

## 1H\_\_単一1本の懐中電灯に、TL499Aを入れる



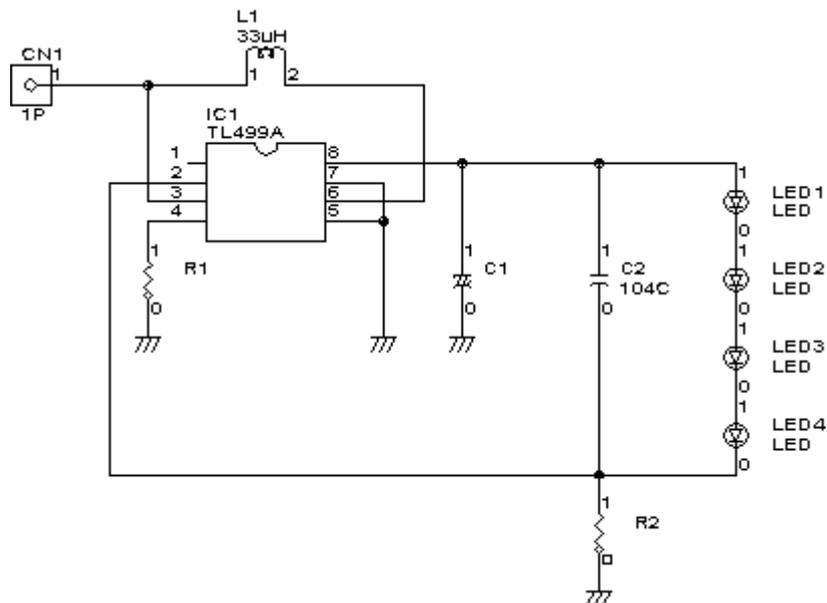
100円均一店で単一電池を2本使用の懐中電灯を見つけた。

電池1本用に改造出来るかと、また、これにTL499Aを使った昇電圧回路を組み込めるかと考察です。

画像上は、完成したものの、下は元のもので、全長が随分短くなりました。

1. 5V、2000Lux／25cm

### 回路図と定数の設定



回路は標準的なものです。

入力は、可変電源で実験です。電圧と電流はデジタル表示です(Vin,VmA)。

出力側は、直列につながった白色LED4個の両端の電圧を測定(Lvolt)。

出力電流は、基準抵抗R2の両端の電圧(Vref)をデジタルテスターで測定し、電流に換算します(LmA)。

効率=出力/入力、% = Lvolt x LmA / Vin x VmA

電流制限抵抗R1、基準電圧R2の定数を変更して実験し、結果のデータです。

R1:2.2K、R2:47Ω、C1:47μF2個

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vin   | 6     | 5.5   | 5     | 4.5   | 4     | 3.5   | 3     | 2.5   | 2     | 1.6   | 1.5   | 1.4   | 1.3   | 1.2   | 1.12  |
| VmA   | 80    | 89    | 99    | 114   | 130   | 153   | 187   | 238   | 324   | 383   | 383   | 385   | 389   | 380   | 376   |
| Lvolt | 12.9  | 12.9  | 12.9  | 12.9  | 12.9  | 12.9  | 12.9  | 12.9  | 12.9  | 12.9  | 12.8  | 12.7  | 12.6  | 12.4  | 12.3  |
| Vref  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.12  | 1.04  | 0.94  | 0.86  | 0.74  | 0.62  |
| LmA   | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 23.8  | 22.1  | 20.0  | 18.3  | 15.7  | 13.2  |
| %     | 69.8% | 68.4% | 67.6% | 65.3% | 64.4% | 62.7% | 59.7% | 56.3% | 51.7% | 50.2% | 49.3% | 47.1% | 45.6% | 42.8% | 38.5% |

上: 鼓型のコイルを使ったデータ、下: 横型のコイルを使ったデータ

|          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vin      | 6     | 5.5   | 5     | 4.5   | 4     | 3.5   | 3     | 2.5   | 2     | 1.9   | 1.85  |
| VmA      | 91    | 103   | 117   | 131   | 156   | 187   | 240   | 336   | 433   | 435   | 432   |
| Lvoltage | 13.1  | 13.1  | 13.1  | 13.1  | 13.1  | 13.1  | 13.1  | 13.1  | 12.9  | 12.8  | 12.7  |
| Vref     | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.22  | 1.03  | 0.91  | 0.83  |
| LmA      | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 26.0  | 21.9  | 19.4  | 17.7  |
| %        | 62.3% | 60.0% | 58.1% | 57.7% | 54.5% | 52.0% | 47.2% | 40.5% | 32.6% | 30.0% | 28.1% |



最初、左の画像の右の横型のコイルを使ったら、下側のデータになり、電池1本では無理かと諦めたが、もしやと左側の鼓型のコイルに変更したら、上側のデータがとれ、やれやれ実験成功と安心しました。

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

### 構造を考察する

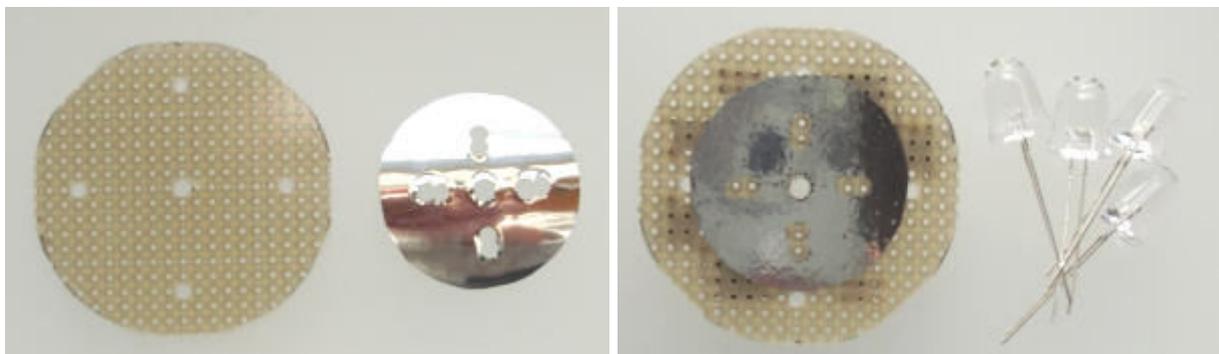


どのような構造にすればよいかを考え、最初は、左端の様に反射鏡に横穴を開けて回路を組込もうと考えたが、寸法が不足し、うまくいかなかった。

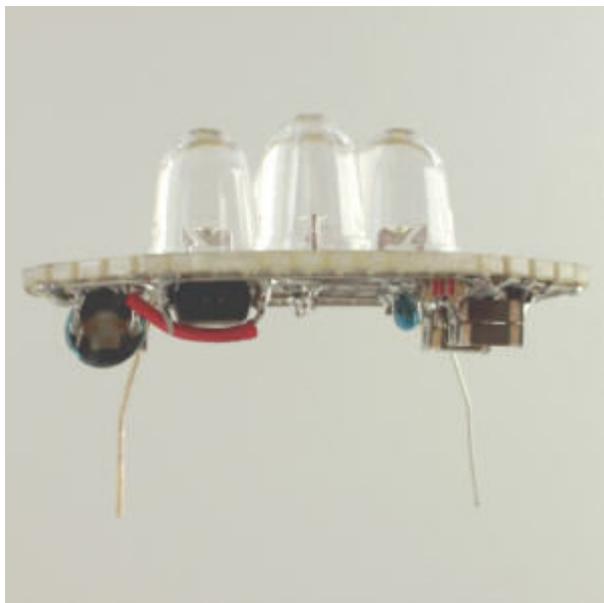
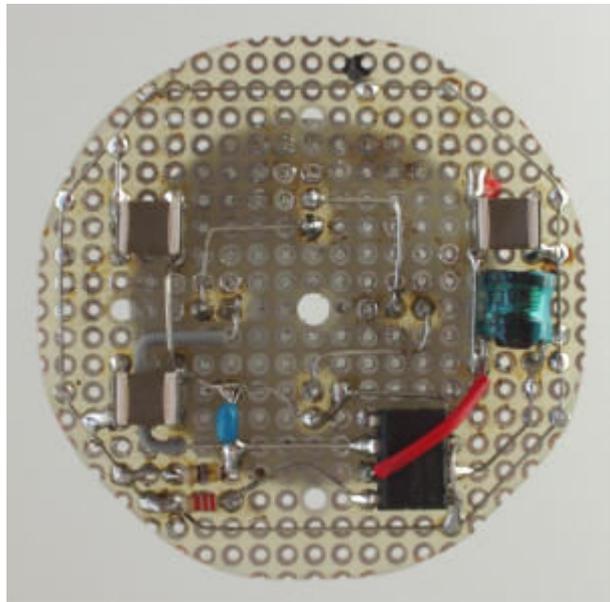
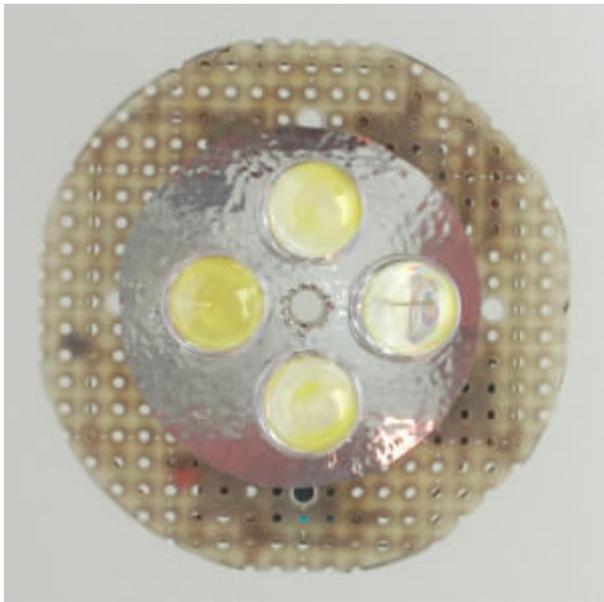
結局、反射鏡を半分にして、上部を使い、残りの部分は寸法が同じになるように金具を考察することにした。樹脂を切断するには、半田ごてにカッタナイフの刃をビス止めして、気長に行います。右端。

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

### 基板を考察する



回路が決まったので、基板上の部品配置を考えながら大きさを決めます。片面基板を直径50φにします。反射シートは、アルミの幅広テープを使うことになって、35φの円形に切り、LEDの足を差し込む箇所をショートしないように大きくします。



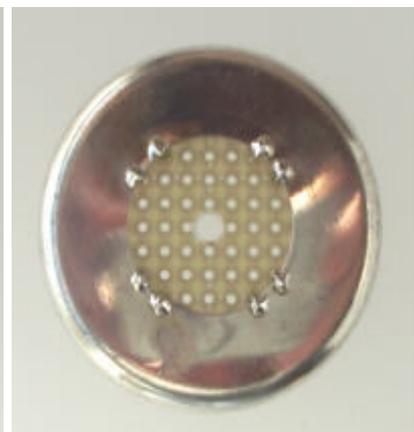
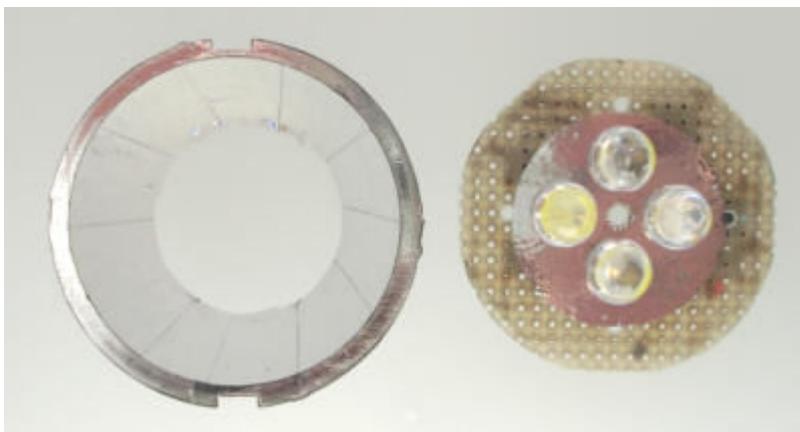
上左:  
10φの白色LEDを4個取り付け

上右:  
実験しながらデータを取り、部品定数を変更している  
ので、少し基板が汚れてしまった。

左:  
横から見た部品の配置

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

## 反射鏡と基板を合体する



上左は、内部にもアルミのテープを貼りつけた半分の反射鏡と、基板のLED側です。  
上右は、マイナス側の電極です。中心の部分を切り捨て、基板を半田付けし、絶縁とします。  
下左は、反射鏡と基板を合体します。接着用の樹脂で固定します。  
下右は、加工してないものと並べました。この部分ほぼ完成。



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

## 懐中電灯の外筐の加工です



上左:

最初に、電極とスイッチを外してから、外筐の滑り止めのゴムと本体の間にマイナスドライバーを差し込み、のりをはがします。次に適当に半分に切断します。その後、電池の寸法を考えて長さを決めぎります。

上右:

切断面を両側が合うように、やすり、切り出しナイフなどで加工します。  
エポキシ系の接着剤で突合せにつなぎ、中にも接着剤をいれます。

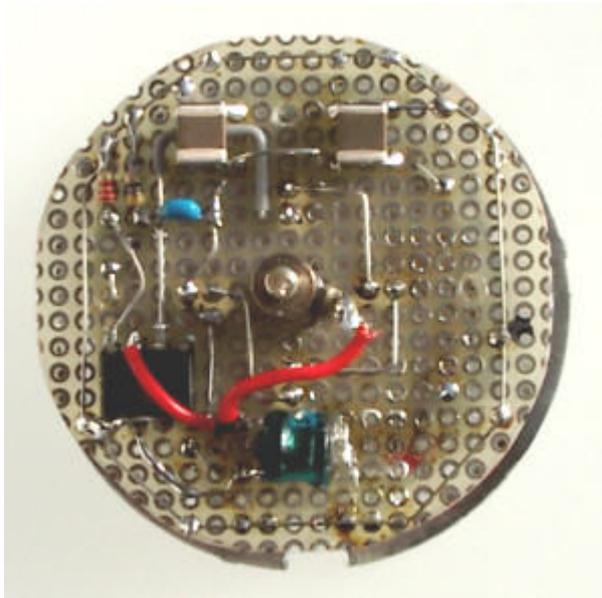
下:

外した滑り止めのゴムを寸法を合わせて短くして元道理にします。  
マイナス側へつながる電極の金具を短く切り、元道理に入れます。  
加工してないものと並べると、短さがわかります。



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

### 再調整をして完成です

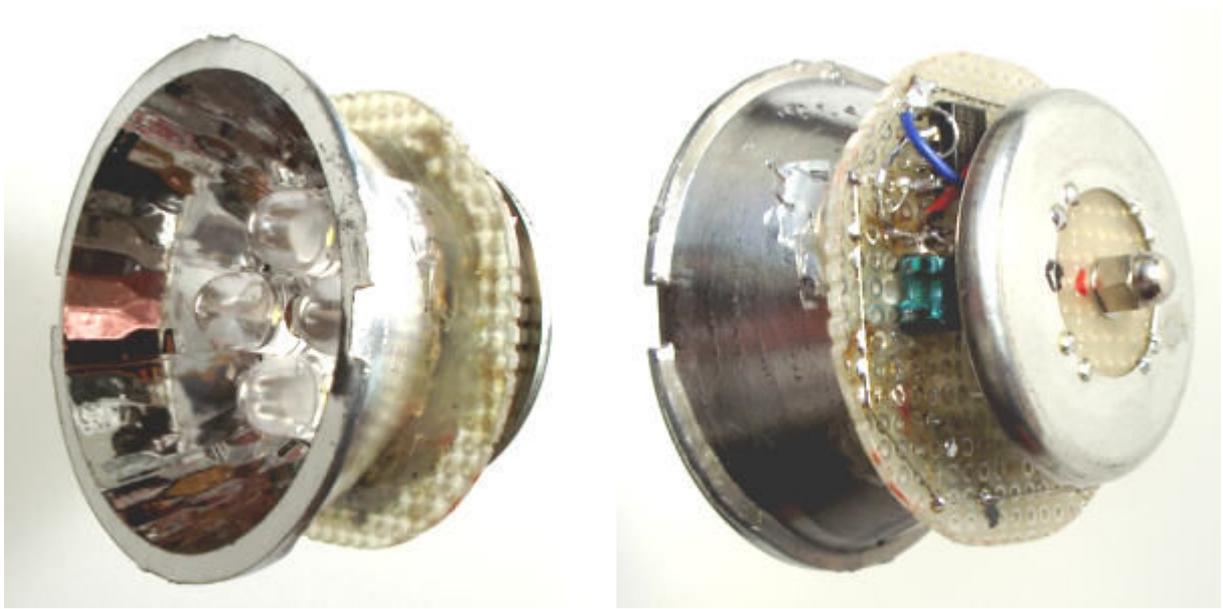


上左:

組み立ててよく検証すると、部品が当たったり、動作がおかしいところがあったので、入力側のコンデンサーを撤去し、コイルを内側に移動します。

上右:

中心の貫通した支柱で全部を保持し、これはプラス側になります。



上左:

斜め前から見たところ

中心は、プラス側の電極で、高さの高い袋ナットを用いた。外側がマイナス電極です。

左:

点灯です。中心に見えるのは、後部と同じ袋ナットです。

可変電源での測定データ:

3. 0V、2400Lux/25cm

1. 5V、2000Lux/25cm

4個のLEDを一点に集光するようにしたので、データはすばらしいですが、全体的には、多灯には及びません。

## おまけの記事



手元にある、懐中電灯と並べてみました。

| 画像 | 電池   | LEDx個  | Lux/25cm |
|----|------|--------|----------|
| 上  | 単一1本 | 10φx4個 | 2000     |
| 中  | 単三4本 | 5φx21個 | 1400     |
| 下  | 単三1本 | 5φx8個  | 800      |

| 画像 | 寸法mm    | 重量g | 備考                  |
|----|---------|-----|---------------------|
| 上  | 65φx140 | 250 | 本機                  |
| 中  | 65φx120 | 260 | <a href="#">詳細頁</a> |
| 下  | 25φx90  | 75  | 市販品                 |