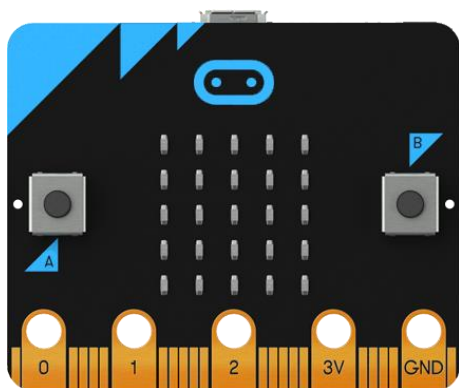


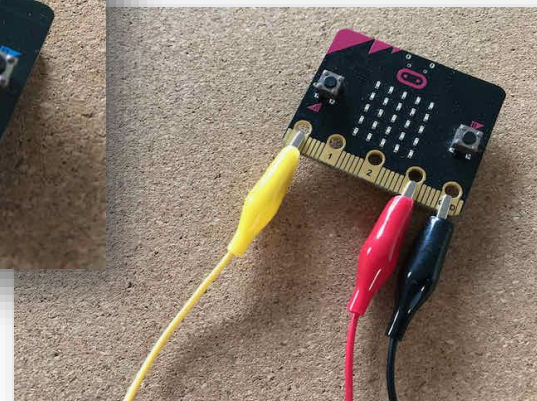
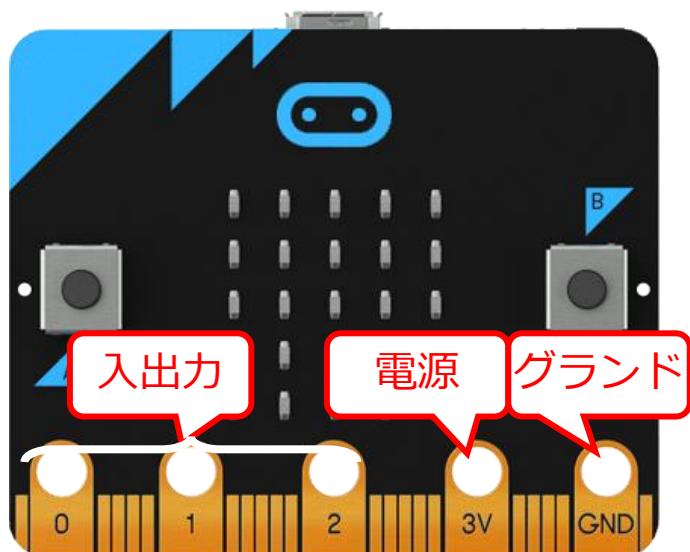
micro:bitプログラミング ～入出力端子～



**この講座は説明のみで
演習はありません。**

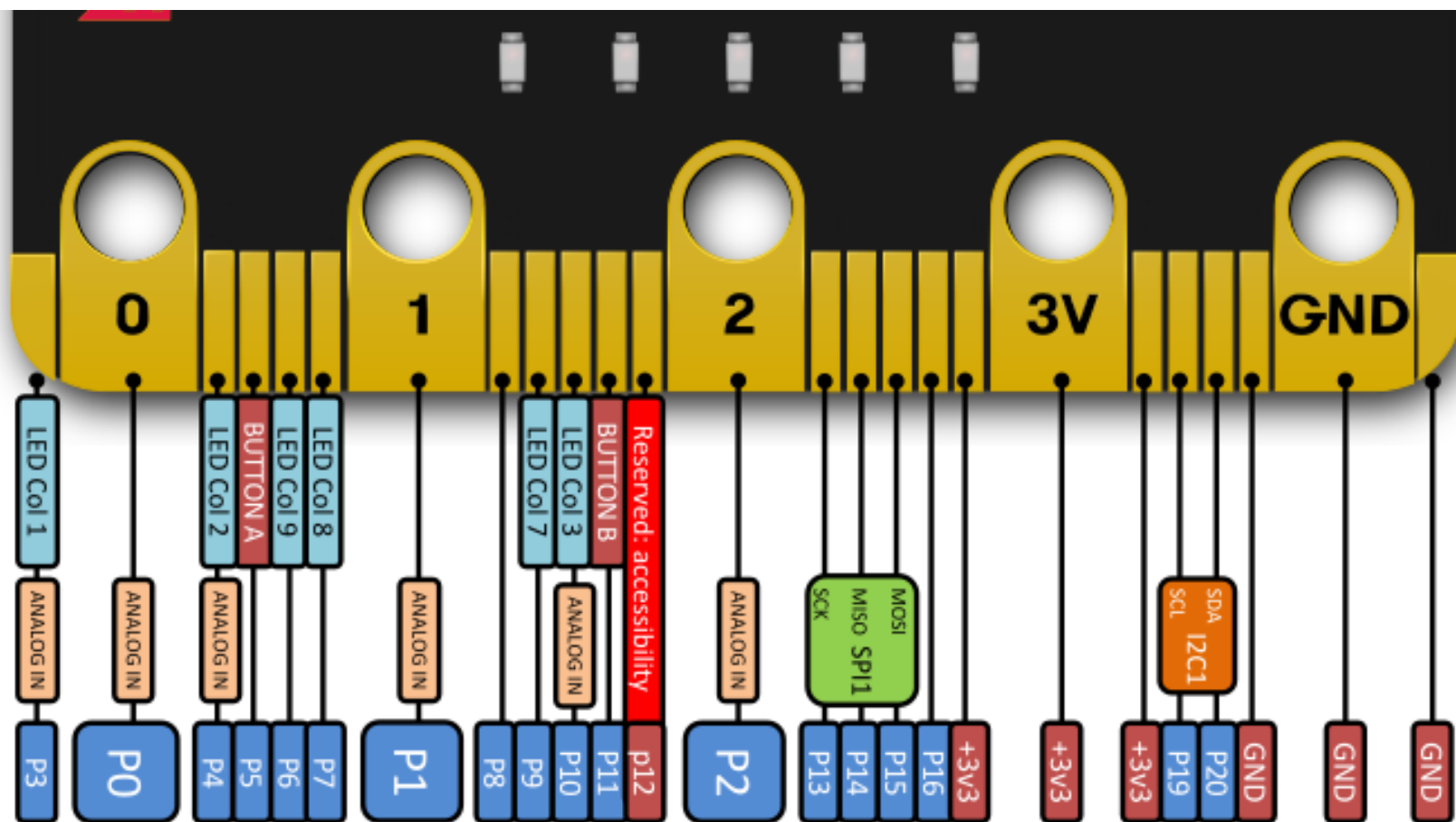
入出力端子（大きい端子）

- マイクロビットには、他の部品とつなぐための「**入出力端子**」があります。
- ワニ口クリップやネジをつかって、他の部品をつなぐことができます。
 - ✓みなさんのマイクロビットでは、「0」「3V」「GND」端子が、ネジで電源ボード（下の基板）とつながっています。



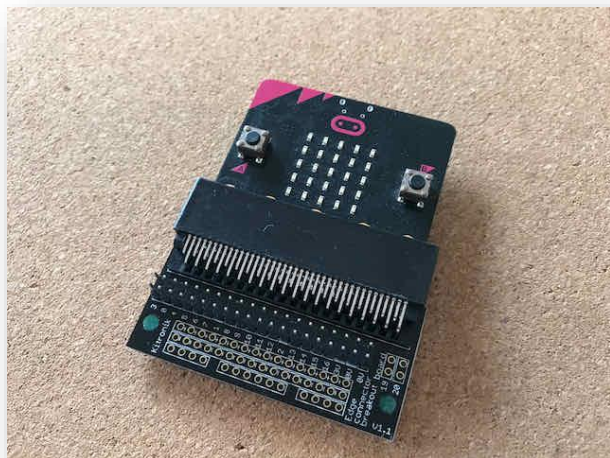
入出力端子（小さい端子）

- 端子と端子の間は細いスジのようになっていますが、これらも端子です。



小さい端子の使い方

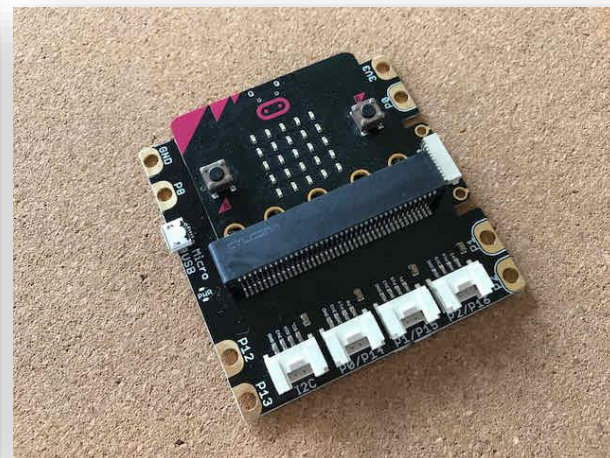
- 小さい端子はワニ口クリップなどをつなぐことができませんので、別売のソケットなどをつかって信号を取り出します。



エッジコネクタピッチ変換基板
(850円)
※はんだづけ未のものは440円



M5:Bit変換ボード (660円)



GROVEシールド (1500円)

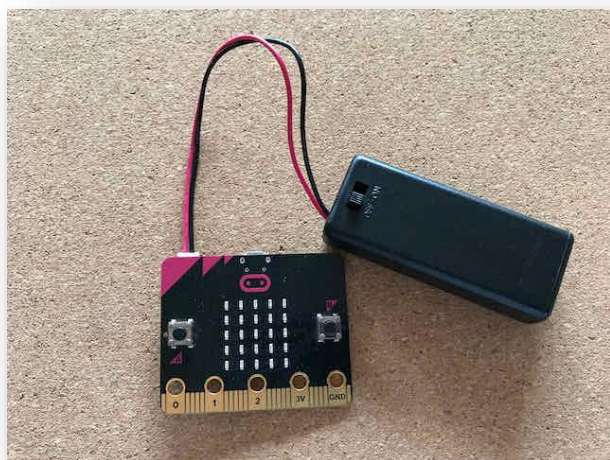
電源・グランド

- 「3V」は電源端子、「GND」はグランド端子です。
- 2本直列にした乾電池のプラスを「3V」、マイナスを「GND」につなぐと、マイクロビットに電気を供給することができます。
- また、USBケーブルなどで電気を供給しているときは、これらの端子から電気を取り出すことができます（マイクロビットにつないだ部品に電気を供給することができます）。
- 電源電圧は**3V**です。



マイクロビットへの電源のつなぎ方

- マイクロビットへの電源のつなぎ方はいくつかあります。



ふつうは電源コネクタ端子に電池ボックスをつないでつかいます



パソコンやモバイルバッテリーから電源をとる場合はUSB端子をつかいます



他の部品と電源を共用したり、他の部品から電源をとる場合は大きい3V, GND端子をつかいます

電源とグラウンドをショートさせないでください！

電池が発熱、破裂したり、マイクロビットがこわれる可能性があります！

電源端子から取り出せる電圧値、電流値

- 先ほど「電源電圧は 3V」と書きましたが、実際には「**1.95V~3.6V**」の間であればマイクロビットは動きます。
- どんな電源をつないでいるかによって、マイクロビットから取り出せる電圧値も変わります。
 - 乾電池は1.5Vなので、2本直列で 3V です。
 - エネループなどの乾電池型充電電池は1.2Vなので、2本直列で 2.4V です。
 - USBケーブルでは5Vが供給され、中で 3.3V に変換されています。
- マイクロビットから取り出せる電流値は最大 **90mA** (USBで電源供給した時) です。センサやLEDぐらいなら大丈夫ですが、モーターや豆電球 (消費電流値が数百mA) をつなぐことはできません。

入出力 (GPIO^(*))

- 「0」「1」「2」は、プログラムで制御できる**入出力**です。
 - ✓ MakeCodeエディタでは「P0」「P1」「P2」という名前になっていますが、それらが「0」「1」「2」のことです。
- 外からこれらの端子に与えられた電圧をプログラムで読み取ったり、プログラムでこれらの端子に電圧を与えたりできます。
- 大きい入出力端子は3つだけなので、プログラムで4つ以上の入出力を制御したい場合は、小さい入出力端子をつかう必要があります。
- 端子によっては、マイクロビット内部と共用しているものがあります（たとえば「P3」はLEDと共用しているので、プログラムで「P3」を制御するとLEDの点灯に影響があります）。くわしくは3ページの表を見てください。

(*) General Purpose Input/Output (汎用入出力)

デジタルとアナログ

- デジタルでは、端子の電圧を以下のように表します。
 - 高い (3V) とき : 「1」 (もしくは「High」 「H」)
 - 低い (0V) とき : 「0」 (もしくは「Low」 「L」)
- アナログでは、端子の電圧 (0V~3V) を「0~1023」の数値で表します。
- マイクロビット (他のコンピュータでも) の中では、信号は **デジタル** で処理されます。

デジタル出力とアナログ出力

【デジタル出力】

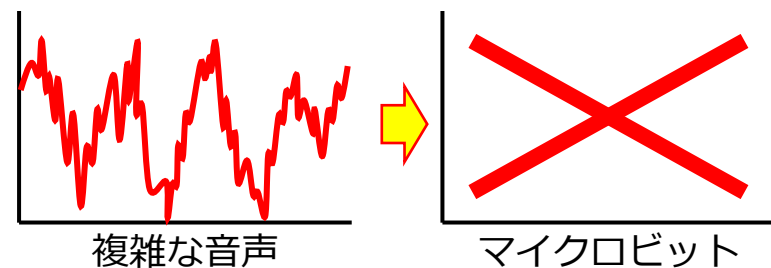
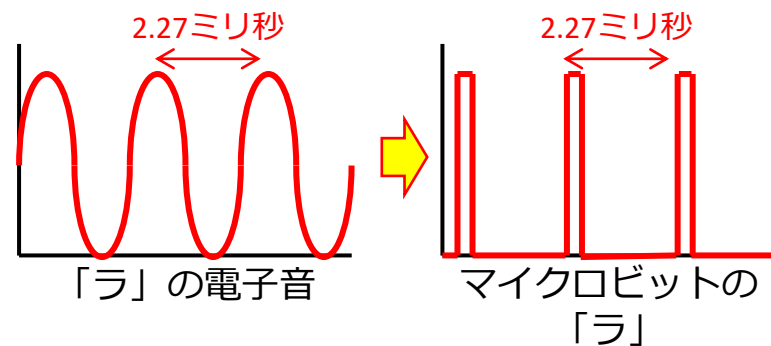
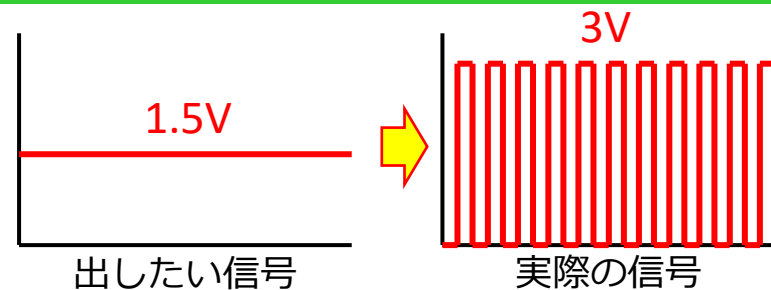
- 「高度なブロック」 > 「入出力端子」 > 「デジタルで出力する」などのブロックでデジタル出力ができます。
- 端子の電流値は最大5mAなので、端子につないだLEDを光らせるぐらいはできますが、モーターなどをつなぐことはできません。

【アナログ出力】

- 「高度なブロック」 > 「入出力端子」 > 「アナログで出力する」などのブロックでアナログ出力ができます。
- 「0V~3V」を「0~1023」の数値で表現して、アナログ電圧値を指定します。
- 実際には、マイクロビットからアナログ電圧値は出力できず、「**PWM**」という信号を出力しています。

PWM(*)

- マイクロビットでは、アナログ電圧値を出力することはできません。例えば1.5Vを出力しようとするとき、実際には右のような信号が出力されます (PWM)。
- 音声の場合、たとえば「真ん中のフ」の電子音は、周期2.27ミリ秒のサイン波といますが、マイクロビットではPWMで似た波形をつくり、音をならしています。
- 実際の音声では、波形がどんどん複雑になることでいろいろな音になります。しかし、マイクロビットの音は「音色を変えたり」「音量を変えたり」「音を出したり」することはできません。



(*) Pulse Width Modulation (パルス幅変調)

デジタル入力とアナログ入力

【デジタル入力】

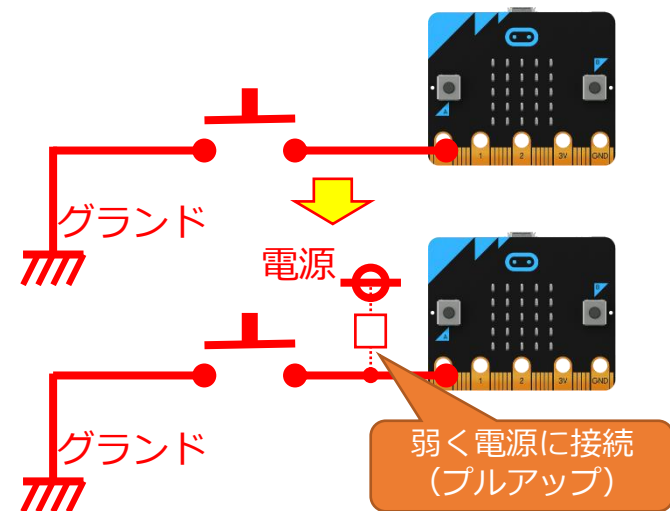
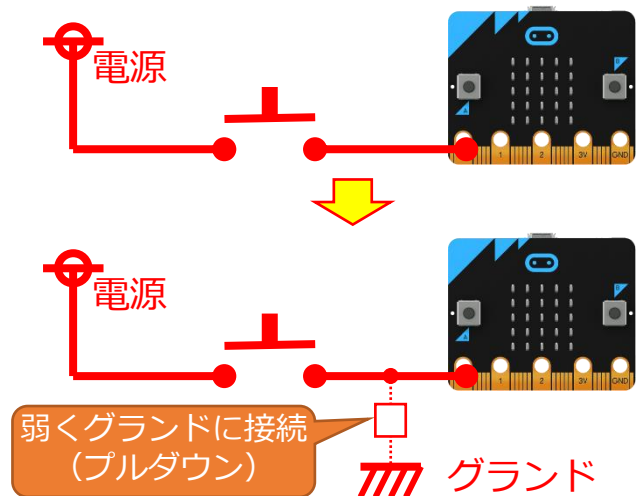
- 「高度なブロック」 > 「入出力端子」 > 「デジタルで読み取る」などのブロックでデジタル入力ができます。
- デジタル入力するときには、「プルアップ」「プルダウン」をした方がよい場合があります。

【アナログ入力】

- 「高度なブロック」 > 「入出力端子」 > 「アナログ値を読み取る」などのブロックでアナログ入力ができます。
- 端子の電圧 (0V~3V) を「0~1023」の数値で読み取ることができます。
- アナログ入力できるのは「P0」「P1」「P2」「P3」「P4」「P10」のみです。

プルアップとプルダウン

- たとえば、外付けスイッチを押しているかどうかをマイクロビットで判断する場合、スイッチを押したときには、P0は「1」になりますが、押していない時にはどこにもつながっていないので、「0」か「1」か分かりません。
- このようなとき、「高度なブロック」>「入出力端子」>「その他」>「端子をプルダウンする」を使えば、この端子を弱くグランドにつなぐことができます。
- これにより、スイッチを押したら「1」、押してなかったら「0」と判定できるようになります。
- 「プルアップ」で、弱く電源につなぐこともできます。



ゆめほたる環境科学技術塾

micro:bitプログラミング ～入出力端子～

おわり

ゆめほたる環境科学技術クラブ