

情報とコンピュータ  
プログラムによる計測と制御  
**発展学習：水運びゲームの作成**

プログラミング学習教材

**加速度センサプログラマー**

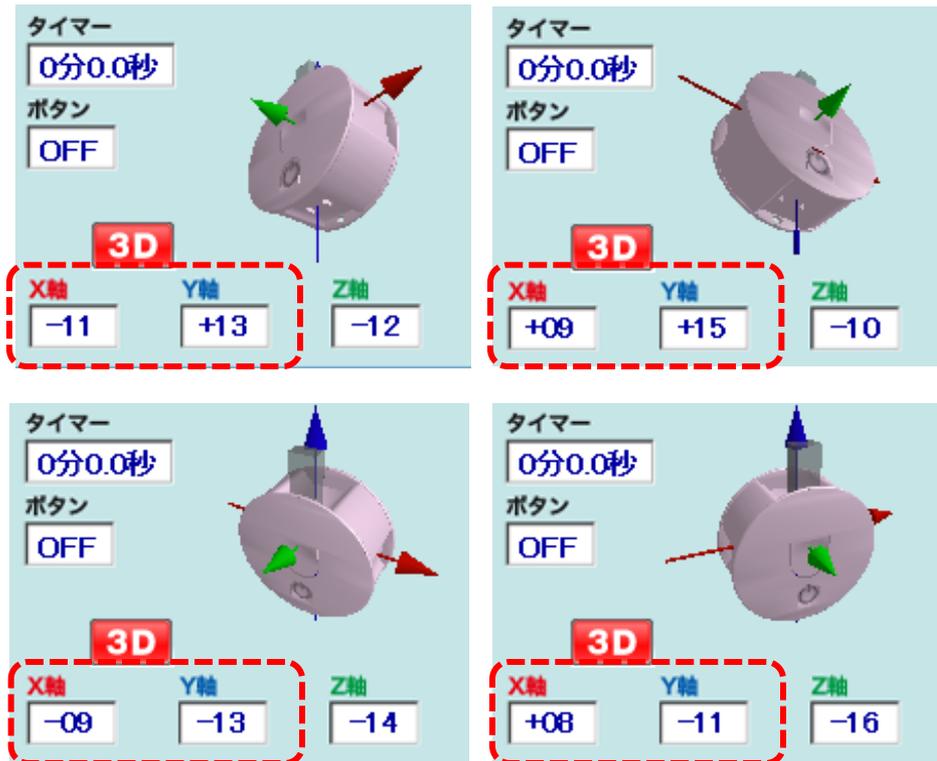


## •水運びゲームを作成しましょう。

- 本体を傾けないように、教室などを一周するゲームです。
- 本体を傾けると、ブザーが鳴ってLEDが一つ消えます。
- 全てのLEDが消えるとゲームオーバーです。
- プログラム作成には、上級者向けの「演算ブロック」を使います。

# しきい値の確認

まずは、どれだけ傾けたら「水がこぼれた」と判断するか、  
センサの反応を調べて考えましょう。



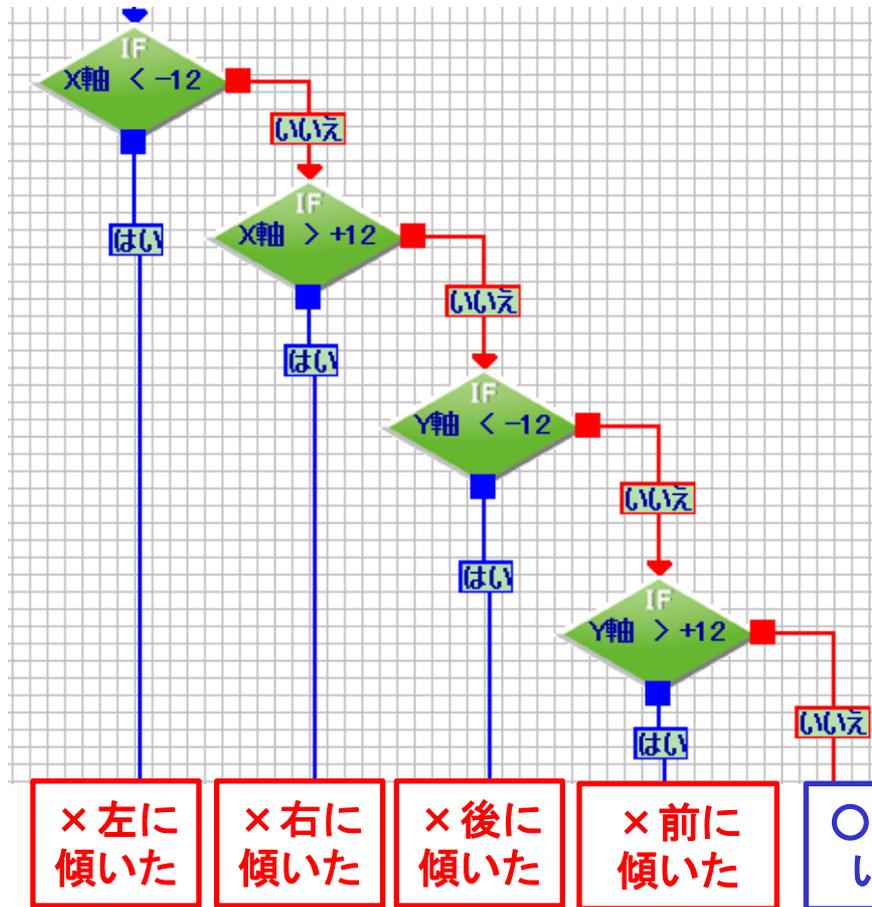
本体を傾けたときの数値をセンサ  
エリアで調べてみましょう。

どの方向も、大体「+12」または  
「-12」が「傾いたかどうか」の境目  
=しきい値です。

今回はこの値を使います。  
(自分で調べて別のしきい値を考え  
ても良いです)

# 分岐の仕組みの作成

求めたしきい値から、まずは「一定以上傾いたらブザーが鳴る」部分をプログラミングしましょう。



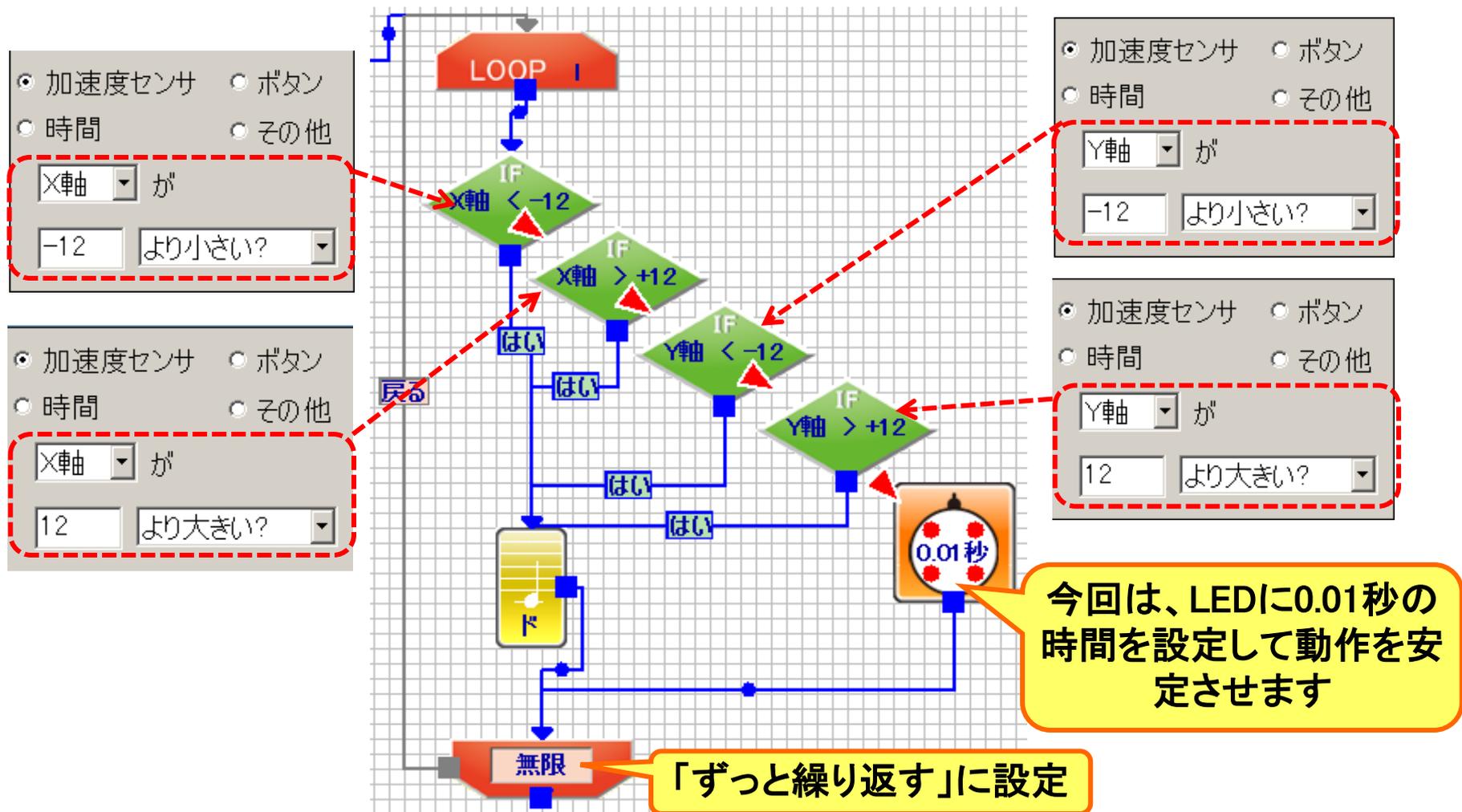
ここでは、分岐ブロックを4連続で使用します。

「どの向きに傾いた」のかを、一つずつ分岐で判断していきます。

最後まで「いいえ」なら、どこにも「傾いていない」ことになります。

# 一定以上傾いたらブザーが鳴るプログラム

実際にここまでのプログラムを作ってみましょう。



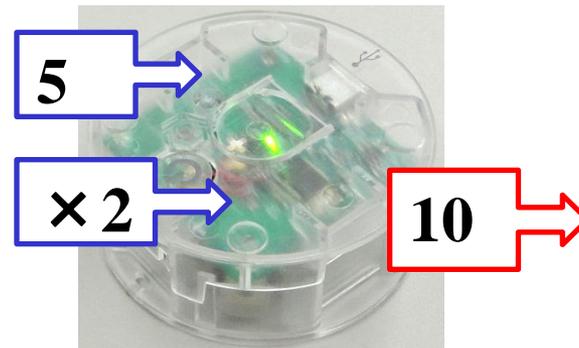
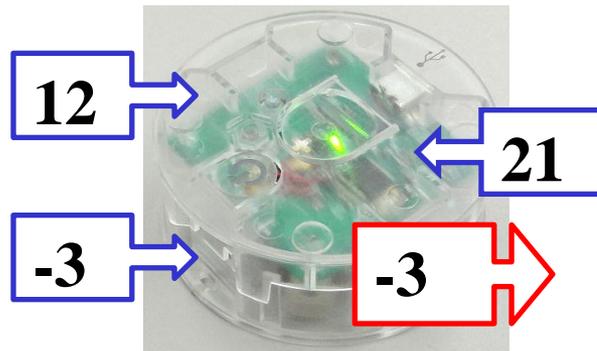
# 「何回水がこぼれたか」の記録

次に、水が1回こぼれるたびにLEDが一つ消えて、LEDがすべて消える(4回こぼれる)とゲームオーバーになるプログラムを作ります。

「水がこぼれた回数」は、「**演算ブロック**」を使って、本体の「**変数**」に記録しましょう。

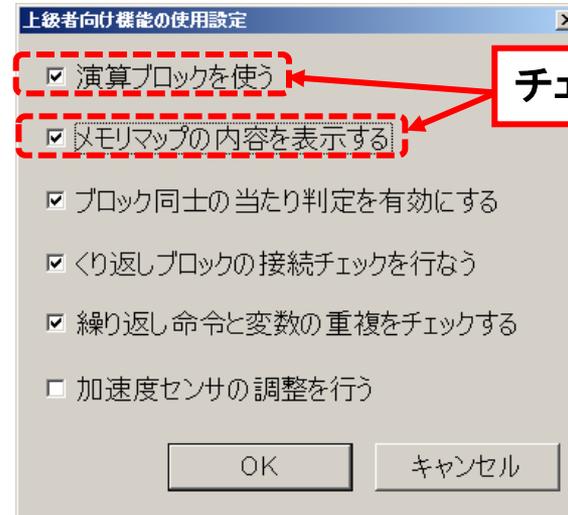
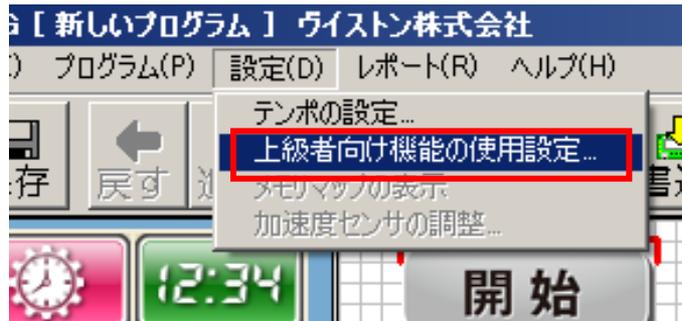
## 「変数」とは？

コンピュータの「**メモリ**」に記憶される数値。好きな値をプログラムから記憶させたり、過去に記憶した値を読み出したりできます。  
また、記憶した数に対して、足し算や掛け算など計算もできます。

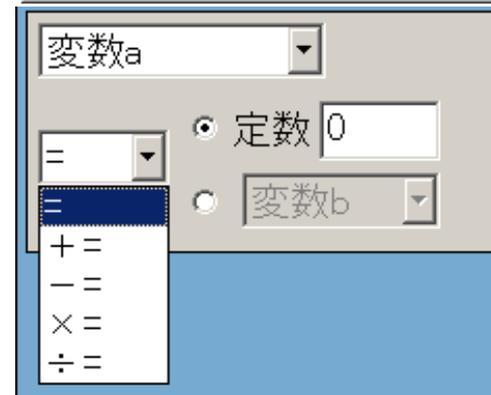


# 演算ブロックについて

演算ブロックを使用する場合は、上級者向け機能設定で「演算ブロックを使う」を有効にします。



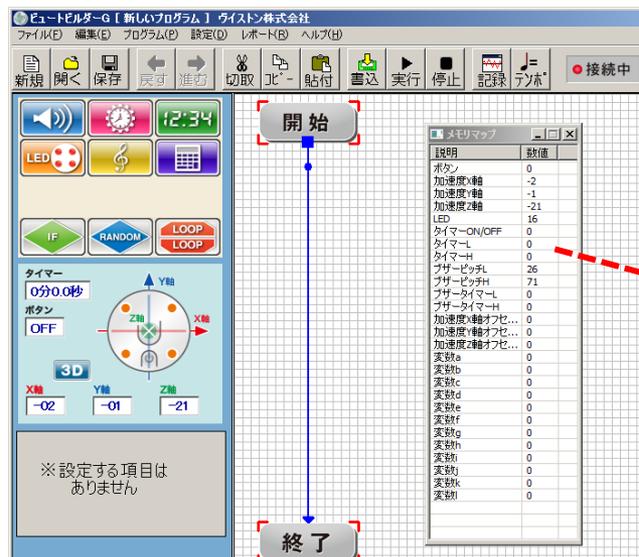
チェックします。



演算ブロックでは、代入や加算などの四則演算が可能。

# メモリマップウィンドウについて

「メモリマップの内容を表示する」をチェックすると、画面に変数の内容を確認できる「メモリマップウィンドウ」を表示します。

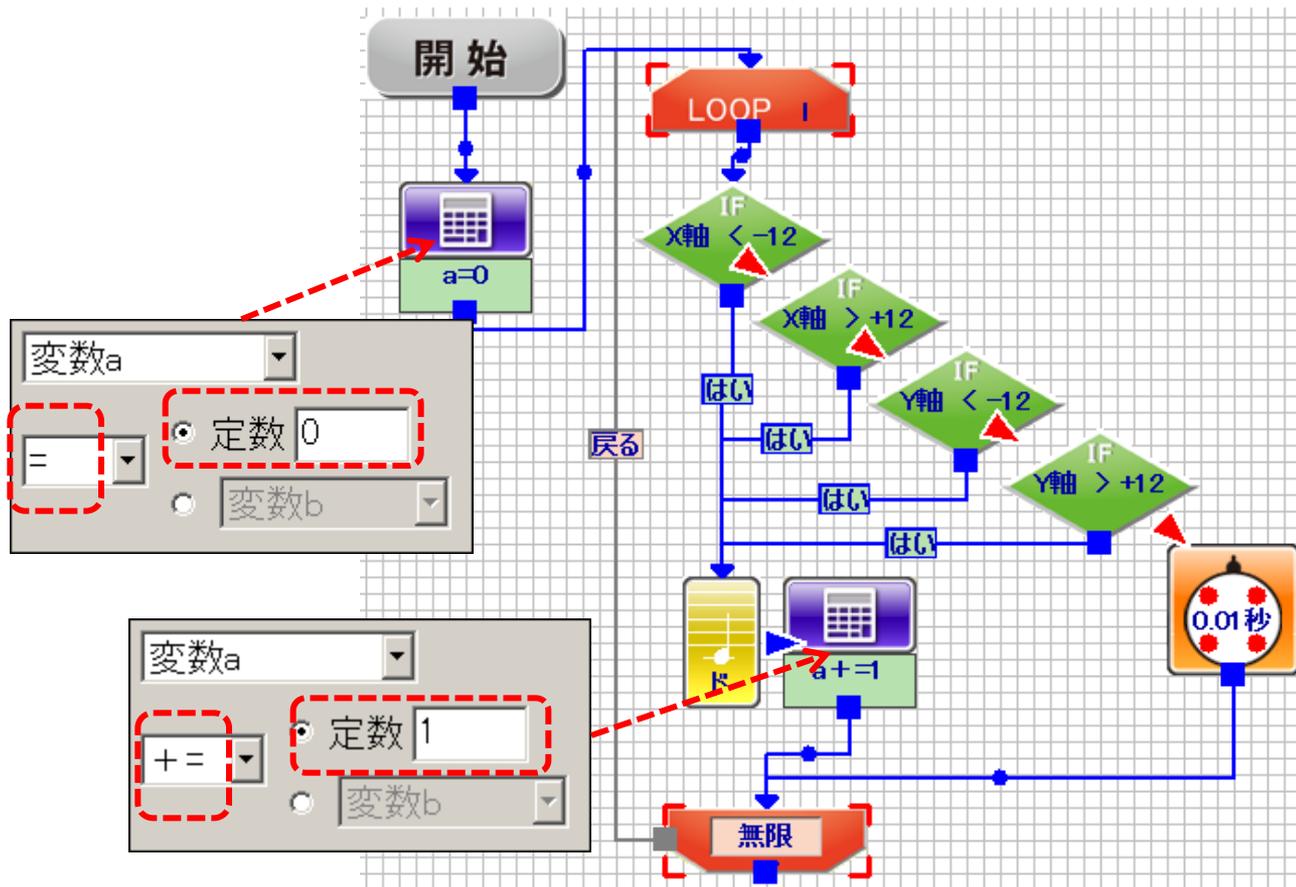


説明	数値
ボタン	0
加速度X軸	-2
加速度Y軸	-3
加速度Z軸	-22
LED	16
タイマーON/OFF	0
タイマーL	0
タイマーH	0
ブザーピッチL	26
ブザーピッチH	71
ブザータイマーL	0
ブザータイマーH	0
加速度X軸オフセ...	0
加速度Y軸オフセ...	0
加速度Z軸オフセ...	0
変数a	0
変数b	0
変数c	0
変数d	0
変数e	0
変数f	0
変数g	0
変数h	0
変数i	0
変数j	0
変数k	0
変数l	0

変数以外に、センサや操作ボタンの数値もメモリマップに含まれます。プログラムから使える変数は、a~lの12個です。

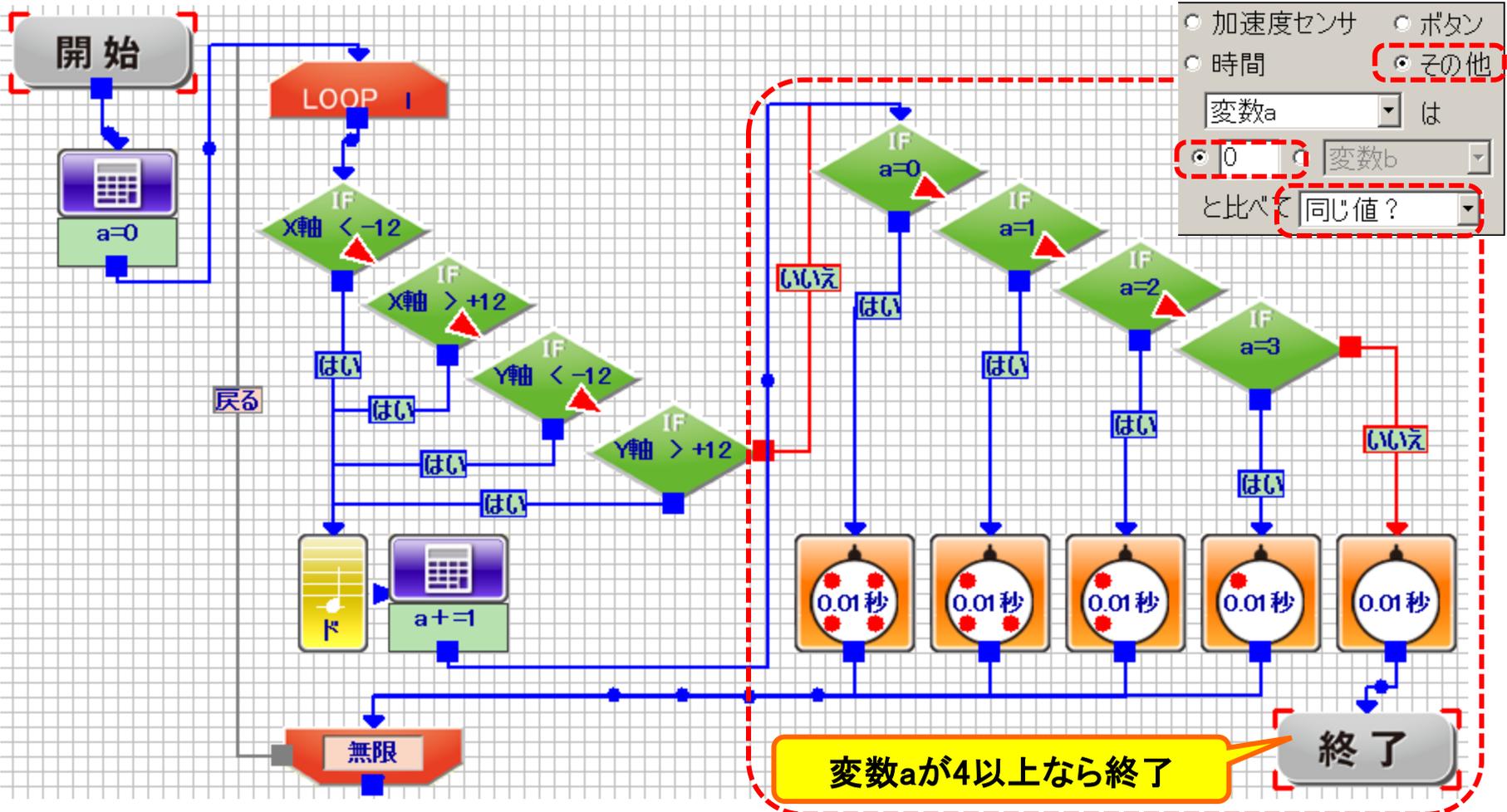
# 演算ブロックの組み込み

今回は変数aに回数を記録します。演算ブロックを2個追加し、  
1つ目は開始直後に変数を初期化(0に戻す)します。  
2つ目は、こぼれたときに回数を増やす(1を加算)ように設定します。



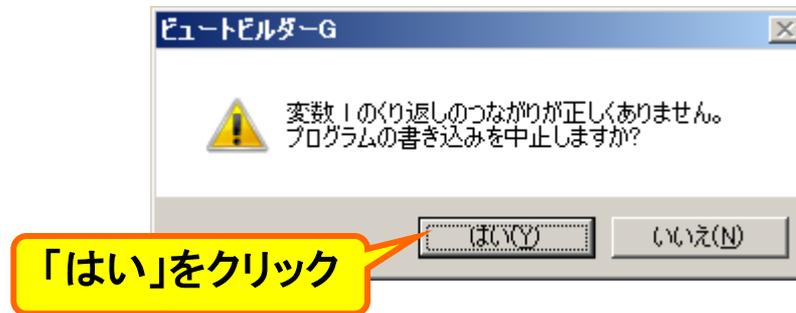
# こぼれた回数に応じてLEDのパターンを変更

こぼした回数に応じてLEDの光り方が変わるよう、プログラムの後半を改造します。「傾いたか」の分岐を応用して、変数aの数値で5通りに分岐させます。



# テスト実行と改良

プログラムができたなら実行してみましょ。繰り返しの終了につながらない部分があるので、下の警告が出ますが、「いいえ」をクリックして書き込んでください。



## より良いプログラムにするためには...

- 最初や最後にブザーを鳴らして、スタート・ゲームオーバーをわかりやすくしてみましょ。
- 難易度を調整してみましょ。調整できる箇所は何箇所かあります。(センサのしきい値、ブザーの音の長さ、LEDの点灯時間...)

## 【まとめ】

---

コンピュータは、順次や繰り返し・分岐などのプログラムによって処理を行ない、我々の生活において計測や制御で重要な役割を果たしています。

今後もコンピュータの発展に伴い、生活に役立つたくさんのコンピュータ制御機器が出てくることでしょう。

【メモ】

**Vstone**<sup>TM</sup>