

# 暗くなるとLED点滅キット～555版

(商品番号 KIT-555-0001)



2016年2月28日  
エレ工房さくらい

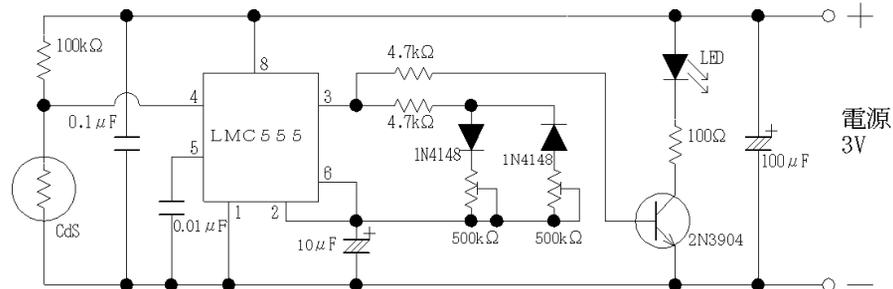
この度は、電子工作キットをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。当キットには下記の部品が梱包されています。万が一不足品や破損品がございましたら、お手数ですがエレ工房さくらいまでご連絡ください。

- |                  |                                       |    |
|------------------|---------------------------------------|----|
| ・プリント基板(約2×4cm)  |                                       | 1枚 |
| ・タイマーIC LMC555   |                                       | 1個 |
| ・ICソケット 8PinDIP用 |                                       | 1個 |
| ・LED 直径5mm砲弾型    |                                       | 1個 |
| ・トランジスタ 2N3904   |                                       | 1個 |
| ・ダイオード 1N4148    |                                       | 2個 |
| ・CdS             |                                       | 1個 |
| ・1/6W抵抗          | 100Ω (茶黒茶金)                           | 1個 |
|                  | 4.7kΩ (黄紫赤金)                          | 2個 |
|                  | 100kΩ (茶黒黄金)                          | 1個 |
| ・半固定抵抗 炭素被膜型     | 500kΩ                                 | 2個 |
|                  | 抵抗は1/4W小型タイプ、または1/8Wとさせていただきます場合があります |    |
| ・電解コンデンサ         | 16V10μF                               | 1個 |
|                  | 25V100μF                              | 1個 |
| ・積層セラミックコンデンサ    | 50V0.01μF(103)                        | 1個 |
|                  | 50V0.1μF(104)                         | 1個 |
| ・単三電池2本用電池ボックス   |                                       | 1個 |

## 回路図と回路の概要

C-MOS版555とCdSを使用した、暗くなるとLEDが点滅し、明るくなれば自動的に消灯する回路です。

2つの半固定抵抗で、点滅時のLEDが光っている時間と消えている時間を別々に調整できます。点滅の一周期の中で一瞬だけ光って電池の消耗を節約するような動作も可能ですし、逆に目立たせるために一瞬だけ消灯させるような点滅の仕方にも調整できます。



このキットの回路ではLMC555をインバータ(反転)回路として使用しています。

LMC555の2-6ピンの電圧が電源電圧の1/3より下がるとICの出力はHIに、2/3を超えるとLOWになります。ICの出力で2-6ピンのコンデンサをダイオードと半固定抵抗を介して充放電することで、1/3→2/3までの時間(ICの出力はHI・・・LED点灯)と2/3→1/3までの時間(ICの出力はLOW・・・LED消灯)の時間を個別に設定することができます。

”555”は4ピンをLOWレベルにすることで動作を停止させることができます。4ピンのCdSにより、明るい時にはCdSの抵抗値が小さな値となるため4ピンはLOWレベルとなって、IC動作を停止します。暗くなるとCdSの抵抗値は大きな値となるため、4ピンはHIレベルとなってICは動作を開始し、LEDが点滅をはじめます。

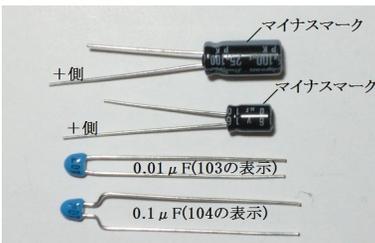
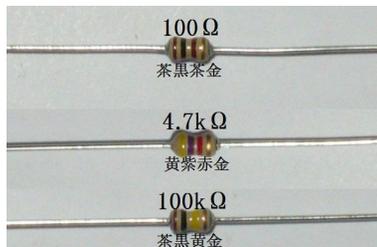
電源が3Vの時のおおよその仕様は以下の通りです

- |                       |     |             |
|-----------------------|-----|-------------|
| ・一周期中の間のLED点灯時間       | ・・・ | 約0.1秒～約5.5秒 |
| ・一周期中の間のLED消灯時間       | ・・・ | 約0.1秒～約5.5秒 |
| ・明るい時(動作休止時)の回路電流     | ・・・ | 約0.1mA      |
| ・暗い時(動作時)でLED点灯時の回路電流 | ・・・ | 約11mA       |
| ・暗い時(動作時)でLED消灯時の回路電流 | ・・・ | 約0.1mA      |

## 各部品について

### 抵抗

この回路では3種類使用します。抵抗値は4本の色の帯によって表示されています。



### コンデンサ

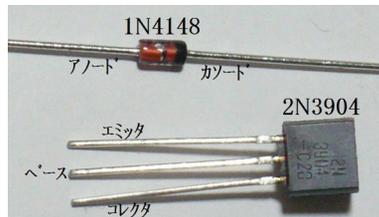
積層セラミックコンデンサと電解コンデンサを使用します。

電解コンデンサには+-の極性があります。間違っ

て取り付けてしまうと、最悪の場合破裂しますので、注意してください。長い方のリード線が+です。また筒状の本体に一侧を示すマークがあります。

### 半固定抵抗

抵抗値を变化することができる抵抗です。真ん中の+の部分にドライバーをさし込んで、軽く回してください。回る範囲は200度程です。無理に回すと壊れてしまいます。



### ダイオードとトランジスタ

ダイオードにはアノードとカソードの2つの極があります。逆向きに取り付けてしまうと動作しません。小さなガラス管の本体部分の紺色に塗られている方がカ

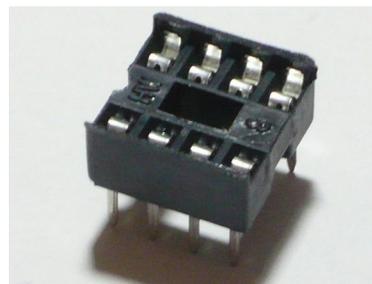
ソードです。トランジスタには、エミッタ、コレクタ、ベースの3つの極があります。このキットで使用するトランジスタ2N3904の場合、平らな面を手前にして、左から順にエミッターベースコレクタです。2SC1815等とはベースとコレクタが逆ですが、海外メーカーの場合こちらの配置の方が一般的なようです。

### IC

このキットでは、タイマーIC”555”の中で、低消費電力のC-MOSタイプを使用しています。このタイプは静電気による破壊に弱いので、写真のような静電気対策用のスポンジに刺してお届けします。



ICのピン番号は1ピンを示すマーク(このICの場合丸いくぼみ)を左下にする、時計とは逆回りで1~4~5~8となります。逆向きに取り付けてしまうと、動作しないばかりか、ICが壊れてしまいます。

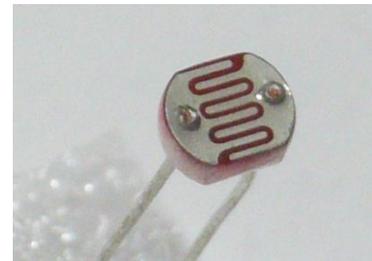


### ICソケット

ICは静電気やはんだごてのリークによる過電圧に弱い、ICソケットをまずは基板に取り付けて、すべての部品のはんだ付け終了後にソケットに差し込みます。

### LED

LED～発光ダイオードと、ダイオードの一種なので、やはりアノードとカソードがあります。逆向きでは光らないばかりか、壊れてしまうこともあります。

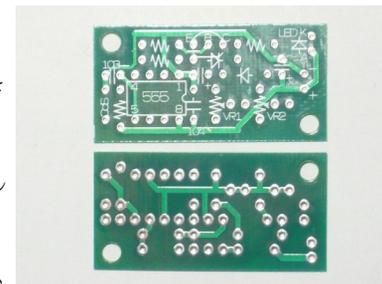


### CdS

光が当たっている時には低い抵抗値を示し、光が当たらないと抵抗値が高くなる、古くから使われている光センサーです。

### 基板

部品を所定の位置にはんだ付けすれば回路ができて上がるよう、銅箔での配線が施されています。このキットでは両面基板を使用しています。各部品は白いシルク印刷がしてある側から差し込んで、裏側ではんだ付けして基板に固定します。裏表のパターンは穴の中のメッキによって接続されていますので、シルク印刷面からはんだ付けする必要はありません。

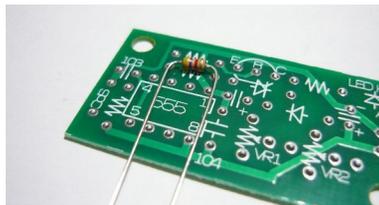


## 工作

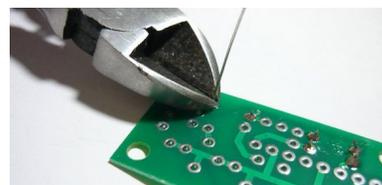
プリント基板にシルク印刷のある側から各部品を差し込んで、裏面でランド(銀色の金属部分)に部品のリード線をはんだ付けして組み立てます。

まずは4本の抵抗をはんだ付けしてください。

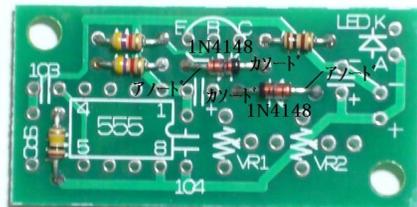
抵抗のリード線を基板の穴に合わせてコの字に曲げて...



写真の位置にはんだ付けします。



リード線の余りの部分は、ニッパでカットしてください。

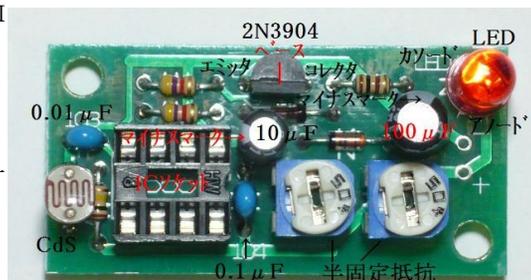


次にダイオードをはんだ付けします。位置だけでなく、向きも間違えないように注意してください。

この後は、ICソケット→積層セラミックコンデンサ→半固定抵抗→10 $\mu$ F→トランジスタ→CdS→LED→100 $\mu$ Fと取り付けると作業しやすいと思います。この段階ではICはまだソケットに刺さないでください。

トランジスタは必ず、平らな面がIC側になるようにしてください。LEDと電解コンデンサの向きにも十分に注意してください。

最後に電池ボックスからのビニール



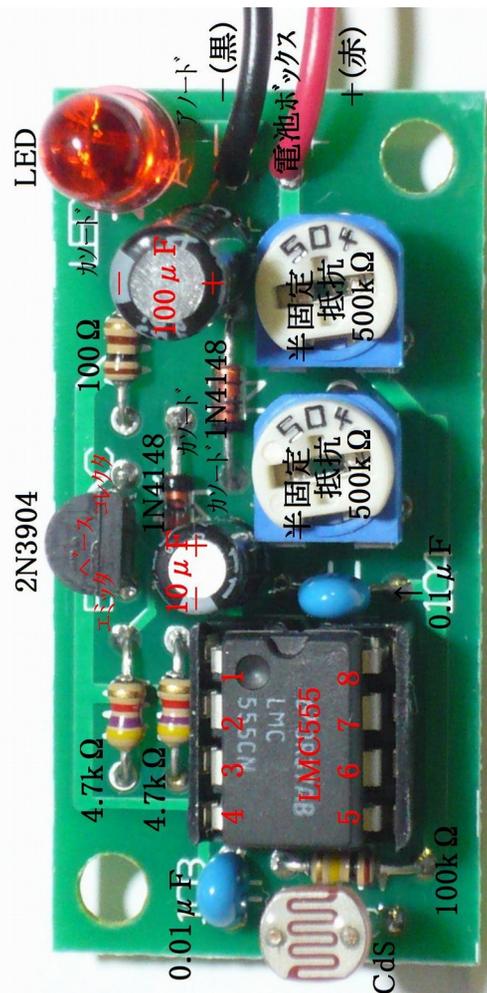
被覆線をはんだ付けして、はんだ付け作業は完了です。

ここで少し休息してから、部品の取り付け間違いやはんだ付け不良が無い？確認してください。OKでしたらICをソケットに差し込みます。向きを間違えないよう、1番ピンの位置をよく確認してください。

電池ボックスに新しい乾電池を入れてください。

明るいところではLEDは点灯せず、周囲を暗くするか、CdSを覆うなどして光が当たらないようにするとLEDが点滅すれば、無事に完成です。

ICの側の半固定抵抗で1点滅周期の中でのLEDが点灯している時間を、電池ボックス側の半固定抵抗で消灯している時間を調節できますので、お好みの光り方にして楽しんでください。



2016年2月28日 Ver1作成  
エレ工房さくらい  
櫻井 俊一  
〒374-0075  
群馬県館林市西高根町5-1  
ecw@sweet.ocn.ne.jp