

# ML最大電力点追従型(MPPT)シリーズ ML2420-ML2430-ML2440 ソーラー充放電コントローラ

## 使用説明書




モデル	ML2420	ML2430	ML2440
バッテリー・Vボルト	12V/24V		
最大ソーラーパネル電圧	100V(25°C), 90V(-25°C)		
充電電流	20A	30A	40A
放電電流値	20A		

お買いあげいただき、まことにありがとうございました。  
いました。

正しくお使いいただくために、この取扱説明  
書をよくお読みください。

## 安全に関する注意事項

1. 本コントローラは、高電圧を扱うため危険です。安全のため本書をよく読み、感電には十分に留意して使用方法を確認するまでは操作しないでください。
2. 本装置には保守点検が必要な部品は内蔵されていません。分解や修理は危険なので行わないでください。
3. コントローラは漏電の恐れがありますので必ず屋内に設置し、部品の露出や水の浸入を避けてください。
4. 動作中は機械本体(ラジエーター)が高温になることがあります。コントローラは風通しの良い場所に設置してください。
5. コントローラの外部にヒューズまたはブレーカーを必ず設置することをお勧めします。
6. コントローラを設置・配線する前に、必ず太陽電池アレイとバッテリー端子近くのヒューズまたはブレーカーを切断した状態で設置や配線をしてください。
7. 設置・取り付け後、すべての接続が確実に接続されていることの確認し、コントローラの熱が蓄積されることによる危険回避をしてください。接続部分が緩んでいるなどがあると、熱蓄積による危険性があります。

 **警告:** その操作が危険であることを意味します。適切な準備をしてから行ってください。

 **注意:** その操作は損害を与える可能性があることを意味します。

 **ヒント:** お問い合わせ先へのアドバイスや指導を意味します。

## も く じ

1. 製品紹介	03
1.1 製品の概要	03
1.2 製品の特徴	03
1.3 外装・インターフェイス	04
1.4 最大電力点追従技術について	04
1.5 充電の方法	06
2. 製品のインストール	07
2.1 取り付け時の注意事項	07
2.2 配線仕様書	08
2.3 取り付けと配線	08
3. 製品の操作・表示について	11
3.1 LEDインジケータ	11
3.2 主要オペレーション	12
3.3 LCD起動とメインインターフェイス	12
3.4 ロードモード設定インターフェイス	13
3.5 システムパラメータ設定	14
4. 製品保護機能・システムメンテナンス	15
4.1 保護機能一覧	15
4.2 システムメンテナンス	16
4.3 異常表示と警告	16
5. 製品仕様パラメータ	17
5.1 電気的特性	17
5.2 バッテリータイプデフォルトパラメーター (モニターソフトウェアで設定するパラメーター)	18
6. 変換効率カーブ	19
6.1 12V システムの変換効率	19
6.1 24V システムの変換効率	19
7. 製品サイズ	20

## 1. 製品紹介

### 1.1 製品概要

・本製品は、ソーラーパネルの発電電力を監視し続け、リアルタイムで最高電圧と電流値(VI)を追跡することができ、システムが最大電力でバッテリーを充電することを可能にします。それは格子を離れた太陽光発電システムの中心の制御装置として作用する太陽電池パネル、電池および負荷の操作を調整するのに使用されるよう設計されました。

・この製品は動作的に動作状態、作動変数、コントローラー記録、制御パラメータ、等が表示できる LCD スクリーンで目視・確認できる特徴です。ユーザーは、簡単なキー操作で状態の確認し、異なるシステム要件に対応でき、制御パラメータを変更することが容易にできます。

・コントローラーは標準的 Modbus通信 プロトコルを使用しています。ユーザーがご自分でシステムパラメータを確認したり、変更したりすることが容易にできます。また、無償のモニタリングソフトウェアを利用することで、ユーザーの様々なリモートでのモニタリング要件を確認することも可能です。

・また、総合的電子的故障自己検出機能とさまざまな電子的保護機能をコントローラーに標準装備しているため、接続ミスやシステム障害による部品の破損を最大限回避することができます。

### 1.2 製品の特徴

- ・先進のデュアルピーク/マルチピークトラッキング技術により、太陽電池パネルに影がかかったり、パネルの一部が故障したりして、I-Vカーブに複数のピークが生じた場合でも、コントローラーは正確に最大電力点をトラッキングすることができます。
- ・最大電力点追従型アルゴリズムを搭載することで、太陽光発電システムのエネルギー利用効率を大幅に向上させ、従来のPWM方式と比較すると充電効率を15~20%向上させることが可能です。
- ・複数のトラッキングアルゴリズムを自動的に組み合わせることで、I-Vカーブ上の最適な動作点を極めて短時間で正確にトラッキングします。
- ・最適なMPPTトラッキング効率率は最大99.9%を誇ります。
- ・また、高度なデジタル電源技術により、回路のエネルギー変換効率率は最大98%まで向上しています。
- ・ゲルバッテリー、密閉型バッテリー、開放型バッテリー、リチウムバッテリーなど、さまざまな種類のバッテリーに対応した充電が可能です。
- ・コントローラーは、電流制限充電モードを備えています。ソーラーパネルの電力が一定レベルを超え、充電電流が定格電流より大きくなると、コントローラーが自動的に充電電力を下げ、充電電流を定格電流にします。
- ・容量性負荷の瞬時大電流起動に対応しています。
- ・電池電圧の自動認識機能を搭載しています。
- ・LED故障表示と異常情報表示可能な液晶画面により、システム異常を迅速に特定することができます。
- ・履歴データ保存機能を搭載し、最大1年間のデータ保存が可能です。
- ・液晶画面で機器の動作データやステータスの確認だけでなく、コントローラーのパラメータを変更することも可能です。
- ・標準的なModbusプロトコルをサポートしており、様々な場面での通信ニーズに対応します。
- ・過温度保護機構を内蔵しています。温度が設定値を超えると、充電電流が温度に比例して減少し、コントローラーの温度上昇を抑制するため、コントローラーが過熱による損傷を受けないよう効果的に保護します。
- ・温度補償機能を搭載し、コントローラーは自動的に充電と放電のパラメータを調整し、バッテリーの寿命を延ばすことができます。
- ・TVS照明の保護

### 1.3 外装・インターフェイス

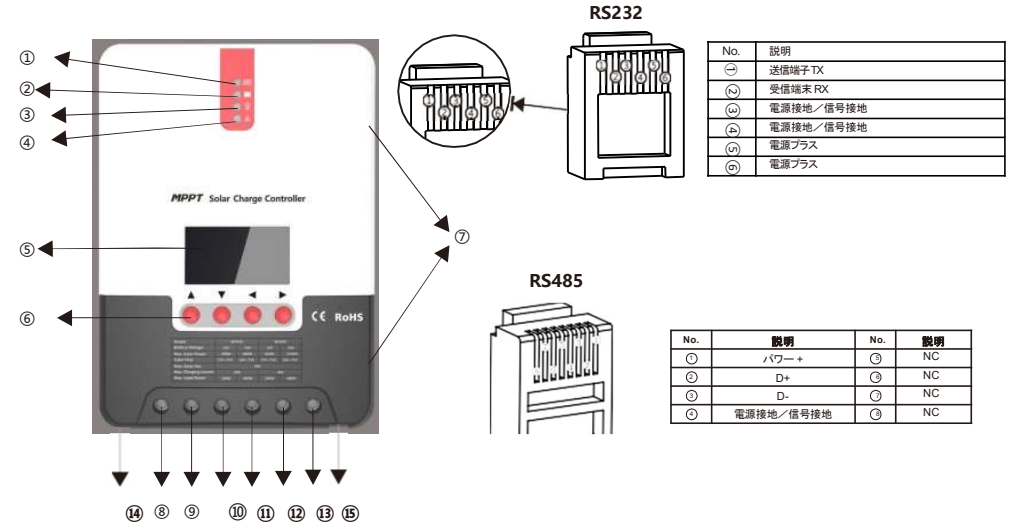


図.1-1 製品の外観・インターフェース

No.	項目	No.	項目
①	充電インジケータ	⑩	バッテリー "+" インターフェイス
②	バッテリーインジケータ	⑪	バッテリー "-" インターフェイス
③	負荷表示	⑫	ロード "+" インターフェイス
④	異常値表示	⑬	ロード "-" インターフェイス
⑤	LCD スクリーン	⑭	外部温度サンプリングインターフェース
⑥	操作キーについて	⑮	RS232/RS485通信インターフェース
⑦	取り付け穴		
⑧	ソーラパネル "+" インターフェース		
⑨	ソーラパネル "-" インターフェース		

### 1.4 最大電力点追従技術について

MPPT (Maximum Power Point Tracking) は、電気モジュールの動作状態を調整することで、ソーラーパネルがより多くの電力を出力できるようにする先進の充電技術です。太陽電池は非線形であるため、その曲線上にエネルギー出力が最大となる点 (最大電力点) が存在します。

従来のコントローラー (スイッチング方式やPWM方式) では、この点にロックオンして充電し続けることができず、太陽電池から最大限の電力を得ることができませんでした。しかし、MPPT技術を搭載したソーラー充電コントローラーは、アレイの最大電力点を継続的に追跡し、バッテリーを充電するために最大限の電力を得ることができます。

例えば、12Vシステムを考えてみよう。ソーラーパネルのピーク電圧 ( $V_{pp}$ ) は約17V、バッテリーの電圧は約12Vなので、従来のチャージコントローラーで充電すると、ソーラーパネルの電圧は約12Vに留まり、最大電力を供給することができません。しかし、MPPTコントローラーを使用すると、ソーラーパネルの入力電圧と電流をリアルタイムに調整し、最大電力入力を実現することで、この問題を解決できるのが最大電力点追従技術です。

MPPTコントローラは、従来のPWMコントローラと比較して、ソーラーパネルの最大電力を最大限に活用できるため、より大きな充電電流を供給することができます。一般的に、MPPTコントローラは前者に対してエネルギー利用率を15~20%向上させることができると言われています。

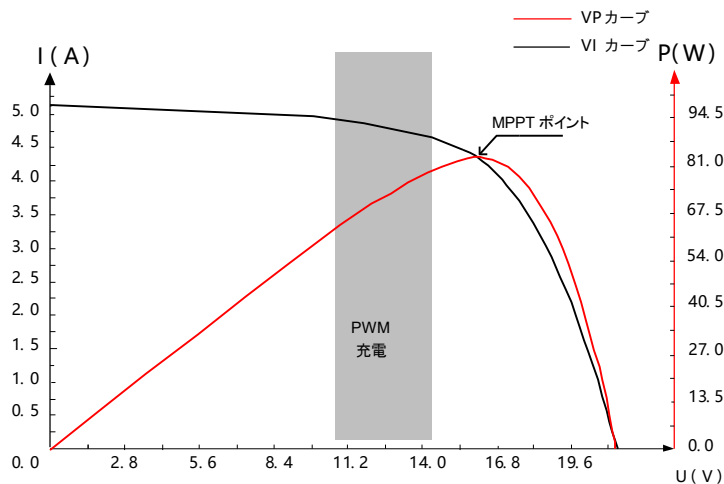


図. 1-2 太陽電池パネル出力特性曲線

一方、周囲温度や照度条件の変化により、最大電力点は頻繁に変動しますが、当社のMPPTコントローラは、環境条件に応じてパラメータ設定をリアルタイムに調整し、システムを常に最大動作点に近い状態に保つことができます。MPPTコントローラは、環境条件に応じてパラメータ設定をリアルタイムに調整し、システムを常に最大動作点に近づけるよう制御します。

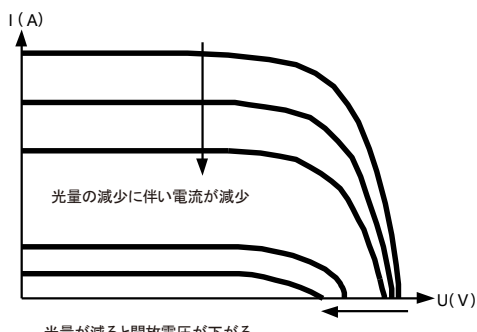


図. 1-3ソーラーパネルの出力特性と照度の関係

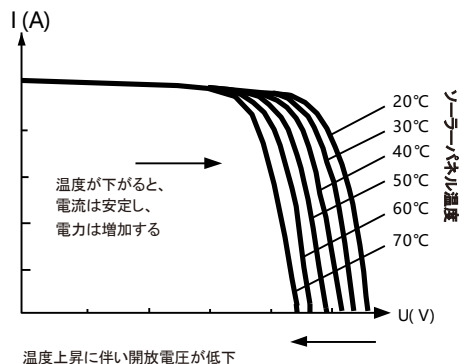


図. 1-4ソーラーパネルの出力特性と温度の関係

## 1.5 充電用ステージの紹介

MPPT は充電段階の一つとして単独で使用するのではなく、昇圧充電、浮動充電、均等充電などと併用し、充電を完了させる必要がある。充電完了までのプロセスには、急速充電、持続充電、フローティング充電が含まれます。充電曲線は下図のようになります。

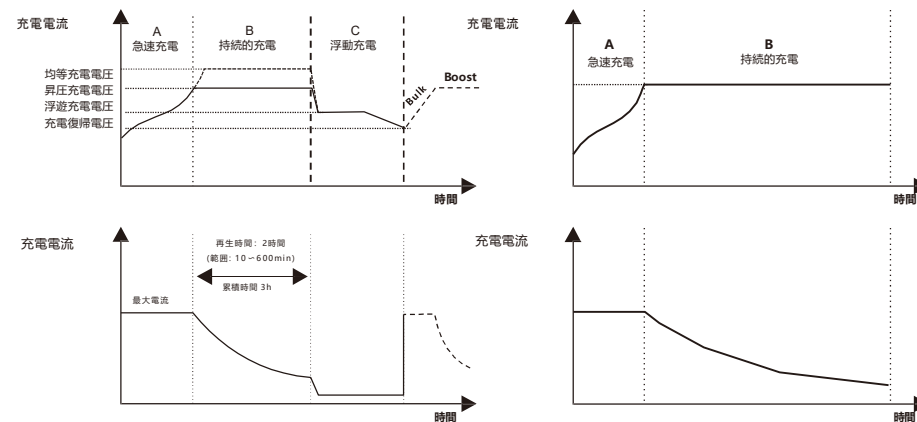


図. 1-5 SLDバッテリーの充電ステージ図

図. 1-6 Liバッテリーの充電ステージ図

### a) 急速充電

急速充電の段階では、バッテリー電圧がまだ全電圧(等電圧・昇圧)の設定値に達していないため、コントローラは最大太陽電力でバッテリーに対してMPPT充電を行います。バッテリー電圧が設定値に達すると、定電圧充電を開始します。

### b) 持続的充電

電池電圧が維持電圧の設定値に達すると、コントローラは定電圧充電に切り替わります。このとき、MPPT充電は行われず、充電電流も徐々に減少する。持続充電は、均等充電と昇圧充電の2つのサブステージからなり、前者は30日に1回起動されるだけで、繰り返し起動されることはありません。

### > ブーストチャージ

充電ができない状態での、ブースト充電は一般的に2時間続いても、使用者は実際のニーズに従って、持続時間とブースト電圧ポイントの事前セット(プリセット値)を調整することができます。持続時間が設定値に達すると、システムは自動的に浮動充電に切り替わります。

＞充電の均等化(均等充電)とは

### ⚠ 警告: 爆発の危険性!

均等充電の際、開放型鉛蓄電池は爆発性ガスを発生させる可能性があります。充電を行う際には換気状態を良好に保つ必要があります。システムは常に定期的に均等充電を行います。

#### ⚠ 注意:

機器損傷の危険性!均等充電を行うと、バッテリー電圧が上昇し、敏感な直流負荷に損傷を与える可能性があります。システム内のすべての負荷の許容入力電圧が、バッテリー均等充電の設定値より大きいことを確認し、確認してください。

#### ⚠ 注意:

機器損傷の危険性!過充電やガス発生量が多いと、電池板が破損したり、電池板上の活物質がスケールオフすることがあります。過度な均等充電や長時間の均等充電は、破損の原因となることがあります。

システムに配備されている電池の実際の要件をよくお読みください。電池の種類によっては、定期的に均等充電を行うことで、電解液を攪拌し、電池電圧のバランスをとり、電気化学反応を終了させることができます。均等充電は、バッテリー電圧を標準供給電圧よりも高いレベルに引き上げ、バッテリー電解液をガス化させます。

コントローラーが自動的に均等充電に移行した場合、充電時間は120分(初期設定)となります。発生するガスの量やバッテリーの過熱を避けるため、均等充電と昇圧充電は1回の充電サイクルでは繰り返さないようにして下さい。

#### 注意事項

- 1) 設置環境や作業負荷により、バッテリー電圧を連続的に一定に保てない場合、コントローラーはタイミング処理を行い、バッテリー電圧が設定値に達した3時間後に、自動的に均等充電に切り替わります。
- 2) コントローラーの時計にキャリブレーションが行われていない場合、コントローラーは内部時計に従って定期的に均等充電を行います。

#### ＞フローティング充電

サステイン充電が終了すると、コントローラーは充電電流を減少させてバッテリー電圧を低下させ、バッテリー電圧を設定したフローティング充電電圧に維持するフローティング充電に切り替わります。

フローティング充電では、バッテリーをフル状態に維持するために、非常に軽い充電が行われます。このとき、負荷は太陽光発電の電力をほぼ全て利用することができます。

負荷がソーラーパネルが提供できる以上の電力を消費すると、コントローラーはバッテリー電圧をフローティング充電の段階で維持することができなくなります。バッテリー電圧がブースト充電に戻るための設定値まで下がると、システムはフローティング充電を終了し、急速充電に戻ります。

## 2. 製品の取り付け

### 2.1 取り付け時の注意事項

- バッテリーに接続するときは、十分に注意してください。開放型鉛蓄電池の場合は、取り付け時にゴーグルを着用し、万一、バッテリー液に触れた場合は、すぐに水で十分に洗い流してください。
- 電池の短絡を防ぐため、電池の近くに金属類を置かないように気を付けて下さい。
- 充電中は酸性ガスが発生することがありますので、作業する際には換気をよくしてください。
- 電池から可燃性ガスが発生することがありますので、火災には注意してください。
- 屋外に設置する場合は、直射日光や雨水の浸入、風通しの良い場所の選定など、十分な対策をしてください。
- 接続が緩かったり、電線が腐食していると、過度の発熱により電線の被覆が溶け火災の原因になることがあります。

そのため、接続は確実に行ってください。

配線は結束バンドなどできちんと固定し、移動するときは配線が揺れないようにし、接続がゆるまないようにするなどの処理をして下さい。

- 接続の際、出力端子の電圧が人体安全上の上限を超える場合があります。操作する場合は、必ず絶縁工具を使用し、手を濡らさないようにしてください。
- コントローラーの配線端子は、単電池またはバック電池で接続できます。以下の 本書は、単電池またはバック電池を使用したシステムに適用されます。
- 電池メーカーの安全に関するアドバイスに必ず従ってください。
- 接続する電線の選定は、電流密度が0.1mA以下であることを基準とし、4A/mm<sup>2</sup>以下としてください。
- コントローラーのアース端子は、必ず接地してください。

### 2.2 配線仕様について

配線および設置方法は、国および地域の電気仕様に準拠する必要があります。バッテリーや負荷の配線仕様は、定格電流に応じて選択する必要があり、配線仕様については、以下の表を参照してください。

モデル	定格充電電流	定格放電電流	バッテリー線径 (mm <sup>2</sup> )	負荷線径 (mm <sup>2</sup> )
ML2420	20A	20A	5 mm <sup>2</sup>	5 mm <sup>2</sup>
ML2430	30A	20A	6 mm <sup>2</sup>	5 mm <sup>2</sup>
ML2440	40A	20A	10 mm <sup>2</sup>	5 mm <sup>2</sup>

### 2.3 設置・配線

⚠ 警告: 爆発の危険性! コントローラーと開放型バッテリーを同じ密閉空間に設置しないでください! また、バッテリーのガスが蓄積する可能性のある密閉された空間にコントローラーを設置しないでください。

⚠ 警告: 高電圧の危険! 太陽電池アレイは、非常に高い開路電圧を発生することがあります。配線する前にブレーカーやヒューズを開き、配線作業には十分注意してください。

⚠ 注: コントローラーの設置をする際は、コントローラーのラジエーターに十分な空気が流れ入ることを確認し、コントローラーの上下に少なくとも150mmのスペースを空け、放熱のための自然対流を確保するようにしてください。コントローラーを密閉されたボックスに設置する場合は、ボックスが信頼できる放熱効果を発揮することを確認してください。

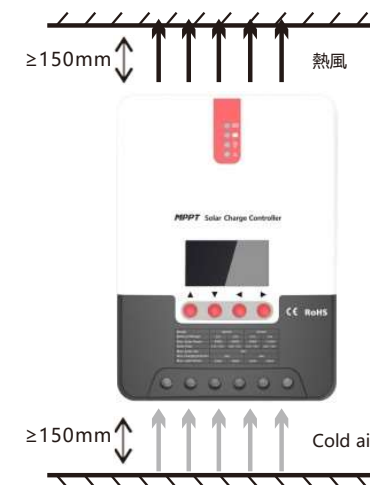


図. 2.1 設置方法及び放熱方法

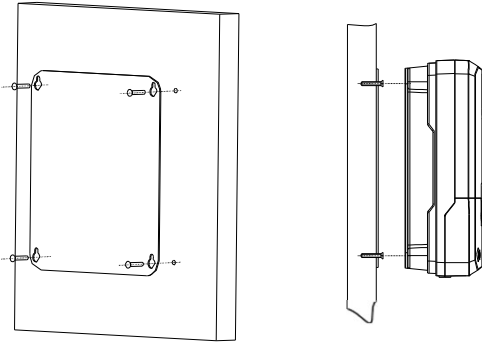
### ステップ1: 設置場所の選択

コントローラの設置は、直射日光の当たる場所、高温になる場所、水の浸入する可能性のある場所には設置できません。風通しの良い環境で設置してください。

ステップ2: 設置場所が決まったら、設置ガイド板を適切な位置を決め、マーキングペンで設置位置に印をつけ、印をつけた4箇所に取り付け穴を開けて、ネジをはめ込んでください。

### ステップ3: コントローラーの固定

コントローラーの固定穴をステップ2ではめ込んだネジに合わせて、コントローラーを装着、設置してください。

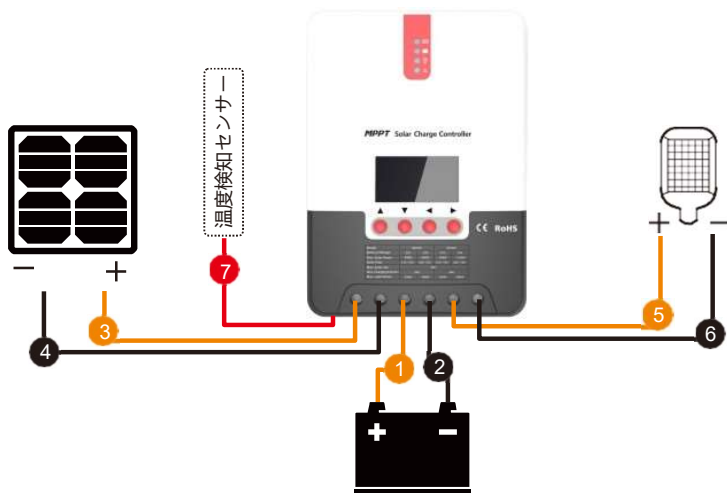


### ステップ4: 配線

最初にコントローラーの2本のネジを外し、配線作業を開始します。

設置の安全性を保证するために、以下の配線順序を推奨します。

コントローラーは直射日光の当たる場所、高温になる場所、水の浸入する可能性のある場所、風通しの悪い場所に設置できません。



### ① 外部温度サンプリングインターフェイスとの接続

### ② 通信ケーブルの接続

### ③ 電源ケーブルの接続

**警告:** 感電の危険があります 配線作業や誤操作による感電を防ぐため、太陽電池アレイ側、負荷側、バッテリー側にヒューズやブレーカーを接続し、配線前にヒューズやブレーカーが開状態であることを確認することを強く推奨します。

**警告:** 高電圧の危険! 太陽電池アレイは、非常に高い開路電圧を発生することがあります。配線する前にブレーカーやヒューズを開き、配線作業には十分注意してください。

**警告:** 爆発の危険性! 電池のプラスとマイナスの端子、または両端子に接続するリード線がショートすると、火災や爆発が発生します。操作には常に注意してください。  
最初にバッテリーを接続し、次に負荷を接続し、最後にソーラーパネルを接続します。配線は、最初に「+」、次に「-」の順序で行ってください。

### ④ 電源通電

すべての電線コードを確実にしっかりと接続した後、配線が正しいか、プラス極とマイナス極が逆に接続されているかなどを再度確認してください。

誤った接続など問題がないことを確認したら、最初にバッテリーのヒューズまたはブレーカーを閉じます。そしてLEDインジケータが点灯し、LCDスクリーンに情報が表示されるかどうかを確認します。LCD画面に情報が表示されない場合は、すぐヒューズまたはブレーカーを開き、すべての接続が正しく行われているかどうかを再確認してください。

バッテリーが正常に機能することを確認後、ソーラーパネルを接続してください。太陽光が十分にある場合は、コントローラーの充電インジケータが点灯または点滅し、バッテリーの充電が開始されます。

バッテリーと太陽光発電アレイを正常に接続したら、最後に負荷のヒューズまたはブレーカーを閉じ、負荷が正常にオン・オフできるかどうかを手動でテストしてください。

詳細は負荷の動作モードと動作に関する情報を参照してください。

**警告:** コントローラーが正常な充電状態にある場合、バッテリーを切り離すと、DC負荷に何らかの悪影響を及ぼし、極端な場合には負荷が損傷する可能性があります。

**警告:** コントローラーの充電停止後10分以内に、バッテリーの極を逆に接続すると、コントローラーの内部部品が損傷することがあります。

### 注

- 1) バッテリーのヒューズまたはブレーカーは、できるだけバッテリー側に設置するものとし、設置距離は150mm以下とすることを推奨します。
- 2) リモート温度センサがコントローラに接続されていない場合、バッテリー温度値は25℃のままとなる。
- 3) システムにインバータを配備する場合、インバータをバッテリーに直接接続し、コントローラりの負荷端子には接続しない。

### 3. 製品の操作と表示

#### 3.1 LED表示内容

		PVアレイ表示器	コントローラーの現在の充電モードを表示
		BATインジケータ	バッテリーの現在の状態
		LOADインジケータ	負荷のON/OFFや状態を表示
		エラーインジケータ	負荷のON/OFFや状態を表示

#### ➤ PVアレイの表示

No.	グラフ表示	インジケータの状態	充電状態
①	BULK	ステディオン	MPPT充電
②	ACCEPTANCE	スローフラッシュ (オンとオフのそれぞれ1秒間の持続と2秒間のサイクル)	ブースト充電
③	FLOAT	シングルフラッシュ (オンとオフがそれぞれ0.1秒と1.9秒続く2秒間のサイクル)	フローティング充電
④	EQUALIZE	クイックフラッシュ (0.2秒のサイクルで、オンとオフがそれぞれ0.1秒続きます)	充電の均等化
⑤	CURRENT-LIMITED	ダブルフラッシュ (0.1sの間オン、0.1sの間オフ、0.1sの間再びオン、1.7sの間再びオフと2sのサイクル)	電流制限充電
⑥		Off	充電なし

#### ➤ BATインジケータ:

インジケータ状態	バッテリー状態
ステディオン	正常な電池電圧
遅い点滅(オンとオフのそれぞれ1秒間の持続と2秒のサイクル)	バッテリー過放電
クイック点滅(オンとオフがそれぞれ0.1秒持続する0.2秒のサイクル)	バッテリー過電圧

#### ➤ LOADインジケータ

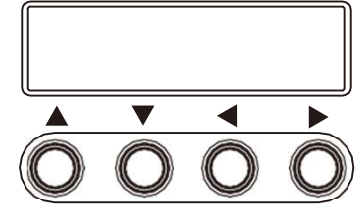
インジケータ状態	負荷の状態
Off	負荷がオフの状態
クイック点滅(オンとオフがそれぞれ0.1秒持続する0.2秒のサイクル)	負荷の過負荷・短絡状態
ステディオン	負荷が正常に機能していること

#### ➤ エラー表示

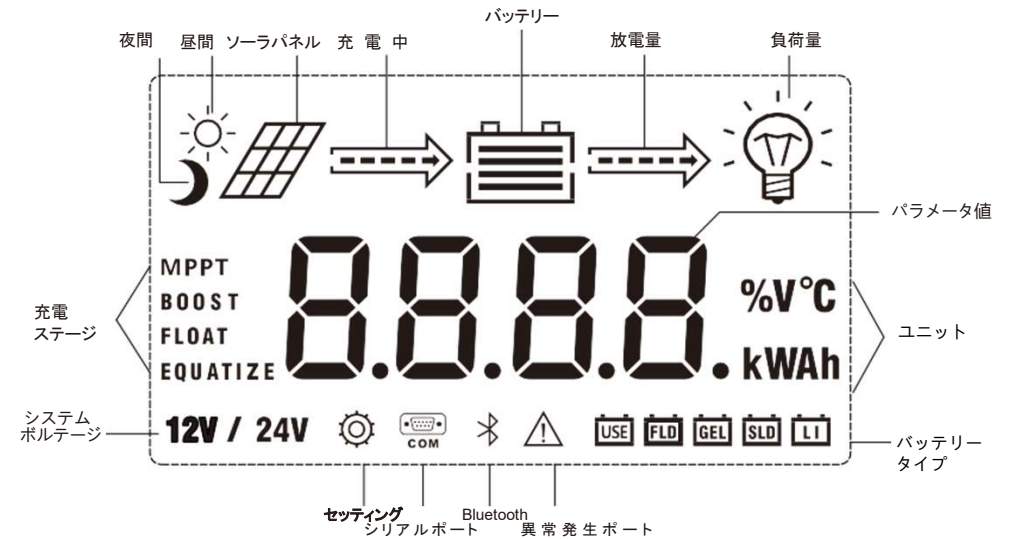
インジケータの状態	異常の表示について
Off	システム正常動作
Steady on	システムの誤動作

#### 3.2 主要オペレーション

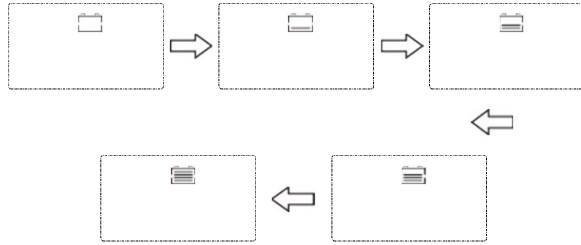
	Up	ページアップ; 設定中のパラメータ値を増やす
	Down	ページダウン; 設定中のパラメータ値を下げる
	Return	前のメニューに戻る(保存しないで終了)
	Set	サブメニューに入る、設定する、保存する ロードのオン/オフ(マニュアルモード時)



#### 3.3 LCDの起動と主なインターフェイス

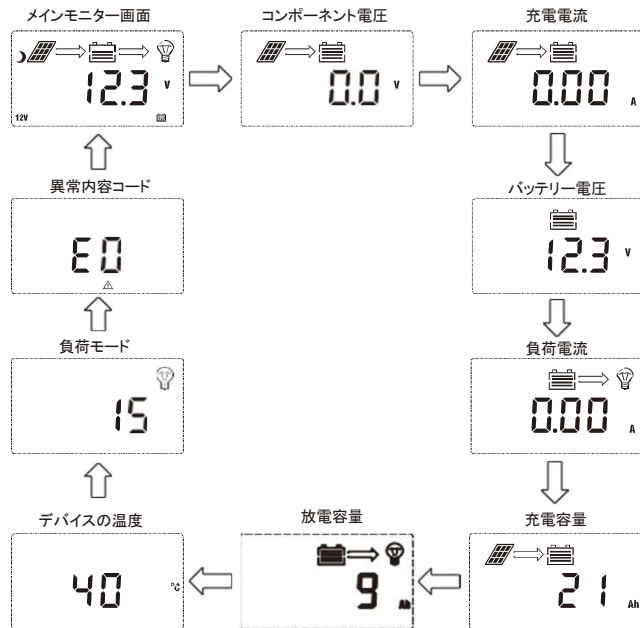


### 3.3.1 起動時のインターフェース



起動時に、1. 4つのインジケータが順次に点滅し、2. 自己診断後、液晶画面が起動し、3. ユーザーが選択した固定電圧または自動的に認識された電圧のいずれかになる電池の電圧レベルを表示します。

### 3.3.2 メインインターフェース



## 3.4 負荷モード設定インターフェース

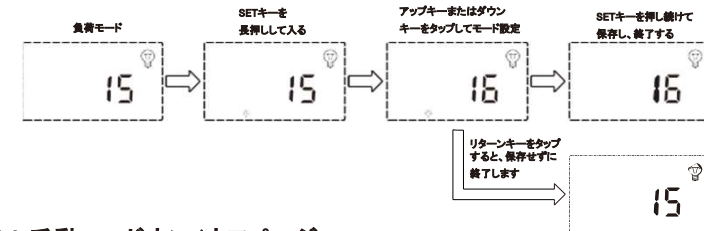
### 3.4.1 負荷モード紹介

本コントローラには5つの負荷動作モードがあります。次に右図のように説明します。

No.	モード	説明文
0	単独光量調節 (夜間オン、昼間オフ)	太陽光がない場合、ソーラーパネル電圧はライトコントロールオン電圧より低く、時間差でコントローラーが負荷をオンにし、太陽光が現れた場合、ソーラーパネル電圧はライトコントロールオフ電圧より高くなり、時間差でコントローラーが負荷をオフにします。
1~14	光量調整+時間調節1~14時間	太陽光がない場合、ソーラーパネルの電圧はライトコントロールのオン電圧より低く、時間遅れの後、コントローラは負荷をオンにします。負荷はあらかじめ設定された時間だけ動作した後、スイッチが切れます。
15	マニュアルモード	このモードでは、ユーザーは昼夜を問わず、キーで負荷のオン・オフを切り替えることができます。このモードは、特別な目的のある負荷のために設計されており、またデバッグの際にも使用されます。
16	デバッグモード	システムのデバッグに使用します。光信号がある場合は負荷を遮断し、光信号がない場合は負荷を点灯させます。インストールデバッグの際に、システムのインストールが正しく行われているかを迅速に確認できるモード
17	通常オンモード	通電した負荷は出力し続けるので、24時間電力供給が必要な負荷に適したモード

### 3.4.2 負荷モードの調整

負荷モードはユーザーが必要に応じて自分で調整することができ、デフォルトではデバッグモードになっています(「負荷モードの紹介」参照)。ロードモードの調整方法は以下の通りです。

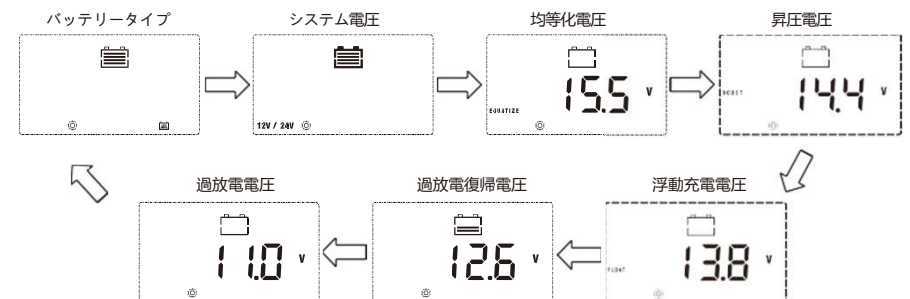


### 3.4.3 手動ロードオン/オフページ

手動操作は、負荷モードが手動モード(15)のときのみ有効で、どのメインインターフェースでもSetキーをタップして負荷のオン/オフを切り替えることができます。

## 3.5 システムパラメータ設定

ロードモード以外のインターフェースで、Setキーを長押しして、パラメータ設定インターフェースに入ります。





設定画面に入ったら、Setキーをタップして設定用のメニューを切り替え、UpキーまたはDownキーをタップしてメニュー内のパラメータ値を増減させます。その後、リターンキーをタップして終了(パラメータ設定を保存しない)するか、またはSetキーを長押しして設定を保存して終了します。

**注意:** システム電圧の設定後、電源の再投入を行わないと、システムが異常なシステム電圧で動作する可能性があります。

本コントローラは、実際の状況に応じてパラメータをカスタマイズすることができますが、パラメータの設定は専門家の指導のもとで行う必要があります。パラメータ設定の詳細については、表3を参照してください。

パラメータ設定相互参照表				
No.	表示項目	概要	パラメータ範囲	初期設定
1	TYPE OF BAT	バッテリーの種類	User/flooded/Sealed/Gel	Sealed
2	VOLT OF SYS	システム電圧	12V/24V	AUTO
3	EQUALIZ CHG	充電電圧の均等化	9.0~17.0V	14.6V
4	BOOST CHG	充電電圧の昇圧	9.0~17.0V	14.4V
5	FLOAT CHG	浮動充電電圧	9.0~17.0V	13.8V
6	LOW VOL RECT	過放電復帰電圧	9.0~17.0V	12.6V
7	LOW VOL DISC	過放電電圧	9.0~17.0V	11.0V

図 3

## 4. 製品保護機能およびシステムメンテナンス

### 4.1 保護機能について

- 防水**  
 防水レベル IP32
- 入力パワーの制限の保護**  
 ソーラーパネル電力が定格電力を超えると、コントローラは定格電力の下でソーラーパネル電力を制限し、コントローラを損傷して電流制限充電に入ることから過度に大きな電流を防ぐ
- バッテリー逆接続保護機能**  
 バッテリーが逆接続された場合、システムが動作しないようにし、コントローラの焼損を防止
- 太陽光発電入力側高電圧保護機能**  
 太陽電池アレイの入力側の電圧が高すぎる場合、コントローラは自動的に太陽電池の入力を遮断
- 太陽光発電入力側短絡保護機能**  
 太陽電池入力側が短絡した場合、コントローラは充電を停止し、短絡が解消されると自動的に充電を再開
- 太陽電池入力側逆接続保護機能**  
 太陽電池アレイが逆接続されても、コントローラは故障せず、接続の問題が解決されると、通常の動作に再開
- 負荷過電圧保護**  
 負荷の電力が定格値を超えると、負荷は遅延保護に入る
- 負荷短絡の保護**  
 負荷が短絡した場合、コントローラは迅速かつタイムリーに保護を実行することができ、時間遅れの後に再び負荷のスイッチを入れようとします。この保護は、1日に最大5回まで実施可能です。また、負荷の短絡を発見した場合、システムデータ解析ページの異常コードから、ユーザーが手動で短絡問題に対処することも可能
- 夜間逆充電保護機能**  
 この保護機能は、夜間に太陽電池パネルを通してバッテリーが放電するのを効果的に防ぐ
- TVS点灯保護**
- 過温度保護**

コントローラの温度が設定値を超えると、充電電力を低下させるか、充電を停止させます。図. 4-1をご覧ください。

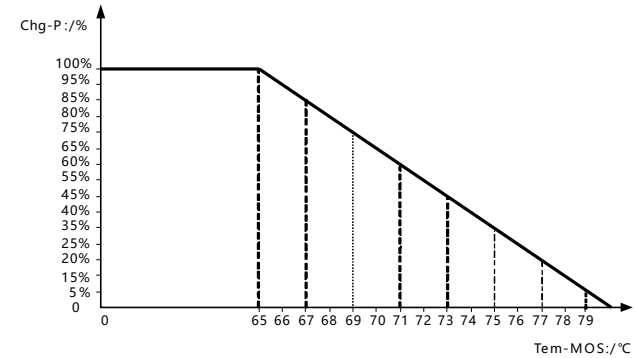


図. 4-1

### 4.2 システムのメンテナンス

- ◆ コントローラの性能を常に最適に保つために、以下の項目を年2回点検することをお勧めします。
- ◆ コントローラ周辺の空気の流れを妨げないようにし、ラジエーターにゴミが付着していないことを確認してください。
- ◆ 露出した電線は、日光への暴露、隣接する他の物体との摩擦、乾燥腐敗、昆虫やネズミによる損傷などにより、絶縁が損なわれていないかどうかを確認してください。必要に応じて補修または交換してください。
- ◆ インジケータが装置の動作と一致して機能することを確認する。故障やエラーが表示されている場合は、その内容を記録し、必要に応じて対処してください。
- ◆ 配線用端子の腐食、絶縁不良、過熱、燃焼、変色を確認し、端子ネジをしっかりと締めてください。
- ◆ 汚れ、虫の巣、腐食がないかを確認し、必要に応じて清掃してください。
- ◆ 避雷器の効果がなくなったら、新しい避雷器と交換してください。

**警告: 感電の危険性! 上記の点検や操作を行う前に、必ずコントローラの電源が全て切れていることを再確認して作業して下さい。**

### 4.3 異常表示および警告

エラーディスプレイ	概要	コントローラ動作	インジケータの状態
E0	正常	—	LED表示
E1	過放電	負荷オフ 充電停止する	BATインジケータがゆっくり点滅し、ERRORインジケータ点灯します。
E2	バッテリー過電圧	バッテリー残量表示する	BATインジケータが速く点滅し、ERRORインジケータが点灯します。
E3	低電圧警告	負荷オフする	ERRORインジケータが点灯
E4	負荷短絡	負荷遮断の遅延する	LOADインジケータが速く点滅し、ERRORインジケータが点灯します
E5	負荷過電流	電力を抑えて運転する	LOADインジケータが速く点滅し、ERRORインジケータが点灯します
E6	デバイスの温度過昇	充電停止する	ERRORインジケータが点灯
E7	バッテリー温度過昇	制限する	ERRORインジケータが点灯
E8	ソーラーパネル出力過大	電流で充電する	ERRORインジケータが点灯
E10	ソーラーパネル過電圧	充電禁止する	ERRORインジケータが点灯
E13	ソーラーパネル極性反転	充電を無効にする	ERRORインジケータが点灯

E15	バッテリー未接続またはリチウム電池の給電保護	1. リチウム電池が充電条件を満たしたとき、充電を開始します。 2. 鉛酸蓄電池の電池が検出されないとき、充電は停止します。その後電池が検出されたとき、自動的に充電を再開します。	ERRORインジケータが点灯
E16	電池過熱(E7とE16は充電と放電で上限保護温度が異なる)	負荷をオフ	ERRORインジケータが点灯
E18	BMS 過電流保護	充電を停止する	ERRORインジケータが点灯
E20	バッテリー逆極性	充電を停止し、負荷を停止する	ERRORインジケータが点灯

## 5. 製品仕様パラメータ

### 5.1 電氣的パラメータ

パラメータ	製品詳細		
	ML2420	ML2430	ML2440
システム ボルテージ	12V/24VAuto		
無負荷損	0.7 W to 1.2W		
バッテリー ボルテージ	9V to 35V		
太陽電池最大入力電圧	100V(25°C) 90V(-25°C)		
最大電力点電圧範囲	Battery Voltage+2V to 75V		
定格充電電流	20A	30A	40A
定格負荷電流	20A		
最大容量負荷容量	10000uF		
太陽光発電システム最大入力電力	260W/12V 520W/24V	400W/12V 800W/24V	550W/12V 1100W/24V
変換効率	≤98%		
MPPTトラッキング効率	> 99%		
温度補償係数	-3mv/°C/2V (default)		
使用環境温度	-35°C to +45°C		
防水保護等級	IP32		
重量	1.4Kg	2Kg	2Kg
通信方式	RS232/RS485		
高度	≤ 3000m		
製品サイズ	210*151*59.5mm	238*173*72.5mm	238*173*72.5mm

### 5.2 バッテリータイプ 規定値 (モニターソフトウェアで設定する)

各電池のパラメータ 比較表					
設定電圧 電池の種類	密閉型鉛蓄電池	ゲル状鉛蓄電池	開放型鉛蓄電池	リチウム電池	リチウム電池 (ユーザー定義)
過電圧遮断電圧	16.0V	16.0V	16.0V	---	9~17V
均等化電圧	14.6V	---	14.8V	---	9~17V
昇圧電圧	14.4V	14.2V	14.6V	14.4V	9~17V
浮動電圧	13.8V	13.8V	13.8V	---	9~17V
昇圧電圧 復帰電圧	13.2V	13.2V	13.2V	---	9~17V
低電圧切断復旧電圧	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	9~17V
低電圧アラーム電圧	12.0V	12.0V	12.0V	---	9~17V
低電圧遮断電圧	11.1V	11.1V	11.1V	11.1V	9~17V
放電限界電圧	10.6V	10.6V	10.6V	---	9~17V
過電圧遅延時間	5秒	5秒	5秒	---	1~30秒
均等化継続時間	120分	---	120分	---	0~600分
均等化充電間隔	30日間	0日間	30日間	---	0~250日間 0は均等化充電機能
昇圧時間	120分	120分	120分	---	10~600分

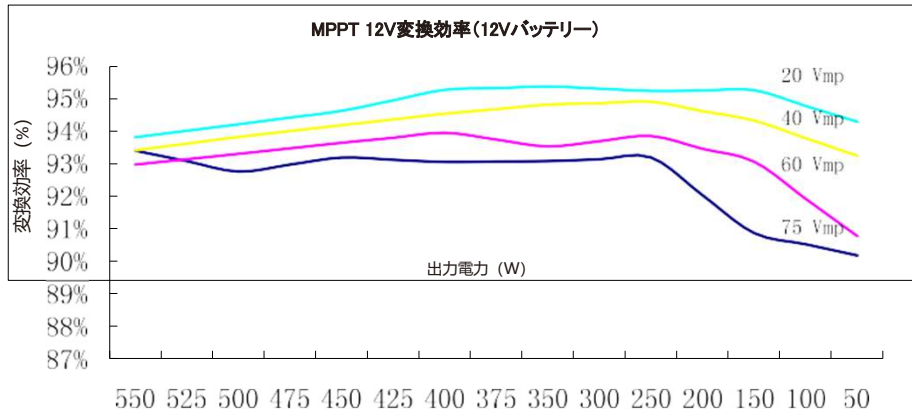
ユーザー定義の選択した場合は、電池種類を自分でカスタマイズすることになります。この場合、デフォルトのシステム電圧のパラメータは密閉型鉛蓄電池のものと一致します。

この場合、システム電圧のパラメータは密閉型鉛蓄電池のパラメータと一致します。バッテリーの充放電パラメータを変更する場合は、以下のルールに従ってください。

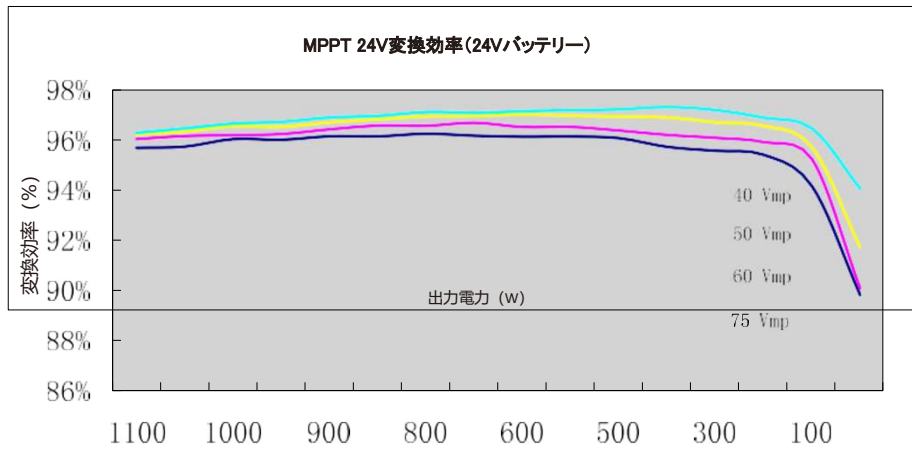
- ・ 過電圧遮断電圧 > 充電限界電圧 ≥ 均等化電圧 ≥ 昇圧電圧 ≥ 浮動充電電圧 > ブースト復帰電圧
- ・ 過電圧カットオフ電圧 > 過電圧カットオフ復帰電圧
- ・ 低電圧カットオフ復帰電圧 > 低電圧カットオフ電圧 ≥ 放電制限電圧
- ・ 電圧低下警告復帰電圧 > 電圧低下警告電圧 ≥ 放電制限電圧。
- ・ ブースト復帰電圧 > 低電圧カット復帰電圧

## 6. 変換効率カーブ

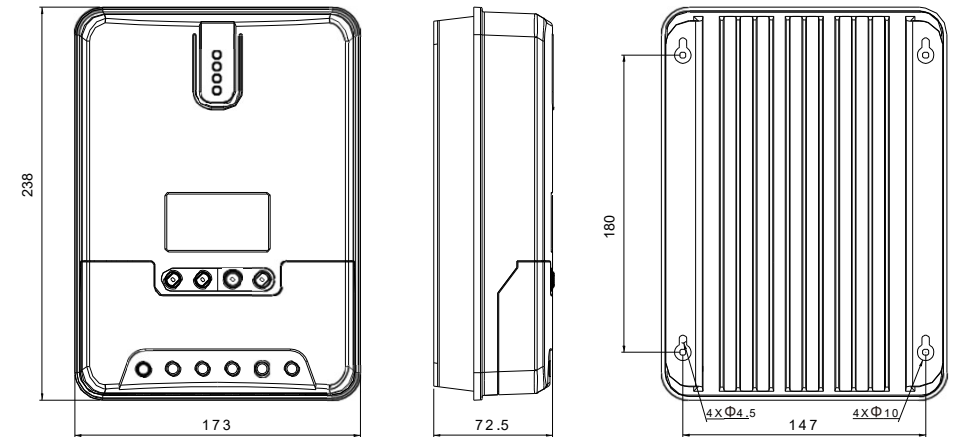
### 6.1 12Vシステム変換効率



### 6.1 24Vシステム変換効率



## 7. 製品寸法



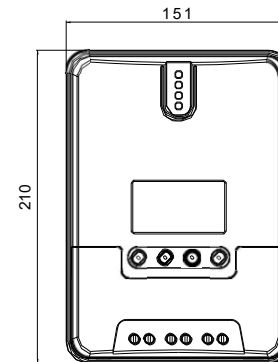
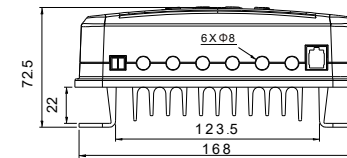
### ML2430/ML2440

製品寸法: 238\*173\*72.5mm

穴位置: 180\*147mm

穴径: Φ3mm

適用電線: max. 8 AWG



### ML2420

製品寸法: 210\*151\*59.5mm

穴位置: 154\*131mm

穴径: Φ3mm

適用電線: max. 8 AWG

