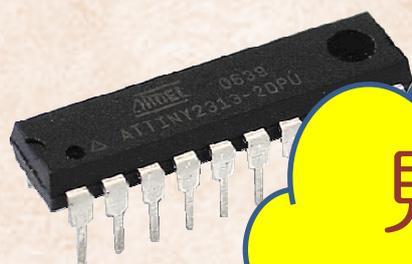




電子オルゴールを作ろう

アルドゥブロック版



見本

わたしたちの生活の中で、さまざまな電子機器が数多くあり、これらを便利に使いこなすことで、人にやさしく快適で安全な生活を営むことができます。またエネルギー問題や環境問題などを大切にするために欠かせない技術を多く含んでいます。

ここでは、コンピュータ制御のしくみをしっかり学習しましょう。

()年()組()番

名前【 】

本書の課題、実習、発展の取り扱い

課題

実習

…基本的な内容です。必ず学習しましょう。

発展

…発展的な内容で、少し難しい課題です。

時間の余裕があればチャレンジしましょう。



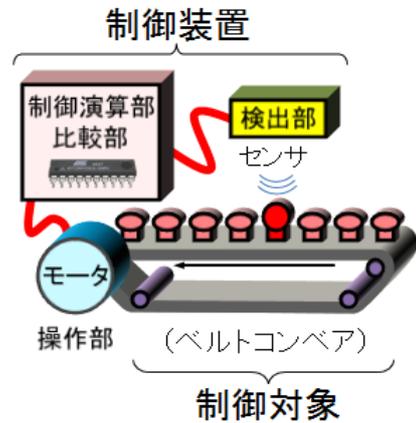
第1章 制御の基礎

1. 制御とは

1) 制御と制御システム

○モータや電灯などのスイッチを ON-OFF するなどして、機械の動作や部屋の環境などを希望するような状態にすることを（ ）といいます。

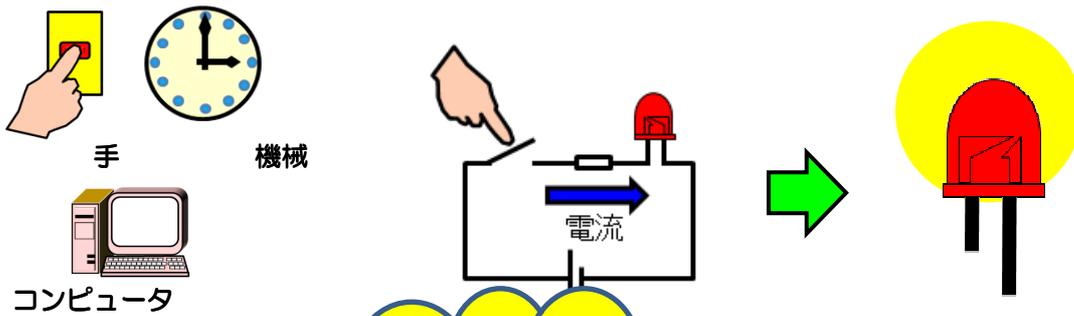
○制御される機器や環境を（ ）といい、これを制御するものを（ ）といいます。



スイッチを操作するもの

- ①スイッチを入れる
- ②回路に電流が流れる。

③制御対象が希望するように動作する。



2) 手動制御と自動制御

○人がスイッチを操作することを（ ）といいます。

○人の代わりに、機械やコンピュータなどによって制御することを（ ）といいます。またはコンピュータなどで制御することを（ ）といいます。

見本

機械による自動制御

- ・こたつ…冷たくなれば、電流を流して温度を上げる（パイメタル、発熱体）
- ・スプリンクラー…時針が動けば、一定時間水をまく（時計、電磁弁）

3) コンピュータ制御

○最近の自動制御では（ ）が多くなっています。

○身の回りのコンピュータ制御の多くは（ ）と呼ばれる小さなコンピュータによって制御されています。



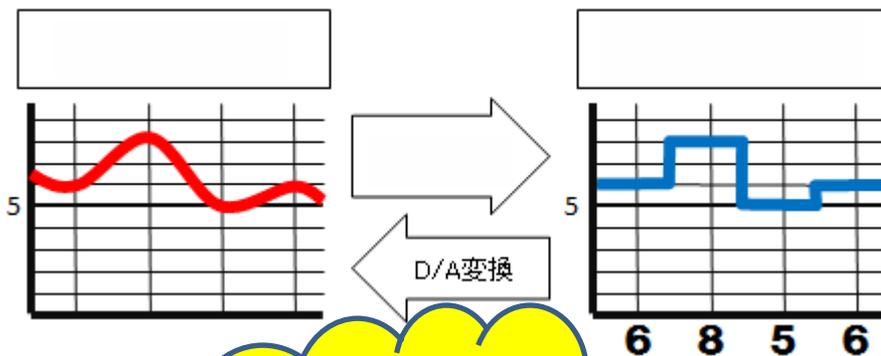
2. 制御システム

1) 信号の変換とセンサ

○信号には、なめらかに連続した変化をする（ ）と、数値に対応するようにとびとびに変化する（ ）があります。

○人間の目や耳の代わりに、制御に必要な信号を取り出す機器を（ ）といい、多くはアナログ信号を発生します。

○アナログ信号は、コンピュータで処理しやすいようにデジタル信号に（ ）します。またコンピュータで処理されたデジタル信号は、これに応じた電圧や電流に変えて利用することがあり、これを **D/A変換** といいます。



2) センサの種類

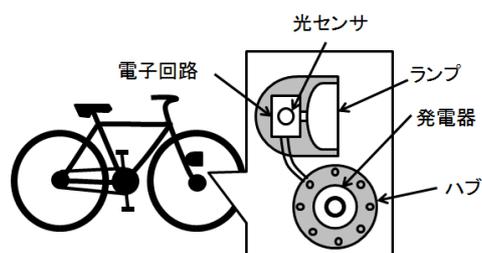
センサには、様々なもの

見本

種類	動作内容
光センサ	抵抗値が変化する
	(人の目には見えない)を検知
	CCD CMOS イメージセンサ
温度センサ	温度の変化で抵抗値が変化する
	温度の変化で曲り、接点を断続する

(参考) センサを使った制御の例

自転車では、常に光センサ（明るさセンサ）が明るさを検知していて、暗くなるとスイッチが自動的に入ってランプが点灯します。



課題1

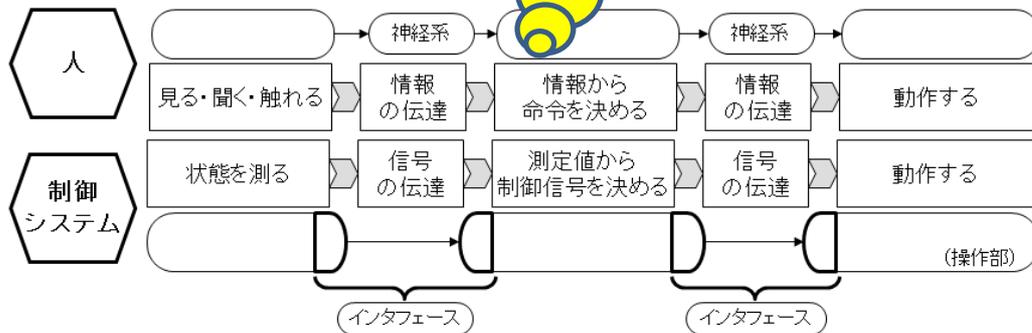
家庭や社会でセンサを使って自動制御されているものを調べよう

制御の例	センサ	制御の内容
(例) 電気ポット	温度センサ	湯の温度を一定に保つ



3) 制御システム

○コンピュータ制御する機械やソフトウェア（制御システム）と呼びます。



■アクチュエータ

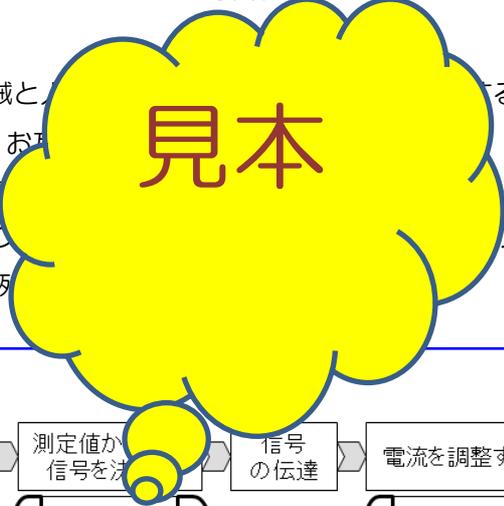
○「動作させるもの」を意味し、モータや油圧シリンダなど、与えられたエネルギーで機械的な動作をする部品を（ ）といいます。

○機械的な動作をしないランプや発熱体（ヒータ）を含めて**操作部**と表現されることがあります。

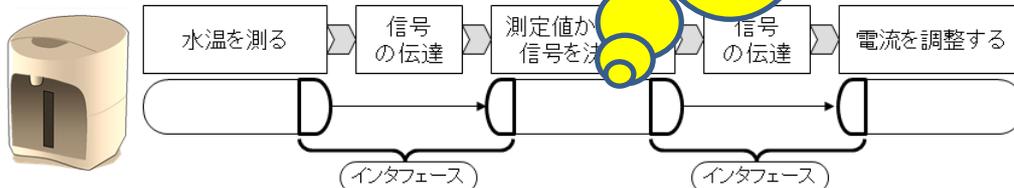
■インタフェース

○機械と機械、機械とソフトウェア、機械とソフトウェアをつなぐ部分や規格のことを（ ）といい、お

- ・ハードウェアインタフェース…機械と機械
- ・ソフトウェアインタフェース…ソフトウェアとソフトウェア（ソフト）
- ・ユーザインタフェース…人と機械（例）



電気ポットの制御の例



3. 制御の種類

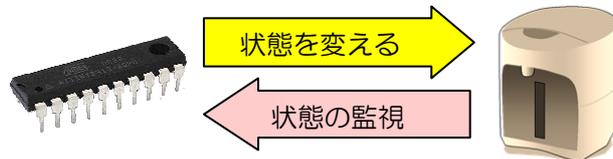
1) 順序を追った制御

○あらかじめ定められた（ ）に従って、制御のいくつかの段階を順に切り換えていくような制御を（ ）といいます。



2) 状態の制御

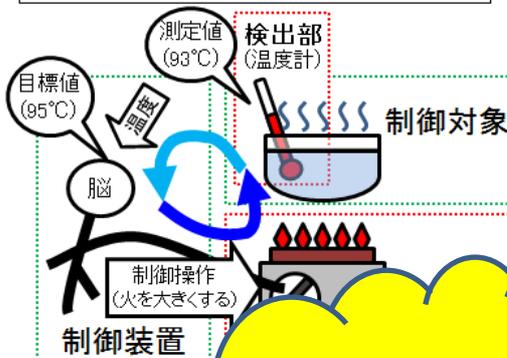
○状態の制御の一つに、（ ）から送られてきた温度や湿度、明るさなどの（ ）を（ ）に近づけるようにする制御があり、これを（ ）といいます。



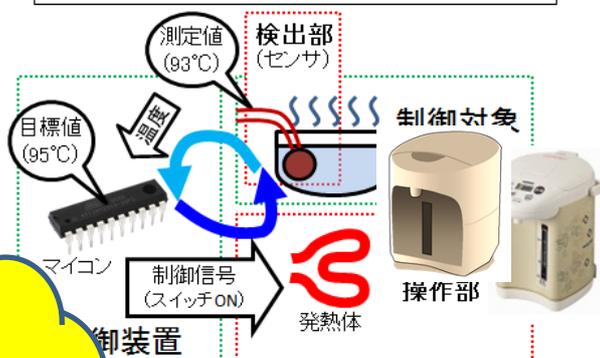
3) フィードバック制御の信号の流れ

○電気ポットは、（ ）でお湯の温度を測定し、（ ）によって目標とする温度と比較して、（ ）のスイッチを ON-OFF することをくり返しています。

人がガスコンロで湯を沸かす制御



電気ポットにおけるフィードバック制御



見本

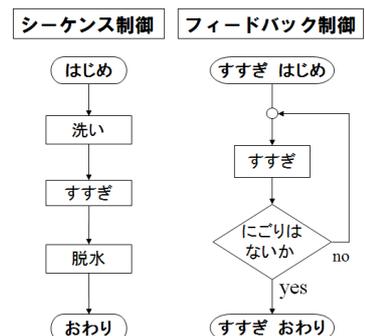
4) フィードバック制御

○家庭や社会にフィードバック制御がたくみに行われています。

○全自動洗濯機

- (1) スタート
- (2) すすぎ
- (3) すすぎ

という決められた手順で制御されています。注水しながらの「すすぎ」の工程で汚れセンサーでにごりの測定値を得て、一定の目標値に近づけるまですすぎをくり返すフィードバック制御が行われています。



4. 問題解決の方法

1) 問題解決の手順

○問題を解くためには、まず手順を考えます。この手順を()と
いいます。
○このアルゴリズムを理解しやすくするために() (流れ図)
で表します。

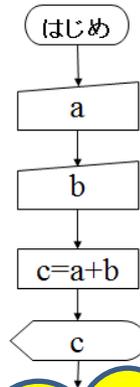
問題解決までの流れ

- ①アルゴリズムを考える: フローチャートなどを作成
↓
- ②プログラムの作成: プログラミング言語で記述
↓
- ③プログラムの実行

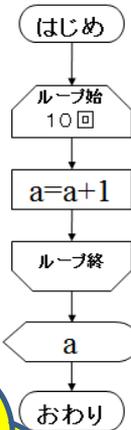
2) 基本的な処理

問題解決のための基本的な
処理には、
()
()
()
があります。
フローチャートでは、右の
図のように表現できます。

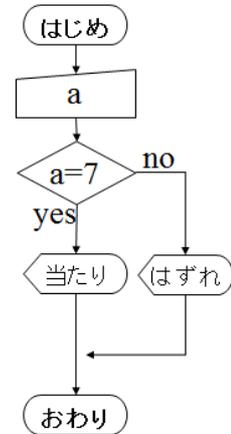
順次処理



くり返し処理



分岐処理



見本

足して
を表示する

aの値を入力して、
7の時は「当たり」
それ以外の時は「外れ」
を表示する

3) フローチャート

フローチャートには、処()印などが使われています。

		処() ・終了		手操作入力	キーボードからのデータの入力
	準備	変数の()、初期値の設定など		表示	ディスプレイでのデータの表示
		判断などの処理 以外の処理		書類	データの印刷
	サブ ルーチン	あらかじめ定義 された処理			条件により、流れが二つ以上に分岐する
	入出力	データの入出力			くり返しの開始と終了

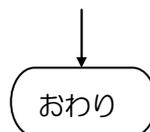
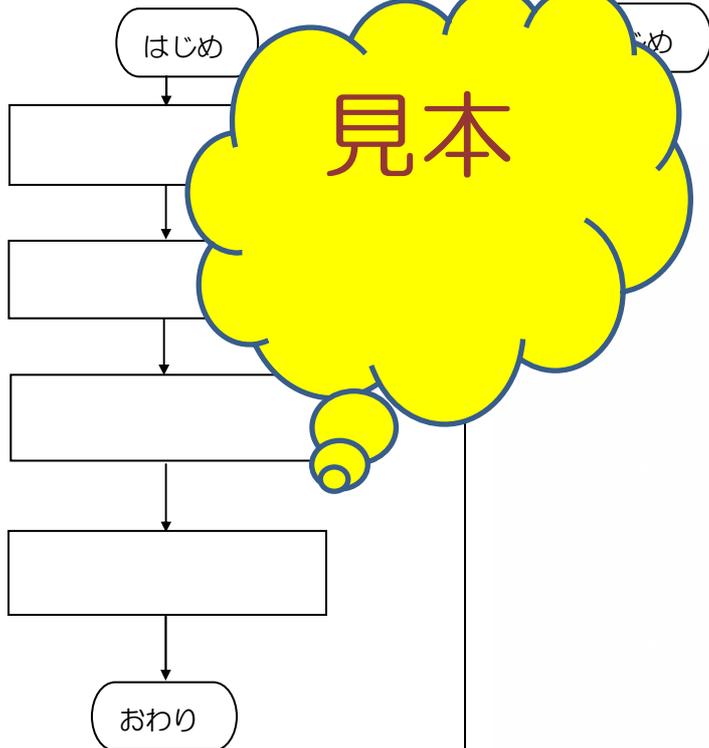
4) フローチャートを書こう

課題2

朝目覚めてから、家を出るまでをフローチャートで書こう

(例) 朝起きて、顔を洗って、ご飯を食べて、玄関を出るまでの行動をフローチャートに書いてみよう

(例) 朝起きて、顔を洗って、ご飯を食べて、傘を持つかどうかを判断して、玄関を出るまでの行動をフローチャートに書いてみよう



5. 第1章のまとめ

1) 練習問題

【問題1】 次の（ ）に適する語句を答えなさい。

コンピュータ制御の機器では、機械や環境の状態を測る（ ）、測定値から制御信号を決める（ ）、信号を受けて仕事をする（ ）、それらの間で信号を伝達する（ ）で構成されます。

プログラムを上から順に行う処理を（ ）処理といい、同じことを何度もくり返し行う処理を（ ）処理、また条件によって分かれる処理を（ ）処理といいます。

【問題2】 身近なコンピュータ制御の例を挙げて説明しなさい。

見本

2) 自己評価

制御システムの基本	A	B	C	D
センサのはたらきや信号	A	B	C	D
家庭や社会にある機械の制御の仕組みを理解できたか	A	B	C	D
アルゴリズムや3つの処理について理解できたか	A	B	C	D
フローチャートを書くことができたか	A	B	C	D
てきぱきと、熱心に授業に取り組めたか	A	B	C	D

3) 感想

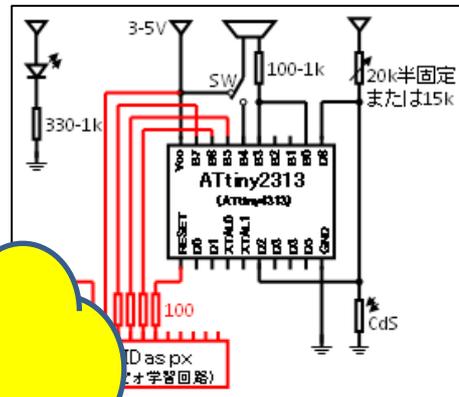
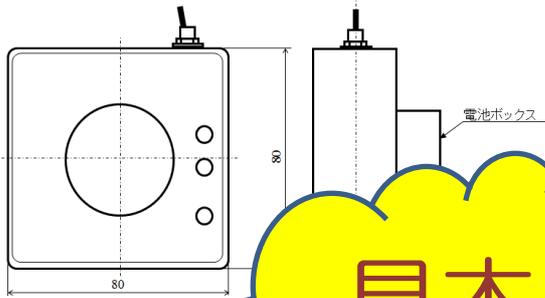
これまで学習して感動したことや、疑問に思って解決できたこと、将来に役立ちそうなことなどを中心に、感想にまとめよう。



第2章 電子オルゴールの製作

1. 概要

AVR マイコンを使った電子回路を作り、好きな曲をマイコンに書き込み、センサを使って音楽を鳴らします。

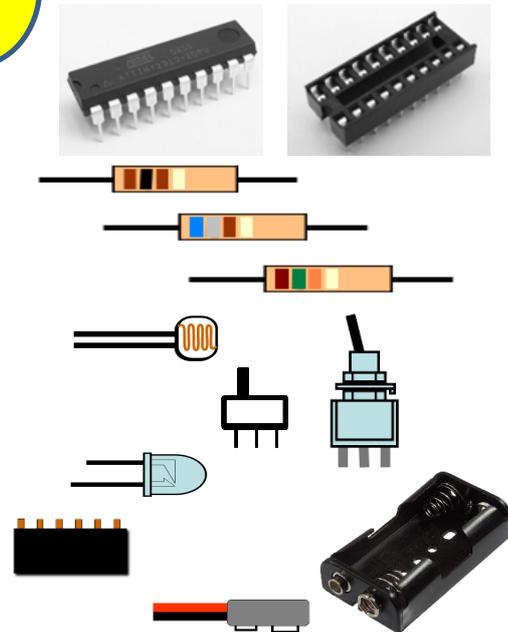


見本

電子オルゴールの[

2. 部品一覧

- (1) スピーカボックス
- (2) プラスチック板
- (3) AVRマイコン (ATtiny2313)
- (4) ICソケット 20ピン
- (5) 抵抗器
 - 100Ω(赤黒茶金)
 - 680Ω(青灰茶金)
 - 15kΩ(茶緑橙金)
- (6) CdSセル
- (7) スライドスイッチ
- (8) トグルスイッチ
- (9) LED
- (10) L型ピンソケット 1×6
- (11) 電池ボックス
 - 電池スナップ
 - 電池 2本
- (12) コード
- (13) はんだ
- (14) タッピングねじ 4本
- (15) 小ねじ、ナット 2組



特に小さい部品はなくさないようにしよう!



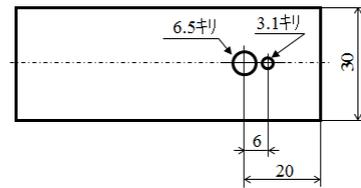
3. スピーカボックスの加工

1) 穴のけがき

上面2個、前面3個の穴の中心をけがきましょう。



寸法を間違えると、部品が取り付けられないよ！



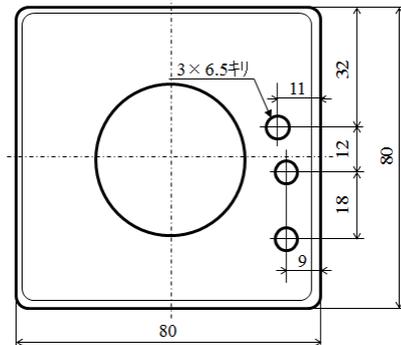
2) 穴あけ

卓上ボール盤を使って、穴あけをしましょう。

※無理に穴あけをすると割れることがあります。

※交換部品はありませんので、注意してあけましょう。

※ドリルについての削りかすは、回転が完全に止まってから取り除きます。

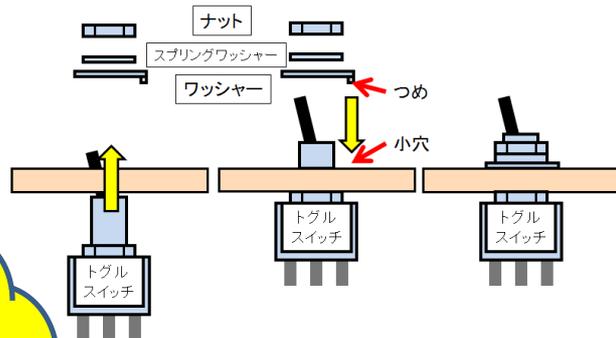


3) トグルスイッチの取り付け

○ナットとワッシャーをはずし

○ワッシャーのつめが小穴に入るようにして取り付けます。

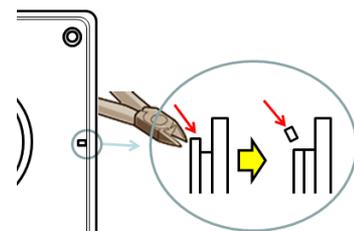
○最後は、ラジオペンチで



4) 突起

○スピーカ端子の突起をラジオペンチで切り取りましょう。

見本



4. プラスチック板(アクリル)の加工

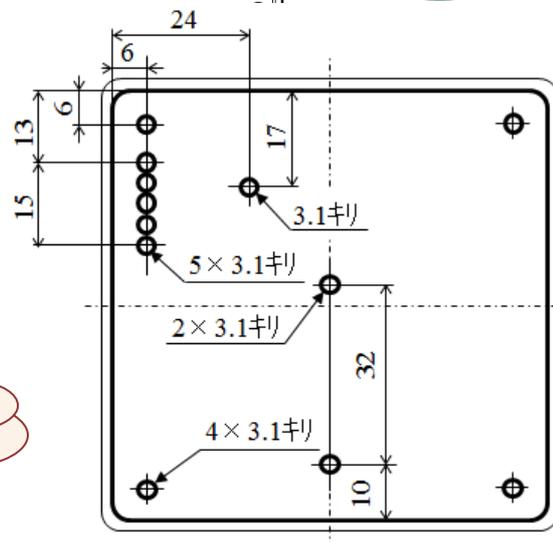
1) けがき

※紙のシールを貼ったままで行います。

製作図のとおり、全部で12個の穴を正確にけがきましょう。



寸法を間違えると、で部品が取り付けられないよ！



2) 穴あけ

卓上ボール盤を使って、穴あけをしましょう。

※ドリルについた削りかすは、回転が完全に止まってから取り除きます。

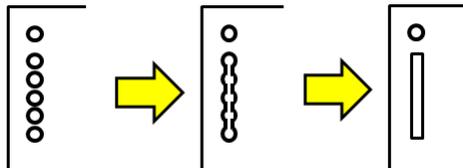
3) 四角穴の加工

○ニッパの刃先やカッターナイフを使って穴をつなげましょう。

※上下、両面の4方向から切りましょう。

○カッターナイフや精密やすりをを使って穴を広げ、整えましょう。

※穴を広げすぎないように注意しましょう。



刃の進む先に、手を置かないようにしましょう！

無理に穴あけをすると、割れることがあります。



4) 角の加工

○ニッパを使って、角を2mm切り落としましょう。

○やすりで曲面に仕上げましょう。

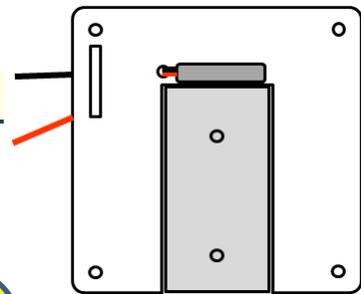
○スピーカーボックスに入るように周囲をやすりで少しずつ削って、調整しましょう。

※けずりすぎないように注意しましょう。



5) 電池ボックスと電池スナップの取り付け

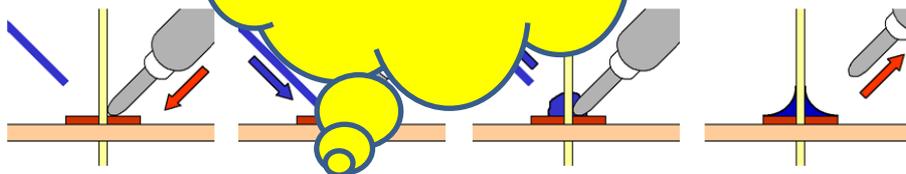
○小ねじとナットを使って取り付けましょう。



見本

はんだづけの要領

- ①はんだごてを、リード線(約2mm分)にしっかり押しつける。
- ②③はんだを適量流す。(はんだごての先をきれいにしながら)
- ④はんだごてをさっと離す。



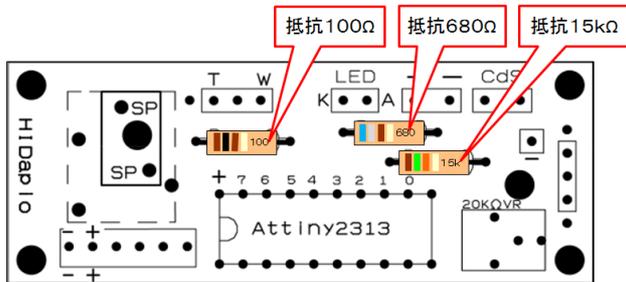
(ちょこちょこ触ると、上手く熱が伝わりません。はんだごての先をきれいにし、はんだごてを強く押しつけるようにし、ペーストの煙が出ているうちに手際よくはんだづけしましょう)

5. 部品のはんだ付け

1) 抵抗器

100Ω(茶黒茶金)。680Ω(青灰茶金)、15kΩ(茶緑橙金)

※はんだ付け後は、余分なリード線を切り取りましょう。

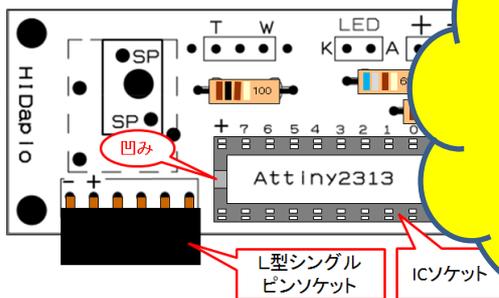


抵抗のカラーコードを確認してください！
付け間違えると、鳴りません！



2) L型6ピンシングルソケット、ICソケット

※ICソケットのくぼみを左側に持つ



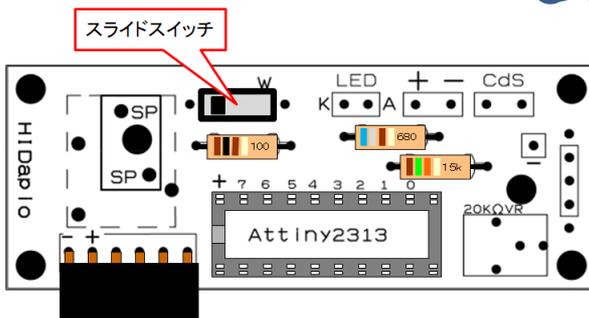
見本

は、全
入れま
るなく

確か
し、残りをつ
よう！



3) スライドスイッチ



1本の足をはんだ付けした後、ゆがみがないかを確認してから、残りをつけよう！

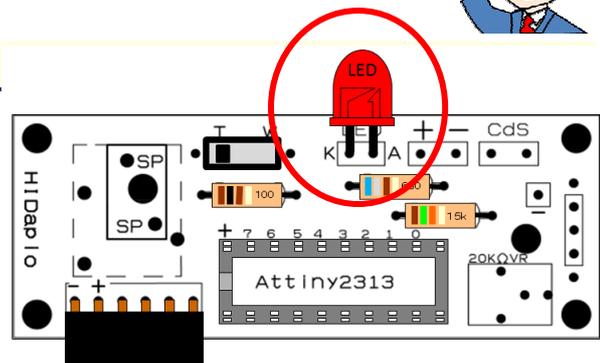
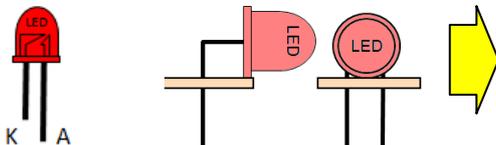


4) LED

図のように曲げてから、はんだづける

※はんだ付け後は、

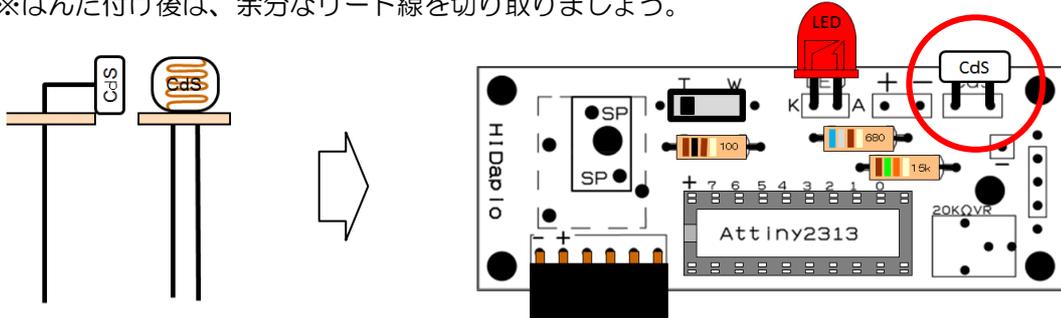
余分なリード線を切り取りましょう。



5) CdS セル

図のように曲げてから、はんだづけする。

※はんだ付け後は、余分なリード線を切り取りましょう。



6) マイコン

※マイコンは、ATTINY4313 を使います。

※静電気に弱いので、ドアノブなどの金属部に触れてから作業しよう。

※基板の文字とマイコンの文字を合わせて差し込みましょう。

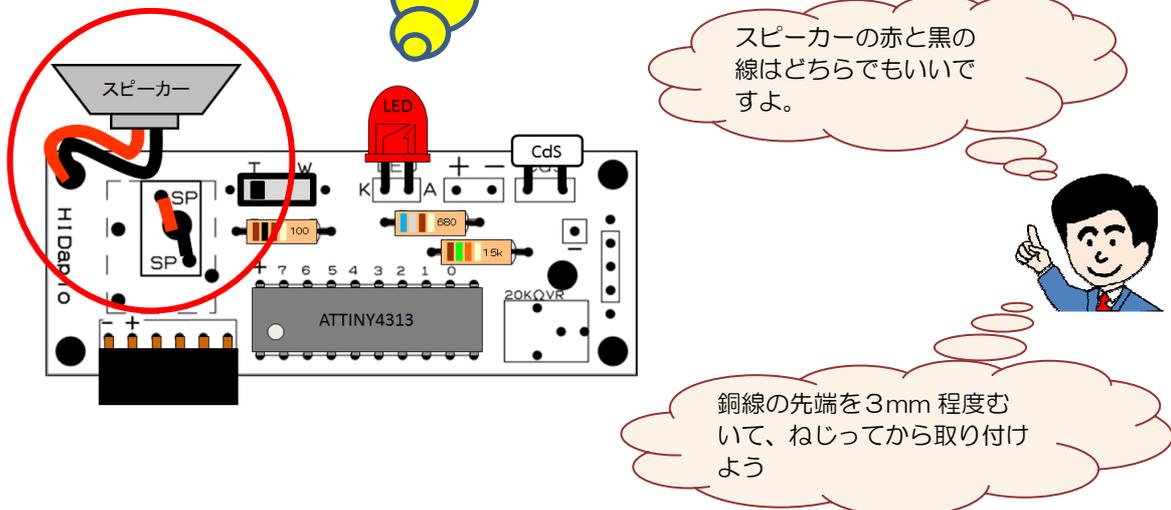


7) スピーカ線

○スピーカからの線を基

※ねじ取り付け穴から差し込みましょう。

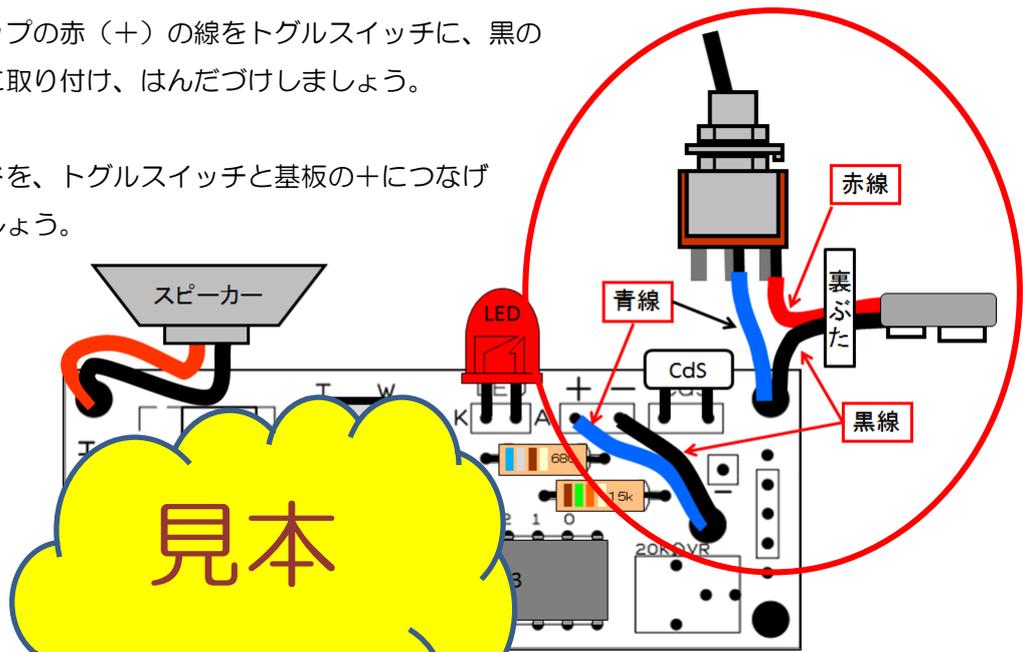
※心線がむき出しにならないように。



8) 電源線

○電池スナップの赤（+）の線をトグルスイッチに、黒の線を基板の-に取り付け、はんだづけしましょう。

○青のコードを、トグルスイッチと基板の+につなげはんだづけしましょう。



※はんだづけ後は、必ず確認しましょう。

※心線がむき出しにならないようにしましょう。

部品付け間違いや、はんだづけのミスがないか確認しよう



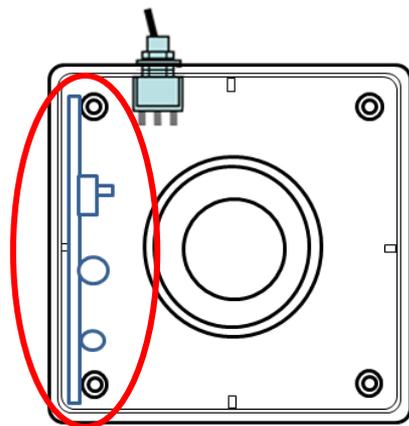
6. 組み立て

○基板をスライドさせて取り付けます。

（無理をしないようにしましょう）

○音が鳴るかのチェックを受けます。

○スピーカーボックスに、タッピングねじ4本で裏ぶたを取り付けましょう。



7. 第2章のまとめ

1) 自己評価

部品の確認ができ、名称を覚えられたか。	A	B	C	D
部品を、図面通りに取り付けることができたか。	A	B	C	D
はんだ付けが、手際よく上手くできたか。	A	B	C	D
余分な線が無いように、処理ができたか。	A	B	C	D
組み立ては、無理なくできたか。	A	B	C	D
ケガをしたり、しそうなことを避けたか。	A	B	C	D
熱心に授業に取り組めたか。	A	B	C	D

見本

2) 感想

これまで学習して感動したことや、学んだこと、将来に役立ちそうなことなどを
中心に、感想にまとめよう。

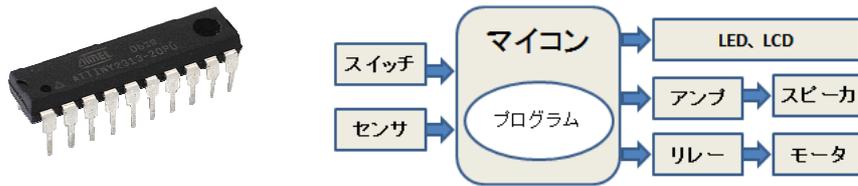


第3章 プログラムによる制御

1. マイコンとプログラム

1) マイコンとは

- マイコンは（ ）で動く小さな（ ）です。
- マイコンは、身の回りの多くの電化製品や機械に使われています。



2) マイコンとプログラミング言語

- プログラムを書くための言語を（ ）といいます。
- プログラミング言語には（ ）、（ ）、（ ）などがあります。
- マイコンが実行できるのは、（ ）で書かれたプログラムだけです。
- 人が分かりやすいC言語やBASICで書かれたプログラムは、機械語に変換（翻訳）する必要があります。この変換することを（ ）
- コンパイルの前に、C言語やBASICなどで作成（ ）とい

見本

3) プログラムの書き込み

パソコン上で作成された機械語のプログラムは（ ）書き込みます。

※書込装置の例



4) プログラムの作成から書き込みまで

プログラムをマイコンに書き込むための手順は



2. 学習の準備をしよう

1) 電子オルゴールのスイッチの設定

電子オルゴールの和音／単音スイッチを単音側（上側）にします。



和音／単音切り替えスイッチ

スイッチの切り替えは鉛筆の先などのとがったもので慎重に行いましょう。
※無理をするとスイッチが壊れます。



見本

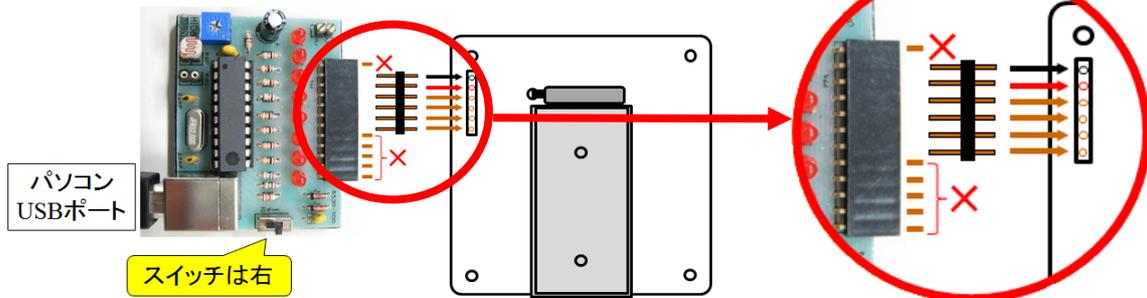
電子オルゴールを接続

電源を入れてから、電子オルゴールを接続し、パソコンの USB ポー

トに接続し、USBポートにさしたときに、「ピポッ」と音が出るように動作していると判断できます。
音が出ないときは、パソコンのボリュームが小さくなっていないかチェックしよう。

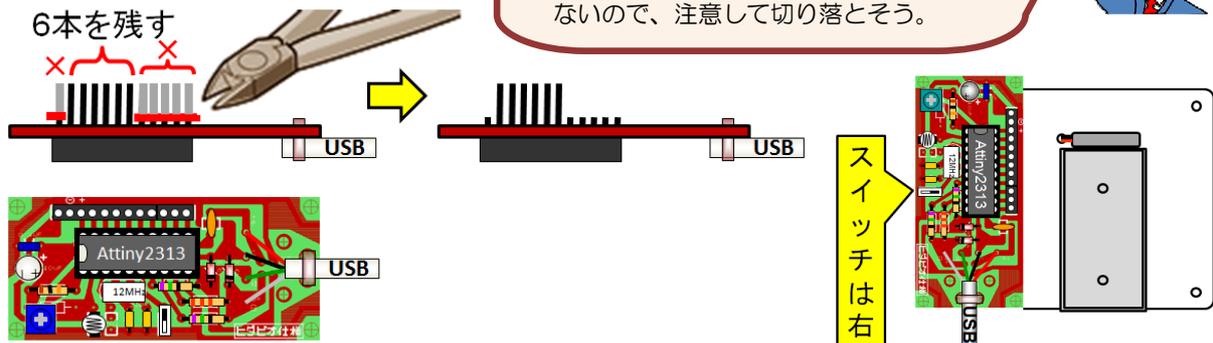


①ヒダピオ学習回路の場合 …ピンヘッダを使って接続します。



②プリント基板版 HIDaspx の場合
ピンを下図のように6本にします。

USBケーブル側を5本、反対側を1本切り、6本を残します。
※切り間違えると、簡単には修理できないので、注意して切り落とそう。



3. アルドゥブロックの基礎

1) ArduBlock(アルドゥブロック)を起動する。

- ①Arduino IDE (アルディーノ アイディー) を起動します。  `arduino.exe` をクリックする。
- ②「ツール」→「ArduBlock」で、学習を開始します。

2) アルドゥブロックの画面の構成



3) 初めて使用するときは

- ①初めて使用する時は、() します。
 - 「ツール」→「マイコンボード」で「ATtiny4313」
 - 「ツール」→「書込装置」は「HIDaspX(トップマン製ヒダピオ学習回路)」、プリント基板版 HIDaspX の場合は「HIDaspX」
- ②続いて () を書き変えます。
 - 「ツール」→「ブートローダを書き込む」で、マイコンのヒューズ設定が書き換えられます。

```
Detected device is ATtiny4313.  
Lock bits are programmed (0xCF).
```

左のメッセージが進捗表示エリアに表示されたら OK!



エラーメッセージとその対応

`HIDaspX-p(*) isn't found.`…「HIDaspX」が接続されていません。

`HIDaspX(*) isn't found.` → 書込装置を USB ポートに接続する。
→ 「ツール」→「書込装置」の設定を正しくする。

`Device connection failed.(PE)` …マイコンがつながっていません。
→ 書込装置をオルゴールを接続する。

`Warning: Please check HIDaspX mode.
Detected device is ATtiny2313.
Lock bits are programmed (0xCF).` …HIDaspX が USB-I/O モードです。

→ 書込装置のモード切換スイッチを切り換え、USB ポートに再接続する。

4) プログラムの作成

- ①プログラムは、「メニューボタン」からブロックをドラッグ&ドロップしてプログラムを作成します。
- ②「セットアップ・ループ」ブロックは一つだけを必ず配置します。
- ③ブロックのほとんどは「ループ」の中に配置します。
- ④不要なブロックは、画面の左側にドラッグ&ドロップして削除します。
- ⑤ブロックの上で右クリックすると、ブロックをコピー/ペーストできます。

見本

5) プログラムの書き込み

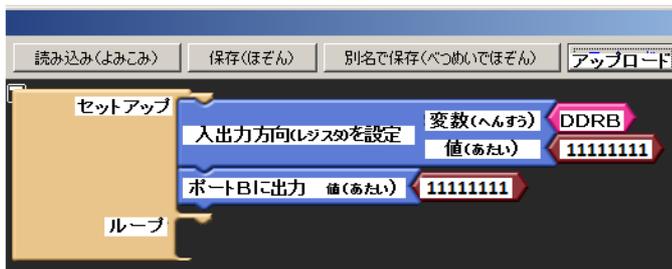
アルドゥブロックでブロック形式のプログラムを作成したら、メニューボタンをクリックします。

すると、

①C言語（Arduino言語）のスケッチ（プログラム）にコンパイルされ、プログラムエリアに表示されます。

※Arduinoでは、プログラムのことをスケッチと呼んでいます。

スケッチを直接操作して、書き込むこともできます。



```
sketch_feb09a | Arduino 0101-pc
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
sketch_feb09a $
/* This is the start */
void mysetup();

void setup()
{
  mysetup();
}

void mysetup() {
  DDRB = B11111111;
  PORTB = B11111111;
}

void loop()
{
}
```

②スケッチ（プログラム）は機械語にコンパイルされて、マイコンに書き込まれます。

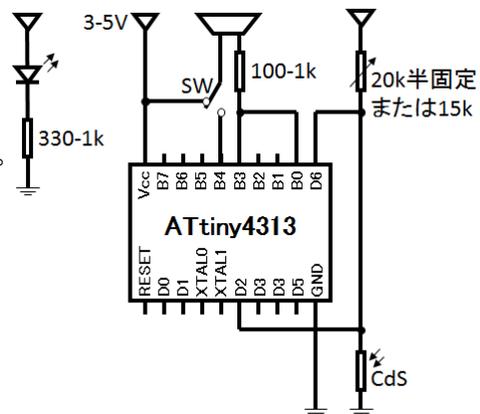
Passed.
Total read/write size = 780 B / 0.53 s (1.44 kB/s)

左のメッセージが進捗表示エリアに表示されたら



(参照) 電子オルゴールの回路

- スピーカ
(スイッチが単音側の時)
B0 (B3) と GND(-) に接続されています。
- (スイッチが和音側の時)
B3 (B0) と B4 に接続されています。
- センサ
D6 と D2 に接続されています。



4. 主なブロックのはたらき

1) セットアップと入出力の設定

プログラムの初めのセットアップ部に () をします。

※これから以降は、セットアップ部は基本的に変更しません。

入出力(方向レジスタ)を設定
変数(へんすう) 値(あたい) DDRB 00000000

- 入出力(方向レジスタ)の設定
- ポート B の 8 つのピンが、「1」の時は出力ピン、「0」の時は入力ピンになります。
- 「11111111」で B0~B7 の全てのピンが ()ピンになります。

2) 出力ブロック

マイコンにある各ピンの出力値の設定をするために、() ブロックがあります。

出力ブロックには、すべてのピンの出力値を一つ一つ設定すると、ポート B の全てのピンの出力値を設定するピン出力ブロックがあります。ピンの出力値は、次の命令があるまで変わりません。



tiny4313 のピン

ピン出力
ピン# 値(あたい) PBO LOW(ひくい)

ピン出力
「PBO」で P0~P7 の各ピンを「LOW」(出力あり)に、「HIGH」で(出力なし)にします。

ポート B 出力 値(あたい) 11111111
B7, B6, ..., B1, B0

値は P B 7 ~ P B 0 を一度に設定する。

「0」で「LOW」(出力あり)
「1」で「HIGH」(出力なし)とピンに出力します。

「11111111」で全てのピンで出力なし
「00000000」で全てのピンで出力あり
「11111110」で B0 ピンだけ出力あり

5. 基本的なプログラムを組もう

1) くり返し(反復)処理

プログラムの中で、同じことを繰り返し行うことを()処理または反復処理あるいはループ処理といいます。



2) 無限くり返し

くり返し処理の中で、ずっとくり返す処理を()といいます。

実習1

次のプログラムをループの中に組み、「アップロード」ボタンを押そう

※音が小さいので、スピーカに耳を当てて確かめよう



見本

結果

実習2

次のプログラムをループの中に組み、「アップロード」ボタンを押そう



PBO ピン「1」=HIGH=出力なし
 待つ 10m秒=0.01 秒
 PBO ピン「0」=LOW=出力あり
 待つ 10m秒=0.01 秒

結果

実習3

次のプログラムをループの中に組み、「アップロード」ボタンを押そう

プログラム	意味
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ループ</p> <p>ポートB1に出力 値(あたい) 11111111</p> <p>待つ (まつ) 長さ(ミリ秒) 1</p> <p>ポートB1に出力 値(あたい) 11111110</p> <p>待つ (まつ) 長さ(ミリ秒) 1</p> </div>	<p>PBO ピン「1」=HIGH=出力なし 待つ 1m秒=0.001 秒</p> <p>PBO ピン「0」=LOW=出力あり 待つ 1m秒=0.001 秒</p>
結果	

課題1

実習3と実習4の音が異なる理由を考えてみよう

理由	
----	--



3) 音階や周波数を使おう

課題2

音階を入れて、チャ

※「ヒント」ソラシーラソー ソラソ

ピン#	PBO
音	下
高さ(Hz)	四分音符
長さ(ミリ秒)	



結果と感想	
-------	--

※セットアップに「テンポを設定」ブロックを入れ、速さを変えてみよう

発展1

周波数を使って救急車の「ピーポー、ピーポー」音や、

横断歩道の「カッコウ」の音を再現しよう

- 救急車のサイレン音は、770Hz と 960Hz
- カッコウは 1200Hz、150 ミリ秒→無音 200 ミリ秒→950Hz、250 ミリ秒→無音 1 秒

ピン#	PBO
音	下
高さ(Hz)	四分音符
長さ(ミリ秒)	

結果と感想	
-------	--

4) 有限くり返し

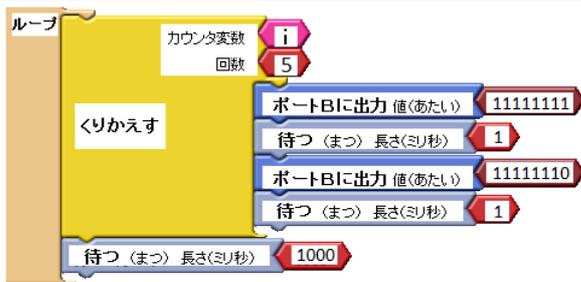
プログラムを、決められた回数だけくり返すことを()処理といいます。

例えば、右のブロックの場合、i の値が 1 から 5 まで変化するまで、5 回くり返します。この i のように値が変化するものを()といいます。



実習 4

次のプログラムをループの中に組み、「アップロード」ボタンを押そう



5 回くり返し=「プツという音」
待つ 1000m秒=1 秒
を無限にくり返す。

結果

課題 3

回数の値を 500 にして違いを確かめよう

結果

見本

発展 1

時報の「ポツ、ポツ、ポツ、ピーン」の音の作り方を調べよう

「ヒント」440Hz、100 ミリ秒と無音 900 ミリ秒を組み合わせると時報の音になる → 880Hz、1500 ミリ秒



結果
と
感想

発展 2

10 秒ごとに時報を鳴らそう

結果
と
感想

6. センサを使おう

1) 光センサ (CdS セル) を使おう



CdS セル

2) 入力によって動作を変えるプログラム(条件分岐)

○プログラム中で、ある条件が満たされているかどうかによって、次に実行するプログラムを切り替えることを()処理といいます。
○例えば、右のブロックでは()で構成されているプログラムを切り替えることができます。



見本

実習 1

次のプログラムをポート D の 6 番ピンを押そう

※プログラムをアップロードして CdS セルに手をかざすと音が鳴ります。



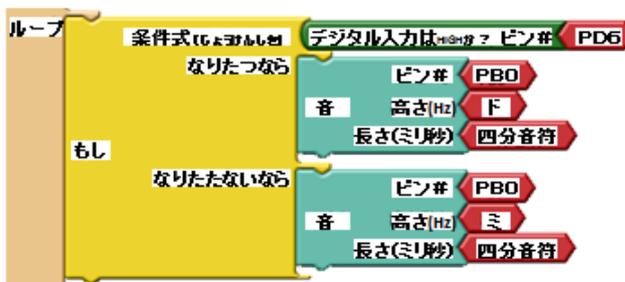
を無限にくり返す。

結果

実習 2

次のプログラムをループの中に組み、「アップロード」ボタンを押そう

※プログラムをアップロードして CdS セルに手をかざすと、音が変わります。



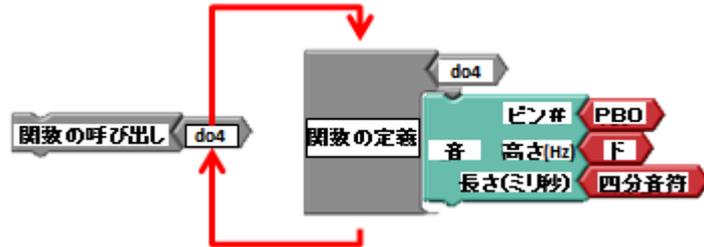
ポート D の 6 番ピンが HIGH=入力なし (=暗い) ならば F の音が鳴る
そうでなければ (=明るい) ミの音が鳴る
を無限にくり返す

結果

7. 関数を使おう

プログラム中で、一連の処理をまとめて一つの手続きとしたものを（ ）といいます。プログラミング言語によってはサブルーチンなどと表現されます。

※関数の名前は、半角のアルファベットや数字を使って、自由につけることができます。



実習

次のプログラムをループの中に組み、「アップロード」ボタンを押そう

※プログラムをアップロードして CdS セルに手をかざすと、音が変わります。



見本

結果	ポートDの6番ピンにHIGHが入力なし（デジタル入力(PD6)がLOW） そうであれば（デジタル入力(PD6)がHIGH） を無限にくり返す
感想	

発展

関数の中身を変えて、いろんな音を確認しよう

結果と感想	
-------	--

8. プログラム総合実習

課題

自由にプログラムを考えてみよう。

※画面をハードコピーし、印刷して貼り付けよう。

結果
と
感想

見本

画面のハードコピーの方法

① 「Fn」キー＋「PrtScr」キーを押す。

※機種によっては「Fn」キーがない機種

※機種によってはキーボードの表示が「Print」の機種もある

※現在のウィンドウだけをハードコピーする場合は「Alt」キーを押す。

② 右クリックして「貼り付け」する。



9. 第3章のまとめ

1) 自己評価

実験装置が正しく接続できたか。	A	B	C	D
ソフトウェア「ArduBlock」を操作できたか。	A	B	C	D
マイコンの設定の意味を理解し、設定できたか。	A	B	C	D
入出力設定の意味が理解できたか。	A	B	C	D
くり返し（無限、有限）のプログラムが組めたか。	A	B	C	D
変数の役割とはたらきが理解できたか。	A	B	C	D
センサのはたらきが理解できたか。	A	B	C	D
条件分岐のプログラムを組めたか。	A	B	C	D
関数を使ったプログラムを組めたか。	A	B	C	D
熱心に授業に取り組めたか。	A	B	C	D



2) 感想

これまで学習して感動したことや、 思って解決できたこと、将来に役立つようなことなどを中心に、感想にまとめよう。



第4章 制御技術と社会

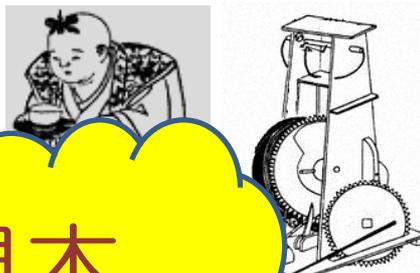
1. コンピュータ制御機器の発達と社会生活

1) からくり

○「日本書紀」に中国に由来する「指南車」が、また平安末期の「今昔物語集」にはからくり人形を作ったという記述があります。

○鉄砲伝来以降、機械装置のことを「からくり」と呼び、お祭りや縁日などで見世物として、全国に広まりました。江戸時代には「茶運び人形」など、シーケンス制御精巧なからくりが次々作られました。

からくり（茶運び人形）



見本

課題1

茶運び人形の動くしくみを調べよう。

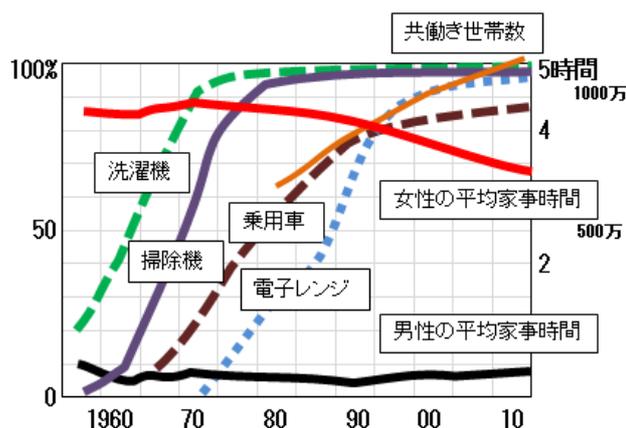
2) 家電製品の発展とくらしの変化

○洗濯機、炊飯機、冷蔵庫等の家電製品（家庭電化製品）の普及により「家事負担の軽減」が図られました。これによって、家族のあり方が大きく変化したといわれます。

○その後、さらに家事負担の軽減が望まれ、マイコンと各種センサとの組み合わせで、家電製品の技術はさらに進歩しています。

課題2

家電製品の普及によって家族のあり方が変化することは何かを考えよう。



2. コンピュータ制御技術の社会での役割

1) 人に優しい技術

「人に優しい技術」とは、高齢者や社会的弱者に優しいと同時に、一般の人にも使いやすい技術です。創造性が豊かで、個性が尊重される社会において、技術によって人間が疎外されることなく、誰もが活躍できる技術が求められています。

課題1

人間に優しい技術とはどのような技術でしょうか。

見本

2) これから期待される技術と社会への影響

さらに安全で快適な社会の実現に向け、ロボット開発などの制御に関連する技術への期待が高まっています。

課題2

これから期待される制御に関連する技術を調べてみよう

見本

3) 技術の発展

ロボットが人に代わって活躍しています。そして、ロボットがどんどん進化していけばいくほど、社会への期待が高まっていくといわれています。これからの時代を生き抜くためには、ロボットが「自ら発言する」「自ら行動する」「自ら反省する」という人間固有の能力を磨くことが大切になります。

課題3

上の文章を読んで、自分のこれからの生き方を考えてみよう。

参考資料

1. 単音の電子オルゴール

課題

いろいろな曲を入力して、鳴らしてみよう。またセンサを使って、明るくなると演奏するなど、試してみよう。

1) 「ヒダピオ」で鳴らしてみよう

「ヒダピオ」の「電子オルゴール」
・簡単にデータの入力
・プログラムの作成、呼び出し
ができます。

見本



①自分の作りたいオルゴール用の音楽のテンポデータ、音符データを入力する。

※ 回路の選択を「マイコンボード」にする。

②プログラムの保存、コンパイル、書き込み、動作の確認

2) 音を聞きながらデータを作成をしよう

○「Melody IC Factory」などの音楽作成ソフトを使って音楽を聴きながら音楽データを作り、保存したデータを、「ヒダピオ」の「電子オルゴール」で呼び出して使うことも可能です。

※Melody IC Factory は株式会社イーケイジャパンから提供されている音楽作成ソフトです。株式会社トップマンからもダウンロードできます。

目次

第1章 制御の基礎	2
1. 制御とは	2
2. 制御システム	3
3. 制御の種類	5
4. 問題解決の方法	6
5. 第1章のまとめ	8
第2章 電子オルゴールの製作	9
第3章 プログラムによる制御	15
1. マイコンとプログラム	15
2. 学習の準備をしよう	16
3. アルドゥブロックの基礎	16
4. 主なブロックのはたらき	19
5. 基本的なプログラムを組もう	20
6. 光センサを使おう	23
7. 関数を使おう	24
8. プログラム総合実習	25
9. 第3章のまとめ	26
第4章 制御技術	27
1. コンピュータ	27
2. コンピ	28
参考資料	29
1. 単音の	29
2. 和音の	30

見本

本書の課題、実習、発展の取り扱い

課題1

実習1

…基本的な内容です。必ず学習しましょう。

発展1

…発展的な内容で、少し難しい課題です。

時間の余裕があればチャレンジしましょう。

技術・家庭科／技術分野／情報
/プログラムによる計測・制御

ヒダピオシステム教材
「電子オルゴールで学ぼう」

編集・著作：浅田寿展

発行者：JA 教育研究会

【本書の無断転載を禁ず】

JAEA