

## 7C\_\_常夜灯、単三電池1本を考察する

LED電流2mAで電池4本なら、電池1本8mAで点灯すれば電力は同じ？

常夜灯を単三電池4本で、1.5mA~2.5mAで定電流点灯させる時に適当なところにある電池を組み合わせると、どうしても消費が偏った電池が生じ、開放電圧0.2Vなんてものが出来てしまい、それが足を引っ張って4本ともお役目が終わります。

上記の電流の平均を2mAとすると、電池1本で8mAなら、消費電力は同じになり、1本なら偏りの心配もなく、寿命まで使えます。

電池1本なら、多分単一電池が1番お得なはずです！

白色LEDを点灯させる常夜灯を考え、100円均一店で電池を購入すると、単三アルカリ4本、単三マンガン8本、単一アルカリ1本、単一マンガン2本もしくは3本、が手に入ります。

特性表を読むと、150Ω負荷では10mA流れ、

単三マンガンでは150時間、

単三アルカリでは300時間、

単一マンガンでは750時間と読めます。

マンガン電池の充填剤の重さを比較すると、単三19g、単一104gで約5倍で、持続時間も5倍です。アルカリ電池は、単三23.5g、単一133gです。これも約5倍です。単一アルカリ電池は電流をより多く取り出す目的で作られているので、20Ω負荷しか特性表にありませんが、充填剤の重量比から、単三アルカリの5倍、1500時間使えそうです。

電池の液漏れを考えなければ、単一マンガン3本を購入して使うのが1番廉価です。

で、結論は、電池1本で、常夜灯を連続点灯する回路定数を考え、適当な手持ちの電池を使うことにしようと考えます。単四電池も入ります。

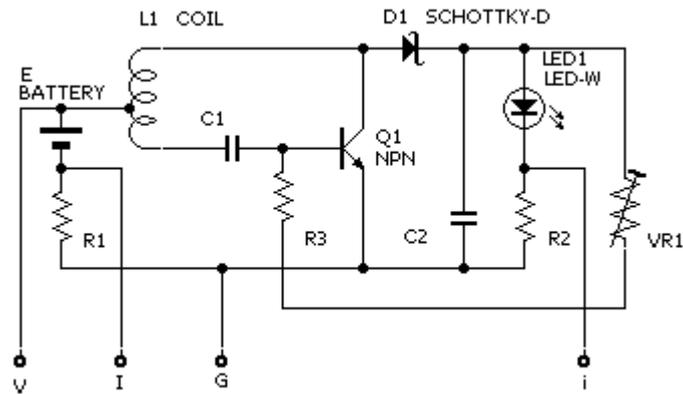
## 完成したもの



7A\_\_常夜灯・LED1個。微電流で実用になるか の最下段のケースの組替え変更です。

単三2本のスペースに回路を入れ、電流調整用のVRを設置、電池電圧、電池電流、LED電流を測れるように端子を設けました。基板の固定はなしで、線材で押えています。

## 回路図



### 部品表

L1コイル: 48 $\mu$ Hのコイル(40T)を11Tほどいてタップをつくり、10T巻き戻しています。つまり、29Tと10Tです。

Q1: 2SD592、D1: ショットキーダイオード、LED1: LED-W(注1)

R1=R2: 1 $\Omega$ 、R3: 222、VR1: 473

C1: 223、C2: 475、電池とバラに、C: 475追加

VIGi: チェック用端子

### 注1



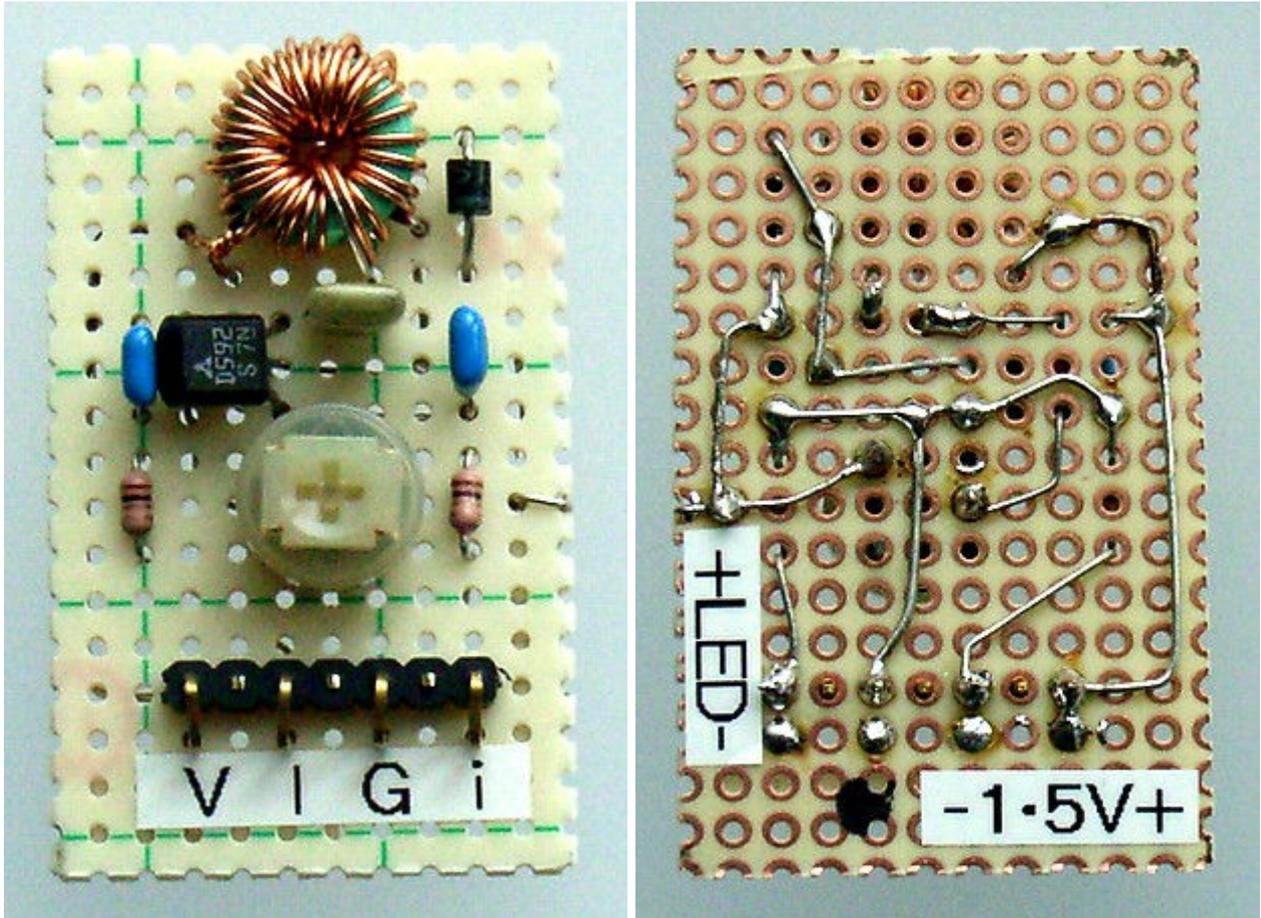
秋月電子通商の白色LED。

右: 最近のものは30cdです。半値角15度。10個 ¥450-

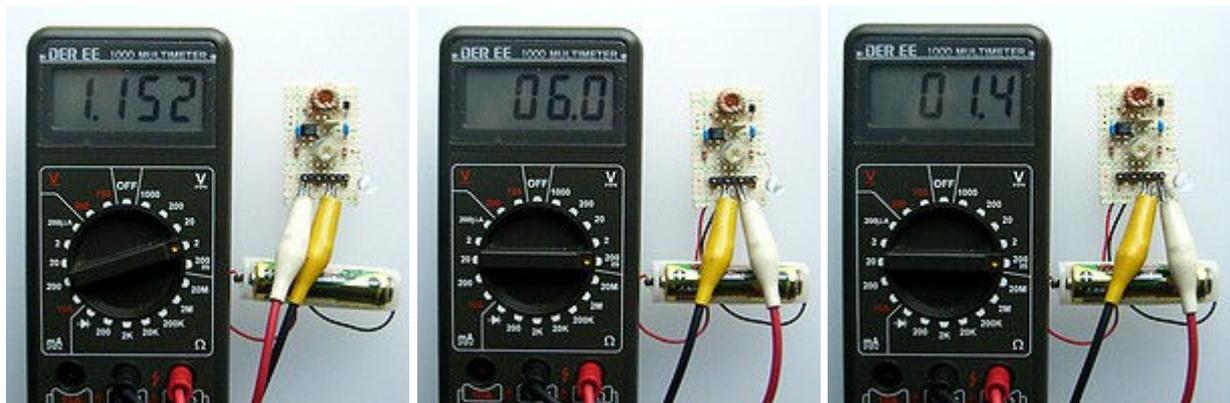
左: 半値角60度のものは15cdです。10個 ¥700-、これを使った。

手持ちのものは日垂製で6cdだったので、随分動作電流が減った。

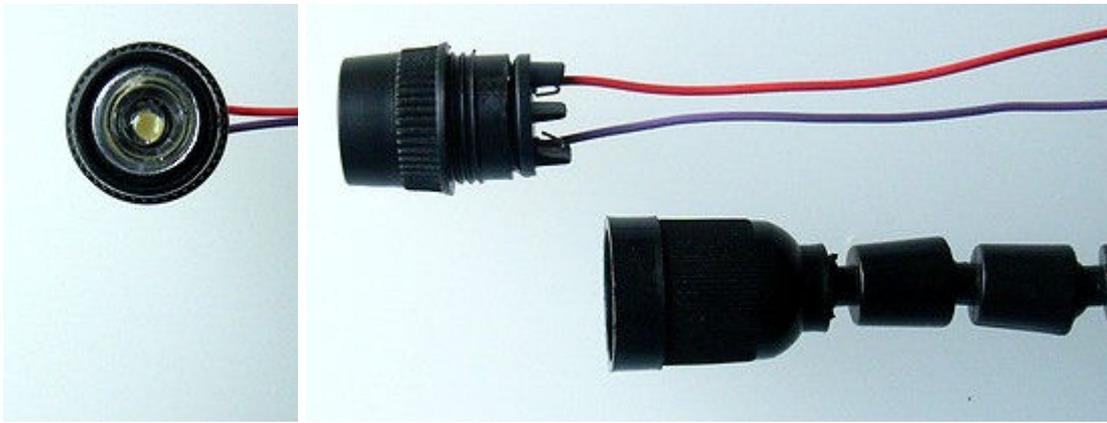
<http://machizukan.net/whiteled/>



コイルを横に取り付け、TRはVRが手で回すとぶつかるので横にした。端子を最下部に設置。



LEDを半田してテスト。左から、電池電圧、電池電流、LED電流。大略効率65%。



LEDをヘッドに入れ、蛇腹に線材を通してケースの基板と配線。



電池を入れて点灯を確認。完成です。  
電池の電圧が低下したら、VRを回すと明るくなります。いい加減へばった電池でも使えるので最後の奉公をさせましょう。  
完成の結果は、LEDの輝度が上がったので、上記のテスト状態の1.4mAでも十分な明るさです。

<http://machizukan.net/whiteled/>

## データなど

Vin:V	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0
Iin:mA	5.6	5.4	5.2	5.1	5.0	5.0	4.9
Vout:V	2.66	2.65	2.64	2.63	2.62	2.61	2.60
Iout:mA	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1
%	68.3%	65.4%	65.3%	63.5%	61.1%	56.9%	58.4%

電池電圧1.5Vで、LED電流2mAになるようにVRを調整したデータです。  
少し効率が悪いですが、1VでもLEDに1.1mA流れますので常夜灯としては十分に実用になります。

VR最小では: 入力は1.5V 40mA、LED電流は14.3mA  
VR中央では: 入力は1.5V 2mA、LED電流は 0.9mA  
VR最大では: 入力は1.5V 1mA、LED電流は 0.5mA  
でした。その結果は、VRは30KΩが最適のようです。

<http://machizukan.net/whiteled/>