

フル拡張で、実験用電源を作ろう！

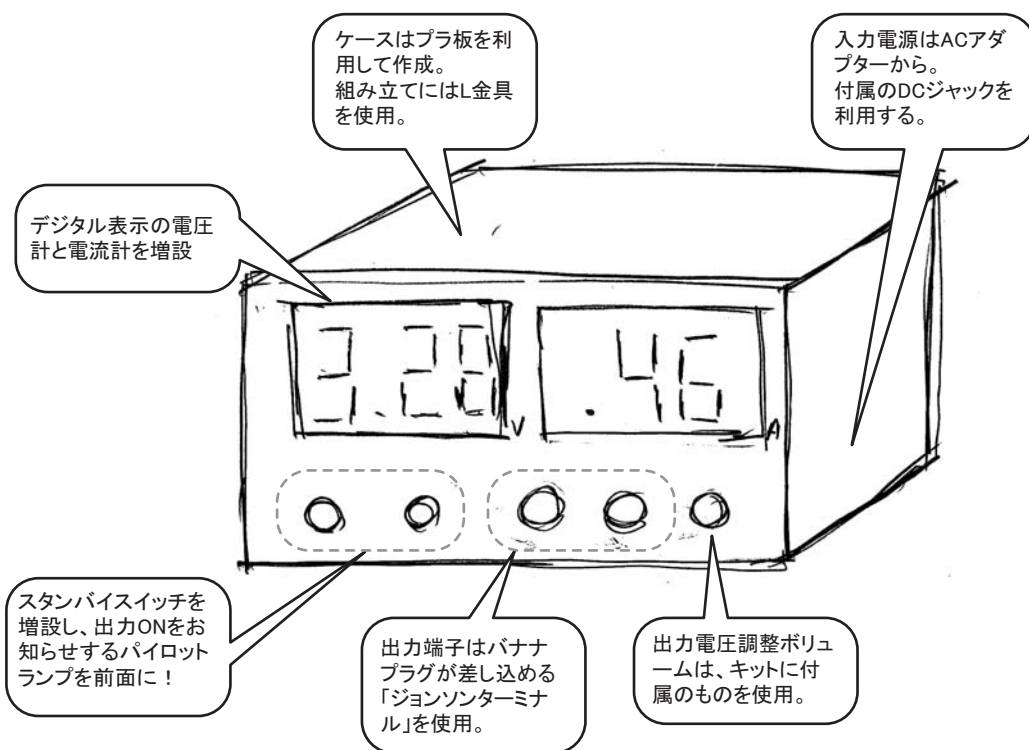
出力可変・安定化電源ユニット(PS-3248)は、市販部品を組み込むことで色々便利な機能を持った電源に拡張するための基板が付属しています。

この機能拡張をフルに利用して、ちょっとした電子回路の実験に使用できる「実験用電源」を作ってみましょう。

今回はPS-3248を組み込むケースに、プラ板を使用して作成する方法を採用してみました。プラ板工作は自分の好きな大きさのケースを作ることが出来るので、市販のケースではピッタリ収まらないようなものを組み込む時に便利です。ぜひおぼえてくださいね。

まず、どのような電源装置にするか、完成をイメージしながら絵を描いてみましょう。絵に描いてみると必要な部品など、全体像がつかみやすくなります。

実験用電源の完成予想図



つぎに、必要な材料を一覧表にしてみました。

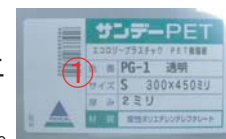
用意するもの	型番など	必要数	メモ	参考価格
プラ板	A4くらいの大きさ※	1	今回はPET板使用	980円
ACアダプター 出力15V-1.2Aくらい	センター⊕のもの	1	ネット通販で 購入しました	750円
デジタル電圧計	PM-128E	2		1個 1,000円
波動スイッチ (スタンバイスイッチ用)		1		50円
ジョンソンターミナル	赤・黒各1個ずつ	2		1個 115円
3端子レギュレータIC	78L05	1		70円
セラミックコンデンサ	0.1 μ F	1		20円
電解コンデンサ	33 μ F / 10V	1		20円
抵抗	68 Ω / 1/2W	1		10円
	0.1 Ω / 1W以上	1		20円
リレー (2回路入り: コイル電圧12V)	HSIN DAプレジジョン製 (941H-2C-12D) または OMRON製(G5V-2)	1		350円
L金具	小型 M2タップ付き	11	1個 50円	
ナベビス	M2	22	20個入り 100円	

このほかに、配線用のコードなどが必要です。

※参考価格は今回の製作に際し材料を購入した価格です。販売店によって価格は異なりますので、この価格を保証するものではありません。

①プラ板

今回は厚さ2mmのPET板を使用します。PET板は割れにくいので、穴あけ加工などがやりやすく、アクリル系の接着剤で接着することもできます。今回は中が見えるように透明の板にしました。



※A4サイズでよいのですが、ショップにA3サイズしかありませんでしたので、参考価格はA3サイズのもので。

②ACアダプター

今回の実験用電源は最大出力電圧を12V程度で設定したいと思いますので、使用するACアダプターは15Vのものを用意しました。キットに付属のDCジャックを基板に実装して使用する場合、ACアダプターはセンター⊕のものを使用してください。



③デジタル電圧計

デジタル電圧計を2個使用し、出力電圧と出力電流のモニター用にします。

もちろん、アナログの電圧、電流計も使用できます。その場合の接続は、説明書に記載しています。デジタル電圧計を使用し、その電圧計の電源をPS-3248基板から供給する場合は、使用するデジタル電圧計はコモンランドタイプ(電圧計を動作させるための電源⊖と、測定電圧入力端子のCOM(GND)が内部で共通になっているもの)を使用する必要があります。電流の測定は、0.1 Ω の抵抗に電流が流れた時に発生する電圧を測定し表示させますので、必ず電圧計モードで使用して下さい。(詳細はデジタル電圧計のマニュアルをご覧ください。)

④波動スイッチ

スタンバイスイッチとして機能するスイッチです。ON状態を保持できるスイッチならどのようなタイプ(プッシュロックタイプやトグルタイプなど)でもOKです。

⑤ジョンソンターミナル

ジョンソンターミナルはバナナプラグだけでなく、ネジ止めすれば普通のコードも取り付けることができ、便利です。赤と黒を用意し、⊕、⊖が分かりやすくしましょう。

⑥3端子レギュレータIC(78L05)

デジタル電圧計の電源のDC5Vを作り出します。もし使用する電圧計の電源が5Vではない場合、その電圧計に必要な電圧のものを取り付けてください。

⑦セラミックコンデンサ

⑧電解コンデンサ

3端子レギュレータ(78L05)の動作を安定させるための部品です。

⑨抵抗(68Ω)

リレーのコイルに流す電流の量を調整します。DC-INの電圧が15V程度の場合68Ωを使用します。

DC-INの電圧が12V以下の場合には使用するリレーのコイル電圧がDC-INの電圧と同じものを使用してください。

DC-INの電圧が12Vより高い場合、使用するリレーのコイル電圧がDC-INの電圧と同じものを使用するか、次の式にあてはめて求めた抵抗をR3に取り付けてください。

- ・抵抗値(Ω)=[(DC-INの電圧)-(リレーのコイル電圧)]÷リレーのコイルに流れる電流(約0.04)
- ・使用する抵抗の必要W数=[(DC-INの電圧)-(リレーのコイル電圧)]×リレーのコイルに流れる電流(約0.04)

例えばDC-INの電圧がDC25Vの場合、

$$(25-12) \div 0.04 \approx 330 \Omega$$

$$(25-12) \times 0.04 \approx 0.6W \text{ となります。}$$

この場合の抵抗値は330Ωで、W数は余裕を見て1Wのものを使用します。

⑩抵抗(0.1Ω:1W以上)

出力電流を測定するために必要な抵抗で、この抵抗に電流が流れることで発生する電圧を測定し、電流として表示します。

例えば、1Aの電流が流れた場合、発生する電圧はオームの法則(電圧=電流×抵抗)より、 $1A \times 0.1\Omega = 0.1V$ となります。

電流計として使用するデジタル電圧計の測定レンジや小数点の表示を設定し、0.1V測定した時に1.0と表示するようにしておけば、電流計として値をそのまま読むことができるわけです。

⑪リレー

スタンバイスイッチ機能を実現するために、出力電圧のON/OFFをコントロールします。

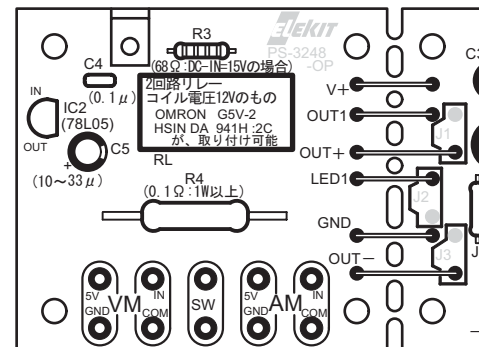
また、基板上的発光ダイオード(LED)の点灯もコントロールし、出力電圧がONの時だけ発光ダイオードを点灯させるようにコントロールする働きもしますので、LEDを出力ON/OFFのパイロットランプとして使用することができます。

⑫L金具とナベビス

プラ板でケースを組み立てる時、プラ板同士をつなぐ役目をします。今回は以前エレキットのパーツで販売していた小型L金具を使用しましたが、残念ながらこの商品は生産完了となってしまいました。ちょっと大型のL金具などはパーツ店や通販で販売していますので、実際に組み立てる際はそれらを利用してください。

●キットの組み立て

今回は機能拡張の全てを盛り込みますので、PS-3248の機能拡張エリアに必要な部品を実装し組み立てておきます。電圧計やスイッチなどへの配線はあとから行いますので、基板だけ組み立てた状態にしておきましょう。



●プラ板の加工

今回の工作では、ケースをプラ板で作成します。

プラ板を加工する場合、材質や厚さにより使用する道具を使い分けます。どのような道具を使用するかは、そのプラ板の説明書に記載してありますので、参考にすると良いでしょう。

板厚	0.5~1.5mm	2.0~3.0mm
切断	はさみ・カッターナイフを使用する	アクリサンデーカッターを使用
曲げ	任意に手で折曲げられる(常温)	アクリサンデーヒーターキットを使用
穴明け	木工用ギリ・ドリル、ポンチを使用する	ハンドドリル・電動ドリルを使用
ネジ留め	直接加工できる	案内穴をあけた後加工
釘打ち	直接加工できる	案内穴をあけた後加工
接着	(PET-PET、PET-アクリルの場合) アクリサンデー接着剤を使用する (PET-木片、PET-金属の場合) エコセットAG-1、セメダインEP-001、住友3MDP-110などを必ずお読みください	

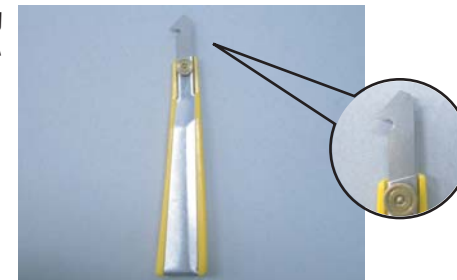
※アクリサンデー株式会社「より楽しいサンデーPET加工の御案内」より

上の表は今回使用するPET板の説明書です。今回は厚さ2mmのものを使用しますので、右側の項に従って加工します。

使用する材料がアクリル板や塩化ビニール板などでは、プラスチックの性質が異なるため、それぞれの説明書に従ってください。

実験用電源のケースを作成する場合、直線的にPET板を切っていく作業と、板に穴をあけていく作業がメインになります。

厚さ2mmのPET板を直線的に切る場合、「Pカッター」を使用します。Pカッターは普通のカッターナイフと違い、プラ板を切るための専用カッターで、ホームセンターなどで買うことができます。Pカッターは「切る」というより「折るためのミゾを作る」道具と言った方が分かりやすいかも知れませんね。

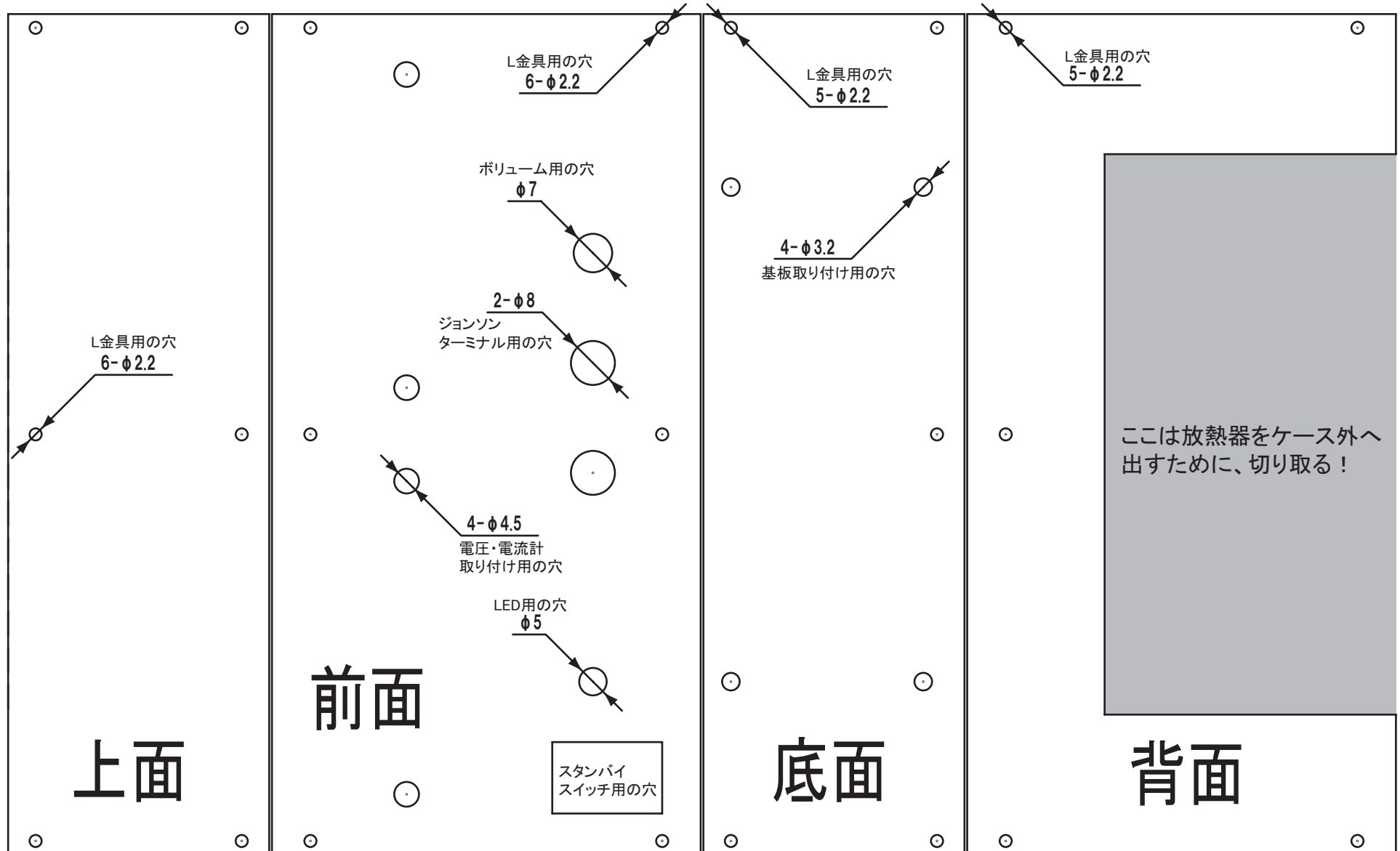


Pカッター

● プラ板加工用型紙の作成

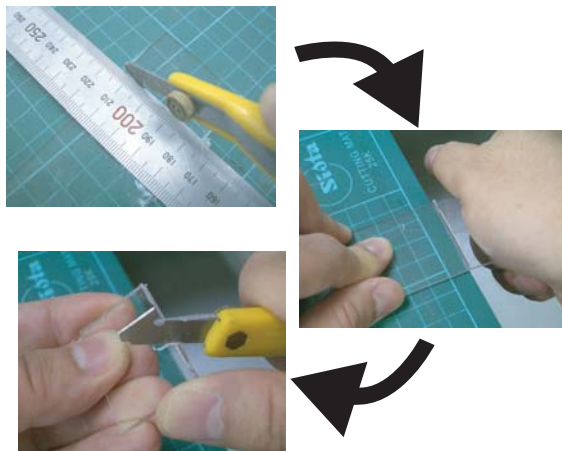
プラ板には、出力端子や電圧計、電流計を取り付けるための穴、プラ板同士をL金具で固定するための穴など、位置を正確に決めなくてはなりません。
今回は、使用する部品にあわせて、穴の大きさや位置などを記した「型紙を作成しましたので、これをもとに、ご自分で用意したパーツにあわせてアレンジしてください。

この型紙は、サイズを100%にして印刷すると、そのまま加工用型紙として使用できます。



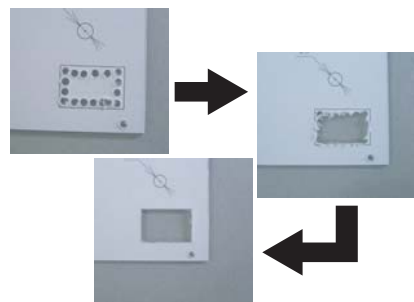
●Pカッターの使い方

- ①切りたい場所をひっかいていきます。ミゾを掘るように削っていきます。いきなり力を入れて削ると、必ず失敗します！最初は軽〜くひっかいて、何度も削って徐々に溝を深くしていくようにします。この時、テーブルなどを傷つけないように、必ず新聞紙や段ボール、カッターマットなどを敷いて作業します
- ②板の厚さの半分ほど削ったら、机の角などを利用して、削ったところから折ります。
- ③切り口は、ヤスリなどできれいにします。また、Pカッターの刃の背部分ではバリ取りなどをすることもできます。



●プラ板の加工

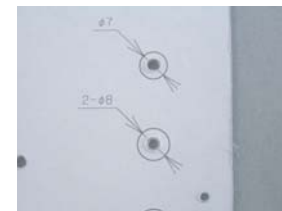
- ①用意したプラ板に、印刷した型紙をノリで貼ります。この時使用するノリは紙にノリがしみこんで、ヨレヨレにならないタイプがお勧めです。また、型紙の2辺をプラ板の縁にあわせて貼ることで、その縁がきれいに仕上がるだけでなく、加工する箇所が少なくなるというメリットもあります。
- ②型紙を貼ったら、Pカッターでパーツを切り分けていきます。
- ③切り分けたパーツは、ドリルで穴をあけていきます。四角い穴をあける場合、小さめのドリルで穴の内側を1周するように穴を開けます。その穴をニッパーなどでつないで大まかな穴にしたあと、ヤスリを使ってきれいに仕上げます。



- ④背面のような「コ」の字型の部分は、Pカッターで切り取ることができません。そこで、四角い穴と同じようにドリルで穴をあけつないでいく方法もありますが、写真のように「糸のこ」で切り取り、ヤスリで仕上げる方法もあります。

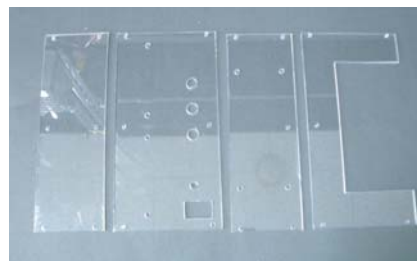


- ⑤ドリルでちょっと大きめの穴をあける時、いきなり径の大きなドリルであげようとする、中心からずれてしまう場合があります。そのようなことがないように、あらかじめ小さめのドリルで中心に穴をあけておき、その穴をガイドにして大きいドリルで穴をあけると穴がずれにくく、きれいに仕上げることができます。



- ⑥穴を開けたら、プラ板の縁や穴のまわりに「バリ」がないか確かめ、「バリ」がある場合はヤスリやカッターナイフなどできれいに仕上げてください。

- ⑦これでプラ板の加工が完了しました。

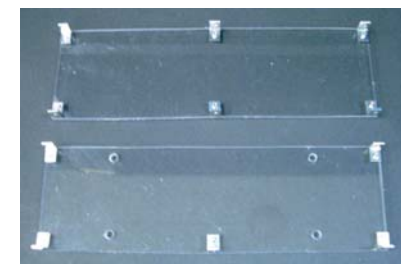


●部品の取り付け

- ①加工したプラ板に部品を取り付けます。前面のプラ板には
 - ・電圧計
 - ・電流計
 - ・出力端子(ジョンソンターミナル 赤・黒)
 - ・スタンバイ用スイッチ
 - ・出力ON表示用LED



上面と底面のプラ板には、プラ板同士を固定するためのL金具を取り付けます。L金具は、あとで前面や背面のプラ板にネジ止めするため、ここではまだきつく締めておく必要はありません。



ジョンソンターミナルはツマミ部分をゆるめると、中心の金属部分に穴があいているタイプがあります。

これは、芯線がバラのコードを取り付けるための穴で、この穴に芯線を差し込んでツマミを締めることで、コードが抜けなくなります。

ですから、ジョンソンターミナルを取り付ける時には、この穴の向きなども考えながら、使いやすくなるように取り付けましょう。

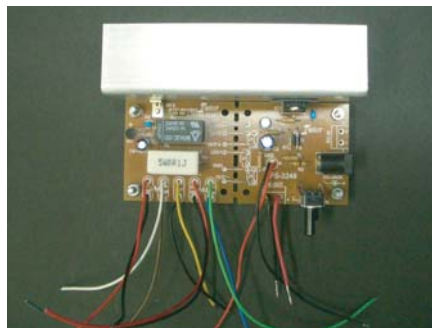


出力ON表示LEDは、基板についているものをはずし、プラ板の穴に差し込んだあと接着剤で固定します。



●配線

- ①基板はプラ板に固定してしまうとはんだ付けができなくなりますので、あらかじめコード類をはんだ付けしておきます。コードの長さは前面プラ板に取り付けた各部品との位置を確かめながら、おおよその長さを決め、あとで「コードがとどかない！」ということがないように注意しましょう。。



- ②基板の配線ができたら、前面プラ板の部品に配線しましょう。配線先ごとにコードの色を変えるなどの工夫することで、配線ミスなどを防ぐことができます。



- ③配線が終わったら、一旦DC-INに電源を入力して、動作を確認しておきます。動作に問題がなければ、各プラ板をL金具に取り付け組み立てれば完成です。



完成!

●まとめ

今回の工作では、プラ板を使用したケース加工について解説しました。

プラ板を使用する場合は、

- ・平たい板なので加工がし易い。
- ・もし穴あけなどを間違えた時、その部分のプラ板だけを作り直せばOK!
- ・自分の好きな大きさのものを作ることができる。

などの利点があります。

しかし、一般のケースにくらべると、

- ・プラ板同士の組み合わせなどを考えなければならないので、最初の設計が難しい場合がある。
 - ・平たい板の組み合わせなので、強度が低い。
 - ・直線的な構造になりがちで、デザイン的ではない。
- などの欠点もあります。

このように、長所・短所がありますので、作成する物にあわせて、どのような方法で作るかを考えることも、工作のおもしろさと言えるかも知れませんね!?