

M4T12

取扱説明書 INSTRUCTION MANUAL



この度は、アライン製品をお買い上げいただきありがとうございます。導入前に取扱説明書をよくお読みになり、この冊子を大切に保管してください。写真はすべてイメージです。実際の製品は、製品改良のため、実際の製品と異なる場合があります。

本書の内容は予告なく変更されることがあります。あらかじめご了承ください。

ALIGN

無断改造の禁止

本製品を分解または改造しないでください。
無断で分解・改造を行った場合は保証対象外となります。

導入	1	ATTI モード.....	16
		GPS モード.....	16
		AB 点モード.....	16
飛行前確認事項	1	飛行方法	17
警告ラベル.....	1	コンパスキャリブレーション.....	17
重要事項.....	1	通信確認.....	18
飛行前点検.....	1	RTK 接続.....	18
注意事項	2	送信機校正.....	18
飛行場所の確認.....	2	モーターチェック.....	18
プロペラに注意.....	2	電圧校正.....	19
安全な操作.....	2	飛行設定.....	19
適切な運用.....	2	モーター起動・停止方法	20
湿気を避ける.....	2	モーター起動 (スロットルアンロック).....	20
熱を避ける.....	2	モーター停止 (スロットルロック).....	20
リチウムポリマーバッテリー.....	2	MA2 アプリケーション	21
構成品一覧	3	安全機能.....	22
オプション品	3	一般設定.....	22
		一般設定.....	23
機能と組立説明	4	AB 点モード	24
モーター回転方向.....	5	AB 点登録.....	24
機体の折り畳み方.....	6	AB 点モード.....	24
散布装置の組立て.....	7	AB 点モード自動障害物回避.....	25
電気機器構成図	8	AB 点モード手動障害物回避.....	25
LED ライト / ホルダー調整.....	8	AB 点+モード.....	25
バッテリー	9	AB 点角度を用いた AB 点モード.....	26
バッテリーの取付け.....	9	ブ레이크ポイント.....	26
高効率リポバッテリー.....	9	自動飛行モード	27
バッテリーチェッカー.....	9	自動飛行計画.....	27
バッテリー電圧比較表.....	10	自動飛行.....	28
バッテリー使用上の注意.....	10	果樹モード.....	29
UP600+ 充電器	11	自動帰還	30
製品説明.....	11	安全ガイドと製品メンテナンス	31
仕様.....	11	粒剤散布装置	31
充電方法.....	12	付録	32
バッテリータイプ切替.....	12	アカウント作成手順.....	32
充電パラメータ設定.....	12	MA2 アプリケーションのアップデート.....	32
バッテリーステータス.....	13	MA2 APP 初期設定.....	33
Storage モード (メンテナンスモード).....	13	ダイヤル・ポンプ・シャッター調整表.....	34
機体ステータス LED	14	無人航空機の飛行記録.....	36
AT12 送信機	15	無人航空機の点検整備記録.....	37
機能説明とボタン配列.....	15		
飛行モード	16		

この度は ALIGN 製品をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。ALIGN M4T12 農業用ドローンの取扱説明書をよくお読みの上、ご使用・組み立てをお願いいたします。また、取扱説明書は今後の参照、定期的なメンテナンス、チューニングのために必ず保管してください。

警告ラベル

	いかなる状況でも行わないでください。
	指示に従わず誤った取り扱いをすると、機体破損やケガにつながるおそれがあります。
	指示に従わず誤った取り扱いをすると、危険な状態を招くおそれがあります。

重要事項

無許可飛行は航空法によって禁止されております。運用前に必ず飛行許可・承認受け、十分に操縦訓練を実施してください。飛行に不慣れな方の操縦は事故を招く要因になります。

- ALIGN の農業散布ドローンは業務用機器です。このモデルは、優れた性能を提供するために、さまざまなハイテク製品および技術を利用しています。本製品を不適切に使用すると、重大な怪我や死亡に至る可能性があります。使用する前にこのマニュアルをよく読み、ALIGN 製品を操作するときは、自分の身の安全、他の人や環境の安全を意識するようにしてください。
- 当社製品の飛行を試みる前に、操作講習を受講することをお勧めいたします。ALIGN Drone の操作にはある程度のスキルが必要であり、消費者向け商品です。事故や改造による破損や不満は、保証の対象外となり、修理や交換のために返金することはできません。操作中やメンテナンス中に問題が発生した場合の技術相談や部品供給は、弊社代理店までご連絡ください。使用、設定、最終組立、改造、誤用については、ciRobotics 株式会社は管理できませんので、その結果生じた損害や怪我については、一切の責任を負いかねますのでご了承ください。使用、設定、組み立ての行為によって引き起こされるすべての責任を使用者が負います。
- 他の人から離れた安全な場所でのみ飛行させてください。建物や人混みの近くではドローンを操作しないでください。ドローンは、メンテナンス不足、操縦ミス、電波干渉など、さまざまな理由で事故や故障、墜落が起こりやすいものです。パイロットは、ドローンの操作中またはその結果発生した損害や怪我について責任を負います。
- 警告！製造者および販売者は、本製品の操作または使用について、いかなる責任も負わないものとします。本製品の販売後、我々はその操作や使用に関するいかなる管理も維持することはできません。
- 本製品の使用者は、自分自身や他人を危険にさらしたり、本製品や他人の財産に損害を与えたりしない方法で本製品を操作することに単独で責任を持つものとします。**

飛行前確認事項

飛行前点検

- 安全のため、同じ周波数で他の人が操作していないことを確認し、確認してください。
- 飛行前に、送信機と受信機のバッテリーを確認し、それぞれが十分な残量であるかを確認してください。
- ドローンの電源を切る前に、以下の電源オン/オフの手順に従ってください。
電源 ON- 送信機の電源を入れ、ドローンを起動します。
電源 OFF- ドローンの電源を切り、送信機の電源を切ります。
(これらの手順に従わないと、ドローンの制御ができなくなり、操作者、他の人、物体に危害が及ぶ可能性があります。)
- ネジやナットの欠落や緩みがないか確認してください。組み立てた部品にひび割れや不完全な部分がないか確認してください。部品に破損があると、墜落につながるおそれがあります。
- バッテリーと電源プラグが正しく接続されていることを確認してください。振動によって、プラグが緩んだり外れたりして、ドローンが制御不能になることがあります。



飛行場所の確認

ドローンは高速で飛行するため、常にリスク管理を行う必要があります。障害物のない平らで滑らかな地面の飛行場を選んでください。自分自身、他人、ドローンの安全を確保するため、建物、構造物、高圧ケーブル、樹木の近くでは飛行させないでください。ドローンは障害物のない開けた場所でのみ飛行させ、人ごみや建物から少なくとも 30 メートル（水平方向）離れていなければなりません。作業距離が 1km 以上にはなる場合は障害物回避機能をオフにすることは推奨されません。雨、風、雪、暗闇などの悪天候では、安全のためにドローンを飛ばさないでください。



プロペラに注意

必ず自分自身や他人、周囲の物から少なくとも 10m 以上離れた安全な場所で飛行させ、着陸後、作業を継続しない場合にはすぐにドローンと送信機の電源を切ってください。

ドローンの運用中、プロペラは高速で回転します。プロペラは、人体に重大な傷害を与えたり、物を破損させたりする可能性があります。ドローンの近くにいるときは、自分の動きに注意してください。プロペラに顔、目、手、衣服が近づかないように細心の注意を払ってください。



安全な操作

このドローンは自分の能力の範囲内で操作し、劣悪な環境での飛行や不適切な操作は行わず、自分自身や他人、物への危害の危険を避けるため、常に緩んだ部品や不適切な組み立てがないかを点検してください。



適切な運用

ドローンのいかなる部分も改造しないでください。定期的なメンテナンスまたは墜落による修理を行う場合は、オリジナルの ALIGN 社製部品のみを使用してください。本製品はドローンとして使用することを目的とし、製造元の仕様とガイドラインの範囲内でのみ運用されます。



湿気を避ける

ドローンには多くの精密な電気部品が使われています。湿気、水、その他の汚染物質から遠ざけておくことが重要です。湿気や水分の混入や暴露は、ドローンの誤作動を引き起こし、使用不能や墜落の原因となることがあります。水や湿気にさらしたりしないでください。



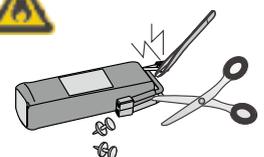
熱を避ける

ドローンのパーツの中には、様々なプラスチックで作られているものがあります。極端な暑さや寒さによる損傷や変形が起こる可能性があります。ドローンを熱源の近くで保管しないでください。空調管理された室内で保管するのが最適です。



リチウムポリマーバッテリー

リチウムポリマー（Li-Po）バッテリーは、RC 用途で使用されるアルカリ電池や Ni-Cd/Ni-MH 電池よりもかなり揮発性が高いです。メーカーの指示と警告に従わなければなりません。Li-Po バッテリーの取り扱いを誤ると、火災の原因になることがあります。廃棄する場合は、必ず製造者の指示に従ってください。安全性を確保するため、充電中は使用者が充電器から目を離さないようにしてください。予期せぬ危険や紛失を防ぐため、離れるときは必ず充電器からバッテリーを取り外してください。





高遠心性アトマイザーノズルx2セット
 障害物レーダーx1セット
 ミリ波レーダーx1セット
 映像出力装置x1セット
 フライトコントローラーx1セット
 GPS アンテナ
 M6 モーターx4セット (Max. Tensile Force : 15.5KG / set)
 12L 薬剤タンクx1セット



バッテリーキャリア



バッテリーチェッカー



UP600+
バッテリー充電器



AT12 送信機



MA2 アプリケーション



6S 16000mAh バッテリー

オプション品



粒剤散布装置



12S22000mAh バッテリ



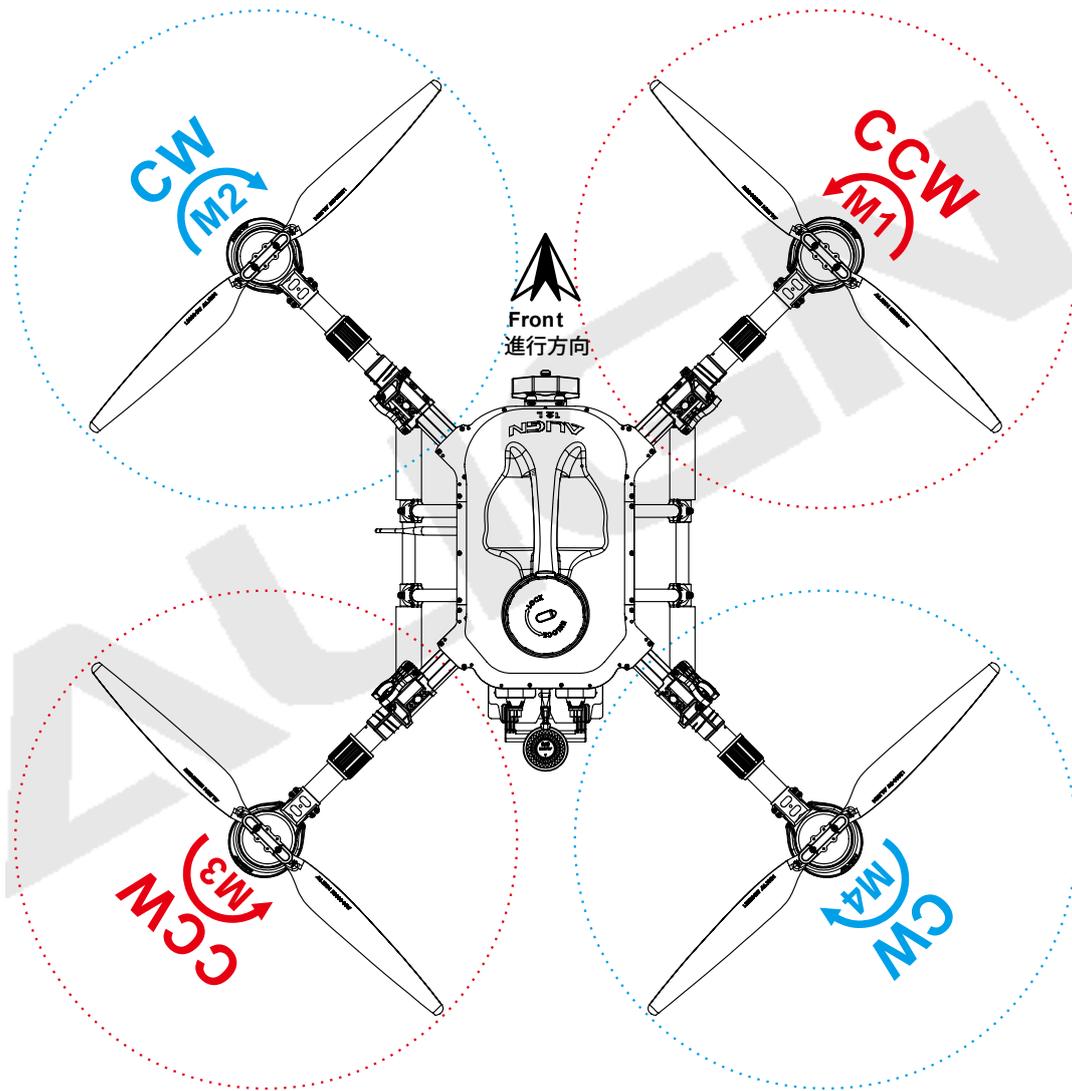
U4-HP 充電器



U6Q 快速充電器

ドローンは比較的シンプルな構造で、制御も比較的容易です。ドローンは1軸を正転方向で回転させ、もう1軸を反転させ、対称の面をオフセットで使います。4つのローターを例にとると、それぞれ4つの垂直力と4つの反トルク力が発生します。これら8つの力が釣り合った状態になると、ドローンはホバリングできるため、ドローン本体が物理的に反転することはありません。他のタイプの航空機と比較して、ドローンはシンプルな構造、迅速な進入、簡単な制御という利点があります。

M1,M3 は反転（反時計回り）通称 CCW
M2,M4 は正転（時計回り）通称 CW



重心がずれると、飛行が不安定になったり、モーターにかかる力が不均一になり電力を消費したり、思わぬ破損の原因になることがあります。試験飛行は毎回行い、重心位置の調整をしっかりと行ってください。

ALIGN M4T12 農業散布ドローンは、工場で完全に組み立てられています。
ドローンを使用する際は、飛行前に説明書をよく読み、現地の規則に従ってください。
ドローンおよび周辺機器は、定期的なメンテナンスが必要です。マニュアルは必ず保管し、今後のために役立ててください。

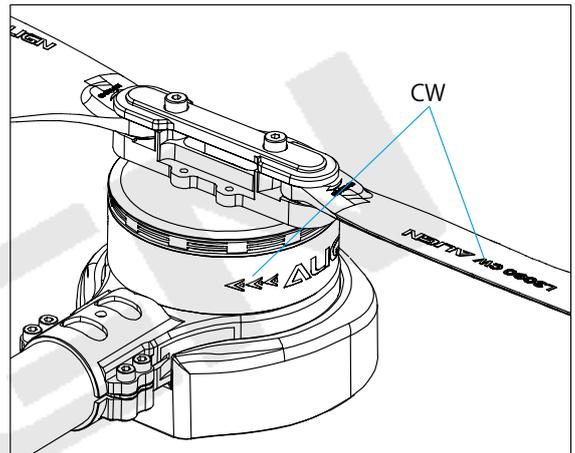
モーター回転方向

プロペラの交換や組み立ての際には、モーターの正逆方向の記号がプロペラと一致していることを確認してください。
M1,M3 は反転（反時計回り）、通称 CCW
M2,M4 は正転（時計回り）、通称 CW



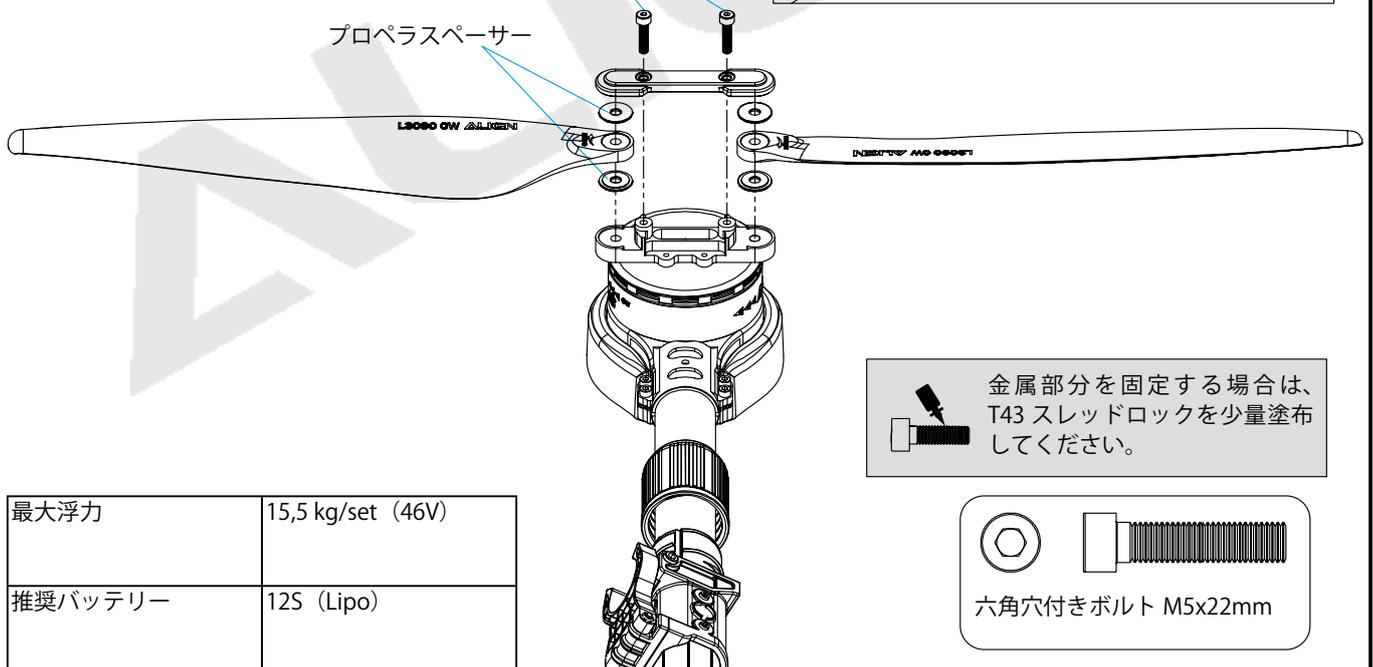
プロペラの交換の際には、極力ご自身の判断では行わず、販売店へご相談ください。

締結にはトルク機器を使用することをお勧めします。
トルク値は 10kgf・cm です。



六角穴付きボルト M5x22mm

プロペラスパースー



金属部分を固定する場合は、
T43 スレッドロックを少量塗布
してください。



最大浮力	15,5 kg/set (46V)
推奨バッテリー	12S (Lipo)
動作温度	-20 ~ 65 °C
総重量	1040 g
保護等級	IPX7
最大動作電流 (連続)	80A

M6 モーターシステム

高効率モーター出力と 30 インチ 3090 高効率ローターにより、より安定した信頼性の高い飛行を実現します。

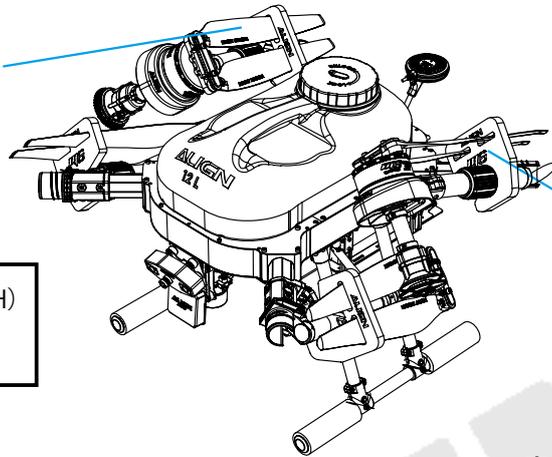
機体の折り畳み方

収納に便利な折りたたみ式の本体設計

折りたたみ式のローターアームで、組み立てに工具は必要ありません。軽量かつスリムなデザインで、防塵・防水性に優れた斜め折り畳み式のボディデザインです。また、素早く折りたためるだけでなく、本体のサイズを小さくして、スペースを節約し、簡単に持ち運ぶことができます。

便利な折り畳み式で収納サイズを小さくできます。

機体寸法 (畳んだ状態) (LxWxH)
662x753x515mm

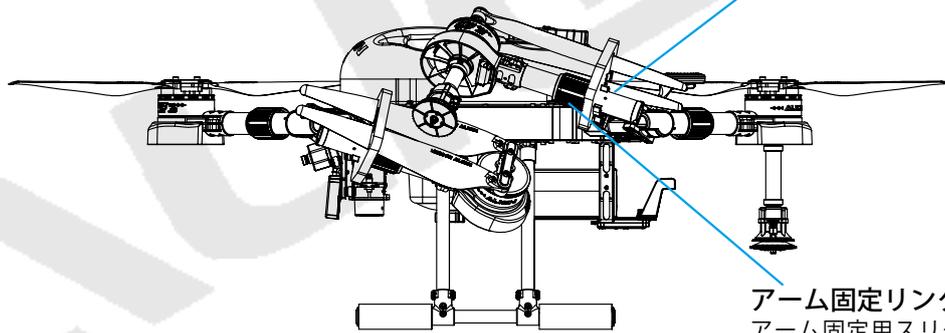


プロペラホルダー

耐摩耗性・高硬度の発泡材を使用し、プロペラをより強固に固定します。

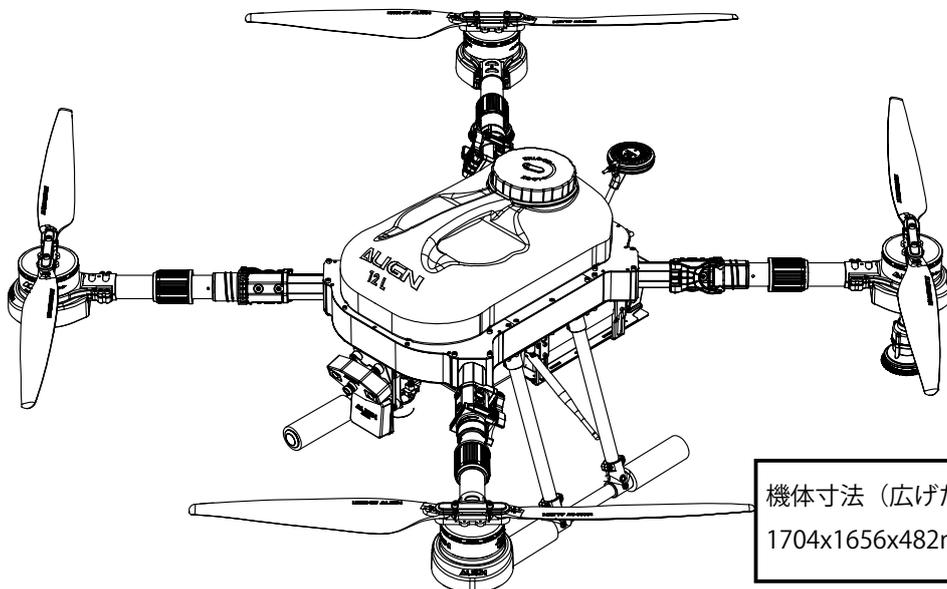
素早く折りたためる構造

カーボンファイバ複合材を使用したアームを使用することで、軽量化だけでなく、ボディ剛性の強化も実現しました。



アーム固定リング

アーム固定用スリーブを回転させれば、緩めたアーム固定リングを素早く折り込むことができます。

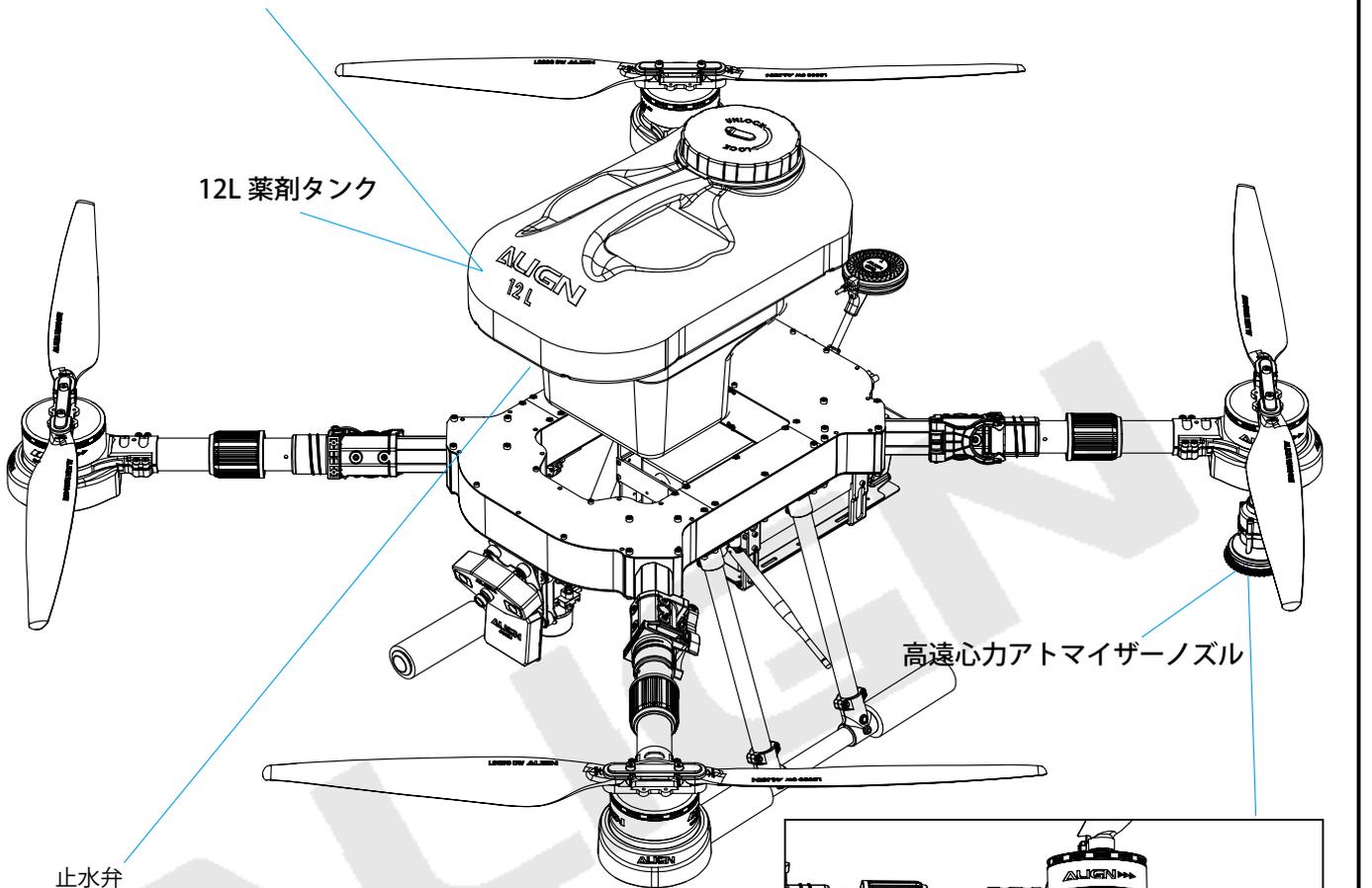


機体寸法 (広げた状態) (LxWxH)
1704x1656x482mm

散布装置の組立て

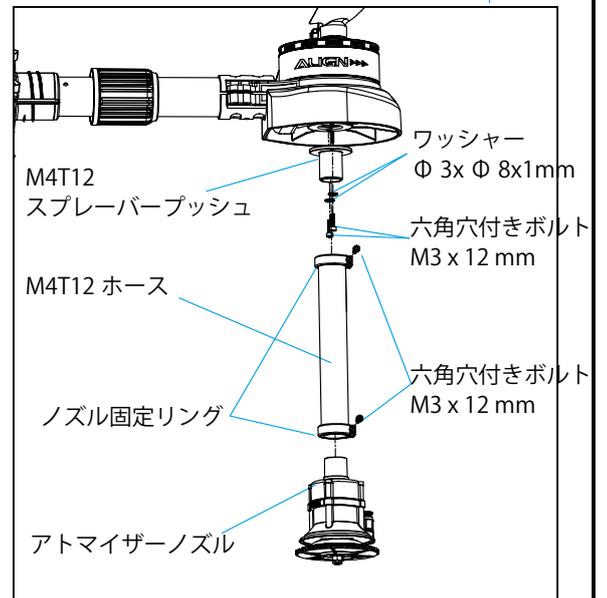
ワンタッチ式 12L 薬剤タンク

清掃や薬剤の補充が容易で、作業者の薬剤への接触を避けることができます。



止水弁

薬液等で固着しないよう、タンクと機体の接続部分にあたる止水弁には定期的にグリスを塗布してください。



六角穴付きボルト x8
 $M3 \times 12 \text{mm}$



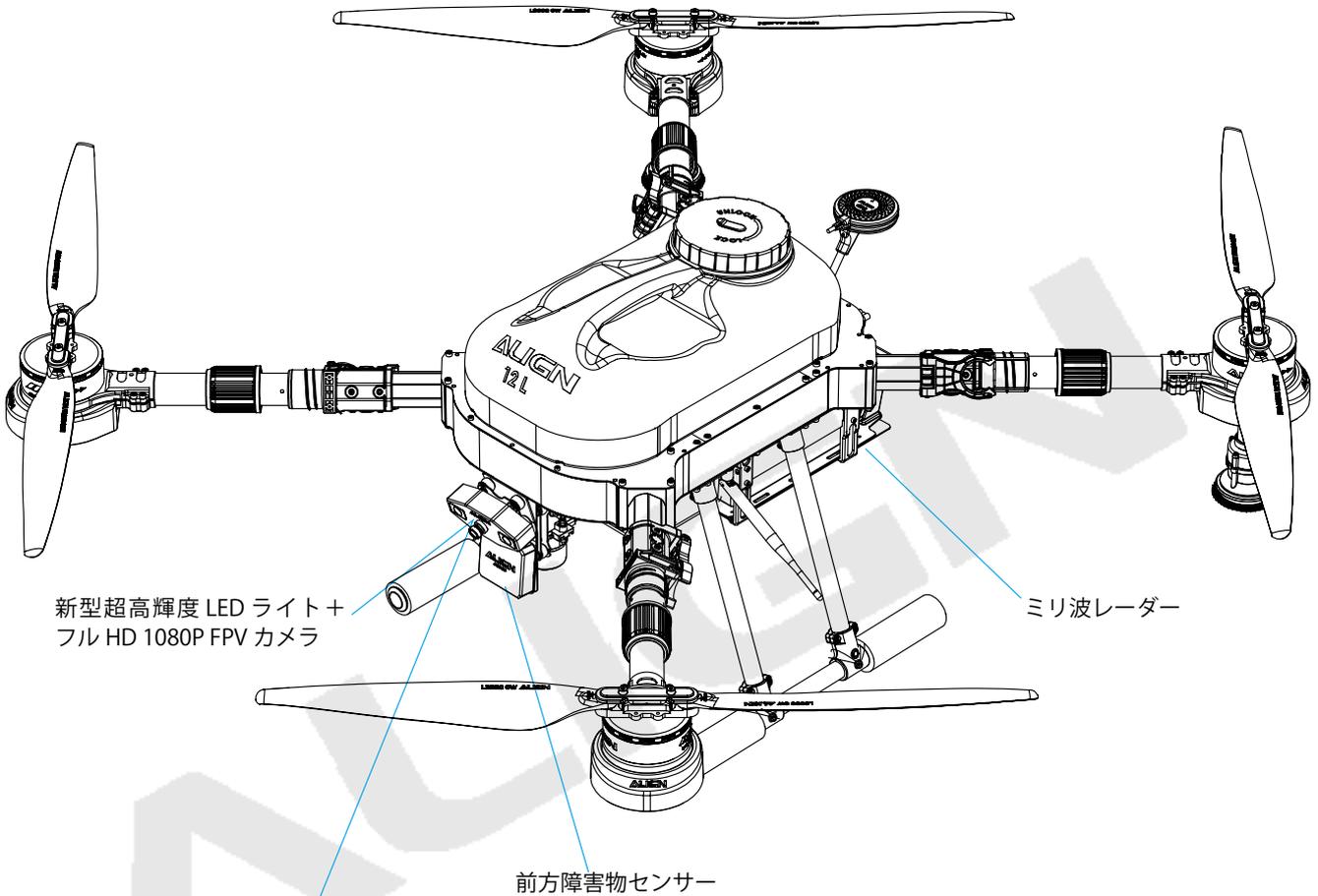
ワッシャー x4
 $\Phi 3 \times \Phi 8 \times 1 \text{mm}$

新しい遠心アトマイザー技術を採用

農業用ドローンは遠心噴霧器ノズルの新世代を採用し、安定した高圧ポンプで、ダウンウォッシュを作り、最大噴霧量は毎分 4.5 リットルに達することができ、噴霧面積は広く、より効果的です。

調節可能な液体の噴霧器のノズルは、噴霧の分子をより均等に、農薬の量しか減らさないようにし、環境配慮も行いながら大きな効果を得ることができます。

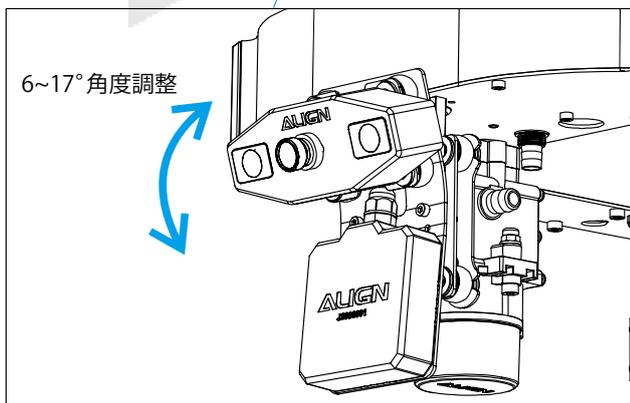
LED ライト / ホルダー調整



新型超高輝度 LED ライト +
フル HD 1080P FPV カメラ

ミリ波レーダー

前方障害物センサー



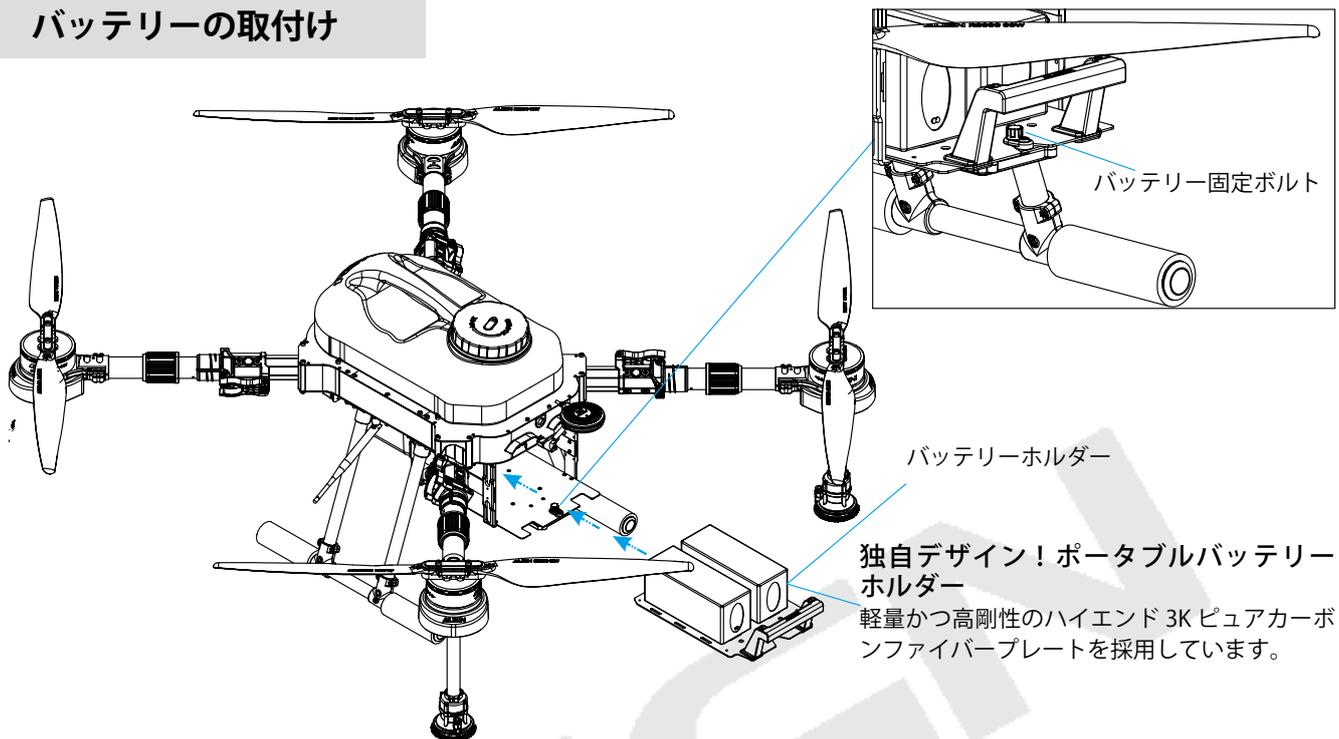
6~17° 角度調整

角度を上下に調整可能 / ヘッドライト

超高輝度 LED ヘッドライトを搭載し、夜間の視認性を向上させ、作業安全性を向上させました。APP システムでヘッドライトの ON/OFF を設定することができます。ビデオ伝送の画像解像度は 720P/480P で調整可能で、長距離飛行中にクリアな画像とビデオ表示を提供し、飛行状況の確認が容易にできます。

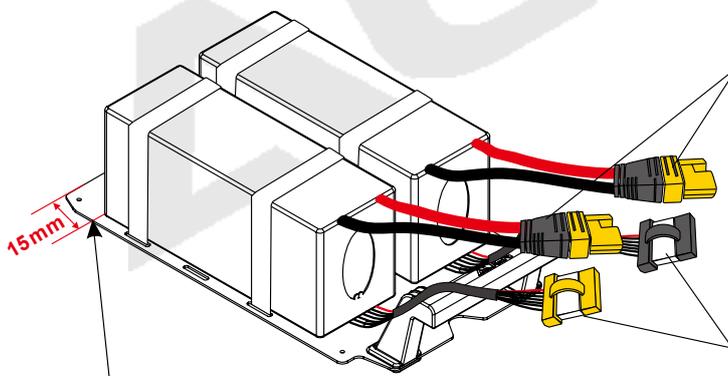
重要：障害物回避レーダーは、あくまで飛行補助装置です。フライトの際は常に注意を払い、安全に運用する必要があります。
飛行環境が安全であることを確認し、飛行の安全のために障害物から離して飛行してください。

バッテリーの取付け



高効率リポバッテリー

低容量で高放電・急速充電の機能を持ちながら、低温・長寿命のリチウムポリマー電池を採用。平均使用温度は約 40 度で、フライトやバッテリー交換の後、すぐに急速充電することも可能です。電池寿命は最大 450 サイクルで、85%の性能を発揮します。



アンチスパークコネクタ

バッテリーコネクタを抜き差しする際に発生する火花を効果的に防止し、電池の破損やプラグの接触不良を抑制することができます。

注意事項：バッテリーをバッテリープレート端から 1.5cm 離してください。流量計が誤認識をし、タンク内が空になっても噴霧し続けるおそれがあります。

注意事項 フライト終了後は必ずバッテリーを取り外してください。また、涼しく乾燥した場所で保管してください。バルンサーコネクタは、充電時以外は必ずカバーを取り付けてください。カバーがない場合、バルンサーコネクタは錆びやすいため、バッテリーの破損や火災の原因になります。

バッテリーチェッカー

バッテリーチェッカーは、ポリマーリチウム電池とリン酸鉄リチウム電池用に特別に設計されており、高精度の電子ディスプレイを備え、全体のバッテリー電圧とセル電圧を正確に測定し、複数の直列接続されたバッテリーのバランス操作を実行します。



バッテリー電圧比較表

バッテリー残量 (%)	バッテリー電圧 (V)	バッテリー残量 (%)	バッテリー電圧 (V)	バッテリー残量 (%)	バッテリー電圧 (V)
100	50.40	65	47.67	30	44.94
95	50.01	60	47.28	25	44.55
90	49.62	55	46.89	20	44.16
85	49.23	50	46.50	15	43.77
80	48.84	45	46.11	10	43.38
75	48.45	40	45.72	5	42.99
70	48.06	35	45.33	0	42.60

算出方法：(現在の電圧 - 42.6V) / 0.078 = バッテリー残量 (%)

※表のバッテリー電圧は電圧降下を考慮していませんので、飛行中の APP にはこれより低い電圧が表示されます。

よって、上記表は地上でバッテリーの電圧を計測する場合の参考にしてください。

バッテリー使用上の注意

- バッテリーにはある程度の電圧差があるのが正常ですが、1セルあたりの電圧差が 0.04 を超える場合は、直ちにバランスメンテナンスを行う必要があります。
- ドローンを長期間使用しない場合でも、月に 1 回は充放電して保管する必要があります。保管電圧は 3.8V です。充電器のストレージモードを使用してバッテリーをメンテナンスします。バッテリーのパフォーマンス維持のため、定期的の実機で飛行させてバッテリーを放電してください。
- バッテリーは使用する前日に完全に充電し、長期間使用しない場合は、充電器を使用してバッテリーをセルあたり 3.8V の保管電圧まで充電および放電してから保管することをお勧めします。
- 使用するときは APP に表示されるバッテリー電圧に注意し、バッテリーを充電するときも電圧表示に注意してください。
- バッテリー電圧が低い (43.2V) 場合は、バッテリーを交換する必要がありますので、そのまま使用し続けてバッテリーを過放電させないでください。
- 満充電しても飛行時間がどんどん短くなってきた場合は、バッテリーが劣化していると判断でき、新しいバッテリーと交換する必要があります。
- バッテリーの特性とサイクル寿命を確保するために、電圧差に注意し、固定された組み合わせを混合しないようにしてください。バッテリーを買い替える場合には、1本ずつではなく 2本とも交換してください。
- 飛行に慣れていない間は、薬剤の量が満載の場合、離陸地点から散布開始地点までの移動に時間がかかりすぎ、バッテリーの消耗が激しくなりがちです。スポット散布を練習する場合は、基本的な飛行能力を向上させ、ドローンへの過負荷を避けることをお勧めします。



- 完全充電後に総容量の 80% 以上放電しないように注意してください。
- 使用中の過放電、過充電、過熱厳禁
- コネクタやケーブルに損傷や酸化がないか定期的にチェックしてください。
- バッテリーを太陽に直接さらしたり、車の窓の近くなどの室温が 35 度を超える状態で保管したり充電したりすることは固く禁じられており、周囲温度が高いとリチウム電池が損傷したり爆発したりする危険があります。
- 大電流での放電や飛行中に使用するとバッテリーは発熱しますので、すぐに充電せず、冷めているのを確認してから充電してください。
- バッテリーを長期間使用しない場合は、湿気の多い場所や直射日光の当たる場所を避け、風通しの良い涼しい場所に保管してください。
- バッテリーを使用しないときは、コネクタ端子の酸化を防ぐため、必ずダストカバーをしてください。
- バッテリーのコネクタは、充電時以外はダストカバーで覆う必要があります。使用する薬剤によって腐食されやすくなり、バッテリーが損傷する可能性があります。ひどい場合には、バッテリーのコネクタがショートして自然発火する可能性があります。



安全を確保するため、充電中は必ずバッテリーを目の届くところに置いてください。予期せぬ危険や生命・財産の損失を避けるため、やむを得ず外出する場合はバッテリーを外してください。

製品説明

UP600+ バランスチャージャーは、デュアル充電マネジメントシステムで、2つの6S Li-Po バッテリーまたは Li-HV バッテリーを同時に充電またはストレージ充電することができます。充電をする際ボタンを押すだけで簡単に行えます。

- 6S バッテリー 2 本対応 (LiPo / LiHV)
- 2S/3S バッテリーの独立充電 (一度に 1 本のバッテリーだけを充電)
- 充電電流量 : 5A/10A/15A/20A/25A
- バランス充電モードとストレージモード
- 最後に充電した状態を記憶
- 保護機能 : 過負荷保護、過電流保護、逆極性保護、温度保護機能



重要！ UP600+ 充電器の入力電圧仕様は 100 ~ 240V です。
ご使用前に、正しい入力電圧値の充電器であるかを確認してください

- 充電環境は清潔かつ安全に保つ必要があり、ゴミを積み上げたり、燃えやすいものの近くで使用することは禁止されており、少しの過失でも貴重な機器の損傷や予期せぬ危険を引き起こす可能性があります。
- 発電機で発電する場合、発電機は始動時に瞬間電流が発生しますが、同時に充電器を接続すると充電器が焼損します。したがって、使用する発電機には、不安定な発電機電圧による充電器の焼損を防ぐために、AVR 電圧安定化機能が必要です。
- 注：発電機の仕様要件：3500W 以上、AVR 電圧安定化機能付き。
- 安全を確保するため、充電中は必ずバッテリーを目の届くところに置いてください。外出する必要がある場合は、予期せぬ危険や損失を避けるためにバッテリーを取り外してください。
- 充電器の吸気口冷却ファンによる異物の吸い込みによる異常な負荷や温度上昇を避けるため、充電環境は常に清潔に保つ必要があります。
- 充電器は精密電子機器であり、防水保護が施されていませんので、使用時および保管時には位置に注意してください。日光、雨、薬品の飛沫、水のかかる場所を避けて屋外に放置することは厳禁です。パネルや回路基板の腐食、ショートによる損傷の原因となります。
- 充電手順は次の通りです。AVR 電圧安定化機能で発電機を起動します。→ 発電機の電流が安定するまで待ちます。→ 充電器を接続して電源を入れます。→ 充電のためにバッテリーを接続します。
- 充電が完了したら、→最初にバッテリーのプラグを抜き、→充電器の電源を切り、電源プラグを抜き、次に発電機の電源を切ります

仕様

入力電圧	AC Input 100V~240V
充電ポート	2
定格出力	1200W (600Wx2)
対応バッテリー	Li-Po / Li-HV
充電電流	5A / 10A / 15A / 20A / 25A
放電電力	80W (40Wx2)
バランス充電電流	1.5A/Cell

出力電圧	DC 7.4V~25.2V
対応セル数	6S (2S/3S 独立充電)
機能	充電 / ストレージモード
ディスプレイ	LED インジケータ / LCD ディスプレイ
保護機能	過負荷保護、過電流保護、逆極性保護、温度保護機能
寸法	268x140x127mm/3.1kg

充電方法

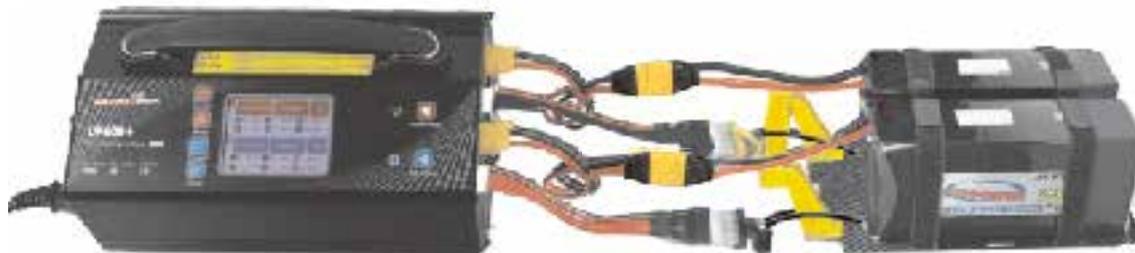


バッテリーを接続する前に、必ず充電器の電源を入れてください。充電器やバッテリーが損傷する可能性があります。

AC ケーブルをコンセントに挿し、電源を入れます。すると、充電器の LED インジケータが緑色に 2 秒間点灯したのち消灯し、スタンバイモードに入ります。

バッテリーとバランスコネクタを接続します。まず、XT90 コネクタをバッテリーに接続し、バランスコネクタに接続します。ケーブルの接続はすべてしっかりと接続されているかを確認してください。この充電器は主に 6S バッテリーの充電に適しています。

接続方法は以下の図の通りで、1 本ずつでも 2 本同時に充電することもできます。



バッテリータイプ切替

充電システムのデフォルトは LiPo バッテリーに設定されています。バッテリーを接続する前に、充電したいバッテリーの種類が対応していることを確認してください。間違った種類のバッテリーを選択して充電すると、バッテリーの故障や、火災が発生したり、人身傷害、物的損害を引き起こす可能性がありますので、十分注意してください。



「Current」ボタンと「Mode」ボタンを同時に 3 秒押すと、バッテリー種類を切替できます。

LiPo バッテリーのほか、LiHV バッテリーをサポートしています。

LiPo バッテリーの単一セルのカットオフ電圧は 4.20V で、LiHV バッテリーは 4.35V です。



充電パラメータ設定



Current

「Current」ボタンを押して充電電流を選択します。; 5A、10A、15A、20A、25A

1C 充電を推奨しています。

(1C 充電とは「バッテリーの容量と同じ電流で充電する」、という意味で、例えば 2000mAh のバッテリーだと 2A で充電します。)



Mode

「Mode」ボタンを押して充電モードを選択します。; Charge (通常充電)、Storage (ストレージ充電)

デフォルトは Charge (通常充電) です。



Start/Stop

「Start/Stop」ボタンを 2 秒間長押しして「ピー」という音が鳴り、LED インジケータが点滅したら充電を開始します。

充電中に押すと一時停止され、もう一度押すと再開します。

設定した充電電流によってバッテリーの充電時間は異なります。

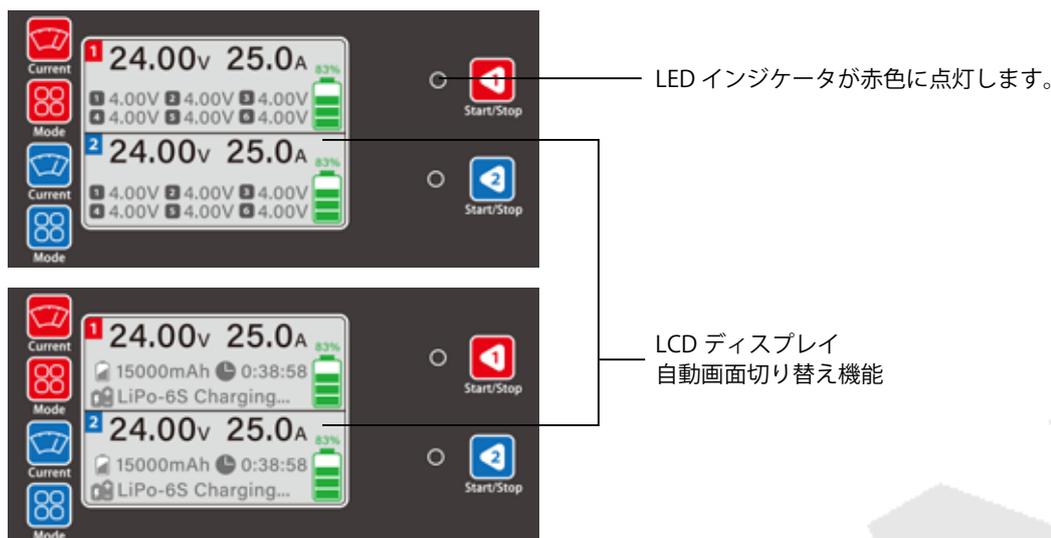
- バッテリー容量が大きいほど充電時間は長くなります。
- 充電電流が小さいほど充電時間は長くなり、大きいほど短くなります。

充電電流の設定については下記表を参照してください。なお、2S～5S のバッテリーを充電するには XH バランスボードが必要です。

電流	バッテリー容量		バッテリー容量 (最小)	
	1C 充電	5C 充電	1C 充電	5C 充電
25A	25000mAh ↑	5000mAh ↑	25000mAh	5000mAh
20A	20000mAh ~ 25000mAh	4000mAh ~ 5000mAh	20000mAh	4000mAh
15A	15000mAh ~ 20000mAh	3000mAh ~ 4000mAh	15000mAh	3000mAh
10A	10000mAh ~ 15000mAh	2000mAh ~ 3000mAh	10000mAh	2000mAh
5A	5000mAh ~ 10000mAh	1000mAh ~ 2000mAh	5000mAh	1000mAh
非推奨	5000mAh ↓	1000mAh ↓	—	—

バッテリーステータス

UP600+ 充電器には LCD ディスプレイが搭載されており、充電プロセスとセル電圧のバランスを確認することができます。



充電システムが異常を検知すると、LED インジケータが点滅を続け、ブザー音とともに LCD ディスプレイにエラーメッセージが表示されます。LED インジケータが点滅を続ける場合には、「Start/Stop」ボタンを押して、アラームを解除する必要があります。メッセージ内容とそれに対する対策は以下の通りです。

メッセージ	原因分析	チェック項目
Connection Break [バッテリー接続切断]	バッテリー接続なし	バッテリーのメインポートと充電器が正しく接続されているか確認してください。 コネクタが酸化していないか、緩んでいないか確認してください。
Reverse Polarity [バッテリー逆極性保護]	電池の極性が逆になっている	バッテリーのメインポートと極性が正常かどうかを確認してください。
Cell Voltage High [セル電圧が高い]	バランスポート電圧の異常	バッテリーバランスポートと充電器が正しく接続されているか確認してください。 バッテリーのセル電圧が正常か確認してください。
INT. TEMP High [温度保護]	温度保護が開始されます	ファンが正常に回転するか確認してください。 ファンの吸気口に異物が詰まっていませんか？ 外気温度が高すぎませんか？
Over Load! [電流過負荷保護]	電流過負荷保護が開始されます	充電電流が 30A を超えると、電流過負荷保護により充電が中断されます。

Storage モード（メンテナンスモード）

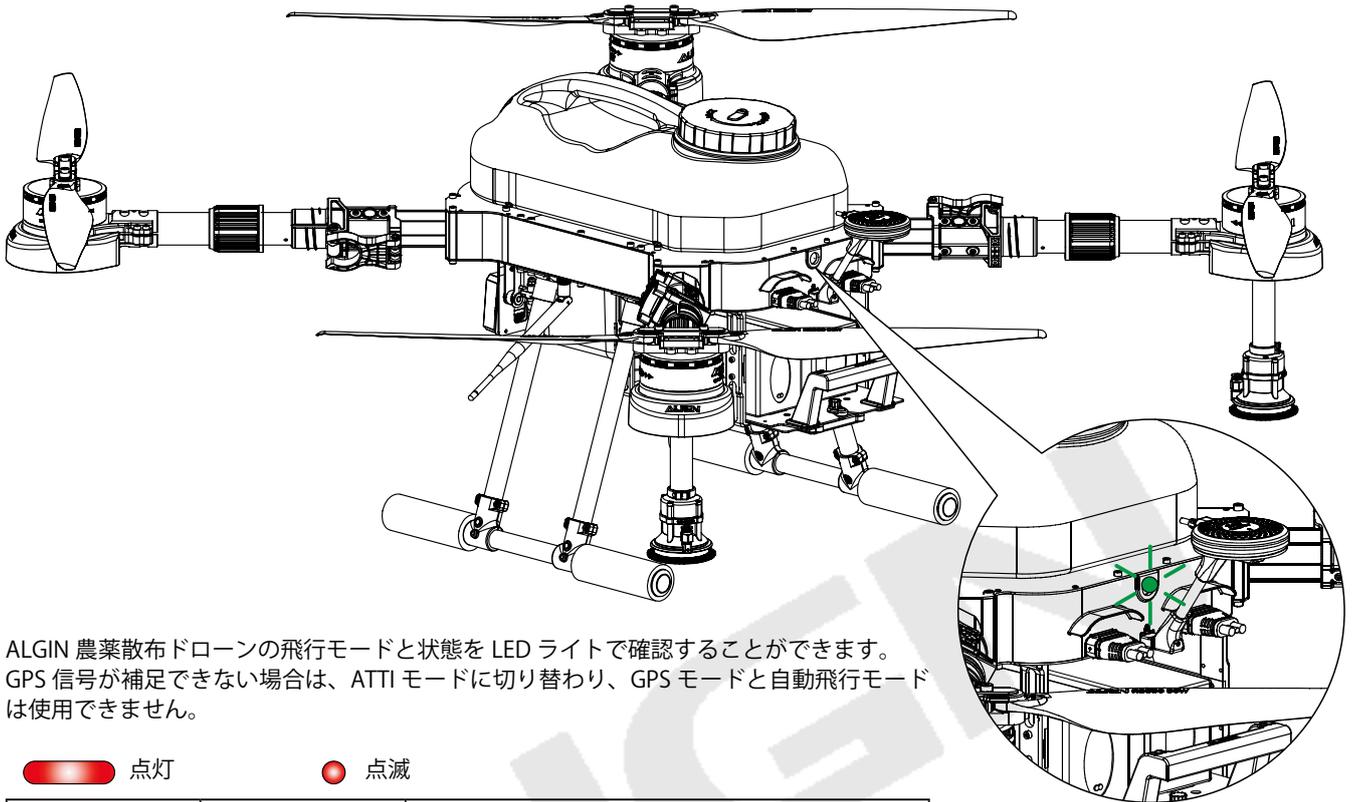
以下のような場合には、バッテリー寿命を延ばすためにメンテナンスを行ってください。

- 使用中にバッテリーの持続時間が著しく低下した場合、または単一セルの電圧差が 0.04V (40mV) になった場合。
- 長期間使用しない場合は、30 日ごとにバッテリーのメンテナンスを行ってください。

注意！

- 単一セルの電圧が低すぎてバランスが取れていない場合、バッテリーに大きな害を及ぼす恐れがあります。バッテリーが過放電したり、耐用年数や容量が減少したり、永久に故障したりすることがあります。
- 電圧差が 0.04V より大きい場合、バッテリーの性能 / 容量が低下し、過放電、性能の低下、および完全に充電できなくなるおそれがあります。

「Storage」モードでは低電流でバッテリーを充電および放電します。バッテリー電圧が 3.80V よりも低い場合は充電を開始し、高い場合には放電します。バッテリー電圧を 3.80V に保つことでバッテリー寿命を延ばします。



ALIGN 農業散布ドローンの飛行モードと状態をLEDライトで確認することができます。GPS信号が補足できない場合は、ATTIモードに切り替わり、GPSモードと自動飛行モードは使用できません。

点灯
 点滅

赤 (組み合わせ可)		システム起動中 / コンパス校正失敗
		GPS 補足数が少ない
	 	GPS 補足数が非常に少ない
	 	低電圧アラーム
	 	システムロック
緑 (組み合わせ可)		コンパス校正 (水平方向)
		ATTI モード
	 	GPS ポジショニングモード
	 	自動飛行モード
青 (単独表示)		コンパス校正 (垂直方向)
		伝送警告
	 	IMU がデータを取得できない
	 	GPS 信号ロスト
	 	速度警告
	 	送信機通信警告
黄 (単独表示)	 	その他のアラーム
	 	ジャイロセンサエラー
	 	コンパスエラー
	 	温度が 65°C を超えています。
紫		AB 点モード A 点記録
	 	AB 点モード B 点記録
	 	送信機校正
	 	ESC 校正
シアン		飛行高度が不安定
	 	モーターバランスが不安定
白		ミリ波レーダー接続済み
	 	IMU アップグレード

弱い ↑

強い ← →

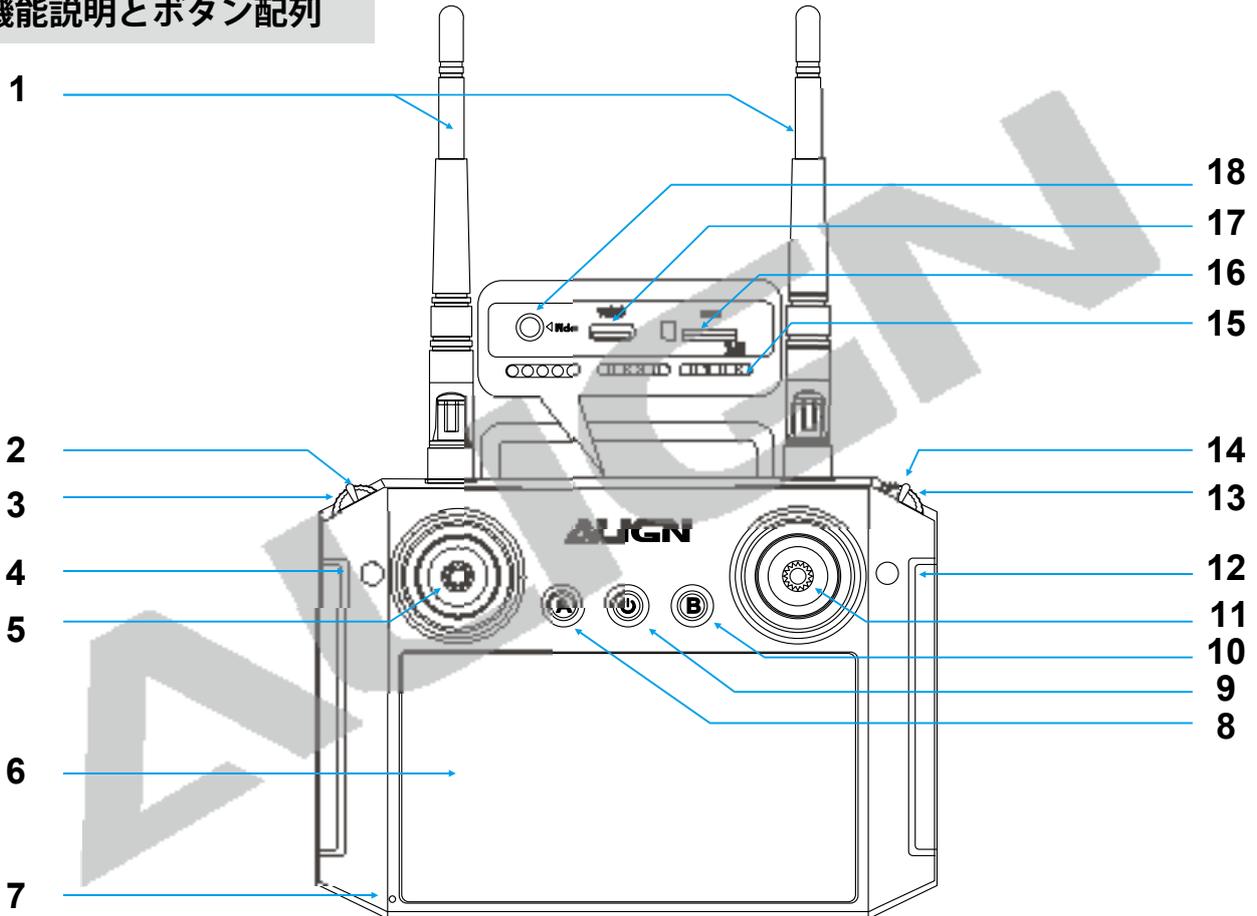
○

×

アンテナを正しく展開して最長の伝送距離を確保しましょう

アンテナの向きは、送信距離に影響します。アンテナを上向きにして正しく配置してください。アンテナを交差させないでください。アンテナを水平に設置すると、画像や映像が乱れることがあります。墜落の要因になりますので注意してください。

機能説明とボタン配列



No	機能
1	アンテナ 2.4G 3dB
2	飛行モードスイッチ
3	ジンバルピッチ角制御
4	ファンクション (C)
5	左スティック
6	5.5 インチディスプレイ
7	マイク
8	RTL ボタン
9	電源

10	散布スイッチ
11	右スティック
12	ファンクション (D)
13	遠心ノズル速度制御
14	AB 点登録スイッチ
15	スピーカー
16	SIM スロット
17	充電ポート
18	PPM 出力

※ M4T12 ではこの機能は使えません

ALIGN 農業用ドローンは、MA2の高効率でインテリジェントな飛行システムで、複数の飛行モードをサポートしています。ATTIモード、GPSモードとAB点モード。を送信機のスイッチにより選択することができます。

	ATTIモード	GPSモード	AB点モード
飛行補助機能	一定高度でホバリング	位置制御によって一定高度でホバリング	自動飛行
送信機コントロール	可	可	AB +モードへ切り替えることで可
安全機能	パイロットの操作経験が必要	位置制御によって容易に飛行可能	送信機でミッションの中断が可能
GPS信号なし	影響なし	ATTIモードに切り替わる	自動飛行停止、ホバリング

ATTIモード

操縦はパイロットによってコントロールされます。MA2フライトコントローラーは、送信機の入力がない間、ドローンを一定の高度でホバリングさせ続けます。最大飛行角度は30度に設定されています。(このフライトモードは、よく理解していない限り設定しないでください。)



ATTIモードは、経験豊富なパイロットにのみ適したモードです。初心者がこのモードで飛行することは危険であり、推奨されていません。ATTIモードに慣れていない人が飛行すると、思わぬ事故を引き起こす可能性があります。
注:自動飛行にATTIモードにすると、緊急時に素早く自動飛行を解除し、マニュアルコントロールに切り替えることができます。

GPSモード

操縦はパイロット自身によってコントロールされます。MA2フライトコントローラーは、送信機の入力がない間、GPSによりドローンを一定の高度でホバリングさせ続けます。最大飛行速度は10m/secに設定されています。

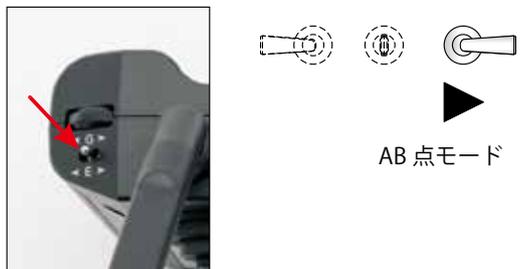


GPS信号は、天候、環境およびその他の要因を含む干渉の影響を受けやすく、GPSモードの精度に影響を与える可能性があります。もしGPSモードで挙動が不安定だった場合、一度着陸させ、衛星の数が10以上であることを確認してください。

AB点モード

AB点モードは、A点とB点を登録した後、自動的にABルートのコピーして飛行します。

AB点モードのサポート:レーダー探知飛行、手動障害物回避、前後レーダー自動障害物回避、飛行中にABルートの長さを調整、手動で高度を調整(スロットルは中間位置で、デフォルトは一定の高度で飛行します)、機首の向き調整



機体操作方法を理解するために、フライトシミュレータで飛行練習を実施することをおすすめします。そうすることで、効果的で安全に操縦を学ぶことができます。ドローンの操作中、プロペラは高速で回転するため、重大な人身事故や物的損害を引き起こす可能性があります。ドローンの近くにいるときは、十分に注意してください。

離陸前の注意事項

通常、離陸するために 10 個以上の衛星数を必要とします。受信衛星の数が 10 個未満の場合、または衛星の信号強度が不十分な場合は、飛行が固く禁止されます。

離陸前に必ず下記の注意事項を再度ご確認ください、一つでも間違っているとドローンが誤飛行する可能性があります。

- 最後にコンパスキャリブレーションを行った場所から 300km 以上離れている場合は、飛行前に必ずコンパスキャリブレーションを行ってください。
- ドローンが飛行中に位置制御を失ったり、ドリフトしたり、飛び去ったりして事故が発生することを避けるために、飛行中に位置精度を確保してください。
- 送受信機の受信距離テスト：飛行の際は、安全性を確保するために送信機と受信機の受信範囲と飛行距離に特別な注意を払う必要があります。
- 離陸前に衛星測位が完了していることを確認してください。ただし、飛行中も衛星信号は障害物や気象要因などの影響を受けるため、飛行中は衛星信号が正常であるかどうか注意する必要があります。

離着陸の手順

1. 操縦者は機体の真後ろに立ち、離陸地点または飛行経路から少なくとも 10 メートル以上の安全距離を保つ必要があります。
2. ステータス LED が離陸可能（緑色の点滅）となっているかどうかを確認します。
3. 離陸地点の環境が安全かどうか再度確認します（近くに人、車、障害物がないこと）。
4. AB 点スイッチが中立の位置になっていることを確認します。
5. スロットルアンロック：
離陸時：高度をコントロールし、一度に高く飛び上がらないようにしてください。
着陸時：降下速度は 50cm/s（センチメートル/秒）を超えてはいけません。スロットルをゆっくり引き下げ、作業機が完全に着陸し、パワーがロックされ、プロペラが停止していることを確認した後でスロットルを完全にオフにする必要があります。そうしないと、予期しないクラッシュや事故が発生する可能性があります。
6. 地面から 2 メートルの高さに浮上するまで、左右や前後に移動してはいけません。常に機首を前方に向け、操縦者は機体後方立ったまま、ジョイスティックを急に押したり引いたりしないように注意してください。

要確認

- 機能チェックは、以下の操作ガイドのステップに進む前に、プロペラを取り外した状態で行う必要があります。
- 機体を点検し、各部の使用状況を確認し、すべての電子機器の電池残量を確認し、不完全な部分や破損した部分がないことを確認してください。
- システム配線を接続した後、各モジュールの主要な接続と機能が正常であるか確認してください。

コンパスキャリブレーション

工場出荷前にコンパスキャリブレーションを完了していますが、日本で初めて使用する際には校正を実施してください。なお、通常の使用では「さらなる」校正は必要ありませんが、ドローンが正しく安定して動作できるように、コンパスセンサーの校正が必要となる場合があります。

1. APP 内のコンパスキャリブレーション「校正」をタップするか、飛行モードスイッチを左右に素早く動かすとコンパスキャリブレーションモードになり、ステータス LED が緑色になります。
2. 機体を地面と平行に持ち、2 周回転します。
3. 次に機首を鉛直下向きにして持ち、2 周回転します。
4. 校正完了後は、必ずドローンの電源を切り、再起動してください。

コンパスセンサーの校正は、次の状況で行う必要があります。

- MA2 フライトコントローラーを交換する場合。
- GPS センサーを交換・移動するとき。
- コンパスセンサーの近くに電子デバイス（サーボ、電子トランスミッションなど）を追加または外すとき。
- 前回キャリブレーションを行った場所からの距離が 300km 以上離れた場合。
- ドローンが直線飛行中にルートを逸脱したり、回転を停止した際に旋回したりする場合。



- 落下による損傷を避けるためにドローンをしっかりと持って行ってください。必要に応じて、2 人で作業してください。
- 強磁性および透磁性の物質（磁石、鉄のテーブル、鉄筋家、鉄筋コンクリートの床、高圧線など）から少なくとも 10 メートル離れた開けた場所で行ってください。外部環境の変化はコンパスセンサーの精度に影響を与えるため、ドローンの測位効果が低い場合は、コンパスセンサーを再校正してください。

通信確認

注意！ 必ずプロペラを外した状態で実施してください。

1. ドローンの電源と送信機の電源を入れる。
2. MA2 APP を開き、「設定」→「送信機設定」に入ります。接続が成功すると、音声で「送信機が接続されました」と通知されます。
3. [チャンネルチェック] ページで、各チャンネルの信号を確認し、[デバッグ] ページで、フライトコントローラーの状態を確認することができます。



RTK 接続

RTK 接続方法:

1. [セッティング]>[送信機設定]> [Ntrip] をタップして接続.
2. RTK ユーザー設定設定に入り、[確認] をタップ.
3. 右下に [接続] と表示されれば、接続完了です。



APP を再起動した場合、RTK を有効にするためには、設定で RTK 機能 (Ntrip) を再度有効にする必要があります。



送信機校正

APP の [チャンネルチェック] ページと照らし合わせて、送信機の各チャンネルの舵の大きさを確認し、送信機の各チャンネルの舵の大きさを逆にする必要はあるかどうかを確認します。

チャンネル 1 ~ 4 の舵範囲が (100, 200) であるか、チャンネル 5 ~ 8 の舵範囲が (110, 190) であるか、チャンネル誤差が 3% を超えると APP が赤く表示され、送信機をキャリブレーションする必要があります。キャリブレーションの手順は以下の通りです。

1. 各チャンネルの正転・逆転の設定が完了し、リモコンのすべてのジョイスティックの微調整がゼロにリセットされ、すべてのチャンネルが「プリセット」に設定されているか確認してください。
2. スティックとダイヤルスイッチ (チャンネル 1-8) を中央の位置にし、APP の [チャンネルチェック] ページの [送信機校正] ボタンをクリックし、送信機をキャリブレーションモードに入れてください。
3. APP でジョイスティックとレバーをすべて中立にするように指示されるので、[確認] ボタンをクリックすると、APP は送信機キャリブレーションを音声にて通知します。紫色の LED インジケータが 3 回点滅すると、送信機キャリブレーションモードに移行します。スティックまたは全チャンネル (1~8 チャンネル) に対応するダイヤルキーを最大動作範囲に数回動かしてください。
4. 上記の操作が完了したら、APP の [OK] ボタンをクリックして送信機キャリブレーションモードを終了し、LED ライトが正常に点滅 (紫色は消灯) すれば、キャリブレーションは完了です。
5. 送信機のキャリブレーションが完了したら、APP 上の各スティックに対応するテキスト指示に従って、設定とキャリブレーションが正しいかどうかを確認してください。



モーターチェック

危険！！ スロットルはダイレクトモードになり、モーターはロック解除されずに回転します。大変危険なので、プロペラを取り外した状態で行ってください。ご自身では行わず、販売店にご相談ください。

バッテリーを接続し、[モーターチェック] ページに入り、モーター 1~4 の横にある [チェック] ボタンをクリックして、モーターの回転方向が正しいかどうかを確認します。



電圧校正

APP で表示されるバッテリー電圧は、実際のバッテリー電圧と若干異なる場合があります。

このとき、電圧の校正を行う必要があります。[飛行校正] ページの [電圧値] にバッテリーの実電圧を入力し、[校正] をクリックすると、電圧キャリブレーションが完了します。



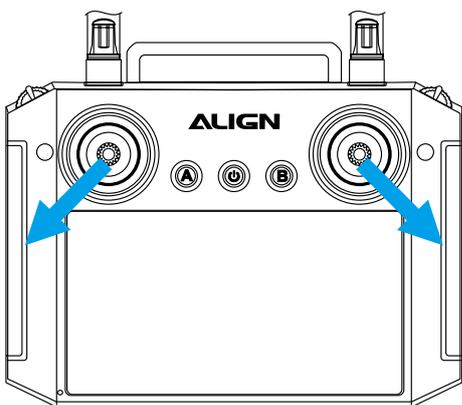
電圧差が大きいと校正ができないので、バッテリーの確認を行ってください。

飛行設定

1. 自動離陸時高度 (m)：自動離陸モードでドローンが上昇する高度
2. 自動帰還高度 (m)：自動帰還 (RTH) モードにおけるドローンの高度です。飛行中のドローンがこの高度より低い場合、設定高度まで上昇し、高い場合、帰還してから降下します。
3. 低電圧警告 (V)：低電圧アラームのしきい値を設定し、電圧がこのしきい値より低い場合、対応する保護アクションが起動します。電圧アラームには 2 段階の低電圧アラーム設定と保護アクションがあります。
4. 手動制御方向：自動飛行中にドローンの機首の方向を手動で変更することができます。デフォルトでオンになっています。
5. 手動飛行時高度：自動飛行中にいつでも手動で高度を調整することができます。デフォルトではオンになっています。
6. 高度レーダー感度係数：レーダー感度を上げると、ミリ波レーダー使用時にドローンが地形の起伏に対して、より敏感に反応します。
7. 最大飛行速度：GPS モードでのマニュアル飛行の最高速度。
8. 障害物検知動作：障害物回避がオンの場合、障害物に遭遇したときの動作を「ホバリング」または「迂回」から選択できます。
9. 最大飛行高度 / 距離：ドローンが離陸した地点を円の中心とし、半径を飛行限界距離とします。もし範囲を超えた場合、アラームを発生して戻ります。離陸地点の高度を 0 として、設定高度より高く飛行することはできず、超えた場合は自動帰還が発動します。
10. 液剤残量低下時動作：農薬の残量が一定値以下になった場合、「その場でホバリング」か「自動帰還」、「OFF」のいずれかを選択します。
11. 送信機故障時動作：手動飛行中に送信機が制御不能になった場合、対応するフェールセーフ機能が作動します。自動飛行時は機能が作動することなくミッションが継続されます。
12. アプリフリーズ時動作：自動飛行モードでは、APP との接続に失敗した場合、対応するフェールセーフ機能が起動します。
13. 作業完了時動作：自動飛行の完了後の動作を「ホバリング」または「帰還」から選択可能です。
14. 障害物回避アクション：飛行中に障害物に遭遇した場合、対応する障害物回避アクションを実行します。
15. 回転方向：直角ターンは最も時間がかかりますが、スムーズです。U ターンは最も時間がかからず、ターン角度が大きい。通常はその中間です。
16. 障害物との安全距離：障害物センサーが反応する距離を設定します。
17. 機首方向：AB 点自動飛行時の機首の向きをロック又はフォローから選択します。

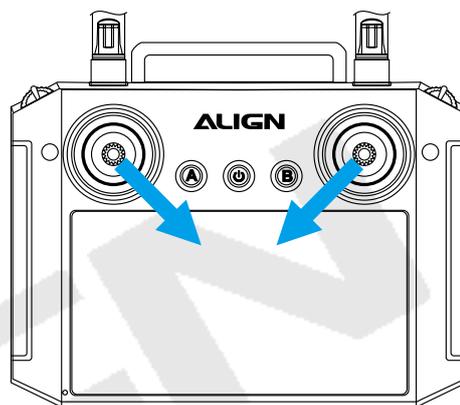
モーターのロックが解除された後、スロットルを軽く上げて各モーターを回転させて、すべてのモーターが回転していることを確認してください。スロットルを軽く上げてもし回らないモーターがある場合にスロットルを一定以上上げてしまうと、そのモーターが半拍遅れて回転したり、機体が横転する可能性がありますので、その場合はモーターを停止させて、再度スタートしてください。

モーター起動（スロットルアンロック）



MODE1/ MODE 2

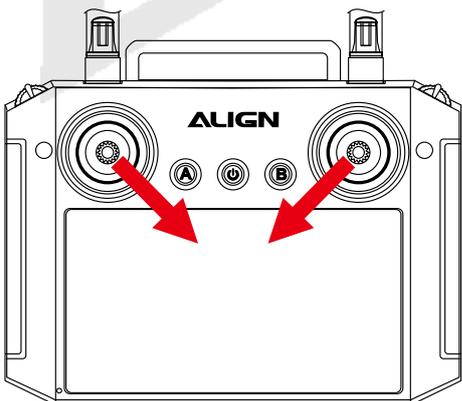
八の字でモーターが起動します。



MODE 3

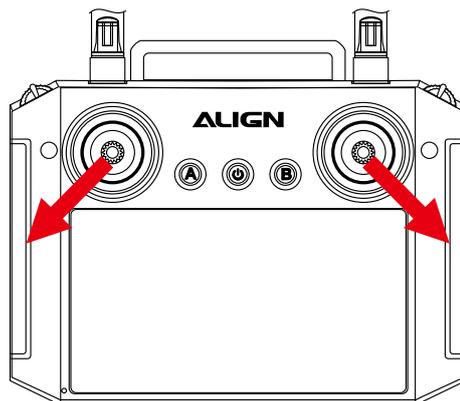
逆八の字でモーターが起動します。

モーター停止（スロットルロック）



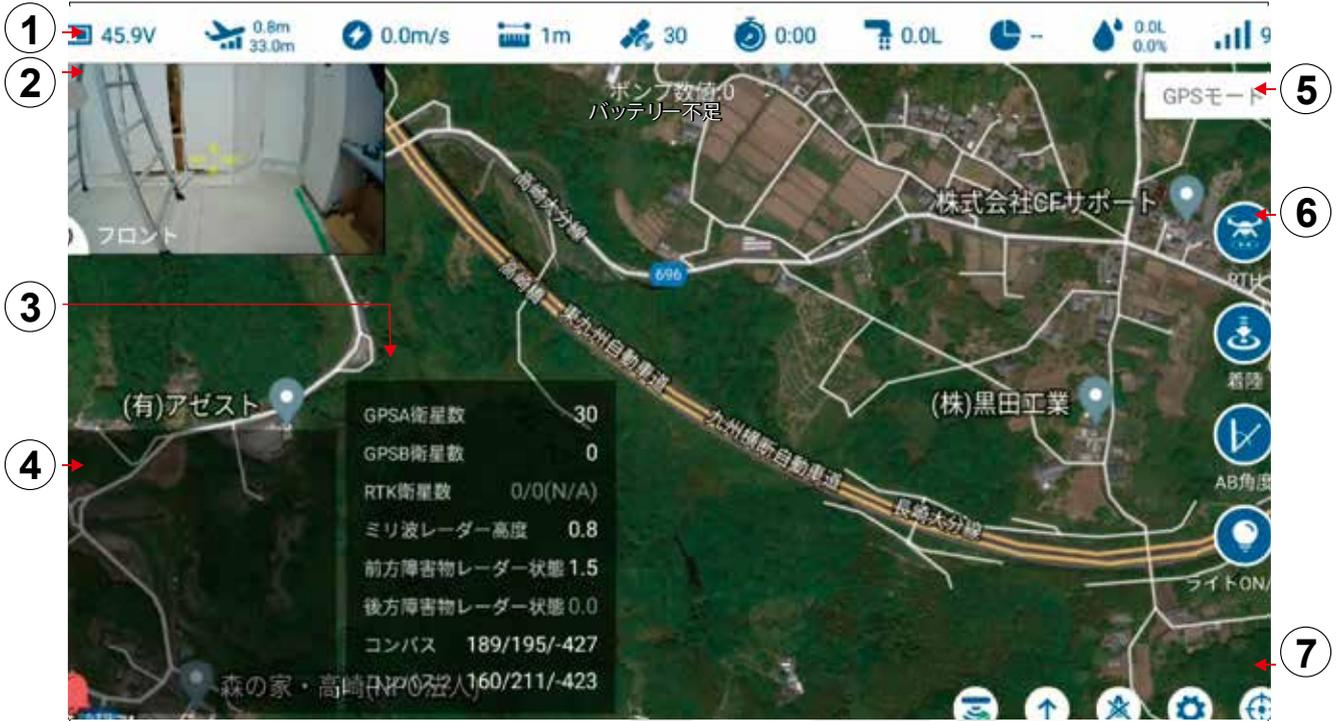
MODE1/ MODE 2

逆八の字でモーターが停止します。



MODE 3

八の字でモーターが停止します。



- ① ステータス：ドローンのステータスを確認できます。
- ② 警告表示：警告情報がある場合に表示されます。警告がない場合は何も表示されません。
- ③ 機器情報：機体情報の一部を表示します。
- ④ 通知：通知情報が表示されます。
- ⑤ 飛行モード表示：飛行モードが表示されます。
- ⑥ ⑦ 操作コマンド：RTH、自動着陸、AB 角度、ライト

	バッテリー電圧：バッテリーアイコンをタップするとバッテリー詳細画面へ移行します
	高度情報：対地高度と海拔高度が表示されます
	飛行速度：飛行速度が表示されます
	ホームポイントからの距離：ホームポイントからの距離が表示されます
	GPS 衛星数：GPS 衛星数のアイコンをタップすると衛星 / レーダーの詳細画面へ移行します
	RTK 衛星数：RTK 衛星数のアイコンをタップすると衛星 / レーダーの詳細画面へ移行します
	飛行時間：飛行時間を表示します
	流量情報：ポンプの流量を表示します (L/m)
	作業面積：現在の散布面積を表示します
	散布量：散布量を表示します (L)
	通信品質：送信機と機体間の通信強度を表示します

	RTH
	着陸
	AB 角度：AB ウェイポイント設定時に AB 角度を設定します
	ライト ON/OFF：LED ライトの ON/OFF
	障害物レーダーとミリ波レーダー設定
	AB 点削除：最後に作成した AB 点を削除します
	設定画面へ移行します
	センタリング

安全機能

アラート音声 / 警告音

飛行中に音声を使用して、フライトコントローラーの警告等を補足して、現在の飛行状態をオペレーターに知らせることで、飛行ミスや故障のリスクの軽減します。これらの情報を駆使してオペレーターは現在の飛行状況を把握し、安全に運航しましょう。GPSモード、姿勢モード、AB点飛行モード、リターンモードなど、切り替えられたモード名を音声で知らせ、現在の電圧、高度、速度を繰り返し、その後、現在の電圧が連続的に音声でアナウンスされます。



自動着陸

[Land] コマンドをタップすると、低速でその場で着陸を開始します。



自動帰還 (RTL)

[自動帰還] ボタンをタップすると、ドローンは APP に従って帰還高度を設定し、設定した高度まで上昇または下降した後、ホームポイントの上方に戻り、自動的に着陸します。

自動帰還の解除方法

(アプリで起動した場合)

1. ATTI モードにスイッチを切り替えて手動飛行モードで機体を着陸させます。
2. アプリ上の自動帰還ボタンをもう一度押してもキャンセルできません。

(送信機スイッチで起動した場合)

1. ATTI モードにスイッチを切り替えて手動飛行モードで機体を着陸させます。
2. もう一度スイッチを押すとキャンセルできます。



一般設定

AB 角度

AB 角度：AB ウェイポイント設定時に AB 角度を設定します。

LED ライト

ライト：サーチライトの点灯・消灯（ライトを搭載したドローンの場合、このボタンでナイトライトの点灯・消灯を切り替えることができます。）

一般設定

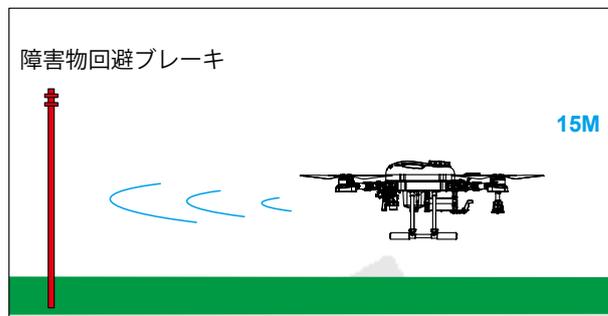
障害物レーダーと高度レーダー

障害物回避レーダー機能は、使用用途に応じてオン/オフを設定できます。障害物がある環境では、障害物回避機能を ON にすることをお勧めします。

高度レーダー機能は、使用地形に応じてオン/オフの設定が可能です。

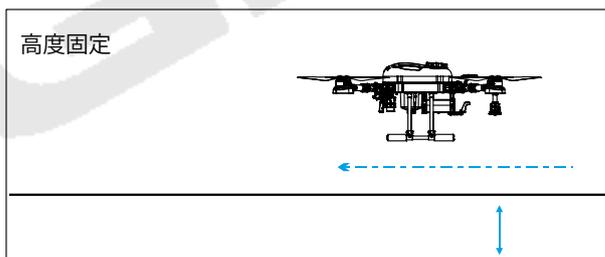
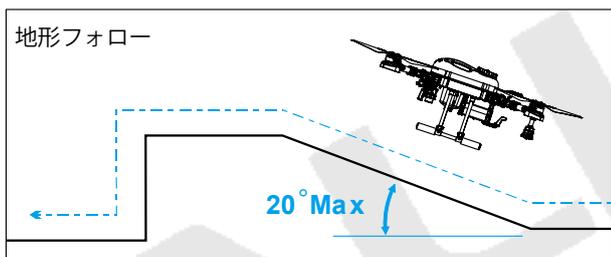
障害物検出距離

レーダーで前方 15m 先に障害物（信号機、木、茂み、建物など）を検知すると、警報とブレーキが働きます。APP 上でレーダーをオン/オフすることができます。オンにすると、前方のレーダーで障害物が検出された場合、ドローンは障害物から 2～3m 離れたところで自動ブレーキ、また、音声アラームでオペレータに注意を促します。



地形検知

高度レーダーモジュールにより、地形の凸凹を感知し、複雑で変化しやすい山や丘など、あらゆる農地の地形に対応した飛行を行うことができます。高度レーダーをオフにすると、飛行高度を変更することなく、設定した高度で飛行する「高度固定飛行モード」になります。



AB 点のクリア



AB 点のクリア：最後の AB 点登録情報をクリアします。新たに AB 点を登録するときは必ず AB 点をクリアしてから行ってください。

設定画面



設定画面に入ります。コントローラ、チャンネル、モーター、農業設定、飛行設定、校正、RTK ステーション、ログ等、その他の関連パラメータを設定します。

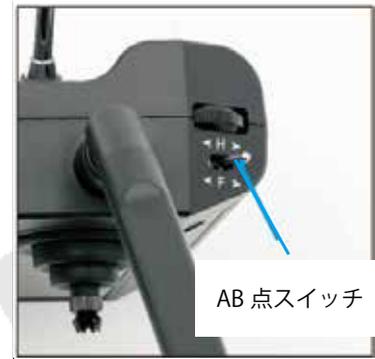
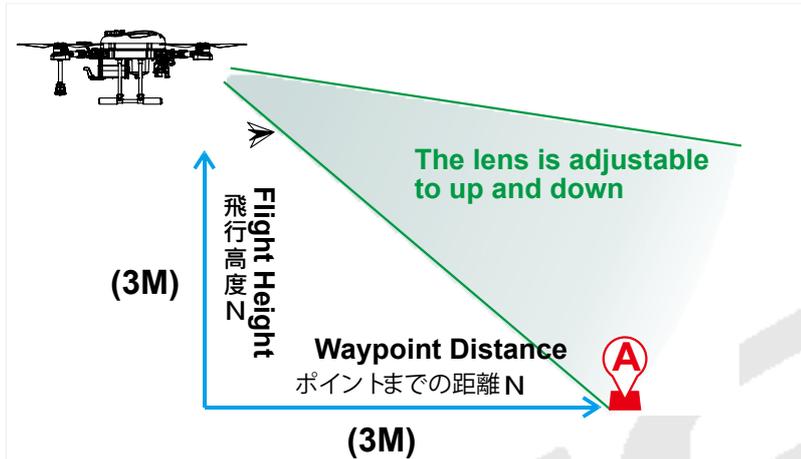
センタリング



[センタリング] をタップするとマップが機体中央になるように移動します。

AB 点登録

1. FPV 測位やウェイポイント作成時には、カメラ映像を見ながら一人称視点の FPV モードで飛行します。
2. 飛行中は前方の映像を見ながら、画面中央の緑色のレティクルを参考に、ウェイポイントまでの距離を判断することができます。
3. 3m の飛行高度を例にとります。緑色のレティクルに A 点が現れたら、その位置に近いということです。
4. 前方飛行中、A 点が画面下端にゆっくり移動したら、A 点がドローンの前方 3m にあることを意味します。
5. 3m ほど前方に飛び続けると A 点はドローンの真下にあります。送信機の AB 点スティックで、A 点を登録します。
6. B 点の方向へ飛行を続け、上記の手順で B 点を登録します。



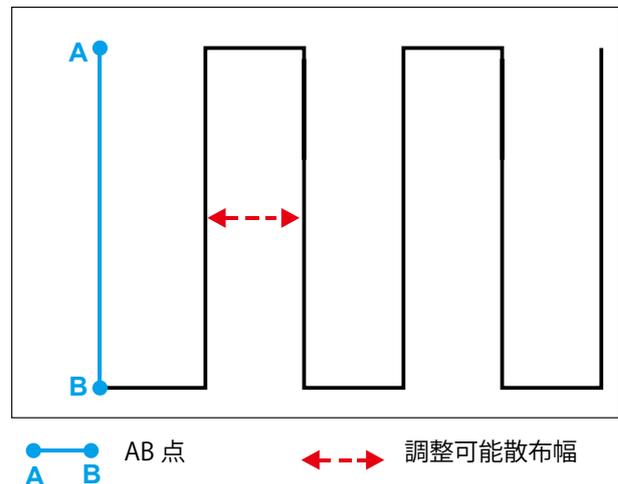
飛行高度 3m を例にとります。A 点が画面の下端にゆっくり移動しているときは、A 点がドローンの手前 3m にあることを意味します。

注意！

AB 点削除ボタンをタップしない限り AB 点は上書きされません。
新たに AB 点登録を行う際には、AB 点削除をしたあとと中立に戻してから新たに登録します。

AB 点モード

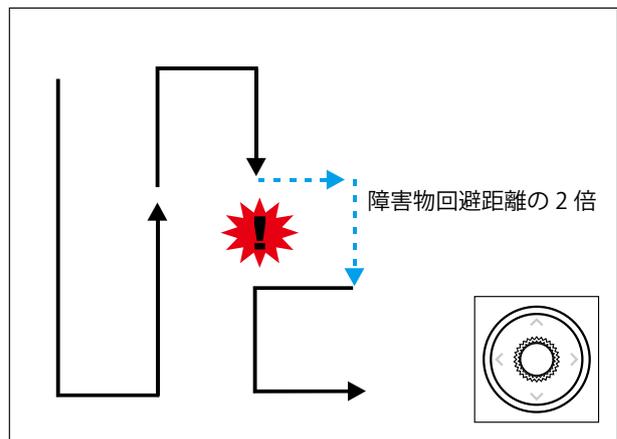
ドローンを飛行させて A 地点と B 地点を結ぶ AB 点ルートを作成します。
B 点を登録したら、送信機のエルロンスティックを右または左に動かして、左右方向へ移動すると、APP が自動的に A 地点と B 地点から形成される長方形または正方形の散布エリアを計画し、データをアップします。始点から終点までの飛行ルートを設定することなく、広い範囲での散布をすることができます。飛行高度は、B 点の高さを基準に設定するか、設定メニューで任意に設定することができます。



AB 点モード自動障害物回避

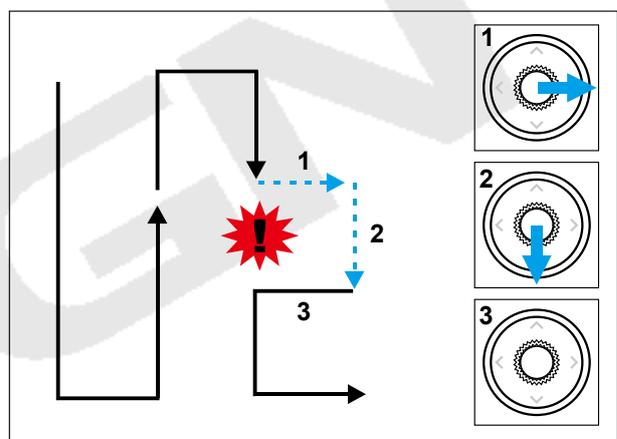
障害物回避レーダーが有効の場合、レーダーが障害物を検知したとき、自動的に APP 上で設定された障害物回避動作に従って、迂回 / ホバリングを実行します。

1. [迂回] が選択されている場合、ドローンは前方に障害物がなくなるまで片側にパンし、その後障害物回避距離の 2 倍の距離 +5m を前方に飛行します。
2. [ホバリング] が選択されている場合、ドローンはその場でホバリングします。障害物に遭遇したら、スティック操作でマニュアルモードにすることができます。



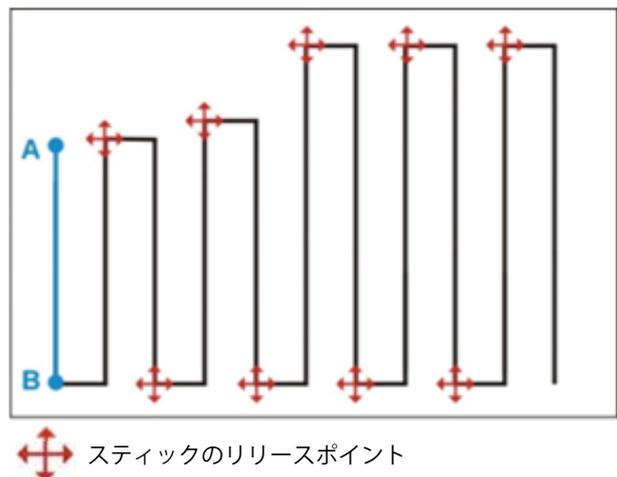
AB 点モード手動障害物回避

AB 点モード中に、障害物を手動で回避して、まわりこむことができます。スティック操作で障害物を回避した後、スティックを中立に戻すことで、元のルートに戻って AB 点モードを再開します。



AB 点+モード

AB 点 + モードでは、主に不規則なほ場、非正方形、長方形のほ場（多角形、台形など）を対象としており、各飛行ルート of の長さは操縦者によって延長または短縮できます。飛行ルートを延長または短縮するには、エレベーターを飛行したい方向（延長したい場合は進行方向、短縮したい場合はブレーキ方向）に 1 秒以上入力して止めたい位置で放すと、自動的に進路が変更されます。これにより、不規則なほ場でもほぼ自動で簡単に散布作業を完了できます。

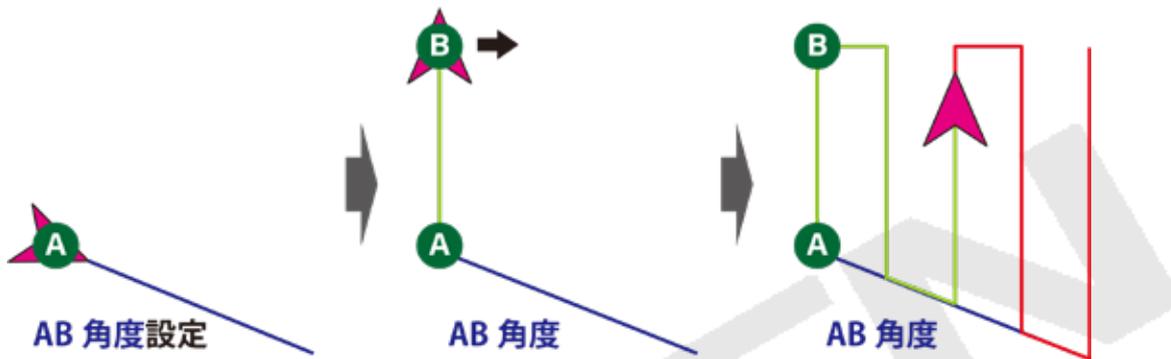


AB 点角度を用いた AB 点モード

あらかじめ設定した角度に合わせて AB 点距離を一定割合ずつ伸ばすことができます。

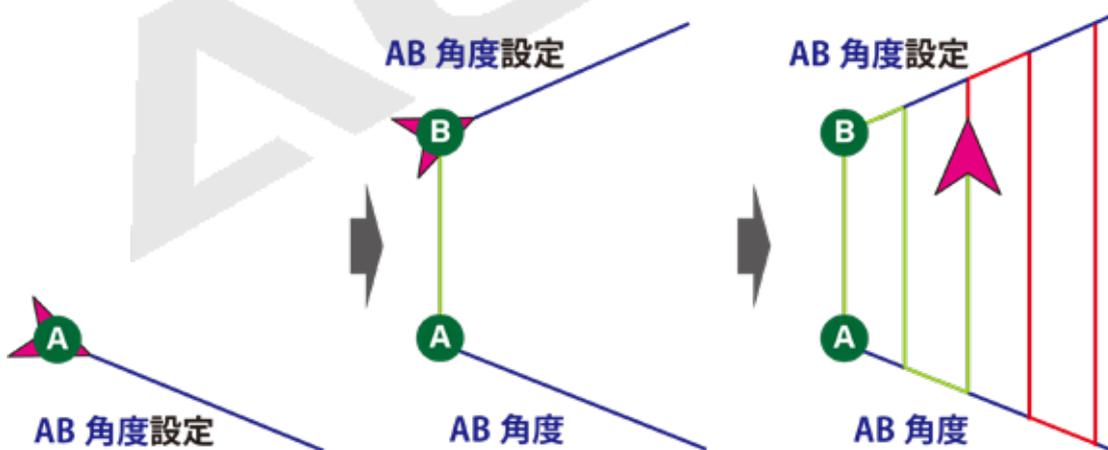
A 点（又は B 点）でのみ AB 点角度を設定する場合

1. A 点を登録したい位置まで飛行させ、A 点を登録します。
2. その後、機首方向を次回以降の A 点が位置する直線上へ向けて、AB 点角度をタップします。
3. 次に B 点を登録したい位置まで飛行させ、B 点を登録します。
4. AB 点モードに切り替えて、スティックをエルロン右（又は左）方向に入力すると、B 点の位置はそのままに、A 点位置だけが一定割合ずつ後退していき、台形状の形をとります。



AB 点のいずれも AB 点角度を設定する場合

1. A 点を登録したい位置まで飛行させ、A 点を登録します。
2. その後、機首方向を次回以降の A 点が位置する直線上へ向けて、AB 点角度をタップします。
3. 次に B 点を登録したい位置まで飛行させ、B 点を登録します。
4. その後、機首方向を次回以降の B 点が位置する直線上へ向けて、AB 点角度をタップします。
5. AB 点モードに切り替えて、スティックをエルロン右（又は左）方向に入力すると、AB 点いずれも設定した角度方向に遷移していき、台形状の形をとります。



ブレイクポイント

自動飛行中にバッテリーや薬剤がなくなりそうになり、帰還させたとしても、中断地点（ブレイクポイント）を記憶しており、自動飛行モードに復帰しても、途中から散布を再開します。

自動飛行計画

APP上のマップで、散布したいエリアをマークします。選択した形状で効率的な飛行経路を算出し、表示します。散布ルート、高度、散布幅、飛行モードは簡単に調整することができます。

次の方法で自動飛行散布を行いたいエリアまたはウェイポイントを登録します。

マッピング ルート散布

1. マップポイントの作成方法を「携帯電話」「ドローン」「RTK基地局」「手持測量器」「マップ」から選択します。ドローン又はマップで作成することを推奨しています。以下「マップ」で行っています。※ドローン：ドローンを飛行させてマップポイントの座標を取得する方式
2. 散布したいエリアの角に緑色のポイントを動かして、マップポイントをタップしてポイントをしながらエリアを囲みます。ポイントを削除する場合は、「取消」をタップして1つ戻るか、マップポイントをタップして削除できます。
3. 障害物がある場合には、「エリアポイント」をタップしてポイント種別を「障害物ポイント」へ切り替えて障害物エリアを作成します。



任意の形でエリアを囲みます 六角形のエリアが作成されます

校正ポイント（RTK使用時に限る）
離陸ポイントと校正ポイントの座標が一致していることを前提として、次回以降同じエリアを飛行させるときに、校正ポイント（離陸地点）とのズレに基づいて、計画したルートの偏差を調整します。

4. アップロードをタップして保存します。

複数のほ場をまとめてエリア作成した場合、あらかじめほ場の境目にマップポイントを打っておくことで、エリアを分割して保存することができます。



マッピング ウェイポイント散布

1. マップポイントの作成方法を「携帯電話」「ドローン」「RTK基地局」「手持測量器」「マップ」から選択します。ドローン又はマップで作成することを推奨しています。以下「マップ」で行っています。
2. 飛行したいルートに沿ってウェイポイントを打っていきます。
3. アップロードをタップして保存します。



自動飛行

ルート計画が完了したら、あらかじめ作成した飛行エリアを呼び出し、飛行プランを設定、機体へアップロードします。下図に示すようなルート操作の画面に入ります。

1. 保存したエリアを選択して矢印ボタンをタップします。このとき、自身の周辺にある登録エリアのみ表示されますので、遠方のエリアを表示したい場合は、地図を対象地域まで移動させてからリストを下向きにスワイプして更新します。
 2. 自動的に散布ルートが計算されて表示されます。エッジとはエリアの辺を指し、選択されているエッジがオレンジ色に表示されます。別のエッジを選択すると、飛行方向がそのエッジに対して平行に変わります。または、黄色のツマミを回しても飛行方向を変更できます。
- 飛行方法
通常ルート：設定した散布幅、速度で飛行します。
周回ルート：作成した飛行エリアの外周を飛行します。
果樹ルート：作成した飛行エリアの対辺を飛行します。
スロー：設定した半径（機体を中心）、速度で飛行します。
 - スマートプランニング (m)：設定した距離の散布飛行を終えると自動的にホバリングします。薬剤の補充やバッテリーの交換をオペレータに近い位置で行うために、そのタイミングを予測してあらかじめ飛行距離を設定することで、効率的に作業を行うことができます。
 - 辺との安全距離 / 障害物との安全確保: エッジごとに安全距離 (m) を設定できますが、ここでは一括で設定できます。 / また、障害物エリアを作っている場合には、障害物との安全距離を設定できます。



3. 設定が完了したら矢印ボタンをタップします。
4. 「パラメータ設定」をタップして散布高度、速度、ポンプ出力を設定します。ルートを移動する必要がある場合には「ルート移動」をタップして任意の方向に動かすことができます。また、Sが開始地点、Eが完了地点を示していますが、Sが自身の位置から遠い場所にある場合には「ルート再構築」をタップすると自動的に近い位置に調整されます。校正ポイントを設定している場合、「RTK校正」をタップすることで、計画したルートの偏差を調整します。
5. すべての設定を終えたら「アップロード」をタップして機体に飛行プランをアップロード、「作業開始」で自動飛行を開始します。画面内の「自動離陸」ボタンから離陸操作を行うこともできます。

緊急停止：自動飛行中、緊急停止をタップすることで中断することができます。

ライト ON/OFF：ライトを装着したドローンの場合、このボタンでライトのオンとオフを切り替えます。

- 自動飛行が完走していない場合：ドローンがバッテリーの交換や薬の追加などのために着陸した後、作業を継続する際にルートをアップロードする必要はありません。ドローンが離陸した後、再度操作をタップすると、最後の飛行ルートの中断地点まで飛行します。
- 障害物回避レーダーが搭載されていても、スタート地点又はブレークポイントへの移動中は自動的に障害物回避レーダーがOFFになります。
- ラインブレイクモードは、直角ターンまたはU字ターンを選択できます。
- 散布量は、ポンプ開度固定、または速度に応じて散布量を自動調整するモードに設定できます。
- エリアの散布が終了しておらず、翌日に継続する必要がある場合、現在のエリアを選択するだけでミッションを開始できます。計画を立てるとき、APPは「最後の操作の継続」「最後の計画の読み取り」「再計画」を選択するように促しますが、「最後の操作の継続」を選択し、最後の操作の状態は、バックグラウンドから取得することができ、最後の未完了タスクを継続することができます。



果樹モード

果樹モードは、測量やマッピング（またはドローンで点を作る）を使って、それぞれの木の経度、緯度、高さ（相対高度と地表高度に分けられる）を計測し、ルートを計画するモードです。その中で、ルート上で散布するかどうかや、ウェイポイントでホバリングしたときの散布時間などを設定することができます。



果樹モードは、RTK システムで実施することを推奨します。RTK 精密測位補助システムは、測位精度と飛行の安全性を向上させることができます。

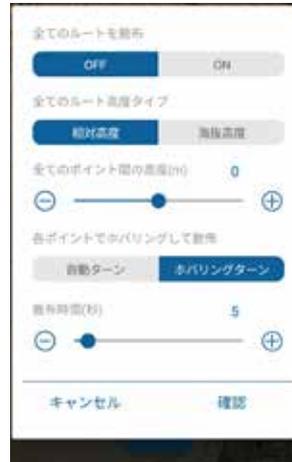
1. あらかじめ作成したウェイポイントエリアを呼び出し、散布方法の設定をします。

飛行方法

- » 果樹散布：すべてのポイントで「ホバリング散布」に一括設定します。ルート飛行中に散布ボタンによる散布はできません。
- » フリー散布：すべてのポイントで「自動ルート」に一括設定します。ルート飛行中に散布ボタンによる散布ができます。

散布方法

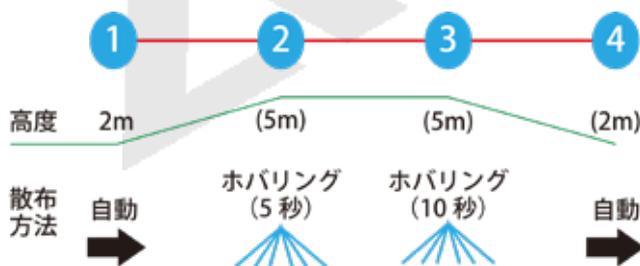
- 全てのルートを散布：作成した飛行ルート上で散布を行うか設定します。ウェイポイントでのみ散布をする場合には OFF に設定します。
- 全てのルート高度タイプ：
 - » 相対高度・・・離陸地点からの高さ
 - » 海拔高度・・・海面を 0m としたときの高さ
- 全てのポイント間の高度：ポイント間を移動するときの飛行高度
- 各ポイントでホバリングして散布
 - » 自動ターン・・・ウェイポイントを通過します。
 - » ホバリングターン・・・次のウェイポイントの方向へ旋回、ホバリングして散布します。
- 散布時間（秒）：各ポイントで散布する時間（ホバリングターン）



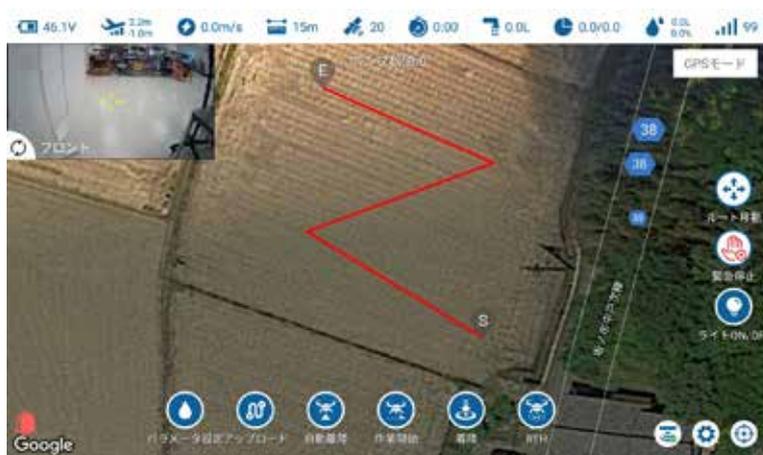
2. ウェイポイントごとの高度、散布方法を必要に応じて設定できます。

果樹散布、フリー散布いずれを選択した場合でも、ウェイポイントごとに散布方法を任意に設定できます。また、飛行高度もウェイポイントごとに設定可能です。

下記の図は計画できるルートの一例です。

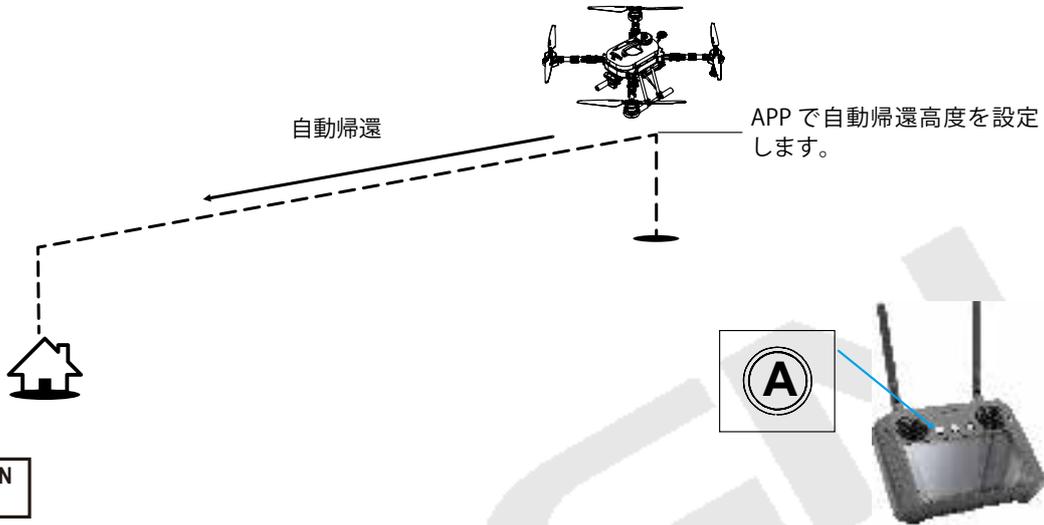


3. ルート散布と同様の方法でパラメータ設定を行い、アップロードします。



自動帰還は、GPS モードでのみ実行可能です。AB 点モード、自動飛行モードは、自動帰還コマンドに対応していません。自動帰還コマンドを実行する必要がある場合は、GPS モードに切り替えてから実行してください。

自動帰還機能は、操縦者がドローンを見失った、または過度に距離が離れており、飛行方向が分からなくなった等の場合の飛行補助で、ドローンは、10 以上の良好な GPS 衛星受信で自動的にかつ安全にホームポジションに戻る飛行を行います。



CAUTION
注意

GPS 信号がない場合、および衛星信号を受信できない場合、または衛星強度が不足している場合は、飛行ができません。

自動帰還機能の解除：
送信機の RTH ボタンを押すと解除されます。

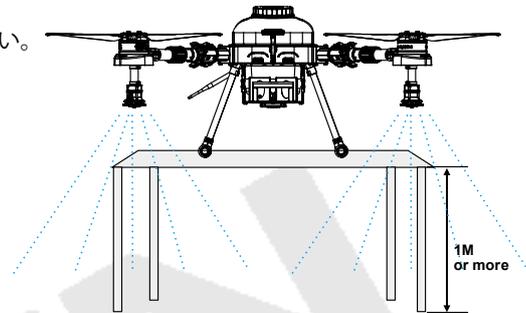
自動帰還モード	[自動帰還] ボタンを押すと、APP の帰還高度の設定に従い、設定した高度まで上昇または下降した後、ホームポイントの上に戻り、自動的に着陸します。
ホームポイント	モーターが起動するたびに、起動場所がホームポイントとして設定されます。
注意事項	自動帰還を実行する場合、飛行位置からホームポイントまでの最短距離が飛行経路として使用されます。ドローンがホームポイントに到着した際や、帰還の途中で、ホームポイントに戻る衛星測位による飛行経路がずれた場合は、直ちに自動帰還コマンドをキャンセルし、手動で操作してください。

作業後はすぐに掃除やメンテナンスをする習慣をつけましょう。薬剤は腐食性が高く、一度洗浄しないと散布システムに重大な不具合が生じ、散布量が大幅に減少します。

1. まず薬剤を空にしてから、薬剤タンクにきれいな水を満タンに入れ、2～3回散布してください
2. 浄水で繰り返し洗浄することで、タンク、チューブ、ノズル内の残留薬液を完全に除去し、ノズルやフィルターの詰まりや腐食を防ぎます。
3. 作業後、機体の下に薬剤が残っている場合がありますので、清潔な布で拭いてください
4. チューブにシワがないか、圧力弁やゴムパッキンに異常がないことを確認します。ゴムパッキンが変形している場合は速やかに交換してください。

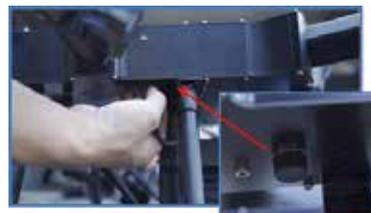
薬剤タンク、ホース、本体フレームを洗浄する場合には次の点にご注意ください。

- 作業終了後、水を噴霧して薬剤タンクとチューブ、ノズルを洗浄するときは、なるべく機体本体を地面に置かず、高さ1メートル以上の作業台に置くことをおすすめします。
- 地面に置いて洗浄する場合は、散布を20秒以内にとどめ、ノズルを取り外してください。これは、ノズルからの強力な水柱が地面から跳ね返り、水がレーダーやバッテリー、レンズなどの電子機器に侵入するのを防ぐためです（飛行中は下向きに噴射されるので心配ありません）
- ドローンの本体およびすべての電子回路機器の洗浄に流水を使用することは禁止されています。スキッドが汚れている場合は、少量の水を使用して洗い流してください。
- 清掃後は清潔な布で拭くか、高圧エアーを用いて6時間以上乾燥させてから電源を入れてください。
- アトマイザーノズルが空回しにならないように注意してください。



粒剤散布装置

1. 機体から液剤タンクを取り出し、粒剤散布装置を少し斜めにしながら差し込みます。なお、M4T12は散布装置を取り外したタンクを差し込んでから、散布装置を取り付けてください。
2. ポンプ信号ケーブルを抜き、防水カバーをかぶせます。
3. 粒剤散布装置の信号ケーブルを信号端子に接続します。



使用上の注意

- 散布装置を交換する場合は、プラグの抜き差しに注意してください。
- 機体側信号コネクタを使用しない場合は、防水カバーで覆う必要があります。
- 散布装置を交換する場合は、必ず信号線を外してから粒剤散布装置を取り出してください。信号線が外力により強く引っ張られると、システム配線に異常が発生し、散布システムや画像伝送システム、さらにはモーターの異常動作やショートの原因となる場合があります。お気をつけください。
- 湿性や粘性があり、砕けやすい薬剤の場合は、供給ムラや詰まりが発生しやすいため、不向きです。
- インペラの回転速度は粒の大きさに応じて若干調整する必要があります。例えば粒が大きく硬い薬剤の場合は回転速度を少し遅くしても問題ありません。
- 開度500未満にすると目詰まりしやすく散布ムラが生じやすいので使用しないでください。

洗浄に関する注意事項

- カバーにある穴にエアーを通すと残りを飛ばすことができます。
- ALIGNの粒剤散布装置はタンク内から直接水で流すことができますが、水が貯まらないようにしてください。
- 洗浄時は、インペラによる水の飛沫による他の機器への悪影響を防ぐため、インペラの速度を50%まで落としてください。シャッターの開閉を調整することで内部を洗浄できます。
- 洗浄後は、必ずタンクを持ち上げて軽く振り（注意！ターンテーブルは下を向いたまま）、バケツの内側と外側を拭き、完全に乾くまで待ってから元に戻してください。
- インペラの方から流水をいれないでください。

アカウント作成手順

MA2 アプリケーションはアカウントがないと飛行させることができません。下記のアカウント作成手順に則って、ご自身で作成してください。なお、設定したメールアドレスおよびパスワードはご自身の責任によって厳重に管理してください。

1. メイン画面の右下「アカウント」タップしたらログイン画面が表示されるので、右上の[登録]をタップします。
2. [携帯電話▼]をタップしてドロップダウンリストから[Email]を選択して、メールアドレスを入力し、[認証コードを取得]をタップすると、ご入力いただいたメールアドレス宛に認証コードが届きますので、それを入力します。なお、制限時間が表示されていますが、時間が切れてから入力されても問題ありません。
3. 名前とパスワードを入力して[登録]をタップします。
4. 任意のメニューをタップした際に、[現在所属チームがありません。チームに入るか、またはチームを作成してください]と表示されたら、[+]マークをタップし、任意のチーム名を入力して[保存する]をタップします。
5. 次回以降は作成したチームを選択して[確認]をタップするとメニューに入れます。



MA2 アプリケーションのアップデート

MA2 アプリケーションの更新が自動的に配信されることがありますが、自動配信されたアップデートは実施せず、ciRobotics ホームページで告知されるアップデートのみ実施するようにしてください。アップデートは ciRobotics ホームページ内の M4T12 製品ページにてお知らせいたします。

MA2 APP 初期設定

基本作業設定	AB 点幅 (m)	2.5
	AB 点速度 (m / s)	5
	散布方法 【手動】【設定量に従う】	設定量に従う
飛行設定	自動離陸高度 (m)	4
	自動帰還高度 (m)	4
	低電圧警告 (V)	43.2
	残量警告動作 【警告】【ホバリング】【自動帰還】	警告
	危険電圧警告 (V)	40.8
	危険警告時動作 【警告】【ホバリング】【自動帰還】【緊急着陸】	警告
	自動飛行時機体方向変更	ON
	自動飛行時機体高度変更	ON
	高度レーダー感度	10
	最大飛行速度 (m / s)	5
	障害物検知時動作 【ホバリング】【迂回】	ホバリング
	障害物との安全距離	5
	最大飛行高度 (m)	20
	最大飛行距離 (m)	1000
	液剤残量低下時動作 【OFF】【ホバリング】【自動帰還】	ホバリング
	送信機故障時動作 【ホバリング】【自動帰還】	ホバリング
	アプリフリーズ時動作 【OFF】【ホバリング】【自動帰還】	OFF
	作業完了時動作 【ホバリング】【自動帰還】	ホバリング
	回転方法 【直角】【U型】【通常】	通常
	ラダー固定 【する】【しない】	する
機体タイプ	【デフォルト】【ダブルポンプ】【遠心ノズル】【播種機】【條播機】【スロー】	デフォルト
	ポンプの最小値	1000
	ポンプの最大値	2000
その他の設定	地図の種類 【Mapbox】【Tiandi】【N a v e r】【Google】【Google.CN】	Google
	音声案内	OFF
	ビデオ表示	ON
	カメラ自動切替	
	面積の単位 【ムー】【エーカー】【ヘクタール】【RAI】【Dunam】	ha
	測量時の GPS 精度誤差許容範囲 (m)	20
	マップ自動スクロール	OFF

ダイヤル・ポンプ・シャッター調整表

横軸 - ポンプパラメータ 縦軸 - ダイヤル調整値

- ・ 手動散布の目安値であり、必ずしも上記数値通りに吐出できるとは限りません
 - ・ 使用する農薬の粘度、気象条件により吐出量に変化が生じる可能性があります
 - ・ ポンプパラメータの10~20%については特に誤差が大きくなる可能性があります
- ※速度連動をOFFにした手動による散布の数値になります

速度	散布幅	1反当たりの秒数
3	6	57
4	4	63
4	5	50
4	6	43
5	4	50
5	5	40
5	6	34

■ 10a あたり 0.8L 散布

	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
13	×	×	39	38	36	34	34	33	32	31	30	30	29	29	28	28	×	×	×	×	×
12	×	×	40	38	37	35	34	34	33	32	31	30	30	30	29	29	×	×	×	×	×
11	×	×	40	38	37	35	34	34	33	32	31	30	30	30	29	30	×	×	×	×	×
10	×	×	41	39	38	36	35	34	34	33	32	31	31	30	30	×	×	×	×	×	×
9	×	×	42	40	38	37	36	35	34	34	33	32	31	30	30	×	×	×	×	×	×
8	×	×	43	42	40	38	37	36	35	34	34	33	32	31	×	×	×	×	×	×	×
7	×	×	43	42	40	38	37	36	35	34	34	33	32	31	×	×	×	×	×	×	×
6	×	×	46	45	43	42	40	39	38	38	37	36	35	×	×	×	×	×	×	×	×
5	×	×	50	48	46	44	43	42	40	39	38	38	37	×	×	×	×	×	×	×	×
4	×	×	56	54	53	51	50	49	47	46	44	42	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	×	×	62	61	59	58	58	56	54	53	51	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

■ 10a あたり 1.0L 散布

	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
13	×	×	49	47	45	43	42	41	40	39	38	37	36	36	35	35	×	×	×	×	×
12	×	×	50	48	46	44	43	42	41	40	39	38	37	37	36	36	×	×	×	×	×
11	×	×	50	48	46	44	43	42	41	40	39	38	37	37	36	37	×	×	×	×	×
10	×	×	51	49	47	45	44	43	42	41	40	39	39	38	38	×	×	×	×	×	×
9	×	×	52	50	48	46	45	44	43	42	41	40	39	38	38	×	×	×	×	×	×
8	×	×	54	52	50	47	46	45	44	43	42	41	40	39	×	×	×	×	×	×	×
7	×	×	54	52	50	48	46	45	44	43	42	41	40	39	×	×	×	×	×	×	×
6	×	×	58	56	54	52	50	49	48	47	46	45	44	×	×	×	×	×	×	×	×
5	×	×	62	60	58	55	54	52	50	49	48	47	46	×	×	×	×	×	×	×	×
4	×	×	70	68	66	64	63	61	59	57	55	53	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	×	×	78	76	74	73	72	70	68	66	64	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

■ 10a あたり 1.6L 散布

	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
13	×	×	78	75	72	69	67	66	64	62	61	59	58	58	56	56	×	×	×	×	×
12	×	×	80	77	74	70	69	67	66	64	62	61	59	59	58	58	×	×	×	×	×
11	×	×	80	77	74	70	69	67	66	64	62	61	59	59	58	59	×	×	×	×	×
10	×	×	82	78	75	72	70	69	67	66	64	62	62	61	61	×	×	×	×	×	×
9	×	×	83	80	77	74	72	70	69	67	66	64	62	61	61	×	×	×	×	×	×
8	×	×	86	83	80	75	74	72	70	69	67	66	64	62	×	×	×	×	×	×	×
7	×	×	86	83	80	77	74	72	70	69	67	66	64	62	×	×	×	×	×	×	×
6	×	×	93	90	86	83	80	78	77	75	74	72	70	×	×	×	×	×	×	×	×
5	×	×	99	96	93	88	86	83	80	78	77	75	74	×	×	×	×	×	×	×	×
4	×	×	112	109	106	102	101	98	94	91	88	85	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	×	×	125	122	118	117	115	112	109	106	102	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

ダイヤル・ポンプ・シャッター調整表 (アトマイザーのみ)

ポンプパラメータごとの散布時間

■ 10a あたり 0.8L 散布

0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
×	×	40	39	38	38	37	36	35	34	34	33	32	31	30	30	29	28	27	26	26

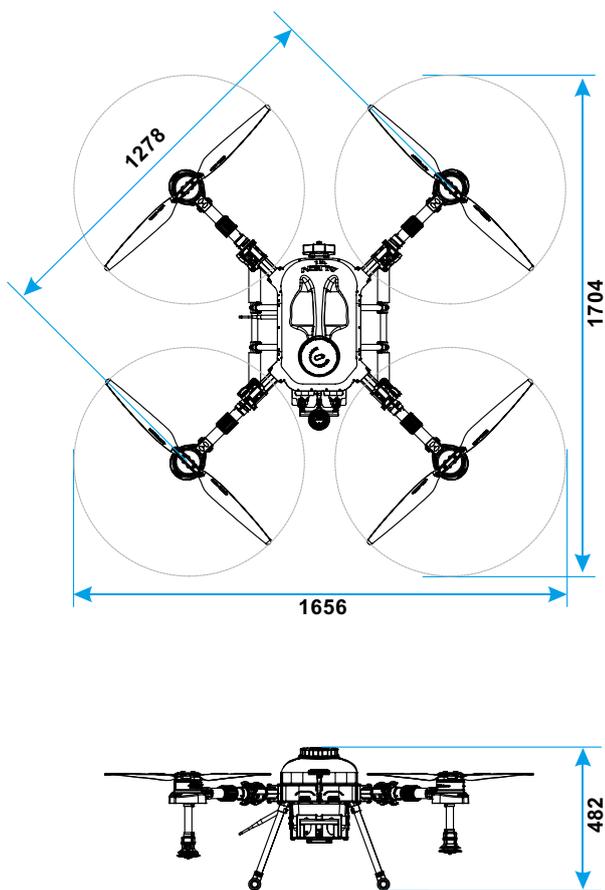
■ 10a あたり 1.0L 散布

0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
×	×	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32

■ 10a あたり 1.6L 散布

0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
×	×	80	78	77	75	74	72	70	69	67	66	64	62	61	59	58	56	54	53	51

製品仕様



ブランド	ALIGN (アライン)
モデル	M4T12
構造	マルチコプター
飛行時寸法	1704x1656x482mm
プロペラ	3090 (350mm)
プロペラ直径	778mm
フレーム直径	1278mm
動力	バッテリー
推進システム	M6 モーター (最大引張力 15.5kg/set)
ナビゲーションシステム	衛星システム
最大離陸重量	28.2kg
機体重量	11.8kg
最大速度 (km/h)	20 km/h
通信方式	WiFi
通信周波数帯	2.4GHz
無負荷時飛行時間	23 分 (6S16000mAh*2) 26 分 (12S22000mAh)