

# 電子回路を使った日食用温度計の製作

土屋 義雄

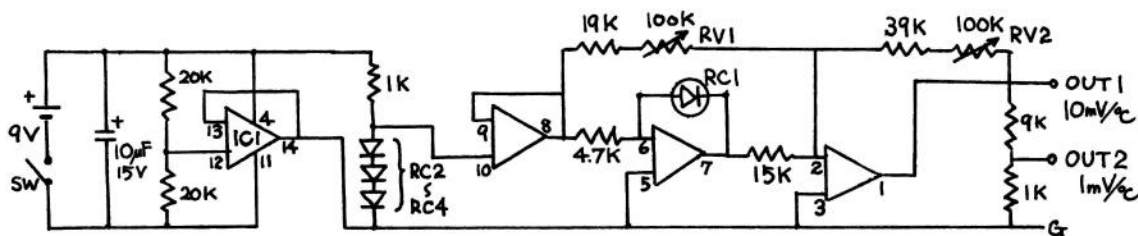
日食時における温度の変化は過去いろいろと発表されています。今回は簡単に測定出来る電子回路を使った温度計を紹介します。

今までに行われていた方法は、棒温度計や自記温度計を使用してきました。これらと同じ程度の精度で読み取れる温度計です。

『回路』 回路図を見て下さい。ICは1ヶ( $\mu$ PC-45IC) NEC製又はこれと同等な物を使います。電源は9V(006P)の電池を1ヶ使い消費電流は4mA~5mAにおさえてありますので1日以上測定も可能です。2Vツェナーダイオードの代わりにシリコンダイオード(RC2~RC4)を使いました。RD2 OEB(NEC)等があれば使用可能です。この場合取付けの極性が逆になりますので注意します。RV1、RV2は可変抵抗器と多回転ボリューム(10K $\Omega$ )を直列に使うと良いでしょう。

出力端子は10mV/°C又は1mV/°Cのどちらか必要な方を使用します。10mV/°Cの出力端子OUT1とGの間に1Vフルスケール程の均等目盛電流計を使います。気温最高50°Cとして考えます。なるべく大きなメータが良いでしょう。1mV/°Cの出力はデジタルテスタ用の出力端子として用います。問題は測定用プローブの製作です。RC1は測定する所にあります。当然線の長さか問題になります。なるべく短かくすること。ツイストペア線(二本をより合せた線)又はシールド線を使用します。50cm程では良好でした。OUTの線を長くする

温度測定回路



IC1  $\mu$ PC45IC(NEC)等

RC1 シリコンスイッチングダイオード

IS953(NEC)等

RC2~4 // 3ヶ直列

RV1 OFF SET A $\theta$ J 0°Cで0Vになるよう  
多回転ボリュームを使用 調整

RV2 FULL SCAL A J 100°Cで0.1V  
(OUT1)になるように調整  
多回転ボリュームを使用

ボールペンを使ったプローブ (RC1)



のは可能です。試作ではボールペンのインクの所を抜き、先端にダイオードを入れました。注意としてダイオードを交換すると温度校正を再び行わなければなりません。観測点数を増すため数本のプローブを用いてスイッチで切替える方法もありますが、同じ特性のダイオードを得ることは以外と大変なことです。

『調整』 メーターを見ながら調整を行います。湯と水を用意します。熱湯は100℃、氷は0℃と言われますが実際の値は少し違います。なるべくこれに値い温度になるようにします。ポットなど使用すると良いでしょう。

プローブの中のダイオードがぬれないよう接着剤等で個定します。氷の中に入れてメータの振れが0VになるようRV1を調整します。氷の温度が0℃の場合問題ありませんが、温度は少し高くなってしまいます。温度計を入れて実際の温度を測定し、その温度分高く合せます。次に湯に入れます。メータはフルスケールで100℃とします。これも湯に入れた温度計で測定した温度に合せます。この時振れが合せられない時は直列に入れてある抵抗の値を変えます。ポリウムは、2ヶ直列にして大きい方を粗調整用、少ない方(多回転ポリウム)を微調調用として使います。校正用に湯と氷に入れる温度計を2本用いる時は両方の指示が同じになるものを用意します。プローブを氷と湯に交互に入れどちらも指示値が正しく指示されれば終了です。ダイオードの特性はほぼ直線です。室温を測定し温度計と同じになれば完了です。あとは設置場所を決めます。念のためいろいろの所や時間を変えて誤差を測ります。これで完成です。

『デジタル化』 東京の秋葉原の電気店を見回ると、デジタル電圧計の部品を販売する店があります。温度計と合せてデジタル温度計として出している店もあります。テスタの中には温度計を組み込むことが出来るものもあります。今作った温度計をデジタルテスタに接続すると

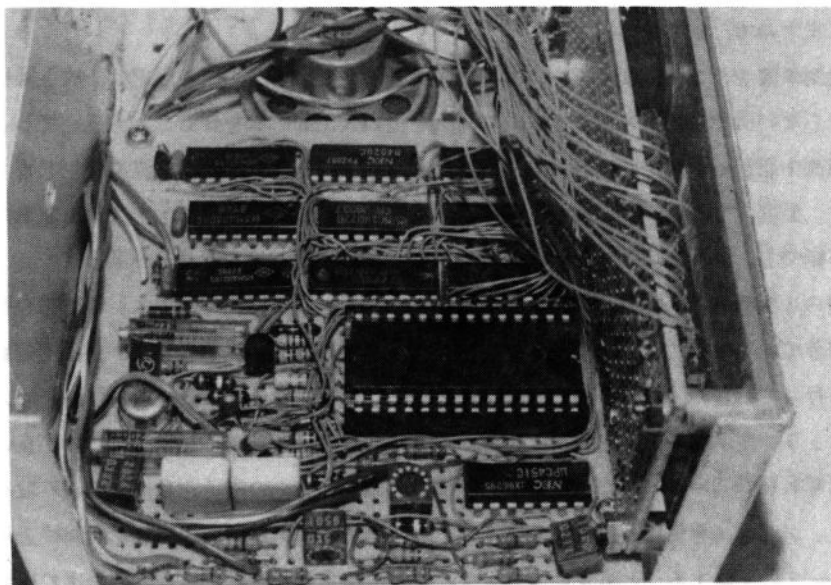


写真 1

デジタル温度計に早変わりします。

写真1はこのデジタル電圧計(フルスケール3.99V)を組み入れた所です。問題は出力温度の表示です。手軽なLEDを用いていることが多いですが、消費電力が大きいことと明るい所では見にくいいため液晶表示器を使用しました。スピーカが見えますが、記録する時刻となったことを知らせるためのタイマーからの呼び出し用のものです。一定時

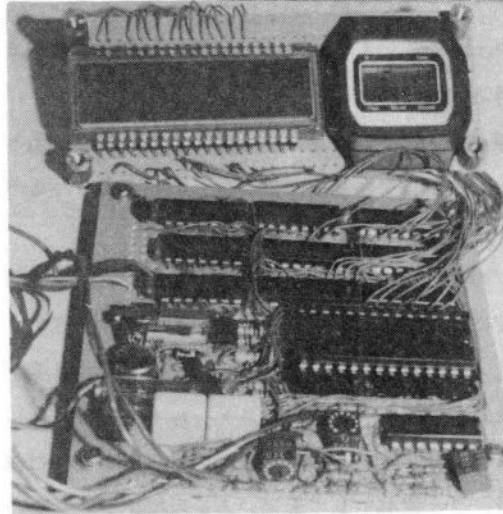


写真 2

刻ごとに測定するためには、時計とにらみながらでは大変ですを入れてみました。LED用の回路を液晶と変えるのは少し複雑です。これに使用するIC(MM-74C915N ナショ・セミ製)の入手が鍵となります。

写真2は、デジタル電圧計と表示部です。表示は、液晶のプレートと合せて時計を入れました。これも液晶表示です。1日0.4秒程の遅れや進みがありましたので、前もって測定し校正しました。当日に正しい値になる様誤差の分を前もってずらして設定すると良いでしょう。あとはクォーツ時計等で当日の時刻の差を記録し後日補正します。観測日になって合せなおすのは事故につながりますので、極力さけます。

『観測準備』 まず温度センサー付プローブを固定します。周囲の配慮は一般と同様で直接日光の当たらない所で、通風も考えます。ファンを使い人工的に風を作ることも良いでしょう。表示部は観測中記録しやすい所に設置します。これも高温になると測定値に誤差を生じますので注意します。温度計を数台作り、地中(温度が一定の所)に校正用として1本又地上数米の所への設置も可能です。線をのばして表示部を一つの所に集合すると一人で測定が出来ます。1本をガゼで濡らし湿度測定も可能です。この場合後日表を用いて換算を行います。OUTの所はSWを入れ切替て読み取ることも出来ます。線が長くなるとトラブルが増大します。必ず前もって設置実験を行って下さい。OUTからの線が長くなる時には、受信部に直流増巾器を一つ入れると良いでしょう。表示部や記録する所は複雑になるのはさけ、なるべく簡単にするのが良いでしょう。

『記録を自動的に』 この例は出力表示部の数値やメータの指示を目視にて読み取るにとどめました。プリンタを使用し紙に打ち出すことが出来ます。又電圧/周波数変換回路を用いてテープレコーダに記録することも良いでしょう。これには準備に時間が必要です。次の機会にします。