

TinyPower

インテリジェントモータコントローラ

取扱説明書 (Ver. 3.1)



オカテック株式会社
2012年5月版

目 次

1.	はじめに	3
2.	注意事項	4
3.	TinyPower 各部の名称と機能	5
	図 3. 1. 1 外観	5
	図 3. 1. 2 電源・大型モータ接続端子	6
	図 3. 1. 3 接続端子・コネクタ	6
	図 3. 1. 4 接続コネクタ	7
	図 3. 1. 5 内部電源スイッチ&拡張 I/Oコネクタ	8
	図 3. 1. 6 DIPスイッチ&USB用コネクタ	9
	表 3. 1. 1 端子及びコネクタ割付表	10
	表 3. 1. 2 コネクタの割付表 1	12
	表 3. 1. 3 コネクタの割付表 2	13
	表 3. 1. 4 コネクタの割付表 3	14
	表 3. 1. 5 各種スイッチの割付表	15
4.	TinyPower への接続	16
	4. 1 電源の接続	16
	4. 2 モータとエンコーダの接続	18
	4. 3 ホストコンピュータの接続設定	18
	4. 4 TinyPower の起動	21
	4. 5 電源スイッチの接続	21
	4. 6 非常停止スイッチの接続	22
	4. 7 TinyPower へ弊社供給以外のモータを接続する場合	23
5.	備考	24

1. はじめに

TinyPower (タイニーパワー) は、2 台のブラシ付き DC モータ (以下、DC モータ) を同時に制御することが可能な高機能インテリジェントモータコントローラユニットです。

TinyPower の主な特徴は以下の通りです。

- 同時に 2 台の DC モータの制御が可能です。
- 単体の DC モータ制御だけでなく、2 台のモータを連動 (同期) させた制御が可能です。
- 対応電源電圧は 6V~30V でモータの供給電源電圧と同じです。
- DC モータは 1W 程度の小型モータから 300W 程度の大型モータまで対応が可能です。
- 2 相 (A・B 相) 型エンコーダ付モータに対応し、エンコーダへの電源供給 (5V) も同時に行えます。
- 速度制御は TinyPower 内部で行われるため、ユーザは目標速度を与えるだけで制御することが可能です。
- DC モータへの制御出力は PWM 信号で、基本周波数は 20kHz です。
- 制御周期は 1Hz から 1000Hz まで、1Hz 単位で自由に設定が可能です。
- モータ毎に目標回転数を与えて速度制御することが可能です。
- 二輪差動型移動台車の場合、前進速度と回頭角速度の目標値を与えて制御することが可能で、左右のモータはそれぞれ適切に制御されます。
- 等加速度及び等減速度の台形制御が行われます。そのため、非常にスムーズなモータのスタート及びストップ動作が行えます。
- 制御ゲインや加減速度などのパラメータはユーザ側で自由に変更できます。
- 制御は微分先行型 PID フィードバック制御+フィードフォワード制御を用いています。それぞれの制御はゲインを 0 にすることによって制御を制限可能です。
- 全てのパラメータはフラッシュメモリー (EEPROM) に記録され、電源を切っても、また CPU をリセットしても保持されます。
- ユーザとの通信はシリアル (RS232C ; 4800bps~230kbps) 、USB、有線イーサネット (オプション) 及び無線 LAN (オプション) が選択出来ます。(工場出荷時は RS232C)
- 供給電源電圧の計測が可能です。
- モータの駆動電流計測が可能です。
- 拡張機能として、アナログ計測用ポート : 4ch があります。(入力 : 0~5V)
- 拡張機能として、デジタル入力 : 5ビット、デジタル出力 : 4ビットがあります。
- 非常停止機能付きです。

2. 注意事項

- (1) TinyPower の回路は大電流を流す (=大型モータを駆動する) ことが出来るように設計されていますが、使用に際しては十分な放熱が出来るように注意してください。TinyPower はアルミ筐体に内部で発生した熱を逃がすようになっていますので、アルミ筐体を十分な放熱が可能な金属体に密着するように取り付け、さらにファン等による強制空冷をするなどして十分な空気の循環系を作ってください。密閉された空間内で大電流を流すと「熱破壊」を起こしたり、火災の原因となる可能性があります。弊社では TinyPower の熱破壊により生じたいかなる損害に対しても責任を持ってませんのでご了承ください。
- (2) 80W 以上のモータをご使用する場合、日本工業規格の規定により、非常停止スイッチを付けることが義務化されています。これに該当する場合、ユーザ側で非常停止スイッチを取り付けてください。出荷時には非常停止端子はジャンパにより常時ショートされています。この端子を開放すると、TinyPower は非常停止モードとなり、モータへの電力供給が切断されモータは停止します。

(注意) CPUからモータコマンド信号を出している間に非常停止モードを解除しないでください。モータが動作し、思わぬ事故につながる場合があります。

3. TinyPower 各部の名称と機能



図 3. 1. 1 外観



図 3. 1. 2 電源・大型モータ接続端子

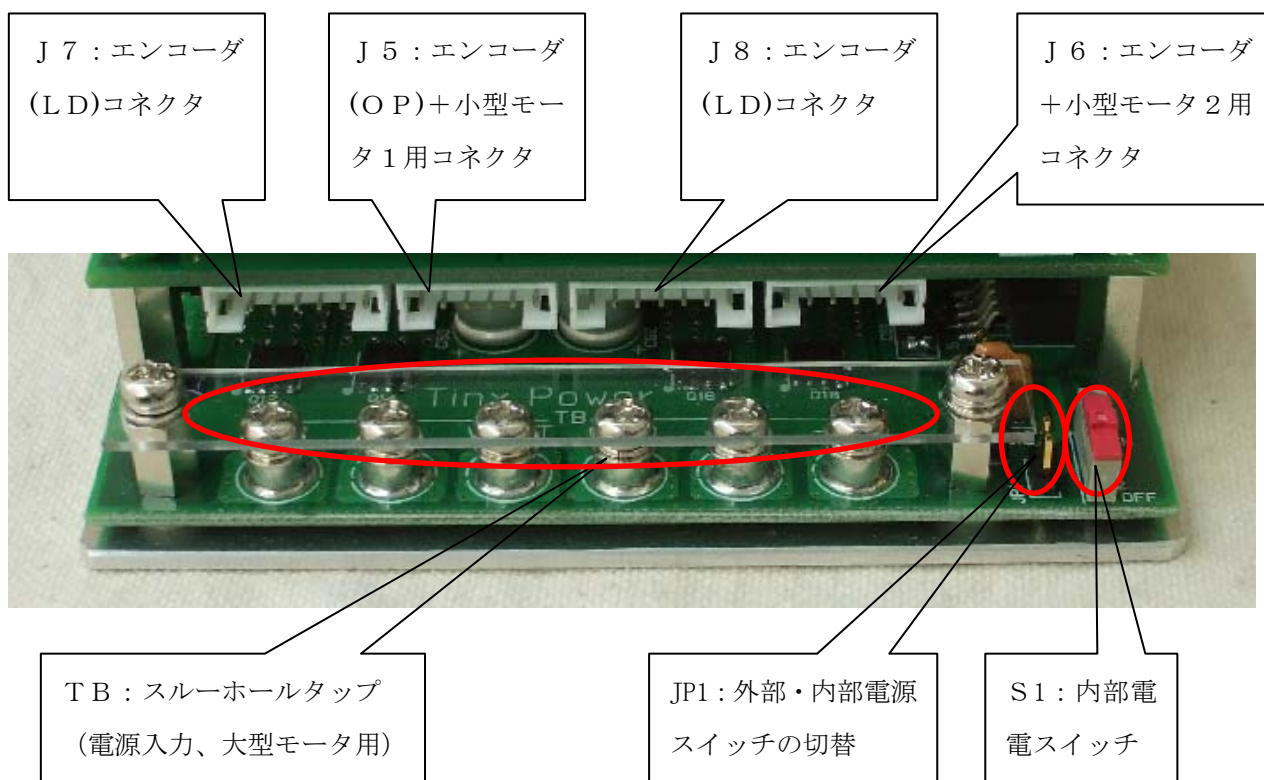


図 3. 1. 3 接続端子・コネクタ

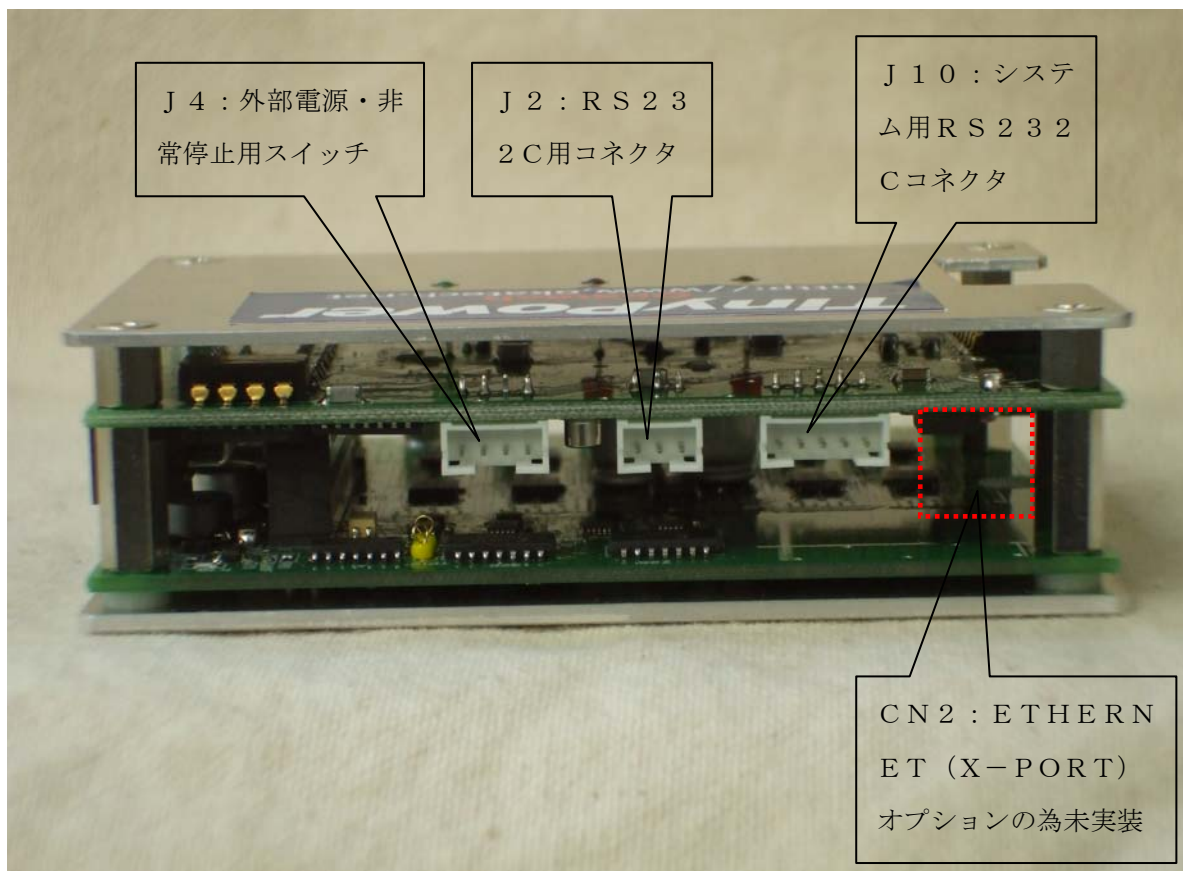


図 3. 1. 4 接続コネクタ

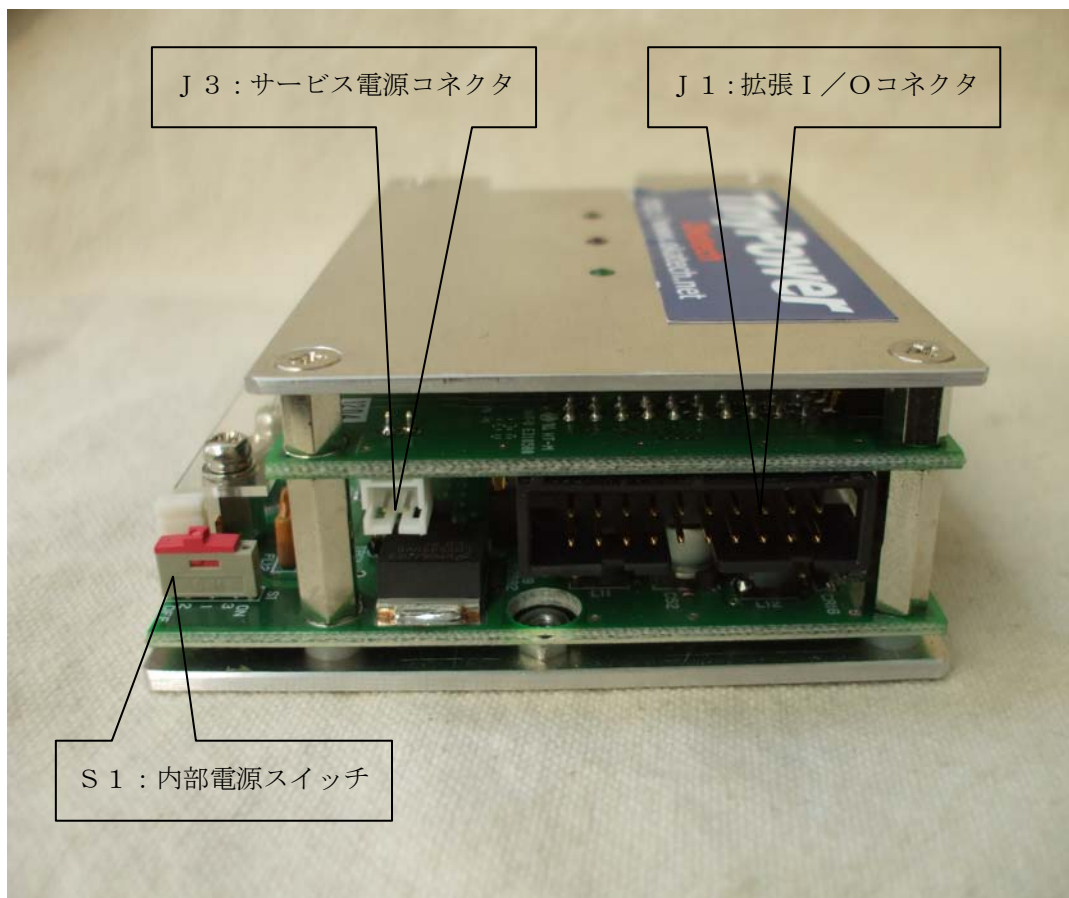


図 3. 1. 5 内部電源スイッチ&拡張 I/Oコネクタ

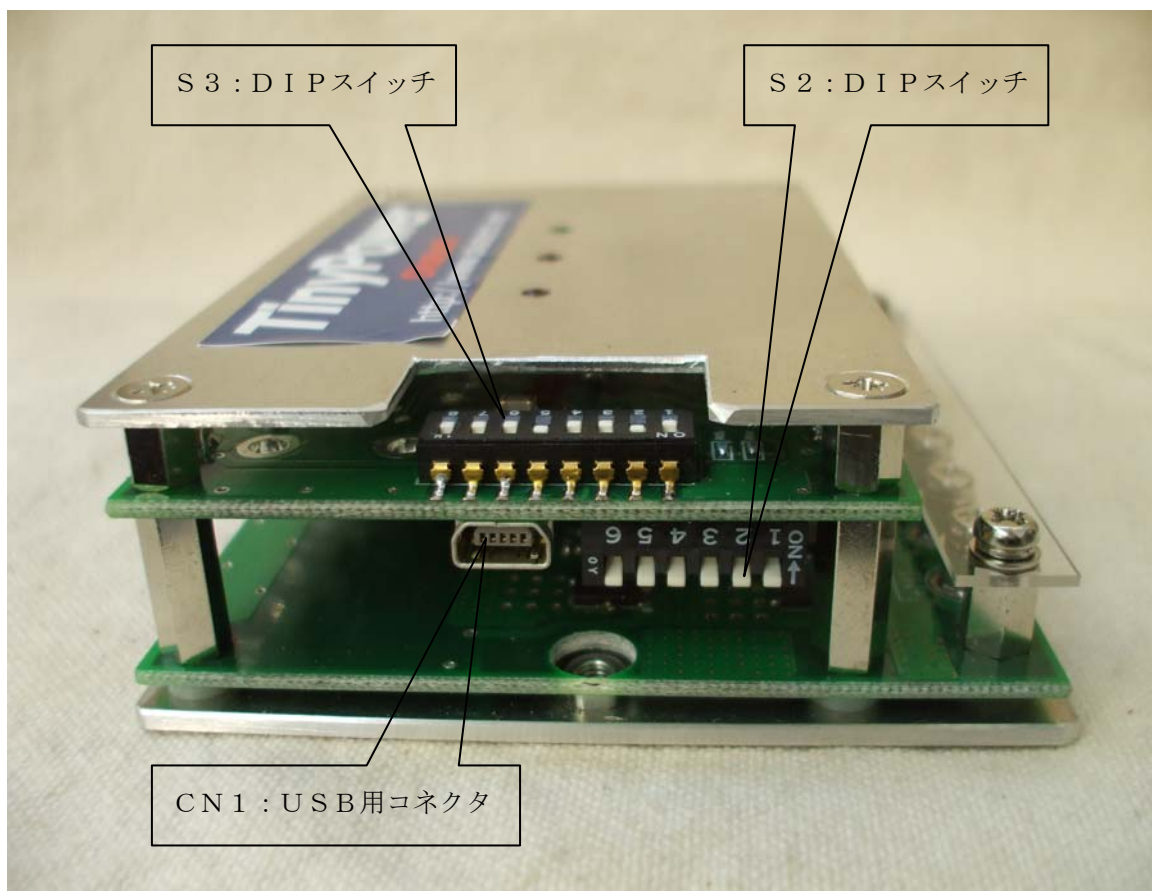


図 3. 1. 6 DIPスイッチ&USB用コネクタ

表 3. 1. 1 端子及びコネクタの割付表

T B 端子：電源入力及び大型モータ接続

T B	+M1	モータ出力 1+
T B	-M1	モータ出力 1-
T B	VBAT	モータ電源+ (+7~+24V)
T B	GND	モータ電源- (GND)
T B	+M2	モータ出力 2+
T B	-M2	モータ出力 2-

備考) 端子ネジは「ナベ：M3-6」

J5 OP型エンコーダ付小型モータ及び大型モータ用OP型エンコーダ接続

1	+M1	小型モーター出力 1+
2	-M1	小型モーター出力 1-
3	ENC1-Vcc	エンコーダ 1 電源出力(5VDC)
4	GND	GND
5	ENC1-A	エンコーダ 1 A 相入力
6	ENC1-B	エンコーダ 1 B 相入力

備考) エンコーダ接続には、添付の「専用ケーブル」をご使用ください。

J6 OP型エンコーダ付小型モータ及び大型モータ用OP型エンコーダ接続

1	+M2	小型モーター出力 2+
2	-M2	小型モーター出力 2-
3	ENC2-Vcc	エンコーダ 2 電源出力(5VDC)
4	GND	GND
5	ENC2-A	エンコーダ 2 A 相入力
6	ENC2-B	エンコーダ 2 B 相入力

備考) エンコーダ接続には、添付の「専用ケーブル」をご使用ください。

J7 LD型大型モータ用エンコーダ接続

1	ENC1-A	エンコーダ 1 A相入力
2	ENC1-A#	エンコーダ 1 A #相入力
3	ENC1-B	エンコーダ 1 B相入力
4	ENC1-B#	エンコーダ 1 B #相入力
5	5V-ENC	エンコーダ 1 電源出力
6	5V-GND	グラウンド
7	F G	フレームグラウンド

備考) エンコーダ接続には、添付の「専用ケーブル」をご使用ください。

J8 LD型大型モータ用エンコーダ接続

1	ENC2-A	エンコーダ 2 A相入力
2	ENC2-A#	エンコーダ 2 A #相入力
3	ENC2-B	エンコーダ 2 B相入力
4	ENC2-B#	エンコーダ 2 B #相入力
5	5V-ENC	エンコーダ 2 電源出力
6	5V-GND	グラウンド
7	F G	フレームグラウンド

備考) エンコーダ接続には、添付の「専用ケーブル」をご使用ください。

表 3. 1. 2 コネクタの割付表 1

CN1 USB インタフェース接続

1	Vcc	5V 入力
2	D-	データライン-
3	D+	データライン+
4	NC	空き
5	GND	GND

備考) ご使用には、別途「ミニUSB<==>USB」ケーブルをご用意ください。

CN2 ETHERNET インタフェース接続 (オプション)

1	TX+	DATA 出力+
2	TX-	DATA 出力-
3	RX+	DATA 入力+
4		未使用
5		未使用
6	RX-	DATA 入力-
7		未使用
8		未使用

備考) ご使用には、別途「X-PORT」が必要です。

J2 RS232C インタフェース接続

1	TXD	シリアル出力
2	RXD	シリアル入力
3	GND	GND

備考) ご使用には、添付の「専用ケーブル」をご使用いただき、上位コンピュータとの接続に「DSUB 9 ピンストレートケーブル」をご用意ください。

J10 RS232C インタフェース接続

- ・システム用ですので、ご使用いただけません。

表 3. 1. 3 コネクタの割付表 2

J3 サービス電源接続 (オプション)

1	Vcc	+5V 出力
2	GND	GND

備考) ご使用には「専用ケーブル」が必要です。

J4 外部電源スイッチ及び非常停止スイッチ接続

1	EXT.SW+	外部電源 SW 入力+
2	EXT SW-	外部電源 SW 入力-
3	EMG STP+	非常停止入力
4	EMG STP-	GND

備考) 添付の「専用ケーブル」をご使用ください。

なお、スイッチ類は別途ご用意ください。

表 3. 1. 4 コネクタの割付表 3

J1 拡張 I/O

1	PF4	アナログ入力 1
2	PF5	アナログ入力 2
3	PF6	アナログ入力 3
4	PF7	アナログ入力 4
5	PB5	デジタル入力 1
6	PB3	デジタル入力 2
7	PB1	デジタル入力 3
8	PA2	デジタル入力 4
9	PA0	デジタル入力 5
10	PA1	LED 1 : ON/OFF(1/0)
11	PA5	LED 2 : ON/OFF(1/0)
12	#RESTOUT	#REST 出力
13	GND	GND
14	GND	GND
15	PE0	デジタル出力 1
16	PE1	デジタル出力 2
17	PE2	デジタル出力 3
18	PE3	デジタル出力 4
19	GND	GND
20	NC	未接続

表 3. 1. 5 各種スイッチの割付表

S 1 内部電源スイッチ

- ・電源のON/OFFを行う。

S 2 システム用スイッチでユーザの使用は不可。常時「OFF状態」。

S 3 DIPスイッチ

1	USBの使用／不使用	ON：使用（*1）
2	RS232Cの使用／不使用	ON：使用（*1）
3	ETHERNETの使用／不使用	ON：使用（*1）
4	外部からの ERG.STOP（非常停止）の使用／不使用	ON：不使用（*2）
5	非常停止時に強制的にモータを停止の有無	通常は常時ON：有（*1）
6	ETHERNET用電源の使用／不使用	ON：使用（*2） 注意）ETHERNET 使用時は必ずON
7	電流制限の有無	OFF：制限有（*1）
8	システム用（ユーザの使用は不可）	常時：OFF

注意) DIP 1, 2, 3はいずれか一つを選択のこと。

* 1) 工場出荷時は、

「DIP 1 : OFF」、 「DIP 2 : ON」、 「DIP 3 : OFF」
「DIP 5 : ON」、 「DIP 7 : OFF」

* 2) 工場出荷時は、「OFF」

J P 1 外部・内部電源スイッチ切替

1) 「オープン」の場合

- ・外部電源スイッチ（J 4-1, 2）で電源の「ON/OFF」をします。
この場合、内部電源スイッチ（S 1）は「常時：ON」。

2) 「ショート」の場合

- ・外部電源スイッチ（J 4-1, 2）はオープンで、内部電源スイッチ（S 1）で電源を「ON/OFF」します。

4. TinyPower への接続

- (1) 発送用にクッション材等が入っているので、全て出してください。また、ショート防止の為、各端子にテープを貼ってある場合がありますので、テープを全て剥がしてください。
- (2) TinyPower を初めてご使用の場合、以下の点に注意してモータおよびエンコーダの接続を行ってください。

4. 1 電源の接続

- (1) 外部電源スイッチを使用しない場合

J P 1 : ショートし、内部電源スイッチ S 1 で電源を ON/OFF する。

(図 4. 1. 1 参照)

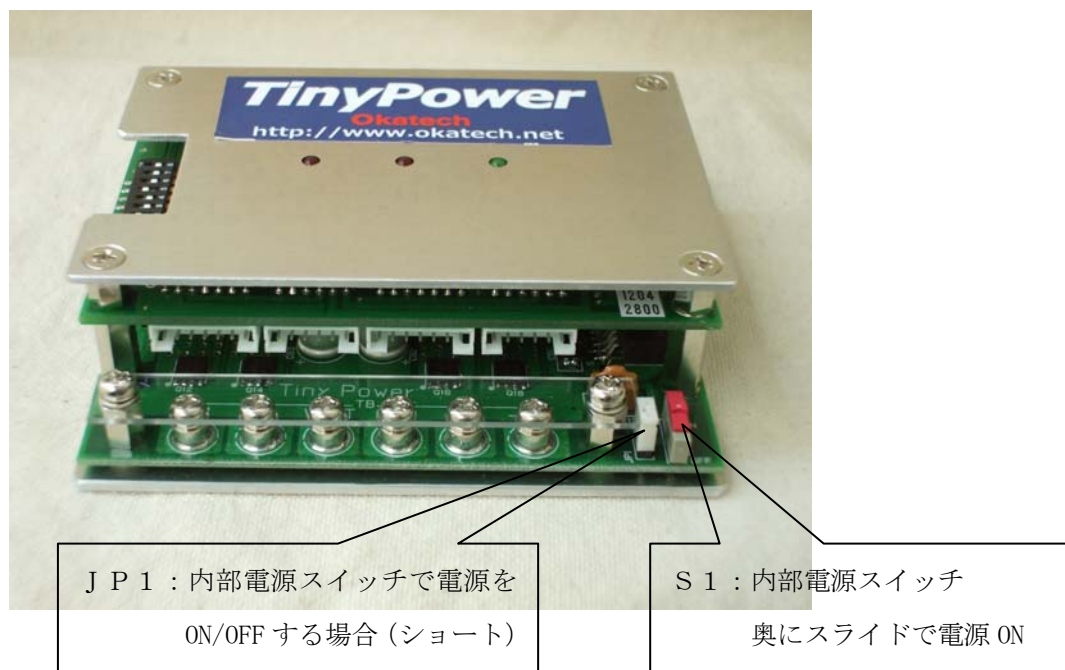


図 4. 1. 1

(2) 外部電源スイッチを使用する場合

内部電源スイッチS1がON（奥にスライド、図4.1.1参照）で、外部電源コネクタ（J4）に別途ご用意いただく電源スイッチを添付の専用ケーブルに取り付けJ4コネクタに接続し、外部電源スイッチで電源をON/OFFします。

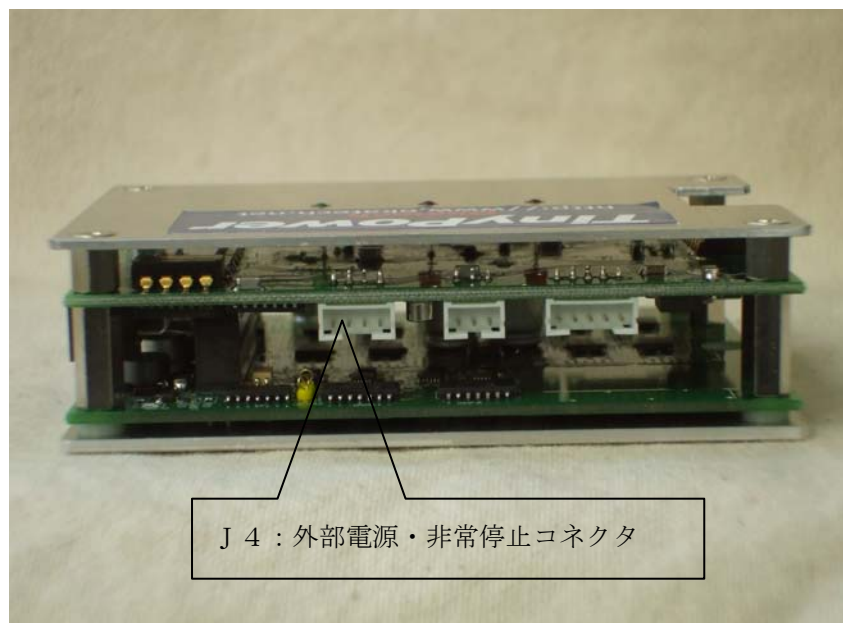


図4.1.2

(3) TB端子（電源，モータ）のVBAT，GNDの端子に電源ケーブルを接続してください。（図4.1.3）

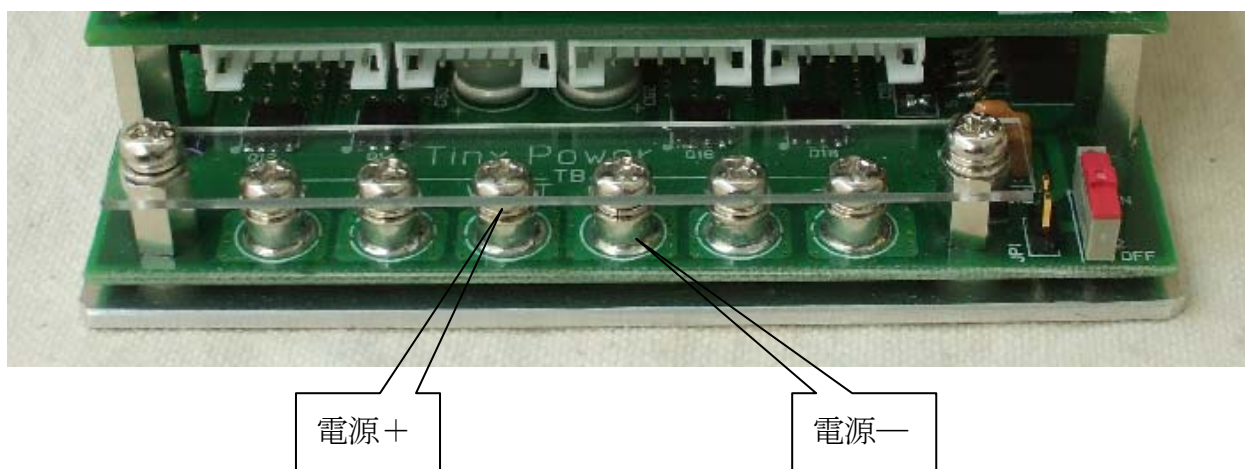


図4.1.3 電源ケーブル接続

- (4) ケーブル接続後、所定の電源入力を行ってください。
なお、電源はモータに十分な電流を供給できる電源を選択してください。

4. 2 モータとエンコーダの接続

- (1) ご使用するモータにより、コネクタ J 5 (小型モータ端子 1)、J 6 (小型モータ端子 2) 及び端子 T B にモータを接続してください。
- (2) TinyPower に弊社供給品以外のモータを接続する場合、
「4. 7 TinyPower のモータセット接続」
を参照してください。

4. 3 ホストコンピュータとの接続設定

TinyPower とホストコンピュータの接続はシリアル (RS232C)、USB または X-PORT (オプション) を用いて行います。

(工場出荷時の通信パラメータの設定)

接続方式: RS232C

ビットレート: 57600ビット/秒

データビット: 8ビット

パリティ: なし

フロー制御: なし

改行コード: CR (0dH) + LF (0aH)

(接続例)

Windows XPにてシリアル通信、通信ソフトウェアTeraTerm (最新版) を用いた場合。

- (1) 添付のRS232C専用ケーブル (DSUB9ケーブル3ピン) を TinyPower のRS232Cコネクタ (J2) に接続し、上位コンピュータからのDSUB9側にストレートシリアルケーブルを接続してください。

- (2) 「コントロールパネル」 => 「デバイスマネージャ」を開いて、「ポートの設定」を以下のように設定を変更してください。

(参照 図4. 3. 1)

ビット/秒 (B) : 5 7 6 0 0

データビット (D) : 8

パリティ (P) : なし

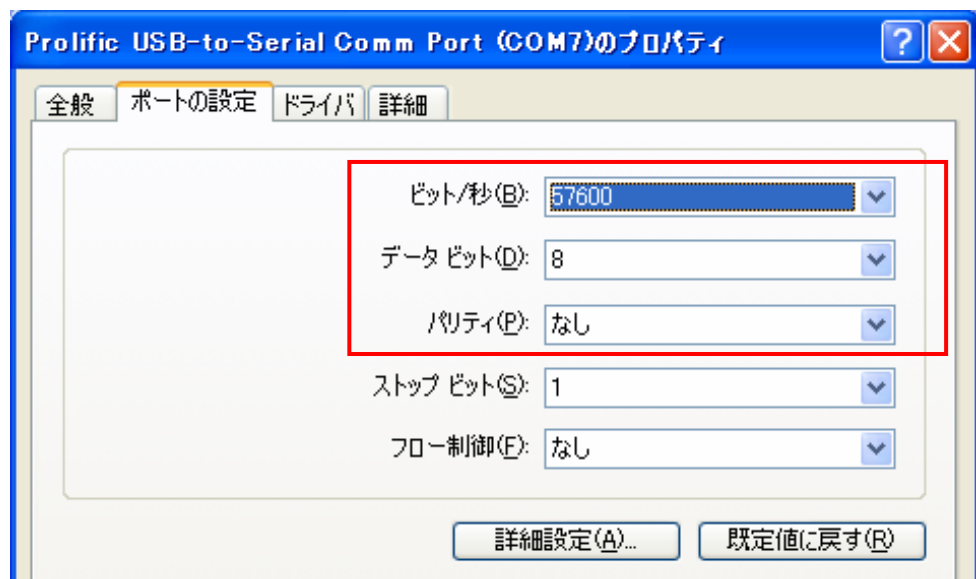


図4. 3. 1 ポートの設定

- (1) T e r a - T e r mをPCにインストールしてください。
(2) T e r a - T e r mを起動し、設定-シリアルポートより、シリアルポート設定を変更してください。(図4. 3. 2)

ポート : デバイスマネージャで設定したCOM (例 : COM7)

ボー・レート : 5 7 6 0 0

データ : 8 b i t

パリティ : n o n e

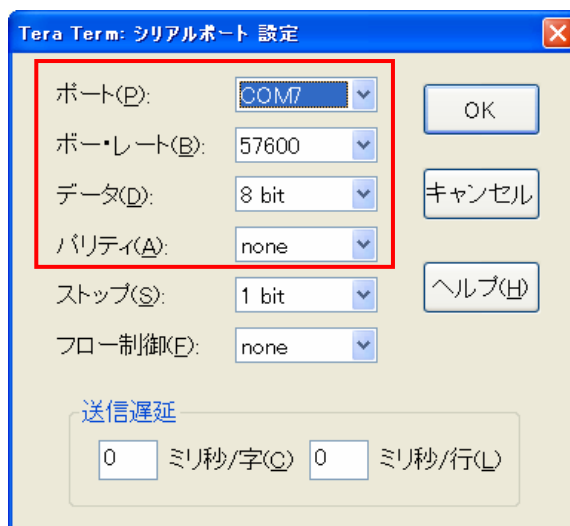


図 4. 3. 2 Tera-Term シリアルポート設定

- (3) 「端末の設定」を選択し、改行コードの設定を変更してください。
 (図 4. 3. 3) 例：受信：CR (0dH) + LF (0aH)
 送信：CR (0dH) + LF (0aH)



図 4. 3. 3 Tera-Term 改行コードの設定

- (4) ファイル→新しい接続をクリックし、シリアル、ポートを選択し通信を開始してください。

4.4 TinyPowerの起動

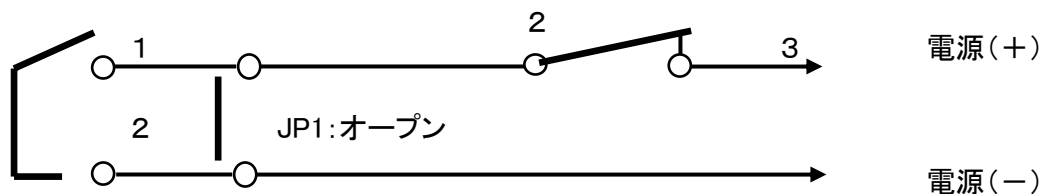
- (1) 電源、モータ、通信ケーブルの接続が正しく行われていることを確認してください。
- (2) 工場出荷時はシリアル (RS232C) に設定されています。
- (3) T e r a - T e r m等の通信ソフトを起動してください。
- (4) 「ファイル」から新しい接続をクリックし、シリアルポートを選択し通信を開始してください。
- (5) T e r a - T e r mの画面に、“TinyPower(TM) Intelligent Motor Controller ver. x.xx” と表示されることを確認してください。

4.5 電源スイッチの接続

- 1) 外部電源スイッチによる電源投入の場合 (推奨の電源系の投入方法: 工場出荷時)
外部電源スイッチを用いると、TinyPower を装置内に実装した状態で、外部から電源の入切が可能になります。

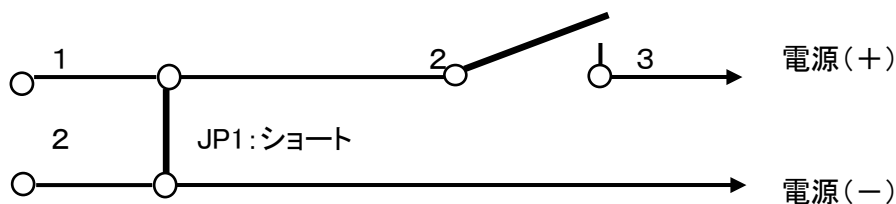
その場合、内部電源スイッチ S 1 は「ON 側」に設定 (スライド) してください。

外部スイッチ (J 4)、J P 1 (ジャンパ)、内部スイッチ (S 1)



- 2) 内部電源スイッチによる電源投入の場合

外部スイッチ (J 4)、J P 1 (ジャンパ)、内部スイッチ (S 1)



4.6 非常停止スイッチの接続

80W以上のモータを使用する場合、日本工業規格の規定により非常停止スイッチを付けることが義務化されています。これに該当する場合、ユーザで非常停止スイッチを取り付けてください。

出荷時、下記の「1項：外部スイッチから操作する場合の接続」となっています。非常停止端子はS3のDIP4により常時ショートされています。この端子を開放すると、TinyPowerは非常停止モードになり、モータへの電力供給が切断されモータは停止します。

(注意) CPUからモータ駆動コマンド信号を出している間に非常停止モードを解除しないでください。モータが動作し、思わぬ事故に起因する場合があります。

(非常停止解除方法)

CPUからのモータ駆動コマンドを解除 → 非常停止SW解除

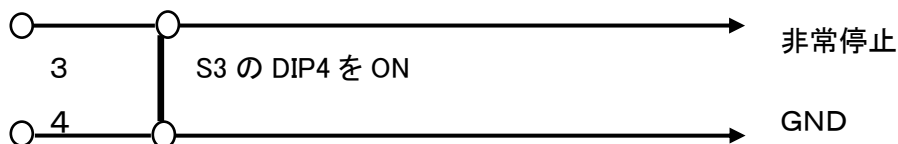
1) 外部スイッチから操作する場合の接続

外部スイッチ (J4)、S3のDIP4 (EMG. STOP : 工場出荷時)



2) 内部スイッチから操作する場合の接続

外部スイッチ (J4)、S3のDIP4 (EMG. STOP)



4. 7 TinyPower へ弊社供給以外のモータを接続する場合

TinyPowerに弊社供給品以外のモータを接続する場合、次の点にご注意してください。

1. モータ1台毎にPWMコマンドの正負とエンコーダの正負を合わせてください。

TinyPowerで正しくモータの制御を行うためには、PWMコマンドの正負値とエンコーダパルスの増減方向が合っている必要があります。例えば、モータとエンコーダを接続した後、「10%デューティの出力&正回転方向」のコマンドで確認します。

> P1DU10 ↵ (↵はEnter又はReturnキーの入力の意。以下、同様)

モータが廻ることを確認後、次にエンコーダ値を読み出すコマンドを実行します。

> ME↵

このとき、エンコーダの値が「正值」であれば正しく接続されています。もし、エンコーダの値が「負値」であるときは、正負を合わせるために次のどちらかを行ってください。

- ①モータの電源のプラスとマイナスの線を入れ替える。(モータが逆転します)
 - ②エンコーダのA相とB相の線を入れ替える。(モータの回転はそのまま、カウントの正負が変わります)
2. 車体の進行方向と回転方向の正負を合わせます

全てのモータのエンコーダの正負が正しくなったら、次は車体の進行(前進)方向とモータの回転の正負方向を合わせます。全てのモータが同じ仕様の場合、同じPWMコマンドを入力した時に、同じ方向に回転する様に結線した場合、一方のモータは移動台車の進行方向とは逆の方向に回転します。このときDRコマンドにてモータの回転方向を合わせる事が可能です。

> RS2DR-1↵ (設定するモータ番号が2番の場合)

これで回転速度制御コマンドや車体速度制御コマンドが正しく機能するようになります。(注: PWMコマンドの正負は変更できません)

5. 備 考

オカテック株式会社
<http://www.okatech.net/>
info@okatech.net/
okazaki@okatech.net/

2012-05