



# Beyondsun 太陽電池モジュール 据付工事マニュアル



# Beyondsun PV モジュールに適用

バージョン: BS-HANDBOOK-CH-001 Ver: 2201

このマニュアルは、Beyondsun 製のシングルガラス太陽電池モジュールの据え付、メンテナンス、および使用に重要な安全上の注意事項を提供します。専門の工事業者は、このマニュアルをよく読んで厳密に遵守してください。安全ガイドラインに従わないと、人身傷害または財的損害が発生する恐れがあります。太陽電池モジュールの据え付けと操作には専門的なスキルが必要なので、専門の工事業者だけがその仕事を担当できます。据付工事業者は、エンドカスタマー（または消費者）に上記を通知しなければならない。このマニュアルにおける「モジュール」または「PV モジュール」は、1つまたは複数の Beyondsun 製のシングルガラス太陽電池モジュールのことを指します。

このマニュアルは TSP-72, TSP-60, TSP-72H, TSP-60H, TSM-72, TSM-60, TSM-72H, TSM-60H, TSHM-144L, TSHM120L, TSHM-144W, TSHM-132W, TSHM-120W, TSHM-108W, TSHM-96W, TSHM-72W, TSHM-144V, TSHM-132V, TSHM-120V, TSHM-108V, TSHM-96V, TSHM-72V, TSHM-132S, TSHM-120S, TSHM-108S, TSHM-96S, TSHM-72S, TSHM-144HL, TSHM120HL, TSHM-144HW, TSHM-132HW, TSHM-120HW, TSHM-108HW, TSHM-96HW, TSHM-72HW, TSHM-144HV, TSHM-132HV, TSHM-120HV, TSHM-108HV, TSHM-96HV, TSHM-72HV, TSHM-132HS, TSHM-120HS, TSHM-108HS などに適用される。

今後の参考のために、このマニュアルを保管してください。www.beyondsunpv.com で最新のマニュアルをダウンロードできます。

## 1. 安全と操作の説明



### 感電注意!

太陽電池モジュールは日光にさらされると、電流を発生する。単一モジュールの電圧は50VDC以下だが、複数のモジュールを直列されると、全体の電圧は非常に高くなるので、アーク放電、火災、感電の危険を防ぐために、以下の内容を十分に理解し、遵守してください。

- 1) 太陽光発電システムの据付、使用、メンテナンスを実施する前に、据付工事マニュアルをよくお読みください。本マニュアルの安全注意事項に厳守ください。従わないと、人的・財的損害が発生するおそれがある。

- 2) 太陽光発電システムによって生じる高電圧・大電流は、重傷や命に危険を及ぼす可能性がある。
- 3) モジュールシステムの据付には専門的なスキルと知識が必要なため、資格を持つ方または授権されるのみが作業できる。
- 4) 作業中に、金属製の装飾品をつけない。帯電端子に素手で触らない。絶縁工具で電気接続を実施する。
- 5) 湿度が高い環境でモジュールの設置を実施しない。
- 6) 壊れたモジュールを廃棄すべき。電気伝導のリスクが発生するから、壊れたモジュールは日光にさらされないように遮光シートで覆う。
- 7) モジュールが接続されているかどうかにかかわらず、電線端部などの導電性部分に接触すると、電気火花や感電になる可能性がある。
- 8) 配線中、正しい安全労働保護用品と工具を使う。
- 9) ネームプレートを含むモジュール関連の全ての部品を分解したり損傷したりしない。
- 10) 太陽光発電システムの周囲に子供や許可される関係者以外の方が近づかないように配慮してください。



## アーク危険!

- 1) モジュールリングまたはモジュールリング内のモジュールを接続したりや分離したりする時、致命的なアークが発生するおそれがある。専用のツールを備えた専門家が作業を行うべき。
- 2) インバータがメインネットワークに接続されている場合、太陽電池モジュールを直接にインバータから切り離すことは禁止される。インバータのヒューズを交流側から取り外してから行ってください。
- 3) ケーブルとコネクタが最良の状態に接続されるように確保すること（亀裂、腐食、または汚染を避ける）。
- 4) 保護工具や絶縁手袋を着用しない場合に、濡れたコネクタに触らない。

### 1.1 安全規則

- 1) すべての太陽電池モジュールの据付は、所在地の法律、規制、および基準に準拠すべき。

- 2) 人工日光がモジュールに集光することが禁止。鏡、レンズ、およびその他の同様の材料で太陽光を太陽電池モジュールに照射しない。
- 3) Beyondsun 太陽電池モジュールのアプリケーションレベルは A（安全レベル II）であり、一般人が接触可能な電圧 50V 以上または出力 240W 以上のシステムで使用できる。
- 4) 通常条件で、太陽電池モジュールは標準テスト条件下の公称値より高い電圧と電流を生成する可能性がある。だから、太陽光発電システムの他のコンポーネントの電気パラメータを決める時は、1.25 倍以上の安全係数をかける。
- 5) 同じ種類の太陽電池モジュールのみを直列接続できる。
- 6) 太陽電池モジュールに日陰にならないようにする。日陰になるモジュールは温度が高くなると（ホットスポット現象を起こす）、モジュールに永久損傷を与える可能性があり、さらに火災を引き起こす。
- 7) 太陽光発電システムに使っている他のコンポーネントの安全保護対策を遵守してください。

## 1.2 作業上の安全対策

- 1) 開梱説明書に従って開封してください。一枚のモジュールの取り扱い、少なくとも作業員 2 人で共同実施。開梱したモジュールを随意に放置したり積み重ねたりしない。モジュールに物を乗せたり落下したりしない。
- 2) ガラスは滑りやすいので、人の怪我やガラスの損傷による感電を防ぐため、モジュールを踏むことは禁止。
- 3) モジュールの設置、搬送中に、ぶつかったり落下したりしないように丁寧に扱う。
- 4) モジュールに過度の圧力やトルクを加えない。フレーム、ガラス、または内部の太陽電池に損傷を与えるから。
- 5) 据え付け時、接続箱のケーブルを無理に引っ張らない。接続されたケーブルはたるんだ状態にすべき。
- 6) モジュールの端は鋭利から、怪我をしないように、モジュールに素手で触れないでください。手のひらと指にパッドを入れた保護手袋を着用してから作業する。

## 1.3 据え付けの安全対策

- 1) 保護用ヘルメット、絶縁手袋、安全靴（ゴム底付き）を着用する。
- 2) 感電を防ぐため、太陽電池モジュールが濡れた状態での作業は行わない。
- 3) 雨、雪、風が強い時に、モジュールの取り付けをしない。

- 4) コネクタが完全かつ正しく挿入され、緩んでいないことを確認する。コネクタとケーブルは、移動しないように、モジュールフレーム、架台やケーブルダクトに確実に固定されること。また、コネクタを直射日光や水浸を避けてください。
- 5) 据え付け中は、モジュールがシステムに接続されているかどうかにかかわらず、ケーブルの端末や接続箱に素手で触らない。
- 6) システム回路がワークロードに接続されている場合、コネクタを取り外さない。
- 7) 屋根またはその他の構造物の設置を行う場合、怪我にならないように適切な安全対策を取ったり設備を使用したりしてください。

## 1.4 防火安全対策

- 1) 太陽光発電モジュールは、可燃性・爆発性のガス、有害化学物質、および火源の周囲に設置しない。
- 2) Beyondsun 太陽光発電モジュールの耐火性等級は C である（特別説明を除く）。建物屋根に設置する場合には、防火性の屋根上に太陽光発電システムを設置する。
- 3) 太陽光発電システムには、避雷設備を含めるべき。最大ヒューズ電流は 25A である。

## 2. モジュールの据え付け

### 2.1 場所の選定と環境

- 1) 浸水や水没しやすい場所にモジュールを設置しない。
- 2) 可燃性ガスのある環境に（例えば、ガソリンスタンド、ガソリンタンクなど）モジュールを設置しない。火源に近づかない。
- 3) モジュールの極端稼働温度は -40°C から 85°C までです。お勧め設置環境温度は -20°C ~ 45°C です。
- 4) 特別説明ない限り、モジュールの前面最大荷重は 5400Pa、背面最大荷重は 2400Pa。それに、設置環境の積雪および風圧荷重を十分に考慮する必要がある。長時間の積雪場合は、モジュールの損傷にならないようにモジュールの積雪を早く清掃してください。

- 5) 過度の塩水噴霧、雹、砂埃、煙、大気汚染、活発な化学物質、酸性雨などの環境に、モジュールを設置したり、使用したりすることがしない。
- 6) 太陽光発電モジュールは、海岸から 200m 以上の距離に離れるようにしてください。海岸から 200m から 1000m の間に設置される場合は、モジュールの腐食と接地の失効にならないために特別対策を取っておくべき。海岸から 1000 メートル以上離れた場所に設置することをお勧めする。

## 2.2 据え付け規則

- 1) 据え付け前に、設置場所と環境を十分に評価して、太陽光発電システムの設置環境条件に満たすことを確認してください。太陽光発電システム設置の設計は、専門の工事業者様によって行われ、関連建築や電気規則に準拠し、関連当局から建設許可を取得しなければならない。
- 2) 太陽電池モジュールは架台に取り付けてください。システムの他の部品は、モジュールに機械的または電氣的な悪影響を与えないように確保する。
- 3) 支持架台は十分な荷重能力がある。モジュール本体の重量、積雪および風圧荷重、および作業中の人員と設備の重量を耐えられる。熱膨張の場合にも、架台の設計はモジュールに影響を与えないように確保する。
- 4) 太陽光発電モジュールは、ボルトやクランプを使用して架台に確実に固定してください。モジュールとモジュールの間に 10mm 以上の隙間を取る。
- 5) 据え付け作業中、モジュールのどの部分を破壊してはいけません。フレームに穴を開けたりしたら、品質保証がキャンセルされる。
- 6) 接続箱のワイヤの曲げ半径は 60mm 以上にする。
- 7) 太陽光発電システムの設置環境の換気をよくして、モジュールの放熱を促進する。モジュール発電量の増加、火災リスクの減少につながる。
- 8) 地上発電所の場合に、雑草や雪がモジュールを覆うことを避けるため、モジュールの下端は地面から 1 メートル以上に離してください。
- 9) 屋上発電所の場合に、屋根の設計構造と荷重は、太陽光発電システムの設置条件に満たすべき。モジュールが屋根から滑り落ちることないように、確実に固定してください。モジュールの背面と屋根の間には、少なくとも 5cm の隙間を取ってください。



**注意!**

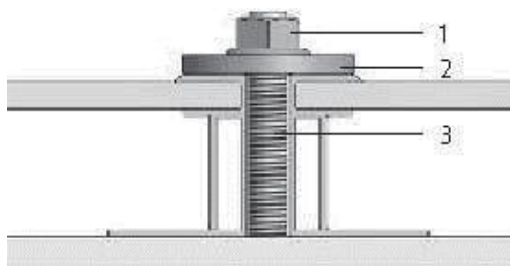
屋根の構造は防火に影響されるから、ブレーカー、ヒューズ、ショートスイッチをできるだけ地面に設置してください。不要なダメージを引き起こすから! 風がない時に据付作業を行ってください。強風により事故が発生する恐れがある。

10) モジュールを水面に設置するプロジェクトなら、据え付け請負会社は事前に詳細な設置要件を提出してください。モジュールメーカーが水面の設置条件に合わせて適切な材料を選択するから。

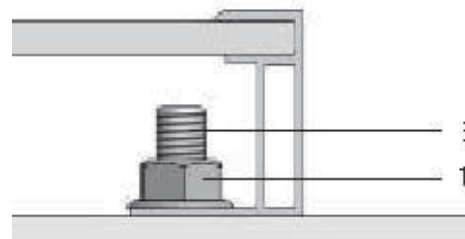
## 2.3 据付工事の方法

1) 太陽電池モジュールを架台に取り付けるには、2つの方法がある。図A：クランプタイプ、図B：バックボルト固定式。

図A：クランプタイプ

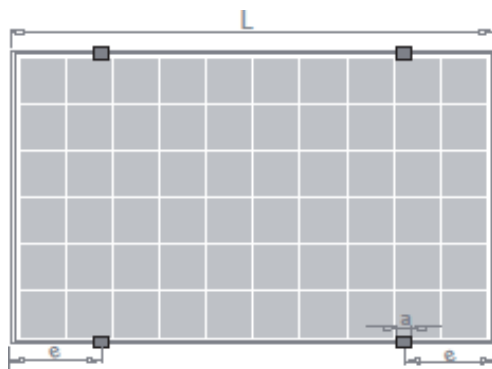


図B：ボルト固定式



- (1) ステンレス鋼ロックナット
- (2) ステンレス鋼ガスケット
- (3) ステンレス鋼 M6 / M8 ボルト

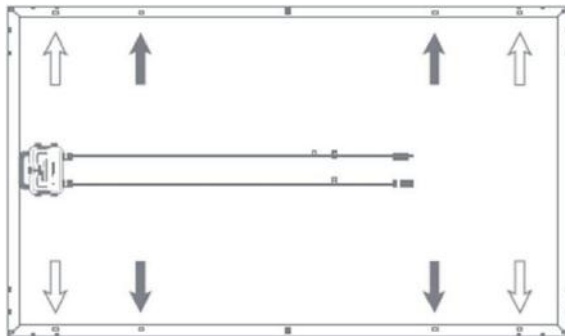
2) クランプタイプ：トルクレンチを使用し、締め付けトルクは15~20Nmにする（ステンレス鋼 M6 / M8 ボルト、ステンレス鋼ワッシャー、ステンレス鋼 M6 / M8 ナットを使用）



正面、背面 2400 Pa :  $L/8 \leq e \leq L/4$ ,  $a \geq 6\text{cm}$

正面 5400 Pa, 背面 2400 Pa :  $L/8 \leq e \leq L/6$ ,  $a \geq 6\text{cm}$

- 3) ボルト固定：取付穴のあるフレームに取り付ける。風圧や雪圧が大きくない場合は、図の矢印のように内側の4つの取付穴を利用して固定してください。風速が 130km / h、雪圧が 2400Pa を超える場合は、フレームに全部の8つの穴を使用して固定ください。



## 3. 電気工事

### 3.1 ケーブルと配線

正しく配線

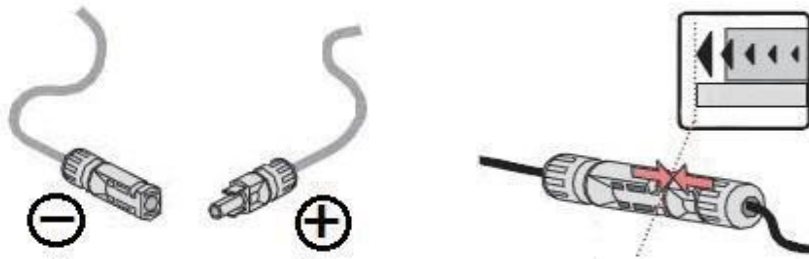
システムを設計する時、電気回路循環を避けるべき（間接の雷によるリスクを引き下げるため）。発電する前に、配線をチェックしてください。開放電圧と短路電流が異なると、配線故障になる

- 1) モジュールの最大短路電流に合わせて、適切な断面積のケーブルを採用してください。採用されたケーブルは太陽光発電システムに適用すべき。最小サイズは 4mm<sup>2</sup> 以上で、温度は-40℃～85℃にする。
- 2) 各モジュールは、過電流保護装置（ヒューズ）を装備してください

| ケーブル条件 | テスト標準   | ケーブル仕様            | 温度範囲          |
|--------|---------|-------------------|---------------|
|        | EN50618 | ≥4mm <sup>2</sup> | - 40℃ to +85℃ |

- 3) コンタクトプラグコネクタを正しく接続してください。プラグコネクタには正極と負極があり、上部に「+」と「-」のマークがそれぞれ電源の正極と負極を表している。「+」「-」とマークされたものだけが負荷に介入できる。確実かつ安全に接続してください。





- 4) 通常使用状況で、太陽電池モジュールは標準試験条件で得られた値以上の電流および電圧を出力することがある。そのため、太陽電池モジュールの部品を指定する場合、例えば、電圧定格や導体の電流定格、ヒューズ容量、モジュール出力関連のパラメータを決める時、太陽電池モジュールに表示された短絡電流および開放電圧の値に、係数 1.25 を乗じてください。
- 5) 太陽電池システムが正常に稼働するように、モジュールや負荷（インバーター、バッテリーなど）を接続するとき、ケーブルの極性が正しく接続されていることを確認してください（図 4 と図 5 を参照）。モジュールが正しく接続されていないと、バイパスダイオードが損傷するおそれがある。モジュールを直列接続すると、電圧を上げることができる。直列接続とは、一つのモジュールの正極端子をもう一つのモジュールの負極端子に接続すること。図 4 は、モジュールの直列接続方法を示している。一方、モジュールを並列接続すると電流を増やすことができる（図 5 が示しているように）。並列接続とは、一つのモジュールの正極端子をもう一つのモジュールの正極端子に接続すること。

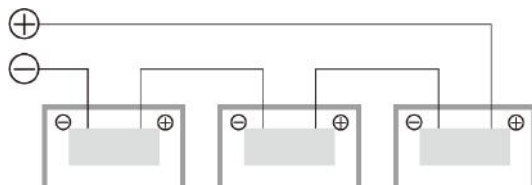


図 4 直列配線図

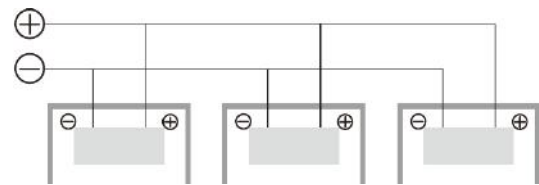


図 5 並列配線図

- 6) 規制に基づいて最大直列数を計算してください。所在地の予想最低温度条件下での開回路電圧の値は、モジュールの最大システム電圧（IEC61730 安全性テストの鑑定によると、創盛製のモジュール最大システム電圧は 1000V と 1500V の 2 種類があり、お客様はモジュールの実際電圧に基づいて計算してください）および直流電気部品に適用する他の数値を超えてはいけません。開放電圧補正係数は、 $C_{voc}=1-\beta(25-X)$  に基づいて計算できる。中に、 $\beta$  (%/°C) はモジュール  $V_{oc}$  の温度係数、 $X$  は設置エリアの予想最低環境温度のことです。

例：ある多結晶モジュール開放電圧は 45V、最低温度は -5°C の場合、計算式に基づいて、 $N=1000/V_{oc}(1-\beta(25-X))=1000/45(1+30*0.33\%)=20.22$ 、最大直列数は 20 個であることがわかる。

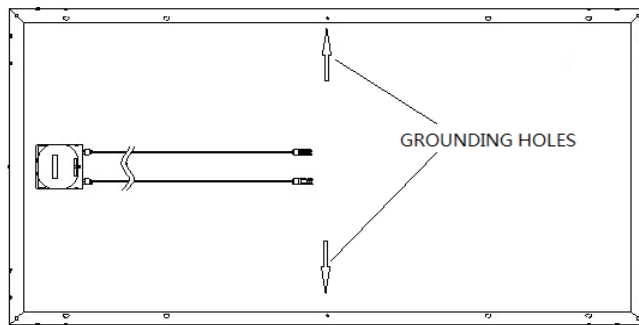


**注意!**

屋根の構造は防火に影響されるから、ブレーカー、ヒューズ、ショートスイッチをできるだけ地面に設置してください。不要なダメージを引き起こすから！風がない時に据付作業を行ってください。強風により事故が発生する恐れがある。

## 3.2 接地

- 1) 地上の太陽光発電モジュールには、雷と火災の防止対策を行う。太陽光発電システムの据付作業者は、モジュールのフレームを設置する責任がある。付属の接地穴に取り付けることをお勧めする（長さ4mmまたは5/32インチ、すべての接地穴は次の図に表示している）。



- 2) モジュールのフレームは陽極酸化アルミフレームを採用しているため、塩水噴霧環境で金属と接触すると電解腐食が発生する。したがって、条件が許せば、電解腐食を防ぐために、モジュールのフレームと支持構造体の間にPVCスペーサーを採用してください。効果的な接地を確保するために、接地線の接続に使用されるすべてのボルト、ナット、ワッシャーも、ステンレス鋼に採用してください。

## 3.3 電気構造

直列接続のモジュールは同じレベルの電流のものを選択しなければならない。直列接続モジュールの合計電圧は、システムの最大電圧を超えてはいけない。最大の直列数はシステム設計、インバータモデルおよび周囲の条件によって決定される。

# 4. 清掃とメンテナンス

## 4.1 清掃

太陽電池モジュールの発電量は、それに当たる光の量に比例する。モジュールは日陰になると、発電量が低くなるため、モジュールを清潔に保つことが重要です。モジュールに積雪、鳥の糞、種子、花粉、落ち葉、枝、ほこり、汚れなどがたまらないように、適切なメンテナンスを行ってください。

- 1) メンテナンスや清掃中に、モジュールのコンポーネント（ダイオード、接続箱、プラグコネクタ）を勝手に変更しないでください。
- 2) ほとんどの場合に、通常の降雨によってモジュールのガラス表面をきれいに保つことができる。ガラスに土や埃がたまると、やわらかいスポンジや水で湿らせた布で拭き取ってください。汚れを落とすには、中性で研磨剤のない洗剤を使ってください。モジュールが地面と平行で取り付けられている場合、清掃頻度は高くなる。一般的に、モジュールを地面に対して 15°の角度で設置すると、モジュールのセルフクリーニング能力は平行より強い。
- 3) 高圧水や化学洗剤でモジュールを清掃することが禁止。
- 4) 清掃中に、モジュールを踏んだり、モジュールの背面やケーブルに水をかけたり、モジュールの背面を清掃したりすることは禁止。感電や火災を防止するため、コネクタは清潔かつ乾燥の状態にしてください。スチームクリーナーの使用は禁止。
- 5) 太陽電池モジュールは、清掃しなくても稼働できるが、ガラス表面のほこりを取り除くと、出力が向上させる。湿らせたスポンジまたは布でガラスの表面を拭いてください。メンテナンスの時、ゴム手袋を着用してください。
- 6) 一般に、モジュールの背面を清掃しなくていい。もし、清掃が必要になる場合、損傷を引き起こし、基板材料に浸透しやすい鋭利な物体は使わないでください。

## 4.2 検査とメンテナンス

- 1) 太陽光発電システムは定期的にチェックする必要がある。6 か月ごとに予防検査を行うべき。ただし、モジュールのコンポーネントを勝手に交換しないでください。電気性能や機械性能を検査やメンテナンスを行うなら、感電や人身傷害にならないように、資格を有する専門家に依頼してください。
- 2) 検査内容は、電気コネクタが緩んでいるか腐食していないか、ブラケットとモジュールの間に緩みがないか、ケーブル、コネクタとアースの接続などを含む。そして、常に接地抵抗をチェックしてください。
- 3) モジュールを交換するなら、必ず同じタイプのモジュールを使用してください。ケーブルやコネクタの充電部に触ってはいけない。モジュールを取り扱う時、適切な安全保護工具（絶縁工具、絶縁手袋など）を使用してください。
- 4) すべての留め具は耐食性を備えて、しっかりと締められていることは確保してください。すべての電気コネクタは、安全で、しっかりと、清潔で、腐食されていない、またすべてのケーブルは損傷していない状態に保ってください。
- 5) スクラップの太陽電池モジュールは勝手に廃棄してはいけない。専門のリサイクル機関に処理してもらう。
- 6) 太陽電池アレイの日当たりに邪魔してその発電性能に影響を与える植物を全部取り除いてください。

## 5. 免責条項

- 1) Beyondsun は、上述の据付、操作、使用、またはメンテナンスに関連する操作によって損失、損害、または費用について責任を負わないものとします。
- 2) 当社は、事前の通知なしに、マニュアル、太陽光発電製品、仕様や製品情報を変更する権利を留保します。
- 3) このマニュアルの情報は、当社の知識と経験に基づいて作られており、製品仕様を含む情報と意見は、いかなる保証になりません。

### 本社 : Zhejiang Beyondsun Green Energy Technology Co.,Ltd

住所: 中国浙江省湖州市织里鎮 318 织里段 888 号 郵便番号 : 313008

電話: +86-572-2552034

メールアドレス: info@beyondsunpv.com

ホームページ : www.beyondsunpv.com

### 東京支社 : トランサンソーラー株式会社

住所 : 〒105-0012 東京都港区芝大門 1-4-10 大蔵ビル 603

電話 : 03-6453-8766

FAX:03-6453-8755