

オシロスコープの使い方

漆谷 正義

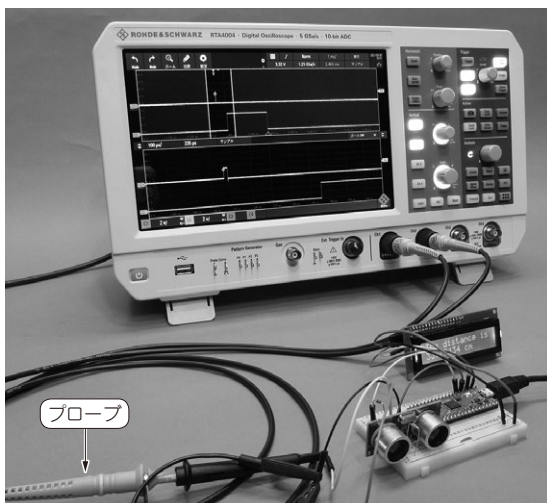


写真1 デジタル・オシロスコープの外観…奥行きが10cm台とコンパクトな品が多数

本章では、デジタル・オシロスコープの使い方を解説します(写真1)。特に、ソフトウェア・エンジニアの方が、実際に遭遇しそうな具体的なケースを想定しながら進めます。

オシロスコープとは

● 時間的に変化する電圧や電流を可視化する

乾電池で動作する懐中電灯と、AC100Vで光る天井のシーリング・ライトの明かりは、どちらも照明の役割を果たしています(図1)。

図2のように、交流は、時間とともにsin波で変化し、直流は電圧、電流は一定です。従って、シーリング・ライトの光の量は時間とともに変化しています。

人間の目は、約30Hz以上の明るさの変化は区別することができません。従って、電圧や電流の変化を知るためには、この変化を人間の目に見えるようにする機械(測定器)が必要になります。

オシロスコープは、このような速い電圧の変化をとらえ、表示することのできる測定器です。

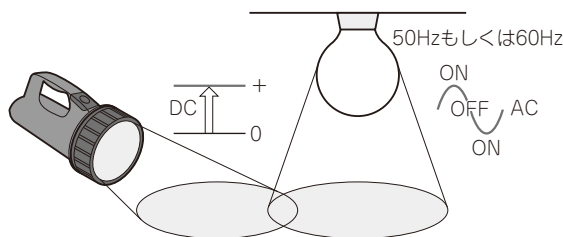


図1 人間の目は頼りにならない
約30Hz以上の明るさの変化は区別できないので、どちらも同じに見える

従って、オシロスコープの性能は、どれだけの速さの信号を表示できるかで決まります。なので、性能を表すのに、帯域100MHzとか10GHzなどと表します^{注1}。帯域が広いほど性能が良いので、値段も高くなります。

オシロスコープで測定することができるのは、電圧です。これ以外の物理量を測るときは、電圧の形に変えて測定します。オシロスコープは、エレクトロニクスのあらゆる分野で最もよく使われている測定器です。

● オシロスコープは時系列で電圧を表示する

表示の横軸は時間 t [秒]です。左から右に時間が進みます。これを掃引(スイープ)と呼びます。縦軸は電圧 v [V]です。オシロスコープは、関数 $v=f(t)$ を表示します(図2)。

● 多チャンネル表示ができる

縦軸には、複数の信号を表示することができます。これをチャンネルと言い、2チャンネルや4チャンネルのものがあります。原因となる信号をチャンネル1に、結果となる信号をチャンネル2に表示することが多いです。また、同時に現れる、バスの信号などを上下に並べて表示できます(図3)。

チャンネルがさらに多く必要なときは、ロジック・アナライザ(ロジアナ)を使います。写真1のオシロス

注1: 帯域 B [Hz]の逆数は周期 T [s]となる。100MHzなら、 $1/100\text{MHz} = 10$ [ns]の波形まで識別できる。