

第8回(12月18日) ロボットに動作を組み込むプログラム

ロボットなどプログラムを用いる装置ではプログラムをパソコンで作って、ロボットのCPUボードに書き込んで呼び出して使います。記憶したプログラムやデータを呼び出して使う際に多種類のサブルーチンと言って基礎になるプログラムを記憶しておいて、必要に応じて呼び出して動作させることが行われます。

- 8.1 プログラムの開発環境
- 8.2 マイクロビットの特徴
- 8.3 マイクロビットによるロボットの制御の例
- 8.4 ロボビィ・アイの特徴とプログラミングを支援するソフト
- 8.5 アルドゥイーノのCPUボードとビジュアルプログラミング
- 8.6 まとめ

8.1 プログラムの開発環境 (IDE: Integrated Development Environment)



図 54 プログラムを書き込む方法

プログラムを開発する環境(Integrated Development Environment : IED)として、作るプログラムに対して道具となるプログラムの集合が提供されています。ロボットのプログラムのIED はプログラムの作成からロボット本体への転送まで行います。

[プログラムの開発環境(IED)における作業]

1. PCにソフトウェアを組み込みます。
2. PCにプロジェクト(作業領域)を作成します。
3. ロボットの基本動作のプログラムを作ります。
4. 基本動作を組み合わせて行動のプログラムを作ります。
5. プログラムをロボットに組み込みます。

8.2 マイクロビットの特徴

マイクロビットは、英国のコンピュータ教育で使用するために BBC で設計されました。

図 55 に示すワンボードマイクロコンピュータの「マイクロビット」は加速度センサや温度センサを内蔵し、5x5 個の LED を配列した表示部と電子回路を直接制御できる出力端子を持っています。

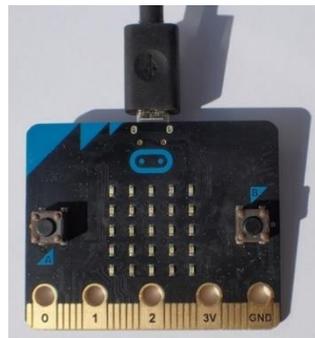


図 55(a) マイクロビットの配線側 図 50(b) マイクロビットの LED 表示側

USB mini B 端子に USB ケーブルを差し込みパソコンと接続して、インターネット経由でパソコンにマイクロビットのソフトウェアをダウンロードします。エディタの画面は図 48 に示すようにスクリプトエリアとブロックエリアとシミュレータエリアの 3 つのエリアに分かれています。

右側のスクリプトエリアでは Scratch のようにブロックを組み合わせてプログラミングするか、JavaScript のコードを用いた記述でプログラミングするかを選択できます。作られたプログラムは直ちにシミュレーションされて左側の画面に実行結果が反映されます。作成したプログラムをパソコンとマイクロビットをペアリングしてマイクロビットに書き込みをすると、マイクロビット単独で動作させることができます。

8.3 マイクロビットによるロボットの制御の例

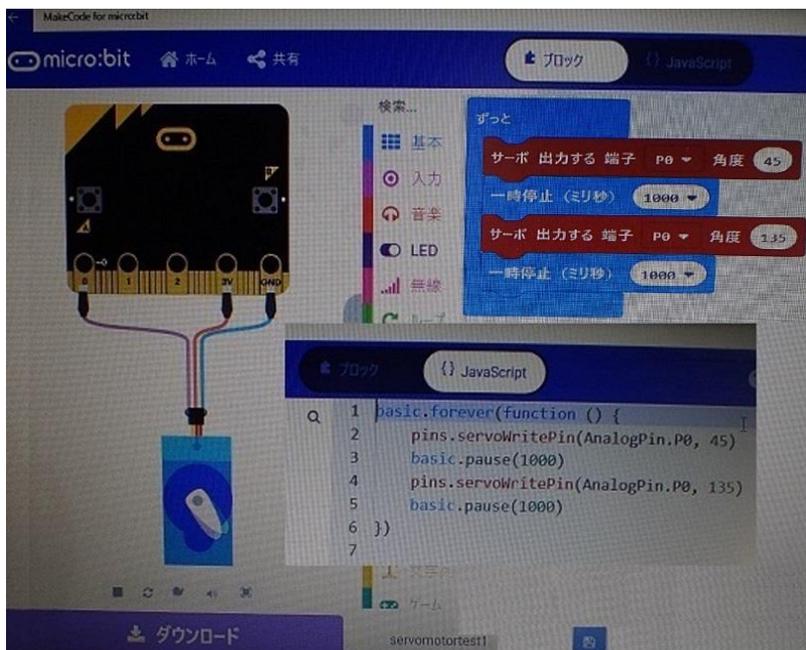


図 56 マイクロビットのエディタ

ロボットの制御のプログラムを図 56]zaz に示します。サーボモータの制御は高度なブロックにある入出力端子の「サーボに出力する」を使います。

なお、ビジュアルプログラミング言語が小学生のプログラミング教材に使われます。なお、ビジュアルプログラミング言語には他に「プログラミン (文部科学省)」、「ビスケット」、「ムーンブロック」「ゲーム ブロックリー」などもあります。



ミッキーマウスを載せたカップにサーボモータを入れてあります。小さいデスク状の強力マグネットの対を通して動力を伝えています。-

図.57 歩くように回るミッキイロボット

8.4 ロボビイ・アイの特徴とプログラミングを支援するソフト



ロボビイ・アイ(Robovie・i)は ヴイストーン株式会社(Vstone Co.)が入門用のロボットキットとして生産・販売しました。現在は後継機種の Robovie-iVer.2 販売されています。

図 58 2足歩行ロボットのロボビイ・アイ

図 58 に示すロボビイ・アイの頭の部分に重りを付け、足底の内側には長方形 5x14x38(mm)の板が付けている。頭を傾けて転ばずに体重を移動して体を傾けて浮いた足を移動して歩行する。サーボモータを使用したロボットのモーションの作成が複数のポーズをつなぎ合わせ再生することで、簡単に動作を作成することができるロボット制御ボード「VS-RC003HV」が搭載されています。付属の CD に専用のソフトウェアがありその中の RovovieMaker2 従いプログラム作成を作成します。また、音声を組み込むことができます。動作はパフォーマンスを自動とするモードと、無線コントローラで操作する際には無線操縦のボタンの設定を確認します。次の節で説明するように動作を作成します。条件分岐、ループ、演算処理などをフローチャート形式でプログラミングできます。

[プログラム作成を支援するソフト]

パソコンを使いCPU ボードのプログラムの作成するのですが、いくつかのプログラムの組み合わせをそろえる準備があるので専用の説明書に沿って行います。

図 59 にロボビイ・アイのプログラミングを容易にする V-stone 社のロボビイナノの開発

環境の編集画面を示します。[ロボット用小型 CPU ボード「VS-RC003」専用ソフトウェア、Robovie Maker II, V-stone, 2007.]

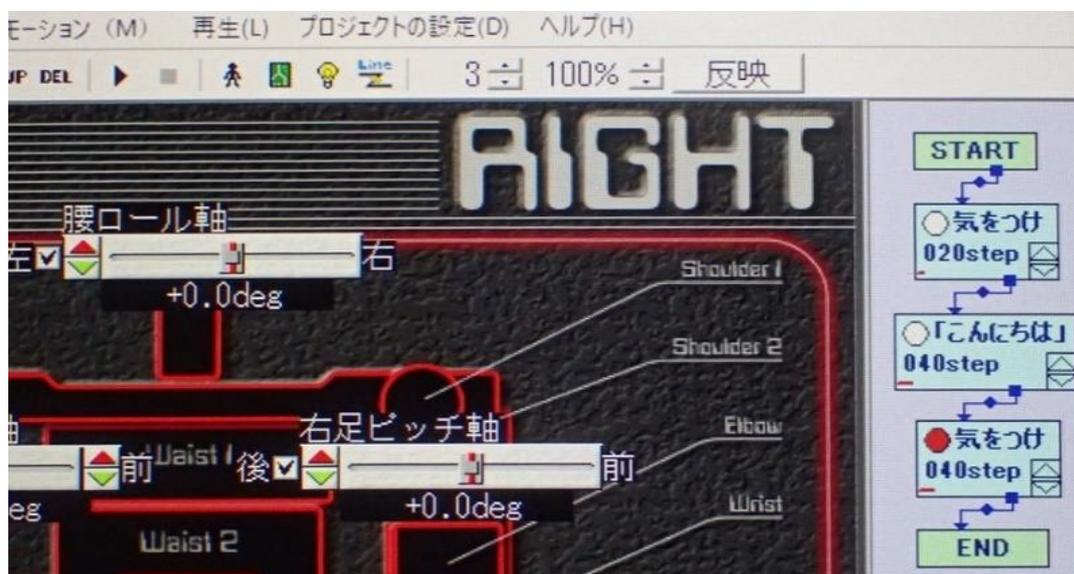


図59 エディタによる二足歩行ロボットの動作のプログラミング[5]

人間型のロボットでは関節部にサーボ モータがあり、回転軸の角度を検出するセンサの角度と、指令された角度との相違を自動的になくすようにしています。図59の右側の赤丸印の姿勢(POSE)が左側の図で表示されており、その姿勢の名称の下の段に動作の遷移時間を表示されています。

基本動作のサンプルのプログラムを使用して実際に動かしてみます。そのプログラムの一部を変更して独自の動作を作ります。入力したデータによるロボットの動きを再生し、望む動作をするプログラムに仕上げます。なお、人間型のロボットでは関節部にサーボ モータがあり、回転軸の角度を検出するセンサの角度と、指令された角度との相違を自動的になくすようにしています。

8.5 アルドゥイーノの CPU ボードとビジュアルプログラミング

LED やモータを制御する Arduino(アルドゥイーノ もしくは アルデュイーノまたはアルデイーノ) は電気やプログラミングの深い知識を持っていない電子工作初心者でも扱いやすい、入出力ポートを備えたマイコンボードです。Arduino は C 言語風の「Arduino 言語」によってプログラムを制作・コンパイル・デバッグ等し、それを Arduino ボードに転送 等々するための「統合開発環境」と呼ばれる PC 上で作動させる環境があります。

初心者にとってロボットの CPU ボードのプログラミングの Arduino 言語はハードルが高いのですが、S4A を導入することによって Scratch と言われるプログラミング学習用言語を使用することが可能になります。Scratch (スクラッチ) は MIT メディアラボが開発したプログラミング言語学習環境で命令名や関数名などを覚えておく必要が無く、マウス操作で画面上の表示 (アイコン) を移動してプログラムが作成できます。[参考書「福田和弘, 「これ 1 冊でできる! Arduino で始める電子工作超入門」, ソーテック社, 2015.]

Arduino というマイコンボードは S4A というファームウェアをインストールすることによってスクラッチでプログラミングができるようになります。ビジュアルプログラミング

言語が小学生のプログラミング教材に使われます。なお、ビジュアルプログラミング言語には他に「プログラミン（文部科学省）」、「ビズケット」、「ムーンブロック」「グーグル ブロックリー」などもあります。

図 60 に視覚的に表示するプログラミングソフトである Scratch (スクラッチ) の画面を示します。



Copied from <https://sagamihara-sc.or.jp/otherjobs/pc-class/course-list/scratch-intro/>

図 60 スクラッチのプログラム

8.6 まとめ

ロボットのプログラムはパソコン(PC)を使って作り、パソコンによって書き込みます。その際に、自分で全てのプログラムを作ることとても大変な作業ですので、専門家が作ったプログラムを利用します。階層構造のサブルーチンを記憶しておいて、それを呼び出して使うのであらかじめ順序正しく準備しておくことが必要です。途中でうまくいかなかった場合には最初のインストールから再度作業をする方が早道になることが多いです。