

理論と実験で分かる!



高速時代の計測・プロービング入門

第6回 精度良く抵抗値を測る

回路図にないインダクタンス/容量/抵抗成分が直接誤差になる

石井 聡 Satoru Ishii

前回までデジタル信号(回路)での計測を中心に説明してきました。今回から、アナログ信号(回路)を計測するための考え方やテクニックを紹介します。これらはデジタル信号の計測にも生かせるものです。

本連載では特に直流を精度よく計測するというだけでなく、周波数が高くなってきたときに精度を維持した計測を行う方法について示していきます。なお「温度変化」も精度よく計測するには重要な点ですが、ここでは踏み込まないことにします。

連載のここまでは「オシロスコープ」のプロービングを主体に説明してきましたが、これ以降はいろいろな電気を測定する各種測定器について汎用的に示していきます。



図6-1 計測する目的を理解し、計測方法が適切かをよく考える必要がある

「精度良く測る」には

●「精度良く測る」とは目的の精度を維持すること
計測全般にいえることですが、「精度良く計測する」とは、目的とする精度で測定対象を計測することです。当たり前といえば当たり前のことですが、これから説明するような、いろいろな要因が実際には影響を与えるため、なかなか思った通りに計測できないことが現実です。

●「精度良く測る」には「プロービング」が重要
測定器の限界に直面する前に、だいたい計測方法(つまりプロービング)が不適切であるために、きちんと計測できない場合がよくあります(図6-1)。誤差要因が何であるか、それが誤差としてどれだけ影響を与えるかをきちんと考える必要があります。

ここでは特に高精度かつ適切に電気を計測するために重要な「プロービング」(オシロスコープに限定していない)を主題に説明します。プロービングはこの連載の主題でもあります。

精度よく計測を行うには、ここまで表Aで説明してきたように、以下の測定対象と計測の誤差要因を考える必要があります。

- ① 計測系を接続することにより、測定対象に影響を与えて誤差が生じる

表A 連載に登場する用語の定義

用語	意味
計測系	測定器とプローブを合わせた計測に必要なもの
測定対象	実際に計測系で計測・プロービングされる「回路側」を指す
回路	ほぼ測定対象と同じ意味で、多くの個所で文脈に合わせて用いていく
計測の確かさ	計測した結果が本来の物理量と比較してどれだけ正確に出ているか

表B 計測に必要な四つのポイント

物理的な要因	測定対象物 誤差要因
計測・プロービングを行うための理論的アプローチ	測定対象と計測系のモデル化 測定対象と計測系を合わせた誤差要因の解析