

津山高専教育研究支援センターで技術職員は主に学生実験実習の実践的技術教育をおこなっています。このため、技術職員 13 人の平均の技術教育支援時限数は週あたり約 20 時限割り当てています。（1 週あたりフルで 40 時限なので前期・後期業務時間の半分は、実験実習をおこなっていることとなります）

この実験実習には、準備・片付けは含まれておらず、これは週あたり 10 時限程度になります。これも含めて考えると週あたり約 30 時限の学生技術教育をおこなっています。これが多いかどうかは、内容によりますが、津山高専では、他高専の現状を拝見させていただき限り、学生技術教育に対する支援が研究等の支援より多いと思われます。このため津山高専では、残りの 10 時限等を使って、実験テキストの作成・改定、実験装置の改良・保守、新規実験テーマの構想等をおこなっています。

奨励研究等の個別のテーマ研究は、業務時間内では、実施する時間が取得できません。ゆえに、奨励研究のテーマを学生実験の装置改良や新規装置作製を対象にして業務を励行しております。このような中で、筆者が担当している電子制御工学科 3 年学生実験のマイコンを使った実験装置の改良をおこなったので、その内容を報告します。

津山高専の電子制御工学科の 3 年実験 I の「コンデンサの過渡現象」の実験装置を図 1 に示

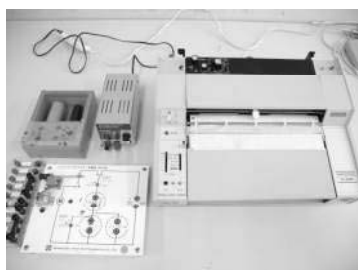


図 1 過渡現象実験装置

します。従来は、電圧変化を図 2 のペンレコーダを使って、チャート紙にインクペンで描いていました。図 3 の電圧波形を横軸時間、縦軸電圧で描

画し、未知のコンデンサ A, B, C の静電容量をコンデンサに印加された電源電圧による充電のグ



図 2 ペンレコーダ

ラフから時定数 T を算出するというものです。

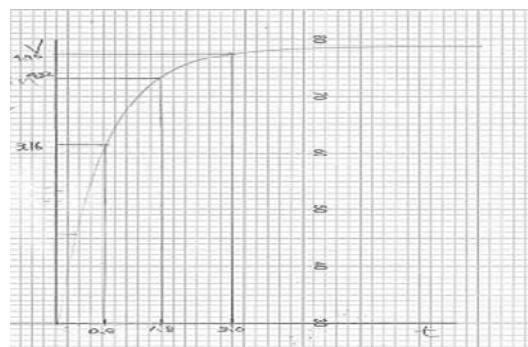


図 3 ペンレコーダの電圧波形

また RLC 回路実験では、図 4 のように振動する電圧波形を計測しています。改良点 1 はペンレコー

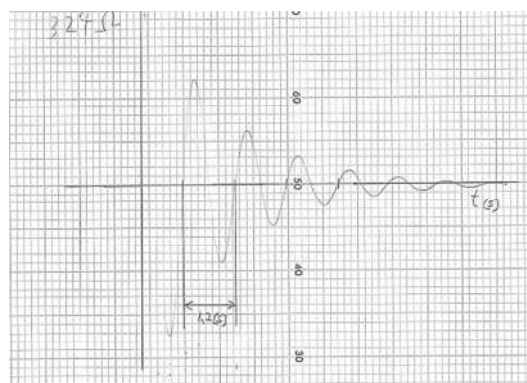


図 4 RLC 振動電圧波形

ダの部分マイコンの AD 変換を使って一定時間で電圧値を取得し、そのデータを元にパソコンの EXCEL で時間と電圧波形のグラフを書き、その

グラフからコンデンサの静電容量を算出するようにしました。実験装置は図5のようになっており、回路図は、図6のようになっています。配線は図7で、スイッチ3つ(D2~D4)でAD変換の割込み時間を変えており、スイッチD5で変換開始と

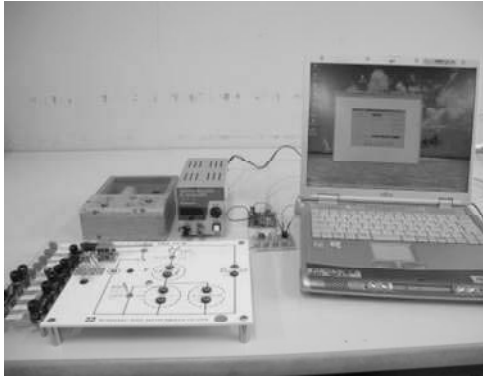


図5 実験装置 (データロガー)

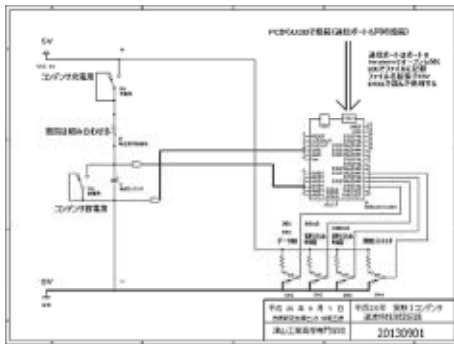


図6 回路図 (データロガー)

なっています。マイコンが取得したデータはUSBのRS232C通信ポートよりパソコンに送られ、パソコンの通信ソフトによりパソコンに時間と電圧

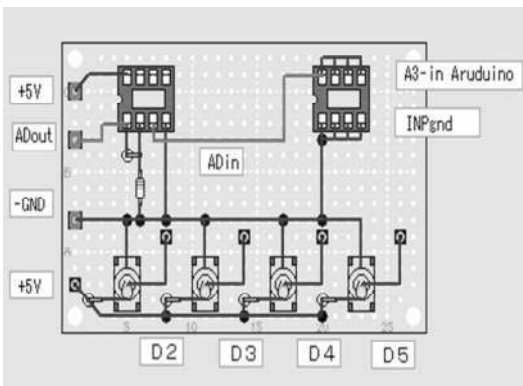


図7 配線図 (データロガー)

値をコマで区切られた値として格納します。図8にマイコンの処理プログラムを示します。取得された数値からデータ処理された波形を図9に示

```

int analogPin=3;
int digitalPin1=2,digitalPin2=3;
int
digitalPin3=4,digitalPin4=5,digitalPin5=
6;

int dg1=0,dg2=0,dg3=0,dg4=0,dg5=0;
int
val=0,cnt=0,secondVal=0,dtime=1000//
default 1 s
int threshold=512;
}
//
if(dg3 == 1){
dtime=100; // 100mS interr
}
//
if(dg4 == 1) // start sw
{
cnt++;
if ( cnt < secondVal)
{
delay(dtime);
}
}

```

図8 Arduino プログラム

します。次に、改良点2のRLC直列回路における自由振動特性の測定は、振動する電圧値が小さなものなので、OPで100倍に増幅し、AD変換した値を波形にしています。以上のようにコンデンサ

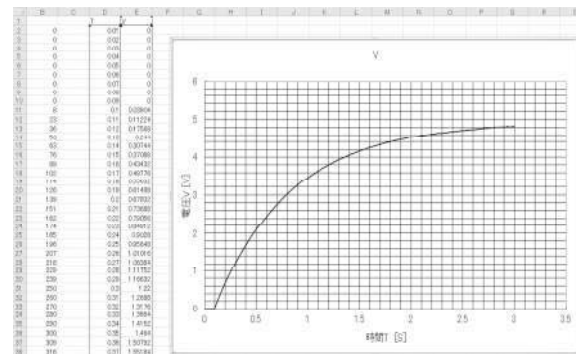


図9 EXCELによる計測データ処理

の充放電電圧波形を測定することにより過渡現象についての理解を得るようにしています。この実験Iでは、他のテーマとして、アプリケーションとしてのEXCELの使用方法についても課題を与えてデータ処理しています。学生にとっては、実際に現象を測定してデータ処理できる実験となっています。

最後に今回の事例以外にも次のような回路を筆者は作製しています。PICマイコンを使用したマイクロコンピュータ実験装置、ダイオードの電圧電流測定実習回路、パワーデバイスの測定回路のPWM信号発生器(PICマイコン)、PLDシーケンサの信号電圧変換回路。今回の回路は、まだ修正追加の余地が多々あるので、今後学生の実験指導をおこないながら、改良したいと考えています。