

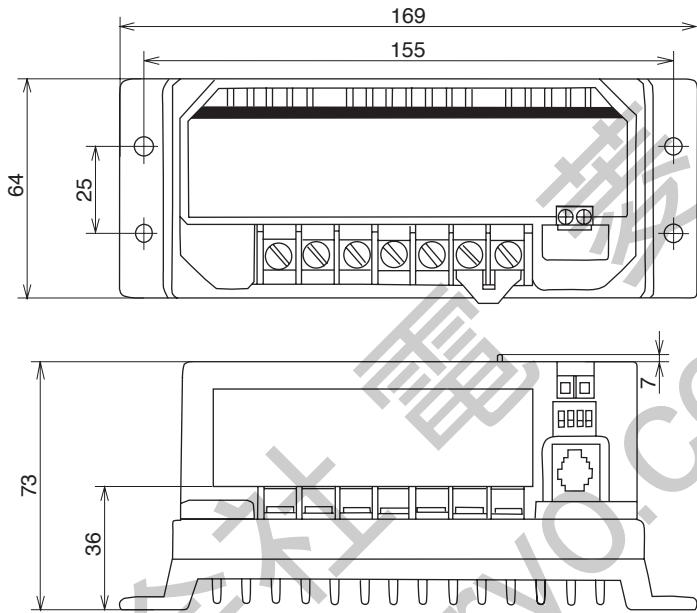


SolarAmp MPPT
充放電コントローラ

取扱説明書 Ver.1.01J



Solar Amp の外形寸法図



仕様概要

システム電圧：12 / 24V

定格バッテリー電流：15A

定格負荷電流：15A

最大入力電圧***：75V

太陽電池公称入力電力：12V 200W

24V 400W

技術仕様は 6.0 章をご覧ください。

*** アレイ電圧は、決して最大入力電圧を超えないでください。

太陽電池モジュールの取扱説明書を参照し、設置場所での予想最低気温時の値で、予想されるアレイの最大開放電圧 (Voc) を決めてください。

目 次

1.0 安全のための重要な説明	4
2.0 一般事項	5
2.1 概説	5
2.2 オプションの付属機器	7
3.0 取付け	8
3.1 一般的な注意事項	8
3.2 設定	9
3.3 設置	12
3.4 配線	14
4.0 運転	19
4.1 LED 表示	19
4.2 MPPT の技術	21
4.3 バッテリー充電	24
4.4 負荷制御	26
4.5 保護回路	28
4.6 点検とメンテナンス	30
4.7 カスタム設定値の変更	31
5.0 トラブルシューティング	32
5.1 エラー表示	32
5.2 よくある問題	33
6.0 技術仕様	34
付録A 電線サイズの選定	38
付録B Solar Amp のセットアップ	39

本書の著作権は(株)電菱に帰属します。本書の一部あるいは全部を(株)電菱から書面による事前承諾を得ることなく複写複製(コピー)することを禁じます。

©2008-2012 DENRYO CO., LTD. All Rights Reserved.

1.0 安全のための重要な説明

安全上のご注意

この「安全上のご注意」には Solar Amp 充放電コントローラを使用するお客様や他人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、守って頂きたい事項を記載しております。各事項は以下の区分に分けて記載しています。

 警告	この表示は、取扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。
 注意	この表示は、取扱いを誤った場合、「傷害を負う可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される」内容です。

一般的な安全事項

- ・ 取付けを始める前に、取扱説明書のすべての指示と注意事項を読んでください。
- ・ Solar Amp の内部には、お客様ご自身で修理できる部品はございません。コントローラの修理や分解はしないでください。
- ・ Solar Amp の取付けや調整を行う前に、コントローラへバッテリーや太陽電池を接続しないでください。
- ・ Solar Amp 内部には、ヒューズや遮断装置がありません。必要に応じて、外部にヒューズやブレーカーを取付けてください。
- ・ コントローラ内部に水が入らないようにしてください。
- ・ 接触不良による過熱を避けるため、すべての接続がきちんとされているか確認してください。

2.0 一般事項

2.1 概説

この度は Solar Amp 充放電コントローラをお買い上げいただき、誠に有り難うございます。Solar Amp は、独立型太陽電池システム向けに負荷制御を備えた、次世代型最適動作点追従制御搭載バッテリー充放電コントローラです。コントローラは太陽電池モジュールからのエネルギーを最大限に活用できる高性能追従アルゴリズムを特徴としています。また、バッテリーの過放電を防ぐために負荷制御機能も備えています。

Solar Amp のバッテリーの充電過程は、バッテリーの寿命をのばし、システム性能を改善します。自己解析機能と保護回路は、取付けミスやシステム故障が生じた際の機器の損傷を防ぎます。また、コントローラは、調整のための 4 つの設定スイッチ、メーターポート、リモート温度センサー（オプション）の端子を有しているのも特徴です。

Solar Amp は、設定や操作が非常に簡単ですが、取扱説明書を時間をかけてよく読み、コントローラについて熟知してください。それは、太陽電池システムのために Solar Amp が持っている多くの優れた機能を完全に使いこなす手助けとなるでしょう。

Solar Amp の外観を図 1 に示します。また、各部分を以下に説明します。

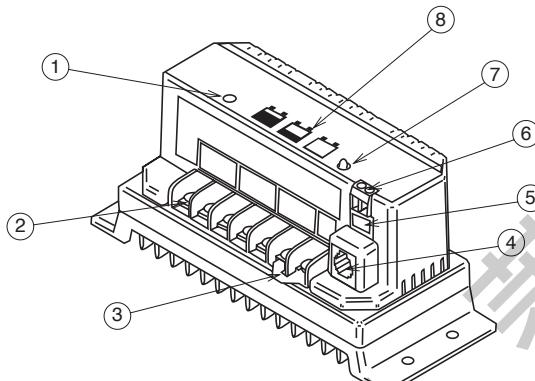


図 1. Solar Amp の外観

①ステータス LED

LED は充電状態や太陽電池異常出力の表示をします。

② 電力端子

太陽電池、バッテリー、負荷接続のための電力端子です。

③ バッテリータイプ選択ジャンパー

バッテリータイプを選択するための取外し可能なジャンパーです。

④ メーターポート

リモートメーターやパソコンの接続ポートです。

MSC アダプターを使うことで、分けて使用できます。

⑤ 設定スイッチ

Solar Amp の運転パラメータを設定する調整スイッチです。

⑥ リモート温度センサー (RTS) 端子

バッテリー温度を遠隔で計測できる RTS(オプション) の接続端子です。

⑦ 周囲温度センサー

周囲温度を測定します。RTS が接続されていない場合、バッテリーレギュレーションは周囲温度に基づいて調整されます。

⑧ バッテリーステータス LED

バッテリーのおおよその充電状態とシステムあるいは負荷の異常を LED 表示します。

2.2 オプションの付属機器

リモート温度センサー(型式: RTS)

RTS は、正確な温度補償のためにバッテリー温度を測定します。取付はバッテリー温度とコントローラの周辺温度の差が 5°C 以上違う場合に推奨します。

RTS は、いつでも Solar Amp へ取り付けることができます。RTS を取り付けると、Solar Amp は、バッテリーの温度補償のために RTS を自動的に利用します。

一般的なケーブルの長さは 10m で、必要ならば 30m 迂延長することができます。

RTS には、取付に関する説明書が備えられています。

リモートメーター(型式: RM-1)

デジタルリモートメーターは、システムの運転情報、エラー表示、そして自己解析の読み出しを表示します。これらの情報は、バックライト付き液晶ディスプレイ上の 4 衞の数字で表示されます。大きな数字の表示とアイコンは読みやすく、大きなボタンは、簡単にメーターメニューに移行できます。また、ステータス LED と充電状態を示す 3 段階の LED により、一目でシステムの状態を確認できます。

メーターは、付属されている設置用フレームを使用することで、壁面や壁に埋め込んで取り付けることができます。RM-1 は、ケーブル (10m)、設置フレーム、取付けねじを付属しています。RM-1 は、Solar Amp の RJ-11 メーターポートに接続します。

PCメータバスアダプタ(型式: MSC)

MSC は、メータバス RJ-11 インターフェースを、Solar Amp と PC 間の通信を可能にする、単独の RS-232 インターフェースへ変換します。MSC は、充電時の設定値を調整したり、データを記録するのに必要です。

詳しくは、4.7 章の「カスタム設定値の変更」を参照してください。

3.0 取付け

3.1 一般的な注意事項

- ・取付けを始める前に、この章をお読みください。
 - ・バッテリーの取り扱いには注意してください。保護メガネを着用してください。酸性のバッテリーを取り扱った後は、きれいな水で手を洗ってください。
 - ・絶縁された工具を使用してください。また、バッテリーの近くに金属物を置かないでください。
 - ・充電中は、爆発性のあるガスが発生する恐れがあります。ガスを排出するための十分な換気が行われているか確認してください。
 - ・コントローラは、水のかかる場所へ設置しないでください。
 - ・端子接続の緩みや腐食した電線の使用は、電線被覆を溶かしたり、周囲の物を燃やし、火災を引き起こすほどの接触抵抗をもたらす恐れがあり、危険です。
 - ・鉛蓄電池かニカド電池だけを使用してください。
-
- ・Solar Amp のバッテリー接続端子は、一台のバッテリーかバッテリーバンクへ配線することができます。以下の説明は、一台のバッテリー接続について言及していますが、バッテリー接続は数台のバッテリーバンクでも成り立つことを意味しています。

3.2 設定

4つの設定スイッチとバッテリー選択ジャンパーは、Solar Amp のバッテリータイプ、負荷制御、均等化、およびシステム間の通信の設定を調整します。この章は、各設定の説明をします。

バッテリータイプの設定

Solar Amp は以下の表 1 に示される 4 つの異なるバッテリータイプ(1)で使用できます。設定スイッチ 1 とバッテリー選択ジャンパーを使用して、バッテリータイプを設定してください。6.0 章の技術仕様にある、各バッテリータイプの充電に関する詳細な情報を参照してください。

バッテリー選択ジャンパーは、図 2 に示される端子間に固定されています。表 1 の 2 列目は、目的とするバッテリータイプに応じてジャンパーを取り外すか外さないかを示しています。

表 1. バッテリータイプの選択

バッテリータイプ	バッテリージャンパー	設定スイッチ
ゲル型 ¹	取付ける	ON(↑)
密閉型	取付ける	OFF(↓)
AGM 型 ¹	取外す	ON(↑)
非密閉型	取外す	OFF(↓)

(1) このバッテリータイプの設定値は、カスタムプログラミングで変更できます。

詳しくは 4.7 章の「カスタム設定値の変更」をご覧ください。

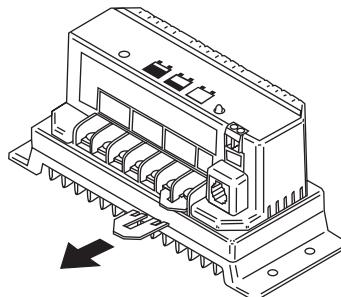


図2. バッテリー選択ジャンパーの取り外し方

負荷制御 - 低電圧遮断／再接続

2種類(2)の負荷制御(低電圧遮断／再接続の設定)を選択することができます。

SWITCH 2 : OFF (↓): LVD = 11.50 V, LVR = 12.60 V

SWITCH 2 : ON (↑): LVD = 11.00 V, LVR = 12.10 V²

(2) これらの値はカスタムプログラミングで変更できます。

詳しくは4.7章の「カスタム設定値の変更」をご覧ください。

自動均等化の有無

自動均等化機能をOFFかONに設定してください。自動均等化機能(非密閉型バッテリー)は、28日毎、または前日の夜にバッテリーの放電が非常に少なかったとき行われます。ゲルや密閉型バッテリーに対して均等化充電はできません。

SWITCH 3 : OFF (↓): 自動均等化 OFF

SWITCH 3 : ON (↑): 自動均等化 ON (AGM, 非密閉型バッテリーのみ)

メーター / MODBUS の通信

RJ-11 メーター接続のために要求される通信プロトコルを選んでください。オプションのリモートメーター（型式：RTS）と通信するためにメータープロトコルを選択してください。

PC や MSView ソフトウェアとの通信を行うための MODBUS プロトコルを選択してください。MODBUS は、MSView PC² ソフトウェアや他社のハードウェア / ソフトウェアで利用される、スタンダードな通信プロトコルです。

SWITCH 4 : OFF (↓): リモートメーター

SWITCH 4 : ON (↑): MSView や他社デバイスに対する MODBUS® プロトコル

(2) メータバスアダプタ（型式：MSC）が必要です。付属されていません。

MODBUS® は Modbus-IDA の登録商標です。(www.modbus-ida.org)

3.3 設置

※ Solar Amp を設置する際は、ヒートシンクのフィンの部分を通気のよい状態にしてください。コントローラの上下の隙間は、冷却のため少なくとも 150mm 間隔を空けてください。周囲に囲まれた場所で設置する場合は、過温防止のため換気することをお勧めします。

!**警告**

爆発の恐れがあります！ Solar Amp を非密閉型バッテリーと同じ筐体内へ設置しないでください！バッテリーガスが滞留する恐れのある密閉した場所へ設置しないでください。

ステップ1：設置場所の選択

直射日光、高温な場所や水を避け、垂直な面へ Solar Amp を設置してください。

ステップ2：隙間の確認

設置場所に電線を通すための十分なスペースと、コントローラの上下に通気のための十分な隙間があるか確認してください。

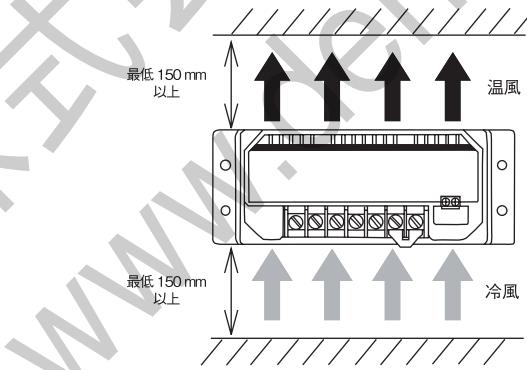


図 3. 取付けと冷却

ステップ3：取付穴のマーク

鉛筆かペンを使用して、4つの取付け穴の位置を設置面上にマークしてください。

ステップ4：取付穴を開ける

コントローラをよせて、マークされた所へ2.5mmの穴をドリルで空けてください。

ステップ5：コントローラの固定

設置面にコントローラを置き、ステップ4で空けた穴とコントローラの取付け穴を合わせてください。取付ねじ（付属品）を使用して、コントローラを固定してください。

3.4 配線

※安全のため、設置の際は推奨される接続手順に関する指示を守ってください。

コントローラは接続の順番による損傷はしません。

※ Solar Amp は、マイナス側をグラウンドにしているコントローラです。

マイナス側の接続部のどこで接続しても、必要に応じてアース接地をとることができます。アース接地をすることを推奨しますが、正確な運転のために必要とされるものではありません。



注意

Solar Amp の負荷端子に接続されるシステム負荷の総電流は定格負荷電流 15A を超えないでください。



注意

モバイル用途では、すべての配線が固定されているか確認してください。車内で使用するときは、ケーブルが揺動するのを避けるため、ケーブルクランプを使用してください。固定されていないケーブルと緩みは、過熱や火災を招く恐れのある接触抵抗を引き起こします。

ステップ 1：負荷の配線

Solar Amp の負荷出力端子 (LOAD) の接続は、照明、ポンプ、モータや電子機器のようなシステム負荷へバッテリー電圧を供給します。負荷制御についての詳細は 4.4 章「負荷制御」をご覧ください。

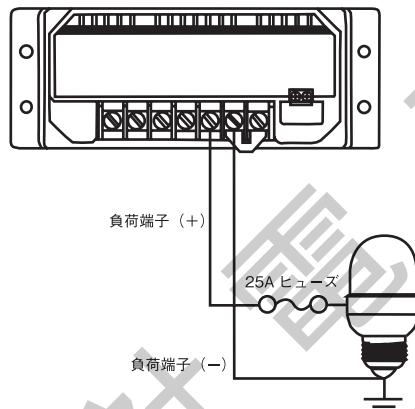


図 4. 負荷の配線

負荷側電線のプラス側とマイナス側を、負荷端子や負荷の配電盤へ図 4 に示すように接続してください。適切な電線サイズを選ぶために、本取扱説明書 37 ページの「電線サイズ選定表」を参照してください。

必要に応じて、負荷端子のマイナス側にアース接地を施してください。適切なサイズの電線を使用し、設置場所に対し適切な接地方法で行ってください。ヒューズの取付器具は、図のように負荷側電線のプラス側へ直列に接続してください。この時、まだヒューズは取付けないでください。

負荷の配電盤に負荷接続をする場合、各負荷回路に別々にヒューズを取付けてください。負荷の総量は、定格負荷電流 15A を超えないようにしてください。

ステップ 2：バッテリーの配線

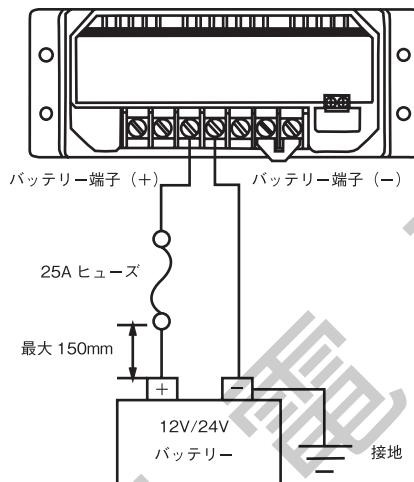


図5. バッテリーの配線

バッテリーを接続する前に、バッテリー電圧を測定してください。コントローラを動作させるためには7V以上が必要です。24Vシステムでは、24Vバッテリーを正しく検知するためにバッテリー電圧が15.5V以上なければなりません。12/24Vバッテリーの検知は自動で始動時のみ行われます。

バッテリーを Solar Amp に接続してください。適切な電線サイズを選ぶために、本取扱説明書 37 ページの電線サイズ選定表を参照してください。

必要に応じて、負荷端子のマイナス側にアース接地を施してください。適切なサイズの電線を使用し、設置場所に対しで適切な方法で接地を行ってください。

ヒューズの取付器具は、バッテリーのプラス端子から150mm以内で取付けてください。このとき、まだヒューズは取付けないでください。

ステップ 3：太陽電池の配線

警告

感電の恐れがあります！太陽電池の配線を行う際は、十分注意してください。太陽電池アレイの高電圧出力は、電気ショックや負傷する恐れがあります。太陽電池の配線を行う前に、モジュールを太陽光から遮ってください。

Solar Amp は、公称電圧 12/24/36V の独立型太陽電池モジュールのアレイ構成に対応できます。開放電圧 (Voc) が Solar Amp の最大入力電圧である 75V を超えなければ、複数の太陽電池をグリット配線することができます。太陽電池モジュールの公称電圧は、バッテリー公称電圧と同じか、またはそれ以上でなければなりません。例えば 24V システムでは、公称電圧 24V か 36V の太陽電池アレイでなければいけません。

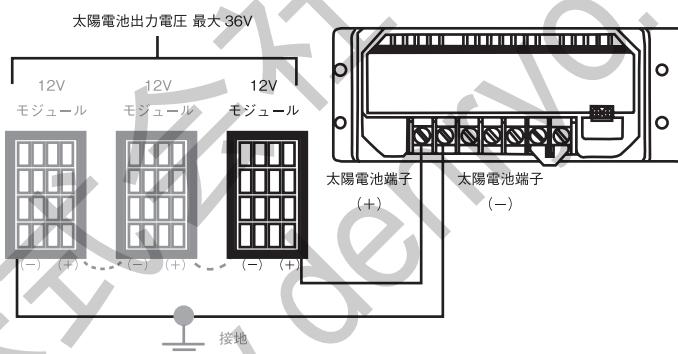


図 6. 太陽電池入力側の配線

太陽電池モジュールを Solar Amp へ接続してください。

適切な電線サイズを選ぶために、本取扱説明書 37 ページの「電線サイズ選定表」を参照してください。

必要に応じて、負荷端子のマイナス側にアース接地を施してください。適切なサイズの電線を使用し、設置場所に対し適切な接地方式で行ってください。

ステップ 4：付属機器（オプション）

必要に応じて、オプションのリモート温度センサー（型式:RTS）とリモートメータ（型式：RM-1）を取付けてください。詳細な取付手順については、各付属機器に備わっている取扱説明書を参照してください。

ステップ 5：配線の確認

ステップ 1～4 の配線を再確認してください。各接続部の極性が間違っていないか確認してください。Solar Amp の 7 つの電力端子が、すべてきちんと締め付けられているか確認してください。

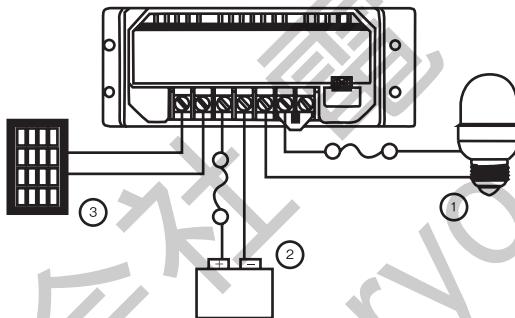


図 7. システム配線

ステップ 6：ヒューズの取付け

定格直流電流 25A のヒューズを、以下の順番でヒューズの取付器具へ取付けてください。

1. 負荷側回路
2. バッテリー側回路

ステップ 7：出力の確認

バッテリー電源が供給されると、Solar Amp は LED 表示の順次点灯を始めます。バッテリーステータス LED が、一度だけ順番に点滅しているかを確認してください。Solar Amp が作動しない、または LED エラー表示が点滅する場合、5.0 章のトラブルシューティングを参照してください。

4.0 運転

4.1 LED 表示

ステータス LED

ステータス LED 表示は、充電状態や太陽電池入力のエラー状況を表示します。LED 表示は、昼間充電時に点灯し、夜になると消えます。エラー状態のとき、LED 表示は常に赤の点滅となります。

表2 ステータス LED

色	点灯表示	状況
なし	なし(点灯パターン1)	夜
緑色	常時点灯(点灯パターン2)	充電
赤色	点滅	エラー
赤色	常時点灯(点灯パターン2)	重大なエラー

1. 点灯パターン1は5秒間に1回の一定の間隔でステータスLEDが点灯します。
2. 点灯パターン2は5秒間に1回の一定の間隔でステータスLEDが消灯します。

ステータス LED のエラー表示の詳細は、5.1 章の「エラー表示」をご覧ください。

バッテリーステータス LED

3つのバッテリーステータス LED は、バッテリーの充電状態を表示しています。この充電状態表示は、バッテリー電圧の設定値に基づきます。バッテリーステータス LED はバッテリー充電の現状に近いものを表示するだけです。

表3 はステータス LED 表示を記載しています。

表3 バッテリーステータス LED

色	表示	バッテリー状態	負荷状態
緑色	速い点滅(2回／秒)	均等化充電	接続
緑色	点滅(1回／秒)	吸収充電	接続
緑色	遅い点滅(1回／2秒)	フロート充電	接続
緑色	常時点灯	ほぼ満充電	接続
黄色	常時点灯	半分	接続
赤色	点滅(1回／秒)	バッテリー低電圧	LVD 警告(接続)
赤色	常時点灯	空	LVD(遮断)



注意 複数のバッテリーステータス LED が点滅しているときは、エラーが起きている状態です。詳細は 5.1 章の「エラー表示」をご覧ください。

4.2 MPPT の技術

Solar Amp は太陽電池モジュールから最大限に出力を取り出すため、最適動作点追従制御技術 (MPPT) を利用しています。追従アルゴリズムは全自动で行われ、ユーザーの調整を必要としません。MPPT の技術は、天候によって変化する太陽電池アレイの最大電力点電圧 (V_{mp}) を追尾し、一日を通して、太陽電池アレイから、最大電力が得られることを保証します。

電流の“押上げ”

多くの場合、MPPT の技術は、太陽電池からの充電電流を“押上げ”ます。例えば、あるシステムでは、Solar Amp 内へ流れる太陽電池の電流が 2A、バッテリーへ流れる充電電流が 5A となる場合があります。Solar Amp は電流を作りません。Solar Amp へ入力される電力は、Solar Amp から出力される電力と同じですのでご安心ください。電力は電圧と電流の積 ($V \times A$) であるため、以下の項目のことと言えます。

(1) Solar Amp への電力 = Solar Amp からの電力

(2) 入力電圧 × 入力電流 = 出力電圧 × 出力電流

※配線効率と変換効率を 100% と仮定。

太陽電池のモジュールの V_{mp} (最大動作電圧) がバッテリー電圧より大きい場合、入力電力と出力電力がバランスが保たれるように、バッテリー電流は太陽電池の入力電流より比例して大きくなければならないことになります。最大動作電圧とバッテリー電圧の差が大きければ大きいほど、電流の押上げも大きくなります。

電流の押上げは、次の章で説明されるように、太陽電池アレイがバッテリーより高い公称電圧であるシステムで起こります。

高電圧ストリング配線と系統連携用のモジュール

MPPT 技術のもうひとつの利点は、高い公称電圧の太陽電池パネルで 12 V または、24 V バッテリーを充電できる能力です。12V バッテリーバンクは、公称電圧 12V/24V/36V の独立型太陽電池アレイで充電させることができます。

さらに、系統連携用の太陽電池モジュールもまた、太陽電池アレイの定格開放電圧 (V_{oc}) が最低条件(最も低い)のモジュール温度で、Solar Amp の最大定格入力電圧 75V を超えない限り利用することができます。太陽電池モジュールの仕様書は、温度に対する開放電圧のデータを記載しています。

より高い太陽電池の入力電圧は、供給された入力電力に対して、結果的により低い入力電流となります。高電圧の太陽電池入力側ストリング配線をすることで、より小さい電線サイズでの太陽電池側の配線をすることができます。これは、太陽電池アレイと Solar Amp 間の配線が長いシステムに対して特に有効です。

従来のコントローラよりも優位な点

従来のコントローラは再充電を行うとき、太陽電池モジュールを直接バッテリーに接続します。これは、モジュールの最大動作電圧 (V_{mp}) より下の電圧範囲内で太陽電池モジュールが動作する必要があります。例えば 12V システムでは、バッテリー電圧は 10 ~ 15V の範囲で変動するかもしれません、モジュールの最大動作電圧 (V_{mp}) は、一般的に 17V あたりです。図 8 は、公称電圧 12V の独立型モジュールの電圧に対する電流の典型的な出力カーブを示しています。

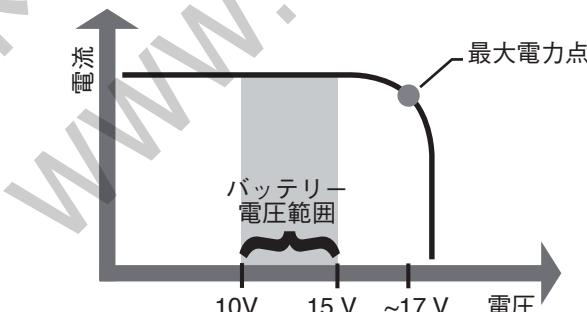


図 8. 公称電圧 12V 太陽電池モジュールの I-V カーブ

アレイの最大動作電圧 (V_{mp}) は、電流と電圧の積が最も大きい場所での電圧です。それは、図 8 太陽電池モジュールの I-V カーブで示される屈折点に位置します。

従来のコントローラは、太陽電池アレイの最大動作電圧 (V_{mp}) で運転しないため、バッテリーの充電と動力系の負荷のために本来なら使うことのできたエネルギーを無駄にしています。バッテリー電圧とモジュールの最大動作電圧 (V_{mp}) の差が大きければ大きいほど、より多くのエネルギーが無駄になります。

MPPT の技術は、従来のコントローラと比べて、無駄になっているエネルギーをより少なくし、常に最大動作電圧 (V_{mp}) で動作します。

4.3 バッテリー充電

Solar Amp は急速かつ効率よく、そして安全にバッテリーを充電するために 4 段階のバッテリー充電アルゴリズムを備えています。

図 9 は、各段階の順序を示しています。

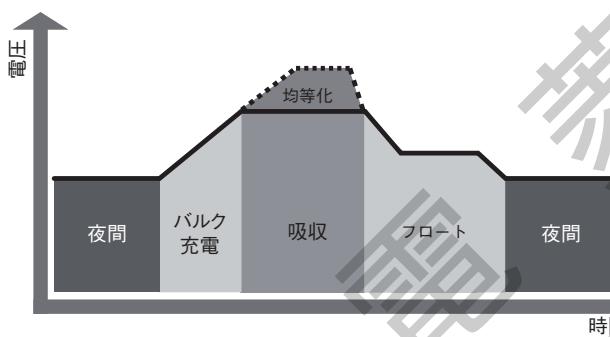


図 9. Solar Amp の充電アルゴリズム

バルク充電

この段階では、バッテリー電圧はまだ吸収充電の電圧に達していません。そして、得られる太陽電池出力電力の 100% は、バッテリーの再充電に使われます。

吸収充電

バッテリー電圧が吸収充電の電圧値に達したとき、過熱や過度のバッテリーガスの発生を防ぐために定電圧制御が用いられます。

フロート充電

バッテリーが完全に充電された後、Solar Amp はフロート充電(トリクル充電)までバッテリー電圧を低下させます。

バッテリーの経年によって、バッテリーはフロート充電へ移行する前に、3 ~ 4 時間吸収充電の段階にとどまります。

自動均等化充電（非密閉型バッテリーのみ）

自動均等化機能を有効にしている場合、Solar Amp は 28 日ごとに 3 時間、非密閉型バッテリーの均等化充電を行います。均等化充電では、電解質ガスを発生させるために、通常の吸収充電の電圧値よりもバッテリー電圧が上がります。この行程は電解質液の層状化を防ぎ、バッテリー内の個々のセル電圧を均等にします。

株式会社 電
www.denryo.com

4.4 負荷制御

負荷制御機能の主な目的は、少ないバッテリー容量で放電される時システム負荷を遮断し、バッテリーが十分に再充電された時システム負荷を再接続することです。システム負荷とは、ライト、ポンプ、モータ、DC 負荷とその他の電気機器などです。すべての負荷の総電流は、Solar Amp の最大定格負荷電流 15A を超えてはいけません。

⚠ 注意

Solar Amp の負荷端子には、いかなる容量の AC インバータも配線しないでください。MPPT の負荷制御回路を損傷させる恐れがあります。インバータは直接バッテリーまたはバッテリーバンクへ配線してください。

負荷制御の設定

負荷制御はすべて自動です。設定スイッチ 2 で、低電圧遮断 (LVD) と低電圧再接続 (LVR) の設定値を選択してください。詳細は 3.2 章の「設定」をご覧ください。

電流補償

低電圧遮断と低電圧再接続の設定値は電流補償があります。負荷接続中、バッテリー電圧は負荷の電流量に比例して低下します。短期的に生じる大きな負荷は、電流補償が機能せずに、早まった低電圧遮断を引き起こすことがあります。低電圧遮断 (LVD) と低電圧再接続 (LVR) の電圧値は、以下の表の比率でより低くするよう調節されます。

表 4 電流補償の値

システム電圧	電流補償
12V	-15mV / A(負荷電流)
24V	-30mV / A(負荷電流)

LVD 警告

バッテリー放電時、バッテリーステータス LED は緑から黄色へ変わり、黄色から赤の点滅と変化します。赤の点滅表示は低電圧遮断が間もなく起こるという警告です。バッテリーステータスが緑色表示してから負荷が遮断するまでの時間は、以下を含む多くの要因によって決まります。

- ・放電率(負荷電流の量)
- ・バッテリー容量
- ・バッテリーの状態
- ・LVD の設定値

バッテリーが LVD の設定値まで放電する場合、負荷は遮断し、赤のバッテリーステータス LED が常時点灯します。

一般的な負荷制御についての注意点

- ・最大電圧制御値 15V という制限(24V システムでは 30V)は、すべてのバッテリータイプに対して適用しています。この制限はバッテリーと負荷端子電圧が決して 15/30V を超えないようにします。このことは、高い入力電圧によって損傷の恐れがあるいくつかの DC 負荷を守ります。
- ・複数の Solar Amp 負荷出力を一まとめに、15A 以上の DC 負荷へ並列に配線しないでください。等しく電流を分配することは保証できません。一台、あるいは複数のコントローラに、過負荷状態が生じる可能性があります。
- ・負荷回路に特定の極性を持つ負荷を接続するときは注意してください。逆接続は負荷を損傷させる恐れがあります。電源を入れる前に、負荷の接続を常に再確認するようにしてください。

4.5 保護回路

太陽電池の過電力

LED 表示なし

Solar Amp は、バッテリー電流を最大定格 15A に制限しています。容量の大きすぎる太陽電池アレイはピーク電力で動作しません。太陽電池アレイは最適なパフォーマンスを維持するため、Solar Amp の公称最大入力電力より少ないものにしてください。詳しくは、6.0 章の「技術仕様」を見てください。

過負荷

バッテリーステータス LED: [赤 / 黄] と緑 順次点灯

負荷電流が最大定格負荷電流を超えると、Solar Amp は負荷を遮断します。負荷が大きければ大きいほどすぐに遮断します。少しの過負荷であれば、遮断するまでに 2 ～ 3 分かかります。

Solar Amp は、負荷の再接続を 2 回試みます。2 回の再接続は約 10 秒おきに行われます。2 回試みて過負荷状態のままであれば、電源をはずして再投入するまで負荷は遮断したままとなります。

太陽電池の短絡

ステータス LED: オフ

太陽電池の入力電源線が短絡しています。短絡状態が改善すると、再び自動で充電が始まります。

負荷短絡

バッテリーステータス LED: [赤 / 黄] と緑 順次点灯

負荷の短絡に対して完全に保護されます。自動で負荷の再接続の試みが 2 回行われた後(各再接続は 10 秒間隔)、電源をはずして再投入することでエラー状態は改善します。

高電圧入力

ステータス LED: 赤の点滅

太陽電池の入力開放電圧 (Voc) が Solar Amp の最大定格電圧 75V を超える場合、安全に Voc が最大定格電圧以下に落ちるまで、アレイは遮断されたままとなります。

バッテリー逆接続

電力供給がないため、LED 表示なし

バッテリー逆接続に対して完全に保護されています。コントローラへの損傷はありません。配線ミスを直して、通常運転を再び始めてください。

温度センサーの損傷

ステータス LED: 赤の常時点灯

温度センサーの短絡か、または損傷しています。過充電または、不足充電を避けるため充電を停止します。これは重大なエラーです。販売店に連絡してください。

内部温度センサーの損傷

ステータス LED: 赤の常時点灯

内部のヒートシンク温度センサーが損傷しています。これは重大なエラーです。販売店に連絡してください。

過温度

バッテリーステータス LED:[赤]-[黄] 順次点灯

ヒートシンクの温度が安全な範囲を超えると負荷の遮断を行います。安全な温度まで冷えると自動的に再接続されます。

リモート温度センサー(型式: RTS)

バッテリーステータス LED: [赤 / 黄] と [緑 / 黄] の順次点灯

RTS の接触不良や RTS の配線が充電中に温度センサーを外しています。問題を解決すると自動で充電を再開します。RTS なしで充電を再開する場合は、Solar Amp からすべての電源を切り離し、その後再接続してください。

高電圧過渡現象

太陽電池、バッテリー、および負荷電力の接続は、高電圧過渡現象に対して保護されています。雷が多い地域では、外部にサプレッサを取り付けることをお勧めします。

4.6 点検とメンテナンス

コントローラの最高の性能を維持するため、以下の点検と保守の作業を少なくとも年に2回行うことをお勧めします。

- ・すべての端子部分を締めてください。接続部分に緩み、破損、腐食がないか点検してください。
- ・すべてのワイヤークランプと取付箇所が固定されているか確認してください。
- ・埃、虫、巣、および腐食から保護された清潔な場所に設置されているか確認してください。
- ・障害物がある場合は、筐体の通風と通気孔を確認してください。
- ・LED表示が現在のシステム状態と整合性がとれているか確認してください。
- ・リモート温度センサーを使用している場合、きちんとRTS端子に接続されているか確認してください。

4.7 カスタム設定値の変更

この機能は、工場出荷時の充電と負荷制御の設定値で使用しても満たさないような、非常に特殊な充電と負荷制御をする必要のある、Solar Amp について熟知した上級ユーザーのみ使用してください。
工場出荷時の設定値は多くのユーザーにご満足いただいております。

充電と負荷制御のカスタム設定は、MSView ソフトウェアがインストールされた PC と、シリアルアダプターとしてメータバス (MSC) を使用することで、Solar Amp の揮発性メモリへプログラムすることができます。

細かい指示については、MSView ヘルプファイルを参照してください。

MSView ソフトウェアについては、販売店へお問い合わせください。

カスタム設定を使用する際、設定スイッチを以下のように調節してください。

SWITCH1:ON(↑) カスタム設定

バッテリー選択ジャンパーを使用して、2つのカスタム設定から選択してください。

SWITCH2:ON(↑) 負荷制御のカスタム設定

※ 設定値のプログラミングは、工場出荷時にプログラムされたゲル、AGM バッテリータイプのデフォルト値に上書きします。後で調べられるように、この取扱説明書に新しいカスタム設定値を記録しておいてください。

5.0 トラブルシューティング

5.1 エラー表示

※オプションのリモートメータ（型式：RM-1）が Solar Amp へ接続されている場合、エラー表示の原因を決めるために自己解析機能を使用してください。詳細はリモートメータ（型式：RM-1）の取扱説明書を参照してください。

ステータス LED のエラー表示

- ・ 太陽電池高電圧遮断：赤の点滅
- ・ RTS の短絡：赤の点滅
- ・ RTS の切断：赤の点滅
- ・ 周囲温度センサーの損傷：赤の常時点灯 1
- ・ ヒートシンク温度センサーの損傷：赤の常時点灯 1
- ・ 入力 MOSFET の損傷：赤の常時点灯 1
- ・ ファームウェアのエラー：赤の常時点灯 1

1- 点灯パターン 1 は 5 秒間に 1 回の一定の間隔でステータス LED が消灯します。

バッテリーステータス LED のエラー表示

- ・ 負荷高電圧遮断：赤 - 緑 順次点灯
- ・ 過温度遮断：赤 - 黄 順次点灯
- ・ リモート温度センサーホルダーエラー：[黄 / 赤]-[緑 / 黄] 順次点灯
- ・ 外部配線エラー：緑 / [赤 - 黄] 順次点灯
- ・ 負荷過電流：[黄 / 赤]- 緑 順次点灯
- ・ 負荷短絡：[緑 / 赤]- 黄 順次点灯
- ・ カスタム設定値のアップデート：緑 / 黄 / 赤 点滅
- ・ 自己解析機能エラー：赤 - 黄 - 緑 順次点灯

5.2 よくある問題

問題	対策
LED 表示されない。	<ul style="list-style-type: none">テスターを用いて Solar Amp のバッテリー端子の電圧を確認してください。バッテリー電圧は Solar Amp の電源となるために、少なくとも 7V なければなりません。
Solar Amp が バッテリー充電をしない。	<ul style="list-style-type: none">ステータス LED が赤の常時点灯もしくは赤の点滅の場合、5.1 章のエラー表示を見てください。ステータス LED が何も点灯しないならば Solar Amp の太陽電池入力端子側の電圧を測定してください。入力電圧はバッテリー電圧より大きくなければいけません。ヒューズと太陽電池の配線接続を確認してください。影がかかっていないか太陽電池アレイを確認してください。

6.0 技術仕様

電気特性

公称システム電圧：12/24V

最大バッテリー電流：15A

バッテリー電圧範囲：7-36V

最大太陽電池入力電圧：75V

公称最大入力電力：12V：200W

24V：400W

自己消費電流：35mA

精度： 電圧：1.0%

電流：2.0%

メータポート：6 ピン、RJ-11

過渡時のサーボ保護：4 × 1500W

バッテリー充電

充電方法：4 段階

温度補正係数：-5mV/°C / セル (25°C基準)

温度補正範囲：-30°C～+ 60°C

温度補正設定：吸収、フロート、均等化

バッテリーステータス LED 表示

LED 表示	電圧低下 (V)	電力上昇 (V)	LED 表示
緑→黄	12.1	13.1	黄→緑
黄→赤の点滅	11.7	12.6	赤の点滅→黄
赤の点滅→赤	11.5	12.6	赤→黄

※ 24V システムは、各数値を 2 倍にした値です。

バッテリー設定値 (25°C)

	ゲル型	密閉型	AGM	非密閉型
吸収電圧	14.0V	14.1V	14.3V	14.4V
フロート電圧	13.7V	13.7V	13.7V	13.7V
フロートまでの時間	3h	3h	3h	3h
均等化電圧	—	—	14.5V	14.9V
均等化時間	—	—	3h	3h
均等化予定	—	—	28 日	28 日
最大バッテリー電圧 ¹	15A/30V			
低電圧遮断 ²	11.5V/11.0V			
低電圧再接続 ²	12.6V/12.1V			

¹温度補正はありません。公称電圧 12V で 15V、公称電圧 24V で 30V です。

²温度補正はありません。スイッチで調節可能です。カスタム設定で、11.0/12.1V の設定が選択できます。

※ 温度補正は、低い温度でレギュレーション電圧を上げます。

公称電圧 12V で 15V、公称電圧 24V で 30V の最大バッテリー電圧 15V(24V システムのとき 30V) という制限は、精密な DC 負荷の損傷を防ぎます。

周囲環境

周囲温度範囲 : -40°C ~ +60°C

保存温度 : -55°C ~ +100°C

湿度 : 100% N.C.

筐体(保護) : IP10(屋内)

機械的仕様

電力端子電線サイズ(最大)

単線 : #6 AWG / 16 mm²

より線 : #6 AWG / 16 mm²

複合より線 : #8 AWG / 10 mm²

端子の寸法 : 5.4mm

電力端子締め付けトルク : 4Nm

RTS 端子電線サイズ

電線サイズ(最小) : #22 AWG / 0.3 mm²

電線サイズ(最大) : #12 AWG / 3.0 mm²

RTS 端子締め付けトルク : 0.4Nm

寸法 : L64 × W169 × H73

重量 : 0.6kg

効率とディレーティング

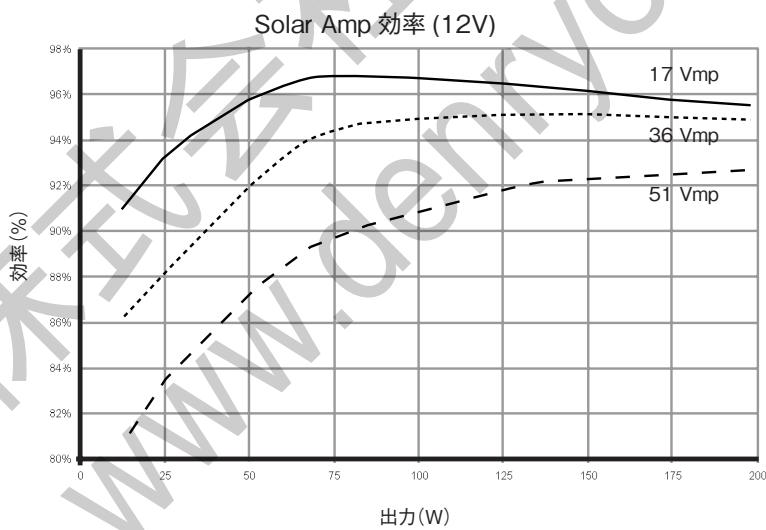


図 10. Solar Amp 12V システムの効率カーブ

Solar Amp 効率 (24V)

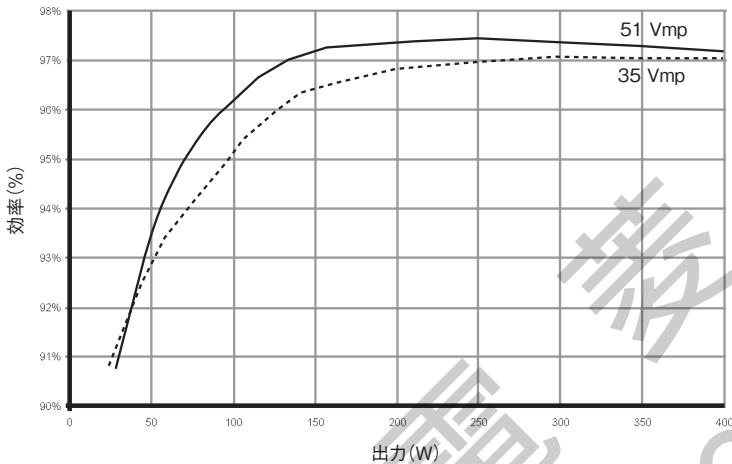


図 11. Solar Amp 24V システムの効率カーブ

- ・ヒートシンク温度に対する出力電流

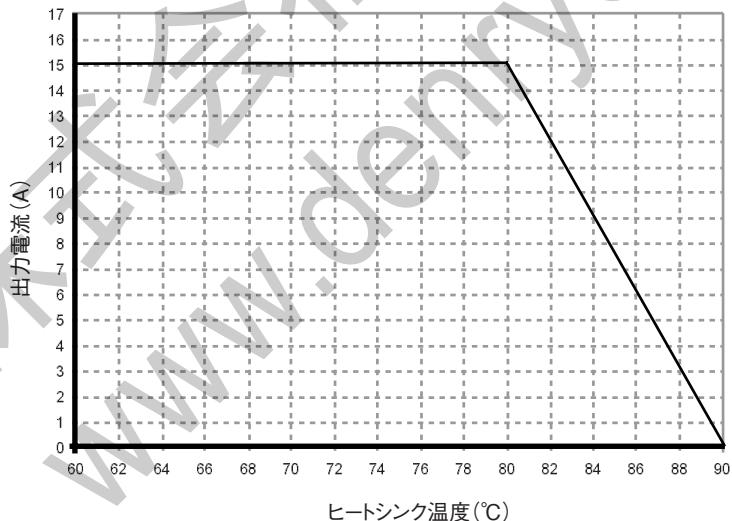


図 12. ヒートシンク温度に対する出力電流

・太陽電池アレイ電圧に対する出力電流

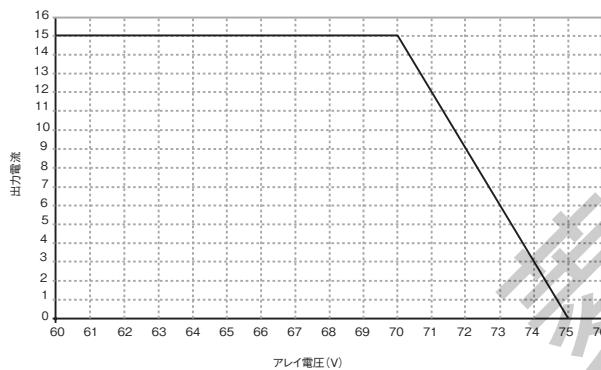


図 13. 太陽電池アレイ電圧に対する出力電流

付録 A 電線サイズの選定

・12V システムの公称電線サイズ

電流 (A)	電線サイズ (AWG)					電線サイズ (mm ²)				
	一方向電線距離 (m)					一方向電線距離 (m)				
14	12	10	8	6	2.0	3.0	5.0	8.0	13.0	
2	21	34	54	86	137	21	34	55	87	139
4	11	17	27	43	68	11	17	27	44	69
8	5	8	14	22	34	5	8	14	22	35
12	4	6	9	15	23	4	6	9	15	23
15	3	5	7	12	18	3	5	7	12	19

電圧降下 3%、軟銅線、20°C

・24V システムの公称電線サイズ

電流 (A)	電線サイズ (AWG)					電線サイズ (mm ²)				
	一方向電線距離 (m)					一方向電線距離 (m)				
14	12	10	8	6	2.0	3.0	5.0	8.0	13.0	
2	42	67	108	172	274	43	68	110	175	278
4	21	34	54	86	137	21	34	55	87	139
8	11	17	27	43	68	11	17	27	44	69
12	7	11	18	29	46	7	12	18	29	46
15	5	9	14	23	37	5	9	15	23	37

電圧降下 3%、軟銅線、20°C

・36V システムの公称電線サイズ

電流 (A)	電線サイズ (AWG)					電線サイズ (mm ²)				
	一方向電線距離 (m)					一方向電線距離 (m)				
14	12	10	8	6	2.0	3.0	5.0	8.0	13.0	
2	63	101	162	258	410	64	102	165	262	417
4	32	50	81	129	205	32	51	82	131	208
8	16	25	41	65	103	16	26	41	66	104
12	11	17	27	43	68	11	17	27	44	69
15	8	14	22	34	55	8	14	22	35	56

電圧降下 3%、軟銅線、20°C

付録 B Solar Amp のセットアップ

1) バッテリーのセットアップ

バッテリータイプ	バッテリージャンパー	ディップスイッチの位置
ゲル		
密閉型		
AGM		
非密閉型		

チェック

3) 自動均等化の有無

	ディップスイッチの位置	チェック
自動均等化 OFF		
自動均等化 ON AGM&非密閉型のみ		

2) 負荷制御

低電圧遮断／再接続

	ディップスイッチの位置
LVD=11.50V LVR=12.60V	
LVD=11.00V LVR=12.10V	

チェック

4) 通信 メーター/MODBUS

	ディップスイッチの位置	チェック
リモートメーター		
MSVIEW& サーダバーティーデバイスの MODBUSプロトコル		

保 証 書

このたびは当社製品をお買い上げいただき厚くお礼申し上げます。当社機器を永くご愛用いただけますよう下記の条件によりアフターサービスをいたします。

- A 本保証書には弊社製品中下記製品番号についてのみ有効です。本保証書は再発行いたしませんので、お手元に大切に保管して下さい。また記載事項を変更した保証書は無効となります。
- B 保証期間はご購入の日より1カ年間とします。但し当社発送の日より18カ月を超えないものとします。
- C 保証期間中であっても、下記の場合は有料となります。
 - ①当社サービスマン以外の手によって、電気的、機械的な改造を加えられたセット
 - ②使用上または操作上の過失、事故によって故障を生じた場合(取扱説明書記載の定格以外のヒューズを使用するなどして発生した二次的事故を含む)
 - ③天災(火災、浸水等)による故障あるいは損傷の場合
 - ④販売年月日、販売店名の記入、捺印なき場合
 - ⑤その他、当社の責に帰せざる故障損傷の場合(当社所定のカートン、パッキング以外の梱包にて生じた輸送中の損傷の場合も含む)
- D 本保証書は、日本国内のみ有効です。

(This warranty policy is valid in Japan only)

株式会社 電 菱

機 種 SA-MPPT-15L

製 造 No.

販売店名	(印)	販売年月日	年 月 日
------	-----	-------	-------

株式会社 電 菱

〒116-0013
東京都荒川区西日暮里二丁目28番5号
電 話 (03)3802-3671(代表)
F A X (03)3802-2974
<http://www.denryo.com/>