

# 充電器 取扱説明書

## 【注意】

本充電器は趣味で作成した個人製作の充電器であるため、十分な数量、時間の評価を行っていません。

使用の際には、火災や感電に十分にご注意ください。

問題が発生した際も当方は一切の責任を負わないことをご了承ください。

ミニ四駆 フラットレース向けに設計しているため、それ以外の用途では十分な性能を発揮できない可能性があります。

## 【概要】

入力: DC7.4V(※1) / 5A(充電電流+1A)

出力: ニッケル水素電池 2 セル / 4A(※2)

※1: 一般的な充電器で使用している DC12V 電源では破損の恐れがあります。

DC/DC コンバータ等を使用して DC7.4V で使用してください。

※2: 設定は 7A まで可能。

フラットレースでの追い充電時の緊急用に設定できるようにしています。

7A での充放電は動作確認をしていません。

充電機能:  $\Delta V$  充電、CCCV  $\Delta V$  充電、ピークディレイ、電圧カット、容量カット

放電機能: CC 放電、絞り放電、電圧カット、容量カット

その他: シーケンスモード、PC モニタ機能

## 【特徴】

本充電器の特徴として以下の三点が挙げられる。

- 高精度な電流制御

ニッケル水素電池の充電では mV 単位で正確に電圧を検出する必要があるため、高精度な電流制御が必要とされる。

一般的な充電器では電流制御にパルス幅変調方式(以下 PWM 方式)が使用されている。PWM 方式では制御素子の ON/OFF に合わせてリプル電流と呼ばれる脈流が発生し、精度悪化の要因となっている。

本充電器ではパルス振幅変調方式(以下 PAM 方式)を採用することでリプル電流を抑制し、より高精度な充電を行えるようにした。

- CCCV  $\Delta V$  充電

充電時の電池温度を抑えることは電池寿命の増大や内部抵抗管理の簡便性に繋がるため、充電器の重要な性能の一つである。

一般的な充電器で使用する  $\Delta V$  方式の充電器では発熱による内部抵抗の変化を検出するため、原理上、充電終了時の電池温度を発熱を抑えることは困難である。

本充電器ではニッケル水素電池向けに新たな充電方式を開発した。CCCV 方式をベースに  $\Delta V$  の検出も行うため、安全かつ低温で充電を行うことができる。

- シーケンスモード

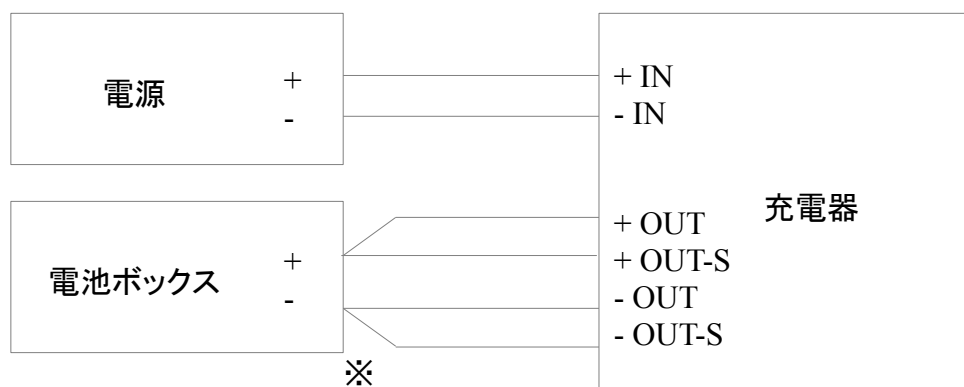
各人の用途、趣向に合致した充電を行うためには、より多様な充電設定を行える必要がある。

本充電器では複数の充電設定、放電設定を組み合わせたシーケンスを設定可能なモードを備える。このシーケンスモードを利用することでサイクル充電や多段階の充放電も行うことが可能である。

また、分岐命令やカウンタも用意されており、従来の充電器では不可能である複雑な充放電設定を行うことができる。

#### 【接続】

下図を参考に電池ボックス、電源を接続してください。



※ 電池ボックス+から二本、-から二本接続する。

#### 【基本操作】

上ボタン: 項目/値を変更

下ボタン: 項目/値を変更

右ボタン: 決定/充電時の電流変更

左ボタン: キャンセル

### 【PC モニタ機能】

シリアルケーブル(ストレート)でPCと接続することで充放電状況をPCからモニタすることができます。

下記の設定は参考にターミナルソフトを設定してください。

Tera Term: シリアルポート 設定

ポート(P): COM1 ▼

ボー・レート(B): 9600 ▼

データ(D): 8 bit ▼

パリティ(A): none ▼

ストップ(S): 1 bit ▼

フロー制御(F): none ▼

送信遅延

0 ミリ秒/字(C) 0 ミリ秒/行(L)

OK

キャンセル

ヘルプ(H)

### 【フラットレースにおける充電】

フラットレースでは基礎充電、追い充電と呼ばれる充電を行います。基礎充電は電池を満充電にするために行い、追い充電はレース直前に内部抵抗を低下させ電池出力を上げるために行います。

追い充電での精度を上げるために、基礎充電では電池温度を上昇させずに満充電まで充電することが重要です。

電池温度が高い状態では電池内部で自己放電と呼ばれる現象が発生し、電池の残容量は減少していきます。どの程度放電したかはわからないため、後の追い充電にも誤差が発生します。

一般的に使用される  $\Delta V$  方式の充電器では発熱による電圧の変化を検出するため、電池温度の低い状態では正確な  $\Delta V$  の検出ができません。また  $\Delta V$  はあくまでも満充電付近での発熱を検出するだけであり、正確な満充電に至るには更に充電を行う必要があります。もちろん電池は更に発熱します。

## 【CCCV $\Delta$ V 充電】

前項で示した充電を行うために CCCV 充電を行う必要があります。

CCCV 充電では電池電圧が設定電圧に到達すると充電電流を低下させ、設定電圧を保持しながら充電を行います。つまり満充電が近づくにつれ電流が低下するため、電池の発熱を最低限に抑えることが可能です。

しかし設定電圧を  $\Delta$ V 発生時の電池電圧以上に設定してしまった場合、初期電流のまま充電を継続することとなり電池は過充電に陥ってしまいます。

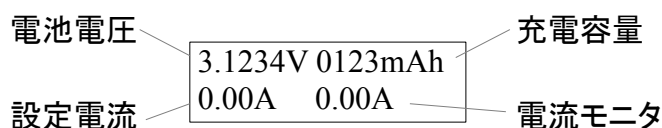
本充電器では CCCV 充電と  $\Delta$ V 検出を組み合わせた CCCV $\Delta$ V 充電が可能です。CCCV $\Delta$ V 充電では設定電圧を誤った場合でも  $\Delta$ V を検出し安全に充電を停止します。

## 【充電手順】

1. 充電を開始するには『CCCV $\Delta$ V CHARGE』を選択してください。
2. 充電設定を選択してください。16 個の充電設定を保存出来ます。
3. 充電設定を変更します。
  - CURRENT: 充電電流を設定します。
  - DELTA PEAK:  $\Delta$ V を設定します。2 セル分の値を設定します。  
(ex.6mV 設定: 1 セルあたり 3mV)
  - PEAK DELAY: 設定した期間  $\Delta$ V の検出を行いません。
  - STOP VOLT: CCCV $\Delta$ V モードでは電池電圧を設定します。  
CC+OVP モードでは過電圧保護閾値を設定します。  
2 セル分の値を設定します。
  - CVMODE: 『CV- $\rightarrow$ TRICKLE』 CCCV $\Delta$ V 方式で充電後、トリクル充電を行います。  
『CV- $\rightarrow$ STOP』 CCCV $\Delta$ V 方式で充電後、停止します  
『CC+OVP』  $\Delta$ V 方式でします。
  - STOP CUR: CCCV $\Delta$ V 充電を終了する電流を設定します。『CVMODE』で『CV- $\rightarrow$ TRICKLE』を選択した場合、充電終了後に『STOP CUR』設定値でトリクル充電を行います。
  - DEC SPEED: 電流の減少速度を調整します。CCCV $\Delta$ V で電流の減少が間に合わなければ増やしてください。
  - STOP CAP: 充電を終了する容量を設定します。
  - SAVE: 設定データを保存します。
4. 『START』を選択し充電を開始します。

## 【充電画面】

充電画面の詳細は下図の通りです。



充電中は右ボタンで電流の変更を行うことができます。

充電中は左ボタンで充電を中止することができます。

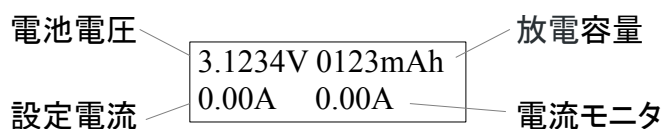
### 【放電手順】

1. 放電を開始するには『DISCHARGE』を選択してください。
2. 放電設定を選択してください。16 個の放電設定を保存出来ます。
3. 放電設定を変更します。
  - CURRENT: 放電電流を設定します。
  - STOP VOLT: 終了電圧を設定します。2 セル分の値を設定します。
  - SHIBORI: 絞り放電の有無を設定します。  
電池電圧が『STOP VOLT』に到達すると電流を減少させ放電を継続します。
  - DEC SPEED: 電流の減少速度を調整します。絞り放電で電流の減少が間に合わなければ増やしてください。
  - STOP CUR: 絞り放電使用時に放電を終了する電流を設定します。
  - STOP CAP: 放電を終了する容量を設定します。
  - SAVE: 設定データを保存します。
4. 『START』を選択し放電を開始します。

放電中は左ボタンで放電を中止することができます。

### 【放電画面】

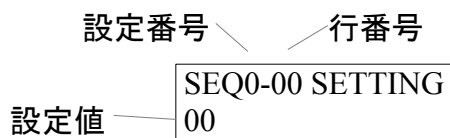
放電画面の詳細は下図の通りです。



放電中は左ボタンで放電を中止することができます。

## 【シーケンス実行手順】

1. シーケンスを開始するには『SEQUENCE』を選択してください。
2. シーケンスを選択してください。4 個のシーケンスを保存出来ます。
3. シーケンスを変更します。
  - ・ 0～FF 行までの各行に添付のコマンドリストに従ってコマンドを入力します。



4. 『START』を選択しシーケンスを開始します。

## 【コマンドリストの見方】

- ・ ①に記載された数字(16 進数)がコマンドになります。
  - ・ コマンド以外に値を必要とする場合があります②が『-』以外の場合は次の行に値を入力します。
  - ・ シーケンスモードでは内部変数 PC に示す行のコマンドを実行します。(PC 初期値は 0)
  - ・ コマンドの実行内容は③に記載されています。
  - ・ コマンド実行後は④で指示された値に PC を書き換え次のコマンドを実行します。
- ただし②で『goto x』と記載されている場合は x で指定された値を PC に書き込みます。

①	②		③	④
1 バイト目	2 バイト目	...	詳細	プログラムカウンタ
20	－		discharge 0	PC = PC + 1
31	x		cnt0 = x	PC = PC + 2

## 【シーケンス例1】

内容: サイクル充電を 3 回行う

行番号	設定値	備考
0	0	充電設定 0 を実行
1	20	放電設定 0 を実行
2	0	充電設定 0 を実行
3	20	放電設定 0 を実行
4	0	充電設定 0 を実行
5	20	放電設定 0 を実行
6	C0	シーケンスを終了

【シーケンス例 2】

内容: サイクル充電を 100 回行う

行番号	設定値	備考
0	31	cnt0 に 100 を代入
1	64	100 (16 進数)
2	1	充電設定 1 を実行
3	A0	10 秒待機
4	A	値: 10
5	21	放電設定 1 を実行
6	35	cnt0 から 1 を引く
7	1	値: 1
8	A1	1 分待機
9	1	値: 1
A	36	cnt0 が 0 なら F 行目に移動
B	0	値: 0
C	F	F 行目
D	B0	2 行目に移動
E	2	2 行目
F	C0	シーケンスを終了

【シーケンス例 3】

内容: 2 段階充電

行番号	設定値	備考
0	A2	容量累積表示モード ON
1	A4	容量を初期化
2	0	充電設定 0 を実行
3	70	キャンセルされたら 7 行目に移動
4	80	キャンセルフラグ
5	7	7 行目
6	1	充電設定 1 を実行
7	A3	容量累積表示モード OFF
8	C0	シーケンスを終了

【シーケンス例 4】

内容: 電池電圧が 3.2V になるまで充放電を繰り返す(電池起こし)

行番号	設定値	備考
0	0	充電設定 0 を実行
1	20	放電設定 0 を実行 (0.1A, 1mAh) (電池電圧の確認)
2	83	電池電圧が 3.2V より大きい場合 xx 行 目に移動
3	0B	値 : 3.000V
4	B8	
5	9	9 行目
6	21	放電設定 1 を実行
7	B0	0 行目に移動
8	0	0 行目
9	21	放電設定 1 を実行
A	C0	シーケンスを終了