DENRYO

SunSaver
太陽電池充放電コントローラ
取扱説明書

- SS-6L
- SS-10L-3rd
- SS-10L-24V-3rd
- SS-20L-3rd
- SS-20L-24V-3rd

RoHS CE

Ver.3.02J

目　次

1．安全にお使いいただくために 3

1－1　安全に関する説明 3

1－2　設置時の安全注意事項 4

2．製品概要 5

2－1　概要 5

2－2　規制情報 5

2－3　電気特性 6

2－4　外形寸法 7

2－5　各部名称 8

3．すぐにご利用になるために 9

3－1　一般的な注意事項 9

3－2　バッテリータイプの選択 9

3－3　充電制御方法の選択（オプション） 10

3－4　設置 11

3－5　配線 12

4．操作 19

4－1　LED 表示 19

4－2　バッテリー充電について 20

4－3　負荷制御について 21

4－4　一般的な負荷制御についての注意事項 22

4－5　保護回路 23

4－6　点検とメンテナンス 24

5．トラブルシューティング 25

5－1　エラー表示 25

5－2　よくある問題 26

本書の著作権は株式会社電菱に帰属します。本書の一部あるいは全部を株式会社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。
©2018-2020 DENRYO CO., LTD. All Rights Reserved.

株式会社電菱
www.denryo.com

1．安全にお使いいただくために

本取扱説明書には重要な安全と操作についての説明が記載されております。この「取扱説明書」をよくお読みの上，正しくご使用ください。各事項は以下の区分に分けて記載しています。お読みになった後も大切に保管してください。

⚠ 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，「傷害を負う可能性および物的損害のみの発生が想定される」内容です。

☞メ モ	安全にお使いいただくため，または SunSaver の適切な操作について重要な手順と機能を表示します。

1－1　安全に関する説明

- 設置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。
- SunSaver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をしないでください。
- SunSaverの設置や調整を行う前に，コントローラへの電源をすべて取外してください。
- SunSaverの内部にはヒューズや遮断装置はございません。修理をしないでください。
- 必要に応じて，外部ヒューズや遮断装置を取付けてください。

⚠ 注 意	バッテリーは，感電の危険性，短絡回路電流による発火，排出ガスによる火災や爆発を引き起こす可能性があります。適切な予防措置を行なってください。

☞メ モ	バッテリーの処分は適切に行ってください。 廃棄上の要件については，地域の規定を参照してください。

⚠ 警 告	これらのサービスについての説明は有資格者に対してのみ適用します。感電の危険を減らす為に，電気資格をもたない方が取扱説明書で特定されているいかなるサービスも行わないでください。

⚠ 警 告	爆発の恐れがあります 。 安全が確認できない場合，装置が稼働中に接続を遮断しないでください。

株式会社電菱 www.denryo.com

⚠ 注 意	火災の危険を減らす為に，2 − 3 電気特性に記載されている機種別定格電流を超過しないように，最大の分岐回路過負荷保護を備えた回路にのみ接続し，お住まいの地域の法律に従って安全処置を施してください。

⚠ 注 意	SunSaver にはバッテリー遮断保護がありません。充電中バッテリーの配線を外すと，負荷電圧にスパイク(15V 以上)が発生し，精密な機器が損傷する可能性あります。

1－2　設置時の安全注意事項

⚠ 警 告	SunSaver には漏電遮断器は搭載されておりません。システムの安全上，必要があればお客様自身で漏電対策を施してください。

- SunSaver を屋内に設置してください。風雨にさらさずコントローラに水が入らないようにしてください。
- 周辺に接触するものがないところに SunSaver を設置してください。SunSaver のヒートシンクは動作時に非常に熱くなる可能性があります。
- バッテリーを取扱う際は絶縁された工具を使用してください。
- 設置の際は宝石を含めた金属類をはずしてください。
- バッテリーバンクはバッテリーのタイプ，型式，使用年数が同じもので構成してください。
- バッテリーバンクの近くでたばこを吸わないでください。
- コントローラがベント型のバッテリーから防壁によって分けられていないとき，または離れた場所に設置されていなければ，SunSaver をベント型のバッテリーから少なくとも 1m 離れたところに設置してください。
- 接触不良による過熱を防ぐ為に，ケーブルの接続はしっかりと締めてください。
- 適切なサイズの導線と回路安全装置を使用してください。
- このチャージコントローラは直流回路にのみ接続されます。これらの直流接続は下記の記号で識別されます。

直流電流の記号

株式会社電菱 www.denryo.com

2．製品概要

2－1　概要

この度は SunSaver 太陽電池コントローラをお買い上げいただき，誠にありがとうございます。SunSaver は独立型太陽電池システムの為に，PWM 充電制御を行い，かつ負荷制御を行います。

SunSaver のバッテリー充電方法は，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，設置ミスやシステムの故障が生じた際に機器の損傷を防ぎます。

SunSaver は，設置や操作が非常に簡単ですが，取扱説明書をよく読み，コントローラについてご理解ください。

2－2　規制情報

☞メ　モ	この章には安全に関する重要な情報と制御の要求事項が含まれます。

SunSaver コントローラは製品が設置される国の電気法に従って，有資格者が設置を行ってください。

SunSaver コントローラは下記の EMC 標準規格に準拠しています。

・イミニティ：　EN61000-6-2；1999
・エミッション：　EN55022:1994，A1，A3 クラス B1
・安全規格：　EN60335-1，EN60335-2-29（バッテリー充電器）

もし，この装置がラジオまたはテレビの受信に有害な干渉を引き起こす場合は，装置をオン／オフすることによって判断することができます。お客様には次のいずれかの方法で干渉を改善することが推奨されています。

・ 受信アンテナの方向を変えるまたは場所を変える。
・ 機器と受信機の間隔を広げる。
・ 受信機が接続されたものと回路が違うコンセントに機器を接続する。
・ 販売店または熟練のラジオ，テレビの技術者に相談する。

株式会社電菱 www.denryo.com

2－3　電気特性

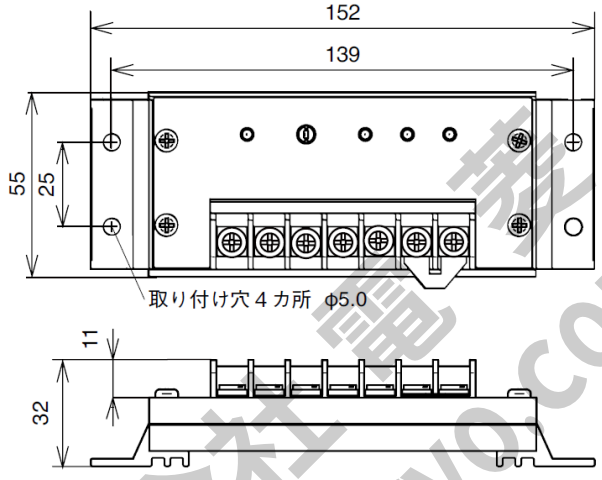
型　式	SS-6L	SS-10L	SS-20L	SS-10L-24V	SS-20L-24V
システム電圧	12V			24V	
バッテリー電圧範囲	6V~15V			6V~30V	
最大太陽電池電圧※1	30V			60V	
最大太陽電池電流	6A	10A	20A	10A	20A
最大負荷電流	6A	10A	20A	10A	20A
自己消費電流	<8mA				
充電方法	4 段階 PWM 充電				
吸収電圧	14.1V(密閉型)/14.4V(補水型)			28.2V(密閉型)/28.8V(補水型)	
フロートまでの時間	3 時間				
フロート電圧	13.7V			27.4V	
均等化充電電圧	14.9V(補水型のみ)			29.8V(補水型のみ)	
均等化充電持続時間	3 時間(補水型のみ)			3 時間(補水型のみ)	
均等化充電の間隔	28 日(補水型のみ)			28 日(補水型のみ)	
保護(太陽電池＆負荷)	短絡，過電流，逆接続，過温度，高電圧				
低電圧遮断	11.5V			23.0V	
低電圧再接続	12.6V			25.2V	
高電圧遮断	15.3V			30.6V	
高電圧再接続	14V			28V	
起動時 LVD	11.7V			23.4V	
即時 LVD	10.0V			20.0V	
温度補正係数(25°C基準)※2	-30mV/°C			-60mV/°C	
温度補正範囲	-30°C～+60°C				
温度補正設定値	吸収／フロート／均等化充電				
周囲/保存温度範囲	-40°C～+60°C/-55°C～+80°C				
湿度	100%(結露なきこと)				
電線サイズ(最大)	10AWG(5mm^2)				
端子サイズ	5.4mm				
端子締め付けトルク(最大)	1.2Nm				
外形寸法	152×55×32mm				
重量	0.23kg				

※1 太陽電池アレイ電圧は，最大太陽電池電圧を越えないでください。太陽電池モジュールの取扱説明書を参照し，設置場所での最低気温で予想される最大開放電圧(Voc)をご確認ください。

※2 最大バッテリー電圧以上の温度補正はありません。システム電圧 12V モデルは 15V まで，24V モデルは 30V までです。

株式会社電菱 www.denryo.com

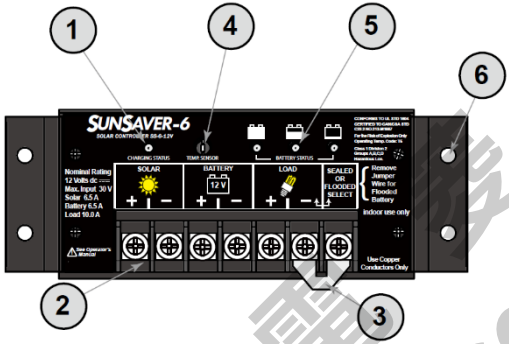
2－4　外形寸法



単位：mm

株式会社電亮
www.denryo.com

2－5　各部名称



① ステータス LED
　LED は充電状態や太陽電池の入力異常状態を表示します。
② 端子台
　太陽電池，バッテリー，負荷接続用の端子台です。
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為の取りはずし可能なジャンパーです。
④ 周囲温度センサ
　周囲温度を測定します。バッテリーの制御は周囲温度に基づいて調整されます。
⑤ バッテリー充電状態 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。
⑥ 取付け穴
　4 つの取付け穴(ねじは付属していません。)

株式会社 電菱 www.denryo.com

3．すぐにご利用になるために

3－1　一般的な注意事項

・取付けを始める前にこの章すべてを読んでください。
・バッテリーの取扱いには細心の注意を払ってください。保護メガネを着用してください。酸性のバッテリーを取扱い後はきれいな水で洗い流してください。
・絶縁された工具を使用してください。バッテリーの近くには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。ガスを排出する為に十分な換気がされているかを確認してください。
・コントローラを水のかかる場所に取付けないでください。
・端子接続のゆるみや腐食した電線の使用は電線被覆を溶かし，周囲のものを燃やしたり，火事を引き起こしたりするほどの接触抵抗をもたらす恐れがあります。
・SunSaver の充電アルゴリズムは鉛もしくは，ニッカド電池に対応しています。ニッケル水素及びリチウムイオンや他の化学化合物電池は SunSaver の充電アルゴリズムに対応していません。
・SunSaver のバッテリー端子は，一つのバッテリーもしくは一つの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　バッテリータイプの選択

SunSaver はバッテリータイプを選択する為のジャンパーが付いています。それぞれのバッテリータイプの詳細な充電についての情報は，２－３電気特性を確認してください。

バッテリー選択ジャンパーは図 3.1 に示されるように端子 6 と端子 7 の間の端子台に取付けられています。表 3.1 は要求されるバッテリータイプに応じて，ジャンパーを取りはずすか取付けたままにするかを判断するものです。

表 3.1　バッテリータイプの選択

バッテリータイプ	ジャンパー	吸収	フロート	均等化充電
密閉型バッテリー	有り	14.1V	13.7V	N/A
補水型バッテリー	無し	14.4V	13.7V	14.9V

株式会社 電業 www.denryo.com

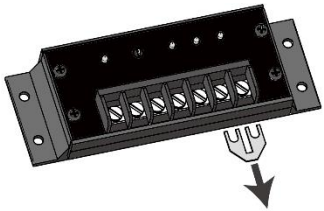


図 3.1　バッテリー選択ジャンパーの取りはずし

3－3　充電制御方法の選択（オプション）

PWM 充電もしくはスロースイッチング充電にするかを選択します。PWM 充電は初期設定であり，ほとんどのシステムに推奨される方法です。

スロースイッチング充電は，PWM 充電時に発生するシステムにおいてのノイズや干渉がある場合に選択してください。この充電方法は，スイッチング周波数を最大 10Hz までに制限し，あるシステムにはノイズ問題を軽減します。

PWM 充電は初期設定です。スロースイッチング充電には下記に従ってください。

1. SunSaver の表面にある 4 つのねじを取りはずしてください。(図 3.2 参照)
2. SunSaver の表面プレートを丁寧に取りはずしてください。時折，樹脂が表面プレートにしっかりと付いていることがあります。小さいマイナスドライバーを使用して SunSaver 本体から表面プレートを取りはずしてください。(図 3.2 参照)
3. エポキシ樹脂から輪になったケーブルが飛び出ています。PWM 充電からスロースイッチング充電に変更する為にはワイヤークリッパーを使用してそのケーブルを切ってください。(図 3.3 参照)
4. 切ったケーブルを表面プレートの取付けの邪魔にならないよう，絶縁テープを使用して端を固定してください。
5. 表面プレートを元に戻し，4 つのねじで止めてください。

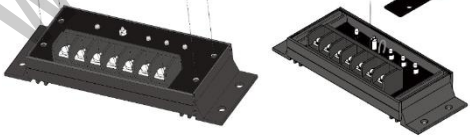


図 3.2　表面プレートの取りはずし

株式会社 技 www.de ryo.com

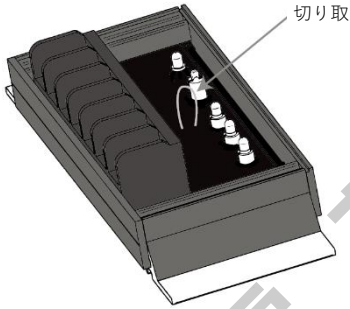


図 3.3　制御選択ケーブルを切ってください

3－4　設置

⚠注 意	機器の損傷や爆発の恐れがあります。 SunSaverをベント型もしくは補水型バッテリーと同じ制御盤内に設置しないでください。バッテリーのガスは可燃性であり，SunSaver の回路を腐食し破壊します。

⚠注 意	機器の損傷の恐れがあります。 SunSaver を制御盤に設置する場合，十分な換気を確保してください。

ステップ 1：設置場所の選択

直射日光，高温，および水から保護されている垂直面上に SunSaver を置いてください。本体はバッテリーと同じ周囲温度に配置する必要があります。バッテリーバンクの 3 メートル以内にコントローラを配置してください。コントローラを水平面に設置することは最適な気流が確保できず，又，過熱に結びつく恐れがあります。

ステップ 2：機器間隔の確認

設置しようとする場所に SunSaver を置いてください。ワイヤーを配線する為の十分な余地があり，そして，コントローラの上下に，空気の流れの為の十分な空間があることを確認してください。

株式会社電菱 www.denryo.com

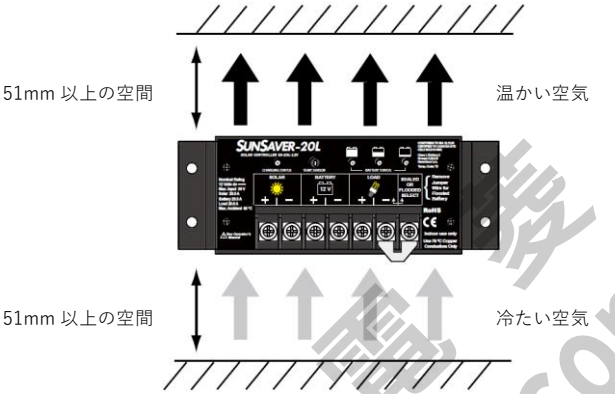


図 3.4　設置と冷却

ステップ 3：穴のマーク

取付け面 4 つの穴の位置をマークする為に鉛筆やペンを使用してください。

ステップ 4：ドリルの穴あけ

コントローラを取りはずして，マークがついている場所に 2.5mm の穴を開けます。

ステップ 5：コントローラの固定

表面にコントローラを配置し，ステップ 4 で開けた穴と取付け穴を合わせてください。M5 サイズのねじを用意し，その場所にコントローラを固定してください。

3－5　配線

☞メ　モ	設置中の事故を最大限防ぐ為に推奨される配線の順序が本取扱説明書に記載されています。配線を外すときは，必ず太陽電池から外してください。

☞メ　モ	SunSaver はマイナス接地のコントローラです。マイナス接続のどの組み合わせでもアース接地は必要です。接地は推奨しますが，正しい動作の為に必要とするものではありません。

株式会社 電菱 www.denryo.com

☞メ モ	SunSaverの負荷端子に接続されているすべてのシステム負荷の合計電流値がコントローラの負荷定格電流値を超えてはいけません。

☞メ モ	車載のときはすべての配線をしっかりと固定してください。車が動いているときにケーブルが揺れるのを防ぐためにケーブルクランプを使用してください。きちんと固定されていないケーブルは緩みや過熱または火災の原因となる接触抵抗を引き起こします。

⚠警 告	爆発の恐れがあります。 安全が確認できない場合，装置の稼働中に接続を遮断しないでください。場所が確実に安全とわかっている場合を除いては，装置が稼働中に接続を遮断しないでください。

⚠注 意	SunSaver にはバッテリー遮断保護がありません。充電中バッテリーの配線を外すと，負荷電圧にスパイク(15V 以上)が発生し，精密な機器が損傷する可能性あります。

表 3.2　電線規格表

電流 (A)	12V システムの公称電線サイズ 電線サイズ(mm²)					24V システムの公称電線サイズ 電線サイズ(㎟)				
	2.0	3.0	5.0	8.0	13.0	2.0	3.0	5.0	8.0	13.0
	一方向電線距離(m)					一方向電線距離(m)				
2	21	32	53	85	139	42	64	107	171	278
4	10	16	26	42	69	21	32	53	85	139
6	7	10	17	28	46	14	21	35	57	92
8	5	8	13	21	34	10	16	26	42	69
10	4	6	10	17	27	8	12	21	34	55
12	3	5	8	14	23	7	10	17	28	46
14	3	4	7	12	19	6	9	15	24	39
16	3	4	7	10	17	5	8	13	21	34
18	2	3	6	9	15	4	7	11	19	30
20	2	3	5	8	13	4	6	10	17	27

表 3.3　ヒューズ規格表

電線サイズ	2.0	3.0	5.0
最大ヒューズサイズ	15A	20A	30A

株式会社電菱 www.denryo.com

ステップ 1：負荷の配線

SunSaver の負荷出力は照明，ポンプ，モーター，電気機器のようなシステム負荷にバッテリー電圧を供給します。(P.21 参照)

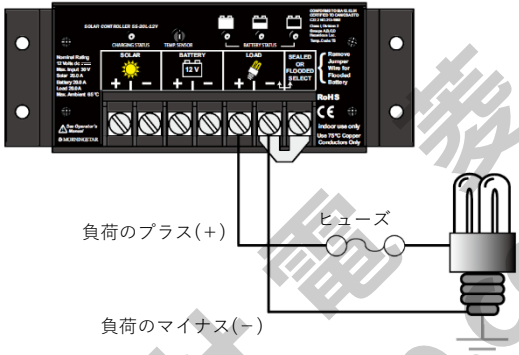


図 3.5　負荷の配線

負荷のプラスとマイナス線を図 3.5 に示されているようにシステム負荷または負荷の配電パネルに接続してください。正しい配線サイズは表 3.2 電線規格表を参照してください。75°Cの被覆銅線を使用してください。必要な場合マイナス負荷接続をアース接地してください。適切なサイズのケーブルと正しい方法で接地してください。

インライン(直列の)ヒューズホルダーは図 3.5 に示されているように負荷のプラス線に直列に配線してください。このときヒューズは挿入しないでください。ヒューズの代わりにサーキットブレーカーが使用することができます。このときブレーカーは開放(遮断)の状態にしてください。

負荷接続を配電パネルへ配線するときは，それぞれの負荷回路は別々にヒューズを取付けてください。負荷電流の合計値は SunSaver の最大定格負荷電流値を超えてはいけません。

ステップ 2：バッテリーの配線

⚠ 警 告	感電の恐れがあります。 ヒューズ，ブレーカー，遮断スイッチが接地されたシステムの導線を開放にしてはいけません。漏電遮断器のみが接地された導線を遮断することができます。

システムのバッテリー電圧は SunSaver の公称電圧と一致しなければなりません。12V 用の SunSaver には，12V のバッテリーのみを使用してください。24V のバッテリー(もしくは 12V を 2 直列に接続したバッテリー)には，24V 用の SunSaver を使用してください。

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。SunSaver(12V もしくは 24V のタイプどちらも)に動力を供給する為には，バッテリー電圧が 6V 以上必要です。

バッテリーを SunSaver に接続してください。正しい配線サイズは表 3.2 電線規格表を参照してください。75°Cの被覆銅線を使用してください。必要な場合，バッテリーのマイナスを接地する必要があります。適切なサイズのケーブルと適切な方法で接地してください。

ヒューズホルダーはバッテリーのプラス端子から 150mm 以内に取付けてください。このとき，ヒューズを挿入しないでください。サーキットブレーカーをヒューズの代わりに使用することができます。このとき，ブレーカーは開放(遮断)の状態にしてください。

☞メ モ	バッテリー回路ヒューズ／ブレーカーは本体に付属しません。 ヒューズは別途ご用意ください。

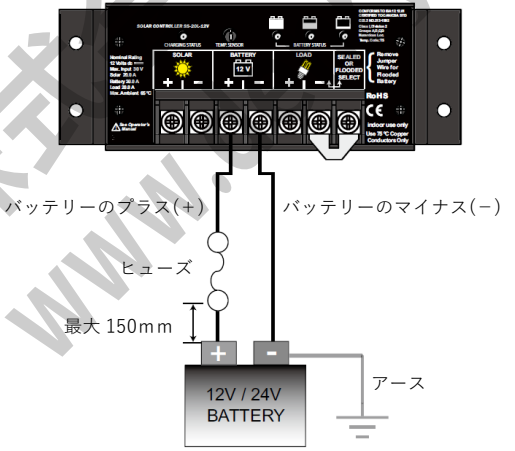


図 3.6　バッテリーの配線

ステップ 3：太陽電池の配線

⚠ 警 告	感電の恐れがあります。 太陽電池アレイからは，日中 40Vdc 以上の開放電圧が出力します。 太陽電池システムの配線を行う前に太陽電池のブレーカーや遮断器が開放(遮断)されていることを確認してください。

⚠ 警 告	機器の損傷の恐れがあります。 太陽電池アレイとバッテリー端子を接続すると，SunSaver に対し，損傷を与える可能性があります。

太陽電池モジュールの公称電圧は SunSaver の電圧定格と一致しなければなりません。12V の SunSaver には，開放電圧が 30V までの 12V 用太陽電池モジュールのみを使用してください。24V の SunSaver には，24V 用太陽電池モジュール（もしくは 12V 用太陽電池モジュールを 2 台直列にして）使用してください。24V 用太陽電池では，最大開放電圧が 60V 以下にならなければなりません。

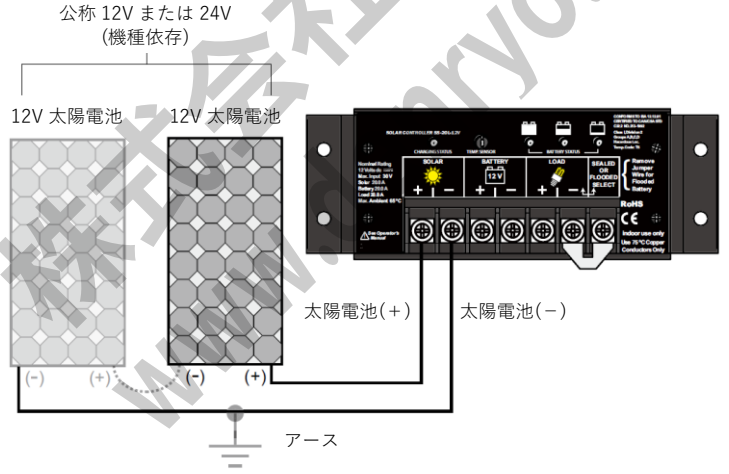


図 3.7　太陽電池の配線

株式会社 電菱
www.denryo.com

☞メ モ	住宅用産業用用途に設計された高電圧の太陽電池モジュールは SunSaver もしくはどんな PWM コントローラにも使用しないでください。高電圧の太陽電池モジュールには最大動作点追従機能型(MPPT)のコントローラのみを使用してください。

SunSaver に太陽電池モジュールを接続します。適切なケーブルサイズを使用する為には，表 3.2 電線規格表を参照してください。75℃の被覆銅線を使用してください。必要な場合，太陽電池のマイナスを接地する必要があります。適切なサイズのケーブルと適切な方法で接地してください。

ステップ 4：配線の確認

ステップ 1～ステップ 3 を再確認してください。それぞれの接続において，極性が正しいかを確認してください。SunSaver 入力端子台の 7 つのねじすべてがきちんと締められているかを確認してください。

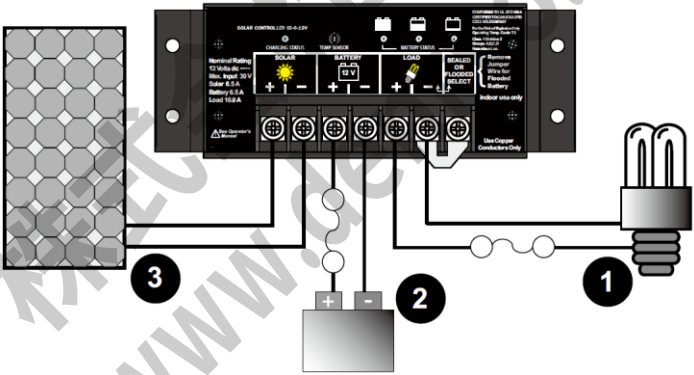


図 3.8　システムの配線

ステップ 5：端子カバーの取付け

通電するとき，端子カバーは電源端子台との接触を防止します。

UL/ETL にリストされたシステムは，端子カバーを取付ける必要があります。L/ETL にリストされていないシステムには任意で取付けてください。

図 3.9 に示すように，表面プレートの下側のねじ 2 本を最初に取りはずします。ねじを別にしておいてください。
次に，端子台に端子カバーを置きます。カバーの取付け穴は，表面プレートの 2 本のねじ穴と揃えておく必要があります。
最後に，カバーに付属されている 2 本のねじで端子カバーを固定します。

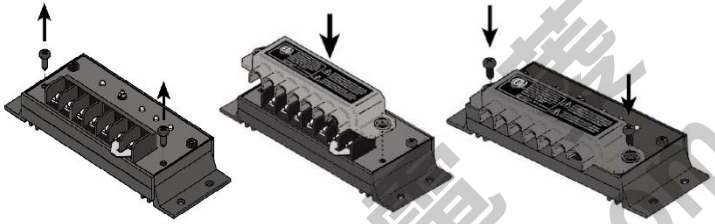


図 3.9　端子カバーの取り付け

ステップ 6：ヒューズの取付け，またはブレーカーON
次の順序で，各ヒューズホルダーに，適切な定格のヒューズを取付けます。

1. 負荷回路
2. バッテリー回路

適切なヒューズのサイズについては，表 3.3 ヒューズ規格表を参照してください。サーキットブレーカーを使用する場合は，バッテリーブレーカーに続き，負荷ブレーカーを ON にしてください。

ステップ 7：起動確認
バッテリーの電力が供給されたとき，SunSaver は起動 LED シーケンスを開始します。バッテリー充電状態 LED が順番に 1 回点滅することを確認してください。SunSaver が起動しない，もしくは LED 点滅エラーシーケンスがこのまま表示し続ける場合，5 章のトラブルシューティングを参照してください。(P.25 参照)

株式会社 電菱 www.denryo.com

4．操作

4－1　LED 表示

ステータス LED

ステータス LED は充電状態と太陽電池の入力にエラー状態がある場合に表示します。ステータス LED は日中に充電している時に点灯し，夜間は消えます。エラー状態があるときは，ステータス LED はいつでも赤く点滅します。表 4.1 はステータス LED 表示の詳細です。エラーの詳細については，5 － 1エラー表示を参照してください。

表 4.1　ステータス LED 表示

色	表示	操作状態
無	消灯※1	夜間
緑	点灯※2	充電
赤	点滅	エラー
赤	点灯※2	重大なエラー

※1　消灯の場合でも，ステータス LED は 5 秒ごとに短く点灯します。
※2　点灯の場合でも，ステータス LED は 5 秒ごとに短く消えます。

バッテリー充電状態(State Of Charging)LED

バッテリーの充電状態(SOC)を示す 3 つの LED は，バッテリーの充電レベルを表示します。充電状態(SOC)の表示は，バッテリー電圧の設定値にのみ基づいており，バッテリー充電状態 LED は，実際のバッテリー充電状態の近似値を示すものです。

表 4.2　バッテリー充電状態(SOC)LED の定義

色	LED 表示	バッテリー状態	負荷の状態
緑	早い点滅(2 回点滅/1 秒)	満充電(均等化充電)	負荷 ON
緑	点滅(1 回点滅/1 秒)	満充電(吸収充電)	負荷 ON
緑	遅い点滅(1 回点滅/2 秒)	満充電(フロート充電)	負荷 ON
緑	点灯	ほぼ満充電	負荷 ON
黄	点灯	充電状態 50%	負荷 ON
赤	点滅(1 回点滅/1 秒)	バッテリー容量不足	LVD 警告(負荷 ON)
赤	点灯	バッテリー空	LVD(負荷 OFF)
無	消灯	バッテリー遮断	負荷 OFF

☞メ　モ	複数のバッテリー充電状態(SOC) LED が点滅している場合は，エラー状態です。(P.25 参照)

株式会社電菱 www.denryo.com

表 4.3　バッテリー充電状態 LED 表示

LED 表示	電圧低下	LED 表示	電圧上昇
緑→黄	12.1V	黄→緑	13.1 V
黄→赤点滅	11.7 V	赤→黄	12.6 V
赤点滅→赤点灯	11.5 V		

※　24V システムは，各数値を 2 倍にしてください。

4－2　バッテリー充電について

SunSaver には迅速で，効率的で，安全にバッテリーへ充電する為の，4 段階の充電アルゴリズムがあります。図 4.1 は充電段階の流れを表します。

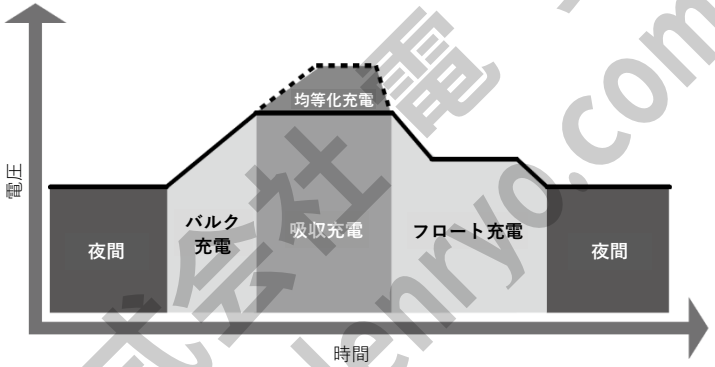


図 4.1　　SunSaver の充電アルゴリズム

バルク充電

バルク充電の段階では，バッテリーは 100% の充電状態ではなく，バッテリーの電圧も吸収充電が始まる電圧に達していません。コントローラは太陽電池から出力される電力の 100% をバッテリーへ充電します。

吸収充電

バッテリーが吸収充電段階の電圧に達した場合，過熱や過剰なバッテリーガスの放出を防ぐ為に定電圧制御が使用されています。

株式会社電菱 www.denryo.com

フロート充電

バッテリーが満充電になった後，SunSaver はバッテリー電圧をフロート充電（ 時折トリクル充電と呼ばれる）電圧まで引き下げます。

バッテリーの使用期間によっては，バッテリーはフロート充電段階に移行する前に 3 時間あるいは 4 時間吸収充電段階を続けます。

均等化充電(補水型バッテリーのみ)

SunSaver は 28 日ごとに 3 時間，補水型バッテリーを均等化充電します。均等化充電は，標準の吸収充電電圧よりバッテリー電圧を上げます。その結果，電解質ガスが発生します。この行程は電解質液の層化を防ぎ，バッテリー内部の個々のセル電圧を均等にします。

⚠ 警 告	爆発の恐れがあります。 均等化充電は，爆発性ガスを発生させるプロセスです。バッテリーバンクを適切に換気する必要があります。

⚠ 注 意	機器の損傷の恐れがあります。 過度の充電とガスの活性化により，バッテリー電極を破損させ，電極から活物質を脱落させる可能性があります。高すぎる電圧や長すぎる均等化充電は損傷の原因となります。ご利用のシステム内で使用するバッテリーの仕様を見直してください。

過放電バッテリーへの充電

SunSaver には過放電バッテリーを回復させる特別な充電機能があります。

バッテリー端子間電圧が 1V 以上ならば，SunSaver はバッテリーを検知し，バッテリーがコントローラの最小動作電圧に達するまで，おおよそ 85%の充電電流で充電します。バッテリーがコントローラの動作電圧まで充電を行った際には 100%の充電電流で充電を行い，通常動作を再開します。

４－３　負荷制御について

負荷制御機能における第一の目的は，バッテリーが低電圧状態になった場合に，システム負荷を遮断することと，バッテリーが再度十分に充電された場合にシステム負荷を再接続することです。

システム負荷は照明やポンプ，モーター，直流アプリケーションや他の電機装置です。すべての負荷の合計消費電流が SunSaver の定格最大負荷容量を超えてはいけません。

株式会社電菱 www.denryo.com

☞メ モ	SunSaver の負荷端子にはどんな小さくても DC-AC インバータを接続しないでください。結果として負荷制御回路が破損する場合があります。インバータはバッテリーもしくはバッテリーバンクに直接接続してください。

負荷制御設定

負荷制御は全自動です。低電圧遮断(LVD)と低電圧再接続(LVR)のしきい値に応じて負荷を遮断し再接続します。(P.6 参照)

LVD 警告

バッテリーが放電していくと，バッテリー状態 LED が緑から黄色へ，黄色から赤点滅へ推移します。赤点滅が表示されると，低電圧遮断がまもなく起こるという警告を意味します。緑の充電状態から負荷遮断をするまでの時間は，下記を含む，多くの要因があります。

- 放電率（負荷電流の量）
- バッテリー容量
- バッテリー状態
- LVD 設定電圧値

バッテリーが LVD 設定電圧値まで放電した場合，負荷を遮断し，バッテリー充電状態 LED が赤になります。

4－4　一般的な負荷制御についての注意事項

- すべてのバッテリータイプに対して最大 15V の電圧制限があります。(24V システムでは 30V)。この制限はバッテリーと負荷の端子電圧が 15V/30V 以上にならないことを確実と致します。この制限によって直流負荷が高い入力電圧によって損傷されることがなくなるでしょう。
- 負荷接続は出力電圧を制御していません。負荷端子電圧はコントローラが低電圧遮断を起こさない（もしくは負荷を落とさない）限り，おおよそバッテリー電圧と同じになります。
- SunSaver の負荷端子に，定格最大負荷容量を超えるような，直流負荷の並列接続は行わないでください。同等な電流値の共有は保証されません。そして過負荷状態が一つもしくは複数のコントローラに起こるでしょう。

株式会社 電菱 www.denryo.com

・負荷回路に電流が流れている状態で特定の極性をもった負荷を接続した場合，注意が必要です。逆接続は負荷を損傷させる恐れがあります。常に電源を供給する前に負荷接続を再確認してください。
・バッテリー電圧が 11.7V/23.4V を下回っている場合，SunSaver は LVD 状態から起動します。

４－５　保護回路

太陽電池の過負荷

(ステータス LED：赤の点滅)

もし太陽電池電流が最大太陽電池定格を超えた場合，SunSaver はその動作定格内の太陽電池電流に収まるまで充電を停止します。(P.6 参照)

過負荷

(バッテリー充電状態 LED：緑と赤-黄の連続)

負荷電流が最大負荷電流定格を超えた場合は，SunSaver は負荷を遮断します。SunSaver は，およそ 10 秒間隔で 2 回，負荷を再接続することを試行します。2 回の試行後に残っている場合，電源を切り再投入することで復旧します。

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されています。短絡が解決されると自動的に充電を再開します。

負荷の短絡

(バッテリー充電状態 LED：緑と赤-黄の連続)

負荷配線の短絡に対して完全に保護されています。

2 回の自動負荷再接続試行後に残っている場合，電源を切り再投入することで復旧します。

太陽電池の逆接続

(ステータス LED: オフ)

太陽電池の逆接続に対して完全に保護されています。

コントローラに損傷は起きません。正しく配線をして，正常動作を再開してください。

株式会社電菱 www.denryo.com

バッテリー逆接続

(すべての LED が消灯)

バッテリーの逆接続に対して完全に保護されています。

コントローラに損傷は起きません。正しく配線をして，正常動作を再開してください。

周囲温度センサの損傷

(バッテリー充電状態 LED：赤-黄-緑の連続，ステータス LED：赤の点灯)

周囲温度センサは短絡しているか，損傷しています。過充電または充電不足を避ける為，充電は停止します。これは重大なエラーです。速やかに販売店にお問い合わせください。

内部温度センサの損傷

(バッテリー充電状態 LED：赤-黄-緑の連続，ステータス LED：赤の点灯)

内部ヒートシンクの温度センサが損傷しています。これは重大なエラーです。速やかに販売店にお問い合わせください。

過温度

(バッテリー充電状態 LED：赤-黄の連続)

ヒートシンクの温度が 85°Cを超えており，太陽電池と負荷が遮断されました。

SunSaver はヒートシンクが 80°Cまで冷却された場合，自動復旧します。

高電圧遮断

(バッテリー充電状態 LED：赤-緑の連続)

バッテリー電圧がコントローラの最大の制限値を超えました。

バッテリー電圧が SunSaver の再接続電圧に減少するまで，太陽電池と負荷は遮断されます。(P.6 参照)

4－6　点検とメンテナンス

下記の点検とメンテナンスはコントローラが最高の性能を発揮する為に少なくとも年 2 回実施することを推奨します。

- 端子を締めてください。接続に緩み，破損，腐食が点検してください。
- すべての取付け金具がしっかりと締まり固定されていることを確認してください。
- コントローラが汚れや虫，虫の巣，腐食から守られた環境で清潔な場所に取付けられていることを確認してください。
- 筐体の換気と通気孔の障害物を確認してください。
- LED 表示がシステムの状態と一致していることを確認してください。

株式会社 電菱 www.denryo.com

5．トラブルシューティング

5－1　エラー表示

ステータス LED のエラー表示

ステータス LED	エラー詳細
赤の点滅	太陽電池の過負荷
赤の点滅	高電圧遮断
赤の点滅	高温遮断
赤の点灯※	温度センサの損傷
赤の点灯※	ヒートシンクセンサの損傷
赤の点灯※	入力の MOSFET の損傷
赤の点灯※	ファームウェアエラー

※点灯表示はステータス LED が 5 秒毎に短く消えます。ステータス LED 表示の赤点灯は重大なエラーが検知されたことを示します。重大なエラーは通常コントローラが故障していて修理が必要であることを表示します。

バッテリー充電状態 LED のエラー表示

バッテリー充電状態 LED	エラー詳細
赤-緑の連続	高電圧遮断
赤-黄の連続	過温度遮断
赤と緑-黄の連続	外部配線エラー
赤と緑-黄の連続	負荷過電流
赤と緑-黄の連続	負荷回路短絡
赤-黄-緑の連続	自己診断エラー

☞メ モ	LED エラー表示は下記の通りです。 「赤-緑の連続」は赤 LED が点灯し，消灯後，緑 LED が点灯し，消灯後，また赤 LED が点灯します。この表示が繰り返しています。 「赤と緑-黄の連続」は赤 LED と緑 LED の両方が点灯し，消灯後，黄 LED だけが点灯し，消灯後，また赤 LED と緑 LED の両方が点灯します。この表示が繰り返しています。

株式会社 電業 www.denryo.com

５－２　よくある問題

問題： LED が表示しない。
解決策：マルチメーターを使用して SunSaver のバッテリー端子電圧と太陽電池端子電圧を確認してください。SunSaver に電力を供給し，故障したバッテリーの充電機能を稼働させる為には，太陽電池とバッテリーの電圧が少なくとも 1V 以上なければなりません。

問題： SunSaver がバッテリーを充電していない。
解決策：ステータス LED が点灯しているかもしくは，赤の点滅をしている場合，５－１のエラー表示を参照してください。ステータス LED が消えている場合は，SunSaver の太陽電池入力端子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も高くなければなりません。ヒューズと太陽電池の配線接続を確認してください。太陽電池モジュールは太陽光が十分に当たっていなければなりません。

問題：負荷が出力しない。
解決策：バッテリー状態表示が赤の点灯の場合は，SunSaver は低電圧遮断(LVD)状態にあります。バッテリー低電圧復帰(LVR)のしきい値電圧まで再充電されると負荷は自動的に電源が入ります。(P6 参照)

株式会社電菱 www.denryo.com

MEMO

DENRYO

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）
ＦＡＸ（03）3802 － 2974
http://www.denryo.com/

DM-5313