# JCSS
# 技術的要求事項適用指針

## 登録に係る区分:流量・流速
## 校正手法の区分の呼称:液体流量計
## 計量器等の種類:石油用流量計、石油用流量計校正装置(灯油・軽油、ガソリン、重油・工業用潤滑油)

(第18版)

*(JCT20830—18)*

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

序文 ..... 3
1. 適用範囲 ..... 3
2. 引用規格及び関連文書 ..... 3
3. 用語 ..... 4
4. 参照標準 ..... 5
5. 設備 ..... 12
6. 計量のトレーサビリティと校正 ..... 12
7. 施設及び環境条件 ..... 12
8. 校正方法及び方法の妥当性確認 ..... 12
9. 校正測定能力及び測定の不確かさ ..... 13
10. サンプリング ..... 13
11. 校正品目の取り扱い ..... 13
12. 結果の報告（校正証明書） ..... 13
13. 要員 ..... 15
14. サービス及び供給品の購買 ..... 15
15. 登録申請書の記載事項 ..... 15
16. 現地校正に関する要求事項 ..... 15
付属書1　校正値の不確かさの要因例 ..... 16
付属書2　校正結果の記載例 ..... 18
付属書3　基準器検査への結果利用に必要な校正結果の記載例(基準燃料油メーター) ..... 19
付属書4　基準器検査への結果利用に必要な校正結果の記載例(液体メーター用基準体積管) ..... 20
別紙1　登録申請書の記載例 ..... 21

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。

# JCSS 技術的要求事項適用指針
# 登録に係る区分:流量・流速
# 校正手法の区分の呼称:液体流量計
# 計量器等の種類:石油用流量計、石油用流量計校正装置(灯油・軽油、ガソリン、重油・工業用潤滑油)

## 序文

この技術的要求事項適用指針(以下「適用指針」という。)は、JCSS において登録の要件として用いる ISO/IEC 17025(JIS Q 17025)に規定されている技術的要求事項の明確化及び解釈を次の適用範囲について示すことを目的としている。

## 1. 適用範囲

この適用指針は、JCSS における登録に係る区分「流量・流速」のうち液体流量計(石油用流量計、石油用流量計校正装置)において、灯油・軽油、低粘度工業用潤滑油(スピンドル油)、及び工業ガソリンを用いた校正、さらにガソリン・重油・工業用潤滑油へ液種を拡大した校正に適用する。

## 2. 引用規格及び関連文書

### 2.1 引用規格

ISO/IEC 17025 (JIS Q 17025) : General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
(試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項)

ISO/IEC Guide 99 : 2007 (TS Z 0032: :2012): International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)
(国際計量計測用語ー基本及び一般概念並びに関連用語(VIM) 。以下「VIM」という。)

ISO/IEC Guide 98-3(TS Z 0033): Uncertainty of measurement -Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)
(計測における不確かさの表現のガイド。以下「GUM」という。)

JIS Z 8103 計測用語
JIS Z 8703 試験場所の標準状態
JIS K 2001 : 1993 工業用潤滑油ーISO 粘度分類
JIS K 2201 : 2006 工業ガソリン
JIS K 2202 : 2007 自動車ガソリン
JIS K 2203 : 2007 灯油
JIS K 2204 : 2007 軽油
JIS K 2205 : 2006 重油
JIS K 2206 : 1991 航空ガソリン

### 2.2 関連文書

IAJapan 計量トレーサビリティに関する方針(URP23)
JCSS不確かさ見積もりに関するガイド(流量・流速)(JCG208S11)
JCSS登録及び認定の一般要求事項(JCRP21)
IAJapan 技能試験 及び/又は技能試験以外の試験所間比較への参加に関する方針(URP33)

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 参考文献

「タービン流量計による石油大流量校正設備と国内校正設備との比較実験」,
嶋田隆司、土井原良次、武田一英、寺尾吉哉、高本正樹, 産総研計量標準報告, vol.4 No.1, pp.79-82, 2005.7
「コリオリ流量計とタービン流量計による石油大流量校正設備と国内校正設備との比較実験」,
嶋田隆司、土井原良次、武田一英、寺尾吉哉、高本正樹, 産総研計量標準報告, vol.4 No.4, pp.261-267, 2006.3
「超音波流量計と容積流量計による石油大流量国家標準設備と国内校正設備との比較実験」,
嶋田 隆司、土井原 良次、武田 一英、寺尾 吉哉、高本 正樹, 産総研計量標準報告, vol.5, No.4, pp.275-281, 2007.1,
「減算法による液体用流量計の校正の不確かさ」,
嶋田 隆司、土井原 良次、寺尾 吉哉、高本 正樹, 日本機械学会論文集B編, vol.78 No.788, pp.821-836, 2012.4

## 3．用語

3．1 この適用指針の用語は、VIM、GUM、ISO/IEC 17025、JIS Z 8103 及び JIS Z 8703 の該当する定義を適用する。

3．2 この適用指針では、以下の定義を適用する。

特定二次標準器:特定標準器により校正された石油用流量計。
(推奨事項)容積流量計、タービン流量計等の実績のある流量計が望ましい。

常用参照標準:他の登録事業者により特定二次標準器又は常用参照標準に連鎖して校正された石油用流量計、石油用流量計校正装置、質量の計量器(分銅、おもり及び質量計)、時間の計量器(周波数標準器、周波数発生器及び周波数測定器)及び密度の計量器(振動式密度計及び密度標準液)。
(特記事項) 質量、時間及び密度の組立てによって石油の流量を実現できる。

ワーキングスタンダード:① 特定二次標準器、常用参照標準(石油用流量計又は石油用流量計校正装置)、又はワーキングスタンダードに連鎖して校正された石油用流量計(以下「石油用流量計(WS)」という)。
(推奨事項)石油用流量計(WS)は、容積流量計、タービン流量計等の実績のある流量計が望ましい。
② 特定二次標準器、常用参照標準(石油用流量計)、又はワーキングスタンダードに連鎖して校正された石油用流量計校正装置(以下「石油用流量計校正装置(WS)」という)。
③ 常用参照標準(質量、時間及び密度の計量器)他の組み立てによって石油の流量が実現された石油用流量計校正装置(以下「石油用流量計校正装置(組立WS)」という。)。

校正用機器:校正に使用する特定二次標準器又は常用参照標準及びワーキングスタンダード以外の機器。校正用機器のうち校正結果に重大な影響を及ぼすものを重要校正用機器という。
(参考)校正結果に重大な影響を及ぼす校正用機器とは、①校正結果の補正に必要な特性を持つ機器、または、②一つの目安として合成標準不確かさへの寄与が3.162分の1(校正事業者がより厳密に評価する場合には、10分の1)以上ある特性を持つ機器等である。

管理用標準器:校正事業者がワーキングスタンダード、校正設備及び校正要員の校正能力の維持・管理に使用する機器。

液種拡張用機器:試験液の物性(粘度・密度)による石油用流量計の特性に与える影響が、管レイ

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。

ノルズ数によって補正可能である下記の機器。
① 特定二次標準器
② ワーキングスタンダード
③ 特定二次標準器によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
④ ワーキングスタンダードで校正され、事業者の管理下にある石油用流量計

流量発生装置:試験液を被校正流量計、特定二次標準器等に流すための装置。貯蔵タンク、ポンプ、バルブ等を意味する。

石油用流量計校正装置:ボールプルーバ、ピストンプルーバ、体積タンク、秤量システム等の校正に関わる機器。

**3．3** この適用指針を記述する上で使用する注釈は以下のとおりとする。
(特記事項):液体流量(石油)校正に限られる特別の解釈又は条件等がある場合に表記する。
(推奨事項):必ずしも満足しなくとも良いが、満足することが推奨されている場合に表記する。
(解説):理解を助けるための解説事項がある場合に表記する。
(参考):参考になる事項((例)JIS等の引用)がある場合に表記する。
(例):理解を助けるための例を記述する場合に表記する。
(注):注意事項を表記する。

## 4. 参照標準

### 4．1 校正周期

#### 4．1．1 特定標準器等による特定二次標準器の校正範囲及び校正周期

1) 校正の範囲は、表1のとおりとする。

表1 特定標準器による特定二次標準器の校正範囲

| 試験液種 | 体積流量 | 質量流量 |
|---|---|---|
| 灯油・軽油 | 0.1 $m^3$/h 以上 300 $m^3$/h 以下 | 0.022 kg/s 以上 67 kg/s 以下 |
| 低粘度工業用潤滑油(スピンドル油)、工業ガソリン | 0.1 $m^3$/h 以上 15 $m^3$/h 以下 | 0.022 kg/s 以上 3.3 kg/s 以下 |

2) 校正周期は、校正実施日の翌月の一日から起算して、1年とする。ただし、校正事業者が特定二次標準器の定期的な検証を行うなかで、特定二次標準器の長期安定性による不確かさを実証する技術的な根拠がある場合には、最大4年まで延長することができる。また、校正事業者が特定二次標準器について定期的な検証を行うなかで、特定二次標準器に異常等が検出された場合は、校正の期間内であっても特定標準器による校正を受けなければならない。

#### 4．1．2 常用参照標準(石油用流量計及び石油用流量計校正装置)の校正周期

1) 校正周期は、校正実施日の翌月の一日から起算して、1年とする。ただし、校正事業者が常用参照標準の定期的な検証を行うなかで、常用参照標準の長期安定性による不確かさを実証する技術的な根拠がある場合には、最大4年まで延長することができる。また、校正事業者が常用参照標準について定期的な検証を行うなかで、常用参照標準に異常等が検出された場合は、校正の期間内であっても他の登録事業者による校正を受けなければならない。
2) ワーキングスタンダードを用いる場合、その校正周期は常用参照標準の校正周期を参考に適切に設定すること。

#### 4．1．3常用参照標準(石油用流量計校正装置(組立 WS)用)の校正周期

校正周期は、校正実施日の翌月の一日から起算して、表2に示す校正周期以内であって、常用参

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。

照標準の安定性が確認できる範囲内で校正事業者が定めるものとする。ただし、校正事業者が常用参照標準について定期的な検証を行うなかで、常用参照標準に異常等が検出された場合は、校正の期間内であっても特定二次標準器に連鎖した校正を受けなければならない。

表2 常用参照標準(質量、時間及び密度の計量器)の校正周期

| 常用参照標準 | 校正周期 |
|---|---|
| 分銅、おもり及び質量計 | 3年 |
| 周波数標準器、周波数発生器及び周波数測定器 | 5年 |
| 振動式密度計 | 1年 |
| 密度標準液 | ー |

(特記事項1)校正結果を「流量」の単位以外で示す場合(例:Kファクタ(Pulse/L))であって、その校正結果の計算過程において「時間」の単位が用いられない場合は、常用参照標準として時間の計量器を保有する必要はない。ただし、校正事業者の校正システムによっては校正用機器として時間計測器を保有することが必要な場合がある。

(特記事項2)質量流量のみを校正を行う場合は、常用参照標準として密度の計量器を保有する必要はない。

(特記事項3)密度の計量器は、振動式密度計又は密度標準液のいずれでもよいが、密度標準液のみとする場合は校正事業者自らが密度計を校正する手順を備える必要がある。

(特記事項4)密度標準液は、密度の登録事業者が推奨する有効期限内(最長1年)のものを使用すること。

#### 4．1．4 ワーキングスタンダードの校正周期

ワーキングスタンダードを用いる場合、その校正周期は特定二次標準器又は常用参照標準の校正周期を参考に適切に設定すること。

### 4．2 参照標準による校正範囲

#### 4．2．1 校正対象機器

校正対象機器は、表 3 のとおりとする。

表3 校正対象機器

| 校正対象機器 | 試験液種 |
|---|---|
| 石油用流量計、石油用流量計校正装置 | 灯油・軽油 |
| | ガソリン |
| | 重油・工業用潤滑油 |

#### 4．2．2 特定二次標準器による校正範囲

1) 特定二次標準器による校正の範囲は、表 1 のとおりとする。ただし、事項 2)から 8)により校正範囲の拡大、及び試験液種の拡張ができる。

2) 下記の複数の機器を相互干渉なく並列に接続し、ワーキングスタンダードを校正することにより流量範囲の上限を引き上げることができる。

① 特定二次標準器
② 石油用流量計(WS)
③ 特定二次標準器によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
④ ワーキングスタンダードによって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計

ただし、上限が引き上げられた流量範囲におけるワーキングスタンダードの特性に長期安定性

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。

があることが確認された場合は、2回目以降のワーキングスタンダードの校正は特定二次標準器の流量範囲のみで行ってもよい。

3) 下記の複数の機器を相互干渉なく並列に接続することにより流量範囲の上限を引き上げることができる。
   ① 特定二次標準器
   ② 石油用流量計(WS)

4) 重油又は工業用潤滑油において以下の条件を満たす場合には、特定二次標準器が軽油を用いて特定標準器によって校正されている流量の下限と等しい流量まで流量範囲の下限を引き下げて、事業者の管理下にある石油用流量計もしくは石油用流量計(WS)を校正することができる。
   ① 下記の機器と校正される石油用流量計を相互干渉なく並列に接続すること。
      1. 特定二次標準器
      2. 石油用流量計(WS)
      3. 特定二次標準器によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
      4. ワーキングスタンダードによって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
   ② 上記①の機器と下記の機器とを相互干渉なく直列に接続すること。
      1. 特定二次標準器
      2. ワーキングスタンダード
      3. 特定二次標準器によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
      4. ワーキングスタンダードによって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計

   ただし、下限が引き下げられた流量範囲におけるワーキングスタンダードの特性に長期安定性があることが確認された場合は、2 回目以降のワーキングスタンダードの校正は特定二次標準器の流量範囲のみで行ってもよい。

5) 低粘度工業用潤滑油(スピンドル油)で校正された特定二次標準器は、校正された粘度範囲及び流量範囲内において、技術的な問題点がなければ、重油でも使用できる。

6) 工業ガソリンで校正された特定二次標準器は、校正された粘度範囲及び流量範囲内において、技術的な問題点がなければ、ガソリン(工業ガソリン、自動車ガソリン、航空ガソリン)でも使用できる。

7) 以下の条件を満たす場合には、特定二次標準器が校正された管レイノルズ数範囲及び流量範囲内では、特定二次標準器又はワーキングスタンダードによる校正可能な範囲をガソリン(工業ガソリン、自動車ガソリン、航空ガソリン)・重油・工業用潤滑油の粘度及び密度にまで拡張することができる。
   ① 液種拡張用機器を2台以上使用すること。
      1. 特定二次標準器
      2. ワーキングスタンダード
      3. 特定二次標準器によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
      4. ワーキングスタンダードで校正され、事業者の管理下にある石油用流量計

      ただし、2回目以降の校正では、液種拡張用機器が前回用いたものと同じもので、特性が維持されていれば、1台のみを用いて液種の拡張を行ってよい(例えば、ボールプルーバが液種交換型である場合は、1液種のみの校正でよい。すなわちこのときは、液種の拡張のための作業は不要)。校正値に影響を与えるような大幅な改修や修理を行った場合はこの限りではない。

      (推奨事項)液種拡張用機器は測定原理が異なることが望ましい。
   ② 液種拡張用機器を相互干渉のないように直列に接続し、それぞれの試験液において同一の設置状態で校正すること。
   ③ 液種拡張用機器の補正値に差が生じた場合には、不確かさに加味すること。

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。

(例1)流量範囲の下限を引き下げるために、2台の石油用流量計(WS)と石油用流量計校正装置(WS)を使用する場合

(a)校正された石油用流量計(WS)A と石油用流量計校正装置(WS)の流量値から石油用流量計(WS)B を通過する流量を推定し、石油用流量計(WS)B を校正する。

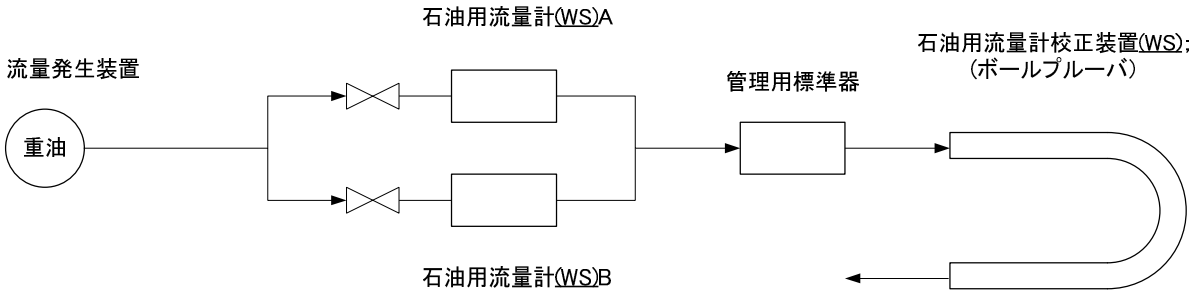


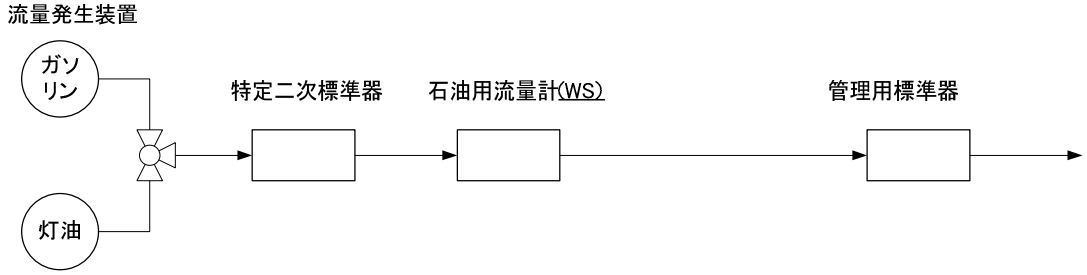

図 1 流量範囲の下限を引き下げる方法:

(例2)液種拡張用機器として2台の石油用流量計(特定二次標準器及石油用流量計(WS))を使用する場合

(a) 特定二次標準器を用いて石油用流量計(WS)を校正し、試験液の物性(粘度・密度)による石油用流量計(WS)の特性に与える影響が管レイノルズ数によって補正可能であることを実証する。

(b)石油用流量計(WS)を用いて被校正流量計を校正する。

(a) 試験液種の拡張




(b) 流量計の校正

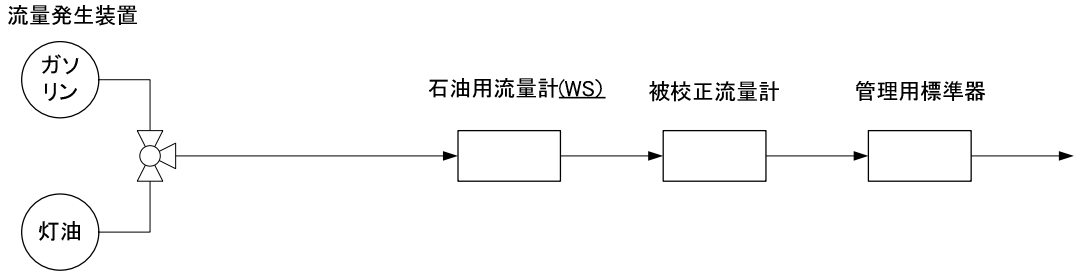



図 2 試験液種の拡張方法:
特定二次標準器と石油用流量計(WS)を用いる場合

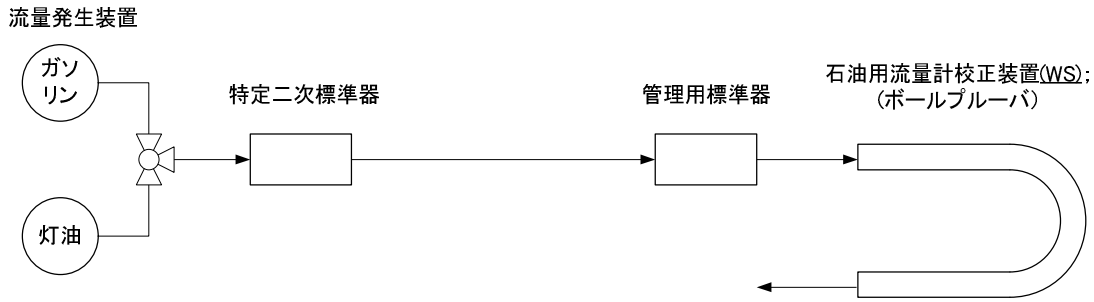
このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

(例3)液種拡張用機器として特定二次標準器及び石油用流量計校正装(WS)を用いる場合で、試験液を交換できる場合

(a) 特定二次標準器を用いて石油用流量計校正装置(WS)を校正し、試験液の物性(粘度・密度)による石油用流量計校正装置(WS)の特性に与える影響が管レイノルズ数によって補正可能であることを実証する。

(b)石油用流量計校正装置(WS)を用いて被校正流量計を校正する。

(a) 試験液種の拡張




(b) 流量計の校正

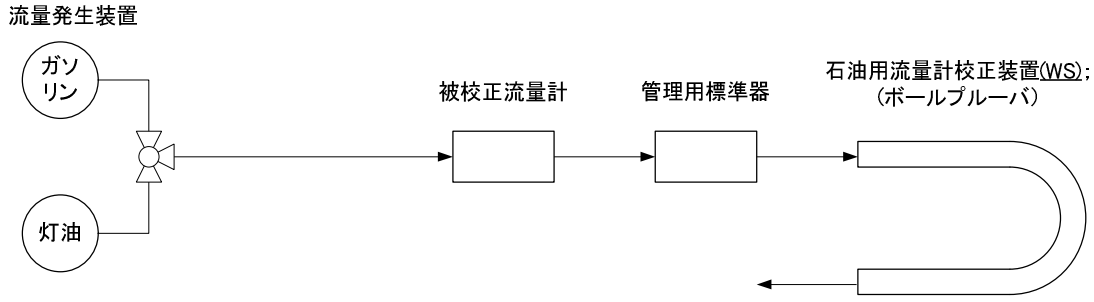



図 3 試験液種の拡張方法:
特定二次標準器と石油用流量計校正装置(WS)を用いる場合

(例4)石油用流量計校正装置(WS)が設置されている試験ラインが試験液の液種によって異なるため、液種拡張用機器として特定二次標準器及び石油用流量計を用いる場合。

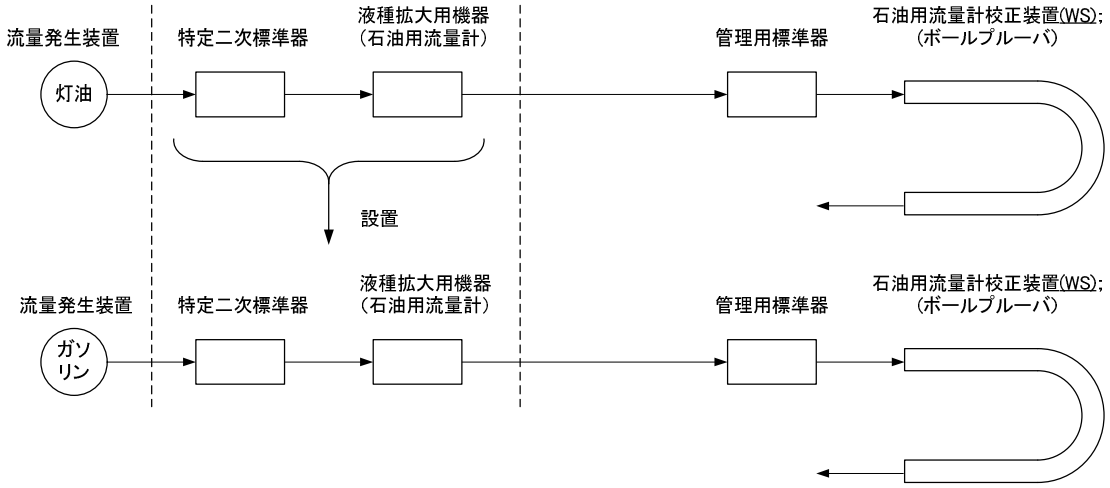
(a) ①それぞれの試験液において特定二次標準器を用いて液種拡張用機器(石油用流量計)を校正し、試験液の物性(粘度・密度)による液種拡張用機器(石油用流量計)の特性に与える影響が管レイノルズ数によって補正可能であることを実証する。

②それぞれの試験液において特定二次標準器及び液種拡張用機器(石油用流量計)を用いて石油用流量計校正装置(WS)を校正する。

(b) 拡張した液種にて、石油用流量計校正装置(WS)を用いて被校正流量計を校正する。

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。

(a) 試験液種の拡張




(b) 流量計の校正

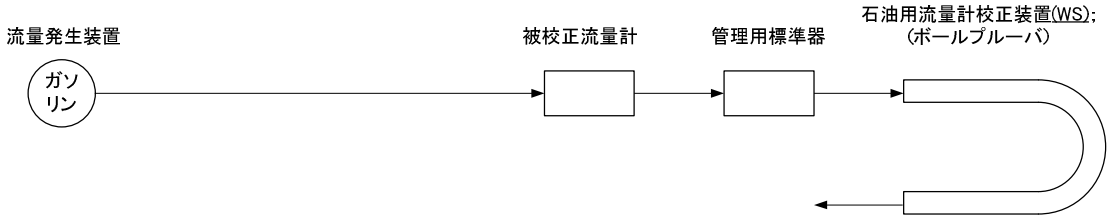



図 4 試験液種の拡張方法:
特定二次標準器と液種拡張用機器(石油用流量計)を用いる場合

8) 特定二次標準器が質量流量計である場合には、密度値を測定することにより体積流量計の校正を行うことができる。また特定二次標準器が体積流量計である場合には、密度値を測定することにより質量流量計の校正を行うことができる。

### 4．2．3 常用参照標準(石油用流量計及び石油用流量計校正装置)による校正範囲

1) 常用参照標準(石油用流量計及び石油用流量計校正装置)による校正範囲は、他の登録事業者により校正された範囲内とする。ただし、前4．2．2を準用する場合は、液種及び流量範囲の拡大ができる。
2) 常用参照標準が質量流量計である場合には、密度値を測定することにより体積流量計の校正を行うことができる。また常用参照標準が体積流量計である場合には、密度値を測定することにより質量流量計の校正を行うことができる。

### 4．2．4 石油用流量計校正装置(組立WS)による校正範囲

石油用流量計校正装置(組立 WS)による校正範囲は、表 4 のとおりとし、範囲拡大はできない。

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 4 石油用流量計校正装置(組立 WS)による校正範囲

| 試験液種 | 体積流量 | 質量流量 |
|---|---|---|
| 灯油・軽油、<br>ガソリン、<br>重油・工業用潤滑油 | 0.5 $m^3/h$ 以下 | 0.11 kg/s 以下 |

## 4．3 参照標準の具備条件

### 4．3．1 特定二次標準器又は常用参照標準(石油用流量計)の具備条件

特定二次標準器又は常用参照標準(石油用流量計)は、実績のある流量計を使用することが望まれるが、認定機関が適切と認めた流量計に関しては特定二次標準器又は常用参照標準として使用することができる。特定二次標準器又は常用参照標準として使用される石油用流量計は、次の条件を満足することが要求される。

1) 石油用流量計を通過する体積流量又は質量流量に比例した周波数でパルス信号を発信すること。
2) 校正周期に相当する長期安定性による不確かさが推定されていること。

### 4．3．2 常用参照標準(石油用流量計校正装置)の具備条件

常用参照標準(石油用流量計校正装置)は、実績のある校正方法を使用することが望まれるが、認定機関が適切と認めた校正方法に関しては常用参照標準として使用することができる。常用参照標準として使用される石油用流量計校正装置は、次の条件を満足することが要求される。

1) 脈動の発生を抑制すること。
2) 被校正流量計に十分整った流れが流入するように被校正流量計の上流と下流の管路を配置すること。
3) 校正周期に相当する長期安定性による不確かさが推定されていること。

### 4．3．3 石油用流量計校正装置(組立 WS)又は石油用流量計校正装置(WS)の具備条件

1) 石油用流量校正装置(組立 WS 又は WS)は、十分に整えられた流れが被校正流量計に流入するような管路をもつ秤量タンク等を用いた秤量法による校正装置、又は体積タンク・ピストン・シリンダー等を用いた体積法による校正装置であること。
2) 石油用流量計校正装置(WS)の校正が下記のいずれかによって全液種及び全流量範囲にわたり問題なく実施できること。
   ① 特定二次標準器
   ② 常用参照標準(石油用流量計)
   ③ 石油用流量計(WS)
   ④ 特定二次標準器によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
   ⑤ 常用参照標準(石油用流量計又は石油用流量計校正装置)によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
   ⑥ ワーキングスタンダードによって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計

### 4．3．4 石油用流量計(WS)の具備条件

1) 校正手順書等に石油用流量計(WS)の校正の手続き、不確かさの算出、校正周期等を文書化し、適切に管理すること。
2) 石油用流量計(WS)の校正が下記の機器のいずれかによって全液種及び全流量範囲にわたり問題なく実施できること。

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。

① 特定二次標準器
② 常用参照標準(石油用流量計又は石油用流量計校正装置)
③ ワーキングスタンダード
④ 特定二次標準器によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
⑤ 常用参照標準(石油用流量計又は石油用流量計校正装置)によって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計
⑥ ワーキングスタンダードによって校正され、事業者の管理下にある石油用流量計

3) 石油用流量計(WS)は、実績のある流量計を使用することが望まれるが、認定機関が適切と認めた流量計に関しては石油用流量計(WS)として使用することができる。

## 5. 設備

1) 校正用機器の校正周期は、使用頻度、使用履歴、機器の特性等を考慮し設定すること。
2) 流量を発生させる装置は、脈動の発生を抑制すること。
3) タービン流量計、超音波流量計、渦流量計等の上流側の流れの影響を強く受ける流量計では、流量計に十分整った流れが流入するように流量計の上流と下流の管路を配置すること。

## 6. 測定のトレーサビリティと校正

校正用機器及び環境測定器において重要校正用機器については、「IAJapan 計量トレーサビリティに関する方針」に定める方針に従うこと。

## 7. 施設及び環境条件

### 7.1 施設

特になし。

### 7.2 環境

校正事業者の環境は、適確に管理され、品質システム文書で規定する定期的な環境計測の結果を保持すること。

(推奨事項)屋外に設備を有する場合には、3 ヶ月に 1 回以上の頻度で特定二次標準器によるワーキングスタンダード又は管理用標準器の校正を実施し、校正環境による不確かさが実証されていることが望ましい。

## 8. 校正方法及び方法の妥当性確認

1) 校正方法は、その技術的妥当性の確認が公知の方法でできるものであること。
2) 校正手順書は申請範囲を全て網羅し、具体的かつ詳細に記載されていること。(機器の操作方法だけを記述したものではなく、校正の原理、校正方法、校正手順、校正作業上の注意等を記述すること。)
3) 校正測定能力を現出する校正手順書を含め、校正対象機器全てを網羅する校正手順書を文書化すること。
4) 校正方法の妥当性確認(校正範囲の拡大及び液種の拡張を含む)について文書化し記録すること。
   (推奨事項)校正の妥当性を検証するために、常に管理用標準器を被校正流量計と同時に校正し、その校正値を確認することが望ましい。
5) 石油用流量計校正装置(組立 WS)を用いる場合は、申請前に全流量範囲及び全試験液種に対して、国家計量機関、又は国際機関/地域機関の MRA 署名認定機関の認定校正事業者との比較を行い妥当性確認すること。なお、比較を行う校正機関の不確かさは、適切な妥当性確認ができるように十分に小さいこと。

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。

## 9. 校正測定能力及び測定の不確かさ

### 9．1 校正測定能力

校正事業者は使用する設備、校正用機器及び自らの技術能力の範囲(校正事業として行う部分について)で実現できる一番小さな不確かさを校正測定能力として、申請書に記載すること。

### 9．2 測定の不確かさ

1) 校正の不確かさは、申請する流量範囲において、また申請する各流体の種類に対して算出し、寄与する各要因とその根拠を抽出し、統計処理すること。
(例)石油用流量計校正装置を校正する場合、及び石油用流量計校正装置(組立 WS)を用いる場合、その不確かさに含められる要因例を付属書1に示す。
2) 校正事業者は、使用する設備、校正用機器及び自らの技術能力の範囲で申請する流量範囲において、また各流体に対して不確かさを決定する。
3) 校正の不確かさの見積もり手順書は、最新の状態に維持され、全ての校正従事者が利用可能な状態にあること。
(参考1)流量に関する校正の不確かさの見積もり事例としては、「JCSS 不確かさ見積もりに関するガイド(流量・流速)」、及び日本規格協会刊「計測の信頼性評価ートレーサビリティと不確かさ解析」の 4.4 音速ノズルによる流量計測がある。
(参考2)有効自由度の取扱いに関しては、「JCSS 不確かさ見積もりに関するガイド(流量・流速)」に参考事例がある。
4) 基準燃料油メーターの校正結果を基準器検査に利用する場合には、器差及び繰り返し測定の標準偏差の算出方法を文書化すること。また、液体メーター用基準体積管の校正結果を基準器検査に利用する場合には、体積及び不確かさの算出方法も文書化すること (12．3参照)。

## 10. サンプリング

特になし。

## 11. 校正品目の取り扱い

特になし。

## 12. 結果の報告(校正証明書)

### 12．1 校正証明書の記載事項

校正証明書の校正結果記載例を付属書2に示す。

### 12．2 校正の不確かさの表記方法

不確かさは、拡張不確かさを明示すること。また、包含係数及び信頼の水準約 95 % に対応する区間である旨を併記すること。

不確かさは、計測される各流量において明示されるべきで、校正範囲の中の代表値を用いるべきではない。

(特記事項)石油用流量計校正装置を対象とした校正における校正値とは、上位標準及び校正用機器によって測定された校正装置の値を代表する要素値(例えば体積管の体積値)と、基準指示値(例えば公称体積値)との比で表される補正係数である。その不確かさについては、9．2 1)及び付属書1を参照。

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。

## １２．３ 基準器検査への結果利用に必要な記載事項

校正証明書には、基準器検査への結果利用に必要な事項を記載できることとする。国立研究開発法人産業技術総合研究所が実施する基準器検査において、申請者から下記の事項が記載されたJCSS校正証明書の添付があった場合には、その結果を利用することとし、器差検査は省略できる。

1) 基準燃料油メーターの場合(付属書3参照)

① 校正証明書表紙の「品目」に「基準燃料油メーター」である旨記述すること。

② 校正結果に次の項目を記述すること。

・器差

・繰り返し測定の標準偏差(繰り返しは6回以上)の0.675倍の値

・特記事項として、器差及び繰り返し測定の標準偏差の算出についての説明

2) 液体メーター用基準体積管の場合(付属書4参照)

① 校正証明書表紙の「品目」に「液体メーター用基準体積管」である旨記述すること。

② 校正結果に次の項目を記述すること。

・表す体積

・器差

・特記事項として、器差の算出についての説明

(特記事項1)器差は、付属書4に示された式(1)に基づき算出し、付属書4に示された方法で表記する桁数を丸めること。

(特記事項2)校正は3流量以上で行い、液体メーター用基準体積管の仕様に定められた流量範囲の最大流量及び最小流量を含むこと。

(特記事項3)校正対象の液体メーター用基準体積管が、複数の液種で使用される場合は、全液種で校正を行うこと。

(注)校正事業者の校正範囲が、校正対象の液体メーター用基準体積管の仕様流量範囲の全域及び使用する全液種をカバーしていない場合は、基準器検査目的の校正はできない。

(参考)

国立研究開発法人産業技術総合研究所が、液体メーター用基準体積管のJCSS校正証明書を使用して、基準器検査を実施した場合、基準器検査成績書に記載される体積の器差は、下記による丸めの過程を経て算出される。

すなわち、最小測定量(最小測定量がない場合は全量)の1/1000に、1/2及び1/5を乗算する。この間に1, 2, 5の数値がある場合、その値を最小値とする。複数の数値がある場合、その中で最も小さい値を最小値とする。その最小値の倍数になるように、器差を丸める。

・付属書4に例示された校正証明書を使用した場合の基準器検査成績書の器差の計算方法

付属書4において丸める前の器差は、−0.425 Lと算出される。

表す体積(501 L)の1/1000は、

501 L×1/1000 ≒ 0.5 L

それに1/2及び1/5を乗算した値は、

0.5 L×1/2 = 0.25 L

0.5 L×1/5 = 0.1 L

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。

この間に1, 2, 5の数値として、0.1及び0.2がある。
その中で最も小さい値は0.1である。
この0.1の倍数になるように器差を丸めると、−0.4 Lとなる。

## 13. 要員

### 13. 1 技術管理主体に対する責任、知識、経験等

1) 技術管理主体は、校正事業及び関連する他の量(温度、圧力、質量、体積、密度、粘度)の校正に対する技術的事項の全責任を負う。
2) 技術管理主体は、石油の流量の校正事業及び関連する他の量(温度、圧力、質量、体積、密度、粘度)の校正に係る十分な技術的知識を持ち、校正結果の正確な評価を行う能力を有すること。
3) 技術管理主体は、石油の流量の校正事業及び関連する他の量(温度、圧力、質量、体積、密度、粘度)の校正に係わる3年以上の経験を有することが望ましい。

### 13. 2 校正従事者に対する資格、経験及び教育・訓練

1) 校正従事者は、石油の流量の校正事業及び関連する他の量(温度、圧力、質量、体積、密度、粘度)の校正に係る社内外の資格を持つことが望ましい。
2) 校正従事者は、石油の流量の校正事業及び関連する他の量(温度、圧力、質量、体積、密度、粘度)の校正に係わる十分な知識と1年以上の経験を有することが望ましい。

## 14. サービス及び供給品の購買

1) 校正の品質に影響する物品及びサービスの調達手順を文書化すること。
2) 購入先、外部依頼先の技術的要件を規定記録すること。
(例)外部校正の依頼先は、JCSS登録事業者であること、又は測定のトレーサビリティと校正の能力が十分に保証されている事業者であること等。

## 15. 登録申請書の記載事項

(特記事項)申請書及び申請書別紙の記載事項の(例)を別紙1に例示する。

## 16. 現地校正に関する要求事項

「JCRP21 JCSS 登録及び認定に関する一般要求事項 付属書2 現地校正を行う場合の要求事項」に従うこと。

1) 同3. 1. 2に規定されている2者間の契約には、校正対象に付属する温度計及び圧力計の維持・校正についての条項を含むこと。これらの機器がトレーサビリティのとれた校正が行われ、その結果に基づいて補正されていることを確実にすること。
2) 校正が実施可能な環境条件についても契約時に取り決めておくこと。
3) 校正値を求める際に、試験液の密度を用いた体積と質量の単位の変換が必要になる場合には、密度測定についてもトレーサビリティを確立すること。
(例) 質量流量計を用いたプルーバの校正は、上記の場合に該当する。体積流量計を用いてプルーバを校正する際に、温度・圧力による試験液の密度変化を補正するために密度の値を用いる場合は、該当しない。

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。

## 付属書1 校正値の不確かさの要因例

1. 校正対象機器である石油用流量計校正装置(WS を含む)の校正値の不確かさ要因として含められるものの例

算出する際に使用される値の不確かさは、以下のとおり。
1) 上位標準流量計に起因する不確かさ
・上位標準流量計の校正値の不確かさ(校正証明書等)
・校正時の状態(温度、粘度等)での上位標準流量計の補正値の不確かさ
・上位標準流量計の長期安定性(再現性)に起因する不確かさ
2) 流量計パルス計数の不確かさ
3) 時間計測の不確かさ
4) 流量計と石油用流量計校正装置との間の密度差等(の補正)に起因する不確かさ
・温度計、圧力計等の校正用機器の測定値の不確かさ
・測定中の温度、圧力の変動による不確かさ
・補正に使われる膨張係数等の感度係数の不確かさ
5) 中間配管のデッドボリュームの変化による不確かさ
6) 体積法にあっては、体積容器(体積管又は体積タンク等)の体積補正値の不確かさ
・温度分布及び圧力による測定区間体積内の試験液密度の不確かさ
・測定区間体積容器の熱膨張及び圧力膨張(の補正)の不確かさ
7) 体積タンクにあっては、オイルミスト、オイル蒸気、壁面付着、気泡に起因する不確かさ
8) 停止法にあっては、測定開始時と終了時の流量遷移が校正結果に与える影響の不確かさ
9) 転流器の使用にあっては、ダイバータ切り替え誤差による流入時間の不確かさ
10) 偶然効果による不確かさ(校正値である補正係数の繰り返し性)

(注1)被校正流量計を校正する際には、全ての条件の平均値を校正装置の校正値(補正係数)として採用し、ばらつきや直線性を不確かさに含めることもできる。特性曲線を補正係数として用い、その残差を不確かさに含めることもできる。
(注2)この校正値(補正係数)の不確かさは、石油用流量計校正装置が校正された時の不確かさとして表現されているものであって、校正装置により被校正流量計を校正する時の「校正の不確かさ」ではない。校正装置により被校正流量計を校正する時の不確かさには、さらにその時の条件、温度圧力補正、校正装置の長期安定性、被校正流量計の繰り返し性、停止法にあっては、測定開始時と終了時の流量遷移が被校正流量計に与える影響等が含められなければならない。

2. 石油用流量計校正装置(組立 WS)の校正の不確かさの要因として含められるものの例

算出する際に使用される値の不確かさは、以下のとおり。
1) 質量計測の不確かさ
・秤量計の補正係数の不確かさ(秤量計校正時の標準分銅密度、秤量計校正時の空気密度、秤量計校正の繰り返し性、秤量計校正時の丸め誤差、偏置荷重、温度影響、参照標準分銅、再現性等を含む)
・流量計校正時における秤量計の繰り返し性及び浮力補正による不確かさ
・オイルミスト、オイル蒸気、壁面付着に起因する不確かさ
2) 流量計パルス計数の不確かさ
3) 時間計測の不確かさ

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。

4) 中間配管のデッドボリュームの変化による不確かさ
5) 計測時間内に流量計を通過する試験液密度の不確かさ
   ・密度計の不確かさ(密度標準液、粘度影響、取り扱いの影響等を含む)
   ・試験液の熱膨張係数の不確かさ
   ・温度測定の不確かさ(密度計での温度測定を含む)
   ・試験液の圧縮率、圧力測定の不確かさ
   ・試験液物性の長期安定性の不確かさ
6) 転流器の使用にあっては、秤量タンク等へのダイバータ切り替え誤差による流入時間の不確かさ
7) 体積法にあっては、質量計測による体積容器(体積管又は体積タンク等)の体積補正値の不確かさ
   ・測定区間体積内の試験液質量の推定の不確かさ
   ・温度分布及び圧力による測定区間体積内の試験液密度の推定の不確かさ
   ・測定区間体積容器の熱膨張及び圧力膨張(の補正)の不確かさ
   ・体積補正値校正時の偶然効果による不確かさ(体積補正値の繰り返し性)
   ・体積補正値校正時の丸め誤差による不確かさ
   ・体積補正値の長期安定性(再現性)の不確かさ
   ・流量計校正時における体積補正値の流量依存性の不確かさ
   ・流量計校正時における上記の温度分布、圧力、熱膨張及び圧力膨張等による不確かさ
8) 体積タンクにあっては、オイルミスト、オイル蒸気、壁面付着、気泡に起因する不確かさ
9) 停止法にあっては、測定開始時と終了時の流量遷移が校正結果に与える影響の不確かさ

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。

**付属書2　校正結果の記載例**

総数 2 頁の 2 頁
校正証明書番号：　ABC-8001




## 校正結果

| 試験液種 | 流量 ($m^3/h$) | 試験液温度 (℃) | 試験液圧力（ゲージ圧）(MPa) | Kファクタ (Pulse/L) | 偏差 | K ファクタ及び偏差の拡張不確かさ ($k$ = 2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 灯油 | 51 | 20.0 | 0.301 | 5.5344 | ＋0.08 % | 0.15 % |
| 灯油 | 110 | 20.1 | 0.298 | 5.5315 | ＋0.06 % | 0.14 % |
| 灯油 | 169 | 20.1 | 0.287 | 5.5322 | ＋0.04 % | 0.14 % |
| 灯油 | 219 | 20.1 | 0.267 | 5.5306 | ＋0.01 % | 0.13 % |
| 灯油 | 259 | 20.0 | 0.264 | 5.5294 | －0.01 % | 0.13 % |

校正条件

校正室の温度　　22.4 ℃～25.5 ℃
試験液の粘度　　1.3 mPa·s （20 ℃）
試験液の密度　　780 kg/$m^3$ （20 ℃）

偏差は、校正対象の流量計に対して予め値付けられた K ファクタ(5.5300 Pulse/L)と校正により得られた K ファクタから求めた。

上記の拡張不確かさは、包含係数 $k$=2 を合成標準不確かさに乗じて求めたものである。包含係数 $k$=2 は、正規分布においては、約 95 % の信頼の水準に相当するものである。

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。

## 付属書3 基準器検査への結果利用に必要な校正結果の記載例(基準燃料油メーター)

総数 2 頁の 2 頁
校正証明書番号: ABC-8001

見本

### 校正結果

| 試験液種 | 流量 ($m^3/h$) (注) | 試験液温度 (℃) | 試験液圧力 (ゲージ圧) (MPa) | 圧力損失 (kPa) | Kファクタ (Pulse/L) | 器差 | K ファクタ及び器差の拡張不確かさ ($k$ = 2) | 繰り返し測定の標準偏差の 0.675 倍 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 灯油 | 3 | 20.0 | 0.301 | − | 5.5344 | +0.08 % | 0.15 % | − |
| 灯油 | 6 | 20.1 | 0.298 | 1.9 | 5.5315 | +0.06 % | 0.14 % | 0.04 % |
| 灯油 | 12 | 20.1 | 0.287 | 5.4 | 5.5322 | +0.04 % | 0.14 % | 0.04 % |
| 灯油 | 18 | 20.1 | 0.267 | 10.9 | 5.5306 | +0.01 % | 0.13 % | 0.02 % |
| 灯油 | 24 | 20.0 | 0.264 | 17.4 | 5.5294 | −0.01 % | 0.13 % | 0.02 % |

校正条件

校正室の温度　22.4 ℃～25.5 ℃
試験液の粘度　1.3 mPa·s (20 ℃)
試験液の密度　780 kg/$m^3$ (20 ℃)

器差は、校正対象の流量計に対して予め値付けられた K ファクタ(5.5300 Pulse/L)と校正により得られた K ファクタから求めた。また、繰り返し測定の標準偏差は、各流量において K ファクタを 6 回繰り返し測定して得られた標準偏差である。

上記の拡張不確かさは、包含係数 $k$ = 2 を合成標準不確かさに乗じて求めたものである。包含係数 $k$=2 は、正規分布においては、約 95 % の信頼の水準に相当するものである。

以上

---

(注)上記の記載例は、基準燃料油メーターとしての使用流量範囲が 6 $m^3/h$～24 $m^3/h$ である流量計に対する校正結果の例である。基準器検査規則に基づき最低使用流量の 1/2 にあたる 3 $m^3/h$ の校正結果を併せて記載する。ただし、この流量における“繰り返し測定の標準偏差の 0.675 倍”は省略することができる

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。

**付属書4 基準器検査への結果利用に必要な校正結果の記載例(液体メーター用基準体積管:灯油、軽油の2液種が使用される体積管で、仕様上の流量範囲が 2 $m^3/h$～70 $m^3/h$)**

見本

総数 2 頁の 2 頁
校正証明書番号:ABC-8002

## 校正結果

公称体積値: 500 L

| 試験液種 | 流量 ($m^3/h$) | 補正値 (プルーバ校正係数) | 相対拡張不確かさ ($k$ = 2) |
|---|---|---|---|
| 灯油 | 70 | 1.0030 | 0.10 % |
| 灯油 | 30 | 1.0028 | 0.09 % |
| 灯油 | 2 | 1.0026 | 0.09 % |
| 軽油 | 70 | 1.0031 | 0.11 % |
| 軽油 | 30 | 1.0029 | 0.10 % |
| 軽油 | 2 | 1.0027 | 0.10 % |

| 表す体積 | 器差 |
|---|---|
| 501 L | −0.4 L |

上記の相対拡張不確かさは、包含係数 $k$=2 を相対合成標準不確かさに乗じて求めたものである。包含係数 $k$=2 は、正規分布においては、約 95 % の信頼の水準に相当するものである。

校正条件
校正室の温度 22.4 ℃～25.5 ℃
試験液の粘度 1.3 mPa·s(灯油、20 ℃) 4.5 mPa·s(軽油、20 ℃)
試験液の密度 780 kg/$m^3$(灯油、20 ℃) 842 kg/$m^3$(軽油、20 ℃)

器差の算出方法
器差は、各々の流量と液種の組み合わせにおいて測定された補正値、表す体積、公称体積値から求めた。

$$E = V_A - V_{nom} \cdot K_{PP,AVE} \qquad (1)$$

ここで、

$E$: 器差
$V_A$: 表す体積
$V_{nom}$: 公称体積値
$K_{PP,AVE}$: 全測定点の補正値(プルーバ校正係数)の算術平均値

さらに、表す体積の 1/1000 に、1/2 及び 1/5 を乗算し、この間に 1, 2, 5 の数値がある場合、その値を最小値とした。複数の数値がある場合、その中で最も小さい値を最小値とした。その最小値の倍数になるように、器差を丸めた。

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。

**別紙1 登録申請書の記載例**

登 録 申 請 書

平成 年 月 日

独立行政法人製品評価技術基盤機構 殿

東京都〇〇区〇〇△丁目〇番△号
株式会社 △△△
代表取締役社長 ×××

計量法第143条第1項の登録を受けたいので、同項の規定により、次のとおり申請します。

1. 登録を受けようとする第 90 条第 1 項の区分及び第 90 条の 2 の告示で定める区分及び計量器等の種類、校正範囲及び校正測定能力

流量・流速(詳細は別紙のとおり)

2. 計量器の校正等の事業を行う事業所の名称及び所在地

名称:株式会社 △△△ ×××工場
所在地:〇〇県〇〇市〇〇町△△番地××号

3. 計量法関係手数料令別表第 1 第12号の適用の有無

な し

---

(別紙の記載例 1:石油用流量計の申請)

登録に係る区分:流量・流速
恒久的施設で行う校正
校正手法の区分の呼称:液体流量計
校正測定能力

| 種類 | 校正範囲 | 拡張不確かさ<br>(信頼の水準約 95 % ) |
|---|---|---|
| 石油用流量計(灯油・軽油) | 0.1 $m^3/h$ 以上 300 $m^3/h$ 以下 | × % |
| 石油用流量計(ガソリン) | 3 $m^3/h$ 以上 1000 $m^3/h$ 以下 | Y % |
| 石油用流量計(重油・工業用潤滑油) | 0.1 $m^3/h$ 以上 300 $m^3/h$ 以下 | Z % |

(注)登録申請書の校正範囲は、体積流量で記載すること。ただし、質量流量を括弧内に記載する場合は併記してもよい。

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。

(別紙の記載例 2:石油用流量計及び石油用流量計校正装置の申請)

登録に係る区分:流量・流速
恒久的施設で行う校正
校正手法の区分の呼称:液体流量計
校正測定能力

| 種類 | | 校正範囲 | 拡張不確かさ<br>(信頼の水準約 95 % ) |
|---|---|---|---|
| 石油用流量計(灯油・軽油)、石油用流量計校正装置(灯油・軽油) | 流量計 | ○ $m^3/h$ 以上 ○ $m^3/h$ 以下 | ○ % |
| | 校正装置 | ○ $m^3/h$ 以上 ○ $m^3/h$ 以下 | ○ % |
| 石油用流量計(ガソリン)、石油用流量計校正装置(ガソリン) | 流量計 | ○ $m^3/h$ 以上 ○ $m^3/h$ 以下 | ○ % |
| | 校正装置 | ○ $m^3/h$ 以上 ○ $m^3/h$ 以下 | ○ % |
| 石油用流量計(重油・工業用潤滑油)、石油用流量計校正装置(重油・工業用潤滑油) | 流量計 | ○ $m^3/h$ 以上 ○ $m^3/h$ 以下 | ○ % |
| | 校正装置 | ○ $m^3/h$ 以上 ○ $m^3/h$ 以下 | ○ % |

(注)登録申請書の校正範囲は、体積流量で記載すること。ただし、質量流量を括弧内に記載する場合は併記してもよい。

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。