

## 簡易ストロボスコープ

神奈川県立湘南台高等学校・山本明利@YPC（横浜物理サークル）

### 0：はじめに

高電圧を連続発生する小型高圧電源を用いた実験の数々をご紹介します。この電源装置が発生する電圧は、電源電圧18V（006P2本直列）、無負荷時で約12000Vに達していることが千葉県立鎌ヶ谷西高等学校の三門正吾先生により確認されています。

今回は、ストロボ付き使い捨てカメラのキセノン放電管を使って、この装置を電源とした簡易ストロボスコープを作ってみましょう。

### 1：キセノン放電管の取り出し

まず、ストロボ付き使い捨てカメラを分解してキセノン放電管を取り出さなければなりません。感電の危険があるため作業は慎重に行ってください。ゴム手袋とワニグチクリップ付きコードおよびグリップが絶縁されているニッパを用意するとよいでしょう。カメラをこじ開けるために小さめのマイナスドライバーも必要です。

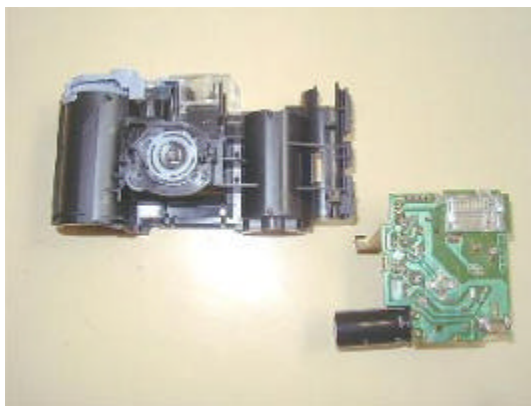
使用済みの使い捨てカメラの紙のカバーをはずし、巻き上げノブ側の底面のふたをあけて中のフィルムを取り出します。撮影が済んでいればフィルムは全部パトローネに巻き込まれていますから感光の心配はありません。フィルムはそのまま普通に現像に出せます。

次にカメラを分解します。プラスチックの外装は前後からサンドイッチするようにはめ込んであるだけです。継ぎ目部分をたどって、数箇所あるラッチを見つければ、小型のマイナスドライバーでこじるようにして簡単にはずすことができます。ドライバーの先が高圧電極に触れるかもしれないから念のためゴム手袋をして作業をすると安心です。

続いて乾電池をはずします。右図のように単三または単四の乾電池がカメラの底部または側部に装填されているはずですからそれを抜き取ります。電池をはずしても、まだコンデンサーには電荷がたまっていますから油断は禁物です。電撃は強力ですから用心しましょう。

右下の写真のように回路基板をとりはずすと比較的大きな円筒形の電解コンデンサーが現れます。ここに電荷がたまっていると危険ですから、コンデンサーの両足をワニグチクリップ付きコードなどでショートした上で、ニッパで切断してしまいます。以後は安心して取り扱うことができます。

目的のキセノン放電管をニッパで切断するはんだごてではんだを溶かして取りはずしてください。放電管は細いガラス管ですから無理に力を加えたり、加熱しすぎたりして割らないように注意します。



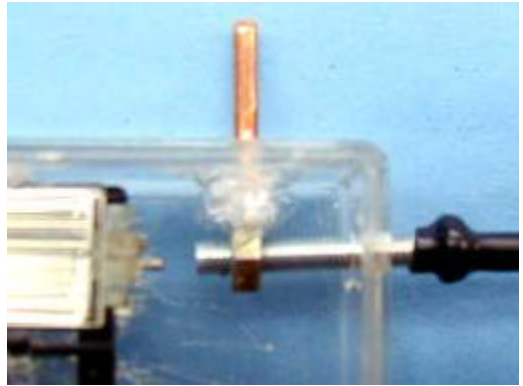
## 2：簡易ストロボスコープ工作のポイント

簡易ストロボスコープの構造は極めて簡単です。小型高圧電源の出力をキセノン放電管の両極に導いて放電させるだけです。しかし直接接続しただけでは連続放電になってしまい明るい閃光は得られません。ある程度電荷をためて、間欠放電させたいわけです。

そこで用いるのがクルックス管のところでもご紹介したスパークギャップを設ける工夫です。右の写真のように回路の一部に数ミリのギャップを作ります。このギャップを調整することで間欠放電の間隔も変化させることができます。

右の装置では、3mmのビス・ナットを用い、ナットを電極の銅線にはんだ付けし、ビスを回してキセノン放電管の電極との間のギャップを増減するようにしてあります。ビスには無論高電圧が加わるので、適当な絶縁物でノブを取りつける必要があります。写真の装置では熱収縮チューブをビスの頭にかぶせ、2cmほど引き出してつまみにしています。

装置の外観は右の写真の通りです。いたってシンプルな構造であることがおわかりいただけるでしょう。キセノン放電管とスパークギャップ調節機構のほかは何もありません。各パーツはホットボンドでスチロール樹脂のシャーシに接着してあります。



## 3：電源の接続と調節

小型高圧電源の出力線を簡易ストロボスコープの両極に接続してスイッチをONにするとただちにキセノンランプが間欠的に発光しはじめます。スパークギャップを調節することで発光周期をある程度変化させることができます。ギャップを広げると発光周期が長くなり、閃光は比較的明るくなります。

発光周期は本物のストロボスコープのように安定しませんから、定量的な測定には使えません。偶然的要素を含む火花放電を使って調節しているのですからやむを得ないところです。回転・振動しているものをなんとなくスローモーションにして観察することができるという程度です。むしろカメラのストロボの発光の原理を示すための教材というべきかもしれません。

