

ドローン
プログラミング学習
アプリの使い方
Ver. 4

IMPORT EV

1. アプリ内課金（月額利用）

本アプリを立ち上げると、アプリ内課金画面が表示されます。

1週間の無料お試し期間があります。画面右側にあります「月額料金」ボタンをタップすると、1週間は無料でお試しいただけます。その後、利用を希望される場合は有料にて継続的にご利用いただけます。

アプリを再インストールした場合は「購入を復元する」ボタンをタップしてください。購入が有効期間内の場合は再度ご利用いただけるようになります。

アプリ内課金（月額利用）

本アプリは月額課金の有料アプリです。1週間の無料お試し期間があります。継続購入後、引き続き本アプリをご利用いただけます。

月額料金 : 500円 / 月

既に月額利用済みで、アプリを再インストールしたなどにより購入を復元される場合は、「購入を復元する」ボタンをタップしてください。

購入を復元する

- 月額料金: 500円
本アプリの全ての機能をご利用いただけます。ご利用者が自ら解約しない限り、自動更新されます。
- 自動継続課金について
期間終了日の24時間以上前に自動更新の解除をされない場合、契約期間が自動更新されます。自動更新の課金は、契約期間の終了後24時間以内に行われます。
- 自動更新情報の確認と解約方法
 - ・設定 App を開きます。
 - ・「App Store」をタップします。
 - ・画面の下部にある【Apple ID: ○○○】を選択します。購入時のApple IDでサインインしていない場合は、ID選択後に【サインアウト】を選択し、購入時のIDでサインインし直してください。
 - ・確認ダイアログで、【管理】を選択します。
 - ・サブスクリプションの編集画面が表示されます。
- 機種変更した場合の復元
機種変更時に本アプリを削除せずに移行した場合は、アプリ内に保存されているプログラムは全て移行されます。

2. プログラム作成・編集

ユーザー認証されると、以下の画面が表示されます。



①→②→③→④→⑤の順番で操作します。

①の「プログラムを作りましょう」をタップすると、以下の画面が表示されます。



この画面で全てのコマンドの選択を行います。選択されたコマンドは画面左側の②「プログラムリス

ト」に表示されます。



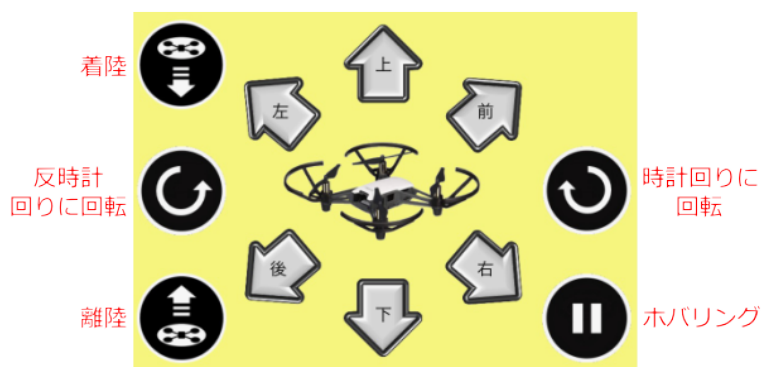
②「プログラムリスト」に追加された各コマンドは、順番の入れ替えと削除が可能です。既に追加したコマンドの速度や時間の編集は、そのコマンドを削除し、同じコマンドを新たに追加し、順番を入れ替えることで対応します。

以下、各コマンドの詳細説明になります。

2.1. TELLOの飛行制御プログラミング

画面右上にある黄色い背景部分がTELLOの飛行を制御するコマンドを選択する画面になります。

「上」「下」「左」「右」「前」「後」部分はそれぞれの方向に飛行するコマンドになります。それら以外のコマンドは下図の通りです。



基本的に、最初に「離陸」、最後に「着陸」を選択してください。

「離陸」「着陸」以外はそれぞれのパラメータを設定する必要があります。下図のように移動速度（回転速度）と移動時間（回転時間、静止時間）を入力する表示が現れます。指定の範囲内で数値を設定

し、「登録」ボタンでコマンドが追加されます。（「ホバリング」は停止時間のみです。）



移動速度と移動時間の設定にご注意があります。ここで設定する移動速度と移動時間の関係は単純な算数の計算通りにはなりません。例えば、移動速度「100cm/s」で移動時間「1秒」としても正しく100cm移動するわけではありません。あくまでも目安として設定してください。

実際にプログラミング授業などで生徒さんに使ってもらう前に、先生や講師の方がどのような設定でどのように移動するかの感触を事前につかんでおいてください。

【Tips】実際のTelloの制御には時間差が生じます。例えば、50cm/sで3秒と設定しても150cm移動しません。アプリからTelloにコマンドを送ってTelloが実際にモーターを制御するまでに時間がかかりますので、150cmより短い位置に移動します。つまり、動作の開始と終了時に加速・減速の時間の考慮が必要になります。

また、プログラムリストの各コマンド終了後には2秒間のホバリング（静止飛行）を必ず行うように設定しています。これは、一旦ホバリングすることで次のコマンドを正しく動作させるためです。

2.2. カメラを使ったプログラミング

TELLOとの通信が確立されると、TELLOに搭載されたカメラで撮影された映像が画面に表示されます。このカメラ映像を使ったプログラミングもできるようにしています。

現状では、以下に示します3つの検出コマンドが使えます。

QRコード検出 if文	if文設定での処理を実行します。 もし、QRコードを検出したら、 if文設定に従って動作します。
顔検出 while文	while文設定での処理を実行します。 もし、顔を検出したら、 while文設定に従って動作します。
顔検出 for文	for文設定での処理を実行します。 もし、顔を検出したら、 for文設定に従って動作します。

【QRコード検出 if文】

カメラで撮影した画像の中にQRコードを検出すると、事前に「if文設定」画面で設定した処理を実行します。詳細は、後述の「if文設定」で説明します。

【顔検出 while文】

カメラで撮影した画像の中に人の顔を検出すると、事前に「while文設定」画面で設定した処理を実行します。詳細は、後述の「while文設定」で説明します。

【顔検出 for文】

カメラで撮影した画像の中に人の顔を検出すると、事前に「for文設定」画面で設定した処理を実行します。詳細は、後述の「for文設定」で説明します。

プログラムの作成・編集操作を終了する場合は、画面右上の「×」ボタンをタップしてください。

3. if文設定

「if文設定」ボタン押下で、以下の画面が表示されます。この画面はプログラムを実行する前に少なくとも1度は開いてください。

```
if (もし、5 秒以内にQRコードを見つけたら) {  
  読み取ったQRコード情報の文字列を"text"とする  
  if (もし、textに"#0"または"#1"が含まれるなら) {  
    正解音は 、不正解音は  とする  
    「○×問題」を出題する（「問題です」の音声流れる）  
  } else (それ以外なら) {  
     の音を鳴らす  
    if (もし、textに  が含まれるなら) {  
      100 cm/sの速度で 4 秒間  する  
    } else if (それ以外でもし、textに  が含まれるなら) {  
      50 cm/sの速度で 3 秒間  する  
    } else (それ以外なら) {  
      30 cm/sの速度で 2 秒間  する  
    }  
  }  
}  
} else (QRコードを見つけれないなら) {  
   の音を鳴らす  
}
```

QRコードで読み取った文字情報の中に含まれる文字列を指定することにより、if文を使って処理を分岐しています。

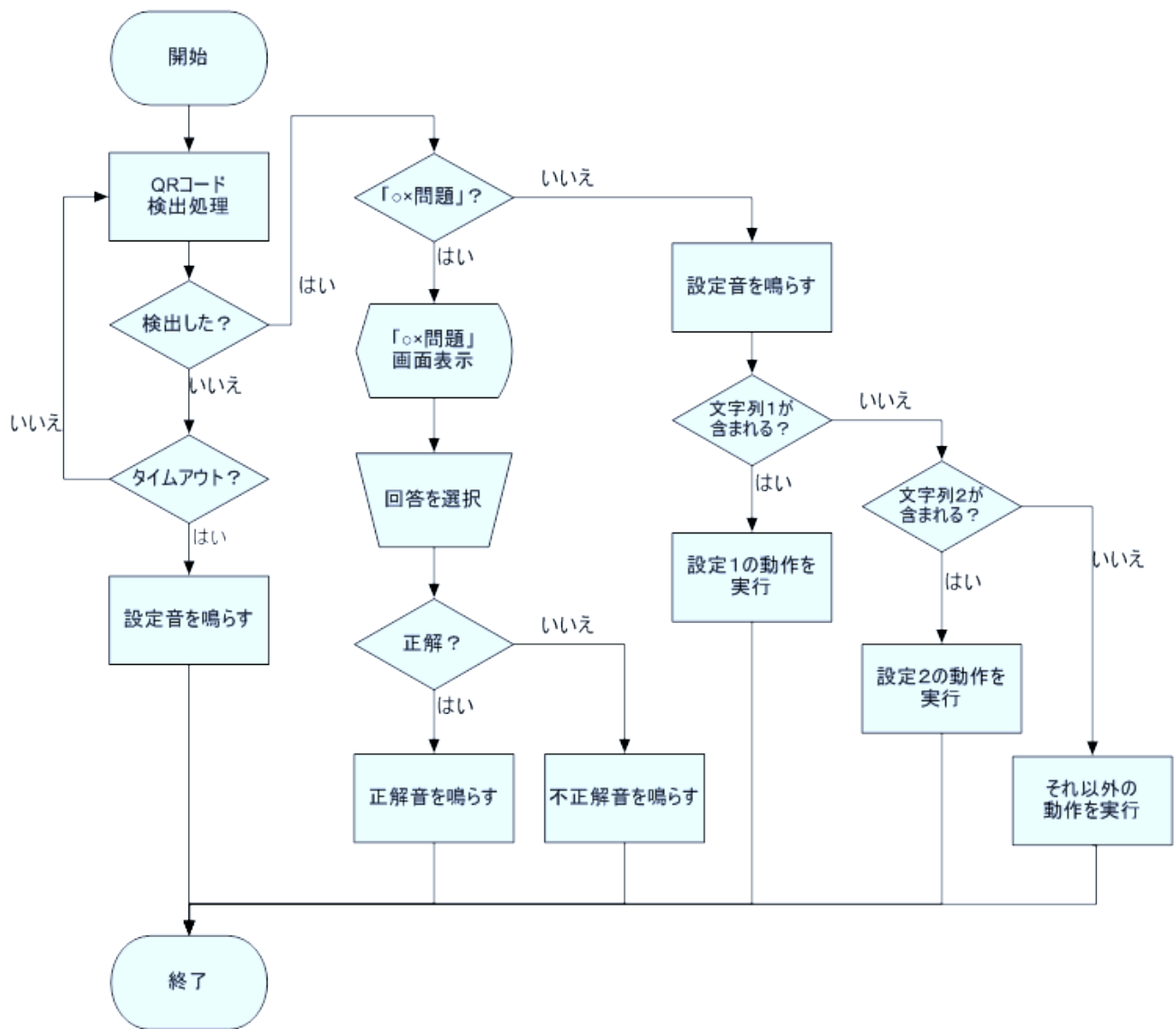
例えば、「日本国内では、ドローンはどこで飛ばしても良い。#1」という文字列をQRコードに埋め込んだ場合は、後述します「#0」あるいは「#1」が含まれるので「○×問題」を出題します。

また、「#0」あるいは「#1」が含まれない場合、つまり、「○×問題」ではない場合は、それぞれの分岐で文字列を指定し、それぞれのTelloの動作を設定することで、指定した文字列が含まれるQRコードを検出したときに設定した動作を実行します。

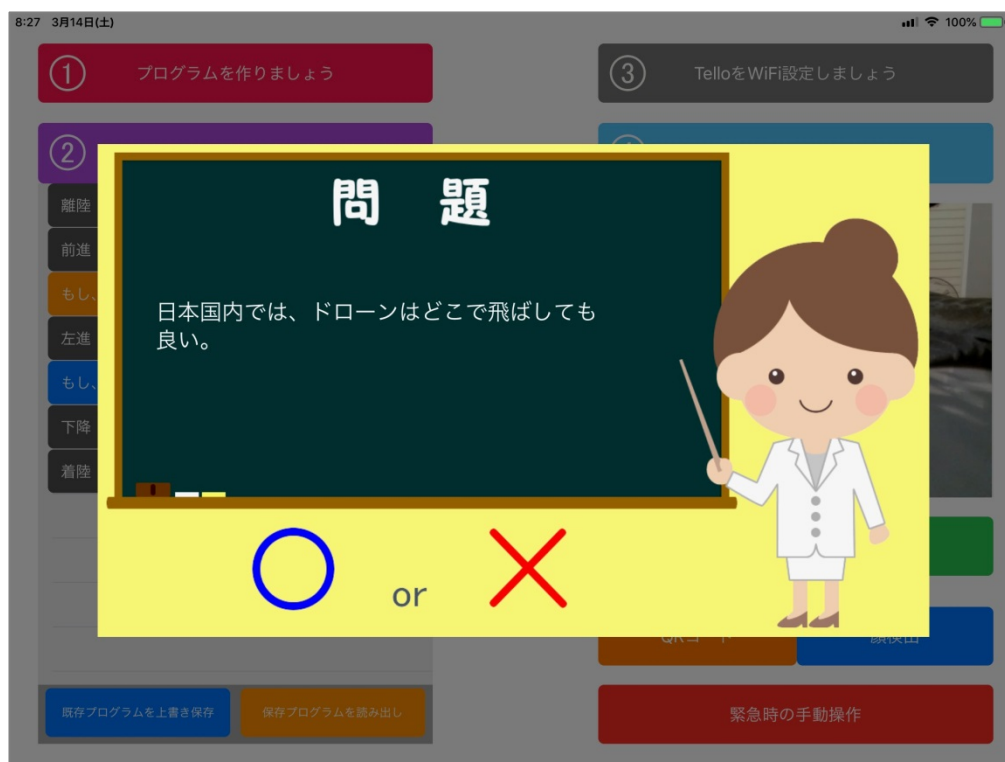
設定内容を有効にするには、画面右上の「保存」ボタンを押します。保存ボタンを押さずに「<戻る」ボタンを押すと、設定内容が保存されませんのでご注意ください。

以下に、QRコード検出処理の簡単なフローチャートを示します。

【QRコード検出処理のフローチャート】



「○×問題」の場合は、以下のような画面が表示されます。



「○×問題」に正解した場合の効果音、不正解の場合の効果音を選ぶと、「○×問題」回答時に選んだ音が鳴るという仕組みです。

QRコードは事前に用意しておく必要があります。

問題文を「日本国内では、ドローンはどこで飛ばしても良い。」とした場合、QRコードに組み込む文字列は、この問題文と、正解が「○」か「×」かを判定する情報です。「○」が正解の場合は「#0」、「×」が正解の場合は「#1」を問題文の後に追加します。

この問題文に対する回答は「×」が正解なので、QRコードに組み込む文字列は、「日本国内では、ドローンはどこで飛ばしても良い。#1」となります。

これを組み込んだ実際のQRコードを【付録】に記載していますので、参考にしてください。

問題文の文字数ですが、上記表示のフォントサイズで4行分になります。文字数が多い場合は、QRコードを読ませてこの画面表示で正しく表示されるか、事前に確認してください。

4. while文設定

「while文設定」ボタン押下で、以下の画面が表示されます。この画面はプログラムを実行する前に少なくとも1度は開いてください。

10:19 AM Sat Oct 31

<戻る while文設定 保存

顔検出ができたかどうかの判定フラグを"isDetected"とする

"isDetected"の初期値を とする

while ("isDetected"が の場合) {

少しだけ する

顔検出できたかどうか確認する

if (もし、顔検出できたら) {

の音を鳴らす

"isDetected"を とする

}

}

実際のwhile文では色々なループ処理が実行できますが、本アプリでは、人の顔が検出できるまで顔検出を続けるループ処理を想定しています。

“isDetected”というフラグを使って条件を満たすまで顔検出をループ処理します。初期値には「false(偽)」「true(真)」が選択でき、どちらかを設定します。顔検出ができるまでと検出できた時の“isDetected”を正しく設定することで、while処理が正しく行えます。文法におかしな選択をしている場合（while処理が正しく実行できない設定の場合）は、アラート表示し、おかしな設定はできないように配慮しています。

ループ処理中のTELLOの動作は「時計回転」「反時計回転」のどちらかを選べるようにしています。回転しながら顔を探すような動作です。TELLOは直前のコマンド終了後にホバリング状態になりますので、その位置で回転して人の顔を検出できるような想定をしています。

顔を検出すると、その静止画像を3秒間表示します。検出した顔には赤い枠が表示されます。また、顔検出された静止画像は、iPadの写真ライブラリに保存されます。

基本的に人の顔を検出できるまでTELLOは回転し続けますが、どうしても顔検出ができない場合やその他の理由でこのループ処理を終了したい場合は、下図に示すボタンで「検出中！」表示になっている「顔検出(while文)」ボタンをタップしてください。whileループ処理を終了してプログラムリストの次のコマンドへ移ります。

QRコード(if文)

顔検出(while文)

顔検出(for文)



ここが「検出中！」表示になっています

5. for文設定

「for文設定」ボタン押下で、以下の画面が表示されます。この画面はプログラムを実行する前に少なくとも1度は開いてください。

10:19 AM Sat Oct 31

<戻る for文設定 保存

秒数カウンターを"counter"とする
"counter"の初期値を とする
for ("counter"が) {
 少しだけ する
 顔検出できたかどうか確認する
 if (もし、顔検出できたら) {
 の音を鳴らす
 処理を終了する
 }
 カウンターに を
}

実際のfor文でも良く行われるカウンター変数を使って、条件を満たすまで顔検出処理を実行します。

“counter”の初期値、条件、加算・減算を設定します。繰り返し処理中のTELLOの動作は「時計回転」「反時計回転」のどちらかを選べるようにしています。回転しながら顔を探すような動作です。TELLOは直前のコマンド終了後にホバリング状態になりますので、その位置で回転して人の顔を検出できるような想定をしています。

顔を検出すると、その静止画像を3秒間表示します。検出した顔には赤い枠が表示されます。また、顔検出された静止画像は、iPadの写真ライブラリに保存されます。

for条件を満たしている間に人の顔を検出できると次のコマンドに移ります。for条件を満たさない場合は、顔検出できたか出来なかったかに関わらず、次のコマンドに移ります。

そもそも、最初からfor条件を満たさないような設定の場合は、いきなり次のコマンドに移りますので、正しくfor文を実行できるような条件の設定になっているか、先生や講師の方々による事前の確認が必要です。

6. プログラムの保存・読出し

プログラムの作成・編集操作が終了すると、下図のように②「プログラムリスト」に作成・編集したコマンドが一覧表示されます。この画面では各コマンドの編集や削除などの操作はできません。各コマンドの編集や削除操作は、①「プログラムを作りましょう」に戻って操作してください。



②「プログラムリスト」の下部に「既存プログラムを上書き保存」と「保存プログラムを読み出し」の2つのボタンがあります。この2つのボタンを使って、既存のプログラムリストをアプリ内に一時保存したり、保存したプログラムリストを読み出したりできます。

「既存プログラムを上書き保存」は、プログラムリストに表示される既存のプログラムリストをアプリ内に一時保存します。

「保存プログラムを読み出し」は、アプリ内に一時保存されたプログラムリストをプログラムリストに表示します。この時、既に表示されているプログラムリストは完全に削除され、置き換えられます。

なお、保存できるプログラムリストは1つだけになります。プログラムリスト作成中に一時保存したい場合や、デモ用に作成したプログラムリストを保存する場合などにご利用いただけます。

7. TELLOをWiFi接続

さあ、いよいよTELLOを使って飛行させます。本アプリからTELLOを飛行させるには、まず、TELLOとWiFiで接続する必要があります。

③「TelloをWiFi設定しましょう」をタップします。iPadの設定アプリが起動されますので、「WiFi」をタップしてWiFi画面を表示します。

WiFi画面が表示されたら、TELLOの電源を入れます。しばらくすると画面に「TELLO-xxxx」という表示が出て来ますので、それをタップします。TELLOとのWiFi接続が完了したら（「TELLO-xxxx」の左横に✓マークが表示されたら）、画面左上に小さく表示されている本アプリ名をタップしてアプリ画面に戻ってください。

8. TELLOとの通信開始

TELLOとのWiFi接続が完了しましたら、TELLOとの通信を開始します。

④「Telloと通信しましょう」をタップします。TELLOとの通信が正常に確立されると、TELLOからカメラ画像が送られてきて画面に表示されます。また、画面中央に表示されているステータス情報がアップデートされます。ステータス表示は「ステータス」ボタン押下で、表示・非表示ができます。

これで準備完了です。

9. プログラムの実行

TELLO本体を飛行開始する位置に設置します。設置準備ができましたら、⑤「プログラムを動かしてみましょう」ボタンをタップします。プログラムが実行されTELLOが離陸します。

プログラムを実行すると、プログラムリストの実行中のコマンド表示の左右に黄色い表示が現れますので、現在どのコマンドが実行されているのかが容易に認識できます。

プログラム実行中に実行を中止したいときは、⑤「プログラムを動かしてみましょう」ボタンの表示が下図のようになりますので、このボタンを再度タップしてください。

⑤

プログラム実行中止

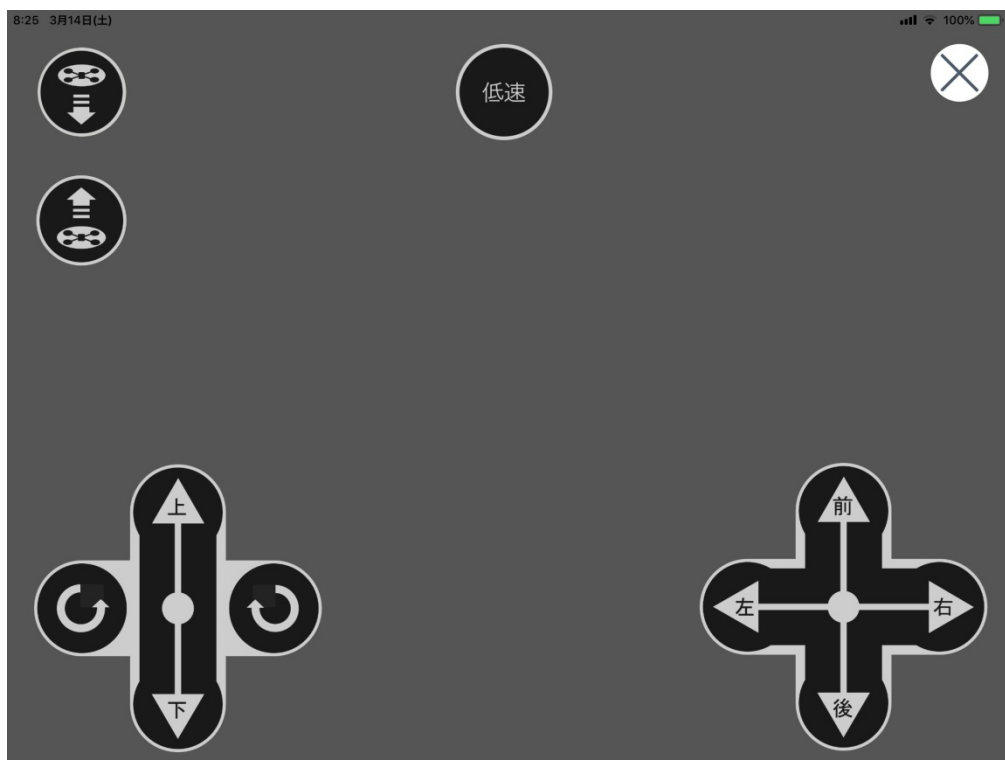
プログラム実行中は、上図のボタンと「緊急時の手動操作」ボタンのみ有効となり、その他のボタンは誤操作防止のためすべて無効になります。

10.緊急対応

プログラム実行中に思った通りの飛行が行えず、やむを得ずプログラムを一時中断し手動でTELLOを飛行させたい場合には、緊急対応機能を使います。

プログラム実行中にこの画面を使って手動操作し元の画面に戻った時には、一時中断されたプログラムは次のコマンドからプログラムの実行が再開されます。

画面右下の「緊急時の手動操作」をタップします。TELLOを手動で制御できるコントローラー画面が表示されます。



(画面背景にはTELLOから送られてくるカメラ画像が表示されます)

画面中央上部の「低速」ボタンで低速／高速の切り替えができます。低速は50cm/s、高速は100cm/sです。

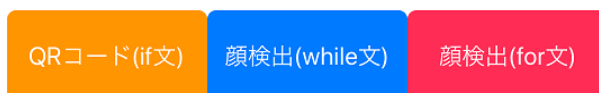
画面右上部の「×」ボタンで手動操作を終了して元の画面に戻ります。

この画面はプログラムを実行していない時でも使えるようにしていますので、プログラムを実行する前に手動でTELLOを飛行させたい場合にもお使いいただけます。その場合、③④の操作でTelloとの通信を確立した上で操作してください。

11.検出機能の事前確認

「2. プログラム作成・編集」で説明しました「QRコード(if文)」、「顔検出(while文)」、「顔検出(for文)」を事前に動作確認する機能を設けています。

下図のボタンを使うと、それぞれ独立して動作確認ができます。



使い方ですが、③と④の操作をします。①②の操作はしてもしなくても関係ありません。

「QRコード(if文)」の場合、確認したいQRコードを用意して「QRコード(if文)」ボタンをタップします。ボタン表示が「検出中！」に変わります。この状態でTELLOのカメラでQRコードを写します。QRコードが検出されると「if文設定」画面で設定した内容で動作します。

同様に、「顔検出(while文)」および「顔検出(for文)」の場合、QRコードの代わりにTELLOのカメラで人の顔を写します。顔写真や雑誌などの人の顔を写しても検出できます。検出された画像はカメラ画像が表示されている部分に3秒間だけ静止画像として表示されます。また、カメラロールにもその画像が保存されていますので、そちらでも確認いただけます。

それぞれ検出処理が終了するとボタン表示が元の表示に戻ります。

【付録】

QRコードサンプル



「日本国内では、ドローンはどこで飛ばしても良い。#1」



「IF文用のテストQRコードです。あいうえお」



「IF文用のテストQRコードです。かきくけこ」

【付記】

ご意見・ご質問等ございましたら、メールにてお気軽にご連絡ください。

メールアドレス：info@import-ev.com

初版 2020年3月17日発行

改定 2020年8月25日

改定 2020年9月2日 Ver. 2.0

改定 2020年11月2日 Ver.3.0

改定 2020年11月16日 Ver.3.1

改定 2021年7月1日 Ver.4

記載内容は予告なく変更されることがあります。

Copyright © 2020 Import EV. All Rights Reserved.