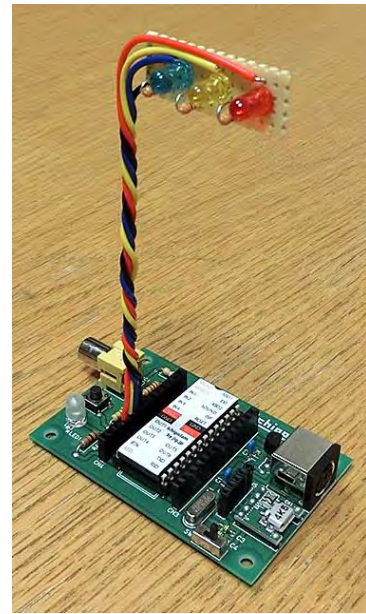


【B-1】IchigoJam で信号機を作ろう

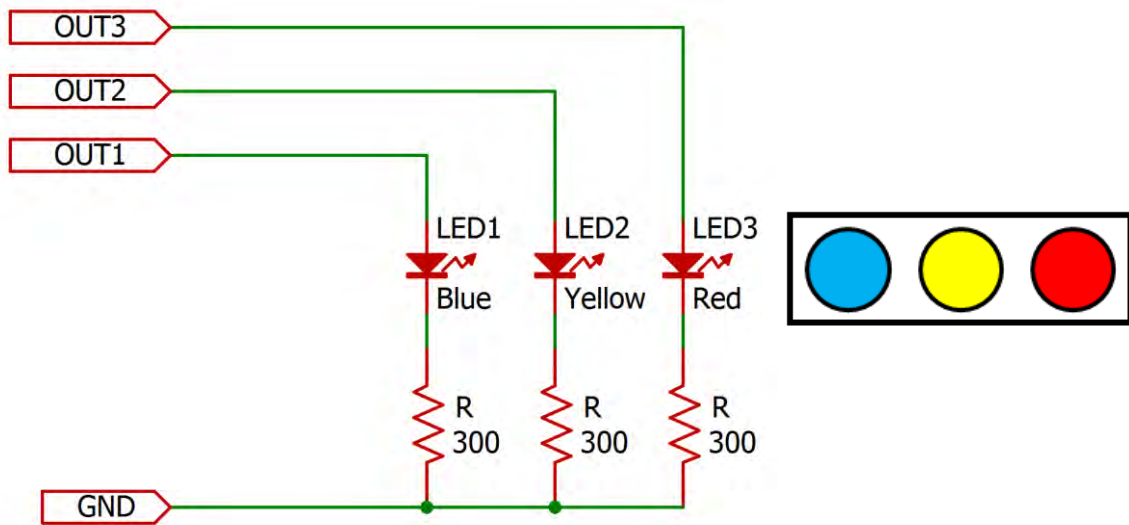
●今回の目標

LED を基板にハンダ付けして、信号機を作ります。
 信号機を IchigoJam につないで、BASIC プログラムで
 LED を光らせます。

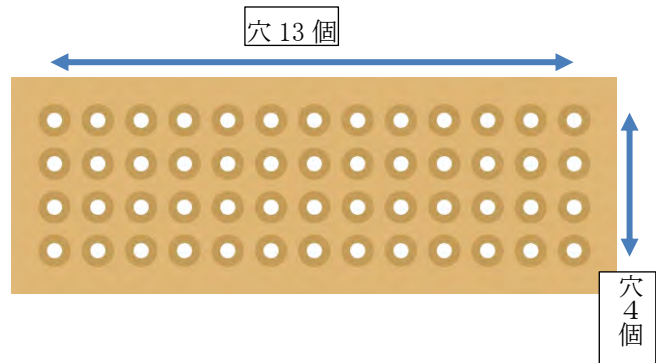
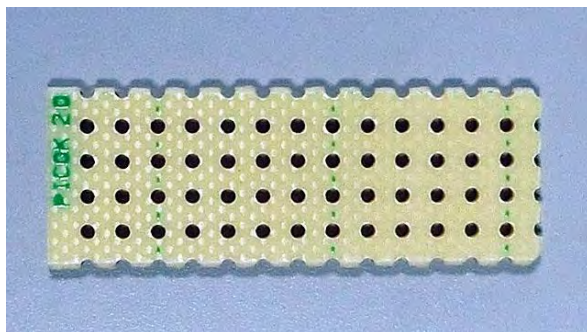


●信号機の回路を作る

基板に LED や抵抗をハンダ付けして、信号機の回路を作ります。
 回路図は以下のとおりです。

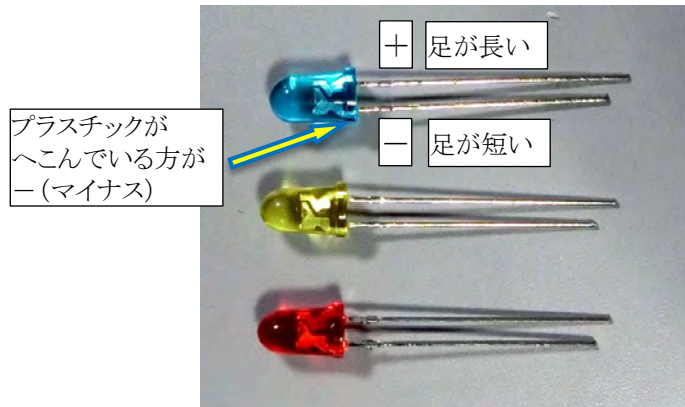


穴が 13×4 個開いている基板を使います。

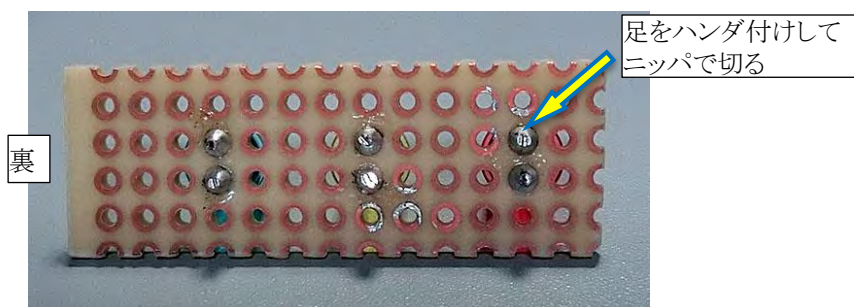
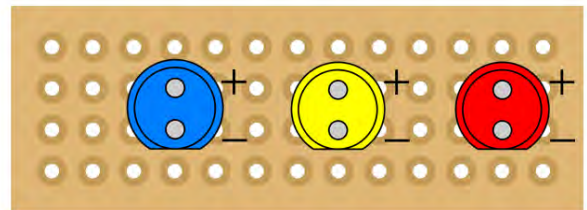
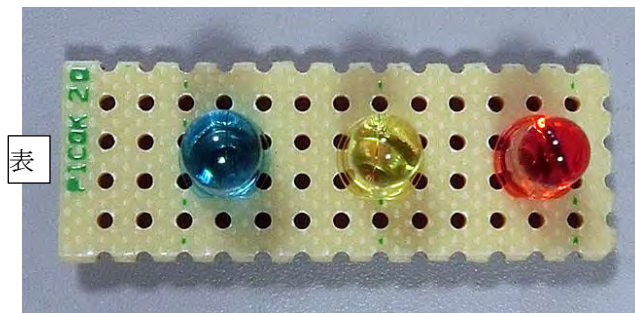


★LED のハンダ付け

青・黄・赤の 3 個の LED を、基板にハンダ付けします。
LED は 2 本の足に、+ (プラス) と - (マイナス) があります。
間違えないようにしてください。



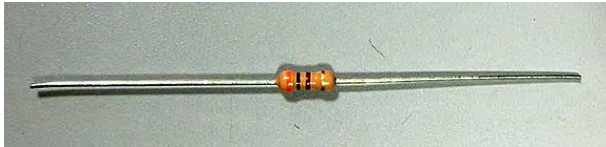
基板に LED を差し込み、裏からハンダ付けします。



★抵抗のハンダ付け

(1) 赤の LED につなぐ抵抗をハンダ付けします。

抵抗は電流を制限する部品です。+- (プラス・マイナス) の向きはありません。

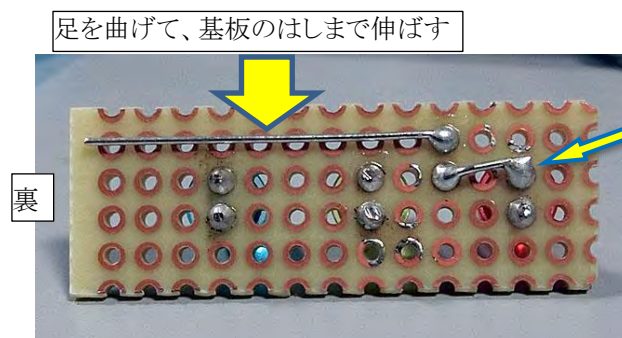
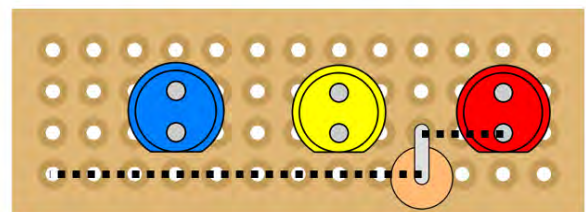
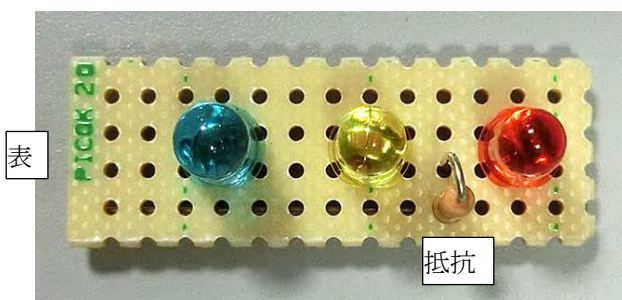


IchigoJam に LED だけをつなぐと電流が流れすぎるので、抵抗を通してつないで、電流を制限します。

まず、抵抗の足を U の形に曲げます。



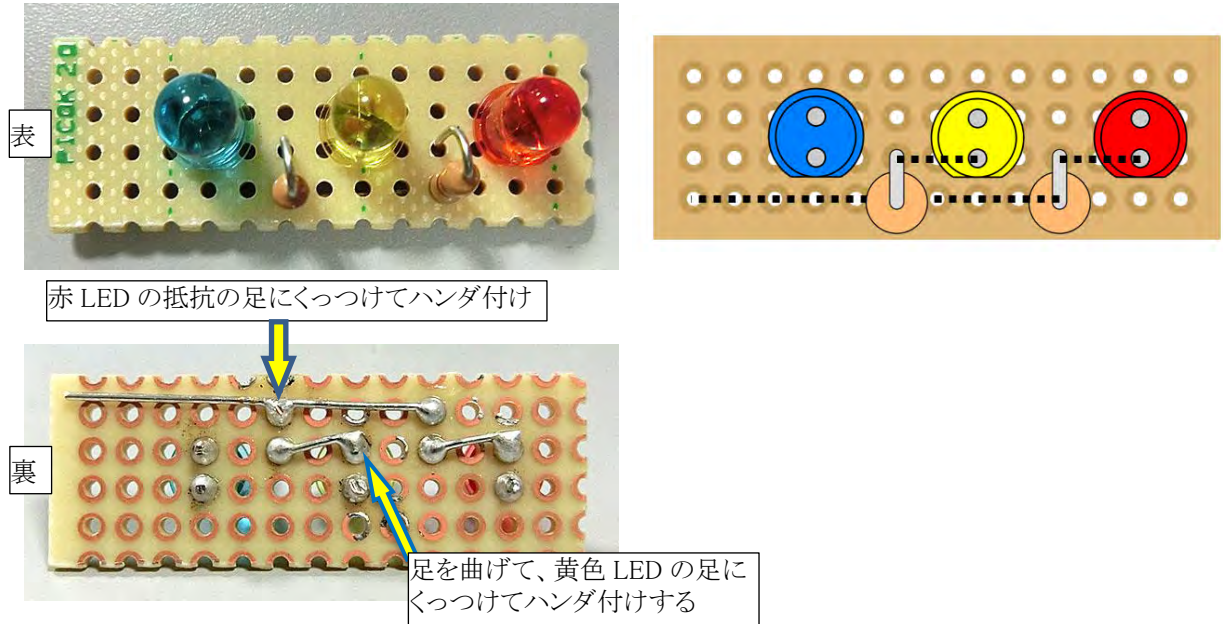
赤の LED のとなりに抵抗をさして、ハンダ付けします。
基板のうら側で足を曲げて、片方を赤の LED に、
もう片方を基板のはしの方へ持っていきます。



足を曲げて、赤 LED の足にくっつけてハンダ付けする

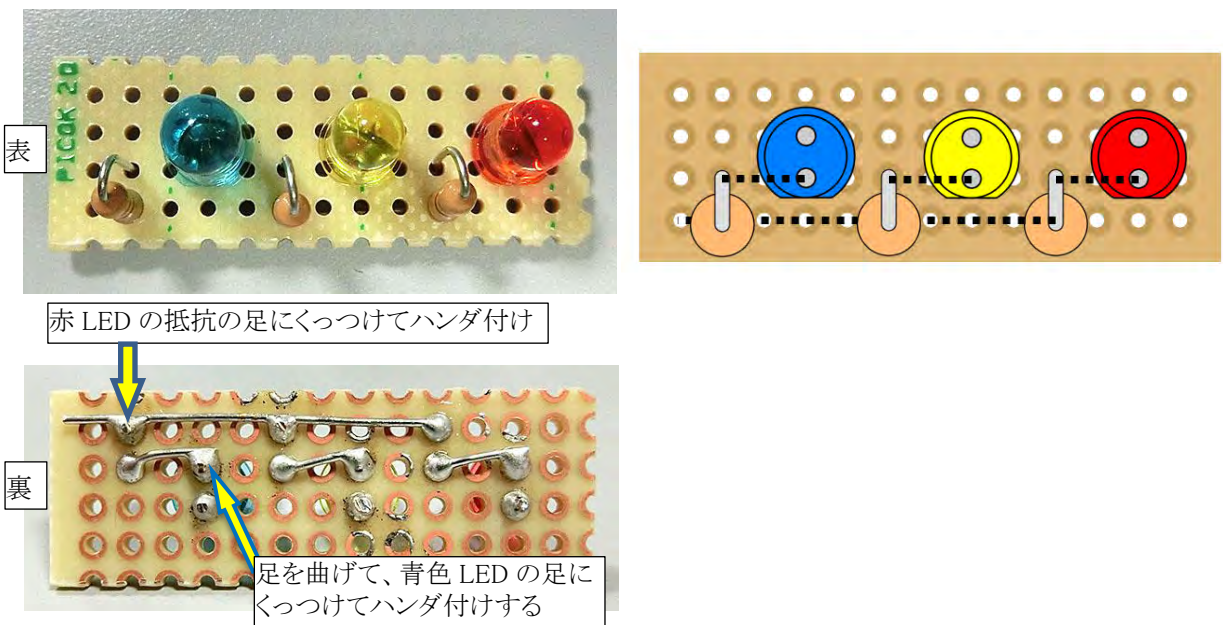
(2) 黄色の LED につなぐ抵抗をハンダ付けします。

赤 LED の抵抗の時と同じように、抵抗の足を U の形に曲げます。
足の片方は黄色の LED に、もう片方は赤 LED の抵抗の足にハンダ付けします。



(3) 青色の LED につなぐ抵抗をハンダ付けします。

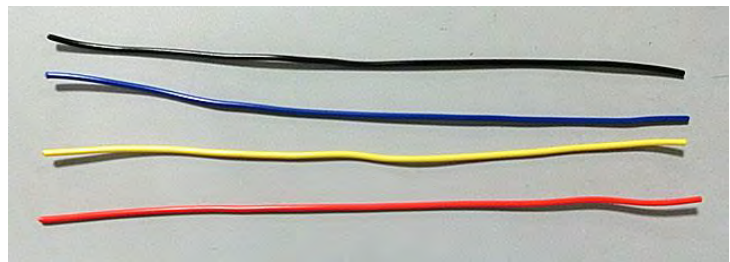
上の黄色 LED の抵抗と同じように、抵抗の足を U の形に曲げます。
足の片方は青色の LED に、もう片方は赤 LED の抵抗の足にハンダ付けします。



★リード線のハンダ付け

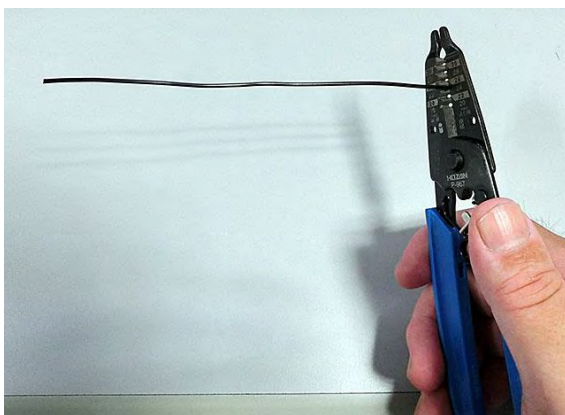
信号機と IchigoJam をつなぐリード線をハンダ付けします。
信号機の柱にもなります。

リード線として、かたい単心線(たんしんせん、心線の直径 0.65mm)を使います。
黒・青・黄・赤の 4 本の線を、約 15cm ずつ切り出します。

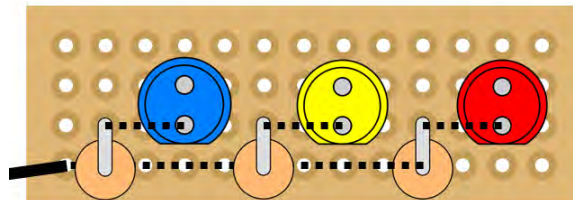
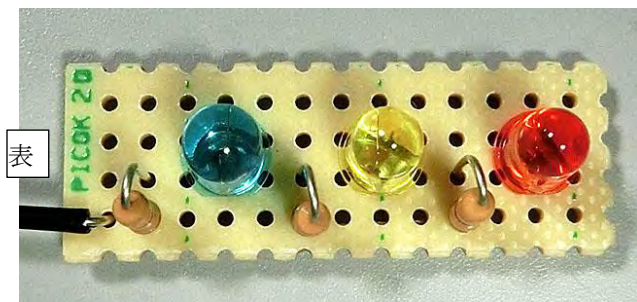


(1) 黒のリード線をハンダ付け

リード線のはじの皮(被覆)を、5mm ほどむきます。
ワイヤストリッパーを使うと便利です。



黒のリード線を基板にハンダ付けします。

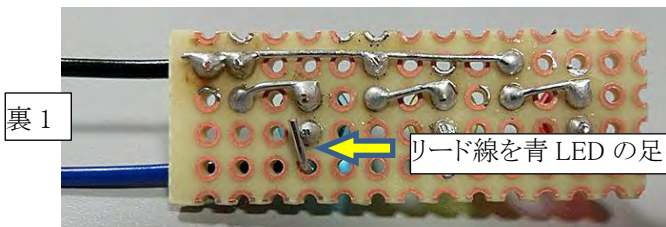
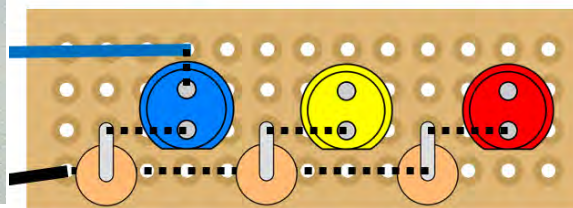


赤 LED の抵抗の足にくっつけてハンダ付け

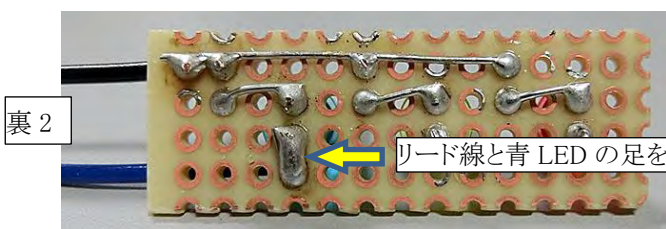


(2) 青のリード線をハンダ付け

片方のはじの皮を 7mm くらいむいて、青色 LED の足の所にハンダ付けします。



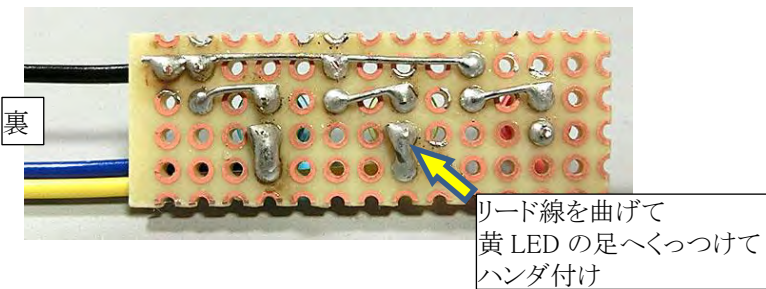
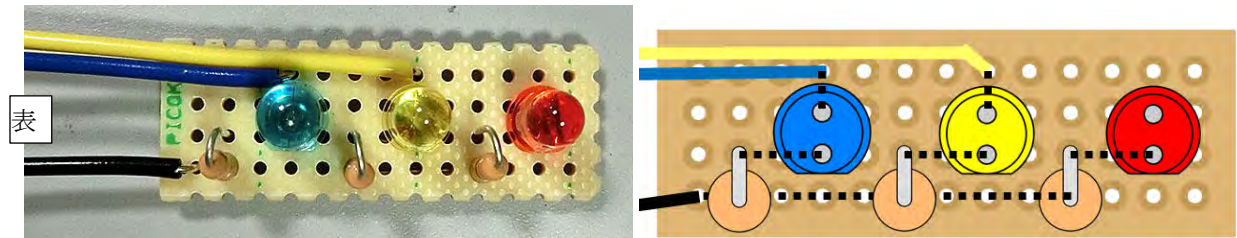
リード線を青 LED の足の方へ曲げる



リード線と青 LED の足をくっつけてハンダ付け

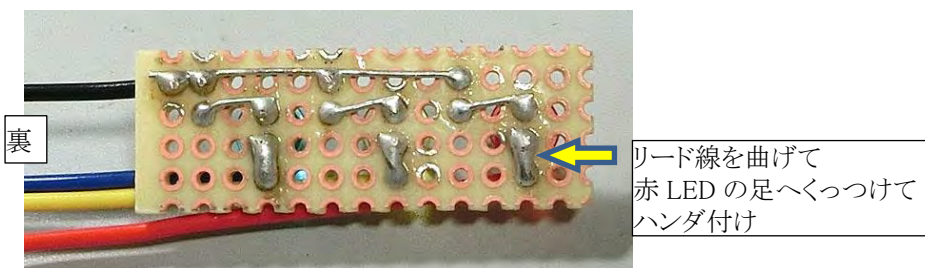
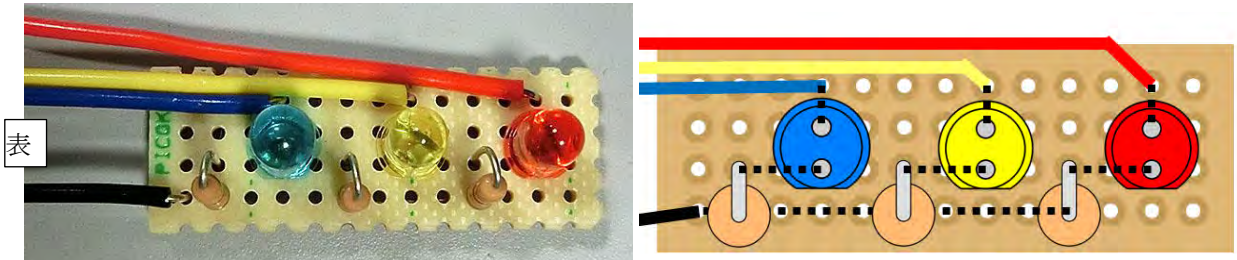
(3) 黄色のリード線をハンダ付け

片方のはじの皮を 7mm くらいむいて、黄色 LED の足の所にハンダ付けします。

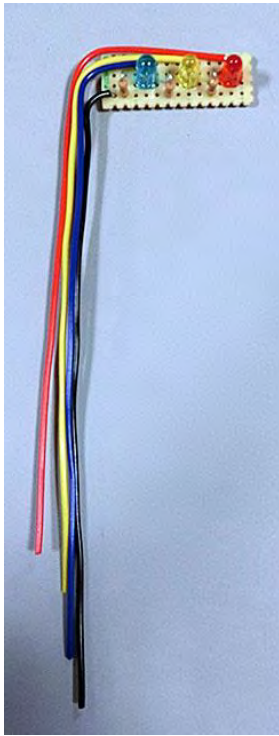


(3) 赤のリード線をハンダ付け

片方のはじの皮を 7mm くらいむいて、赤 LED の足の所にハンダ付けします。



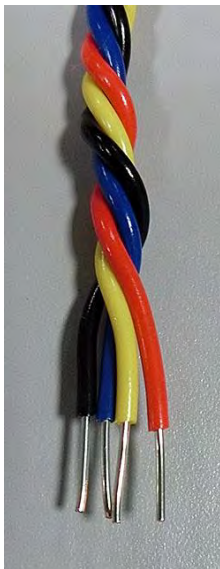
(4) リード線を下へ 90 度曲げます。



(5) 4 本のリード線をねじって
より合わせます。



(6) はじを「黒・青・黄色・赤」の順にならべて
長さをそろえて切り、約 7mm 皮をむきます。



(7) 信号機の完成です！



●信号機を光らせるプログラムを作る

完成した信号機を、IchigoJamに取り付けましょう。
IchigoJamのソケットに、信号機のリード線をさします。
以下のようにさしてください。

IchigoJamの端子	信号機のリード線
GND	黒
OUT1	青
OUT2	黄
OUT3	赤

リード線がかたいので、信号機を上
に立たせることができます。

信号機が設置できたら、ちゃんとLEDが光
るか、ダイレクトモードで確認しましょう。

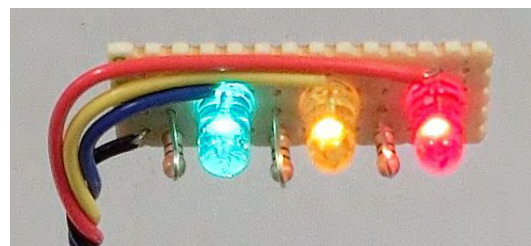
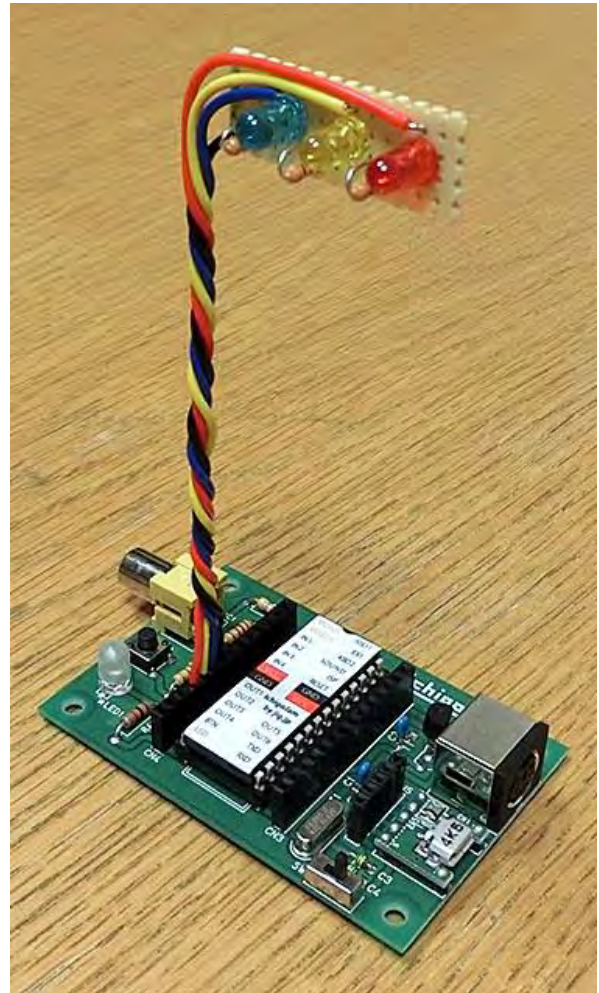
```
OUT 1,1
OUT 2,1
OUT 3,1
```

信号機の青・黄・赤のLEDが光ります。
もし光らないLEDがあったら、どこか配線を
まちがえているか、ハンダ付けを失敗して
います。よく見直しましょう。

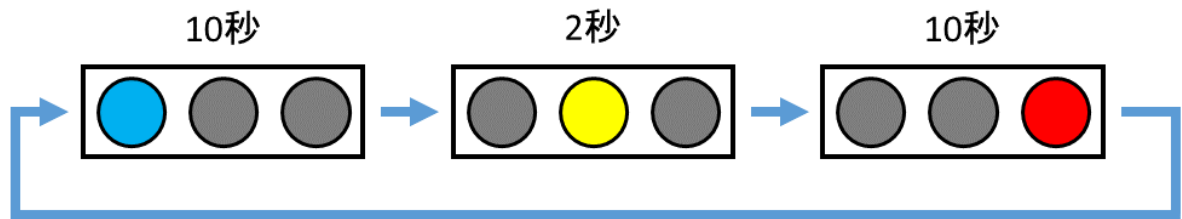
```
OUT 1,0
OUT 2,0
OUT 3,0
```

3個のLEDが消えます。

いろいろなパターンで信号機を光らせてみましょう。



では、信号機を光らせるプログラムを作ります。
信号機の動きを考えてみます。



今回は、青・黄・赤の点灯時間を上のようにならせます。

10	^*TRAFFIC LIGHT	プログラムのタイトル
20	OUT 0	LEDを全部消す
30	^*LOOP	ループの始め
40	OUT 1,1	青LEDを光らせる
50	WAIT 600	10秒待つ
60	OUT 1,0	青LEDを消す
70	OUT 2,1	黄LEDを光らせる
80	WAIT 120	2秒待つ
90	OUT 2,0	黄LEDを消す
100	OUT 3,1	赤LEDを光らせる
110	WAIT 600	10秒待つ
300	OUT 3,0	赤LEDを消す
310	GOTO 30	30行へもどる

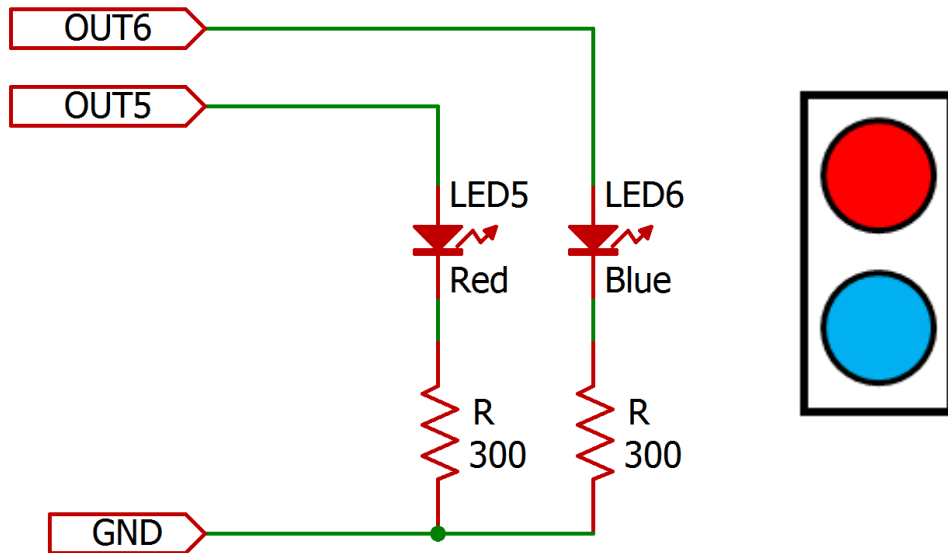
プログラムを実行してみましょう。
信号機が、青→黄→赤→青→…と動きます。

WAIT (ウェイト) 命令の数値を変えると、それぞれの LED の点灯時間が変わります。
試してみましょう。

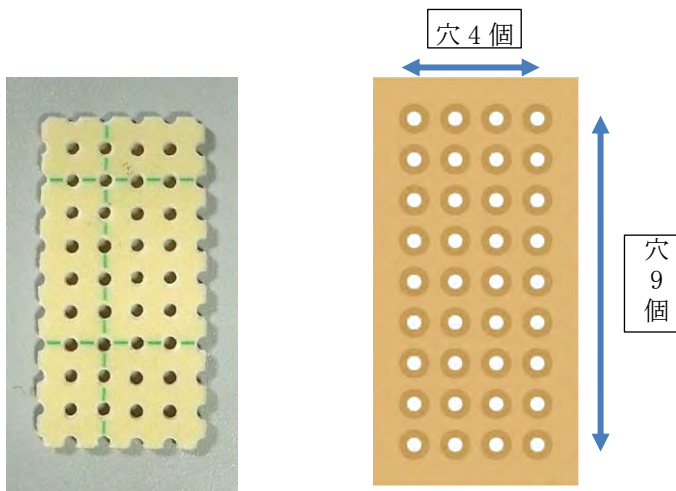
「SAVE 0」でプログラムを保存しておきましょう。

● 歩行者用信号機の回路を作る

車用の信号機ができたので、今度は歩行者用信号機の回路を作ります。
回路図は以下のとおりです。LED は赤・青の 2 個だけです。



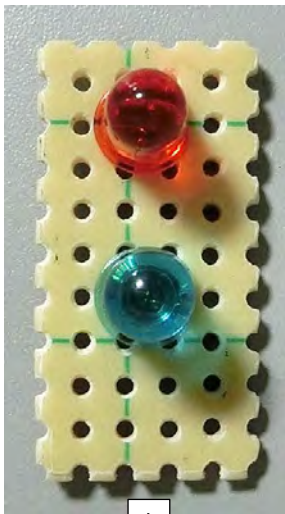
穴が 4×9 個開いた基板を使います。



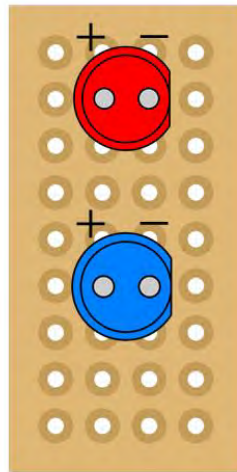
この基板に、LED、抵抗、リード線をハンダ付けしていきます。
LED が 3 個→2 個にへるだけで、車用の信号機と作り方は同じです。

★LED のハンダ付け

赤・青の 2 個の LED を、基板にハンダ付けします。



表

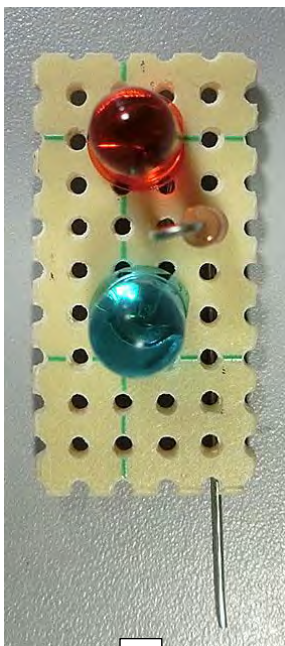


裏

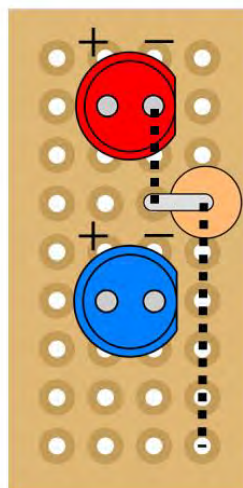
★抵抗のハンダ付け

(1) 赤 LED の抵抗をハンダ付け

抵抗の足を U の形に曲げて、片方を赤 LED の足にくっつけて、もう片方を基板のはじにのばして、ハンダ付けします。



表

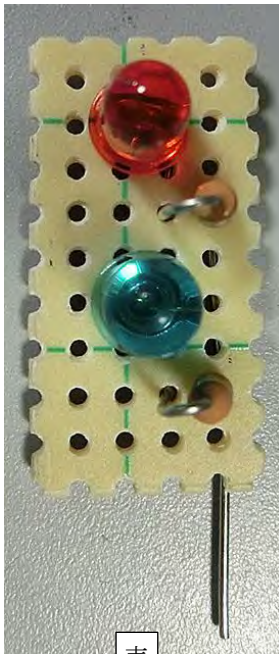


足を曲げて、赤 LED の足にくっつけてハンダ付けする

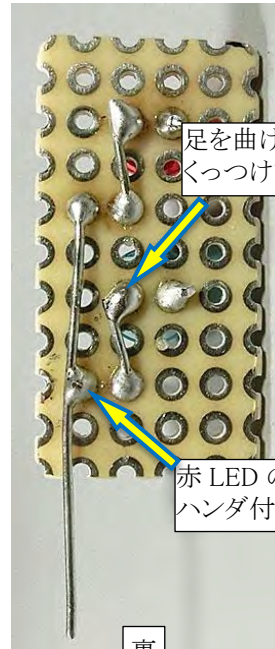
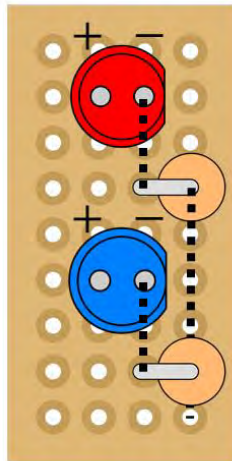
裏

(2) 青 LED の抵抗をハンダ付け

抵抗の足をUの形に曲げて、片方を青 LED の足にくっつけて、もう片方を赤 LED の抵抗の足にくっつけて、ハンダ付けします。



表



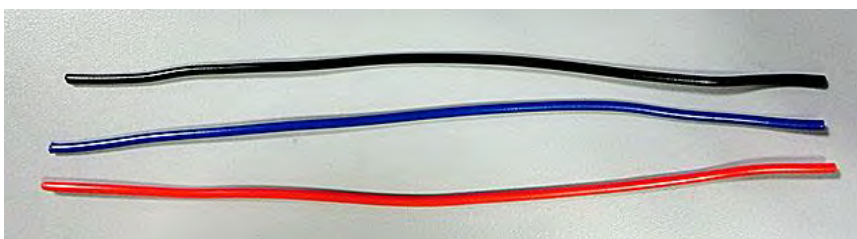
裏

足を曲げて、青 LED の足にくっつけてハンダ付けする

赤 LED の足にくっつけてハンダ付けする

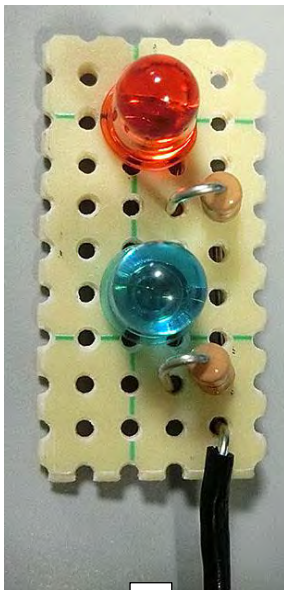
★リード線のハンダ付け

(1) 黒・青・赤の 3 本のリード線(単心線)を、長さ 10cm くらいに切って用意します

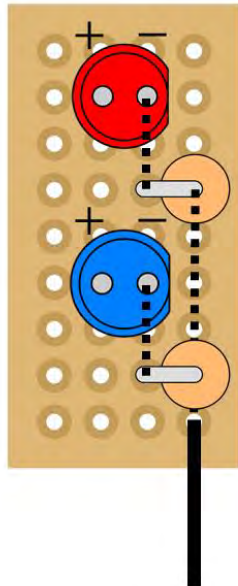


(2) 黒のリード線をハンダ付け

黒のリード線のはじの皮を 5mm ほどむいて、基板にハンダ付けします。



表

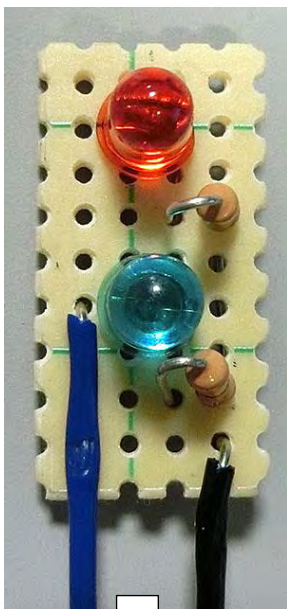


裏

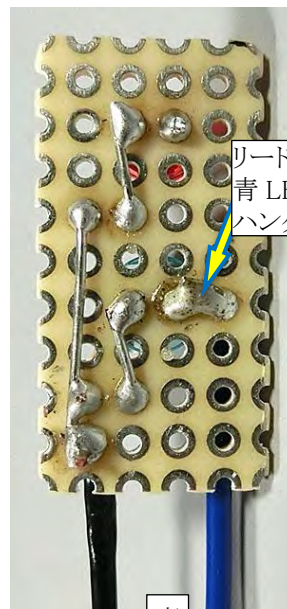
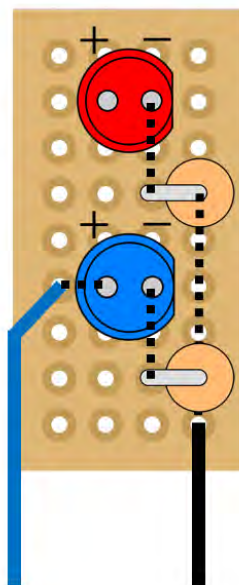
赤 LED の抵抗の足にくっつけてハンダ付けする

(3) 青のリード線をハンダ付け

青のリード線のはじの皮を 7mm ほどむいて、基板にハンダ付けします。



表



裏

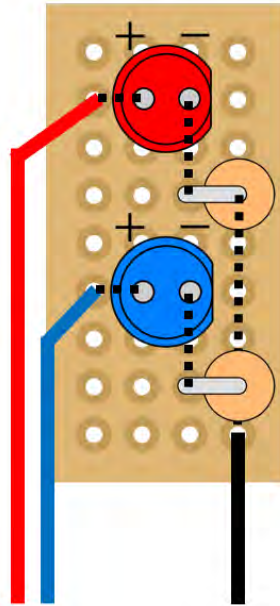
リード線を曲げて青 LED の足にくっつけてハンダ付けする

(4) 赤のリード線をハンダ付け

赤のリード線のはじの皮を 7mm ほどむいて、基板にハンダ付けします。



表



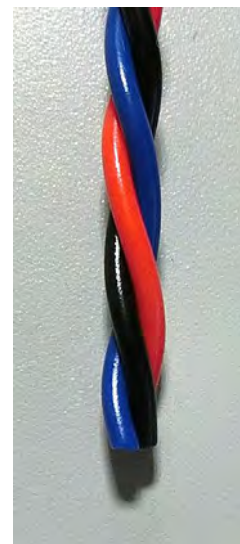
リード線を曲げて赤 LED の足にくっつけてハンダ付けする

裏

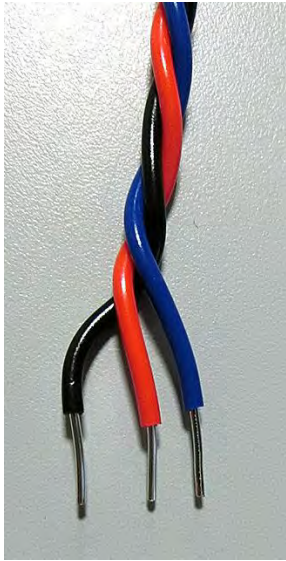
(5) 3本のリード線をねじってより合わせる



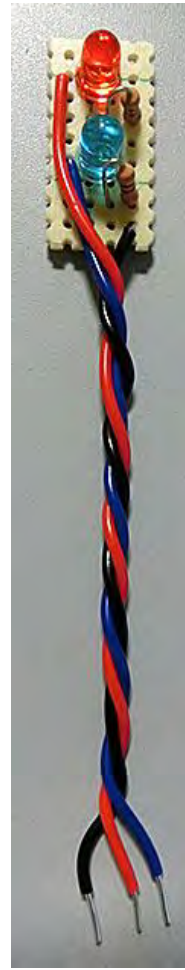
(6) 一番短い赤のリード線に合わせて先端を切りそろえる



- (7) 3本のリード線の先をほどいて
黒・赤・青の順番にして
皮を7mmほどむきます



- (8) 歩行者用信号機の完成です！

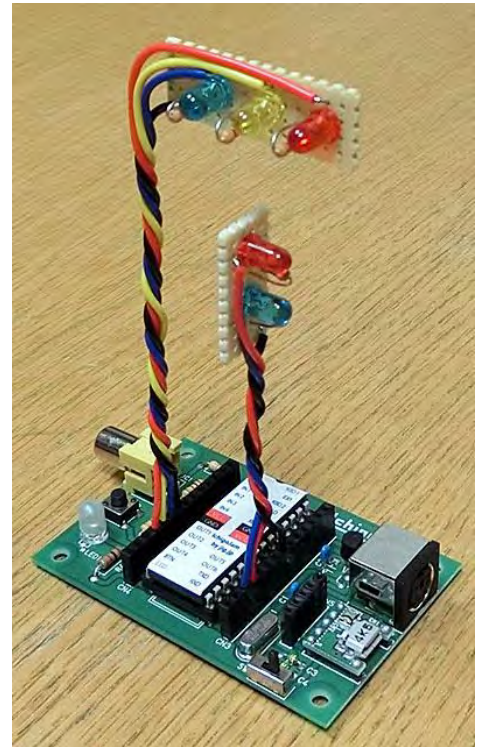


●歩行者用信号機を光らせるプログラムを作る

歩行者用信号機を IchigoJam に取り付けます。
IchigoJam のソケットに、信号機のリード線をさします。
以下のようにさしてください。

IchigoJam の端子	歩行者用信号機の リード線
GND	黒
OUT5	赤
OUT6	青

※歩行者用信号機の高すぎたら
リード線を切って調節しましょう。



まずは歩行者用信号機の LED がちゃんと光るか、ダイレクトモードで確認しましょう。

```
OUT 5,1
OUT 6,1
```

歩行者用信号機の赤・青の LED が光ります。
もし光らない LED があったら、どこか配線を
まちがえているか、ハンダ付けを失敗して
います。よく見直しましょう。

```
OUT 5,0
OUT 6,0
```

2 個の LED が消えます。

いろいろなパターンで、車用信号機と歩行者用信号機を光らせてみましょう。



車用信号機と歩行者用信号機を動かすプログラムを作ります。
2つの信号機の動きをどうすればいいか、考えてみましょう。

車用信号機							
歩行者用信号機							
時間	10秒	2秒	2秒	5秒	0.5秒	0.5秒	2秒

2つの信号機の動きと時間を、表にまとめてみました。動きを説明します。

- 車用信号機を「青→黄→赤」と動かします。この間、歩行者用信号機はずっと「赤」です。
- 車用信号機を「赤」にして、2秒待ってから、歩行者用信号機を「青」にします。
(すぐに「青」にしてしまうと、まだ車が来るかもしれないので危ないです)
- 歩行者用信号機の「青」を5秒間続けます。
- 歩行者に注意をうながすため、歩行者用信号機の「青」を3回点滅させます。
- 歩行者用信号機を「赤」にして、2秒待ってから、最初にもどって車用信号機を「青」にします。
(すぐに「青」にしてしまうと、まだ歩行者が歩いているかもしれないので危ないです)

それでは、前ページの表と説明を見ながら、プログラムを改造してみましょう。

10	^*TRAFFIC LIGHT	
20	OUT 0	
30	^*LOOP	
40	OUT 1, 1	
45	OUT 5, 1	歩行者用信号の赤を光らせる
50	WAIT 600	
60	OUT 1, 0	
70	OUT 2, 1	
80	WAIT 120	
90	OUT 2, 0	
100	OUT 3, 1	
110	WAIT 120	車用信号の赤の時間を2秒に変更
120	OUT 5, 0	歩行者用信号の赤を消して青を光らせる
130	OUT 6, 1	
140	WAIT 300	5秒待つ
150	FOR I=1 TO 3	3回くりかえし
160	OUT 6, 1	歩行者用信号の青を光らせる
170	WAIT 30	0.5秒待つ
180	OUT 6, 0	歩行者用信号の青を消す
190	WAIT 30	0.5秒待つ
200	NEXT	もどってくりかえし
210	OUT 5, 1	歩行者用信号の赤を光らせる
220	WAIT 120	2秒待つ
300	OUT 3, 0	
310	GOTO 30	

プログラムを実行してみましょう。
2つの信号機が連動して動きます。

WAIT (ウェイト) 命令の数値を変えると、それぞれの LED の点灯時間が変わります。
試してみましょう。

「SAVE 0」でプログラムを保存しておきましょう。