



ASTROENERGY

片面単結晶モジュール 設置マニュアル

**Installation Manual
for Crystalline Silicon PV Module**



目次

1.	はじめに.....	3
1.1	目的.....	3
1.2	責任の範囲.....	3
2.	法令と規制.....	3
3.	安全対策.....	3
3.1	一般的な安全対策.....	4
3.2	運用上の安全対策.....	6
4.	運搬&荷卸しと開梱.....	7
4.1	運搬&荷卸し.....	7
4.2	開梱.....	10
4.3	太陽電池モジュールの積み重ね.....	11
5.	取り付け.....	14
5.1	設置環境.....	14
5.2	設置傾斜角度の選択.....	14
5.3	設置ガイドライン.....	15
5.3.1	ボルトによる固定方式.....	15
5.3.2	クランプによる固定方式.....	17
6.	電気設置.....	21
6.1	電気性能.....	21
6.2	電気接続.....	22
6.3	接地.....	23
7.	メンテナンス.....	25
7.1	定期的な点検.....	25
7.2	太陽電池モジュールの清掃.....	25
	改版・日付.....	26



1. はじめに

Astronergy / Chint Group (以下は「アストロエナジー」という) 製の太陽電池モジュールをご利用いただき、誠にありがとうございます。

設置前に、本マニュアルの全ての指示と電気的および機械的要件を注意深くお読みください。

太陽電池モジュールの設置や操作には専門的技術が必要であり、この作業を実行できるのは専門家のみです。本マニュアルに記載されている全ての安全上の注意事項は厳守する必要があり、設置後に確認できるよう、本マニュアルを大切に保管してください。また、設置業者は最終顧客(消費者)にもその旨を通知する必要があります。

1.1 目的

本書はアストロエナジーにより製造された片面単結晶太陽電池モジュールの取り付け設置、電気接続及びメンテナンスに関する詳細な手順と重要な安全上の注意事項について説明しています。対象となる太陽電池モジュールの種類は表 1 の通りです。

表 1 本書で使用可能な太陽電池モジュールの種類

CHSM54N-HC	CHSM54N(BLH)-HC	CHSM72M-HC
CHSM60N-HC	CHSM60N(BLH)-HC	CHSM72N-HC
CHSM72N(BLH)-HC	CHSM72M(BLH)-HC	CHSM78N-HC
CHSM72RN-HC	CHSM54RN(BLH)-HC	CHSM54RN-HC

1.2 責任の範囲

本マニュアルがどのように厳守されているか

はアストロエナジーの管理外であるため、本マニュアルを品質保証書として使うものではありません。アストロエナジーは太陽電池モジュールおよびシステムの不適切な設置、操作、運用、および保守メンテナンスに起因して発生した損失、損害、人身傷害、または追加費用を含むいかなる形態の損失損害に対しても責任を負わないものとします。

アストロエナジーは予告なしに本マニュアルを更新する権利を留保します。本書の異なる言語版の記載に相違がある場合は、中国語版が優先されます。

2. 法令と規制

太陽電池モジュールの機械的設置と電気接続は、各国の地域や地方の法律や規制と適切な国際・国内規格(電気工事規定、建築基準法含む、その他接続規格基準を含むが、これらに限らない)に準拠しなければなりません。これらの規制は、建物の屋上や水上発電所などの設置場所により異なる場合があります、また設置システムの電圧や DC・AC により異なる場合があります。具体的な規定は、各地域現地の自治体・機関にお問い合わせください。

3. 安全対策

- アストロエナジー太陽電池モジュールは IEC61215、IEC61730、UL61730 の基本基準に準拠して設計されており、クラス A (安全クラス II の要件を満たす) の安全基準の認定に合格しています。



ASTRONERGY

- ・ 太陽電池モジュールは、DC50V 以上または 240W 以上の公的にアクセス可能なシステムに適用できます。クラス C 耐火定格基準 (IEC61730)、タイプ 4 耐火定格基準 (UL61730) に合格しています。

！警告

太陽電池モジュールの取り付け、配線、操作及びメンテナンスの前に、全ての安全に関する注意事項を読み、理解しなければなりません。太陽電池モジュールは太陽光やその他の光が当たると、直流電流が発生します。接続の有無にかかわらず、端子などの充電部に直接に触れると、怪我や死亡事故につながる可能性があります。

3.1 一般的な安全対策

- ・ 設置の前に、関連する地方の自治体や関連機関に連絡し、設置許可および設置検査の要件が地域の要件を満たしていることを確認ください。設置作業は、ケーブル、コネクタ、充電モニター、バッテリー、インバータなど、システム内の全てのコンポーネントに適用される安全規則に厳守しなければなりません。
- ・ 太陽電池モジュールの設置やメンテナンスは、専門の資格を持つ技術者が行い、DC30V 以上の電圧に直接触れないように、作業中にヘルメット、絶縁手袋、安全靴を着用し、絶縁工具を使用しなければなりません。
- ・ 海岸線から 50m 以内の陸地では、太陽電池モジ

ジュールの設置は禁止されています (50m 以内のエリアについてはアストロエナジーの技術チームに連絡し、評定確認してください)。海から 50~500m 以内で太陽電池モジュールを設置する場合は、関連部品が錆びないように、コネクタに防護措置を施したり、防塵プラグを増加したりするなど、防錆措置を講じておく必要があります (具体的な防護措置はアストロエナジーの技術チームに確認してください)。防塵プラグを取り外した直後には素早くモジュールを接続してください。

- ・ 梱包ユニットを移動する時には、外箱が雨に濡れないような措置をおとりください。
- ・ 雨天時や露のある朝に太陽電池モジュールを設置・動作させる場合は、湿気がコネクタに侵入しないように、適切な保護処置を講じてください。
- ・ 設置場所や太陽電池モジュール置き場には、関係者以外の立ち入りが禁止されています。
- ・ 破損した太陽電池モジュールを設置・使用することは禁止されています。
- ・ 太陽電池モジュールの部品 (ダイオード、ジャンクションボックス、コネクタなど) の交換を含むが、これに限定されない、権限のない担当者による太陽電池モジュールを修理することは禁止されています。
- ・ コネクタの種類や型式が異なるものを混在させること、差し込むことは禁止されています。



ASTRONERGY

- ・ 化学的損傷を避けるために、以下の物質を含む、または接触する環境での太陽電池モジュールの使用は禁止されています。グリースや有機エステル化合物（例：DOP、可塑剤）、芳香族、フェノール、ケトン、ハロゲン物質、鉱油、アルカン（例：ガソリン、クリーニング潤滑油、電子蘇生剤）、アルコール、特定の薬剤（白花油、ライブオイル、矯正水、シンナー）、オキシムガスを発生する接着シートおよびポッティング接着剤（コネクタのみ）、洗剤など。
- ・ 風の強い日に太陽電池モジュールを設置することは禁止されています。
- ・ 太陽電池モジュールに日光が集中しないようにしてください。
- ・ 可燃性ガスが発生する可能性のある場所での太陽電池モジュールの使用は禁止されています。
- ・ 移動可能なプラットフォームなどの関連場所での太陽電池モジュールの使用は禁止されています（追尾式システムを除く）。
- ・ 太陽電池モジュールのいかなる部分の解体や移動は禁止されています。感電の危険を避けるために、太陽電池モジュールのコネクタが濡れている場合は、いかなる作業も行わないでください。
- ・ 太陽電池モジュールに電流が流れているとき、または外部電流が流れているときは、太陽電池モジュールを接続したり、切り離したりしてはいけません。
- ・ ジャンクションボックスの蓋は、常に閉めておく必要があります。
- ・ 太陽電池モジュールが長時間にわたり部分的に遮られることを避けてください（工場建屋の屋根のパラペットや煙突、天窓などの遮蔽物がないかを確認するなど、設置前に設置環境を確認しておくことを推奨します）。また、遮られた太陽電池の温度の上昇（ホットスポット効果）や発電量の損失が生じたり、重大な場合は太陽電池モジュールが焼損したり、火災の原因になる恐れがあるため、設置場所の周辺に埃や粉塵の多いエリア（金属粉じんが発生する工場の屋上にある排気窓や化学工場など）があるかどうかを確認したうえで、必要な予防対策を講じておく必要があります。
- ・ 砂漠や風の強い砂地、水上で使用。または保管される太陽電池モジュールの場合、コネクタ挿入の問題や電気安全上の問題が発生する恐れがあるため、取り付け前にコネクタのダストキャップを使用するか、砂、ほこり、水がコネクタに入るのを防ぐための手段を講じることをお勧めします。
- ・ 水蒸気や砂ぼこりがモジュールに入り、コネクタ挿入の問題や使用上の問題を引き起こす恐れがあるため、太陽電池モジュールをブラケットに取り付けたら、その日のうちにコネクタの挿入を完了させることをお勧めします。



- ・ 現場での配線接続には、90℃以上の耐熱・耐光性を備え、すくなくとも断面積 4mm²以上の専用ケーブルを使用してください。

3.2 運用上の安全対策

- ・ 輸送中や保管中の際には、包装の破損や落下しないようにしてください。保管場所は十分に換気され、通気性、防水性があり乾燥していることを確認してください。設置場所到着後の開梱時には、太陽電池モジュールに傷や打撲し、破損しないよう慎重に開封してください。
- ・ 太陽電池モジュールの信頼性・安全性に影響を与えないように、太陽電池モジュールのいかなる部分にも衝撃や傷を与えないでください。太陽電池モジュールの上に立ったり歩いたりすることは禁止されています。ガラスの破損を避けるために、太陽電池モジュールに過度の負荷をかけたりねじったりすることは禁止されています。
- ・ 太陽電池モジュールを一人で設置したり取り扱ったりしないでください。ジャンクションボックス（ケーブル、コネクタを含む）を掴んで太陽電池モジュールを持ち上げたり、引きずったり、動かしたりすることは禁止されています。太陽電池モジュールを平面に設置する場合にも慎重に扱い、角の破損などに注意しながら作業してください。
- ・ 感電の恐れがあるため、太陽電池モジュールの

設置や点検の際には、金属製のアクセサリを着用しないように注意してください。地面より高い場所に設置する場合は必ず安全ベルト着用してください。

- ・ 太陽電池モジュールを太陽の下で取り扱いする場合は、必ず絶縁工具を使って、ゴム手袋と保護服を着用してください。アーク放電や感電の危険を避けるために、ジャンクションボックスや出力ケーブルの端（コネクタ）に直接に手で触れないようにしてください。
- ・ 太陽電池モジュールの電気接続をする場合、電流が発生しないように、乾燥して日光が弱い朝や夕方を選んでください。また不透明な素材でモジュールの表面を完全に覆うことで、電流の発生を防いだりする工夫をする必要があります。
- ・ 設置面がジャンクションボックスに接触しないように、太陽電池モジュールと設置面の間に一定の距離を保つ必要があります。
- ・ 屋根に設置する場合、必ず建物の耐火・防火要件に準拠してください。太陽電池モジュールは、耐火性・断熱性のある屋根材に設置し、モジュールと設置面の間に十分な換気ができる距離を確保することをお勧めします。屋根上での耐火・防火性能を確保するために、太陽電池モジュールのフレームと屋根面との距離は最低 10cm を確保してください。
- ・ 配線の際に、コネクタを完全にペアリングしな



ければなりません。ケーブルを耐紫外線のナイロンケーブルタイで C 面フレーム又はブラケットの側面に固定することをお勧めします。そうすると、コネクタの脱落や、コネクタが直射日光にさらされることが避けられます。ケーブルが長すぎる場合、ケーブルの曲げ半径は 48mm 以上にしてください。

- ・ ケーブルやコネクタを直射日光にさらさないでください。ケーブルは耐紫外線タイプのものご使用ください。
- ・ 負荷がかかっている状態で電気接続を外さないでください。
- ・ 太陽電池モジュールの分解、または部品や銘板の取り外しや、太陽電池モジュールの表面への塗装やいかなる接着剤の塗布は禁止されています。
- ・ 太陽電池モジュールのフレームに穴をあけることは禁止されています。
- ・ アルミフレームのアルマイト処理面（アース接続部を除く）に傷をつけることは禁止されています。傷はフレームの腐食につながり、耐荷重性や長期信頼性に影響を与える恐れがあります。
- ・ 太陽電池モジュールのガラスやその他の封止材が破損した場合、個人用保護具を着用し、太陽電池モジュール設置場所や、接続回路から分離してください。必要な感電防止措置を講じていない場合、濡れた太陽電池モジュールに触れ

ることは禁止されています。

- ・ 専門家が太陽電池モジュールを交換・修理する場合、周りの太陽電池モジュールやその支持構造物を傷付けないようにしてください。
- ・ 太陽電池モジュールを洗浄する場合、太陽電池モジュールの洗浄要件に従い行わなければなりません。
- ・ よい作動状態を確保するために、コネクタは乾いた清潔な状態に保つ必要があります。コネクタに他の金属を差し込んだり、他の方法での電気接続を行ったりしないでください。

4. 運搬&荷卸しと開梱

太陽電池モジュールを使用しない場合、製品の包装パッケージを開梱せず、遮光され、乾燥した換気の良い場所に保管してください。

工事の進行状況に応じ、毎日に適切な量の太陽電池モジュールを開梱し、開梱した太陽電池モジュールはその日のうちに設置することをお勧めします。開梱後大量に積み重ねたり、放置すると、大雨や暴風などの悪天候の場合には水に浸ったりして故障の原因になります。または強風で、設置されていない太陽電池モジュールが飛ばされる恐れがありますので、必ず開梱後はその日のうちに設置することをお勧めいたします。

4.1 運搬&荷卸し

太陽電池モジュールをプロジェクトの現場に運搬する際、アストロエナジーが提供したパッ



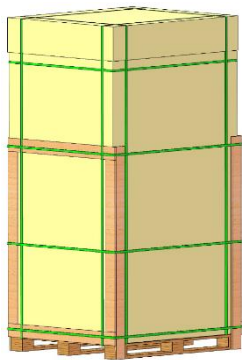
ASTRONERGY

ケージで運搬し、パッケージが破損しないように、設置時まで元のパッケージで保管してください。

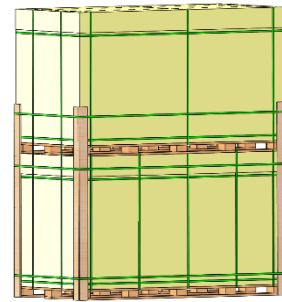
プロジェクト現場への輸送時に、凹凸のある区間や急な坂道がある場合、モジュールの積み重ねは禁止されており、単一パレットでの輸送のみが許可されています。輸送中、梱包は垂直に上向きにする必要があります。

荷卸し時、特に屋上プロジェクトでは吊り上げる時に、太陽電池モジュールが破損しないように保護する必要があります。また、吊り上げ時に壁にぶつからないよう、屋根に吊り上げる前に太陽電池モジュールを保護装置に入れておいてください。

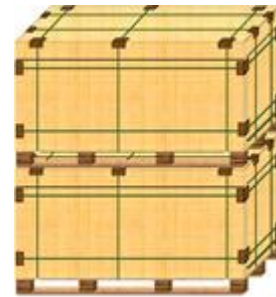
組員の包装方式は三種類あります：短辺縦型、長辺縦型、U型梱包。この三種類の包装方式に応じて、卸貨や拆包などの要求が異なります。包装方式は以下の通りです：



長辺縦型



短辺縦型



U型梱包

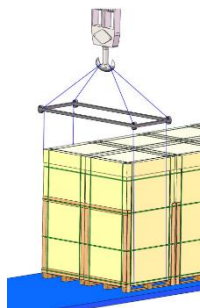
クレーンで荷卸しをする場合の注意点は以下の通りです。

1. 運搬台車からクレーンで荷卸しする場合（写真に示すように）、専用の器具を使ってください。持ち上げる前にモジュールの重量とサイズに応じ、十分な張りがあるサイズの合う吊り具を選び、持ち上げる時に吊り上げ用帯の位置を調整して、重心バランスを保ち、クレーンを均一な速度で運転し、地面に近い時に梱包の角度を調整し、平らな地面に軽く載せ、また平らでかたい地面に移動し保管してください。
2. 風速 6m 以上、雨、雪の中での吊り上げが禁止されています。
3. 長辺縦型包装は一度に最大 2 パレットのモジュールを吊り上げることができます。短辺縦型および



ASTRONERGY

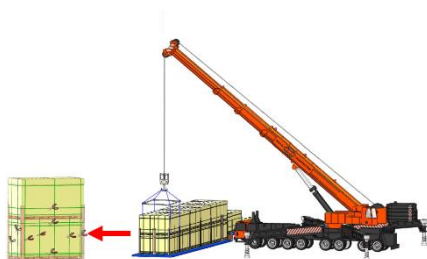
U型梱包では、一度に横向きに最大2パレットのモジュールを吊装できます。吊装前にモジュールのバンドを切断してください。



吊り具



長辺縦型のクレーンによる荷卸し図



短辺縦型、U型梱包のクレーンによる荷卸しのイメージ

図

フォークリフトで荷卸しをする場合の注意点は以下の通りです。

1. 運搬台車からフォークリフトで荷卸しをする場合、車両の両側から荷卸ししてください。
2. 荷重が適当なフォークリフトを選らんでください。フォークリフトのフォークの間隔が調節できるので、パレットの両側の足にできるだけ近づ

け、向こうのモジュールにぶつからないように、フォーク（L）をパレットの底の $L \geq 3/4$ 以上の位置に入れてください。フォークリフトのガントリーの高さが $\geq 1.7M$ 、幅が $\geq 1.5M$ にします。

3. フォークリフトのマストの前に EPE やゴムパッドなどの緩衝材を設置してください。外部からの衝撃によるモジュールの破損を防ぐために、フォークリフトが直接モジュールのパッケージに触れることは禁止されています。

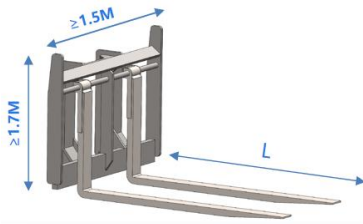
4. 荷卸し中、運転者は荷物に視界を遮られる場合、運転中に人や物にぶつかったり、怪我や荷物の落下を防ぐために、逆走して、担当者からの運転ルート指示に従うことをお勧めします。



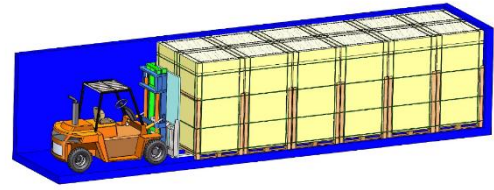
長辺縦型のフォークリフトによる荷卸しのイメージ図



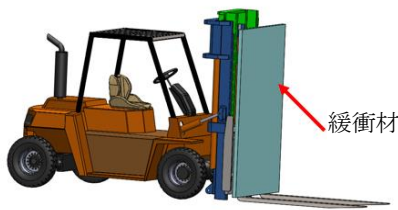
短辺縦型、U型梱包のフォークリフトによる荷卸しのイメージ図



フォークリフトのバックレスト：高さ $\geq 1.7M$ 、幅 $\geq 1.5M$



コンテナからの卸しのイメージ図



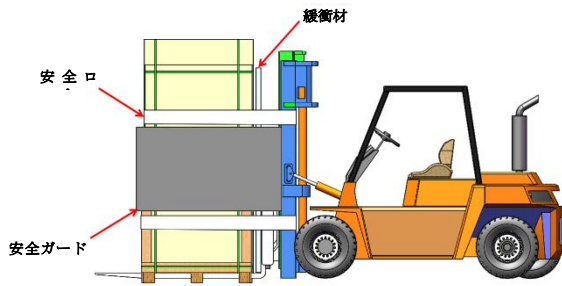
フォークリフトのガントリーの前に EPE やゴムマットなどの緩衝材を設置します

！特記事項

コンテナの高さ制限のため、太陽電池モジュールをコンテナから出す時、フォークリフトでモジュールを持ち上げ、パッケージの底がコンテナの底から 50mm 以下にします。高さ制限を超える場合、製品のパッケージがコンテナのドアフレームに衝突し、太陽電池モジュールに損傷を与えてしまう可能性があります。製品を卸す時、モジュールを列ごとに持ち上げ、順番にコンテナから卸してください。

パッケージの移動時の注意点は以下の通りです。

- 1.長辺縦型のモジュールを移動する時、カートンをフォークリフトのマストに当て、マストをフォークと垂直にします。マストの構造を頑丈にし(許容圧力が ≥ 1.5 トン)、全パレットの製品がマストに寄りかかる時、マストが圧力で変形しないようにし、引張強度 $\geq 2000\text{kgf}$ の 2 本の安全ロープでフォークリフトに固定し、安全ガードレールをフォークリフトの前面の両側に設置すること。
- 2.フォークリフトでの運搬は直線運転速度を $\leq 5\text{km/h}$ に、カーブ速度を $\leq 3\text{km/h}$ に制御して、非常停止と緊急起動を避けること。
- 3.油圧式フォークリフトで移動する場合、フォークの上面が地面から $\leq 75\text{mm}$ にすること。
4. 開梱後、梱包材で保護されていないモジュールは移動することできません。移動する必要がある場合は、移動する前に再梱包するか、単一のモジュールを短い距離で手動で持ち上げてください。



フォークリフトでの移動時のイメージ図



油圧式フォークリフト移動時のフォーク高さ要件のイメージ図

4.2 開梱

開梱前に、梱包パッケージが破損していないことを確認してください。パッキングベルトやラッピングフィルムをカッターナイフで剥がすことをお勧めします。パッケージ内のモジュールに傷がつかないように、乱暴な開梱は禁止されています。風速 6m 以上、雨、雪の場合、開梱は禁止されています。

以下の推奨手順で開梱してください。開梱時は、2人以上で作業を行い、運搬時に絶縁手袋を着用します。

1.開梱前に下記のツールを用意します。カッターナイフ（ハサミ）、ヘルメット、転倒防止用ブラケット、安全靴、絶縁手袋など。



ヘルメット



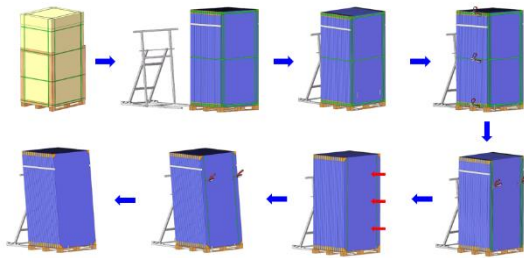
カッターナイフ



転倒防止用ブラケット

2.長辺縦型の開梱手順には特別な転倒防止用ブラケットが必要です。

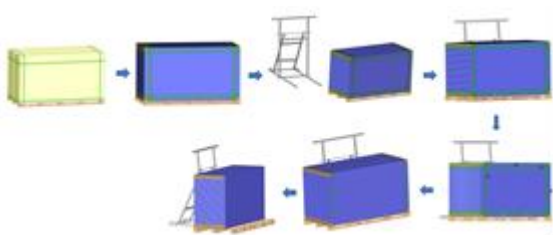
- 1) パッキングベルトを切断し、ラッピングフィルムを剥がし、上蓋とパッケージを除去します。
- 2) 転倒防止用ブラケットをモジュールのガラス面やバックパネルの面からパレットの底面に差し込みます。
- 3) 固定ピンをホルダーのフロントにある穴に差し込みます。
- 4) 内部の水平方向のパッキングベルトをすべて切断します。
- 5) 縦方向内側の 2 本以外のパッキングベルトを切断します。
- 6) モジュールをゆっくりとブラケットに押し付けます。
- 7) 残りのパッキングベルトを切断します。
- 8) 両側の転倒防止用テープを剥がします。部品と同じ厚さの転倒防止用テープを 1 枚ずつ剥がし、モジュールを順番に取り外すようご注意ください。



長辺縦型の開梱ステップ

3.短辺縦型の開梱手順には特別な転倒防止用ブラケットが必要です。

- 1) パレットのパッキングベルトを切断し、ラッピングフィルムを剥がし、上蓋とパッケージを除去します。
- 2) カートンのパッキングベルトを切断し、上蓋と側板枠を除去します。
- 3) 転倒防止用ブラケットをモジュールの正面や背面からパレットの底面に差し込みます。
- 4) 固定ピンをホルダーのフロントにある穴に差し込みます。
- 5) 内部の全ての横方向梱包バンドを切り取ります。
- 6) 縦方向内側の2本以外のパッキングベルトを切断します。
- 7) モジュールをゆっくりとブラケットに押し付けます。
- 8) 残りのパッキングベルトを切断します。
- 9) モジュールを順番に取り出します。

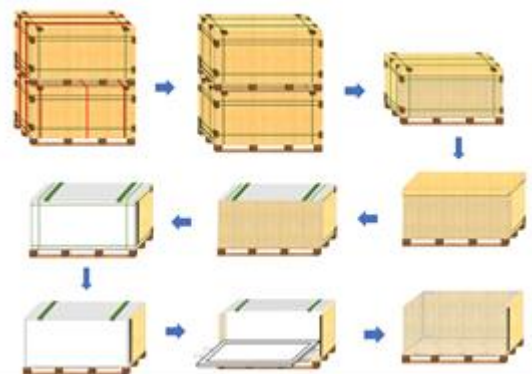


短辺縦型の開梱ステップ

注：専用防倒支架関連図面については、Astronergy にお問い合わせください。

4.U型梱包の開梱手順：

- 1) パレットのパッキングベルトを切断し、ラッピングフィルムを剥がします。
- 2) カートンのパッキングベルトを切断し、上蓋と側板枠を除去します。
- 3) 内部のパッキングベルトを切断し、その際、転倒防止用テープを外さないように注意してください。
- 4) 取り出す前に両側のモジュールの転倒防止用テープを1枚外し、2人でモジュールの2つの短辺を持って一緒に力を入れ、モジュールを運搬してください。移動していないモジュールの転倒防止用テープを外さないように注意してください。



U型梱包の開梱手順

注意事項：モジュールは取り扱い、保管、積み下ろしなどの過程で衝突を厳禁します。





4.3 太陽電池モジュールの積み重ね

太陽電池モジュールをパッケージから取り出す際、硬いコンクリート・地面やカラータイル・金属フルーティングなどに衝突して太陽電池モジュールに傷がつくのを防ぐために、地面に段ボールを敷きます。

太陽電池モジュールを積み重ねる時、水平な面にゆっくり安定するよう積み重ね、一番下のもは正面を上にして裏面を下にし、残りのものは正面を下にして裏面を上にし、ダブルパレットに置いて再梱包してください。転倒を防止するために、積み重ねるモジュールは14枚以下にし、設置用ツールなどのものを太陽電池モジュールの表面に置くことを避けます。組件を踏んだり、重圧をかけたりしてはいけません。

水平方式で梱包された組件を再運輸してはいけません。



水平梱包図

アストロエナジーモジュールは高電流クラスと低電流クラスに分けられ、運搬担当者は外装パッケージのパワーリストに従いモジュールを別々に置き表示します(例えば、670W-Lは低電流クラスを、670W-Hは高電流クラスを指し、その他のお客様に求められる電流クラスの分け方も同様)。シ

ステム設計要件により、アレイ内で同じ電流クラスが要求される場合があります。

また、お客様が太陽電池モジュールに色分けを希望する場合、パッケージに相応な表示を付け、パッケージから取り出し積み重ねる際に混同しないように、太陽電池モジュールにもマークを付けます。システム設計要件により、通常、同じ列や同じアレイの太陽電池モジュールの色は同じにします。

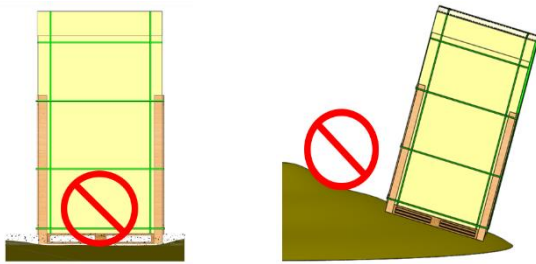
柔らかい地面や水溜りのある場所、 $>4^\circ$ の傾斜地での保管は禁止されています。

モジュールを積み重ねる際に、カートンに印刷表示された高さの制限を厳守しなければなりません。

雨に濡れたり湿ったりしてはいけません。梱包した完成品を通風、防雨、乾燥した場所に置いてください。

モジュールを長期に保管する場合、標準型の倉庫に保管し、定期的に点検し、倉庫内で異常に傾いたパッケージは早めに補強することをお勧めします。

倉庫での保管は酸、アルカリなどの腐食性物質との接触を避けてください。火の使用を禁止し、倉庫に適合する消防施設を配置してください。



柔らかい地面や水溜りのある場所は禁止 >4°の傾斜地は禁止

5. 取り付け

5.1 設置環境

- ・ 推奨環境温度：-20°C～+50°C。太陽電池モジュールの極限動作環境温度：-40°C～+85°C。
- ・ 太陽電池モジュールへの機械的負荷：基準設置条件での最大積雪・風荷重（テスト値）は5400Pa/2400Paで、設計荷重（安全率1.5倍を考慮）は3600Pa/1600Paです。太陽電池モジュールの具体的な設置方法および機械的負荷値に関し、5.3 設置ガイドラインをご参照ください。
- ・ あられ、雪、ハリケーン、砂、ほこり、大気汚染、煤塵などが過剰に発生する環境での太陽電池モジュールの設置・使用は禁止されています。強い腐食性物質（塩、塩霧、塩水、活性化学物質蒸気、酸性雨、強い蒸気などの密閉空間、またはその他の太陽電池モジュールを腐食し安全性や性能に影響を与える物質など）がある環境での太陽電池モジュールの設置や使用は禁止されています。
- ・ 太陽電池モジュールが高温高湿、塩水噴霧のある環境（ISO 9223で規定されているC3とそれ以上の区域）、水上と農場などの特殊な環境に

設置される場合、購入者やユーザーは事前にアストロエナジーに通知しなければなりません。そのような地域に使える太陽電池モジュールの種類、BOMと品質保証問題は両当事者が共に再協議し決めます。

- ・ 上記の注意事項を守らない場合、アストロエナジーの品質保証は無効となります。

5.2 設置傾斜角度の選択

- ・ 太陽電池モジュールの設置傾斜角度とは、図1に示すように、太陽電池モジュールの表面と水平面が形成した角度のことです。太陽電池モジュールの出力は、太陽光に直角に面している時に最も大きくなります。
- ・ 北半球ではモジュールを南向きに設置し、南半球ではモジュールを北向きに設置することを推奨します。詳しい設置傾斜角度に関し、地域の規制やガイドラインまたはプロのPVモジュール設置業者のアドバイスに従ってください。

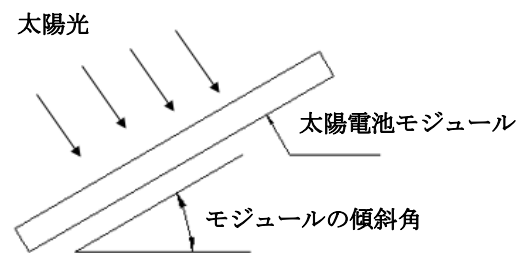


図1 太陽電池モジュール設置傾斜角度のイメージ図

- ・ 直列に接続されている太陽電池モジュールは、同じ向きと角度で設置してください。向きや角



度が異なると、各モジュールで受ける日射量が異なり、電力損失が発生する場合があります。

5.3 設置ガイドライン

- ・ 太陽電池モジュールの設置用架台は、耐久性、耐腐食性、耐紫外線性のある材料で構成され、静的機械解析能力を有する第三者試験機関による検査・試験を受け、現地の国家規格、地域規格または国際規格に適合していなければなりません。
- ・ 太陽電池モジュールは、取付用ラックにしっかりと固定されなければなりません。積雪地域に設置する場合は、太陽電池モジュールの最下部が雪に覆われないような架台の高さを確保すべきです。また、太陽電池モジュールの最下部が周囲の樹木やその他の植生により陰にならないようにする必要があります。
- ・ 屋根と平行なラックに太陽電池モジュールを設置する場合、空気の循環を確保し、太陽電池モジュールの配線の損傷を防ぐために、太陽電池モジュールのフレームと屋根の間の最低隙間は 10cm とします。
- ・ 太陽電池モジュールのフレームは熱膨張・熱収縮現象が発生するため、設置時に隣接する太陽電池モジュールのフレーム間の距離を 10mm 以下にはしてはいけません
- ・ 高地、山頂、海岸地域など強風が頻繁な特殊設置地域におきましては、四角形ワッシャー、緩み止めワッシャー、肉厚ワッシャーなどの仕様

を推奨します。

具体的な取付方式に関しては、下記の設置仕様をご参照ください。不適切なクランプや不適切な設置をされた場合、保証が無効になります。

5.3.1 ボルトによる固定方式

図2、図3、図4、図5、図6、図7のように、太陽電池モジュールはすべて4本以上のボルトで固定されなければなりません。具体的な取付方法と対応する荷重値を表2に示します。

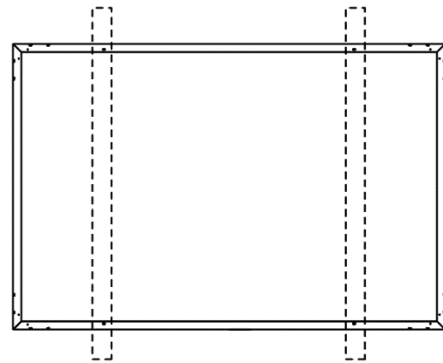


図2 54cell 太陽電池モジュールのボルトによる取付

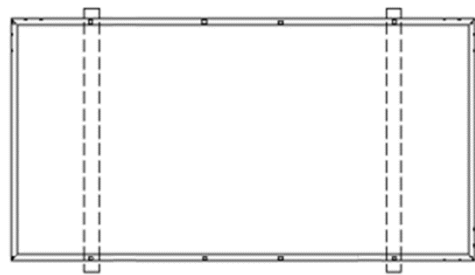


図3 60cell 太陽電池モジュールのボルトによる取付

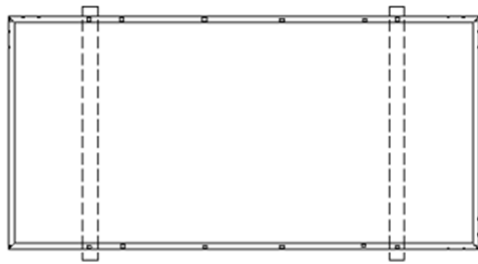


図4 72cell 太陽電池モジュールの外側4か所の取付穴のボルトによる取付

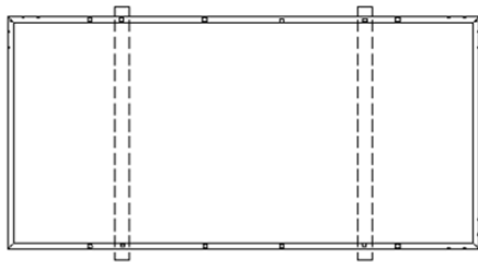


図5 72cell 太陽電池モジュールの内側4か所の取付穴のボルトによる取付

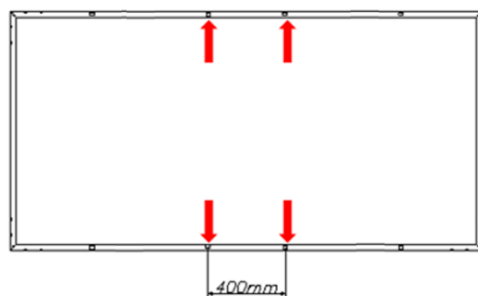


図6 60cell 太陽電池モジュールの400mm 間隔のボルトによる取付

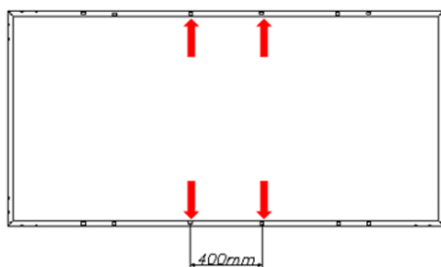


図7 72cell 太陽電池モジュールの400mm 間隔のボルトによる取付

！注意：吹雪による負荷に対して最大限の安全保

護を備えるために、利用可能な取付穴を全て使うようにお勧めします。以下、ボルトによる設置手順を説明します（図8参照）。

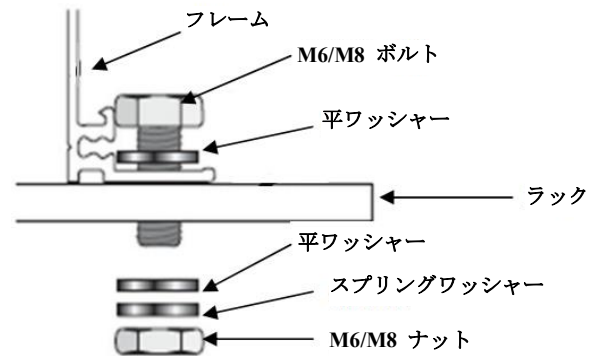


図8 ボルト取付工程イメージ図

- ① 太陽電池モジュールをラックに置きます。
- ② 上図の4種類のボルトによる取付のように、取付穴(9x14mm)にステンレスボルト(M8)を4本差し込みます。400mm 間隔の取付穴は7×10mm の大きさで、M6 タイプのステンレス製ボルトが4本必要です。
- ③ ボルトには、2つの厚さ1.5mm 以上、外径16mm～18mm 以上のステンレス製ワッシャーをブラケットの左右に1枚ずつ使用しますが、210モジュールに使われるワッシャーは外径を18mm～20mm とし、それをステンレス製スプリングワッシャーや歯付きロックワッシャーを入れて最後に、ステンレス製のナットで締め付けます。ワッシャーの公差は、GB/T3103.3-2020 のレベルA に準拠しています。
- ④ 締付トルクについては、M6 ボルトが9～12Nm を、M8 ボルトが17～23Nm をお勧めします。



ボルトの材質が異なる可能性があるため、正確なトルク値はボルトサプライヤーに確認してください。

- ⑤ 高さ 30mm のフレームの場合は長さ ≤ 20 mm のボルトを推奨します。

5.3.2 クランプによる固定方式

太陽電池モジュールの長辺フレームにラックが垂直方向の設置 (図 9)、又は、太陽電池モジュールの短辺フレーム位置に設置もできます (図 10)。太陽電池モジュールの短辺フレーム 4 支点で取り付けることもできます。(図 11) クランプで設置する場合、太陽電池モジュールはそれぞれ最低 4 つのクランプで固定されなければなりません。

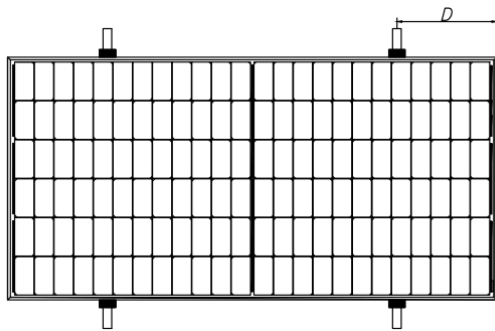


図 9 ガイドレールを長辺フレームに垂直にする場合の取付

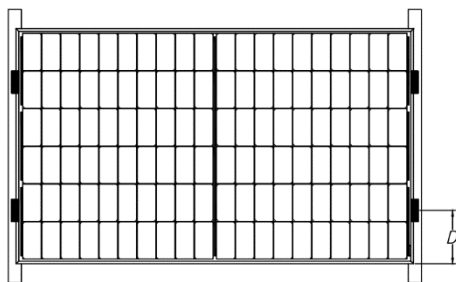


図 10 ガイドレールを短辺フレームに重ねる場合の取付

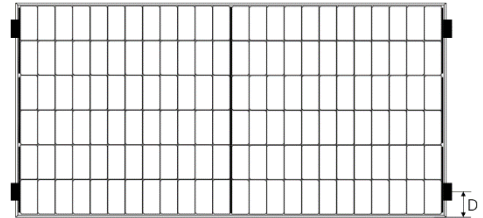


図 11 短辺フレーム 4 点支持の取付

! 注意 :

- ・ ラックの長さが太陽電池モジュールの長さより短い場合、事前にアストロエナジーにお問合せください。
- ・ 上記の 2 つの図は、アルミ製クランプによる取付方法です。「D」はアルミ製クランプの許容取付範囲を示し、推奨する取付位置と対応する機械荷重値は表 2 をご参照ください (「---」は当該太陽電池モジュールが上記の設置方法に適していないことを示します)。
- ・ 各アルミ製クランプには、M8 ボルト 1 本、平ワッシャー 2 枚、スプリングワッシャー 1 枚、M8 ナット 1 個を用いてください、以下のように固定されます。

- ① 2 本のラック (付属していません) の上に太陽電池モジュールを置きます。ラックは、ステンレス製または防食処理 (溶融亜鉛メッキなど) を施したものを使わなければなりません。各太陽電池モジュールはそれぞれ少なくとも 4 つのクランプで固定され、設置の際、クランプが直



ASTRONERGY

接にガラスに接触してフレームを变形させると、モジュールが破損することがありますので、ご注意ください。

- ② クランプの影により太陽電池モジュールの発電面を遮らないよう気を付けてください。クランプが排水穴を塞がないようにしてください。クランプとモジュールのフレームとのオーバーラップは8mm~10mmとしてください。(モジュールが確実に設置される前提でクランプの断面を変えることができます)。
- ③ ブラケットの上面でモジュールのフレームと接触する部分には、M8 ボルト用の凹みが必要です。
- ④ ブラケットに凹みがない場合、ボルトで固定するように、上記の位置に適当な径の穴を開けます。
- ⑤ 平ワッシャー、スプリングワッシャー、ナットの順にクランプを装着します。
- ⑥ 図 12、13、14 はエッジクランプです。図 15 は中間クランプ及び断面イメージ図です。エッジクランプの寸法は、 $a \geq 60\text{mm}$ 、 $b \geq 16\text{mm}$ 、 $c \geq 5\text{mm}$ 、 $d \geq 8\text{mm}$ 、 $e \geq 15\text{mm}$ 、 $\phi = 9\text{mm}$ 、板厚 $\geq 3\text{mm}$ です。推奨締付トルクは、グレード 8.8 のボルト・ネジの場合、17~23Nm とします。

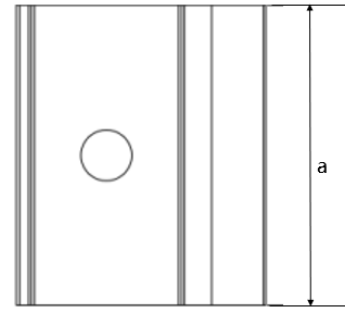


図 14 クランプの上面イメージ図

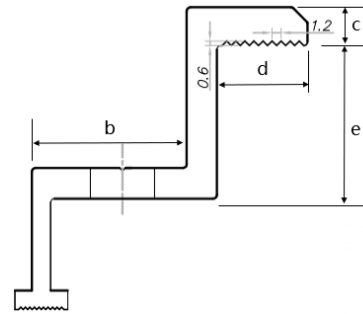


図 15 エッジクランプの断面イメージ図

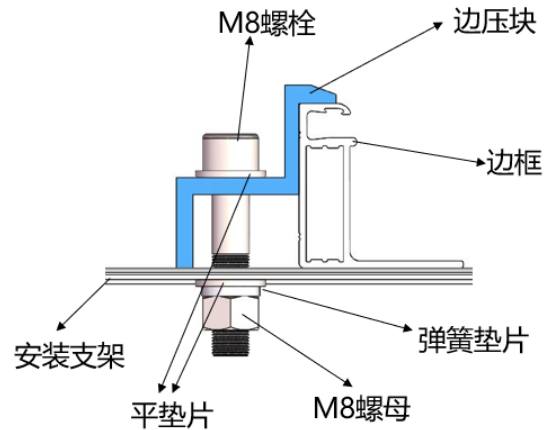


図 16 エッジクランプの取付イメージ図

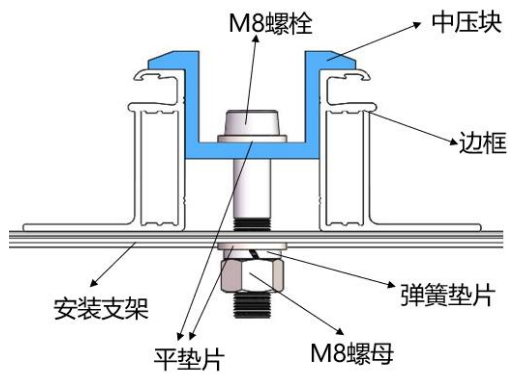


図 17 中間クランプの取付イメージ図

- ⑦ モジュールが設置後に架台から脱落することを防ぐために、中間クランプ、エッジクランプ

及びフレームの上面に接触する面に柄溝構造のあるクランプを選ぶことをお勧めします。柄溝構造が9つぐらいで、隣り合っている柄溝の距離が約1.2mmで、柄溝の深さが約0.6mmをお勧めします。図13に示すように。

- ⑧ 図10に示す設置方法の場合、モジュールは専用の太陽電池用クランプ（図16に示す）で固定され、モジュールのC面とガイドレールのオーバーラップが $\geq 25\text{mm}$ とします。不適切なクランプや間違った設置方法を使うと、アストロエナジーの限定保証は無効となります。



表 2 取付範囲と対応する機械荷重値

太陽電池モジュールの型番	太陽電池モジュールの寸法 L*W*H (mm)	設置方法					
		外側 4 か所 取付穴 (1400 穴)	内側 4 か所取 付穴	長辺クランプ による取付	短辺クラン プによる取付	クランプに よる 4 点短 辺取付方式	400mm 間 隔の穴
CHSM54N-HC CHSM54N(BLH)-HC	1722*1134*30	+5400Pa -2400Pa	---	+5400/-2400Pa 取付範囲 D 316~416mm	+1800/-1800Pa 取付範囲 D 150~250mm	+1800/- 1800Pa 取付範囲 D 0~250mm	---
CHSM54RN-HC CHSM54RN(BLH)-HC	1800*1134*30	---	---	+5400/-2400Pa 取付範囲 D 320~420mm	+1800/-1800Pa 取付範囲 D 150~250mm	+1800/- 1800Pa 取付範囲 D 0~250mm	---
CHSM60N-HC CHSM60N(BLH)-HC	1908*1134*30	+5400Pa -2400Pa	+5400Pa -2400Pa	+5400/-2400Pa 取付範囲 D 320~520mm	+1600/-1600Pa 取付範囲 D 150~250mm	---	---
CHSM72M-HC CHSM72M(BLH)-HC CHSM72N-HC CHSM72N(BLH)-HC	2278*1134*35 2278*1134*30	+5400Pa -2400Pa +5400Pa -2400Pa	--- ---	+5400/-2400Pa 取付範囲 D 400~500mm +5400/-2400Pa 取付範囲 D 430~530mm	--- ---	--- ---	+1800Pa -1800Pa +1800Pa -1800Pa
CHSM72RN-HC	2382*1134*35	+3600Pa -2400Pa	---	---	---	---	---

(注：表に記載されていない他の設置方法および耐荷重については、Astronergy 技術チームにお問い合わせください。)



6. 電気設置

6.1 電気性能

モジュールの定格電気性能パラメータは、標準試験条件（STC：放射照度 1000W/m²、エアマス AM1.5、セル温度 25°C）で測定されたものです。モジュールの主な電気性能パラメータ、最大システム電圧と Isc、Voc と Pmpp の誤差は、アストロエナジーモジュールの製品仕様書や銘板に詳しく記載されています。

モジュールで発生する電流や電圧は、標準試験条件 (STC) での動作電流や電圧より大きい場合もあります。そのため、モジュールの定格や負荷を決定する際、STC に基づくモジュール短絡電流に 1.25 を乗じ、また、開放電圧により保守的な補正係数を乗じることができます (下記表 3 を参照)。適切な電線およびヒューズサイズを決定する際、地域の規則に従いモジュール短絡電流に更に 1.25 (即ち、合計乗数 1.56) を乗じます。

表 3 開回路電圧低温補正係数

推測最低環境温度(°C)	補正係数
24~20	1.02
19~15	1.04
14~10	1.06
9~5	1.08
4~0	1.10
-1~-5	1.12
-6~-10	1.14

-11~-15	1.16
-16~-20	1.18
-21~-25	1.20
-26~-30	1.21
-31~-35	1.23
-36~-40	1.25

また、より正確な開放電圧温度補正係数は、以下の式から算出できます。

$$C_{voc}=1-\alpha_{voc} \times (25-T_{min})$$

ただし、 C_{voc} は開放電圧温度補正係数、 α_{voc} (%/°C) は選択されたモジュールの開放電圧の温度係数です (モジュール仕様書を参照してください)。 T_{min} (°C) はシステム設置場所の推測最低温度です。

ストリングの電圧は、システムが耐えられる最大電圧と、設置したシステム内のインバータや他の電気機器の最大入力電圧より高くしてはいけません。このため、ストリングの開放電圧は、以下の式から算出できます。

$$\text{最大システム電圧} \geq N \times Voc \times C_{voc}$$

N - 直列に接続されたモジュールの数。Voc - 太陽電池モジュールの開放電圧 (銘板や製品カタログを参照してください)。

！警告

太陽電池モジュールの最大定格ヒューズ電流及び地域の電気工事規定により、太陽電池モジュールの直列・並列の接続には、過電流保護のために適切なヒューズや逆流防止ダイオードが必要で



す。

システムの電気設計と計算は、資格を持つ電気技術者により決定します。

6.2 電気接続

システムの正常な動作を確保するために、モジュールや負荷（インバータ、バッテリーなど）を接続する際、ケーブルが正しい極性で接続されていることを確認してください。正しく接続しないと、バイパスダイオードが破損する恐れがあります。図 16 は、太陽電池モジュールの直列・並列接続を示します。太陽電池モジュールは直列に接続することで電圧を上げることができます。直列接続は、ある太陽電池モジュールの正極端子から次の太陽電池モジュールの負極端子に配線を接続することです。太陽電池モジュールは並列に接続することで電流を増やすことができます。並列接続は、ある太陽電池モジュールの正極端子から次の太陽電池モジュールの正極端子に配線を接続することです。正しく接続しないと、バイパスダイオードが破損する恐れがあります。

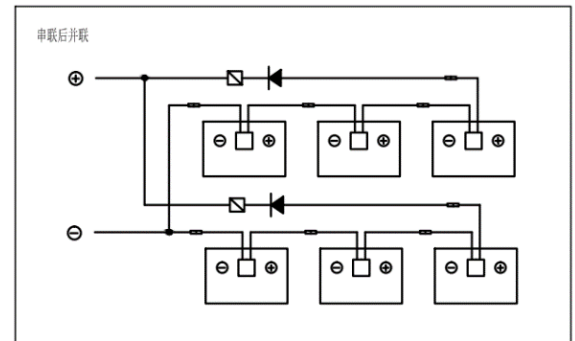
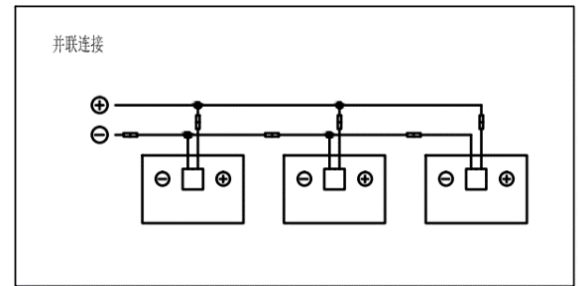
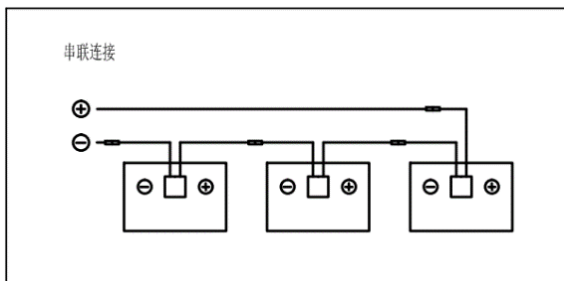


図 16 電氣的接続のイメージ図

！警告

- ・ アレイとアレイを逆極性で接続すると、製品に修復不能な損傷を与える恐れがあります。並列接続を行う前に、必ずアレイそれぞれの電圧と極性を確認してください。測定によりアレイ間の極性が逆であったり、10V以上の電圧差があったりすることが判明した場合、接続の前にその構造を確認してください。
- ・ 直列・並列に接続する太陽電池モジュールの数は、システム構成に応じ合理的に設計する必要があります。疑問があれば製造メーカーにご連絡ください。
- ・ 逆電流ヒューズ、または過電流保護装置により、



ASTRONERGY

太陽電池モジュールを保護してください。各直列回路毎にこれらの保護措置を講じてください。

- ・ 電気性能の異なる太陽電池モジュールを1つのストリングで接続してはいけません。
- ・ 太陽エネルギー用の特別なケーブルとコネクタをシステムに使い、すべての接続を安全で堅固であることを確保します。ケーブルは4mm² (12 AWG)で、太陽電池システムの最大開放電圧に耐えられるものでなければなりません。
- ・ ケーブルをブラケットに固定する際、ケーブルや太陽電池モジュールに機械的な損傷を与えないようにし、ケーブルに負荷がかからないようにしてください。ケーブルは適切な手段で固定し、耐紫外線の専用ケーブルタイやケーブルクリップでブラケットに固定しなければなりません。ケーブルの直射日光や浸水は避けます。
- ・ コネクタは乾燥と清潔に保ち、接続前にコネクタのナットがきつく締め付けられていることを確認してください。濡れ、汚れなどの状態で、コネクタを接続しないでください。直射日光および浸水を避けてください。コネクタを地面や屋根の上に配置しないようにしてください。
- ・ 太陽電池モジュールが通電している時、コネクタの抜き差しをしないでください。コネクタを外す場合、太陽電池モジュールが動作状態でな

いことを確保し、専門のロック解除ツールと安全対策を行い、無理に引っ張ること、ロック構造を外すことは禁止されています。

- ・ 太陽電池モジュールのジャンクションボックスには、太陽電池モジュールのセルストリングに並列に接続されるバイパスダイオードが搭載されています。ジャンクションボックス内のバイパスダイオードは、遮光や影による太陽電池モジュールの劣化を防ぎますので、関連製品仕様書に記載されているジャンクションボックスのダイオードの仕様を参照してください。
- ・ 遮光や影により太陽電池モジュールが局所的にホットスポット化した場合、ジャンクションボックスダイオード内のダイオードが動作し、ホットスポット化したセルに流れる太陽電池モジュール電流を停止させ、それにより太陽電池モジュールの熱と性能低下を抑制することができます。ダイオードの故障が疑われる場合、または故障を発見した場合、自分でジャンクションボックスダイオードのカバーを開けず、アストロエナジーに連絡してください。

6.3 接地

モジュールには陽極酸化処理が施された耐食アルミフレームを剛性支持体として使用しています。落雷による被害や感電を避け安全性を向上させるため、必ずモジュールのフレームを接地してください。アース端子取付の際にはフレーム表面のアルミ酸化被膜を貫通させ、接地端子を母材に



接触させるようにしてください。

具体的な接地方法は、図 17 の通りです。

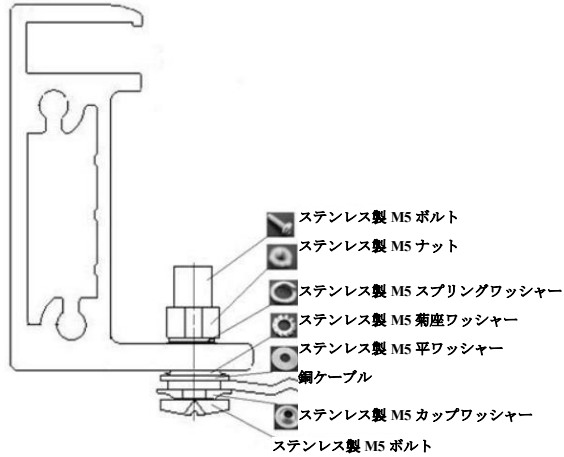


図 17 銅ケーブルによるアルミフレームの接地

- ・ モジュールフレームは必ず接地する必要があり、接地設計は地元、地域、国家、または国際的な規定、法律、および基準の要件を満たす必要があります。
- ・ M5 ナット 1 個、M5 サークリップ 2 個、M5 フラットワッシャー 1 個、M5 スプリングワッシャー 1 個、M5 ボルト 1 個、銅線を使い、5.5mm 接地穴を經由し陽極酸化処理されたフレームを接地します。ナット、ボルト、ワッシャーはすべて M5 でステンレス製のものとします。図 17 に示すように
- ・ リングワッシャーにボルトを通し、銅線をボルトに巻き付けます（銅線がアルミフレームに直接に接触しないように注意してください）。
- ・ ボルトをスナップリングに通し、アルミフレームを貫通させます。

- ・ 反対側には、スプリングワッシャーとナットをボルトに通し、ロックします。締め付けトルクは $4 \sim 5.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ とします。

！警告

- ・ 太陽電池モジュールのフレームに追加で接地穴をあけることは禁止されています。
- ・ 接地マークが付いたフレームの穴は、接地のみに使用されます。太陽電池モジュールの固定に使用されてはいけません。



7. メンテナンス

お客様はユーザーとして特に品質保証期間において、定期的な検査と保守を行うことが必要です。問題を早期に発見・除去し、太陽電池システムの安全かつ効率的な運用を確保するためでもあります。

7.1 定期的な点検

太陽電池モジュールは、ガラス破損、ケーブル破損、ジャンクションボックス破損、セル破損、バックパネル破損など、太陽電池モジュールの機能・安全性の不具合の原因となる不良がないのか、定期的に点検を行ってください。これらの問題が発生した場合、同じタイプの太陽電池モジュールで交換するよう、至急ご購入先に通知してください。

6ヶ月ごとに予防点検を行い、太陽電池モジュールの部品を勝手に交換しないことをお勧めします。電氣的、機械的な点検やメンテナンスが必要な場合、感電や人身事故を避けるために、資格を持つ技術者が行うことをお勧めします。

太陽電池モジュールに雪、鳥の糞、種、花粉、葉、枝、埃、汚れなどがいないように定期的なメンテナンスが必要です。

7.2 太陽電池モジュールの清掃

正泰新能が推奨する PV モジュールの取付傾角は 10° 以上になります。これにより、雨の時に PV モジュールの表面の埃が雨水によって流され

やすくなり、清掃の回数を減らすことができ、同時に PV モジュールの表面に溜まった水が流れやすくなります。太陽電池モジュールの表面に汚れが大量に蓄積し、発電量に重大な影響を及ぼしている場合、日中の涼しい時間帯に洗剤なしで水と柔らかいスポンジやブラシで太陽電池モジュールアレイを洗い流してください。乾燥した状態でホコリをかき出したり、拭き取ったりすると、小さな傷がついてしまうので、ご注意ください。雪が積もっている場合は、毛先の柔らかいブラシで太陽電池モジュールの表面を掃除してください。

清掃とメンテナンスに関するより詳しいガイドランスについては、『太陽電池モジュール清掃マニュアル』をご参照ください。



ASTRONERGY

改版・日付

- Rev.1.0、2022年9月発行。
- Rev.1.1、2023年1月発行。
- Rev.1.2、2023年6月発行。
- Rev.1.3、2023年12月に発行
- Rev1.4, 2024年7月発行

Astronergy / Chint Group

Chint Solar Japan 株式会社

郵便番号：100-0005

住所：東京都千代田区丸の内2-6-1

丸の内パークビル8階

ホームページ：www.astronergy.com