

ティーファブワークス アカデミックシリーズ

メインボード TFW-S-M1 (通称「赤ボード」)取扱説明書

Version 1.4



株式会社ティーファブワークス

1.はじめに	4
2.特徴・コンセプト	5
3.使用上の注意事項	5
4.同梱品	6
5.micro:bit基礎知識	7
6.使い方	8
6.1. 全体の流れと事前準備	8
6.1.1. Windows,Mac,Chromebookの場合	8
6.1.2. iPadの場合	9
6.2. MakeCodeでプログラムを作る	11
6.2.1. 専用ブロック「STEM-S」を読み込む	11
手法1. 専用URLにアクセス	11
手法2. 「読み込む」ボタンを使う	11
手法3. 「拡張機能」で読み込む	11
6.2.2. 「人が来たら明かりを点灯する」プログラム	13
6.3. 作ったプログラムをmicro:bitで実行する	13
6.3.1. Windows,Mac,Chromebookの場合	13
6.3.2. iPadの場合	15
7.仕様	16
7.1.ハードウェア	16
7.1.1. 計測	16
人感センサー	16
温度センサー	17
湿度センサー	17
気圧センサー	17
明るさセンサー(micro:bit搭載)	17
加速度センサー(micro:bit搭載)	17
地磁気センサー(micro:bit搭載)	18
タイマー(micro:bit搭載)	18
ボタン(micro:bit搭載)	18
時計(TFabConnect提供)	18
7.1.2.制御	18
電気回路制御スイッチ	18
赤外線リモコン	19
フルカラーLED	19
スピーカー	19
7.1.3.その他	19
GPIO(micro:bit搭載)	19

I2C(micro:bit搭載)	20
電池	20
フック穴	20
ピン(LEGO互換)	20
マイクロUSB(micro:bit搭載)	20
大きさ	20
重さ	20
7.2.ソフトウェア	21
7.2.1. MakeCode用赤ボード専用ブロック	21
7.2.2. IoTサービス「TFabConnect」	23
8.サンプルプログラム	24
8.1. センサーの値の変化をグラフで観察しよう！	24
8.2. 人が近づくと青になる信号機を作ろう！	25
8.3. 教室の温度分布をみんなで観察しよう！	27
8.4. 新型コロナ対策を考えよう！	29
8.5. その他	31
9.オプション	31
10.お問い合わせ	31
11.保証書	32

1.はじめに

本製品をご購入頂き、誠に有難うございます。

イギリス生まれのmicro:bitは、世界で500万台を突破(2020年4月現在)したプログラミング教材です。しかしながら、日本の小中学校でのプログラミング教育は通常の教科の中で行われるため、micro:bit本体だけでは活用出来るシーンが限られていました。

本ボードは、

- 先生方の負担を抑える
- 小学校から高校まで多くの教科・単元で使える
- 子供達のアイデアを簡単に形に出来るプラットフォーム

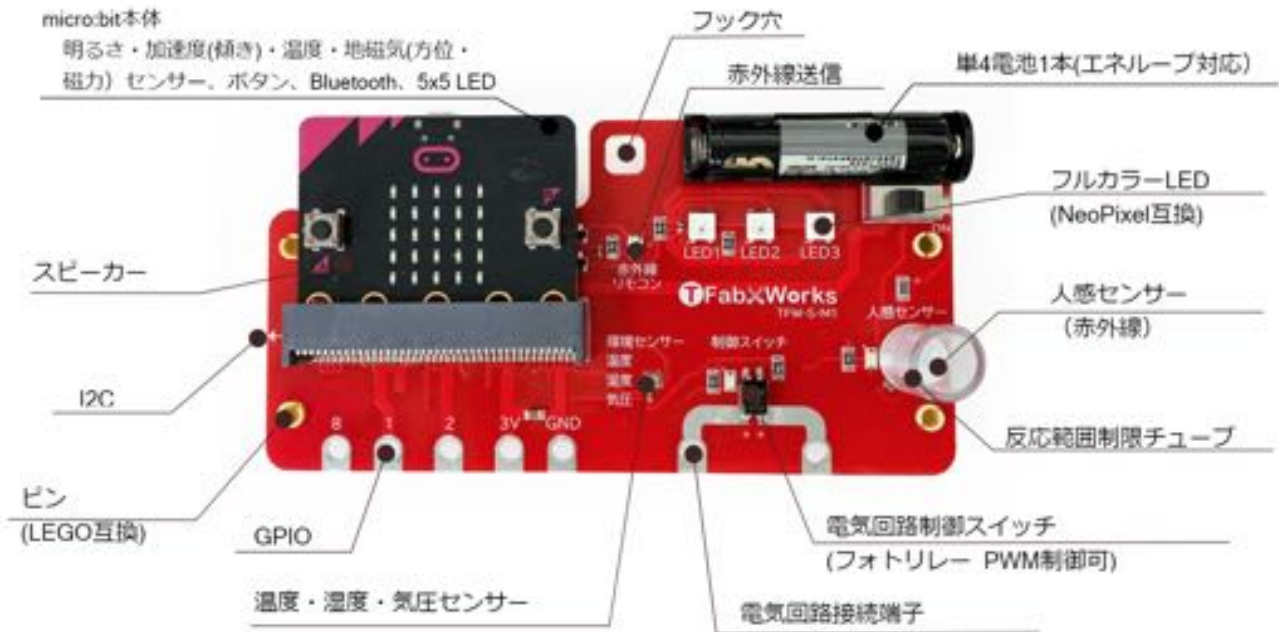
を目指し、日本の授業向けに専用設計したmicro:bit拡張ボードです。

本ボードを通じて、日本が目指す「未知の社会を生き抜く力を育む教育」に向けて、微力ながらお手伝いが出来れば幸いです。

TFabWorks

代表 高松 基広

2.特徴・コンセプト



- 既存教科の中で行われる日本のプログラミング教育に配慮し、多くの機能を標準搭載しました。
- 授業をスムーズに行えるよう配線ゼロを目指しました。
- 小学生でも判りやすい直感的な専用ブロックを用意しました。
- 電池を搭載する事により、USB給電が出来ないiPadでもご利用頂けるようにしました。(GIGAスクール対応)
- 電池も授業の準備をする先生の負担を考え1.5Vの単4電池1本で動くように設計しました。
- 学校の消耗品予算に配慮し、エネルギー等の充電電池(1.2V)でも動作するよう設計しました。
- 日本が目指すSociety 5.0の世界の中で、重要な技術の一つ「IoT」をハードウェアの追加購入する事無く体験出来るTFabConnectのクーポンを付けさせて頂きました。
- 製品サポートとして先生向けの定期オンライン研修を開催してまいります。

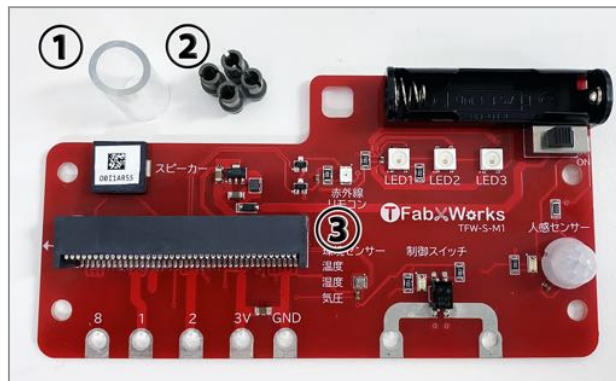
3.使用上の注意事項

以下の点に注意してご利用下さい。

- 3Vを超える電気回路や手回し発電機と一緒に扱わないで下さい。誤って配線が触れるとmicro:bitもしくは本ボードが壊れる事があります。
- 濡れた手で扱わないで下さい。
- 金属テーブルや濡れたテーブルの上で使わないで下さい。
- 屋外でもご利用頂けますが、防水機能はありません。水濡れや高温・多湿の場所は故障の原因となります。
- 強い衝撃や無理な力を加えないで下さい。

- 電池を長期間、入れたままにしておくと、電池の液漏れで壊れる可能性があります。授業毎に抜き差しする必要はありませんが、数ヶ月間、使わない場合は電池を抜いておいて下さい。
- 本製品を使用した事によって生じた、損害、怪我や事故、パソコン等の動作障害やデータ損失等については、弊社では一切の責を負いかねます。
- 異音・異臭・煙・発熱・損傷等が発生しましたら、使用をやめてお買い上げの販売代理店にご相談下さい。

4.同梱品



①反応範囲制限チューブ

人感センサーの反応範囲を制限するチューブです。人数の多い教室で人感センサーを使ったプログラミングを行う場合、隣の人が動くだけで反応してしまうのを防ぎます。人感センサーの白いキャップに付けて使用します。

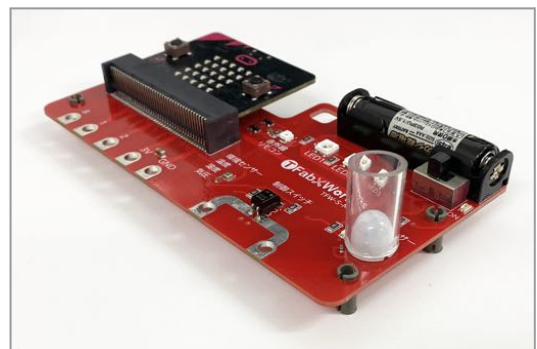
②ピン足x4個

本ボードの4つの穴に挿して足として使用します。少々硬いので、ご注意下さい。この足を使ってLEGOと合体をさせる事が出来るようになっています。

③ボード(S-M1)本体

※micro:bit本体と電池は含まれておりません。

※USBケーブルをPCと接続したままでご利用頂く場合、電池は不要となります。



5.micro:bit基礎知識

- プログラム
 - micro:bitはれっきとしたコンピューターです。電源さえ供給すれば身の周りの家電製品と同じく単独でプログラムが動きます。
 - ただ、プログラムを作るときだけは、PC(もしくはiPad等)とインターネットの力を借りる必要があります。
 - 覚えていられるプログラムは1本だけです。新たにプログラムをダウンロードすると、一つ前のプログラムは上書きされて消えます。最後にダウンロードしたプログラムはmicro:bitの電源を切っても覚えています。
 - micro:bitは様々なプログラミング言語(ブロック,JavaScript,Python,Swift,C++,etc)で開発が行えます。本説明書では小学生から使えるMakeCodeをベースに説明します。
 - MakeCode
 - マイクロソフトが無料で提供している開発環境です。
 - ブロックを使ったビジュアルプログラミング、JavaScript、Pythonをサポートしています。
 - 4種類の利用方法が提供されています。
 - ブラウザ版
 - Windows10アプリ版
 - iOS版micro:bitアプリ
 - Android版micro:bitアプリ
- 電源
 - micro:bitの電源として、USBケーブルもしくは乾電池が必要です。
 - iPadの場合、iPadからUSBケーブルで給電が出来ないので電池が必須となります。
 - 電池の場合、一般的なmicro:bit用電池ボックスは乾電池2本必要ですが、本ボードは先生の準備の負担を減らすため1本で駆動出来るように設計しました。
 - また、公式サイト(<https://microbit.org/get-started/user-guide/electrical-product-guidance/>)ではエネループ等の充電可能な電池は非推奨となっていますが、赤ボードは学校の消耗品予算に配慮し、エネループでも安定動作するように設計しました。

6.使い方

本章では「人が来たら明かりを点灯する(フルカラーLEDを白色点灯)」プログラムを例に、順を追ってご説明させていただきます。



6.1. 全体の流れと事前準備

6.1.1. Windows,Mac,Chromebookの場合

【全体の流れ】



【事前準備】

- PCとUSBケーブルで接続

- micro:bit側のコネクタの形状は「Micro USB Type-B」と呼ばれる規格になります。
- ブラウザでMakeCodeにアクセス
 - ブラウザを起動したら「makecode」で検索し「Microsoft MakeCode for micro:bit」をクリックして下さい。
 - ブラウザはChromeかEdge(2020年6月以降のバージョン)が推奨となっています。

6.1.2. iPadの場合

作ったプログラムをBluetooth経由でmicro:bitにダウンロードするため、USB接続のPCの場合に比べて手順が多くなります。

【全体の流れ】

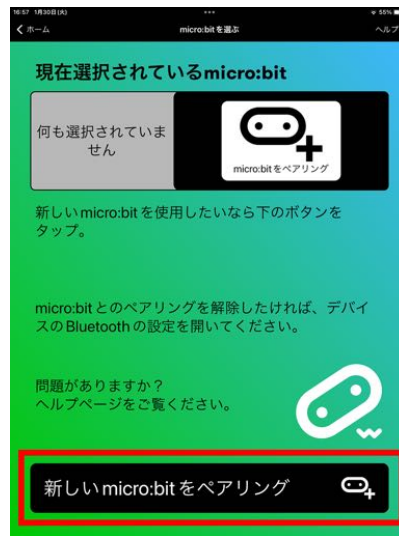


【事前準備】

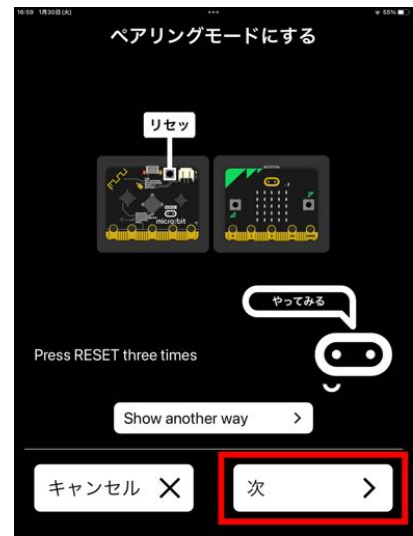
- アプリ「micro:bit」をインストール
 - AppStoreでアプリをダウンロードして下さい。
- アプリを起動
- micro:bitをアプリに登録「micro:bitを選ぶ」
 - 授業の初めに、利用する手元のmicro:bitを手元のiPadに登録する作業が必要となります。
 - 登録手順



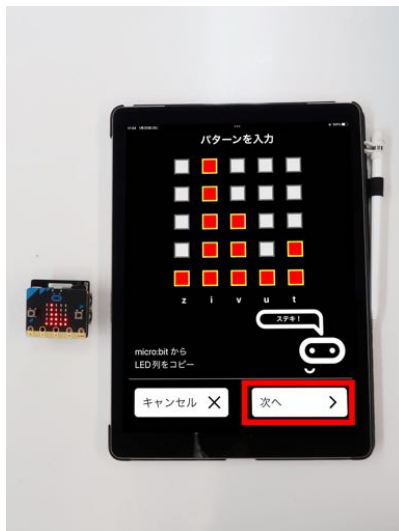
(1)「micro:bitを選ぶ」をタップします。



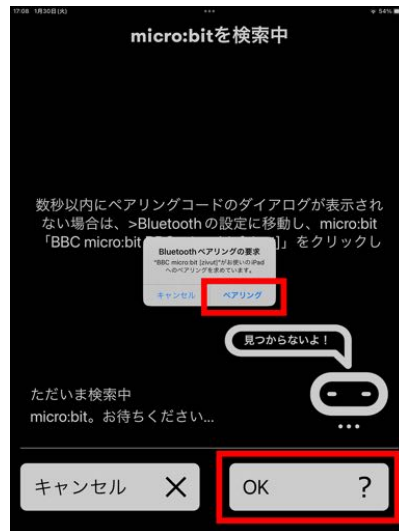
(2)「新しいmicro:bitをペアリング」をタップします。



(3) micro:bitの裏面にあるリセットボタンを3回押して、「次」をタップします。



(4) micro:bitが個別に持っている識別用のLEDパターンが表示されます。iPadの方でも同じ形状になるようタップし、「次へ」をタップします。



(5) 初めて登録するmicro:bitの場合は「Bluetoothペアリングの要求」というダイアログが表示されます。「ペアリング」を選択し、「OK」をタップしてください。



(6) この画面になれば、登録は完了です。OKを押すと、「micro:bitを選ぶ」の画面に戻るなので、左上の「ホーム」をタップし、アプリのトップページに戻って下さい。

- MakeCodeを起動「プログラムを作る」
 - アプリのトップページにある「プログラムを作る」をタップします。

6.2. MakeCodeでプログラムを作る

6.2.1. 専用ブロック「STEM-S」を読み込む

「STEM-S」という赤ボード専用ブロックを提供しています。3種類の読み込み方を提供しています。

手法1. 専用URLにアクセス

これが一番簡単です。下記URLにアクセスし「Edit Code」を押すと、専用ブロックを読み込んだ状態のMakeCode画面が表示されます。

<http://tfab.jp/stem-s>

ただ、iPadの場合、ダウンロードのステップでアプリと連動しないケースが確認されています。Windows, Chromebookの場合はお勧めです。

手法2. 「拡張機能」で読み込む

MakeCodeのブロックでプログラムを作成する画面で、右上の歯車マークにある機能拡張で「**tfabworks/pxt-stem-s**」と入力する事により読み込む事が出来ます。この方法は、作りかけのプロジェクトに、あとから専用ブロックを追加するのに適しています。

手法3. 「読み込む」ボタンを使う

MakeCodeのホームにある「読み込む」→「URLから読み込む...」をクリックし「**tfabworks/stem-s**」を入力し「つづける」をクリックします。



この方法のデメリットは、過去にこの方法で作ったプロジェクトがあると、まっさらなプロジェクトが開くのではなく、過去に作ったプロジェクトが開く事があります。

いずれかの方法で、MakeCodeにアクセスすると、ツールボックスに専用ブロック「STEM-S」が登場します。

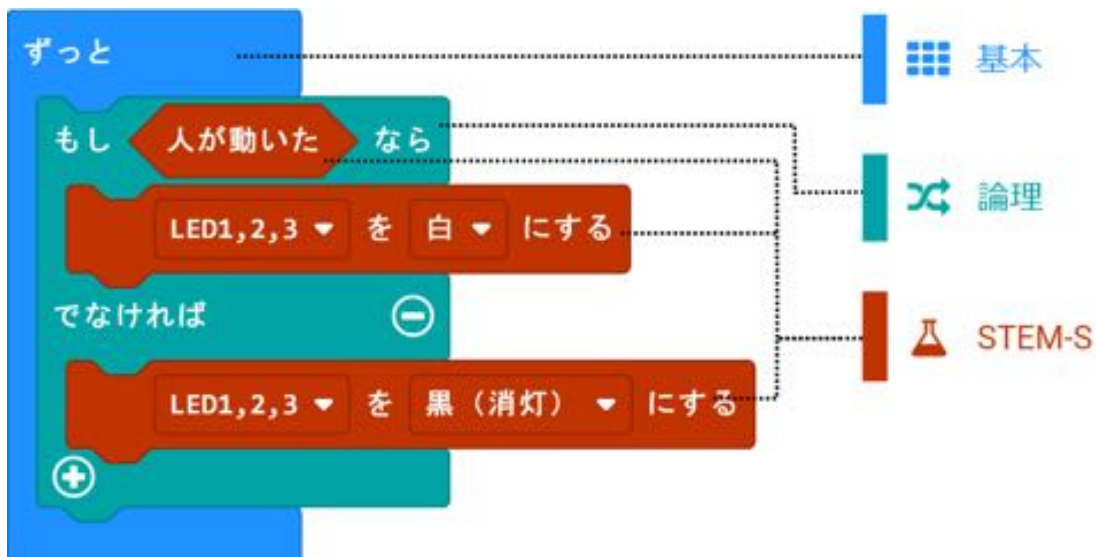


MakeCodeは、必要な道具を「ツールボックス」から探して、ドラッグ & ドロップ(PCの場合)でワークスペースに持って行き、プログラムを組み上げていくスタイルで開発を行うようになっています。

6.2.2. 「人が来たら明かりを点灯する」プログラム



- 人感センサーが反応したら、フルカラーLEDを照明代わりに点灯するプログラムを作ります。
- 以下と同じになるようワークスペースでブロックを組み上げて下さい。「ずっと」のブロックは既にワークスペースにあるので、ツールボックスの「論理」「STEM-S」から残りのブロックを探して下さい。「最初だけ」のブロックはそのままで大丈夫です。



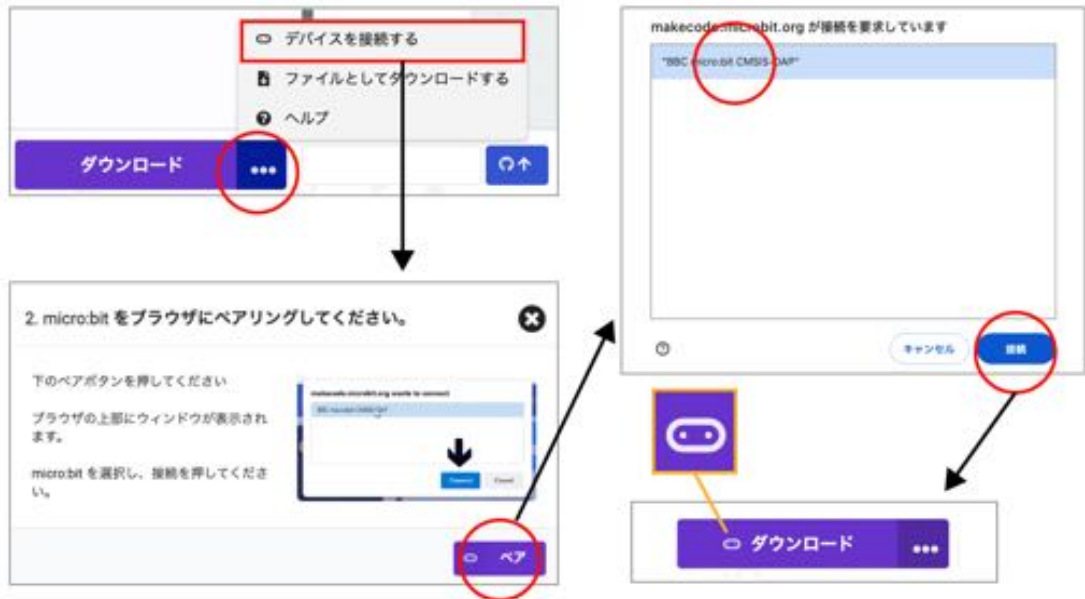
- STEM-Sのブロックの詳細については、「7.2.ソフトウェア」を参照してください。

6.3. 作ったプログラムをmicro:bitで実行する

6.3.1. Windows,Mac,Chromebookの場合

- デバイスに接続(初回のみ行う操作)
 - USB接続されているmicro:bitをブラウザに接続します。(WebUSB接続)

- 以下の操作は、授業の中で、初めてダウンロードする時に、1回だけ行う操作です。



- もし、既に「ダウンロードボタン」の左にmicro:bitアイコン(オレンジ色の枠の部分)が表示されている場合は、この操作は不要です。
- 操作の途中で「BBC micro:bit CMSIS-DAP」が現れない場合は、micro:bitのFirmwareが古い場合(0249より古い)があります。
- プログラムをmicro:bitにダウンロード
 - 「ダウンロード」をクリックすると、ボタンがグルグル回転するアニメーションに変わります。元の「ダウンロード」の表示に戻ったらダウンロードは完了です。
- 動作確認
 - 人感センサーに手をかざして下さい。LEDが白色に点灯すれば完成です。
 - 赤ボードに電池が入っている場合は、USBケーブルを抜いて、実際に玄関・廊下・トイレ等に設置して、動作確認をしてみてください。この時、反応範囲制限チューブを外すと、広範囲に反応するようになります。

6.3.2. iPadの場合

- 「ダウンロード」のアイコンをタップして下さい。タップしてしばらくすると、以下の画面になります。
- 既に「6.1.2.iPadの場合」で、お手元のmicro:bitは登録済みとなっていますが、Bluetoothの接続が切れています。再びmicro:bitのリセットボタンを3回押し、「続行」をタップします。



- 転送が始まり「書き込みに成功しました」が表示されたらダウンロードは完了です。

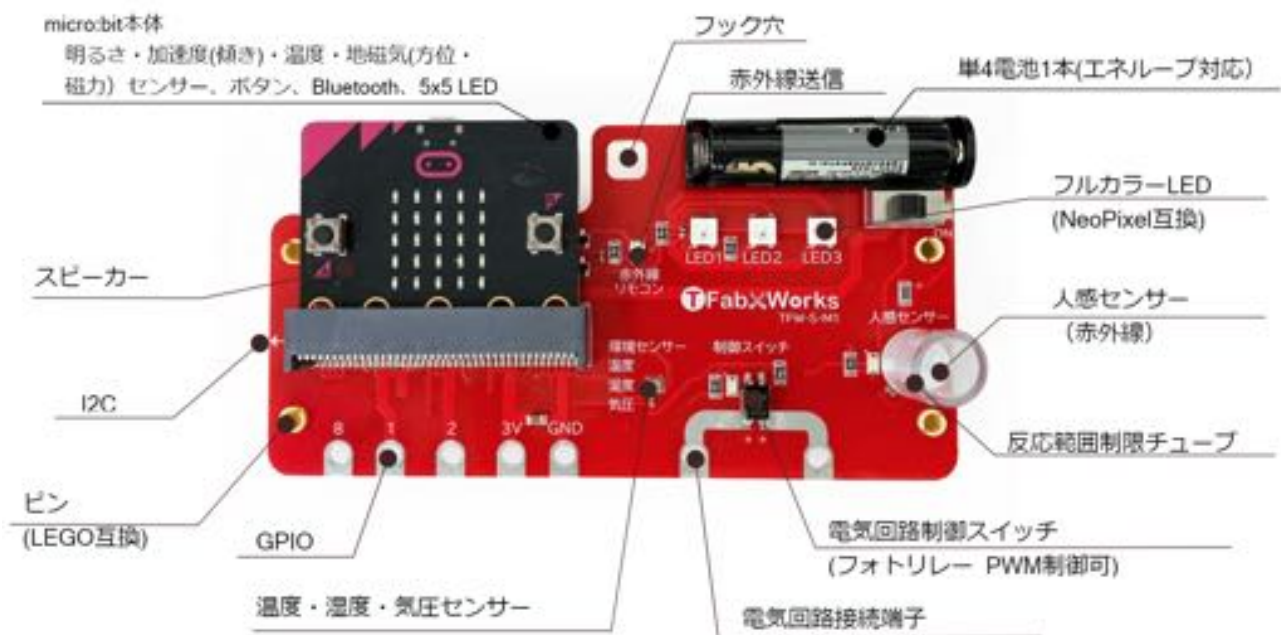


- 動作確認
 - 赤ボードの人感センサーに手をかざして下さい。LEDが白色に点灯すれば完成です。
 - 実際に玄関・廊下・トイレ等に設置して、動作確認をしてみてください。この時、反応範囲制限チューブを外すと、広範囲に反応すると思います。

7.仕様

以下は、micro:bit本体が持つ機能も含めて説明させていただきます。

7.1.ハードウェア



7.1.1. 計測

- 人感センサー(P13)
 - 人の体から放射している赤外線の変化(動き)に反応します。
 - 人以外にも動物の動きや、炎にも反応します。
 - 反応範囲制限チューブにより、教室等人が多くいる場所での反応範囲を調整出来るようにしました。
 - 活用例
 - 人がいる時だけ電気を使う
 - トイレ・玄関の照明
 - エスカレーター
 - 自動ドア
 - 人が来たら通知する(防犯)
 - 野生動物の活動を記録する(生物)

- 温度センサー
 - micro:bitに搭載されている温度センサーは誤差($\pm 4^{\circ}\text{C}$)が大きく、授業に使うのは難しい実情があります。そこで $\pm 1^{\circ}\text{C}$ の温度センサーを搭載しました。
 - 活用例
 - 日向と日陰の温度の違いを調べる
 - 地中と地表の温度の違いを調べる
 - 暑くなったら扇風機を回す
 - 寒くなったら通知をする
 - 冷凍庫の温度を測定する
 - 教室の温度分布を調べる
- 湿度センサー
 - 湿度を $\pm 3\%$ の精度で測定可能です。
 - 活用例
 - 不快指数をLEDの色で表現
 - 乾燥したら火気注意を促す
- 気圧センサー
 - 気圧(hPa)を $\pm 1\text{hPa}$ の精度で測定可能です。
 - 気圧から高度(m)を計測出来ます。
 - 活用例
 - 天気と気圧の関係を可視化
 - 高度と気圧の関係を可視化
 - 台風の接近を知らせる
 - 校舎の高さを測る
 - 人が立ったり、座ったりしたのを検知する
- 明るさセンサー(micro:bit搭載)
 - 明るさを数値で取得(暗い 0 \leftrightarrow 255 明るい)する事が出来ます。
 - 活用例
 - 暗いときだけ点灯
 - 明かりが遮られたらブザーを鳴らす
 - 夜が明けたら水を撒く
- 加速度センサー(micro:bit搭載)
 - 加速度(mG)を計測出来ます。
 - 静止状態で垂直方向に1Gの重力加速度を受けている事が判ります。
 - 傾き($^{\circ}$)が判ります。
 - micro:bitが上向きか下向きか判定出来ます。
 - 活用例
 - 天体(月など)の高度($^{\circ}$)を測定
 - ゴミが捨てられたら
 - 素振りの回数をカウント

- 物が倒れたら通知
- 風の有無を調べる
- 地震が来たら電気を遮断
- 地震が来たら避難経路を指示
- 赤ちゃんが動いたら
- 地磁気センサー(micro:bit搭載)
 - コンパスとして方位を知る事が出来ます。
 - 磁力変化を検知できます。
 - 活用例
 - 町探検や天体等の方位を調べる
 - 磁石を貼り付けたドアが開いたら通知
 - おもりに磁石を貼り付けた振り子の周期を調べる
 - タイヤに磁石を取り付けた自転車のスピード計測
- タイマー(micro:bit搭載)
 - 経過時間(ミリ秒)を知る事が出来ます。
 - 活用例
 - 一定時間が経過したら電気を消す(省エネ)
 - 一定時間トイレが流されなかったら(見守り)
 - 一定時間が経ったら自動給餌
 - 発表時間のカウントダウンタイマー
 - 運動のストップウォッチとして
- ボタン(micro:bit搭載)
 - AとBの2つのボタンがあります。
 - 活用例
 - ボタンが押されたらピコーンと音を鳴らす
 - ボタンが押された回数をカウント
 - 2人でボタンを同時押しをして相性診断
- 時計(TFabConnect提供)
 - TFabConnectを使うと現在時刻を知る事が出来ます。
 - 活用例
 - 時間になったらチャイム
 - 時間になったら散水
 - 時間になったらカーテンを開ける

7.1.2.制御

- 電気回路制御スイッチ(P12)
 - フォトリレーを採用。
 - 極性が無いので配線ミスによる授業のトラブルを抑える事が出来ます。
 - モーターの回転速度の制御や豆電球の明るさの制御が簡単に行えます(PWM制御)

- 活用例
 - 環境光に合わせた明かりの調整(省エネ)
 - 温度に合わせたファンの回転スピード制御
- 赤外線リモコン(P14)
 - 赤外線リモコン用LEDを搭載
 - 活用例
 - 赤外線コンセントと組み合わせる事によりスマートホーム体験
 - 赤外線のパターンを解析し各種家電の制御
- フルカラーLED(P16)
 - フルカラーLED(NeoPixel互換)を3個搭載。
 - 色や明るさでメッセージを伝える事が出来ます。
 - 注意事項として、LEDが点灯している状態で次のプログラムをインストールすると点灯しっぱなしになります。この場合は、一度、電源をOFF/ONしてください。
 - 活用例
 - 信号機の仕組みを考える授業
 - 光の三原色の授業
 - 危険を伝える
- スピーカー (P0)
 - 音でメッセージを伝えるアイデアを形にする事が出来ます。
 - 音楽の授業で使う事が出来ます。
 - 活用例
 - 周波数と音階の関係を調べる
 - 音で危険を伝える
 - 蓋を開けたらメロディーが鳴るオルゴールの制作(音楽・工作)

7.1.3.その他

- GPIO(micro:bit搭載)
 - アナログ及びデジタル入出力に使える汎用の端子(P8¹,P1,P2)があります。
 - TFWabWorksのバネプラグ製品がそのまま利用可能です。
 - 活用例
 - 電気を通す物質か調べる
 - 雨が降ってきたら通知
 - ドアが開いたら通知
 - タッチしたら電気回路をON
 - 水位が下がったら通知

¹ 赤ボードではP0をスピーカーで使っているため、端子にはP8がアサインされています

- I2C(micro:bit搭載)
 - I2C対応の外部センサー等をミノムシクリップで接続する事が可能です。
 - 活用例
 - 非接触体温計を作る(MLX90614)
 - 液晶ディスプレイを接続(AQM0802A)
- 電池
 - micro:bit本体のマイクロUSBで給電が出来ない場合(iPadを使った授業)や、作った作品を実際のフィールドに持って行って動作確認をしたり、展示をしたりする事が出来ます。
 - 先生が大量の電池の準備をしなくて済むように単4電池1本で駆動できます。
 - エネループ等の充電電池(1.2V)でも駆動出来ます。
 - マイクロUSBで接続されている時は、マイクロUSBケーブルからの給電が優先されます。
 - マイクロUSBケーブルとPCを接続したままで授業を行う場合は、電池は不要です。
- フック穴
 - フック付き磁石で黒板に貼り付けられます。
 - 画鋏1個で壁に作品を展示する事が出来ます。
- ピン(LEGO互換)
 - 付属の足にはレゴテクニックシリーズ互換のピンを採用。
 - 作った作品をLEGOと合体する事が可能です。
- マイクロUSB(micro:bit搭載)
 - プログラムのダウンロード及びmicro:bitの給電に使います。
- 大きさ
 - 130×67×15mm (micro:bitを刺した状態)
- 重さ
 - 約50g(micro:bit本体、電池含む)

7.2.ソフトウェア













7.2.1. MakeCode用赤ボード専用ブロック

日本の少ない授業時間に配慮し、小学校4年生ぐらいから判る直感的なMakeCode用赤ボード専用ブロック「STEM-S」を用意しました。<http://tfab.jp/stem-s> にアクセスする事によりご利用頂けます。(MakeCodeの「拡張機能」から読み込む形で御利用されたい方は、<https://github.com/tfabworks/pxt-stem-s> を読み込んでお使い下さい。)

なお、授業時間にゆとりがある場合や子供達のスキルが高い場合は、この専用ブロックを使わず、MakeCode標準のブロックで直接端子に読み書きする形で、授業展開をされる事をお勧めします。

	STEM-Sブロック	説明
グラフ機能		センサーの値が実際にはどんな風に変化するのかを体験する場合に使います。詳しくは、「4.使い方」を参照願います。
加速度センサー		micro:bitを少しでも動かすと反応するようになっており、地震の検知や盗難防止に使えます。
明るさセンサー		授業時間にゆとりが無い場合用の簡略化ブロックです。
人感センサー		人感センサーが反応しているかチェックします。直接、端子の値を参照する場合は、P13になります。

<p>明るさセンサー+人感センサー</p>		<p>「かつ」というブロックを使わずに2つの条件を満たしているかチェックをします。</p>
<p>電気回路制御スイッチ</p>		<p>制御スイッチをONにします。端子P12にデジタルで1を書き込んでも同じ動作になります。</p>
		<p>制御スイッチをOFFにします。端子P12にデジタルで0を書き込んでも同じ動作になります。</p>
		<p>モーターの速度や豆球の明るさを制御する事が出来ます。端子P12にアナログで書き込んでも同じ動作になります。(PWM制御)</p>
<p>温度センサー(赤ボード上)</p>		<p>赤ボード上の温度センサーの値を取得します。「+」をクリックすると、整数で取得するか小数点以下も取得するかが選べます。</p>
		<p>授業時間にゆとりが無い場合用の簡略化ブロックです。</p>
<p>湿度センサー</p>		<p>湿度センサーの値を取得します。「+」をクリックすると、整数で取得するか小数点以下も取得するかを選べます。</p>
<p>気圧センサー</p>		<p>気圧センサーの値を取得します。「+」をクリックすると、整数で取得するか小数点以下も取得するかを選べます。</p>
		<p>基準面の気圧に対して、測定した気圧差から高度差(m)を計算します。「+」をクリックすると、整数で取得するか小数点以下も取得するかを選べます。</p>
<p>フルカラーLED</p>		<p>指定した色でLEDを点灯させます。消灯する場合は黒を指定します。</p>

		指定した色(RGB)でLEDを点灯させます。
		LEDの明るさを調整します。
赤外線リモコン		オーム電機OCR-05W の100VコンセントをONにします。 ※音ブロックとの同時利用が出来ません。
		コンセントをOFFにします。 ※音ブロックとの同時利用が出来ません。
温度センサー(TP2)		別売の防水温度センサー(TFW-TP2)の値を取得します。「+」をクリックすると、整数で取得するか小数点以下も取得するかが選べます。
距離センサー(DS1)		別売の距離センサー(TFW-DS1)の値を取得します。「+」をクリックすると、整数で取得するか小数点以下も取得するかが選べます。
一時停止		プログラムの実行を一時停止します。秒単位で指定できます。

7.2.2. IoTサービス「TFabConnect」

micro:bitのセンサーの値を時系列グラフにして、子供達が自宅から現在の値を確認出来るサービス「TFabConnect」のクーポン(30日分データ保存)が付属しています。

TFabConnectを使う事により、簡単に、

- データの蓄積・グラフ化・遠隔監視
 - 気温・湿度・気圧変化(百葉箱)
 - アクアリウムやプールの水温変化
 - 動物や人の活動状況

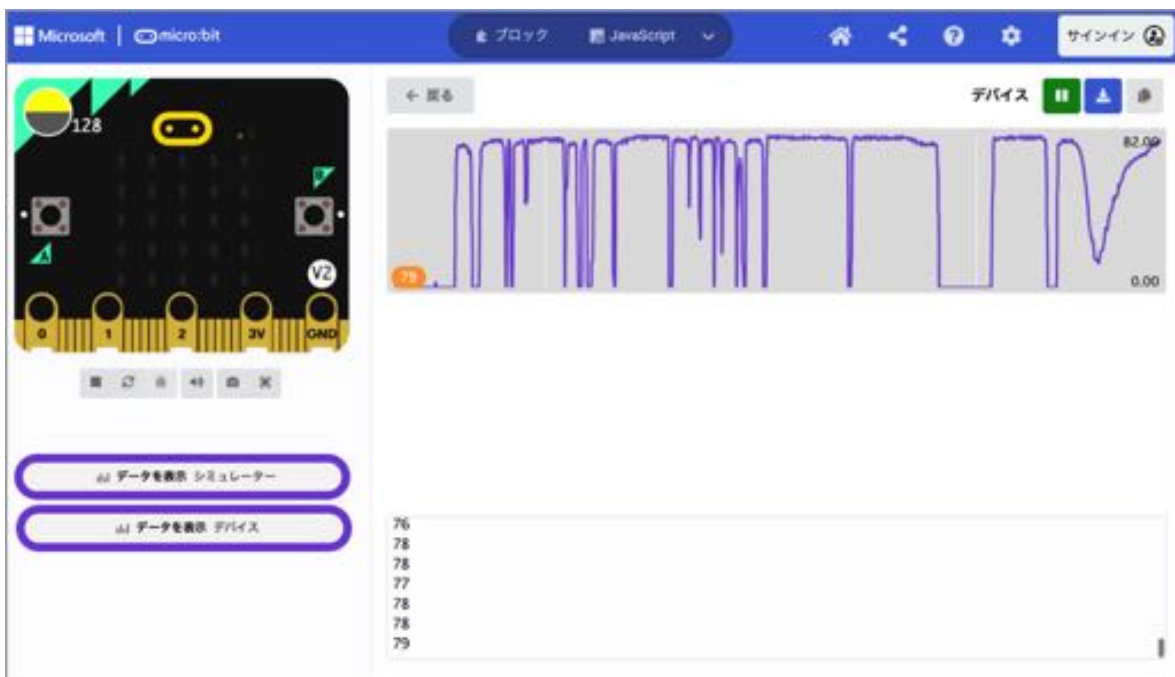
- 土の水分量変化
- 水位の変化
- 遠隔での制御
 - 給餌
 - 防犯・防災装置
 - 給食が余っている事を他のクラスに伝えるシステム

等、様々なアイデアを形にする事が出来ます。

詳しくは、<https://beta.tfabconnect.com/> を参照願います。

8. サンプルプログラム

8.1. センサーの値の変化をグラフで観察しよう！



- 目的
 - 子供達にセンサーの値がどのように変化するかを、まずは見て感じてもらうのを目的とします。
- 注意事項
 - USBケーブルでの接続が必須なのでiPadではご利用頂けません。
 - ブラウザはChromeもしくは最新のEdgeを使う必要があります。
- 仕組み
 - micro:bitの明るさセンサーの値を、USBケーブル(シリアル通信)を通じて、MakeCodeのグラフ機能を使います。
- プログラム
 - 以下のようにプログラムを組みます。「～をグラフで表示」ブロックは、ツールボックスの「STEM-S」の中にあります。「明るさ」ブロックは「入力」の中にあります。



https://makecode.microbit.org/_RjTJvearhKRA

- 実行手順
 - プログラムをmicro:bitにダウンロードします。
 - 数秒待つとMakeCodeのシミュレータの画面下に「データを表示 デバイス」というボタンが表示されるのでクリックして下さい。
 - リアルタイムの明るさのグラフが表示されます。
 - 手をかざしてmicro:bitの明るさを変化させ、グラフが連動する事を確認します。



- 考察
 - 「真っ暗な時に値がいくつになるか?」「懐中電灯の光を近づけると値が最大いくつになるか?」を調べてみましょう。
 - 「明るさ」以外のセンサー(傾き・気圧・湿度・温度・etc)も試してみましょう。
- 応用
 - 振り子の重り先に磁石を貼り付けて、「磁力(絶対値)」をこのブロックで表示すると、振り子の周期が読み取れます。(磁力・方位のブロックを使う時は、初めにキャリブレーション操作が必要となります)
 - ワニ口クリップケーブル2本をP1と3Vに接続し「アナログ値を読み取る端子P1」をこのブロックで表示すると、「電気を通す物と通さない物を調べる」「土の水分量をモニター」「雨の検知」等に應用する事が出来ます。

8.2. 人が近づくと青になる信号機を作ろう！

- 目的
 - 人が立っただけで、青に変わる信号機を作る事を通して、信号機の仕組みを考えます。
- 仕組み
 - 人感センサーとタイマーを使いフルカラーLEDを制御します。LED1を青、LED2を黄色、LED3を赤の信号とします。



- プログラム
 - 以下の形になるようプログラムを組みます。



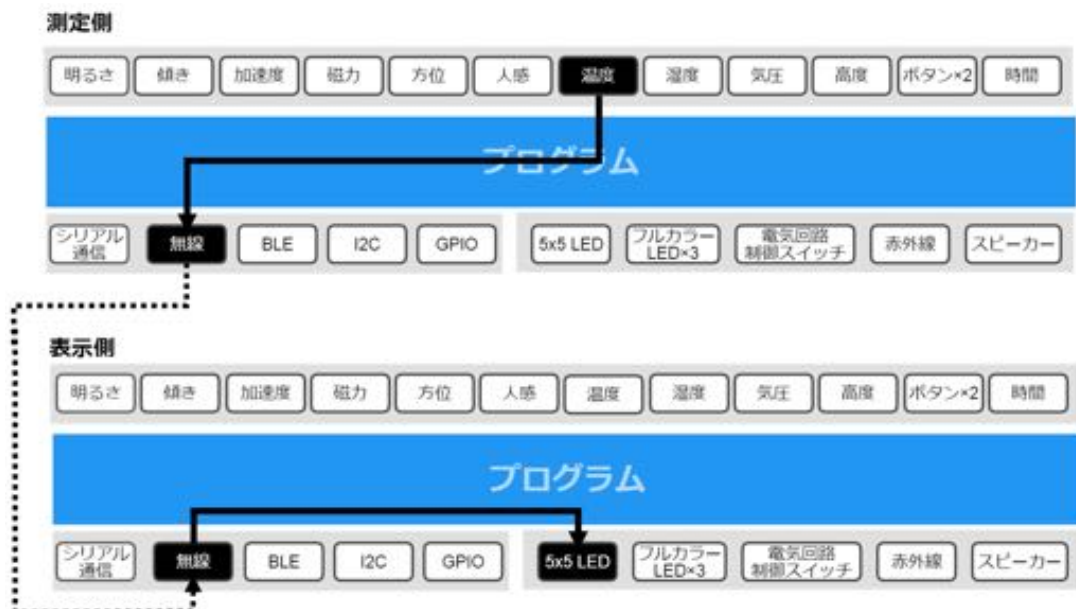
https://makecode.microbit.org/_FFoaw7fpfdwR

- 実行
 - 人感センサーに手をかざすと青になり、5秒後に黄色、2秒後に赤色の順で変化すれば完成です。
- 考察
 - 実際にこの信号機があったら、どんな問題が発生するか考えてみましょう。

- 発展
 - micro:bitの無線機能を使って、自動車側の信号機も作り、連動するようにしてみましょう。複数人で協力して1つの交差点の信号を完成させましょう。
 - 緊急車両が近づくと、自動的に青になる信号機を作るにはどうしたら良いか考えてみましょう。
 - 複数の交差点を想定した場合、どのように無線通信を行ったら、車も人もスムーズに通れるかを考えてみましょう。
 - 渋滞対策を考えてみましょう。
 - 渋滞を検知するにはどのようなセンサーを使ったらいいか？
 - 渋滞を解消させるためには、検知した情報を元にどのように点灯させたらいいか？

8.3. 教室の温度分布をみんなで観察しよう！

- 目的
 - 新豊洲市場は、センサーによりどこにマグロを置いても温度が均一になるように空調が制御されています。
 - 窓際と廊下側。エアコンに近いところと遠いところ。実際にどのぐらい温度の差があるのかを可視化し、みんなが快適に過ごせる部屋にするには空調をどうしたら良いかを考える基礎データを集めます。
- 仕組み
 - 測定側(温度情報を無線で飛ばす)と表示側(無線で受信した温度を表示)の2種類の簡単なプログラムを作ります。



- 用意する物
 - micro:bit+赤ボード+電池を一人一セット
 - フック付きマグネットを赤ボードの半数分
- 前準備
 - 2人1組のペアを作り、ペアの中で、測定側と表示側に別れてもらいます。

- 各ペアに無線のグループ番号(0-255)を適当に振っていきます。(混線対策)
- 黒板には教室の見取り図を書きます。
- プログラム作成
 - 測定側
 - 以下のようなプログラムを作ります。



https://makecode.microbit.org/_9jFUoqYCydW5

- 「29」となっているところについては、各ペアに振られた無線のグループ番号を記述して下さい。
- 温度ブロックは「STEM-S」にある物を使います。(「入力」にあるmicro:bit本体の温度センサーは誤差が大きいのので使いません。)
- 一時停止ブロックは入れなくても動きますが、表示側の速度より早く送っても、遅延や教室の電波の輻輳の原因になるだけなので、一時停止を入れた方がレスポンス良く変化します。

- 表示側
 - 以下のようなプログラムを作ります。



https://makecode.microbit.org/_HRcd30XU4iR3

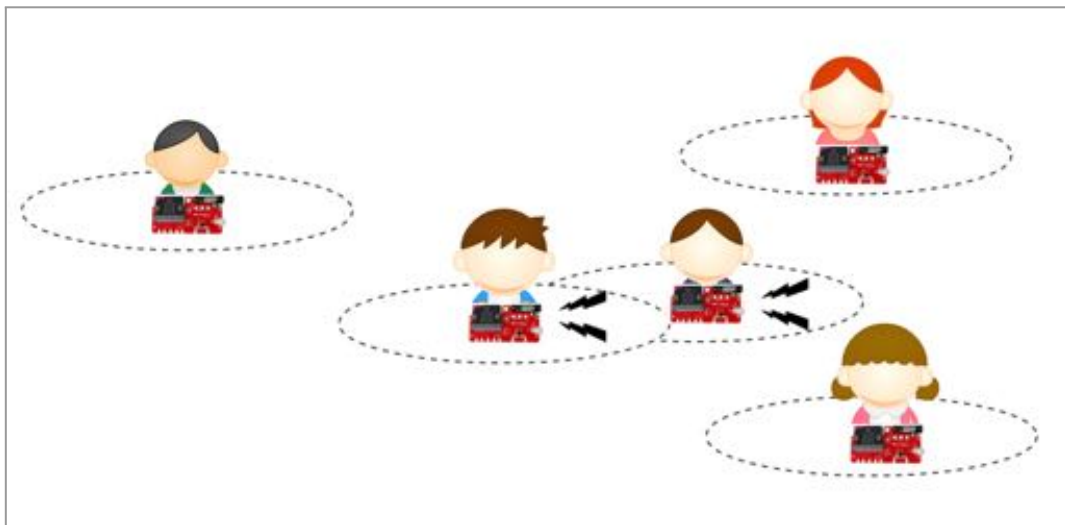
- 「29」となっているところについては、各組に振られた無線のグループ番号を記述して下さい。
- 受信した数値「receivedNumber」を「数を表示」ブロックに入れるには、以下のようにドラッグ&ドロップして下さい。



- プログラム動作検証(各ペア内で)
 - 測定側の赤ボード上にある「環境センサー」(温度センサー)を手で温めます。
 - 計測側の表示温度が上昇する事を確認してください。
 - (PCの場合)無事動作確認が出来たら、USBケーブルを抜いて電池駆動に切り替えます。
- 教室の測定(クラス全員で)

- 各ペア毎の教室の中の測定場所を決めます。
- 測定側の赤ボードを測定場所に設置。表示側の赤ボードは、黒板に描いた教室の見取り図に、フック付きマグネットを使って測定側を置いた位置に貼り付けます。
- 全て設置を終えると、黒板の教室見取り図を見れば部屋全体の温度分布をリアルタイムに把握出来るようになります。
- 考察
 - 部屋の温度にムラが無いか確認します。
 - ムラがあれば空調をどのように調整したらいいか考えます。
 - 窓を開けた時。廊下の扉を開けた時。どのように温度が変化していくか、観察します。
 - また、配置を変更して、床・机・天井の高さでどのように温度が変わるのか観察します。
- 発展
 - 熱中症対策として、一定の温度や湿度を超えたら、注意を促すシステムを構築してみましょう。
 - TFabConnectに接続し、数日間の温度変化を可視化してみましょう。

8.4. 新型コロナ対策を考えよう！



- 目的
 - 新型コロナ対策は現在、全世界が抱えている重大な課題になります。この課題をテーマにした問題解決型学習(PBL)を行うのは、主体的な学び×行動として意義があります。
 - このサンプルでは、人との距離対策をmicro:bitで解決する体験を行います。
- 仕組み
 - 雪崩で遭難者を見つける雪崩ビーコンの応用です。

- micro:bitの無線機能の電波強度を一番弱くします（飛距離が1m~2m程度になります。お互いのビーコンをキャッチしたらアラームを鳴らし、お互いが近づき過ぎないように警告します。



- 用意する物
 - micro:bit+赤ボード+電池を一人一セット
 - 首から下げるための紐
- プログラム
 - 以下のようにプログラムを組みます。



https://makecode.microbit.org/_XqXMP28uPP2g

- 無線のグループは全員、同じグループにします。
 - 「無線の送信強度を設定」は0が一番弱く、7が一番強い電波を飛ばします。
 - お互いが近づき過ぎると「×」が表示され「ピッ」という音が鳴ります。
- 実施

- 赤ボードのフック穴に紐を通して首から下げます。
- 電源を入れて、みんなで音がならないよう距離をとります。
- 問題点
 - 電波を使うのでかなりファジーです。micro:bitの製品のばらつき・子供の体型・着ている服の素材等で、鳴りやすい子と鳴りにくい子が出たり、3mでも鳴る事があれば、50cmで鳴らない事もあります。
 - 実用性は低いと思いますが、距離を保つ一時的なトレーニング（「もっと距離を離して会話をした方がいいよね」という気づきの機会）としては使えると思います。
- 発展
 - 音やアイコンの表示を工夫し、自分なりの装置をつくってみましょう。
 - 変数を使い「鳴ったら減点」する仕組みを考えてみましょう。（もしくは、一定時間ならない人は加点）
 - この他に、micro:bitを使ってコロナ対策を考えられないか話し合ってみましょう。



8.5. その他

実際の単元に合わせた使い方について、TFabWorksのホームページ <https://tfabworks.com> で公開しております。

9. オプション

TFabWorksのバネプラグ製品（距離センサー・サーボモーター・水温センサー・音声合成ボード・音量センサー・ドア開閉センサー・ワンタッチLED回路・ワンタッチモーター等、多くのオプションがご利用頂けます。詳しくは <https://tfabworks.com> を参照願います。

10. お問い合わせ

販売店にお問い合わせ頂くか、下記までお問い合わせ下さい。

〒277-0005 千葉県柏市柏3-11-8
株式会社ティーファブワークス
お問い合わせフォーム: <https://tfabworks.com/contact/>
メール: info@tfabworks.com TEL: 04-7189-7406 FAX 04-7165-7484

11.保証書

アカデミックシリーズ メインボード S-M1 保証書

保証期間:お買上げ日より1年間

お買上げ日 年 月 日		シリアル番号	
お客様	ご芳名		
	ご住所 〒 電話 — —		
販売店	電話 — —		

保証規定

1. 正常な使用状態で故障・破損した場合には無償にて修理または交換いたします。
2. 保証期間内に、故障などによる無料修理をお受けになる場合には、お買上げの販売店にて、保障書をご提示のうえ、修理をご依頼下さい。
3. 保証期間内におきましても次の場合には有料修理となります。
 - a. 使用上の誤り、不当な修理、改造などによる故障及び損傷
 - b. お買上げ後の落下などによる故障および損傷
 - c. 火災、地震、その他の天災地変による故障及び損傷
 - d. プログラミング教育以外の目的(業務用の長時間使用、車両・船舶への搭載)に使用された場合の故障及び損傷
 - e. 高温・多湿の場所で長時間使用した場合の故障及び損傷
 - f. 水濡れによる故障及び損傷
 - g. 3Vを超える電気回路や手回し発電機を一緒に扱い、電氣的にショートした場合の故障
 - h. 金属テーブルや濡れたテーブルの上で使用した場合の故障及び損傷
 - i. 電池の液漏れによる故障
 - j. 保証書の提示が無い場合
 - k. お買上げ年月日、お客様名、販売店名の記載のない場合
 - l. 日本国外での使用