

インストレーションマニュアル

IEC & UL バージョン

Honey/Allmax モジュール	<u>TSM-PC05A</u> <u>TSM-PC05A.05</u> <u>TSM-PC05A.08</u> <u>TSM-PD05</u> <u>TSM-PD05.05</u> <u>TSM-PD05.08</u> <u>TSM-PE05A</u> <u>TSM-PE05A.08</u>
Tallmax モジュール	<u>TSM-PC14</u> <u>TSM-PD14</u> <u>TSM-PE14A</u>
Honey M Plus モジュール	<u>TSM-DC05A(II)</u> <u>TSM-DC05A.05(II)</u> <u>TSM-DC05A.08(II)</u> <u>TSM-DD05A(II)</u> <u>TSM-DD05A.05(II)</u> <u>TSM-DD05A.08(II)</u>
Tallmax M Plus モジュール	<u>TSM-DD14A(II)</u>
Trinasmart モジュール	<u>TSM-PD05.052</u> <u>TSM-PD05.082</u> <u>TSM-PD14.002</u> <u>TSM-DD05A.052(II)</u> <u>TSM-DD05A.082(II)</u>
Splitmax モジュール	<u>TSM-DC06.08(II)</u>
Spacemax モジュール	<u>TSM-DC03A.08(II)</u>

目次

1. 免責事項	- 3 -
2. 安全上注意事項	- 3 -
3. 開梱・保管	- 5 -
3.1 製品の識別	- 5 -
4. 環境上の考慮	- 5 -
4.1 気候条件	- 5 -
5. 場所の選定	- 5 -
6. 設置手順	- 6 -
6.1 設置方法	- 6 -
A. ボルトでの設置	- 6 -
B. クランプでの設置	- 7 -
6.2 接地	- 10 -
6.3 モジュール配線	- 12 -
7. 電氣的配置	- 13 -
7.1 フューズ	- 13 -
7.2 インバーター選定と互換性	- 13 -
8. メンテナンスと手入れ	- 14 -
9. 警告	- 15 -

1. 免責事項

- トリナ・ソーラーのDUOMAX結晶系シリーズモジュールの取付け、操作と使用は、当社の制御範囲外とする。従って、トリナ・ソーラーは、不適切な取付け、操作、使用やメンテナンスにより生じた損失、損害、障害やそれらによる費用に対して、一切の責任を負わないものとする。
- トリナ・ソーラーは、いかなる特許の抵触や、モジュールの使用から結果として第三者の他の権利に対して責任を負わないものとする。暗示によるかもしくはいかなる特許や特許権のもとに供与されるライセンスは無い。
- このマニュアルに含まれる仕様は、事前の予告なく変更する場合がある。

2. 安全上の注意事項

- PVモジュールは、光源にさらされると常に致命的となり得るDC電圧が発生する可能性があるため、電氣的に活性な部品との接触を避け、接続を行う前及び接続を外す前には、通電している回路を必ず分離すること。
- モジュールまたはソーラーシステムの取り扱い及び作業は、訓練を受けた人員のみが実施すること。また、最大作業電圧が1000V DC以上（TSM-PE05A.**、PE14A.**では1500V DC以上）の場合、必ずゴム製の手袋およびブーツを着用すること。
- 電氣的接続部を対象とした作業を行う場合は、金属製の宝飾品全てを外し、適切に絶縁された工具と適切な個人用保護具を使用して、感電の危険性を提言すること。
- モジュールの表面や裏面に、立ったり踏みつけたり、破損したり、傷付けたりしないこと。
- 破損したモジュールは修理をしたり、感電の恐れがあるのでモジュールのいかなる表面やフレームと接触させないこと。壊れたガラスや避けた基板のあるモジュールを使用しないこと。
- モジュールを分解したり、モジュールの一部を取り外したりしないこと。
- 電気プラグの接点を腐食または汚れから保護すること。接続を行う前には、全てのコネクタに腐食が無く、清潔であることを確認すること。
- 濡れたモジュールや強風下でのモジュールの取付けや操作を行わないこと。
- コネクタとインシュレーターの間はいかなる隙間が無いことを確認すること。隙間があると、火災や感電が発生する危険性がある。
- 全体のモジュールまたはストリングを考慮して、各モジュールまたはストリングの極性が逆になっていないことを確認すること。
- これらのモジュールに、人工的に集めた太陽光を集めないこと。
- トリナ・ソーラーのモジュールは、1000V DC以下（TSM-PE05A.**、PE14A.**の場合は、1500V DC）の電圧でクラスA設置による動作が保証されている。この最大電圧は、いかなる場合も超えてはならない。25°C以下の動作温度でデータシートの値を超えてモジュールの温度が上昇する場合は、太陽光発電システムを設計する際に考慮する必要がある。
- UL 1000V製品（TSM-****D**.**）が使用される場合、最大システム電圧は1000V DCを超えてはならない。
- UL 1500V製品（TSM-****E**.**）が使用される場合、最大システム電圧は1500V DCを超えてはならない。
- 電気系統が原因の火災の消火には、水を使用しないこと。
- モジュールの上を歩かないこと。
- アークまたは感電防止のため、負荷をかけた状態でモジュールを切り離さないこと。必要な場合、モジュール表面に不透明なカバーをかけること。
- IEC調査下のモジュールに対しては、通常条件下で、太陽光発電モジュールは標準テスト状態で報告されているよりも高い電流と/や電圧を生成する可能性がある。従って、部品の電圧定格、導体の電流定格、ヒューズサイズ及びPV出力端末に接続するコントロールのサイズを確定する時、モジュールに標識されたIscとVocの値に係数1.25を乗じること。
- UL調査下のモジュールに対しては、大体の場合、太陽光発電モジュールは標準テスト状態で報告されているよりも高い電流と/や電圧を生成する可能性がある。従って、部品の電圧定格、導体の電流定格、ヒューズサイズ及びPV出力端末に接続するコントロールのサイズを確定する時、モジュールに標識されたIscの値に係数1.25を乗じること。1.25の追加乗数が適用可能な時を確認するためには、米国電気工事規程の690.8節を参照すること。
- カナダにおける設置は、電気設置に対する安全基準CSA C22.1とCanadian Electrical Code Part 1に従うこと。屋根の覆いと組み合わせた架台のモジュールやパネルのシステム火災クラス定格は、非建材一体PVモジュールやパネルに対する特定のシステム火災クラス定格を達成するための要求を

備えている。

- いかなるモジュールやパネルの架台も、特定のシステム火災クラス定格を維持するために必要とされる特定の傾斜に制限がある。
- 共通の設置金属製品（ナット、ボルト、スターワッシャー、スプリットリングロックワッシャー、フラットワッシャー及びそのようなもの）がリスト化された設置/接合機器の取り付けに用いられる時、その取り付けは接地機器製造社の手順書に適合してなされなければならない。
- ナット、ボルト、スターワッシャー、ロックワッシャー及びそのような共通の金属製品物は電気導電性や接地機器としての使用に対して評価されておらず、機械的接続の維持と電氣的伝導性に対する適切な位置での電気接地デバイスの保持に対してのみ使用されるべきである。そのような機器は、モジュールと一緒に供給されてUL1703における要求を通して評価されており、モジュールと共に提供される手順書に従って接地接続に対して使用されるかもしれない。
- 定格の電気特性は、1000 W/m²、25°Cセル温度及びAM 1.5太陽光スペクトル輻射の標準試験条件で測定された値の±10%以内である。
- トリナ・ソーラーのPVモジュールの火災定格は、このインストレーションマニュアルの機械的取り付け手順書に特定された方法で取り付けられたときのみ確かである。
- モジュールは、以下の取り付け手順に特定される仕方で行われるときのみ、UL1703に準拠していると考えられる。
- 露出した導電部を持つモジュールは、以下にあらわす手順書とULリストに記載された製品のみに対する米国電気工事規程の要求に従って電氣的に接地されるときのみUL1703に準拠していると考えられる。
- フレーム（ラミネート）の無いあらゆるモジュールは、もしUL1703基準下でモジュールが試験及び評価された金属製品で取り付けられないか、もしくは設置されたモジュールがUL1703の要求に準拠することを現地検査の認証をされなければ、UL1703の要求に準拠していると考えられないであろう。
- 以下の表の仕様構造を持つタイプ1と/やタイプ2のモジュールは、クラスAシステムとして定格されてきたULリストに記載された架台で設置するとき、システムクラスAの火災定格を維持するのに適切である。

モジュールモデル	仕様構造	マーク
TSM-xxxPD05 TSM-xxxPD05.05 TSM-xxxPD05.08	該当するBOMの火災保護ランクを確認するときは、関連するUL記述ファイルを確認してください。	モジュール火災性能： タイプ1/タイプ2
TSM-xxxPE05A TSM-xxxPE05A.08	該当するBOMの火災保護ランクを確認するときは、関連するUL記述ファイルを確認してください。	モジュール火災性能： タイプ1/タイプ2
TSM-xxxDD05A(II) TSM-xxxDD05A.05(II) TSM-xxxDD05A.08(II)	該当するBOMの火災保護ランクを確認するときは、関連するUL記述ファイルを確認してください。	モジュール火災性能： タイプ1/タイプ2
TSM-xxxPD05.08D	該当するBOMの火災保護ランクを確認するときは、関連するUL記述ファイルを確認してください。	モジュール火災性能： タイプ1/タイプ2
この記述における全シリーズ	この記述における全構造	耐火性定格：クラスC（この定格は2016年10月25日以降不正確になるであろう）

以下の表にある仕様構造を持つタイプ1と/やタイプ2のモジュールは、クラスAシステムとして定格されたULリストに記載された架台で設置されるとき、システムクラスA火災定格を維持するのに適切である。

モジュールモデル	仕様構造	マーク
TSM-xxxPD14	該当するBOMの火災保護ランクを確認するときは、関連するUL記述ファイルを確認してください。	モジュール火災性能： タイプ1/タイプ2
TSM-xxxPE14A	該当するBOMの火災保護ランクを確認するときは、関連するUL記述ファイルを確認してください。	モジュール火災性能： タイプ1/タイプ2
TSM-xxxDD14A(II)	該当するBOMの火災保護ランクを確認するときは、関連するUL記述ファイルを確認してください。	モジュール火災性能： タイプ1/タイプ2
この記述における全シリーズ	この記述における全構造	耐火性定格：クラスC（この定格は2016年10月25日以降不正確になるであろう）

- ULリストに記載された製品のみに対して：
- 火災クラス定格：C
- モジュールの火災定格は、機械的な架台手順書で特定された方法で取り付けられたときのみ有効である。
- モジュールは、取り付け手順書に特定された方法で取り付けられたときのみUL1703に準拠していると考えられる。
- 露出した導電部を持つモジュールは、手順書と米国電気工事規程の要求に従って電氣的に接地されたときのみ、UL1703に準拠していると考えられる。
- フレーム（ラミネート）の無いあらゆるモジュールは、もしUL1703基準下でモジュールが試験及び評価された金属製品で取り付けられないか、もしくは設置されたモジュールがUL1703の要求に準拠することを現地検査の認証をされなければ、UL1703の要求に準拠していると考えられないであろう。

3. 開梱・保管

- 受け取り時は、納入された製品が注文した製品であることを確認すること。製品名、副名称及びそれぞれのラミネートにあるシリアルナンバーは、各荷箱の外側にはっきりとマークされている。
- 設置の準備が整うまで、製品は元の荷箱の中に入れてそのままにすること。
- 荷箱は、相対湿度が85%以下、周囲温度が-20～50°Cの清潔かつ乾燥した場所に保管すること。
- 最大許容数を超えて、パレットを積み重ねないこと。
- 設置場所では、設置するまでにモジュール、特にモジュールの電気接点を清潔かつ乾燥した状態に保つよう注意すること。コネクタケーブルを湿気の多い状態で放置した場合、接点が腐食する可能性がある。接点が腐食したモジュールは、使用してはならない。
- パレットを一時的に屋外で保管する場合は、保護カバーをパレットの上にかけて風雨などから保護し、パレットを2段以上積み重ねないこと。
- 荷箱からモジュールを取り出す作業は2名で行う必要があり、モジュールは必ず両手で取り扱うこと。
- パレット外で一時的に保管する場合は、モジュール端を保護すること。
- ジップタイ（結束バンド）の切断にはナイフを使用せず、ニッパーを使用すること。
- モジュールは、他のモジュールの上に直接置かないこと。

3.1 製品の識別

個々のモジュールには、ラミネート処理固有のシリアル番号がガラスの背面にあり、同じシリアル番号がモジュールの製品ステッカーの裏側にも貼り付けられている。将来の記録として、設置する全てのシリアル番号を書き留めておくこと。

4. 環境上の考慮

4.1 気候条件

トリナ・ソーラーの結晶シリーズモジュールは、25年以上の間以下の条件で設置されるかもしれない。要求されるIEC認証に加えて、トリナ・ソーラーの製品はまた畜舎の周りに存在するかもしれないアンモニアへの耐性を確かめる試験がされており、同様に湿気のある（海岸近くの）領域や酷い砂嵐のある領域でも設置に対して適合性をもつ。

環境

- 周囲温度： -40°C ～ 50°C
- 動作温度： -40°C ～ +85°C
- 保管温度： -20°C ～ +50°C
- 湿度： < 85RH%
- 機械的負荷圧力*：前方から（雪）最大5400Pa (550 Kg/m²)、後方から（風）最大2400Pa (wind) (取り付け方法Cは除く：短軸追跡システムによる取り付け - UL1703規格下で最大2400Pa (雪)と最大2400Pa (風))

*注：

- 本モジュールは、550Kg/m² (5400Pa)以下の正または負の最大設計負荷に対してIEC61215に従いTUVにより評価され、30lbs.ft²以下のUL1703従ってULにより評価されている。
- 機械的耐負荷は、使用する取り付け方法によって異なり、本マニュアルの手順に従わないと、雪や風による負荷に耐える能力が変化する可能性かもしれない。
- 本システムの設置業者は、使用する設置方法がこれらの要件を満たし、地域の法令及び規制を全て満たすことを保証しなければならない。

5. 場所の選定

- トリナ・ソーラーのモジュールは、横方向にも縦方向にも取り付けることが可能であるが、太陽電池への日射を遮る汚れの影響は、製品を縦方向にすることで最小限に抑制できる。
- 最適なエネルギー生産のために、ソーラーモジュールは最適な傾斜角で取り付けられることが推奨される。それは、大まかに言ってプロジェクトサイトの緯度に等しく、赤道に向ける。しかし、必ず現地 の状況を考慮して設計すること。
- ソーラーモジュールを屋根の上に取り付ける場合は、屋根の端部とソーラーアレイの外周端部との間に安全な作業スペースを必ず確保すること。
- 住宅用の野立て設置の場合、モジュールは、フェンスを使用するなど、地方条例に従い設置すること。
- 日中の全ての時間において日射が遮られる可能性が最小限になるようにモジュールを配置すること。
- 太陽光発電モジュールは、水の中に浸かったり、スプリンクラーや噴水などの水が継続的にかかったりする場所に設置しないこと。
- モジュールフレーム内の排水穴を塞ぐような取付方法の使用は避けること。
- 全てのソーラーモジュール（スマートモジュールを除く）を同じ方向で同一平面内に取り付ける場合は、全てのモジュールが一日を通じて同様の性能を発揮すると期待できるため、同じインバータチャンネルにまとめて接続することが可能である。
- 同じ設置のソーラーモジュール（スマートモジュールを除く）を異なる角度または方向で取り付けの場合、エネルギー生産は通常、異なる方向のモジュールを異なるインバータに接続することによって（あるいは、インバータのMPPTが2つ以上ある場合は異なるMPPTに接続することによって）最適化することが可能である。詳細については、インバータ製造業者に問い合わせること。
- Intertek実施のIEC 61701:2011試験（太陽光発電（PV）モジュールの塩水噴霧腐食試験）によると、トリナ・ソーラーのモジュールは海に近い腐食性の塩分の高い地域または硫黄分の高い地域において安全に設置することが可能である。
- IEC62716:2013「太陽光発電（PV）モジュールのアンモニア腐食テスト」およびアンモニア耐性をテストするDLG Fokusテストによると、トリナ・ソーラーモジュールは農場のようなアンモニアの高い環境において安全に設置することが可能である。

6. 設置手順

6.1 取付方法

太陽光発電（PV）モジュールは、モジュールの背面にある取付穴を通して取り付け耐食性M8ボルトを使用して、あるいは専用設計のモジュールクランプを使用して基礎構造に取り付けることが可能である。固定方法に関わらず、モジュールの最終的な設置は以下を保証することが必要である：

- モジュールのフレームと壁または屋根の表面の間に115mm以上（推奨）の隙間があること。その他の取付方式を実施する場合、UL リスティングまたは火災クラス等級に影響する場合がある。
- 2つのモジュール間の最小距離が10mmであること。
- 取付方法によってモジュールの排水穴が塞がれないこと。
- パネルは最大許容負荷を超える風または雪による負荷を受けず、支持構造の熱膨張による過大な力を受けないこと。

注：排水孔は、設置及び使用のいかなる場合でも塞がないこと。

A. ボルトによる取付

各モジュールのフレームにはφ9*12mmの取付穴が4つ設けられ、モジュールを支持構造にしっかりと固定するため、耐負荷能力が最適化される理想的な配置になっている。

- 取付部の耐用年数を最大限に延ばすために、トリナ・ソーラーでは耐食性（ステンレス鋼製）の固定具の使用を強く推奨する。
- 図1に示すようにM8ボルト、平座金、バネ座金及びナットを使用して、モジュールを各固定位置にしっかりと固定し、16~20Nmのトルクで締め付ける。
- フレームに接触する全ての部品は、最小1.8mmの厚さで20-24mmの外径を持つ平らなステンレススチールワッシャーを使用すべきである。

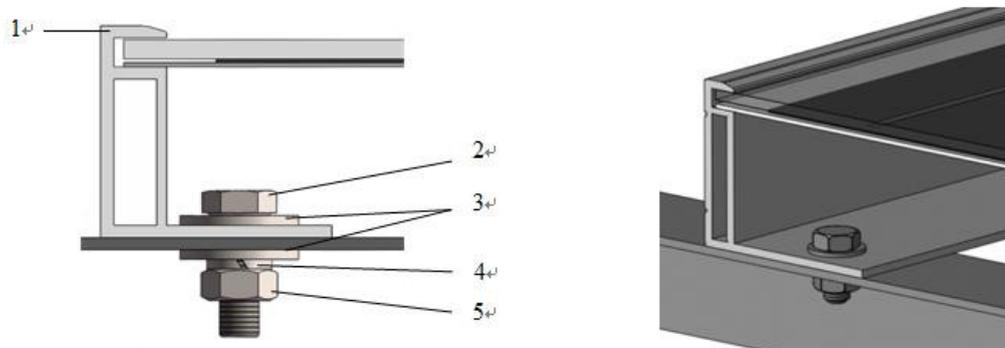
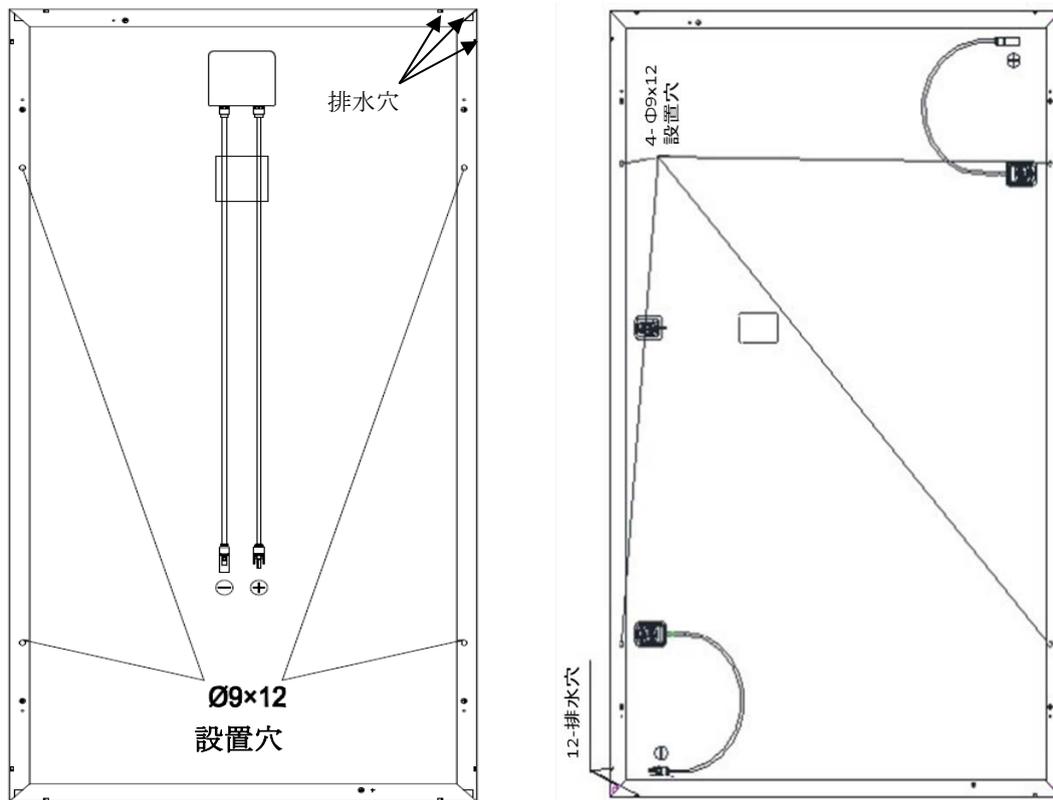


図1. ボルト取付方式で設置した太陽光発電モジュール

- 1) アルミニウムフレーム
- 2) M8 ステンレスボルト
- 3) フラットステンレスワッシャー
- 4) スプリングステンレスワッシャー
- 5) 六角ステンレスナット

B. クランプによる取付

- トリナ・ソーラーでは、様々な製造業者の多くのクランプを使用してモジュールの試験を行ってきた。これに基づき、EPDM または類似の絶縁ワッシャーとM6以上の固定ボルトを用いたクランプの使用を推奨する。
- クランプがモジュールのフレームと重なる長さは、7mm 以上かつ10mm 以下でなければならない。
- クランプを4個以上使用してモジュールを取付レールに固定する。
- モジュールクランプは、前面ガラスと接触してはならず、フレームを変形させてもならない。
- モジュールクランプによって日射を遮られないように確かめること。
- モジュールのフレームは、いかなる場合も改変してはならない。
- このタイプのクランプによる取付方法を選択する場合は、各モジュールにはさみ金具を4個以上使用し、モジュールの各長辺に2個ずつ（縦方向の場合）取り付け、モジュールの各短辺に2個ずつ（横方向の場合）取り付けなければならない。地域の風や雪による負荷に応じて、モジュールが負荷に耐えることを保証するために追加のクランプが必要な可能性もある。
- 締め付けるトルクは、顧客が使用しているボルトに応じた機械的設計の標準に従う。例：
 - M6 ---- 9 N.m
 - M8 ---- 16-20N.m

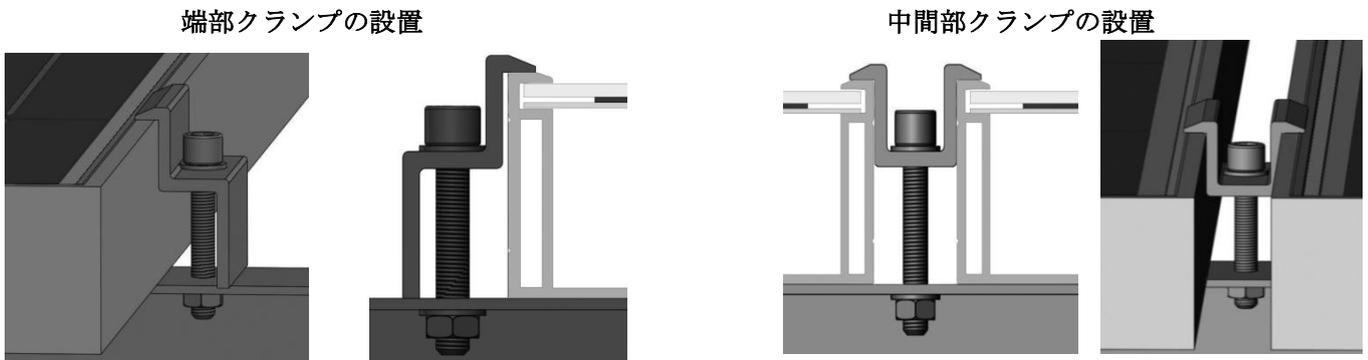
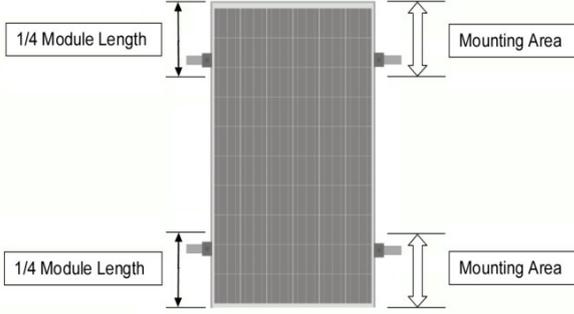
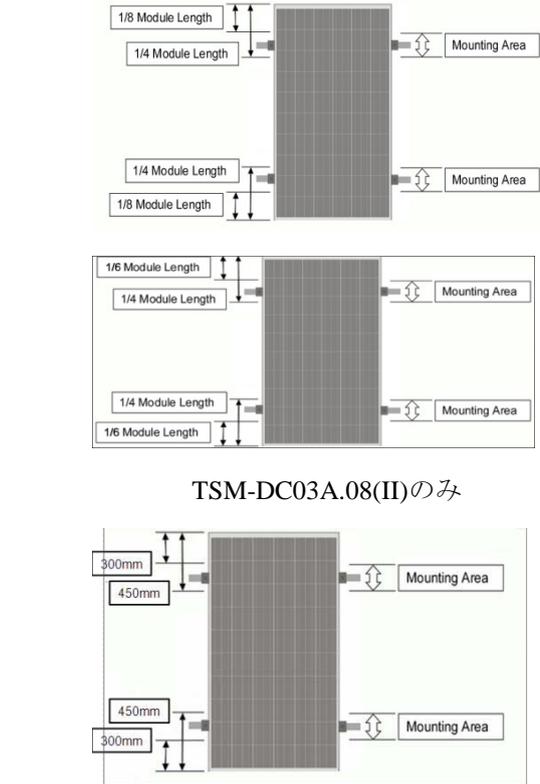
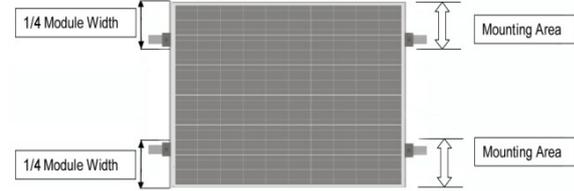
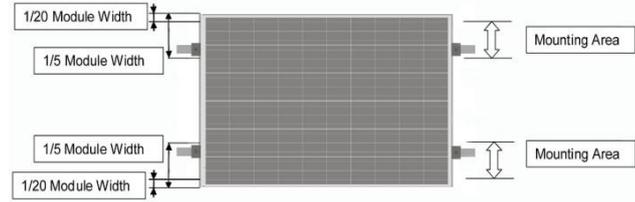


図2. クランプ取付方法で設置した太陽光発電モジュール

	±2400Pa 負荷	+5400Pa/-2400Pa 負荷
架台システム		

クランプシステム フレーム長辺への固定		 <p style="text-align: center;">TSM-DC03A.08(II)のみ</p> <p style="text-align: center;">TSM-PC05Bのみ</p>
ランプシステム フレーム短辺への取付		

他の取付構成も使用可能であるが、上記の推奨事項に適合しない場合は、耐負荷能力（雪/風による負荷）が製品仕様の5,400/2,400Pa（IEC）、5400/3800Pa（UL1703）を下回り、過負荷の結果として生じる製品の不具合にはトリナ・ソーラーの保証が適用されなくなる。

C. 単軸追跡システムによる取付：

- この設置は、72セルの他結晶モジュールに対してのみである。
- それは単軸の追跡システムであり、モジュールは長辺フレームをボルト付けすることにより固定される。
- それぞれのモジュールは、図3に示す特定の位置にある4-φ7*10mmの取付穴を持つ。
- 図3に示されるM6ボルト、二つのフラットワッシャー、スプリングワッシャーとナットでそれぞれの固定位置にモジュールを固定する。
- M6と類似する異なるボルトを使用する場合、16N.mのトルクで締め付けること。
- フレームと接触するすべての箇所には、最低厚さ1.5mm、外径16~20mmのフラットステンレス製のワッシャーを使用すること。
- ボルトはステンレス製または耐食性素材のものを使用すること。
- この方式での機械的負荷圧力：UL1703に準拠し、前方から最大2400Pa（雪）、後方から最大2400Pa（風）

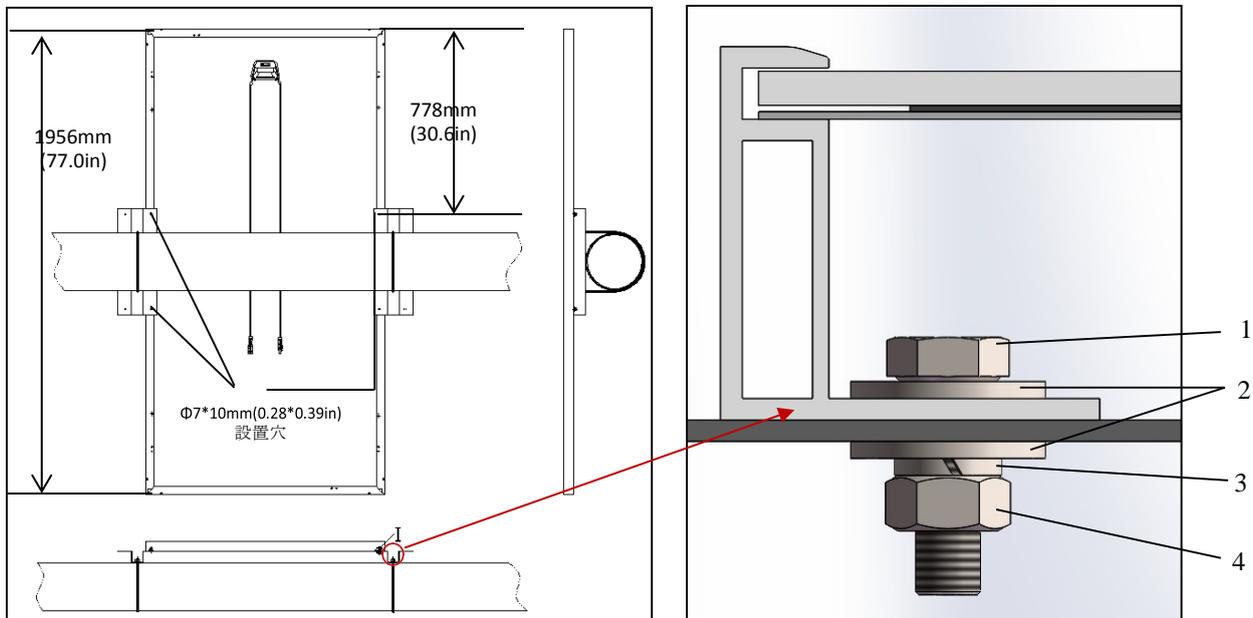
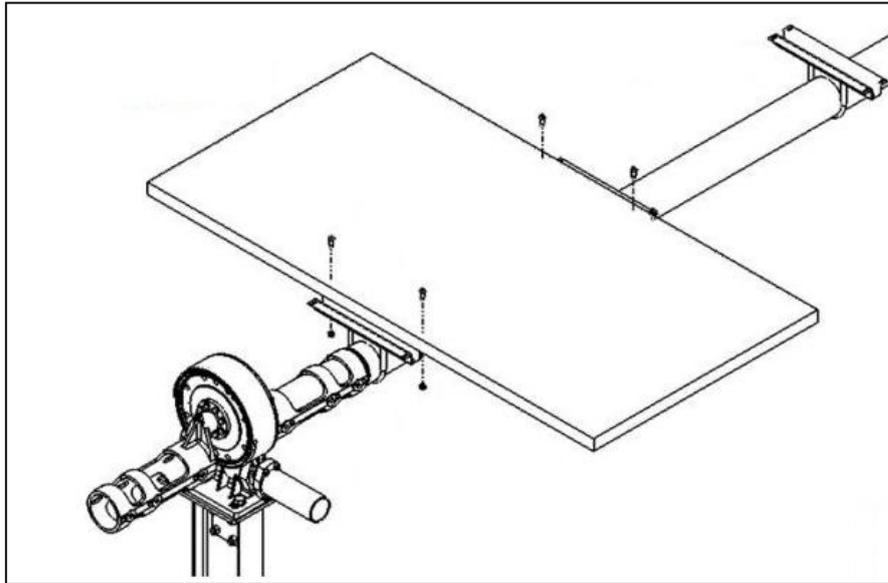


図 3. 単軸追跡システムで設置した太陽光発電モジュール

- 1) M6 ステンレスボルト 2) フラットステンレスワッシャー
 3) スプリングステンレスワッシャー 4) 六角ステンレスナット

6.2 接地

- 全てのフレームと架台は、適切なそれぞれの国の電気安全規定に従って、適切に接地されなければならない。
- 適切な接地は、モジュールフレームと適切な接地導体を全ての金属部品に順次接続することによって実現する。接地導体やアースラグにはそれぞれ国の電気安全規定で導体として使用を定められた銅材、銅合金、その他電気伝導体であること。接地導体は、その後適切な接地電極を使用して地面に接続しなければならない。
- トリナ・ソーラーのモジュールは、PV モジュールの金属製フレーム接地のため第三者リストに紹介されている接地装置を使用して取り付けることができる。接地装置は、メーカーの取扱説明書に従い、取付けを行わなければならない。
- www.trinasolar.comにある詳細の接地穴位置とサイズについての“製品カタログ”を参照して下さい。
- 我々はまた、ULの調査下で接地取り付けに対して以下の方法を適切に使用することを推奨する。

方法 1: タイコ製接地ボルト # 2058729-1:

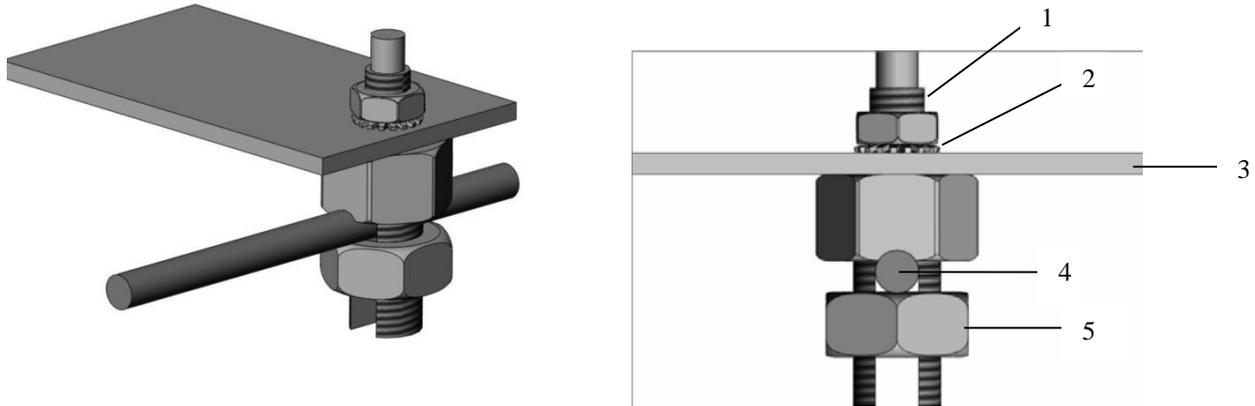


図 4. タイコ製接地ボルト # 2058729-1

- 1) ワイヤボルトとスロット 2) 取付用ワッシュ六角ナット
 3) アルミニウムフレーム 4) 0.006 to 0.025in² ケーブル
 5) 六角ナット

- タイコの接地金属製品は、接地ボルト、取付用と接地用の六角ナットを含むパッケージになっている。
- 電氣的接触は、アルミニウムフレームの陽極酸化されたコーティングを貫通し、そして251bf. in. の適切なトルクに取付用六角ナット（スターワッシャーと一緒に）を締め付けることによってなされる。
- 接地配線サイズ（6～12 電線規格純粋な裸銅）が選択され、配線結合ボルトの下に設置されるべきである。
- 配線結合ボルトは、451bf.in.の適切なトルクで締められるべきである。

方法 2: タイコ製接地ボルト #1954381-2:

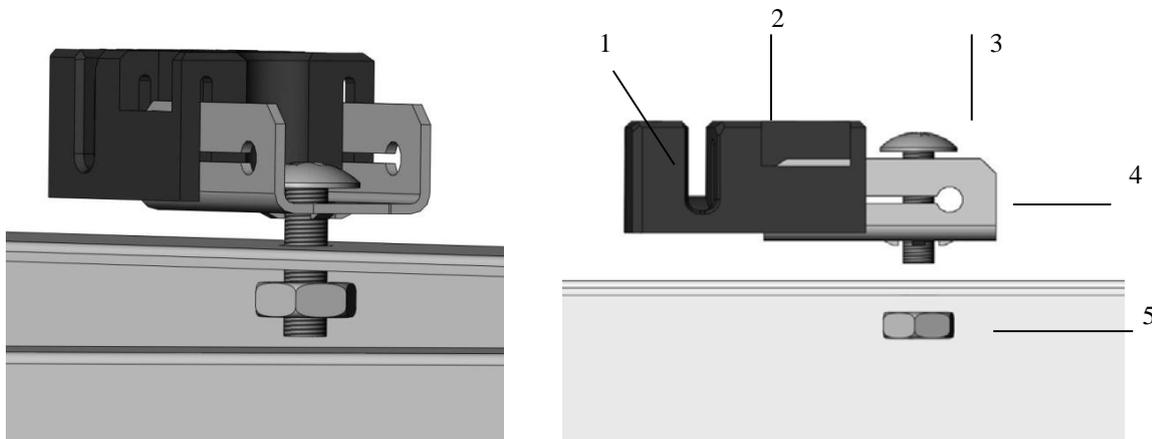


図 5. タイコ製接地ボルト # 1954381-2

(トリナマウントモジュールシリーズには、不適用)

- 1) 配線スロット (0.006 ~ 0.025in² ケーブルに利用可能) 2) 滑動部
 3) ボルト 4) ベース 5) ナット

- タイコの接地金属製品は、接地ボルト、取付用と接地用の六角ナットを含むパッケージになっている。
- 電氣的接触は、アルミニウムフレームの陽極酸化されたコーティングを貫通し、そして251bf.in.の適切なトルクに取付用六角ナット（スターワッシャーと一緒に）を締め付けることによってなされる。
- 接地配線サイズ（6～12 の電線規格純粋な裸銅）が選択され、配線結合ボルトの下に設置されるべきである。
- 配線結合ボルトは、451bf.in.の適切なトルクで締められるべきである。
- タイコ製の接地ボルトは、6～12 の電線規格純粋な裸銅の使用に対してのみリスト化されている。

Method 3: エリコ製接地ボルト # EL6CS14-6

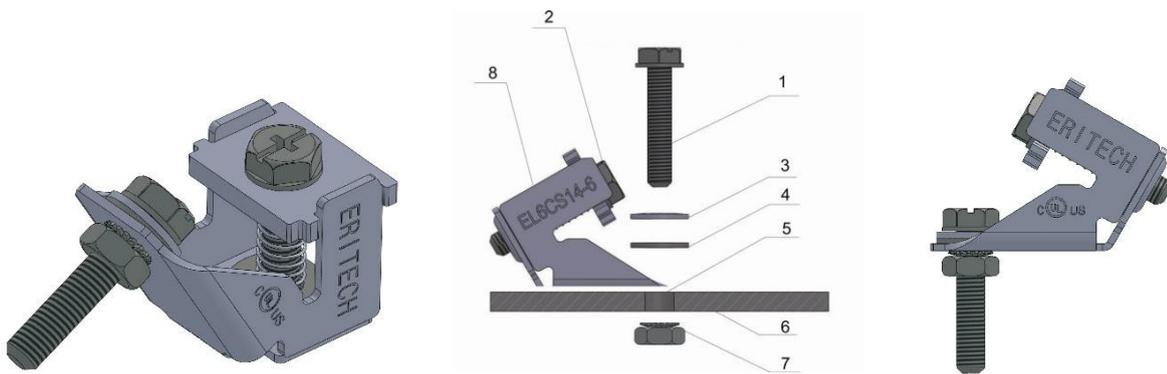


図 6. エリコ製接地ボルト bolt # EL6CS14-6

(トリナマウントモジュールシリーズには、不適用)

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1) マシンボルト A | 2) マシンボルト B |
| 3) ベルビルワッシャー | 4) フラットワッシャー |
| 5) #10[M5]マシンボルトに対する隙間穴 | 6) アルミニウムフレーム |
| 7) ロックワッシャー付マシンボックス六角ナット | 8) 接地穴 |

- 取っ手は、取っ手の裏面より大きな表面に設置されるべきである。
- 取っ手は、PVモジュールに備えられた接地穴で設置されるべきである。
- マシンボルト Aは、35lbf.inのトルクで、モジュールフレームに対して接地ボルトを締め付ける。
- 接地ボルトは、6～12 の電線規格純粋な裸銅の使用に対してのみリスト化されている。
- 適切な配線結合に対して、マシンボルト Bは35lbf.inのトルクで締められる。

6.3 モジュール配線

- 全ての配線は、地域の法令及び規制に従って、有資格の設置業者によって行われなければならない。
- モジュールのプラス側プラグを次のモジュールのマイナス側ソケットに差し込むことによって、作動電圧を上げるためにモジュールを直列に接続することが可能である。モジュールを接続する前には必ず、コネクタに腐食がなく、清潔で乾燥していることを確認する。
- アレイストリングが別のアレイストリングと逆極性で接続された場合、製品は取り返しがつかないほど損傷する可能性がある。並列接続を行う前には、個々のストリングの電圧と極性を必ず確認すること。逆極性または配線間で10V以上の電圧差が測定された場合は、接続を行う前にストリングの構成を確認すること。
- トリナ・ソーラーのモジュールには、定格が1,000V DC 及び90°C、UV 耐性を有する断面積4mm²の標準銅線ケーブルが付属している (TSM-PE05A.**、PE14A.**は、1500 V DC 及び90°C、UV 耐性を有する)。DC システムの接続に使用するその他全てのケーブルは、同等 (または同等以上) の仕様のものでなければならない。トリナ・ソーラーでは、全てのケーブルを適切な導管に通し、水が溜まりやすい区域から離れた場所に配置することを推奨する。
- システムの最大電圧は通常、最大認定電圧1000V (TSM-PE05A.**、PE14A.**では1500V) 未満であり、インバータの最大入力電圧およびシステム内に設置されている他の電気装置の最大入力電圧よりも低くなければならない。この状態にあることを保証するには、アレイストリングの開路電圧を、その場所で予想される最低周囲温度で計算することが必要である。この計算は下式を使用して行う。

$$\text{最大システム電圧} \geq N * \text{Voc} * [1 + \text{TCvoc} * (\text{Tmin} - 25)]$$

ただし、

- | | |
|-------|--------------------------------|
| N | 直列に接続されているモジュール数 |
| Voc | モジュールの開放電圧 (製品ラベルもしくはデータシート参照) |
| TCvoc | モジュールの開放電圧に対する温度係数 (データシート参照) |
| Tmin | 最低周囲温度 |

- それぞれのモジュールは、それぞれの端にプラグ&プレイのコネクターで終端処理された標準で90°Cの日光耐性のある出力ケーブルを備えている。出力ケーブルの配線タイプと寸法は、1000V規格のPV配線ケーブル（TSM-PE05A.**、PE14A.**に対しては1500V DC）で寸法的には12電線規格である。このケーブルは、配線が直射日光に晒される場所での応用に適している。我々は、全ての配線と電気的接続が適切な電気工事規定に従うことを要求する。
- ケーブルの最小及び最大外径は、5及び7mmである。
- 現場での接続には、太陽発電用電線として指定されている絶縁性を有し、断熱温度が90°C以上で耐日光性の断面積4mm²以上の銅線を使用すること。
- ケーブルの最小曲げ半径は43mmであること。



7. 電気的配置

太陽光発電（電気）システムは自動的に作動し、日常の管理はほぼ不要である。ソーラーアレイは日射を受けているときは常に DC 電力を発生する。同様に、DC 電力を送電網に効率的に変換するために十分なエネルギーがソーラーアレイから得られると直ちに、インバータは自動的にオンになる。

*注意：

- モジュールは致命的になる可能性のあるDC電圧で作動する定格であり、重度の感電、アーク放電及び火災の危険の原因になる可能性がある。トリナ・ソーラー製の一部のソーラーモジュールでは、最大1000VDC（TSM-PE05A.**、PE14A.**では1500V DC）で作動することが保証されている。しかし、接続を行う前には、製品の実際の定格を確認するために、モジュールのラベルを必ずチェックすること。
- コネクターを外す前には、電流を遮断するために適切な定格の断路器（DC スイッチ）を必ず使用すること。

7.1 ヒューズ

- ヒューズが取り付けられている場合は、最大DC 電圧に対応した定格であり、アレイの非接地側の各極に接続しなければならない（すなわち、システムが接地されていない場合、ヒューズはプラスとマイナスの両極に接続しなければならない）。
- アレイストリングと直列に接続されているヒューズの最大定格は通常15A であるが、実際のモジュールに固有の定格は製品ラベルと製品データシートに記載されている。
- ヒューズの定格値は、モジュールが耐えることができる最大逆電流にも一致するため（1つのストリングの日射が遮られた場合、その他の並列なモジュールストリングは日射が遮られたストリングの負荷を受け、電流が流れる）、並列なストリングの数に影響する。

7.2 インバータの選択と互換性

- IEC規定に従うシステムに設置する場合、トリナ・ソーラーのモジュールは通常、電気的に接地する必要がないため、（変圧器を持つ）直流的に絶縁されたインバータまたは変圧器を持たないインバータと一緒に使用することが可能である。
- 電圧誘起出力低下（PID）は、高湿、高温及び高電圧の組み合わせによって太陽発電モジュールで観察される場合がある。PID は以下の条件下で性能低下の原因になる可能性が最も高い：
 - a) 温暖な湿潤気候での設置
 - b) 水などの継続的な湿気の源の近くへの設置
- PID の危険性を下げるため、モジュールがトリナ・ソーラーの耐PID技術を持つことを強く推奨するが、それはあらゆるトリナ製品に適用可能である。あるいは、変圧器と太陽発電アレイのマイナス側DC脚の適切な接地と同様の変圧器を含むインバータの使用を推奨する。
- プラス電圧下でのモジュールの正常な機能を保証するため、（沿岸部や湿地帯などの）暑くて湿気のある地域では絶縁変圧器を備えたインバータを選択すること。

8. メンテナンスと手入れ

- 適切に設計されたソーラーシステムに必要なメンテナンスは最小限であるが、いくつかの簡単な措置を講じることによって、システムの性能と信頼性を高めることが可能である。
- メンテナンスは訓練を受けた人員によって年に1回以上は実施しなければならない。また、最大作業電圧が1000V DC以上（TSM-PE05A.**、PE14A.**では1500V DC以上）の場合、必ずゴム製の手袋及びブーツを着用すること。
- ソーラーアレイの日射を遮り、性能を低下させる可能性がある植物は全て刈り取ること。
- 取付金具が正しく締め付けられていることを確認すること。
- 接続部がしっかり締まっていることを確かめるために全てのケーブルを検査すること；ケーブルが直射日光から保護され、水がたまる場所から離れた場所にある。
- 非接地極及び接地極の全てのストリングのヒューズが作動していることを確認すること。
- 少なくとも年に一度端部のボルトのトルクと配線の一般的な状況を確認することが推奨される。また、取付金具が適切なトルクであることを確認すること。緩まった接続は、アレイにダメージを引き起こすであろう。
- モジュールの置き換えは、同じタイプのものでなければならない。ケーブルとコネクタの活性な部分に触れてはならない。モジュールを取り扱うときは適切な安全器具（絶縁工具、絶縁グローブなど）を使用すること。
- ソーラーモジュールによって生成される電気量は、ソーラーモジュールに降り注ぐ光の量に比例する。陰になったセルのあるモジュールは、生成エネルギーが減る。従って、モジュールを綺麗に保つことが重要である。
- 通常雨水はモジュールを綺麗に保つのに十分である。しかしながら、夏の始まりの前にソーラーモジュールを綺麗にすることは特に重要である。10°以下の傾斜角で設置された製品、もしくは特に埃の多い地域に置かれた製品は、横方向に設置されるか、もしくは高い公害や鳥の数が多い近い地域ではもっと定期的なクリーニングが必要であろう。
- モジュールを清掃する場合は、中性洗剤ときれいな水と一緒に柔らかな布を使用すること。清掃するモジュールとほぼ同じ温度の水でモジュールを清掃して、モジュールが損傷する恐れのある激しい熱衝撃を回避するように注意する。
- モジュールの裏面を洗浄するときは、基板材料を貫通しないように注意すること。平坦（0°傾斜角）に取り付けられたモジュールはより頻繁に洗浄されるべきであり、それはそういったモジュールは10°もしくはそれ以上の傾斜角で取り付けられたモジュールほど効果的に“自浄”しないからである。
- 汚れや瓦礫をアレイから洗浄する利点は、洗浄のコスト、この洗浄の結果として増加するエネルギー生成、及び一旦洗浄して徐々に起こるラミネートの不可避な再汚染の間でトレードオフとなる。
- 大規模システムの場合、アレイからほこりや砂を清掃することのメリットは、清掃のコスト、清掃の結果によるエネルギー生成の増加、及び清掃後にモジュールが再び汚れるまでの時間とのトレードオフの関係である。
- アレイまたはアレイの一部の清掃が必要かどうかについて確信が持てない場合は、まず特に汚れているアレイストリングを選択し、以下を実施すること。
 - 該当するストリングからインバータに供給される電流を測定し記録する。
 - ストリング内の全てのモジュールを清掃する。
 - インバータに供給される電流を再度測定し、清掃による改善率（%）を計算する。
 - 改善率が5%未満の場合は通常、清掃に出費する価値はない。
- 上記の検証は、日射条件が事実上一定である場合にのみ実施することが必要である（晴天、強い日射、雲なし）。
- 通常、モジュールの背面の清掃は不要であるが、必要だと判断される場合は、基板材料を貫通して損傷する恐れのある鋭利な突起物の使用は避けること。
- 修理を行うときはモジュールの表面を不透明な材料で覆うこと。モジュールは日光に晒されたとき高電圧を生成して危険である。
- トリナ・ソーラーのPVモジュールは、端子ボックスにバイパスダイオードを備えている。このダイオードは、モジュールの加熱と電流ロスを最小化する。
 - ダイオードが正常に機能しないときでさえ、ダイオード変更のために端子ボックスを開けようとしないうこと。
 - 蓄電池を使用するシステムでは、蓄電池が夜間に放電することをさけるためにブロッキングダイオードが蓄電池とPVモジュールの出力の間に通常置かれる。

- **製品交換：**

モジュールが損傷（ガラスが破損するもしくはバックシートに傷を付ける）して修理が必要となった場合、以下を実施すること。

- マニュアルにリスト化された安全注意事項をすぐに見る。
- 特定の設置のためには、耐久グローブと他の個人保護具を身に付ける。
- モジュールを移動することを試みる前に、電流が流れることを防ぐため影響のあったアレイストリングを切り離す。
- サプライヤーにより供給される関係した切断器具を用いて影響を受けたモジュールのコネクターを切断する。
- 損傷を受けたモジュールを同じタイプの新しいモジュールに置き換える。
- アレイストリングの開放電圧を確認し、これが並列に接続された他のストリングの10V以内にあることを検証する。
- アイソレーターを元に戻す。

- **トラブルシューティング：**

- もし設置がうまく働かない場合は、設置者にすぐに知らせる。

- **技術的課題やクレームの報告：**

- 設置者にコンタクトする。
- トリナ・ソーラーのアフターセールスサービスチームにコンタクトする。
<http://customerservice.trinasolar.com>
- 顧客フィードバックフォームに投稿する：<http://www.trinasolar.com/> そうすれば、技術サービスの代表者の一人が5営業日以内にあなたにコンタクトするであろう。顧客サービスリンクからフィードバックを送るにはユーザーネームとパスワードが要求される。
- モジュールの仕様やデータシートについては、HPからダウンロードしてください：
<http://www.trinasolar.com/>

9. 警告

警告：電氣的保守を行う場合、最初に PV システムを停止する必要がある。電氣的保守を誤った方法で行うと、致命的な感電および/または火傷を負う可能性がある。