

ポケデ

PDF版

伊藤尚末

電子工作なら、みんながほしが秘密グッズがカンタンにつくれるゾ。
ポケットからサッと取り出して友達を驚かせちゃえ!

Pokeden No.58 ビートバイブラー

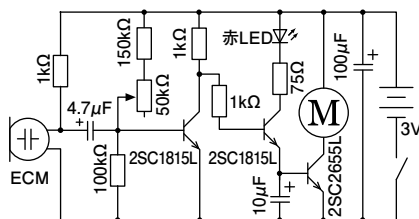
音楽を聞いているとき、私たちは空気の振動を耳でとらえて、音として感じている。偉大な作曲家ベートーベンが難聴だったことは有名だけど、口でくわえたタクトをピアノに接触させて、歯で音を感じていたという逸話がある。つまり、物理的な振動で音を表現すれば、もしかしたら耳が不自由でも音楽を感じることができるのではないかな。

そこで、音を振動にする装置を実験的につくったよ。音を振動で表現するのはなかなか難しい課題だけど、少しでも音を感じることができるかな。



回路はこうなっている

E レクトレットコンデンサーマイクは、入力された音声
を電気信号に変える部品だ。回路はこの電気信号を
トランジスターで増幅するシンプルなくみだ。2段目のトランジスター 2SC1815LはLEDを光らせて、3段目のトランジスター 2SC2655Lはモーターをスイッチングさせている。これで音声が入力されると、光を飛ばしながらモーターが回る。モーターにはおもりをつけているので、回ることブルブルと振動する。また、半固定抵抗器は入力音の感度の調整をする。感度を上げすぎると回路内で発振してしまい、モーターがうまく動かなくなるので、あまり上げすぎないように調整しよう。



回路図

電子部品を図記号で表し、電気の流れる部分を線でつなげた電子回路の設計図を回路図という。

部品を揃えよう

- トランジスタ：2SC2655L 1個
2SC1815L 2個

 - LED：高輝度赤 2.1V 20mA 1個

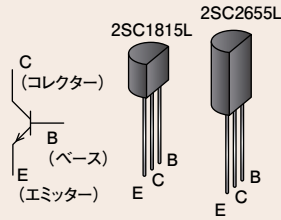
 - 抵抗器：150kΩ 1個 1kΩ 3個
100kΩ 1個 75Ω 1個

 - 電解コンデンサー：100μF 25V 1個
10μF 25V 1個
4.7μF 25V 1個

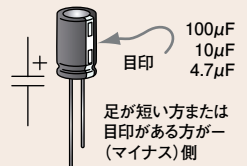
 - マイク：エレクトレットコンデンサーマイク (ECM)
1個

 - 半固定抵抗器：50kΩ 1個
 - モーター：マブチFA-130RA 1個
 - スイッチ：小型スライドスイッチ 1個
 - ユニバーサル基板：15×15穴 1枚
 - 電池ボックス：単5形×2本用 リード線付き 1個
 - 電池：単5形 2個
 - ケース：ヘビー小枝MILK (森永製菓) 1個
- ボール紙、両面テープ、スズめっき線、ビニール線、ハンダ等 少々

トランジスタの極性

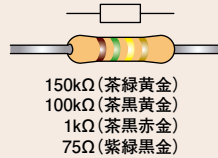


電解コンデンサーの極性

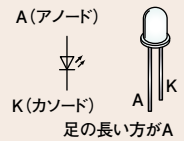


抵抗値の表示

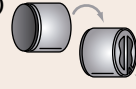
抵抗器は表面の色帯によって抵抗値が表現されている



LEDの極性

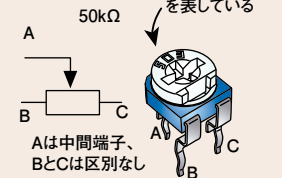


エレクトレットコンデンサーマイク (ECM)



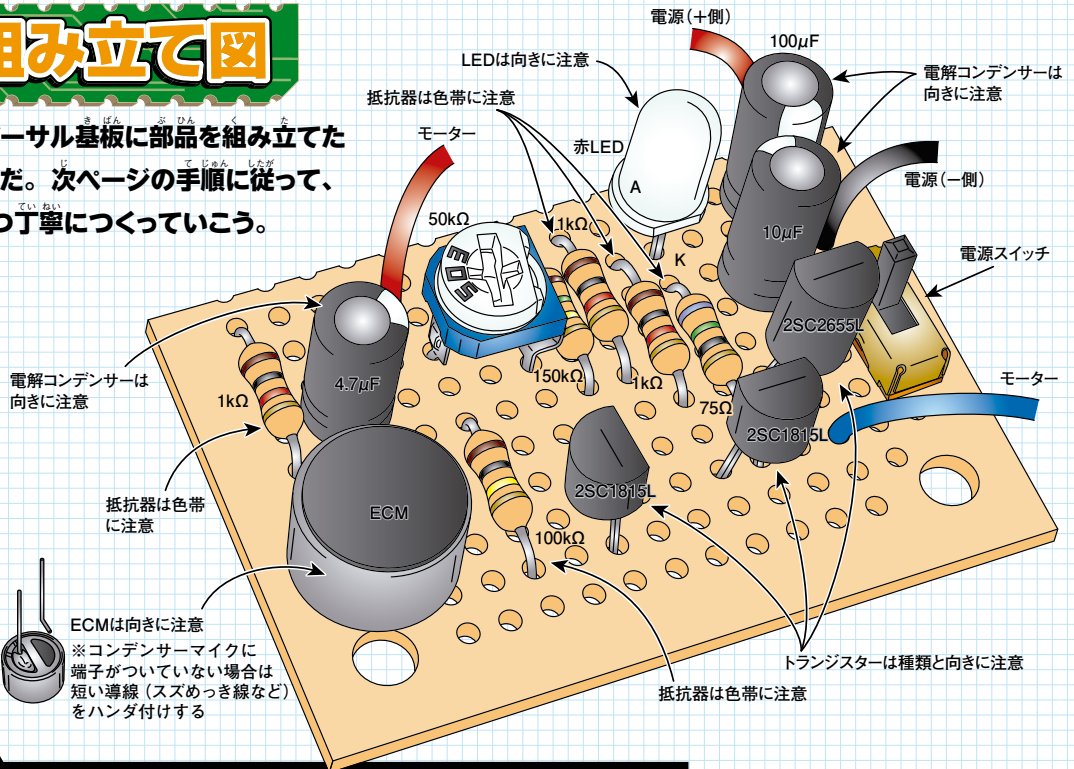
外装に接触している方がグランド側 (グランド側をマイナス側につなげる)

半固定抵抗器



組み立て図

ユニバーサル基板に部品を組み立てた完成図だ。次ページの手順に従って、1つ1つ丁寧に付けていこう。

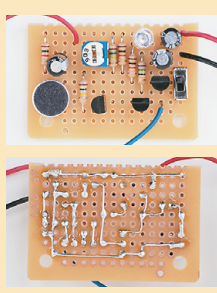


⚠️ 電子工作をする前に

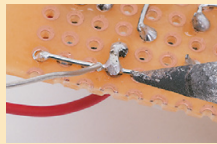
ハンダ付け作業は、明るい部屋で、燃えやすいものが近くにないように、そして机の上は整理整頓を行うこと。くれぐれもヤケドには注意して、ハンダの煙を吸い込まないように気をつけよう。スイッチを入れても何も反応がなかったり、焦げ臭いニオイなどの異常を感じたら、すぐにスイッチを切って、もう一度基板をよく確認しよう。

つくる手順

① 基板配線図を参考に15×15穴のユニバーサル基板を15×10穴にカットし、これに部品を取り付けていく。各部品の取り付け位置をよく確認し、抵抗器など背の低いものから順番に取り付けると作業がしやすい。



② 部品面から部品の端子(足)を差し込んで、ハンダ面で接続する方向に曲げ、ハンダ付けする。部品の足で届かないところは、切り取って不要になった部品の足、またはスズめつき線を使う。最後にモーターと電池ボックスのリード線を接続すれば出来上がり。



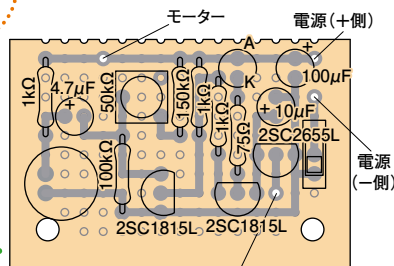
ケースに入れよう

手に持てるように小さくしたいので、ケースは「ベビー小枝MILK」(森永製菓)の箱を使った。ボール紙を台紙にして基板を両面テープで貼り付けて、マドをあけたケースに収めて完成。

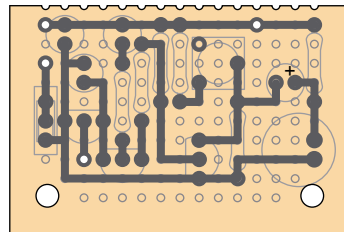


基板配線図

基板を部品面から見た図

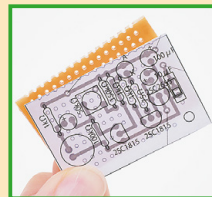


ハンダ面から見た図



間違えないコツ

よく部品を差し間違えちゃう人におすすめなのが、上の基板配線図(基板を部品面から見た図)をコピーして、基板面に貼り付ける方法。配線図は実寸で掲載しているから、このままコピーすればOK。先に部品を通す穴をペンなどであけておいて、図の通りに部品を差し込んでいけば、間違えずにできるよ。

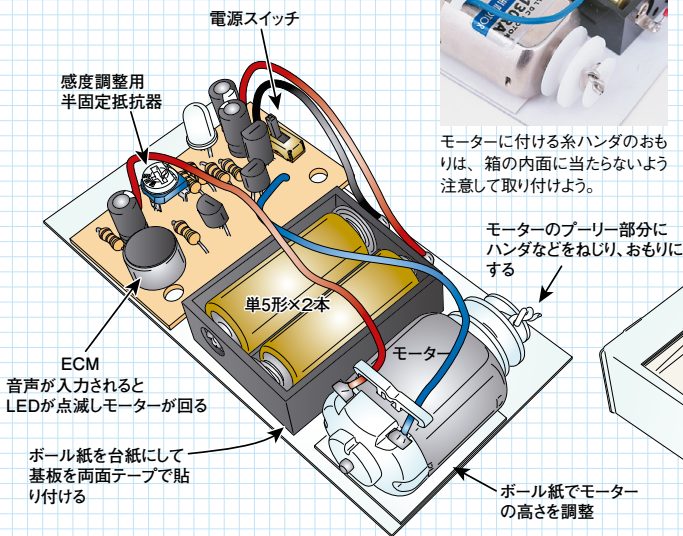


電源スイッチ

感度調整用
半固定抵抗器

ECM
音声が入力されると
LEDが点滅しモーターが回る

ボール紙を台紙にして
基板を両面テープで貼
り付ける

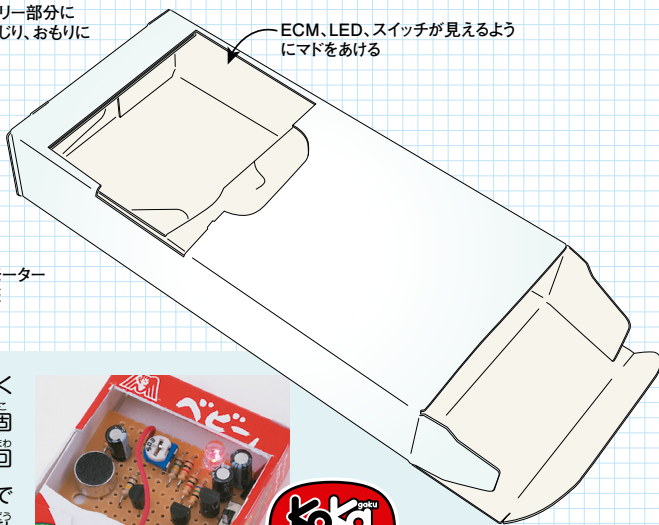


モーターに付ける糸ハンダのおもりは、箱の内面に当たらないよう注意して取り付けよう。

モーターのプリー部分に
ハンダなどをねじり、おもりに
する

ボール紙でモーター
の高さを調整

ECM、LED、スイッチが見えるよう
にマドをあける



遊び方

電源スイッチを入れ、スピーカーの近くに置いたりして、音を出しながら半固定抵抗器を回して調整する。音が大きくなるとモーターが回り、静かなときには回らない程度がいいよ。それから手で持って音楽をかけてみたら、大きな音や高い音のときに振動して、それに合わせてLEDが明るく点灯するので、視覚と触覚だけでも音楽が感じられるのではないかな。ぜひキミの好きな音楽をかけてみて、どう感じられるか試してみたい。

実際にはモーターが回転することで振動するので、音声とは若干の時間のズレがあるし、今回の回路ではスイッチングの限界もある。振動部品や増幅回路についてさらに研究していくと、実用的な道具もできそうだよ。



「KoKa Shop!」で部品セットが買えるゾ! → shop.kodomonokagaku.com

子供の科学のオンラインショップ「KoKa Shop!」では、今回紹介した「ヒートバイブラー」の部品セットを購入できるよ。

本データは、子供の科学 2019 年 3 月号 68 ～ 70 ページに掲載された記事になります。

注意

本データは、「KoKa shop!」にて購入した個人の閲覧の目的のためにのみ、閲覧が許諾されています。本データを著作権者および株式会社誠文堂新光社に無断で複製（コピー）、転載、公衆送信すること、また、第三者に譲渡することを禁じます。

発行：株式会社 誠文堂新光社

〒 113-0033 東京都文京区本郷 3-3-11

電話 03-5805-7765

©2019, Naomi Ito.