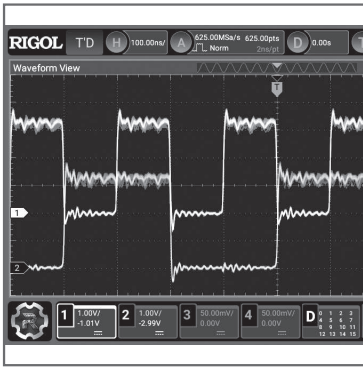


特設 ビギナこそ「正しく」! 実験マスト計測器入門



第1章 ビギナこそ「正しく」「見逃さず」
波形を見たい!

回路屋さんの**眼!**
オシロスコープ波形測定**超**入門

渡辺 潔 Kiyoshi Watanabe

測定器と測定技術はけっきょく必要

● シミュレーションがいくら進化しても「実測」は要る
回路がデジタル化し、シミュレーションが進化し手軽に使えるようになった今、測定器の出番は減ってきました。しかし、回路を動かす源の電源、各種センサなどはアナログ回路が絡んできます。デジタル回路も高速化により信号をアナログ信号として扱わなければなりません。ノイズによる誤動作も問題です。設計どおりに回路が動作しているのか、予想外のトラブルが発生した場合の原因は何なのかをつかむためには、しっかりと測定できるスキルを身につける必要があります。

ここでは、計測器の代表であるオシロスコープとデジタル・マルチメータで正しく測定するポイントを解説します。

● 測定誤差を招く原因

試作した回路を評価するため、図1に示すように直流電源を接続し、消費電流をデジタル・マルチメータ

タでチェックし、信号波形をオシロスコープで確認する場合を想定します。

一般にデジタル・マルチメータは測定精度が高いと言われています。あまり測定値に疑問を思うことはないでしょうが、本当にうたい文句の精度で測定できているのでしょうか。オシロスコープの性能は周波数帯域で示されますが、ほとんどの信号がデジタル化、つまりパルスになった今、性能は十分なのかどうか。さらに信号を拾うプローブは回路動作に影響しないのか、プローブの当て方は適切なのかなど、配慮する点は少なくありません。

オシロが波形を測る基本メカニズム

● しくみを理解して自分に必要な性能を選ぶ!

オシロスコープの性能は周波数帯域で示されます。エントリー・クラスのオシロスコープは50 MHz~200 MHz程度、ビジネス・クラスでは200 MHz~1 GHz程度、さらにシリアル・バスのコンプライアンス・テスト、DDRの評価用には数GHz以上の周波数帯域になります。

適切な性能のオシロスコープを選択するために、オシロスコープの動作原理を説明します。図2は4チャンネル・オシロスコープの内部構造です。現在の製品の多くはアナログ部、デジタル部はそれぞれIC化されています。A-D変換器の入力レンジは固定されているため、入力信号は減衰器、増幅器で適切なレベルに変換されA-D変換されます。つまり信号は、アナログ部の周波数特性の影響を受けることになります。オシロスコープの周波数帯域とは、このことを言います。

● 必要な周波数帯域とサンプル・レートの関係

オシロスコープの周波数特性は図3に示すとおりで、周波数帯域数GHz超の高速オシロスコープ以外では、ガウシアン特性に近似しています。

周波数特性は直流から平坦ですが、周波数帯域とは感度が-3 dB、約70%に減少する周波数になります。

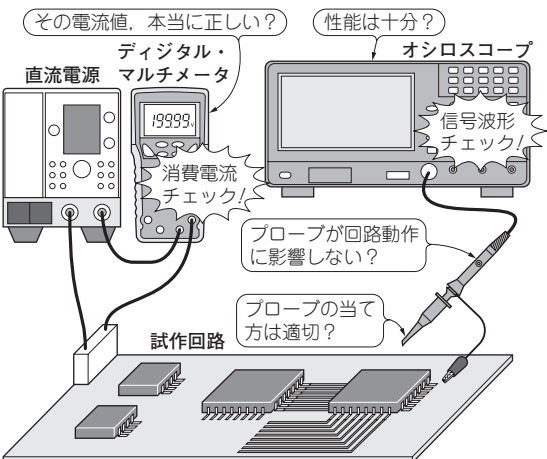


図1 計測器の精度を引き出すには適切な使い方が大切