JCSS
Japan Calibration
Service System

JCSS 不確かさ見積もりに関するガイド

登録に係る区分：長さ
校正手法の区分の呼称：波長計量器

第 6 版

（JCG201S21－06）

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

事例１ 633 nm 領域の波長の校正方法及び不確かさ見積もりに関するガイド 3
事例２ 532 nm 領域の波長の校正方法及び不確かさ見積もりに関するガイド 5
事例３ 1.5 ・ m 帯(C バンド)の波長の校正方法及び不確かさ見積もりに関するガイド 6

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。

事例1 633 nm 領域の波長の校正方法及び不確かさ見積もりに関するガイド

1．校正方法

1．1 二周波数安定化ヘリウムネオンレーザ校正における留意事項

実質的にすべての実用波長安定化レーザは、二周波数安定化レーザ（ゼーマン安定化ヘリウムネオンレーザおよび2モード安定化ヘリウムネオンレーザ）である。これらのレーザは、原理的に、絶対周波数（波長）の不確かさと比較して、二周波数の周波数差（インターナルビート周波数）の不確かさが著しく小さいという特徴がある。校正方法・手順は、この特徴を正確にして策定することが求められる。

2．不確かさ評価

長さ測定用レーザ(633 nm領域の波長)の校正の不確かさは、次の要因について、不確かさの見積もりを行うと共にその不確かさを保証することが求められる。

2．1 特定二次標準器の不確かさ

特定二次標準器である633 nmよう素分子吸収線波長安定化ヘリウムネオンレーザ装置の不確かさに起因する不確かさは、以下の二つの要因から評価する。

登録事業者にはこの不確かさを実現・維持・確認する技術力が要求される。

(1) 特定二次標準器の校正の不確かさ

特定標準器による校正証明書に記載された拡張不確かさから評価する。

（注)特定標準器による校正値を直接用いずに、CIPMの勧告値の周波数を参照値として校正を行う場合は、補正を行わなかった特定標準器による校正値と勧告値との周波数差を不確かさに加える必要がある。

(2) 特定二次標準器の長期安定性に起因する不確かさ

特定二次標準器の長期安定性に起因する不確かさは、特定標準器による多数回（長期間）の校正結果により評価する。

特定標準器による校正結果が少ない場合、保有している特定二次標準器以外の633 nmよう素分子吸収線波長安定化ヘリウムネオンレーザ装置との相互比較結果のばらつき（標準偏差）から評価することができる。

（注)相互比較結果のばらつき（標準偏差）は、2台の差分値（ビート周波数）のばらつきであって、差分値そのもの（平均値）には影響を受けないことに注意すること。例えば、2台の差分値が長期にわたって非常に安定であれば、この不確かさは非常に小さな値となる。

評価した標準不確かさがCIPMの勧告の標準不確かさ（10 kHz）の範囲以内の場合は、CIPMの勧告の標準不確かさを用い、評価した標準不確かさがCIPMの勧告の標準不確かさの範囲を越える場合は、適切に評価された不確かさを用いる。

2．2 測定の不確かさ

レーザ周波数の光ビート周波数測定の不確かさは、周波数計測の不確かさと同様に、カウンタ参照周波数の不確かさとカウンタ分解能に起因する不確かさを合成したものである。この不確かさは、633 nm よう素分子吸収線波長安定化ヘリウムネオンレーザ装置の不確かさと比較して遙かに小さく、完全に無視できる。

しかし光ビート信号には深い変調がかかっていて、さらに SN も悪くカウンタの誤作動を引き起

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。

こす可能性が高い。登録事業者は、カウンタの正常動作を確認する手順を持つことが求められる。

２．３ 校正器物の不確かさ

レーザ波長校正において校正器物が実用波長安定化レーザである場合、校正器物の再現性・安定度により実質的に不確かさが決まる。校正器物の再現性・安定度は校正条件に依存し、さらに最終的な不確かさは、測定された再現性・安定度からの算出手順にも依存する。このこともふまえ登録事業者には顧客に不確かさと併せて、校正条件と不確かさ算出手順を明確に伝えることが求められる。

また、校正器物のほぼすべてを占める二周波数安定化レーザ（ゼーマン安定化ヘリウムネオンレーザおよび２モード安定化ヘリウムネオンレーザ）の校正において二周波数（波長）の値を校正証明書に記載する場合には、絶対周波数（波長）の不確かさと比較して二周波数の周波数差（インターナルビート周波数）の不確かさが著しく小さいという校正器物の特徴が、顧客に正確に伝わる表記であることが求められる。

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。

事例２ 532 nm領域の波長の校正方法及び不確かさ見積もりに関するガイド

１．校正方法

532 nm よう素分子吸収線波長安定化レーザ装置を用いた校正は、校正器物との間の光ビート周波数測定法によって実施される。

２．不確かさ評価

532 nmよう素分子吸収線波長安定化レーザ装置を用いた校正の不確かさは、次の要因について、不確かさの見積もりを行うと共にその不確かさを保証することが求められる。

２．１ 特定二次標準器の不確かさ

特定二次標準器である532 nmよう素分子吸収線波長安定化レーザ装置の不確かさに起因する不確かさは、①特定二次標準器の校正不確かさ（特定標準器による校正証明書に記載された拡張不確）と②特定二次標準器の長期安定性に起因する不確かさかの二つの要因から評価する。

登録事業者にはこの不確かさを実現・維持・確認する技術力が要求される。

（注)特定標準器による校正値を直接用いずに、CIPMの勧告値の周波数を参照値として校正を行う場合は、補正を行わなかった特定標準器による校正値と勧告値との周波数差を不確かさに加える必要がある。

２．２ 測定の不確かさ

レーザ周波数の光ビート周波数測定の不確かさは、周波数計測の不確かさと同様に、カウンタ参照周波数の不確かさとカウンタ分解能に起因する不確かさを合成したものである。この不確かさは、532 nm よう素分子吸収線波長安定化レーザ装置の不確かさと比較して遙かに小さく、完全に無視できる。

しかし光ビートの SN が悪い場合は、カウンタの誤作動を引き起こす可能性が高い。登録事業者は、カウンタの正常動作を確認する手順を持つことが求められる。

２．３ 校正器物の不確かさ

校正器物の不確かさは、校正器物の再現性・安定度により実質的に不確かさが決まる。校正器物の再現性・安定度は校正条件に依存し、さらに最終的な不確かさは、測定された再現性・安定度からの算出手順にも依存する。このこともふまえ登録事業者には顧客に不確かさと併せて、校正条件と不確かさ算出手順を明確に伝えることが求められる。

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。

事例３ 1.5 μm 帯（C バンド）の波長の校正方法及び不確かさ見積もりに関するガイド

１．校正方法

1.5 μm 帯（C バンド）の波長の校正方法は、次のいずれかにより実施される。

(1) 1.5 μm 帯（C バンド）アセチレン分子吸収線波長安定化レーザ装置又は 1.5 μm 帯（C バンド）シアン化水素分子吸収線波長安定化レーザ装置と被校正器物との間の光ビート周波数を測定する方法

(2) 参照標準（特定二次標準器又は常用参照標準）により連鎖して校正されたワーキングスタンダードである光波長計、光スペクトラムアナライザ又は光ビート周波数測定器を用いて周波数を測定する方法

２．不確かさ評価

参照標準又はワーキングスタンダードを用いた校正の不確かさは、次の要因について、不確かさの見積もりを行うと共にその不確かさを保証することが求められる。

２．１ 参照標準（特定二次標準器又は常用参照標準）の不確かさ

参照標準である1.5 μm帯（Cバンド）アセチレン分子吸収線波長安定化レーザ装置、1.5 μm帯（Cバンド）シアン化水素分子吸収線波長安定化レーザ装置の不確かさに起因する不確かさは、①参照標準の校正の不確かさ（上位の標準器による校正証明書に記載された拡張不確かさ）と②参照標準の長期安定性に起因する不確かさの二つの要因から評価する。

登録事業者にはこの不確かさを実現・維持・確認する技術力が要求される。

（注）上位の標準器による校正値を直接用いずに、CIPMの勧告値の周波数を参照値として校正を行う場合は、補正を行わなかった校正値と勧告値との周波数差を不確かさに加える必要がある。

２．２ 測定の不確かさ

(1) 光ビート周波数測定の場合

レーザ周波数の光ビート周波数測定の不確かさは、周波数計測の不確かさと同様に、カウンタ参照周波数の不確かさとカウンタ分解能に起因する不確かさを合成したものである。この不確かさは、1.5 μm 帯（C バンド）アセチレン分子吸収線波長安定化レーザ装置及び 1.5 μm 帯（C バンド）シアン化水素分子吸収線波長安定化レーザ装置の不確かさと比較して遙かに小さく、完全に無視できる。

しかし光ビートの SN が悪い場合は、カウンタの誤作動を引き起こす可能性が高い。登録事業者は、カウンタの正常動作を確認する手順を持つことが求められる。

(2) 光波長計、光スペクトラムアナライザ又は光ビート周波数測定器を用い周波数測定の場合

光波長計又は光スペクトラムアナライザを用いて測定する場合は、その不確かさは無視できない。適切に評価された光波長計又は光スペクトラムアナライザの不確かさを用いる必要がある。従って、登録事業者にはこの不確かさを実現・維持・確認する技術力が要求される。

光ビート周波数測定器を用いて測定する場合は、光ビート周波数測定器自身の分解能に起因する不確かさと光源である参照標準（特定二次標準器又は常用参照標準）の不確かさを合成したものである。分解能起因の不確かさは参照標準又はワーキングスタンダードの不確かさと比較して遙かに小さく、完全に無視できる。

しかし光ビートのSNが悪い場合は、光ビート周波数測定器の誤作動を引き起こす可能性が高い。登録事業者は、光ビート周波数測定器の正常動作を確認する手順を持つことが求められる。

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。

２．３ 校正器物の不確かさ

校正器物の不確かさは、校正器物の再現性・安定度により実質的に不確かさが決まる。校正器物の再現性・安定度は校正条件に依存し、さらに最終的な不確かさは、測定された再現性・安定度からの算出手順にも依存する。このこともふまえ登録事業者には顧客に不確かさと併せて、校正条件と不確かさ算出手順を明確に伝えることが求められる。

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。

今回の改正のポイント

組織改編に伴う名称の変更等

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。