

**作業① プリント基板を作る**

**今日の作業 ①** プリント基板のエッチング

■ エッチング (etching) とは  
 化学薬品 (おもに塩化第二鉄) を使って、銅の不要部分をとかすこと



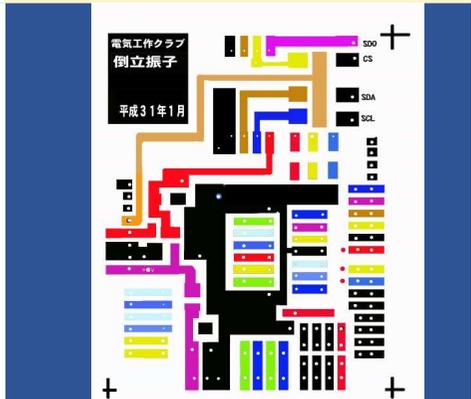
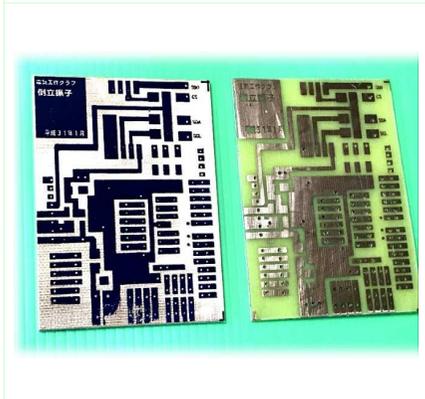
左 不要部分を溶かす基板  
 銅(薄い)・・・溶ける  
 黒く印刷された部分が 回路になる

・ポリ袋を二重にして  
 エッチング液がもれないようにします



・ゴム手袋をはめ、液にふれないようにします

**注意**  
 エッチング液を  
 体や衣服に付けないよ  
 気をつけて作業しましょう  
 銅がとけると写真のように透けてきます。  
 塗料をはがし、きれいに洗って基板の完成です



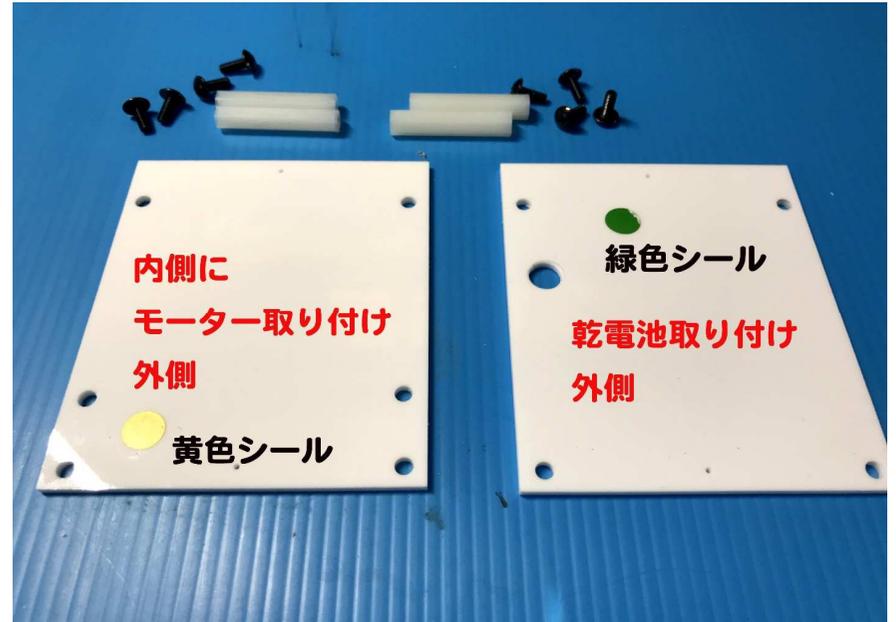
エッチングした基板が「倒立振子」のコントロール基板です  
 次の会で 配線、部品をハンダ付けします。  
 細かな部品やこわれやすい部品は前もってつけておきます。

**作業② ギヤボックス 黄色シールをはった板に取り付け**

いよいよ ロボット本体の組立てです。  
 モーターギヤボックスを取り付ける前にモーターギヤボックスは 説明書通りに組み立てたか？  
 回転軸にじゅんかつ油がついてあるか？  
 車軸を強く引っ張っても めけてこないか？  
 確認します。



確認が終わったら、ギヤボックスをネジ止めします。

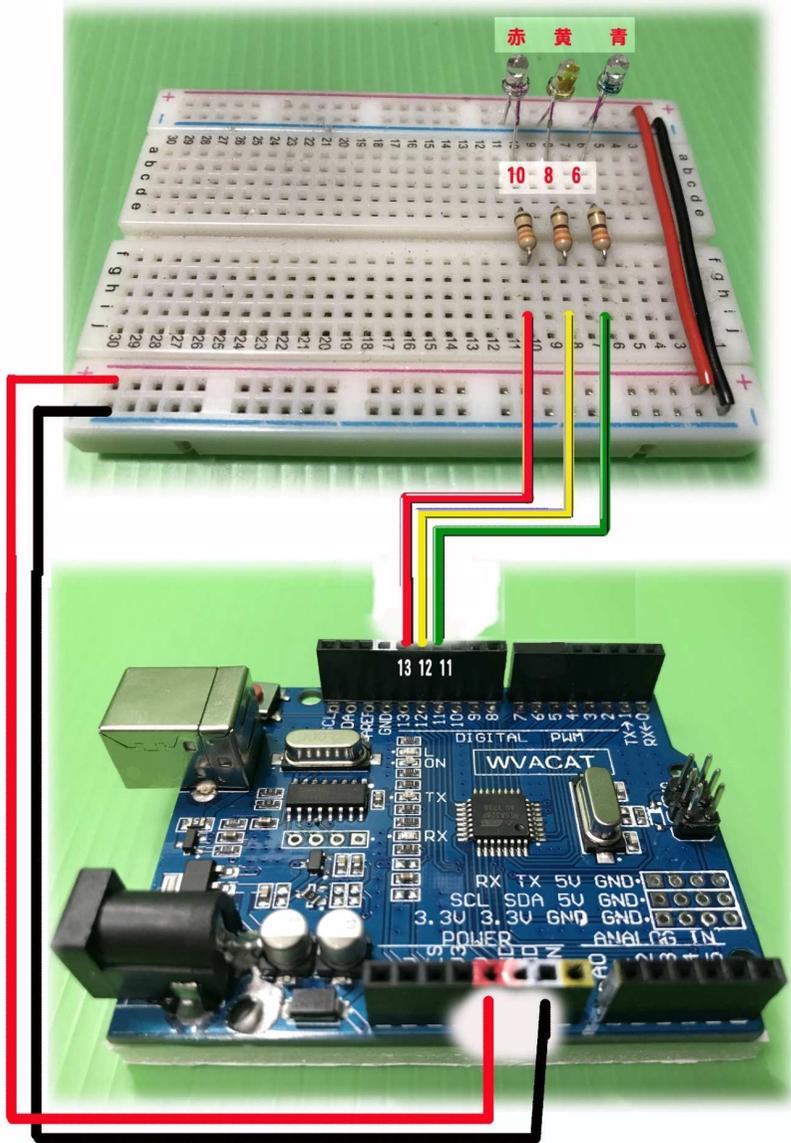


分解した写真です。これらの部品のほか、短いスペーサーが2本あります。

# Arduino Uno

# エレクトロニクスで遊ぼう

## 【準備】ブレッドボードの配線



## 「Arduino IDE」の使い方

### コンパイル -verify

コードをコンパイルします。エラーがある場合は、エラー箇所が下部の黒枠に表示されます。

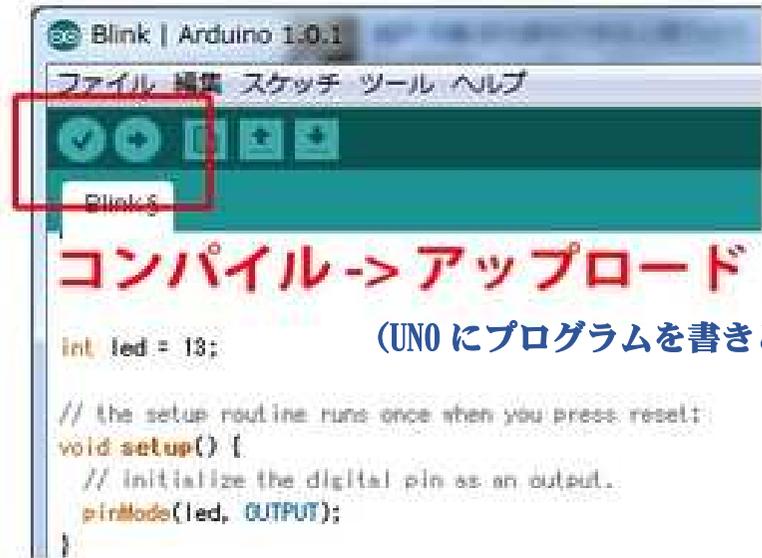
### アップロード -upload

コンパイルしたスケッチをArduino本体にアップロード(書き込み)します。アップロードが完了したらArduino本体にスケッチが走り、動きます。

### 新規作成 -new

### 開く -open

### 保存 -save



コンパイル=Arduino Uno がわかるように 翻訳する

## ArduinoUNO 13番ピンにLEDをつけてみよう



UNOの基板には多くのLEDが付いています。  
[L]と印刷された部品は13番ピンにつながっています。  
右の写真はLEDです、+を13番ピン -を左となりの白色[GND]に付ければ同じように点滅します。

## Arduino スケッチによく出てくるコマンド(命令語)の意味

### 「/\* /\*」「//」 コメント

/\*と\*/の間はすべてArduinoから無視されます  
1行だけのコメントをつけるときは、別のもっと短いスタイルがあります。

//から行末まではコメントです。コメントは、プログラムの働きを自分が理解したり、

思い出したりするのを助けるためです。

また、他の人に、それを伝えるためでもあります。

「void setup」 VOID=空っぽ深い意味なし  
基本的なことで最初の1回だけ行いたいことを書きます。

だいたい初期設定みたいなことを書きます。

「void loop」 ずっとくり返したいことを書きます。

「void」は同じく「空っぽ」という意味です。

## 「L 効」の実験 ① 「赤色LEDの点滅」 スケッチ【2018\_Lchika1】

### 【arduino の約束】

使える文字・記号は 半角英数です。

全角の文字はスケッチには使えません

ただし、// 以後のメモは全角文字を使うことができます

```
int led = 13; //13番ピンを「LED」に  
  
void setup() {  
  pinMode(led, OUTPUT); //LEDピンを出力にする  
}  
  
void loop() { //くりかえす  
  
  digitalWrite(led, HIGH); //LEDピンを HIGH  
  
  delay(1000); //1秒待つ  
  
  digitalWrite(led, LOW); //LEDピンを LOW  
  
  delay(1000); //1秒待つ  
}
```

### ◆ 「2018Lchika1」スケッチの

○の数を {13} {1000}などの値を変えて  
「1000」は約1秒のことです  
LEDの点け方を工夫してみてください。

### ◆ 【HIGH】【LOW】はLEDの点灯 消灯 命令です

## 「2018Lchika3」は 信号機?のように LED が光ります

### ★Lチカの実験② スケッチ【2018Lchika3】

```
int ledred = 13;    // red は 赤色 LED 13 番ピンに  
int ledyellow = 12; // yellow は 黄色 LED 12 番ピンに  
int ledgreen = 11; // green は 緑色 LED 11 番ピンに
```

#### void setup()

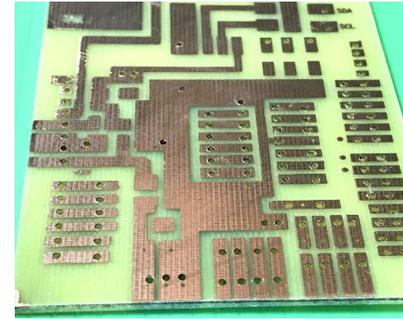
```
{  
  pinMode(ledred, OUTPUT);  
    // ledred 端子を OUTPUT 出力にする  
  pinMode(ledyellow, OUTPUT);  
    // ledyellow 端子を OUTPUT 出力にする  
  pinMode(ledgreen, OUTPUT);  
    // ledgreen 端子を OUTPUT 出力にする  
}
```

#### void loop() // loop くりかえす

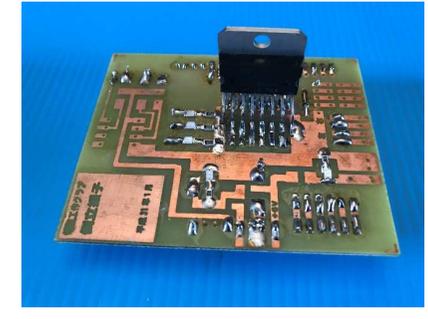
```
{  
  digitalWrite(ledgreen, HIGH); // 緑点灯  
  delay(4000); // 緑がついたまま 4 秒  
  digitalWrite(ledgreen, LOW); // 緑消灯  
  digitalWrite(ledyellow, HIGH);  
  delay(2000);  
  digitalWrite(ledyellow, LOW);  
  digitalWrite(ledred, HIGH);  
  delay(4000);  
  digitalWrite(ledred, LOW);  
  delay(100);  
}
```

「赤・黄・青」の LED が点滅するスケッチ

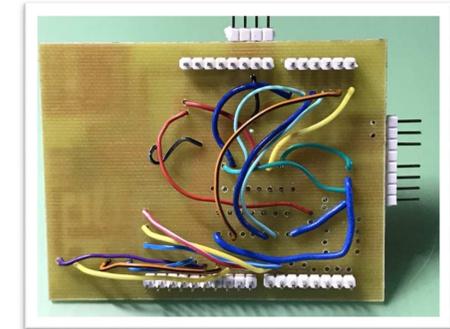
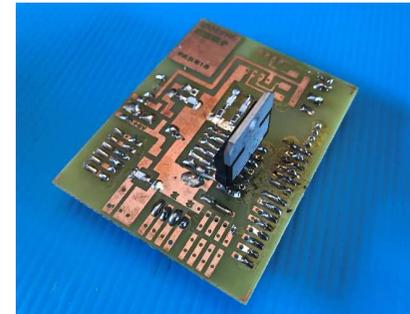
次回 「倒立振子」コントロール基板を作ります。



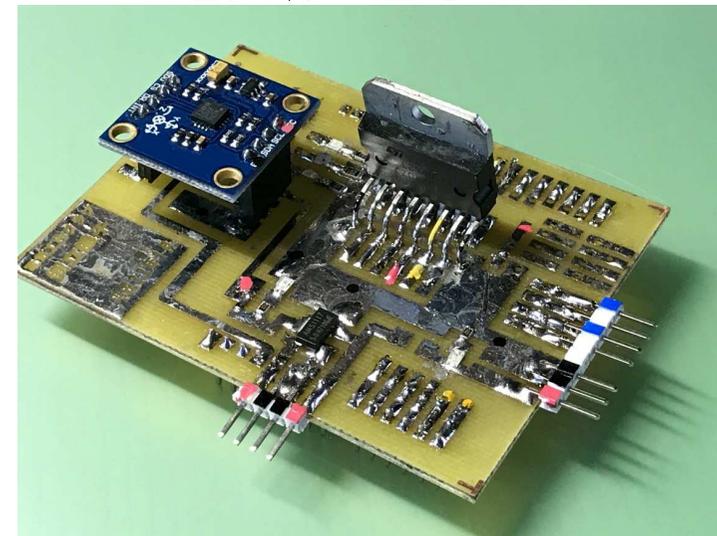
基板に穴あけ



主な部品のハンダ付け



基板の裏側に配線をします



「倒立振子コントロールシールド」 できた写真