

正しい測定結果を得るためのノウハウ

## 合点! オシロスコープ入門

(新連載)

天野 典

Minori Amano

第1回

基本計測器の原理と確度

みなさんが設計し、試作した回路ができあがりました。回路は思っていた通りの動作をしているでしょうか。動作に不具合はありませんか。想定通りの動作をしているとしても、十分な動作マージンが取れているのでしょうか。

回路の動作の検証、トラブル・シューティングに計測器は欠かせないツールです。目に見えない電気というものをいろいろな視点から観測、評価するためにさまざまな計測器が使われています。

今日の計測器では、内部のデータ処理はほとんどデジタル処理がなされています。そのため、測りたい信号を入力さえしてやれば、何となく計測結果が数字で表示されるものがほとんどです。

しかし、計測器の動作原理を知っているかいないかで、計測結果に大きな影響を与えることがあります。動作原理が理解できれば、スイッチやつまみを設定する意味がわかり、誤った計測をする危険性を大幅に減らし計測のクオリティを高めることができます。ひいては生産性の向上につながります。

本連載では、エンジニアの必需品であるオシロスコープをみなさんが自信を持って使いこなせるよう、またオシロスコープの性能を100%発揮できるよう、陥りやすい誤った使い方、効率的な使用事例を示しながら解説していく予定です。

第1回目の今回は、オシロスコープに入る前に、皆さんがよく使われる基本計測器の動作原理から始めたいと思います。

## 基本計測器の動作原理

## ● 周波数カウンタ

信号の周波数や周期を正確に計測するためには「周波数カウンタ」を使用します。

## ▶ 計測の原理

周波数カウンタの動作原理はとても簡単です(図1-1)。トリガ回路、これはオシロスコープでも使われますが、この回路により信号の1周期に1発のパルスが作られます。もし計測したい信号の周波数が1 MHzならば、1秒間に1,000,000個のパルス信号を発生します。このパルス信号が水晶発振子で高精度にコントロールされたゲートを決まった時間、たとえば1秒間の間通り抜けます。通り抜けたパルスの数を数えれば(カウントすれば)信号の周波数(正確には平均周波数になりますが)が計測できることになります。

## ▶ 周波数が低いときに分解能を保つには

測りたい信号の周波数が低い場合には、この計測原理ではゲート時間が短いと分解能が取れなくなります。分解能を上げるためには、非常に長い時間ゲートを開

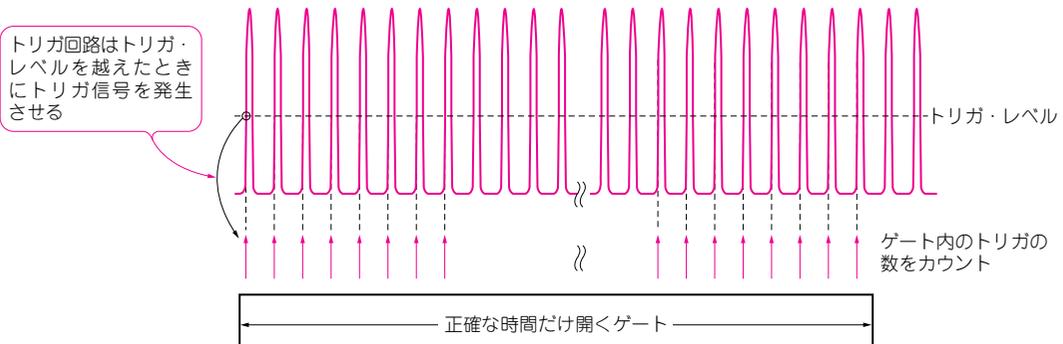


図1-1 周波数カウンタの基本原理

ゲートは測定対象の周波数によって広げたり縮めたりする