



Pro.C スピードコントローラーシリーズ 2503-3s,4504-3s,6004-3s,8004-3s 取扱説明書

この度は、タマゾーPro-C、スピードコントローラー（以下、ESC）をお買い上げいただきありがとうございます。Pro.Cスピードコントローラーシリーズはブラシレスモーター用のプログラマブルスピードコントローラーです。最新の技術で設計、製造されたESCは、プログラミングしなくてもそのまま使用することが出来ます。しかし、専用プログラムカードによりさまざまなパラメーターを簡単にプログラムすることも可能です。一度セットアップしたパラメーターは記録されていますので以後の使用で再設定する必要はありません。解像度は1024ステップでフルパワーまでコントロールできます。タマゾーESCは厳重な品質管理の下で生産されております。

◎安全メカニズム：セル数、電圧、電流、バッテリーのコンディションを常に感知し、モーター側への出力を低減させるタイミングを計算し断続的に下げるものです。この機能は、バッテリーが大きく放電した時に働き過放電による極性の逆転などを防ぎます。また、この機能は、BEC(バッテリーエリミネートサーキット)に接続された無線機への電力を確実に供給するように働きバッテリー切れによる墜落などの最悪の事態を回避することが出来ます。

◎オペレーティングデータ（仕様は予告なく変更する場合があります）

適合モーター：ブラシレスモーター

動作環境の温度：0℃～40℃(夏期の機体内部は非常に高温になる場合があります。そのような条件での運転は故障の原因となります)

モーター制御：PWM8Khz コントロールシグナル：ポジティブパルス、1.5±0.5マイクロ秒

ユーザー設定パラメーター：ブレーキのオン・オフ、カットオフ電圧、バッテリーの選択、モーターの進角、パワーカーブ、カットオフタイプ

自動設定パラメーター：電池の数

BEC：供給電圧=5V パワーロス=最大3W(2503-3sは2W)

電源電圧6Vの時最大電流3A(2504-3sは最大2A)。但し電源電圧16Vではパワーロス制限から188mAに減少します。

(参考)パワーロス(W)=(電源電圧-5V)X消費電流です。パワーロス3WのBECの最大電流(A)を求める式は3(W)÷(電源電圧-5V)

例：リポ3セル満充電12.6Vの場合、BEC(パワーロス3W)の使用可能電流は3÷(12.6-5)=3÷7.6=0.395A、即ち395mAになります。

◎BECシステムについて

リポ4セル(満充電16.8V)までBECでサポートします(2503-3sはリポ3セル満充電12.6Vまで)。電源電圧6Vの時、5V3A(2504-3sは2A)の電流を取ることが出来ます。それ以上の電流が流れるとBECは破壊され、まったく機能しなくなります。また、電源電圧が高くなるほど電圧差を熱で捨てるためのパワーロスが大きくなり、それと共に発熱も大きくなります。特に満充電でモーターが回っていない時は電源電圧が高いので要注意です。くれぐれもパワーロスが3Wを超えないようにしてください。パワーロスが大きすぎるとBECは過熱します。BECの過熱はBEC自身への悪影響だけでなく同じ基盤上のモーター制御回路にも悪影響を及ぼし、最悪ESC全体の破損にもつながります。そのためESCの周りには空気が流れるようにして冷却にも心がけてください。数多くのデジタルサーボを使うなど大電流が流れる可能性がある場合には、電流計やクランプメーターなどで電流を計測しパワーロスが制限値を超えていないか確認してください。ラダーやエレベーターのサーボには地上よりも飛行中のほうが風圧を受けより多くの電流が流れます。下表は使用するサーボ数の目安ですが、サーボの種類やリンクエージの状況により電流値は大きく変動しますので、全ての条件下での動作を保証するものではありません。

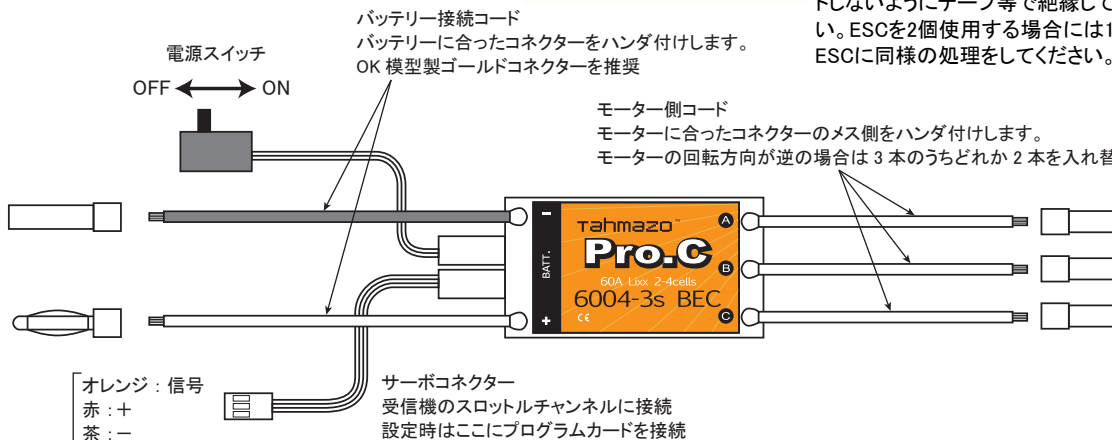
使用サーボ数の目安（アナログ・小型サーボの例）

バッテリーの電圧	2セルLipo (10Vまで)	3セルLipo (13Vまで)	4セルLipo (16Vまで)
2503-3sBEC	4個	3個	使用不可
4504-3sBEC	5個	4個	3個
6004-3sBEC	5個	4個	3個
8004-3sBEC	5個	4個	3個

サーボに流れる電流値はサーボの種類やリンクエージの方法で大きく異なります。もし不安がある場合には、必ず電流値を測定してください。BEC回路の破壊は、操縦不能になり、重大な事故の原因となります。



BECを使用しないで、受信機用バッテリーを使用する場合には、ESCコネクタ真ん中の赤いコードをコネクタハウジングから抜きます。抜いたピンは、ショートしないようにテープ等で絶縁してください。ESCを2個使用する場合には1個のESCに同様の処理をしてください。



1. 使用の準備

(1.1) バッテリー側コネクタの取付け

使用するバッテリーに合わせてコネクタを半田付けします。金メッキしたコネクタをお勧めします。

(推奨)OK模型ゴールドコネクタ-3.5B(33242)4.0BL(33234)など。コネクタ同士接触しないように絶縁はしっかりしてください。コードは出来るだけ短く使用するようにしてください。重量をセーブできるだけでなく、ノココンの原因も減らすことが出来ます。バッテリー側はプラスとマイナスで長さを変えたり、コネクタを逆にするなどして、絶対に逆接しないようにしておきましょう。逆接はESCを破壊します!!

(1.2) モーター側コネクタの取付け

モーター側のコードはコネクタを半田付けします。この場合には、メス側をESCに半田付けてください。もちろんコネクタ同士接触しないように気をつけてください。接触してショートした場合にはESCの故障や破壊につながります。直接半田付けることも可能です。半田付けが終わったらシュリンクチューブなどをかぶせて絶縁を心がけてください。半田不良は、モーター回転が安定しないだけでなく、ESCの破壊につながります。急にピープ音が小さくなったり、モーターの回転が安定しなくなった場合には、コネクタの半田付けをチェックしてください。また、半田付けの後、強い目に引っ張って確実に半田付けされているか確認しておきましょう。

2. セッティングを行なう

(2.1) セッティング全般について： ご購入いただいたESCは、デフォルトで下記の三角マークがついてる側に設定されています。

- ・Li-Poバッテリーを使用して飛行させる場合は特に設定変更することなく、そのまま接続し飛行することもできます。
- ・設定を変更するにはにはプログラムカードが必要です。但し、ブレーキと進角のみ送信機で設定変更することも出来ます。
- ・NiCadやNiMHバッテリーを使用するには、プログラムカードでバッテリータイプを変更してください。
- ・設定を変更した場合には、ESCの電源を切っても設定は保存され、次に変更されるまでは変わりません。
- ・基本的にフタバの送信機を使用する場合には、スロットルが逆になります。送信機側でスロットルをリバースしておいて下さい。

A.バッテリータイプ (Batt.type)	B.カットオフ電圧 (Cut Volt.)	C.カットオフタイプ (Cut type)	D.ブレーキ ※ (Brake)	E.進角 ※ (Timing)	F.出力カーブ (Output)
Lixx(リポ)	3.0V(Li)/0.9V(Ni)	Hard	On(有)	Stand(進角無)	Stand
Nixx(NiCd/NiMH)	2.7V(Li)/0.7V(Ni)	Slow	Off(無)	Advan(進角有)	Boost

(2.2) 設定項目の解説

※ブレーキと進角のみ送信機でプログラミングすることが出来ます。

A バッテリータイプ(Batt.type)

動力用バッテリーの種類を設定します。セル数はESCが自動認識しますので設定する必要がありません。間違った設定はバッテリーをいためるだけでなく、事故の原因となる場合があります。

Nixx: ニッカド(NiCd)または、ニッケル水素(NiMH)を意味します。

Lixx: リポ(Lipo)または、リチウムイオン(LiIo)を意味します。

B カットオフ電圧(Cut Volt.)

1セルあたりのカットオフ電圧を設定します。実際には自動認識されたセル数のトータルの電圧でカットオフされます。HighとLowの差でモーターランの時間は数秒から十数秒のびます。(電流値によって異なります)安全の為に、Highに設定する事をお勧めします。

High: リポの場合は3.0V ニッカド/ニッケル水素は0.9V

Low: リポの場合は2.7V ニッカド/ニッケル水素は0.7V

C カットオフタイプ(Cut type)

カットオフ電圧に達した時のカットオフの状態を設定します。ハードに設定してもブレーキの設定がされていない場合には、カット後も風力でプロペラは回転し続けます。

Hard: 瞬間にモーターへの電力供給をカットします。

Slow: 徐々にモーターへの電力供給を下げていきます。

D ブレーキ(Brake)

モーターコントロールスティックをいっぱい下げた時にモーターにブレーキをかけるか、かけないかを設定します。折りペラを使用している場合にはブレーキをかけないと折りたたみません。標準のプロペラを使用してもブレーキをかけないと空転しますので、ブレーキをかけた時よりも空気抵抗は大きく、滑空距離は短くなります。

On: ブレーキをかける

Off: ブレーキをかけない

E 進角(Timing)

電氣的にモーターに進角をつけた状態に設定します。進角を進める事によりモーターの出力はあがります。同時に消費電流も増え、発熱量も大きくなります。消費電流は場合によって約20%も増える場合があります。進角を進める場合には、必ず電流値を計測してください。過電流は、ESCの破壊やバッテリーにダメージを与える場合があります。

Stand: 進角は0度です。6極までのインナーローターにお勧めします。

Advan: 約5度の進角がついた状態。12極以上のアウターローターにお勧めします。

※注: タマゾーのアウターローターブラシレスモーターは、12極または14極です。(2007年4月現在)

F 出力カーブ(Output)

多くのブラシレスモーターは、モーターコントロールに対してリニアな出力ではありません。中間点をブーストアップする事により、リニアに近い出力カーブに設定します。モーターによって異なります。タマゾー以外の一部モーターで、逆の特性の物もあります。

Stand: 50%のスティック位置で約60%の回転数、約40%のパワーです。

Boost: 50%のスティック位置で約80%の回転数、約50%のパワーです。

(2.3) 送信機を使ってプログラミングする

※どのステップにおいても、モーターが接続されていない場合にはビープ音は鳴りません。また、インナーロータータイプの場合はビープ音が小さく聞き取りにくい場合があります。

※設定後は、必ず動力用バッテリーの接続をいったん解除してください。

(2.3.1) 前準備

- 1 ESCにモーターを接続します。
- 2 ESCのサーボコネクタを受信機に接続します。
- 3 ESCのスイッチがOffである事を確認して、ESCにバッテリーを接続します。Pro. Cスピードコントローラーはバッテリーのセル数を自動認識しますので、使用に際してはバッテリーを満充電かそれに近い容量まで充電してお使いください。運転開始時の電圧が低すぎるとセル数の認識を誤り、カットオフ電圧が低くなりすぎてバッテリーを損傷する場合があります。

(2.3.2) ブレーキの設定: ブレーキ有ON→無Offにする場合

- 1 モーターコントロールスティックをフルハイの位置にしたまま送信機のスイッチをONにします。
- 2 ESCのスイッチをONにします。
- 3 約5秒待ちます。
- 4 4回ビープ音が鳴ります。ピロピロピーピー
- 5 速やかにスティックを一番下まで下げます。
- 6 2回ビープ音が鳴ります。
- 7 ESCのスイッチを切り、バッテリーを外します。
これでブレーキは無しの状態になりました。この設定は、動力用バッテリーを外しても記憶されています。
ブレーキの状態を確認するには、ESCをモーター、受信機、動力用バッテリーにつなぎ、スイッチをオンにしたとき、ビープ音が1回であればブレーキON、2回であればブレーキOffです。
ブレーキを元の状態に戻すには、同じ作業をすれば、元の状態に戻ります。

(2.3.3) 進角の設定: 進角無Stand→進角有Advanに変更する場合

- 1 モーターコントロールスティックをフルハイの位置にしたまま送信機のスイッチをONにします。
- 2 ESCのスイッチをONにします。
- 3 約5秒待ちます。
- 4 4回ビープ音が鳴ります。ピロピロピーピー
- 5 さらに5秒待ちます。
- 6 5回ビープ音が鳴り、続いて5回2連続ビープ音が鳴ります。
- 7 5回2連続ビープ音の後、速やかにスティックを一番下まで下げます。
- 8 2回または1回ビープ音が鳴ります。ブレーキ設定により異なります。1回＝ブレーキ有り、2回＝ブレーキ無し
- 9 スwitchを切り、電源コネクタを外します。
これで進角が変更になりました。この設定は、動力用バッテリーを外しても記憶されています。
進角の状態を確認するには、ESCをモーター、受信機、動力用バッテリーにつなぎ、スイッチをオンにしたとき、ビープ音が1回または2回鳴った後さらに5秒待ち、その後、5回ビープ音であれば、Stand(進角無し)、5回の2連続ビープであればAdvan(進角有り)になっています。この確認音を聞く前でも、ブレーキの確認音の後は、モーターの始動は出来ます。
Standard(進角無し)の状態に戻すには、ステップ6で5回ビープ音が鳴り、2連続ビープ音が鳴る前にスティックを下げます。

(2.4) プログラムカードを使って設定する

※すべての項目を設定するにはプログラムカードが必要です。

※どのステップにおいても、モーターが接続されていない場合にはビープ音は鳴りません。また、インナーロータータイプの場合はビープ音が小さく聞き取りにくい場合があります。

※設定後は、必ず動力用バッテリーの接続をいったん解除してください。

- 1 プログラムカードの6個のスライドスイッチを希望の設定位置にセットします。
- 2 ESCにモーターを接続します。
- 3 ESCのサーボコネクタを方向を間違えないようにプログラムカードに接続します。
- 4 ESCのスイッチがOffになっていることを確認してから、動力用バッテリーを接続します。Pro. Cスピードコントローラーはバッテリーのセル数を自動認識しますので、使用に際してはバッテリーを満充電かそれに近い容量まで充電してお使いください。
- 5 ESCのスイッチをONにするとビープ音が1回鳴ります→全項目の設定が行なわれました。
- 6 ESCのスイッチをOffにし、動力用バッテリーを外します。設定を保存するには必ずバッテリーの接続を解除してください。
- 7 ESCをプログラムカードから外します。

3. 飛行の方法

(3.1) 機体への搭載とチェック

- 1 機体への搭載位置は冷却を考えて行なってください。ESCの周囲を冷却空気が流れる様に出来れば最良です。放熱の妨げになりますので、ESCをスポンジなどですっぽり包んではいけません。ESC本体の部品やBEC回路の部品が過熱し破損するおそれがあります。
- 2 搭載位置の関係で配線を延長しなければならない場合はモーター側の配線(3本)を延長してください。

(3.2) 飛行方法

- 1 送信機のスイッチをONにし、モーターコントロールスティックを最スローの位置にします。
- 2 ESCのスイッチがOffである事を確認して、ESCをモーター、受信機、動力用バッテリーの順につなぎます。Pro. Cスピードコントローラーはバッテリーのセル数を自動認識しますので、使用に際してはバッテリーを満充電かそれに近い容量まで充電してお使いください。運転開始時の電圧が低すぎるとセル数の認識を誤り、カットオフ電圧が低くなりすぎてバッテリーを損傷する場合があります。
- 3 ESCのスイッチをONにします。
- 4 すぐに、ブレーキ設定状態を示すピープ音が鳴ります。ブレーキの設定によって異なります。1回(ピッ)がブレーキ有り、2回(ピーポー)がブレーキ無しです。
- 5 最初のピープ音が鳴れば運転可能な状態です。モーターコントロールスティックをハイにすればモーターが回転します。
- 6 約5秒後、こんどはタイミング(進角)の設定状況を示すピープ音が鳴ります。ピー、ピー、ピー、ピー、ピー(ピー音5回)と鳴れば進角の設定は無し(stand.:スタンダード)、ピピッ、ピピッ、ピピッ、ピピッ、ピピッとなれば進角有り(advan.)です。この音が鳴る前でもモーターは運転可能です。モーターコントロールスティックをハイにすればモーターが回転します。
- 7 モーターが逆転する場合は、モーターへの3本の配線のうちいずれか2本を入れ替えることでモーターの回転方向を逆に出来ます。
※くれぐれも電源のプラス、マイナスを逆につなぎ換えしないように！！バッテリーの逆接は、一瞬でESCを破壊します。※
- 8 運転が終わればスイッチをOffにし、必ず親バッテリーのコネクターを外しておいて下さい。

(重要) 初飛行前にはESCの電流と温度を確認するために必ず試運転をしてください。特に電流値は使用する負荷(プロペラ)によって大幅に変動し、ESCの能力を超える電流が流れると過熱、故障する事があります。もし短時間の運転で、ESCが手で触れることが出来ないくらい熱くなれば電流値と冷却方法の見直しが必要です。ワットメーターなどを使用して実際の電流を測定し、ESCとバッテリーの能力を超えないようにサイズやピッチを選び、過電流によるアンプの破損を防がなければなりません。

使用上の注意：

- 飛行させない場合には、必ずバッテリーをESCからはずしておいてください。
- ESCのスイッチがOffの状態でも、わずかな電流消費はあります。
- バッテリーをつないだまま放置するとバッテリーを痛める原因になります。
- リポバッテリー等は過放電になり、使用できなくなる可能性があります。
- 過放電したリポを充電すると重大な事故につながる可能性があります。

禁止事項：

- ESCに指定されたセル数以上のバッテリーを接続しないこと。
- バッテリーのプラスとマイナスを逆接しないこと。逆接は一瞬でESCを破壊します。
- BECに3A(2503-3)は2A)以上の負荷をかけないこと。接続するサーボの数に注意。
- 分解しないこと。
- 水などに濡らさないこと。
- モーターやバッテリーの接続を間違えないこと。
- 回っているプロペラに物を投げ込んだり、指などを入れないこと。
- 回っているプロペラの周りに近づいたり、他人を近づけないこと。
- バッテリーをESCにつないだまま充電しないこと。
- モーターの回転中にESCのスイッチを切ったり、バッテリーをはずさないこと。

保障及び免責事項について：

初期不良のみ補償の対象となります。購入より7日以内に弊社までご連絡ください。メールまたはFAXでOKです。たとえ7日以内であっても使用後の問題は初期不良扱いにはなりません。有償修理の対象となります。本製品を使用した模型等によって生じた事故および不利益損害についての一切の責任は、使用者にあり、メーカー及び販売会社が責任を持つものではありません。

修理について：

本製品は、輸入品のため修理には時間を必要とします。2ヶ月から6ヶ月の期間をみてください。
水濡れや基盤の損傷がある場合は、修理が不可能です。
修理が必要な場合は、直接弊社まで、故障の内容を詳しく書いて送料元払いでお送りください。
修理費用の御支払方法は当社までメールまたはFAXにてお問い合わせください。
故障内容が詳しくない場合や修理代金が送られてこない場合には、修理は行われません。

修理代金	(税・送料込)
Pro.C2503-3sBEC	3000円
Pro.C4504-3sBEC	4600円
Pro.C6004-3sBEC	5400円
Pro.C8004-3sBEC	6800円

(2010年4月1日現在)

輸入発売元: 株式会社OK模型

〒577-0808 東大阪市横沼町3-3-11

Tel:06-6725-2031 Fax:06-6725-2034

<http://www.okmodel.co.jp>

本文の一部またはすべての記述について、株式会社OK模型の承諾を得ずに無断で複写、複製することを禁じます。

© COPY RIGHT 2007 OK MODEL CO.,LTD.