

# PVモジュール インストールマニュアル

このインストールマニュアルは、下記LONGiモジュールに適用されます

適用モジュール型名			モジュール構造
単面発電 モジュール	LR5-54HPH-***M	LR5-72HPH-***M	シングルガラス
	LR5-54HTH-***M	LR5-72HTH-***M	シングルガラス
	LR5-54HTB-***M		シングルガラス
		LR5-72HTHF-***M 短辺フレーム防汚仕様	シングルガラス
	LR7-54HTH-***M	LR7-72HTH-***M	シングルガラス
	LR7-54HTHF-***M 短辺フレーム防汚仕様	LR7-72HTHF-***M 短辺フレーム防汚仕様	シングルガラス
	LR7-54HTB-***M		シングルガラス
	LR7-60HTH-***M		シングルガラス
	LR7-54HVH-***M	LR7-72HVH-***M	シングルガラス
		LR7-72HVHF-***M 短辺フレーム防汚仕様	シングルガラス
	LR7-54HVB-***M		シングルガラス
	LR7-60HVH-***M		シングルガラス
	LR7-60HVHL-***M 軽量タイプ		シングルガラス
両面発電 モジュール		LR5-72HBD-***M	ダブルガラス
	LR5-54HTD-***M	LR5-72HTDR-***M	ダブルガラス
	LR5-54HTDB-***M		ダブルガラス
		LR5-72HGD-***M	ダブルガラス
		LR7-72HGD-***M	ダブルガラス
		LR8-66HGD-***M	ダブルガラス
		LR7-72HYD-***M	ダブルガラス
		LR8-66HYD-***M	ダブルガラス
	LR7-54HVD-***M	LR7-72HVD-***M	ダブルガラス
		LR7-72HVDF-***M 短辺フレーム防汚仕様	ダブルガラス
	LR7-60HVD-***M		ダブルガラス
		LR8-66HVD-***M	ダブルガラス
		LR8-66HVDF-***M 短辺フレーム防汚仕様	ダブルガラス



## 安全上の注意事項

- ◊ 本マニュアルは、LONGi Solar Technology株式会社(以下は「弊社」という)が太陽電池モジュール（以下は「モジュール」という）の設置と安全使用に関する情報を提供するものです。モジュールの設置及び日常のメンテナンスにおいて、本書の全ての安全予防対策と設置する地域の法規を遵守してください。
- ◊ モジュールシステムの設置には専門知識と技術が必要で、有資格者によって設置してください。モジュールを設置・使用する前に、必ず本書をお読みください。設置作業者は本システムに関する機械的、電気的要項を正しく理解する必要があります。将来のメンテナンスやモジュールの販売、処分の際に必要となりますので、本書を大切に保管してください。
- ◊ ご不明点がございましたら、弊社問い合わせ窓口までご連絡ください。

## 目次

1	はじめに.....	3
2	関連法規および条例.....	3
3	基本情報 .....	4
	3.1 モジュールの識別.....	4
	3.2 ジャンクションボックス形状および結線方法.....	6
	3.3 一般的な安全対策 .....	7
	3.4 電気的な安全対策 .....	7
	3.5 取り扱い時の安全対策 .....	8
	3.6 防火の安全対策 .....	9
4	設置条件 .....	9
	4.1 設置場所と動作環境.....	9
	4.2 傾斜角度の選択 .....	10
5	機械的な設置方法 .....	11
	5.1 一般要求.....	11
	5.2 モジュール設置方法.....	12
	5.3 単面発電モジュール設置方法 .....	16
	5.4 両面発電モジュール設置方法 .....	18
6	電気的な設置方法 .....	20
	6.1 電気性能.....	20
	6.2 ケーブルと配線.....	21
	6.3 コネクタ .....	22
	6.4 バイパスダイオード.....	22
	6.5 PID 対策とインバータ適合性 .....	22
7	接地工事 .....	23
8	運用と保守.....	25
	8.1 清掃作業.....	25
	8.2 モジュールの外観上の点検 .....	25
	8.3 コネクタとケーブルの点検.....	26
9	発行と実施.....	26

## 1 はじめに

このたびはLONGiのモジュールをお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。

本書は重要な機械的および電気的な設置事項に関して記載しております。LONGiのモジュールを設置する前に必ずお読みください。また、関連する安全上のご注意も記載しておりますので、ぜひご注意ください。本書の内容は弊社の長年の技術開発と経験の蓄積によるものであり、その知的財産権は弊社に帰属いたします。

本書は、明示または默示を問わず、品質の保証をするものではありません。モジュールの設置、操作、使用、メンテナンスより、直接に生じたまたは関連して発生した損失、モジュールの損害または他の費用に関する賠償内容を規定しておりません。モジュール損傷の根本原因について当事者間で紛争がある場合は、IEC61215-2:2016 機械的負荷試験、および承認された静的負荷試験を適用してモジュールの品質を判断します。弊社は、モジュールが上記のテストに不合格となった場合にのみ発生した損失または費用に対して責任を負います。モジュール使用による特許権または第三者の権利に対する侵害について、弊社は一切の責任を負わないものとします。弊社は予告なく製品仕様書および本書を変更する場合がございます。最新のマニュアルはホームページ (<https://www.longi.com/jp>) からご確認いただくようお願い申し上げます。

モジュールの設置の際に、本書に記載されている注意事項を守らないと、ユーザーに提供されている有限製品保証が無効となる場合があります。また、本書の提案項目は、設置過程におけるモジュールの安全性を向上させるものであり、テストと実際の試験で確認されたものです。本書を太陽光発電システムの所有者に参考として提供し、関連するすべての安全、操作、及びメンテナンスの要件と提案事項を知らせてください。

## 2 関連法規および条例

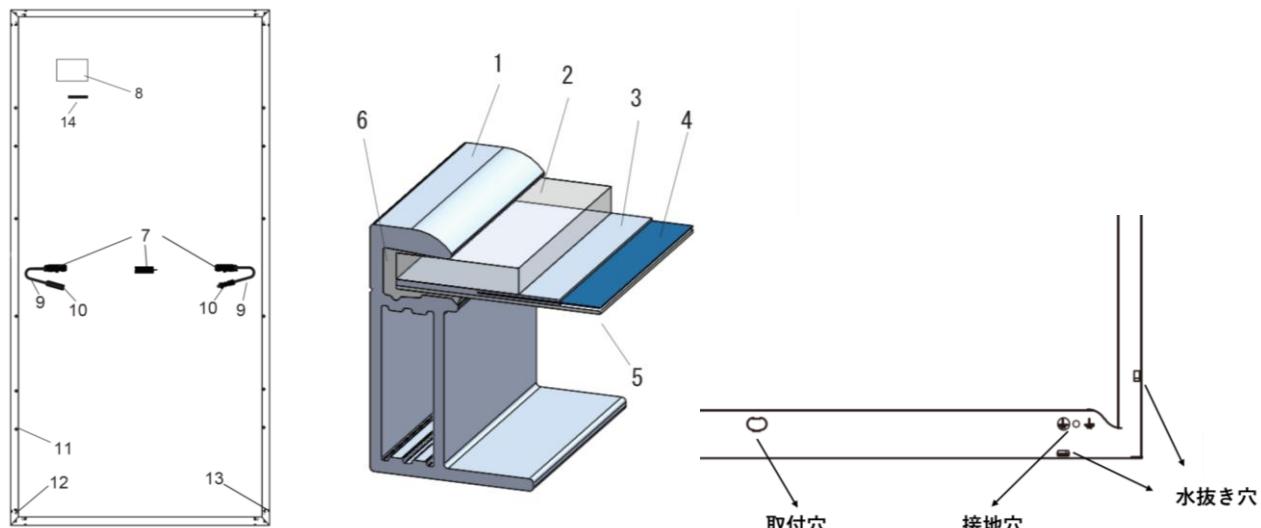
モジュールの機械的、電気的な設置において、電気事業法、建築基準法、電気接続の要求を含む関連法規を遵守しなければなりません。これらの関連法規、条例は設置場所（建物の屋根、車載応用など）、システム電圧、電流の種類（直流と交流）などによって異なります。具体的な条項は設置する地域にある機関にお問い合わせください。

### 3 基本情報

#### 3.1 モジュールの識別

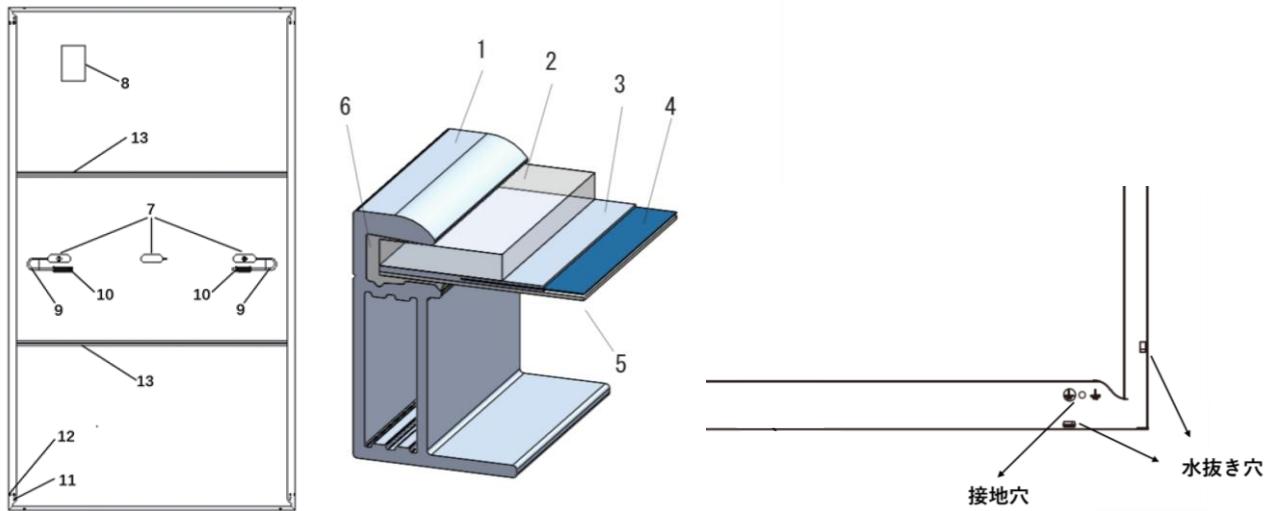
各モジュールには3種類のラベルが添付されており、下記情報を記載しております。

1. 銘板：製品型式、標準試験条件における定格出力、定格電流、定格電圧、開放電圧、短絡電流、認証済みの認証マーク、最大システム電圧などの情報が記載されています。
2. 電流区分：定格電流によって、モジュールを区分し、モジュールに区分の表示をしています。
3. シリアル番号：各モジュールには固有のシリアル番号が添付されています。このシリアル番号はバーコードに印刷され、封止される前にモジュールの中に入れたもので、封止後は破棄や変更ができません。モジュール銘板付近とフレーム側面に同様のシリアル番号が添付されています。



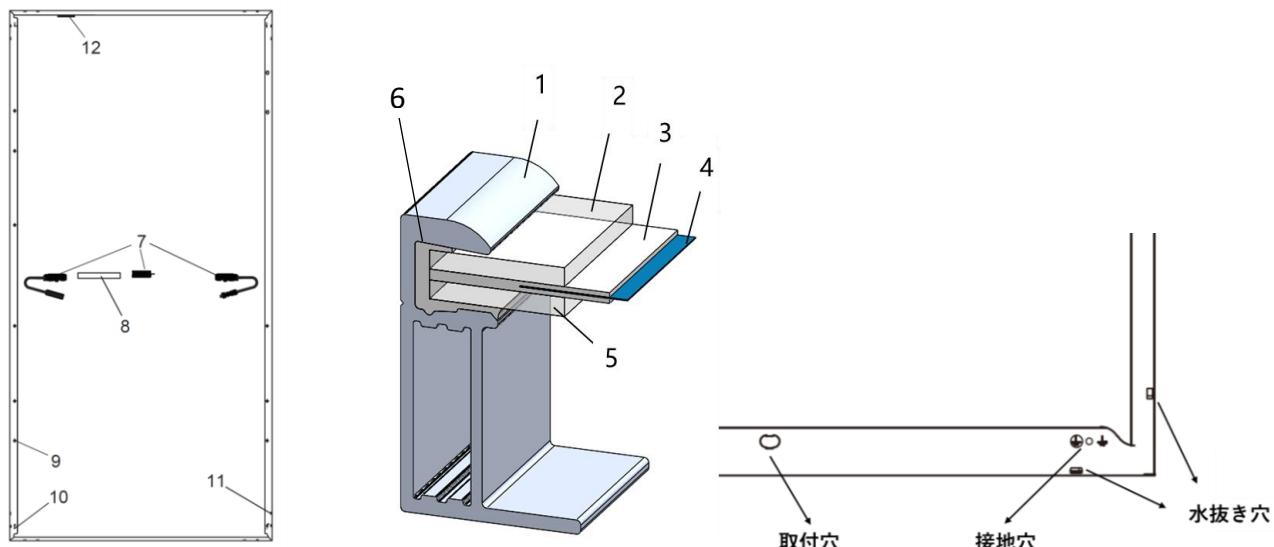
1	アルミ合金フレーム	2	強化ガラス	3	封止材	4	太陽電池セル
5	バックシート	6	シーラント	7	ジャンクションボックス	8	銘板
9	ケーブル	10	コネクタ	11	取付穴	12	接地穴
13	水抜き穴	14	シリアルナンバー				

図1-1 軽量タイプを除く単面発電モジュールの断面構造および部品構成  
ジャンクションボックスの位置は 3.2 を参照願います。具体的な図面は関連する仕様書をご確認ください。



1	アルミ合金フレーム	2	強化ガラス	3	封止材	4	太陽電池セル
5	バックシート	6	シーラント	7	ジャンクションボックス	8	銘板
9	ケーブル	10	コネクタ	11	接地穴	12	水抜き穴
13	補強リブ						

図1-2 軽量タイプの単面発電モジュールの断面構造および部品構成  
ジャンクションボックスの位置は3.2を参照願います。具体的な図面は関連する仕様書をご確認ください。



1	アルミ合金フレーム	2	強化ガラス	3	封止材	4	太陽電池セル
5	背面ガラス	6	シーラント	7	ジャンクションボックス	8	銘板
9	取付穴	10	接地穴	11	水抜き穴	12	シリアルナンバー

図2 両面発電モジュールの断面構造および部品構成  
ジャンクションボックスの位置は3.2を参照願います。具体的な図面は関連する仕様書をご確認ください。

### 3.2 ジャンクションボックス形状および結線方法

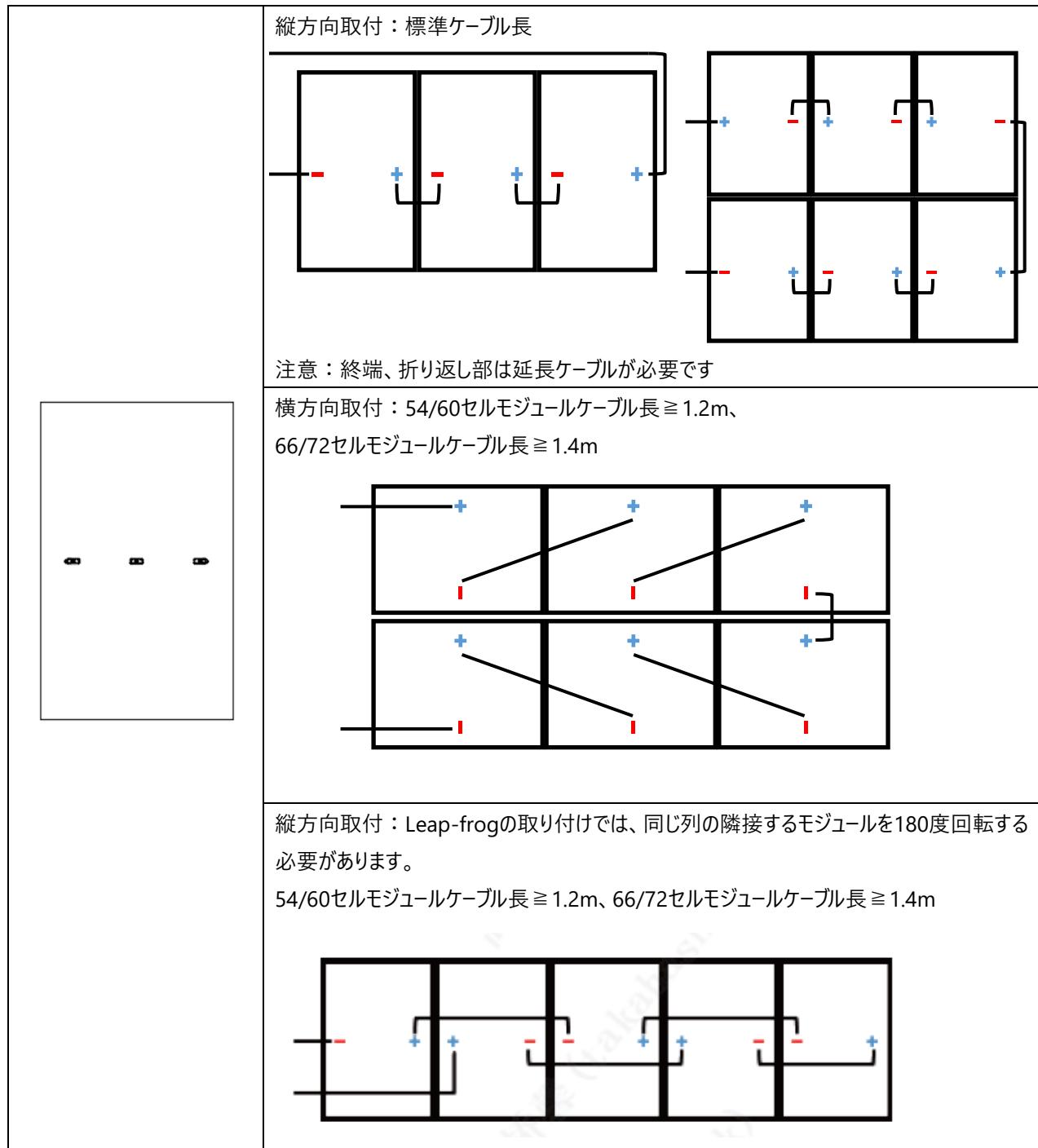


図 3 ジャンクションボックス形状および結線方法

### 3.3 一般的な安全対策

弊社のモジュールの設計は国際標準IEC 61215とIEC 61730に準拠し、Class IIに適合します。このモジュールは直流50V、または240W以上のシステムに使用することができます。

モジュールを屋根に設置する場合、最終的な構造の全体的な防火性能だけでなく、設置後のメンテナンスも考えなければなりません。太陽光発電システムを設置する屋根に対して、建築の専門家やエンジニアによって、適切に分析、評価し、正式かつ完全な構造分析を行う必要があります。また、モジュールの重量を含むシステム架台の重さに耐えられることを確認する必要があります。

作業の安全性を担保するため、安全対策をせずに屋根上で作業しないでください。保護帽の着用、保護具の装着、安全帯または安全ブロックの使用など、正しい服装と保護具を着用し、墜落落災害の防止や昇降設備（梯子）作業の安全性確保、飛来・落下の防止、感電事故の防止をはじめとした充分な安全対策を行ってください。安全性を確保するため、強風や砂塵、濡れた状態など、危険な環境でモジュールの設置または取り扱いを行わないでください。

### 3.4 電気的な安全対策

明るい場所にあるモジュールは発電をするので、モジュールの電線の導体に触れると感電および火傷の原因になります。負荷または外部回路に接続していない場合、モジュールの電線には開放電圧が生じます。適切な保護対策（絶縁手袋、絶縁安全靴など）を講じてください。30V以上の直流電圧に触れた場合には死亡する危険があります。

モジュールにはスイッチがありません。モジュールを停止したい場合、日射から遠ざけるか、布、段ボールや完全に不透明の材料などで表面を覆う、またはモジュールガラス面が下向きになるよう平坦な面に置くなどの処置をします。

アークや感電を避けるため、負荷または外部回路に接続された状態で電気的な接続を切断しないでください。誤った接続もアークや感電を引き起こす可能性があります。良好な動作状態を確保するために、コネクタを清潔かつ乾燥した状態に保つように注意してください。他の金属物をコネクタに挿入するなど、他のいかなる方法で電気の接続をしないでください。

周囲の環境にある雪や水などの反射物によって、モジュールがうける日射強度が高くなり、出力電流が増加します。また、低温時は、発電電圧と出力が相応に増加します。

モジュールのガラスまたはパッケージ材に破損がある場合、絶縁保護用具を着用し、モジュールを回路から分離してください。

モジュールが濡れている場合、適切な絶縁保護具を着用しないでモジュールを取り扱ってはなりません。モジュールの清掃を行う場合、本書のモジュール清掃方法に従って清掃を行ってください。コネクタは、ガソリン、ホワイトフラワーオイル、マッサージオイル、熱媒体油、エンジンオイル（KV46など）、グリース（Molykote EM-50Lなど）、潤滑油、防錆オイル、スタンピングオイル、バター、ディーゼル、食用油、アセトン、アルコール、風油精、整体用のオイル、シンナー、離型剤（ペリコートS-6など）、オキシムガスを生成する接着剤やポッティング接着剤（KE200、CX-200、Chemlokなど）、TBP（可塑剤）、洗浄剤などと接触しないようにしてください。

### 3.5 取り扱い時の安全対策



- ・輸送と保管中、取付場所に到着するまでにモジュールを開梱しないでください。
- ・梱包の破損や落下させず製品を守ってください。
- ・モジュールを積み重ねる際、箱に記載されている最高層数制限を超えないでください。
- ・モジュール開梱前は、包装箱を防雨し、通風が良く乾燥した場所に置いてください。



- ・開梱説明書に従って包装箱を開けてください。
- ・いかなる場合でも、ジャンクションボックスまたはケーブルでモジュールを持ち上げることは固く禁止します。
- ・モジュールの上に乗る、または、歩くことは禁止です。
- ・ガラスの破損を避けるために、モジュールに過度の負荷をかける、または、モジュールを曲げることは禁止です。
- ・モジュールを平面に置く際、特にコーナー部に置く場合、注意深く扱ってください。
- ・モジュールを分解したり、銘板や部品を取り外したりしてはなりません。



- ・モジュールの表面にペイントや他の粘着剤を塗ってはなりません。
- ・モジュールのバックシートに傷をつけないでください。
- ・フレームの荷重能力が低下する、または、腐食が発生する可能性がありますので、モジュールのフレームに穴をあけることは禁止します。

- ・接地の場合を除いて、アルミフレームの表面に傷をつけないでください。傷はフレームの腐食を引き起こし、負荷能力と長期的な信頼性に影響を与える可能性があります。
- ・弊社に無断で修理しないでください。

### 3.6 防火の安全対策

モジュールを設置する前に、設置する地域の関連法律・法規を調査し、建築防火規制に関連する内容を守ってください。対応する認証基準により、弊社のモジュールの防火等級はClass Cレベルです。屋根に設置する場合、屋根は当該等級に適合する防火材料で覆い、バックシートと設置面の間の通風を確保してください。屋根の構造や設置方法によって、建物の防火安全性能への影響も異なります。不適切な設置を行うと、火災の原因になります。また、屋根の防火レベルを保つため、モジュールのフレームと屋根表面との間隔は10cm以上確保してください。  
法規を参照して、適切なヒューズ、回路ブレーカー、アースコネクタなどのシステム部品をお選びください。  
近くに可燃性ガスが露出している場合は、モジュールを使用しないでください。

## 4 設置条件

### 4.1 設置場所と動作環境

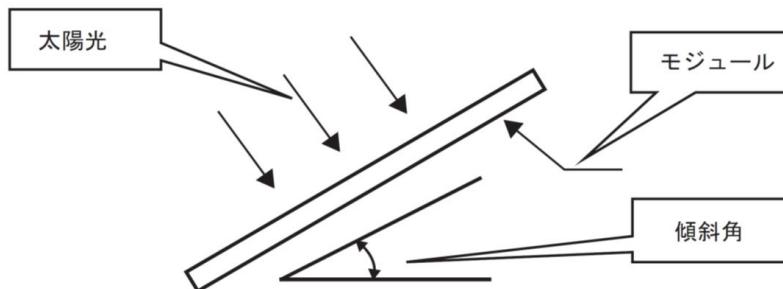
- ・モジュールの設置は地上のみとし、宇宙空間で使用しないでください。
- ・鏡やレンズなどで人為的に集光した太陽光をモジュールに照射しないでください。
- ・モジュールは適切な建物や場所（地面、車庫、建築物の外壁、屋根、PV追跡システムなど）に設置してください。移動可能な車両には設置できません。
- ・モジュールが浸水する可能性のある場所に設置しないでください。
- ・モジュールの限界動作環境温度は-40°C～85°Cですが、使用時に月平均の周囲温度が最高40°C、最低-40°Cの範囲を超えない場所に設置してください。
- ・モジュールが風または雪から受ける負荷は最大許容静荷重を超えないようにしてください。
- ・設置場所には日光を遮断する障害物がないことを確認し、モジュールに定常的に長時間の日陰が

できないようにしてください。

- ・落雷が頻繁に発生する場所に設置した場合、モジュールに対して落雷保護対策を講じてください。
- ・火や可燃物のある場所に設置・使用しないでください。
- ・雹、積雪、風塵、砂、空気汚染、煤煙等の過酷な環境に設置・使用しないでください。強い腐食性物質（塩、塩水噴霧、塩水、活発な化学物質の蒸気、酸性雨、他のいかなるモジュールを腐食する、モジュールの安全性や性能に影響を与える物質）のある環境に設置・使用しないでください。
- ・大雪、極寒、強風、水辺、塩水噴霧のある地域、砂漠等の過酷な環境においては、適切な保護対策を講じて、モジュール設置の安全性と信頼性を確保してください。
- ・モジュールはIEC61701の塩水噴霧腐食耐性に関する認証を取得しておりますが、モジュールのフレームと架台の接続部分や、接地工事で接続している部分に腐食が発生する可能性があります。弊社のモジュールは海岸から50m～500mの塩害地域に設置することができますが、設置に使用する部材は必ずアルミ材料もしくは防食性が確保できる部材を使用し、取付部に防錆処理を行う必要があります。また、50m未満に対応する製品もございます。詳細は「海辺付近（塩害地域）におけるモジュール設置注意事項」の資料を参照して下さい。

## 4.2 傾斜角度の選択

モジュール傾斜角：モジュールの表面と水平面との間の角度です。モジュールが太陽光に直面する時、最大出力が得られます。



北半球に設置する場合は南向き、南半球に設置する場合は北向きが理想です。

詳しい設置角度について、本書、または専門のモジュール設置業者の提案をご参考ください。モジュールの設置角度は 10 度以上を推奨します。これにより、雨の時、表面のほこりが雨水に流されやすく、洗浄回数を減らすことができます。同時に、モジュール表面にたまつた水も流されやすくなり、長期にわ

たって溜まった水によるウォーターマークの発生や、モジュールの外観と性能への影響を軽減することができます。

同一の直列接続のモジュールは同一方位、同一角度での設置が良いです。向きや角度が違うと、各モジュールのうける日射量が異なり、出力ロスが生じます。最大年間発電量を達成するためには、設置場所のモジュールにとって一番優れた向きと角度をお選びください。一年で一番昼の長さが短い日にも、モジュールに日射があたることを確認してください。

独立した太陽光発電システムに接続する場合、最大出力を得るために、モジュールの設置角度を季節と日射の状況によって調節する必要があります。一般的には、モジュールの出力が1年で最も低い日の射強度の条件においても満足できる場合、この角度を選択して設置されたモジュールの出力は年間の需要を満たすことができます。系統連系のシステムは、モジュールの設置角度は年間出力を最大化するという基本原則に基づいてお選びください。

## 5 機械的な設置方法

### 5.1 一般要求

- ・モジュールの設置方法と架台システムは、モジュールが全ての所定の負荷条件に耐えられるように、適切に設計されていることをご確認ください。これは架台設置業者が提供すべき保証です。架台システムの設置には、設置する国、地域、または関連する国際標準を参照し、力学的静的解析が行える第三者認定機関によって検査、試験をうけることが必要です。
- ・モジュールの架台は耐久性、耐食性、紫外線対策を備えた材料で構成しなければなりません。
- ・モジュールはしっかりと架台に固定する必要があります。
- ・積雪量の多い地域においては、モジュールの最低点が積雪に覆われない高さで設置してください。また、モジュールの最低位置は地面の雑草や、低木で日射が遮られることや飛んでくる砂や石などによる損傷を避けるために、一定の高さを持つ必要があります。
- ・モジュールを屋根または壁に設置する場合、フレームと屋根や壁との隙間を10cm以上確保する必要があります。間隔をとることで通風性を確保し、水や湿気の放散を促進させます。
- ・屋根にモジュールを設置する前に、建築物が設置に適合するか確認してください。また屋根の浸水を

防ぐため、適切な封止、防水対策を講じてください。

- ・モジュールのフレームは熱膨張・収縮現象が発生します。隣接のモジュールフレームの間隔は10mm以上を確保してください。実際の取り付け公差と取り付けブラケットの変形に応じて計算される特定の間隔とすることも可能です。
- ・モジュールのバックシートがモジュール内部に入る架台や建物構造物に触れない距離を確保してください。特にモジュール表面に外部圧力がかかる場合は注意してください。パッケージのバックシートやガラスに損傷を与える可能性があるため、製品保証は無効になります。
- ・モジュールの最大静的荷重は軽量タイプで裏面2,400Paと正面3600Pa、それ以外のモジュールは裏面2,400Paと正面5,400Pa/2,400Paです。それはモジュールの設置方法により異なります。後に記載する設置方法を参照してください。本書における荷重は試験荷重です。（注意：IEC61215-2016の設置条件により、関連する最大荷重を計算する際は、1.5倍の安全係数を考慮する必要があります）
- ・モジュールの設置方向は縦置きか横置きを採用できます。モジュールを設置する際にフレームの排水穴が塞がらないようにご注意ください。（注：モジュールに埃が溜まるのを防ぐために、防汚モジュールは縦方向に取り付けることを推奨します）

## 5.2 モジュール設置方法

モジュールと架台システムの接続はボルトや、押さえ金具や、組み込みシステムによって設置できます。モジュールの設置は下記の例示や提案に従って行う必要があります。これ以外の設置方法を利用したい場合は、弊社にご相談ください。許可なしで設置すると、品質保証が無効となる場合があります。

(\* 注：防汚モジュールのみに関しては、短辺を利用して塵埃の蓄積を効果的に防止するように設計されています。そのため、短辺を使用して設置しないでください)

風の強い環境や、谷や急峻な崖など、特殊な場所に設置する場合は、取り付け補強が必要です。楕円ワッシャー、ロックナット、ボルトとクランプの併用などの補強設置方法をお勧めします。具体的な設置方法に関してはLONGiカスタマーサービスまでお問い合わせください。

モジュール下部のレールまたは主軸は滑らかで突起物がない状態にしてください。突起物がある場合は、モジュールを突起物から離して設置してください。モジュールを固定架台に取り付ける場合、ラミネート部分から10mm以内にネジや突出した鋼板などの鋭利な物体が入らないようにしてください。また、モジ

モジュールを追尾架台に取り付ける場合は、ラミネート部とジャンクションボックスから50mm以内に、ネジや突出した鋼板などの鋭利な物体を置かないでください。そうしないと、モジュールの耐荷重性能に影響を与える可能性があります。

### 5.2.1 ボルトによるモジュールの設置

軽量タイプのモジュールを除き、モジュールにはM6とM8ボルトに適合する取付穴があります。取り付けの詳細と対応する穴の位置は図4をご参照ください。

モジュールタイプ	設置図	取付け穴
LR5-72HTH-***M 30mm厚 LR5-72HTHF-***M LR7-72HTH/HTHF-***M LR7-72HVH/HVHF-***M LR5-72HBD-***M 30mm厚 LR5-72HTDR-***M LR5-72HGD-***M LR7-72HGD-***M LR8-66HGD-***M LR7-72HYD-***M LR8-66HYD-***M LR7-72HVD/HVDF-***M LR8-66HVD/HVDF-***M		M8ボルトに適合する4つの取付穴(青い破線で示す、4つの外側穴と呼びます) M6ボルトに適合する8つの取付穴(赤い円で示す、400穴と790穴と呼びます)
上記以外のモジュール		M8ボルトに適合する8つの取付穴(青い破線で示す、位置により、4つの内側穴および4つの外側穴と呼びます) 72セルタイプには、M6ボルトに適合する4つの取付穴(赤い円で示す、400穴と呼びます)

メモ：400穴と790穴はNEXTrackerなどのメーカーの追尾架台との取付に使用します

400穴が無い製品もございます。詳細は製品の仕様をご確認下さい

図4 モジュールの取付穴

モジュールのフレーム裏面側の取付穴を通して、ボルトでモジュールを架台に固定します。

設置方法は図5を参照してください。

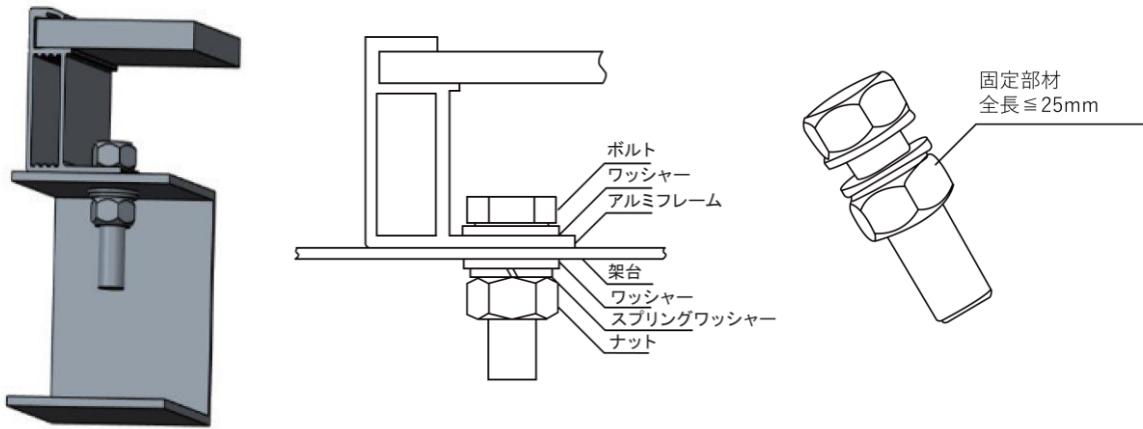


図 5 モジュールの取付穴による設置図

推奨する部品は下記の通りです。

設置用の固定部材	型名と規格		材質	備考
ボルト	M8	M6	Q235B/SUS304	設置する環境に適した部材をお選びください
平ワッシャー	2枚 厚さ1.5mm以上 外径16mm	2枚 厚さ1.5mm以上 外径12-18mm	Q235B/SUS304	
スプリングワッシャー	8	6	Q235B/SUS304	
ナット	M8	M6	Q235B/SUS304	

参考 (1)M8 ボルトの締め付けトルク範囲：12N•m-16N•m ; M6 ボルトの締め付けトルク範囲：8N•m-12N•m

(2)30mm (30H) フレームのモジュールを採用する際、 $L \leq 25\text{mm}$  の固定部材を推奨します。

## 5.2.2 押さえ金具によるモジュールの設置

専用の押さえ金具を使用してモジュールを設置します。図6をご参照ください。

いかなる場合でも、押さえ金具をガラスに接触させる。または、モジュールのフレームを変形させることは全く禁止します。

フレームとの接触面は平らで滑らかでなければなりません。そうでないと、モジュールを破損する恐れがあります。

押さえ金具により遮光されないようにしてください。

押さえ金具が排水穴を塞がないようにしてください。

押さえ金具の長さは軽量タイプで80mm以上、それ以外のモジュールは50mm以上とし、フレームとの重なりは10mm~12mmとしてください。

(重なりが10mm未満の押さえ金具の場合、当社に事前に確認する必要があります)

締め付けトルクの参考値は、軽量タイプはM8ボルトの場合で10~13N·m、それ以外のモジュールはM8ボルトの場合で12~16N·m、M6の場合で8~12N·m、となります。

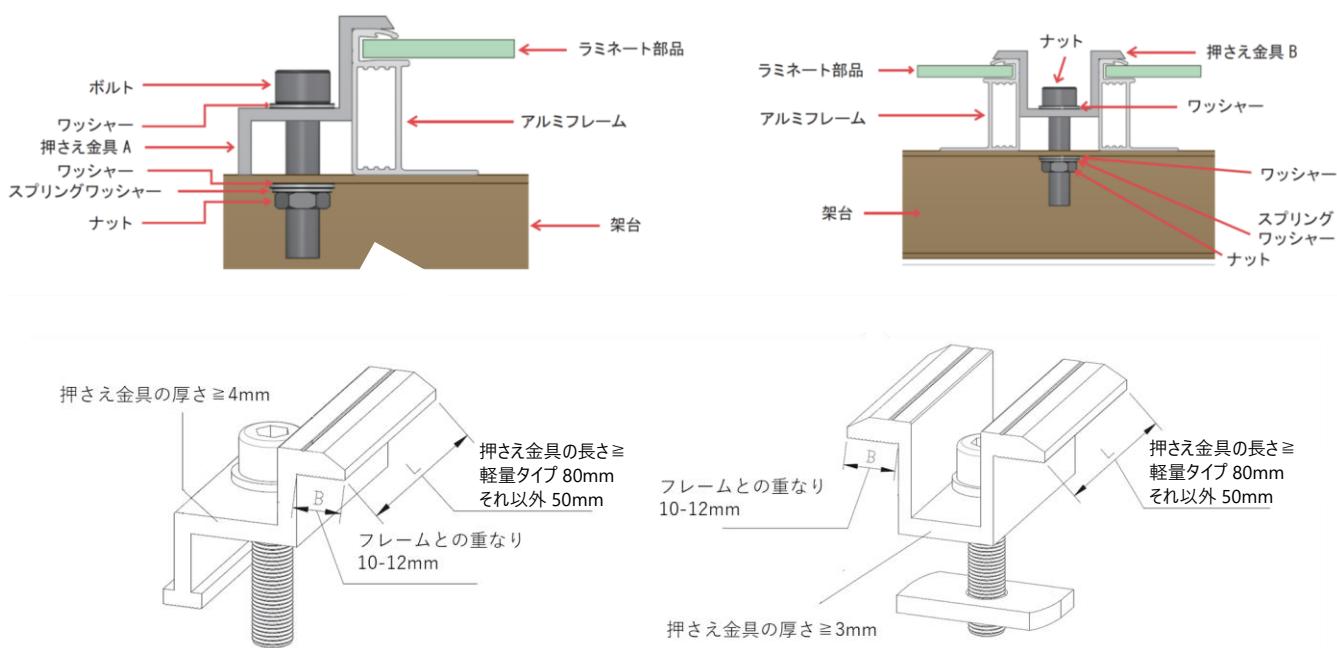


図6 モジュールの押さえ金具による設置図

### 5.3 単面発電モジュール設置方法

単面発電モジュールは外側のボルト用の取付穴の4か所、内側のボルト用の取付穴の4か所、間隔が400mmの取付穴を通してボルトで設置するか、押さえ金具で設置することができます。ただし、軽量タイプは押さえ金具のみとなります。詳しい設置位置と荷重能力は下記の図表をご覧ください。

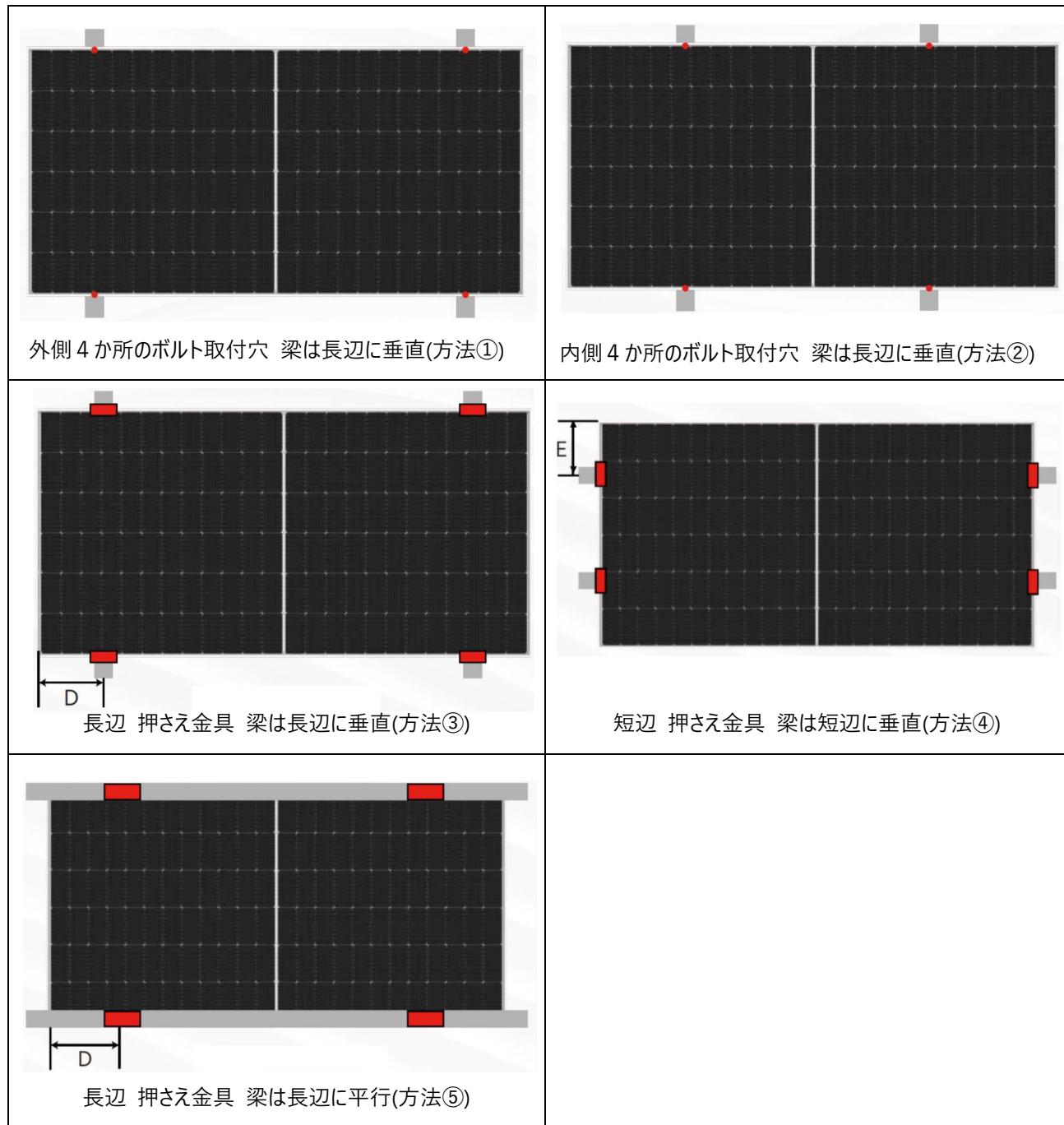


図 7 単面発電モジュール設置図

## 54/60 セル単面発電モジュール

荷重[Pa],長さ[mm]

モジュール型名	取付方法		押さえ金具による設置						
	梁は長辺に垂直		梁は長辺に垂直				梁は短辺に垂直		梁は長辺に平行
	方法①	方法②	方法③				方法④	方法⑤	
外側 4 か所 取付穴	内側 4 か所 取付穴	長辺 $250 \leq D \leq 300$	長辺 $250 \leq D \leq 350$	長辺 $1/2S \leq D < 250$	長辺 $350 \leq D \leq 450$	短辺 $150 \leq E \leq 250$	長辺 $250 \leq D \leq 350$		
54/60 セル単面発電モジュール	LR5-54HPH-***M	±2400	+5400, -2400	—	+5400, -2400	±2400	—	±2400	±2400
	LR5-54HTH-***M	±2400	+5400, -2400	—	+5400, -2400	±2400	—	±2400	±2400
	LR5-54HTB-***M	±2400	+5400, -2400	—	+5400, -2400	±2400	—	±2400	±2400
	LR7-54HTH-***M	±2400	+5400, -2400	—	+5400, -2400	—	—	+2400, -2000	—
	LR7-54HTF-***M 短辺フレーム防汚仕様	±2400	+5400, -2400	—	+5400, -2400	—	—	—	—
	LR7-54HTB-***M	±2400	+5400, -2400	—	+5400, -2400	—	—	+2400, -2000	—
	LR7-60HTH-***M	±2400	+5400, -2400	—	—	—	+5400, -2400	+1800, -1100	—
	LR7-54HVH-***M	±2400	+5400, -2400	—	+5400, -2400	—	—	+2400, -2000	—
	LR7-54HVB-***M	±2400	+5400, -2400	—	+5400, -2400	—	—	+2400, -2000	—
	LR7-60HVH-***M	—	—	—	—	—	+5400, -2400	±1800	—
	LR7-60HVHL-***M 軽量タイプ	—	—	+3600, -2400	—	—	—	—	—

S=押さえ金具幅

## 72 セル単面発電モジュール

荷重[Pa],長さ[mm]

モジュール型名	取付方法		押さえ金具による設置				
	梁は長辺に垂直		梁は長辺に垂直			梁は長辺に平行	
	方法①	方法②	方法③			方法⑤	
外側 4 か所 取付穴	内側 4 か所 取付穴	長辺 $450 \leq D \leq 550$	長辺 $300 \leq D < 450$ $550 < D \leq 650$	長辺 $500 \leq D \leq 600$	長辺 $450 \leq D \leq 550$		
72 セル単面発電モジュール	LR5-72HPH-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	±2400	—	±2400
	LR5-72HTH-***M 35mm 厚	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	±2400	—	±2400
	LR5-72HTH-***M 30mm 厚	+5400, -2400	—	+5400, -2400	±2400	—	±2400
	LR5-72HTF-***M 短辺フレーム防汚仕様	+5400, -2400	—	+5400, -2400	—	—	—
	LR7-72HTH-***M	+5400, -2400	—	—	—	+5400, -2400	—
	LR7-72HTF-***M 短辺フレーム防汚仕様	+5400, -2400	—	—	—	+5400, -2400	—
	LR7-72HVH-***M	+5400, -2400	—	—	—	+5400, -2400	—
	LR7-72HVHF-***M 短辺フレーム防汚仕様	+5400, -2400	—	—	—	+5400, -2400	—

## 両面発電モジュール設置方法

両面発電モジュールは外側のボルト用の取付穴の4か所、内側のボルト用の取付穴の4か所、間隔が400mmの取付穴を通してボルトで設置するか、押さえ金具で設置することができます。詳しい設置位置と荷重能力は下記の図表をご覧ください。

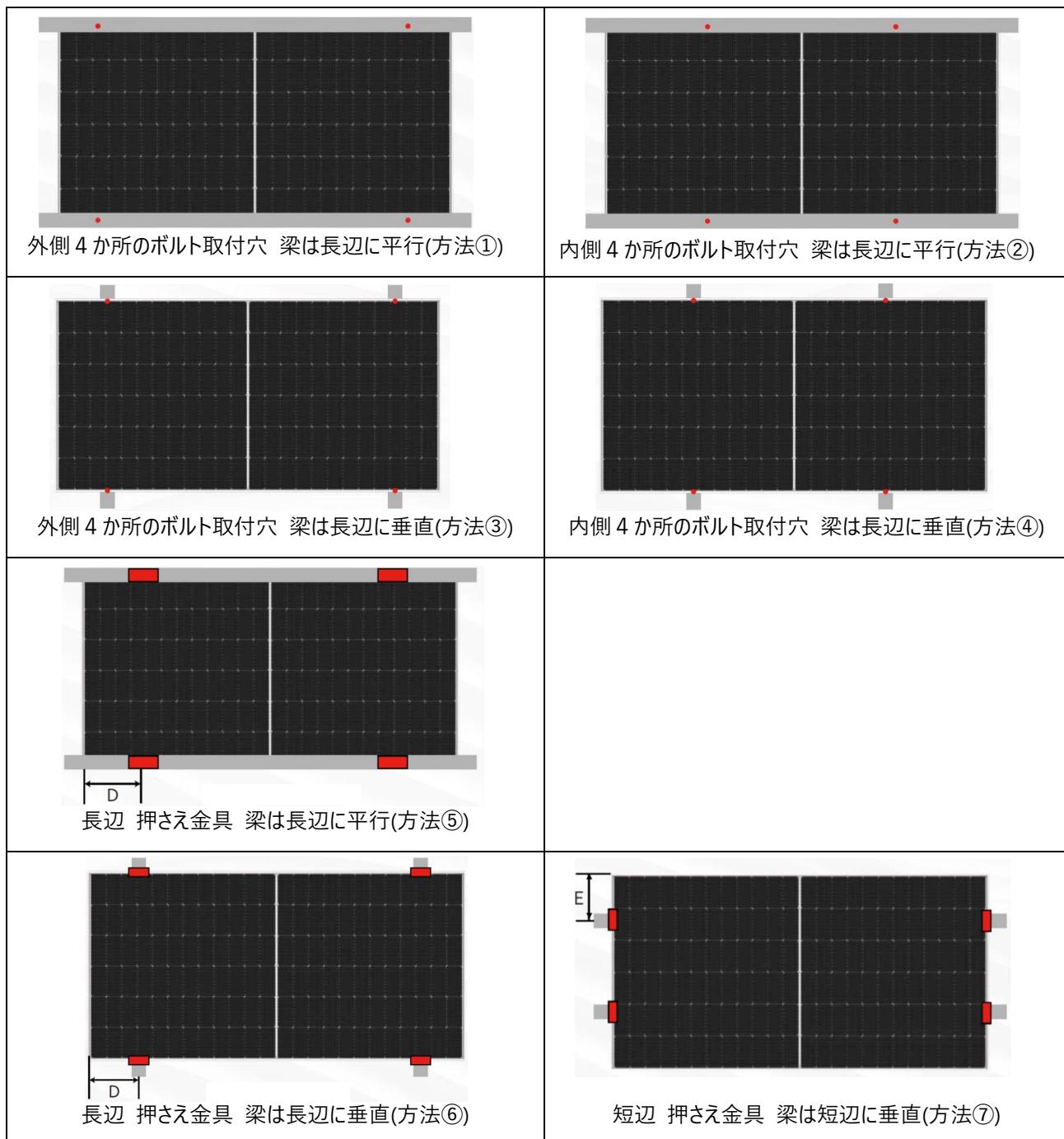


図 9 両面発電モジュール設置図

**54/60 セル両面発電モジュール**
**荷重[Pa],長さ[mm]**

モジュール型名 取付方法	ボルトによる設置		押さえ金具による設置			
	梁は長辺に垂直		梁は長辺に垂直		梁は短辺に垂直	
	方法③	方法④	方法⑥		方法⑦	
	外側 4 か所 取付穴	内側 4 か所 取付穴	長辺 $250 \leq D \leq 350$	長辺 $350 \leq D \leq 450$	短辺 $150 \leq D \leq 250$	
54/60 セル両面 発電モジュール	LR5-54HTD-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	—	+2400, -2100
	LR5-54HTDB-***M	±2400	+5400, -2400	+6000, -3600	—	±2400
	LR7-54HVD-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	—	+2400, -2000
	LR7-60HVD-***M	—	—	—	+5400, -2400	±1800

**66/72 セル両面発電モジュール**
**荷重[Pa],長さ[mm]**

モジュール型名 取付方法	ボルトによる設置			押さえ金具による設置			
	梁は長辺に平行		梁は長辺に 垂直	梁は長辺に平行		梁は長辺に垂直	
	方法①	方法②	方法③	方法⑤		方法⑥	
	外側 4 か所 取付穴	内側 4 か所 取付穴	外側 4 か所 取付穴	長辺 $450 \leq D \leq 550$	長辺 $500 \leq D \leq 600$	長辺 $450 \leq D \leq 550$	長辺 $500 \leq D \leq 600$
66/72 セル両面 発電モジュール	LR5-72HBD-***M 35mm 厚	+3600, -2400	±2400	+5400, -2400	+3600, -2400	—	+5400, -2400
	LR5-72HBD-***M 30mm 厚	+3600, -2400	—	+5400, -2400	+3600, -2400	—	+5400, -2400
	LR5-72HTDR-***M	+3600, -2400	—	+5400, -2400	+3600, -2400	—	+5400, -2400
	LR5-72HGD-***M	+3600, -2400	—	+5400, -2400	+3600, -2400	—	+5400, -2400
	LR7-72HGD-***M	+3600, -2400	—	+5400, -2400	—	+3600, -2400	—
	LR8-66HGD-***M	+3600, -2400	—	+5400, -2400	—	+3600, -2400	—
	LR7-72HYD-***M	+3600, -2400	—	+5400, -2400	—	+3600, -2400	—
	LR8-66HYD-***M	+3600, -2400	—	+5400, -2400	—	+3600, -2400	—
	LR7-72HVD-***M	+3600, -2400	—	+5400, -2400	—	+3600, -2400	—
	LR7-72HVDF-***M 短辺フレーム防汚仕様	—	—	+5400, -2400	—	—	+5400, -2400
	LR8-66HVD-***M	+3600, -2400	—	+5400, -2400	—	+3600, -2400	—
	LR8-66HVDF-***M 短辺フレーム防汚仕様	—	—	+5400, -2400	—	—	+5400, -2400

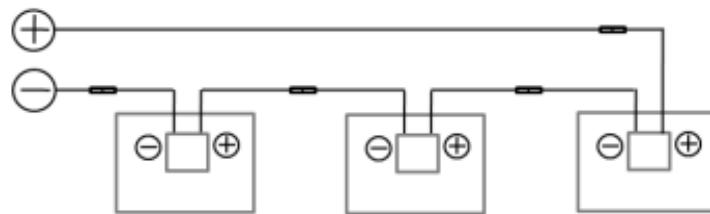
## 6 電気的な設置方法

### 6.1 電気性能

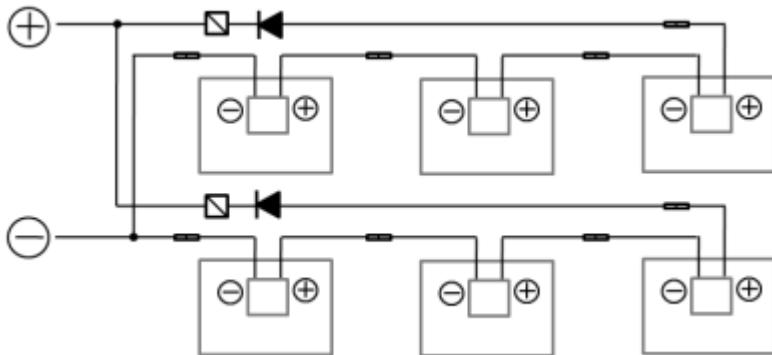
モジュールの電気性能パラメータ（例えばPmax、Voc、Isc）の公称値には、標準試験条件における数値と公差があります。標準試験条件は、照度1,000 W/m<sup>2</sup>、モジュール温度25°C、エアマスAM1.5です。

図10のように、モジュールが直列に接続されている場合、ストリングの電圧は個々のモジュールの合計となります。モジュールが並列に接続されている場合、ストリングの電流は個々のモジュールの合計になります。電気性能の異なるモジュールを接続してはなりません。

直列接続



直列接続を並列に接続



ダイオード

過電流保護装置

コネクタ

図10 直列接続、並列接続の電気回路図

モジュールの最大直列数量は、関連規定に基づいて計算する必要があります。設置場所での最低温度における推定最大開放電圧がモジュールの最大システム電圧および他の直流電気設備の許容電圧を超えないようにしてください（弊社モジュールの最大システム電圧はDC1,000Vないしは1,500Vですが、実際のシステム電圧は使用するモジュールとインバータの仕様に従って設計されます）。

推定開放電圧最大値は下式に従って計算されます。

$$\text{推定開放電圧最大値 } V_{\text{ooc-max}} [\text{V}] = V_{\text{ooc}} [\text{V}] \times \{100 + \beta [\%/\text{C}] \times (T[\text{C}] - 25[\text{C}])\} \div 100$$

$T[\text{C}]$  は取付場所での最低温度、 $\beta [\%/\text{C}]$  は開放電圧( $V_{\text{ooc}}$ )温度係数です。開放電圧( $V_{\text{ooc}}$ )温度係数と開放電圧( $V_{\text{ooc}}$ ) は製品仕様書を参照してください。

モジュールの最大ヒューズ容量を超えた逆電流の発生が想定される場合は、必ず同規格の過電流保護装置によりモジュールを保護しなければなりません。並列数量が2つ相当以上である場合、各ストリングには必ず過電流保護装置を取り付けてください。

## 6.2 ケーブルと配線

モジュールは保護等級がIP67/68であるジャンクションボックスを使用しており、環境保護と絶縁していない帯電部品からの接触から保護しています。ジャンクションボックスはケーブルと保護等級がIP67/68であるコネクタで構成されており、モジュールを容易に直列接続することができます。モジュールにはジャンクションボックスに接続した2本の導線があり、一本が正極もう一本が負極となっています。モジュールを直列に接続するには正極のコネクタを隣接するモジュールの負極のコネクタに接続してください。

設置する地域の防火、建築と電気規則に従って、太陽光発電システム専用のケーブルとコネクタを選定してください。ケーブルは耐候性と耐劣化性があり、電気的または機械的要求を満たすものでなければなりません。最大システム電圧に耐える適切な絶縁能力があり（例えばEN50618承認）、直流用4mm<sup>2</sup> (12AWG) 以上で、耐熱温度が90°Cの等級を満たすものを使用してください。電圧低下を抑える適切なケーブルを使用する必要があります。

すべての配線と電気接続は電気規則を満たすようにしてください。

ケーブルを架台に固定する際は、ケーブルまたはモジュールが損傷しないようにしてください。ケーブルを強く押さえてはなりません。ケーブルを架台に固定する際は、耐候性を有するケーブル・タイやワイヤー・クリンプを使用してください。

ケーブルはUV耐性と耐水性がありますが、直射日光と浸水を避けてください。  
ケーブルの最小曲げ半径は43mmとなります。

### 6.3 コネクタ

コネクタを乾燥したクリーンな状態に保つように注意してください。接続する前にコネクタのナットが固定されていることを確認してください。湿気、汚れがある場合や、そのほかの不適切な状態でコネクタを接続しないでください。正極と負極が正しく接続されていない場合、防水性を保てません。接続後はIP68 (IEC60529) の要件に適合します。モジュールを設置した後、速やかに接続を行ってください。速やかに接続できない場合、湿気や埃の侵入を防ぐために適切な措置を講じてください。直射日光や浸水を避けてください。コネクタが地面または屋根へ接触しないようにしてください。

正しく接続されていないとアークと感電を引き起こす可能性がありますので、全ての電気接続を検査し、ロック付コネクタが完全にロックされたことを確認してください。異なるタイプのコネクタでの接続は行わないでください。（異なるタイプのコネクタを使用したい場合は、弊社にご確認ください）。

### 6.4 バイパスダイオード

モジュールのジャンクションボックスにはバイパスダイオードが内蔵され、モジュール内のセルストリングに並列接続しています。モジュール局部にホットスポットなどで発電しないセルができると、バイパスダイオードが作動し、主電流をこれらのセルに流さないようにしてモジュールの発熱と性能損失を低減します。ただし、バイパスダイオードは過電流保護装置ではないことに留意してください。

ダイオードの故障を発見、またはその疑いがある場合、取付業者様または点検保守業者様から弊社にご連絡願います。モジュールのジャンクションボックスを弊社に無断で開封しないでください。

### 6.5 PID 対策とインバータ適合性

弊社のモジュールは、最も厳しい電圧誘起出力低下現象(PID (Potential Induced Degradation) 現象)の試験に合格しております。通常は負極接地を行う必要は無く、絶縁型、または非絶縁型インバータに適合しています。

高温多湿の環境で高電圧が印加されるとモジュール内部でPIDが誘発されます。以下の状況でPID現象の発生するリスクが高まります。

- ◇ 温暖で多湿の環境に設置する
- ◇ 長期にわたって多湿な場所（例えば水辺付近）に設置する

PID 現象のリスクを下げるために、高温多湿の環境に設置する場合、PV アレイの DC 側の負極を接地することを推奨します。インバータの設置方法は下記の通りです。

- ◇ 絶縁型 PV インバータの場合は、負極電位リフト方式（PV/PE）、交流電圧中性点電位リフト方式（N/PE）、逆バイアス回復方式の使用を推奨します
- ◇ 非絶縁型のインバータの場合、絶縁型変圧器を追加し仮想接地を行う  
実施にあたってはインバータメーカーの設置方法、指導に従ってください。

## 7 接地工事

安全にご使用いただき、落雷や静電気によるモジュールの損傷を回避するため、モジュールのフレームを接地する必要があります。モジュールには陽極酸化処理を行った耐食性の強いアルミ合金フレームを使用しています。接地をする場合、フレーム表面のアルミ酸化膜を貫通させ、接地装置をフレームのアルミ母材に接触させるようにしてください。ただし、モジュール枠に追加で接地穴を開けないでください。

接地用の導体または接地線は、設置する地域の電気基準に適合する銅、銅合金、その他の材料でなければなりません。接地用の導体は適切な接地電極を介してアースに接続する必要があります。

フレームには設置用穴が設定されており、アースマークを表示しています。これらの穴は接地にのみ使用し、モジュール取付には使用できません。推奨する接地方法は下記の通りです。

### 接地用穴による設置工事

モジュールのフレームの裏側の中央部または端部には直径 Ø4.2mm の接地穴があります。接地穴は IEC61730-1 の基準に準拠したアースマークにより識別できるようになっています。

モジュールの接地工事は有資格者の電気工事士により施工、確認を行う必要があります。接地用の設備は資格を取っているメーカーの製品を使用する必要があります。使用する銅芯線は 12AWG を推奨します。設置する際は芯線の損傷を避けてください。

## 未使用の取付穴を使用する接地工事

モジュールの未使用的取付穴を使用して接地装置の設置を行うことができます。

- ・接地用押さえ金具をフレームの取付穴に合わせ、接地ボルトを接地押さえ金具とフレームに通します。
- ・刃付きワッシャーを反対側に入れ、ロックナットで締付けます。
- ・アース線を接地用押さえ金具に通します。アース線の材質とサイズは設置する地域の関連規定、法律と基準に適合したものを使用してください。
- ・アース線を固定ボルトで締付け、設置は完了です。

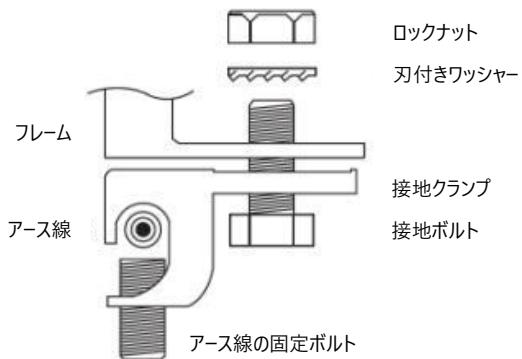


図 11 取付穴による設置方法

## その他の接地装置による接地工事

信頼できるサプライヤーが供給しているその他の接地装置を使用することができますが、その場合には、弊社の基準を満たしつつ、サプライヤーが保証をする方法に従って接地を行ってください。

## 8 運用と保守

お客様は特に品質保証期間において、モジュールの定期点検と保守管理を行うことが必要です。モジュールの破損、異常などが認められた場合、至急（遅くとも2週間以内に）ご購入先に通知してください。

### 8.1 清掃作業

粉塵、産業廃水や鳥の糞などがモジュールのガラス表面に付着すると出力低下だけでなくホットスポット現象を引き起こす恐れもあります。影響の程度は汚れの程度によります。ガラスに付着した少量のほこりでは吸収する日射強度と均一性に影響がありますが、危険性はなく、著しい出力の低下にもなりません。

モジュールの一部若しくは全部を遮光する環境要因を避けてください。例えば鳥の糞、大量の粉塵、泥または植物等、モジュール、モジュール架台や建造物などの影など。これらは著しい出力の低下につながります。日射のある時間帯は影が掛からないようにすることを推奨します。

清掃頻度は汚れの蓄積度合により決めてください。通常は雨水がモジュール表面を洗浄しますので、清掃頻度を削減することができます。ガラスの表面を拭く際は、水で濡らしたスポンジまたは柔らかい布の使用を推奨します。アルカリと酸性洗剤の使用は禁止します。いかなる場合も表面がざらざらしている清掃道具を使用して清掃してはいけません。

感電や火傷のリスクを低減するために、モジュールの清掃は、日射が弱く、モジュールの温度が低い早晨、または、夕方に行なうことを推奨します。

感電事故になる恐れがあるので、ガラスが破損している、または、導線が露出したモジュールの清掃は行わないでください。

### 8.2 モジュールの外観上の点検

目視によるモジュールの外観上の点検項目は下記の通りです。

- ・モジュールのガラスの損傷

特に注意：運営車両や保守車両の検査中に、砂や砂利を巻き上げてガラスを割らないようにしてください。草刈り機による除草作業時の砂や砂利などの硬い物の飛沫によるガラスの欠損や破損を防止してください。

- ・モジュールの内部配線部のさび
    - (取り付けまたは輸送過程で、封止の破損部から湿気がモジュール内部に入ると錆が生じます)
  - ・モジュールのバックシートの焼き付き痕
  - ・その他の劣化の兆候
    - (ねずみなどの動物による損傷、環境による劣化、すべてのコネクタがしっかりと接続されているか、さびが無いか)
  - ・モジュールが適切に接地されているか
  - ・モジュールに接触しているものがないか
  - ・モジュールに対する異物や障害物による遮光
  - ・モジュールを架台に固定しているボルトのゆるみや損傷
- 不具合が認められた場合は速やかに調整、修復を行ってください

### 8.3 コネクタとケーブルの点検

6ヶ月ごとに下記の項目についての点検を推奨します。

- ・コネクタの密封性とケーブルの接続状態
- ・ジャンクションボックスの封止剤の状態と隙間がないこと

## 9 発行と実施

本マニュアルは弊社の製品管理部門によって管理されています。製品管理部門は事前の通知なしでの改訂及び解釈の権利を有します。

### 【問い合わせ窓口】

#### LONGi Solar Technology 株式会社

住所 : 東京都港区浜松町 2-4-1 世界貿易センタービルディング南館 11 階

郵便番号 : 105-5111

TEL : 03-6459-0528

FAX : 03-6459-0525

E-mail : solar.jp@longi.com

ホームページ : <https://www.longi.com/jp/>