

ブレッドボード（配線板）の上に電子部品を配線して、キッチンタイマーや温度計など色々な動作する電子回路を作ります。

0. 準備

机の上に表 1 の部品が置いてあります。確かめてください。

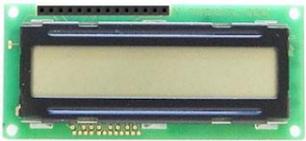
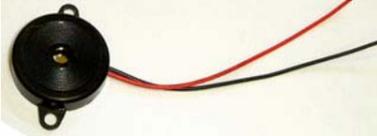
写真	名前	数	説明
	ブレッドボードとジャンパー線のセット	1	
	電池ボックス	1	
	液晶表示板 (LCD)	1	
	フルカラーLED	1	リード線が付いています。部品箱に入っています。
	圧電スピーカ	2	部品箱に入っています。
	ピンセット	1	部品箱に入っています。
×	単三電池	4	部品箱に入っています。

表 1

1. 部品を集める

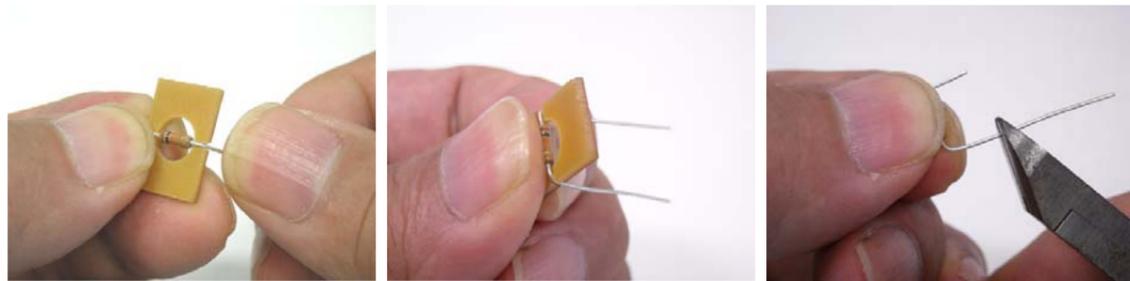
表 2 の小さい部品は部品机の上のトレイ（お皿）においてあります。部品台紙の両面テープに必要な数だけ貼り付けて集めます。

写真	名前	規格	数	説明
	抵抗器 510Ω	オーム 緑・茶・茶	4	
	抵抗器 10KΩ	キロオーム 茶・黒・橙	6	
	抵抗器 330KΩ	キロオーム 橙・橙・黄	1	
	セラミックコンデンサ	104	2	
	セラミックコンデンサ	22	2	
	電解コンデンサ	33μF	1	
	クリスタル	16MHz	1	
	ポリスイッチ	250mA	1	
	LED (エル・イー・ディー)	3mm赤	2	
	光センサー	NJL7502L	1	
	温度センサー	LM61BIZ	1	
	マイコン	ATMEGA328P	1	
	タクトスイッチ	-	2	
	半固定抵抗器	30KΩ	2	

表 2

2. 抵抗器のリード線加工

写真1のように、抵抗器のリード線を曲げてニッパーで切ります。



(1) 抵抗器を治具の穴の中央に置く。

両方のリード線を折り曲げる。

リード線を5~8mmのところで切る。

(2) 治具の凹みに合わせてリード線を折り曲げる。



写真1

3. 電源ラインの配線

図1のように部品とジャンパ線を配線します。LEDの+は写真2のようにリード線の長い方が+です。

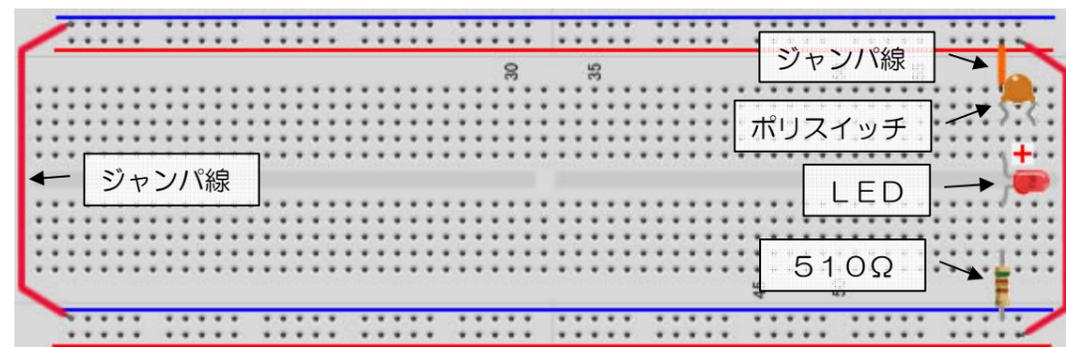


図1



写真2

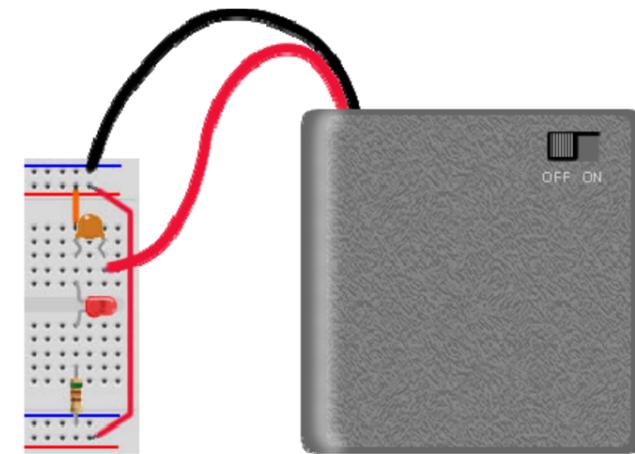


図2

4. 動作テスト

- (1) 電池ボックスのスイッチをOFFにする。
- (2) 電池を入れる。
- (3) 図2のように配線する。
- (4) 電源スイッチ（電池ボックスのスイッチ）をONにする。
LEDがつけばOK

LEDがつかないとき、

すぐにスイッチをOFFにする。
配線まちがいがありません。配線を確認して、正しく配線しなおします。

電池ボックスはつないだまま組立て作業をつづけます。

作業するときは、電池ボックスのスイッチを必ずOFFにしておきます。

== 注意 ==

電池ボックスの配線をブレッドボードから外す時は、電池ボックスのスイッチを必ずOFFにして下さい。

電池ボックスに電池を入れたまま保管したり運んだりすると、リード線などがショートして電池が熱なり発火することがありますので、保管したり運んだりするときは必ず電池ボックスから電池を外して下さい。

5. コンピュータ部分の配線

- (1) 図3のように、ブレッドボードの位置番号30のところから、タクトスイッチ2個、マイコン、クリスタル、セラミックコンデンサ(104) 2個、セラミックコンデンサ(22) 2個を接続します。部品のリード線が長いときはニッパーで切って少し短くします。

マイコンは凹みが左側になるように差しこみます。

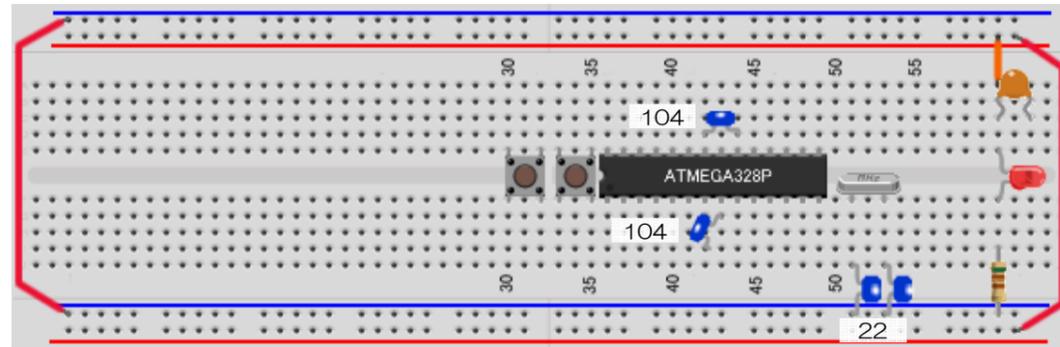


図3

- (2) 図4のように、ジャンパ線を配線します。

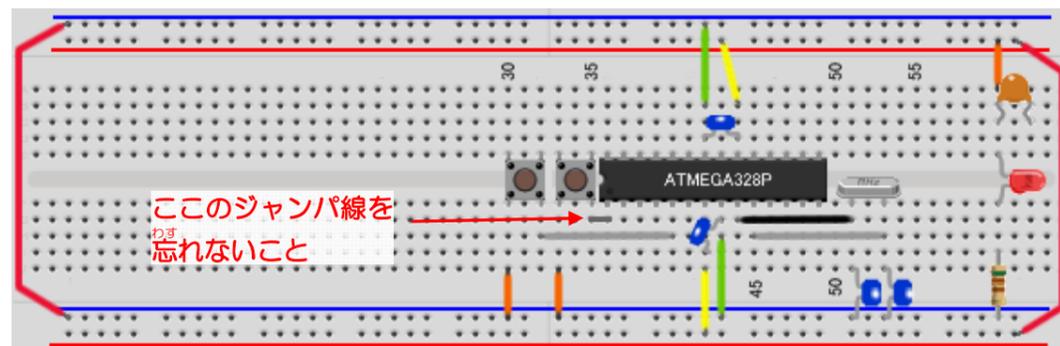


図4

- (3) 抵抗器 (10KΩ) 6個を図5のように接続します。

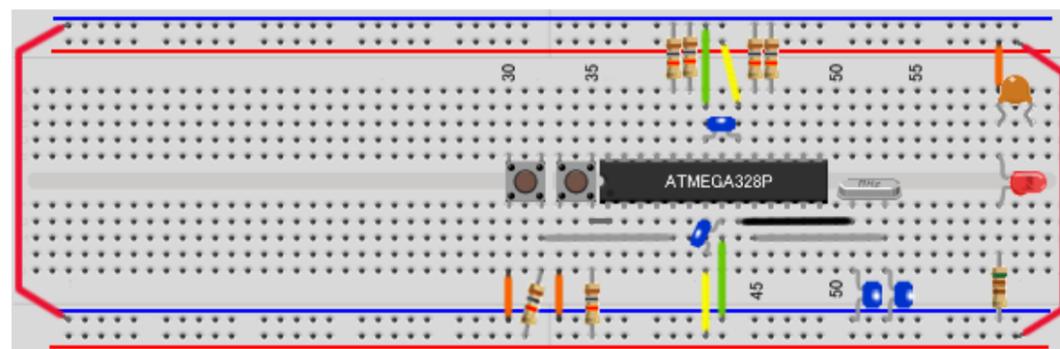


図5

- (4) 抵抗器 (510Ω) 3個を図6のように接続します。

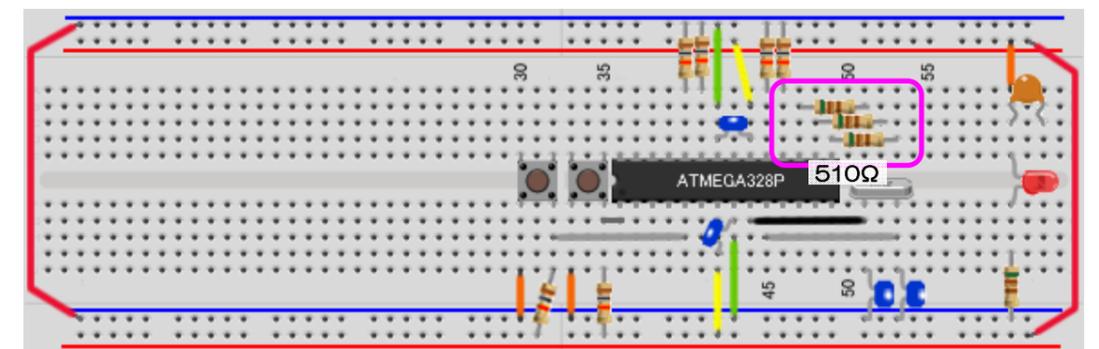


図6

- (5) コンピュータの動作テスト1

図7のようにテスト用のLEDを接続します。

電源スイッチをONにします。

テスト用LEDが1秒ごとについたり消えたりすると、動作OKです。

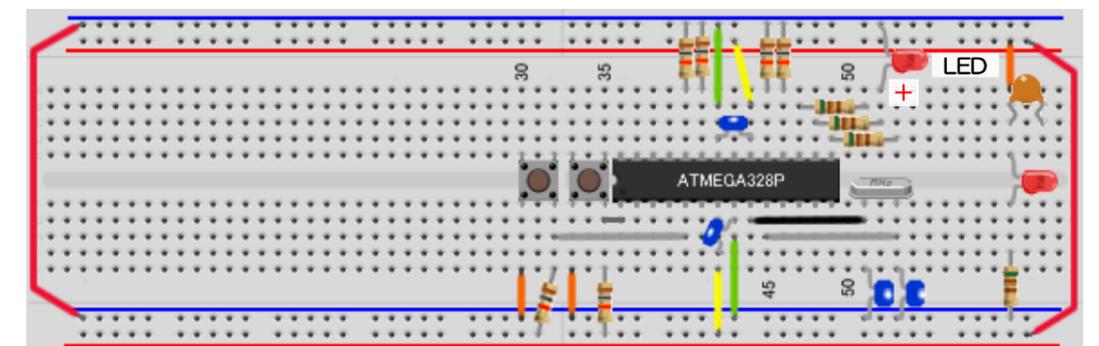


図7

うまく動作しないときは、配線をまちがっています。すぐにスイッチをOFFにして、配線をかめ、正しく配線しなおします。

動作テストが終わったら電源スイッチはOFFにします。

(6) 図8のように液晶表示板をジャンパ線で配線します。半固定抵抗器、圧電スピーカを接続します。

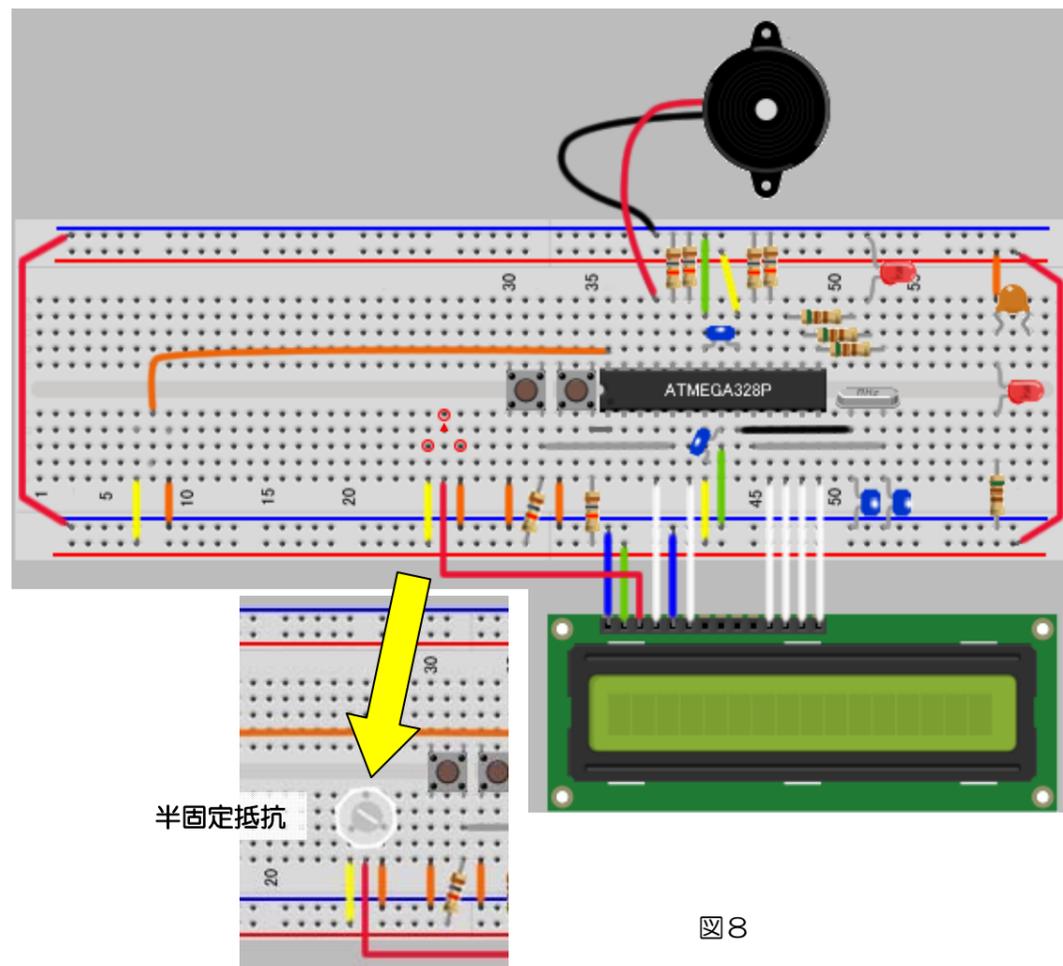


図8

(7) コンピュータの動作テスト 2

- ・ 半固定抵抗器を右に止まるところまで回しておきます。
- ・ 電源スイッチを ON にします。
- ・ 液晶表示板に Hello World と表示されればOKです。
- ・ 表示されないときは、半固定抵抗器を左に止まるところまで回してみます。
- ・ それでも表示されないときは、配線をまちがっています。すぐにスイッチを OFF にして、配線を確認し、正しく配線しなおします。

キッチンタイマー

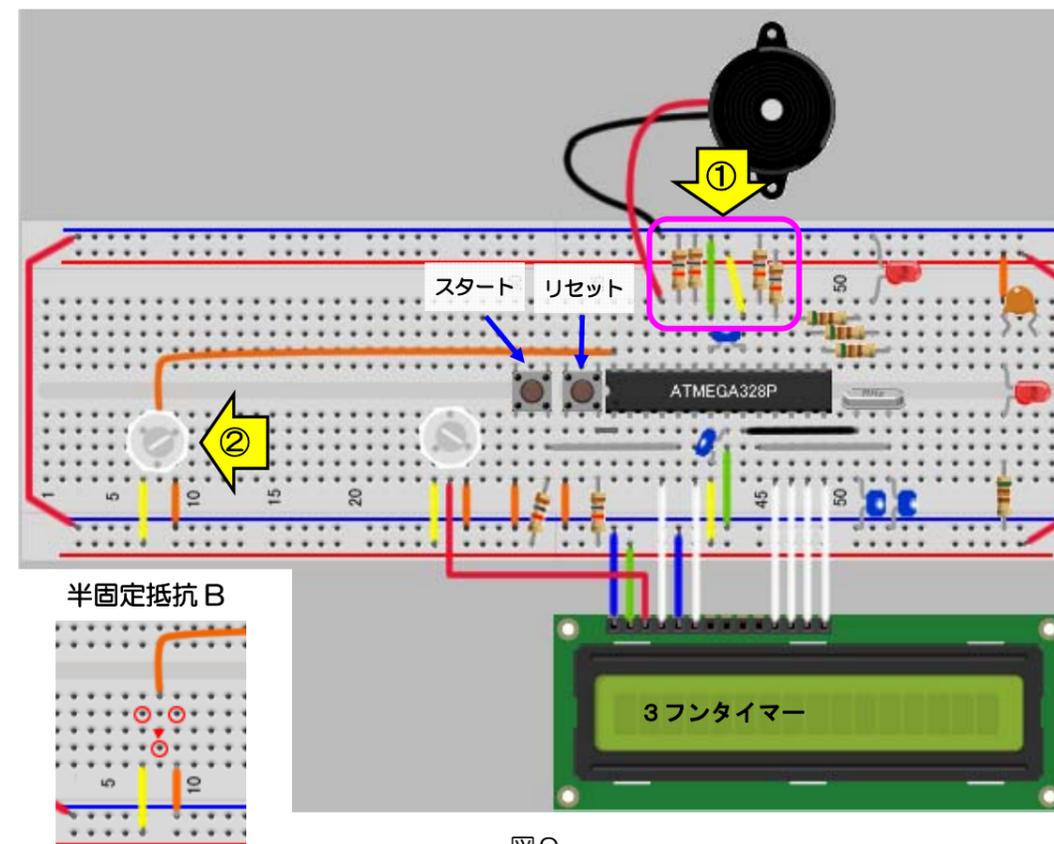


図9

1. 配線

- 図9-①, 抵抗器10KΩ4個の配置を図のように変えます。
- 図9-②, 半固定抵抗器を接続します。

2. 使い方

- (1) 電源スイッチを ON にします。
- (2) 液晶表示板に, ××フンタイマー と表示されます。
- (3) 半固定抵抗器Bを回すと, 表示が 1フンタイマー から 12フンタイマー まで変化します。
- (4) 半固定抵抗器Bを回して計りたい時間をセットします。
- (5) スタートボタンを押します。
- (6) カウントダウンが始まります。
- (7) カウントダウンが終わると, ピーポー音が鳴ります。
- (8) ピーポー音を止めるときは, リセットボタンを押します。
- (9) ピーポー音は50回鳴ると自動的に止まります。

デジタル時計

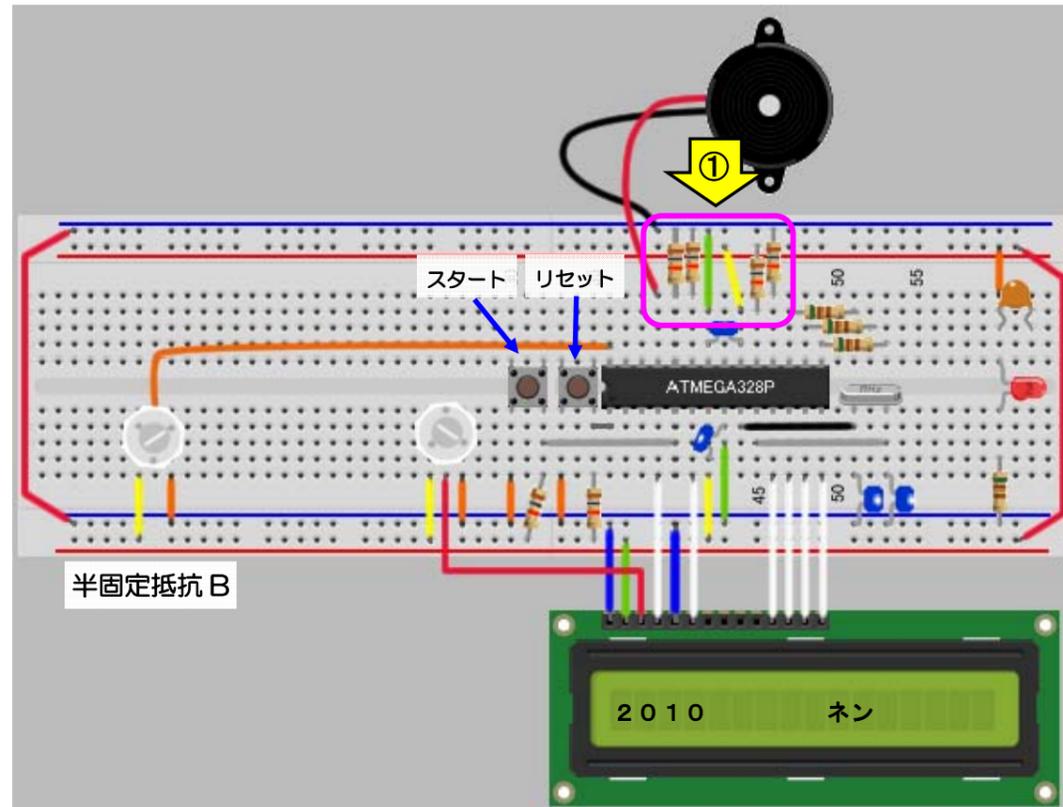


図10

1. 配線

図10-①, 抵抗器10kΩ4個の配置を図のように変えます。

2. 使い方

- (1) 電源スイッチをONにします。
- (2) 液晶表示板に, 20×× ネン と表示されます。(図10)
- (3) 半固定抵抗器Bを回して, 年を合わせスタートボタンを押します。
- (4) 半固定抵抗器Bを回して, 月を合わせスタートボタンを押します。
以後, 同じように日, 時, 分, 秒を合わせます。
- (5) 秒を合わせてスタートボタンを押すと, デジタル時計が起動します。
- (6) 時計表示されているとき, 半固定抵抗器Bを右に回しきると年月日時分が
少し左に回すと月日時分秒が表示されます。
- (7) 時計表示されているとき, スタートボタンを押すと 00秒に合わせることができます。
- (8) この時計は, 1日あたり数秒ズレます。

デジタル温度計

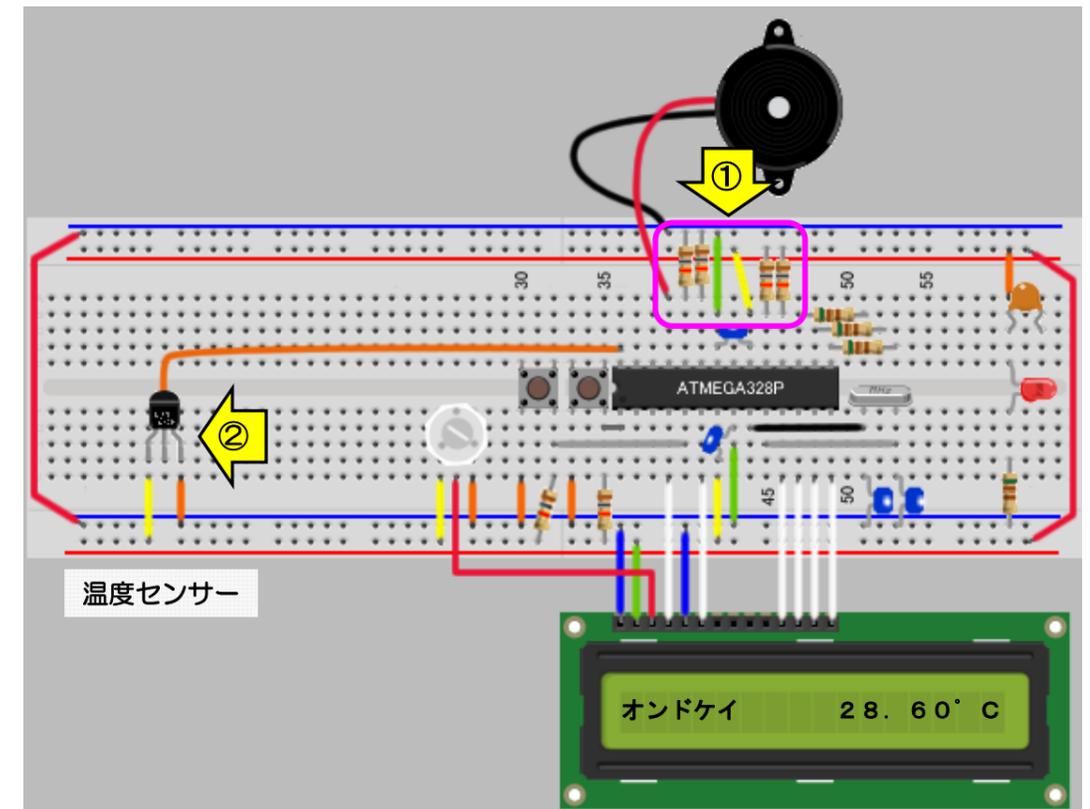


図11

1. 配線

図11-①, 抵抗器10kΩ4個の配置を図のように変えます。

図11-②, 温度センサーを接続します。(センサーの平たい面が手前になるようにします)

2. 使い方

- (1) 電源スイッチをONにします。
- (2) 液晶表示板に, オンドケイ LM61 と1秒間表示されます。
- (3) 液晶表示板の表示が オンドケイ ××. ×0°C と変わります(図11)
- (4) この温度計は, マイナス25°Cから50°Cまで計ることができます。誤差は約3°Cです。

光アラーム

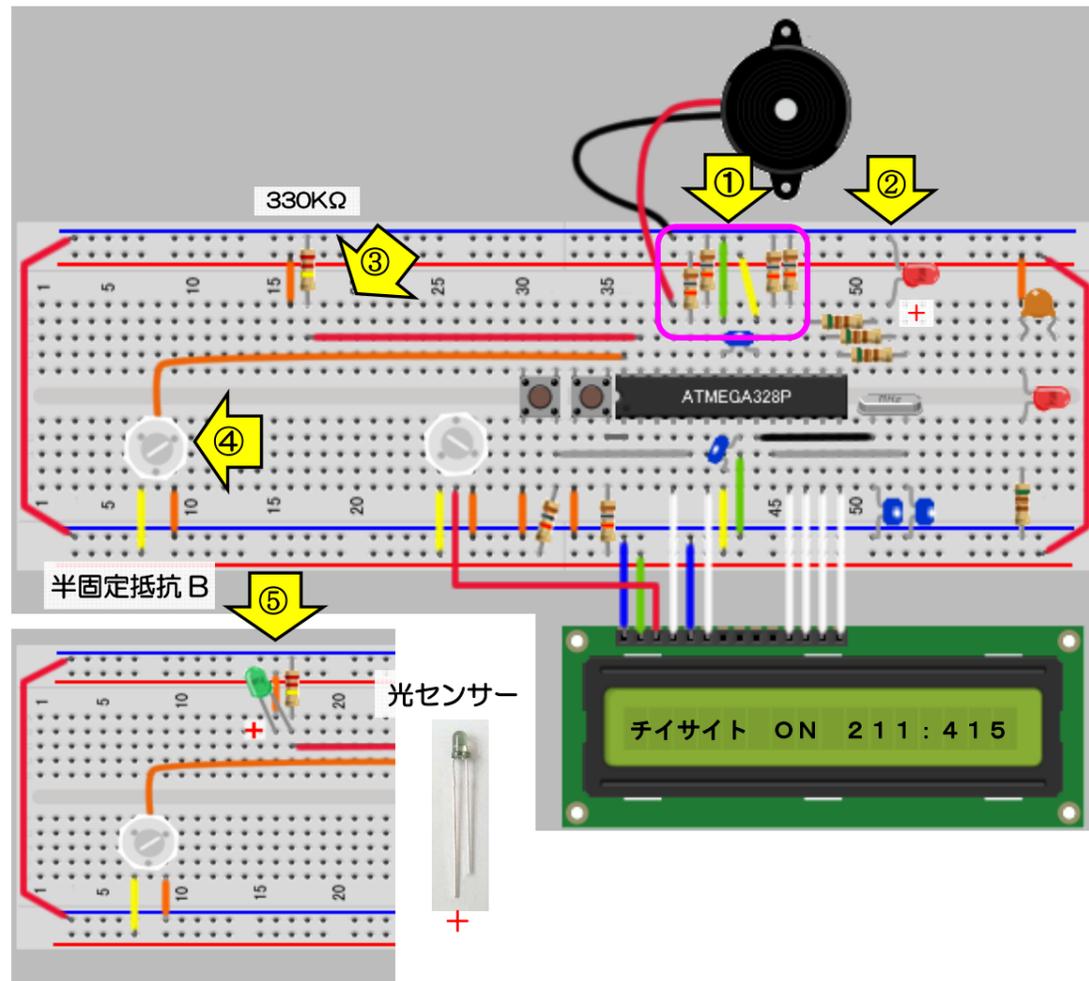


図12

1. 配線

- 図12-①, 抵抗器10KΩ4個の配置を図のように変えます。
- 図12-②, LEDを接続します。
- 図12-③, 抵抗器330KΩとジャンパ線を配線します。
- 図12-④, 半固定抵抗器を接続します。
- 図12-⑤, 光センサーを接続します。+はリード線の長い方です。

2. 使い方 (スタートボタン, リセットボタンの位置は図10を見る)

- (1) スタートボタンを押しながら, 電源スイッチをONにします。
- (2) チイサイト ON ジュンピ と表示されたら, スタートボタンをはなします。

- (3) チイサイト ON 数値: 数値 と表示されます。(図12)
- (4) 半固定抵抗器Bを回すと左側の数値が000~511まで変化します。
光センサーの上に手をかざして光をさえぎると右側の数値が変化します。
- (5) 光アラームの動作点の調整
半固定抵抗器Bを調整して, 光をさえぎった値よりも100くらい大きい値にします。
- (6) 光アラームの起動
スタートボタンを押します。
チイサイト ON*スタート と1秒間表示されて光アラームが監視状態になります。
- (7) 光センサーの値が半固定抵抗器Bで設定した値より小さくなるとピーポー音が鳴りLEDが点滅します。
- (8) ピーポー音は20回鳴ると自動的に止まり監視状態になります。
- (9) ピーポー音が鳴っている途中でリセットボタンを押すとピーポー音は止まり, すぐに監視状態になります。

- 3. 光センサーの値が設定した値より大きくなるとピーポー音が鳴るようにする。
図13-①, 抵抗器10KΩ4個の配置を図13のように変えます。

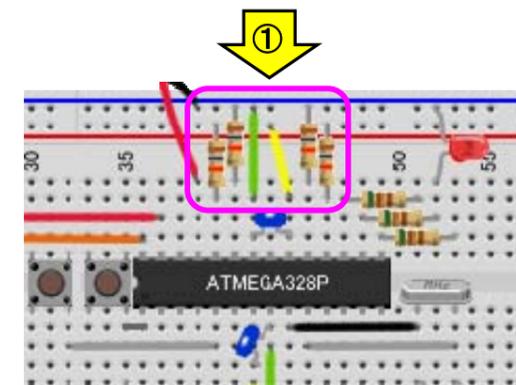


図13

- 11ページの「2. 使い方」と同じように, 動作点の設定をします。
液晶表示板の表示は オオキイト ON 数値: 数値 と表示されます。
今度は, 光センサーに光が当たり設定した値より大きくなるとピーポー音が鳴ります。

フルカラーLED イルミネーション

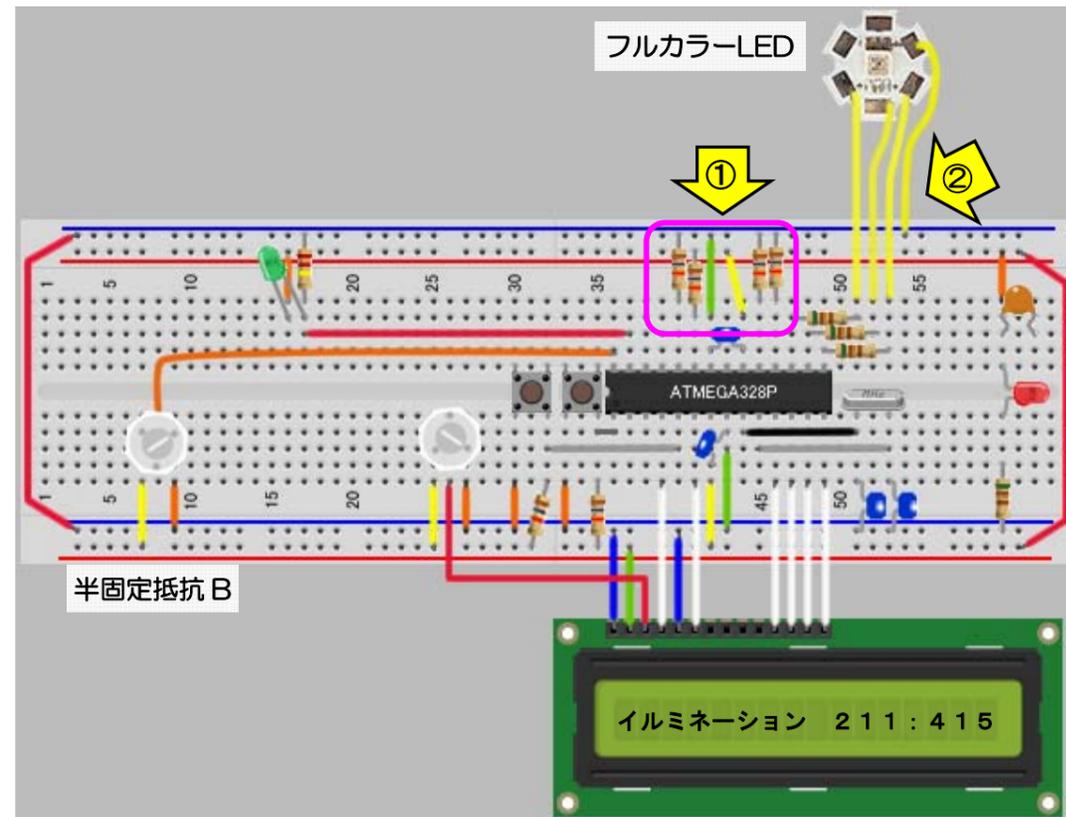


図14

1. 配線

- 図14-①, 抵抗器10kΩ4個の配置を図のように変えます。
- 図14-②, フルカラーLEDを図のように接続します。
- 図では圧電スピーカを取り外していますが付けたままでもOKです。
- ブレッドボード上の赤LEDの光がじゃまになる時は, 赤LEDを取り外します。

2. 使い方

光アラームの「チイサイト ON」と同じように光センサーの値が設定した動作点の値より小さくなるとフルカラーLEDが光り時間とともに色が変化します。

動作点の設定は11ページの光アラーム「2. 使い方」(1)~(5)と同じで設定したらスタートボタンを押して起動します。

3. ランプ・シェード

LEDの光はそのまま見るより, 白い紙で光を反射させたり拡散させた方が色の変化がよくわかります。

フルカラーLEDに白い紙コップなどを被せてランプ・シェードにしてみたり, ティッシュペーパーを丸めてフルカラーLEDの上に置くのもおもしろいです。色々くふうしてみてください。

写真3はハガキを丸めて作ったランプ・シェードです。三日月や星型はカッターで切り抜きました。小さい穴はコンパスの針で空けてあります。

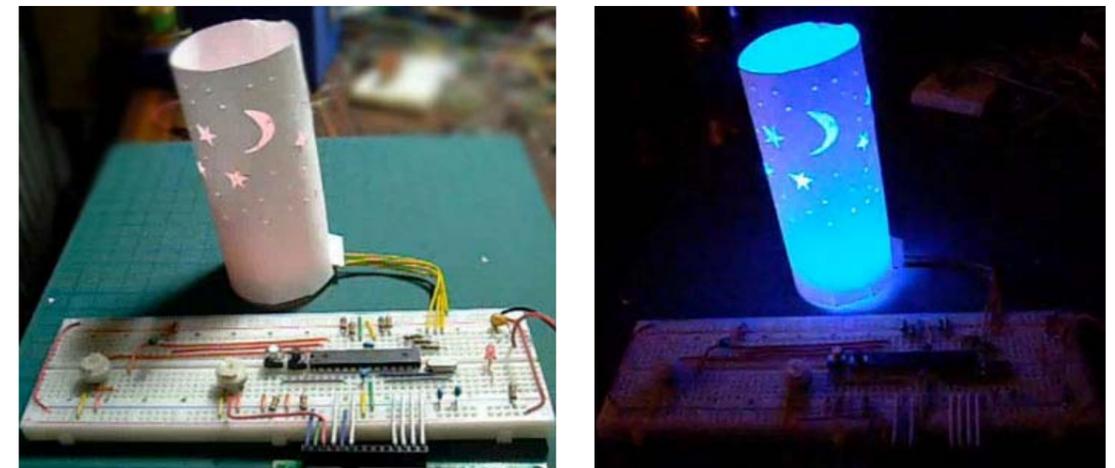


写真3

色の変化の動画を次のURLで見ることができます。

<http://www.youtube.com/watch?v=WHFoC7LizM4>

音アラーム

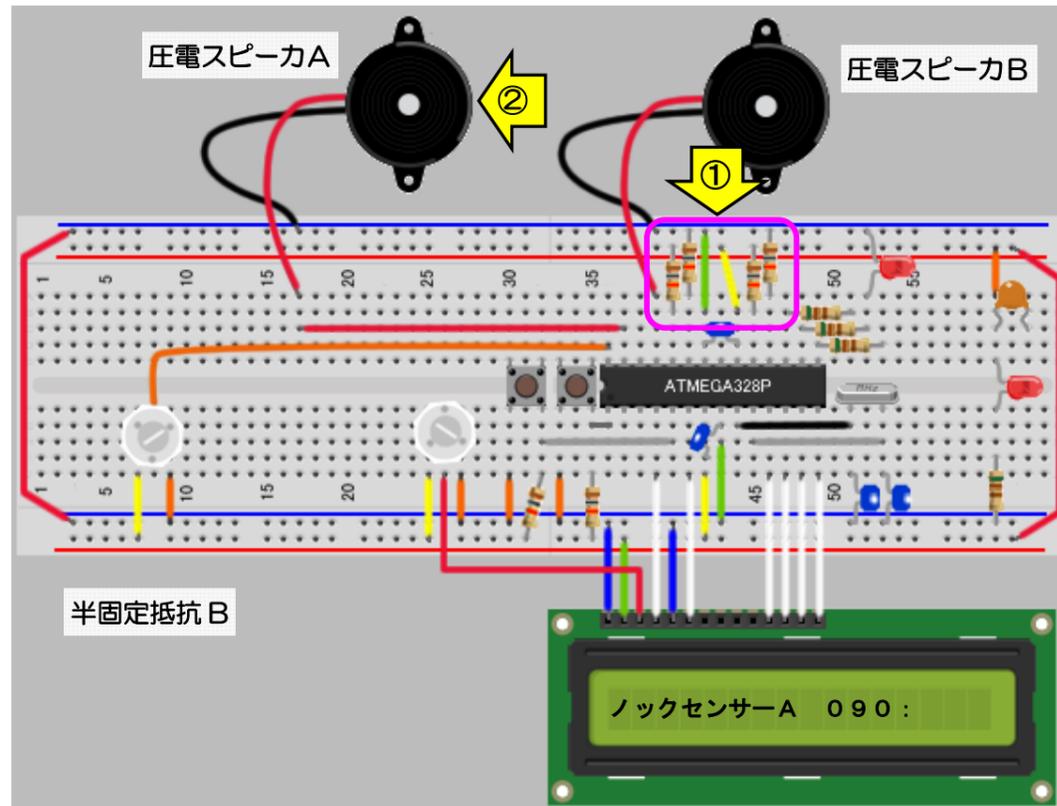


図15

1. 配線

- 図15-①, 抵抗器10KΩ4個の配置を図のように変えます。
 図15-②, 圧電スピーカAとジャンパ線を配線します。

2. 使い方

- (1) スタートボタンを押しながら、電源スイッチをONにします。
- (2) ノックセンサーA ジュンビ と表示されたら、スタートボタンをはなします。
- (3) ノックセンサーA 数値: と表示されます。(図15)
- (4) 半固定抵抗器Bを回すと数値が000~125まで変化します。
- (5) 半固定抵抗器Bを調整して90くらい値にします。(動作点の値)
- (6) スタートボタンを押します。
 ノックセンサーA * スタート と1秒間表示されて音アラームが監視状態になります。
- (7) 圧電スピーカAを指でたたいて見ます。ピーポー音が鳴りLEDが点滅します。
- (8) 動作点の値を小さくすると小さい音で反応するようになります。

トーン・ジェネレータ

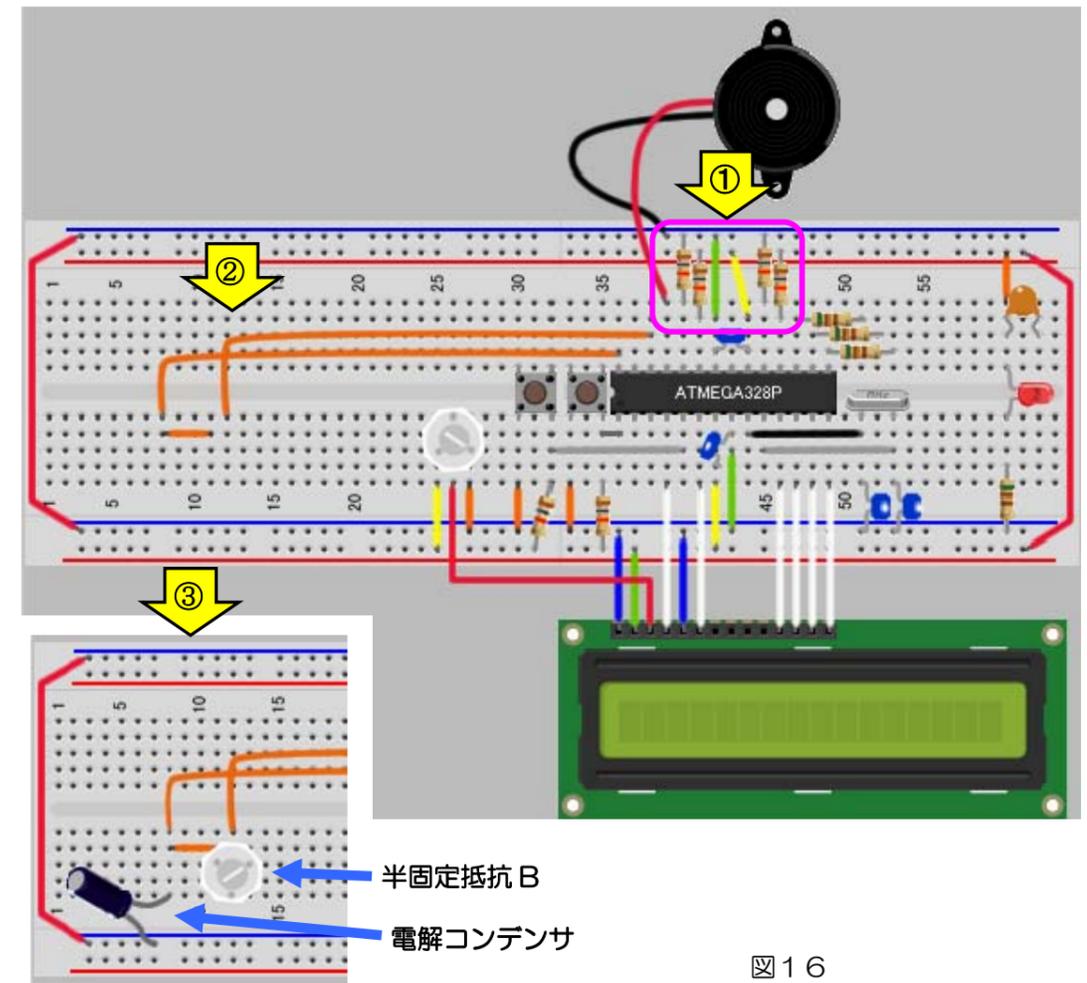


図16

1. 配線

- 図16-①, 抵抗器10KΩ4個の配置を図のように変えます。
 図16-②, ジャンパ線を配線します。
 図16-③, 半固定抵抗器Bと電解コンデンサを接続します。

2. 使い方

- (1) 電源スイッチをONにします。
- (2) スタートボタンを押すと、押しているあいだ音が出ます。
- (3) 半固定抵抗器を左右に回すと音の調子が変わります。

電子オルガン

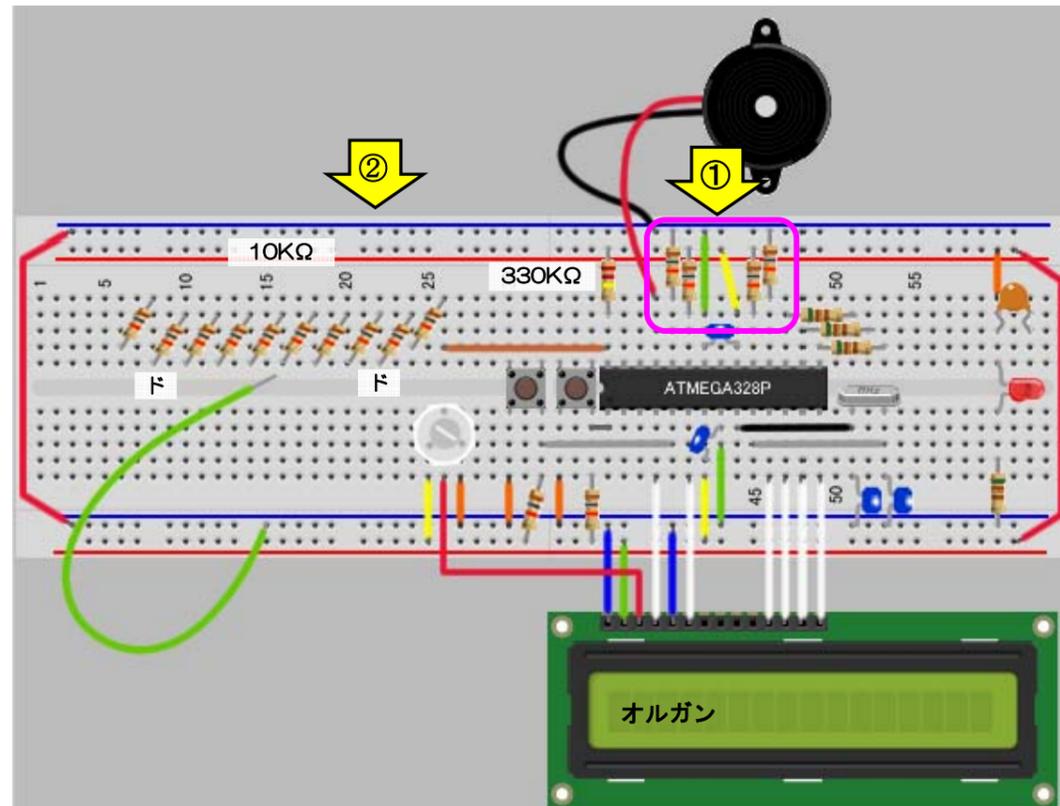


図17

0. 準備

10KΩの抵抗器を10個用意してリード線を折り曲げ加工します。
緑の長いジャンパ線の金属部分をまっすぐにのばします。

1. 配線

図17-①, 抵抗器10KΩ4個の配置を図のように変えます。
図17-②, 10KΩ, 330KΩ, ジャンパ線を接続します。

2. 使い方

- 電源スイッチをONにします。
- 緑の長いジャンパ線を②の10KΩのリード線にあてると音が鳴ります。
- 音階は1オクターブと上下に1音（シ、ド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シ、ド、レ）です。

== 保護者の方へ ==

今回の「ブレッドボード電子工作」で作成したものは、部品や配線がむき出しの半完成品です。また、これらの回路をどのように応用するかも示してありません。これは、工作教室に参加されたお子さんに応用例を考えてもらい、それに適した仕組みや箱を作って回路を固定し完成品としてもらいたいという意図が背景にあります。おもしろい応用ができましたら、ご紹介いただければ幸いです。

== 技術的なこと ==

「ブレッドボード電子工作」で紹介した回路のマイコンのプログラムは、Arduino（アルディーノ）で開発しています。スケッチ（プログラム）は近日中に次のURLで公開しますので興味のある方はご覧ください。

http://www.geocities.jp/arduino_diecimila/bread_board/index.html

回路に用いている電子部品は半固定抵抗器を除いて全品が秋月電子通商で入手できます。

秋月電子通商 <http://akizukidenshi.com/catalog/default.aspx>

免責事項

本書に掲載した電子回路は若年者向け実験回路です。長時間の使用や高温、多湿の環境下での安全な動作を保証しません。本書回路により利用者に損害が生じても著者ならびに講座実施者はその責を負いません。

ブレッドボード電子工作

無断転載厳禁 Copyright by Kimio Kosaka

2010.08.22 初版

2010.08.27 初版改定

e-mail kim.kosmac@gmail.com