

「認定の基準」についての指針  
校正分野

**JAB RL 370:2011**

第 6 版 : 2011 年 9 月 21 日

第 1 版 : 1999 年 9 月 1 日

公益財団法人 日本適合性認定協会

## 目 次

序文 .....	3
1. 適用範囲 .....	5
2. 引用規格 .....	5
2.1 引用文書 .....	5
2.2 関連文書 .....	5
3. 定義 .....	5
3.1 定義の追加 .....	5
3.2 用語の解説 .....	5
4. 管理上の要求事項 .....	7
4.1 組織 .....	7
4.2 マネジメントシステム .....	7
4.9 不適合の試験・校正業務の管理 .....	7
4.13 記録の管理 .....	7
5. 技術的要求事項 .....	7
5.3 施設及び環境条件 .....	7
5.4 試験・校正の方法及び方法の妥当性確認 .....	8
5.5 設備 .....	8
5.6 測定のトレーサビリティ .....	9
5.8 試験・校正品目の取扱い .....	9
5.9 試験・校正結果の品質の保証 .....	9
5.10 結果の報告 .....	9
6. その他 .....	10
附属書1 (参考) 標準室の環境条件 .....	11
附属書2 測定の不確かさの表現に関する指針 .....	19
附属書3 (参考) 包含係数の算出 .....	22
附属書4 現地校正を行う機関の認定に関する要求事項 .....	27
附属書5 (参考) “ゼロ点校正値”の校正証明書への記載 .....	30
附属書6 (参考) 負の電圧のトレーサビリティ .....	31

## 「認定の基準」についての指針 校正分野

## 序文

本文書は JIS Q 17025:2005「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」の校正機関の認定への適用に際しての指針を示すものである。この文書は、JIS Q 17025:2005 の要求事項を、校正分野の特殊性に合わせてより詳細に記述し、校正を実施する機関および審査員が審査の際に考慮すべき内容を示したものである。従って、これらの指針は基本的には、JIS Q 17025:2005 の要求事項を越えるものではない。しかしながら、一部の要求事項については校正分野の現状を考慮して、国際的な整合性を高めることを図りつつ、その運用を円滑にするために内容を拡大・変更している。本文書 4.、5. 及び附属書 4 の各章節番号は、JIS Q 17025:2005 に対応させているため、欠番や重複がある。

校正機関の認定に際して、各国の認定機関では何れも、ISO/IEC 17025 に準拠することを基本としている。加えて、それぞれの国の実状を踏まえ、また国際的な整合性を確保することを目指して、補足的な指針や要求事項を用意して、これらを併せて円滑な運用を図っている。本文書の初版(1999年)の作成に当たっては、これら諸外国の関連文書を調査したが、校正分野に特化した次の二点を主に参照した。

- i) ANSI/NCSL Z540-1-1994: Calibration Laboratories and Measuring and Test Equipment - General Requirements
- ii) American Association for Laboratory Accreditation: Calibration Program Requirements (1995)

しかし、ii)の改訂版(A2LA R205: Specific Requirements: Calibration Laboratory Accreditation Program, 2005)では、RL370の初版に採用した要求事項の多くは消去されており、ii)の附属書 A とされている i)に基づく要求事項は、ANSI/NCSL Z540-1-1994 による認定を受けるためのオプションとされている。

ANSI/NCSL Z540-1-1994 は、2002年に改訂され(R2002)、2007年に廃止された。ANSI/NCSL Z540-1-1994のうち Part II が ANSI/NCSL Z540.3-2006: Requirements for the Calibration of Measuring and Test Equipment に取り込まれている。

JAB RL370 では、i)、ii)に由来する要求事項のうち、必要と考えられるものを残している。

本文書中の指針の中で「・・・すること。」と表現されている事項は JIS Q 17025:2005 に基づく要求事項、及びその延長線上で拡大・変更された要求事項である。また、「・・・することが望ましい。」又は「・・・するのがよい。」と表現されている事項は本協会として、校正機関がこの表現通りに実施することを必ずしも要求するものではないが、この指針の意図する機能を何らかの方法によって満たすことを要求するものである。

本文書は、ISO/IEC Guide 99:2007 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)の発行に伴う計量計測用語の改定に対応する目的で改定が進められた。現在、この ISO ガイドの JIS 化が進められているが、JIS の発行の前に邦訳版が出版されたので、これを用いて計量計測用語を定義した。また、最高測定能力 (BMC, the best measurement capability) について、ILAC\_P14(ILAC Policy for Uncertainty in Calibration, 2010)の用語に従って校正測定能力 (CMC, calibration and measurement capability) に変更した。さらに、その要求事項に沿うように「附属書 2 測定の不確かさの表現に関する指針」を改定し、参考として「附属書 3 (参考) 包含係数の算出」を新たに追加した。

なお、本文書は、上記 VIM の JIS が発行された場合は、速やかに見直される。

## 1. 適用範囲

この指針は、本協会が JIS Q 17025 「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」に基づいて校正機関を認定する場合に使用する。

## 2. 引用規格

### 2.1 引用文書

- 1) ILAC\_P14 ILAC Policy for Uncertainty in Calibration (2010)
- 2) ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement -- Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)
- 3) 日本規格協会：計測における不確かさの表現のガイド(1996) (GUM の邦訳、JIS 化が予定されている)
- 4) ISO/IEC Guide 99:2007 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)：邦訳版 国際計量計測用語－基本及び一般概念並びに関連用語(VIM)
- 5) JAB RL331 測定トレーサビリティについての指針
- 6) JAB RL230 技能試験の適用についての方針及び手順

### 2.2 関連文書

- 1) EA-4/02 : "Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration", European co-operation for Accreditation

## 3. 定義

### 3.1 定義の追加

- 1) 校正機関間の比較[interlaboratory comparisons]  
 予め定められた条件に沿って、複数の校正機関によって同一項目に対して校正を行うことを組織化し、実行し且つ評価すること。
- 2) 参照標準[reference standard]  
 ある組織又はある場所で、ある種類の量の他の測定標準を校正するために指定される測定標準で利用できる最高位のもの。

### 3.2 用語の解説

注 本項の注記は VIM 中の Note、ないしは JIS からの引用である。注記は、ここでは一部を除いて省略してある。

注 本書でトレーサビリティというときは計量トレーサビリティを意味している。

- 1) 校正証明書[calibration certificate]  
 校正の結果及び校正に関係するその他の情報を記録したもの。
- 2) 測定対象量[measurand]  
 測定を意図した量。[VIM 2.3]

- 3) 測定[measurement]  
ある量に合理的に結び付けることが可能な一つ以上の量の値を、実験的に得るプロセス。 [VIM 2.1]
- 4) 測定標準[measurement standard]  
何らかの計量参照として使用するため、表記された量の値及び付随する測定不確かさをもつ、量の定義の具現化。  
注記 1 “量の定義の具現化”は、測定システム、実量器又は標準物質によって与えることができる。 [VIM 5.1]
- 5) 測定器[measuring instrument]  
測定を行うために、単独で又は一台以上の補助装置と併せて用いる装置。 [VIM 3.1]
- 6) 国家測定標準、国家標準 [national measurement standard, national standard]  
当該の量の種類について、他の測定標準に量の値を付与するための根拠として、ある国又は経済圏で用いるように国家当局が承認した測定標準。 [VIM 5.3]  
注 1 トレーサビリティの概念で使われる場合は SI 単位を具現する一次標準としての特性を満足するものでなくてはならない。 [JIS Q 17025 5.6.2.1.1 注記 5]  
注 2 国家計量標準へのトレーサビリティは、必ずしもその校正機関が所在する国の国家計量機関の利用を必要としない [JIS Q 17025 5.6.2.1.1 注記 6]。
- 7) 測定不確かさ、測定の不確かさ、不確かさ [measurement uncertainty, uncertainty of measurement, uncertainty]  
用いる情報に基づいて、測定対象量に帰属する量の値のばらつきを特徴付ける負ではないパラメータ  
注記 2 パラメータは、例えば、標準測定不確かさと呼ばれる標準偏差（又はその指定倍量）、又は区間の幅の半分であり、表記された包含確率をもつ。 [VIM 2.26]
- 8) 拡張測定不確かさ、拡張不確かさ [expanded measurement uncertainty, expanded uncertainty]  
合成標準不確かさと、1 より大きい係数との積。  
注記 2 この定義にある“係数”という用語は包含係数を指す。 [VIM 2.35]
- 9) 計量トレーサビリティ[metrological traceability]  
個々の校正が測定不確かさに寄与する、文書化された切れ目のない校正の連鎖を通して、測定結果を計量参照に関連づけることができる測定結果の性質。 [VIM 2.41]
- 10) 校正測定能力[CMC, calibration and measurement capability]  
CMC は、通常の条件で顧客にとって利用可能な校正および測定能力で、下記で参照できる。

- (a) ILAC 相互承認への署名によって保証された校正機関の認定範囲。
- (b) CIPM 相互承認の BIPM 基幹比較データベース(KCDB)。  
[ILAC P14 4.]

#### 11)測定結果[measurement result]

##### 測定の結果[result of measurement]

利用し得るすべての関連情報を伴った、測定対象量に結び付けられる量の値の集合。

注記 2 一般に、測定結果は、単一の測定された量の値及びその測定不確かさとして表現する。[VIM 2.9]

### 4. 管理上の要求事項

#### 4.1 組織

4.1.1 認定の対象となる校正機関は、校正サービスを業とする民間企業、民間企業において自社の製品や製造設備の校正を行う校正室等、大学等において校正を行う機関、および国公立の研究所・試験所等の機関などである。

4.1.3 恒久的施設以外で校正が行われる場合は、附属書 3 「現地校正を行う機関の認定に関する要求事項」を参照するのがよい。

#### 4.2 マネジメントシステム

4.2.5 品質マニュアル及び関連の品質文書には、加えて次の事項を含むのがよい。

- 1) 使用する測定装置の校正周期を決めたり、あるいはその周期を変更する際の考え方。
- 2) 測定の不確かさ及び校正測定能力の決定方法。

#### 4.9 不適合の試験・校正業務の管理

4.9.1 d) 報告書もしくは証明書の記載内容に疑義を生じたことを顧客に通知する際には、校正結果における誤りの大きさを明らかにするのがよい。

#### 4.13 記録の管理

4.13.2.2 適用可能な場合、記録には測定の読み値を含むのが望ましい。

### 5. 技術的要求事項

#### 5.3 施設及び環境条件

5.3.1 恒久的施設以外で校正が行われる場合は、附属書 4 を参照するのがよい。

5.3.2 以下の 1)～7)は環境条件の代表例であり、審査にあたっては校正に使用する標準及び要求される不確かさに応じて適宜考慮される。校正機関はその必要条件を証明することが望ましい。参考例を附属書 1 に示す。

- 1) 温度
- 2) 相対湿度
- 3) 圧力（気圧）
- 4) 空気清浄度
- 5) 振動
- 6) 電源
- 7) 電磁氣的干渉（EMI）制御

5.3.3 校正対象物の取り扱いに関して、校正機関は必要なら以下のように、少なくとも二つの個別の作業エリアを持つことが望ましい。

1) 受け入れと清掃のためのエリア

このエリアは、試験室に入るに際して機器を清掃し準備できるように設備化する。泥、埃、防護油や不必要なカバーなどが校正エリアに持ち込まれないことを確実にするために、このエリアで機器を清掃し、梱包を解く。

2) 校正エリア

計量標準を校正する作業は、この目的のために専用化され確定されたエリアにおいて実施する。このエリアは、受け入れや清掃などといったような作業から分離され、校正のために提出された全ての標準や機器を、校正作業を始める前に、ここで調整し、安定化する。

#### 5.4 試験・校正の方法及び方法の妥当性確認

5.4.1 校正手順は、校正又は検証されるべき個々のパラメータについての要求される範囲、許容値又は不確かさを含むのがよい。加えて、その校正手順は、要求されるパラメータ、範囲、許容値又は不確かさから必要とされる計量標準と測定装置についての記述、校正又は検証の測定を実行するための仕様についての記述、及び／又は計量標準についての包括的な記述に合致する代表的な機種(製造者、モデル、付加機能)についての記述を含むのがよい。不確かさの計算に関しては、2.1 引用文書 1)、2)及び 2.2 関連文書 1)等を参照するのがよい。

#### 5.5 設備

5.5.2 校正機関は、ある種の特別な計量標準や試験機器に関しては、要求する不確かさに対して環境条件が不利に影響していないことを、解析的な試験又は機器の仕様書によってあらかじめ実証しておくことが望ましい。

5.5.4 校正に使用する各機器・器具には、明確に区別できるように名称を付けるのがよい。全ての補修や校正の実施およびこの装置の使用に際しては、この名称を使用することが望ましい。

5.5.5 校正に使用する機器および標準物質についての記録には、次の事項を含むのがよい。



1) 校正／検証において、あるパラメータについて測定値が許容範囲外であることが見出された場合のその測定値。

5.5.7 測定設備の校正・検証の結果、校正期限を超えたり、あるいは信頼できないと判定されたすべての標準や装置を業務使用から排除するのが望ましい。

5.5.12 計量標準や測定装置及び校正装置に付随する操作制御器や調整器は、動かされた場合に、校正が無効になる恐れがあるため、これらへの不用意な干渉を阻止するための封印を付けるのが望ましい。校正機関の校正システムは、そのような封印の使用、及び傷付いたり破損した封印のついた装置を処置するための手順書を用意するのが望ましい。

## 5.6 測定のトレーサビリティ

測定のトレーサビリティに関する JAB の方針は、JAB RL331「測定のトレーサビリティについての指針」を参照する。

5.6.2.1.2 試験所間比較は、JAB RL230「技能試験の適用についての方針及び手順」に従う。

5.6.3.1 校正機関内の各計測器および標準に対する校正周期については、校正周期の終末において校正結果が許容範囲を逸脱する確率を考慮して設定するのがよい。この周期を設定し調節する方法については、これを特定するとともに、標準（機器）の特性の測定結果に基づくのがよい。

注 校正周期の決め方については、ILAC-G24/OIML D 10: 2007 Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments を参考にするとよい。

## 5.8 試験・校正品目の取扱い

5.8.3 校正あるいは検証作業の過程において、顧客の測定装置に許容範囲外の重大な問題が見出された場合には、顧客に直ちに書面で通知するのがよい。その際、適正な処置がとれるようにするために、測定記録を報告するのがよい。

## 5.9 試験・校正結果の品質の保証

5.9.1 b) 試験所間比較又は技能試験は、JAB RL230「技能試験の適用についての方針及び手順」に従う。

## 5.10 結果の報告

5.10.2 f) 校正すべき対象物の受け入れ時の状況に関する情報、およびすべての修正行為

の内容は報告書に記載するのがよい。

5.10.4 個々の校正証明書は、その使用に際して特別の制限事項があれば記述するのがよい。

5.10.4.1 b) 不確かさの表現は、GUMに準拠する（附属書2参照）。

注 具体的な例について、EA-4/02を参照することができる。

## 6. その他

“ゼロ点校正值”の校正証明書への記載の仕方、および、負の電圧のトレーサビリティについて、附属書5および附属書6に記載した。

## 附属書 1 (参考) 標準室の環境条件

標準室のガイドライン ((財) 日本産業技術振興協会、産業計測標準委員会編集)  
 (「JEMIC 計測ガイドブック」1996年3月、日本電気計器検定所発行より)

表 1 標準室の階級と環境条件の種類

環境の種類 測定量	AA級	A級	B級	C級	D級	N級
直流低周波	E級	E級	G級	S級		
高周波	E, G, S級		G, S級	G, S級		
温度			E級	G級		S級
測光光源 照明計測器		E級 E級			S級 S級	S級
長さ	E級	E級	G級	S級		
質量			E級	G級		S級
流量		E級				E, G, S級
硬さ				E級		S級
放射線				E級		S級
標準物質			E級			S級

注 標準室の階級

- E級 (Excellent) :  
特に精度のよい標準器、測定器を取り扱う標準室であって、国立標準研究機関とほぼ同程度の精度がえられる級。
- G級 (Good) :  
精度のよい標準器を取り扱う標準室であって、環境条件をかなり厳密に規定しなければならない級。
- S級 (Standard) :  
実用計器の校正を行う標準室であって、環境条件をあまり厳密に規定しなくてもよい級。

表2 環境の空気温度および湿度による種類

		AA級	A級	B級	C級	D級	N級
温度	ある一定値に対して	±0.5	±1	±2	±5	範囲のみ規定し、	規定せず
湿度	ある一定値に対して	±5 %	±5 %	±10 %	±20 %	限度値は示さない	

表3 電気標準室の環境条件

標準室の階級 環境の種類	E		G	S	備考
環境項目	AA	A	B	C	
温度	23 ±0.5	23 ±1	23 ±2	23 ±5	必要により20 又は25 を選ぶことができる
温度変化率	0.5 /h以内	1.5 /h以内	行われる測定に影響をおよぼさない範囲にあること		
湿度	50 %又は65 %のいずれかの値 ±5 %		35 %～65 %の範囲の任意の値 ±10 %	35 %～75 %の範囲に入っていること（許容差は特に規定せず）	
塵埃	電気標準室の窓扉は外部からの塵埃が簡単に侵入しない構造とする。空気調和機その他を通して電気標準室内に取り入れられる空気は保守の容易な空気フィルタにより除塵すること。AA級及びA級においては空気調和機に付随するフィルタは電気集塵機の併用が望ましい。				
室内気圧	室外に対して0.02 kPa(約水柱2 mm)以上	すき間から空気が室外に向かって漏れるだけの圧力が保たれること		特に規定せず	
振動	外部からの振動衝撃が伝わりにくい構造とした床又は除振台を設け振動の影響を受け易い機器を保護する				
電磁界及び伝導妨害	測定に影響を及ぼすような外来電磁波・電源線・信号線経路の妨害などが除去できること。必要に応じ、シールド、フィルタなどの設備を施す。				

測定用電源	電源電圧：(定格電圧) $\pm 1$ % 電源周波数：(定格周波数) $\pm 1$ % 波形：特に規定せず 注		
接 地	10 以下	特に規定せず	
照 明	作業面における明るさは700 lx以上とする。まぶしさを感じさせない配慮がなされていること。局所照明を用いることが多い。		
騒音レベル	50 dB以下	作業に支障のない騒音レベル	

注 直接、電源を測定用信号源にする場合はそのひずみ率を考慮すること。

JEMIS 017-2007 電気標準室の環境条件（社団法人日本電気計測器工業会規格）による

表4 温度標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E	G
温度（許容範囲を含む）	23 ±2 注	23 ±5
温度変化率	行われている測定に影響を及ぼさない範囲内にあること。	
湿度	(45~65) % ±10 %	
塵埃	外気取入口にフィルタをそなえる。	
気圧	隙間から空気が室外に向かって漏れるだけの圧力が通常保たれること。	
振動	振動の影響を受けやすい機器に対しては除振台を設ける。	
電磁界・伝導妨害	測定に影響を及ぼすような外来電磁波、電源線に対してはシールド、フィルタなどを入れる。	
電源条件	電源電圧：(定格電圧) ±1 %	
照明	細かな目盛読取りを含む作業1000 lx以上 一般の作業500 lx以上	

注 光高温計の校正には、温度 23 ±0.5 が望ましい。

表5 光源標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E	S
温度（許容範囲を含む）	(20~25) の範囲内で 一定値 ±1 (標準電球)	25 ±1 (蛍光ランプ) (18~30) (ナトリウムランプ) 20 ±15 (一般照明用電球)
温度変化率	1.5 /h	
湿度	65 %以下	
塵埃	フィルタをつける	
照明	測光暗室	測光暗室でなくても可
その他	無風に近い状態	無風に近い状態

表 6 照明器具標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E	S
温度（許容範囲を含む）	25 ±2 （屋内蛍光灯） 25 ±5 （屋外高圧水銀ランプ）	
塵埃	空気フィルタをつける	
照明	測光暗室	
その他	無風に近い状態	

表 7 照明計測器標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E	S
温度（許容範囲を含む）	20 ±1 注 (20~25) の範囲内で 一定値 ±1	(18~30)
温度変化率	1.5 /h	
塵埃	フィルタをつける	
照明	測光暗室	測光暗室
その他	無風に近い状態	無風に近い状態

注 計量法による規定

表 8 長さ標準室の環境条件

標準室の階級	E		G	S
環境の種類				
環境条件項目	AA	A	B	C
温度 (許容範囲を含む)	20 ±0.5	20 ±1	20 ±2	20 ±5
温度変化率	0.5 /h	1.5 /h 注1	特に定めない	
湿度	58 %を目標とする。 但し (50~60)%のこと。		(45~60)% ±10 %	(45~60)% ±20 % 注2
塵埃	電気集じん器、フィルタを用いる。 注3		必要に応じフィルタをそなえる	
室内気圧	1013 hPa (室外に対して 1 hPa高く)	隙間から空気が室外に向かって漏れるだけの圧力が通常保たれること。		
振動	速度 $2 \times 10^{-3}$ cm/s かつ変位 1 μm(p-p)以下	必要に応じ除振台	特に定めない	
電磁界・伝導妨害	測定に影響を及ぼすような外来電磁波・電源線・信号線などに対しシールド、フィルタなどを設備する。		特に定めない	
電源条件	電圧：(定格電圧) ±1 %以内 周波数：(定格周波数) ±0.5 %以内		特に定めない	
接地	10 Ω以下 注4		D種接地工事	
照明	細かな目盛読取りを含む作業：1000 lx以上 一般の作業：500 lx以上			
騒音	50 dB以下		特に定めない	

注1 0.5 /6 minより周期的変化を早くとることもある。

注2 上限が70 %をこえないようにする。

注3 塵は0.5 μm以上のものに対し35 200 000 個/m<sup>3</sup> (JIS B 9920 クラス9) くらいを目安とする。

注4 空気調和装置と離し、室内端子からアース端まで10 m以内がよい。



表 9 光学材料標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E
温度（許容範囲を含む）	(18~28)
温度変化率	1.5 / h
湿度	65 %以下
塵埃	空気フィルタ
照明	測光暗室可能

表 10 質量標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E	G	S
温度 (許容範囲を含む)	季節により (15~25) ±2	(15~25) ±5	規定せず
湿度	(50~60)% ±5 %	(50~60)% ±10 %	(0~70)%に 保つ
振動	できるだけ振動源から遠い場所を選び堅牢な基礎を設ける。とくに振動の影響が認められるときは除振台を設けて除くことを考慮する。		

注 空調の循環空気の流れがはかりの平衡を乱す原因にもなるので、はかりの防風に注意する。

表 11 硬さ標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E
温度（許容範囲を含む）	20 ±5
温度変化率	測定に影響をおよぼさない範囲にあること。
湿度	(35~75) % ±20 %
振動	測定に影響をおよぼさない範囲にあること。
電源条件	電源電圧（定格電圧 ±1 %）
照明	500 lx以上
雑音	作業に支障のない騒音レベル

表 1 2 照射線量 (率), X, 線標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E
温度 (許容範囲を含む)	(15~25)
湿度	< 75 %
気圧	大気圧 (必要により室内を数10 Paマイナスにする)。
振動	可及的小とする。
電磁界・伝導妨害	可及的小とする。
接地	10 Ω以下

- ・管理地域、立入禁止区域の設定、インターロック、表示装置等放射線障害防止法に従う。
- ・照射室および照射方向は散乱線の影響が少なくなるように注意する。
- ・照射室内では、アルコールなど空気中の電離に影響を及ぼす薬品、ガス等を用いないこと。

表 1 3 標準物質標準室の環境条件

標準室の階級 環境条件項目	E
温度 (許容範囲を含む)	(夏期25 ) ± 2 (冬期20 ) ± 2
湿度	65 % ± 5 %
塵埃	フィルタを通す
気圧	大気圧
電源条件	AC, DCおよび定電圧 (100 V, 200 V)
接地	A種接地 (独立)

- ・換気はオールフレッシュ方式  
都市ガス、水道水、純水、実験用各種ガス配管
- ・原子吸光光度計用フード
- ・床は防水耐薬品性

## 附属書 2 測定の不確かさの表現に関する指針

本附属書で“校正”とある場合は、“測定”を含んでいる。

## 1. 測定の不確かさの推定

1.1 認定範囲に含まれるすべての校正について測定の不確かさを推定する。

[ILAC P14 4.1]

1.2 「計測における不確かさの表現のガイド」(GUM)に従って測定の不確かさを推定する。[ILAC P14 4.2]

注 旧版の指針(JAB RL370-2011)では、繰り返し測定に対して t 分布を用いた処理をした後に、他の要因による不確かさと合成する手順を認めていたが、これは GUM の手順を逸脱するので認められない。GUM の手順の概要については、引用文書 2) の 8 章「不確かさの評価と表現の手順のまとめ」が参考となる。繰り返し測定の観測値の評価については、同文書の 4.2 節「標準不確かさのタイプ A 評価」を参考のこと。

## 2. 認定範囲の表記

2.1 認定範囲は、少なくとも下記の項目を表記した校正測定能力(CMC)を含むこと：

- a) 測定対象量；
- b) 校正方法/手順、及び、必要なら校正される機器の種類；
- c) 測定範囲、及び適用可能な場合、補助パラメータ、例えば、印加電圧の周波数；
- d) 測定の不確かさ。

[ILAC P14 5.1]

注 ILAC P14 の発行までは、CMC と BMC (最高測定能力) は同等で、CMC はサービスが可能な最小の不確かさであるという考えに沿っていたが、ILAC P14 では上記のような異なった表現がなされている。JAB では認定範囲の表記を変更したばかりであり、これまでの表記を継続するが、認定校正機関にあっては上記の内容を含む表記を用いることを妨げるものでない。

2.2 認定の適用範囲における CMC の表現、すなわち、校正によって達成されると期待される測定の最小の不確かさにおいて曖昧さを残さない。測定対象量が数値の範囲で表される場合は特別の注意を払うことが望ましい。通常、これは、不確かさの表現として以下の 1 つ以上の方法を使うことで達成される：

- a) 測定範囲を通して有効なただ一つの値；
- b) 不確かさの範囲。この場合、校正機関は、測定対象量の間接値における不確かさを決定するために内挿の適切な方法を持つことが望ましい。

- c) 測定対象量又はパラメータの陽関数。
- d) 不確かさの値が測定対象量やパラメータの値に依存する関係を示すマトリクス。
- e) 少なくとも 2 桁の有効数字で不確かさを得ることができるくらい各軸が十分な分解能を持つように図示したもの。

开区間（例えば、“ $U < x$ ”）は、不確かさの表記として認められない。[ILAC P14 5.2]

2.3 CMC における不確かさは、約 95 %の包含確率（信頼の水準）を有する拡張不確かさとして表現する。不確かさの単位は、常に測定対象量に同じか、又は測定量の相対値、例えば、パーセントである。通常、適切な単位の記載は必要である。

[ILAC P14 5.3]

2.4 校正機関は、測定の不確かさが CMC に示す不確かさに等しく、顧客に対して附属書 2.2.1 b)に適合した校正ができる証拠を提供する。CMC の推定において、「最良の被校正器」が特殊な校正の範囲に使われる場合はその性能に注意を払うこと。

繰り返し測定による適正な寄与を不確かさに含めること。可能な場合、再現性による寄与は CMC に含むのが望ましい。しかし、校正中の装置の欠陥から生じる物理的要因に起因する CMC へのいかなる有意な寄与もないことが望ましい。

ある種の校正に対して、「最良の被校正器」が無い場合や、装置に起因する不確かさが全体の不確かさにかなり影響することが認識されている。もし、そのような装置からの不確かさへの寄与を、他の寄与と分離することができるなら、装置からの寄与は CMC から除いてもよい。しかしながら、このような場合のために、認定範囲では装置による不確かさへの寄与が含まれていないことを明確に記述する必要がある。

注 用語でいう「最良の被校正器」は、商業的に又は顧客が利用可能な校正ができる装置として理解される。[ILAC P14 5.4]

### 3. 校正証明書における測定の不確かさの表明

3.1 通常、測定結果は測定量の値  $y$  及び対応する拡張不確かさ  $U$  を含む。校正証明書では、測定結果は  $y$  及び  $U$  の単位を伴う  $y \pm U$  として報告されることが望ましい。測定結果の表による表示は認められる。適切なら相対拡張不確かさ  $U/|y|$  を用いてもよい。包含係数及び包含確率（信頼の水準）は校正証明書に記載すること。このため次のような内容の説明を加えること：

「報告する拡張不確かさは、合成標準不確かさに約 95 %の包含確率に相当する包含係数を乗じたものとして表明される」

注 非対称的な不確かさに対して、 $y \pm U$  以外の表記が必要であろう。これは、不確

かさがモンテカルロシミュレーション(分布の伝播)によって決定されたり、対数の単位を用いる場合に当てはまる。[ILAC P14 6.2]

3.2 拡張不確かさの数値は最大 2 桁の有効数字でよい。さらに、下記が適用される:

- a) 測定結果の数値は、最終的に、測定結果に付与された拡張不確かさの最小桁に揃えて丸めること。
- b) 丸めの手順については、通常の数字の丸めの規則を用い、例えば GUM の 7 章に記載される丸めのガイダンスに従うこと。

注 丸めに関する詳細については、ISO 80000-1:2009 Quantities and units –Part 1:General を参照すること。[ILAC P14 6.3]

3.3 校正証明書に表明された不確かさは、校正中の有意な短期的寄与、及び顧客の装置に合理的に帰属できる寄与を含む。最良の被校正器に対して評価した不確かさの要因が顧客の装置の使用のために置き換える必要がある場合を除いて、不確かさは、CMC の評価に含まれていた不確かさへの同じ寄与が網羅される。したがって、報告される不確かさは、CMC に対して与えられた量値よりは大きい傾向がある。輸送の不確かさなど、校正機関が知ることができない無作為による寄与は、通常不確かさの表明では除かれるはずである。しかしながら、そのような不確かさが、校正の不確かさに重要な影響を持つと予想するならば、ISO/IEC 17025 での依頼、見積仕様書又は契約の内容の確認に関する一般条項に従って、顧客に通知すること。[ILAC P14 6.4]

3.4 CMC の定義が意味するように、認定された校正機関はその機関に対して認定された CMC より小さい不確かさを報告してはならない。[ILAC P14 6.5]

## 附属書 3 (参考) 包含係数の算出

大多数の測定では、拡張不確かさの推定に於いて合成標準不確かさに乗ずる包含係数を 2 と見なすことができる (信頼の水準約 95 % に対応している)。しかし、2 と見なせない事例も少なからずある。本附属書は 2 と見なせないような事例に対して参考となるように作成されている。

一般に合成標準不確かさは複数の不確かさ要因から成っている。有効自由度はこれらの不確かさ要因の一番小さい自由度によって大きく支配される。従って、自由度が小さく (目安として、9 未満 (測定の回数にして 10 未満)) 且つその不確かさの値が他の要因と比べて小さくない場合、包含係数を 2 と見なさず有効自由度を求め、必要があれば新たに包含係数を算出することが望ましい (この算出は、拡張不確かさの推定に  $t$ -分布を用いる)。

以下では、包含確率 (信頼の水準) から拡張不確かさに至る算出手順を述べる。

測定(対象)量  $y$  とその入力量  $x_i$  との間に関数関係 (関数モデル) があり、

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_N) \quad (1)$$

と表されたとする。更に、入力量  $x_i$  は相互に相関がない場合について取り扱う。測定量の結果  $y$  の合成標準不確かさ  $u_c(y)$  の 2 乗 (分散) は不確かさの伝播則により、

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^N (f / x_i)^2 u^2(x_i) \quad (2)$$

となる。但し、上の式(2)は式(1)のテーラー展開において、一次の項のみを含む場合に対応している (線形近似の適用)。更に  $f / x_i = c_i$  とすると、式(2)は次式の様に簡潔になる (この  $c_i$  を感度係数という)。

$$\begin{aligned} u_c^2(y) &= [c_1 u(x_1)]^2 + [c_2 u(x_2)]^2 + \dots + [c_i u(x_i)]^2 + \dots + [c_N u(x_N)]^2 \\ &= \sum_{i=1}^N [c_i u(x_i)]^2 \end{aligned} \quad (3)$$

$x_i$  の分散  $u^2(x_i)$  の自由度を  $\nu_i$  とすると、 $y$  の分散  $u_c^2(y)$  の有効自由度  $\nu_{\text{eff}}$  は Welch-Satterthwaite の公式 (ウェルチ-サタースウェイトの公式) により次式が得られる。

$$\begin{aligned} \frac{u_c^4(y)}{\nu_{\text{eff}}} &= \frac{[c_1^2 u^2(x_1)]^2}{1} + \frac{[c_2^2 u^2(x_2)]^2}{2} + \dots + \frac{[c_i^2 u^2(x_i)]^2}{i} + \dots + \frac{[c_N^2 u^2(x_N)]^2}{N} \\ &= \sum_{i=1}^N \frac{[c_i^2 u^2(x_i)]^2}{i} = \sum_{i=1}^N \frac{c_i^4 u^4(x_i)}{i} \end{aligned} \quad (4)$$

あるいは、

$$\text{eff} = \frac{u_c^4(y)}{\sum_{i=1}^N \frac{[c_i^2 u^2(x_i)]^2}{i}} = \frac{u_c^4(y)}{\sum_{i=1}^N \frac{c_i^4 u^4(x_i)}{i}} \quad (5)$$

ここで、 $u_c^4(y)$  は次式

$$u_c^4(y) = \left[ \sum_{i=1}^N c_i^2 u^2(x_i) \right]^2 \quad (6)$$

から求める。従って包含確率 95 % に対する包含係数は、式(4)あるいは(5)から有効自由度を算出し、その数値を用いて包含係数の表(この附属書に添付されている)から求めることができる。

式(4)あるいは(5)を用いて有効自由度を算出するためには、各標準不確かさに係る自由度を求める事が必要になる。次に、各標準不確かさに係る自由度をタイプ A の評価とタイプ B の評価に分けて取上げる(この分類に関しては脚注 1 を参照)。

タイプ A の場合：

#### A-1 繰り返し測定の不確かさ

$x$  が  $n$  個の測定の平均ならば、標準不確かさ  $u(x)$  の自由度 は次式から求まる。

$$= n - 1 \quad (7)$$

#### A-2 タイプ A 評価によるデジタル計測器の不確かさ<sup>注 2)</sup>

測定に用いるデジタル表示の計測器(分解能の大きさを  $a$  とする)の不確かさは、このデジタル計測器への入力に対して独立した測定が  $n$  回繰り返された時、その表示された  $n$  個のデータから得られた分散(以下、表示分散と呼ぶ)の大きさによって以下の 2 通りに分類される。

① 表示分散が  $\sim 0$  の場合(詳細な取扱いは注 2 の文献を参照のこと)

当該デジタル計測器への入力量の平均  $x$  ( $n$  個の表示値を平均したもの)の分散  $u^2(x)$  は、

$$u^2(x) = (1/n) \times (a^2/12) \quad (8)$$

である。従って、入力量の平均の標準不確かさ  $u(x)$  は、

$$u(x) = \sqrt{(1/n) (a^2/12)} \quad (9)$$

となる。自由度は  $n - 1$  となる。

具体的な例を挙げる。

例 1. 電圧発生器からの電圧(発生電圧の平均が 9.254231 V とする)をデジタル標準電圧測定器(小数点以下の表示桁数は 6 桁とする)で校正する場合の標準不確かさと自由度を求める。但し、当該デジタル標準電圧測定器の分解能( $a$ )は  $1 \times 10^{-6}$  V である。

4 回の測定の結果、表示の最後の桁の数字が変動せず、1,1,1,1,と固定していた。この時の表示分散は従って 0 である。平均値の標準不確かさは式(9)から  $\sqrt{(1/n) (a^2/12)} = \sqrt{(1/4) (1^2/12)} \times 10^{-6}$  V =  $0.14 \times 10^{-6}$  V となる。自由度は  $n - 1 = 3$  である。

② 表示分散が  $a^2/4$  以上の場合(詳細な取扱いは注 2 の文献を参照のこと)

当該入力量の平均  $x$  の分散  $u^2(x)$  は、

$$u^2(x) = (1/n) (\text{表示分散} - a^2/12) \quad (10)$$

で、自由度は  $n - 1$  となる。標準不確かさ  $u(x)$  は、

$$u(x) = \sqrt{(1/n) (\text{表示分散} - a^2/12)} \quad (11)$$

で与えられる。

具体的な例を示す。

例 2. 例 1 と同じ内容の校正であるが、表示の最後の桁の値が一定値ではなく、少し変動している場合の標準不確かさと自由度を求める。

4 回の測定の結果、表示の最後の桁の数字が 0,1,1,2, となった。表示分散は、これらの 4 つのデータから  $(2/3) \times 10^{-12} \text{ V}^2$  となる(これは  $a^2/4$  より大きい)。従って、平均値の標準不確かさは式(11)から  $\sqrt{(1/n)} (\text{表示分散} - a^2/12) = \sqrt{(1/4)[(2/3) - 1^2/12]} \times 10^{-6} \text{ V} = 0.38 \times 10^{-6} \text{ V}$  が得られる。自由度は  $n - 1 = 3$  となる。

#### タイプ B の場合：

標準不確かさ  $u(x)$  とその不確かさ  $u(x)$  (不確かさの不確かさ)との比  $u(x)/u(x)$  (その逆数は  $u(x)$  に対する信頼性を表している)、と標準不確かさ  $u(x)$  の自由度との間に一般に次式の関係がある。

$$\frac{u(x)}{u(x)} \sqrt{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

あるいは、

$$\frac{1}{2} \left[ \frac{u(x)}{u(x)} \right]^2 = \frac{1}{2 \left[ \frac{u(x)}{u(x)} \right]^2} = \frac{1}{2} \left[ \frac{u(x)}{u(x)} \right]^2 \quad (13)$$

と表せる。この関係式を適宜用いながら、タイプ B の事例を以下に取り上げる。

#### B-1 デジタル計測器の分解能による不確かさ

ここでは、デジタル計測器の分解能による不確かさへの影響を GUM(F.2.2.1 節、G.4.3 節)<sup>注 1</sup> に従って取扱う(すなわち、当該デジタル計測器への入力量の変動と分解能との関係について観測値の統計的解析を行わない)。分解能の大きさを  $a$  とすると、入力量はデジタル計測器の表示値を中心に  $\pm a/2$  の範囲で矩形分布(一様分布)をしていると考える。従って、入力量の推定値  $x$  の分解能による分散  $u^2(x)$  は、

$$u^2(x) = a^2/12 \quad (14)$$

である。標準不確かさ  $u(x)$  は、

$$u(x) = \sqrt{a^2/12} \quad (15)$$

となる。自由度は  $\infty$  として取扱う。

#### B-2 校正証明書の不確かさ

校正証明書などに包含係数  $k$  が  $k=2$  と記載されている場合、包含係数の表(GUM 表 G.2 を参照)<sup>注 1</sup> から明らかなように当該合成標準不確かさの自由度はほぼ  $\infty$  と見なすことができる。

校正証明書などに記載されている包含係数  $k$  が 2 より大きい場合、当該合成標準不確かさは、記載されている拡張不確かさ  $U$  を包含係数  $k$  で除した値  $(U/k)$  となる。当該合成標準不確かさの自由度は、記載されている包含係数  $k$  に対応する数値である。

#### B-3 公表されている物性定数などの値の不確かさ

一例として水の比重  $(x)$  を取上げる。文献から水の比重が  $20^\circ\text{C}$  で 0.9982336 であることを見出したとする。この数値は平均値と考えられる(以下、この平均値を  $x$  とする)。最後の桁(小数点7桁目)の数字 6 は  $\pm 1$  程度の不確かさがあると推定すると、この比重の値  $(x)$  の標準不確かさ  $u(x)$  とし



て 0.0000001 が得られる。しかしこの不確かさには不確かさ  $u(x)$  (不確かさの不確かさ) が 25 % 程度あると推定するなら、 $u(x)/u(x) = 0.25$  であると考えられ、自由度は式(13)から  $= (1/2) \times (0.25)^{-2} = 8$  となる。もし水の比重として 5 桁の有効数字 0.99823 で十分な場合、標準不確かさ  $u(x)$  は他の標準不確かさと比べて無視できるので (従ってその自由度も無視できるので)、合成標準不確かさに対する有効自由度は他の標準不確かさの大きさと自由度にのみ依存する。

#### B-4 計測器製造業者から公表されている仕様

仕様の限界が  $\pm a$  で記述されている時、矩形分布を仮定している場合が多い。従って、仕様に書かれている量  $x$  の標準不確かさ  $u(x)$  は  $a/\sqrt{3}$  となる。自由度については、基本的には測定の実数を表しているため、当該計測器製造業者が行ったであろう測定の実数からおおよそ推測することができるだろう。

#### B-5 数少ない測定に基づき矩形分布を仮定した場合

例えば、4 つの測定データを用いて矩形分布を設定している場合。具体的には4つのデータから平均値を求め、この平均値から一番離れている測定値(平均値からの距離を  $a$  とする)を用いて、矩形分布の区間(上限及び下限)を  $\pm a$  としているケースがある。この事例の場合、矩形分布ではなく正規分布を仮定して、4 つのデータから平均値、標準不確かさ及び自由度を推定することを勧める。

#### B-6 合成標準不確かさにおいてデジタル計測器の分解能が支配的である場合

測定結果  $y$  の合成標準不確かさに於いて、デジタル計測器の分解能による標準不確かさ  $u_R(y)$  に対して残る他の要因の不確かさ  $u_E(y)$  が小さい場合(目安として 30 % より小さい場合)、分解能による標準不確かさ  $u_R(y)$  を合成標準不確かさと見なしてよい(上記の条件では、他の要因の不確かさ  $u_E(y)$  の合成標準不確かさへの影響は 5 % より大きくならない)。

分解能による標準不確かさを B-1 の式(15)で推定する場合、分解能による標準不確かさの包含確率(信頼の水準)は約 58 % である。包含確率(信頼の水準)約 95 % に対応した拡張不確かさを表すためには、分解能による標準不確かさ  $u_R(y)$  に包含係数 1.65 を乗じなければならない。

校正機関が発行する校正証明書には包含確率約 95 % 及び包含係数  $k = 1.65$  を記載する必要がある。

(注 1) ISO 文書「Guide to the Expression of the Uncertainty in Measurement : GUM」(計測における不確かさの表現のガイド) (1995)。

(注 2) R.B.Frenkel : 「Statistical Background to the ISO Guide to the Expression of the Uncertainty in Measurement」 の第 7 章「矩形分布」を参照。

附属書3 添付資料

包含係数の表(信頼の水準 95 % に対応)

(有効自由度)	包含係数	(有効自由度)	包含係数	(有効自由度)	包含係数	(有効自由度)	包含係数	(有効自由度)	包含係数	(有効自由度)	包含係数	(有効自由度)	包含係数
1.00	12.71	1.70	5.119	2.40	3.684	3.10	3.125	3.80	2.835	4.50	2.659	7.0	2.365
1.01	12.41	1.71	5.083	2.41	3.672	3.11	3.120	3.81	2.832	4.51	2.657	7.1	2.358
1.02	12.13	1.72	5.049	2.42	3.661	3.12	3.114	3.82	2.829	4.52	2.655	7.2	2.351
1.03	11.86	1.73	5.015	2.43	3.649	3.13	3.109	3.83	2.826	4.53	2.653	7.3	2.345
1.04	11.61	1.74	4.981	2.44	3.638	3.14	3.104	3.84	2.823	4.54	2.651	7.4	2.339
1.05	11.36	1.75	4.949	2.45	3.627	3.15	3.098	3.85	2.820	4.55	2.649	7.5	2.333
1.06	11.13	1.76	4.917	2.46	3.617	3.16	3.093	3.86	2.817	4.56	2.647	7.6	2.327
1.07	10.90	1.77	4.885	2.47	3.606	3.17	3.088	3.87	2.814	4.57	2.645	7.7	2.322
1.08	10.68	1.78	4.855	2.48	3.595	3.18	3.083	3.88	2.811	4.58	2.643	7.8	2.316
1.09	10.48	1.79	4.824	2.49	3.585	3.19	3.078	3.89	2.808	4.59	2.641	7.9	2.311
1.10	10.28	1.80	4.795	2.50	3.575	3.20	3.073	3.90	2.805	4.60	2.639	8.0	2.306
1.11	10.08	1.81	4.766	2.51	3.564	3.21	3.068	3.91	2.802	4.61	2.637	8.1	2.301
1.12	9.900	1.82	4.737	2.52	3.554	3.22	3.063	3.92	2.799	4.62	2.635	8.2	2.296
1.13	9.723	1.83	4.709	2.53	3.545	3.23	3.058	3.93	2.796	4.63	2.634	8.3	2.292
1.14	9.552	1.84	4.682	2.54	3.535	3.24	3.053	3.94	2.793	4.64	2.632	8.4	2.287
1.15	9.387	1.85	4.655	2.55	3.525	3.25	3.048	3.95	2.790	4.65	2.630	8.5	2.283
1.16	9.229	1.86	4.628	2.56	3.515	3.26	3.044	3.96	2.788	4.66	2.628	8.6	2.278
1.17	9.076	1.87	4.602	2.57	3.506	3.27	3.039	3.97	2.785	4.67	2.626	8.7	2.274
1.18	8.929	1.88	4.577	2.58	3.497	3.28	3.034	3.98	2.782	4.68	2.624	8.8	2.270
1.19	8.786	1.89	4.552	2.59	3.487	3.29	3.029	3.99	2.779	4.69	2.623	8.9	2.266
1.20	8.649	1.90	4.527	2.60	3.478	3.30	3.025	4.00	2.776	4.70	2.621	9.0	2.262
1.21	8.516	1.91	4.503	2.61	3.469	3.31	3.020	4.01	2.774	4.71	2.619	9.1	2.258
1.22	8.388	1.92	4.479	2.62	3.460	3.32	3.016	4.02	2.771	4.72	2.617	9.2	2.255
1.23	8.264	1.93	4.456	2.63	3.451	3.33	3.011	4.03	2.768	4.73	2.615	9.3	2.251
1.24	8.144	1.94	4.433	2.64	3.443	3.34	3.007	4.04	2.766	4.74	2.614	9.4	2.248
1.25	8.028	1.95	4.410	2.65	3.434	3.35	3.002	4.05	2.763	4.75	2.612	9.5	2.244
1.26	7.916	1.96	4.388	2.66	3.425	3.36	2.998	4.06	2.760	4.76	2.610	9.6	2.241
1.27	7.807	1.97	4.366	2.67	3.417	3.37	2.994	4.07	2.758	4.77	2.608	9.7	2.238
1.28	7.702	1.98	4.345	2.68	3.409	3.38	2.989	4.08	2.755	4.78	2.607	9.8	2.234
1.29	7.599	1.99	4.323	2.69	3.400	3.39	2.985	4.09	2.753	4.79	2.605	9.9	2.231
1.30	7.501	2.00	4.303	2.70	3.392	3.40	2.981	4.10	2.750	4.80	2.603	10.0	2.228
1.31	7.405	2.01	4.282	2.71	3.384	3.41	2.977	4.11	2.747	4.81	2.601		
1.32	7.311	2.02	4.262	2.72	3.376	3.42	2.972	4.12	2.745	4.82	2.600		
1.33	7.221	2.03	4.242	2.73	3.368	3.43	2.968	4.13	2.742	4.83	2.598		
1.34	7.133	2.04	4.223	2.74	3.360	3.44	2.964	4.14	2.740	4.84	2.596		
1.35	7.048	2.05	4.204	2.75	3.353	3.45	2.960	4.15	2.737	4.85	2.595		
1.36	6.965	2.06	4.185	2.76	3.345	3.46	2.956	4.16	2.735	4.86	2.593		
1.37	6.885	2.07	4.166	2.77	3.337	3.47	2.952	4.17	2.732	4.87	2.591		
1.38	6.807	2.08	4.148	2.78	3.330	3.48	2.948	4.18	2.730	4.88	2.590		
1.39	6.731	2.09	4.130	2.79	3.322	3.49	2.944	4.19	2.727	4.89	2.588		
1.40	6.657	2.10	4.112	2.80	3.315	3.50	2.940	4.20	2.725	4.90	2.586		
1.41	6.585	2.11	4.095	2.81	3.308	3.51	2.936	4.21	2.723	4.91	2.585		
1.42	6.515	2.12	4.077	2.82	3.301	3.52	2.932	4.22	2.720	4.92	2.583		
1.43	6.447	2.13	4.061	2.83	3.293	3.53	2.928	4.23	2.718	4.93	2.582		
1.44	6.381	2.14	4.044	2.84	3.286	3.54	2.925	4.24	2.716	4.94	2.580		
1.45	6.316	2.15	4.027	2.85	3.279	3.55	2.921	4.25	2.713	4.95	2.578		
1.46	6.253	2.16	4.011	2.86	3.272	3.56	2.917	4.26	2.711	4.96	2.577		
1.47	6.192	2.17	3.995	2.87	3.266	3.57	2.913	4.27	2.709	4.97	2.575		
1.48	6.132	2.18	3.980	2.88	3.259	3.58	2.910	4.28	2.706	4.98	2.574		
1.49	6.074	2.19	3.964	2.89	3.252	3.59	2.906	4.29	2.704	4.99	2.572		
1.50	6.017	2.20	3.949	2.90	3.245	3.60	2.902	4.30	2.702	5.0	2.571		
1.51	5.961	2.21	3.934	2.91	3.239	3.61	2.899	4.31	2.699	5.1	2.555		
1.52	5.907	2.22	3.919	2.92	3.232	3.62	2.895	4.32	2.697	5.2	2.541		
1.53	5.854	2.23	3.904	2.93	3.226	3.63	2.892	4.33	2.695	5.3	2.527		
1.54	5.803	2.24	3.890	2.94	3.220	3.64	2.888	4.34	2.693	5.4	2.514		
1.55	5.752	2.25	3.875	2.95	3.213	3.65	2.885	4.35	2.691	5.5	2.502		
1.56	5.703	2.26	3.861	2.96	3.207	3.66	2.881	4.36	2.688	5.6	2.490		
1.57	5.655	2.27	3.848	2.97	3.201	3.67	2.878	4.37	2.686	5.7	2.478		
1.58	5.608	2.28	3.834	2.98	3.195	3.68	2.874	4.38	2.684	5.8	2.468		
1.59	5.562	2.29	3.820	2.99	3.188	3.69	2.871	4.39	2.682	5.9	2.457		
1.60	5.517	2.30	3.807	3.00	3.182	3.70	2.868	4.40	2.680	6.0	2.447		
1.61	5.473	2.31	3.794	3.01	3.176	3.71	2.864	4.41	2.678	6.1	2.437		
1.62	5.430	2.32	3.781	3.02	3.171	3.72	2.861	4.42	2.675	6.2	2.428		
1.63	5.389	2.33	3.768	3.03	3.165	3.73	2.858	4.43	2.673	6.3	2.419		
1.64	5.347	2.34	3.756	3.04	3.159	3.74	2.854	4.44	2.671	6.4	2.410		
1.65	5.307	2.35	3.743	3.05	3.153	3.75	2.851	4.45	2.669	6.5	2.402		
1.66	5.268	2.36	3.731	3.06	3.147	3.76	2.848	4.46	2.667	6.6	2.394		
1.67	5.230	2.37	3.719	3.07	3.142	3.77	2.845	4.47	2.665	6.7	2.386		
1.68	5.192	2.38	3.707	3.08	3.136	3.78	2.841	4.48	2.663	6.8	2.379		
1.69	5.155	2.39	3.695	3.09	3.131	3.79	2.838	4.49	2.661	6.9	2.372		

(<http://keisan.casio.jp/has10/SpecExec.cgi>から)

## 附属書4 現地校正を行う機関の認定に関する要求事項

### 1. 適用範囲

この附属書は、恒久的施設以外の場所で校正を行う場合の適合性基準を示すものである。

### 3. 用語及び定義

- 1) 恒久的校正施設：決まった場所に3年を越えて存在すると期待される校正施設。
- 2) 一時的校正施設：決まった場所に3年を越えて存在するとは期待されない校正施設（注：業務を完了させるための短期間の認定延長は認めてよい）。恒久的校正施設外で校正を行うために、一時的に設けられる校正施設。
- 3) 移動式校正施設：バンなどの輸送車に校正設備を装備した移動可能な校正施設（注：もし輸送車が一定場所に固定すると期待されれば、一時的校正施設として認定される）。
- 4) 現地校正：一時的校正施設、移動式校正施設又は顧客の施設で行われる校正。

### 4. 管理上の要求事項

#### 4.1 組織

4.1.2 認定された現地校正を行う機関は JIS Q 17025:2005 の要求事項を満足すること。

4.1.3 現地校正で用いられる施設・設備が顧客や第三者のものである場合は、申請者は現地校正の運営に関して二者間の契約を確実にしておくこと。要員が、その施設での操作・人及び設備に関する日々の管理をすることを、契約の内容に盛り込むこと。また、その施設で用いられる設備の保守と校正について、及び申請者側の管理者が行うべき管理の内容を契約の中に規定しておくこと。

現地校正を行う校正機関の品質マニュアル及びその関連文書には、現地校正について行わなくてはならない事項を記述しておくこと。下記の事項は必要である。

- 1) 一時的校正施設及び移動式校正施設の最新の記録（場所などの特定を含む）。
- 2) 一時的校正施設及び移動式校正施設の設備とその用途に関する最新の記録。
- 3) 現地校正に関する校正の目録（恒久的施設内での校正とは別のものを用意すること）。
- 4) 現地校正の組織と操作に責任をもつ関係要員の十分な職務規程。
- 5) 現地校正において、JIS Q 17025:2005 及びこの附属書を満足するために講ずるべき手段の全て。

認定範囲の中でどの校正項目が現地で行われるか、明確にする必要がある。現地校正の校正測定能力が恒久的校正施設で行われるものと異なる場合は、別項目として記述する必要がある。

#### 4.2 マネジメントシステム

4.2.1 品質マニュアルとその関連文書は現地校正に携わる人が利用できること。

#### 4.13 記録の管理

4.13.1.1 全ての得られた結果を記録・報告する手順を有し、それらは恒久的校正施設により運営されるシステムと連携していること。現地にある全ての関連文書について、商業上の機密を確保する手順を有すること。

#### 4.14 内部監査

品質管理システムの監査は、恒久的校正施設に適用されるものと類似の手段であることが望ましい。監査は、現地校正を実施するスタッフに直接面接することが望ましい。

品質管理者又はその代理者は、監査・マネジメントレビューの一部として一時的校正施設及び移動式校正施設を訪問することが望まれる。それらへの訪問は、マネジメントシステムが維持されていることを確かめる為に必要と判断される頻度で行う。訪問の記録は、認定機関の審査員によるサーベイランス時にチェックされる。

### 5. 技術的要求事項

#### 5.2 要員

5.2.1 校正機関は、現地校正を実施する要員が適切に訓練され、能力があることを確かめる手順を有すること。特定の校正を行う全ての要員の能力に関するエビデンスが常に利用できること。

5.2.3 校正機関で雇用されて又は契約校正機関と契約を結んでいない現地の要員が校正の仕事を手伝う場合、訓練されたスタッフによる適切な監督を行うこと。

校正機関で雇用されて又は契約校正機関と契約を結んでいない現地の要員は認定校正を行ってはならない。

#### 5.3 施設及び環境条件

5.3.1 校正用機器の性能が環境によってどのように変わるかチェックする手順を用意すること。関連する環境パラメータを測定するために、現地にある機器に要員がアクセスできること。

5.3.5 校正を行う場所は整理・整頓を行うよう適切な対策がとられること。

#### 5.4.6 測定の不確かさの推定

5.4.6.1 測定の不確かさは、環境条件の影響を考慮して、合意された解析手段によって推定すること。現地校正の校正測定能力は恒久的施設のものとは異なることがあるので、できれば現地で比較が行われ、それを審査員が確認するのが望ましい。

#### 5.5 設備

5.5.2 校正・測定機器は、現地への輸送後、使用可能で校正された状態であること。チ

チェックリストを用意して、現地校正に必要な全ての設備が利用できる状態にあることを確かめること。

校正機関のスタッフが、既に現地にあるか又は他の機関の所有物である機器を使用する場合は、それらの機器が適した状態にありかつ校正されていることを確認すること。通常、校正期間内にある旨の証書が貼られていること。

**5.5.3** 現地校正で用いる機器の操作、保守、校正の手順を取りそろえておくこと。現地校正で用いる機器の関連文書は、原本又は管理されたコピーにて、現地で利用可能なこと。

#### **5.6.3.1 参照標準**

現地校正に用いる標準及び参照データは最新なものとするよう、組織としてのシステムを持つこと。

#### **5.6.3.4 輸送及び保管**

現地で参照標準を使用する必要がある場合は、輸送中及び現地において必要な校正状態が確実に保持されるよう、適切な対策をとること。環境の変化や主電源電圧変動その他関連するパラメータの変化に対して参照標準がどのように変わるか前もって熟知しておくこと。

参照標準は常に適した環境に置かれなければならない。一時的校正施設で参照標準を使用しなくてはならないときは、適切な環境に保管すべくそれなりの準備が必要である。

#### **5.10.4 校正証明書**

校正証明書の内容に関する認定機関の通常要求事項に加え、現地校正証明書には、校正の場所及び／又は一時的校正施設の場所を記載すること。

## 附属書 5（参考） “ゼロ点校正値”の校正証明書への記載

1. 計測器への入力に物理的な手段で“ゼロ”を実現できる場合（電圧計、抵抗計の入力短絡、電流計の入力開放、はかりに分銅を置かないなど）、“ゼロ”での測定結果を校正証明書に記載することができる。
2. 注意事項
  - 2.1 “ゼロ”での測定について、手順書の作成、不確かさの評価が必要である。
  - 2.2 通常の校正作業は、“ゼロ”において調整を行ってから、他の点の校正が行われている。
3. 背景説明
  - 3.1 VIMの改訂版 [引用文書 3)] に、新しい用語として“4.29ヌル測定不確かさ”が導入され、“ゼロ”での測定不確かさの概念が明らかとなった。
  - 3.2 熱電対用の指示計器付温度計の指示計器単体の校正では、入力0 Vの校正を範囲として認めないと、0 °Cに対応する校正ができなくなってしまう、などの事情があった。

附属書6（参考） 負の電圧のトレーサビリティ

1. 正の電圧領域において校正された電圧計を用いて、電圧発生器の負の発生電圧を、極性を入れ替えて接続することにより、校正することができる。
2. 注意事項
  - 2.1 負の電圧の測定について、手順書の作成、不確かさの評価が必要である。
  - 2.2 フローティングで接続するなどの配慮が必要である。
  - 2.3 接点の温度が影響する場合は、接続を入れ替える操作をした後、温度平衡になるための時間をとる。
3. 背景説明
  - 3.1 国内の認定された校正機関では、負の電圧の校正は実施されていない。3.2 熱電対用指示計器付温度計の指示計器単体の校正には、キャリブレータ（電圧発生器）が用いられる。顧客から負の温度（電圧）領域での校正の要望があるので、上記のような方法で正の電圧からトレーサビリティをとることを認めてほしいとの機関からの要望があった。

以上

改定履歴

版 番号	改定内容概略	発行日	文書責任者	承認者
1	新規発行	1999年9月1日		
2 ～ 5	省略			
6	ILAC P14の要求事項に対応するため「附属書2 測定の不確かさの表現に関する指針」を改定し、参考として「附属書3(参考) 包含係数の算出」を追加。その他、用語に「参照標準」を追加及び字句修正。	2011年9月21日	PM (校正)	試験所技術委員会



公益財団法人 日本適合性認定協会  
〒141-0022 東京都品川区東五反田 1 丁目 22-1  
五反田 AN ビル 3F  
Tel.03-3442-1217 Fax.03-5475-2780

本協会に無断で記載内容を引用、転載及び複製することを固くお断りいたします。