

# UAV-E6106FLMP

---

## 操作マニュアル

Ver.2020.01

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 .....	6
3.3	地上局用 PC .....	8
3.4	映像伝送装置(地上) .....	10
3.5	プロポ .....	11
3.6	カメラ .....	12
3.7	バッテリー .....	13
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	機材組立 .....	24
5.3	装置起動 .....	29
5.4	システムチェック .....	32
6	飛行 .....	35
6.1	基本的なフライトモード .....	35

6.2	離陸前最終確認.....	36
6.3	基本的な自律飛行の流れ.....	36
7	データの保存.....	37
8	ドローンの撤収・メンテナンス.....	38
8.1	機体フレーム、脚、プロペラ、ケーブル.....	38
8.2	モーター.....	38
8.3	無人機用バッテリー.....	39

## 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

E6106FLMP 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	同梱物
1	機体	UAV-E6106FLMP	1	テレメトリー通信セット PC 確認用 プロポ FMT-02
2	ジンバル	2 軸ジンバルキット(ARRISS)	1	
3	カメラ	Sony α 6000 ILCE-6000	1	
4		Sony 16mm 単焦点レンズ SEL16F28	1	
5	赤外線 リモコン	RIR-025 ラジコン用赤外線カメラ リモコン	1	カメラに搭載済み
6	映像伝送	AMIMON モニターセット	1	
7		三脚セット	1	専用カバー付き
8	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	
9	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
10	バッテリー	リポバッテリー(355Wh) 16000mAh 25C 22.2V	6	
11	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
12	920MHz 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	
13	2.4GHzプロポ用 高利得 アンテナ	プリント八木アンテナ 2.4GHz	1	
14		アンテナケーブル(3m) CA-SMAPP-58AU-M3	1	
15		2.4GHz 高利得アンテナ用 三脚セット	1	
16	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 に示す。



図1 ドローン

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(1,060mm)×全高(550mm)
2	飛行制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・飛行計画による自動飛行<sup>※1※2</sup></li> <li>・プロポによるマニュアル飛行</li> </ul>
3	飛行時間 <sup>※3</sup>	約 28 分
4	最高飛行速度 <sup>※3</sup>	水平速度:72km/s(20m/s)
5	飛行高度 <sup>※3</sup>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バッテリー残量基準値以下による緊急帰還</li> <li>・プロポ通信断等による自動帰還</li> <li>・GeoFence 機能による経路逸脱防止 (自律飛行時は強制帰還に移行)</li> </ul>

※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 自動航行は GPS 情報を基に飛行するため、衛星受信状態の悪い環境では使用できません。

※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

### 3.5 プロポ

プロポはマニュアル飛行時、ドローンに対して飛行管制信号を送信します。

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 カードに記録することができます。

詳細は「Sony α 6000 User Guide」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)

### 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)

- メーカー指定の充電器をご利用ください。
- ※充電の詳細は、納品時に同梱されている取扱説明書をご覧ください。
- 感電の恐れがあるため、手やバッテリーに付着した水気をあらかじめふき取ってから作業を行ってください。
- 分解や改造等をしないでください。
- ハンダ付けをしないでください。
- 火の中に入れるなど、加熱をしないでください。
- バッテリーの端子部(+端子と-端子など)を金属類で接続しないでください。
- 指定された機器以外に接続しないでください。
- 電源コンセントや自動車のシガレットライターの差込口などに直接接続しないでください。
- 機体への搭載前には、バッテリーチェッカーで充電99%であることを必ず確認してください。また、セル間の電圧差が、0.08V 以内になっていることを確認してください。

- 当社指定のバッテリー以外のものを使用しないでください。
- 改造したバッテリーは使用しないでください。
- 膨張、異音、異臭など異常が生じたものを使用しないでください。
- ケーブル部分を持って持ち上げないでください。
- 落下させてしまった場合は、発火の恐れもあります。防災バッグなどを持参し、落下し変形してしまった場合などは、防災バッグの中に保管して移動し、思わぬ火災を防ぐ必要があります。
- バッテリーを水や海水に漬けるなど、濡らさないでください。バッテリーの発熱、サビの原因になります。
- バッテリーの外装を傷つけることや、チューブを剥がすことはしないでください。
- バッテリーの液が皮膚や衣服に付着した場合には、すぐにきれいな水で洗い流してください。皮膚に障害を起こす場合があります。また、液が目に入った場合は、すぐにきれいな水で洗い流し、直ちに医師の診断を受けてください。
- 夏季、車内など高温となる場所に長時間放置しないでください。  
車内など、直射日光が当たり60°C以上の温度になると、バッテリーは急激に劣化し寿命が短くなります。また、最悪の場合、発煙や発火などにつながる場合がありますので十分にご注意ください。
- バッテリーは乳幼児の手の届かない場所に保管してください。
- 使い終わったバッテリーは充電済みバッテリーと混同しないよう、適切な方法で区別・管理してください。

#### ■リポバッテリーの使用温度

- 充電時の温度:0～45°C以内

※熱を冷ましてから、充電してください。

- 放電時の温度:15～45°C以内

※バッテリー自体の温度が、45°Cを超えない範囲で使用してください。

#### ■リポバッテリーの保管

- 室内、直射日光のあたらない場所、湿気のない場所(5～30°C目安)

※除湿器の設置や、温度変化の少ない部屋(可能ならば24時間空調)などご対応ください。



次のような症状がみられた場合は、十分に注意し、使用しないでください。

- バッテリーが膨張している。
- 外装が破れる、へこんでいる、などの外傷がある。
- 充電中、異常に熱くなる、変なおいがある。
- 充電しても、満充電にならない。
- セル間になんらかのエラーを示し、充電が途中で停止する。
- 飛行時間が極端に短くなった(すぐにバッテリーが切れる)
- 飛行中にバッテリー残量が急激に減ることがある。
- 放電後(使用后)に、バッテリーが異常に発熱する場合。 など

#### ■ 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。

また、イームズロボティクスにて回収を行っておりますので、ご相談ください。

### 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



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。特に自律飛行する際に、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))



- 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。



- 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ください。

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

### ※捜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捜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

飛行させる場所に限らず、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

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°C～40°C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°C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°C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°C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°C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 3章 2-2 項~2-13 項」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、地上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



- 過充電での発火を防ぐため、充電済のバッテリーは再充電しないでください。
- 使用済バッテリーと充電済バッテリーを混同しないよう、区分ルールを統一し、管理してください。
- 充電中は必ず監視できる人が近くにいてください。
- 充電したまま帰らないようにしてください。(放置してはならない)
- 充電中に以前と比較して熱くなっている、パチパチというような異音が聞こえるなど異常が感じられた場合は、すぐにコンセントから電源プラグを抜き、充電を中止してください。

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

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。

### 5.2 機材組立

#### 5.2.1 地上局

- 1) 地上局用 PC、映像伝送装置(地上)、2.4GHz プロポ用高利得アンテナセットを組み立てます。  
※各取扱説明書をご参照ください。

## 5.2.2 ドローン

1) アームを展開し、固定具で固定してください。



図 15 アームの展開

2) カメラに HDMI ケーブルを接続してください。

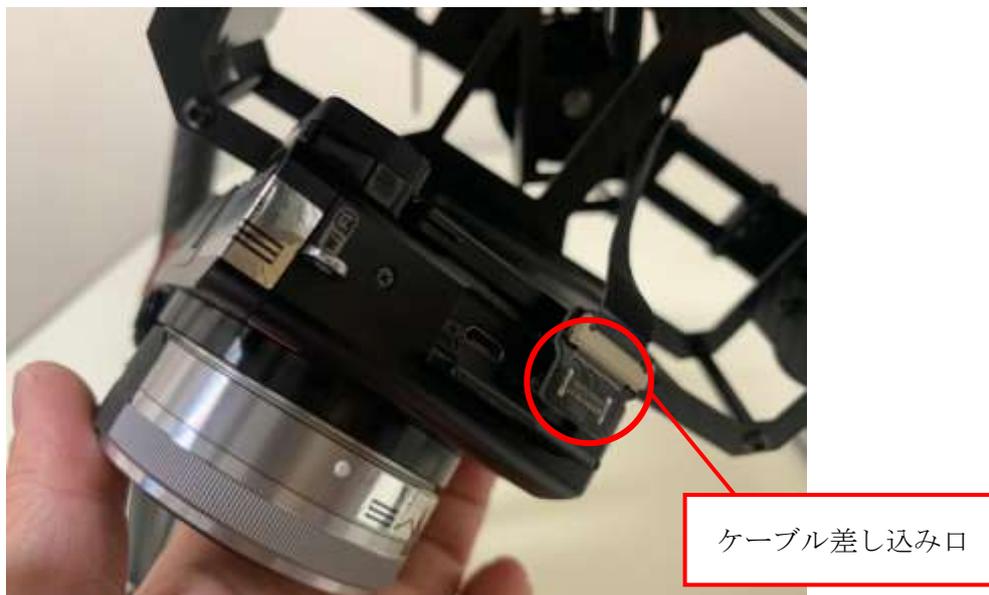


図 16 HDMI ケーブル(カメラ側)

3) ジンバルとカメラを固定ネジでしっかりと固定します。

※ カメラを取り付ける前に記録用の SD カードを挿入してください。



図 17 カメラ 取り付け



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。

- 4) HDMI ケーブル端子をドローン本体と接続してください。



図 18 HDMI ケーブル(機体裏側)

**△ 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。

5) 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。

**△ 注意**

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。

6) 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。

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。

7) プロペラの固定具を外し、プロペラを広げてください。固定具は紛失しないように収納ケースに入れてください。

## 5.3 装置起動

### 5.3.1 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。  
表示しない場合は、接続を確認してください。

Windows 起動後、「Mission Planner」を起動し、機体と接続します。

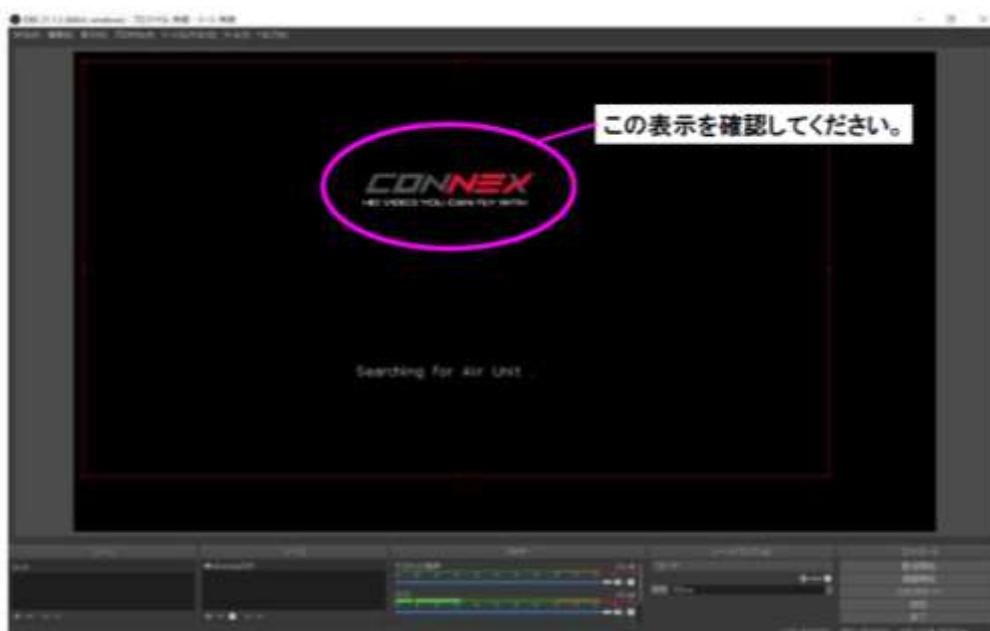


図 19 モニター表示画面イメージ

- 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。

### 5.3.2 ドローン

1) 離陸地点へ移動してください。離着陸地点はなるべく平坦で整地された場所で行ってください。

**⚠ 注意**

移動の際は、プロペラが人や物に触れないように運搬してください。

2) カバーを取り外してください。

カバー上部にあるロックピンを外します。

**⚠ 注意**

ピンはなくさないよう大切に管理してください。

3) バッテリーを 1 個接続してください。

続いて、機体の起動を確認したら、2個目を接続してください。



図 20 バッテリー装着イメージ



図 21 バッテリーコネクタ接続

- 4) カバー取り付け、ロックを忘れずに挿入してください。

## 5.4 システムチェック

### 5.4.1 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、衛星測位数(10 以上)、HDOP 値(3 以下)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。

### 5.4.2 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。

### 5.4.3 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。

#### 5.4.4 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。



図 22 プロポ操作案内



図 23 チルト

※「離着陸サポート機能説明書」をご参照ください。

a) カメラ電源を入れる

b) カメラ(動画)の確認

- 1) チルトを上にする、カメラジンバルが上を向きます(真上は向きません)。
- 2) チルトを中央位置にする、カメラジンバルが正面を向きます。
- 3) チルトを下にする、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。

#### 5.4.5 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。

#### 5.4.6 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。

## 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:ジャイロセンサー)

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。通常、離着陸時に使用するモードです。

#### b) AltHold(アルトホールド:ジャイロセンサー+気圧計)

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:ジャイロセンサー+気圧センサー+GPS)

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、信号が発信されると高度 20m(設定変更可能)を飛行して離陸点上空に戻り、自動で着陸することも可能です。(信号発信時に 20m より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。)

#### ※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) テレメトリー通信を切断してください。
- 3) 機体のバッテリーを抜いてください。
- 4) プロポの電源を落としてください。
- 5) 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。

- 6) 映像伝送装置の電源を落としてください。
- 7) 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。
- 8) 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います。  
※使用頻度・環境により異なりますため、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 6 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。