圧の区分に適した絶縁性の高い保護具を必ず着用してください。
- ストリングの開放・復元をするときには、接続箱やパワーコンディショナが指定する手順を守って、操作してください。手順を誤ると、アーク放電が起こり、感電や火災の原因になります。
- ストリングに大電流が流れている状態で、断路器だけを切らないでください。断路器には消弧能力がありません。ストリングに大電流が流れている状態で断路器だけを切ると、アーク放電が起こり、感電や火災の原因になります。断路器を切る前には、遮断器または開閉器を先に切ってください。
- ヒューズ式の場合、ストリングに大電流が流れている状態でヒューズホルダーのふたを開けないでください。ストリングに大電流が流れている状態でヒューズホルダーのふたを開けると、アーク放電が起こり、感電や火災の原因になります。ヒューズホルダーのふたを開ける前には、遮断器または開閉器を先に切ってください。
- ソーラーパネルが発電中に PV ケーブルを外さないでください。アーク放電が起こり、感電や火災の原因になります。

- 雨天などの悪天候のときには、点検作業を始めないでください。本製品や体が雨水にぬれることにより、感電の原因になります。
- 太陽光発電設備が雨でぬれているときには、点検作業を始めないでください。感電の原因になります。
- 雷鳴が聞こえたら、点検作業を中断してください。落雷により、感電の原因になります。

3. 推奨保護具

太陽光発電設備には高電圧がかかっている部分があり、触れると感電の危険があります。
太陽光発電設備の点検作業を行なうときには、必ず保護具を着用してください。

名称	種類・特性	推奨例(写真)
ヘルメット	電気作業用。	
絶縁ゴム手袋	電気作業用。 取り扱う電圧の区分に適した製品 をお使いください。	
安全靴	滑り止め効果のあるものをお使い ください。	

4. 付属品を確認する

付属品がすべて揃っていることをご確認ください。付属品が足りないときや破損しているときには、お問い合わせください。

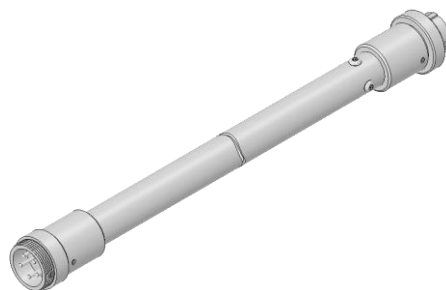
- 本体ユニット



- 標準センサーユニット

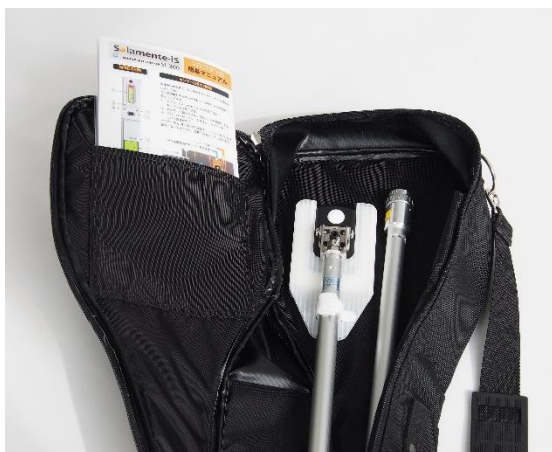


- 延長棒(標準 90cm)



- 単3乾電池 4本
- 収納ソフトケース
- 取扱説明書(本書)
- 簡易マニュアル

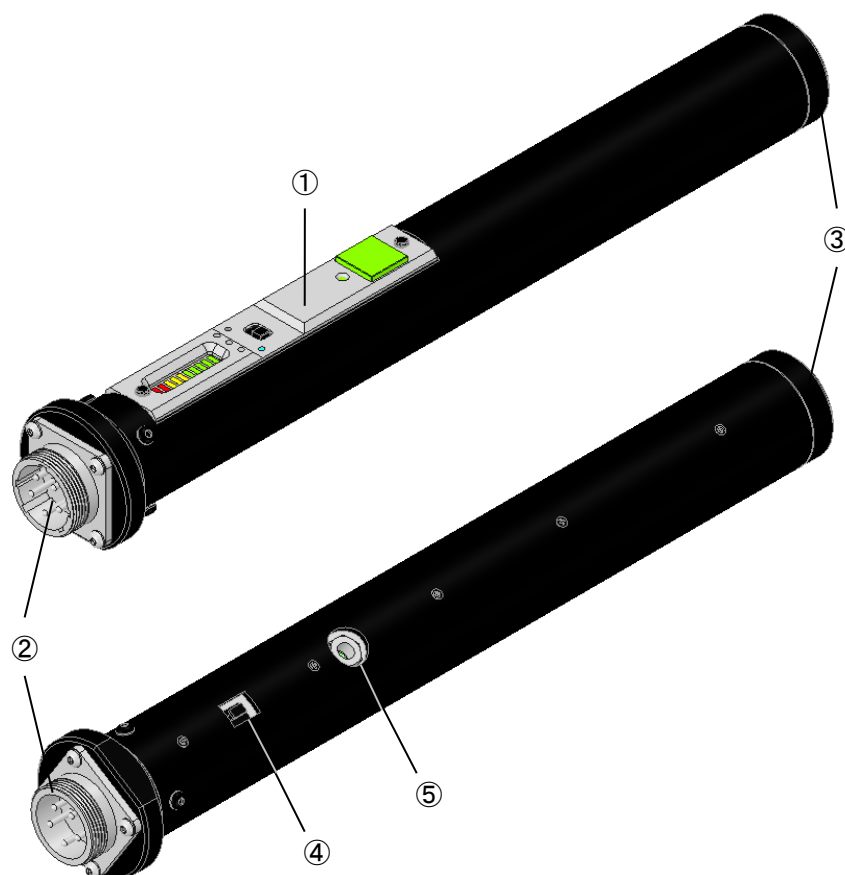
二つ折りにすると、
収納ソフトケース内側のポケットに
入れることができます。



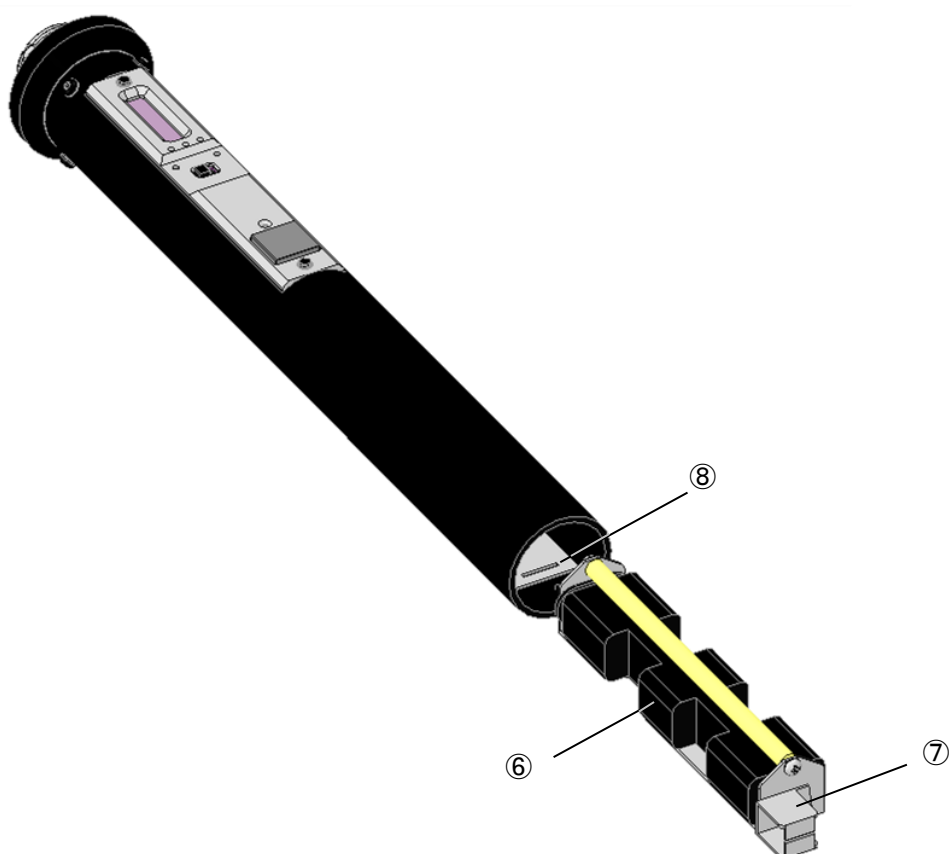
- 保証書

5. 各部の名称

5.1. 本体ユニット

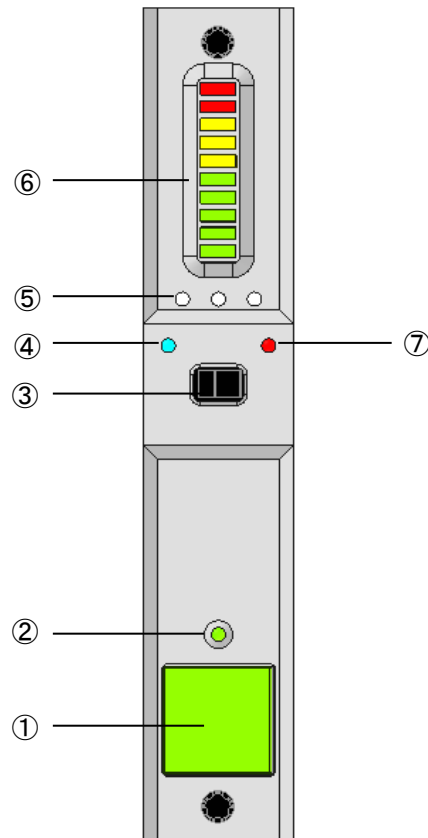


番号	名称
①	操作パネル
②	本体ユニット・オスコネクタ
③	電池ケースふた
④	USB コネクタ 本製品のファームウェアを更新するときに使います。 防塵キャップで塞がれています。
⑤	ストラップ取り付けネジ穴 1/4-20 インチのカメラ用ネジ(世界規格: ISO1222)です。



番号	名称
⑥	電池ホルダー
⑦	ロックつまみ
⑧	電池ホルダーロック溝

5.2. 操作パネル

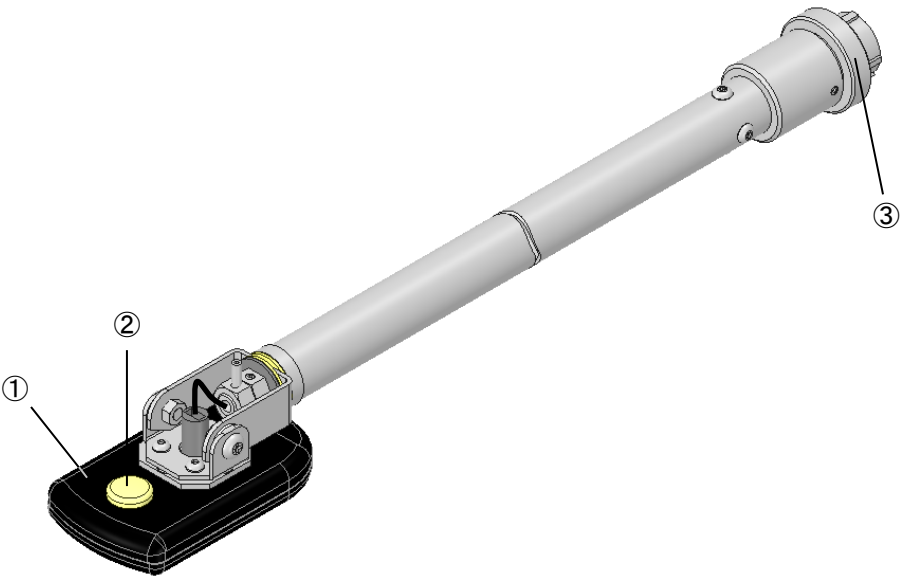


番号	名称
①	[電源]ボタン ● 1 秒以上長押しすると、本製品の電源の入り・切りを操作できます。 ● 電源が入っている状態で短押しすると、センサーのゼロ点調整ができます。 ● ボタン内蔵のランプは、[ステータス]ランプと連動しています。
②	[ステータス]ランプ ● 本製品の状態をランプの色で示します。色の意味は、次のとおりです。 緑色：点検が可能な状態です。 青色：センサーのゼロ点調整中です。 赤色：赤色に点灯する時間が長くなったら、電池が消耗しています。 すぐに電源を切り、すべての電池を新しいものに交換してください。

次ページに続く

番号	名称
③	スライドスイッチ 電源が切れているとき: ● スwitchの位置を右に切り替えると、本製品の電源が入らないようにロックできます。本製品の電源を入れるときには、スィッチの位置を左に切り替えてください。 電源が入っているとき: ● スィッチの位置を左に切り替えると、本製品が[標準モード]になります。 ● スィッチの位置を右に切り替えると、本製品が[感度固定モード]になります。
④	[標準モード]ランプ ● 本製品が[標準モード]のときに点灯します。
⑤	スピーカー ● レベルメーターと連動し、検知した磁界の強さ(発電電流の強さ)を 10 段階の音で通知します。
⑥	レベルメーター ● スピーカーの音と連動し、検知した磁界の強さ(発電電流の強さ)を 10 段階のレベルで表示します。
⑦	[感度固定モード]ランプ ● 本製品が[感度固定モード]のときに点灯します。 ● [感度固定モード]になると、微小な発電電流を検知することができます。

5.3. 標準センサーユニット



番号	名称
①	標準センサーヘッド
②	照度測定窓
③	標準センサーユニット・メスコネクタ

5.4. 延長棒



番号	名称
①	延長棒・オスコネクタ
②	延長棒・メスコネクタ

6. ご使用前の準備

6.1. 電池を入れる



警告

- 点検中に、電池を交換しないでください。感電や故障の原因になります。
- 電池ケースふたを外したままでの使用は避けてください。感電や故障の原因になります。



注意

- 長期間使用しないときは、安全のために電池を外してください。電池が液漏れを起こし、故障の原因になることがあります。
- 新しい電池と交換する場合は、すべてを同時に交換してください。
- 新しい電池と一度使用した電池、種類の違う電池を混ぜて使用しないでください。

本製品の電源は、単 3 アルカリ乾電池が 4 本です。単 3 ニッケル水素充電電池もご使用いただけます。

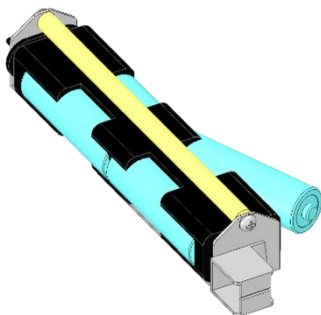
- ① 本体ユニット底の電池ケースふたを反時計回りに回し、電池ケースふたを外します。



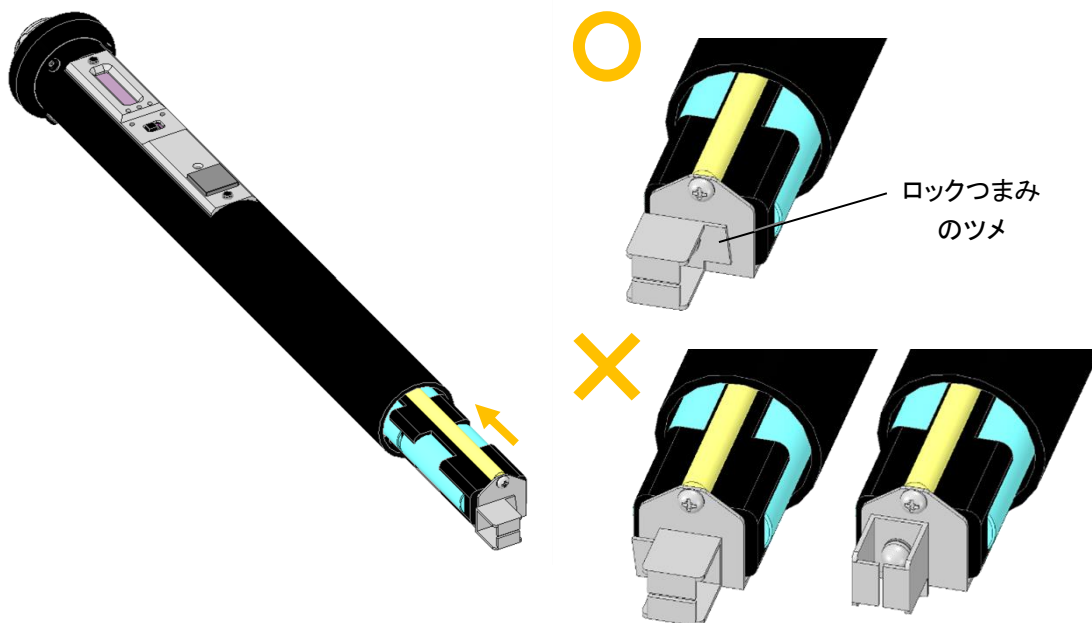
- ② 電池ホルダーのロックつまみを反時計回りに回し、電池ホルダーを取り出します。



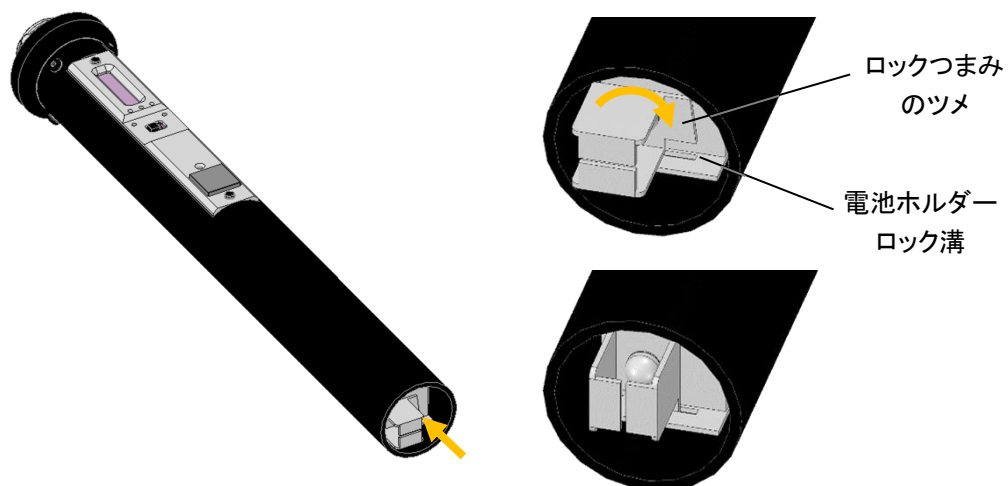
- ③ 単 3 乾電池を 4 本、極性を間違えないように電池ホルダーに入れます。



- ④ 本体ユニットに電池ホルダーを入れます。
電池ホルダーを入れるときは、ロックつまみのツメを右に向けておいてください。



- ⑤ 本体ユニットに電池ホルダーを押し込みながら、電池ホルダーのロックつまみを時計回りに回し、電池ホルダーロック溝にロックつまみのツメを入れます。



- ⑥ 本体ユニット底に電池ケースふたを取り付けます。



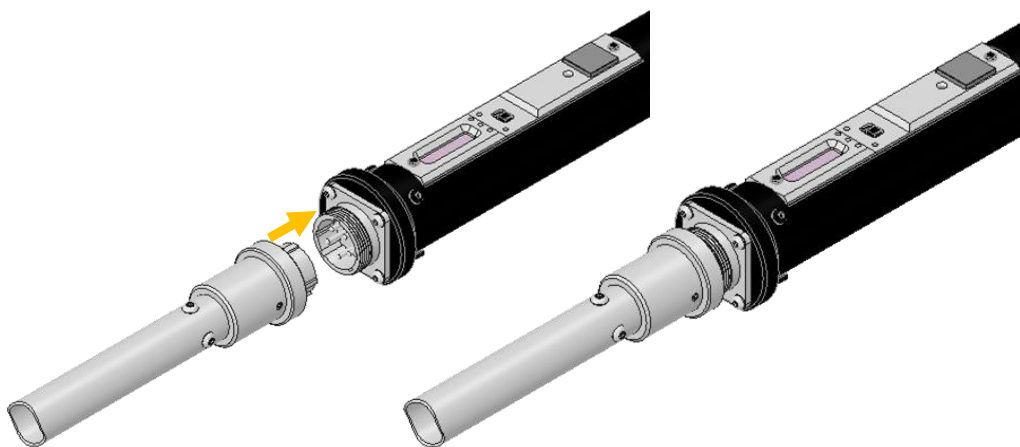
6.2. 標準センサーユニットを取り付ける



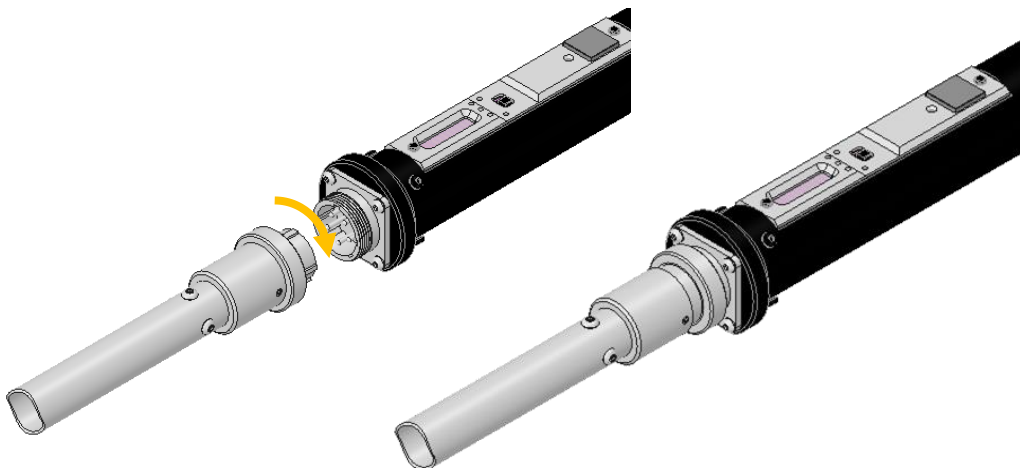
注意

- 締め付けリングで標準センサーユニットを締め付け、しっかりと固定してください。締め付けがゆるいと、破損の原因になることがあります。
- 標準センサーユニットを斜めに締め付けしないでください。破損の原因になることがあります。

- ① 本体ユニットのオスコネクタの切り欠き溝に合せて標準センサーユニットのメスコネクタ側を挿し込みます。



- ② 標準センサーユニットの締め付けリングを時計回りに回して、標準センサーユニットと本体ユニットを締め付け、しっかりと固定してください。



6.3. 本体ユニットと標準センサーユニットの間に延長棒を取り付ける

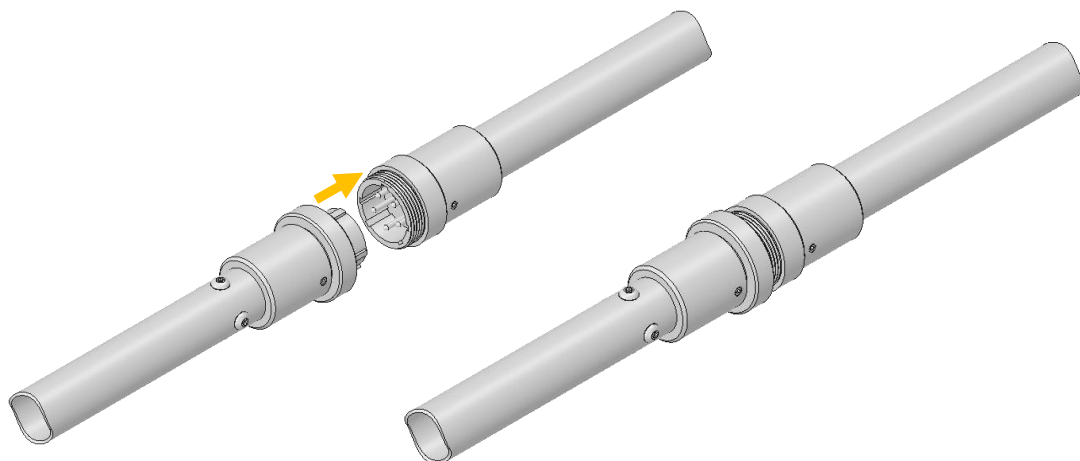


注意

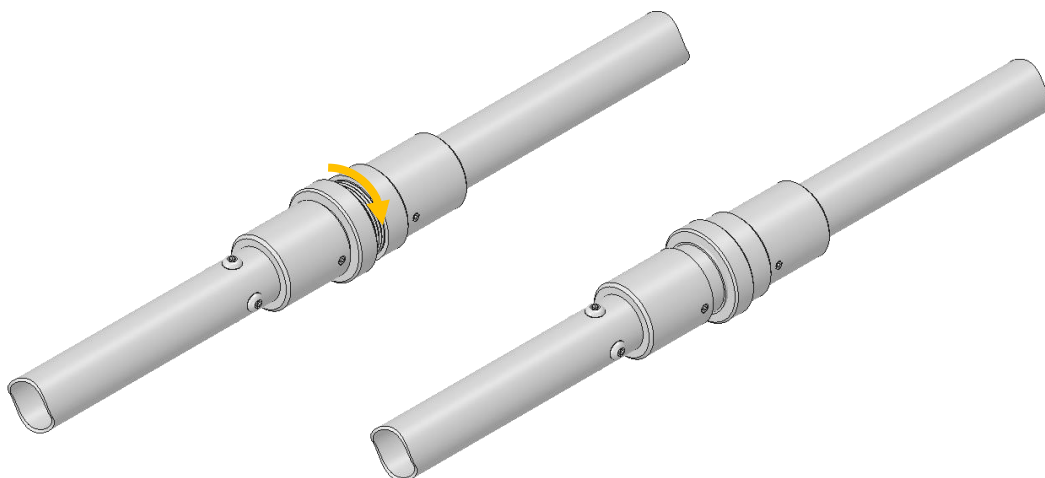
- 締め付けリングで延長棒を締め付け、しっかりと固定してください。締め付けがゆるいと、破損の原因になることがあります。
- 延長棒を斜めに締め付けしないでください。破損の原因になることがあります。

本体ユニットと標準センサーユニットの間に付属の延長棒を取り付けることにより、標準センサーヘッド部を 1.8m まで延長することができます。

- ① 延長棒のコネクタの切り欠き溝に合せて標準センサーユニットのメスコネクタ側を挿し込みます。



- ② 標準センサーユニットの締め付けリングを時計回りに回して、標準センサーユニットと延長棒を締め付け、しっかりと固定してください。



- ③ 本体ユニットのオスコネクタの切り欠き溝に合せて延長棒のメスコネクタ側を挿し込みます。
- ④ 延長棒の締め付けリングを時計回りに回して、延長棒と本体ユニットを締め付け、しっかりと固定してください。

6.4. ハンドストラップを取り付ける

本体ユニットの背面に 1/4-20 インチのカメラ用ネジ(世界規格: ISO1222)を備えています。
カメラネジで取り付け可能なハンドストラップを取り付けることができます。

7. 電源操作

7.1. 電源を入れる

スライドスイッチの位置を左に切り替えて、[電源]ボタンを 1 秒以上長押しします。

スライドスイッチの位置が右の状態では、ロックされており、[電源]ボタンを 1 秒以上長押ししても電源が入りません。

スライドスイッチの位置を左に切り替えて、[電源]ボタンを 1 秒以上長押ししたときに、電源が入らず、[標準モード]ランプが点滅し、スピーカーが「ピッピッピッピッ…」と鳴り続けたら、電池が極端に消耗しています。必ず、すぐに電源を切り、すべての電池を新しいものに交換してください。

7.2. 電源を切る

[電源]ボタンを 1 秒以上長押しします。

※ 何も操作しないで 10 分経過すると、自動的に電源が切れます。

7.3. 省電力機能

何も操作しないで 35 秒経過すると、省電力機能が動き、レベルメーターと[電源]ボタンの内蔵ランプが消灯します。[電源]ボタンを押すか、標準センサーヘッドで磁界を検知すると、省電力機能が解除されます。

8. 基本操作



危険

- 太陽光発電設備には高電圧の充電部があり、誤って触れると感電の原因になります。太陽光発電設備の点検作業を行うときには、取り扱う電圧の区分に適した絶縁性の高い保護具を必ず着用してください。



注意

- 標準センサーヘッドにある照度測定窓に影を落とした状態で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。照度測定窓で日射の強さを検知し、測定感度を自動的に調整することで、天候に左右されることなく発電電流を検知できるようになっています。
- ソーラーパネルに大きな影を落とさないでください。大きな影はソーラーパネルの発電を妨げ、発電電流が検知できなくなります。
- 鉄製の架台は、磁気を帯びている可能性があります。架台の梁や柱が裏にあるセルの上で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。
- センサーヘッドを空中に浮かせた状態で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。

8.1. センサーのゼロ点調整をする

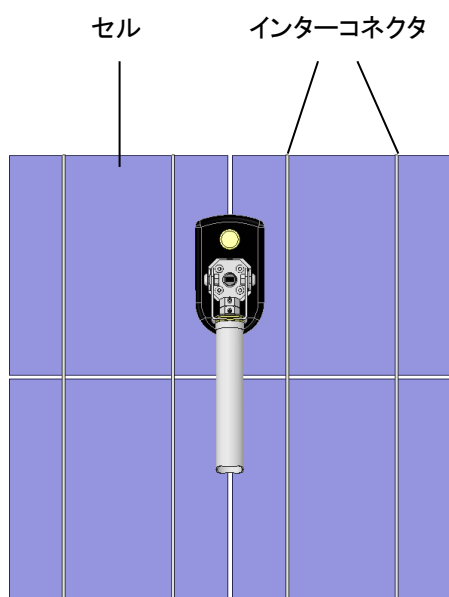
電源が入っている状態で[電源]ボタンを短押ししたときに、センサーのゼロ点調整ができます。

ソーラーパネルの発電電流を調べる前や別のアレイに移動したとき、スライドスイッチを切り替えた後には、必ず、センサーのゼロ点調整をしてください。

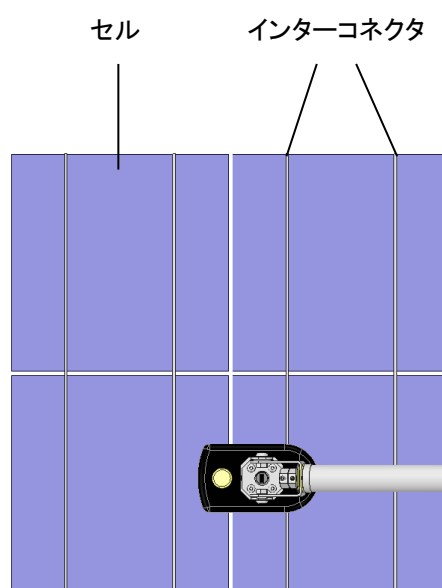
センサーのゼロ点調整の操作を行うと、センサーの検知値のゼロ点を調整します。このときに、標準センサーヘッドにある照度測定窓で日射の強さを検知し、センサーの感度を自動的に調整します。センサーのゼロ点調整が完了すると、日射の強さをレベルメーターに表示します。

センサーのゼロ点調整の手順は、次のとおりです。

- ① ソーラーパネルのセルとセルの間の発電電流が流れていない(磁界が発生していない)部分で、インターコネクタに対して平行または垂直になるように、標準センサーヘッドをソーラーパネルの表面に密着させます。



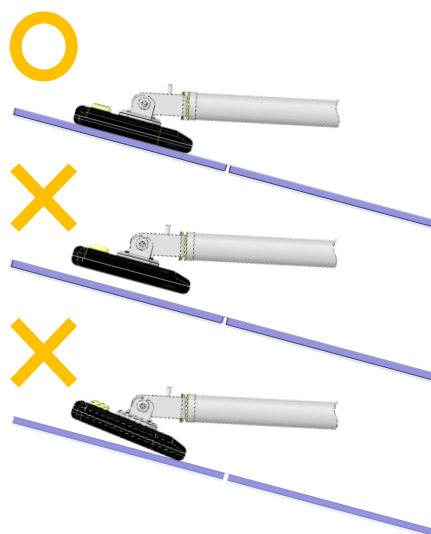
インターコネクタに対して平行にする



インターコネクタに対して垂直にする

- ② ソーラーパネルに密着させた標準センサーヘッドを動かさずに、電源が入っている状態で[電源]ボタンを短押しします。

標準センサーヘッドがソーラーパネルの表面から浮いた状態では、センサーのゼロ点調整が正しく動きません。

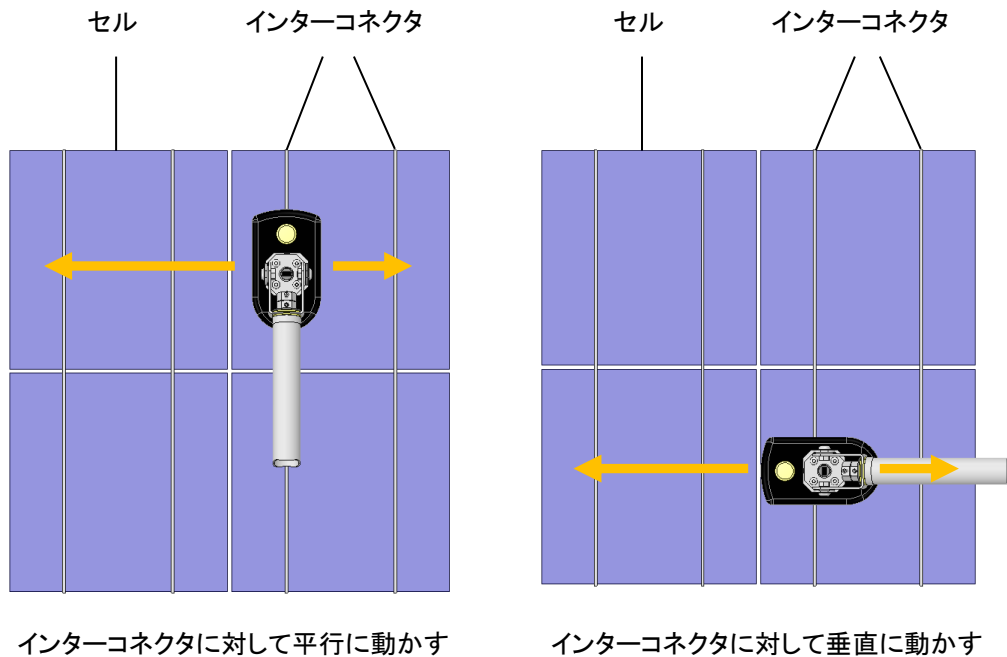


- ③ 日射の強さをレベルメーターに表示し、スピーカーが「ピッ」と鳴ると、点検が可能な状態に切り替わります。

8.2. ソーラーパネルの発電電流を調べる

センサーのゼロ点調整が完了した後に、ソーラーパネルの発電電流を調べられる状態になります。

- ① ソーラーパネルのインターコネクタを直角に横切るように標準センサーヘッドを動かします。
標準センサーヘッドの向きは、インターコネクタに対して並行か垂直になるようにしてください。



- ② 標準センサーヘッドの中央部分がインターコネクタと重なったときにインターコネクタに発電電流が流れると発生する磁界を検知すると、音とレベルメーターで発電電流の強さを通知します。
- ③ 標準センサーヘッドがインターコネクタを横切ったときに音とレベルメーターが弱い反応だったり、無反応だったりした場合、そのソーラーパネルにクラスタ故障が起こっています。もう一度、そのソーラーパネルを調べて、故障しているクラスタの場所を特定します。

9. 点検の前にすること

9.1. 本製品の安全性/劣化を点検する



危険

- 太陽光発電設備には高電圧の充電部があり、誤って触れると感電の原因になります。太陽光発電設備の点検作業を行うときには、取り扱う電圧の区分に適した絶縁性の高い保護具を必ず着用してください。



注意

- 標準センサーヘッドにある照度測定窓に影を落とした状態で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。照度測定窓で日射の強さを検知し、測定感度を自動的に調整することで、天候に左右されることなく発電電流を検知できるようになっています。
- ソーラーパネルに大きな影を落とさないでください。大きな影はソーラーパネルの発電を妨げ、発電電流が検知できなくなります。
- 鉄製の架台は、磁気を帯びている可能性があります。架台の梁や柱が裏にあるセルの上で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。
- センサーヘッドを空中に浮かせた状態で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。

太陽光発電設備の点検を始める前に、次の手順で本製品の安全性/劣化を点検してください。

- ① 本体ユニットに標準センサーユニットを取り付けて、電源を入れます。延長棒が使われる場合は、本体ユニットと標準センサーユニットの間に延長棒も取り付けてください。
- ② 標準センサーヘッドが磁界の影響を受けない状態にして、センサーのゼロ点調整をします。
- ③ ゼロ点調整が完了した後に、金属や電子機器に標準センサーヘッドを近づけます。音とレベルメーターが反応することを確認してください。

10. 太陽光発電設備のストリングを点検する



危険

- 太陽光発電設備には高電圧の充電部があり、誤って触れると感電の原因になります。太陽光発電設備の点検作業を行うときには、取り扱う電圧の区分に適した絶縁性の高い保護具を必ず着用してください。
- ストリングに大電流が流れている状態で、断路器だけを切らないでください。断路器には消弧能力がありません。ストリングに大電流が流れている状態で断路器だけを切ると、アーク放電が起こり、感電や火災の原因になります。断路器を切る前には、遮断器または開閉器を先に切ってください。
- ヒューズ式の場合、ストリングに大電流が流れている状態でヒューズホルダーのふたを開けないでください。ストリングに大電流が流れている状態でヒューズホルダーのふたを開けると、アーク放電が起こり、感電や火災の原因になります。ヒューズホルダーのふたを開ける前には、遮断器または開閉器を先に切ってください。
- ストリングの開放・復元をするときには、接続箱やパワーコンディショナが指定する手順を守って、操作してください。手順を誤ると、アーク放電が起こり、感電や火災の原因になります。



注意

- 標準センサーヘッドにある照度測定窓に影を落とした状態で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。照度測定窓で日射の強さを検知し、測定感度を自動的に調整することで、天候に左右されることなく発電電流を検知できるようになっています。
- ソーラーパネルに大きな影を落とさないでください。大きな影はソーラーパネルの発電を妨げ、発電電流が検知できなくなります。
- 鉄製の架台は、磁気を帯びている可能性があります。架台の梁や柱が裏にあるセルの上で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。
- センサーヘッドを空中に浮かせた状態で、センサーのゼロ点調整をしないでください。発電電流を正しく検知できなくなります。

太陽光発電設備のストリングに起こっているクラスタ故障の種類によって、故障しているソーラーパネルの特定方法が違います。判定できるクラスタ故障の種類と特定方法との関係を、次に示します。

故障の種類	測定条件	発電電流を	
		検知する	検知しない
① クラスタ断線	動作状態	正常	故障
② クラスタ高抵抗化			
③ バイパス回路短絡	開放状態	故障	正常

本製品で点検を始める前に、クラスタ故障が起こっているストリングをソラメンテ-Z(別売)で特定しておくことを、おすすめします。

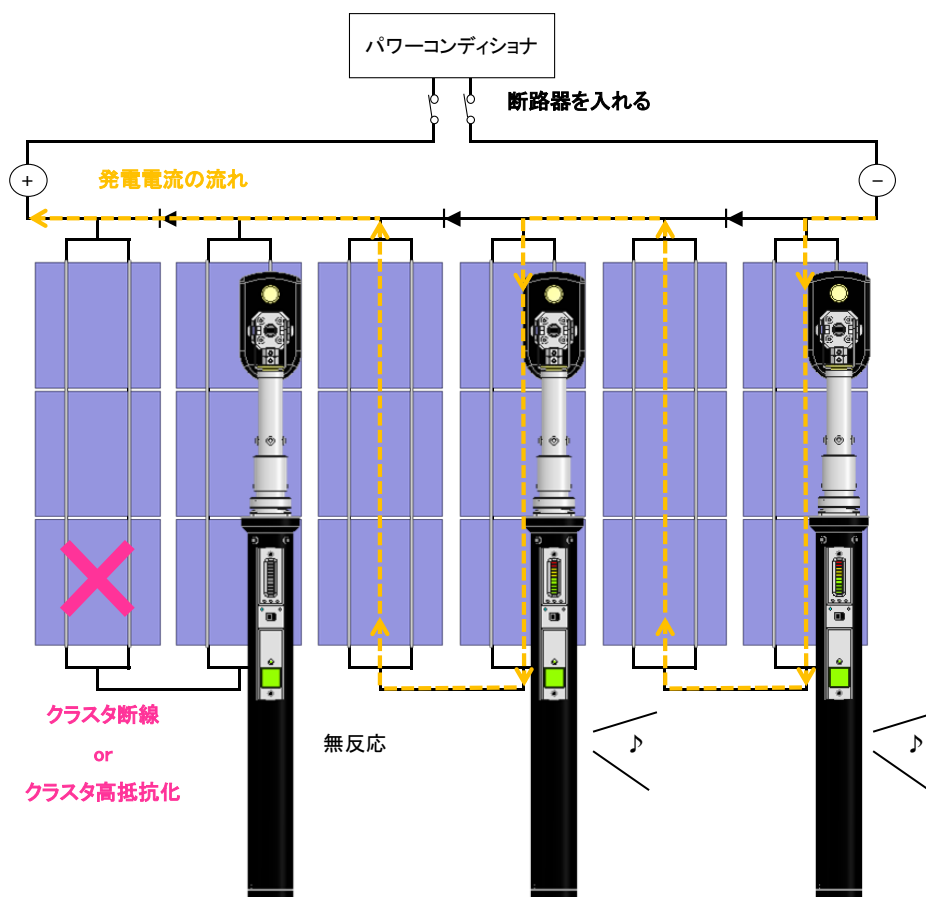
10.1. クラスタ断線またはクラスタ高抵抗化のソーラーパネルを特定する

クラスタ断線またはクラスタ高抵抗化の故障がストリングに起こっている場合、次の手順にしたがって点検作業を行ってください。

- ① 該当の断路器を入れ、パワーコンディショナとストリングを接続し、動作状態にします。
- ② 本体ユニットに標準センサーユニットを取り付けて、電源を入れます。延長棒を使われる場合は、本体ユニットと標準センサーユニットの間に延長棒も取り付けてください。
- ③ ソーラーパネルの発電電流が流れていない(磁界が発生していない)部分で、センサーのゼロ点調整をします。
- ④ センサーのゼロ点調整が完了した後に、ソーラーパネルのインターコネクタを垂直に横切るように標準センサーヘッドを動かします。

標準センサーヘッドがインターコネクタを横切ったときに音とレベルメーターが無反応だった場合、そのクラスタで故障が起こっています。

- ⑤ 点検が終了したら、本体ユニットの電源を切ってください。



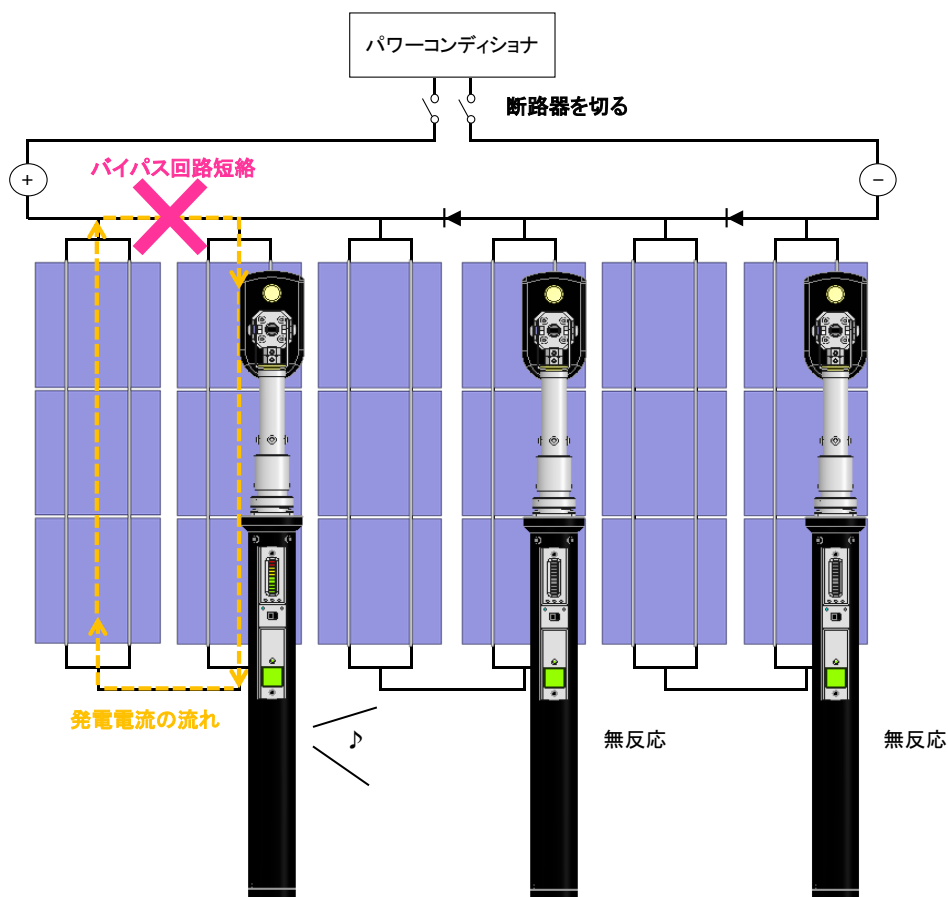
10.2. バイパス回路短絡のソーラーパネルを特定する

バイパス回路短絡の故障がストリングに起こっている場合、次の手順にしたがって点検作業を行なってください。

- ① 該当の断路器を切り、パワーコンディショナとストリングを切り離し、開放状態にします。
- ② 本体ユニットに標準センサーユニットを取り付けて、電源を入れます。延長棒が使われる場合は、本体ユニットと標準センサーユニットの間に延長棒も取り付けてください。
- ③ ソーラーパネルの発電電流が流れていない(磁界が発生していない)部分で、センサーのゼロ点調整をします。
- ④ センサーのゼロ点調整が完了した後に、ソーラーパネルのインターコネクタを垂直に横切るように標準センサーヘッドを動かします。

標準センサーヘッドがインターコネクタを横切ったときに音とレベルメーターが反応した場合、そのクラスタで故障が起こっています。

- ⑤ 点検が終了したら、該当の断路器を元に戻し、本体ユニットの電源を切ってください。



11. こんなときは？

本製品を使用中に困ったときは、次の項目をご確認ください。それでも解決しない場合は、弊社までお問い合わせください。

Q1 電源が入らない。

A 電池が入っているか確認してください。

A 電池が完全に消耗している可能性があります。すべての電池を新しいものに交換してください。

Q2 [電源]ボタンを長押ししても[ステータス]ランプがすぐに消えてしまう。

A スライドスイッチの位置が右に切り替わっていないか確認してください。スイッチの位置が右に切り替わっていると、本製品の電源が不用意に入らないようにロックされます。本製品の電源を入れるときには、スイッチの位置を左に切り替えてください。

Q3 [電源]ボタンの内蔵ランプが赤色に切り替わることがある。

A 電池の残量が少なくなっています。電池の残量が少なくなると、本製品の動作が不安定になる可能性があります。赤色に点灯する時間が長くなったら、電池が消耗しています。すぐに電源を切り、すべての電池を新しいものに交換してください。

Q4 室内で電源を入れると、レベルメーターが過敏に反応してしまう。

A 日射が非常に弱い状態でセンサーのゼロ点調整がされたために、センサーが微小な磁気でも検知する状態になっています。この現象は、故障ではありません。ソーラーパネルが設置された屋外の日射でセンサーのゼロ点調整がされると、正常に動作します。

Q5 インターコネクタではない場所で、センサーが強く反応してしまう。

A その場所にある強い磁界に反応しています。ジャンクションボックスや PV ケーブル、あるいはソーラーパネルの構造体に強く磁化された箇所がある可能性があります。鉄製の架台は、磁気を帯びている可能性があります。架台の梁や柱が裏にあるセルを避けて標準センサーヘッドを動かしてください。

Q6 レベルメーターが黄色のランプが 3 個と緑色のランプが 2 個の点滅を繰り返し、動作しない。

A 標準センサーユニットがつながっていないか、コネクタ部の接触不良が起こっている可能性があります。すぐに電源を切り、標準センサーユニットや延長棒の取り付けに問題がないことを確認してください。

12. 主な仕様

ソラメンテ-iS SI-200 仕様	
検査対象パネル	単結晶・多結晶・ヘテロ接合型
最小検知電流	インターコネクタ1本あたり 0.5 [A] *
電源	単 3 アルカリ乾電池、4 本 (単 3 ニッケル水素充電電池も使用できます。)
電池持続時間	8 時間程度 (2,100 [mAh] 4 本)
結果表示	10 段階 LED 表示、スピーカー音
本体ユニットサイズ	直径 46 [mm] 長さ 309 [mm]
本体ユニット質量	480 [g] (乾電池 4 本を含む)
標準センサーユニットサイズ	幅 48 x 高さ 36 x 長さ 952 [mm]
標準センサーユニット質量	285 [g]
延長棒の長さ	900 [mm] (標準) スーパーロング延長棒 SPL-200 (別売) 2 [m]
使用環境	気温 0-40 [°C] / 湿度 0-85 [%] (結露なきこと)
* 当社標準測定条件による値です。インターコネクタ／センサー間距離やパネル仕様など諸条件により異なります。	

13. ソーラーパネルを点検するために必要な知識

既に設置済みのソーラーパネルを点検するために不可欠な用語や知識について解説します。
本書を読み進めるために活用してください。

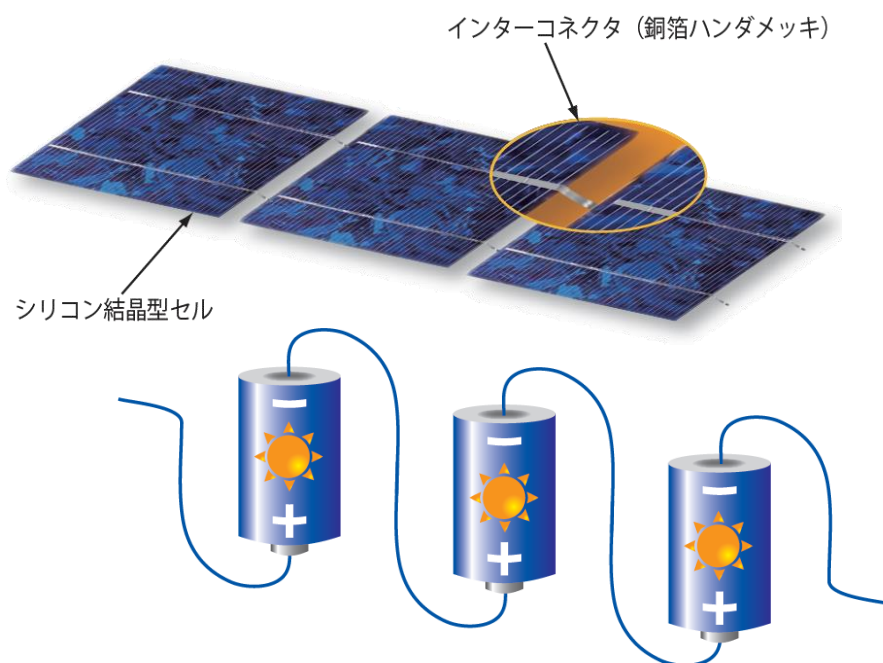
13.1. ソーラーパネルとは

市販されている太陽電池は、市場では一般的に「ソーラーパネル」と呼ばれています。(太陽電池メーカーではモジュールと呼ばれています。)ソーラーパネルの種類は、大別すると「シリコン(Si)結晶型」と、CIS(Cu:銅、In:インジウム、Se:セレン)などの化合物や有機物を原料にしている「薄膜型」に分けられます。本製品は、国内市場のほぼ9割を占めているシリコン結晶型(単結晶・多結晶・ヘテロ接合型)ソーラーパネル(以下、結晶型ソーラーパネル)を用いた太陽光発電設備で有効です。

13.2. 結晶型ソーラーパネルの構造

結晶型ソーラーパネルは、約150[mm](6インチ)角の「セル」を最小単位として構成されています。1枚のセルに太陽光が照射されると、電圧が約0.5~0.6[V]、電流が約8[A]の直流電気エネルギーに変換されます。

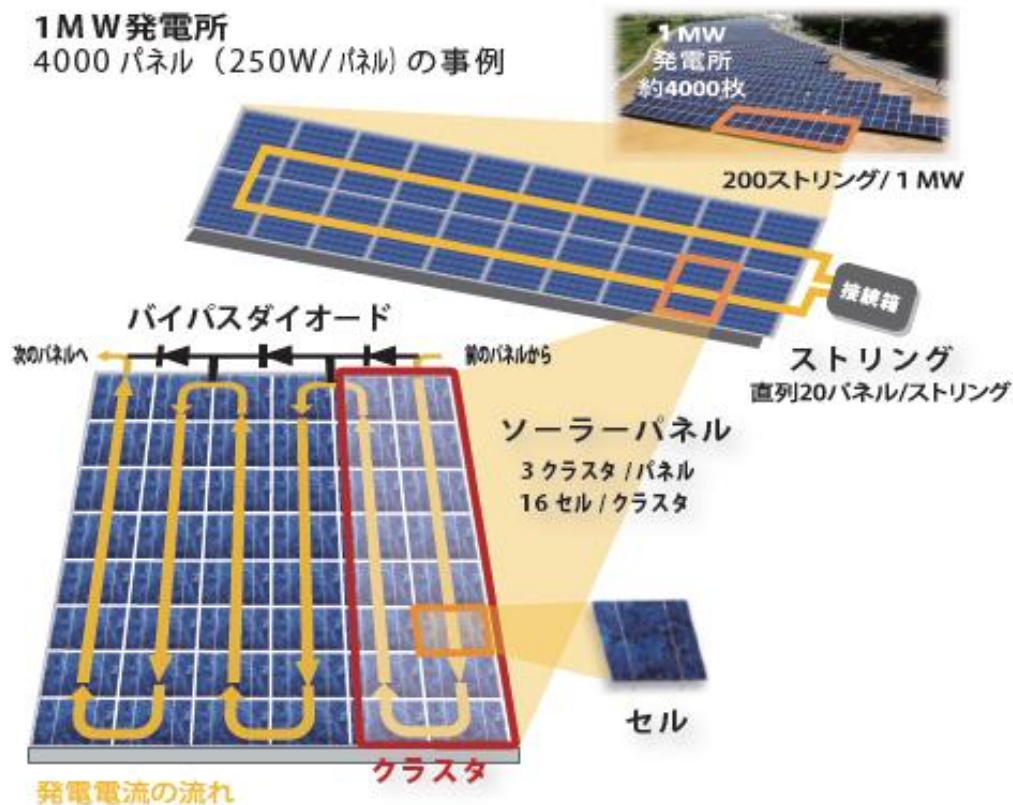
1枚のセルの電圧は低くて利用しにくいいため、結晶型ソーラーパネルは、乾電池を直列につなぐように、「インターコネクタ」と呼ばれる配線ですべてのセルを直列につなぎ、電圧を数十[V]程度に高めています。



シリコン結晶型太陽電池の基本構造

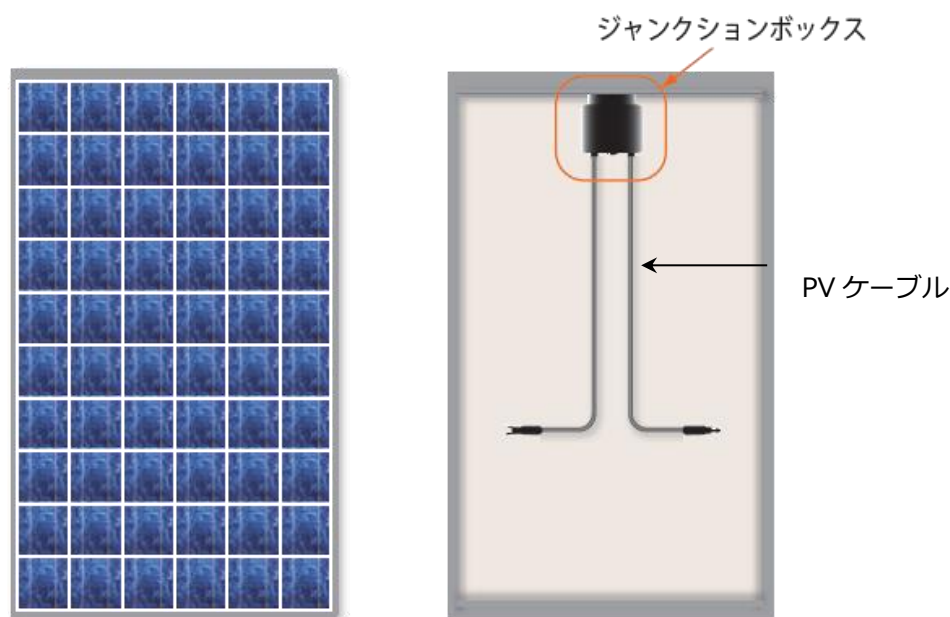
ただし、すべてのセルが直列につながれているため、影が落ちてしまったセルは電流を流れにくくしてしまい、他のすべてのセルの発電に影響を及ぼしてしまいます。そこで、結晶型ソーラーパネルには、電流の迂回路として、20 枚程度のセルに対して並列になるように「バイパス回路(バイパスダイオード)」が配置されています。このように、バイパスダイオードで分割された部分的なセル群を「クラスタ」と呼びます。

結晶型ソーラーパネルの多くは、3 つのクラスタが直列につながれています。そのため、どれか 1 枚のセルに影が落ちても発電力が大きく低下しないように、バイパスダイオードが作動し、クラスタ単位で迂回されます。クラスタ内に導通不具合が起こったときにも、バイパスダイオードは同様の働きをします。つまり、結晶型ソーラーパネルの最小単位はセルですが、発電が行なわれている基本単位はクラスタなのです。



シリコン結晶型ソーラーパネルの構造

バイパスダイオードは、ソーラーパネル裏面にある「ジャンクションボックス」と呼ばれる黒色の箱の中に収められています。

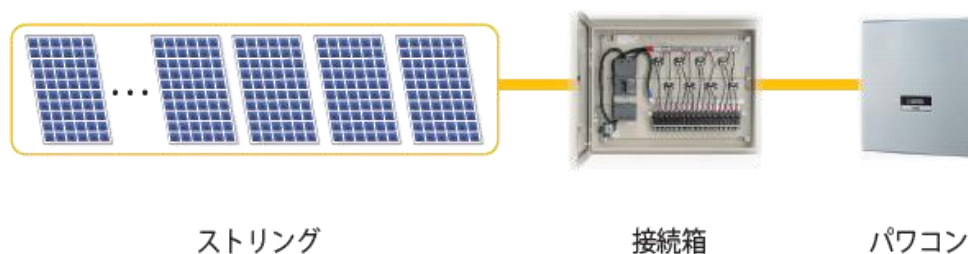


シリコン結晶型ソーラーパネルの概観

13.3. 結晶型ソーラーパネルを用いた太陽光発電設備の構成

結晶型ソーラーパネルを用いた太陽光発電設備では、複数のソーラーパネルが直列につながれ、「ストリング」と呼ばれる単位で「接続箱」につながれます。つまり、ストリングの発電電圧が、その太陽光発電設備の直流発電電圧になります。

接続箱には複数のストリングが並列につながれ、それぞれの接続箱内では個別の「断路器」につながれています。接続箱で束ねられたストリングは、パワーコンディショナ（通称パワコン）と呼ばれる機器につながれます。ストリングの直流電力がパワコンの内部で交流電力に変換され、さらに複数のパワコンの出力が集約される集電箱、キュービクルといった施設に集められて、送電系統につながれます。



シリコン結晶型ソーラーパネルを用いた太陽光発電設備の構成

13.4. ソーラーパネルの発電力が大きく低下する故障（クラスタ故障）

結晶型ソーラーパネルには、クラスタ単位で発電力が大きく低下する「クラスタ故障」と呼ばれる構造に起因した故障が起こります。

結晶型ソーラーパネルの発電が行われている基本単位はクラスタであることを、思い出してください。また、結晶型ソーラーパネルの多くは、3つのクラスタが直列につながれています。1つのクラスタが故障すると、発電力が3分の2に低下します。つまり、クラスタ故障が起こったソーラーパネルは、多くの太陽電池メーカーが提示している出力保証の条件を下回ってしまうのです。

クラスタ故障には、大きく分けて3つの種類があります。

故障名	説明
① クラスタ断線	ソーラーパネル内の電路に断線がある故障です。断線箇所があるクラスタは、発電には寄与しません。断線しているクラスタの分だけ開放電圧が低下することになり、他のクラスタで発電された電流はバイパスダイオードを配したバイパス回路に流れていきます。このときのソーラーパネルの直列抵抗は、非常に高くなります。 セルとインターコネクタの接合不良、ハンダはずれ、ハンダクラック、ジャンクションボックス内の接合不良が主な原因です。
② クラスタ高抵抗化	ソーラーパネル内の電路に、数[Ω]程度以上の抵抗が発生する故障です。セルとインターコネクタの接合不具合により、接触面積が小さくなることにより接触抵抗が大きくなり、電流が流れにくくなっている場合もあります。 高抵抗となっている部分で電圧降下が起こり、そのクラスタの発電力を打ち消してしまいます。そのため、他のクラスタで発電された電流は、クラスタ断線時と同じようにバイパスダイオードを配したバイパス回路に流れていきます。ただし、高抵抗化したクラスタは電気回路としてはつながっているため、開放電圧を測定しても低下が見られません。そのため、開放電圧を測定しているだけでは、正常なソーラーパネルと見分けがつかない故障です。 クラスタ断線に至るまでの過渡的な状態で起こることが多いです。
③ バイパス回路短絡	バイパス回路（バイパスダイオード）が短絡状態になる故障です。これは、被雷（直撃雷や誘導雷）により起こることが多いです。 バイパスダイオードが短絡状態になると、そのクラスタで発電された電流がバイパス回路を流れるため、該当するクラスタが閉回路となり、電流がループすることになります。この状態では、該当するクラスタの分だけ開放電圧が低下することになります。

以上の3つの種類のクラスタ故障は、「ソラメンテ」を使うことにより、短時間の作業で効率よく特定することができます。