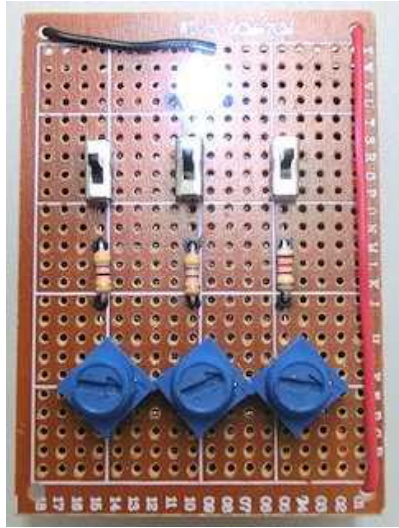


※本キットによる製作・実験は自己責任でお願いします。

(5) 三原色調光実験器のしくみ

本機は RGB フルカラー LED (発光ダイオード) を使用しています。光の三原色 (赤 R、緑 G、青 B) に対応する三種類の LED チップがひとつの透明樹脂容器に封入されていて、三本の足に流す電流を加減することで RGB の光の強さを制御し、任意の混色を作り出すことができます。光拡散キャップは三色の光を混ぜ合わせるパレットの役割をしています。

三色の LED に流す電流は三系統のスイッチ、カーボン抵抗、半固定抵抗で制御しています。下図右から赤 R、青 B、緑 G の系統です。スイッチを上にもスライドするとその系統の回路が開いて対応する色の LED が光ります。半固定抵抗のつまみを指先でつまんで回すと明るさが微調整できます。右に回すと明るくなります。カーボン抵抗は最大電流を制限する保護抵抗です。なお、LED の一番長い足が共通のマイナス端子です。



(6) 三原色調光実験器を使った実験例

- ① 全てのスイッチを ON にし、RGB の半固定抵抗を調節して、光の色が「白色」に感じられるようにします。距離が近いと色ムラが気になるので、ある程度目を離して観察してください。なお、色覚には個人差があります。
- ② の状態から、どれかひとつのスイッチを切ると、他の二色の混色が観察できます。R + B = マゼンタ M、R + G = イエロー Y、G + B = シアン C となります。これらは色材 (顔料) の三原色です。半固定抵抗を調節すれば任意の中間色も作れます。光の混色は「加法混色」と呼ばれます。
- ③ 百均などでカラープリンタ用の交換インク (M、Y、C) を入手し、水 100mL あたりインク 4 ~ 5 滴を滴下して薄めた溶液を用意します。点灯した本機の手前にこれらの溶液を入れた容器をかざして光の吸収を観察します。M は G を、Y は B を、C は R をほとんど透過しないことがわかります。したがって MYC を全て混ぜると全ての光が吸収されて「黒」になります。これが色材の混色で「減法混色」と呼ばれます。これらの吸収の様子は、回折格子などでスペクトルを観察しながら実験するとよくわかります。

【参考になるサイト】FN の物理・光と絵の具の三原色

<http://fnorio.com/0074trichromatism1/trichromatism1.html>

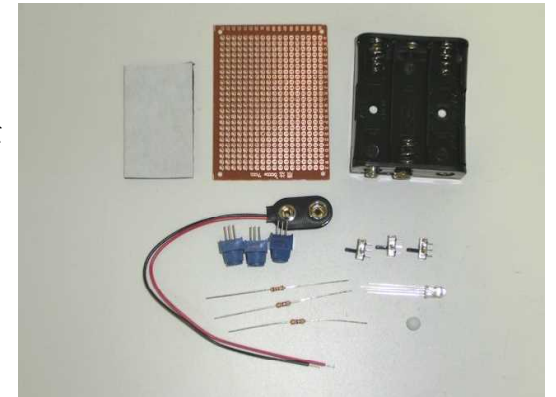
(本キットに関する最新情報の入手先 : <http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/tenjin.htm>)

(1) キット内容の確認

- ・ RGB フルカラー LED (OSTA5131A) 1 個
- ・ LED 光拡散キャップ (5mm) 1 個
- ・ 半固定抵抗 (2k Ω) ※青い三本足 3 個
- ・ カーボン抵抗 (120 Ω 茶赤茶金・1/4W) 1 個
- ・ カーボン抵抗 (47 Ω 黄紫黒金・1/4W) 2 個
- ・ スライドスイッチ 3 個
- ・ ユニバーサル基板 1 枚
- ・ 厚手両面粘着テープ 1 枚
- ・ バッテリースナップ 1 個
- ・ 電池ボックス 1 個
- ※単三電池 3 本は別途ご用意ください。

(2) 必要な工具など

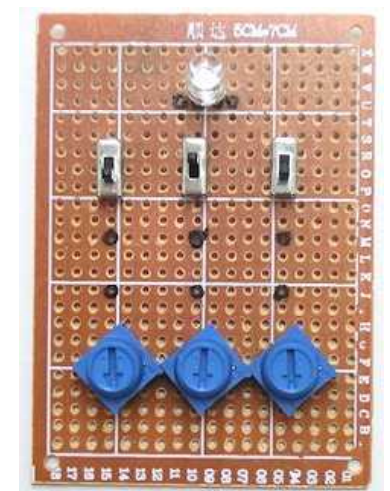
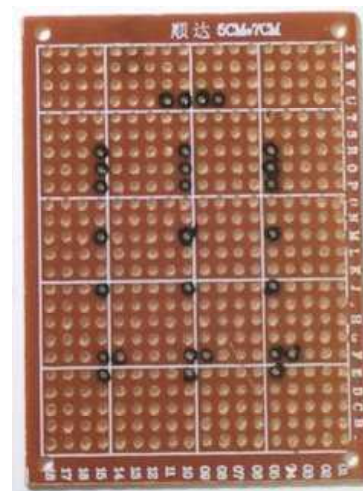
- ・ 20W ハンダごてと糸ハンダ
- ・ ニッパ
- ・ ラジオペンチ
- ・ カッターナイフ
- ・ 細書き油性ペン
- ※ダイソーなどで入手可能。



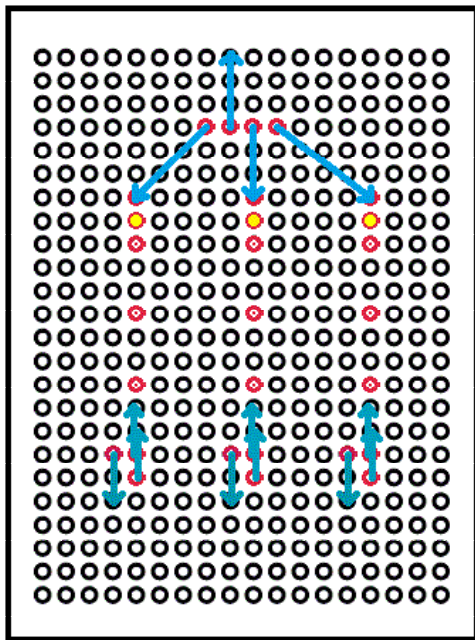
(3) 基板工作・ハンダ付け

① ユニバーサル基板の**実装面** (銅箔がプリントされていない面) に写真の通りにパーツの足を差し込む穴を油性ペン等でマーキングします。印刷された**白い枠と数字は無視し、目の数を数えて**正確にマークします。

② LED、スイッチ 3 個、半固定抵抗 3 個の足を、それぞれ①でマークした穴に差し込みます。**LEDは一番長い足を右から2番目のマークに**、半固定は矢印の向きは無視して、3 本の足をマークに合わせます。



③ 基板を裏返しプリント面から見た図です。以下、図のように LED を取り付ける側を「上」と呼ぶことにします。赤丸が実装面にマークした穴です。そこから出ている LED と半固定抵抗の足を、青矢印の向きに根本から曲げます。LED の足は**左から2番目が一番長い足**で穴から上に向かいます。他の足は真下または斜め下に向きます。

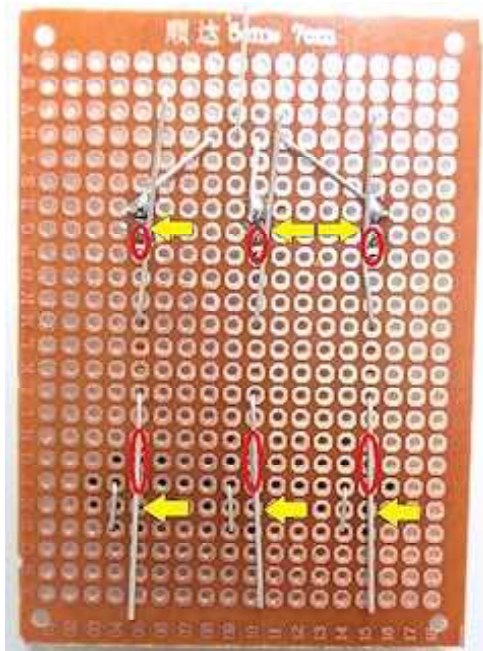


④ スライドスイッチ 3 個をセロテープなどで仮止めし、真ん中の足（右図の黄色の印）を**ハンダで固定**します。ここでは、脱落しない程度に軽く止めるだけで構いません。⑦の作業のための準備です。

⑤ LED の 3 本の足と、スライドスイッチの上端の足とをハンダ付けします。LED の足が長い場合はニッパで適切な長さで切断し、スイッチの真ん中の足とはつながらないように注意します。

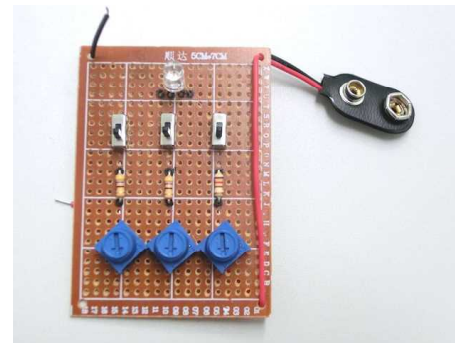
⑥ 3 本の抵抗の両足を根本から直角に折り曲げ、基板のマークした穴に差し込みます。**120Ω（茶赤茶金）が実装面側から見て一番右**、他の 2 本の 47Ω（黄紫黒金）が中央と左になります。右図は銅箔プリント面なので裏返しになりますから注意してください。

⑦ プリント面側に出た各抵抗の足をそれぞれ上下に開くように根本から曲げ、黄色矢印の位置でニッパで切断します。その後、赤い楕円の部分をハンダ付けします。スライドスイッチの真ん中の足と下の足はハンダでつながります。下の楕円の部分では抵抗の足と半固定抵抗の 2 本の足がハンダでつながります。



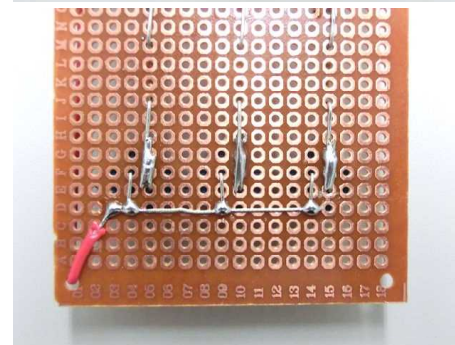
※黄色矢印の位置より長くなならないように注意してください。

⑧ バッテリースナップの赤い線を右図のように実装面右上のネジ穴に通して表に出し、さらに右下のネジ穴から裏に回します。一方、黒い線は左上のネジ穴を通して表に出します。



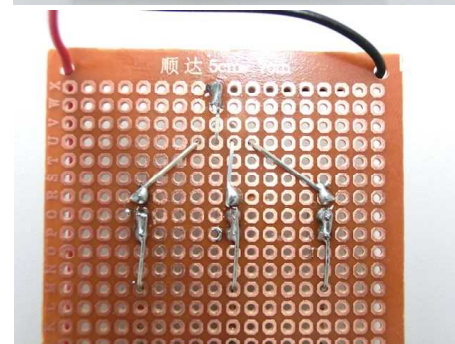
⑨ プリント面側に出た赤い線のビニル被覆の先端から 40mm のところにカッターナイフで**軽く傷をつけ**、ひねりながらビニル被覆を抜きます。強く切り込みすぎて銅線を切断しないように注意してください。

⑩ ③ で下向きに折った半固定抵抗の足を赤い線をむいた部分の銅線にハンダ付けしてつなぎます。赤い線を切断してしまった場合は、35mm ぐらいのスズメッキ線で代用できます。



⑪ 黒い線は余分な長さをニッパで切り詰め、LED の一番長い足（③ で上向きに折り曲げた足）にハンダ付けします。

⑫ ここで回路試験をします。はじめはスライドスイッチをすべて下（OFF 位置）にしておきます。電池ボックスに単三電池 3 本をセットし、バッテリーボックスを接続してから、スイッチをひとつずつ上（ON 位置）にスライドします。対応する色（右から順に赤、青、緑）が点灯すれば正常動作しています。異常がある場合はハンダ付け箇所の接触や、LED の向きを点検してください。



⑬ LED 光拡散キャップを LED にかぶせます。

(4) 基板と電池ボックスの接着

① 付属の厚手両面粘着テープの片側の剥離紙をはがし、電池ボックスの底面中央に貼り付けます。

② 残りの剥離紙をはがし、バッテリーボックス用の端子が基板の上側に来るように向きに注意しながら、基板のプリント面と電池ボックスを厚手両面テープで接着します。最後にバッテリーボックスを接続して、工作は完成です。

