

ISO/IEC 17025及びJCSSの登録更新に係る不確かさ評価

川原潤也・増田直也

Evaluation of uncertainty with registration renewal of ISO/IEC 17025 and JCSS
Junya KAWAHARA, Naoya MASUDA

JCSS校正では、校正担当者を変更した際に、人的誤差による不確かさを再評価する必要がある。このため、長さ校正に係る人的誤差の再調査を実施し、不確かさの値を算出した。調査の結果、JCSS登録値を修正する必要がないことを確認した。

キーワード：JCSS、不確かさ、最高測定能力、密着誤差、繰り返し誤差

In the framework of JCSS, when we change the person in charge of calibration, we need to reevaluate uncertainty caused by human errors. For this reason, we reexamined the human errors of measurement in calibration, and calculated the uncertainty values. In this study, we confirmed that it is not necessary to modify the JCSS registration values.

Keywords: JCSS (Japan Calibration service system), Uncertainty, Best measuring ability, Error of ringing, Repeatability error

1 はじめに

当センターは、公設試としては数少ないJCSS認定の長さ校正機関である。JCSS校正に際しては、人的誤差や計器誤差等による測定値の不確かさを適切に評価しなければならない。特に人的誤差は、校正担当者に依存してその値が変化するため、担当者を変更する際には、測定値に付する不確かさの値を再評価する必要がある。

当センターでは、平成28年度の組織変更に伴い、校正担当者を変更された。このため、校正担当者を変更した際の人的誤差に関する基礎データの取得を目的として、ブロックゲージの光波干渉測定及びノギス・マイクロメータを用いた測定が行われた。これらの測定結果に基づいて人的誤差による不確かさの値を解析し、各測定機器の最高測定能力を算出した。これらの値と当センターの最高測定能力を比較して、JCSS登録値の修正の要否について確認した。本報では、この調査結果について報告する。

2 研究方法

人的誤差に関する基礎データの取得を目的として、ブロックゲージの光波干渉測定及びノギス・マイクロメータを用いた測定を行った。本測定では、次に示す人的誤差①から③について調査した。

- ① ブロックゲージとベースプレートのリングングにおける密着誤差
- ② ブロックゲージ同士のリングングにおける密着誤差
- ③ ノギス・マイクロメータを用いた測定における繰り返し誤差

人的誤差①は光波干渉測定、②③はノギス・マイクロメータを用いた測定の最高測定能力に影響を与える。人的誤差①による不確かさは、15 mmのブロックゲージの光波干渉測定の結果から解析した。人的誤差②による不確かさは、組み合わせ寸法が10 mmとなるようにリングングしたブロックゲージ(表1)を電子測微器で測定し

た結果から解析した。人的誤差③による不確かさは、ノギス及びマイクロメータを用いて所定のブロックゲージ（表2、3）を測定した結果から解析した。これらの不確かさの値を用いて各測定機器の最高測定能力を算出し、校正担当者変更前の最高測定能力（JCSS登録値）と比較する。各測定は校正担当者の川原と増田が行い、その方法は参考文献¹⁾に記載のものと同様である。

表1 リンギングしたブロックゲージ組み合わせ

No.	組み合わせ寸法 (mm)
1	4.5 + 5.5
2	4.0 + 6.0
3	3.5 + 6.5
4	3.0 + 7.0
5	2.5 + 7.5
6	2.0 + 8.0
7	1.5 + 8.5
8	1.0 + 9.0
9	0.5 + 9.5

表2 繰り返し誤差取得のために使用したノギス及びブロックゲージ

測定範囲 (mm)	最小目盛 (mm)	用いたブロックゲージ寸法 (mm)	備考
0-150	0.01	20,50,75,150	デジタル
0-200	0.05	20,50,100,150	アナログ
0-500	0.01	20,200,300,500	デジタル
0-500	0.05	20,200,300,500	アナログ

表3 繰り返し誤差取得のために使用したマイクロメータ及びブロックゲージ

測定範囲 (mm)	最小目盛 (mm)	用いたブロックゲージ寸法 (mm)	備考
0-25	0.001	5,15,25	デジタル
0-25	0.01	5,15,25	アナログ
25-50	0.001	25,32.7,50	デジタル
25-50	0.01	25,32.7,50	アナログ
50-75	0.01	50,62.9,75	アナログ
75-100	0.01	75,85.3,100	アナログ

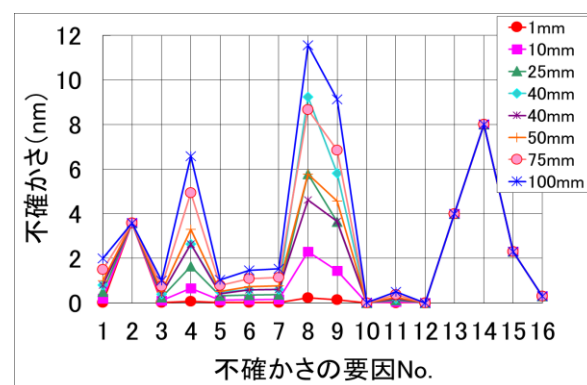
3 測定・解析結果

3.1 光波干渉測定の不確かさ

光波干渉測定における不確かさの解析結果を図1に示す。以後の図1から3の横軸は各測定における不確かさの要因（下表を参照）、縦軸は要因毎の不確かさの大きさをそれぞれ表している。解析結果（図1のNo.14）から、校正担当者を変更した際の密着の不確かさは8 nmであることがわかった。この結果を用いて最高測定能力を算出すると、その値は0.038 μmとなり、当センターのJCSS登録値：0.040 μm以下となることが確認された。

3.2 ノギスを用いた測定の不確かさ

ノギスを用いた測定における不確かさの解析結果を図2に示す。解析結果（図2のNo.2、5）から、校正担当者を変更した際の最大の繰り返し性の不確かさは5.50 μm、密着の不確かさは0.03 μmであることがわかった。これらの結果を用いて最高測定能



No.	不確かさの要因
1	レーザー光源の真空波長
2	干渉縞端数の読み取り
3	Edlénの式の不確かさ
4	気圧の測定
5	気温の測定
6	水蒸気圧の測定
7	炭酸ガス濃度
8	ブロックゲージの熱膨張係数
9	ブロックゲージの温度測定
10	ピンホールの補正
11	光学系のアライメント
12	コリメタリスの焦点距離
13	光学的な位相差の補正值
14	密着
15	器差補正
16	デジタルエラー

図1 光波干渉測定における不確かさ

力を算出すると、最小目盛が0.01 mmのときは0.01 mm（0.05 mmのときは0.03 mm）となり、最小目盛が0.01 mmのときのJCSS登録値：0.02 mm（0.05 mmのときのJCSS登録値：0.05 mm）以下となることが確認された。

3.3 マイクロメータを用いた測定の不確かさ

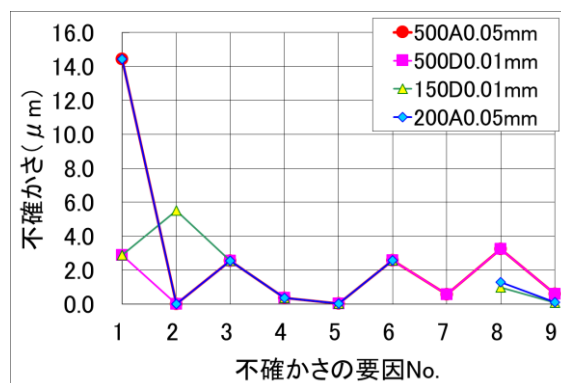
マイクロメータを用いた測定における不確かさの解析結果を図3に示す。解析結果（図3のNo.2、7）から、校正担当者を変更した際の最大の繰り返し性の不確かさは0.71 μm 、密着の不確かさは0.02 μm であることがわかった。これらの結果を用いて最高測定能力を算出すると、その値は3.0 μm となり、当センターのJCSS登録値：3.1 μm 以下であることが確認された。

4 まとめ

人的誤差に関する基礎データの取得を目的として、ブロックゲージの光波干渉測定及びノギス・マイクロメータを用いた測定を行い、校正担当者の変更が当センターの最高測定能力へ与える影響について調査した。調査の結果（表4）、全ての測定機器の最高測定能力が当センターのJCSS登録値以下となったため、登録値の修正は必要ないことが確認された。このことから、校正担当者を変更したとしても、当センターの長さ校正の品質は維持されることが確認された。

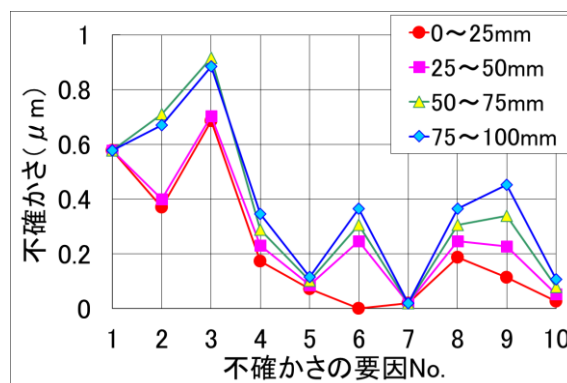
参考文献

- 1) 増田、群馬産業技術センター研究報告書、32-35（2014）



No.	不確かさの要因
1	読み取りの分解能
2	繰り返し性/ランダム効果
3	校正値の無補正
4	ブロックゲージの寸法の経年変化
5	リングング（密着）の不確かさ
6	ブロックゲージ2枚使用
7	ねじの締め付け
8	ノギスとブロックゲージの温度差
9	ノギスの温度と20℃からの偏差値

図2 ノギスを用いた測定における不確かさ



No.	不確かさの要因
1	読み取りの分解能
2	繰り返し性/ランダム効果
3	基点設定の指示値
4	校正値の無補正
5	ブロックゲージの寸法の経年変化
6	基点設定のブロックゲージ長さ
7	リングング（密着）の不確かさ
8	ブロックゲージ2枚使用
9	ノギスとブロックゲージの温度差
10	ノギスの温度と20℃からの偏差値

図3 マイクロメータを用いた測定における不確かさ

表4 最高測定能力のJCSS登録値と評価値

測定機器	最高測定能力 (拡張不確かさ)		単位	備考
	評価値	JCSS登録値		
ブロックゲージ	0.038	0.040	μm	100 mm以下が対象
ノギス	0.01	0.02	mm	最小目盛0.01 mmのとき
	0.03	0.05	mm	最小目盛0.05 mmのとき
マイクロメータ	3.0	3.1	μm	100 mm以下が対象