



# KK 2.1 Multi - Rotor Control Board

日本語補足版 2014/4

青字は補足部分 HK 未公認 訳 K.Oomori

## User Guide ユーザーガイド

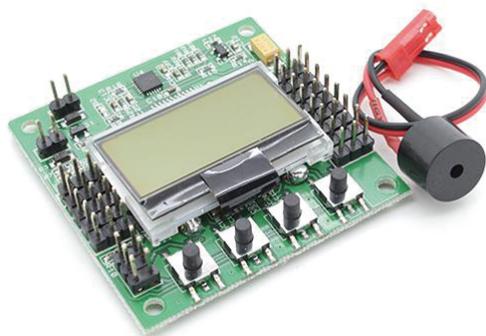
ローター革命の次の進化はここにある!

KK2.0が新型2.1となり センサー、メモリが新型になりヘッダーピンが追加されました。これは まさに革命の祖父である、ロルフRバックがHobbyKingのために設計した、KK2.1です。

第1世代のKK2.0から進化して設計したKK2.1は誰にでもマルチローターの飛行ができるようになり。その液晶画面と内蔵のソフトウェアは、これまで以上に簡単にセットアップすることができます。

以前のジャイロシステムの非常に敏感な6050 MPUシステムはアップデートされて楽になっています。KK2.1は現在、最も安定したボードで、オートレベルモードが追加されています。KK2.1の中核にあるのは64KのメモリとATMELメガ644PA=8ビットAVR RISCベースのマイクロチップコントローラです。追加のヘッダピンは、電圧検出のために追加され、KK2.0のようにオンボードにはんだ付けは不要です。アクティブ化したときに便利な圧電ブザーが警告のためにボードに付属しています。視覚的な信号警告のために、オプションでLEDボードが用意されています。マルチロータータイプの多くの形態がプリインストールされて、単にあなたは機体の種類を選択し、モーターをチェック、レイアウト/プロペラ方向、あなたのESCや送受信機を準備すれば、飛行する準備が整います!これらのすべて 画面の指示に従えば簡単に!

あなたはマルチローターに関して慣れていれば KK2.1には 6ピンUSBASP AVRプログラミングインタフェースが用意され、将来のソフトウェアアップデートを保証されます。



## Introduction はじめに

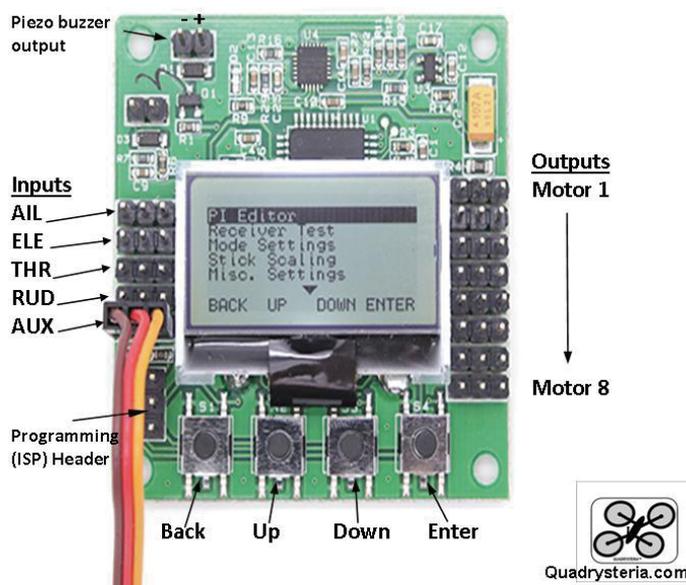
HobbyKing KK2.1マルチローターフライトコントローラ(以下FC)は、(主に)マルチローター航空機の飛行を管理します(Tricopters、Quadcopters、Hexcoptersなど)。

その目的は、飛行中の航空機を安定させることで、オンボード・ジャイロスコープ(ロール、ピッチ、ヨー)から信号を受け取り、これらの信号を処理Atmega324PAプロセッサへ渡し選択したファームウェア(例えばQuadcopter)に設定された電子制御信号が通過すると、これらの信号は組み合わせられ、スピードコントローラ(ESC)を指示、マルチローター航空機を安定させるべくモータ回転速度を調整します。

また HobbyKing KK2.1マルチローターコントロールボードは、無線システムからの信号を経由して使用しています

ユーザーのコントロールする受信機(Rx)からの信号とAtmega324PA ICからの安定化信号を組み合わせ、これらの信号をエレベーター、スロットル、ラダー(ESCやサーボ)をコントローラーに入力します。さらに情報は一括処理され、制御するために順番に各モータの回転速度を調整する飛行方向(上、下、後方、前方、右、ヨー、左)の(ESCやサーボ)に送られます。

### KK2.1 Multirotor Control Board

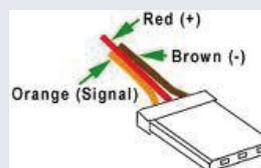


## Initial SetUp 初期セットアップ



STEP-1 LCDが正面を向くように、フレームのFCとボタンが下側に設置。

STEP-2 対応する受信機の出力を接続、コントローラボードの左側。基本のピンは下図を参照。マイナス(黒または茶色)の向きを確認し そのボード、フライトコントローラボードの端(この図では左外側)に最も近いピンに黒、赤、オレンジになります。

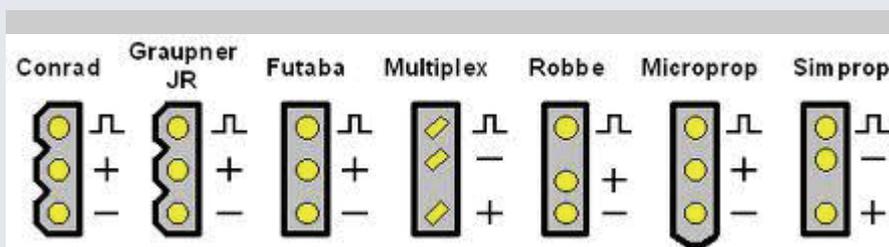


受信機のチャンネル 各々からKK2.1のコネクター上側から手前(プッシュボタン側)に - エルロン、エレベーター、スロットル、ラダー、AUXの順番です

front of the board towards the push buttons : -

<u>Receiver Channel</u>		<u>Flight Controller</u>
Aileron	---	Aileron
Elevator	---	Elevator
Throttle	---	Throttle
Rudder	---	Rudder
AUX1	---	AUX

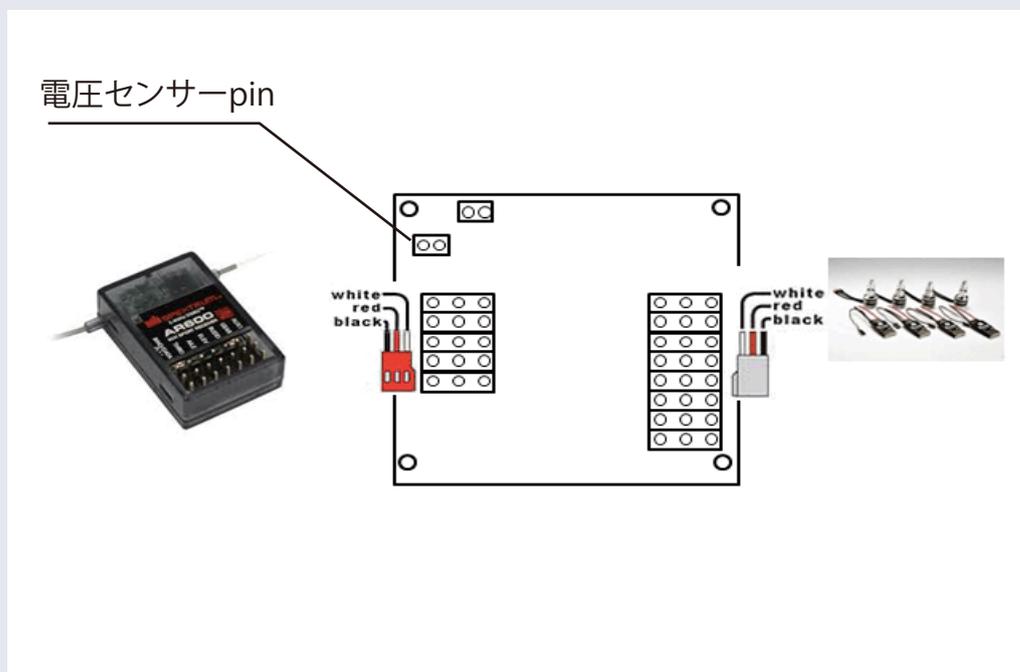
代表的な受信機サーボの接続は、次のとおりです。



STEP-3 フライトコントローラボード(FC)の右側に、ESC等の接続してください。FC右上M1からM8へ FCのM8は、プッシュボタンに最も近い手前側です。マイナス(黒や茶色)はFC外側右部です。

この段階では、安全上の理由から、プロペラを取り付けないでください。

受信機と（マルチコプター用）ESCの配線は次のようになります。



フライトコントローラボード (FC) は、必ずいずれかひとつ、ESCから+5 Vの電源の供給を受ける必要があります。すべてのESCがBECタイプの場合は、1つ以外のESCからの給電をCUTする必要があります（他のESCの電源ライン（赤）ケーブルを外す）。

すべてのESCが電源供給しないOPTOタイプの場合は1つだけBECタイプにするか、もしくは 別にSBEC (UBEC) ユニット (後述) を用意して接続します。

STEP-4 送信機に新しいモデルを設定し、通常の飛行機のプロファイルを使用し、送信機に受信機をバインド (2.4G) します。

電圧センサーpin: リポのプラス側を繋ぎます 基本3セルの11.1Vです

PI Editor

**Receiver Test**

Mode Settings

Stick Scaling

Misc. Settings

Self-Level Settings

Camera Stab Settings

Sensor Test

ACC Calibration

CPPM Settings

Mixer Editor

Show Motor Layout

Load Motor Layout

Factory Reset

PI Editor

Receiver Test

Mode Settings

Stick Scaling

Misc. Settings

Self-Level Settings

Camera Stab Settings

Sensor Test

ACC Calibration

CPPM Settings

Mixer Editor

**Show Motor Layout**

**Load Motor Layout**

Factory Reset

#### STEP-5

電源をオンにして、「MENU」ボタンを押してください 'アップ' と 'ダウン' ボタンで「Receiver Test」をハイライトさせて Enter キーを押します。

送信機の各チャンネルを動かして確認してください。表示された方向が送信機のスティックの動きに対応していること!。フライトコントローラ (FC) の、いずれかが逆に動く場合は、送信機のチャンネルをリバースしてください。

メーカーサーボを繋いでいる場合のみ 逆に動くからといって送信機でリバースはかけてはいけません。(後述11ページ)

Auxチャンネルが「ON」に表示されていることを確認してください

あなたの送信機のAUXスイッチがONでない場合、送信機のリバースなどでAUXチャンネルの向きを設定します。

お使いの送信機のトリムまたはサブトリムコントロールを調整してLCDのチャンネルの値がゼロになります。

**補足** 新品のESCはHIとLOの位置(パルス値)を記憶させる必要があります 具体的には FCを介さずに受信機(のスロットルコネクタ)とESCをつなぎ設定してください 多くのESCは送信機のハイスロットルの位置で電源投入 ESCからの音がしたらLOにします(詳しくはESCの説明書見てください)。

STEP-6 スクロールして、「Load Motor Layout」サブメニューに入ります。

希望する設定を選択します。

希望する設定がない場合、記載されていないレイアウトを作るために「Mixer Editor」サブメニューを使用します。その場合の詳細は後を参照してください。

STEP-7 「Show Motor Layout」サブメニューを入力し、確認して次へ。

設定は正しいですか?

各々のモーターやサーボが正しい出力に接続されていますか?

正しい回転方向ですか?

**Test** 回転方向が合っていることを確認後、FCが正しく接続されている場合に電源を入れる (ARMmode) と、機体のアームの先端のモーターを下げたとき そのモーター回転が上昇します。(テストするときはプロペラつけない)。モーター回転が逆のときは3本のコードのうち2本を入れ替えます

PI Editor  
**Receiver Test**  
Mode Settings  
Stick Scaling  
Misc. Settings  
Self-Level Settings  
Camera Stab Settings  
Sensor Test  
ACC Calibration  
CPPM Settings  
Mixer Editor  
Show Motor Layout  
Load Motor Layout  
Factory Reset

**PI Editor**  
Receiver Test  
Mode Settings  
Stick Scaling  
Misc. Settings  
Self-Level Settings  
Camera Stab Settings  
Sensor Test  
ACC Calibration  
CPPM Settings  
Mixer Editor  
Show Motor Layout  
Load Motor Layout  
Factory Reset

STEP-8「レシーバテスト」と入力し、公称値をチェックします  
各チャンネルは、正しい方向と数値を確認するために送信機スティックを動かします すべてAUX含め、行います。

「PIエディタ」サブメニューに入ります、適正なPIゲインの値をチェックしPIゲインの設定を調整するには、このメニューオプションを使用します。PREVとNEXTボタンを使用して、変更したいパラメーターを強調表示してから [CHANGE] ボタンを押してください。

同時にロールとピッチの両方を調整するには、「Mode Settings」のサブメニューをご覧ください。

この段階で、FCをテストするためにプロペラを取り付けます。機体を地面に置いて (!) 右ラダー、ゼロスロットルにすること数秒間、それでARMmodeに入ります。ビープ音が鳴り赤色のLEDが点灯します。

しかしながら、あなたは機体を地面に置いてから5m離れるまでARMmodeにしないでください。着陸後は、ゼロスロットルで左ラダーを数秒間保持することによってSAFEmodeに入れてください。ビープ音がなります 赤色のLEDがオフになります あなたが機体に触れる前に、必ずこの操作を行う必要があります。

万一、機体がすぐに転倒した場合は、接続とモーター回転方向、プロペラのピッチ方向を確認し、カスタムミキサーテーブルを使用している場合はそれをチェックします。

機体が空中で小刻みに揺れる場合、ロールおよびピッチの

PGAINをアップ側に調整する、機体が空中で1方向に移動(ドリフト)する場合、それを抑えるためにトリムを使用しています。しかし通常、風があればドリフトしますし、もし過度のトリムを必要とする場合、アームとモーターが正しい角度であるか、モーターが正常かを確認します。

また上下へ縦揺れなしでまっすぐに前方へ飛ぶまでIGAINを調整します (PGAINではありません)。

ARMmode中でもSAFEmodeでも セルフレベリングは、右にエルロンを保持することによってオンになります。また、それをオフにするには 左にエルロンを保持します。別の方法としては、AUXチャンネルにこれを割り当てることができます。下記のサブメニューの説明を参照してください。

PI Editor  
Receiver Test  
**Mode Settings**  
Stick Scaling  
Misc. Settings  
Self-Level Settings  
Camera Stab Settings  
Sensor Test  
ACC Calibration  
CPPM Settings  
Mixer Editor  
Show Motor Layout  
Load Motor Layout  
Factory Reset

STEP-9「Mode Settings」は、「セルフレベル」を調整します。:セルフレベリング機能がどのように利用すべきかを決定します スティックまたはAUXチャンネルのいずれかによって、制御されます。  
「STICK MODE」:セルフレベリングはARMmode中でもSAFEmodeでも右にエルロンを保持することによってオンになります。左エルロンでそれをオフにできます。(通常はAUXを使います)  
「AUX」:セルフレベリングをAuxチャンネルでオン/オフできます。  
「Auto Disarm」:YESの場合、FCは自動的にアクティブの10分後に自分自身を非アクティブにします。  
「CPPM Enabled」:フライトコントロールボードで、CPPMを使用するかどうかを決定します。

PI Editor  
Receiver Test  
Mode Settings  
Stick Scaling  
Misc. Settings  
Self-Level Settings  
Camera Stab Settings  
Sensor Test  
ACC Calibration  
CPPM Settings  
Mixer Editor  
Show Motor Layout  
Load Motor Layout  
Factory Reset

STEP-10 「Stick Scaling」オプション お好みに合わせてスティックの応答を調整します。数値が高いほど高い応答がえられます。これは送信機のエンドポイントや舵角の調整に似ています、送信機をのスティック応答を調整するようにFCを調整することができます。あなたはスティック入力から多かれ少なかれ応答が必要な場合は、スケーリングを調整します。

(補足 送信機の調整幅は通常150%が舵角最大値ですが、ここでFCはさらに送信機値を300%程度アップできるようです デフォルトは30(KK2.1のver.1.5時)でした、この値を100%とすると スタントは50~60程度? 自己責任)

「misc-setting」:

「Minimum Throttle」:送信機のスロットルスティックが最小のとき、モーターが回転を保つように調整します。

「Height Dampening」:高さ(回転数)のばらつきが最小になるように調整 (これはESCからのパルスがモーターの最高回転数をオーバーすると回転が安定しなくなる。)

「Height D. Limit」:Height Dampeningにオーバーコントロールが起きないように制限をかけます。

「alarm1/10volts」:バッテリーアラーム電圧設定点を調整します。0(ゼロ)に設定したらアラームは無効です。この値を調整法は バッテリーとKK2.1のセンサ入力の電圧で監視します。たとえば 標準の3セルリポバッテリーであれば 11.1volts (3.70\*3) が空になる電圧は、1セル当たり3.60ボルトのとすると、設定値は (3.6\*3) = 10.8であり入力値は小数点を省き108(4セルなら144)を値としており、電源電圧が10.8voltsに低下したときアラームが鳴ります。(ちなみにバッテリー充電直後は13V近くに上がる場合があります )

ゼロ以上の値を設定しないとモニタリングしません、注意してください(ゼロ設定の場合、電圧が完全低下したときはアラームが鳴り強制的にSAFEmodeになります 飛行中は墜落します、3.6Vになったらすぐ墜落ではなく、少しの間飛ぶことができますがバッテリー容量により何分飛ぶかは自分で計測したほうが良いでしょう)。

正常数値が入力されていると監視中の電圧が設定電圧に近づくとビーブ音が鳴ります、アラーム電圧が非常に近くなるとビーブ音の間隔が短くなりますそれが電圧の警報設定点です。(警告後 着陸してKK2.1の電圧表示は設定電圧以上になることがありますですが正常です モーターが回っているときは電圧が降下するためです)

「Servo filter」:サーボコントロールするために出す信号間隔は通常50(ミリ秒)ですが、あなたのチャンネルにジッタ(チリチリと震える)が発生した場合は、この値を調整しますが 0(ゼロ)にしてはいけません。(範囲は50-100-400 後述)

- PI Editor
- Receiver Test
- Mode Settings
- Stick Scaling
- Misc. Settings
- Self-Level Settings
- Camera Stab Settings
- Sensor Test
- ACC Calibration
- CPPM Settings
- Mixer Editor
- Show Motor Layout
- Load Motor Layout

「Sensor Test」:

センサからの出力を表示します。すべて「OK」かどうかを確認します。FCを移動(回転)すると数字が変化していることがわかります。

「ACCCalibration」:

加速を校正するために、LCDの指示に従ってください  
これは初期セットアップ時に一度実行するだけでよいです。

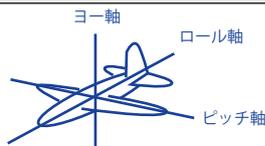
- PI Editor
- Receiver Test
- Mode Settings
- Stick Scaling
- Misc. Settings
- Self-Level Settings
- Camera Stab Settings
- Sensor Test
- ACC Calibration
- CPPMSettings
- Mixer Editor
- Show Motor Layout
- Load Motor Layout

「CPPM Settings」: このメニューでは、多くの送信機メーカーの規格で CPPMチャンネルは、以下のように、割り当てされる。

ロール(エルロン):	1 to 2
ピッチ(エレベーター):	2 to 1
スロットル:	3
ヨー(ラダー):	4
AUX:	5

これは、多くの送信機メーカーの標準規格でこれに合わせてFCを使えます。

- PI Editor
- Receiver Test
- Mode Settings
- Stick Scaling
- Misc. Settings
- Self-Level Settings
- Camera Stab Settings
- Sensor Test
- ACC Calibration
- CPPM Settings
- Mixer Editor
- Show Motor Layout



「Mixer Editor」:

「Channel」:調整するチャンネルを選択します。  
 「Throttle」:スロットルの量。通常100パーセント出力、出力CHは、ESCに接続されているはず。  
 「Aileron」:エルロン/ロールの量。ロール軸の右側のCHのESCは正の値、左側にあるのは負の値。値は、ロール軸から、モータまでの距離で与えられ、距離が大きくなると増加する。  
 「Elevator」:エレベーター/ピッチコマンドの量。ピッチ軸より前側のモーター(ESC)は正の値を使用 およびピッチ軸の後ろのESCは負の値。値は、ピッチ軸からモータの距離で与えられる。  
 「Rudder」:ラダー/ヨーコマンドの量。ESCの場合の通常は100%である。プラス側は正転プロペラ(CW)を回転 マイナス側は逆転プロペラ(CCW)を回転し機体のヨー軸を回転する。:サーボを繋いでいる場合は下記参照

「Offset」:チャンネルに一定のオフセットを適用します。AUXチャンネルや接続されたサーボがニュートラル、およびESCチャンネルが約50%のときゼロを示す。この値を調整することによってチャンネルのニュートラル位置を微調整することができます。

「Type」:チャンネルに接続されているのはサーボかESCかを設定します。ESCの場合、Rateは常にHigh。SAFEmodeやスロットルがアイドルであるときゼロ。

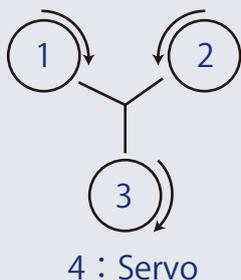
「Misc. Settings」の「Minimum Throttle」。サブメニューのARMmodeとスロットルがゼロより上である時に用いる。

サーボ設定の場合:出力のPWM率が高すぎる場合は低くすることができる。SAFEmodeやスロットルがアイドルである時、オフセット値を出力する。

「rate」:高レート(400Hz)はESCまたはデジタルサーボのためにあり、低レート(80Hz)はアナログサーボのために。ただしデジタルでも低レートのほうが相性が良い場合もある。

サンプル

右図の例は説明上 Toticopter を選んである

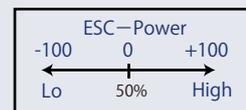


CH 1 : ESC への出力は

- 1: スロットル信号は 100% 追従
  - 2: エルロン信号はほとんど回転しない (機体は左へ傾く)
  - 3: エレベーター信号は 50%
  - 4: ラダー信号は無視
- 以上 4 つの信号の合成信号によって動作する

「Throttle」	:100	CH:1
「Aileron」	:-87	
「Elevator」	:50	
「Rudder」	:0	
「Offset」	:0	
「Type」	:ESC	Rate:High

1 : ESC への出力

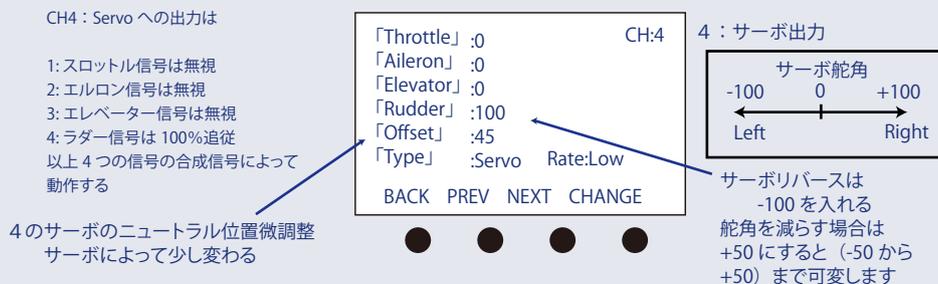


数値の+はレシーバーテスト項目に準じる

「Throttle」	:100	CH:2
「Aileron」	:87	
「Elevator」	:50	
「Rudder」	:0	
「Offset」	:0	
「Type」	:ESC	Rate:High

「Throttle」	:100	CH:3
「Aileron」	:0	
「Elevator」	:-100	
「Rudder」	:0	
「Offset」	:0	
「Type」	:ESC	Rate:High

次ページへ



## Tuning Guide チューニングガイド

1: KK2は送信機のスティックニュートラルを読み取って利用しています。「Receiver Test」メニューに移動し、値をゼロにするためにトリムを使用します。

2: 「PI Editor」メニューに移動し、Pを150に設定し、ロールおよびピッチ軸の両方をゼロに。それは ロール軸を編集するだけで、ピッチ軸は、同じ値に変更されます。  
P-limitやI-limitは、変更することはほとんど必要ありません。

3: 機体を浮かして、multicopterへの応答を確認します。

4: 応答に応じて調整してください。

あなたが最初で、この機体が、まだ周りに飛んでいない場合は、Iゲインはゼロではなくデフォルト値で使ってみます。それから、ヨー軸のPI-ゲインはデフォルトのままにしますが、それらをゼロにはしてはいけません。

チューニングした異なった数値を入れたときは、機体をなにかで固定しテストする方法が有効です

推奨される/デフォルトのPIエディタの設定:

ロール/ピッチ軸:

PGAIN = 50

PLIMIT = 100

IGAIN = 25

ILIMIT = 20

ヨー軸:

PGAIN = 50

PLIMIT = 20

IGAIN = 25

ILIMIT = 10

デフォルトのゲインは、50/50/50 (ロール/ピッチ/ヨー) P-term、および25、25、50 I-termに設定されています。

## Gimbal Connection Guide ジンバル接続ガイド

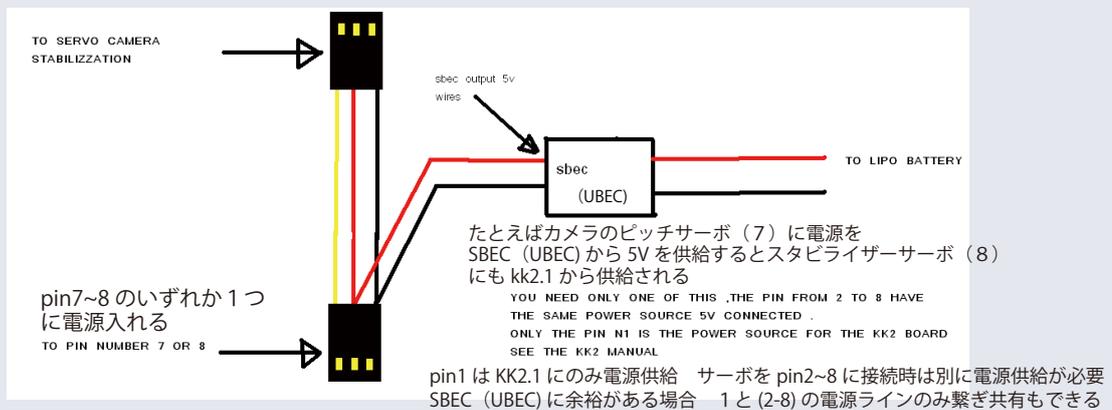
PI Editor  
 Receiver Test  
 Mode Settings  
 Stick Scaling  
 Misc. Settings  
 Self-Level Settings  
**Camera Stab Settings**  
 Sensor Test  
 ACC Calibration  
 CPPM Settings  
 Mixer Editor  
 Show Motor Layout  
 Load Motor Layout

「Cam Stab Settings」では、カメラコントロールを有効にする設定。ゼロ以外の値にゲインを設定。500から開始します。負の値は、サーボの方向を逆にします。機体を傾け、カメラの角度が安定するまで値を調整。

- 1.ジンバルロールサーボはモーター7の出力に接続します。
- 2.ジンバルピッチサーボはモーター8の出力に接続します。

D社のFCと違い 受信機のAUX 2などの信号と水平を保つ信号を合成してサーボに出力はできません (V1.5の場合)

### 接続図:



3.サーボ位置を調整するオフセット値を使用しますが、調整することにより、最初に50%に近い値を保つサーボリンクージが必要です。

4.スティックを動かすと、カメラの安定化は、すぐに開始します

5. アイドル/最小スロットルの場合、カメラの安定化は、オフです。

注: あなたがOPTOのEscを使用している場合は、SBEC (UBEC) (オプション) を利用して5Vの外部電源が必要です。

OPTO=電源供給しない ESC 対して BEC=電源を供給する ESC (電流値の確認が必要で通常は 1 A~2A) SBEC (UBEC)=電源バッテリー 11.1V から 5V を作るユニット 2 A ~ 5 A 程度まで各種ある。

## Accessing the Self - Levelling Mode      セルフレベリングモードへのアクセス

1. あなたは、スティックまたはAUXチャンネルの設定のいずれかからセルフレベリングモードにアクセスすることができます。
2. AUXモードに設定するときは、予備チャンネル通常CH5またはCH6に接続して使用する必要があります スイッチの位置でセルフレベリングモードが無効、有効を切り替えます。
3. スティックモードでセルフレベリングモードになるようにする設定は、スロットルに最小にして、同時にラダーは左に最大舵角します。同時にエルロンを左に最大舵角でセルフレベリングモードを無効。  
有効にするためには、スロットルとラダー操作は同じで右エルロン最大舵角にします。

## Flight Controller Sounds      フライトコントローラサウンド

1. ボードがスロットルLoでARMmodeに入ると、ビープ音(2秒後に短いビープ音)が鳴ります。
2. ボードはARMmodeや解除の時に1回の長いビープ音が鳴ります。

## Status Screen      ステータス画面

メッセージ「SAFE」が表示されれば、ARMmodeを解除しています。電源投入後kk2は自分自身の機能をチェックし、すべて「OK」とでない限りARMmodeには入れません

## General Points      一般的なポイント

エラーメッセージは、唯一「sensors not calibrated」を除き、電源を再投入することでリセットできます。センサーエラーは「sensors calibrated」が成功してからリセットしてください。エラーメッセージは、RX接続(受信機の電源ロストなど)が失われたことも知らせます。

KK2.1は自動ARMmode解除機能を有し、スロットルが20秒間アイドルである場合、安全のためにARMmode解除します。この機能は「Mode Settings」メニューでON / OFFすることができます。

## Lost Model Alarm      失われたモデルアラーム

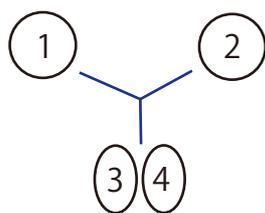
KK2.1は、失われた機体アラームがあり、ARMmode解除の30分以内にARMmodeのON-OFFがなければ(1秒オン、4秒オフ)のビープ音を開始します。

## Model Types Supported

Dualcopter	X8 X
Tricopter	H8
Y6	H6
Quadcopter +	V8
Quadcopter X	V6
Hexcopter +	Aero 1S Aileron
Hexcopter X	Aero 2S Aileron
Octocopter +	Flying Wing
Octocopter X	Singlecopter 2M 2S
X8 +	Singlecopter 1M 4S

補足

上記設定にはない 4つのモーターを持つ TricopterX タイプの考察



上図



前図

レイアウトが似ている QuadcopterX をベースに考えます

「Throttle」 :100 「Aileron」 :-100 「Elevator」 :87 「Rudder」 :0 「Offset」 :0 「Type」 :ESC Rate:High	CH:1	「Throttle」 :100 「Aileron」 :100 「Elevator」 :87 「Rudder」 :0 「Offset」 :0 「Type」 :ESC Rate:High	CH:2
「Throttle」 :60 「Aileron」 :50 「Elevator」 :-80 「Rudder」 :80 「Offset」 :0 「Type」 :ESC Rate:High	CH:3	「Throttle」 :60 「Aileron」 :-50 「Elevator」 :-80 「Rudder」 :-80 「Offset」 :0 「Type」 :ESC Rate:High	CH:4

調整考察

★スロットルのみ上げたとき  
垂直に上昇するように 3,4ch  
の Throttle の値を調整

★ラダーを打ったときにテール  
がヨー軸に水平に動作するよう  
に 3,4ch のラダー値を調整

★エルロンを打ったときに  
テールがロール軸に追従するよ  
うに 3,4ch のエルロン値を調整

1,4CW 2,3 モーター CWW