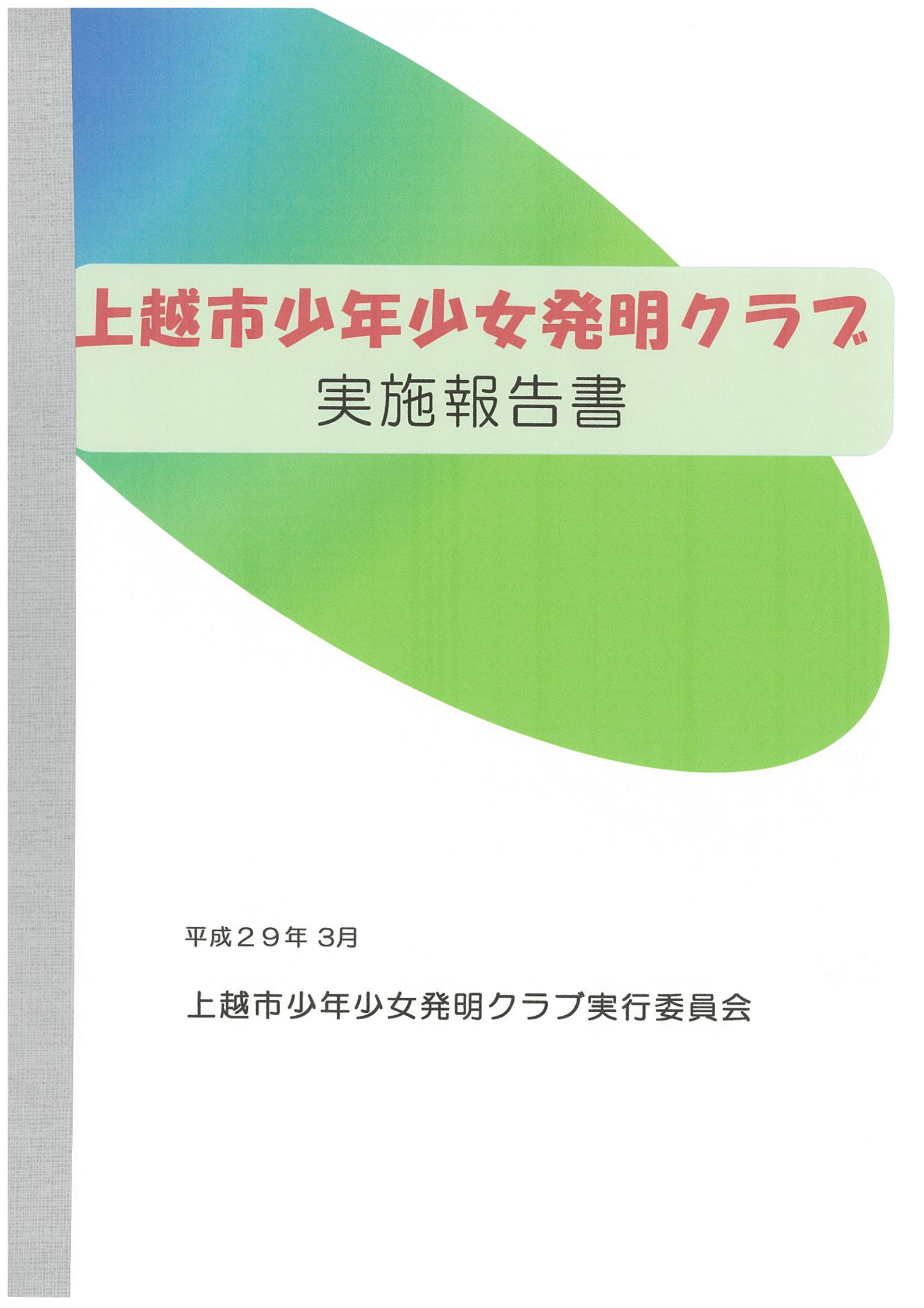


平成 28 年度 地域貢献事業活動報告書

1 事業名称	子どもたちの楽しいものづくり啓発事業
2 事業推進者等	(責任者職名・氏名) 教授・川崎 直哉
3 学外の連携機関等	(連携機関等名) 上越科学館, 上越 技術と家庭科教育の会 他 (担当者職名・氏名) 館長・永井 克行, 会長・藤田 賢一郎 他
4 事業の趣旨・目的	小学生から中学生の子どもたちを対象とし、ものづくりの楽しさを通して科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、自ら工夫する力を培い、理科・科学好きの子どもたちの資質を伸ばすことで、科学技術立国日本を支える次世代の人材を育成する一翼を担う。 小学生低学年が楽しめる簡単なものづくりから、小学校高学年から中学生を対象とする高度なものづくりまで、多様なものづくりの機会を通じて、子どもたちの科学技術に対する興味・関心を高めることを目的としている。
5 事業活動報告	多くの機会を通して広く実践を行った。具体的には、以下に示す多様なものづくりの機会を通じて、子どもたちの科学技術に対する興味・関心を高める活動を行った。 上越市少年少女発明クラブ, 科学の祭典上越大会, ロボカップジュニア北信越大会 他
6 本事業で得られた成果	例えば上越市少年少女発明クラブでは、子どもたち（小学校 4 年生～中学校 2 年生程度）を対象とした「自律型ロボット工作教室」を 3 回に分けて開催した。教室では、P I C マイコンを搭載した自律走行型ロボットの製作およびプログラミングを行い、子どもたちの科学技術への興味を高めるとともに、ものづくりの楽しさや自ら工夫する力を培い、科学立国日本を支える次世代の人材の育成と科学技術の啓発を行った。製作とプログラミングの結果、思い通りにロボットが動いたときの子どもたちの喜びようは、ほほえましいものがあり、将来、日本を支える次世代の人材育成を予感させるものがある。子どもたちがものづくりの楽しさや科学技術のすばらしさを知り、論理的な思考力や緻巧性を鍛えることで、将来、産業の基盤を支える人材となることを、活動行った成果として期待している。
7 その他 (成果物等の名称)	「上越市少年少女発明クラブ 実施報告書」

提出期限：平成 29 年 4 月 14 日（金）



上越市少年少女発明クラブ 実施報告書

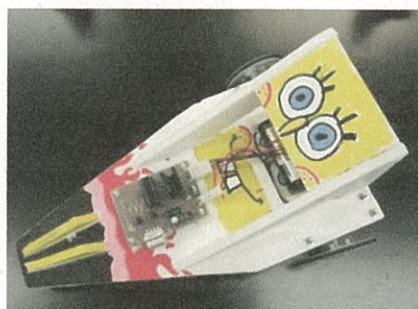
平成29年 3月

上越市少年少女発明クラブ実行委員会

ロボットカー・ダンスロボット工作(第1回)



右の写真の車は手を触れなくても勝手に回ったり後ろに下がったり、音を出して走ったりします。このような仕組みを「自立型ロボット」と言います。中にある小さなコンピュータに命令(プログラム)を入れることで、思うような動きにすることができます。このような仕組みを3回にかけて作ります。

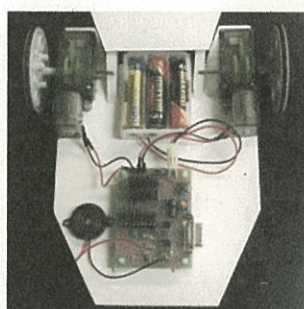


指導は川崎直哉先生と上越教育大学の大学院生の皆さんです。

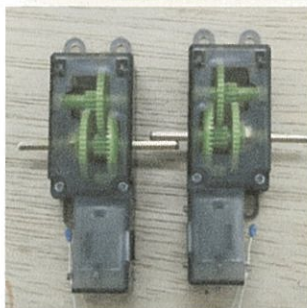
作るロボット

右は今回作る2種類のロボットです。どちらも2つのモーターが付いていて、プログラムに従ってモーターを回すことで車輪や尻尾を動かすことができます。この2種類のロボットの中から作りたいものを選びます。

右は今回作る2種類のロボットです。



ギヤボックスとタイヤを作る



今回はここまで。次回は本体の製作、ギヤボックスやマザーボードの取り付けなどをします。

名前 _____

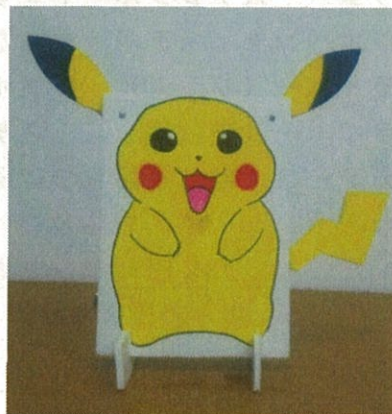
「ロボットカー・ダンスロボットをつくり、 自分の思い通りに動かしてみよう！」（第1回）

★ コンピュータ制御できる「ロボット」をつくりましょう！

3回のクラブで、ロボットを作り、コースを走る動きや、おもしろい動きなどをパソコンで作成（プログラミング）し、その情報をロボットのコンピュータに転送して、思い通りに動かしてみよう！

今回つくるロボットは自律型ロボットの一種で、人の操作ではなく、ロボット自身が判断して走行したり、腕を動かしたりするのが自律型と呼ばれる理由です。

3回のクラブで、あなたもものづくり、プログラミングの達人になれるかな？



デザインは自由、自分で好きな形を考えてオリジナルロボットをつくろう！

第1回 10月29日	・ つくるロボットの選択 ・ タイヤ、ギアボックスの組立 ・ 本体の製作、ギアボックスの取り付け
第2回 11月12日	・ モータとリード線のハンダ付け ・ 本体の製作、ギアボックスの取り付け ・ マザーボードと電池ボックスの取り付け ・ 車体のデコレーション（着色・飾り）
第3回 12月3日	・ プログラミング基礎・応用編 ・ コース走行、ダンスパフォーマンスなど ・ プログラミングの改良

★ロボットの製作に必要な材料

走行型	ダンス型
スチレンボード … 1枚	スチレンボード … 1枚
ギアボックス（モータ付き） … 1セット	ギアボックス（モータ付き） … 1セット
電池ボックス（第1回では厚紙使用） … 1個	電池ボックス（第1回では厚紙使用） … 1個
プリント基板（第1回では厚紙使用） … 1個	プリント基板（第1回では厚紙使用） … 1個
タイヤ（2個入り・後輪用） … 1セット	クランク金具（イモネジ付き） … 2個
C D（後輪） … 2枚	万能フレーム（プラスチックステー） … 適宜
滑り止めチューブ … 2本	自在Lプラ, プラピン, プラサポータ … 適宜
ボールキャスター（前輪用） … 1個	L E D … 適宜
ビス, ナット, ワッシャー … 適宜	ビス, ナット, ワッシャー … 適宜

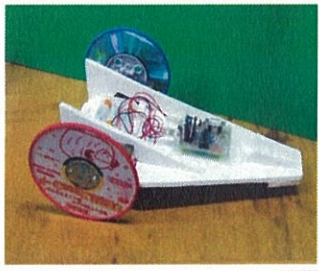
製作に必要な道具

- ・ 定規：寸法を測ったり，正確に部品をとりつけるときに使います。
- ・ ポスカ：ロボットに色を着けるときに使います。
- ・ カッター：スチレンボードを切り取るときに使います。
- ・ ラジオペンチ：ギアボックスなどを製作するときに使います。
- ・ ドライバー（プラス）：ギアボックスなどを製作するときに使います。
- ・ ドライバー（千枚通し）：スチレンボードに穴を開けるときに使います。
- ・ 両面テープ：部品を貼りつけるときに使います。
- ・ ホットボンド：部品を貼りつけるときに必要に応じて使います。
- ・ はんだごて：第2回にモータとリード線をつけるときに使います。

※ ホットボンドとはんだごては熱くなるので，やけどに注意！

【製作】

① ロボットの選択

走行型	ダンス型
 車タイプのロボット。レーシングカーのようにかっこいい動きができる。 第3回にコースを走り抜ける時間を競う予定。 作り方は4～6ページ	 なめらかな動きやくり返し動作が得意。L E Dとの組み合わせも可能。ダンスを踊るような動きができる。 第3回にダンスパフォーマンスをしてもらう予定。 作り方は7～9ページ

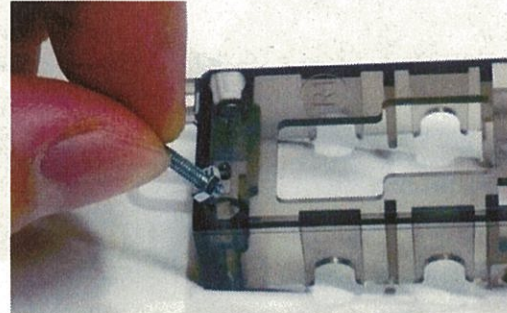
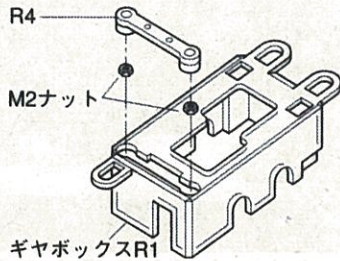
走行型・ダンス型

② ギヤボックスの組み立て (使う工具：ニッパ、一番細い+ドライバー)

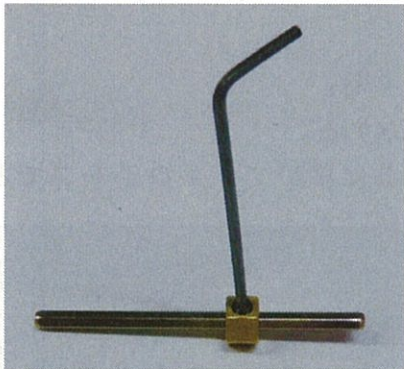
説明書を見ながら『走行型は中速』『ダンス型は低速』で組み立てる。
 (『高速』で組み立てた場合、第2回でリード線のつなぎ方に変更あり。注意！)
 (『高速』は加速が悪いし、ロボットカーを軽くしないと壊れるのでオススメしません。)

ワンポイントアドバイス

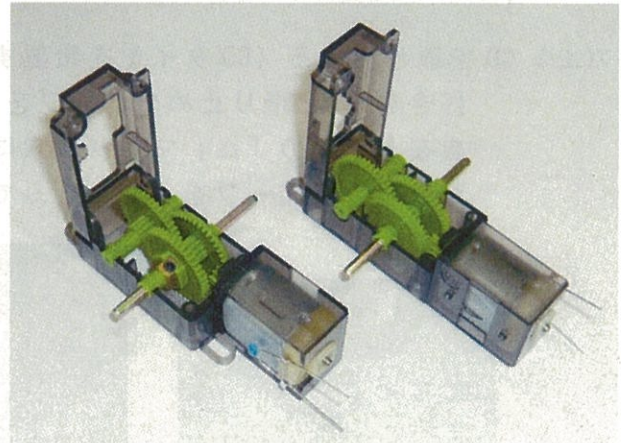
- ①ギヤボックスR1
 にM2ナットを
 おさめ、R4でふ
 たをする。



M2 ナットは小さいので、ボルトにつけて入れ、逆時計回ししてボルトだけ抜くと良い。



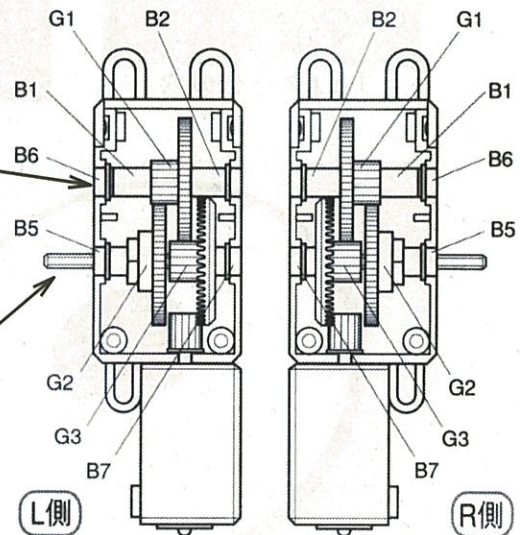
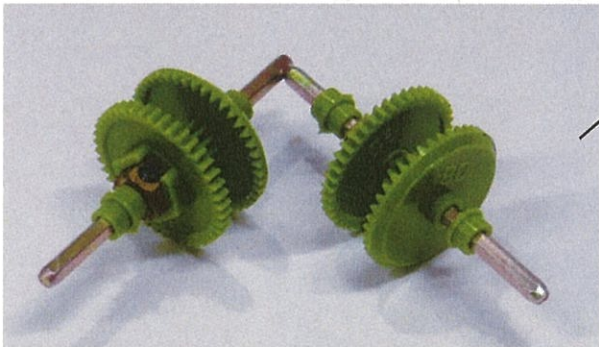
イモネジは六角レンチで締める



ロボットカーの右に「L側」、左に「R側」を取り付ける。



部品間違いやすい！注意！



中速 (57.166 : 1)

使用ギヤ：G1×2, G2×2, G3×2

軸受：B1×2, B2×2, G5×2, B6×2, B7×2

走行型

③ タイヤの製作（使う工具：一番太いドライバー）

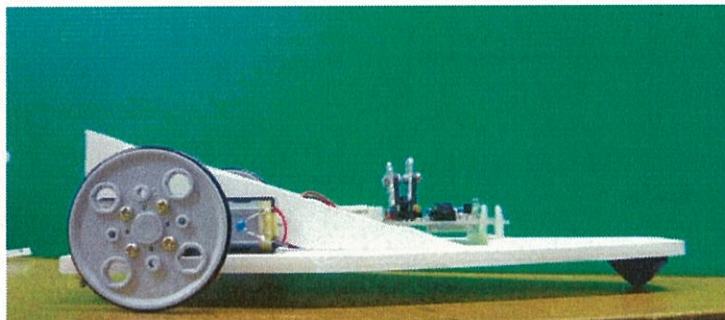
（１）自在タイヤ（φ60）を組み立てる

２個作る。

小さいタイヤにしたい場合はここでタイヤ完成。



自在タイヤ



小さいタイヤの場合の例

（２）CDを取り付ける（CDタイヤを希望する場合）

好きなCDと滑り止めチューブを２個ずつ持ってくる。

自在タイヤの「△」マークの穴に、CDをネジ留めする。

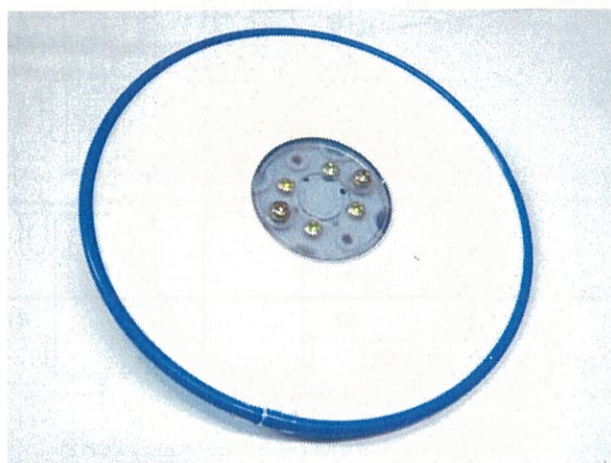
滑り止めチューブを、切り込みではさむようにCDにまいて、セロテープでとめる。



「△」マークの穴



CDタイヤの場合の例



CDを自在タイヤに取り付け、
滑り止めチューブを巻いた様子

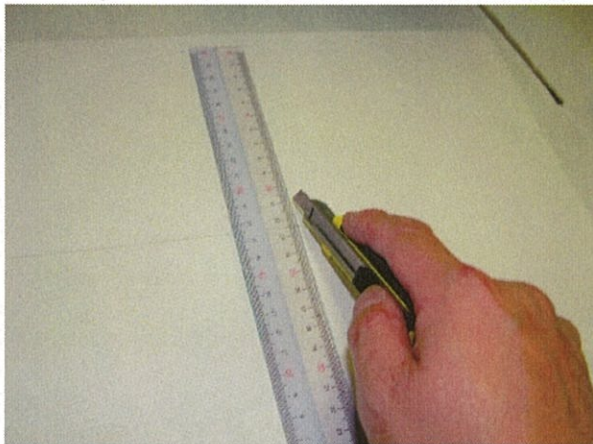
走行型

④ スチレンボードで車体の製作（使う工具：カッター、定規）

好きな形に切り取って自分らしさいっぱいのロボットをつくろう！

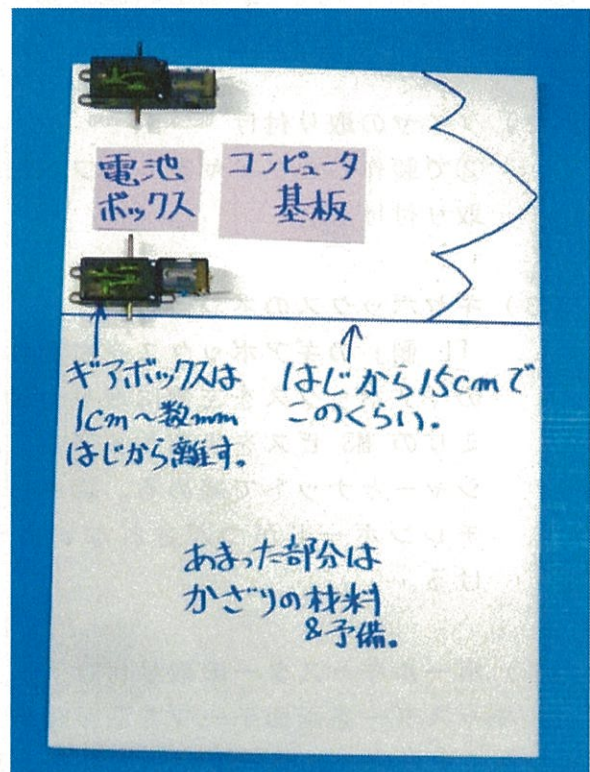
加工のしかた

- ・表面は紙なので、鉛筆と定規などを使って車体の形をかきます。
- ・ギアボックス、コンピュータ基板の厚紙、電池ボックスの厚紙を並べて、部品がおさまることを確認しよう。
- ・まっすぐ走らせるには左右のタイヤが平行で、まっすぐ前を向いていることが大事。
- ・車体が平行に切っていると、ギアボックスとタイヤの向きを合わせやすいぞ！



金属製の定規と鉛筆で正確に線をかいて、カッターナイフで切断

スチレンボード（中央の板）の表にはギアボックス、プリント基板（今回は厚紙）、電池ボックス（今回は厚紙）、裏にはボールキャスターを取り付けるようにします。



スチレンボードにギアボックスと厚紙をおいて、形をイメージする。
（※例としてペンで書いています）

※ スチレンボードは両面に紙が貼られています。カッターで表面のスチレンボードを切ったつもりでも裏面の紙が切れていない場合があります。気をつけましょう。

※ 無理やりスチレンボードを割ろうとすると裏の紙が汚くはがれます。面倒でもカッターナイフでしっかり切りましょう。

走行型

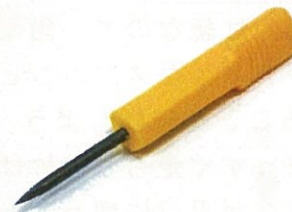
⑤ ギアボックスとボールキャスターの取り付け

(使う工具：千枚通し、一番太い+ドライバー、ラジオペンチ)

スチレンボードの表面にギアボックスを、裏面にボールキャスターを取り付けます。(表面にギアボックスを取り付けることもできます。)

(1) 車体に穴開け

車体の左右と後側に線を引いておくと穴あけの目安になる。ドライバーセットに入っている千枚通しを垂直にねじ込み、貫通させるとちょうどいい大きさの穴があく。



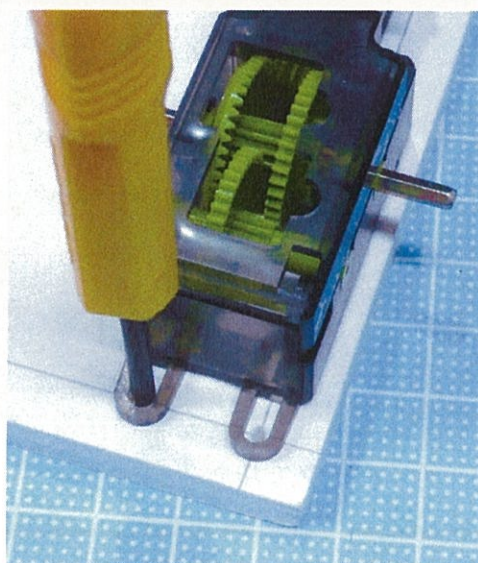
千枚通し

(2) タイヤの取り付け

②で製作したタイヤをシャフトに押し込んで取り付ける。

(3) ギアボックスのネジ留め

「L 側」のギアボックスを右側に、「R 側」のギアボックスを左側に取り付ける。長さ 15 ミリの M3 ビスを表側から通し、裏側でワッシャーとナットで締める。締め付けすぎでスチレンボードがつぶされないように気をつける。

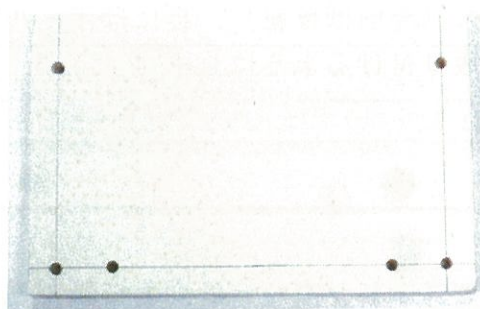


千枚通しで穴開け

(4) ボールキャスターの取り付け

ボールキャスターを両面テープで取り付ける。

(CDタイヤの場合はボールキャスターと車体の間にスチレンボードを小さく切って入れ、キャスターの高さを調整する。)



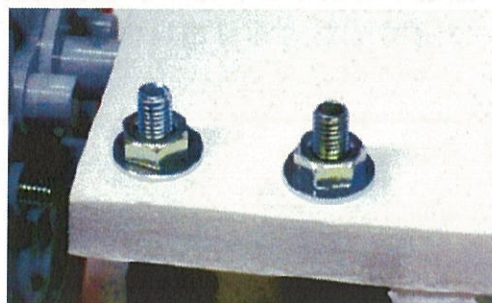
千枚通しで穴開け



ボールキャスター

第1段階の作業はここまで!!!

残った部品やペンでロボットカーを飾ろう!



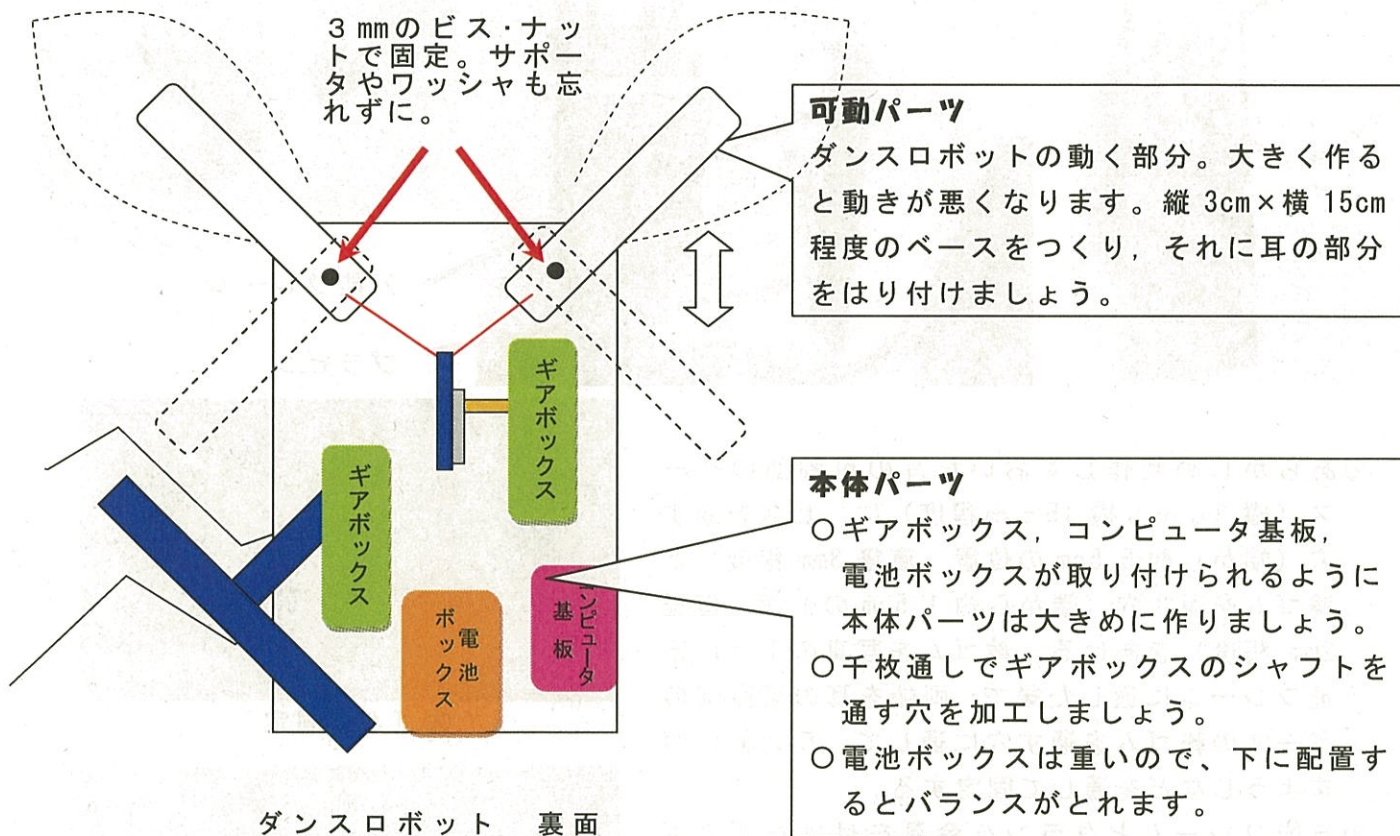
ワッシャーとナットで締め付ける

ダンス型

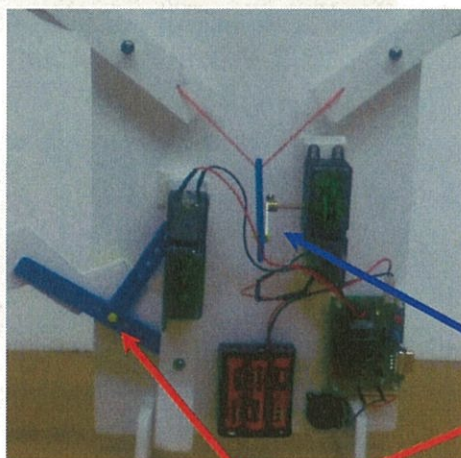
③ ダンスロボットの製作（使う工具：カッター、定規）

スチレンボードを加工してダンスロボットのパーツを作ろう。

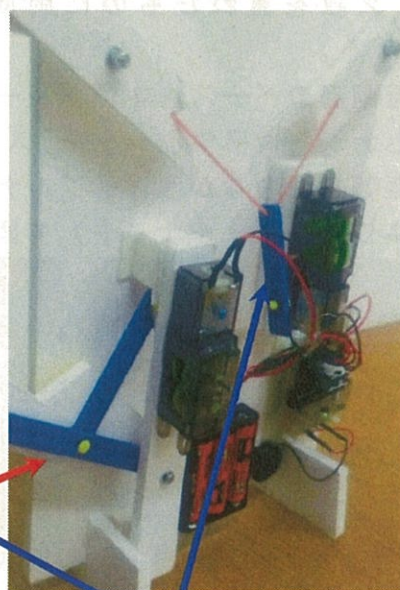
（１）スチレンボード（275×400×7mm厚）から **本体パーツ** と **可動パーツ** をつくる。
裏面のようすを参考にあらかじめ必要な部品をつくる。



（２）クランク（回転するアーム）とレバー（往復するアーム）を組み合わせ、耳と尾（しっぽ）を動かす仕組みをつくる。



しっぽを動かす仕組み



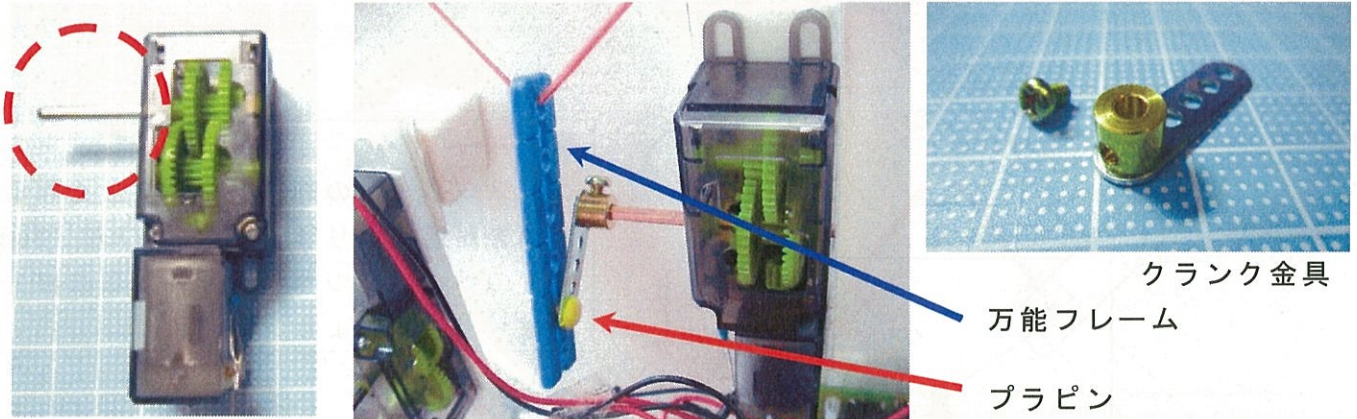
耳を動かす仕組み

ダンス型

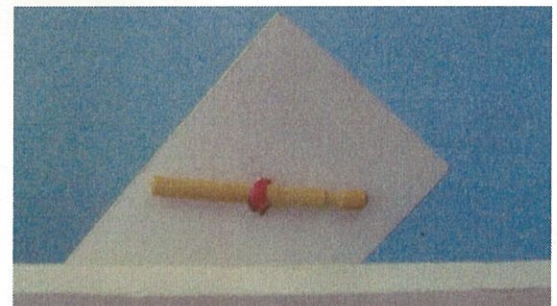
④耳と尾を動かす仕組みをつくる（使う工具：六角レンチ、両面テープ）

（１）耳を動かす仕組み

- ①下の写真のように、耳用のギアボックスの六角シャフトを伸ばす（尾のギアボックスは伸ばさない）。そこに万能フレーム（青色）を切断（穴の数を６個）し、プラピン（黄色）を用いてクランク金具とつなぐ。（下の写真を参考に）



- ②あらかじめ製作しておいた耳の可動部のベース（縦 3cm×横 15cm 程度）に、ビスを通す穴（端から約 5.5cm の位置、直径 3mm 程度）と輪ゴムを通す穴（端から約 1.5cm の位置、直径 2mm 程度）をあける。輪ゴムを写真のように万能フレームに通した後で、両端を耳の可動部のベースの輪ゴムを通す穴に通して、反対側につまようじなどを通して固定する。



輪ゴムの固定

- ③万能フレームとクランク金具を付けたギアボックスを、補助用スチレンボード（3cm×9cm）2枚を重ねたものに両面テープで取り付ける。

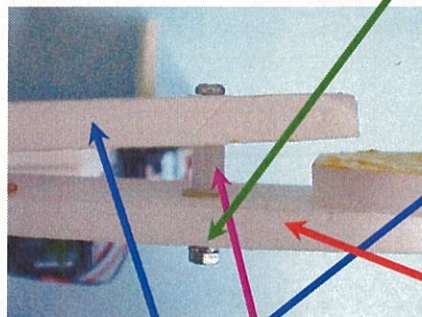


補助用スチレンボード

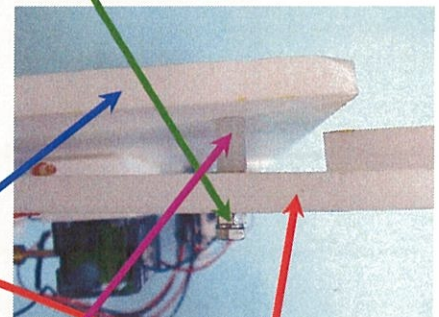
- ④耳の可動部のベースを本体フレームに 3×30mm ビスとナットや平ワッシャー、スペーサ（10mm）やで距離を保ちながら、ダブルナット（ナット＋バネワッシャー＋ナット）で固定する。



本体ボード（表）



本体ボード（横から見た図）



可動部ベースボード

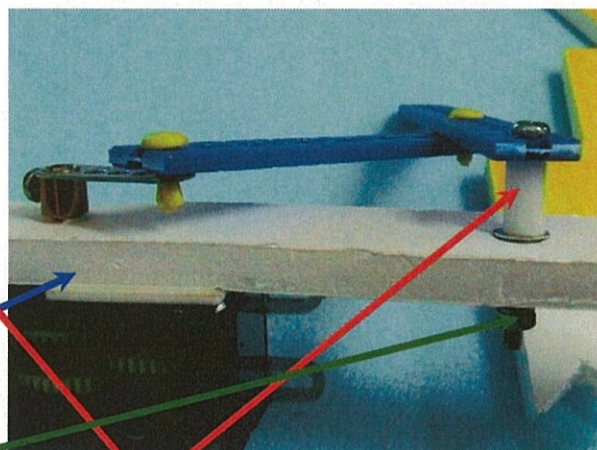
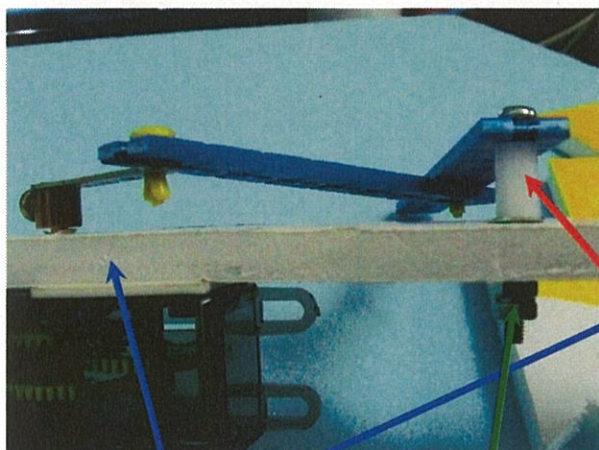
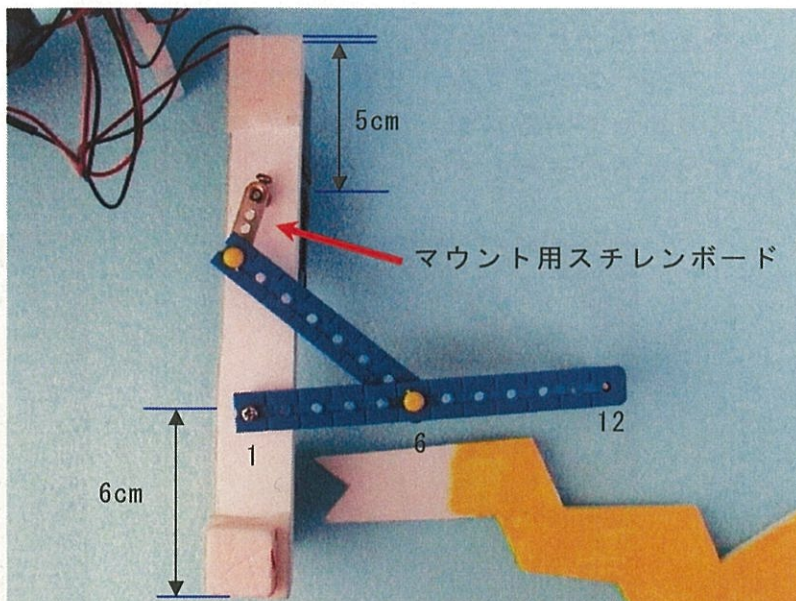
耳の可動部の取り付け

10mmスペーサ

ダンス型

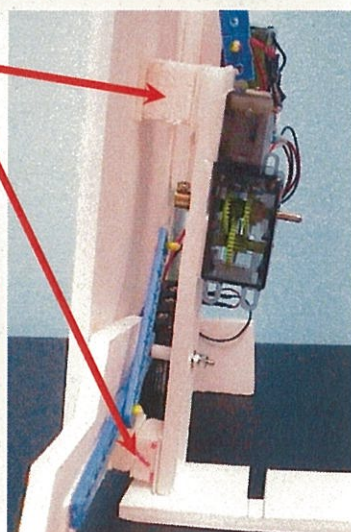
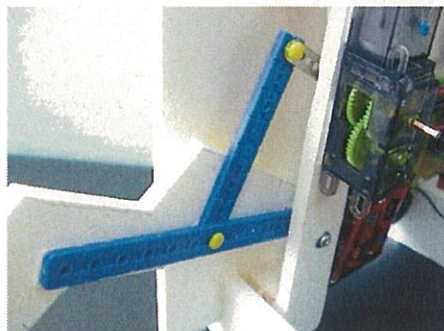
(2) しっぽを動かす仕組み

- ① あらかじめ製作しておいたギアボックスを取り付けるマウント用スチレンボード（たて 2.5 cm × 横 18 cm 程度）に、ギアボックスの軸を通す穴（端から約 5cm の位置、直径 3mm 程度）とレバーの支点となるビスを通す穴（上と反対の端から約 6cm の位置、直径 3mm 程度）をあける。
- ② 万能フレーム（青色）を 2 本（12 穴と 8 穴）用意する。図のように長い万能フレームの 6 番目（反対から数えると 7 番目）の穴と短い万能フレームの端の穴をプラピンで接続する。
- ③ 短い万能フレームの反対の端の穴とクランク金具をプラピンで接続し、クランク金具をギアボックスの軸に固定する。
- ④ 長い万能フレームの端の穴 1（プラピンから近い方の端）とマウント用スチレンボードのビスを通す穴をビスで接続する。スペーサ（10mm）や平ワッシャーで距離を保ちながら、ダブルナット（ナット＋バネワッシャー＋ナット）でゆるまないようにする。



マウント用スチレンボード ダブルナット 10mmスペーサ
ウレタンボードスペーサ

- ⑤ マウント用スチレンボードの両端にウレタンボードで作ったスペーサを両面テープではり付け、それを本体のボードに両面テープで固定する。最後にしっぽを長い万能フレームに両面テープでつけて完成。



**第1段階の作業は
ここまで!!!**

ホットボンドの使い方

グルーガンにグルー（ボンドの固まり）をさし、あたたまったらトリガーをひいてゆっくり出していきます。ボンドがでたら、手早く取り付けたいものを置き、押さえてボンドが冷えるのを待ちます。



グルーガン



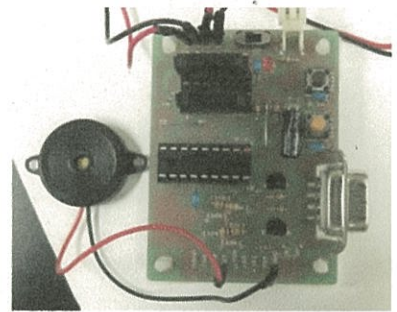
温まったボンドを出します

※ とにかく熱いです。ガンの先、でてきたボンドにさわらないようにしましょう。
くっつけたら1分間程度おさえて待ちます。ボンドが冷えればしっかりくっつきます。

ロボットカー・ダンスロボット工作（第2回）

今回はモーターとリード線のはんだ付け、車体づくりとギヤボックス及びタイヤやマザーボードの取り付けを行います。

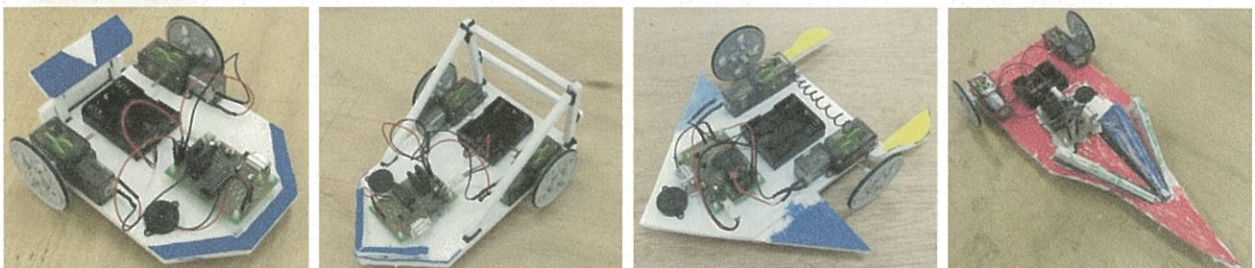
右の写真がマザーボードです。これが2本のタイヤに命令を出すことで前進、後退、回転などの動きをします。主にマイコンチップ、モータードライバなどでできています。今回も指導は川崎直哉先生です。



つくる まず、モーターとマザーボードをつなぐ線のはんだ付けをします。はんだ付けが終わったら正常にモーターが回るか、動作テストをします。次に車体をデザインし、スチレンボードを切り取ります。この車体にモーターやマザーボードを取り付けば完成です。



車体の完成



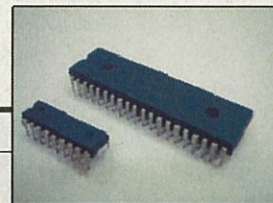
今回はここまで。次回はプログラム作りと試走を行います。

名前 _____

「ロボットカー・ダンスロボットをつくり、 自分の思い通りに動かしてみよう！」（第2回）

今回やること

- ・ ロボット本体の製作（前回の資料を見て下さい）
- ・ モータとリード線のハンダ付け
- ・ マザーボード、電池ボックスの取り付け
- ・ 車体のデコレーション（着色・飾り）



★ マイクロコンピュータ（マイコン）とは？

マイコンとはマイクロ（とても小さい）コンピュータの略称であると同時に、「マイ（私の）」という意味ももたせた小型コンピュータのマイクロチップのことを言います。

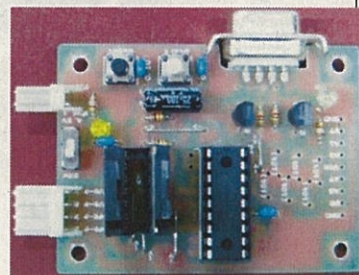
コンピュータを使うと、単に自動化するだけではなく、やらせたいことを記憶させ、また、この記憶させる内容も簡単に変更することができます。さらにセンサとの組み合わせにより、状況の変化に対応して、希望する動作を自動的に行わせることも可能です。

現在では、いろいろなところにマイコンが組み込まれており、例えば自動車では 50～100 個くらいのマイコンが組み込まれています。家庭では、電気炊飯器、そうじ機、扇風機、携帯電話、テレビ、エアコン、それらをコントロールするリモコンなど、身の回りにある電化製品のほとんどに組み込まれています。

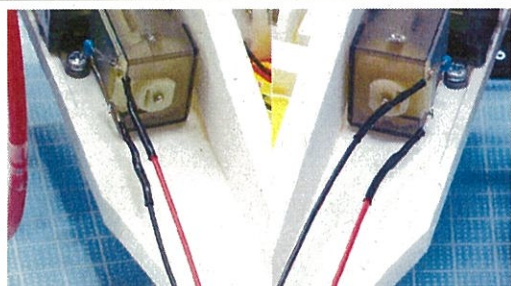
★ マイコンとマザーボード

コンピュータというと「パソコン」のイメージがありますが、マイコンは、ちょっと見ただけでは普通の IC（集積回路）とかわりません。しかしこの小さいチップの中には、高速で演算処理をおこなう CPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）のほかに、プログラムを保存するメモリ、データを保存するメモリも備えています。さらに、センサからのデータの入力や、モータを回す信号の出力も可能です。

マイコンを搭載し、それ以外にも必要な IC や電子部品を取り付けた（ハンダ付けした）基板を、マザーボードと呼んでいます。今回は PIC16F88 というマイコンを搭載した自作のマザーボードを使用します。マザーボードには、マイコンのほかに、モータを回すためのモータドライバー、プログラムをパソコンから書き込むためのシリアル通信に必要なトランジスタなどが配置されています。



① モータとリード線のハンダ付け



右側モータ

左側モータ

←ここまでできたらこの作業は終了。

※リード線の赤・黒の位置に注意

タイヤなどが邪魔になって作業しづらいことがあるので、【モータをつけたまま】と【モータを外す】、やりやすい方法で作業してください

【モータをつけたまま】

○：分解作業がない

△：狭くてタイヤや車体を溶かす危険性

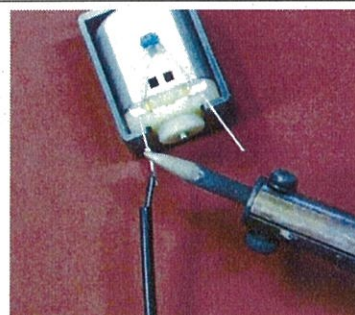


リード線の細い方から
収縮チューブを通して、モータの端子にハンダ付けする。
(予備ハンダ付けされているので加熱するだけでも付く)
コネクタ金具側からは通さないでね！ひっかかる！

【モータを外す】

○：タイヤなどがなくて作業しやすい

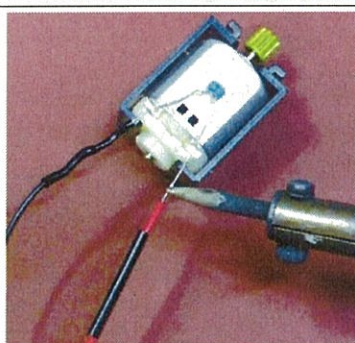
△：ギアボックスをあける分解が必要



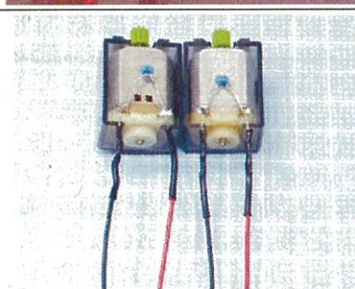
収縮チューブをハンダ付けしたところにかぶせ、ハンダごてでなでて加熱する。
縮んで動かなくなったら OK。



もう一本のリード線もハンダ付けする。
収縮チューブもかぶせ、ハンダごてでなでて縮ませる。



もう一つのモータも同じように作業する。

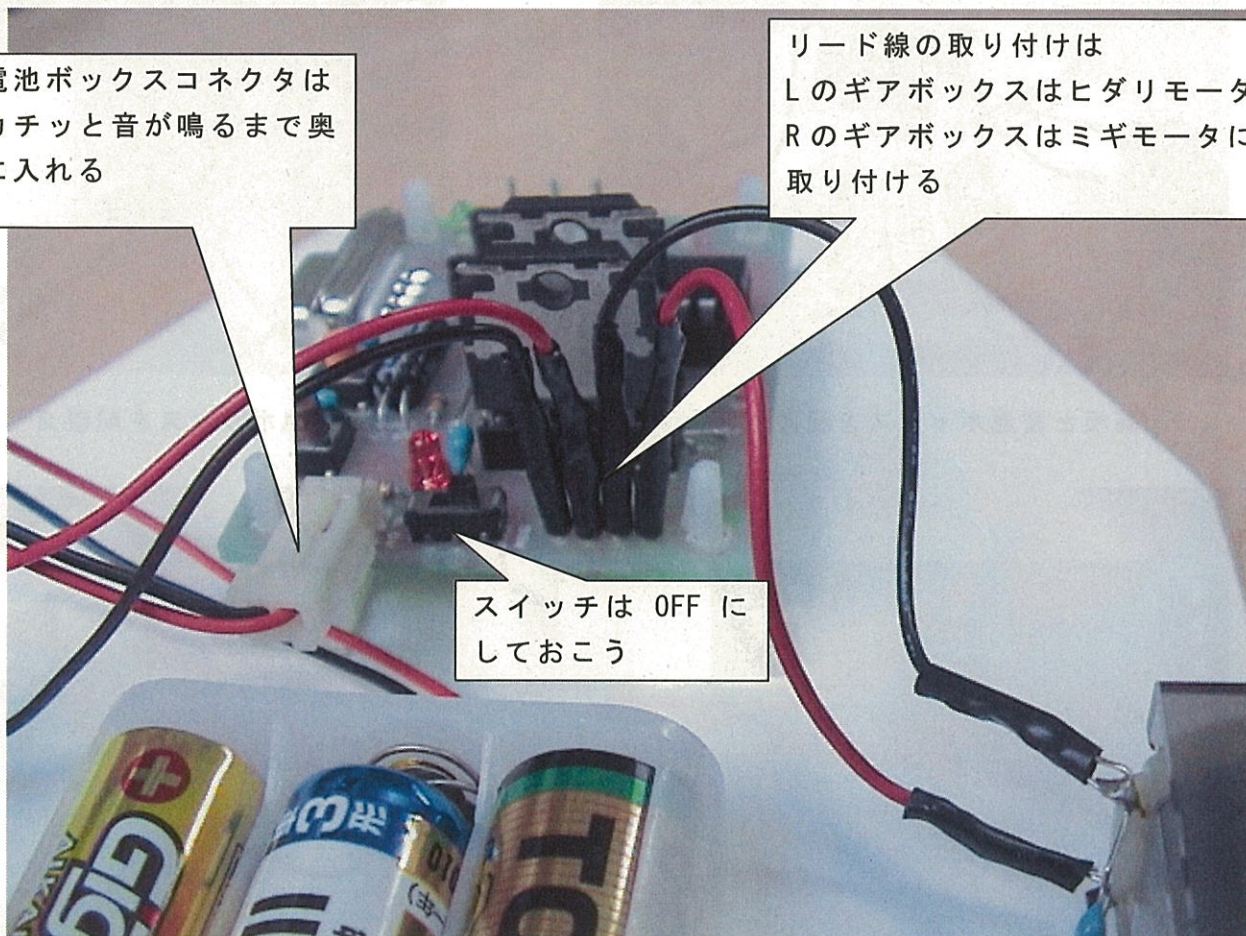


② マザーボード、電池ボックスの取り付け（走行型）

電池ボックスコネクタは
カチッと音が鳴るまで奥
に入れる

リード線の取り付けは
Lのギアボックスはヒダリモータ
Rのギアボックスはミギモータに
取り付ける

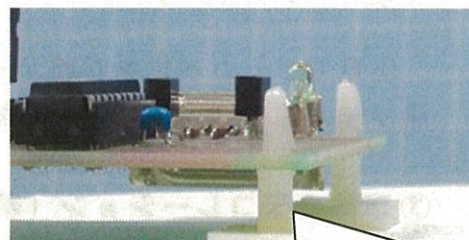
スイッチは OFF に
しておこう



（１）マザーボード・電池ボックスの取り付け

マザーボードは、プラスチックサポータを使って取り付ける。パソコンとの接続ケーブルがつながるように取り付ける。失敗したらはがして、両面テープを貼ってからつけ直す。電池ボックスも両面テープで固定し、コネクタを差し込もう。

注意：スイッチが OFF になっていることを確認してからコネクタを差し込もう

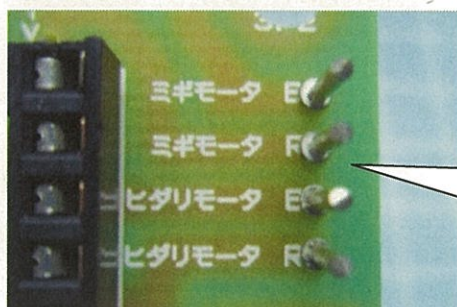


サポータで基板を取り付ける

（２）モータのリード線と圧電スピーカの取り付け

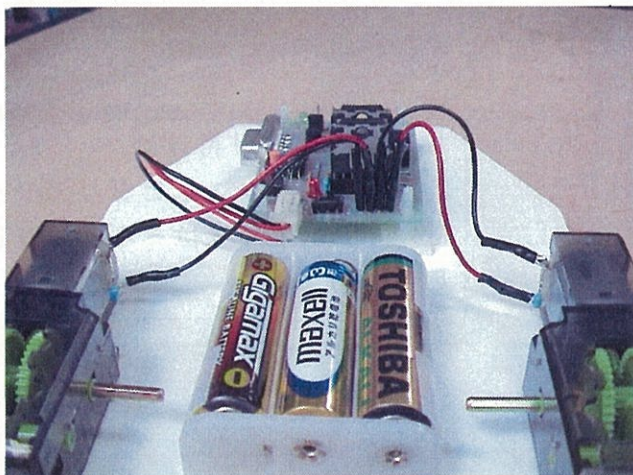
モータについている**赤色**と**黒色**のリード線を差し込もう。

Lのギアボックスはヒダリモータに、Rのギアボックスはミギモータに差し込もう。

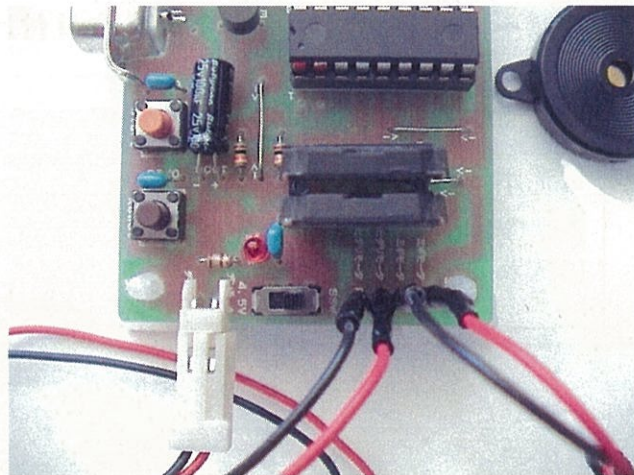


注意：

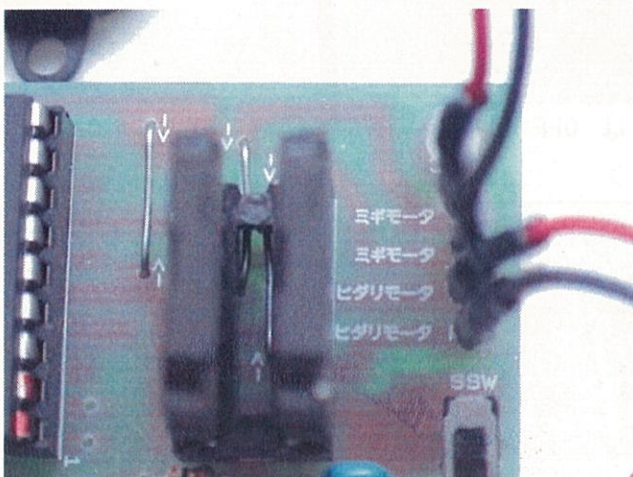
リード線は赤、黒の色に分けられています。反対に回転したらピンを差し替えましょう



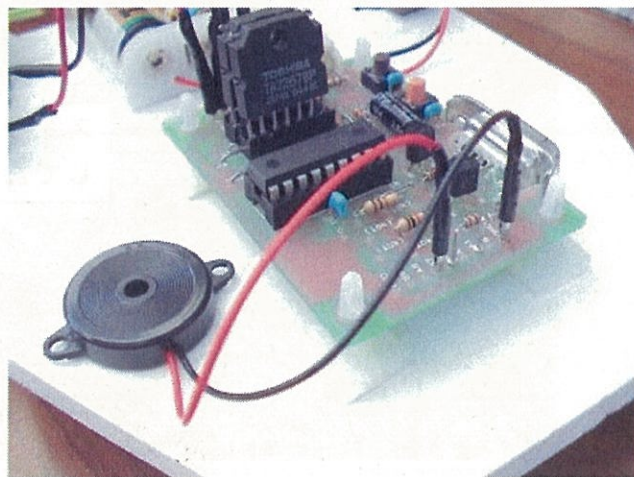
基板と電池ボックスを配置 1



基板と電池ボックスを配置 2



基板と電池ボックスを配置 3



圧電スピーカの取り付け

圧電スピーカ本体を両面テープでロボット本体に貼り付け、赤リード線をA7ピンに、黒リード線をGNDピンに接続します。

③ 車体のデコレーション (着色・飾り)

(1) 車体を改造する… なんでも OK!

余ったスチレンボードなどを使って車体を改造しよう!

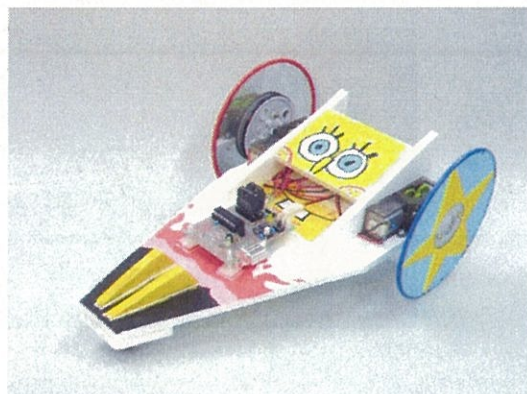
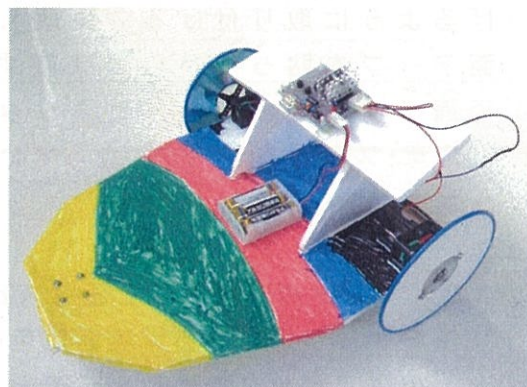
- ・ 強そうにしたい
- ・ 速そうにしたい
- ・ 持ちやすくしたい
- ・ フィギュアをのせられるように座席をつけたい

※カッターでのけが、ホットボンドでのヤケドに注意!

(2) 色を塗る・模様を描く

ペンを使って色を塗ったり、模様を描いたりして仕上げよう! CDタイヤでは本体だけでなく、タイヤにも描けるよ!

第2段階の作業はここまで!!!



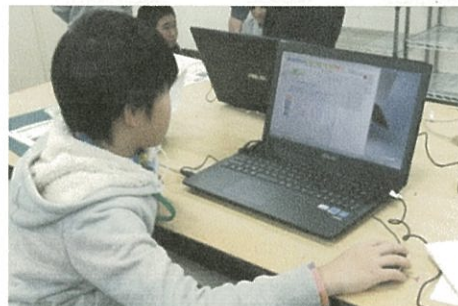
ロボットカー・ダンスロボット工作（第3回）

前回までで車体が完成したので、今回は、プログラムを作^{つく}って車体に載^のっているマイコンに送^{おく}ります。右折左折走行や音楽演奏しながら、車体を思うように動かそうとするプログラムです。指導は上越教育大学の川崎直哉先生と大学院生の皆さんです。



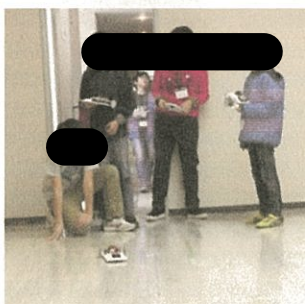
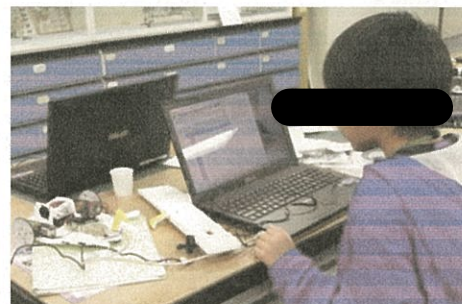
プログラムを作る

コンピュータでプログラムを作り、車体のマイコンチップに送^{おく}ります。



テスト走行をする

ロボットカーに走行プログラムを送^{おく}り込んだら、プログラム通り動か^{うご}かをテストします。左右のギヤボックスの取り付け位置や摩擦の違いなどで、直進するのも大変^{たいへん}です。また、直角に曲^まげるためには、動作時間の微妙な調整が必要^{ひつよう}です。何回もプログラムを書き直してテスト走行を繰り返します。



名前 _____

「コンピュータ搭載のロボットカー・ダンスロボットをつくり、 自分の思い通りに動かしてみよう！」（第3回）

★ コンピュータ制御できる「車」をつくりましょう！

3回のクラブを通じて、おもしろい動きや、すすませたい動きなどをパソコンで作成（プログラミング）し、その情報を車のコンピュータに転送して、思い通りに車を動かしてみよう！ このような車は自律型ロボットの一種で、リモコンなど人の操作ではなく。ロボット自身が判断して走行することが自律型と呼ばれる理由です。

第3回目は、前回各自で作ったマイクロコンピュータ搭載のオリジナル・ロボットにプログラムをダウンロードして車を動かしてみよう。

- ・ソフトウェアの使い方（プログラミング→マザーボードへ転送）
- ・ロボットの動きの確認
- ・オリジナルプログラミングによるロボットの制御

Acles2015_01maikonrobot[C:\Acles5M\前進後退速度変化2.ALS]

ファイル(F) 編集(E) 表示(D) 実行(X) 設定(S) ヘルプ(H)

ロボットの状態: 前進 ↑↑ 後退 ↓↓ 停止 回転 左右 前後 左右 前後 左右 前後

ロボットのモータ制御 | サブモータ・スピーカ・LEDの制御 | センサー入力はんたん

0 | 0 | COM3 | 計測

いきなり終了 | コンパイルだけする | コンパイルしてプログラム実行する | プログラムをファイルに書く

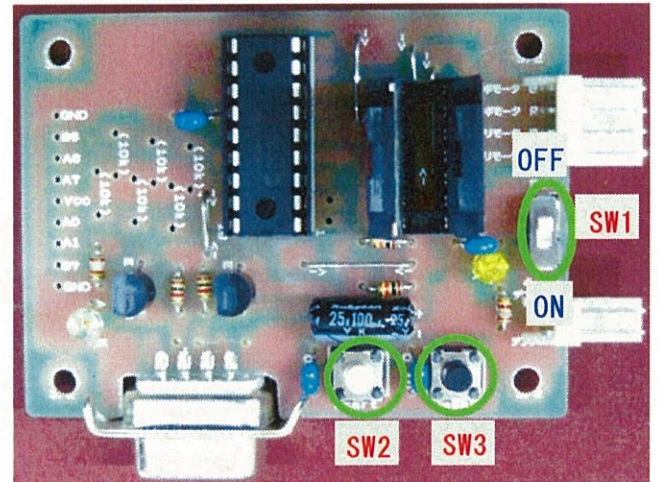
行番号	タイル	せつめい
0	Strat	プログラムを開始する
1	ミュージック	ミュージック番号1番を演奏する
2	前進 ↑↑	ロボットを高速で前進させる
3	停止	今のじょうたいを20/10秒間たもつ
4	ブレーキ	ロボットのモータをブレーキする
5	停止	今のじょうたいを20/10秒間たもつ
6	後退 ↓↓	ロボットを高速で後退させる
7	停止	今のじょうたいを20/10秒間たもつ
8	ブレーキ	ロボットのモータをブレーキする
9	停止	今のじょうたいを20/10秒間たもつ
10	前進 ↑↑	ロボットをやや低速で前進させる
11	停止	今のじょうたいを20/10秒間たもつ

プログラミングの画面はこんな感じ！！！！

★ プログラミングをしましょう！

前回までにつくったロボットにパソコンを使ってプログラミングします。

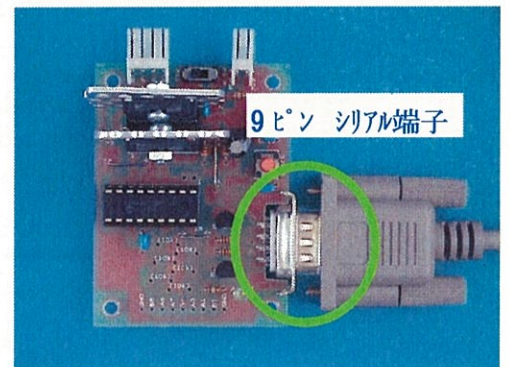
- 1 ソフトウェアのインストール まず、パソコンにプログラミングのためのソフトウェアをインストールします（今回はすでにインストールされています）。
- 2 スイッチの設定 マザーボードのスイッチを図のように設定します。



各スイッチ(SW1～SW3)とON・OFF

メインスイッチ SW1(SSW)・・・OFF
 プログラム実行スイッチSW2(Start)・・・押さない
 リセットスイッチSW3(Reset)・・・押さない

- 3 パソコンとの接続 USB－シリアル変換ケーブルで、パソコンのUSBコネクタとロボットのシリアルコネクタ（9ピン）をつなぎます。



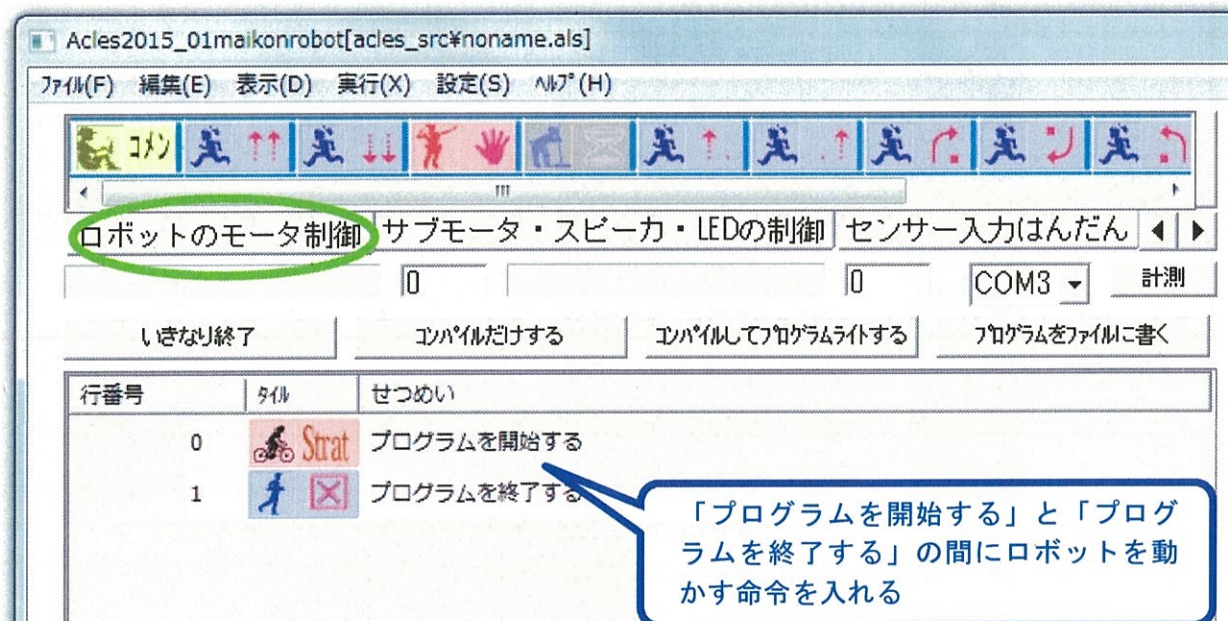
9ピンシリアル端子(マザーボード)

- 4 ソフトウェアの立ち上げ パソコン画面上的アイコン (Acles2016) をダブルクリックして、ソフトウェアを立ち上げます。

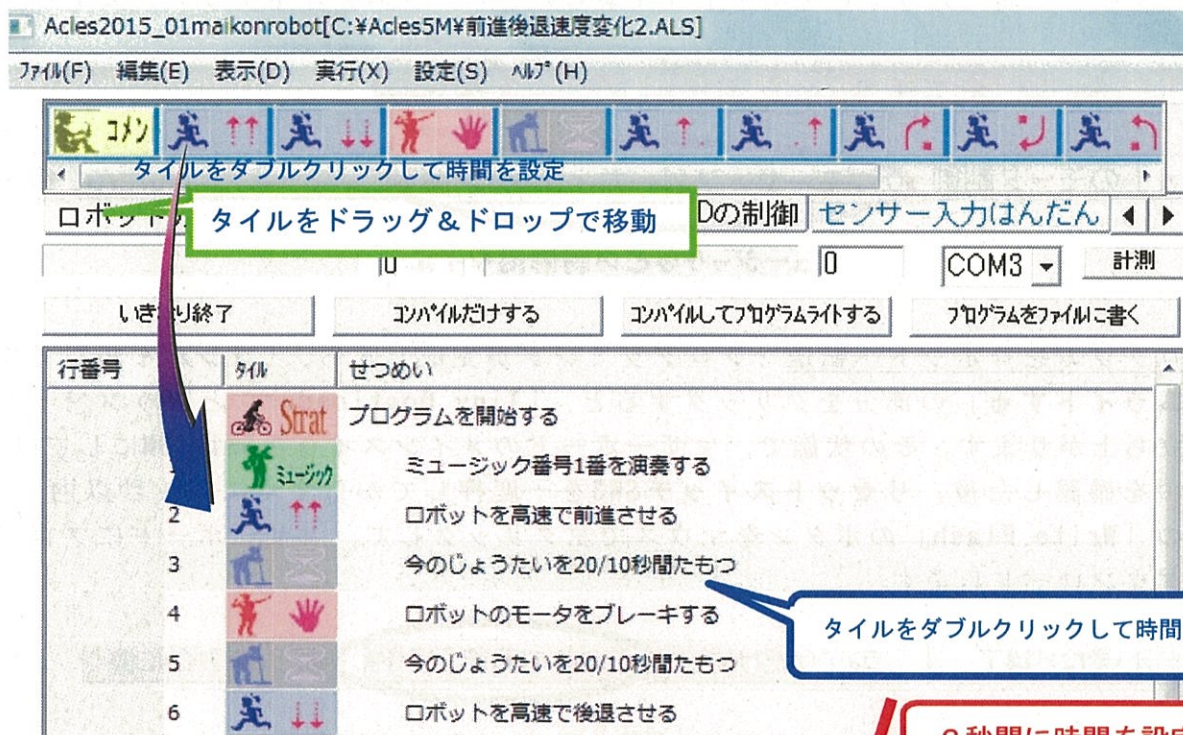


Acles2016.

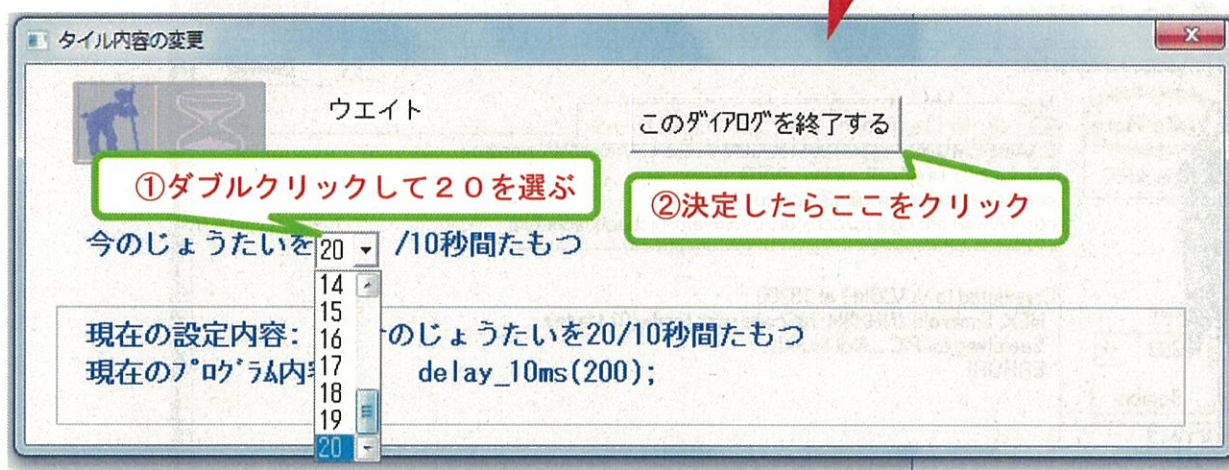
- 5 プログラミング 希望する動きとなるように、プログラミングします。パソコンの「ロボットのモータ制御」の画面にある「進む」や「曲がる」のタイルをうまく使って、希望する動きとなるようにプログラミングします。ダンスロボットの場合もそれらのタイルを用いて、腕の動きを思い通りに動かすようなプログラムを作成します。



ソフトウェアが立ち上がったときの画面



ロボットのモータ制御用の各種タイ尔



プログラムの1行を消したい場合は・・・

7	前進	今のじょうたいを20/10秒間たもつ
8	ブレーキ	ロボットのモータをブレーキする
9	停止	今のじょうたいを20/10秒間たもつ
10	前進	ロボットをやや低速で前進させる
11	停止	今のじょうたいを20/10秒間たもつ
12	ブレーキ	ロボットのモータをブレーキする

タイ尔を右クリックしてコメントを表示し、「この行を削除して・・・」にカーソルを合わせ左クリック

この行を削除してこれ以降の行を1行上に上げる
この行を記憶する(別の行にドラッグするとコピーされます)
この行内容をコメント化する
この行がコメント化していればもとにもどす
キャンセルする

スピーカから3種類の音も出すことができるため、「ミュージック」のタイ尔もうま

く利用して動きの間に好きな音を出すような楽しいプログラムとなるように工夫する。

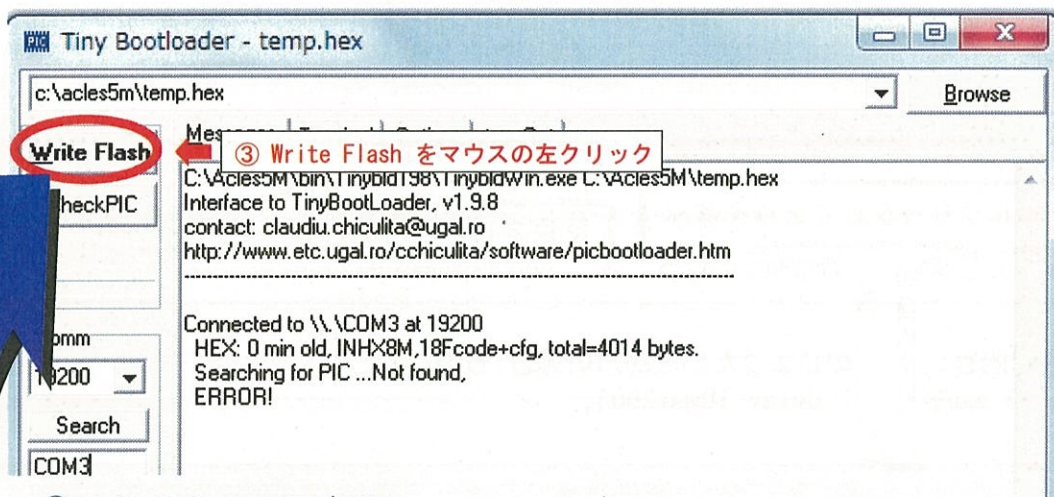


ミュージックなどの制御用タイル

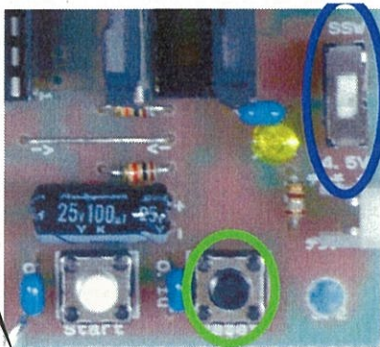
- 6 プログラムをロボットへ転送 プログラミングが完成したら、「コンパイルしてプログラムライトする」の部分をクリックすると、「Tiny Bootloader」というソフトウェアが立ち上がります。その状態で、マザーボードのメインスイッチSW1をONにしてLEDが光るのを確認した後、リセットスイッチSW3を一度押してからすぐに（1秒以内）、画面上の「Write Flash」のボタンをマウスで左クリックして、マザーボードにプログラムをダウンロードします。



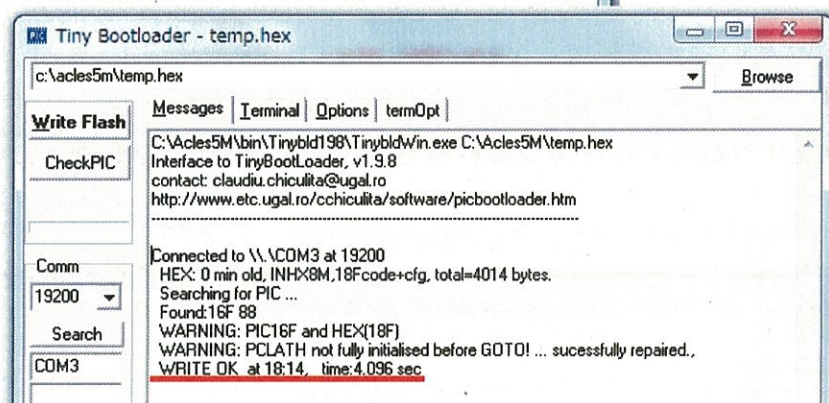
「コンパイルしてプログラムライトする」をクリック



① メインスイッチSW1をON



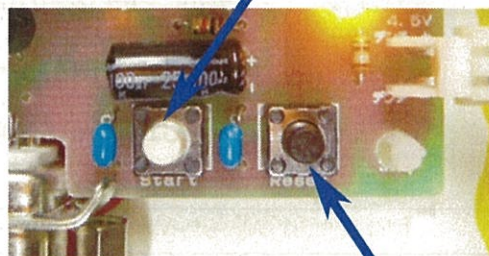
② リセットスイッチSW3をタッチ



Tiny Bootloader による書き込み

7 ロボットを動かす マザーボードのメインスイッチSW1をOFFにしてロボットからケーブルをはずし、マザーボードの**プログラム実行スイッチSW2(Start)**を押して、ロボットを動かします。プログラムの最初からもう一度行いたい場合は、リセットスイッチSW3を押します。

プログラム実行スイッチ
SW2
押すと動き始める



リセットスイッチ
SW3
押すと止まる
次にSW2を押すとプログラムの
最初に戻る

SW2 と SW3 のはたらき

8 プログラムの保存 作成したプログラムを保存したいときは、「プログラムをファイルに書く」をクリックして、保存する場所を指定してファイル名を入力します。（拡張子として【*.ALS】が付きます。）保存したプログラムを立ち上げるときは、アイコン（Acles2013）をダブルクリックして、ソフトウェアを立ち上げた後で、画面左上の「ファイル→開く」で保存したプログラムファイルを指定します。

★ ロボットカーの動きを確かめよう！

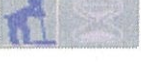
プログラムで一定時間、動かしてそのようすを測定する。

1) 前進20/10秒+ブレーキ10/10秒			(記入例)〇〇cm進んだ。 右に〇〇cmずれた。
1		ロボットを前進させる	
2		今のじょうたいを20/10秒間たもつ	
3		ロボットのモータをブレーキする	
4		今のじょうたいを10/10秒間たもつ	

「ずれ」の原因…ボタンの押し方、ギアボックスの取り付けのかたむき、ギアボックスのグリス、など

2) 後退20/10秒+ブレーキ10/10秒		
1		ロボットを後退させる
2		今のじょうたいを20/10秒間たもつ
3		ロボットのモータをブレーキする
4		今のじょうたいを10/10秒間たもつ

3) 前進右回転20/10秒+ブレーキ10/10秒			
1		ロボットを前進右回転させる	
2		今のじょうたいを20/10秒間たもつ	
3		ロボットのモータをブレーキする	
4		今のじょうたいを10/10秒間たもつ	

4) 前進左回転20/10秒+ブレーキ10/10秒			
1		ロボットを前進左回転させる	
2		今のじょうたいを20/10秒間たもつ	
3		ロボットのモータをブレーキする	
4		今のじょうたいを10/10秒間たもつ	

このほかにも自分で工夫してはかってみよう！

★ 思い通りに走らせよう！！

プログラムで「前進」や「右折」、「左折」などの命令をうまく使うことによって、ロボットを思い通りに動かすことができます。例えば、走行ロボットでは右図のようなコースに沿ってスタートからゴールまで、コーナーポストに当たらずにどれだけ早く走行できるかなどを競ってみましょう。曲がるタイミングなどを工夫して、思い通りに動かし、いろいろ楽しんでください。また、ダンスロボットでは、両腕におもしろい動きをさせてダンスパフォーマンスで楽しむこともできます。

3回にわたって行ったこのシリーズは、これで終わりです。おつかれさま！！

