

## AC-0605 取り扱い説明書 V2



この度は、五百部商事（有）製マルチローター型ヘリコプターをお買い求めいただき、誠にありがとうございます。

本製品を取り扱う前に、本取り扱い説明書を一読ください。

### AC0605の特徴

本製品は、中型のマルチローター型ヘリコプターで、自動安定等の制御を行う制御装置がついております。

本製品は、機体を含めた全体の重量で10kgまで飛行させることができます。これ以上は飛行することは危険ですので、飛行前に重量を計測し10kg以下であることをご確認ください。

本製品は、標準でGPSによる位置制御飛行を行うことができます。また、グランドステーションミッションプランナーにより、マップ上で指定したルートを飛行するウェイポイント飛行も行うことが可能です。

本製品は、標準で12A6セル22.2ボルトの電池を2個搭載することができます。最高24分程度のフライトをすることができます。重量が増すにしたがって、このフライト時間は短くなります。

本製品は、雨天の際は飛行できません。

本製品を飛行する場合、航空法による許認可が必要な場合があります。詳しくは、国土交通省のインターネットサイトをご覧ください。

[http://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_tk10\\_000003.html](http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html)

本製品は、破損やメンテナンスの際、すべての部品を単体でご購入することができます。飛行時間50時間ごとにメンテナンスおよび、100時間ごとにオーバーホール（弊社にてのメンテナンス作業）が必要です。フライト時間をご記載いただき、管理を行ってください。

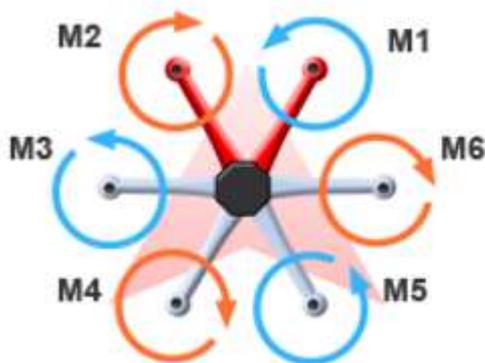
### 機体仕様

- 機体重量 : 3.8 kg (付属物無しの状態) 6.6 kg (電池2個搭載時)  
最大離陸可能重量 : 10 kg  
最高速度 : 72.6 km/h  
最高到達高度 : 500 m  
電波到達距離 : 700 m (条件により異なります)  
飛行可能風速 : 毎秒20 m以下  
最大搭載可能重量 : 3.4 kg  
最大使用可能時間 : 100時間 (フライト合計時間)  
空中静止精度 : 3 m (無風時)  
最大上昇速度 : 毎秒5 m (搭載物無しの場合)  
最大下降速度 : 毎秒3 m  
運用限界高度 : 2000 m  
飛行可能距離 : 700 m  
最大フライト時間 : 24分 (搭載物無しの場合)  
動作環境温度 : 0度から+30度  
送信機周波数 : 2.4 GHz  
動力電源電圧 : 22.2 V (リチウムポリマー電池の場合6セル)  
飛行可能モード : スタビライズド : A T T I : G P S : ウェイポイント飛行

### メンテナンスルール

- 各部確認作業 (メンテナンス) : 各50時間ごと (プロペラ、電源基板等交換)  
オーバーフォール (消耗品交換等) : 各100時間ごと (モーター、ESC交換)  
フライトの際は、フライトログを記載してください。それにより、フライト時間の計算を行います。

プロペラの回転方向です。機体上から見た方向です。右前がM1です。



## 機体の運用

### 1-1 電池の知識

本製品の動力用電源には、リチウムポリマー電池が使用されております。

リチウムポリマー電池は、満充電で電圧が1セルあたり4.2ボルトとなり、最低電圧が3.5ボルトです。これ以上電圧が下がるまで使用すると、電池の寿命が短くなります。また、単セルあたり各セルが3.3ボルト以下になると、電池が仕様できなくなることがあります。

リチウムポリマー用充電器は、満充電で自動的に充電が止まります。また、本機種は6個のセルを直列につないで22.2ボルト仕様の電池となっておりますが、それぞれのセルを同じ電圧になるように充電器は充電します。

また、電池を長期間（5日間程度以上）使用しない場合は、保存するのに最適な電圧、各セルあたり3.85ボルトで保存してください。充電器は、保存モード（ストレージ）があり、このモードで充電すると自動的に3.85ボルトにします。

電池の使い方により、フライト時間や電池の使用できる充電回数に大きく差が出ますので、しっかりと管理することをお勧めいたします。

しっかり管理を行えば、150回以上の充放電が可能です。

### 1-2 充放電



上記の電池は、リチウムポリマー電池の容量が2.2A、電圧が3セル直列の11.1ボルト仕様の電池です。

通常リチウムポリマー電池は1C充電、つまり2.2Aの物は2.2Aで充電します。また、電圧はセル数に合わせて充電します。メインの黄色いコネクタと、各セルの電圧を整えるバランスコネクタの両方を充電器に接続します。



こちらの電池は、動力用に使われる容量10A電圧6セル22.2ボルトの物です。この場合は、10Aで6セル22.2ボルトの電圧で充電します。



充電器の画面では、このような状態になります。

上のLiPoは、リチウムポリマー電池。その隣のCHARGEは、充電という事です。この状態で、STARTを長押しし、音が鳴りましたら一度離し、画面が変わりましたら再度このボタンを押すことで充電が始まります。



この画面は、FASTCHGモードです。通常100%の満充電は単セルあたり4.2ボルトまで充電しますが、4.17ボルトあたりから充電が極端に遅くなります。この最後の数パーセントを充電しないことで、時間がだいぶ短縮されます。このモードでも約95%程度の充電が可能です。こちらで充電されても、良いかも知れません。



この画面は、STORAGEモード（保存モード）です。5日以上電池を使わない場合は、このモードで充電することにより、各セルが3.85ボルトとなり、長期保存でも電池を傷めません。しかし、おおむね1か月に一度はこのモードで充電することをお勧めいたします。電圧が、3.85ボルト以上の場合はこのモードでは放電となり、3.85ボルト以下の場合、充電してそれぞれ3.85ボルトといたします。



この画面は、DISCHARGE（放電）モードです。このモードで充電すると、各セルを3.3ボルト付近にすることができます。あまり使わないと思いますが、電池がセルのバランス悪化で充電ができなくなったときは、このモードで一度放電をしてみてください。その後充電をすると改善される場合があります。一部の方は、各フライトで終了後このモードで放電した後、充電される方もおります。そのほうが電池のメンテナンスに良いという話もありますが、定かではありません。



充電開始後、「+」のボタンを押すことにより、各セルの電圧を見ることができます。上記は6セルの充電なので、6個のセルの電圧が出てきております。最終的には、すべてのセルが4.20ボルトになるように充電されます。

充放電は、上手く管理を行えば数年使えます。回数にして150回程度可能です。しかし、管理が悪いと電池は膨らみ、充放電できる容量が次第に少なくなってきます。あまり膨らんだ場合は、使用を中止してください。また、電池は暑い場所に保管することは電池を傷める原因にもなります。

電池を過放電させることが、電池にとっては一番悪い状況といえます。最低でも3.5ボルトの電圧は確保しておいてください。3.3ボルト以下になると、再起不能になりますので、ご注意ください。

電池は、充電後フライト前に必ずバッテリーチェッカーで電圧を確認してください。充電できていると思ってできておらず、フライト時間が極端に短くなり電池切れで落ちるとい事が、事故の最大の原因です。

また、電池は温度により状況が変わります。寒いとき、特に氷点下などの場所では充電が完全にできません。40度になるような暑い場所でも同様です。適度な温度の部屋にて充電することをお勧めいたします。

冬は特にフライト時間が短くなるとお考えください。

電池はある程度消耗品とお考えください。また、充電器もおおむね1年から2年で寿命が来ます。現状では不本意ながら、どのメーカーの充電器も同じような状況です。ご注意ください。

送信機は、専用の充電器で充電します。送信機のスイッチを切った状態で、充電ができます。充電が終わると、自動的に止まります。送信機は6.2ボルト程度まで使用することができます。これ以下の場合は、速やかに機体を降ろし充電してください。

## 2-1 機体の操縦



機体の操縦は、上記のようなプロポと呼ばれる2.4ギガヘルツ帯の送信機が使用されております。右および左のスティックで操作をします。

操縦形式は、「モード1もしくはモード2」が選べます。

標準のモード1では、右側上下が機体の上下、右側左右が機体の左右、左側上が機体前進、下が機体後退、左側左右が機体前方の回転する方向です。この操作により機体を操縦します。

右側スティック上下が中心に戻りますが、そこが中心地点で、機体は高度を保ちます。そこから上にあげると機体は上昇、下に下げると機体は下降します。

その他すべてのスティックが中心にある場合、機体はその場にとどまります。(GPS飛行の場合)

プロポ上部左手前のスイッチがフライトモードスイッチです。

このスイッチは3ポジションとなっており、初期状態では奥がスタビライズドモード、中心がATTIモード、手前がGPSモードとなっております。通常は常にGPSモードでフライトしてください。ATTIモードはGPSを利かせないモードで、自動では止まらなくなり操縦は難しくなります。

## 2-2 飛行

電源は、必ず送信機が入っている状態で機体が入るようにしてください。機体側の電源だけが入っていることが無いようにします。

常に送信機の電源を始めにまず入れ、その後送信機のスティックをすべて中心にし、モードスイッチがGPSになっていることを確認してから、機体のコネクタを差し込み電源を入れます。電源を切る場合は、機体のコネクタを外して機体側の電源を切ってから送信

機の電源を切ってください。

飛行を開始するにあたり、GPSを受信してから飛行開始する必要があります。また、初めにGPSをある程度捕捉すると、機体のホームポイントが登録されます。機体の電源を投入する際は、必ず離着陸できる広い場所で行ってください。特に車の近くなどで電源を入れると、万が一ゴーホームになった場合精度の狂いにより車に接触してしまう等の場合が考えられます。

GPSの受信状況は、GPSアンテナ上部のLEDライトにより確認することができます。GPSモードでGPSが捕捉でき場合LEDランプは緑色に、電源投入時はGPSが捕捉できておりませんので黄色が点滅します。より捕捉数が多くなり安定した自己位置推定ができると、緑色の点滅が早くなります。この状態で飛ばすことが安全です。

飛行開始をする際、プロペラを回す動作がまず必要です。GPSが捕捉されホームポイントが確定されると飛行可能がミッションプランナー上で確認できます。送信機スティック右側一番下、左側スティック中央で右いっぱいに切ると、ARMとモードが変わりモーターが回転を始めます。すぐすべてのスティックを中心にしてください。モーターは、右側スティック一番下にした状態で、左スティック真ん中左いっぴいで3秒程度打つと停止します。

ARMした状態で右スティックを中心よりも上がりますと、機体が上昇してしまいます。

### 2-3 やってはいけないこと

機体はすべてスティックが中心にあると、GPSによりその場の位置を維持します。機体は、上昇時は安定する状況下にありますが、下降は自分のプロペラの風により不安定になります。垂直で下降させる場合は、余り早いスピードで下げないでください。機体が前後左右に不安定になります。

また、RTLスイッチを下に下げることによりホームポイントへの自動帰還が行われますが、あくまでも緊急時にのみご利用ください。機体を見失って操縦できない等の緊急時に限ります。機体は離陸位置より20mの高さを目指して、ホームポイントに帰って来ます。その後、着陸動作に入ります。20m以上の高さに障害物などがある際は、ぶつかる危険があります。

2. 4Gの電波は、障害物に弱い傾向があります。機体と送信機の間、障害物があると機体は操縦不能となり、電波障害時のフェルセーフモードに入ります。この際は設定でその場でのホバリングもしくはRTLモードになります。見通しを確保してください。

### 3-1 飛行後のメンテナンス

飛行が終了した後（飛行前も）は、必ず機体に不具合が無いか確認してください。下記



機体修理等の際のお送り先は下記までお願いいたします。

〒322-0015

栃木県鹿沼市上石川1525-15

五百部商事有限会社 鹿沼工場

TEL 0289-72-1583

FAX 0289-72-1580

AC0605(無人航空機の運用に関する事項)

最高速度：7m/S

制御装置の仕様により、GPSモードでの運行速度が毎秒7mと制限されておりますので、本製品の最高速度は上記に制限されております。

最高到達高度

弊社のテストにおいて、海拔3mより上空2000mまでのテスト飛行を複数回行っております。2000mまでは無理なく運用できることを確認しております。この際の風速は、最高高度にて1分間平均で風速20m毎秒でした。

最高到達高度：2000m

上記のテストの結果から、2000mまでとしております。

電波到達距離：2000m

上記のテストにおいて、問題なく使えていることから電波環境の良い場合は2000mが問題なく通信できることを確認しております。また、製造元諸元より2000mとなっております。

飛行可能風速：10m/s

弊社のテストの状況より、風速15m毎秒でも3m以内でのホバリング制度を維持できております。余裕を見て、毎秒10mまでが運用可能とさせていただきます。

最大搭載可能重量：5kg

機体単体より、加重テストの結果5kgまでの搭載物であれば飛行が問題なくできることを確認しております。この重量は最大ですので、余裕をもって運用することをお勧め致します。

最大使用可能時間：30分

搭載物が無い場合、バッテリーが満充電で最大で30分の飛行が可能です。搭載物の重

さや飛行する時の条件などによりこの時間は変わります。

## メンテナンス

A C 0 6 0 5 は 2 0 0 時間 の 連続 運転 テスト を 行っ て お り、 問題 なく 飛行 が でき て お り ますが、 余裕 を もっ て 1 0 0 時間 ごと の メンテナンス を 行っ て ください。 メンテナンス は、 弊社 に て 行 う こ と が でき ます。 また、 バッテリー は 充電 回数 を 重ね る ごと に 容量 が 小 さ く なっ て い きます。 使用 できる 時間 が 短 く なっ た 場合 お よび、 各セル 数 の 電圧 が 0. 3 ボルト 程度 以上 変わっ て し まっ た 場合 は 交換 を お 勧め 致 し ます。

## グランドステーション、 ミッションプランナー の 使用 方法

本 製品 に は P i x h a w k 6 C と い う 制御 装置 が 使用 さ れ て お り ます。

<https://ardupilot.org/>

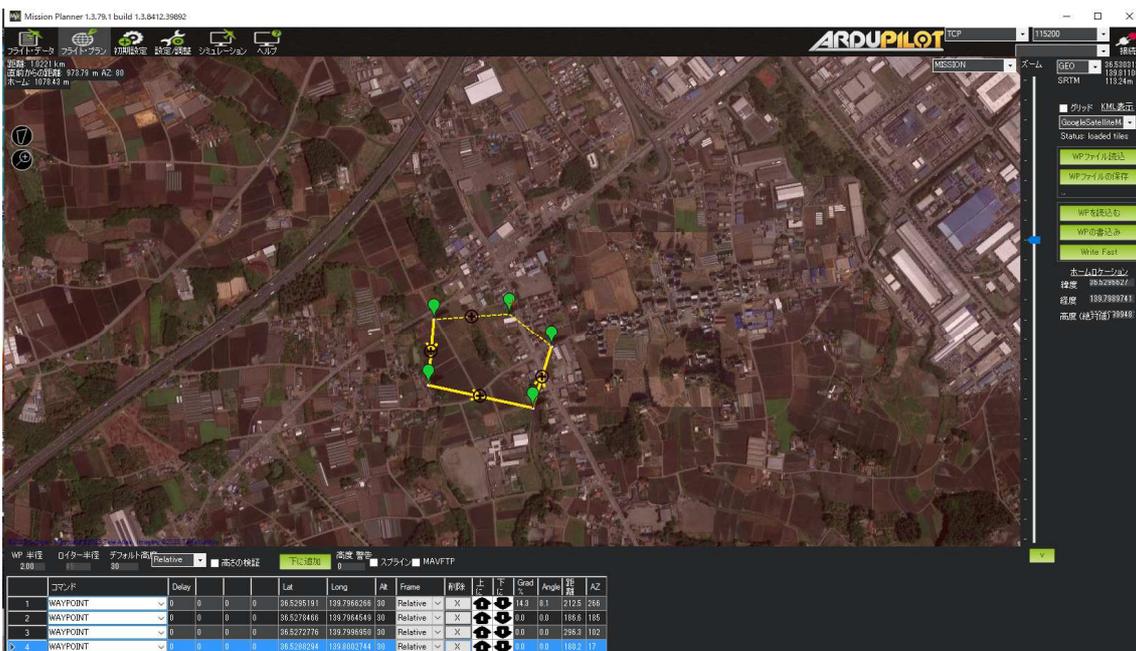
オープンソースの優れた制御技術を持っています。

また、この制御装置には標準でミッションプランナーというグランドステーションが使用できます。下記よりダウンロードしてPCにインストールしてください。

<https://firmware.ardupilot.org/Tools/MissionPlanner/>

最新のバージョンを選びインストールしてください。

本 製品 は G P S を 使用 し た 飛行 が でき ます。 自動 での ウェイポイント 飛行 が 可能 です。



Waypoint	Delay	Lat	Long	Alt	Frame	Order	Grid	Altitude	Az
1	0	0	0	38.5226181	139.7865955	50	Relative	X	
2	0	0	0	38.5274466	139.7845448	50	Relative	X	
3	0	0	0	38.5222776	139.7885550	50	Relative	X	
4	0	0	0	38.5269294	139.7902444	50	Relative	X	

GPSが13個程度以上捕捉かつコンパスが良好な条件において、ミッションプランナー（グラウンドステーション）のフライトプランにより作成した飛行ルートを経機体に転送し、安定した離陸、飛行、着陸を行う事が出来ます。また、自動操縦の実行中にも、送信機、グラウンドステーションの双方で、飛行の停止（ホバリング）、RTL（離陸地点に帰る）などの操作が可能です。

グラウンドステーションからは、リターントゥランチの着陸地点であるホームポイントの変更をすることが出来、任意の位置に着陸させることも可能です。



グラウンドステーションであるミッションプランナーは、多彩な機能を有しております。ワンボタンで離陸、自動飛行ミッションの停止と再開、着陸中の着陸中断、リター

ントウランチ、その他任意のアクションを実行することができます。

自動飛行中のGPSやコンパスの状況、バッテリーの残量、高度、対地速度、高度、上昇及び下降速度など多くの項目を監視することができます。一座票も地図上に表示されます。

#### 送信機

本製品の操縦装置には、標準仕様で双葉電子工業製2.4GHzラジコンプロポの10Jを使っております。

操縦できる範囲の距離は、約700mです。これは気象条件などにより異なります。

操縦装置のマニュアルは本製品に付属されておりますが、紛失した場合など下記のサイトからダウンロードすることもできます。

<https://www.rc.futaba.co.jp/support/manual/>

操縦装置の取り扱い説明書は、こちらをご覧ください。

出荷時はスティックモードは1となっております。また、仕様はフルスプリングタイプとなっておりますので、送信機のプログラムに置いて他のモードに変更が可能です。

#### 発売元

〒322-0015

栃木県鹿沼市上石川1525-15

五百部商事有限会社 鹿沼工場

TEL 0289-72-1583

FAX 0289-72-1580

<http://www.9129.co.jp>

e-mail [iyobe@9129.co.jp](mailto:iyobe@9129.co.jp)