1

【ガイドブック】

JIS B 7440-2:2013 （ISO 10360-2:2009）

製品の幾何特性仕様（GPS）
- 座標測定機（CMM）の受入検査及び定期検査 –
第2部：長さ測定

本ガイドブックは、旧規格との違いを中心にその解釈について補足する為に作成されております。
正式な表記、判断については本規格が優先となります。

２０１４年１１月２０日 発行
日本精密測定機器工業会 三次元測定機（第８）部会編

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

2
概要 現行版（2013年）は、ISO 10360-2:2009の内容に基づいて改正されたものです。
(1)改正項目
・検査指標のうち、寸法測定における指示誤差に換えて長さ測定誤差とし、かつ
 繰り返し範囲を追加しました。
・プロービング誤差をPart5_シングル及びマルチスタイラス測定に移載しました。
・検査手順を、双方向標準として定義しました。
・長さ測定誤差の測定位置を変更し、測定長さの規定を明確化しました。
・ラム軸スタイラスオフセット有の場合の検査方法を追加しました。
(2)強化項目
・評価器具の熱膨張係数を明確にすることと、標準熱膨張係数（ノーマルCTE）材
 料以外の評価器具に関する扱いを規定しました。
(3)緩和項目
・単一方向評価器具の使用を容認し、その際の検査方法を追加しました。
・検査環境整備責任を明確にしました。
・最大積載荷重に関する検査方法の規定を追加しました。
・デュアルラム座標測定機に関する検査方法の規定を追加しました。
・合否判定に用いる不確かさを規定し、再測定条件を明確にしました。
参考：「解説」の1と2に、改正までの経緯と改正の趣旨に関する説明があります。 Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

3

まえがき 現行版（2013年）は、旧版（2003年）発行後に発行や改正された規格群が予定を含

めて示されています。
参考：「解説」の5のa）とb）に、制定･改正の趣旨と経緯に関する解説があります。

現行）JIS B 7440-2：2013の規格群 旧）JIS B 7440-2：2003の規格群
JIS B 7440-1 第1部：用語 JIS B 7440-1 第1部：用語
JIS B 7440-2 第2部：長さ測定 JIS B 7440-2 第2部：寸法測定
JIS B 7440-3 第3部：ロータリテーブル付き座標
測定機

JIS B 7440-3 第3部：ロータリテーブル付き
座標測定機
JIS B 7440-4 第4部：スキャニング測定 JIS B 7440-4 第4部：スキャニング測定
JIS B 7440-5 第5部：シングル及びマルチスタイ
ラス測定

JIS B 7440-5 第5部：マルチスタイラス測定

JIS B 7440-6 第6部：ソフトウェア検査 JIS B 7440-6 ソフトウェア検査

JIS B 7440-7 第7部：画像プローブシステム付き

座標測定機（予定）
JIS B 7440-8 第8部：光学式距離センサ（予定）
JIS B 7440-9 第9部：複数のプローブによる測定
（予定）

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

プロービングシステム
（下図の太字斜体部分の総称）
4
序文
本規格が適用される座標測定機は、測定機本体とプロービングシステム（含むスタ
イラス）から構成されているため、本規格による検査を実施する前に、JIS B 7440-
5 シングル及びマルチスタイラス測定に基づいたプロービングシステム検証を実施
することが推奨されています。
コンピュータ
コントローラ 座標測定機本体
回転システム
スタイラス
ラム軸(※)
プローブ
※ラム軸とは
プロービングシステムが取り付けられ
る座標測定機の可動部を表します。
スタイラスチップ
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

5
序文 現行版（2013年）では、下記の3種類の検査が規定されています。
①ラム軸スタイラスオフセットがないプロービングシステムによる長さ測定誤差
 の検査（E0）
②指定されたラム軸スタイラスオフセットをもつプロービングシステムによる長さ
 測定誤差の検査（E150）
③長さ測定誤差の繰り返し範囲の検査（R0）
尚、旧版（2003年）に含まれていましたプロービング誤差は、Part5_シングル及び
マルチスタイラス測定に移載されました。
現行）JIS B 7440-2：2013 旧）JIS B 7440-2：2003
シンボル 用語 シンボル 用語
EL 長さ測定誤差 E 寸法測定における指示誤差
EL,MPE 最大許容長さ測定誤差 MPEE 最大許容指示誤差
R0 長さ測定誤差の繰り返し範囲
R0,MPL 繰り返し範囲の最大許容限界
JIS B 7440-5:2013へ P プロービング誤差
JIS B 7440-5:2013へ MPEP 最大許容プロービング誤差
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

6
１．適用範囲 現行版（2013年）では、座標測定機の性能を長さ測定に特定し、さらに直交形座
標測定機にだけ適用されることが明記されています。但し、適用外の形式でも、
受渡当事者間の合意があれば、適用可能です。
参考：旧版（2003年）では、性能は寸法測定に特定され、直交形の限定はありま
せんでした。
シングルコラム、
コラム移動形 デュアルラム形 ホリゾンタル
アーム形
マルチヒンジ形
（非直交形）
デジタイザ
（非接触式プロービン
グシステム）
画像測定機
ブリッジ、門移動形
≪適用外の形式≫
≪適用の形式≫
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

7

２．引用規格 現行版（2013年）では、旧版（2003年）に対して下記が変更されています。

・JIS B 7440-5製品の幾何特性仕様（GPS）－座標測定機（CMM）の受入検査 及び定期検査－第5 部：シングル及びマルチスタイラス測定が追加されてい
ます。
これは、座標測定機に組み合わされるプロービングシステムに関する規格で
あるために追加されました。
・JIS B 7506 ブロックゲージが削除されています。 これは、評価器具に、端度器（ブロックゲージ）以外の種類が追加されたこと の反映です。
・ISO/TS 23165:2006 Geometrical product specifications (GPS)－Guidelines
for the evaluation of coordinate measuring machine (CMM) test uncertainty
が追加されています。
これは、ISOにおいても重要視されている測定の不確かさに対応するために 追加されました。但し、このTSは本JISより前に制定されていることから、不確 かさに関する全ての記載に対してこのTSが考慮されている訳ではありません。

参考：「解説」の5c）に、測定の不確かさの扱いに関する解説があります。

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

8
３．用語及び定義 現行版（2013年）では、引用規格では定義されていない用語が追加されています。
3.1 ラム軸スタイラスオフセットと3.8 デュアルラム座標測定機に関して補足します。

３．１ ラム軸スタイラスオフセット，L
ラム軸スタイラスオフセット（L）は、スタイラスチップ中心点と、参照点を通るラム軸の
移動方向に平行な直線との距離を示します。スタイラスチップ中心と参照点との空
間的な距離ではありません。
参考：「解説」の 4a）に、本件の導入及び参照点に関する解説があります。
≪ラム軸が垂直移動（Z軸）の場合≫
ラム軸スタイラスオフセットが0㎜におけ
る長さ測定誤差 E0は、L=0㎜が理想です
が、左図の様に評価器具に合わせてプ
ロービングシステムを傾けなければなら
ない場合があります。この場合のオフセ
ット La)は、実用的に最も短い値との認識
で、E0として扱っても構いません。
ラム軸の
移動方向
プロービング
システム
スタイラスチップ
参照点
評価器具
ラム軸中心線
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

9
３．用語及び定義 ３．８ デュアルラム座標測定機
現行版（2013年）版から、自動車車体などの大型測定物の測定に使用されるデュア
ルラム座標測定機に関する規定が追加されました。一般的な座標測定機にはない
2本のラム軸を複合動作させる機能に対応するためです。
尚、光学式プロービングシステム用のラム軸を併設した座標測定機に関しても、受
渡当事者間の合意があれば、本規格を適用しても構いません。
≪デュアルラム座標測定機≫
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

10
４．記号
注記
・製品文書及びデータシートなどに、便宜的な記号の使用は可能です。【9項】
・Lは採用したラム軸スタイラスオフセット量を示します。
 L=0㎜のときはE0、L=150㎜のときはE150になります。【6.3.3.1項】
・座標測定機の軸方向の長さ測定誤差では、軸名称を併記する必要があります。
 X軸方向の場合は、E0XおよびE0X,MPEになります。【5.3項】
・評価器具がノーマルCTE（標準熱膨張係数）材料でない場合、記号に「アスタリ
 スク（*）」を追記します。最大許容長さ測定誤差の場合は、E0,MPE*。【6.3.2項】
・繰り返し範囲は、校正値が存在しているある値からの偏差ではなく測定結果の
 ばらつき幅ですので、最大許容は、誤差（Error）ではなく限界（Limit）となります。
正式記号 便宜的記号 用語
EL EL 長さ測定誤差【3.4項】
EL,MPE MPE(EL) 最大許容長さ測定誤差【3.6項】
R0 R0 長さ測定誤差の繰り返し範囲【3.5項】
R0,MPL MPL(R0) 繰り返し範囲の最大許容限界【3.7項】
現行版（2013年）から、JIS B 7440-1定義と異なる記号が採用されました。
参考：「解説」の3b）に、記号の変更に至った経緯に関する解説があります。
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

11
５．環境条件および計測特性
 に関する要求
11
５．１ 環境条件
現行版（2013年）から、受入および定期検査における環境条件に関して、使用者の
整備責任が明確化されました。もし、使用者が環境条件を整備できなければ、使用
者は最大許容長さ測定誤差や最大許容限界の検証を要求できなくなります。

５．２ 操作条件
操作手順書に必要な事項に関して、次の注意項目が示されています。【6.3.3.2項】
 ①全てのプロービングシステムのパラメータ設定は、製造業者が供給する参照球
 （または評価器具）を使用すること。
 ②ラム軸スタイラスオフセットは、0㎜（又は適用可能な最小の値）とすること。
また、現行版（2013年）において、手順書に記載されるべき事項が追加されています。
 e）校正前におけるプロービングシステムの温度ならし
 これは、環境条件整備責任として温度ならしが重要であることを示しています。
 ｆ）スタイラスシステム及び／又はプロービングシステムの質量
 これは、ラム軸スタイラスオフセットが150㎜における長さ測定誤差の検査にお
 いて、質量の差によって検査結果が異ならないようにすることを意図しています。 Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

12
５．環境条件および計測特性
 に関する要求
12
 g）温度センサの位置、種類及び数
 これは、各検査において、座標測定機のもつ熱膨張補正機能を有効としたこと
 により、温度センサの扱いによる測定の不確かさを低減させるためです。

５．３ 長さ測定誤差，EL
旧版（2003年）の指示誤差E及び最大許容指示誤差MPEEとは異なります。また、併
記されていたプロービング誤差は、JIS B 7440-5に移載されました。

５．４ 長さ測定誤差の繰返し範囲，R0
現行版（2013年）から、追加された検査指標です。

５．５ 測定物の質量による影響
最大積載質量を搭載した受入検査の実施は困難と思われます。当工業会としては、
製造業者が最大積載質量搭載時の長さ測定誤差や繰り返し範囲を事前検査するこ
とを前提に、使用者と相談して実施の可否を判断することを推奨します。
参考：「解説」の3c）に、おもりの供給に関する解説があります。
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

13
６．受入検査及び定期検査 ６．１ 一般
受入および定期検査で実施される下記の検査が規定されています。
 ①ラム軸スタイラスオフセットが0㎜における長さ測定誤差の検査【6.3項】
 ②長さ測定誤差の繰り返し範囲の検査【6.4項】
 ③ラム軸スタイラスオフセットが150㎜における長さ測定誤差の検査【6.5項】
 ④デュアルラム座標測定機における長さ測定誤差と繰り返し範囲の検査【6.6項】

６．１．２ 画像測定機（光学式プローブを用いる座標測定機）に適用する場合
受渡当事者間の合意の下に、本規格の適用は可能ですが、JIS B7440-7_画像プロ
ービングシステム付座標測定機およびJIS B 7440-8_光学式距離センサ付座標測定
機の各規格の発行が予定されていますので、発行後はこちらもご確認ください。

６．２ 評価原理
現行版（2013年）からは、双方向測定を前提に、評価器具の一端をA端、もう一端を
B端とした場合、必ずA端→B端の手順で実施することが規定されました。これは、ブ
ロックゲージを使用する際の測定手順を基本的な手順として扱うためで、同時に座
標測定機の構造では発生しやすいヒステリシスを評価することも目的としています。
参考：「解説」の4b）に、単一方向測定用評価器具に関する解説があります。 Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

14
６．受入検査及び定期検査
≪推奨手順例≫
1回目 A1
B1
2回目 A2
B2
3回目 A3
B3
1回目 A1
B1
2回目 A2 B2
3回目 A3
B3
A1
A2
A3
B1
B2
B3
目標点A
A端 B端 A端 B端
≪禁止手順例≫
A端 B端
又は
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

15

６．受入検査及び定期検査 ６．３ ラム軸スタイラスオフセットが0㎜における長さ測定誤差の検査

６．３．１ 一般
E0検査は、ラム軸スタイラスオフセットを0㎜とした場合の長さ測定誤差の検査です。 下右図の様に評価器具に合わせてプロービングシステムを傾けなければならない
場合は、オフセット値 La)が0㎜でなくても、実用的に最も短い値との認識で、E0とし
て扱っても構いません。

0㎜

≪0㎜または実用的に最も短い値のラム軸スタイラスオフセットの図≫

La）

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

16
６．受入検査及び定期検査 ６．３．２ 評価器具
現行版（2013年）から、端度器（ブロックゲージなど）以外にレーザ干渉測長器やボ
ールバー・ボールプレートなどを評価器具として使用することが許容されました。
参考：「解説」の3a）に、追加評価器具の日本語表記に関する解説があります。

また、5種類の長さの設定方法が変更になりました。
 ①各測定位置において5種類の異なる長さを設定します。
 参考：旧版（2003年）では、測定範囲全般に対する5種類の長さ設定でした。
最大移動範囲の66%以上
最大移動範囲
≪位置番号5 の例≫ ≪位置番号4 の例≫
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

17
６．受入検査及び定期検査 ②各測定位置における最も長い評価器具の長さは、評価器具の測定線（2点の
 指示値によって得られた評価器具の方向調整方向）に沿って、座標測定機が
 最大移動できる範囲の66%以上であることが必要です。また、5種類の長さは、
 十分に異なった長さで、十分に均等に配分された長さであることも必要です。
 参考：旧版（2003年）では、最大測定長さは測定範囲のもっとも長い対角線の
 66%以上であり、最小長さは30㎜未満。
 参考：「解説」の4c）に、大型座標測定機における最大測定長さに関する解説
 があります。
測定軸の最大移動範囲 1000㎜
100㎜
200㎜ 400㎜
600㎜ 800㎜（最大移動範囲の66%以上）
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

18
６．受入検査及び定期検査 現行版（2013年）から、評価器具の熱膨張係数に関する規定が追加されました。
 (1)ノーマルCTE材料の標準使用【6.3.2項】
 標準使用の評価器具は、ノーマルCTE（normal Coefficient of Thermal Expansion、
 8×10^-6/℃～13×10^-6/℃）材料でなければなりません。
 (2)評価器具の熱膨張係数の開示義務【6.3.2項】
 製造業者は、評価器具の熱膨張係数の上限値を開示しなければなりません。
 さらに、熱膨張係数を校正した場合には、不確かさの併記が必要です。
 (3)評価器具がノーマルCTEでない場合【6.3.3.3項】
 ノーマルCTEでない評価器具を使用した長さ測定誤差の記号には、 * （アスタリス
 ク）を追記し、熱膨張係数に関する説明が必要になります。
 また、ノーマルCTE評価器具による追加検査が必要になります。
 ・追加検査用評価器具は、長さ0.5mあるいは座標測定機の最も長い軸の移動
 距離の50%の長さの短い方を超える長さであること。
 ・測定空間中央付近で、いずれかの軸に平行に評価器具を配置し、3回測定する。
 参考：「解説」の3d）に、熱膨張係数の小さな評価器具に関する解説があります。
 (4)温度補正（測定物の熱膨張補正）機能の有無による開示情報【6.2項】
 機能を備えない座標測定機は、熱膨張係数を開示しなければなりません。
 備える座標測定機は、熱膨張係数の不確かさを開示しなければなりません。 Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

19

６．受入検査及び定期検査 ６．３．３ 評価方法

６．３．３．１ 評価位置
現行版（2013年）から、7種類の異なる位置（及び方向）に関する具体的な指示が追加されました。さらに位置毎に指示が「必須」「既定」とに分類されました。
位置の番号 測定空間における測定位置 必須又は既定
1 点（1,0,0）から点（0,1,1）を結ぶ空間の対角方向 必須
2 点（1,1,0）から点（0,0,1）を結ぶ空間の対角方向 必須
3 点（0,1,0）から点（1,0,1）を結ぶ空間の対角方向 必須
4 点（0,0,0）から点（1,1,1）を結ぶ空間の対角方向 必須
5 点（0,1/2,1/2）から点（1,1/2,1/2）を結ぶ座標測定機の軸方向 既定
6 点（1/2,0,1/2）から点（1/2,1,1/2）を結ぶ座標測定機の軸方向 既定
7 点（1/2,1/2,0）から点（1/2,1/2,1）を結ぶ座標測定機の軸方向 既定
注記 この表の座標系（X,Y,Z）における互いに反対方向に位置する測定範囲の頂点を、 点（0,0,0）から点（1,1,1）とする。

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

20

６．受入検査及び定期検査 注記

・ 表中の「必須」とは、本規格で規定している位置の変更を禁じることを表します。
・ 表中の「既定」とは、使用者からの特段の要求がないときに採用される推奨位置 を表します。使用者が、この3種類の位置をシフトすることが可能になります。 参考：「解説」の4d）に、既定に関する解説があります。

≪測定空間における測定位置≫

「必須」
測定空間における評価器具の図

「既定」
測定空間における評価器具の図

No.1

No.2 No.3

No.4

No.5

No.6 No.7

規格推奨位置 使用者要求位置の例

No.5

No.6

No.7

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

21
６．受入検査及び定期検査 現行版（2013年）から、軸の移動範囲の差が大きな座標測定機についての規定
が追加されました。移動範囲の差が大きいとは、最も長い移動範囲の軸の長さが、
中間の移動範囲の軸の長さの3倍以上ある場合を指します。
測定は、7種類の異なる位置の測定に、2種類の異なる位置の測定を追加します。
計135点の測定を実施することになります。
≪測定空間における測定位置≫
中間の
移動範囲の軸
最も長い移動範囲の軸の中間点で、
この軸に直交する面
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

22

６．受入検査及び定期検査 ６．３．３．３ 測定手順

現行版（2013年）から、測定手順が具体的に指示されました。
下記に一例を示します。
①製造業者が提供した手順書【5.2項】に従って、操作条件を整える。 ②5種類の異なる評価器具を7種類の異なる位置【6.3.3.1項】に設置し、各長さを 3回ずつ繰り返し測定し、計105点の測定を実施する。

≪ステップゲージの測定手順例（この手順を3回繰り返す）≫

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

23

６．受入検査及び定期検査 ６．３．３．２ 低熱膨張係数の評価器具を使用する場合

ノーマルCTEでない低熱膨張係数であるものの定義において、α＝＜（以下） 2×10^-6/℃の記載がありますが、これは、ISO 10360-2:2009との整合具合「IDT
（一致している）」の関係を尊重して、 α＜（未満）2×10^-6/℃と扱います。

６．３．４ 検査結果の求め方
直角度などの系統的な誤差や温度誤差などの補正機能を備えている座標測定機は、その補正機能を評価するために、補正は可能です。一方、座標測定機からの出力結果を手動で（別手段で）、補正することは許されません。 参考：「解説」の4e）に、温度補正の扱いに関する解説があります。 図示に使用するグラフ（JIS B7440-1の図12、図13 及び図14 ）は下記です。

E 0 L

+A

+B

- B

-A

≪図12 EL,MPE=±[(A+L/K)とBの最小値]≫

E 0 L

+A

-A

≪図13 EL,MPE=±(A+L/K)≫

E 0 L

+B

- B

≪図14 EL,MPE=±B≫
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

24

６．受入検査及び定期検査 ６．４ 長さ測定誤差の繰り返し範囲の検査

現行版（2013年）から、新規に、長さ測定誤差の繰り返し範囲が規定されました。 検査は、3回の繰り返し測定を行った測定値毎に最大値と最小値の幅を計算し、その結果である35幅（7位置×5種類）から最大幅を選択することで行われます。

E

R0 0(μm)

0 L

+1.00

+2.00

+3.00

- 1.00
- 2.00
- 3.00

○

×

△ ○

×

△
○

×

△ ○

×

△ ○

×

△

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex
E id E

25
６．受入検査及び定期検査 ６．５ ラム軸スタイラスオフセットが150㎜における長さ測定誤差の検査
現行版（2013年）から、ラム軸の回転誤差を評価するために追加された検査です。
それは次の理由によります。
 ・E0検査だけでは、ラム軸の回転誤差（ローリング）による誤差を評価できない。
 ・座標測定機の実際の使用では、ラム軸スタイラスオフセットが0㎜の長さ測定
 誤差E0の検査と同様の測定は殆どあり得ない。
ちなみに、本検査に関しては、特に記載がない限り【6.3項】に準じます。

６．５．１ 評価器具
６．３．１ 評価器具と同様です。
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

26
６．受入検査及び定期検査 ６．５．２ 評価方法
６．５．２．１ プローブの方向
評価器具の
長さ方向
X軸又はY軸
プラス方向
マイナス方向
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

27

６．受入検査及び定期検査

６．５．２．２ 実施可能な測定位置及びプローブの方向
上表の８種類の組合せから、２種類を選択して検査します。

組合せの番号 位置の番号 評価器具の方向 プローブの方向

1 1A YZ面に沿い、点（1/2,0,0）から（1/2,1,1）を結ぶ対角方向 プラス方向

2 マイナス方向

3 1B YZ面に沿い、点（1/2,0,1）から（1/2,1,0）を結ぶ対角方向 プラス方向

4 マイナス方向

5 2A XZ面に沿い、点（0,1/2,0）から（1,1/2,1）を結ぶ対角方向 プラス方向

6 マイナス方向

7 2B XZ面に沿い、点（0,1/2,1）から（1,1/2,0）を結ぶ対角方向 プラス方向

8 マイナス方向

≪組合せ番号5と8の場合≫

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

28
６．受入検査及び定期検査 ６．５．２．３ 測定
本検査における望ましいスタイラスチップの位置を、ラム軸移動方向との相関と、
ラム軸スタイラスオフセットが0㎜における長さ測定誤差の検査の際のスタイラス
チップとの相関とを示します。
ラム軸の移動方向
プラス方向とマイナス方
向のスタイラスチップ位
置が、ラム軸移動方向に
おいて異なる例
マイナス方向のスタ
イラスチップ位置 プラス方向とマイナス方
向のスタイラスチップ位
置が、E0測定時のスタイ
ラスチップ位置に近い例
プラス方向とマイナス方向のスタイラスチップ位置が、
ラム軸移動方向において同じで、かつE0測定時のス
タイラスチップ位置に対して十分に離れた例
プラス方向のスタ
イラスチップ位置
150±15㎜
≪推奨例（2例）≫ ≪非推奨例（2例）≫
差
同一線上 十分な距離
十分な
距離
６．５．３ 検査結果の求め方
６．３．４ 検査結果の求め方と同様です。 Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

29
６．受入検査及び定期検査 ６．６ デュアルラム座標測定機
受入及び定期検査で実施される下記の検査が規定されています。
 ①ラム軸スタイラスオフセットが0㎜における長さ測定誤差の検査【6.3項参照】
 ②長さ測定誤差の繰り返し範囲の検査【6.4項参照】
 ③ラム軸スタイラスオフセットが150㎜における長さ測定誤差の検査【6.5項参照】
本検査の結果には、採用モードを明記しなければなりません。
参考：「解説」の４f）に、モード及び日本語表記に関する解説があります。
 ≪6.6.1 単一動作モード≫ ≪6.6.2 複合動作モード≫
ラム軸A
ラム軸Aの
 測定範囲
ラム軸B
ラム軸Bの
 測定範囲
ラム軸A
ラム軸B
評価器具 評価器具中央がラム軸中
間面から離れていること。
評価器具
中央
ラム軸Bの
 測定範囲
ラム軸Aの
 測定範囲
測定長さ
ラム軸中間面
評価器具
測定範囲は、最も短いプロービング
システムがアクセス可能な範囲。
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

30

７．仕様との適合

７．１．１ 受入基準

従来の不確かさ考慮基準(JIS B 0641-1)に対してISO/TS 23165が追加になっています。

ＩＳＯ／ＴＳ ２３１６５の概要

「ＪＩＳ Ｂ ０６４１－１」の互換規格である「ＩＳＯ１４２５３－１」を本規格の互換規格である
「ＩＳＯ１０３６０－２」に適用させる上で不確かさの設定方法のガイドラインを示した
技術資料です。

・標準不確かさから拡張不確かさを求める場合の包含係数を「２」としています。
・プロービング不確かさを求める際は校正不確かさと校正球形状誤差を加味するとしています。
・ 長さ不確かさを求める際は、校正長さの校正不確かさ、線膨張係数の不確かさ等を加味すると
しています。

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

31

７．仕様との適合 ＩＳＯ／ＴＳ ２３１６５のイメージ

評価長さ

指示値の誤差

仕様への適合

検査の不確かさ
＋） 測定器の誤差
＝ 検査成績

最大許容誤差(製品仕様)

JIS 規格で適合を判定

標準器校正の不確かさ

標準器温度

評価長さ

標準器アライメント

検査の不確かさ：内訳

×不確かさ(熱膨張係数)

標準器の
校正証明書

検査手順など

環境温度範囲
熱膨張係数校正

検査の不確かさ 各要因の起源

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

７．仕様との適合
32
７．１．２ 再測定
• Ｅ０測定において、適合領域から外れた場合、対応する位置（長さ）で３回再測定し、
全てが適合領域に入っていれば検証されたことになるとしており、従来の再測定
の条件（１０回必要）から変更になっています。

• Ｒ０評価が新設されていますが、Ｅ０測定で３回再測定した場合は当初測定した３
回のデータを再測定した３回のデータに置き換えてＲ０の評価を行うとしています。

• 新設されたＥ１５０測定における再測定では、１０種類の測定のうち、最大２種類ま
で１回だけ外れた場合のみ可能で、当該長さを３回再測定し、全てが適合領域に
入っていれば検証されたことになるとしています。
７．２ 定期検査
• 受入れ検査と同等の条件であることが規定されています。
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

33

８．適用事例

８．１ 受入検査
• Ｅ１５０，ＭＰＥ、Ｒ０，ＭＰＬが追加になっています。
（従来はＭＰＥＥ）

８．２ 定期検査
• Ｅ１５０，ＭＰＥ、Ｒ０，ＭＰＬが追加になっています。
・適合範囲はＪＩＳ Ｂ ０６４１－１に従って使用者が決めるとしています。

８．３ 中間検査
• Ｅ１５０，ＭＰＥ、Ｒ０，ＭＰＬが追加になっています。
・測定の種類、繰返しの数などの簡略化については附属書Ａで参考説明があります。

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association. 2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

34
附属書Ａ（参考） 中間点検
Ａ．１ 座標測定機の中間点検
低熱膨張係数のアーティファクトを使用する際の温度補正計算には座標測定機
に含まれない独立した温度計での測定を必須としていますが、これはあくまで附
属書Ｄで規定している温度補正機能を有していない鋼製座標測定機での運用で
あることに注意して下さい。
Ａ．２ 中間点検と仕様との比較（新設）
• ステップゲージ等の単一方向のアーティファクトを用いる場合、受入検査や定期
検査でのＥ０、Ｅ１５０は短いブロックゲージの測定を組み合わせなくてはなりませ
んが、この測定による双方向長さ測定誤差をJIS B 7440-5 に規定するシングル
スタイラス形状誤差PFTU とシン グルスタイラス寸法誤差PSTU との組合せによっ
て置き換えることができることを示しています。
• Ｒ０値の計算ではステップゲージの場合は実測した繰返し範囲に対して√３、ボ
ールプレートの場合は√２を係数としてかけることで近似することができるとして
います。
 Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

35
附属書Ａ（参考） 中間点検
Ａ．２ 中間点検と仕様との比較（単一方向法での近似）
評価長さ
指示値の誤差(E
0, E150)
PFTU
PSTU
実測値
近似値
実測値
近似値
R0,MPL
評価長さ
ボールバー
での実測値
ボールバー
での近似値
繰返し範囲(R
0)
ステップゲージ
での近似値
ステップゲージ
での実測値
35
PFTU
PSTU
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

36
附属書Ｂ（規定） アーティファクト
Ｂ．１ 一般（新設）
従来はアーティファクトとしてブロックゲージとステップゲージのみが対象とされ
ていましたがボールバーやレーザ干渉測長器の使用が可能になりました。
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

37
附属書Ｂ（規定） アーティファクト
双方向測定扱い 単一方向測定扱い
Ｂ．２ 双方向測定（新設）
Ｂ．３ 単一方向測定（新設）
• ここではアーティファクトの具体例がプロービング方向と合わせて図示されて
います。
• ボールバーに関し、「端点から端点への測定」は双方向測定、「一つの球につ
き５点の測定」は単一方向測定として扱われることに注意して下さい。
• レーザ干渉測長器を使用する場合でも、接触式プロービングを用いず、ダイ
レクトに測定する場合は単一方向測定の扱いとなります。
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

38
附属書Ｃ（参考） 標準器の方向調整
ゲージの測定における基準方向の設定方法が示されています。
Ｃ．１ 一般（新設）
Ｃ．２ 平行平面ゲージ（新設）
短いブロックゲージの場合 非常に長いブロックゲージの場合
Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

39

附属書Ｃ（参考） 標準器の方向調整

双方向法で測定する際の軸線の設定
とそのプロービング点について設定方
法が示されています。

Ｃ．３ ボールプレート及びボールバー（新設）

ボールバーでは隣接する２球の中心
間距離のみが校正されている場合が
あり、下図でＬ３の長さを測定する場合
の校正値はＬ１とＬ２の合計に不確かさ
を加算して扱う必要があります。

39 Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.

2014 All Rights Reserved

Expired Ex Expired Ex Expired Ex E id E

40
附属書Ｄ（規定）
低熱膨張係数をもつアーティファクトの補正計算
この附属書では測定物の熱膨張補正機能を保有していない鋼製スケールを有する
座標測定機において、低熱膨張係数をもつアーティファクトでの検査における測定
結果に対して校正された温度計を用いてその補正計算を行うことができる、としてい
ます。

しかしながら、一般的には「測定物の熱膨張補正機能を保有していない鋼製スケー
ルを有する座標測定機」はそれほど高い精度仕様でないことから通常の受入検査
や定期検査において低熱膨張係数をもつアーティファクトで検査をすることはほとん
ど無いと思います。

従いまして本附属書の規定は現実的ではなく、当工業会としてはこの適用を避ける
よう推奨します。

Japan Precision Measuring Instruments Manufacturers Association.
2014 All Rights Reserved
Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired

Expired Expired