

ソーラーフロンティア株式会社

## 単結晶シリコン太陽電池モジュール

# ユーザーマニュアル

該当モジュール型式：

|        |             |
|--------|-------------|
| 120 セル | SFA360-120A |
|        | SFA365-120A |
|        | SFA370-120A |
|        | SFA375-120A |
|        | SFA380-120A |
| 144 セル | SFA435-144A |
|        | SFA440-144A |
|        | SFA445-144A |
|        | SFA450-144A |
|        | SFA455-144A |

IEC バージョン

# ユーザーマニュアル 目次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| ユーザーマニュアル 目次.....        | 1  |
| 1. ユーザーマニュアルの序論.....     | 2  |
| 1.1 免責事項.....            | 2  |
| 1.2 法的責任の制限.....         | 2  |
| 2. 安全上の注意事項.....         | 2  |
| 2.1 警告.....              | 2  |
| 2.2 一般事項.....            | 2  |
| 2.3 安全な取扱い.....          | 2  |
| 3. 荷卸/運搬/保管.....         | 3  |
| 3.1 外部梱包の表示.....         | 4  |
| 3.2 荷卸時の注意.....          | 5  |
| 3.3 二次的な運搬と注意.....       | 6  |
| 3.4 保管.....              | 7  |
| 4. 開梱手順.....             | 7  |
| 4.1 安全な開梱.....           | 7  |
| 4.2 開梱のステップ.....         | 8  |
| 5. 設置場所の選定.....          | 9  |
| 6. 傾斜角度.....             | 9  |
| 7. 設置.....               | 9  |
| 7.1 設置時の安全注意事項.....      | 9  |
| 7.2 設置方法.....            | 10 |
| 7.2.1 架台への取付けと注意.....    | 10 |
| 7.2.2 接地.....            | 14 |
| 7.2.3 電気的な取付け.....       | 15 |
| 8. インバーターの選定と互換性.....    | 17 |
| 9. PVモジュールの保守.....       | 17 |
| 9.1 モジュールの目視検査と交換.....   | 17 |
| 9.2 コネクタとケーブルの検査.....    | 17 |
| 9.3 清掃.....              | 17 |
| 9.3.1 洗浄に用いる水質の要求事項..... | 18 |
| 9.3.2 清掃後のモジュール検査.....   | 18 |
| 9.3.3 故障修理.....          | 18 |
| 10. 技術的問題の報告または求償.....   | 18 |

## 1. ユーザーマニュアルの序論

本ユーザーマニュアル（以下、“マニュアル”）は、ソーラーフロンティア株式会社（以下、“ソーラーフロンティア”）によって販売される単結晶シリコン太陽電池モジュール SFA シリーズ（以下、“モジュール”）の設置、メンテナンス及び使用に対して適用されます。これらの安全手順を遵守しなければ、人体損傷や物的損害を生じるおそれがあります。

モジュールの設置や使用は特別な技術を要し、専門性のある人間のみがその業務に従事することができます。モジュールを取り扱う場合には、マニュアルを注意深くお読みください。設置者は、上記事項を最終顧客（若しくは消費者）に必ずお伝えください。

尚、本モジュールは日本国内にのみ設置可能です。

### 1.1 免責事項

顧客がモジュールの設置において、このマニュアルに書かれている要求に従わない場合には、製品の保証が無効となる場合があります。

### 1.2 法的責任の制限

このマニュアルに従わないこと（誤ったモジュールの取扱いやシステムの設置を含みます）によって生じるあらゆる損害について、ソーラーフロンティアは責任を負いません。

## 2. 安全上の注意事項

### 2.1 警告

ソーラーフロンティアのモジュールを設置、配線、操作、若しくはメンテナンスを行う前に、全ての安全上の注意事項を読んで理解してください。モジュールの表面が直射日光 や他の光源に晒される場合には、直流電圧（DC）が発生し、モジュールの端子のような活電部分に直接接触すると、生命の危険に至る可能性があります。

### 2.2 一般事項

全ての設置作業は、設置される地域の規定と関連する電気基準に従わなければなりません。

ソーラーフロンティアはモジュールの取扱いに関して、PV システム設置の経験者が行う事を推奨します。関連する安全手順に不慣れな人による取扱いはとても危険です。

ガラスやバックシートが損傷したモジュールを設置しないでください。モジュールのいかなる部分も分解したり移動させたりしないでください。モジュール上に光を人工的に集めないでください。

モジュールに電流が流れているときや外部電源等を接続する際には、モジュールの接続作業や、取外し作業を行わないでください。

### 2.3 安全な取扱い

- モジュール上に直接立ったり、歩いたり、踏みつけたりしないでください。



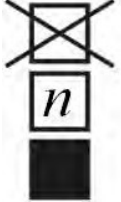
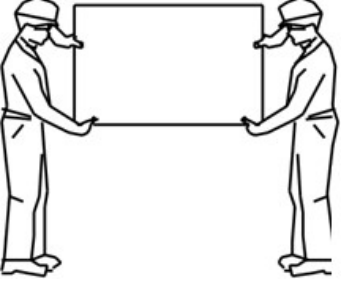
- モジュールの表面もしくは裏面に損傷を与えないでください。
- 出力ケーブルを引っかいたり、曲げたりしないでください。外部ケーブルの絶縁が破損し、電気的な漏電や感電が起こる可能性があります。
- 電気的な火災を消火するために、水を使用しないでください。
- モジュールが湿っていたり、強い風が吹いている間は、モジュールの設置や取扱いをしないでください。設置場所では、事前にモジュール及びコネクタを汚れが無く乾燥した状態に保つよう注意してください。もしコネクタケーブルが湿った状態にあれば、その接続部は腐食する可能性があります。腐食したコネクタがあるモジュールは、使用しないでください。
- モジュールの固定ボルトを緩めたり、抜かないでください。モジュールの耐荷重が低下したり、モジュールが落下する危険性があります。
- モジュールを落としたり、モジュール上に物を落とさないでください。
- 日光がモジュールに当たっている場合は、モジュールがシステムに接続されている・いないに関わらず、端子ボックスもしくはコネクタに素手で触らないでください。

### 3. 荷卸/運搬/保管

#### 注意と一般的な安全規則：

- モジュールは、設置するまではソーラーフロンティアから納入された時の梱包のまま保管してください。梱包にダメージを与えないでください。モジュールは推奨される開梱手順により開梱してください。開梱、運搬及び保管の全ての過程は、注意して取り扱ってください。
- モジュールを開梱していないパレット上に上ったり、作業したりしないでください。
- 設置前に、全てのモジュール及び電気接点が汚れ無く乾燥していることを確かめてください。
- モジュールを一時的に保管する必要がある場合は、モジュールを乾燥し換気された場所で保管してください。
- 開梱は 2 人以上で、共同で行ってください。モジュールを運ぶために、モジュールの配線や端子ボックスを持つ事は禁止されています。モジュールの取扱いには、滑り止め付きの手袋を使用し 2 人以上で行ってください。モジュールを頭上で取り扱ったり、モジュールを積み上げたりしないでください。
- モジュールを不安定な場所や、固定されていない状態で置かないでください。
- モジュールの安全性に直接的な影響を与えないために、モジュールを傷つける恐れのある先の尖ったもので触れないようにしてください。

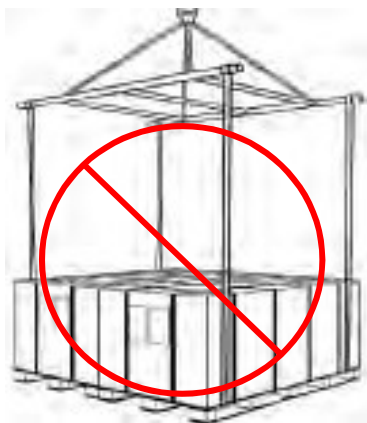
### 3.1 外部梱包の表示

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>3.1.1</b><br/>産業廃棄物にあたるため、モジュールをむやみに廃棄しないでください</p>  <p>EU-28 WEEE COMPLIANT</p>                           | <p><b>3.1.2</b><br/>モジュールは乾燥した場所で保管し、雨や湿気に晒さないでください</p>  |
| <p><b>3.1.3</b><br/>ダンボール中のモジュールは割れやすいので、注意して取り扱いってください</p>                                                     | <p><b>3.1.4</b><br/>梱包は上向きで運搬してください</p>                  |
| <p><b>3.1.5</b><br/>梱包やモジュールの上に乘らないでください</p>                                                                  | <p><b>3.1.6</b><br/>ダンボールはリサイクル可能です</p>                |
| <p><b>3.1.7</b><br/>モジュールは必要に応じて積み重ねられますが、梱包外部に印刷されている最大層数を超えないでください。(n=2 は 2 層以下を意味し、n=3 は 3 層以下を意味します)</p>  | <p><b>3.1.8</b><br/>一枚のモジュールの取扱いは、二人以上で行ってください</p>     |

## 3.2 荷卸時の注意

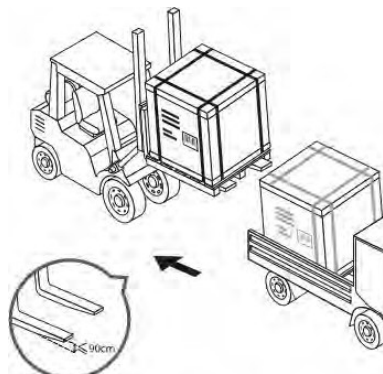
### 3.2.1

玉掛け作業時には、一度の持ち上げに 2 つ以上のパレットを取扱わないでください（下図参照）。持ち上げる前に、トレイとダンボールが損傷していないか、巻上げロープが堅くて頑丈かどうか確認してください。段ボールを着地させる前に、出来るだけ平らな場所にパレットを置けるようにダンボールの 2 面を二人で支えてください。

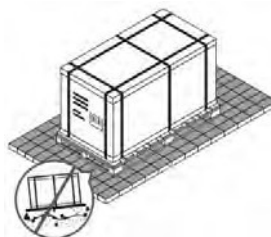


### 3.2.2

もし条件が許せば、モジュールをトラックから降ろすためにフォークリフトを使用してください。

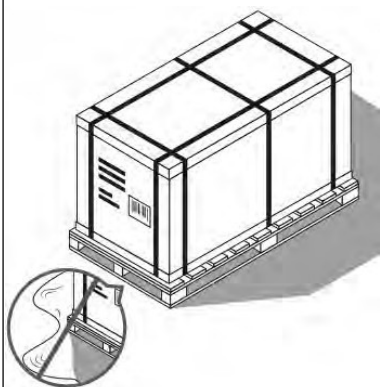


モジュールを水平な地面に置いてください。



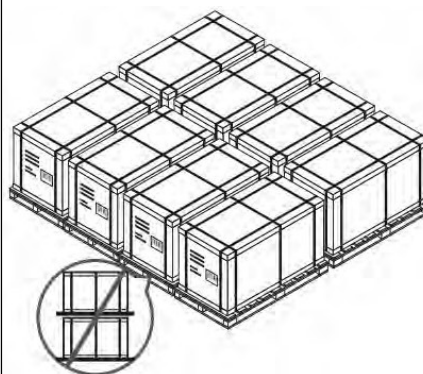
### 3.2.3

モジュールを乾燥し換気された場所に保管してください。



### 3.2.4

設置現場では、モジュールを積み重ねないでください。

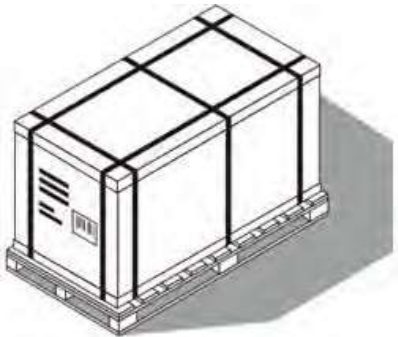
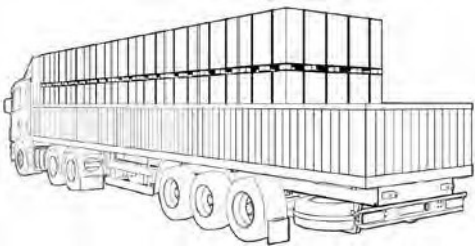
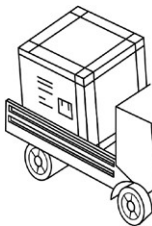
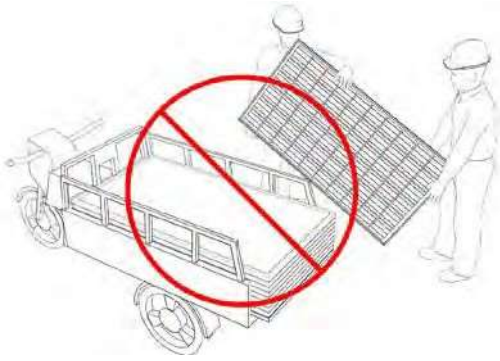
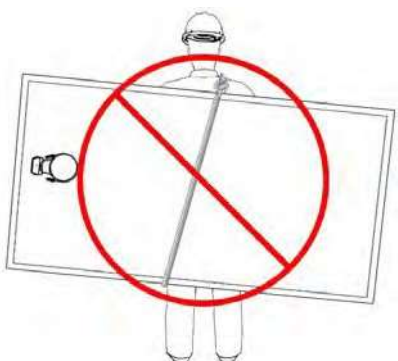


### 3.2.5

湿気を避けるために、防水材料でモジュールを覆ってください。



### 3.3 二次的な運搬と注意

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>3.3.1</b></p> <p>モジュールを長距離の運搬もしくは長期保管する必要がある場合は、初期の梱包を取り除かないでください。</p>       | <p><b>3.3.2</b></p> <p>完成した梱包は、陸上、海上もしくは飛行機で運搬することができます。運搬の間、梱包が動かないように輸送台にしっかりと固定されていることを確かめてください。</p>                           |
| <p><b>3.3.3</b></p> <p>運搬：トラックでは二段以上積み重ねないでください。(ウィングタイプのトラックでは、二段まで積み重ね可です)</p>  | <p><b>3.3.4</b></p> <p>小型トラックの場合は、一段のみの運搬にしてください。梱包が動かないように搬送台に対してしっかりと梱包ストラップで固定されていることを確かめてください。尚、設置現場での運搬も、一段重ねのみ許されます。</p>  |
| <p><b>3.3.5</b></p> <p>以下に示すように、3輪車で運搬や取扱いをしないでください。</p>                         | <p><b>3.3.6</b></p> <p>以下に示すように、ロープを使ってモジュールを運搬しないでください。</p>                                                                    |
| <p><b>3.3.7</b></p> <p>以下に示すように、モジュールを一人で背負って運ばないでください。</p>                      |                                                                                                                                                                                                                     |

### 3.4 保管

- モジュールを雨や湿気に晒さないでください。モジュールは換気が良く、乾燥した場所で保管してください。
- もしモジュールに長距離の運搬や長期の保管が必要であれば、開封しないで保管してください。
- 倉庫での保管の場合、120 セルモジュールと 144 セルモジュールは 2 段まで積み重ねることができます。（湿度<85%、温度範囲-20～+50℃）

## 4. 開梱手順

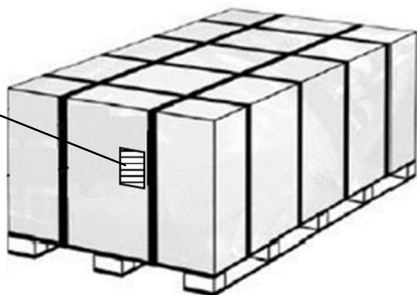
### 4.1 安全な開梱：

- 雨天の中で、外部での開梱作業は禁止されています。ダンボールが雨に濡れた後、柔らかくなって損傷を受けるからです。
- 風の強い設置場所での開梱は、安全に特別の注意を払う必要があります。特に強い風の条件下では、モジュールの運搬は推奨しません。また、開梱されたモジュールが予期しない動きをしないように適切に固定してください。
- 作業場所は、梱包が滑らず安定的に置けるように、水平である必要があります。
- 手の怪我とガラス表面上の指紋の付着を避けるために、開梱の間、保護手袋を着用してください。
- モジュールの情報と開梱手順は、箱の表面に印刷されております。開梱の前にその手順を読んでください。
- モジュールは、二人で取扱います。モジュールを運ぶ際は、ケーブルや端子ボックスを持たないでください。フレームの長辺側を引いて段ボールからモジュールを取り出さないでください。取り出す際はモジュールの短辺側から引き出してください。
- 同梱のコネクタについて；
  - ① モジュールのコネクタの交換には使用しないでください。
  - ② 弊社が供給した延長ケーブルのコネクタの交換には使用しないでください。
  - ③ 基準枚数未満の梱包の場合は、コネクタが付かないことがあります。

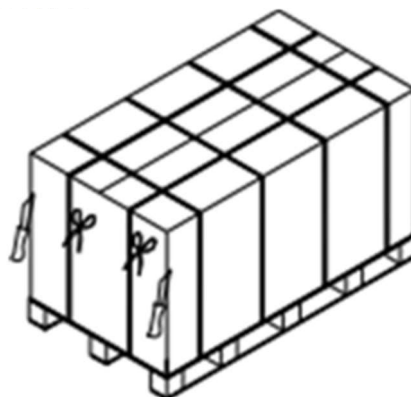
## 4.2 開梱のステップ：

**4.2.1** 開梱前に、A4 用紙に書かれた製品名、シリアルナンバー及び関係する項目等を確認してください。箱の表面に印刷した開梱手順を注意深く読んでください。その他の特別な開梱方法は認められません。

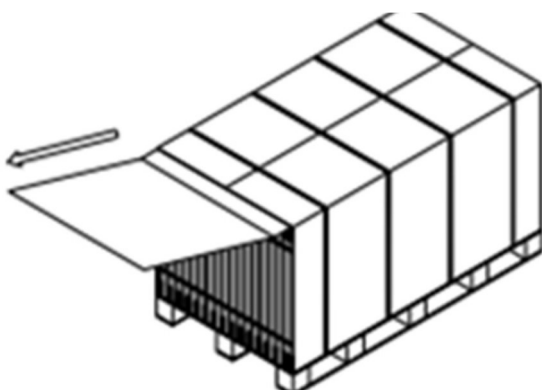
製品名、必要な情報が読み取れる A4 用紙（正面 1 か所）



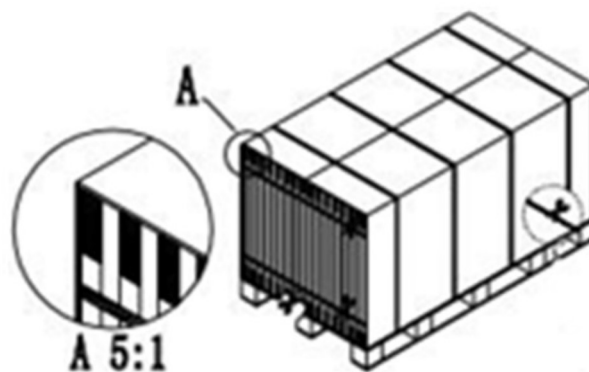
**4.2.2** ダンボールの短辺側にある 2 つの梱包ベルトをナイフかはさみで切ってください。そして垂直方向に沿ってダンボールの側面を開梱してください。



**4.2.3** 短辺端のテープを切って底から 90 度持ち上げてください；モジュールをむき出しにするようにダンボールを引き出してください。

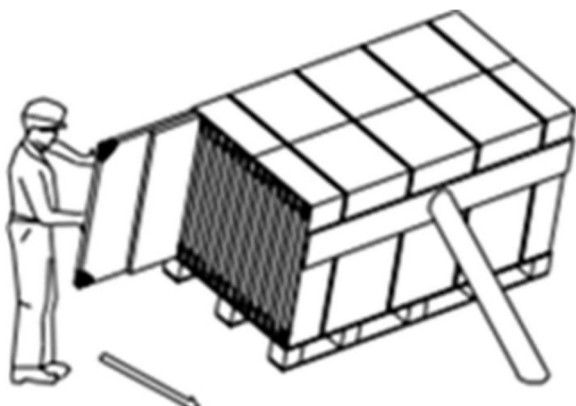


**4.2.4** ダンボール内の 2 つの水平梱包ベルトを切り、トレイの底近くの 2 つの梱包ベルトを切って、梱包ベルトを取り除いてください。



**4.2.5** 水平面で開梱するとき、モジュールを梱包の片側から反対側に引き出して、二人でそれを運んでください。（3.1.8 を参照してください）

斜面で開梱するときは、以下に示すようにモジュールが倒れたり、滑らないように保護してください。また高い側のモジュールから順に引き出してください。

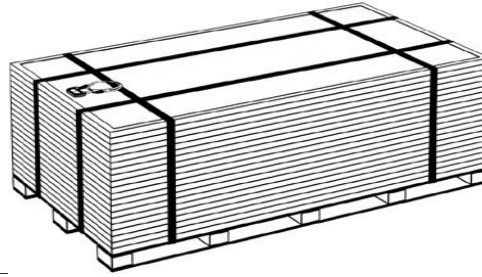


**4.2.6** 柱等に、モジュールを立てかけないでください。



**4.2.7** もし全てのモジュールを開梱後に取り出さないのであれば、残ったモジュールは転倒を避けるため、水平に置いて再梱包を施してください。

モジュールの積み重ねについて：120 セルのモジュールでは、最大 20 枚まで積み重ねが可能。144 セルのモジュールでは、最大 16 枚まで積み重ねが可能。



## 5. 設置場所の選定

- モジュールは、最大出力を得るために最適な傾斜角度で設置してください。角度は、設置場所の緯度とほぼ等しくします。最適なシステム設計には、その他の地域的な要件も含まれます。
- モジュールを屋根に設置するとき、その屋根は適切な耐火性材料で覆う必要があります。また、設置表面とバックシートの間は通気出来るだけの十分な距離を設けてください。
- 必ず屋根の縁と太陽電池アレイの縁との間に安全な作業スペースを確保してください。
- モジュールを地上に設置する場合、柵を使用するなど地域の規制に従って設置します。
- モジュールは 1 日のどの時間帯でも日陰になる可能性が最小限になるように配置してください。
- ソーラーフロンティアは、モジュールが-20℃～50℃の動作環境温度で設置することを推奨します。モジュールが稼働するセル温度の範囲は-40℃から 85℃です。標高は、2000m 以下です。
- モジュールは年間を通じて日陰になることが少ない場所に設置してください。
- 定常的に湿度:85%RH を超える環境にモジュールを設置しないでください。
- 稲光や雷が頻繁に発生する場所にモジュールを設置するときは、必ず落雷に対する保護を行ってください。
- 設置現場付近には、可燃性の気体が発生しないようにしてください。
- モジュールは水中や長期間水（純水や塩水）に触れる環境（すなわち、噴水、波しぶきなど）に直接設置してはいけません。もしモジュールが塩水噴霧（すなわち、海洋環境）や硫黄（すなわち、硫黄源、火山など）の環境に設置される場合は、腐食のリスクがあります。
- 海岸から 50m 以下の立地にはモジュールの設置は出来ません。海から 50m～500m の立地では、モジュールとの接触部（架台等）に必ずステンレス鋼またはアルミニウムの材料を使用し、設置位置に耐食処理を行ってください。設置要件の詳細については、ソーラーフロンティアの「単結晶シリコン太陽電池モジュールの塩害耐性について」を参照してください。また技術サポート担当者またはソーラーフロンティア (<https://www.solar-frontier.com>) まで連絡してください。

## 6. 傾斜角度

プロジェクトごとに設置する傾斜角度は異なります。傾斜角度は 10°以上とすることを推奨します。尚、傾斜角度とはモジュールと水平地表面との間の角度を意味します。その他の場合には、地域の規制に従うか、または熟練したモジュール設置業者の勧めに従ってください。

モジュールの傾斜角度は、モジュールと水平地表面との角度を測定します。

一般的にモジュールは北半球では南向きに、南半球では北向きにしてください。モジュールのフレームと壁や屋根の表面との間には、少なくとも 115mm（推奨値）の隙間を設けてください。

## 7. 設置

ソーラーフロンティアのモジュールは、以下の状態で設置してください。

### 7.1 設置時の安全注意事項

- 必ず乾いた工具・保護具（絶縁工具、ヘルメット、絶縁手袋、安全ベルトと安全靴（ゴム底））を使用してください。
- 設置時の感電事故を防止するため、金属製の装身具は身に付けしないでください。降雨、降雪、強風のときは、モジュールの設置を行わないでください。
- 感電の危険を避けるため、コネクタ部は作業中に乾燥し清潔な状態を保ってください。開梱後は速やかに設置することを推奨します。

- モジュールの端子が濡れているときは、感電するおそれがあるため作業は行わないでください。開梱後は速やかに設置してください。
- ソーラーフロンティアモジュールの感電保護クラスは、クラス II です。このクラスの製品は、一般の人が触れる可能性のある場所で使用することができます。
- モジュールは、設置するときまで開梱せずに保管してください。
- モジュールの設置と配線を行うときは、モジュールの表面全体を遮光カーテンなどで覆ってください。
- システム回路が負荷に接続されているときは、コネクタを引き抜かないでください。
- 設置作業時はモジュールのガラス面上に直接乗らないでください。ガラスが破損すると、負傷したり感電したりするおそれがあります。
- 単独で作業しないでください（必ず 2 人以上が組になって作業してください）。モジュールをボルトで支持部材に固定するときは、モジュールのバックシートを傷付けないでください。
- モジュールを交換するときは、周囲のモジュールや取付け架台を破損しないでください。
- ケーブルは劣化防止のため、設置後に直射日光にさらされないように配置して固定してください。ケーブルは絶対に端子ボックスから垂れ下がらないようにしてください。ケーブルが垂れ下がっていると、動物がかじったり、水中に漏電したり火災の原因となるなど、さまざまな問題を引き起こすおそれがあります。
- カラーコードが異なるモジュールを、1 ブロック内または同じ屋根に設置することは推奨されません。

## 7.2 設置方法

### 7.2.1 架台への取付けと注意

モジュールの架台への取付けは、取付け穴、またはクランプにより行うことができます。モジュールは必ず以下の例と推奨事項に従って設置してください。別の設置方法が望ましいときは、ソーラーフロンティアのカスタマーサービスまたは技術サポート担当者に相談してください。モジュールを不適切に取付けると破損するおそれがあります。ソーラーフロンティアの承認を得ていない取付け方法を使用した場合、モジュールの保証は無効となります。

- モジュール間の最小距離は 10 mm です。
- パネルは設計荷重を超える風荷重や積雪荷重を受けないようにしてください。また、支持構造物（架台等）の熱膨張によって過大な力がかからないようにしてください。
- モジュールフレームの水抜き穴は、いかなる場合も設置・使用時に塞がないようにしてください。
- モジュール背面を支える架台部材には、表面が平滑な材料をご使用ください。また架台とモジュール背面との間に、ケーブルやコネクタ、異物が挟まれないようにしてください。モジュールに荷重がかかってモジュール背面と架台が接触した場合に、モジュールが破損するおそれがあります。

#### \*注意

モジュールの設計荷重は、1.5 の安全係数で IEC61215 に従って TUV により評価されています。設計荷重は用いられる取付け方法に依存し、マニュアルの指示に従わないと積雪（正）荷重及び風（負）荷重に対して、設計荷重とは異なる性能となるかもしれません。システム設置者は、用いられる設置方法がこれらの要求、日本の法令及び規制を満たすように確かめなければなりません。

図示されたモジュールは、モジュール下に伸びた連続体のレール上に取付けられます。もしモジュールを連続体のレール以外に取付けると、最大の試験荷重が減少し、ソーラーフロンティアによる再検討を必要とします。

#### A. ボルトによる取付け（4-Φ9\*14mm 取付け穴）

- モジュールは、モジュールフレームの裏側にある取付け穴を用い、ボルトで支持レールにモジュールを固定することにより取付けられます。取付けの詳細を次頁に示しています。
- 各モジュールのフレームには、4-Φ9x14 mm の取付け穴があります。穴はモジュールを支持構造物に固定するため、耐荷重能力が最大となる最適位置に配置されています。4-Φ9\*14 mm の取付け穴は、図 1 に示すように所定の設置に対して用いられます。
- 設置耐用年数を最大化するため、耐食性のあるステンレス鋼取付け金具の使用を推奨します。
- モジュールはそれぞれの設置位置に、図 1 のように M8 ボルト、平ワッシャー、スプリングワッシャーとナットで固定し、16~20 N・m のトルクで締め付けてください。
- モジュールと接続するすべての部品に、厚さ 1.8 mm 以上、外径 20~24 mm のステンレス平ワッシャーを使用してください。

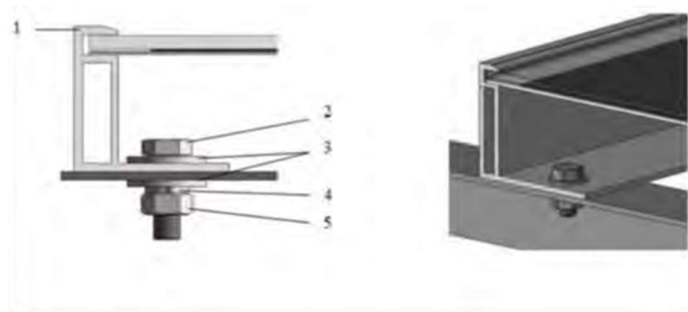
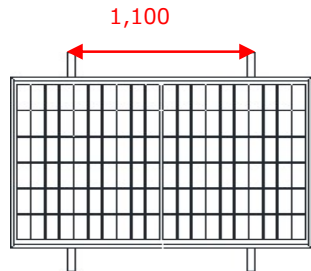
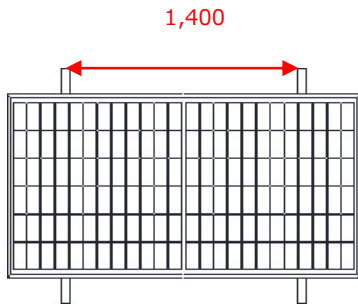


図 1. ボルト固定法による PV モジュールの設置

1) アルミフレーム 2) M8 ステンレスボルト 3) ステンレス平ワッシャー 4) ステンレススプリングワッシャー 5) ステンレス六角ナット

| モジュール  | 設計荷重              | 安全係数 | 設置方法                                                                                                                                        |
|--------|-------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 120 セル | +3600 Pa /-1600Pa | 1.5  |  <p>数字は 2 つのボルトの中心間距離(mm)を示します。<br/>SFA360~380-120A</p>  |
| 144 セル | +3600 Pa /-1600Pa | 1.5  |  <p>数字は 2 つのボルトの中心間距離(mm)を示します。<br/>SFA435~455-144A</p> |

#### B. 単軸追尾システムを用いた取付（4-Φ7\*10mm 取付け穴）

- モジュールは、モジュールフレームの裏側にある取付け穴を用い、ボルトで支持レールにモジュールを固定することにより取付けられます。取付けの詳細を図 2 に示しています。
- 各モジュールのフレームには、4 個所に Φ7x10 mm の取付け穴があります。穴はモジュールを支持構造物に固定するため、耐荷重能力が最大となる最適位置に配置されています。Φ7\*10 mm の 4 つの取付け穴は、図 2 に示すように単軸追尾システム設置に対して用いられます。
- 設置耐用年数を最大化するため、ソーラーフロンティアは耐食性のある（ステンレススチール）取付金具の使用を強く推奨します。
- モジュールをそれぞれの設置位置に、M6 ボルト、平ワッシャー、スプリングワッシャー及びナットで固定し、16 N・m のトルクで締め付けてください。
- 単軸追尾システムと接続するすべての部品に、厚さ 1.5 mm 以上、外径 16~20 mm の平ステンレススチールガスケットを使用してください。
- この方法での設計荷重： UL1703 に従って、表側から最大 30 lbs/ ft<sup>2</sup>、裏側から最大 30 lbs/ ft<sup>2</sup>。

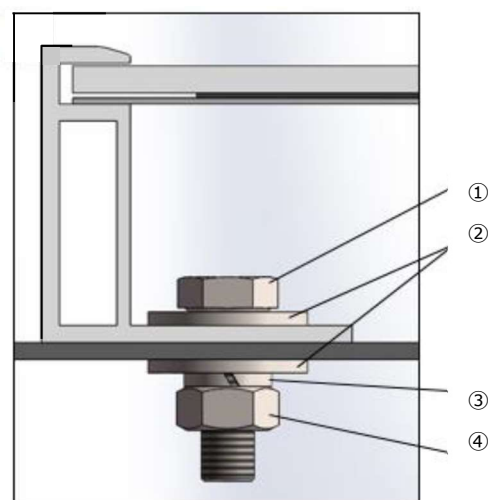
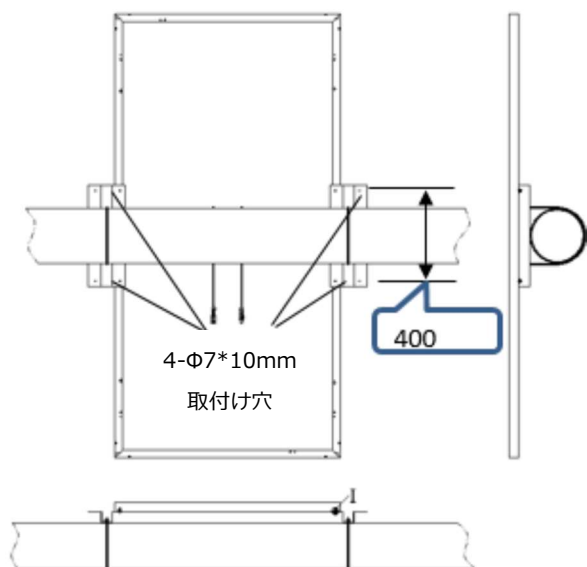
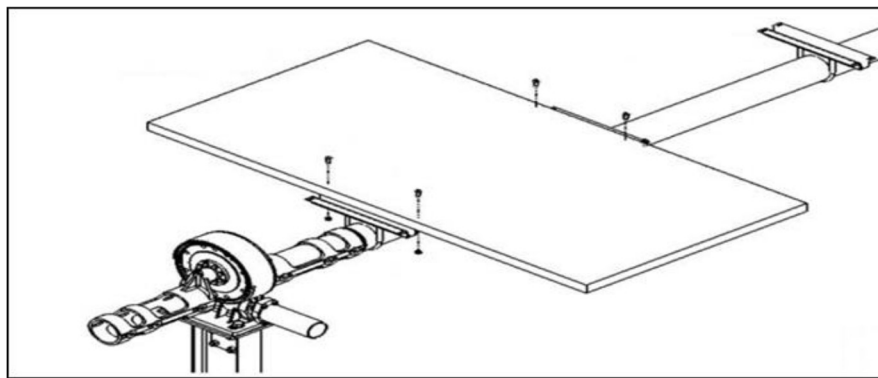
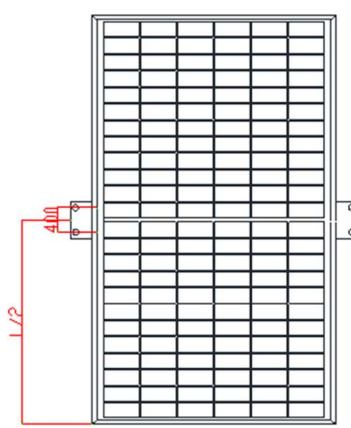


図 2. 単軸追尾システムでのモジュール

1) M6 六角ボルト 2) ステンレス平ワッシャー 3) ステンレススプリングワッシャー 4) ステンレス六角ナット

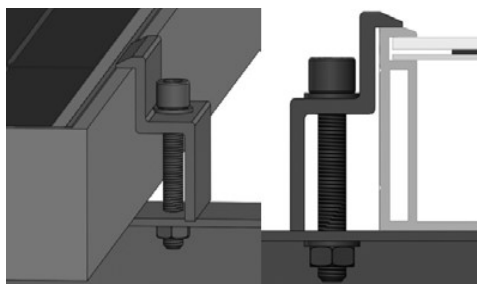
| モジュール  | 設計荷重                | 安全係数 | 設置方法                                                                                                            |
|--------|---------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 144 セル | +1600 Pa / -1600 Pa | 1.5  |  <p>SFA435~455-144A のみ</p> |

### C. クランプによる取付け

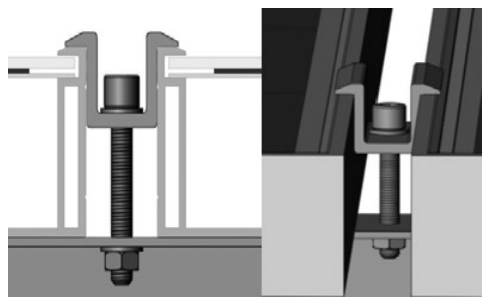
- クランプでモジュールを取付ける際は、ボルトは M8 以上、クランプの長さは 40mm 以上、厚さは 3 mm 以上のものをご使用ください
- クランプは必ず、7 mm 以上 11 mm 以下の範囲でモジュールフレームと重なるようにしてください。
- 最低 4 個のクランプを使用してモジュールを架台に固定してください。
- モジュールのクランプは前面ガラスと接触しないようにして、フレームは絶対に変形させないでください。
- クランプが日光を遮断することがないようにしてください。
- モジュールフレームは、いかなる場合も改造しないでください。
- この種のクランプ取付け方法を選択するときは、モジュールごとに少なくとも 4 個のクランプを使用し、モジュールの各長辺に 2 個のクランプを取付けてください。現地の風荷重や積雪荷重によっては、モジュールが確実に荷重に耐えるようにするため追加のクランプが必要となる場合もあります。

付加するトルクは使用するボルトの機械的設計の標準に従ってください。（例：M8 の場合、16～20 N・m）

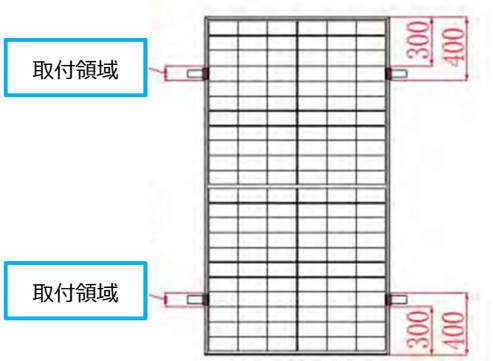
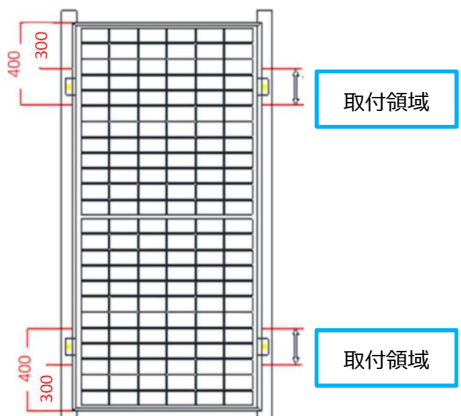
端部クランプによる設置

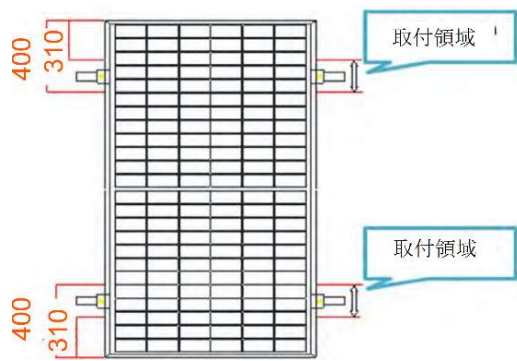
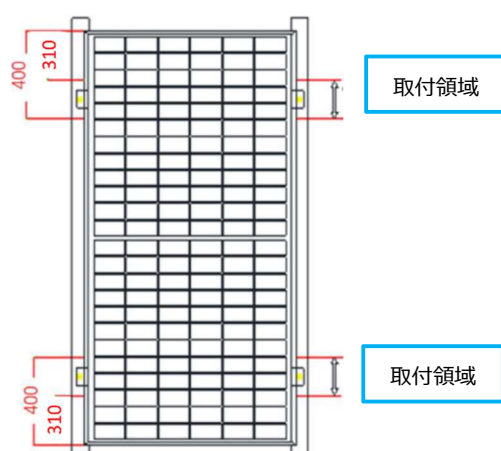


中間クランプによる設置



- 以下の図における「取付領域」とは、取付用ボルトの中心が入る領域を表しています。

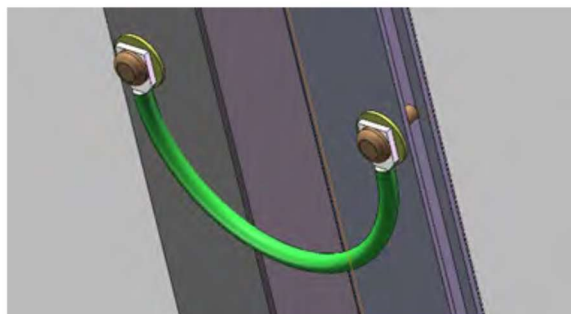
| モジュール  | 設計荷重               | 安全係数 | 設置方法                                                                                                        |
|--------|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 120 セル | +3600 Pa / -1600Pa | 1.5  |  <p>SFA360~380-120A</p> |
|        | +1600Pa / -1600 Pa | 1.5  |                         |

|        |                   |     |                                                                                                                                          |
|--------|-------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                   |     | 支持レール無し。またはレールがモジュール長辺に平行<br>SFA360~380-120A                                                                                             |
| 144 セル | +3600 Pa /-1600Pa | 1.5 |  <p>SFA435~455-144A</p>                                |
|        | +1600Pa /-1600 Pa | 1.5 |  <p>支持レール無し。またはレールがモジュール長辺に平行<br/>SFA435~455-144A</p> |

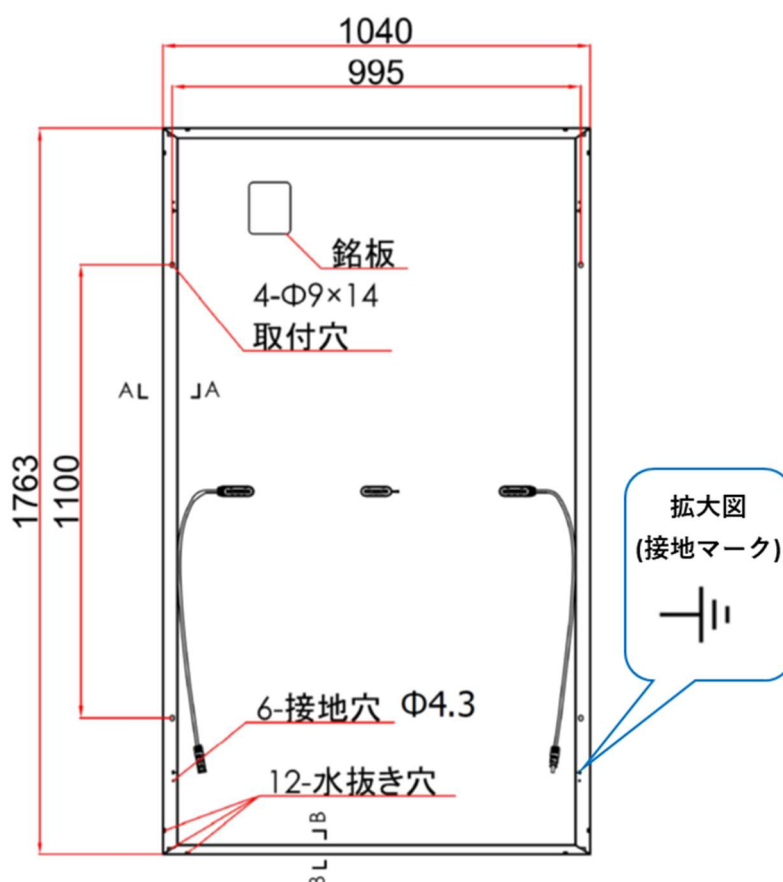
### 7.2.2 接地

- モジュールフレームと取付架台は、必ず日本の電気規程を遵守して適切な接地を行ってください。
- 適正な接地は、適切な接地導体を使用してモジュールフレームとすべての金属構造部材を結合することにより行います。接地導体またはストラップは、銅、銅合金、またはその他日本の電気規程で導電体として使用を認められている材料とします。導電体は必ず適切な接地電極を用いて地面に接続してください。
- ソーラーフロンティアのモジュールは、接地部品メーカーの部品を使用してモジュール金属フレームの接地を行うこともできます。この場合は必ずその接地部品メーカーの説明書に従って部品を設置してください。
- 接地穴の位置と大きさの詳細は「単結晶シリコン太陽電池モジュール仕様書」（以下、“仕様書”）を参照してください。
- 電氣的接続は、取付ネジ（歯付きワッシャーと共に）を 3 N・m (25 lbf.in.) の適切なトルクで締め、アルミニウムフレームの陽極酸化コーティング部を貫通することによりなされます。
- 接地ワイヤーはサイズが 6~12 AWG の固体のむき出しになった銅を選び、ワイヤー接続ボルトの下側に取り付けます。

歯付きワッシャー、平ワッシャー、接地ワイヤーを順番に置き、そして隣接したモジュールを繋げるように接地穴にネジ込んでください。



接地穴の位置と大きさ 例：SFA380-120A 仕様書（背面図）



### 7.2.3 電気的な取付け

- 電気配線はすべて日本の法令及び規制に従って有資格設備業者が実施してください。
- モジュールは正のプラグを次のモジュールの負のソケットにつなぐことで、直列に接続して動作電圧を上げることができます。モジュールを接続する前に、接点に腐食がなく、清潔で乾燥していることを確認してください。
- アレイストリングが逆極性で接続されると、製品は修理不能な損傷を受ける恐れがあります。並列接続を行うときは、必ず事前に個々のストリングの電圧と極性を確認してください。ストリング間に逆極性や 10V を上回る電圧差が測定されたときは、接続前にストリングの構成を点検してください。
- ソーラーフロンティアのモジュールは、紫外線耐性のある断面積が 4.0 mm<sup>2</sup> の標準銅ケーブルが付属しています。DC 系統の接続に使用する他の全てのケーブルは同等（またはそれ以上）の仕様とします。ソーラーフロンティアは全てのケーブルを適切な電気配管を用いて引き回し、水のたまりやすい場所は避けることを推奨します。

- システムの最大電圧は仕様書に記載の「最大システム電圧」以下かつ、そのシステムに設置されるインバーター及び他の電気装置の最大入力電圧以下でなければなりません。この状態を確実にするためには、立地場所で想定される最低周囲温度時のアレイストリングの開放電圧を計算する必要があります。この計算は次式を用いて行います。

$$\text{最大システム電圧} \geq 1.25 \times N \times V_{oc} \times [1 + TC_{voc} \times (T_{min} - 25)]$$

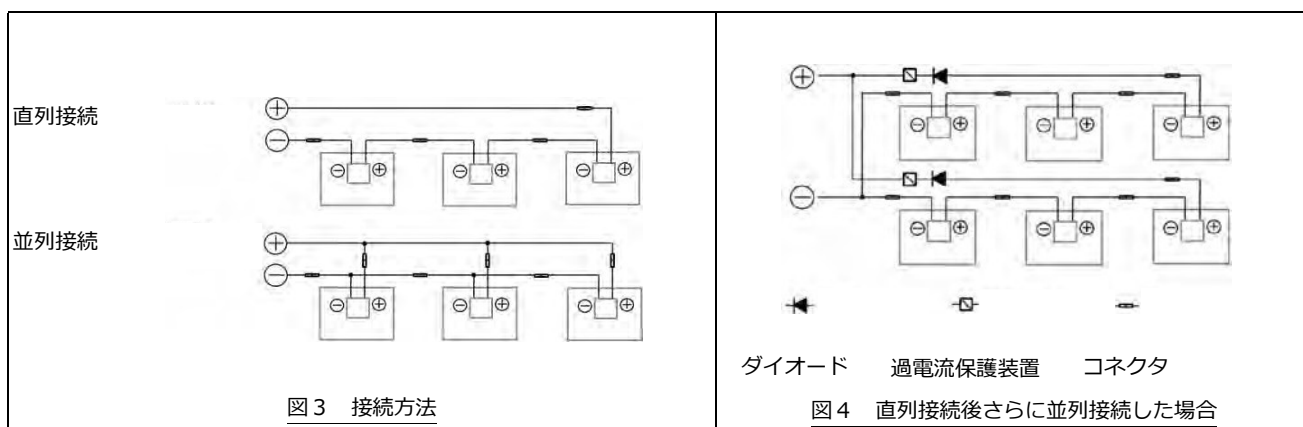
ここに、

N : 直列モジュール数  
 Voc (V) : 各モジュールの開放電圧（製品ラベルまたはモジュール仕様書参照）  
 TCvoc (% / °C) : モジュールの公称開放電圧の温度係数（モジュール仕様書参照）  
 Tmin (°C) : 想定される最低周囲温度

- 各モジュールには 2 本の標準 90℃の日光耐性の出力ケーブルがあり、各ケーブル終端はプラグ&ブレイコネクタを備えています。PV 電線ケーブルは、12AWG のサイズです。すべての配線と電気接続は、日本の電気規程を遵守して行うことが要求されます。
- ケーブルの最小と最大外径は 5~7 mm<sup>2</sup> です。
- 屋外接続の場合は、最低 90 °C の断熱性と日光耐性があり、ケーブルと指定された絶縁性をもつ少なくとも 4.0 mm<sup>2</sup> の銅線を使用してください。
- ケーブルの最小曲げ半径は 43 mm とします。

#### 7.2.3.1 配線

- 適正なシステム動作を確実にするため、モジュールを相互に接続するときやモジュールをインバーター、バッテリーなどの負荷に接続するときは、正しいケーブル接続極性を遵守してください（図 3、図 4）。モジュールを正しく接続しないと、バイパスダイオードが破損するおそれがあります。モジュールは直列に配線して電圧を上昇させることができます。直列接続は、ひとつのモジュールの正の端子を次のモジュールの負の端子に接続することにより行います。図 3 上はモジュールを直列に接続した状態です。一方、モジュールは並列に接続して電流を増大させることができます（図 3 下）。並列接続は、ひとつのモジュールの正の端子を次のモジュールの正の端子に接続することにより行います。
- 直列および並列のモジュール数は、システム構成に応じて合理的に設計しなければなりません。
- ソーラーフロンティアの保証を維持するため、上記の注意事項は必ず遵守してください。



#### 7.2.3.2 ヒューズ

最大過電流保護定格のヒューズを取付け、アレイの接地されていない方の極性に接続してください。

アレイストリングと直列に接続されるヒューズの最大定格は一般に 20A ですが、モジュール現品の定格は製品ラベルと仕様書に表示されていますので、事前にご確認してください。

このヒューズ定格値はモジュールが耐えられる最大逆電流にも対応していますので（ひとつのストリングが遮光されると、モジュールの他の並列ストリングには遮光されたストリングによる負荷がかかり電流が流れます）、並列のストリング数に影響を及ぼします。

接続箱内のヒューズは、並列接続された複数のストリングと共用しないでください。

## 8. インバーターの選定と互換性

IEC 規則に準拠したシステムに設置する場合、ソーラーフロンティアのモジュールは通常電路を接地する必要はなく、従って絶縁された（トランス付き）インバーターやトランスレスインバーターとの併用が可能です。

正電圧下で適切なモジュール機能を確認するために、高温・多湿地域（海岸、湿地など）では絶縁トランス付きインバーターの選定を推奨します。

## 9. PV モジュールの保守

### 9.1 モジュールの目視検査と交換

- PV アレイのモジュールは、破損がないか定期的に検査してください。ガラスの破損、ケーブルの破損、端子ボックスの破損などは、機能上、安全上の問題を引き起こすおそれがあります。モジュールが破損した場合は、同タイプのモジュールと交換してください。モジュールの取付けと取外しについては、本マニュアルを参照ください。
- モジュールの部品を変更することが無い場合でも、6ヶ月毎に定期検査を実施することが推奨されます。検査やメンテナンスを行う場合、感電や死亡事故を避けるために、電気的・機械的治具の使用は必ず資格のある方が行ってください。
- 太陽電池を遮光して、性能に影響を及ぼす可能性のある植物等を取り除いてください。取付金具が十分に締め付けられていることを確認してください。架台とモジュール背面との間に異物がある場合は取り除いてください。
- 非接地極のストリングのヒューズが機能していることを確認してください。交換モジュールは必ず同タイプのものを使用してください。
- ケーブルやコネクタの通電部分に触れないでください。モジュールを取り扱うときは、適切な保護具（絶縁工具、絶縁手袋など）を使用してください。
- 修理時はモジュールの前面を不透明材料で遮光してください。モジュールは日光を受けると高電圧を発生させるため危険です。
- ソーラーフロンティアのモジュールは、端子ボックス内にバイパスダイオードを装備しています。バイパスダイオードにより、モジュールの過熱や電流損失が最小限に抑えられます。
- ダイオードが故障しても、端子ボックスを開いてダイオードを交換しないでください。
- バッテリーを使用するシステムでは、夜間のバッテリー放電を防止するために、バッテリーとモジュール出力の間に、通常遮断ダイオードが配置されます。

モジュールが破損して（ガラスの破損やバックシートの傷）交換が必要な場合は、下記事項を実施してください。

- ① 本マニュアルに記載された安全上の注意事項を遵守してください。
- ② 安全手袋その他、特定設備に必要な個人保護具を着用してください。
- ③ ブレーカーを落としてください。モジュールを取り外す前に、電流が流れないように問題のあるアレイストリングを絶縁してください。
- ④ 破損したモジュールは同タイプのモジュールと交換してください。
- ⑤ アレイストリングの開放電圧を点検して、並列に接続する他のストリングとの電圧差が 10V 以内であることを確認してください。
- ⑥ ブレーカーを元に戻します。

### 9.2 コネクタとケーブルの検査

すべてのケーブルを検査して、接続にゆれがないことを確認します。ケーブルは直射日光を受けないようにし、水のたまりやすい場所を避けて配置します。

少なくとも年 1 回は配線端子ボルトのトルクと配線の状態を点検することを推奨します。また、取付金具が適切なトルクで締め付けられていることも確認してください。接続がゆるむと、アレイの破損につながります。

### 9.3 清掃

- モジュールからの発電量は、モジュールに当たる日射量に比例します。モジュールに遮光されたセルがあると発電量が低下しますので、モジュールを清潔に保つことが重要です。
- モジュールの清掃は、日射が  $200\text{W/m}^2$  を下回るときに行ってください。液体で清掃する際には、モジュールと液体の温度差が大きい場合を避けてください。
- 強風、豪雨、豪雪の気象条件下でモジュールを清掃しないでください。高圧洗浄するときは、モジュールのガラス面上の水圧が 700 KPa を超えないようにしてください。モジュールに余計な負荷をかけないでください。

- モジュールの上には乗らないでください。モジュールの裏側やケーブルに水をかけないでください。コネクタは清潔にして乾燥させておき、火災や感電が起きないようにしてください。スチーム洗浄はしないでください。
- モジュールの背面は通常清掃する必要はありませんが、必要となった場合は基板材料を損傷させるおそれのある先の尖った治具を使用することは避けてください。
- モジュールを遮光して性能に影響を及ぼす可能性のある植物等は定期的に除去してください。
- モジュールを清掃するときは、中性洗剤や市水とともに柔らかい布を使用してください。清掃するモジュールと同程度の温度の水を使用することにより、モジュールを破損するおそれのある激しい熱衝撃を避けるように注意してください。
- モジュールの清掃には、乾燥した布または湿らせた柔らかく清潔な布を使用してください。腐食性の溶剤や硬い物体は使用しないでください。
- モジュールの表面に清掃の困難な油污れや他の物質が付着しているときは、通常の実用ガラス洗浄剤を使用してください。酸やアルカリを含む有機溶剤はモジュールの清掃に使用しないでください。
- モジュールの背面を清掃するときは、基板材料を貫通しないように注意してください。平坦に取付けられたモジュール（傾斜角度 0°）は、傾斜角度が 10°またはそれ以上で取付けられたモジュールほどの「自浄」効果はありませんので、より頻繁に清掃してください。
- アレイやその一部の清掃が必要なのかどうか確信が持てないときは、まず特に汚れのひどいアレイストリングを選択して以下を実施します。
  - そのストリングからのインバーター入力電流を測定して記録します。
  - ストリングのすべてのモジュールを清掃します。
  - インバーター入力電流を再度測定して、清掃により改善した比率（%）を計算します。

#### 9.3.1 洗浄に用いる水質の要求事項

- PH: 5～7
- 塩素および塩分濃度 : 0～3,000 mg/L
- 濁度 : 0～30 NTU
- 伝導率 : 1500～3000  $\mu$ S/cm
- 全固形分 (TDS) :  $\leq$  1000 mg/L
- 水の硬度— カルシウムおよびマグネシウムイオン : 0～40 mg/L
- 必ず非アルカリ水を使用してください。井戸水のようなミネラルを含む水は使用しないでください。

#### 9.3.2 清掃後のモジュール検査

- 目視検査したとき、モジュールは清潔で、光沢があり、汚れのないことを確認します。
- モジュール表面に煤が堆積していないことを確認するための定期的な検査を行います。
- モジュール表面に目に見える傷がないか点検します。
- モジュール表面に人工的な亀裂がないか点検します。
- 清掃後にモジュールの支持構造物（架台等）が傾いたり曲がったりしていないか点検します。
- モジュールの配線端子が外れていないか点検します。
- モジュール清掃後、モジュール清掃記録書に記入します。

#### 9.3.3 故障修理

設備が適正に稼働しない場合は、すぐに設置業者までお知らせください。

### 10. 技術的問題の報告または求償

- 設置業者まで連絡してください。
- 設置業者で問題が解決しない場合、ソーラーフロンティア <https://www.solar-frontier.com> までご連絡ください。

ソーラーフロンティアは、事前の予告無くマニュアルを変更することがございます。

---

## ソーラーフロンティア株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目 1 番 1 号

お客様サービスセンター：(0120)-55-8983 （受付時間：9:00～17:30）※年末年始期間はお休みさせていただきます

Web サイト：<https://www.solar-frontier.com>