

# AC100V の外部機器を手元でコントロールしよう

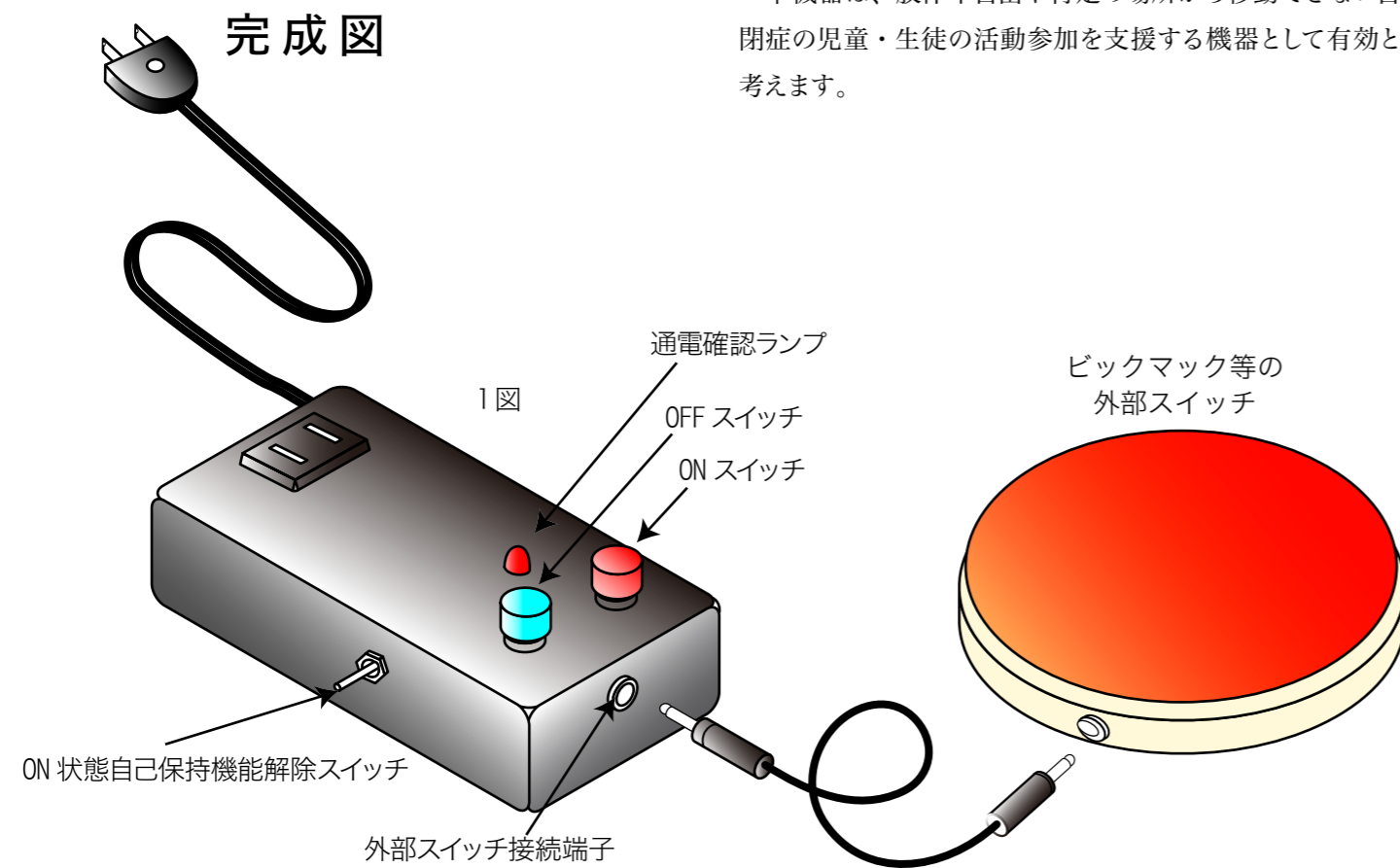
## はじめに

手元のスイッチで家庭用のコンセント AC100V の機器を ON-OFF したい場合、使用する電圧や電流を考慮すると接点容量の大きなものや絶縁性の高いコードが必要となり、その結果、大がかりな配線やケーシングが必要となってきます。そこで広島市立広島特別支援学校情報教育部はリレー（電磁継電器）を用いたスイッチボックスを設計し製作しました。

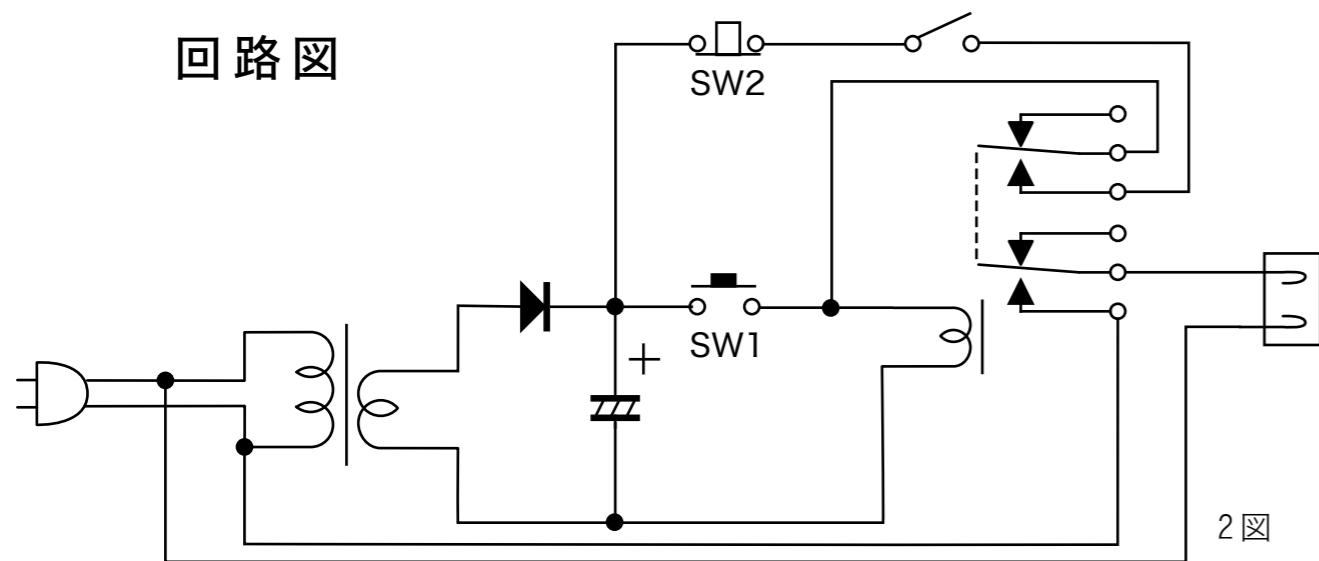
この機器の特徴は、小電力の入力信号（12V）によって大電力の機器（100V）を ON-OFF を制御することができ、

先に述べたように制御対象とするものを直に制御するより感電防止などの安全性や、操作性（設置位置、遠隔操作）が格段に向上しました。また、本体のスイッチ以外にもビックマック等の外部スイッチを使用することを想定し、外部接続端子（Φ3mm イヤフォンジャック）も設けました。本体、外部スイッチのどちらでもワンプッシュのスイッチ操作で ON の状態を保つことができる自己保持機能も有しています。この機能は別スイッチで解除することも可能になっています。

本機器は、肢体不自由や特定の場所から移動できない自閉症の児童・生徒の活動参加を支援する機器として有効と考えます。

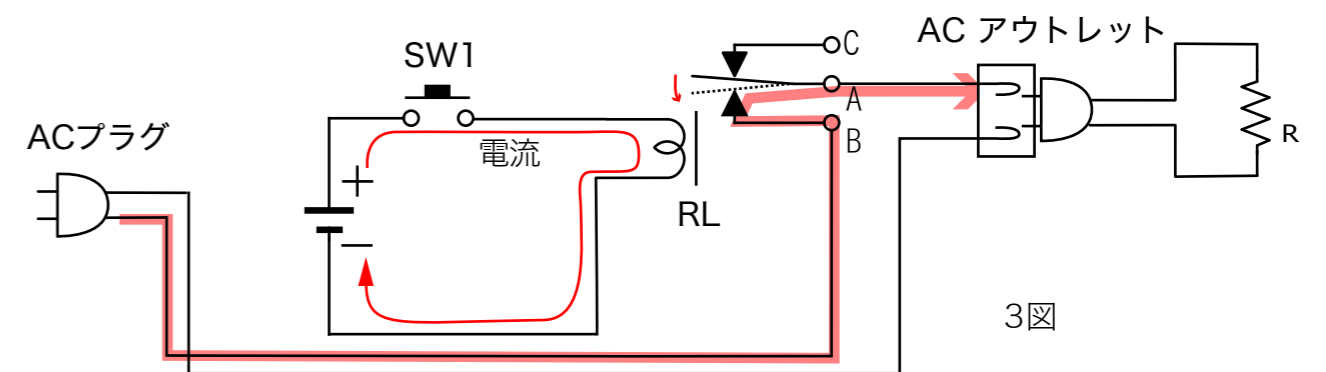


## 回路図



## 動作原理

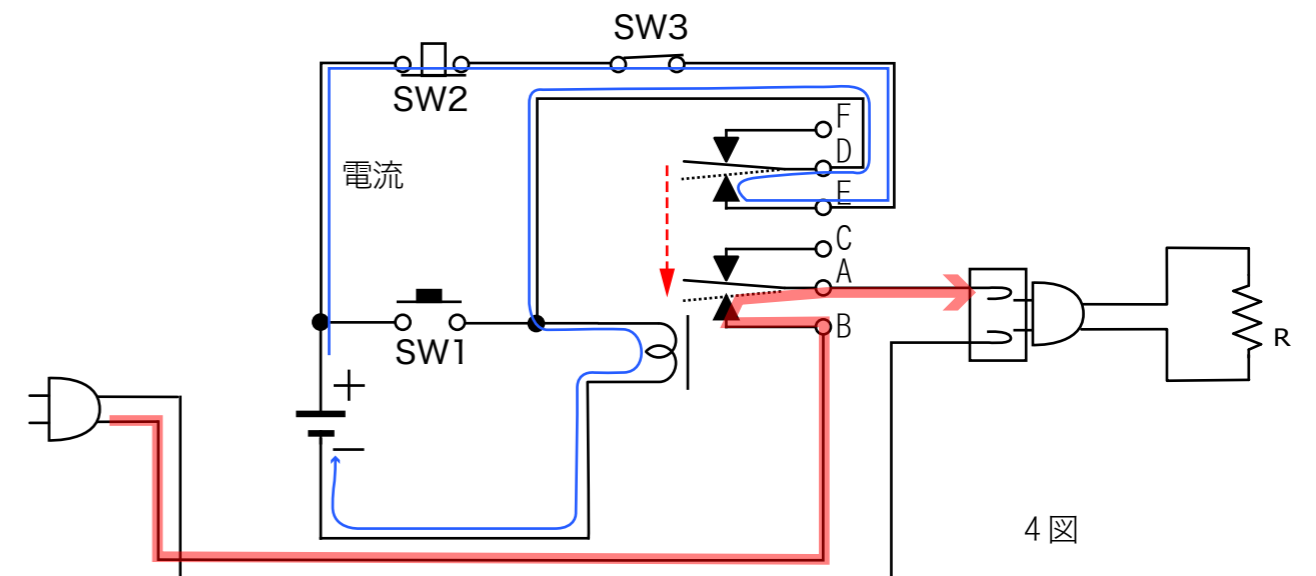
本回路の動作原理は至って簡単である。2図の回路図の基本部分を取り出して簡略化すると、下の3図のようになる。この図を基に動作原理を説明してみたい。スイッチ SW1 を押すと電池から電流が供給され、リレー（PL）のコイルが磁気を生じ、リレー接片を下方向に引き寄せる。（破線の状態）その結果、接片と下側の接点



次に押しボタンスイッチ SW1 を一度押しただけで、アウトレットに電流を流した状態を保持するにはどうすればよいかを説明します。アウトレットに電流を流しっぱなしにするには、リレー接点 A-B 間を常に ON の状態にする必要があります。通常、スイッチ SW1 を押しっぱなしにしないとリレーの接片を引きつけた状態に保つことはできません。そこで、4図をのようにリレーの連動する制御接点をもう一系統持つ回路に変更してみました。スイッチ SW1 を押すと3図と同じように A の接片がコイルに引きつけられます。同時にもう一つの系統の D 接片も連動してコイルに引きつけられます。その結果、D 接片と E 接片は接触し導通状態となります。そうする

が触れ端子 A-B 間が導通状態となり、AC プラグからの電流が AC アウトレットに供給されることになる。OFF するには SW1 から指を離しリレーのコイルに流れる電流を遮断すれば端子 A-B 間が離れ電流が遮断され、OFF の状態に戻る。

と直流電源の+極から SW2→SW3→リレー接点 D→接点 E→リレーコイル→電源の-極と電流のループができあがります。つまり、リレーのコイルに電流が流れ接片 A と D を引きつけた状態を保持します。SW1 から指を離して OFF の状態になっても先程の電流ループは解除されていませんので、SW2 または、SW3 のスイッチで電流を遮断しなければこのループの電流は流れっぱなしになります。つまり、接点 A-B 間も導通状態を保ち AC プラグからアウトレットに電流を流し続けることができるのです。

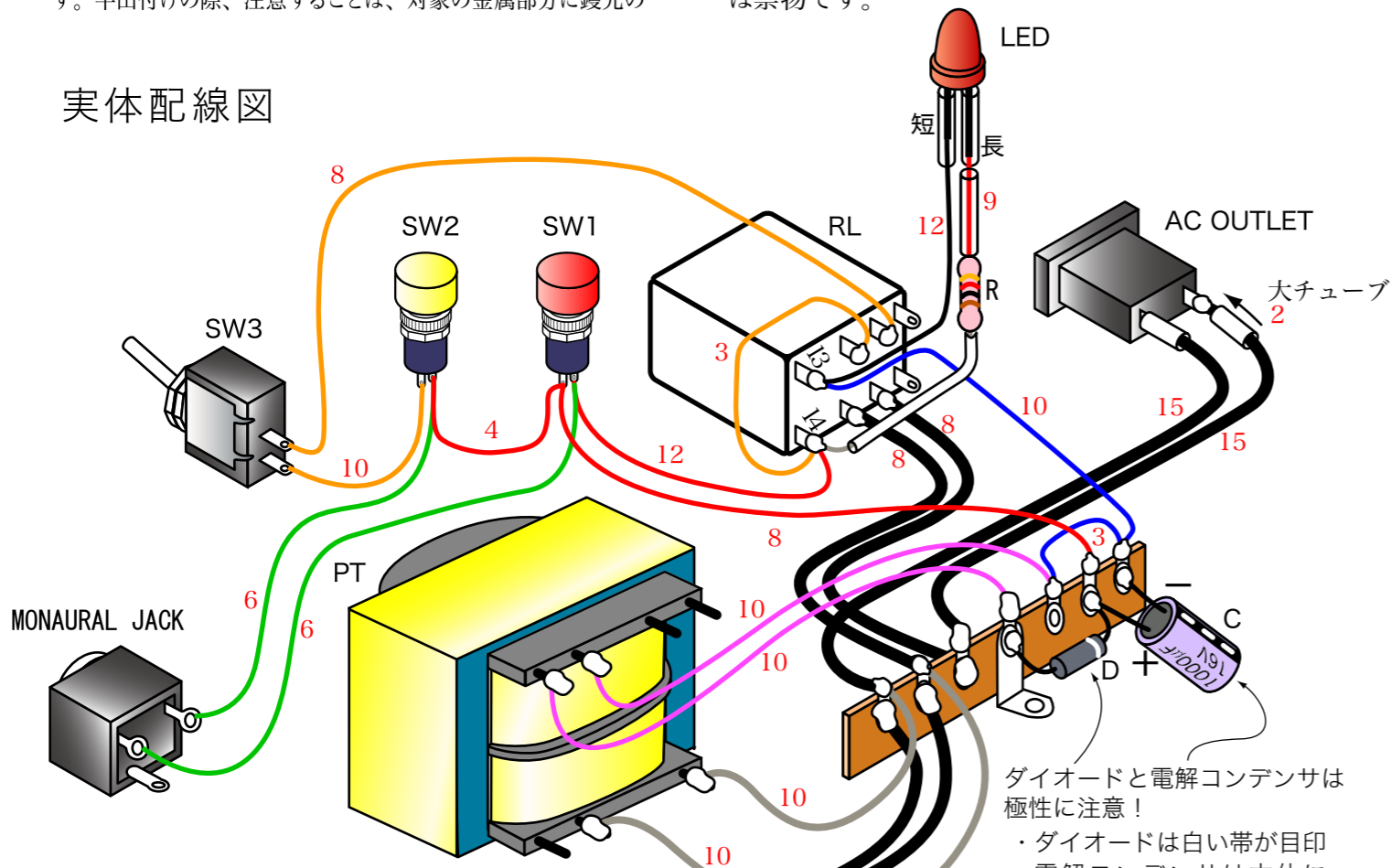


# パーツを揃えて製作しよう

下図は、実体配線図です。原則、大電流部分は太いコード、小電流部分は細いコードで配線します。また、赤コード等の暖色系のコードは⊕ライン、黒・青等の無彩色や寒色系コードはアースや⊖ラインに用いるのが慣例となっています。接続は接触不良を避けるため全て半田付けを行います。半田付けの際、注意することは、対象の金属部分に銲先の

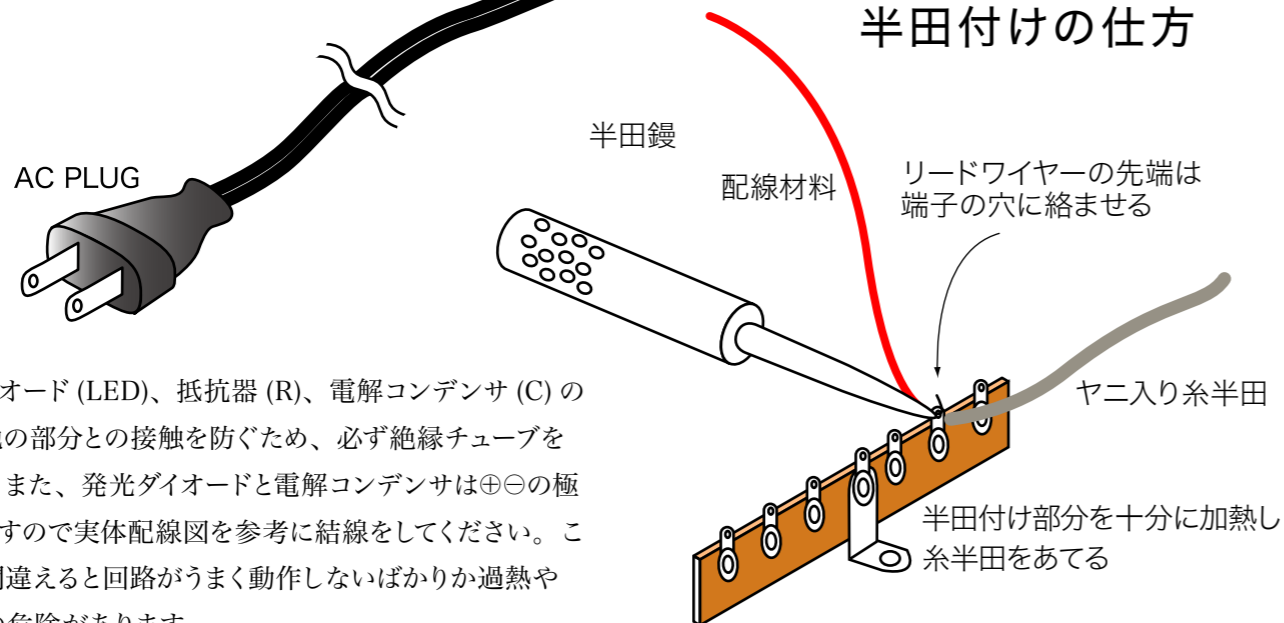
熱をしっかりと伝えてから、糸半田を押し当てます。糸半田が完全に溶けるまで銲先と糸半田を離さないでしばらく待ちます。溶解した糸半田に艶が出たら銲先を静かに引き離します。また、電子部品(ダイオード・発光ダイオード・電解コンデンサ)やプラスチック部品等は熱に弱いので加熱のし過ぎは禁物です。

## 実体配線図



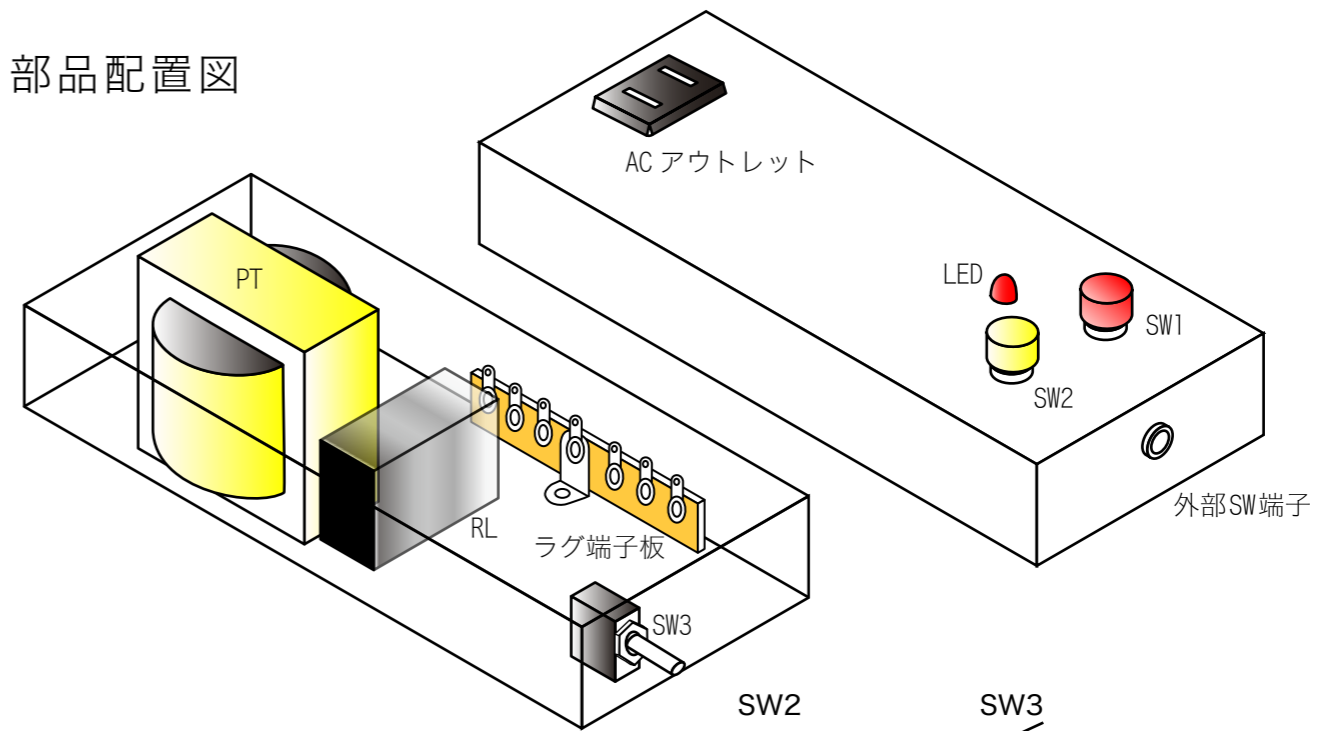
※赤数字はコードの長さです。図のイメージと異なっていますが、ケースに実装した場合に最適な寸法となっています。

## 半田付けの仕方

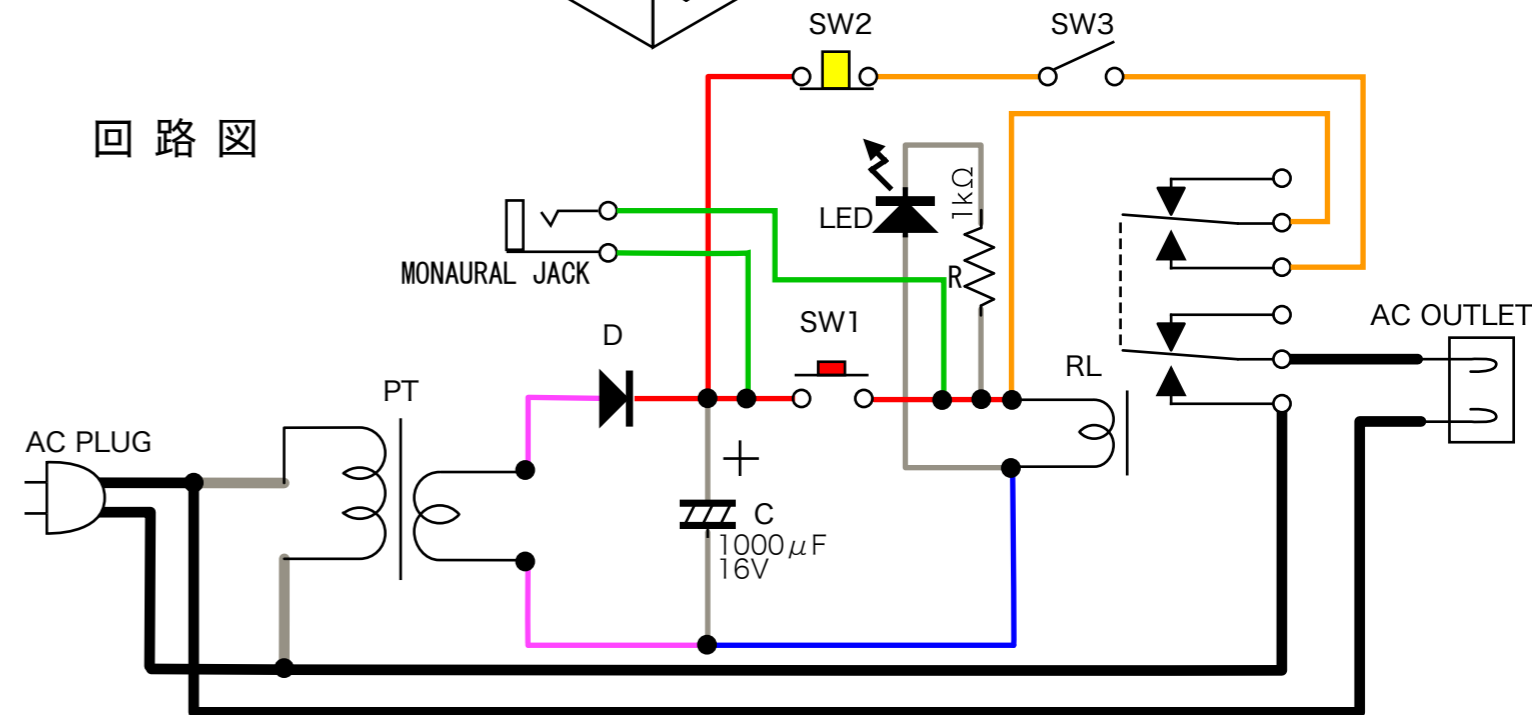


発光ダイオード(LED)、抵抗器(R)、電解コンデンサ(C)の足には、他の部分との接触を防ぐため、必ず絶縁チューブを被せます。また、発光ダイオードと電解コンデンサは⊕⊖の極性がありますので実体配線図を参考に結線をしてください。この接続を間違えると回路がうまく動作しないばかりか過熱や液漏れ等の危険があります。

## 部品配置図



## 回路図



	品名(規格)	価格	備考(働きなど)
1	電源コード PC125200FFB	210	2mプラグ付き
2	コードロケクター S-08	73	コードの保護
3	電源トランス (AC100V-AC10.5V)	300	リレー駆動用
4	整流用ダイオード 10DDA10 (1A)	10	交流を直流(脈流)に変える(半波整流波)
5	電解コンデンサ (1000μF-25V)	105	ダイオードで半波整流された脈流を平滑し直流にする
6	AC回路制御用リレー (DC12V,250V-7A)	150	小さな接点容量のSWで大きな電流が流れる回路をon-offする
7	ACコンセント AC-1C (アウトレット用)	105	リレーでスイッチングされた出力を取り出すコンセント
8	発光ダイオード(赤)	10	リレー出力がon状態を確認するパイロット
9	抵抗器 (1kΩ)	20	LED保護用抵抗で電流値を約20~30mAに調整する
10	押しボタンスイッチ DS-193R (通常時off)	168	ACアウトレットに接続された機器をonの状態にする
11	押しボタンスイッチ DS-194U (通常時on)	126	ACアウトレットに接続された機器をoffの状態にする
12	トグルスイッチ MS-243 (ホールド設定用)	157	SWをワンプッシュでリレーの状態を自己保持状態(on)にするか否かのスイッチ
13	立型ラグ板 (6P)	73	配線の中継したり部品を固定したりする端子
14	外部SW用イヤホンジャックφ6.5モノラルジャック	73	本体のスイッチ以外のスイッチを使用したい場合の接続端子
15	ケース (TB38B)	306	本体で回路全体を保持・保護する
16	その他(配線用リード・ヤニ入り糸半田・両面テープ等)	114	
	<b>制作費</b>	<b>¥2,000</b>	

各パーツの価格は一部中古パーツ(リレー等)を使用しています。すべて新品パーツを使用した場合は、この予算をオーバーします。