ユーザーガイド



Trimble UX5 航空イメージングソリューション

Aerial Imaging バージョン 2.1
改訂 B
2015 年 11 月

Trimble

Legal Information

Trimble Navigation Limited
935 Stewart Drive
Sunnyvale, California 94085
U.S.A.
www.trimble.com

Copyright and Trademarks

© 2013-2015, Trimble Navigation Limited. All rights reserved.

Trimble and the Globe and Triangle logo are trademarks of Trimble Navigation Limited, registered in the United States and in other countries. Access is a trademark of Trimble Navigation Limited.

Microsoft and Windows are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

The Bluetooth word mark and logos are owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Trimble Navigation Limited is under license.

Wi-Fi is a registered trademark of the Wi-Fi Alliance.

All other trademarks are the property of their respective owners.

COCOM Limits

The U.S. Department of Commerce requires that all exportable GPS products contain performance limitations so that they cannot be used in a manner that could threaten the security of the United States. The following limitations are implemented on this product:
- Immediate access to satellite measurements and navigation results is disabled when the receiver velocity is computed to be greater than 1,000 knots, or its altitude is computed to be above 18,000 meters. The receiver GPS subsystem resets until the COCOM situation clears. As a result, all logging and stream configurations stop until the GPS subsystem is cleared.

Notices

United States

Certification number: FCC ID HSW-DNT2400P.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Changes and modifications not expressly approved by the manufacturer or registrant of this equipment can void your authority to operate this equipment under Federal Communications Commission rules.

Canada

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by Industry Canada.

To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication.

This device complies with Industry Canada license-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and

(2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Certification number IC: 4492A-DNT2400P.

This apparatus complies with Canadian RSS-210.

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada.

Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radioexempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

(1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et

(2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Numérique de certification IC: 4492A-DNT2400P.

Cet appareil est conforme à la norme CNR-210 du Canada.

Europe

The product covered by this guide are intended to be used in all EU member countries, Norway, and Switzerland.

This equipment is classified as Group 1, Class A equipment according to EN 55011. Group 1 is applicable for all equipment within the scope of EN 55011 that is not classified as Group 2 equipment, which contains all ISM RF equipment. Class A equipment is equipment suitable for use in all establishments other than domestic. Using Class A equipment in domestic environments may cause difficulties ensuring electromagnetic compatibility.

CE Declaration of Conformity

Hereby, Trimble Navigation, declares that this product is in compliance with the essential requirements and other relevant provisions of:
- EMC Directive (2004/108/EC)
- Radio Equipment Directive (1999/5/EC)
- RoHS Directive (2011/65/EU)
- Machine Directive (2006/42/EC)

Note- Deviation from Machine directive 2006/42/EC: The CE marking for the UX5 system is placed on the Trimble UX5 eBox and is only visible when the eBox is removed from the Trimble UX5 wing.

Japan

Certification numbers for the DNT2400P RFM radio module: 007WWCUL0739 and 003UVA110681

Brazil

Este produto está homologado pela Anatel, de acordo com os procedimentos regulamentados pela Resolução nº. 242/2000 e atende aos requisitos técnicos aplicados, incluindo os limites de exposição da Taxa de Absorção Específica referente a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de radiofrequência de acordo com as Resoluções nº. 303/2002 e 533/2009.

Manter distância mínima de 2,5 cm do corpo humano.

Para maiores informações, consulte o site da ANATEL www.anatel.gov.br.

Australia and New Zealand

This product conforms with the regulatory requirements of the Australian Communications and Media Authority (ACMA) EMC framework, thus satisfying the requirements for C-Tick Marking and sale within Australia and New Zealand.

N324

Taiwan - Battery Recycling Requirements

The product contains a removable Lithium polymer battery. Taiwanese regulations require that waste batteries are recycled.

廃電池請回收

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

For product recycling instructions and more information, please go to www.trimble.com/Corporate/Environmental_Compliance.aspx.

Recycling in Europe: To recycle Trimble WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment, products that run on electrical power), call +31 497 53 24 30, and ask for the "WEEE Associate". Or, mail a request for recycling instructions to:

Trimble Europe BV

c/o Menlo Worldwide Logistics

Meerheide 45

5521 DZ Eersel, NL

FCC Declaration of Conformity

We, Trimble Navigation Limited.

935 Stewart Drive
PO Box 3642
Sunnyvale, CA 94088-3642
United States
+1-408-481-8000

Declare under sole responsibility that DoC products comply with Part 15 of FCC Rules.

Operation is subject to the following two conditions:
(1) This device may not cause harmful interference, and
(2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

環境危険物

製品は、国際RoHS規制に準拠しています。

毒性および危険の物質と元素

部品名	鉛 (Pb)	水銀 (Hg)	カドミウム (Cd)	六価クロム (Cr6+)	多臭素化ビフェニル (PBB)	ポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDE)
リチウムポリマー充電式バッテリ	X	0	0	0	0	0
電源供給装置	X	0	0	0	0	0
プリント板ユニット	X	0	0	0	0	0
無線モジュール	X	0	0	0	0	0
シャーシ	0	0	0	0	0	0
プラスチック製筐体	0	0	0	0	0	0
紙製操作マニュアル	0	0	0	0	0	0

目次

1 はじめに 7
UX5航空イメージングソリューション 8
システム構成部品 9
Aerial Imagingソフトウェアのインストール 10
プロジェクト、ブロックおよびフライト 12
プロジェクトの諸段階 13
ソフトウェアの概要 13
システム設定の変更: 18
メンテナンスの実施 19

2 プロジェクトのプランニング 21
プロジェクト要件を満たすフライト計画のデザイン 22
プロジェクト作成 23
プロジェクトマップの準備 24
ブロックの定義 27
障害物クリアランス 33
フライトの定義 37
プロジェクトのエクスポート 45
飛行許可および条件の確認 46

3 機器の準備 50
フライトケースの内容物 51
UX5航空イメージングローバ各部の名称 52
eBoxの挿入 53
発射台の点検 55
UX5航空イメージングローバの点検 55
UX5バッテリの充電 58
Tabletのバッテリ充電 64
カメラのバッテリの充電 64
カメラの点検 64
Sony a5100カメラの挿入 69
Sony NEX-5カメラの挿入 69
捕捉受信機との送信機ペアリング 70
道具の準備 71

4 フライトの完了 73
プロジェクトのインポート 74
気象条件の変化を見逃さない 74
ブロックの検証 75
フライトの検証 75

フライトチェックリストの完了 76
フライトの監視 89
UX5の着陸 99
フライト後チェックリストの完了 101
ランチャーの収納 103

5 分析とエクスポート 104
画像の転送 105
プロジェクトをAerial Imaging Desktopソフトウェアに戻す 105
画像処理飛行データのエクスポート 106
分析用の飛行軌跡のエクスポート 107

6 トラブルシューティング 108
システムエラーと警告 109
着陸に関する問題 114
Aerial Imagingソフトウェアに関する問題 114
バッテリ充電器のエラー 114
eBox LED状態 115
技術サポート 116

7 仕様と設定 117
UX5 UAS仕様 118
ランチャー（発射台）の仕様 120
カメラ仕様 120
カメラ設定 121
UX5バッテリの安全性 129

A 国別の規制に関する情報 139
FAA conditions and limitations of operation 140

関連用語集 145

章 1

はじめに

- UX5航空イメージングソリューション
- システム構成部品
- Aerial Imagingソフトウェアのインストール
- プロジェクト、ブロックおよびフライト
- プロジェクトの諸段階
- ソフトウェアの概要
- システム設定の変更:
- メンテナンスの実施

*Trimble UX5 航空イメージングソリューション ユーザガイド*で、Trimble® UX5航空イメージングソリューションの構成要素の操作に関する詳しい情報を参照できます。

以前にほかの無人航空機による航空システムを使用した経験がおありの場合も、このユーザガイドをよく読んで、UX5航空画像ソリューションに習熟しておいてください。

UX5航空イメージングソリューション

Trimble UX5航空イメージングローバーは無人航空機（UA）です。「無人航空機」は、遠隔操縦される航空機の総称です。UX5 航空イメージングローバーは、予めプログラミングされたルートを辿り、離陸から、飛行、着陸にいたるまで、人が介入する必要はほとんどありません。必要に応じて、地上にいる操縦者が介入し、飛行ルートや着陸場所を変更することは可能です。通信不能、あるいはGPS信号の損失などの場合には、予めプログラミングされたフェイルセーフ機能が自動的に作動し、信号受信を再度確立したり、飛行を早めに終了して安全に着陸させることもできます。

UX5 航空イメージングローバーは、カメラを保持し、設定された領域の航空写真を撮ることができます。飛行中には、すべての写真は指定された高度において、画像露出間に指定されたオーバーラップに対して平行に撮影されます。同時に、写真の位置情報は記録され、Trimble Business Center などの画像処理ソフトウェアでさらに処理することができます。

一般的な用途

写真撮影の用途:

- オルソフォトの作成
- 数値標高モデル（DEM）または数値面モデル（DSM）
- 写真測量

結果のデータは以下の様々な用途に使用することができます:

- 地形測量、特に遠い場所やアクセスが難しい場所（鉱山や浚渫などの業界）
- 植生のモニタリング
- インフラマッピング

ISA条件

本 UX5 航空イメージングローバーガイドの操作仕様はすべて国際標準大気（ISA）の条件において決定されています。UX5 航空イメージングローバーの仕様を決定するのに仕様されたISA条件は:

仕様	値
湿度	0 %
空気圧	1013.25 hPa　(760 mm Hg)
気温	15 ° C
空気密度	1.225 kg/m³

システム構成部品

UX5航空イメージングソリューションは、下記の要素で構成されています:

- UX5航空イメージングローバ
- カメラ
- 地上管制局
- 発射台
- トラッカ（オプション）

UX5航空イメージングローバ

UX5航空イメージングローバは、ウイングキット（すなわち機体）およびeBoxで構成されます。eBoxは、取り外し可能なボックスで、中にはUX5を制御するオートパイロットが格納されています。eBoxは、GPSアンテナと無線機アンテナに接続され、フライト中、地上管制局がUX5と交信できるようにします。カメラにも接続され、トリガーコマンドを送ります。

カメラ

カメラは、フライト中に画像を撮影します。カメラには、大型24.3メガピクセル（Sony a5100）または16.1メガピクセル（Sony NEX-5）APS-Cセンサが搭載され、鮮明で細部な画像の撮影を実現します。標準版のRGBソリューションには、UV HAZE 1フィルタが含まれます。オプションのNIR（近赤外）ソリューションは、農業など、専門的な用途に用いられ、B+W 040（オレンジ色）フィルターを使用します。

地上管制局

地上管制局（GCS）は、UX5航空イメージングローバを地上から制御します。Trimble Access™ Aerial Imagingソフトウェアを搭載し、GPSに対応したTabletで構成されます。Trimble UX5モデムがTabletに接続され、ローバーへの無線通信を可能にします。

発射台

ランチャーは、機械装置で、離陸方角に向けてUX5航空イメージングローバを安全な方法で発射します。

トラッカ

トラッカは、UX5航空イメージングローバの機体と受信機とに挿入された送信機で構成されます。必要な場合には、受信機を使用し、送信機の信号の追跡が行われます。これにより、着陸後のUX5が可能になります。使用トラッカの種類は、システムの使用国によって異なります。該当地域で入手可能なタイプについては、担当のTrimbleディストリビュータにご確認ください。

Aerial Imagingソフトウェアのインストール

Trimble Access™Aerial Imagingソフトウェアを使用し、フライトの計画作成、管理および監視を行います。

Aerial Imaging Desktopソフトウェアは、オフィスコンピュータにインストールされます。Aerial Imagingソフトウェアのフィールドバージョンは、タブレットにインストールします。フィールドソフトウェアは、オフィスソフトウェアに含まれた全ての機能を有します。さらに、フィールドソフトウェアを使用し、フライト中に航空機を監視できます。

Aerial Imaging Desktopのインストール

1. Aerial Imaging Desktopソフトウェアをインストールするには、Trimble Installation Managerを使用します。

   もし今までに:

   - Trimble Installation Managerをインストールしたことがない場合は、www.trimble.com/installationmanagerからインストール情報を入手してください。Trimble Installation Managerのオンライン版であることを確認の上、ダウンロードし、インストールしてください。
   - Trimble Installation Managerをインストールしたことがある場合は、自動的に更新しますので、再インストールの必要はありません。
2. タブレットやその他のTrimbleコントローラがオフィスコンピュータに接続されていないことを確認します。
3. *スタート / すべてのプログラム / Trimble Installation Manager* を選択し、Installation Managerを立ち上げます。
4. 製品バーで*Aerial Imaging*が選択されていることを確認します。
5. *ソフトウェアの試用*タブで、*Aerial Imaging*チェックボックスを選択してから、ライセンスの作成をクリックします。*Trimble Central Authentication Service*ダイヤログが表示されます。

   CASアカウントをお持ちでないときは、*アカウントの作成*リンクをクリックし、登録用のウェブページに移動します。登録後、認証メールを確認し、アカウントを作成します。
6. ログイン詳細を入力してからログインをクリックします。

   Trimble Installation Managerのウィンドウは、*更新のインストール*タブに切り替わり、この時点でライセンスが供与されたAerial Imagingデスクトップソフトウェアを表示します。
7. インストールをクリックします。

   ソフトウェアが問題なくインストールされた時点で、緑色のチェック印のアイコンが表示されます。
8. 終了をクリックし、Trimble Installation Managerを閉じます。

ソフトウェア更新に関する詳しい情報は、Trimble Installation Manager内のヘルプファイルを参照してください。

Aerial Imagingのタブレットへのインストール

メモ - Windows® 7 がTabletにインストールされていることを確認します。

1. TabletにAerial Imagingソフトウェアをインストールするには、Trimble Installation Managerを使用します。

   もし今までに:

   - Trimble Installation Managerをインストールしたことがない場合は、www.trimble.com/installationmanagerからインストール情報を入手してください。Trimble Installation Managerのオンライン版であることを確認の上、ダウンロードし、インストールしてください。
   - Trimble Installation Managerをインストールしたことがある場合は、自動的に更新しますので、再インストールの必要はありません。

2. *スタート / すべてのプログラム / Trimble Access インストールマネージャー*を選択し、インストールマネージャを立ち上げます。
3. 製品バーで*Aerial Imaging*が選択されていることを確認します。
4. *更新のインストール*タブで、*Aerial Imaging*チェックボックスを選択した後、インストールをクリックします。

   ソフトウェアが問題なくインストールを完了した時点で、緑色のチェック印のアイコンが表示されます。

5. 終了をクリックし、Trimble Installation Managerを閉じます。

ソフトウェアおよびライセンスファイルのインストールおよび更新についての詳細は、Trimble Installation Managerのヘルプファイルを参照してください。

ソフトウェア通知

ソフトウェア通知サービスは、お使いのオフィスコンピュータまたはTabletに、Trimble Installation Managerソフトウェアと共にインストールされます。このサービスは、Windowsタスクバーの右端に表示されるWindows通知領域を利用します。

Aerial Imagingソフトウェアの新しいバージョンが利用可能になると、通知します。システムを更新するまで1週間に1度、通知を行います。

Trimble Installation Managerを実行し、更新をインストールするには、通知メッセージをクリックします。または、Windowsタスクバーで*隠れたアイコンを表示する*矢印をクリックした後、Trimble Installation Managerアイコンをダブルクリックします。

手動で更新をチェックするには、Windowsタスクバーで*隠れたアイコンを表示する*矢印をクリックした後、Trimble Installation Managerアイコンを右クリックし、*更新をチェックする*を選択します。

ファームウェアの更新

Aerial Imagingソフトウェアは自動的に、eBoxファームウェアが最新版かどうかチェックします。これは、フライトチェックリスト手順の実施中、接続がGCSとUX5との間で確立された時点で行われます。ファームウェアの更新が利用可能なときは、更新を実行するよう促すプロンプトが表示されます。約30分、eBoxの更新に必要です。

ファームウェア更新を手動で始めるにはファームウェアの*更新*をメンテナンス画面からタップします（メンテナンスの実施を参照）。ファームウェアのバージョンをチェックするには、*「ファームウェアバージョンの確認」*をメンテナンス画面からタップします。

1. 更新を実行するよう促すプロンプトが表示されたら、下記のいずれかを行います:
   - 更新チェックリストを却下するには、✕をタップします。ファームウェアバージョンがAerial Imagingソフトウェアと同期していない場合、ソフトウェアが飛行を禁止するため、フライトチェックリストは中断されます。
   - ファームウェアの更新を開始するには、✔をタップします。更新チェックリストが表示されます。
2. プロンプトが表示されたら、モデムをGCSに取り付けます。 ❯ をタップし、モデムのファームウェアを更新します。
3. プロンプトが表示されたら、eBoxとモデムにダウンロードケーブルを接続します。 ❯ をタップし、eBoxファームウェアを更新します。
4. eBoxファームウェア更新は、幾つかの自動ステップで構成されます。ファームウェアの更新が終了したら、ダウンロードケーブルをeBoxとモデムから取り外します。

   ファームウェアの*更新*チェックリストの開始が自動だったか手動だったかによって、フライトチェックリストのスタート部分か、メンテナンス画面のどちらか一方が表示されます。

プロジェクト、ブロックおよびフライト

*プロジェクト*は、対象エリアの航空画像の取得に必要な全作業で構成されます。対象エリアは１つまたは複数の*ブロック*で構成され、ブロックは*フライト*に追加されます。合計飛行時間が最大飛行時間に達しない限りにおいて、１回のフライトで複数のブロックをカバーすることができます。あるブロックの見込み飛行時間が最大飛行時間を超える場合、そのブロックはより小さい複数部分に分割できます。

例えば、農業従事者がジャガイモ畑の航空写真を撮影する必要があるとします。その農業従事者は、2つのジャガイモ畑を持っており、畑同士は500m離れています。この農業従事者のプロジェクトでは、各畑につき1つブロックを作成します。1つの畑は、20分の飛行で地図作成が可能と予想されます。しかし、もう１つの畑は、面積が広く、70分の飛行を要すると予想されます。最大フライト時間は50分なので、1回のフライトで地図作成を終えることができません。従って、農業従事者は、そのブロックを2つの新しいブロックに分割します。ミッションエリアを35分ずつのブロックに二等分することも可能ですが、そうすると、3つのブロックを、3回のフライトに分けて飛行しなければなりません。そうする代わりに、農業従事者は、面積の広い方のブロックを、45分のブロックと、25分のブロックとに分割します。さらに、新しい25分のブロックを、既存の20分の

ブロックに追加します。これで、45分ずつの2回のフライトで、両方の畑の地図作成が可能になりました。

プロジェクト、ブロックおよびフライトは、コピーすることが可能なため、似通ったプロジェクトやフライトを容易に設定できます。ブロックをコピーすると、異なる高度でフライトを繰り返したり、あるフライトを定期的に再実施したりするのに便利です。例えば、ブロックエリアの変化や進行状況を追跡する際に便利です。

メモ - ブロックやフライトの計画は、オフィスで行うのが通常ですが、現場にて、実際の飛行条件を確認した上で、その妥当性を確認する必要があります。

プロジェクトの諸段階

プロジェクト諸段階の一般的な例は以下の通りです:

- 背景地図の定義:オフィスで背景地図を作成し、回避ゾーンなどの詳細を追加できます。
- ブロック定義:航空写真を撮影する1つ以上のブロックを定義します。オフィスで計画を基に風向きや飛行方向を指定することが可能ですが、実際の風向きや環境を考慮に入れる形で、現場でブロック属性を確認する必要があります。
- フライト定義:ブロック（複数可）をカバーする1つ以上のフライトを作成し、離陸および着陸地点を登録します。フライト作成をオフィスで行う場合、選択された離着陸場所など、フライト属性を現場で確認する必要があります。
- フライトスケジュール作成:フライトスケジュール作成は、Aerial Imagingソフトウェアを使用せずに行います。飛行許可や天候、現場の適性のチェックを完了させた上で、フライトのスケジュールを立てます。現地に向かう前に、過去のフライトによる損傷がないかどうか全機器を点検し、全てのバッテリを完全に充電します。
- フライトの実施: フライトチェックリストを完了させ、フライトに向けてシステムの準備を確実に整えます。UX5を打ち上げた後、地上管制局を使用し、フライトを監視します。UX5が着陸した後、フライト後チェックリストを完了させ、タブレットにフライトデータを転送します。
- 分析およびエクスポート:フライトおよび撮影画像を解析し、相互に同期されていることを確認し、かつ画像処理に適したファイル形式でエクスポートします。
- 画像処理:Trimble Business Centerソフトウェアなどの画像処理ソフトウェアを使用し、フライト中に収集されたデータを処理します。

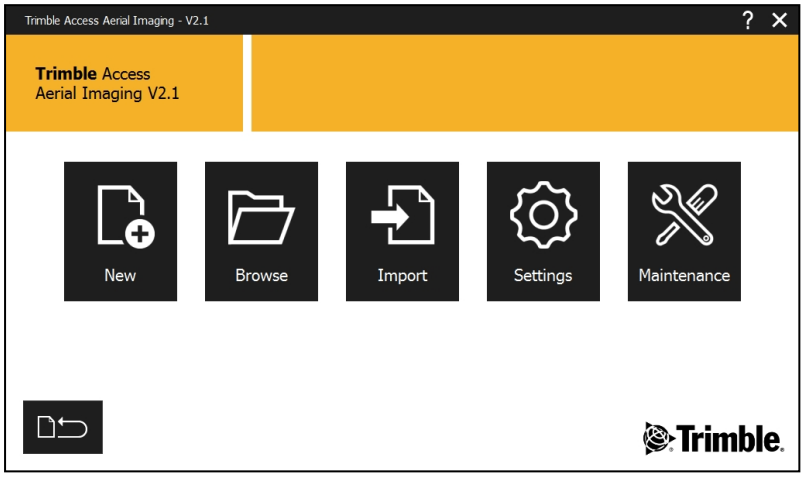
ソフトウェアの概要

- ホーム画面
- プロジェクト画面
- ソフトウェアタブ
- タイトルバーボタン
- ステータスアイコン

ホーム画面

Aerial Imagingソフトウェアを開くと、ホーム画面が表示されます。

ホーム画面は、以下の通りです:



この画面から以下を実行できます:

- 新規プロジェクトを作成またはインポートします。もしくは、プロジェクト画面へ移行し、利用可能なプロジェクトを表示することもできます。プロジェクト画面を参照。
- システム設定の変更:システム設定の変更:を参照。
- メンテナンス画面にアクセスします。メンテナンスの実施

現在のジョブに戻るには、をクリックします。

プロジェクト画面

プロジェクト画面を表示させるには、をホーム画面からクリックします。左側のサムネールカルーセルと、右側のリストとに、既存プロジェクトが表示されます。

プロジェクトを検索するには、プロジェクト名をリストの上の検索バーに入力するか、プロジェクトサムネールをブラウズします。

一覧内のプロジェクトの順序を変更するには、リストの上にある*並べ替えキー*アイコンを切り替えます:

クリック...	プロジェクトの一覧化順序...
	アルファベット昇順（A-Z）
	アルファベット降順（Z-A）
	修正時間により昇順（古い順）。
	修正時間により降順（新しい順）。

プロジェクト詳細を表示するには、プロジェクト名の横にある↙をクリックします。

ボタンの中には、プロジェクトを選択するまで有効化できないものが一部あります:以下を行うことができます:

以下をクリックします...	以下を行うため...	詳しくは､以下を参照してください。
	新規プロジェクトの作成。	プロジェクト作成
	プロジェクトGWTファイルのインポート。	プロジェクトのインポート
	プロジェクトGWTファイルのエクスポート	プロジェクトのエクスポート
	Google Earthなどのソフトウェア内で飛行軌跡を表示させる場合、フライトをKMLファイルかGPXファイルの形式でエクスポートします。	分析用の飛行軌跡のエクスポート
	プロジェクトデータをJXLまたはCSV/TXTファイルとして処理用にエクスポートする。 *メモ - Aerial Imagingソフトウェアのバージョン1.xで作成されたプロジェクトは、バージョン2.1にインポートできません。ただし、バージョン1.xのプロジェクトに含まれるフライトの中に処理が必要なものがある場合、JXLまたはCSV/TXTオプションをエクスポート時に選択してから、バージョン1.xプロジェクトを選択することで、フライトデータをエクスポート可能です。*	画像処理飛行データのエクスポート
	プロジェクトとその全内容物をコピーします。	
	プロジェクトを開きます。*地図レイヤ*画面が表示されます。	プロジェクトマップの準備
	プロジェクトならびに関連付けられたフライトデータを削除します。	

ソフトウェアタブ

Aerial Imagingソフトウェアは、タブ形式でワークフローを表示します。タブにより、プロジェクト情報の異なるレベルや、プロジェクト段階の間を簡単に移動できます。

ソフトウェア内のほぼ全ての画面から、次のタブにアクセスできます:

タブアイコン	タブ名	機能
	地図レイヤタブ	背景地図を定義し、回避ゾーンを作成する。
	ブロックタブ	航空写真を撮影するエリアを定義し、GSD、高度などのブロック属性を設定します。
	フライトタブ	フライトを追加し、離着陸地点などのフライト属性を定義します。
	フライトチェックリストタブ	フライトチェックリストを完了させます。
	ダッシュボードタブ	フライト中にUX5を監視します。
	フライト後チェックリストタブ	UX5からTabletにフライトデータを転送します。

タイトルバーボタン

ソフトウェアのタイトルバーには、次のボタンが含まれています:

以下をクリックします...	以下を行うため...
	ホーム画面に戻る。
	プロジェクト画面に戻る。
	キーボードの表示･非表示このボタンはソフトウェアのTabletバージョンでのみご使用になれます。
	プロジェクトを保存する。
?	*Aerial Imagingヘルプ*およびソフトウェア*製品情報*ダイアログを見る。
✕	ソフトウェアを閉じる。

ステータスアイコン

各画面の下部に、次の情報を示すフッタが表示されます:

アイコン	付随する情報	メモ
	地図上のカーソルの位置のGPS座標。	Aerial ImagingTabletソフトウェアを使用する際は、このアイコンは表示されません。
	GCSの位置のGPS座標。	Aerial Imagingデスクトップソフトウェアを使用する際は、このアイコンは表示されません。 GCSにGPSロックが存在しないときは、「GPSロックなし」という文字情報が表示されます。GCSにGPSハードウェア上の問題がある場合、「GPSハードウェアが検出できません」という文字情報が表示されます。
	UX5の位置のGPS座標。	Aerial Imagingデスクトップソフトウェアを使用する際は、このアイコンは表示されません。 UX5がGPS接続を有さないときは、このアイコンは表示されません。
	Tabletのバッテリ残量。	Aerial Imaging Desktopソフトウェアを使用する際は、このアイコンは表示されません。
	現在の現地時刻（Tabletから読み込まれる）。	Aerial Imagingデスクトップソフトウェアを使用する際は、このアイコンは表示されません。

フライト中は、次の情報が表示されます:

アイコン	付随する情報
	対地速度。
	GCS基準面に垂直に投影されたGCSと航空機の間の距離、GCSから航空機への方位角。
	飛行ラインの合計数に対する、飛行済み飛行ラインの数
	トリガーコマンドの数。

システム設定の変更:

Aerial Imagingソフトウェアの設定を変更するには、ホーム画面内で設定ボタン⚙をクリックします。

設定を設定した後、次のうちの1つを行います:

- ✔をクリックして設定を承諾した後、🏠をクリックしてホーム画面に戻ります。
- ✖をクリックし、設定に加えた変更を却下し、ホーム画面に戻ります。

一般設定

*一般*グループ内の設定を使用し、次を指定します:

- Aerial Imagingソフトウェアおよびヘルプファイルに使用される言語。
- オンライン地図のソース。

  メモ - Trimbleは、マッピングデータソースの精度の保証はしかねます。座標の精密度は、ユーザ様の責任で再確認してください。
- Wi-Fi®およびBluetooth®ワイヤレス技術のフライト中の状態。初期設定では、Wi-FiおよびBluetoothはフライト中はオフになります。
- 速度、距離、高度、および面積で優先的に使用される単位。

ネットワーク設定

*ネットワーク*グループ内の設定を使用し、インターネット接続用のプロキシ設定を指定します。

チェックボックスを選択し、インターネット接続のプロキシ設定を有効にした後、使用する設定を入力します。これらの設定を変更するときは、Aerial Imagingソフトウェアを再起動するように促すプロンプトが表示されます。

メモ - オンライン地図を参照する前に、インターネットプロキシ設定を設定する必要があります。使用すべき正しい設定については、ネットワーク管理者に相談してください。

外付けGNSS

（ Aerial Imaging Tabletソフトウェアの使用時にのみ利用可能です。）

*外付けGNSS*グループ内の設定を使用し、外付けGNSS USBドングル用通信インターフェースをTablet上で指定します。

プライバシー

データトラッキングを有効にするかどうか選択します。

Trimbleでは、当社が追跡するデータは、最高品質の製品、サービス、サポートをお客様にお届けするのに役立てる目的でのみ使用すべきと考えています。Trimble Access Aerial Imagingが収集するのは、お客様がソフトウェアをどのように使用しているの

か、ならびにどのプラットフォーム上で使用されているのかについての情報です。IPアドレス、場所、その他個人を特定可能なデータは一切保存しません。

メンテナンスの実施

ローバ、カメラまたはランチャーの保守を行うには、ホーム画面で🛠をクリックし、保守手順を表示させます。もしくは、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照。

以下の保守手順が利用可能です:

- ローバー:
  - ドライブユニットの交換
  - サーボの交換
  - プロペラの交換
  - カメラフィルタの交換
  - ウィングレットやウィングレットのネジの交換
  - ピトー管の点検
  - ソニー製NEX-5カメラ使用時のペイロードベイの調節
  - ソニー製a5100カメラ使用時のペイロードベイの調節
- カメラ
  - カメラ本体とレンズの組み立て
  - カメラ本体とレンズの分解
  - カメラフォーカスの調整
  - カメラトリガーイベントの点検
- ランチャー（発射台）
  - ランチャーコードの交換
  - ランチャードックの車輪の交換
- 通信（Aerial Imagingタブレット用ソフトウェア内でのみ利用可能）
  - モデムおよびeBoxの接続
  - モデムおよびeBoxの接続解除

フライトを終えるたびに、ローバ、カメラ、ランチャーを点検し、それらの機器がきちんと動作することを確認してください。詳しくは、 機器の準備をご参照ください。

必要なメンテナンス作業があれば、上記の手順に沿って実行します。これら手順で取り扱われていない問題があった場合は、販売店にお問い合わせください。

メモ - すべての手順は、Trimble UX5航空イメージングシステムにのみ適用されます。

さらに、メンテナンス画面を利用し、eBoxのファームウェアバージョンをチェックし、必要に応じ、ファームウェアを更新することができます。これは Aerial Imaging Tablet

ソフトウェアでのみ使用可能です。詳しくは、ファームウェアの更新 を参照してください。

保守画面を終了させ、ホーム画面に戻るには、タイトルバーにある🏠をクリックします。

章 2

プロジェクトのプランニング

- プロジェクト要件を満たすフライト計画のデザイン
- プロジェクト作成
- プロジェクトマップの準備
- ブロックの定義
- 障害物クリアランス
- フライトの定義
- プロジェクトのエクスポート
- 飛行許可および条件の確認

本章では、プロジェクト計画の立て方を説明します。

プロジェクト要件を満たすフライト計画のデザイン

プロジェクトの成功を左右する要素は多数あります。周到なプロジェクト計画もその一つです。

プロジェクトの入念な計画は、フライトの安全な遂行や、キャプチャされたデータの処理の成功に不可欠です。

プロジェクト成果物の質はしばしば、その精度と関連しています（最終出力結果の位置的精度のこと）。プロジェクトは、フライト中に自動的に取得される地理空間座標を基にしています。出力結果の相対精度はGSDの数倍です。

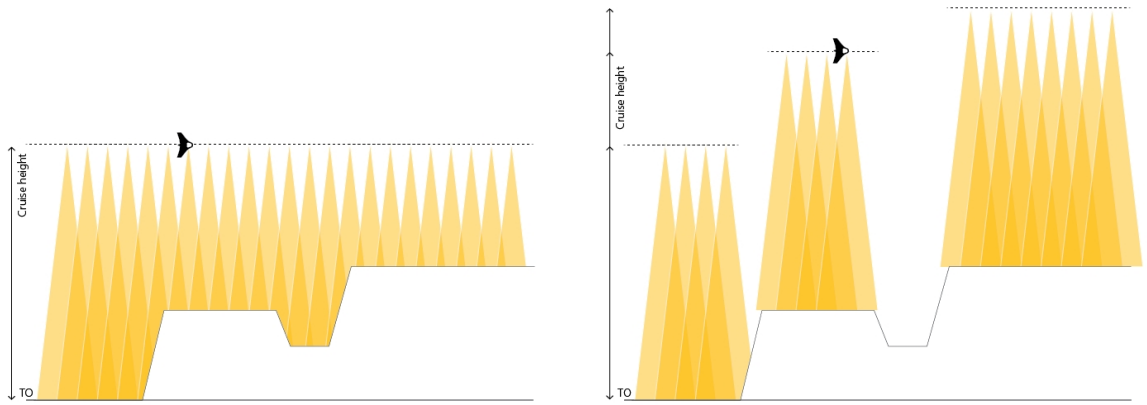
GSD（地上サンプル距離）は、キャプチャされた画像のピクセルで表現される地上の距離を指定します。これは、カメラのセンサのピクセルサイズや、レンズの焦点距離によって異なります。GSDの数値が低いほど、画像の詳細度が高くなります。GSDとUX5の飛行高度との間には関連性があります。ローバーが高く飛ぶほど、飛行中に撮影される画像の1ピクセルあたりの地上距離は長くなる。

最終出力結果を左右する他の要素には、地上基準点（GCP）、画像オーバーラップ、カメラ設定などがあります。

絶対精度は、地上基準点（GCP）を用いることで、かなり改善することがあります。地上基準点は、地上で特定可能な物理的特徴について正確に測量された座標位置です。対象エリアに均等に散在するGCPを最低5カ所使用します。

画像オーバーラップのパーセント率を使用すると、処理ソフトウェアで、航空画像の位置や方向性の誤差を補正することができます（ローバは、精密でない位置および方向センサを搭載した動的プラットフォームです）。Trimbleでは、前方と側方のオーバーラップを80%とすることをお勧めします。これにより、フライトおよび処理時間を最低限に抑えつつ、最も正確な結果を得ることができます。一部のケースでは、オーバーラップを増やした方がよい場合があります。例えば、密度の高い樹冠、水域、砂や雪で覆われた広いエリアなどの上を飛行する場合です。これらの場所は、画像に特定可能な特徴が少ない場合がほとんどです。そうした特徴は、画像の調節のための結合点として使用できるものです。

画像のオーバーラップは、変化に富んだ地形の高度や特徴によっても異なってきます。高度の異なる多数のブロックを使用し、各対象エリアでオーバーラップが同じになるようにします（下図をご参照ください）。左の図では地形の高度を計算に入れていないため、オーバーラップする量が異なってきます。右の図では地形の高度を計算に入れているため、対象エリアのすべてにおいてオーバーラップが同じレベルになります。



画像の観点によっては、閉塞や、縦長の物体内に隠れた部分が生じ、望ましくない歪み効果が発生することがあります。Trimbleでは、画像の歪みを避けるため、建物や橋など、対象となる縦長物体よりも少なくとも120メートル上を飛行するようお勧めします。

画像の取得の際、UX5の平均速度は秒速22メートルです。カメラの前方への動きのため、飛行高度によっては、シャッタースピードを速い速度にし、画像のぶれを避ける必要があることがあります。従って、周囲条件が許す場合は、露出中の前方への動きは、地上サンプル距離の半分を超えないようにすることをお勧めします。

プロジェクト作成

プロジェクトを新規作成するには、以下のうち1つを行います:

- ホーム画面から、をクリックし、ポップアップフィールドに新しいプロジェクトの名前を入力します。新規プロジェクト用の*地図レイヤ*画面が表示されます。
- *プロジェクト*画面から、をクリックし、ポップアップフィールドに新しいプロジェクトの名前を入力します。*プロジェクト*リストに新規プロジェクトが表示されます。をクリックし、プロジェクトを開きます。*地図レイヤ*画面が表示されます。

メモ - プロジェクト、ブロックおよびフライトの名前に使用できる文字は、次の通りです:A-Z、a-z、0-9、ダッシュ記号（-）、スペース（ ）、およびアンダースコア（_）。

プロジェクトマップの準備

プロジェクトは、最低1つの地理参照情報の付いた背景図を含んでいる必要があります。地理参照情報付地図内の物体は、固有の地理的位置に関連付けられています。

プロジェクトマップを準備するには、*地図レイヤ*タブを選択します。

典型的なマップ例でのマップレイヤタブの設定は、以下の通りです:



さらに詳しい情報につきましては、こちらをご参照ください。

- 背景図追加
- 地図への情報の追加
- 背景図レイヤの管理

背景図追加

背景図はオンライン地図やオフライン地図の使用ができ、ジオリファレンス地図を追加することもできます。

- オンライン地図を使用する場合:
  a. インターネットにアクセスできることを確認します。
  b. 地図内で🔍をクリックした後、計測位置を入力します。ユーザが指定したオンライン地図プロバイダを使用し、その場所の周辺エリアの地図が表示されます。（システム設定の変更:を参照）。
  c. 拡大/縮小やパンを使用して、必要な地図エリアが表示されるようにします。

メモ - オンライン地図は常にレイヤとして利用可能で、削除はできません。1プロジェクトに使用できるオンライン地図レイヤは、1つのみです。

- オフライン地図を使用するには、をクリックします。地図の上部に表示されるツールバーを使用し、ダウンロードする衛星地図や道路地図を選択します。地図中央の1680 x 1050ピクセル（最大）のエリアが、2種類のズームレベルを含む形で、オフライン地図としてダウンロードされます。ダウンロード可能な最小面積は、ズームレベル17で、1ピクセル当たり約0.75mに相当します。ダウンロード可能な最大面積は、ズームレベル10で、1ピクセル当たり約95mに相当します。

  オフライン地図レイヤを使用すると、現地でインターネット接続できない場合でも、フライト中に背景図表示できます。

  1つのプロジェクトで複数オフライン地図レイヤを使用できます。

- 独自の背景図を使用するには、Trimble Business Centerソフトウェアなどのソフトウェアを使用してあらかじめ作成しておいたGeoTiffファイルを追加します。

  GeoTiffファイルはWGS84 UTM測地系で地理参照され、サイズは120 MBである必要があります。圧縮は使用しないか、またはLWZファイル圧縮のみ使用することができます。

  Trimble Business CenterAPモジュールを使用して背景図マップを生成するには、解像度を「低」、ファイルフォーマットを「TIFF」にしてオルソモザイクを作成します。

  GeoTiffファイルをAerial Imagingに追加するには をクリックします。ファイルの保存場所まで移動し、ファイルを選択した後、インポートをクリックします。選択したファイルの内容が地図に表示されます。

  1つのプロジェクトで複数GeoTiff地図を使用できます。

地図への情報の追加

以下の種類の情報を地図に追加できます:

- 回避区域
- KMLファイルからのポイント、ライン、多角形およびテキスト
- SHPファイルからのポイント、ラインおよび多角形
- GPXファイルからのポイントおよびライン
- CSVファイルからの地上基準点（GCP）

回避ゾーンの追加

必要な数の回避ゾーンを追加します。回避ゾーンを追加するには、をクリックした後、回避ゾーンの形状を描画するかインポートします。

回避ゾーンの形状を描画するには:

1. をクリックします。マップの上部にツールバーが表示され、多角形、長方形または楕円形のエリアを追加することができます。ツールバーで最適な形状をクリック

した後、エリアを描きます:

- 多角形の場合、各境界線ポイントをクリックします。
- 長方形や楕円形の場合、地図の上をクリックします。標準サイズの形状が表示されます。クリックする位置が、形状の中心点になります。

2. 形状の描画を終了し、確定するには、✔をクリックします。進入禁止ゾーンが、右側のリストに表示されます。
3. 形状を消去するには、✖をクリックします。

回避ゾーンの形状をインポートするには:

- KMLファイルからをクリックします。KMLファイル内の多角形はすべて、地図上および地図レイヤ一覧内に回避ゾーンとして表示されます。
- SHPファイルからをクリックします。SHPファイル内の多角形はすべて、地図上および地図レイヤ一覧内に回避ゾーンとして表示されます。

回避ゾーンを編集するには、地図上か、地図レイヤ一覧内でゾーンを選択します。

*メモ - 回避ゾーンの編集を無効にするには、ゾーンを選択した後、地図レイヤ一覧の上で*をクリックします。

- 進入禁止ゾーンのサイズ変更や形状変更を行うには、地図上で境界線ポイントをクリックし、動かします。
- 進入禁止ゾーンの位置を変更するには、地図上でゾーンをクリックして移動させます。
- 形状を回転させるには、ゾーン上の矢印をクリック＆ホールドしながらマウスを地図の上でドラッグします。
- 境界線ポイントを追加するには、形状の端をクリックします。
- 境界線ポイントを削除するには、削除するポイントを、他の境界線ポイントの一つまでクリック＆ドラッグします。

  メモ - 長方形や楕円形のゾーンの場合、境界線ポイントの追加や削除はできません。

ファイルからの情報の追加

をクリックし、以下の種類のファイルを地図レイヤとして追加します:

- ポイント、ライン、多角形およびテキストを含むKMLファイル。
- ポイント、ラインおよび多角形を含むSHPファイル。
- ポイントおよびラインを含むGPXファイル。
- 「CSV」ファイルで、地上基準点（GCP）を含んだもの

  「CSV」ファイルの形式は以下の通りです:GCP名,緯度,経度,高度座標は10度単位でWGS84座標系、高度の単位はメートル。ヘッダのないファイル。

背景図レイヤの管理

*「オンライン地図」*は、背景図の既定レイヤです。オンライン地図は常に最下層のレイヤで、上の層には移動できません。

オフラインまたはGeoTiffレイヤは、オンライン地図の上、かつその他レイヤ（回避ゾーン、KML、SHP、GPXファイルレイヤなど）の下にあります。

新しいレイヤが常に最上レイヤになります。リストの一番上にあるレイヤが、背景図上の最上レイヤとして表示されます。レイヤ名の横にある⣿をクリックし、レイヤを一覧内で上下に動かします。

レイヤの状態を変更するには、一覧内のレイヤを選択した後、一覧の上のボタンを切り替えます:

クリック...	レイヤを作成するには...
👁 / ⬬	表示/非表示
🔓 / 🔒	ロック解除/ロック状態（編集不可） このボタンは、回避ゾーンレイヤに対してのみ利用可能です。

不要になったレイヤを削除するには、リストでそのレイヤを選択した後、リストの下にある🗑をクリックします。オンライン地図のレイヤは削除できません。

レイヤの名前を変更するには、リストでそのレイヤを選択した後、そのレイヤの名前をクリックします。これで名前を編集できるようになります。オンライン地図の名前は変更できません。

🌎をクリックすると、オンライン地図の地図ビューと衛星写真ビューが切り替わります。

＋および－ボタンを使用し、背景図の拡大/縮小します。

▦をクリックし、背景図のグリッドラインを表示します。

⛶ボタンを使用し、背景図とその全てのレイヤの表示が最適になるようにズーム操作します。

タブレット上で背景図を表示させている場合で、GPS接続が利用できるときは、◉ボタンが利用できます。背景図上でパン移動を使用したときは、◉をクリックすると、 背景図が現在GPS位置を中心にした表示になります。フライト中は、🛩ボタンが利用可能です。🛩をクリックすると、背景図が現在ローバ位置を中心にした表示になります。

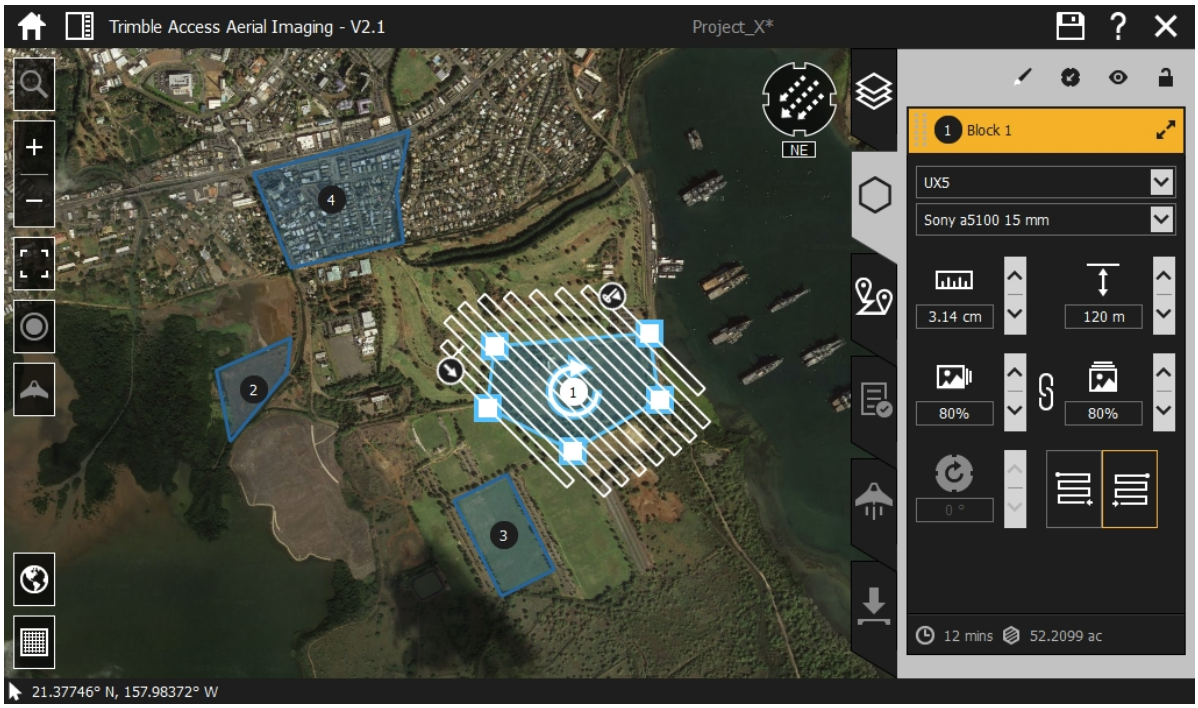
ブロックの定義

ブロックとは、所定の地上サンプル距離（GSD）とオーバーラップにより、その上空を飛行するよう設定されたエリアを指します。

各プロジェクトに最低1つのブロックが必要です。ブロックの定義を行うには、ブロックタブを選択します。

メモ - あらかじめオフィスで定義しておいたブロックは全て、現場で妥当性を確認する必要があります。

典型的なブロック例でのブロックタブの設定は、以下の通りです:



ブロックの作成

必要な数のブロックを追加します。ブロックを追加するには、をクリックした後、ブロックの形状を描画するかインポートします。

ブロックの形状を描画するには:

1. をクリックします。マップの上部にツールバーが表示され、多角形または長方形のエリアを追加することができます。ツールバーで最適な形状をクリックした後、エリアを描きます:
   - 多角形の場合、各境界線ポイントをクリックします。
   - 長方形の場合、地図の上でマウスをクリックします。標準サイズの形状が表示されます。クリックする位置が、形状の中心点になります。
2. 形状の描画を終了し、確定するには、✔をクリックします。ブロックが、右側のリストに表示されます。
3. 形状を消去するには、✕をクリックします。

ブロックの形状をインポートするには:

- KMLファイルからをクリックします。KMLファイル内の多角形はすべて、地図上および一覧内にブロックとして表示されます。
- SHPファイルからをクリックします。SHPファイル内の多角形はすべて、地図上および一覧内にブロックとして表示されます。

メモ - ブロックエリア、および方向転換に必要な+/- 200m領域は、地図上でどの進入禁止ゾーンとも重複させないでください。ブロックエリアが橙色になっているときは、そのブロックを回避ゾーンの外に移動する必要があります。

ブロックエリアの編集

ブロックエリアを編集するには、編集するエリアを地図上か一覧内で選択します。

メモ - ブロックの編集を無効にするには、ブロックを編集した後、地図レイヤ一覧の上にある🔓をクリックします。

ヒント - 飛行ラインを隠すには、ブロックを選択し、一覧上にある👁/⬤を切り替えます。

- ブロックの大きさや形を変更するには、地図上で境界線ポイントをクリックして動かします。
- ブロックの位置を変えるには、地図上でエリアをクリックして移動させます。
- 形状を回転させるには、ブロック上の矢印↻をクリック＆ホールドしながらマウスを地図の上でドラッグします。
- 境界線ポイントを追加するには、形状の端をクリックします。
- 境界線ポイントを削除するには、削除するポイントを、他の境界線ポイントの一つまでクリック＆ドラッグします。

  メモ - 長方形のブロックの場合、境界線ポイントの追加や削除はできません。

恒風の方向の設定

ブロックを選択した際、ブロック上に表示される飛行ラインは、そのブロックの上をUX5が飛行する時の方向を示しています。ローバーは、常に、恒風の方向に対して垂直になっていることが望ましく、かつ全ての方向転換は、向かい風で進みながら行うべきです。初期設定では、恒風の方向は北風となっています。地図は北が上になっています。

現場で予想される条件に合わせて恒風の方向を更新するには:

1. 地図右上の風向き矢印🌬をタップ＆ドラッグし、現場の風向きを表すようにします。それに合わせて飛行ラインが回転します。

   メモ - フライト中の滑らかな方向転換と、向かい風および追い風の抑制を実現するには、恒風の方向を正しく示すことが重要です。

   ただし、風向きによる飛行ラインの制御は、無効にする方がよい場合あります。これは例えば、ブロックが細い長方形をしている場合で、そのようなときは、風向きとは関係なく、常に長辺に沿って飛行ラインが描かれるべきです。飛行ラインを操作するには、ブロックを選択した後、一覧の上にある↙をクリックします。↻アイコンが一覧の上と地図上に表示されます。飛行ラインの方向を手動で調節するには、↻をタップし、地図の上でマウスをドラックします。または、飛行ラインの回転角度をブロック属性の↻フィールドに入力します。飛行ラインの方向が風向きから45度未満の範囲でずれているときは、警告として、一覧の上の手動飛行ラインアイコン↻が赤色に変わります。

2. 飛行ラインが赤色に変化したときは、1つまたは複数の飛行ライン（方向転換に必要となる追加的+/- 200m領域を含む）が回避ゾーンに重なることを示しています。ブロックを編集し、飛行ラインを回避ゾーンの外に移動させます。

ブロック属性の編集

ブロック属性を編集するには、一覧内のブロック名の横の↙をクリックした後、以下を行います:

メモ - ブロックがロックされているときは、ブロック属性を変更することはできません。

a. そのブロックの飛行に使用することになる航空イメージングローバのタイプを選択します。

   メモ - 本ユーザガイドは、特にUX5航空イメージングローバを使用するユーザのために作成されています。その他のローバを使用する場合は、適宜該当するユーザガイドを参照してください。

b. そのブロックの地図作成に使用することになるセンサのタイプを選択します。

c. 地上サンプル距離（GSD）📏または高さ↕を設定します。初期設定値はGSD値で、これは地上100mを飛行した場合に取得されます。詳しくは、GSDと高度を参照してください。

d. 画像の前方🖼および側方オーバーラップ🖼の値を入力します。初期設定値は80%です。詳しくは、画像の前方および側面オーバーラップを参照してください。

e. フライト中に左または右への方向転換を使用してブロックに進入するときは、⬅または➡をクリックします。この設定では、UX5の飛行先となる最初のウェイポイントも定義されます。

   ブロック属性には、推定飛行時間およびブロックエリアのサイズも表示されます。

ブロックの分割

ソフトウェアが、そのブロックをカバーするのに必要な合計飛行時間を見積もります。予想飛行時間には、離陸地点まで、および着陸地点からの移動時間は含まれていません。予想飛行時間が最長時間を超えると予想される場合、警告表示⚠が、リスト内のブロック名の横に表示されます。警告が表示されたときは、そのブロックを分割する必要があります:

1. ブロックを選択した後、⬡をクリックします。地図上にツールバーが表示されるので、それを使用し、ブロックを分割できます。

2. ⬡をクリックします。初期設定では、ブロックの分割は、ブロックエリアを囲む長方形の境界線ボックスの中心を横切るように、風向きに対して垂直に行われます。

3. 切り方を変更するには、分割ラインの境界線ポイント□を操作して行います。

4. ✔をクリックし、ブロックの分割を確定します。元のブロックが2分割され、両ブ

ロックがリストに表示されます。

メモ - ブロックを分割すると、既存ブロックへの割り当て番号が変化することがあります。

5. 予想飛行時間が最長時間未満になるまで上記の手順を繰り返します。その際、離着陸時間も考慮しながらこれを行います。
6. 分割を取り消すには、結合したいブロックのうちの1つを選択した後、ツールバーで をクリックします。マージする他のブロックを選択します。隣り合ったブロック同士だけを統合できます。✔をクリックし、マージを確定します。最初に選択したブロックの属性が、統合後のブロックに使用されます。

ブロックの管理

一覧内でブロックを選択し、一覧の上にあるボタンを切り替え、ブロックの属性を変更します:

表示アイコン...	設定内容...
/ /	ブロックおよび飛行ラインを見える状態に／ブロックが見える状態／ブロックおよび飛行ラインが隠れている
/	ブロックを編集可能／ロック状態（編集不可）に
/	飛行ラインを風向きに従わせる／手動で操作するようにする
/	飛行ラインの色を明色／暗色に

ブロックの横にある をクリックし、一覧内を上下移動します。リストの上部のブロックが、地図上の最上ブロックとして表示されます。

ブロックをコピーするには、リストか地図内のブロックを選択した後、リストの下にある をクリックします。 GSDおよびオーバーラップの複数値を使用して同じエリアをスキャンする必要がある場合、ブロックのコピーが便利です。

不要になったブロックを削除するときは、そのブロックを選択した後、 をクリックします。

ブロックの名前を変更するには、リストでそのブロックを選択した後、そのブロックの名前をクリックします。名前を変更できるようになります。

ブロックのステータスには以下があります:

- アイコンなし:未飛行
- マッピング完了、ログファイルはダウンロードされ、設定は凍結されました
- マッピングできませんでした。設定は凍結されました。
- 飛行済み。そのブロックが正常にマッピングされたかどうかフライト後チェックリストの完了待ち。設定は凍結されました

メモ - ステータスアイコンが、 または のブロックは名前を変えて保存、変更、または削除することはできません。しかし、ブロックをコピーし、そのコピーを編集することはできます。

GSDと高度

GSD（地上サンプル距離）フィールドは、各ピクセルに撮影される地上の距離を指定します。

UX5航空イメージングの初期設定解像度は、Sony a5100センサ使用時で2.6 cm 、Sony NEX-5センサ使用時は3.2 cm です。

*GSD*フィールドの数値が低いほど、画像の詳細度が高くなります。画像処理後出力するオルソ画像で必要とされる解像度と同じか、それよりも低い数値を指定することをお勧めします。*GSD*フィールドの値が求められる最終解像度よりも高いと、フライト中に取得される画像の詳細度が不足し、画像処理ソフトウェアが追加ピクセルを補間しなければならなくなります。その結果、求められる解像度に満たない画像になります。

*GSD*フィールドとUX5の飛行高度はリンクされています。ローバが高く飛ぶほど、飛行中に撮影される画像の1ピクセルあたりの地上距離は長くなります。

高さ	GSD（Sony a5100）	GSD（Sony NEX-5）
最低:75 m	2.0 cm	2.4 cm
100 m	2.6 cm	3.2 cm
150 m	3.9 cm	4.8 cm
最高:750 m	19.6 cm	23.9 cm

メモ - ここに挙げられた最低・最高高度は、システムの制限値です。最低・最高高度に関し、プロジェクトごとに地域の民間航空当局（CAA）に問い合わせ、システムの制限値が地域のCAA制限内に収まることを確認してください。収まる値でないときは、地域のCAA最低・最高高度を守って操縦する必要があります。

画像の前方および側面オーバーラップ

オーバーラップのデフォルト値は80%です。オーバーラップのレンジは、40%～90%の間です。

メモ - 80%未満のオーバーラップを使用することは推奨いたしません。80%以下のオーバーラップでは、データセットの（大）部分がTrimble Business Centerソフトウェア内で解析することができなくなります。これはタイポイントの不足によるものです。特に、飛行高度が低い場合や、対象エリアに樹木その他の高い物体が存在する場合、対象エリアにテクスチャが不足している場合に顕著です。

初期設定では、前方および側方のオーバーラップの数値はリンクされているので、片方の数値が変化すると、反対側の数値もそれに応じて変化します。リンクを「解除」してオーバーラップの値を単独で設定できるようにするには、をクリックします。リンクを元に戻すには、をクリックします。

オーバーラップの値を高くすると、結果的に以下のようになります:

- 精度低下を妨げます。
- エリア上の飛行線の密度が高くなります。
- 処理する画像の数が増えます。

- 画像の処理時間が長くなります。
- 同一エリアの場合、飛行時間が長くなります。

精度、飛行時間および必要な画像の数を基に、ブロックのオーバーラップ値を選択します。

障害物クリアランス

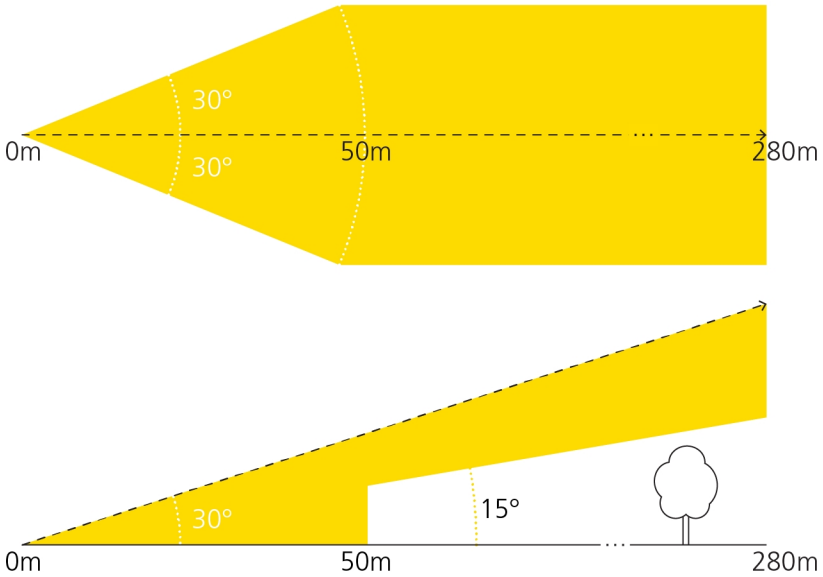
フライトを定義する際、飛行高度にあるブロックエリアや、選択した離陸地点や着陸地点に、障害物が存在しないことを確認する必要があります。フライトの各段階における障害物クリアランスを以下に示します。

現地に到着した時点で、離着陸地点を目で見てチェックし、選択された地点に障害物がないことを確認します。

離陸時の障害物クリアランス

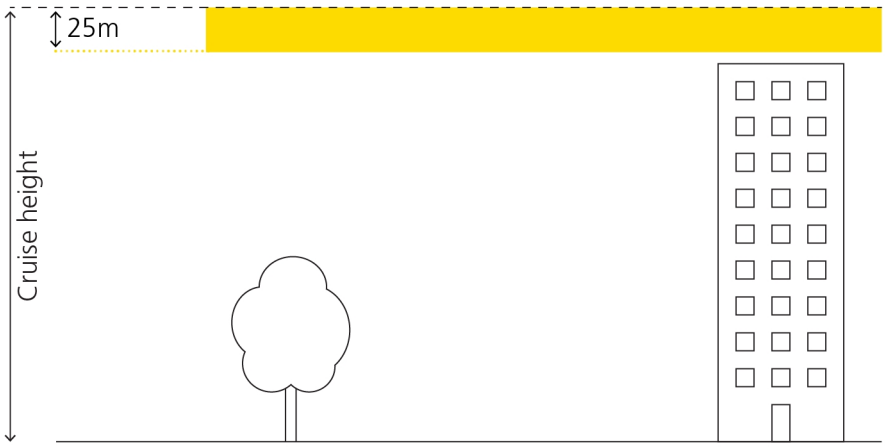
0m（離陸地点）から50mまで:0 ～50mの領域は、発射方向の左右30度内に障害物のない空き地になっている必要があります。

50mから280mまで:50mから280mまでの領域は、15度の安全角度に基づく安全ラインよりも上、および発射方向の左右25m内に障害物がないことを確認します。



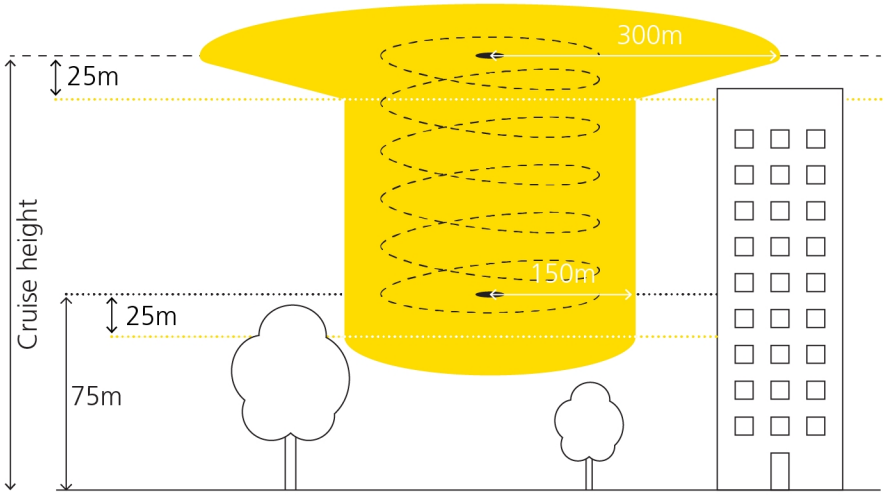
巡航飛行時の障害物クリアランス

巡航飛行中は、巡航飛行高度と、その下25mの間に障害物がないことを確認します:



下降時の障害物クリアランス

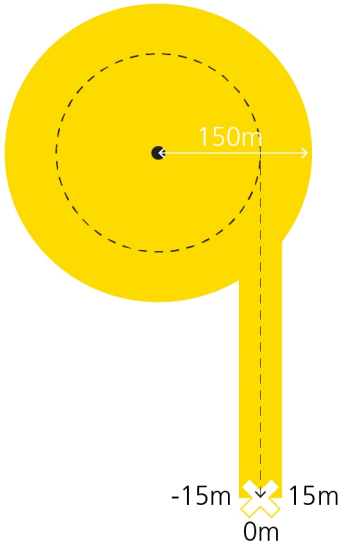
着陸旋回に入る際、旋回中心点の半径300mに障害物がないことを確認します。UX5が巡航飛行高度から25m下降した時点で、障害物がないことが要求されるエリアは、半径150mになります。



着陸時の障害物クリアランス

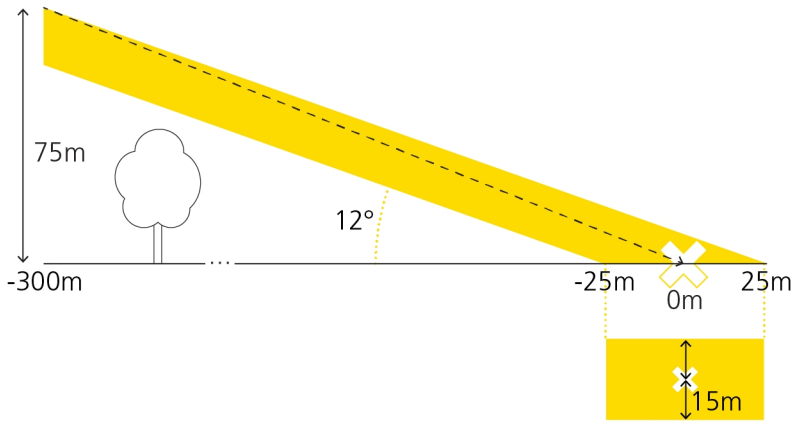
ユーザが着陸を確定し次第、UX5は、着陸の最終段階に入ります。

着陸の最終段階では、飛行経路に沿って、着陸方向の左右15m内に障害物のない空きエリアが必要です。

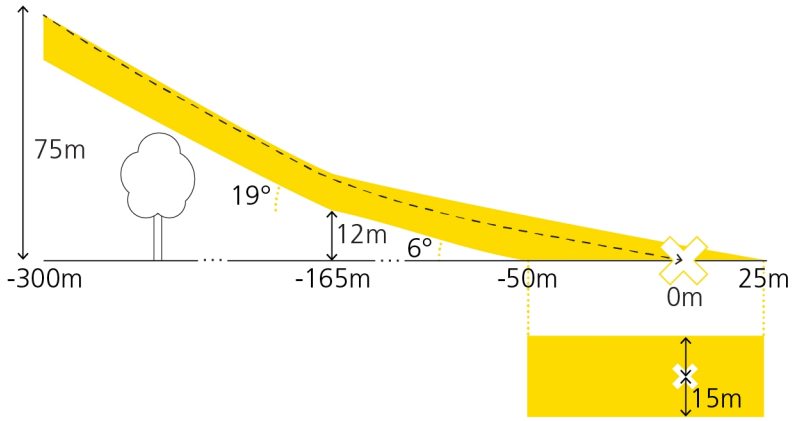


着陸の最終段階では、着陸の鉛直断面図に示されたイエローゾーン内に障害物がないことを確認します。さらに、着陸地点は、障害物がなく、かつ以下に示す最小サイズの条件を満たす必要があります:

- 直線着陸

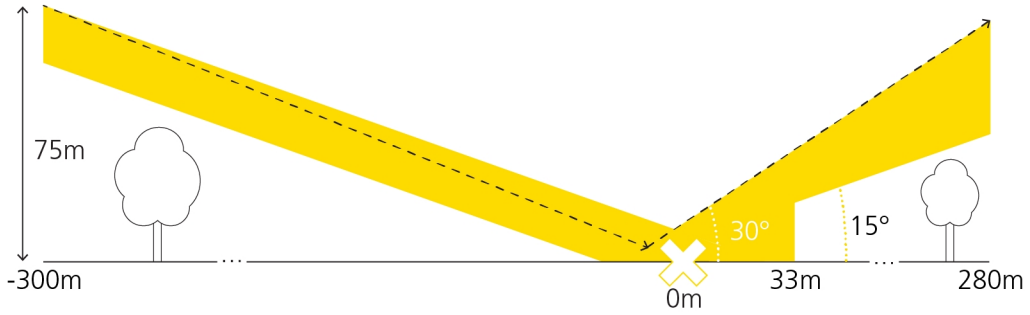


- 曲線着陸

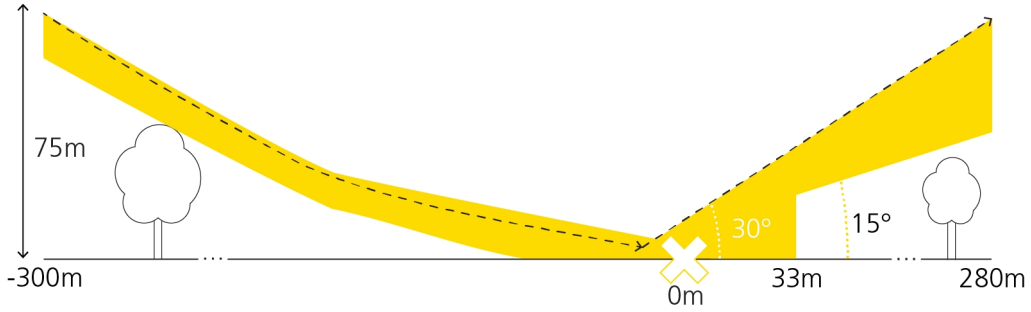


着陸の最終段階で、取り消しボタン✓をクリックすることが可能です（フライト中の緊急事態への対処を参照）。フライトを取り消すには、より多くのクリアランスを考慮に入れる必要があります:

- 直線着陸の取り消しクリアランス



- 曲線着陸の取り消しクリアランス

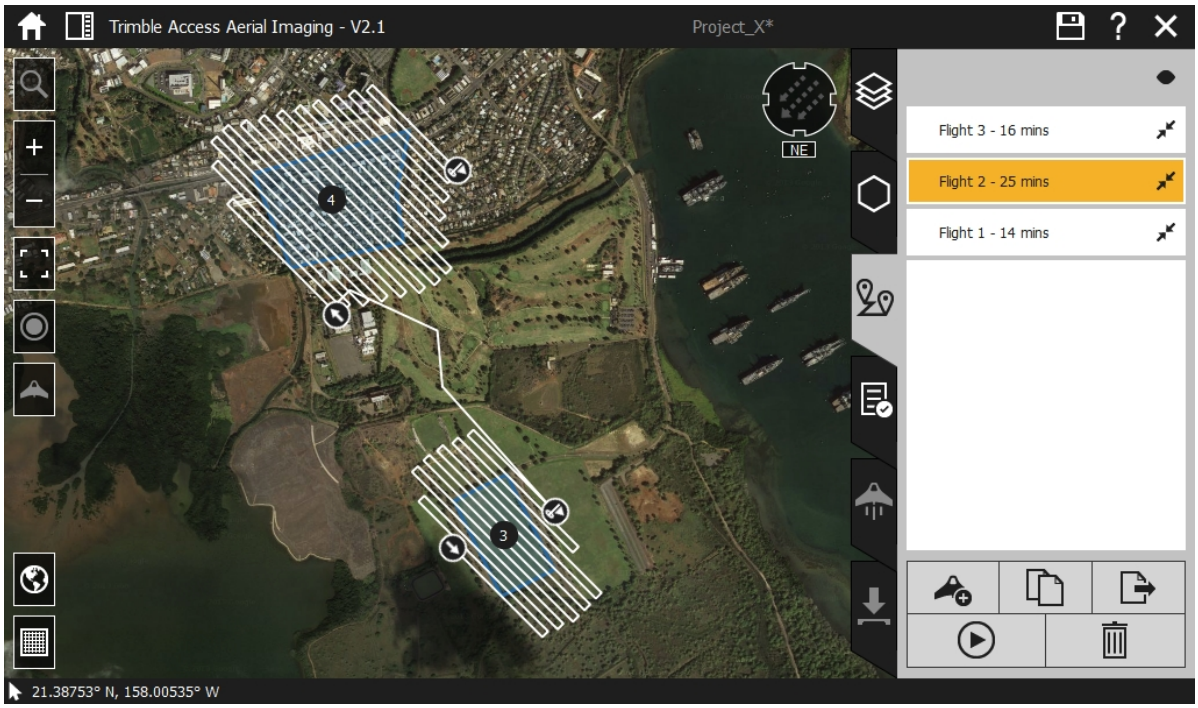


フライトの定義

フライトを定義するには、*フライトタブを選択します。*

メモ - オフィスで定義したフライトは全て、現地で確認する必要があります。

フライトタブと3つの飛行例は、以下の通りです:



1フライトに複数ブロックを含めることができ、複数フライトに任意のブロックをリンクすることもできます。*ブロックタブで定義したブロックの数とサイズによっては、全ブロックを網羅するため複数フライトが必要になることあります。*

フライトを追加するには、をクリックします。リストに新規入力項目が表示されます。

フライトのステータスには以下があります:

- アイコンなし:未飛行
- フライト済みで設定は凍結されました
- フライト済み、ログファイルはダウンロードされ、設定は凍結されました

メモ - ステータスアイコンが または のフライトは、名前を変えて保存、変更、または削除ができません。しかし、フライトをコピーし、そのコピーを編集することができます。

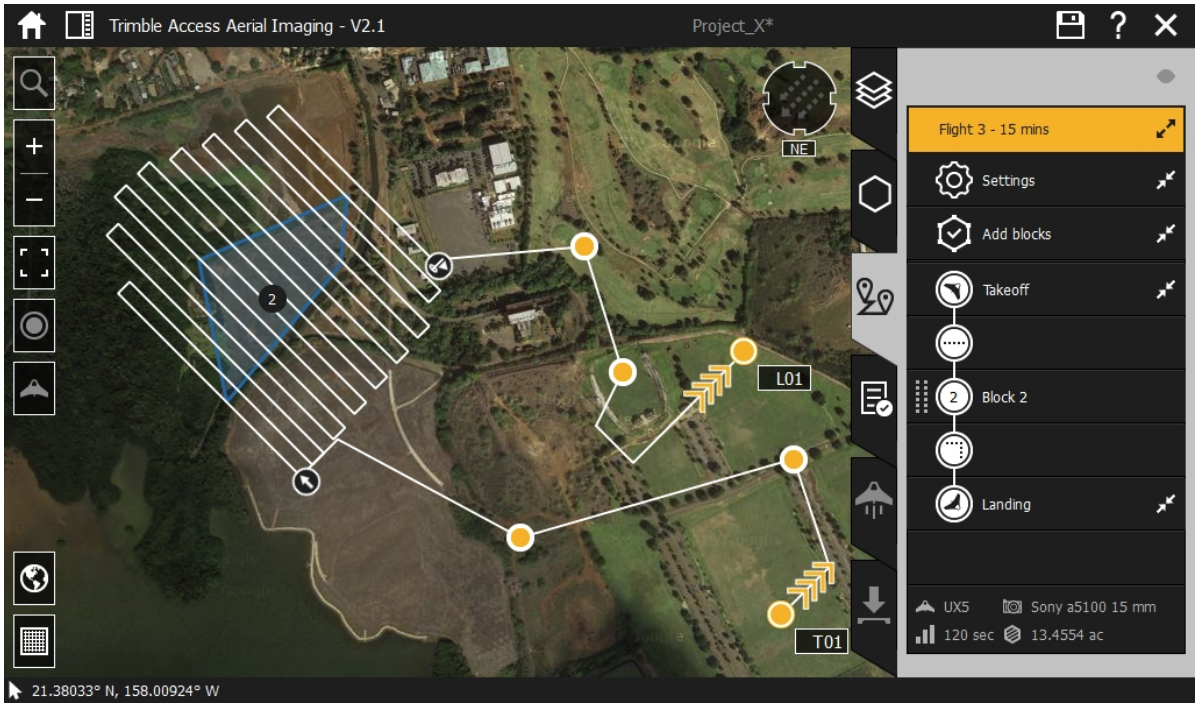
フライトをコピーするには、リストからフライトを選択した後、リストの下にあるをクリックします。フライトのコピーが便利なのは、あるフライトを繰り返し。

不要になったフライトを削除するには、そのフライトを選択した後、リストの下にあるをクリックします。

メモ - 削除すると、そのフライト用にタブレット上に保存されたフライトデータが削除されます。

フライトの名前を変更するには、リストでそのフライトを選択した後、フライト名をクリックします。名前を変更できるようになります。

フライトを定義するには、フライトタブからフライトを選択し、フライト名の下の各セクションを使用します。



さらに詳しい情報につきましては、こちらをご参照ください。

- 離陸パラメータの設定
- 着陸プロパティの設定
- ブロックのフライトへの追加
- フライト設定の管理
- フライトのシミュレーション

離陸パラメータの設定

1. 離陸パラメータを設定するには、フライトタブで、そのフライトの横の↙をクリックした後、↙（*離陸*の横にあります）をクリックします。地図の上部にツールバーが表示されます。

2. 離陸地点を設定するには、以下のうち1つを行います:

   - GPSを使用せずに新規地点を追加するには:Aerial Imaging Desktopまたはタブレットソフトウェア内で、をクリックした後、地図の上をクリックしてその地点を設定します。離陸方向を示す矢印の付いた離陸ピンが地図上に表示され、「計画済・だが非アクティブ」ステータスアイコンが表示されます。

     離陸地点は、任意の数の地点を追加することができます。追加された地点を確定するには、✔をクリックします。

   - GPSを使用して新規地点を追加するには:Aerial Imaging タブレットソフトウェア内で、物理的に離陸地点まで移動した後、をクリックします。固定しようとしている地点が計画ピンの10m以内に位置しているときは、計画ピンが固定されます。それ以外の場合は、固定ステータスを伴う新しいピンが地図に追加されます。離陸方向を示す矢印の付いた離陸ピンが地図上に表示され、「固定済・非アクティブ中」ステータスアイコンが表示されます。

     離陸地点は、任意の数の地点を固定することができます。

   - 地図の上で離陸ピンをクリックするか、*離陸属性*のドロップダウンメニューを使用し、任意の定義済み地点を選択します。離陸ピンの状態が「予定済みでアクティブ」または「確定済みでアクティブ」に代わります。

     メモ - 各離陸地点には、特定のパラメータが初期設定されています（例えば、飛行方位は風向きの方向に設定されています）。飛行方位を変更すると、それに合わせて離陸地点が更新されます。別のフライトでこの地点を使用すると、飛行方位は、その地点が使用される全フライトにおける最新の値に設定されます。

3. 離陸時の方位を設定するには、離陸ピンの横の矢印をクリックし、回転させて離陸時の方位を変更します。その際、障害物があればそれを避けるようにします。詳しくは、離陸時の障害物クリアランスを参照。離陸時の方位の初期設定は、*ブロック*タブで設定された風向きにより決まります。または、選択ピンの飛行方位をフィールドに入力することもできます。

   離陸方向アイコンは、離陸方向が風向きから135度未満の範囲でずれているとき、赤に変わります。

   メモ - 状況が許す限り、向かい風で離陸するようにします。そうすることで、打ち上げ時の速度がそれほど速くならずに済み、打ち上げ失敗のリスクが高くなることも防げます。

4. フライトにブロックが関連付けられているときは、離陸ルートが表示されます。離陸ルートを編集するには、地図上でウェイポイント をクリック＆ドラッグします。

   ヒント - ブロックに進入するためのターンを変更するには、または（*ブロック*タブのブロック属性の中にあります）をクリックします。この設定では、UX5の飛行先となる最初のウェイポイントも定義されます。選択されたターンの種類に合わせて、離陸ルートが更新されます。

5. 離陸地点を削除するには、地図の上部にあるツールバーでをクリックした後、削

除したい離陸ピンを地図から選択します。✔をクリックし、削除済み地点を確定します。

上記の手順を繰り返し、必要なだけの数の離陸地点を削除します。

着陸プロパティの設定

安全性をさらに高めるため、フライト中でもAerial Imagingソフトウェアから着陸パラメータを変更できます。詳しくは、フライト中の着陸パラメータの変更を参照してください。これは下記の場合に便利です:

- 着陸クリアランスゾーン内に突然、障害物が現れたために、優先設定された着陸地点が使用できなくなった。
- フライト中に風向きが変わり、新しい条件には代替的着陸地点の方が適している。

代案として別の着陸パラメータを設定するには、下記の手順に沿って、まず優先設定したい着陸地点を決めてから、同じ手順を踏んで代案となる着陸地点を設定します。

着陸パラメータを設定するには:

1. フライトタブで、そのフライトの横の↙↗をクリックした後、*着陸*の横の↙↗をクリックします。地図の上部にツールバーが表示されます。
2. 着陸地点を設定するには、以下のうち1つを行います:
   - GPSを使用せずに新規地点を追加するには:Aerial Imaging Desktopまたはタブレットソフトウェア内で、をクリックした後、地図の上をクリックしてその地点を設定します。着陸方向を示す矢印の付いた着陸ピンが地図上に表示され、「計画済・だが非アクティブ」ステータスアイコンが表示されます。

     着陸地点は、任意の数の地点を追加することができます。追加された地点を確定するには、✔をクリックします。
   - GPSを使用して新規地点を追加するには:Aerial Imaging Tabletソフトウェア内で、物理的に着陸地点まで移動した後、をクリックします。固定しようとしている地点が計画ピンの10m以内に位置しているときは、計画ピンが固定されます。それ以外の場合は、固定ステータスを伴う新しいピンが地図に追加されます。着陸方向を示す矢印の付いた固定済みステータスの着陸ピンに、「固定済・非アクティブ中」ステータスアイコンが表示されます。

     着陸地点は、任意の数の地点を固定することができます。
   - 地図上で着陸ピンをクリックするか、*着陸プロパティ*内でドロップダウンメニューを使用し、任意の定義済み地点を選択します。着陸ピンの状態が「予定済みでアクティブ」または「確定済みでアクティブ」に変わります。

     メモ - 各着陸地点には、特定のパラメータが初期設定されています（例えば、飛行方位は0度に設定されています）。飛行方位を変更すると、それに合わせて着陸地点が更新されます。別のフライトでこの地点を使用すると、飛行方位は、その地点が使用される全フライトにおける最新の値に設定されます。
3. 着陸時の方位を設定するには、着陸ピンの横の矢印をタップし、回転させて着陸時

の方位を変更します。その際、障害物があればそれを避けるようにします。詳しくは、着陸時の障害物クリアランスを参照。

または、選択ピンの飛行方位を フィールドに入力することもできます。

着陸時の方位の初期設定は、ブロックタブで設定された風向きにより決まります。フィールドで着陸方位の定義の際は、地図上で最も詳細なズーム率にズームインした後、GCSを持った状態でその方向に20～30メートル歩くとよいでしょう。GCS地点が画面上で動くのが見えるはずです。この時点で矢印を回転し、ランディングサーキットの最終部分を、地図上のGCSアイコンの中心部分に置くようにします。

着陸方向アイコンは、着陸方向が風向きから135度未満の範囲でずれているとき、赤に変わります。

メモ - 状況が許す限り、向かい風で着陸するようにします。これにより、着陸速度が落とされ、UX5が破損する危険性が低くなります。

4. 着陸ゾーンオフセットを設定します。

   有効な値は-25 mから+25 mまでです。負の値は着陸地点が離陸地点よりも低いことを表します。初期設定値は0 mで、これは離陸地点と着陸地点が同じ高さであることを表します。

5. 着陸面や、クリアランスの広さに応じ、着陸タイプで直線的または曲線的な着陸を選んで設定します。

   - *直線的な着陸*タイプは、より狭いクリアランスで着陸可能で、より早くUX5を地上に着陸させますが、航空機への衝撃はより大きくなります。
   - *曲線的な着陸*タイプは、より広いクリアランスを必要としますが、着地時の航空機への衝撃が少なく、特に硬い地面への着陸時に適しています。

   詳しくは、着陸時の障害物クリアランスを参照。

6. フライトにブロックが関連付けられているときは、着陸ルートが表示されます:

   a. どの方向を選ぶと、より良好な視程が得られ、また障害物がある場合、障害物との間で最も長い距離を取ることができるかによって、着陸エントリの設定を左ターンまたは右ターンに設定します（着陸時の障害物クリアランスを参照）。

   b. 着陸ルートを編集するには、地図上でウェイポイント をクリック＆ドラッグします。

7. 着陸地点を削除するには、地図の上部にあるツールバーでをクリックした後、削除したい着陸ピンを地図から選択します。✔をクリックし、削除済み地点を確定します。

   上記の手順を繰り返し、必要なだけの数の着陸地点を削除します。

ブロックのフライトへの追加

1. ブロックを追加するには、*フライト*タブから、当該フライトの横にある↙をクリックした後、タブをクリックし、さらに*ブロックの追加*の横にある↙をクリックします。

   プロジェクト内で定義された全ブロックが一覧化され、地図内に表示されます。追加した場合にフライト時間が最長時間以内にとどまるブロックだけが選択可能です。各ブロックにつき、ステータスが地図上に示されます:

   - アイコンなし:予定なし
   - 予定済み
   - マッピング完了、ログファイルはダウンロードされ、設定は凍結されました
   - 飛行済み。そのブロックが正常にマッピングされたかどうかフライト後チェックリストの完了待ち。設定は凍結されました

2. 地図またはリストから、フライトに関連付ける1つ以上のブロックを選択します。

   メモ - ブロックは、リストから選択した順番が飛行する順番になります（例：最初に選択されたブロックから最初に飛行）。

   選択されているブロックは強調表示され、飛行線と接続経路が地図上に表示されます。

3. ↗をクリックし、選択内容を確認します。

   選択されたブロックが、右側、*離陸*と*着陸*の間の一覧に、初期設定の接続タイプと共に表示されます。

メモ - ブロックは、複数のフライトへの関連付けが可能です。フライトからブロックを削除するには、リストまたは地図でそのブロックの選択を解除します。

フライト設定の管理

飛行ルート

フライトに対象ブロックが複数ある場合、1つのブロックの最終ウェイポイントと、次のブロックの最初のウェイポイントをソフトウェアが自動的に接続します。初期設定では、直線で接続され、 *フライト*タブのフライト属性内のブロック間に表示されます。

ブロック間で接続タイプを変更するには、接続タイプリスト入力項目の右側にある↙をクリックした後、以下を行います:

以下をクリックします...	UX5について...
	次のブロックの最初の航空定点まで真っ直ぐに飛行する。この航空定点の高度にまだ達していなかった場合、その高度に達するまで、直径200mの円を描きながら上方旋回する。
	直径200mの円を描くように、次のブロックの高度に達するまで上方旋回した後、次のブロックの最初のウェイポイントまで直線飛行する。これは、次のブロックの高度が、前のブロックよりも高いときに有効です。
	直前のブロックの最後の航空定点と同じ高度を保ちながら次のブロックまで飛行した後、そのブロックの最初の航空定点に達するまで、直径200mの円を描きながら上方旋回する。これは、次のブロックの高度が、前のブロックよりも高いときに有効です。
	直前のブロックの最後のウェイポイントと同じ高度を保ちながら次のブロックまで飛行します。これは、次のブロックの高度が、直前のブロックの高度と同じである場合に有効です。
	次のブロックの最初の航空定点まで真っ直ぐに飛行する。この航空定点の高度にまだ達していなかったときは、その高度に達するまで、直径200mの円を描きながら下方旋回する。
	直前のブロックの最後の航空定点と同じ高度を保ちながら次のブロックまで飛行した後、そのブロックの最初の航空定点に達するまで、直径200mの円を描きながら下方旋回する。これは、次のブロックの高度が、前のブロックよりも低いときに有効です。
	直径200mの円を描くように、次のブロックの高度に達するまで下方旋回した後、そのブロックの最初のウェイポイントまで直線飛行する。これは、次のブロックの高度が、前のブロックよりも低いときに有効です。

メモ - 接続タイプは、順序ブロック間の高度が同一の場合、変更できません。

ブロック間の線を編集するには、地図上でウェイポイント ○ をクリック＆ドラッグします。

通信タイムアウト

通信タイムアウトを設定するには、フライトタブで、そのフライトの横の↙をクリックした後、↙（設定の横にあります）をクリックします。

通信タイムアウトフィールドに、20秒から1,800秒（30分）までの間の値を入力します。初期設定の値は、120秒（2分）です。

メモ - お住まいの国では、使用が義務付けられている最低通信タイムアウト設定を取り決めた規制が存在することがあります。適用される規制について把握し、かつお住まいの地域向けに規定された最低設定を使用するようにしてください。

飛行するブロックの順序の変更

飛行するブロックの順序を変更するには、フライトタブで、該当フライトの横にあるをクリックした後、該当ブロックの横にあるをクリックし、ブロックを上下に動かします。

飛行高線の表示

飛行高線を表示させるには、リストからフライトを選択した後、●をクリックします。マージンを含む、ローバが飛行予定の場所を示す地図の上にエリアが表示されます。この高線は、障害物クリアランスのチェックに使用することができます。

メモ - 飛行高線は、目安であり、風などの環境要因は考慮されていません。環境要因は、実際の飛行経路や、手動で開始された緊急パターン、自動フェイルセーフに重大な影響を及ぼすことがあります。

フライトのシミュレーション

フライト作成後、▶をクリックし、フライトのシミュレーションを行い、次の項目を確認することができます:

- UX5が正しい離陸方向を使用すること。
- 使用されるフライトの高度、経路、およびターンが全て正しいこと。
- UX5が回避ゾーンに一切入らないこと。
- UX5が正しいランディングサーキットを使用すること。

メモ - なお、シミュレーションは、あくまでフライト経路の予測です。これは、シミュレーションでは、実際のフライト中の風などの環境要因を考慮に入れることができないためです。

ヒント - ▶ボタンは、フライト属性の画面を終了させるまで表示されません。これを行うには、矢印をクリックしてフライトの表示を折りたたみます。

フライト情報のエクスポート

シミュレートされた飛行軌跡や、フライトチェックリストの最初に表示されるフライト概要をエクスポートできます。

シミュレートされた飛行軌跡のエクスポート

1. フライト画面で、フライトを選択します。
2. をクリックします。エクスポートウィザードが表示されます。
3. 出力形式を選択します:
   - *KML――鍵穴のマークアップ言語*は、飛行経路を表示させるのに使用します。
   - *GPX――GPS交換フォーマット*は、飛行経路やウェイポイントを表示させるのに使用します。

両出力は、Google Earth内など、ソフトウェアで表示させることが可能で、例えば、飛行の障害物クリアランスの確認に使用します。

4. ❯をクリックします。
5. フライトシミュレーションを保存したいフォルダまで移動し、ファイル名を入力した後、「エクスポート」をクリックします。

   シミュレートされた飛行軌跡が、選択されたフォルダにエクスポートされます。
6. ✔をクリックし、エクスポートウィザードを閉じます。

フライト概要のエクスポート

1. フライト画面で、フライトを選択します。
2. をクリックします。エクスポートウィザードが表示されます。
3. 出力形式を選択します:
   - *PDF——ポータブルドキュメントフォーマット。*
   - *TXT——テキストファイル形式。*
4. ❯をクリックします。
5. フライト概要を保存したいフォルダまで移動し、ファイル名を入力した後、「保存」をクリックします。

   飛行概要が、選択されたフォルダにエクスポートされます。
6. ✔をクリックし、エクスポートウィザードを閉じます。

プロジェクトのエクスポート

メモ - この手順が必要となるのは、Aerial Imaging Desktopソフトウェアでプロジェクト計画を立てた場合です。この手順を完了させることで、プロジェクトをタブレット上のAerial Imagingソフトウェアにインポートすることが可能になります。

1. プロジェクト画面で、エクスポートするプロジェクトを選択します。
2. をクリックします。エクスポートウィザードが表示されます。
3. GWT出力形式を選択します。❯をクリックします。
4. プロジェクトの保存先となるフォルダまで移動し、ファイル名を入力した後、エクスポートをクリックします。

   エクスポート済みプロジェクトが、「GWT」ファイルとして、選択したフォルダ内に保存されます。
5. ✔をクリックし、エクスポートウィザードを閉じます。

6. プロジェクトのエクスポート先フォルダが、タブレットからアクセス可能なネットワークフォルダでないときは、エクスポート済みプロジェクトをUSBスティックに移してからタブレットに転送します。
7. プロジェクトをタブレット上のAerial Imagingソフトウェアにインポートするには、プロジェクトのインポートを参照。

飛行許可および条件の確認

フライト日が近づいてきたら、フライトを予定通り行うことができるよう下記の確認を完了させてください。

メモ - どんな場合でも、国家空域制度における無人航空機の使用は、管轄の国家航空当局の規制対象となります。無人航空機の飛行を取り締まる規制は、（時折、事前の知らせなしに）変更されることがあります。国家空域制度における現行法を把握し、それに従うことはユーザ様の責任です。Trimbleでは、無人航空機に関する法規の変更について、ユーザに通知する義務は負いかねます。

Trimbleおよび公認ディストリビューションパートナーは、無人航空機制度に関する包括的トレーニングを提供します。このトレーニングには、クルーメンバーはもとより、周辺環境の安全を確保するため推奨される手順が含まれています。 安全な運航を確保し、国家航空当局により要求される安全措置に従うことは、ユーザの責任となります。Trimbleでは、無人航空機の安全かつ確実な運航の確保に対しては責任を負いかねます。

飛行許可のチェック

- 現場上空にて無人航空機を操縦するのに、許可が必要かどうか確認してください。
- 無人航空機の安全な操縦に関する法的背景を理解しておいてください。
- 当該地域の民間航空当局（Civil Aviation Authorities [CAA]）に問い合わせ、現行の規則や基準を確認してください。
- 土地所有者の許可も忘れずに得てください。
- これ以外にも、無人航空機を使用した撮影フライトに必要な関連許可がある場合、そのすべてを取得してください。一部の国では、防衛機関、警察、国家地理学協会から写真撮影の許可を得る必要があることがあります。

天候の確認

- フライト日が近づいてきたら、テレビやインターネットで天気予報を確認してください。そうすることで、向こう3～4日間の天候について、おおよその見当をつけることができます。
- より正確な天気予報を調べたいときは、各種ホームページから航空気象情報を手に入れ、解釈することができます。国立気象当局や、最寄の空港の地方気象当局に問い合わせるのもよいでしょう。
- フライト当日には、飛行場予報（TAF: Terminal Aerodrome Forecast）およびMETARリポートを調べてください。 これらは、航空業界で使用されている気象リポートで

す。

- 気象条件が、操縦限界の範囲内のものであることを確認してください。運航限界。

下記の表は、複数の単位で風速を表示しています:

Bft	km/h	m/s	kn	SM	
1	1-5	0.3-1.5	1-3	1-3	
2	6-11	1.6-3.3	4-6	4-7	
3	12-19	3.4-5.4	7-10	8-12	
4	20-28	5.5-7.9	11-16	13-18	
5	29-38	8.0-10.7	17-21	19-24	
6	39-49	10.8-13.8	22-27	25-31	
7	50-61	13.9-17.1	28-33	32-38	

運航限界

UX5は、どんな気象条件でも安全に飛行できるわけではありません。以下の表は、気象条件別に許容範囲を示しています。

メモ - ご使用の国によっては他にも操作要件がある場合もあります。ご使用になる国で適用される規則についてよくお調べください。アメリカ合衆国内の飛行につきましては、FAA conditions and limitations of operation（作業の条件・制限事項）もご参照ください。

注意――いかなる場合も、記された気象条件が許容範囲を満たさない場合、操縦士はそのフライトの遂行を断念すべきです。気象条件の許容範囲外で飛行した場合、Trimble保証が無効になります。Trimbleでは、これら限界を超える条件下でのフライト中に収集された写真の画質については、保証しかねます。

条件	許容範囲
時間	日の出から日没までの間
雲からの距離	雲に近づかないようにし、常に視線の内側にとどまること
飛行視程	5000 m

条件	許容範囲
操縦士 - UAS可視性	視線
天候限界	小雨は許容範囲です。雹（ひょう）、雪および激しいにわか雨
向かい風（巡航飛行の場合）	最高65 kph
横風:	
• 離着陸の場合	最高30 kph
• 巡航飛行の場合	最高65 kph
突風（巡航飛行の場合）	最高15 kph
乱気流	常に乱気流は避けてください
気温:	
• ローバー（eBox、	-20 ° C~+45 ° C
• カメラ*	0 ° C~+30 ° C
• バッテリ*	0 ° C~+30 ° C
• 発射台*	+10 ° C~45 ° C
*フライト前の調整済み温度	

現場の確認

メモ - 現場の確認を行う際、該当地域にかかわる関連AIPおよびNOTAM文書を参照すべきです。

- 現場の空域および地理的環境を特定してください。
- 関連航空チャートを確認し、フライト領域が下記のどの領域にも近くないことを確認してください:
  - 飛行禁止空域
  - 空港、離着陸場（事前の許可がある場合を除く）
  - 発電所（事前の許可がある場合を除く）
- 関連航空チャートを確認し、下記の周辺では特に注意を払うようにしてください:
  - パラシュートやパラセーリングが行われている場所
  - ウインチ作業が行われている場所
  - 高圧ガス解放装置（AIPまたはNOTAMに文書化されています）
  - 過密地域（都市など）
- 大規模な公共イベントなど、上空や地上で計画されている活動がほかにもないかどうか確認してください。

操縦者の確認

- 操縦者に、UX5を操縦する資格があることを確認してください。
- また、無線操縦士免許、航空管制との通信のための送受信兼用無線機の使用資格認定など、取得済みの資格以外にも取得が必要な許可がないかどうか確認してください。
- UX5の運航と、その構成部品とに対する最終責任の所在は、操縦者にありますのでご注意ください。
- 操縦者のコンディションが心身ともに良好であることをご確認ください。
- 各フライトごとに、操縦者のフライト時間と、器機の使用とを記録したログファイルを保存してください。

安全運航限界の把握

- Trimbleは、UX5のコントロール人員として、2名体制をお勧めします。それぞれ操縦士と監視者となります。これら2名は、常に意思疎通が可能な状態にある必要があります。2名の操縦クルーの配置が義務付けられているかどうか、地域のCAA規制を確認してください。
- クルーが当該プロジェクトの目的と諸段階を理解していることを確認してください。
- クルーがUX5の安全運航について理解していることを確認してください。これには以下が含まれます:
  - *Trimble UX5 航空イメージングローバー 安全ガイド*に記されたすべての安全注意事項を理解すること。
  - フライト中の緊急事態への対処の仕方を理解すること。フライト中の緊急事態への対処を参照。
  - 回避ゾーンなど、特にそのプロジェクトや現場にかかわる要件を理解すること。 プロジェクト要件を満たすフライト計画のデザインを参照。

章 3

機器の準備

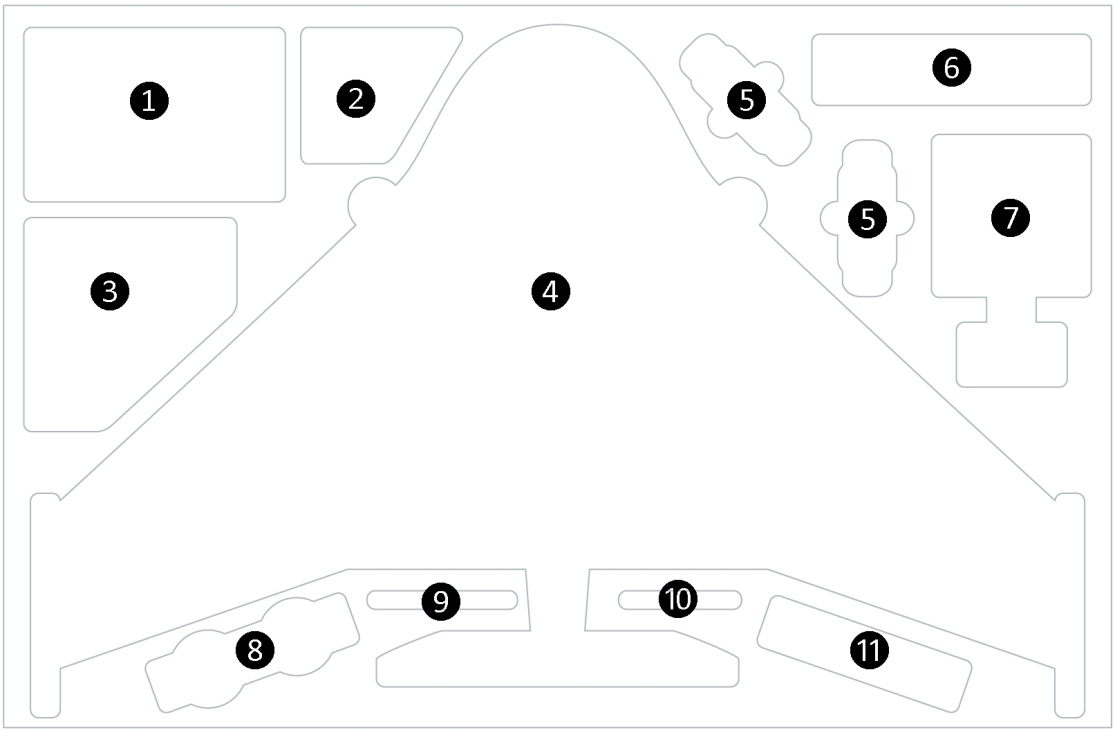
- フライトケースの内容物
- UX5航空イメージングローバ各部の名称
- eBoxの挿入
- 発射台の点検
- UX5航空イメージングローバの点検
- UX5バッテリの充電
- Tabletのバッテリ充電
- カメラのバッテリの充電
- カメラの点検
- Sony a5100カメラの挿入
- 捕捉受信機との送信機ペアリング
- 道具の準備

フライト準備の一環として、すべての機器について、コンディションが良好であり、かつ準備が整っていることを確認してください。

フライトケースの内容物

システムコンポーネント（構成要素）を受け取ったら、開梱し、フライトケースの専用箇所にそれぞれ収納します。

下の図を参考にし、フライトに必要なコンポーネントが全てそろっていることを確認します:



1. タブレット、タブレット充電器、モデムおよびRFアンテナ、ダウンロードケーブル
2. ウィングレット、プロペラなどのその他部品
3. 電源タップおよび電源ケーブル
4. UX5機体（カメラ、eBoxおよび上部カバー付）
5. UX5バッテリ
6. トラッカ送受信機
7. UX5バッテリ充電器および充電ケーブル
8. 予備のカメラ用バッテリおよびカメラ用バッテリ充電器
9. レンズクリーニングペーパー
10. レンズクロス
11. ピトーカバー、工具およびオプションの予備部品

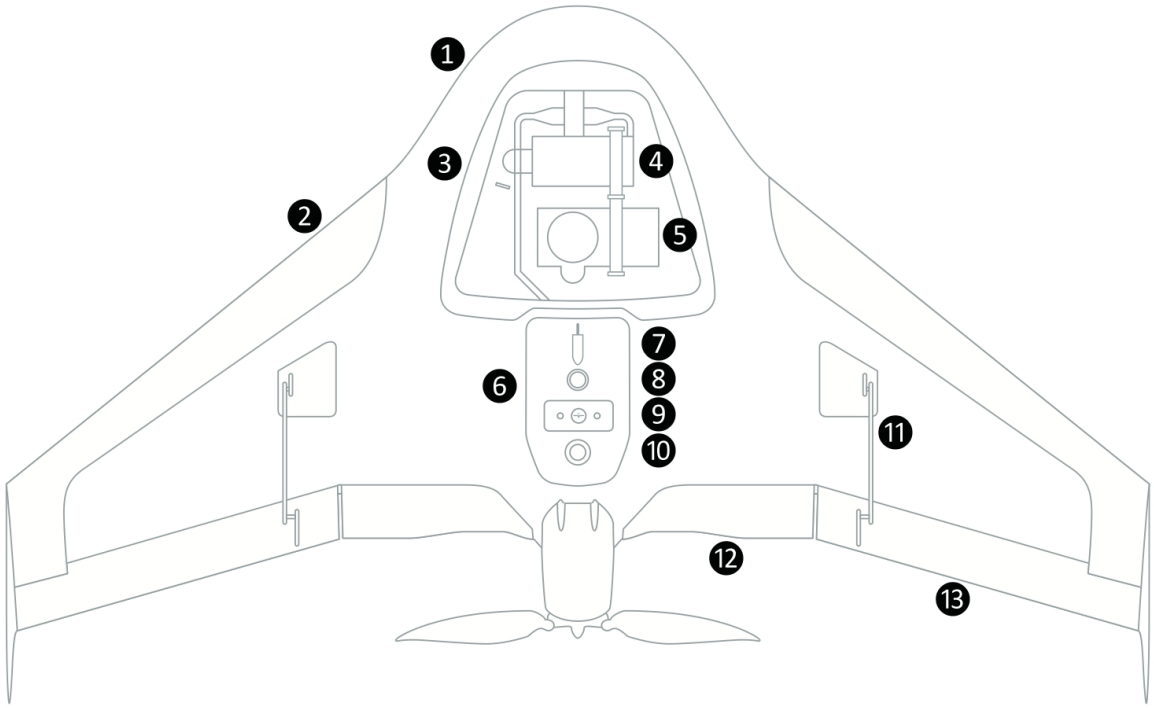
メモ -

- *コンポーネントの中には、小さな部品で、紛失しやすいものがあります。紛失を防ぐには、開梱したらすぐに以下を行います:*
  - *カメラ用バッテリおよびSDカードをカメラに差し込む。*
  - *GPSおよびRFアンテナをeBoxに取り付ける。eBoxの挿入 を参照。*
- *システムを航空機で運ぶ際は、ICAO/IATA規制に従い、リチウムポリマーバッテリを手荷物（機内持ち込み）扱いにする必要があります。*
- *Trimble UX5航空イメージングシステムの以下の部品は、デュアルユース品と見なされます。すなわち、eBox、Trimble Tabletおよびランチャです。デュアルユース品とは、通常は民生目的に使用されるものの、軍事上の応用も可能な製品や技術を指します。欧州連合（EU）規制の下、規制対象の物品は、輸出許可なしにEU税関地域から持ち出すことが禁じられています。デュアルユース品目に関する仲介サービスの提供に関してや、そうした品目のEUを通過しての搬送に関し、その他の規制が敷かれていることもあります。これについては、EU以外の国から他のEU以外の国に物品を輸出する際にも、同様のことが言えます。*

UX5航空イメージングローバ各部の名称

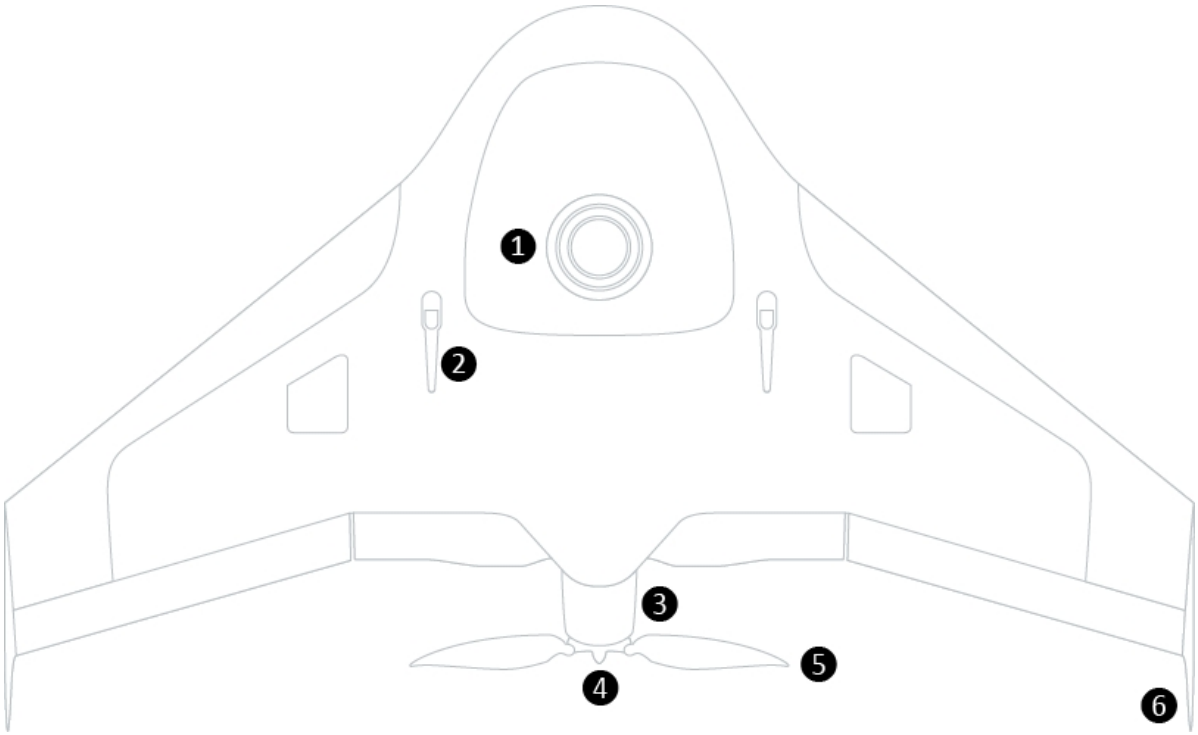
UX5航空イメージングローバの各主要部分は、以下の通りです。

上面図



1. 航空機機体
2. 前縁
3. ペイロードベイ
4. バッテリ
5. カメラ
6. eBox
7. ピトー管
8. GPSアンテナ
9. モードボタン
10. ダウンロードケーブル接続部
11. エレボンサーボ
12. 内側エレボン
13. 外側エルボン

底部図



1. カメラレンズ穴
2. 発射台スラット
3. モータ
4. プロペラナット
5. プロペラ
6. ウィングレット

eBoxの挿入

eBoxはフライトケース内に格納されています。

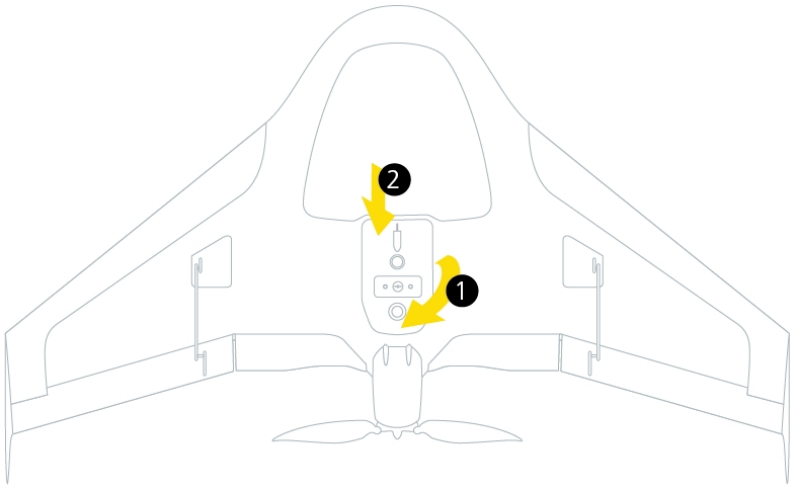
警告—eBoxを挿入したりUX5機体から取り外したりする前に、必ずバッテリを航空機から取り外してください。バッテリが接続されたままだと、電子機器を破損させる恐れがあります。バッテリの取り外しに関する情報は、ローバからのバッテリの取り外しをご参照ください。

1. UX5機体、eBox、GPSアンテナ、RFアンテナを取り出します。
2. RFアンテナをeBoxの底面に取り付けます。

3. GPSアンテナをeBoxの上部に取り付けます。



4. UX5機体のeBox取り付け部にeBoxを挿入します。底部から取り付け部内に挿入し、リヤプラグの電源と信号用のコネクタがUX5機体のコネクタにはまるように押し下げます。



5. eBoxの穴にねじを差し込み、T10 Torxドライバを使用してeBoxを所定の位置にねじ止めします。eBox上部のふたはUX5機体と段差がないようにしてください。



発射台の点検

1. カタパルトを点検し、スライダの状態が良好で、ドックもスライダに沿って自由に可動することを確認します。スライダに損傷が見られるときは、担当Trimbleディストリビュータにご連絡ください。
2. 発射台のコードがすり切れていないかどうか点検し、コードを伸ばし切ったとき、十分な弾力性があることを確認してください。 ゴムロープの交換が必要なときは、🛠をホーム画面からクリックし、*カタパルト*を右側のリストで選択した後、*カタパルトのゴムロームの交換*を選択するか、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照します。
3. 発射台ドックを調べ、状態が良好であることを確認してください。破損箇所がある場合は、Trimbleディストリビュータにご連絡ください。
4. 発射台ドックホイールを点検し、状態が良好で自由に可動することを確認してください。傷みが激しく交換が必要なときは、🛠をホーム画面からクリックし、*カタパルト*を右側のリストで選択した後、*カタパルトドックのホイールの交換*を選択するか、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照します。

UX5航空イメージングローバの点検

各フライト前にUX5を入念に点検し、過去のフライトによる損傷がないことを確認します。次の節をご参照ください:

- 機体の点検
- ピトー管の点検
- ウィングレットの点検
- プロペラの点検
- ドライブユニットの点検
- サーボの点検

機体の点検

UX5 の機体は、フライト時点で、汚れていない状態にある必要があります。機体に付着した泥や砂利は、揚力を低下させる一方、フライト中の抗力を増大させます。

1. 湿らせた布で、機体を清掃してください。

   ⚠ 注意――機体の清掃には、高圧水洗浄機や、金属製ブラシを使用しないでください。これらは、UX5の表面に損傷を与え、航空力学的に悪影響を与える恐れがあります。溶剤は、素材に悪影響を与える恐れがありますので、UX5の表面の清掃には、使用を避けてください。必ず、ぬるま湯と、柔らかいブラシを使用してください。

2. 機体にひびが生じてないかどうか点検してください。機体の修理が必要なときは、販売店にお問い合わせください。

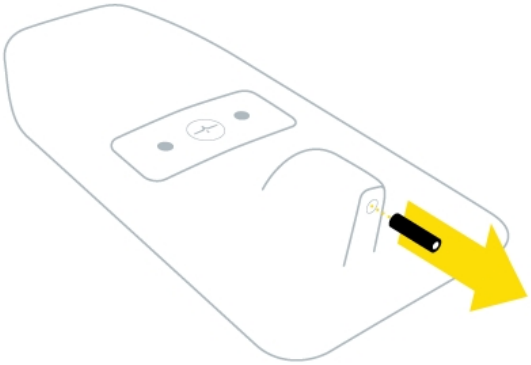
3. カメラのフィルタに傷が付いていないことを確認してください。カメラのフィルタが損傷しているときは、🛠をホーム画面からクリックし、*ローバー / UX5*を選択した後、*カメラフィルタの交換*を選択するか、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照します。
4. カメラのフィルタを機体に固定しているねじが、緩んでいないことを確認してください。緩んでいるときは、絞めすぎないように注意しながら、ゆっくりと絞めます。
5. 最初にウェットタイプのカメラワイプ、次にドライタイプのワイプの順序で使用し、カメラフィルタがきれいになるまで掃除します。水分やほこりが付着していると、画質に悪影響を与えますので、きちんと取り除いてください。

   メモ - 掃除には、カメラのレンズ専用のワイプ以外に使用しないでください。

ピトー管の点検

ピトー管は、フライト中の総空気圧測定に使用されることから、完全な状態を保つ必要があります。

1. eBoxからピトー管を取り外します。



2. 管が曲がったり折れたりしていないことを確認します。
3. 管に息を吹き込んで、詰まりが生じていないことを確認します。

   ⚠ 注意—管に息を吹き込むのは、必ずeBoxから取り外した後にしてください。eBoxにつながった状態でピトー管に息を吹き込むと気圧センサが損傷しますので、絶対におやめください。

4. ピトー管が損傷しているときは、🛠をホーム画面からクリックし、*ローバー / UX5*を選択した後、*ピトー管の点検*を選択するか、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照します。疑わしいときは、販売店にお問い合わせください。

ウィングレットの点検

ロール安定性にかかわる問題を防止するため、ウィングレットはUX5の機体にしっかりと固定されている必要があります。

1. ウィングレットが無傷であることを確認します。
2. 各ウィングレットが2本のねじでしっかり固定されていることを確認します。
3. ウィングレットに損傷があったり、しっかり取り付けられていないときは、🛠ホーム画面で *ローバー / UX5*を選択した後、*ウィングレットの交換*を選択するか、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照します。疑わしいときは、販売店にお問い合わせください。

プロペラの点検

1. プロペラの羽が無傷であることを確認します。
2. プロペラの羽の位置に問題がないことを確認します。
3. プロペラの羽の一つ一つがしっかりと取り付けられていることを確認します。
4. プロペラの羽が1つでも損傷していたり位置が正しくないときは、🛠ホーム画面の *ローバー / UX5*を選択した後、*プロペラの羽の交換*を選択するか、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照します。疑わしいときは、販売店にお問い合わせください。

ドライブユニットの点検

ドライブユニットが以下の条件を満たすことを確認します:

- 無傷である
- しっかりと取り付けられている

ドライブユニットに損傷があったり、しっかり取り付けられていないときは、🛠ホーム画面で *ローバー / UX5*を選択した後、*ウィングレットの交換*を選択するか、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照します。疑わしいときは、販売店にお問い合わせください。

サーボの点検

サーボは、UASの操舵を行う部品であるため、完全な状態である必要があります。サーボを点検する際、サーボが以下の条件を満たすことを確認します:

- 正しく反応する
- 無傷である
- しっかりと取り付けられ、翼の表面と面一になっている

サーボが損傷しているときは、🛠をホーム画面からクリックし、*ローバー / UX5*を選択した後、*サーボの交換*を選択するか、*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*を参照します。疑わしいときは、販売店にお問い合わせください。

UX5バッテリの充電

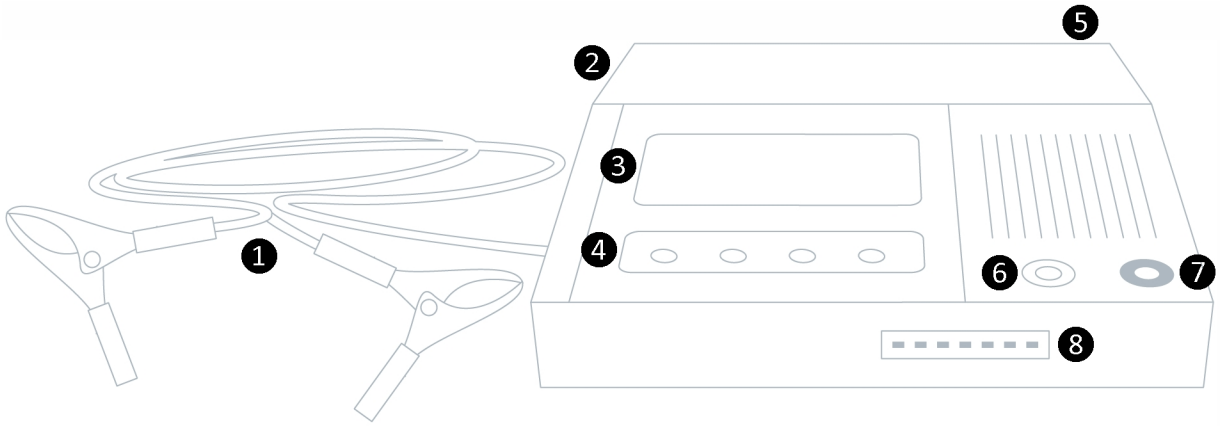
本節をよくお読みになり、UX5 バッテリの充電や保存方法についてご理解のうえでバッテリをご利用ください。

メモ - 初めて充電器をご使用になる前に、 バッテリの安全注意の全事項をご理解ください。非常時の対応、安全な廃棄方法、持ち運び時の要件などあります。UX5バッテリの安全性をご参照ください。

本節の内容:

- 充電器の概要
- ローバからのバッテリの取り外し
- 充電器への接続
- バッテリの充電
- バッテリの保管
- バッテリの接続取り外し
- ローバへのバッテリの挿入

充電器の概要



1. 乗用車向けバッテリ電源ケーブル
2. 電源コネクタ
3. 画面
4. 操作用キー
5. 冷却ファン
6. 充電用出力 –
7. 充電用出力 +
8. バランスコネクタ

キー

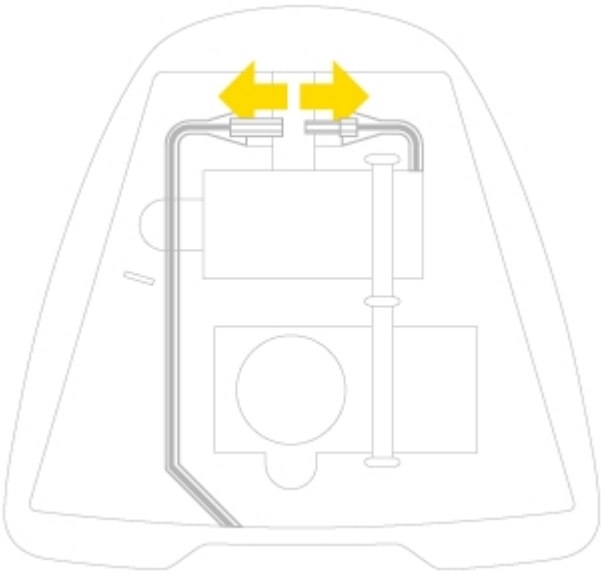
キー	機能

PROG/MODE	• 充電プログラムを切り替えるのに使用します。2秒間押し続けるとプログラムを変更します。充電プログラムには以下があります:
	  • LiPo/LiIo/LiFe手動
	  • Pb manual（鉛電池手動）
	  • NiCd automatic（ニッカド自動）
	  • NiMH automatic（ニッケル水素自動）
	• 充電プログラム内で画面を切り替えます。
	• 充電を停止します。

DEC/INC	設置値を変更します。以下の設定を変更することができます: • リチウムタイプ • セルあたりの電圧 • 充電電流 • バッテリー性能
ENTER/START	• 設定を選択します。設定は選択されると点滅します。 • 選択した充電モードを開始します。2秒間押し続けると充電を開始します。

ローバからのバッテリの取り外し

1. UX5の機体から上部カバーを取り外します。
2. 航空機からバッテリのメイン電源コネクタの接続を外します。



3. マジックテープのストラップをゆるめ、UX5のバッテリ収納部からバッテリを取り出します。

充電器への接続

警告—— *リチウムポリマーバッテリは揮発性です。*ここに記載された指示を読んで従うことを怠ると、正しく充電しなかった場合、火災、けが、器物破損を招く恐れがあります。
けがや損傷を防ぐために:
- バッテリ充電用に指定された充電器以外のものを使用しないでください。
- UX5バッテリ充電用に指定された充電器以外のものを使用しないでください。
- バッテリを充電する前に、充電器の設定が正しいことを必ず点検してください。充電器の設定が正しくないと、バッテリの破損、重度のやけど、火災の原因となることがあります。
- バッテリはかならずローバ本体から取り出してから充電、または保管してください。

警告 - 誰も見ていない状態で充電器を使用しないでください。充電器を適切に監視、操作していなかった場合、充電器やバッテリへの損傷、あるいは物的・人的損害が発生する恐れがあります。

警告——UX5バッテリの場合、最大充電電流は5 Aに制限されています。この値は、バッテリの最大許容電流（6 A）よりも小さくなければなりません。バッテリの充電パラメータが正しくないと、バッテリを破壊したり、火災や爆発の原因となる恐れがあります。

1. バッテリがローバに挿入されている場合は、ローバ本体から取り外してください。
2. Graupner Ultramat 14 plus充電器を下記のうち1つに接続します:
   - 11～15 V DC（乗用車向けバッテリ）
   - 100～240 V AC（電源）

   充電器の電源が入っており、充電パラメータを表示しています。
3. 充電器の設定が正しいか確認します。パラメータが以下の通りになっているか確認します:
   - LiPoマニュアル
   - C:5.0A 6000mAh

   PROG/MODEキーを押してセルごとの電圧を確認します。用途に応じた電圧は以下の通りです:
   - フライト用のバッテリの充電時の電圧は4.20V/C
   - 保管前準備のための充電電圧は3.90V/C

   PROG/MODEキーを押し、メイン画面に戻ります。表示される設定が正しくなければ、以下の手順で変更します。

   充電プログラムが誤っていたら:

   a. PROG/MODEキーを2秒間押し、充電モードを切り替えていきます。充電器の画面に「LiPo/LiIo/LiFe manual」と表示されるまで、この操作を繰り返します。
   b. PROG/MODEキーを押し、タイプが「LiPo」に設定されるまでDECまたはINCキーを押します。
   c. PROG/MODEキーを押し、メイン画面に戻ります。

   セルごとの電圧を変更するには:

   a. PROG/MODEキーを押してセルごとの電圧を選択します。入力値「X.XXV/C」が点滅します。値が「4.20V/C」（充電時）、または「3.90V/C」（保管前）になるまでDECまたはINCキーを押します。
   b. PROG/MODEキーを押し、メイン画面に戻ります。

   充電の電流を変更するには:

   ENTER/STARTキーを押して充電電流の設定を選択します。入力値「C:x.xA」が点滅します。値が「C:5.0A」に変わるまでDECまたはINCキーを押します。

   バッテリ容量を変更するには:

   ENTER/STARTキーを押し、バッテリ容量設定を選択します。入力値「xxxxmAh」が点滅します。値が「6000mAh」に変わるまでDECまたはINCキーを押し続けます。

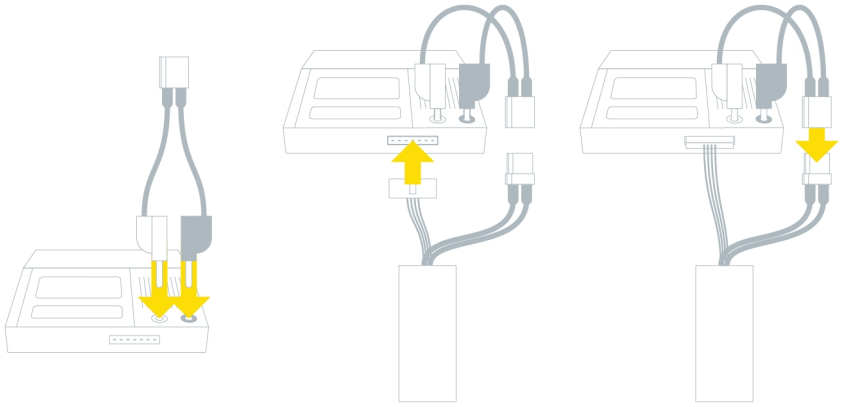
4. バッテリを充電器に接続:

   a. 充電ケーブルを充電器に接続します。

      メモ - 使用する充電ケーブルはローバのバッテリの種類により異なります。バッテリに合った正しいケーブルを使用してください。

   b. バッテリのバランスコネクタを充電器に接続します。コネクタの位置をソケットの右側に合わせます。

   c. 充電器の充電ケーブルをバッテリの充電用コネクタに接続します。



バッテリの充電

充電器のEnter/Startキーを2秒間長押しします。バッテリの充電が開始します.エラーが発生した場合、メッセージが表示されます。さらに詳しい情報につきましては、 バッテリ充電器のエラーをご参照ください。

充電プロセスを中断するにはEnter/Startキーを押します。充電器はメイン画面に戻り、充電プログラムを表示します。充電を再開するには、Enter/Startキーを2秒間押します。

バッテリがフル充電されると、充電器は信号音を発し、自動的に充電を終了します。充電器が「END」と表示します。

典型的な室温では、完全に使い切ったバッテリを充電するのに約2時間かかります。充電時間は、バッテリの残り寿命や、周囲温度によって異なります。

バッテリの保管

警告 - LiPoバッテリはフル充電された状態では数時間以上保管しないでください。

メモ - 充電器はバッテリを充電するだけで、放電させることはできません。

充電器のEnter/Startキーを2秒間押します。バッテリは安全かつ正常な保管のための電圧レベルまで充電し始めます。

バッテリの推奨保管条件

UX5 HPバッテリは涼しく（30 ° C未満）乾いた場所で、かつ温度変化のほとんどない場所に保管してください。温度が上昇することにより、結果的に、バッテリの寿命が短く

なることがあります。

バッテリを長時間、暖房器具に近づけたり、直射日光にさらしたりすることはおやめください。

60° Cを超える、または-20° Cを下回る温度で、バッテリを保管しないでください。130° Cを超える温度にバッテリをさらすと、結果的に、バッテリが可燃性の液体および気体を放出します。

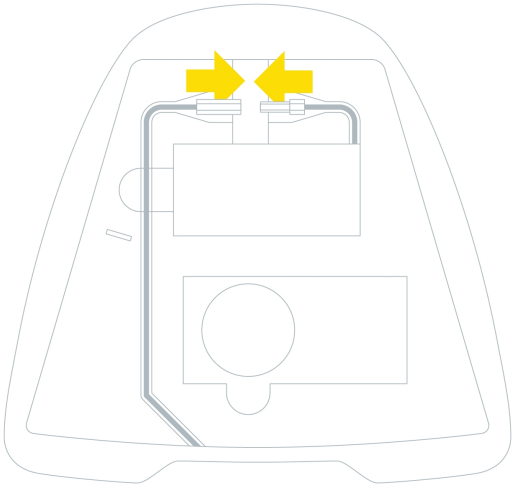
バッテリは、他の物質から物理的に離し、非可燃性で、通気の行き届き、スプリンクラーで保護された構造物で、壁と、積み重ねたバッテリとの間に十分な空間がある状態で保管してください。

バッテリの接続取り外し

1. 充電器で、Enter/Startキーを押し、充電器をスタンバイモードに切り替えます。
2. 充電器の充電ケーブルをバッテリの充電用コネクタから取り外します。
3. バッテリのバランサコネクタを充電器から取り外します。

ローバへのバッテリの挿入

1. UX5の機体のバッテリ格納部にバッテリを挿入してから、その周りにマジックテープ式ストラップを巻いて締め付けます。
2. 航空機にバッテリのメイン電源コネクタを接続します。



3. UX5の機体に上部カバーを取り付けます。

Tabletのバッテリ充電

お使いのタブレットに付属のドキュメンテーションの指示に従い、バッテリを交換します。

メモ - フライトに向けてオフィスを出発する前に、Tabletバッテリをフル充電するようにしてください。

カメラのバッテリの充電

カメラのバッテリをセットし、カメラのユーザ文書に書かれた指示に従ってバッテリを充電します。

メモ - フライトに向けてオフィスを出発する前に、両方のカメラバッテリを充電するようにしてください。Trimbleでは、常に予備のフル充電されたバッテリを手元に用意しておくことをお勧めします。

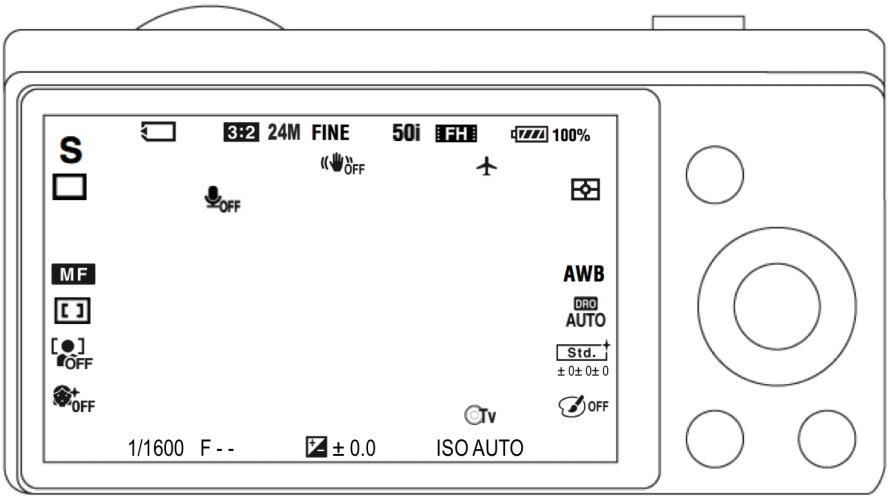
カメラの点検

1. カメラのレンズに傷が付いていないかどうか確認してください。 カメラレンズに傷が付いた場合は、*メンテナンス*画面、または*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*のカメラメンテナンス手順をご参照ください。疑わしいときは、担当のTrimble販売代理店にお問い合わせください。
2. カメラは、良好な航空画像を得るのに必要な、適切な設定をTrimbleが行った状態で出荷されています。それでもなお、各フライトの前には、カメラの画面を点検し、正しいアイコンが表示されることを確認してください。

   さらに詳しい情報につきましては、以下のご使用のカメラの節をご参照ください。

Sony a5100カメラディスプレイのチェック

メモ - 下図は、カメラ設定が正しいかどうかを確認できるようにカメラ画面に表示される主要なアイコンを示しています。フライト中の撮影を成功させるために必要なものです。これらアイコンのうち1つでも表示されていない場合や、その他のカメラ設定が変更されていると思われるときには、Trimbleが推奨する設定に戻すよう、設定を調節してください。適用可能なカメラ設定の一覧については、Sony a5100カメラ設定をご参照ください。



アイコン	詳細
S および Tv	撮影モードがシャッター優先に設定されています。
	SDカードが挿入されていません。
3:2 24M FINE	縦横比が3:2に設定されています。画像サイズが24Mに設定されています。画質がファインに設定されています（すべて初期設定です）。
50i FH	動画の録画モードが50i FHに設定されています。
OFF	手振れ補正がオフに設定されています。
100%	バッテリアイコンが100%を示しています。
	ドライブモードがシングル撮影に設定されています。
	測定モードがマルチに設定されています（初期設定値）。
	フォーカエリアがセンターに設定されています。
MF	フォーカスモードがマニュアルに設定されています。
OFF	顔認識機能がオフに設定されています。

アイコン	詳細
AWB	ホワイトバランスがAWBに設定されています（初期設定値）。 NIRカメラでは明るさ・色合いのカスタム設定を使用します。NIRカメラ向け明るさ・色合いの設定をご参照ください。
OFF	ソフトスキン認識がオフに設定されています（初期設定値）。
DRO AUTO	明るさ補正がオートに設定されています（初期設定値）。
Std.	クリエイティブスタイルが標準に設定されています（初期設定値）。
OFF	画像エフェクトがオフに設定されています（初期設定値）。
1/1000	シャッタースピードが1/1000以上に設定されています。
±0.0	0.0 NIRカメラを使用する場合、B+W 040（オレンジ色）フィルタ用に露出補正が+1.0に設定されます。
ISO AUTO	ISOがオートに設定されています（初期設定値）。

NIRカメラ向け明るさ・色合いの設定

カメラと選択されたフィルタの性能を最大限に引き出すには、以下の明るさ・色合い設定をご使用ください:

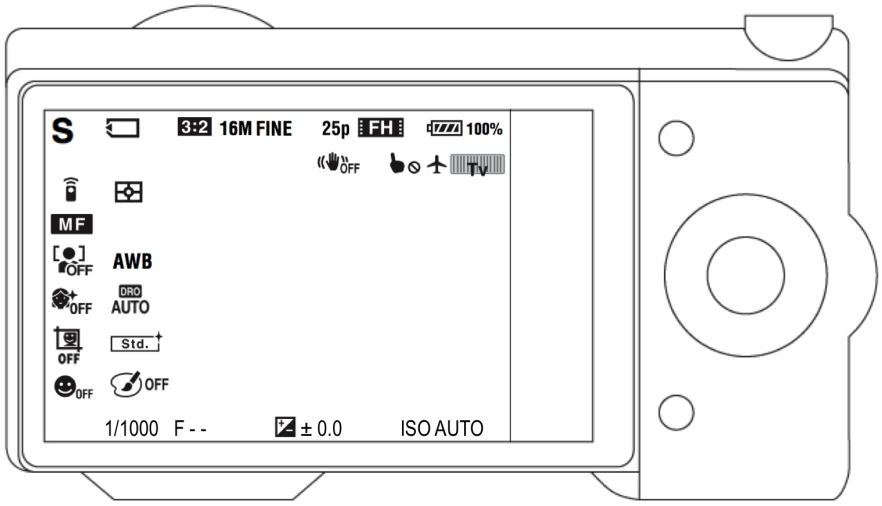
1. カメラで *メニュー* / 📷 / *5* / *ホワイトバランス*を選択します。コントロールホイールの真ん中のボタンを押し、 *カスタムセットアップ*を選択します。確定するにはコントロールホイールの真ん中のボタンをもう一度押します。
2. 屋外の、普通の日中の明るさでは、フィルタをレンズの前で持ちながら、レンズの真ん中の円を白色（またはそれに近い）面に照準を合わせます。壁や真っ白な紙でも良いでしょう。
3. コントロールホイールの真ん中のボタンを押します。

   ホワイトバランスのカスタム値が表示されます。エラーメッセージ（「カスタムWBエラー」）を無視します。このメッセージは、カメラが工場でNIRカメラに変更されたことが理由で表示されます。
4. 設定を保存するためのレジスタを選択します。既定値ではレジスタ1が選択されています。確定するにはコントロールホイールの真ん中のボタンをもう一度押します。
5. カメラ上にCIRディスプレイが表示されます。B+W 040（オレンジ色）フィルタを使用すると、植物は青く、空は茶色に見えます。

Sony NEX-5カメラディスプレイのチェック

メモ - 下図は、カメラ設定が正しいかどうかを確認できるようにカメラ画面に表示される主要なアイコンを示しています。フライト中の撮影を成功させるために必要なものです。これらアイコンのうち1つでも表示されていない場合や、その他のカメラ設定が変更されていると思われるときには、Trimbleが推奨する設定に戻すよう、設定を調節して

ください。適用可能なカメラ設定の一覧については、Sony NEX-5カメラ設定をご参照ください。



アイコン	詳細
S および Tv	撮影モードがシャッター優先に設定されています。
	SDカードが挿入されていません。
3:2 16M FINE	縦横比が3:2に設定されています。画像サイズが16Mに設定されています。画質がファインに設定されています（すべて初期設定です）。
25p FH	動画の録画モードが25p 17m FH50i FHに設定されています。
OFF	手振れ補正がオフに設定されています。
100%	バッテリアイコンが100%を示しています。
	タッチ操作がオフに設定されています。
	ドライブモードアイコンが表示されています。ドライブモードはワイヤレスリモートコマンダーを使用するように設定されています。
	測定モードがマルチに設定されています（初期設定値）。
MF	フォーカスモードがマニュアルに設定されています。
OFF	顔認識機能がオフに設定されています。
AWB	ホワイトバランスがAWBに設定されています（初期設定値）。 NIRカメラでは明るさ・色合いのカスタム設定を使用します。 NIRカメラ向け明るさ・色合いの設定をご参照ください。
OFF	ソフトスキン認識がオフに設定されています（初期設定値）。

アイコン	詳細
DRO AUTO	明るさ補正がオートに設定されています（初期設定値）。
Std.	クリエイティブスタイルが標準に設定されています（初期設定値）。
OFF	自動縦長枠はオフに設定されています。
OFF	笑顔認識がオフに設定されています（初期設定値）。
OFF	画像エフェクトがオフに設定されています（初期設定値）。
1/1000	シャッタースピードが1/1000以上に設定されています。
±0.0	0.0 NIRカメラを使用の際は、B+W 040（オレンジ色）フィルタの露出補正は+1.0に設定されます。
ISO AUTO	ISOがオートに設定されています（初期設定値）。

NIRカメラ向け明るさ・色合いの設定

カメラと選択されたフィルタの性能を最大限に引き出すには、以下の明るさ・色合い設定をご使用ください:

1. カメラで *メニュー* / *明るさ・色合い* / *ホワイトバランス* それから *カスタム設定* を選択します。真ん中のボタンを押して確定します。
2. 屋外の、普通の日中の明るさでは、フィルタをレンズの前で持ちながら、レンズの真ん中の円を白色（またはそれに近い）面に照準を合わせます。壁や真っ白な紙でも良いでしょう。
3. シャッターボタンを押します。

   ホワイトバランスのカスタム値が表示されます。エラーメッセージ（「カスタムWBエラー」）を無視します。このメッセージは、カメラが工場でNIRカメラに変更されたことが原因で表示されます。
4. レジスタを選択し、設定を保存します。既定値ではレジスタは1が選択されています。シャッターボタンを押して確定します。
5. カメラ上にCIRディスプレイが表示されます。B+W 040（オレンジ色）フィルタを使用する際は、植物は青く、空は茶色に見えます。

カメラはフライトケース内に格納されています。

メモ - カメラを挿入および固定した後、シャッター速度をチェックします（設定コントロールが回転し、設定が変化した可能性があるため）。

Sony a5100カメラの挿入

メモ - Sony NEX-5アダプタピースとIR LEDトリガーケーブルを必ずペイロード部から取り外してください。この作業には鋭利な工具は使用しないでください。

1. アダプタピースを UX5本体ペイロード部のカメラ取り付け場所に挿入します。
2. USBケーブルをカメラに接続し、eBoxからのコネクタにも接続します。eBoxの接続を縦にしてカメラ取り付け部に挿入します。

3. カメラをペイロード部のカメラ設置場所に挿入し、マジックテープ付きストラップで固定します。

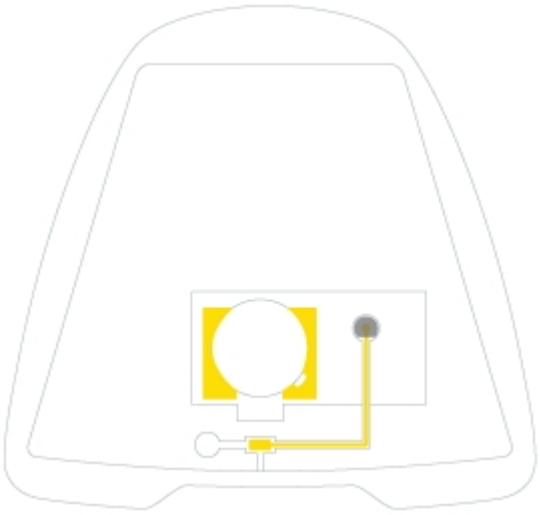
Sony NEX-5カメラの挿入

メモ - Sony a5100アダプタピースとUSBトリガーケーブルを必ずペイロード部から取り外してください。この作業には鋭利な工具は使用しないでください。

1. 2つのアダプタピースをUX5 本体ペイロード部のカメラ取り付け場所に挿入します。
2. IR LEDケーブルをケーブルダクトに挿入します:
   a. 鋭利な工具を使用せずに、LEDを縦にして丸い開口部に入れ、ケーブルをゆっくりダクト内部に押し入れます。
   b. IR LEDケーブルコネクタをeBoxからのコネクタに接続し、その接続部を縦にしてカメラ取り付け場所に挿入します。



c. IR LEDを保護キャップで覆います。キャップは表面と段差がないようにします。



3. カメラをペイロード部のカメラ設置場所に挿入し、マジックテープ付きストラップで固定します。

捕捉受信機との送信機ペアリング

メモ - この手順を完了する必要があるのは、UX5航空イメージングローバを初めて使用する前に1度だけです。

送信機が取り付けられたUX5航空イメージングローバを追跡するには、受信機のメモリ内に送信機IDが保存されている必要があります。

1. 電源キーを3秒間長押して、受信機をオンにします。
2. MENU/OKキーを押して、メニューへ移動します。
3. ナビゲーションキーを使ってTRANSMITTER（送信機）を選択します。MENU/OKキーを押して確定します。
4. ナビゲーションキーを使用してADDを選択します。Press the MENU/OKキーを押して確定します。

5. ナビゲーションキーを使用して、送信機の周波数の欠けている桁（けた）を入力します。 MENU/OKキーを使用して各桁を確定します。
6. 受信機の画面に表示される手順に従い、送信機のキャリブレーションを実行します。
7. キャリブレーションが完了すると、送信機の名前を入力するよう促すプロンプトが表示されます。
8. ナビゲーションキーを使用し、送信機に使用したい名前を入力します。MENU/OKキーを使用して、各文字を確定します。

   これで受信機が送信機と交信できる状態になりました。

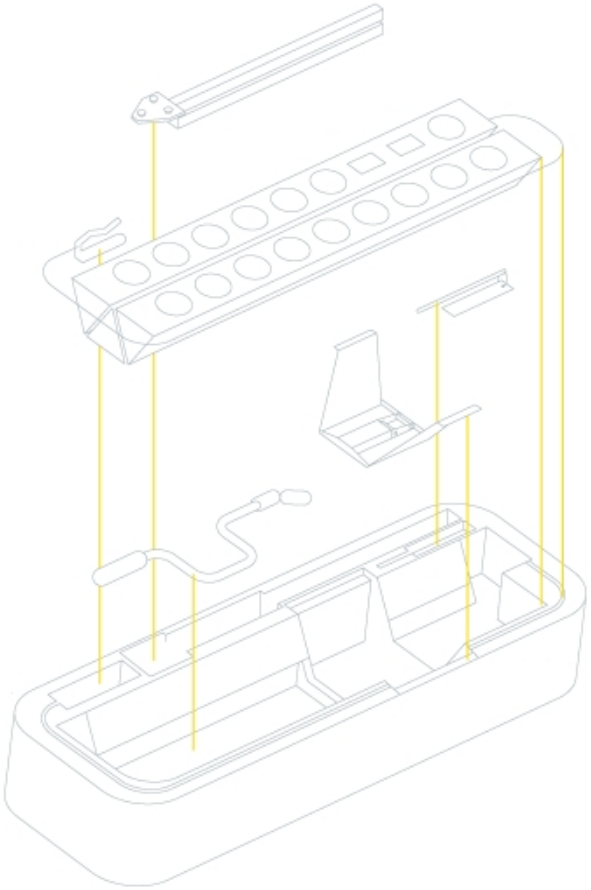
道具の準備

現場へ出かける前に:

1. フライトケースに、すべて必要なアイテムが入っていることを確認してください。詳しい情報については、フライトケースの内容物を参照してください。
2. オフィスに戻るまでの間に複数のフライトを行う予定がある場合、下記の1つを持参するようにしてください:
   - ノート型パソコンなど、各フライト後に画像の転送先となる外部記憶装置
   - 各フライト後にTabletへ画像を転送するためのUSB/SDカードリーダ
   - 各フライトのためのSDカード

     メモ - Sony Nex-5にはSan Disk Extreme SDHC UHS-Iカード（最低書き込み速度60 MB/s）の最低容量16 GBのもの、 Sony a5100には同32 GBのものを使用するようお勧めします。

3. 発射台バッグに、以下のアイテムが入っていることを確認してください:
   - 安全ピン
   - 発射ドックおよびロックピン
   - V字型支え
   - クランク
   - 発射スライドおよび弾性ひも
   - *Trimble UX5およびUX5 HP発射台クイックスタートガイド*



章 4

フライトの完了

- プロジェクトのインポート
- 気象条件の変化を見逃さない
- ブロックの検証
- フライトの検証
- フライトチェックリストの完了
- フライトの監視
- UX5の着陸
- フライト後チェックリストの完了
- ランチャーの収納

本章では、良質な画像データを取得してフライトを完了するためフィールドで実行する必要のあるタスクを説明します。

プロジェクトのインポート

メモ - この手順が必要になるのは、Aerial Imaging Desktopソフトウェアでプロジェクト計画を立てた後、そのプロジェクトをエクスポートし、タブレット上で表示できるようにした場合です。

1. ホーム画面またはプロジェクト画面で、をタップします。
2. Aerial Imaging Desktopソフトウェアからエクスポートした GWTファイルの保存場所まで移動（プロジェクトのエクスポート）し、そのファイルを選択した後、インポートをタップします。

   インポート済みプロジェクトを含んだ一覧がプロジェクト画面に表示され、プロジェクトのサムネールが表示されます。
3. プロジェクトを選択した後、をクリックしてプロジェクトを開き、*地図レイヤ*画面を表示させます。

気象条件の変化を見逃さない

フライト当日には、その時点での気象条件がフライトに適していることを確認してください。特に、恒風の向きと速度に注意を払ってください。

フライトの前に天候が急変したときは、素早く行動を取る必要があります。天候変化の条件と、取ることが望ましい行動が以下に説明されています。

天候の変化	行動
風向きがフライト前に変化した。	可能ならば、風向きをブロックタブで変更し、飛行線を風向きに垂直になるように調節します。 ランチャーの位置を再調節した後、フライト計画の離陸および着陸の向きを更新します。
フライトの前に以下の気象現象の1つが発生した: • 強風 • 大雨、雹（ひょう） • 台風、竜巻または種類を問わず旋風 • 雷電 • 雪	現場での作業を取りやめます。

UX5の飛行中に急な天候の変化があった場合の対応については、天候の急変への対処をご参照ください。

ブロックの検証

ブロックタブをタップし、必要に応じ、ブロックに適宜変更を加えます。実際の風向きに特に注意します。実際の風向きは、ソフトウェア内で設定された風向きのほか、場合によってはフライト時間にも影響を与えることがあります。詳しくは、ブロックの定義を参照してください。

フライトの検証

1. 現場に到着した時点で、飛行エリアを以下の観点から点検します:
   - 飛行エリア内に障害物がないかどうかチェックします。障害物とは、物体のうち、樹木や建物、アンテナ、電線、水など、UX5がその中やその上を飛行する可能性のあるものをいいます。
   - 目で見たUX5までの見通し線が、フライト中、常に維持できることを確認します。
   - 離陸と着陸に適した場所を特定します。
   - 着陸面と障害物のクリアランスをチェックし、最適な着陸タイプが選択されることを確認します。

   詳しくは、障害物クリアランスを参照。

   代替的な着陸場所と見なされる各ロケーションについて上記を繰り返します。

   メモ - フライト中に代替的な着陸場所をチェックする際、念頭に入れておくべきことは、着陸場所の変更には時間がかかり、フライトから注意がそがれるということです。
2. フライトタブをタップし、必要に応じ、フライトに適宜変更を加えます。詳しくは、フライトの定義を参照。
3. 選択された離陸および着陸場所がGPSで計測されていることを確認します。地点を固定するには、物理的にその地点まで行き、*離陸*または*着陸*の横のをタップした後、ツールバーでをクリックします。代替的な地点と見なされる各着陸地点について上記を繰り返します。

   メモ - フライト中に代替的な着陸場所をチェックする際、念頭に入れておくべきことは、着陸場所の変更には時間がかかり、フライトから注意がそがれるということです。
4. フライト画面で、完了しようとしているフライトを選択した後、*フライトチェックリスト* タブをタップします。

フライトチェックリストの完了

フライトチェックリストは、これから実施しようとしているフライトの概要から始まります。

フライトチェックリストの各手順を踏み、フライトに向けて機器の準備を整えます。フライトチェックリストは、各手順で行うべき作業を順次示されます。

メモ - 特に注意を要する手順に関する詳しい情報を以下のセクションに掲載します。これらのセクションをよく読んで、これら手順を実行するのに必要な全タスクの概要を把握しておいてください。

- モデムの接続
- バッテリの接続
- ローバーとセンサタイプの点検
- カメラの準備
- カメラの挿入
- カメラトリガーの点検
- トラッカ送信機の挿入
- ペイロードベイを閉じる
- ピトー管のカバー取り付け
- エレボントリムの点検
- エレボン反応の点検
- ランチャーの組み立て
- UX5のランチャーへのセット
- 初期化
- ピトーカバーの取り外し
- 対気速度反応のチェック
- プロペラの位置合わせ
- 打ち上げ用コードの引き伸ばし
- ランチャーにセットされた航空機の位置の確認
- 安全ピンの取り外し
- システム稼動化
- UX5離陸の打ち上げUX5離陸

モデムの接続

モデムを未接続のときは:

1. アンテナをモデムに取り付けます。
2. モデムとアンテナをタブレットの背面に取り付けます。
3. モデムケーブルをタブレットのUSBポートに差し込みます。
4. ❯をタップし、モデムが接続されているかどうかチェックするようソフトウェアに促します。

モデムへの接続が確立されると、ソフトウェアが自動的に次の手順へとフライトチェックリストを進めます。

バッテリの接続

バッテリを未接続のときは:

1. 完全に充電されたバッテリをローバーのバッテリ収納部に挿入します。マジックテープ式ストラップを使用してバッテリを固定します。
2. バッテリの主電源コネクタを航空機の電源コネクタに接続します。バッテリが接続されると、eBoxがオフモードからオンモードになります（eBox LED状態を参照）。

   ❯をタップし、 オートパイロットへの接続と、ローバおよびセンサタイプの確認とを行うようソフトウェアに指示します。

メモ - この手順の後、eBoxファームウェアを更新するよう促すプロンプトが表示されるときは、ファームウェアの更新 を参照。

ローバーとセンサタイプの点検

ソフトウェアは、使用されているローバーとカメラのタイプが、プロジェクト計画時に選択されたものと一致するかを自動的に点検します。

ローバーとセンサのタイプが正しければ、ソフトウェアが自動的にフライトチェックリストの次の手順へと進めます。

チェックを完了できなかった場合はエラーメッセージが表示されます。メッセージを承認するとチェックリストはキャンセルされます。プロジェクトを続けるには、プロジェクト計画を更新するか、または正しいローバーとセンサ（あるいはそのいずれか）を使用します。

カメラの準備

1. 空の状態のSDカードをカメラに差し込みます。
2. カメラの電源を入れ、カメラの画面をチェックして、カメラの点検で説明されたアイコンが表示されることを確認します。

3. レンズの設定が天候条件に適したものであることを確認します:

ISO	オート
絞りリング	4.5
フォーカスリング	カメラの焦点はメーカーで設定済みです。変更しないでください。ただし、カメラの本体やレンズを交換する際は、ユーザご自身で焦点を慎重に調節してください。詳しくは、メンテナンス画面から、または*Trimble UX5 Aerial Imagingソリューションメンテナンスガイド*で、*「カメラのメンテナンス手順」*を参照してください。
シャッタースピード	1/1000から1/8000まで ソフトウェアは、飛行高度に基づいた最低シャッタースピードを使用するように勧めます。飛行高度が異なる複数のブロックがあるフライトでは、最も低い高度を使用します。 フライト前に必ず、写真を撮り、露出不足や露出過多になっていないかどうか確認します。写真の写り方がよくないときは、まずシャッタースピードを調節します。

4. 最初にウェットタイプのカメラワイプ、次にドライタイプのワイプの順序で使用し、カメラのレンズがきれいになるまで掃除します。水分やほこりが付着していると、画質に悪影響を与えますので、きちんと取り除いてください。

   メモ - 掃除には、カメラのレンズ専用のワイプ以外に使用しないでください。

5. UX5の機体内のカメラフィルタも汚れていないこと、およびカメラフィルタが機体内にしっかりとねじ込まれていることを確認します。緩んでいるときは、絞めすぎないように注意しながら、ゆっくりと絞めます。

カメラの挿入

ペイロードベイのカメラ収納部にカメラを差し込み、マジックテープ式ストラップで固定します。

さらに詳しい情報は、Sony a5100カメラの挿入 をご参照ください。

メモ - カメラを挿入および固定した後、シャッター速度をチェックします（設定コントロールが回転し、設定が変化した可能性があるため）。

カメラトリガーの点検

Aerial Imagingソフトウェア内で、をタップします。カメラからトリガー音が聞こえることを確認します。

チェックが正常に完了した時点で、ボタンが有効になります。

トラッカ送信機の挿入

1. トラッカ送信機の電源をオンにします。
2. 送信機がトラッカ受信機を使用中であることを音で確認します。

3. トラッカ送信機をローバーの機体に挿入します。

ペイロードベイを閉じる

ペイロードベイにトップカバーを取り付け、しっかりと固定されていることを確認します。

ピトー管のカバー取り付け

ピトー管のカバーをピトー管に取り付けます。Aerial Imagingソフトウェアの状態パネル内の水平儀左側の黒い矢印内の数値をチェックし、現在の対気速度が20kph未満であることを確認します。.

エレボントリムの点検

外側エレボンが内側エレボンと面一になっていることを確認します（内側エレボンは固定されています）。精度は1mm未満となるようにします。

警告 - UX5取り扱いの際、エレボンがスムーズに可動し、動きを妨げる障害物が一切ないことを確認してください。エレボンの動きが妨げられた場合、サーボモータの焼きつきの原因となることがあります。

エレボン反応の点検

エレボンを動かす/停止するボタンをAerial Imagingソフトウェア内でタップし、ローバーのエレボンの動作を見て確認します。エレボンが滑らかに、しかも一斉に動くことを確認します。

警告 - UX5取り扱いの際、エレボンがスムーズに可動し、動きを妨げる障害物が一切ないことを確認してください。エレボンの動きが妨げられた場合、サーボモータの焼きつきの原因となることがあります。

エレボンの反応がチェックされた時点で、❯ボタンが有効になります。

ランチャーの組み立て

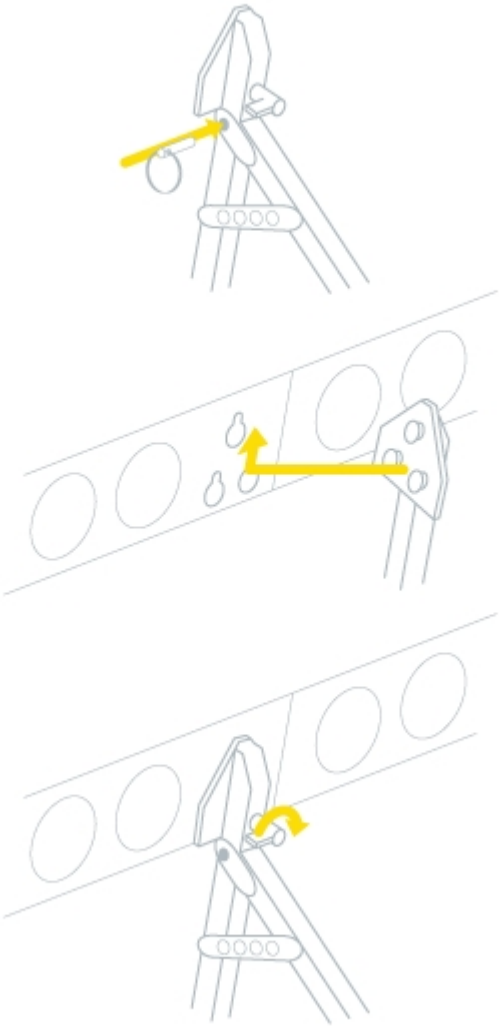
1. ランチャースライドを広げます。

注意- ランチャースライドを広げる際は、指を切る原因となり得る鋭い端部がありますのでご注意ください。

2. ハンドルを持ち上げ、ランチャースライドの隣のセクションにはめ込んで各セクションを固定します。ハンドルを閉じます。

3. V-supportを広げ、ロックピンで固定します。

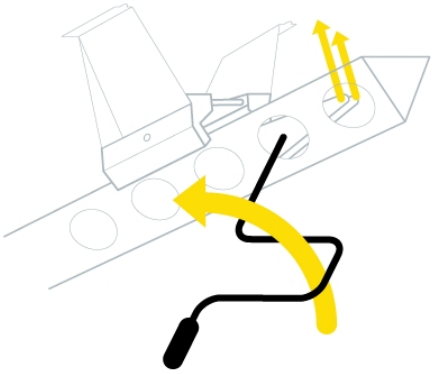
   ランチャースライドにV-suportを取り付けるには、ノブが左側に向いていることを確認してから、ランチャースライドの長さの3分の2あたりにある専用穴にV-supportを挿入します。ノブを右に回してロックします。



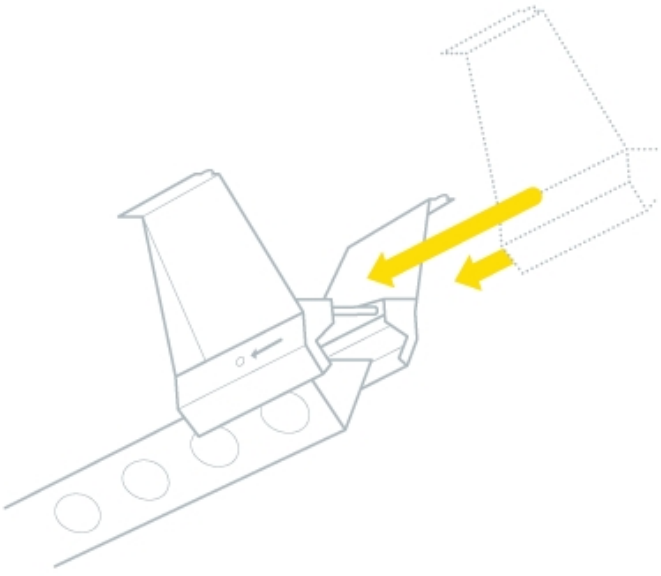
4. ランチャーのゴムロープの端をランチャースライドから引っ張り出し、ランチャースライドの上に沿ってコードを乗せます。

   メモ - コードにテンションがかかっていない状態で、ランチャーのコードが動かなくなったときは、リリースハンドルを上に引いてコードを解放してください。

   注意 - ランチャーのコードが張っているときには、絶対にリリースハンドルを押さないでください。コードにダメージを与えてしまいます。コードに張りがあるときは、クランクを、ランチャー先端近くにあるナットに通してから、クランクを使用してゆっくりと緩めます。同時に、リリースハンドルをゆっくりと引き上げます。安全に行う方法は、2人が作業に当たる方法で、1人が注意深くクランクを反時計回りに回してコードにかかった力を解いていきます。

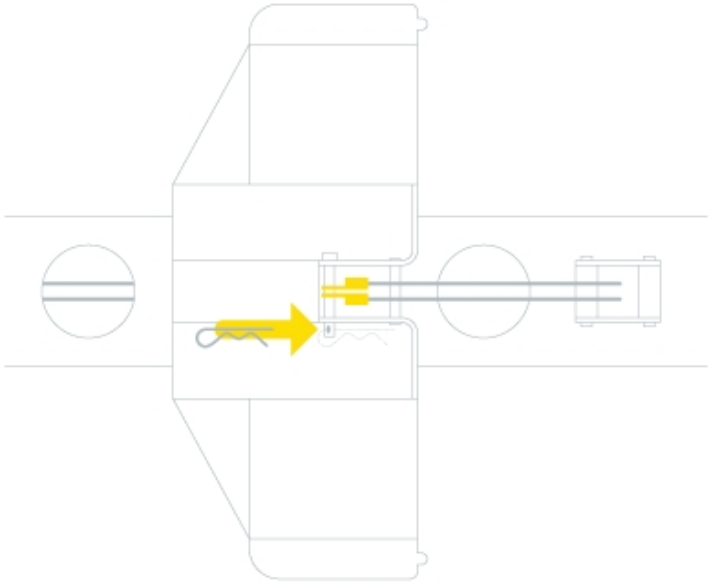
   

5. ランチャードック上のタブが発射方向を向いている状態で、ランチャードックを、ランチャースライドの端にセットします。

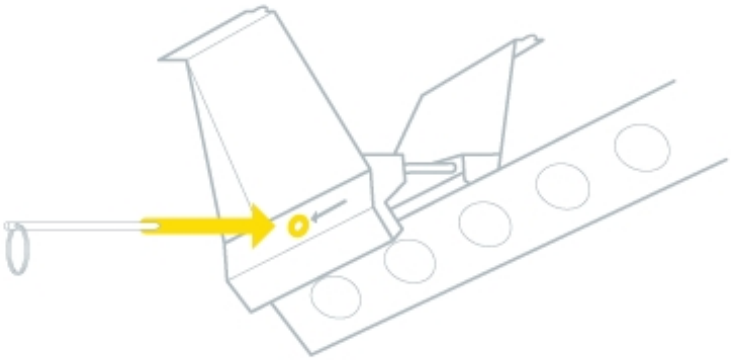
   

6. ランチャードックを、打ち上げ用コードの端から端までスライドさせます。

7. ランチャーのゴムロープの端をランチャードックに取り付けるには、ランチャードックからロックピンを取り外してから、ロックピンをランチャードックの穴に通しながら、打ち上げ用コードを取り付けます。ロックピンを固定します。



8. ランチャードックを、ランチャースライド先端の発射フックの上をスライドさせ、ランチャードックが所定の位置にカチッとはまったことを確かめます。トリガーの動きが妨げられていないことを確認します。
9. 安全ピンをランチャードックに挿入します。



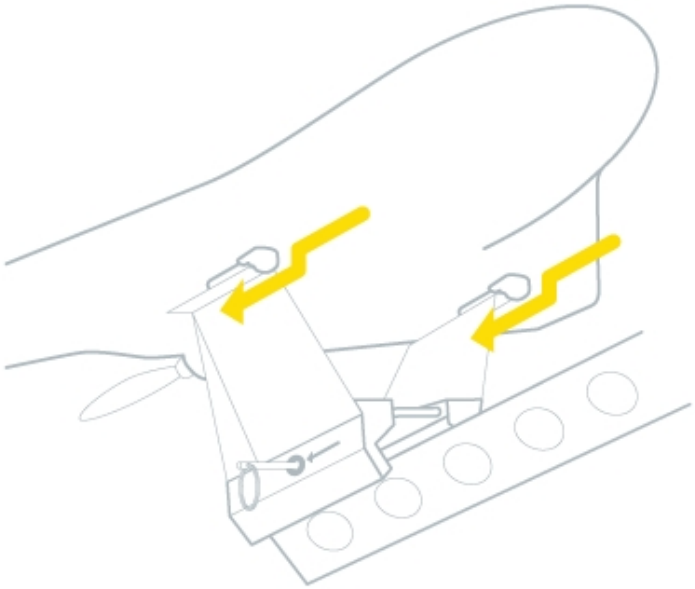
警告 - 安全ピンを常にランチャードックに挿入しておいてください。発射の直前になってから、安全ピンを取り外してください。安全ピンを取り外すタイミングが早過ぎると、間違ってランチャーがリリースされ、重大なけがや、UX5またはランチャーの破損の原因となる可能性があります。

注意 -UX5 をドック上に設置せずに打ち上げないでください。ランチャードックが破損する恐れがあります。ランチャーの構造は、 UX5 がランチャードックに設置された状態での重量を考慮して設計されています。

10. ソフトウェアで指定した離陸方向に打ち上げ方向を向けるようにして、離陸予定地点にランチャーをセットします。
11. 離陸地点に障害物がないことを確認します。詳しくは、障害物クリアランスを参照。

UX5のランチャーへのセット

1. UX5底部にあるランチャースラットを、指先を使い、ドックのへりに合わせて、打ち上げドックの前部にUX5をセットします。



2. ドックにセットされたUX5のピッチとロールを調べるには、Aerial Imagingソフトウェア内の人工水平儀を使います。ピッチ角度は20～30度、ロール角度は-5～5度の範囲内になるようにしてください。人工水平儀上で、UX5が水平に位置するようにしてください。水平を調整する必要があるときは、ランチャーの位置を変えます。

初期化

飛行前チェックリストのこの手順で、eBoxが初期化されます。最低4つのGPS衛星のロックを取得する必要があります。eBox内のGPS受信機が、 各衛星の特質を基に、その衛星が利用可能かどうかを判断します。

ピトーカバーの取り外し

ピトー管からカバーを取り外します。

対気速度反応のチェック

ピトー管を押し続けます（5秒以内）。Aerial Imagingソフトウェア状態パネル内の水平儀左側の黒い矢印内の数値が変化することを確認します。対気速度が最低でも50 kphを示せば正常です。

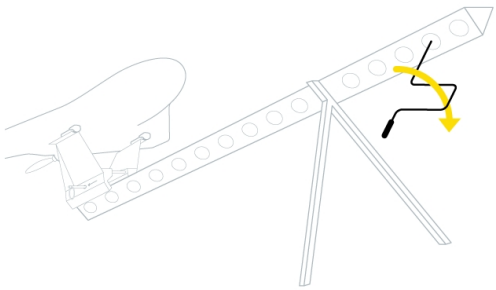
プロペラの位置合わせ

1. ローバーのプロペラ位置を確認し、 Aerial Imaging ソフトウェアで示されている通りに、必ず後方を向いているようにします。
2. プロペラの位置が正しくなければ、注意しながら調整してください。

警告 - 常に、プロペラの羽根に触るときには十分注意してください。ローバーが装備状態中に突然の衝撃を受けた場合、モータが不意に回転し始め、プロペラの羽根が動くことがあります。動いているプロペラの羽根に触れた場合、大けがにつながることがあります。

打ち上げ用コードの引き伸ばし

1. ランチャースライドの前端近くにあるナットに、クランクを挿入します。
2. クランクを使用して打ち上げ用コードを引き伸ばします。通常の状況では、ひもと伸縮素材との間の結び目が、発射台上の「4」と番号が付けられた、穴の真ん中になるようにしてください。

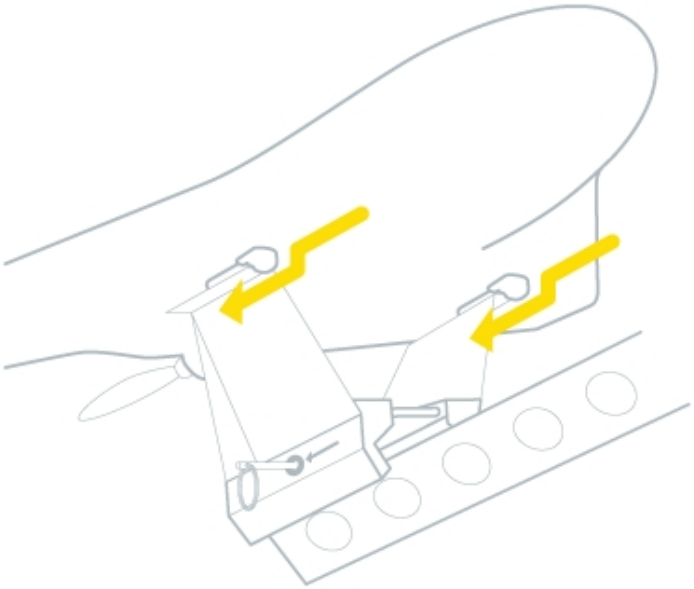


注意 - 打ち上げ用コードは、発射ごとに伸びます。コードを引き伸ばす際に、最後の穴に容易に届くようになったら、発射の失敗のほか、打ち上げ台やUX5への損傷を防ぐため、コードを交換してください。さらに詳しい情報につきましては、メンテナンス画面、または*Trimble UX5 航空イメージングソリューション メンテナンスガイド*のメンテナンス手順をご参照ください。

3. クランクを取り外します。

ランチャーにセットされた航空機の位置の確認

警告 - UX5が打ち上げドック上の正しい位置にセットされていることを確認してください。位置が正しくないと、発射に失敗し、重大なけがや、ローバまたは発射台の損傷を引き起こす可能性があります。



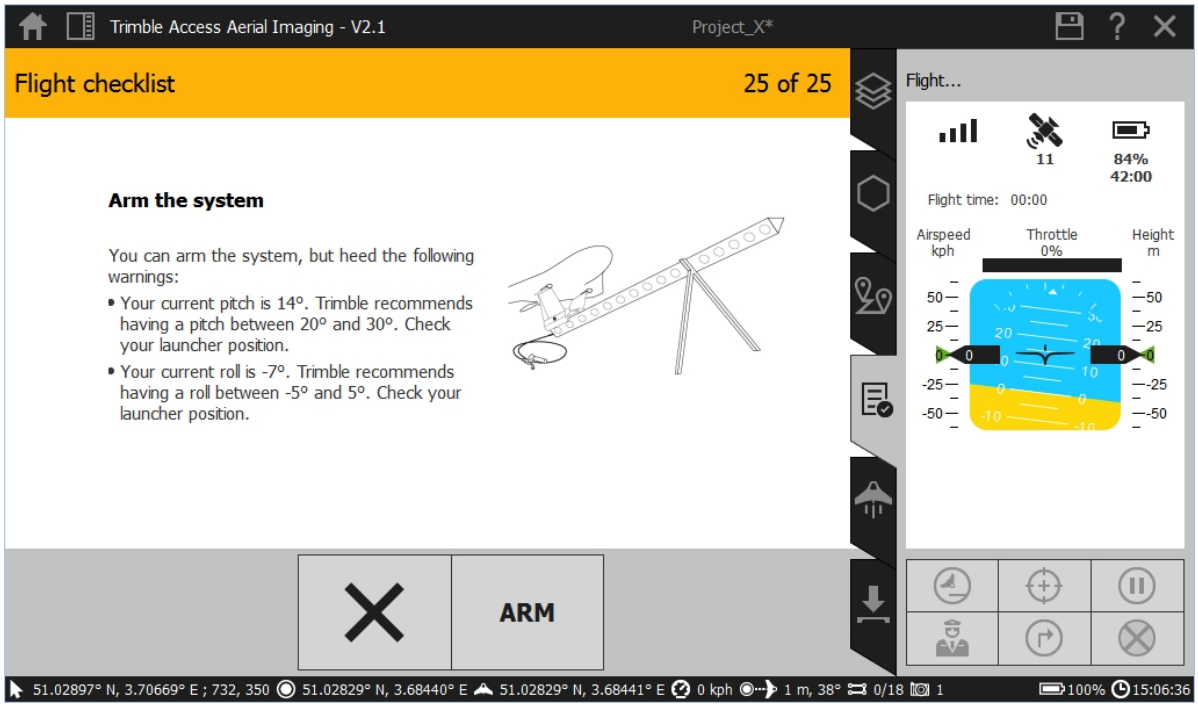
安全ピンの取り外し

安全ピンを取り外す際は、ランチャーの後ろに移動し、注意を払いながらら、UX5の下に手を伸ばし、安全ピンを引き抜きます。

警告 - 常に、プロペラの羽根への接触を避けるよう注意してください。 UX5が装備状態中に突然の衝撃を受けた場合、モータが不意に回転し始め、プロペラの羽根が動くことがあります。動いているプロペラの羽根に触れた場合、大けがにつながることがあります。

システム稼動化

フライトチェックリストのこの手順では、システムの打ち上げ準備が整っているかどうか確認します。打ち上げ数値のいずれかに問題があれば、メッセージが表示されます。



下記に該当するときは、警告が表示されます:

- UX5のバッテリ寿命が75%未満になっている。
- タブレットのバッテリ寿命が90分未満。
- 衛星の数が4～8である。
- ローバのピッチとロールが目標値の範囲外になっている。

稼働状態に入ることをシステムが許可しないのは、以下のエラーの報告がある場合です:

- eBoxの状態が正しくない。
- GPS信号に問題がある。
- 離陸センサに問題がある（これは、ヨー、ピッチおよびロールの各数値がまだ安定していないことを意味します）。
- 離陸状況に問題がある。
- データロギングが未開始である。
- GCSにGPS接続が存在しない。

システムを稼動状態にするには、ARMをタップします。ソフトウェアは、フライトのテレメトリーを監視したりローバーの離陸を追跡したりすることが可能なダッシュボードタブを表示します。

UX5離陸

1. 発射の直前に、以下の安全チェックを実施します。
   a. 飛行ゾーン内に、他の飛行物体が存在しないことを確認します。
   b. UX5までの視野が遮られていないことを確認します。
   c. ランチャー前部の付近に障害物や人が存在しないことを確認します。

   警告 - このステップに挙げられた安全確認事項を必ず全て完了させてください。確認を怠った場合、重大なけがや、UX5またはランチャーの損傷につながることがあります。

2. 発射台の前、上、後ろに障害物が存在しないことを確認し終わったら、ランチャーの後ろに立ち、発射ハンドルを押してUX5を発射します。

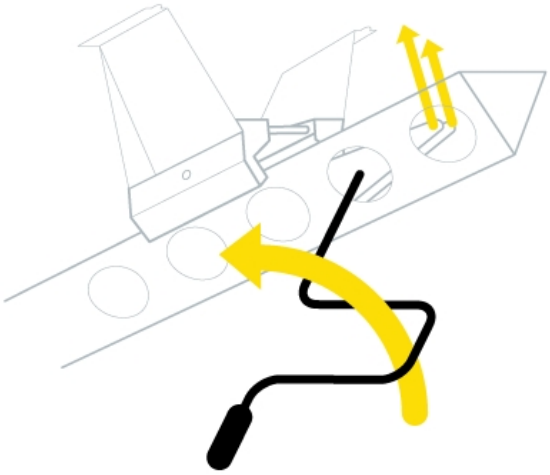
   注意 -UX5 をドック上に設置せずに打ち上げないでください。ドックが破損する恐れがあります。ランチャーの構造は、 UX5 がドックに設置された状態での重量を考慮して設計されています。

3. *離陸の最中に、突如、人や動物などの障害物が、障害物クリアランスゾーン内に現れたときは、*Aerial Imagingソフトウェア内の⊗をタップします。直ちにUX5の電源が切られ、地表に帰還します。詳しくは、 ソフトウェア非常コマンドを参照。

   発射後、UX5は、*ダッシュボードタブ*内の地図上で強調表示された、最初の航空定点まで飛行します。UX5がこの点に到達した時点で、飛行高度に達していない場合には、半径200メートルの円を描きながら、目的高度に達するまで上昇します。

4. 発射後は、ランチャーのゴムロープの張りを緩めます。ランチャーのゴムロープを緊張させたまま長時間放置すると、伸縮素材部にダメージを与えることがあります。

テンションを緩めるには、ランチャー前部にあるリリースハンドルを上方向に引きながら、クランクを使って徐々に力を解放していきます。安全に行う方法は、2人が作業に当たる方法で、1人が注意深くクランクを反時計回りに回して伸縮性素材にかかった力を解いていきます。



フライトの監視

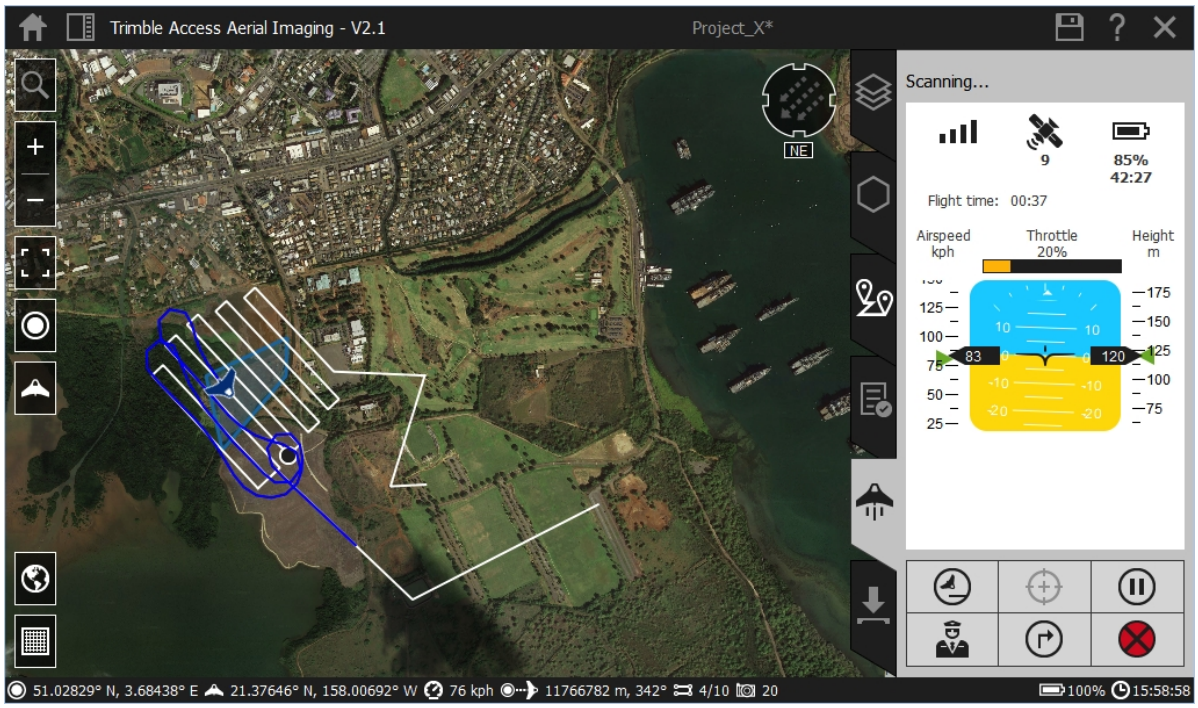
注意 - フライト中にローバーやその周囲環境の安全性が危ぶまれる際、対策を講じることは、ユーザ様の責任となります。そのためには、以下を行う必要があります:
- 常にローバーを視野に入れておく。
- ローバーのオペレーションゾーンを守り、他の飛行物体が存在する可能性を念頭に置く。
- 障害物のクリアランスを確保する。
- 気象条件の変化を見逃さないようにする。
- Tablet画面上でローバーの場所を把握する。
- タブレット画面上でフライトテレメトリーを監視する。

メモ - フライト中に向かってくる飛行物体が見えた場合、講じるべき最適な対策に関する詳しい情報は、 *フライト中の緊急事態への対処を参照。*

離陸後、ローバーは、所定の巡航高度まで上昇します。

ローバーが最初のウェイポイントを通過した時点で、第2ウェイポイントが始動されます。この時点から、ローバーは、プログラムされたフライト経路をたどります。

典型的なフライト例でのダッシュボードタブの設定は、以下の通りです:



フライトの全行程にわたり、ローバーを監視するには、Tablet 上にインストールされた Aerial Imagingソフトウェアを使用する必要があります。

- 地図上のローバーの軌跡は、プログラムされた飛行経路に近いものである必要があります。
- 通信リンクの強度を表示します。
- 使用可能な衛星の数を表示します。
  - 信号なし:GPSロックなし（0～3機の衛星）
  - 1本の信号ライン:4～6機の衛星
  - 2本の信号ライン:7機以上の衛星
- UX5バッテリ内の電力残量を表示します。バッテリ状態バーの数値は、パーセントのほか、残り時間として分単位で表示されます。
- ブロックおよびフライト計画の際、実際の飛行高度を、望ましい飛行高度設定と比較します。
- 巡航飛行中、実際の対気速度を、目標対気速度（80kph）と比較します。UX5が強い向かい風の中を飛行しているときには、実際の対気速度が、望ましい対気速度を上回ることがあります。最大対気速度は90kphです。
- スロットルを監視します。通常のフライト条件での巡航飛行では、スロットル開度は45%程度を推奨します。

- GPSロックの喪失、通信リンクの喪失など、フライト中の警告やエラーが発生していないかどうかソフトウェアを監視します。これら警告と、取るべき措置に関する詳しい情報は、 フライト中のフェイルセーフおよびシステムエラーと警告を参照。
- 既に飛行した飛行ラインと、飛行ラインの合計数（背景図の下のステータスラインに表示されます）と照らし合わせて表示します。
- トリガーイベントの数が、正常に増加することを監視します（ステータスバーに表示される）。

天候の急変への対処

フライト当日には、その時点での気象条件がフライトに適していることを確認してください。特に、恒風の向きと速度に注意を払ってください。

フライト中に天候が急変したときは、素早く行動を取る必要があります。天候変化の条件と、取ることが望ましい行動が以下に説明されています。

天候の変化	対応
風向きがフライト中に変化した。	フライト中に着陸の方向を変更するか、代替の着陸地点の方が適しているときは、それを選択します。フライト中の着陸パラメータの変更を参照。
フライト中に以下の気象現象の1つが発生した: • 強風 • 大雨、雹（ひょう） • 台風、竜巻または種類を問わず旋風 • 雷電 • 雪	できる限り速やかにUX5を着陸させます。

フライト中の着陸パラメータの変更

フライト中にコンディションが変化したときは、フライト計画で設定された着陸パラメータをUX5飛行中に変更すべき場合があります。

メモ - 着陸を確定した後には、着陸パラメータを変更できません。

フライト中の着陸パラメータの変更:

1. フライトタブを選択します。フライトタブに、フライトの着陸プロパティが表示されます。
2. 状況に応じ、以下のうちの1つを行います:
   - 風向きが変化し、かつ着陸の危険が予想されないときは、着陸方向を適宜、回転させます。
   - 現在の着陸のクリアランスゾーン内に突如、障害物が現われ、かつ障害物から十分離れた別の着陸地点を定義済みのときは、地図上の着陸ピンをタップす

るか、*着陸プロパティ*内のドロップダウンメニューを使用し、この地点を選択します。実際の風向きに応じ、着陸方向を調節します。

メモ - 現在および代替の着陸設定の両方において、その他全てのパラメータを変更できます。しかし、それにはいくつかのプロセスとそれに応じた時間が必要となります。着陸場所を変更する場合、その場所はGPS-Fixであることを確認します。

詳しくは、着陸時の障害物クリアランスをご参照ください。

フライト中のフェイルセーフ

以下のフェイルセーフ機構は、技術上の問題が生じ、その問題のためにローバーの動作の安全性が低下する場合にアクティブになります:

- フライト中にGPSロックが失われる
- フライト中に通信リンクが失われる
- 過速度保護

フライト中にGPSロックが失われる

ローバーがGPS通信を受信できない状態が4秒間続いた時点で、Tablet上に通知が表示され、以下の自動フェイルセーフ機構がアクティブになります:

1. ローバーは、25度に傾きながら飛行し、20秒間、現在位置で旋回します。ローバーがGPSロックを取得できた場合は、所定の着陸地点まで飛行し、通常の着陸手順を開始します。
2. GPSロックを取得できなかった場合は、飛行終了システム（FTS）がアクティブになります。FTSのアクティブ中:
   a. モーターの出力が下がり、速度が70kphに落ちます。
   b. ローバは、直径200 mの円を描きながら、高度10 mまで下方旋回します。

      メモ - GPSロックが失われた状態でFTSがアクティブになると、ローバーは、風で横に流されるため、円を描こうとしても、楕円を描いてしまいます。

   c. ローバは、翼を水平にし、速度を落とし、地面まで滑空します。

フライト中に通信リンクが失われる

*設定*画面の*自動操縦設定*グループ内の*通信タイムアウト*フィールドで指定された時間内にローバーが通信パケットを受信できなかった場合や、通信リンクの質が悪く、通信パケットの受信が断続的な場合は、タブレット上に通知が表示され、ローバーが所定の着陸地点まで飛行し、通常の着陸手順を開始します。

通常の着陸とは異なり、着陸の最終段階に入る前に、着陸を確定するよう促すプロンプトは表示されません。耳で聞いてそれと分かる音で、UX5が間もなく着陸しようとしていることを知ることができます。

自動フェイルセーフ機構が働いている間に通信が回復した場合、ローバーは、着陸手順を継続します。

過速度保護

ローバーが急降下を検出すると、抗力を最大化し、地面との衝撃を最小限に抑えようとします。航空機は、「フラットスピン」のような飛行軌跡を描きながら下降します。

ソフトウェア非常コマンド

Aerial Imagingソフトウェアの*ダッシュボード*タブにあるボタンを操作することにより、ローバーの飛行中に、予めプログラムされたフライト計画に対して手動で介入することができます。必要に応じてこれらのコマンドを使用し、回避行動を起こしてください。

メモ -

- *この画面でボタンを押すと、どのボタンを押しても、一つ前のコマンドを無効にすることができます（この画面で行われたボタン操作も含まれます）。非常コマンドを開始し、最初のコマンドが完了する前に次のコマンドを開始すると、ローバーは最初のコマンドが完了するのを待たずにただちに終了し、2番目のコマンドを開始します。*
- *離陸時に UX5 が50 m 以下のときにのみ使用*できるボタンは ⊗です。

着陸

フライトを終了する必要が生じ、予め計画された着陸のための時間とスペースがある場合には ⏏ ボタンを使用します。

⏏をタップすると、ローバーはただちにフライト計画を終了し、通常の着陸手順を開始します。目標高度でエントリーポイントまで飛行します。エントリーポイントは、着陸地点から300m離れています。高度の異なるブロック間の移行中に *着陸* コマンドが開始されると、 *目標飛行高度* は次のブロックの高度になります。次のブロックの飛行高度によって以下の通りになります:

- 前のブロックよりも*低い* 場合は、航空機は着陸エントリーポイントに向かって *下降*しながら飛行します。
- 前のブロックよりも*高い* 場合は、航空機は着陸エントリーポイントに向かって *上昇*しながら飛行します。

航空機が着陸エントリーポイントに到達しても、高度が75 m＋着陸オフセットに達していない場合は，直径200 m の円を描きながら高度が75 m＋着陸オフセットになるまで下降します。その後、以下のいずれかの操作をするまで航空機は旋回を続けます:

- 着陸を完了するには、マップ上のメッセージボックスにある ✔ をタップします。航空機は着陸の条件が整ったら旋回をやめ、そこから着陸の最終段階に入ります。
- *着陸*コマンドを解除するには、⏏ボタンをもう一度タップします。無人航空機はフライト計画が上書きされる前の飛行線の開始点に戻り、マッピングが中断された地点に到達するとマッピングを再開します。

飛行先の指定

ローバーを元の位置から選択された位置に移動するには ⊕ ボタンを使用します。

⊕ ボタンを有効にするには、ローバーの移動先をマップ上でタップします。⊕ をタップすると、ローバーは指定された位置まで飛行し、そこで目標飛行高度で200 mの円を描くように旋回します。マッピングは中断されます。高度の異なるブロック間の移行中に *飛行先の指定* コマンドが開始されると、 *希望の飛行高度* は次のブロックの高度になります。次のブロックの飛行高度によって以下の通りになります:

- 前のブロックよりも*低い* 場合は、航空機は指定された場所に向かって *下降*しながら飛行します。指定された場所で目標高度に達していない場合、航空機は円を描きながら、目標高度に達するまで下降します。
- 前のブロックよりも*高い* 場合は、航空機は指定された場所に向かって *上昇*しながら飛行します。指定された場所で目標高度に達していない場合、航空機は円を描きながら、目標高度に達するまで上昇します。

*飛行先の指定*パターン中は、必要に応じてローバーの高度を10 m単位で上下に調節することができます。本ソフトウェアでは、75 m未満 の高度、または750 mより高い高度は設定できません。

*飛行*コマンドを解除するには、⊕ボタンをもう一度押します。ローバーは、 *飛行先の指定*パターンが開始する前の目標飛行高度に戻ります。前のウェイポイントまで飛行し、マッピングが中断された場所に到達すると、マッピングを再開します。

メモ - 「飛行先の指定」パターン中にマップをタップし、表示されるマップ上のメッセージボックス内の ✔をタップすると、マップ上の新しい位置に向かって飛行します。

保持

付近に別の航空機が視認された場合は ⏸ ボタンを使用します。

⏸をタップすると、ローバーはその場で目標飛行高度を保ちながら直径200 mの円を描くように旋回を始めます。マッピングは中断されます。高度の異なるブロック間の移行中に *保持* コマンドが開始されると、 *目標飛行高度* は次のブロックの高度になります。次のブロックの飛行高度によって以下の通りになります:

- 前のブロックよりも*低い* 場合は、次のブロックの高度に到達するまで円を描きながら下降します。
- 前のブロックよりも*高い* 場合は、次のブロックの高度に到達するまで円を描きながら上昇します。

*保持*パターン中には、必要に応じてローバーの高度を10m単位で上↗下↘に調節することができます。本ソフトウェアでは、75 m未満 の高度、または750 mより高い高度は設定できません。

*保持*コマンドを解除するには、⏸ボタンをもう一度押します。ローバーは、*保持*パターンが開始する前の目標飛行高度に戻ります。前のウェイポイントまで飛行し、マッピングが中断された場所に到達すると、マッピングを再開します。

ここ

ローバーがマッピングの全エリアから出なる必要が生じ、至近距離まで移動させるには、 ボタンを使用します。

をタップすると、ローバーはただちに地上管制局（GCS）がある場所まで飛行し、目標飛行高度で直径200 mの円を描くように旋回します。マッピングは中断されます。高度の異なるブロック間の移行中に ここ コマンドが開始されると、 *目標飛行高度* は次のブロックの高度になります。次のブロックの飛行高度によって以下の通りになります:

- 前のブロックよりも*低い* 場合は、航空機はGCS位置に向かって *下降*しながら飛行します。GCS位置で目標高度に達していない場合、航空機は円を描きながら、目標高度に達するまで下降します。
- 前のブロックよりも*高い* 場合は、航空機はGCS位置 *上昇*しながら飛行します。GCS位置で目標高度に達していない場合、航空機は円を描きながら、目標高度に達するまで上昇します。

ここ パターン中には、必要に応じてローバーの高度を10 m単位で上下に調節することができます。本ソフトウェアでは、75 m未満 の高度、または750 mより高い高度は設定できません。

ここコマンドを解除するには、ボタンをもう一度タップします。ローバーは、ここパターンが開始する前の目標飛行高度に戻ります。前のウェイポイントまで飛行し、マッピングが中断された場所に到達すると、マッピングを再開します。

右

ローバーを現在の位置からあまり離さずに右方向に移動させるにはボタンを使用します。

をタップすると、ローバーは現在の進行方向の右に向かって300 m飛行し、そこで目標飛行高度で直径200 mの円を描くように旋回します。マッピングは中断されます。高度の異なるブロック間の移行中に *右* コマンドが開始されると、 *目標飛行高度* は次のブロックの高度になります。次のブロックの飛行高度によって以下の通りになります:

- 前のブロックよりも*低い* 場合は、航空機は右に向かって *下降*しながら飛行します。旋回場所で目標高度に達していない場合、航空機は円を描きながら、目標高度に達するまで下降します。
- 前のブロックよりも*高い* 場合は、航空機は右に向かって *上昇*しながら飛行します。旋回場所で目標高度に達していない場合、航空機は円を描きながら、目標高度に達するまで上昇します。

右 パターン中には、必要に応じてローバーの高度を10 m単位で上下に調節することができます。本ソフトウェアでは、75 m未満 の高度、または750 mより高い高度は設定できません。

*右*コマンドを解除するには、ボタンをもう一度タップします。ローバーは、*「右」*パターンが開始する前の目標飛行高度に戻ります。前のウェイポイントまで飛行し、マッピングが中断された場所に到達すると、マッピングを再開します。

FTS

UX5 をできるだけ速く回収する必要が生じた場合にはFTS（フライト終了システム）を作動させます。この ⊗ ボタンは、離陸中、巡航飛行中、着陸中にも使用することができます。

FTSを作動させるには、 ⊗ をタップし、メッセージが表示されたら、マップ上のメッセージボックスでFTSの作動を確定します。

メモ -

- *メッセージボックスで ✔ をタップしなければ UX5 は飛行を続けます。*
- *確定は必ず必要です。ただし、離陸中で UX5 の高度が25 m未満の場合を除きます。*

ローバーはフライトをただちに中断します。巡航飛行中の場合は、以下の状態になります:

1. モーターの出力が下がり、速度が70kphに落ちます。
2. ローバーは、直径200 mの円を描きながら、高度10 mまで下方旋回します。
3. ローバーは、翼を水平にし、速度を落とし、地面まで滑空します。

ローバーの飛行高度が25 mに満たない時（離陸または着陸時）にFTSを有効にすると、ローバは60 kphまで減速し、現在の飛行方向に向かって真っ直ぐに下降しながら地面まで滑空します。

中止

メモ - ✔̲ ボタンは、航空機が高度15 m 以上の着陸の最終段階にある場合にのみ使用することができます。「中止」の操作のための障害のクリアランスを考慮したうえで ✔̲ をタップしてください。詳しくは、着陸時の障害物クリアランスをご参照ください。

着陸を中止するには ✔̲ ボタンを使用します。

✔̲をタップすると、ローバーは着陸方向に向かって高度75 mまで上昇し、着陸エントリーポイントに向かい、ランディングサーキットを再開します。

着陸するには、必ずマップ上のメッセージボックスにある ✔ をもう一度タップしてください。

フライト中の緊急事態への対処

このトピックでは、UX5が飛行中に、発生し得る典型的な緊急事態のシナリオについて説明しています。すべてのシナリオについて、行動を起こす前に、その状況をよく調べる必要があります。ユーザの位置（すなわち、GCSが存在する場所）のほか、UX5の現在位置、飛行コース、速度を考慮に入れてください。

メモ - 状況があまりに危機的（例えば、速い速度で動いている航空機）な場合は⊗をタップし、プロンプトが表示されたら、飛行終了システム（FTS）の作動を確定し、直ちにフライトを中断し、地表に向けてUX5を旋回させます。

近づいてくる航空機

最も一般的な緊急事態は、UX5とほぼ同じ高度で周辺空域に別の航空機が進入してくる場合です。

シナリオ	措置
その近づいてくる航空機は、UX5の*飛行経路と交差することはありません。*	1. 状況をよく調べてください。 2. ⏸か、か、↱か、⊕をタップし、UX5を安全な場所に移動させます。
近づいてくる航空機の飛行経路とUX5が*合流*している。	1. 状況をよく調べてください。 2. ⊕をタップして、UX5を安全な場所に移動させます。
近づいてくる航空機の飛行経路が、UX5の飛行経路から*分岐*している。	1. 状況をよく調べてください。 2. ⏸か、↱か、⊕をタップし、UX5を安全な場所に移動させます。
近づいてくる航空機の飛行経路が、UX5の飛行経路を*妨害*している。	1. 状況をよく調べてください。 2. ⊕をタップして、UX5を安全な場所に移動させます。（一方の航空機が、その前方にあるもう一方の航空機を追い抜こうとしており、その航空機を右側から追い抜く。）
近づいてくる航空機が、正面からUX5に*接近*している。	1. 状況をよく調べてください。 2. ↱をタップして、UX5を安全な場所に移動させます。
近づいてくる航空機が、着陸しようとしている。	着陸しようとしている航空機は、常にUX5に優先します。その航空機がUX5に気づいていることを当然と見なさないでください。状況に応じ、必要な安全策を取ります。

他の航空機が周辺空域から離れていったら、緊急ボタンをタップし、パターンを取り消してマッピングを続けます。

鳥など、他の物体が時折、飛行ゾーンに進入してくることがあります。状況をよく調べた上で、上記の方法を使用して衝突を防ぎます。衝突してしまったときには、直ちにAerial Imagingソフトウェア内で⊗をタップし、プロンプトが表示されたら、FTSの作動を確定し、フライトを中断します。UX5が着陸したら直ぐに、破損がないかどうか機器を入念に点検します。

その他の種類の緊急事態

その他の種類の緊急事態が発生したときには、推奨される措置を取ります。

シナリオ	措置
エンジンの故障はまれですが、可能性がないわけではありません。Aerial Imagingソフトウェア内に次のようなパラメータが表示されたときは、エンジンの故障を意味することがあります: • 高度計の数値が下がっています • バッテリの電圧が下がっています • スロットル開度のパーセント率が100%まで上昇しています	1. 状況をよく調べてください。 2. 直ちにフライトを終了するには、⊗をタップします。 何もボタンがタップされないときは、UX5はフライト計画に従って下方滑空します。
GCS上のAerial Imagingソフトウェアが、UX5が飛行中に、フリーズまたはクラッシュした。	直ちにソフトウェアを再起動します。ソフトウェアを再起動できないときは、GCSを再起動した後、Aerial Imagingソフトウェアを再起動します。 ソフトウェアの再起動後: 1. ソフトウェアはローバが飛行していれば検出します。ローバに接続して飛行を続けるか確認するメッセージが表示されます。 2. 確定するには、✔をタップします。 Aerial Imaging ソフトウェアがeBoxから既存フライト計画をダウンロードします。正常にダウンロードが完了したら、 *ダッシュボード* 画面が表示され、飛行を継続できるようになります。 正常にダウンロードできなかった場合: a. *プロジェクト*画面に移動し、進行中のフライトのプロジェクトを開きます。 b. *フライト*タブで、進行中のフライトを選択します。 c. *フライトチェックリスト*タブを選択します。 Autopilotに正常に接続できれば、Aerial Imagingソフトウェアはeboxから既存フライト計画をダウンロードし、ダッシュボード画面を表示しますので、飛行を継続することができます。

墜落時の対処

墜落とは、航空機の運航に関連した事故で、下記を伴うものを指します:

- 致命傷または重傷を負う人が出た
- 航空機が損傷または構造上の欠陥が生じた
- 航空機が行方不明になったか、まったく手の届かない場所に行った

メモ - 意図された着陸場所に着陸したものの、着陸表面が原因で航空機に損傷が生じたような場合、墜落と見なすことはできません。

1. 墜落により死傷者が出たときは、必ず下記を行ってください:
   a. 救急サービスを呼ぶ。
   b. 必要に応じ、自分の命を危険にさらさない形で援助する。
   c. 事故現場の周辺を立ち入り禁止にする。証拠が消えないように必要な対処を行う。
   d. 管轄の民間航空当局（CAA）に通報する。
2. 墜落により他の物体に損傷が発生した場合:
   a. 必要に応じ、緊急サービスを呼ぶ（ガス、電気、水道の供給に影響が出た場合など）
   b. 衝突した物体の所有者に連絡する。
   c. 管轄の民間航空当局に通報する。
3. 墜落現場の写真を撮る。GCSからデータファイルをダウンロードし、すべてのデータと写真を担当のTrimbleディストリビュータに送ってください。

UX5の着陸

注意 - 着陸の最中に、ローバーの安全を確保することは、ユーザ様の責任となります。そのためには以下を行う必要があります:
- 常にローバーを視野に入れておく。
- ローバーのオペレーションゾーンを守り、他の飛行物体が存在する可能性を念頭に置く。
- 障害物のクリアランスを確保する。
- Tablet画面上でローバーの位置を把握する。

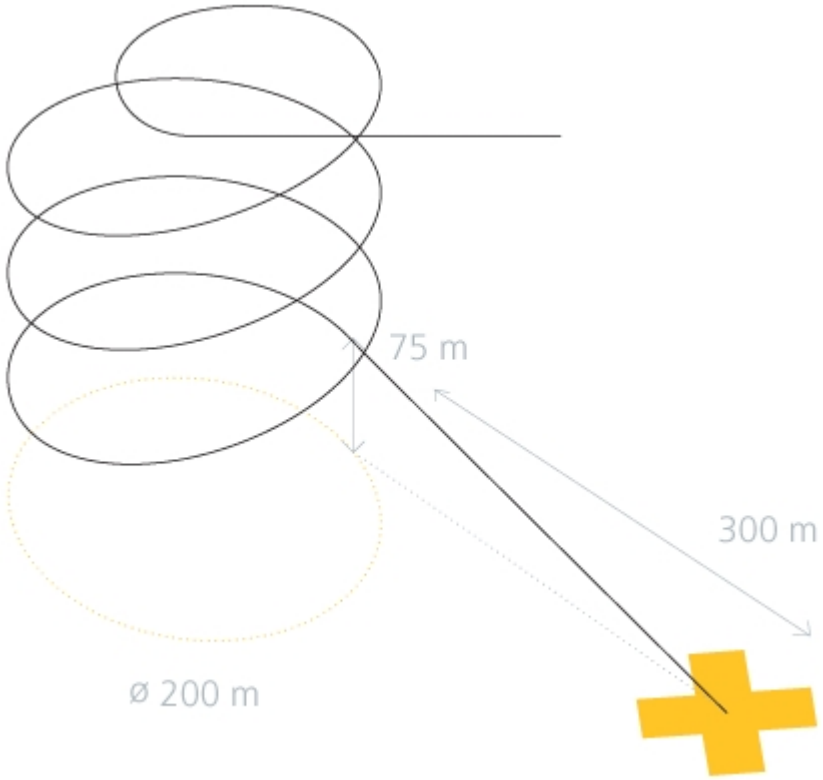
警告 - 着陸地点の付近に、人がいない、障害物がないことを確認してください。確認を怠った場合、重大なけがや、ローバの損傷につながることがあります。

スキャンライン上の最後のウェイポイントを通過した後、UX5は、フライト計画を終了し、設定した着陸手順に移行します。巡航高度でエントリーポイントまで飛行します。エントリーポイントは、着陸地点から300m離れています。着陸態勢に入り、直径200mの円を描くように、高度75mまで旋回します。.地図上のメッセージボックス内の✔をタップするまで、左または右（Aerial Imagingで指定した方向によって異なります）に円を描くように旋回し続けます。

1. 着陸を完了させるには、地図上のメッセージボックス内の✔をタップします。

   UX5は、着陸方向との交点に到達するまで現在の円を描いた後、着陸の最終段階に入ります。

   下記の画像は、右旋回で設定した着陸方向を使用したランディングサーキットを示しています。



2. UX5が無事に着陸したら、⏻をタップします。eBoxがスタンバイモードになります。

着陸後のUX5の捜索

フライト終了後にフライト後チェックを始めない限り、マップとステータバーは依然としてローバの位置を示していますので、ローバの場所を特定することができます。

UX5が現場内のどこかに着陸したものの、目視によりその場所を特定できない場合、追跡システム受信機を使用して追跡を行うことができます。

1. 受信機上で、On/Offキーを3秒間長押しし、受信機の電源をオンにします。
2. Menu/OKキーを押して、メニューへ移動します。
3. Scanキーを使用して、見つけたい送信機を選択した後、Menu/OKキーを押して確定します。
4. 受信機上の4本のアンテナを引き伸ばした後、受信機を手のひらの上に乗せます。その際、アンテナに触れないよう注意してください。

5. Increaseキーを使用し、利得を可能な限り増大させます。
6. 最初の信号パルスを拾うには、体の前の高い位置に受信機を高持ち上げ、アンテナで地平線を走査するようにして、ゆっくりと360度回転します。

   ヒント - 内部アンテナが選択されていることを確認してください。受信機の有効範囲は、高い場所から追跡を行うと、広くなります。 受信機は必ず、体の前に掲げてください。これは、受信機が前と後ろから入ってくる信号を区別できるようにするためです。

   受信された各信号パルスとその強度は、送信機バー／受信された信号強度インジケータと、信号音とで表示されます。
7. その場所を走査し、信号の強度が最も高い方向を探します。信号の強度が全方角で同一の場合、受信機の信号強度が送信機バーの２分の１の位置になるまで、Decreaseキーを使用して利得を低減させてから、もう一度走査を行います。
8. 特定された方向に進みます。間隔をおいて、走査を繰り返し、UX5の場所を探すのに、歩いていく必要のある方向を確認します。

   メモ - １つの方向に進んでみても、なかなかローバが見つからない場合、別の場所から走査を行ってみてください。その際、新しい方向と、既に見つけていた方向との間の断面積を見つけるようにします。

   トラッカシステムの使い方に関する詳しい情報については、トラッカ送信機および受信機のユーザ向けドキュメンテーションを参照してください。

フライト後チェックリストの完了

1. UX5が無事に着陸したら、⏻をタップします。eBoxがスタンバイモードになります。
2. ⬇をタップします。フライト後チェックリストウィザードが表示されます。
3. バッテリが接続されているか確認します。 ❯ をタップします。
4. eBoxからダウンロードポートキャップを取り外した後、ダウンロードケーブルをeBoxとモデムに取り付けます。 ❯ をタップし、ケーブルの接続を点検します。

   ケーブルの接続に問題がなければ、ソフトウェアが自動的にログファイルをgBoxからTabletにダウンロードし始めます。ダウンロードが終了した時点で、 ❯ ボタンが有効になります。
5. ❯ をタップします。
6. ダウンロードケーブルをeBoxとモデムから取り外します。ダウンロードポートキャップをeBoxに取り付け直します。
7. ❯ をタップします。
8. バッテリを取り外します。 ❯ をタップします。
9. ローバからのカメラの取り外しフライト中に撮影された画像の数と、フライトログ

に記録されたトリガーコマンドの回数が等しいかどうか確認します（その際、地上で撮影したテスト画像を考慮に入れないでください。テスト画像はSDカードから削除することをお勧めします）。これらの数字が一致しないときは、ソフトウェアで自動的にずれを修正することができます。詳しくは、画像処理飛行データのエクスポートを参照してください。

メモ -

- *トリガーイベントと画像数のずれが10%を超える場合（テスト画像や、他のフライトからの画像を除いて）、フライトをやり直すことをお勧めします。*
- *画像の欠けが、明白な理由によるもの以外、例えば、フライト中のカメラバッテリの消耗、SDカード仕様の不一致（道具の準備 を参照）、カメラ設定の誤りなどの場合、最寄りのTrimble販売店に問い合わせてください。*

10. フライト中に正常にマッピングされたブロックを確認します。
11. ✔ をタップし、フライト後チェックリストを閉じた後、フライト画面に戻ります。

フライトステータスは以下に変わります:フライト済み、ログファイルはダウンロードされ設定は凍結されます。

このフライトをもう一度行うには、フライトのコピーを作成します。新しいフライトの設定は編集できます。

ブロック タブに、ブロックリストのブロック名の隣に以下のアイコンのうちのいずれかが表示されます:

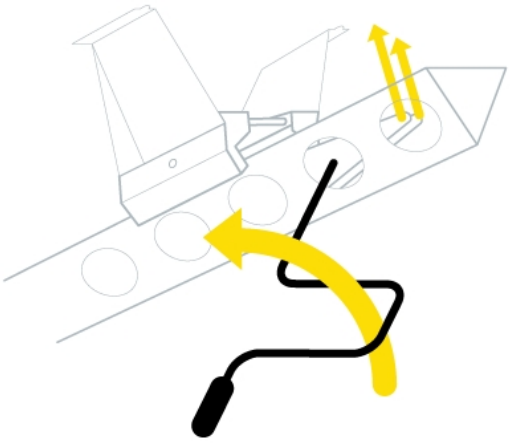
- 正常にマッピングされ設定が凍結されました。
- マッピングできませんでした。設定は凍結されました。

凍結されたブロックも、別のフライトのスケジュールに入れられます。同じ設定で再び飛行します。別の設定でそのブロックをマッピングするには、そのブロックのコピーを作成し、コピーの設定を必要に応じて変更してください。

ランチャーの収納

1. この時点で、ランチャーのコードを緩めていない場合は、緩めます。

   コードを緩めるには、ランチャー前部にあるリリースハンドルを上方向に引きながら、クランクを使って徐々に力を解放していきます。安全に行うには、2人で作業に当たり、1人が注意深くクランクを反時計回りに回してコードにかかった力を解いていきます。



2. ランチャードックからロックピンを引き抜き、打ち上げ用コードを取り外します。
3. クランクを使用し、打ち上げ用コードを締めていき、コードの端だけが外に出ている状態にします。クランクを取り外します。
4. ランチャードックを発射スライド前部からスライドさせながら取り外します。
5. V-supportを取り外すには、ノブを上方向に回してから、ランチャースライドの穴からピンを滑らすようにして外します。V-support上のロックピンを取り外して脚を折り畳んでから、ロックピンを再び挿入します。

   注意 - V-supportを折り畳む際は、指を挟んだり、切ったりしないようにご注意ください。

6. 発射スライド上のハンドルを広げ、発射スライドを折り畳みます。
7. 以下の部品をランチャー収納バッグに戻します:
   - 安全ピン
   - ランチャードックおよびロックピン
   - V-support
   - クランク
   - ランチャースライドおよびコード

   詳しくは、 道具の準備 を参照。

章 5

分析とエクスポート

- 画像の転送
- プロジェクトをAerial Imaging Desktopソフトウェアに戻す
- 画像処理飛行データのエクスポート
- 分析用の飛行軌跡のエクスポート

画像の転送

メモ - 現場で既にカメラから外部記憶装置へ画像を転送済みの場合は、Aerial Imaging Desktopソフトウェアを稼働中のコンピュータ上の任意の場所へ、その記憶装置から転送します。

カメラから画像を転送済みでない場合:

1. オフィスに戻った際、SDカードをカメラから取り外します。
2. SDカードをオフィスコンピュータに挿入した後、コンピュータ上の任意の場所またはネットワークロケーションへ、SDカードから画像を転送します。
3. SDカードから画像を削除します。
4. SDカードをカメラに再び挿入します。

メモ - カメラは、外部レンズとの電子的通信を行わないため、画像プロパティ（exifデータ）は、レンズに関連付けられたプロパティについて0（ゼロ）値を示します。これらプロパティは次の通りです:Fストップ、焦点距離および最大絞り値。

プロジェクトをAerial Imaging Desktopソフトウェアに戻す

Aerial Imagingソフトウェアを Trimble Tablet上で、処理に向けてフライトの分析やエクスポートに使用することが可能です。オフィスでの典型的な実施方法は、Aerial Imaging Desktopソフトウェアを使用する方法です。これを行うには、プロジェクトをTablet上のAerial Imagingソフトウェアからエクスポートし、Aerial Imaging Desktopソフトウェアにインポートする必要があります。

プロジェクトをTablet上のAerial Imagingソフトウェアからエクスポートするには、以下を行います:

1. プロジェクト画面で、エクスポートするプロジェクトを選択します。
2. をクリックします。エクスポートウィザードが表示されます。
3. GWT形式を選びます。 をタップします。
4. プロジェクトの保存先となるフォルダまで移動します。Tabletがネットワークフォルダにアクセスできないときは、USBスティックを差し込んだ後、USBスティック上のフォルダまで移動します。
5. ファイル名を入力した後、エクスポートをクリックします。

   エクスポート済みプロジェクトが、「GWT」ファイルとして、選択したフォルダ内に保存されます。
6. をタップし、エクスポートウィザードを閉じます。

プロジェクトをAerial Imaging Desktopソフトウェアにインポートするには:

1. Aerial Imaging Desktopソフトウェアを立ち上げます。
2. *Aerial Imaging*ホーム画面または*プロジェクト*画面で、をクリックします。
3. GWTファイルの位置まで移動し、そのファイルを選択した後、インポートをクリックします。

   インポートしたプロジェクトは、そのリストが【*プロジェクト*」画面に表示され、プロジェクトサムネールが表示されます。

画像処理飛行データのエクスポート

メモ - Tabletに画像をコピー済みの場合、Aerial Imagingデスクトップソフトウェアから、またはTrimble Tablet上のAerial Imagingソフトウェアから、飛行データをエクスポートすることが可能です。

1. *プロジェクト*画面で、飛行データのエクスポート元となるプロジェクトを選択します。
2. をクリックします。エクスポートウィザードが表示されます。
3. エクスポート先となる形式を選択します。下記を使用して飛行データを処理するには:
   - Trimble Business Centerソフトウェアを使用する場合、JXLオプションを選択します。
   - 他の処理ソフトウェアを使用する場合、CSV/TXTオプションを選択します。
4. をクリックします。
5. エクスポートするフライトを選択し、をクリックします。

   概要に、飛行ログファイル内のeBoxトリガーイベント数が表示されます。
6. をクリックし、そのフライト用の画像を保存してあるフォルダを選択します。

   ウィンドウ下部の概要に、eBoxトリガーのイベント数と、選択された画像フォルダ内の画像数が表示されます。

   これらの数字が一致しないにもかかわらず、エクスポートを続行すると、ソフトウェアが自動的に不一致を修正します。その場合、画像が削除されるか（トリガーイベントよりも画像の方が多い場合）またはeBoxトリガーイベントが削除されます（画像よりもトリガーイベントの方が多いとき）。

   メモ -

   - *トリガーイベントと画像数のずれが10%を超える場合（テスト画像や、他のフライトからの画像を除いて）、フライトをやり直すことをお勧めします。*
   - *画像の欠けが、明白な理由によるもの以外、例えば、フライト中のカメラバッテリの消耗、SDカード仕様の不一致（道具の準備 を参照）、カメラ設定の誤りなどの場合、最寄りのTrimble販売店に問い合わせてください。*

7. ❯をクリックします。
8. エクスポートされたファイルの保存先となるフォルダまで移動します。ファイル名を入力した後、エクスポートをクリックします。
9. をクリックし、同一プロジェクトから別のフライトをエクスポートするか、✔をクリックし、エクスポートウィザードを閉じます。

分析用の飛行軌跡のエクスポート

1. *プロジェクト*画面で、飛行データのエクスポート元となるプロジェクトを選択します。
2. をクリックします。エクスポートウィザードが表示されます。
3. 出力形式を選択します:
   - *KML*——*鍵穴のマークアップ言語*は、飛行経路を表示させるのに使用します。
   - *GPX*——*GPS交換フォーマット*は、飛行経路やウェイポイントを表示させるのに使用します。

   両出力は、Google Earthなどソフトウェア内で表示させることが可能です。
4. ❯をクリックします。
5. エクスポートするフライトを選択し、❯をクリックします。
6. エクスポートされたファイルの保存先となるフォルダまで移動します。ファイル名を入力した後、エクスポートをクリックします。

   飛行軌跡が、選択されたフォルダにエクスポートされます。
7. をクリックし、同一プロジェクトから別のフライトをエクスポートするか、✔をクリックし、エクスポートウィザードを閉じます。

章 6

トラブルシューティング

- システムエラーと警告
- 着陸に関する問題
- Aerial Imagingソフトウェアに関する問題
- バッテリ充電器のエラー
- eBox LED状態
- 技術サポート

システムエラーと警告

ここでは、フライト前やフライト中に表示される可能性のあるエラーメッセージや警告を説明します。問題が解決しない場合は、販売店にお問い合わせください。

低残量バッテリ

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション...
フライトおよびARMの前	バッテリを完全充電されたバッテリと交換した後、フライトチェックリストを再実施します。
フライト前、かつARM後	1. ソフトウェア経由でUX5のARMを解除します。それでも解決しないときは、「モード」ボタンを1度押し（1回点滅）UX5のARMを解除します。その際、プロペラに触れないように気を付けます。 2. バッテリを、完全充電されたバッテリと交換した後、フライトチェックリストを再実施します。
フライト中	着陸地点がUX5の現在位置から遠過ぎず、かつバッテリ残量が低過ぎなければ、をタップします。または、 ボタンをタップします。

GPSロックの喪失

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション...
フライトおよびARMの前	UX5のARMを行うことはできません。 1. 「モード」ボタンを1度押して（1回点滅）eBoxを再起動します。 2. チェックリストを再実施します。
フライト前、かつARM後	1. UX5のARMを解除します。それでも解決しないときは、「モード」ボタンを1度押し（1回点滅）UX5のARMを解除します。その際、プロペラに触れないように気を付けます。 2. 「モード」ボタンを1度押して（1回点滅）eBoxを再起動します。 3. チェックリストを再実施します。
フライト中	自動フェイルセーフ機構がアクティブになります。フライト中のフェイルセーフを参照。

通信の喪失

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション...
フライトおよびARMの前	UX5のARMを行うことはできません。 1. 「モード」ボタンを1度押して（1回点滅）eBoxを再起動します。 2. チェックリストを再実施します。
フライト前、かつARM後	1. ソフトウェア経由でUX5のARMを解除します。それでも解決しないときは、「モード」ボタンを1度押し（1回点滅）UX5のARMを解除します。その際、プロペラに触れないように気を付けます。 2. 「モード」ボタンを1度押して（1回点滅）eBoxを再起動します。 3. チェックリストを再実施します。
フライト中	自動フェイルセーフ機構がアクティブになります。フライト中のフェイルセーフを参照。

カメラエラー

問題	解決法
カメラが20～25秒間隔で写真を撮り続ける。	1. チェックリストを中断します。 2. UX5バッテリを取り外します。 3. チェックリストを再起動します。

eBoxエラー

発生する可能性のあるeBoxエラーには2種類あります:

- Autopilotエラー
- その他のeBoxエラー

エラーが発生したフライトの段階によって、適切な対応は異なります。詳しくは、以下をご参照ください。

- Autopilotエラー発生時の対応
- eBoxエラー発生時の対応

Autopilotエラーメッセージのタイプ

下表では起こりうるAutopilotエラーのタイプを説明しています。

コード	詳細
2	対気速度センサのハードウェアの問題があります。
3	Autopilotの設定の問題があります。
4	Autopilotの設定の問題があります。
9	ピッチジャイロセンサのハードウェアの問題があります。
11	ロールジャイロセンサのハードウェアの問題があります。
13	ヨージャイロセンサのハードウェアの問題があります。
16	Autopilotの設定の問題があります。
17	フライト計画に無効なコマンドが含まれています。
18	Autopilotの設定の問題があります。
19	Autopilotの設定の問題があります。
20	Autopilotの設定の問題があります。
21	Autopilotの設定の問題があります。
22	ジャイロセンサのハードウェアの問題があります。
23	加速度計センサのハードウェアの問題があります。
25	航空機の飛行距離が300kmの上限を超えました。
26	フライト計画にジオフェンス外のウェイポイントが含まれているか、または航空機がジオフェンス外を飛行しました。
35	Autopilotの設定の問題があります。
36	ジャイロセンサのハードウェアの問題があります。
37	Autopilotの設定の問題があります。
38	Autopilotの設定の問題があります。
39	Autopilotの設定の問題があります。
40	Autopilotの設定の問題があります。
41	Autopilotの設定の問題があります。
42	Autopilotの設定の問題があります。
43	Autopilotの設定の問題があります。
44	Autopilotの設定の問題があります。
45	Autopilotの設定の問題があります。
46	このフライト計画には離陸地点から許容される飛行距離を超えるウェイポイントが含まれています。
47	航空機の飛行距離が300 kmの上限に近づいています。

コード	詳細
49	Autopilotの設定の問題があります。
50	Autopilotの設定の問題があります。
51	Autopilotの設定の問題があります。
52	GPS受信機ハードウェアの問題があります。
53	Autopilotの設定の問題があります。
55	Autopilotの設定の問題があります。
56	Autopilotのハードウェアの問題があります。
57	Autopilotのハードウェアの問題があります。
58	加速度計センサのハードウェアの問題があります。
59	GPS受信機ハードウェアの問題があります。
60	Autopilotの設定の問題があります。
61	対気速度センサのハードウェアの問題があります。
63	Autopilotの設定の問題があります。
64	Autopilotの設定の問題があります。
65	Autopilotの設定の問題があります。
66	Autopilotの設定の問題があります。
67	Autopilotの設定の問題があります。
68	Autopilotの設定の問題があります。
69	Autopilotのハードウェアの問題があります。
71	加速度計センサのハードウェアの問題があります。
72	複数のエラーがあります。
73	Autopilotの設定の問題があります。
74	Autopilotの設定の問題があります。
77	Autopilotの設定の問題があります。
78	Autopilotの設定の問題があります。
79	Autopilotの設定の問題があります。
80	加速度計センサのハードウェアの問題があります。
81	フライト計画に無効なコマンドが含まれています。
84	Autopilotの設定の問題があります。
85	Autopilotの設定の問題があります。
86	航空機が高度の上限を超えました。
87	Autopilotの設定の問題があります。
88	フライト計画には離陸地点から許容される最大高度より高いウェイポイント

コード	詳細
	が含まれています。
89	フライト計画にはジオフェンス外のウェイポイントが含まれています。
90	ピッチジャイロセンサのハードウェアの問題があります。
91	ロールジャイロセンサのハードウェアの問題があります。
92	ヨージャイロセンサのハードウェアの問題があります。
93	加速度計センサのハードウェアの問題があります。
94	加速度計センサのハードウェアの問題があります。
95	加速度計センサのハードウェアの問題があります。

Autopilotエラー発生時の対応

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション...
フライトおよびARMの前	UX5のARMを行うことはできません。 1. 「モード」ボタンを1度押して（1回点滅）eBoxを再起動します。 2. チェックリストを再実施します。
フライト前、かつARM後	1. ソフトウェア経由でUX5のARMを解除します。それでも解決しないときは、「モード」ボタンを1度押し（1回点滅）UX5のARMを解除します。その際、プロペラに触れないように気を付けます。 2. 「モード」ボタンを1度押して（1回点滅）eBoxを再起動します。 3. チェックリストを再実施します。
フライト中	着陸地点がUX5の位置から遠過ぎず、かつバッテリ残量が低過ぎなければ、をタップします。または、 ボタンをタップします。

eBoxエラー発生時の対応

その他のeBoxエラーには、eBoxの高度圧力サンサのエラーが含まれます。

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション...
フライトおよびARMの前	UX5のARMを行うことはできません。 1. 「モード」ボタンを1度押して（1回点滅）eBoxを再起動します。 2. チェックリストを再実施します。
フライト前、かつARM後	1. ソフトウェアを経由してUX5のARMを解除します。それでも解決しないときは、「モード」ボタンを1度押し（1回点滅）UX5のARMを解除します。その際、プロペラに触れないように気を付けます。 2. バッテリをいったん取り外してから接続し直し、eBoxを再起動します。 3. チェックリストを再実施します。
フライト中	必ず ⊗をご使用ください。

着陸に関する問題

ローバーの着陸後にモーターの電源が自動的にオフにならないときは、モーターを傷めないようにするため、可及的速やかにモーターの電源をオフにすることをお勧めします。UX5の電源を手動でオフにするには、⊗ボタン（Aerial Imagingソフトウェア内にあります）をタップします。それでもうまくいかないときは、eBox上のモードボタンを、LEDが*3回*点滅するまで長押しします。

⚠ 警告 - 常に、プロペラへの接触を避けるよう注意してください。動いているプロペラに触れた場合、重大なけがにつながることがあります。

Aerial Imagingソフトウェアに関する問題

UX5が飛行中、GCS上のAerial Imagingソフトウェアがフリーズしたりクラッシュしたりした場合、その他の種類の緊急事態を参照してください。

ソフトウェアがクラッシュしたときは、クラッシュダンプファイルが自動的に作成されます。クラッシュダンプロケーションを選択するようプロンプトが表示され、Trimbleテクニカルサポートにファイルを送信することができます。

バッテリ充電器のエラー

UX5バッテリの充電時にエラーが発生すると、バッテリ充電器画面に表示され、警告音が発せられます。

エラーメッセージには以下があります。

CAR BATT 9.00Vi

バッテリ電圧が10.0 VDC未満か、または18.0 VDCより高い場合に起こります。

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション
充電前	充電は開始できません。
充電中	充電器は自動的に充電を中止します。

WRONG POLARITY

充電出力がバッテリの誤った極に接続されているときに起こります。

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション
充電前	充電は開始できません。

CONTACT - BREAK...

バッテリと充電器の接続が切れたときに起こります。

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション
充電前	充電は開始できません。
充電中	充電器は自動的に充電を中止します。

BAT.VOLT 00.00Vo

充電中のバッテリ電圧が高すぎるか低すぎる場合に起こります。

メッセージ表示のタイミング	推奨されるアクション
充電中	充電器は自動的に充電を中止します。

OUTPUT CHECK

充電出力がショートしたときに起こります。

メッセージ表示のタイミング	解決方法
充電中	ショートをなくし、Prog/Modeキーを押して充電メニューに戻ります。。

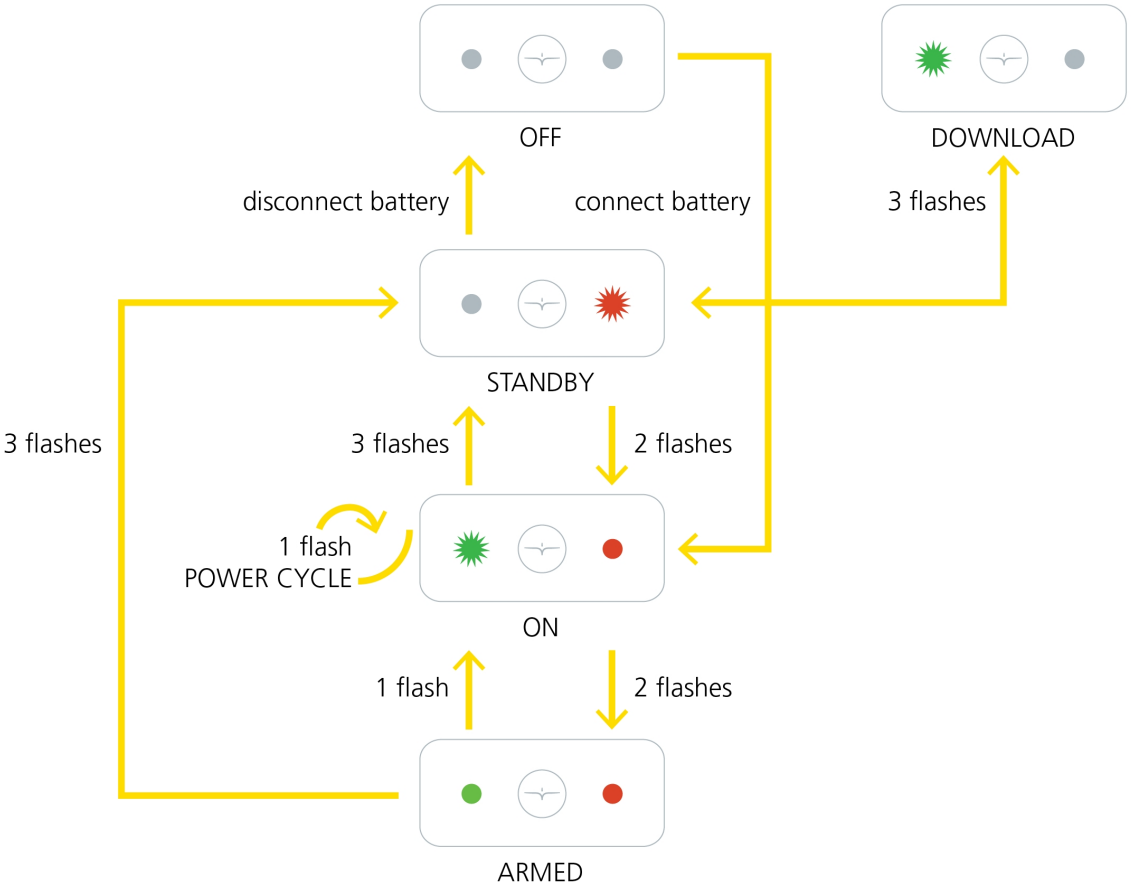
eBox LED状態

eBoxの状態は、LEDで表示されます。

緑色LED	赤色LED	gBoxの状態
オフ	オフ	eBoxがオフになっている
オフ	点滅	eBoxがスタンバイモードになっている
点滅	オフ	eBoxがデータをダウンロードしている

点滅	点灯	eBoxがオンになっている
点灯	点灯	eBoxが稼働状態になっている

下図は、ある状態から別の状態に移動するためのマニュアル操作を示しています。



技術サポート

問題が発生した際、製品ドキュメンテーションに必要な情報が見つからない場合は、担当Trimbleディストリビュータにお問い合わせください。

章 7

仕様と設定

- UX5 UAS仕様
- ランチャー（発射台）の仕様
- カメラ仕様
- カメラ設定
- UX5バッテリの安全性

UX5 UAS仕様

運航限界

UX5は、どんな気象条件でも安全に飛行できるわけではありません。以下の表は、気象条件別に許容範囲を示しています。

メモ - ご使用の国によっては他にも操作要件がある場合もあります。ご使用になる国で適用される規則についてよくお調べください。アメリカ合衆国内の飛行につきましては、FAA conditions and limitations of operation（作業の条件・制限事項）もご参照ください。

注意――いかなる場合も、記された気象条件が許容範囲を満たさない場合、操縦士はそのフライトの遂行を断念すべきです。気象条件の許容範囲外で飛行した場合、Trimble保証が無効になります。Trimbleでは、これら限界を超える条件下でのフライト中に収集された写真の画質については、保証しかねます。

条件	許容範囲
時間	日の出から日没までの間
雲からの距離	雲に近づかないようにし、常に視線の内側にとどまること
飛行視程	5000 m
操縦士 - UAS可視性	視線
天候限界	小雨は許容範囲です。雹（ひょう）、雪および激しいにわか雨
向かい風（巡航飛行の場合）	最高65 kph
横風:	
• 離着陸の場合	最高30 kph
• 巡航飛行の場合	最高65 kph
突風（巡航飛行の場合）	最高15 kph
乱気流	常に乱気流は避けてください
気温:	
• ローバー（eBox、	-20 ° C~+45 ° C
• カメラ*	0 ° C~+30 ° C
• バッテリ*	0 ° C~+30 ° C
• 発射台*	+10 ° C~45 ° C
*フライト前の調整済み温度	

ローバー

注意――異なる最大離陸重量（MTOW）につながる偏差はすべて、Trimbleの承認を得る必要があります。

特長	仕様
最大離陸重量（MTOW）	2.5 kg
最高発射高度（AMSL）	4250 m
最高運航上昇高度（AMSL）	5000 m
耐久性（ISA条件、無風）	50分
公称対気速度	80 kph
最高対気速度	90 kph
外寸（翼長 x 長 x 高）	100 x 65 x 10.5 cm

電源／バッテリ

特徴	仕様
バッテリタイプ	リチウムポリマ
公称エネルギー容量	6000 mAh
公称電圧	14.8 V
最高電圧	16.8 V
保管時電圧	15.6 V
バッテリ充電時電流	3 A
バッテリ充電時間（完全に放電された後）	最長2時間
動作温度:	
• 放電時（フライト前、調整済み温度）	0 ° C~+30 ° C
• 充電時	0 ° C~+40 ° C
保管温度:	
• 3カ月未満	-10 ° C~+45 ° C
• 3カ月以降	常温
寸法	4.7 x 10 x 6.2 cm
質量	585 g

ランチャー（発射台）の仕様

特長	仕様
質量	10 kg
外寸 - 折りたたんだ状態（長 x 幅 x 高）	100 x 25 x 12 cm
外寸 - 広げた状態（長 x 幅 x 高）	300 x 75 x 120 cm

カメラ仕様

カメラの仕様は以下の通りです。

カメラ本体

特長	仕様（Sony a5100）	仕様（Sony NEX-5）
有効画素数	23.4メガピクセル	16.1メガピクセル
イメージセンサ	APS-C 23.5 x 15.6 mmCMOS	APS-C 23.5 x 15.6 mmCMOS
シャッタースピード	1/4000 - 60秒	1/4000 - 30秒
ISO感度	ISO 100 - 25600	ISO 100 - 25600
画面	7.5 cm	7.5 cm
寸法 （幅 x 高さ x 奥行き）	109.6 x 62.8 x 35.7 mm	110.8 x 58.8 x 32.5 mm
質量（本体のみ）	224 g	218 g
バッテリ充電時間（完全に放電された後）	約310分	約280分

カメラレンズ

特長	仕様15 mm
焦点距離	15 mm
F-アパーチュア	4.5 - 22
写角	110.4°
フィルタサイズ（直径）	52 mm
最大直径	59.4 mm
長さ	38.2 mm
重さ	156 g

カメラ設定

カメラは、良好な画像を得るのに必要な、適切な設定をTrimbleがセットアップした形で出荷されています。これらの設定は下記のカメラ用です:

- Sony a5100カメラ設定
- Sony NEX-5カメラ設定

次の点にご注意ください:

- カメラのメニュでグレーアウトする設定は、選択できないため、ここには挙げていません。
- 下記の表で値が「-」と記載されている場合、その設定の値は設定対象外であり、不要であることを意味します。

Sony a5100カメラ設定

メニュー設定

カメラ設定

	設定	値
1	撮影モード	シャッター優先
	画像サイズ	L:24M
	縦横比	3:2
	画質	ファイン
2	動画ファイルフォーマット	AVCHD
	動画録画設定	50i 17M (FH)
	デュアルビデオ録画	オフ
	ドライブモード	シングル撮影
	フラッシュモード	フィルフラッシュ
3	フラッシュ補正	0.0
	赤目軽減	オフ
	フォーカスエリア	センター
	AF補助光	オフ
4	露出補正	0.0 NIRカメラの場合:B+W 040（オレンジ色）フィルタ使用時は「+1.0」

	設定	値
	ISO	ISOオート
5	測光モード	マルチ
	ホワイトバランス	オート NIRカメラでは明るさ・色合いのカスタム設定をご使用ください。NIRカメラ向け明るさ・色合いの設定
	DRO/オートHDR	Dレンジオプト- オート
	クリエイティブスタイル	スタンダード
	画像効果	オフ
6	焦点拡大鏡	-
	高感度ノイズリダクション	ノーマル
	笑顔・顔認識	オフ
7	ソフトスキン効果	オフ
	色空間	sRGB
8	ビデオオートスローシャッター	オフ
	音声録音	オフ
	風切音低減	オフ
	撮影アドバイス一覧	-

カスタム設定

	設定	値
1	ゼブラ	オフ
	MFアシスト	オフ
	焦点拡大鏡時間	制限なし
	グリッドライン	斜め + 正方グリッド
	ムービーメーカーディスプレイ	オフ
	ムービーメーカー設定	
	センター	オフ
	アスペクト比	オフ
	安全ゾーン	オフ
	ガイドフレーム	オフ

	設定	値
2	オートレビュー	オフ
	DISPボタン	全情報の表示
	ピークレベル	高
	ピーク色	赤
	露出設定ガイド	オフ
3	ライブビュー画面	効果をオンに設定
	ディスプレイCont.AFエリア	オフ
	ズーム設定	光学ズームのみ
	レンズなしレリーズ設定	許可
	シャッターでAEL	オフ
4	自撮り/ -タイマー	オフ
	露出補正設定	アンビエントのみ
	顔登録	-
	AF微調整	
	AF調整設定	オフ
	クリア	-
5	レンズ補正	
	シェーディング補正	オフ
	Chro.Aber.補正	オフ
	歪み補正	オフ
	カスタムキー設定	焦点拡大鏡以外のすべての項目を「未設定」にする
	センターボタン	
	MOVIEボタン	Movieモードのみ

ワイヤレス

設定	値
航空機モード	オン

アプリケーション

アプリケーションメニューで設定される関連の設定はありません。

再生

設定	値
ディスプレイの回転	オフ

セットアップ

	設定	値
1	モニタの明るさ	マニュアル
	オーディオ信号	オフ
	タイルメニュー	オフ
	削除の確定	先に「キャンセル」する
2	省電力モード開始時間	30分
	PAS/NTSC選択	-
	タッチ操作	オフ
	HDMI設定	
	HDMI解像度	オート
	HDMI情報画面	オフ
	HDMIコントロール	オフ
3	USB接続	オート
	USB LUN設定	マルチ
	言語	英語
	日付／時刻設定	ユーザ様の地域に該当する日付と時刻のほか、ユーザ様の組織での使用形式を設定します。
	エリア設定	ユーザ様ロケーションに該当するエリアを設定します。
4	フォーマット	-
	ファイル番号	連番
	フォルダ名	日付形式
5	バージョン	-
	設定のリセット	-

Sony NEX-5カメラ設定

メニュー設定

撮影モード

設定	値
撮影モード	S（シャッター優先） 1/1000以上

カメラ

設定	値
ドライブモード	Remote Cdr.
フラッシュモード	-
AF/MF選択	-
オートフォーカスエリア	-
オートフォーカスモード	-
タッチシャッター	-
オブジェクトトラッキング／トラッキングフォーカス	-
ズーム	-
顔検出	オフ
顔登録	-
スマイルシャッター	オフ
オートポートフレーミング	オフ
ソフトスキン効果	オフ
撮影アドバイス一覧	-
LCD表示	全情報の表示
DISPボタン	下記の有効化:

設定	値
	• 全情報の表示 • 大型フォントサイズ表示 • ヒストグラム

画像サイズ

設定	値
画像サイズ	L:16M
縦横比	3:2
画質	ファイン
動画ファイルフォーマット	NEX 5R:該当なし NEX 5T:AVCHD
動画録画設定	NEX 5R:該当なし NEX 5T:25p 17M (FH)

明るさ／色あい

設定	値
露出補正	0.0 NIRカメラ:B+W 040（オレンジ色）フィルタ使用時は「+1.0」
ISO	オート
ホワイトバランス	オートWB NIRカメラには明るさ・色あい設定をご使用ください。NIRカメラ向け明るさ・色合いの設定を参照NIRカメラ向け明るさ・色合いの設定
測光モード	マルチ
DRO/オートHDR	Dレンジオプティマイザ
画像効果	オフ
クリエイティブスタイル	スタンダード

再生

*Playback*メニューで設定される関連の設定はありません。

アプリケーション

*Application*メニューで設定される関連の設定はありません。

セットアップ

撮影設定

設定	値
シャッターでAEL	オン
AF補助光	オフ
ライブビュー画面	効果をオンに設定
オートレビュー	オフ
グリッドライン	オフ
ピークレベル	中
ピーク色	赤
クリアイメージズーム	オフ
デジタルズーム	オフ
セルフポートレート自動シャッター	オフ
MFアシスト	オン
MFアシスト時間	2秒
色空間	sRGB
レンズなしレリーズ設定	許可
フロントカーテンシャッター	オフ
長秒時ノイズリダクション	オフ
高感度ノイズリダクション	ノーマル
レンズ補正:シェーディング	オート
レンズ補正:色収差	オート
レンズ補正:歪曲	オート
オートスローシャッター	オフ
動画音声録音	オン
風切音低減	オン
AF微調整	-

メイン設定

設定	値
メニュースタート	NEX 5R:トップ NEX 5T:前
機能メニュー設定	-
MOVIEボタン	オフ
カスタムキー設定	-
タッチ操作	オフ
ビープ音	オフ
言語	英語
日付／時刻設定	ユーザ様の地域に該当する日付と時刻のほか、ユーザ様の組織での使用形式を設定します。
エリア設定	ユーザ様ロケーションに該当するエリアを設定します。
ヘルプガイド表示	オフ
省電力モード	スタンダード
省電力モード開始時間	30分
LCD明るさ	マニュアル
表示色	白
ワイド画像	ノーマル
再生表示	手動回転
HDMI解像度	オート
HDMIコントロール	オン
USB接続	オート
クリーニングモード	- (センサをクリーニングする際にクリックします。)
バージョン	- (カメラとレンズのバージョンを確認する際にクリックします。)
初期化	- (設定をリセットする際にクリックします。)

メモリカードツール

設定	値
フォーマット	- (カードのフォーマットを実行する際にクリックします。)
ファイル番号	連番
フォルダ名	日付形式
新規フォルダ	- (フォルダを作成する際にクリックします。)
画像DB修復	- (画像データベースを修復する際にクリックします。)
カード残量の表示	- カード残量を表示させる際にクリックします。)

ネットワーク設定

設定	値
アクセルポイント設定	-
編集デバイス名	-
MACアドレスの表示	- (MACアドレスを確認する際にクリックします。)
スマートフォンビューのリセット/SSID・PWリセット	- NEX 5R:(リモートビューをリセットする際にクリックします。) NEX 5T:(スマートフォン接続SSIDおよびパスワードリセットを実行する際にクリックします。)
ネットワーク設定のリセット	- (ネットワーク設定をリセットする際にクリックします。)
機内モード (NEX 5Tのみ)	オン

UX5バッテリの安全性

次の情報は、UX5バッテリの製造業者により提供されたものです。このセクションの情報をよく理解し、バッテリのケアの仕方が分かるようにし、また必要ならば素早く適切な

安全措置を取ることができるようにしておいてください。
このセクションには、次の内容が含まれています:

- 有害物質の特定
- 応急処置に向けた対策
- 消火活動に関する対策
- 偶発的放出対策
- 取り扱いと保管
- 暴露抑制と人的保護
- 物理的および化学的な属性
- 安定性と反応性
- 毒性情報
- 廃棄の際の注意事項
- 運搬に関する情報

有害物質の特定

緊急時対応の概要

- 筐体を開いたり分解したりすることはおやめください。
- 火気や直火にさらすことはおやめください。
- 大きさや化学成分、種類の異なるバッテリを混ぜて使用することはおやめください。
- 穴を開けたり、変形させたり、燃やしたり、85° Cを超える熱にさらしたりすることはおやめください。

潜在的な健康への影響

このバッテリ内に含まれる物質は、バッテリの完全性が損なわれた場合や、バッテリが物理的または電気的に不正使用された場合に限り、有害物質に相当し得るものです。

(1) 物理的側面:

この物質安全性データシートに記されたリチウムイオンポリマー充電式バッテリは、密閉ユニットで、メーカの推奨する使用法に従って使用している限り、危険を呈するものではありません。

通常の使用条件の下では、固体の電極材、およびそれに含まれる液体の電解質は、バッテリの完全性が維持され、密閉状態が維持されている限り、非反応性です。

露出の危険性は、不正使用（機械的、温度敵、電気的）のうち、安全弁の作動か、バッテリ筐体の破裂かの一方または両方につながるものが生じた場合に限られます。状況によっては、電解質の漏れ出し、電極材と湿気や水やバッテリベントとの反応や、爆発、火災が、その後に起こることがあります。

(2) 化学的側面:

製品に含まれた危険物質の指令67/548/EECに従っての分類:

物質		融点	沸点	分類			
CAS no.	化学記号			露出限度	危険性の表示	特別リスク (1)	安全アドバイス (2)
473894-38-1 182442-95-1	$LiCoO_2$ $LiMnNiCoO_2$	>1000° C	該当なし	一酸化炭素として0.1mg/m^3 ニッケルとして1.0mg/m^3 OSHA		R22 R43	S2 S22 S24 S26 S36
EC:96-49-1 EMC:623-53-0	有機溶剤 (EC-EMC)	EC:38° C EMC:4° C	EC:243° C EMC:90° C	確定したものなし OSHA	可燃性	R21 R22 R41 R42/43	S2 S24 S26 S35 S37 S45
21324-40-3	LiPF6	該当なし (160° C で分解される)	該当なし	確定したものなし OSHA	刺激、腐食性	R14 R21 R22 R41 R43	S2 S8 S22 S24 S26 S36 S37 S45

(1) - 特別リスクの性質:

R14　水との反応
R21　皮膚に触れた際に有害
R22　飲み込んだ際に危険
R41　目に重篤な損傷が生じるリスク
R42/43　吸入や、皮膚との接触により、感作作用を生じさせる可能性あり
R43　皮膚との接触により、感作作用を生じさせる可能性あり

(2) - 安全アドバイス:

S2　子どもの手の届く場所に置かないようにすること
S8　湿気の多い場所に置かないようにすること
S22　ホコリを吸い込まないこと
S24　皮膚との接触を避けること
S26　目に入ったときは、直ちに大量の水で洗い流し、医師に相談してください。
S36　適当な保護服を着用のこと
S37　適当な手袋を着用のこと

応急処置に向けた対策

バッテリが破裂または爆発したときは、汚染されたエリアから人員を退避させ、可能な限りの通気をして煙やガスを除去します。

応急処置が施された場合は必ず、医師に相談してください。

目に入った場合

- 15分以上、十分な水で（目を開けた状態で）洗い流します。

皮膚に触れた場合

- 汚染された衣服を全て脱ぎ、15分以上、十分な水とせっけんで、当該部分を洗い流します。
- 油類や軟膏は使用しないでください。

飲み込んでしまった場合

- 大量の水を飲ませて薄め、直ちに医師に相談してください。
- 体位ドレナージを使用し、患者が、本人の吐き出した物を吸引してしまわないようにしてください。
- 粘液が気道をふさいでしまわないようにしてください。
- 意識を失った人に、口から物を与えないでください。

吸い込んでしまった場合

- 新鮮な空気の場所に移動させ、汚染された場所の通気を行ってください。
- 必要に応じ、酸素や人工呼吸を行ってください。

消火活動に関する対策

火災および爆発性の危険物

バッテリは、不適切な使用法や環境によって70°Cを超える熱にさらされた場合、蒸発または分解した可燃性の電解液の煙が漏れ出すか、噴き出すかのどちらか一方または両方の状態が生じることがあります。

セルやバッテリは、過剰な熱や火炎にさらされると、炎を上げたり、潜在的な危険性を有する有機質の蒸気が漏れ出したりする可能性があります。炎、過熱、または過電圧といった条件により、有害な分解産物が発生することがあります。

セルやバッテリは、ダメージが生じたり、筐体を開いたりすると、結果として、急速に温度が上がったり、可燃性蒸気を発したりする可能性があります。

蒸気は、空気よりも重い場合があり、地面を伝って移動したり、通気によって発火源にまで運ばれ、フラッシュバック（逆火）を生じさせたりすることがあります。

炎、過熱、または過電圧といった条件により、有害な分解産物が発生することがあります。

バッテリが関わる火災の際は、陽圧の自給式呼吸器具を使用してください。フル防護服が必要になります。水を掛ける際は、炎から可燃性粒子の燃えさしが飛び出すことがあるので注意してください。

消化剤

適した消化剤:	CO_2 粉末薬品または泡式消火器
使用しないでください:	Dタイプ消火器

特殊延焼危険

セルが過熱した後、外部の源により、または不適切な使用により、電解液が漏れ出したり、バッテリ筐体が破裂したりし、内部の構成部品、素材のどちらか一方または両方が環境中に放出されることがあります。

目に入った場合:	バッテリに含まれる電解液は、眼組織に対して刺激性を有します。
皮膚に触れた場合:	バッテリに含まれる電解液は、皮膚の炎症を引き起こします。
飲み込んでしまった場合:	電解液を飲み込んでしまった場合、喉、および気道や胃腸管に組織損傷を引き起こします。
吸い込んでしまった場合:	液漏れ、または破裂したバッテリの内容物は、気道、粘液、粘膜の炎症および水腫を引き起こすことがあります。

特殊保護機器

刺激性の煙の吸引を防ぐため、自給式呼吸器を使用してください。

保護服を着用し、電解液が体に付着しないようにしてください。

偶発的放出対策

バッテリに含有された物質は、不正使用によってのみ外に漏れ出します。

シャベルやほうきを使用し、乾いた砂やバーミキュライトでバッテリまたは漏れ出した物質を覆い、許可された容器に入れ（必要ならば冷ました後に）、地方の規制に従って廃棄します。

取り扱いと保管

バッテリは、筐体を開いてみたり、破壊したり、燃やしたりしないでください。液漏れしたり、破裂したりし、中に含まれる材料が環境中に放出されることがあります。

取り扱い

バッテリは、充電されることを意図して設計されています。しかし、セルやバッテリを不適切な方法で充電すると、セルやバッテリから炎が上がることがあります。

必ず認可された充電器だけを使用し、指定された手順を守ってください。

バッテリを分解したり、安全装置をバイパスしたりすることは、絶対におやめください。

バッテリをつぶしたり、突き刺したり、電気を通す物質（金属など）で陽極と負極をショートさせたりしないでください。

直接、熱したり、はんだづけしたりしないでください。

火の中に投げ込まないでください。

異なる種類やメーカのバッテリを混ぜて使用しないでください。

新しいバッテリと古いバッテリを混ぜて使用しないでください。

バッテリは、電気を通さない（プラスチックなど）トレーに入れて保管してください。

保管

60° Cを超える、または-20° Cを下回る温度で、バッテリを保管しないでください。

バッテリは、涼しい（30° C）乾いた場所で、かつ温度変化のほとんどない場所に保管してください。

温度が上昇することにより、結果的に、バッテリの寿命が短くなることがあります。

130° Cを超える温度にバッテリをさらすと、結果的に、バッテリが可燃性の液体および気体を放出します。

バッテリは、他の物質から物理的に離し、非可燃性で、通気の行き届き、スプリンクラーで保護された構造物で、壁と、積み重ねたバッテリとの間に十分な空間がある状態で保管してください。

極同士がショートするような形でバッテリを保管しないでください。

長時間、ショートさせると、セル内に高温状態が生じます。高温状態は、皮膚にやけどを生じさせたり、セルが炎を上げたりする原因になることがあります。

バッテリ格納部内で極性を逆にすることは避けてください。極性を逆にすると、セルが炎を上げたり、液漏れしたりする原因になることがあります。

バッテリを長時間、暖房器具に近づけたり、直射日光にさらしたりすることはおやめください。

その他

推奨最大電流および使用時温度範囲に関しては、メーカの推奨内容に従ってください。バッテリに圧力を加えたり変形させたりすると、結果的に分解され、目や皮膚や喉の炎症を引き起こすことがあります。

暴露抑制と人的保護

損傷を受けていないバッテリの取り扱いにおいて、工学的制御は不要です。

呼吸器の保護:	*通常の使用においては不要です。* バッテリが破裂したときは、フルフェイス型の自給式呼吸器具を使用してください。
手の保護:	*通常の使用においては不要です。* 液漏れしたり破裂したりしたバッテリを取り扱う際は、手袋を使用してください。
目の保護:	*通常の使用においては不要です。* 液漏れしたり破裂したりしたバッテリを取り扱う際は、安全ゴーグルや眼鏡を着用してください。
皮膚の保護:	*通常の使用においては不要です。* 破裂したバッテリを取り扱う際は、ゴム製の保護作業服を使用してください。

物理的および化学的な属性

温度範囲:

	継続的	時折
保存時	最高+30° C	-20～+60° C
放電時	-20～+60° C	-20～+60° C
充電時	0～+45° C	0～+45° C

安定性と反応性

避けるべき条件

60° Cを超える熱や焼却。

変形、損傷、圧壊、刺通、分解

ショート

湿気の多い条件に長時間さらすこと。

避けるべき物質

該当なし

有害な分解産物

火炎、過熱、過電圧といった条件により、有害な分解産物が発生することがあります。

毒性情報

1. 刺激性:このバッテリに含まれる電解液に触れると、眼刺激性を引き起こすことがあります。皮膚や粘膜に長時間触れると、炎症を起こすことがあります。
2. 感作作用:現在、情報はありません。
3. 発がん性:現在、情報はありません。
4. 生殖毒性:現在、情報はありません。
5. 催奇形性:現在、情報はありません。
6. 変異原性:現在、情報はありません。

廃棄の際の注意事項

適用規制（国によって異なります）に従って廃棄してください。

（ほとんどの国では、使用済みバッテリをゴミ箱に捨てることは禁じられており、末端ユーザに対して、適切な廃棄を行うよう呼び掛けられています。バッテリは、最終的には、地方自治体によって義務付けられ、または専門業者により任意で組織された非営利機関を通して処分されます）。

バッテリは、ショートを防止するため、廃棄前に完全に放電した状態にするか、極部分にテープを貼ったりキャップをかぶせたりするかの一方または両方を行った上で廃棄すべきです。

完全に放電したバッテリは、危険物とは見なされません。

この製品には、アメリカ合衆国環境保護庁により「具体的な廃棄物処分要件を要するもの」として指定された素材は含まれません。

これらは、普遍的廃棄物規制の下での有害廃棄物処分基準の対象から免除されています。リチウムイオンバッテリやセルの大量廃棄は、連邦、州、または地上自治体の規制の対象となることがあります。

これらバッテリの廃棄に関して、地方自治体や州、地方などの規制をよく調べてください。

運搬に関する情報

国連

UN No.:3480

分類:なし

個々のリチウムポリマーセルおよびバッテリパックで、ワット時の数値がそれぞれ20Wh（セル）と100Wh（バッテリ）のものは、運搬時の制限が課されていません。

（公称容量5.0Ah:5.0Ah x 3.7V = 18.5Wh）

梱包

空運の場合、梱包法指示965

海運の場合、IMDG

国際条約

空運IATA 該当

海運IMDG 該当

陸運ADR（道路） 該当

RID（鉄道） 該当

その他

米国連邦規則集（49 CFR Ch. 1 § 173-185）

特殊パッケージ情報

セルおよびバッテリは、セルおよびバッテリを完全に包み込む内部パッケージにパックされる必要があります。

セルおよびバッテリは、ショートを防止するため保護される必要があります。

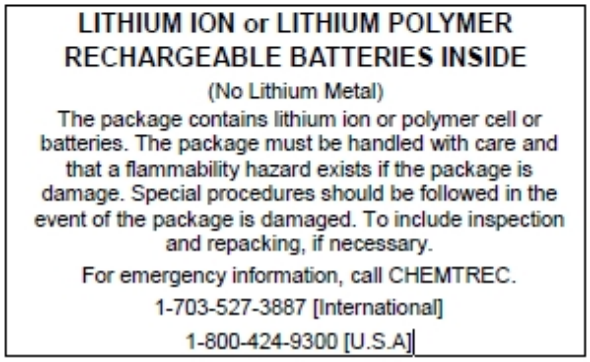
各パッケージは、1.2mの高さから、どの向きでの落下にも耐え、次の症状を生じないものでなければなりません:

1. パッケージ内に含まれたセルやバッテリへのダメージ
2. バッテリ同士が接触するような内容物の移動
3. 内容物の放出

特殊発送情報

このバッテリは、「国連試験基準マニュアル（UN Manual of Tests and Criteria）」のセクション38.3に基づいて試験されています。これらのバッテリに含有されたリチウムの量は、セクション49CFR173およびIATAの中でDOTにより設定された制限を下回っています。これらは、次のラベルを付けて出荷することができます:





国別の規制に関する情報

■ FAA conditions and limitations of operation

FAA conditions and limitations of operation

The United States of America Department of Transportation Federal Aviation Authority (FAA) has granted Exemption No. 11110 for operation of Trimble unmanned aviation systems for the purpose of precision aerial surveys in the United States.

Failure to comply with any of the conditions and limitations of this grant of exemption will be grounds for the immediate suspension or rescission of this exemption.

The conditions and limitations of this grant of exemption are as follows:

1. Operations authorized by this grant of exemption are limited to the following aircraft described in the operator’s manual which is a fixed-wing aircraft weighing less than 6 pounds: Trimble Navigation Limited UX5 UAS. Proposed operations of any other aircraft will require a new petition or a petition to amend this grant.
2. The UA may not be flown at an indicated airspeed exceeding 74.5 knots.
3. The UA must be operated at an altitude of no more than 400 feet above ground level (AGL), as indicated by the procedures specified in the operator’s manual. All altitudes reported to ATC must be in feet AGL.
4. The UA must be operated within visual line of sight (VLOS) of the Operator at all times. This requires the Operator to be able to use human vision unaided by any device other than corrective lenses, as specified on the Operator’s FAA-issued airman medical certificate.
5. All operations must utilize a visual observer (VO). The VO may be used to satisfy the VLOS requirement as long as the Operator always maintains VLOS capability. The VO and Operator must be able to communicate verbally at all times. The Operator must be designated before the flight and cannot transfer his or her designation for the duration of the flight. The Operator must ensure that the VO can perform the functions prescribed in the operator’s manual.
6. Provided the additional requirements identified in these conditions and limitations are added or amended, the operator’s manual is considered acceptable to the FAA. The operator’s manual and this grant of exemption must be maintained and made available to the Administrator upon request. If a discrepancy exists between the conditions and limitations in this exemption and the procedures outlined in the operator’s manual, the conditions and limitations herein take precedence and must be followed. Otherwise, the Operator must follow the procedures as outlined in its operator’s manual.

   The operator may update or revise its operator’s manual. It is the operator’s responsibility to track such revisions and present updated and revised documents to the Administrator upon request. The operator must also present updated and revised documents if it petitions for an extension or amendment of this exemption. If the operator determines that any update or revision would affect the basis upon which the FAA granted this exemption, then the operator must petition for amendment to its exemption. The FAA’s UAS Integration Office (AFS-

80) may be contacted if questions arise regarding updates or revisions to the operator's manual.

7. Prior to each flight the operator must inspect the UAS to ensure it is in a condition for safe flight. If the inspection reveals a condition that affects the safe operation of the UAS, the aircraft is prohibited from operating until the necessary maintenance has been performed and the UAS is found to be in a condition for safe flight. The Ground Control Station must be included in the preflight inspection. All maintenance and alterations must be properly documented in the aircraft records.
8. Any UAS that has undergone maintenance or alterations that affect the UAS operation or flight characteristics, e.g. replacement of a flight critical component, must undergo a functional test flight in accordance with the operator's manual. The operator who conducts the functional test flight must make an entry in the UAS aircraft records of the flight. The requirements and procedures for a functional test flight and aircraft record entry must be added to the operator's manual.
9. The preflight inspection section in the operator's manual must be amended to include the following requirement: The preflight inspection must account for all discrepancies, i.e. inoperable components, items, or equipment, not covered in the relevant preflight inspection sections of the operator's manual.
10. The operator must follow the manufacturer's UAS aircraft/component, maintenance, overhaul, replacement, inspection, and life limit requirements, with particular attention to flight critical components that may not be addressed in the manufacturer's manuals.
11. Trimble must carry out its maintenance, inspections, and record keeping requirements in accordance with the operator's manual. Maintenance, inspection, and alterations must be noted in the aircraft logbook, including total flight hours, description of work accomplished, and the signature of the authorized UX5 technician returning the UX5 to service.
12. UX5 technicians must receive and document training referenced in the operator's manual.
13. Each UAS operated under this exemption must comply with all manufacturer System and Safety Bulletins.
14. Trimble UX5 maintenance personnel must make a record entry in the UAS logbook or equivalent document of the corrective action taken against discrepancies discovered between inspections.
15. The Operator must possess at least a private pilot certificate and a third-class airman medical certificate. The Operator must also meet the flight review requirements specified in 14 CFR 61.56 in an aircraft in which the Operator is rated on his or her pilot certificate.
16. Prior to operating for hire, the operator must have completed Trimble's five-day UX5 Training Syllabus as outlined in the Safety Checklist. The Training Manual must also be updated to reflect the specific five day Training Syllabus

presented by Trimble. The Training Manual specifies the minimum flight and skill requirements for the Operator, Instructor and Examiner. Those Manuals and records of those requirements must be documented and made available upon request by the Administrator. Those minimum flight requirements are repeated here as conditions and limitations:

Operator

- Minimum 2 flights on the UX5 as an operator during the Type Rating module
- Minimum 2 flights on the UX5 as visual observer during the Type Rating module
- When failed:Minimum 4 flights on the UX5 for the failed part

Instructor

- A minimum of 25 flights and 4 hours where:
  - The flights occurred on 4 different calendar days.
  - Two long endurance flights that last near the maximum permissible endurance (40 min for operations conducted under this exemption) or have a minimum duration of 45 min for previously logged flights or flights not conducted under this exemption (per the Trimble operation's manual).
  - One flight with a minimum measured wind speed of 30 kph (18.64mph). If the wind speed cannot be measured, you can provide proof from METAR as close as 25km from the weather station.
  - One flight with a minimum programmed leg distance of 1 km (if possible by CAA regulations, otherwise as long as possible.)
  - 11 flights with a different selected height where:
  - 2 flights are at the minimum height
  - 2 flights are at the maximum allowable height

Examiner

- 100 flights and 20 hours (regardless of aircraft type) or as approved by a team of examiners.

Prior documented flight experience that was obtained in compliance with applicable regulations may satisfy this requirement. Training, proficiency, and experience-building flights can also be conducted under this grant of exemption to accomplish the required flights and flight time.

17. If the UAS loses communications or loses its GPS signal, the UA must return to a pre-determined location within the private or controlled-access property and land or be recovered in accordance with the operator's manual.
18. The operator must abort the flight in the event of unpredicted obstacles or emergencies in accordance with the operator's manual.

19. The operator is prohibited from beginning a UX5 flight unless (considering wind and forecast weather conditions) there is enough power to fly to the first point of intended landing and, assuming normal cruising speed, to fly after that for at least 10 minutes.
20. The operator must obtain an Air Traffic Organization (ATO) issued Certificate of Waiver or Authorization (COA) prior to conducting any operations under this grant of exemption. This COA will also require the operator to request a Notice to Airman (NOTAM) not more than 72 hours in advance, but not less than 48 hours prior to the operation.
21. All aircraft operated in accordance with this exemption must be identified by serial number, registered in accordance with 14 CFR part 47, and have identification (N-Number) markings in accordance with 14 CFR part 45, Subpart C. Markings must be as large as practicable.
22. Before conducting operations, the radio frequency spectrum used for operation and control of the UA must comply with the Federal Communications Commission (FCC) or other appropriate government oversight agency requirements.
23. The documents required under 14 CFR 91.9 and 91.203 must be available to the operator at the Ground Control Station of the UAS any time the aircraft is operating. These documents must be made available to the Administrator or any law enforcement official upon request.
24. The UA must remain clear and yield the right of way to all other manned operations and activities at all times (including, but not limited to, ultralight vehicles, parachute activities, parasailing activities, hang gliders, etc.).
25. The UAS may not be operated by the operator from any moving device or vehicle.
26. UAS operations may not be conducted during night, as defined in 14 CFR 1.1.
27. All operations shall be conducted in Class G airspace.
28. All operations must be conducted under visual meteorological conditions (VMC). The UA may not be operated less than 500 feet below or less than 2,000 feet horizontally from a cloud or when visibility is less than 3 statute miles from the operator.
29. During operations in Class G airspace, the UA may not operate within 5 nautical miles of the geographic center of an airport as denoted on a current FAA-published aeronautical chart unless a letter of agreement with that airport's management is obtained, and the operation is conducted in accordance with a NOTAM as required by the operator's COA. The letter of agreement with the airport management must be made available to the Administrator upon request.
30. The UA may not be operated over congested or densely populated areas. These areas include but are not limited to the yellow areas depicted on World Aeronautical Charts (WAC), Sectional Aeronautical Charts (Sectionals), or Terminal Area Charts (TAC). However, aeronautical charts may not reflect pertinent local information. Ultimately, it is the operator's responsibility to maintain the minimum safe altitudes required by § 91.119.

31. Operation of the UA must be conducted at least 500 feet from all nonparticipating persons, vessels, vehicles, and structures.
32. Operations of the UA may be conducted at distances less than 500 feet from participating persons, vessels, vehicles or structures that perform an essential function in connection with these special purpose operations. Operations closer than 500 feet from the Operator, VO, operator trainees and essential persons, are permitted when operationally necessary; but never so close as to present an undue hazard, per § 91.119(a).
33. Operations of the UA may be conducted at distances less than 500 feet from unoccupied vessels, vehicles or structures owned by the land owner/controller when the land owner/controller grants such permission and the Operator makes a safety assessment of the risk from operations closer to these objects.
34. All operations shall be conducted over private or controlled-access property with permission from the land owner/controller or authorized representative. Permission from land owner/controller or authorized representative will be obtained for each flight to be conducted.
35. Any incident, accident, or flight operation that transgresses the lateral or vertical boundaries of the operational area as defined by the applicable COA must be reported to the FAA's UAS Integration Office (AFS-80) within 24 hours. Accidents must be reported to the National Transportation Safety Board (NTSB) per instructions contained on the NTSB Web site: www.ntsb.gov.

Unless otherwise specified in the list of conditions and limitations above, the unmanned aircraft system (UAS) and operator must comply with all applicable parts of Title 14, Code of Regulations (14 CFR) including, but not limited to, parts 45, 47, 61, and 91.

関連用語集

航空イメージングローバー

無人航空機の一種。航空写真撮影専用に設計されている。

航空フォトステーション

飛行中に航空写真が撮影されるたびに作成される。ポイントを定義し、生センサ値（方向と傾き）、座標、画像を含む。

航空路誌

該当する国における航空機の飛行に関する規制、手続き、そのほかの情報の詳細をすべて含むマニュアル。民間航空局、またはその代理機関によって発行される。

AIP

航空路誌。

回避ゾーン

背景地図において無人航空機が飛行できないエリア（空港や飛行禁止区域）を示すのに使用される。

方位角

定義された座標系を基準にした水平方位。

ブロック

ミッションエリアはフライト中に撮影される地理的エリアが定義された単一多角形エリアです。オーバーラップおよびGSDが設定されています。エリアのパラメータによっては、1回のフライトが複数ブロックにまたがることもある。

CAA

民間航空局（Civil Aviation Authority）。

CORS

連続運用基準局（Continuously Operating Reference Station）。CORSネットワークは、既知の固定位置にある基準局のネットワーク。各固定局は連続してGPS観測データを収集・記録する。世界中に多くのCORSネットワークが存在し、中には比較的密なネットワークもある。CORSステーションからの基準データはインターネットからアクセスすることができる。

横風

横方向から吹く風。

エレボン

主翼後方に取り付けられている動翼。上下に動くことによって航空機の片側だけを上昇させ、ローリングやバンキングなどの動きをコントロールする。

飛行

地球の大気圏を通過する航空機の動き。フライトの主部で、1つ以上のブロックの航空フォトステーション画像が記録される。エリアのパラメータによっては、1回のフライトが複数ブロックにまたがることもある。

飛行計画

ローバーが1回の飛行中にたどらなければならない飛行経路を定義する1セットのパラメータ。側方の画像のオーバーラップに適切な高度も含まれる。

飛行ストラテジ

事前に定義しておいた一連の飛行ラインで、ブロックごとに設定できる。

GCP

地上基準点を参照。

GCS

地上管制局を参照。

ジオリファレンス（地理参照）

2つ以上の座標を使用して、オブジェクトを2Dまたは3D空間の真の位置に配置する操作。ジオリファレンスを行うと、そのプロジェクト内の他のオブジェクトを基準にして航空写真を正確に配置することなどができる。

ジオリファレンス画像

地上または航空ベースのステーションから撮影された写真で、点の座標データを重ね合わせてあるもの。ジオリファレンスも合わせて参照のこと。

地上基準点

物理的な特徴の正確に測量された座標位置で、地上で認識され、画像の地理参照に使用される。

地上管制局

GCS。ローバーを地上から制御する。Trimble Aerial Imaging ソフトウェアを実行する Trimble Tablet から成っています。モデムがタブレットに接続されている場合は航空イメージングローバーと通信することが可能。ローバーはプログラムされたフライト計画に従って飛行するが、飛行の前後および飛行中にもローバーを制御するためにはGCSを必要とする。

地上サンプル距離

Aerial Imaging ソフトウェアでは、地上サンプル距離（GSD）は地上の距離がピクセルによって表される。GSDと航空機の飛行高度はリンクしている。ローバーが高く飛ぶほど、飛行中に撮影される画像の1ピクセルあたりの地上距離は長くなる。

GSD

地上サンプル距離を参照。

向かい風

航空機の飛行方向に向かって吹く風。

高度

ローバーが飛行する高度（地上からの）。ローバーはその飛行に指定された高度に達するまで写真の撮影を開始しない。

IATA

国際民間航空輸送協会

ICAO

国際民間航空機関

打ち上げ

発射装置からローバを打ち上げるプロセス。打ち上げによって直ちに離陸する。

打ち上げドック

発射装置についているプラットフォーム。ローバーは打ち上げドックにセットされる。打ち上げドックは発射装置（ランチャ）のスピードに合わせて動き、ローバーが打ち上げられる。

発射装置

発射装置（ランチャ）は、ローバーを離陸の方向に安全に打ち上げるための機械的な仕組み。

METAR

1時間または30分おきに報告される定時航空実況。1カ所の空港で決まった時刻に観測される気象要素を説明する。

ノータム（NOTAM）

航空機のパイロットや無線操縦士に、飛行ルート上、あるいは特定の場所における飛行の安全に関わる潜在的な危険について知らせるための通知。ノータム（NOTAM）という用語は、正式名称である「Notice to Airmen」よりもよく使われる。

写真測量

測量とマッピングに写真を使用し、物体間で測定を行うこと。

ピート管

航空機が対気速度を検知するのに使用するセンサ。正常に作動するようにするために、常に清潔に保ち、妨害物がないようにする必要がある。

基準面

既知の定高度面で、地球上の未知の点を表すのに使用される。基準測地系によって円弧や中心点は異なるため、測定に使用する測地系により、地上の特定の点の座標は大幅に異なる可能性があります。

無線操縦

地上管制局からの航空機の管制。

無線操縦される航空機

操縦者が乗っていない航空機。無人航空機の下位カテゴリ。

観察者

遠隔操縦されている航空機を目視で観測することによって、操縦者が安全に飛行を実行できるように補助する作業員。

スキャンエリア

航空画像が撮影される地表面の多角形領域。

分離した空域

特定の使用者に対して排他的に割り当てられた空域。

TAF

飛行場予報を参照。

追い風

航空機の飛行方向と同じ方向に吹く風。

離陸

無人航空機の最初の上昇。離陸は打ち上げのすぐ後に続く。

テレメトリー

遠隔地のソースから分析対象データを受信局に記録・送信する科学技術。

飛行場予報

TAFは、指定された期間（通常は24～30時間）に1カ所の空港において予想される気象条件の短い発表。

結合点

デジタル画像または航空写真の中の地点で、隣り合った画像または航空写真の中の同一位置を表すもの。タイポイントは画像を撮影した時点で記録された単独GNSS測位の結果を基に、画像の撮影した位置と方向の精度を収束させるために使用されます。

トラッカー

無人航空機と受信機の中に挿入されている発信機から成る。必要に応じて、受信機は発信器の信号を捕捉し、無人航空機の着陸後の位置が分かるようにする。

UA

無人航空機を参照。

UAS

無人航空機システムを参照。

無人航空機

無線操縦されるように設計された航空機。無人航空機システム （UAS）を併せて参照。

無人航空機システム

無線操縦される航空機とそれに関連する要素。

見通し操作

操縦者が飛行中の航空機を直接目で追いながら操作する作業形態。

ウェイポイント

ルート上の主なポイント間にあり、経路に沿ったポイント。Aerial Imaging ソフトウェアに関して言えば、ウェイポイントは、スキャンエリア内の各飛行線の開始点と終了点にあります。

ウィングレット

主翼端に取り付けられる小さな翼。