

## スピードコントローラー M4512-3Hs 取扱説明書 (Ver.T.42)

この度は、タマゾー、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。M4512-3Hsはヘリコプター用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ともそのまま使用することができます。しかし、簡単な操作によりさまざまなパラメーターを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

タマゾーESCはバッテリー保護の為の安全回路が組み込まれております。まず、バッテリーの電流過負荷を避けるためのACF(オートカレントヒューズ)です。この機能は、モーター起動時などに大電流がモーターに流れ、BEC側に電力が来なくなるのを防ぐものです。次がACR(オートカレントリデュース)です。ESCは、電波のインターフェアレンスに対しても安全装置が機能します。ESCが混信や信号が無い状態を感知した場合にはモーター回転数をゆっくり下げていきます。正しい信号が検知出来ない(送信機の電源が入っていない時など)場合、モーターは回転しません。

温度ヒューズは90°Cに設定されています。使用中に温度ヒューズが機能したときには60%の出力にコントロールされます。また、電源を入れた時に70°C以上の場合には、モーターは回りません。温度が下がれば始動は可能です。熱による障害はトランジスターのみでなくBECにも障害をもたらす可能性があります。

### M4512-3Hsの特徴

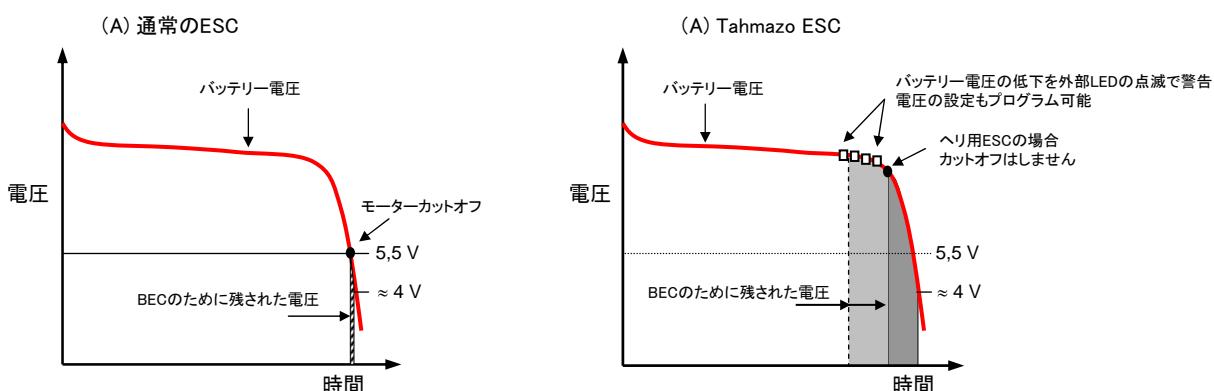
バッテリーの電圧低下でモーターカットオフはしません。LEDランプで電圧低下を知らせます。

ブレーキは、装備されていません。

回転数が0の時に急激な加速が行われません。急激なトルクの変化によるギヤーの破壊を防ぐためです。

ガバナーモードがプログラムできます。ローター回転数を一定に保つ設定です。

製品仕様	オペレーションデータ
定格出力	45A
最大出力	55A
ニッカドセル数	6~12
リポセル数	2~4
動作環境の温度	0°C~40°C
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	バッテリーの選択、最大最小のポジション、電池の数、電池の状態、送信機からの信号、モーターのタイミング。
自動設定パラメーター	BEC
BEC	5V 最大4A (パワーロス5W、10W/40秒、15W/5秒) BECの説明参照。
適合モーター	ブラシレスモーター



### BECシステムについて

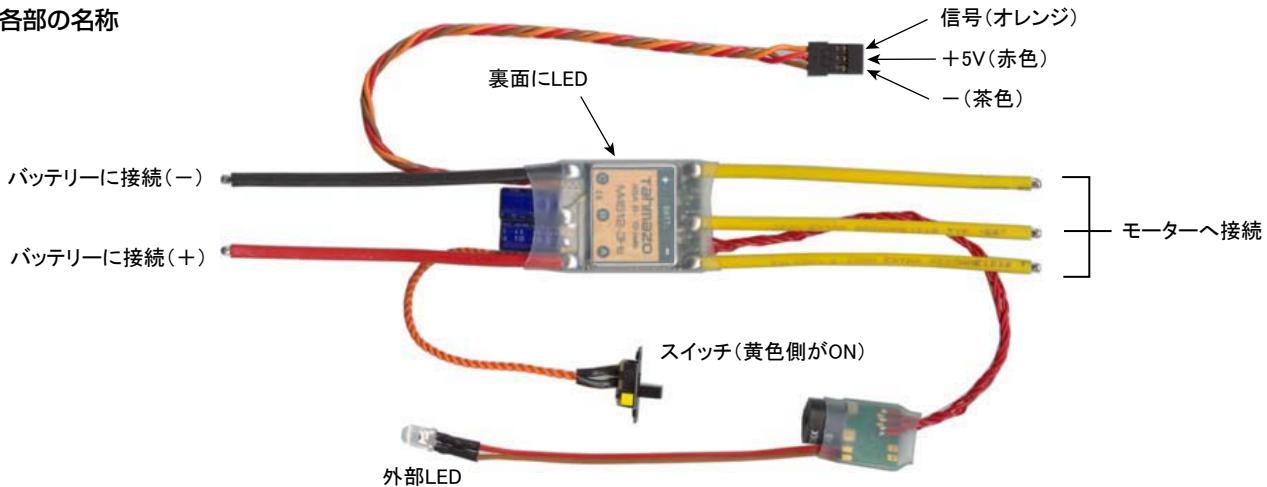
12セルバッテリー(14.4V)までBECでサポートします。5Vで4A(20W)までの電流を取ることができます。

それ以上の電流値になるとBECは破壊され、まったく機能しなくなります。ヘリ用ESCには、パワーカットオフはありません。パイロットが気付かずに入力が行われると墜落の危険性が高まるためです。エンジン機と違いパワーカットは音で確認できません。LEDランプの発光により電圧の降下を確認することが出来ます。また、バッテリーのセル数が多いほど、電圧降下後の無線機の使用時間は短くなる傾向があります。電圧降下確認LEDの発光から操縦不能になる時間は、サーボの種類や数、リンクケージの方法などによって大きく異なります。飛行する前にテストしておくことを勧めます。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計測しておくと良いでしょう。くれぐれも20Wを超えないようにしてください。超えた場合にはBECは破壊され操縦不能になります。また、BECを使用すると発熱します。ESCの周りには空気が流れるようにして冷却に心がけてください。



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コネクター真ん中の赤いコードをコネクター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。

## 各部の名称



## 使用について

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

例)OK模型ゴールドコネクターSS(33242)S(33235)L(33234)など。コネクター同士接触しないように絶縁はしっかりとしてください。

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、ノーコンの原因も減らすことが出来ます。

バッテリー側は+とマイナスで長さを変えたり、プラグ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！！

モーター側のコードはコネクターを半田付けします。この場合には、メス側をESCに半田付けしてください。もちろんコネクター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。直接半田付けすることも可能です。

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。

モーターが逆転する場合には、モーター側のコードを2本入れ替えてください。

ぐれぐれも、バッテリー側を逆にしないように！！バッテリーの逆接は、一瞬にESCを破壊します。

もし、ESCを冷却する必要がある場合には、空気の流れをさえぎらないようにしてください。ESCがオーバーロードやオーバーヒートで冷却を必要としている場合には、ビープ音とLEDで知らせます。

ESCについているスイッチは、もし何かの原因でスイッチが壊れてもBECには電力を供給できる形で接続されています。

ESCの電源をいれる方法は、バッテリーをESCにつなぎスイッチを黄色印にします。この状態で受信機に電源が供給されます。

モーターが回転している状態でバーテリーをESCからはずさないでください。モーターが回転中にスイッチをスライドさせないでください。ESCの故障、破壊の原因となります。



## セッティングについて

ご購入いただいたESCは出荷状態で基本モードになっています。このモードはHELI-1モードと同じです。

基本モードを使用しないで、自分でパラメーターをプログラミングすることも出来ます。この場合には、ESCの電源を切っても設定は保存されます。プログラミングの方法は、別にこの説明書の後ろのほうで説明しています。

※Li-Poバッテリーを使用する場合には、基本モードでもプログラミングが必要です。

## スタート方法について

- ・送信機のスイッチをON、スティックを最スローの位置にします。
- ・ESCの電源をON、外部LEDが1回点滅します。
- ・この後、スティックを上げればモーターは回転し始めローターも回転します。

※ESCを初めて使用する時にはスロットルステイックのハイの位置とローの位置をESCに認識させる必要があります。

P-8の「デフォルト(工場出荷状態)に戻す方法」を行って下さい。

※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にしておいて下さい。  
※プログラミングをする場合には、ヘリコプターを地上に置き、ローターのピッチは0の状態で行ってください。

**モードについて** このM2512-3Hsは2つのモード設定が出来ます(工場出荷時はHELI-1モードに設定されています)

### HELI-1モード

このモードでは通常の飛行機用ESCのようにスティックの動きに対してリニアにモーター回転も変化します。エンジンヘリと同じように送信機側でピッチ-スロットル ミキシング、スロットルカーブを設定して下さい。

### HELI-2モード(ガバナーモード)

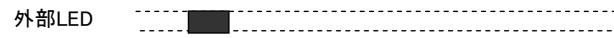
ガバナーモードは、ヘリコプターが飛行中にピッチを可変させても、ローター回転数を一定にする機能のことです。

ガバナーモードの設定が終われば、スロットルのコントロールは空きチャンネル(ピッチコントロールとは無関係な)で行うと良いでしょう。

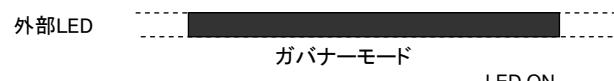
ガバナーモードに入っている時、外部LEDが点灯したままになります。

### 外部LEDによるメッセージ一覧

- スイッチをONにしてスロットルスティックが最下点になると、外部LEDが、  
1回点滅。飛行可能な状態になります。



- HELI-2モードで回転数を設定すれば外部LEDのみ点灯した状態になります。



- ESCがオーバーヒートの状態です。直ちに着陸させてください。



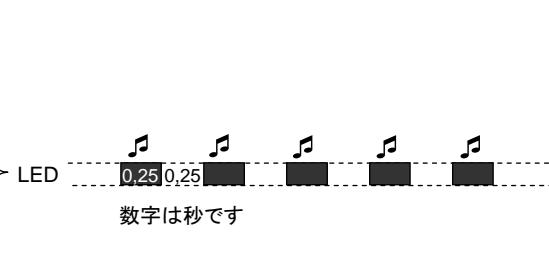
- バッテリー電圧が低い状態です。直ちに着陸させてください。



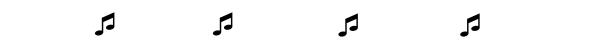
### エラーメッセージ一覧

(エラーを修正するにはスイッチをOFFにしてから再びONする必要があります。)

- モーターコントロールのスティックが最上点または最下点になく、ビープ音がしてから動かした位置が間違っていた場合。  
スイッチをOFFにしてスティックの位置を合わせてからONにする。
- モーターコントロールスティックをフルに動かして動作角度がオーバーな場合。  
送信機のATVを使って動作角を減します。
- モーターコントロールの信号が最大最小(0.5mS-2.5mS)の範囲を超えている場合。  
送信機のATVを使って動作角を減らします。
- 送信機の電源を入れずに受信機の推知をオンにした場合。



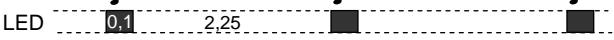
- ESCがオーバーヒートの状態でスタートしようとした時。スイッチをOFFにして、  
温度が下がるのを待ってからスイッチをONにします。



- 接続したバッテリーのセル数が指定したものより多い、または少ない.....



- コントロール信号が長時間検地されなかった時.....



- プログラムしたデータが消えて基本モードに戻っています.....  
もう一度、プログラムする必要があります。



- EEPROMの故障です。 サービスに、お送りください.....



- スピードコントローラーの故障です。 サービスに、お送りください.....



## ESCの認識について

ご購入いただいたESCは出荷状態で基本モードになっています。このモードはHELI-1モードと同じです。

このM2512-3Hsはオートローテーションポジションが設定されています。したがってESCを初めて使用する時にはスロットルスティックのハイの位置とローの位置を正確にESCに認識させる必要があります。

P-8の「デフォルト(工場出荷状態)に戻す方法」を行って下さい。

1.送信機のスイッチON、スティックをハイに

2.ESCのスイッチをON

3.約10秒待つ

4.3回のビープ音とLEDの点滅

5.約5秒待つ

6.4回のビープ音とLEDの点滅

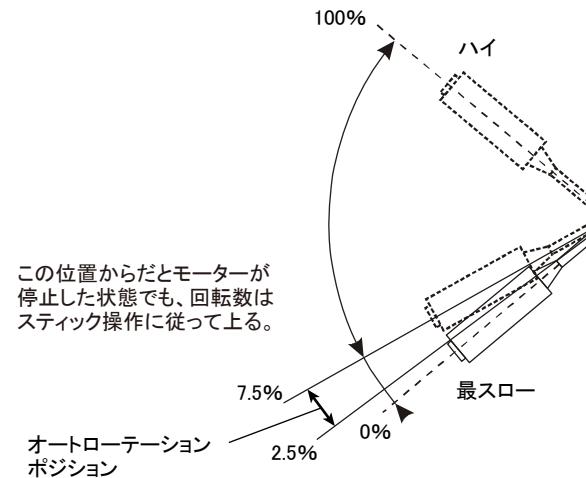
7.3秒以内にスティックを最スローにする

8.1回のビープ音とLEDの点滅

9.ESCのスイッチをOFFにする

## オートローテーションの設定

HELI用ESCは、モーター停止している場合、急激に加速しないように設定されています。オートローテーションをやり直したいような場合、モーターが停止していると、オートローテーションスイッチをOFFにしても回転がすばやく上がりません。この状態を回避するためにオートローテーションポジションを設定しています。このポジションは、スロットルスティックの最スローから2.5~7.5%ぐらいの位置にあります。オートローテーションスイッチをONにした時のスロットルポジションをこの位置に設定してあれば、モーターが停止している状態でもすばやく回転を上げることができます。



## 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。Li-po等は過放電になり、使用できなくなる可能性があります。
- ・バッテリーをESCにつないだままで充電はしないでください。ESCの故障の原因となります。

## 禁止事項: ESCが壊れます。絶対にしないでください。

- ・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。・バッテリーを逆接しないこと。
- ・BECに4A以上の負荷をかけないこと。・分解しないこと。
- ・水などに濡らさないこと。・壊れたモーターを接続させない。モーター側のワイヤーの短絡。
- ・モーターやバッテリーの接続を間違えないこと。
- ・回っているローターに物を投げ込んだり、指などを入れないこと。
- ・また、回っているローターの周りに近づいたり、他人を近づけないこと。

## 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日以内であっても飛行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ヶ月の時間を見てください。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お送りください。修理費用は、商品に付けて弊社までお送りください。故障内容が詳しくない場合や修理代金が同封されていない場合には、修理は行われません。

修理代金:	M-1210-3SPL	6000円(税込)	M-1310-3S	6000円(税込)	M-2512-3H	10000円(税込)
	M-1812-3SPL	9000円(税込)	M-1912-3S	9000円(税込)	M-2512-3Hs	10000円(税込)
	M-2512-3SPL	10000円(税込)	M-2612-3S	10000円(税込)	M-4012-3H	12000円(税込)
	M-4012-3SPL	12000円(税込)	M-4516-3S	10000円(税込)	M-4512-3Hs	12000円(税込)

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。

## 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  
www.okmodel.co.jp mail@okmodel.co.jp

© COPY RIGHT 2006 OK MODEL CO.,LTD.  
株式会社OK模型は、TAHMAZOの日本総代理店です。

## プログラムモードの設定

すべてのプログラムは送信機と受信機を使って行います。プログラミングが終了すれば、プログラムしたデータは次にプログラムされるまでモーターコントロールスティックの位置を含め記録されます。プログラミング終了はスイッチをOFFにします。プログラムされたESCは、次回からスイッチを入れ次第、飛行可能です。

もし、スイッチをONにした時、送信機のモーターコントロールスティックが一番下に下がっていない場合は、一番下にいったん下げるだけで飛行できます。もちろん、スティックが一番下の状態でスイッチをONにするとすぐに飛行できます。

## 項目の説明

項目A・モード選択: HELI-1モード、HELI-2モード(ガバナーモード)、HELI-2モードに設定した場合のローター回転数の設定。

項目B・デセレレーションの設定: モーターの回転数を下げる時の反応です。

項目C・アクセラレーションの設定: モーターの回転数を上げる時の反応です。回転数0からのスタートは、この設定値にはなりません。

項目D・進角: 電気的にモーターを進角させる設定です。自動に設定しておくことをお勧めします。進角させることによって回転数は上がりますが、ほとんどの場合、効率は低下します。回転をあげたい場合には、ギヤ比を変えたりモーターを他のものに変えると良いでしょう。進角は、ESCの故障につながる場合があります。AXI-4120のようなインダクタンスの大きいモーターの場合は5~10度の進角を付けた方が効率の良い場合もあります。

項目E・LEDのタイミング: HELI用ESCは、オートカットしません。設定した電圧で外部LEDが点滅を開始します。

このタイミングは、バッテリーの電圧で設定されます。自分の飛行スタイルや技量に合わせて点滅するタイミングを設定しましょう。

項目F・電池の選択: 電池の種類及びセル数の設定。Lipoを使用する場合には必須。

## 基本的な入力方法の説明

注)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音は鳴りません。外部ブザーが付いている場合は、音は鳴ります。以下の説明中のLEDは基板上のLEDを意味します。外部LEDが、同じ反応をするとは限りません。

### 1、プログラム入力の入り方:

送信機のスイッチを入れます。モーターコントロールスティックを一番上にします。

次にESCのスイッチをONにします。そのまま10秒待ちます。3回ビープ音が鳴りLEDが3回点滅します。この後3秒以内にスティックを一番下まで下げます。ピッと1回鳴りLEDは1度点滅します。これでプログラム入力モードに入りました。3秒以内にスティックを下げなかった場合には、スイッチをOFFにして始めから、もう一度やり直してください。

### 2、スティックの基本位置:

一番下です。

### 3、数値を入力する場合:

スティックを一番下から中程まであげます。この時、ピッピッと2回鳴りLEDが音と同時に2回点滅します。次にスティックを一番下まで下げます。この時、ピッと1回鳴りLEDが音と同時に1回点滅します。これが、ひとつのサイクルで1回すると1を意味します。

3を入力したい場合には、これを3回繰り返します。

### 4、入力の確定と次の項目への移動:

スティックを一番下から一番上まであげます。ピッピッピッと3回鳴りLEDが音と同時に3回点滅します。次にスティックを一番下まで下げます。この時、ピッと1回鳴りLEDが音と同時に1回点滅します。

5、終了と保存: プログラムの入力が終われば、スティックを一番下から一番上まであげます。ピッピッピッと3回鳴りLEDが音と同時に3回点滅します。次にスティックを一番下まで下げます。この時、ピッと1回鳴りLEDが音と同時に1回点滅します。

ESCのスイッチをOFFにします。

プログラミングの途中でスイッチを切った場合には、変更を確定されなかったパラメータは、元のまま保存されています。変更しなかった項目は、基本モードのまま(変更前のまま)保存されます。

**プログラムデータチャート:** プログラムできるパラメーターの一覧です。

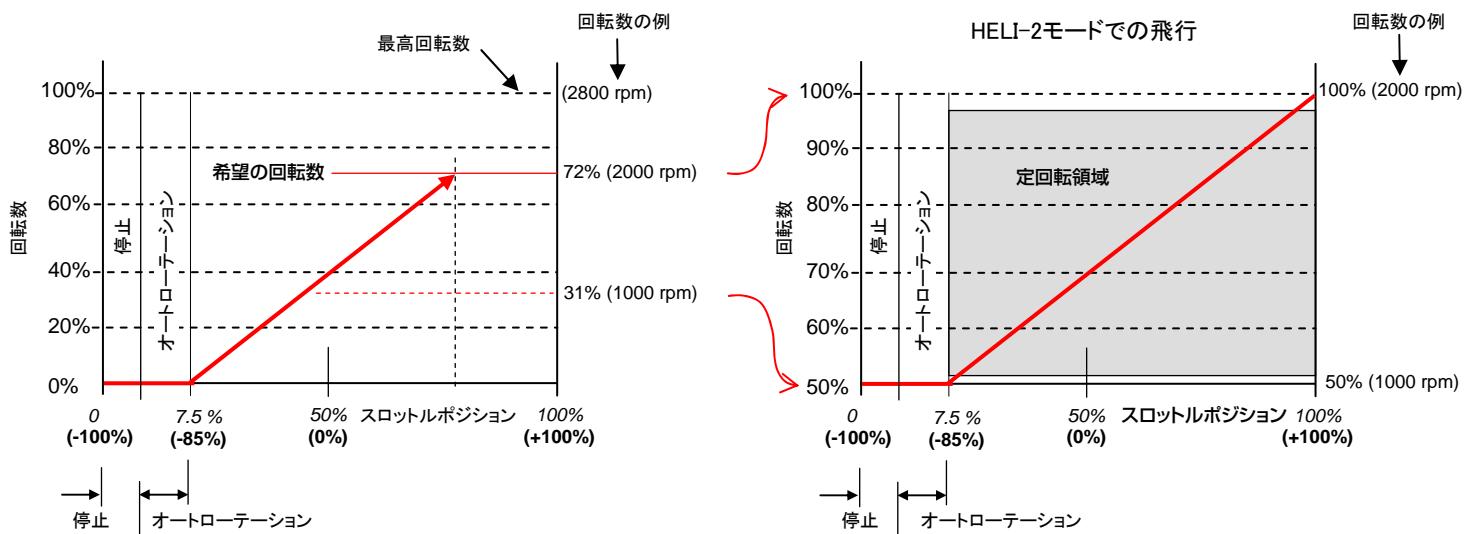
項目	入力数値→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	モード選択	次へ		HELI-1 モード	HELI-2 モード		回転数 設定					
B	デセレレーション	次へ	フリー	0.6秒	1.0秒	1.6秒	2.1秒	2.6秒	3.1秒	3.9秒		
C	アクセラレーション	次へ	0.4秒	0.6秒	1.0秒	1.6秒	2.1秒	2.6秒	3.1秒	3.9秒		
D	進角	次へ	自動	5°	10°	15°	20°	25°				
E	LED点滅 セル電圧	次へ	Nixx0.8V LiPo3.1V	0.84V 3.14V	0.88V 3.18V	0.92V 3.22V	0.96V 3.26V	1.00V 3.30V	1.04V 3.34V	1.08V 3.38V		
F	バッテリー の種類	次へ	NiCd NiMH	LiPo 2セル	LiPo 3セル	LiPo 4セル	LiPo 5セル	LiPo 6セル	LiPo 7セル	LiPo 8セル	LiPo 9セル	LiPo 10セル

この印部の数値がデフォルトです。 使用可能なバッテリーのセル数はNi-CD、Ni-MHは6~12セルまで、Li-Poは2~4セルまで。

## HELI-2モードでのローター回転数の設定

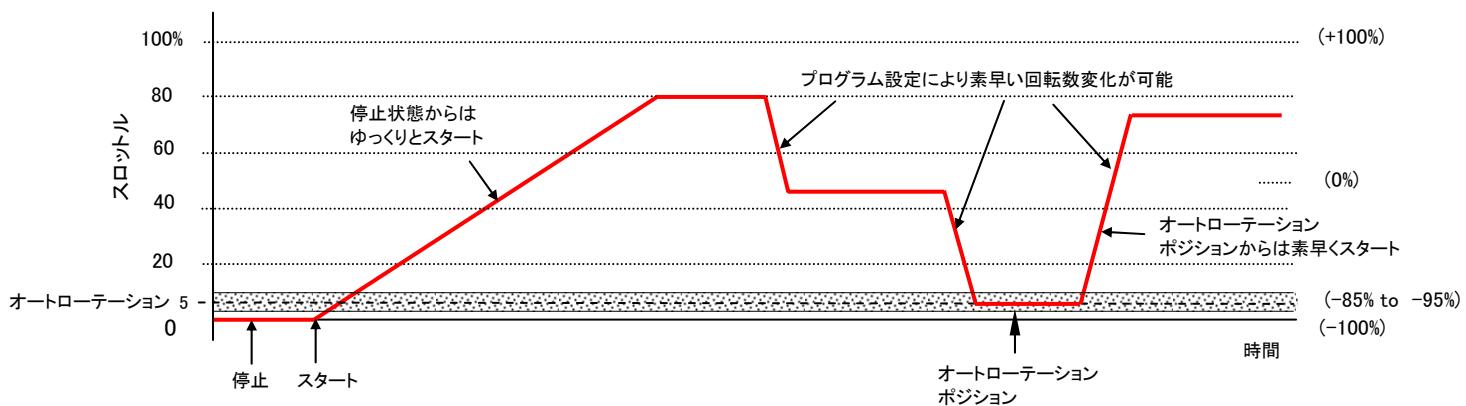
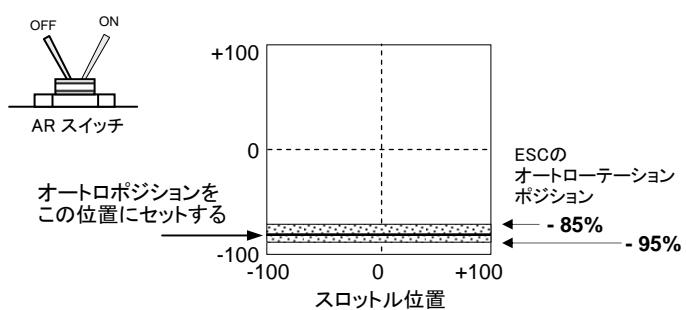
- 通常の設定方法からHELI-2設定します。(項目A以降全ての設定は通常通りで設定可能です)
- 各設定を終了してESCをオフにします。
- 再度、ESCの電源を入れプログラム設定モードに入れます。
- スティックを中間地点まで上げ、ピッピッと2回鳴りLEDが音と同時に2回点滅します。これを5回繰り返し、回転設定モードに入ります。
- 確定操作を行います。ESCが(回転数設定モード)を認識したら、外部LEDが3回点滅します。
- そのままの状態でスロットルスティックを僅か(プロポのスロットルカーブで7.5パーセント位置当たりまで)で保持します。
- 暫くするとESCが信号を出しモーターが自動的に回転いたします。
- 徐々にスロットルを上げ、希望の出力に成るまで回転を上げます。この時タコメーターで回転を測定すると良いでしょう。
- スロットルスティックを最スローにして、モーター、ローターの回転が止まるのを待ってESCをOFFにします。
- 次にESCのスイッチをONにすると外部LEDが点灯したままになります。
- この状態はコンスタントRPMモードに設定されていることを示しています。

**※注意:** 実際飛行させるローター、電池を装備した状態で設定しなければなりません。ローターを装着している関係上、回転が上がった場合、不意に飛び上がる恐れがあります。確実にピッチがマイナスに成っていなければなりません。マイナスが多くてもローターに負担をかけます。

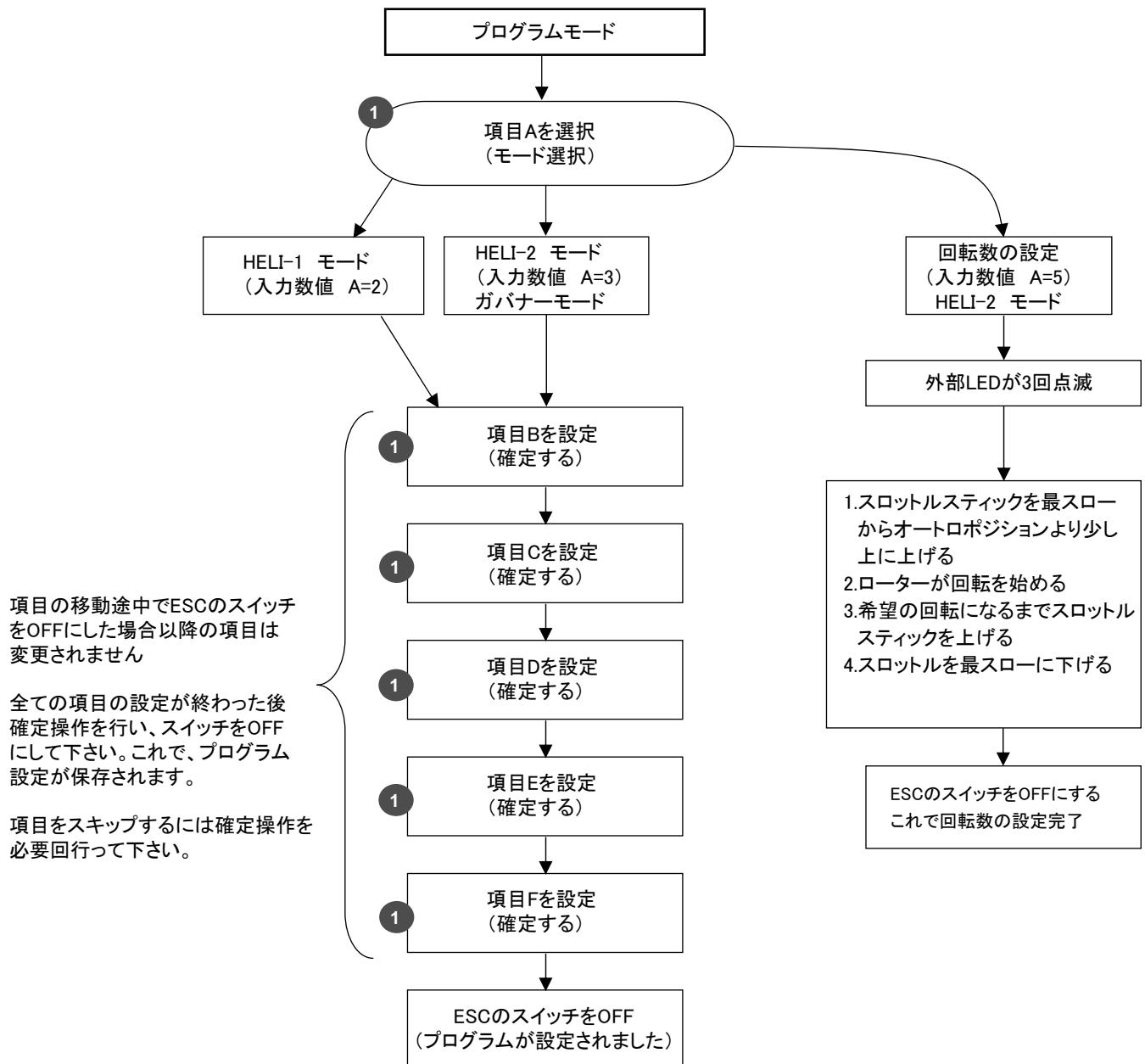


## オートローテーションの設定

HELI用ESCは、モーター停止している場合、急激に加速しないように設定されています。オートローテーションをやり直したいような場合、モーターが停止していると、オートローテーションスイッチをOFFにしても回転がすばやく上がりません。この状態を回避するためにオートローテーションポジションを設定しています。このポジションは、スロットルスティックのストローク(-100~+100%とした場合)-95%~-85%の位置にあります。オートローテーションスイッチをONにした時のスロットルポジションをこの位置に設定してあれば、モーターが停止している状態でもすばやく回転を上げることができます。-85%より上のポジションに設定するとモーターはゆっくりと回転が立ち上がります。



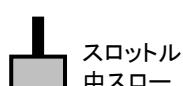
## プログラムチャート



## イラストの意味



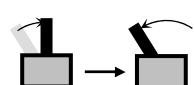
スロットル  
量ノブ



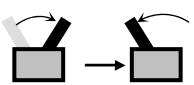
## スロットル 由3口=



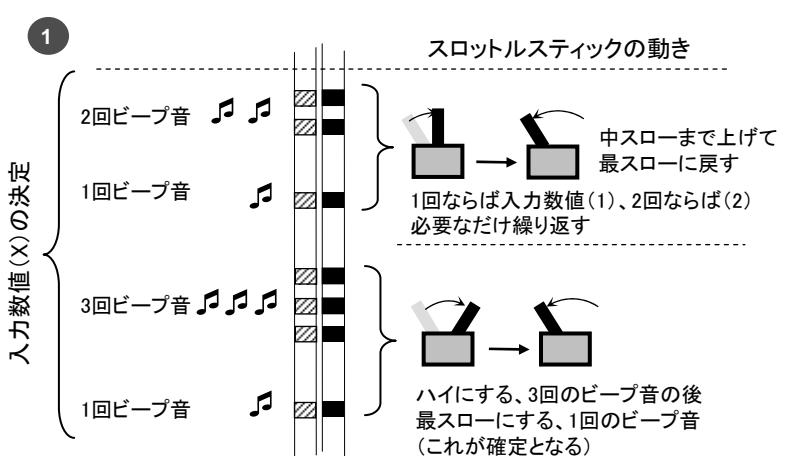
スロットル  
ハイ



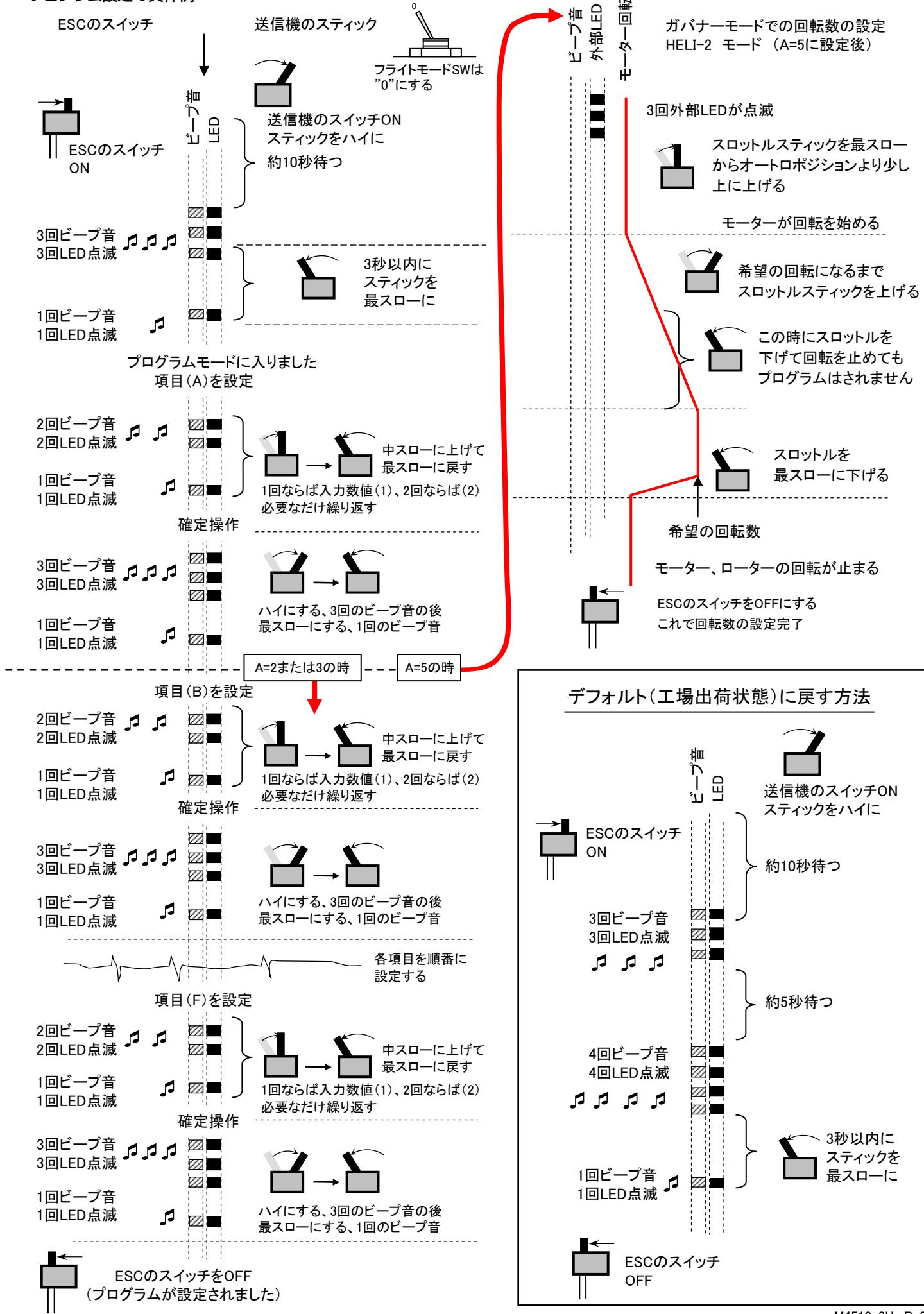
スロットルを中スローにする  
2回のビープ音の後最スローにする



スロットルをハイにする  
3回のビープ音の後最スローにする  
(この操作は確定を意味する)



## プログラム設定の具体例



#### デフォルト(工場出荷状態)に戻す方法

