

3G_100円の懐中電灯に、単三4本をいれてみる



単一電池2本使用の懐中電灯には、多くの種類があり、価格も形状も楽しめます。

100均一店でも入手出来、これを改造するのは、楽しくて気が楽です。

電池4本、6Vの物は少ないので、実験用に改造です。

画像上は、手をつける前、下は、出来あがり

1. 最初に、頭の部分を回して外します。
2. 次に、スイッチの部分を引き抜きます。スライド部分の樹脂に金具がV字になったものが取れます。横からドライバーなどを差し込み、これを2個に分解します。金具を元の形状のように、少しぞらした直状に戻します。
3. 筒の中の側の金具を、外します。はとめをドリルなどで壊して引き抜きます。
4. 懐中電灯の後部の黒色の輪になる部分を、長いドライバーで中からこじって外します。外してからこの黒色の爪はニッパーで切り、横から見るとときに内側に出っ張りがない様に平らにします。この部分でこぼこしていると、側の金具がうまく収まりません。
5. 必要部品を全部外した円筒が残ります。一側から60mm位の処をのこぎりで輪切りにします。切り口をヤスリなどで綺麗にします。
6. 4. で外した黒色の樹脂を、5. の円筒の後部に糊付けします。瞬間接着剤では接着できません。ここでは、強力な2液性のエポキシ樹脂を使います。コシボンド、Eタイプを使いました。2液を混合してから、ドライバーなどで少し暖めると柔らかくなり作業がしやすいです。動かないように、セロハンテープなどで固定して、一昼夜放置します。その後セロハンテープをはがして、ナイフ又はヤスリで整形します。
7. 側の金具を加工します。円筒の中に金具をいれ長さを決めます。はとめの孔の位置で長い金具を切ります。これは、糊付けがうまく出来なくて、強力両面テープで固定します。
8. 2. で外したスイッチを元に戻します。円筒の中へ金具を上下を間違えないように入れ、少し前後に動かし、7. の金具と常時うまく接触するのを確認します。回路上のスイッチは、この金具が前後に動いて、頭部の傘状の金属と接触した時に、電流が流れます。その後、2. で外した樹脂を外側から差し込み、スライドする金具の孔に丁寧にいれます。前後に動くことを確認します。
9. 動作を確認するために、単一電池をいれて点灯を確かめます。完成です。

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

電池ケースの工作



単三電池4本用の電池ケースに、+側と一側の電極を追加します。

電池ケース自体には加工は必要ありません。
天地に電極を追加するだけです。

1. 20mm角の薄い銅版を2枚用意します。絶縁をする目的で厚紙に両面テープで貼りつけます。
2. 次に、電池ケースにスナップを取付け、一側の黒線をケースの中心部にあいている孔を使って反対側に出します。
3. 一側は、絶縁の為に25mm角の厚紙を2~3枚両面テープで貼りつけ、その上に1.の銅版を貼りつけ、黒線を半田付けします。
4. +側も同様に行いますが、電池スナップがあるので、隣に5mmくらいの高さまで厚紙を両面テープで貼りつけます。その上に、1.の銅版を貼りつけ、赤線を半田付けします。完成です。



+側電極



-側電極

電球の考察

白色LEDを使って電球の代替を考察します。ここで、明るさを採るか、長時間点灯を採るかが問題です。通常の懐中電灯は、電球を使用し、電池の電圧が落ちてくると明るさも低下します。折角、最先端の白色LEDを使うのに、同じでは脳がありません。つまり、長時間同じ明るさを保つような回路の考察です。電球との代替とすれば大きさが問題です。そこで3φのLEDを4個使うことにします。

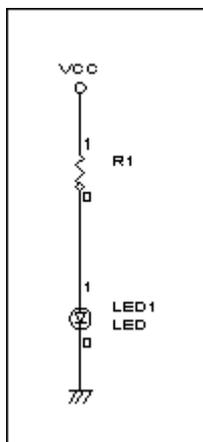


図1

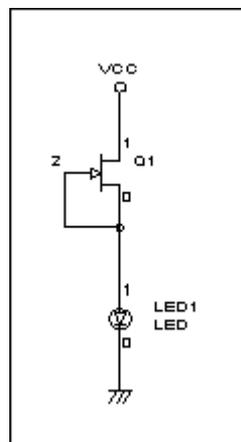


図2

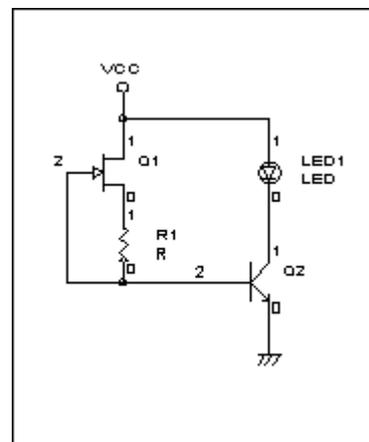


図3

1. 一番多く使われているのは、図1の回路です。電池の電圧が落ちてくると明るさと共に消費電流も少なくなりま

す。最後は泣きそうな状態で点灯しています。

2. 図2は、定電流回路です。FETを使っています。市販されている定電流ダイオードの中身はこれと同じFETです。定電流領域の範囲が5V以上必要で、電池の機器には適当ではありません。
3. 今回の回路は、図3です。FETで定電流を作り、トランジスタのベースに注入しています。定電流値とトランジスタのHfeを掛けると動作電流が計算できます。

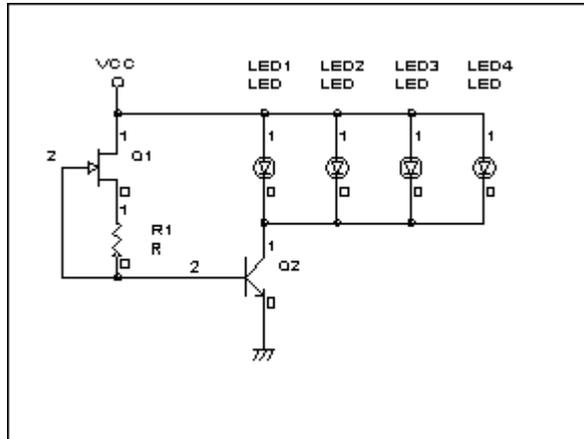


図4



図5: 完成した物

回路はLEDが4個なので図4の回路になります。部品を調達してピリケン球の口金に入れて完成です。

使用部品

Q1: 2SK30、R1: 3K Ω (調整が必要)、Q2: 2SD492、白色LED3 ϕ 4個
ピリケン球口金、基板少々、ヒシチューブ少々

幾つか作ったので、特性のテストです。定電流特性も、希望道理に出来ました。完成です。
動作電圧、6~3.5Vまで、電流は50~60mAです。

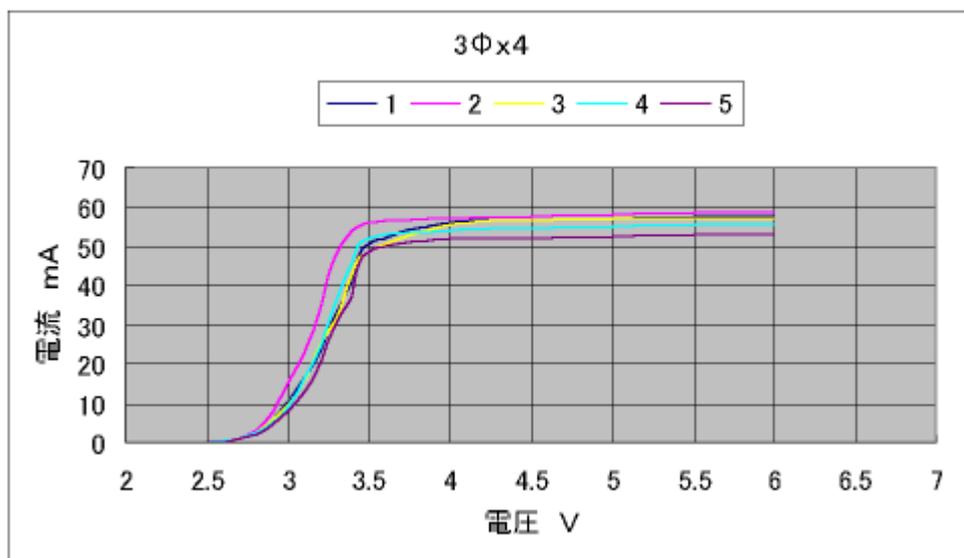


図6

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

点灯結果はどうか。実用になるのかな



改造した懐中電灯より、もう少し小さい市販品を見つけました。

TOSHIBA K-423、防水タイプです。



残念なことに、電球の極性が逆でしたので、電球を作りテストです。

下の画像は、点灯状態の様子です。少し角度を変えたものも載せました。正面から覗きこむとさすがに眩しいです。これで一昼夜(24時間)使えれば、電球の明るさではなくても、よいでしょう。

歩きまわったり、探し物をするには、十分な光度です。



右の画像は、別に購入した同じ懐中電灯です。単一電池2本使用です。

電池の隣は、単三電池を単一電池に変換するアダプターです。

で、全部を使うと単三電池5本になります。同じLED電球で実験すると少し熱くなりますが、大丈夫でした。



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

電球の考察・その2

5φの白色LEDを使っても電球の代替を考察しました。
前掲の回路図と同じです。テスト結果も掲載しました。

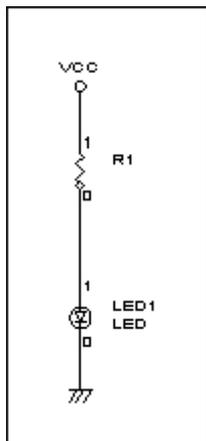


図7

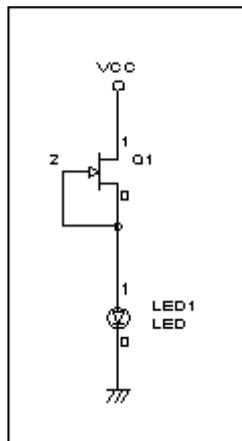


図8

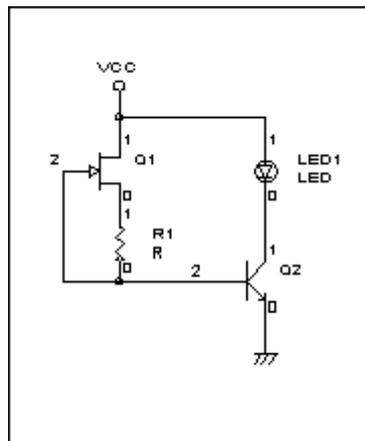


図9



図10: 完成したもの

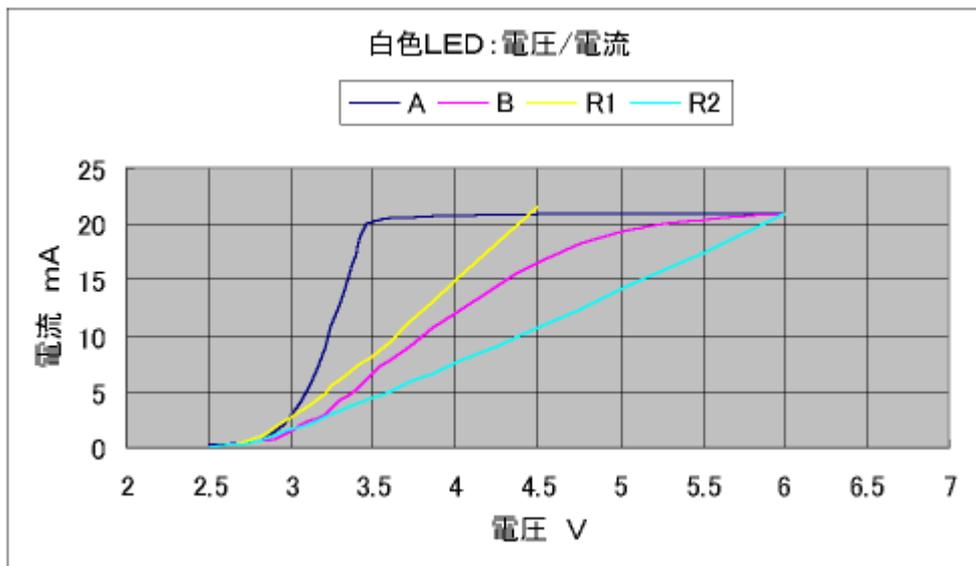


図11

- 図7は、よく使われる抵抗器を挿入した回路です。
図11では、4.5V用(R1:黄色)と、6V用(R2:水色)の2件のデータを記載しています。
電池の電圧によって電球を変更しないと壊れます。電圧の低下と共に明るさも落ちます
- 図8は、定電流回路です。FETを使っています。市販の定電流ダイオードも同じ特性です。
図11では、B:赤色で示しています。定電流領域は印加電圧が5V以上必要です。
- 図9は、図10の回路です。
図11では、A:青色で示しています。理想的な定電流特性です。
- 図8の回路は、もう少し電流を落とせば、印加電圧が20V位まで定電流で使えます。
- 図9の回路は、電流を落としても発熱するので12V位までが限度です。