

| キット&開発環境の準備

まずは飛ばせるようになる

冨田 拓海

STEVAL-DRONE01 機体の操縦方法には2種類あり ます.スマートホンを操縦かんとして用いる方法,ホ ビー用のラジコンのプロポ (操縦かん/送信機) & 受信 機を用いる方法です (写真1).今回は後者の方法で機 体を飛行させることを試みました.そのため本稿で は、キットを組み立てて、プロポと受信機を用いて飛 行させるところまでの一連の手順について説明します. <編集部注>スマートホンを操縦かんとして用いる 方法については、章末コラムで解説します.

選んだドローン制御キット

ドローン・キット STEVAL-DRONE01は, STマ イクロエレクトロニクス(以後, ST社)から発売され ている屋内飛行向けキットです.飛行に必要な部品は 一通り同梱されており,インターネット上で組み立て に必要な開発環境,ソフトウェアを無償でダウンロー ドできます.マニュアルも充実しており,ST社のウェ ブ・ページ(https://www.st.com/content/ st_com/en.htmlにおいてdroneで検索)からダウ ンロードできます.

● 内容物

STEVAL-DRONE01の内容物を**写真2**に示します. 組み立て後の様子を**写真3**に示します.

- ・飛行制御ユニット基板 STEVAL-FCU001V1(以後, FCU)
- モータ (85mm×20mm, 3.7V)×4
 (赤青配線の品×2, 白黒配線の品×2)
- プロペラ×6 (時計回り品×3と反時計回り品×3、スペア込み)
- Li-Po 電池 (3.7V, 600mAh, 最大放電電流 30C)
- •3Dプラスチック・フレーム
- •ST-LINK/V2接続用端子
- •ST-LINK/V2接続用ケーブル
- ・ナイロンねじ×5
- •結束バンド×5



写真1 初飛行

(ST-LINK/V2接続用)



写真2 ドローンの姿勢制御が体験できる STM32 マイコン・キット STEVAL-DRONE01





(a) 上面 写真3 組み立てるとこんな感じ

(b) 側面

コラム1) とにかく注意 / Li-Po 電池の取り扱い

充電

本キットにおいてFCU基板には充電用回路と Micro USBコネクタが備わっているので, Micro USBケーブルを用いることで, Li-Po電池の充電を 行うことができます. また, 市販のLi-Po電池専用 の充電器を用いて充電することもできます. ただ し, Li-Po電池専用充電器以外を用いると危険なの で使用しないでください.

● 管理

Li-Po電池は従来のニッカド電池に比べて容量も 大きく,軽く,高出力(電圧が高い)なのでさまざ

● キット以外に用意するもの

- PC
- ST-LINK/V2(書き込み&デバッグ用)
- ホビー用のラジコンのプロポ
- 操作量受信機
- ・受信機用コネクタ[ピン・ソケット(メス)1×6]
- はんだこて
- ・グルーガン
- 耐熱電子ワイヤ
- ・ドライヤ
- ・
 面面テープ
- ・結束バンド(本稿の組み立て方法では付属の結束 バンド含めて8本使用)

機体の組み立て手順

今回説明する本キットの組み立て手順は、ST社の ウェブ・ページから入手できる組み立てマニュアル⁽¹⁾ に記載されている方法とは一部異なるところがありま す. 従って、組み立ての際は、ST社のマニュアルを



(a) ケーブルが赤と青のモータ
 (b) ケーブルが白と黒のモータ
 写真4 モータとプロペラの取り付けには決まりがある…プロペラに刻まれている矢印に注意

まなメリットをもたらしてくれますが,正しく扱わ ないと発火など大事故につながるため取り扱いには 注意が必要です.事故を起こさないためには過放電 や過充電を行わないようにすることが重要です.具 体的には,飛行時間を長くしすぎないことや,充電 の際は適切な充電器を用いて充電時の電圧,電流の 設定を行う必要があります.また,長期の保管をす る際は充電残量が約半分の状態にキープするように しましょう.充電残量が多すぎたり少なすぎたりし た場合は電池の劣化につながります.また,膨らん だLi-Po電池は発火の原因になるので使用も充電も 避けてください.

確認していただき,本稿の組み立て手順はその一例と して利用いただければ幸いです.

● 手順1…モータとプロペラの組み立て

本キットではプロペラは時計回りのものと反時計回 りのものがそれぞれ3つ付属しています.2つは予備 です.時計回りのプロペラは赤と青の配線がつながっ ているモータと、反時計回りのプロペラは白と黒の配 線がつながっているモータと組み合わせます.

モータとプロペラを組み立てる際に、プロペラの中 心部付近に回転方向の矢印が記載されているため、そ の回転方向に対応するモータとプロペラを組み合わせ ます(**写真4**).

● 手順2…フレームとモータの組み立て

フレームのモータ挿入部は,ガード部分から3つの 支えにより支えられているのですが,これらはマルチ コプタの飛行原理の性質上,少し角度を持たせて設計 されています.そのため,手順1での組み立て品のプ ロペラの角度とフレームのモータ結合部の支えの角度 の向きをそろえて組み立てます(**写真5**).

● 手順3…FCUの取り付け

FCUには取り付ける方向を指し示す矢印が記載さ れています.**写真6**を見ながら,FCUに記載された 矢印の方向とモータの回転方向との関係性に注意して 取り付けましょう.

今回, FCUのフレームへの取り付けは, 両面テー プと結束バンドを用いています. ST社のマニュアル では付属のナイロンねじを用いてフレームの裏側へ取 り付けていますが, 今回は基板がフレーム下面に取り 付けられることや充電のしやすさを考慮してフレーム

冨田 拓海

第2章 まずは飛ばせるようになる



や角度が異なる



写真7 モータ配線のFCUへの取り付け



写真8 Li-Po電池を筐体に取り付ける





走

ボ

制

御

水

中

ې ا

l

ン

制



写真6 FCUを筐体に取り付け

上面に取り付けています.

● 手順4…モータ配線のFCUへの取り付け

モータの配線をFCUに取り付けます. 写真7を見 て取り付け位置や取り付け方には気を付けましょう. なお,写真7に記載されているモータの番号は,筆者 が写真6にて定義したものです.

● 手順5…Li-Po電池の取り付け

Li-Po電池は結束バンドを用いてフレーム裏側に設置します. 写真8に示すような向きで設置すると,コネクタへの接続がしやすくなります(写真9). 飛行の際にLi-Po電池が外れてしまうと危険なので電池が動かないようにきちっと取り付けましょう. また,本キット購入時はあまり充電されていないので,充電してからご使用ください.



写真9 Li-Po電池のコネクタをFCU基板 に挿す

● 手順6…コード類の固定

コード類はプロペラと絡まないように適宜結束バン ド等を用いて固定してください.

プロポ用受信機の取り付け

今回,機体を操作するに当たって,送信機と受信機 はそれぞれ双葉電子工業から発売されているT12KH とR3206SBM (**写真10**)を用いました.

● 手順1…受信機とコネクタのはんだ付け

耐熱電子ワイヤを用いて、受信機とコネクタをはん だ付けしてつなぎます.はんだ付けを行った部分はグ ルーガンを用いて短絡防止の絶縁を行いました.受信 機のFCUへの取り付けは**写真11**に示すように、FCU の左下部に取り付けます.接続を図1に示します.

Interface 2020年3月号



写真10 操作量受信機 K3206SBM



写真 11 はんだ付け後の操作量受信機とコ ネクタ



写真12 熱収縮チューブで操作量受信機基 板を覆う

● 手順2…熱収縮チューブの取り付け

熱収縮チューブの中に受信機を入れ、ドライヤで温 風を与えて熱収縮チューブを収縮させます(**写真12**).

● 手順3 受信機の固定

受信機は飛行中プロペラに絡まらないように結束バン ド等を用いてフレームに固定してください(**写真13**).

マイコンへの制御プログラム書き込み

今回,開発環境はAtollic TrueSTUDIO for STM32 を用いて,FCUマイコンへのプログラムの書き込み を行いました(他社の有償の製品もある).ここでは, 本キットとは別にPCとプログラマ/デバッガである ST-LINK/V2が必要となります.それでは以下に,開 発環境の入手,セットアップ方法とソースコードの入 手,FCUマイコンへの書き込みについて説明します.

● 手順1…開発環境の入手

開発環境 Atollic TrueSTUDIO for STM32は Atollic社のウェブ・ページ(https://atollic. com/truestudio/)から入手できます。筆者は最 新バージョンである Version 9.3.0を用いました(入手 日:2019年12月3日).

● 手順2…ST-LINK/V2のUSBドライバの入手 方法

PCにST-LINK/V2を接続するためにUSBドライバ が必要となります. このUSBドライバはST社のウェ ブ・ページ(https://www.st.com/content/



写真13 受信機は結束バンド でフレームに固定



図1 FCUと受信機との接続

st_com/en.html)から入手できます. 上記の URLにて, STSW-LINK009のダウンロードを行って ください.

● 手順3…ソースコードの入手

マイコンに書き込むプログラム・ソースはGitHub にて公開されています.

https://github.com/STMicro
electronics-CentralLabs/ST_Drone_
FCU F401

上記のURLにて、FCUのプログラム・ソースコード のZIPファイル、ST_Drone_FCU_F401-master. zipを入手できます.入手したプログラムは作業し たいディレクトリに移動して展開しておきます.

● 手順4…FCUファームウェアの展開

手順1で入手した Atollic TrueSTUDIO for STM32 を開きます.まず,ワークスペースのディレクトリの 選択が出てくるので,手順3で入手したプログラム・ ソースが置いてあるディレクトリを選択します.

次にアプリケーションが表示されるので、GUI左上 の「ファイル」→「Open projects from File System...」 →「ST_Drone_FCU_F401-master/STM32 FW Project/Official latest release 221117/TrueSTUDIO/ ToyDrone Configuration」を選択します. フォルダの 中に図2のようなプロジェクトが出てくるので、 チェックが入っていることを確認して「終了」を選択 します. するとプロジェクト・エクスプローラ上に 「ToyDrone Configuration」と表示され、プロジェク トが開かれます.

第2章 まずは飛ばせるようになる

へっぱートティ	CHI kerch (Deskton¥ST Drope I	FCIL E401-macter#ST Drone ECIL E401-mact
フィルタスカ		
フォルダー ☑ Toy	Drone Configuration	Import as TrueSTUDIO project
Use installer	I project configurators to:	
レネストレト	プロジェクトを検売(N)	
☑ ネストした: ☑ Detect ar	プロジェクトを検索(N) id configure project natures	
☑ ネストした ☑ Detect ar	プロジェクトを検索(N) nd configure project natures 2ット	
 ✓ ネストした: ✓ Detect ar ワーキング・1 □ ワーキン 	プロジェクトを検索(N) nd configure project natures ?ット グ・セットにプロジェクトを追加(T)	

● 手順5…ラジコン・プロポ (モード1) における 操縦入力の設定

GUIの左上の「ファイル」→「ファイルを開く」をク リックします.ST_Drone_FCU_F401-master/ STM32 FW Project/Official latest release 221117/Inkの中のrc.hファイルを 選択して開きます.

ここで12行目~41行目においてAIL, ELE, THR, RUDの各チャネルの最大値・中央値(THRを除く)・ 最小値,および振幅(片振幅)を設定します.今回使用 するプロポ,受信機では**表1**に示す値に設定しました (図3).表1にrc.hの定数の設定値を示します.

● 手順6…ビルドの行い方

プロジェクト・エクスプローラ上で「ToyDrone Configuration」のプロジェクトが開かれているので、 その文字上で右クリックし「プロジェクトのビルド」 を選択することでビルドが行われます.

● 手順7…ST-LINK/V2のPCとFCUへの接続

PCへは写真14のように、本キット付属のST-LINK/V2接続用端子と接続用ケーブルを用いて接続 します.

● 手順8…マイコンへのプログラムの書き込み

FCUにバッテリをつなぎます.GUI上部にある「実行」→「デバッグの構成」を選択します.するとデバッグ構成のウィンドウが表示されるので、「組み込みC/C++アプリケーション」→「ToyDrone Configuration.elf」を選択します(図4).このとき、デバッガの中のデバッグ・プローブがST-LINKとなっていることを確認してください.その後「デバッグ」を選択することで、プログラムの書き込みが行われます.GUI上部の

表1 rc.hの定数の設定値

定数名	値
AIL_LEFT, ELE_TOP, RUD_LEFT	7760
AIL_MIDDLE, ELE_MIDDLE, RUD_MIDDLE	6080
AIL_RIGHT, ELE_BOTTOM, THR_BOTTOM, RUD_RIGHT	4400
RC_FULLSCALE	1680

ĥ] *rc.h ⊠		70
7 #include "quaternion.h" 8 #include "ahrs.h"		١Ŧ
9		
10 /" Definition for R/C liming (1	LSB = 250us) "/	
12 // Definition for ATL(Dell) (her	200	
13 #define ATL LEET 7760	liei	
14@ //#define ATL MIDDLE 6030	/* Calibrated TGY-i6 remocon */	
15 //#define ATL MIDDLE 6000	/* Calibrated Radiolink remocon */	
16 #define ATL MIDDLE 6080	/* Calibrated DevoZE remocon */	
17 //#define AIL MIDDLE 5989	/* Calibrated Frsky remocon */	
18 #define AIL RIGHT 4400		
19 // Definition for ELE(Pitch) Cha	nnel	
20 #define ELE_BOTTOM 4400		6.71
21⊖//#define ELE_MIDDLE 6050	/* Calibrated TGY-i6 remocon */	74
22 //#define ELE_MIDDLE 6316	<pre>/* Calibrated Radiolink remocon */</pre>	
23 #define ELE_MIDDLE 6080	/* Calibrated Devo7E remocon */	114
24 //#define ELE_MIDDLE 5981	/* Calibrated Frsky remocon */	
25 #define ELE_TOP 7760		
26 [©] // Definition for THR Channel		
27 //#define THR_BOTTOM 4337	/* Calibrated TGY-i6 remocon */	
28 //#define THR_BOTTOM 4337	<pre>/* Calibrated Radiolink remocon */</pre>	
29 #define THR_BOTTOM 4400	/* Calibrated Devo7E remocon */	
30 //#define THR_BOTTOM 4450	/* Calibrated Frsky remocon */	
31 #define THR_TOP 7760		
32 // Definition for RUD(Yaw) Chann	el	
33 #define RUD_LEFT 7760		the second se
A LINE C' DUD HIDDLE COOD		
349 //#define RUD_MIDDLE 6020	/* Calibrated TGY-16 remocon */	
34⊕ //#define RUD_MIDDLE 6020 35 //#define RUD_MIDDLE 6210	/* Calibrated TGY-16 remocon */ /* Calibrated Radiolink remocon */ /* Calibrated Dova75 remocon */	
340 //#define RUD_MIDDLE 6020 35 //#define RUD_MIDDLE 6210 36 #define RUD_MIDDLE 6080 27 //#define G002	/* Calibrated TGY-16 remocon */ /* Calibrated Radiolink remocon */ /* Calibrated Devo7E remocon */ /* Calibrated Encky compacen */	
340 //#define RUD_MIDDLE 6020 35 //#define RUD_MIDDLE 6210 36 #define RUD_MIDDLE 6080 37 //#define RUD_MIDDLE 6002 38 #define RUD_RIGHT 4400	/* Calibrated TGY-16 remocon */ /* Calibrated Radiolink remocon */ /* Calibrated Devo7E remocon */ /* Calibrated Frsky remocon */	
34⊕ //#define RUD_MIDDLE 6020 35 //#define RUD_MIDDLE 6210 36 #define RUD_MIDDLE 6080 37 //#define RUD_MIDDLE 6002 38 #define RUD_RIGHT 4400 39	/* Calibrated TGY-16 remocon */ /* Calibrated Radiolink remocon */ /* Calibrated Devo7E remocon */ /* Calibrated Frsky remocon */	
340 //#define RUD_NIDDLE 6820 35 /#define RUD_NIDDLE 6210 36 #define RUD_NIDDLE 6880 37 //#define RUD_NIDDLE 6802 38 #define RUD_NIDDLE 6402 38 #define RUD_NIDDLE 6402 39 //#define RUD_NIGHT 4400 30 #define RC EUL/SCALE 1680	/* Calibrated TGY-16 remoton */ /* Calibrated Badiolink remoton */ /* Calibrated Devo7E remoton */ /* Calibrated Frsky remoton */	ロボ
340 //#define RUD_MIDDLE 6020 35 //#define RUD_MIDDLE 6080 36 #define RUD_MIDDLE 6082 37 //#define RUD_MIDDLE 6082 38 #define RUD_RIGHT 4400 39 #define RC_FULLSCALE 1680 40 #define RC_GAL THRESHOLD 12000	/* Calibrated TGY-16 remoton */ /* Calibrated Bevo7E remoton */ /* Calibrated Devo7E remoton */ /* Calibrated Frsky remoton */	ロボ
34# //#define RUD_INDULE 6820 35 /#define RUD_INDULE 6880 36 #define RUD_INDULE 6880 37 //#define RUD_INDULE 6880 38 #define RUD_INDULE 6802 38 #define RUD_INDULE 6802 39 dotter 400 30 #define RU_FULLSCALE 1680 41 #define RC_CAL_THRESHOLD 1200 42 42 1200	/* Calibrated TGY-16 remoton */ /* Calibrated Bevo7E remoton */ /* Calibrated Devo7E remoton */ /* Calibrated Frsky remoton */	ロボ
94# //#define RUD_INDOLE 6820 50 /#define RUD_INDOLE 6880 36 #define RUD_INDOLE 6880 37 //#define RUD_INDOLE 6802 38 #define RUD_RIGHT 4400 40 #define RC_FULLSCALE 1688 41 #define RC_FULLSCALE 1200 42 43 3	/* Calibrated TGY-16 remocon */ /* Calibrated Bevo7E remocon */ /* Calibrated Devo7E remocon */ /* Calibrated Frsky remocon */	ロボ制
34# //define RUD_INDULE 6820 36 #define RUD_INDULE 6820 36 #define RUD_INDULE 6880 37 //define RUD_INDULE 6880 38 #define RUD_INDULE 6802 38 #define RUD_INDUE 6802 48 #define RC_FULLSCALE 1680 41 #define RC_FULLSCALE 1260 42 42 44 44 #define PL 3.141592654	/* Calibrated TGY-16 remocon */ /* Calibrated Devo7E remocon */ /* Calibrated Devo7E remocon */ /* Calibrated Frsky remocon */	ロボ制

「実行」→「終了」を選択したときに、コンソール上に 「Download verified successfully」と表示されれば、正 常にダウンロードできたことになります.ここで接続 されている間はST-LINK/V2のLEDが黄緑と赤で交 互に点滅するので赤点灯になってからコードを外して ください.その後バッテリを外してください.以上で FCUマイコンへのプログラムの書き込みは完了です.



入 門

プロポの初期設定・受信機のリンク

機体を操縦するにあたって,プロポ内でドローン操 縦用のモデルを作成し,その後プロポと受信機とをリ ンクさせる必要があります.手順について説明します.

● 手順1…プロポの初期設定について

プロポ(写真15)のLNKを長押しするとリンケー ジ・メニューが開きます(写真16).「モデルセレク ト」→「シンキ」を選択します.ここでは、 タイプ:ヘリコプター スウォッシュ:H-1 リセット:OFF

Interface 2020年3月号



3 D X 0 P . 名前(N): ToyDrone Configuration.elf フィルタ入力 ■ Main (参デバッガ ト スタートアップスクリプト) を ソース □ 共通 C/C++ Application デバッグプローブ ST-LINK C/C++ Attach to Application C/C++ Postmortem Debugg C/C++ Remote Application GDB接続設定 ●ローカルGDBサーバの自動スタート ホスト名またはIPアドレス localh ○リモートGDBサーバへの接続 ポート番号 61234 C ToyDrone Configuration GDBサーバ コマンドライン オプション インタフェース ● SWD ○ JTAG □特定のST-Linkシリアル番号を使用する シリアル ワイヤ ビューア (SWV) □有効 Clock Settings Core Clock: 120.0 SWO Clock: 1000 √ kHz ポート番号 61235 □ 同期化パケットを待つ その他 ☑ フラッシュダウンロード時のベリファイ実行

図4 マイコンへの書き込み

サブドリム

フェールセーフ

サーホッスヒョ

サーホッサリッシース

エントドホペイント

写真14 プログラム書き込み器 ST-LINK/V2をFCUに接続

 Fill 00:00.00
 Fill 00:00.00

 Fill 00:00.00
 Fill 00:00

 Fill 10:00:00
 Fill 00:00

 Fill 10:00
 Fill 00:00

 F

レケージャメニュー

モデドルセレクト

モデドルタイプ

7079a0

-.....

1274

と設定します.モデル・セレクトに戻ってみると NEW1というモデルが生成されているので「リネーム」を選択して適宜名前の変更を行います.

次にリンケージ・メニューのサーボリバースから 「AIL, ELE, THR, RUD」を「REV」に設定します. その他は「NORM」に設定します.

● 手順2…プロポと受信機のリンク

プロポと受信機を0.5m ~ 1mに近づけます. プロ ポでリンケージ・メニューを開き,システムを選択し ます. その中に「リンク」とあるので(写真17), それ を選択することによってプロポをリンク・モードにし ます.

受信機の電源をONにすると、受信機リンク待ち状 態(赤点滅)になります.プロポのリンク・モードが 終了し、LEDが赤色から緑点灯に変化すれば、リン ク完了です.リンクが完了できたら機体を手に持っ て、安全に気を付けながらスティックの動作がプロペ ラの回転と同期できているか確認してください. 飛行までの手順について説明する前に、今回用いた プロポのスティック操作と、それに対応した機体の動 きについて説明します。今回はモード1と呼ばれる規 格のものを使用しました。

まず、プロポの右側のスティック操作の説明を行い ます、このスティック操作によって機体の上昇、下降 と横方向への移動を行うことができます、具体的に は、スティックを前に倒すと上昇し、下に倒すと下降 します[図5において①の操作、図6(a)]. このとき スティックを急激に操作してしまうと、上昇や下降が 素早く反応してしまい天井や床にぶつけてしまう可能 性があるので、スティック操作は焦らずゆっくり行う ようにしてください、また、スティックを左に倒すと 機体が左側に傾きそのまま左に移動し、右に倒すと機 体は右側に傾きそのまま右に移動します(図5におい て②の操作). このとき機体が向いている方向は変わ りません.

続いて左側のスティック操作の説明です. 左側のス ティックによって機体の前後移動とその場で機体を回



システム

T-FHSS

第2章 まずは飛ばせるようになる



図5 プロポ (T12KH) の操作



(a) ①の動き

図6 プロポ操作に対応した機体の運動



(b) 234の動き



写真18 操縦スタートのポジション

転させて方向転換を行うことができます。具体的に は、スティックを前に倒すと機体が前傾しながら前進 し、後ろに倒すと機体が後傾しながら後進します (図5において③の操作). また、スティックを左に倒 すことでその場で左回転することができ、右に倒すこ とで右回転できます(図5において④の操作).

次に飛行手順の説明をします.

● 手順1…プロポと機体の起動

プロポと機体の電源を入れます. 順番はプロポの電 源を入れてから機体の電源を入れてください.機体の 電源を入れてからプロポの電源を入れると、プロポの スティックが初期位置からずれてしまっている場合, 突然機体が動き出す可能性があり危険なので避けてく ださい(電源を切るときは機体、プロポの順番で切る).

● 手順2…操縦の始め方

FCUのLEDが赤色の点滅がされているときは、操 縦をすることができません.写真18のように、プロ ポの両スティックを左右両端手前側にすることで操縦 を開始できます.



写真19 センサのキャリブレーション

● 手順3…センサのキャリブレーション

手順2を行った後、機体を飛行させることができま すが安定した飛行を行うことができないことがありま す. そのときは写真19のようにスティックを中央手 前側にすることで、センサのキャリブレーションが行 われ、安定した飛行を行うことができるようになります.

● 手順4 初飛行

以上で飛行する状態にすることができました. 飛行 する際は、周囲の安全を確認して機体を操縦しましょ う(写真1).

●参考文献●

(1) How to build your own mini-drone with the STEVAL-DRONE01 reference kit, STマイクロエレクトロニクス (UM2512 stで検索).

https://www.st.com/content/ccc/resource/ technical/document/user_manual/group1/ c0/4c/f4/31/73/48/41/28/DM00563954/files/ DM00563954.pdf/jcr:content/translations/ en.DM00563954.pdf

とみた・たくみ





Þ٩

空ドローン制

走 ボ

コラム2 ドローン・キットのスマホ操作対応

STEVAL-DRONE01のマイコン・ボードには, Bluetooth通信機能があり、スマートフォン(Android およびiPhone)から操作できます. なお,詳細な手順 もダウンロードできるようにしておきます.

https://www.cqpub.co.jp/interface/ download/contents.htm

● ステップ1・・・開発環境の入手

開発環境 Atollic TrueSTUDIO Version9.3.0 (htt ps://atollic.com/truestudio/) を用いました.

● ステップ2・・・専用プログラムをマイコン・ ボードへ書き込む

GitHubからソースコードを取得しておきます. https://github.com/STMicroelectro nics-CentralLabs/ST_Drone_FCU_ F401

TrueSTUDIOを起動し, GUI左上の「ファイル」 →「Open projects from File System…」→「Official release with BLE Remocon-170318」を選択して, プロジェクトにImport します.

次に、ビルドした実行ファイルを、PC→ST-LINK/V2→FCU(マイコン・ボード)と接続して、 書き込みます. なお、FCUにはバッテリを接続し ておきます.

ST-LINK/V2のLEDが黄緑と赤の点滅から赤点 灯に変われば書き込み完了です.ケーブルを外して ください.

● ステップ3…スマホと専用アプリの準備

Android (筆者はソニーのExperia, Android 9) からの接続手順を説明していきます. iPhoneから の手順はダウンロード・データ内に示します. プレイストアからSTマイクロエレクトロニクス によるドローン専用アプリをインストールします. AndroidでもiPhoneでも、「ST BLE Drone」とし て検索してインストールします.

● ステップ4…スマホのBluetooth 接続を設定

「ST BLE Drone」専用アプリを起動すると、図A の画面になります.このとき、マイコン・ボードの LED2が点滅していることを確認します.

確認できたらまず、「Start Connection」をタッチ します.図Bの画面に切り替わったら、「DRN1110」 をタッチして接続します.

接続されるとマイコン・ボードのLED2が点灯に 切り替わります.

図Aの「Start Connection」が「Connected」に変われば接続完了です.

● ステップ5…姿勢センサのキャリブレーション 次に図A中の[↑↓]ボタンをタッチしてセンサ をキャリブレーションします. その際にはドローン を水平に保ちます.

● ステップ6…飛行

図A中の[Drone アイコン]をタッチして「Armed」 (モータ回転可能モード)に切り替えます.その際 に必ず左側のスロットルは一番下にしておきます. そうしないと「Armed」にしたとたんにモータが回 転し,危険です.操作に慣れるまでプロペラは取り 付けずに実施しましょう.

ドローン・アイコンが赤に切り替わり「Armed」 に表示が変わればモータが回転可能になります.

[詳細設定]や[Sensitivity]ボタンを押して,操縦しやすく設定しましょう.



●上記コラムの参考文献●

(A) UM2512, How to build your own mini-drone with the STEVAL-DRONE01 reference kit, STマイクロエレクトロニクス (pp.14 ~ 15). Interface 2020年3月号