

# 教育用小型ドローンのプログラミングと実行比較

S19544 DEVKOTA YAKRAJ

## 1. はじめに

近年、ドローンが活躍する分野が幅広く増えている。代表的な例を挙げると、空撮、農業、測量、点検、物流、イベント、軍事作戦等である。これ以外にも教育の分野でも多く使われるようになってきている。

本研究では、ドローンの活躍が増えていく中でドローンの構造やドローンに関する様々の事を理解する目的で、教育用に活かせる小型ドローンのプログラミングと実行比較を行った。

## 2. 使用機材

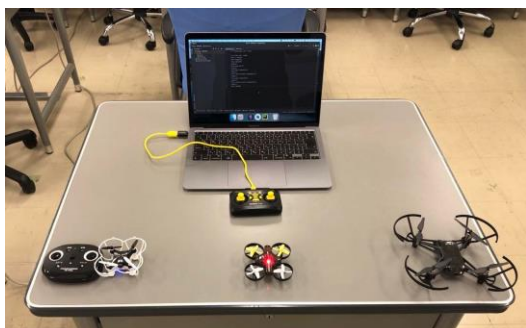


図 1: 使用機材

図 1 は、本研究で使用した機材である。図 1 の左側にあるドローンは、株式会社シー・シー・ピーのラジオコントロール プログラミングテトラル(以下テトラル)であり、中央にあるドローンは、RoboLinksy 社の CoDrone Mini(以下 CoDrone)であり、右側にあるドローンは Ryze Technology 社の Tello EDU(以下 Tello)である。テトラルは、iPhone を利用して、プログラミングが可能であり、本研究では iPhone Version 8 plus を利用した。CoDrone と Tello は、パソコン上でのプログラミン

グが可能であり、本研究では、Mac Book Air (CPU: Apple M1, メモリ: 8GB, OS: macOS Ventura13.1)を利用した。開発言語は Python であり、開発環境として PyCharm を利用した。

## 3. 比較実験

テトラルでは、iPhone 用のアプリ(プログラミングテトラル用アプリケーション)を利用してプログラミングを行い、CoDrone と Tello は、それぞれドローン用のプログラムを組み、実際に実行し、それぞれのドローンによる誤差、強み、弱みと特徴を比較する実験を実施した。それぞれのドローンに対して、以下の制御を行うプログラムを作成して比較を行なった。

- 実験1:直線の移動  
ドローンを離陸させ、2メートル前進し、180度左回転して、2メートル前進させ、180度左回転して元の場所に着陸する。
- 実験2:4角形の移動  
ドローンを離陸させ、2メートル前進し、90度左回転し、70センチメートル前進し、90度左回転し、2メートル前進し、90度左回転し、70センチメートル前進し、90度左回転し元位置に着陸する。

## 4. 実験結果

テトラルでは専用のアプリを利用し、プログラミングを行う。図 2 はアプリの画面であり、タイムライン上に、ドローンを制御するためのアイコン配置することで、プログラミングを行うことができる。

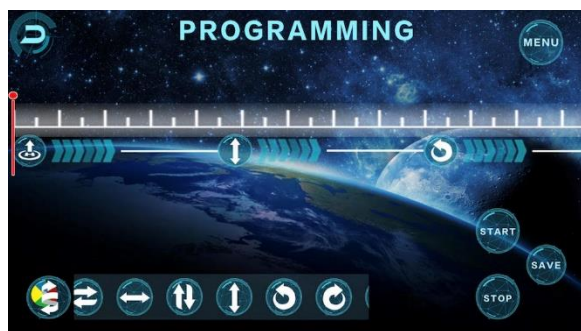


図2: プログラミングテトラル用アプリケーション

しかし、実験1と実験2のプログラムを作成して、飛行を行なったが、2 個未満のアイコンの場合は、正確に動いたが、3 個以上のアイコン場合は、正確に動かなかった。3 つ目のアイコンの後で、ドローンが動かなくなったり、着陸してしまったりした。そのため、実験1と実験2のどちらも成功せずに、どちらの場合も、最初の離陸と前進だけしか実行できなかった。3つ目以降は、動く場合と動かない場合あり、動作不安定な部分もあった。恐らく、バッテリーの問題と考えられる。

CoDrone と Tello EDU に関しては、実験1と実験2の両方を成功させることができた。CoDrone のプログラムでは、出力量を設定してドローンを制御する。そのため、一定の距離や角度を動かすためには、出力量と時間(秒)を設定して、どれだけ進むかをプログラムする必要がある。出力量によって制御するため、電池の減少にともなって、不安定になる事があった。

Tello のプログラムでは、ドローンを動かす距離(センチメートル)や角度を設定して、ドローンを制御する。そのため、実験1と実験2のプログラムは、CoDrone に比べて単純に行うことができる。また、電池の減少にともなう不安定さはなかった。

## 5. 考察

### プログラミングと性能の比較

テトラルは CoDrone と Tello に比べてアプリケーションによって動かす為に直感的にプログラミングを行うことができる。しかし、3つ以上の動作を行

わせることができなかった。

CoDrone は Tello に比較して、正確さが低く、不安定の動きとなる場合がある。又 Tello のプログラムに比べて、出力量と時間を設定するため、複雑になる傾向がある。

Tello は CoDrone に比べて安定した動きが可能であり、正確性が高い。また、CoDrone のプログラムに比べて比較的簡単に実行することが可能である。

### プログラミング教材としての比較

テトラルは CoDrone と Tello に比べて、体験レベルのものであり、ドローンを使用した経験がない人でも簡単に使用できる。プログラミングという名前がついているが、実際には体験レベルの玩具程度のものであり、プログラミング教育用としては、不十分であるものと考えられる。

CoDrone は、Tello のプログラムに比べて、比較的複雑であり、出力量と時間に関する詳細な設定が必要なため、ドローンの制御の教育に適していると考えられる。又正確さが低く、不安定だが、それらを考慮したプログラムを組む必要があり、よりドローンの制御の教育に適しているものと考えられる。

Tello は、CoDrone のプログラムに比べて簡単であるため、ドローンを応用したプログラミングの教育には向いているものと考えられる。速度や時間などの制御に関する細かな設定を行わずに飛行させることができるため、ドローンのプログラムに集中することが可能である。

## 6. おわりに

本研究では、3種類の教育用の小型ドローンを利用し、プログラミングと実行比較を行った。

それぞれのドローンに同じ動きをするプログラムを実行させた結果、体験レベルのもの、ドローンの制御が必要なもの、また、細かな設定が必要なく、ドローンのプログラムを行うことができるものを確認することができた。