

計測器校正の勘どころ

校正の不確かさ編(第6回)・測定の不確かさ評価の手順

アンリツ計測器カスタムサービス株式会社
計測テクニカルセンター
山崎 俊雄

《はじめに》

今回は、測定の不確かさの分布は中心極限定理により正規分布になること、そして不確かさの大きさは信頼の水準と標準偏差(σ)で表すことができることをお伝えしました。さて、今回からは具体的に測定の不確かさを求めるにはどうすればよいかというテーマに足を踏み入れたいと思います。最後まで、どうかお付き合い下さい。

1. 国際的な不確かさガイドの特徴

これまで何度かご紹介してきた ISO/IEC ガイド(GUM)の特徴を要約すると以下の4点を挙げる事ができます。

- 1) 測定の信頼性を表す指標として「誤差」ではなく「不確かさ」を用いていること。
- 2) 不確かさの成分を個別に評価して、それらを合成することで総合的な測定の不確かさを求めていること。
- 3) 不確かさの成分の合成方法を、不確かさの伝播則による二乗和による方式に限定していること。
- 4) 測定の不確かさの範囲を「拡張不確かさ」という指標を用いて表現していること。

2. 測定の不確かさは「拡張不確かさ」を用いる

実際の測定では多くの不確かさ要因が存在します。これらの不確かさの要因を合成するためには、それぞれの要因を同等に取り扱うことが必要であり、このための指標としては標準偏差(σ)が用いられています。

不確かさ要因の σ は、通常その不確かさ要因の「標準不確かさ」と呼ばれています。また、個々の標準不確かさの合成結果は「合成標準不確かさ」と呼ばれています。前回の小欄の図3をご覧ください。だと、 1σ の信頼の水準は68.27%であることが分かります。実用面の安全性を考慮すれば、もう少し広い区間設定の方が安心できるでしょう。そこで、合成標準不確かさに包含係数(k)を乗じたものを「拡張不確かさ」と定義して、これを測定の不確かさとして用いることが多くなっています。

3. 不確かさ算出の手順

ISO/IEC ガイド(GUM)では以下の手順で測定の不確かさを評価することが推奨されています*。

- ① 測定プロセスの明確化
- ② 関数モデルの構築(不確かさ要因の数え上げ)
- ③ 不確かさ成分の評価
- ④ 合成標準不確かさの計算
- ⑤ 包含係数の決定(多くの場合 $k=2$)
- ⑥ 拡張不確かさの計算
- ⑦ 測定の不確かさの報告

個別の測定において、①から③までの作業がやや考察を要する点になります。④から⑦までの作業は、③が求められたあとに実施される一連の計算処理であり、定型的な作業になります。

4. もっとも重要なのは測定プロセスの明確化

①から③の作業は、実行しようとしている測定の手順を明確化し、そこに内在する測定の不確かさの要因が何であるかを探り出す工程であります。この作業に不足や間違いが生じてしまうと、適切な測定の不確かさを得ることはできません。

そこで、①から③については「測定の適切なモデル設定と考慮すべき不確かさの要因」についての研究が、さまざまな測定分野で進められています。次回からは、①から⑦の手順について、具体的な事例に沿って解説を進めることにいたします。

* : 日本規格協会「計測における不確かさの表現ガイド」付録I 4項

チェック!

不確かさ要因の大きさは標準偏差を用いて表され、「標準不確かさ」と呼ばれています。不確かさ要因の合成結果は「合成標準不確かさ」、これに包含係数を乗じたものは「拡張不確かさ」と呼ばれています。