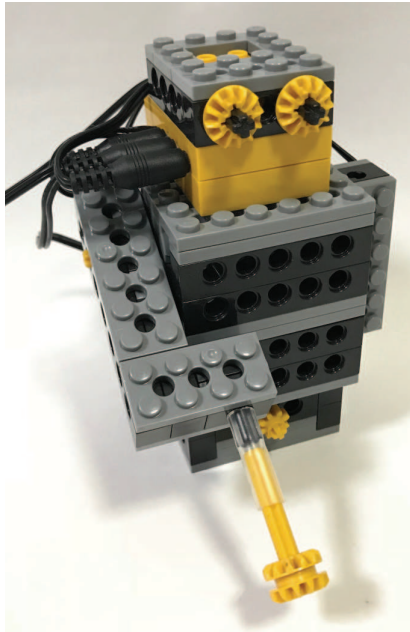


ロボット教室

アドバンスプログラミングコース 10・11月テーマロボット 「ドレミロボット」

東福岡・中間・八幡東・小倉北・小倉南教室



アドプロ（アドバンスプログラミング）初のテーマロボット「ドレミロボット」です。このロボットは10月・11月で4回に分け製作を行います。

10月2回目までには写真のロボットが組み立て終わりました。

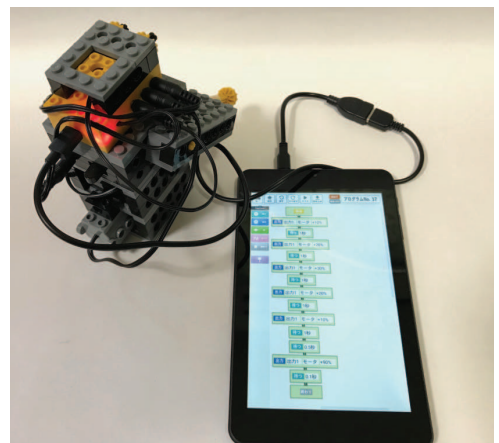
アドプロコースではロボットを組み立て電池をつなぎスイッチを入れても動いてくれません。このロボットにはマイコン（小さなコンピューター）が搭載されていてプログラミングによってロボットの動きを制御します。

そのためプログラミングが必須となります。

一般にプログラミングはパソコンを使って行うイメージがあると思いますが、プログラミングを行うための小さなパソコン「ローダー」と呼ばれる物が世の中には存在します。

アドプロで用いるタブレット端末もプログラミング以外の機能はかなり制限されていますので、プログラミング専用のローダーと呼んで良いでしょう。

*実はこのタブレットの中にイースターエッグ（隠し機能）としてゲームが入ってるのは内緒ですが一部の生徒さんにこの隠し機能が見つかってしまいました。いったいどこからこの極秘情報を入手したのか、感心してしまいます…



最近ではプログラミングという言葉をよく聞くようになりました。
ゲーム感覚でプログラミングを楽しめるものもあります。

Arduinoでのプログラミング

```
void setup() {  
  pinMode(13, OUTPUT);  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop(){  
  if(Serial.available()>0){  
    if(Serial.read()==1){  
      digitalWrite(13, HIGH);  
    }else{  
      digitalWrite(13, LOW);  
    }  
  }  
}
```

Scratchでのプログラミング



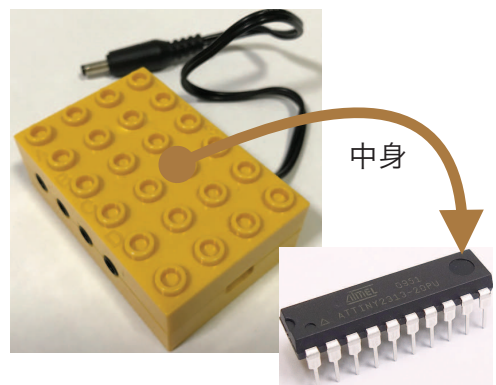
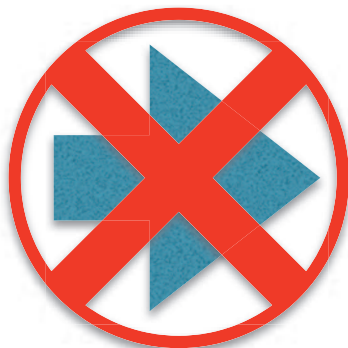
プログラミングにもいろいろと種類がありますね。
Arduinoのプログラミングの様に文字や数字を使って書くもの。
Scratchやアドプロの様にブロックを組み合わせて書くもの。
一見すると全く別物のように考えてしまいそうですが、最終的には同じ形に変換されます。

コンピュータは人間の言葉を理解することは出来ません。
プログラミングは英語を使うことが多いですが実は英語も理解できません。
コンピュータが唯一理解できる言語、それは0と1で全てを表現する機械語と呼ばれるものです。

```
void setup() {  
  pinMode(13, OUTPUT);  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop(){  
  if(Serial.available()>0){  
    if(Serial.read()==1){  
      digitalWrite(13, HIGH);  
    }else{  
      digitalWrite(13, LOW);  
    }  
  }  
}
```



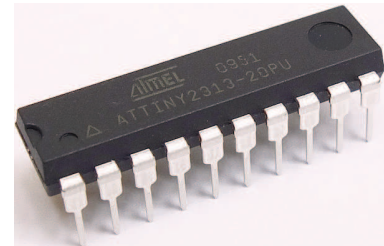
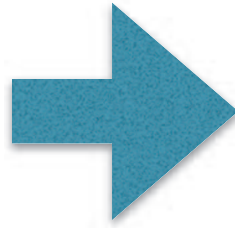
転送



ワタシ、ソナナコトバ ワカラナ

1011 0011 1101 1001
0010 1111 0100 1110
0111 0000 0000 1101
0011 1101 1101 0000
1111 0011 0101 1010
1100 0000 1100 1101
0101 1101 1110 1000

転送



ヨメル！ ヨメルゾ！！

コンピュータは0と1で書かれた言葉しか理解できないわけですが、これでは我々人間にはとてもわかりづらく、プログラミングがとても大変になります。そこで人間にもわかりやすい言葉を機械語に変換する翻訳作業を行っています。

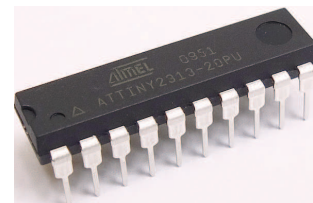
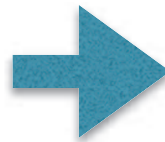
```
void setup() {  
  pinMode(13, OUTPUT);  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop(){  
  if(Serial.available()>0){  
    if(Serial.read()=='1'){  
      digitalWrite(13, HIGH);  
    }else{  
      digitalWrite(13, LOW);  
    }  
  }  
}
```

変換



1011 0011 1101 1001
0010 1111 0100 1110
0111 0000 0000 1101
0011 1101 1101 0000
1111 0011 0101 1010
1100 0000 1100 1101
0101 1101 1110 1000

転送



ヨメル！ ヨメルゾ！！



これなら私達人間もコンピュータもプログラミングを理解することができますね！この変換、翻訳作業のことを「コンパイル」と言います。

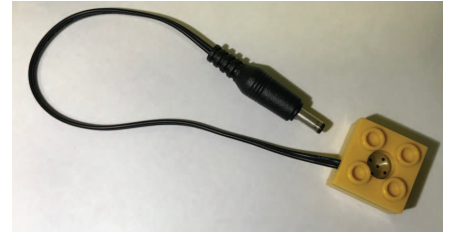
アドプロのマイコンも例外ではありませんので、みなさんがタブレットで作ったプログラミングはタブレットのアプリが0と1の機械語へ変換しているわけです。

人間がプログラミングする際に用いる言語は必ず変換されるので、どのような形でも良いわけです。その為、より人間にわかりやすいようブロックをつなぎ合わせるようなプログラミング言語や、英語で書かれた言語が数多くが存在しています。

人間の言葉のように国によって色々な言葉が存在している状況に似ていますね。

コンピュータは0と1しか理解できないと書きましたが、アドプロのマイコンについても同じです。マイコンの耳や口にあたる入力端子、出力端子についても0と1しか扱えません。0と1というのは言い換えれば”ある”か”ない”かです。マイコンは電気で動くため”電気がある”か”電気がない”かとなります。人間に馴染みがある言い方にかえるとスイッチがONかOFFかと言うこととなります。

ドレミロボットでは、音を出すためにスピーカーを uses。タブレット上では、”ド””レ””ミ””ファ””ソ””ラ””シ”の7音を選択出来ます。出力ポートにスピーカーを接続するわけですが、出力ポートはON、OFFの2つの状態しかとれません。これでは一見、様々な音を発生させる事は不可能に思えますが、「音」の本質が分かれば、このカラクリが見えてきます。



スピーカーブロック

音は空気の振動です。この振動はちょうど水面の波に例えることができます。



皆さんが音を”聞ける”のは音が空気の振動として鼓膜に届いているからなんですね。

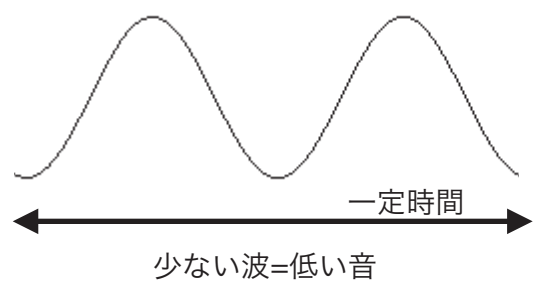
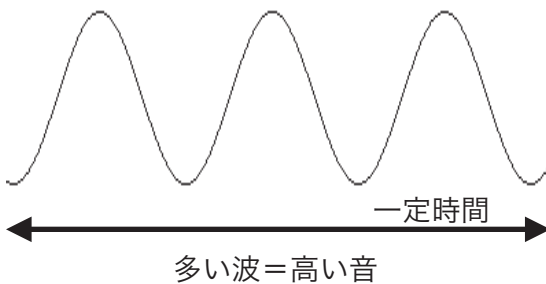
音は大きくわけて2つの要素に分けることができます。

1. 音の高低
2. 音の大小

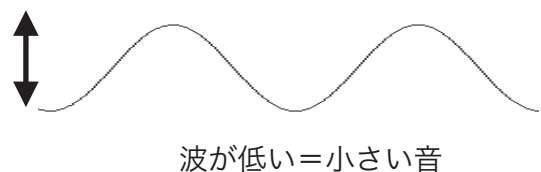
(今回のロボットには音の大小は関係無い。)

これらは次のように波形の違いとして表す事ができます。

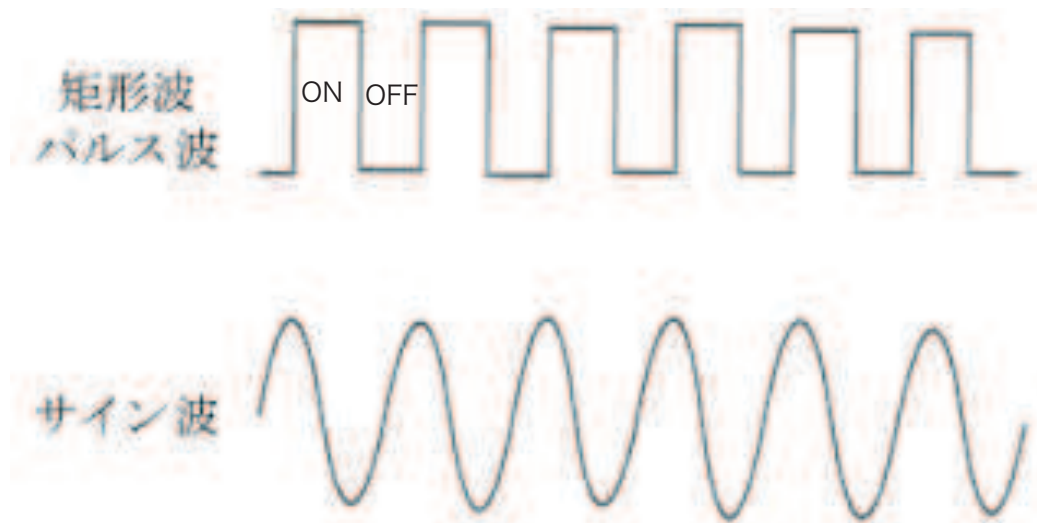
1. 音の高低



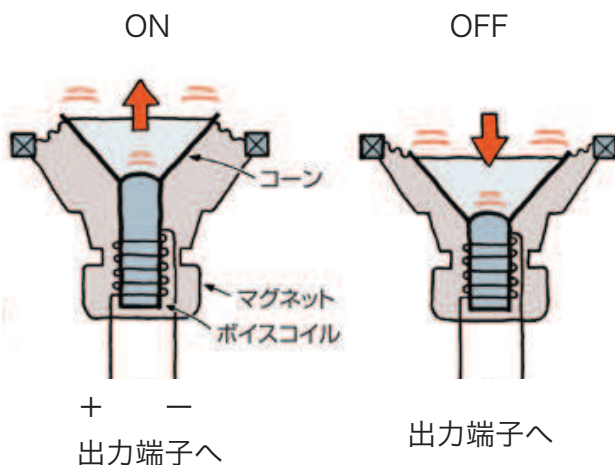
1. 音の大小



音の高低は（一定時間あたりの）波の個数を変化させる事で表現できることがわかりました。これをスイッチに対応させた表現に置き換えると（一定時間あたりの）ON,OFFの回数を増やすと高い音の波形が、ON,OFFの回数を減らすと低い音の波形が表現できます。



音の波形を作り出す方法がわかったので、あとはこのタイミングで空気を振動させれば音を発生させることができます。



電気のON,OFFで再現した波形を空気の振動に変換する部品がスピーカーです。スピーカーは電気が流れると（ON）コーンと呼ばれる膜が突き出されます。電気の流れが止まると（OFF）コーンは自身の弾力で元の位置に戻ります。このとき膜の周りがある空気もつられて動くので膜の振動は空気の振動（音）となります。

コンピュータは0と1しか扱えませんが、電気信号（ONとOFF）を空気の振動へと変換するスピーカーの様に電気信号を違う形へと変換する部品を接続する事で、人間に認識できる形へと変換されます。そのためコンピュータは音を出したり、光を出したり、物を動かしたりといった事が可能になるのです。

11月のドレミボット後半では、スピーカーとモーターをマイコンで制御して木琴を擬似的に演奏するロボットを完成させます。プログラムがどのように動くのかを見ていきましょう。