

Beauto Racer 専用ソフトウェア

Beauto Builder R

ビュート ビルダー アール

プログラム学習の手引き

ガイストン株式会社



1.はじめに

この度は、「Beauto Racer」（以下、「ロボット」及び「ロボット本体」と記述）をお買い上げいただきありがとうございます。Beauto Builder R は、ロボットを PC と接続してロボットのプログラムを作成するためのソフトウェアです。

「Beauto Builder R プログラム学習の手引き」は、Beauto Builder R で一通りのプログラミングを行なうための参考資料です。

1-1.ソフトウェアのインストール

ソフトウェアを PC にインストールします。

本製品に付属 CD をお持ちの方は PC に CD をセットして、マイコンピュータから CD のドライブを開いてください。CD には「BeautoBuilderR」という名前のフォルダが入っているので、フォルダごと PC の好きな場所（デスクトップなど）にコピーしてください。これでインストールは完了です。

また、付属 CD をお持ちでない方は、下記のユーザサポートページにアクセスし、最新版の本ソフトウェアをダウンロードしてください。

●Beauto Racer サポートページ URL

<http://www.vstone.co.jp/top/products/robot/beauto/rdownload.html>

ダウンロードしたファイルは ZIP 形式で圧縮されているので解凍してください。解凍すると「BeautoBuilderR」というフォルダができるので、そのフォルダを丸ごと PC の好きな場所（デスクトップなど）にコピーしてください。



BeautoBuilderR

「BeautoBuilderR」のフォルダを
丸ごと PC にコピーする

1-2.PC とロボットとの接続・認識

インストールが完了したら、ロボットを PC の USB 端子に差し込んでください。
市販の「USB 端子延長ケーブル」を使用すると、ロボットを PC に直接接続せずに、ケーブルを通じて接続することができます。

USB 端子のマークと
ロボットの表面を合わせて、
USB ポートに差し込みます。



USB 端子のマーク

USB 端子延長ケーブル (例)



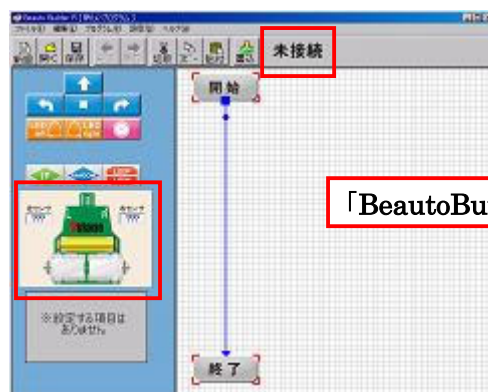
ロボットを PC に接続する場合、必ずロボットの電源スイッチを OFF にしてください。
電源スイッチが ON になっていると、通信が途切れたり勝手にモータが動いたりする場合があります。

次に「BeautoBuilderR」を起動します。「BeautoBuilderR」のフォルダを開いてください。
フォルダを開くと中に「cl_edit_r.exe」をダブルクリックして実行してください。



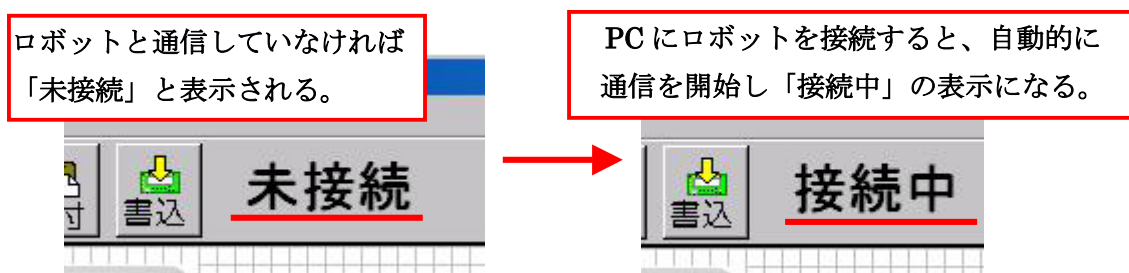
「BeautoBuilderR」のフォルダを開き
「cl_edit_r.exe」をダブルクリックする。

クリックするとソフトウェアが起動し、画面に下記のウィンドウを表示します。



「BeautoBuilderR」の起動画面。

ロボットと PC がうまく通信している場合は、接続中という表示になります。



画面左側の「左センサ」「右センサ」の部分に、現在のロボットのセンサ値が表示されます。



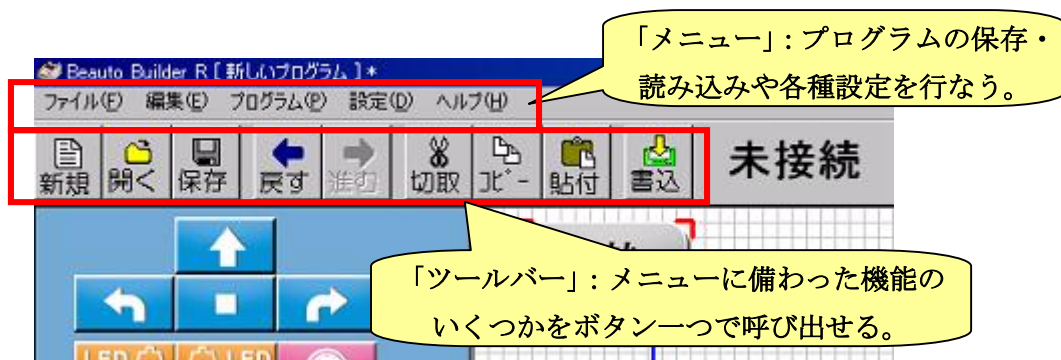
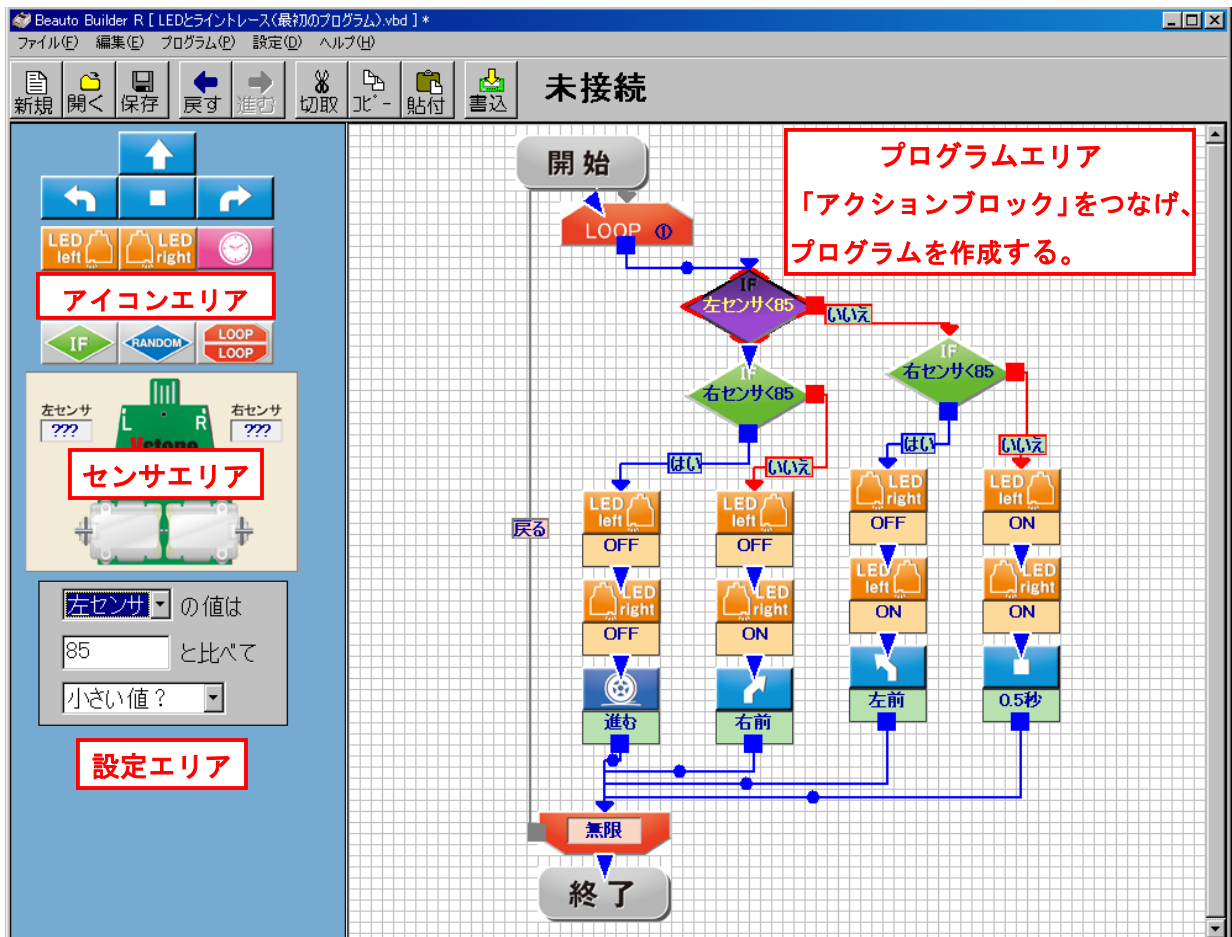
ロボットと通信中の場合、センサの値が表示される。

もし、PC にロボットを接続しても「接続中」にならない場合は、次の原因が考えられます。それぞれで説明している解決方法を実行してください。

- PC の USB 端子にロボットが奥までしっかり差し込まれていない、ロボットが斜めに差し込まれている。
 - ロボットを真っ直ぐ USB 端子の奥までしっかり差し込み、PC とロボットが正しく接続されるようにしてください。
- ロボットの表面と裏面を逆にして差し込んでいる。
 - ロボットの裏表を合わせなおして USB 端子に差し込み、PC とロボットが正しく接続されるようにしてください。
- PC にロボットを何度も抜き差ししている。
 - ロボットを何度も抜き差ししていると PC がロボットを認識するまでに若干時間がかかるようになる場合があります。この状態でも通信は正しく行なわれますが、気になる場合は一度 PC を再起動してください。

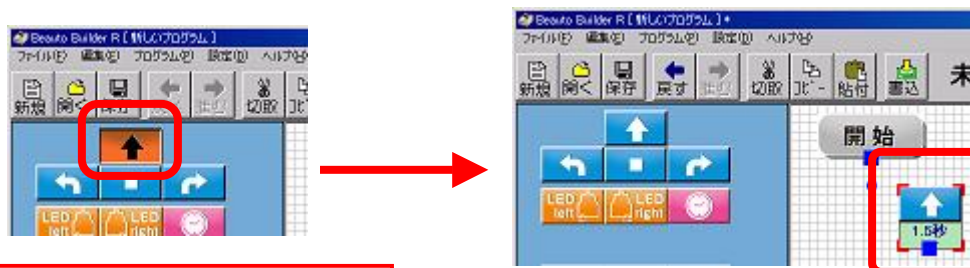
2. プログラムの作成

2-1.画面の説明



2-2.アクションブロックの追加

ロボットが前進するだけの最も簡単なプログラムを作成します。

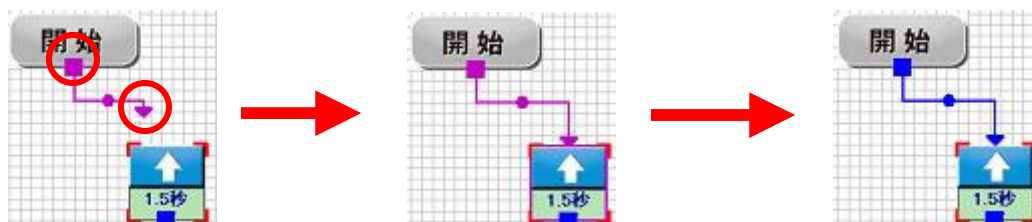


1. アイコンエリアの「前進」ボタンをクリックする。

2. プログラムエリア内でクリックすると、アクションブロックが追加される。

2-3.フローチャートの組み立て

矢印でブロックを接続します。まず下図のように「開始」のアクションブロックの矢印を「前進」のアクションブロックに接続してください。

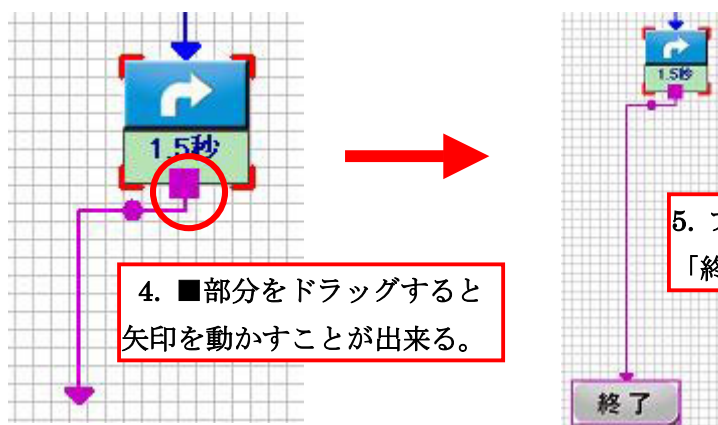


1. 四角をクリックし、先端をドラッグする。

2. 目的のブロックに矢印をドラッグすると自動的につながる。

3. マウスのボタンを離すと接続完了。

「前進」のアクションブロックの矢印を「終了」のアクションブロックに接続します。



4. ■部分をドラッグすると矢印を動かすことができる。


5. プログラムの最後は「終了」につなげる。

2-4.プログラムの書き込み・実行

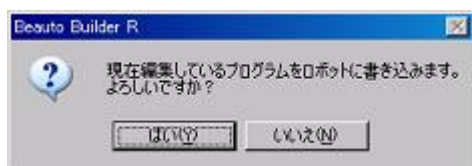
作成したプログラムをロボットに書き込みます。

PC がロボットと通信中であることを確認したら、 ボタンをクリックしてください。

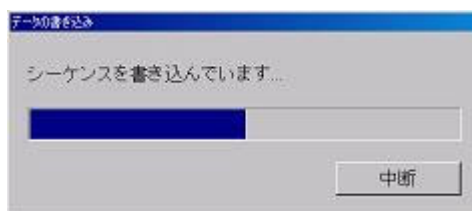


1. 「接続中」と表示され、PC がロボットと通信中であることを確認。
2.  ボタンをクリック。

書き込みを行なうか確認のメッセージを表示するので「はい」をクリックしてください。プログラムの書き込みのウィンドウが表示し、ウィンドウが消えたら書き込みが完了です。



3. 「はい」をクリックする。



4. ウィンドウが消えるまで待つ。

※プログラムの書き込み中は、ロボットをPCから取り外したり、激しく動かすなど触らないようにしてください。

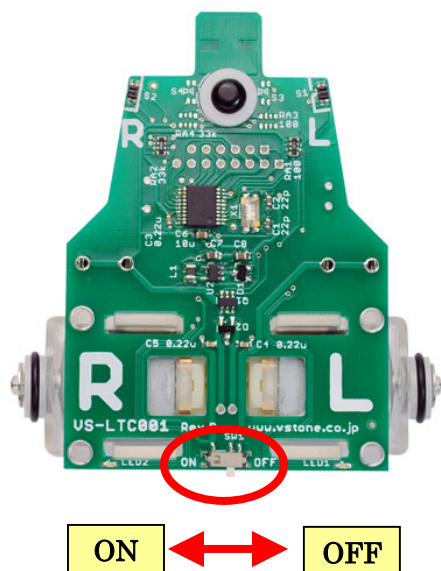
正常にプログラムを書き込みできなかった場合、下記のメッセージが表示されます。

この場合、「OK」をクリックしてメッセージを閉じ、もう一度正しい手順で書き込みを行ってください。



プログラムの書き込みが終わったら、プログラムを実行します。

ロボットを PC から取り外してください。そして、安全な場所にロボットを置き、電源スイッチを ON にして手を離してください。



5. ロボットを PC から取り外し、電源スイッチを ON にする。

片方、もしくは両方のモータが動かないなど、プログラムが正常に動作しない場合は、ロボットの組み立てに問題がある可能性があります。

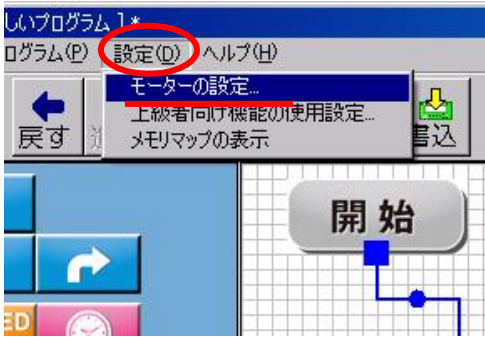
- **モータを上下反対に取り付けている**
 - モータの茶色い金具がロボット本体の基板とくっつく向きが正しいです。モータを正しい向きに直して組み立ててください。
- **モーターの茶色い金具が裏の穴から飛び出している**
 - 組み立て時にモータの金具を起こしすぎています。もう少し金具を寝かせて組み立ててください。
- **電池をプラス・マイナス逆に入れている**
 - ロボット本体の基板に描かれている図の通りに、正しい向きで電池を入れて下さい。
- **モータホルダを指で押し込むとモータが正しく動く**
 - モータホルダの押し込みが足りない、もしくは、モータの金具を充分起こしていない可能性があります。組み立て説明書を参考にモータの金具を 30 度くらいまで起こし、しっかりモータホルダを押し込んでください。

2-5. モータースピードの調整

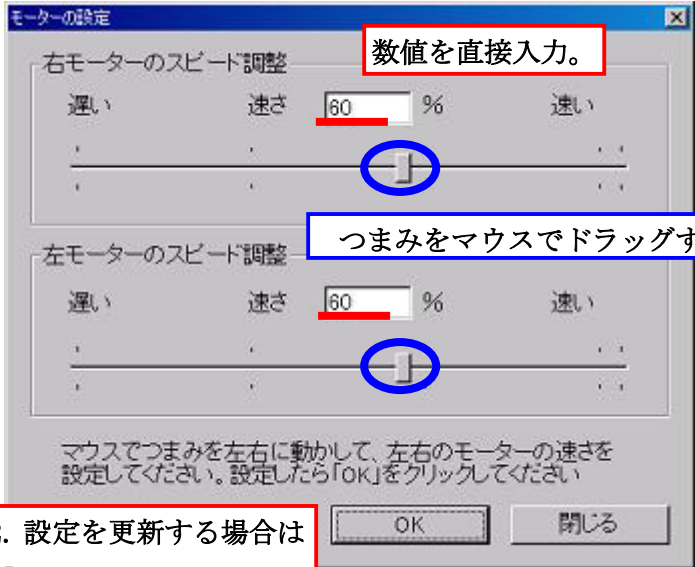
前進のプログラムを実行したときに、右または、左に微妙に曲がりながら前進するのは、部品の個体差やロボットを動かす地面などの影響によるものです。

左右のモータのスピードを調整して、ロボットが真っ直ぐ走るように調整します。


1. 「設定」 →
「モータの設定...」をクリック。




2. 設定を更新する場合は
「OK」をクリック。

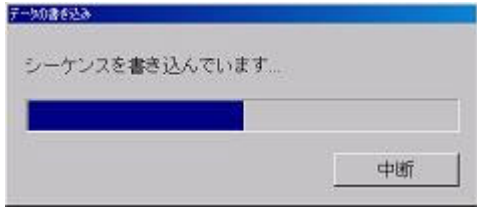


変更したモータースピードをロボットに反映させる場合は、ロボットに数値を書き込む必要があります。モータースピードの設定を変更した場合は、ロボットにプログラムを書き込みます。

3. 設定を変更したら、をクリックして書き込みを開始する。

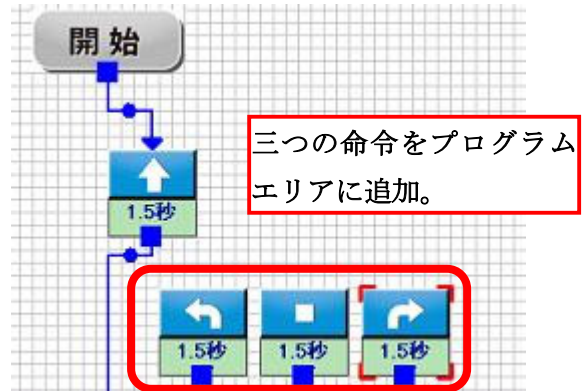
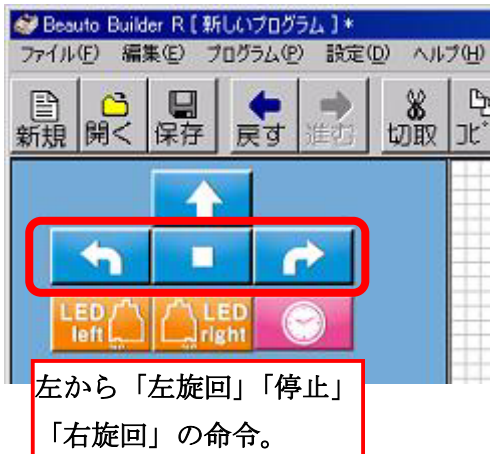


4. モータースピードの設定がプログラムと同時にロボットに書き込まれる。

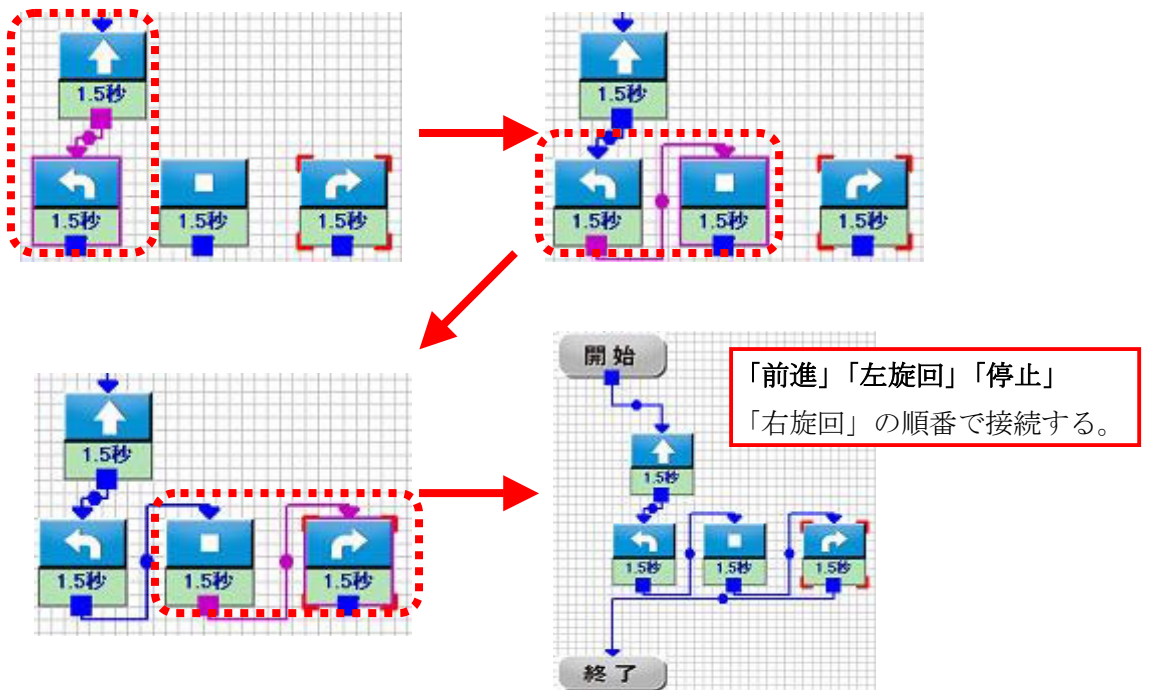


2-6.他のアクションブロックの追加

それでは、複数の命令を含んだプログラムを作成します。先ほどのプログラムに、「停止」「右旋回」「左旋回」の命令を追加します。



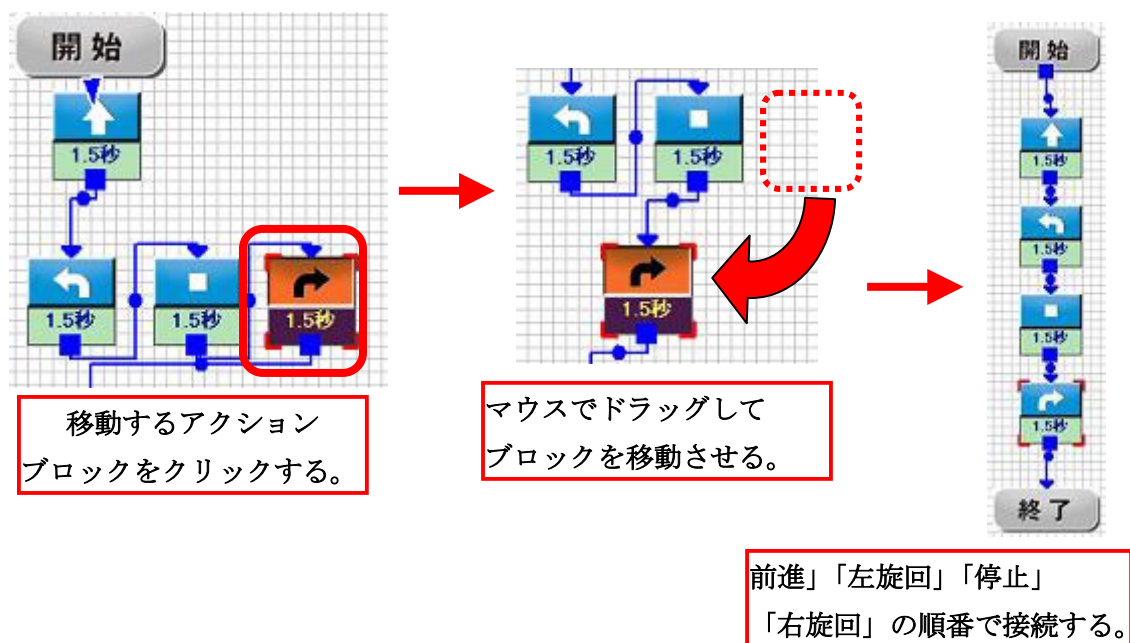
「前進」→「左旋回」→「停止」→「右旋回」の順番で命令を矢印で接続してください。



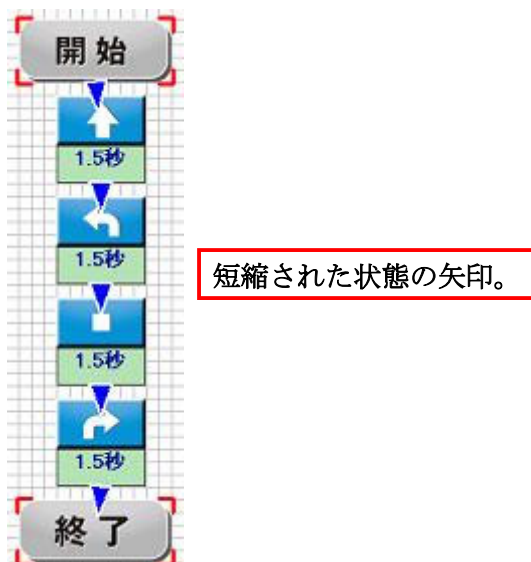
プログラムを作成したら、ロボットに書き込んで実行してみてください。

「前進」→「左旋回」→「停止」→「右旋回」の順番で動作します。

マウスでアクションブロックをドラッグして見やすい位置に移動することができます。



矢印をつないだアクションブロック同士が近づくと、下図のように矢印が短縮して表示されます。

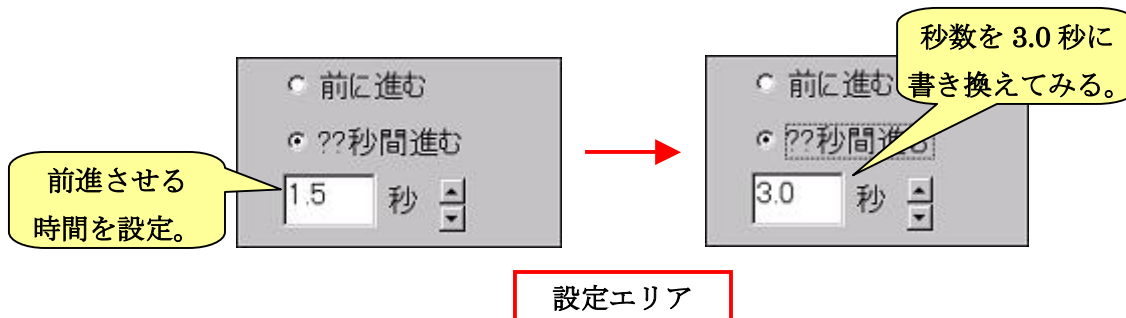


2-7.アクションブロックの設定変更

「前進」のアクションブロックをマウスでクリックしてください。クリックするとブロックの色が変わります。




画面左下の「設定エリア」を変更します。



「1.5秒」の数値は、ロボットに何秒間前進させるかの設定を表しています。最初の設定である「1.5秒」から「3.0秒」に数値を変更してください。
※「前に進む」の設定については、「センサを使うプログラムの作成」を参照してください。

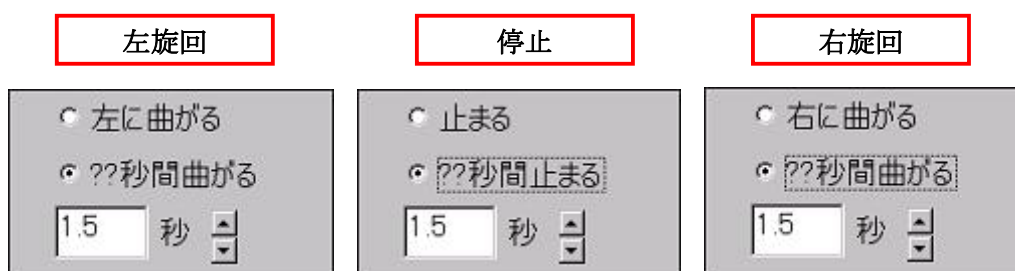
ロボットにプログラムを書き込んで実行します。前進する時間が長くなったかどうか確認してください。



設定を変更したら、をクリックしてプログラムを書き込む。

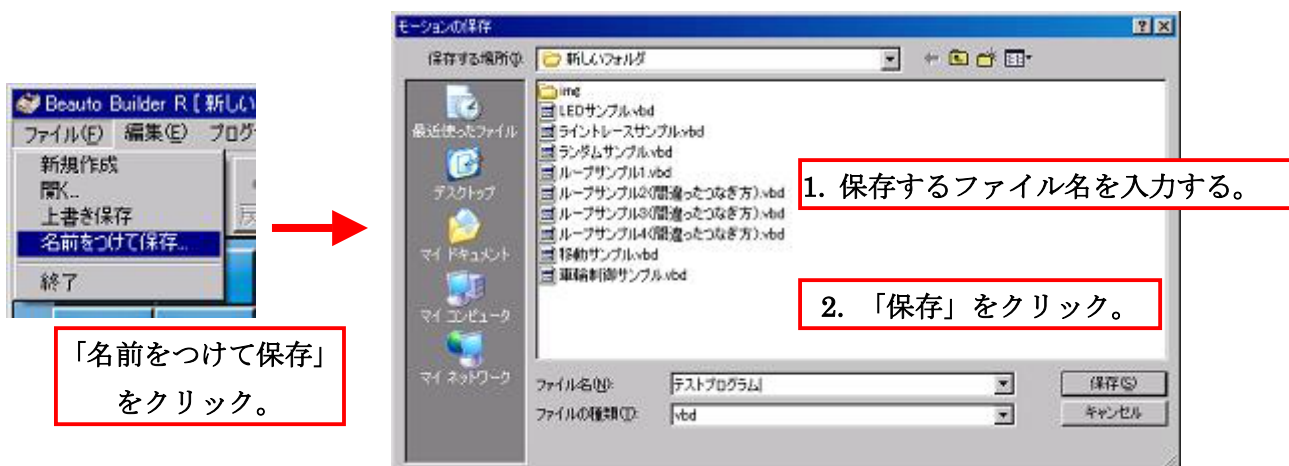
「右旋回」「停止」などの命令について、設定エリアの内容を確認します。

「前進」と同じようにモータを動かす（もしくは止める）時間を設定できます。

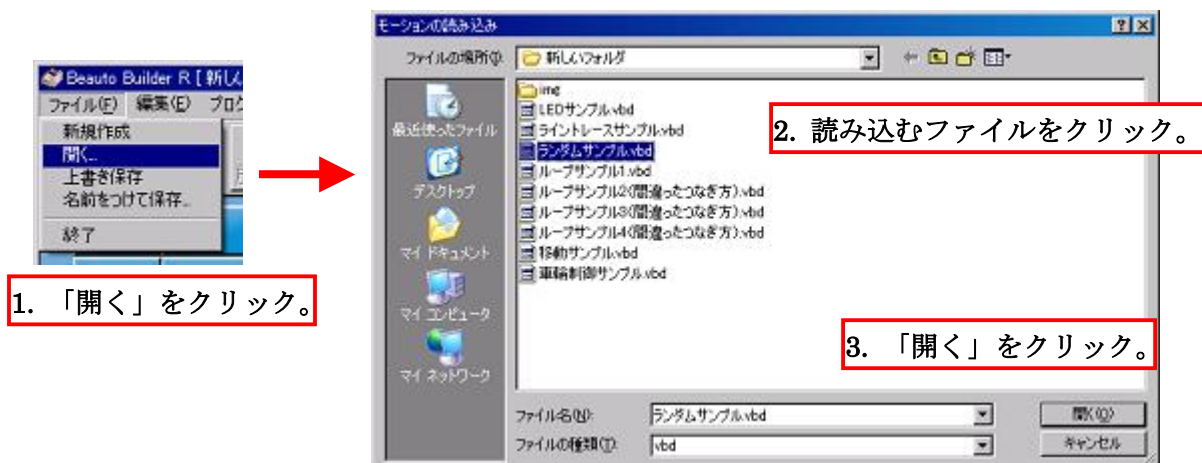




2-8.プログラムの保存・読み込み

プログラムをファイルに保存する場合は、メニューより「ファイル」→「名前をつけて保存」をクリックします。プログラムのファイル名を入力して「保存」をクリックします。



プログラムを読み込む場合は、メニューの「ファイル」→「開く」をクリック、読み込むファイル名を選択して「開く」をクリックしてください。

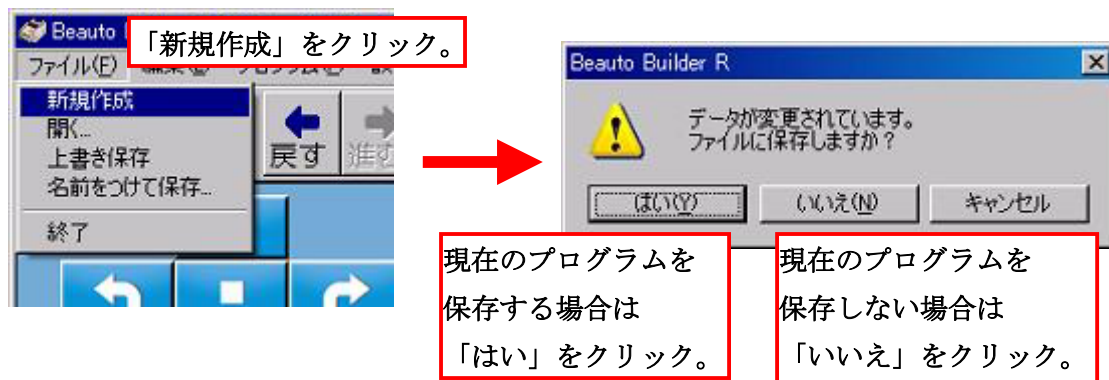



画面上部のツールバーより  ボタンをクリックすることでもファイルを保存できます。また、 ボタンをクリックするとファイルからプログラムを読み込みます。



2-9.プログラムの新規作成

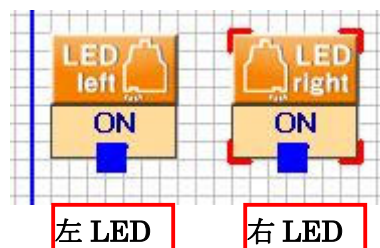
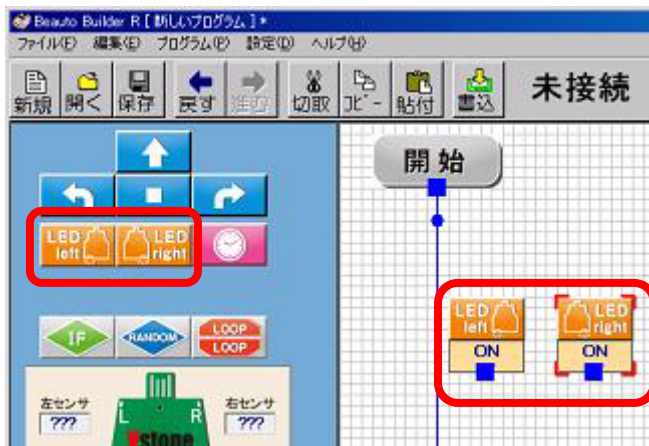
作成したプログラムを消し、新しいプログラムの作成を始める場合は、メニューより「ファイル」→「新規作成」をクリックします。



ツールバーより  ボタンをクリックしても、プログラムの新規作成を行なうことができます。

2-10.LED・ウェイトの命令

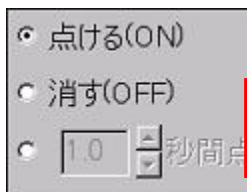
アイコンエリアより「LED left」と「LED right」を選択し、ブロックをプログラムエリアに置いてください。「LED left」は左 LED を、「LED right」は右 LED を制御します。



設定エリアでは、LED の点灯・消灯について三つの項目から選択します。

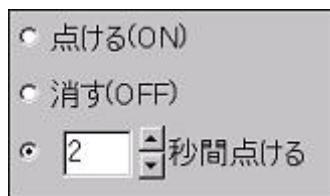
LED を点ける。LED は点けっぱなしで次の命令に進む。

LED を消す。LED は消しっぱなしで次の命令に進む。



指定時間だけ LED を点ける。時間が来たら LED を消して次の命令に進む。

左右の LED を 2 秒ずつ光らせるプログラムを作成します。

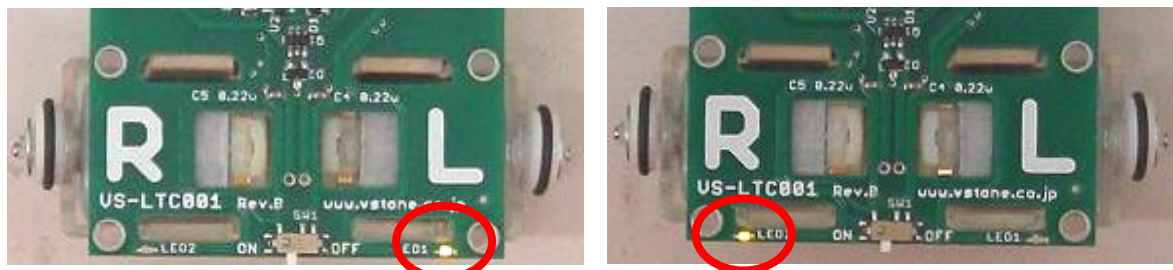


1. 「??秒間点ける」を選択し、秒数を 2 秒に変更する。



2. LED ブロックの矢印を接続する。

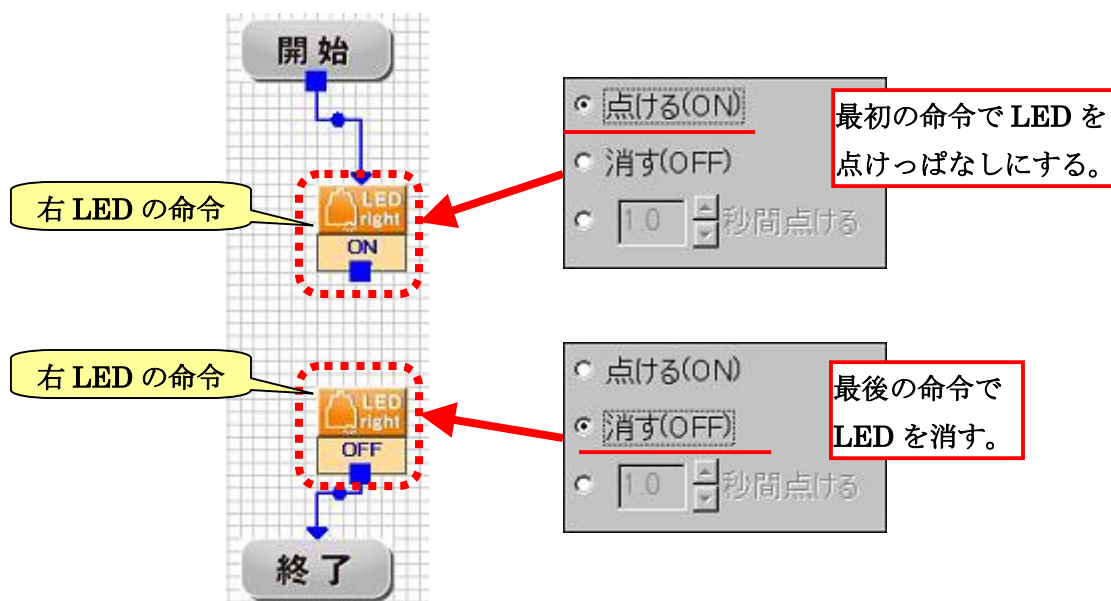
プログラムを作成したら、ロボットに書き込んで実行します。LED が正しく光るか確認します。



左右の LED が 2 秒ずつ光る。

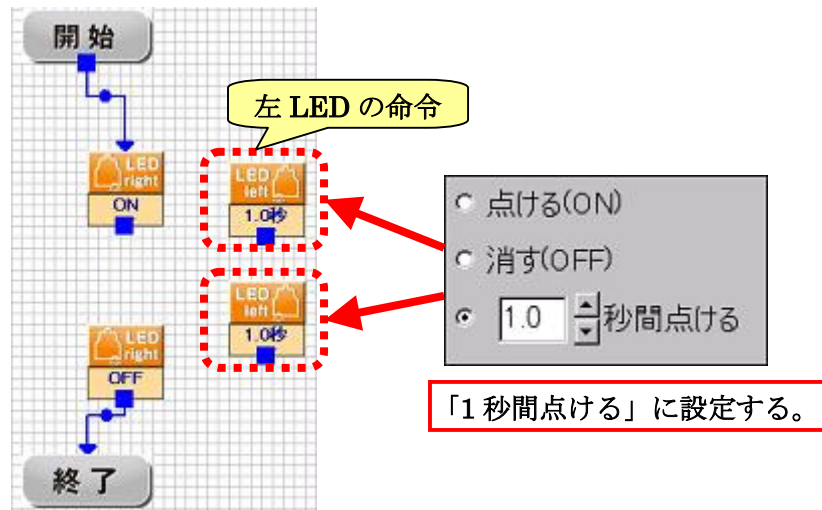
「右の LED を点けっぱなしにして、左の LED を 1 秒間隔で点滅させる」というプログラムを作成します。

まず「プログラムを開始したら右 LED を点けっぱなしにして、プログラムを終了するとき右 LED を消す」という部分をプログラミングします。

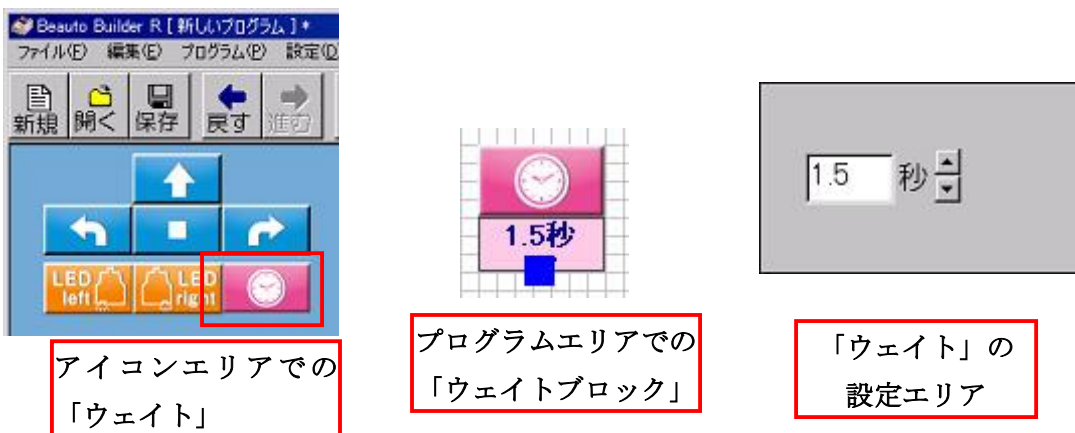


※ このプログラムを実行すると、右の LED が点けっぱなしになります (矢印がどこにもつながっていない命令を実行すると、「終了」と同じくプログラムが終了します)。

続いて、「左の LED を 1 秒間隔で点滅させる」部分をプログラミングします。「1 秒間光らせる」と「1 秒間消す」の二つの命令のくり返しになります。



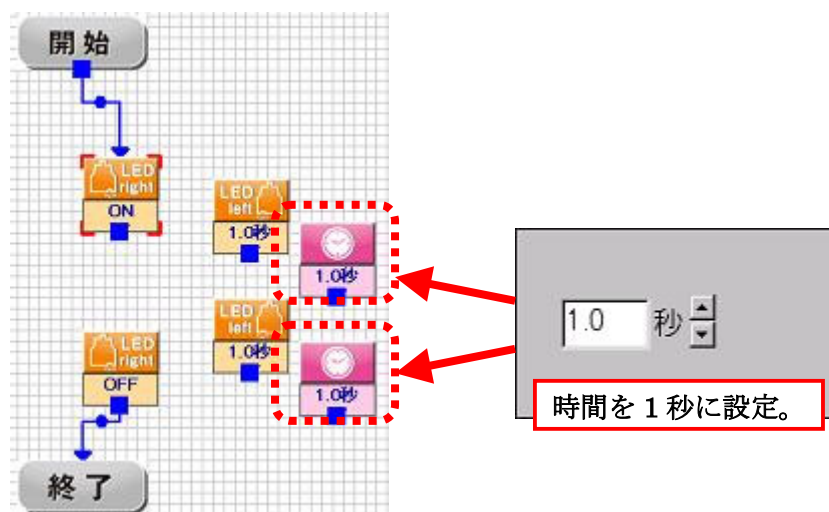
では、「1 秒間消す」命令は新しいアクションブロック「ウェイト」を使います。



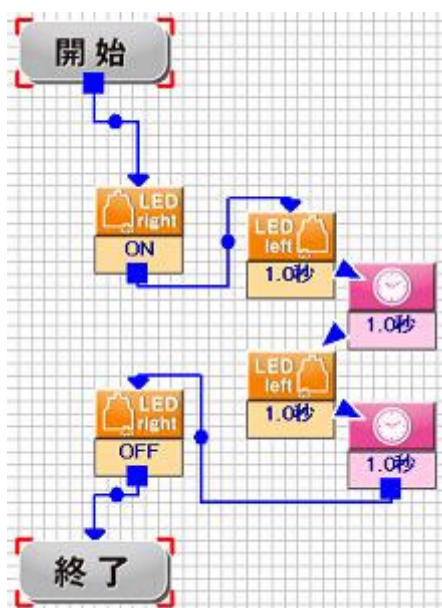
ウェイトは、「ロボットを現在の状態に保ったまま次の命令まで待つ」という命令です。例えば、ロボットのモータが回っていたり、LED が点いている状態でウェイトを実行すると、モータや LED が動作した状態で指定した時間保ちます。

1 秒間のウェイトを実行することで、「1 秒間消す」という状態を作り出すことができます。

それでは、ウェイトブロックを二つ追加し、待ち時間を 1.0 秒に設定します。



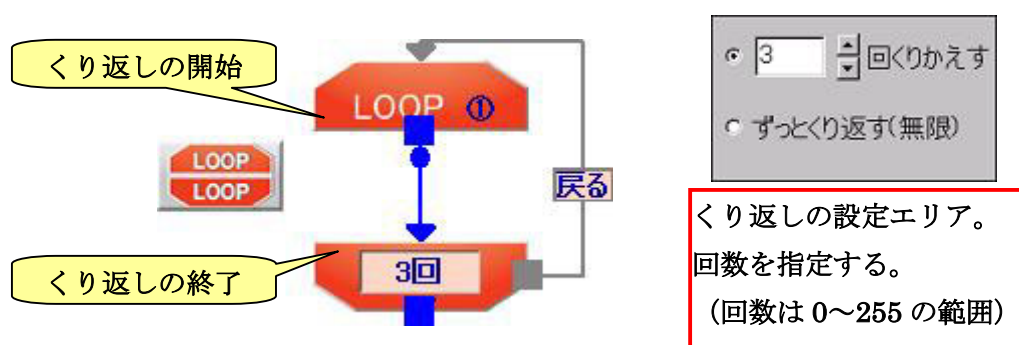
「右 LED を点けっぱなしにして、左 LED を 1 秒間隔で点滅させる」プログラムが完成しました。



3.くり返しを使うプログラムの作成

「1秒間隔でLEDを100回点滅させる」などのプログラムを作成する場合、「くり返し」の命令を使用します。

くり返しの命令は、アイコンエリアとプログラムエリアでは下図のように表示されます。

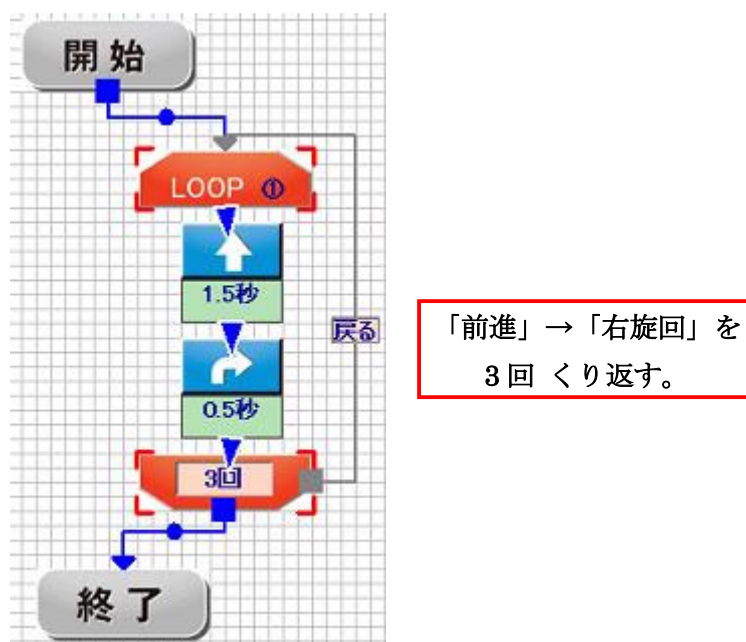


くり返しの命令は、一度に二つのアクションブロックが追加されます。これはそれぞれ「くり返しの開始」と「くり返しの終了」を表しています。この間にはさまれた命令が、設定した回数だけくり返されます。

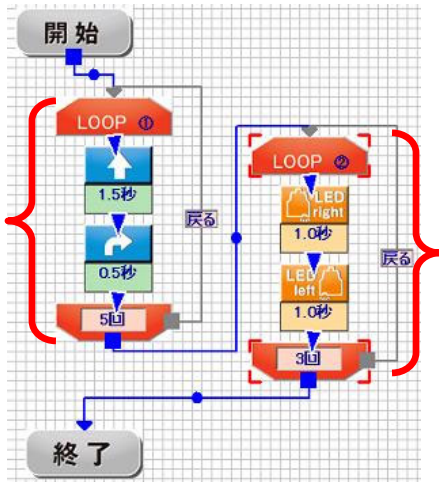
設定エリアでは、くり返す回数を指定します。また、ずっとプログラムをくり返す場合は「ずっとくり返す(無限)」を選択します。

それではくり返しを使ったプログラムを作成してみます。

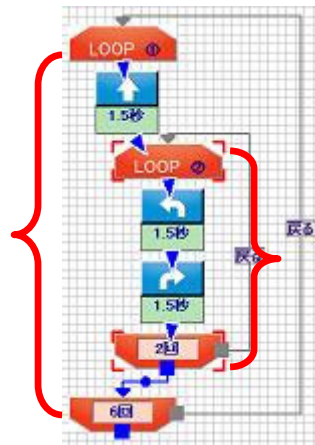
下記のプログラムは、ロボットが「1.5秒前進」→「0.5秒右旋回」という動作を3回くり返して終了します。(設定エリアでくり返し回数を変更すると、動作をくり返す回数が3回から変化します。)



くり返しは、一つのプログラムで最大7個まで使うことができます。

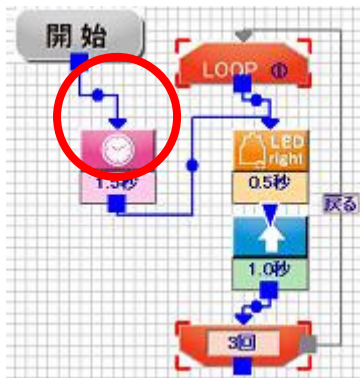


くり返しを複数つなげることができる。

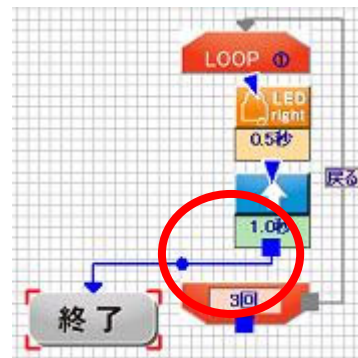


くり返しの中に別のくり返しを入れることもできる。

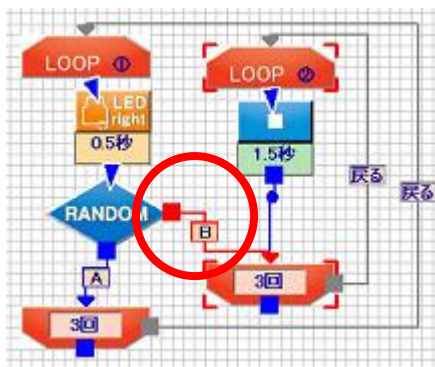
※くり返しを次のように接続すると、プログラムを書き込むときに警告が表示されます。



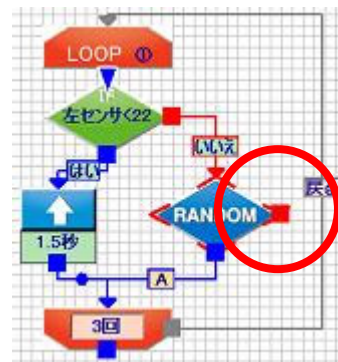
×くり返しの開始を bypass せずくり返しの中身に接続している。



×くり返しの終了を bypass せずプログラムを終了させている。



×くり返しの途中で別のくり返しに割り込む。



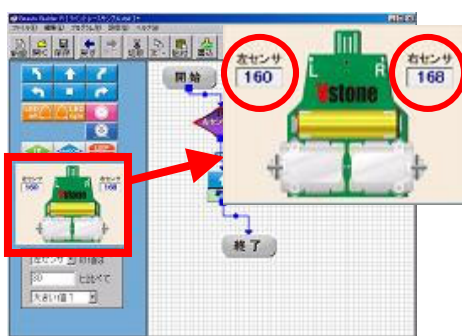
×くり返しの途中で矢印をつなぎ忘れている。

4. センサを使うプログラムの作成

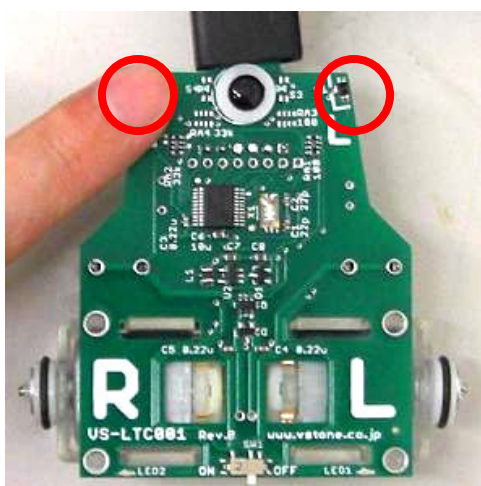
ロボットには赤外線センサが二つ付いています。赤外線センサによって地面の色の濃さや明るさなどを認識することができ、「白い地面にひいた黒い線を辿って動く（ラインレース）」というプログラミングもできます。本章ではロボットでラインレースをするプログラムの作成を目標にします。

4-1. センサの反応の確認

プログラミングを始める前に、ロボットのセンサの動きについて確認します。まず PC にロボットを接続して、画面左の「センサエリア」を見てください。センサエリアには現在のロボットのセンサ値が表示されます。



ロボットを PC に接続し、
センサ値を確認する。

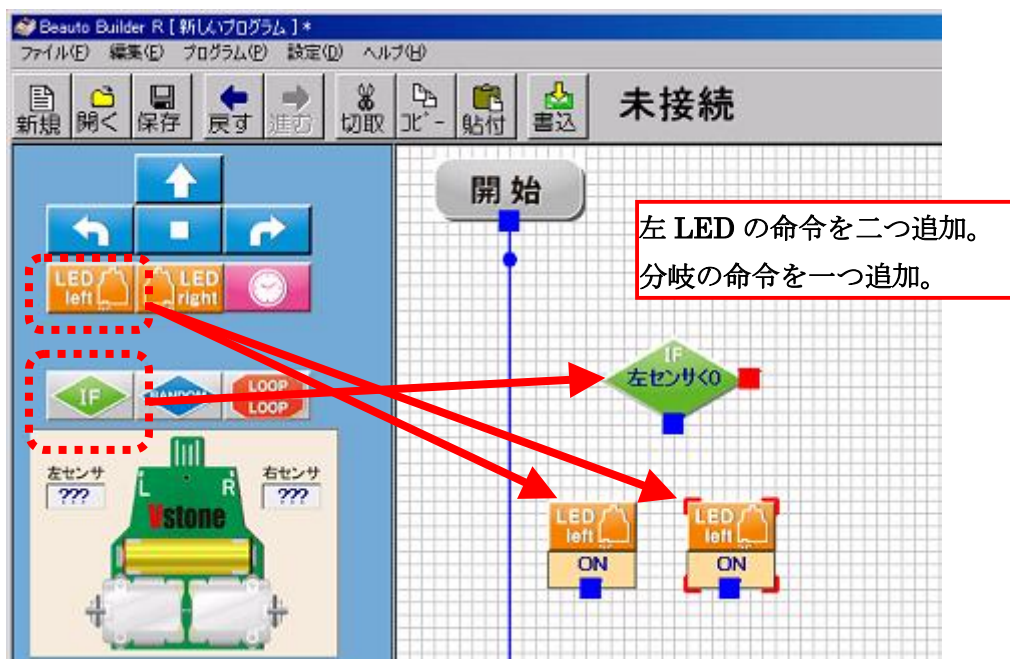


センサを指で押さえて数値の変化を確認し、
ついでにそれぞれの場合の数値もメモする

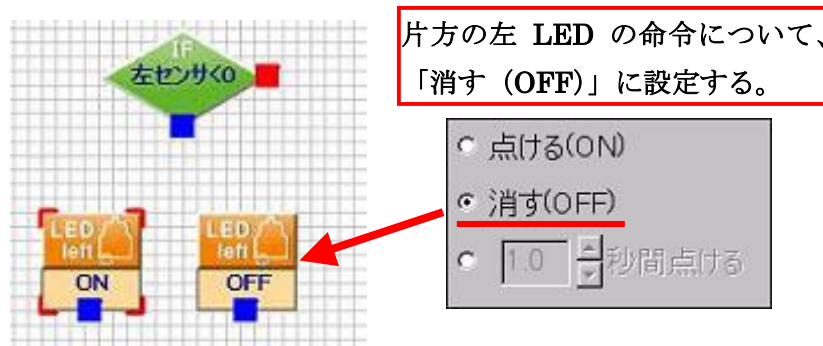
- 指が近づく：数値が小さくなる
- 指が離れる：数値が大きくなる

4-2.分岐の使い方

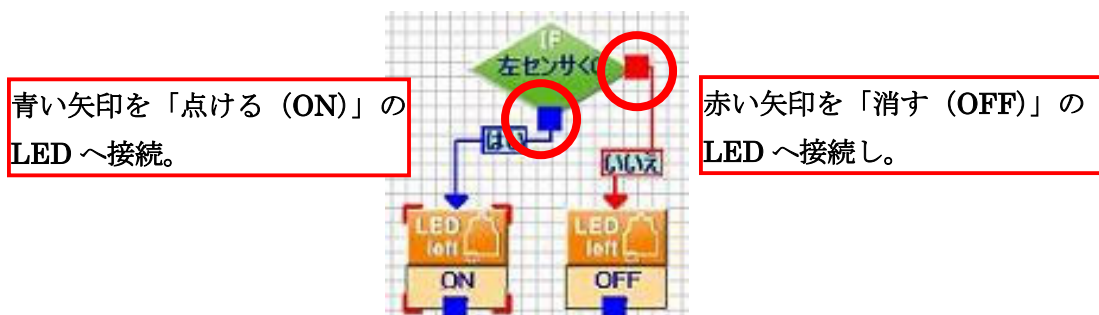
「左センサを指で押さえたなら左 LED が光り、離すと消える」というプログラミングを作成します。「左 LED」の命令を二つ、「分岐」の命令を一つプログラムエリアに追加します。



二つの左 LED のうち一つを「消す (OFF)」に設定してください。



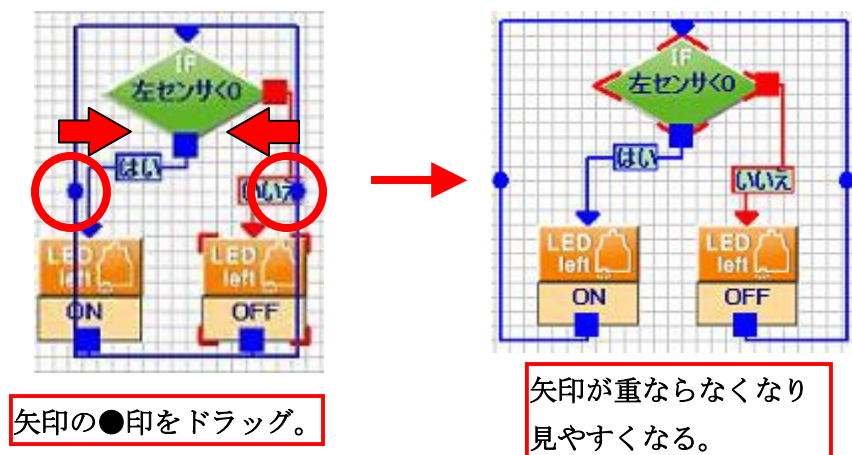
分岐ブロックの青い矢印を「点ける (ON)」の LED へ、赤い四角の矢印を「消す (OFF)」の LED へ接続します。



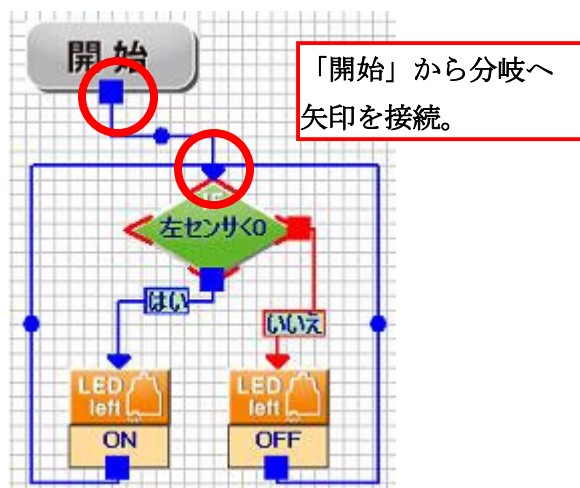
分岐に戻ってセンサの状態を確認するように LED ブロックの矢印を分岐の命令に接続します。



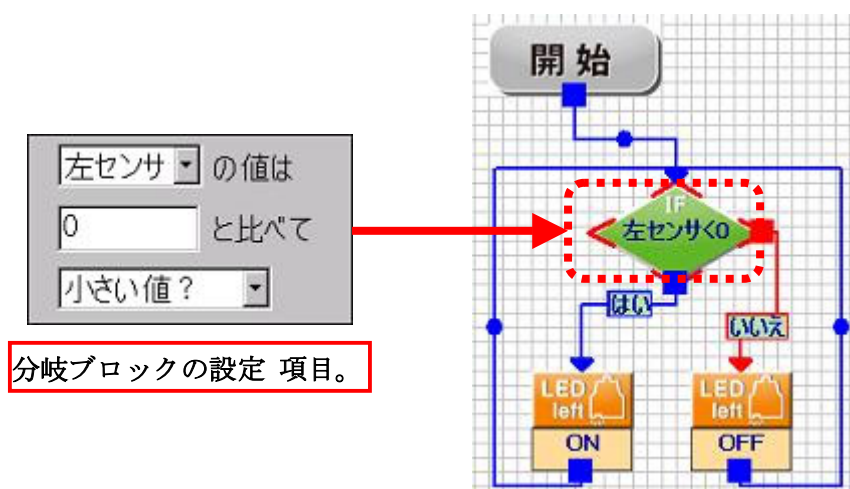
矢印の途中にある●印をマウスでドラッグすると矢印の通り道を動かすことができます。



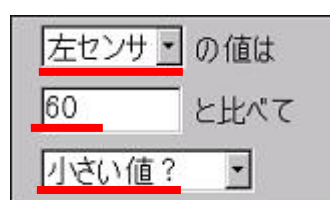
また、「開始」から分岐へ接続します。



条件分岐のセンサの設定を行ないます。「センサがどのようなときに LED を点けるのか、また、どのようなときに消すのか」を設定します。

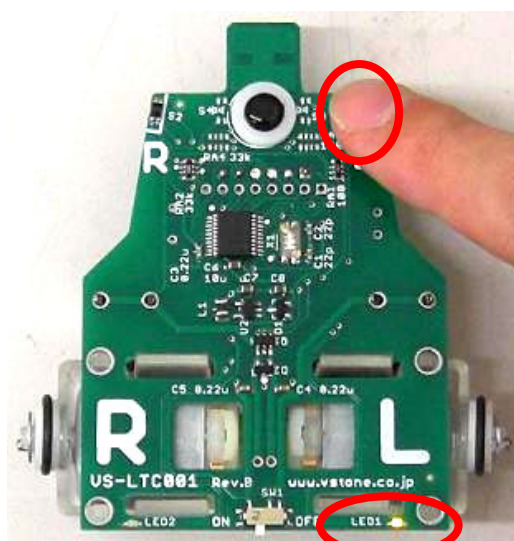


「左センサを指で押さえたら左 LED が光り、離すと消える」というプログラミングを作成しますので、「左センサ」を選択し、比較する定数を 60、比較の条件を「小さい値?」にします。



1. 条件で使用するセンサは「左センサ」を選択する。
2. センサと比較する定数は、60 と入力する。
3. 「小さい値?」を選択する。

プログラムを書き込み、ロボットの左センサを指で押さえると左 LED が点き、指を離すと LED が消えるか確かめます。



左センサを押さえると左 LED が ON、離すと左 LED が OFF になる。

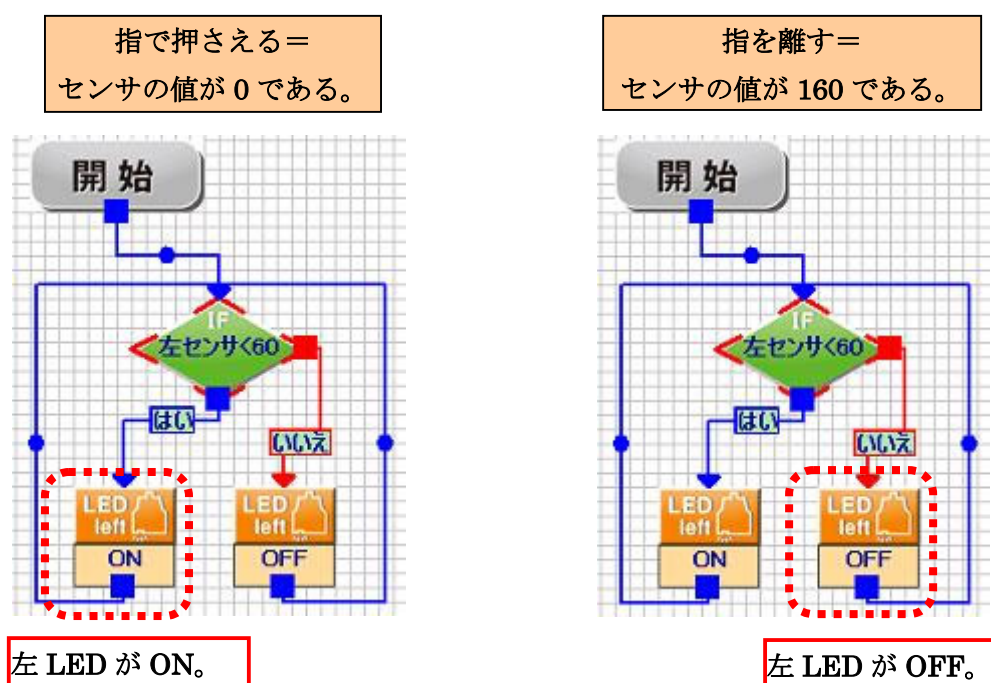
ここで プログラムがロボットの中でどのように実行されているのか、順番を追って確認してみましょう。

まずセンサの値が 0 付近の場合、「0 (センサ値) <60」が成り立つので「はい」の矢印に進みます。「はい」の矢印の先には左 LED を点ける命令です。

逆にセンサの値が 160 付近の場合、「160 (センサ値) <60」が成り立たないので「いいえ」の矢印に進みます。「いいえ」の矢印の先は左 LED を消す命令です。

左 LED を ON/OFF した後に、矢印は再び分岐ブロックにつながっているなので、再びセンサの情報を見てどちらかに進みます。そしてこのアクションをくり返します。

条件が「60」と比べて「小さい値？」の場合

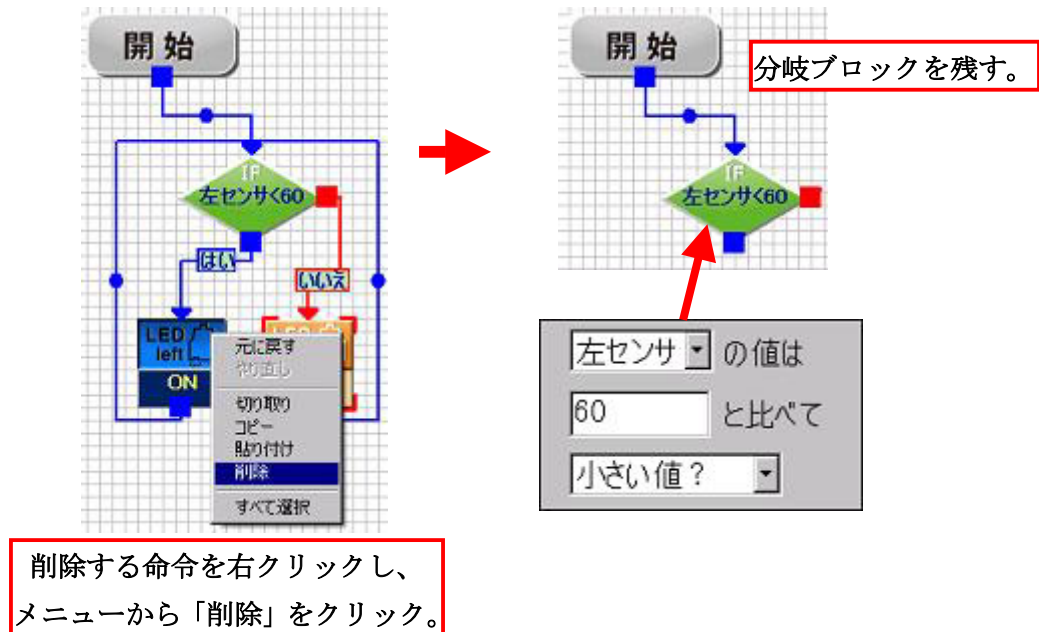


プログラムの動作を確認して仕組みを把握したら、次の場合にどのような動きになるのか確認してみましょう。

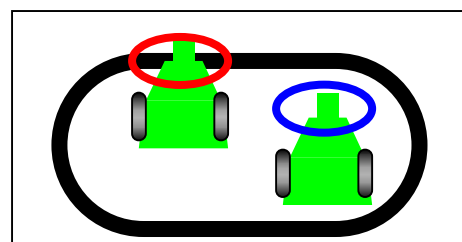
- 分岐の条件を「大きい値？」に変更したらどうなるか確認してみましょう
- 「はい」と「いいえ」の矢印を入れ替えてつないだらどうなるか確認してみましょう

4-3. ライントレースのプログラミング

ラインレースのプログラムを作ります。使用しないブロックは削除してください。削除する命令をクリックしてキーボードの Delete キーを押しても消すことができます。



ラインレース用のコースを準備し、「ライン上にセンサを置いたとき」と「ライン以外の場所にロボットのセンサを置いたとき」のセンサ値を確認します。



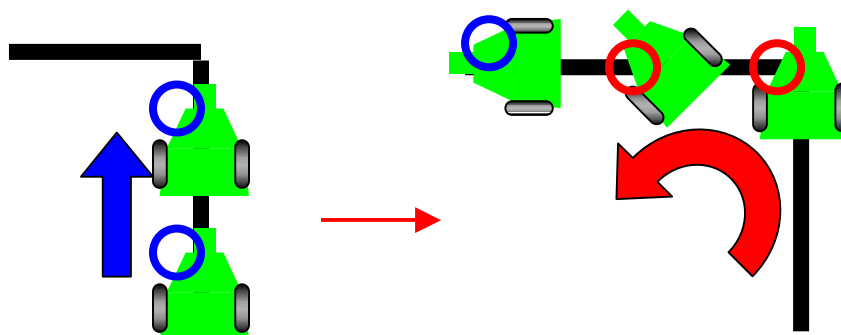
ライン上、ライン以外にロボットを置いたときのセンサの値を確認する。

- ラインが見えない時のセンサの値：小さい
- ラインが見える時のセンサの値：大きい

ライントレースの原理を説明します。

ライントレースは「ロボットが線をまたいだ状態からスタートします。
この状態では「左右どちらのセンサもラインを見ていない」状態になります。ラインが真っ直ぐであれば、そのまま真っ直ぐ進むことで自然にラインを辿って移動できます。

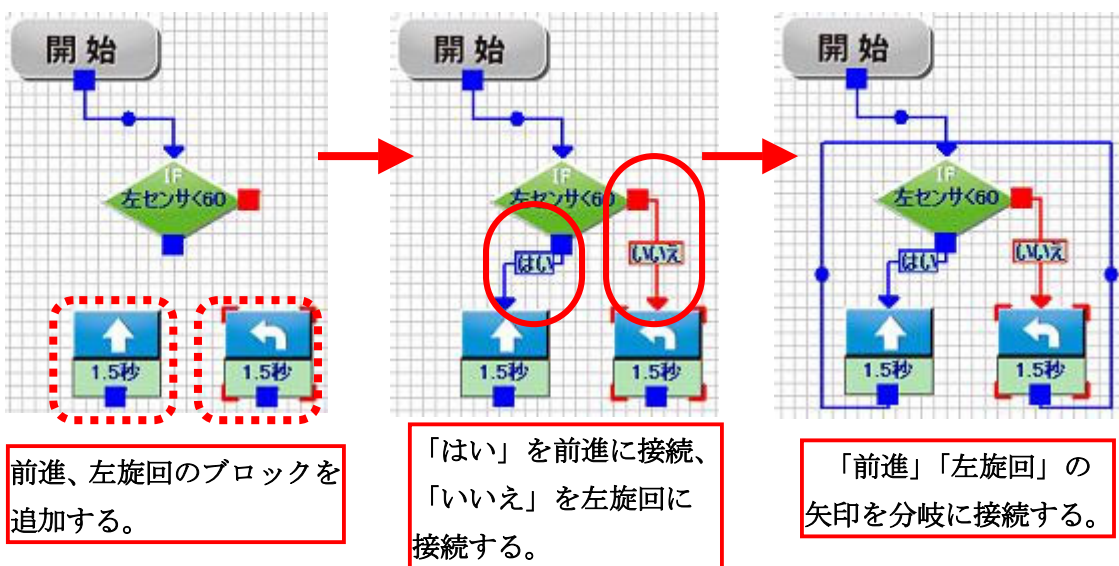
そして、コースの曲がり角（左カーブ）に来た場合はどうすればよいでしょうか。このまま真っ直ぐ行くとラインから外れてしまいます。しかし、カーブを通過する途中で、必ず左センサがラインに反応します。そこで「左センサがラインを見つけたら左旋回する」というプログラムを作成すれば、線を外れずに動くことができます。



ラインが真っ直ぐなら
そのまま前進する。

カーブに来たら、左センサが
ラインを見つけ、左旋回する。

説明の通りに「前進」と「左旋回」の命令をプログラムエリアに追加し、接続します。



前進、左旋回のブロックを
追加する。

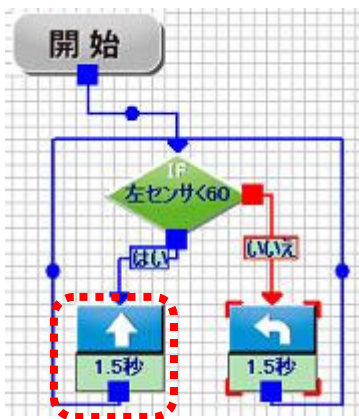
「はい」を前進に接続、
「いいえ」を左旋回に
接続する。

「前進」「左旋回」の
矢印を分岐に接続する。

それでは、ここまでのプログラムが正しいかどうか、コースを走らせてみます。
「反時計回り」になるようにスタートさせてください。

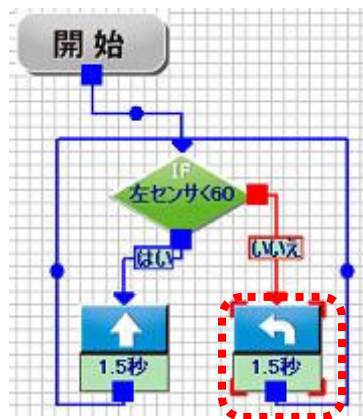
条件が「60」と比べて「小さい値？」の場合

ラインが見えない＝
センサの値が0である



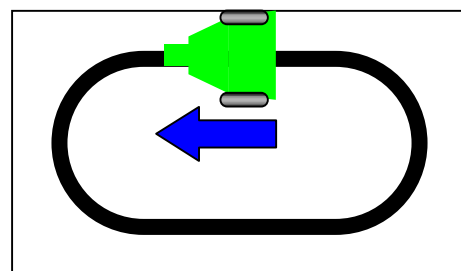
条件が成立するので
「はい」に進む。
「前進」を行う。

ラインが見えている＝
センサの値が100である



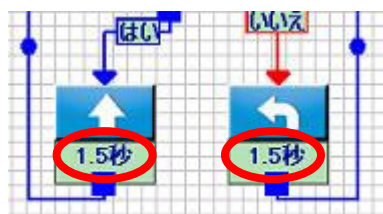
条件が成立しないので
「いいえ」に進む。
「左旋回」を行う。

反時計回りでロボット
を動作させる。

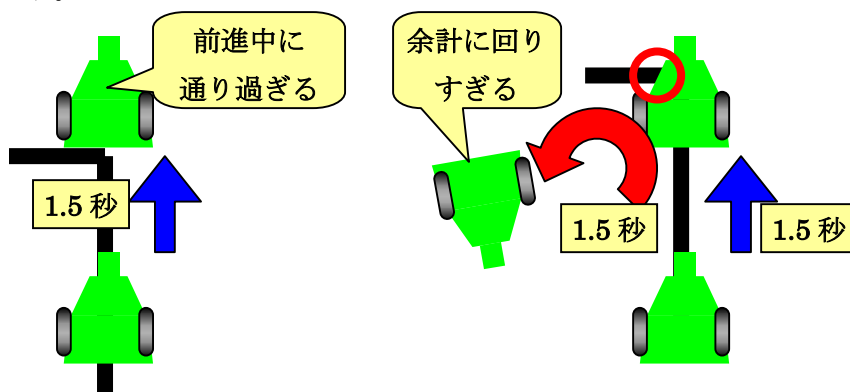


プログラムを実行すると、なぜかロボットがラインから外れたり、または極端に旋回したりして、うまくラインレースできません。これは、モーターの命令の設定にあります。

作成したプログラムを見直すと、「前進」「左旋回」がいずれも「1.5秒間動作する」となっています。このままでは、センサがラインを確認した後に必ず1.5秒モーターを動かすので、下図中のようにカーブを見落とししたり、下図右のようにうまくラインを見つけても1.5秒も余分に左旋回してしまいます。



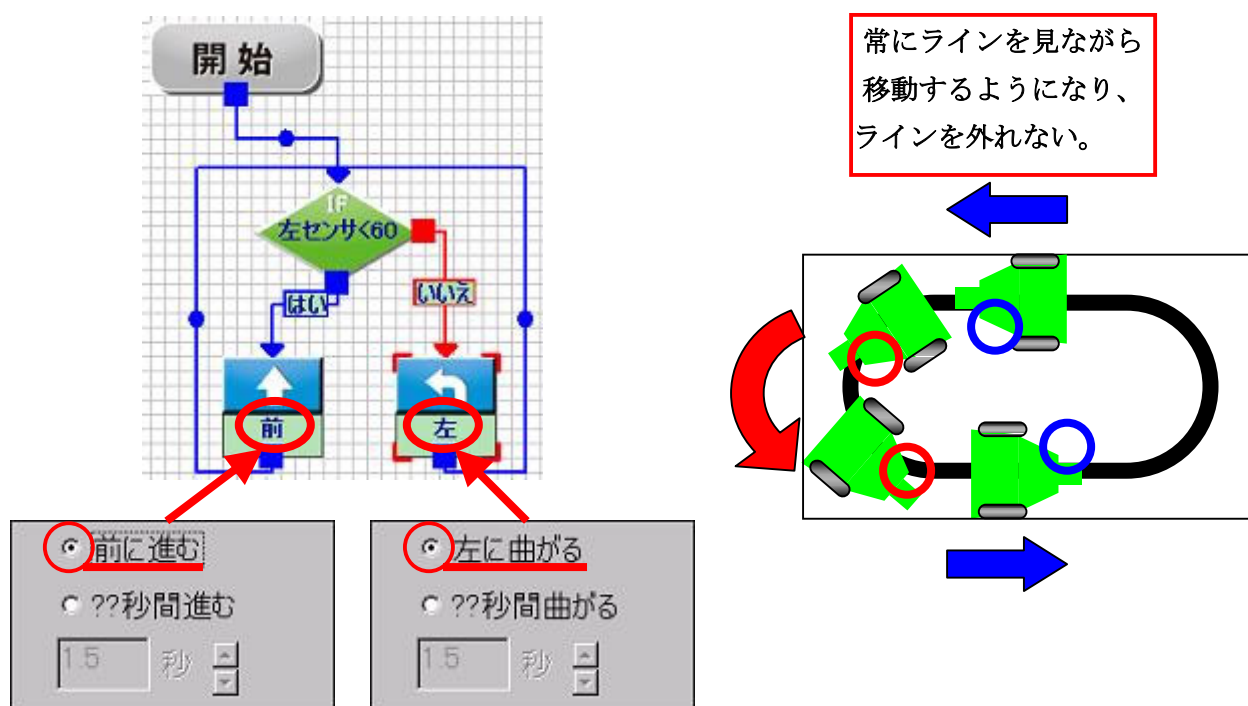
設定どおり、必ず1.5秒間
「前進」・「左旋回」が実行される。



この問題を解決するには、「1.5秒の設定時間を短くする」という方法が考えられますが、一番短い時間の「0.0秒」を設定するとロボットが動かなくなります。では「0.1秒」に設定すると、モーターは動くようになりますが、それでも0.1秒間センサを見落とす時間ができてしまいます。

最も良い解決方法は、時間を指定せずに「モータを動かしつつセンサを確認する」という方法です。似たようなことをLEDの命令で既に学習しています。LEDの命令では「点ける（ON）」「消す（OFF）」を選択すると、「LEDを点けっぱなし」「LEDを消しっぱなし」の状態での次の命令に進めることができました。これと同じようにモータの命令にも「モータを回しっぱなし」「モータを止めっぱなし」で次の命令に進む設定があります。

それでは、「前進」「左旋回」の命令を、左下図のように「前に進む」「左に曲がる」に変更してください。変更したらプログラムをロボットに書き込んで実行してください。



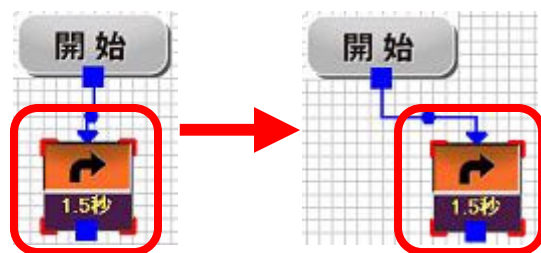
プログラムが正しく動作するようになったら、今度は右センサを使用してライントレースするプログラムに改造してみてください。ヒントは「右センサを使うこと」「旋回する方向を逆にする」「時計回りでコースを走らせること」の三つです。

プログラムを正しい設定に直してもロボットがラインから外れてしまう場合は、モーターのスピードが速すぎる可能性があります。この場合は、モータースピードの設定で両方のモータースピードを同じだけ減らして遅くしてください。

5.プログラミングに便利な機能

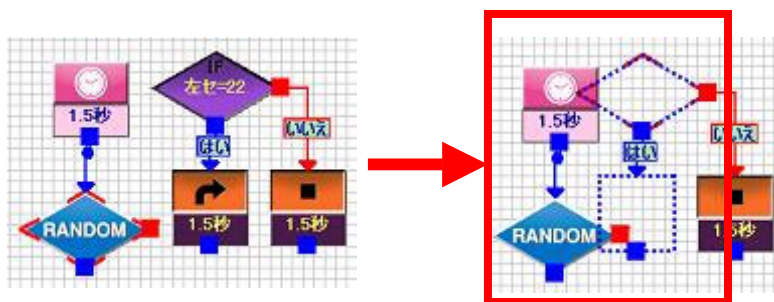
5-1.アクションブロックの移動

アクションブロックの場所を移動したい場合は、アクションブロックをマウスでクリックしてドラッグしてください。



アクションブロックをマウスでドラッグすると位置を移動できる。

また、アクションブロックの移動中に別のアクションブロックと重なり合うと、表示が青い点線になります。アクションブロックは重ねて置くことができないので、ここでマウスのボタンを離すとブロック同士が重ならない位置まではじかれます。



アクションブロック同士が重なると、表示が青い点線に切り替わる。ここでボタンを離すと重ならない位置にはじかれる。

5-2.アクションブロックの削除

アクションブロックで右クリックし、メニューより「削除」を選択してください。



アクションブロック上で右クリックし「削除」を選択する。

また、削除したいアクションブロックをクリックしてキーボードの Delete キーを押しても、アクションブロックを削除することができます。

5-3.アクションブロックのコピー・貼り付け



【コピー】

アクションブロック上で
右クリックし、「コピー」を選択
ブロックがコピーされる。

【貼り付け】

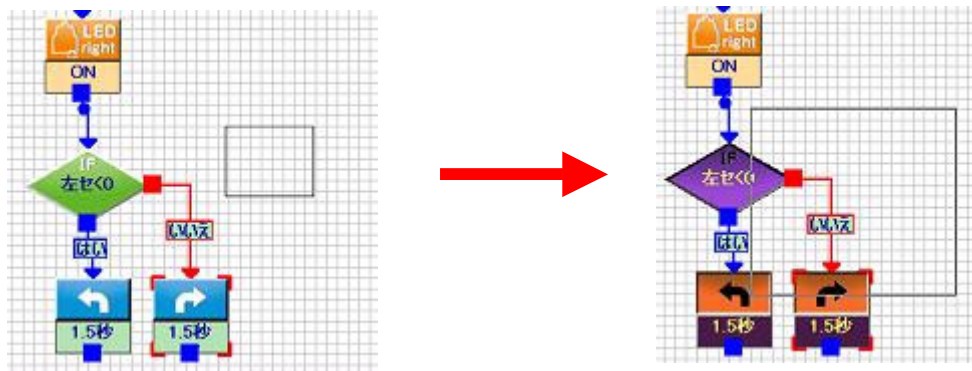
メニューの「貼り付け」を
選択し、コピーした
ブロックを貼り付ける。

アクションブロックを
「貼り付け」した状態。

※なお、「開始」「終了」のアクションブロックについては、コピー・切り取り・貼り付けを行なうことができません。また、くり返しのアクションブロックは7個までしか貼り付けできません。

5-4.アクションブロックの選択

プログラムエリアのアクションブロックが無い部分をクリックしてドラッグすると、下図のように枠線を表示します。この枠線をブロックに重ねるとブロックは「選択状態」になります。選択状態のブロックは、移動や削除・コピー・貼り付けなどをまとめて行なうことができます。



プログラムエリアの何も無い部分を
ドラッグすると枠線が表示される。

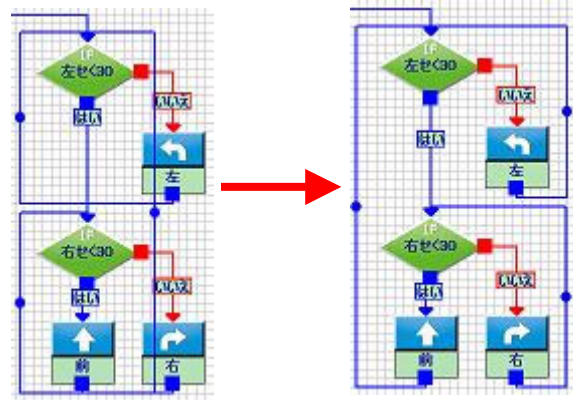
枠線とアクションブロックを重ねると
ブロックを「選択状態」にできる。

5-5.矢印の経路の操作

矢印の途中にある丸印や、「はい」「いいえ」「A」「B」「戻る」などの文字の中心部分をクリックしてドラッグすると、矢印の折れ曲がる場所を変えることができます。



矢印の●印や「はい」「A」などの文字をドラッグし、矢印の折れ曲がる場所を変えることができる。



矢印の折れ曲がり場所を変更して見やすくしたプログラム。

以上で、Beauto BuilderR プログラミング学習の手引きは終了です。さらに詳しくプログラミングを行なう場合は、「BeautoBuilderR 取扱説明書」をご参照ください。

●お問合せ先

ヴイストーン株式会社

〒554-0012 大阪市西淀川区御幣島 2-15-28

Tel:06-4808-8701 Fax:06-4808-8702

e-mail: infodesk@vstone.co.jp

製品サポート URL: <http://www.vstone.co.jp/top/products/robot/beauto/rdownload.html>

URL: <http://www.vstone.co.jp/>

(2009.7.7)