

■ PCベース測定でできること

測定

ほとんどのA-Dコンバータへの入力には電圧です．その電圧信号が元の物理量をどう反映しているかさえわかっていれば，あとはソフトウェアで処理することができるので，どのようなものでも測定できます．

物理現象から希望の信号を取り出すしくみは測定器以前の技術なので，スタンドアロンでもPCベースでも変わりません．信号を受け取るしくみに特殊なものが必要ならば，A-Dコンバータの前(PCの外側)に信号調節器をつけて対応します(図1-34)．

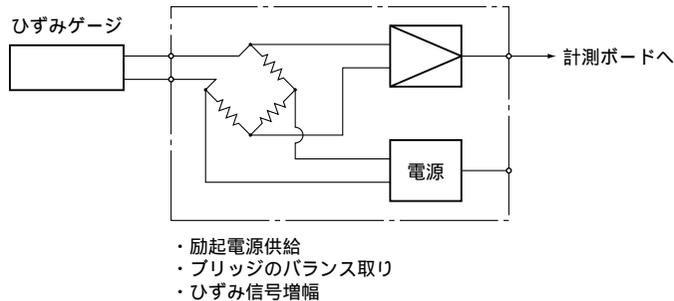


図1-34 ひずみゲージを使うとき

ユーザ・インターフェース

スタンドアロン測定器の操作パネル上にあるスイッチやつまみ，結果を表示するディスプレイはPCの画面で行うことは述べましたが，せっかくならば豊富なグラフィック機能を使って本物の計測器そっくりの絵を描き，それをマウスで操作することで値を変えられると，違和感なく使い始められそうです(図1-35)．

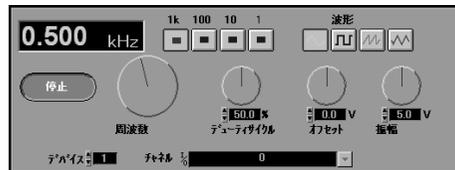


図1-35 測定器のパネルに似た絵

保存

測定データは，ハード・ディスクやその他のメディア(CD-Rやメモリ・カードなど)に記録できます．それらのデータ形式を一般的なものにしておけば，他のアプリケーションで読み込んで見ることができます．

これに対してアナログ計測器の場合，測定結果を残す一般的な方法として写真を撮っていました．なので実験室には暗室が併設されていたり，インスタント・フィルムを大量に買い込んだりしていま

した(図1-36)。

測定条件(つまみやスイッチの位置)を、ディスクにファイル名を違えていくつも記録しておけば、いちいち操作パネルをいじって測定条件を再現する必要がなくなります。

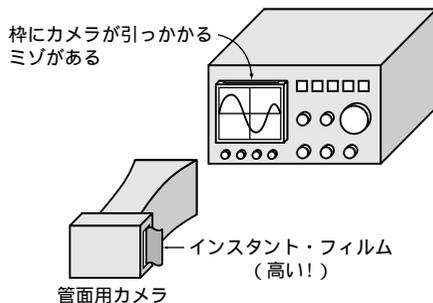


図1-36 管面用カメラ

再生

記録した測定データを後でもう一度読み込んでグラフに表示したい、あるいはシミュレーション用のデータを作っておき、それを読み出して説明に使うことができます。

組み換え

ハードウェアは同じでも、アプリケーション・ソフトを換えることで、いくつもの違った測定器に早変わりします。ワープロや表計算ソフトを立ち上げるのと同じ感覚です。何台もスタンドアロン測定器を持っている必要はありません(図1-37)。

一度に何台かの測定器を使いたい場合は少し困りますが、計測ボードが何枚か入っていれば同時に動かすことができますし、1枚のボードに複数の機能を搭載している場合もあります。

また、アプリケーション・ソフトの開発ツールがインストールされていれば、自分で測定プログラムを作ることができます。何も買い足す必要はなく、どんどん測定器が増えていきますし、実験に最適で便利な機能を盛り込むことができます。これがPCベース計測の醍醐味といえるかもしれません。

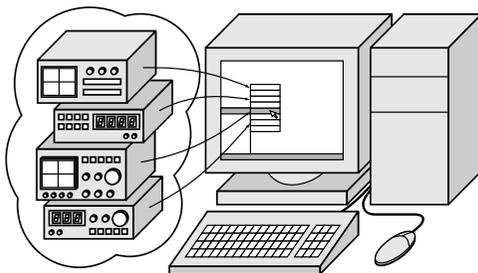


図1-37 いくつもの測定器をメニューで選ぶ

■ PCベース機器でできること(測定だけじゃない)

制御

PCで外部の物理量を測定することができるなら、逆にPCで外部の物理量を変化させる(制御する)こともできるはず。ランプを点灯させること、ヒーターの電力を調整すること、モータを回すこと、機械を動かすことなどが考えられます(図1-38)。

ある程度決まったことなら、PCに標準的に装備されている機能や一般に市販されている機器を接続して実現できます。音を鳴らすことはサウンド機能を使えばできますし、高度な音楽は外部音源をMIDIなどのインターフェースで制御することで実現できます。ここでは計測制御のためにもっと対象を広げることを考えます。そのためにはPCから外部機器を動かすための信号を出せなければいけません。それがアナログ信号ならばD-Aコンバータ、デジタル信号ならデジタル出力インターフェースを使います。

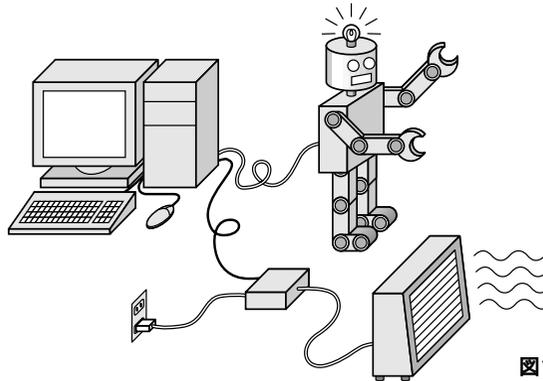


図1-38 外部機器の制御

D-Aコンバータ

A-Dコンバータとは逆に、デジタル・データをアナログ信号に変換するのがD-Aコンバータと呼ばれる変換器です(図1-39)。A-Dコンバータとは変換の方向が反対ですが、性能の指標は主にビット数と変換速度です。ビット数はデジタル・データ何ビットを出力電圧範囲に割り当てているか、つまりどれくらい細かい単位で電圧を変化させられるかを表します。また時間的にどれくらい高速に出力を変化させられるかは変換速度(または最高変換クロックや変換時間で表現される)で変わります。

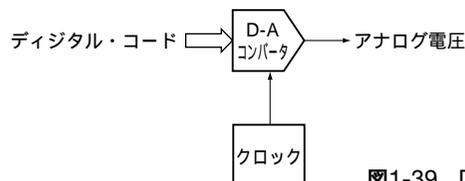
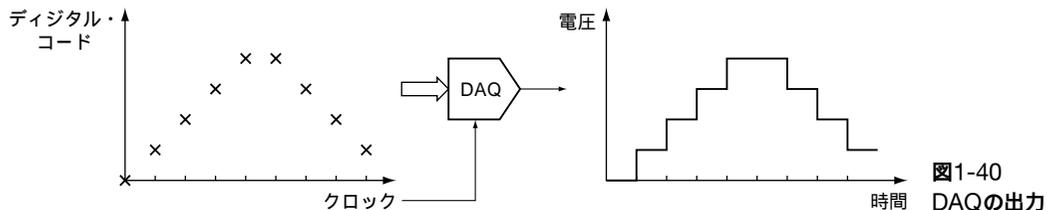


図1-39 D-Aコンバータ



PCで作ったデジタル・データはD-Aコンバータでアナログ信号に変換することができます。波形データをPC内で作って連続出力すれば信号発生器になります。

D-Aコンバータから出てくる信号は変換クロックのタイミングで値が変化し、次のクロックまで同じ値が保持されるので、連続波形を出力すると変化の激しい箇所が階段状の波形になることがあります。もし問題があるときは、よりビット数の多いD-Aコンバータを使って分解能を上げるか、高速のクロックを使ってデータ量を多くするか、または適当なアナログフィルタを通して信号を滑らかにするなどの工夫が必要です(図1-40)。

トランスジューサ(パワー・ドライバ)

D-Aコンバータの出力信号は電圧の変化として出力されます。これを物理量に変換するのがトランスジューサです。ランプは電気を光に、ヒーターは電気を熱に、モータは電気を回転運動に変えるトランスジューサです。針式のメータは電気位置のトランスジューサともいえます。

この方向の変換では物理量を制御するためにパワーが必要が多く、D-Aコンバータの微弱な電力で直接駆動できることはまれです(例えばスピーカはパワー・アンプがないと音が出ない)。その他にも制御対象の都合に合わせてなければならぬため、専用に駆動装置が用意されている場合がほとんどです(図1-41)。

駆動装置への入力信号はアナログまたはデジタルで用意されていて、何Vや何mA、またはデジタルのビット・パターンに対してどのくらいの物理量を変化させるかが規格で示されているので、それに合わせて信号データを用意すればよいでしょう。電圧電流変換や信号を絶縁する必要がある場合は、そのための調節器を間に入れます。

計測結果を元に制御

PC側であらかじめ順序を決めておき、そのとおりに動かすことは比較的簡単にできます。例えば朝7時になったら柵を開け12時になったらお昼のサイレンを鳴らして餌箱の蓋を開け、5時になったら寝床に帰る合図の音楽を流すことを延々繰り返すということも可能です(あまり流行りそうもないが)。

皆さんはテレビやショーの会場でロボットが動いているのを見たことがあるでしょうか。相手やまわりの状態を読み取って、それにふさわしい動きをするようになっていきます。例えば障害物をよけて歩くときは、障害物があるかないかを感知(測定)して、あれば回避方法を検討してそちらに方向転換するようにモータを動かす(制御)ます。