

Scratch+micro:bitによるプログラム作成

稲川孝司, 高橋参吉, 喜家村奨, 西野和典, 三輪吉和

NPO法人 学習開発研究所

概要: PCにScratch Linkをインストールし, micro:bitに専用のファイルを書き込むと, Scratchからmicro:bitのLED画面にアイコンやメッセージを表示させたり, 逆にmicro:bitをコントローラとしてScratchを動かすことができる. ここでは, Scratchの「キーボード入力」をmicro:bitの「ボタンを押す」や, 「傾き」に置き換えることで, 外部入力装置の仕組みや特徴, アルゴリズムを表現する手段を理解して, 様々なプログラミング技能を身につけることを目指す.

キーワード: micro:bit, Scratch Link, プログラミング

1. はじめに

日本再興戦略¹⁾において初等中等教育におけるプログラミング教育の必修化が閣議決定され, それを受けて, 2020年度から小学校でのプログラミングの授業が, 2021年度からは中学校の技術家庭科で「情報の技術」の授業が全面実施された. 高等学校では, 2022年度から学年進行に合わせて新たな情報 I の授業が始まろうとしている.

プログラミング教育の重要性については, 世界最先端IT国家創造宣言²⁾, 教育再生実行会議提言³⁾ などの中でも述べられているが, プログラミング教育を学校の中で推進するには, プログラミング学習を担当する教員の指導力をどのように向上させるか, プログラミング学習に適した教材をどうするか, プログラミング学習の目標・内容をどうするかという課題がある.

小学校では, 主としてブロック型のプログラミングで学習を行い, 中学校では計測・制御とデジタル作品の設計・制作が中心ということで, 今回のワークショップでは, ブロック型のプログラムを作成するScratchと計測・制御で使われているmicro:bitを結び付けるScratch Linkを使い, 小学校と中学校さらに高等学校での接続性を考慮したプログラムの作成方法を学ぼうとするものである.

2. Scratch Link

2.1 Scratch Link とは

Scratch3.0とmicro:bitを相互に接続するために必要なソフトでPCにインストールする.

2.2 Scratch Link のPCへのインストール

Scratch Link のインストールに必要な条件は, OSがWindows10のPCとBluetooth4.0以上が必要である. インストールの手順が複雑なので, 以下に示す.

1. Scratch Link のWeb ページにアクセスする.

<https://scratch.mit.edu/microbit>

2. 左下の「Scratch Link をインストール」からファイルをダウンロードしてインストールする.
3. ヘルプをクリックする.
4. Scratch Link をインストールするからファイルをdownloadする.
5. PCにインストールする.
6. さらに, その下から scratch-microbit.hex をdownloadし, PCからmicro:bitに書き込む.

(※詳細は, 参考文献の(4)のWebを参照)

ワークショップには, 事前にPCにScratch-Linkをインストールし, さらにmicro:bitにScratch-micro:bit.hexを書き込んで参加してください.

2.3 Scratch 上のmicro:bitの命令

PC上でScratch Linkを起動したままでScratchを起動し, 拡張機能を追加するからmicro:bitを追加すると図1に示すScratchの命令が拡張される. 命令の種類は大きく分けるとmicro:bitからの命令をScratchへ送るものと, Scratchからの命令をmicro:bitへ送るものがある.



図1 Scratch Link の命令一覧

2.4 動作チェック

micro:bit の拡張ブロックから、[ボタン A が押されたとき] ブロックを選び、[動き] カテゴリーの [10 歩動かす] ブロックと組み合わせる(図 2)。

micro:bit の [A] ボタンを押すと、画面上のネコが少しずつ右方向に進むのが確認できれば OK です。

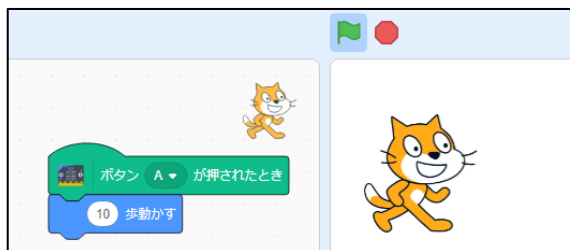


図 2 動作チェックプログラム例

3. ワークショップ

3.1 演習 1

Scratch のキーボード入力を micro:bit の A, B のボタンに置き換える。

Scratch	micro:bit
← 左向き矢印 ▼ キーが押された	ボタン A ▼ が押された
→ 右向き矢印 ▼ キーが押された	ボタン B ▼ が押された

図 3 キーボード入力の置き換え

3.2 演習 2

micro:bit には 2 つのボタンしかないので、Scratch の 3 つ目のキーボード入力を micro:bit のボタンに置き換えるには、A かつ B を使って、ボタン A とボタン B を同時に押すアルゴリズムが必要となる。



図 4 3 つ目のキーボード入力の置き換え

3.3 演習 3

Scratch の 4 つのキーボード入力の場合には、micro:bit の 3 次元加速度センサの値から得られる傾いた方向を調べて、それを使う。

Scratch	micro:bit
↑ 上向き矢印 ▼ キーが押された	前 ▼ に傾いた
↓ 下向き矢印 ▼ キーが押された	後ろ ▼ に傾いた
→ 右向き矢印 ▼ キーが押された	右 ▼ に傾いた
← 左向き矢印 ▼ キーが押された	左 ▼ に傾いた

図 5 4 つのキーボード入力の置き換え

3.4 演習 4

演習 3 の 4 つの命令は、前後左右の傾きに対応しているが、キーボードを押していない状態 (すべての傾きが 0) を作るのは困難である。そこで、傾きの角度を調べる関数を使って、一定の角度内なら傾いていない状態にする(図 6)と、命令を拡張できる。



図 6 4 つのキーボード入力の置き換え

4. おわりに

この教材は、Scratch で作成しているプログラムを micro:bit で実行できるように変換する作業を通じて、アルゴリズムを表現する手段を考え、目的に応じたアルゴリズムを適切な方法で表現し、問題を発見・解決する教材である。

正しく動作させるために、その過程を評価し改善することを通じて、問題の適切な解決方法を考えることが、情報 1 の目標である「情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力の育成する」ことに結び付くと考えている。

参考文献(アクセスは2021年11月3日)

- (1) 日本再興戦略2016：首相官邸ホームページ
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/2016_zentaihombun.pdf
- (2) 世界最先端IT国家創造宣言：首相官邸ホームページ
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20200717/siryou1.pdf>
- (3) 教育再生実行会議提言：
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaisei/teigen.html>
- (4) サヌキテック：スクラッチリンクのセットアップ
<https://sanuki-tech.net/micro-bit/scratch3/setup-scratch-link/>