

■ デジタル測定器のしくみ

アナログからデジタルへ

アナログに対してデジタルとは値が不連続ということで、乱暴に言えば人間が目盛りを読むのではなく、値が数字で表示されればよいのです。指針の代わりに歯車を動かして数値が変わるようにすれば、これで立派なデジタル測定器になります。ダイヤル式の鍵やゼンマイ式腕時計の日付みたいな機構が考えられますが、これだとダイヤルが中途半端な位置で止まることがあり、アナログっぽさが残ってしまうかもしれません(図1-6)。

近年の一般的なデジタル測定器といえば、アナログ量をA-Dコンバータ(A-D=アナログ→デジタル コンバータ)という変換器を通してコンピュータに読み込み、演算処理した結果を表示するものを指します。デジタル・マルチ・メータなどを思い浮かべてください。本体の箱の中にA-Dコンバータとコンピュータ、そしてディスプレイが入っています。もう少し詳しく描くと図1-7のようになります。

時計やカウンタはこれとはちょっと違い、基準となる信号(クロック)を作って、それを内部もしくは外部からの信号で区切って数え、希望の値として表示しています。内部の処理はすべてデジタルです(図1-8)。

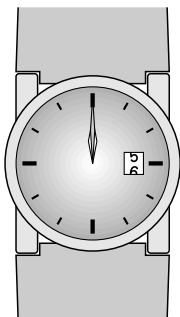


図1-6 腕時計の日付
夜中12時に…

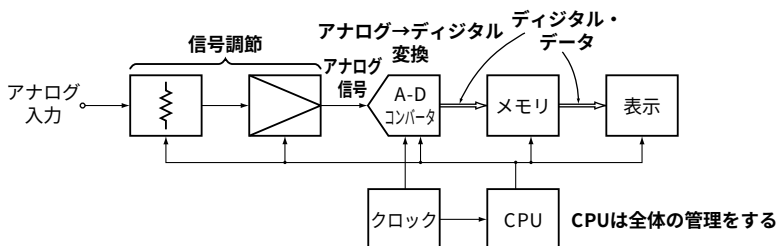


図1-7 デジタル測定器

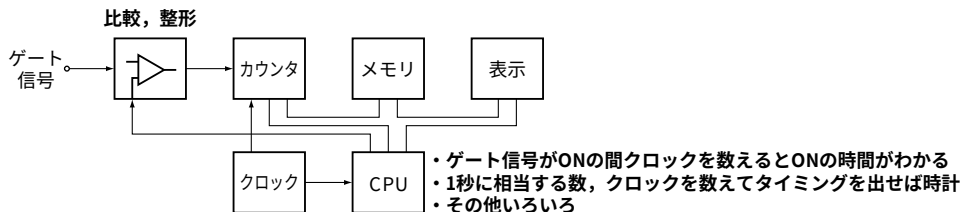


図1-8 カウンタ

なぜデジタル化が進んだか

デジタルには、表示機構や個人によるばらつきが少ないというメリットがあります。メータなどの針は見る角度によって少しずれて見えることがありますし、傾けても少しずれます。また目盛りと目盛りの間に針があるとき、ある人は0.2といい、別の人は0.3というかもしれません。これに対してデジタルは数字なので、だれが読んでも同じ結果が得られます。

アナログ信号は無数の値をとることができ、ちょっとした部品のばらつきも結果に現れてしまうので、組み立てた後の校正が不可欠です。測定中はノイズ、温度や湿度などの環境変化によって値がずれますし、時間が経ったことによる部品の特性変化(経年変化)によるずれもあります。アナログ部品が多ければ多いほど、値がずれる可能性が高くなり、そのための校正箇所が多く手間がかかる上、短い期間で校正をしないといけないが出てきます。

デジタル測定器も信号調節までのアナログ部分では同じですが、それはA-Dコンバータの直前までなので校正の心配はずっと少なく済みます。また内部に経年変化の少ない基準信号を持っていれば、ある程度は自分で自分を校正することができるので、さらに性能を保ちやすくなります(図1-9)。要するに、ある程度正確な測定が簡単にでき、保守も楽だということです。

また、後述しますが、いったん値をデジタル化して取り込んでしまえば、コンピュータの能力を使ってデータの演算や保存、再生、出力など、いろいろなことができるようになります。これは付加価値といってもよいでしょう。

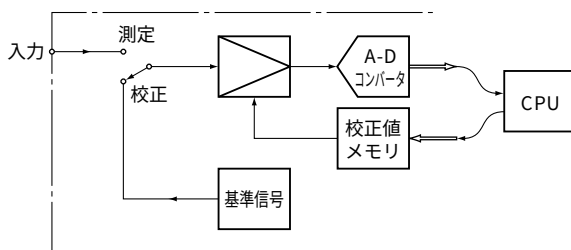


図1-9 自己校正

A-Dコンバータ

A-Dコンバータはデジタル計測の要となる部品です。アナログ量をデジタル・データに変換するものだと思っておけばまちがいありませんが、種類がたくさんあります。A-Dコンバータを比べときの主なポイントを見てみましょう。