ACSL

Flight Manual

クラス 1 レーザー製品

v3.10 2026/10/13

蒼天

SOTEN



Contents

1 注意事項	3
2 製品概要	17
3 はじめての使用	45
4 飛行前準備	75
5 飛行前点検	83
6 通常操作	97
7 非常操作	135
8 保守・点検・廃棄	173
9 トラブルシューティング	185
A 付録	191

1

注意事項

はじめに 4

免責事項 …… 4
警告 …… 4
表示の意味 —安全に関する注意区分— …… 5

安全にご使用いただくために 6

使用目的 …… 6
飛行条件 …… 6
限界事項 …… 7
ファームウェア・アップデート…… 7

使用前の注意事項 8

機体に関する取り扱い上の注意事項 …… 8
バッテリに関する取り扱い上の注意事項 … 9
充電器に関する取り扱い上の注意事項 …… 10
送信機に関する取り扱い上の注意事項 …… 11

飛行中の注意事項 12

一般事項 …… 12
飛行環境 …… 13
機体 …… 14

保守・点検・保管・輸送の注意事項 15

保守・点検 …… 15
保管 …… 15
廃棄 …… 15
輸送…… 15

その他の注意事項 16

免責事項

- 当社は、お客様が本書で定める使用目的、使用方法を逸脱した運用を行った場合、お客様ならびにお客様が他の第三者に及ぼした損害、紛争について、責任を負わないものとします。
- 本製品のご利用に際して、お客様または他社の関連機器またはサービス等（お客様のスマートフォンや、Google Play ストアを含みますが、これに限られません。）を利用する場合には、当該関連機器またはサービス等の取り扱い説明書および利用規約等をご確認のうえ、お客様ご自身の判断で行ってください。当該関連機器またはサービス等に関する問題が発生した場合、当社に故意・重過失がある場合を除き、当社は責任を負わないものとします。

警告

- 本製品をご使用になる前に、以下の安全上の注意事項や指示をよく読み、内容を十分理解してください。
- 本書に記載されている警告事項を守ってください。これを怠ると、人身傷害や製品の破損を引き起こすおそれがあります。
- 当社の許可なく本製品の部品の交換はできません。部品交換の他、当社で定める修理、改造を逸脱した場合は、保証対象外といたします。
- 本製品の運用期間中、本書 p.173『**8 保守・点検・廃棄**』で定める、飛行前点検、修理・定期点検を実施してください。

表示の意味 —安全に関する注意区分—

本書および製品への表示では、製品を安全に正しくお使いいただき、使用される方や他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、「警告」、「注意」という見出し語と、安全警告記号とを組み合わせた次のような注意区分表示をしています。

その表示と意味は、以下に示すとおりです。内容をよく理解してから本文をお読みください。



この記号は、安全警告記号（セーフティーアラートシンボル）です。

この記号は、潜在的に人に危害を与える危険に対する注意を喚起するために用いています。

起こり得る傷害または死亡を回避するため、この記号の後に続くすべての安全に関する指示に従ってください。

 警告	**記載されていることを守っていただけないと、死亡または重傷を負う可能性がある場合に用いています。**
 注意	**記載されていることを守っていただけないと、軽傷または中程度の傷害を負う可能性がある場合に用いています。**
	**誤った取り扱いをすると、当製品の故障や、機能不全がおこる可能性がある内容、また、他の財産に被害を与える可能性があるため、使用時に留意しておくべき内容を示します。**

お守りいただく内容の種類を次の図記号で説明しています。

 **禁止**（行ってはいけない内容です。）	 **実行**（行わなければならない内容です。）

使用目的

- 本製品は、産業用プラットフォームとしてご利用いただく目的で開発された、産業用無人航空機です。
- 送信機による操縦飛行、ならびに基地局アプリ［TAKEOFF］で設定したルートを自律飛行させる目的でご利用いただくものです。

飛行条件

- 本製品は、下記に明記された飛行条件で安全に飛行することが可能です。
- 下記に定める他、日本国内の無人航空機に関する法律を遵守してください。
- 本製品の使用に際し、あらかじめ、対人対物に係る賠償責任保険へご加入ください。動産保険につきましても加入を強く推奨いたします。

飛行区分		飛行条件
1	目視内での操縦飛行	○ ただし飛行の禁止区域を除く
2	目視内での自律飛行	○ ただし飛行の禁止区域を除く
3	目視外飛行	▲ 飛行許可申請が必要
4	昼間飛行	○
5	夜間飛行	▲ 飛行許可申請が必要
6	GPS 環境（GPS を受信できるとき）	○ ただし GPS の受信状況による※1
7	非 GPS 環境（GPS を受信できない、または GPS の受信状況が悪い状況下）	○ ただし周囲の環境による※2
8	電磁干渉環境	×※3
9	降水気象条件での飛行	×※4
10	着氷気象条件での飛行	×

⚠ 注意

※1 飛行中は常に GPS の受信状況を確認してください。
GPS の受信状況が悪いときはマニュアルモードに切り替えての飛行継続が可能です。

※2 本製品は、3 方向のステレオカメラによる非 GPS 環境におけるポジションモード飛行が可能ですが、周囲の環境により不安定となる場合があります。
常にマニュアルモードに切り替えて飛行できるよう注意が必要です。

※3 本製品は、他の無線機器からの干渉を避けてください。
電磁干渉のある地域周辺では飛行させないでください。特に、高圧電線、モバイル通信機器の基地局、および電波塔周辺は、電磁干渉を受ける可能性が高く、機体と送信機間の操縦に必要な通信が不安定になったり、途絶したりするおそれがあります。機体と送信機間の通信が不安定な場合は、Wi-Fi の使用を中止してください。

※4 機体本体（機体にカメラおよびバッテリを装着した状態）は保護等級 IP43 相当の防塵防水性能を有していますが、飛行中に雨や霧の発生が確認または予想される場合、飛行を中止してください。

限界事項

- 本製品は、下記に明記された限界事項を遵守してください。

項目	最低（最小）	最高（最大）
離陸重量	-	2,000 g
対気速度	-	15 m/s
標高※1	0 m	2,000 m
最大風速	-	10 m/s
動作環境温度	− 20° C※3：条件付き	40° C
通信距離（2.4GHz）	-	4 km※2

⚠ 注意

※ 1 標高は、国際標準大気（1013.25hp/15℃）における、平均海面からの海抜高度（密度高度）となり、気圧と温度により変化します。

※ 2 通信距離を保証する数値ではありません。

通信距離は、周囲の電波環境により変化します。飛行中は常に機体と送信機間の通信状況を確認してください。

※ 3 低温環境下での使用は、常温環境下での使用と比べてバッテリから供給できるエネルギー量が低下いたします。

低温環境下で操縦を行う際は以下の点についてご注意ください。

- 常温環境下での飛行時よりも、バッテリ消費が早まり飛行可能時間が短くなります。バッテリ消費に気を配り、操縦中はバッテリ残量表示にご注意ください。
- バッテリの最大出力はバッテリ内部温度とともに低下します。低温環境下では、強風の中、高速飛行を継続したり、急な操縦を行うと、バッテリから十分なパワーを供給することができない場合があります。低温環境下で飛行する場合は、上記『限界事項』で指定された値よりも低い対気速度と風速を考慮し、急な操縦は行わないでください。
- バッテリの温度が 20℃以下にならないよう、あらかじめ暖かい場所に置き、暖気してから使用してください。暖房器具の熱風などが直接当たらないようにしてください。
（バッテリを低温環境下に放置してから使用すると、正常に使用できなくなります）

ファームウェア・アップデート

地上局アプリ [TAKEOFF] を通じて機体および送信機のファームウェアを更新し、性能向上·機能追加が可能です。当社ホームページまたは販売代理店からの最新情報をご確認いただき、最新ファームウェアでご使用いただくようお願いいたします。

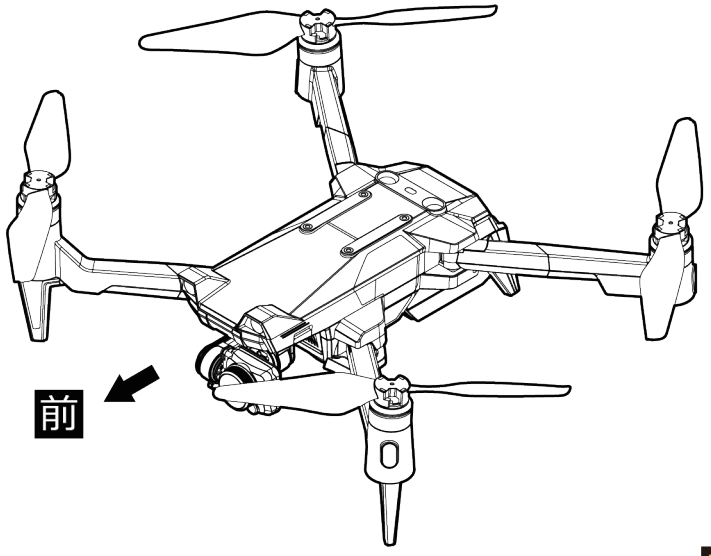
なお、最新リリースされた地上局アプリ [TAKEOFF] には過去にリリースされた修正点を内包しているため最新リリースされた [TAKEOFF] によってファームウェアのアップデートを実施することで機体および送信機は最新の状態となります。過去の [TAKEOFF] によってアップデートを行う必要はございません。

ファームウェア・アップデートの方法に関しましては [TAKEOFF] の取扱説明書をご確認ください。

機体に関する取り扱い上の注意事項

⚠ 警告

機体の前後左右の方向を確認し、認識に誤りがないよう注意してください。



クラス1レーザー製品

濡れた手などで機体や端子部に触らないでください。
感電の原因になります。

分解・改造しないでください。
発火・破損・故障・感電の原因になります。

機体上部および下部に設置されている２つの赤外線センサに、必要以上に目を近づけたり、起動している機体のレンズをのぞき込んだりしないでください。
可視波長域外レーザー（クラス 1 レーザー）が照射されています。

飛行直後の加熱されたモータには触れないでください。
火傷のおそれがあります。

ロータは鋭利です。鋭利な部分で手や体を切傷しないよう、着脱の際は十分注意してください。

法改正により、無人航空機専用のSIMカードを使用することが義務付けられる場合や、使用可能な条件などが変更される場合があります。最新の法令をご確認いただき、遵守してください。（LTE 搭載モデルのみ）

バッテリに関する取り扱い上の注意事項

⚠ 警告

バッテリが損傷や漏液しないよう丁寧にお取り扱いください。
けがの原因になります。

飛行直後のバッテリ充電はお控えいただき、常温になった後充電を開始してください。
飛行直後のバッテリは高温になっている場合があり、充電によって発熱発火のおそれがあります。

使用済みのバッテリは、お住まいの地域の自治体が指定する廃棄方法に従い、適切に廃棄してください。
使用可能なバッテリは、リサイクルのため販売店にご連絡ください。

分解しないでください。
爆発や有毒物質を放出する可能性があります。

適切でない種類のバッテリを使用しないでください。
爆発のおそれがあります。

水や海水をかけたり、水中に投下したりしないでください。（異常発生時は、延焼防止に関する注意事項を遵守してください。）
発熱および発火のおそれがあります。

短絡させないでください。
発煙・発火の原因になります。

高温（140 °F/60 °C）で加熱したり、焼却したりしないでください。
発火および火傷のおそれがあります。

機体が墜落したり、単体で落下させるなど激しい衝撃を受けたりした場合は、使用や充電をしないでください。
発熱および発火のおそれがあります。

膨れ・破損・亀裂・穴・変形がある状態で、機器に搭載・使用・充電をしないでください。
発熱・発火・破損・故障の原因になります。

高温・多湿・水のかかる場所、炎天下の車中で充電・保管・放置をしないでください。
発熱・発火・破損・故障の原因になります。

延焼防止に関する注意事項

本製品運用時はバッテリ損傷による火災に備え、消火器※等を準備するなど必要な対策を行ってください。
※粉末 ABC 消火器の使用を推奨します。

バッテリに過度な衝撃等が加わり、損傷・変形に加え、バッテリの異常発熱や発煙を認めた場合、発火につながるおそれがあります。直ちに大量の水等を用いて冷却し、発火を防止してください。

バッテリから発火を認めた場合、防火布、防火砂または消火器などにより延焼の防止に努め、当該地域の消防機関に通報し、鎮火に尽力してください。

充電器に関する取り扱い上の注意事項

⚠ 警告

濡れた手などで充電器およびプラグ周辺を触らないでください。
感電の原因になります。

振動・衝撃を加えない、変形・落下させないでください。
発火・故障の原因になります。

高温・多湿・水がかかる場所、炎天下の車内で充電・保管・放置しないでください。
発火・破損・故障の原因になります。

バッテリを充電している間は充電器に長時間触れ続けないでください。
火傷の原因になります。

指定以外の機器に接続したり使用したりしないでください。
発熱・発火・破損・故障の原因になります。

同梱の専用ケーブルを他の機器に接続しないでください。
故障・感電・火災のおそれがあります。

充電器を布団などで覆った状態で使用しないでください。
熱がこもり、発火・故障の原因になります。

分解・改造しないでください。
発火・破損・故障・感電の原因になります。

結露したままコンセントへの接続や充電をしないでください。
発火・破損・故障・感電の原因になります。

端子部にゴミや塵埃などの異物を付着、混入させないでください。
発熱・発火・破損・故障・感電の原因になります。

可燃性のエアゾールやスプレーを周辺で使用したり、直接噴射してメンテナンスを行ったりしないでください。
発火・爆発のおそれがあります。

端子部へ他の金属類（工具、ネックレス、ヘアピンなど）を接触・短絡させないでください。
故障や感電・火災のおそれがあります。

タコ足配線をしないでください。
配線器具の定格を超えると、発熱による火災の原因になります。

長期間使わない場合は、電源プラグをコンセントから抜いてください。
経年劣化による漏電などにより火災の原因になります。

電源コードのアース端子は、必ずアース線に接続して使用してください。
感電の原因になります。

コードリールを使用する際は、定格容量に注意し、コードリールの取扱説明書を確認してください。
配線器具の定格を超えると、発熱による火災の原因になります。

異常に気が付いたら、直ちにコンセントから電源プラグを抜いてください。
感電や故障により発熱し火災の原因になります。

送信機に関する取り扱い上の注意事項

⚠ 警告

加熱や火中への投下や、火気の近くで使用しないでください。
発熱・発火・損傷・故障の原因になります。

振動・衝撃を加えない、変形・落下させないでください。
発火・故障の原因になります。

高温・多湿・水がかかる場所、炎天下の車内で、充電・保管・放置しないでください。
発火・破損・故障の原因になります。

外観上に膨れ・破損・亀裂・穴・変形がある状態で、使用･充電しないでください。
発熱・発火・損傷・故障の原因になります。

指定以外の機器に接続したり、使用したりしないでください。
発熱・発火・破損・故障の原因になります。

水や海水をかけたり、水中に投下したりしないでください。
発火・破損・故障の原因になります。

分解・改造しないでください。
発火・破損・故障・感電の原因になります。

結露したままコンセントへの接続や充電をしないでください。
発火・破損・故障・感電の原因になります。

端子部にゴミや塵埃などの異物を付着、混入させないでください。
発熱･発火･破損･故障･感電の原因になります。

端子部を汚したり、水で濡らしたりしないでください。
発火・破損・故障・感電の原因になります。

単体で落下させた際、筐体が変形するほどの激しい衝撃を受けた場合は、使用や充電をしないでください。
発熱･発火･破損･故障･感電の原因になります。

端子部へ他の金属類（工具、ネックレス、ヘアピンなど）を接触・短絡させないでください。
故障や感電・火災のおそれがあります。

一般事項

- パイロットは、ヘルメット、保護メガネ、長袖・長ズボンを着用してください。また、緊急退避可能なエリアを事前に確保してください。
- 飛行区域内は、パイロットを含む人間、第三者の財産が入らないようにしてください。

※人または物件と 30m 未満の距離で飛行させる場合、飛行許可申請が必要となります。

⚠ 注意

モータが始動するとロータが回転するため、ロータによる切創、切断、骨折などの危険性があります。

パイロットは機体の 5m 以内に人がいないことを確認してからモータを始動してください。

パイロットと機体の間に絶対に人が入らないようにしてください。

パイロット、基地局管理者を含む本製品運用に従事する人員（運用者）の周囲には適切な空隙を設け、運用者以外が不用意にパイロットに接近し操作妨害等を行えないように適切に管理してください。

ロータが地面や建物などに接触しないよう注意してください。

重大な事故の原因となります。

電線、木、鳥やその他の航空物との衝突に注意してください。

重大な事故の原因となります。

飛行環境

- 本製品の運用中、p.6『**安全にご使用いただくために**』に定めた飛行条件 / 限界事項を超えることがないよう気象の現況ならびに予報について、あらかじめ確認を行ってください。
- 突然の雨や雷、霧の発生など、気象が悪化した場合は、飛行を速やかに中止してください。

⚠注意

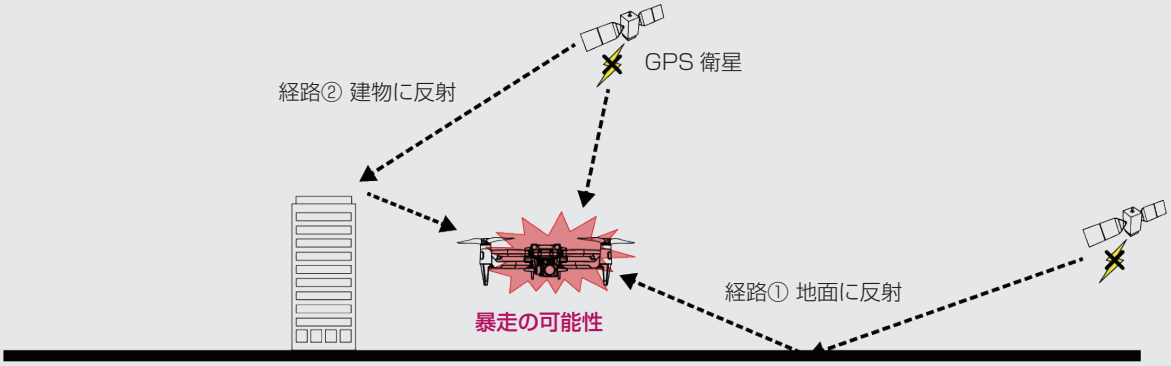
周囲の環境により、GPS 信号が障害物に反射して、機体の動作が不安定となる場合があります。

建物や地形などの障害物により、電波が反射・回折しやすい場所では「マルチパス」という現象が発生する場合があります。

マルチパスの影響により、GPS 信号による機体の測定位置に数ｍ～数十ｍの誤差が生じることがあり、障害物への衝突や墜落などの事故の原因となります。そのため、このような場所での飛行は避けてください。

マルチパス発生の前兆として、GPS 信号の受信不良や機体の飛行姿勢の異常が観測されることがありますので、飛行中は機体の挙動や GPS 信号の受信状況には十分注意してください。

また、異変を感じた場合は直ちにマニュアルモードに切り替え、すぐに着陸させてください。



GPS 信号を受信できないときは、3 方向のステレオカメラによるポジションモード飛行が可能ですが、地面や障害物までの距離や反射面の模様によって機体の動作が不安定になる場合があります。

飛行中の機体の挙動には十分注意してください。異変を感じた場合は、直ちにマニュアルモードに切り替え、すぐに着陸させてください。

p.23『Visual-Odometry の概要説明』参照

本製品の運用中、p.6『安全にご使用いただくために』に定めた飛行条件 / 限界事項を超えることがないよう、他の通信機器の干渉が疑われる地域や、電磁干渉のある地域周辺では飛行させないでください。

特に、高圧電線、モバイル通信機器の基地局、および電波塔周辺は、電磁干渉を受ける可能性が高く、機体と送信機間の操縦に必要な通信が不安定になったり、途絶したりするおそれがあります。

機体

- 離着陸する場所は、凹凸のない水平な場所で行ってください。
- 起動時は、機体を水平な地面に置いてください。
- 起動時は、起動が完了するまで、機体に衝撃を与えたり、斜めにしたりしないでください。
- 機体とバッテリを接続したまま放置しないでください。
- 機体内部の温度が 65° C 以上になるとエラーが表示されます。機体は直射日光を避け、日陰にて待機させてください。p.161『**注意メッセージ**』を確認してください。
- 機体着陸後はまず電源を切り、その後、安全な場所へ移動させてください。
- センサ異常、GPS の受信不良などの機体の状態異常が発生すると、ステータス LED が白色または赤色点滅します。白色で点滅した場合は、機体に異常が発生していますので、速やかに飛行を終了してください。
※その他、詳細については p.103『**ステータス LED の確認**』を確認してください。

⚠ 警告

最大離陸重量を超えて使用しないでください。
落下等により、負傷する場合があります。

⚠ 注意

ハンドキャッチやハンドリリースを行わないでください。
機体が外乱や誤操作などにより、予期しない挙動をするおそれがあり、けがの原因になります。

飛行直後の加熱されたモータには触れないでください。
火傷のおそれがあります。

保守・点検・保管・輸送の注意事項

保守・点検

- p.173『**8 保守・点検・廃棄**』の指示に従い、保守点検を実施してください。
- p.182『**部品の定期交換**』の指示に従い、部品の定期交換を実施してください。
- 飛行中に機体が墜落するなどの強い衝撃を受けた場合は、販売店に必ずご連絡ください。

保管

- 保管中に機体が落下するなどの強い衝撃を受けた場合は、販売店に必ずご連絡ください。
- 本製品は施錠された場所に保管してください。
- 本製品の保管条件については、部品ごとの p.192『**A-1 仕様**』を確認してください。
- 本製品が盗難された場合、悪用されるおそれがあります。そのため、お客様は本製品の盗難防止に努めてください。万一、盗難の被害にあった場合は、速やかに最寄りの警察に被害届を提出し、販売店にも必ずご連絡ください。

廃棄

- 本製品を廃棄する際は、p.184『**廃棄・リサイクル**』を遵守してください。

輸送

- 機体、送信機、カメラ、プロペラおよびバッテリに強い衝撃を与えないよう、収納ケースに収納して輸送してください。
- 輸送中も本製品の盗難防止に努めてください。万一、盗難の被害にあった場合は、速やかに最寄りの警察に被害届を提出し、販売店にも必ずご連絡ください。



- 機体にカメラを装着して輸送すると、カメラに意図せぬ衝撃が加わり接点の接触不良の原因となりますので、保管や輸送時にはカメラを取り外してください。

その他の注意事項

万一、事故等が発生した場合、販売店への連絡とともに、「無人航空機による事故等の情報提供」を提出するようにしてください。

- 国土交通省　ホームページ　「事故等の報告及び負傷者救護義務」参照

航空安全：事故等の報告及び負傷者救護義務 - 国土交通省 (mlit.go.jp)

※ 2025 年 7 月 31 日現在の情報です。最新の情報を入手してください。

2

製品概要

製品内容 18

標準部品 …… 18

システム構成 19

システム概念図 …… 19
各システムの機能概要 …… 20

機体 21

各部の名称と機能概要 …… 21
Visual-Odometry の概要説明 …… 23
赤外線検知システムの概要説明 …… 24

送信機 25

各部の名称と機能概要 …… 25
LCD 画面表示 …… 27
SYSTEM 設定の画面遷移図 …… 28
ステータス LED の表示 …… 29
BEEP 音 …… 31
拡張機能（HDMI 出力の手段／スマートフォン充電）… 32

基地局アプリ［TAKEOFF］ 33

機能概要 …… 33
画面表示 …… 33
主要な機能…… 33

バッテリ 34

各部の名称 …… 34
バッテリの特徴 …… 35
バッテリの制御モード …… 36
バッテリの基本動作 …… 37

充電器 41

充電器 …… 41

標準カメラ / ジンバル 42

標準カメラ（可視カメラ）…… 42

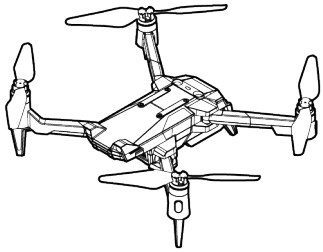
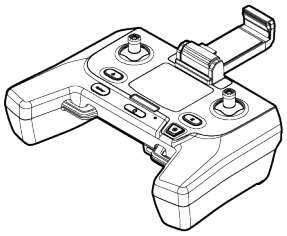
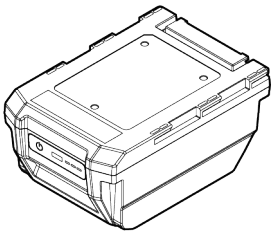
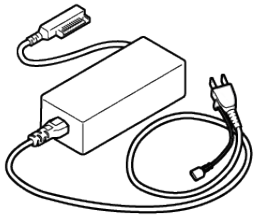
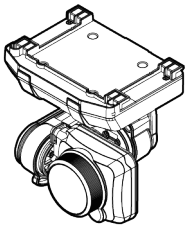
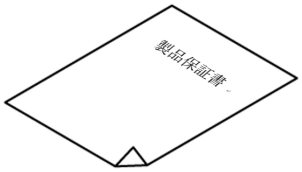
RTK モジュール（オプション） 44

RTK-SOTEN …… 44

標準部品

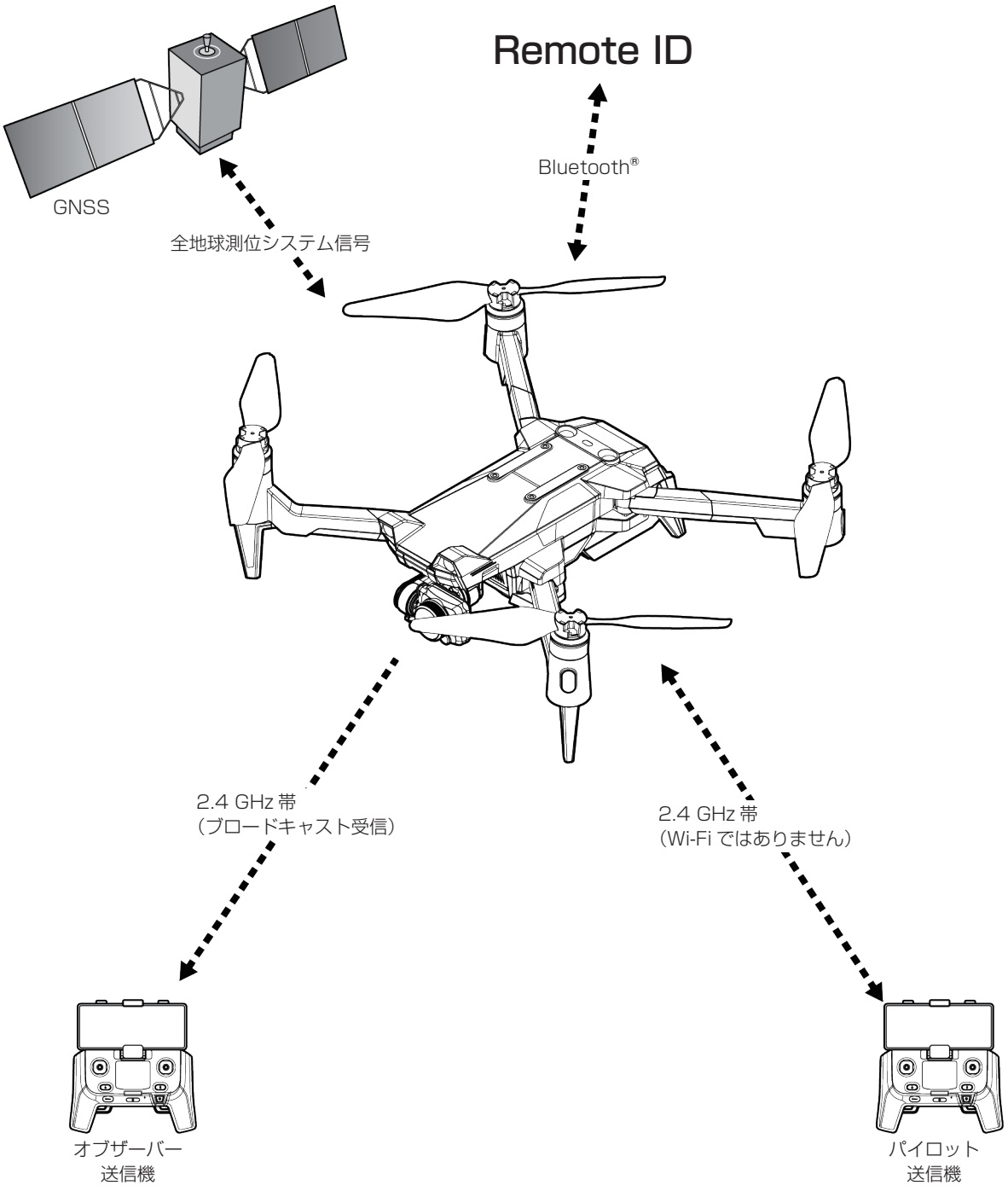
本製品は下記の部品を標準部品として設定しています。

- 機体
- 送信機（USB Type-C® ケーブル付属）
- 大容量バッテリ（安全上の注意／保証書付属）
- 充電器（充電専用ケーブル付属）
- 標準カメラ / ジンバル
- 安全上のご注意 / 免責事項

機体	送信機	大容量バッテリ
		
充電器	**標準カメラ / ジンバル**	**製品保証書**
		

システム構成

システム概念図



※標準送信機を追加購入し、
オブザーバーを追加した場合

各システムの機能概要

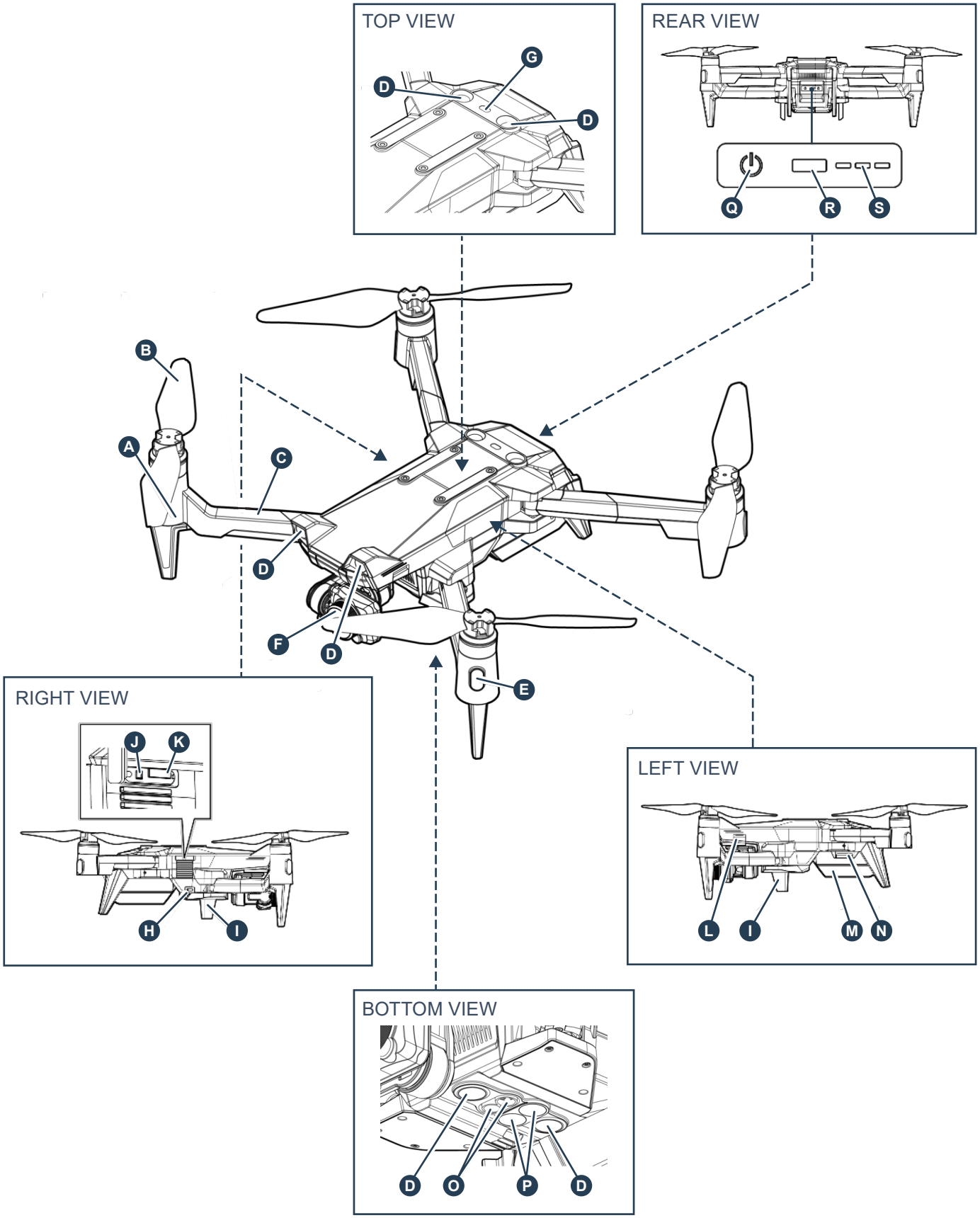
No.	名称	機能
1	GNSS	GNSS 衛星からの電波を受信し、機体の位置測定に使用します。 GPS/SBAS/QZSS 衛星を利用しています。
2	Remote ID	登録された無人航空機の登録記号の識別に使用されます。 Bluetooth 5.0 を使用しています。
3	LTE	機体と基地局アプリ［TAKEOFF］間のデータ通信、映像伝送に使用されます。 株式会社 NTT ドコモの「LTE 上空利用プラン」または KDDI スマートドローン株式会社の「4G LTE パッケージ」を使用します。
4	2.4 GHz 帯	機体と送信機間の操縦、データ通信、映像伝送に使用されます。 あらかじめ機体と通信設定することで、最大 3 台の送信機が機体からのデータや映像などを受信できます。 飛行中にパイロット権限を切り替えて使用することができます（パイロット / オブザーバー切替）。 2.4 GHz 帯省電力データ通信システムを使用しています。
5	920 MHz	教習モードにおける、送信機間（教官ー生徒）の通信に使用されます。 920 MHz 帯テレコントロール用特定小電力無線局を使用しています。

⚠ 注意

機体周囲の電波環境によって、通信が不安定になる場合があります。

通信が不安定になった場合、直ちに飛行を中止し、安全な場所に着陸させてください。

各部の名称と機能概要


TOP VIEW
G
D
D
REAR VIEW
Q
R
S
B
A
C
D
F
D
E
RIGHT VIEW
J
K
H
I
LEFT VIEW
L
I
M
N
BOTTOM VIEW
D
O
P
D

名称	機能
Ⓐ モータ	ロータを回転させるためのモータが内蔵されています。
Ⓑ ロータ	揚力や推進力を発生させます。
Ⓒ アーム	モータやロータを支持します。運搬や収納時に折りたたむことができます。
Ⓓ ステレオカメラ	障害物などを立体的に捉えるためのカメラです。
Ⓔ 航法灯	機体アーム先端に搭載されている LED 灯により、機体の姿勢や向きの視認性を向上します。
Ⓕ 標準カメラ / ジンバル	ジンバルでカメラの傾きや揺れを軽減し、カメラで動画や静止画を撮影します。

TOP VIEW

Ⓓ ステレオカメラ	障害物などを立体的に捉えるためのカメラです。
Ⓖ 赤外線センサ	機体上部の障害物との距離を測るセンサです。

RIGHT VIEW

Ⓗ 検査用 USB Type-C® ポート	機体検査時に使用するサービスポートです。
Ⓘ LTE アンテナ （LTE 装備モデルのみ）	高速大容量の通信規格である LTE を使用して、Internet 通信を行います。
Ⓙ BIND ボタン	機体と送信機の通信接続を設定するためのボタンです。
Ⓚ 飛行専用 SIM カード	無人航空機専用の SIM カードを挿入する場所です。（nanoSIM）

LEFT VIEW

Ⓘ LTE アンテナ （LTE 装備モデルのみ）	高速大容量の通信規格である LTE を使用して、Internet 通信を行います。
Ⓛ カメラロックボタン	カメラの着脱に使用します。
Ⓜ バッテリ	BMS（バッテリマネジメントシステム）を搭載した、リチウムイオンバッテリです。
Ⓝ バッテリロックボタン	バッテリの着脱に使用します。

BOTTOM VIEW

Ⓓ ステレオカメラ	障害物などを立体的に捉えるためのカメラです。
Ⓞ 高度センサ	機体と地上の距離を測るセンサです。
Ⓟ ダウンライト	機体下方を照らすライトです。

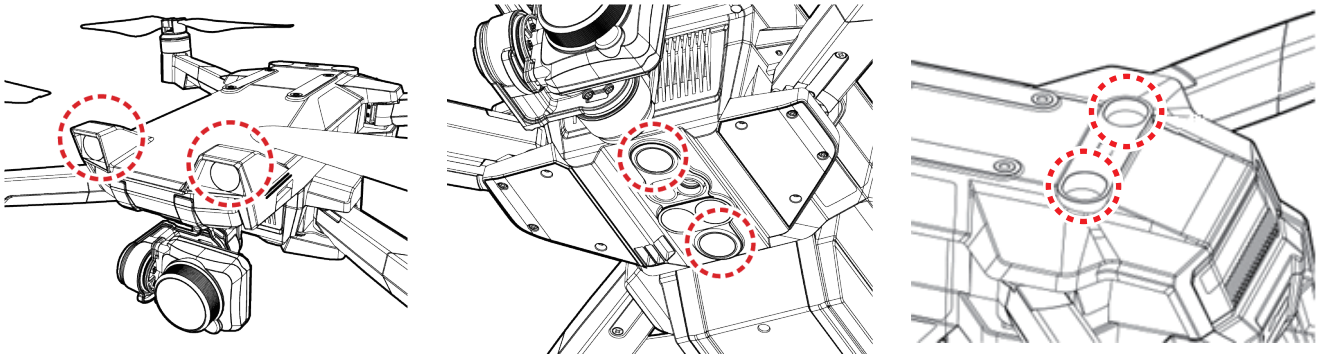
REAR VIEW

Ⓠ 電源ボタン	機体電源のオン、オフに使用します。
Ⓡ ステータス LED	機体の状態やエラーを、LED の色と点灯パターンで表示します。
Ⓢ バッテリ残量 LED	バッテリ残量を、LED の色と点灯パターンで表示します。

Visual-Odometry の概要説明

機体の前方、下方、上方に配置されたステレオカメラで捉えた画像から、機体の位置の変化量（速度）を計算し、GPS 信号を受信できない状況でも機体の位置制御を行います。

また、これらのステレオカメラを用いて、障害物までの距離の測定を行い、衝突を回避します。

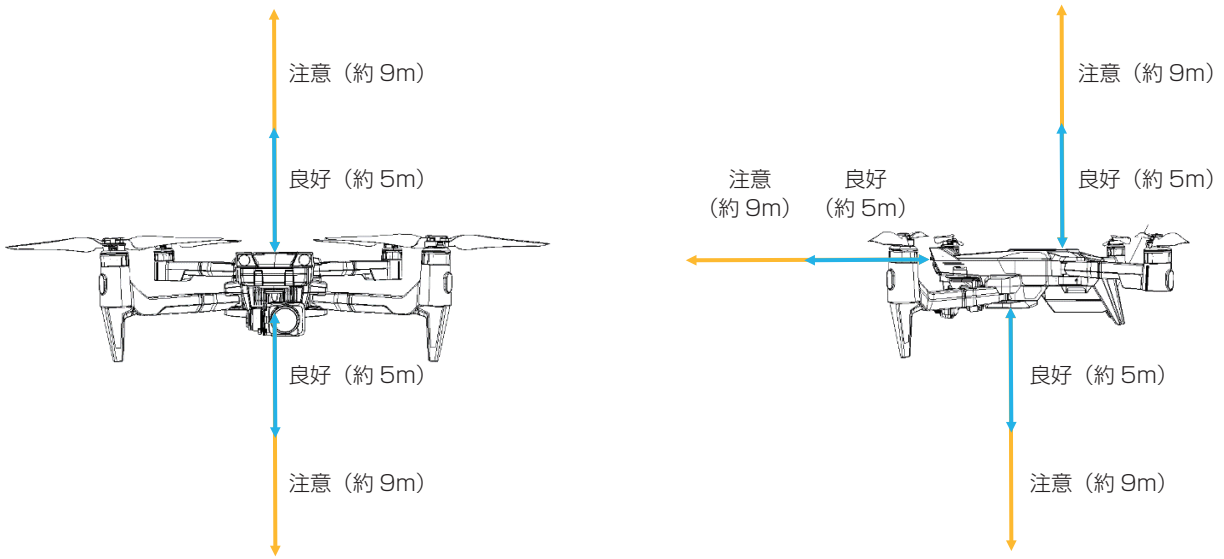


各部のステレオカメラ

検知範囲

Visual-Odometry システムの検知範囲は以下のとおりです。

検知範囲外の障害物は検知できません。Visual-Odometry 運用時は十分注意してください。

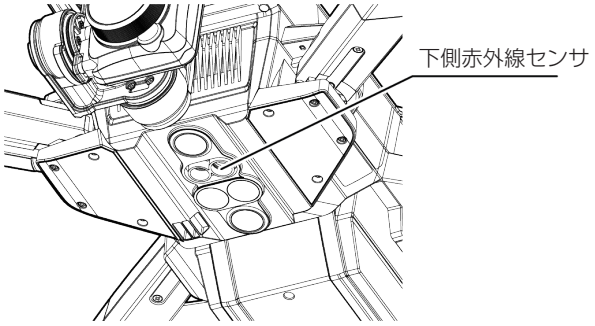


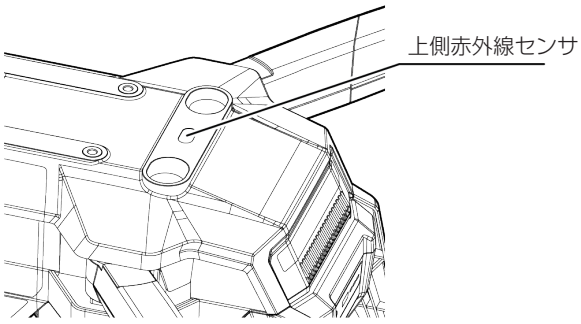
- 最大速度は水平速度 2m/s、垂直速度 1m/s に制限されます。
- 機体周囲の環境によって、動作が不安定になる場合があります。
- 動作が不安定になった場合、直ちにマニュアルモードに切り替えてください。
- 視覚情報の少ない無地の壁（地面）や目の錯覚を起こす等間隔の縦（横）模様の壁（地面）、ガラスや鉄板等の反射する壁などにおいては、正しい動作を行うことができません。
- 日光の直射等明るすぎる環境や夜間では正しく動作しない場合があります。
- 幅 20cm 未満の障害物は、正しく検知できません。
- カメラおよびセンサのレンズは常に清潔に保ってください。ゴミの付着や汚れなどにより感度が低下します。
- 時間の経過とともに、ゆっくりと機首方位が変化します。送信機の旋回操作で所望の機首方位を保持する必要があります。

赤外線検知システムの概要説明

機体の下方および上方に配置された赤外線センサで、障害物までの距離の測定を行い、衝突の回避や軟着陸アシスト※を行います。

※ 軟着陸アシストは、ポジションモード / オートモード（自動着陸）でのみ機能します。

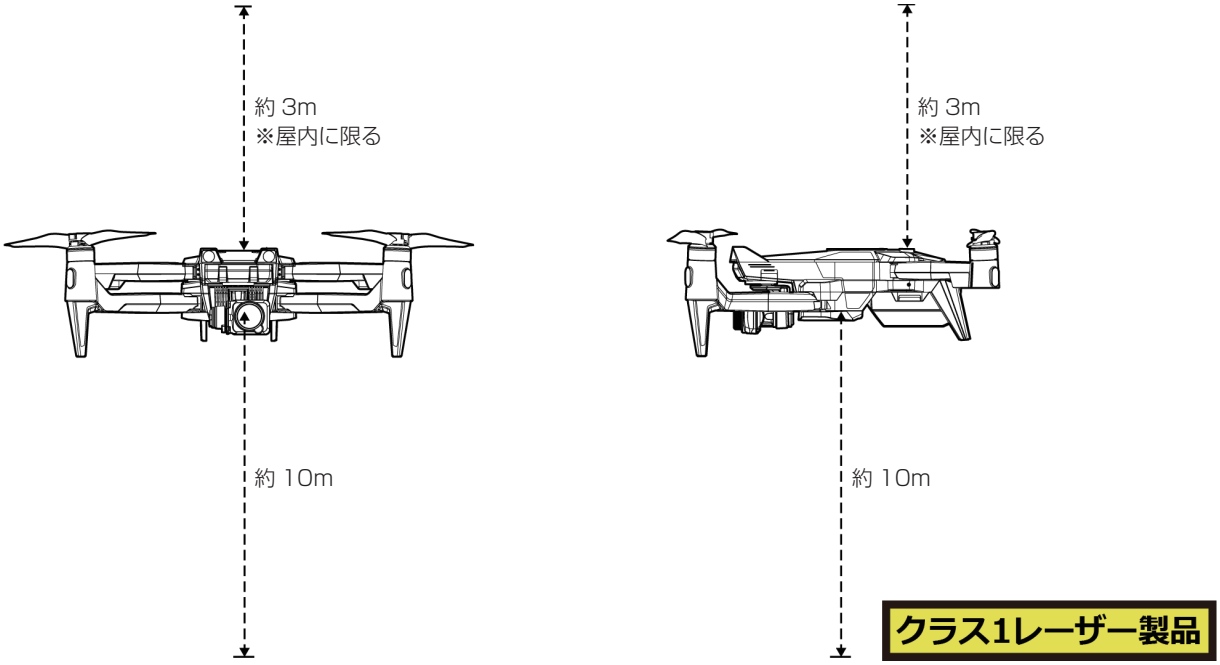




検知範囲

赤外線検知システムの検知範囲は以下のとおりです。

検知範囲外の障害物は検知できません。赤外線検知システム運用時は十分注意してください。



⚠ 注意

日光などに含まれる赤外線の影響を受け、距離を正しく計測できない場合があります。

上部センサは、屋内でのみ使用可能です。

水面や金属板など日光を反射する地表面上を飛行させる場合、距離を正しく計測できない場合があります。

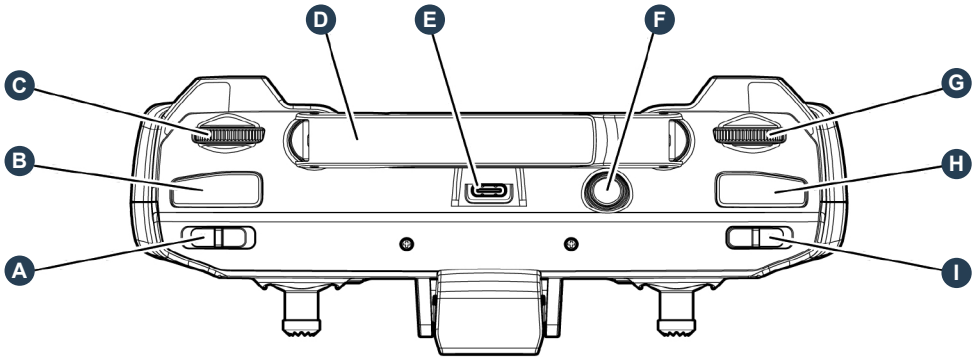
センサの検知範囲に注意してください。

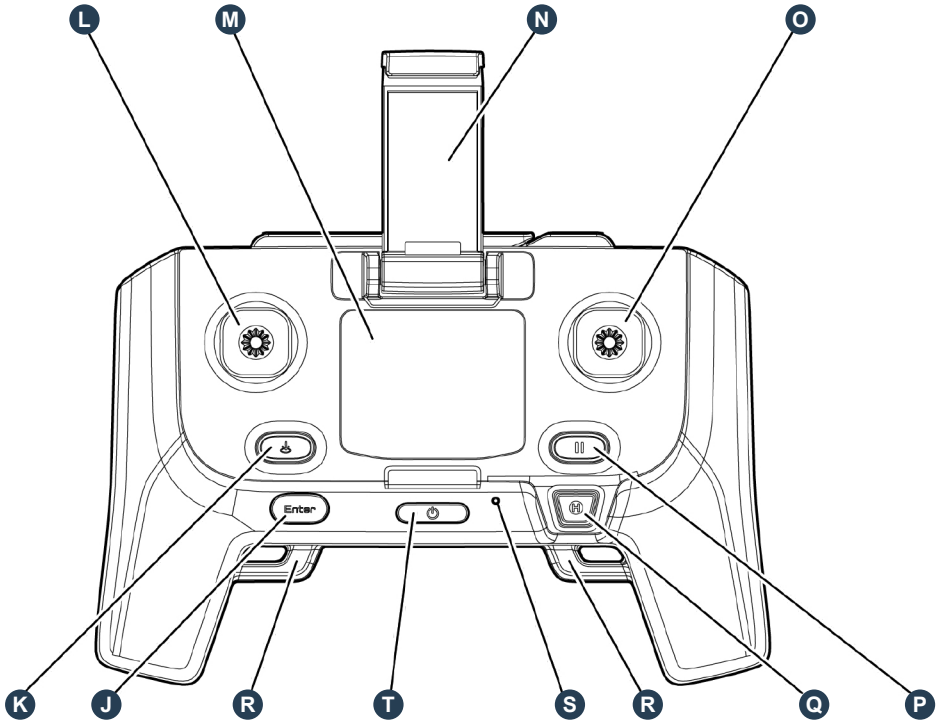
検知範囲外の障害物は検知できません。

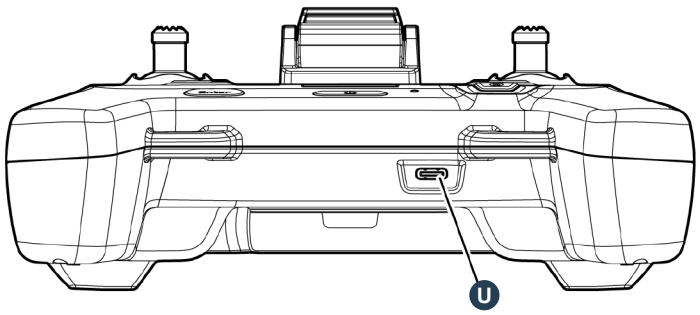
センサのレンズは常に清潔に保ってください。

ゴミの付着や汚れにより感度が低下します。

各部の名称と機能概要

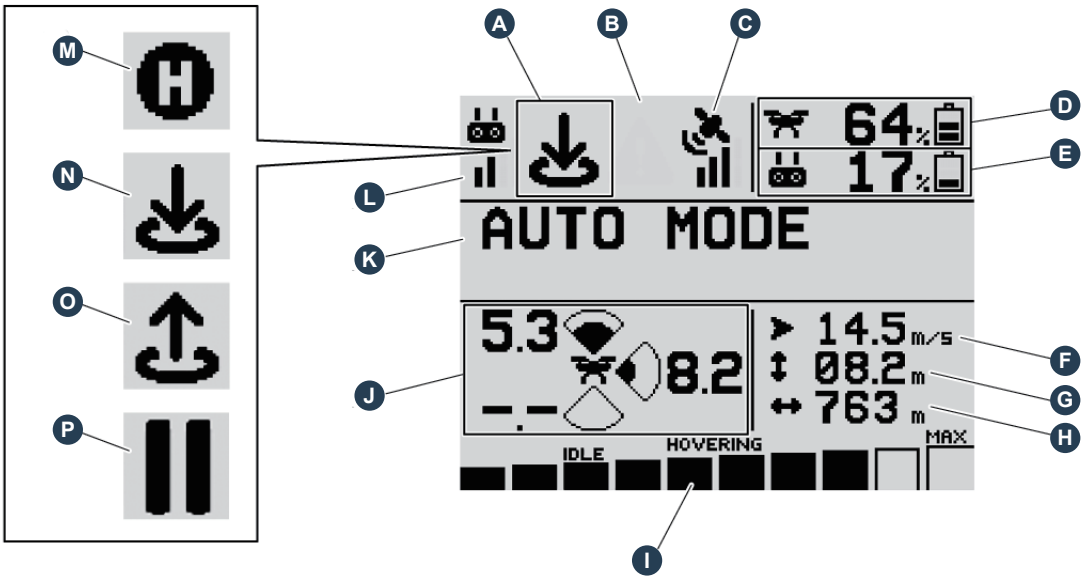






名称	機能
Ⓐ フライトモードスイッチ	フライトモードを選択するスイッチです。
Ⓑ ジンバル操作ボタン L	ジンバルを正面（パン・チルト）に向けるスイッチです。 長押しするとジンバルが下向きになります。
Ⓒ ジンバル操作ホイール L	ジンバルの上下角度の調整に使用します。
Ⓓ アンテナ	無線電波の送受信を行います。
Ⓔ モバイル端末接続ポート	モバイル端末との有線接続用の USB Type-C® ポートです。
Ⓕ EMERGENCY ボタン	緊急時など、機体を強制落下させたいときに使用します。
Ⓖ ジンバル操作ホイール R	ジンバルの左右角度の調整などに使用します。
Ⓗ カメラ操作ボタン R	静止画像の撮影、動画撮影の開始 / 停止などに使用します。
Ⓘ 衝突回避スイッチ	衝突回避機能のオン、オフに使用します。
Ⓙ ENTER ボタン	各種設定の決定時に使用します。
Ⓚ 自動着陸ボタン	その場に自動着陸するボタンです。
Ⓛ 左スティック	機体の操作に使用します。指を離すとセンター位置に自動で戻るセルフニュートラルタイプです。
Ⓜ LCD 画面	機体の速度やバッテリの残量、エラー警告などを表示します。
Ⓝ モバイル端末ホルダー	モバイル端末を送信機に固定します。
Ⓞ 右スティック	機体の操作に使用します。指を離すとセンター位置に自動で戻るセルフニュートラルタイプです。
Ⓟ 一時停止ボタン	自動帰還や計画飛行を、一時停止するボタンです。
Ⓠ 自動帰還ボタン	離陸地点へ自動で帰還するボタンです。
Ⓡ ストラップホルダー	ネックストラップなどを固定することができます。
Ⓢ ステータス LED	送信機の状態を LED で表示します。
Ⓣ 電源ボタン	送信機の電源オン、オフに使用します。
Ⓤ 充電ポート	送信機を充電するときに、充電器と接続する USB Type-C® ポートです。

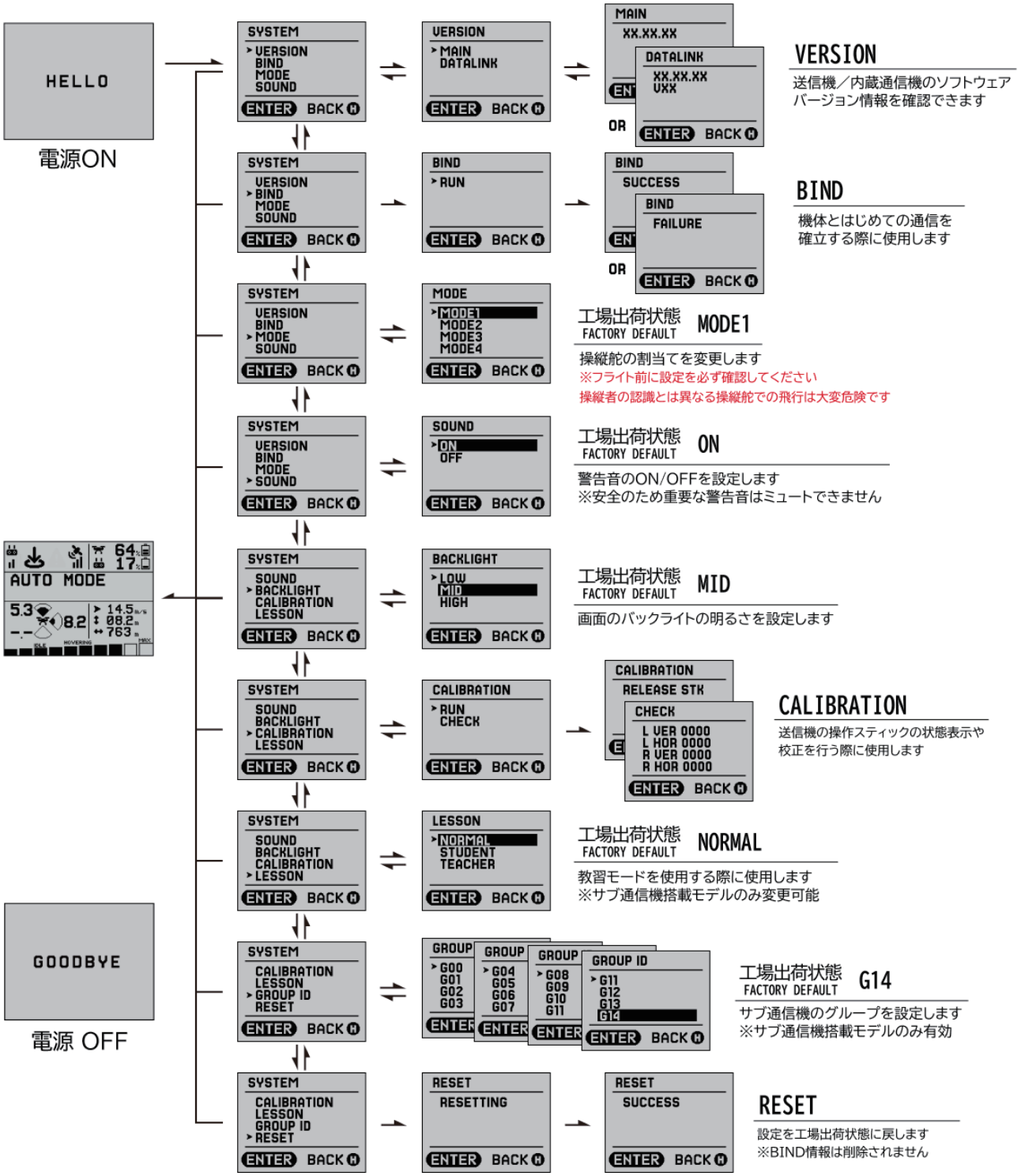
LCD 画面表示



名称		機能
A	機体状態表示	機体の状態を、M～P のアイコンで表示します。
B	警告表示領域	エラーなどの警告を表示します。
C	GPS 衛星数	通信が成立している GPS 衛星の数を表示します。 0：3 機以下、1：4 ～ 6 機、2：7 ～ 9 機、3：10 ～ 12 機、4：13 機以上
D	機体バッテリ残量表示	機体のバッテリ残量を表示します。
E	送信機バッテリ残量表示	送信機のバッテリ残量を表示します。
F	速度表示	機体の速度を表示します。
G	垂直距離表示	離陸地点からの垂直距離を表示します。
H	水平距離表示	離陸地点からの水平距離を表示します。
I	機体消費電力表示	機体の消費電力を表示します。
J	障害物までの距離（m） 前方 / 上方 / 下方	機体と周囲の障害物との距離を表示します。
K	通知文字表示	フライトモードや警告などを表示します。
L	送信機の受信感度表示	送信機の受信感度を表示します。 0：91 以上、1：90~71、2：70~51、3：50~31、4：30 以下［dbm］
M	自動帰還表示	離陸地点へ自動で帰還する際に表示されるアイコンです。
N	自動着陸表示	その場に自動着陸する際に表示されるアイコンです。
O	自動離陸表示	自動離陸中に表示されるアイコンです。
P	一時停止表示	自動帰還や計画飛行を、一時停止しているときに表示されるアイコンです。

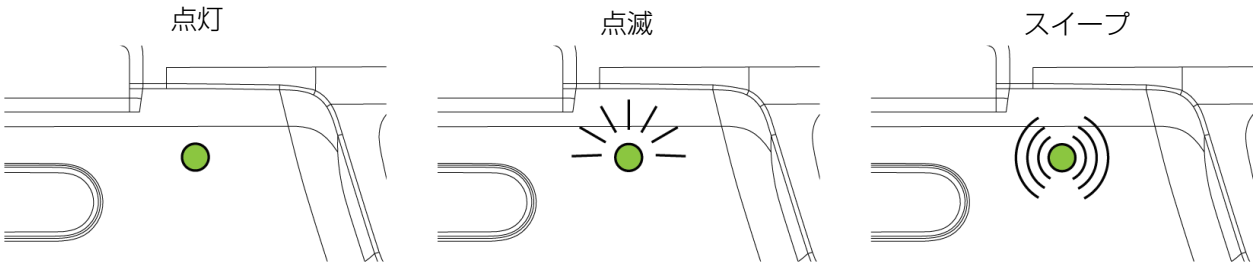
SYSTEM 設定の画面遷移図

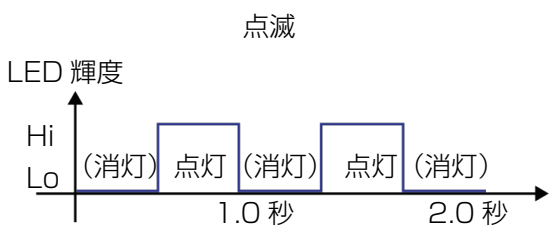
送信機の電源が OFF の状態で、送信機の ENTER ボタンを押しながら電源ボタンを押す、または送信機の電源が ON の状態から、送信機の自動帰還ボタンを 3 秒間押し続けると、以下のシステム設定画面が表示されます。

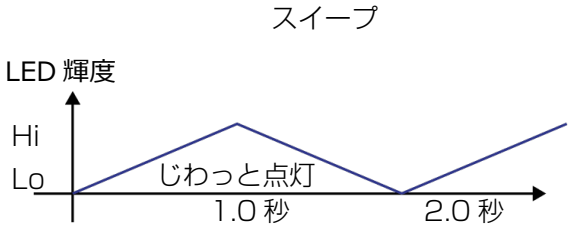


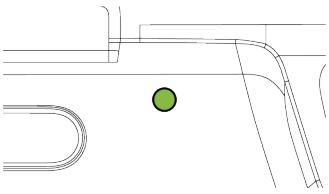
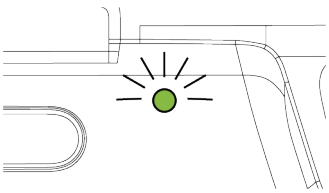
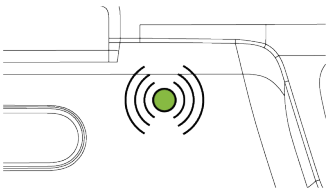
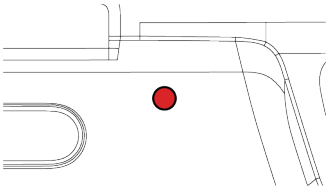
ステータス LED の表示

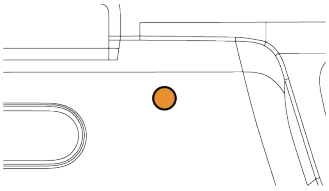
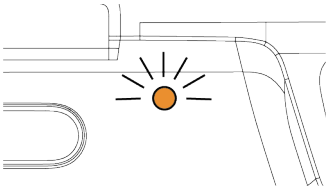
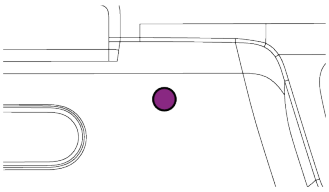
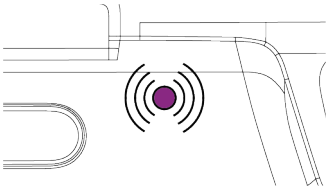
ステータス LED の点灯パターンや色で、各種設定内容や状態を表示します。







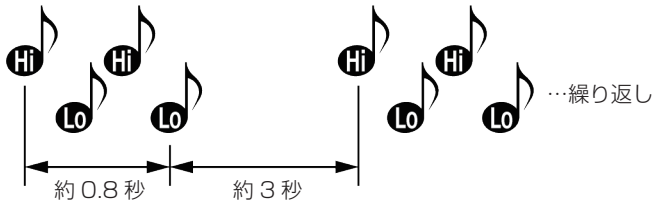
状況	ステータス LED
パイロット時 LED 動作	 緑点灯
POSW（Pilot/Observer 変更）時 LED 動作	 緑点滅
オブザーバー時 LED 動作	 緑スイープ
通信途絶時 LED 動作	 赤点灯

状況	ステータス LED
充電時 LED 動作	 オレンジ点灯
低温による充電停止中の LED 動作	 オレンジ点滅
教習モード（教師）時 LED 動作	 紫点灯
教習モード（生徒）時 LED 動作	 紫スイープ

BEEP 音

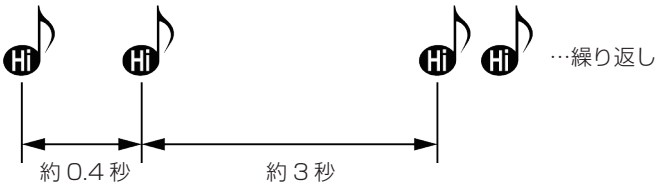
BEEP 音で警告 / 注意 / 通知メッセージの発報を知らせます。

警告メッセージの発報時



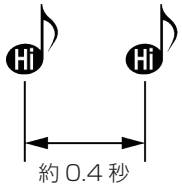
- 警告メッセージ発報時、送信機が BEEP 音と振動で通知を行います。
- 送信機設定で SOUND OFF に設定している場合でも、安全確保のため、警告音はミュートできません。

注意メッセージ発報時



- 注意メッセージ発報時、送信機が BEEP 音で通知を行います。
- 送信機設定で SOUND OFF に設定している場合は、注意音はミュートされます。
- ENTER ボタンを押すことで、通知をキャンセルできます。

通知メッセージ発報時



- 通知メッセージ発報時、送信機が BEEP 音で通知を行います。
- 送信機設定で SOUND OFF に設定している場合は、通知音はミュートされます。

障害物検知時



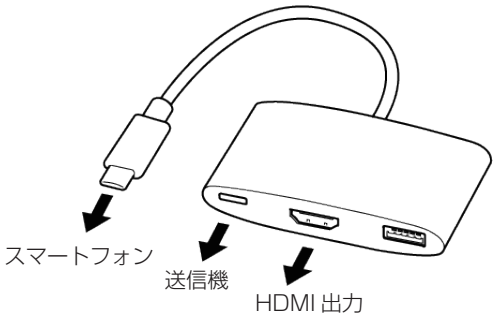
- 障害物を検知しているとき、接近するほど警告音の間隔が短くなります。

警告音間隔（秒）	1.0	0.7	0.5	0.3	0.1	0.1
距離（m）	10	7	5	3	1	0.5

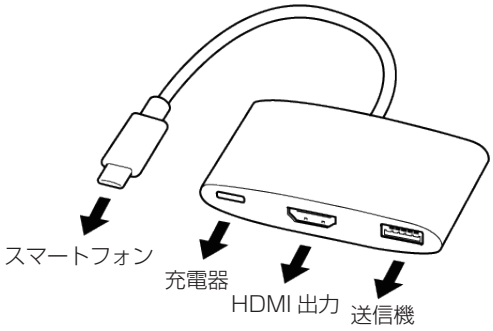
拡張機能（HDMI 出力の手段／スマートフォン充電）

- 送信機に USB Type-C® コネクタで映像出力規格「DisplayPort Alternate Mode（Alt Mode）」対応のスマートフォンおよび、USB Type-C®⇒HDMI 変換器を接続することで、スマートフォンの画面を HDMI 端子にミラーリングできます。
- 充電しながら使用することも可能です。

スマートフォンの充電を行わない場合



スマートフォンを充電しながら使用する場合



⚠ 注意

HDMI や USB Type-C® のケーブル品質や相性により、正常に動作しない場合があります。

対応規格などの詳細情報は、当該製品の取扱説明書をご確認ください。

USB Type-C® コネクタ使用に起因する、機器の故障ならびに損害については保証対象外となります。

基地局アプリ［TAKEOFF］

機能概要

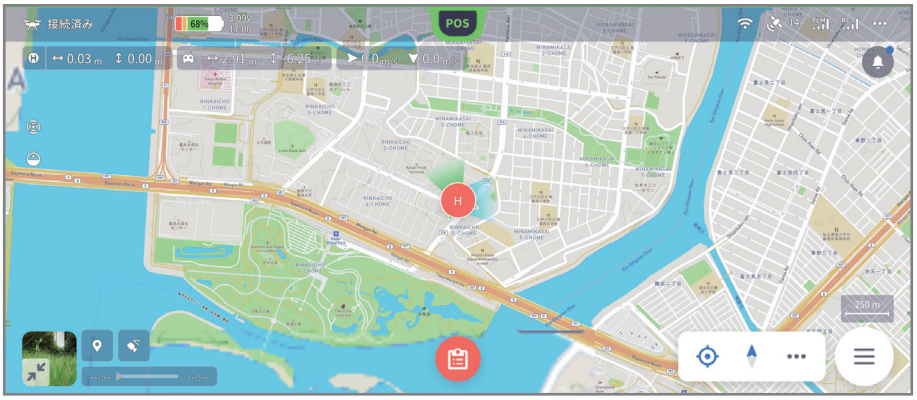
本アプリは、市販の Android スマートフォンならびに Windows タブレットを送信機と接続し、基地局として運用するための各種機能が搭載された、SOTEN 専用のアプリです。

オートモードによる自動飛行の他、ポジションモード / オートモード時のジオフェンス機能設定など多彩な機能があります。

使用方法は基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書をご確認ください。

画面表示

フライト画面



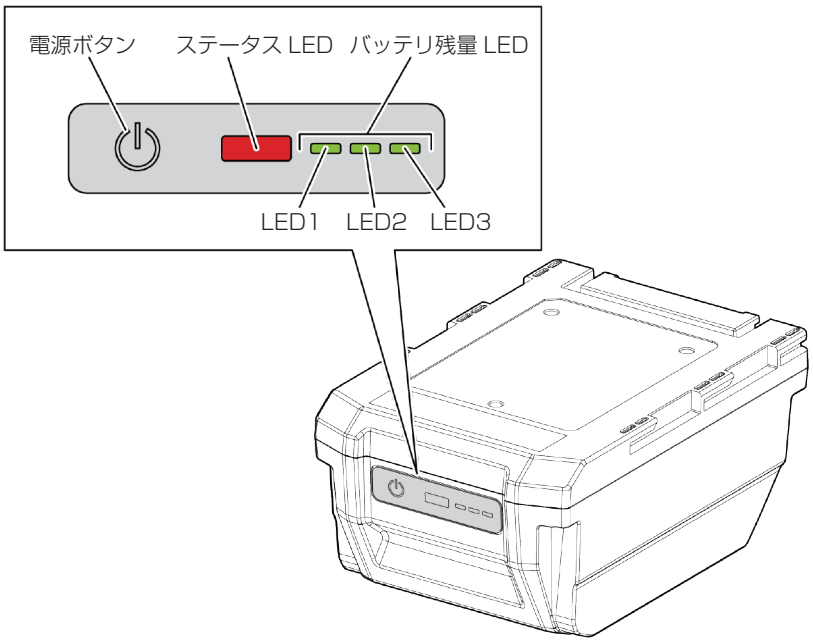
プラン作成画面



主要な機能

- 飛行制御機能（プリフライトチェック / 飛行状態表示 / 飛行制御 / カメラ制御・設定など）
- 飛行計画機能（飛行計画の作成 / 編集 / ジオフェンスの設定など）
- 飛行ログ機能（飛行ログのアップ / ダウンロードなど）
- 設定機能（ファームウェアアップデート / キャリブレーション / メンテナンス情報など）

各部の名称



バッテリの特徴

本機のバッテリは、BMS（バッテリマネジメントシステム）を搭載しています。

BMS の各種機能により、製品使用時の安全性を高めています。

モニタリング機能

BMS は、バッテリの安全性を最大限確保するために、バッテリの保管状態（温度やバッテリ残量など）や発生したエラーなどをモニタリングしており、一定間隔でバッテリ内部にそれらの情報を記録しています。

モード切替機能

BMS は、バッテリ残量の確認や過放電の防止、危険な状態でのバッテリの使用を制限するため、スリープモード / シャットダウンモード / セーフティーロックに自動的に切り替えます。

p.36『**バッテリの制御モード**』参照

自己診断機能

BMS は、バッテリを使用するときにシステム異常がないか自己診断を行います。

p.37『**バッテリの基本動作**』参照

製品寿命予測機能

BMS は、様々なデータをもとにバッテリの寿命を判定しています。バッテリの寿命が近づくと、ステータス LED で寿命が近いことをお知らせします。寿命に達すると、自動的にセーフティーロックがかかり、使用できなくなります。

p.37『**バッテリの基本動作**』参照

本機能はセーフティーロックがかかる前に通知を行うことを保証するものではありません。

使用環境、使用方法および保管環境などにより BMS が安全確保に必要であると判断した場合、事前の予告なしにセーフティーロックがかかる場合があります。

充電切替機能

BMS は、バッテリ本体の内部温度が低いときや、フライト直後などバッテリ内部温度が高いときに、バッテリの過度な性能低下を防ぐため、通常充電モード / 充電待機モードに自動的に切り替えます。

p.78『**バッテリの充電モード**』参照

バッテリの制御モード

BMS によるバッテリの各種制御により、製品の安全性を高めています。

スリープモード

スリープモードは、バッテリの電源ボタンを押下することで、バッテリ残量の確認や、機体の電源投入が可能な待機モードです。このモードのとき、BMS はバッテリの保管状態（温度など）をモニタリングしており、安全性判定のために一定間隔でモニタリング値を記録しています。

シャットダウンモード

シャットダウンモードは、スリープモードよりも電力消費が低いモードで、過放電を防止するためのモードです。このモードのときは、バッテリの電源ボタンを押下しても一切反応せず、機体の電源投入もできません。工場出荷状態時はシャットダウンモードに設定されています。

バッテリ残量が少ない状態で長期保存すると、BMS は過放電を防止するために本モードへ移行し、保管状態のモニタリング動作も停止します。

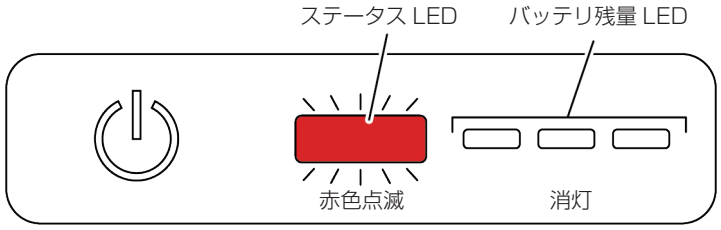
シャットダウンモードからスリープモードに復帰するには、充電器に接続する必要があります。

セーフティーロック（復帰不可能）

セーフティーロックは、BMS が様々な判断基準に従いバッテリを継続使用できないと判断したとき、バッテリに関わる一切の操作を受け付けなくなる機能です。

このモードになるとバッテリが適切な残量に低下するまで、ステータス LED が赤色点滅し続けます。放電が完了すると安全性を最大限維持するため、システムは動作を完全に停止します。

セーフティーロック時の LED 表示



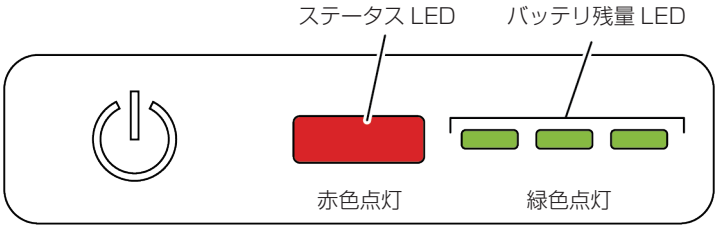
上記の LED パターンが表示された場合は、代理店にお問い合わせのうえ、バッテリを交換してください。

バッテリの基本動作

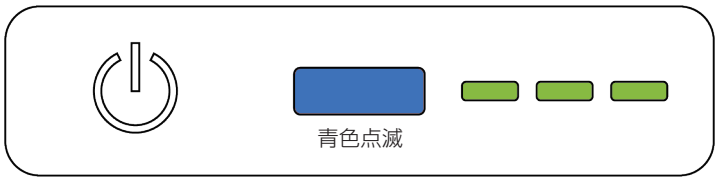
電源ボタンを押すと、BMS による自己診断が開始されます。自己診断は 2 秒程度かかり、終了すると自己診断結果をステータス LED で示します。その後、バッテリ残量を表示します。

バッテリ残量表示が消えてから機体に装着してください。

- 自己診断中の LED 表示



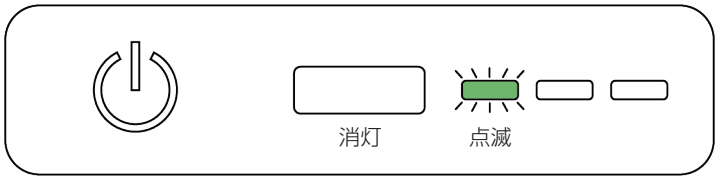
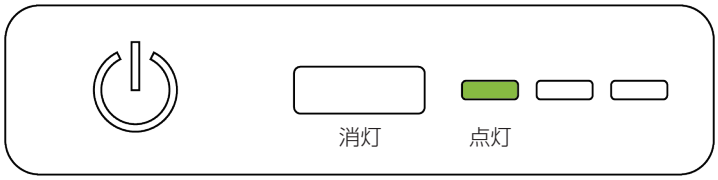
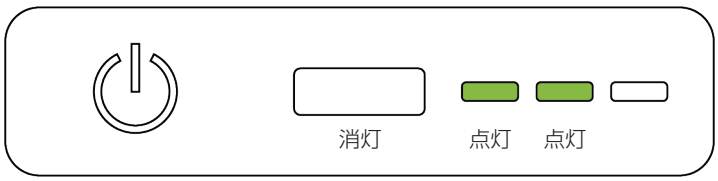
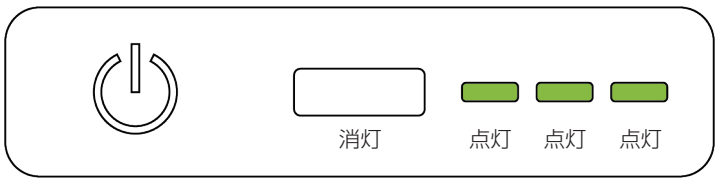
- 自己診断結果の LED 表示

ステータス LED	診断結果
	バッテリ残量 95% 以上
	バッテリ温度 20℃未満
	バッテリセル アンバランス

バッテリセルアンバランスの診断結果が表示された場合は、満充電した後、スリープモードのまま電源ボタンを押下することなく、3 時間程度放置してください。BMS の自動修正機能が開始します。

ステータス LED が緑点灯になると、自動修正完了です。

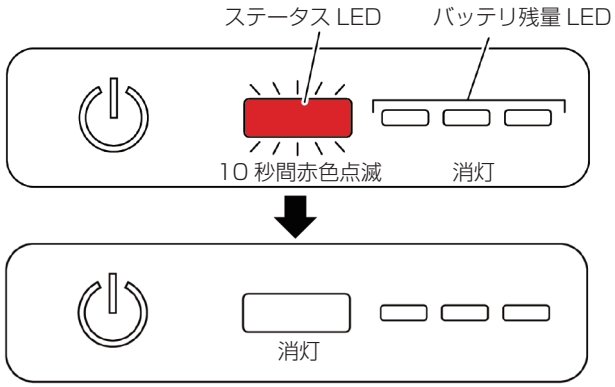
• バッテリ残量の LED 表示

ステータス LED/ バッテリ残量 LED	バッテリ残量
	0 ～ 24%
	25 ～ 49%
	50 ～ 74%
	75 ～ 100%

自己診断でエラーが発生した場合は、ステータス LED が約 10 秒間点滅し、その後消灯します。

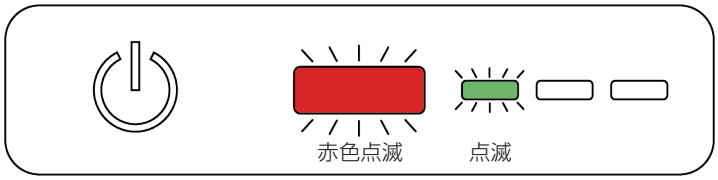
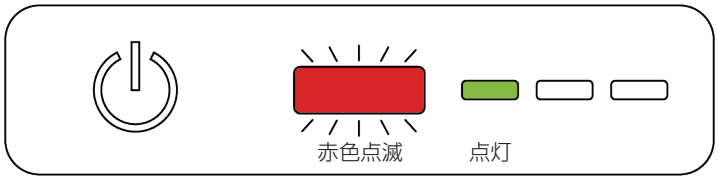
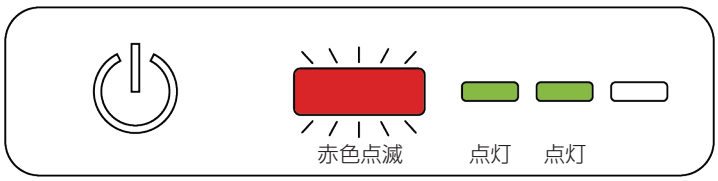
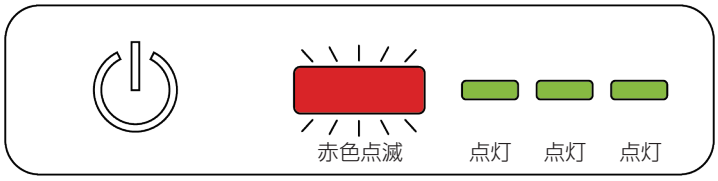
ただし、標準バッテリは、約 30 秒間エラー状態を内部で保持しているので、LED 消灯後、時間をおいてから再起動してください。本エラーは、バッテリの内部温度が低いとき、もしくは高いときなどに発生し、バッテリの安全運用をサポートします。

• 自己診断 エラー発生時の LED 表示



また、自己診断でバッテリの寿命が近いと判断された場合は、ステータス LED が点滅し続け、バッテリ残量が表示されます。

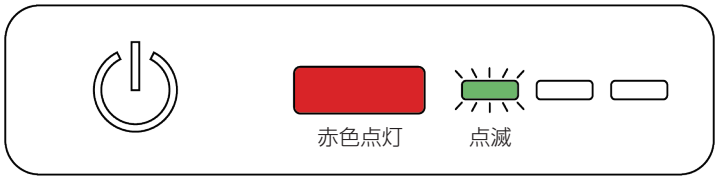
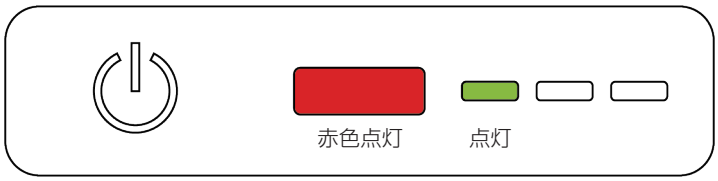
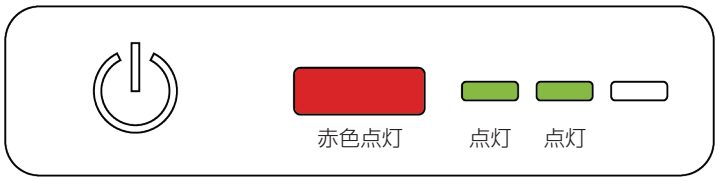
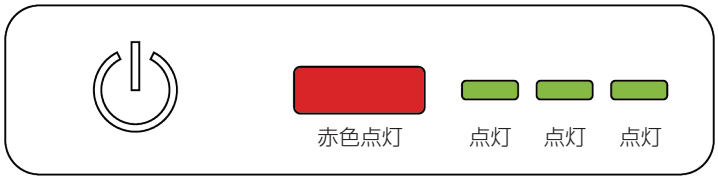
• バッテリの寿命が近いときの LED 表示

ステータス LED/ バッテリ残量 LED	バッテリ残量
	0 ～ 24%
	25 ～ 49%
	50 ～ 74%
	75 ～ 100%

- 上記の LED パターンが表示された場合は、バッテリの寿命が近いため、速やかにバッテリを交換してください。
- バッテリが寿命を迎えると、セーフティーロックがかかり電源が入らなくなります。
- バッテリのご購入は代理店にお問い合わせください。

さらに機体接続時や充電器接続時に、タイムアウト（通信途絶）や過電流などの一時的な異常を検出した場合は、ステータス LED が点灯し続け、バッテリ残量 LED が点灯 / 点滅します。

- バッテリ異常時の LED 表示

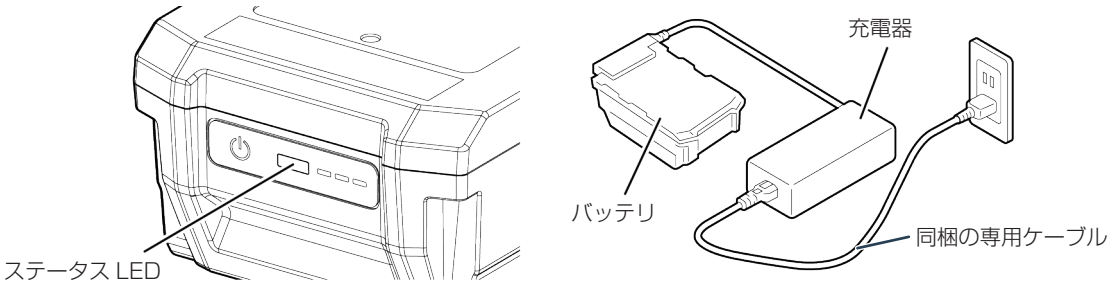
ステータス LED/ バッテリ残量 LED	バッテリ残量
	0 ～ 24%
	25 ～ 49%
	50 ～ 74%
	75 ～ 100%

このとき、継続使用できない異常を検出した場合は、セーフティーロック（復帰不可能）がかかり、ステータス LED が赤く点滅し続けます。

p.36『**バッテリの制御モード**』参照

充電器

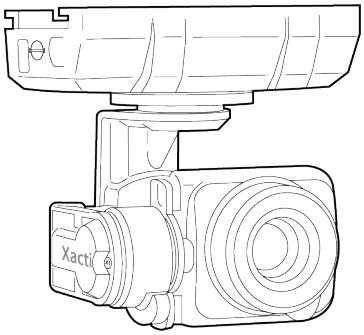
ステータス LED およびバッテリ残量 LED が、充電モードに応じて点灯（点滅）し、充電が開始されます。
p.78『**バッテリの充電モード**』参照



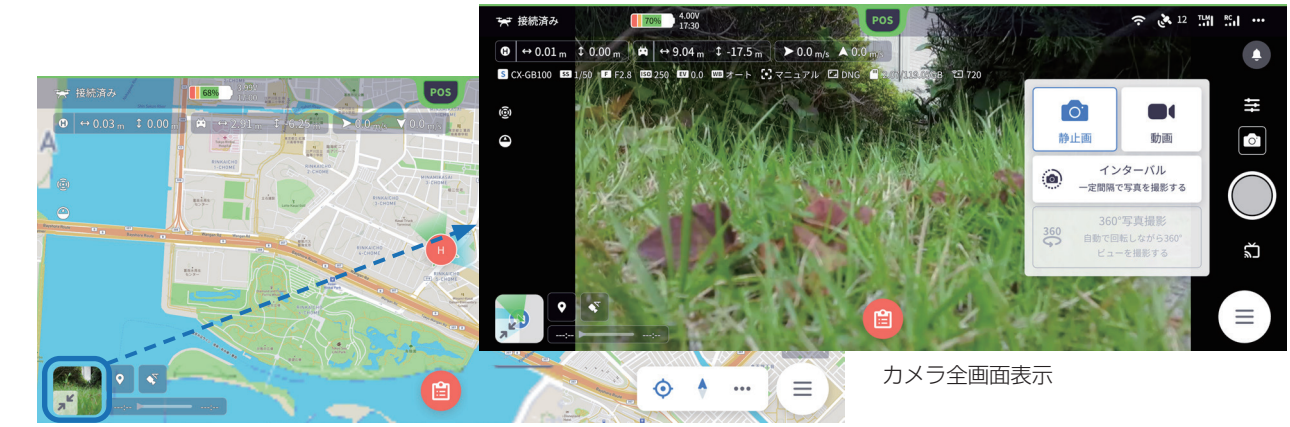
⚠ 注意

バッテリのステータス LED が点灯中に、充電器に接続しないでください。
充電が正常に始まらない場合があります。

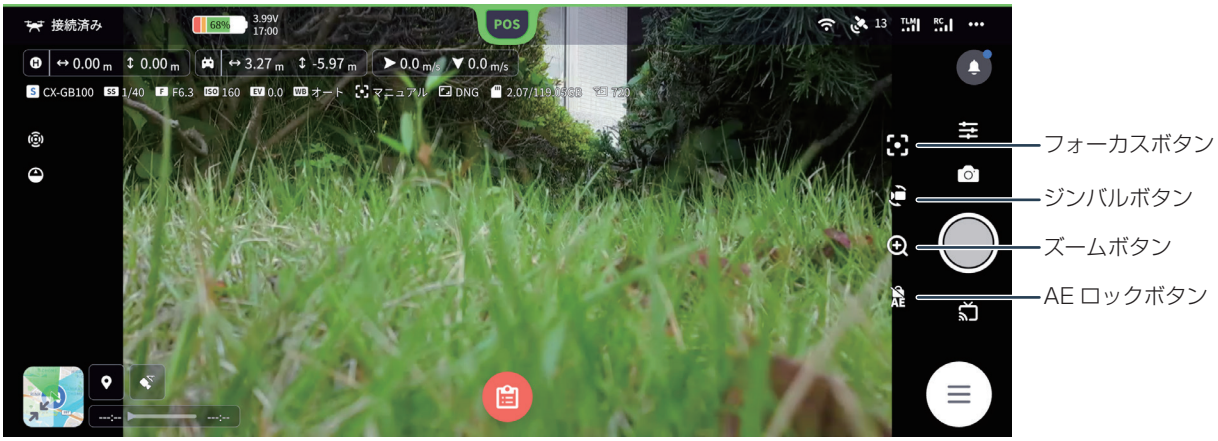
標準カメラ（可視カメラ）



- 20MP のイメージセンサ、大口径レンズ、3 軸安定化ジンバル（チルト、パン、ロール）が統合された、ドローン用ジンバルカメラです。
- 独自信号プロセッサにより低ノイズ高画質撮影を行います。
- 製品の詳細および取り扱い方法については、CX-GB100 取扱説明書 https://www.acsl.co.jp/admin/wp-content/uploads/2022/01/CX-GB100_Manual_v1.0.pdf および TAKEOFF 取扱説明書をご確認ください。



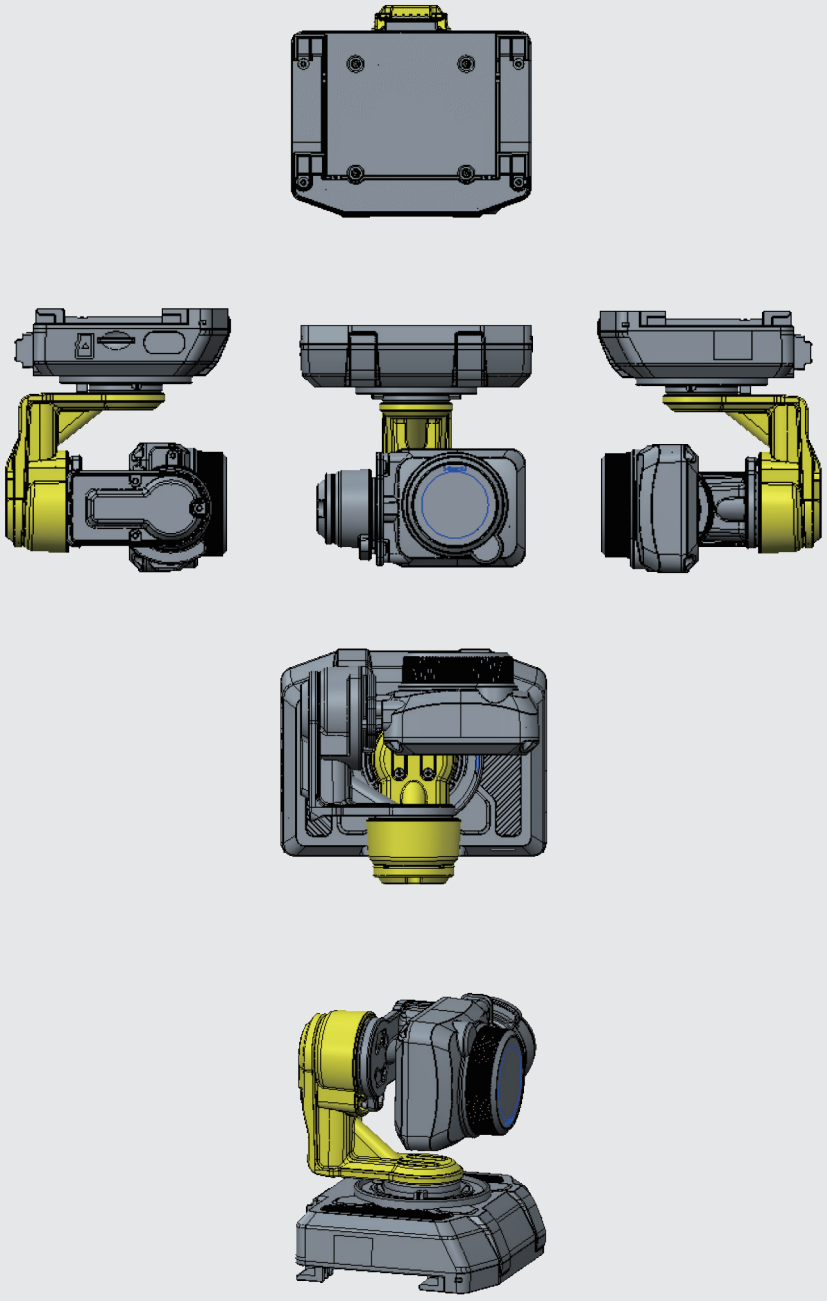
可視カメラ表示例



可視カメラ操作例

⚠注意

長時間（目安 40 分以上）連続使用すると、下図の黄色部分が高温になる場合があります。
火傷等につながる可能性がありますので、長時間ご使用された場合は、取り扱い時に黄色部分に触れないようご注意ください。（CX-GB100/200/300/400 共通）

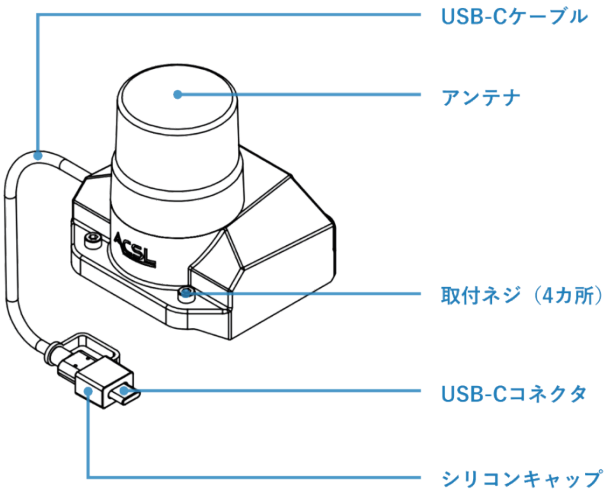


RTK モジュール（オプション）

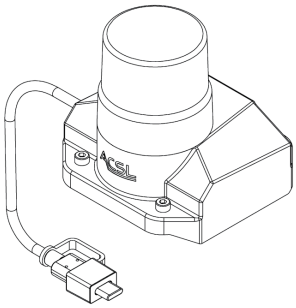
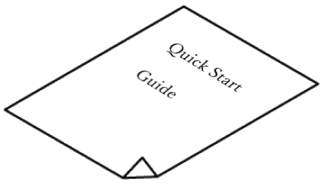
RTK-SOTEN

RTK-SOTEN は SOTEN LTE 対応モデルに装着していただくことで、高精度な Network-RTK 測位をするための RTK モジュールになります。

本製品はオプション品（別売）になります。必ず機体とセットでご使用ください。また、機体については LTE 対応モデルが必要となります（LTE なしのモデルでは、RTK-SOTEN をお使いいただけません）。



同梱物

RTK-SOTEN 本体	六角レンチ	クイックスタートガイド
		

3

はじめての使用

バッテリの初回起動 46

基地局アプリ［TAKEOFF］のインストール 47

送信機の準備 48

機体の準備 49

はじめての接続（BIND（ペアリング）） 51

機体側操作 …… 51
送信機側操作 …… 52

操縦モードの設定 54

操縦モードの種類 …… 54
操縦モードの変更 …… 56
操縦モードの動作確認 …… 58

ロータの取り付け 60

カメラの初期設定 61

リモート ID の初期設定 62

ドローン登録システム入力時の注意事項 … 63

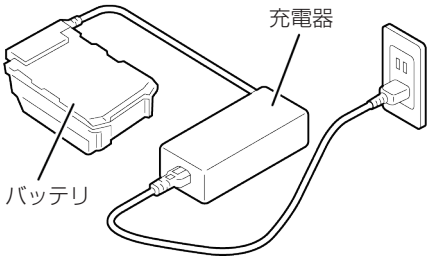
LTE の設定 64

SIM カードの準備 …… 64
TAKEOFF VPN のインストール …… 66
APN の設定 …… 66
LTE 接続 …… 67
VPN 切断方法 …… 69

RTK の設定（オプション） 71

GNSS 補正情報配信サービスの契約 …… 71
GNSS 補正情報受信のための設定 …… 71

バッテリの初回起動



バッテリは工場出荷時にシャットダウンモードで出荷されるため、電源スイッチを押してもバッテリは反応しません。

シャットダウンモード状態のバッテリを起動させるために、バッテリを充電器に接続してください。
p.78『**バッテリの充電**』参照

⚠ 注意

飛行を行う際は、必ずバッテリを満充電にしてから機体に搭載してください。

基地局アプリ［TAKEOFF］のインストール

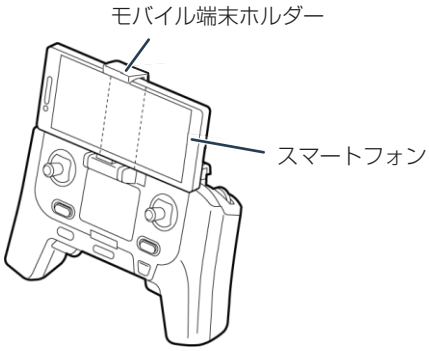
基地局アプリ［TAKEOFF］は、Android スマートフォンに弊社製品紹介 HP または Google Play からアプリをダウンロードしてお使いください。

- SOTEN の機体、送信機、Falcon（通信モジュール）、バッテリのファームウェアの更新は、基地局アプリ［TAKEOFF］を用いて行います。
- 詳しくは、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書をご確認ください。

［TAKEOFF］アイコン

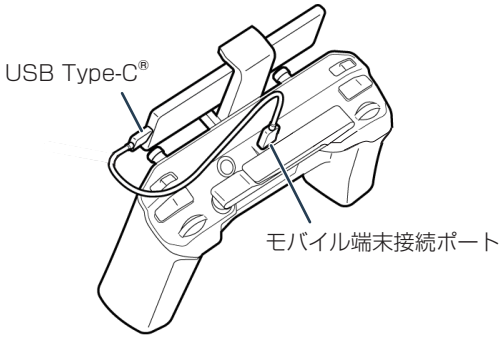
送信機の準備

1 スマートフォンをモバイル端末ホルダーに取り付けます。



モバイル端末ホルダーが、スマートフォンのボタンに干渉しないように取り付けてください。スマートフォンが破損したり誤動作を起こしたりするおそれがあります。

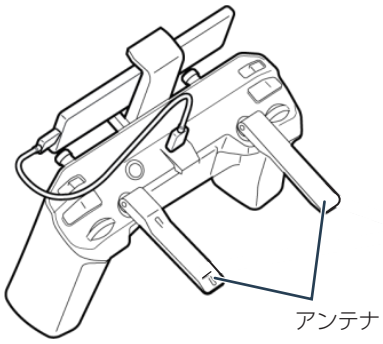
2 スマートフォンと送信機をUSB Type-C® で接続します。



USB Type-C® は、送信機下面にある充電ポートではなく、上面にあるモバイル端末接続ポートに接続してください。充電ポートに接続した場合は、通信および充電ができません。

3 送信機のアンテナを展開します。

p.92『**アンテナの指向性の確認**』参照



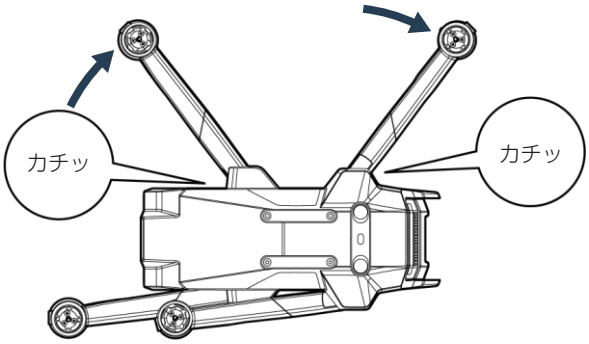
必要に応じて、あらかじめ送信機を充電しておいてください。

送信機の充電方法は、p.80『**送信機の充電**』を参照してください。

機体の準備

1 機体のアームを展開します。

カチッと音が鳴るまでしっかりアームを開いてください。この段階ではロータを取り付けないでください。



⚠ 注意

アームはカチッと音が鳴るまでしっかり開いてください。

機体が落下するおそれがあります。

2 図の位置で、カメラとバッテリのツメを、機体の取り付け溝に合わせます。その後、図の方向にスライドして固定します。

カチッと音が鳴るまでしっかりスライドして取り付けてください。

⚠ 注意

カメラとバッテリを取り付けるときは、手や指を挟まないよう注意してください。

けがのおそれがあります。

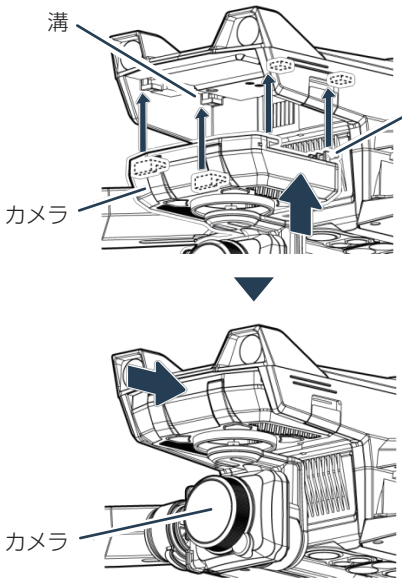
カメラの装着時は手袋等を着用せず、素手で装着の感触を確認してください。

マウント部側面にラベルライターなどで作成したシールを張り付けると、カメラ取り付けの妨げになるおそれがあるため、シール貼付はマウント部上部を推奨します。

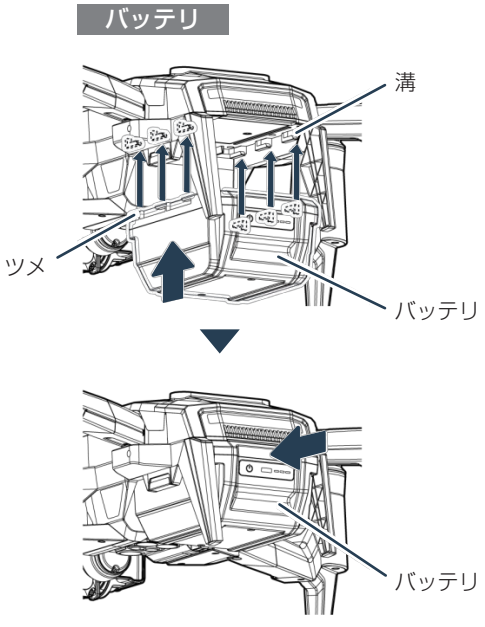
カメラを取り付けるときは、機体の電源を切ってください。

機体の電源を入れたままでカメラを装着すると、機体の故障の原因となります。

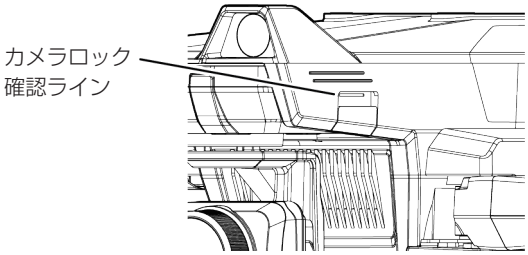
カメラ

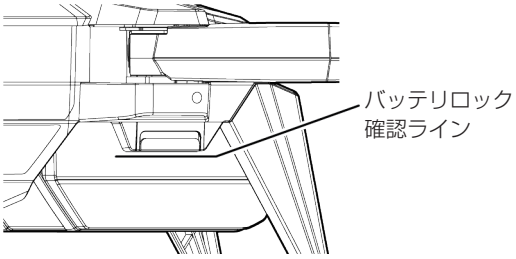


バッテリ



3 カメラとバッテリのロックラインにズレがない（ハーフロック状態ではない）ことを確認します。バッテリがハーフロック状態の場合は、機体が起動しません。





警告

カメラがハーフロック状態でフライトを行うと、飛行中にカメラが落下するおそれがあり非常に危険です。

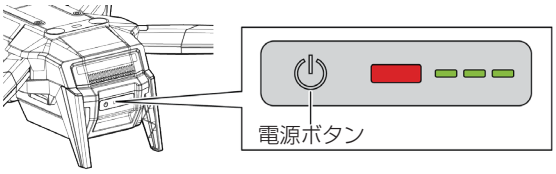
カメラはハーフロック状態でも映像が表示されますので、映像表示だけでのカメラのロック状態の判断はお控えください。

カメラを取り付けた状態でロック部に触れると、意図せずカメラロックがハーフロックになるおそれがあります。

カメラ装着確認後はロック部に触れないようにご注意いただくとともに、飛行直前に必ずカメラが正しくロックされていることをご確認ください。

4 バッテリの電源ボタンを押し、機体の電源を投入します。

電源が供給されると、機体から起動音が鳴ります。



警告

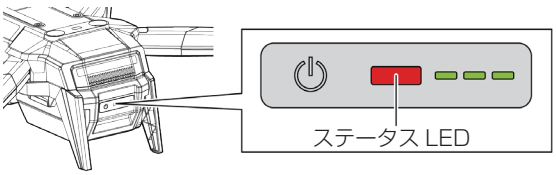
機体上部および下部に設置されている 2 つの赤外線センサから、可視波長域外レーザー（クラス 1 レーザー）が照射されています。

必要以上に目を近づけたり、起動している機体のレンズをのぞき込んだりしないでください。

5 ステータス LED が点灯した後、一旦消灯し、機体の準備が完了すると、再度点灯（点滅）します。

機体 LED が正常に点灯（点滅）する（異常がない）ことを確認してください。

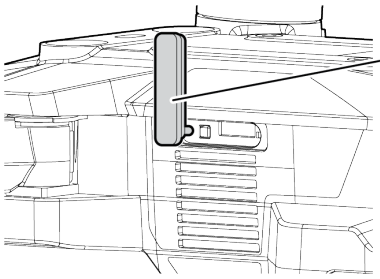
p.103『**ステータス LED の確認**』参照



はじめての接続（BIND（ペアリング））

機体側操作

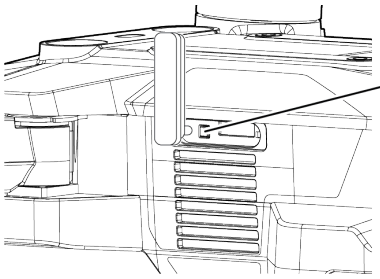
1 **機体の BIND ボタンカバーを開きます。**



カバーを開けるときは、鋭利な工具を使用しないでください。機体が破損するおそれがあります。

2 **機体後部のポジション LED 4 灯すべてが赤色点滅するまで、機体の BIND ボタンを押し続けます。**

ステータス LED が点滅し、機体が BIND 待機状態になります。

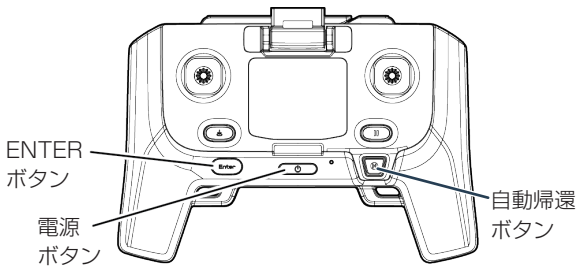


送信機側操作

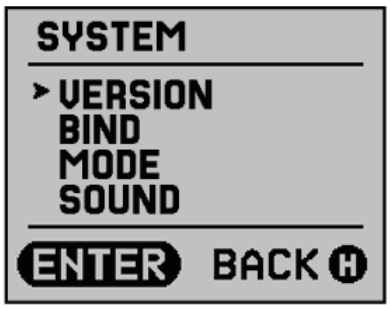
1

送信機の電源が OFF の状態から、ENTER ボタンを押しながら電源ボタンを押します。または、送信機の電源が ON の状態から、送信機の自動帰還ボタンを 3 秒間押し続けます。

システム設定画面が表示されます。



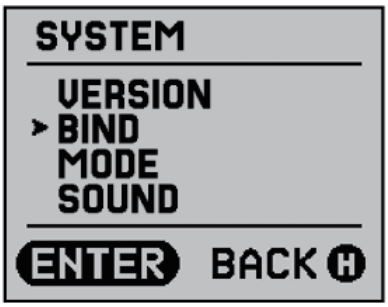
システム画面



2

送信機の左スティックを操作して “BIND” にカーソルを合わせ、ENTER ボタンを押します。

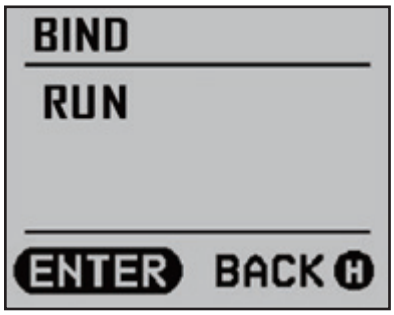
※先に機体を BIND 待機状態にしてから実行してください。

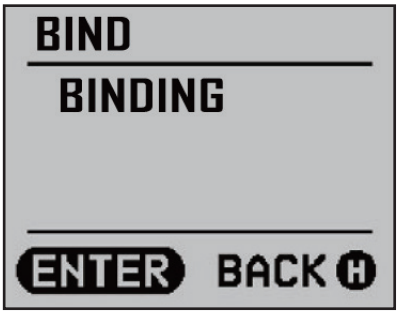


3

RUN が表示されたのち、再度 ENTER を押すと BIND が実行されます。

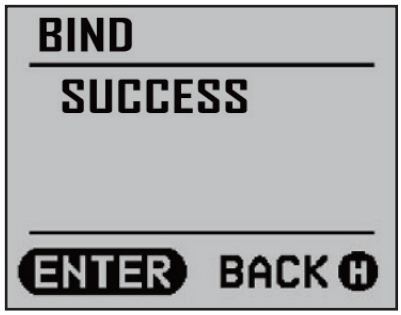
暗号化処理のため、BIND には 1 ～ 2 分程度かかる場合があります

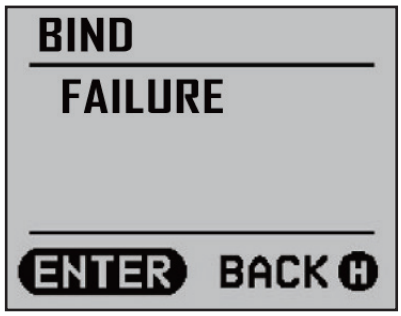




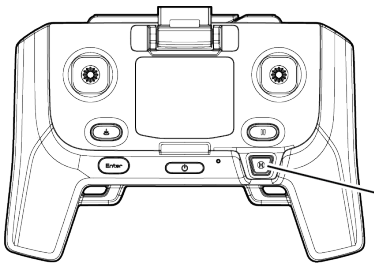
4 **接続が正常に完了すると“SUCCESS”と表示されます。正常に接続できず、“FAILURE”と表示された場合は、手順 ①〜③ をやり直してください。**

※送信機は、最後に BIND した機体の情報を保有しており、別の機体と BIND を行うと、それ以前に接続していた機体との BIND 情報を削除します。





5 **自動帰還ボタンを２回押し、システム設定を終了してください。**

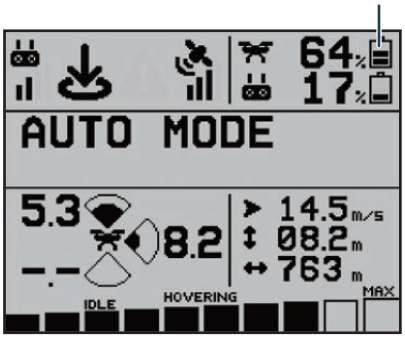


6 **送信機の LCD 画面に、機体のバッテリ残量やその他情報が表示されていることを確認します。**

機体のバッテリ残量

SOC灯	充電率
3	66%以上
2	33%以上
1	15%以上

SOC: State of Charge（充電率）



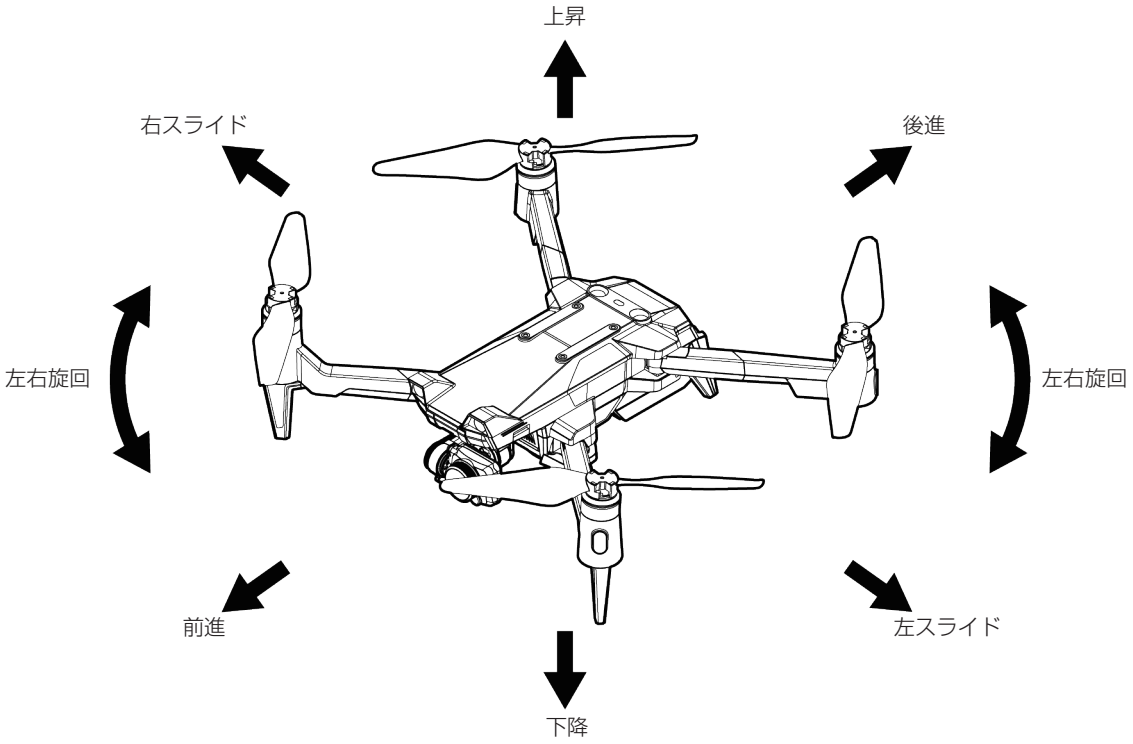
操縦モードの設定

- 送信機のスティック操作の割り当てを、４つの操縦モードから選ぶことができます。
- 使い慣れているスティック操作と同じ割り当てになっているか、飛行前に必ず操縦モードを確認してください。はじめて使用される方は、操縦モードによるスティック操作の割り当てを慎重に確認したうえで、設定を行ってください。

⚠ 警告

操縦モードを確認しないまま機体を操作しないでください。
機体が意図しない動作をし、けがや損傷の可能性があります

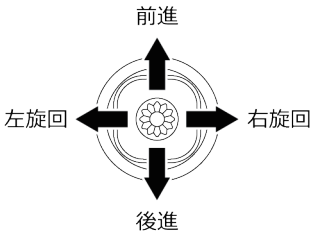
操縦モードの種類



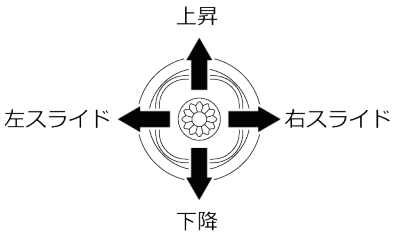
上昇・下降	：	スロットル
前進・後進	：	エレベーター
左右スライド	：	エルロン
左右旋回	：	ラダー

MODE 1

左スティック

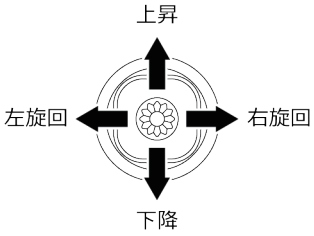


右スティック

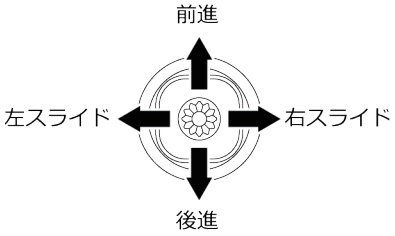


MODE 2

左スティック

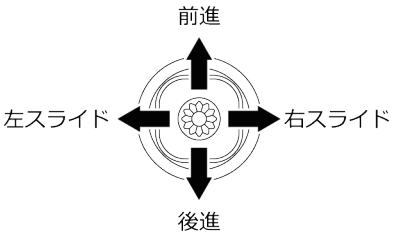


右スティック

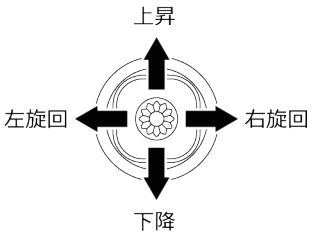


MODE 3

左スティック

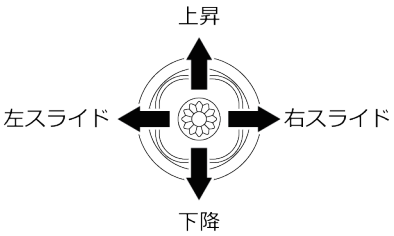


右スティック

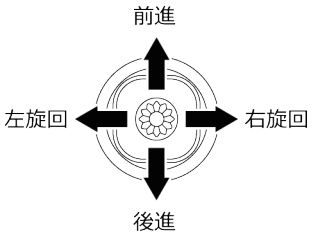


MODE 4

左スティック



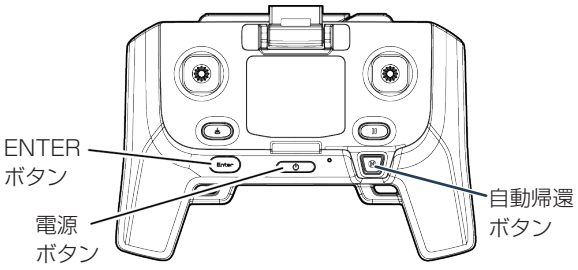
右スティック



操縦モードの変更

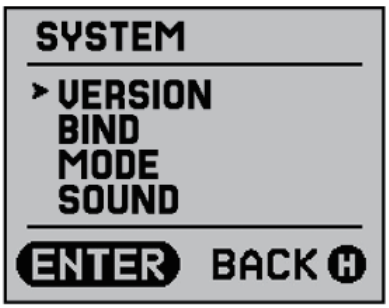
1 **送信機の電源が OFF の状態から、送信機の ENTER ボタンを押しながら電源ボタンを長押しします。**
または、送信機の電源が ON の状態から、送信機の自動帰還ボタンを 3 秒間押し続けます。

システム設定画面が表示されます。

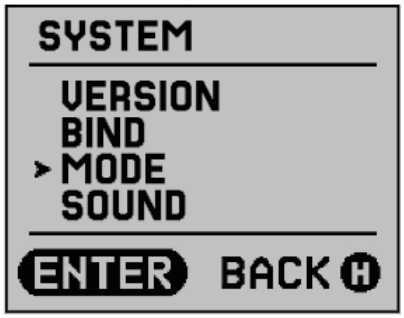


飛行中に自動帰還ボタンを 3 秒間押し続けてもシステム設定画面は表示されず、操縦モードの変更はできません。機体が着陸している状態で操縦モードを変更してください。飛行中、送信機の電源が ON の状態で自動帰還ボタンを押下すると Go Home が作動します。

システム画面

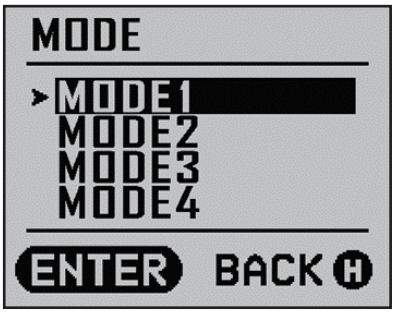


2 **送信機の左スティックを操作してカーソルを“MODE”に合わせ、ENTER ボタンを押します。**

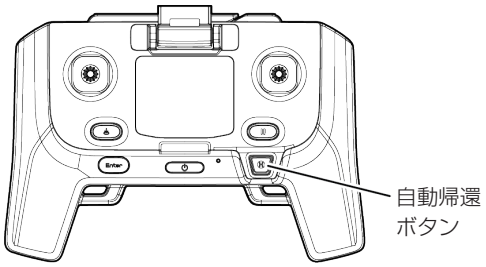


3 **設定したい操縦モードにカーソルを合わせ、ENTER ボタンを押します。**

※黒背景にて強調されている項目が、現在設定されているモードを示します。



4 **自動帰還ボタンを 2 回押し、システム設定を終了してください。**



⚠ 警告

操縦モードの動作確認は、ロータを外した状態で行ってください。
けがのおそれがあります。

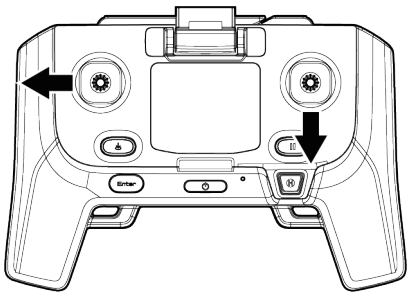
操縦モードの動作確認

1

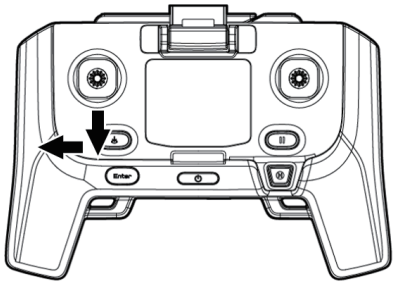
モータの回転

送信機のスロットルを下方向に、ラダーを左方向に倒し続けると（ギミック操作）、回転ロックが解除され、モータが回転します。

MODE1 の場合



MODE2 の場合



⚠ 警告

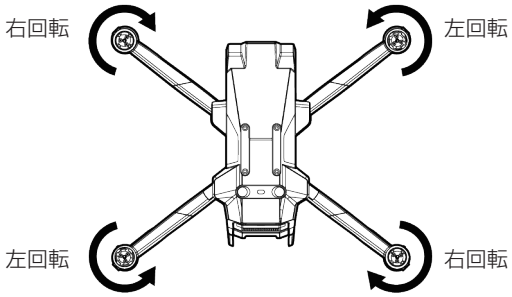
回転部には触れないようにしてください。
けがのおそれがあります。

2

回転動作の確認

モータの回転動作が下図と一致していることを確認します。

p.54『**操縦モードの種類**』参照



⚠ 警告

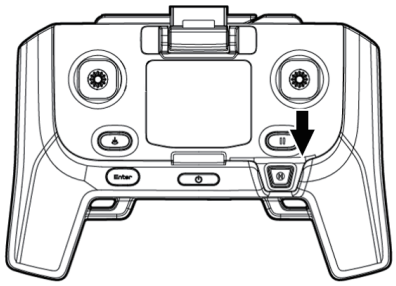
作動直後の加熱されたモータには触れないでください。
火傷のおそれがあります。

3 モータの停止

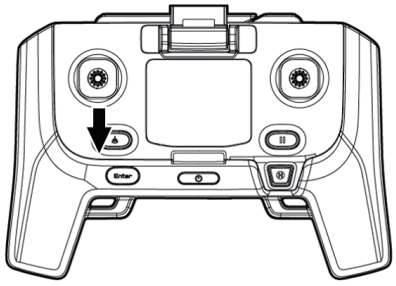
送信機のスロットルを下方向に倒し続けると（ギミック操作）、モータが停止します。

※飛行中にモータの停止操作を行っても、モータは停止しません。

MODE1 の場合

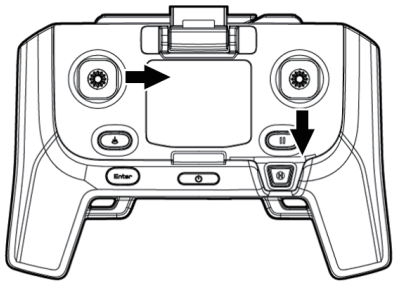


MODE2 の場合

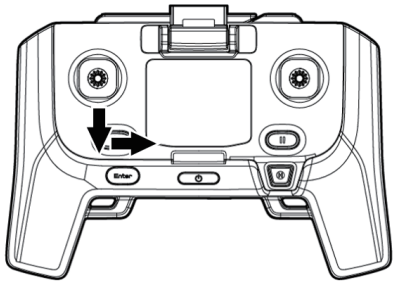


※送信機のスロットルを下方向に、ラダーを右方向に倒し続ける操作でも（ギミック操作）、モータが停止します。

MODE1 の場合



MODE2 の場合



ロータの取り付け

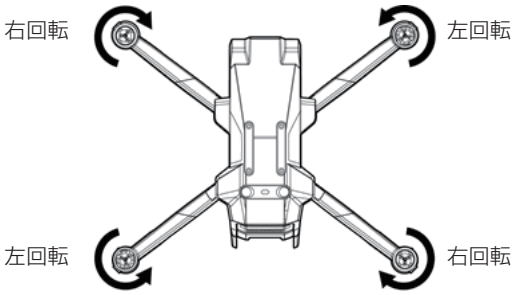
1 **機体の電源を OFF にします。**

警告

ロータ着脱の際は、必ず機体の電源を OFF にしてください。
けがのおそれがあります。

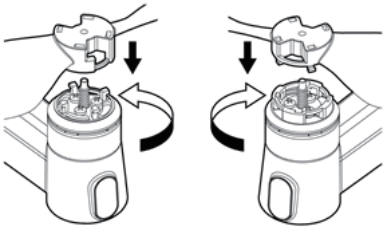
2 **ロータは右回転用と左回転用がそれぞれ 2 枚ずつあります。それらの同一ロータを対角線上に取り付けます。またロータの位置が異なると、取り付けができない構造になっています。**

※モータのベース部分が回転しないよう指で押さえ、またアームに負荷が掛からないよう指で保持しながら、ロータを取り付けてください。



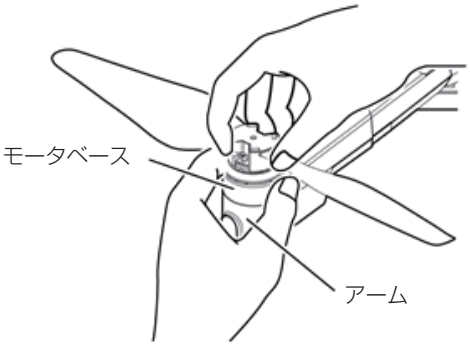
A：ロータの突起を機体取り付け部の溝に合わせ、下方向に押し付けながら左回転して固定する。

B：ロータの溝を機体取り付け部の突起に合わせ、下方向に押し付けながら右回転して固定する。



警告

ロータは鋭利なため、着脱の際は十分注意してください。
鋭利な部分で手や体を切傷するおそれがあります。



カメラの初期設定

1 画像保存用の microSD カードを用意します。

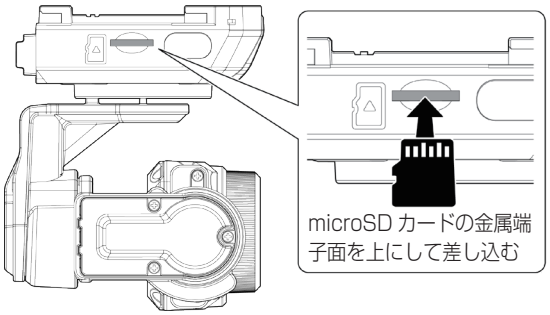
- microSD カードは以下に対応します。
  推奨 SD カードについては、CX-GB100 取扱説明書を参照してください。

  ✓ UHS スピードクラス・・・・・ U3
  ✓ ビデオスピードクラス・・・・・V30 以上
  ✓ 記録容量・・・・・・・・・・・最大 512GB

- microSD カードを初期化（フォーマット）してください。

  ＜動作確認済のフォーマット＞
  ✓ FAT32
  ✓ exFAT
  ※ 32GB 以上の場合、exFAT を推奨

2 microSD カードを図のように正しい向きにして microSD カードスロットに「カチッ」と音がするまで挿入します。



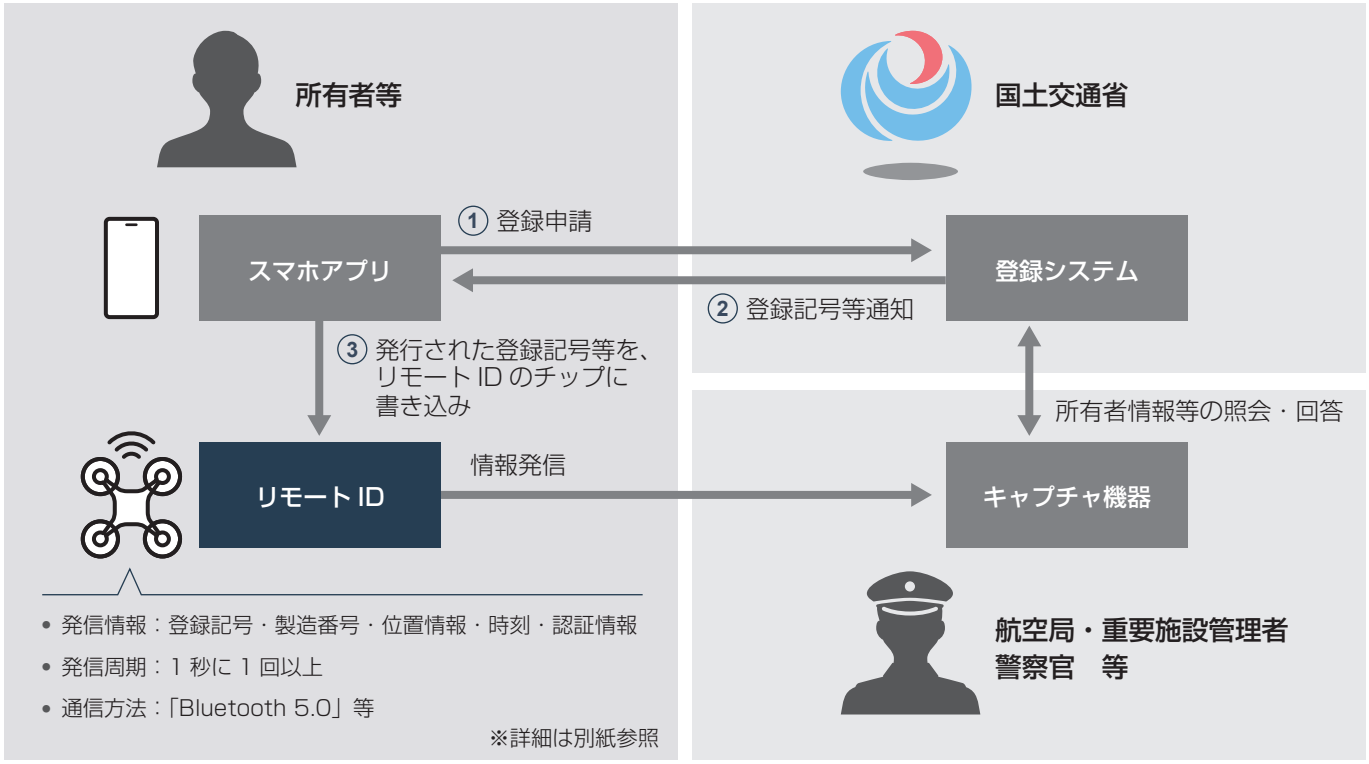
3 カメラを機体に取り付けてください。

p.49『**機体の準備**』参照

リモート ID の初期設定

- 2022 年 6 月より、SOTEN は機体登録ならびに、リモート ID 取付義務対象機器となりました。
- SOTEN には、リモート ID 機器が搭載されていますが、2022 年 6 月以降は使用前に国土交通省の登録システムにて、スマートフォンを用いた登録申請ならびに、発行された登録番号をお客様の SOTEN にデータ入力することが必要になります。

リモート ID の基本設計（概要）



引用元：令和 2 年 12 月 10 日　内閣官房小型無人機等対策推進室　リモート ID の導入について

- 2022 年 6 月 20 日以降、登録されていない無人航空機を飛行させることはできません。お客様ご自身で「無人航空機登録ポータルサイト」を参照いただき、登録を実施願います。
  ➢ 無人航空機登録ポータルサイト：https://www.mlit.go.jp/koku/drone/
- ドローン登録システムで登録いただく際、「製造番号」には「UASID」を登録願います。
  詳細は、『ドローン登録システム入力時の注意事項』をご確認願います。
  ➢ ドローン登録システム：https://www.dips-reg.mlit.go.jp/drs/top/init
- 2022 年 6 月 20 日以降に登録した無人航空機は、国土交通省から通知される登録記号を、SOTEN に内蔵されたリモート ID 機器に設定いただく必要があります。当該設定は、リモート ID 書き込みアプリ「DIPS APP-ドローンポータルアプリ」をご使用願います。
  ➢ DIPS App 使い方マニュアル：https://www.dips-reg.mlit.go.jp/app/page/manual.html

⚠ 注意

必ず、Android 版の「DIPS APP- ドローンポータルアプリ」をご使用ください。
SOTEN のリモート ID 機器は、iOS に対応していません。

ドローン登録システム入力時の注意事項

- ドローン登録システムの入力の際、「製造番号」には「UASID」を登録願います。

⚠ 注意

SOTEN のリモート ID 機器ではアルファベット「O オー」が使用できません。

SOTEN では「O オー」ではなく「0 ゼロ」を使用してください。
MODEL NAME、SERIAL NO、MAC などは誤って入力しないようご注意願います。
誤った数値を入力すると、DIPS App での入力が不可能になります。
また、誤った数値を入力された場合、再度ドローン登録システムでの登録が必要になります。

1 UASID の確認

バッテリ取付部にあるラベルシールに記載された、
「UASID」をご確認ください。



例：1634FSOTEN2112A ×××××

2 製造番号の入力

ドローン登録システムにて「機体情報入力」を行う際、
STEP1 で確認した「UASID」を入力してください。

また、UASID を入力する際、SOTEN は、
[S O TEN] と入力してください。

数字の「0 ゼロ」

SOTEN

例：1634FSOTEN2112A ×××××

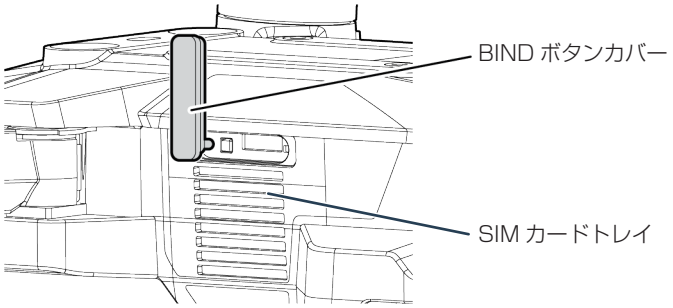


- LTE 対応モデルでは LTE 通信による機体の操作が可能です。
- LTE 通信による操作は TAKEOFF の他に ACSL より提供される TAKEOFFVPN アプリが必要となります。ご使用のスマートフォンに弊社ホームページよりダウンロードおよびインストールのうえでご使用ください。
- LTE 対応の機体 FW は TAKEOFF のバージョン 1.6.2 以上 (NX ファームウェア 1.1.0 以上) となります。

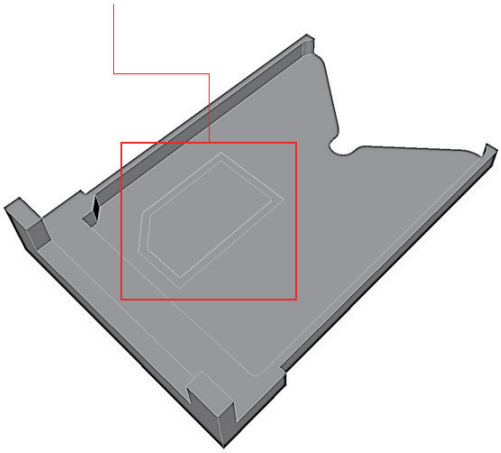
SIM カードの準備

- SIM カードは別途お客様にてご購入・ご契約いただく必要がございます。
  現在対応のキャリアは NTT Docomo（https://www.cellular.docomosky.jp/）※および KDDI スマートドローン株式会社（https://kddi.smartdrone.co.jp/tools/）となります。HP 等からお客様にてご購入・ご契約をお願いいたします。

  ※ NTT Docomo の LTE 上空利用プランをご契約の場合、別途、NTT Docomo の「mopera U シンプルプラン」のお申し込みも必要となります。
- LTE による機体操作においては機体側とスマートフォン側、計 2 枚の SIM カードが必要となります。
- スマートフォンへの SIM カード挿入方法に関しましてはご利用機種の取扱説明書等をご確認ください。
- 機体側面の BIND ボタンカバーを開いて SIM カードトレイをピンセット等で引き出し、SIM カードトレイに表示されております向きに従って SIM カードをトレイに設置し、トレイを機体に挿入してください。



SIMカードトレイ上に記載されている向きに従ってSIMカードを載せ、機体にトレイを挿入してください



SIMカードトレイ



機体側面：SIMカードトレイの取り出し

⚠ 警告

機体電源を切った状態で SIM カード挿入作業を実施してください。
感電のおそれがあります。

⚠ 注意

SIM カードトレイは薄い部品となっております。
取り扱いの際には破損させないようご注意をお願いいたします。

SIM カードトレイを機体に挿入する際は機体と水平にして差し込んでください。
挿入口周辺に引っかかってトレイを破損させてしまう場合がありますので十分にご注意ください。

1. **機体の電源を入れ、送信機と機体を接続してください。**
2. **送信機にスマートフォンを接続し、TAKEOFF を立ち上げてください。**
3. **TAKEOFF にて機体との接続が確認されますと機体による SIM カード認識状況の通知が送付されます。**
4. **正常に SIM カードが認識された場合、TAKEOFF アプリ内の通知欄に「SIM カード認識成功」の表示が出ます。**



「SIM カード認識失敗」が表示された場合、機体の電源を落としたうえで再度 SIM カード挿入してください。

稀に「SIM カード認識失敗」が表示された直後に「SIM カード認識成功」が表示されることがありますがこの場合は正常に SIM カードを認識できております。

TAKEOFF VPN のインストール

LTE 機能をご使用にあたっては地上局アプリ TAKEOFF と別に VPN アプリ「TAKEOFF VPN」をスマートフォンにインストールする必要があります。弊社 HP よりダウンロードし、インストールを実施してください。

APN の設定

- はじめてご使用になる SIM カードの場合、ご契約された「APN」を機体に書き込む必要があります。以下作業は同一の SIM カードをご使用になる限りにおいては初回のみの作業となります。別の SIM カードをご使用になる場合は改めて設定し直す必要があります。
- APN 情報を機体に書き込むためには送信機による 2.4GHz 接続が必要です。送信機が必ず必要となるのは APN 初回設定と VPN を介した機体への接続時です。機体との接続が完了すればスマートフォンのみでの機体操作が可能です。ファームウェア アップデート後、および TAKEOFF のアップデート後も機体内の APN 設定は引き継がれるため再度の設定は不要です。

1 **TAKEOFF 設定メニューの LTE タブ内で「LTE 有効」のチェックボックスを有効にしてください。「APN」、「ユーザーネーム」、「パスワード」の入力欄が有効になります。契約内容に従って各項目をご入力ください。ご契約された LTE 利用プランによってはユーザーネームおよびパスワードが不要の場合があります。**



Docomoの設定例

APN名	mopera.net
ユーザ名	-
パスワード	-

KDDIスマートドローンの設定例

APN名	au.au-net.ne.jp
ユーザ名	user@au.au-net.ne.jp
パスワード	au

2 **画面下部の「書き込む」ボタンを押すことによって機体へ APN 設定書き込みが始まります。**

3 **TAKEOFF フライト画面の通知欄に「LTE 設定開始」が表示されることを確認してください。**

4 **「LTE 設定中」が表示された後、「LTE 設定成功」および「LTE 接続成功」が表示されると APN 設定が完了となります。**



- 「書き込む」ボタン押下後 3 秒待って「LTE 設定開始」が通知されない場合、再度設定メニューから APN 設定の書き込み手順を実施してください。
- 情報入力に際しては大文字小文字、記号、全角半角に間違いがないかご注意ください。
- 「LTE 接続失敗」が表示された場合、設定画面に戻り入力した値が正しいことを確認したうえで再度設定書き込みの手順を実施してください。

LTE 接続

以下の手順は LTE を利用して飛行させる場合、電源投入後に毎回実施する必要が有ります。

1 **スマートフォンが機内モードであることを確認してください。**

2 **TAKEOFF アプリの設定メニュー→通信リンクから、「VPN 開始」のボタンを押します。**

3 **下記画面が出た場合、「トークンの取得」ボタンを押下してください。**



4 下記画面が出た場合、「VPN 情報取得」を押した上で再度「VPN 開始」を押してください。

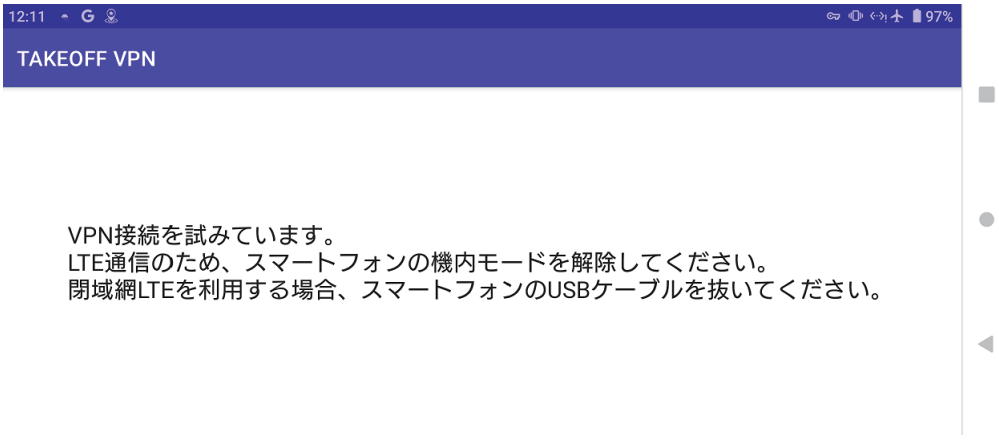


繰り返し失敗する場合、機内モードを確認してください。また、「**VPN 切断方法**」を参考にVPN の切断を実施したうえで再度実施してください。

5 画面の説明に従い、スマートフォンの機内モードを有効にしている状態で、「トークンのコピー」ボタンを押下してください。



6 TAKEOFF VPN アプリが自動で立ち上がった後、画面の指示に従って機内モードを解除してください。また、Wi-Fi を使用して接続する場合は Wi-Fi を有効にしてください



7 「VPN 接続完了」の表示を確認したら、バックボタンから TAKEOFF アプリへ戻ってください。以上で接続が完了しました。

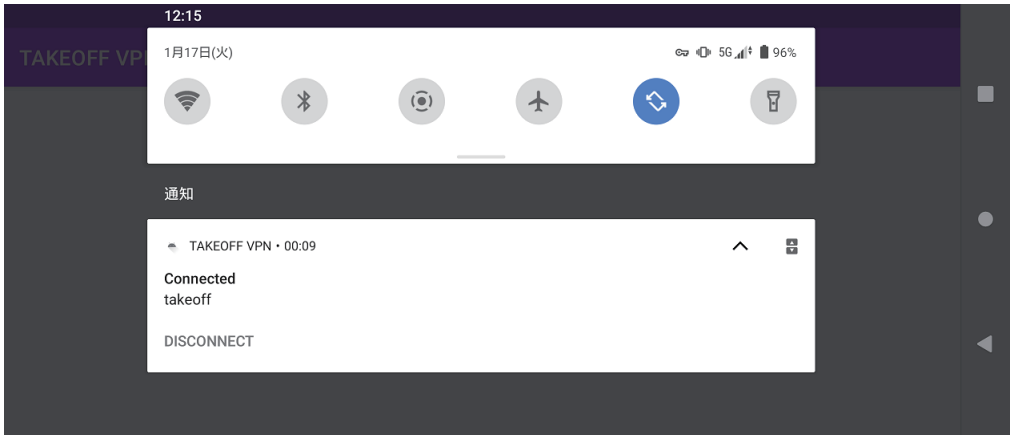
8 TAKEOFF アプリ上の通信リンクアイコンをタップし、「LTE」が表示されていれば接続完了です。

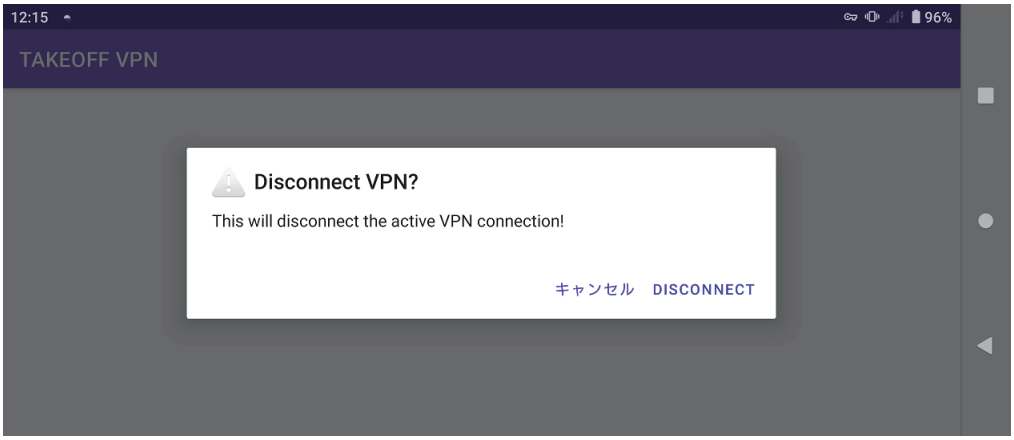


VPN 切断方法

TAKEOFF VPN を終了したい場合、スマートフォンの通知欄から TAKEOFF VPN をタップし、DISCONNECT を選択してください。

TAKEOFF VPN が起動したままでも、スマートフォンの通常操作に影響はありません。





⚠ 注意

TAKEOFF VPN を終了すると機体との LTE 通信が遮断されます。

飛行中などに終了操作をしないようお願いいたします。誤って TAKEOFFVPN を終了させた場合、機体は通信途絶状態と認識します。通信途絶時の挙動については p.135『**7 非常操作**』および p.130『**LTE 飛行**』をご確認ください。

TAKEOFF VPN を終了しても APN 設定情報は機体に保持されます。

RTK の設定（オプション）

- LTE 対応モデルに RTK-SOTEN（オプション品）を接続することにより、RTK 測位を利用した飛行が可能になります。
- RTK 測位を利用した飛行をするためには TAKEOFF バージョン 1.11.3 以上（機体ファームウェア 1.1.17 以上）を適用ください。

GNSS 補正情報配信サービスの契約

RTK 測位を利用した飛行を行うためには GNSS 補正データ配信サービスを別途お客様にてご契約いただく必要がございます。

現在対応のサービスはソフトバンク ichimill（https://www.softbank.jp/biz/services/analytics/ichimill/）となります。HP 等からお客様にてご契約をお願いいたします。

GNSS 補正情報受信のための設定

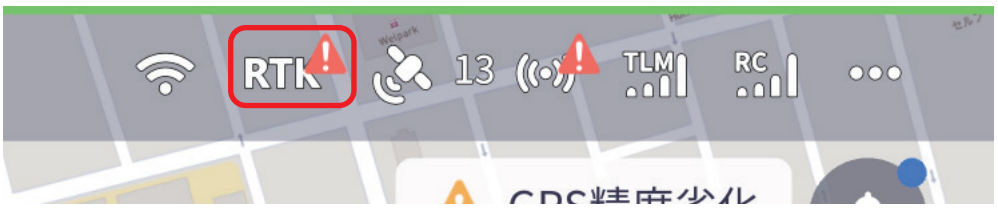
- RTK 測位を利用して飛行させる場合、以下の手順に沿って設定してください。

RTK-SOTEN 本体を取り付けていない状態では RTK 測位の機能が有効になりません。
設定を行う前に、RTK-SOTEN 本体が正しく取り付けられていることをご確認ください。
（p.95『**RTK の飛行前点検（オプション）**』をご参照ください。）

1. **機体電源を切った状態で機体に SIM カードを挿入してください（p.64『SIM カードの準備』をご参照ください）。**
2. **機体の電源を入れ、送信機と機体を接続してください。**
3. **送信機にスマートフォンまたは PC を接続し、TAKEOFF を立ち上げてください。**
4. **はじめてご使用になる SIM カードの場合、APN の設定を行ってください（p.66『APN の設定』をご参照ください）。**
5. **TAKEOFF アプリ上に「LTE 接続成功」、「SIM カード認識成功」のメッセージが表示されることを確認してください。**



6 TAKEOFF アプリの上部に赤色の RTK アイコンまたは白色の RTK アイコンに赤色の注意マークが表示されることを確認してください。



7 機体が屋内にある場合は屋外（建造物や木々などの遮蔽物が無い場所）に移動させてください。

8 TAKEOFF アプリの上部に白色の RTK アイコンに赤色の注意マークが表示されていることを確認してください。

9 TAKEOFF アプリの設定メニュー > RTK を開いてください。

10 RTK タブの入力欄にご契約の GNSS 補正情報配信サービス情報を入力し、「設定」を押してください。



現在対応のマウントポイントは「RTCM32MSM5」のみとなります。

「設定」を押下後、数秒で入力内容はグレーアウトされます。
入力ミス等の場合には RTK-SOTEN を再接続することで再入力が可能です。

この入力内容は機体再起動時にも TAKEOFF に表示されますが、前回の入力時と異なる端末で TAKEOFF をご使用の場合等には内容は保持されません。

11 TAKEOFF アプリ上に「RTCM 補正情報受信開始」「RTK 利用開始」のメッセージが表示されることを確認してください。



※メッセージの順番は前後する可能性があります。

※このメッセージが出力されることでRTK-SOTENのGPSを機体の測位に使用していることになります。

12 補正情報受信のための設定が完了しました。

4

飛行前準備

飛行前の準備項目 76

飛行に必要なもの 77

バッテリの充電 78

充電方法 …… 78
バッテリの充電モード …… 78

送信機の充電 80

充電方法 …… 80
充電時の LCD 表示（電源 ON 状態のみ）… 81

飛行前の準備項目

- 飛行前に以下の確認を行ってください。

✓ バッテリの充電

✓ 送信機の充電

飛行に必要なもの

- 飛行前に以下の準備を行ってください。

✓ ヘルメット

✓ 保護メガネ ※推奨

✓ 操縦に支障のない厚さの手袋 ※推奨

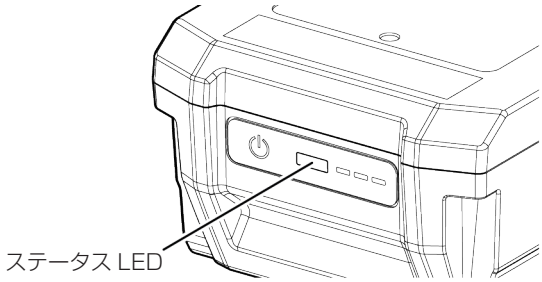
✓ 長袖の服（上下）※推奨

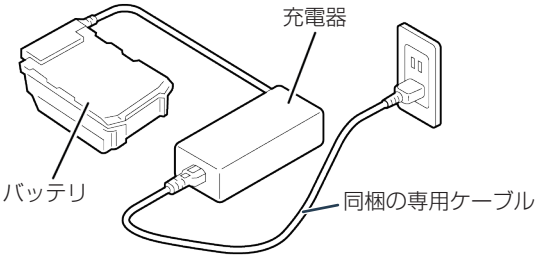
✓ 消火器等（p.9『**バッテリに関する取り扱い上の注意事項**』の「延焼防止に関する注意事項」を参照）

✓ インターネット通信環境（地図データ取得用）

充電方法

- ステータス LED およびバッテリ残量 LED が、充電モードに応じた点灯（点滅）をし、充電が開始されます。





⚠ 注意

バッテリの健康維持のため、ご使用前に必ず満充電にしてください。

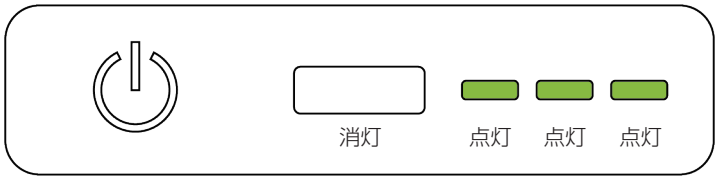
バッテリの充電モード

- バッテリ本体の内部温度が低い状態のときや、飛行直後などバッテリ内部温度が高い状態のときに、バッテリの過度な性能低下を防ぐため、通常充電モード / 充電待機モードに自動的に切り替わります。
- 充電が開始しているか、通常充電モードか充電待機モードかは、充電中のステータス LED で確認します。

通常充電モード

通常速度で充電するモードです。

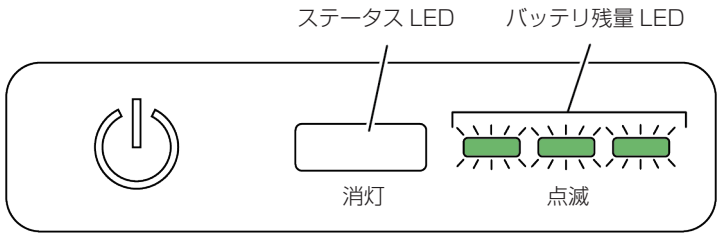
ステータス LED/ バッテリ残量 LED	バッテリ残量
	0 ～ 24%
	25 ～ 49%
	50 ～ 74%

	75 ～ 99%
	100%

充電待機モード

バッテリの内部温度が高いとき、または氷点下のときに充電を停止するモードです。充電が可能な温度に復帰すると充電が開始されます。また充電が開始された後も、直射日光などの影響でバッテリ内部温度が適切ではなくなった場合には、再び充電待機モードに入り、適切な温度に復帰するまで充電を停止します。

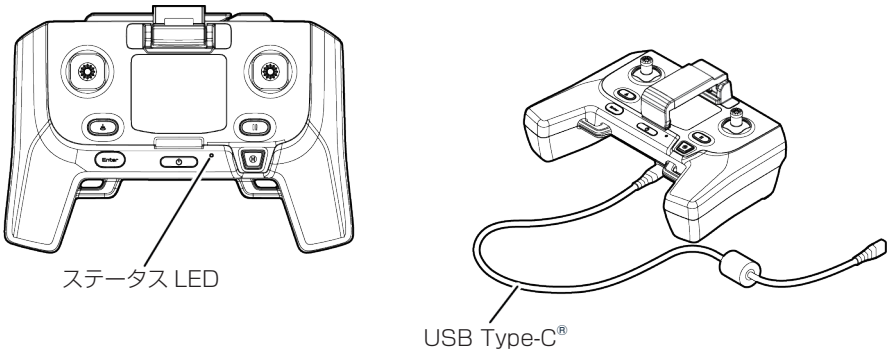
充電待機モード時の LED 表示



充電方法

送信機と市販の USB 規格準拠の充電器等を USB Type-C® で接続します。

ステータス LED がオレンジ色に点灯し、充電が開始されます。



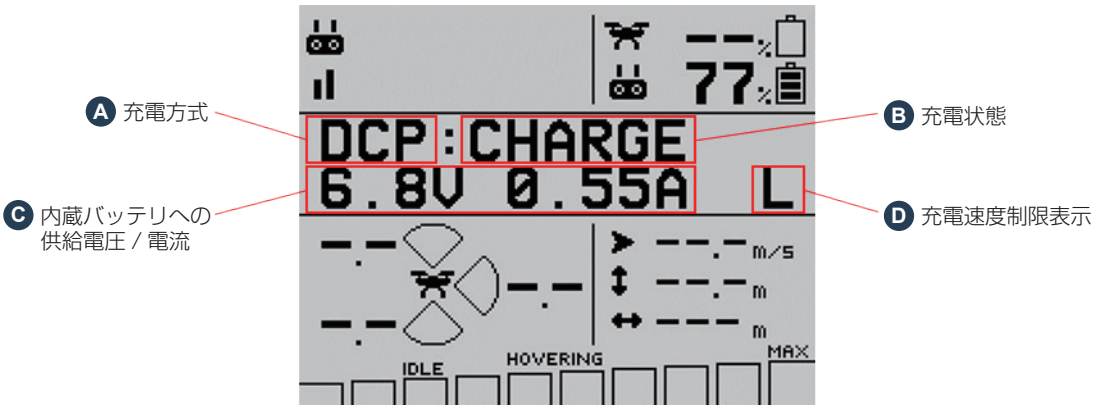
USB Type-C® は、送信機上面にあるモバイル端末接続ポートではなく、下面にある充電ポートに接続してください。モバイル端末接続ポートに接続した場合は充電されません。

USB BC 規格（Battery Charging Specification 1.2）に対応していない充電器では、正常に充電されない場合があります。

市販されている急速充電が可能な USB PD 充電器をご使用の場合、付属の充電専用 USB-C ケーブルを接続すると、充電が開始されない場合があります。

充電時の LCD 表示（電源 ON 状態のみ）

充電中に電源を ON にすると、LCD 画面に充電状態が表示されます。



A 充電方式について

送信機が充電器の充電方式を識別し、充電方式名を表示します。USB 充電規格「Battery Charging Specification 1.2」に従い、識別した充電方式によって充電時の最大電流を調整します。

充電方式名	詳細
SDP	電子機器に搭載される通常の USB 通信ポートによる充電（最大 5V 0.5A）
CDP	上記通信ポートのうち、充電に特化した USB 通信ポートによる充電（最大 5V 1.5A）
DCP	充電専用の USB ポートによる充電（最大 5V 1.5A）
CHG1	上記を除く、標準充電器もしくはそれに準ずる充電（最大 5V 2.4A）
CHG2	上記に該当しない充電（最大 5V 1.0A）

B 充電状態について

送信機の充電状態を表示します。

充電状態	内容	詳細
WAIT	充電待機中	低温もしくは高温のため、バッテリ温度が適正になるまで待機しています。
REPAIR	過放電修復充電	残量が極端に低くなってしまったバッテリを、復帰させようと試みています。
PRECHG	バッテリ状態確認中	USB 給電開始時などに、内蔵バッテリの状態を確認しています。
CHARGE	充電中	通常充電状態です。
FULL	充電完了状態	充電が完了している状態です。

C 内蔵バッテリへの供給電圧／電流

内蔵バッテリへ供給している電圧および電流を表示します。本表示の電圧および電流は、USB ポートからの入力電圧および電流ではないことに注意してください。

D 充電速度制限表示

充電器が供給可能な電力の上限に到達し、送信機が充電器保護のため電流を制限している場合、充電速度制限表示欄に「L」が表示されます。また、充電器には供給電力に余力がある場合においても、充電方式ごとに規定された最大の供給電力に到達した場合にも表示されます。

5

飛行前点検

飛行前点検 84

バッテリの飛行前点検 85

充電量の確認 …… 85
バッテリ本体の外観点検 …… 85

機体の飛行前点検 86

機体外観の点検 …… 86
バッテリの端子およびロック機構の点検 … 86
カメラの端子およびロック機構の点検 …… 86
吸気口の点検 …… 87
モータの点検 …… 87
アームおよびロータ取付部の点検 …… 88
アームのロック状態の点検 …… 88
カメラとバッテリのロック状態の点検 …… 89
飛行条件 / 限界事項の確認 …… 89
ステレオカメラと赤外線センサの点検 …… 89

ロータの飛行前点検 90

ロータの目視確認 …… 90

送信機の飛行前点検 91

充電量の確認 …… 91
BIND（ペアリング）の確認 …… 91
操縦モードの確認 …… 91
電波の確認 …… 92
アンテナの指向性の確認 …… 92
アンテナ位置の確認 …… 93

カメラの飛行前点検 94

起動の確認 …… 94
映像の確認 …… 94
ジンバル操作の確認 …… 94

RTK の飛行前点検（オプション） 95

RTK-SOTEN の取り付け …… 95
測位ステータスの確認 …… 96

飛行前点検

飛行前に、下記点検を実施してください。
p.203『A-3 飛行前点検 試運転記録』を活用してください。

1 バッテリの飛行前点検

- 充電量の確認 85
- バッテリ本体の外観点検 85

2 機体の飛行前点検

- 機体外観の点検 86
- バッテリの端子およびロック機構の点検 86
- カメラの端子およびロック機構の点検 86
- 吸気口の点検 87
- モータの点検 87
- アームおよびロータ取付部の点検 88
- アームのロック状態の点検 88
- カメラとバッテリのロック状態の点検 89
- 飛行条件 / 限界事項の確認 89
- ステレオカメラと赤外線センサの点検 89

3 ロータの飛行前点検

..... 90

4 送信機の飛行前点検

- 充電量の確認 91
- BIND（ペアリング）の確認 91
- 操縦モードの確認 91
- 電波の確認 92
- アンテナの指向性の確認 92
- アンテナ位置の確認 93

5 カメラの飛行前点検

- 起動の確認 94
- 映像の確認 94
- ジンバル操作の確認 94

⚠注意

点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

充電量の確認

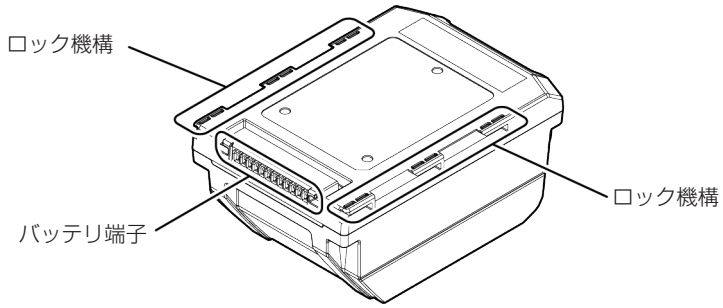
- バッテリが満充電（100%）されていることを確認します。
p.78『**バッテリの充電**』参照

⚠注意

飛行を行う際は、必ずバッテリを満充電にしてから機体に搭載してください。

バッテリ本体の外観点検

- ロック機構に割れ等の損傷や、変形がないことを確認します。
- 端子部付近に異物が付着していないことを確認します。
- 端子部付近に割れ等の損傷や、変形がないことを確認します。



⚠ 注意

点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

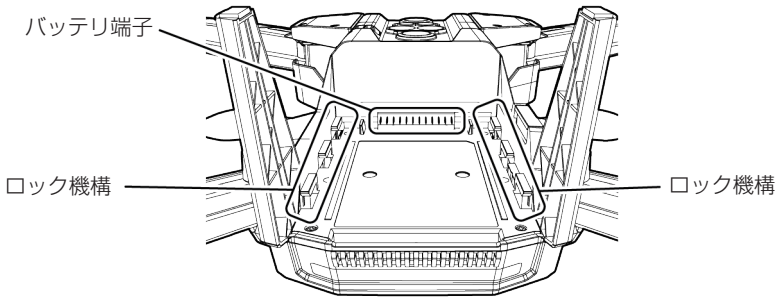
機体の飛行前点検は電源を切った状態で行ってください。

機体外観の点検

- 機体外観に損傷や変形がないことを確認します。
- 機体外観に割れ、傷などの損傷や変形がないことを確認します。
- アームを展開し、水平な地面に置いた際に傾きやぐらつきがないことを確認します。

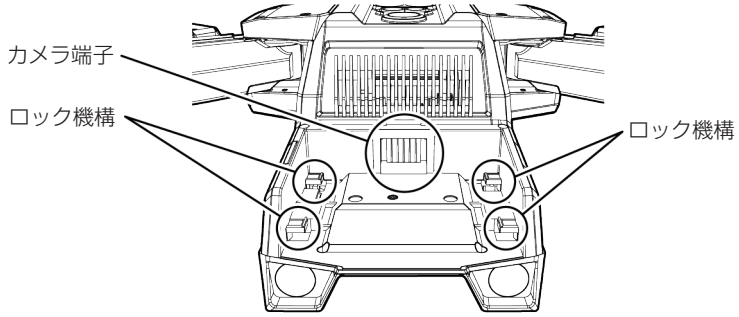
バッテリの端子およびロック機構の点検

- 機体のバッテリ端子付近およびロック機構に、変形やがたつきがないことを確認します。機体からバッテリを取り外した状態で、点検を実施してください。
- 端子付近に割れなどの損傷や変形がないことを確認します。
- ロック機構付近に割れなどの損傷や変形、汚れがないことを確認します。



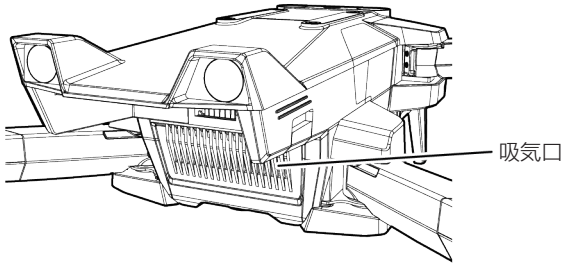
カメラの端子およびロック機構の点検

- 機体のカメラ端子付近およびロック機構に、変形やがたつきがないことを確認します。機体からカメラを取り外した状態で、点検を実施してください。
- 端子付近に割れなどの損傷や変形がないことを確認します。
- ロック機構付近に割れなどの損傷や変形、汚れがないことを確認します。



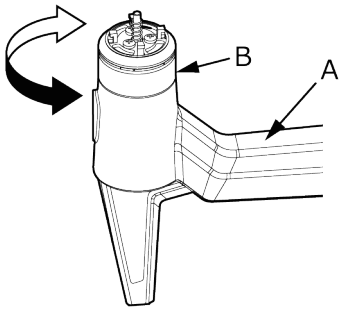
吸気口の点検

- 機体内部への吸気口に異物などが付着してないことを確認します。機体からカメラを取り外した状態で、点検を実施してください。



モータの点検

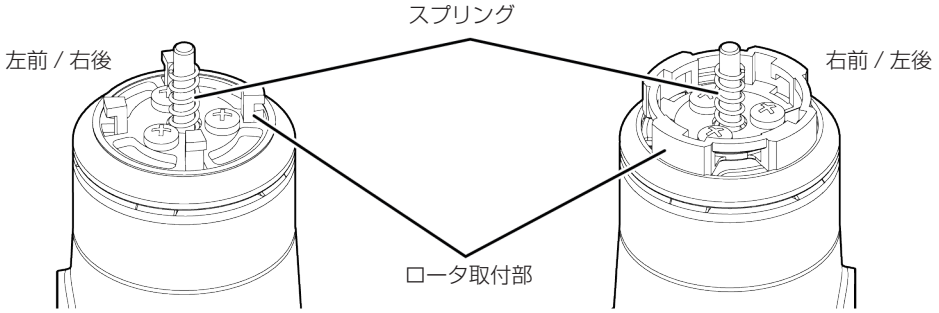
- モータに損傷、変形がないことを確認します。
- すべてのモータを手で回し、他のモータに比べて抵抗が大きいものがないことを確認します。
- モータがしっかりとアームに締結されており、がたつきがないことを確認します。
  このとき、４つのモータを比較し、差異がないことを確認します。



A 部分を保持して B 部分を動かす

アームおよびロータ取付部の点検

- アームに割れや変形がないことを確認します。
- ロータ取付部に割れ、欠け、変形、異物付着などの汚損がないことを確認します。
- モータの軸に取り付けられているスプリングに、変形や異物付着などの汚損がないことを確認します。
- ロータを取り付けた後、緩みやがたつきがないことを確認します。

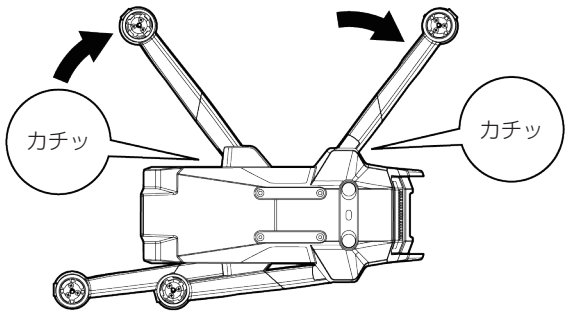


- 図 A 部の角度（4 箇所）が、垂直であることを確認します。
- 図 B 部の平面に、接触痕や熱溶解痕がないことを確認します。
- 図 C 部の溝（4 箇所）に、接触痕がないことを確認します。



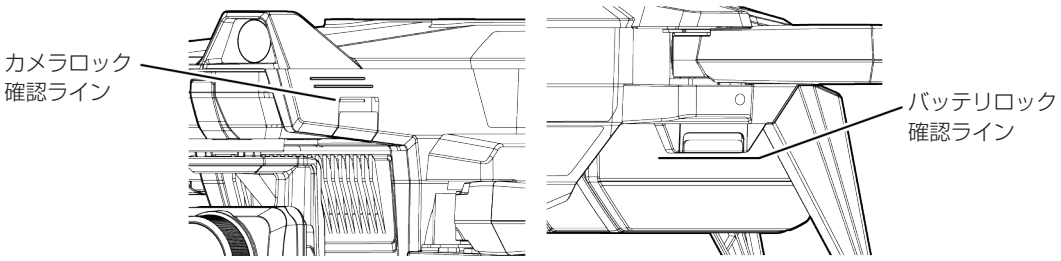
アームのロック状態の点検

- アームが「カチッ」という音が鳴るまで完全に開き、アームにがたつきがないことを確認します。



カメラとバッテリのロック状態の点検

- カメラロックボタンには、目視でロック状態がわかる確認ラインが設けられており、このラインが見えない場合は、しっかりとロックできていないハーフロック状態になっています。また、バッテリロックボタンの場合は、正しくロックされると機体とロックボタンの底面が一直線になります。
- 飛行前に、両方のロックラインを目視で確認し、ハーフロックになっていないことを確認してください。



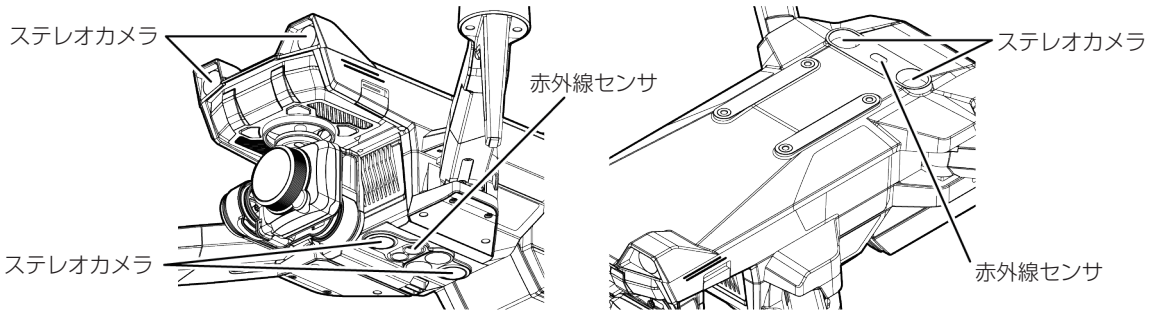
飛行条件 / 限界事項の確認

- ペイロードの有無による飛行条件 / 限界事項について、該当する取扱説明書で確認し、飛行を実施してください。
- ペイロード（オプション品を含む）を機体に搭載した場合は、必ず最大離陸重量 2,000 g 以下であることを確認してください。

ステレオカメラと赤外線センサの点検

機体の前方、上部、下部に装備されている 3 対のステレオカメラと、上部と下部に装備されている 2 台の赤外線センサのレンズに、傷や汚れがないことを確認します。汚れがある場合は、柔らかい綺麗な布でやさしく拭き取ります。

- 3 対のステレオカメラのレンズに、指紋付着／曇り／擦り傷／割れ／変形がないことを確認します。
- 2 台の赤外線センサのレンズに、指紋付着／曇り／擦り傷／割れ／変形がないことを確認します。

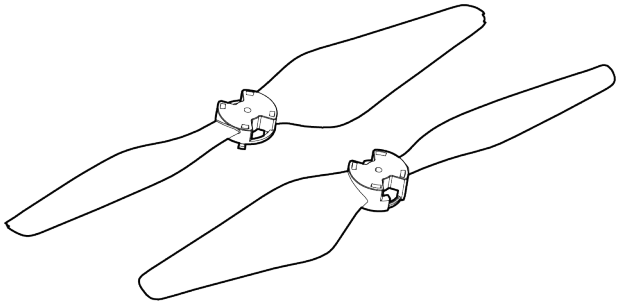


⚠ 注意

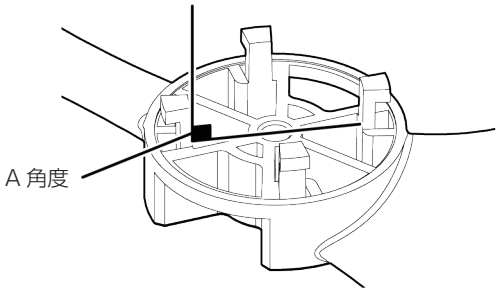
点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

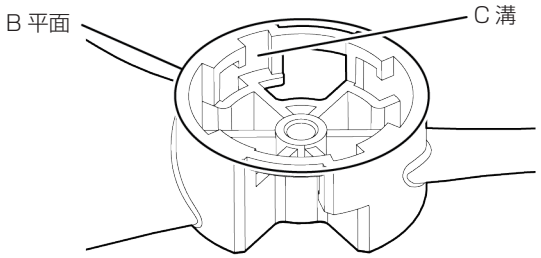
ロータの目視確認

- ロータに割れ、欠け、変形、異物付着などの汚損がないことを確認します。
- 翼端に損傷、摩耗がないことを確認します。



- 図 A 部の角度（4 箇所）が、垂直であることを確認します。
- 図 B 部の平面に、接触痕や熱溶解痕がないことを確認します。
- 図 C 部の溝（4 箇所）に、接触痕がないことを確認します。





⚠注意

点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

充電量の確認

- 送信機バッテリが十分に充電されていることを確認します。
p.80『**送信機の充電**』参照

⚠注意

送信機のバッテリが不足すると、操縦不能になり、機体は非常時モードになります。
p.138『**非常時モード**』参照

BIND（ペアリング）の確認

- 送信機と機体の電源を入れると、送信機に「ESTABLISHING CHECKING」と表示され、送信機のステータス LED が緑色点滅となり、自動で接続を行います。
- 送信機に「SUCCESS」が表示されて、送信機のステータス LED が緑色点灯になると、送信機と機体の接続が完了します。

ステータス LED が赤色点滅している場合、機体との通信が途絶しています。しばらく経っても接続できない場合、送信機と機体の電源を入れ直してください。

機体が複数の送信機と BIND（ペアリング）している場合、「TO BE PILOT PUSH ENTER」が表示されます。操縦に用いる送信機で ENTER ボタンを長押し、パイロット権限を取得してください。

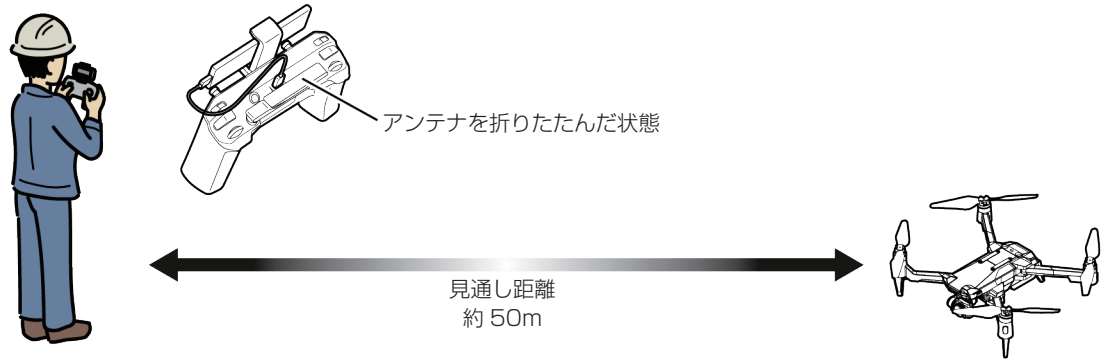
文字盤表示文字	処理内容
ESTABLISHING CHECKING	接続確認中
TO BE PILOT PUSH ENTER	パイロット募集中

操縦モードの確認

- 使い慣れているスティック操作と同じ割り当てになっているか、飛行前に必ず操縦モードを確認してください。
p.54『**操縦モードの設定**』参照

電波の確認

- 周辺の電波環境を確認します。アンテナを折りたたんだ状態で、機体から約 50m 離れた位置においても映像が円滑に受信できることを確認してください。
- 電波の確認を実施した後、忘れずにアンテナを展開してください。

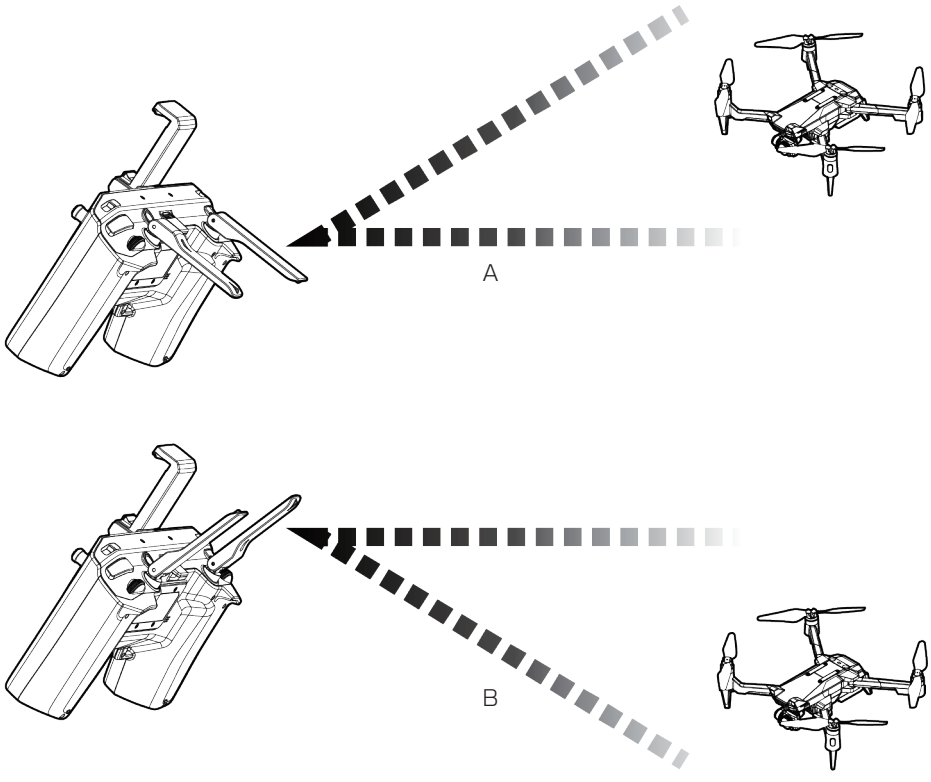


⚠ 注意

周囲でドローンが飛行している場合や、強い電波を出力する 2.4GHz 帯通信機（Wi-Fi など）が設置されている場合は、電波干渉に注意してください。

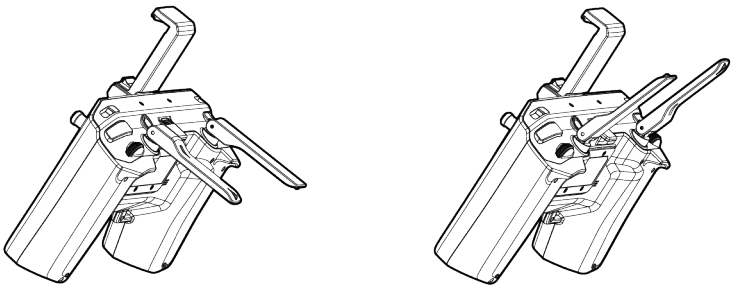
アンテナの指向性の確認

- アンテナには指向性があり、アンテナ平面を向けている方向に電波が強く飛びます。
- 下図の A の状態より、B の状態の方が、遠くの機体との通信が安定する傾向があります。機体と送信機が遠距離になる場合には、B の状態を推奨します。



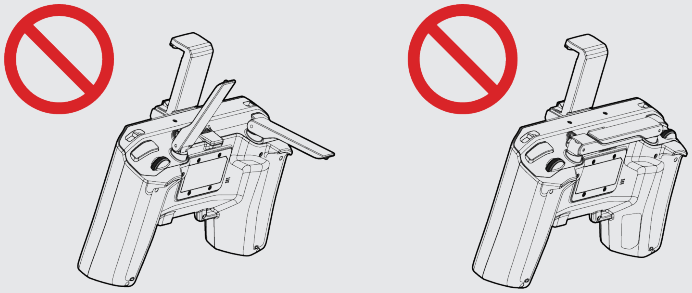
アンテナ位置の確認

- 2 本のアンテナは必ず水平になるように展開してください。

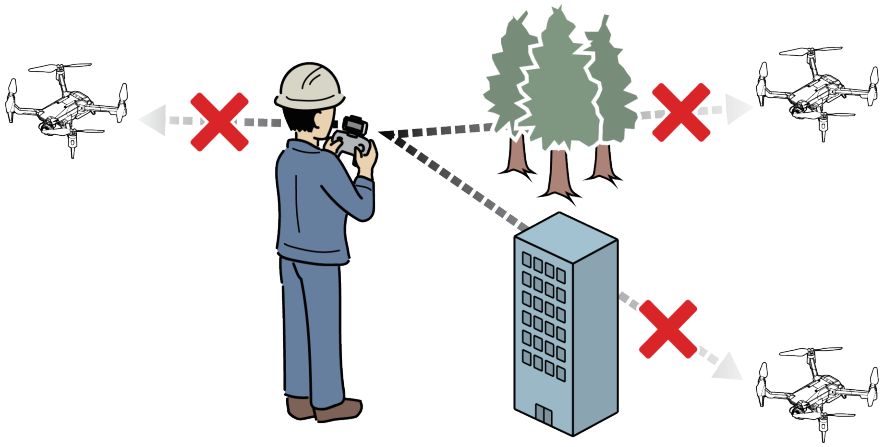


⚠ 注意

2 本のアンテナを水平に展開していない状態、または折りたたんだ状態での使用は、機体と送信機間の通信が不安定になる原因となります。



- 送信機と機体との通信に使用している 2.4GHz 帯は、大容量データ通信が可能な反面、直進性が高く、送信機と機体の間にある障害物の影響を受けやすいという特性があります。



⚠ 注意

飛行の際、機体とアンテナを結ぶ直線上に障害物等が存在すると、通信品質を維持できなくなる可能性があります。

機体がパイロットの背後に回るなどした場合にも、パイロット自身が障害物となり、通信品質を維持できなくなる可能性があります。通信品質維持のため、パイロットも振り返って送信機を機体に向けてください。

基地局アプリ［TAKEOFF］でのカメラ / ジンバル操作の詳細については、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。

起動の確認

- 機体起動時、ジンバルが自動的にキャリブレーションを行います。
- キャリブレーション終了後、ジンバルが機首方向を保持することを確認してください。

地面等に触れると、キャリブレーションに失敗してジンバルが固着し、「ジンバル初期化エラー」が表示されます。起動時は凹凸のない水平な地面に機体を置いてください。

映像の確認

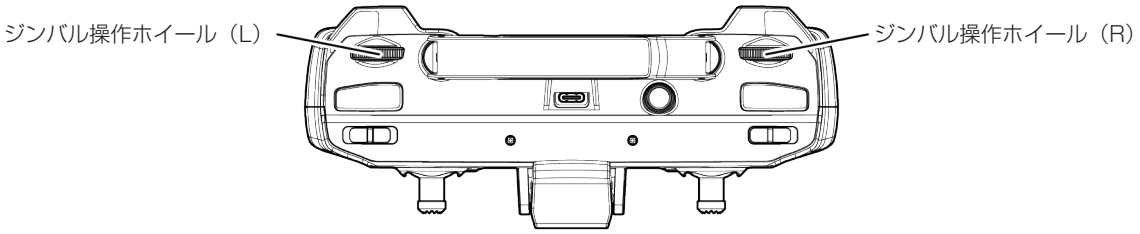
- 基地局アプリ［TAKEOFF］を送信機と接続し、映像が表示されることを確認してください。



地図全画面表示例

ジンバル操作の確認

- 送信機のジンバル操作ホイール（L）で、ジンバルを上下方向に操作できることを確認してください。
- 送信機のジンバル操作ホイール（R）で、ジンバルを左右方向に操作できることを確認してください。



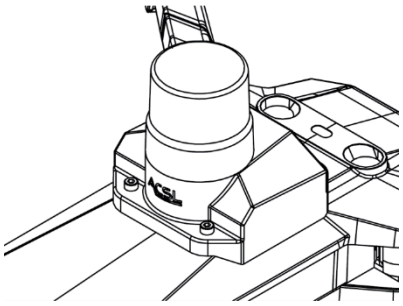
RTK-SOTEN の取り付け

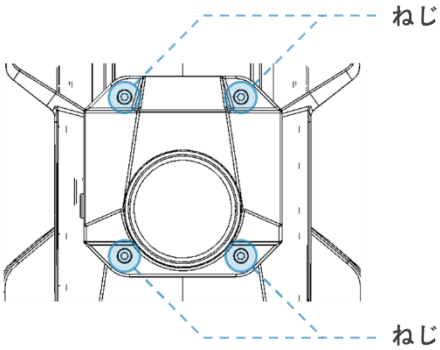
1 RTK-SOTEN 本体を SOTEN 機体に取り付けます。

アーム 4 本を広げて RTK-SOTEN 本体を SOTEN 機体に取り付けます。

付属の六角レンチを用いてねじ 4 箇所を固定します。

※取り付け後、ガタつきがないことをご確認ください。



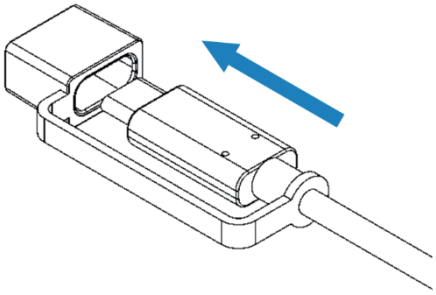


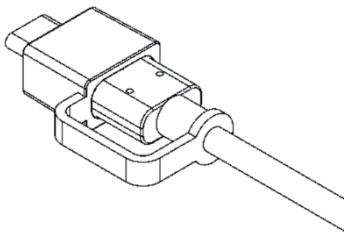
2 シリコンキャップを装着します。

USB-C コネクタにシリコンキャップを被せ、シリコンキャップが奥までしっかり挿さっていることをご確認ください。

※シリコンキャップは下記の役割を果たします。必ず装着してください。

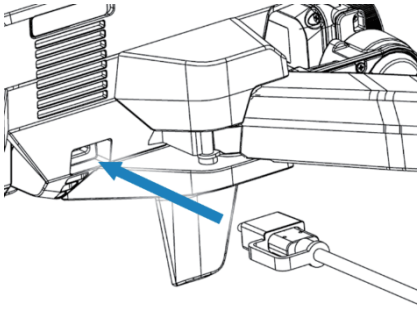
- 機体側の USB ポートに対する防水・防塵の役割
- USB ケーブルのコネクタ部の振動抑制および振動による抜け防止

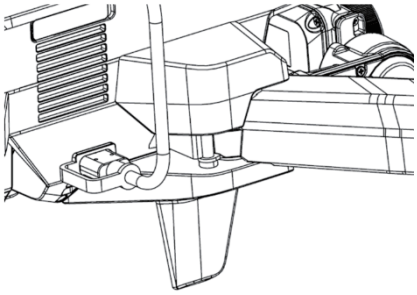




3 USB コネクタを機体に接続します

USB-C コネクタを SOTEN 機体の USB-C ポートに挿入します。





⚠ 注意

USB-C コネクタは必ず正面から奥までしっかり挿入してください。

飛行中にコネクタ抜けが発生した場合、墜落する可能性があります。

カチッとクリック感があるところまで差し込むようにしてください。クリック感がわかりづらい場合は何度か抜き差しを繰り返し、クリック感を確認してください。

測位ステータスの確認

- p.71『**RTK の設定（オプション）**』をご参照のうえ、RTK-SOTEN が補正情報を受信している状態にしてください。
- TAKEOFF 上の RTK アイコンが白色であることを確認してください。



RTK のアイコンは白色以外でも飛行可能となりますが、高精度な測位情報を使用するためには離陸前および 飛行中に白色であることを確認してください。

RTK のアイコンの詳細に関しましては、TAKEOFF 取扱説明書『RTK アイコン（オプション）』をご参照ください。

6

通常操作

試運転 98

モータの回転と停止の確認 …… 98
磁方位の確認 …… 99
飛行中の磁気キャリブレーション …… 100
バッテリ残量の確認 …… 101
ステータス LED の確認 …… 103
ロータの取り付け …… 103

飛行中の基本操作 104

フライトモードの設定 …… 104
マニュアルモード［MAN］の基本操作 …… 105
ポジションモード［POS］の基本操作 …… 107
オートモード［AUT］の基本操作 …… 110

飛行中の各種機能 112

各モードの機能一覧 …… 112
モーダルダイアログ（基地局アプリ［TAKEOFF］）… 113
自動離陸 …… 113
自動着陸 …… 114
一時停止 / 再開 …… 114
フリー飛行 …… 115
Go Home …… 116
送信機に戻る …… 117
上昇障害物回避 …… 118
衝突回避 …… 119
カメラ / ジンバル操作 …… 120
計画飛行 …… 122
ジオフェンス …… 123
高度制限 …… 125
緊急着陸 …… 125
非常着陸 …… 125
強制停止 …… 125

送信機のマルチキャスト機能 126

マルチキャストについて …… 126
マルチキャスト時の電波フェールセーフ … 127
パイロットの切り替え …… 127

教習モード機能 128

設定方法 …… 128
操作方法 …… 129

LTE 飛行 130

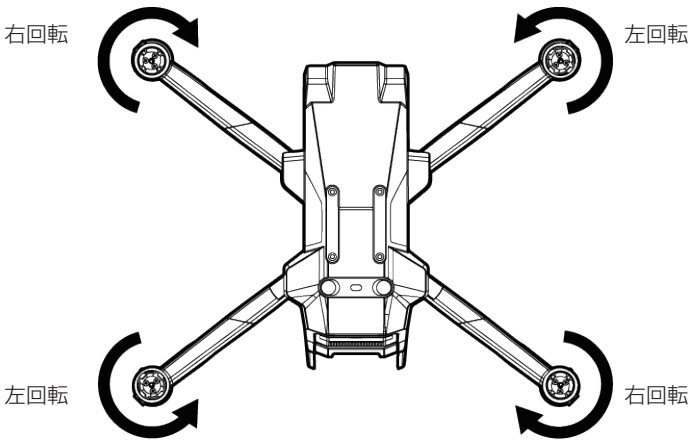
通信経路と操作対象機能 …… 130
LTE/2.4GHz 切り替え …… 131
操縦モード切替との関係 …… 132
LTE 無効化 …… 133

RTK 飛行（オプション） 134

Network-RTK 測位に関するシステム概念図 … 134
各システムの機能概要 …… 134
RTK 飛行時の注意点 …… 134

モータの回転と停止の確認

- その日の初回飛行時に、p.58『**操縦モードの動作確認**』に基づき、モータの回転とモータの停止手順を確認してください。



クラス1レーザー製品

警告

機体上部および下部に設置されている 2 つの赤外線センサから、可視波長域外レーザー（クラス 1 レーザー）が照射されています。必要以上に目を近づけたり、起動している機体のレンズをのぞき込んだりしないでください。

起動が完了するまで、機体に衝撃を与えたり、斜めにしたりしないでください。衝撃を与えると起動に失敗します。

左右のスティックがセンター位置にない場合、セーフティー機能が働き、モータは始動しません。スティックをセンター位置に戻すとセーフティー機能が解除されます。

モータが回転しない場合は、p.185『**9 トラブルシューティング**』を確認してください。

磁方位の確認

- 離陸場所が変わるごとに、磁場環境が変化する可能性があるため、必ず磁方位の確認を行ってください。

実施手順

- ロータが外れていることを確認
- 機体を起動し、送信機の電源を入れる
- 送信機との BIND（ペアリング）を確認する
- 基地局アプリ［TAKEOFF］を接続する
- 機体を水平に持ち上げた後、1 ～ 2 秒かけて機首方位を 180° 旋回させることを繰り返す
- 基地局アプリ［TAKEOFF］に注意メッセージ「磁場干渉検知」が表示されないことを確認する

- 注意メッセージ「磁場干渉検知」が表示された場合は、磁気キャリブレーションを実施することを推奨します。

※磁気キャリブレーションの方法は基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書をご確認ください。

⚠ 注意

注意メッセージ「磁場干渉検知」が表示された場合、ポジションモード / オートモードでの離陸はできません。

以下に従ってください。

- 周囲に地磁気に影響を及ぼす器材が設置、埋没されている、または疑われる場合は、場所を移動してください。
- 標準カメラの脱着、オプション機器の交換を行った場合、磁気キャリブレーションを実施してください。

飛行中の磁気キャリブレーション

- 計画飛行中に磁場干渉を検知した場合は、注意メッセージまたは警告メッセージ「磁場干渉検知」が表示され、自動的にその場で 360° 回転して磁気キャリブレーションを行います。
- 回転速度は、TAKEOFF アプリ＞制限（GPS）の「自律飛行最大旋回速度」で変更可能です。
- 磁気キャリブレーション完了後は、その場でホバリングしたまま 30 秒間待機し、待機終了後に計画飛行が自動的に再開します。待機中に再開ボタンを押すと、すぐに計画飛行を再開できます。
- ポジションモード / マニュアルモードで飛行中に磁場干渉を検知した場合は、注意メッセージまたは警告メッセージ「磁場干渉検知」の表示に続けて、注意メッセージ「機首を一回転させてください」が表示されます。表示に従い、送信機のスティック操作でその場で 360° 回転させてください。磁気キャリブレーションが実施され、通知メッセージ「キャリブレーション完了」が表示されると完了です。

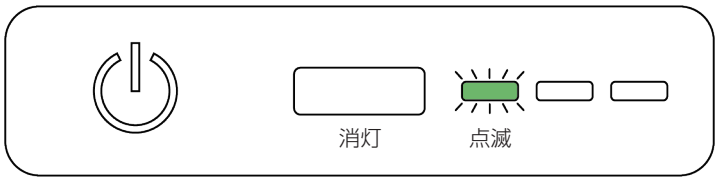
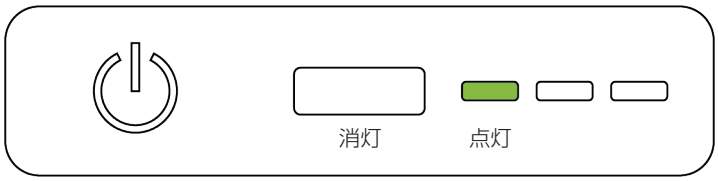
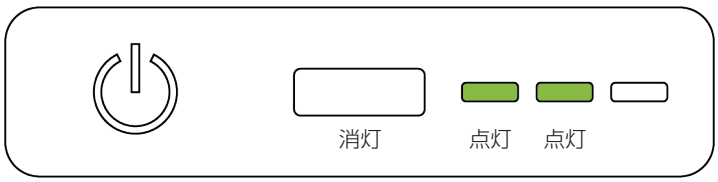
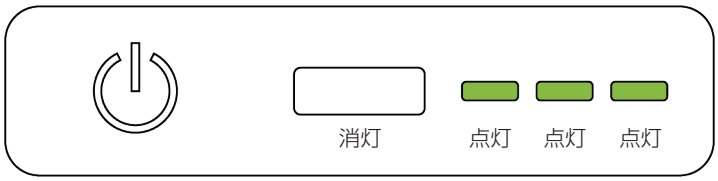


飛行中に磁気キャリブレーションを行った場合は、着陸後必ずモーターを停止させてください。モーターを停止すると、キャリブレーション値は飛行前の状態にリセットされます。

飛行中の磁気キャリブレーションは補助的な機能になります。磁方位に影響のある場所でキャリブレーションを行った場合は、次の飛行に影響を与える可能性があるため、必ずリセットしてください。

バッテリ残量の確認

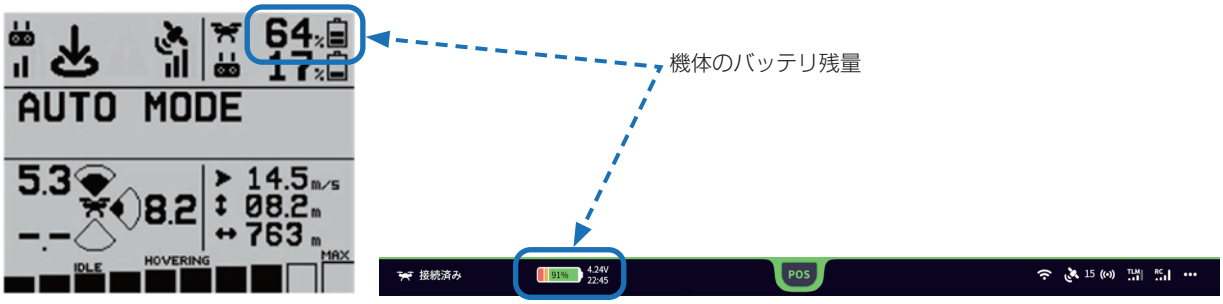
- 飛行前に、機体のバッテリ残量を確認してください

通常充電時のバッテリ残量の LED 表示	
ステータス LED/ バッテリ残量 LED	バッテリ残量
	0 ～ 24%
	25 ～ 49%
	50 ～ 74%
	75 ～ 100%

⚠ 注意

バッテリ残量が 13%以下では離陸できません。

- 飛行中は、常に機体のバッテリ残量を確認してください。



バッテリ残量	メッセージ	処置内容
24%	バッテリ電圧低下（注意）	バッテリ残量が少なくなりました。バッテリ残量に注意してください。
13%	バッテリ電圧低下（警告）	離陸禁止 / 速やかに安全な場所に着陸してください。 オートモードの場合、非常時モードに移行します。
6%	バッテリ電圧低下（警告）	非常着陸します。

警告

機体のバッテリ残量が 6% 以下になると、バッテリ残量 LED が点滅し、墜落を防止するため非常着陸します。飛行中は、常にバッテリ残量を確認し、非常着陸する前に、速やかに安全な場所に着陸させてください。

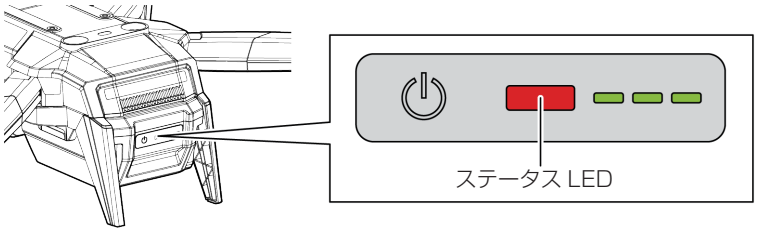
p.148『**非常着陸**』参照

ステータス LED の確認

⚠ 注意

点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

- バッテリを機体へ装着した状態で、バッテリの電源ボタンを押すと、送信機で設定されているフライトモードがステータス LED に表示されます。また GPS または Visual-Odometry の異常を検知した場合は、ステータス LED が赤色点滅し、機体の異常を検出した場合はステータス LED が白色点滅します。
p.104『**フライトモードの設定**』参照



バッテリ装着時のステータス LED の表示			
フライトモード	**異常なし**	**GPS/Visual-Odometry 異常あり**	**機体異常あり**
マニュアルモード スイッチ位置 : MAN	黄色点滅	赤色点滅	白色点滅
ポジションモード スイッチ位置 : POS	緑色点滅		
オートモード スイッチ位置 : AUT	青色点滅		
マニュアルモード ポジションモード オートモード スイッチ位置 : MAN/POS/AUT （自動離着陸）	紫色点滅		

⚠ 警告

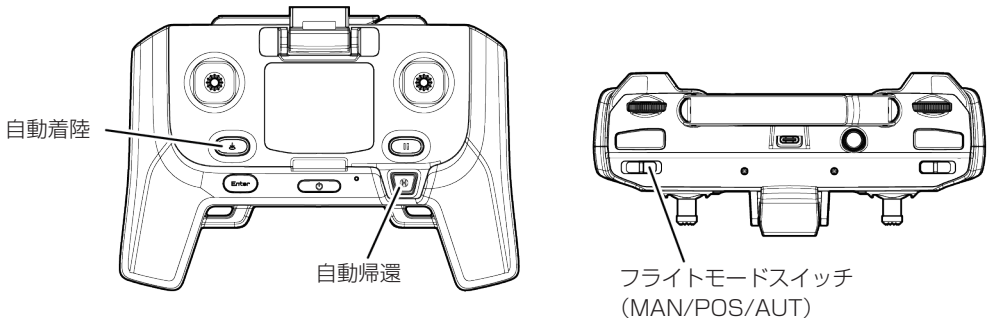
飛行中に赤色点滅になった場合、直ちにマニュアルモードに切り替えてください。
赤色点滅のまま飛行を継続すると、操縦不能になる可能性があります。

ステータス LED が赤色点滅している間は、ポジションモード / オートモードでは離陸できません。

ロータの取り付け

『ロータの取り付け』を参照し、ロータを取り付けてください。
p.60『**ロータの取り付け**』参照

フライトモードの設定



フライトモード	機能
マニュアルモード スイッチ位置：MAN	GPS を使用しないモードです。姿勢アシスト制御によりスティックから指を放しても水平を維持しようとしますが、静止することはできません。
ポジションモード スイッチ位置：POS	GPS または Visual-Odometry を使用して機体の位置や速度を制御するモードです。スティックから指を放すと、その場で機体が静止します。
オートモード スイッチ位置：AUT	あらかじめ基地局アプリ［TAKEOFF］で設定したルートを、自動で飛行するモードです。※非 GPS 環境では使用できません。
オートモード（自動着陸） スイッチ位置：MAN/POS/AUT	基地局アプリ［TAKEOFF］のボタンや、送信機の自動着陸ボタンを押すと、その場に自動で着陸します。
Go Home モード（自動帰還） スイッチ位置：MAN/POS/AUT	送信機の自動帰還ボタンを押すと、離陸地点へ自動で帰還するモードです。
コマンドフライト スイッチ位置：AUT	基地局アプリ［TAKEOFF］から送信機を経由して、直接、機体へコマンドを出すモードです。
自動離陸 スイッチ位置：AUT	GPS または Visual-Odometry を使用して自動離陸するモードです。基地局アプリ［TAKEOFF］のボタンで自動離陸させることができます。
アイドリング	機体の電源が ON 状態から飛行可能な状態に遷移する際、モータが最小回転速度で回っている状態です。

⚠ 注意

マニュアルモードは、高度な操作技術が必要になります。

ポジションモード / オートモードは、GPS 環境では GPS を使用して飛行しますが、非 GPS 環境では、自動で Visual-Odometry に切り替えて機体を制御します。

※オートモードでは、GPS の受信状況が悪い場合、離陸不可になります。

マニュアルモード［MAN］の基本操作

- 本節では異常時に用いるマニュアルモードについて、送信機を使用した操作方法を解説します。
  異常時の対応については、p.135『**7 非常操作**』を参照してください。
- GPS や Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定が正しく行えない場合に使用します。
- 機体の姿勢と高度を一定に保つように、パイロットの操作をアシストします。

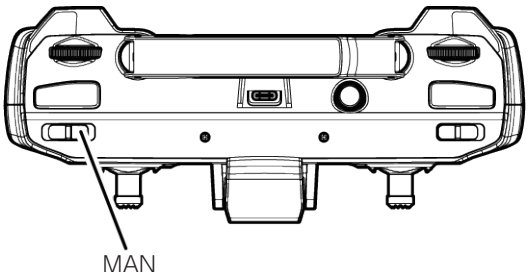
⚠ 警告

以下の事項を遵守されなかった場合、予期せぬ衝突または墜落により負傷、火災などを引き起こす危険性があります。

- ロータによる失明 / 切創などの危険性があります。十分な距離を確保してください。
- マニュアルモードに切り替えると、操作せずに機体の位置を一定に保つことはできません。パイロットは常に送信機による操縦を行う必要があるため、マニュアルモードに切り替える際は、十分、注意してください。
- マニュアルモードに切り替える際は、機体の前方位（ヘディング）を確認してから、操作してください。パイロットは、機体のヘディングと同じ方向を向き操作してください。
- 機体のバッテリ残量が 6% 以下になると、バッテリ残量 LED が点滅し、墜落を防止するため非常着陸します。飛行中は、常にバッテリ残量を確認し、非常着陸する前に、速やかに安全な場所に着陸させてください。
  p.148『**非常着陸**』参照

1 マニュアルモードへの切り替え

- GPS や Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定が正しく行えない場合は、送信機のフライトモードスイッチを “MAN” 位置にセットして、マニュアルモードに切り替えてください。
- 機体のステータス LED が黄色点滅していることを確認してください。



送信機のフライトモードスイッチ	TAKEOFF の表示	機体のステータス LED 表示
MAN	マニュアル	● 黄色点滅

2 送信機による操縦

- 離陸
  - アイドリング開始後、スロットルをセンター位置から上方にゆっくり操作して離陸します。
- ホバリング
  - ホバリング中、機体の姿勢が安定するようにアシストします。機体位置の保持は行いません。
  - 機体の位置は、エルロンとエレベーターを操作し、調整してください。
  - 機首方位は、ラダーを操作し、機体の向きを変えてください。
- 高度
  - スロットルセンター位置で、高度を一定に保つようにアシストします。
- 前後進 / 左右横進
  - エルロンとエレベーターを操作し、機体の進路と速度を調整してください。
- 着陸
  - 着陸時、スロットルをセンター位置から下方に操作すると降下します。
  - 着陸時、スロットルの下方への下げ幅で降下速度を調整してください。
  - 着陸時、機体が確実に接地するまでスロットルを最下位置に保持してください。

⚠ 警告

最大風速制限を超えた環境では、直ちに飛行を中止してください。
墜落する危険性があります。

⚠ 注意

離着陸時、意図せず脚部や機体の一部が地面などに接触した場合、離着陸をやり直さず、直ちにスロットルを最下位置に保持して、機体を着陸させてください

地面などに接触した際、上昇やホバリングの継続を試みると、過大な姿勢角となり、墜落する可能性があります。

マニュアルモードではエルロンとエレベーターを過度に使用すると、最大速度を超過し、墜落する可能性があります。最大速度以下で飛行させてください。

離着陸する場所は、凹凸のない水平な場所で行ってください。

離陸時、スロットル以外のスティック操作を行うと、転倒のおそれがあります。

機体の位置を一定に保つことはできません。パイロットは常に送信機による操縦を行う必要があります。

風など周囲の環境により、無操作時に機体が移動することがあります。

着陸時、前後左右方向の速度が残っている状態で着陸しないでください。前後左右方向の速度が残っていると転倒やロータが地面に接触するおそれがあります。

マニュアルモードでは軟着陸アシスト機能は機能しません。着陸速度や着陸地点の環境によっては衝撃で破損する可能性があるため、スロットル操作を慎重に行いゆっくりと着陸させてください。

ポジションモード［POS］の基本操作

- 本節では通常時に用いるポジションモードについて、送信機を使用した操作方法を解説します。
- GPS または Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定を行います。
- 機体の位置と速度を一定に保つように、パイロットの操作をアシストします。
- GPS 計測健全度が低い場合や、建物や金属構造物の近くなど、通信環境の条件が厳しい場所、磁場干渉を検知した場合は、アイドリングを開始できません。

⚠ 警告

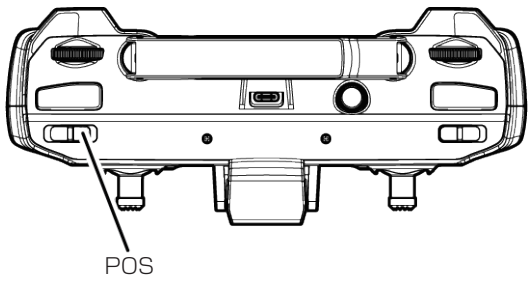
以下の事項を遵守されなかった場合、予期せぬ衝突または墜落により負傷、火災などを引き起こす危険性があります。

- ロータが回転すると、ロータによる失明 / 切創などの危険性があります。十分な距離を確保してください。
- GPS 環境では、GPS 信号を使用して飛行を行っています。送信機および基地局アプリ［TAKEOFF］画面上で GPS 表示が赤色になった場合、機体のステータス LED が赤色点滅している場合、もしくは機体がドリフトするなど異常と思われる挙動をしている場合は、直ちにマニュアルモードに切り替えてください。
- 非 GPS 環境では、Visual-Odometry を使用して飛行を行っています。送信機および基地局アプリ［TAKEOFF］画面上で「Vision 精度劣化」と表示された場合、機体のステータス LED が赤色点滅している場合、もしくは機体がドリフトするなど異常と思われる挙動をしている場合は、直ちにマニュアルモードに切り替えてください。
- 機体のバッテリ残量が 6% 以下になると、バッテリ残量 LED が点滅し、墜落を防止するため非常着陸します。飛行中は、常にバッテリ残量を確認し、非常着陸する前に、速やかに安全な場所に着陸させてください。
p.148『**非常着陸**』参照

1 ポジションモードへの切り替え

- 送信機のフライトモードスイッチを“POS”位置にセットして、ポジションモードに切り替えてください。
- 機体のステータス LED が緑色点滅していることを確認してください。
- 機体のステータス LED が赤色点滅していないことを確認してください。
- 離着陸場所が、ジオフェンスの飛行禁止区域外であることを確認してください。

送信機のフライトモードスイッチ	TAKEOFF の表示	機体のステータス LED 表示
POS	ポジション	● 緑色点滅



ステータス LED が赤色点滅している間は、ポジションモードでは離陸できません。

基地局アプリ［TAKEOFF］で設定した、ジオフェンスの飛行禁止区域内では、アイドリングが開始しません。

2

送信機による操縦

- 離陸
  - アイドリング開始後スロットルをセンター位置から上方にゆっくり上げて離陸します。
- ホバリング
  - ホバリング中、機体の位置を保持するようにアシストします。
  - 機体の位置は、エルロンとエレベーターを操作し、調整してください。
  - 機首方位は、ラダーを操作し、機体の向きを変えてください。
- 高度
  - スロットルセンター位置で、高度を一定に保つようにアシストします。
- 前後進 / 左右横進
  - エルロンとエレベーターを操作し、機体の進路と速度を調整してください。
- 着陸
  - 着陸時、スロットルをセンター位置から下方に操作すると降下します。
  - 着陸時、軟着陸アシスト機能により、降下速度が調整されます。
  - 着陸時、機体が確実に接地するまでスロットルを最下位置に保持してください。

警告

最大風速制限を超えた環境では、直ちに飛行を中止してください。
墜落する危険性があります。

p.7『**限界事項**』参照

⚠ 注意

離着陸時、意図せず脚部や機体の一部が地面などに接触した場合、離着陸をやり直さず、直ちにスロットルを最下位置に保持して、機体を着陸させてください。

地面などに接触した後に上昇やホバリングの継続を試みると、制御が発散して過大な姿勢角となり、墜落する可能性があります。

離陸安全性チェック強化の設定が有効の場合、ポジションモードにおける Visual-Odometry のみでの屋内飛行や、GPS 計測健全度・マルチパス・磁場干渉の状態が安全に離陸する基準に満たない環境下の場合は、離陸不可となります。

上記条件下においてポジションモードで離陸させたい場合、本機能を無効にするリスクをご理解の上、無効の設定を行っていただき、安全に充分ご配慮いただいた上で飛行いただきますようご注意ください。

軟着陸アシスト機能によって高度が低下しない場合、もしくは降下速度が遅い場合、マニュアルモードに切り替えてください。

最大対地速度は、GPS 環境では 15 m/s ですが、非 GPS 環境では最大速度は水平速度 2m/s、垂直速度 1m/s に制限されます。

衝突回避機能は、前方および上方に対して有効です。地形との衝突を防ぐため、低空での飛行は行わないでください。

離着陸する場所は、凹凸のない水平な場所で行ってください。

離陸時、スロットル以外のスティック操作を行うと、転倒のおそれがあります。

着陸時、地面の接近に伴い、下側の赤外線センサによって自動的に減速し、軟着陸をアシストします。
※地面の状況によっては機能しない場合があります。

着陸時、前後左右方向の速度が残っている状態で着陸しないでください。前後左右の速度が残っていると転倒やロータが地面に接触するおそれがあります。

オートモード［AUT］の基本操作

- 本節では通常時に用いるオートモードについて、基地局アプリ［TAKEOFF］を使用した操作方法を解説します。
- GPS または Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定を行います。
- 機体の位置と速度を一定に保つように、パイロットの操作をアシストします。
- GPS 計測健全度が低い場合や、建物や金属構造物の近くなど、通信環境の条件が厳しい場所、磁場干渉を検知した場合は、アイドリングを開始できません。

⚠ 警告

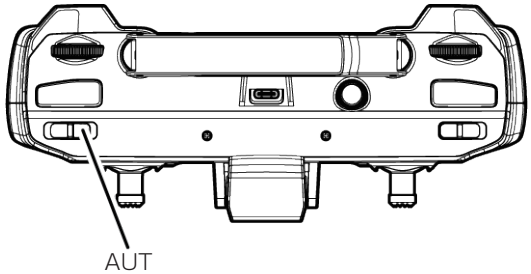
以下の事項を遵守されなかった場合、予期せぬ衝突または墜落により負傷、火災などを引き起こす危険性があります。

- ロータが回転すると、ロータによる失明 / 切創などの危険性があります。十分な距離を確保してください。
- GPS 環境下では GPS 信号を使用して飛行を行っています。送信機および基地局アプリ［TAKEOFF］画面上で「GPS accuracy low/GPS 精度劣化」と表示された場合、機体のステータス LED が赤色点滅している場合、もしくは機体がドリフトするなど異常と思われる挙動をしている場合は、直ちにマニュアルモードに切り替えてください。
- 機体のバッテリ残量が 6% 以下になると、バッテリ残量 LED が点滅し、墜落を防止するため非常着陸します。非常着陸中はすべての操作ができません。飛行中は、常にバッテリ残量を確認し、非常着陸する前に、速やかに安全な場所に着陸させてください。

1 オートモードへの切り替え

- 送信機のフライトモードスイッチを“AUT”位置にセットして、オートモードに切り替えてください。
- 機体のステータス LED が青色点滅していることを確認してください。
- 機体のステータス LED が赤色点滅していないことを確認してください。
- 離着陸場所が、ジオフェンスの飛行禁止区域外であることを確認してください。

送信機のフライトモードスイッチ	TAKEOFF の表示	機体のステータス LED 表示
AUT	オート	● 青色点滅



ステータス LED が赤色点滅している間は、オートモードでは離陸できません。

基地局アプリ［TAKEOFF］で設定した、ジオフェンスの飛行禁止区域内では、アイドリングが開始しません。

2 飛行前チェックリスト

- 送信機のフライトモードスイッチを“AUT”位置にセットして、オートモードに切り替えると、基地局アプリ［TAKEOFF］に、赤色のチェックリストボタンが表示されます。
  ※チェックリストの詳細は、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。
- チェックリストボタンを押すと、飛行前チェックリストが表示されます。
- 飛行前チェックリストでは、GPS の健全度などのチェックが自動的に行われます。
- 手動チェック項目を含む、すべてのチェックが完了すると、チェックリストボタンが青色に変わり、起動ボタンも表示されます。





起動ボタン

3 フリー飛行

p.115『**フリー飛行**』を参照してください。

4 計画飛行

p.122『**計画飛行**』を参照してください。

各モードの機能一覧

送信機で操作する機能一覧表

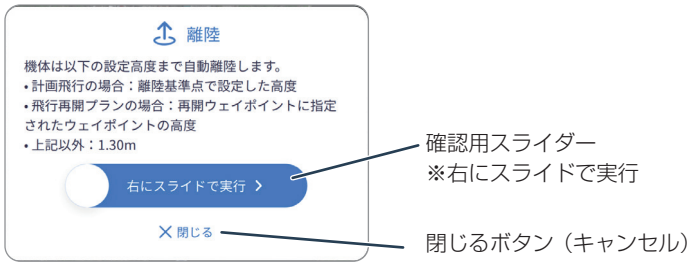
機能	マニュアルモード	ポジションモード	オートモード
自動着陸	○	○	○
一時停止	Go Home/ 自動着陸時に有効		○
Go Home + 上昇障害物回避	○	○	○
衝突回避	—	○	○
カメラ / ジンバル操作	○	○	○
強制停止	○	○	○

基地局アプリ［TAKEOFF］で操作する機能一覧表

機能	マニュアルモード	ポジションモード	オートモード
自動離陸	—	—	○
自動着陸	○	○	○
一時停止	Go Home/ 自動着陸時に有効		○
フリー飛行	—	—	○
Go Home + 上昇障害物回避	○	○	○
送信機に戻る + 上昇障害物回避	○	○	○
カメラ / ジンバル操作	○	○	○
計画飛行	—	—	○
ジオフェンス	—	○	○
高度制限	—	○	○
マーカートラッキング	—	—	○
緊急着陸	○	○	○
強制停止	○	○	○

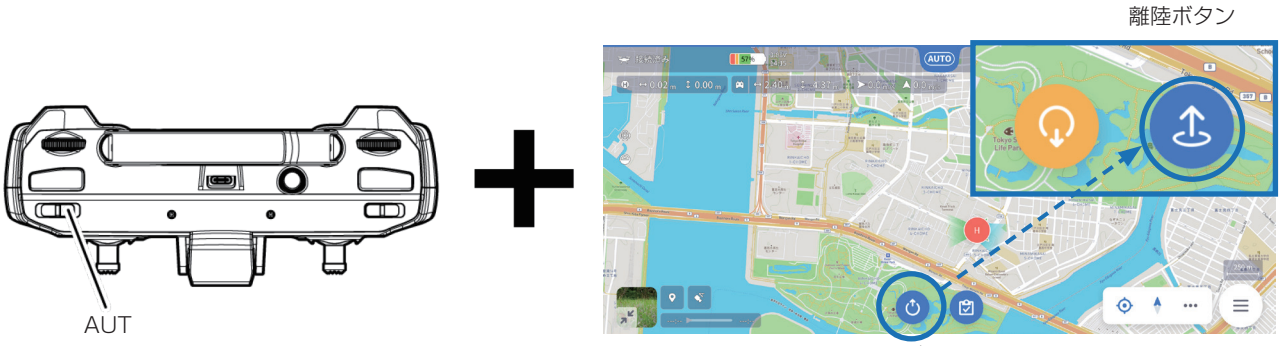
モーダルダイアログ（基地局アプリ［TAKEOFF］）

- 基地局アプリ［TAKEOFF］の操作のうち以下の機能は、モーダルダイアログで、確認用スライダーを右にスライドすることで指示を確定し、閉じるボタンでキャンセル操作を行います。
  - 自動離陸
  - 自動着陸
  - 送信機に戻る
  - 緊急着陸
  - 強制停止



自動離陸

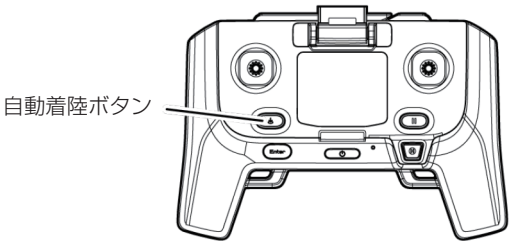
- 送信機のスロットルを、センター位置にしてください。
- オートモードを選択し、基地局アプリ［TAKEOFF］の離陸ボタンで、その場で自動離陸します。
- 離陸後、約 3m でホバリングします。



事前にチェックリストを完了してください。
p.110『**オートモード［AUT］の基本操作**』参照してください。
凹凸のない水平な場所から離陸させてください。

自動着陸

- 送信機の自動着陸ボタンを長押し、または基地局アプリ［TAKEOFF］の着陸ボタンで、その場に自動着陸します。

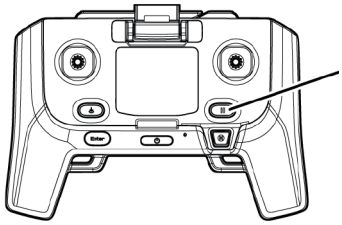


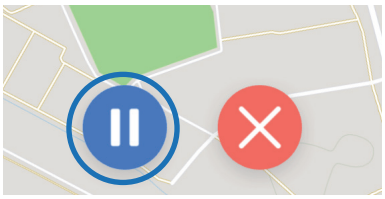


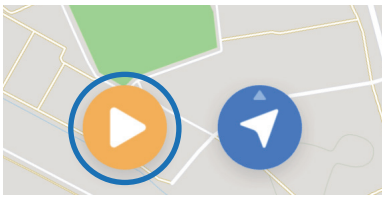
凹凸のない水平な場所に着陸させてください。

一時停止 / 再開

- 送信機の一時停止ボタンの長押し、または基地局アプリ［TAKEOFF］の一時停止ボタンで、実行中の機能を一時停止します。
- マニュアルモード / ポジションモードでは、Go Home、送信機に戻る、自動着陸時において、一時停止が可能です。
- オートモードでは、自動離陸、飛行中、Go Home、送信機に戻る、自動着陸時において、一時停止が可能です。
- 一時停止を解除すると、直前に実行中だった機能に戻ります。




一時停止ボタン


再開ボタン

フリー飛行

- オートモードで飛行中にコマンドメニューボタンを押した場合、または非常時に表示される非常時メニュー（『**非常時モード**』参照）から、十字キー操作ボタンを選択すると、十字キーが表示されます。また、オートモードで飛行計画が機体に送信されていない場合または飛行計画が完了した場合は、十字キー操作が自動的に有効になります。
- 十字キーによるマニュアル操作が可能です。1 回タップすると一定量、機体が移動します。押し続けても機体は継続的に移動をするわけではないためご注意ください。



コマンドメニューボタン



左十字キー		右十字キー	
上ボタン	前進：1m/s (2m/ 回)	UP ボタン	上昇：1m/s (2m/ 回)
下ボタン	後進：1m/s (2m/ 回)	DOWN ボタン	降下：0.5m/s (2m/ 回)
右ボタン	右横進：1m/s (2m/ 回)	右ターンボタン	右旋回：30˚ / 回
左ボタン	左横進：1m/s (2m/ 回)	左ターンボタン	左旋回：30˚ / 回

⚠ 警告

最大風速制限を超えたときは、直ちに飛行を中止してください。
墜落する危険性があります。

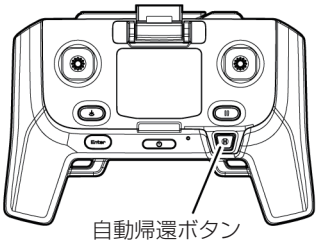
p.7『**限界事項**』参照

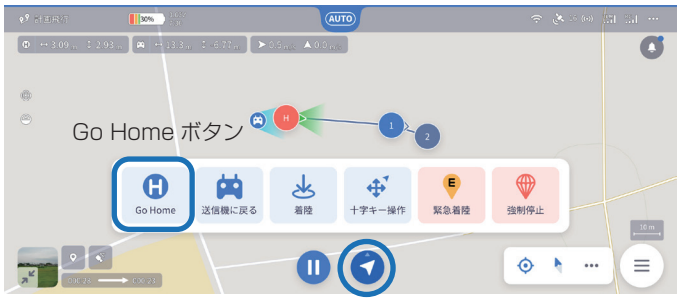
⚠ 注意

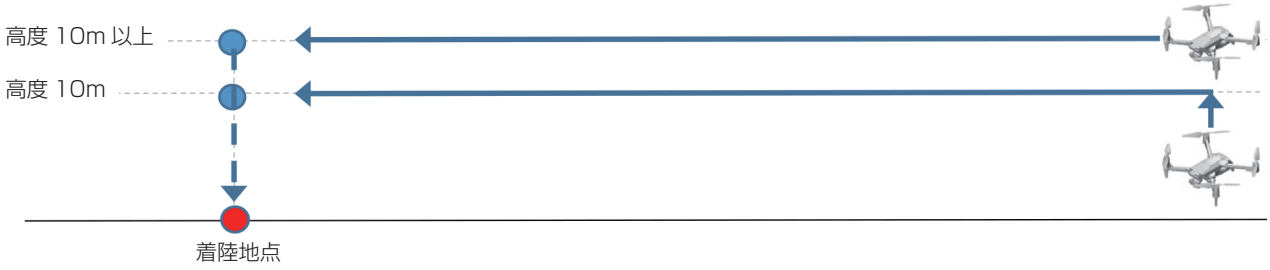
衝突回避機能によって高度が低下しない場合、もしくは降下速度が遅い場合、マニュアルモードに切り替えてください。

Go Home

- 送信機の自動帰還ボタン、または基地局アプリ［TAKEOFF］の Go Home ボタンで、離陸地点の高さ 10m の上空に帰還し、自動着陸します。高度 10m 以上の場合は現在の高度を維持して離陸地点に帰還し、自動着陸します。







⚠注意

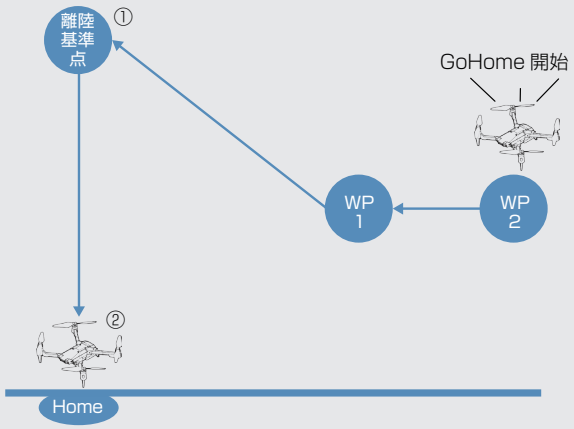
Go Home 中に、基地局アプリ［TAKEOFF］もしくは送信機に「GPS accuracy low/GPS 精度劣化」のエラーの表示、または機体の動きが不安定になった場合、GPS の受信状況が悪化し、正しく着陸地点に帰還しない可能性があります。Go Home 中も機体の動向を注視し、異常が認められた場合は、送信機のフライトモードをマニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。

TAKEOFF2.0.4 以降のバージョンで Go Home を経路逆順で設定した場合は、ウェイポイント 1 に到達した後、その場でゴーホーム高度まで上昇し、離陸基準点の位置まで高度を維持しながら水平移動した後に自動着陸します。

飛行中の高度の変化にご注意ください。

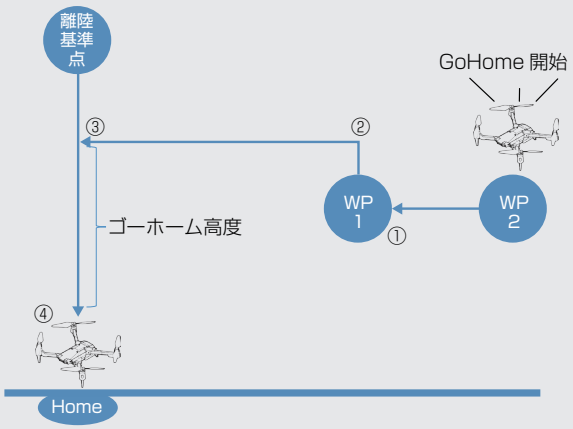
TAKEOFF1.17.5 以前

①最初の WP(離陸基準点) まで経路逆順で移動
②GoHome モードへ遷移するがその場で自動着陸モードへ遷移



TAKEOFF2.0.4 以降

①最初の WP(WP1) まで経路逆順で移動
②GoHome を開始、その場でゴーホーム高度まで上昇
③Home 地点まで水平移動
④自動着陸



機体の現在位置から、直線的に帰還します。経路上の障害物の有無について、事前に確認してください。

※初期設定では、直線移動で設定されています。

※経路上にジオフェンスがある場合は、自動生成される最短のジオフェンス迂回経路で帰還します。

Go Home 開始時、機体の位置が離陸地点の水平距離 5m 以内かつ高度がゴーホーム高度より低い場合はその場で自動着陸します。

Go Home 中、送信機のフライトモードを切り替え、送信機での操縦に切り替えることが可能です。

Go Home 中、送信機の一時停止ボタンにより、一時停止 / 再開が可能です。

Go Home 中、基地局アプリ [TAKEOFF] のコマンドメニューボタンから、コマンド操作が可能です。詳細は、TAKEOFF の取扱説明書 [コマンド操作方法] を確認してください。

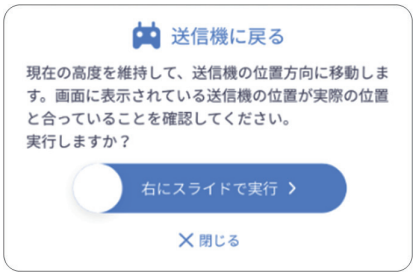
基地局アプリ [TAKEOFF] に「HOME 未登録」のエラーの表示がある場合は、Go Home が実行されません。オートモードではその場でホバリングします。

送信機に戻る

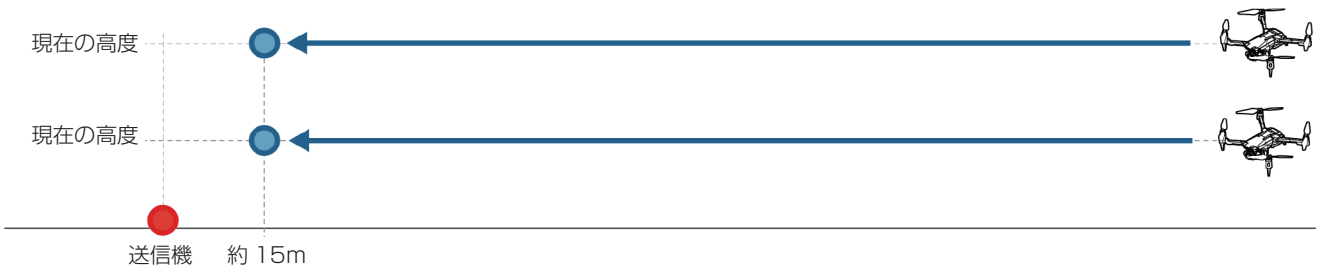
- 基地局アプリ［TAKEOFF］の「送信機に戻る」ボタンで、現在の高度を保ち、送信機の位置に帰還し、ホバリングします。
- 帰還位置は、送信機の位置（周囲約 15m）になります。
- 帰還中に、送信機の位置が変化した場合、新しい送信機の位置（周囲約 15m）に帰還します。
- ホバリングから約２秒後に帰還完了となり、フリー飛行に遷移します。



コマンドメニューボタン



モーダルダイアログ：送信機に戻る



⚠ 注意

送信機の位置（周囲約 15m）に帰還し、ホバリングします。機体直下に入らないように注意してください。

「送信機に戻る」中に、基地局アプリ［TAKEOFF］もしくは送信機に「GPS accuracy low/GPS 精度劣化」のエラーの表示、または機体の動きが不安定になった場合、GPS の受信状況が悪化し、正しく送信機の位置に帰還しない可能性があります。「送信機に戻る」中も機体の動向を注視し、異常が認められた場合は、送信機のフライトモードをマニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。

送信機の位置情報は送信機に接続したスマートフォン等の位置情報を利用しています。TAKEOFF に表示されている送信機アイコンの位置や機体と送信機の距離が正確でないときは、「送信機に戻る」の機能を使用しないでください。

機体の現在位置から、直線的に帰還します。経路上の障害物の有無について、事前に確認してください。

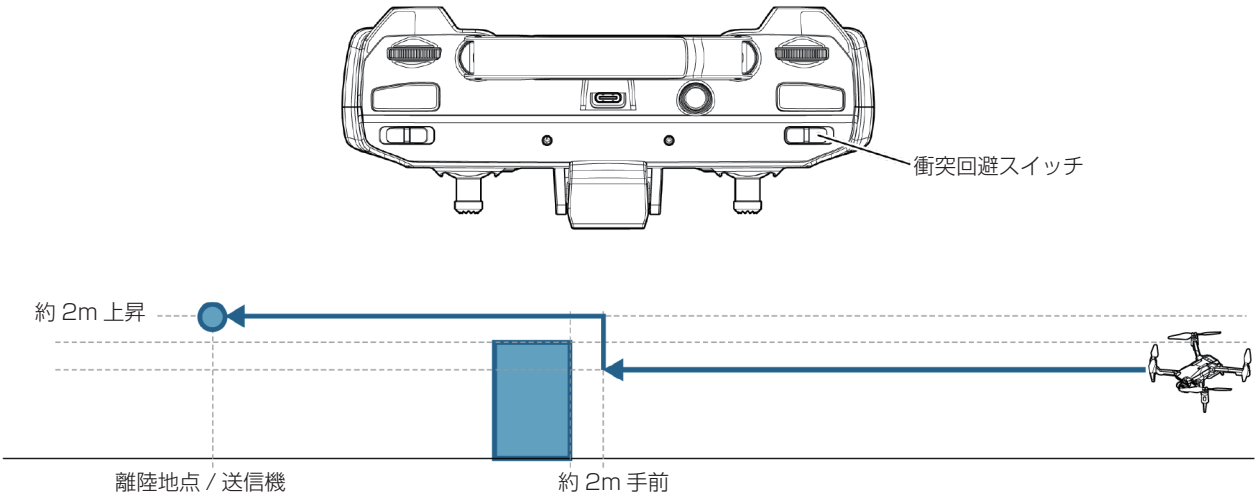
「送信機に戻る」中、送信機のフライトモードを切り替え、送信機での操縦に切り替えることが可能です。

「送信機に戻る」中、送信機の一時停止ボタンにより、一時停止 / 再開が可能です。

「送信機に戻る」中、基地局アプリ [TAKEOFF] のコマンドメニューボタンから、コマンド操作が可能です。詳細は、TAKEOFF の取扱説明書 [コマンド操作方法] を確認してください。

上昇障害物回避

- 送信機の衝突回避スイッチが ON のときは、Go Home/「送信機に戻る」機能で帰還中、障害物を検知すると上昇して障害物を回避します。
- 障害物を検知しなくなってから、約 2m 上昇し、上昇した高度を維持して帰還します。

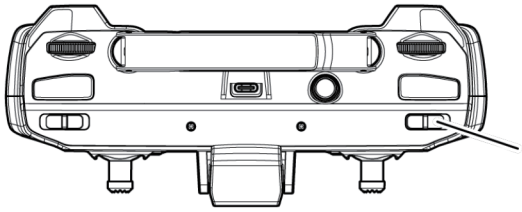


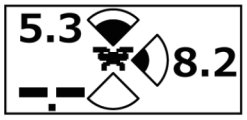
⚠ 注意

障害物回避は補助的な機能です。障害物の回避責任はパイロットにあります。機体を注視し、緊急時はマニュアルモードで操作してください。

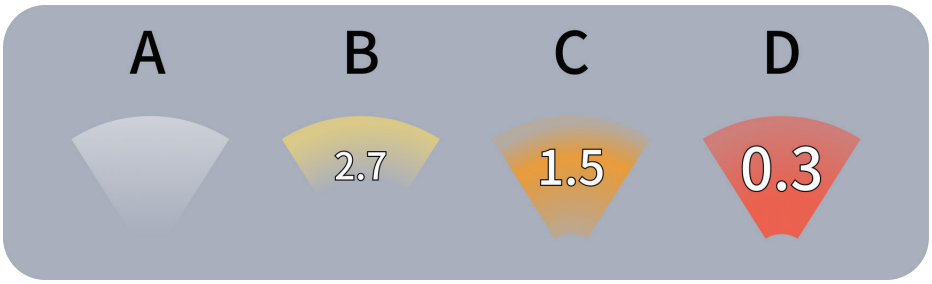
衝突回避

- 離陸後、送信機の衝突回避スイッチを ON にすると、前方、上方、下方の障害物に対し、衝突回避機能が有効になります。（送信機と基地局アプリ［TAKEOFF］に、検知した障害物までの距離を表示します。）
- 衝突回避距離に達すると、障害物方向への進行を停止します。
- 障害物方向への進行を停止した際、衝突回避距離を一定に保つ機能はありません。

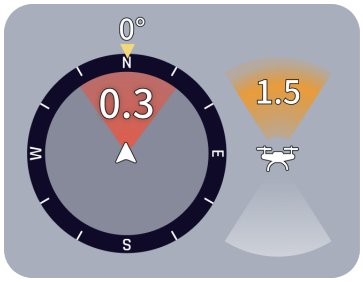




送信機の表示例



障害物までの距離の色表示



障害物までの距離の表示方法

衝突回避方向	衝突回避距離	使用するセンサ	条件
前方	約 2 m	ステレオカメラ	POS/AUT モードのみ有効
上方	約 1 m	赤外線センサ / ステレオカメラ	POS/AUT モードのみ有効
下方	約 1 m	赤外線センサ / ステレオカメラ	AUT モードのみ有効 （自動着陸時は無効）

⚠ 注意

衝突回避は補助的な機能です。衝突回避責任はパイロットにあります。

周囲の環境や障害物の形状、色彩等によって機能しない場合があります。障害物から適切な距離を保って飛行させてください。

マニュアルモードでは機能しません。

計画飛行中、衝突回避を使用する場合、衝突回避スイッチを ON にしてください。

衝突回避スイッチを ON にすると、送信機に上図のマークが表示されます。

衝突回避スイッチが ON の状態で、基地局アプリ［TAKEOFF］の設定画面の「オプション」で衝突回避センサのチェックボックスにチェックマークが入っている場合に機能します。

カメラ / ジンバル操作

- 送信機のカメラ操作ボタン（R）とジンバル操作ボタン（L）、ジンバル操作ホイール（L/R）、または基地局アプリ［TAKEOFF］のカメラ操作ボタンで、カメラ操作を行います。
  ※基地局アプリ［TAKEOFF］でのカメラ / ジンバル操作の詳細については、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。

機体起動時、ジンバルがキャリブレーションを行います。地面等に触れると、キャリブレーションに失敗し、ジンバルが動作を停止します。起動時は凹凸のない水平な地面に機体を置いてください。

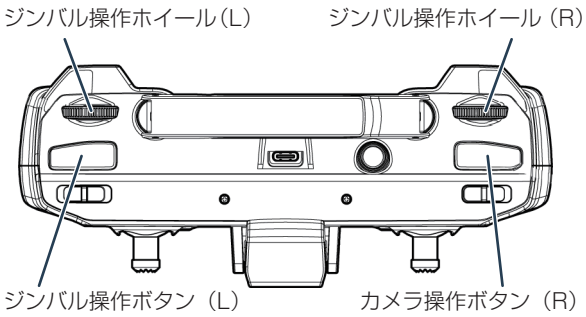
マニュアルモードでは機体の位置を一定に保つことはできません。カメラ / ジンバル操作中も、パイロットは常に送信機による機体の操縦を行う必要があります。

動画 / インターバル撮影は、送信機で開始した場合は送信機で停止し、基地局アプリ［TAKEOFF］で開始した場合は基地局アプリ［TAKEOFF］で停止する必要があります。

1

送信機によるカメラ / ジンバル操作

- カメラ操作ボタン（R）を長押しで、動画撮影の開始 / 停止を行います。
- カメラ操作ボタン（R）を 1 クリックで、インターバル静止画撮影（約 2 秒）の開始 / 停止を行います。
- ジンバル操作ボタン (L) で、ジンバルを正面に向けます。長押しするとジンバルが下向きになります。
- ジンバル操作ホイール（L）で、ジンバルの上下操作を行います。
- ジンバル操作ホイール（R）で、ジンバルの左右操作を行います。



2 基地局アプリ［TAKEOFF］によるカメラ / ジンバル操作

- 地図全画面表示の左下部に表示される表示切替ボタンをタップし、カメラ全画面表示に切り替えます。



- カメラ操作ボタン（画面右側）で、以下の各種操作を行います。
  - 撮影種別切替ボタンで、静止画 / 動画 / インターバル静止画を切り替えます。
  - シャッターボタンで、撮影開始および停止を行います。
  - ストリーム画像ボタンで、ストリーム画像の撮影開始および停止を行います。
  - カメラ設定メニューボタンで、解像度等の設定を行います。



- カメラ共通設定ボタン（画面右端部）で、以下の操作を行います。
  - マニュアルフォーカスをスライダーで調整します。
  - ジンバルの上下操作をスライダーで行います。
  - ズーム操作を行います。
  - 露出（AE）のロック / 解除を行います。



計画飛行

- 基地局アプリ［TAKEOFF］で、あらかじめ飛行計画を作成し、飛行計画を機体に転送します。
  ※飛行計画の作成方法については、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。
- 基地局アプリ［TAKEOFF］で、プリフライトチェックを完了させてください。
- 自動離陸または飛行中に、送信機のフライトモードスイッチを“AUT”にすると、計画飛行を開始します。
- 計画飛行終了後は、最後のウェイポイントでホバリングし、フリー飛行になります。
- 計画飛行中、一時停止 / 再開 / フリー飛行 /Go Home/ 送信機に戻る / 緊急着陸に切り替え可能です。
- 一時停止 /Go Home/ 送信機に戻る / 緊急着陸から、計画飛行へ復帰させる場合、送信機のフライトモードスイッチを、一度“POS”または“MAN”にした後、再び“AUT”にすると、計画飛行の中断位置に戻り、計画飛行を再開します。
  基地局アプリ［TAKEOFF］で飛行再開ウェイポイントを設定した飛行計画を機体に転送することで、計画飛行を再開することもできます。
  ※飛行再開ウェイポイントの設定方法については、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。



警告

最大風速制限を超えた環境では、直ちに飛行を中止してください。
墜落する危険性があります。

⚠ 注意

計画飛行は、GPS 環境下で実行できます。

計画飛行中に GPS の受信状況が悪化した場合（注 1）、基地局アプリ［TAKEOFF］に「強制一時停止中」が表示され、自動的に計画飛行を中断しホバリングします。ステレオカメラによる Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定が行える状況であれば（注2）、Visual-Odometry にてホバリング状態を継続します。速やかにポジションモードまたはマニュアルモードに切り替え、安全な場所に着陸させてください。飛行の継続は推奨しません。

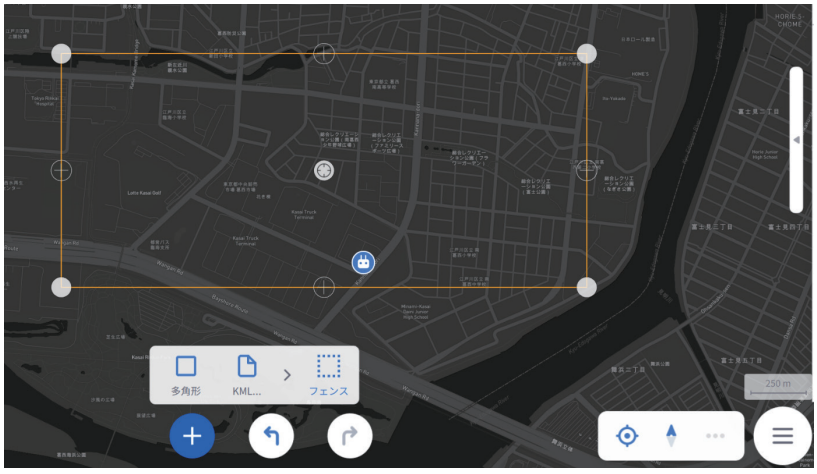
注 1：ステータス LED が赤色点滅した場合、基地局アプリ［TAKEOFF］もしくは送信機に「GPS 精度劣化」のエラーが表示された場合、または機体の動きが不安定になった場合、GPS の受信状況が悪化した可能性があります。

注2：Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定が行えない状況では、p.135『**7 非常操作**』を参照してください。

パイロットは計画飛行中も安全確保の責任を有します。常に機体の位置、状態を把握し、安全の確保に努め、不測の事態に備えてください。

ジオフェンス

- 基地局アプリ［TAKEOFF］で、あらかじめジオフェンスを作成し、機体に転送します。
  ※ジオフェンスの作成方法については、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。
- ポジションモードまたはオートモードでジオフェンス機能が有効になります。
- 飛行禁止区域に近づくと減速を開始し、基地局アプリ［TAKEOFF］もしくは送信機に「飛行禁止エリア内」のエラーを表示し、送信機がバイブレーションして警告を行い、機体はホバリング状態で停止し、飛行禁止区域への進入を抑止します。



基地局アプリ［TAKEOFF］のジオフェンス作成画面

⚠ 警告

飛行禁止エリア内では、ポジションモード / オートモードで飛行を行わないでください。

自動的に最も近いエリア外に離脱するため、送信機 / 基地局アプリ［TAKEOFF］での意図した操作ができなくなります。

ジオフェンスで設定した飛行禁止区域内では、基地局アプリもしくは送信機に「飛行禁止エリア内」のエラーが表示され、ポジションモードまたはオートモードでは、アイドリングができません。

マニュアルモード

[地上]

- 飛行禁止エリア内では、アイドリングを開始できません。
- GPS 信号が劣化し、現在位置が不明な場合、アイドリングが開始できません。

[飛行中]

- 飛行禁止エリア内で、飛行が可能です。
  ※警告 / 注意メッセージ [飛行禁止エリア内] が表示されます。

ポジションモード / オートモード

[地上]

- 飛行禁止エリア内では、アイドリングを開始できません。
- GPS 信号が劣化し、現在位置が不明な場合、アイドリングを開始できません。

[飛行中]

- 飛行禁止エリアに近づくと、注意メッセージ [飛行禁止エリア内] が表示され、移動速度が制限されます。
- 飛行禁止エリアに達すると、警告または注意メッセージ [飛行禁止エリア内] が表示され、空中で移動を停止します。
- 飛行禁止エリア内では、警告メッセージ [飛行禁止エリア内] が表示され、自動的に最も近いエリア外に 2m/s の速度で離脱します。

高度制限

- 基地局アプリ［TAKEOFF］で、あらかじめ最大対地高度を 5 ～ 3000m の範囲内で設定し、機体に転送します。
  ※高度制限の設定方法については、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。
- ポジションモードまたはオートモードで高度制限の機能が有効になります。
- 制限高度に近づくと減速を開始し、基地局アプリ［TAKEOFF］もしくは送信機に「飛行禁止エリア内」のエラーを表示し、送信機がバイブレーションして警告を行い、機体はホバリング状態で停止し、飛行禁止区域への進入を抑止します。

マニュアルモード

[飛行中]

- 飛行禁止エリア内で、飛行が可能です。
  ※警告 / 注意メッセージ [飛行禁止エリア内] が表示されます。

ポジションモード / オートモード

[飛行中]

- 飛行禁止エリアに近づくと、注意メッセージ [飛行禁止エリア内] が表示され、移動速度が制限されます。
- 飛行禁止エリアに達すると、警告または注意メッセージ [飛行禁止エリア内] が表示され、空中で移動を停止します。

緊急着陸

p.144『**緊急着陸（非常時メニュー）**』を参照してください。

非常着陸

p.148『**非常着陸**』を参照してください。

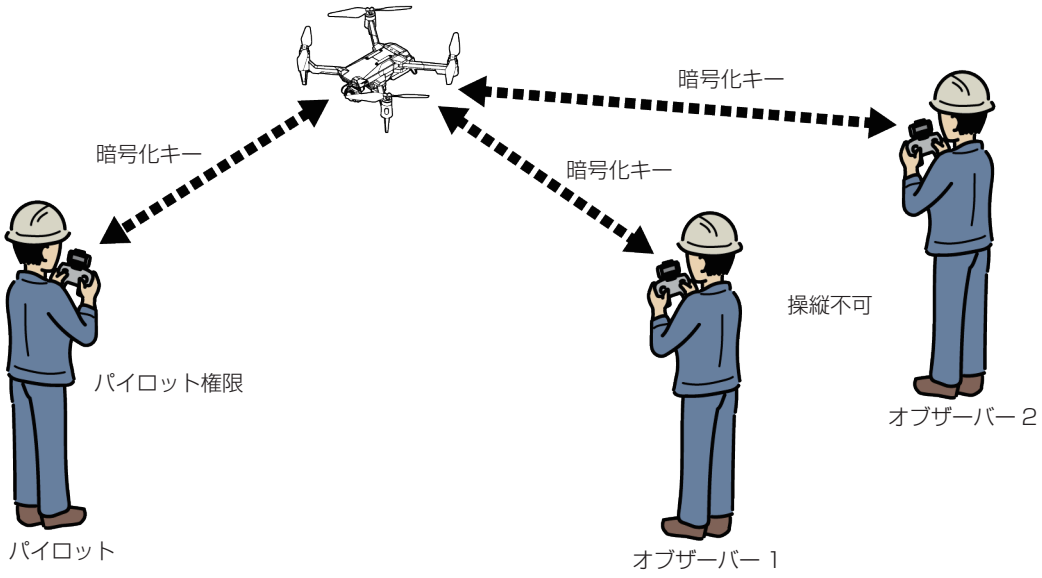
強制停止

p.146『**強制停止（送信機操作）**』または p.147『**強制停止（非常時メニュー）**』を参照してください。

マルチキャストについて

本製品にはマルチキャスト通信機能が搭載されています。機体との BIND（ペアリング）を行った最大 3 台の送信機が同時に、機体からのテレメトリ情報や映像などを受信することができる機能です。

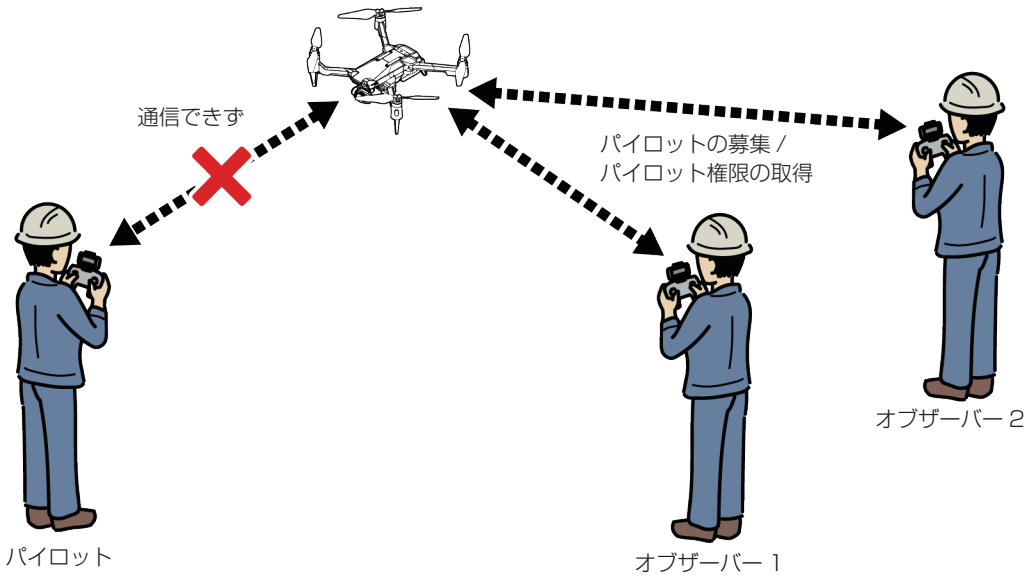
このときパイロット権限を持つ送信機は必ず一台のみに限定されますが、機体からの電波が届く範囲であれば、複数のポイントで機体情報をモニタリングすることができます。



マルチキャスト時の電波フェールセーフ

機体とパイロット間の通信が途絶した場合に、オブザーバーに対し接続確認を行うフェールセーフ機能を搭載しています。オブザーバーの送信機に「TO BE PILOT PUSH ENTER」と表示されたら、ENTER ボタンを長押しすることで、オブザーバーがパイロット権限を取得できます。

文字盤表示文字	処理内容
ESTABLISHING CHECKING	電波フェールセーフ発生時、機体との通信再接続を試みている BIND（ペアリング）済みの送信機すべてに表示されます。
TO BE PILOT PUSH ENTER	通信範囲内に存在する BIND（ペアリング）済みの送信機に対し、パイロット（操縦権）の募集を開始した状態です。ENTER ボタンの長押しで、本操作を最初に行った送信機がパイロット権限を取得できます。
REQUESTING PILOT AUTH.	上記の状態にて、ENTER ボタンを長押しした送信機に表示され、パイロット（操縦権）の募集に応募した状態です。機体が応募順を確認し、一番はじめに応募した送信機にパイロット権限を与えます。



パイロットの切り替え

送信機を 2 台以上接続した状態（オブザーバーがいる状態）のとき、パイロット権限を持つ送信機で ENTER ボタンと一時停止ボタンを同時に押すと、パイロットの募集が開始されたことをすべてのオブザーバーの送信機に通知します。
このとき、一定時間内にオブザーバーがパイロットの募集に応募しなかったときは、パイロット権限は委譲されません。

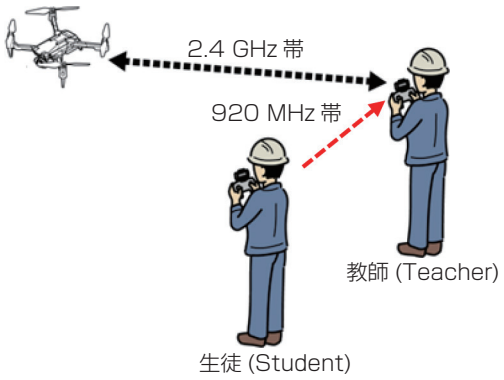
文字盤表示文字	処理内容
RELEASING PILOT AUTH.	パイロット権限委譲

⚠ 注意

教習モード（オプション）やファームウェア アップデート中には本モードは動作しません。

教習モード機能

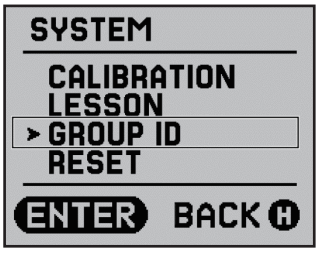
- サブ通信機搭載モデルを使用すると、サブ通信機（920MHz 帯）による無線通信を利用して、フライト教習を行うことができます。教習モードを使用する場合は、2 台のサブ通信機搭載モデルの送信機と「教習モード」の設定を行う必要があります。
- 教習モードは、2 台のサブ通信機搭載モデルの送信機に、教師 (Teacher) と生徒 (Student) を割り当て、教師 (Teacher) 側がいつでも操縦権限を譲渡 / 奪取することができるようになるモードです。

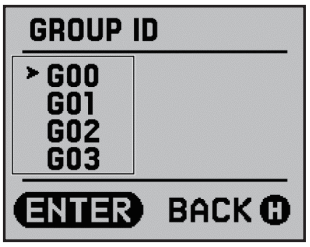


設定方法

1 GROUP ID の設定

- 送信機の電源が OFF の状態から、送信機の ENTER ボタンを押しながら電源ボタンを長押しして、システム設定画面を開きます。システム設定画面の“GROUP ID”設定から、教師と生徒の通信グループが同じになるよう、グループ ID を選択します



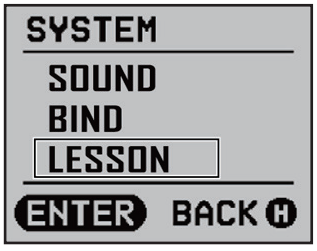


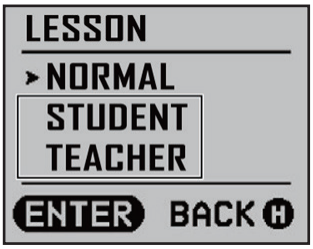
⚠ 注意

周囲で別の機体が教習モードを使用している場合は、グループ ID が重ならないように、申し合わせをしてください。

2 LESSON の設定

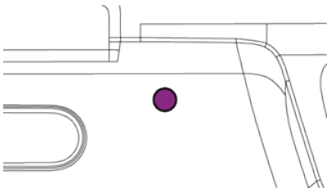
- システム設定画面の“LESSON”設定から、教師側の送信機は“Teacher”を、生徒側の送信機は“Student”を選択してください。



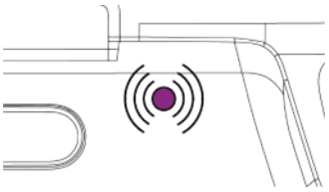


操作方法

- 教師側の送信機のステータス LED が紫の点灯になっていることを確認してください。
- 生徒側の送信機のステータス LED が紫のスイープになっていることを確認してください。

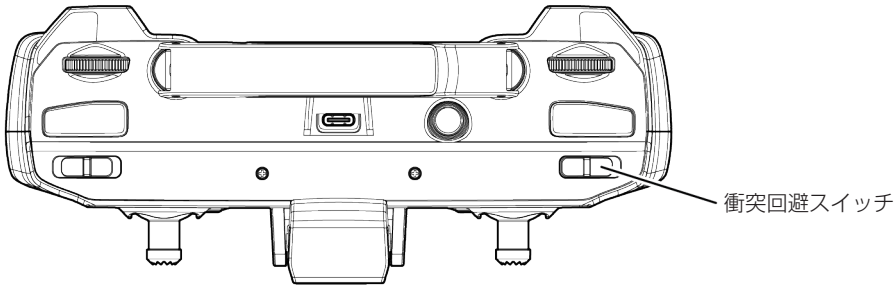


教師側：紫の点灯



生徒側：紫のスイープ

- 教習モードを設定すると、障害物回避スイッチが操縦権限の付与 (ON)/ 奪取 (OFF) のスイッチに切り替わります。
- 生徒側の操作に対して教師側が異常や危険を感じた際には、教師側の判断で強制的に操縦権限を奪取することができるようになります。



⚠ 注意

教習モード中は、障害物検知機能は停止されます。

サブ通信機間の通信が途絶えた場合は、教師側にオペレーター権限が委譲されます。一方、教師側と機体との通信が途絶えた場合は、生徒にオペレーター権限は引き継がれず、機体は非常時モードになります。

教習モード使用時は、教習予定地点の周囲（目安は 150M 以内）に同一機体（SOTEN）の教習を行っていないか、十分に確認してください。もし周囲で同一機体（SOTEN）の教習を行っている場合は、それぞれのグループ番号が重ならないように設定を行ってください。

機体の最大同時使用台数は 3 台まで（送信機は教師 3 台／生徒 3 台まで）です。

教習モード時の教師 / 生徒間のオペレーター権限の授受に関する情報は暗号化されていないため、誤って同一のグループ番号を使用すると、別の送信機が出力する情報により一時的に教師 / 生徒の切り替えが発生する場合があります。ただし、操縦信号は暗号化されているため、機体の動作に干渉することはありません。

教習中にマルチキャスト設定の送信機（3 台目の送信機）は接続しないでください。教習中は一機に対して、送信機は教師 / 生徒の 2 台のみの接続に限定してください。

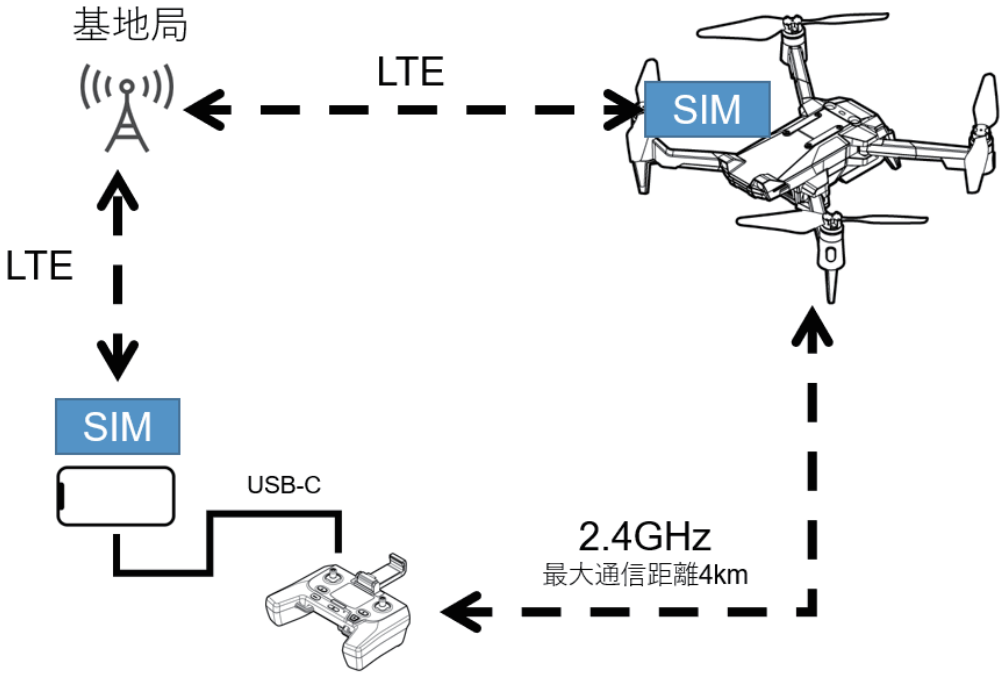
教習モード終了時、システム設定画面の“LESSON”設定から、“NORMAL”設定に戻してください。

送信機の電源が ON の状態から、送信機の自動帰還ボタンを 3 秒間押し続けて、システム設定画面に遷移すると、「LESSON」「GROUP ID」の項目は表示されません。「LESSON」「GROUP ID」の設定をする場合は、送信機の電源が OFF の状態から、送信機の ENTER ボタンを押しながら電源ボタンを長押しして、システム設定画面を開いてください。

通信経路と操作対象機能

LTE 飛行の準備に関しましては p.64『**LTE の設定**』をご確認ください。

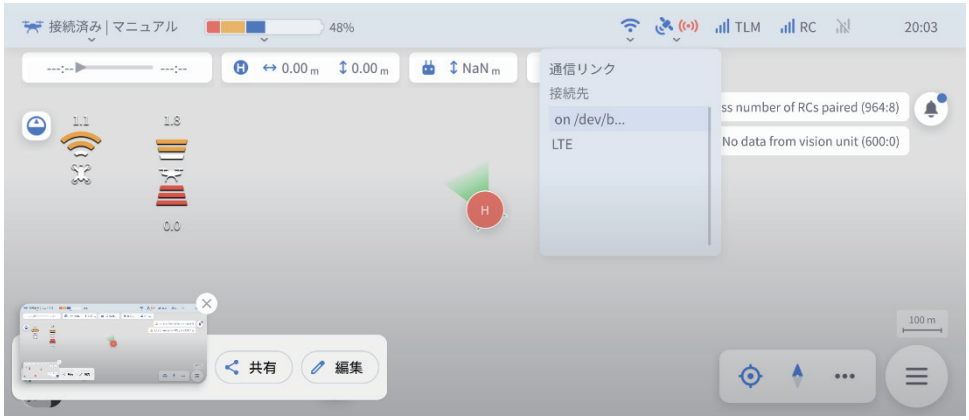
- SOTEN の LTE モデルでは上空利用 SIM を利用することでプロポに接続しない状態のスマートフォンからの操作が可能になります。
- SOTEN LTE モデルでは以下のとおり２系統の通信経路を有します。後述する通信リンク切り替え操作によって TAKEOFF からの指令をスマートフォンのアンテナから LTE を通して機体へ送信することができます。SOTEN 標準送信機およびスマートコントローラの各種ボタン・スティック操作は送信機に搭載されるアンテナから2.4GHz通信によって機体へ送信されます。送信機およびスマートコントローラで操作できる機能（2.4GHz通信で送信される機能）またはスマートフォン上の TAKEOFF から操作できる機能（LTE で送信される機能）に関しましては p.112『**各モードの機能一覧**』をご確認ください。



LTE/2.4GHz 切り替え

手動切り替え

- 『LTE の設定』で TAKEOFF が LTE でドローンと通信確立を終えると、フライト画面の通信アイコンをタップして「LTE」を選択することできるようになり、TAKEOFF から LTE で機体操作が可能になります。また、on/dev/b…を選択することで TAKEOFF からの指令を送信機を介した 2.4GHz によって送信するようになります。



on/dev/b…を選択した状態であっても、設定メニューの LTE を有効にするチェックボックスからチェックを外して機体設定を書き換えなければ機体から LTE 通信電波は送信され続けます。

自動切り替え

- TAKEOFF が現在選択している通信経路が何らかの理由で遮断された場合、TAKEOFF は自動で通信経路をもう一方の状態に変更します。

  例：現在選択されている通信経路が LTE だった場合、on/dev/b...(2.4GHz) に自動的に切り替わります。

LTE 途絶の挙動

LTE が有効で AUT モードで運用中に LTE が途絶した場合、下記の動作になります。

【送信機が接続中】

AUT モードのまま飛行可能です。計画飛行中であれば計画飛行を続行します。

【送信機が途絶中】

30 秒間は飛行を続行し、その間に LTE が復活しない場合は非常時モードに遷移します。

⚠ 注意

LTE/2.4GHz の両方の通信経路が遮断された場合、通信途絶となります。

p.140『**通信途絶**』参照

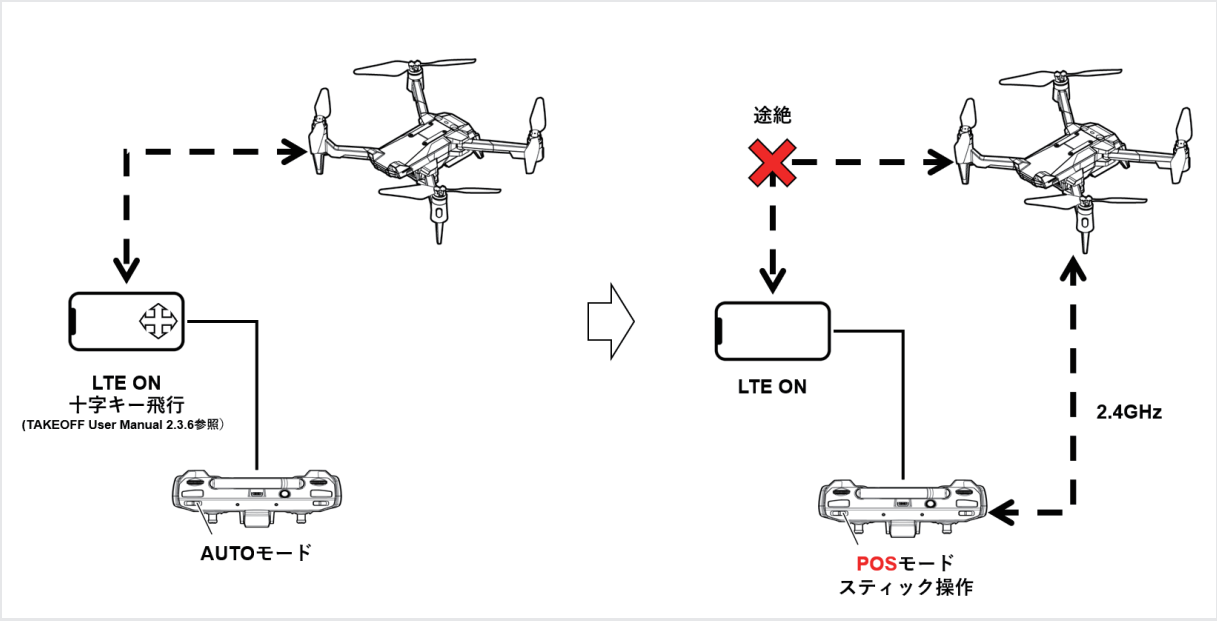
操縦モード切替との関係

- TAKEOFF による機体の操縦に関しましては TAKEOFF の取扱説明書の『コマンド操作方法』をご参照ください。

⚠ 注意

LTE 飛行ではスマートフォンと送信機の USB ケーブルを切り離しての運用が可能です。スマートフォンからはフライトモード切替（p.104『フライトモードの設定』）ができないため十分にご注意のうえで運用ください。

TAKEOFF からの LTE 通信で十字キー飛行が可能となる条件は送信機のフライトモード切替（p.104『フライトモードの設定』）と LTE/2.4GHz 切替（p.131『LTE/2.4GHz 切り替え』）に従います。よってフライトモードを AUT にして TAKEOFF から LTE 通信によって十字キー飛行を実施していた際、通信環境の悪化などにより LTE 通信が途切れると送信機スティックが一時的に反応しなくなります。送信機のフライトモードスイッチを切り替えて POS モードに切り替える必要があります。



LTE 無効化

機体からの LTE 発信を無効にしたい場合、TAKEOFF アプリの設定メニューの「LTE」タブから「LTE 有効」のチェックボックスを外して「書き込む」を押してください。

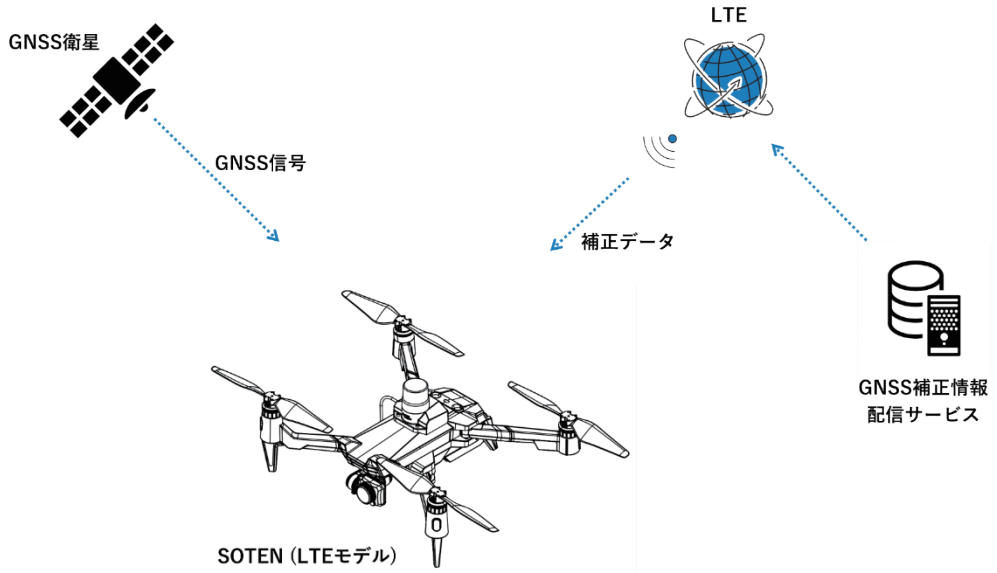
無効化に成功するとフライト画面の通知欄に「LTE 無効化」と表示されます。



RTK 飛行（オプション）

- SOTEN の LTE 対応モデルに RTK-SOTEN（オプション品）を接続することにより、RTK 測位を使用した飛行が可能になります
- RTK 飛行の準備に関しましては p.95『**RTK の飛行前点検（オプション）**』をご参照ください。

Network-RTK 測位に関するシステム概念図



各システムの機能概要

No.	名称	処理内容
1	GNSS 衛星 / 信号	GNSS 衛星からの電波を受信し、機体の位置測定に使用します GPS/GALILEO/SBAS/QZSS 衛星を利用しています。
2	LTE	GNSS 補正情報配信サービスから、Network-RTK 測位に必要な補正データを受信するために使用します。既に所有している SOTEN で LTE 契約をされている場合は、別途契約する必要はございません。
3	GNSS 補正情報配信サービス	Network-RTK 測位をするために必要な補正データを配信します。

RTK 飛行時の注意点

⚠ 注意

機体に RTK-SOTEN を接続した際は、電源をオフにするまで Vision による測位は無効になります。GPS の入りづらい場所（室内や建造物、木々等の遮蔽物が隣接した屋外）での飛行は十分にご注意ください。

飛行中はフライトビューの RTK アイコン（詳細は TAKEOFF 取扱説明書『RTK アイコン（オプション）』をご参照ください）および メッセージの表示がないか注意深くご確認のうえ、アイコンが非表示 または 注意メッセージ「RTK not available」が表示された際には直ちに安全な場所に着陸させてください。

7

非常操作

異常時の非常操作 136

用語の定義 …… 136
マニュアルモード［MAN］（送信機操作）… 137
飛行中の GPS/Vision 精度劣化 …… 137
非常時モード …… 138
通信途絶 …… 140
緊急着陸（非常時メニュー）…… 144
強制停止（送信機操作）…… 146
強制停止（非常時メニュー）…… 147
非常着陸 …… 148
計画飛行中の GPS 受信状況の悪化 …… 149
異常時のアラート表示 …… 150
トリム機能 …… 151
警告メッセージ …… 154
注意メッセージ …… 161
通知メッセージ …… 168
送信機メッセージ …… 170

異常時の非常操作

本節では、飛行中の機体に異常が生じた場合の非常操作ついて説明します。

⚠ 警告

以下の事項を遵守されなかった場合、予期せぬ衝突または墜落により負傷、火災などを引き起こす危険性があります。

パイロットは本章の内容を十分に理解し、飛行中の機体に異常が生じた場合でも対応できるように準備してください。

用語の定義

本節で用いる非常操作について、以下のとおり定義します。

- **直ちに落下させてください。**

  機体直下の安全を確認後、直ちに送信機または基地局アプリ［TAKEOFF］の「強制停止」機能を用いて、モータを強制的に停止し、その場に落下させてください。
  直ちに落下させない場合、パイロットおよび第三者等への被害が予想されます。

- **直ちに安全な場所に着陸させてください。**

  最も近い安全が確保できる場所に、直ちに着陸させてください。
  最も近い安全が確保できる場所を超えて飛行を継続した場合、機体が墜落するおそれがあります。

- **速やかに安全な場所に着陸させてください。**

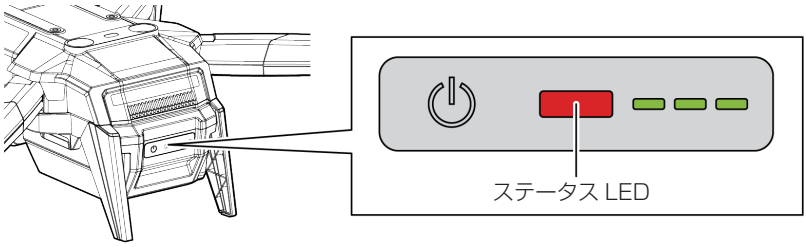
  離陸位置、またはあらかじめ設定された緊急着陸ポイントに着陸させてください。
  機体の異常原因が明確になり、原因が取り除かれるまで再離陸を禁止してください。

マニュアルモード［MAN］（送信機操作）

- GPS や Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定が正しく行えない場合に使用します。
- マニュアルモードでの飛行は続けず、速やかに安全な場所に着陸させてください。
- マニュアルモードの操作方法については、p.105『**マニュアルモード［MAN］の基本操作**』を参照してください。

飛行中の GPS/Vision 精度劣化

- 飛行中に GPS または Visual-Odometry の位置情報に問題が発生すると、機体のステータス LED が赤色点滅し、基地局アプリ [TAKEOFF] および送信機の LCD 表示画面に、メッセージが表示されます。
  p.150『**異常時のアラート表示**』参照
- 飛行に適した場所ではありません。



地上

ポジションモード / オートモードでの離陸禁止

飛行中

- **マニュアルモード**

  飛行の継続は可能です。
  p.105『**マニュアルモード［MAN］の基本操作**』
- **ポジションモード**

  マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。

⚠ 注意

GPS のポジションモードで飛行中 GPS 精度が劣化すると、約 1m/s 以下の低速度の場合でかつ、Vision 精度が良いときは、Visual-Odometry によるポジションモードに移行します。

※ Visual-Odometry のポジションモードに移行すると、最大速度は水平速度 2m/s、垂直速度 1m/s に制限されます。

Visual-Odometry のポジションモードで飛行中 Vision 精度が劣化すると、機体のステータス LED が赤色点滅します。位置情報を失うためマニュアルモードに近い飛行モードになります。飛行は続けず、速やかに安全な場所に着陸させてください。

※操縦性の変化を抑制するため、Vision 精度劣化時は、最大傾斜角が約 13° に制限されます。

送信機のフライトモードスイッチが [POS] の場合、GPS または Vision 精度が復活すると、機体のステータス LED の赤色点滅が消灯し、GPS または Visual-Odometry によるポジションモードに自動的に復帰します。

- **オートモード**

p.149『**計画飛行中の GPS 受信状況の悪化**』参照

非常時モード

- 送信機と機体の通信が途絶した場合などは、非常時モードに遷移します。

  注：通信途絶時の対応については、**通信途絶**を参照してください。

- 非常時モード操作手順により、機体を操縦してください。

基地局アプリ［TAKEOFF］の安全機能の設定にて、Go Home/ 緊急着陸が発動するまでの時間を 30 秒から 120 秒の範囲で、30 秒単位で設定できます。「ホバリングし続ける」を選択すると、ホバリングし続けます。

非常時モード操作手順

以下いずれかの操作を選択

① 基地局アプリ［TAKEOFF］で操縦する

- 自動で基地局アプリ［TAKEOFF］上に非常時メニューが表示される。
- 下記の通常操作または緊急操作を選択する。

※各機能の詳細は、p.97『**6 通常操作**』、p.144『**緊急着陸（非常時メニュー）**』、p.146『**強制停止（送信機操作）**』および p.147『**強制停止（非常時メニュー）**』を参照してください。

※飛行中に電流異常を検知した場合は、ポジション / オートモードでは自動着陸 / 緊急着陸 / 強制停止のみ有効です。マニュアルモードでは操作コマンドはすべて無効です。



非常時ポップアップ -1



非常時ポップアップ -2

（ポジション / オートモード飛行中に電流異常を検知した場合）



非常時ポップアップ -3

（マニュアルモード飛行中に電流異常を検知した場合）

② 送信機のフライトモードスイッチを他のモードに切り替えた後、選択していたモードに戻し、送信機で操縦を継続する

機能		操作ボタン	説明
通常操作	Go Home	Go Home	離陸地点の高さ 10m の上空に帰還し、自動着陸します。
	送信機に戻る	送信機に戻る	送信機上空に帰還し、ホバリングします。
	自動着陸	着陸	その場に自動着陸します。
	フリー飛行	十字キー操作	十字キーによるマニュアル操作が可能で、1 回押すと一定量の変位をします。押し続けても変化はありません。
緊急操作	緊急着陸	緊急着陸	ELS ポイントまたは離陸地点に移動し、自動着陸します。
	強制停止	強制停止	モータを停止します。

操作を再開できない場合、1 分経過後に緊急着陸ポイント（ELS）または離陸位置に帰還します。
経路上の障害物の有無について、事前に確認してください。

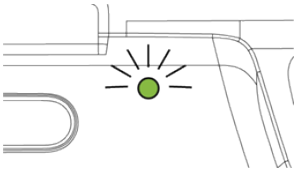
通信途絶

SOTEN が飛行操作中に、機体－送信機間の距離が通信距離内（『限界事項』）にあるにも関わらず、受信が途絶えた状態（通信途絶）や、TAKEOFF アプリのカメラビュー映像が途絶えて「録画待機中」が表示される状態（映像途絶）が発生した場合、操縦者の立ち位置を移動しながら機体－送信機間の距離を変えることによって、電波途絶が回復することがあります。

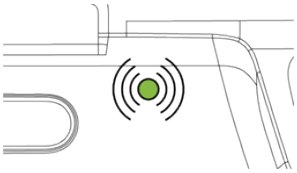
電波途絶が発生した際は、操縦者の方は下記の手順を参考にして、電波通信の回復を試みてください。

1 電波途絶発生

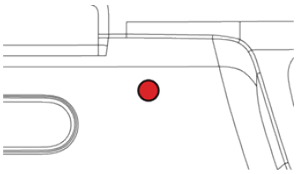
- 通信が途絶すると、送信機のステータス LED が赤の点灯になります。
- 送信機のステータス LED が緑の点滅時もしくはスイープ状態のときは、送信機および TAKEOFF での操縦ができません。「3. 操縦権」の回復を行ってください。



緑点滅：POSW（Pilot/Observer 変更）時



緑スイープ：オブザーバー時



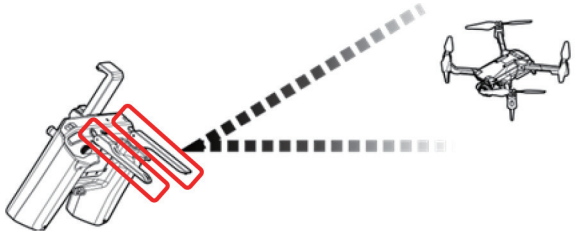
赤点灯：通信途絶時

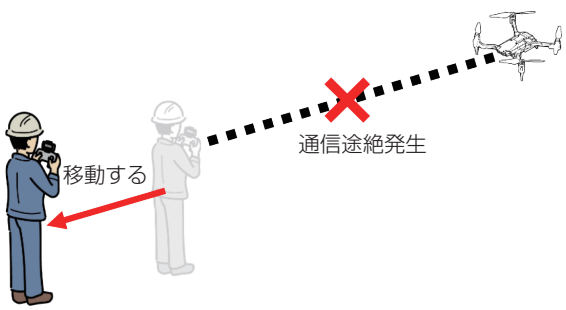
- 映像途絶が発生すると、カメラビュー上には「録画待機中」のメッセージが表示されます。



2 送信機のアンテナ平面を機体に向けながら、操縦者は電波通信が回復する位置まで移動してください。

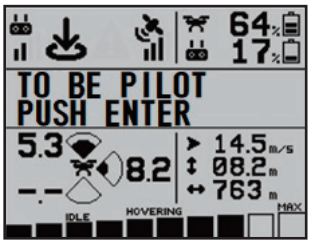
- 送信機の二つのアンテナの平面部を機体に向けると、通信が回復しやすくなります。
- 送信機のステータス LED が、赤点灯から、緑点滅または緑スイープになると、通信が回復しています。
- アンテナの向きを調整すると同時に、機体に対して操縦者の立ち位置を移動することで、電波途絶が発生しやすい場所から抜け出し、電波通信が回復しやすくなります。（次ページの「【マルチパス・フェージングの影響】」を参照）





3 操縦権の回復

- 一度通信が途絶すると、送信機は機体の操縦権を失います。複数の送信機とペアリングしている場合は、送信機のステータス LED が緑点滅し、送信機の LCD 表示画面に、「TO BE PILOT PUSH ENTER」の表示を確認した後、送信機の ENTER ボタンを長押しし、操縦権を回復してください。
- 操縦権が回復すると、送信機のステータス LED が緑点灯に戻ります。

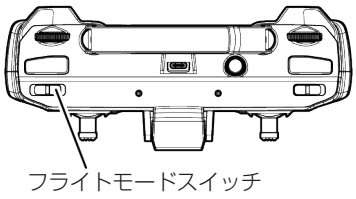




4 非常時モードの解除

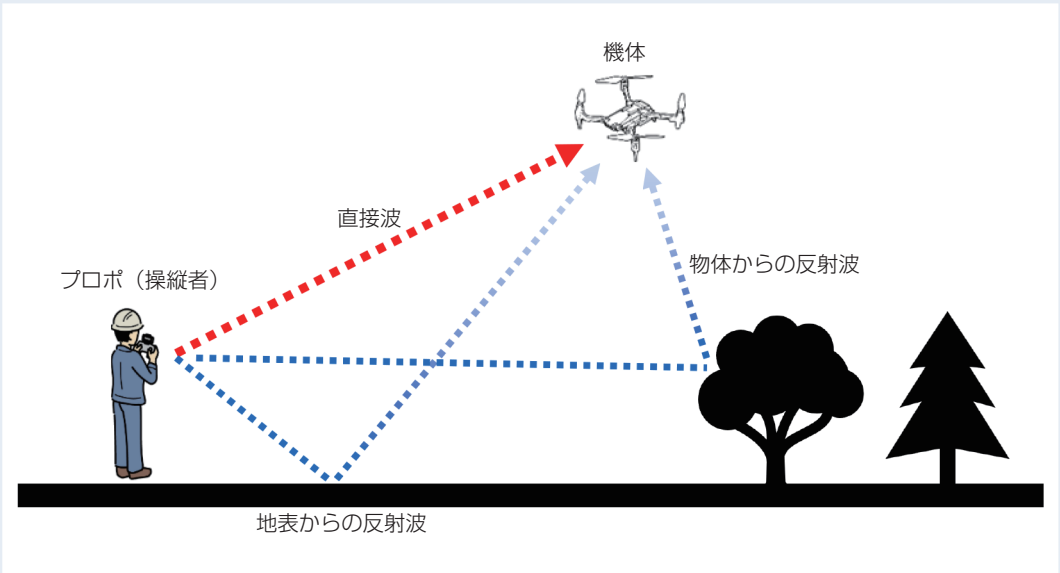
- 送信機のフライトモードスイッチを他のモードに切り替えた後、選択していたモードに戻すと、非常時モードを解除でき、操縦が可能になります。

  注：**非常時モード**を参照してください。



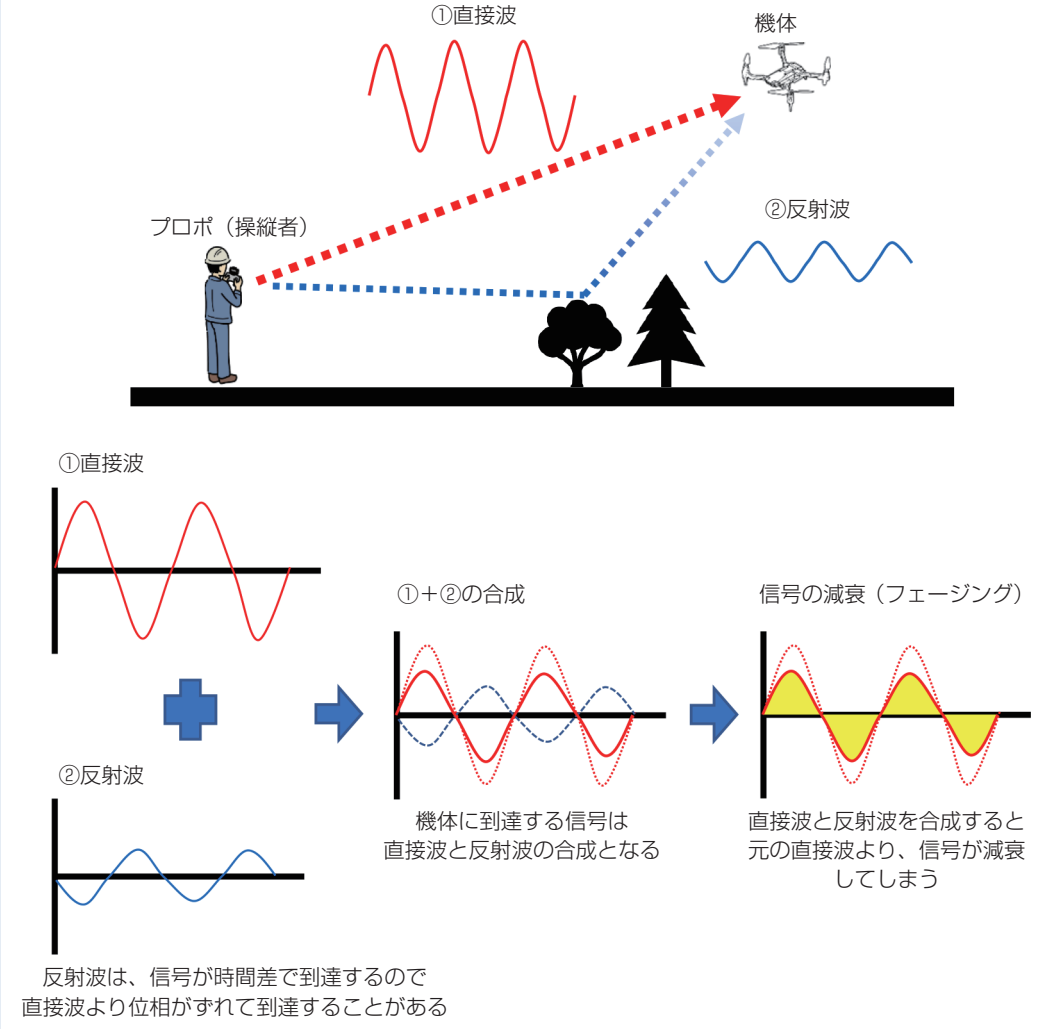
【マルチパス・フェージングの影響】

機体の操縦や映像伝送などを行うため、機体とプロポの間で電波通信が行われていますが、電波の伝わり方には、送信機から受信機に直接伝送される電波（直接波）と、送信機から発した電波が建物や植え込みの木、草などの物体や、地表面の地形起伏形状などを反射しながら受信機に伝送される電波（反射波）があります。このように、電波が直接波の他に障害物等の影響で反射や回折して受信機に入ってくる現象を「マルチパス」と呼びます。



図．マルチパスの概念図

電波は振幅を繰り返しながら伝送される波形の性質を持ちます。電波同士が干渉すると波形の振幅が増幅したり減衰したりする性質があり、マルチパスで発生する反射波が直接波に干渉して信号が増幅したり減衰したりしてしまう現象を「フェージング」と呼びます。



図．フェージングの概念図

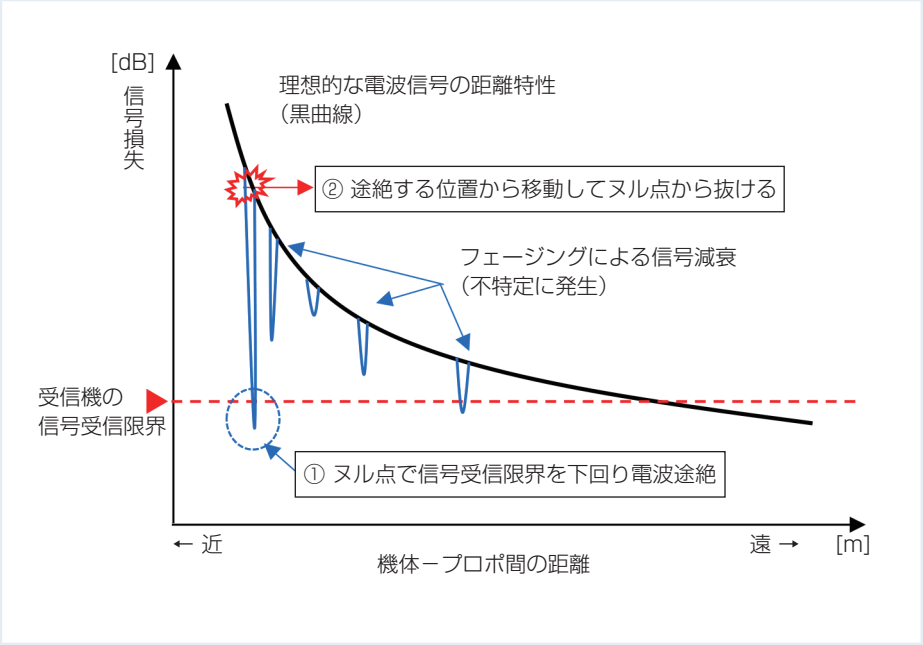
そしてフェージングにより電波信号が減衰した結果、電波途絶に至ってしまう場所を「ヌル点（null point）」と呼びます。機体とプロポの位置関係がヌル点にあるときに、受信機が電波信号を受信できる限界以下まで電波が減衰したため、電波途絶が発生してしまいます。

【電波の距離特性と電波途絶からの復帰】

電波信号の強度（損失）と、機体－プロポ間の距離の関係は、下図の黒線のように遠くになるほど信号損失が大きくなる曲線で表されます。しかし実際は、飛行環境の条件や機体やプロポのアンテナ特性などの諸々の条件によってマルチパスが生じ、マルチパスによる電波の干渉によってフェージング（減衰）が発生します。

フェージングの発生場所や減衰の大きさは必ずしも一様ではなく、諸々の条件が重なって変わるため、不特定な現象として発生します。そしてフェージングにより受信機で感知できる限界を下回る信号の減衰が発生すると、機体とプロポは電波途絶の状態になってしまいます。

下図からもわかるとおり、電波途絶状態から回復するためには、操縦者が立ち位置を移動して機体とプロポの距離関係を変えることによって、ヌル点から抜け出ることが有効な手段となります。



図．信号の損失と距離の関係、およびヌル点の発生

緊急着陸（非常時メニュー）

- 飛行中機体に異常を認め、飛行の継続が困難となった場合、安全に機体を着陸させるため、緊急着陸地点（ELS）または離陸地点に帰還させる機能を搭載しています。
- ELS の設定方法は、基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。
- マニュアルモードやポジションモードなど、ELS を設定していない場合、離陸地点に帰還します。

緊急着陸手順

1. **基地局アプリ［TAKEOFF］上のコマンドメニューボタンを押しコマンドメニューを表示する。**
2. **緊急着陸ボタンを押し、モーダルダイアログで指示を確定する。**

想定される緊急着陸が必要な状況

- バッテリ残量が低下し、目的地に到達することができなくなったとき
- 飛行経路の気象条件が、運用制限を超えるおそれがあるとき
- 送信機と機体の通信が途絶したとき



コマンドメニューボタン

緊急着陸地点（ELS）の種類

種類	移動経路
直線移動	• ELS に対し直線的な経路を、降下しながら移動します。
中間地点経由	• ELS に対し直線的な経路を、現在の高度を維持しながら移動します。 • 中間地点（ELS から水平距離 20m の地点）から、指定した高度に降下します。 • ELS の高度が現在の高度より高い場合、ELS に対し直線移動します。
経路上移動	• 飛行計画作成時に、各 ELS へ向かうウェイポイントを指定します。 • 指定したウェイポイントまで飛行計画のルートを移動後、ELS に直線移動します。

緊急着陸は、すべてのモードにおいて操作が可能ですが、ELS への緊急着陸は、計画飛行中のみ機能します。

ELS を設定しておらず、基地局アプリ［TAKEOFF］に「HOME 未登録」のエラーの表示がある場合は、フリー飛行になります。

経路上の障害物の有無について、事前に確認してください。

強制停止（送信機操作）

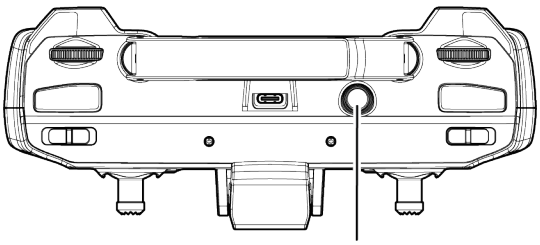
- パイロットおよび第三者の安全を最大限確保するため、機体のモータを強制停止させる「モータ強制停止機能」を搭載しています。
- 万が一、機体が意図しない動作をした場合や、周囲の環境が著しく変動するなど安全を確保できなくなった場合などは、周囲の安全を確認後、直ちに機体を落下させてください。

強制停止手順

1 **送信機の EMERGENCY（強制停止）ボタンを押す。**

想定される強制停止が必要な状況

- 意図しない動作により機体が安全領域外に出て行くとき
- 人や物件に接触する可能性があるとき
- 人や物件が急速に接近してきたとき



EMERGENCY ボタン

警告

以下の事項を遵守されなかった場合、予期せぬ衝突または墜落により負傷、火災などを引き起こす危険性があります。

強制墜落させる場合は、確実に人や人家のない場所に落下させてください。

注意

EMERGENCY ボタンを押下してもモータは惰性で回り続け、瞬時に回転を停止させることはできません。

飛行前に送信機の EMERGENCY ボタンの位置を確認してください。

飛行中、意図せず当該ボタンを操作しないよう注意してください。

強制停止（非常時メニュー）

- パイロットおよび第三者の安全を最大限確保するため、機体のモータを強制停止させる「モータ強制停止機能」を搭載しています。
- 万が一、機体が意図しない動作をした場合や、周囲の環境が著しく変動するなど安全を確保できなくなった場合などは、周囲の安全を確認後、直ちに機体を落下させてください。

強制停止手順

1. **基地局アプリ［TAKEOFF］上のコマンドメニューボタンを押し、コマンドメニューを表示する。**
2. **強制停止ボタンを押し、モーダルダイアログで指示を確定する。**

想定される強制停止が必要な状況の例

- 意図しない動作により機体が安全領域外に出て行くとき
- 人や物件に接触する可能性があるとき
- 人や物件が急速に接近してきたとき



コマンドメニューボタン

警告

以下の事項を遵守されなかった場合、予期せぬ衝突または墜落により負傷、火災などを引き起こす危険性があります。

強制墜落させる場合は、確実に人や人家のない場所に落下させてください。

注意

強制停止ボタンを押下してもモータは惰性で回り続け、瞬時に回転を停止させることはできません。

飛行前に基地局アプリ［TAKEOFF］の強制停止ボタンの位置を確認してください。

飛行中、意図せず当該ボタンを操作しないよう注意してください。

非常着陸

- バッテリ残量が 6% 以下に低下した場合、墜落によるパイロットおよび第三者の安全を最大限確保するため、その場に自動で着陸する非常着陸機能を搭載しています。
- 非常時モード中に、GPS の受信状況が悪化した場合、その場に自動で着陸します。
- 機体のステータス LED が白色点滅し、送信機および基地局アプリ［TAKEOFF］に、「強制着陸中」が表示されます。
- 非常着陸中に送信機のスロットルを上方向に操作している間、自動降下が停止しその場でホバリングします。スロットルの上方向の操作を解除すると、自動降下を再開します。
- 非常着陸中はオートモードへ切り替えできません。

[ポジションモードの場合]

- 非常着陸中に自動降下している間、飛行の水平移動、方位変更が可能です。「離着陸簡易モード（POS）」が有効となっている場合は、対地高度 0.5m まで飛行の水平移動、方位変更が可能となります。対地高度 0.5m から自動降下する際は、送信機のスティックをセンター位置にしてください。
- 自動降下中の速度は、基地局アプリ［TAKEOFF］の安全機能タブにある「ユーザー操作最大下降速度」が適用されます。
- 自動着陸後、自動でアイドリング停止します。

[マニュアルモードの場合]

- 非常着陸中に自動降下している間、対地高度 3m まで飛行の水平移動が可能です。対地高度 3m 以下になると自動降下が停止し、すべての操作が可能になります。
- 自動降下中の速度は、基地局アプリ［TAKEOFF］の安全機能タブにある「ユーザー操作最大下降速度」が適用されます。
- 着陸およびアイドリング停止の操作が必要です。

⚠ 警告

非常着陸により発生した、パイロットおよび第三者への被害の発生、または機体の損傷については、保証対象外です。

飛行中はバッテリ残量を常に確認し、非常着陸する前に、速やかに安全な場所に着陸させてください。

⚠ 注意

送信機と機体の通信が途絶している場合は、すべての操作ができません。

凹凸のある地面に非常着陸すると、機体が横転する可能性があります。

計画飛行中の GPS 受信状況の悪化

- 計画飛行中に GPS の受信状況が悪化した場合（注）、自動的に計画飛行を中断し、その場でホバリングします。

  注：ステータスLEDが赤色点滅した場合、基地局アプリもしくは送信機に「GPS accuracy low/GPS精度劣化」のエラーが表示された場合、または機体の動きが不安定になった場合には、GPS の受信状況が悪化した可能性があります。

- ステレオカメラによる Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定を行える状況であれば Visual-Odometry（注）にてホバリング状態を継続します。ポジションモードまたはマニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。

  注：p.23『**Visual-Odometry の概要説明**』を参照してください。

- Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定ができない場合、機体の位置を保持することができません。風等の影響を受けながら、ゆっくりと移動します。マニュアルモードに切り替え、直ちに安全な場所に着陸させてください。

⚠ 注意

安全な着陸場所を超えて飛行を継続することは推奨しません。

Visual-Odometry で機体の位置や速度の測定ができない場合、基地局アプリ［TAKEOFF］の画面上に機体の位置が表示されません。パイロットは飛行中、常に機体の位置を目視で確認してください。

異常時のアラート表示

異常時のアラート表示には、以下の 3 つがあります。

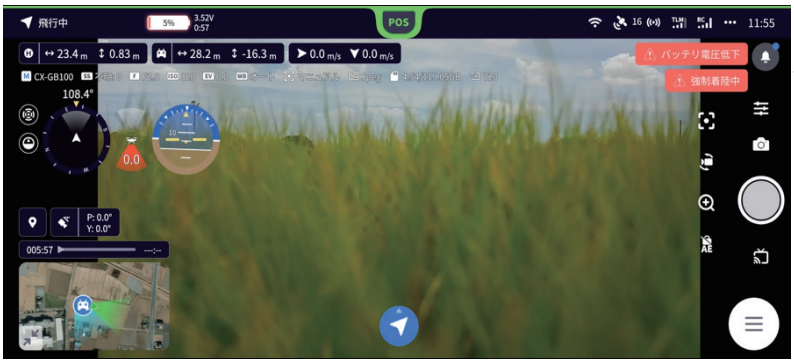
① 機体のステータス LED の表示

- GPS/Visual-Odometry や機体に異常が発生した場合、ステータス LED は以下の点灯パターンなります。

バッテリ装着時の LED 表示			
フライトモード	異常なし	GPS/Visual-Odometry 異常あり	機体異常あり
マニュアルモード	黄色点滅	赤色点滅	白色点滅
ポジションモード	緑色点滅		
オートモード	青色点滅		
オートモード （自動離着陸）	紫色点滅		

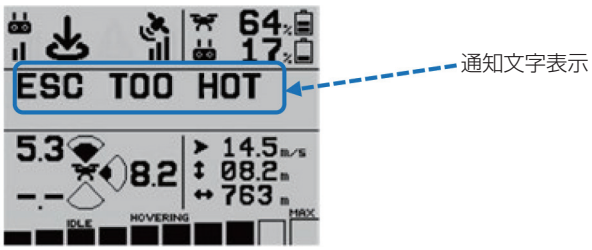
② 基地局アプリ［TAKEOFF］の画面

- 画面右にメッセージが表示されます。詳細は基地局アプリ［TAKEOFF］取扱説明書を参照してください。



③ 送信機の画面

- 画面中央部に、機体および送信機の警告メッセージ等が表示されます。



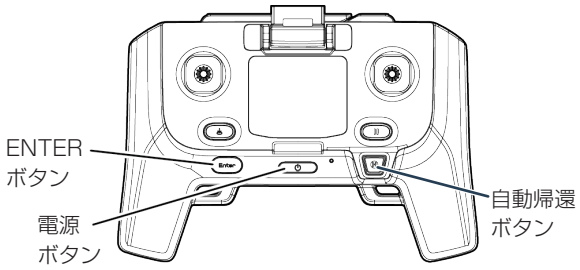
トリム機能

送信機の左右のスティックがセンター位置にあるにもかかわらず、警告メッセージ「STICKS NOT CENTERED」が表示された場合は、スティックのトリミングを実施してください。

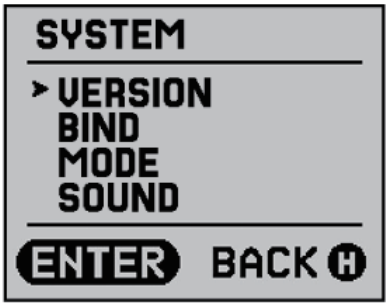
p.186『**機体のトラブルシューティング**』の対処後もアイドリングを開始できない場合、トリム機能を使うことでアイドリングできるようになるときがあります。

1 **送信機の電源が OFF の状態から、送信機の ENTER ボタンを押しながら電源ボタンを長押しします。**
または、送信機の電源が ON の状態から、送信機の自動帰還ボタンを 3 秒間押し続けます。

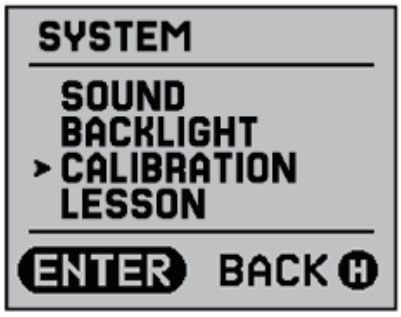
システム設定画面が表示されます。



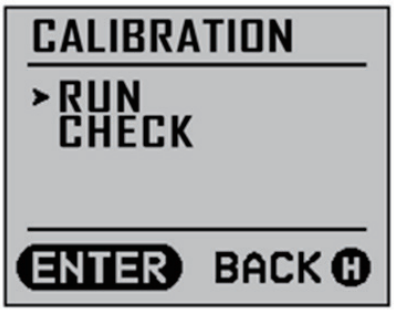
システム画面



2 **送信機の左スティックを操作して “CALIBRATION” にカーソルを合わせ、ENTER ボタンを押します。**

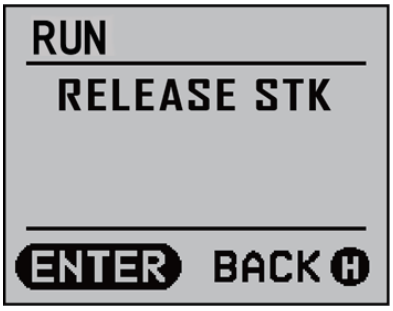


3 **送信機の左スティックを操作して “RUN” にカーソルを合わせ、ENTER ボタンを押します。**

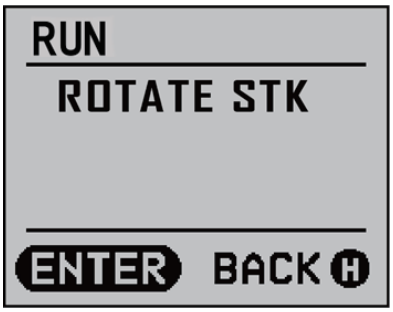


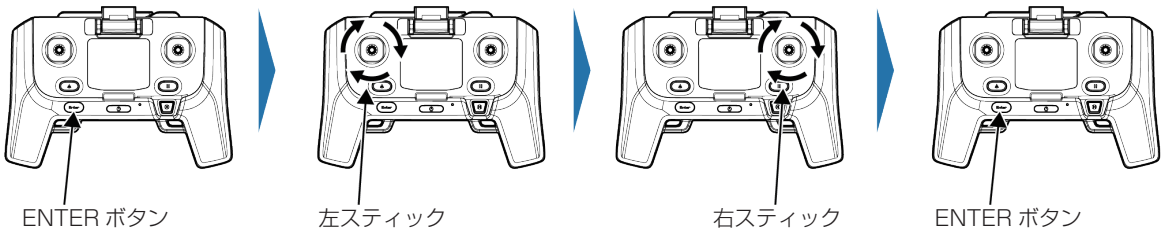
4 “RELEASE STK”と表示されたら、左右スティックから手を離し、ENTER ボタンを押します。

“ROTATE STK”が表示されるまで待ちます。



5 “ROTATE STK”と表示されたら、左スティックを突き当てながら 1 回転につき 5 秒程度の速度で 3 回以上回します。

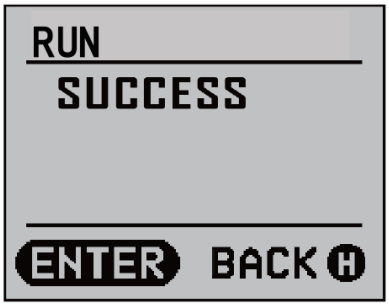


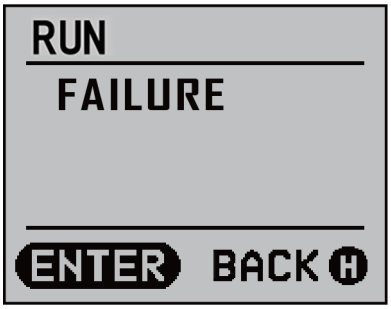


6 右スティックも同様に 3 回以上回します。その後、ENTER ボタンを押します。

7 トリム機能が正常に完了すると“SUCCESS”と表示されます。

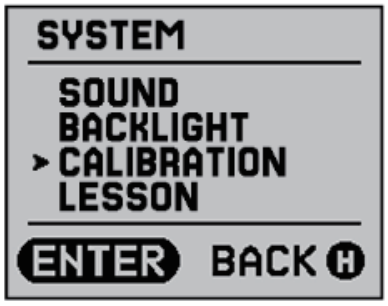
もし正常に接続されずに“FAILURE”と表示された場合は、上記の手順をやり直してください。



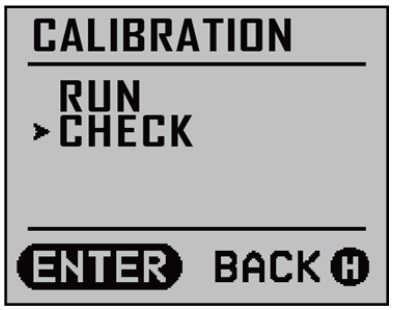


8 ENTER ボタンを押してシステムメニューに戻ります。

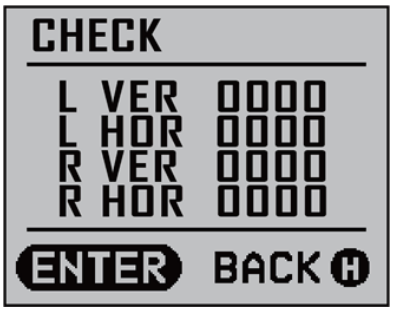
9 トリム機能が完了していることを数値で確認し、送信機の左スティックを操作して“CALIBRATION”にカーソルを合わせ、ENTER ボタンを押します。



10 送信機の左スティックを操作して“CHECK”にカーソルを合わせ、ENTER ボタンを押します。



11 スティック位置を数値で確認できる画面が表示されるので、スティックから手を離した状態で、“0000”となっていることを必ず確認してください。



表示	内容	詳細
L VER	左スティック　上下	[下] -1000 ～ 1000 [上]
L HOR	左スティック　左右	[左] -1000 ～ 1000 [右]
R VER	右スティック　上下	[下] -1000 ～ 1000 [上]
R HOR	右スティック　左右	[左] -1000 ～ 1000 [右]

“0000”にならない場合は、スティックが正しく反応しなくなるおそれがあります。
“0000”にならない場合は、はじめから手順をやり直してください。

手順をやり直しても”0000”にならない場合や、トリム調整に失敗する場合は、スティックの故障が考えられます。

スティック故障が疑われる場合には、直ちに使用を中止し、販売店にお問い合わせください。

警告メッセージ

- 基地局アプリ［TAKEOFF］/ 送信機の画面に表示される警告メッセージと、その対処方法は以下のとおりです。
- 警告メッセージ発報時には、送信機が音と振動で通知を行います。
  ※送信機設定で SOUND OFF に設定している場合でも、安全のため警告音はミュートできません。

警告メッセージ	対処方法
Sticks not centered 起動時プロポ初期位置異常	起動時の送信機のスティックがセンター位置でないため、安全装置が作動しています。 送信機のスティックをセンターの位置に修正してください。
Flight data recorder error SD カードに読み書きができない	起動エラーモードに移行します。機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Aircraft memory failure EEPROM アクセス失敗	EEPROM にアクセス失敗しました。起動エラーモードに移行します。 機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Radio comm. disrupted プロポ電波途絶	飛行中：送信機の電波が受信できません。非常時モードに移行します。 138『**非常時モード**』参照 ※電波途絶が復帰した場合、送信機のフライトモードスイッチを他のモードに切り替えると、非常時モードを解除することが可能です。
System error システム異常	システム異常が発生しました。 地上：起動エラーモードに移行します。機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 飛行中：直ちに安全な場所に着陸してください。
Binding to controller 無線装置バインド中	機体と送信機がバインド中です。 確立しない場合、再度バインド操作を実施してください。 p.51『**はじめての接続（BIND（ペアリング））**』参照
Radio signal weak 無線通信強度劣化通知	電波状況が悪化しています。電波途絶する可能性が高いです。 地上：アイドリング不可 飛行中：マニュアルモードに切り替え、直ちに安全な場所に着陸させてください。
Navigation calc. error 計算エラー	速度や航法演算に異常があります。 使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：離陸禁止 飛行中： • マニュアルモードに切り替え、直ちに安全な場所に着陸させてください。 • マニュアルモードで操縦ができない場合、周囲の安全を確認し、直ちに落下させてください。 p.146『**強制停止（送信機操作）**』参照 p.147『**強制停止（非常時メニュー）**』参照

警告メッセージ	対処方法
Battery level low バッテリ電圧低下	バッテリ残量が 13% 以下となりました。 地上：離陸禁止 飛行中： • マニュアルモード / ポジションモード 速やかに安全な場所に着陸してください。 • オートモード 非常時モードになります。
	バッテリ残量が 6% 以下となりました。 飛行中：非常着陸します。 p.148『**非常着陸**』参照
No data from IMU IMU 通信無応答	IMU からの通信に異常が発生しています。 機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：　離陸禁止 飛行中：墜落する可能性が高いです。周囲への注意喚起を行い、直ちに安全な場所に着陸してください。
Acc. data unreliable 姿勢・加速度データ品質低下	姿勢・加速度データの品質が低下しています。 機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：　離陸禁止 飛行中：直ちに安全な場所に着陸してください。
Gyro data unreliable 角速度データ品質低下	角速度データの品質が低下しています。 機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：　離陸禁止 飛行中：直ちに安全な場所に着陸してください。
Gently land immediately 迅速かつ慎重に着陸してください	バッテリの電圧値が急激に低下しています。 直ちに安全な場所に着陸してください。
Altitude data unreliable 気圧データ品質低下	気圧データの品質が低下しています。 機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：　離陸禁止 飛行中：直ちに安全な場所に着陸してください。

警告メッセージ	対処方法
ESC communication error ESC CAN 通信異常	ESC からの通信に異常が発生しています。 機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：　離陸禁止 飛行中：墜落する可能性が高いです。周囲への注意喚起を行い、直ちに安全な場所に着陸してください。
Forced stop. Control lost 機体姿勢角限界オーバー	機体が姿勢の異常を感知しました。 飛行中：モータが停止し墜落します。周囲への注意喚起を行ってください。
No data from batt. monitor バッテリ電圧モニタ通信無応答	バッテリモニタからのデータ受信ができません。バッテリを交換してください。 地上：　離陸禁止 飛行中：速やかに安全な場所に着陸させてください。
Attitude init. error 姿勢初期化エラー	起動時に機体の初期姿勢の算出に失敗しました。 機体を水平な安定場所に置くか、メッセージが消えるまでアイドリングを開始しないでください。 ※起動時に衝撃を与えないでください。
Cannot maintain altitude 高度維持不能	運用制限（風速 / 機体重量）を超過している可能性があります。 飛行中：非常時モードに移行します。 p.138『**非常時モード**』参照 直ちに安全な場所に着陸させてください。
Aircraft temperature 機体内温度異常	機体内温度が上限または下限を超えようとしている可能性があります。 着陸後、直射日光を避け機体の温度を下げてください。 地上：　離陸禁止 飛行中：速やかに安全な場所に着陸させてください。
ESC temperature high ESC 温度異常	ESC の温度が温度上限を超えようとしている可能性があります。 着陸後、直射日光を避け機体の温度を下げてください。 地上：　離陸禁止 飛行中：速やかに、安全な場所に着陸させてください。
Position control disabled 位置制御無効	GPS または Visual-Odometry の位置情報に問題が発生しています。 飛行に適した場所ではありません。 地上：ポジションモード / オートモードでの離陸禁止 飛行中： • マニュアルモード 飛行の継続は可能です。 • ポジションモード / オートモード マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。

警告メッセージ	対処方法
No data from alt. sensor 気圧センサ通信異常	気圧センサから応答がありません。機体の再起動を行ってください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：　離陸禁止 飛行中：速やかに安全な場所に着陸してください。
Battery not secured バッテリ・ハーフロック	バッテリがロックされていません。バッテリの取り付けを確認してください。 地上：　離陸禁止 飛行中：速やかに安全な場所に着陸してください。
Battery temperature high バッテリ・温度上昇	バッテリ温度が上昇しています。バッテリを機体から外し、常温で保管してください。 地上：　離陸禁止 飛行中：非常時モードになります。
No market geofence data 国境ジオフェンスデータなし	国境ジオフェンスのデータを受信できていません。機体の再起動を行ってください。 地上：離陸禁止 (この警告は地上でのみ発生します) ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Speed reduced(batt. load) バッテリ高負荷飛行制限中	バッテリ電流負荷が高い（レベル 1）です。以下の対処を行ってください。 • マニュアルモード 上昇速度が制限されます。水平速度は制限されないため、速やかに減速してください。 ➢ 継続してメッセージが表示される場合、速やかに安全な場所に着陸させてください。 • ポジションモード 水平速度と上昇速度が制限されますが、速やかに減速してください。 ➢ 継続してメッセージが表示される場合、速やかに安全な場所に着陸させてください。 • オートモード 水平速度と上昇速度が制限されますが、速やかに減速してください。（例：一時停止等） ➢ 継続してメッセージが表示される場合、速やかに安全な場所に着陸させてください。
Emerg. mode(batt. load) バッテリ高負荷非常時モード	バッテリ電流負荷が高い（レベル 2）です。非常時モードになります。 ➢ 非常時モードの動作の設定時間経過後に非常着陸します。「ホバリングし続ける」設定の場合は、非常着陸せずホバリングし続けます。 ➢ p.148『**非常着陸**』参照 ➢ 非常時モードの動作の設定時間経過後に緊急着陸します。「ホバリングし続ける」設定の場合は、緊急着陸せずホバリングし続けます。直ちに安全な場所に着陸させてください。 送信機によるモード切り替えもしくは、送信機または基地局アプリ [TAKEOFF] による Go Home が可能です。

警告メッセージ	対処方法
Speed reduced(ESC) ESC 回転数増大検知 飛行制限中	ESC 回転数が高い（レベル 1）です。30 秒間、下記の制限が継続します。 • マニュアルモード 上昇速度が制限されます。水平速度は制限されないため、速やかに減速してください。 ➢ 注意が継続：30 秒間は上昇速度が制限されます。減速してください。 ➢ 注意が消灯：飛行継続が可能です。 • ポジションモード 水平速度と上昇速度が制限されます。速やかに減速してください。 ➢ 注意が継続：30 秒間は水平速度と上昇速度が制限されます。減速してください。 ➢ 注意が消灯：飛行継続が可能です。 • オートモード 水平速度と上昇速度が制限されますが、速やかに減速してください。（例：一時停止等） ➢ 注意が継続：30 秒間は水平速度と上昇速度が制限されます。減速してください。（例：一時停止等） ➢ 注意が消灯：飛行継続が可能です。
Emerg. mode (ESC speed) ESC 回転数増大検知 非常時モード	ESC 回転数が高い（レベル 2）です。非常時モードになります。直ちに安全な場所に着陸させてください。 ➢ ESC 回転数が高い状態が継続すると、非常着陸します。 ➢ p.148『**非常着陸**』参照 ➢ 非常時モード中に、送信機によるモード切替もしくは、送信機または基地局アプリ [TAKEOFF] による Go Home を行ってください。※制限が継続する。 本エラーが頻発して発生する場合、飛行中、機体に過大な負荷がかかっています。機体重量の軽減や、飛行高度を下げるなど、飛行計画の見直しを行ってください。 対気速度が超過している可能性があります。限界事項を確認してください。
Motor wiring error(gnd.) ESC 電流異常検知	アイドリング時に、モータの電流異常を検知しました。修理が必要です。 代理店にお問い合わせください。
Motor wiring error(fit.) モータ断線注意	飛行中に、モータの電流異常を検知しました。直ちに安全な場所に着陸させてください。 修理が必要です。代理店にお問い合わせください。
Battery memory error バッテリソフトウェアの異常検知	バッテリのソフトウェアが異常を検知しました。直ちに安全な場所に着陸させてください。 着陸後、バッテリの電源を OFF にしてください。 運用中、再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Battery firmware old 古いバッテリ FW	バッテリの FW が古いです。バッテリ FW を更新してください。 地上：アイドリングができません。
Updating battery firmware バッテリ FW 更新中	バッテリ FW 更新中です。 FW アップデート完了まで電源を切らないでください。
Update error: Low battery アップデートエラー：バッテリ残量が不足しています	バッテリ残量が 50% 未満のため、バッテリ FW の更新ができません。 バッテリを満充電した後に再度更新してください。

警告メッセージ	対処方法
Battery update failed バッテリ FW 更新失敗	バッテリアップデートに失敗しました。 バッテリを機体から外し、再度機体に装着し、アップデートを試みてください。再試行後もアップデートが失敗した場合は、使用を中止し、販売店へご連絡ください。
Incompatible battery バッテリ Type ミスマッチ強制終了	古いタイプのバッテリを使用しています。 新しいバッテリを使用して再起動を行ってください。
Takeoff denied(low temp.) バッテリ低温　飛行禁止	バッテリ温度が低いため離陸できません。 バッテリ温度が上がるのを待って再度離陸操作を行ってください。
Battery health error バッテリ健全性劣化	バッテリ健全度が低下しています。バッテリ残量（SOC）が正しく表示できていません。 飛行中：非常着陸します。 p.148『**非常着陸**』参照 バッテリ健全度を回復させる必要があります。 以下の手順で、完全放電後に満充電してください。 [手順] • 機体にバッテリを装着して電源ボタンを押下し、自動的に電源が落ちるまで起動状態のまま置いてください。 • その後、満充電してください。
Entered a no-fly area 飛行禁止エリア内	基地局アプリ［TAKEOFF］でジオフェンス機能が有効な場合および高度制限が設定されている場合に表示されます。 飛行区域を確認してください。 ジオフェンス 地上： • アイドリングができません。 飛行中： • ポジションモード / オートモードでは 2m/s の速度で飛行禁止エリア外に移動します。 • 必要に応じてマニュアルモードに切り替え、安全を確保してください。 高度制限 飛行中： • 上昇ができません。
Forced landing 強制着陸中	自動降下します。 • マニュアルモード ➢ 対地高度 3m まで自動降下します。水平移動は可能です。 ➢ 対地高度 3m 以下になると自動降下が停止します。すべての操作が可能です。 • ポジションモード ➢ 自動降下します。水平移動、方位変更は可能です。 ➢「離着陸簡易モード（POS）」が有効の場合は、対地高度 0.5m まで水平移動、方位変更が可能です。

警告メッセージ	対処方法
Vision camera error Vision カメラ接続エラー	ステレオカメラに接続できません。再起動を行ってください。 • マニュアルモード 飛行の継続は可能です。 • ポジション / オートモード GPS 環境では、前方および上方衝突回避が機能しません。 非 GPS 環境では、マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。
Compass divergence 磁場干渉検知	地磁気または磁気センサに異常がある、もしくは磁気ノルム関連の異常を検知しています。正しく方位が推定されていません。機体の機首を約 180° 回転させてください。そのまま飛行を継続すると位置推定異常や位置制御無効となり、安全のために機体は自動的に MAN モードに切り替わる場合があります。 地上： • ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 • 周囲に、地磁気に影響を及ぼす器材が設置・埋没されているまたはその疑いがある場合は場所を移動してください。 • 標準カメラの脱着、オプション機器の交換を行った場合、磁気キャリブレーションを実施してください。
Takeoff not safe 離陸条件に適しません	GPS 健全度が十分でない、GPS マルチパスリスクがある、または磁場干渉検知のため、離陸条件を満たしていません。 地上： • ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 ※離陸安全性チェック強化の設定が ON になっている場合のみ表示されます。

注意メッセージ

- 基地局アプリ［TAKEOFF］/ 送信機の画面に表示される注意メッセージと、その対処方法は以下のとおりです。
- 注意メッセージ発報時には、音で通知を行います。
  ※送信機設定で SOUND OFF に変更している場合にはミュートされます。

注意メッセージ	対処方法
IMU self-test failure セルフチェックエラー	機体の傾き、もしくは送信機の操作に異常を検知したことを示しています。 • 機体を安定した場所に置き、再起動してください。 • 離陸時、エルロン・エレベーター・ラダーをセンター位置に保ち、過度なスロットル操作を避けてください。
Nearing motor life limit モータの寿命が近い	モータの使用時間が 237.5 時間となりました。 モータ交換について、販売店と調整してください。 p.182『**部品の定期交換**』参照
Exceeded motor life limit motor の寿命を過ぎた	モータの使用時間が 250 時間となりました。直ちに交換してください。 モータ交換について、販売店と調整してください。 p.182『**部品の定期交換**』参照
GPS accuracy low GPS 精度劣化	GPS 位置が不明です。 地上：非 GPS 環境では、ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 飛行中： • マニュアルモード 飛行の継続は可能です。 • ポジションモード p.107『**ポジションモード［POS］の基本操作**』参照 • オートモード p.149『**計画飛行中の GPS 受信状況の悪化**』参照
GPS multipath detected GPS マルチパスのおそれあり	GPS から受信した位置情報と機体内部で推定している位置が著しく乖離しています。 地上：　位置を変えて再起動を行ってください。 飛行中：マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。
Radio signal weak 無線通信強度劣化通知	電波状況が悪化しています。 地上：　位置を変えて再起動を行ってください。 飛行中：マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。
Radio comm. disrupted プロポ電波途絶	オートモードで飛行中、送信機の電波が途絶しました。 「送信機途絶許容時間」の設定時間経過後に非常時モードに移行します。 p.140『**通信途絶**』参照 ※電波途絶が復帰した場合、送信機のフライトモードスイッチを他のモードに切り替えると、非常時モードを解除することが可能です。

注意メッセージ	対処方法
No data from GPS GPS 通信無応答	GPS からの通信に異常が発生しています。機体の再起動を行ってください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：非 GPS 環境では、ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 飛行中： • マニュアルモード 飛行の継続は可能です。 • ポジションモード p.107『**ポジションモード［POS］の基本操作**』参照 • オートモード p.149『**計画飛行中の GPS 受信状況の悪化**』参照
Compass unreliable 磁気データ品質低下	磁気データに異常が発生しています。機体の再起動を行ってください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：　ポジションモード / オートモードでの離陸禁止 飛行中：マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸してください。
No data from compass 磁気センサ通信異常	磁気センサから応答がありません。機体の再起動を行ってください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：　ポジションモード / オートモードでの離陸禁止 飛行中：マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸してください。
Compass divergence 磁場干渉検知	地磁気または磁気センサに異常がある、もしくは磁気ノルム関連の異常を検知しています。正しく方位が推定されていません。機体の機首を約 180° 回転させてください。そのまま飛行を継続すると位置推定異常や位置制御無効となり、安全のために機体は自動的に MAN モードに切り替わる場合があります。 地上： • 周囲に、地磁気に影響を及ぼす器材が設置・埋没されているまたはその疑いがある場合は場所を移動してください。 • 標準カメラの脱着、オプション機器の交換を行った場合、磁気キャリブレーションを実施してください。 飛行中：マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸してください。「位置推定異常」のメッセージが同時に表示されている間は、方位推定を停止するため、ポジションモード / オートモードへの変更不可。
Do a 360 rotation 機首を一回転させてください	継続して磁場干渉を検知しているか、位置制御無効状態になっています。機体を 1 回転させてください。磁気キャリブレーションが実行されます。
Battery level unreliable バッテリ電圧モニタ計測異常	バッテリモニタからのデータ受信に異常を計測しました。 バッテリを交換してください。 地上：　アイドリング不可 飛行中：速やかに、安全な場所に着陸させてください。
Battery level low バッテリ電圧低下	バッテリ残量が 24% 以下となりました。 飛行中：バッテリ残量が少なくなりました。バッテリ残量に注意してください。

注意メッセージ	対処方法
Battery temperature low バッテリ温度低下	バッテリ温度が低下しています。バッテリを機体から外し、常温で保管してください。
Warm up the battery バッテリを温めてください	バッテリ温度が低いです。バッテリを常温まで温めてください。
Entered a no-fly area 飛行禁止エリア内	基地局アプリ［TAKEOFF］でジオフェンス機能が有効な場合および高度制限が設定されている場合に表示されます。 飛行区域を確認してください。 地上： • アイドリングができません。 • GPS の受信状況が悪く、現在位置が不明です。 飛行中： 飛行禁止エリアまたは制限高度に接近しています。ポジションモード / オートモードでは速度制限がかかります。
Collision avoidance active 衝突回避作動中	機体周囲に障害物を検知しました。 地上：　ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 飛行中：障害物から安全な距離を保ってください。
Navigation source switched 航法モードの切替	ポジションモード / オートモードで GPS を使用して飛行中、GPS の受信状況が悪く、Visual-Odometry による飛行に切り替わりました。 ポジションモード / オートモードで GPS を使用せずに飛行中、GPS の受信状況が改善し、GPS による飛行に切り替わりました。 p.107『**ポジションモード［POS］の基本操作**』参照 p.110『**オートモード［AUT］の基本操作**』参照
No data from GCS 基地局間通信無応答	基地局アプリ［TAKEOFF］と機体の通信がありません。 スマートフォンと送信機間のコネクタの接続状態を確認してください。 • マニュアルモード / ポジションモード 飛行継続可能です。 • オートモード ポジションモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸してください。
No data from dist. sensor 距離センサ通信異常	上側および下側赤外線センサからの通信に異常がありました。 上向き障害物回避および軟着陸アシストが機能しない場合があります。
Throttle control saturated スロットル指令値飽和	運用制限（風速 / 機体重量）を超過している可能性があります。 飛行中：速度を落とし、速やかに安全な場所に着陸してください。
Aircraft temperature 機体内温度異常	機体内温度が上限または下限を超えようとしている可能性があります。 着陸後、直射日光を避け機体の温度を下げてください。 地上：　離陸禁止 飛行中：速やかに安全な場所に着陸させてください。

注意メッセージ	対処方法
Position drift increasing 位置制御追従誤差増大	運用制限（風速）を超過している可能性があります。 飛行中：速度を落とし、速やかに安全な場所に着陸してください。
Position estimation error 位置推定異常	磁気センサに異常があり正しく方位が推定されていない、または GPS または Visual-Odometry の位置情報に問題が発生しています。 地上：ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 飛行中： • マニュアルモード 飛行の継続は可能です • ポジションモード 自動でマニュアルモードに切り替わります。 • オートモード 位置情報が正確でない状態で飛行が継続するため、必要に応じマニュアルモードに切り替えてください。
Speed reduced(high winds) 自律飛行速度制限中	運用制限（風速）を超過している可能性があります。 • オートモード 目的地に到達できない可能性があります。バッテリ残量を確認し、飛行継続の可否を判断してください。
Radio not responding 無線装置通信異常	機体と送信機間の通信に異常が発生しています。 地上：　機体と送信機の再起動を行ってください。 飛行中：速やかに安全な場所に着陸させてください。 • マニュアルモード / ポジションモード 送信機の電波が受信できないと、非常時モードに移行します。 • オートモード 送信機の電波が受信できないと、「送信機途絶許容時間（自律）」で設定された時間経過後に非常時モードに移行します。 p.138『**非常時モード**』参照 ※電波途絶が復帰した場合、送信機のモードスイッチを他のモードに切り替えると、非常時モードを解除することが可能です。
Forced pause(hover) 強制一時停止中	オートモードで飛行中、GPS の受信状況が悪く、Visual-Odometry に切り替わりました。ポジションまたはマニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。 p.110『**オートモード［AUT］の基本操作**』参照 ※ Visual-Odometry に切り替わった際、フリー飛行や Go Home 等の操作はできません。 ※強制一時停止機能は、アクティブマーカートラッキングでは機能しません。
Propeller not detected プロペラなし検知	ESC がモータにプロペラ（ロータ）がついていないことを検知しました。 すべてのモータに、プロペラ（ロータ）をつけてください。
Battery temperature high バッテリ・温度上昇	バッテリ温度が上昇しています。バッテリを機体から外し、常温で保管してください。 地上：　離陸禁止 飛行中：速やかに安全な場所に着陸してください。

注意メッセージ	対処方法
Nearing battery life limit バッテリ使用回数注意	バッテリの充放電回数が使用限度に近づいています。 バッテリの交換について、販売店に連絡してください。
Bad flight plan 飛行計画不正	受信した計画飛行に不正があります。計画飛行を見直してください。 • ウェイポイント数を減らしてください • 未使用の緊急着陸ポイントがないか確認してください。
Obstacle detected 障害物検知	障害物を検知しています。十分周りに気をつけて飛行させてください。
Home position unknown HOME 未登録	送信機または基地局アプリ［TAKEOFF］で、離陸時、GPS での位置推定開始時、Go Home 操作時に、Home 位置が不明の場合に表示されます。 p.116『Go Home』参照 飛行中：Go Home は実行されません。他のモードに切り替えてください。
No data from vision unit Vision 通信健全度劣化	フライトコンピュータと Visual-Odometry コンピュータの通信が行われていません。注意メッセージが継続する場合、機体の再起動を行ってください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 地上：非 GPS 環境では、ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 飛行中： • マニュアルモード 飛行の継続は可能です。 • ポジションモード 非 GPS 環境では、マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。
Vision accuracy low Vision 精度劣化	Visual-Odometry に適していない環境です。 p.23『Visual-Odometry の概要説明』参照 地上：非 GPS 環境では、ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 飛行中： • マニュアルモード 飛行の継続は可能です。 • ポジションモード / オートモード 非 GPS 環境では、マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。
Too dark for vision Vision カメラ画像が暗すぎる	ステレオカメラ画像が暗すぎるため、一部の機能が正常に動作しない可能性があります。 • マニュアルモード 飛行の継続は可能です。 • ポジション / オートモード GPS 環境では、前方および上方衝突回避が機能しない可能性があります。注意してください。 非 GPS 環境では、マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。

注意メッセージ	対処方法
Vision camera restarted Vision カメラ再起動	Vision は低フレームレートです。再起動を行ってください。 地上：非 GPS 環境で、ポジションモード / オートモードでのアイドリング不可 飛行中： • マニュアルモード 飛行の継続は可能です。 • ポジションモード / オートモード 非 GPS 環境では、マニュアルモードに切り替え、速やかに安全な場所に着陸させてください。
No camera SD card SD カード認識失敗	撮影カメラに SD カードが挿入されていることを確認してください。 SD カードをフォーマットしてください。
SD card format error SD カードフォーマット不正	SD カードのフォーマットが不正です。ファイルシステムを確認して、フォーマットし直してください。
Camera lens error レンズエラー	カメラのフォーカス・ズーム機能に異常があります。 カメラを挿し直してください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Gimbal init. error ジンバル初期化エラー	ジンバルの初期化に失敗しました。 カメラを挿し直してください。 ※機体起動時に、ジンバルの初期化が開始されます。ジンバルの動作を阻害する障害物等がないか、確認してください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Gimbal motor error ジンバルモータエラー	ジンバルのモータに異常が発生しました。 カメラを挿し直してください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Gimbal control error ジンバル制御エラー	ジンバルのモータに異常が発生しました。 カメラを挿し直してください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Remote ID system error リモート ID システム異常	リモート ID システムに異常があります。機体の再起動を行ってください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 リモート ID 搭載が義務の機体は、飛行禁止になります。
No data from remote ID リモート ID モジュール応答なし	リモート ID 機器から応答がありません。機体の再起動を行ってください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 リモート ID 搭載が義務の機体は、飛行禁止になります。
Remote ID firmware old リモート ID モジュールバージョンが古い	Bluetooth モジュールのバージョンが古いです。機体の FW をアップデートしてください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。 リモート ID 搭載が義務の機体は、飛行禁止になります。

注意メッセージ	対処方法
RTK not available RTK 利用不可	機体の測位に RTK-SOTEN を利用していない状態です。 地上： RTK-SOTEN を利用するためには以下をご確認ください。 • RTK-SOTEN の接続 • LTE の接続 • 機体の周囲に遮蔽物が無いかどうか 飛行中： 直ちに安全な場所に着陸させ、地上で RTK-SOTEN の接続等をご確認ください。
No market geofence data 国境ジオフェンスデータなし	国境ジオフェンスのデータを受信できていません。機体の再起動を行ってください。 飛行中：直ちに安全な場所に着陸させてください。 ※再び注意メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Route calculation failed 経路探索失敗	Go Home または緊急着陸の経路上にジオフェンスがあり、迂回経路の自動生成に失敗しました。十字キー操作モードに移行します。

通知メッセージ

基地局アプリ［TAKEOFF］/ 送信機の画面に表示される通知メッセージと、その対処方法は以下のとおりです。

通知メッセージ	対処方法
Takeoff denied 自動離陸コマンド受付拒否	自動離陸可能な状態ではありません。 • GPS 精度が良好ではない。 • 送信機のスロットルがセンター位置ではない。 • 送信機と機体の通信が途絶している。
Saving aircraft settings EEPROM 再読み込み中	EEPROM の設定値が変更され、再読み込みしています。
LTE configuration starting LTE 設定開始	LTE の APN 情報の機体への書き込みを実施します。しばらくお待ちください。
Enabling LTE, please wait LTE 設定中	APN 情報を機体に書き込んでいます。しばらくお待ちください。
LTE is enabled LTE 設定成功	LTE の設定が完了しました。
Failed to enable LTE LTE 設定失敗	LTE の設定に失敗しました。再度設定書き込み手順を実施してください。
LTE connected LTE 接続成功	APN 設定が完了し、LTE 通信が確立しました。
LTE activation failed LTE 接続失敗	LTE 通信の確立に失敗しました。APN 設定画面から入力値が正しいことを確認し、再度設定書き込み手順を実施してください。
LTE off LTE 無効化	機体からの LTE 発信が無効になっています。 p.133『**LTE 無効化**』参照
Camera heat warning カメラ高温警告	カメラの温度が上昇しています。撮影を中止してください。 着陸後、直射日光を避けカメラの温度を下げてください。 ※再び警告メッセージが出た場合、使用を中止し、販売店にご連絡ください。
Too many controllers bound プロポ結合台数超過	TAKEOFF から、送信機のバインド消去を行ってください。
Waiting ウェイト中 （ウェイポイント到達）	計画飛行でウェイポイントに待機時間を設定した場合、待機中に表示します。
Log write failure LOG 書き込み失敗	LOG の書き込みに失敗しています。再起動を行ってください。

通知メッセージ	対処方法
Start RTK stream RTCM 補正情報受信開始	RTK-SOTEN が接続され、GNSS 補正情報配信サービスの利用を開始した状態です。
GPS switched to RTK RTK 利用開始	RTK-SOTEN での測位が開始された状態です。
GPS fix lost GPS 測位ステータス Fix から劣化	GNSS 測位ステータスが Fix から変化しました。
Easy landing 簡易着陸開始	離着陸簡易モード（POS）で着陸中です。
Deleting bindings バインド情報削除中	ドローンと送信機のバインド情報を削除中です。
Aircraft powering down 機体電源 OFF	機体の電源オフの処理中です。
Calculating autonomous route... 経路探索中	Go Home または緊急着陸の経路上にジオフェンスがあり、最短の迂回経路を自動生成中です。しばらくお待ちください。
Calibration in progress キャリブレーション中	計画飛行中に磁場干渉を検知したため、自動で 360° 回転しながら磁気キャリブレーション中です。しばらくお待ちください。
Calibration complete キャリブレーション完了	磁気キャリブレーションが完了しました。その場で 30 秒間ホバリングしながら待機します。待機中に再開ボタンを押下すると、計画飛行が再開します。 着陸後は一旦モーターを停止させてください。

送信機メッセージ

警告表示

- 送信機の画面に表示される、送信機の警告メッセージと、その対処方法は以下のとおりです。
- 警告メッセージ発報時には、送信機が音と振動で通知を行います。
  ※送信機設定で SOUND OFF に変更している場合には、振動による警告のみとなります。

警告メッセージ	対処方法
STICK FAILURE 送信機スイッチ断線	送信機スティックの異常を検出しました。販売店にお問い合わせください。 地上：　離陸させないでください。 飛行中：直ちに安全な場所に着陸させてください。
COMM. FAILURE 送信機 2.4GHz 帯 通信モジュール異常	無線通信機の異常を検出しました。販売店にお問い合わせください。 地上：　離陸させないでください。 飛行中：直ちに安全な場所に着陸させてください。
PLEASE CHARGE CONTROLLER 送信機バッテリ残量低下 Lv.2	送信機バッテリ残量が 5% 以下です。 地上：　離陸させないでください。 飛行中：直ちに安全な場所に着陸させてください。
CONTROLLER TEMP. HIGH 送信機バッテリ高温 Lv.2	送信機内蔵のバッテリ温度が高すぎます。直ちに冷却してください。 地上：　離陸させないでください。 飛行中：直ちに安全な場所に着陸させてください。
STICKS NOT CENTERED 起動時スティックセンター位置警告	左右のスティックがセンター位置にあることを確認してください。
BINDING FAILED バインド失敗	BIND 失敗です。BIND し直してください。
CONTROLLER BATTERY LOW 送信機バッテリ電圧低下	送信機バッテリ電圧が低下しています。 充電を行うか、低温である場合は、適切な温度に上げてください。
DISCONNECT DRONE ドローンとの通信途絶	ドローンとの通信が途絶しました。
BATTERY LEVEL LOW バッテリ電圧低下	バッテリ残量が 13% 以下となりました。
	バッテリ残量が 6% 以下となりました。 p.155『**警告メッセージ**』参照
EMERGENCY STOP 機体強制停止	ドローンが強制停止されました。
NO COMM WITH PARTNER 教習状態異常（教習モード時）	教習モードにおいて、サブ通信機間（教師 - 生徒）の通信が途絶しました。教師側にオペレーター権限が委譲されます。 p.128『**教習モード機能**』参照

注意表示

- 送信機の画面に表示される、送信機の注意メッセージと、その対処方法は以下のとおりです。
- 注意メッセージ発報時には、音で通知を行います。
  ※送信機設定で SOUND OFF に変更している場合にはミュートされます。

注意メッセージ	対処方法
PLEASE CHARGE CONTROLLER 送信機バッテリ残量低下 Lv.1	送信機バッテリ残量が 10% 以下です。 地上：　離陸させないでください。 飛行中：着陸可能な地点を探し、速やかに安全な場所に着陸させてください。
CONTROLLER TEMP. HIGH 送信機バッテリ高温 Lv.1	送信機のバッテリが高温です。冷却してください。
TEMP. LOW (NO CHARGING) 送信機温度低下	送信機の温度が低下し、動作温度範囲外にあります。 送信機を温めてください。 充電時：本メッセージ表示時は、バッテリ保護のため充電が停止されます。
CONTROLLER INACTIVE 送信機放置	長時間送信機が無操作状態です。
CHARGER COMM. ERROR 送信機充電器通信異常	充電器との通信異常が発生しました。 充電器を交換しても複数回発生する場合は、販売店にお問い合わせください。
TRAINING COMM. ERROR 送信機 SUB 通信モジュール異常	SUB 無線通信機に異常が発生しました。販売店にお問い合わせください。 地上：　離陸させないでください。 飛行中：直ちに安全な場所に着陸させてください。
WARM UP THE BATTERY バッテリを温めてください	バッテリ温度が低いです。バッテリを常温まで温めてください。
BATTERY LEVEL LOW バッテリ電圧低下	バッテリ残量が 24% 以下となりました。 p.162『**注意警告メッセージ**』参照
TEACHER CONTROL 教師操作中（教習モード時）	教習モードで教師側が操作中です。
STUDENT CONTROL 生徒操作中（教習モード時）	教習モードで生徒側が操作中です。

通知表示

- 送信機の画面に表示される、送信機の通知メッセージと、その対処方法は以下のとおりです。

通知メッセージ	対処方法
IDLE OPERATION アイドリング操作	アイドリング中です。
ESTABLISHING CONNECTION 接続確認中	機体と送信機間にて通信接続の準備をしている間、表示されます。 電波フェールセーフ発生時には、機体と再接続に成功した BIND（ペアリング）済みの送信機すべてに表示されます。
TO BE PILOT PUSH ENTER パイロット募集中	ENTER ボタンを長押しすると、パイロット権限を取得します。 p.91『**BIND（ペアリング）の確認**』参照 p.127『**マルチキャスト時の電波フェールセーフ**』
RELEASING PILOT AUTH. パイロット権限委譲	ENTER ボタンと一時停止ボタンを同時に押すことで、パイロット権限を持つ送信機から、パイロット権限を別の送信機に委譲できます。 この操作を行うと、本メッセージ表示が表示されると同時に、パイロット（操縦権）の募集をすべてのオブザーバーの送信機に通知します。
REQUESTING PILOT AUTH. パイロット応募	“TO BE PILOT PUSH ENTER”表示状態にて、ENTER ボタンを長押しした送信機に表示され、パイロット（操縦権）の募集に応募した状態です。 機体が応募順を確認し、一番はじめに応募した送信機にパイロット権限を与えます。
SNAP SHOT 静止画撮影	静止画撮影中です。
RECORD START 動画撮影開始	動画撮影が開始しました。
RECORD STOP 動画撮影停止	動画撮影が停止しました。
No SIM card SIM カード認識失敗	機体の電源を落としたうえで再度 SIM カードを挿入してください。
SIM card OK SIM カード認識成功	SIM カードを認識しています。LTE 設定手順を実施してください。
SDP : 7.2V 1.00A 充電時（電源 ON）	充電中です。

8

保守・点検・廃棄

飛行後点検 174

バッテリの飛行後点検 175

バッテリの清掃 …… 175
充電量の確認 …… 175

機体の飛行後点検 176

機体の清掃 …… 176

ロータの飛行後点検 177

ロータの清掃 …… 177

送信機の飛行後点検 178

送信機の清掃 …… 178
充電量の確認 …… 178

保管方法 179

修理・定期点検整備 180

部品の定期交換 182

製品の譲渡 183

廃棄・リサイクル 184

機体・送信機の廃棄 …… 184
バッテリの廃棄・リサイクル …… 184

飛行後点検

- 飛行後に、毎回、下記点検を実施してください。
- 飛行を行うと、空気中のほこり、昆虫の死骸、植物の花粉等の微細なゴミなどが機体に付着します。付着物をそのまま放置すると、化学変化を起こし、部品の劣化や変色等の原因となります。
- これらのトラブルを防止するため、飛行後には清掃、手入れを行い、各部の部品の汚損または損傷や摩耗がないか確認してください。

1 バッテリの飛行後点検

- バッテリの清掃 175
- 充電量の確認 175
- バッテリ本体の外観点検 85

2 機体の飛行後点検

- 機体の清掃 176
- 機体外観の点検 86
- バッテリの端子およびロック機構の点検 86
- カメラの端子およびロック機構の点検 86
- 吸気口の点検 87
- モータの点検 87
- アームおよびロータ取付部の点検 88
- アームのロック状態の点検 88
- ステレオカメラと赤外線センサの点検 89

3 ロータの飛行後点検

- ロータの清掃 177
- ロータの目視確認 90

4 送信機の飛行後点検

- 送信機の清掃 178
- 充電量の確認 178

バッテリの飛行後点検

⚠ 警告

バッテリが強い衝撃を受けた場合は、膨張したり発火したりするおそれがありますので、使用を中止してください。当該バッテリは、可燃物を避けた場所でしばらく放置して、安全であることを確認してください。

⚠ 注意

点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

バッテリの清掃

- 水分を絞った柔らかい布で、バッテリの汚れを拭き取ってください。

バッテリ端子に水がかかると故障の原因となります。バッテリに直接水をかけないでください。
機体からバッテリを取り外した状態で清掃してください。

充電量の確認

- 機体のバッテリが p.192『**A-1 仕様**』に記載された推奨保管状態であることを確認します。

⚠ 注意

飛行中に機体が墜落などの衝撃を受けた場合は飛行を中止し、販売店にご相談ください。機体の点検についてご案内いたします。

点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

機体の清掃

- 水分を絞った柔らかい布で、機体各部の汚れを拭き取ってください。

電装品に水がかかると故障の原因となります。機体に直接水をかけないでください。

機体からバッテリを取り外した状態で清掃してください。

ロータの飛行後点検

⚠ 注意

飛行中に機体が墜落などの衝撃を受けた場合は、装着されていたすべてのロータの使用を中止し、良品から隔離した後、廃棄してください。

点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

ロータの清掃

- 水分を絞った柔らかい布で、ロータの汚れを拭き取ってください。

機体からロータを取り外した状態で清掃してください。

送信機の飛行後点検

⚠ 注意

使用中に送信機を落下させるなどの衝撃を受けた場合は使用を中止し、販売店にご相談ください。送信機の点検についてご案内いたします。

点検時に異常を認めた場合、飛行を中止し、販売店にご連絡ください。

送信機の清掃

- 水分を絞った柔らかい布で、送信機の汚れを拭き取ってください。
- 特に、アンテナの可動部に水分やほこりが付着したままにならないようにしてください。

充電量の確認

- 送信機のバッテリが p.192『**A-1 仕様**』に記載された推奨保管状態であることを確認します。

保管方法

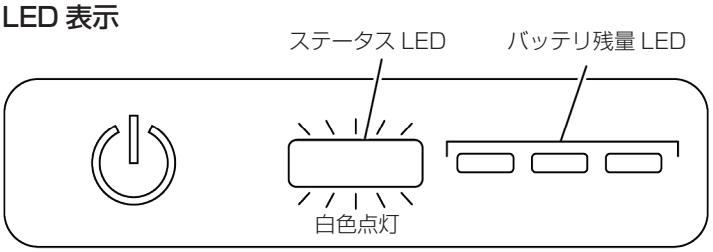
- 保管前に p.174『**飛行後点検**』を実施し、機体のバッテリおよび送信機のバッテリを推奨保管状態にしてください。

バッテリ自己放電機能

バッテリ残量が 50% 超ある状態で、電源ボタンを 10 秒間押下し続けると、自己ストレージモードに移行し、50% 以下になるまで自己放電します。50% 以下になると、シャットダウンモードに移行します。

p.36『**バッテリの制御モード**』参照

自己ストレージモード時の LED 表示



自己ストレージモードからスリープモードに復帰するには、電源ボタンを 3 秒間押下し続けてください。

シャットダウンモードからスリープモードに復帰するには、充電器に接続してください。

- 保管場所は、p.192『**A-1 仕様**』に記載された推奨保管温度であること以外にも、火気、湿度、ほこり、周囲の積荷の荷崩れ等を考慮してください。
- 盗難防止のため、機体、バッテリ、送信機は施錠できる別々の場所に保管してください。

⚠注意

本製品はリチウムイオン電池の安全管理のため、保管状態を常時モニタリング（シャットダウンモード時を除く）しています。そのため満充電に近い状態で室温が夏場の車内のような環境で長期間放置すると、セーフティーロックがかかり使用できなくなる場合があります

保管中などにおいて、機体が落下するなどの衝撃を受けることがあった場合は、販売店に必ずご連絡ください。

ストレージモードでの放電中はバッテリーが人肌程度（約 35℃）に温まりますので、密閉状態での放電は避けてください。

バッテリを長持ちさせるため、バッテリ残量（SOC）は約 50% 前後で保管することを推奨します。

バッテリの劣化を抑えるためには、低いバッテリ残量での保管が有効ですが、過放電も劣化の原因になります。極端な過放電状態になると、安全のため BMS（バッテリマネジメントシステム）によりセーフティーロックが作動する場合があります。

長期間（3か月以上）使用予定がないことが事前にわかっている場合には、一度満充電にした後、バッテリ自己放電機能を使用し、シャットダウンモードにて保管してください。

シャットダウンモードで保管した場合には、6か月毎に充電することを推奨します。

保管を継続する際には、充電を行い、満充電後に再度自己放電機能を使用し、シャットダウンモードへ移行させてください。

バッテリは、機体から取り外した状態で保管してください。

万一、盗難の被害にあった場合は、速やかに最寄りの警察に被害届を提出し、販売店にも必ず連絡してください。

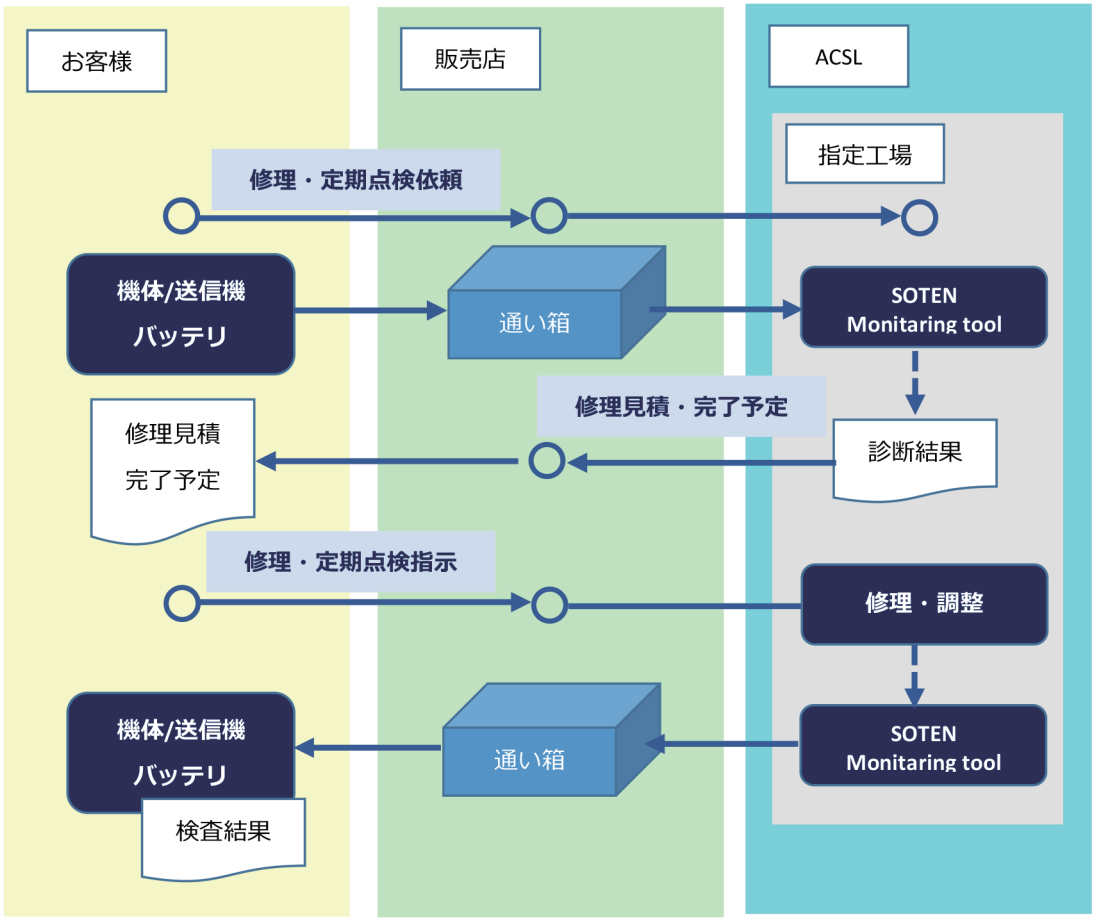
修理・定期点検整備

- 本製品の性能を維持するため、機体、送信機について定期点検を実施いただくことを推奨します。
- 修理・定期点検時には、指定工場において SOTEN Monitoring tool を用いた、飛行時間等の履歴確認および搭載機器の機能検査を行い、要修理箇所の特定を行います。
- 定期点検の実施につきましては、販売店にご相談ください。

定期点検において、修理または部品交換が必要となる場合があります。修理または部品交換については、お客様とご相談のうえ進めさせていただきます。

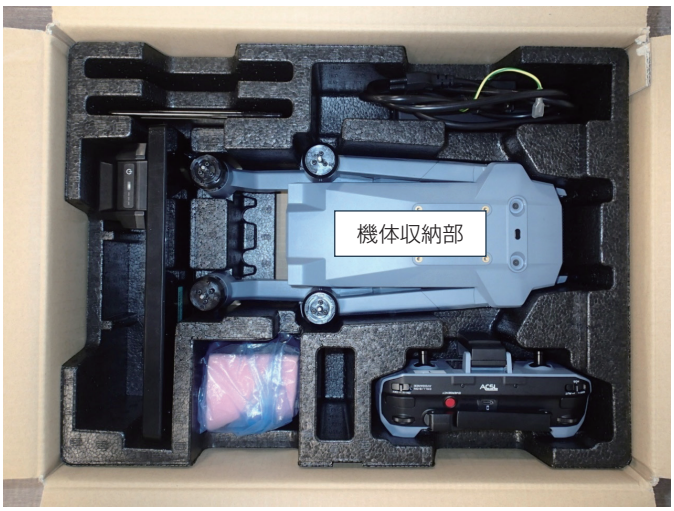
バッテリ点検の結果、継続使用不可と判定された場合、当該バッテリは産業廃棄物として処分いたします。その際、点検記録を提出させていただきます。

SOTEN 修理・定期点検整備（概要）



SOTEN 修理・定期点検機体の発送について

- 修理・点検のため、機体を発送する際は機体および部品を、収納ケースまたは通い箱（下写真）に収納して発送いただきますよう、お願いいたします。
- 不具合解析を目的として機体を発送する場合には、お手数ですが不具合発生時に使用していたバッテリが識別できるように、付箋などで目印をつけて発送いただきますよう、お願いいたします。
- 不具合が発生した直後は、なるべく機体電源のオフ、オンを繰り返さず、速やかに機体を発送いただきますよう、お願いいたします。



⚠ 警告

バッテリに損傷による割れなどが発生している場合には、輸送中に火災等の事故につながるため、バッテリを発送することはできません。

お手数ですが、お客様自身で廃棄処分の実施をお願いいたします。バッテリを廃棄する際は、お客様がお住まいの地域のバッテリ廃棄ルールに従い処理いただきますよう、お願いいたします。

⚠ 注意

墜落などの強い衝撃があった後、機体の電源を入れてしまうと発火等の危険があるため、速やかに機体電源をオフにしていただきますよう、お願いいたします。
また、不具合の直後に電源のオフ、オンを繰り返すと、解析に必要な飛行ログが上書きされてしまい、原因究明が困難になることがあります。

機体を発送いただく際、バッテリおよびカメラは機体から取り外した状態で発送いただきますよう、お願いします。

収納ケースの機体収納部に機体を収めると余剰な空間ができますが、この空間にバッテリなど部品を詰めないようお願いします。輸送中の振動で機体とぶつかって損傷するおそれがあります。

収納ケースに収まりきれないバッテリやカメラなどの部品がある場合には、収納ケースの中に無理に詰めてしまうと、機体や付帯品を損傷させてしまう可能性があります。そのため、別の箱を用意していただき分納して発送いただきますようお願いいたします。

お客様にてご購入された風速計などの本製品の部品に該当しない機材類につきましては、万が一にも紛失が発生してしまうおそれがあるため梱包物に含めず、お客様の元での管理をお願いいたします。

部品の定期交換

- 安全にご使用いただくために、機体の正しい手入れと部品の定期交換を行う必要があります。交換部品については下記の基準に従って、定期交換を実施してください。
- 総飛行時間または購入日のどちらか早い方を基準に、部品を交換してください。

交換部品	総飛行時間	購入日から
モータ	250 時間	3 年
ロータ	250 時間	3 年
ロータ取り付けベース	250 時間	3 年

警告

本節の事項を遵守してください。
部品の定期交換を実施しないと、飛行中に衝突または墜落する危険性があります。

製品の譲渡

- 本製品を第三者に譲渡する場合、お手数ですが、販売店までご連絡ください。
- 本製品の譲渡後も、販売店を経由してアフターサポートをご提供いたします。
- 本製品は産業用無人航空機のため、個人の顧客様に譲渡された場合、ACSL では一切のアフターサポートをご提供いたしません。
  2022 年 6 月より、SOTEN は機体登録ならびに、リモート ID 取付義務対象機器となります。譲渡する場合、お客様自身が、リモート ID の登録内容の変更を行ってください。

警告

本製品を反社会的勢力に譲渡することを禁止いたします。

本製品を日本国外に持ち出すことは、外国為替および外国貿易法の該否判定手続きが必要になります。最新の法令に基づき、お客様自身が手続きを実施する必要があります。

⚠ 警告

本製品を廃棄する場合、産業廃棄物に該当します。不適切に投棄、または一般廃棄物として廃棄した場合、廃棄物の処理および清掃に関する法律により、お客様自身が処罰の対象となります。

機体・送信機の廃棄

- 機体・送信機を廃棄する際は、産業廃棄物として、適切に廃棄してください。

バッテリの廃棄・リサイクル

- 墜落や強い衝撃を受けたバッテリや、水没・破損・膨張したバッテリは、お住まいの地域の自治体が指定する廃棄方法に従い、お客様自身が適切に廃棄してください。
- 使用可能なバッテリは、リサイクルのため販売店にご連絡ください。
- セーフティーロックがかかったバッテリは、販売店にご連絡ください。指定工場で機能点検を実施し、修理または廃棄・リサイクルの判定を行います。廃棄またはリサイクルの場合、診断書を発行し、当該バッテリは適切に処分いたします。

⚠ 注意

墜落や強い衝撃を受けたバッテリや、水没・破損・膨張したバッテリの輸送については、輸送業者に確認が必要です。

9

トラブルシューティング

トラブルシューティング 186

機体のトラブルシューティング …… 186
送信機のトラブルシューティング …… 188
バッテリのトラブルシューティング …… 189
RTK-SOTEN（オプション）のトラブルシューティング … 190

本節では、よくあるトラブルシューティングについて説明します。下記に記載がない場合、または問題が解決しない場合は必ず販売店に連絡し、事象の確認を行ってください。なお、問題が解決するまでは決して飛行を行わないでください。

機体のトラブルシューティング

状況	対処法
機体を落下 / 墜落させた	飛行を中止し、販売店にご相談ください。機体の点検についてご案内いたします。
BIND ボタンカバーが外れた	防水防塵の性能が低下するため、使用を中止し、修理を依頼してください。
機体に電源が入らない	バッテリを交換してください。
GPS 環境で、機体のステータス LED が 5 分以上赤色点滅する	より広く空が見える場所に機体を移動させてください。
非 GPS 環境で、機体のステータス LED が赤色点滅する	機体の正面 3m 以内に壁面のある場所に機体を移動させて、再起動させてください。
アイドリングを開始できない	• 送信機を BIND（ペアリング）させてください。 • p.151『**トリム機能**』に従い、スティックのトリミングを実施してください。
アイドリングを開始できない（ポジションモード / オートモード）	機体のステータス LED が赤色点滅しない場所に、機体を移動させてください。
アイドリング時に異音がする	モータを手で回し、異物や引っかかりがないか確認してください。
特定のモータが回転しない	モータを手で回し、異物や引っかかりがないか確認してください。 復帰した場合においても、安全のためフライトは行わず、販売店にご連絡ください。
離陸できない	送信機のスロットルをセンター位置より上方に操作してください。
自動離陸できない（オートモード）	• 送信機のフライトモードスイッチを“AUT”位置にしてください。 • 基地局アプリ［TAKEOFF］のプリフライトチェックを完了させてください。 • 送信機のスロットルを、センター位置に戻してください。
ホバリング時に機体が動揺する（マニュアルモード）	着陸させて、機体のアームやロータの取り付けに異常がないか確認してください。
GPS 環境下で、ホバリング時に機体が動揺する（ポジションモード / オートモード）	• 周囲に地磁気に影響を及ぼす器材が設置または埋没されているまたは疑われる場合、飛行を中止してください。 • より広く空が見える場所に機体を移動させてください。 • 送信機の衝突回避スイッチを OFF にしてください。

状況	対処法
非 GPS 環境下で、ホバリング時に機体が動揺する（ポジションモード / オートモード）	• 機体の正面 3m 以内に壁面のある場所に機体を移動させて、再起動させてください。 • 送信機の衝突回避スイッチを OFF にしてください。
直進できない・右または左に曲がる（ポジションモード / オートモード）	周囲に地磁気に影響を及ぼす器材が設置または埋没されているまたは疑われる場合、飛行を中止してください。
速度がでない（ポジションモード）	GPS の受信状況が悪く、Visual-Odometry に切り替わっている可能性があります。航法モードの切替「Navigation source switched」が表示されていないか、確認してください。
着陸できない（マニュアルモード）	• 本製品は高度制御に気圧センサを用いています。地面付近等では気圧が変化し、スロットル操作に影響が出ることがあります。 • 送信機または基地局アプリ［TAKEOFF］で自動着陸を選択してください。
着陸できない（ポジションモード）	• 本製品は高度制御に気圧センサを用いています。地面付近等では気圧が変化し、スロットル操作に影響が出ることがあります。 • 送信機または基地局アプリ［TAKEOFF］で自動着陸を選択してください。
自動着陸できない	• 送信機のステータス LED が緑色点灯し、送信機電波途絶「Radio comms interrupted」が表示されていないことを確認してください。 • ポジションモード / マニュアルモードで着陸させてください。

送信機のトラブルシューティング

状況	対処法
USB 充電器に挿しても一切反応しない	• 送信機温度が適切かどうかを確認してください。 • 充電ポートは送信機下面部になります。上面部のデータ通信ポートに給電を行っても、充電はできません。 • 充電器を複数お持ちの場合には、充電器の不具合の有無を確認してください。 • 解消されない場合には、販売店にご連絡ください。
長時間充電しても充電が完了しない	充電器を交換しても発生する場合は、販売店にご連絡ください。
送信機筐体部が膨らんでいる 非常に強い化学薬品臭がする	素手でバッテリに触れないでください。可燃性物質や建造物、また人が密集する地点からできるだけ距離を置いた、雨水などの水がかからない場所で一時的に保管し、廃棄方法を販売店にご確認ください。防爆ケースをお持ちの場合は、防爆ケースにて一時的に保管してください。
落下し、筐体が破損 / 変形した 水没させた 海水がかかった	発煙発火のおそれがあります。可燃性物質、建造物および人が密集する地点からできるだけ距離をおき、雨水などの水がかからない場所で一時的に保管し、廃棄方法を販売店にご確認ください。防爆ケースをお持ちの場合は、防爆ケースにて一時的に保管してください。
海水に浸かった	送信機の挙動がおかしいときは、海水から無理に引き上げないでください。非常に危険です。

バッテリのトラブルシューティング

状況	対処法
バッテリを充電器に挿しても、一切反応しない	バッテリを複数お持ちの場合には、充電器の不具合の有無を確認してください。 充電器が不具合の場合は、速やかに販売店にご連絡ください。
ステータス LED が本書の記載にないパターンで点灯 / 点滅している	速やかに販売店にご連絡ください。
セーフティーロックがかかった p.36『**バッテリの制御モード**』参照	BMS が使用継続の安全性を担保できないと判断しました。当該のバッテリは使用できません。セーフティーロックの原因は、検査機関にて診断することができます。詳しくは販売店にお問い合わせください。
バッテリが膨らんでいる	素手でバッテリに触れないでください。可燃性物質や建造物、また人が密集する地点からできるだけ距離を置いた、雨水などの水がかからない場所で一時的に保管し、廃棄方法を販売店にご確認ください。防爆ケースをお持ちの場合は、防爆ケースにて一時的に保管してください。
非常に強い化学薬品臭がする	素手でバッテリに触れないでください。可燃性物質や建造物、また人が密集する地点からできるだけ距離を置いた、雨水などの水がかからない場所で一時的に保管し、廃棄方法を販売店にご確認ください。防爆ケースをお持ちの場合は、防爆ケースにて一時的に保管してください。
水没させた	発煙発火のおそれがあります。可燃性物質や建造物、また人が密集する地点からできるだけ距離を置いた、雨水などの水がかからない場所で一時的に保管し、廃棄方法を販売店にご確認ください。防爆ケースをお持ちの場合は、防爆ケースにて一時的に保管してください。
海水がかかった	発煙発火のおそれがあります。可燃性物質や建造物、また人が密集する地点からできるだけ距離を置いた、雨水などの水がかからない場所で一時的に保管し、廃棄方法を販売店にご確認ください。防爆ケースをお持ちの場合は、防爆ケースにて一時的に保管してください。
海水に浸かった	バッテリの挙動がおかしいときは、海水から無理に引き上げないでください。非常に危険です。

RTK-SOTEN（オプション）のトラブルシューティング

状況	対処法
RTK-SOTEN を機体に接続しても TAKEOFF 上に RTK アイコンが表示されない / 設定画面の RTK タブが表示されない	• TAKEOFF アプリのバージョンが 1.11.3 以上、機体ファームウェアが 1.1.17 以上であることを確認してください。 • 機体を再起動し、RTK-SOTEN を再接続して確認してください。 上記をお試しいただいたうえで解消されない場合は販売店にご連絡ください。
RTK アイコンが白色＋赤色の注意アイコンから白色＋黄色の注意アイコン / 白色にならない	• 機体が LTE 対応モデルであることを確認してください。 • TAKEOFF アプリの設定 > RTK タブから補正情報受信のための設定内容が正しいか、設定が完了して設定画面がグレーアウトされていることを確認してください • TAKEOFF 上に「LTE connected」、「SIM card OK」、「Start RTK stream」の通知メッセージが表示されていることを確認してください 「LTE connected」が表示されない場合： LTE の接続を確認してください。 「SIM card OK」が表示されない場合： SIM カードが挿入されているか、汚れがないかを確認してください。 「Start RTK stream」が表示されない場合： 機体が屋外にあり、周囲に遮蔽物等がないかを確認してください。 • 上記の 3 つの通知メッセージが表示されている場合は機体を高い位置に持ち上げた状態で数十秒待機してください。
USB ケーブルが抜けやすくなった	飛行中のケーブル抜けは、機体の墜落につながる可能性がございます。 飛行せず、必ず販売店にご連絡ください。
シリコンキャップがケーブルから外れた	シリコンキャップを使用せずに飛行させると機体の USB ポートへ水滴が侵入する可能性や、飛行中のケーブル抜けによる墜落の可能性がございます。 飛行せず、必ず販売店にご連絡ください。

A

付録

A-1 仕様 192

A-1-1 仕様諸元 …… 192
A-1-2 寸法 …… 197

A-2 変更履歴 200

A-3 飛行前点検 試運転記録 203

A-3 飛行前点検 試運転記録 204

A-1-1 仕様諸元

機体		
型式		L14（LTE 非装備モデル） L22（LTE 装備モデル）
寸法	アーム展開時	全長 560 mm / 全幅 637 mm / 全高 153 mm（ロータ含む）
	アーム収納時	全長 363 mm / 全幅 162 mm / 全高 144 mm
質量（バッテリ／カメラ非搭載時）		L141（LTE 非装備モデル）：約 1,050 g L221（LTE 装備モデル）：約 1,070 g
ロータ数		4 枚
最大離陸重量		2,000 g
飛行時間	大容量バッテリ	29 分（条件：標準カメラ非搭載時、風速 8m/s）
運用限界高度		2,000 m
保護等級		IP43（カメラ、ジンバル、バッテリ搭載時） ※雨天時の飛行は不可
動作環境温度		-20 ～ 40° C ※低温環境下での使用時について条件あり（→「**限界事項**」）
障害物検知システム		ステレオカメラ 3 方向（前方・上方・下方）
レーザー距離センサ		Class1 レーザー機器
外部給電能力		USB Type-C® 5V 500mA 以下 ※内部システムと電気的に接続されるため、外部機器の影響を受ける可能性があります。原則飛行中の外部機器への給電はお止めください。

送信機	
内蔵電池公称電圧	7.2 V
定格電流容量	5,000 mAh
定格電力容量	36.0 Wh
寸法	194 mm × 129 mm × 84 mm
重量	約 500 g
充電対応規格	USB BC（Battery Charging Specification 1.2）
充電定格電圧	5 V
充電最大電流 ※1	• SDP 規格充電器 max 5 V 0.5 A • CDP 規格充電器 max 5 V 1.5 A • DCP 規格充電器 max 5 V 1.5 A • 標準充電器等 max 5 V 2.4 A • 上記に該当しない充電器 max 5 V 1.0 A
充電最大電力 ※1	• SDP 規格充電器 max 2.5 W • CDP 規格充電器 max 7.5 W • DCP 規格充電器 max 7.5 W • 標準充電器等 max 12.0 W • 上記に該当しない充電器 max 5.0 W
推奨充電温度	環境温度　0 ～ +40° C
推奨使用温度	環境温度　0 ～ +40° C
推奨保管温度	3 カ月未満：環境温度 -10 ～ +45° C 3 カ月以上：環境温度 -10 ～ +20° C　結露なきこと
推奨保管状態	残量約 30%　室温約 20° C　湿度約 45%
サブ通信機搭載モデルのみ	
SUB 通信周波数帯域	920.6 ～ 927.8 MHz（L バンド） 928.15 ～ 929.65 MHz（H バンド）
送信出力 (EIRP)	1.2 mW（L バンド） 0.8 mW（H バンド）
技術基準適合	001-A11789
サブ通信機間の 最大伝送距離 ※2	100 m （電波干渉がなく、見通しの良い開けた場所）

大容量バッテリ	
公称電圧	23.1 V
最大充電電圧	26.4 V
定格電流容量	4,075 mAh
定格電力容量	94.1 Wh
寸法	全長 107 mm / 全幅 75 mm / 全高 53 mm
重量	約 480 g
充電時間目安	約 2 時間（屋内 25° C 環境下）
IP 規格 (防水・防塵規格)	IP43 （機体搭載状態 / 端子部水濡れは不可 / 結露不可）
充電可能温度	パック内部温度　0 ～ +45℃
推奨充電温度	環境温度　0 ～ +40° C
推奨使用温度	環境温度　0 ～ +40° C
推奨保管温度	環境温度　0 ～ +35° C 結露なきこと
推奨保管状態	残量 50%前後 残量表示 LED1 ～ 2 灯
通常充電　3.0A	パック内部温度　+5 ～ +45℃
低速充電　0.8A	パック内部温度　0 ～ +5℃

充電器	
電圧	100-240V, 2A, 50-60Hz
定格出力	26.4V 3A, 5V 2A 33.6V 2.4A, 5V 2A, 90W Total Max

通信	
送信機	
通信周波数帯域	2,412 ～ 2,477 MHz
空中線電力	0.009 W/MHz
帯域幅	5 MHz 間隔 14 波
変調方式	G1D
暗号化方式	AES256
技術基準適合証明	機体側　001-X00399 送信機側　001-X00400
特定無線設備の種別	証明規則第 2 条第 1 項第 19 号の無線設備 2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム
最大伝送距離 ※2	見通し最大 4km （電波干渉がなく、見通しの良い開けた場所）
LTE 通信（LTE 搭載モデルのみ）	
使用周波数帯域	Band1（2GHz）、Band19（800MHz）
通信方式	LTE
対応 SIM カード	nanoSIM
技術基準適合	R 番号：003-160023 T 番号：D160012003
Bluetooth	
Bluetooth Version	Bluetooth 4.0 or later and 5.0
技術適合基準	001-A14398
最大伝送距離 ※2	BT5.0 300m
RemoteID 対応	○

※ 1 電力を供給する充電器の対応規格、給電能力により数値は変動します。実際にご使用になられる充電器の取扱説明書をご確認ください。

※ 2 最大伝送距離は条件の良い環境下での伝送距離であり、実際の使用環境下での性能を保証するものではありません。周囲の電波環境および見通し状況、送信機の向きにより左右されます。

RTK-SOTEN（オプション品）	
外形寸法	74.4 mm × 74.0 mm × 72.3 mm ※ USB ケーブルおよび突起物を除く
重量	107 g
動作環境温度	-20 ～ 40° C
RTK 測位精度 ※1	垂直：1cm + 1 ppm 水平：1cm + 1 ppm
ホバリング精度 ※1 ※2 （RTK 有効時）	垂直：± 0.1m 水平：± 0.1m
GNSS	GPS、Galileo、QZSS
対応補正データ形式	RTCM 3.2 MSM5

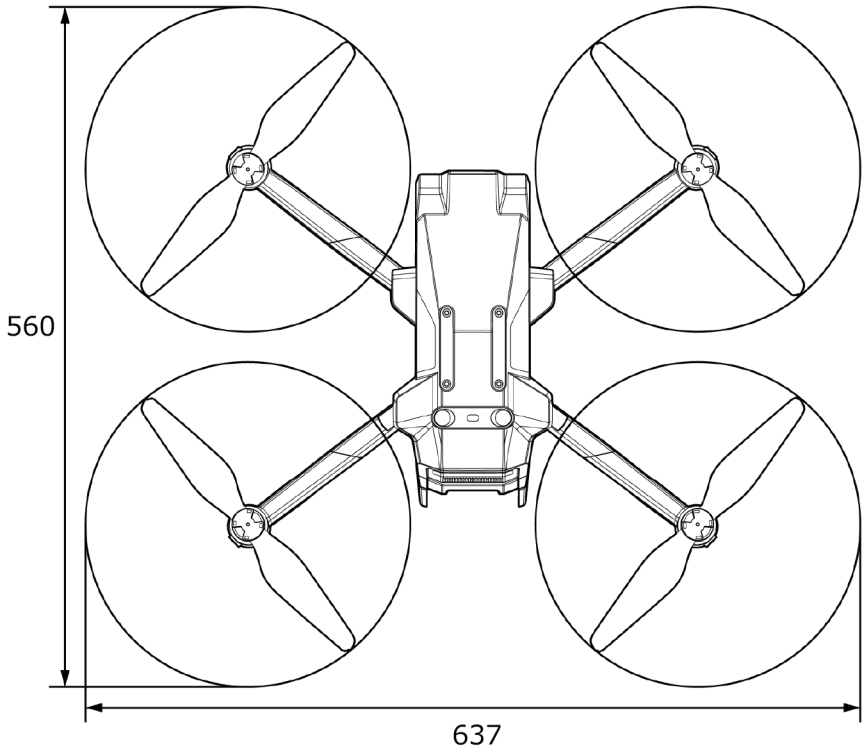
※ 1 良好な測位が可能な環境における指標になります（視界が開けている、マルチパス影響がない、等）

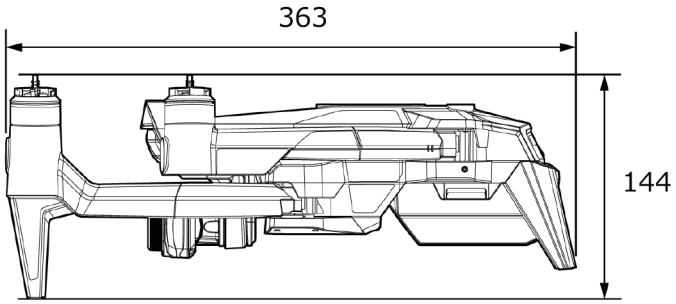
※ 2 風などの外的要因の影響を受けない環境下での指標になります

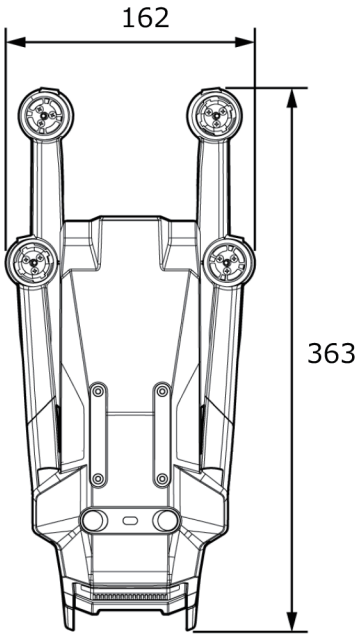
A-1-2 寸法

機体

単位：mm



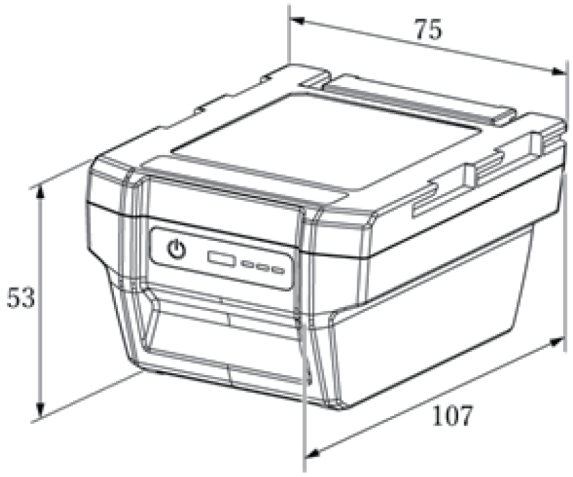




バッテリ

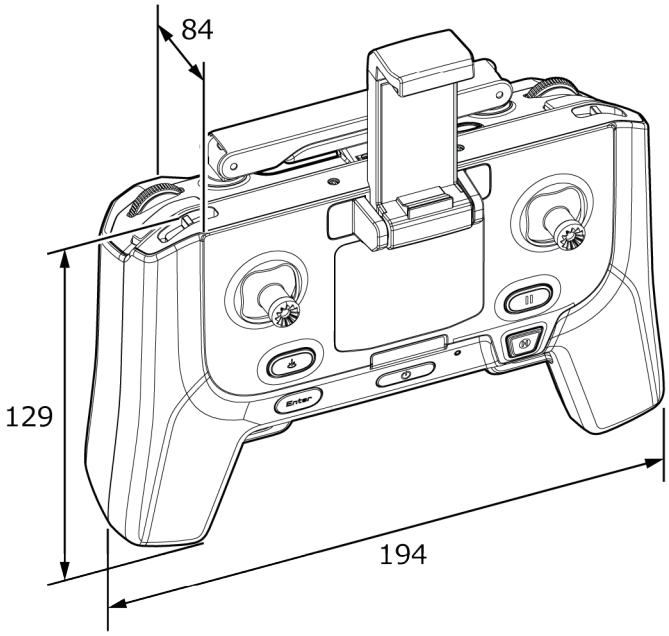
単位：mm

大容量バッテリ



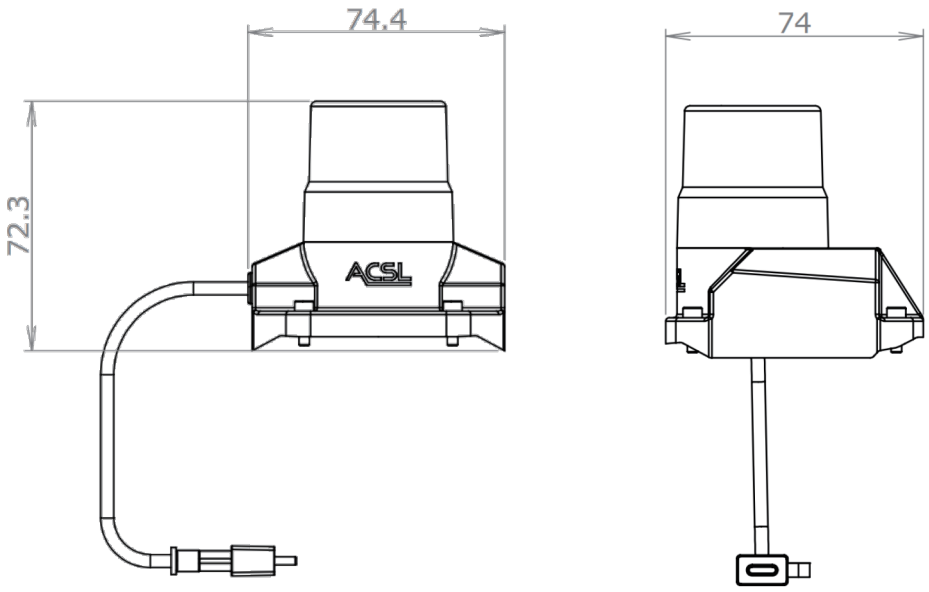
送信機

単位：mm



RTK モジュール（オプション）

単位：mm



A-2 変更履歴

Version	日付	改定内容	編集者
1.0	2022/3/16	初版	㈱ ACSL 生産品質保証
1.1	2022/3/28	• デザイン変更 • 2022 年 3 月 16 日正誤表の反映 • ジオフェンス説明の修正	㈱ ACSL 生産品質保証
2.0	2022/6/23	• サービスレター SB22-002/003/004/005 の反映 • ファームウェア Ver1.0.16 への対応 • 新機能（送信機によるカメラジンバルを正面に向ける）の説明の追加 • 仕様変更（Go Home/ 送信機に戻る）の説明の修正 • 教習モード（オプション）の説明の追加 • 通信途絶時の対処方法の追加 • 警告メッセージの一部修正 • 飛行後点検記録の訂正	㈱ ACSL 生産品質保証
2.1	2022/7/6	• サービスレター SB22-006/007 の反映 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産品質保証
2.2	2022/8/2	• サービスレター SB22-008 の反映 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産品質保証
2.3	2022/9/30	• ファームウェアアップデートの項目追加 • 型式を修正	㈱ ACSL 生産品質保証
2.4	2022/11/07	• LTE 機能に関する項目を追加 • ファームウェアアップデートの項目追加 • 型式を修正	㈱ ACSL 生産品質保証
2.5	2023/1/5	• 警告メッセージ追加 • MAN モード時の注記を修正	㈱ ACSL 生産品質保証
2.6	2023/1/18	• 閉域網 LTE に関する項目を追加	㈱ ACSL 生産品質保証
2.7	2023/3/14	• 飛行中のカメラ落下に関する注記を追加 • 充電器の規格値を修正 • 電波途絶の注意事項を追記 • 操縦モードの動作確認にモード対応表を追加 • 機体発送に関する注意喚起を追加	㈱ ACSL 生産品質保証
2.8	2023/8/8	• ファームウェアアップデートの項目追加 • 警告メッセージの追加・修正	㈱ ACSL 生産ユニット
2.9	2023/9/14	• 動作環境温度を低温環境下（-20 ～ 0℃）まで拡張	㈱ ACSL 生産ユニット
2.10	2023/10/12	• 飛行中の ESC 自己診断機能の追加	㈱ ACSL 生産ユニット
2.11	2024/2/7	• Vision-Odometry の POS モードの速度制限の仕様変更 • 注意メッセージの追加 • 低温環境について表現の適正化 • 仕様諸元の表記の一部修正	㈱ ACSL 生産ユニット
2.12	2024/03/21	• RTK-SOTEN（オプション品）の説明の追加	㈱ ACSL 生産ユニット

3.0	2024/5/30	• 送信機 SYSTEM 設定の画面の一部更新 • 高温環境下でのカメラ連続撮影時の注意事項の追記 • 衝突回避センサの説明追記 • 注意メッセージの追加 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット
3.1	2024/6/28	• セキュアフライトマネジメントクラウドのサービス提供終了時期の追記 • 閉域網プランのサービス提供終了時期の追記 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット
3.2	2024/10/17	• 送信機 SYSTEM 設定の画面の一部更新 • バッテリ自己診断機能の追記 • モータ停止方法の追記 • 航法モード切替時の送信機スティック位置仕様変更の反映 • Go Home 機能の一部仕様変更の反映 • 計画飛行再開機能の追加 • 非常着陸時の操作一部緩和仕様の追加 • メッセージの言語変換の反映 • メッセージの文言変更の反映 • 警告 / 注意 / 通知メッセージの追加 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット
3.3	2024/11/1	• 閉域網プランのサービス内容の削除 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット
3.4	2024/11/28	• セキュアフライトマネジメントクラウドのサービス提供終了に伴う関連事項の削除 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット
3.5	2024/12/19	• 警告メッセージの一部仕様変更の反映 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット
3.6	2025/3/6	• 下向きライト機能有効化の反映 • 送信機システム設定画面の遷移方法追加 • 磁方位の確認手順の一部追記 • Go Home 機能の一部仕様変更の反映 • 警告 / 注意 / 通知メッセージの一部仕様変更の反映 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット
3.7	2025/7/31	• ユーザーインターフェース更新の反映 • 警告 / 注意 / 通知メッセージの一部修正および仕様変更の反映 • 送信機のメッセージの更新の反映 • バッテリ長期保管の注意事項の追加 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット
3.8	2026/4/9	• NTT Docomo 契約プランの明記 • 飛行中の磁気キャリブレーション機能の追加 • 操縦モード変更時の送信機スティック位置制限解除の反映 • ジオフェンス迂回経路自動生成機能の追加 • 教習モードのシステム設定画面遷移方法の一部追記 • 警告 / 注意 / 通知メッセージの一部仕様変更の反映 • 表現の適正化 • 誤植の修正	㈱ ACSL 生産ユニット

3.9	2026/7/15	• 一部警告メッセージの追加 • 表現の適正化	㈱ ACSL 生産ユニット
3.10	2026/10/13	• 一部注意メッセージの追加	㈱ ACSL 生産ユニット

A-3 飛行前点検 試運転記録

SOTEN_ 飛行前点検 _ 試運転記録 _Ver.2

日時 :　　実施者 :

確認項目	確認内容	基準	記録
飛行前点検			
バッテリ	S/N 確認	S/N を記録	
	充電量の確認	機体バッテリが満充電（100%）されていること	
	バッテリ本体の外観点検	ロック機構に割れ等の損傷や変形がないこと 端子部付近に異物が付着していないこと 端子部付近に割れ等の損傷や変形がないこと	
機体	S/N 確認	S/N を記録	
	機体外観の点検	割れ等の損傷や変形がないこと アームを展開し、水平面に置いた際に傾きやぐらつきがないこと	
	バッテリ端子付近およびロック機構の点検	バッテリ端子付近およびロック機構に変形やガタつきがないこと ※機体からバッテリを取り外した状態で点検を実施すること 端子付近に割れ等の損傷や変形がないこと ロック機構付近に割れ等の損傷や変形、汚れがないこと	
	カメラの端子およびロック機構の点検	機体のカメラ端子付近およびロック機構に変形やガタがないこと ※機体からバッテリを取り外した状態で点検を実施すること 端子付近に割れ等の損傷や変形、汚れがないこと ロック機構付近に割れ等の損傷や変形がないこと	
	吸気口の点検	機体内部への吸気口に異物などが付着していないこと ※機体からバッテリを取り外した状態で点検を実施すること	
	モータの点検	損傷や変形がないこと すべてのモータを手で回し、他のモータと比べて抵抗が大きいものがないこと モータがしっかりとアームに締結されておりガタがないこと	
	アームおよびロータ取付部の点検	アームに割れや変形がないこと ロータ取付部に割れ、欠け、変形、異物付着などの汚損がないこと モータの軸に取り付けられているスプリングに、変形、異物付着などの汚損がないこと ロータを取り付けた後、緩みやがたつきがないこと A 部の角度（4 箇所）が、垂直であること B 部の平面に、接触痕や熱溶解痕がないこと C 部の溝（4 箇所）に、切削痕がないこと	
	アームのロック状態の点検	アームにがたつきがないこと ※アームが「カチッ」という音が鳴るまで完全に開いて確認すること	
	カメラとバッテリのロック状態の点検	カメラ、バッテリがロックされること ※ロック確認ラインで確認すること	
	飛行条件・限界事項の確認	飛行条件・限界事項について確認すること 最大離陸重量 2,000 g 以下であること	
	ステレオカメラと赤外線センサの点検	3 対のステレオカメラレンズに、曇りや傷、割れ、変形等がないこと 2 台の赤外線センサレンズに、曇りや傷、割れ、変形等がないこと	
ロータ	ロータの目視確認	ロータに割れや変形、異物付着などの汚れがないこと 翼端に損傷、摩耗がないこと A 部の角度（4 箇所）が、垂直であること B 部の平面に、接触痕や熱溶解痕がないこと C 部の溝（4 箇所）に、切削痕がないこと	
送信機	S/N 確認	S/N を記録	
	充電量の確認	バッテリが十分に充電されていること	
	バインド（BIND）の確認	送信機のステータス LED が緑点灯すること	
	操縦モードの確認	操縦モードを記録すること	モード :
	電波の確認	機体から約 50m 離れた位置においても映像が円滑に受信されること ※アンテナを折りたたんだ状態で確認すること	
	アンテナの指向性・位置の確認	2 本のアンテナを水平に展開すること ※アンテナの指向性を考慮すること 送信機と機体の間に障害物がない飛行区域であること	
カメラ	起動の確認	キャリブレーション終了後、カメラが機体正面を保持すること	
	映像の確認	TAKEOFF 画面に映像が表示されること	
	ジンバル操作の確認	送信機カメラ操作でジンバルの上下・左右の操作を行えること	
試運転			
人員	ヘルメット	全員がヘルメットを着用すること ※機体が防護ネット等の内側で飛行する場合を除く	
機体	ロータの回転と停止の確認	初回飛行時にロータの回転とロータの停止手順を確認する ※「操縦モードの確認」を参照	
	磁方位の確認	エラーメッセージが表示されないこと	
	バッテリ残量の確認	機体バッテリの残量を確認する	
	ステータス LED の確認	白色点滅していないこと、設定したフライトモードが表示されること	
	GPS 衛星数の確認	TAKEOFF 上で GPS マークが青色になること	
備考			

A-4 飛行後点検記録

SOTEN_ 飛行後点検記録 _Ver.1

日時 :　　実施者 :

飛行後点検			
確認項目	確認内容	基準	記録
バッテリ	バッテリの清掃	水分を絞った柔らかい布で、バッテリの汚れを拭き取ること	
	充電量の確認	機体バッテリの充電量を確認し、推奨保管状態にすること	
	バッテリ本体の外観点検	ロック機構に割れ等の損傷や、変形がないこと 端子部付近に異物が付着していないこと 端子部付近に割れ等の損傷や、変形がないこと	
機体	機体の清掃	水分を絞った柔らかい布で、機体の汚れを拭き取ること	
	機体外観の点検	損傷や変形がないこと 割れ、傷などの損傷や変形がないこと アームを展開し、水平な地面に置いた際に傾きやぐらつきがないこと	
	バッテリの端子およびロック機構の点検	バッテリ端子付近およびロック機構に、変形やガタがないこと ※機体からバッテリを取り外した状態で、点検を実施すること 端子付近に割れなどの損傷や変形がないこと ロック機構付近に割れなどの損傷や変形、汚れがないこと	
	カメラの端子およびロック機構の点検	機体のカメラ端子付近およびロック機構に、変形やガタがないこと ※機体からバッテリを取り外した状態で、点検を実施すること 端子付近に割れなどの損傷や変形がないこと ロック機構付近に割れなどの損傷や変形、汚れがないこと	
	吸気口の点検	機体内部への吸気口に異物などが付着してないこと ※機体からバッテリを取り外した状態で、点検を実施すること	
	モータの点検	損傷、変形がないこと すべてのモータを手で回し、他のモータに比べて抵抗が大きいものがないこと モータがしっかりとアームに締結されており、ガタがないこと	
	アームおよびロータ取付部の点検	アームに割れや変形がないこと ロータ取付部に割れ、欠け、変形、異物付着などの汚損がないこと モータの軸に取り付けられているスプリングに、変形、異物付着などの汚損がないこと ロータを取り付けた後、緩みやがたつきがないこと A 部の角度（4 箇所）が、垂直であること B 部の平面に、接触痕や熱溶解痕がないこと C 部の溝（4 箇所）に、切削痕がないこと	
	アームのロック状態の点検	アームにがたつきがないこと ※アームが「カチッ」という音が鳴るまで完全に開いて確認すること	
	ステレオカメラと赤外線センサの点検	3 対のステレオカメラレンズに、曇り／擦り傷／割れ／変形がないこと 2 台の赤外線センサレンズに、曇り／擦り傷／割れ／変形がないこと	
ロータ	ロータの清掃	水分を絞った柔らかい布で、ロータの汚れを拭き取ること	
	ロータの目視確認	ロータに割れ、欠け、変形、異物付着などの汚損がないこと 翼端に損傷、摩耗がないこと A 部の角度（4 箇所）が、垂直であること B 部の平面に、接触痕や熱溶解痕がないこと C 部の溝（4 箇所）に、切削痕がないこと	
送信機	送信機の清掃	水分を絞った柔らかい布で、送信機の汚れを拭き取ること	
	充電量の確認	バッテリの充電量を確認し、推奨保管状態にすること	
備考			

販売店連絡先

製造元

株式会社 ACSL

〒 134 - 0086　東京都江戸川区臨海町 3-6-4 ヒューリック葛西臨海ビル 2 階

※個別のご質問は、上記の販売店連絡先までご相談ください。　※本製品は改良のため、予告なく仕様等を変更する場合があります。

初版 2022 年 3 月