JCG200S31－04

表示以外の出力を使用する
校正と校正証明書に関するガイド

（第 4 版）

改正：2026 年 4 月 1 日

独立行政法人製品評価技術基盤機構

適合性評価推進センター　認定センター

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

目 次

１．序文 3
２．引用規格及び関連文書 3
２．１ 引用規格 3
２．２ 関連文書 3
３．用語の定義 3
４．適用範囲 4
５．表示以外の出力を有する測定器の校正における配慮事項 4
５．１ 必要な情報とその例 4
５．２ 必要な情報の入手方法 5
５．３ 配慮事項の例 5
６．必要な情報の提供と校正証明書 6
７．校正証明書記載例と注意事項 7
７．１ アナログ出力の場合 7
７．２ ディジタル出力の場合 8
８．登録・認定にかかる注意事項 8
９．その他 9

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

表示以外の出力を使用する校正と校正証明書に関するガイド

1. 序文

計量器(実量器を除く)の典型的なものとしては、対象となる物象の状態の量(入力量)の計量を行い、その量を視覚的に表示するものがイメージし易い。一方、表示器を含まず、表示器に入力するための何らかの信号を出力する機能しか有さず、表示器など他の部分と組み合わせて使用する、又は、その出力信号を、コンピュータ等を介して直接電子的に記録する、もしくは制御に使用するような計量器も数多く存在する。以下、本文書では、それらを“表示以外の出力を有する測定器”と呼ぶこととする。

JCSSにおいては、たとえば温度区分の熱電対や光区分のフォトダイオードなど、“表示以外の出力を有する測定器”が早くから登録の対象とされている分野がある一方で、表示以外の出力を有する測定器が校正対象として意識されてこなかったため、登録対象となっていない分野もある。

本文書は、表示以外の出力を有する測定器を校正し、その校正証明書を発行する校正事業者が、ISO/IEC 17025に適合し、同時に、JCSSにおいては計量法関係法令事項を満足するための共通指針を提供する。なお、各登録区分の具体的な指針は必要に応じ別に定める。

2. 引用規格及び関連文書

2. 1 引用規格

1) ISO/IEC 17025 :2017(JIS Q 17025:2018):試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項

2) JIS Z 8103:2019:計測用語

3)ISO/IEC Guide 99:2007:国際計量計測用語－基本及び一般概念並びに関連用語(VIM)(以下、VIM3)

2. 2 関連文書

JCSS 登録及び認定の一般要求事項(JCRP21)

3. 用語の定義

本文書の用語は、JIS Q 17025、JIS Z 8103、VIM3、JCRP21の該当する定義を適用するほか、下記の用語については以下の定義を適用する。

1) 測定器

測定対象となる物象の状態の量に応じて表示あるいは出力(例えば電気信号出力)をするもの。

計量行為に用いるもの(計量器)として主に実量器と測定器の2種類がある。実量器は物象の状態の量を現示するものであり、たとえば、分銅、ブロックゲージ、標準抵抗器などが挙げられる。本文書では、実量器以外の計量器を測定器とする。

2) 表示部

測定器において、測定結果を視覚表示する装置。

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

なお、JIS Z 8103 に定義されている“測定トランスデューサ”は、本文書における“表示以外の出力を有する測定器”のひとつに分類される。すなわち、“表示以外の出力を有する測定器”には、測定トランスデューサ単体のほか、測定トランスデューサに別の変換モジュールを組み合わせたものも含まれる。

4. 適用範囲

本文書においては、測定器の表示以外の出力を校正対象とする。

“表示以外の出力を有する測定器”に接続し表示等に使用する機器としては、専用表示器、コンピュータ、ディジタルマルチメータ、アナログメータ等が想定される。“表示以外の出力を有する測定器”が電圧、電流等の電気信号を出力することが最も多いと考えられるため、本文書では、主として電気信号を念頭において記述しているが、他の形態の出力信号を有する測定器への適用を妨げるものではない。ただし、このような場合には、当該出力信号の特性に応じて検討することが別途必要な場合もある。

本ガイドでは、遠隔校正、及び表示器単体の電気計測器としての校正は対象としていない。これらについては、それぞれ JCRP21 附属書2、及び JCT21008 技術的要求事項適用指針（温度指示計器）など、個別の指針を参照されたい。

また、本文書では上記の測定器に対して入力量としては特定の量を想定せず、一般的な指針を記述するが、特定の量、特定の測定器についての個別指針がある場合にはそれらの指針が優先される。ただし、今後、各区分において“表示以外の出力を有する測定器”に関する指針を追加、又は変更する場合には、本文書を参照することが望ましい。なお、以下、対象となる“表示以外の出力を有する測定器”を“校正品目”と称する。

5. 表示以外の出力を有する測定器の校正における配慮事項

校正品目、及び必要に応じて組み合わされる表示器と信号処理装置について、適正に校正を実施するために必要な情報を入手、確認しておくことが望ましい。

5．1 必要な情報とその例

校正品目についての入出力の仕様及び校正（不確かさ評価）に必要な計量特性が挙げられる。

入出力の仕様例：・入力 0 % − 100 %に対して、アナログ出力 DC 4 mA − 20 mA
・ディジタル出力の仕様 [1)]

校正（不確かさ評価）に必要な計量特性 [2)]の例：校正品目の分解能、温湿度特性、設置姿勢の影響等

注1） ディジタル出力の仕様の記載において最も重要なのは、伝送すべき情報が正確に伝送され、かつ伝送された内容の解釈や復号が適切にできるために必要な情報が十分に与えられることである。こうした情報には、例えば、物理的な接続の形態（GPIB、RS-232C、Bluetooth、インターネット IP 通信、無線 LAN 等）や、論理的な仕様（数値内部表現の仕様／分解能や伝送データの仕様、等）が含まれる。

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

注 2) 本特性は視覚表示を校正対象とする場合であっても必要である。

５．２ 必要な情報の入手方法

①校正品目の製造者又は校正依頼者（使用者）から得る。

②校正事業者が校正品目の特性を評価することにより得る。

５．３ 配慮事項の例

① 校正対象の内部信号処理等に関する事項の例

校正対象の内部処理やデータの伝送等において、内部処理での分解能等、不確かさに関わるものについて配慮をする必要がある。

例として測定対象量を校正品目において何らかの電気信号としたのち、内部処理機能によりディジタル信号化し、ディジタル処理したのちにさらにアナログ電圧として出力するケースについて述べる。この場合、ディジタル信号時の桁数が不確かさに影響する。

例えば相対不確かさ(u_S) = 1 x 10^{-6}の参照標準と校正品目を比較し、その時のアナログ電圧出力が相対値でu_O = 2 x 10^{-6}のばらつきを持っていた場合、相対合成標準不確かさu_Cとして

$$u_c = \sqrt{{u_s}^2 + {u_o}^2} = 2.2 \times 10^{-6}$$

という推定が一般的には成立する。しかしながら、校正品目の中には、応答速度を上げる等の目的により、内部で“粗い”ディジタル処理をするものがある。仮に内部処理が4桁であれば、出力信号には〔内部信号処理の分解能による不確かさ(u_I)〕

$$u_{\mathrm{I}} = \frac{0.5\times10^{-4}}{\sqrt{3}} = 2.9 \times 10^{-5}$$

が加わる。

これはu_S、u_Oの10倍以上の大きさであるから支配的な項となり、正しい合成標準不確かさは u_C = 2.9 x 10^{-5} となる。このような校正品目の内部処理プロセスに関する情報を入手していない場合には、桁が異なるほど不確かさを過小評価する恐れがある。このような校正結果に重要な影響を与えうる特性については事前に情報を入手するか、校正される量を適切な範囲で走査して確認するなどの作業を行うことが望ましい。

② 校正時に使用する表示器・信号処理装置に関する事項

校正時に用いる表示器・信号処理装置は、校正品目の特性に応じ適切なものを選定し、必要な処理を行う必要がある。

例えば出力抵抗が大きい電圧出力の校正品目の出力を正確に表示、あるいは信号処理するためには、表示器・信号処理装置として、入力抵抗が十分に大きな電圧計を用いる必要がある。また電流出力の校正品目であれば、その出力抵抗に対して十分小さな入力抵抗の電流計を使用すべき場合や適切な負荷抵抗を用いるべき場合等がある。

③ 校正時の表示器・信号処理装置までの信号伝送路

校正品目と表示器・信号処理装置の組み合わせによっては、表示される測定値が伝送路の長さ等に影響される場合がある。校正品目の出力がディジタル信号や周波数、あるいは電流の場合にはこの影響は無視できる、あるいは大きくないことが期待できるが、

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

特に電圧信号出力のタイプでは伝送路の環境に配慮する必要がある。

④ 測定トランスデューサ・表示器との対応関係

測定トランスデューサと表示器との対応関係を確認できること。特に多数の測定トランスデューサと表示器が存在する場合には、入力と出力との対応関係の確認と記録が肝要である。

例えば、USBシリアル伝送、RS-232Cのような送受信の対応が固定される伝送、GPIBのように集中管理によるバス転送など、校正品と表示との対応が容易に確認できる場合には大きな問題とならないケースが多いものの、インターネット通信やバス通信、無線通信などを使う場合や、多数の測定トランスデューサからの信号をスキャナに入力し、その信号を選択表示するような場合について配慮する必要がある。

⑤ 測定トランスデューサの測定している時刻・タイミングへの配慮（表示の遅延等）

測定トランスデューサから表示器に至るまでの経路において、遅延やデータの蓄積が行われる場合、測定時刻やタイミングが特定できることを確実にする配慮が必要である。また、測定トランスデューサと表示器で、それぞれ時計を内蔵しているような場合、両者が一致していることも重要となる。

6. 必要な情報の提供と校正証明書

校正事業者は様々な形で顧客に情報を提供することが可能であるが、特に、顧客が校正結果を使用するために必要な最低限の情報は、校正証明書に記載することが望ましい。また、さらに詳細な情報については、別添書類、ウェブ掲載等により知らせることも可能である。表示以外の出力による校正証明書記載事項やその他の情報提供における一般的な配慮事項について以下に述べる。

校正品目の校正において得られる校正結果は、校正対象量の参照値（参照標準の指示値）と校正品目出力の対、又はその間の比等となる。この場合、この対になった2つの数値をそのまま表示するだけでは顧客によっては十分に理解することが難しく、付加的な情報が必要となる場合がある。ISO/IEC 17025 で要求されているように、校正結果は曖昧であってはならない。また校正証明書の顧客に応じたわかりやすさに配慮する必要がある。以下のような諸点について、校正証明書での記述に注意と配慮をすることが望ましい。

a) 入力量と、校正品目が出力する信号、及び校正結果として記載される量の関係を明示的に示す。

b) 校正に使用した表示器・信号処理装置、あるいは校正証明書に記載された不確かさを実現するために必要な表示器・信号処理装置の性能を記載する。

c) 校正証明書に記載された不確かさの使用について注意を喚起する。例えば、顧客が使用する表示器・信号処理装置の電気測定の不確かさが当該物理量の不確かさに比べ十分に小さい場合は、記載された不確かさを顧客がそのまま実現できるが、そうではない場合には、顧客自身が表示器・信号処理装置の不確かさを考慮する必要がある。そのような注意喚起を校正証明書に記載することが望ましい。

d) “表示以外の出力を有する測定器”が、表示出力も有している場合がありうるが、その場合、

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

校正対象が表示出力ではなく、表示以外の出力を対象としていることを明確にする必要がある。

7. 校正証明書記載例と注意事項

「アナログ出力」と「ディジタル出力」とに大別して整理を行う。いずれの場合も、不確かさを相対値で記載する場合は、相対値の算出方法について証明書に付記し、顧客に誤解を与えないようにする必要がある。

7．1 アナログ出力の場合

特に校正品目について顧客の知見が乏しい場合は、校正対象となる物理量（単位：Z）の参照標準が示した値とその時の出力信号値の基本的な関係、例えば〔40 Z − 200 Z の範囲で測定し、4 mA − 20 mA で出力する校正品目〕についての情報や、その他、入出力インピーダンスなど校正結果に影響を与える仕様があらかじめ知らされているか、校正証明書に記載されていることが望ましい。また、参照値と同一単位の出力換算値を記載する場合には、換算に用いた式（表示を得るための換算の仕様等）を併記する必要がある。それに加えて、以下の記載例で配慮すべき事項を述べる。

（例１）標準器の参照値に対応した出力電流値を報告する例： ほぼ直接の校正データを記載しているため、顧客の能力が十分な場合は望ましい形態となり得る。不確かさの表記としては以下の３種類がある。

① 電流単位のみ

参照値（Z）	出力値（mA）	拡張不確かさ（mA）
98.00	9.8072	0.0048
101.35	10.1435	0.0051
103.00	10.3084	0.0055

ただし、この場合は測定すべき量（Z）での不確かさは計算で求める必要がある。

② 参照値と同じ単位のみ

参照値（Z）	出力値（mA）	拡張不確かさ（Z）
98.00	9.8072	0.048
101.35	10.1435	0.051
103.00	10.3084	0.055

ただし、この場合は出力値単位での不確かさが直接的に表示されないため、表示器・信号処理装置に求められる性能がわかりにくいことがある。

③ 参照値と出力値の単位を併記

参照値（Z）	出力値（mA）	拡張不確かさ（mA）	拡張不確かさ（Z）
98.00	9.8072	0.0048	0.048
101.35	10.1435	0.0051	0.051

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

103.00	10.3084	0.0055	0.055

この場合、参照値(Z)と同じ単位の不確かさ(Z)を正とみなし、JCRP21に従い、多くとも2桁の有効数字で不確かさを表記する。

なお、正とみなした不確かさ(Z)から換算によりもう一方の不確かさ(mA)を算出する際、有効数字桁が2桁を超える場合がある。そのような場合には、もう一方の不確かさ(mA)については正の不確かさ(Z)より有効数字の1桁大きな表記も許容する。

(例2)出力値及び不確かさを参照値と同一の単位(ここではZ)で報告する例: この場合は実際の校正品目のアナログ出力について単位等の情報が無く、特定の「表示部」と組み合わせる場合以外は適切ではない。特定の仕様の表示部との組み合わせが前提であれば簡単で分かりやすい記載法であるが、対となる表示部の仕様についての情報を証明書の校正実施条件等として記載することが望ましい。

参照値(Z)	出力換算値(Z)	拡張不確かさ(Z)
98.00	98.072	0.048
101.35	101.435	0.051
103.00	103.084	0.055

7．2 ディジタル出力の場合

校正品目が出力するディジタル信号の種類、及びこのディジタル信号を適切な校正対象量に変換するために十分な情報を、校正証明書に付記する必要がある。付記の例として、ディジタル出力の仕様 (数値内部表現の仕様／分解能や伝送データの仕様、適切な計量結果を算出／復元するための演算方法など)や、専用の表示器・信号処理装置、あるいは、専用のソフトウェアを特定すること等が挙げられる。特にディジタル出力をコンピュータ等の汎用機器に入力する依頼者の場合はこの情報が不可欠となる場合が多い。

(例)校正対象の物理量と、同一の単位とした表現の例: 測定対象となる物理量での理解はしやすいが出力形態の直接の情報には欠ける。しかし上述のようなディジタル信号の適用規格等が付記されていれば、これで十分な情報となる場合も多い。

参照値(Z)	出力換算値(Z)	拡張不確かさ(Z)
98.00	98.072	0.048
101.35	101.435	0.051
103.00	103.084	0.055

また、ディジタル出力となっている場合は、その出力先の機器に当該ディジタル信号を必要な桁数で読み取る能力があれば、その部分で不確かさを増大させる懸念が一般的にはないというメリットがある。

8．登録・認定にかかる注意事項

a)校正測定能力の不確かさの記載単位は入力量と同一単位もしくは相対値とする。

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

b)原則として、登録申請書別紙に記載する“区分”及び“計量器等の種類”は、「計量法施行規則第９０条第２項の規定に基づく計量器等の種類を定める規程」に定められたそれらと同一とする。

９．その他

測定トランスデューサと校正対象の出力との間や、さらに表示器との間の伝送経路に数段階の信号変換があり、それらが別のものに置き換えが可能な場合も考えられる。置き換えが生じた際に校正結果に影響することもありうるため、校正を実施した際の伝送経路の詳細について校正実施条件等として記載をすると共に、必要に応じて 5.に挙げた事項に配慮しつつ不確かさの評価も適切に行う必要がある。

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

表示以外の出力を使用する校正と校正証明書に関するガイド（JCG200S31）第4版
改正のポイント

認定センター組織改編に伴う組織名の変更

以上

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。