

確かな標準供給を目指して

測定の不確かさ評価

測定の結果が完全に正しいということはありません。その測定の結果がどのくらい信頼できるかを定量的に知ることは重要である。しかし近年まで、世界的に測定量の信頼性を表わす統一方式が定まっていなかった。今までよく使われていたものは精度や誤差という指標であるが、これらにも定義や、運用上の混乱があった。この問題を解決するためにISOを始めとした世界の計量に関する7国際機関が集まり、Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (通称GUM)が1995年に作られ、測定の信頼性を表わす指標は誤差などではなく、“不確かさ”に統一するということになった。その結果現在では、測定結果が国家標準に切れ目無く繋がっているというトレーサビリティの証明を行うためには、その繋ぎ目のところで不確かさが評価されている必要がある。近年このトレーサビリティの証明が国際商取引などでの需要が高まり、それにつれ不確かさの重要性も高まっている。

当研究部門では、この新しい指標である不確かさの研究をすすめている。具体的には、各測定量の不確かさ評価や、この概念の普及、啓蒙をおこなっている。今回、その一部を紹介する。

不確かさは測定のばらつきを標準偏差によって表わすことになっている。その際によく使われる手段として分散分析法がある。分散分析法

は個々のばらつきの大きさを決定する統計的な手法である。多くの市販の統計計算ソフトにもこの分散分析法の機能が含まれているが、不確かさ評価に適用する場合には、分散の期待値の表式が必要である。しかし、この表式の導出はしばしば複雑で、統計の専門家でも混乱する場面があった。当研究部門では、不確かさの指標としてこの分散の期待値の表式を表示するシンボリックな計算を含む分散分析プログラムを開発した。これはこの種のソフトの中で世界初のものである。

また、不確かさを評価するためには測定の数学モデルの構築も必要である。しかし、測定のモデルを構築することが非常に困難な場合がある。このような場合、モンテカルロシミュレーションによる不確かさを推定する方法が有効である。これは、不確かさを評価したい測定システムそのものをコンピュータ上に構築し、各要素に不確かさを与え、測定出力がどのくらい影響を受けるのかを知ることができる方法である。当研究室では歯車測定器の歯形測定における不確かさ評価をこの手法を用いて行った¹⁾²⁾。この手法は世界でも研究が活発に行われ始めているので、今後適応事例が増えることが予想される。

今後とも当研究部門では、不確かさ評価方法についての研究を進めてゆく予定である。

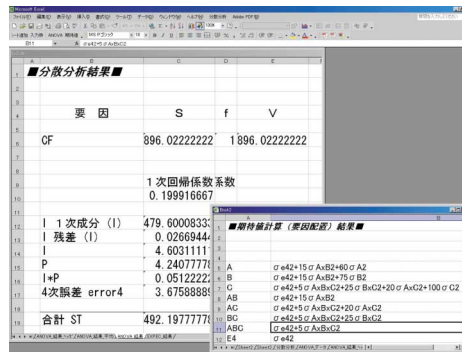


図1 (上) 分散分析プログラムの出力例

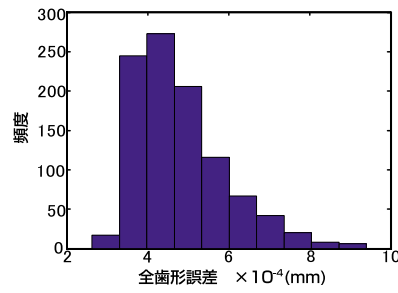
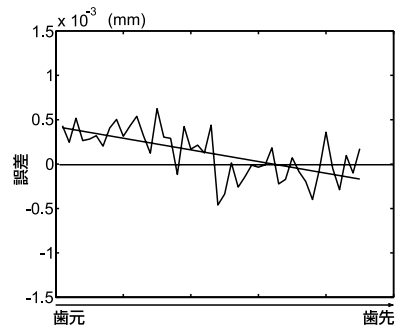


図2 (右上) シミュレートされた歯車測定器の出力例
(右下) シミュレートで得られた全歯形誤差のヒストグラム



たなか ひでゆき
田中秀幸
tanaka-hideyuki@aist.go.jp
計測標準研究部門

関連情報

- 1) 歯車精度委員会: 超高精度歯車測定器の性能評価および不確かさの解析. 2002年歯車精度委員会 WG2 報告書 (2003).
- 2) H. Tanaka, M. Shimojo, M. Kajitani, T. Sato, R. Takeda, M. Kojima, M. Yuzaki, S. Kato, Y. Shibuya, T. Kondo: Evaluation of measurement uncertainty in gear measuring instruments by using the Monte Carlo simulation. Proceedings of The Eighteenth Annual Meeting The American Society for Precision Engineering, 395-398 (2003).