

# ProStar 3rd 太陽電池充放電コントローラ 取扱説明書



# 目次


<b>1. 安全にお使いいただくために</b> .....	<b>3</b>
1-1 安全に関する説明.....	3
1-2 設置時の安全注意事項.....	3
1-3 バッテリーに関する安全注意事項.....	4
<b>2. 製品概要</b> .....	<b>5</b>
2-1 概要.....	5
2-2 規制情報.....	6
2-3 電気特性.....	7
2-4 ディレーティング.....	8
2-5 外形図.....	8
2-6 各部名称.....	9
2-7 オプションアクセサリ.....	10
<b>3. 設置と配線</b> .....	<b>11</b>
3-1 一般的な注意事項.....	11
3-2 設定.....	12
3-3 設置方法.....	14
3-4 配線方法.....	15
<b>4. 操作</b> .....	<b>20</b>
4-1 バッテリー充電.....	20
4-2 負荷制御.....	26
4-3 LED表示.....	27
4-3-1 起動.....	27
4-3-2 充電ステータスLED.....	27
4-3-3 バッテリーステータスLED.....	27
4-4 カスタム設定.....	28
4-4-1 LCDメータ表示による設定変更.....	28
4-4-2 MSView™ PCソフトウェアによる設定変更.....	28
4-4-3 LCDメータ表示.....	29
4-4-4 LCDメータの見方と設定方法.....	29
4-4-5 負荷設定概要.....	29
4-4-6 LCDメータによる負荷制御設定.....	29
4-4-7 低温度時の電流制限機能.....	30
4-5 メンテナンス.....	30
<b>5. トラブルシューティング</b> .....	<b>31</b>
5-1 保護機能.....	31
5-2 エラー表示.....	31
5-3 その他の異常.....	34
<b>付録. 電線サイズの選定</b> .....	<b>35</b>


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。


©2017-2021 DENRYO CO., LTD. All Rights Reserved.

# 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。

 <b>警告</b>	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。
---	--


 <b>注意</b>	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。
---	---

 <b>メモ</b>	安全にお使いいただくため、または ProStar 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


取付け前に取扱説明書の全ての指示と注意をお読みください。

- ProStar の内部には使用者が交換できる部品はありません。分解や修理を行わないでください。
- ProStar の取付けや調整を行う前に ProStar に接続されている全ての電源を取り外してください。
- ProStar の内部にはヒューズやブレーカなどの遮断装置はありません。必要に応じて、外部に遮断装置を取り付けてください。

 <b>警告</b>	ProStar 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。
---	---


## 1-2 設置時の安全注意事項


- ProStar は屋内に設置してください。風、雨にさらさず ProStar 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 ProStar を設置してください。ProStar 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。ProStar とほかの機器が接触しない様に設置してください。
- 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。
- 複数のバッテリーを用いる場合、バッテリーの種類やメーカー、購入時期が同一の製品をご使用ください。異なるバッテリーを用いることは危険です。
- バッテリーは動作中に爆発性ガスを発生させます。バッテリーの近くで、火気の使用や喫煙は絶対に行わないでください。
- 接触不良による過熱を防ぐため、ケーブルの接続はしっかりと行ってください。
- 適切なサイズのケーブルと遮断装置を使用してください。
- ProStar は直流機器にのみ接続してください。これらの直流機器は下記のマークにて示されます。


  
直流のマーク


ProStar の設置は電気知識をもった技術者が行うようにしてください。本取扱説明書に電源遮断の指示がある場合、ProStar に接続された電源を全て遮断してください。電源を遮断する際は、配線されたケーブルを外してください。ProStar のマイナス側端子は共通です。システムに合わせて適切に接地を行ってください。

### 1-3 バッテリーに関する安全注意事項

 <b>警告</b>	バッテリーは感電や、短絡により燃焼、火災、爆発の恐れがあります。取扱いに十分ご注意ください。
---	--

 <b>注意</b>	バッテリーを交換する際は、ご利用のシステムに応じて適切なバッテリーを用いてください。
---	--

 <b>注意</b>	バッテリーは地域の法令や規制に従い、適切に廃棄してください。
---	--------------------------------

 <b>注意</b>	バッテリー電解液は有害ですので、分解しないでください。
---	-----------------------------

- ・ 目と衣服を完全に防護してください。バッテリー液の付着に備え、水が使用できる場所で作業を行ってください。
- ・ バッテリーを扱うときには、指輪、ブレスレット、および腕時計などすべての金属品を外してください。
- ・ 絶縁された工具を使用し、作業エリアに金属品を置かないでください。
- ・ ProStar の設置、接続前にバッテリーの取扱説明書をよくお読みください。
- ・ バッテリーに接続したケーブルが短絡しない様、十分ご注意ください。
- ・ 事故に備え、一人での作業はお控えください。
- ・ 充電中は爆発性ガスが発生します。十分な換気を必ず行ってください。
- ・ バッテリーの近くで喫煙は行わないでください。
- ・ バッテリー液が皮膚、衣服に付着した場合、至急、石鹼で洗ってください。バッテリー液が目に入った場合、すぐに水で 20 分以上流し、専門医の診察を受けてください。
- ・ 充電開始前に電解液の状態を確認してください。電解液が凍結しているバッテリーに充電しないでください。
- ・ 交換したバッテリーはリサイクルしてください。

## 2. 製品概要

### 2-1 概要

この度は、太陽電池充放電コントローラ ProStar をお買い上げいただき誠にありがとうございます。  
ProStar のバッテリー充電プロセスは、バッテリーの寿命とシステムパフォーマンスの改善に最適化されたものです。取り付けを間違えた際、またはシステムエラーが起こったときに自己解析機能と保護回路により機器の損傷を防ぎます。また ProStar には設定用の DIP スイッチ、通信ポート、バッテリー温度センサ用端子とバッテリー電圧センサ用端子が付いています。  
本取扱説明書をよくお読みいただき、ProStar をご活用ください。

### 特長

- ・ 定格 12/24V システム、30A 充電電流
- ・ 自動および手動復帰による完全な保護
- ・ DIP スイッチにより標準的な 7 つの充電プログラムを選択可能
- ・ 継続的な自己診断による故障検知
- ・ LED および LCD メータでの表示
- ・ 14mm<sup>2</sup> (6AWG) に対応した端子形状
- ・ バッテリー電圧センサ端子内蔵
- ・ バッテリーリモート温度センサ（オプション）

### 保護

- ・ バッテリー逆接続
- ・ 太陽電池短絡
- ・ 太陽電池高電圧遮断
- ・ ヒートシンク過温度-電流ディレーティング
- ・ ヒートシンク過温度-負荷遮断
- ・ 負荷回路短絡
- ・ 負荷過電流
- ・ ヒートシンク温度制限
- ・ RTS 端子
- ・ PWM 電流ディレーティング

## 2-2 規制情報



### メモ

本章には安全と規制要求に関する重要な説明が含まれます。

ProStar の設置は電気知識をもった技術者が行うようにしてください。

安全規格	: UL1741, UL62109, CSA-C22.2 No. 107.1, IEC62109, CE
イミュニティ規格	: EN61000-6-2:1999, EN61000-4-3:2006, EN61000-4-6:2009
エミッション規格	: CISPR 22:2008, EN55022:1994 A1, A3 ClassB1

### FCC 要求事項

ProStar は、FCC 規則のパート 15 に準拠しています。この規則に従う動作には次の 2 つの条件が必要です。

- (1)他の装置に対して有害な干渉を引き起こさない。
- (2)他の装置から干渉されない。

お客様による変更や改造は、明確に禁止されております。法令順守のため、その装置の運用を禁止する場合があります。

ProStar は、FCC 規則のパート 15 に従って試験され、クラス B デジタル装置の規制に適合しています。この規制は、住宅地に設置する際、有害な干渉に対して適切な保護を提供するように設計されています。ProStar は、運転、使用された時、無線周波数エネルギーを放射しております。取扱説明書に従って設置、使用されない場合、無線通信に有害な干渉を引き起こす可能性があります。ただし、特定の環境下では干渉が発生しないという保証はありません。もし、ProStar が、ラジオやテレビの受信に有害な干渉を起こした場合、この装置をオンオフする事で判断することができます。次のいずれかの方法で干渉を改善してください。

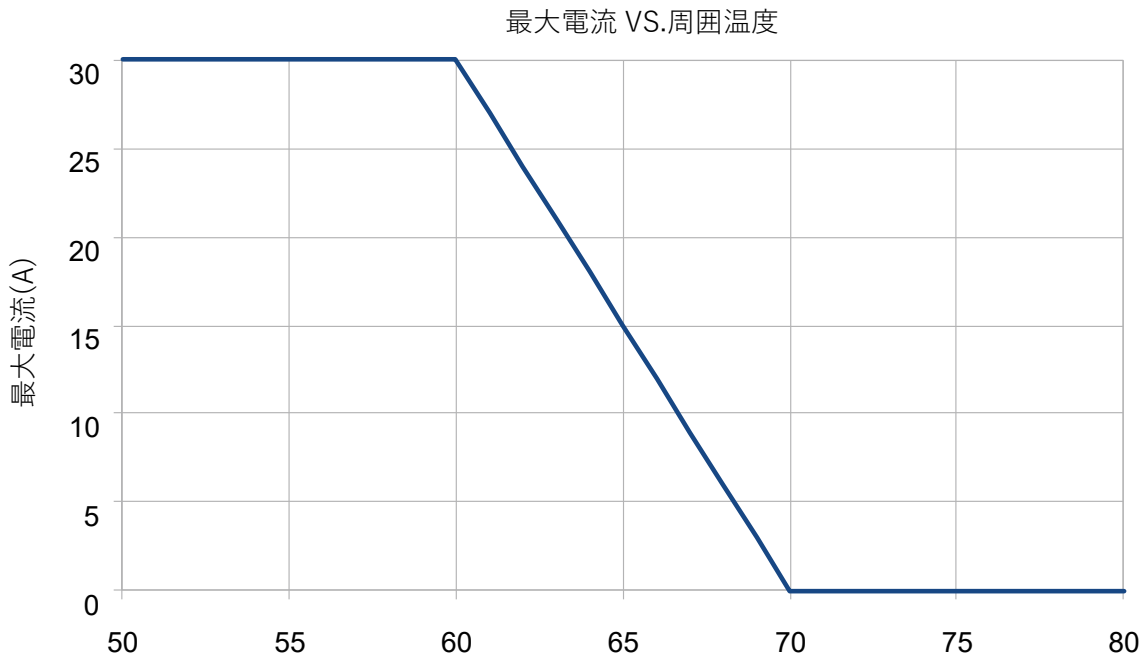
- ・ 受信アンテナの方向や位置を変えてください。
- ・ ProStar と受信機の距離を離してください。
- ・ 受信機を別のコンセントに接続してみてください。
- ・ ラジオやテレビの販売店、またはラジオやテレビの技術者に相談してください。

このクラス B デジタル装置は、カナダの ICES-003 に適合します。

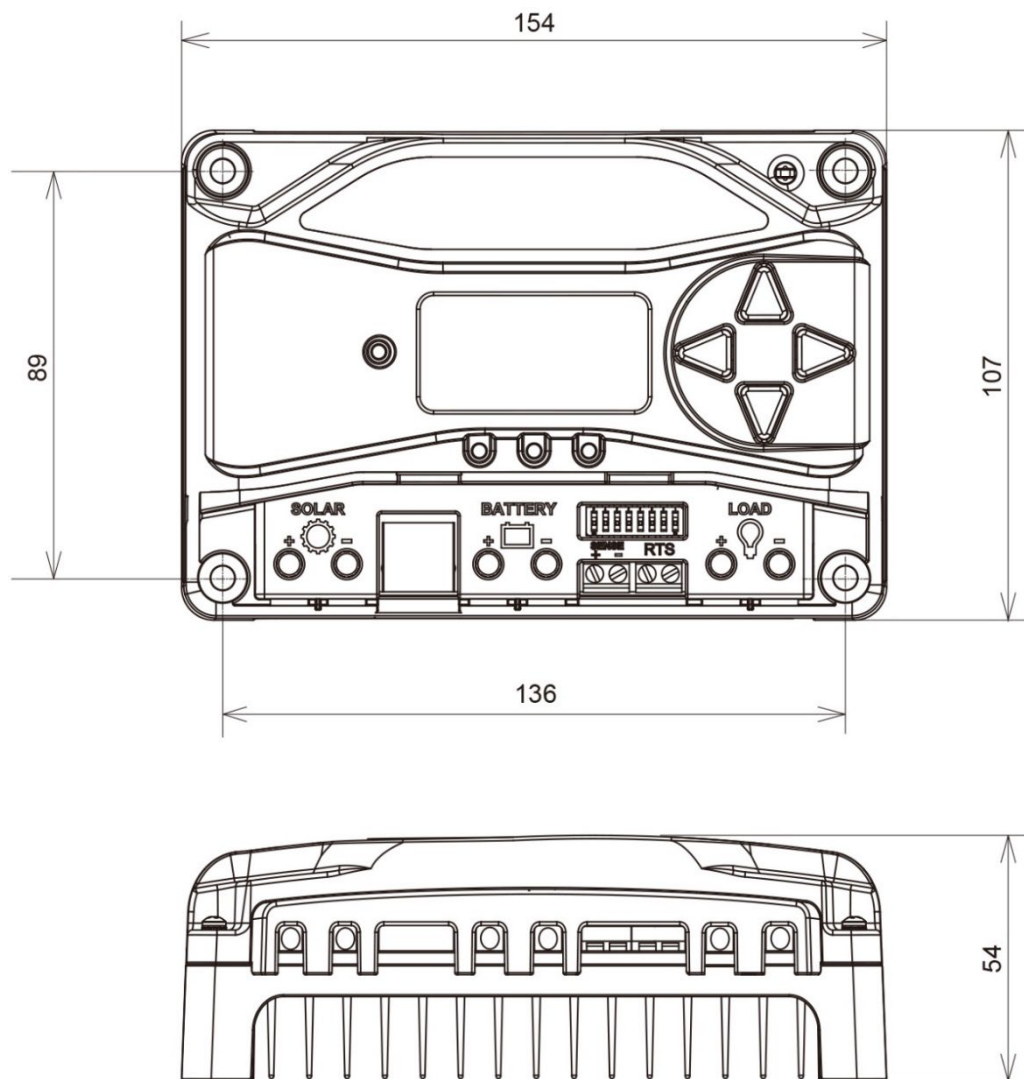
## 2-3 電気特性

型式		PS-30M-3rd	
電氣的仕様	制御機能	充放電	
	システム電圧	12/24V(自動判別)	
	バッテリー電圧範囲	10~35Vdc	
	最大バッテリー電流	30A	
	電圧精度	0.1%±50mVdc	
	最大入力太陽電池開放電圧	60Vdc	
	定格負荷電流	30A	
	自己消費電流	<40mA	
	LED 表示	充電ステータス(1 個), バッテリーステータス(3 個)	
	サージ保護	1500W(太陽電池, バッテリー, 負荷)	
機械的仕様	寸法(W×H×D)	154×107×54mm	
	重量	428g	
	充放電用端子	2~14 mm <sup>2</sup> / 6~14 AWG	
	バッテリー温度センサ端子	0.2~1.25mm <sup>2</sup> / 16~24 AWG	
	最大トルク	4 N・m	
	防水性能	IP20, Type1	
バッテリー充電	4 段階充電	バルク, 吸収, フロート, 均等化	
	温度補正係数	-30mV/°C(12V システム)	
	温度補正設定電圧	吸収, フロート, 均等化, HVD	
低電圧電流補正	電流補正	12V	-20mV/A
		24V	-40mV/A
	補正設定点	LVD/LVR	
	補正開始しきい値	3A	
12V システム負荷, 太陽電池制御初 期設定値 (24V システム では値を 2 倍)	LVD	11.5Vdc	
	即時 LVD	10.0Vdc	
	HVD-負荷	15.3Vdc (@25°C)	
	HVD-太陽電池	15.2Vdc (@25°C)	
	HVD 再接続-負荷	13.8Vdc (@25°C)	
	HVD 再接続-太陽電池	14.5Vdc (@25°C)	
	LVD 警告時間	10min	
	LVD までの時間	10min	
	即時 LVD までの時間	バッテリー電圧<即時 LVD(10Vdc)で即時遮断	
照明制御 (DIP 1)	照明タイマー設定	日没から日の出まで (初期設定)	
	照明テストタイマー	5min	
通信	通信ポート	MeterBus™(RJ-11)	
	通信プロトコル	MeterBus™; MODBUS™	
	データログ期間	毎日の記録にて 6~8 ヶ月	
	ソフトウェア	MSView™	
LCD メータ	解像度	128×64pixels	
	液晶寸法	50×25mm	
	バックライト	LED	
	動作温度	-20~70°C	
	保存温度	-30~80°C	
環境	動作温度範囲	-40~60°C	
	保存温度	-40~80°C	
	湿度	100%(結露なきこと)	
	耐候性処理	PCB 絶縁防湿塗装, マリン用端子仕様	
規格	安全規格	UL1741, UL62109, CSA-C22.2 No. 107.1, IEC62109, CE	
	EMC 規格	EN 61000-6-2: 2005/AC:2005 EN 61000-6-4: 2007 +A1:2011	

## 2-4 ディレーティング



## 2-5 外形図



単位[mm]



## 2-6 各部名称

ProStar の外観を図 2.1 に示し、各部の説明を記載します。

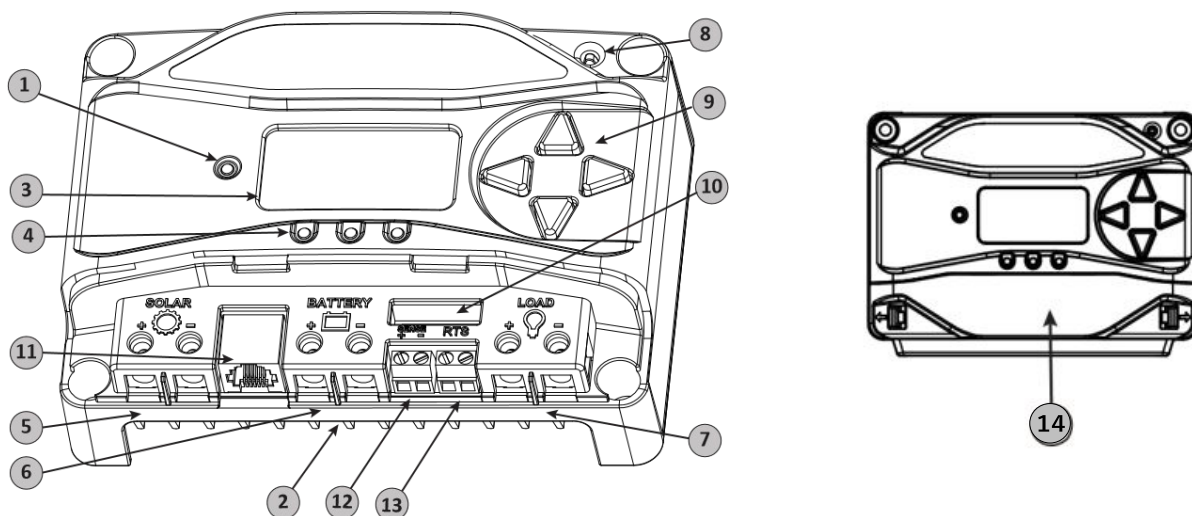


図 2.1 ProStar の外観

### 1. 充電ステータス LED

充電電流とエラー状態を表示します。

### 2. ヒートシンク

ProStar の熱を放散させるアルミニウム製ヒートシンク(底面)です。

### 3. LCD メータ

モニタリング・プログラミング用のデジタルの液晶表示です。

### 4. バッテリーステータス LED

3つのLEDで充電状態やProStarのエラー状態を表示します。

### 5. 太陽電池端子

太陽電池のプラス・マイナスケーブルを接続する端子です。

### 6. バッテリー端子

バッテリーのプラス・マイナスケーブルを接続する端子です。

### 7. 負荷端子

負荷のプラス・マイナスケーブルを接続する端子です。

### 8. 本体内蔵温度センサ

充電補正に使用する周囲温度測定センサです (リモート温度センサが接続されている場合は使用されません)。

### 9. 設定ボタン

メータマップを介して操作する際に使用します。

### 10. DIP スイッチ

ProStar の動作状態を設定する 8 つの設定スイッチです。

### 11. MeterBus™ ポート

MeterBus™ ネットワーク接続に使用する RJ-11 ソケットです。

### 12. バッテリー電圧センサ端子

バッテリー電圧センサ用ケーブルを接続する端子です。

### 13. リモート温度センサ端子

バッテリー温度を遠隔監視するためのリモート温度センサ (オプション)を接続する端子です。

### 14. 端子カバー

回路基板と端子の配線部分を保護するためのカバーです。

## 2-7 オプションアクセサリ

下記のオプションアクセサリをご用意しております。

### リモート温度センサ(RTS)

RTS は、正確な温度補正のためにバッテリー温度を測定します。ProStar とバッテリーの周囲温度差が 5°C を超える場合に使用することを推奨しております。RTS を取り付けられた場合、ProStar は自動で温度補正を行います。ケーブルの長さは 10m ですが、必要であれば最長 30m まで延長が可能です。詳細な取り付け方法につきましては、RTS に付属している取扱説明書をご参照ください。



本体内蔵温度センサは設置環境で大幅に影響を受けます。RTS を使用することで最適な充電を行うことができます。

### リモートメータ (RM-1)

RM-1は、システムの運転情報を表示します。ProStarのMeterBus™ポートに接続しご利用ください。

### Relay Driver (RD-1)

RD-1 を使用することで、ProStar から外部デバイスを制御することができます。4つのリレー制御ポートにより下記のような動作設定ができます。

- ・ 発電機制御（2，3，そして4線設定）
- ・ ドライコンタクトによる警告、またはその他の信号
- ・ 高度な負荷制御
- ・ 換気用ファン制御

RD-1 は DIN レール、または水平面に固定が可能です。

### イーサネット通信アダプタ(EMC-1)

EMC-1は、Webでの監視やMODBUS™ TCP/IPサーバー、ローカルのWebページサーバを利用するためのイーサネットゲートウェイです。

利用者は、遠隔で独立型太陽光発電システムの情報を確認することができます。

EMC-1 は、それぞれの製品におけるライブビューページにて要求される MODBUS™ TCP/IP を接続することで MeterBus™ ポートを持つすべての製品をサポートします。

### USB通信アダプタ(UMC-1)

MSView™ PCソフトウェアを使用してシステムの監視とプログラムをするために本製品を使用します。

UMC-1を使用することで充電時の設定値調整やデータを記録できます。

MeterBus™へ接続するために、PCにUSB AプラグをProStarにRJ-11を接続します。

### MeterBus™アダプタ (MSC)

MSCは、MeterBus™のRJ-11インターフェースをRS-232インターフェースへ変換してProStarとPC間を通信します。MSCを使用することで充電時の設定値調整やデータを記録できます(P.28参照)。

## 3. 設置と配線

### 3-1 一般的な注意事項

設置は簡単にできますが、ひとつひとつの手順は重要ですので、安全かつ確実に行ってください。手順を間違えると危険な電圧や電流を発生させる可能性があります。この章の手順に沿って、注意して設置してください。設置の前に、すべての手順をお読みください。

- ProStar を水のかかる場所に設置しないでください。
- 接続端子の緩みや腐食した電線を使用すると、火災の原因となる可能性があります。端子の接続は確実に行い、適切な電線を使用してください。配線を固定し動かないようにしてください。
- 初期設定は鉛蓄電池に設定されています。カスタム設定により充電設定を変更することができます。(P.12 参照)および(P.28 参照)。バッテリーの種類により使用できない場合があります。
- ProStar は 1 台のバッテリーまたはバッテリーバンクに接続してください。以下の設置説明は 1 台のバッテリーについて行っていますが、バッテリーバンクへの設置も可能です。
- ProStar は厳しい環境から守るため、ステンレス性の留め具、アルマイト加工したアルミニウム製ヒートシンクを使用し、絶縁保護塗装を行っています。長くご利用いただくためにも、極端な温度や塩害地域での使用は避けてください。
- ProStar は夜間の逆電流を遮断しますので、システムにブロッキングダイオードは必要ありません。
- ProStar は太陽光発電システム用に設計されています。風力発電機等、他の電源を使用した場合保証対象外となります。ただし他の電源とバッテリーを直接接続することは可能です。
- ProStar の端子はより線で最大 14mm<sup>2</sup>(6AWG)または単線で 8mm<sup>2</sup>(8AWG)まで接続可能です。絶縁されたドライバーを使用して端子に固定してください(最大トルク 4N・m)
- より線がねじとの接続から外れ、金属カバーに接触する可能性があるため、ProStar の端子に接続するより線は、棒型の圧着端子などをご使用ください。
- ProStar の端子からはみ出したより線が筐体と接触しないように、銅線部を固定するなどまとめてから配線してください。



#### 警告

太陽電池、バッテリーに遮断装置を使用していただくことを推奨いたします。推奨容量は最大 50A の遮断装置をご利用ください。



#### 警告

配線の許容電流よりも、低い容量の遮断装置を使用してください。



#### 警告

サージ保護装置の定格遮断電流は、12V システムで 2000A、24V システムで 4000A のものをご利用ください。



#### メモ

配線後、LED が正常に動作しているか確認してください。LED により、極性や接続が正しいか確認できます。

## 3-2 設定

ProStar は、図 3.1 に示す DIP スイッチにて充放電パラメータの設定ができます。

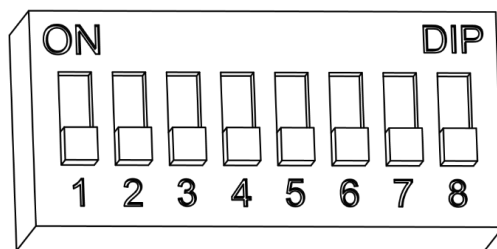


図 3.1 充放電パラメータ設定用 DIP スイッチ

### スイッチ 1：負荷制御

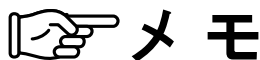
夜間負荷 ON にすると、発電していない時間帯のみ負荷へ出力を行います。カスタム設定も行えます (P.29 参照)。

モード	スイッチ 1
常時負荷 ON	OFF
夜間負荷 ON	ON

### スイッチ 2, 3：システム電圧

下表の示すように、システム電圧設定が可能です。

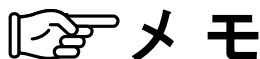
モード	スイッチ 2	スイッチ 3
自動	OFF	OFF
12V	OFF	ON
24V	ON	OFF



バッテリーを接続する前に、バッテリーの開放電圧を測定してください。ProStar を起動させるには、10Vdc 以上の電圧が必要です。システム電圧設定が自動認識に設定されている場合、バッテリー電圧が 15.5Vdc 以上の時に、定格 24V システムと判断し、その電圧に応じて充電を開始します。12V または 24V の選択は起動時のみに行われます。ProStar は動作中にシステム電圧を変更することはありません。システム電圧に合わせて、DIP スイッチ 2, 3 にて設定してください。自動認識は特別な場合のみに使用してください。

### スイッチ 4, 5, 6：バッテリータイプ選択

表 3.1 の示すように、ProStar の充電設定を行うことができます。すべての電圧設定は 12V バッテリー定格時のものです。24V システムの場合、表 3.1 の電圧値を 2 倍にしてください。



これらの設定は、お客様が設定していただくための一般的な基準です。ProStar は充電電圧の設定範囲が広く設計されておりますが、適切なバッテリーの充電方式についてはバッテリーメーカーにご確認ください。

表 3.1 バッテリータイプによる充電電圧設定

バッテリータイプ	吸収充電電圧 (Vdc)	フロート充電電圧 (Vdc)	均等化充電電圧 (Vdc)	吸収充電時間 (分)	均等化充電時間(分)	均等化タイムアウト充電時間(分)	均等化充電間隔(日)	LVD (Vdc)	LVR (Vdc)
1 密閉型※	14.00	13.50	なし	150	なし	なし	なし	11.50	12.60
2 密閉型※	14.15	13.50	14.40	150	60	120	28	11.30	12.80
3 密閉型※	14.30	13.50	14.60	150	60	120	28	11.50	13.00
4 AGM/補水型	14.40	13.50	15.10	180	120	180	28	11.70	13.20
5 補水型	14.60	13.50	15.30	180	120	180	28	11.90	13.40
6 補水型	14.70	13.50	15.40	180	180	240	28	12.10	13.60
7 L-16	15.40	13.40	16.00	180	180	240	14	12.30	13.80
8	カスタム								

表 3.2 DIP スイッチ設定によるバッテリータイプの選択

バッテリータイプ	スイッチ 4	スイッチ 5	スイッチ 6
1 密閉型※	OFF	OFF	OFF
2 密閉型※	OFF	OFF	ON
3 密閉型※	OFF	ON	OFF
4 AGM/補水型	OFF	ON	ON
5 補水型	ON	OFF	OFF
6 補水型	ON	OFF	ON
7 L-16	ON	ON	OFF
8 カスタム	ON	ON	ON

※密閉型バッテリーにはゲルバッテリー、AGM バッテリーが含まれています。

### スイッチ 7：バッテリー均等化充電

モード	スイッチ 7
手動設定	OFF
自動設定	ON

### スイッチ 8：充電制御方法

モード	スイッチ 8
PWM 制御	OFF
スロースイッチング制御	ON

初期設定では、PWM 制御になっておりスイッチング周波数が 300Hz です。システムや負荷にノイズが干渉する場合、DIP スイッチ 8 を ON に設定しスロースイッチング制御をご利用ください。スロースイッチング制御ではスイッチング周波数が 1Hz になります。システムにおいてノイズが問題にならない場合には、PWM 制御のご利用を推奨いたします。

### 3-3 設置方法

ProStar を取り付ける前に、輸送による損傷がないかご確認ください。ProStar は垂直面に取付けてください(#8 のステンレススチール製セルフタッピングねじが 4 本付属しています)。プラスチックケースを割らないように、注意しながら取付けねじを締めてください。動作状態によっては、ヒートシンクが熱くなる場合がありますので、燃えやすい材質には設置しないでください。



**メモ**

適切な放熱のためにヒートシンクが垂直になるよう設置してください。

図 3.2 に示す通り、適切な通気のため、ProStar の上下は 150mm、横は 50mm 以上のスペースを空けてください。直射日光や雨が当たらない場所に設置してください。また、バッテリーから出るガスが蓄積する場所では使用せず、制御盤など箱の中に設置する場合は、通気を行ってください。

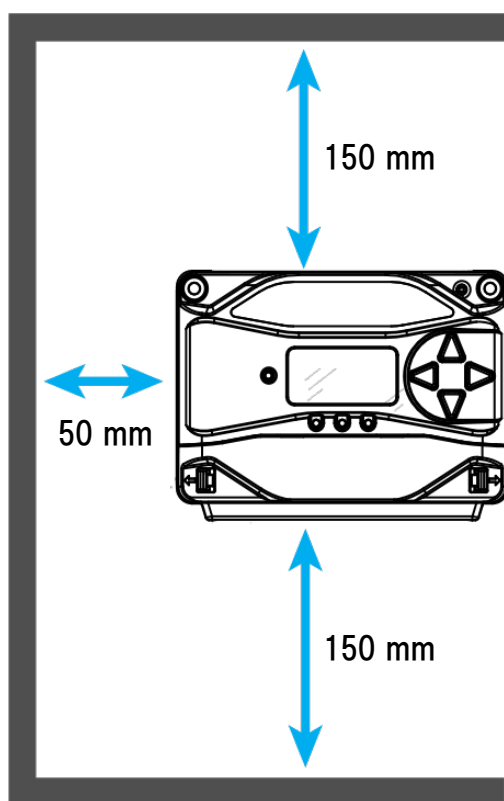


図 3.2 通気のための取り付け間隔

### 3-4 配線方法

図 3.3 をご参照になり、以下のステップに従い配線を行ってください。

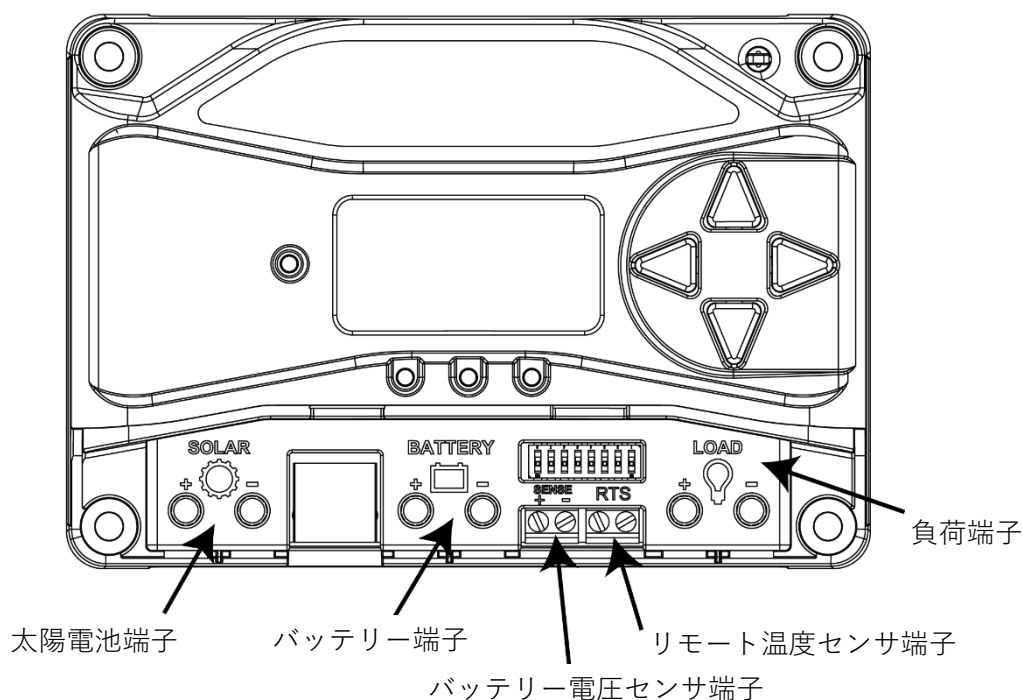


図 3.3 ProStar 配線端子

#### ステップ 1：ProStar の仕様確認

温度変化を考慮した太陽電池アレイの最も高い開放電圧と負荷電流を確認して、ProStar の定格を超えないようにしてください。

複数の ProStar を同じバッテリーバンクへ並列に使用することで、より大きな充電電流に適応することができます。並列接続するシステムでは、各 ProStar にそれぞれ太陽電池アレイがなければいけません。複数の ProStar の負荷端子は並列に配線できますが、負荷の合計は定格電流値が小さいユニットの電流値を超えないようにしてください。

#### ステップ 2：バッテリー電圧センサ



**警告**

火災の恐れがあります。

バッテリー電圧センサを取り付ける際は、バッテリープラス端子から 15cm 程度離れた部分に 5A のヒューズを取り付けてください。

バッテリー電圧センサは、電圧降下がなく、正確なバッテリー端子電圧を測定することができます。バッテリー電圧センサをバッテリーに直接接続することで、バッテリーの充電精度を向上させます。ProStar からバッテリーまでが 5m 以上ある場合、バッテリー電圧センサの使用を推奨します。

バッテリー電圧センサを使用しない場合、接続やケーブル(バッテリーケーブルを含む)の抵抗により、電圧降下が生じる可能性があります。その場合も、ProStar 本体でバッテリー端子の電圧を検知します。この電圧は充電中、実際のバッテリー電圧より高く検知されます。

一般的な配線方法では ProStar とバッテリー間で 2% 程度の電圧降下があり、適正なサイズの配線でも充電電圧: 14.4Vdc で 0.29Vdc の電圧降下があります。電圧降下により ProStar の電圧検出値が実際のバッ

テリ電圧より高くなるため、実際のバッテリーへは設定値よりも低い値で吸収充電もしくは均等化充電を行います。電圧降下はバッテリーへ十分に充電できない原因となりますのでご注意ください。

バッテリー電圧センサには電圧降下がありません。


ケーブルの推奨サイズは、0.2~1.25 mm<sup>2</sup> (16 ~24 AWG)です。長さは最長で 30m です。ツイストペアケーブルのご使用を推奨します。

バッテリー電圧センサ端子への接続用ケーブルを電力線と同じ配線管を通す場合、UL 規格定格 300V のケーブルを使用してください。極性を確認し、ProStar のバッテリー電圧センサ端子からバッテリーのプラスとマイナスに接続してください。


極性を逆にしても損傷することはありませんが、ProStar はバッテリー電圧センサの電圧を検知することができなくなります。

端子ねじを 0.6N・m のトルクで締めてください。

RTS 端子にバッテリー電圧センサ用の配線を接続するとアラームが鳴ります。

 <b>メモ</b>	バッテリー端子電圧が電圧降下や誤接続により、検知する電圧と 5V 以上の差がある場合、検知する電圧は ProStar に認識されません。
---	--

### ステップ 3：バッテリー温度センサ (RTS)

 <b>注意</b>	RTS を使用しない場合、ProStar はバッテリーの 3m 以内でご使用ください。ProStar の本体内蔵温度センサが温度補正を行います。火災を防止するために、RTS の使用を強く推奨します。
---	---


全ての充電設定は 25°C を基準にしています。バッテリーの周囲温度が 5°C 変化した時、12V システムでは充電電圧が 0.15Vdc 変化します。バッテリーは充電時に温度変化が起こりますので、変化するバッテリー温度に合わせて充電電圧値を調整する RTS の使用を推奨します。

温度変化やバッテリー、システムの運用環境などにより温度補正の必要性が生じます。RTS は、いつでもシステムに設置が可能なため、バッテリーからガスが過剰に出るときや、充電が十分にされない場合など、状況に応じてご利用ください。


リモート温度センサ端子に RTS を接続してください。

RTS には長さ 10m、サイズ 0.3 mm<sup>2</sup> のケーブルがついています。極性はないため、RTS 端子をそれぞれの端子に接続してください。端子ねじを 0.6N・m で締めてください。

 <b>注意</b>	バッテリーのセル内に RTS を設置しないでください。 RTS とバッテリーが損傷します。
---	--

 <b>メモ</b>	RTS ケーブルが長すぎる場合は短く加工してご使用ください。ケーブルを短くする際はノイズ対策のため、必ず RTS の先端にフェライトチョークを再度取り付けてください。
---	---

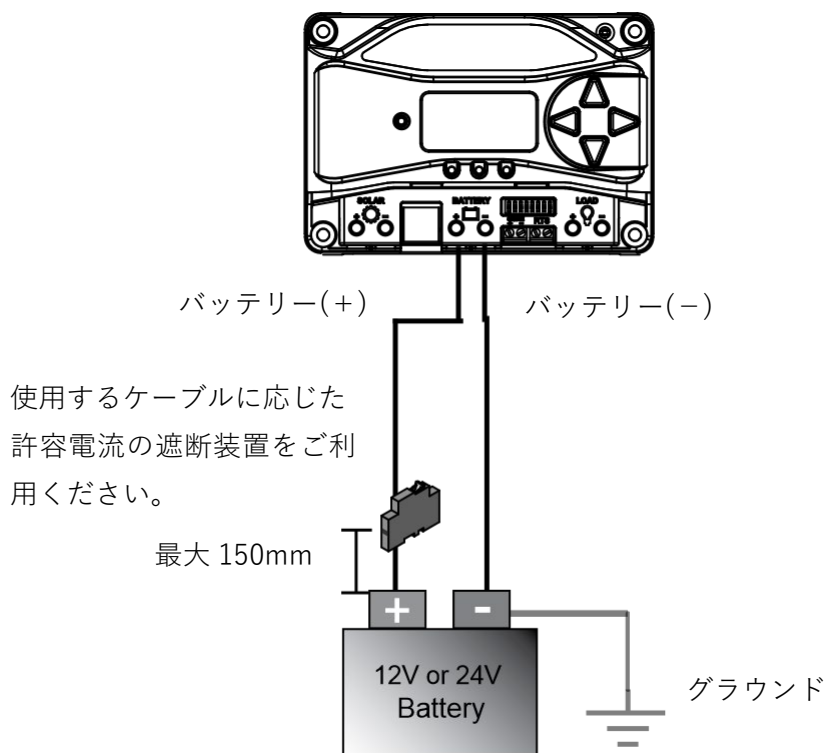
### ステップ 4：接地と地絡保護

 <b>メモ</b>	接地線に使うケーブルは、緑/黄色の接地用ケーブルをご使用ください。
---	-----------------------------------




適切な雷保護のため、システムのマイナス側を接地していただくことを推奨します。一つのシステムに対しては1ヶ所から接地することを推奨します。

### ステップ5：バッテリー接続




バッテリー電圧に合わせて、DIP スイッチ 2 でシステム電圧(12V もしくは 24V)を設定してください (P.12 参照)。

 <b>メモ</b>	バッテリーへ配線する前に、バッテリーの開放電圧が 10V 以上であるかを確認してください。コントローラの起動には 10Vdc 以上のバッテリー電圧が必要です。自動検出を選択している場合、バッテリー電圧が 15.5Vdc 以上で 24V と判断し、充電を行います。12/24V の自動検出は起動時のみ行います。
---	--

遮断装置は開放し、ProStar のバッテリー端子にバッテリー配線を接続してください。この段階では遮断装置のスイッチを入れしないでください。

### ステップ6：太陽電池接続

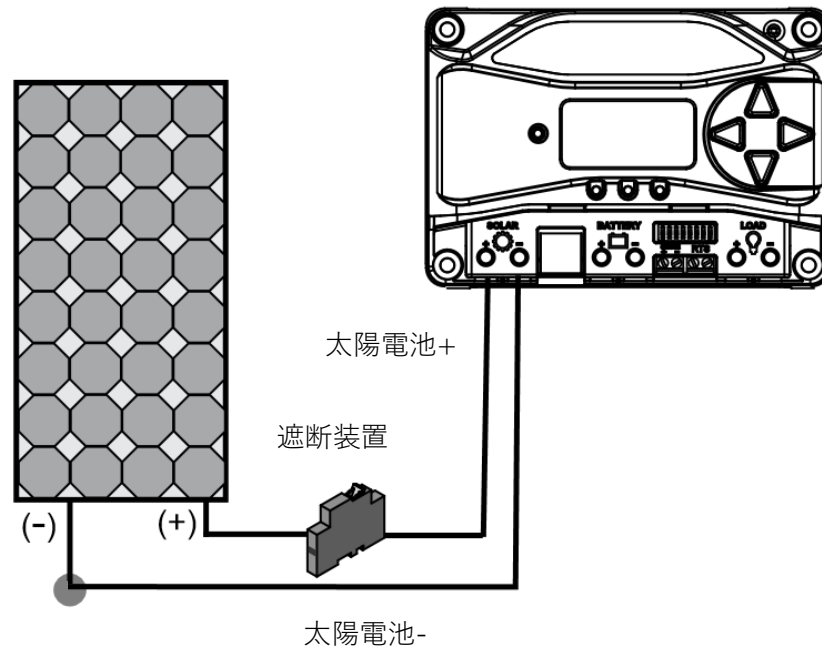
 <b>警告</b>	太陽電池アレイの開放電圧が、60Vdc 以上になる可能性があります。ProStar への配線時に遮断装置を使用していただくことを推奨いたします。配線時には、遮断装置は開放にしてください。
---	---

太陽電池アレイの遮断装置は開放または未接続の状態、ProStar の太陽電池端子に太陽電池配線を接続してください。太陽電池アレイは太陽光がある場合、発電していますので注意してください。



# メモ

12V用の太陽電池アレイには12Vバッテリーを、24V用の太陽電池アレイには24Vバッテリーをご利用ください。太陽電池アレイの開放電圧は60Vdcを超えないものをご利用ください。



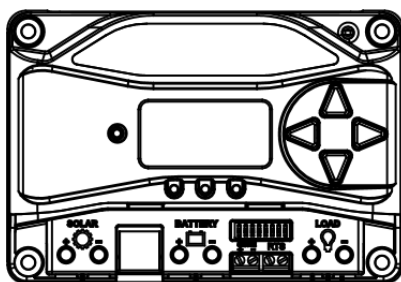
## ステップ7: 負荷接続



# 注意

ProStarの負荷端子にインバータを配線しないでください。ProStarが破損する恐れがあります。インバータはバッテリーに配線してください。ProStarの最大電圧または許容電流を超える可能性がある負荷は、バッテリーまたはバッテリーバンクに直接配線してください。

負荷の電源を切った状態で負荷端子に配線してください。安全のために、ProStarと負荷の間には、ヒューズやブレーカなどの遮断装置を設置してください。また、配線する際には必ずこれらの遮断装置を開放状態にして配線を行ってください。



ケーブルサイズおよび線種に応じて適切な遮断装置をご用意ください。

## ステップ 8： 起動およびシステムの動作確認

バッテリーの遮断装置を接続状態にし、ProStar の電源を入れてください。充電ステータスを確認し、バッテリーステータス LED が緑→黄→赤に点滅すれば適切に起動しています。点灯しない場合、バッテリーの極性、バッテリー電圧をご確認ください。

次にバッテリーの充電状態に応じてバッテリーステータス LED が点灯します。次に進む前に、いずれかの LED が点灯していることを確認してください。

太陽電池の遮断装置を接続状態にしてください。

太陽光が当たっている状態で遮断装置を接続状態にした場合、充電ステータス LED が光ります。充電ステータス LED を見て適切な配線であるかを確認してください。

負荷側の遮断装置を接続状態にし、配線の確認後に負荷電源をオンにしてください。

もし負荷が動作しない場合、以下の要因が考えられます。

- ・ バッテリーが低電圧状態である（赤 LED 点灯）
- ・ 負荷が短絡している（赤緑と黄に交互点滅）
- ・ 過負荷状態である（赤黄と緑に交互点滅）
- ・ 負荷が正しく接続されていない、負荷が故障している、負荷の電源がオフになっている

接続完了後、LED を見てシステムが正常に動作しているか確認してください。

LCD メータに電圧値と電流値が表示されます。自己診断テストを行うこともできます。

## ステップ 9： 電源遮断



ProStar からバッテリーを遮断する場合は、必ず太陽電池が遮断されていることを先に確認してください。ProStar が充電中にバッテリーを取り外した場合、ProStar が破損する恐れがあります。

ProStar の損傷を避けるため、ProStar を停止させる場合には、起動と逆の手順で行ってください。

## 4. 操作

ProStar は自動運転で動作します。設置が完了した後に使用者が作業を行う必要はほとんどありません。しかし ProStar のご使用にあたっては、本章に記載されている動作仕様と注意点について十分ご理解をお願いいたします。

### 4-1 バッテリー充電

#### 4 段階充電

ProStar は、短時間で高効率、かつ安全にバッテリーを充電するために4段階で充電を行います。充電の流れは図 4.1 に示した通りです。

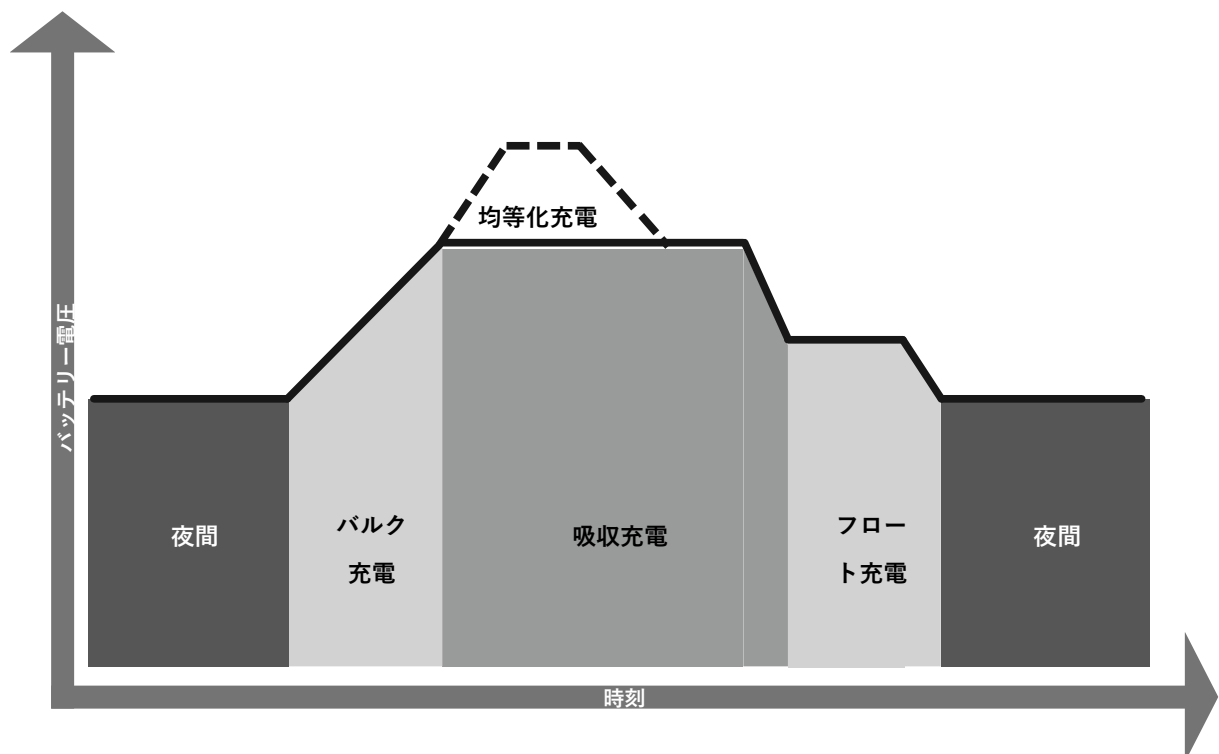


図 4.1 4 段階充電

#### バルク充電

バルク充電の状態では太陽電池から得られる電力を全てバッテリーへ充電します。バッテリー電圧は吸収充電電圧値以下です。

#### 吸収充電

バッテリーの電圧が吸収充電電圧値になると、定電圧制御で充電が行われます。定電圧制御によってバッテリーからのガス発生を防ぎます。吸収充電を行うことによって、バッテリーは満充電の状態に達します。吸収充電を行っている間は、充電状態を表示する緑のLEDが1秒に1回の間隔で点滅します。フロート充電を開始するまでに150～180分(バッテリータイプの設定によって変わります)の間、吸収充電を行います。ただし、充電を行う前日の夜間に、バッテリーの電圧が12.5Vdc (12Vシステム)以下となった場合、吸収時間は30分延長されます。また、吸収充電の電圧はRTSまたは本体内蔵温度センサにて検出された温度により温度補正されます。

## フロート充電

吸収充電によってバッテリーが満充電になると、フロート充電の電圧値まで充電電圧を下げます。バッテリーが満充電になると、電流が流れても充電に伴う化学反応は発生せず、熱やガスが発生します。フロート充電ではバッテリーの満充電状態を維持するために、熱やガスの発生を抑えながら少量の充電を行います。フロート充電によって長期の過充電を防ぐことができます。フロート充電を行っている間は、充電状態を表示する緑色の LED が 2 秒に 1 回の間隔で点滅します。

システムの負荷電流が太陽電池からの充電電流以上になると、フロート充電電圧を維持できなくなります。バッテリー電圧が 60 分間以上フロート充電電圧より低くなった場合、フロート充電からバルク充電に戻ります。また、フロート充電の電圧は RTS または本体内部温度センサにて検出された温度により温度補正されます。

## 均等化充電



### 警告

均等化充電を行うと、バッテリーから爆発性ガスが発生します。爆発の危険がありますので、必ず換気されている場所で実施してください。



### 注意

均等化充電によるバッテリー電圧の上昇は、精密機器を損傷させる場合があります。均等化充電を始める前に、システムの負荷機器全てが温度補正を考慮した均等化充電電圧値に適應しているかをご確認ください。



### 注意

過剰な充電やガスの発生は、バッテリー電極の損傷を招きます。高すぎる充電電圧や長時間の均等化充電は、バッテリーおよびシステムの損傷原因となります。システムに使用するバッテリーの仕様をよくご確認ください。

一部のバッテリーでは、定期的に高い電圧で充電を行うことによって、電解質を攪拌(かくはん)させ、全てのセル電圧を同等にし、化学反応を円滑に進行させることができます。均等化充電ではバッテリー電圧を標準的な吸収充電電圧よりも高い電圧で充電するため、電解質からガスが発生します。

均等化充電を行う間は、充電状態を表示する緑色の LED が 1 秒間に 2 回の間隔で点滅します。均等化充電の実施時間はバッテリータイプの設定によって決定します。詳細については表 4.1 をご確認ください。表に記載された実施時間、均等化充電電圧値で充電を行います。ただし、均等化充電電圧に達するに十分な充電電流が流れなかった場合、充電時間を 60 分延長して、均等化充電を終了します。これはバッテリーの過熱やガスの過剰発生を避けるためです。均等化充電を追加実施する必要がある際は、LCD メータで実施時間と間隔が設定できます。

また、均等化充電電圧は RTS または本体内部温度センサにて検出された温度により温度補正されます。

## 均等化充電の必要性

定期的な均等化充電の実施は、特に太陽光発電システムにおいて、バッテリーの性能や寿命に寄与します。バッテリーが放電する際には、硫酸が化学変化して、極板に硫酸塩が形成されます。バッテリーが過度に放電すると、この硫酸塩は時間が経つと硬化します。これはサルフェーションと呼ばれる現象で、元の状態へ戻すことが難しくなります。

バッテリーの長期的な低電圧によるサルフェーションは、太陽光発電システムにおけるバッテリーの動作不良の要因として顕著に見られます。硫酸塩の堆積は、バッテリー容量の減少に加えて、極板が歪

み、極板グリッドがひび割れを起こす原因にもなります。ディープサイクルバッテリーは特にサルフェーションの影響を受けやすいです。

バッテリーの充電が行われ、満充電になると硫酸塩は活性化し、元の状態に戻ります。しかし、太陽光発電システムでは満充電まで充電される機会は非常に少ないです。そのため時間が経過してしまうと硫酸塩が硬化してしまいます。硬化した硫酸塩を元に戻すには、意図的に長時間の充電を行うか、均等化充電を行って、バッテリーを高い電圧にする方法のいずれかです。

### 均等化充電の実施間隔

均等化充電の適切な実施間隔は、バッテリーの種類（鉛カルシウム、アンチモン鉛等）、放電深度、バッテリーの使用年数、温度などの要素により変化します。一般的な指針のひとつとして、補水バッテリーは1～3ヶ月ごと、もしくは5回～10回の深放電ごとに均等化充電を行うことが推奨されています。L-16グループのような一部のバッテリーでは、より頻繁に均等化充電が必要になります。

バッテリーの高電圧セルと低電圧セルの電圧差も、均等化充電を行うべきかを判断する指標となります。ご使用になるバッテリーの比重値やセル電圧を測定した上で、バッテリーのメーカーへご相談ください。

### 均等化充電の準備

始めに全てのシステム負荷が、均等化充電電圧に適合しているかをご確認ください。

例として充電設定をバッテリータイプ: L-16にし、RTSを使用して、温度0°Cの環境で均等化充電を行った場合、充電電圧は16.75Vdcまで達します。高電圧の入力によって破損の恐れがある負荷はすべて取り外してください。均等化充電が終了したら、蒸留水を各セルに加えてください。バッテリーの極板が電解液に浸された状態であるかをご確認ください。

### 密閉型バッテリーの均等化充電

表 4.1 に記載している密閉型バッテリーの均等化充電間隔設定をご確認ください。各セルの電圧を等しくするために通常より高い電圧で充電を行います。この均等化充電は14.4Vdc以下(12Vバッテリー)で充電を行うため、ガスを発生させません。AGMタイプやゲルタイプを含む多くのVRLAバッテリーは、14.4Vdc以下(12Vバッテリー)の電圧で充電を行う必要があります。この充電が不必要の場合は、均等化充電の設定スイッチを「手動」に設定してください(DIPスイッチ7: オフ)。

## バッテリーの充電設定

DIP スイッチにて標準の充電設定(7つ)を選択することができます。これらの充電設定は、密閉型(ゲル, AGM, メンテナンスフリー)をはじめ、補水型、L-16 の鉛蓄電池に適しています。さらに MSView™ PC ソフトウェアを用いてカスタム設定ができます。表 4.1 には標準の充電設定における主要なパラメータを、表 4.3 には共通のパラメータを記載しています。図 4.2~図 4.5 に示した充電動作の一例もご参照ください。


 <b>メモ</b>	ProStar は充電電圧の設定範囲が広く設計されておりますが、適切なバッテリーの充電方式についてはバッテリーメーカーにご確認ください。
---	--

表 4.1 バッテリーの充電設定

DIP スイッチ 4-5-6	バッテリー タイプ	吸収 充電 電圧 (V)	フロ ート 充電 電圧 (V)	均等 化 充電 電圧 (V)	吸収 充電 時間 (分)	均等 化充 電時 間(分)	均等 化タ イム アウ ト充 電時 間(分)	均等 化充 電間 隔(日)	低電 圧遮 断電 圧(V)	低電 圧復 帰電 圧(V)
off-off-off	1-密閉型※	14.00	13.50	なし	150	なし	なし	なし	11.50	12.60
off-off-on	2-密閉型※	14.15	13.50	14.40	150	60	120	28	11.30	12.80
off-on-off	3-密閉型※	14.30	13.50	14.60	150	60	120	28	11.50	13.00
off-on-on	4-AGM/補水型	14.40	13.50	15.10	180	120	180	28	11.70	13.20
on-off-off	5-補水型	14.60	13.50	15.30	180	120	180	28	11.90	13.40
on-off-on	6-補水型	14.70	13.50	15.40	180	180	240	28	12.10	13.60
on-on-off	7-L-16	15.40	13.40	16.00	180	180	240	14	12.30	13.80
on-on-on	8-カスタム	カスタム								

※密閉型バッテリーには、ゲルバッテリーや AGM バッテリーが含まれています。

表 4.2 充電の共通設定

共通設定	値	単位
吸収充電が延長となる夜間電圧検出値	12.50	Vdc
吸収充電の延長時間	吸収充電時間+ 30	分
フロート充電の終了時間	30	分
フロート充電中止の電圧条件	12.10	Vdc
均等化充電のタイムアウト時間	均等化充電時間 + 60	分
温度補正係数※	- 30	mV/°C(12V システム)

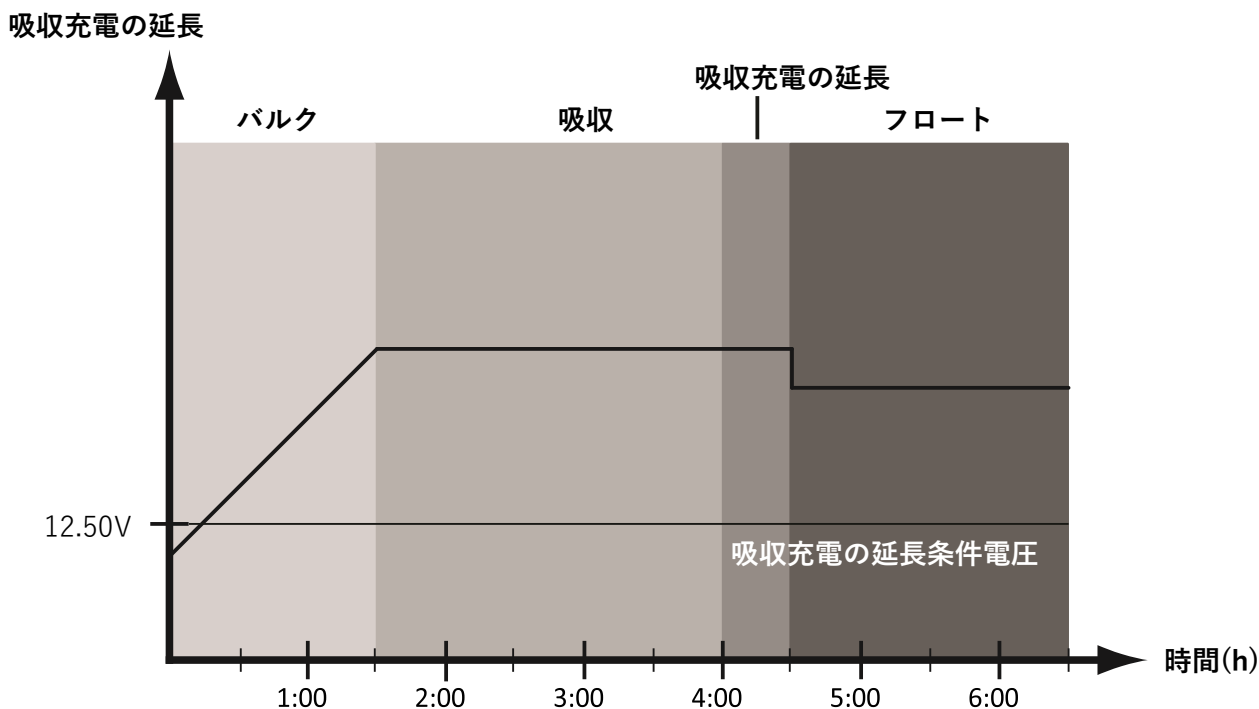


図 4.2 吸収充電の延長

充電する前日の夜間にバッテリー電圧が 12.50Vdc(24V システムでは 25.00Vdc)以下まで下がった場合、その日の充電サイクルにおいて吸収充電の充電時間が通常時より 30 分延長されます(図 4.2 参照)。

#### フロート充電の中断

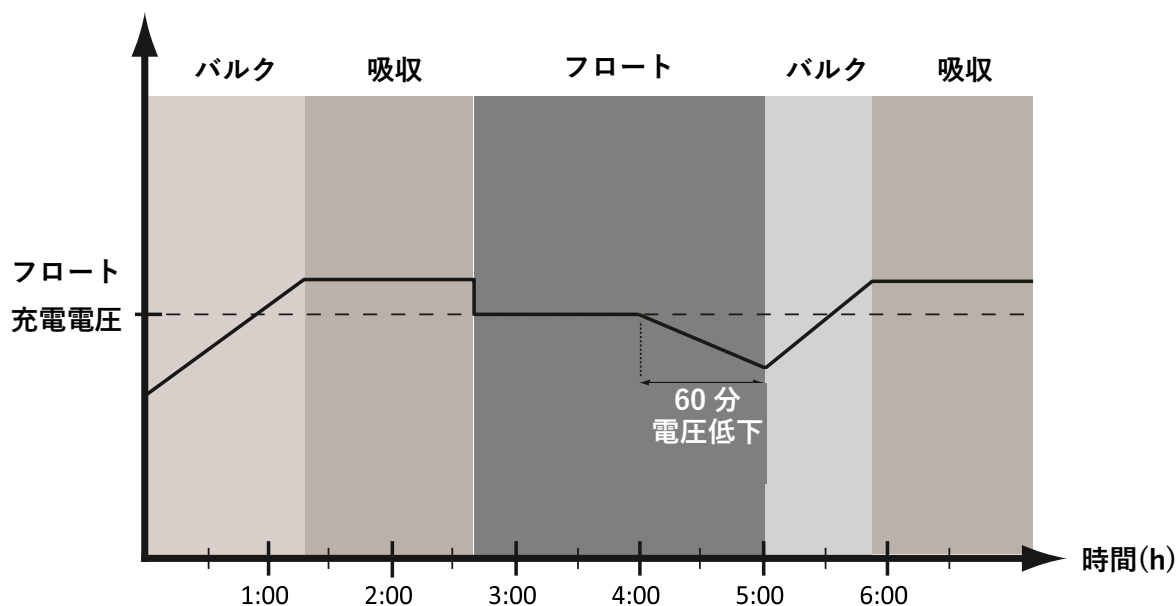


図 4.3 吸収フロート充電の中断

フロート充電を開始してからバッテリー電圧がフロート充電電圧以下となる状態が 60 分間継続した場合、フロート充電は中断されます。図 4.3 に記載した例では、フロート充電期間中に、システムの負荷が [4:00]から[5:00]までの 1 時間動作しています。負荷電流が充電電流より大きいため、バッテリー電圧が 60 分間、フロート充電電圧を下回っています。そのため、充電がバルク充電から再開始され、吸収充電も改めて行われます。この例では、負荷が 60 分間継続して運転していますが、中断の判定制御は累積的に行われますので、負荷が断続的に複数回運転した場合でもフロート充電を中断する場合があります。



### フロート充電のキャンセル

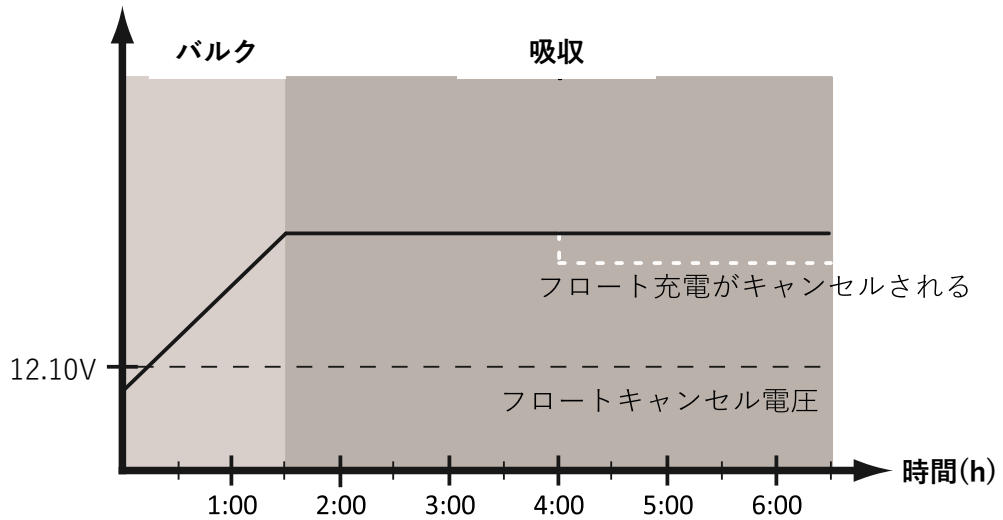


図 4.4 フロート充電の中断

充電する前日の夜間にバッテリー電圧が 12.10V(24V システムでは 24.20V)以下まで下がった場合、その日の充電サイクルにおいてフロート充電は行われません。図 4.4 のように、充電開始時[0:00]にバッテリー電圧がしきい値以下となっているためフロート充電が行われません。フロート充電が中断されなかった場合は、図中の白い点線部においてフロート充電が実行されます。

### 均等化充電の中断

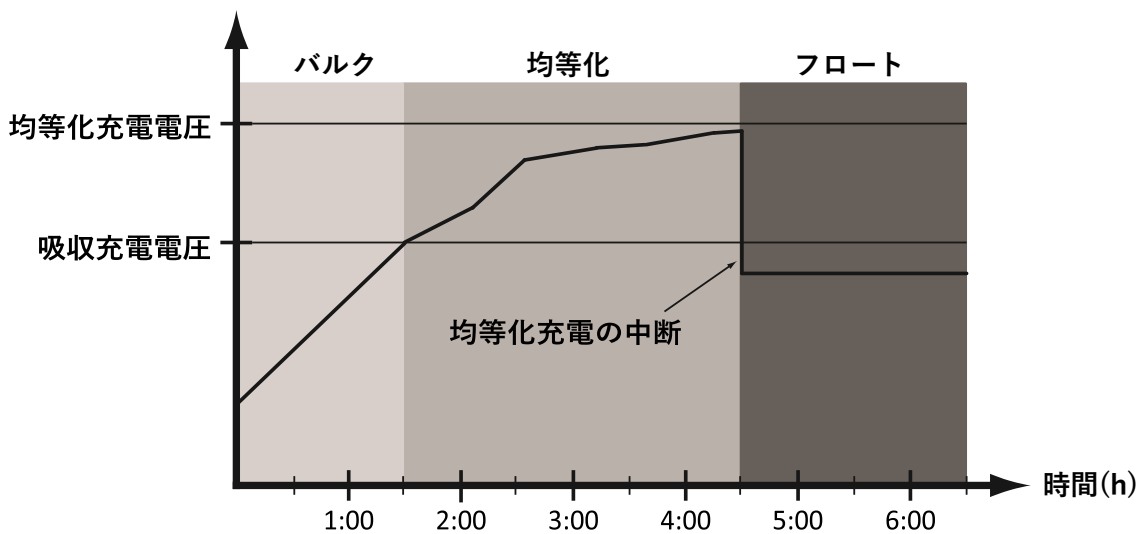


図 4.5 均等化充電の中断

バッテリー電圧が吸収充電電圧以上になると制御用タイマーを開始します。充電電流が不十分な場合や、システムの負荷容量が大きい場合は、バッテリー電圧が均等化充電電圧まで達しないことが想定されます。バッテリーが長時間にわたって高い電圧を維持することは損傷の原因となりますので、一定時間が経つと均等化充電を中断します。

## 4-2 負荷制御

負荷制御は主にバッテリーの低電圧時に負荷を遮断することと、バッテリーが再充電された時に負荷を再接続させることを目的としております。システムの負荷は照明、ポンプ、モーターなどのDC負荷です。負荷電流の合計が、ProStarの定格最大負荷容量30Aを超えないようにご利用ください。



**注意**

ProStar の負荷端子に DC-AC インバータを接続しないでください。負荷制御回路が故障する恐れがあります。DC-AC インバータを接続する際はバッテリーに直接接続してください。

### 電流補正

低電圧遮断 (LVD) と低電圧復帰 (LVR) の設定値は電流により補正されます。負荷使用時には、バッテリー電圧が負荷の消費電流に比例して下がります。瞬間的な大きな負荷への電流供給は電流補正が働かず即座に LVD を引き起こすことがあります。LVD と LVR の電流補正值は下の表をご参照ください。

表4.3 電流補正值

システム電圧	電流補正
12V	-20mV/負荷1A
24V	-40mV/負荷1A

### LVD 警告

バッテリーが放電するとバッテリーステータス LED が緑から黄に変わり、その後黄から赤点滅に変わります。赤の点滅表示は、まもなく LVD になることを示しています。

緑のバッテリーステータス LED 表示から負荷遮断までの時間は、以下の項目を含む様々な要因により変化します。

- ・ 放電の割合(負荷電流)
- ・ バッテリー容量
- ・ バッテリーの寿命
- ・ LVD の設定値

バッテリーが LVD の設定値まで放電した場合、負荷は遮断されます。その時バッテリーステータス LED は赤く点灯します。



**注意**

複数の ProStar の負荷端子を並列にし、30A 以上の負荷を接続しないでください。電流を等分して供給することができず、過負荷状態が1つまたは複数のコントローラで発生する可能性があります。また、負荷を接続する場合は極性に注意してください。極性を逆に接続すると負荷や ProStar を損傷する場合がありますので、必ず負荷の接続前に確認を行ってください。

## 4-3 LED 表示

### 4-3-1 起動

通常起動：充電ステータス LED が緑点滅した後、バッテリーステータス LED が緑，黄，赤の順番に点滅します。その後，バッテリーステータス LED はバッテリーの充電状態を示します。

起動エラー：充電ステータス LED が緑点滅した後，バッテリーステータス LED が緑と黄の順番に点滅します。その後，黄点灯となります。

### 4-3-2 充電ステータス LED

充電ステータス LED は充電状態，太陽電池入力のエラー状態を表示します。充電状態の場合は，日中は点灯し夜は消灯します。エラー状態の場合は，常時赤点滅となります。


充電ステータス LED の状態表示を表 4.4 に示します。

表 4.4 充電ステータス LED の表示

LED 表示	動作状態
消灯※1	夜（充電停止）
緑点灯※2	充電中
赤点滅	エラー
赤点灯※2	重大なエラー

※1 5 秒ごとに充電ステータス LED は瞬間的に点灯します。

※2 5 秒ごとに充電ステータス LED は瞬間的に消灯します。

 <b>メモ</b>	赤点滅はお客様で復帰可能なエラーです。赤点灯は修理が必要なエラーです (P.31 参照)。
---	---

### 4-3-3 バッテリーステータス LED

バッテリーステータス LED の表示を表 4.5 に示します。

表 4.5 バッテリーステータス LED 状態表示

LED 表示	状態
毎秒緑点滅	吸収充電
2 秒ごとに緑点滅	フロート充電
毎秒 2 回緑点滅	均等化充電
緑点灯	バッテリー電圧 > 13.5Vdc
緑と黄点灯	13.5Vdc > バッテリー電圧 > 13.0Vdc
黄点灯	13.0Vdc > バッテリー電圧 > 12.5Vdc
黄と赤点灯	バッテリー電圧 < 12.5Vdc
毎秒赤点滅	低電圧警告
赤点灯	低電圧遮断

## 4-4 カスタム設定

### 4-4-1 LCD メータ表示による設定変更

ProStarはLCDメータ表示で、カスタム設定や照明設定など行えます。図4.6に一部示すように、様々な設定が可能です。

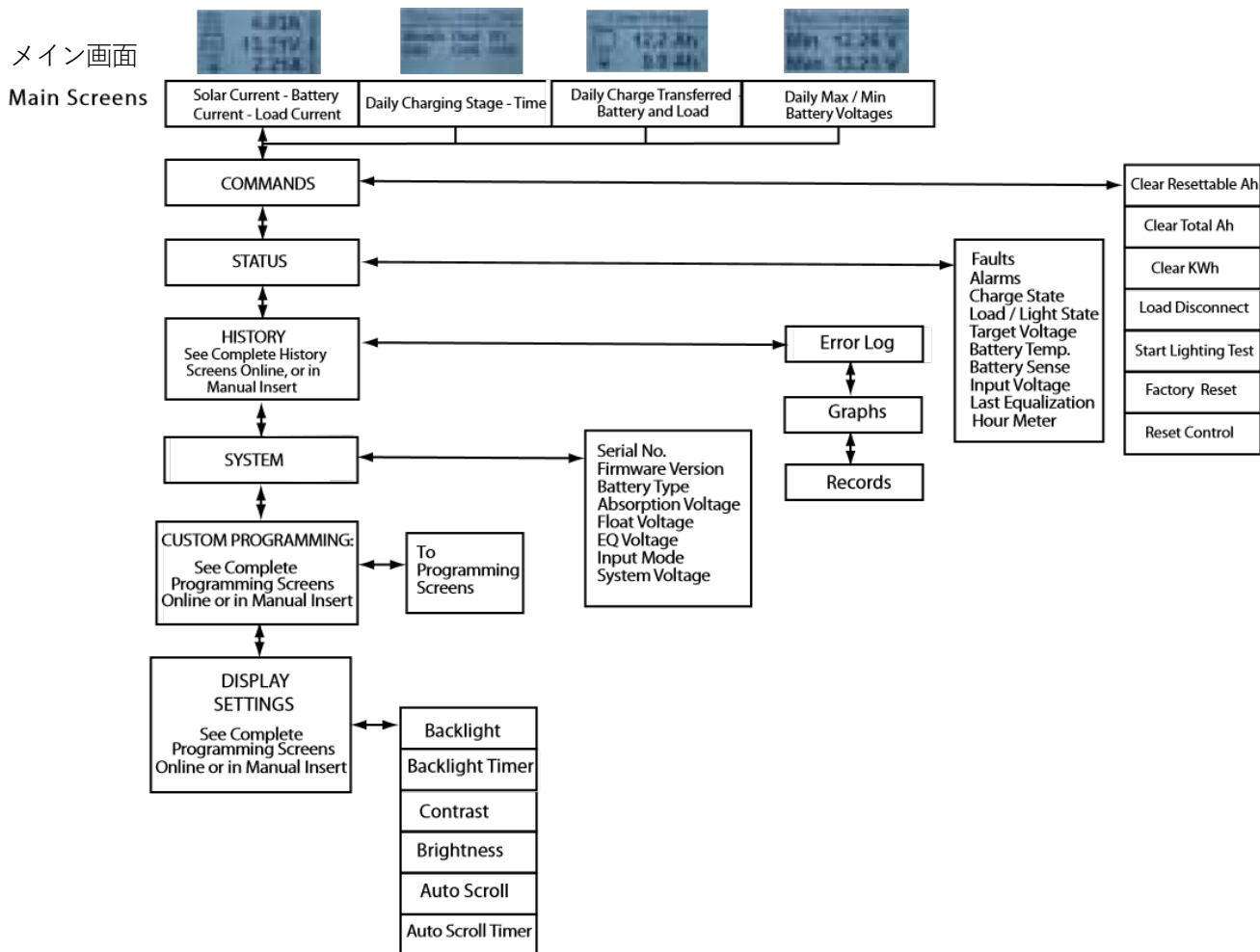


図 4.6 簡略化メータマップ

メータマップの詳細は、弊社までお問い合わせください。

### 4-4-2 MSView™ PC ソフトウェアによる設定変更

ProStarの充電プロファイルなど全ての設定は、DIP スイッチ設定以外にMSView™ PCソフトウェアを使用することで変更できます。専用のPCソフトウェア「MSView™」のダウンロード先は、弊社までお問合せください。また、PCと接続する際に、オプションのアダプタが必要です。(P.10参照)

PCへ接続し、ProStarのセットアップウィザードを使用すると、ソフトウェアにてコントローラの全ての充電や照明パラメータの編集ができます。

設定変更の詳細はヘルプ内のセットアップウィザードやトピックに記載しています。

MSView™ PC ソフトウェアは英語表示のみです。

### 4-4-3 LCD メータ表示

#### (1) メータ設定の使用とメータマップの操作

ProStar のメータマップは、左右のボタンを押すと動作状態が表示されます。上下のボタンを押すと設定変更のメニューが表示されます。

点灯しているキーは、メータマップ内の操作可能な方向を示しています。現在の位置は LCD メータの上段に表示されます。

#### (2) LCD メータの調整

LCD メータの表示設定は、図 4.6 に記載してあります"Display Setting"より変更が可能です。

### 4-4-4 LCD メータの見方と設定方法

ProStar に同梱されているメータマップをご参照になり、下記の通り操作をしてください。

TOP 画面のメインメニューから"Custom Programming"の画面へスクロールして、希望のカテゴリを選択したら LCD メータ表示上で設定を編集してください。

設定電圧値はシステム電圧 12V を基準にしてください。システム電圧 24V の場合、設定電圧が 2 倍となります。

負荷制御"Load Control"のカテゴリは、"Normal"(LVD と LVR)と"Lighting" (夜間点灯時間など) の設定ができます。詳細設定"Advanced"カテゴリは、充電および負荷制御の詳細設定ができます。設定を行う際は DIP スイッチ 4, 5, 6 をオンにしてください。

### 4-4-5 負荷設定概要

ProStar は豊富な負荷動作設定が可能です。PC ソフトウェア MSView™ または LCD メータを使用して負荷の動作タイミングを設定していない場合、DIP スイッチ 1 をオン(上)にすると日没から日の出まで負荷を動作します。DIP スイッチ 1, 4, 5, 6 をオンにしてカスタム設定をしている場合、カスタム設定値が有効となります。DIP スイッチ 1 をオフ(下)にすると常時負荷 ON モードになります。

MSView™ または LCD メータを使用することで 4 つのタイマーが個別、組み合わせで設定可能です。


### 4-4-6 LCD メータによる負荷制御設定

負荷制御設定は LCD メータ上の"Custom Programming->Load Control->Lighting"より設定、確認ができます。

- 設定の概要はグラフ表示されます。
- LVD / LVR は負荷制御設定時に設定できます。
- 日の出と日没のしきい値は太陽電池アレイの電圧最大値に対する比率として設定できます。
- 4 つのチャンネル(Channel)それぞれに 2 つのタイマーがあり、複数のチャンネル(Channel)を組み合わせ使用することができます。
- タイマー設定ではイベント (Event)とアクション(Action)をチャンネルごとに設定してください。イベント(Event)は日の出や真夜中等、一日の内に 8 点設定できます。それぞれのイベント(Event)にて何もしない(Do Nothing), 点灯(Lights On), 消灯(Lights Off)のアクション(Action)設定が可能です。
- それぞれのチャンネルで設定したアクションやイベントを組み合わせることができます。組み合わせには、組み合わせないで使用(No combination), すべてのチャンネルのタイマー設定一致による動作(AND), いずれかのチャンネルのタイマー設定による動作(OR)を使用することができます。

#### 4-4-7 低温度時の電流制限機能

Prostar には低温度時の電流制限機能があります。この機能は低温度下に充電されるリチウムイオン電池を保護するためにあります。MSView™ もしくは LCD メータのカスタム設定より、電流制限を開始するしきい値を設定できます。上限値の設定はコントローラから 100%の充電電流を出力する最低温度です。下限値の設定は充電を停止する温度です。充電電流は上限値から下限値までリニアに制限されます。

 <b>メモ</b>	LCD メータによるカスタム設定の場合、下限値の温度設定を 1°C以上にする必要があります。
---	--

#### 4-5 メンテナンス

適切に ProStar をご使用になるための推奨メンテナンススケジュールを表 4.6 に示します。

表 4.6 メンテナンススケジュール

スケジュール	メンテナンス項目
設置 2 週間後	端子を適切なトルクで締め直してください。
設置 3 か月後	端子を適切なトルクで締め直してください。
毎月または均等化充電後	バッテリーの外観に異常がないか、端子が腐食していないか確認してください。補水式では水量を確認してください。
毎年	乾いた布でヒートシンクの清掃を行ってください。配線に傷がないか、虫が入っていないか、端子が適切なトルクで締められているか、適切な接地状態であるか確認してください。

## 5. トラブルシューティング

### 5-1 保護機能

#### 過温度時の電流制限 High Temperature Current Limit

ProStar のヒートシンク温度が高くなると、過熱を抑えるため太陽電池からの充電電流を制限します(場合によっては 0A になります)。ProStar は定格範囲の温度環境にて、最大定格電流を流すことができます。この警告が発生する場合、通気が悪く、ヒートシンクの温度が動作限界に近づいていることを示します。頻繁に警告が発生する場合は、通気の改善や涼しい場所への再設置など適切な対処を行ってください。

#### リモート温度センサ(RTS)開放 RTS Open

RTS が接続されていません。適切なバッテリー充電を行うため、RTS のご使用を推奨します。

#### 本体内蔵温度センサ開放または短絡 Heatsink Temperature Sensor Open or Shorted

本体内蔵温度センサが損傷しています。販売店、もしくは弊社までご連絡ください。

#### バッテリー電圧センサ端子開放または異常 Battery Sense Out of Range / Disconnected

バッテリー電圧センサ端子にケーブルが正しく接続されていません。この警告はバッテリー電圧センサの端子と、バッテリー端子の電圧差が 5V 以上の場合に発生します。接続をご確認ください。

#### 製品未校正 Uncalibrated

ProStar が工場では校正されておりません。警告が表示された場合は販売店、もしくは弊社までご連絡ください。

### 5-2 エラー表示

バッテリーステータス LED 表示例

緑-黄-赤 緑, 黄, 赤の順番に点滅

緑黄 緑, 黄が同時に点滅

緑黄-赤 緑, 黄が同時と赤が交互に点滅

エラー	充電ステータス LED	バッテリーステータス LED
太陽電池過電流/負荷過電流	赤点滅	赤黄-緑
太陽電池短絡	消灯	バッテリーの充電状態に応じて いずれかの LED が点灯します。
バッテリー逆接続	消灯	消灯
負荷短絡	赤点滅	赤緑-黄
太陽電池過電圧遮断	赤点滅	消灯
リモート温度センサ(RTS) エラー	赤点滅	赤黄-緑黄
バッテリー電圧センサ端子エラー	赤点滅	赤黄-緑黄
バッテリー/負荷過電圧遮断(HVD)	赤点滅	赤-緑
ヒートシンク過温度	赤点滅	赤-黄
DIP スイッチの設定変更	赤点滅	赤-黄-緑
カスタム設定中	赤点滅	赤-黄-緑

## 太陽電池過電流

ProStar は定格入力電流を超えた場合、定格最大電流に下がるまで、太陽電池アレイからの電流を遮断します。太陽電池アレイからの電流が、定格充電電流の約 130%を超えるとエラーが起きる場合があります。このエラーは、インバータなどの大容量・容量性負荷を使用した時などに瞬時的に発生し、大きなバッテリーの電圧変動よりも速く遮断し回路を保護します。ProStar は自動でエラーを解除し、10 秒後に再起動を試みます。

## 負荷過電流

負荷電流が定格最大値を超えると、ProStar は負荷を遮断します。電流量によって遮断までの時間は前後します。遮断後、ProStar は約 10 秒ごとに 2 回再接続を試みます。2 回目の再接続を試みた際にまだ過負荷状態の場合、ProStar を再起動するまで負荷遮断を継続します。

## 太陽電池短絡

太陽電池の入力配線が短絡していると充電ステータス LED は消灯します。短絡状態が解消されると充電は自動的に復帰します。

## バッテリー逆接続

コントローラは損傷しませんので接続をし直してください。

## 負荷短絡

ProStar には負荷の短絡保護機能があります。遮断後、ProStar は約 10 秒ごとに 2 回再接続を試みます。2 回目の再接続を試みた際にまだ短絡状態の場合、ProStar を再起動するまで負荷遮断を継続します。

## 太陽電池高電圧遮断

太陽電池の開放電圧  $V_{oc}$  が最大定格(120Vdc)を超える場合、 $V_{oc}$  が最大定格内に下がるまで充電を停止します。

## リモート温度センサ(RTS)

RTS 設置後にエラー(短絡、開放、接触不良など)が発生すると、LED で通知されます。ただし、RTS がエラー状態で ProStar の再起動を行うと、RTS が未接続と認識する場合があります。このとき、LED によるエラーの通知は発生しません。LCD メータ表示や PC ソフトウェアのご使用によって RTS の接続状況を確認することができます。

## バッテリー/負荷過電圧遮断(HVD)

バッテリー電圧範囲が制限を超えた場合に、太陽電池からの入力を遮断し、過電圧遮断のエラー表示となります。このエラーはシステムに接続した他の機器によって引き起こされる場合があります。HVD 再接続のしきい値以下になると自動でエラーから復帰します(P.7 参照)。

## ヒートシンク過温度

ヒートシンクの温度が基準を超えると、負荷への出力を遮断します。ヒートシンクの温度が基準まで下がると自動で負荷への出力を再開します。



## DIP スイッチの設定変更

ProStar の動作中に DIP スイッチの設定が変更されると、LED によって通知を行い、太陽電池の入力を遮断します。再起動することでエラーは解消し、新しい設定で動作を開始します。

## カスタム設定

カスタム設定の値を変更する際は、充電動作はせず、充電ステータス LED が赤点滅します。再起動を行うとカスタム設定での動作を開始します。

## ファームウェア更新エラー

ファームウェアの更新が正常に行われなかった際にこのエラーが発生します。ProStar の起動時に表示される LED パターン: (緑-黄-赤)のうち緑-黄まで行ってから黄を点灯し続けます。ファームウェアの書き換えを再度行ってください。ファームウェアの読み込みが正常に行われた場合、製品は動作を開始します。

## 内部故障

充電ステータス LED 赤点灯と、バッテリーステータス LED 赤-黄-緑順番に点滅した場合、一度配線を確認してください。エラー状態解消しない場合、内部故障の可能性がります。販売店、もしくは弊社までご連絡ください。

故障箇所	充電ステータス LED	バッテリーステータス LED
太陽電池充電制御部品 短絡	赤点灯	赤-黄-緑
負荷放電制御部品 短絡	赤点灯	赤-黄-緑
負荷放電制御部品 開放	赤点灯	赤-黄-緑
内蔵温度センサの損傷	赤点灯 (RTS 未使用時)	赤-黄-緑
ヒートシンク温度センサの損傷	赤点灯	赤-黄-緑
ソフトウェア異常	赤点灯	赤-黄-緑

### 5-3 その他の異常

問題：LED 表示がなく、コントローラの電源が入らない場合。


解決方法：テスタを使用し、ProStar バッテリー端子の電圧が 10Vdc 以上あることを確認してください。バッテリー端子電圧が 10~35Vdc で LED が点灯しない場合、販売店、もしくは弊社までご連絡ください。

問題：ProStar がバッテリーへ充電しない場合。

解決方法：バッテリーステータス LED を確認してください。3つの LED が連続して点滅している場合、エラーの原因を特定してください(P.31 参照)。RM-1 や PC ソフトウェア MSView™ を使用することで、エラー状態や警告を確認することができます。LED 表示に問題がない場合、遮断装置、または ProStar への配線を確認してください。太陽電池入力電圧がバッテリー電圧より高くなると充電を始めますのでテスタを使用して、ProStar の太陽電池端子電圧を確認してください。

問題：ProStar からノイズが出る場合。

解決方法：内部のスイッチングによるものですので、問題はありません。

 <b>メモ</b>	トラブルシューティングに記載がない場合、販売店または弊社までご連絡ください。
---	--

## 付録. 電線サイズの設定

### 12V システムでの配線表

表 6.1 20°C軟銅線を使用した際の配線長(12V システム, 電圧降下 3%)

配線サイズ 電流値	2mm <sup>2</sup>	3.5mm <sup>2</sup>	5.5mm <sup>2</sup>	8mm <sup>2</sup>	14mm <sup>2</sup>
2A	21m	32m	53m	85m	139m
4A	10m	16m	26m	42m	69m
6A	7m	10m	17m	28m	46m
8A	5m	8m	13m	21m	34m
10A	4m	6m	10m	17m	27m
12A	3m	5m	8m	14m	23m
14A	3m	4m	7m	12m	19m
16A	3m	4m	7m	10m	17m
18A	2m	3m	6m	9m	15m
20A	2m	3m	5m	8m	13m

### 24V システムでの配線表

表 6.2 20°C軟銅線を使用した際の長さ(電圧降下 3%)

配線サイズ 電流値	2mm <sup>2</sup>	3.5mm <sup>2</sup>	5.5mm <sup>2</sup>	8mm <sup>2</sup>	14mm <sup>2</sup>
2A	42m	64m	107m	171m	278m
4A	21m	32m	53m	85m	139m
6A	14m	21m	35m	57m	92m
8A	10m	16m	26m	42m	69m
10A	8m	12m	21m	34m	55m
12A	7m	10m	17m	28m	46m
14A	6m	9m	15m	24m	39m
16A	5m	8m	13m	21m	34m
18A	4m	7m	11m	19m	30m
20A	4m	6m	10m	17m	27m



株式会社 電 菱

〒 116-0013

東京都荒川区西日暮里二丁目 2 8 番 5 号

電 話 (03) 3802 - 3671 (代表)

F A X (03) 3802 - 2974

<http://www.denryo.com/>