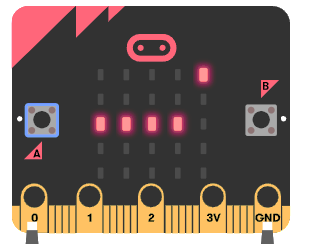
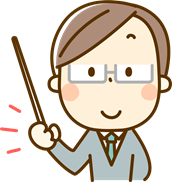
スロットマシンを考えよう！



スロットマシンのゲームは、どういう仕組みで動くのかな。

考えてみよう。

たて

よこ

**０　１　２　３　４**

**０**

**１　　　　　　　↓**

**２**

**３**

**４**

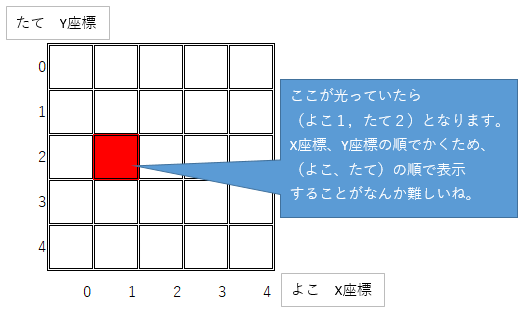
図１　マイクロビットのLEDの番号

マイクロビットのLEDが横に一列揃ったら当たりというスロットマシンゲームを、算数の知識を活用してつくってみましょう。

**１．どうしたら、上からにLEDが点灯するようになるの？！**

　図１を見てみましょう。マイクロビットにはLEDが５×５の２５個が付いています。これらには、番号がられており、一番左上が、**よこが０、たてが０で（０，０）**と表すことが多いです。また、

**よこはX**、**たてはY**で示すことが多いので覚えておきましょう。



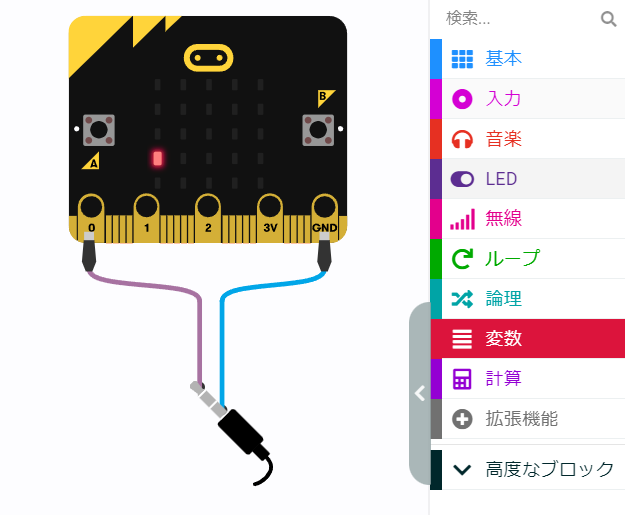
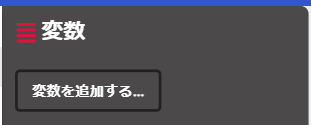
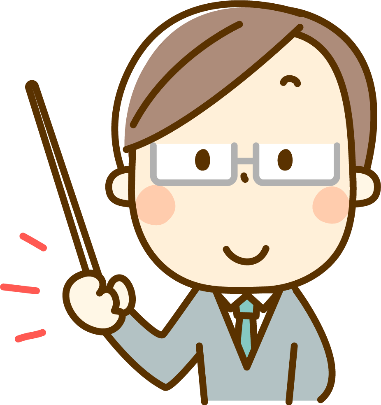
よこ０のたて０から下に順番にLEDを表示させて、まるで光が

振ってくるようなプログラムをつくってみましょう。

まず、よことたての数字を入れる箱をつくりましょう。この箱の

ことを**「変数（へんすう）」**と言います。図２を参考に変数の

「よこ」と「たて」を追加しましょう。



を示す箱をつくるよ

図２

命令のブロックは、ある程度まとまったグループにまとめられています。今回は命令のグループから、変数を追加しました。

変数を追加したら、図３のように、プログラムをつくってみましょう。**数字は半角で打たないと失敗**しますので、注意してください。

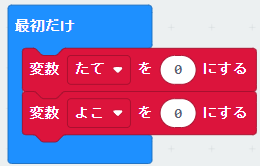
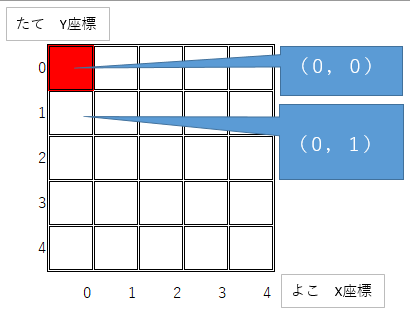


図３

プログラムを見る前に、LEDの表示が

上から下に流れる手順を確認しましょう。

（０，０）のLEDを点ける

ここで１セット

ちょっと待つ

（０，０）のLEDを消す

たての数字に１を足す（ここでは０＋１）

（０，１）のLEDを点ける

ここで１セット

ちょっと待つ

（０，１）のLEDを消す

たての数字に１を足す（ここでは１＋１）

（０，２）のLEDを点ける

・

・

・

というように、たての変数に、数字の１を足していけば、順番に表示することができます。



LEDの点灯、消灯は命令のグループの、とです。

一時停止ブロックは命令のグループの下の方にあります。

図４

プログラムにすると図４のように表すことができます。ちなみに「ちょっと待つ」では、200ミリ秒（0.2秒）にしてみましたが、数字を変えて試してみると、動作をより理解できると思います。

**２．どうしたら、下まで点灯したLEDが上に戻ってくりかえすの？！**

問題

では、一番下（０、４）まで下りた次はどのようにすれば良いでしょうか？

考えてみましょう。

考えをここに入力しよう。

→

解答例

解答例

この青い図形をずらすと、解答が見られます。

「もし、たての数字が５になったら、たての数字を０にする」

※どうでしょうか？なぜ「４になったら」ではないのか分かりますか？

分からないときは、みんなで協議しましょう。

命令のグループに（ろんり）グループがあります。その中に下のようなブロックがあると思います。これは「もし○○ならば▲▲しなさい」というブロックです。



もし＜＞なら～の

真とは、「正しい」という意味だよ。

だから、「もし、○○がただしかったら～」と同じ意味になるね。



図５

ここで、「もし、たての数字が５ならば」という命令をつくります。命令のグループにある下の図6のブロックと、命令のグループでつくった、たての変数を利用して、図７をつくります。できる人はできあがった図を見ないでつくり、実行してみましょう。

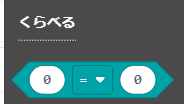


図６

間違っても大丈夫。間違った方が、「なぜ間違ったのだろう？」と考えるため、プログラミングの力が身に付きます。失敗を恐れず、どんどん実行しながら思い通りに動くようにしてみましょう。

解答例

図７

解答例

この青い図形をずらすと、

解答が見られます。



**３．ここまで出来たら、ボタンでとめたいよ！どうすればいいの？！**

ここまで出来たら、ボタンを押したら、ぴたっと止まるプログラムをつくりたくなりますよね？

改良プログラム

次につくるプログラムは完成版では使いませんが、ボタンを押したら止まるプログラムをつくります。

「もしAボタンが押されていたら、１秒間プログラムを止める」という命令をつくります。

命令のグループにあるを新たに使います。

一時停止は命令のグループにあります。

どこともつながっていないプログラムは、

色がなくなるよ。

図８

図８は、「もしAボタンが押されていたら、１秒間プログラムを止める」ためのプログラムです。

何ともつながっていない状態でプログラムをつくると、右のように色がなくなります。これは「このプログラムは実行しても動きようがないよ」ということを示しています。

図７でつくったプログラムのどこに入れたら、ちゃんと動くでしょうか？考えてから入れても良いですし、とりあえず実行してみても良いでしょう。大切なのは「あ、そうか○○だから動かないのか」など、振り返ることです。解答例は図９となります。

図７のどこかに図８を入れるとボタンで止まるプログラムが完成しますよ！

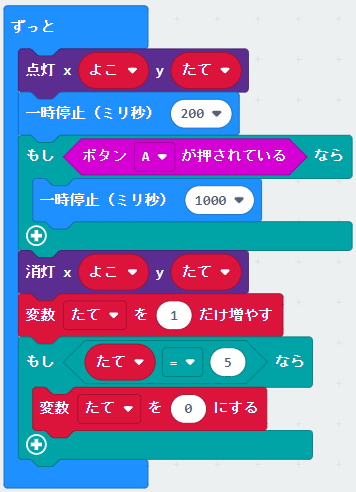


図９

この青い図形をずらすと、

解答が見られます。

**４．となりの列に移動したいよ！どうすればいいの？！**

いよいよ、となりの列のLEDが流れるように点灯するプログラムをつくります。ちょっと論理的な力が必要となりますので、頑張りましょう。

Aボタンを押したら、次の列に移動するため、変数よこが、０から１になります。図7でつくった下の図を見てみましょう。なんと素敵なことに、よこが変化してもこのプログラムは変更しなくても良いではないですか？！



図７の変数「よこ」の中の数字が

０から、１に増えれば隣の列に

移動できるよ！

つまり、「Aボタンが押されたら、押されたときのLEDは点灯したまま、となりの列に移動する」命令を追加すれば良いことになります。今度は、命令のグループの、下の図１0を使います。

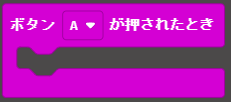


図10

今回は、完成形を見てしまいましょう。

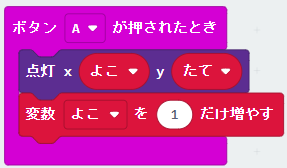


図11

図１１のとおり、今光っているLEDを点けたまま、次の列へ移動（よこ＋１）するというだけのプログラムです。

LEDの点灯処理を行っている理由は、ほんの少しの時間ですが、LEDが消灯する時間が発生してしまうからです。このバグを無くすための処理として、LEDを確実に点灯させています。これで感動の完成です！（※意味が分からない場合は、点灯のブロックを削除して実行してみましょう）

しかし、これだけですと、一度プレイしたらまた、電源を入れ直さなければなりません。そこで「Ｂボタンを押すと、初めからやり直す」というプログラムを追加します。プログラムは図１2です。

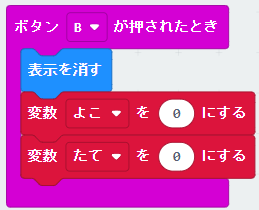
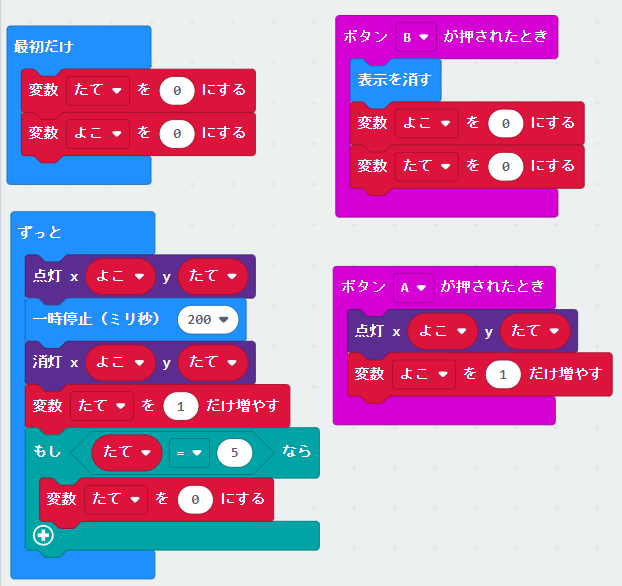


図12　Ｂボタンを押したら、初めからやり直す

　全ての表示を消して、変数の「よこ」と「たて」を０にすれば、元通りになりますよね。これで、最初からやり直すことが出来ます。

※このあと、いろいろな変数が出てきますが、同じように０を入れれば良いのです。これを**「」**といいます。

ここまでできたら、＜とりあえずの＞完成です。お疲れ様でした。



どこの数字を変えれば良いかな？

基本の形はできたね！

簡単すぎる場合はスピードを

速くしてみよう！

図13　完成したプログラム１（スロットマシン＜当たり判定なし＞）

やってみよう

スロットがゆっくり回転したり、高速に回転したりするように数字を変えてみよう。ぎりぎりそろえられるスピードを見つけたら、友達と交互に使って、どちらが先にそろえられるか、対戦しよう。

発展　※ここからはプログラムの命令のブロックがどこにあるかの説明は少なくなります。

**５．もっとゲーム性があると楽しいよ！どうすればいいの？！**

ここまでできたら、「LEDの点灯が横一列にそろったら、当たり判定をする」プログラムもつくりたいですね。

もし、そろった数字が、

０００００

１１１１１

２２２２２

３３３３３

４４４４４

だったとしたら、どのようにしたら当たり判定すればよいでしょうか？

「もし、０００００なら当たり、もし１１１１１なら当たり、もし222２２なら当たり、もし３３３３３なら当たり、もし４４４４４なら当たり」というプログラムをつくっても良いかもしれません。しかし、もう少し論理的にできないでしょうか？

問題

それぞれの数字を割ったときにあまりが０であり、また、他の数字の時にはあまりが必ず出る数字とは何だろうか？　ちなみに０００００は何で割っても０あまり０です。

答え

答えをここに入力

解答

この青い図形をずらすと、解答が見られます。

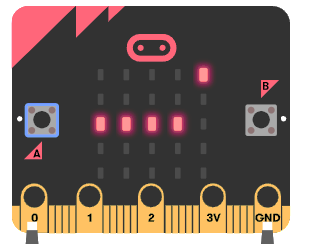
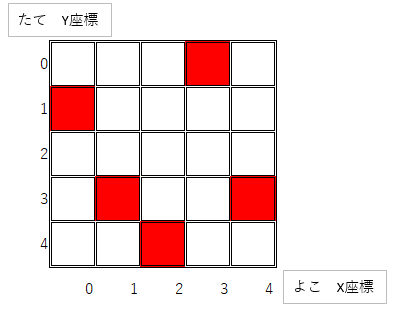
１１１１１で割る。

しかし、このスロットでは今のところ、たての位置と、よこの位置を記憶させる数字しか使っていません。そこで、よこ０を１の位、よこ１を２の位、よこ２を３の位として足し算していけば、

３３３３３のような数字がつくれます。

意味がさっぱり分からないと思うので、

次のページで図解します。



↑このように止まった時を出目が

「３０４３１」にすると考えます。

**０　１　２　３　４**

**０**

**１　　　　　　　↓**

**２**

**３**

**４**

図14　マイクロビット光っているLEDを数字で表すには

例

図１４のように、「３０４３１」がスロットの出目だったとします。

よこの位置（０）、たての位置（１）＝１×【１】＝　　　　　　 １

よこの位置（１）、たての位置（３）＝３×【１0】＝　　　　　３０

よこの位置（２）、たての位置（４）＝４×【１00】＝　　　 ４００

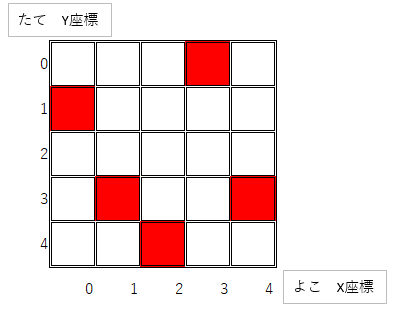
よこの位置（３）、たての位置（０）＝０×【１000】＝　　００００

よこの位置（４）、たての位置（３）＝３×【１0000】＝ ３００００

――――――――――――――――――――――――――――――――――――

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　合計　　３０４３１

です。【】の部分を見てもらうと、かけ算でけた上げした位の数を作り出しています。



よこのX座標と、数字が反対なので、わかりにくさが

倍増してますが、発展レベルなのでがんばって！



３×１００００＝３００００

０　×　１０００＝　００００

４　　×　　１００＝　　４００

３　　　×　　　１０＝　　　３０

１　　　　×　　　　１＝　　　　１

全部足すと・・・　　　　３０４３１

ここからは中学校で習う、数学マジカルをお伝えします。

数学マジカルとは、

今は知らなくても良い。

呪文のようなものだと思えばよい。

ただ、ちょっとは説明するかのう。

ふぉ、ふぉ



１０0＝　　　　　　　　　　　＝１（これはルール）

１０1＝１０が一個　　　　　　＝１０

１０2＝１０×１０　　　　　　＝１００

１０3＝１０×１０×１０　　　＝１０００

１０4＝１０×１０×１０×１０＝１００００

数学では、例えば**１０３を「１０の３乗（さんじょう）」**と呼びます。これは、「１０を３回かける」つまり「１０×１０×１０」という意味です。こういった「同じ数を右上に小さく書いた回数だけかける」ことを「べき」または「」といいます。数学マジカルですので、中学校へ行くまでは、呪文のようなものだと思ってください。



マジカル「べき乗」

１０３は３つで、１０００じゃ。

１０４は４つで、１００００じゃ。

そんなに難しくはないぞよ。

合計のための変数をつくる

それぞれのたて列で、選ばれた数字を１０のべき乗で求めて、それらを足す必要があります。そのために命令のグループで「変数を追加する」をクリックし、をつくります。

図１5がべき乗を使った計算式となります。いきなりパニックですね。何が書いてあるのか、ぱっと見は分かりませんが、ていねいに見ていけばわかると思います。



図15　スロットの出目を数字に５ケタの数字に変換する計算式

まず、中心となる計算式を見てみましょう。

例えば　**たてが２、よこが０**で、数字としては　 **２となる**ときと、

**たてが１、よこが３**で、数字としては**１０００になる**ときを考えてみましょう。

図１5のうち、下のプログラムだけ抜き取って、考えると分かりやすいです。



２ ×１００

＝２ × １　　＝**２**

１ ×１０３

　　＝１　×１０００＝**１０００**

となります。これをよこ（０）～よこ（４）まで全て足し算するので、それをプログラムにすると次のようになります。



これは、「合計の数は、計算したものを合計の数に足していってね」という命令です。

ここで、先ほどの当たり判定の考え方である、

「もし、合計の数を１１１１１で割って、余りがなかったら当たりです」という命令を追加します。



にあります。

もし、よこ（４）なら

ワク内のプログラムを実行します。

これは、「スロットが出そろったら次のプログラムを行う」という意味です。

図16　当たり判定のプログラムを入れる場所

図１6を見てください。「もしよこ（４）なら～する」のブロックをつくります。つまり「全部回した段階で、当たり判定をする」ことにしています。

続いて、「もし、１１１１１で割って、余り０なら」というプログラム部分です。図17を見てみましょう。

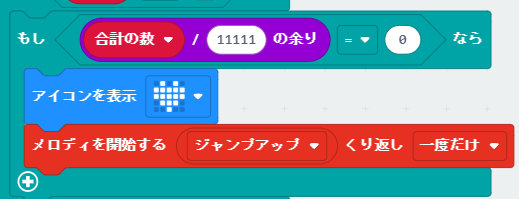


図17　当たり判定して、当たった時のプログラム

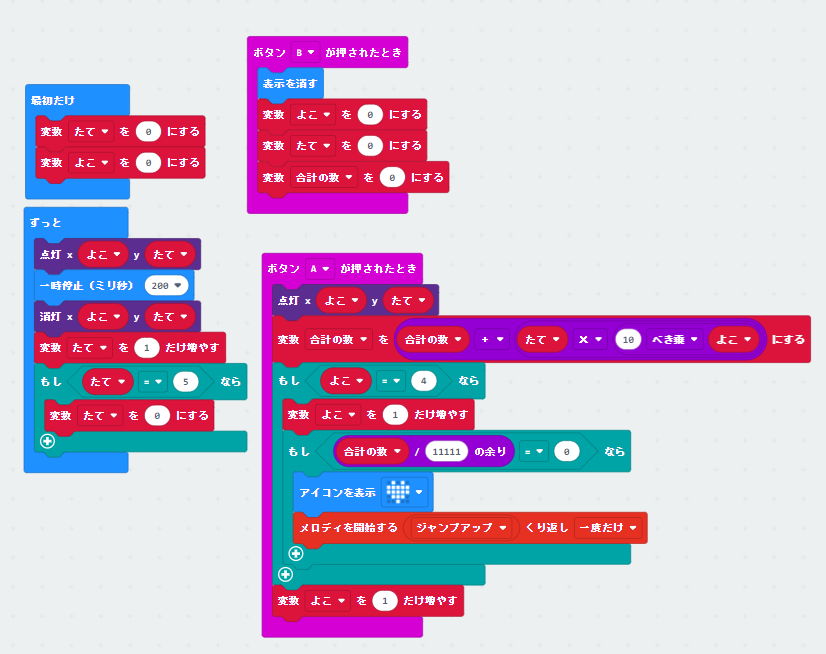
「もし、あたりなら、♥を表示し、音を鳴らす」という設定を加えました。これで完成です。

ただし、少しバグがあります。

・ハートが表示された後も、スロットが回転している。

・１回目のスロット以降、当たらない。

プログラムを直したものが図１8になります。



←よこを５にして、

スロットを

画面からけします。

←再プレイのときに

合計の数もリセットする

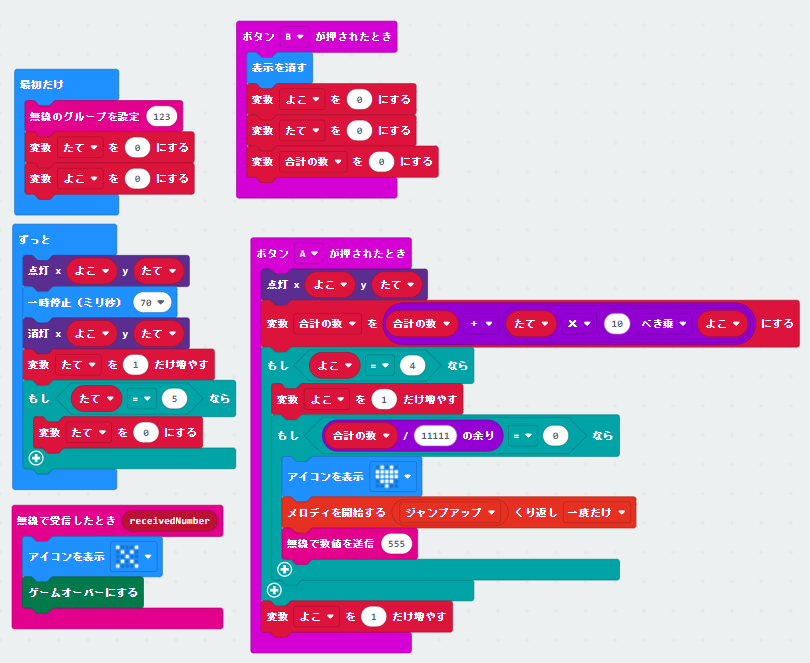
必要がある。

図18　スロットマシンゲーム＜当たり判定ありバージョン＞

簡単に改良を加えるとすると、「スイッチを押したときに音がなる」とか、「ハズレだったときに、音がなる」など効果音を加えることがあげられます。ワクワクする仕組みを追加してみましょう。

おまけ

　マイクロビットは、Bluetooth（ブルートゥース）を使った無線機能も付いています。プログラムをほんの少し改造して、友達とどちらが速くそろえられるか、勝負してみましょう。



：追加した部分

図19　２台で勝負できるスロットマシンゲーム（おそらく10台でも可）

プログラムを見やすくするため、バグの処理が足りない部分があります。「もっとこうしたい」という変更点を見付けたら、ぜひ修正してみてくださいね！