

2020.12.27

日本情報科教育学会 第13回全国大会

遠隔による計測・制御プログラミング実習授業
—micro:bitによるフルカラーLEDの制御—

帝塚山学院大学
稲川孝司

研究の目的

毎年、教科情報合同研究会において、計測・制御のワークショップを開催しているのですが、今回リモートで開催することになりました。

集合形式ではなく、遠隔で計測・制御のプログラミング実習を行うにあたり、

【どのように行えばよいか？

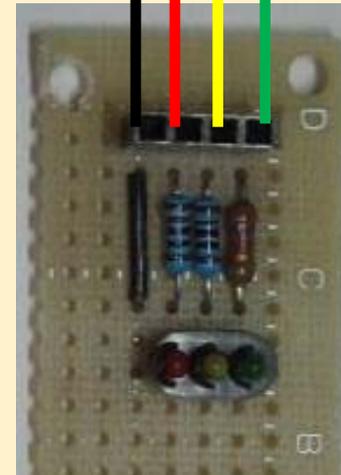
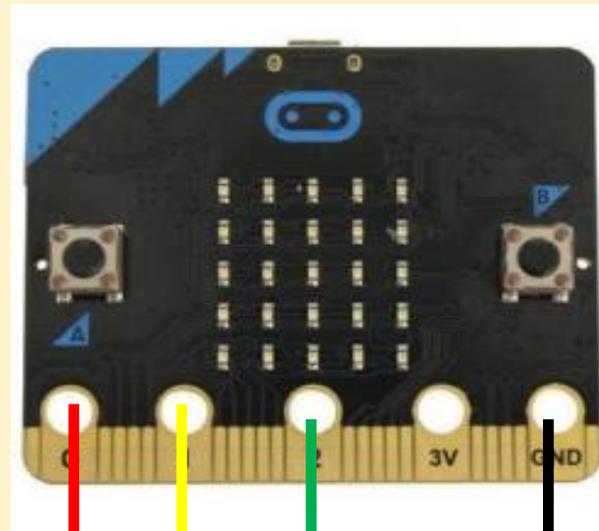
集合形式と同じ効果が得られる遠隔実習は可能か？

を考え、実践してみました。

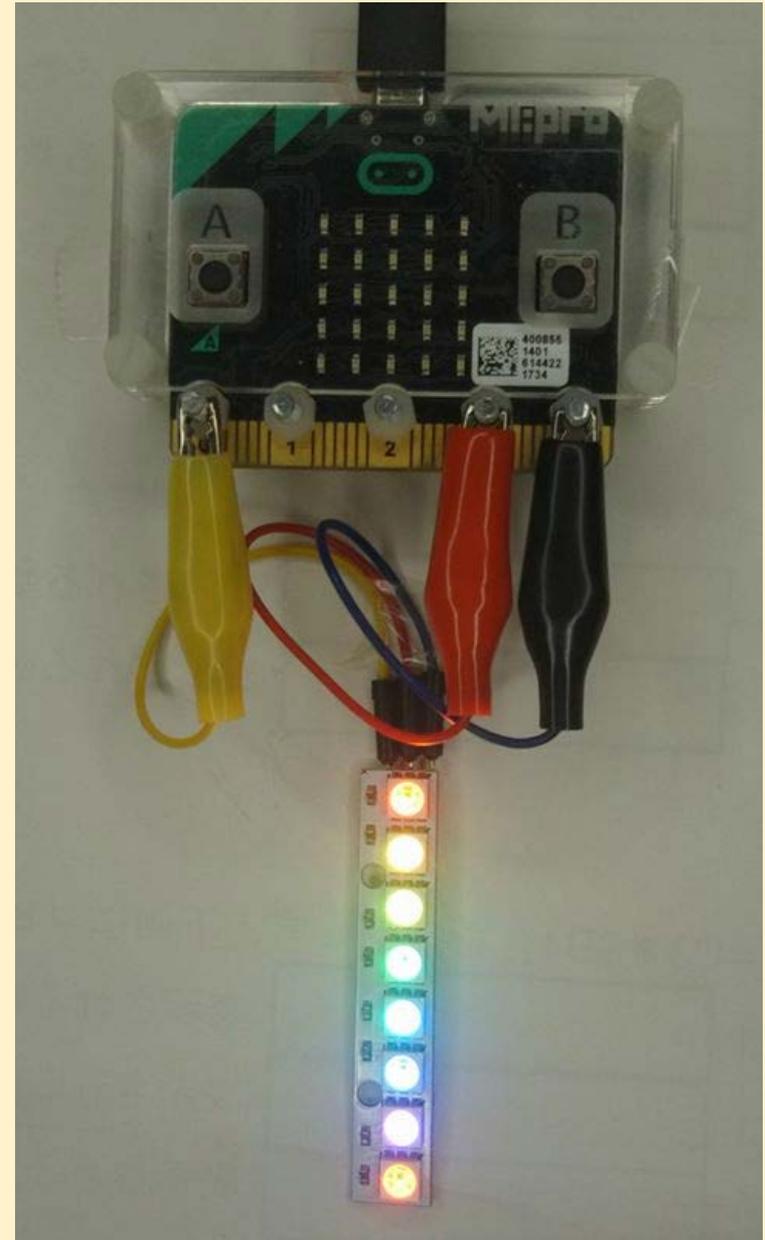
昨年度 micro:bitによる 信号機の制御

micro:bitと信号機を
右図のように接続します。
赤はP0, 黄はP1, 緑はP2,
黒はGND。

- 1台でタイミングを考える
- 2台を連携させる
- 2台で相互に通信する



今年度 micro:bitによる NeoPixelの制御



micro:bitとプログラミング言語



The image shows the micro:bit online programming interface. On the left is a 3D model of the micro:bit board with a play button overlaid. The top navigation bar includes 'micro:bit', 'ホーム', and '共有'. A 'ブロック' button is circled in red. A dropdown menu is open, showing 'Python' selected (circled in red) and 'JavaScript' (circled in red). The main workspace contains Python code for controlling an LED strip.

検索...

- 基本
- 入力
- 音楽
- LED
- 無線
- ループ
- 論理
- 変数
- 計算
- Neopixel
- 高度なブロック

```
1
2
3
4 level = 0
5 index = 0
6 strip = neopixel.create(
7
8 def on_forever():
9     global index, level
10    index = 0
11    level = 1
12    while input.sound_le
13        index = index +
14        level = level *
15    for num in range(8):
16        if num < index:
17            strip.set_pi
18        else:
19            strip.set_pi
```

遠隔による実習方法

機材を自宅に送付

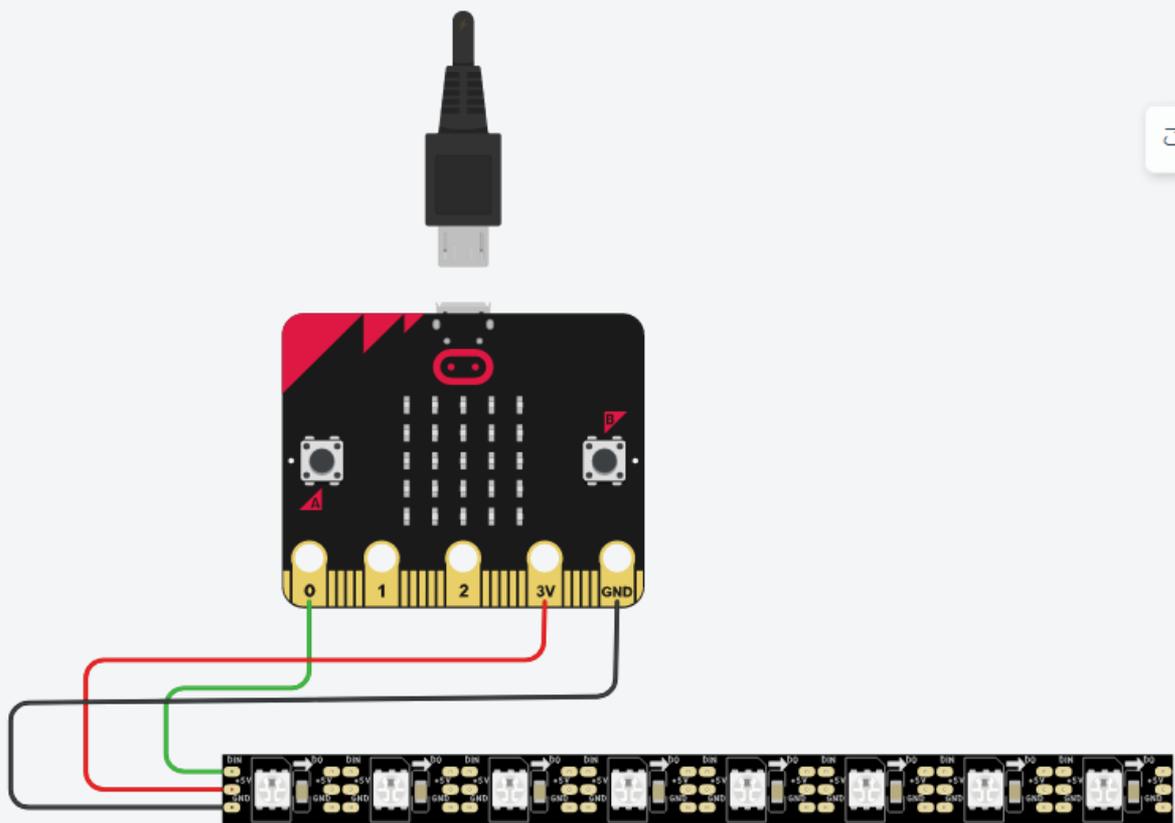
リモートアクセス

シミュレーション

制御シミュレーション(Tinkercad)



制御シミュレーション(Tinkercad)



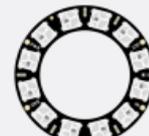
ここにメモを記述します。



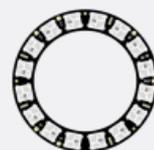
検索



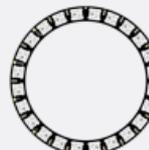
NeoPixel Jewel



NeoPixel Ring 12



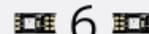
NeoPixel Ring 16



NeoPixel Ring 24



NeoPixel ストリップ
4



NeoPixel ストリップ
6

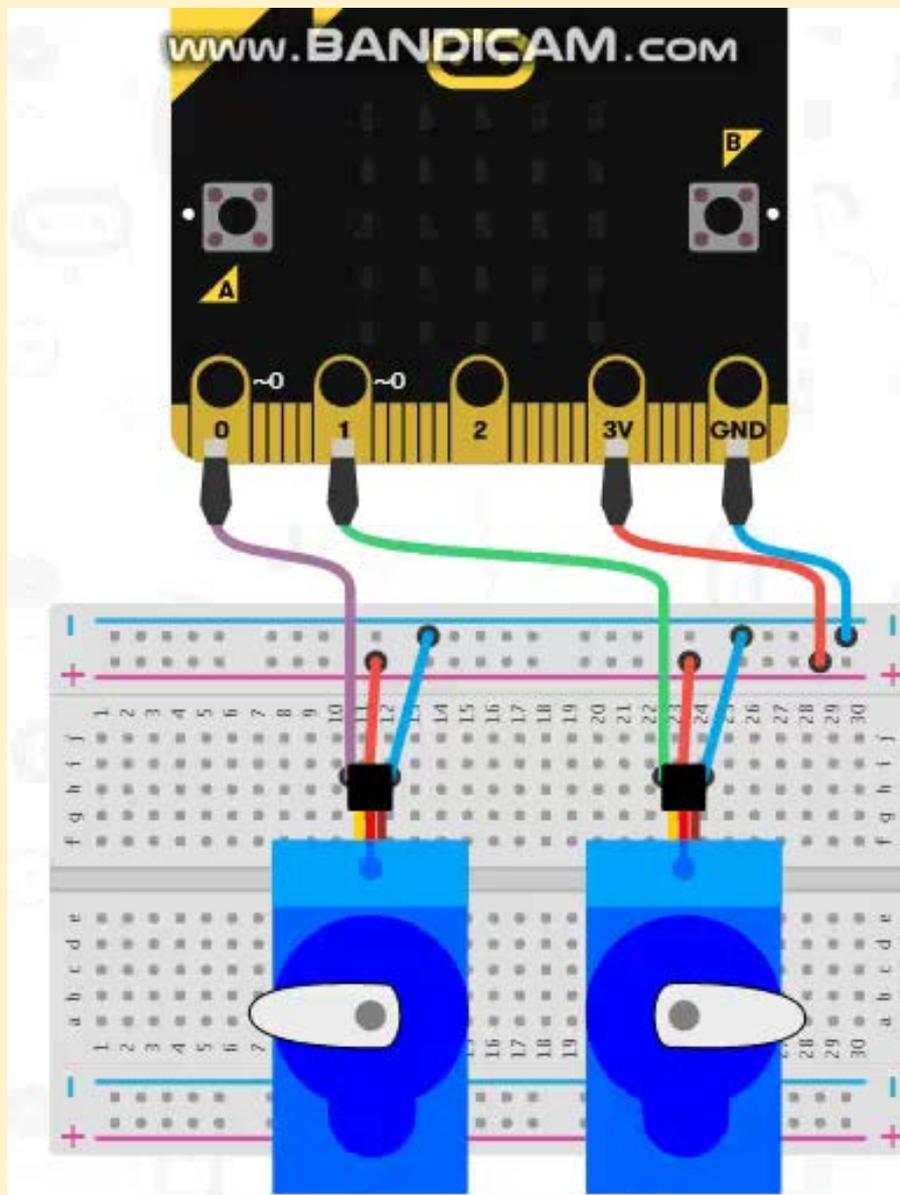


NeoPixel ストリップ
8



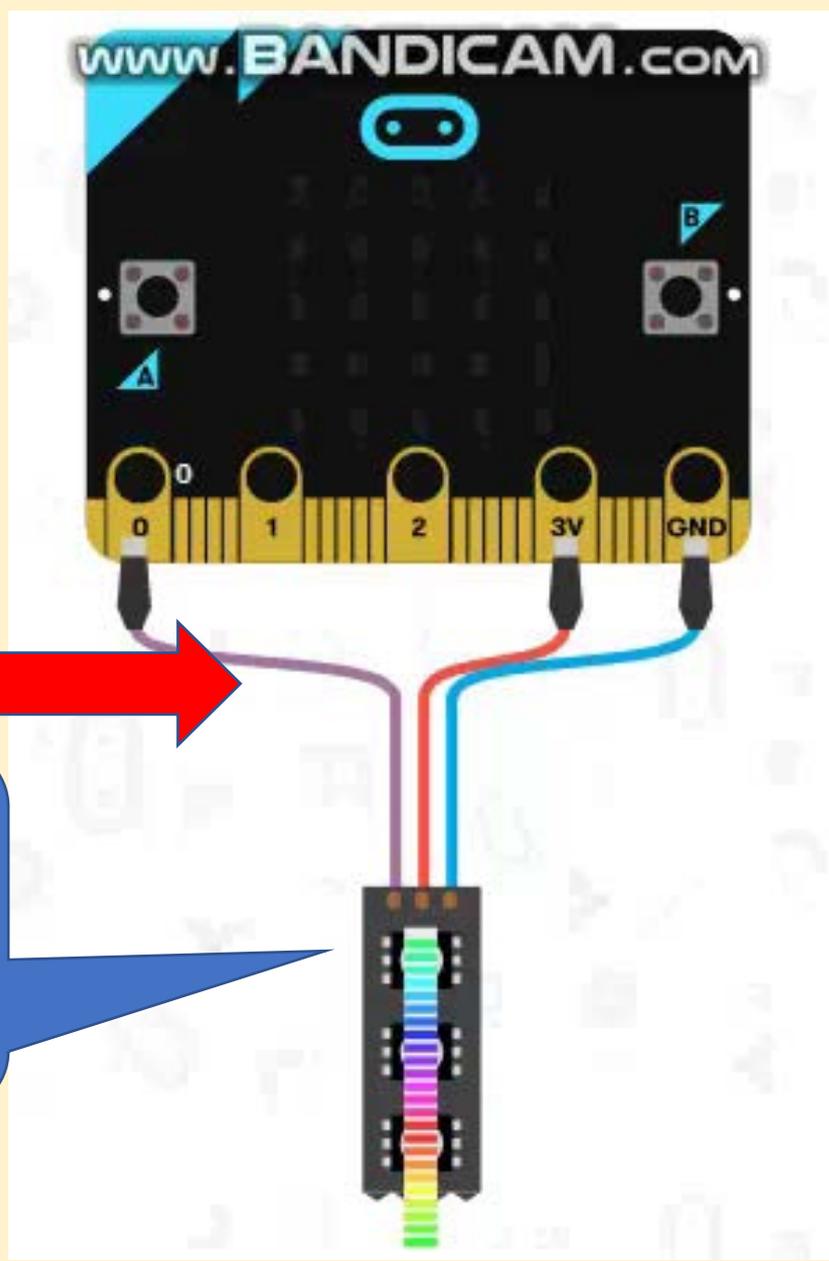
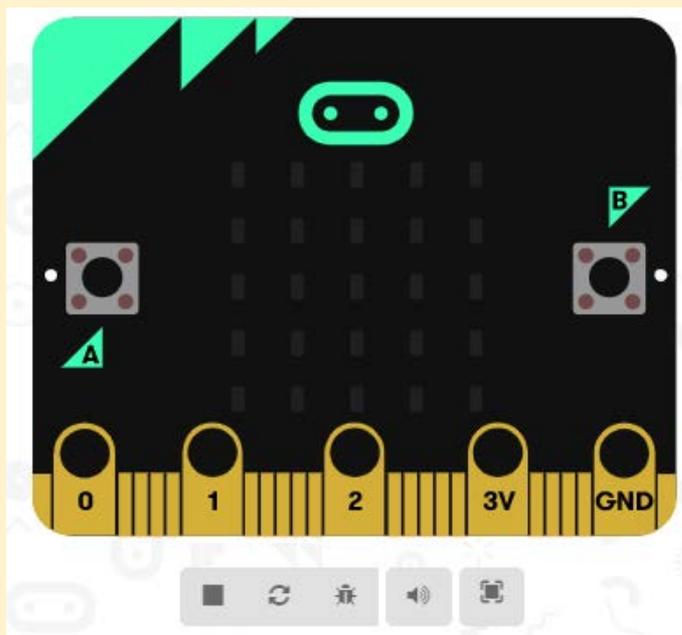
NeoPixel ストリップ
10

制御シミュレーション(micro:bit + ServoMotor)



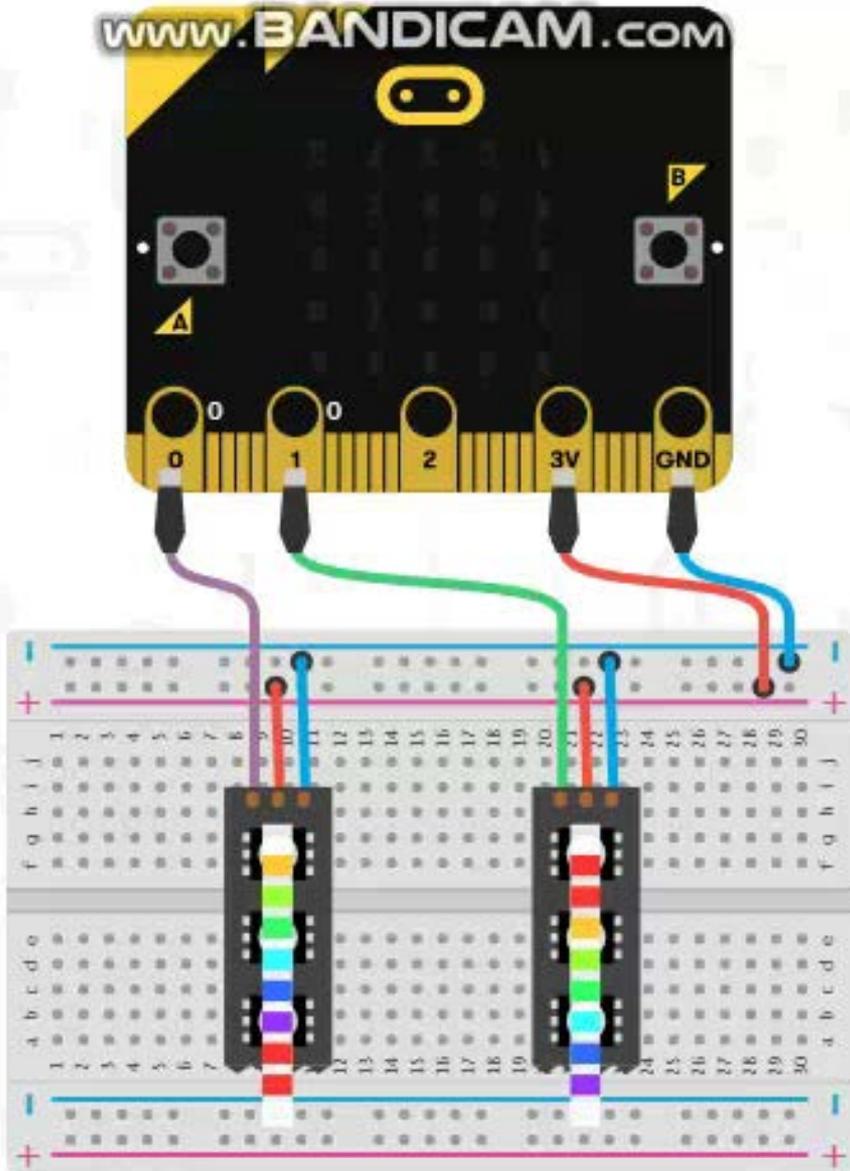
```
ボタン A が押されたとき
  くりかえし 4 回
    サーボ 出力する 端子 P0 角度 180
    一時停止 (ミリ秒) 1000
    サーボ 出力する 端子 P0 角度 0
    一時停止 (ミリ秒) 1000
  くりかえし 4 回
  くりかえし 4 回
    サーボ 出力する 端子 P1 角度 0
    一時停止 (ミリ秒) 1000
    サーボ 出力する 端子 P1 角度 180
    一時停止 (ミリ秒) 1000
  くりかえし 4 回
```

制御シミュレーション(micro:bit+NeoPixel)

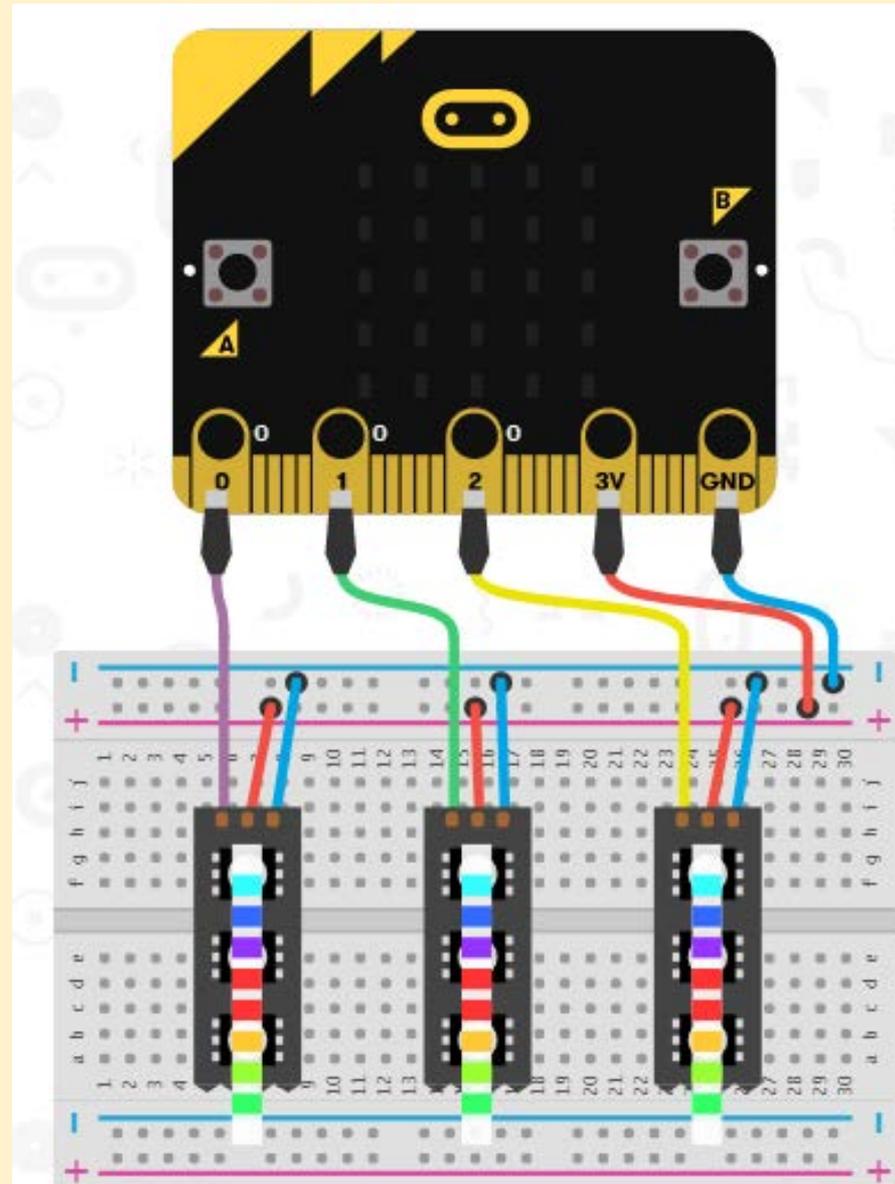


NeoPixelライブラリを追加し、プログラムを作成すると、自動的にシミュレータ画面にNeoPixelが追加されます。

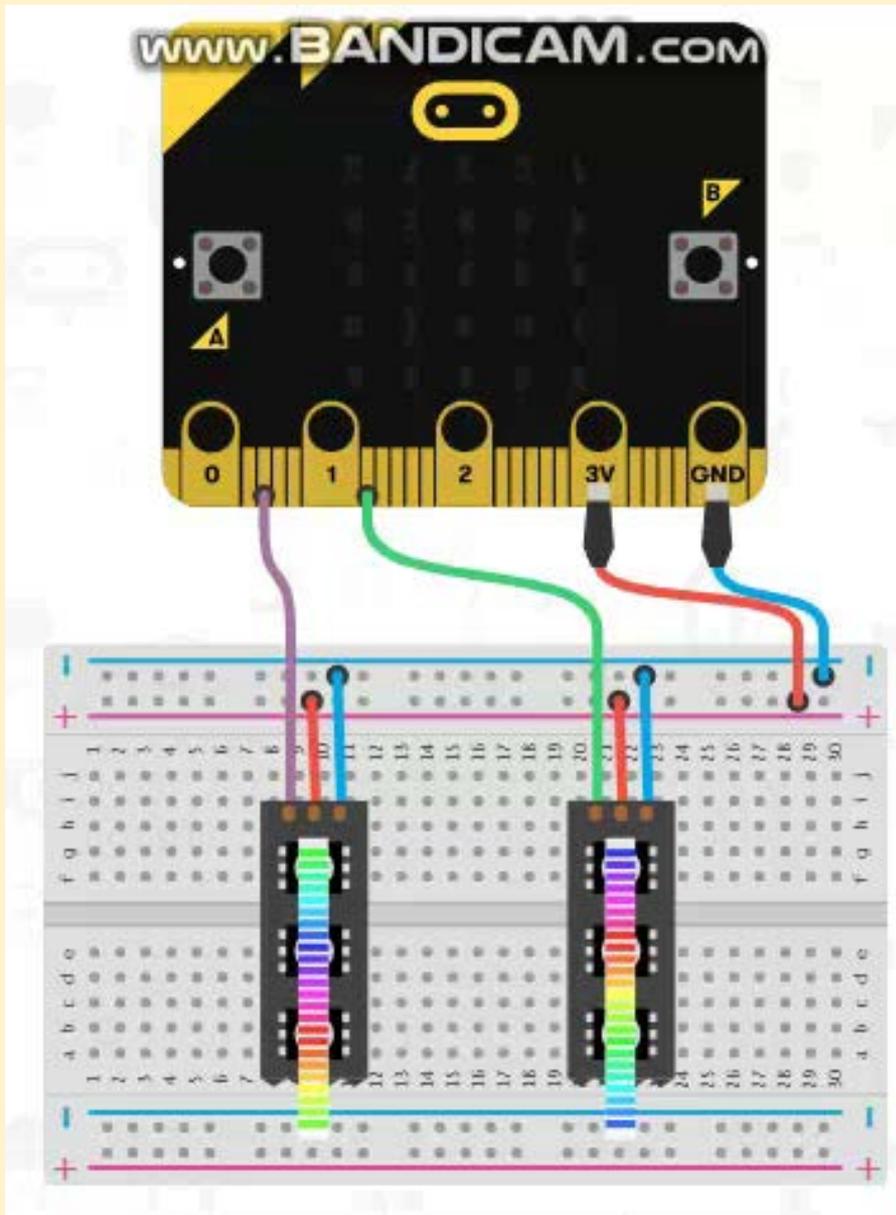
NeoPixelが2つの場合



NeoPixelが3つの場合



制御端子を変えた場合



制御端子の
指定

シミュレータの限界



最初だけ

変数 strip を 端子 P0 に接続し
変数 strip2 を 端子 P1 に接続し
変数 strip3 を 端子 P2 に接続し
変数 strip4 を 端子 P6 に接続し
変数 strip5 を 端子 P9 に接続し
変数 strip6 を 端子 P12 に接続し
変数 strip7 を 端子 P14 に接続し
変数 strip8 を 端子 P16 に接続し

NeoPixelライブラリの追加方法

- 1) ブラウザで <https://makecode.microbit.org> サイトへ
- 2) 新しいプロジェクト⇒名前を入力し、作成ボタンをクリック
- 3) 一番下の「高度なブロック」⇒「+拡張機能」⇒
「neopixel」の**写真をクリック**
- 4) ツールボックス上に、水色のNeoPixelのブロック群が追加されます。



neopixel

写真を
クリック

≡ 変数

計算

Neopixel

高度なブロック

遠隔によるワークショップについて

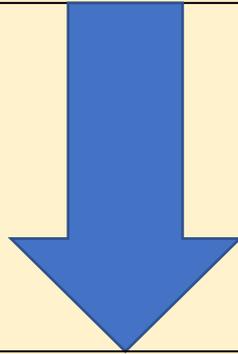
授業過程	授業内容
<u>①授業の準備と解説(5分)</u>	授業方法の説明
<u>②実習1(10分)動画</u>	例1～例4
<u>③実習2(20分)動画</u>	例5～例8
<u>④実習3(15分)動画</u>	例9～演習
<u>⑤授業のまとめ(10分)</u>	作品発表とまとめ

遠隔授業 実習内容について

例題番号	内容
例 1	Neopixelを光らせてみよう
例 2	好きな色で点灯させよう
例 3	LEDを赤色で点滅させてみよう
例 4	フルカラーから好きな色で点滅させよう
例 5	個別に好きな色で光らせてみよう
例 6	緑のLEDを下へ移動させてみよう
例 7	緑のLEDを上へ移動させてみよう
例 8	加速度センサの値で点灯させてみよう
例 9	レインボーパターンで光らせてみよう
例 10	レインボーパターンで下に移動させよう
例 11	レインボーパターンで上に移動させよう

結果：遠隔授業での問題点の解消

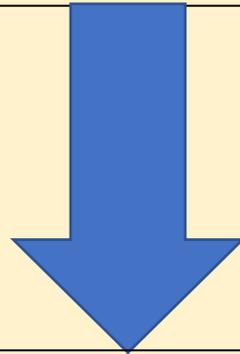
実授業と同じ授業が可能か？



Micro:bitとNeoPixelにおいては
シミュレータの再現性が高く、
本物と同様の授業が可能。

結果:遠隔授業での問題点の解消

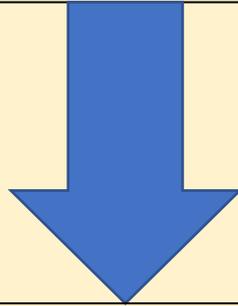
どのように授業を行うか？
リアルタイムorオンデマンド



遠隔のプログラミングなので、
個々の進捗状況を配慮して、
動画を作成しオンデマンド型で実施

結果：遠隔授業での問題点の解消

机間巡視ができない
学習活動の確認が難しい



遠隔ソフト(zoom)の画面共有
breakout roomに質問者用部屋

【例4】フルカラーから好きな色を選んで点滅させよう

最初だけ

変数 strip を 端子 P0 に接続しているLED 8 個のNeoPixel (モード RGB (GRB順)) にする

ずっと

strip を 赤 色に点灯する

一時停止 (ミリ秒) 100

strip を black 色に点灯する

一時停止 (ミリ秒) 100

※NeoPixelの**その他ブロック**から

RGB (赤 255 緑 255 青 255)

を選び、赤の所に入れます。
そして、RGBそれぞれを0~255の数字に変えるとフルカラーで表示させることができます。

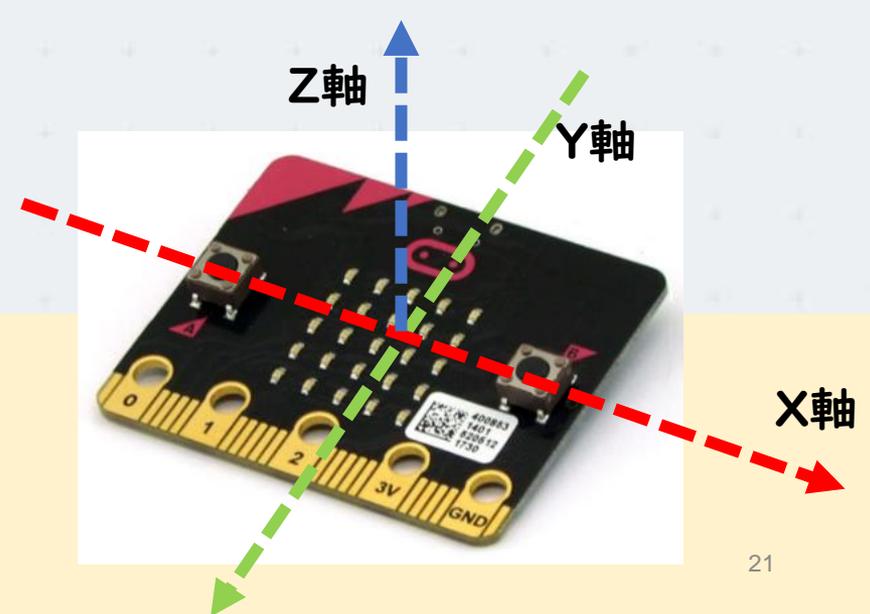
RGB (赤 0xff 緑 0xff 青 0x00)

16進数の入力も可能

【例8】micro:bitを傾けて、搭載されている加速度センサの3つの値を読み込んでRGBの3つの色に対応したLEDを点灯させ、micro:bitを動かして色を変えてみよう。(rei-8)

```
最初だけ
変数 strip を 端子 P0 に接続しているLED 8 個のNeoPixel (モード RGB (GRB順)) にする

ずっと
strip の 0 番目のLEDを RGB (赤 加速度 X 緑 加速度 Y 青 加速度 Z) 色に設定する
strip を設定した色で点灯する
一時停止 (ミリ秒) 100
strip に設定されている色をLED 1 個分ずらす
```



加速度センサーによる LED制御

