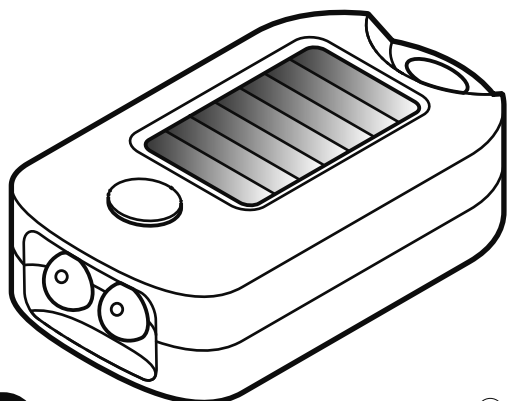


ポケットライト

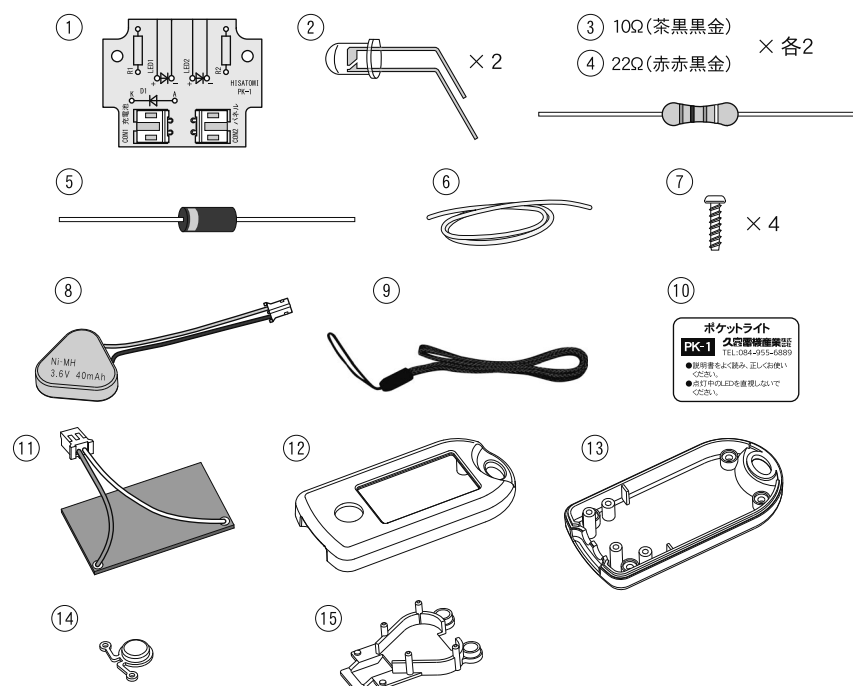
型番 PK-1



部品表

組立てる前に部品が入っているかチェックしてください。

ポリ袋	番号	品名及び部品番号	規格・材料	数量	チェック
A	1	本体基板	CEM-1	1	
	2	超高輝度白色LED	φ5	2	
	3	固定抵抗器 10Ω	(茶黒黒金)	2	
	4	固定抵抗器 22Ω	(赤赤黒金)	2	
	5	整流ダイオード	1N5819	1	
	6	はんだ	すず60%・鉛40%	1	
B	7	タッピングビス	φ2 X 8	4	
C	8	ニッケル水素充電電池	3.6V-40mAh	1	
	9	ストラップ	ナイロン	1	
	10	型番シール	PK-1	1	
D	11	太陽電池パネル	7V	1	
E	12	本体(上)	ABS	1	
	13	本体(下)	ABS	1	
	14	スイッチノブ	ABS	1	
	15	フレーム部品	ABS	1	

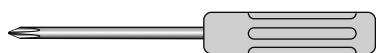


ポケットライト
PK-1 久富電機産業株式会社
（注）LEDは極性が付いているので、
●説明書をよく読み、正しくお使いください。
●赤いLEDを直視しないでください。

使用工具

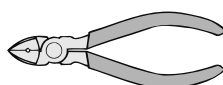
■ドライバ 1号もしくは0号

K-17など



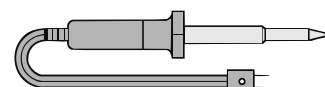
ネジの取り付け取り外しに
使用します。
ドライバをしっかりと握って、
先端をネジのみぞに真っ直ぐに
強く押しつけながら回す。

■ニッパ



部品のリードや導線を切断
したり被覆をむくのを使用
します。

■はんだこて(30W以下)

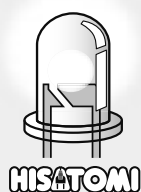


はんだ付け作業に使用します。
金属の部分は、高温になるので
絶対に触らないこと。

■こて台



はんだごてのこて台は300℃以上
になります。
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。



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

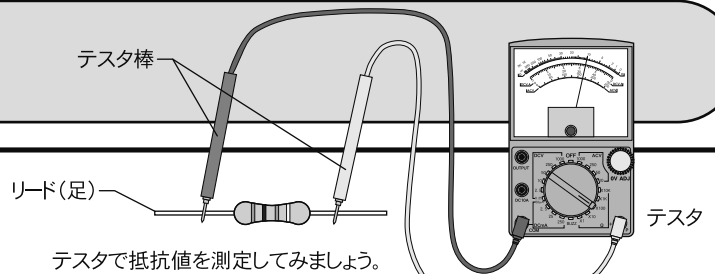
1

電気の学習

よく読んだら、チェックしよう。

確認

1 固定抵抗器について

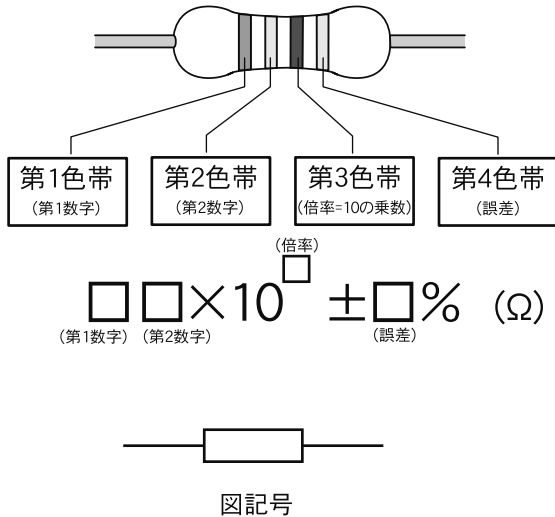


回路における抵抗とは、電流の流れにくさであり、電気回路を流れる電流を制限したり、電圧を下げる役割をします。

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



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		0	$\times 10^0$		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	$\times 10^9$		ホワイトク(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

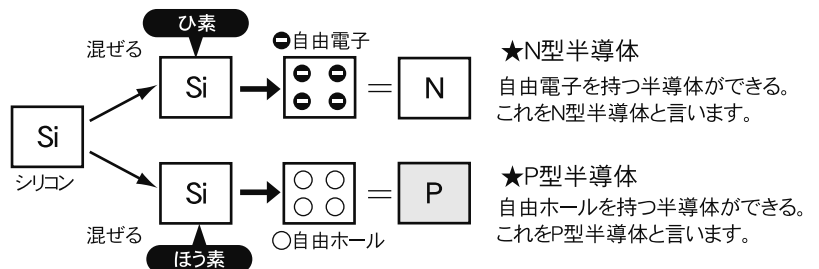
$10 \times 10^1 \pm 5\%$ つまり 100Ω となります。

色帯を読んで、測定値と比較してみましょう。

2 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

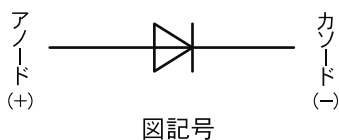
自由電子を持つ半導体ができる。これをN型半導体と言います。

★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。

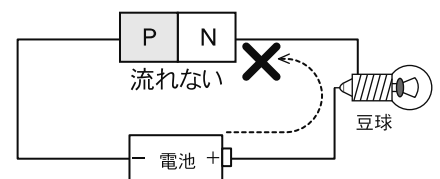
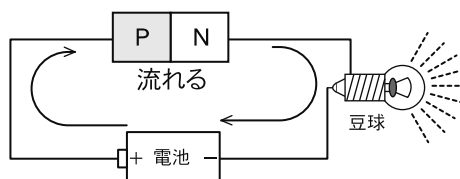
3 ダイオード(整流器)について

確認



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。

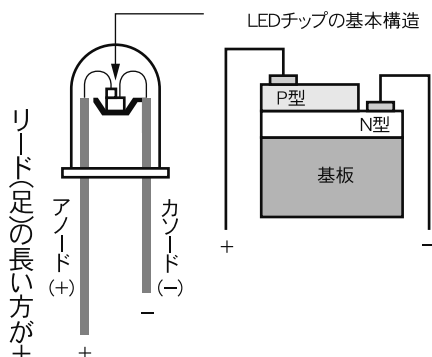
【3】NからPには電流を流さないため豆球は点灯しない。

4 発光ダイオード(LED)について

確認

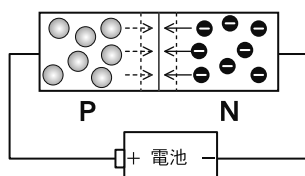
「21世紀の照明」と注目されるLEDは、電球に比べ省電力、長寿命という特長があります。白色のものは懐中電灯など、青、赤、緑の組み合わせは、フルカラーの大画面LEDディスプレイなどに利用されています。また自動車のストップランプや方向指示器のランプにLEDが使用されているものがあります。

●LEDの外観

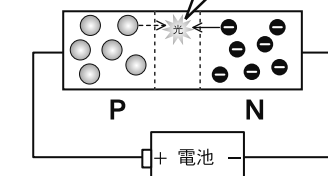
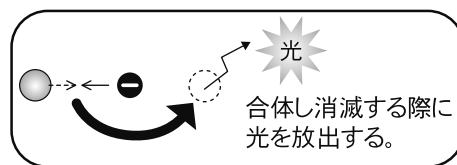
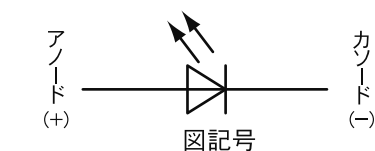


●なぜ光るの？

- 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 ガリウムヒ素を材料にした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。

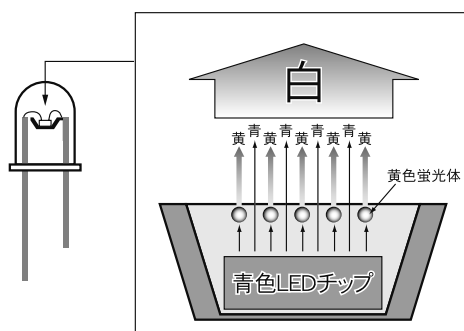


- ② 自由電子と自由ホールが出会うと合体する。その際自由電子の運動エネルギーが、光として放出される。

●白色LEDのしくみ

LEDの発光色はその特性上、赤、緑、青の3色です。照明としての白色を得るためには、赤、緑、青の3色を使用することにより白色光が得られますが、一般的には青色LEDと黄色蛍光体を組み合わせたものが使用されています。始めに青色光が黄色蛍光体に吸収されると蛍光体は黄色の光を発する。この黄色と吸収されなかった青色が混ざって「白色光」となります。

2014年には、効率的な青色発光ダイオードを発明し、明るく省エネルギーな白色光源を可能としたとして3人の日本人がノーベル物理学賞を受賞しました。



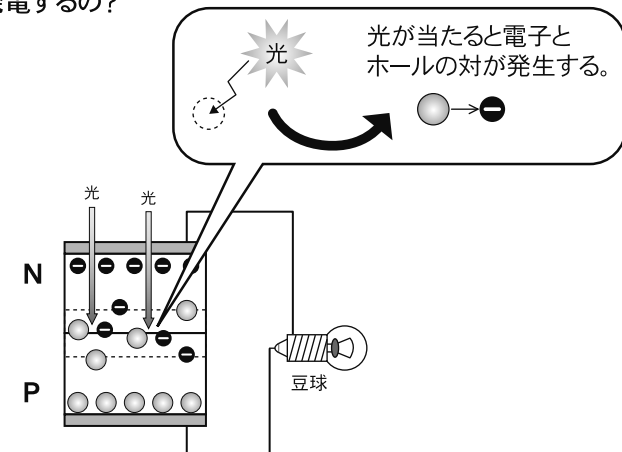
●青色光と黄色光が適量混ざると白色になる。

5 太陽電池について

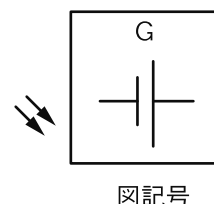
確認

太陽電池は、光エネルギーを電気エネルギーに変換するものです。材料の違いにより大きく、「シリコン系」「化合物系」「有機系」の3つに分類され、それぞれに特徴・性質の違いがあり性能が異なります。太陽電池を複数枚直並列接続して必要な電圧と電流を得られるようにしたものをソーラーパネルまたは太陽電池パネルと言います。本製品に使用しているのは、シリコン系のアモルファス型と分類されるものです。発電効率は低いですが、比較的低照度でも発電するという特長があります。

●なぜ発電するの？

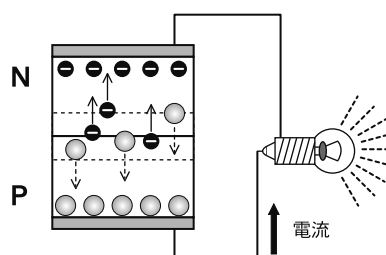


- ① N型半導体とP型半導体の接合面に光が当たると自由電子と自由ホールが発生する。



図記号

- 自由電子は、N型半導体に引きつけられる。
- 自由ホールは、P型半導体に引きつけられる。



- ② 自由電子はN型半導体へ、自由ホールはP型半導体へ引き寄せられ、それぞれの電極部に集まります。光起電力が発生し電流が発生します。

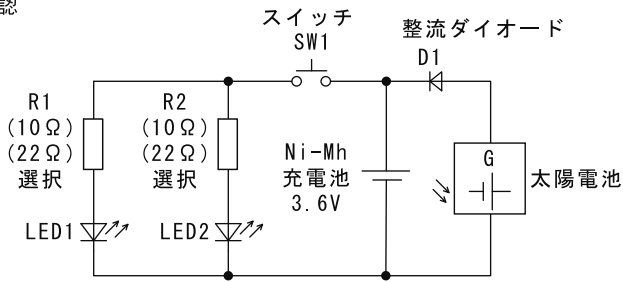
2

回路の設計

よく読んだら、チェックしよう。

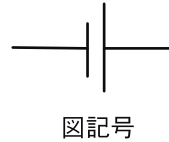
1 ライトの回路図

確認



□ 左の図が、ポケットライトの回路図です。

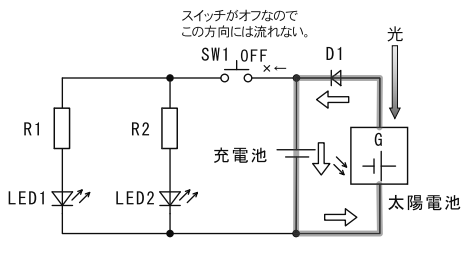
各部品が図記号で表され、実線によって結ばれています。
部品によっては、取り付け方向が決まっているので
気を付けましょう。



電池の図記号を説明します。
1次電池(使い切りの電池)
2次電池(充電式電池)ともにこの図記号です。
長線が+極、短線が-極を表しています。

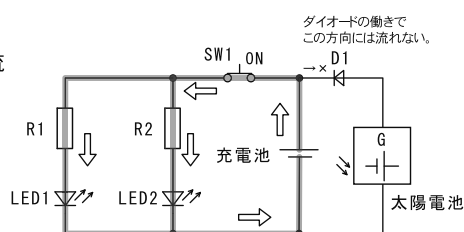
動作

① 充電している時(スイッチオフ)



太陽電池に光が当たると
光起電力が発生して電流
が流れます。
整流ダイオードを通り
充電電池を充電します。
スイッチがオフなので
LEDの方へは、電流は
流れません。

② LEDを点灯させている時(スイッチオン)



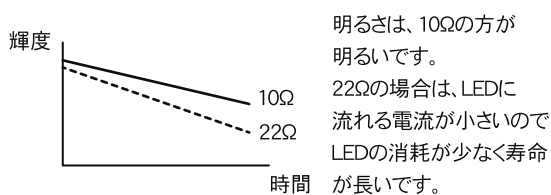
スイッチがオンになると
充電電池の電力によって
LEDが点灯します。
抵抗器R1とR2が、それぞれ
LED1とLED2に流れる電流
を制限しています。
抵抗器が無いと電流が
流れすぎてLEDが損傷
します。

設計

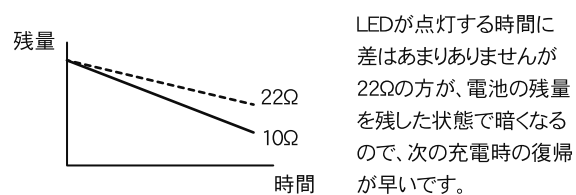
ライトの回路を設計します。

□ 電流制限の役割である抵抗器R1とR2の値を自分で決めることで、自分仕様のライトに設計します。
10Ωと22Ωのそれぞれの長所・短所を説明するので、自分の使い方に合う設計を行ってください。
R1とR2は、両方とも同じ抵抗値にしても良いですし、10Ωと22Ωを組み合わせて使っても良いです。

輝度(明るさ)の比較グラフ



電池残量の比較グラフ



※グラフは、参考イメージで簡略化しています。

長所・短所比較表

抵抗値	明るさ	点灯時間	電池残量	LED寿命
10 Ω	○	○	△	△
22 Ω	△	△	○	○

選択肢

抵抗器

自分で検討して、R1とR2の抵抗値をそれぞれ
どちらにするか決めます。

選んで付ける。 10 Ω(茶 黒 黒 金)
22 Ω(赤 赤 黒 金)

記録

自分の選んだ抵抗値を○で囲みましょう。

	抵抗値	
R1	10 Ω	22 Ω
R2	10 Ω	22 Ω

3

はんだ付け

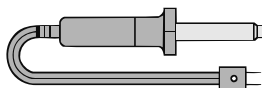


よく読んだら、チェックしよう。

確認

1 はんだ付け学習

■はんだごて



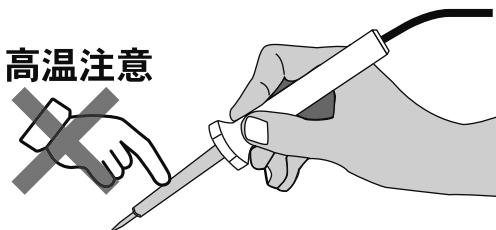
こて先は、きちんとしたものを使うこと

- 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。

マイカはんだごては30W以下、セラミックはんだごては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。

高温注意



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。

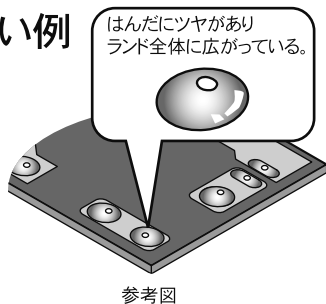
■はんだ付けのやり方

- ① リードを基板に差し込み少し広げる。
- ② ランドとリードの根本にこて先を当て、加熱する。(1~2秒)
- ③ はんだをリードとこて先に当るように適量押し込む。
- ④ じゅうぶん冷えてからニッパで余分なリードを切断する。

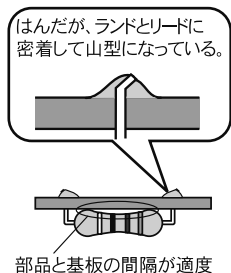
■はんだ付けの点検

□ 悪いはんだ付けを見つけたら修正しましょう。

良い例

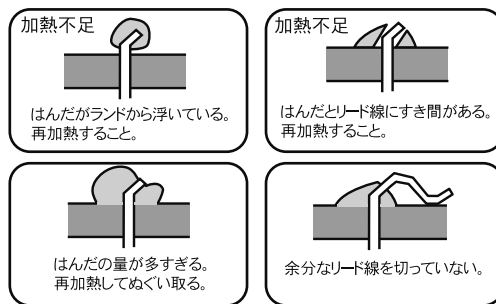


参考図



部品と基板の間隔が適度

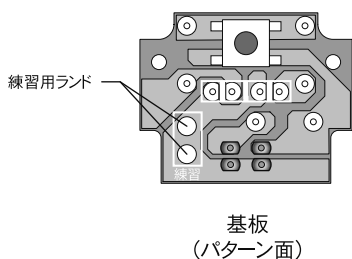
悪い例



確認

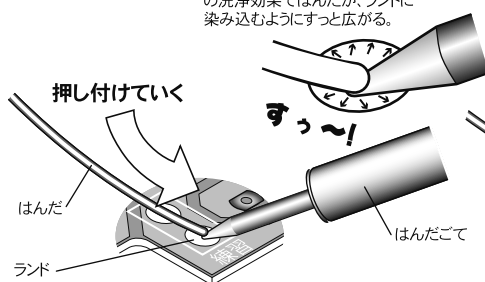
2 はんだ付け練習

製品の基板に練習用のランドがあるのではんだを溶かす練習をしましょう。



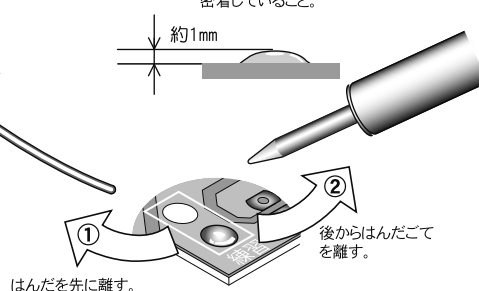
- ① はんだごてをランドに当て加熱。次にはんだをこて先に当るように適量押し込む。

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すっと広がる。



- ② はんだが、きれいに広がったらはんだを離してからのはんだごてを離す。

はんだにツヤがありランドに密着していること。





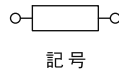
よく読んだら、チェックしよう。

1 基板に部品のはんだ付け

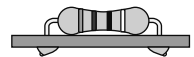
① 抵抗器をはんだ付けする。

- R1とR2 に、2種類の中から1個ずつ
選択した抵抗器を付ける。

選んで付ける。 10 Ω (茶 黒 黒 金)
22 Ω (赤 赤 黒 金)



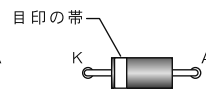
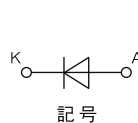
基板
(側面図)



部品は、基板とのすき間がないように差し込みます。

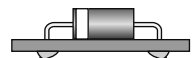
② 整流ダイオードをはんだ付けする。

- D1に、整流ダイオードを付ける。
極性(取り付け方向)に注意して付ける。



取り付け方向注意。

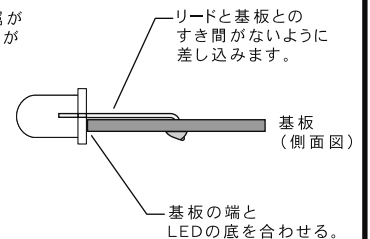
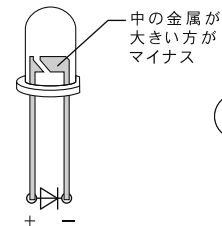
基板
(側面図)



部品は、基板とのすき間がないように差し込みます。

③ LEDをはんだ付けする。

- LED1とLED2に、LEDを付ける。
極性(取り付け方向)に注意して付ける。



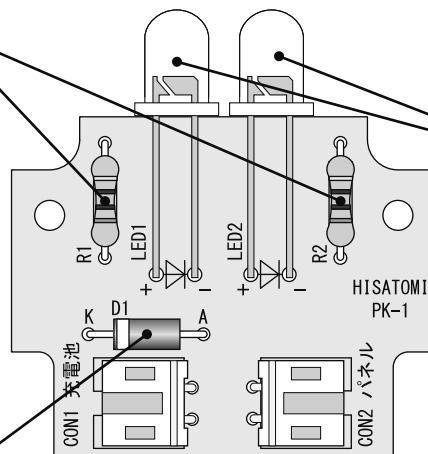
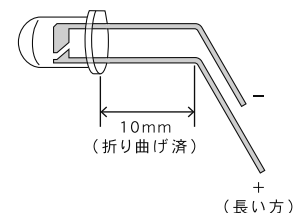
取り付け方向注意。

① R1、R2 抵抗器



選んで付ける。 10 Ω (茶 黒 黒 金)
22 Ω (赤 赤 黒 金)

※ 3ページでの設計結果で選択します。

③ LED1、LED2
超高輝度白色LED

② D1 整流ダイオード

極性に注意



目印の帯

基板

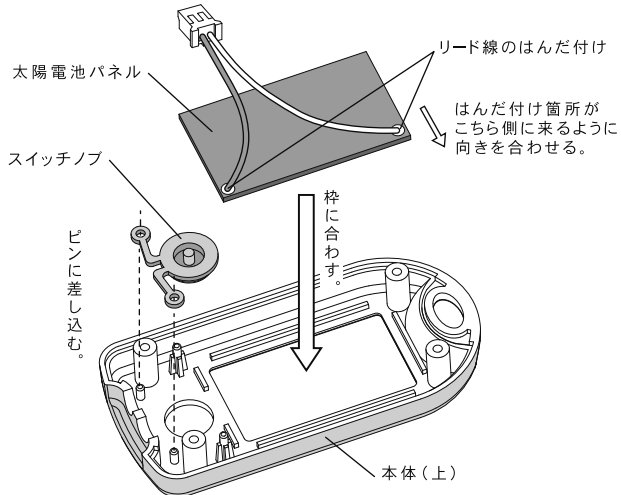
よく読んだら、チェックしよう。

確認

1 本体の組み立て

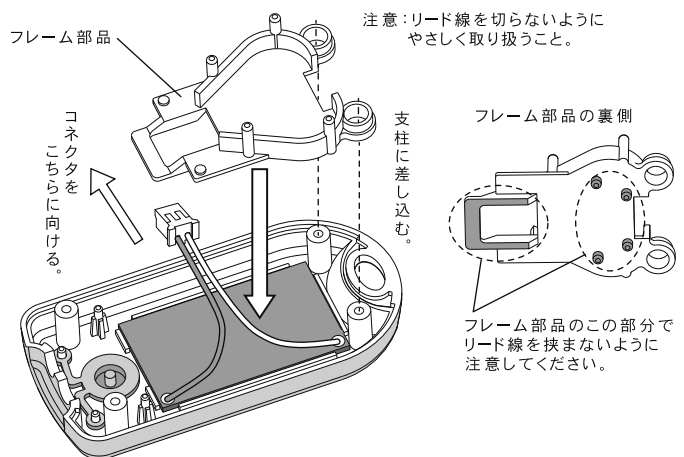
① スイッチノブと太陽電池パネルをのせる。

- スイッチノブを本体(上)の内側にのせる。
- 太陽電池パネルを向きを合わせて、本体(上)にのせる。



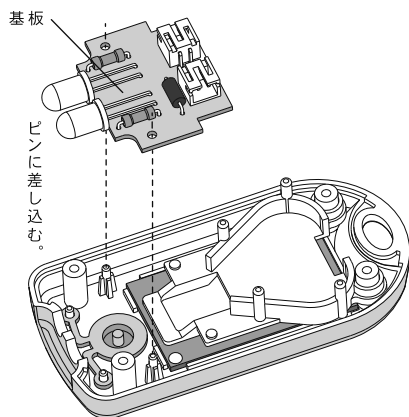
② フレーム部品をのせる。

- コネクタを指示方向に向けてフレーム部品を本体(上)にのせる。



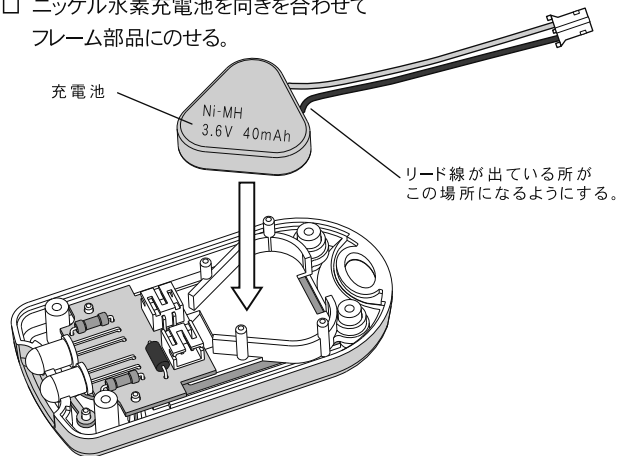
③ 基板をのせる。

- 基板を本体(上)にのせる。



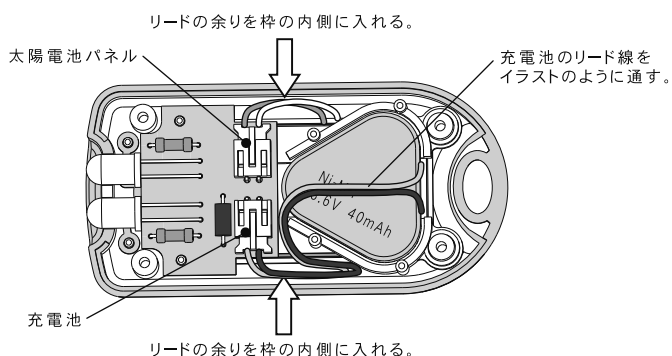
④ 充電電池をのせる。

- ニッケル水素充電電池を向きを合わせてフレーム部品にのせる。



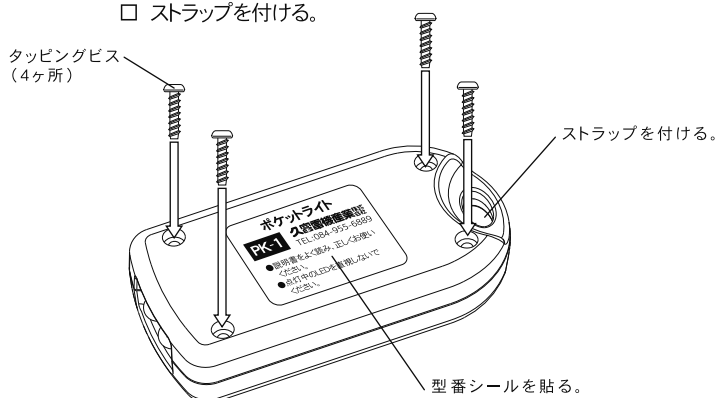
⑤ コネクタを基板に差し込む。

- 太陽電池のコネクタを差し込む。
- 充電電池のコネクタを差し込む。 注意：基板を指で押さえてコネクタを差し込むこと。
- リード線の余りを整理する。



⑥ 本体をネジで組み付ける。

- 本体の上下を組み合わせる。
- ネジ4本で組み付ける。 注意：きちんと組み合わない場合はリード線を挟んでいます。もう一度リード線を整理します。
- 型番シールを貼る。
- ストラップを付ける。





よく読んだら、チェックしよう。



1

各部名称

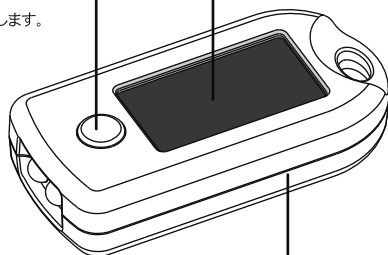
確認

ライトスイッチ

押している時にLEDが点灯します。
離すと消灯します。

太陽電池パネル

シリコンアモルファス型
出力7V、200ルクス以上の
光源で発電します。



ニッケル水素充電電池(内蔵)

3.6V-40mAh

使い方

太陽や室内灯の光で太陽電池パネルを利用して
内蔵のニッケル水素充電電池を充電します。
ライトスイッチを押している時のみLEDが点灯します。
室内灯で充電可能なので、光の当たるところに置いて
おくと充電が出来て便利にお使い頂けます。

○充電時間: 約8時間

光の当たり方や環境により変化します。

○連続点灯: 約10分

回路の設定や電池の充電状態により変化します。



注意事項

- 点灯中のLEDを直視しないでください。
- 次のような場所には置かないでください。
★温度が非常に高い所(40℃以上)や低い所(0℃以下)
★風呂場など湿気の多いところ。窓を閉めきった自動車内(特に夏季)
- 太陽光で充電する際は、充電後には室内に入れてください。
- この商品は防滴・防水仕様ではありません。



確認

2

レポート作成

() 年 () 組 () 番 ()

① オリジナルのライトを企画してみよう。

組立実習で習ったことを生かして、オリジナルのライトをデザインします。
デザインイラストを描いて、機能や仕様を説明してください。

② 組立実習を行った感想を記入してください。