

リアルタイムコーチ 取扱説明書



© 2025 MiyaTron 無人航空機研究室

Last update : 2025-09-13

目次

はじめに.....	3
1. システム構成.....	4
2. 機体局（RTCU）の搭載方法と電源.....	4
3. 地上局（RTCG）の電源.....	5
4. SD カード.....	5
5. 電源投入.....	6
6. ペアリング.....	6
7. 機体局（RTCU）の L E D とブザー.....	6
8. タッチパネルキャリブレーション（校正）.....	7
9. タッチパネルの基本操作.....	7
10. 「1. SYSYTEM」画面.....	8
11. 「2. Distance」画面.....	10
12. 「3. Altitude」画面.....	12
13. 「4. Attitude」画面.....	13
14. 「5. Flight field」画面.....	14
15. 「6. File management」画面.....	15
16. 「7. Log Files」画面.....	17
17. 「8. GPS Position QR code」画面.....	18
18. 機体側のキャリブレーション.....	19
19. 自動ログ開始／停止機能.....	20
20. 飛行場情報(field.csv)ファイル.....	20
21. 演技名読上げの仕組み.....	21
22. フライトコントローラのパラメータ変更箇所.....	22

はじめに

F3A パターンフライトでは、左右 60° 、上 60° の仮想フレーム内で演技を行い、パイロットの正面 150m の奥行距離で飛行させるのが良いとされています。

リアルタイムコーチは、飛行中にパイロットからの奥行距離を音声で知らせる装置です。

画面を切替えることで、奥行距離の他、高度、ロール角、ピッチ角を音声で通知することも出来ます。

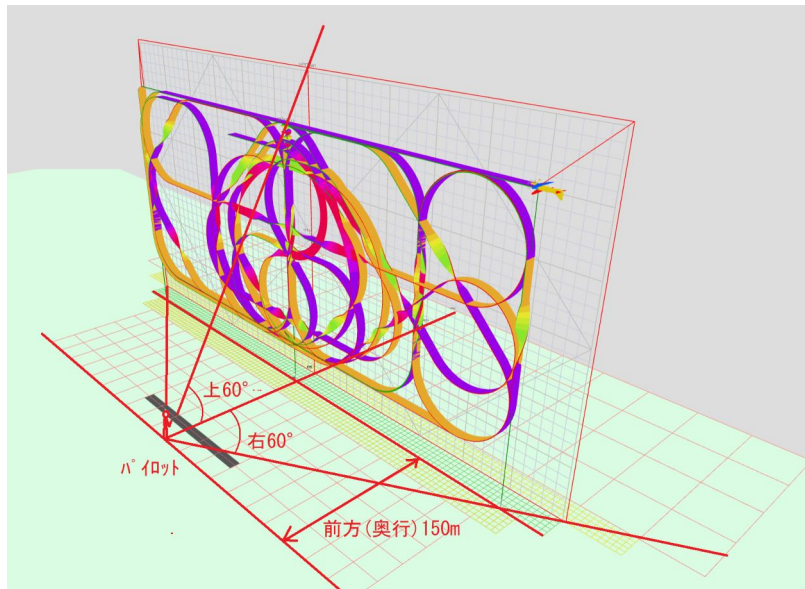


図1 F3A パターンフライトの仮想フレーム

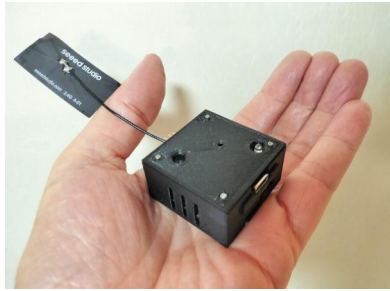
特徴

- ① 機体の現在位置から飛行コースの奥行距離をリアルタイムに音声通知する。
- ② 上がってる／下がってる等のクセ知るため高度変化をリアルタイムに音声通知する。
- ③ 4 ポイントの止め角確認などに、機体のロール角度をリアルタイムに音声通知する。
- ④ 垂直や 45° 引き起こし確認用に、機体のピッチ角度をリアルタイムに音声通知する。
- ⑤ ①～④を着陸後にプレイバック再生出来る
- ⑥ GPS の衛星捕捉数や装置の異常状態を画面で確認出来る。
- ⑦ 位置精度が向上し飛行可能になったことを音声で通知する。
- ⑧ フライトコーチ用のデータを内蔵フラッシュメモリまたはSDカードに保存する。
- ⑨ 機体側に保存されている上記データを無線で取り出すことが出来る。
- ⑩ 機体捜索用の DENTAN 受信器を使えば機体捜索（フォックスハント）が出来る。
- ⑪ DENTAN+と同様に機体の位置を GoogleMap に表示出来る。

※①～④ どれか1つを画面切替で選択する。

1. システム構成

機体局 (RTCU) と地上局 (RTCG) で構成されます。



↑ 機体局 (RTCU)



↑ 地上局 (RTCG)

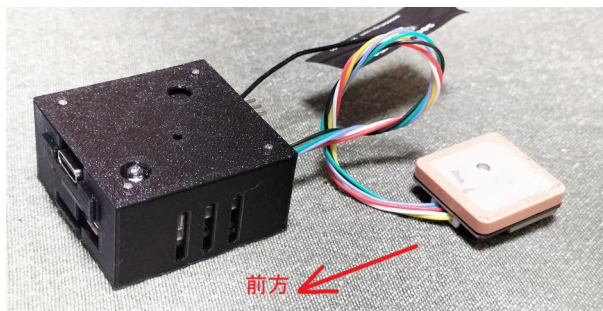
2. 機体局 (RTCU) の搭載方法と電源

搭載する向きがあるので注意してください。

本体は、LED が見える方を上、USB ポートがある方を前にします。

GPS はセラミックアンテナを上、コネクタのある方を前にします。

指定の向きでの搭載が困難な場合は、パラメータ変更を行うことで対応できます (2.2. フライトコントローラのパラメータ変更箇所 参照)。

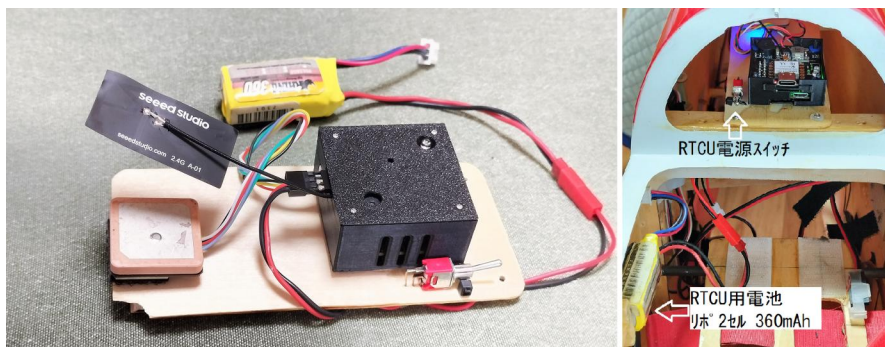


外部アンテナとGPSは、金属やカーボンで覆われないようにし、RC受信器やモータ、ESC、サーボから200mm以上離して機体に搭載してください。

本体、GPSともに機体の振動が伝わらないようにスポンジ素材の両面テープ等で固定してください。

電源電圧は6~12Vです。Life または Lipo の2セル (300mAh以上) が適合します。コネクタの向きは写真1の右を参照してください。RC装置とは別の電池を推奨します。

下の写真のように電源スイッチを付けておくと便利です。



電源スイッチ取付例

3. 地上局（RTCG）の電源

電源電圧は 3.5～5.2V です。500mA 以上の 1S リポバッテリーが使用できます。

5.2V 以上の電圧を加えると破損します。コネクタは MX2.0 です。

Lipo または Life 2～3 セルの電池を使用するときはオプションのスイッチング電源(5V 1A)を使用してください。

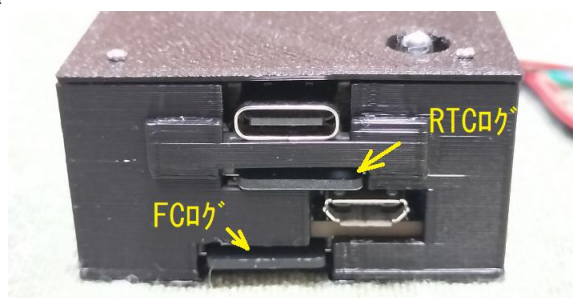


4. SD カード

リアルタイムコーチ用のログ（RTC ログ）と
フライトコーチ用のログ（FC ログ）を記録するマイクロ
SD カードスロットが有ります。

使用できるマイクロ SD カードは 32G バイト以下で
クラス 4 以上、FAT または FAT32 フォーマットのモノ
です。

RTC ログに使う場合は、予めディレクトリ(/log)を作っ
ておきます（すべて小文字です）。



RTC ログは、フライトコーチのプロッタ表示と

着陸後に地上局画面のプレイバック再生を行うデータとして使用します。地上局の管理可能ファイル数は 36 なのでパソコンを使って定期的に保存ファイルを整理(消去)してください。

FC ログは、通常のフライトコーチのプロッタ表示を行うデータですが、本来は ardupilot の飛行解析を目的としており機体の振動や磁気の影響解析が可能です。プロッタで使用しない情報も多数記録されておりデータサイズは RTC ログの 8 倍も有ります。フライトコーチのプロッタ表示は前述の RTC ログが有れば可能なので、飛行解析を行わなければ FC ログ用のスロットにカードを挿入しなくても問題有りません。

また、RTC ログ用のスロットにカードを挿入しなかった場合でも、内蔵フラッシュメモリに 1 回分のデータが上書き記憶されます。着陸後に地上局の SD カードに無線でダウンロードすればフライトコーチのプロッタ表示も可能です。

5. 電源投入

機体局、地上局の電源投入順は有りませんが、その日の最初の起動時は GPS の衛星捕捉に時間が掛かるので機体局から先に投入することをお勧めします。

6. ペアリング

機体局、地上局双方の電源を入れるとお互いの Mac adress を覚えてペアリングします。

1 度ペアリングすると電源を再投入するまで他の局とはペアリングしません。

地上局からの設定・操作は、ペアリングした機体局からのみ可能です。

ペアリング中に他の地上局の電源を入れると設定・操作は出来ませんが傍受は可能です。他人の飛行でも距離感をつかむ事が出来ます。

ただし、ペアリングしている地上局(RTCG)で開いているページに応じて送信するデータを限定しているので同じページを開くようにしてください。

7. 機体局 (RTCU) の L E D と ブザー

機体局の電源を入れると L E D が点灯します。

L E D の点灯状態と意味は以下のとおりです。

3 回点灯	起動時
速い点滅	内部センサが正常かを確認中です。継続する場合は地上局の SYSTEM 画面で状態を確認してください。
2 回点滅/秒	GPS の衛星捕捉を待っています。
1 回点滅/秒	ARM しました。(飛行可能です。)
連続点灯	FC ログ収集中です。

ブザーはフライトコントローラの ardupilot と同じです。

こちらを参照願います。 <https://ardupilot.org/copter/docs/common-sounds-pixhawkpx4.html>

<ご参考>

ARM とは、ardupilot で使われる言葉で、飛行可能または飛行準備完了を意味します。

内部では、ORIGIN (基準位置を現在位置に固定) を確定し、現在位置が地上高 0 m になります。また FC ログ (フライトコーチ用のログ) を開始します。

通常のドローンではパイロットが RC 装置から ARM 要求を出しますが、フライトコーチ、リアルタイムコーチともに RC 装置を使用しないので別の方法で ARM させています。

フライトコーチでは、内部パラメータを変更 (ARMING_REQUIRE=0) して、起動後無条件で ARM しています。その後 GPS の衛星補足数が 4 個になると「3 D-Fix」となり GPS の LED が点滅を開始しますが、AHRS (姿勢方位基準装置) 動作には GPS 精度が不足しています。AHRS が動作を開始するのは衛星 6 個以上が必要のようです。AHRS が動作を開始すると ORIGIN を確定しますが、いつ AHRS が動作開始 (EKF active) したのか分かりません。ORIGIN 確定前に飛行を開始するとプロットで正常に表示出来ない事があります。

このように、フライトコーチの標準設定では「いつ飛ばしたらいいの？」という問題があります。

一方このリアルタイムコーチでは、ardupilotの標準設定(ARMING_REQUIRE=1)としており、MAVLINK通信でAHRSの起動を確認した後で、MAVLINK通信を使ってARM要求を発行しています。

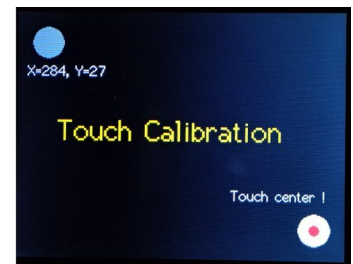
フライトコントローラがARM要求を受信するとAMR条件(ARMING_CHECK)を確認し、条件が成立しているとARMします。

この時リアルタイムコーチの地上局は「アーム、飛行可能です。」と音声で通知します。

条件が不成立な場合はその内容をメッセージで通知し、地上局(RTCG)のSTATUS表示画面で確認する事が出来るので状況判断と対処が可能です。

8. タッチパネルキャリブレーション (校正)

内蔵フラッシュメモリ(SPIFFS)のフォーマットを行った場合や、画面にタッチしたまま電源を投入し、「Real Time Coach start」が表示するまでタッチをつづけると「Touch Calibration」画面が表示されます。左上と右下に◎が表示されるので、◎の真ん中をタッチするとタッチパネルの校正が完了します。



9. タッチパネルの基本操作

画面の下段に最大5個のボタンが表示されます。(画面により専用ボタンとなる場合も有ります。)

Prev 前の画面へ移動

+up 反転カーソルの位置を上へ移動

紫背景時は、数値入力を増加または選択リストを上へ移動

Exec 反転カーソル位置のデータを編集／編集解除します。

このとき編集操作ボタンの背景が紫となります。

数値入力や複数選択の場合は、+up、-downで値を変更、選択実行のみの場合は、長押しで実行となります。

-down 反転カーソルの位置を下へ移動

紫背景時は、数値入力を減少または選択リストを下へ移動します。

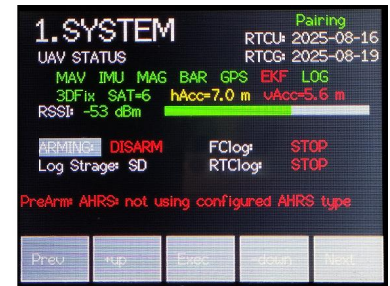
Next 後ろの画面へ移動



10. 「1. SYSYTEM」画面

システムの状態を確認する画面です。緑文字は正常、赤文字は異常、黄文字は精度未達、紫文字は通信異常を表します。

「UAV STATUS」に表示されるセンサ類は全て緑になってから飛行させてください（音声ガイダンスで「飛行可能です」を通知）。
（FC ログ未使用時の LOG は除く）



Pairing/No Pairing	ペアリング状態
RTCU: yyyy-mm-dd	RTCU のソフト作成日
RTCG: yyyy-mm-dd	RTCG のソフト作成日

UAV STATUS（機体局のセンサ等の状態 全て緑文字になってから飛行の事）

MAV	MAVLINK 通信状態
IMU	6 軸ジャイロ センサ（ジャイロ、アクセル）
MAG	GPS 内蔵の磁気コンパス
BAR	気圧計
GPS	GPS
EKF	EKF3/AHRS（姿勢方位基準装置）
LOG	FC ログ用 SD カード実装状態（書込み要求時に判定）
3DFix	GPS 状態
	NoGPS: GPS 通信不良
	NoFix: 捕捉衛星数 4 個未満
	3DFix: 捕捉衛星数 4 個以上で 3 次元測位中
SAT=	GPS 捕捉衛星数 6 個未満は赤、6 個以上は緑
hAcc=	GPS の水平精度 10m 以上で赤、2.5m 以下で緑、その他黄
vAcc=	GPS の垂直精度 2.5m 以下で緑、その他赤
RSSI	RTCU との受信強度 数値とバーグラフ（レンジ -100~-25dBm）
ARMING	通常 hAcc, VAcc を除く UAV STATUS が緑で ARM（飛行準備完了）となります。ただし磁気の影響等で ARM 出来ない事があります。この場合は下記の FC メッセージを發します。
FC ログ	STOP/RUN
Log Strage:	RTC ログ保存先 SD/SPIFFS（内蔵フラッシュメモリ）
RTC ログ	STOP/RUN
FC メッセージ表示	FC（フライトコントローラ）からのメッセージを表示します。 飛行可能にならないときの原因究明に役立ちます。 赤：異常、黄：注意、緑：情報

以下のメッセージが出る場合

PreArm: AHRs: not using configured AHRs type

GPS の受信状態が悪い可能性があります。室内では良く発生します。

しばらく待つか、空の開けた場所に移動してください。

Arm: Check mag field: ***, max ***, min ***

磁気の影響を受けて磁気コンパスが機能しません。

モータやサーボ、鉄などの地磁気を乱す物を遠ざけてください。

<操作>

反転カーソルを移動して以下の操作が行えます。

- | | |
|---------------|---|
| ARMING | Exec 長押しで ARM/DISARM の手動操作が行えます。
FC ログの開始／停止も連動します。
「4. Attitude」画面で水平キャリブレーションを行うときなど
フライトコントローラの設定変更時は DISARM にしてください。 |
| RTC ログ | Exec 長押しで RTC ログの開始／停止を行えます。 |

1 1. 「2. Distance」画面

奥行距離を音声通知する画面です。電源投入後はこの画面となります。

30 秒間操作をしないとバックライトを消します。画面をタッチすると再点灯します。

この画面を選択している時の音声ガイドとブザー音は以下のとおりです。

<音声ガイドとブザー音>

RTC U は奥行距離が 1 m 以上変化するか、前回の位置情報送信から 500ms 以上経過すると、位置情報を送信します。

位置情報を受信した RTC G はその時の距離に応じて音声ガイドとブザー音を発します。

音声ガイドは距離を読み終えるまでに 1 秒前後を要しますので、連続して受信した距離ガイドを全て読上げていると、しゃべり終わった距離と現在の機体の距離は大きくズレてしまいます。

この装置では、読上げ中に次の位置情報を受信した場合は先行の読上完了を優先し、次の読上げはその時点の最新距離を読上げます。つまり読上げ中に重複した最新以外の距離ガイドは破棄します。

一方ブザーは、30ms と短いので重複は有りません。

ブザー周波数は奥行距離で指数比例し、50m:122Hz, 150m:600Hz, 250m:6292Hz です。

遠いと高音、近いと低音としているため、ブザー音の高低で近づいているのか遠ざかっているのか判断出来ます。また音の間隔が短いと急速に移動していることがわかります。

画面表示は以下のとおりです。なおログ再生中以外は、30 秒操作無しでバックライトを消します。

画面をタッチするとバックライトを再点灯します。バックライト消灯中も音声ガイドとブザーは継続動作します。

<画面表示>

赤い V 字ラインは高度 10m から見た左右 60°ラインを表します。

赤い四角の枠は、V 字ライン上の「5. Flight field」画面で指定した Base Depth（基準奥行）の位置を示します。

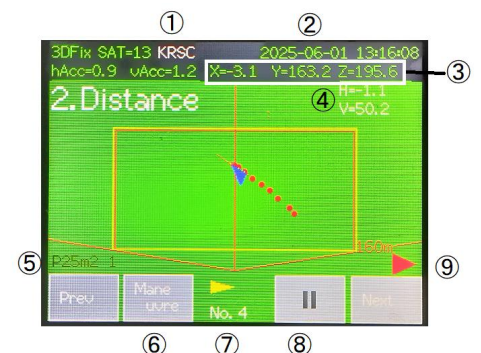
黄色い四角の枠は、機体の現在位置を V 字ライン上の飛行面として示したものです。

赤い四角より黄色い四角の方が小さいと基準奥行よりも近い位置を飛行しており、黄色い四角の方が大きいと遠くを飛行していることがわかります。

紙飛行機は、機体の現在位置を Pilot から見える偏角に基づき表示します。

紙飛行機の姿勢は機体の姿勢を表します。奥行距離に応じて紙飛行機の大きさを（誇張して）変えています。

- | | |
|--------|------------------------------|
| ① 飛行場名 | 「5. Flight field」画面で選択した飛行場名 |
| ② 日付時刻 | GPS で受信した時刻 |
| ③ 距離 | Pilot 座標から機体までの距離 |
| | X = : 水平方向距離 |
| | (正面 0m、右プラス、左マイナス) |
| | Y = : 奥行距離 |



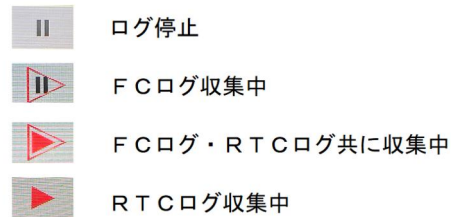
- ④ 偏角 Z = : 高度
 H = : 水平偏角 (正面 0°, 右プラス、左マイナス)
 V = : 仰角

⑤ 演技識別名 Maneuver.csv ファイルの識別名で B1 セルに登録されている内容

⑥ Maneuver 演技名設定切替ボタン
 ボタンを押すたびに 右から離陸／左から離陸／読上げ無しを切替える。
 演技名用のデシジョンテーブルは、滑走路の左から右に 向かって離陸する
 場合を基準に登録している。このボタンで指定することで内部で反転処理する。

⑦ 演技番号
 演技名読上げ機能の処理番号を表示。
 この部分を長押しすると演技種別 (P27 など) を読上げ、処理番号を
 リセットする。

⑧ ログ開始・停止要求 (18. 自動ログ開始／停止機能も参照のこと)
 この部分を長押しするとログ開始・停止を切替ます。
 SD カードの実装状態状態により以下の状態となります。



⑨ ログ再生 ログ再生中に赤三角マークを表示

1 2. 「3. Altitude」画面

高度を音声通知する画面です。下記以外は「3. Distance」画面と同様です。
30 秒間操作をしないとバックライトを消します。画面をタッチすると再点灯します。
この画面を選択している時の音声ガイドとブザー音は以下のとおりです。

<音声ガイドとブザー音>

RTCUC は高度が 1 m 以上変化するか、前回の位置情報送信から 500ms 以上経過すると、位置情報を送信します。

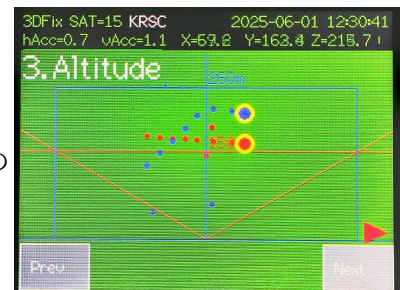
位置情報を受信した RTCG はその時の高度に応じて音声ガイドとブザー音を発します。
ブザー周波数は高度で指数比例し、80m:600Hz, 150m:2034Hz, 250m:6007Hz です。

<画面表示>

Altitude 画面は、飛行場の正面図（青）と上面図（赤）を同時に表示しています。

正面図では、60°のフレームが青い四角で表示され、青い◎は機体の現在高度（Z）を表します。

上面図では、60°のラインが赤い V 字で表示され、赤い◎は機体の現在位置（X,Y）を表します。



13. 「4. Attitude」画面

姿勢（ロール角またはピッチ角）を音声通知する画面です。

30 秒間操作をしないとバックライトを消します。画面をタッチすると再点灯します。

下記以外は「3. Distance」画面と同様です。

この画面を選択している時の音声ガイドとブザー音は以下のとおりです。

<音声ガイドとブザー音>

RTCU は ロール角またはピッチ角 が 2° 以上変化するか、前回の姿勢情報送信から 500ms 以上経過すると、姿勢情報を送信します。

姿勢情報を受信した RTCG はその時の角度に応じて音声ガイドとブザー音を発します。

音声ガイドで「マイナス」を発声すると時間が掛かるので絶対値で発声します。

ブザー周波数は角度で指数比例し、 0° :200Hz, 90° :600Hz, 180° :6600Hz,です。

<画面表示>

右上に Roll,Pitch,Yaw 角を表示しています。

大きい文字は、Roll または Pitch 角を表示しています。

紙飛行機は Roll,Pitch 従った姿勢で表示し、Yaw は北基準なので

飛行場のセンター方向の偏角で修正して表示しています。



<操作>

反転カーソルを移動して以下の操作が行えます。

IMU Zero 機体を水平に保ち、Exec 長押しで

Calibrate Level(水平キャリブレーション)を実施します。

「1. SYSYTEM」画面から DISARM にしておく必要があります。

Guidance Exec 長押しで Roll/Pitch を切替ます。

1 4. 「5. Flight field」画面

飛行場の選択と設定を行う画面です。飛行場は10個所まで登録出来ます。

機体のYaw（機首の方向）は、GPSの移動方向と磁気コンパスからArdupilotが算出しています。これらはいずれも北を0°として時計周りに360°としています。

一方、飛行場のセンター方向はおおむね真北ではなく、偏角を持っています。

リアルタイムコーチは、飛行場情報としてパイロット位置の座標と、センターの座標を登録しておき、それらから飛行場の偏角を求めて奥行距離の計算を行います。

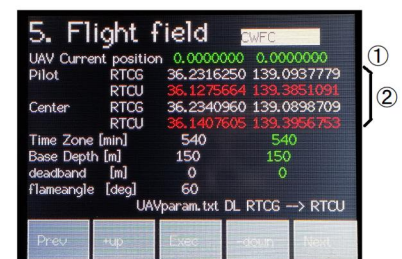
飛行場の名称や位置座標は、「field.csv」ファイルで管理します。このファイルは通常パソコンで登録編集を行い、後述の「6. File management」画面からダウンロード／アップロードします。

パソコンを使えない場合は、飛行場名「HOME」を選択し、機体をパイロット位置とセンター位置に移動し、後述の **Pilot** 及び **Center** 操作でGPSで捉えている現在位置を登録出来ます。

変更した値は、地上局（RTCG）のみに反映しています。機体局（RTCU）へ反映させるには UAVparam.txt DL の操作が必要です。

<画面表示>

- | | |
|-----------------------|---|
| ①UAV Current position | RTCUの現在位置 |
| ②Pilot, Center | RTCG, RTCUそれぞれが記憶しているPilotとCenter位置座標。RTCGとRTCUが 不一致の場合は赤字 、 一致の場合は緑文字 となる。 |



不一致の場合は、UAVparam.txtをRTCUへダウンロードして一致させる。

<操作>

反転カーソルを移動して以下の操作が行えます。

- | | |
|-----------------|--|
| 飛行場名 | Exec長押しの後、+up/-downで飛行場を選択し、Exec長押しで確定する。 |
| Pilot | 機体をPilot位置に置いて、Exec長押しすると、UAV Current position座標がPilot位置座標になる。（パソコンを使わず設定可能） |
| Center | 機体をCenter位置に置いて、Exec長押しすると、UAV Current position座標がCenter位置座標になる。（パソコンを使わず設定可能） |
| Time Zone | グリニッジ標準時との時差。日本は540分 |
| Base Depth | 基準奥行（※） |
| deadband | 基準奥行の許容幅（※） |
| flameangle | フレームアウトの音声通知設定角度 |
| UAVparam.txt DL | 変更した値(UAVparam.txt)を機体局（RTCU）に伝送します。 |

- ※ 機体の奥行距離が 基準奥行の許容幅内に入るとピー、出るとブーと鳴る。
deadband = 0 の場合は鳴らさない。

1 5. 「6. File management」画面

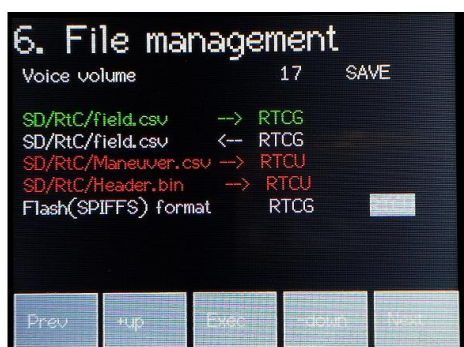
ログファイル以外の各種情報ファイルを RTCG の SD カードスロット経由で書込み／読出しを行う画面です。

使用できる SD カードは 32G バイト以下でクラス 4 以上、FAT または FAT32 フォーマットのモノです

RTCG、RTCU の内蔵フラッシュメモリ(SPIFFS)のフォーマットと音量の設定もこの画面で行います。
フォーマットを行うと、保存していたファイルが無くなります。

赤文字は RTCG あるいは RTCU に存在しないので SD カードからの書込みが必要です。

使用する SD カードは、予めディレクトリ(/RtC)を作っておきます (tのみ小文字です)。



<操作>

Voice volume 15 Exec を押すと、Exec、+up、-down の背景が紫になり値の編集モードになります。設定後 Exec を押すと編集モードを終了しカーソル移動モードに戻ります。

SAVE Exec を長押しすると Voice volume 値を記憶します。

SD/RtC/field.csv → RTCG

パソコンで登録した飛行場情報ファイルを(/RtC/field.csv)に入れます。
Exec を長押しすると RTCG の SD カードの飛行場情報(/RtC/field.csv) ファイルを RTCG のフラッシュメモリに書込みます。

SD/RtC/field.csv ← RTCG

SD カードには、ディレクトリ(/RtC)を作っておきます。
Exec を長押しすると RTCG のフラッシュメモリの飛行場情報(/field.csv)ファイルを RTCG の SD カード(/RtC/field.csv)へ書込みます。

SD/RtC/Maneuver.csv → RTCU

Exec を長押しすると RTCG の SD カードの演技名デジタブル (Maneuver.csv) ファイルを RTCU のフラッシュメモリに書込みます。

SD/RtC/Header.bin → RTCU

Exec を長押しすると RTCG の SD カードのログ情報ヘッダ (Header.bin) ファイルを RTCU のフラッシュメモリに書込みます。

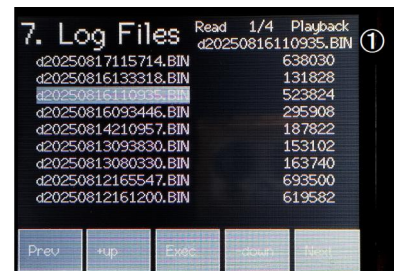
Flash(SPIFFS)format **RTCG** **RTCU**

RTCG／RTCU のフラッシュメモリをフォーマットします。

1 6. 「7. Log Files」画面

機体局(RTCU)に保存されている RTC ログファイルを無線で、RTCG の SD カードにアップロード保存したり、プレイバック再生を行う画面です。ペアリングしている時に有効です。

ご注意；ファイルアップロードは大量のデータを送信するので他の人がリアルタイムコーチを使っているときは、混信の可能性があるのでお控えください。



<操作>

Read	Exec を長押しすると 機体局(RTCU)に保存されている RTC ログファイルのリストを更新します。扱えるファイルリスト数は 36 までです。
1 / 4	Exec を押すと、Exec、+up、-down の背景が紫になり値の編集モードになります。 +up、-down でページを切替えます。
Playback	Exec を長押しすると 以下の操作で選択したファイルをプレイバック再生します。
ファイル名	ファイル名を選択し、Exec を押すと Exec の背景が紫になり Playback 対象のファイルとして①に表示されます。 Exec が紫の状態では Exec を長押しするとファイルアップロード要求となり 10 秒以内に RTCG の SD カードを挿入するとファイルアップロードが開始されます。 Exec が紫の状態では Exec を短押しするとカーソル移動モードに戻ります。

ファイル名の付け方は以下のとおりです。日時は記録開始の GPS 時刻です。

?YYYYMMDDhhmmss.BIN

?:	RTC の SD カード保存時は"d", SPIFFS 保存時は"p"
YYYY:	年
MM:	月
DD:	日
hh:	時間
mm:	分
ss:	秒

17. 「8. GPS Position QR code」画面

GPS が正常に捉えた最終位置を QR コードで表示する画面です。スマホのカメラで読ませて GoogleMap を表示させる事が出来ます。



時刻と位置座標が更新されている時は緑文字となり、10 秒以上更新されない時は黄文字となります。

黄文字の時は、正常な位置情報を捉えた最後の場所となり機体の現在位置とは限りません。

屋外でスマホのカメラを使うと明るいためシャッター速度が速すぎて QR コードが読めない場合がありますので周囲を覆って読み取るようにしてください。



<操作>

Save

Exec を長押しすると 表示中の位置情報をフラッシュメモリに記憶します。
RTCG の電源を遮断しても電源投入後に記憶した位置情報を表示します。
精度確立後の位置情報を受信すると更新されます。

Lost ALM

RTCU のブザーを鳴らし、DENTAN 用の搜索電波を 100ms 周期で発射します。

RTCU の電源投入後 30 分経過すると「Lost ALM」と同じ状態になります。

DENTAN 受信器を使って機体搜索が可能です。

18. 機体側のキャリブレーション

機体側 (Ardupilot) のキャリブレーション (校正) には以下のものがあります。

(1) Calibrate Accel (重力加速度計搭載方向の校正)

重力加速度計(Accel)の搭載方向を Ardupilot に認識させるものです。RTC2 は校正済みとなっていますが、「2. 機体局 (RTC2) の搭載方法と電源」に示した方向以外の向きに搭載した場合には

Mission Planner を使用した再校正が必要です。

Mission Planner との接続コネクタは右図の矢印を使用します。

校正方法は以下を参照ください。

<https://ardupilot.org/plane/docs/common-accelerometer-calibration.html>



(2) IMU Zero (水平校正)

機体の水平に保ち、その時の重力加速度値(Accel)を水平として記憶させるものです。

「13. 「4. Attitude」画面」の「IMU Zero」操作で実行します。

Mission Planner の「Calibrate Level」でも同様操作が出来ます。

(3) Compass Calibration (磁気コンパス校正)

地磁気による Yaw 方向 (北はどっち) の校正です。

地磁気は地域により多少のズレがあります。Ardupilot は GPS の位置情報から地域による地磁気のズレを判断し、磁気コンパスの校正を行います。

RTC2 は関東地域で単体で校正済みですが、地域によるズレがあるので Mission Planner を使用し機体に搭載した状態で再校正を行ってください。

モータやサーボからの磁気の影響が強いと校正失敗となります。磁気の影響の有るものを可能な限り遠ざけて校正してください。

校正方法は以下を参照ください。

<https://ardupilot.org/plane/docs/common-compass-calibration-in-mission-planner.html>

19. 自動ログ開始／停止機能

「2. Distance」画面で手動ログ開始をしなくても、機速や高度から判断して自動でログの開始／停止を行います。手動でログを開始した場合も、機速がいったん 18[km/h]以上となった場合は自動ログ停止します。自動ログ開始／停止の仕様は以下のとおりです。

機速が 18[km/h]以上で、以下の動作を行います。

- ① A R Mしていない場合は、A R M要求を出す。
- ② R T Cログを開始していない時は、R T Cログ開始要求を出す。

機速がいったん 18[km/h]以上となった後に、機速 9 [km/h]未満 かつ 高度 10m 未満 が 10 秒経過したとき以下の動作を行います。

- ③ A R Mしていれば、D I S A R M要求を出す。（F Cログ停止）
- ④ R T Cログを開始していれば、R T Cログ停止要求を出す。

20. 飛行場情報(field.csv)ファイル

飛行場情報(field.csv)ファイルをパソコンで登録する方法をご紹介します。

このファイルは、カンマ区切りのテキストファイル（CSV形式）です。

地上局(RTCG)のフラッシュメモリ(SPIFFS/field.csv)に記憶しています。

「6. File management」画面から、S Dカードへの読書が出来ます。

パソコンの NotePad や EXCEL を使って編集可能です。下記は EXCEL 風のフリーソフトを使って表示させたモノです。

	A	B	C	D	E
1	Name	PilotLat	PilotLon	CenterLat	CenterLon
2	HOME	35	139	35.123456	139
3	KRSC	36.1275664	139.3851091	36.1407605	139.3956753
4	CWFC	36.231625	139.093778	36.234096	139.089871
5	ASUKA	36.172643	139.651466	36.172892	139.651637
6	BNF	36.037238	139.496557	36.037318	139.496812
7	IWATA1	34.799956	137.828458	34.800211	137.826875
8	KOHCH	33.463356	133.477724	33.4642706	133.4782675
9	KMA-ONINO	35.7756115	139.4687709	35.7769846	139.46872
10	TEJAS	34.7189848	132.7382755	34.7197531	132.7374253
11	FUKUGA	34.504672	131.599328	34.50588	131.600056
12					
13					

1 行目はタイトル行で、リアルタイムコーチでは使用しません。

2～11 行が飛行場毎のデータです。

以下に各列の登録方法を記載します。

- A 列 飛行場名を半角英数字 10 文字以内で登録します。
- B 列 パイロット位置の Latitude（北緯）を小数点以下 7 桁以内で登録します。
- C 列 パイロット位置の Longitude（東経）を小数点以下 7 桁以内で登録します。
- D 列 センター位置の Latitude（北緯）を小数点以下 7 桁以内で登録します。

E 列 センター位置の Longitude (東経)を小数点以下 7 桁以内で登録します。
(センター位置は、飛行場のセンター方向で、パイロットからなるべく離れた位置とする)

フライトコントローラは、フライトコーチとしても使用するので Ardipilot (<https://ardupilot.org/>) のファームウェアを実装しています。以下に Ardipilot の標準設定から変更したパラメータを記載します。

2.1. 演技名読上げの仕組み

演技名読上げは、デシジョンテーブルと演技名を録音した音声ファイル(mp3)で実現しています。

デシジョンテーブルは、カンマ区切りのテキストファイル (CSV 形式) です。

パソコンの NotePad や EXCEL を使って編集可能です。下記は EXCEL 風のフリーソフトを使って表示させたモノです。

”演技名情報の登録方法” も用意しています。

<http://www.ksky.ne.jp/~teshima/KRSC/MiyaTron/RTC/Manuever%E8%A8%AD%E5%AE%9A.pdf>

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	F3A	P27j1						[100ms]	
2	SeqNo	Direction	D_angle	and/or	Hight	H_angle	Manoe_No	Time	remarks
3	1	>	40						
4	2	<	-40				1	50	ハンフ ティバ ン
5	3			>	40				
6	4			<	35		2	40	トロンボ ーン
7	5	>	50						
8	6	<	35				3	50	トライアングル
9	7	<	-15						
10	8	>	30						
11	9	<	15				4	20	シャーク
12	10			>	40				
13	11			<	35		5	30	ロールコンビネーション
14	12			>	35		6	20	ハーフスクエア
15	13			>	45		7	40	スクエアルーフ
16	14	<	-15						
17	15	>	16						
18	16	<	15				8	30	ハーフキューバ ン
19	17	<	-45						
20	18	>	-40				9	20	スピン

1 行目 B1 セル： 演技ファイル識別名 「2. Distance」画面⑤演技識別名に表示される

2 行目はタイトル行で、リアルタイムコーチでは使用しません。

3 行目以降にデシジョンテーブルの条件と動作を登録します。

A 列	SeqNo	シーケンスステップ No.	1 からの連番
B 列	Direction	方向角通過条件 (大小)	なし、<、>
C 列	D_angle	判定方向角	[deg]
D 列	and/or	方向角と仰角の and/or	なし、and、or
E 列	Hight	仰角通過条件 (大小)	なし、<、>
F 列	H_angle	判定仰角	[deg]
G 列	Maneu_No	演技名ファイル番号	0～999

H 列	Times	演技名発声時間[100ms]	0～255
I 列	remarks	備考	

D_angle は、機体の水平方向の角度（方向角）で、パイロット位置からセンター真正面を

D_angle= 0 [deg]、右をプラス、左をマイナスとします。

H_angle は、機体の仰角で、水平で H_angle= 0 [deg]とします。

デシジョンテーブルに登録されている、判定方向角 と方向角通過条件、判定仰角 と仰角通過条件
それに and/or の条件が成立するとシーケンスステップ No.が1つ進み、次の条件成立を待ちます。

Maneu_No.の演技ファイル番号が登録されていれば、その番号の演技名を録音した音声ファイル
(mp3)を再生します。

再生中に次の音声ファイルの再生要求を出すと、発声中のものは終了となるので、Times（演技名発声
時間[100ms]）を使い次の音声ファイルの再生要求を禁止しています。

2.2. フライトコントローラのパラメータ変更箇所

フライトコントローラは Ardipilot (<https://ardupilot.org/>) のファームウェアを実装しています。

以下に Ardipilot の標準設定から変更したパラメータを記載します。

（R T C U 2 では、これらのパラメータは変更済みです。）

	Def	FLC	RTC	
RC_OPTIONS	32	1	1	(Ignore RC Rceciever)
AHRS_ORIENTATION	0	0	6	(FC 回転 Yaw270°)
ARMING_CHECK	1	0	30	(Baro,Compass,GPS lock,INS)
ARMING_REQUIRE	1	0	1	(有り)
BRD_RTC_TZ_MIN	0	0	540	(時差[分])
COMPASS_EXTERNAL	0	1	1	(GPS 内蔵外部コンパス)
COMPASS_ORIENT	0	0	4	(GPS 回転 Yaw180°)
FLTMODE_CH	8	8	0	(Disable)
FLTMODE1～6	*	*	0	(Manual)
INITIAL_MODE	0	0	0	(Manual)
LOG_BITMASK	65534	1029	1157	(IMU 追加)
RC_PROTOCOLS	1	-	0	(No RC reciever)
RC6_OPTION	0	0	30	(Lost Plane Sound)
SERIAL1_BAUD	57	57	230	(MAVLINK)
SERIAL1_PROTOCOL	2	2	1	(MAVLINK1)
SERIAL3_PROTOCOL	5	5	5	(GPS)
SERIAL3_BAUD	230	38	230	(GPS)
THR_FAILSAFE	1	1	0	(Disable)

Def: Ardipilot の初期値

FLC: 一般のフライトコーチの設定

RTC: リアルタイムコーチの設定

RTC の搭載方向を変更する場合は、AHRS_ORIENTATION
GPS の搭載方向を変更する場合は、COMPASS_ORIENT
を変更してください。