

目次 1/2

はじめに	2
ソフトウェア更新情報	3
プロトラックの主な特長	4
付属品の確認	7
安全にお使いいただくために	10
プロトラックの接続	11
基本的な設定	12
簡単にバッテリーを充電する	14
バッテリーを放電する	16
本体の構成を紹介します	17
基本操作を練習しましょう	18
MPCM(3ステージ充電)の設定	20
プロトラックのセットアップ	21
キーファンクションを使う	25
ホットキーを使う	31
CHARGE メニューの説明	32
DISCHARGE メニューの説明	38
CYCLE メニューの説明	40
Monitor メニューの説明	42
Motor Run-in メニュー	44
トーンの設定	45
その他設定	46
充電シーケンスの研究(S.A.L)	47
キャリブレーションの実施	46
パソコンと接続する	57
キャリブレーションの実施	63

目次 2/2

バッテリーパックのメンテナンス	71
ROM の交換手順	72
プロトラックのリセット	77
バックアップ電池の交換	78
Intensive Care System(ICS)	79
Temperature Detect Module	81
Motor Run-In Assembly	83

プロトラックの主な特長(1/3)

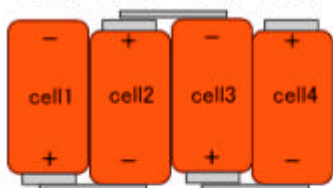
Pro-Trak バッテリーマネージメントシステムの主な特長を紹介します。

バッテリーパックを構成する各セルを監視できます

Pro Trak 最大の特長はバッテリーパックの充放電において各セルの状態を個別に監視できることです。他社の充電器はバッテリーパック全体の電圧だけで充電状態を監視しています。このようなタイプの充電器では各

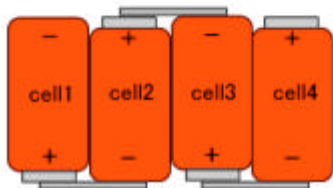
放電カット 電圧0.9V/Cell → 4Cellなら 3.6V

$$0.9V + 0.9V + 0.9V + 0.9V = 3.6V$$



Pro-Trakならこのようなアンバランスも簡単に検出できます

$$0.9V + 0.6V + 1.0V + 1.1V = 3.6V$$



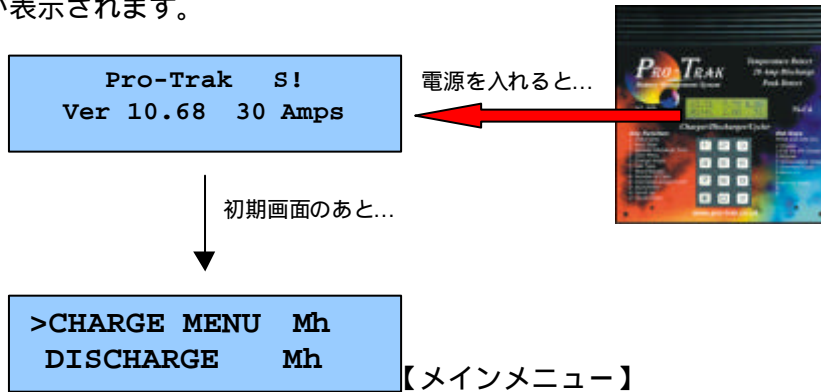
セルの状態を監視していないため、バッテリーパックの充電終了時にセルによって過充電になっているものや、充電不足になっているものがあります。つまり充電器が正しく充電終了を検出しても各セルにおいては最適な状態であるとは限らないのです。またあなたはこのようなアンマッチド状態を知る術を持ちません。Pro Trak は各セルの状態を監視するため、あなたはこのようなセルの差を簡単に確認することができます。


同じことが放電についても言えます。放電が正しく 5.4V (セル当たり 0.9V) で終了したとしてもセルによっては過放電になったものや放電しきっていないものがあります。最悪の場合はセルの転極が生じ、そのセルだけでなく他のセルを傷めることもあります。Pro Trak を使えばこのような状態に陥ることがありません (左図)。Pro Trak は放電中に各セルの電圧を監視し、0.5V を下回るセルが見つかった時点で放電を中止します。この仕組みによって過放電によるダメージ

からバッテリーパックは保護されます。Pro Trak はあなたにどのセルがワーストなのかまた各セルのばらつきをレポートします (この動作をおこなうためにはリモート・リードが必要です)。あなたはセル間のハンダを外すことなく、電圧をモニターすることができます。セル間のハンダを外す場合には熱によるセルの劣化が心配されますが、あなたがハンダを外すのは Pro Trak が検出したアンマッチセルを除去するときだけです。これによって熱によるセルへのダメージを最小限に抑えることができます。

基本的な設定をおこなう(1/2)

最低限必要となる設定をおこないましょう。プロトラックの電源を入れてください。初期画面が表示された後、メインメニューが表示されます。




 MPCM (3 ステージ充電) を有効にしている場合は「Multi-Phasic Charge Mode」という表示があらわれます。この場合は何かキーを押すとメインメニューが表示されます。本体のバックアップ電池が消耗した場合にもこれとは異なる表示があらわれます (詳しくは本書「バックアップ電池の交換」参考)

バッテリー種別を設定する

メインメニューを表示した状態で6キーを一度押します。すると次のような表示にかわります。

```
Select Cell Type
< M/Hydride >
```

*と#キーでバッテリーパックの種別を選択します。ニッケル水素電池 (M/Hydride) かニッカド電池 (Ni-Cad) が選べます。0キーを押してメインメニューに戻ります。

 バッテリー種別を切り替えたときは充電電流やデルタ電圧の設定も切り替わります。

バッテリーパックのセル数を設定する

メインメニューを表示した状態で8キーを一度押します。すると次のような表示にかわります。

```
Cells Chrg Rpeak
6 0.05 0.05
```

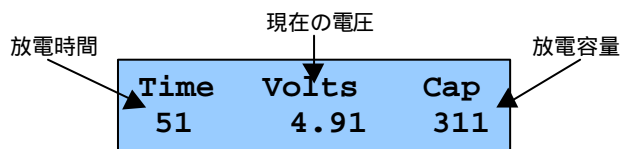
初期状態はこのように6セルに設定されています。*キーと#キーでバッテリーパックを構成するセル数を変更することができます。セル数を設定したら0キーを押してメインメニューに戻ります。

バッテリーを放電する

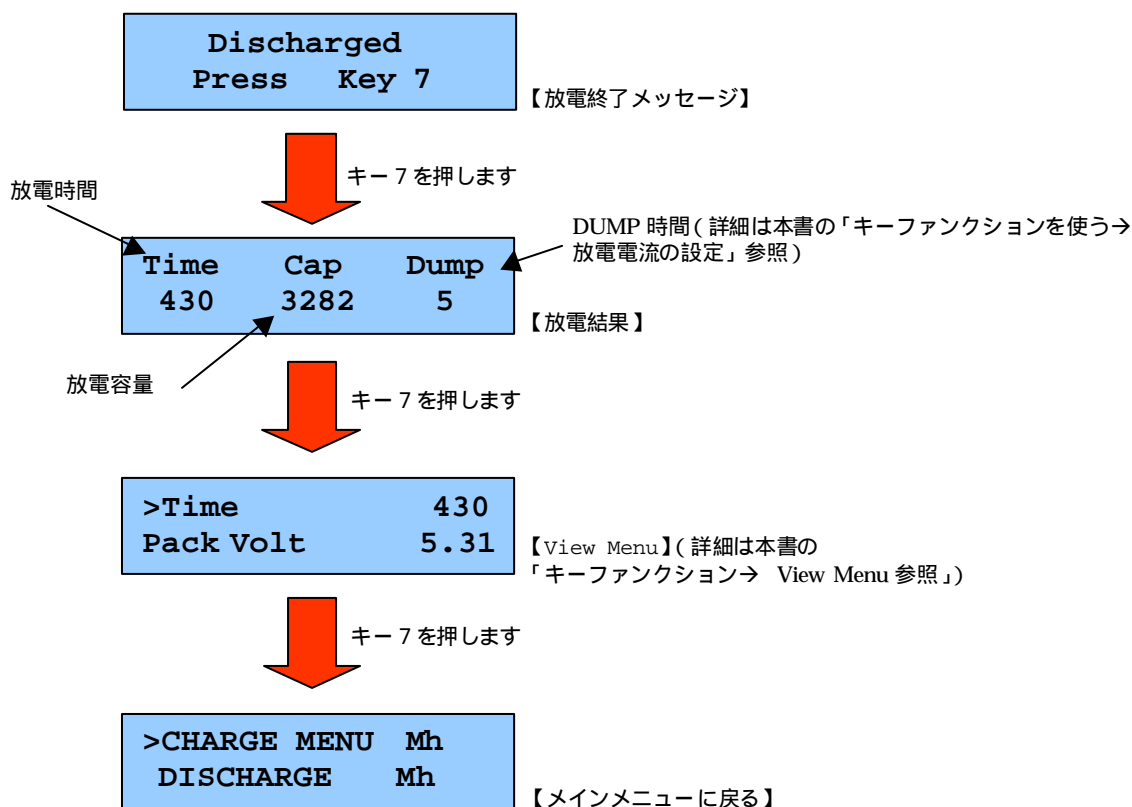
バッテリーの放電はメインメニューからおこないます。メインメニューを表示し、*と#キーを押してカーソル(>)を「DISCHARGE」に合わせます。



次に0キーを押して放電を開始します。バッテリーはカットオフ電圧（初期設定は1.00V/セル）まで放電されます。放電中は次のように経過時間や電圧が表示されます。



放電が終わると次のような表示があらわれます。次のように操作します。



放電終了時にこれとは異なるメッセージが表示されることもあります。詳しくは本書の「DISCHARGE MENU の説明」をご覧ください

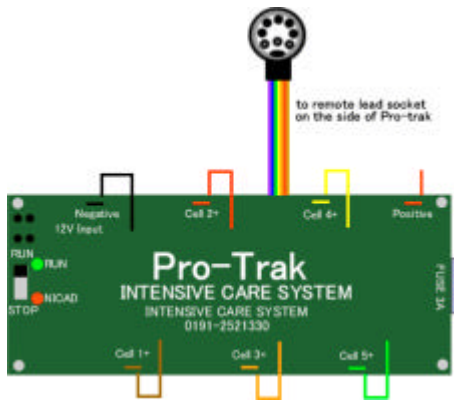
プロトラックのセットアップ(1/4)

Pro Trak のメインメニューには SETUP というメニューがあります。ここでより細かい設定ができます。それでは SETUP で設定できる機能を説明していきましょう。

表示	意味	値の範囲など
Cell Type	充電するバッテリー種別を指定します。	M/Hydride (ニッケル水素) または Ni-Cd (ニッカド)
Charge Type	充電タイプを指定します。ここでは次のタイプが選択できます。 <ul style="list-style-type: none"> ● Liner : リニア電流で充電 ● Soft Pulse : 20ms 毎に 5ms 電流を OFF にするパルスで充電 ● Hard Pulse : 1 秒毎に 17 ミリ秒発生するポジティブパルスで充電 ● Profile: パック電圧がセル数 × 1.5 (6 セルなら 6×1.5=9V) まではリニア充電し、そこからは Hard Pulse で充電。 	Liner Soft Pulse Hard Pulse Profile Hard pulse の高さは Hard Pulse % で可変させることができます MPCM(3 ステージ充電) が有効なときは各充電ステージ毎に設定できます。
	【Soft pulse/Hard pulse の例】: いずれも充電電流は 5A <div style="text-align: center;"> <p>The image contains two graphs. The top graph, titled 'Soft pulse(Chrg current = 5A)', shows a square wave pulse train. The baseline current is 5A. The pulses reach 5A and last for 20ms, with a 5ms interval between the start of each pulse. The bottom graph, titled 'Hard pulse(Hard Pulse % = 50)', shows a square wave pulse train. The baseline current is 5A. The pulses reach 7.5A and last for 17ms, with a 1s interval between the start of each pulse.</p> </div>	
Lockout	Cd(ニッカド)および Mh(ニッケル水素)バッテリーを充電する際の容量 Lockout 値を設定します。充電容量が Lockout の範囲にあるうちはバッテリーパックの電圧降下が無視され、ミスピークによる充電中断を防ぎます。 MPCM 機能が有効になっているときは各充電ステージの切り替えタイミングをここで設定します。	Lockout Max の設定値によって範囲は異なります **Lockout は充電前に放電を行う場合だけ使用されます

< 次のページに続きます >

Monitor メニューの説明(1/2)

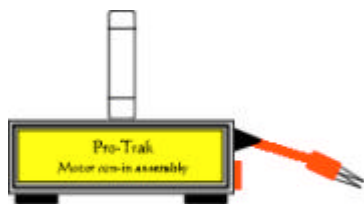


Intensive Care System(ICS)は Pro Trak からコントロールできる単セル放電器です。Pro Trak の Monitor 機能は ICS と Pro Trak を連動させる先進的な充放電を提供します。ICS は各セル電圧のバランスをとりながらセル電圧を安全に放電します。各セルの電圧は ICS によって制御され転極の心配はありません。Pro Trak は ICS と連携し、サイクル充電などをおこなうことができます。ICS については本書の「Intensive Care System(ICS)」にも説明があります。

【Intensive Care System (別売り)】

表示	意味	値の範囲
Check Connection Then press key 0	バッテリーパックと ICS を接続してください。準備ができたなら 0 キーを押します。Pro Trak はバッテリーパックと ICS の接続を確認します	
Audible Warning	バッテリーパックの電圧を指定します。この電圧までセルが放電されると音声アラームが鳴ります。	0.10~1.00 volts
<Operation>では下記の Cycle/Monitor Only/Single Charge のいずれかを選択します		
Cycle	ICS と連携したサイクル充電をおこないます。*のパラメータは表示されないこともあります Equ after Cycle : サイクル間で ICS による放電をおこなうか Part Charge : Part Charge (一部充電)をおこなうか *Set Part Charge : 一部充電する容量指定 *Delay Part Charge : 一部充電スタートするまでの待機時間 *D/Chrg B4 Charge : 充電までに ICS で放電をおこなうか Set Cycle : サイクル回数指定 Cycle Time : サイクル間隔の設定 Delay B4 P/Dis : リピーク前の放電を待機する秒数 Part Discharge : リピーク前の放電をおこなう秒数 Delay B4 Repeak : リピーク前の待機秒数 Delay Discharge : 放電前の待機秒数 Pack Number : バッテリーパックを番号管理する場合に指定	詳しくは本書の「充電シーケンスの研究 (S.A.L)」をご覧ください
Monitor Only	Audible Warning で設定した電圧まで放電されると音声アラームがなります。音声アラームは 30 秒毎に鳴ります。	* バッテリーを ICS から外すまで放電は継続されます
Single Charge	ICS と連携した充電をおこないます。Char はさらに Full と Part というサブメニューにわかれます。 Full のときは Pro Trak でバッテリーは放電されます。次に ICS は各セルを個別に放電します。Audible Warning で設定した電圧になった時点で Pro Trak は ICS の放電を停止し、バッテリーパックを充電します。 Part のときはまず Set Part Charge で充電容量を設定します。バッテリーパックは Pro Trak で放電されます。次に ICS は各セルを個別に放電します。Audible Warning で設定した電圧になった時点で Pro Trak は ICS の放電を停止し、バッテリーパックを Set Part Charge で指定した容量まで充電します。	Set Part Charge : 500~1500mAh

Motor Run-In メニューの説明

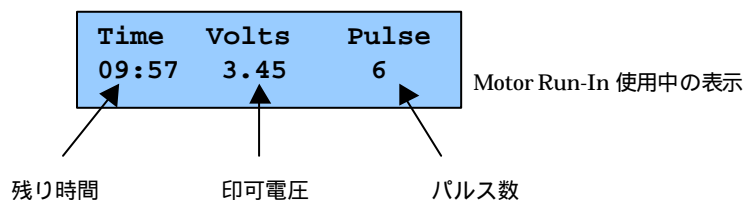


<Motor run-in assembly>

Motor Run-In アセンブリー（別売り）を使うと Pro Trak でモータを指定時間回すことができます。この機能はモータのブレークインに使えます。Motor Run-In アセンブリーを Pro Trak に接続し、メインメニューから MOTOR RUN-IN を選択します。モータ回転中にテンキー上の*、#を押すと電流のパルス数を変えることができます。ただし印可電圧が6Vを超えると設定は初期値に戻ります。またテンキーの0を押すとリニア電流に切り替えることができます。このとき*、#を押すと印可電圧を調整できます。ただし印可電圧が6Vを超えると設定は初期値に戻ります。モータを止める場合はテンキー上の7を押します。

Motor Run-In Assembly については本書の「Motor Run-In Assembly」にも説明があります。

表示	意味	値の範囲
Set Run Time	モータを回す時間を指定します	0 ~ 2 5 5分



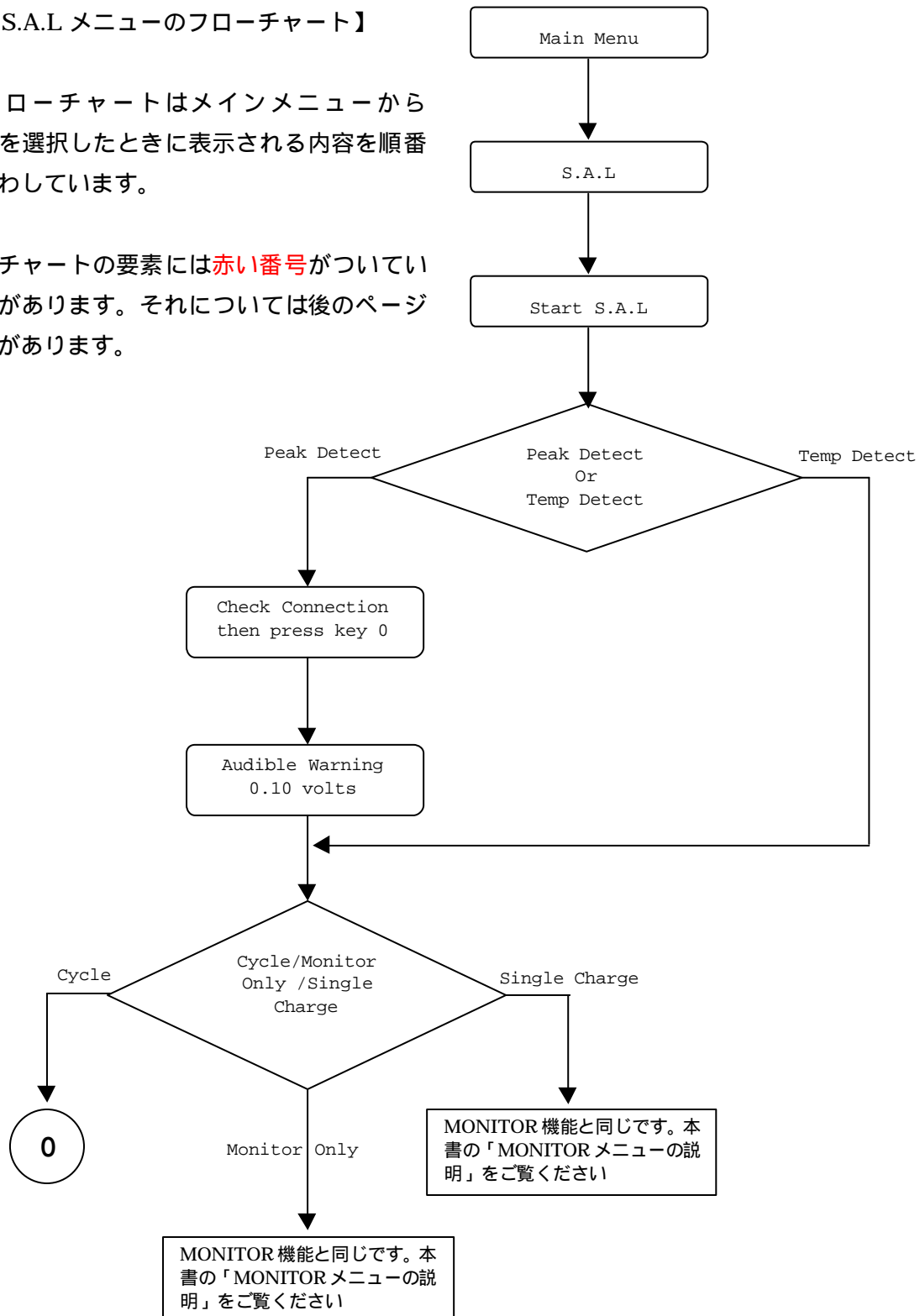
充電シーケンスの研究(S.A.L) 3/10

S.A.L のメニュー構成

【S.A.L メニューのフローチャート】

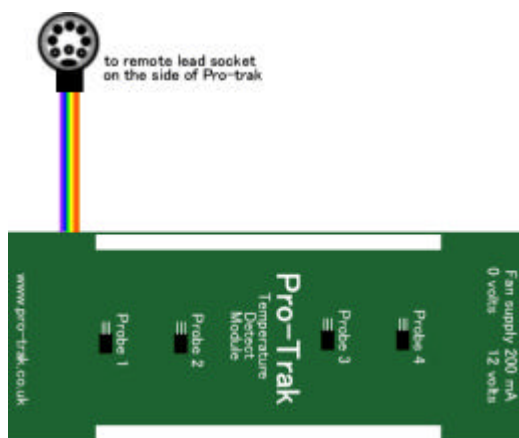
このフローチャートはメインメニューから S.A.L を選択したときに表示される内容を順番にあらわしています。

フローチャートの要素には赤い番号がついているものがあります。それについては後のページに説明があります。



Temperature Detect Module 1/2

Temperature Detect Module(Temp モジュール)は Pro-Trak の純正オプション機器の1つです。Temp モジュールは Pro-Trak と連動してバッテリーパックの温度を測定します。Temp モジュールを使うとバッテリーの温度で充電を制御することができます。



【Temperature Detect Module】

Temp モジュールの接続

プロトラックの電源を入れ、プロトラック本体右側の DIN コネクタに Temp モジュールを接続します。バッテリーを Temp モジュールの上に置きます。このとき Temp モジュールのプローブ 1 ~ 4 (基盤上の黒い電子部品がプローブです) がバッテリーセルに接触するようにしてください。また Temp モジュールからバッテリーパックが落ちないように平らな場所に設置します
プロトラックで Temp Charge を実行します (Temp Charge の詳細は本書の該当部分を参考にしてください)

Temp モジュールのキャリブレーション (1/2)

Temp モジュールには温度検出プローブが 4 つ装着されています。各プローブは接触したバッテリーセルの表面温度を測定します。各プローブの検出誤差を次に紹介する方法で校正することができます。

Temp モジュールをプロトラックに接続します。バッテリーは接続しません

メインメニューからキー 4 を一度押して View メニューに入ります。

*や#キーで「Pro1 RT」までスクロールします。次にキー 0 を押して選択します。

次のような画面があらわれます。

28 °C	25 °C
24 °C	22 °C

ここで示された温度は各プローブが現在検出している温度です。一行目は左からプローブ 1、2 そして二行目は左からからプローブ 3、4 が検出している温度です。

< 次のページに続きます >