

# ニコニコ超会議 2

2013年4月27日・28日

## ニコニコ技術部 WS

### ネギ振りキーホルダーを作ってみよう



Ghz2000 & 古人

## 目次

キット内容の確認.....	1
使用工具 .....	1
注意.....	1
電子工作を始める前に.....	1
ネギ振りミクを作ってみよう!.....	2
完成したら.....	5
発展.....	5
最後に .....	6

## キット内容の確認

	名称	数量
BOARD	基板	1 枚
IC1	ATtiny13A	1 個
IC1	8ピン IC ソケット	1 個
C1	セラミックコンデンサ 0.1 $\mu$ F (表記 104)	1 個
Q1~3	FET (2N7000 だと シルクと逆向き)	3 個
LED1~6	3mm パワーLED	3 ペア(6 個)
V+ / GND	電池ボックス	1 個
BATTERY	電池単四	2 本
	両面テープ	
	保護テープ	

## 使用工具

- ・ はんだごて
- ・ ニッパー
- ・ LED 取り付け位置治具
- ・ 基板を抑えるヘルパー

## 注意

- ・ はんだごては非常に高温になるので気をつけましょう。
- ・ アクリルのふちは目に見えないバリが出て、非常に鋭くなっていることがあります。固いもので擦ってバリを取るようにしましょう。
- ・ リューターは回転工具です。先端に触れるのはもちろん、軍手をしたり、衣類を巻き込む恐れがあります。切り粉にも注意しましょう。

## 電子工作を始める前に

電子工作で一番大事なのがはんだづけです。

はんだづけ に失敗すると、せっかく作った工作物が正しく動かなかったり、すぐに壊れたりします。

はじめに、はんだづけ について復習しましょう。

はんだづけは 200℃を超える熱で金属はんだを溶かして電子部品をくっつけます。はんだごては非常に高温になるので気をつけてください。

電子部品は背の低いものから取り付けます。背の高い部品たちのすき間に、小さい部品を入れるのはとても大変です。また、極性がない部品の場合は数字が読みやすい位置に来るように取り付けると、問題が起きた時に確認がしやすいです。

電子部品を基板に取り付けたら、電子部品の足を根本から開いて(または閉じて)曲げておきます。すると、はんだづけをするためにひっくり返しても部品が落ちてこないで、非常にやりやすいのです。ただし、あまり曲げすぎると隣の部品とショートしたりするので気をつけましょう。

暖めて溶かしたはんだは 温かい方に流れ込む性質があります。はんだづけをする時は、はんだごてを使って 3 秒ほど基板と部品を温めてから、はんだを流しこむようにして付けます。ベタアースと言って はんだづけをする箇所によっては とても温まりにくい場所もあります。よく見ると回路のパターンが 周りに直接つながっているところです。ベタアースへのはんだづけは念入りに温めてからはんだづけをします。



図 1 パターンと部品の足を同時に温めておく

### 良いはんだづけの見分け方

せっかくはんだづけをしても、よくないはんだづけ だった場合、接触不良になったり、脆くなってすぐに壊れたりします。ここでは 良いはんだづけの見分け方を紹介します。

#### 色

はんだづけが上手にできると光沢が出て見た目も綺麗です。はんだを暖め過ぎたりすると光沢が出なかったり、半田が割れやすく、接触不良になることもあります。

#### 形

よいはんだづけは 富士山のように綺麗な山の形になります。

はんだが丸くなってしまい、イモはんだになると接触不良の原因になります。また目玉はんだと呼ばれる、部品の足のところだけちょっと凹んだ形のはんだになることもあります。**基板と部品をしっかりと温めてから、はんだを流すとイモはんだや目玉はんだ になりません。**

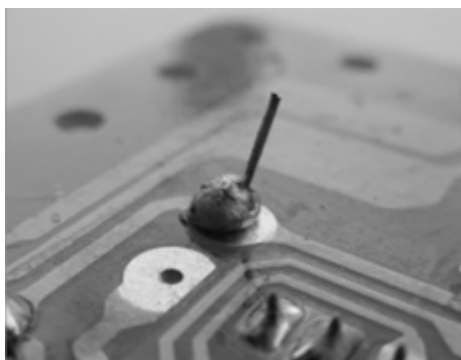


図 3 イモはんだの例



図 2 目玉はんだ の例

## ネギ振りミクを作ってみよう!

部品がすべて揃っていることを確認したら、早速組み立ててみよう!

まずは、背の低いセラミックコンデンサ から取り付けます。このセラミックコンデンサは電源ノイズを除去するためのパスコンと呼ばれる役割をするコンデンサです。電気を蓄える性質を使ってノイズを打ち消します。

セラミックコンデンサは極性がありません。取り付けは、基板の C1 の穴に入れ、奥まで入れたら足を開いておき、はんだづけをします。



図 5 セラコンには極性はない。

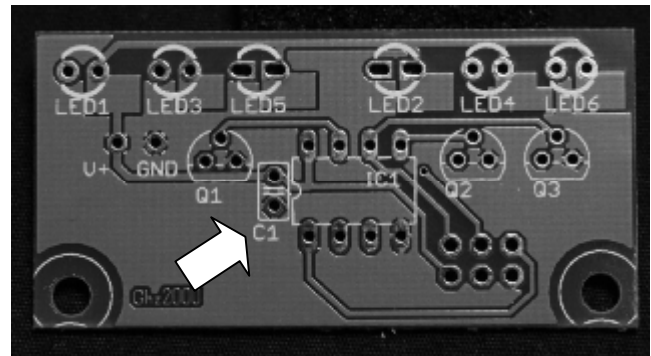


図 4 C1 セラミックコンデンサ

次に、IC ソケットを取り付けます。IC には向きがあり、逆に取り付けると壊れてしまいます。あとで向きを間違えないように、IC ソケットの向きも合わせておきましょう。IC ソケットには 基板のシルク(白色で書かれた線や文字)と同じ凹みが片方にだけついています。この切り欠きを基板とあわせるように取り付けます。

ソケットを穴にはめたら、ピンを曲げておき、はんだづけをします。

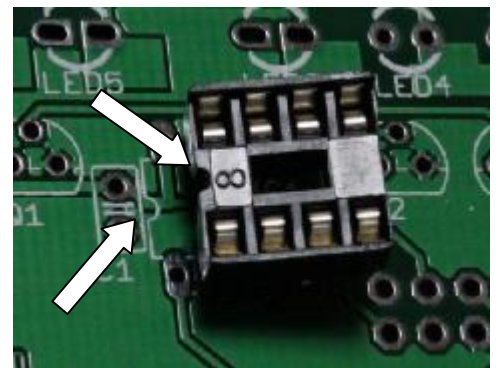


図 6 IC ソケットの切り欠き

次に FET を取り付けます。これは MOS-FET という電界効果トランジスタの一種です。電気を増幅する作用があり、マイコンが出す小さな信号を増幅してパワーLED を光らせます。 FET はみんな同じような形をしていますが、型番によってそれぞれピン配置が違っていて、今回の基板は設計時と違う FET を使用するため、逆向きに取り付ける必要があります。(紛らわしくてごめんなさい)

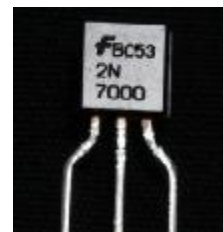


図 7 MOS-FET 2N7000

Q1 Q2 Q3 の位置に FET を取り付けます。この FET はテープに繋がれており、足の長さは短くて構いませんので、切ってしまいます。また、今回のパーツは足が広がっているの、真ん中の足を平らな方に折り曲げ、両端の足を狭めながら基板に挿入します。

**今回の部品は FET をシルクと逆向きに挿入して下さい。**

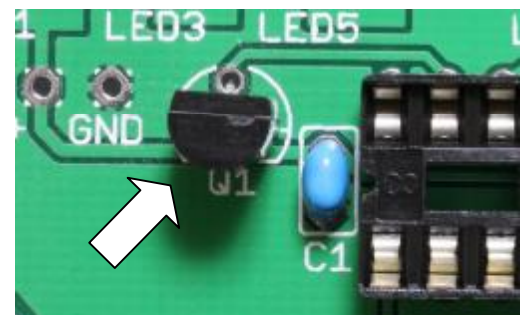


図 8 今回は逆向きに付ける



図 10 ここまで完成



図 9 ハンダメッキを広げる

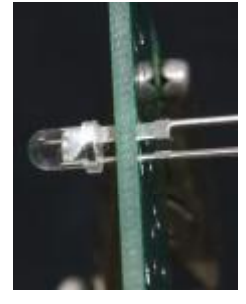


図 11 奥まで入る

次に LED を取り付けますが、LED は位置決めが大変重要です。また、立体的な取り付けになるので治具を使って取り付けていきます。その前に、LED5 と LED6 は基板に根本を半分差し込んだ状態で取り付けを行います。そのため、基板は長穴加工がされていますが、はんだめっき がそれを邪魔することがあります。はんだめっき は柔らかいので LED の足で擦るとカドが取れて通りやすくなります。

アクリル板を点灯させる際、アクリル板 1 枚につき 2 個の LED を使用します。今回は、アクリル板を 3 枚点灯させるので、LED 2 個のペアが 3 セット取り付けます。ペアは同じ種類、同じ色の LED にしてください。ペアの組み合わせは、奥から LED2 と 5、LED3 と 4、LED1 と 6 です。

治具を写真の用に置き、LED の足の長い方が右側にくるように、治具の穴に LED を差し込みます。奥まで LED を差し込んだら、できるだけ根本から LED の足を手前に折ります。すべての LED を差し込み、足を手前に折ったら、すべての足が垂直に下に垂れるよう、足の角度や向きを調整します。

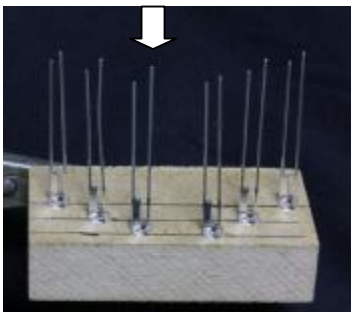


図 14 右の足が長い

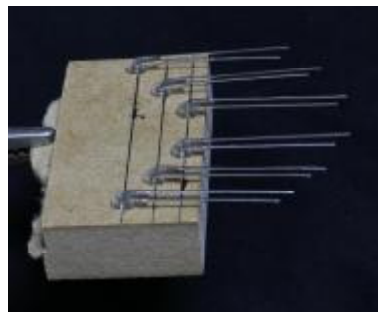


図 13 根本から折り倒します

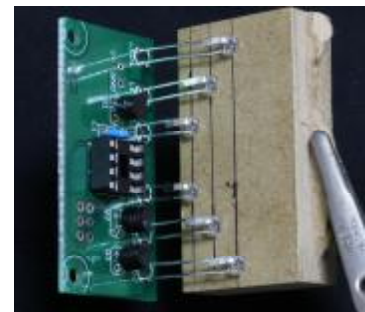


図 12 この向きで通します

調整したら、LED が治具に取り付いた状態で基板に LED の足を入れます。

治具がしっかりと基板と平行に付いている事と、**中央の LED が根本まで入っている事を確認してください。**

確認ができれば、ハンダ付けし足を切ります。

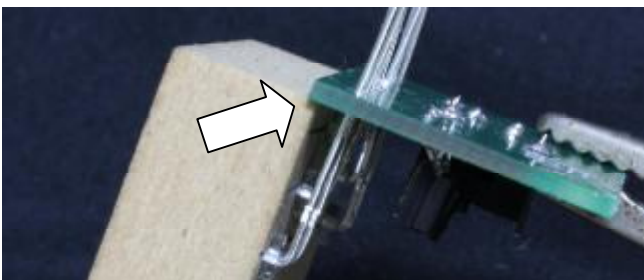


図 16 ピッタリ付くまで はめ込む

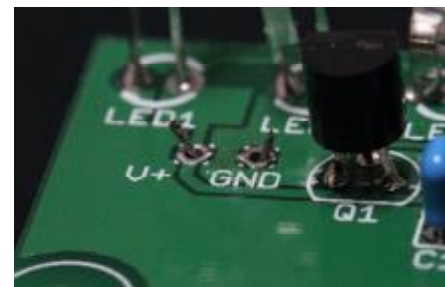


図 15 今までと逆側から付ける

最後に電池ボックスを取り付けます。今までと違って、**部品面側からはんだづけをします。** 誤って反対に取り付けないように注意しましょう。

電池ボックスからでている配線を写真の用に基板に取り付けます。赤い線がプラス、黒い線がマイナスです。この時、電池ボックスに電池は入れないでください。

最後に IC ソケットに IC を差し込みます。この IC はマイコンと言ってとても賢いコンピューターの仲間です。中にはゲーム機やケータイゲームのようにプログラムが入っていて、プログラム通りに LED を点滅させます。

IC には 1 番ピンを表す丸い凹みがついています。そちらが頭になるので、その印と、IC ソケットの凹みの向きを合わせて差し込みます。IC は初め足が広がっているので、指や机などの平らなところを使って足をちょっと内側に倒してやり、IC ソケットに差し込みます。

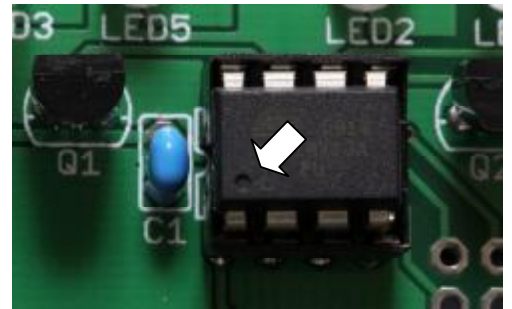


図 17 セラコン側に●が来る向き

## 完成したら

完成したら、電池ボックスに電池を入れる前に、もう一度はんだづけをした箇所や、部品の向きを確認しましょう。

- FET がシルクと逆向きについているかな？
- はんだづけ をした箇所がショートしてないかな？
- IC ソケットの向きは合ってるかな？
- 電池ボックスの電源の極性は合っているかな？

電池ボックスに電池を入れてちゃんと光るかどうか確認します。もし、光り方がおかしかったり、上手く光らなかった場合はすぐに電池を取り外して、再度チェックしましょう。

光らせたい絵柄がある方向に LED をちょこっと倒したり傾けたりすると、綺麗に光ようになります。

ちゃんと光ったら、基板をアクリル板に取り付けます。奥から 2 枚分を重ねて LED の位置がピッタリになるようにします。その後、一番手前のアクリル板上からかぶせ、ネジを取り付けます。基板にネジが通らなくても無理をせず、ネジを一旦奥まで差し込んでしまいましょう。基板が斜めになると穴に入るようになります。

最後に M3 ナットを取り付けます。特製のアクリルスパナは鉄のナットを力強く締めるには強度不足です。しかし、今回のワークショップではアクリルと基板を固定するだけなので、力強くしめると作品に傷がついてしまいます。適度な力で締めて下さい。なお、スパナのネジの頭部分を抑えて締めると程よい力で締められます。

## 発展

この基板には後から簡単にマイコンの中のプログラムが書き換えられるように ISP 端子がついています。アクリルに取り付けた後でも使えるよう、基板背面から使えるようになっています。

また、空きピンにスイッチをつけたりして独自にカスタマイズして遊ぶこともできます。

また、この基板はではパワー LED の電流制御を抵抗ではなくソフトウェア PWM を使用しています。PWM のデューティー比を変えるなどして点灯パターンを変えてみるのも面白いと思います。是非挑戦してみてください。

## 最後に

今回のワークショップはどうでしたか？ ちょっと難しすぎましたか？ それとも簡単すぎましたか？

きっと多くの人は電子工作キットを作ることはできても、自分の思い通りに回路を作る事が出来る人は少ないと思います。なんせ、何からどう勉強したら良いのかわからない。私もかつてそうでした。原理はわからないけど電子工作キットは説明書どおりに作れる。そして、それは楽しい。まずはそれで良いと思います。今回のキットを作ったことで、ちょっとでも経験値は増えたはず。マイコンの中に入っているプログラムが小さな信号を出し、それをFETが増幅してLEDが光る。いわゆるLチカ、「HELLO WORLD」です。色んなキットを作り、ちょっとずつ経験値を増やしていくと、回路が読めるようになり、改造できるようになり、果ては自作できるようになるのです。皆さんのはじめの一歩のお手伝いが出来れば嬉しいです。

Ghz2000

超会議 2 ニコニコ技術部 WS

ネギ振りキーホルダーを作ってみよう

第一刷発行.

2013年4月26日

著者: Ghz2000 & 古人

Ghz2000 : 電子回路・基板設計・プログラム開発

Arduino 互換基板の Universalno など作っています。大須のタケイムセンさん、大阪の共立電子・デジットさん、WEB ではスイッチサイエンスさん 共立エレクトロニクスさん でお取り扱いしています。

回路設計、電子工作キット 作ります。ネタやアイデア募集中！

古人七尾 : アクリル板製作

同人ショップなどにアクリルキーホルダーを委託頒布しています。

ネタやアイデア募集中！

お問い合わせ先

WEB : <http://ghz2000.dip.jp/>

Twitter : @ghz2000

Mail : [ghz2000@gmail.com](mailto:ghz2000@gmail.com)