

UAV-E484MP

操作マニュアル

Ver.1.2.3

イームズロボティクス 株式会社



目次

1	はじめに	3
2	用語集	4
3	各装置の名称と働き	5
3.1	構成	5
3.2	ドローン	8
3.3	地上局用 PC	10
3.4	映像伝送装置(地上)※	11
3.5	プロポ	12
3.6	カメラ※	13
3.7	バッテリー	14
3.8	充電器	15
4	飛行前準備(飛行前日までにやっておくこと)	16
4.1	飛行空域の確認	16
4.2	航空法で定められている飛行の許可が必要となる空域	17
4.3	航空法で定められている飛行方法	18
4.4	天候の確認	19
4.5	映像伝送装置(5.7GHz)の運用調整	20
4.6	飛行計画の作成	20
4.7	バッテリーの充電	21
5	飛行前点検(飛行直前)	24
5.1	機材取り出し	24
5.2	ジンバル展開、カメラ取付、カメラケーブル接続	25
5.3	装置起動	30
5.4	映像伝送の確認	31
5.5	プロペラを展開する	33
5.6	キャノピーを外す	34
5.7	バッテリーを接続する	35
5.8	アンテナを確認する	36
5.9	システムチェック	37
6	飛行	38
6.1	基本的なフライトモード	38
6.2	離陸前最終確認	39

6.3 基本的な自律飛行の流れ	39
7 データの保存	40
8 ドローンの撤収・メンテナンス	41
8.1 機体フレーム、脚、プロペラ、ケーブル	41
8.2 モーター	41
9 リモート ID 送信機(外付け)の取り付け	43

1 はじめに

近年、遠隔操作や自動操縦により飛行し写真撮影等を行うことができる無人航空機が開発され、趣味やビジネスを目的とした利用者が急増しています。新たな産業創出の機会の増加や生活の質の向上が図られることは歓迎すべきことです。




一方、このような無人航空機が飛行することで、人が乗っている航空機の安全が損なわれることや、地上の人や建物・車両などに危害が及ぶことは、あってはならないことはもちろんです。

このため、航空法の一部を改正する法律(平成 27 年法律第 67 号)により、無人航空機の飛行に関する基本的なルールが定められました。無人航空機の利用者の皆様は、同法及び関係法令を遵守し、第三者に迷惑をかけることなく安全に飛行させることを心がけてください。

2 用語集

本書では、製品使用時、手順を正しく実行しない場合に起こりうる危険レベルを以下のマーク、用語で示しています。

表 1 危険レベルのマーク・用語

No	用語	マーク	危険レベル
1	危険		製品の取り扱いを誤った場合、死亡または重症を負うことがあり、かつその切迫の度合いが高い危害の程度。
2	警告		製品の取り扱いを誤った場合、死亡または重症を負うことが想定される危害の程度。
3	注意		製品の取り扱いを誤った場合、傷害を負うことが想定されるかまたは物的損害の発生が想定される危害・損害の程度。

3 各装置の名称と働き



3.1 構成

E484MP の 1 式あたりの構成品、構成数を表 2 に示す。

表 2 構成品

No.	区分	装置名称	数量	備考	画像
1	機体	UAV-E484MP	1	テレメトリー 通信セット PC 確認用	
	ジンバル	3軸ジンバル(ARRIS 製)	1		
	カメラ	静止画像カメラ Sony α6000/16mm レンズ搭載	1		
	FPV	AMIMON CONNEX Mini Industrial	1		
	リモート ID	送信機	1	登録はお客様が実施	
2	プロポ	フタバ FMT-02	1		
3	パソコン	自動航行プログラミング用 ノート PC・スタンドセット	1		
4	バッテリーケース	355Wh バッテリーケースセット	1	保護キャップ付き	
5	バッテリー	リポバッテリー(355Wh) 16000mAh 25C 22.2V	6		
6	充電器 セット	バッテリーチャージャー G0240 G6AC DUO 1080W	1	ケース含む	

7	920MHz z テレメトリー セット	920MHzテレメトリー・アン テナフルセット※PC 含む	1	オプション	  
8	2.4GHz プロポ用 高利得 アンテナ	プリント八木アンテナ 2.4GH z	1	オプション	
9		アンテナケーブル (3m) CA-SMAPP-58AU-M3	1	オプション	
10		2.4GHz 高利得アンテナ用 三脚セット	1	オプション	
11	テレメトリー	秘匿性テレメトリー	1	オプション	
12	ソフトウェア	オフライン地図	1	オプション	
13	ケース	機体ケース(プラダン)	1	オプション	
		バッテリーケース	1	オプション	
		プロポケース	1	オプション	
		予備プロペラ	1	オプション	

14	リモート ID	リモート ID 受信機	1	オプション	
		ドローン飛行情報確認システム	1	オプション	
15	備品	ツールセット	1	バッテリーチェッカー 4-in-1 六角レンチ	

3.2 ドローン

ドローンは GPS 自動航行機能搭載でマニュアル飛行及びプログラミング飛行を実現し、付属のカメラを搭載することで、空撮映像を容易に取得することができます。

外観、各部名称を図 1 に、主要スペックを表 3 に記載します。



図1 ドローン

写真はカメラ(ソニーα 6000+3 軸ジンバルを搭載したもの)

表 3 ドローン主要スペック(カタログ、仕様書)

No	項目	スペック
1	寸法	軸間(845)×全高(672)mm
2	飛行制御	・飛行計画による自動飛行※1※2 ・プロポによるマニュアル飛行
3	飛行時間※3	約 20 分
4	最高飛行速度※3	水平速度:72km/s(20m/s)
5	飛行高度※3	対地高度:150m 未満(航空法上限)
6	耐風性能	10m/s(最大瞬間風速)
7	安全機能	・バッテリー残量基準値以下による緊急帰還 ・プロポ通信断等による自動帰還 ・ GeoFence 機能 による 経 路 逸 脱 防 止 (自動航行時は強制帰還に移行)

※1 無線の届く範囲外でも自動航行を行うことができますが、範囲内での使用をおすすめします。

※2 操縦用プロポの電波、テレメトリー送受信の電波の届かないところでの飛行は推奨しません

※3 上記は目安で、搭載条件、気象条件、飛行速度、飛行高度などにより異なる場合があります。

3.3 地上局用 PC

地上局用 PC は Mission Planner がインストールされ、ドローンを管制することができます。



図 2 地上局用 PC



図 3 テレメトリー通信機



図 4 テレメトリー通信機用ケーブル

3.4 映像伝送装置(地上) ※

映像伝送装置(地上)はドローンで取得した映像・送信された映像をリアルタイムに受信します。



図 5 映像伝送装置(地上)



図 6 映像伝送装置用 HDMI ケーブル

※付帯機器のため、付属していない場合がございます

3.5 プロポ

プロポはマニュアル飛行時、ドローンに対して操縦信号を送信します。
詳細は「FMT-02 取扱説明書」をご参照ください。



図 7 プロポ



図 8 プロポ用充電ケーブル

3.6 カメラ※

カメラはドローンに搭載することで空撮映像を取得することができます。取得した映像は映像伝送装置を介し、地上局に送信するとともに、装置内の SD カード(別売)に記録することができます。

詳細は付属しているカメラをご参照ください。

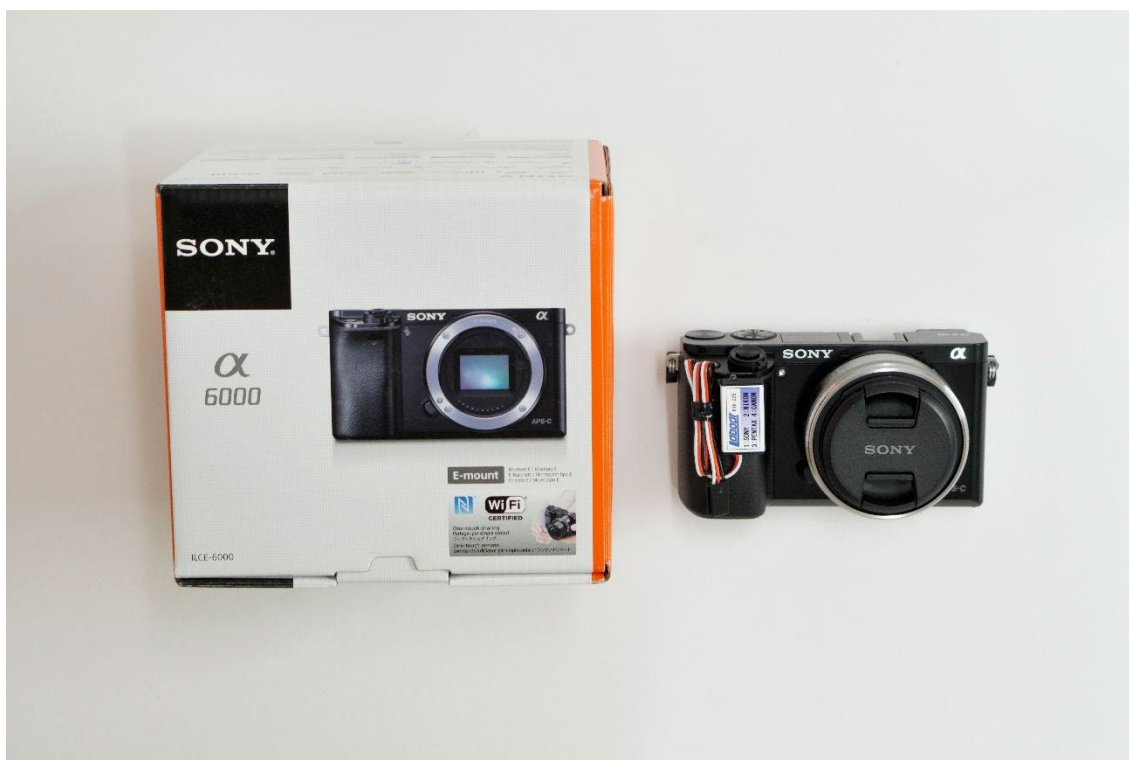


図9 カメラ(赤外線カメラリモコン装着済)

※付帯機器のため、付属していない場合がございます

3.7 バッテリー

リチウムイオン2次電池の一種で、正式には「リチウムイオンポリマー2次電池」といい、通称で「リチウムポリマーバッテリー」「リポバッテリー」と呼ばれています。

以下のことを十分にご留意ください。万が一、誤った使用をすると、バッテリーの漏液、発熱、発火破裂させる事故の原因となる場合があります。



図 10 バッテリー(355Wh)

【充電】

- ◆充電は屋内や車内では行わず、直射日光と雨を防ぐ事の出来る屋外で行ってください。
- ◆充電は半径2m以内に可燃物の無い場所で行って下さい。
- ◆不測の事態に備えて充電中は充電器のそばを離れないでください。
- ◆充電の際にはセル数適応のものか確認後、取扱説明書通りに充電してください。
- ◆充電済のバッテリーに再充電はしないでください。
- ◆取扱説明書に示された設定を超える急速充電は避けてください。
バッテリーの劣化に繋がります。

【使用】

- ◆使用前に充電率の確認を必ず行ってください。(残容量 95%以上が使用可能の目安)
- ◆バッテリーに強い衝撃を与えないでください。強い衝撃を与えてしまった場合、内部が破損している可能性があるため、使用しないでください。
- ◆取り扱いの際にはケーブルではなく、本体を持ってください。
- ◆2本以上を同時に使用する機体の場合同一銘柄を使用してください。
また、極力同時期に購入した物を同時に使用し、使用回数が30回以上異なる物を同時に使用しないでください。

【寿命】

- ◆充電サイクル 150 回を超えたらバッテリー交換の目安です。
(放電と充電のセットで 1 サイクルとします。)
- ◆セル間電圧差が規定値 0.13V(130mV)以内になっていることを使用前に必ずご確認ください。
電圧差がそれ以上の場合、危険なため使用を取りやめてください。

【使用中止推奨】

- ◆外装が破れたり、凹んだりしている等の外傷があるもの。
- ◆新品の状態より、10%以上のサイズに膨らみがみとれるもの。
- ◆満充電状態で使用しても、著しく使用時間が短くなったもの。
- ◆充電中や放電中(使用中)に著しくバッテリーが発熱するもの。

【温度】

充電時・放電(使用)時の温度:10~45℃以内

※自動車の車内に放置した場合等、65℃以上の温度になったバッテリーは急激に劣化し、寿命が短くなるほか
破裂・発火の恐れがありますので使用をお控えください。

【保管方法】

- ◆周囲に燃え易い物のない場所、直射日光の当たらない場所等での不燃材でできたケースやバッグに入れて保管してください。
- ◆室内でかつ室温 5~30℃で保管してください。(理想温度: 18℃~25℃)
- ◆使用予定がなく長期保管する場合は、容量を 40~60%の状態まで放電を行い理想温度の環境で保管してください。
- ◆長期保管の際には、3ヶ月に一度を目安に残容量とセル間電圧差のチェックを行ってください。容量が 40%を下回った場合には充電を行ってください。
セル間電圧差が 0.05V を超えていた場合にはバランス充電と放電を行い、電圧差が 0.05V 以下となったら容量 40~60%の状態に保管してください。

■廃棄・回収

各自治体の処分方法に従って、廃棄をしてください。

3.8 充電器

バッテリー専用の充電器です。

詳細は「G0240 G6AC DUO 1080W 取扱説明書」をご参照ください。

4 飛行前準備(飛行前日までにやっておくこと)

4.1 飛行空域の確認

危険

墜落、人的・物的損害を避けるため、以下の事項を遵守してください。

- a) 人のいる上空、周辺では飛行しないでください。少なくとも、30m 以上の距離を確保してください。
- b) 屋内では飛行させないでください。
- c) 電線、高速道路、線路、建物、公園等の潜在的なリスクがある場所から安全な距離を保ち、開けた場所で飛行させてください。
- d) GPS 衛星からの電波を受信するため、上空、周辺に遮蔽物がない、開けた場所で飛行してください。
- e) 本製品の無人航空機は障害物を回避することはできませんので、建物、植生等の障害物より高い高度を飛行してください。特に自動飛行する際に、飛行計画を作成する時には十分注意してください。
- f) 国会議事堂等の重要施設の周辺地域上空を飛行してはいけません。(小型無人機等飛行禁止法(警察庁))

警告

- g) 危険な状況に陥りそうな時に速やかに着陸できる場所を事前にいくつか検討してください。
- h) 飛行前にフライトエリアを定め、そのエリアを超えないようにしてください。
- i) 高高度を飛行させる時は、気圧、温度の影響でバッテリーと機体の性能が低下する可能性がある為、細心の注意を払ってください。

注意

- j) 着地の際に着地点の起伏・凹凸・石などに接触して機体を損傷する可能性があるため、離着陸地点は可能な限り平坦で石などが少ない場所を選定してください。

4.2 航空法で定められている飛行の許可が必要となる空域

以下の a)～c)の空域のように、航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれのある空域や、落下した場合に地上の人などに危害を及ぼすおそれが高い空域において、無人航空機を飛行させる場合には、あらかじめ、地方航空局長の許可を受ける必要があります。

a) 空港等の周辺の空域

空港等の周辺に設定されている進入表面等の大まかな位置を記載した地図については、国土地理院のホームページにおいて確認できます。詳細の設定については、空港ごとに国土交通省ホームページを確認ください。空港周辺に限らず、飛行中の航空機に衝突する可能性のあるようなところでは、無人航空機を飛行させないでください

b) 地表又は水面から 150m 以上の高さの空域

c) 人口集中地区の上空

人口集中地区は 5 年ごとに実施される国勢調査の結果から一定の基準により設定される地域です。総務省統計局と統計センター運営の下記ウェブサイトよりご確認いただけます。

<https://jstatmap.e-stat.go.jp/gis/nstac/>

※検索又は救助のための特例

事故や災害時に、公的機関(警察・消防・防衛等)の依頼を受けた者が検索または救助を行うために無人航空機を飛行させる場合は適用外となることもあります。国土交通省にご確認ください。

4.3 航空法で定められている飛行方法

飛行させる場所に問わず、無人航空機を飛行させる場合には、以下を遵守することが航空法で定められています。

- a) 日中(日の出から日没まで)に飛行させること
- b) 目視(直接肉眼による)範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること
- c) 人(第三者)又は物件(第三者の建物、自動車など)との間に 30m 以上の距離を保って飛行させること
- d) 祭礼、縁日などの多数の人が集まる催しの上空で飛行させないこと
- e) 爆発物など危険物を輸送しないこと
- f) 無人航空機から物を投下しないこと

※詳しくは国土交通省の情報をご確認ください。

(<https://www.mlit.go.jp/koku/koku tk10 000003.html>)

上記のルールによらず、無人航空機を飛行させようとする場合には、あらかじめ、地方航空局長の承認を受ける必要があります。

4.4 天候の確認

天候に関しては、天気予報、航空気象情報、雨雲レーダ等を事前に確認し、飛行日の天気、風速を確認してください。また、現場での風の変化、天候の変化を読み取り、状況に応じて飛行の中止、強制的な自動帰還(Return to Launch)などで対応してください。



墜落、人的・物的損害を避けるため、下記の気象条件では使用しないでください。

- a) 上空最大瞬間風速が 10m/s を超える風。地上風速はあくまでも目安です。
上空では地上より強風になることを考慮し、余裕のある飛行可否判定をしてください。
- b) 0℃～40℃を超える外気温度
(飛行前点検を日陰で実施する等、直射日照は極力避けてください。)

1) 寒冷地における取り扱い

- ・ 機器は温かく保ち乾燥させておく。適当な暖房器で機器設置場所を暖めてください。
- ・ 寒さにさらされた機器を暖かい室内に持ち込むと、それが室温まで上がる間、水蒸気が結露して水滴が付きます。夜間機器が冷え昼間暖まる場合も同様なことが起きます。機器が室温同等になりましたら完全に乾燥させてください。
- ・ バッテリーは低温状態になると放電性能、充電性能とも著しく低下します。このことは無人機の飛行可能時間に大きく影響するものであり、無人機での使用においては離陸に必要なパワーを得られない可能性もあります。従いまして、バッテリーは使用直前までおおむね 25℃程度に保温しておくことが望ましく、充電時もおおむね 25℃程度の周囲環境で充電してください。

2) 酷暑地における取り扱い

- ・ 機器を湿度の高い酷暑地で使用する際は、機器の乾燥状態を保つよう留意し、かびの発生を防止してください。
- ・ 機器を使用している際は、つとめて直射日光を避けて温度の上昇を防止し、また放熱の効果をあげるために風通しのよい所に設置してください。直射日光の下で機器外部の筐体温度が 50℃以上に達するような状態で使用すると機器内部の回路を破損する恐れがあるため注意してください。
- ・ 気温が 30℃を超えるような猛暑時には、電源投入後 10 分以内を目安に離陸してください。
- ・ 直射日光下では、電源投入していない状況でも機器内部の熱が上がり、機器の故障の原因となります。直射日光下に長時間、機材を放置することは避け、使用直前まで日陰等に保管してください。

4.5 映像伝送装置(5.7GHz)の運用調整

付属の映像伝送装置(AMIMON 社製 CONNEX Industrial)をご使用する際には、下記の事項が必要となります。
ご注意ください。

- 1)無線資格:第三級陸上特殊無線技士(国家資格)以上の資格が必要です。
- 2)無線局開局:管轄の総務省総合通信局に申請します。
- 3)運用調整:無線局開局後の運用の際、JUTM サイトで運用調整申請を行ってください。

※JUTM:日本無人機運行管理コンソーシアム
(<https://jutm-imgtransuv.org/operation.html>)

4.6 飛行計画の作成

詳細は「イームズロボティクス マルチコプター導入講習資料をご参照ください。



飛行計画作成後は必ず高度情報を確認し、地面や障害物とのクリアランスが確保されていることを確認してください。

4.7 バッテリーの充電

a) 充電器の取り扱い

- 充電には、必ず標準付属の充電器をご使用ください。他の充電器を使用するとバッテリーが破損する原因となります。
- 充電には、手についている水気をふき取ってから作業をしてください。濡れた手で作業をすると感電する恐れがあります。
- 電源コードの芯線(しんせん)の露出や断線など、電源コードが損傷したら使用をやめてください。火災、感電の原因になります。
- 表示された電源電圧以外の電圧で充電しないでください。火災、感電の原因になります。
- 電源コードが破損し、火災・感電の原因となるため、コードを傷つける、加工する、無理に曲げる・ねじる、引っ張る、加熱するなどしないでください。
- コードの上に重いものを乗せることなど、本製品の下敷きにならないようにしてください。コードが傷ついて火災、感電の原因になります。
- 充電を中断する場合は無理にバッテリーを外そうとせず、充電を停止させてからバッテリーをはずしてください。無理に外すと感電や故障の原因になります。

図 11 バッテリーチャージャーの使用方法



バランスモードを選択して
16Aに設定してください

充電時

充電中の液晶画面

b) 映像伝送用バッテリー(FPVセット)

詳細は「AMIMON CONNEX Industrial FPV セット組立説明書」ご参照ください。

1) モニター用、並びに CONNEX Industrial 受信機用のバッテリーホルダーに、単3充電電池6本を装填します。

2) それぞれに装着します。



図 12 AMIMON CONNEX バッテリーホルダーの使用方法

c) 地上局用 PC

- 1) 地上局用 PC に地上局用 PC 用電源ケーブルを接続します。
- 2) 地上局用 PC 用電源ケーブルを AC 電源に接続します

※付帯機器のため、付属していない場合がございます
詳細は付属の取扱説明書をご参照ください。



図 13 地上局用 PC の充電イメージ

d)送信機(プロポ)用バッテリー

送信機のバッテリーは新品の状態では充電されていませんので、付属の充電器で使用前に必ず充電してください。

付属の充電器は自動で充電が終了しないため、終了する際は送信機からコネクタを抜き、充電器もコンセントから抜いてください。満充電の使用可能時間は5時間程度です。(使用環境によって前後します)

送信機付属のニッケル水素バッテリーは自己放電率が高いため、保管時も徐々に放電が進行します。長時間使用しない場合は1か月に1度程度充電されることをおすすめします。

- 1) プロポの電源を落としてください。
- 2) プロポにプロポ用電源ケーブルを接続します。
- 3) プロポ用電源ケーブルを AC 電源に接続します。



図 14 プロポの充電イメージ

詳細は「FMT-02 取扱説明書」をご参照ください。



プロポの電源が切れると、飛行中にマニュアル飛行ができなくなり、強制帰還に移行してしまいます。

また、強風時のバックアップができなくなるため、事故の可能性が高くなります。飛行前に6.4V以上あることを確認してください。

5 飛行前点検(飛行直前)

5.1 機材取り出し

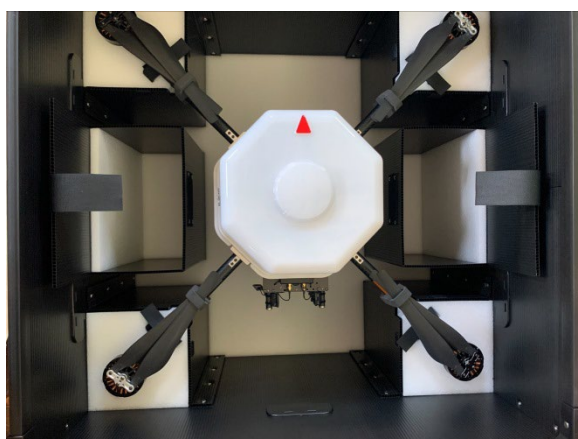
- 1) 機材を収納ケース又は梱包ケースから取り出します。
- 2) ドローンを取り出す際は、プロペラが接触することがないように周辺に障害物がないことを確認してください。
- 3) 部品を取り出す際は、細かい部品があります。紛失にご注意ください。



機体をケースから取り出す場合、側面にある蓋ロック部分を計4ヶ所外します。

蓋はケース側面に対し4面とも面ファスナーで固定されているので、全て外します。

機体のアームを固定している面ファスナーを4箇所全て外します



対角のアームを左右の手でそれぞれ持ち、機体を垂直に取り出します。

5.2 ジンバル展開、カメラ取付、カメラケーブル接続



運搬時は画像のようにジンバルが回転しないよう面ファスナーのベルトで固定してください。
使用するときに取り外します。



カメラ固定ネジは、ジンバルに複数備わっている他のネジより大きいものです。



カメラ固定ネジ以外のものは、必要でない限り緩めないでください。
緩んで動いてしまうと重心バランスがずれ正常に動作しない可能性があります。



カメラを固定する際、カメラの重心位置がジンバルの各軸でバランスが取れるよう、固定位置を微調整ください。



電源オフの状態、手でジンバルを傾けた時、どの向きに傾けても手を離したらそのままの位置で止まるのが理想です。





ジンバルの下部、カメラ固定ネジの付近にカメラリモコンコネクタがあるので、そこにカメラからのケーブルを接続します。
(コネクタには向きがあります)



接続部が画像の状態になるようしっかりと差し込んで下さい



機体に取り付けられている
HDMI ケーブルを画像のように
カメラへ接続します。



注意

コネクタに力を入れすぎるとコネクタ外れ、ケーブル断線のおそれがあります。注意して実施してください。

1) カメラの SD カードを抜き、地上局用 PC 等を使用して十分な空き容量があることを確認してください。

2) SD カードの入れ忘れや、空き容量が不足している場合、撮影映像が記録できません。

2) バッテリーの電池残量を確認してください。

バッテリー電圧が低い状態で飛行させる場合は飛行時間が著しく短くなります。飛行時間、距離を注して飛行計画を作成してください。

また、飛行中はバッテリー電圧を注視し、必要な場合には強制帰還、飛行中止を指示してください。

警告

固定ネジに緩みがあると、飛行中に外れてしまうことがあります。
緩みがないか必ず確認してください。

5.3 装置起動

・地上局

- 1) 映像伝送装置の電源を入れてください。
- 2) モニターの電源を入れます
- 3) モニター画面で「AMIMON CONNEX」と書かれた映像が表示されることを確認してください。



- 4) プロポのスイッチ位置を確認し、電源を入れてください。
プロポのディスプレイが起動することを確認してください。

5.4 映像伝送の確認

カメラの設定はプロポにより変更します。(画像はモード1のもの)



図 23 プロポ操作案内



図 24 チルト

a) カメラ電源を入れる

b) カメラ(動画)の確認

1) チルトを上にとすると、カメラジンバルが正面を向きます。

2) チルトを下にとすると、カメラジンバルが真下を向きます。

※飛行中のカメラ設定も同様に行います。

本製品では、リアルタイム映像伝送の他に SD カードへの保存も行っています。

5.4.1 飛行モードの切替え確認

1) プロポの操作により、6.1 項に示す飛行モードが切り替えられることを確認してください。

5.4.2 その他

1) Mission Planner 上でエラーメッセージがないことを確認してください。

フライト待機中の機体には直射日光を当て続けしないでください。電子部品の温度が上昇し、トラブル

の原因となります。機体は日陰に置いてください。

また、冷えすぎもトラブルの原因になります。冬季のフライト前には一度温かい場所(暖房のある部屋や車内など)においてから使用してください。特にバッテリーは低温化では性能が十分に発揮できないことがあります。ご注意ください。

5.5 プロペラを展開する



プロペラストッパーの外し方
各プロペラについているプロペラストッパーを外すときは、画像のようにプロペラを横に少し回転させて引き抜いてください。
この時、プロペラに対して上下方向の力を加えないようご注意ください。



プロペラストッパーは紛失しないように収納ケースに入れてください。



5.6 キャンプーを外す



キャンプーの取り外し方
キャンプーの左右側面にあるロックピンを2つとも外します。



突起を片方の手で押し込みながら、もう一方の手でキャンプー側面を掴み、ゆっくりと2~3センチほど引き上げます。



片方の突起から外れたら、反対へキャンプーをずらして分離させます。

5.7 バッテリーを接続する



バッテリーは2枚の面ファスナーでしっかりと固定してください。



機体の電源コネクタは、画像のようにしっかりと奥まで差し込んで下さい。

奥まで差し込んでいないと、コネクタ先端(アンチスパークのための抵抗)のみに電気が流れて、破損に繋がります。

注意

飛行前の電池残量は付属のバッテリーチェッカーをご利用ください。飛行中の電池残量は PC テレメトリーから確認ができます。

電源投入後、ブザーがあっている間は機体に触れないでください。

5.8 アンテナを確認する



機体からはテレメトリ用、操縦用、画像伝送用にそれぞれアンテナが出ていますが、衝撃に弱いので手を触れないで下さい。



画像伝送用のアンテナは、2本がそれぞれ地面へ垂直に向いている状態を保って下さい。

5.9 システムチェック

5.9.1 テレメトリー通信確認

テレメトリー情報から機体姿勢、機首方向、バッテリー電圧を確認してください。

詳細は「イームズロボティクス マルチコプター導入講習資料 3章 1-4 項」をご参照ください。



GPS 測位が安定しない状態で離陸した場合、上空で測位不能になる可能性があり、墜落又は飛行予定エリアを逸脱する可能性が高くなります。ご注意ください。

5.9.2 飛行計画送信

詳細は「イームズロボティクス マルチコプター導入講習資料 3章 2-13 項」をご参照ください。

5.9.3 安全機能設定確認

詳細は「イームズロボティクス マルチコプター導入講習資料 3章 3 項～4 項」をご参照ください。

6 飛行

6.1 基本的なフライトモード

a) Stabilize(スタビライズモード:姿勢制御)

操縦者がエルロン、エレベーター、スロットル、ラダーと全ての舵を直接コントロール(手動操縦)します。また、エルロンとエレベーターはスティックをニュートラル(中央位置)に戻すと、機体は水平に戻ります。

b) AltHold(アルトホールド:姿勢制御+)

気圧センサーによる高度安定モードです。操縦者はエルロン、エレベーターとラダーを「Stabilize」モードと同様に操作します。希望の高度までスロットル操作した後、そのスロットル位置を中央付近に保つことで、ある程度高度が一定に維持されます。

c) Loiter(ロイターモード:姿勢制御+高度維持+GPS 制御)

気圧計、GPS を利用した自律操縦が可能なモードです。操縦者が任意の位置まで飛行させた後、操縦スティックをニュートラルに戻すと機体はその位置に(横風等を受けても)停止するように自動制御されます。

d) Auto(オートモード:自動操縦モード)

ミッションプランナーにより設定された飛行ルートを自動的に飛行するモードです。離陸から着陸まで全てオートパイロットが可能です。

e) RTL(Return To Launch): 自動帰還

離陸した場所へ自動で帰還するモードであり、高度 20m(設定変更可能)を飛行して離陸点上空に戻り、自動で着陸します。(20m より高い高度を飛行中であった場合は、その高度のまま帰還します。)

f) LAND

※離陸地点(HOME ポイント)

マルチコプターを ARMED(モーターを回転させること)した場所となります。暫定でホームポイントを設定していても、最終的に ARMED した場所にホームポイントが自動的に移動します。

6.2 離陸前最終確認

- 1) 飛行予定エリアの天候を確認してください。現場での風の変化、天候の変化を読み取り、状況に応じて飛行の中止、強制的な自動帰還(Return To Launch)などで対応してください。
- 2) 機体周辺に人、車両等がないことを確認してください。
- 3) 飛行開始の注意喚起をし、離陸操作をしてください。

6.3 基本的な自律飛行の流れ

- 1) ロイターモードで離陸したら、安全のため、すぐに 10m 程度まで上昇させ、機体が安定していることを確認してください。

機体の姿勢、GPS 測位状態、テレメトリー通信が安定しない場合、飛行を継続すると墜落または飛行予定エリアの逸脱の可能性が高くなります。一度着陸させ、電源を落とし、組立から再確認してください。

- 2) 同時に映像伝送を確認してください。

映像伝送が確認できない場合は、飛行中のリアルタイム映像の確認ができません。一度着陸させ、電源を落とし、組立から再確認してください。

- 3) オートモードに切り替えてください。
 - ・ 設定された TAKEOFF 高度へ垂直上昇します。
 - ・ 番号順のウェイポイントへ、設定された速度で飛行を開始します。
 - ・ 最後のウェイポイントへ到達すると、自動帰還モード(RTL:Return To Launch)になり、HOME ポジション上空に戻り、自動着陸を開始します。

着陸前には、着陸地点に人、物がないことを確認し、安全を確保してください。
着陸時は、GPS の精度等により、着陸位置が変動することがあります。ご注意ください。

詳細は「イームズロボティクス マルチコプター導入講習資料」をご参照ください。

7 データの保存

着陸後、以下の処理を実施し、電源を落としてください。

- 1) Mission Planner 上で、DISARMED(モーター停止)を確認してください。
- 2) 機体のバッテリーを抜いてください。
- 3) プロポの電源を落としてください。
- 4) カメラから SD カードを抜き取り、映像データを地上局用 PC 等の任意の場所に保存してください。

データの保存を忘れた場合、データ復旧、フライト解析はできませんので、データの保存は飛行後に必ず実施してください。

- 5) 映像伝送装置の電源を落としてください。
- 6) 地上局用 PC のアプリケーションを全て閉じて、地上局用 PC をシャットダウンしてください。
- 7) 地上局の各装置を取り外し、収納してください。

8 ドローンの撤収・メンテナンス

正しいメンテナンスにより、墜落、人的・物的損害を避ける為、正しい部品のメンテナンスを実施してください。本書におきましては、主要部品に関する記載となっておりますので、詳細は各部品の取扱説明書をご参照ください。

長期的に本製品をご使用していただくため、ご購入から 1 年程度での定期点検を推奨して
ま す。

※使用頻度・環境によりますため、あくまでも目安です。

8.1 機体フレーム、脚、プロペラ、ケーブル

- a) 布等により表面の汚れを拭いてください。
- b) 損傷部品、欠損部品がないかを点検してください。着陸時に強い衝撃が加わった場合は十分注意して確認してください。
- c) コネクタのゆるみ、接続ケーブルの断線等を点検してください。
- d) 異常を発見した際は、純正部品と交換またはメーカーへ修理依頼をしてください。

点検・作業をする際は、モーターが停止していることを確認してください。

プロペラは鋭利のため、取り扱いの際は手袋を着用してください。

8.2 モーター

- a) プロペラを手で回転させ、異物が混入していないことを確認してください。点検をする際は、機体の電源が入っていないことを確認してください。特に砂地に着陸すると、砂利が入り込む可能性があります。十分注意して確認してください。
- b) モーター内のコイルを目視で確認し、焼損していないか確認してください。
- c) 異常を発見した際は、メーカーへ修理依頼をしてください。

モーターは高温の場合があります。モーター停止後、十分に時間を空けてから触ってください。

プロペラが回転しない状態での動作は過負荷になってしまいます。高温により、モーター等が焼損する可能性がある為、実施しないようにしてください。

8.3 無人機用バッテリー

- a) 保管前に外観点検(膨れ、変形、破損、異臭、焦げ等)をしてください。
- b) バッテリーに強いストレスがかかった場合は特に注意して外観点検をし、充電、放電を確認してください。
- c) 専用充電器を使用し、充電・放電してください。使用・保管する際には、必ずバッテリー、充電器の取扱説明書を読み、正確に実施してください。
- d) 保管の際には最大限の類焼防止措置として、放電した状態で耐火袋、耐火ケースに入れて保管してください。

※最大限の類焼防止措置であり、発火を完全に抑えられるものではありません。

- e) 電池パックは、ご使用にならない場合でも 3ヶ月に一度は外観点検及び充電してください。過度に放電した状態になると、充電できなくなる場合があります。
- f) 長期保管後は再度充電してから使用してください。
- g) 上記点検時に異常を発見した場合は、一般社団法人 JBRC に確認し、速やかに処置してください。保管時の処置は以下に示します。

- 1) プラス端子、マイナス端子をテープで絶縁してください。
- 2) 被覆をはがさないでください。
- 3) 分解しないでください。
- 4) 保管は、丈夫な容器を使用し、蓋をしてください。
- 5) 雨など水に濡れないように保管してください。
- 6) 炎天下に放置しないでください。

9 リモート ID 送信機(外付け)の取り付け

フライト前に、十分充電されているリモート ID 送信機を正しい位置に設置し、電源を ON した状態でフライトしてください。リモート ID 送信機の取り扱いについては、別紙「ユーザーマニュアル」を参照ください。



図 25 面ファスナで固定する



図 26 アンテナホルダーに正しく固定し、アンテナを立てる