

巻末資料 2  
ドローン操縦方法・ドローン自動航行撮影方法について

## 目次

### I. ドローン操縦編

1. ドローン操縦編について
2. 法規制とルール
  - 2.1 航空法による規制空域
  - 2.2 航空法による飛行ルール
  - 2.3 その他飛行の条件
3. 使用する機体等の名称および操作方法
  - 3.1 使用機体等の名称
  - 3.2 送信機による機体の操作
4. 飛行準備
  - 4.1 事前準備
  - 4.2 ドローン本体の準備
  - 4.3 送信機の準備
5. 飛行
  - 5.1 離陸
  - 5.2 飛行・着陸
6. 片付け

### II. ドローン自動航行撮影編

1. ドローン自動航行撮影について
2. 自動航行ソフトウェアの種類
3. 飛行経路の作成
  - 3.1 ソフトウェアの準備
  - 3.2 飛行経路の作成
4. 飛行
  - 4.1 飛行前確認
  - 4.2 詳細設定
  - 4.3 カメラの設定
  - 4.4 飛行・着陸



## I. ドローン操縦編

### 1. ドローン操縦編について

ドローン操縦編は、ドローンを用いた空撮を行う前段階として、ドローン飛行させる手順を示したものである。単にドローンを飛行させるだけではなく、遵守すべきルールを示し、安全に作業を実施できるようにすることを目的としている。

### 2. 法規制とルール

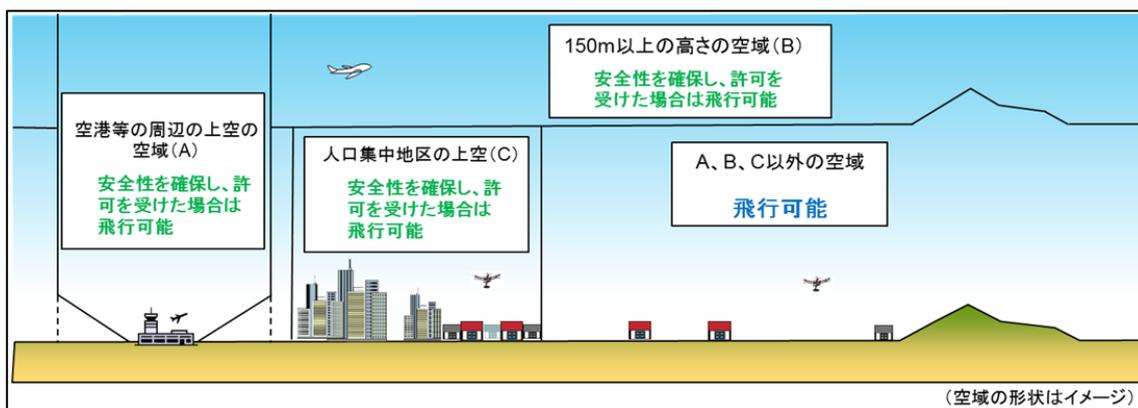
#### 2.1 航空法による規制空域

図 1 で示した(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、ドローンを飛行させる場合には、予め、国土交通大臣の許可を受ける必要がある。

なお、これらの空域は以下の web サイト等で規制空域の位置を確認することができる。

・ <https://www.dji.com/jp/flysafe/geo-map>

また、国の重要な施設、原子力発電所、防衛関係施設等の周辺ではドローンの飛行が禁止されている。



出典：国土交通省 HP [http://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_tk10\\_000003.html](http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html)

図 1 ドローン飛行の許可が必要となる空域

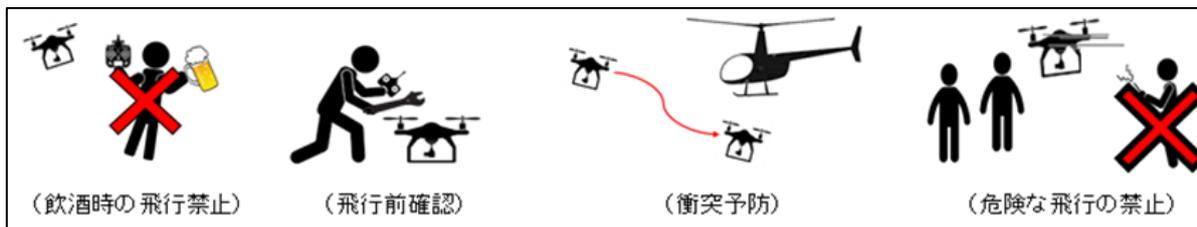
#### 2.2 航空法による飛行ルール

飛行させる場所に関わらず、ドローンを飛行させる場合には、以下のルールを守る必要がある（図 2 参照）。

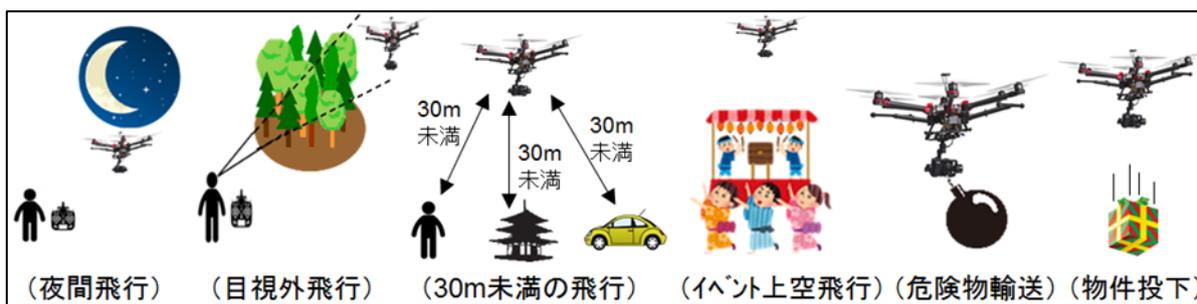
- ①アルコール又は薬物等の影響下で飛行させないこと。
- ②飛行前確認を行うこと。
- ③航空機又は他の無人航空機との衝突を予防するよう飛行させること。
- ④他人に迷惑を及ぼすような方法で飛行させないこと。
- ⑤日中（日出から日没まで）に飛行させること。
- ⑥目視（直接肉眼による）範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること。
- ⑦人（第三者）または物件（第三者の建物、自動車など）との間に 30m 以上の距離を保って飛行させること。
- ⑧祭礼、縁日など多数の人が集まる催しの上空で飛行させないこと。

- ⑨爆発物など危険物を輸送しないこと。
- ⑩無人航空機から物を投下しないこと。

<遵守事項>



<承認が必要となる飛行の方法>



出典：国土交通省 HP [http://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_tk10\\_000003.html](http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html)

図 2 ドローンを飛行させる場合のルール

2.3 その他飛行の条件

(1) 天候

以下の場合には作業を中止する。

- ①雨の場合や雨になりそうな場合
- ②風速が 5m/s 以上の場合
- ③霧などで十分な視程が確保できない場合
- ④気温が 0℃未満の低温時

(2) 周辺状況

以下の場所や状況下での飛行は避ける。

- ①ヘリコプターなどの離発着が行われ、航行中の航空機に衝突する可能性があるような場所。
- ②第三者の往来が多い場所や、学校、病院等の不特定多数の人は集まる場所の上空やその付近。
- ③高速道路、交通量の多い一般道、鉄道の上空やその付近。
- ④高圧線、変電所、電波塔および無線施設等の施設付近。

### 3. 使用する機体等の名称および操作方法

#### 3.1 使用機体等の名称

使用するドローン本体、送信機、タブレットを図 3 に示す。

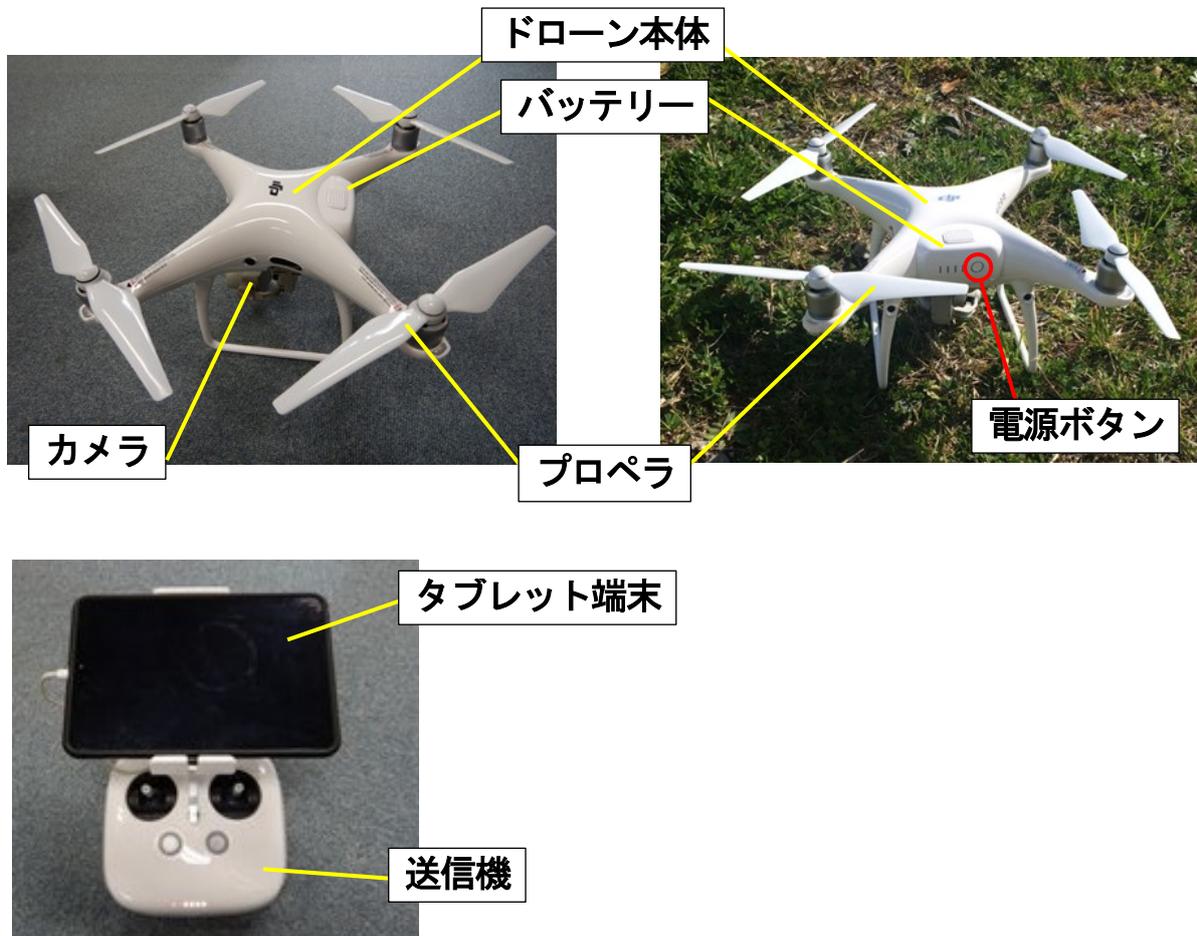


図 3 使用機材

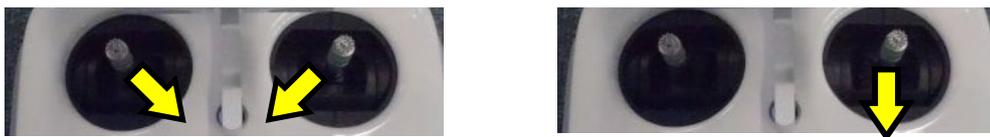
### 3.2 送信機による機体の操作

#### (1) 基本操作



図 4 ドローンの基本操作方法

#### (2) モーターの始動・停止



始動：左右スティックを内側下に倒す

停止：着陸後スティックを3秒程度下に倒す

図 5 モーターの始動・停止

#### (3) カメラの向き、モード切り替え

送信機を持った状態で、左手の人差し指で、カメラの向き、モードの切り替えを行う。

Pモード：GPS、各種センサー有効。

Aモード：GPS、各種センサー無効。風で流されるため、基本はPモードで操作する。



図 6 カメラの向き、モードの切り替え

#### (4) モーターの緊急停止

左側のスティックを内側下方向に倒し、同時にRTH (Return to home) ボタンを押す。この操作は緊急時にのみ行う。なお、飛行中に緊急停止した場合、機体は墜落する。



図 7 モーターの緊急停止

#### (5) RTH (Return to home)

RTH ボタンを押すことで、自動的にホームポイント（着発着場所など予め登録している地点）に帰還し着陸する。ホームポイントが着陸に適しているとは限らず、帰還中に障害物に衝突する可能性もあるため基本的には使用しない。再度 RTH ボタンを押すことで、RTH モードは解除され、その場でホバリングする

### 4. 飛行準備

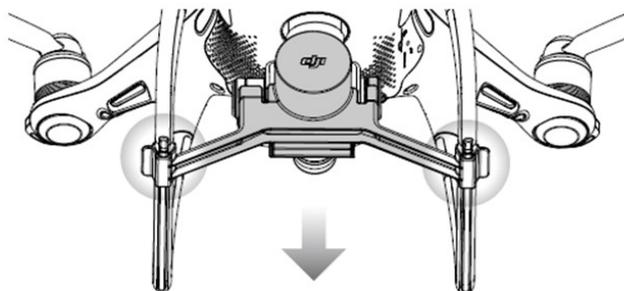
#### 4.1 事前準備

- ①タブレット端末 (iPad) に必要な無料アプリ (DJI GO 4, App Store) をインストールする。
- ②ドローン本体のバッテリー、送信機、タブレット端末を充電しておく。
- ③天候状況を再確認しておく。

#### 4.2 ドローン本体の準備

##### (1) ジンバルクランプの取り外し

図 8 のようにカメラからジンバルクランプを取り外す。この際、本体に傷やゆがみ、ネジの緩みは無いが確認する。



出典：「PHANTOM4 PRO/PRO+ ユーザーズマニュアル」(2017.01, DJI 社)

図 8 ジンバルクランプの取り外し

## (2) プロペラの取り付け

黒いリングのプロペラを、黒いドットのあるモータに取り付け、銀のリングのプロペラを、黒いドットのないモータに取り付ける。取り付けはプロペラをモータ部に押し付け、固定されるまでロック方向に回転させる。この際に、プロペラに傷やゆがみが無いか確認する



出典：「PHANTOM4 PRO/PRO+ ユーザーズマニュアル」(2017.01, DJI 社)

図 9 プロペラの取り付け

## (3) バッテリーの取り付け

- ・バッテリー収納部にバッテリーをスライドさせて入れる。
- ・入れた際に「カチッ」という音が鳴るまでしっかりと入れる。
- ・電源ボタンを右側にした際に、上にくる方が「上側」となる。

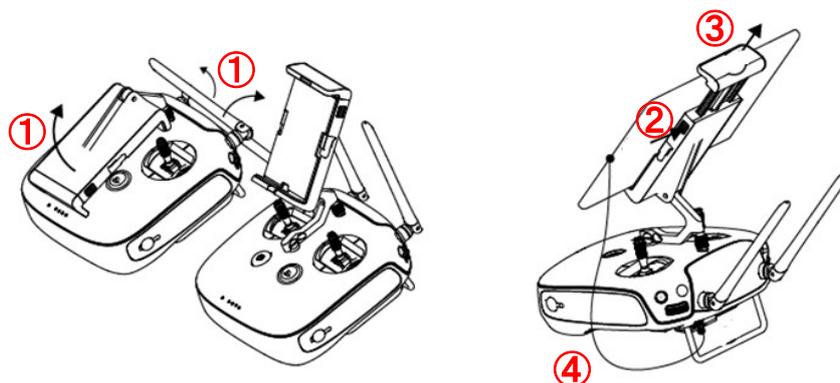
識別用のシール等を貼ると分かりやすい



図 10 バッテリーの向き

## 4.3 送信機の準備

- ① アンテナ、モバイル・デバイスホルダーを起こす。
- ② モバイル・デバイスホルダーの右側上部のボタンを押してクランプを解除し、iPad のサイズに合わせてクランプを調整する。
- ③ クランプを押し込んで iPad に固定する。
- ④ USB ケーブルを使って iPad を送信機に接続する。



出典：「PHANTOM4 PRO/PRO+ ユーザーズマニュアル」(2017.01, DJI 社)

図 11 送信機の準備

## 5. 飛行

### 5.1 離陸

- ①天候・周辺状況が飛行に適しているかを再度確認する。
- ②送信機のフライトモードスイッチがPモードになっていることを確認する。
- ③iPad を立ち上げ、DJI GO 4 アプリを開く
- ④送信機、機体の電源を ON にする。  
(送信機、機体の順で、それぞれ電源ボタンを1回押した後、電源ボタンを長押しする。)
- ⑤DJI GO 4 アプリで、Phantom4 Pro が表示されている事を確認し、飛行開始をタップする。
- ⑥機体ステータス一覧画面になるので、×で閉じる (図 12 参照)
- ⑦GPS の衛星が6 個以上捕捉されていることを確認する (図 13 参照)。  
→電源を入れてから衛星を補足するまでには多少時間が掛る。  
→待っても衛星を捕捉しない場合は、建物などから離れ、空が開けている場所に移動する。
- ⑧DJI GO 4 アプリ上で促された場合、コンパスキャリブレーションを行う (図 14 参照)。  
→車両や擁壁内の鉄筋等、磁性体が近くにある場所ではコンパスキャリブレーションできない場合がある。その際は、磁性体から離れる。
- ⑨アプリの通知エリアが緑になっていることを確認する
- ⑩機体本体のバッテリー残量が90%以上であることを確認する。
- ⑪離陸場所にドローンを置く。離陸場所は乾いた地面やアスファルト等の平坦地を選ぶ。平坦地が無い場合、マット等を用意し、その上から離陸させる。

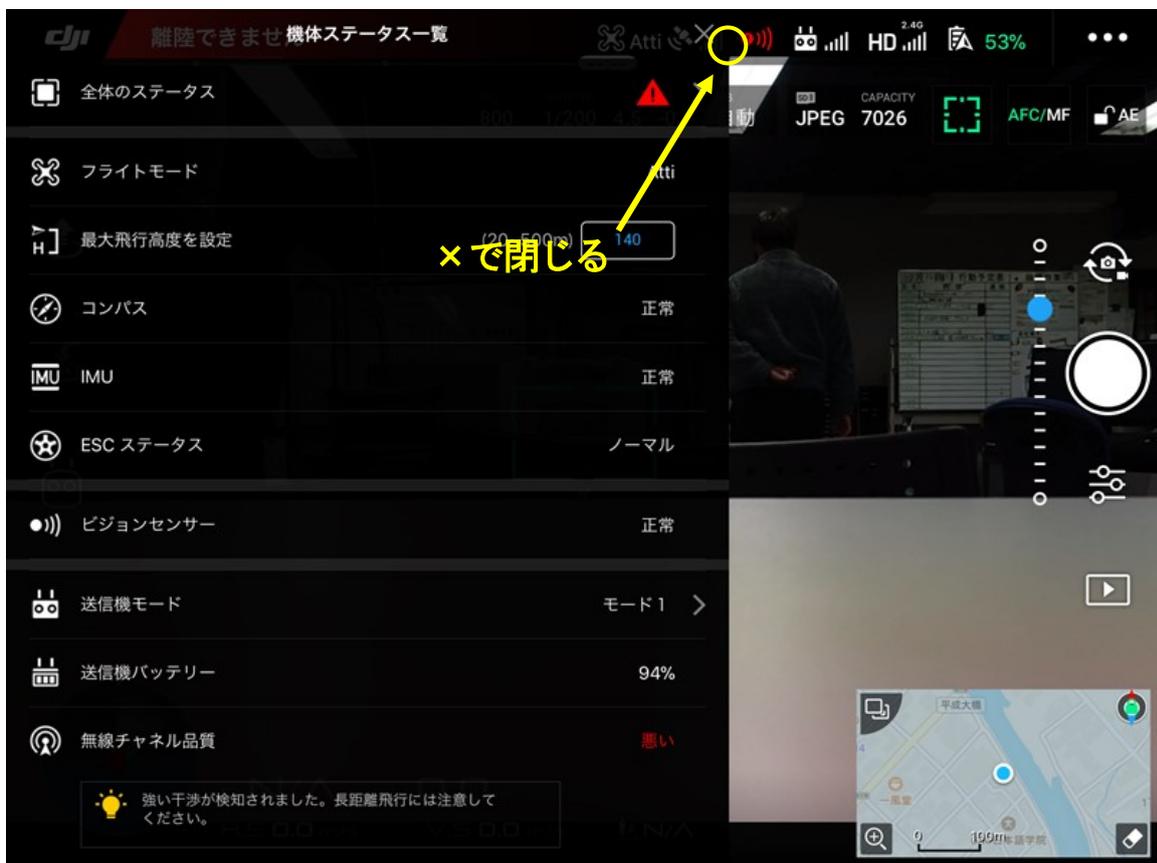


図 12 DJI GO 4 画面(1)



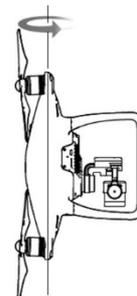
図 13 DJI GO 4 画面(2)

ドローンは内蔵するコンパスで方位を取得していますが、磁気の乱れなどで正しい方位を取得できなくなる場合があります。ドローンが正しい方位を取得できるよう補正する作業がコンパスキャリブレーションです。方法は以下のとおりです。

DJI GO4 アプリから、「キャリブレーションを実施する」を選択し、画面の指示に従って以下のようにコンパスキャリブレーションを行う。



機体を水平に保ち、360 度以上回転



機体の機首を下に向けて機体を垂直に保ち、中心軸周りに360 度以上回転

**注意点**

- ・ iPad を操作する人と機体を保持する人の 2 名で行う。
- ・ 障害物のない開けた場所で行う。
- ・ 金属製の橋、車両、高圧送電線など強い磁性干渉を受ける可能性がある場所は避ける。
- ・ 機体を保持する人は、携帯電話、時計等の電波を発する機器や強磁性体を所持しない。

図 14 コンパスキャリブレーション

## 5.2 飛行・着陸

- ①ドローンの正面を風上に向け、操縦者は風下側に立ち離陸させる(カメラが向いている方が正面、バッテリーがある方が背面)。離陸直後が不安定なため、高度 3m 程度まで一気に上昇させる。
- ②上昇・下降・前後左右移動・旋回が支障なく行えることを確認した後、飛行・撮影等を行う。
- ③乾いた地面やアスファルト等の平坦地に着陸させる。平坦地が無い場合ハンドキャッチで着陸させる(図 15 参照)。なお、着陸時のバッテリーの残量は 30% を下回らないようにする。20% で自動帰還、10% で強制着陸モードとなる。
- ④右スティックを 3 秒程度下に押し下げ、モータを停止する。
- ⑤本体、送信機の順で電源を OFF にする。  
(電源 ON と同様、電源ボタンを 1 回押した後、電源ボタンを長押しする。)



図 15 ハンドキャッチによる着陸

## 6. 片付け

- ①機体にジンバルクランプ(図 8 参照)を取り付ける。
- ②機体からプロペラを外す。  
プロペラを上から押し込み、取り付けとは逆の方向に回す。
- ③機体からバッテリーを外す。  
片手でドローン本体を持ち、もう片手でバッテリー上下のボタンを押しながら、まっすぐにバッテリーを引き抜く。
- ④送信機から iPad を外し、アンテナを折りたたむ。
- ⑤汚れ、傷をチェックして箱に収納する。
- ⑥バッテリーを長期保管する場合は、満充電状態や空の状態を避けて保管する。