Japan Calibration
Service System

JCSS
技術的要求事項適用指針

登録に係る区分:トルク

校正手法の区分の呼称:トルク試験機

計量器等の種類:トルク試験機及びトルクレンチテスタ

(第 9 版)

(JCT20902－09)

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

0. 序文 **3**
1. 適用範囲 **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 4
3. 用語 **4**
3.1 一般 4
3.2 追加の用語 4
4. 参照標準 **7**
4.1 実用標準(トルク基準機)による常用参照標準の校正範囲 7
4.2 常用参照標準によるトルク試験機／トルクレンチテスタの校正範囲 7
4.3 常用参照標準の校正周期 7
4.4 常用参照標準の具備条件 7
5. 設備 **9**
5.1 常用参照標準 9
5.2 重要校正用機器、校正用機器及び管理用機器 9
6. 計量トレーサビリティ **10**
6.1 常用参照標準 10
6.2 重要校正用機器及び管理用機器 10
6.3 校正用機器(環境用計測器等) 10
7. 施設及び環境 **11**
7.1 施設 11
7.2 環境 11
8. 校正方法及び方法の妥当性確認 **11**
8.1 校正方法 11
8.2 規格外の方法 12
8.3 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 **12**
9.1 校正測定能力 12
9.2 測定の不確かさ 12
10. サンプリング **12**
11. 校正品目の取り扱い **13**
12. 結果の報告 **13**
12.1 校正証明書についての一般要件 13
12.2 校正証明書記載事項 13
12.3 トルク試験機／トルクレンチテスタの等級分類 14
12.4 校正の不確かさの表記方法 15
13. 要員 **15**
13.1 技術管理主体(代理人を含む) 15
13.2 校正従事者に必要な資格、経験及び教育・訓練 15
13.3 校正事業者の職員以外の補助要員 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**
附属書 1 「トルク試験機の校正証明書記載例」(国際 MRA 対応事業者の例) **16**
附属書 2 「トルクレンチテスタの校正証明書記載例」(国際 MRA 非対応事業者の例) **21**
附属書 3 登録申請書の記載例 **27**

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:トルク
校正手法の区分の呼称:トルク試験機
種類:トルク試験機及びトルクレンチテスタ

0. 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 JIS Q 17025(ISO/IEC 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「トルク」のうち、「トルク試験機」及び「トルクレンチテスタ」の校正事業について定める。

なお、「トルク試験機」と「トルクレンチテスタ」とで記述内容が異なる部分については、この適用指針を左右二段組とし、左段に「トルク試験機」、右段に「トルクレンチテスタ」に固有の事項を記述している。

2. 引用規格及び関連文書

2.1 引用規格

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 (ISO/IEC 17025 と同等)
ISO/IEC Guide 99	International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM) 国際計量計測用語 – 基本及び一般概念並びに関連用語 –
ISO/IEC Guide 98-3	Uncertainty of measurement – Part 3:Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM) 測定における不確かさの表現のガイド
JIS Z 8703	試験場所の標準状態
JIS Z 8103	計測用語
ISO 1174-1	Assembly tools for screws and nuts – Driving squares –Part 1: Driving squares for hand socket tools (ねじ部品の組立ツール ー角ドライブー)
JMIF019:2007(*1)	トルク試験機/トルクレンチテスタ校正事業者のためのガイドライン TTSG-T202/W202:トルク試験機/トルクレンチテスタの校正事業者に必要な校正方法 TTSG-T203/W203:トルク試験機/トルクレンチテスタの校正事業者に必要な不確かさの 評価方法(ただし第 6 章「等級分類」のみ)

JCSS 技術的要求事項適用指針(トルク計測機器)(JCT20901)
JCSS 不確かさの見積もりに関するガイド(トルク計測機器)(JCG209S11)
JCSS 不確かさの見積もりに関するガイド(トルク試験機)(JCG209S21)

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) 一般社団法人日本計量機器工業連合会規格

2.2 関連文書

1) ISO 7500-1:2015 – Metallic materials – Calibration and verification of static uniaxial testing machines – Part 1: Tension/compression testing machines – Calibration and verification of the force-measuring system
2) DKD-R 3-8:2010 – Statische Kalibrierung von Kalibriereinrichtungen für Drehmoment-schraubwerkzeuge
3) ISO 6789:2003 – Assembly tools for screws and nuts – Hand torque tools – Requirements and test methods for design conformance testing, quality conformance testing and recalibration procedure
4) JIS B 4652:2008 手動式トルクツールの要求事項及び試験方法
5) JMIF015:2004 トルクメータ校正事業者のためのガイドライン
6) JMIF016:2004 参照用トルクレンチ校正事業者のためのガイドライン
7) JCSS 登録及び認定の一般要求事項(JCRP21)
8) IAJapan 計量トレーサビリティに関する方針(URP23)

3. 用語

3.1 一般

この適用指針の用語には、JIS Q 17025 (ISO/IEC 17025)、VIM、GUM、JIS Z 8103 及び JIS Z 8703 の該当する定義を適用する。

2.1 節に掲げる規格は、この適用指針に引用されることによってこの適用指針の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年を付記してあるものは記載の年の版だけをこの適用指針に適用する。発行年を付記していないものは、最新版を適用する。

3.2 追加の用語

この適用指針では、3.1 節に加え、次の用語を定義する。

1) 特定二次標準器: 特定標準器(トルク標準機)により校正された参照用トルクメータ又は参照用トルクレンチ。校正事業者のトルクに関する参照標準になると共に実用標準の維持・管理に使用する。
2) 実用標準: 特定二次標準器を保有する校正事業者がトルクメータ又は参照用トルクレンチの直接比較校正に使用する、実荷重式、ロードセル式又はビルドアップ式のトルク基準機(トルクメータ基準機及び/又はトルクレンチ基準機)。これら形式の詳細については JCT20901 を参照。
3) 常用参照標準: 特定二次標準器に連鎖して校正され、校正事業者が保有する最上位標準であるトルクメータ又は参照用トルクレンチ。トルク試験機又はトルクレンチテスタの校正のための参照標準となる。
4) 重要校正用機器: 常用参照標準以外の器具、機械又は装置であって校正の不確かさに直接影響を与えるもの。
5) 校正用機器: トルク基準機以外の器具、機械又は装置であって校正に必要な全ての機器類。4)の重要校正用機器を含む。

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。

6) 管理用機器: 常用参照標準、重要校正用機器及び校正用機器の維持・管理に使用する機器。

7) トルク計測機器: 弾性体の弾性変形あるいはそれに比例する量を測定することによりトルクを決定する計測機器全般を指し、回転式／非回転式、ひずみゲージ式／磁歪式／光位相差式等のトルクメータの他、参照用トルクレンチ、トルクドライバチェッカ、トルクレンチチェッカ及び参照用トルクドライバもこれに含まれる。トルク計測機器とはトルク変換器からケーブル、指示計器まで含めた一体の機器として定義される。

8) トルク変換器: 弾性変形を電圧、周波数等に変換するセンサ部を指し、測定軸の締結部形状等により、ディスク形、フランジ形及びシャフト形に分類される。なお、センサ部とアンプ、指示計器が一体になった機種もある。

9) トルクメータ: トルク計測機器のうち、レバーが付随するトルクレンチ形状以外のセンサ部(トルク変換器)を持つものをいい、純ねじりによりトルクを伝達するものをいう。

10) 参照用トルクメータ: トルクメータのうち、特定二次標準器とするもの。

11) 参照用トルクレンチ: トルク計測機器のうち、レバーが付随するトルクレンチ形状のセンサ部(トルク変換器)を持つものをいい、必然的に横力や曲げモーメントを伴ってトルクを伝達するものをいう。なお「参照用」トルクレンチは、下位のトルクレンチチェッカ及びトルクレンチテスタの校正の際に参照標準として使用される機器を指す。特定二次標準器も参照用トルクレンチと呼ぶ。

12) トルクドライバチェッカ: トルク計測機器において、手動式トルクドライバ(プリセット式)を校正するものをいう。トルク負荷機構を持たないため手動式トルクドライバに手動で負荷をかけてピークホールドの指示値を読み取る。トルクメータ基準機により直接、又は参照用トルクドライバを上位標準として校正される。

13) トルクレンチチェッカ: トルク計測機器において、手動式トルクレンチ(プリセット式)を校正するものをいう。トルク負荷機構を持たないためトルクレンチに手動で負荷をかけてピークホールドの指示値を読み取る。参照用トルクレンチを上位標準として校正される。

14) 参照用トルクドライバ: トルク計測機器のうち、トルクドライバテスタを校正するための常用参照標準。機能的には 9)項のトルクメータと相違はなく、必ずしもドライバ形状ではない。

15) トルク試験機: 材料試験片、モータ、エンジン等のトルク特性を試験するものをいい、純ねじりの負荷機構、テストピース設置部、トルク検出機構、指示計器部等で構成される、トルクを実現する装置である。トルクメータを上位標準として校正される。

16) トルクドライバテスタ: トルク試験機において、手動式トルクドライバを校正するものをいい、トルク負荷機構を持つトルクを実現する機器である。参照用トルクドライバを上位標準として校正される。

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。

17) トルクレンチテスタ: トルク試験機において、手動式トルクレンチを校正するものをいい、トルク負荷機構を持つトルクを実現する機器である。参照用トルクレンチを上位標準として校正される。

18) 手動式トルクツール: 手動式トルクレンチと手動式トルクドライバの総称。

19) 手動式トルクドライバ: トルクドライバのうち、手動で負荷をかけるものでねじ締付けの工具の機能も兼ねる。JIS B 4652 によりトルクドライバチェッカやトルクドライバテスタで校正が可能な機器である。

20) 手動式トルクレンチ: トルクレンチのうち、手動で負荷をかけるものでねじ締付けの工具の機能も兼ねる。JIS B 4652 によりトルクレンチチェッカやトルクレンチテスタで校正が可能な機器である。

想定されるトルク校正の階層構造を図 1 に整理する。

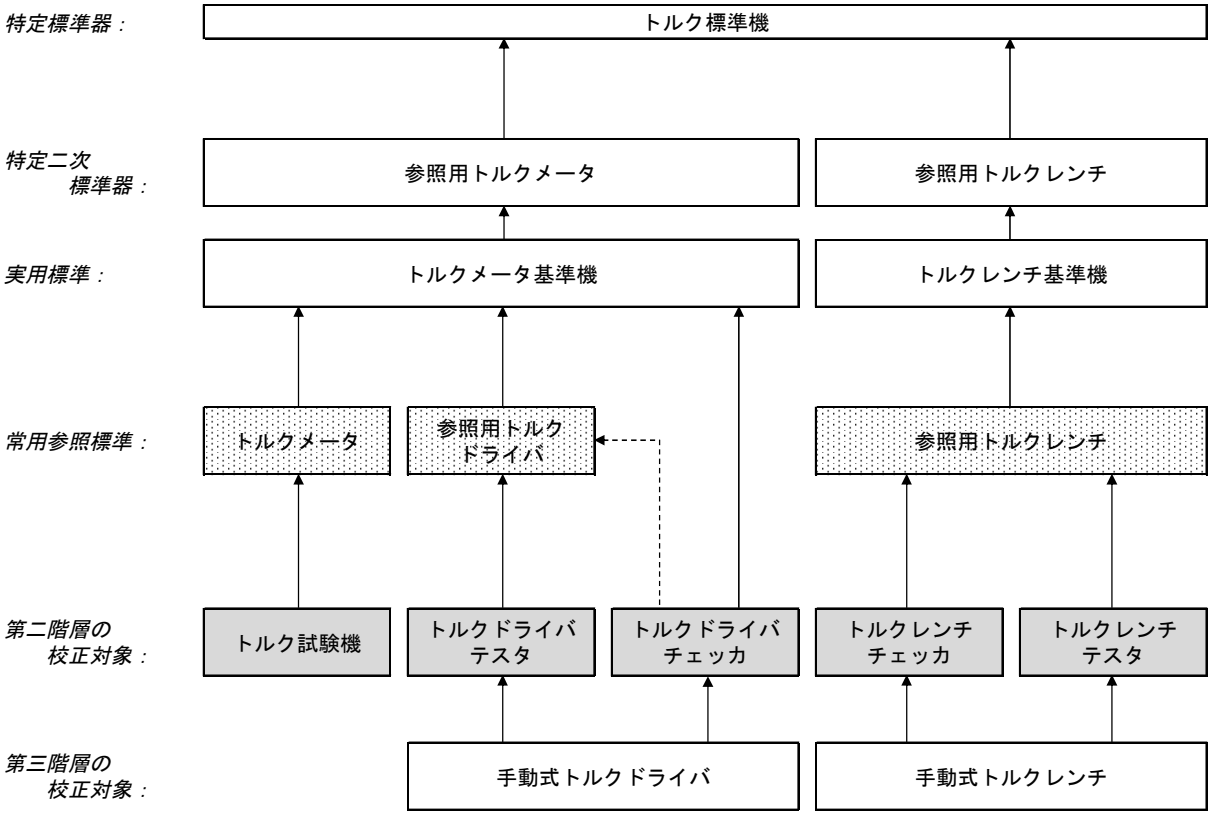


図 1 JCSS トルク校正で想定される階層構造

(:本指針における校正対象、 照標準)

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. 参照標準

4.1 実用標準(トルク基準機)による常用参照標準の校正範囲

トルクメータの校正範囲は右ねじり、左ねじり共に、0.1 N·m 以上 20 kN·m 以下とする。特に断らない限り、右ねじりを正とする。

参照用トルクレンチの校正範囲は右ねじり、左ねじり共に、0.1 N·m 以上 5 kN·m 以下とする。特に断らない限り、右ねじりを正とする。

4.2 常用参照標準によるトルク試験機／トルクレンチテスタの校正範囲

1) 校正対象機器

「トルク試験機」とする。

なお、トルクドライバチェッカは、トルクメータ基準機による直接比較によって校正を受けることを原則とするが、参照用トルクドライバを介して所定の負荷を安定にかけられる機構を工夫することにより、参照用トルクドライバを上位標準(常用参照標準)とする校正も可能とする(図 1 の破線を参照)。

「トルクレンチテスタ」とする。

なお、トルクレンチチェッカは、参照用トルクレンチを介して所定の負荷を安定にかけられる機構を工夫することにより、トルクレンチテスタと同様に参照用トルクレンチを上位標準(常用参照標準)とする校正が可能となる。

2) 校正の範囲

トルク試験機の校正範囲は右ねじり、左ねじり共に、0.1 N·m 以上 20 kN·m 以下とする。特に断らない限り、右ねじりを正とする。

トルクレンチテスタの校正範囲は右ねじり、左ねじり共に、0.1 N·m 以上 5 kN·m 以下とする。特に断らない限り、右ねじりを正とする。

3) 指示計器部

トルク試験機／トルクレンチテスタは、指示計器部を含めた一体の機器として校正を行うことを原則とするが、顧客の保有する指示計器と同等の性能を有する指示計器を使用する場合には、顧客との同意があれば指示計器部を除いた本体のみの校正を行っても良い。

トルク試験機／トルクレンチテスタの校正事業においては、本節に示す常用参照標準による校正の範囲内でのみ事業範囲を設定することができる。

4.3 常用参照標準の校正周期

常用参照標準にあっては、26 ヶ月とする(*2)。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、上記校正の期間内であっても実用標準(トルク基準機)による外部校正を受けなければならない。

(*2) 校正周期は 26 ヶ月であるが、校正の日程調整・校正にかかる期間等を勘案し、校正周期の前後 1 ヶ月を調整代とみなし、余裕ある校正計画を立て、できる限り 2 年の校正周期を保持していくことが望ましい。

4.4 常用参照標準の具備条件

1) 形状

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。

トルク変換器の測定側は軸形状又は角ドライブ形状であること。反動側は軸形状であること(*3)。軸外径及び長さ(又は角ドライブ寸法)は、特定二次標準器による校正を可能とするために、JMIF019 の「第 2 編 トルク試験機／トルクレンチテスタの校正事業者に必要な校正方法」(TTSG-T202/W202)の基準を満たしていること。	トルク変換器の測定側は角ドライブ形状であること。反動側(力点側)はレバー形状であること。角ドライブ及びレバーの寸法は、特定二次標準器による校正を可能とするために、JMIF019 の「第 2 編 トルク試験機／トルクレンチテスタの校正事業者に必要な校正方法」(TTSG-T202/W202)の基準を満たしていること。

(*3) アダプタ等を使用して軸端形状を満たしても良いが、アダプタの着脱による付加的な校正の不確かさは校正結果には含まれないことに注意する必要がある。また、アダプタが常用参照標準の附属品なのか、トルク試験機／トルクレンチテスタの附属品なのか明確にする必要がある。

2) 校正範囲

常用参照標準が校正されている範囲は、校正対象のトルク試験機の校正しようとする範囲を包含していること。複数の常用参照標準を用いて 1 台のトルク試験機を校正する場合は、定格容量の異なる複数の常用参照標準がそれぞれ校正されている範囲で適切にオーバラップしながら全範囲を包含すること。 例えば、あるトルク試験機を、10 N·m～1000 N·m の範囲で校正したい場合、10 N·m～50 N·m、40 N·m～200 N·m 及び 200 N·m～1000 N·m の範囲でそれぞれ校正されている 3 台のトルクメータを常用参照標準とすることができる。	常用参照標準が校正されている範囲は、校正対象のトルクレンチテスタの校正しようとする範囲を包含していること。複数の常用参照標準を用いて 1 台のトルクレンチテスタを校正する場合は、定格容量の異なる複数の常用参照標準がそれぞれ校正されている範囲で適切にオーバラップしながら全範囲を包含すること。このとき、常用参照標準が校正されているレバー長さの範囲でのみ、トルクレンチテスタが校正されるレバー長さの範囲も決定されることに注意すること。 例えば、あるトルクレンチテスタを、100 N·m～500 N·m の範囲で校正したい場合、50 N·m～500 N·m の範囲で校正されている 1 台の参照用トルクレンチを常用参照標準とすることができる。このとき、この参照用トルクレンチが 600 mm～1000 mm のレバー長さの範囲で校正されている場合、トルクレンチテスタの校正範囲における適用可能なレバー長さもこの範囲を超えることはできない。

3) 指示計器

指示計器は、その技術的仕様及び測定の不確かさを理由に複数のトルク変換器に対して兼用で使用することができる(指示計器の交換による付加的な相対拡張不確かさは、大きくともトルク試験機／トルクレンチテスタの校正の相対拡張不確かさ U の 1/3 であることが望ましい)

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。

5. 設備

5.1 常用参照標準

1) 常用参照標準は、実用標準(トルク基準機)による JCSS 校正の他に、その性能を適切に維持するための定期検証及び点検・修理を含む日常の保守管理を行わなければならない。

2)常用参照標準の定期校正、検証及び点検・修理の記録を維持すること。また個票を作成することが望ましい。

(参考)個票には、定格容量、形式、校正範囲、製造番号、製造者名、所在地、校正・点検・故障修理・改造等の実施の履歴等を記入する。

3) 常用参照標準として、トルク変換器と接続して使用する指示計器は、JMIF015 の TTSG-T102 又は JMIF016 の TTSG-W102 の規定を満たすこと。

常用参照標準のうち、トルク変換器(信号ケーブルを含む)の保守・点検項目の例を表 1 に示す。

表 1 常用参照標準(トルク変換器)の保守・点検項目

常用参照標準の種類	内 容	対 策
トルクメータ	・シャフトの傷、錆、汚れの有無 ・コネクタ損傷の有無 ・信号ケーブル損傷の有無 ・零指示値の異常 ・校正証明書の有効期限	・損傷の場合は修正後再校正 ・損傷の場合は交換後再校正 ・損傷の場合は交換後再校正 ・(*4) ・4.3 節参照
参照用トルクレンチ	・角ドライブの傷、錆、汚れの有無 ・レバーの傷、錆、汚れの有無 ・コネクタ損傷の有無 ・信号ケーブル損傷の有無 ・零指示値の異常 ・校正証明書の有効期限	・損傷の場合は修正後再校正 ・損傷の場合は修正後再校正 ・損傷の場合は交換後再校正 ・損傷の場合は交換後再校正 ・(*4) ・4.3 節参照

5.2 重要校正用機器、校正用機器及び管理用機器

1) 校正事業者は、校正方法が要求する全ての校正用機器及び管理用機器を保有し、常に良好な作動状態を維持すること。ただし、現地校正において必要な校正用機器を借用する場合にあっては、当該機器が校正時にいつでも利用することができ、また、それらが校正に必要な機能及び性能を有し、良好な作動状況にあることを確保できる貸借の取決めがあること。

2) トルク試験機／トルクレンチテスタを管理用機器として保有していることが望ましいが、必須ではない。

(*4) 前回の指示値からの容認できない変化があった場合、過去の操作・使用状態を遡って調査する。製造業者仕様の許容値を超えるような場合は直ちに再校正を受けなければならない。

3) 校正用機器及び管理用機器は、6 章に規定する測定結果の計量トレーサビリティを確保できるよう定期的に校正を受けなければならない。

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。

4) トルク試験機／トルクレンチテスタの校正時に用いられる温度計(トルク変換器温度測定用及び／又は環境温度測定用)は、校正用機器として 6.2 節に規定される校正が必要となる場合がある。ただし温度測定結果を校正結果の温度補正に使用しないのであれば、重要校正用機器として扱わなくて良い。

5) 校正用機器は、その性能を適切に維持するための定期検証及び／又は点検・修理を含む日常の保守管理が実施されなければならない。

トルク試験機／トルクレンチテスタの校正に使用する校正用機器等の検証／保守管理例を表 2 に示す。

表 2 校正用機器の検証／保守管理例

名 称	拡張不確かさ (信頼の水準約 95 %)	検証／保守	(備 考)
温度計	1 ℃	2 年毎の定期校正	校正対象機器温度測定用センサと環境温度測定用センサ間に差のないことも確認
湿度計	-----	JCSS 校正(2 年)又は一般校正	簡易型可
気圧計	-----	JCSS 校正(2 年)又は一般校正	簡易型可

6. 計量トレーサビリティ

6.1 常用参照標準

常用参照標準は、特定二次標準器にトレーサブルな校正を受けなければならない。特定二次標準器を有する校正事業者が自身で常用参照標準を校正する場合であっても常用参照標準に対して JCSS 校正証明書を発行するものとし、その証明書(又は写し)は必要なときにいつでも参照できるように常用参照標準とともに携行する。

6.2 重要校正用機器及び管理用機器

校正結果の不確かさ又は有効性に重大な影響を与える重要校正用機器及び管理用機器は、URP23「IAJapan 計量トレーサビリティに関する方針」に従ってトレーサビリティが確保されていること。

(参考)計量法に基づく登録校正事業者一覧は、
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 認定センターの
ホームページ(https://www.nite.go.jp/iajapan/jcss/index.html)から入手可能である。

6.3 校正用機器(環境用計測器等)

校正場所の環境管理に使用する温度計、湿度計、気圧計等の計測器は、トルク試験機／トルクレンチテスタの校正の不確かさに重大な影響を与えないことが多い。しかし、例えば温度計は 7.2 節の温度管理範囲を確保するのに十分小さな校正の不確かさを持つことが必要であり、できる限りトレーサビリティの確保される校正を受けることが望ましい。なお、常用参照標準の出力感度に対して温度補正を行う場合、温度計は重要校正用機器となることに注意する必要がある。

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。

7. 施設及び環境

7.1 施設

特になし。

7.2 環境

1) 校正場所の温度

校正場所の温度は 23 ℃ ± 2 ° C を実現することが望ましいが、最低限 18 ℃から 28 ℃の範囲内とし、校正中は± 2 ℃の安定性を確保すること。

(参考)JIS Z 8703 の温度 2 級に相当

2) 校正場所の相対湿度

校正場所の相対湿度は、50 % ± 10 %を維持することが望ましいが、少なくとも結露を生じず、かつ静電気の影響のない一般的な環境を保つこと(50 % ± 20 %が目安である)。

(参考)JIS Z 8703 の湿度 10 級に相当

3) 気圧の影響

校正時に気圧が急激に変動するような状況のもと(例えば台風の通過など)では校正は行わないこと。

(参考)JIS Z 8703 に規定されている標準状態の気圧は、86 kPa 以上 106 kPa 以下である。

4) 振動の影響

校正室は、校正結果に影響を及ぼすほどの振動がないこと。

5) 電源電圧変動等の影響

電気計測器の仕様を満たす電源を使用すること。電磁ノイズの影響の有無を調べることが望ましい。

(参考)電気計測器の製造者が電圧変動±10 %以内であることを要求していて、それ以上の変動が見込まれる場合は一定電圧装置を使用する等の対策を講じる。

6) 照明

十分な照度の照明の確保が必要である。また照明が温度等、校正場所の環境に影響を及ぼさないことを調べることが望ましい。

7) 磁場

トルク試験機/トルクレンチテスタ並びに常用参照標準に直接影響を及ぼすような強磁場を発生する機器類の持ち込みを禁止する等の規定があることが望ましい。

8) 塵埃

校正結果に影響を与える塵埃等に対しては、適切な方法により防護する措置を講じていること。

8. 校正方法及び方法の妥当性確認

8.1 校正方法

校正方法は、原則 JMIF019 の TTSG-T202/W202 による。

校正事業者は、登録校正事業の全てを網羅し、具体的かつ詳細に校正の手順が記載されている校正手順書を保有していること。校正手順書には、校正方法(規格を引用する場合はその記述)及び校正手順を明確に記述すること。機器の操作方法、作業上の注意事項についても文書化することが必要である。適切な場合、この文書は校正手順書とは別に規定することが望ましい。

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。

8.2 規格外の方法

校正方法は原則として JMIF019 の TTSG-T202/W202 によるものとするが、必要条件を包含した校正方法であれば、顧客との合意に基づき採用できる。その場合、校正方法の詳細仕様についての必要な情報とともに不確かさを算出して校正証明書に記載する。

8.3 方法の妥当性確認

JMIF019 の TTSG-T202/W202 以外の方法、あるいは開発した方法を使用する場合には、全ての校正方法(手順)に基づいた方法の妥当性確認が行われていること。測定の不確かさの適切な推定は妥当性確認の重要要素である。

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・校正用機器等の校正証明書に記載された拡張不確かさ及び自らの技術能力に基づき、校正測定能力を決定する。校正測定能力の定義は、JCRP21「JCSS 登録及び認定の一般要求事項」の 4 章(4)項による。校正測定能力は常用参照標準の校正証明書に記載された相対拡張不確かさより小さくなることはない。

注)現実に顧客に提供できる校正の最小の不確かさという観点から、常用参照標準の不確かさに加えて最良のトルク試験機／トルクレンチテスタを校正する場合のトルク試験機／トルクレンチテスタに起因する不確かさも考慮することが望ましい。

実際には、最良のトルク試験機／トルクレンチテスタを校正する場合のトルク試験機／トルクレンチテスタに起因する不確かさは、管理用トルク試験機／トルクレンチテスタ、又は今まで校正依頼されたトルク試験機／トルクレンチテスタの校正の実績を参考にして評価すること。

9.2 測定の不確かさ

校正の不確かさは、GUM に従って算出するものとし、これに基づいた校正の不確かさを推定するための手順を文書化していること。JCG209S21「不確かさの見積もりに関するガイド(トルク試験機)」は、トルク試験機／トルクレンチテスタの校正における不確かさの評価に関する良い事例であり、これを参照することが望ましい。

校正事業者は自らの校正サービスに下記の校正及び不確かさ評価のいずれを含むのか、明確にしなければならない。校正測定能力の拡張不確かさの評価のために、少なくとも 1)の評価ができることが必須である。

1) 増加トルクのみの校正を行い、減少トルクは評価しない。
2) 増加及び減少トルクの校正を行い、減少トルクはヒステリシスとして増加トルクの不確かさに含める。
3) 増加及び減少トルクの校正を行い、減少トルクの不確かさを増加トルクとは別に評価する。

校正の不確かさの見積もりに関する手順書は、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。

10. サンプリング

特になし。

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。

11. 校正品目の取り扱い

校正品目の必要な事前準備を顧客が行うのか校正事業者が行うのか明確にする。

(参考)必要な事前準備には、アダプタ、過負荷試験等がある。

12. 結果の報告

12.1 校正証明書についての一般要件

1) 校正事業者は、校正証明書の様式を文書化していること。
2) 校正証明書の発行番号付与の手続きが文書化されていること。
3) 発行された校正証明書の訂正手続きを文書化していること。
4) 校正証明書の再発行を行う場合は、発行可能な期限を含め、その手続きを文書化していること。再発行された校正証明書には、再発行されたものであることを明記すること。
5) 校正証明書の発行の前に、計算及びデータの転記について要員による確認が行われること。
6) 常用参照標準又は校正対象機器の構造等による理由で、JMIF019 の TTSG-T202/W202 に規定する校正を忠実に実施することが不可能であり、細目で校正方法が異なる場合には、その旨を校正証明書に記載すること。

12.2 校正証明書記載事項

以下の事項を記載すること。

1) 校正条件:
   - (ア) 校正シーケンス(タイムテーブル)
   - (イ) 使用したアダプタ寸法・形状、締付けトルク等
   - (ウ) 周囲温度、場合によっては器物温度
   - (エ) 必要に応じて、相対湿度、気圧
   - (オ) 指示計器部を除いた本体のみの校正を実施した場合は校正に使用した指示計器の型式、製造番号及び相対拡張不確かさ
2) 校正対象機器(トルク試験機/トルクレンチテスタ):
   - (ア) トルク試験機/トルクレンチテスタの型式、製造者及び製造番号の同一性証明。
   - (イ) 供給電圧、定格出力、単位、増幅率(必要な場合)、フィルタ(必要な場合)。
3) 使用した常用参照標準の名称、型式、製造番号及び相対拡張不確かさ(トルク変換器と指示計器の各々の型式等を含む)
4) トルクの作用方向の表示(右ねじり、左ねじり又は左右ねじり)、極性が定義と異なる時は極性を明示。測定軸が水平方向か鉛直方向かの別。
5) 校正トルクの範囲と校正の拡張不確かさ JMIF019 の TTSG-T203/W203 に基づいて分類した等級を記載しても良い。
6) 校正結果:
   - (ア) 負荷ステップにおける校正対象機器の出力値の、全設置方向に関する平均値、又は内挿校正式による値と、相対拡張不確かさ
   - (イ) 内挿校正式を有する校正対象機器の場合は内挿校正式の係数もしくは校正曲線(トルクから出力値、並びに出力値からトルク)

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。

7) トルク試験機／トルクレンチテスタの諸特性等(参考):

(ア) 設置を変えた場合の再現性	(ア) 設置を変えた場合の再現性
(イ) 設置を変えない場合の繰り返し性	(イ) 設置を変えない場合の繰り返し性
(ウ) 零点誤差	(ウ) レバー長さを変えた場合の再現性
(エ) 内挿に基づく偏差(内挿校正式を持たない校正対象機器の場合は指示偏差)	(エ) 零点誤差
(オ) ヒステリシス	(オ) 内挿に基づく偏差(内挿校正式を持たない校正対象機器の場合は指示偏差)
(カ) 分解能	(カ) ヒステリシス
(キ) 常用参照標準設置前後の無負荷時指示値(*5)	(キ) 分解能
	(ク) 常用参照標準設置前後の無負荷時指示値(*5)

(*5)「常用参照標準設置前後の無負荷時指示値」の表記は、内挿校正式を有さない、トルク単位を直接指示する校正対象機器及び常用参照標準には適用されない。

(参考)校正証明書の記載事例を附属書 1 及び附属書 2 に示す。

12.3 トルク試験機／トルクレンチテスタの等級分類

トルク計測機器の等級分類は、以下の全ての条件を満たせば校正証明書に記載することができる。ただし、証明書への等級分類の記載については、JCRP21「JCSS 登録及び認定の一般要求事項」に従うこと。分類の基準については JCG209S21「不確かさの見積もりに関するガイド(トルク試験機)」に示し、ここでは概要を述べる。

1) 測定範囲の下限における校正対象機器の読み値と、指示計器を含めた分解能との比が、分解能の基準において示す分解能の倍率を満たす等級であること。
2) 測定範囲の最小値並びに校正のステップ数が分類の基準を満たす等級であること。
3) 校正対象機器の校正データから得られた諸特性が分類の基準の各許容値以内にある等級であること。
4) 校正対象機器の校正に使用した常用参照標準の相対拡張不確かさが分類の基準の「校正トルクの不確かさ」以内であること。なお、この値は、校正に使用した常用参照標準の全トルク範囲の中で最大値を一意的に適用すること。
5) 校正証明書に記載する等級の分類は 3 段階を超えないこと。
6) 減少トルクを評価しないトルク計測機器の校正証明書には、たとえ増減トルクの負荷を行ったとしても、(零点誤差、ヒステリシスも含め)減少トルクの校正結果は記載しない。

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。

12.4 校正の不確かさの表記方法

校正証明書に記載する校正の不確かさの表記は、相対拡張不確かさで表すものとする。

13. 要員

13.1 技術管理主体(代理人を含む)

1) トルク試験機／トルクレンチテスタの校正事業について 1 人以上の技術管理者及び、適切な場合、技術管理者を補助する技術担当者等で構成される技術管理主体を持つこと。技術管理主体を代表する者は、技術管理者として届け出ること。
   (参考)JIS Q 17025 では、技術管理主体が複数名の技術管理者で構成されることを容認している。
2) 技術管理主体は、当該校正事業に関する十分な技術的知識及び経験を有し、校正結果の正確な評価を行う能力を有すること。
3) 技術管理主体は校正従事者に適切な指示及び監督を行う能力を有すること。

13.2 校正従事者に必要な資格、経験及び教育・訓練

1) 校正従事者は、校正事業者が定めた資格基準に基づき指名されたものであること。
2) 資格基準には、JMIF019 の TTSG-T202/W202 に規定するトルク試験機／トルクレンチテスタの校正方法、並びに JCG209S21「不確かさの見積もりに関するガイド(トルク試験機)」に規定するトルク試験機／トルクレンチテスタの校正の不確かさの見積もりに関する研修と実務経験を含むことが望ましい。
3) 校正事業者は、継続して適切な校正が実施できるよう、また最新の技術に対応できるように、校正従事者に対して定期的かつ計画的に教育訓練を行っていること。
   (参考)定期的かつ計画的に教育訓練を行うということは、例えば年次計画に基づき教育・訓練を行い、評価結果で次年度の計画を修正する等の規定を設けること等により満たすことができる。

13.3 校正事業者の職員以外の補助要員

現地校正において、校正事業者以外(顧客又は第三者)の補助要員を使用する場合には、それらの補助要員は現地校正の不確かさに大きな影響を与えるような作業(例えば常用参照標準の指示の読み取り等)に携わってはならない。また、登録事業者は、補助要員が登録事業者のマネジメントシステムに従うことを確実にするため、補助要員と契約を結ばなくてはならない。

14. サービス及び供給品の購買

常用参照標準、校正用機器等を輸送する場合、輸送の手順を明確にしておかなければならない。輸送業者に輸送を依頼する場合、輸送業者の適切な評価が行われていることが望ましい。

15. 登録申請書の記載事項

登録申請書の記載例を附属書 3 に示す。

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。

附属書 1 「トルク試験機の校正証明書記載例」(国際 MRA 対応事業者の例)

校正実施条件等は下記のとおり。

（ア） 左右ねじり。
（イ） 静的校正。
（ウ） トルク試験機は内挿校正式を有さない。
（エ） 常用参照標準はトルクメータである。
（オ） 常用参照標準の校正において、減少トルクを増加トルクとは別に評価している。
（カ） トルク試験機の校正において、減少トルクを増加トルクとは別に評価する。
（キ） トルク試験機に内蔵のトルク変換器は、交換可能である。
（ク） トルク試験機の設置場所での出張校正。

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。

認定シンボル

認定識別

総数4頁の1頁

第********号

校正証明書

依頼者名	株式会社○○○○
依頼者住所	□□県○○市▲△z丁目y番x号
校正実施場所	□□県○○市▲△z丁目s番w号　株式会社○○○○　◇◇工場
計量器名	トルク試験機
(1) 本体	
製造者名	株式会社 ○○○○
型式及び定格容量	TM001R/200　200 N･m
器物番号	410111
(2) 内蔵トルク変換器	
製造者名	○○○○株式会社
型式及び定格容量	PT200N　200 N･m
器物番号	ABZ3091
校正方法	JMIF019(TTSG-T202/W202)による
校正実施条件	2頁のとおり
校正結果	3頁のとおり
受付年月日	201X年Y月Z日
校正年月日	201X年W月V日

校正結果は以上のとおりであることを証明する

校正責任者
株式会社　○○キャリブレーションセンター

○○　○○印

発行日　　201X年U月X日

発行責任者
校正事業者住所
株式会社　○○キャリブレーションセンター

校正室長　△△　△△　　印

(注)JCSS 登録及び認定の一般要求事項(JCRP21)第 2 部 5.2.2.3 記載事項(9)(10)(12)を記載

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。

校正実施条件

1) トルク試験機の校正は、下記の参照標準器によって実施した。
2) (参照標準器の)トルク変換器の各設置方向における予備負荷の回数は3回である。
   但し設置方向を変更した後の予備負荷は1回とした。
3) 校正は0°、120°及び240°に設置を変えた3方向について実施した。
4) 予備負荷及び各負荷サイクル間の保持時間は30秒である。
5) トルク試験機の指示値の測定は、負荷が校正トルクに達してから30秒後に行った。
6) 設置方向0°ではトルクの増加及び減少方向について2回の負荷を行った。
   設置方向120°及び240°ではトルクの増加及び減少方向について1回の負荷を行った。
7) トルク試験機の指示計器部におけるディジタル分解能は0.05 N･mである。
8) トルク試験機の指示値は各測定サイクルの開始前に零に調整した。
9) トルクメータ及びトルク試験機は、校正を始める1時間以上前から全ての測定が
   終了するまで連続した通電が行われた。
10) トルク変換器の軸端形状は、測定側、反動側共に直径50 mm、長さ120 mmのシャフト形状であり、
    摩擦クランプブシュ及びハブを介してトルク試験機への設置を行った。設置変更はトルク変換器の
    シャフトを回転して行った(ハブはトルク試験機に固定)。
11) 校正は、トルク試験機の測定軸を水平方向に向けて実施した。
12) 校正を実施したときの周囲環境の温度、気圧、相対湿度は各々下記のとおりである。

温度:	23.0 ˚C	±	0.7 ˚C
気圧:	998 hPa		
相対湿度:	57 %		

校正に使用した標準器

1. 参照標準器

名称	トルクメータ
型式及び定格容量	TQ/200Nm ・ 200 N･m
器物番号	300200
指示計器型式及び番号	AWX2007 ・ 2827567V
校正証明書番号	第******号
トルクの作用方向	右ねじり／左ねじり

トルクメータの相対拡張不確かさ

トルクの範囲	相対拡張不確かさU_{tsd_cal}
-20 N･m～-200 N･m	0.011 %
20 N･m～200 N･m	0.015 %

上記の相対拡張不確かさは信頼の水準約95 %に相当し、相対合成標準
不確かさに包含係数k =2を乗じて求めたものである。

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。

総数4頁の3頁

第********号

校正事業者の最高測定能力よりも小さい値は記載できない

校正結果

トルク試験機の出力値(総合平均値)及び校正の相対拡張不確かさ

	トルク / N･m	増減方向	出力値 / (mV/V)	校正の相対拡張不確かさU / %
	0	|	-----	
	-40	|	-40.01	0.18
	-80	増加	-80.03	0.15
	-120	|	-120.06	0.12
	-160	|	-160.11	0.15
左ねじり	-200	----------	-200.12	0.13
	-160	|	-160.17	0.23
	-120	|	-120.14	0.24
	-80	減少	-80.17	0.46
	-40	|	-40.13	0.65
	0	|	-----	
	0	|	-----	
	40	|	40.01	0.25
	80	増加	80.05	0.15
	120	|	120.12	0.21
	160	|	160.17	0.22
右ねじり	200	----------	200.20	0.20
	160	|	160.21	0.27
	120	|	120.16	0.28
	80	減少	80.14	0.37
	40	|	40.11	0.58
	0	|	-----	

トルク試験機の最大相対拡張不確かさ及びその範囲と等級分類

	トルクの範囲 / N･m			最大相対拡張不確かさU	等級(参考)
左ねじり:	-20 ～	-200	増減含む	0.65 %	1
右ねじり:	20 ～	200	増減含む	0.58 %	1

校正事業者の最高測定能力よりも小さい値は記載できない

注1) 上記の相対拡張不確かさは信頼の水準約95 %に相当し、相対合成標準不確かさに包含係数k = 2を乗じて求めたものである。

注2) 上表の校正結果、並びに上記のトルクの範囲内で推定された最大相対拡張不確かさは、校正されたトルクステップに限り適用できる。

注3) 校正結果及びその不確かさの評価において、減少トルクは増加トルクとは別に校正値として評価した。

注4) Uには、指示偏差に起因する不確かさが含まれている。

注5) 減少トルクの校正結果は、最大トルクから連続して減少させる場合にのみ有効である。

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。

諸 特 性 (参 考)

トルク / N･m	増減 方向	b / %	b' / %	d_a / %	f_0 / %	h / %	b_l / %	r / N･m	u_{c_ttm} / %	等級
0	|				-0.050					
-40	|	0.124	0.002	-0.015	-----	0.304	-----	5E-02	0.089	0.5
-80	増加	0.094	0.061	-0.032	-----	0.181	-----	5E-02	0.077	0.2
-120	|	0.042	0.000	-0.051	-----	0.068	-----	5E-02	0.059	0.2
-160	|	0.031	0.031	-0.071	-----	0.037	-----	5E-02	0.077	0.2
-200	----------	0.025	0.025	-0.060	-----	0.000	-----	5E-02	0.064	0.2
-160	|	0.031	0.063	-0.109	-----	-----	-----	5E-02	0.117	0.5
-120	|	0.023	0.001	-0.118	-----	-----	-----	5E-02	0.120	0.5
-80	減少	0.062	0.127	-0.213	-----	-----	-----	5E-02	0.229	0.5
-40	|	0.072	0.002	-0.319	-----	-----	-----	5E-02	0.326	1
0	|									
0	|				0.025					
40	|	0.137	0.133	0.026	-----	0.237	-----	5E-02	0.124	0.5
80	増加	0.061	0.003	0.057	-----	0.122	-----	5E-02	0.072	0.2
120	|	0.046	0.045	0.099	-----	0.035	-----	5E-02	0.107	0.2
160	|	0.036	0.027	0.108	-----	0.020	-----	5E-02	0.112	0.5
200	----------	0.030	0.023	0.099	-----	0.000	-----	5E-02	0.102	0.2
160	|	0.049	0.060	0.128	-----	-----	-----	5E-02	0.137	0.5
120	|	0.042	0.003	0.134	-----	-----	-----	5E-02	0.137	0.5
80	減少	0.039	0.068	0.180	-----	-----	-----	5E-02	0.187	0.5
40	|	0.131	0.140	0.263	-----	-----	-----	5E-02	0.290	1
0	|									

注1) 諸特性の計算はJMIF019(TTSG-T203/W203)の5章、等級判定は同6章の表1による。

注2) 不確かさの計算には増加、減少トルク共にb, b', d_a及びrのみを考慮した。

注3) 等級判定には零点誤差、ヒステリシスを含めていない。

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。

附属書 2 「トルクレンチテスタの校正証明書記載例」(国際 MRA 非対応事業者の例)

校正実施条件等は下記のとおり。

（ア） 右ねじりのみ。
（イ） 連続的校正。
（ウ） トルクレンチテスタは内挿校正式を有する。
（エ） 常用参照標準は参照用トルクレンチである。
（オ） 常用参照標準の校正において、減少トルクを増加トルクとは別に評価している。
（カ） トルクレンチテスタの校正において、減少トルクを不確かさとして増加トルクに含めて評価する。
（キ） トルクレンチテスタに内蔵のトルク変換器は交換できない。
（ク） 校正事業者の校正室での校正。

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。

標章

登録番号

総数5頁の1頁

第********号

校正証明書

依頼者名	株式会社○○測器 △△工場
依頼者住所	○○県△△市□□x丁目y番z号
校正実施場所	株式会社 ○○キャリブレーションセンター
計量器名	トルクレンチテスタ
製造者名	株式会社 △△製作所
型式及び定格容量	FT3600 360 N･m
器物番号	0980234M
校正方法	JMIF***(TTSG-T202/W202)による
校正実施条件	2頁のとおり
校正結果	3頁～4頁のとおり
受付年月日	201X年Y月Z日
校正年月日	201X年W月V日

校正結果は以上のとおりであることを証明する

校正責任者
株式会社 ○○キャリブレーションセンター

○○ ○○

発行日 201X年U月X日

発行責任者
校正事業者住所
株式会社 ○○キャリブレーションセンター

校正室長 △△ △△ 印

(注)JCSS 登録及び認定の一般要求事項(JCRP21)第1部 5.2.2.3 記載事項(9)(10)を記載

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。

校正実施条件

1) トルクレンチテスタの校正は、下記の参照標準器によって実施した。
2) (参照標準器の)トルク変換器の各設置方向における予備負荷の回数は1回である。
3) 校正は0°、90°、及び180°に角ドライブのトルク変換器に対する相対設置方向を変えた3方向について実施した。又180°においてレバー長さを変えて校正を行った。
4) 予備負荷及び各負荷サイクル間の保持時間は5秒である。
5) トルクレンチテスタの指示値の測定は、負荷が校正トルクに達すると同時に行った。
6) 設置方向0°ではトルクの増加及び減少方向について1回、増加方向について1回の負荷を行った。
設置方向90°及び180°ではトルクの増加及び減少方向について1回の負荷を行った。
さらに180°でレバー長さを変えてトルクの増加方向について1回の負荷を行った。
7) トルクレンチテスタの指示計器部におけるディジタル分解能は0.1 N･mである。
8) 参照用トルクレンチ及びトルクレンチテスタは、校正を始める1時間以上前から全ての測定が終了するまで連続した通電が行われた。
9) トルクレンチテスタの平均的レバー長さは660 mm、レバー長さを変えた場合は最小長さであり、600 mmとした。また測定側は角ドライブ(呼び寸法20 mm)であった。
10) 校正を実施したときの周囲環境の温度、気圧、相対湿度は各々下記のとおりである。
温度: 23.0 ˚C ± 1.8 ˚C
気圧: 1017 hPa
相対湿度: 45 %
11) 校正は、トルクレンチテスタの測定軸を鉛直方向に向けて実施した。
12) トルク変換器をトルクレンチテスタに設置する前後のトルクレンチテスタの無負荷時指示値は下記のとおりである。

取付け前	0.1	N･m
取外し後	0.0	N･m

校正に使用した標準器

1. 参照標準器

名称	参照用トルクレンチ
型式及び定格容量	TQW360 ・ 360 N･m
器物番号	2827-W010
指示計器型式及び番号	AWX2007 ・ 3829012W
校正証明書番号	第******号
トルクの作用方向	右ねじり

参照用トルクレンチの相対拡張不確かさ

トルクの範囲	相対拡張不確かさU_{tsd_cal}
50 N･m～360 N･m	0.077 %

上記の相対拡張不確かさは信頼の水準約95 %に相当し、相対合成標準不確かさに包含係数k = 2を乗じて求めたものである。

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。

校正結果

トルクレンチテスタの出力値(内挿校正式による値)及び校正の相対拡張不確かさ

	トルク / N･m	出力値 / N･m	校正の相対拡張不確かさU / %
左ねじり			
右ねじり (1次式)	0	-----	
	50	49.6	0.78
	100	99.8	0.50
	150	149.9	0.42
	250	250.1	0.30
	360	360.3	0.12

校正事業者の最高測定能力よりも小さい値は記載できない

校正事業者の最高測定能力よりも小さい値は記載できない

トルクレンチテスタの最大相対拡張不確かさ及びその範囲と等級分類

	トルクの範囲 / N･m			最大相対拡張不確かさU	等級(参考)
右ねじり:	50	～	360	増減含む 0.78 %	0.5

注1) 上記の相対拡張不確かさは信頼の水準約95 %に相当し、相対合成標準不確かさに包含係数k = 2を乗じて求めたものである。

注2) 上表の校正結果を元に作成された4頁の内挿校正式は、上記のトルクの範囲内で内挿推定される全てのトルクに適用できる。

注3) 校正結果は増加トルクにおけるものであるが、その不確かさにはヒステリシスおよび零点誤差の影響を含めているので、これらの校正結果は減少トルクにも適用できる。

注4) Uには、内挿に基づく偏差に起因する不確かさが含まれている。

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。

内挿校正式

トルク(M / N･m)から出力値(S / N･m)を算出: $S = A_0 + A_1 \cdot M + A_2 \cdot M^2 + \cdots + A_n \cdot M^n$

左ねじり		A_0	A_1
	増加	-----	-----
	減少	-----	-----

右ねじり		A_0	A_1
1次式	増加	-4.7817E-01	1.0023E+00
	減少	-----	-----

出力値(S / N･m)からトルク(M / N･m)を算出: $M = B_0 + B_1 \cdot S + B_2 \cdot S^2 + \cdots + B_n \cdot S^n$

左ねじり		B_0	B_1
	増加	-----	-----
	減少	-----	-----

右ねじり		B_0	B_1
1次式	増加	4.7710E-01	9.9771E-01
	減少	-----	-----

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。

諸 特 性(参 考)

トルク / N･m	b / %	b' / %	d_a / %	f_0 / %	h / %	b_l / %	r / N･m	u_{c_twt} / %	等級
0				0.028					
50	0.102	0.105	0.122	-----	0.590	-0.161	1.0E-01	0.388	0.5
100	0.060	0.004	-0.020	-----	0.405	0.064	1.0E-01	0.248	0.5
150	0.081	0.063	-0.007	-----	0.315	0.014	1.0E-01	0.205	0.5
250	0.048	0.007	-0.041	-----	0.222	0.048	1.0E-01	0.144	0.2
360	0.035	0.002	0.000	-----	0.000	0.007	1.0E-01	0.040	0.2

注1) 諸特性の計算はJMIF019(TTSG-T203/W203)の5章、等級判定は6章の表1による。
注2) 等級判定は零点誤差、ヒステリシスを含めて行った。

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。

附属書 3　登録申請書の記載例

登 録 申 請 書

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□□△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 項の区分並びに第 90 条の 2 の告示で定める区分並びに計量器等の種類、校正範囲及び校正測定能力

登録に係る区分:トルク
校正手法の区分の呼称:トルク試験機
恒久的施設で行う校正／現地校正の別:現地校正
校正測定能力

校正手法の区分の呼称	種類	校正範囲	拡張不確かさ（信頼の水準 約 95 %）
トルク試験機	別紙のとおり	別紙のとおり	別紙のとおり

2. 計量器の校正等を行う事業所の名称及び所在地
名 称: 株式会社 △△△
所在地: 〇〇県〇〇市〇〇町□□丁目△△番××号

3. 計量法関係手数料令別表第 1 第 12 号の適用の有無
無し

別紙

校正手法の区分の呼称	種類	校正範囲	拡張不確かさ（信頼の水準 約 95 %）
トルク試験機	トルク試験機#	右ねじり及び左ねじり 〇〇 N·m 以上□□ N·m 以下	*.** %
		右ねじり △△ N·m 以上×× N·m 以下	*.** %
	トルクレンチテスタ#	右ねじり及び左ねじり ◇◇ N·m 以上☆☆ N·m 以下	*.** %

JMIF019 (TT202/W202)による。

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。

備 考 (校正測定能力の表記例)

校正測定能力を校正範囲で示す場合、校正範囲は、校正事業者があるトルク試験機／トルクレンチテスタに対して校正を実施できるその下限値と最大値が含まれるように記載すること。校正測定能力は、「増加トルクのみの校正を行った場合を記載することができる。以下の表記例を参考にすること。

a) 常用参照標準の全校正範囲: 10 N·m 以上 1 kN·m 以下

b) 常用参照標準の定格容量及び校正ステップ

:100 N·m(10 N·m, 20 N·m, 30 N·m, 40 N·m, 50 N·m, 60 N·m, 80 N·m, 100 N·m の 8 ステップ)

:200 N·m(20 N·m, 40 N·m, 60 N·m, 80 N·m, 100 N·m, 120 N·m, 160 N·m, 200 N·m の 8 ステップ)

:500 N·m(50 N·m, 100 N·m, 150 N·m, 200 N·m, 250 N·m, 300 N·m, 400 N·m, 500 N·m の 8 ステップ)

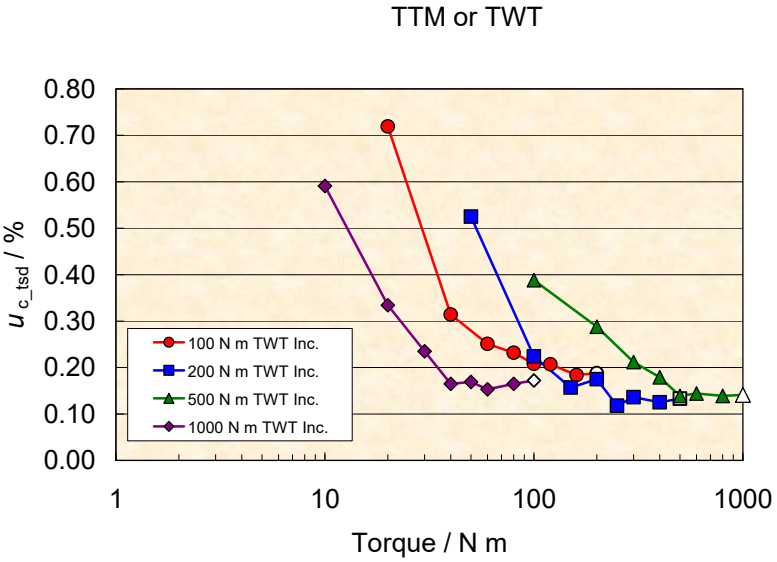
:1 kN·m(100 N·m, 200 N·m, 300 N·m, 400 N·m, 500 N·m, 600 N·m, 800 N·m, 1 kN·m の 8 ステップ)

※ 減少トルクは別に評価されているが、校正測定能力の表記例では増加トルクステップのみのデータを使用する。

c) 常用参照標準に起因する相対合成標準不確かさ(表及びグラフ、校正は増加ステップのみ)

M / N·m	u_{c_tsd} / %	M / N·m	u_{c_tsd} / %	M / N·m	u_{c_tsd} / %	M / N·m	u_{c_tsd} / %
10 Inc.	0.591	20 Inc.	0.719	50 Inc.	0.525	100 Inc.	0.388
20 Inc.	0.334	40 Inc.	0.314	100 Inc.	0.224	200 Inc.	0.288
30 Inc.	0.235	60 Inc.	0.251	150 Inc.	0.157	300 Inc.	0.212
40 Inc.	0.165	80 Inc.	0.232	200 Inc.	0.175	400 Inc.	0.179
50 Inc.	0.169	100 Inc.	0.208	250 Inc.	0.118	500 Inc.	0.139
60 Inc.	0.153	120 Inc.	0.207	300 Inc.	0.136	600 Inc.	0.144
80 Inc.	0.165	160 Inc.	0.184	400 Inc.	0.125	800 Inc.	0.139
100 Inc.	0.172	200 Inc.	0.188	500 Inc.	0.133	1000 Inc.	0.141

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。



d) 代表的なステップにおける最良のトルク試験機又はトルクレンチテスタに起因する相対合成標準不確かさ u_{c_ttm} 又は u_{c_twt}(校正事業者が入手可能な最良の校正器物、例えば管理用のトルク試験機/トルクレンチテスタ等、について校正を行い、その校正で得られた各校正ステップで最小の u_{c_ttm} 又は u_{c_twt} の実測値に基づいて当該のレンジの u_{c_ttm} 又は u_{c_twt} を評価))

100 N·m : 0.080 %
200 N·m : 0.070 %
500 N·m : 0.060 %
1 kN·m : 0.050 %

e) 各ステップでの最良の、校正の相対合成標準不確かさ(表)

M / N·m	u_c / %	M / N·m	u_c / %	M / N·m	u_c / %	M / N·m	u_c / %
10 Inc.	0.596	20 Inc.	0.722	50 Inc.	0.528	100 Inc.	0.391
20 Inc.	0.343	40 Inc.	0.322	100 Inc.	0.232	200 Inc.	0.292
30 Inc.	0.248	60 Inc.	0.261	150 Inc.	0.168	300 Inc.	0.218
40 Inc.	0.183	80 Inc.	0.242	200 Inc.	0.185	400 Inc.	0.186
50 Inc.	0.187	100 Inc.	0.219	250 Inc.	0.132	500 Inc.	0.148
60 Inc.	0.173	120 Inc.	0.219	300 Inc.	0.149	600 Inc.	0.152
80 Inc.	0.183	160 Inc.	0.197	400 Inc.	0.139	800 Inc.	0.148
100 Inc.	0.190	200 Inc.	0.201	500 Inc.	0.146	1000 Inc.	0.150

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。

f) 校正測定能力の表記例(増加トルクのステップのみで表記。)

表記例 1)　校正範囲:10 N·m 以上 1 kN·m 以下　相対拡張不確かさ　1.2 %

表記例 2)

校正範囲:10 N·m 以上 100 N·m 以下	相対拡張不確かさ	1.2 %
校正範囲:20 N·m 以上 200 N·m 以下	相対拡張不確かさ	0.69 %
校正範囲:50 N·m 以上 500 N·m 以下	相対拡張不確かさ	0.44 %
校正範囲:100 N·m 以上 1 kN·m 以下	相対拡張不確かさ	0.44 %

表記例 3)[(a)]

10 N·m :	相対拡張不確かさ	1.2 %
20 N·m :	相対拡張不確かさ	0.69 %
30 N·m :	相対拡張不確かさ	0.50 %
40 N·m :	相対拡張不確かさ	0.37 %
50 N·m :	相対拡張不確かさ	0.37 %
60 N·m :	相対拡張不確かさ	0.35 %
80 N·m :	相対拡張不確かさ	0.37 %
100 N·m:	相対拡張不確かさ	0.38 %
120 N·m:	相対拡張不確かさ	0.44 %
150 N·m:	相対拡張不確かさ	0.34 %
160 N·m:	相対拡張不確かさ	0.39 %
200 N·m:	相対拡張不確かさ	0.37 %
250 N·m:	相対拡張不確かさ	0.26 %
300 N·m:	相対拡張不確かさ	0.30 %
400 N·m:	相対拡張不確かさ	0.28 %
500 N·m:	相対拡張不確かさ	0.29 %
600 N·m:	相対拡張不確かさ	0.30 %
800 N·m:	相対拡張不確かさ	0.30 %
1 kN·m :	相対拡張不確かさ	0.30 %

[(a)] 各トルク値の中間値の校正測定能力には、それを間に挟む各ステップでの相対拡張不確かさのうち、大きい方の値を採用する。

※ 校正測定能力の校正範囲及び相対拡張不確かさは、常用参照標準の校正範囲内で定めることができる(常用参照標準は複数台所有しても良い)。

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。

主な改正点

1. 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。