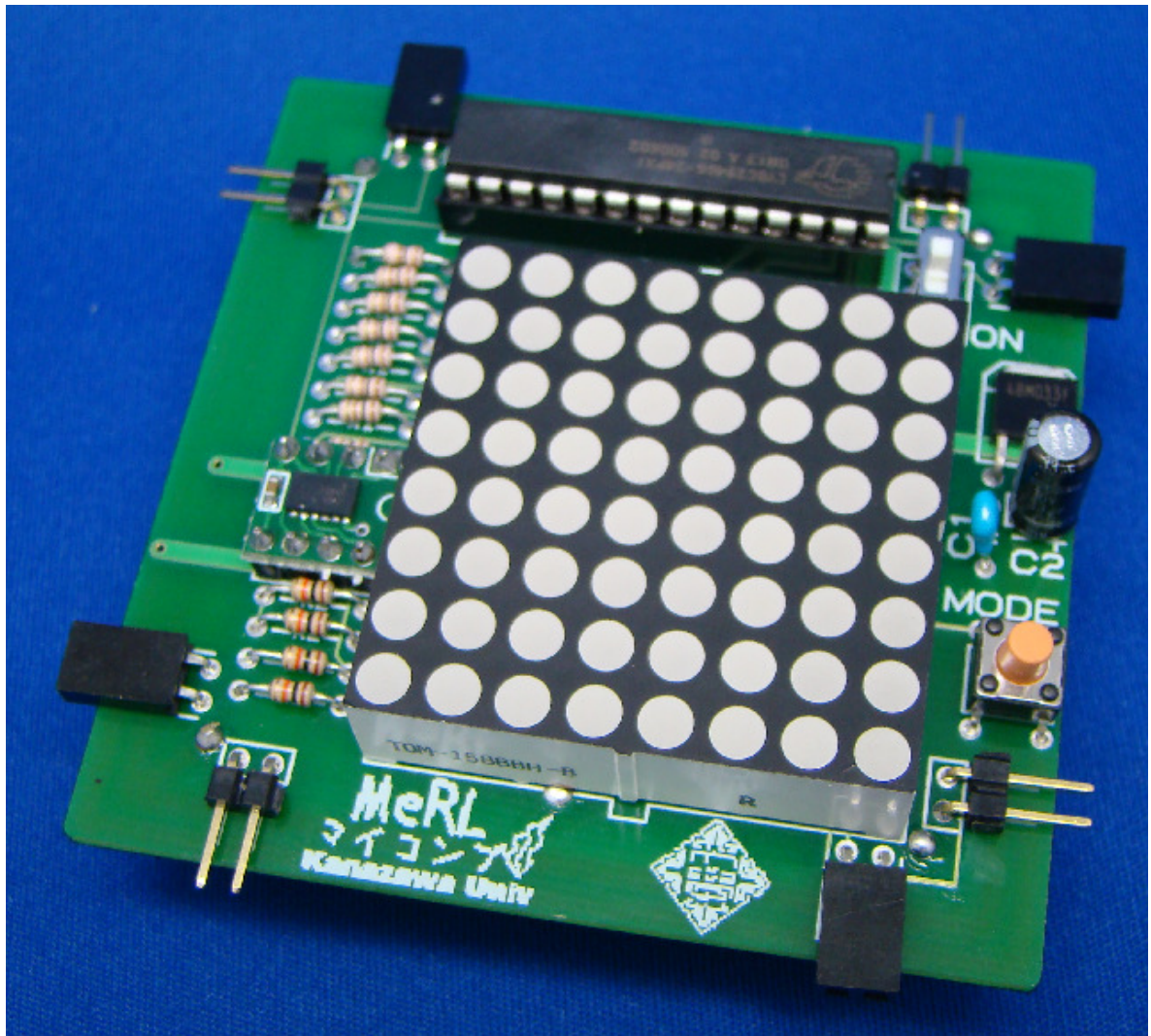


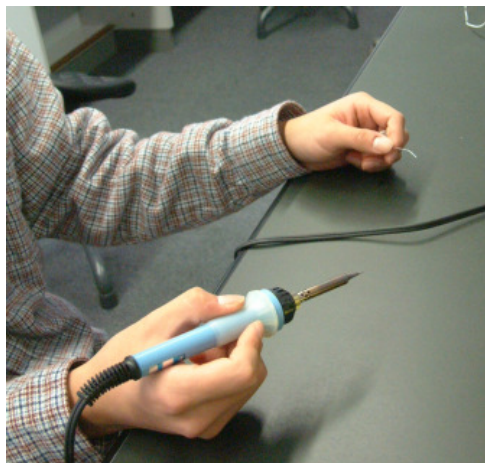
動くLEDらくがき帳 をつくらう！



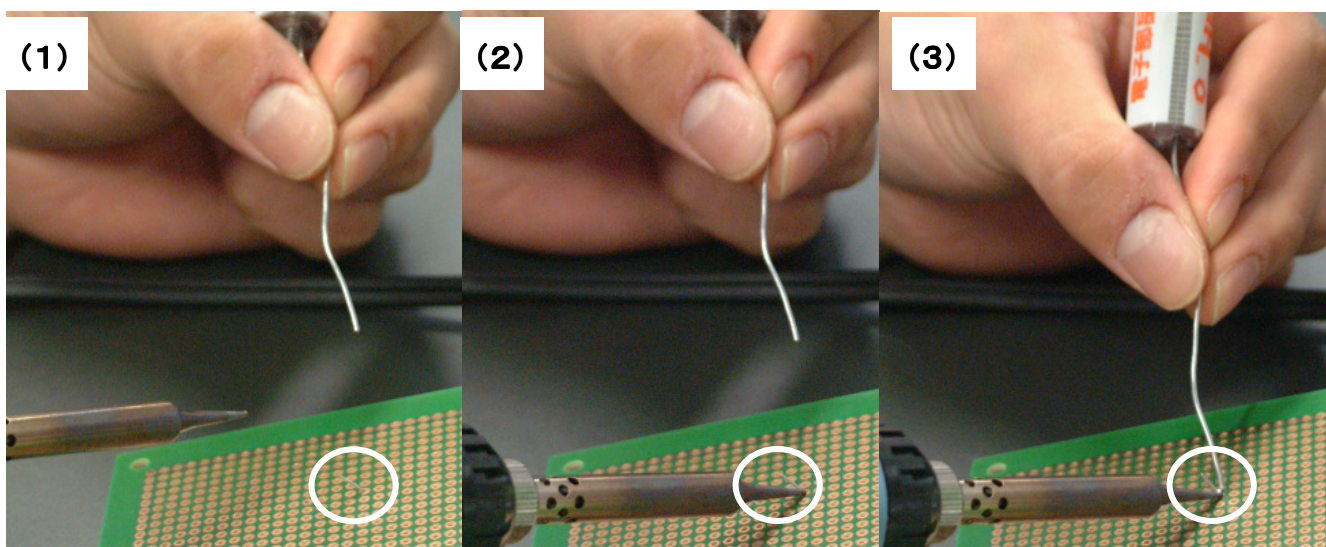
©Junichi Akita @ MeRL, Kanazawa University

まずはじめに・・・

「動くLEDらくがき帳」は、「はんだ付け」という作業で作っていきます。はんだ付けは、電子工作をするときに欠かせないもので、部品を基板にとりつけて電流が流れるようにつなげるための作業です。まず、



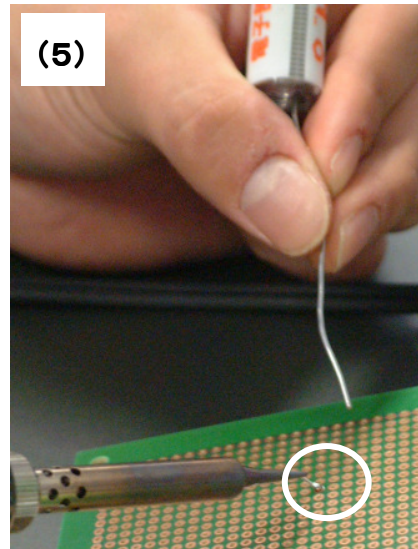
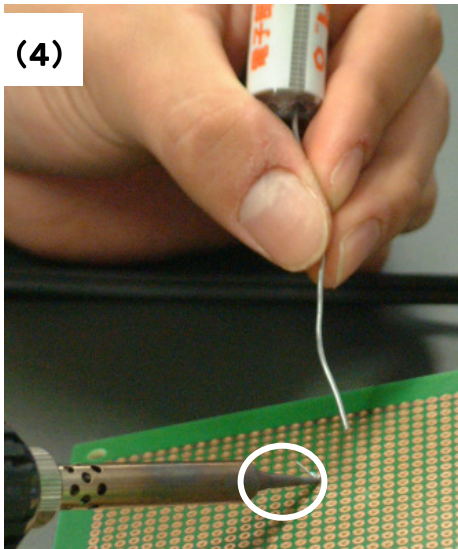
はんだ付けのコツを覚えておきましょう。はんだ付けは、「はんだごて」という道具で、「はんだ」を溶かして行います。「はんだごて」の先は熱くなるので、やけどをしないように注意しましょう。「はんだごて」と「はんだ」は、写真のように持ちます。「はんだごて」は鉛筆と同じような持ち方で右手に持ち、「はんだ」は先を延ばして左手に持ちます。熱くなった「はんだごて」の先で「はんだ」を溶かすわけですが、次のページのような手順で作業すると、きれいにできます。ぜひ、コツを、あなた自身で覚えてください。コツは、「はんだごて」で「はんだ」ではなくて「はんだづけする場所」を暖める、ということです。がんばって体で覚えましょう。



(1) はんだごて・はんだを用意します

(2) まずはんだごてをあてて暖めます

(3) 十分暖まったらはんだを溶かします



適量のはんだが溶けたらのはんだを離します しばらく暖め続けた後、最後にはんだごてを離します

「動く LED らくがき帳」の基板に、次のような順番で部品をとりつけていき、それぞれをはんだ付けします。部品をはんだづけしたら、基板の裏に出ている長い「足」は、「ニッパー」という道具で切り取っていきます。このとき、切り取った足が飛び散って危険ですので、十分気をつけましょう。注意してほしい点をまとめておきます。

- 「はんだごて」の先は熱くなります。やけどをしないようにしましょう。
- 「はんだごて」で「はんだ」を直接に暖めないようにしましょう。
- 部品の足を「ニッパー」で切るときは、切り取った破片が飛び散らないように注意しましょう
- 「ニッパー」などの道具でけがをしないように注意しましょう

さっそく、「動く LED らくがき帳」をつくりましょう

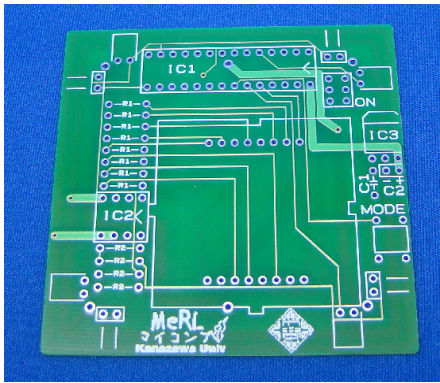
0. 「動く LED らくがき帳」のしくみ(まずは少しだけ)

「動く LED らくがき帳」は、マス目に並んでいる丸い LED (発光ダイオード) に、好きな模様を表示できます。そしてそのマス目に、好きな模様を「かく」ことができます。そして傾けると、その模様が流れていきます。しかも、友だちが持っている「動く LED らくがき帳」をつないで、どんどん広げていくことができます。(少し難しい話) 光る部品は、「発光ダイオード (LED)」という名前の部品です。発光ダイオードは、電流を流すと光りますが、逆に、光をあてると、電流が、少しだけ流れます。この電流を使って、「光があたっているかどうか」を調べることができるので、光をあてることで、好きな模様をかくことができます。(もっと知りたい人は、後で・・・)

1. 部品の確認

まずは入っている部品を確認しましょう。(ついでに、部品の名前をみておいてください)

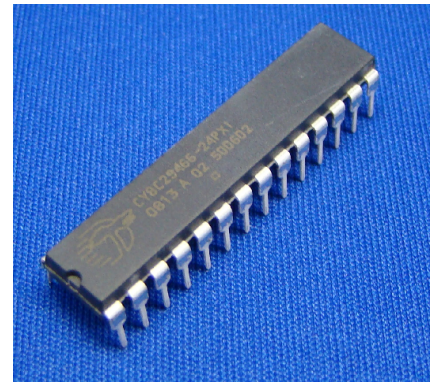
※個数が書いていないものは1個ずつです



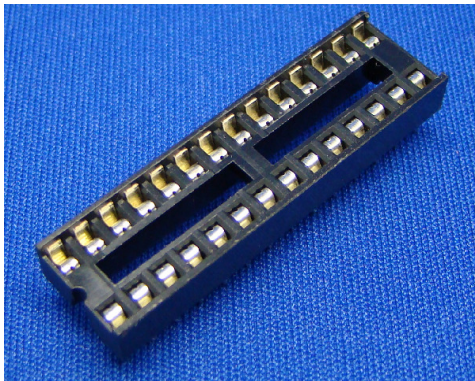
プリント基板



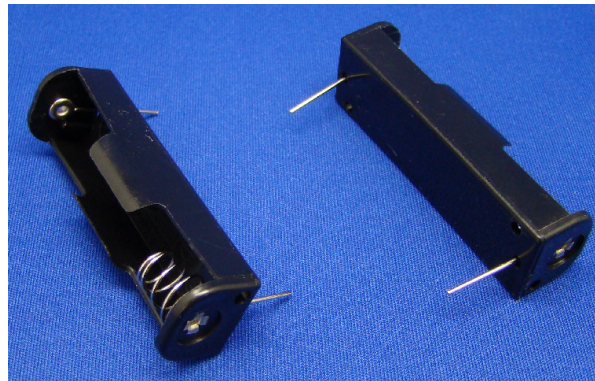
マトリクス LED



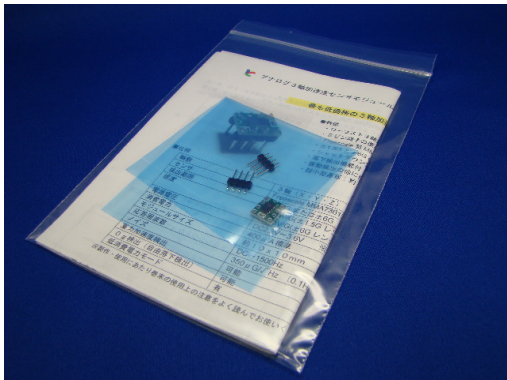
マイコン(※あとで配ります)



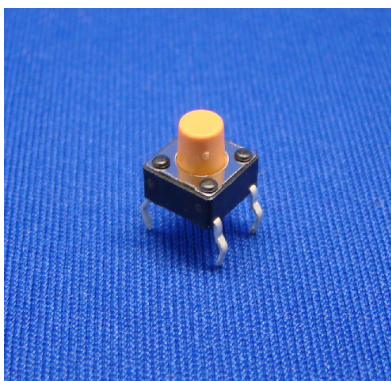
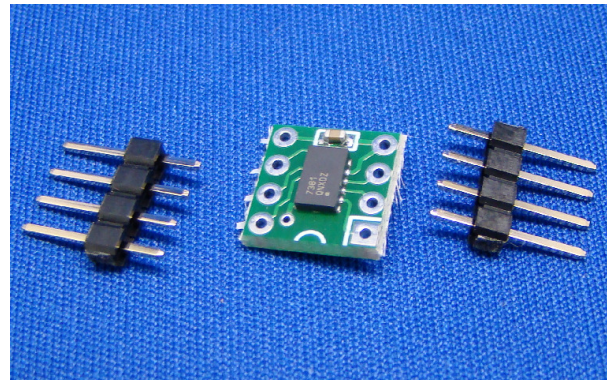
IC ソケット



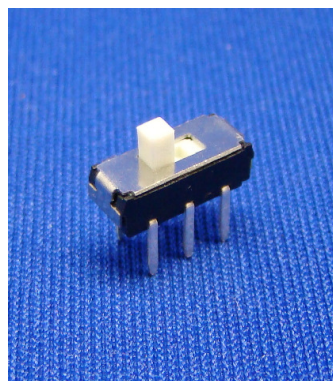
電池ボックス(3個)



かたむきセンサ(袋の中に入っている3個の部品だけ使います)



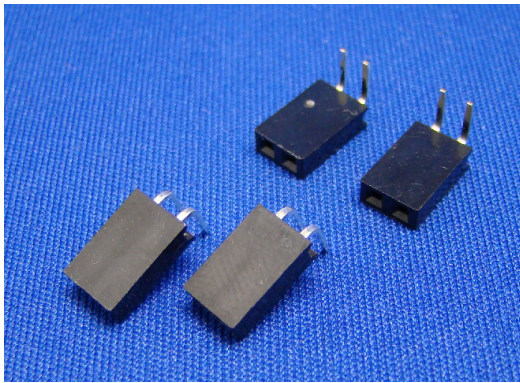
モードスイッチ



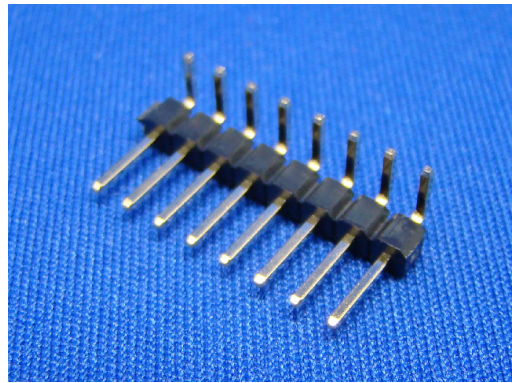
電源スイッチ



LED キーライト



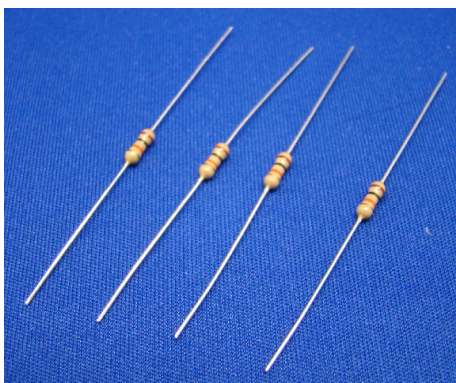
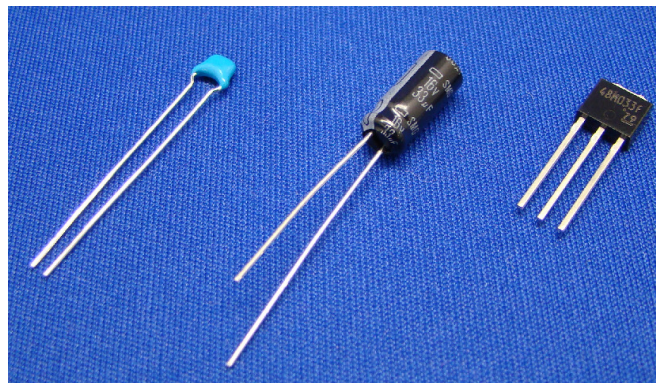
コネクタ(メス): 4個あります



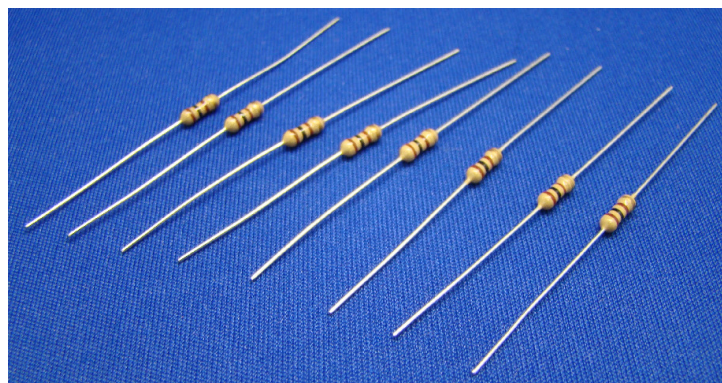
コネクタ(オス): ピンが8本あります



電源 IC (袋の中の3個の部品だけ使います)

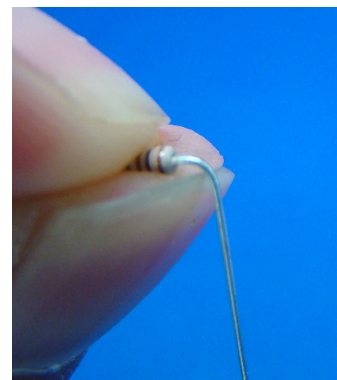


抵抗(10kオーム: オレンジあり): 4本

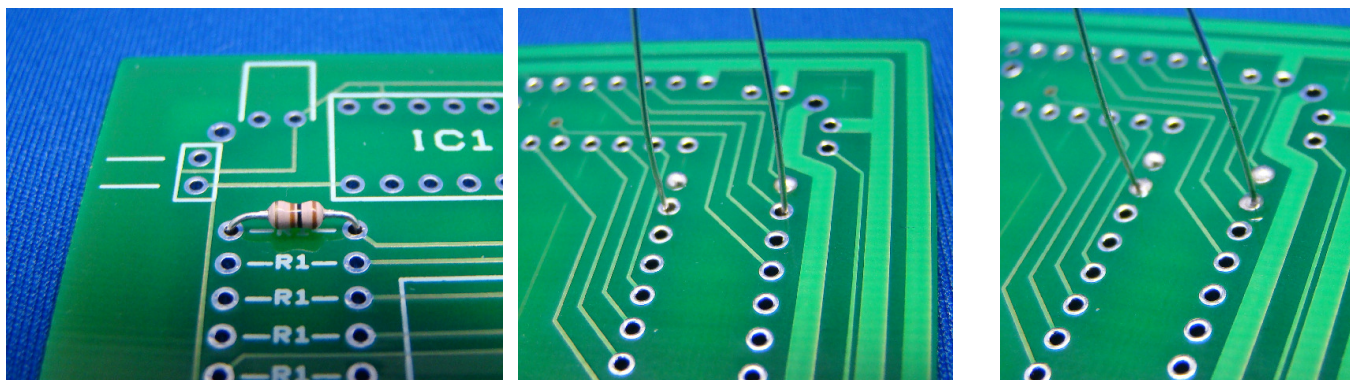


抵抗(100オーム: オレンジなし): 8本

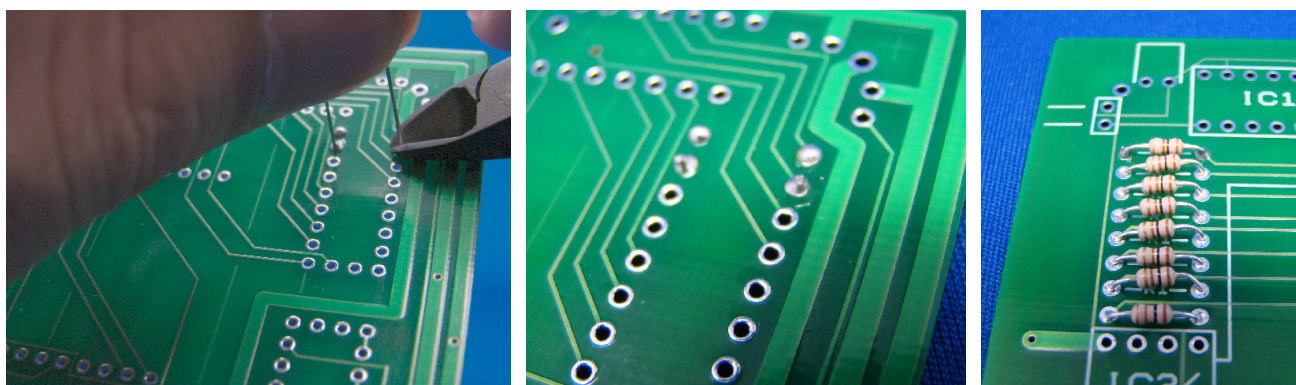
2. 抵抗のとりつけ



まず、抵抗(100オーム:オレンジなし)の足をまげます。つめにひっかけて、ねもとの近くで曲げるとよいでしょう。

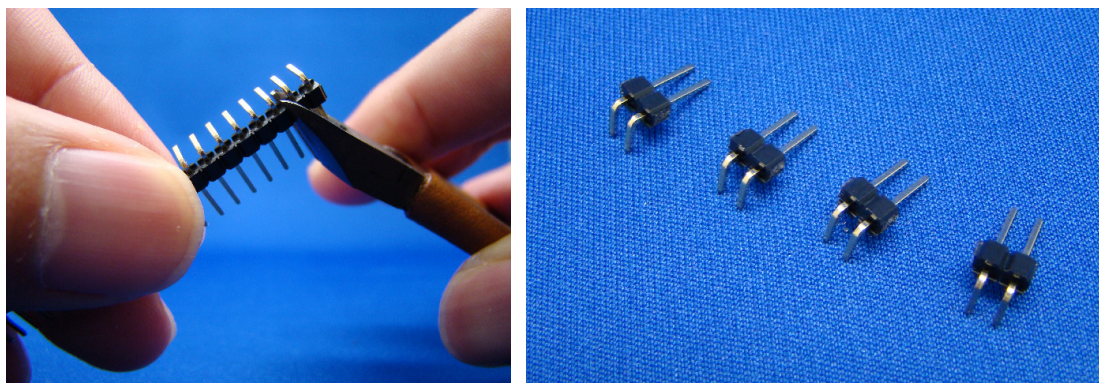


「R1」とかいてあるところに、奥までさしこみ、浮き上がらないように、基板にぴったりくっついたまま、裏がえしにして、浮き上がっていないかを注意しながら、半田付けします。

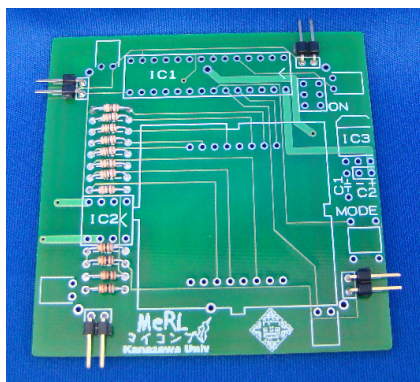


半田付けが終わったら、足をなるべく短く切り取ります。同じように、残りの7本をとりつけ、抵抗(10kオーム:オレンジあり)4本を「R2」のところへとりつけます。先に8本まとめてさしてしまっても、うらがえして、いっきに半田付けしてもかまいません。

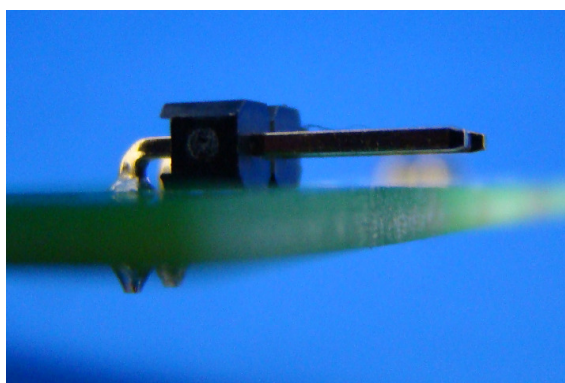
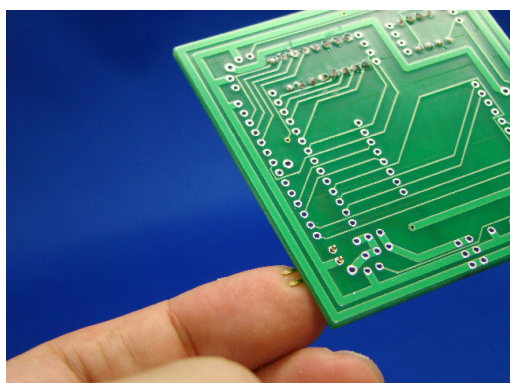
3. コネクタのとりつけ



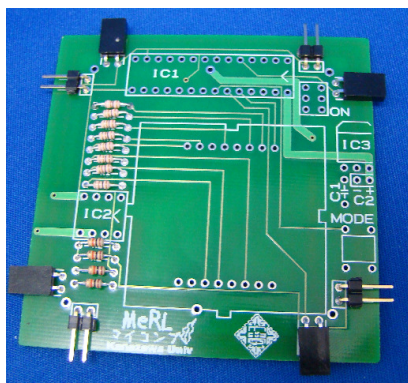
コネクタ(オス)を、ニッパーで同じ大きさ(ピンが2本ずつ)の4つに切り分けます。



これを、基板の上の写真の位置にとりつけます。

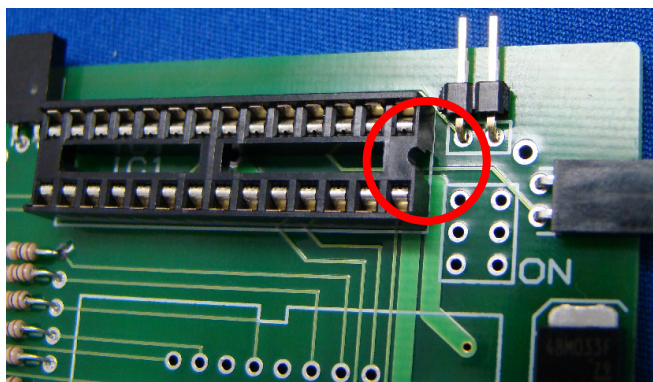


このとき、指でおさえて浮き上がらないようにしながら、裏がえし、半田付けします。くれぐれも、浮き上がらないように！

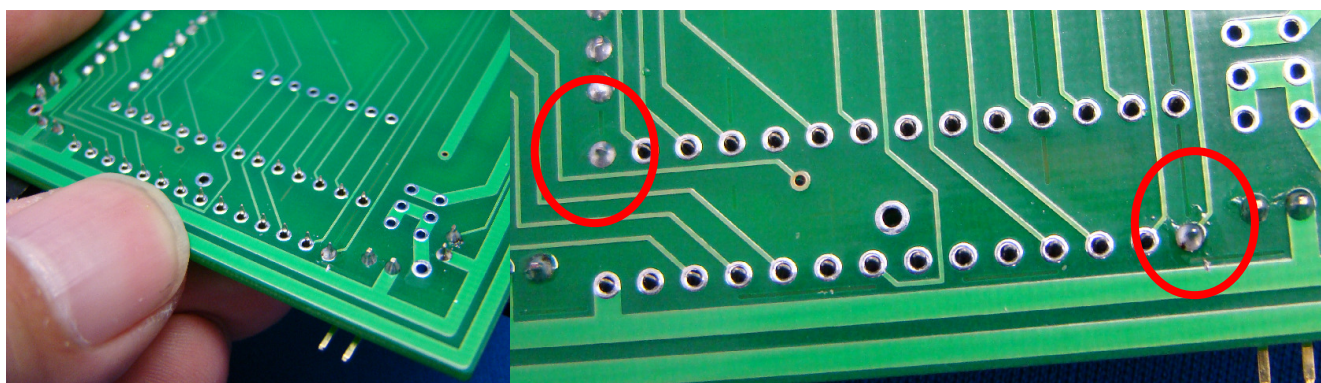


同じように、コネクタ(メス)4個も、基板の上の写真の位置にとりつけます。くれぐれも、浮き上がらないように！

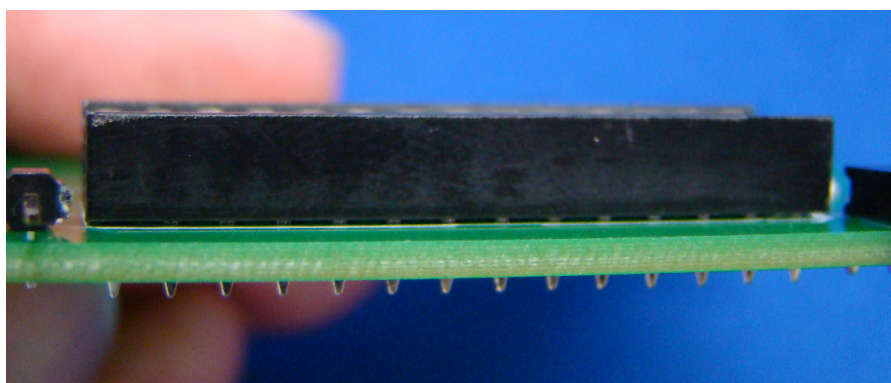
4. IC ソケットのとりつけ



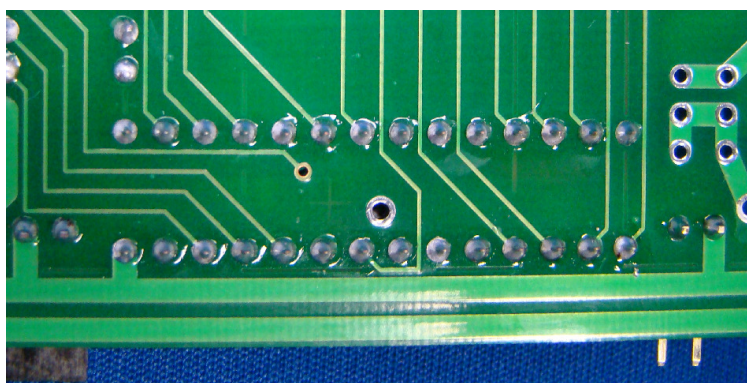
IC ソケットを基板の「IC1」のところへさしこみます。丸いくぼみの向きが写真の赤丸のむきになるように！



基板から浮き上がらないように気をつけながら裏返し、まずは、はしの2つ(赤丸内)を半田付けします。

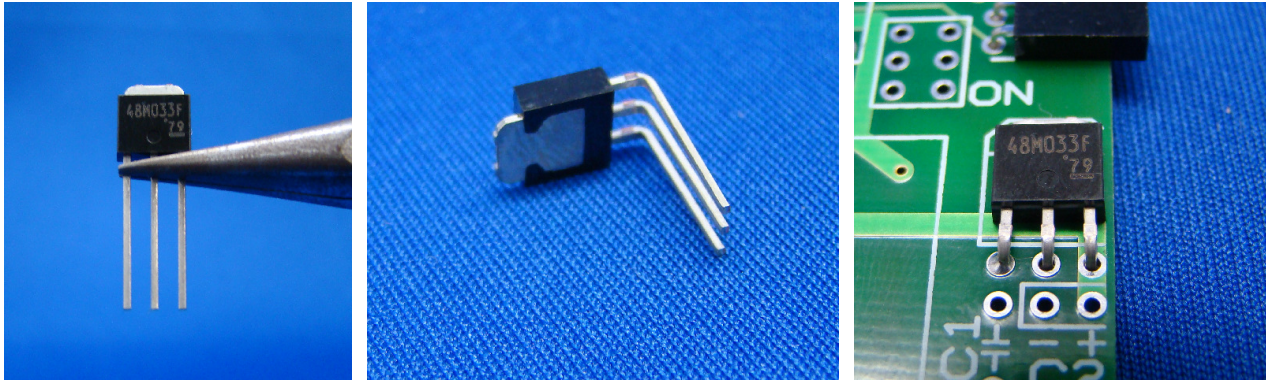


しつこいようですが、基板から浮いていないか、確認をします。もし浮き上がっていたら、ヘルプを呼んでください。

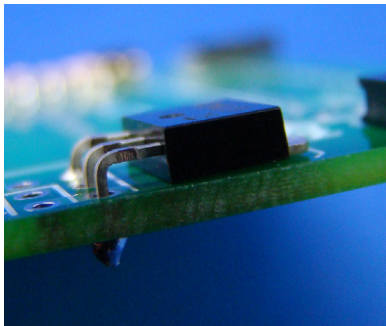


基板から浮いていないかを確認したら、残りを半田付けします。

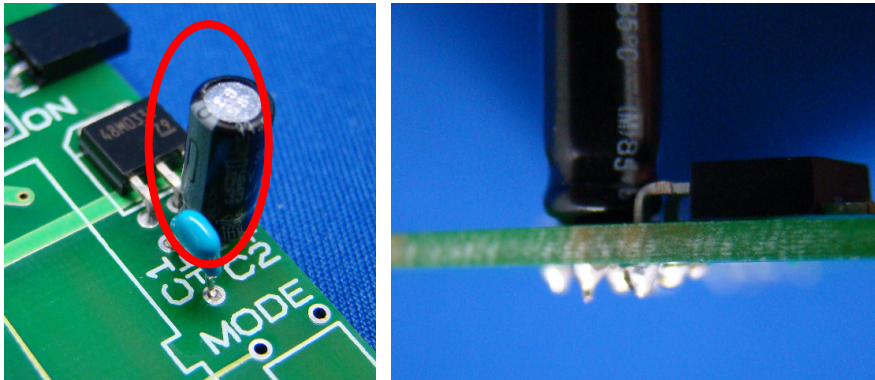
5. 電源 IC のとりつけ



電源 IC の袋の中の3本足の部品を、ラジオペンチで写真のようにはさみ、写真と同じ向きになるように、3本の足を指でおろまげます。それから、基板の「IC3」のところに写真のようにさしこみます。

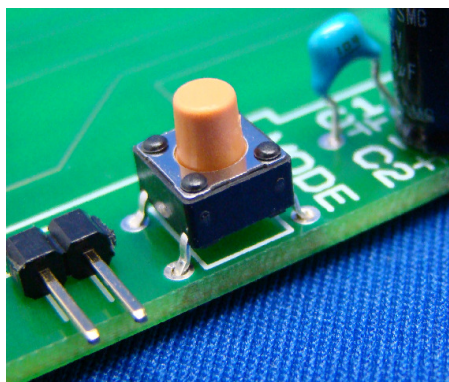
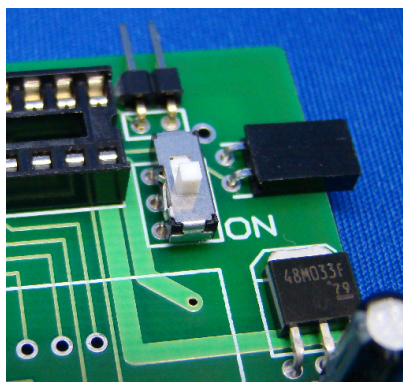


このとき、基板にぴったりくっついていることを確認して、半田付けして、余分な足をきりとります。



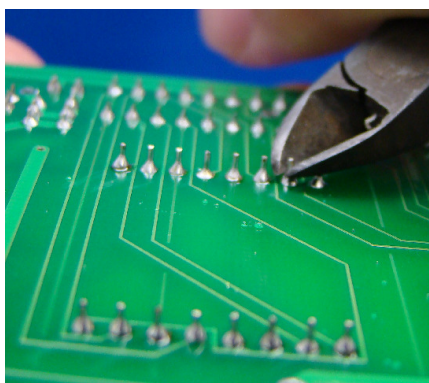
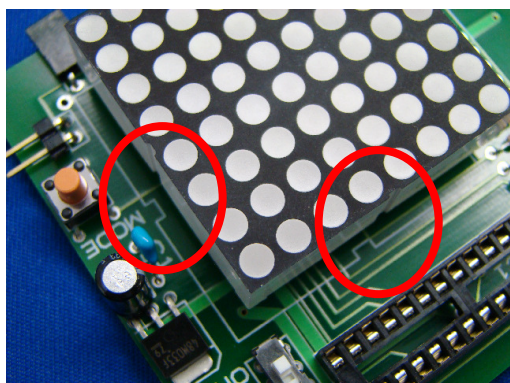
同じ袋に入っていた、水色の部品を「C1」のところへ、丸い部品を「C2」のところへ差し込み、半田付けします。この「C2」には向きがありますので、白っぽい模様が、写真と同じになるように気をつけてください。特に「C2」は、基板の奥までさしこみます。

6. スイッチのとりつけ



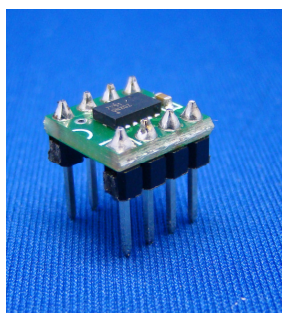
電源スイッチとモードスイッチを、写真のように、奥までさしこんで、半田付けします。特にモードスイッチは、むきが写真と同じようになるように、注意しましょう。

7. マトリクス LED のとりつけ

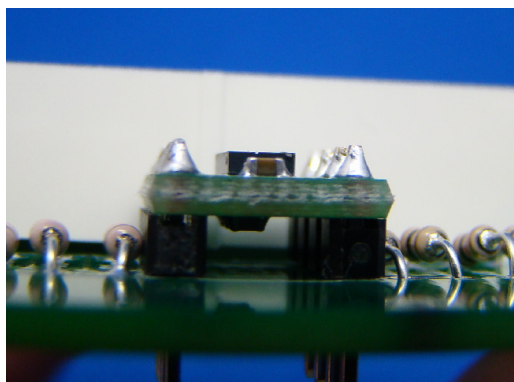
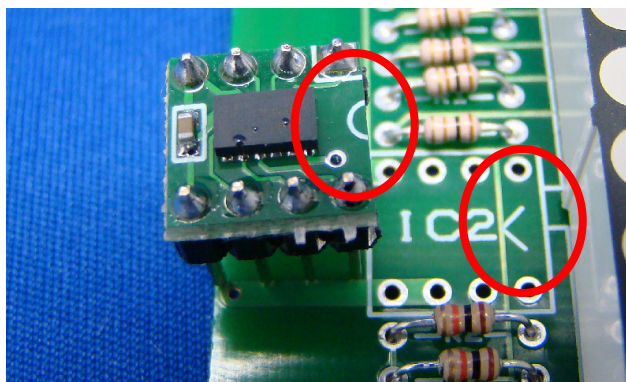


マトリクス LED を基板にとりつけます。へこんでいるところと、でっぱっているところがあるので、基板の白い線とあうように、向きに注意しましょう。半田付けが終わったら、足を短く切っておきます。

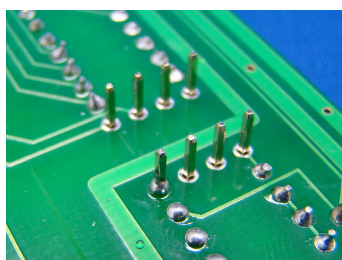
8. かたむきセンサのとりつけ



かたむきセンサの袋の中の部品を、写真のように組み立てて、半田付けします。足のピンはけっこうかたいので、強く押し込みます。特にこの部品は、しっかりと基板の奥までささっているかを注意して半田付けします。



これを、基板の「IC2」のところに、写真のように向きをあわせて、奥までさしこんで、半田付けします。くれぐれも、ななめに浮き上がっていないかを気をつけましょう。(なぜか？基板がどれぐらいかたむいているかを調べるセンサなので、それがかたむいていたら、正しいかたむきがわからなくなるからです)

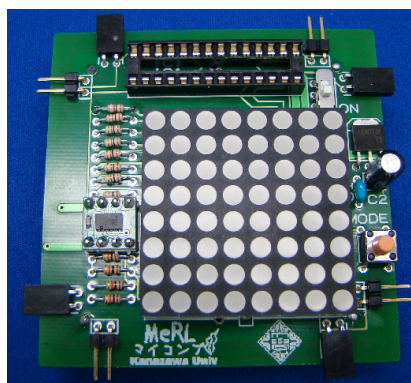
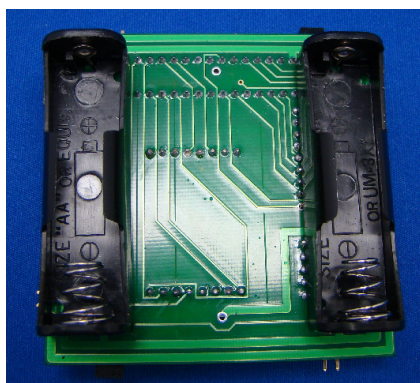


まずは1つを半田付けし、基板からうきあがっていないかを確認してから、のこりを半田付けします。足は、みじかめに切っておきましょう。切れはしが飛ばないように、手のひらをかざすとよいでしょう。

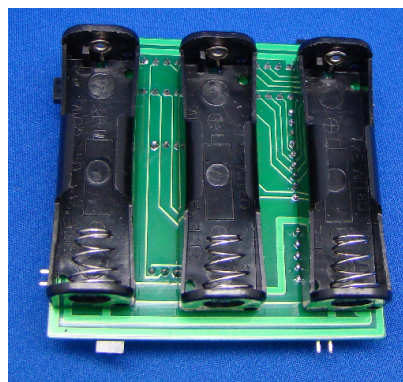
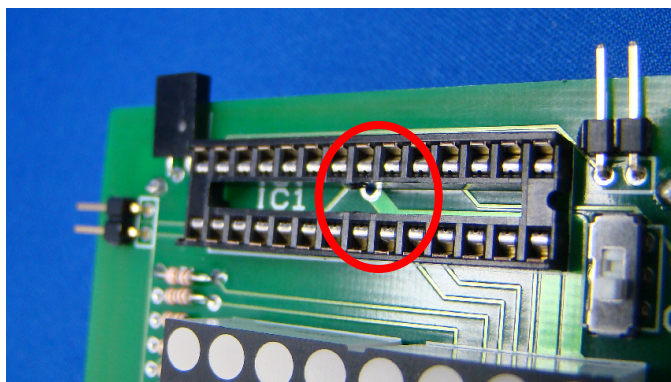
9. チェック

ここまできたら、一度、ヘルプを呼んで、半田付けがちゃんとできているか、となりとくっついていないか、などをチェックしてもらってください。(次の電池ボックスをつけると、なおすのがほとんど無理なところがあるので、**かならずここでチェックをしてもらいましょう**)

10. 電池ボックスのとりつけ

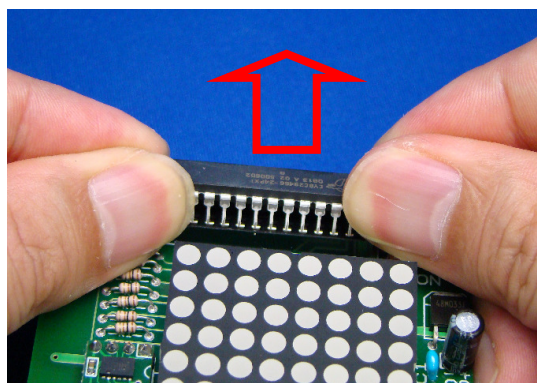
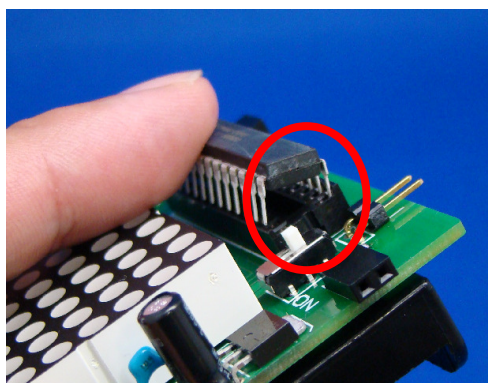


電池ボックスのうち、2個を、両側のはしに、写真のように、基板の裏からさしこみ、表で半田付けします。余分な足は、かなりかたいですが、注意して切り取っておきます。

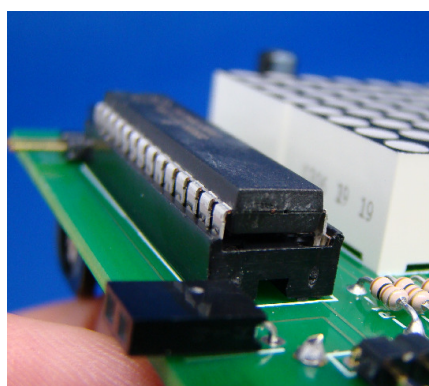
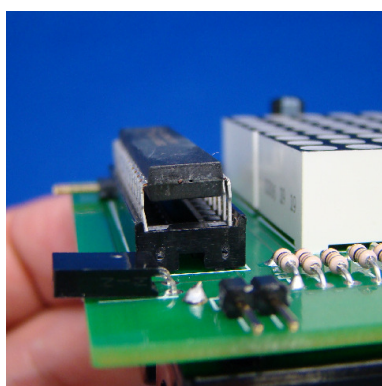


IC ソケットの真ん中の部分を、写真のようにきりとっておいてください。もう1個の電池ボックスを、がんばってとりつけてください。IC ソケットやマトリクス LED のすきまから電池ボックスの足が出ているので、まわりをとかさないように気をつけながら、半田付けします。かなり難しいです。というかほとんど無理なので、ヘルプを呼んでください！

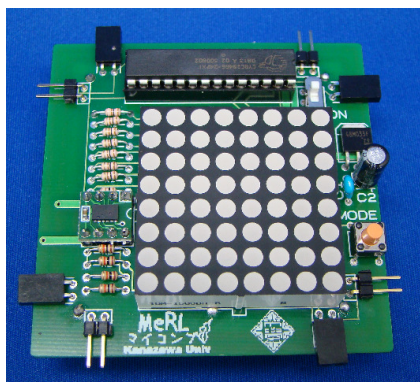
11. マイコンのとりつけ



マイコンを、まず片側の足だけ、そろえて、少しななめに、はめます。(向きに注意！)その後、もう片側の足を、少し奥におしこみながら、はめます。(これもけっこう難しいので、ヘルプを呼んでください)



マイコンの両側がさしこめたら、奥までさしこみます。あらためて、向きに注意！



できあがり！

「動く LED らくがき帳」で遊んでみましょう

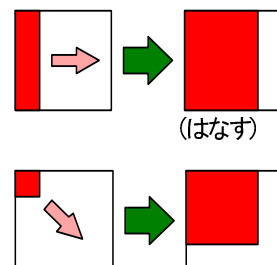
まず電池を3本、向きを間違えないように注意してセットして、電源スイッチを ON にします。真ん中から外側に向かって広がる模様が表示されたら、完成です

(遊びかた1) 模様をかくて、転がす

本体を机の上において、電源スイッチを ON にしたあと、LED キーライトを近づけてみましょう。光のあたったところの LED がつくはずですが、ちょっとこまかい模様はかきにくいかもしれませんが、がんばって好きな模様をかくてみましょう。モードスイッチを1回おすと、クリアできます。本体を傾けると、その傾いたほうに転がっていきます。

(遊びかた2) 模様を自動的に動かす(その1)

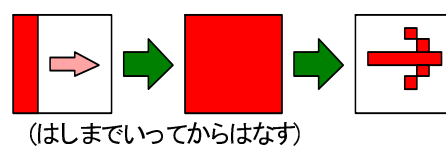
模様をかくたあと、モードスイッチを押し続けると、LED の光る部分がふえていきますので、端まで行く前にモードスイッチをはなします。すると、少しの間、すみっこから広がっていく模様が表示されたあと、さきほどかくた模様が、あるルールにしたがって変わっていきます。変化しているときに、モードスイッチを(みじかく)押すと、「SP」と表示され、変化のスピードを変えることができます。本体を左右に傾けて棒を動かし、もう一度モードスイッチを押すと、その棒の場所にあわせた変化のスピードになります。(棒の動くところの端に1個LEDが光っている側に近いほど、変化のスピードがゆっくりになります)もう一度、モードスイッチを同じように少し長めに押すと、最初の「遊びかた1」に戻ります。



ちなみに、この変化のルールは、「ライフゲーム」と呼ばれています。なかなか奥がふかい世界ですので、興味のある人は、インターネットなどで調べてみましょう。

(遊びかた3) 模様を自動的に動かす(その2)

模様をかくたあと、モードスイッチを押し続けて、LED がぜんぶ光ってから、はなします。すると、矢印が点滅して、かくた模様が、その方向に流れていきます。モードスイッチを押すと、「遊びかた2」と同じように変化のスピードが変えられます。スピードを決めたあとにモードスイッチを押すと、今度は模様が流れる向きを、本体をかたむけて決められます。向きを決めたら、もう一度モードスイッチを押すと、その向きに模様が流れていきます。モードスイッチを少し長めに押すと、「遊びかた1」に戻ります。



(遊びかた4)つなげる

電源スイッチをONにしたあと、友だちの「動くLEDらくがき帳」を、ならべてつないでみましょう。「遊びかた1」～「遊びかた3」でLEDの様子が動くとき、つながっている「動くLEDらくがき帳」につながって流れていきます。

「動くLEDらくがき帳」のしくみ・・・？

赤く光る部品は、発光ダイオード(LED)といいます。これは、半導体と呼ばれる電子部品の仲間で、電流を流すと光ります。この「動くLEDらくがき帳」には、このLEDが8×8個=64個並んだ「マトリクスLED」と呼ばれる部品が使われています。

さて、みなさんは、デジタルカメラ(デジカメ)を使ったことがあるでしょうか。デジカメの「目」にあたる部分は、カメラに入ってきた光を、電気信号に変換する、「フォトダイオード」という名前の部品が使われています。実際のデジカメの「目」は、このフォトダイオードが何百万個も並んでいます。

さて、光る「発光ダイオード」と、カメラの「フォトダイオード」、よくみると、両方とも「ダイオード」という言葉が入っています。つまり、この2つは、とてもよく似た部品なのです。

そこで、本当は電流を流して光る「発光ダイオード」に、光をあててみると、カメラの「フォトダイオード」と同じように、少しだけ電流が流れます。つまり、明るさを電気信号に変換することができるのです。

この「動くLEDらくがき帳」では、とても短い時間(1000分の1秒)、LEDからの電気信号を調べ、続けて同じ時間(1000分の1秒)だけ、模様を表示させる、ということを交互に行っています。とてもはやく切り替わるので、目には、模様が表示されているだけのように見えます。

さて、「かたむきセンサ」という部品がありました。これは、中にとっても小さな「おもり」が入っていて、本体をかたむけると、その「おもり」が動きます。その「おもり」の動きを、電気信号に変換することで、本体のかたむきを知ることができます。それにあわせて、模様を流すように表示させています。(興味がある人は「加速度センサ」というキーワードで、インターネットなどで調べてみましょう)

内容に関するお問い合わせは、以下までお願いいたします。

秋田純一(金沢大学 工学部 情報システム工学科) E-mail:akita@merl.jp

