

# ドローンの制御をテーマとした 子どもを対象としたプログラミング教材の開発

小久保 温<sup>†</sup> 佐藤 利樹<sup>†</sup>

八戸工業大学<sup>†</sup>

## 1.はじめに

子ども向けのプログラミング教材の充実を目指し、ドローンの制御をテーマとしたプログラミング教材を大学生が開発した。それを用いて、地域の子どもたちを主な対象として、大学で公開講座を実施した。本稿では、教材の内容やドローンのプログラミングをテーマとしたプログラミング講座の有効性や実施する際の課題などについて論じる。

## 2.小学校プログラミング教育必修化

2020年度から小学校でプログラミング教育が必修化されることになった。平成28年6月に行われた文部科学省の有識者会議における「議論の取りまとめ」[1]によると、「身近な生活の中でもコンピュータとプログラミングの働きの恩恵を受けており、これらの便利な機会が「魔法の箱」ではなく、プログラミングを通じて人間の意図した処理を行わせることができるものであることを理解できるようにすることは、時代の要請として受け止めていく必要がある」としている。その上で、①ICT環境の整備、②教材の開発や指導事例集の整備、教員研修等の在り方、③指導体制の充実や社会との連携・協働などが、プログラミング教育の実施のために必要であるとされている。

## 3.これまでのプログラミング教材の開発の取り組み

われわれは、前述の有識者会議における「議論の取りまとめ」[1]で必要とされている「②教材の開発や指導事例集の整備」を目指して、教材を開発してきた。

2017年度には、小学校などで安価で導入しやすいコンピュータ Raspberry Pi 3 Model B を利用し、子どもや初学者でもプログラミングがしやすい Scratch[2]を用いてプログラミングの基

礎を学ぶ教材と、その次に学ぶ応用編として3次元空間で構造物を作ったり壊したりするゲーム Minecraft の Raspberry Pi Edition を Scratch から操作してプログラミングで建築物を作る教材を大学生が開発した。開発した教材を用いて、大学の公開講座として地域の子どもたち17人を対象に授業を実施した。アンケート結果によると、楽しんでもらうことができ、講座の理解度も高かった[3]。

このときに作成した教材のうち、完成度の高かった Scratch によるプログラミング入門については、小学校での授業を想定し、40分程度の単元に分けたものを作り、インターネットに公開している[4]。

一方で、プログラミングの基礎を学んだ次のステップと考えて開発した Scratch から Minecraft を操作して建造物を構築する教材は、プログラミングの作業が単調になりがちだった。また、Minecraft では、自身の分身であるキャラクターの視点からの1人称視点になるが、建造物を構築する際には俯瞰して全体を見ることができの方が適しており、1人称視点だとわかりにくかった。これらの課題もあり、教材を公開しなかった。

## 4.教材の構成

プログラミングの基礎を学ぶ教材を作ることができたので、その発展として使用できる応用事例の充実を目指し、今回、ドローンをテーマとしたプログラミング教材を開発することにした。

教材では、コースに沿ってドローンを自動操縦することと、キーボードの[↑][↓][←][→]などの入力でドローンを操作するプログラムを学べるようにすることにした。自動操縦では、ヘリポートを模したマークと工事現場等で使われるカラーコーンを置いたコースを用意し、離陸して周回や8の字などを描いて航行し着陸させることにした(図1)。

## 5.ドローンと開発環境の選択

現在、プログラミング教育用のドローンはフ

Development of Programming Teaching Materials for Children Using Drone

<sup>†</sup>Atsushi Kokubo, Kazuki Sato. Hachinohe Institute of Technology

ランス Parrot SA 社から Mambo 他や中国 Ryze Technology 社から Tello などが1万数千円程度で販売され、それぞれ教育向けの Web サイトも用意されている。これらのドローンは、Python、iOS の Swift Playground、Scratch やそれに類する GUI でブロックを組み合わせてプログラミングできる環境などから、プログラムを作って操作することができる。

これまでわれわれは Scratch の教材を開発してきたため、今回、Scratch からプログラミングできる Ryze Technology のドローン Tello を使用することにした。Tello は、自身が無線 LAN の親機となり子機の PC などと UDP でやりとりする。子機の PC では親機とやりとりする JavaScript で記述された Node.js の Web アプリケーションを起動しておき、これを經由して、Scratch 2.0 オフラインエディターの HTTP 機能拡張を利用して記述したプログラムから Tello を操作できる。なお、2019年1月10日現在 Tello SDK は1.3でScratch から Tello の情報を取得できるが、われわれが開発していた段階のバージョンでは取得できず、指示した動作が完了するのに要する時間を想定したプログラムを記述する必要があった。

## 6. 公開講座での検証

八戸工業大学の公開講座「ジュニア・ドローン・プログラミング体験講座」として、2018年10月27日に、地域の子どもたちを対象として、今回開発した教材で授業を実施した。参加者は1組最大2人で8組募集し、当日1組キャンセルがあり、7組であった。午前90分でScratchの基礎を学び、午前30分と午後90分の計2時間でドローンのプログラミングに取り組んだ。

参加者アンケートによると、80%以上がとても楽しくわかりやすかったと回答している(図2)。1人称視点の Minecraft に比べると、3人称視点で動作を確認できるドローンの方が動作はわかりやすかった。

## 7. 課題

今回開発した教材は、クラブ活動等の少人数の取り組みには向いているが、小学校などの授業でクラス単位で使用するには、主にハードウェア的な制約があることがわかった。使用した Tello は 2.4GHz の Wi-Fi を使用するため、電波干渉により3台程度までしか同時に使用できなかった。また、うまく飛行させるには慣性計測装置のキャリブレーションが必要な場合があった。会場としては無風で天井が高く広い空間が必要である。また、バッテリーはカタログ上13分か保たないので予備も必要である。なお、教育用に販売されている Parrot SA 社の MAMBO DRONE

EDU - 6 pack は、Bluetooth 接続で6台まで接続でき、1クラス30人向けの教材となっている。



図1: ドローンのコース

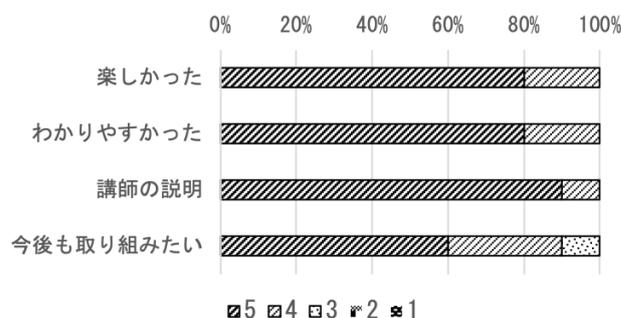


図2: 参加者アンケート。5段階で5が高い評価

## 参考文献

- [1] 文部科学省「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議」、「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ)」、平成28年6月18日、  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/122/houkoku/1372522.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/houkoku/1372522.htm)
- [2] M. Resnick, J. Maloney, A. Monroy-Hernández, et al., "Scratch: programming for all", Communications of the ACM, vol. 52, Issue 11, pp.60-67, 2009.
- [3] 安達 勇希・蛭澤 秀光・小久保 温、1-4「小学校向けプログラミング教材の開発: Scratch と Minecraft Pi Edition の事例」、平成29年度情報処理学会東北支部研究会(八戸工業大学)、2017年12月8日
- [4] 安達 勇希・蛭澤 秀光、「Scratch 教材」、2018年、  
<https://github.com/akokubo/scratch-materials>