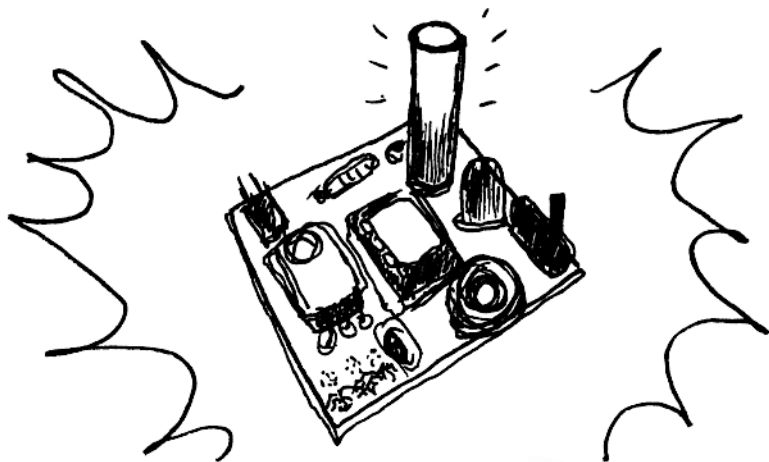


ハンダ付けなんて簡単だ!

ハンダ付け入門



BY: **MITCH ALTMAN**
(*SOLDERING WISDOM*)

ANDIE NORDGREN
(*COMICS ADAPTATION*)

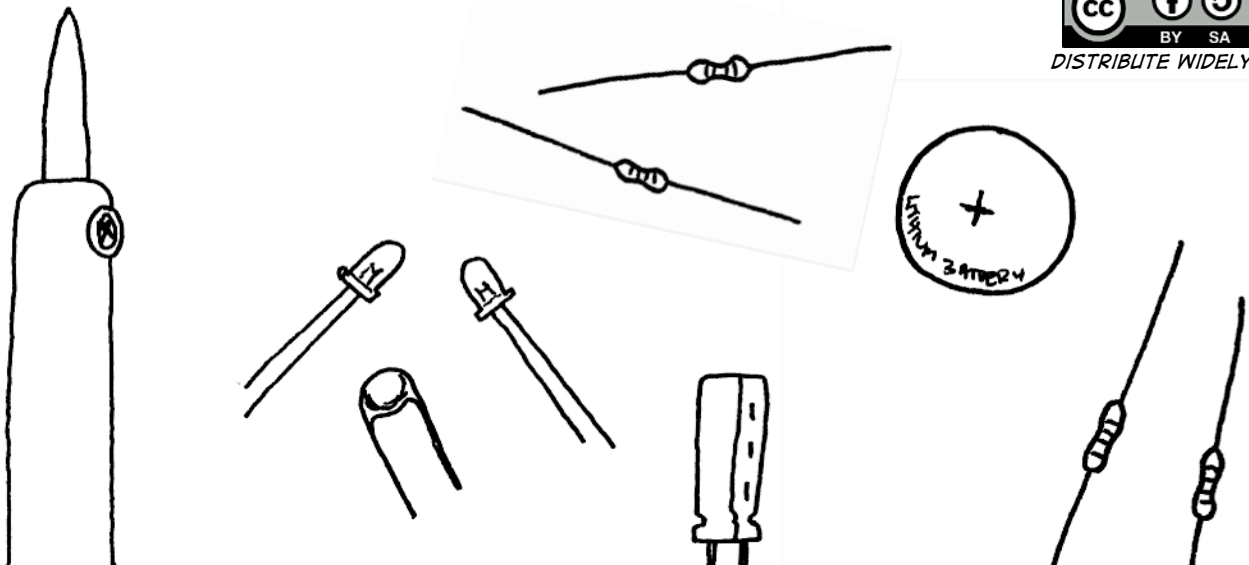
JEFF KEYZER
(*LAYOUT AND EDITING*)

YOSHIHIRO TSUBOI
(*JAPANESE TRANSLATION*)

「ほにゃ字」フォント 提供:ほにゃ。



DISTRIBUTE WIDELY!



ハンダ付け

それは本当に便利なスキルだ。

コツを覚えれば簡単!

ホントだよ!

まあ、見てみなよ!

ハンダ付けは 楽しい!

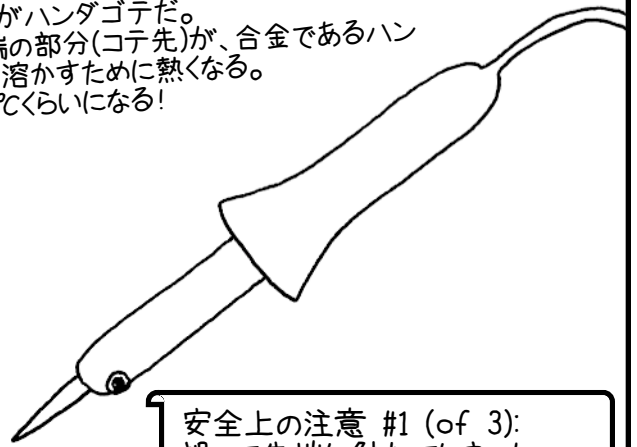
ハンダ付けができると、色々な電子機器を作ることができるようになる。
カッコイイだろ?
上手くはんだづけする方法は、たくさんある。

これから僕がやってるハンダ付けの方法を説明するよ。

早速はじめてみよう!

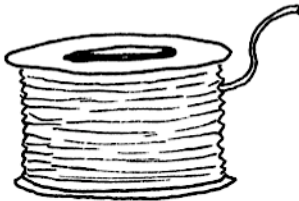


これがハンダゴテだ。
先端の部分(コテ先)が、合金であるハンダを溶かすために熱くなる。
200°Cくらいになる!



安全上の注意 #1 (of 3):
誤って先端に触れてしまった場合、素早く手を放そう!

中空になっていて、松ヤニが入っている。
(パイオリンの弓に使うものに似た物質だ。)



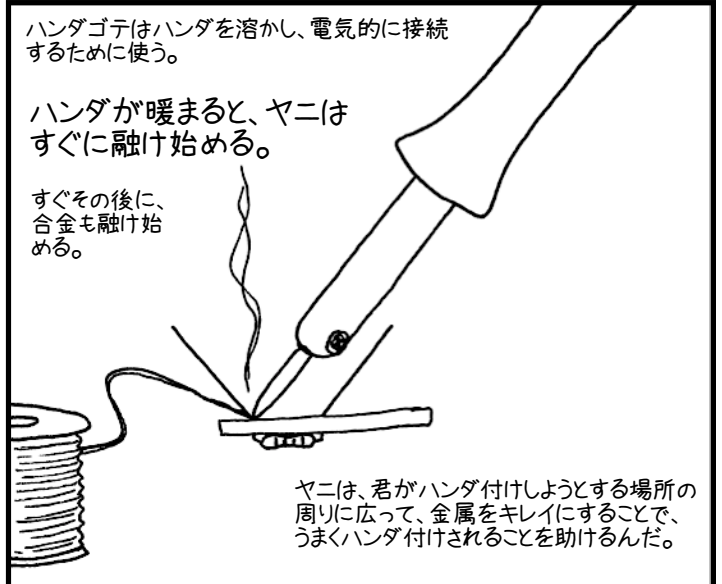
元素記号は Sn&Pb!

これがハンダ。
大抵はスズと鉛の合金でできている。

ハンダゴテはハンダを溶かし、電気的に接続するために使う。

ハンダが暖まると、ヤニはすぐに融け始める。

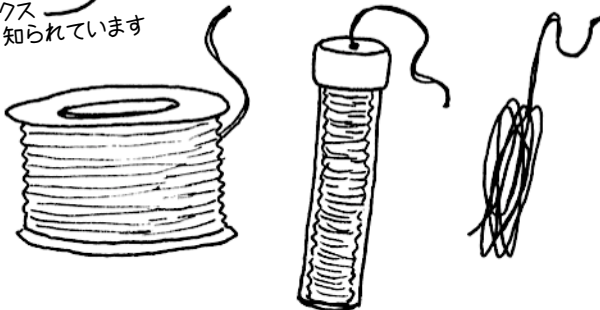
すぐその後に、合金も融け始める。



ヤニは、君がハンダ付けしようとする場所の周りに広って、金属をキレイにすることで、うまくハンダ付けされることを助けるんだ。

電子工作に最適なハンダは、ヤニ入りで、60%のスズと40%の鉛を含んだものだ。

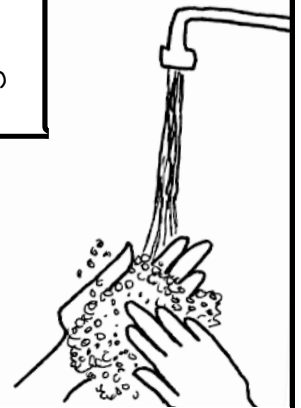
フラックスとして知られています



他にも異なるタイプのハンダもある。例えば、鉛フリーハンダだ。これには、コアに毒性のある化学物質が使われているし、鉛を含むハンダよりもハンダ付けが難しいという問題もある。また、コテ先の傷みが早いという問題もある。
近所で鉛フリーハンダしか手に入らなければ、それでもオッケーだけど、危ない煙を吸わないように気をつけよう。

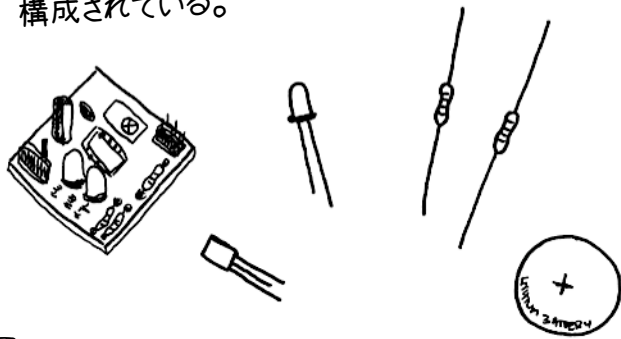
安全上の注意 #2 (of 3):

鉛は有毒だ。ハンダを持つと、手に鉛が付くから、ハンダ付けの後には手を洗おう。



ハンダ付けの後に手を洗わないと、鉛は君の体内に取り込まれ、一生、脳に蓄積するかもしれない。
たくさん蓄積されると精神障害を負い、友達を失うことになりかねない。
だから、ハンダ付けの後には必ず手を洗い、友達を大切にしよう!

電子回路は電子部品どうしが繋がって、構成されている。



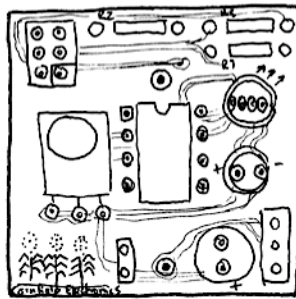
電子回路が正常に動作するようにするため、接続すべきモノは全て接続すべきだ。そして、接続してはいけないモノは接続してはいけない。

電子部品どうしを接続する方法は、いくつもある。でも、きっと、最も簡単な方法は、

プリント基板(Printed Circuit Board)を使うことだ。

PCBまたは単に

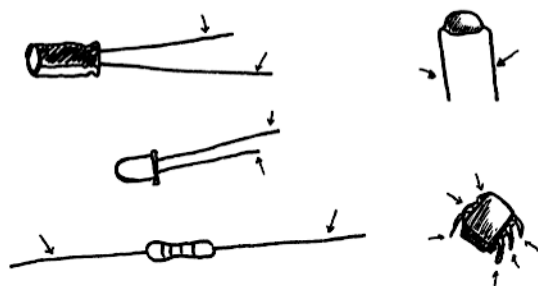
“基板”と呼ぶ。



プリント基板を使うと簡単に配線できるのは、パーツ毎にランド(パッド)があるからだ。

プリント基板を注意深く観察すると、ランドとランドを接続している線が見えるだろう。これらの線はライン(トレース)と呼ばれる。

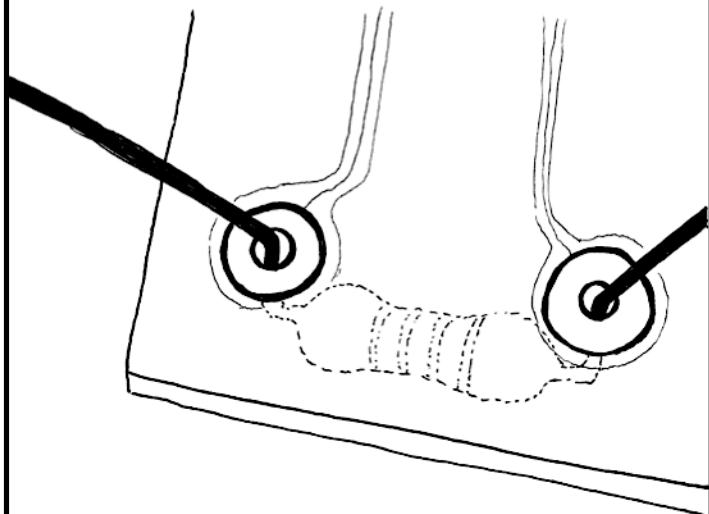
パーツからは線が生えている



見た目かまわず生えているこれらの線は、

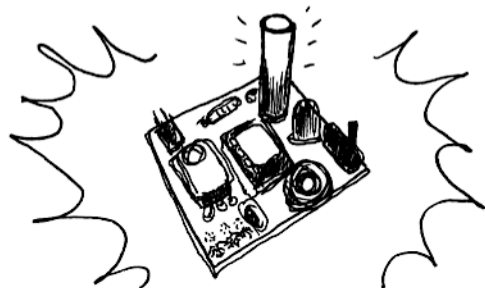
リードと呼ばれている。

大抵のランドの真ん中には穴が開いている。ここにリード線を通して、部品と回路を接続するんだ!



もし君がパーツの全てのリードを正しいランドに差し込んで、そして、もし君が全てのパーツを正しい方向に取り付けて、そして、もし君が全てのハンダ付けを正しくすれば、

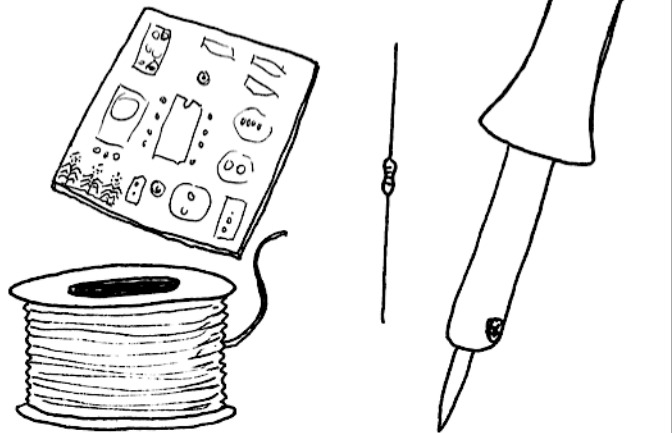
いくつかのパーツは方向が違っても問題ない



その回路は動くはず!

なぜなら、基板は全てをあるべき様に正しく接続して、そして繋いじゃいけないところは繋がないからだ。

じゃあ、初めてのハンダ付けを試みよう!



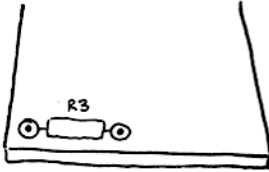
抵抗からはじめてみよう。



抵抗には2本のリードがあり、どちらの方向に取り付けてもかまわない。ダイオードの様にプラスとかマイナスといった極性はないんだ。



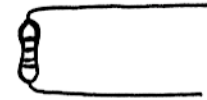
一般的に、PCBにはマーキングがされていて、パーツの取り付け場所が記されている。また、極性がある場合は何らかの方法で記されている。



抵抗 (RESISTOR) の頭文字は R なので、PCB の抵抗を取り付ける場所には R と部品番号からなる "R3" という記号がマーキングされている。

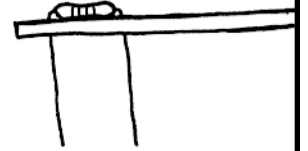
抵抗をハンダ付けするには、まず最初に説明書を参照し、正しい値の抵抗を見つけるんだ。

そして、取り付け場所の幅に合わせて、抵抗の2本のリードを、こんな感じに曲げるんだ。



次に、リードをPCBの、この抵抗を取り付ける2つのランドに差し込む。

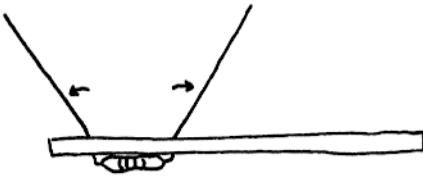
抵抗のリード線を押して、抵抗がPCBにピタッとくっつくところまで差し込むんだ。
(ときには、基板の裏側からリード線を丁寧に揺り動かしたり引っ張ったりしてやる必要があるだろう。)



大抵のPCBでは、全てのパーツをPCBの印刷面(これを基板の表と呼ぶ)から差し込み、基板の裏側でハンダ付けすることになる。

PCBをひっくり返すと、この2つのランドをハンダ付けすることができる。

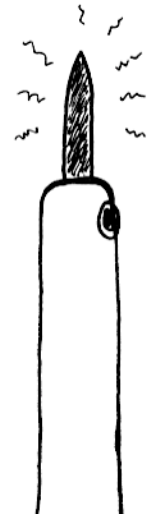
PCBをひっくり返しても抵抗が落ちないようにするためには、指で抵抗を押さえておかなければならない。



抵抗のリードを外側に45°くらい曲げておくと、ハンダ付けしている間にパーツが落ちずに済む。

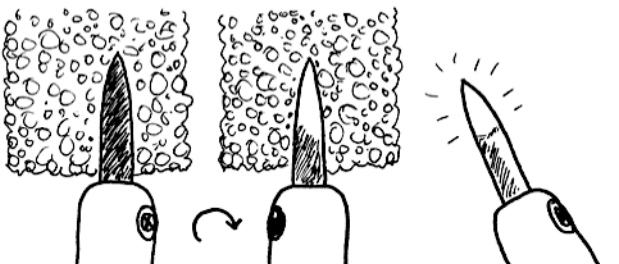
分かった? よーし!

さっき書いたように、ハンダゴテは金属を溶かすのに十分なほど熱くなるんだ。これは、コテ先は急速に酸化するほど熱くなっている、つまり空気中に置いておくだけで汚れるってこと!



この酸化物は熱が伝わるのを邪魔する、だから僕たちはハンダ付けする前に毎回コテ先から汚れを除きたいんだ。そうすれば上手く熱を伝えることができ、キレイにハンダ付けができる。

これが、濡れたスポンジを用意する理由だ: コテ先から酸化物(汚れ)を除くには、単にコテ先をスポンジに丁寧にこすりつけられれば良い。そして、コテ先を回転させて、再びコテ先をスポンジに丁寧にこすりつけるんだ。

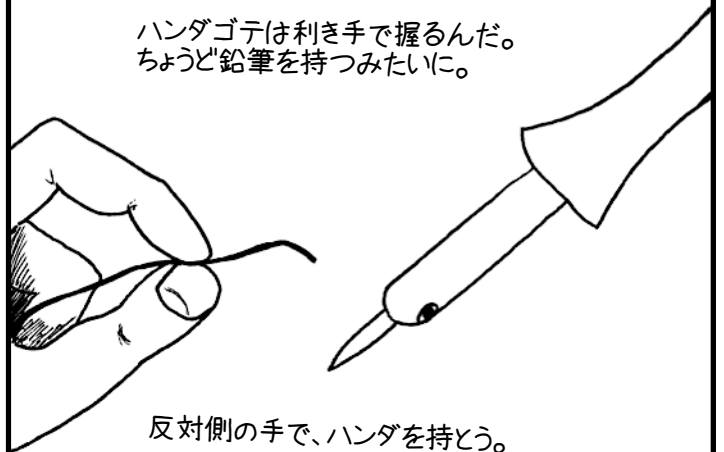


そうすれば、コテ先は銀色になって輝いたりするだろう、ハンダ付けの準備OKだ。こんな風に各部をハンダ付けする度に、コテ先をクリーニングするのを忘れずに。

コテ先はすぐに酸化しちゃうからね。もしコテ先がキレイで銀色で輝いていれば、君はちゃんとハンダ付けをすることができる。

こんどこそ、ハンダ付けの時間だ!

ハンダゴテは利き手で握るんだ。ちょうど鉛筆を持つみたいに。



反対側の手で、ハンダを持とう。

キレイなコテ先を、ハンダ付けしたいパーツのリードとランド両方に当てよう。

1秒くらい当て続ければイイ感じに暖まる。

次に、1mmから3mmのハンダをコテ先の下に添える。

PCB

ハンダはコテ先より上側に添えてはいけない。ハンダはコテ先に添えたときにだけ融けるからだ。他の場所に添えようとまくいかない。僕たちはハンダをランドとリードの両方にイイ感じに流し込んで、ちゃんと接続したいんだ。

ハンダはコテ先が正しく触れるまで融けない。だけど、コテ先が触れると速やかに融け始める。融け始めたら、ハンダを1mmから3mm分融かして加えよう。

PCB

次に、ハンダを引いてどかす。

そしてこれは、とても重要なことなんだがハンダゴテのコテ先は、もう1秒くらいランドとリードに当てておこう。

ハンダが融けて、ランドやリード線に広がるには時間が必要で、そして、ハンダは熱くないと広がらないからだ。

PCB

それからハンダゴテを引いてどかさう。そして、君の完璧なハンダ付けを見てみよう！ほら、簡単だろ？

ハンダは、勝手にすぐに冷えて固まることを覚えておいて欲しい。これに要するのは、たったの数秒だ。そうすれば、もう次のハンダ付けにかかっても大丈夫だ。

含鉛ハンダが溶けたときに出る煙は、ヤニが蒸発したものだ。

これには、いくつか君の体に良くない化学物質が含まれている。だから吸い込んだらダメだ！

もし君が鉛フリーハンダを使っているなら、煙は本当に有害だ。だから絶対に換気されている部屋で使うこと、そしてハンダ付けをしているときに煙の中で息をしないように気をつけよう。

ハンダ付けしている間は、煙を肺に吸い込まないようにやさしく息をするといい。

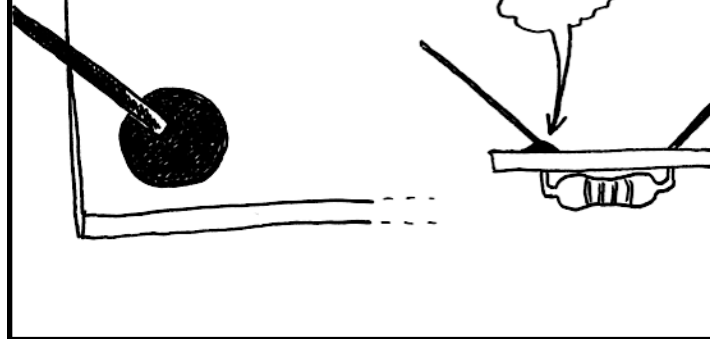
使わない間は、ハンダゴテをコテ台に戻しておこう。

コテ台を使えば、熱くなっているはんだごてを安全にテーブルの上に置いておける。大抵の人は、熱いハンダゴテを膝の上に落とすたくないはず！

上手くハンダ付けをするには何が大切かを見てみよう。

ハンダがランド全体を覆っていて、リードを囲んでいれば、うまくハンダ付けできていると言えるだろう。

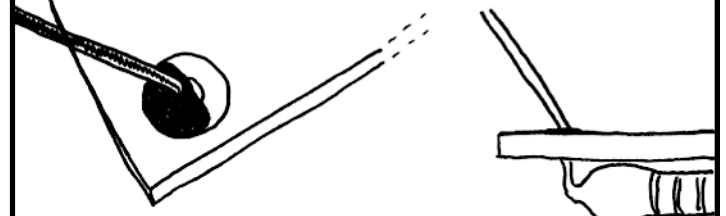
ハンダは小さな山になる。



もし穴やランドが見えたり

もしくは

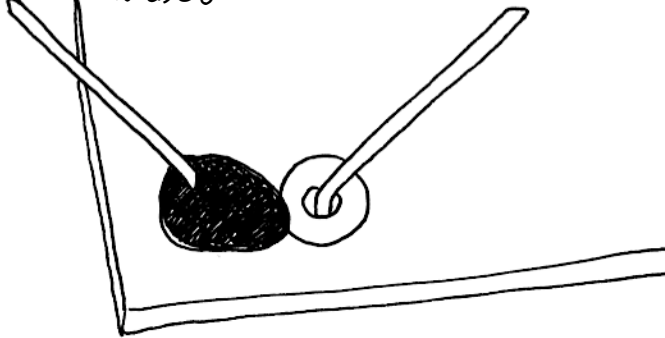
ハンダが平たく基板に載っていると



ハンダ付けのときに加えたハンダの量が十分でなかったために、ちゃんと接続できていない可能性がある。

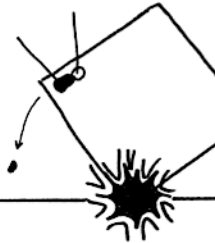
もしこうだったとしても、心配はいらない。もう一度(コテ先をきれいにして、ランドとリードに1秒くらいコテ先で触れ、1mmから3mm位のハンダを加え、ハンダをよけて、コテ先をもう1秒くらいランドとリードに当て、コテ先をよけて)やりなおせば直る。

ハンダが多く付きすぎている場合、ハンダを供給しすぎたのが原因だ。ランドにハンダが多く付きすぎると、他のランドに触れてしまい、意図していない接続がされている可能性がある。



もしそうだったとしても、大丈夫!

コテ先をキレイにして、コテ先を1秒くらいハンダに当てよう。



訳注:
個人的には、この方法でなく、ハンダ吸い取り線を使う事をオススメします。

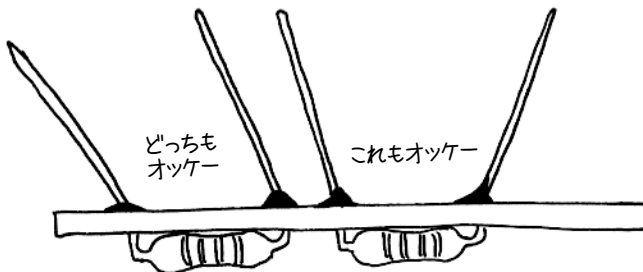
それから、基板を机にゴツンと当てて、余分な融けたハンダを机に落とす。

ハンダ付けた部分がキレイになるはず。(落としたハンダは爪を使えば簡単に剥がせるだろう)

安全ゴーグルを使ったほうがいいかも。

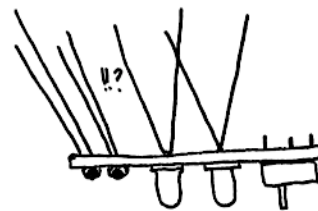


ハンダの多すぎる量というのと少なすぎる量というの間には結構な余裕がある。これが、ハンダ付けは簡単だって言っている理由だ。



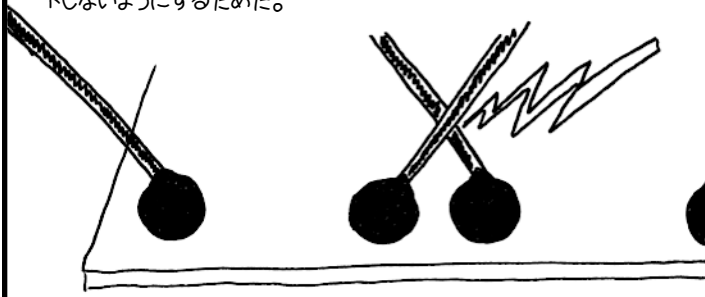
パーツを基板にたくさん取り付けてから、まとめてハンダ付けしたがる人も居る。

でも、僕は1個ずつ取り付けてハンダ付けするのが好きだ。僕は、こうしたほうがリードがハンダゴテの邪魔をしなくて、ハンダ付けしやすいと思う。



一度にたくさんのパーツを取り付けると、ハンダ付けし終えた部分を見分けづらくなって、僕は時々ハンダ付けに失敗する。

ハンダ付けしているパーツの、全てのリードのハンダ付けを終えたら、余ったリードを切る番だ。
これは、余分なリードが曲がって、他のリードやランドとショートしないようにするためだ。

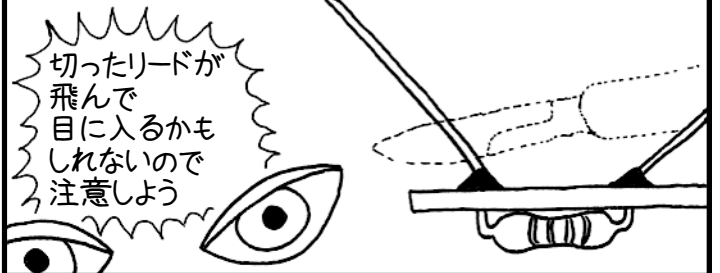


もしこれが起きると、繋がって欲しくないところが繋がってしまうことになる。

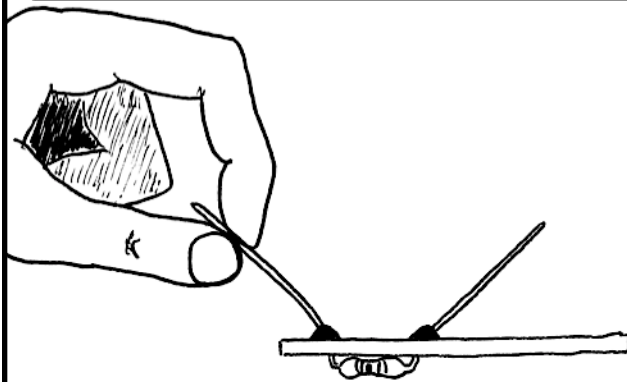
リード線を切るには、ニツパーを使う。
片側に平らな刃、反対側には深い溝がある。



平らな刃の側を下にして、基板に対して平行に、ちょうどハンダの山の頂上に添える。
取っ手を握ると、切断することができる。



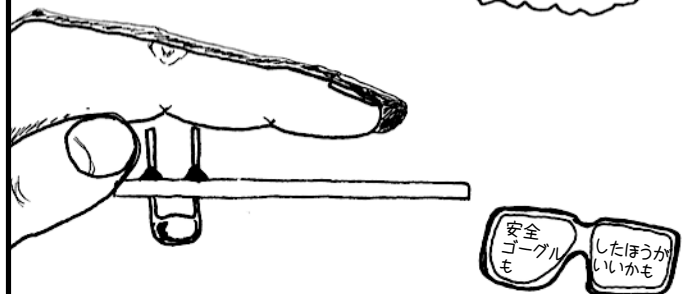
安全上の注意 #3 (of 3):
リード線をカットする時には、反対側の手で必ずリード線を持ち続けよう。



もし余ったリードが持つには短すぎる(でも切らないと基板の上の他の部分とショートしてしまいそう)なら、ニツパーを当てて、指でリードに覆いをして、

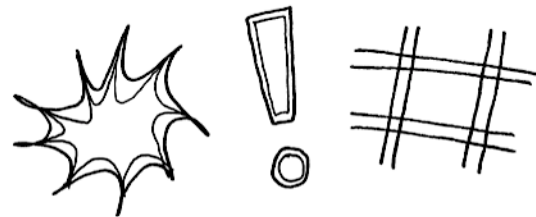
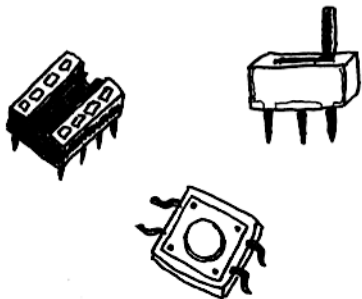
それから取っ手を握ろう

これはリードが目に入ったりしないようにするためだ。(または、作っている回路をショートしないように)



いつもこうしていれば、君はいつも安全に作業できる!

ICソケットなどの、最初から短いリードは切る必要がない - 曲がっちゃってショートしたりする心配がないからね。



もし失敗をしても、そんなに気にすることはない。
大抵の失敗は解決することができる。

それに、失敗をするのは、どうすればもっと上手になれるかを学ぶ機会でもある。

ハンダ付けをするのは簡単だけれども、ハンダ付けを外すには多くの練習が必要になるだろう。もしミスをする、君はその練習をすることになる!

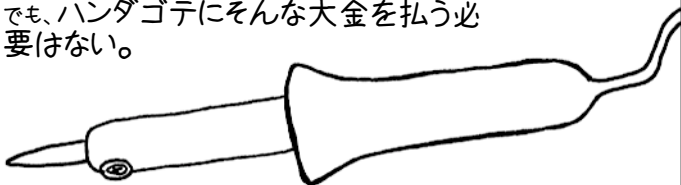
たくさんハンダ付けをすれば、より楽にハンダ付けをするためのコツをつかめるだろう。

でも、君は既に、ハンダ付けするための準備がだいたいできている!

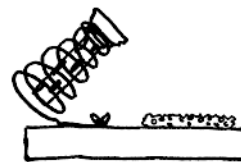


もしハンダ付けが楽しくて、もっと上手にハンダ付けがしたいと思ったら、より良い工具が欲しくなるだろう。でも、ハンダゴテにそんな大金を払う必要はない。

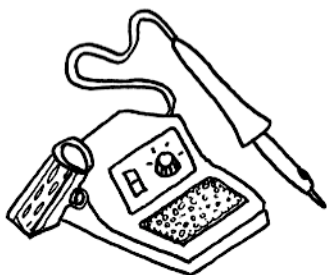
きちんとした(長くて、太い鉛筆みたいな形の)ハンダゴテを買うといいだろう。



コテ台も必要だろう。スポンジ付きの物がいい。



もし君が本当に高級なものが欲しくなったり、たくさんハンダ付けをするつもりなら、もしくは細かいハンダ付けをするつもりならステーション型ハンダゴテ、コテ台やスポンジが付いている物を買うのもいいと思う。



それからニツパーだ。

まともな巻きハンダを買おう。そうすれば、数年間は満足のいくハンダ付けができるはずだ。



買うなら、スズ60%、鉛40%のヤニ入りハンダがオススメだ。(前に書いたように、鉛フリーハンダも良いけど、ハンダ付けの難易度は上がる。)

これ以外に必要なものはない!

でも、ラジオペンチ、ワイヤストリッパーも欲しくなるかもしれない。また、安全ゴーグルもある。



日本語訳
坪井義浩 (@ytsuboi)
<http://www.ytsuboi.org/>



DISTRIBUTE WIDELY!

ENJOY!

NARRATION BY MITCH ALTMAN
[HTTP://CORNFIELDELECTRONICS.COM](http://cornfieldelectronics.com)

COMICS ADAPTATION BY ANDIE NORDGREN
[HTTP://LOG.ANDIE.SE](http://log.andie.se)

EDITED BY JEFF KEYZER
[HTTP://MIGHTYOHM.COM](http://mightyohm.com)

TRANSLATE IT, USE IT, SPREAD IT, COLOR IT, TEACH WITH IT!

