

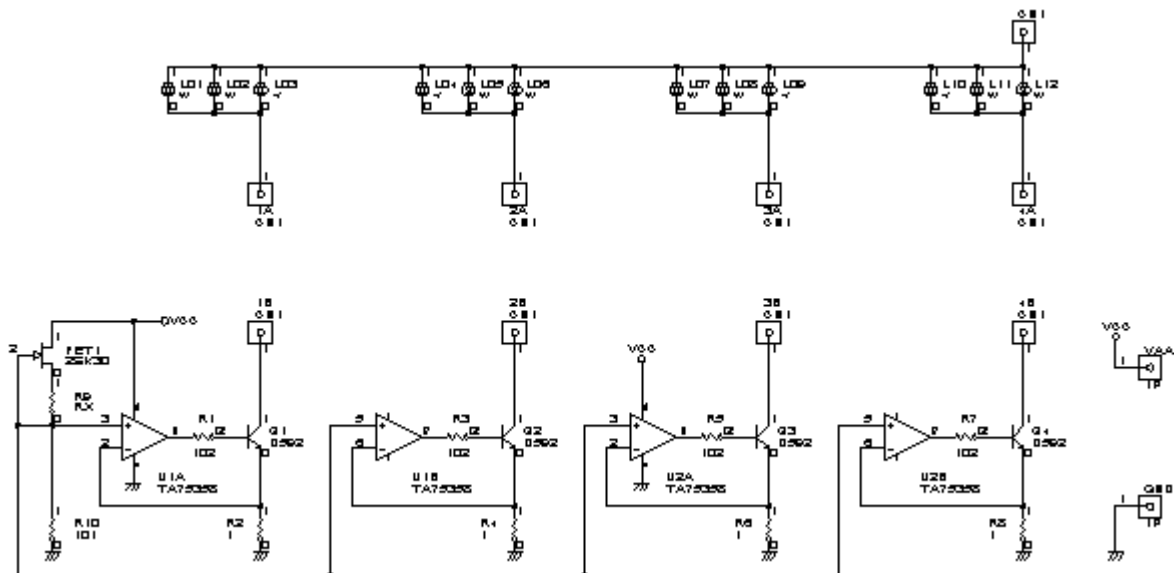
## 1B\_LED12個を、単一、4本、3本で実験、定電流回路



白色LEDを12個点灯させたデータです。  
単一電池を使い、定電流で点灯させた実験です。  
200mAが設計値です。

実験データ・その1、単一4本  
マンガン電池で22時間。光度変化なし。  
実験データ・その2、単一3本  
マンガン電池で13時間。光度変化なし。

### 回路図



#### 回路図

上側はLED基板、LEDは各3個、計12個、です。

下側はオペアンプ基板です。デュアルオペアンプを2個、基準電圧用FET1個、ドライブTR4個です。  
基板を大小2枚作り、重ねています。

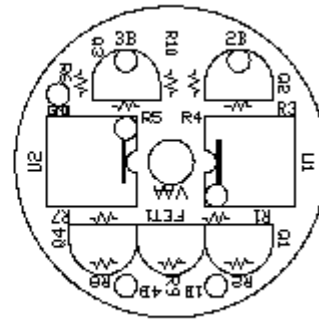
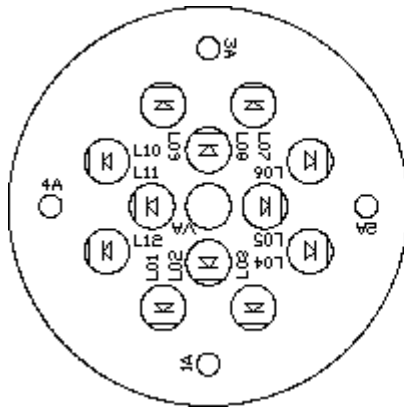
回路の動作は、トランジスタのエミッタ側の1Ωの抵抗の両端の電圧が、オペアンプの+側の電圧と等しくなるように、常にトランジスタをドライブします。LED3個分の電流はトランジスタを通り1Ωの抵抗に流れます。

オペアンプの+側の電圧を50mVにすれば、1Ωの電圧も50mVになります。

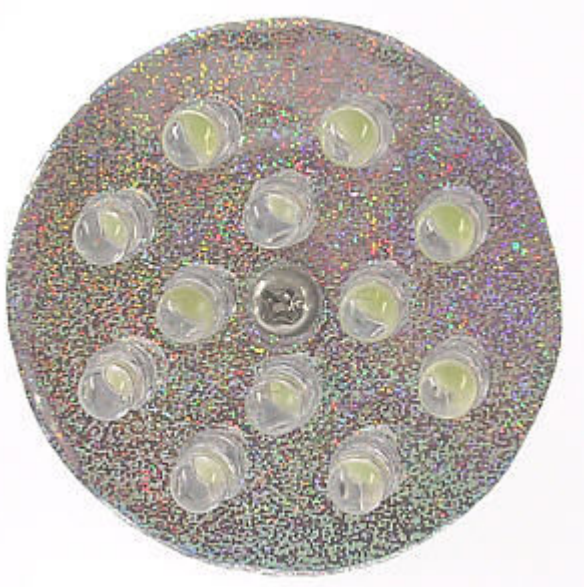
1Ωの抵抗に50mAを流せば50mVです。この様にしてLEDには3個で50mA流れます。

回路が4個あるので全体の電流は200mAです。

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



左: LED基板配置図、 右: オペアンプ回路基板配置図

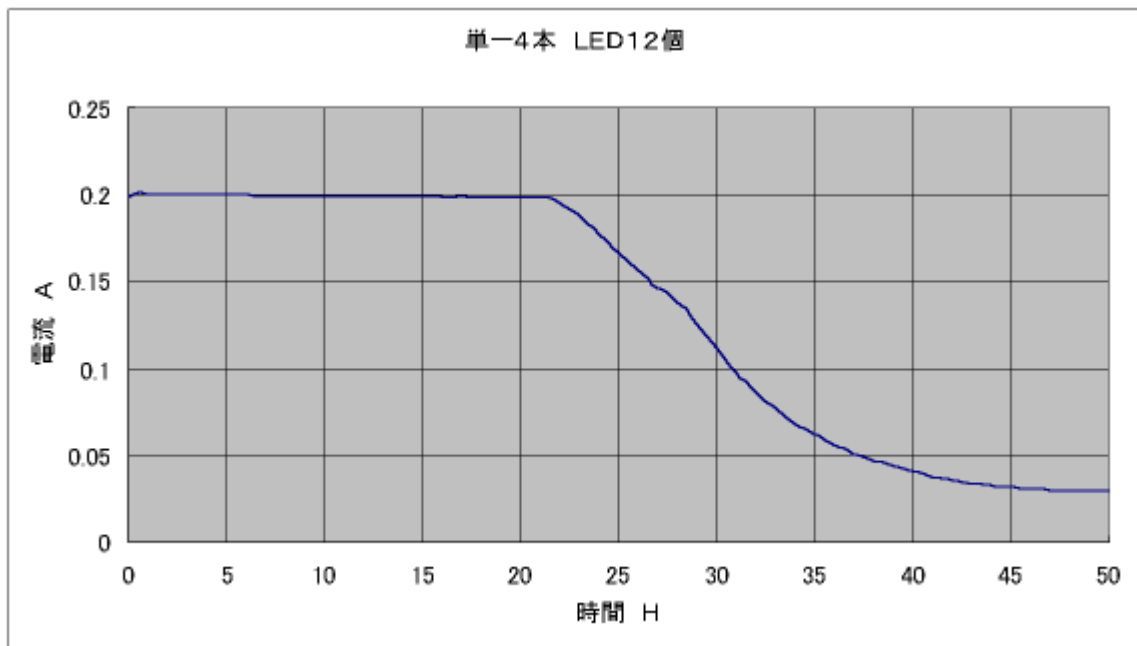


- 左は  
LED基板。基板の上に反射用のシートを両面シートで貼りつけた。
- 左下は  
組立てた外観。
- 下は  
オペアンプ回路基板。



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

## 実験データ・その1



単一電池4本での連続点灯実験です。これほど綺麗なデータが取れるとは、最初考えなかった。定電流回路は成功です。単一4本で200mA、マンガン電池で22時間、連続点灯で、光度が変わりません。ほぼ1日と言えます。その後半日が実用限界ですね。アルカリ電池を使用すれば、倍もしくは2.5倍は実用になります。つまり50時間、2日です。



自動計測中の画像です。  
単一電池2本使用の懐中電灯を2個シリーズにつないで電源とし、LEDランプとの間のプラス側に1Ωの抵抗を入れ、両端の電圧を測定しています。マイナス側は直結です。回路テスターとパソコンをつないで、データを取込みます。

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

## 懐中電灯にいれる



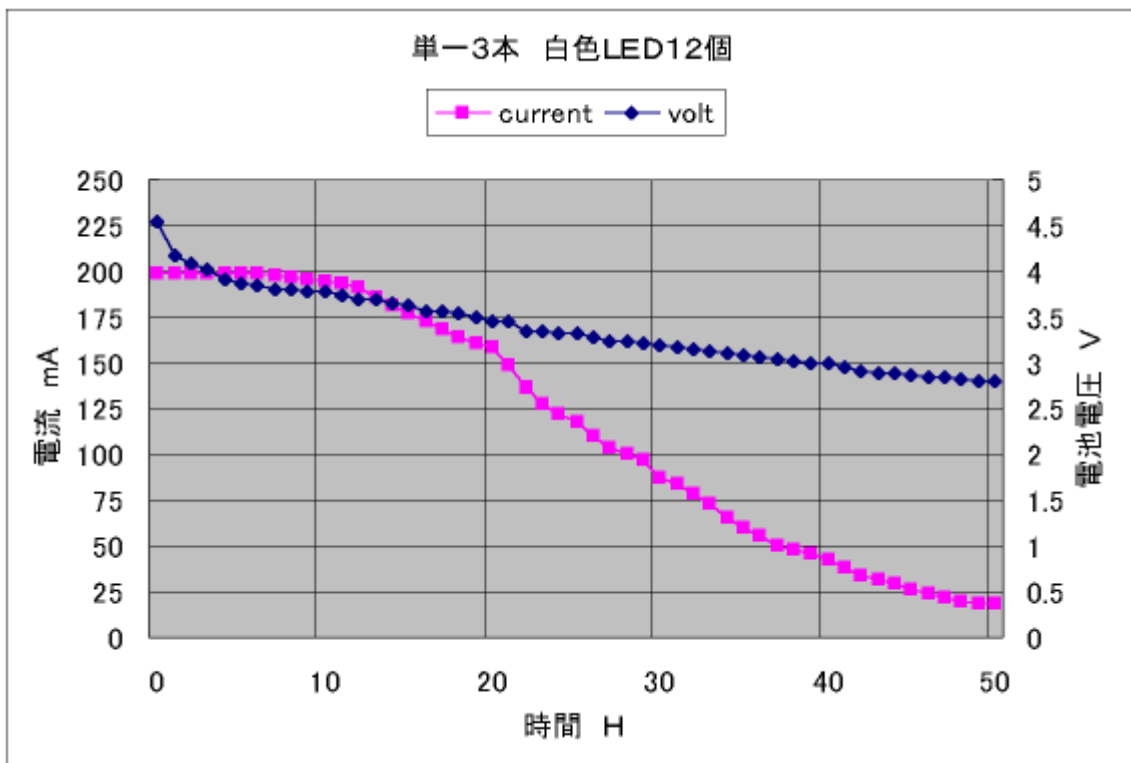
左は  
単一電池4本使用の、日曜大工などでよく見る  
懐中電灯。

左下は  
電球のソケットに差しこんだ様子。

下は  
点灯。正面から見れば眩しい。



## 実験データ・その2



単一電池3本での連続点灯実験です。今回は電圧も測定しました。4.5Vから始まっています。



単一3本で200mA、1番廉価なマンガン電池で13時間、同じ光度を保ちます。

これだと少し重いですが、一晩中歩けます。

マンガン電池とアルカリ電池との比較では、持続時間は2倍から2.5倍、アルカリ電池の方が長く、購入価格もそれなりに高価です。

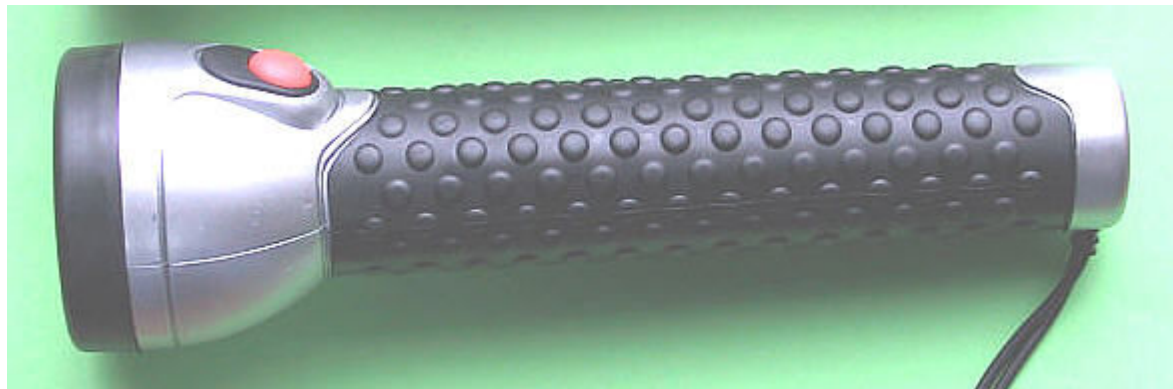
規格表から、電流が200mAで1.2Vまでの持続時間は、マンガン13時間、アルカリは26から33時間と読めます。

しかしながら、電圧が下がると、電池の内部抵抗も増加し、取り出せる電流も減るので、少し計算値と違います。

それでも、13時間は電流は落ちないようです。この表だと、20時間が実用範囲でしょう。電流値が50mAでも、暗い室内なら歩けますので、停電時には使えます。

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

## 懐中電灯にいれる



100円均一の単一3本の懐中電灯にいれてみた、上:外観。

左:反射鏡に装填。中:前後をかぶせる。右:点灯、完成です。

ご希望の方が居られましたのでお譲りしました。もう、手元にありません。

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