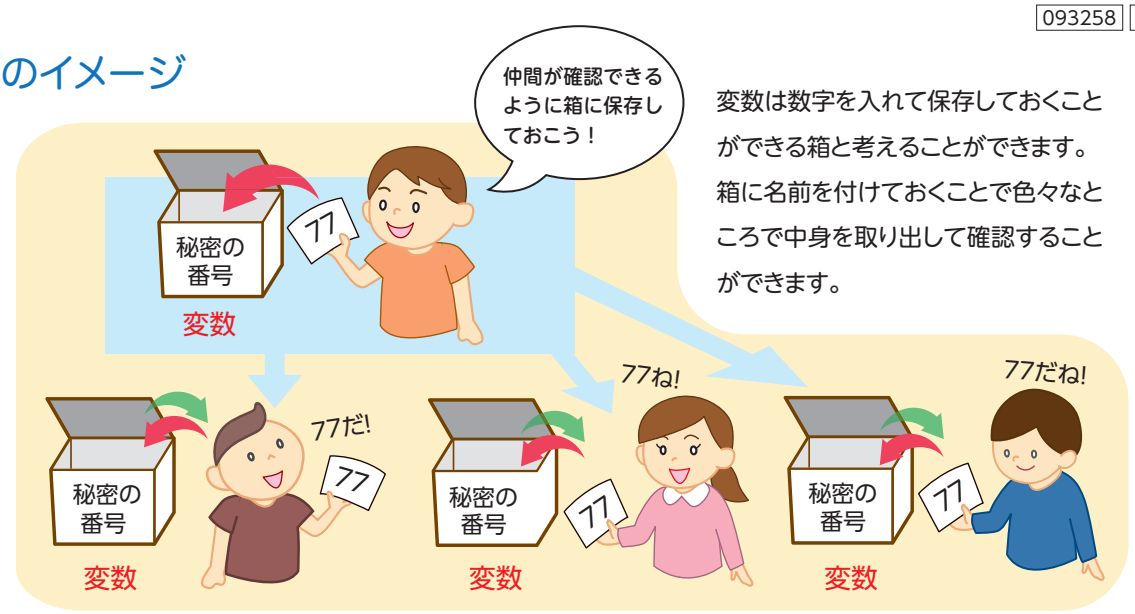
変 数

093258 K0322

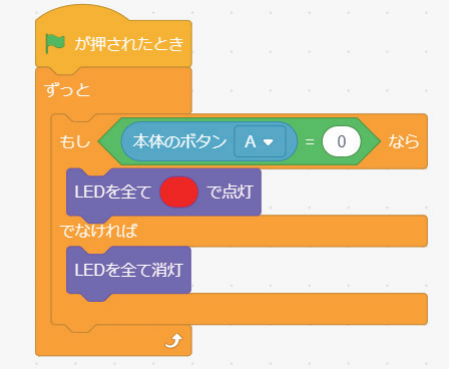
変数のイメージ



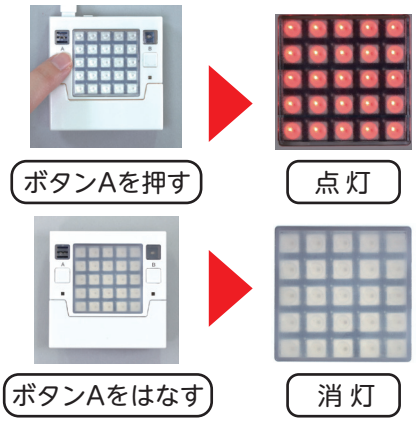
変数は数字を入れて保存しておくことができる箱と考えることができます。箱に名前を付けておくことで色々なところで中身を取り出して確認することができます。

演習 1 変数をつかってボタンAを押す毎にLEDの点灯・消灯を切り替えるプログラム

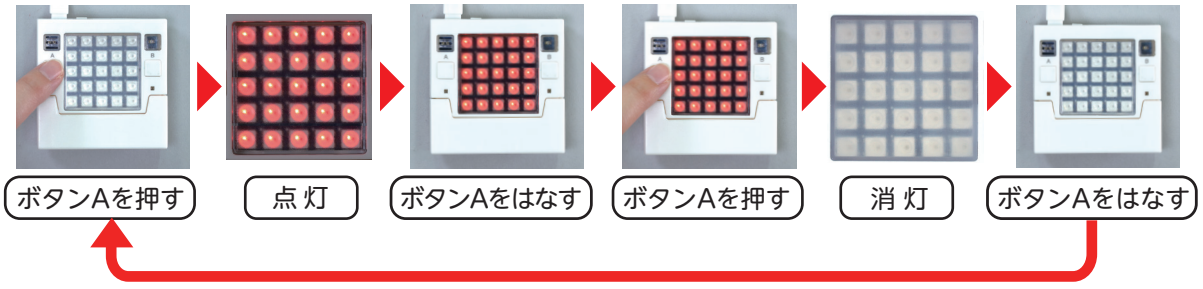
まず、以下のようなプログラムをつくってみましょう。



このプログラムの場合、ボタンAを押している間はLEDが点灯しますが、ボタンAを放すとLEDが消灯します。



ボタンAを1回押したらLEDが点灯し、はなしても点灯し続けて、もう一度ボタンAを押したら消灯するためにはどうしたらよいでしょう?

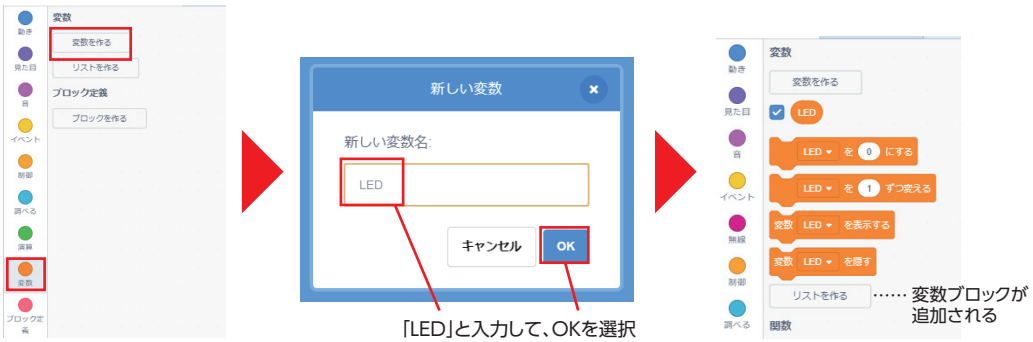


ボタンを押して点灯している状態か、消灯している状態かによって条件を分けるため、変数を用いる必要があります。

変 数

❶ 変数の宣言　プログラムの中でどのような名前の変数を用いるのかを明確に示すことを変数の「宣言」といいます。

【変数】より【変数を作る】を選択し、新しい変数として【LED】という変数を作成してください。



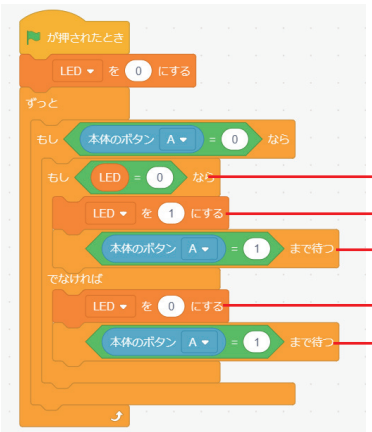
❷ 代　入　宣言した変数に対して実際に値を入れることを「代入」といいます。特に最初に値を代入することを「初期化」といいます。

以下のように、変数（LED）に0という値を代入するブロックを追加してください。

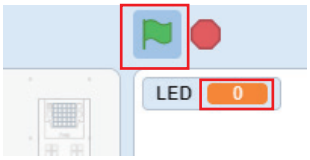
プログラムを実行すると、最初に変数（LED）の値は（0）が代入されます。

❸ 参　照　変数に代入した値を利用することを、変数の「参照」といいます。

以下のように、プログラムを組むと、ボタンAを押したとき、変数が初期値（0）であれば、（1）に変更されます。　再度ボタンAを押すと、初期値（0）に戻ります。

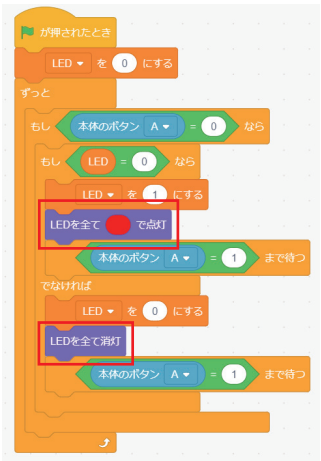


Studuino:bitと接続し、プログラムを実行した状態で、ボタンAを押したりはなしたりして変数の値が0→1→0・・・と切り替わることを確認しましょう。



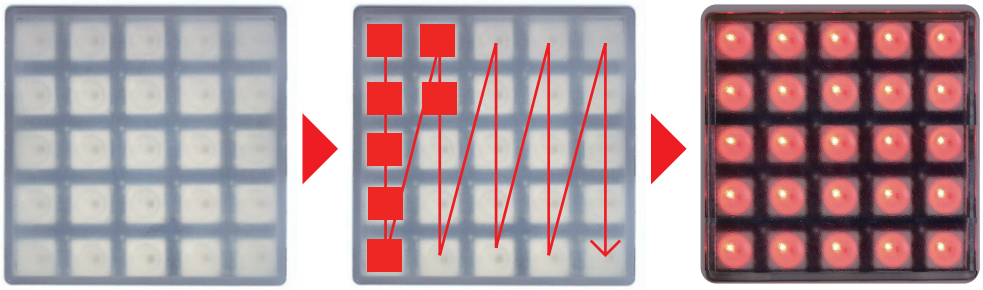
変数の値を参照して、変数の値によって条件を分ける
ボタンAが押されたとき変数が0なら、変数を1に変える
ボタンAをはなすまで次の処理を待つ。
ボタンAが押されたとき変数が1なら、変数を0に変える
ボタンAをはなすまで次の処理を待つ。

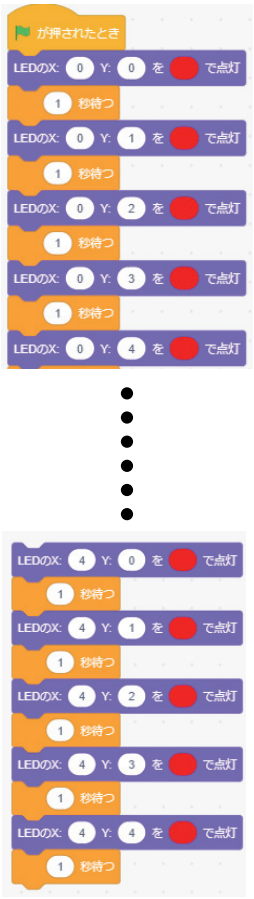
右図のようにLEDを点灯・消灯させるブロックを追加して完成です。
ボタンAを押すたびに点灯・消灯がくりかえされることを確認しましょう。



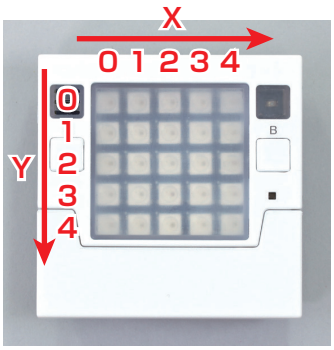
演習 ② 変数をつかってLEDを上から順番に一つずつ点灯させるプログラム

下図のようにLEDを左上から順番に1個ずつ1秒毎に点灯させていくプログラムを考えます。
変数を使わずに作成する場合、LEDをひとつずつ点灯させるブロックを、LEDの数だけ並べなくてはならず、とても長いプログラムになってしまいます。





それぞれのLEDは以下のように、
X:0～4、Y:0～4で指定します。
（例：一番左上のLED＝X:0、Y:0）



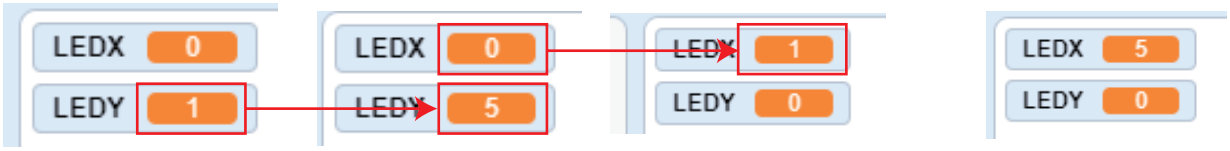
変数を利用して、もっと短いプログラムで同じ動作をさせるにはどうしたらよいでしょうか？

❶ 変数の宣言

【変数】より【変数を作る】を選択し、新しい変数として【LEDX】と【LEDY】いう変数を作成してください。

❷代　入　以下のように、変数(LEDX)および変数(LEDY)の値が変化するようにプログラムを作成します。

プログラムを実行すると、変数(LEDX)、変数(LEDY)の値が以下のように変化することを確認しましょう。

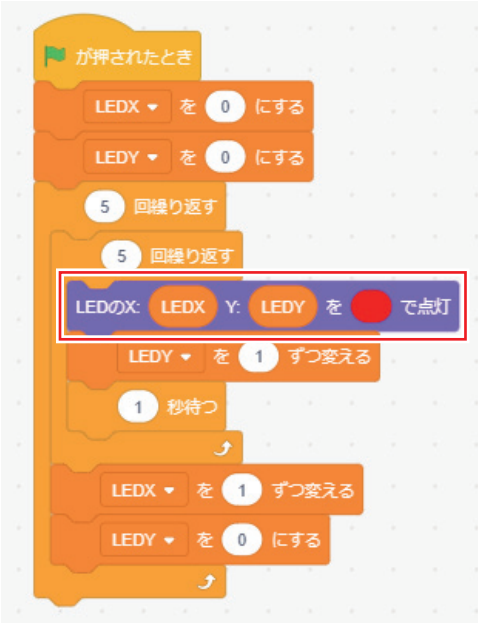


1秒毎に1ずつ増える

LEDYが5まで増える毎に0に戻り
LEDXが1ずつ増える

LEDXが5になると終了

❸参　照　変数に代入した値を利用することを、変数の「参照」といいます。



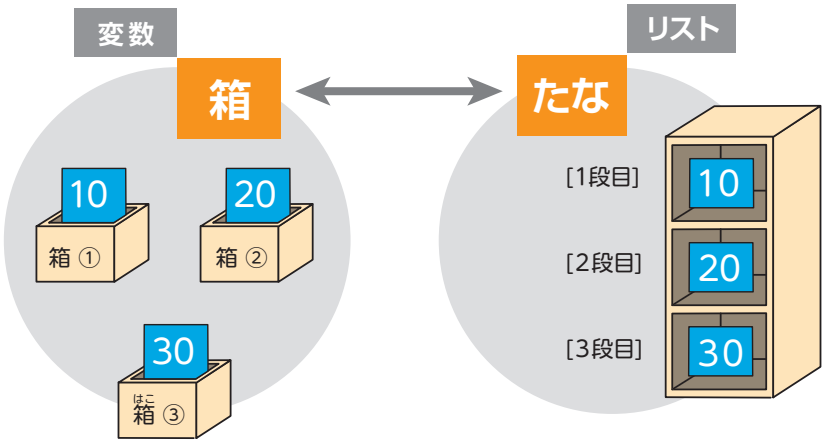
左記のように、LEDを点灯させるブロックを挿入し、XおよびYの値にそれぞれ変数(LEDX)、変数(LEDY)を挿入することで、変数が参照され、LEDを順番に点灯させるプログラムが完成します。

※繰り返し動作を確認するときは、LEDを全て消灯させてから、プログラムを実行してください。

リスト（配列）

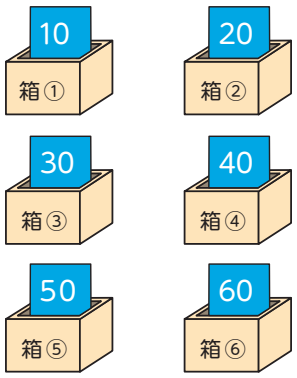
リスト（配列）のイメージ

変数は数字を入れて保存しておくことができる「箱」とたとえられるのに対して、
リストは「たな」とたとえることができます。



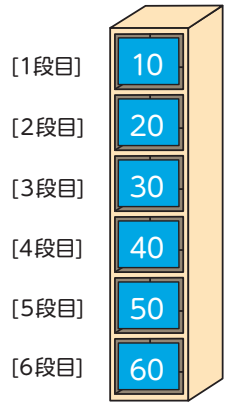
たなの1段にはそれぞれ1個の箱と同じように、1つの情報が記録できます。
箱と大きな違いは、たながたくさんの情報を1つのまとまりとして記録できることです。
実際にプログラムをつくるときもリストは情報の数に関係なく1つだけ用意します。

箱の数は6個



箱はあくまでも別々のもの

たなの数は1個



たなは何段になっても1個

※リストと配列の違い

リストと配列はどちらも複数の情報を一列に並べて記録するという点では同じですが、プログラム上では厳密な意味は異なります。

配列はあらかじめたなの段数を指定してデータを出し入れするのに対して、リストは段数は指定せずデータの数に応じてたなの段数を増やしたり減らしたりさせることができます。

たなの数が決まっている場合は配列の方がデータサイズが少なくて済みます。

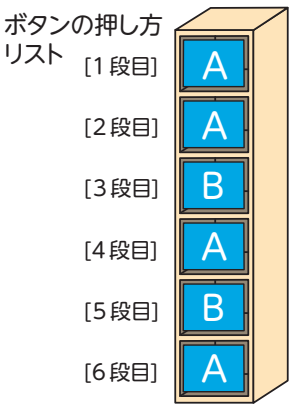
リストはたなの数を後から増やしたり減らしたりできる柔軟性が有る一方、ポインタとよばれる前後のデータの位置関係をつなぎ合わせる情報が必要になり、データサイズが大きくなります。

演習 リストをつかってボタンA/Bの押し方で点灯するLEDの色を変えるプログラム

ボタンAとBを複数回自由におして、押した順にLEDが
赤・青の色で点滅するプログラムを考えましょう。

例）
A→A→B→A→B→A という順で押した場合、
赤→赤→青→赤→青→赤 という順でLEDが点灯。

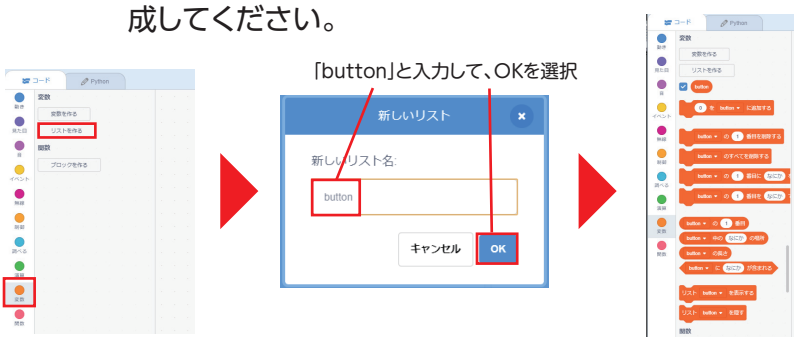
何回目にボタンAを押したかBを押したか、
という情報をリストに記録させる必要があります。



リスト（配列）

❶ リストの宣言

【変数】より【リストを作る】を選択し、新しいリストとして【button】リストを作成してください。



❷ 代　入

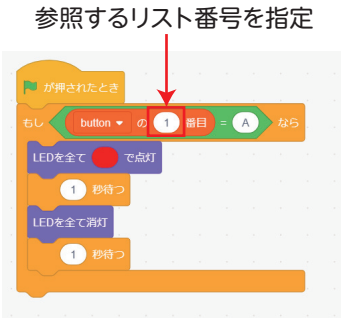
以下のように、ボタンAが押されたときに、リスト【button】にAを、ボタンBが押されたときに、リスト【button】にBという値を代入するプログラムを作成します。

Studuino:bitを接続した状態で、プログラムを実行すると、ボタンA、Bを押した順番にリストにAおよびBが追加されていきます。

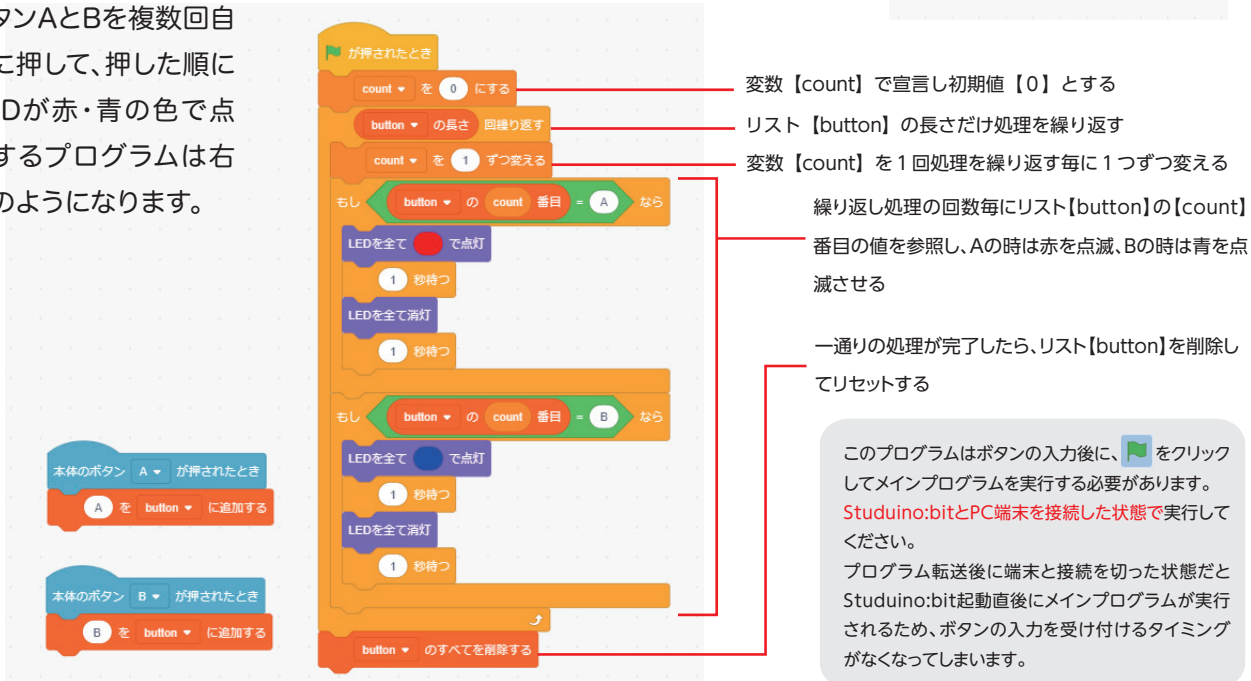
リストを空にもどす場合は、以下のブロックをクリックしてください。

❸ 参　照

右記のようにプログラムを組むと、プログラムを実行したときに代入されたリストにしたがって、指定したリストの値がAの時のみ、LEDが赤に1秒間点灯します。



ボタンAとBを複数回自由に押して、押した順にLEDが赤・青の色で点滅するプログラムは右図のようになります。



変数【count】で宣言し初期値【0】とする

リスト【button】の長さだけ処理を繰り返す

変数【count】を１回処理を繰り返す毎に１つずつ変える

繰り返し処理の回数毎にリスト【button】の【count】番目の値を参照し、Aの時は赤を点滅、Bの時は青を点滅させる

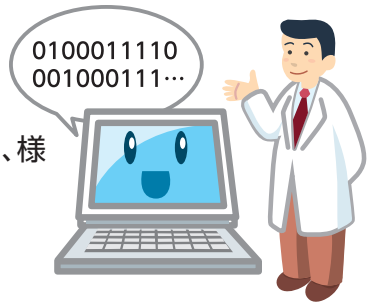
一通りの処理が完了したら、リスト【button】を削除してリセットする

このプログラムはボタンの入力後に、をクリックしてメインプログラムを実行する必要があります。
Studuino:bitとPC端末を接続した状態で実行してください。
プログラム転送後に端末と接続を切った状態だとStuduino:bit起動直後にメインプログラムが実行されるため、ボタンの入力を受け付けるタイミングがなくなってしまいます。

デジタル情報

【2進数】

デジタルの世界では、文字や数値、画像などの情報のすべては0と1の組み合わせで表現することができます。
この0と1の組み合わせで表現する方法を「2進法」、2進法であらわした数値のことを「2進数」と呼びます。



たとえばコンピュータ内部では、電圧が高い（電気が流れている）時を「1」、電圧が低い（電気が流れていない）時を「0」とすることで、様々な情報を表現しています。

【2進数と10進数】

一方私たちが普段使っている0～9までの数字は「10進数」といい、0～9まで数えたあとは10、11、12と10数えるごとに一桁あがります。
これに対して、「2進数」は0、1、と数えたあと、10、11、と2数えただけで桁が一つ上がり、その後も、100、101、110、111、1000、1001、1010、1011、1100…というかたちで、0と1のみで増えていきます。

10進数を2進数であらわすと以下のとおりになります

10進数		2進数
0	→	0
1	→	1
2	→	10
3	→	11
4	→	100
5	→	101

演習 次の2進数と10進数の対応表を埋めましょう

10進数	2進数
6	
7	
26	
	101110
	111111
	1111111

解説 2進数と10進数の変換

以下の方法で、2進数と10進数を変換することができます。

2進数から10進数への変換

① 各位の数字にその位の「重み」をかける。
② 各位を足す。

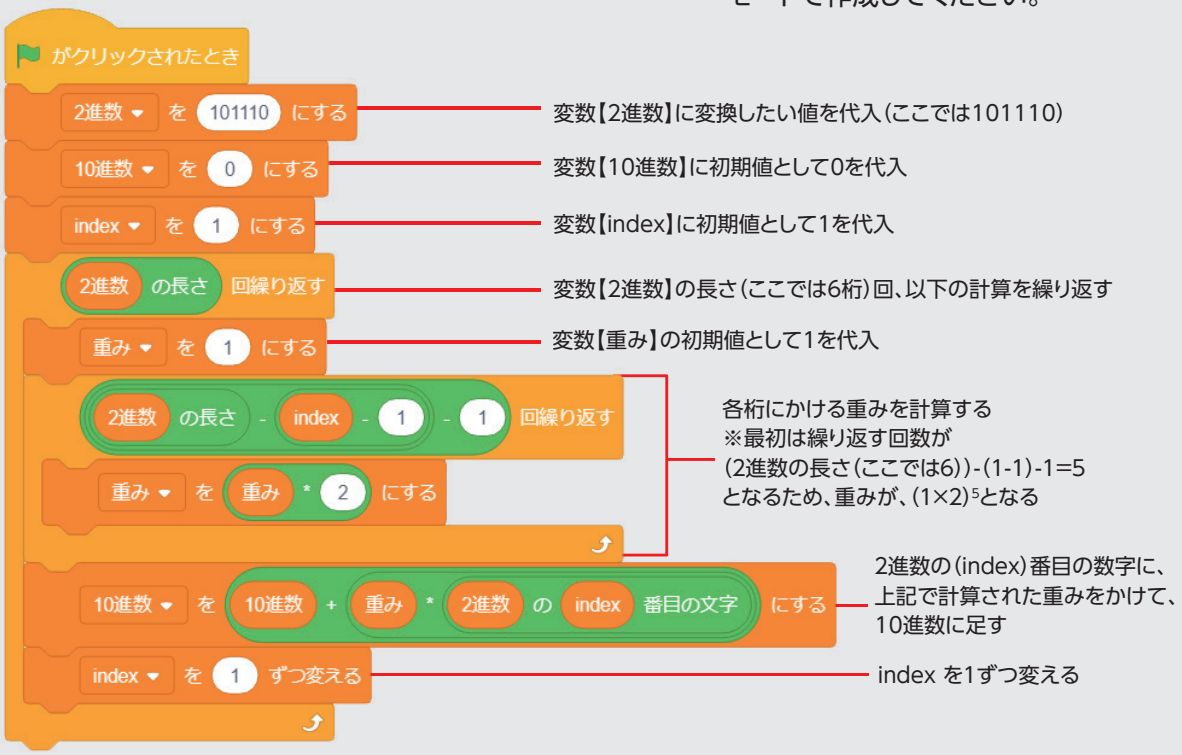
例 101110 の場合

1	0	1	1	1	0	2進数
×	×	×	×	×	×	
2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	重み

$$(101110)_2$$
$$=1\times2^5+0\times2^4+1\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0$$
$$=32+0+8+4+2+0$$
$$=46$$

(参考) 2進数を10進数に変換するプログラム例

※Studino:bitソフトウェアのキャラクターモードで作成してください。



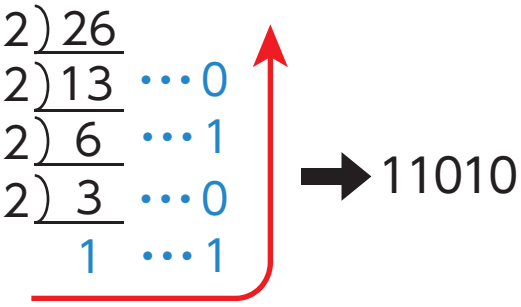
変数【2進数】に任意の2進数を入力し、プログラムを実行すると、

変数【10進数】に変換された値が表示されます。

10進数から2進数への変換

① 10進数を2で割る。
② あまりの数(0もしくは1)を表記。
③ ①～②を繰り返す。
④ 全てのあまりの数を上位から順に並べる。

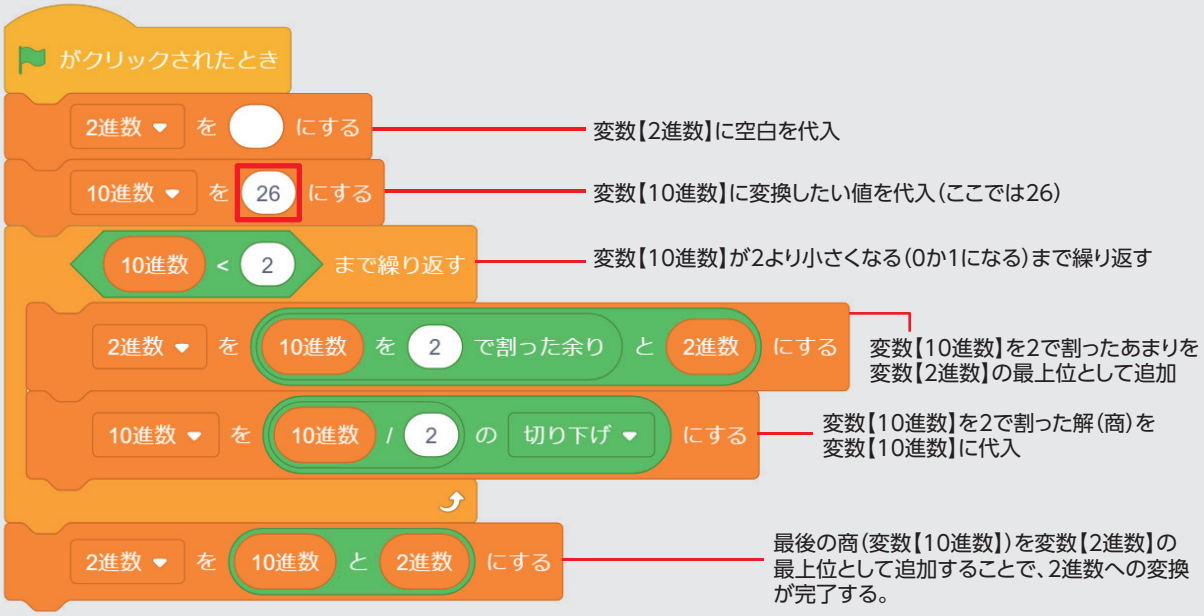
例 26の場合



$$
\begin{aligned}
26&=2\times13+0\\
&=2(2\times6+1)+0\\
&=2(2(2\times3+0)+1)+0\\
&=2(2(2(2\times1+1)+0)+1)+0\\
&=1\times2^4+1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+0\times2^0\\
&=(11010)_2
\end{aligned}
$$

(参考) 10進数を2進数に変換するプログラム例

※Studino:bitソフトウェアのキャラクターモードで作成してください。



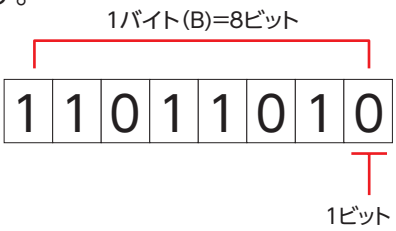
変数【10進数】に任意の整数を入力し、プログラムを実行すると、
変数【2進数】に変換された値が表示されます。

デジタル情報

【情報量】

ビット(bit)やバイト(byte)といった単位を聞いたことがあるでしょうか?
これは2進数であらわしたときの情報の量を表す単位です。

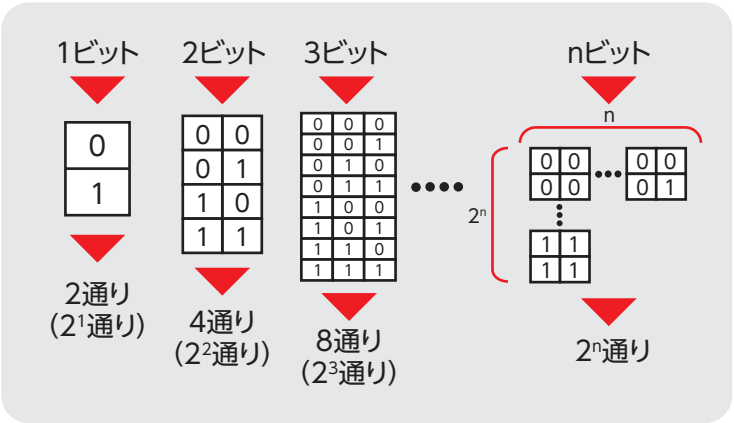
1ビットが情報量の最小単位とされており、2進数の1桁に相当します。
さらに8ビットまとめた単位を1バイト(B)といいます。



これ以上大きな単位は、2^{10}=1024倍ごとに呼び名が
下図のように変わります。

表記	読み方	関　係
bit	ビット	
B	バイト	1B=8bit
KB	キロバイト	1KB=1024B
MB	メガバイト	1MB=1024KB
GB	ギガバイト	1GB=1024MB
TB	テラバイト	1TB=1024GB
PB	ペタバイト	1PB=1024TB
EB	エクサバイト	1EB=1024PB

情報量(ビット数)によってコンピュータで表現できる
情報の数が決まります。



演習　以下の問題に答えましょう

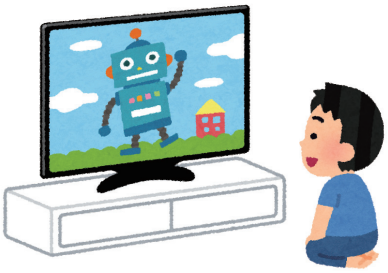
① 光の三原色(R/G/B)を(ON⇔OFF)するだけで表現できる色の数は何通り?

② 18ビットで表現できる情報は何通り?

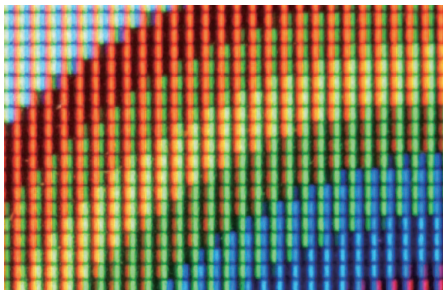
加法混色

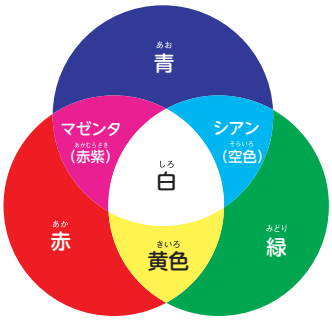
質問 テレビやパソコンのディスプレイはどうやって画像を表示しているでしょう?

テレビやパソコンのディスプレイはさまざまな映像が流れており、そこには多くの色が使われています。どのようにして画面に色を表示しているのか想像してみましょう。



ディスプレイなどでは、光の三原色である赤(Red)、緑(Green)、青(Blue)を組み合わせて色を表現しています。これを加法混色といいます。





加法混色

演習 Studuino:bit のフルカラーLEDで加法混色を確認しましょう。

Studuino:bitソフトウェアで次のページ記載のプログラムを作成し、加法混色を再現し、それぞれどのように混ぜたらどんな色になったか、以下の表に記載しましょう。

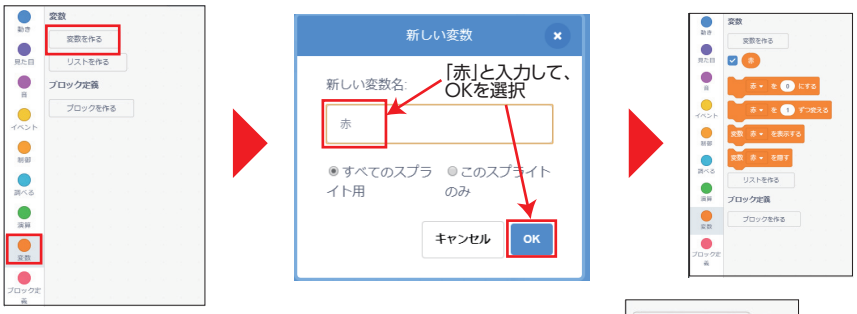
赤 ＋	緑 ＋	青 ＝	点灯色
0	0	0	消灯
0	100	100	
100	0	100	
100	100	0	
100	50	0	
100	100	100	白

作例動画をご参照ください
https://youtu.be/DXNHmx23nHA

加法混色

① Studuino:bitソフトウェアを開いて、
【キャラクターモード】を選択してください。

②【変数】より【変数を作る】を選択し、新しい変数として【赤】という変数を作成してください。



変数ブロックが
追加される

③ ②と同じ手順で、【緑】【青】という変数も作成してください。

④【編集】より【拡張ブロック】を選択し、【LED RGB数値指定】を
選択してください。

【見た目】に以下のブロック
が追加されます。

LEDの赤・緑・青の明るさを数値で
指定して点灯させることができます。

※100より大きい値は入れないでください。LED
が明るく点灯しすぎて、まぶしくなったり長時間点
灯させると破損につながる危険があります。

⑤以下のようにプログラムを作成します。

画面右上の変数表示上で右クリックしたときに表示されるメニュー
から【スライダー】を選択し、各変数表示を以下のように並び替えて
ください。

⑥ Studuino:bitとパソコンをUSBで接続し、【編集】から【接続】を選択してください。接続が完了したら、
プログラムを実行し、赤・緑・青の変数のスライダーを調整して、LEDの色の変化を確認しましょう。