



instruction manual Rev.2.2

Created by amuse oneself Inc.



instruction manual Rev.2.2

Created by amuse oneself Inc.

INDEX

1	安全にお使いいただくために	安全上のご注意	002
		使用上/安全上のご注意	002
		使用環境条件	003
		保管・運搬時のご注意	003
		廃棄について	003
		お手入れのしかた	004
		レーザー製品を安全にお使いいただくために	004
		環境に関する考慮事項	005
2	付属品		006
3	各部名称	TDOT 3 GREEN	007
		TDOT GATEWAY	008
4	セッティング	DJI Matrice300 RTKの場合	009
5	重心キャリブレーション	DJI Matrice300 RTKの場合	010
6	使用方法 TDOT	フライト前準備	011
		フライト	014
		計測フライト途中の機体バッテリー交換	015
		着陸～TDOTシャットダウン	016
		計測データの取得～プレビュー解析(現地確認)	017
7	使用方法 TDOT GATEWAY	充電方法	018
8	TDOT STATUS(APP)の使用方法		019
9	アイセーフ機能について		020
10	ステータス		021
11	主要諸元表		023

※本書は、日本国内における労働安全衛生法及び各種の関連法令に基づいて記載しております。
国外でご使用になる場合は、それぞれの国、州の法令に従ってください。

安全上のご注意(必ずお読みください)

本製品をご使用になる前に本章をよくお読みください。
お使いになる人や他の人への危害・財産への損害を未然に防止するために必要な事項を説明しています。
ご使用にあたっては、各種法令に従って安全を確保してください。
誤った使い方をした場合、「傷害を負う可能性、物的損害が発生する可能性、機器の備えている保護が損なわれる可能性」があります。

1 表示の意味

本書の表示内容を見逃し、誤った使い方をした時に生じる危害や損害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。



警告

誤った使い方をすると、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容を示しています。



注意

誤った使い方をすると、「傷害を負う可能性または物的損害が発生する可能性が想定される」内容を示しています。



警告  **注意** の具体的な内容を、次の絵表示で区分し、説明しています。



強制

この図記号は必ず守っていただきたい事項があることを示しています。



禁止

この図記号は禁止事項があることを示しています。



注意

この図記号は注意(警告を含む)を促す事項があることを示しています。

使用上/安全上のご注意

本製品はクラス3Rのレーザーを発生する装置です。被ばくによる目の傷害を回避するため、対地高度40m以内の時にレーザーの出力を自動的にクラス1Mに抑える「アイセーフティ機能」が搭載されていますが、装置を分解・改造すると正常に機能しなくなる恐れがあるので、これらの行為は絶対に行わないでください。また本製品は精密機器です。本製品が落下しないよう、ドローンへの確実な取り付けを行ってください。
その他、本製品を安全に使用するために、下記項目を守りご使用ください。



警告



強制

分解・改造はしないでください。
火災・感電・ヤケド・レーザー被ばく、故障の原因となることがあります。



強制

ドローンへの取り付けは、本取扱説明書に記載された方法に従い、確実に行ってください。
落下による故障、器物損壊、傷害の原因となることがあります。



強制

取り外しは、機体の電源を切ってから行ってください。
故障の原因となることがあります。



強制

本製品から発生するレーザーを故意に見つめたり、人や動物の目に露光しないでください。
失明の原因となることがあります。



強制

表示された電源電圧以外の電圧で使用しないでください。
火災・感電・故障の原因になります。



強制

端子をショートさせないでください。
大電流による発熱や発火、故障の恐れがあります。



禁止

濡れた手で触らないでください。
感電、故障の原因となることがあります。



禁止

落下や転倒などにより、大きな衝撃・振動を与えないでください。
故障の原因となることがあります。

-
- | | | |
|---|---|--|
|  注意 |  強制 | ドローン本体から電源を取る必要がある場合は付属の専用コードを使用し、正しい接続をしてください。
またコードを引っ張ったり、ねじったり、傷つけたりしないでください。
火災、感電、故障の原因となることがあります。 |
| |  強制 | 落下した本製品に触れる際は、ガラスやケースの破損によりケガの恐れがあります。
必ず保護グローブを着用してください。 |
| |  禁止 | 本製品の上に水や飲料、薬品など液体の入った容器を置かないでください。
液体が本機の内部にこぼれると、火災、感電、故障の原因となることがあります。 |
| |  注意 | 異音、異臭がするなどの異常が認められた場合は、速やかに運転を停止してください。
火災、感電、故障の原因となることがあります。 |
| |  注意 | 本製品はドローン搭載専用となっております。ドローン以外での使用はお控えください。 |
-

使用環境条件

TDOTを構成する装置の使用環境条件(入力電源、使用温度、使用湿度)を守ってご使用ください。

-
- | | | |
|---|---|---|
|  注意 |  禁止 | 降雨、降雪時の使用は避けてください。
故障の原因となることがあります。 |
| |  禁止 | 水滴のかかる場所、湿気の多い場所、結露が発生した状態での使用は避けてください。
火災、感電、故障の原因となることがあります。 |
| |  禁止 | 装置を直接地面に置かないでください。
故障の原因となることがあります。 |
| |  禁止 | 冷却ファン・通風孔を塞ぐような設置は避けてください。
火災、故障の原因となることがあります。 |
| |  注意 | AC電源ノイズの少ない環境で使用してください。
計測精度の低下、故障の原因となることがあります。 |
| |  注意 | 動作周囲温度は0℃～40℃(結露しないこと)としてください。
計測精度の低下、故障の原因となることがあります。 |
-

保管・運搬時のご注意

本製品を運搬する場合は、専用ハードケースを利用し、正しく行ってください。

-
- | | | |
|---|---|--|
|  注意 |  強制 | 専用ハードケースに正しく収納し、すべてロックをかけて落下・衝撃など起こらないよう注意して運搬してください。
ケガ、故障の原因となることがあります。 |
| |  強制 | 専用ハードケースが傷んでいたら、本製品を収納しないでください。
ケースや機器が落下して、ケガをする恐れがあります。 |
| |  禁止 | ケースへ収納する前に必ず本機各部を清掃し、いかなる液体も残らないようにしてください。
故障の原因となることがあります。 |
| |  注意 | 乾燥したほこりのない環境で直射日光を避けて保管してください。故障の原因となることがあります。 |
-

廃棄について

-
- | | | |
|---|---|--|
|  注意 |  注意 | 本製品を廃棄しないでください。
本製品を廃棄する場合は廃棄物処理法に則り、許認可を受けた適正な産業廃棄物処理業者へ委託して処理いたします。 |
|---|---|--|
-

お手入れのしかた

通常、LiDARセンサーの光学窓の清掃のみです。

光学窓に埃や汚れが付着していると、LiDARセンサーの性能に悪影響を及ぼします。定期的に光学窓を清掃することで、その影響を防ぐことができます。



注意



強制

光学窓に粉塵が付着している場合は圧縮空気または缶詰空気を使用してください。ホコリのついた光学窓を拭くと、さらにダメージを受けますので絶対にやめてください。目に見える汚れがなければ、ワイプを使用する必要はありません。LiDARセンサーの性能に悪影響を及ぼします。



強制

光学窓の汚れを拭く。乾いたレンズティッシュで拭くと、光学窓の表面に傷がつきますので、絶対に避けてください。濡れたレンズティッシュを使用してください。汚れを光学窓の表面に再付着させるのではなく、ゆっくりと拭いて汚れを取り除きます。光学窓の汚れがまだ残っている場合は、中性の石鹸液を使って優しく洗うことができます。LiDARセンサーの性能に悪影響を及ぼします。



禁止

ベンジン、シンナーなどの溶剤類および洗剤等で拭かないでください。変色、色落ち、破損の原因となることがあります。



注意

メンテナンスの際には、必ず電源を切ってください。火災、感電、故障、怪我の原因となることがあります。



注意

本製品を濡れたまま保管しないでください。故障の原因となることがあります。

レーザー製品を安全にお使いいただくために

本製品は「JISレーザー製品の安全基準(JIS C 6802)」で定められた「クラス3R」のレーザー製品です。

被ばくによる目の傷害を回避するため、対地高度40m以内の時にレーザーの出力を自動的に安全なレベルの「クラス1M」に抑える「アイセーフティー機能」が搭載されています。レーザー製品を安全にお使いいただくために、以下のことにご注意ください。



警告



強制

説明書に書かれた手順以外の操作や調整は、危険なレーザー放射の被ばくをもたらす恐れがあります。



強制

故意に人体に向けて使用しないでください。レーザー光は眼や人体に有害です。万一、レーザー光による障害が疑われるときは、速やかに医師による診察処置を受けてください。



強制

レーザー光を直接のぞきこまないでください。眼障害の危険があります。



強制

レーザー光を凝視しないでください。眼障害の危険があります。



強制

レーザー光を望遠鏡や双眼鏡などの光学器具を通して絶対に見ないでください。眼障害の危険があります。



注意



注意

本製品にはレーザー光に対するアイセーフティー機能が設けられています。TDOT GATEWAYの鍵操作により解除し、常にフルパワーの状態にすることが可能ですが、その使用はレーザー放射にさらされる区域内に人がいないことが絶対条件です。可能な限り解除することはお控え下さい。



注意

始業点検、一定期間ごとの点検・調整を行い、正常なレーザー光が照射される状態で使用してください。



注意

使用時以外は電源を切ってください。



注意

車を運転する人や歩行者の目の高さを避けて使用してください。レーザー光が目に入ると、まばたきによって不注意状態を生じ、思わぬ事故を誘発する恐れがあります。



注意

鏡・ガラス窓などレーザー光が強く反射する構造物に当たらないように設置してください。レーザーの反射光も人体に有害です。



注意

レーザー放射にさらされる区域内の作業者は、レーザー波長532nmに応じた保護メガネを着用してください。

環境に関する考慮事項

レーザ放射範囲

TDOTはレーザ照射口から90°の範囲でレーザーを照射します。
被ばくの危険性があります。
照射口は絶対に覗かないでください。
作業者はレーザ波長532nmに応じた保護メガネを着用してください。

高度について

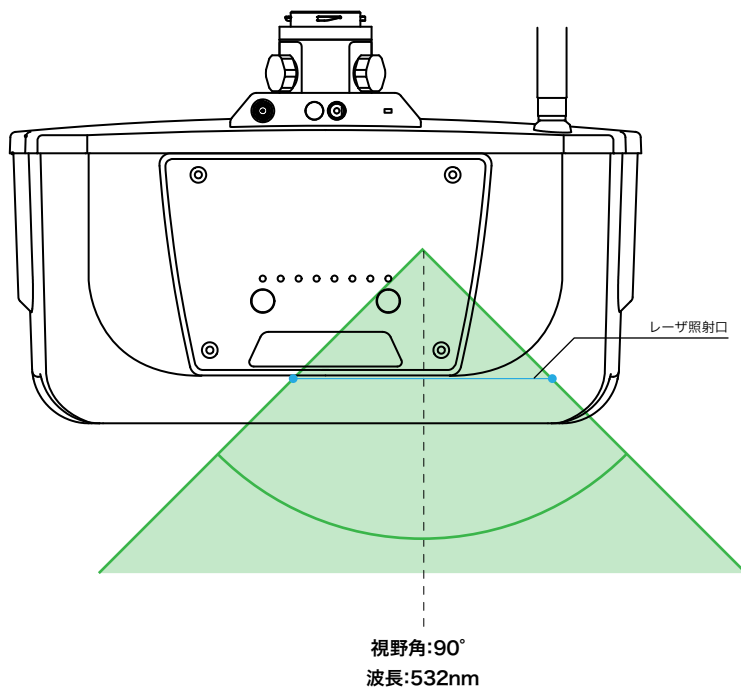
ドローン運用の安全基準に準じます。
150mを超える高度での運用は避けてください。

温度について

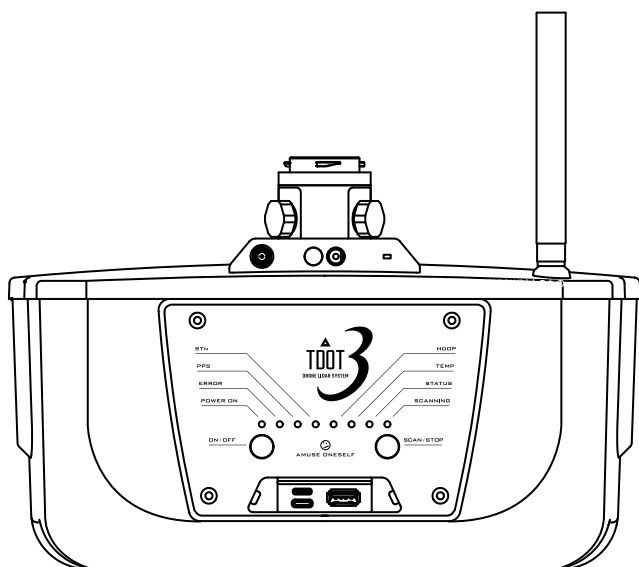
0～40℃の穏やかな気象条件でご使用ください。
50℃を超える温度に達すると安全装置が働きシステムが停止します。

屋外で使ってください

TDOTはGNSSの受信が必要です。
屋内では正常に計測できませんので必ず屋外でご使用ください。



作業者はレーザ波長532nmに応じた保護メガネを着用。

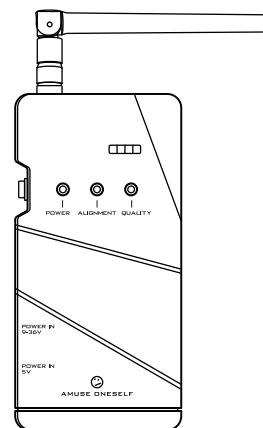


TDOT 3 GREEN

- ・ドローンに搭載しスキャンするレーザースキャナシステムです。
- ・TDOT GATEWAYと組合せてステータスを確認できます。

電源コードやモバイルバッテリーは付属しません。
下記に対応する製品を別途お買い求めください。

電源	12-36V $\equiv$ $\ominus$ $\oplus$
	USB Type-C 5V (60W以上)



TDOT GATEWAY (TDOT Accessory)

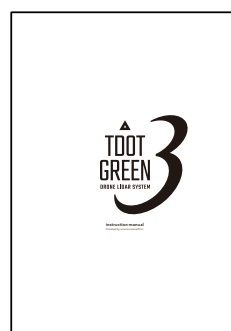
- ・TDOT 3 GREENのステータスを遠隔で監視することができます。
- ・スマートフォンアプリにステータスを送ります。

電源コードやモバイルバッテリーは付属しません。
下記に対応する製品を別途お買い求めください。

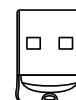
電源	9-36V $\equiv$ $\ominus$ $\oplus$
	USB Type-C 5V



専用ハードケース

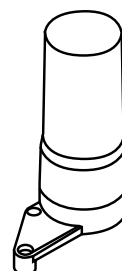
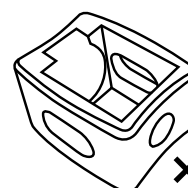


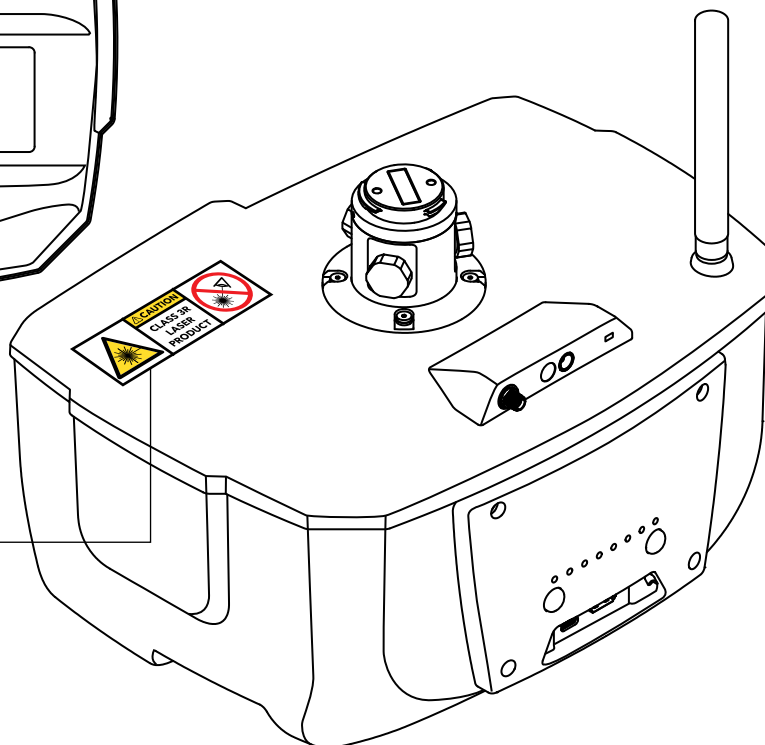
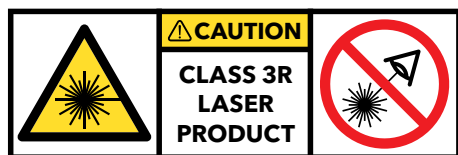
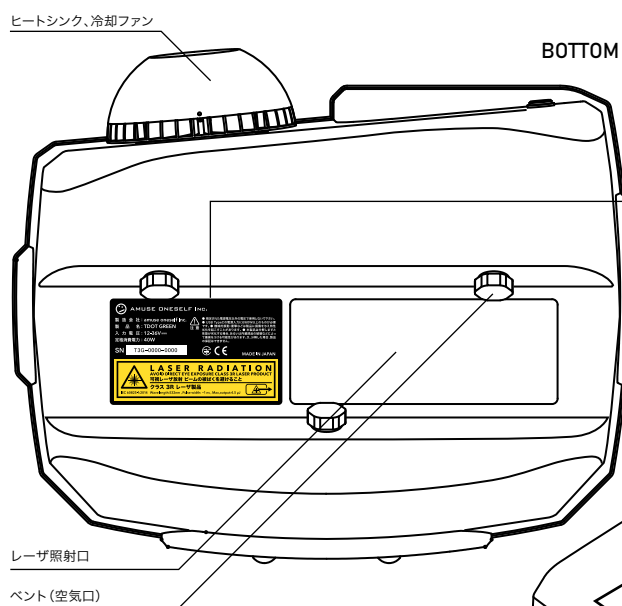
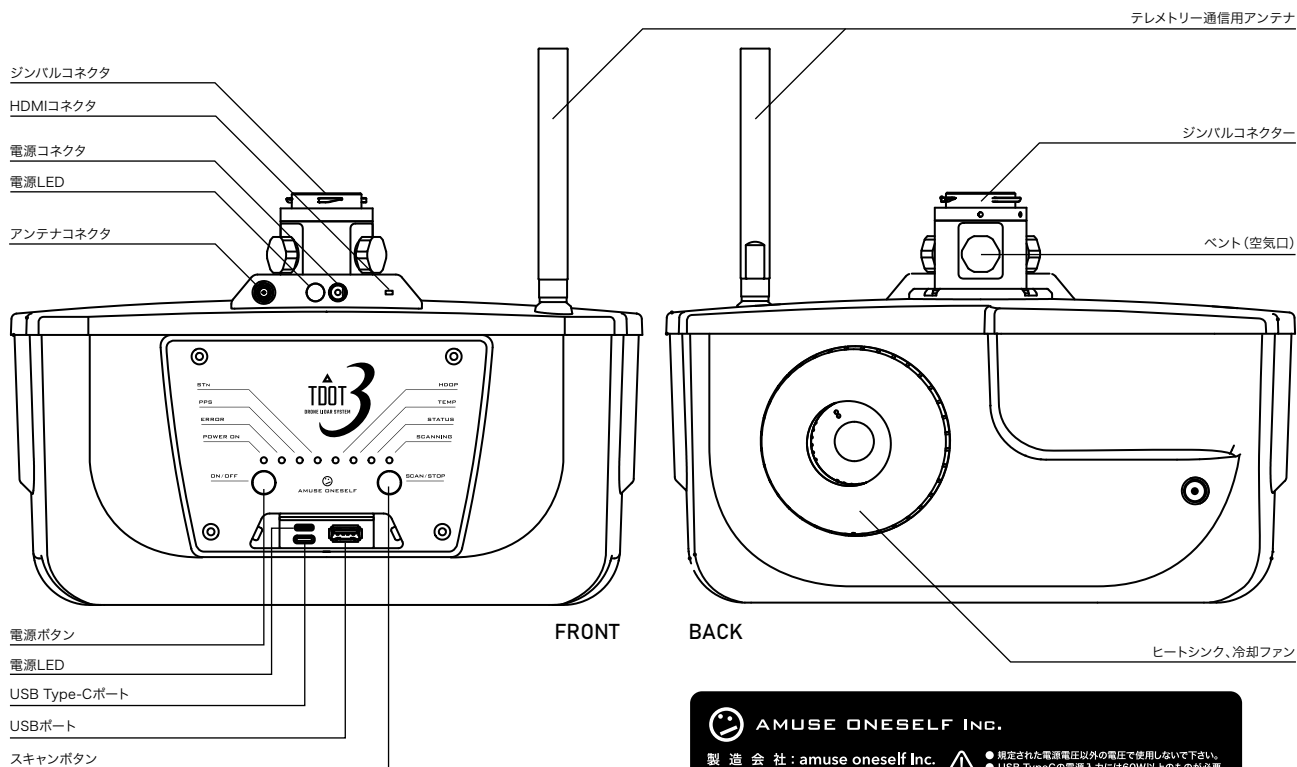
取扱説明書(本書)

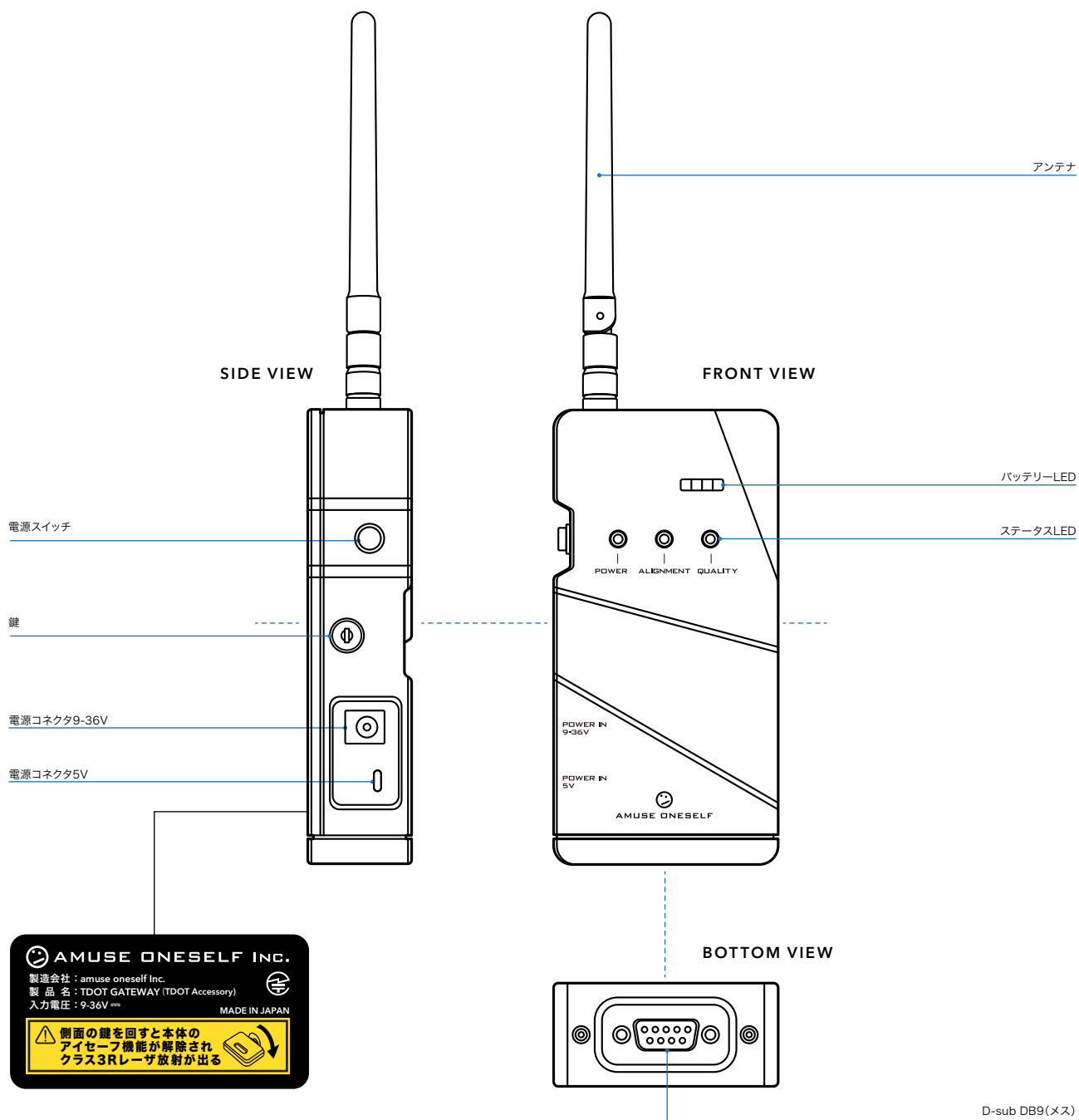


USBメモリ(64GB)

オプション

GNSSアンテナ
(Matrice300RTK用)ジンバル補強ダンパー
(Matrice300RTK用)

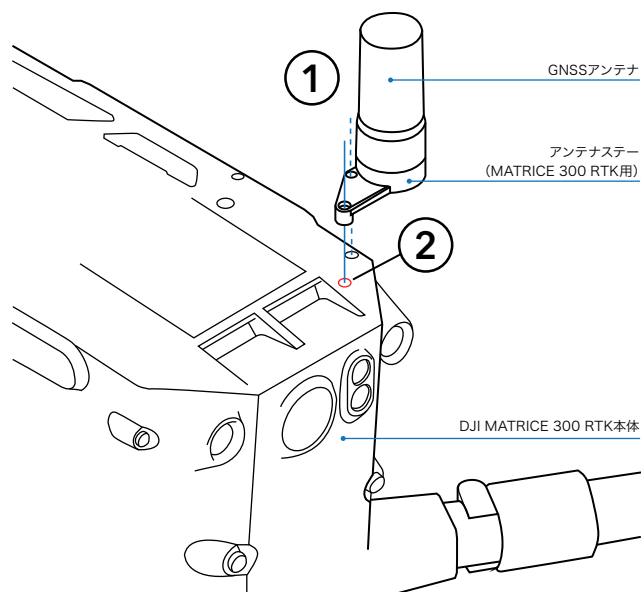




1 GNSSアンテナの取付け

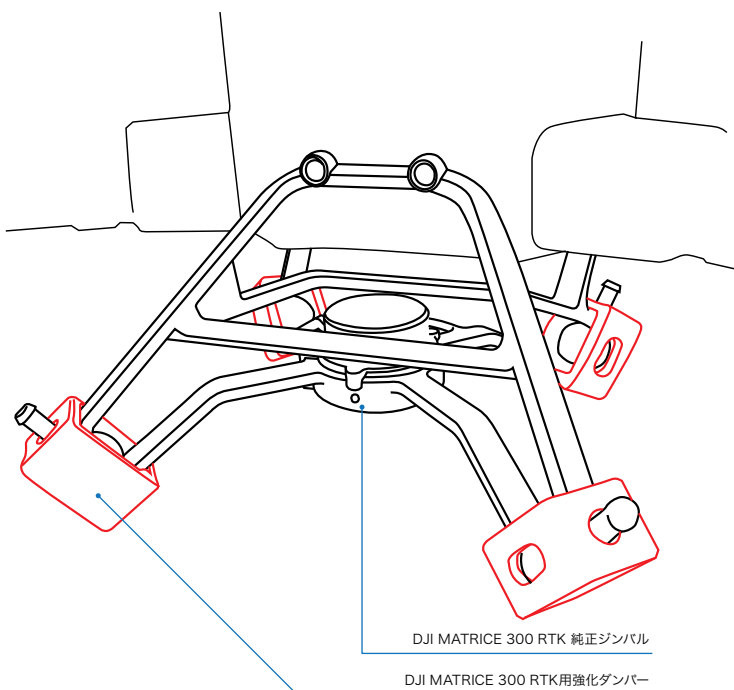
専用のアンテナステーを使い
GNSSアンテナの取付けを行います。

- ① アンテナステーを取り付けます。
- ② アンテナステーをネジで固定します。



2 ジンバルダンパーゴムの取付け

Matrice 300 RTK純正のジンバルダンパーを強化するため
専用の強化ダンパーを取付けます。
4か所ある純正ダンパーに被せて取付けるだけで完了です。



1 重心キャリブレーションとは

DJI社製Matrice300RTKには機体に取り付けられたペイロードを認識し、重心を調整するキャリブレーション機能があります。以下の場合には必ず重心キャリブレーションを実施してください。

※ 重心キャリブレーションの操作についてはDJI Matrice300RTKユーザーマニュアルをご確認ください。

- 新品の状態で初回のフライトである。
- 前回、ペイロードを取り付けない空の状態で行った。
- 前回、カメラで重心キャリブレーションを行った。
- 前回、TDOT3とは違う機材を取付けてフライトを行った。
- 機体のファームウェアをアップデートした。

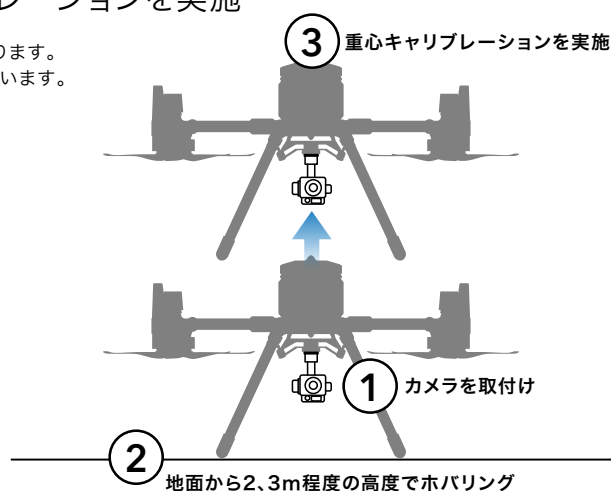
これらに該当する場合、TDOT3を取付けてフライトを行うと機体の重心がずれているため転倒する恐れがあります。

2 1回目：カメラを取付けて重心キャリブレーションを実施

極端な重心移動があるとフライトができず転倒する可能性があります。必ず重心キャリブレーションはペイロードの軽いものから順に行います。

- ① Matrice300RTKに取付けることが可能なカメラを装着。
- ② 地面から2、3m程度の高さまで機体を上げ、ホバリング。
- ③ ホバリングのまま重心キャリブレーションを実施。

 重心キャリブレーションは転倒の危険があります。
必ず地面から実施してください。

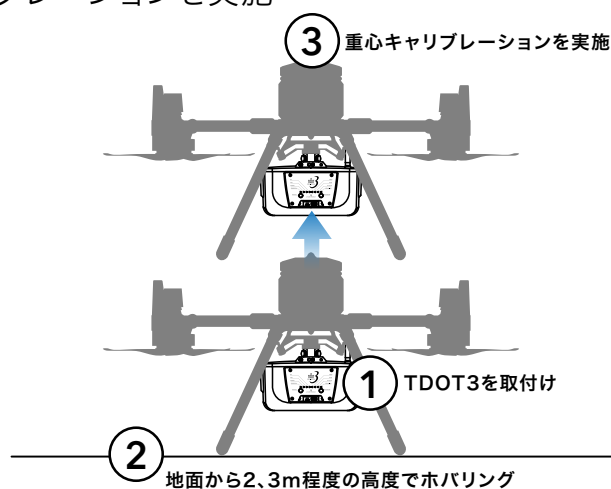


3 2回目：TDOT3を取付けて重心キャリブレーションを実施

カメラでの重心キャリブレーションを行った後、TDOTを取付けて重心キャリブレーションを行ってください。

- ① Matrice300RTKにTDOT3を装着。
- ② 地面から2、3m程度の高さまで機体を上げ、ホバリング。
- ③ ホバリングのまま重心キャリブレーションを実施。

 重心キャリブレーションは転倒の危険があります。
必ず地面から実施してください。



以上で完了です。

TDOT3でのフライトの前に、別の機材を装着してフライトを行った場合は必ず重心キャリブレーションを実施してください。

| フライト前準備

1 保護メガネの装着

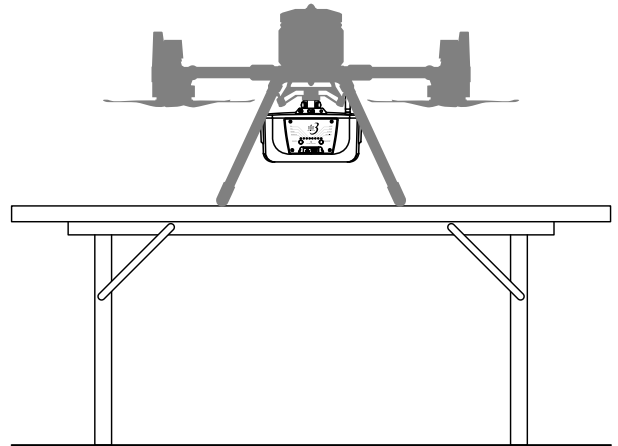
TDOT 3 GREENはアイセーフティ機能が搭載されていますが、クラス3Rのレーザーを照射できる機器です。被ばくの危険性がありますので、レーザー放射にさらされる区域内の作業者は、レーザー波長532nmに応じた保護メガネ(オプション)を着用してください。

2 安定した台座の上に機体を置く(推奨)

GNSS信号を遮ると取得データに悪影響を及ぼす可能性があります。なるべく机など水平で安定性のある台座の上に機体を置き、着陸以外の作業を台座の上で実施し、GNSSアンテナを覆わないよう作業を行ってください。



DJI Matrice300RTKの場合、初回のフライトや前回のフライトでTDOT3ではない機材を取付けてフライトを実施していた場合、内部の重心がずれている場合があります。詳しくは、P5.重心キャリブレーションの項目をご確認ください。



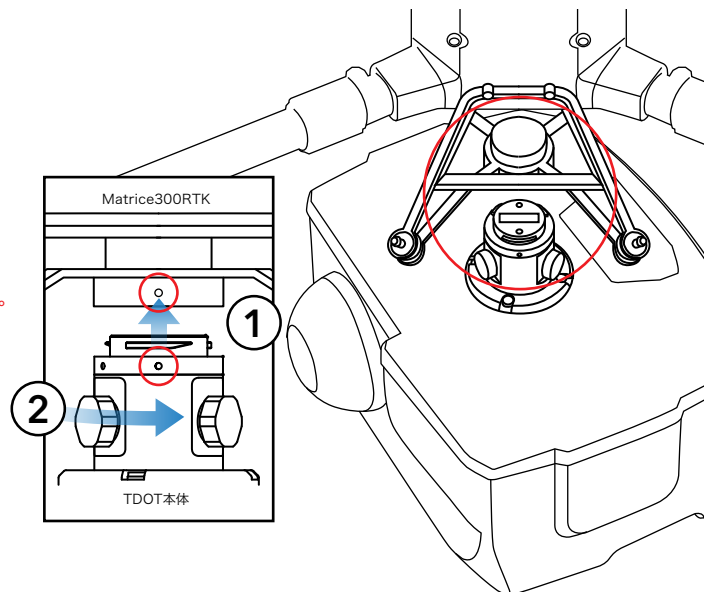
3 TDOTを機体に取り付け

機体のジンバルにTDOT本体を取付けます。

- ① ジンバルコネクタの目印を合わせて差し込み
- ② 矢印の方向に回すことで取付けが完了します。



ロックが確実に行われたことを確認してください。取付けが甘いと落下等事故につながります。



4 各種接続確認

以下を装着してください。

- ③ GNSSアンテナケーブルを接続
- ④ 記録用USBメモリーの装着

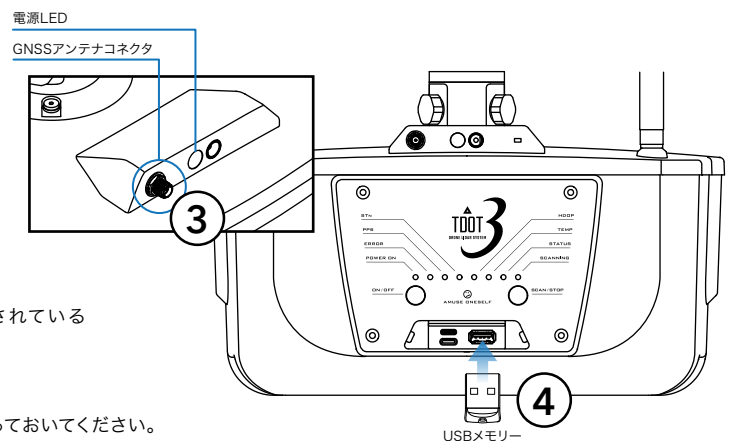
5 ドローンの起動

ドローンを起動します。
ドローンが起動されるとジンバルコネクタに接続されているTDOTにも通電が行われます。

TDOTの電源LEDは通電されると緑点灯します。



機体のコンパスキャリブレーションは事前に行っておください。



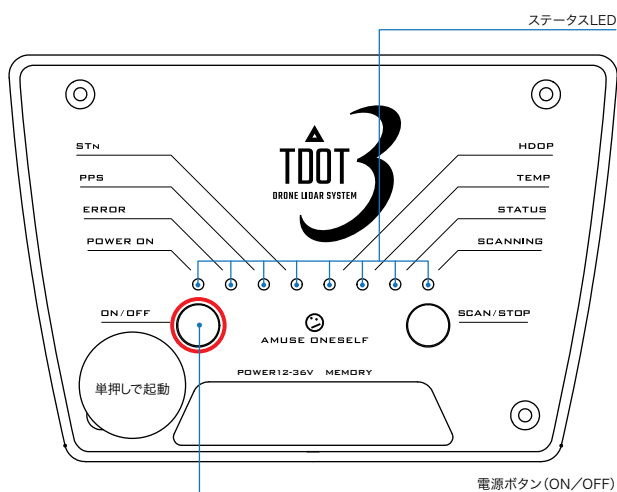
| フライト前準備

6 TDOTの起動

TDOTの電源ボタン(ON/OFF)を単押しするとシステムが起動します。
システムが起動するまで操作は行わないでください。

ステータスLEDの動き

- ① POWER ONが緑点灯
- ② 各ステータスLEDを順に点灯、すべてのLEDをチェック
- ③ POWER ONが点滅
- ④ POWER ONが点灯で起動完了です。

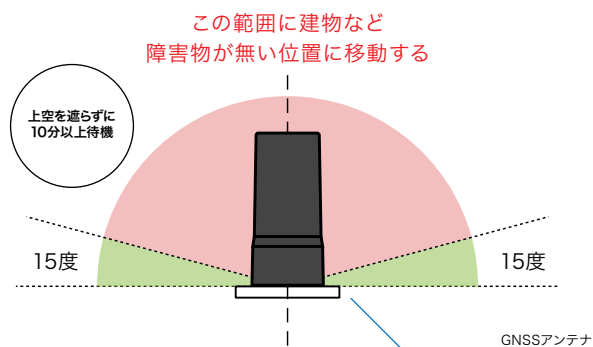


7 ステータスのFIXを待機(約10分)

TDOTが起動すると、自動的にGNSSの探索を開始します。
右図のGNSSアンテナの範囲に人はもちろん、建物など障害物で遮らないようにします。範囲に障害物がある場合は移動してください。

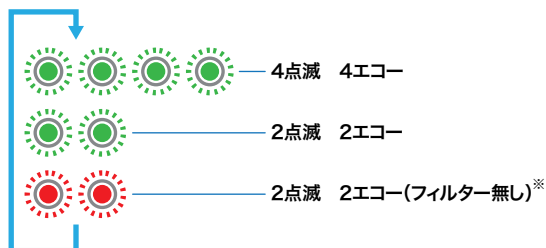
約10分以上はそのまま放置し、ステータスLEDが推奨値になるまで待機してください。

PPS	➤ 緑点滅
Stn	➤ 6点滅以上(緑点滅の場合は6個以上です)
HDOP	➤ 緑3点滅～点灯
SCANNING	➤ ゆっくり緑点滅



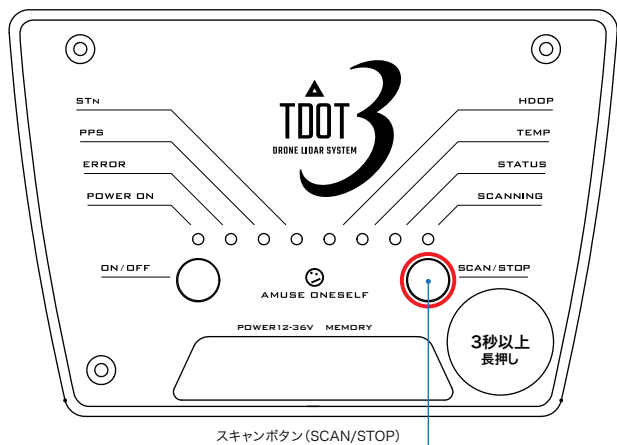
8 エコー数の変更

TDOTの電源が入っている状態で、「SCAN/STOP」ボタンを3秒以上長押しすると「SCANNING」のステータスランプが点滅に代わりエコー数変更が可能になります。
点滅数でエコー数を確認できます。(下図参照)



エコー数変更モードになっている状態で、「SCAN/STOP」ボタンを単押しするとエコー数を変更されます。
設定の決定は、「SCAN/STOP」ボタンを3秒以上長押しすることで指定のエコー数で決定されます。

※レーザーはノイズを自動的にカットするためのフィルター機能があります。
2エコー(フィルター無し)モードはフィルターを通さずにデータを取得するモードです。



| フライト前準備

9 ステータス画面の表示

DJIパイロットを起動します。
TDOTの電源が入るとステータスの送信が自動的に開始されます。TDOTのステータスはDJIパイロットの画面に表示されます。



受信衛星数

推奨値: 6個以上



HDOP(衛星の配置バランス)

推奨値: 2.9以下



アライメント状態(内蔵INSのアライメント状態)

アライメントが完了するまでは表示は「N/A」です。



スキャンモード

現在のモードが表示されます。

- 4Echo … マルチエコー(4エコー)
- 2Echo … ファースト、ラストの2エコー
- 2Echo NoFilter … フィルター外のデータも取得



スキャンングの状態

現在のレーザー出力状態が表示されます。

- EyeSafety … 安全な出力(Class1M)
- Full Power … フルパワー出力(Class3R)



基板温度(°C)

現在の温度が表示されます。



レーザードライバ温度(°C)

現在のレーザードライバ温度が表示されます。

- 48°C以下 … 安全な温度です。
- 49°C以上 … 危険な温度、スキャンング停止を推奨。
52°C以上で緊急停止。



TDOTのステータス

10 TDOT GATEWAYの準備

レーザースキャナーは初回フライト時に必ずインフライトアライメント(IFA)と呼ばれる直線と八の字飛行を組み合わせたフライトを実施しIMU(慣性計測装置)の校正を行う必要があります。アライメント状態を手元で確認するためにTDOT GATEWAYを起動します。

電源ボタンを長押しで起動します。

起動するとステータスLEDのPOWERが青点灯します。

光らない場合は通信されていません。電池や電源スイッチをご確認ください。

GATEWAYの電源を入れた状態でTDOTのアライメント飛行を行います。

アライメントが完了するとステータスLEDが緑点灯に変わります。

※ 現在、ステータスLED(QUALITY)は使用しません。

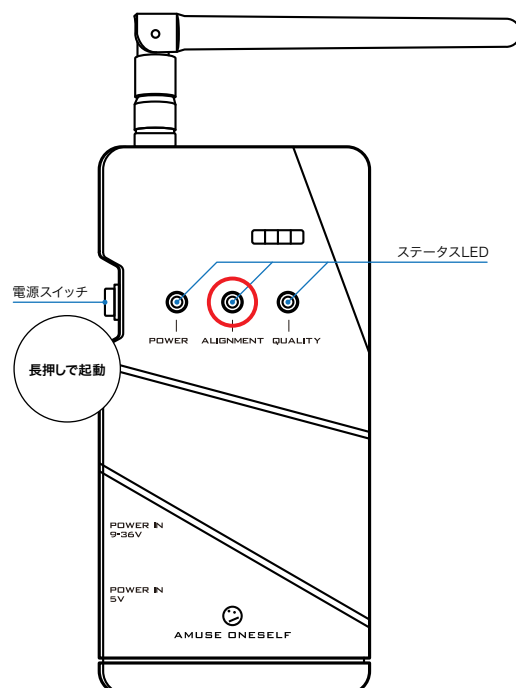
ステータスLED(ALIGNMENT)



緑点灯(アライメント/GOOD)



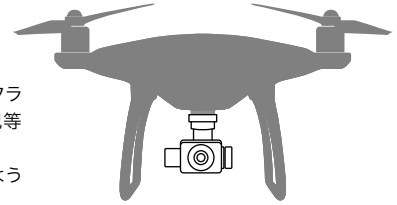
赤点灯(アライメント/NG)



| フライト

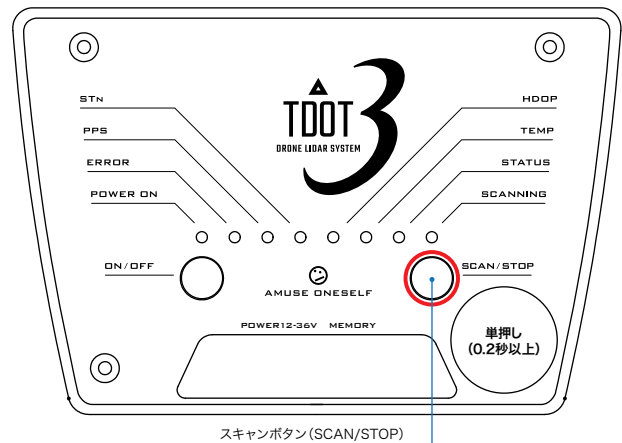
1 小型機でのテストフライト (推奨)

作成された自動航行のフライトプランに問題が無いかを確認するために小型機等で自動航行フライトを実施してください。カメラを通じて障害物の確認、高度確認、機体の挙動から上空の状況等様々な状態を確認することができます。
フライトに問題が無いことを確認した後、TDOTを搭載した実機での本番フライトを実施するよう心掛けてください。



2 スキャン開始

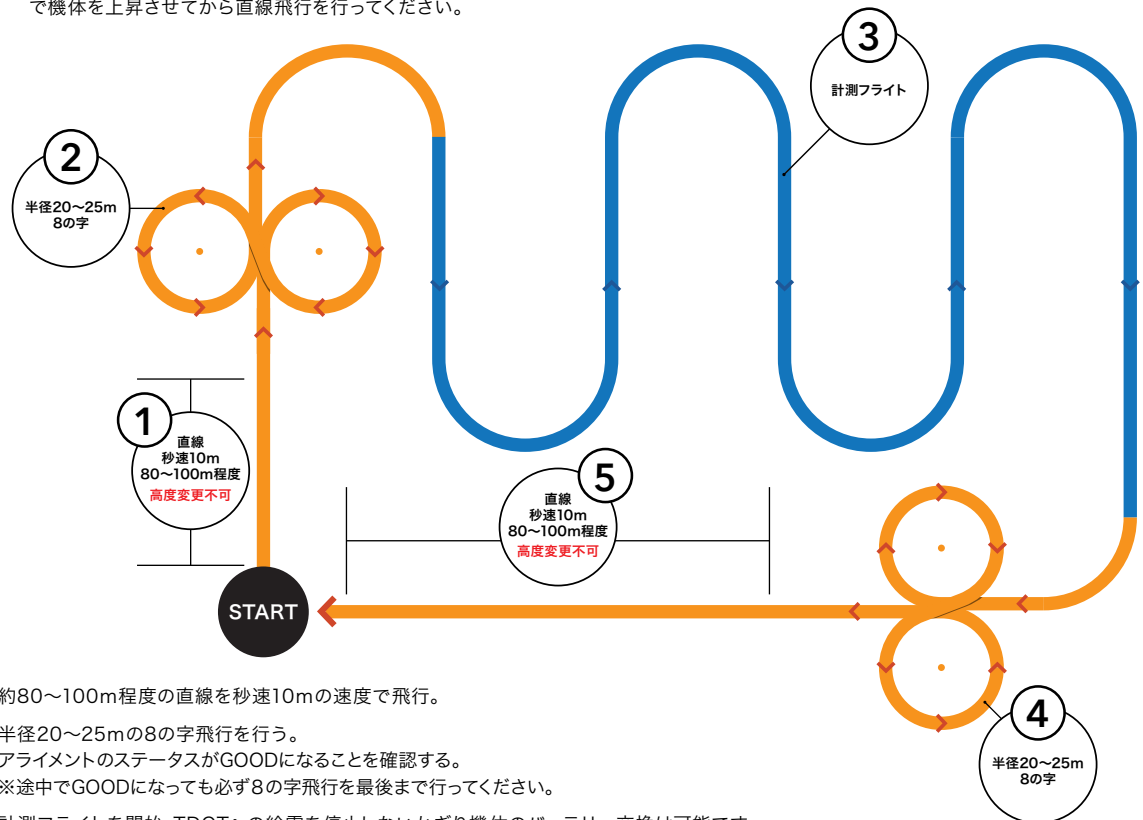
ステータスLEDのFIXを確認したら
スキャン開始ボタン(SCAN/STOP)を押してスキャンを開始します。接触防止のため0.2秒以上押さないとう有効になりません。ゆっくり押す感じでボタンを押してください。



3 フライトの開始

TDOTのフライトは、IMU(慣性計測装置)の校正と計測精度向上のために計測フライトの前後に必ず半径20m以上の8の字飛行と秒速10m以上の直線飛行を組み合わせたアライメント飛行を挟む必要があります。

⚠ 高度を変えながら秒速10m以上の直線飛行の操作を行うとアライメントモードにシステムがはいります。この場合、IMUの校正が正常に行えません。必ず目的の高度まで機体を上昇させてから直線飛行を行ってください。



- ① 約80～100m程度の直線を秒速10mの速度で飛行。
- ② 半径20～25mの8の字飛行を行う。
アライメントのステータスがGOODになることを確認する。
※途中でGOODになっても必ず8の字飛行を最後まで行ってください。
- ③ 計測フライトを開始。TDOTへの給電を停止しないかぎり機体のバッテリー交換は可能です。
計測フライト時のバッテリー交換後、アライメント飛行は不要です。
- ④ 半径20～25mの8の字飛行を行う。
- ⑤ 約80～100m程度の直線を秒速10mの速度で飛行。

アライメントフライト
計測フライト

I 計測フライト途中の機体バッテリー交換

1 機体の着陸

計測中の機体バッテリー交換は、まず、機体を着陸させ、モーターの停止までを行ってください。**機体の電源は切らない。**

2 スキャンの停止

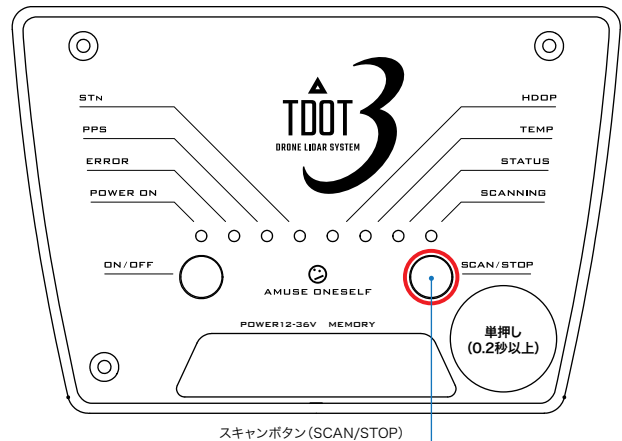
TDOTのスキャン停止ボタン(SCAN/STOP)を押し、スキャンを停止します。

! 電源線の抜き差しやTDOTのシャットダウンはしないでください。

バッテリー交換時、必ずスキャンを停止してください。

停止せずに続行した場合

- 1つの計測ファイルの容量が2GBを超えた場合、以降のデータは書き込まれません。
- エラーなどでIMUとスキャンのサイクルずれが発生した場合、全計測データが使用できなくなります。



スキャンボタン(SCAN/STOP)

3 モバイルバッテリーの接続

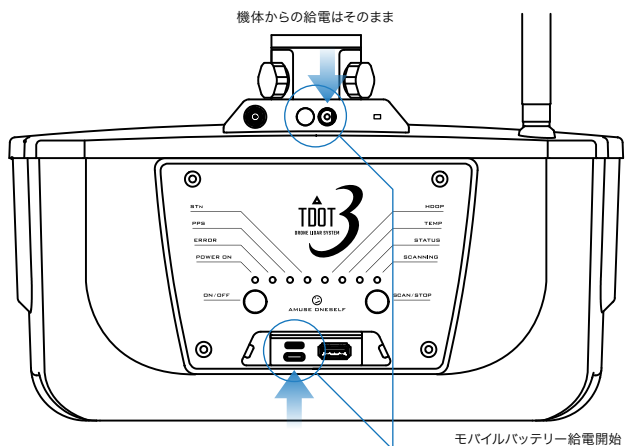
DJI MATRICE 300RTKの場合

DJI MATRICE 300 RTKの場合は、機体の電源を落とすことなく1本ずつ、バッテリーを交換することが可能です。詳しくはDJI MATRICE 300 RTKのマニュアルをご確認ください。バッテリーの交換が完了したら工程 **5** を実施してください。

その他機体の場合

TDOT上部の電源コネクタ、もしくは下部の電源コネクタ(USB-TypeC)にモバイルバッテリーを接続し、給電を開始します。(機体とモバイルバッテリー両方から給電されている状態。)

給電はコネクタ付近の電源LEDが緑点灯します。LEDが消灯している場合は給電されていませんので接続を確認してください。



モバイルバッテリー給電開始

4 機体の電源をOFFにし、機体バッテリーを換装

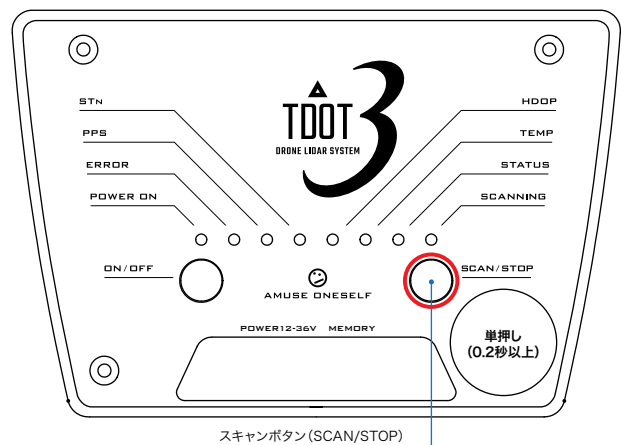
モバイルバッテリーからTDOTへの給電を確認後、速やかに機体の電源を落とし、バッテリーを換装してください。機体バッテリー換装後、機体の電源を入れ、機体から給電されたことを確認し、モバイルバッテリーを取り外してください。

! モバイルバッテリーによっては、過剰給電を防ぐために、機体から給電が行われていることを認識してしまい、自動的に給電を止めてしまうモバイルバッテリーもあります。モバイルバッテリーからの給電を確認してから機体の電源は落としてください。

5 スキャンの開始

フライト準備ができたなら、TDOTのスキャン開始ボタン(SCAN/STOP)を押して再びスキャンを開始し、フライトをスタートさせてください。

アライメント飛行は計測フライト開始前と終了後の2回だけ実施します。計測フライト途中ですのでアライメント飛行は不要です。計測フライトから再開してください。



スキャンボタン(SCAN/STOP)

| 着陸～TDOTシャットダウン

1 アライメント飛行

フライトの終わりにアライメント飛行を実施した後、着陸させてください。
終了時のアライメント飛行は下記順序で行ってください。

終わりのアライメント飛行

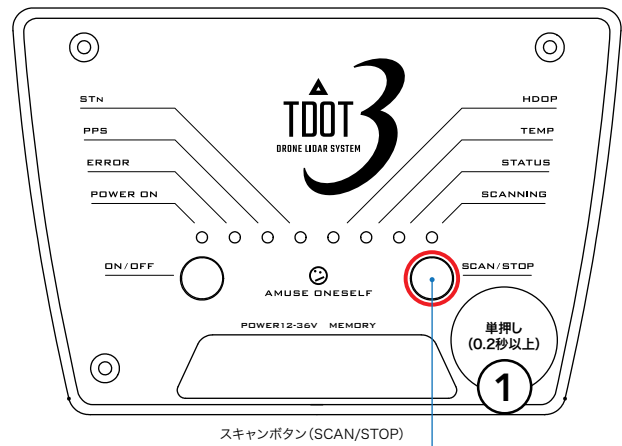
- ① 半径20～25mの8の字飛行
- ② 80～100mの直線を秒速10m

2 着陸～スキャンの停止

スタート時、台座から離陸した場合でも、着陸は必ず地面に行ってください。

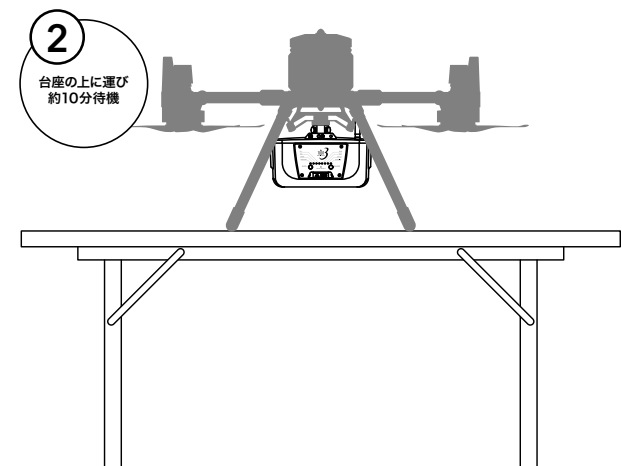
モーターの停止を確認し、TDOTの**スキャン停止ボタン (SCAN/STOP)**を押し、**スキャンを停止**してください。

 **スキャンの停止のみです。**
TDOTのシャットダウンはしないでください。



3 機体を台座に移動(推奨)

スキャン停止後、すぐさま台座に機体を運びGNSSアンテナの妨げにならないようにしてください。

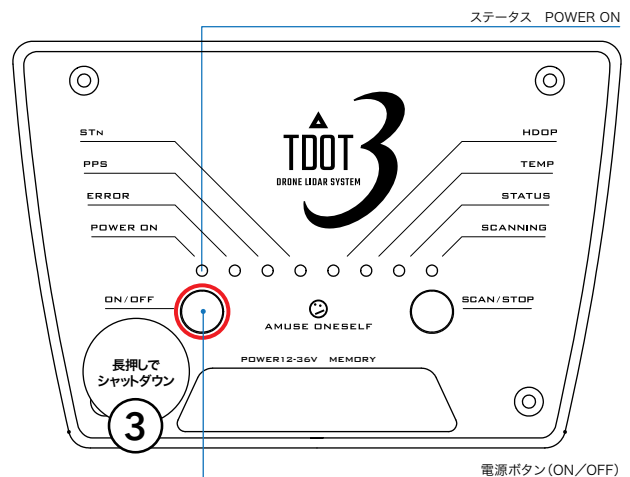


4 約10分以上待機

TDOTの電源は落とさずにそのままGNSSアンテナの範囲を遮断しないで、**約10分以上動かさず待機**してください。

5 電源ボタン長押しで TDOTをシャットダウン

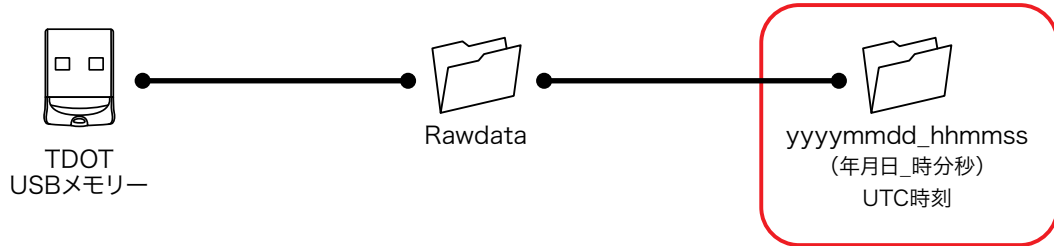
電源ボタン(ON/OFF)を長押しするとシステムがシャットダウンを開始します。
シャットダウンが完了するとステータスLEDのPOWER ONが消灯します。
以上で計測は完了です。
機体からの給電も停止していただいてかまいません。



| 計測データの取得～プレビュー解析（現地確認）

1 計測データの取得

それぞれ計測データが取得できているかその場で確認してください。
TDOT本体に差したUSBメモリーを取り外し、ファイルを一切開引かずに確認用デバイス(PC)に保存してください。



USBメモリーの容量について 約15分計測した場合の目安

計測データ > 500MB

TDOT付属のUSBメモリーは64GBです。

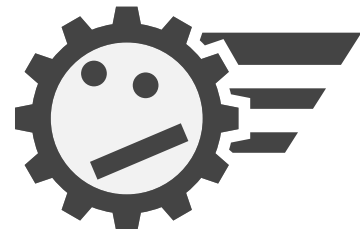
容量オーバーするとデータが取得できませんので、適宜、データはHDDなどにバックアップし、USBメモリー内の日付ファイルを削除してください。フォーマットする場合は**exFAT形式もしくはFAT32形式でフォーマット**を行ってください。

2 プレビュー解析

取得データに抜けが無い？
計測エリア全体を漏れなくスキャンできているか？
取得したデータに問題が無いかを、付属のプレビュー解析アプリケーション「TDOT PrePROCESSING」に読み込むことで、その場でチェックが可能です。

必ず現地で確認するよう心掛けてください。

TDOT PrePROCESSINGの使用方法については
別冊のTDOT PrePROCESSINGマニュアルをご確認ください。



TDOT Pre PROCESSING

| 充電方法

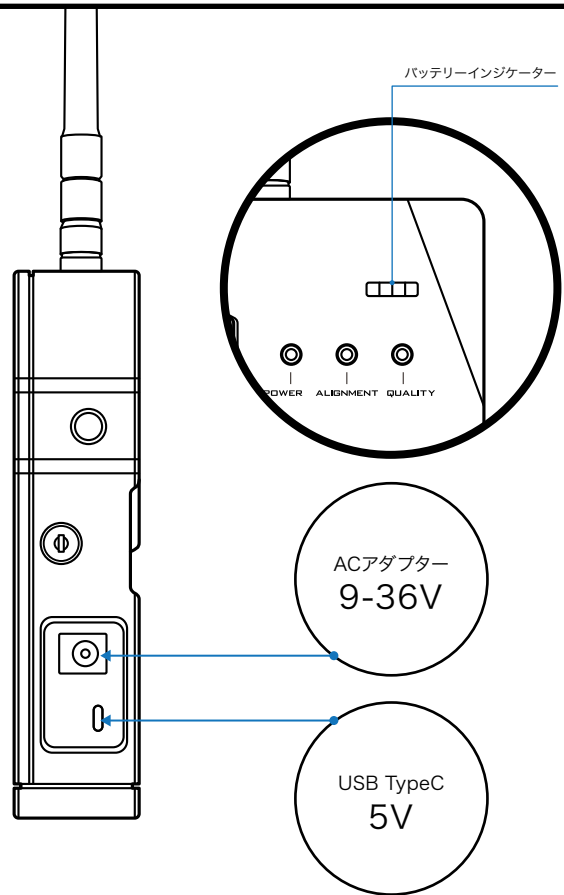
1 充電方法

ACアダプタ (9-36V) もしくはUSB TypeC (5V) をコネクタに接続するとLEDが点滅し、充電が開始されます。

4つのLEDゲージがすべて青点灯すると満充電です。

電源コードやモバイルバッテリーは付属しません。
下記に対応する製品を別途お問い合わせください。

電源	9-36V $\equiv$ 
	USB Type-C 5V 

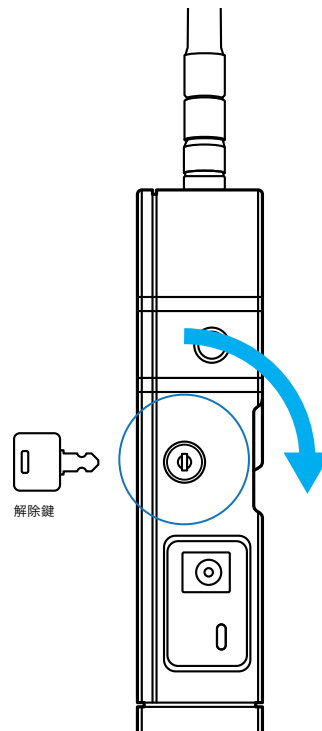


危険

アイセーフティー機能の解除

TDOT GATEWAYの付属の鍵を使用することでアイセーフティーの解除が行えます。
アイセーフティー機能を解除しての使用は、レーザー放射にさらされる区域内に人がいないことが絶対条件となります。
作業者は必ず532nmのレーザー波長をカットする保護メガネの装着が必要です。

アイセーフティー機能を解除しての使用は
レーザー光による被ばくの危険があります。
可能な限り解除することはお控え下さい。



Apple社製iPhone、iPad (別売) 用アプリケーション「TDOT STATUS」をダウンロードすることでTDOT GATEWAYとのBluetooth接続でTDOT3のステータスをリアルタイムに閲覧することができるようになります。

※ステータスをリアルタイムに閲覧するためのアプリケーションです。ステータスの閲覧にはTDOT3が必要です。

※TDOT3以前の機種には対応していません。

1 ダウンロード

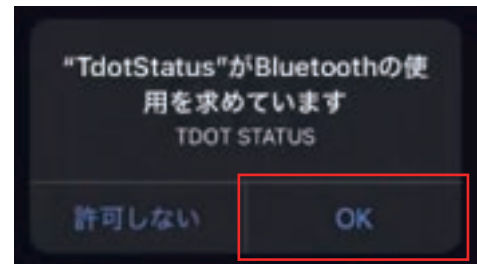
AppleStoreから「TDOT STATUS」と検索し、アプリケーションをダウンロードください。
ダウンロードは無料です。



<https://apps.apple.com/jp/app/tdot-status/id1563327356>

2 起動

TDOT STATUSを起動すると「Bluetooth」の使用を求めるアナウンスがされますので「OK」をタップしてください。



3 TDOT GATEWAYの起動

TDOT STATUSはTDOT GATEWAYとBluetooth通信を行います。まず、TDOT GATEWAYを起動してください。

4 TDOT GATEWAYの起動

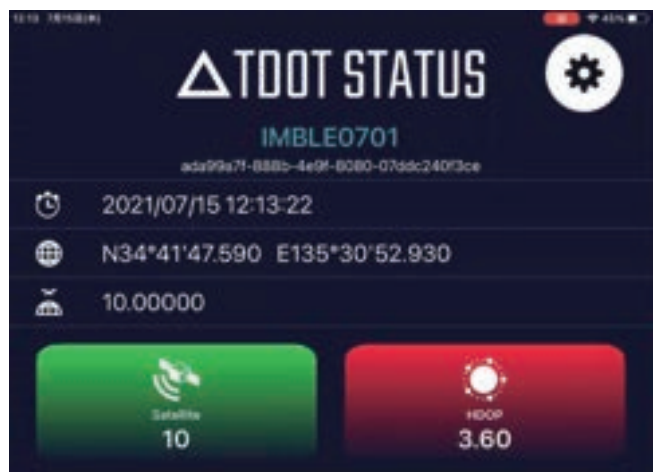
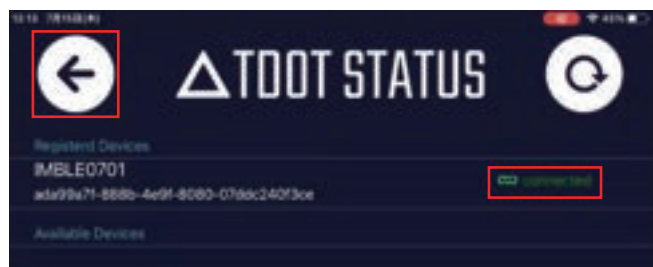
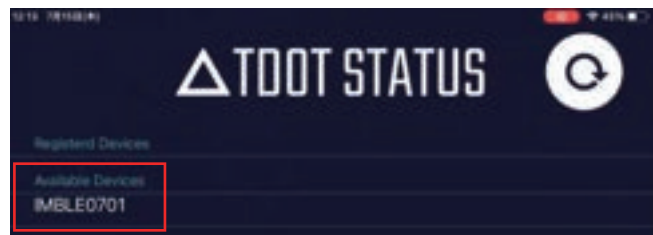
はじめて通信を行う場合は「利用可能デバイス」の項目にTDOT GATEWAYのデバイスIDが表示されます。
一度接続したことのあるデバイスは登録済みデバイスに記録されます。

IDをタップして接続を行ってください。
「リンク済み」と緑色で表示されればOKです。

戻るアイコンをタップするとTDOTのステータスがリアルタイムに表示されます。

TDOT STATUSの使用方法は以上です。

TDOT3本体とTDOT GATEWAYが通信されていない場合はステータスが表示されません。データが送られてこない場合は接続を確認してください。



1 アイセーフ動作条件

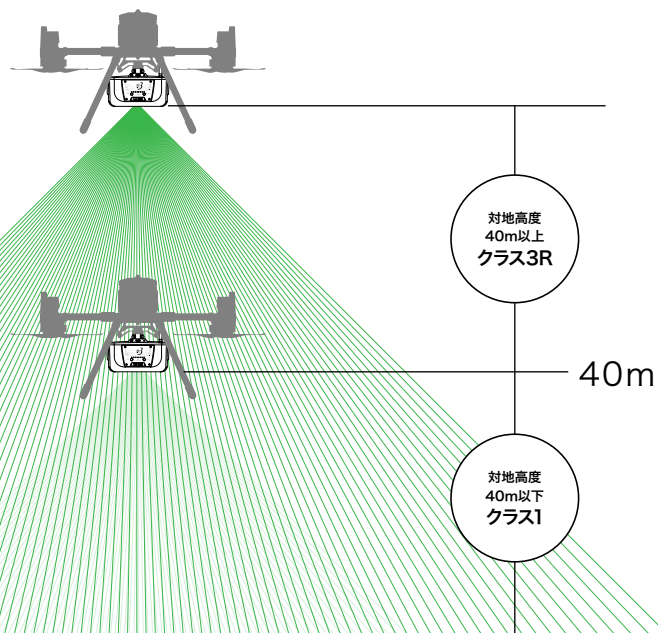
TDOT GREENは、JIS C 6802でのレーザー安全基準において、レーザークラス3Rにカテゴライズされる出力のレーザーを使用します。

人体に安全に運用できるように対地高度によって出力を自動的に変動する機構が設けられています。

対地高度:40m以下の場合 クラス1

対地高度:40m以上の場合 クラス3R

地面から高度40mまでの間は
人体に無害なクラス1の
レーザー出力となります。

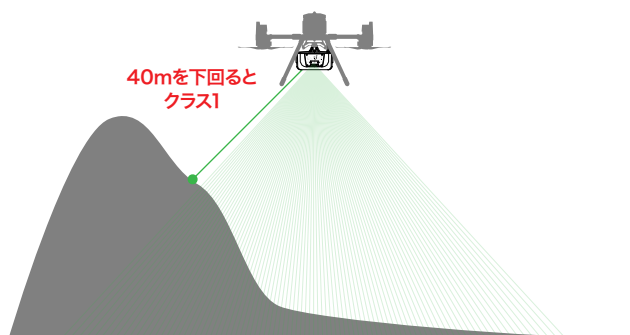
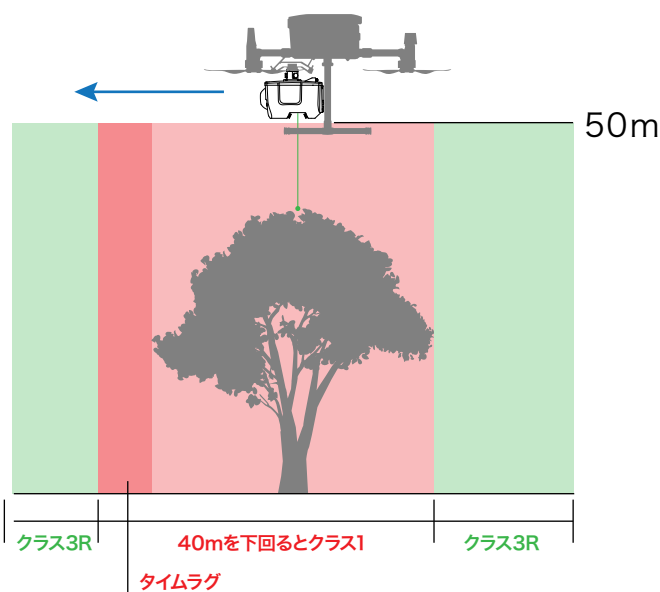


2 アイセーフ動作範囲②

対地高度50mで作成したフライトプランの場合、対地高度50mなのでクラス3Rの出力で動作しますが、途中樹木や建造物、山の起伏などで対地高度40mを下回ると自動的にアイセーフが働きクラス1の出力になります。

さらに、障害を抜け、対地高度が40mを超えたとしてもタイムラグがあり、クラス3Rの出力に戻るには時間がかかります。

例えば、何かの理由でアイセーフによりクラス1の出力になり、その後、アイセーフが解除される高度になったとしても、クラス1の出力では地面にレーザーが届かないほどの高度の場合アイセーフがそのまま解除されない場合があります。



3 アイセーフ動作範囲③

対地高度の識別はTDOTシリーズの照射角90°全方向で判定されています。

照射角の端であっても障害物により40mを下回るとアイセーフが作動します。

したがって、TDOT GREENの運用は対地高度40m以上のクリアランスを保てるように高度を考慮したフライトプランを作成するよう心がけてください。

クラス3Rの安全基準

直接のビーム内観察を行うと、目に障害が生じる可能性があるが、そのリスクが比較的小さいレーザ製品。
目に障害が生じるリスクは露光時間とともに増大し、また意図的に目に露光することは危険である。

POWER ON			電源に関するステータスランプ			
						
消灯			点灯(緑)			点滅(緑)
電源OFF			システム起動中			システムチェックなど

ERROR				エラー発生時に赤点滅します。			
							
1回点滅(赤)	2回点滅(赤)		3回点滅(赤)		ゆっくり点滅(赤)		
記録媒体無し/容量不足	スキャナ異常/要点検		INS異常/要点検		その他異常/要点検		

PPS			GNSSレシーバーからのPPS信号に同期して点滅します。		
GPSがFIX(クオリティ=1以上)		HDOPが3.0以下		受信衛星数が6以上	
					
点滅(赤)		点滅(緑)			
上記、条件が揃っていない状態		上記、条件が揃った状態			

STN		人工衛星補足数で点滅します。	
			
点滅(赤)		点滅(緑)	
衛星5つ以下、非推奨		衛星6つ以上、推奨	

HDOP									人工衛星の配置バランス								
バランスが悪い状態、非推奨					バランスの良い状態、推奨												
																	
10回点滅(赤)	・・・	5回点滅	4回点滅(赤)	3回点滅(赤)	3回点滅(緑)	2回点滅(緑)	1回点滅(緑)	点灯(緑)									
8.5～9.5	・・・	4.5～5.4	3.5～4.4	3.0～3.4	2.5～2.9	1.5～2.4	1.0～1.4	0.1～0.9									

STATUS					INSステータスです。アライメント飛行によってステータス変動するため外部LEDと連動します。				
状態	電源OFF	電源ON	アライメント飛行後(NG)	アライメント飛行後(GOOD)					
ステータスLED									
	消灯	消灯	点灯(赤)	点灯(緑)					
TDOT GATEWAY (ALIGNMENT)									
	消灯	点灯(赤)	点灯(赤)	点灯(緑)					

TEMP			内部温度のステータスです。		
					
～40℃ 点灯(緑)	41～48℃ 点滅(赤)		49℃～ 点灯(赤)		
正常動作	温度注意		システムを強制停止		

SCANNING						スキャンングのステータスです。					
											
消灯	スキャンングモード ゆっくり点滅(青)	スキャンングモード 点滅(緑)	スキャンングモード 点灯(緑)	エコノミー数変更モード 2点滅(緑)	エコノミー数変更モード 4点滅(緑)						
停止	準備完了	スタート中、終了中	スキャンング中	2エコノミー	4エコノミー						

受信衛星数		補足している人口衛星の数	
	 赤	 緑	
	衛星5つ以下	衛星6つ以上	
HDOP		人工衛星の配置バランス	
	 赤	 緑	
	3.0～5.4	2.9～0.1	
アライメント状態		内蔵INSのアライメント状態	
	 灰	 緑	
	N/A（アライメント飛行前(NG)）	GOOD（アライメント飛行後(GOOD)）	
スキャンモード		現在のモードが表示されます。	
	 緑	 緑	 黄
	4 Echo	2 Echo	2 Echo No Filter
スキャンングの状態		現在のレーザー出力状態が表示されます。	
	 青	 緑	
	EyeSafty(安全な出力(Class1M))	Full Power(フルパワー出力(Class3R))	
基板温度(℃)		現在の基板温度が表示されます。	
	 緑		
	無制限(警告表示はありません)		
レーザードライバ温度(℃)		現在のレーザードライバ温度が表示されます。	
	 赤	 緑	
	49～52℃（52℃でスキャンング強制停止）	～48℃	

製品仕様

製品名	TDOT 3 GREEN (ティードット3グリーン)
サイズ(約)	W270 × D230 × H150mm
重量(約)	2.7kg(本体のみ/アンテナ除く)
入力電圧	12-36V $\equiv$ $\ominus$ — $\oplus$ / USB Type-C 5V(60W以上)
定格消費電力	40W
使用無線周波数	920MHz

レーザースキャナ仕様

最長測定距離	≥10% 158m	≥60% 300m over
測距精度	≥10% ±15mm	≥60% ±5mm
パルスレート	60,000Hz	
視野角	90° (±45°)	
エコー切り替え	1st&Last / 4echo	
スキャン速度	30走査/秒	
レーザ波長	532±1nm	
最大出力	4.5μJ	
パルス幅	~1 ns(0.7 ns -1.2 ns)	
ビーム拡がり角	1.5mrad	
作動温度範囲	0 ~ 40℃	
寿命	10,000時間	

INS仕様^{※1}

位置精度	5mm
ヘディング	0.03°
ピッチ/ロール	0.006°
速度	0.01m/秒

アイセーフティ^{※2}

対地高度	< 40m : クラス1	> 40m : クラス3R(NOHD ^{※3} : < 40m)
------	--------------	---

測深能力

水面から50mの距離で	R=1.0,吸収係数=0.25(1/m) > 1.4 secchi ^{※4}
	R=0.5,吸収係数=0.25(1/m) > 1.25 secchi
	R=0.2,吸収係数=0.25(1/m) > 1 secchi

レバーアーム(スキャナ原点からのオフセット値)

DJI Matrice300RTK	Ref => IMU	X : 0.0239	Y : 0.0135	Z : 0.0689
	Ref => GNSS アンテナ	X : 0.0600	Y : 0.0600	Z : 0.3360

TDOT GATEWAY仕様

サイズ(約)	W60 × D27 × H120mm
入力電圧	9-36V $\equiv$ $\ominus$ — $\oplus$ / USB Type-C 5V
バッテリー容量	リチウムポリマー 3700mAh
電圧	3.7V
ワット時定格値	13.7Wh
使用無線周波数	920mhz

※1 クラウドサービス「POST-PROCESSING CLOUD」でのポストプロセッシング後の精度。サービスの利用には別途契約が必要です。

※2 対地高度でレーザの出力を制限するアイセーフ機能を有します。レーザークラス1Mに準拠します。

※3 公称眼障害距離【NOHD:Nominal Ocular Hazard Distance】ビーム照射度又は放射露光が目に対する最大許容露光量と等しくなるところのレーザ光源からの距離。レーザ光と言っても、拡がり角を持っているので、遠方に行くほど拡がり、その結果単位面積あたりに入るエネルギーは小さくなります。発射地点では危険なレベルでも遠方に行くともMPE以下のいわゆる安全なレベルになる。

※4 直径30cmの白色円板(透明度板またはsecchi板)を水中に沈め、見えなくなった深度が1secchi。

故障かな？

ボディの亀裂、レーザ照射口のガラス破損、内部からの異音、システムによるエラー表示が改善されないなど通常とは異なる症状が見られた場合はサポート窓口へご連絡ください。

サポート、お問い合わせは下記まで

製造元



AMUSE ONESELF INC.

株式会社アミューズワンセルフ

大阪本社 〒530-0004 大阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダイビル24階 2401
東京支社 〒108-0075 東京都港区港南1丁目9番36号 アレア品川ビル13階 301

大阪 06-6341-0207

東京 070-6509-5504

info@amuse-oneself.com

https://amuse-oneself.com

