



センサ回路の設計とパネルのデザイン

型番 **SLD-1**

ダイナモランタン

ワーク付

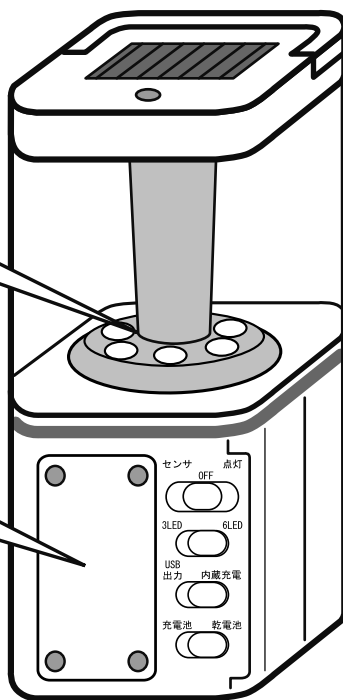
組立説明書

実験セットで
センサ回路を
デザイン

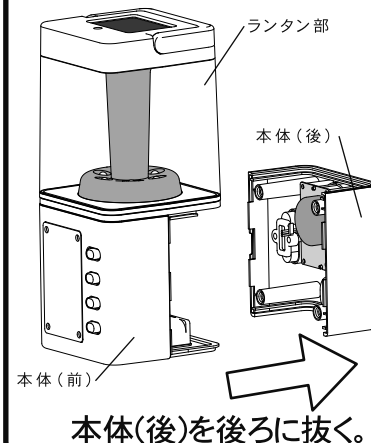
設計結果がランタンのセンサ回路に
活かされます。

専用ソフトで
オリジナルパネルを
デザイン

専用ソフト「SF-09」を弊社ホームページ
よりダウンロードしてお使いください。
印刷用紙は、各自でご用意ください。



本体の分割方法



注意：ランタン部と本体(前)は、分離しないでください。

3ステップ実習

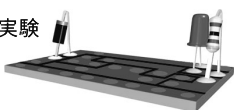
本体の組み立てには、実験セットとは別部品を使用するので、失敗を恐れずに
思いっきり練習出来ます。

STEP 1 2～3時間

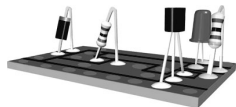
回路の実験

5種類の回路を学習

1. LEDの実験



2. 一石増幅の実験



3. タイマの実験



4. 光センサの実験



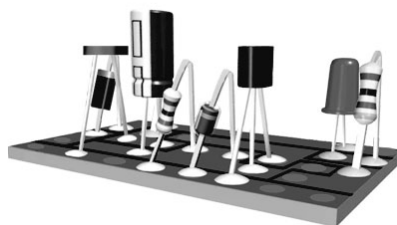
5. センサライトの実験



STEP 2 1～2時間

回路の設計

センサ回路の点灯時間を
抵抗値とコンデンサにて設定



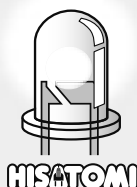
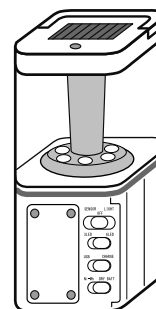
9パターンの組合せを
実験して回路設計！

STEP 3 2～4時間

組立の実習

組立技能の習得

回路の設計結果をランタンの
製作に反映させる！



久富電機産業株式会社

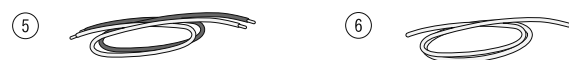
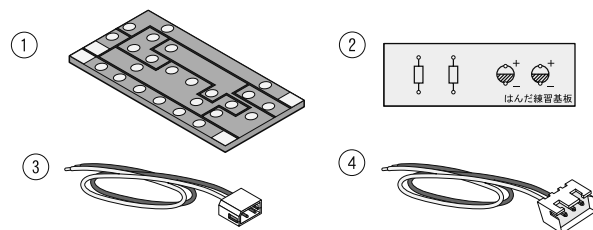
〒720-0003 広島県福山市御幸町森脇989
Tel: 084-955-6889 • Fax: 084-955-1551
URL: <http://www.hisatomi-kk.com>
E-mail: info@hisatomi-kk.com

【禁転載】

年 組 番

氏
名

ポリ袋	写真番号	品名及び部品番号	規格・材料	数量	チェック
実験セット	1	実験基板	CEM-1	1	
	2	練習基板	CEM-1	1	
	3	コネクタ付きリード線	2ピン	1	
	4	コネクタ付きリード線	3ピン	1	
	5	リード線	赤・黒 10cm	各1	
	6	はんだ	すず60%・鉛40%	1	
ラベル①	7	固定抵抗器 100Ω	(茶黒茶金)	1	
	8	赤色LED	φ5	1	
	9	トランジスタ	2SC1815	1	
	10	電解コンデンサ	33μF-16V	1	
	11	CdS	φ5	1	
	12	固定抵抗器 100kΩ	(茶黒黄金)	2	
ラベル②	13	整流ダイオード	1N4001	1	
	14	遮光チューブ	φ8	1	
	15	FET	2N7000	1	
	16	スイッチングダイオード	1SS133	1	
	17	固定抵抗器 470kΩ	(黄紫黄金)	1	
	18	固定抵抗器 750kΩ	(紫緑黄金)	1	
	19	固定抵抗器 1MΩ	(茶黒緑金)	1	
	20	電解コンデンサ	100μF-16V	1	
	21	電解コンデンサ	220μF-16V	1	

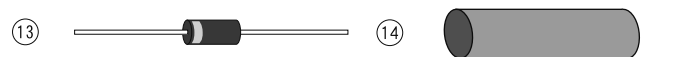


⑦ ⑫ ⑰ ⑱ ⑲ 帯の色と数量を確認すること。

合計 6



⑩ ⑳ ㉑ 33μF: 1ヶ
100μF: 1ヶ
220μF: 1ヶ



静電気に注意

A	22	はんだ	すず60%・鉛40%	1	
	23	D1~D6, D8 整流ダイオード	1N5817	7	
	24	D1 スwitchングダイオード	1SS133	1	
	25	R2 固定抵抗器 100kΩ	(茶黒黄金)	1	
	26	R3 固定抵抗器 0Ω	(黒)	1	
	27	固定抵抗器 470kΩ	(黄紫黄金)	1	
	28	固定抵抗器 750kΩ	(紫緑黄金)	1	
	29	固定抵抗器 1MΩ	(茶黒緑金)	1	



②③ ②④ ②⑤ × 7

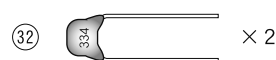


②⑤ ②⑥ ②⑦ ②⑧ ②⑨ 帯の色と数量を確認すること。

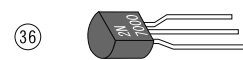
合計 5

B	30	C2 電解コンデンサ	33μF-16V	1	
	31	C5 電解コンデンサ	100μF-16V	1	
	32	C3,C4 セラミックコンデンサ	334p	2	
	33	電解コンデンサ	33μF-16V	1	
	34	電解コンデンサ	100μF-16V	1	
	35	電解コンデンサ	220μF-16V	1	
	36	FET	2N7000	1	
	37	レギュレータ	7805	1	

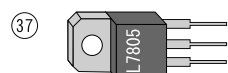
③① ③③ ③④ ③⑤ 33μF: 2ヶ
100μF: 2ヶ
220μF: 1ヶ



× 2



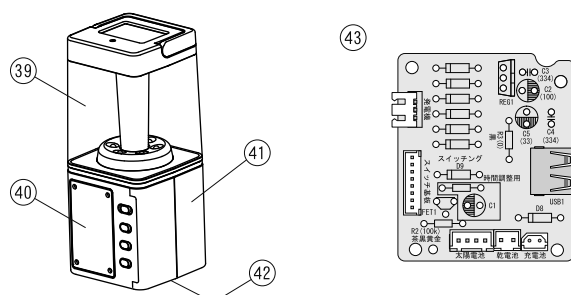
静電気に注意



C	38	タッピングビス	3×8	8	
---	----	---------	-----	---	--

③⑧ × 8

*	39	ランタン部	樹脂	1	
	40	本体(前)	樹脂	1	
	41	本体(後)	樹脂	1	
	42	底部(電池ボックス)	樹脂	1	
	43	本体基板	CEM-1	1	



2

使用する工具

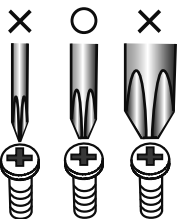
取り扱う工具は、適切なものを使用して、ケガの無いよう注意してください。

■ドライバ 2号プラス(+)

K-10、K-5など

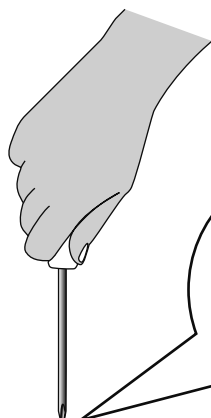


タッピングビスやねじの
取り付け、取り外しに使います。



大きさ確認

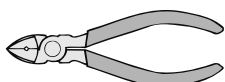
ネジの十字みぞの大きさに合った
ドライバを使用してください。
大きいと入りませんし、小さいと十字みぞを
痛めてしまいます。



ドライバをしっかりと握って、
先端をネジのみぞに真っ直ぐに
強く押しつけながら回す。

回す力より
押しつける力を意識

■ニッパ



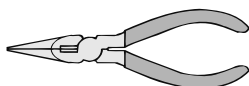
リード線を切断したり被覆をむくのに使
用します。刃が痛むので、ピアノ線などの
硬い金属には使用しない。

ニッパもラジオペンチも持ち方は同じです。
力の入れ方は、やることによって違うので
うまく調節すること。

力の入れ方を調節



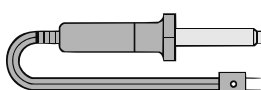
■ラジオペンチ



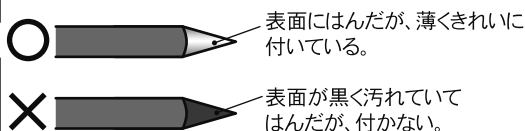
部品のリード線を曲げたり、ナット
締めなどに使用します。

■はんだこて

OP-30、M-30シリーズなど



こて先は、きちんとしたものを使うこと



表面にはんだが、薄くきれいに
付いている。

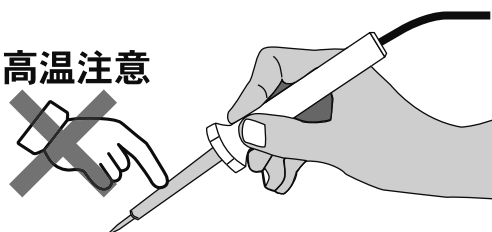
表面が黒く汚れていて
はんだが、付かない。

注意:こて先を保護するために、使いはじめは、加熱後すぐ
こて先にはんだをのせてください。
片づける時も、はんだをのせた状態にしてください。

マイカはんだこては30W以下、セラミックはん
だこては25W以下のものを使用すること。
W数の大きいものでプリント基板をはんだ付
けすると部品破損やパターンをはがす恐れが
あります。

鉛筆を持つように握ります。
金属の部分は、高温になるので
絶対に触らないこと。

高温注意



■こて台



はんだこてのこて先は300℃以上にも
なります。はんだこてを使用するとき
は、必ずこて台を使用して事故や
やけどの無いよう心がけること。

■テスタ



組立の検査や実験の測定に使用しま
す。誤使用すると内蔵のヒューズが切
れたり、破損したりするので、先生の
注意を聞いて使用すること。

3

電気の学習

テスタ棒

リード(足)

テスタ

テスタで抵抗値を測定してみましょう。

よく読んだら、チェックしよう。

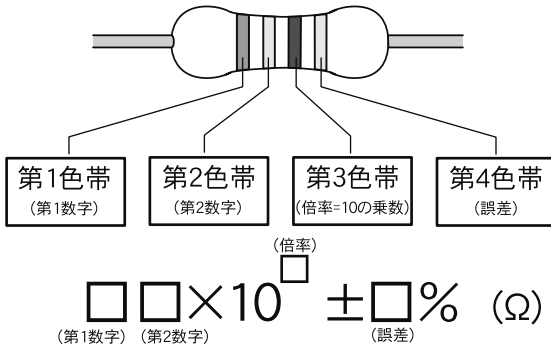
1

固定抵抗器について

確認

回路における抵抗とは、電流の流れにくさであり、電気回路を流れる電流を制限したり、電圧を下げる役割をします。電気部品には、流しても良い電流や電圧が決まっているので、抵抗器を使って電流や電圧を調整します。4本の色帯(カラーコード)でその抵抗の値を表示しています。

色による抵抗値の表示



固定抵抗器の図記号



色帯を読んで、測定値と比較してみましょう。

色	第1色帯 (第1数字)	第2色帯 (第2数字)	第3色帯 (倍率)	第4色帯 (誤差)	覚え方
黒			$\times 10^0$		黒い礼(0)服
茶	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$	茶を一(1)杯
赤	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$	赤いに(2)んじん
橙	3	3	$\times 10^3$		橙み(3)かん
黄	4	4	$\times 10^4$		黄色いヨ(4)ット
緑	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$	嬰兒(5)[ミドリゴ]
青	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$	青虫(6)
紫	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$	紫式(7)部
灰	8	8	$\times 10^8$		ハイヤ(8)ー
白	9	9	$\times 10^9$		ホワイタク(9)リスマス
金				$\pm 5\%$	
銀				$\pm 10\%$	
無				$\pm 20\%$	

例えば、色帯が茶黒茶金の抵抗器だと

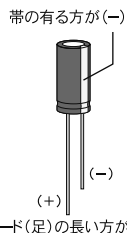
$10 \times 10^1 \pm 5\%$ つまり 100Ω となります。

2 コンデンサについて

確認

コンデンサは、電気を充電したり放電したりする性質を持ちます。+、-の極性を持つものがあり、その場合は取り付け方向に注意する必要があります。

コンデンサの電気を蓄える容量を静電容量と言い単位は、F(ファラド)です。



電解コンデンサ(極性あり)

アルミの酸化皮膜を電極として紙に電解液を染み込ませたものを挟み込んだ形状をしています。酸化皮膜の凸凹した形状に多数の電気が蓄積するので電気を大容量充電・放電することが出来ます。このため、電源の電圧の変化を少なくするための平滑回路に使われます。

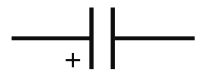
コンデンサの図記号

(セラミックコンデンサなど)



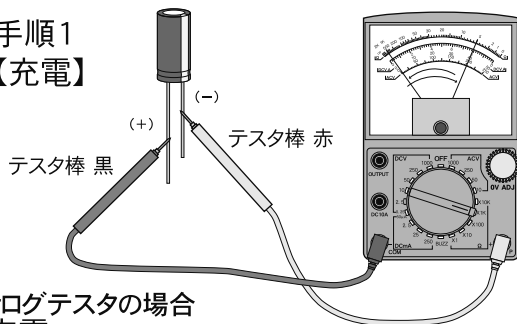
有極性コンデンサの図記号

(電解コンデンサなど)



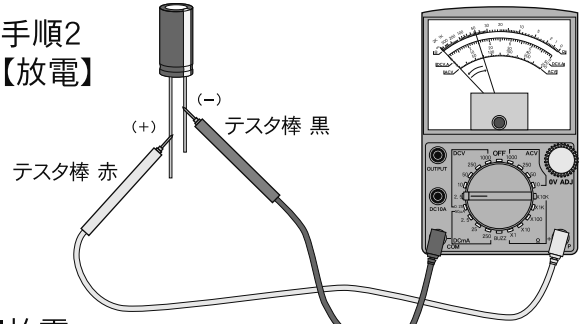
● コンデンサの充放電を実験してみましょう。

■ 手順1 【充電】



足の長い方(+)	足の短い方(-)
テスタ棒 黒を当てる。	テスタ棒 赤を当てる。
針が大きく振れ、次第に抵抗値が増える。	

■ 手順2 【放電】



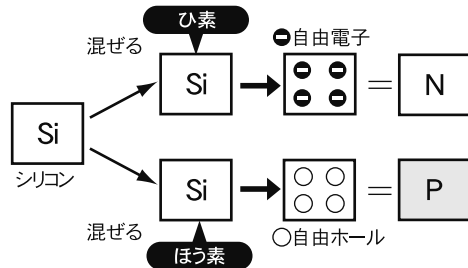
足の長い方(+)	足の短い方(-)
テスタ棒 赤を当てる。	テスタ棒 黒を当てる。
充電電圧を指針し、次第に電圧が下がる。	

注意: デジタルテスタの場合は、イラストとテスタ棒の色が反対になります。

3 半導体とは？

確認

半導体とは、ある条件で電気を流すように作ったものです。シリコン(Si)などに不純物(ひ素やほう素)を入れて作ります。混ぜる物質によって、できる半導体が決まります。その異なる半導体の組み合わせによって、いろんな動作をする半導体部品ができます。



★N型半導体

自由電子を持つ半導体ができる。これをN型半導体と言います。

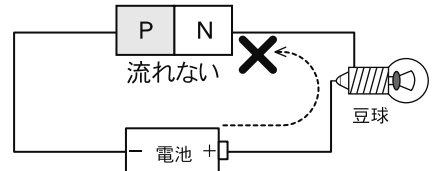
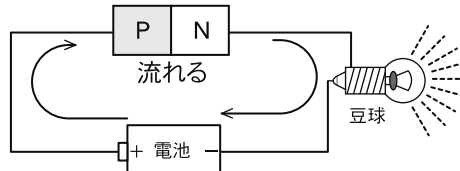
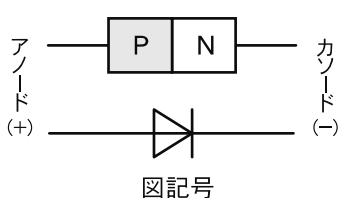
★P型半導体

自由ホールを持つ半導体ができる。これをP型半導体と言います。

ダイオード(整流器)の仕組み

ダイオードは、P型半導体・N型半導体の2種類の半導体を接合した部品で、アノード(+側)からカソード(-側)の方向にしか電流を流さない性質があります。これを整流作用と言います。

ダイオードに電気の流れる方向を「順方向」、その逆の電気の流れない方向を逆方向と言います。



【1】ダイオードはP型半導体とN型半導体を合体させる。

【2】PからNには電流を流すため豆球は点灯する。

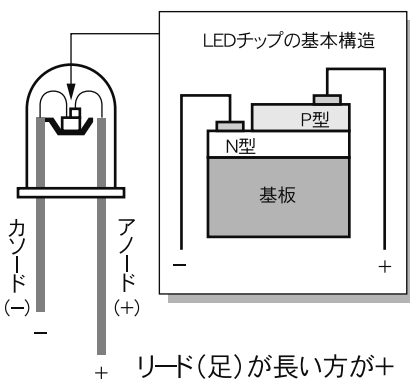
【3】NからPには電流を流さないため豆球は点灯しない。

4 発光ダイオード(LED)について

確認

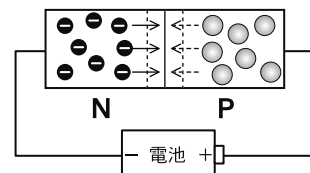
「21世紀の照明」と注目されるLEDは、電球に比べ省電力、長寿命という特長があります。白色のものは懐中電灯など、青、赤、緑の組み合わせは、フルカラーの大画面LEDディスプレイなどに利用されています。また自動車のストップランプや方向指示器のランプにLEDが使用されているものがあります。

●LEDの構造

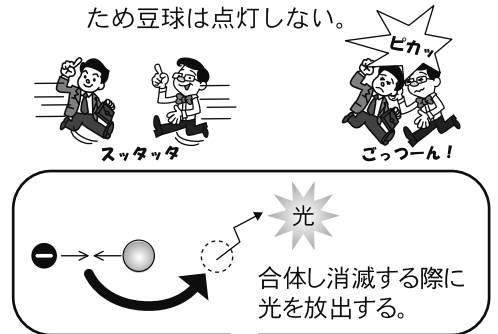


●なぜ光るの？

- 自由電子は、+に引きつけられる。
- 自由ホールは、-に引きつけられる。



① ガリウムひ素を材料にしたN型半導体とP型半導体に上図のように電圧をかけると中央(空乏層)に自由電子と自由ホールが移動する。

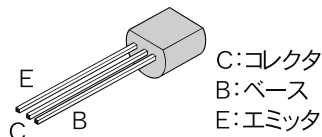


② 自由電子と自由ホールが出会うと合体する。その際自由電子の運動エネルギーが、光として放出される。

5 トランジスタについて

確認

●トランジスタの外観



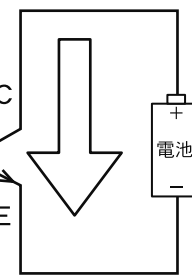
●トランジスタの働き

① ICやセンサからの小さな電流(信号)が流れると



小さな電気で

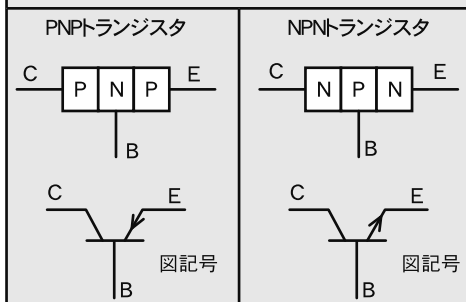
② スイッチが入ったように大きな電流が流れる。



大きく流す



●トランジスタは2種類ある。(NPN型が主流です。)



トランジスタの主な働きに増幅作用があります。

増幅作用とは、小さな電気の流れ(電流)を大きな電流に換える働きのことを言います。B(ベース)にわずかな電流を流すと、C(コレクタ)、E(エミッタ)間に数百倍の電流が流れます。

この原理を応用して、小さな信号を大きくする拡声器やラジオ、テレビなどの回路に使用されています。

4

実験の準備

5種類の実験をする下準備をしましょう。



よく読んだら、チェックしよう。

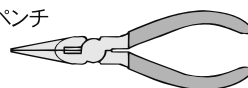
確認

1 部品の加工

実験セット

実験セット袋を使用

ラジオペンチ



ラジオペンチを使って、各電子部品のリードの先端をつまんで曲げます。
部品によっては、極性(電気の流れる方向)があるので、ここでしっかり確認してください。

■LEDのリード加工



長い方が(+)

ラジオペンチを使ってLEDのリードを90°曲げる。
極性がある。

■CdSのリード加工



ラジオペンチを使ってCdSのリードを3mmほど90°曲げる。

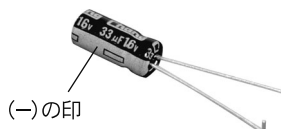
■抵抗器、ダイオードのリード加工

① ⇒ ② ⇒ ③



①抵抗の片方のリードをゆるやかに折り曲げる。
②長い方のリードをニッパで切る。
③ラジオペンチで先端を3mmほど90°曲げる。
ダイオードも極性に注意して加工してください。

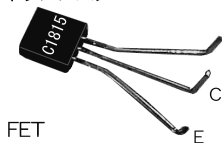
■電解コンデンサのリード加工



電解コンデンサのリードの長さをそろえて先端を3mmほど90°曲げる。
極性がある。

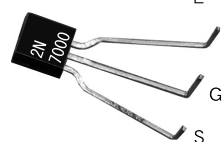
■トランジスタとFETのリード加工

トランジスタ



3本のリードをかるく広げて先端を3mmほど90°曲げる。
極性がある。

FET



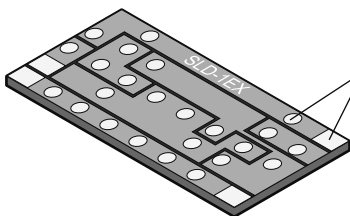
静電気に注意

工具などの金属に触れて静電気を放電させて作業してください。

2 ランドへの予備はんだ

確認

はんだ付け練習をかねて、全てのランドに予備はんだをする。(全部で28箇所)



実験基板

①

はんだこてをランドに当て加熱。
次にはんだをこて先に当るよう適量押し込む。

はんだに含まれているフラックスの洗浄効果ではんだが、ランドに染み込むように広がります。

②

はんだが、きれいに広がったら
はんだを離してからはんだこてを離す。

はんだにツヤがありランドに密着していること。

約1mm

押し付けていく

はんだ

ランド

はんだこて

はんだを先に離す。

② 後からはんだこてを離す。

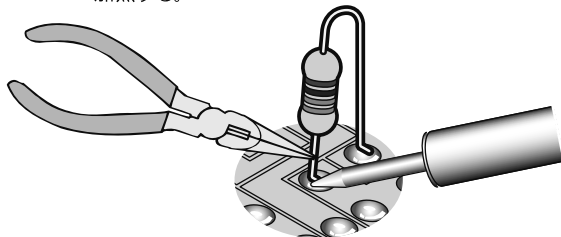
3 部品のはんだ付け作業例

確認

各部品を実験基板にはんだ付けして、電気回路を作成して学習します。
抵抗器を例に、基板に部品をはんだ付けするやり方を説明します。

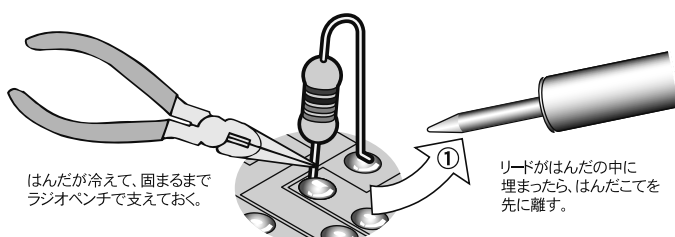
①

ラジオペンチを使って部品のリードをランドに当て、はんだこてでランドとリードを加熱する。



②

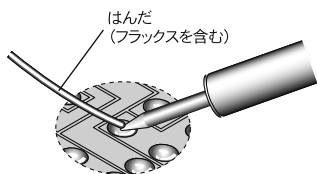
はんだが溶けて、リードがはんだの中に埋まったら、はんだこてを離して、はんだが冷えて固まったらラジオペンチを離す。



はんだが冷えて、固まるまでラジオペンチで支えておく。

① リードがはんだの中に埋まったら、はんだこてを先に離す。

反対側のリードも同様にはんだ付けする。



はんだ
(フラックスを含む)

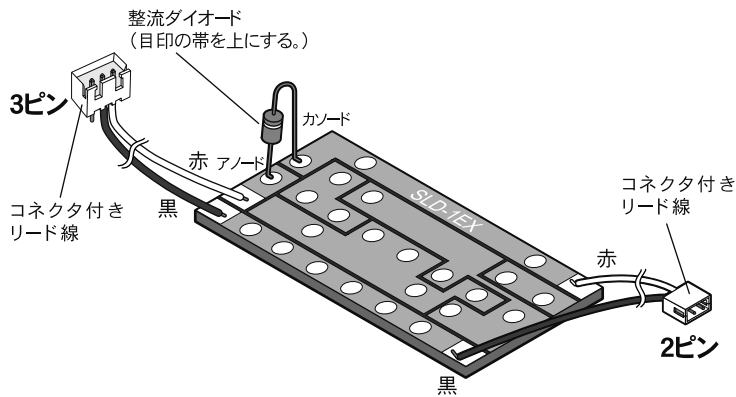
はんだに艶がなくなって、粘りが出たら
はんだを追加して中に含むフラックスを
補充すると、はんだ付けしやすくなります。



4 発電回路の準備

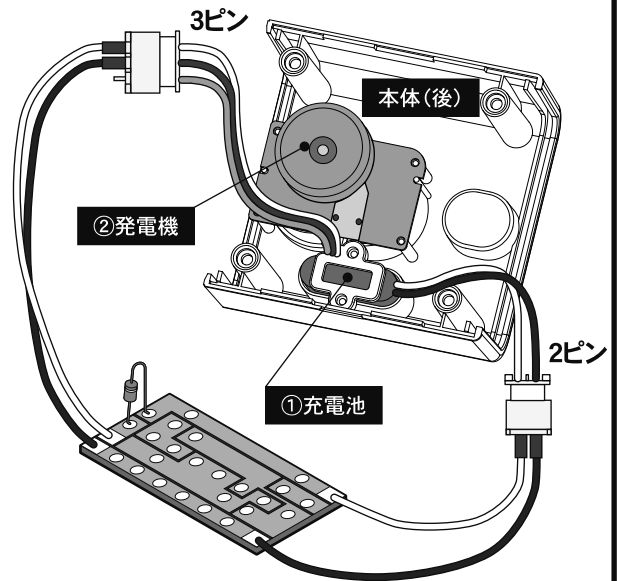
確認

- イラストのように各部品を基板にはんだ付け
部品の向きに注意して整流ダイオードと
3ピンと2ピンのコネクタ付きリード線をはんだ付けする。



2

- 本体(下)の発電機とニッケル水素充電電池に接続
発電機の3ピンコネクタとニッケル水素充電電池の2ピンコネクタに
それぞれコネクタ接続する。



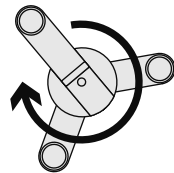
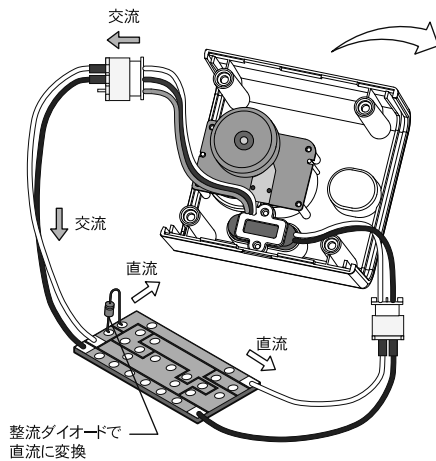
この状態で各種実験をします。



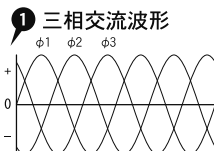
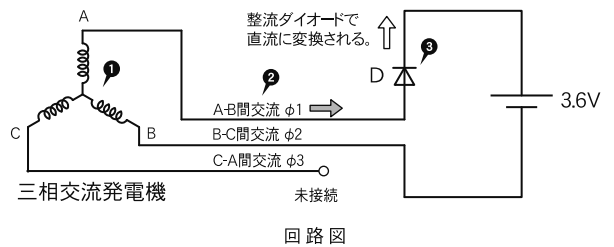
5 発電機で充電電池を充電

確認

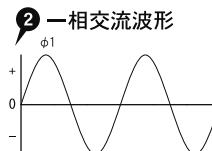
発電機のハンドルを回して電気を発電して、充電電池に蓄えます。



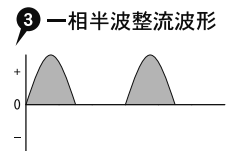
背面のハンドルを起こして
手回し発電をします。



ダイナモランタンの
発電機は、発電所と同じ
三相交流発電です。



実験では、3本の出力線
の内2本のみを接続して一相
分の電力を利用します。
(A-B間の交流出力のみ)



整流ダイオードで直流に変換
します。一方向にしか電流を
流さないダイオードの特性を
利用しています。

■の部分が発電したエネルギーです。



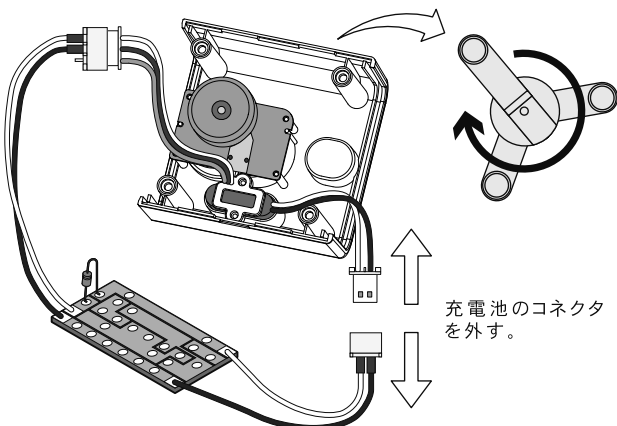
6 発電力を体感

確認

電気が流れていない時と流れている時のハンドルの重みを比べてみます。

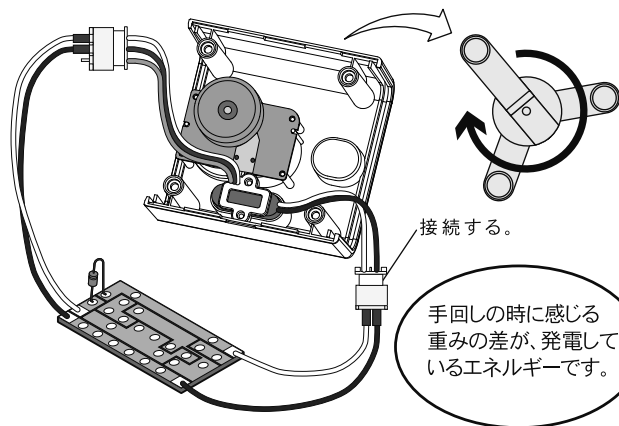
電気が流れていない時

充電電池を外して、ハンドルを回す。



電気が流れている時

充電電池を接続して、ハンドルを回す。



手回しの時に感じる
重みの差が、発電して
いるエネルギーです。



5

回路の実験

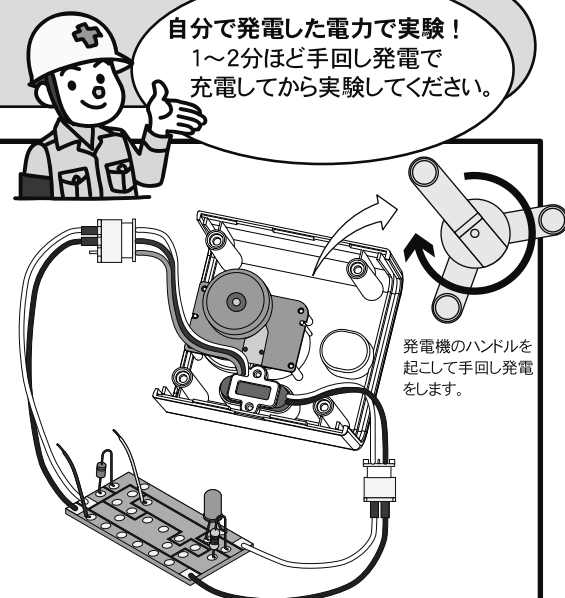
自分で発電した電力で実験！
1～2分ほど手回し発電で
充電してから実験してください。

よく読んだら、チェックしよう。

1 LEDの実験（発光ダイオードの点灯）

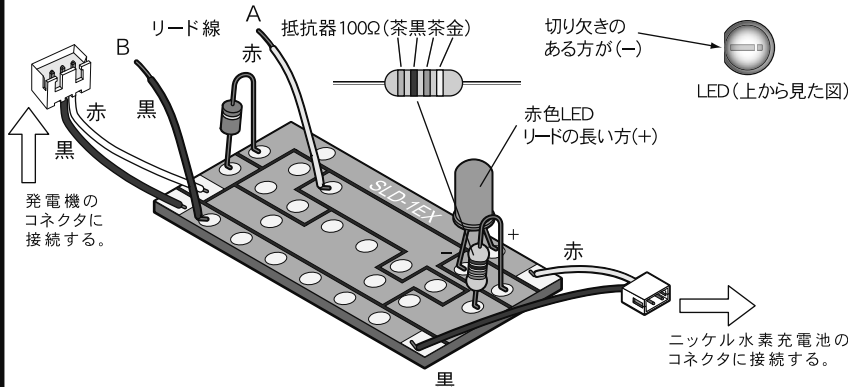
確認

□ イラストのように各部品を基板にはんだ付けする。



発電機のハンドルを
起こして手回し発電
をします。

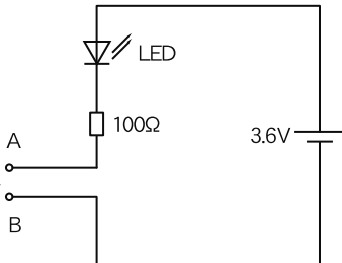
この状態で各種実験をします。



① 電池でLEDを点灯させる。

リード線ABを接触させてLEDを点灯させる回路です。LEDの取り付けを逆にすると点灯しません。抵抗器100Ωは、LEDに電流が流れすぎないようにするための抵抗です。

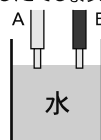
スイッチの役割



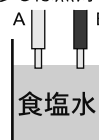
回路図 (発電部は省略)

② LEDに大きな抵抗をつないでみる。

水道水を入れたコップにABの先端をつけてみます。これはAB間に大きな抵抗器を接続したのと同じことです。点灯したでしょうか？



点灯しない場合



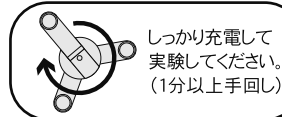
水道水では抵抗が大きすぎて点灯しないので、次は食塩水につけてみてください。食塩水の方が電気を通し易いので少しは点灯します。

2 一石増幅の実験（トランジスタの働きとは）

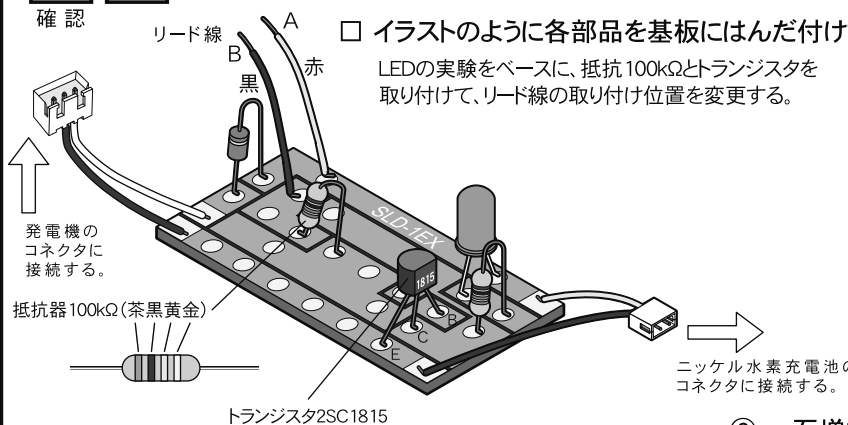
確認

□ イラストのように各部品を基板にはんだ付けする。

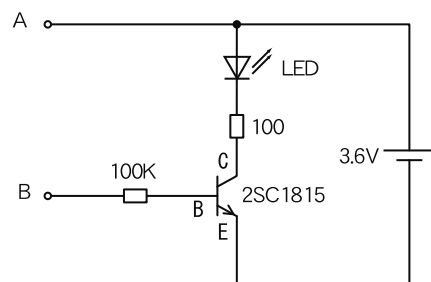
LEDの実験をベースに、抵抗100kΩとトランジスタを取り付けて、リード線の取り付け位置を変更する。



しっかり充電して
実験してください。
(1分以上手回し)



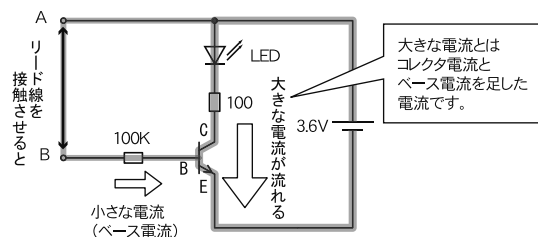
トランジスタ2SC1815



回路図 (発電部は省略)

① 増幅回路の点灯チェック

リード線ABを接触させてLEDの点灯を確認する。抵抗器100kΩを通過してきた小さな電流（信号）がトランジスタのベースに流れることで、トランジスタのスイッチが入ったようにC-E間に電気が流れます。ベースに流れる電流をベース電流と言います。コレクタに流れる電流をコレクタ電流と言います。



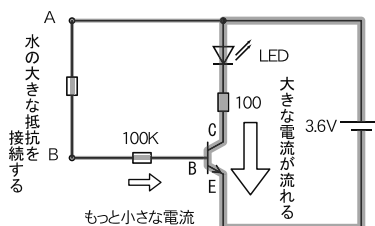
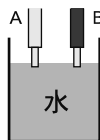
大きな電流とは
コレクタ電流と
ベース電流を足した
電流です。

リード線
A B
接触させると

小さな電流
(ベース電流)

② 一石増幅の実験

水道水を入れたコップにABの先端をつけてみます。前項目（LEDの実験）では、ほとんど点灯しなかったLEDが明るく点灯するようになります。抵抗器100kΩと水を通る抵抗によって、ほんのわずかな値となった電流でも、トランジスタによって増幅されてLEDが点灯します。これがトランジスタの増幅作用です。ベース電流に対してのコレクタ電流の大きさの比率を増幅率(hFE)と言います。



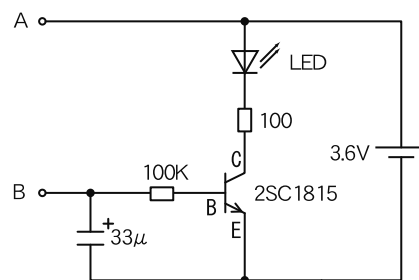
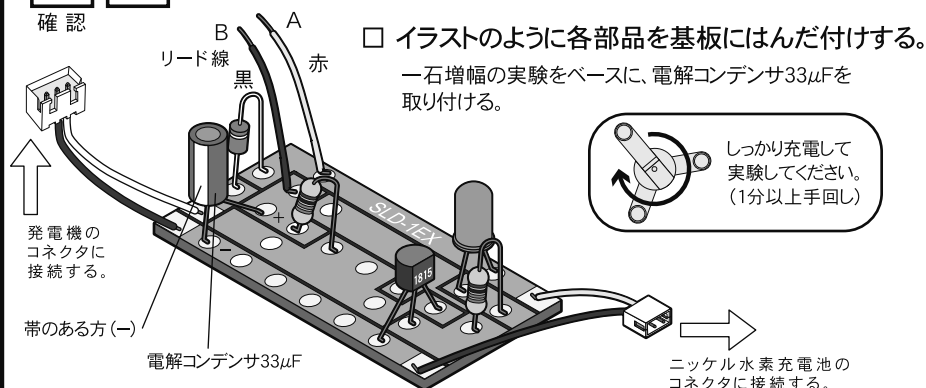
水の大きな抵抗を
接続する

もっと小さな電流

大きな電流が流れる

3 タイマの実験(LEDが点灯して、しばらくして消えるのは)

確認



回路図(発電部は省略)

① 一瞬だけ接触させてみる。

リード線ABをほんの一瞬接触させて離してもLEDは点灯し続け、やがて暗くなって消える。一石増幅の実験では、リード線を離すと直ぐにLEDが消えたのに、なぜでしょうか?

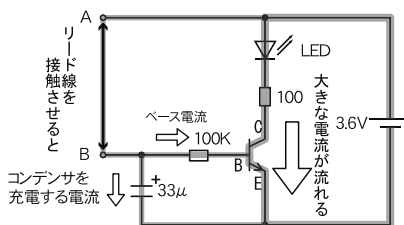
② コンデンサの働き

コンデンサには、3ページで実験したように電気を充放電する性質があります。リード線を接触させると、電池は、LEDを点灯させながら、コンデンサを充電しています。リード線を離すと、コンデンサに充電された電気が放電され、トランジスタにベース電流を流します。それでトランジスタは、電気を流すようになり、LEDが点灯します。コンデンサが完全に放電するとLEDも消灯します。

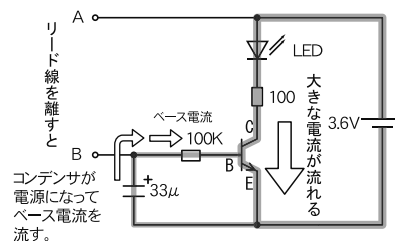
接触させるのは、ほんの一瞬でもLEDは結構長く点灯します。ベース電流が本当に小さいのでコンデンサの電気が長持ちしているのです。



充電

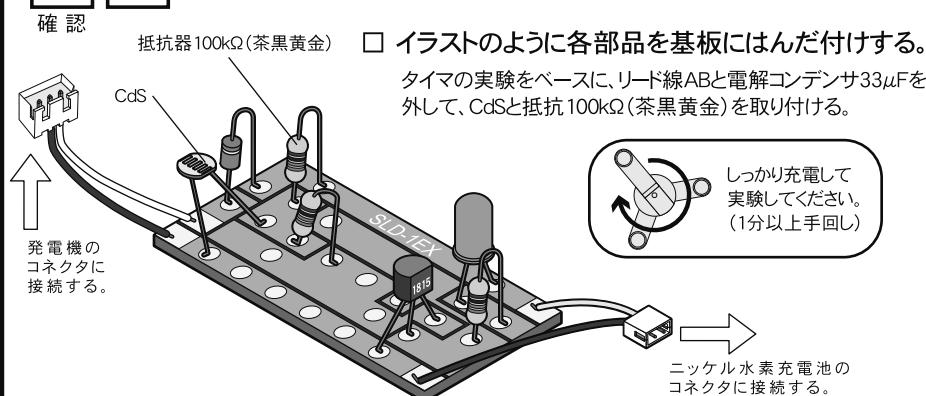


放電

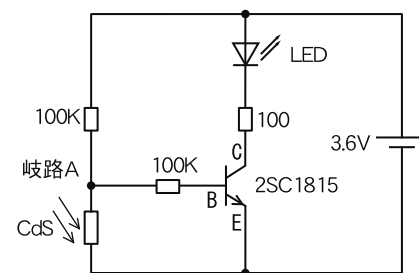


4 光センサの実験(暗くなってLEDが点灯するのは)

確認



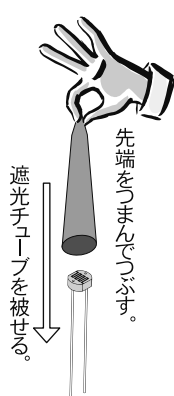
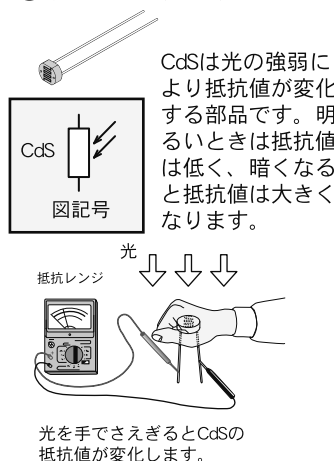
遮光チューブをCdSに被せて実験します。



回路図(発電部は省略)

① 光センサ(CdS)とは

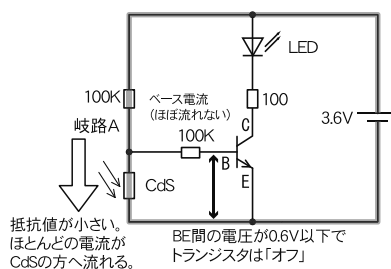
実験時の遮光の仕方



② 光センサ回路の働き

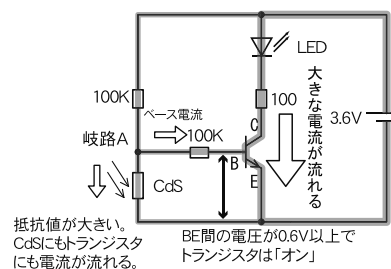
明るい時

CdSの抵抗値が小さいので、岐路Aで電流は、ほとんどがCdSの方へ流れて行きトランジスタに、ほとんどベース電流が流れずLEDが点灯しない。



暗い時

CdSの抵抗値が大きいので、岐路Aで電流は、CdSにも、トランジスタのベースにも流れるため、LEDが点灯する。



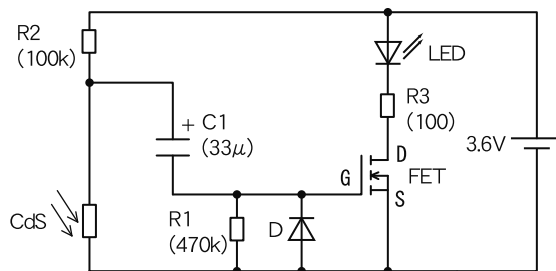
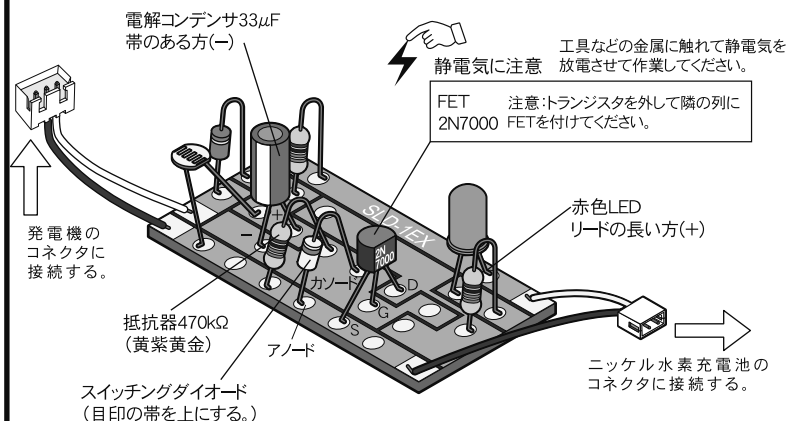


5 センサライトの実験(明るい状態から急に暗くなった時に一定時間点灯)

確認

□ イラストのように各部品を基板にはんだ付けする。

光センサの実験をベースに、抵抗器100kΩを1個とトランジスタを外して、図のように各部品を取り付ける。



回路図(発電部は省略)

周囲が明るい状態から暗くなった時に、1回だけ一定時間点灯するセンサ回路です。もう一度、周囲が明るくなると再び反応するようになります。急な停電時や就寝時に便利な消費電力の少ないセンサライトです。

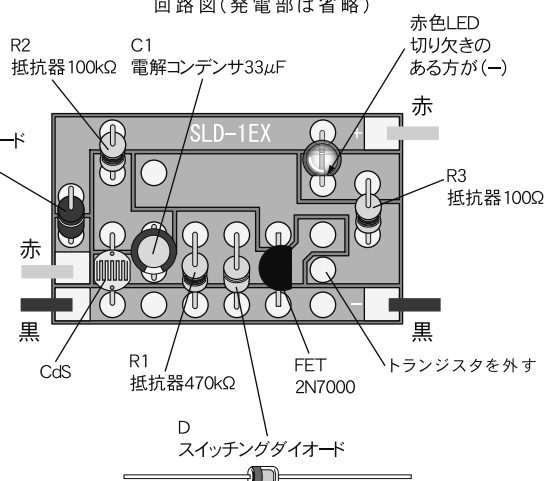
① 動作させてみる。

手回し発電をしてニッケル水素充電電池を充電します。遮光チューブで、CdSの光をささぎってみます。LEDが点灯して数秒間経つと消灯します。再びCdSに光を当てます。CdSの光をささぎると再び同じ動作を繰り返します。

② 回路の動き

センサ回路がどのように動いているのか回路の動きを説明します。

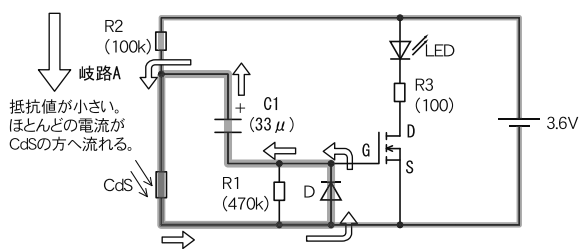
実験時の遮光の仕方



動作①

明るくなった時

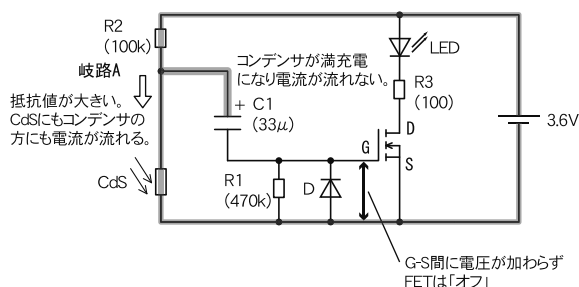
CdSの抵抗値が小さいので、電池からの電流は岐路AでほとんどがCdSの方へ流れるためFETが作動しない。C1コンデンサに充電されている電気は、スイッチングダイオードを通る経路で放電されます。



動作③

暗い時(LED消灯)

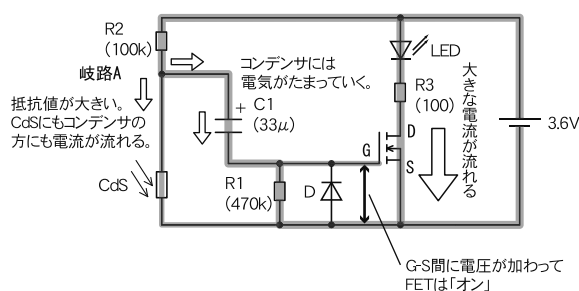
C1コンデンサが満充電になると電流が流れなくなりG-S間に電圧が加わらずFETがオフになり、LEDが消灯します。周囲が明るくなると動作①へと戻ります。



動作②

暗くなった時(LED点灯)

CdSの抵抗値が大きくなって、電池からの電流は岐路AでC1コンデンサの方へも流れます。それによって、G-S間に電圧が加わるのでFETがオンになりLEDが点灯します。



●FET (Field Effect Transistor) とは
電界効果トランジスタといいG-S間に電圧を加えるとD-S間に大きな電流が流れる電子部品です。

6

回路の設計

よく読んだら、チェックしよう。

1

LEDの点灯時間を検討

確認

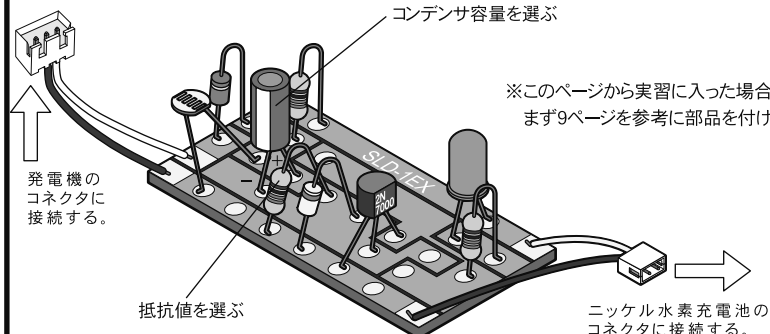
□ センサライトの点灯時間を設計します。

はんだ
(フラックスを含む)

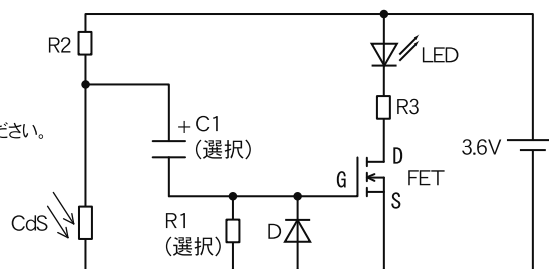
はんだこて



はんだに艶がなくなって、粘りが出たら
はんだを追加して中に含むフラックスを
補充すると、はんだ付けしやすくなります。



※このページから実習に入った場合は
まず9ページを参考に部品を付けてください。



回路図(発電部は省略)

計算値で検討をして、実際に基板の
部品を付け替えて、比較しましょう。
色々付け替えてみると、面白いですよ。

□ 部品を交換して点灯時間を設計します。

抵抗値とコンデンサの容量を変更することで、暗くなった時のLED点灯時間が変わります。
抵抗値の値が大きいほど点灯時間が長くなります。コンデンサの容量が大きいほど点灯時間が長くなります。
この設計結果をダイナモランタンのセンサライトに反映させます。(ランタンのセンサライトは超高輝度白色LEDとなります。)

周期T(秒)を求める式 $T = K \times R \times C$

K: 比例定数(参考値は、0.5~1)

R: 抵抗値

C: コンデンサの容量

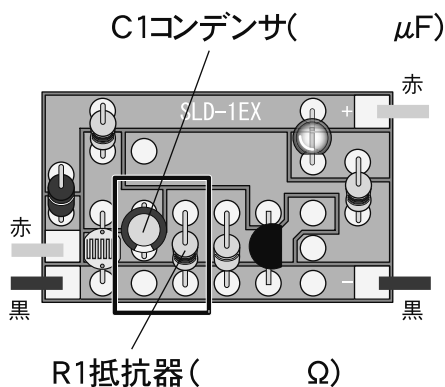
※計算値はあくまでも参考程度です。

実際の周期は、周囲の明るさ、部品の許容差、温度などに
影響されます。

接頭辞: $k\Omega = \times 10^3 \Omega$ 、 $\mu F = \times 10^{-6} F$

$M\Omega = \times 10^6 \Omega$

設計



$k\Omega = \times 10^3 \Omega$

$M\Omega = \times 10^6 \Omega$

$\mu F = \times 10^{-6} F$

選択肢

抵抗器

選んで付ける。 470kΩ(黄 紫 黄 金)
750kΩ(紫 緑 黄 金)
1MΩ(茶 黒 緑 金)
※ 値が大きいほど、点灯時間が長くなります。

電解コンデンサ

選んで付ける。 33μF-16V
100μF-16V
220μF-16V
※ 値が大きいほど、点灯時間が長くなります。

点灯時間を決める。

- R1抵抗値の値を決める。
- C1コンデンサの容量を決める。



実験時の遮光の仕方



記録

自分の選んだ部品の値を記録します。

抵抗値		コンデンサ容量	
R1	Ω	C1	μF

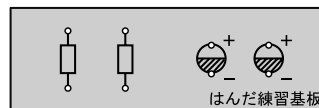
点灯時間を記録します。

点灯時間(T)
秒

先生の検印



電子部品のリードを基板の穴に差し込む場合のはんだ付けの練習をします。実験で余った電子部品を使います。



よく読んだら、チェックしよう。1個ずつ、ていねいにすること。



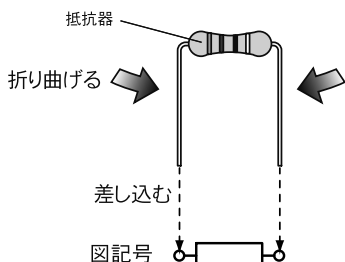
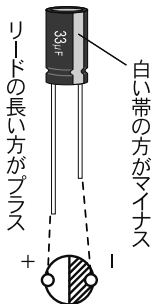
1 電子部品の差し込み

確認

①

抵抗器を穴の間隔に合わせてリードを折り曲げてから差し込みます。コンデンサは、極性に気をつけてリードを穴に差し込みます。

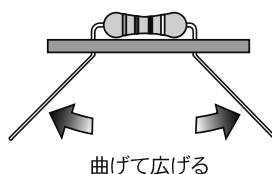
コンデンサ



極性がある部品では、図記号をよく見て、方向を合わせること。

②

部品が抜け落ちないようにリードを曲げます。



●はんだ練習基板と回路の実験で余った部品を使います。

基板をひっくり返しても部品が、落ちないようにしてください。作業台や小箱などで支えるとさらに作業しやすい。支えにしやすいものを工夫するのも良い。ただし、熱で溶けるものは不可。

びたっ!

作業台



2 はんだ付け

確認

注意: こて先を保護するために、使いはじめは加熱後すぐ、こて先に、はんだをのせてください。片づける時も、はんだをのせた状態にしてください。

リズム良く
ワン・ツー・スリー

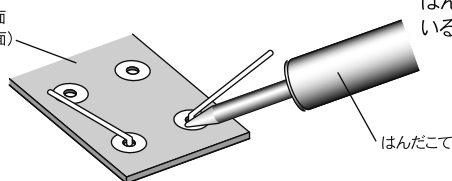
①

ランドとリードを加熱する。

1秒



基板の裏面
(パターン面)



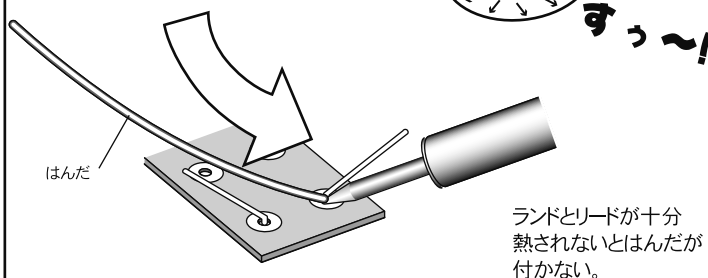
②

はんだをこて先とリードに当てる。溶けたはんだが、広がるようにはんだをつぎ足す。

1~2秒

溶けたフラックスの洗浄効果で
はんだが、染み込むように
すっと広がっていく。

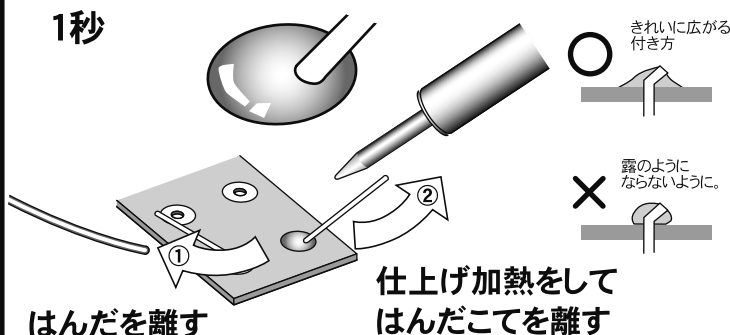
押し付けていく



③

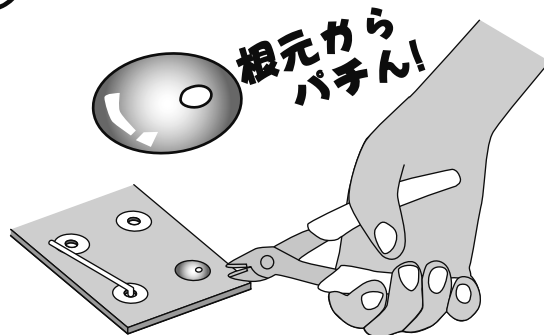
きれいに広がったら、はんだを離してから、はんだこてを離す。

1秒



④

余ったリードをニッパで切る。



確認

3 はんだ付けの点検



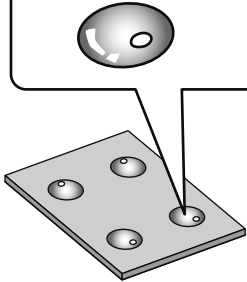
チェックをしよう。

はんだ付けの後には、点検をしましょう。

悪いはんだ付けを見つけたら、修正しましょう。

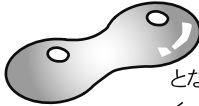
良い例

はんだにツヤがあり
ランド全体に広がっている。



悪い例

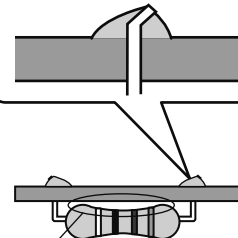
はんだがランド全体に
広がっていない。
リードとはんだにすき間
がある。
はんだを追加し再加熱。



となりのはんだと
くっついている。
再加熱して、余分な
はんだをぬぐい取る。

良い例

はんだが、ランドとリードに
密着して山形になっている。



部品と基板がくっついている。

悪い例

はんだが、ランドから
浮いている。
再加熱すること。
加熱不足

はんだとリードに
すき間がある。
再加熱すること。
加熱不足

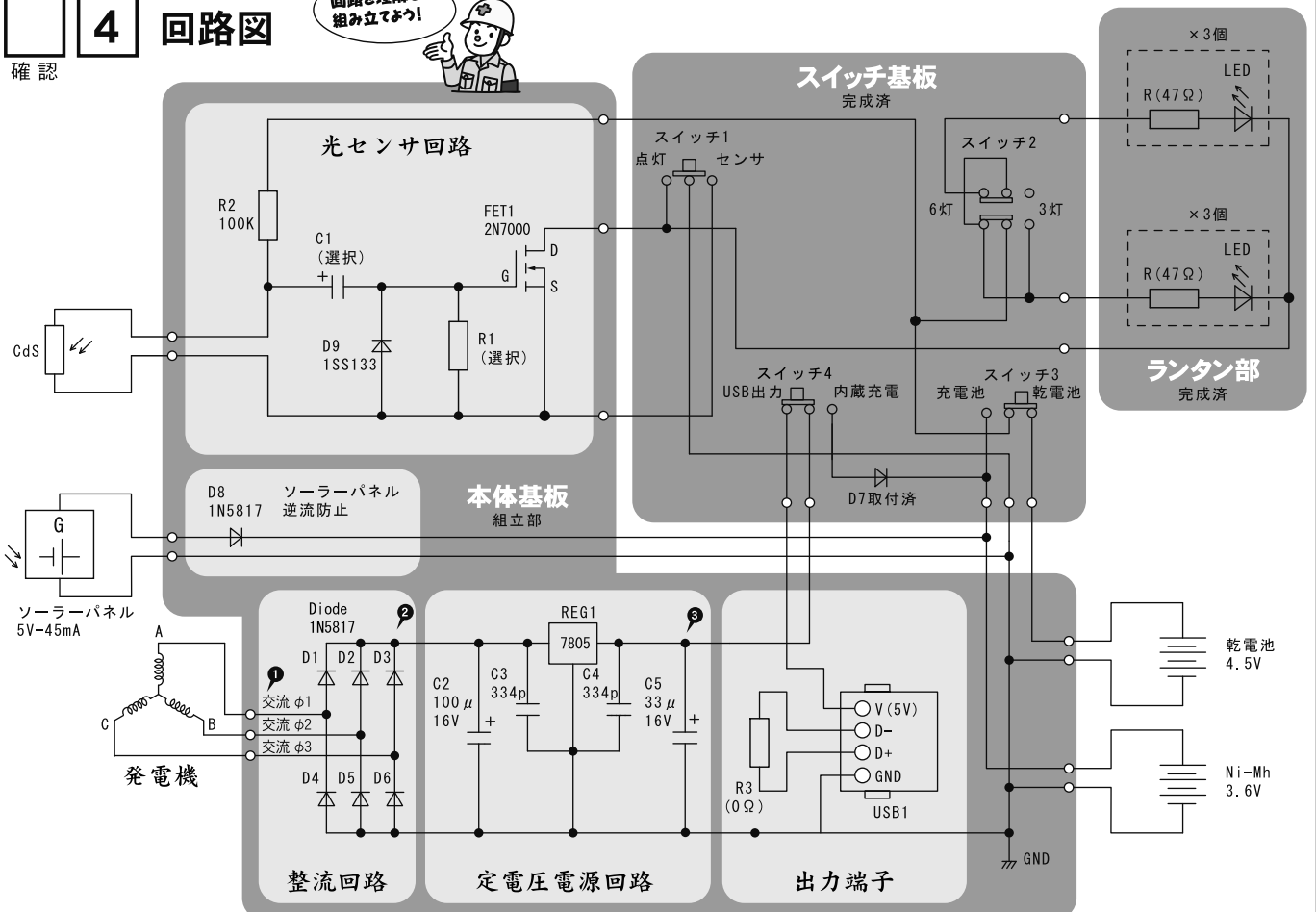
はんだの量が
多すぎる。
再加熱してぬぐい
取る。

余分なリードを
切っていない。
回路がショートする
恐れがある。

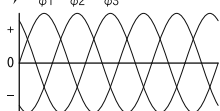
確認

4 回路図

回路を理解して
組み立てよう!

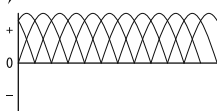


① 三相交流波形



発電所と同じ三相交流発電
です。

② 三相全波整流波形



整流ダイオードで直流に変換
します。一方方向にしか電流を
流さないダイオードの特性を
利用しています。

③ 三端子レギュレータ出力



3端子レギュレータIC1により
安定した直流5Vになります。
周辺のコンデンサは、動作を
安定させる働きです。

実験では、発電機の一相分の電力しか使いません
でしたが、ダイナモランタンの回路では、三相全ての
電力を使います。
しかも、整流回路も実験では、半波整流(+成分のみ利用)
でしたが、6個の整流ダイオードの組合せにより全波整流
(+も-成分も利用)で電力を無駄にしません。
6ページのグラフと見比べてください。
の部分が発電したエネルギーです。

よく読んだら、チェックしよう。

確認

1

電子部品のはんだ付けA



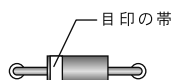
ポリ袋Aを使用

10ページにある自分の設計記録を写して製作する。

抵抗値		コンデンサ容量	
R1	Ω	C1	μF

① 整流ダイオードをはんだ付けする。

- D1～D6、D8 に、整流ダイオードを付ける。
リードが太いので、十分加熱してください。



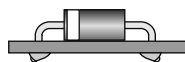
取り付け方向注意。



記号

基板

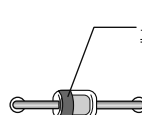
(横から見た図)



奥までしっかり差し込む。

② スイッチングダイオードをはんだ付けする。

- D9に、極性(取り付け方向)に注意して
スイッチングダイオードを付ける。



取り付け方向注意。

目印の帯が
真ん中からよっている方

記号

③ 抵抗器をはんだ付けする。

- R1に、下記の3種類の中から選択した抵抗器を付ける。

選んで付ける。 470kΩ(黄 紫 黄 金)
750kΩ(紫 緑 黄 金)
1MΩ(茶 黒 緑 金)

※ 値が大きいほど、点灯時間が長くなります。

- R2に、100kΩ(茶 黒 黄 金)を付ける。

- R3に、0Ω(黒)を付ける。



記号

① D1～D6、D8 整流ダイオード

極性に注意

×7個

② D9 スイッチングダイオード

極性に注意

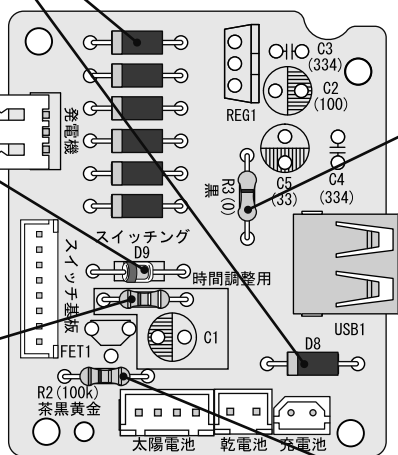


③ R1 抵抗器



選んで付ける。 470kΩ(黄 紫 黄 金)
750kΩ(紫 緑 黄 金)
1MΩ(茶 黒 緑 金)

※ 値が大きいほど、点灯時間が長くなります。

③ R3 抵抗器 0Ω
(黒)③ R2 抵抗器 100kΩ
(茶 黒 黄 金)

本体基板



2 電子部品のはんだ付けB



ポリ袋Bを使用



静電気に注意

工具などの金属に触れて静電気を放電させて作業してください。

① セラミックコンデンサをはんだ付けする。

□ C3、C4に、セラミックコンデンサを付ける。



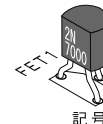
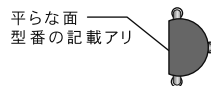
基板
(横から見た図)

入るところまで、差し込む。

② FETをはんだ付けする。

□ FET1に、FETを付ける。

基板の絵と部品の形を合わせて付ける。



取り付け方向注意。

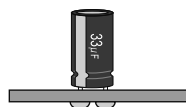
③ 電解コンデンサをはんだ付けする。

□ C1に、下記の3種類の中から選択した電解コンデンサを付ける。

選んで付ける。 33 μ F-16V
100 μ F-16V
220 μ F-16V
※ 値が大きいほど、点灯時間が長くなります。

□ C2に、100 μ F-16Vを付ける。

□ C5に、33 μ F-16Vを付ける。



取り付け方向注意。

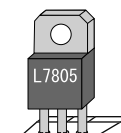
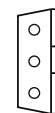
奥までしっかり差し込む。

④ レギュレータをはんだ付けする。

□ REG1に、レギュレータを付ける。

基板の絵と部品の形を合わせて付ける。

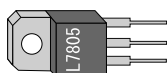
型番の記載アリ



取り付け方向注意。

④ REG1 レギュレータ

極性に注意



③ C1 電解コンデンサ

極性に注意



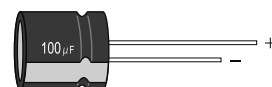
選んで付ける。 33 μ F-16V
100 μ F-16V
220 μ F-16V
※ 値が大きいほど、点灯時間が長くなります。

① C3 セラミックコンデンサ



③ C2 電解コンデンサ (100 μ F-16V)

極性に注意



① C4 セラミックコンデンサ



③ C5 電解コンデンサ (33 μ F-16V)

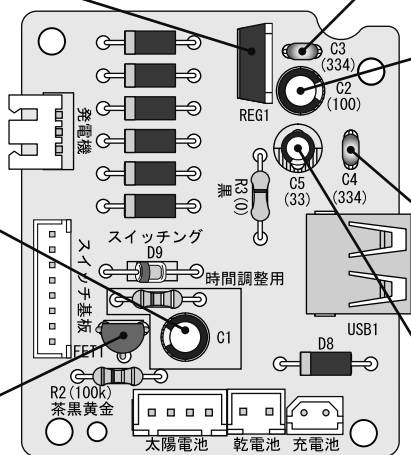
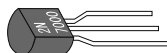
極性に注意



静電気に注意

② FET1 FET

極性に注意



本体基板

12ページのはんだ付けの点検を参照してはんだ付けをチェックしよう!

9

組み立て

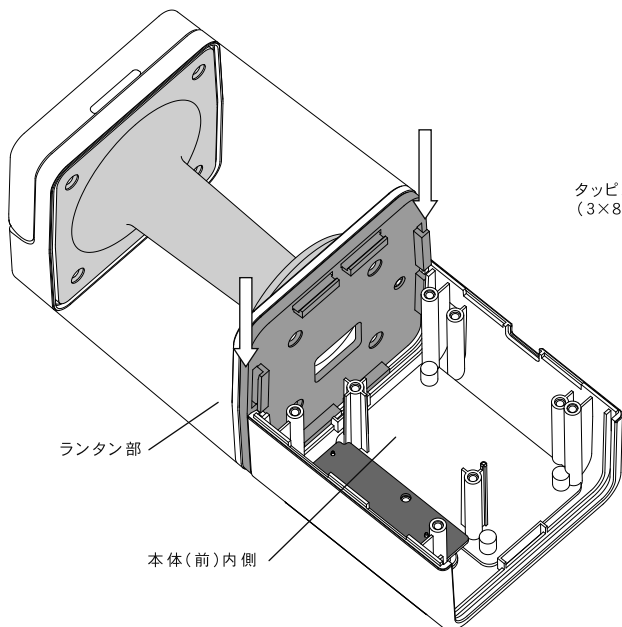
よく読んだら、チェックしよう。

確認

1 本体(前)と基板の組み立て

① ランタン部と本体(前)の状態を確認する。

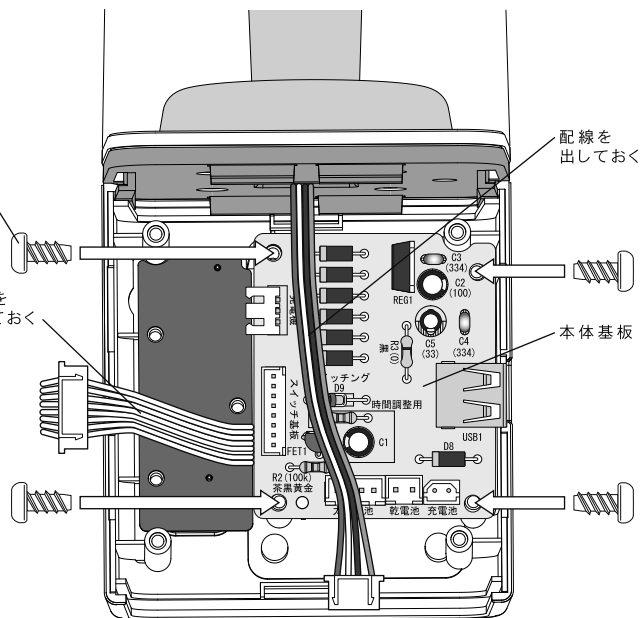
- ランタン部が、本体(前)の溝にきちんとはまっているか確認する。



ポリ袋Cを使用

② 本体基板を本体(前)にネジ止める。

- 配線をはさまないようにして、基板を取り付け位置にのせる。
- 4本のネジで取り付ける。



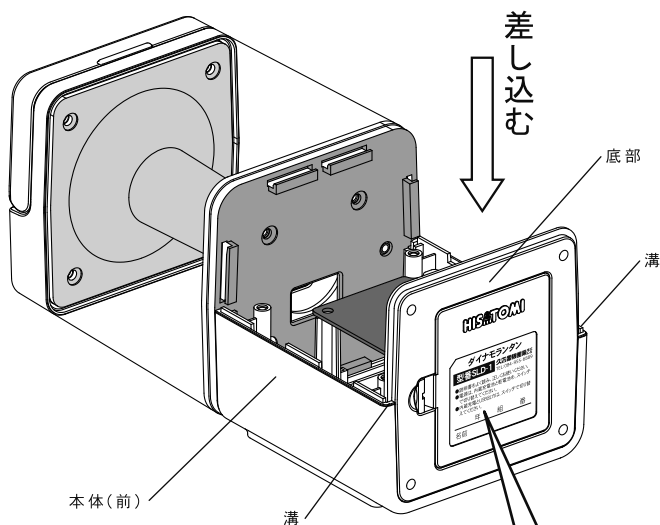
本体(前)内側

確認

2 コネクタ配線

① 本体(前)に底部を差し込む。

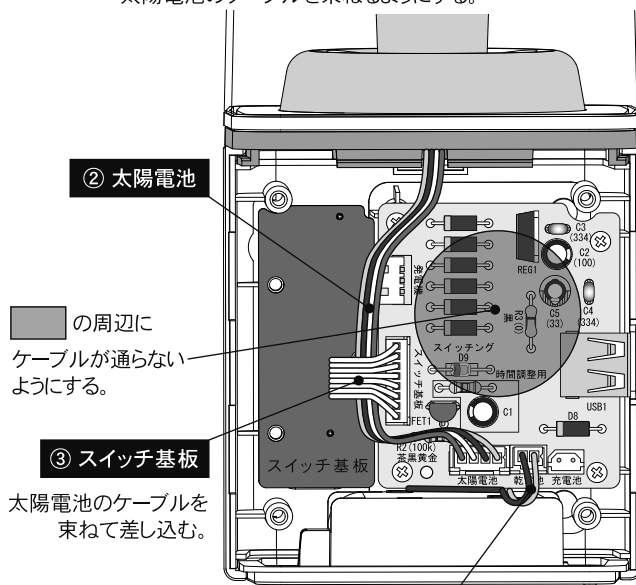
- 本体(前)の溝に、向きに注意して底部を差し込む。



電池ボックスの方向を確認して差し込む。

② 本体基板にコネクタを配線する。

- 乾電池(電池ボックス)のコネクタを差し込む。
- 太陽電池のコネクタを差し込む。
- スイッチ基板のコネクタを差し込む。
太陽電池のケーブルを束ねるようにする。





3 本体(後)の組み立て

確認



ポリ袋Cを使用

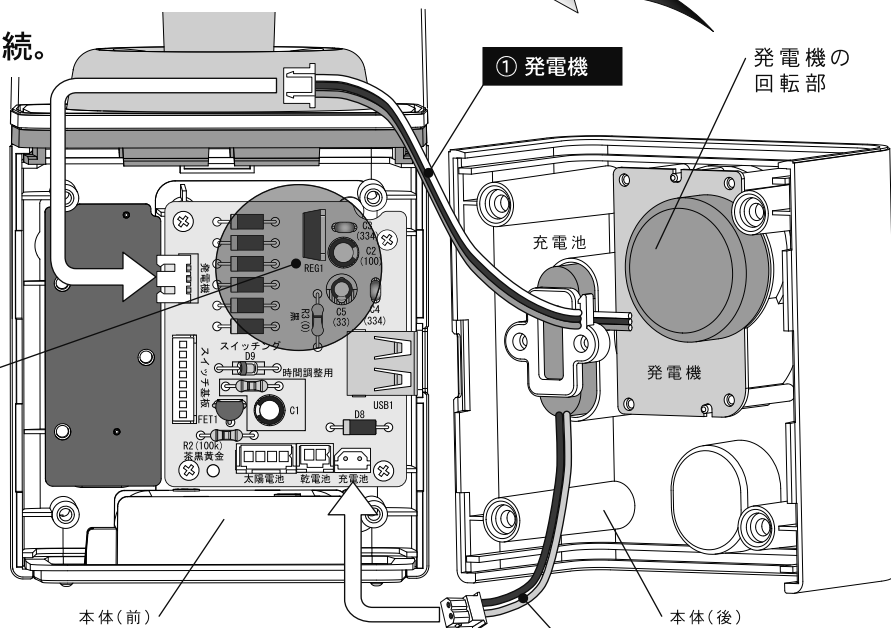
① 発電機と充電機のコネクタ接続。

- 発電機のコネクタを本体基板に差し込む。
- 充電機のコネクタを本体基板に差し込む。

発電機の回転部
がくるため
の周辺に
ケーブルが通らない
ようにする。



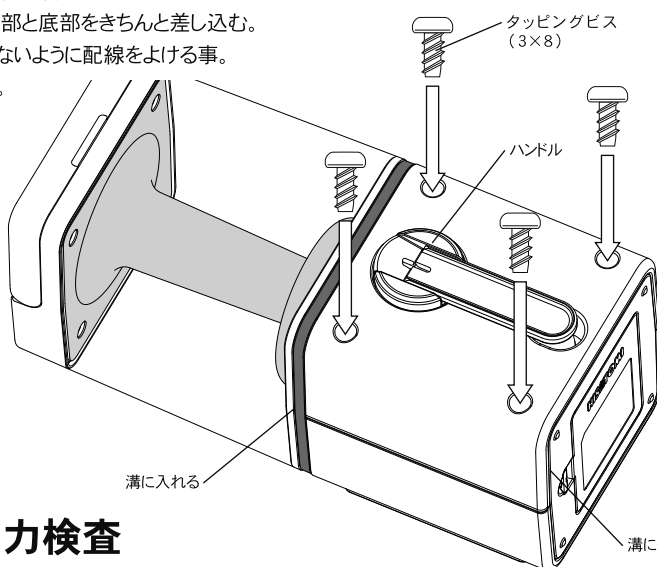
配線が終わったら
18ページを参考に
動作チェックをしよう。



② 本体をネジで組み付ける。

- ランタン部に本体(後)を組み合わせる。
本体(後)の溝にランタン部と底部をきちんと差し込む。
発電機の回転部に触れないように配線をよける事。
- 4本のネジで組み付ける。

ネジ止め部でケーブルを
はさまないように注意すること。
ネジを締めた時にケーブルを
傷つけてしまいます。



上からスライドさせてはめ込む。
本体(後)の向きに注意!



2 USB出力検査

確認



- 前面のスイッチをUSB出力にしてください。
- 市販の携帯電話充電ケーブルを利用するための検査

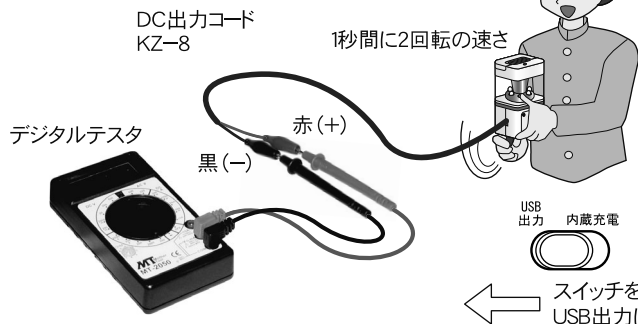
❗ この検査に合格しないと携帯電話の充電は出来ません。

- ① テスタに接続された、DC出力コード(KZ-8)のUSBプラグを本体のUSB出力に差し込む。
- ② テスタのレンジをDC-20VまたはDC-10Vに合わせ、ハンドルを1秒間に2回転の速さで回したときの直流電圧は、 $5.0 \pm 0.2V$ であること。

測定値は $5.0 \pm 0.2V$ であること。

★測定値

(V) 合格・不合格



☆デジタルテスタでの検査をお勧めします。

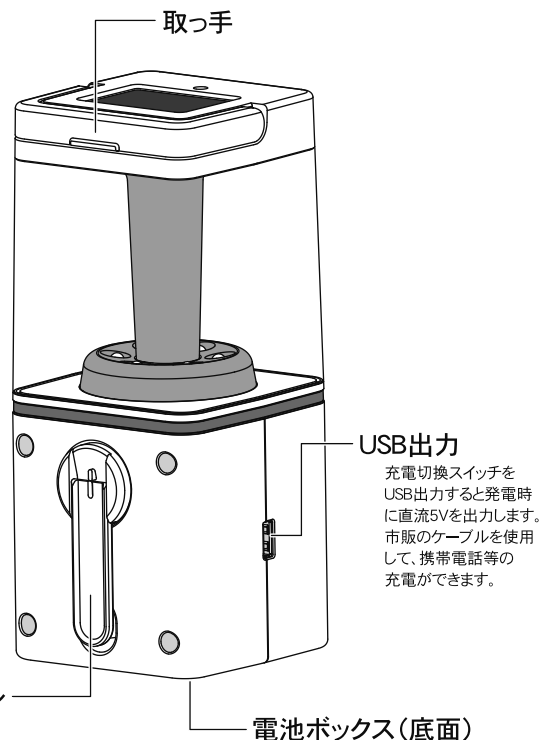
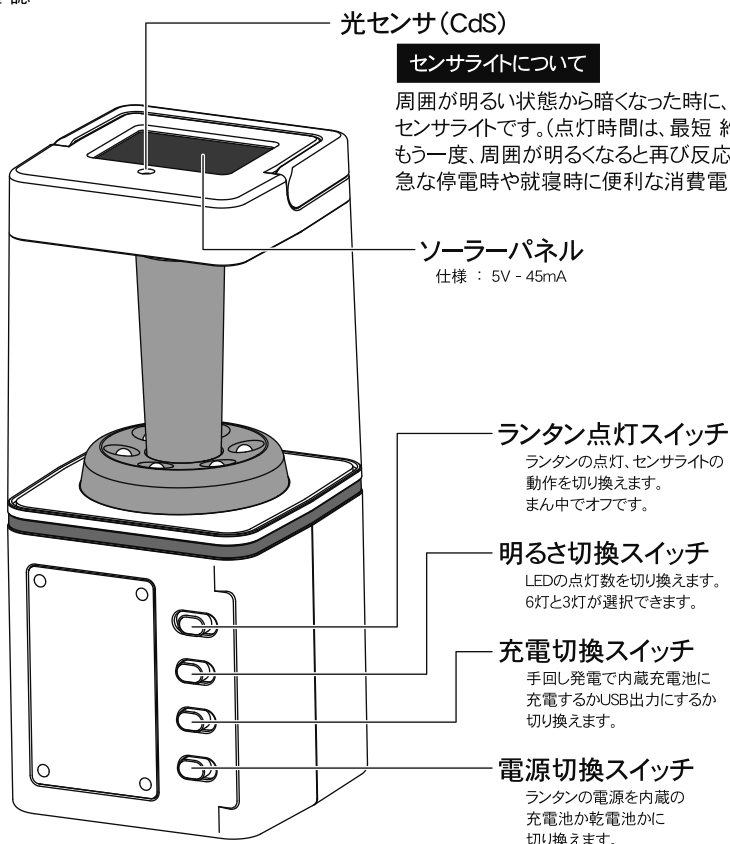
この検査がOKになったら、完成です。





1 各部名称と使い方

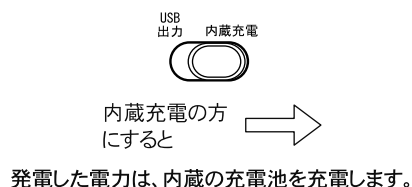
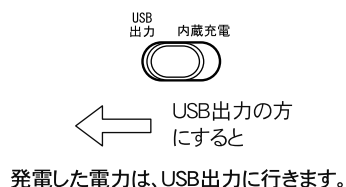
確認



2 注意

確認

□ 手回し発電時には、充電切換スイッチの位置を確認してください。



□ その他の注意

- 点灯中のLEDは直視しないでください。目を痛める恐れがあります。
- 落としたり、強いショックを与えたりしないでください。故障の原因になります。
- 風呂場など湿気の多い所には置かないでください。
- 野外に長期間放置しないでください。ソーラー充電後は、すみやかに屋内にて保管してください。
- 乾電池は、電池の使用上のご注意をよく読んで正しくお使いください。



3 点検

確認

組立説明書16ページの本体をネジで組み付ける前に点検をします。

★CHECK POINT

動作しない時は、部品の取り付け方向やはんだ付けを確認してください。
コネクタ配線の差し込み具合と場所も確認しましょう。

A. USB出力検査。手順は、16ページを参照。(前面の切り換えスイッチをUSB出力にしてください。)

こんな時	対処方法
測定値が $5.0 \pm 0.2V$ である。	OK
測定値が不合格。	本体基板のD1～D6ダイオードの極性やはんだ、レギュレータのはんだと発電機用コネクタの差し込みを検査。
スイッチを内蔵充電にすると手回しの重みが違う。	OK(内蔵充電時は、充電池を充電しているので、手回しに手応えがあります。)
内蔵充電時も手回しが軽い。	本体基板の充電池用コネクタの差し込みを検査。

B. LEDライトの検査。(切り換えスイッチを内蔵充電および電源を充電池にして、1～2分間充電してください。)

● 切り換えスイッチを点灯にする。

こんな時	対処方法
LEDが点灯する。	OK
LEDが点灯しない。	Aの対処方法のチェックと本体基板のスイッチ基板コネクタの差し込みを検査。

C. センサライトの検査。(切り換えスイッチを内蔵充電および電源を充電池にして、1～2分間充電してください。)

● 切り替えスイッチをセンサにして、CdSを手の平で覆い隠す。

こんな時	対処方法
LEDが点灯して、設定時間が経過すると消灯する。	OK
LEDが点灯しない。	本体基板のセンサ回路部品の取り付け方向とはんだを検査。
CdSを暗くしなくても、LEDが点灯して、その後消灯する。	本体基板の太陽電池コネクタの差し込みを検査。
CdSを暗くしなくても、LEDが点灯しっぱなし。	FETが破損している恐れがあります。

D. 乾電池での検査。(切り換えスイッチを乾電池してください。)

● 切り換えスイッチを点灯にする。

こんな時	対処方法
LEDが点灯する。	OK
LEDが点灯しない。	乾電池の入れ方と残量確認、本体基板の乾電池コネクタの差し込みを検査。

検査結果レポート

不具合に☑チェックを入れてください。

- ☐ A. USB出力検査
- ☐ B. LEDライトの検査
- ☐ C. センサライトの検査
- ☐ D. 乾電池での検査

不具合の症状や左記以外の場合、内容を記入してください。

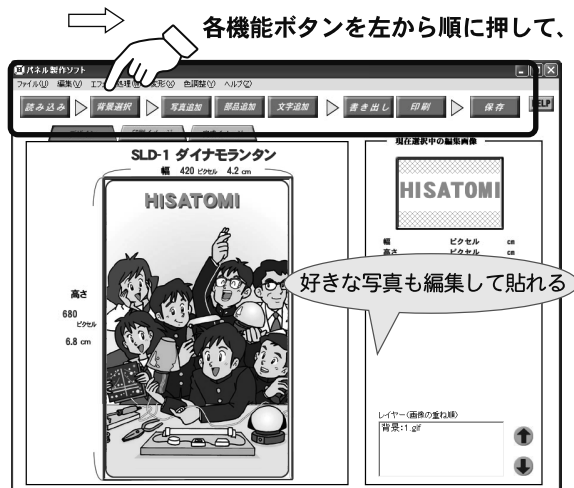


1 パネルをオリジナルデザインに

確認

無料ダウンロード <http://www.hisatomi-kk.com/SET-1>

パネル製作ソフト SF-09



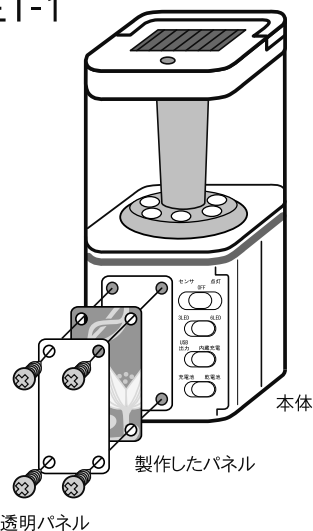
各機能ボタンを左から順に押して、デザインします。

好きな写真も編集して貼れる

写真は開発中の画面です。

好きな写真も貼り付けられる
専用ソフトSF-09を使って
ダイナモランタンのパネルを
デザイン出来ます。

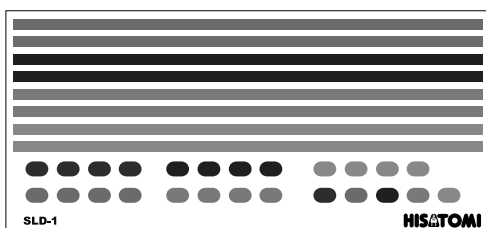
オリジナルパネルを
透明パネルで
サンドイッチ!



印刷用紙は各自でご用意ください。

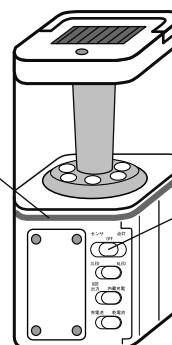
□ 付属のシールでカラーチェンジ

シールで自分の好きな色に変更できます。



付属のカラーシール

ラインシールを貼る
2本で1周分です。
巻き付けるように
貼ります。



ボタンシールを貼る
ボタンの上に貼ります。



2 携帯電話への充電に関して

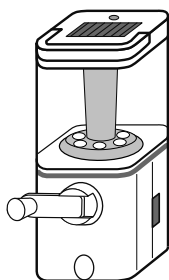
確認

注意!! 機種によっては充電できないものがあります。

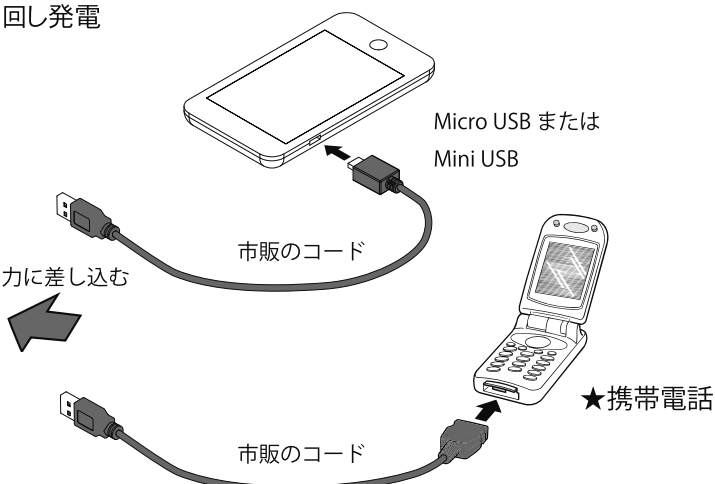
市販のUSB仕様の充電コードを使用することにより
電池切れの携帯電話およびスマートフォンに手回し発電
して緊急充電することができます。

★スマートフォンなど

手回し発電して
充電します。



USB出力に差し込む



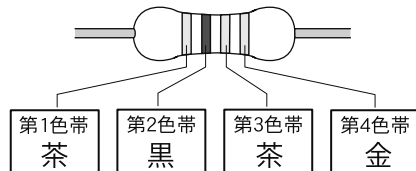
★携帯電話

回路を形成する電子部品の種類と機能 1

【課題 1-1】 固定抵抗器について

回路における抵抗とは、電流の(①)であり、電気回路を流れる(②)を制限したり、(③)を下げる役割をします。電気部品には、流しても良い電流や電圧が決まっているので、(④)を使って電流や電圧を調整します。

⑤色帯が 茶黒茶金 の抵抗器だと何Ωになるでしょうか？



⑥抵抗の図記号を描いてみましょう。

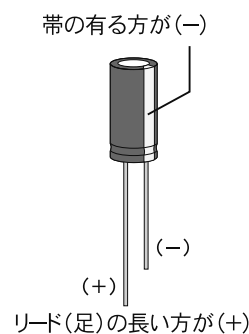
①	
②	
③	
④	
⑤	
⑥	

【課題 1-2】 コンデンサについて

コンデンサは、電気を(①)したり(②)したりする性質を持ちます。

＋、－の(③)を持つものがあり、その場合は取り付け方向に注意する必要があります。コンデンサの電気を蓄える容量を静電容量と言い単位は、(④)です。

⑤無極性コンデンサの図記号を描いてみましょう。



①	
②	
③	
④	
⑤	

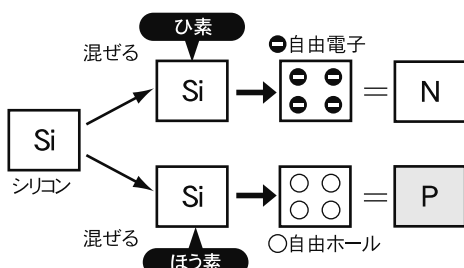
【課題 1-3】 半導体とは？

(①)とは、ある条件で電気を流すように作ったものです。

(②)などに(③)(ひ素やほう素)を入れて作ります。

混ぜる物質によって、できる半導体が決まります。

その異なる半導体の組み合わせによって、いろんな動作をする半導体部品ができます。



★(④)型半導体
自由電子を持つ半導体ができる。

★(⑤)型半導体
自由ホールを持つ半導体ができる。

①	
②	
③	
④	
⑤	

回路を形成する電子部品の種類と機能 2

【課題2-1】 ダイオード(整流器)について

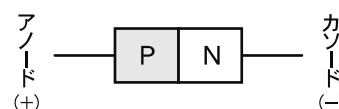
ダイオードは、(①)型半導体・(②)型半導体の2種類の半導体を接合した部品で、アノード(+側)からカソード(-側)の方向にしか(③)を流さない性質があります。

これを整流作用と言います。

ダイオードに電気の流れる方向を「順方向」、電気の流れない方向を「逆方向」と言います。

④ダイオードの図記号を描いてみましょう。

①	
②	
③	
④	(+) (−)



【課題2-2】 LED(光ダイオード)について

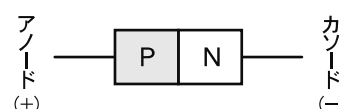
「21世紀の照明」と注目されるLEDは、電球に比べ(①)長寿命です。

LEDはダイオードの仲間で、ガリウムひ素を材料にした(②)型半導体とP型半導体に電圧をかけると中央(空乏層)に自由電子と自由ホールが移動し、出会うと合体します。

その際自由電子の運動エネルギーが、(③)として放出されます。

④光ダイオードの図記号を描いてみましょう。

①	
②	
③	
④	(+) (−)



【課題2-3】 トランジスタについて

トランジスタの主な働きに(①)があります。

これは、(②)な電気の流れ(電流)を大きな電流に換える働きのことを言います。

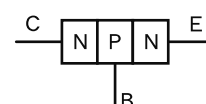
B(ベース)にわずかな電流を流すと、C(コレクタ)、E(エミッタ)間に数百倍の電流が流れます。

この原理を応用して、小さな信号を大きくする拡声器やラジオテレビなどの回路に使用されています。

③NPN型のトランジスタの図記号を描いてみましょう。

①	
②	
③	C E B

NPNトランジスタ



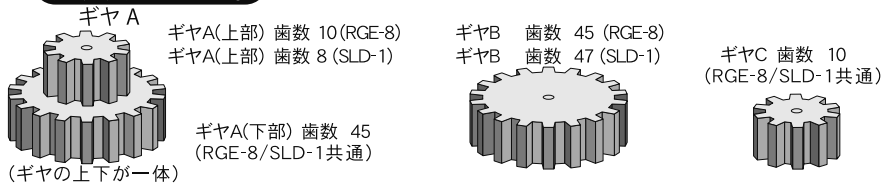
力の伝達（歯車の増速比）

【課題3-1】 歯車の増速比について

異なる(①)の歯車を噛み合わせて回転させると、回転数(回転速度)を変えることができます。回転数(回転速度)が増える比率を(②)といい、回転数(回転速度)が減る比率を(③)といいます。ここでは手回しで効率良く発電するための歯車の仕組みについて学びます。

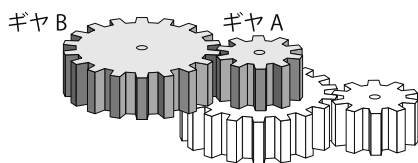
使用する歯車

注意：キットによって歯数が異なります。



①	
②	
③	

ギヤAとギヤBの動きを見てみると、ギヤBが回転するとき、ギヤA(上部)に力が伝達される。

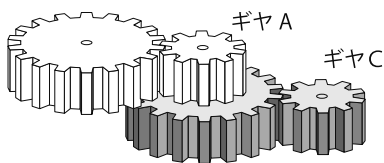


ギヤAの増速比は

$$\frac{\text{回すギヤの歯数}}{\text{回されるギヤの歯数}} = \frac{\text{④}}{\text{⑤}} = \text{⑥}$$

④	
⑤	
⑥	

ギヤAとギヤCの動きを見てみるとギヤA(下部)が回転するとき、ギヤCに力が伝達される。

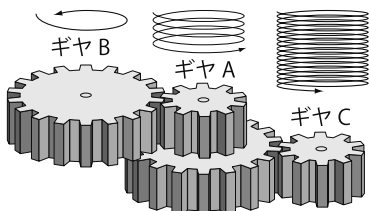


ギヤCの増速比は

$$\frac{\text{回すギヤの歯数}}{\text{回されるギヤの歯数}} = \frac{\text{⑦}}{\text{⑧}} = \text{⑨}$$

⑦	
⑧	
⑨	

ギヤBを1回転するとき、ギヤCの増速比は(⑩)。手回し発電機のギヤは手回し1回で、発電機を⑩回転回すことができます。



$$\begin{aligned} &= \frac{\text{ギヤB}}{\text{ギヤA(上部)}} \times \frac{\text{ギヤA(下部)}}{\text{ギヤC}} \\ &= \frac{\text{④}}{\text{⑤}} \times \frac{\text{⑦}}{\text{⑧}} = \text{⑥} \times \text{⑨} = \text{⑩} \end{aligned}$$

この発電機の増速比は

⑩	
---	--

【課題3-2】 発電機の歯車のしくみを考えよう。

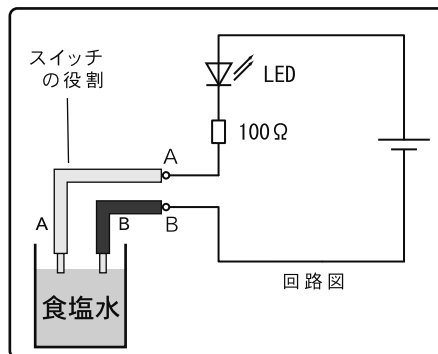
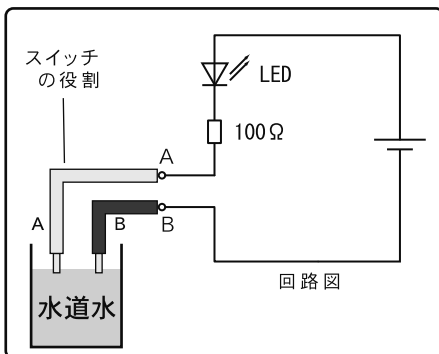
キットの発電機に使われているギヤがどのような動作をしているのか、またなぜそのしくみが使われているか理由を考えてみよう。

【課題3-3】 身の回りの歯車を利用した機器等について考えよう。

身近にある歯車で動作するものを考えて記入してみよう。
また何のためにそのような動作をしているのか、その理由を考えてみよう。

基本的な回路の電流の流れる仕組み 1

【課題4-1】 LEDの実験(発光ダイオードの点灯)



① 電池でLEDを点灯させる、リード線ABを接触させてLEDを点灯させる回路です。

抵抗器 100Ωは、どのような働きをしていますか？

② 水道水を入れたコップにリード線ABの先端をつけてみます。点灯したでしょうか？

またその理由を書きましょう。

③ 次は食塩水につけてみてください。点灯したでしょうか？

またその理由を書きましょう。

①	
②	
③	

【課題4-2】 一石増幅の実験(トランジスタの働きとは)

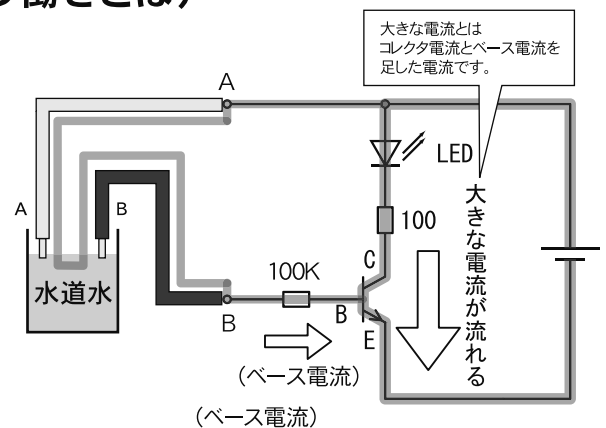
■ 増幅回路の点灯チェック

リード線ABを接触させます。抵抗器 100kΩを通ってきた小さな(①)がトランジスタのベースに流れることで、トランジスタのスイッチが入ったようにC-E間に電気が流れます。

■ 一石増幅の実験

水道水をいれたコップにリード線ABの先端をつけてみます。前項目(LEDの実験)では、ほとんど点灯しなかったLEDが(②)するようになります。

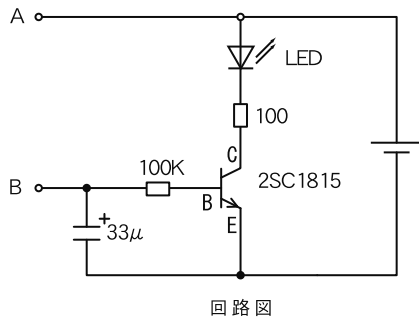
抵抗器 100kΩと水を通る抵抗によって、ほんのわずかな値となった電流でも、(③)によって増幅されてLEDが点灯します。これが(③)の(④)作用です。



①	
②	
③	
④	

基本的な回路の電流の流れる仕組み 2

【課題5-1】 タイマの実験



① リード線ABをほんの一瞬接触させて離してもLEDは点灯し続け、やがて暗くなって消える。一石増幅の実験では、リード線を離すと直ぐにLEDが消えたのに、なぜでしょうか？

①	
②	
③	
④	

リード線を接触させると、電池は、LEDを点灯させながらコンデンサを(②)しています。

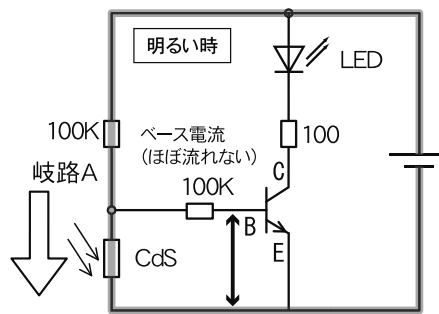
リード線を離すと、コンデンサに充電された電気が(③)されトランジスタにベース電流を流します。

それでトランジスタは、電気を流すようになり、LEDが点灯します。コンデンサが完全に放電するとLEDも(④)します。

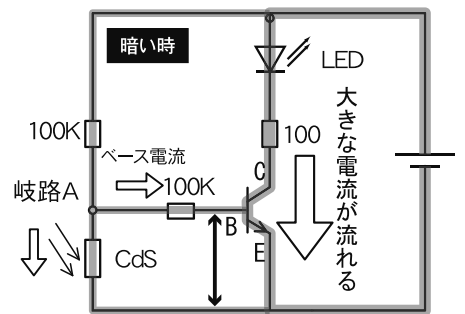
【課題5-2】 光センサの実験(暗くなってLEDが点灯するのは)

CdSは光の強弱により(①)が変化する部品です。

明るいときは抵抗値は(②)岐路Aで電流は、ほとんどがCdSの方へ流れて行きトランジスタに、ほとんどベース電流が流れずLEDが点灯しません。

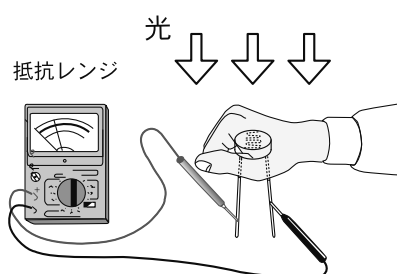


抵抗値が小さいのでほとんどの電流がCdSの方へ流れる。



抵抗値が大きいためCdSにもトランジスタにも電流が流れる。

暗くなると抵抗値は(③)なり岐路Aで電流は、CdSにも、トランジスタのベースにも流れるため、LEDが点灯します。



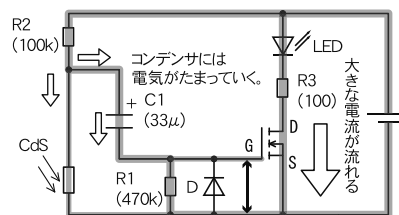
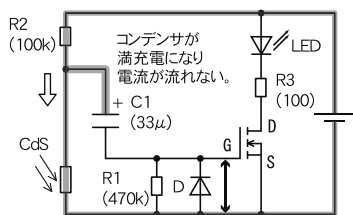
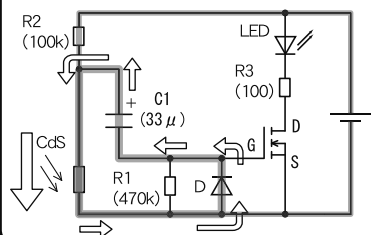
光を手でさえぎるとCdSの抵抗値が変化します。

④CdSの図記号を描きましょう。

①	
②	
③	
④	

回路中にある(①)の充電や放電、(②)の明るさによる抵抗の増減を利用して動作しています。急な停電時や就寝時に便利な(③)の少ないセンサライトです。

①	
②	
③	



また何のためにそのような動作をしているのか、その理由を考えてみよう。

身近にあるセンサで動作するもの	考えられる理由

回路の設計

【課題7A】 LEDの点灯時間を検討

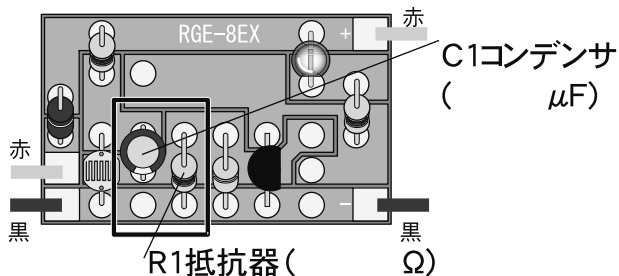
「課題6A」のときのセンサライトの回路を利用して、センサライトの点灯時間を設計しましょう。どのような点灯時間が便利で、省エネなどになるか予想する内容を記入しましょう。 また、実際に抵抗やコンデンサを組み込んだ状態を見て予想と実際の消灯パターンを比較してみましょう。

センサライト回路の消灯までの時間について、持ち帰ってどのように使うか構想を書いてみましょう。

センサライト回路の消灯までの時間について、「電池の消耗と、実用的なセンサライトとの効率」についての考えを書いてみましょう。

LED1の点灯時間を決める。

- ☐ R1抵抗器の値を決める。
☐ C1コンデンサの容量を決める。



計算値で検討をして、実際に基板の部品を付け替えて、比較しましょう。色々付け替えてみると、面白いですよ。



実験時の遮光の仕方



自分の選んだ部品の値を記録します。

抵抗値		コンデンサ容量	
R1	Ω	C1	μF

抵抗器

$k\Omega = \times 10^3 \Omega$
 $= \times 1000 \Omega$
 $M\Omega = \times 10^6 \Omega$
 $= \times 1000000 \Omega$

選んで付ける。
 470kΩ(黄 紫 黄 金)
 750kΩ(紫 緑 黄 金)
 1MΩ(茶 黒 緑 金)

※ 値が大きいほど、点滅タイミングが遅くなります。(LEDの点灯時間が長くなります)

電解コンデンサ

$\mu F = \times 10^{-6} F$
 $= \times 0.000001 F$

※ 値が大きいほど、点滅タイミングが遅くなります。(LEDの点灯時間が長くなります)

選んで付ける。
 33μF-16V
 100μF-16V
 220μF-16V

周期T(秒)を求める式

K: 比例定数
 (参考値は、0.5~1)
 R: 抵抗器の値
 C: コンデンサの容量

$$T = K \times R \times C$$

=

実際の消灯まで
 のおよその時間

点灯時間を記録します。

点灯時間(T)
秒

※計算値はあくまでも参考程度です。実際の周期は、周囲の明るさ、部品の許容差、温度などに影響されます。

エネルギー変換学習の自己評価

エネルギー変換学習を自己評価してみましょう。

	一人です (できる)と思う	友達に手伝って もらってできた (できる)と思う	先生に手伝って もらってできた (できる)と思う	あまり できなかった (できない)かも しれない
A. キットに使われている電子パーツの働きを説明することができましたか。	4	3	2	1
B. 電子パーツの図記号を描くことができましたか。	4	3	2	1
C. キットに使われている電子回路の働きを説明することができましたか。	4	3	2	1
D. 回路設計の時、機能や構造を踏まえて考えましたか。	4	3	2	1
E. 回路設計の時、エネルギーの損失や効率を踏まえて考えましたか。	4	3	2	1
F. 選択した電子パーツを使って希望する回路ができましたか。	4	3	2	1
G. 自分の設計を回路に生かせるよう調整できましたか。	4	3	2	1
H. 回路に不具合が生じたとき、原因を追究し解決できましたか。	4	3	2	1
I. 使用する工具を使いこなし、安全に製作できましたか。	4	3	2	1
J. 火傷や感電などに気をつけて製作することができましたか。	4	3	2	1
K. 学習前より回路や電子パーツを知ることができましたか。	4	3	2	1
L. 電気製品の仕組みについて以前より知ることができましたか。	4	3	2	1
M. 電気や電気製品について以前より興味を持てましたか。	4	3	2	1

エネルギー変換学習の感想や、製作したキットを持って帰ってどのように使うか書いてみましょう。

①制御やセンサについて学習したことをまとめて記入してみましょう。

②回路を設計してみて、難しかった点や色々工夫した点を記入してみましょう。

③この授業を通して、身近な電気製品の中で興味を持ったものとその理由を書いてみましょう。

④製作したキットを持ち帰ったあと、どのように使いたいを書いてみましょう。
