



JCSS

技術的要求事項適用指針

(第4版)

登録に係る区分:力

校正手法の区分の呼称:一軸試験機

計量器等の種類 : ASTM E4による方法

制定:2015年12月1日

改訂:2022年6月1日

独立行政法人製品評価技術基盤機構

認定センター

この指針に関する全ての著作権は、製品評価技術基盤機構に属します。この指針の全部又は一部転用は、電子的・機械的(転写)な方法を含め製品評価技術基盤機構の許可なしに利用することは出来ません。

発行所 独立行政法人製品評価技術基盤機構

認定センター

住所 〒151-0066 東京都渋谷区西原2丁目49-10

TEL 03-3481-8242

FAX 03-3481-1937

E-mail jcoss@nite.go.jp

Home page <https://www.nite.go.jp/iajapan/jcoss/index.html>

目次

0. 序文.....	4
1. 適用範囲(目的).....	4
2. 引用規格及び関連文書.....	4
2.1 引用規格.....	4
2.2 関連文書.....	4
3. 用語.....	4
4. 参照標準.....	5
4.1 特定二次標準器及び/又は参照標準(力基準機)によるトランスファ標準器の校正範囲.....	5
4.2 トランスファ標準器による校正の範囲.....	5
4.3 トランスファ標準器の校正周期.....	5
4.4 トランスファ標準器の具備条件.....	5
5. 設備.....	6
5.1 トランスファ標準器.....	6
5.2 校正用機器、校正用支援機器及び管理用機器.....	6
6. 計量トレーサビリティ.....	6
7. 施設及び環境.....	6
7.1 施設.....	6
7.2 環境.....	6
8. 方法の選定、検証及び妥当性確認.....	6
8.1 校正の方法.....	6
9. 校正測定能力及び測定の不確かさ.....	6
9.1 校正測定能力.....	6
9.2 測定の不確かさ.....	7
10. サンプルング.....	7
11. 校正物件の取扱い.....	7
12. 結果の報告.....	7
12.1 記載事項.....	7
12.2 校正の不確かさの表記方法.....	7
12.3 規格適合性の表明(参考).....	7
13. 要員.....	7
14. サービス及び供給品の購買.....	7
15. 登録申請書の記載事項.....	7
16. その他.....	7
付属書1 一軸試験機の校正証明書の見本.....	9
付属書2 登録申請書の記載例.....	14
付属書3 ASTM E4による校正方法と JIS B 7721(ISO 7500-1)による校正方法の対比.....	16

JCSS 技術的要求事項適用指針

登録に係る区分: 力

校正手法の区分の呼称: 一軸試験機

計量器等の種類: ASTM E4による方法

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ISO/IEC 17025:2017(JIS Q 17025:2018)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(目的)

この適用指針は、JCSSにおける登録に係る区分「力」のうち、「一軸試験機(ASTM E4による方法)」について定めるものである。

現地校正に対する要求事項は、「JCSS 登録及び認定の一般要求事項」(JCRP21)の附属書に定められている。したがって、一軸試験機の現地校正に関する要求事項は、本適用指針と一般要求事項の附属書を併せ読むことによって明確になる。

2. 引用規格及び関連文書

2.1 引用規格

ISO/IEC 17025 (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 17043 (JIS Q 17043)	適合性評価-技能試験に対する一般要求事項-
ISO/IEC Guide 99	International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)
ISO/IEC Guide 98-3	Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)
ASTM E4	Standard practices for force calibration and verification of testing machines
JIS Z 8103	計測用語
JIS Z 8703	試験場所の標準状態

2.2 関連文書

URP23	IAJapan 測定のトレーサビリティに関する方針
JCG200	校正における測定の不確かさの評価
JCRP21	JCSS 登録及び認定の一般要求事項
JCT20402	技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)
JCG204S22	不確かさの見積もりに関するガイド(力/一軸試験機/ASTM E4による方法)
JCG23001	JCSS 重力加速度値の使用に関する技術指針
JCG23002	JCSS 重力加速度値の使用に関する不確かさガイド

3. 用語

この適用指針の用語は、ISO/IEC 17025(JIS Q 17025)、ISO/IEC 17000(JIS Q 17000)、ISO/IEC 17043(JIS Q 17043)、ISO/IEC 17011(JIS Q 17011)、VIM、GUM、並びに ASTM E4、JIS Z 8103、JIS Z 8703 の該当する定義を適用する。また、そのほかの用語の定義については、JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験

機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)のとおり。

4. 参照標準

4.1 特定二次標準器又は参照標準(力基準機)によるトランスファ標準器の校正範囲

JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)のとおり。

4.2 トランスファ標準器による校正の範囲

1) 校正対象機器

トランスファ標準器による校正の対象機器を表1に示す。

表1 校正対象機器

トランスファ標準器	校正対象機器
ASTM E74による方法でJCSS校正された力計 ・ロードセル ・環状ばね型力計 ・容積型力計 ・弾性体を用いたその他の力計 JCSS校正されたおもり	ASTM E4に規定の一軸試験機

2) 校正の範囲

JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)のとおり。

4.3 トランスファ標準器の校正周期

4.2項表1に示すトランスファ標準器の校正周期は、校正実施日(校正が複数日に跨る場合は最終日)から、力計の場合最長2年以内、おもりの場合最長5年以内とする。

ただし、校正事業者がトランスファ標準器について定期的な点検・検証を行うなかで、トランスファ標準器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特定二次標準器による校正を受けなければならない。

注1) ASTM E74では校正証明書の有効期限が最長でも2年以内と定められていることに注意する。また、過負荷試験の値を超える過負荷にさらした場合又は修理後は、直ちに再校正を行わなければならない。

注2) 新品の力計は、ASTM E74の11.2.1項に規定された安定性を示すまでの間は、1年以内の周期で再校正を行わなければならないことに注意する。

4.4 トランスファ標準器の具備条件

- 1) トランスファ標準器は、ASTM E74による方法でJCSS校正された力計又はJCSS校正されたおもりであること。
- 2) トランスファ標準器が力計の場合は、力変換器と指示装置の組合せであること。力変換器のみではトランスファ標準器とならない。
- 3) トランスファ標準器として力計を用いる場合には、力変換器と指示装置の組合せは、ASTM E74に適合する

ものであること。

- 4) 力の増加及び減少の両方向で一軸試験機を校正するためには、トランスファ標準器として用いる力計も力の増加及び減少の両方向で校正されていること。

5. 設備

5.1 トランスファ標準器

JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)によるほか、ASTM E4の要求事項も満たすこと。

5.2 校正用機器、校正用支援機器及び管理用機器

JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)によるほか、ASTM E4の要求事項も満たすこと。

6. 計量トレーサビリティ

JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)のとおり。

7. 施設及び環境

7.1 施設

指針不要。

7.2 環境

- 1) 校正中、トランスファ標準器の力計の温度を±1℃以内の精度で測定すること。
注) ASTM E4では、気温については特段に規定されていないことに留意する。
- 2) ASTM E4 で明示的に要求されていない環境条件(校正室の湿度、気圧の影響、振動の影響、電源電圧変動、電磁ノイズ、塵埃の影響及び校正場所における重力加速度の値の評価等)に関しては、JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)のとおりとする。

8. 方法の選定、検証及び妥当性確認

8.1 校正の方法

- 1) 校正の方法は ASTM E4による。
- 2) 校正手順書は登録校正事業の全ての範囲を網羅し、具体的かつ詳細に記載されていること。
校正手順書は、校正方法(規格を引用する場合にはその記述)、校正手順について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。

9. 校正測定能力及び測定の不確かさ

9.1 校正測定能力

JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)のとおり。

9.2 測定の不確かさ

- 1) 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書を文書化していること。JCG204S22 不確かさの見積もりに関するガイド(力/一軸試験機/ASTM E4による方法)は、一軸試験機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。
- 2) 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、すべ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

指針不要。

11. 校正物件の取扱い

指針不要。

12. 結果の報告

12.1 記載事項

- 1) 参照値からの相対偏差(相対指示誤差)及び校正の拡張不確かさ、並びにASTM E4に規定されている事項。ただし、一軸試験機又は力計の構造等による理由でASTM E4どおりの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はその旨を記載すること。
- 2) 校正証明書の記載例を付属書1に例示する。

12.2 校正の不確かさの表記方法

「JCRP21 JCSS登録及び認定の一般要求事項」のとおり。

12.3 規格適合性の表明(参考)

ASTM E4規格に規定されたすべての要求事項を満たしていれば、当該の一軸試験機がASTM E4規格に適合している旨を校正証明書に参考情報として記載することができる。この場合、校正証明書への規格適合性の記載については、「JCRP21 JCSS登録及び認定の一般要求事項」に従うこと。

13. 要員

指針不要。

14. サービス及び供給品の購買

指針不要。

15. 登録申請書の記載事項

登録申請書の記載例を付属書2に示す。

16. その他

16.1 校正結果の品質保証(定期的な技術能力の確認)

JCT20402 技術的要求事項適用指針(力/一軸試験機/JIS B 7721による方法、ISO 7500-1による方法)のとおり。

16.2 ASTM E4による校正方法とJIS B 7721(ISO 7500-1)による校正方法との対比

ASTM E4による校正方法とJIS B 7721(ISO 7500-1)による校正方法との対比表を付属書3に示す。

付属書1 一軸試験機の校正証明書の見本

認定シンボル又は標章
認定(登録)番号

総数 4 頁の 1 頁
第 23456 号

校正証明書

依頼者 株式会社 ○○○○
依頼者住所 ○○○○○○○○○○○○
計量器の設置場所 ○○○○○○○○○○○○ ○○○株式会社○○工場
計量器の名称 一軸試験機
型式 ねじ式、シングルレンジ、型名 AA - 123
能力 引張・圧縮: 100 kN
製造番号 123456 ロードセル器物番号 (○○○○)
製造日 20xx 年 xx 月
製造者 ○○試験機株式会社
力指示計 デジタル
校正レンジ 引張 100 kN
校正方法 ASTM E4-21 による
実施条件 2 頁のとおり
トランスファ標準器 3 頁のとおり
校正結果 4 頁のとおり
受付年月日 20xx 年 xx 月 xx 日
校正年月日 20xx 年 xx 月 xx 日
校正実施者 ○○○○

校正結果は以上のとおりであることを証明する

20xx年 xx月 xx日

印 機 校
関 正

校正機関住所 ○○県○○市○○区○町 X-X-X
校正機関名 ○○○○○○
発行責任者 ○○○○○○

印

欄外の記述については JCRP21 JCSS 登録及び認定の一般要求事項を参照のこと。

校正の実施条件

- 1) 一軸試験機の校正は、3 頁に記載した引張用力計をトランスファ標準器として用い、一軸試験機の力伝達系を含む力計測系全体に引張力を作用させて実施した。
- 2) 一軸試験機の校正は初回データのまま調整を行わずに行った。
(調整を行った場合は、「一軸試験機の校正は調整を実施した後に行った。」)
- 3) 校正を行ったロードセルは一軸試験機から取外し/再取付けの検証を行った。
- 4) 予備負荷の回数は 3 回である。
- 5) 予備負荷及び各負荷サイクル間の待機時間は、1分である。
- 6) 力計の指示値の測定は、負荷が校正力に達すると同時に行った。
- 7) 一軸試験機及び校正に必要な機器等は、校正を始める1時間前からすべての校正が終了するまで連続した通電が行われた。
- 8) 校正中のトランスファ標準器の温度は 23 °C ~ 24 °Cであった。
また、校正実施場所の温度は 23 °C ~ 25 °Cであり、校正中の温度変動は± 2 °C以内であった。
相対湿度は 65 %±10 %，気圧は 1013 hPa であった。
- 9) 一軸試験機の設置場所の重力加速度は、 $9.7982 \text{ m/s}^2 \pm 0.0004 \text{ m/s}^2$ である。
ここで、記号±に続く数は拡張不確かさであり、信頼の水準約 95 %に相当する。
(おもりによる校正では必ず記入する)
- 10) 一般検査において異常は認められなかった。

校正に使用したトランスファ標準器

管 理 番 号	L011
名称及び器物番号	ひずみゲージ式ロードセル XX-0123
製 造 者	〇〇〇〇会社
校 正 機 関	〇〇〇〇校正
校正証明書番号	第 12345678 号
型式及び定格容量	引張 :100 kN 型名(HEISEI-1111)
指示装置番号	No101
ClassA 下限と上限	10 kN ~ 100 kN
相対拡張不確かさ	0.08 %
校 正 温 度	20 °C ±1 °C
校 正 実 施 日	20x5 年 y 月 zz 日
校 正 期 限	20x7 年 y 月 zz 日
内挿校正式の有無	有り (内挿校正式を記載)

管 理 番 号	L012
名称及び器物番号	ひずみゲージ式ロードセル XX-0456
製 造 者	〇〇〇〇会社
校 正 機 関	〇〇〇〇校正
校正証明書番号	第 98765432 号
型式及び定格容量	引張 :10 kN 型名(HEISEI-2222)
指示装置番号	No102
ClassA 下限と上限	1 kN ~ 10 kN
相対拡張不確かさ	0.07 %
校 正 温 度	20 °C ±1 °C
校 正 実 施 日	20x5 年 y 月 zz 日
校 正 期 限	20x7 年 y 月 zz 日
内挿校正式の有無	有り (内挿校正式を記載)

校正結果

力の方向: 引張力

校正レンジ: 100 kN

分解能: 0.005 kN

力 kN	指示値 1回目 / kN	指示値 2回目 / kN	相対指示誤差 1回目 / %	相対指示誤差 2回目 / %	相対繰返性 誤差(参考) / %	拡張不確かさ / %	トランス ファ標準 器
1	0.998	1.000	0.20	0.04	0.16	0.XX	L012
2	1.999	1.999	0.04	0.04	0.00	0.XX	L012
4	4.033	4.032	-0.82	-0.79	0.02	0.XX	L012
7	7.055	7.048	-0.78	-0.68	0.10	0.XX	L012
10	10.070	10.066	-0.70	-0.65	0.04	0.XX	L011
20	20.118	20.070	-0.59	-0.35	0.24	0.XX	L011
40	40.144	40.034	-0.36	-0.08	0.27	0.XX	L011
70	70.100	70.034	-0.14	-0.05	0.09	0.XX	L011
100	99.842	99.743	0.16	0.26	0.10	0.XX	L011
相対指示誤差と相対繰返性誤差の 最大値(参考) / %			-0.82		0.27		
ゼロ戻り値(参 考) / kN	0.002	0.018					

上記の拡張不確かさは信頼の水準約95%に相当し、包含係数 k は2である。

拡張不確かさは、ASTM E4-21 附属書 X2 に従って算出した。

相対繰返性誤差は、同 15.1 項に従って算出した。

上記の相対指示誤差及び相対繰返性誤差は ASTM E4-21 15 項の要求仕様を満たしており、この一軸試験機は 1 kN 以上 100 kN 以下の力の範囲で使用可能である。

以下余白(又は以上)

第4頁の例 (自動測定の場合)

総数 4 頁の 4 頁

第 23456 号

校正結果

力の方向: 引張力

校正レンジ: 100 kN

分解能: 0.005 kN

力 1 回目 / kN	指示値 1 回目 / kN	力 2 回目 / kN	指示値 2 回目 / kN	相対指示誤 差 1 回目 / %	相対指示誤 差 2 回目 / %	相対繰返性 誤差(参考) / %	拡張 不確かさ / %	トランス ファ標準 器
1.002	0.998	1.001	1.000	0.40	0.14	0.26	0.XX	L012
2.001	1.999	2.002	1.999	0.09	0.14	0.05	0.XX	L012
4.003	4.033	4.002	4.032	-0.74	-0.74	0.00	0.XX	L012
7.001	7.055	7.001	7.048	-0.77	-0.67	0.10	0.XX	L012
10.002	10.070	10.001	10.066	-0.68	-0.64	0.03	0.XX	L011
20.002	20.118	20.001	20.070	-0.58	-0.34	0.23	0.XX	L011
40.003	40.144	40.002	40.034	-0.35	-0.08	0.27	0.XX	L011
70.001	70.100	70.001	70.034	-0.14	-0.05	0.09	0.XX	L011
100.001	99.842	100.000	99.743	0.16	0.26	0.10	0.XX	L011
相対指示誤差と相対繰返性誤差の 最大値(参考) / %				-0.77		0.27		
ゼロ戻り値 (参考) / kN	0.002	—	0.018					

上記の拡張不確かさは信頼の水準約 95%に相当し、包含係数 k は 2 である。

拡張不確かさは、ASTM E4-21 附属書 X2 に従って算出した。

相対繰返性誤差は、同 15.1 項に従って算出した。

上記の相対指示誤差及び相対繰返性誤差は ASTM E4-21 15 項の要求仕様を満たしており、この一軸試験機は 1 kN 以上 100 kN 以下の力の範囲で使用可能である。

以下余白(又は以上)

付属書2 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

住 所 東京都〇〇区〇〇△丁目〇番△号

名 称 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:力

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%)
一軸試験機	ASTM E4による方法	別紙のとおり	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

登録に係る区分: 力

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%)
一軸試験機	ASTM E4による方法	圧縮力: ○○ N 以上 ○○ N 以下	*.*** %
		引張力: ○○ N 以上 ○○ N 以下	*.*** %

備考1

一軸試験機のある校正範囲において、例えば校正に複数のトランスファ標準器を用いるため個々のトランスファ標準器の不確かさが異なるなどの理由により、複数の校正測定能力が推定される場合は、それらの内で最大の値がその校正範囲における校正測定能力になる。

例えば、一軸試験機の校正における校正測定能力が以下のように推定される場合、

校正範囲: 圧縮力 100 N 以上 10 kN 以下	推定される校正測定能力: 0.20 %
校正範囲: 圧縮力 1 kN 以上 50 kN 以下	推定される校正測定能力: 0.30 %
校正範囲: 圧縮力 10 kN 以上 200 kN 以下	推定される校正測定能力: 0.25 %
校正範囲: 圧縮力 100 kN 以上 500 kN 以下	推定される校正測定能力: 0.50 %
校正範囲: 圧縮力 200 kN 以上 1 MN 以下	推定される校正測定能力: 0.45 %

申請書には以下の例のように校正測定能力を記載する。

<例1>

校正範囲: 圧縮力 100 N 以上 1 MN 以下 校正測定能力: 0.50 %

<例2>

校正範囲: 圧縮力 100 N 以上 10 kN 以下	校正測定能力: 0.20 %
校正範囲: 圧縮力 1 kN 以上 200 kN 以下	校正測定能力: 0.30 %
校正範囲: 圧縮力 100 kN 以上 1 MN 以下	校正測定能力: 0.50 %

備考2

上記の例1のように全校正範囲で一律の校正測定能力を表明する場合であっても、校正測定能力を推定した根拠となる実際の校正データを、力の各桁ごとにそれぞれ一例は提示できること。(上記の例の場合は、圧縮力の数百 N の桁、数 kN の桁、数十 kN の桁、数百 kN の桁のそれぞれで一例ずつは必要。)

付属書3 ASTM E4による校正方法とJIS B 7721(ISO 7500-1)による校正方法の対比

主な相違項目	ASTM E4-21	JIS B 7721:2018 ISO 7500-1:2015
試験機の力計測系の校正		
校正に使用するおもり	最優先の方法 (実行可能であれば最も正確な校正方法)	二次的方法 (力計による校正が優先)
校正に使用する力計	ASTM E74 に定める Class A 又はこれ以上のもの	JIS B 7728 (ISO 376) で規定した要件に適合したもの
システムの校正	<p>実使用時での校正が出来ない場合は、一軸試験機からロードセルを取外して校正することができる。その場合は、ASTM E74 本文と附属書 A1 に従うこと。</p> <p>複数のロードセルを一軸試験機に取付け・再取外して使用する場合、交換可能であることが最初の検証で立証され、調整を行った後に再度立証されなければならない。</p> <p>このことは、通常の使用と同じようにロードセルを設置して通常の検証を適切に行うことのできる。配置を一定に保つのが得策である。1 回目と 2 回目の校正サイクルの間にロードセルを取外し・再取付けして取り替えることが出来ることを立証する。一軸試験機で交換使用する各ロードセルに対してこの手順を繰り返して行う。</p> <p>初回の校正サイクルで ASTM-E4 の要件の範囲外の値が出た場合、“as found”データ(校正前データ/初回データ)を報告する。これは関連する品質管理プログラムで使用できる。</p> <p>この場合は調整を実施し、その後2回の校正を行う。校正証明書に報告する。</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>
校正力の作用	2 回繰り返す。 (力計の設置位置変更の記述は無し)。	3 回繰り返す。 力計の設置位置を 120° ずつ回転してもよい。
測定範囲と校正点	<p>検証した力の範囲の下限が上限の 1/10 又はそれ以上の場合： 5 点以上</p> <p>検証した力の範囲の下限が上限の 1/10 未満の場合： 下限から開始して各桁(10 倍毎)内で最大の力がその最小の力の 10 倍とし、桁を重複させる。</p> <p>各桁で 5 点以上。</p> <p>2 つの力の差は各桁の上限・下限の差の 1/20 以上、1/3 以下であるように 5 点以上を選択。</p> <p>各桁で、最小の力から開始して最小の力に対する比率は 1:1, 2:1, 4:1, 7:1, 10:1 又は 1:1, 2.5:1, 5:1, 7.5:1, 10:1。</p> <p>「検証」する力の範囲に力表示器の分解能の 200 倍を下回る力を含めてはならない。</p>	<p>各レンジ容量の 20 %~100 %の間で、ほぼ等間隔の少なくとも 5 点</p> <p>20 %未満は 1 桁ごとに 5 点以上、かつ隣接する測定点の比が 2 を超えない。</p> <p>自動レンジ切替式指示計付きの一軸試験機は、分解能が変わらない測定レンジに対して少なくとも 2 点。</p> <p>限界値は、分解能 r に等級毎の値を乗じて決定する。</p>
附属品の検証	—	6.4.6 規定有り
油圧式一軸試験機のピストン位置	可能な限り使用するラムピストン位置で校正することを推奨	<p>最小測定レンジで評価する。</p> <p>3 回の校正時にピストン位置を変更して行わなければならない。</p>
相対往復誤差の決定	—	6.4.8 規定有り
2 台の力計間の一貫性	—	6.5.3 規定有り

主な相違項目	ASTM E4-21	JIS B 7721:2018 ISO 7500-1:2015
校正時温度	(環境温度に関する規定は無し。) 力計の温度は±1 °C以内の精度で測定すること。	校正は、温度が10 °C～35 °Cの範囲内で各測定シリーズの開始から終了までの変動が2 °C以内の環境で実施する。
ビルドアップ式力計の使用	規定有り	—
指示装置を有しないこうかん式試験機の検証	規定有り	— (ISO 7500-2 の範囲)
一軸試験機の等級	相対指示誤差: ±1%以内(等級分類はなし) 相対繰返し性誤差(2回の差): 1%以下 (相対往復誤差・相対ゼロ誤差・相対分解能は無し。)	7 一軸試験機の等級 力計測系の特性値:0.5級 1級 2級 3級 相対指示誤差, 相対繰返し誤差, 相対往復誤差, 相対ゼロ誤差, 相対分解能
校正の間隔	1年に1回かそれより短い間隔での校正を推奨。長くても18か月を超えないこと。 一軸試験機を移設した時は再校正(持ち運べるように設計されたものを除く)。	12か月を超えないこと。 一軸試験機を移設した時は再校正。
報告書及び証明書		
	—	8.1 一般 8.2 一般的な情報 8.3 校正結果及び検証結果
19.1 一軸試験機の各校正について、次の事項を含む明確、かつ完全で誤りのない文書(無変更のデータ、日付など)を用意しなければならない。		—
19.1.1 校正実施機関の名称		8.2 g) 校正機関名称又はロゴ
19.1.2 校正日		8.2 f) 校正年月日
19.1.3 一軸試験機の名称、製造番号、設置場所		8.2 b) 一軸試験機の識別(製造業者名、型式、製造番号及び分かれば製造年月)。更に該当する場合には、力指示計の識別(表示、形式及び製造番号) 8.2 c) 一軸試験機の設置場所
19.1.4 検証された力指示計の識別		—
19.1.5 校正モードの識別、例えば; 引張、圧縮、又は万能(引張及び圧縮)		—
19.1.6 一軸試験機の各々の力指示計の検証した力の範囲、及びその範囲での分解能		—
19.1.7 各測定回の各校正力での一軸試験機の指示値と校正用機器(参照標準の力計)に作用させた力		—
19.1.8 各力の範囲について、各校正サイクル後のゼロ戻りの読み値		—
19.1.9 一軸試験機の各校正力について、一軸試験機の誤差、パーセント誤差、測定回問のパーセント差異(相対繰返し性誤差)		8.3 b) 各力計測系に対して、校正モード(引張、圧縮又は引張・圧縮)、校正を行った測定レンジの等級及び要求に応じて、相対指示誤差、相対繰返し誤差、相対往復誤差、相対ゼロ誤差及び相対分解能
19.1.10 検証した力の範囲毎のパーセントで表した最大誤差(最大相対誤差)		—
19.1.11 使用した校正方法		—
19.1.12 規格 E4-xx に基づき校正を行ったという記述。規格 E4 の最新版を用いた校正を推奨する。		8.2 a) JIS B 7721 の規格番号
19.1.13 校正に用いたすべての力計の製造者、器物番号、校正実施機関、校正日、校正期限、規格 E74 に基づくクラス A と検証した力の範囲の限界(上限及び下限)		8.2 d) 使用する力計の形式、等級、器物番号、校正証明書番号及び発行年月日

主な相違項目	ASTM E4-20	JIS B 7721:2018 ISO 7500-1:2015
	19.1.14 校正に用いた力計の温度、並びに算出の力が必要に応じて温度補正してあるという記述	8.2 e) 校正時の温度
	19.1.15 校正に用いた標準分銅又は分銅のセットの製造者,器物番号,校正実施機関,校正日,校正期限	—
	19.1.16 校正実施者の識別(ID)	—
	19.1.17 校正責任者の氏名と署名	—
	19.1.18 任意又は要求があれば、校正における測定の不確かさ	—
	19.2 校正実施機関が作成した各報告書・証明書は、唯一のものとして識別しなければならない。全ページが報告書及び証明書の一部であることを確実にするために、ページ番号, 総ページ数, 又は文書の終わりを示す記号を含める。	—
	—	8.3 a) 一般検査中に発見されたすべての異常
	—	8.3 d) 力計測系の校正結果の不確かさの推定をする場合には、附属書 C を適用するとよい。
	附属書 A1 を参照して、一軸試験機からロードセルを取外して校正した場合は明記する。	—

第4版 改正の主なポイント

- ① ASTM E4-21 の語句修正及び項番号変更への対応。
- ② 指示装置を有しないこうかん式試験機の検証について追記。
- ③ 「及び／又は」表記を修正。