

1 はじめに

2003 年度（平成 15 年度）から実施された普通教科情報は「情報 A」「情報 B」「情報 C」の選択必修修から始まり、「社会と情報」「情報の科学」の選択必修修を経て、2022 年度からは現在の必修修 2 単位の「情報Ⅰ」、選択 2 単位の「情報Ⅱ」となった。さらに、来春 2025 年以降の大学入試共通テストに新教科「情報」が加えられ「情報Ⅰ」から出題されることとなった。

普通教科「情報」は、15 日間の認定講習会により急遽「情報」の免許を取得した教員によってスタートし現在に至ることとなったが、本来の専門教科との兼務を余儀なくされている状況も多く、教員自身がより深く学ぶ機会が少ない現実が課題である。観点別評価に加え共通テストへの対応が、担当する教員の意識のハードルをさらに高くしたように思われる。

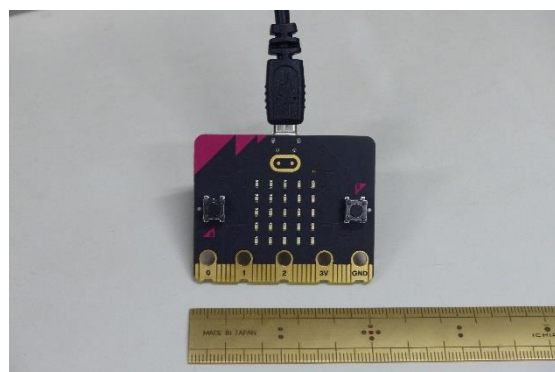
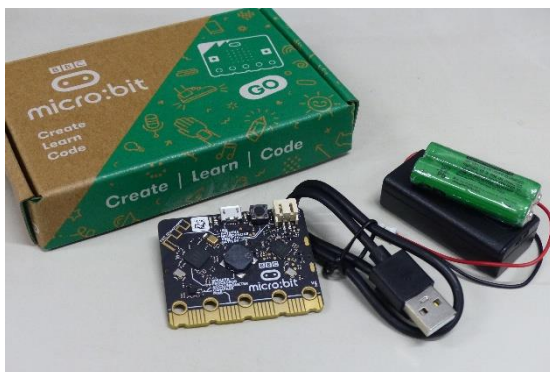
また、生徒が高校入学にあたり学習している内容も各中学校の技術・家庭科担当教員の裁量による部分が大きく生徒の履修時間数、経験内容も多様であること、さらに、高校の教員である自分自身がその内容をほとんど把握、理解できていないこともあり、「情報Ⅰ」の授業内での掘り下げ具合が定まらないという現実がある。今後の自身の勉強も兼ねて標記教材を用いて行った研究内容を報告する。

2 概要

令和元年度に文部科学省から提示された教員研修用教材から、第 3 章コンピュータとプログラミングの「学習 1 2 外部装置との接続」を取り扱った。

(https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm 高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材（本編）：文部科学省）

ここでは、イギリスの英国放送協会 BBC が教育用に開発したマイコンボード micro:bit を用いた。ボードには様々なセンサとマトリックス状に並ぶ LED による表示装置が配置され、多くのプログラミング言語で制御することができる。



平成 29 年公示の中学校学習指導要領では、技術・家庭科技術分野「D 情報の技術」(3) で、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグができること、などが示されている。「情報 I」ではこのような学習内容を踏まえての指導になるが、本校の実態としてはプログラミング経験があると認識している生徒は一部に限られ、その他^の多くは未経験であったり、グループ内の人がやってくれた、覚えていないといった状況である。

micro:bit を動作させるにあたり、Scratch のようにブロックを使ったビジュアルプログラミングを行う「Microsoft MakeCode」を使用する方法、python で動作させる場合にオフライン環境で使えるエディタ「Mu」、オンラインエディタ「Python Editor」と方法はいくつかあるが、今回は「Microsoft MakeCode」、「Mu エディタ」を使用した。

授業を想定した校内環境では、Mu エディタは標準ユーザ権限でインストールできるが、生徒の 1 人 1 台端末にはインストールできなかったため、1 人 1 台端末で実施する場合はブラウザで利用する「Python Editor」または「Microsoft MakeCode」を使うことになる。教員用端末（学習系）では Mu エディタのインストールは可能であったがエディタから Micro:bit にプログラムを転送する段階で接続を認識していないことが判明（SKYSEA への登録が必要）。オンラインの「Python Editor」または「Microsoft MakeCode」では動作可能であった。

Mu エディタ …… (<https://codewith.mu>) からダウンロード、インストール

Microsoft MakeCode for micro:bit …… (<https://makecode.microbit.org>)

micro:bit Python Editor …… (<https://python.microbit.org>)

3 内容

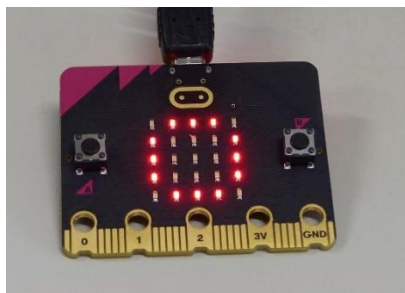
(1) 教員研修用教材に掲載されている項目に沿って実施。

準備物 micro:bit v2.2

LED25 個（明るさセンサ） ボタンスイッチ A, B スピーカ
マイク タッチセンサ 加速度センサ 地磁気センサ
エッジコネクタ（GPIO 専用端子 4 本 PWM 端子 i2c 端子 3V 端子
GND 端子） バッテリコネクタ 等がボード上に配置されている

ア 順次

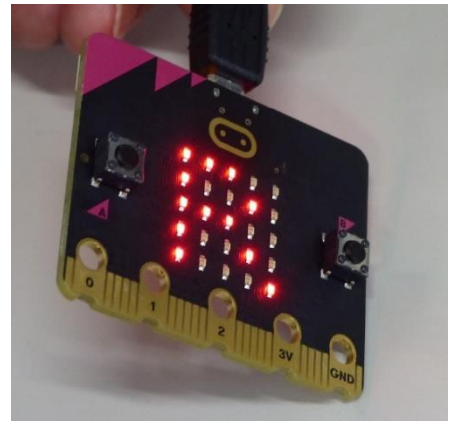
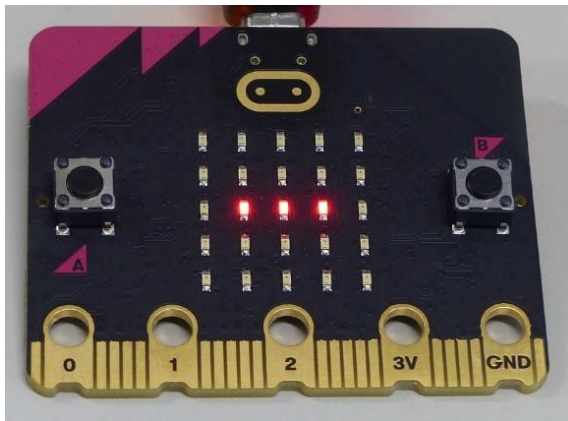
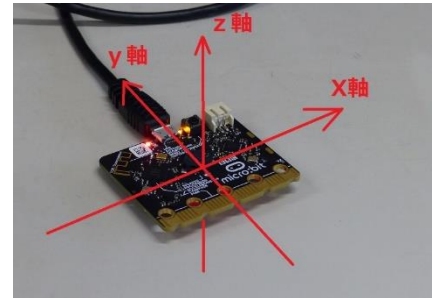
一例として、25 個の LED で○を 1 秒間点灯させたあと消灯するプログラム



イ 分岐

micro:bit の加速度センサから右に傾いているデータを検出すれば、LED に「R」を表示させ、そうでない場合は「—」を点灯させるプログラム

micro:bit に配置されるセンサの 1 つ、加速度センサでは図に示すような x、y、z 軸方向の座標が設定される。



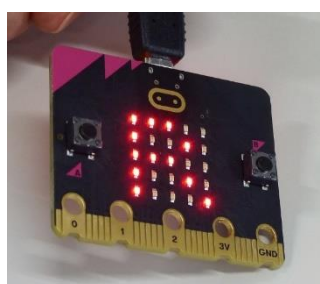
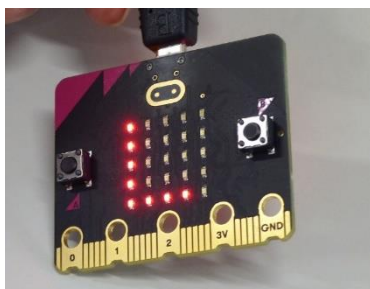
ウ 演習

加速度センサで x 軸の左に傾いたら「L」と表示させるフローチャートとプログラムを作成

演習（分岐）

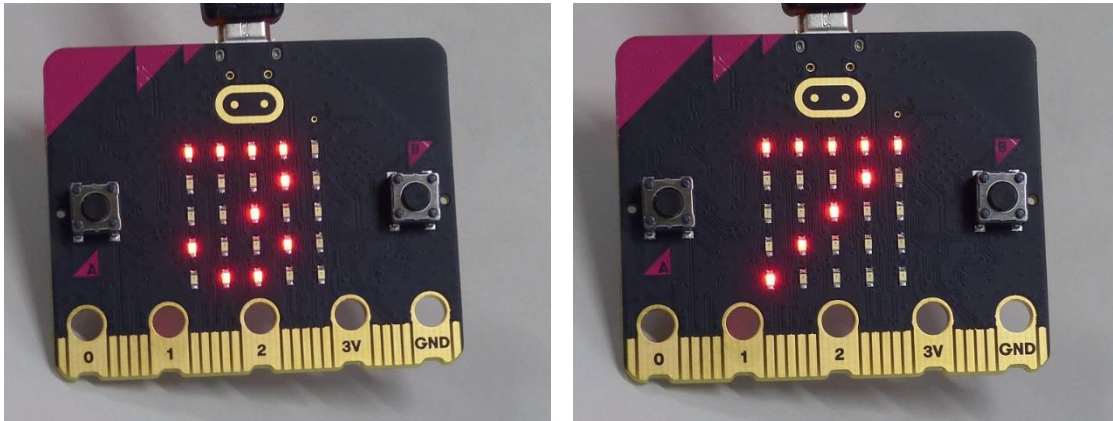
```
from microbit import *  
while True:  
    reading = accelerometer.get_x()  
    if reading > 100:  
        display.show("R")  
    elif reading < -100:  
        display.show("L")  
    else:  
        display.show("--")
```

マイクロビット用モジュールの読み込み
ずっと繰り返す
加速度センサの x 軸の傾きを読む
x 軸の傾きが 100 より大きいなら
LED に「R」を表示
x 軸の傾きが-100 より小さいなら
LED に「L」を表示
そうでなければ
LED に「—」を表示



エ 反復

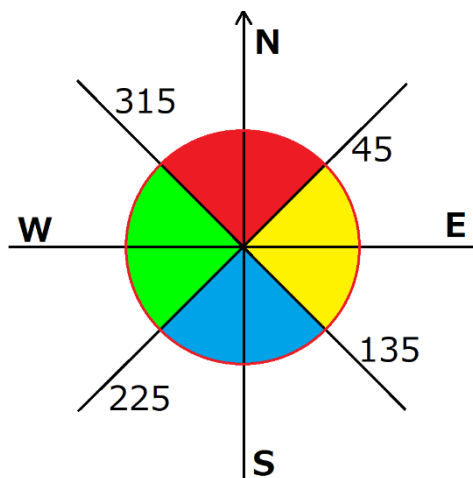
0 から 9 までの数字を順に表示させるプログラム



オ 演習

加速度センサ以外のセンサからデータを取得し、センサのデータに応じた動きを LED やアクチュエータにさせる

micro:bit には加速度センサ、光センサ (LED)、温度センサ、磁力センサ (コンパス) が用意されている。その中から磁力センサを用いたコンパスを作成した。



磁力センサから取得する値は北の方角から東方向への角度で表されるので、

45～135 . . . 東 (E)

135～225 . . . 南 (S)

225～315 . . . 西 (W)

0～ 45 、 315～ . . . 北 (N)

の 4 方位として設定し作成した。

演習 3_Compass

```
from microbit import *  
degree = 0  
compass.calibrate()
```

```
while True:
```

```
    degree = compass.heading()
```

```
    if degree < 45 or degree >= 315:
```

```
# マイクロビット用モジュールの読み込み
```

```
# 磁力センサの値を読み込む変数
```

```
# 磁力センサのキャリブレーション
```

```
# ずっと繰り返す
```

```
# 磁力センサの値を読む
```

```
# センサの値が 45 より小さいか 315 以上
```

	のとき
display.show("N")	# LED に「N」を表示
elif degree < 135:	# センサの値が 135 より小さいとき
display.show("E")	# LED に「E」を表示
elif degree < 225:	# センサの値が 225 より小さいとき
display.show("S")	# LED に「S」を表示
else:	# いずれにも該当しないとき
display.show("W")	# LED に「W」を表示

文科省からの教員研修用教材「学習 1 2 外部装置との接続」に掲載された内容は以上になる。micro:bit を用いたプログラミング学習用教材は検索すれば数限りなく扱われており、バリエーションに富んでいる。

(2) Microsoft MakeCode for micro:bit (<https://makecode.microbit.org>)

このサイトではチュートリアルが用意されておりブロックを使うプログラミングが初めての場合でもハードルが低く取り組むことができる。

ア Flashing Heart

縦横 5 個ずつの LED のうちハートの形に LED を点灯、点滅させる。

イ Name Tag

LED にアルファベットの文字を順次表示させて名前やメッセージを表示させる。

ウ Smily Buttons

A ボタンを押したとき、B ボタンを押したとき、A と B 両方のボタンを押したときに LED に何らかの表示をさせる。

エ Dice

micro:bit を振って 1 から 6 の数字からランダムに 1 つ表示させる。micro:bit 内蔵の加速度センサと乱数機能を使ったプログラム。次のステップとして i f 文を用いて数字をサイコロのドット図形として表示させる。

オ Love Meter

電気抵抗を利用した相性診断プログラム。

カ Micro Chat

無線送受信機能。同じグループにセットした micro:bit で一方の micro:bit の A ボタンを押すと指定したテキストが他方の micro:bit に表示され、B ボタンを押すと 1 から 100 の数字からランダムな数字が他方に送信され表示される。当然ながら両方の micro:bit にプログラムをダウンロードしておく必要がある。

キ Pet Hamster

ロゴを押すと笑った顔を表示してにこやかな音を、ボードを振ると悲しい顔を表示して音を鳴らす。

ク Countdown

ループ (for ○ in range) を使ってカウントダウン (3 - 2 - 1 - GO! と表示) し、同時に音を鳴らすプログラムをつくる。

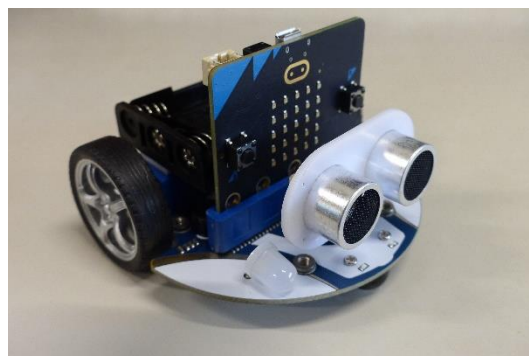
ケ Morse Chat

一方の micro:bit のロゴを短くタッチすると他方の micro:bit の LED に短点と短音が、長くタッチすると長点と長音が送信されるプログラム

等、他にも数多くの活用例が紹介されている。

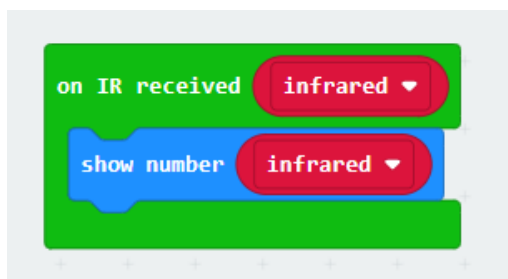
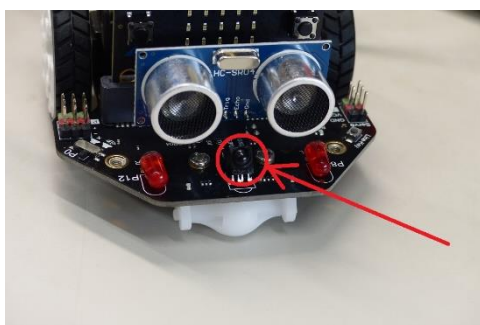
(3) Micro:bit+MaqueenLite による実践

ここで Maqueen Lite を組み合わせて活用幅を広げた。



ア 赤外線リモコンキーの読み取り

赤外線リモコンのキーを押すと、押されたキーに対応する 10 進整数を LED ディスプレイに表示する



赤外センサ

イ 赤外線リモコンで動作を制御

赤外線リモコンのキー（上下左右・中央）を用いて、前進・後退・左折・右折・停止の動きをリモートコントロールする

上向き↑：1 2 8（赤外線リモコン読取值）

左向き←：2 5

右向き→：2 0

下向き↓：1 2 9

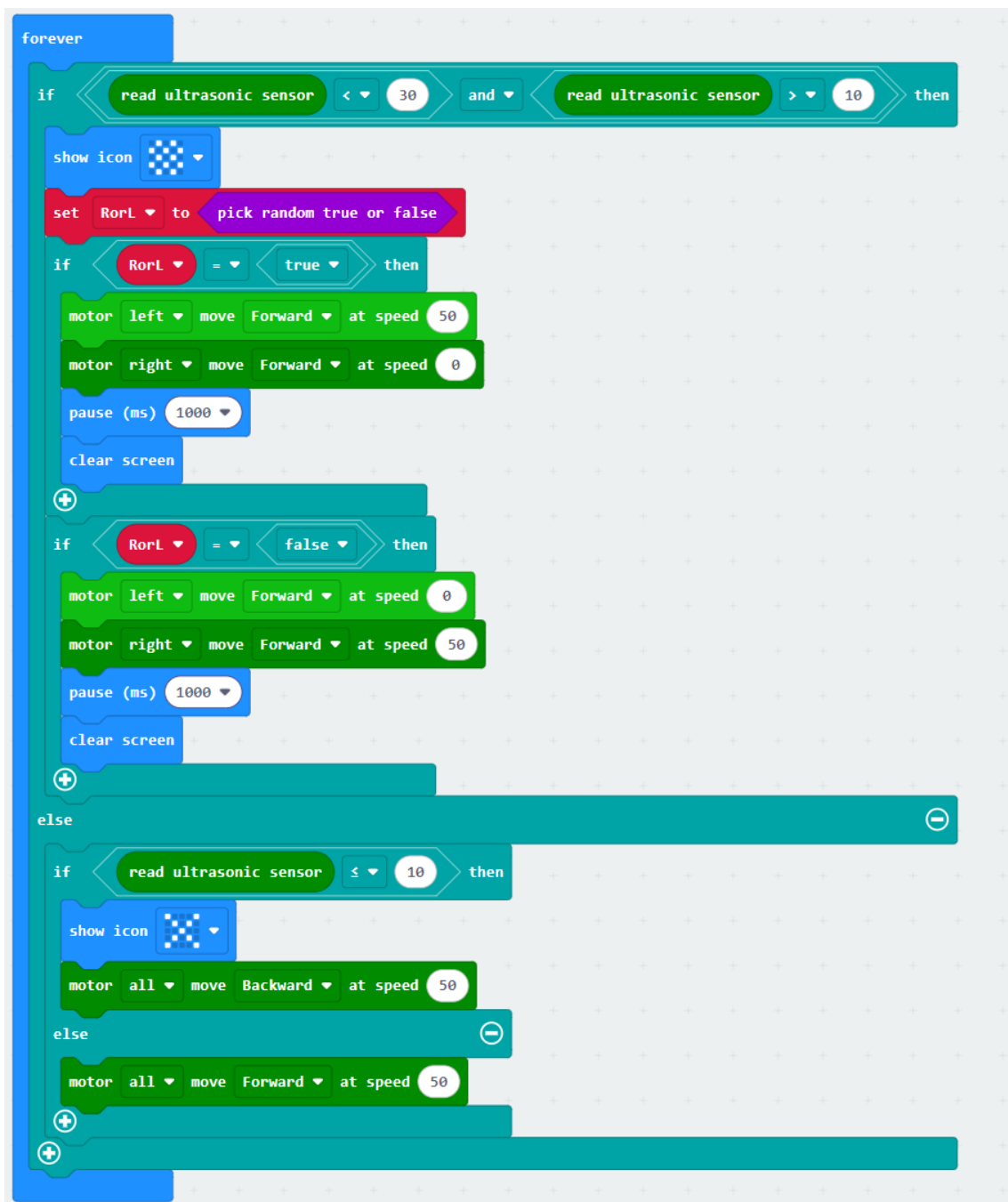
決定（中央）：2 4





ウ 障害物を検知して回避する

超音波センサで障害物を検知したとき、右または左に回転して衝突を回避する。
検知が遅れ障害物までの距離がない場合には後退する



4 まとめ

「情報Ⅰ」の教科書で扱う「配列」や「探索」「ソート」といった内容とは異なるカテゴリーに属する内容である。中学校段階での情報分野の学習に十分な成功体験が得られていない生徒や「情報」の免許を持ってはいるもののプログラミングはちょっと・・・といった先生方も含め、一步踏み出すきっかけになればと思い今回の実践とした。今年度の授業予定には間に合わないが、来年度以降の授業等での実践を考えている。「情報嫌い」となる生徒が少しでも少なくなる方向での授業としていきたい。