

農業用ドローン 取扱講習テキスト

画像計測株式会社 第2版

令和4年7月10日

目次

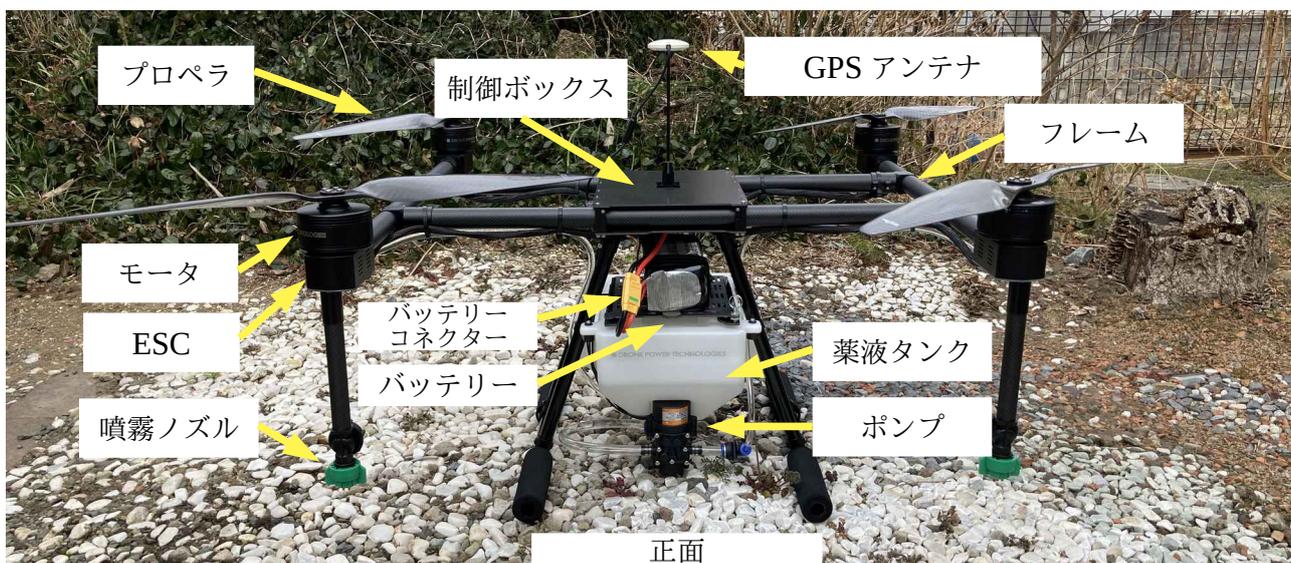
機体について.....	3
1. 概要.....	3
2. 各部の名称.....	3
3. プロポの操作スイッチ.....	4
4. 運用限界.....	4
5. GPS.....	4
6. タンク.....	5
7. ポンプ.....	5
8. バッテリー.....	5
9. LED インジケータ.....	5
10. フライトモード.....	6
11. 安全機能（フェールセーフ）.....	6
操作手順.....	7
1. 散布条件の設定.....	7
2. コンパスキャリブレーション.....	8
3. 飛行前点検.....	8
4. 飛行方法.....	9
5. 飛行後.....	11
6. 定期点検.....	11
緊急時の連絡先.....	11

機体について

1. 概要

外寸 約72cm×約72cm×約40cm（プロペラ含まず）
重量 約4.5kg（バッテリー含まず）
フレーム カーボン製
タンク容量 5リッター
フライトコントローラー DJI N3-AG（セミオート航行機能あり）
プロペラ 22インチ（約56cm）クイックリリース
バッテリー 6S（22.2V）リチウムポリマーバッテリー
モーター 6215 330kv ブラシレス
噴霧用ポンプ ブラシレス無段階調整
散布面積 約5,000㎡（約50アール）
その他 バッテリー残量 & 液切れ警告共に手元の送信機で確認可能、可倒式アンテナ他

2. 各部の名称



3. プロポの操作スイッチ



4. 運用限界

- 最高飛行速度 . . . 25km/h
- 最高飛行高度 . . . 20m (アプリ設定)
- 電波距離 . . . 1km (T10J、R3008SB)
- 飛行可能風速 . . . 10m/s 以下
- 最大搭載可能重量 . . . 8kg
- 最大使用可能時間 . . . 20分 (空)

5. GPS

GPSは複数の衛星からの電波を受信し、その時間差から地上での位置を測位するシステムです。これにより、本機は風に流されずホバリング位置を保ったり、自動散布飛行の実現をしています。GPSは宇宙からの電波を利用しているため、木の陰や高い建物の近くでは、電波の減衰や干渉を受け誤差が大きくなることがあります。

GPS アンテナポストは可倒式になっており、コンパクトに収納できるようになっています。しかし倒したままだと、カーボンフレームが障害になり、電波の受信に支障をきたしますので、飛行前に必ず立ててください。

GPS アンテナは、アンテナポストに両面テープで取り付けられているため、万一剥がれたときは、アンテナの向きに注意して貼り直してください。



アンテナの矢印を機体の前方に合わせる

6. タンク

薬液を入れるタンクです。材質はポリエチレン製です。気温が高いとき、気密性が高すぎると、薬液の吐出によってタンクが凹むことがあるので、キャップの中蓋を取り外してください。

タンクが空の状態、プロポ、機体の電源を入れると、アラームが鳴ります。このときは、機体の薬液センサ無効スイッチを ON にして、アラームを止めてください。タンクに薬液を補充したとき、薬液センサ無効スイッチを OFF にして、アラームを有効にしてください。

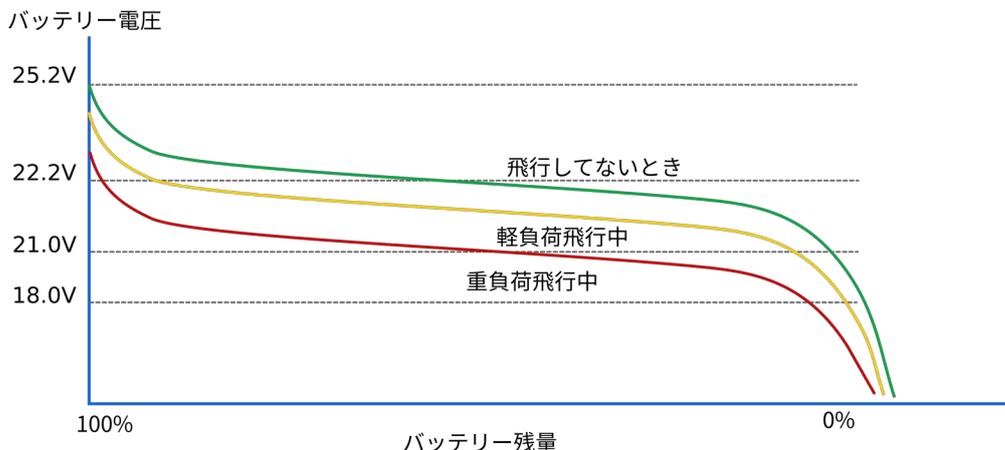
7. ポンプ

薬液を吐出ホースに送出するポンプです。ブラシレスモータを採用しており、高出力で長寿命です。ポンプ内に空気が入っている状態になると、吐出圧力が得られなくなりますので、最初に薬液を入れたときに、吐出ホースを外してポンプを作動させ、ポンプ内を薬液で満たす操作をしてください。

8. バッテリー

LiPo バッテリーを使います。Lipo バッテリーは、1セルあたりの公称電圧は 3.7V でこれを 6セル直列に接続したパック、6S (22.2V) を使います。LiPo バッテリーは、重量あたりの充電エネルギー密度が高く、軽量でたくさんの電気を貯められますが、過充電、過放電に弱く、寿命を縮めますので、長期保管するときは、ストレージ充電を使って、容量の半分程度充電された状態にして、高温 (40°C 以上) ・低温 (氷点下) を避けて保管してください。

バッテリー電圧は、満充電で 25.2V となり、使用にともなって、下図のように低下していきます。また、負荷の大きさによっても変わります。18V 以下になってしまうとバッテリーの寿命を縮めますので、余裕を持った運用をおすすめします。初期設定では、21.6V で注意を、21.0V で警報を出すように設定されています。



9. LED インジケータ

LED インジケータは、システムの状態を示します。それぞれの状態の意味を以下に示します。

点灯の仕方	点灯色の意味
赤・緑・青 が交互に点滅 	システムが診断テストを実施中

黄が4回点滅 	システムがウォーミングアップ中
緑がゆっくり点滅 	GNSS が正常稼働中 安全に飛行可能
黄がゆっくり点滅 	P-ATTI または ATTI モード
緑が素早く2回点滅  ×2	VPS が稼働、GNSS は稼働していない
紫が2回点滅 	マニュアルモード
青が1.5秒間素早く点滅 	冗長システム (IMU または GNSS) のデバイスの切り替え
緑が1.5秒間素早く点滅 	ホームポイント、POI、コース方向が正常に設定された
黄が点滅 (他のフライトモードのバターンと交互に) 	インテリジェントフライトモード
黄が素早く点滅 	リモートコントローラの信号がロスト
赤がゆっくり点滅 	ロウバッテリー警告
CSC プログラミング中に赤が素早く0.6秒間点滅 	大きな IMU のバイアスまたは IMU の初期化
赤が点灯 	致命的なエラー
赤と黄色が交互に点滅 	コンパスキャリブレーションが必要な状態

10. フライトモード

本機では、以下の3つのフライトモードが、プロポの SW E で切り替えできます。

フライトモード	説明
P-mode	GPSを使って安定に飛行できるモード プロポ操作中は高度維持モードに自動的に切り替わります
Atti mode	高度維持モード 気圧高度計を使って、高度を保ちます。
マニュアルモード	GPS、気圧高度計を使わず、手動で飛行するモード

11. 安全機能（フェールセーフ）

リターン ホーム(RT 電源と投入後最初にGPS電波を補足した位置に戻る

・フェールセーフRTH

プロポからの信号が3秒間途絶えると起動します。

戻っている途中でも、プロポからの信号が復活し、操縦操作を行うとRTHは中断します。

・スマートRTH

RTHボタンを操作することによって起動します。

・ロウ バッテリー RTH

コントローラの設定によって、バッテリーの電圧が設定した電圧を下回るとRTHを起動するように設定できます。(設定にはパソコンが必要です)

モータのひとつが機能しなかったときの、高度維持機能

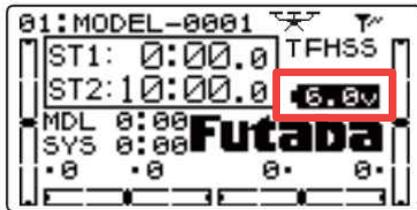
飛行中、4つのプロペラのうちのひとつが機能しなくなったとき、機体の高度を維持します

ロウバッテリー警告

バッテリーの電圧が低下すると、LEDインジケータとプロポの振動によって警告します。

12. プロポ（操縦装置）

プロポは双葉電子工業株式会社製のT10Jを使用します。プロポの電池は単三 4本を使用します。送信機の電池の残量はプロポのメイン画面で確認できます。4.2Vを下回ったとき警告が出ます。



送信機の電池電圧

送信機の取扱について

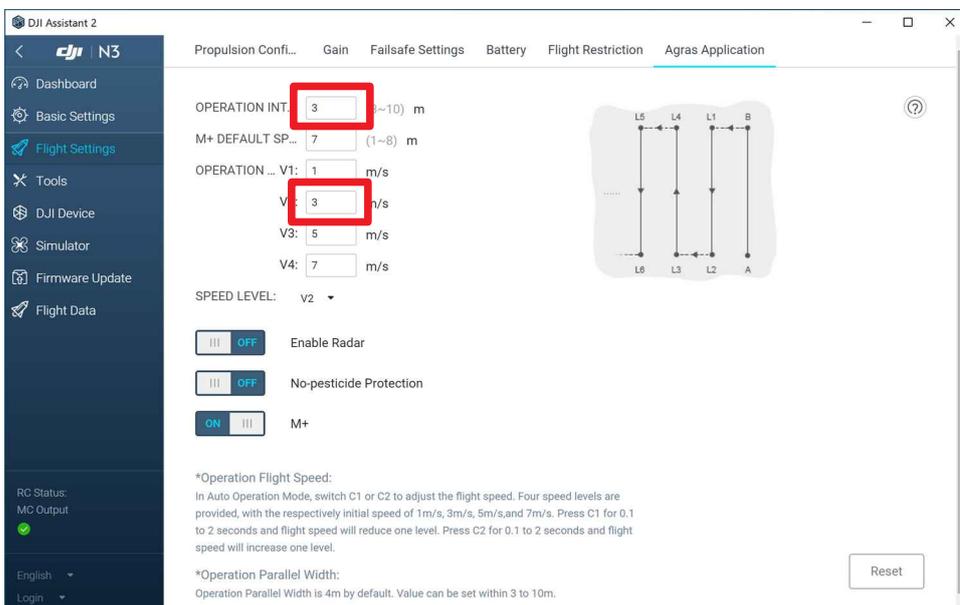
送信機の各スイッチやスティックは操作しやすいように大きく出っ張っています。そのため、手に持ったまま他の作業をすると、不用意に意図しない操作が行われ、プロペラが急に回転するなど怪我の原因になります。薬液の補充など、他の作業をするときは、プロポを近くに置くなどして、不用意な操作をしないようにするとともに、補助者や第3者が誤って操作しないように注意してください。

操作手順

1. 散布条件の設定

散布時の飛行スピード、条の幅等を変更できます。設定には、Windows10またはMacのパソコンが必要です。設定が必要な場合には、サポートまでお問い合わせください。

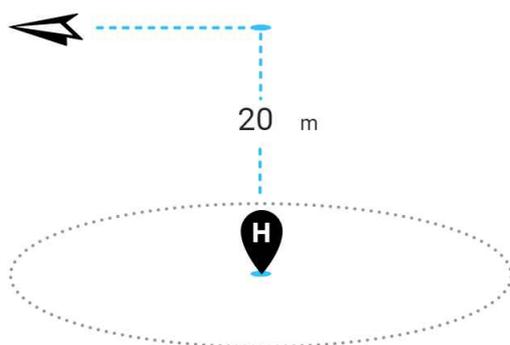
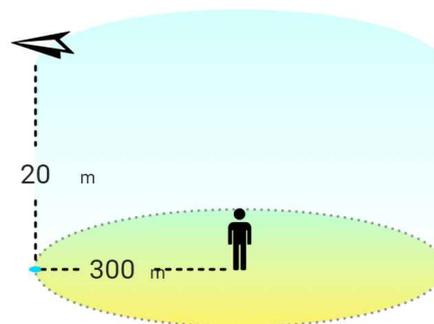
散布時の飛行スピードは3m/s（時速約10.8km/h）に設定されています。



飛行時の高度、距離の限界は、右図のようにそれぞれ、20m、300m に設定されています。

リターントゥホーム (RTH)のときの飛行高度は下図のように、20m に設定されています。

バッテリー残量低下警告の設定は、注意が21.6V、警告が21.0V に設定されています。



2. コンパスキャリブレーション

LED インジケータが、赤と黄色が交互に点滅する、コンパスキャリブレーションが必要になったときの状態のとき、以下の手順に従って、コンパスキャリブレーションを行います。

- ① フライトモードを GPS モードと Atti mode の間で素早く 3 回切り替えます。すると、LED インジケータが黄色に点灯します。
- ② 機体を水平に保ち、360度回転します。すると、LED インジケータがみどりに点灯します。
- ③ 機首を下に向けて機体を垂直に持ち、中心軸を中心に360度回転させます。
- ④ LED インジケータが赤く点灯している場合は、コンパスを再調整します。

3. 飛行前点検

飛行前に、以下の手順に沿って点検をしてください。

- ① フレーム各部のネジの緩みがないか、ガタツキがないか確認する。
- ② モーターがスムーズに回転するか確認する。
- ③ プロペラの取り付け。
- ④ プロポのスイッチを標準状態にする。
- ⑤ プロポ（操縦装置）の電源を入れる。
- ⑥ バッテリーの取り付け。
- ⑦ バッテリーコネクタの接続。
- ⑧ バッテリー残量の確認。
- ⑨ タンクに給水する。
- ⑩ 吐出ホースを外してポンプを作動し、エア抜きをする。
- ⑪ LED インジケータにより、GPS の受信状態を確認する。

プロペラの取り付け

プロペラは、CW 回転のものが2つ、CCW 回転のものが2つあり、プロペラ端部に印刷されています。また、モーターにも、それぞれCW か、CCW かが印刷されていますので、取り付け位置を確認して取り付けてください。プロペラの取り付けは、プロペラを回転方向に回すと締まり、回転方向と反対に回すと緩みます。回転方向によって、締め付ける方向が異なりますので、注意してください。プロペラの取り付けは、緩みのないように取り付け、締めすぎに注意してください。

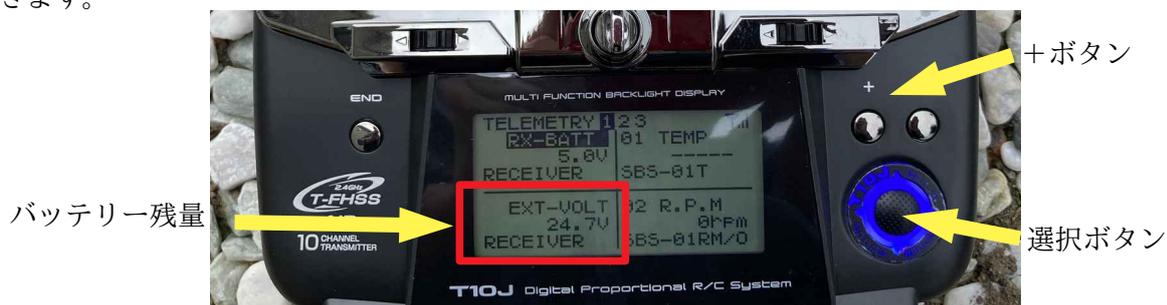
プロポのスイッチの標準状態

標準状態では、A-上、C-中央、D-上、E-手前、F-奥、G-奥 の状態です。



バッテリー残量の確認

バッテリー残量の確認は、プロポの+ボタンを長押しし、画面が切り替わったら、もう一度+ボタンを押して、テレメトリーを選択ボタンで選択すると、左下の枠に表示され、ここで確認することができます。



ポンプのエア抜き

タンクに少量の水を注入し、吐出ホースの分岐部分を外して、ポンプを作動させ、エア抜きを行います。ポンプは、プロポのポンプスイッチにより作動します。吐出ホースから水が出たら、エア抜き完了です。



吐出ホースの
分岐部分



ポンプスイッチ

GPS 受信の確認は、LED インジケータにより、紫が2回ずつ点滅しているのを確認する。

4. 飛行方法

① 周囲の安全確認

飛行前に、周囲の安全を確認する。30mの許可を取っていない場合には、30m以内に他の人や物件がないことを確認する。アームさせるときは、機体から5m以上離れてください。

② アーム（プロペラを回転させる）

プロポのアームスイッチを手前に引きつづけると、プロペラがひとつずつ回転を始めます。

③ 離陸

左手のスティックを少しずつ上に倒していくと、プロペラの回転が上がり、離陸します。機体を飛行させるときは、機体の背面（LEDインジケータが見える方）を自分に向けて飛行させます。

④ 上昇

左手のスティックをさらに上に倒していくと上昇します。

⑤ 降下



左手のスティックをさらに下に倒していくと降下します。

⑥ 着陸

左手のスティックをさらに下に倒してゆっくり機体を降下させ、地面に着陸させます。さらに、左手のスティックを下に倒し続けると、プロペラが停止します。プロペラを停止させたいときは、左手のスティックを下に倒し続けてください。

⑦ 左右移動

右手のスティックを右に倒すと、機体は右方向に移動します。右手のスティックを左に倒すと、機体は左方向に移動します。

⑧ 前後移動

右手のスティックを上倒すと、機体は前進します。右手のスティックを下倒すと、機体は後退します。

⑨ 対面時の操作

機体の正面が操縦者の方を向いているとき、右手の操作の前後、左右が逆になります。特に機体が操縦者や障害物に近いとき、操作が混乱しやすいので、できるだけ機体の背後に回るか、機体を回転させて、対面での操縦をしないようにします。

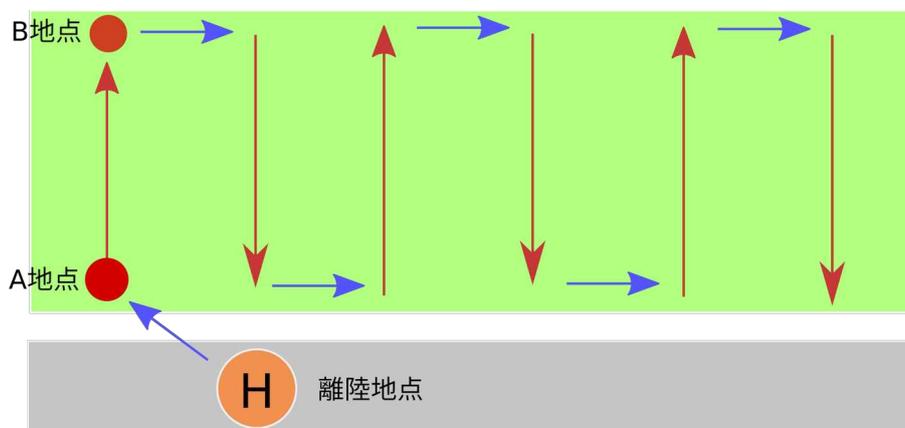
⑩ M+ モード

プロポのスイッチ C を手前に倒すと M+ モードになります。M+ モードでは、プロポの右手スティックの操作のみ、自動的にポンプが作動して散布し、スティックから手を離すと、散布も止まります。A-B 自動散布モードの A 点から B 点へ移動するときにも散布する場合や、枕地の散布、異型ほ場での撒き残しエリアの散布時に使います。

⑪ A-B 自動散布モード

プロポのスイッチ C を上に倒すと A-B 自動散布モードになります。以下に、A-B 自動散布モードの手順を示します。

- (1) 機体を A 点に移動し静止させる。散布の高度を保持する。
- (2) スイッチ A を手前に倒し、A 点を記憶させる。このとき、LED インジケータが 1.5 秒間、赤に点滅します。
- (3) 機体を B 点に移動し、静止させる
- (4) スイッチ A を上に倒し、B 点を記憶させる。このとき、LED インジケータが 1.5 秒間、緑に点滅します。
- (5) スイッチ C を上に倒し、A-B 自動散布モードに変更する。
- (6) 右手スティックを散布する方向に倒し、A-B 自動散布モードを開始させる。このとき LED インジケータが青に点滅します。



上の図では、B 地点から右方向に散布する経路を示しています。このとき、手順(6)では右手スティックを右方向に倒します。

(7) A-B 自動散布中に薬液がなくなったとき

スイッチ C を中央に戻すと、自動飛行は中断します。ここでプロポを操作して着陸地点に移動し、機体を着陸させます。薬液を補充した後、離陸し、散布する高度を保ち、スイッチ C を上に倒すと、自動飛行を中断した位置まで自動で飛行し、その後自動的に散布を再開します。

自動飛行中でも高度は変更できます。飛行中適宜調節して、最適な高度を保ってください。

自動飛行中に右手スティックを操作すると自動飛行を中断します。障害物を避けるなど、必要に応じて操作してください。

5. 飛行後

飛行が終了した後の手順について説明する。

- (1) 機体のバッテリーをはずす
- (2) プロポの電源を切る
- (3) 薬液タンク・ポンプ・ホース・ノズルの洗浄
- (4) 機体の洗浄。機体を洗浄する場合は、制御ボックス、モータ、ESC に水がかからないように注意してください。
- (5) バッテリーの充電。以降しばらく飛行しない場合にはストレージモードで充電する

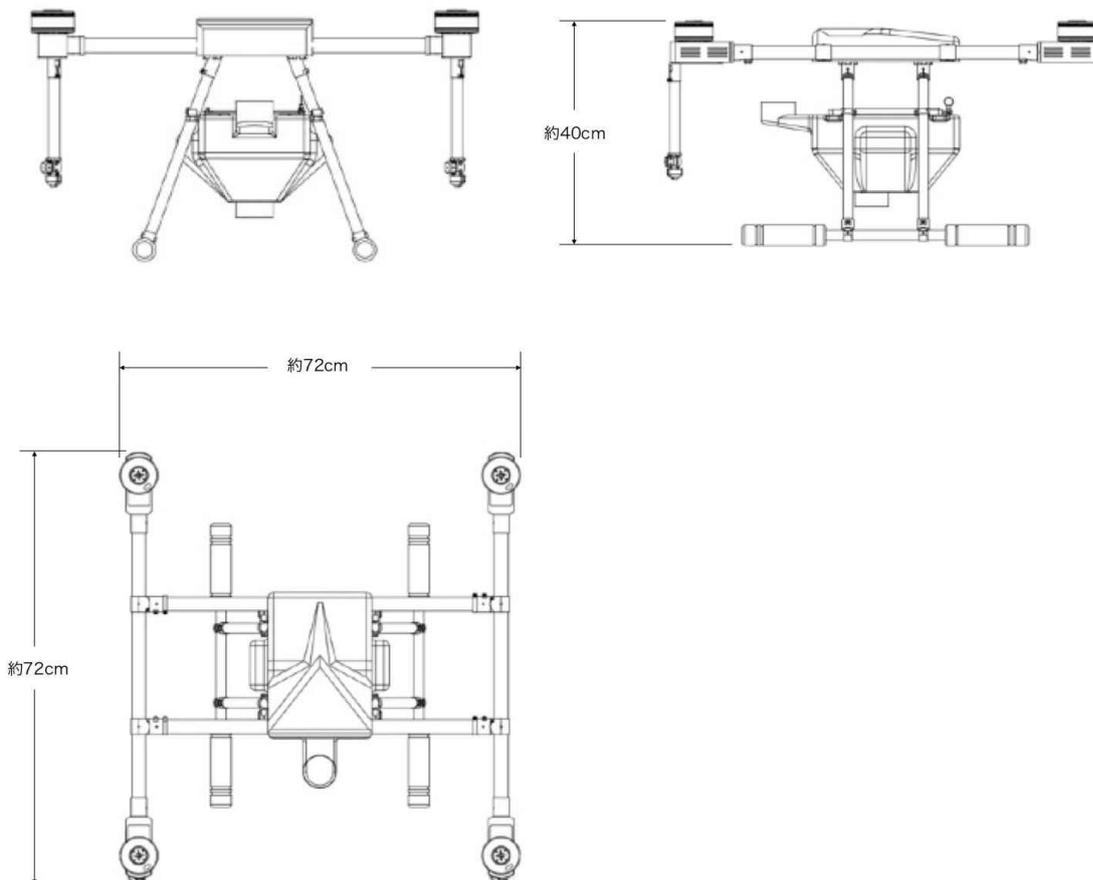
6. 定期点検

定期点検は、20時間飛行ごとに、以下の項目について点検・調整を行ってください。

- (1) プロペラの傷・割れの確認 ネジの増し締め
- (2) フレーム各ネジの増し締め
- (3) フレームの傷・割れの確認
- (4) ホースの傷みの確認
- (5) 制御箱内のゴミ、ホコリの除去
- (6) はんだ付け部分の確認（クラック等）
- (7) バッテリーのへたりの確認
- (8) モーターの動作確認 回転の様子・音
- (9) ポンプの動作確認 回転の様子・音
- (10) フライトテスト
- (11) 各部の清掃

7. 図面

機体仕様



10J (10ch-2.4GHz T-FHSS AIRモデル)
テレメトリーデータ読み上げ機能搭載

商品詳細

概要

ニューモデル10Jは2.4GHzによる双方向通信システム、T-FHSS AIRを採用しました。飛行機/ヘリの機能はもちろん、グライダーとマルチコプター機能が新たに追加され、無用に広がる可能性を追求できる高性能プロポに仕上がりました。また、テレメトリー使用時には音声読み上げ機能も搭載し、市販のイヤホンで数値を確認したり、電圧低下などの情報も知らせるバイブレーター機能も搭載しました。

飛行機用 T/Rセット ¥38,000 (取扱価格)
 送信機: T10J(T-FHSS AIR)/ 受信機: R3008SB(T-FHSS AIR)
 <Q26379>

飛行機用 WレシーバーT/Rセット ¥44,000 (取扱価格)
 送信機: T10J(T-FHSS AIR)/ 受信機: R3008SB(T-FHSS AIR)×2
 <Q26386>

ヘリ用 T/Rセット ¥38,000 (取扱価格)
 送信機: T10J(T-FHSS AIR)/ 受信機: R3008SB(T-FHSS AIR)
 <Q26355>

ヘリ用 WレシーバーT/Rセット ¥44,000 (取扱価格)
 送信機: T10J(T-FHSS AIR)/ 受信機: R3008SB(T-FHSS AIR)×2
 <Q26362>



10J テレメトリー オプションセンサー [詳細はこちら>>](#)

3. 運用限界

- 最高飛行速度 . . . 25km/h
- 最高飛行高度 . . . 20m (アプリ設定)
- 電波距離 . . . 1km (T10J, R3008SB)
- 飛行可能風速 . . . 10m/s 以下
- 最大搭載可能重量 . . . 8kg
- 最大使用可能時間 . . . 20分 (空)

飛行させる方法 (モード2であることがわかる資料)



危険物の輸送に適した装備が備えられていることを説明する資料



不用意に物件を投下する機構でないことを説明



不用意に物件を投下しない機構が確認できる資料



スイッチにより農薬を吐出・停止できる構造がわかる資料

緊急時の連絡先

メンテナンス・サポート

画像計測株式会社
塩谷 敏昭
群馬県桐生市相生町 2-947-9
TEL : 080-6585-9085
E-Mail : t-shioya@nifty.com

FISS (事故等の報告)

契約先の保険代理店

