

ご使用のギヤボックスのギヤ比を入力します。  
 ※回転数表示の値はモーターの極数とギヤボックスのギヤ比から計算されます。

### ⑫最大回転数表示

MAXIMUM RPM  
 000000 RPM ± Air

直前のフライトの最大回転数を表示します。  
 ※回転数表示の値はモーターの極数とギヤボックスのギヤ比から計算されます。  
 初期値は工場出荷時のテスト値が記録されています。モーターを回転させると変化します。

### ⑬平均回転数表示

AVERAGE RPM  
 000000 RPM ± Air

直前のフライトの平均回転数を表示します。  
 ※回転数表示の値はモーターの極数とギヤボックスのギヤ比から計算されます。  
 初期値は工場出荷時のテスト値が記録されています。モーターを回転させると変化します。

### ⑭ ESC への設定データの書き込み

DOWN LOAD  
 Really? No ± Air

設定された値を ESC に書き込み (転送) する場合に実行します。  
 INC(+) ボタンを押して書き込みを開始する。

[ 機体クラス別 推奨モーター / ESC ] ※ MC9100A/MC970A のパラメータの初期設定は、下記のモーターにベストマッチするように設定されています。

クラス	モーター	推奨プロペラ	機体仕様	推奨 ESC
50 ~ 60	FMA5055-525KV	LiPo 5 セルの場合 : APC15x8E / APC15x10E / APC15x12E / APC16x8E / APC16x10E	LiPo 4 ~ 5 セル (アーク機 : ~ 2.8kg / スタント機 : ~ 3.0kg / スケール機 : ~ 3.7kg)	MC970A
60 ~ 70	FMA5055-410KV	LiPo 6 セルの場合 : APC15x12E / APC16x8E / APC16x10E / APC17x8E / APC17x10E	LiPo 5 ~ 6 セル (アーク機 : ~ 3.4kg / スタント機 : ~ 3.6kg / スケール機 : ~ 4.2kg)	MC970A
90 ~ 110	FMA5065-300KV	LiPo 8 セルの場合 : APC17x8E / APC17x10E / APC17x12E / APC18x8E / APC18x10E	LiPo 7 ~ 8 セル (アーク機 : ~ 4.3kg / スタント機 : ~ 4.5kg / スケール機 : ~ 5.2kg)	MC9100A

### [ MC9100A/MC970A 仕様 ]

	MC970A	MC9100A
機 能	フォワード・ストップ・ブレーキ/リバース	
負荷電流 (ピーク)	70A (85A 5 秒)	100A (150A 5 秒)
寸 法	78x29x14mm	73.4x56x31mm
重 量	89g	124g
セル数	14-36 NC/NiMH, 4-12 LiPo	
パラメータ設定	本体 / MCP-1 ESC プログラマー (別売) にて設定可	
保護機能	スタート保護 / 低電圧カットオフ / 無信号時カットオフ / 過熱保護	
PWM 周波数	32kHz	

- ※ Cool Power FET : 最新の高性能パワー FET。
- ※ Opto : モーターと受信機側を電氣的に分離し、モーターノイズの影響を軽減するシステム。
- ※ MCP-1 ESC プログラマー : MC9100A/MC970A に接続して詳細設定を簡単操作で行えます。
- ※ スタート保護 : スタート時の不意のモーター回転を停止。
- ※ 低電圧カットオフ : コントロールをなくしたり、セルの過放電によるダメージを発生させる可能性がある電圧になる前にモーターを停止。
- ※ 無信号時カットオフ : 送信機からの信号を受信していない場合、ESC を OFF にする。
- ※ 過熱保護 : 過負荷による異常温度上昇時、出力を制限し、FET を保護する。
- ※ アンチスパーク : バッテリーを接続するときに発生する火花を軽減する機能。
- ※ バッテリーセル数自動認識 : 接続されるバッテリーセル数を自動認識する機能。

## 表示の意味

●いつも安全に製品をお使いいただくために、以下の表示のある注意事項は特にご注意ください。

### ⚠危険

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される場合。

### ⚠警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。または、軽傷、物的損害が発生する可能性が高い場合。

### ⚠注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が重傷を負う可能性は少ないが、傷害を負う危険が想定される場合。ならびに物的損害のみの発生が想定される場合。

図記号 : ⚡ ; 禁止事項 ! ; 必ず実行する事項

双葉電子工業株式会社 無線機器営業グループ TEL.(0475)32-6981  
 〒 299-4395 千葉県長生郡長生村藪塚 1080

**Futaba** 重要 : MC9100A/MC970A 飛行機用 ESC をご使用の前に必ず本書をお読みください。  
 1M23N25407

ブラシレスモーター専用  
 飛行機用 ESC

MC9100A  
 MC970A



## 取扱説明書

●機体クラス別推奨モーター / ESC については、別表をご参照ください。

この度は飛行機用 ESC MC9100A/MC970A をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。

この MC9100A/MC970A は最新 FET 搭載のブラシレスモーター専用電動飛行機用 ESC です。別売の飛行機用ブラシレスモーターとの組合せでご使用いただくことにより性能を最大限発揮することができます。

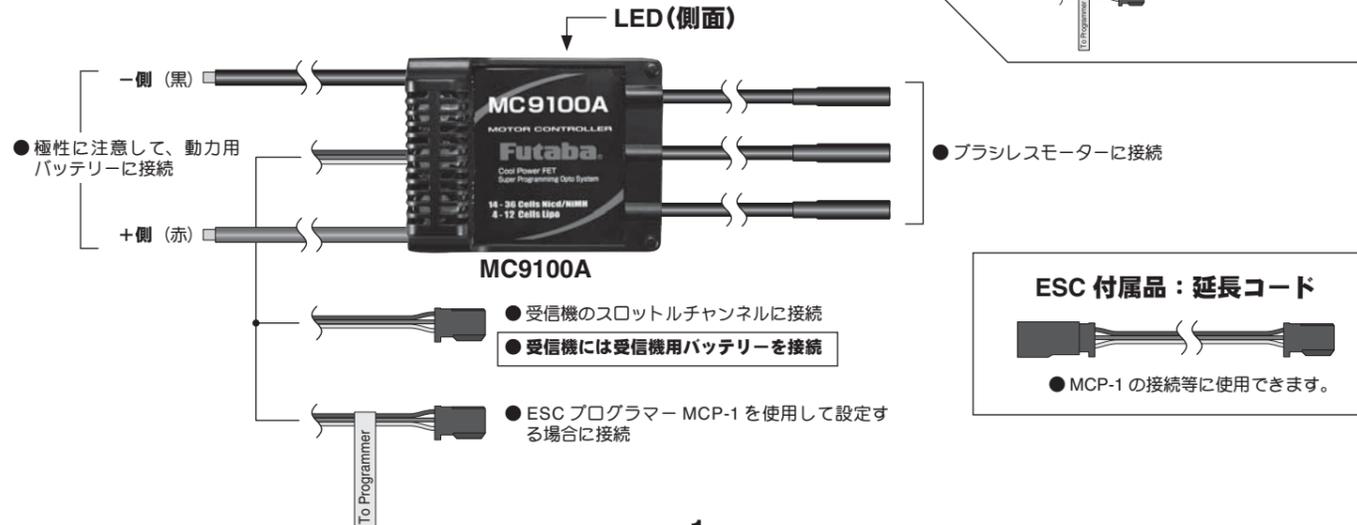
### ● MC9100A/MC970A をご使用前に

- ※ リポバッテリーについては取扱い方を誤ると非常に危険です。使用されるバッテリーの取扱いについては、バッテリーに付属の取扱説明書の指示に従ってご使用ください。
- ※ 市販のモーターによっては、MC9100A/MC970A の進角調整等にマッチしない場合があります。別表の弊社推奨モーターとの組合せでご使用いただくことをおすすめします。
- ※ MC9100A/MC970A のバッテリー接続コードには、必ず、使用するバッテリーに合ったコネクタを半田付けした状態で使用してください。仮接続の状態では使用しないでください。

## MC9100A/MC970A 接続方法

【準備】 ESC のバッテリー接続コード (赤、黒) に、使用するバッテリーに対応するコネクタを半田付けしておきます。また、熱収縮チューブでコネクタ部を絶縁します。

下図は MC9100A の場合の接続を示します。MC970A の場合も同様に接続してください。



### ■搭載時の注意

#### ⚠警告

●MC9100A/MC970A は必ず仕様に記載された動作条件の範囲内で使用する。

⊘バッテリーの極性は絶対に間違えない。

※逆接により発火や ESC 内部が瞬時に破損または焼損します。

⊘MC9100A/MC970A、バッテリー、モーター、受信機、およびコネクタ等のいかなる箇所も絶対にショートさせない。

※ショートにより発火や ESC 内部が瞬時に破損または焼損します。  
 ※入出力コードのハンダ接続部分が導電部分に接触しないように搭載してください。

●受信機および受信機のアンテナは、MC9100A/MC970A、モーターコード、電源コード、動力用バッテリー等の大電流が流れる部分から離して搭載する。

※ノイズにより受信機が誤動作すると、操縦不能となり大変危険です。

### ■操作時の注意

#### ⚠警告

●動作中は、全ての回転部分と体の一部が接触しないように注意する。

※不意に回転すると大ケガの原因となります。

※受信機によっては電源投入時に一瞬モーターが回転する場合がありますため注意してください。

⊘雨天時は、飛行しない。

※水滴が ESC 内部に入ると、誤動作により操縦不能となり、大変危険です。また、故障の原因となります。水滴が内部に入り誤動作する場合は修理点検に出してください。

●電源スイッチの ON/OFF は必ず下記の順で操作する。

・ON 時 : スロットルスティックを停止位置とし、送信機→受信機の順に電源スイッチを ON にする。

●接続コネクタは奥まで確実に挿入する。

※振動で抜けると、操縦不能となり大変危険です。

●MC9100A/MC970A にはオイル、グリースおよび水等がからまないように搭載する。

●機体搭載時、MC9100A/MC970A は冷却のための十分な空気の流れがある位置に搭載する。

⊘MC9100A/MC970A 本体をアルミホイル等で包まない。

●モーターはしっかり取り付け、また、全てのケーブル類を固定する。

#### ⚠注意

⊘分解しない。本製品のケースを開けない。

※ケースを開けると内部破損の原因となります。また、修理不能となります。

・OFF 時 : スロットルスティックを停止位置とし、受信機→送信機の順に電源スイッチを OFF にする。

※逆に操作するとプロペラが不意に回転し大変危険です。

●使用しないときは、必ずバッテリーを外しておく。

※誤ってスイッチを入れると、プロペラが不意に回転したり、火災の原因となります。

●飛行前には必ず ESC および全ての舵の動作チェックを行なう。

※正しく設定されていない場合や異なるモデルが選ばれている場合、操縦不能となり大変危険です。

#### ⚠注意

⊘飛行後直ぐには、モーターや ESC に触れない。

※やけどの原因となります。

## スロットルポジションの設定

最初に、下記の方法でハイポイントおよび最スローポイントの設定を行います。(モデルタイプ AIR の場合)

**【準備】** 前記の接続方法にしたがって ESC、受信機(受信機用別電源が必要)、モーターを接続する。このとき、動力用バッテリーは接続しません。

**【準備】** 送信機側のスロットルチャンネルの舵角設定(EPA、AFR、D/R等)を100%に設定してください。Futaba 製送信機の場合、スロットルチャンネルのリバース機能をリバース側に設定してください。

操作	スティック	LED
① 送受信機の電源を ON にし、スロットルスティックをフルハイ位置に保持する。	K	----
↓		
② 動力用バッテリーを接続する。 ●「ピポ」音→約10秒後に「ピロリピロリ」音が鳴ります。	K	点灯
↓		
③ 上記②の後、3秒以内にスロットルスティックを最スロー位置に操作する。 ●「ピポ」音→続いて「ピポピポ」音が鳴ります。	K	点滅
↓		
④ 動力用バッテリーを外す。		

※上記②項で動力用バッテリーを接続後、ESCのLEDが点滅する場合は、送信機側のサーボリバース機能でスロットル CH を反転させた後に、動力用バッテリーを一旦外してから、再度設定をやり直してください。

※モデルタイプが"CAR"または"BOAT"で、バック機能がONの場合は、上記スロットルポジションの設定の③項で、スロットルスティックをニュートラル(「ピポ」音)→バック(「ピポ」音)→(「ピポピポ」音)→動力バッテリーを外す操作をして、ハイポイント、ニュートラルポイント、およびバックポイントを設定してください。

## パラメータの設定

ESC プログラマーを使用しない場合は、下記の方法でパラメータを設定します。下表の5つのパラメータが設定できます。

No.	設定項目	パラメータ選択時	パラメータ確認・変更時	
		LED / ビープ音	LED 点灯 / ビープ音 (2秒毎)	LED 点滅 / ビープ音 (0.5秒毎)
1	バッテリータイプ	1回点滅 (継続)	LiPo	NiCd/NiMH
2	モーターの回転方向	2回点滅 (継続)	ノーマル	リバース
3	エアブレイキ ON/OFF (AIR) ガバナ ON/OFF (HELI) バック ON/OFF (BOAT/CAR)	3回点滅 (継続)	OFF	ON
4	モデルタイプ	4回点滅 (継続)	AIR	HELI
5	モデルタイプ	5回点滅 (継続)	BOAT	CAR

**【重要】** No.4 または No.5 でモデルタイプを設定後は、設定内容の確認操作をしないでください。確認操作をすると、異なったモデルタイプが上書きされてしまいます。

### ●設定項目 (パラメータ No.) の選択方法

下記の方法でパラメータ No. を選択します。

**【準備】** 前記の接続方法にしたがって ESC、受信機(受信機電源含む)、モーターを接続する。このとき、動力用バッテリーは接続しません。

操作	スティック	LED
① 送受信機の電源を ON にし、スロットルスティックをフルハイ位置に保持する。	K	----
↓		
② 動力用バッテリーを接続する。 ●「ピポ」音→約10秒後に「ピロリピロリ」音→約3秒後に「ピーポピーポ」音が鳴ります。 ●続いて「ピッ」音が継続して鳴ります。(パラメータ No.1 が選択された状態を示します)	K	点灯
↓		
③ スロットルスティックを素早くハイ→スロー→ハイに操作します。 ●「ピッピッ」音が継続して鳴ります。(パラメータ No.2 が選択された状態を示します)	K	点滅
↓		
同様に、③の操作を繰り返して、パラメータ No.3(「ピッピッピッ」音)～パラメータ No.5(「ピッピッピッピッピッ」音)を順に選択することができます。		

### ●パラメータの変更方法

上記の方法で変更したいパラメータ No. を選択後、以下の方法でパラメータを変更します。

操作	スティック	LED
(上記の選択方法で、設定または確認したいパラメータが選ばれている状態)	K	点滅
↓		
① スロットルスティックを最スロー側に保持する。 ●約3秒後に「ピロリ」音が鳴ります。 ●続いて現在の設定状態を示すLED およびビープ音表示となります。	K	点灯 または 点滅
↓		
(現在の設定を変更する場合) スロットルスティックを素早くスロー→ハイ→スローに操作する。 ●設定が変更され、LED およびビープ音表示も切り替わります。	K	点滅
(パラメータ No. 選択に戻る場合) スロットルスティックをフルハイ側に戻す。 ●「ピポピポ」音が鳴りパラメータ選択の状態に戻ります。	K	
↓		
③ パラメータ No. 選択の状態でも動力用バッテリーを外す。 ●設定が保存されます。		

## 初期設定

下記設定例は、エアブレイキを使用する場合の初期設定の例を示します。

### スロットルポジションの設定

スロットルスティックのフルハイおよび最スローのポジションを ESC に記憶させます。  
※前記の「スロットルポジションの設定」の手順に従ってポジションを設定してください。

### パラメータの設定

ご使用の条件に合わせて、ESC の各パラメータを設定します。  
**【重要】** この MC9100A/MC970A の場合、モデルタイプが初期設定で "AIR" (飛行機用) に設定されています。別のモデルタイプに変更してある場合は、最初にモデルタイプ "AIR" を選択してから、各設定を行ってください。

#### ●バッテリータイプの選択 (パラメータ No.1)

使用する動力用バッテリーのタイプに合わせて選択します。

LiPo : リポバッテリー

NiCd/NiMH : ニッカドまたはニッケル水素バッテリー

#### ●エアブレイキの ON/OFF (パラメータ No.3)

エアブレイキ機能を使用する場合 ON 側に設定します。

※前記の「パラメータの設定」の手順に従って各パラメータを設定してください。  
※パラメータの詳細設定は、別売の ESC プログラマー MCP-1 を使用して設定してください。

上記初期設定が完了後、動力用バッテリーを外します。

## 通常操作

### ⚠警告

MC9100A/MC970A を使用の前に、必ずスロットルポジションおよび使用条件に合わせてパラメータの設定を行う。

通常操作が可能となったら、モーターの回転方向を確認し、逆の場合はパラメータの設定またはモーターの接続により変更する。

※誤った設定のまま使用すると、不意にモーターが回転したり、操縦不能になると大変危険です。

●通常操作時は、送信機のスロットルスティックが最スロー位置の状態、動力用バッテリーを接続します。「ピッ・ピロリ」音が鳴って、操作が可能となります。このとき、LED は点灯状態です。

※スロットルスティックが最スローになっていない状態で、動力用バッテリーを接続すると、LED が点滅状態となります。この場合は、最スロー側に移動すると、「ピッ・ピロリ」音が鳴って、操作が可能となります。

※スロットルスティックがハイ側の状態で、動力用バッテリーを接続し、設定モードに入ってしまった場合は、一旦、バッテリーを外して、やり直してください。

## ESC プログラマー MCP-1 による設定

別売の ESC プログラマー MCP-1 を使用することにより、ESC をモデルの特性に合わせてすばやく確実に設定することが可能です。



### ●プログラマーの接続

MC9100A/MC970A に MCP-1、動力用バッテリー、およびモーターを接続します。(前記の接続方法を参照)

### ●エディットボタンの操作

設定項目の選択	左右の外側の矢印ボタン (↓または↑) で設定項目を選択します。
設定内容の変更	内側の INC(+) および DEC(-) ボタンは設定内容の選択、変更に使います。
モデルタイプの変更	両方の矢印ボタンを同時押しでモデルタイプの変更ができます。

### ●設定項目

MCP-1 で設定できる項目は下表のとおりです。

設定項目 (モデルタイプ: 飛行機)	
①バッテリータイプの選択	⑨エアブレイキ機能の ON/OFF
②カットオフ電圧の設定	⑩モーター極数の設定
③カットオフタイプの選択	⑪ギヤ比の設定
④モーター回転方向の選択	⑫最大回転数表示
⑤進角の設定	⑬平均回転数表示
⑥アクセラレーションの設定	⑭設定データの書き込み
⑦スタートパワーの設定	⑮設定データの読み出し
⑧エアブレイキ機能のタイプ選択	⑯設定データのバックアップ

### ●設定方法

ESC に MCP-1、動力用バッテリーを接続すると、自動的に ESC の現在の設定内容が MCP-1 に読み込まれます。

矢印ボタン(↓または↑)で変更したい項目を選択し、INC(+), DEC(-) ボタンで設定内容を変更します。

**【重要】** MCP-1 で ESC のパラメータの設定が終わったら、「⑭ ESC への設定データの書き込み」機能で ESC に書き込みを行ってください。パラメータの設定をしただけでは ESC に設定データは書き込まれません。

#### ①バッテリータイプの選択

設定範囲: LiPo (リポ), NiCd (ニッカド)  
初期設定: LiPo

DEC(-) または INC(+) ボタンで、使用する動力用バッテリーのタイプを選択します。

※バッテリータイプを変更すると、"CUT OFF VOLTAGE" と "CUT OFF TYPE" のパラメータが変更されます。

#### ②カットオフ電圧の設定

設定範囲: Auto (自動設定), 4.5 ~ 5.0V  
初期設定: Auto

使用するバッテリーのタイプに合わせてカットオフ電圧を設定します。DEC(-) または INC(+) ボタンで電圧を調整します。

※オートモード (Auto) 設定時、バッテリータイプが LiPo の場合、セルあたり 3V でカットオフします。NiCd の場合はトータルの電圧が 12V でカットオフします。

#### ③カットオフタイプの選択

設定範囲: Soft off (ソフト), Hard off (ハード)  
初期設定: Soft off

バッテリー電圧がカットオフ電圧設定値まで低下した場合のカットオフ方法を選択できます。

#### ④モーター回転方向の選択

設定範囲: Normal (正転), Reverse (逆転)  
初期設定: Normal

ここでは、モーターの回転方向を選択します。

※回転方向が逆の場合はモードを変更してください。

※モーターの配線を変更することによっても反転できます。

#### ⑤アドバンスタイミング (進角) の設定

設定範囲: 0 ~ 25°  
初期設定: 14° (FMA-50xx シリーズ用)

設定の目安として、通常の 2 ポールインナーローターのモーターの場合は 0 ~ 5° の設定をおすすめします。

ご使用のモーターに合わせて設定する場合は、下記の範囲で設定してください。

設定例: 0 ~ 10° (インナーローター), 14 ~ 25° (アウトローター)

※ FMA-50xx シリーズは 14° を推奨します。

#### ⑥アクセラレーションの設定

設定範囲: Lowest/Low/Normal/High/Highest (遅い) ⇄ (速い)  
初期設定: Normal

ここでは ESC が最大スピードまで立ち上がる速さを設定できます。(ディレイ機能) DEC(-) および INC(+) ボタンで選択します。この機能は主にスイッチで ON/OFF する場合に設定します。

#### ⑦スタートパワーの設定

設定範囲: Lowest/Low/Normal/High/Highest (パワー小) ⇄ (パワー大)  
初期設定: Normal

ここではモーター起動時のパワー (トルク) のレベルを設定できます。

※ヘリコプターで使用する場合、急激なギヤの磨耗を避けるため、低いレベルに設定することをおすすめします。

#### ⑧エアブレイキ機能のタイプ選択

設定範囲: Slow/Normal/Fast/ 数値 5 ~ 100% (遅い) ⇄ (速い)  
初期設定: Normal

モデルタイプが AIR の場合、エアブレイキの効果を調整できます。モーターが徐々に停止するかまたは直ぐに停止するかを選択できます。DEC(-) および INC(+) ボタンで選択します。

※ 100% は直ぐに停止

#### ⑨エアブレイキ機能の ON/OFF

設定範囲: On/Off  
初期設定: Off

ここではエアブレイキの ON/OFF を選択できます。

#### ⑩モーター極数の設定

設定範囲: 2 ~ 36 極  
初期設定: 14 (FMA-50xx シリーズ用)

ご使用のモーターに合わせて変更してください。

※実際の回転数を表示させるためにこの設定が必要です。

#### ⑪ギヤ比の設定

設定範囲: 1.0 : 1 ~ 25.0 : 1  
初期設定: 1.0 : 1