



セパレートタイプ リニヤスケール

ST46-EZA

ユーザーズマニュアル — 取扱説明書 —

ご使用前に本書をよくお読みのうえ、
正しくお使いください。お読みになった後は、
いつでも見られる所に必ず保管してください。

No. 99MBE078B3
2021年7月1日 発行 (1)



■ 商品名および型番の対応

商品名	型番
セパレートタイプ リニヤスケール	ST46-EZA

■ 本書に関するお願いとご注意

- 本書に記載の使用法に依らない使用により損害が発生した場合には、弊社は一切その責任を負いかねます。
- 本商品を貸与または譲渡するときは、本書を本商品に添付してください。
- 本書を紛失または損傷されたときは、すみやかにお求めの販売店、または弊社営業の窓口にご相談ください。
- 本商品の操作は、本書をよく読んで内容を理解してから行ってください。
- 特に、冒頭の「安全上のご注意」「取り扱い上のご注意」の内容を十分にご理解いただいてから本商品をお使いください。
- 本書の内容は 2021 年 7 月現在の情報に基づいています。
- 本書の内容の一部または全部を転載・複製することは固くお断りいたします。
- 本文中の会社名、団体名、商品名などは、各社、各団体の商標、または登録商標です。

©2019-2021 Mitutoyo Corporation. All rights reserved.

取扱説明書で使用されるマーク

本書で使用されているマークは大別すると3種類（注意喚起、行為の禁止・強制、参考情報・参照先）です。また、マークには汎用的に使用されるものと特定の内容を示すものがあります。特定の内容を示す場合には、マーク内に具体的な内容を示す絵が描かれます。

潜在的な危険性に対する注意喚起を示すマークや文字

	取り扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される」内容を示します。
	取り扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容を示します。
	取り扱いを誤った場合、「軽傷を負う可能性が想定される」内容を示します。
	取り扱いを誤った場合、「物的損害の発生が想定される」内容を示します。
	感電の危険性があることを示します。

行為の禁止および行為の強制を示すマークや文字

	行為の禁止の具体的な内容を示します。
	行為の強制の具体的な内容を示します。
	接地が必要であることを示します。

参考情報や参照先を示すマークや文字

Tips 本文に記載されている操作方法や手順を特定の条件に適用する場合の参考情報などを示します。



本書または外部取扱説明書に、参照すべき情報がある場合は、参照先を示します。

例：○○の詳細は、☐☐「1.2 各部の名称と機能」(2 ページ)

安全上のご注意

本商品の性能を十分に発揮するために、次のことを守ってご使用ください。

注記

- ご使用の前に必ず本書をよくお読みください。
- 本商品を機械本体に取り付ける場合には、制御装置の電源がオフであることを確認してから行ってください。
- 各接続ケーブルのコネクターのねじ類は、シールドを確実にを行うためしっかり締めてください。
- 接触不良を起こす恐れがありますので、コネクタ部の接続端子には絶対に手を触れないでください。

取り扱い上のご注意

■ 本商品の用途や取り扱いについて

● 本商品は測定器です。

本商品を測定以外の目的に使用しないでください。

● 本商品は工業用商品です。

本商品を工業用以外の用途で使用しないでください。

● 本商品は精密機器です。

本商品の取り扱いには十分ご注意ください。また、ご使用時に各部に衝撃を加えたり、無理な力をかけたりしないでください。

■ 設置環境

● 振動に対して

本商品を機械本体に取り付ける場合は、なるべく振動の少ない場所に設置してください。

振動の多い場所で長時間使用されますと、内部の精密部品に不具合が生じ、性能に影響を及ぼす場合があります。

● 衝撃・防塵・防水に対して

本商品にワークなどが当たり強い衝撃が加わったり、切削油や切粉が直接スケール本体にかかるのを防止するために、スケール本体全体を覆うようなカバーを用意してください。

● 周囲温度および湿度に対して

本商品の動作環境は、温度 0℃～40℃、湿度 20%～80%RH ですが、急激に温度や湿度が変化する場所での使用は避けてください。

電磁両立性について

本商品は、EMC 指令および英国電磁両立性規制に適合していますが、この要求を超える電磁妨害を受けた場合は保証外となり、適切な対策が必要となります。

本商品は工業用商品です。住宅環境での使用は意図しておりません。住宅環境で使用すると、他の機器に対して電磁妨害を発生する可能性があります。その場合には電磁妨害に対する適切な対策が必要となります。

輸出および非居住者への技術提供にあたってのご注意

本商品は、「外国為替および外国貿易法の輸出貿易管理令別表第 1 もしくは外国為替令別表に定める 16 の項」によるキャッチオール規制貨物・キャッチオール規制技術（プログラムを含む）です。

本商品の輸出および日本国非居住者への技術提供にあたっては、経済産業省の許可が必要になる場合があります。

また、本商品に機能を追加するためにオプションの追加や改造を行った場合、「外国為替および外国貿易法の輸出貿易管理令別表第 1 もしくは外国為替令別表に定める 1 から 15 の項」によるリスト規制貨物、リスト規制技術（プログラムを含む）に該当となることがあります。その場合の本商品の輸出および日本国非居住者への技術提供にあたっては、経済産業省の許可が必要になります。事前に弊社にご相談ください。

欧州諸国などへの輸出に関するご注意

本商品を輸出される際は、英文の取扱説明書・適合宣言書（場合によっては輸出国公用語）が必要となる場合があります。

詳細につきましては弊社にご相談ください。

日本国内で本商品を廃棄する際のご注意

- 事業者として廃棄する場合は、廃棄物の処理および清掃に関する法律（廃棄物処理法）等の関連法令に従い、適正な廃棄処理をしてください。
- 個人として廃棄する場合は、各自治体の廃棄ルールに従ってください。

分別処理を行っている欧州諸国で電気・電子機器の廃棄をする際のご注意



商品または包装に記されたこのシンボルマークは、欧州諸国の規制である廃電気電子機器指令（WEEE 指令）に基づくもので、本商品を廃棄する時に一般家庭ゴミと一緒に捨てないようにするためのものです。

■ 土壌に埋め立てする量を減らし環境への影響を低減するために、商品の再利用とリサイクルにご協力ください。

本商品の廃棄方法については、お求めの販売店、または弊社営業の窓口にご相談ください。

保証

本商品は、厳重な品質管理のもとで製造されていますが、お客様の正常な使用状態において、万一お買い上げの日から1年以内に故障した場合には、無償で修理させていただきます。お求めの販売店、または弊社営業の窓口にご相談ください。

次のような場合には、保証期間内でも有償修理となります。

- 使用による通常の損耗によって生じた故障および損傷
- メンテナンス上、修理上や取り扱い上の誤り、および不当な改造による故障および損傷
- お買い上げ後の移動、落下や輸送による故障および損傷
- 火災、塩害、ガス害、異常電圧、雷サージおよび天災地変などによる故障および損傷
- ミットヨによって指定または許可されているハードウェアやソフトウェア以外のハードウェアやソフトウェアと組み合わせて使用したことによる故障および損傷
- 高度に危険な活動に使用したことによる故障および損傷

本保証は日本国内において適切に設置され、本書に記載される指示に従って操作されている場合のみ有効です。

本保証に規定される場合を除き、適用される法によって許される最大の範囲で、あらゆる性質の、すべての明示的・黙示的な条件、表明および保証（商品性に関する保証、特定の目的への適合性の保証、非侵害の保証または取引過程、使用または取引実務から生じる保証を含みますが、これらに限定されません）は、排除されます。

お客様は、お客様が意図された結果を実現するために本商品を選択したことによって生ずるすべての結果についての全責任を引き受けるものとします。

免責

ミットヨ、その関連会社およびそのサプライヤーは、いかなる場合においても、収益の損失、利益の損失、もしくはデータの損失、または本商品の使用もしくは使用不能によって生じた特別損害、直接損害、間接損害、派生的損害、付随的損害、または懲罰的損害について、原因および責任理論の如何にかかわらず、たとえミットヨ、その関連会社またはそのサプライヤーが当該損害の可能性について通知を受けていた場合であっても、責任を負いません。

前記にもかかわらず、ミットヨが、お客様による本商品の使用によって生じた損害または損失に対して責任があると判断された場合でも、いかなる場合においても、ミットヨ、その関連会社およびそのサプライヤーのお客様に対する責任は、契約に基づく、(過失を含む) 不法行為とを問わず、本商品に対してお客様が支払った金額を超えないものとします。

国、州、または管轄地によっては、派生的損害または付随的損害に対する責任の排除または制限を認めていない場合があります。そのような国、州、または管轄地におけるミットヨの責任は、法に認められる最大の範囲内で排除または制限されるものとします。

本書について

■ 本書の位置付け、ドキュメントマップ

本書の他に、ソフトウェア関連のマニュアルがあります。

● リニヤスケール関連

ST46-EZA

セパレートタイプリニヤスケール
ユーザーズマニュアル（本書）

● ソフトウェア関連

ST46-EZA

セパレートタイプリニヤスケール
アプリケーションプログラム
ユーザーズマニュアル

■ 本書の対象読者と目的

● 対象読者

ST46-EZA セパレートタイプリニヤスケールをはじめてご使用になる方を対象にしています。
図面を読んで指示を理解できることを前提とします。

● 目的

本書は、ST46-EZA セパレートタイプリニヤスケールをご理解いただくことを目的としています。

目次

取扱説明書で使用されるマーク	i
安全上のご注意	ii
取り扱い上のご注意	ii
電磁両立性について	iii
輸出および非居住者への技術提供にあたってのご注意	iii
欧州諸国などへの輸出に関するご注意	iii
日本国内で本商品を廃棄する際のご注意	iii
分別処理を行っている欧州諸国で電気・電子機器の廃棄をする際のご注意	iv
保証	iv
免責	v
本書について	vi
目次	vii
1 概要	1
1.1 特長	1
1.2 システムの構成および各部の名称	1
1.2.1 コネクターシェルの各部名称	3
1.3 主な作業の流れ	4
2 取り付けの準備	5
2.1 機種の確認	5
2.2 スケール取り付け面の設計	8
2.2.1 有効測定長 10 mm ～ 80 mm (アルミベースなし) のスケール取り付け	8
2.2.2 有効測定長 10 mm ～ 80 mm (アルミベースあり) のスケール取り付け	9
2.2.3 有効測定長 100 mm ～ 3000 mm のスケール取り付け	10
2.3 検出ヘッドブラケットの設計	11
3 機械本体への取り付け	13
3.1 梱包内容の確認	13
3.2 スケールの取り付け	14
3.3 検出ヘッドブラケットと検出ヘッドの取り付け	17
3.4 フィードバックケーブルの接続	19
3.5 検出ヘッドの信号調整	20

3.6	ケーブルの処理と取り付け状態の確認	23
3.6.1	ケーブル処理	23
3.6.2	取り付けおよび調整状態の確認	23
3.6.3	保護カバーの取り付け	24
4	仕様	25
4.1	仕様一覧	25
4.2	出力回路と信号波形	25
4.2.1	主信号形態：Bタイプ、Cタイプ	25
4.2.2	主信号形態：Cタイプ	26
4.3	ピンアサイン	27
4.3.1	主信号形態：Bタイプ	27
4.3.2	主信号形態：Cタイプ	28
4.4	フィードバックケーブルの製作	28
4.5	アラーム機能	30
4.5.1	検出内容	30
4.5.2	アラームの解除	31
4.6	ディレクションの変更	32
4.7	外観・取り付け寸法図	33
4.7.1	有効測定長 10 mm ～ 80 mm（アルミベースなし）	33
4.7.2	有効測定長 10 mm ～ 80 mm（アルミベースあり）	35
4.7.3	有効測定長 100 mm ～ 3000 mm	37
5	トラブルシューティング	39
	営業・サービスの窓口	App-1

1 概要

本章では、本商品の特長、各部の名称と機能、本商品を使用するうえでの主な作業の流れについて説明します。

1.1 特長

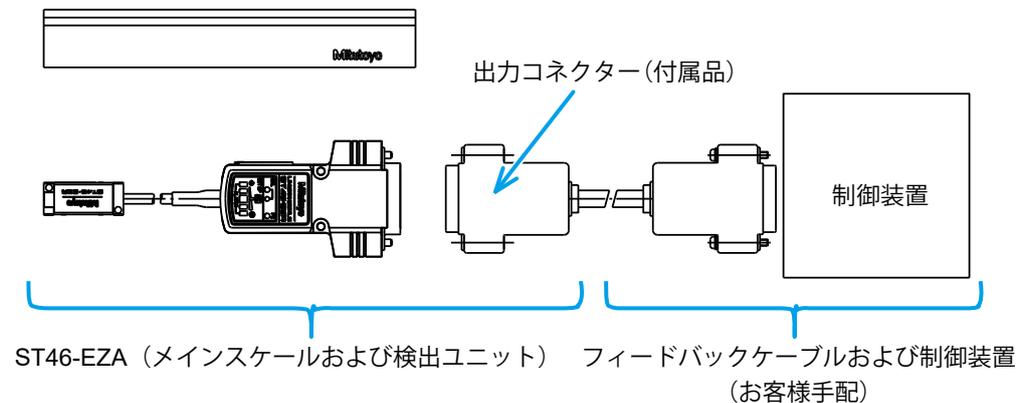
光電式のセパレートタイプリニヤスケールは、ガラススケールの格子目盛を元に発光素子と受光素子によって光量変化を検出し、変化量を出力します。

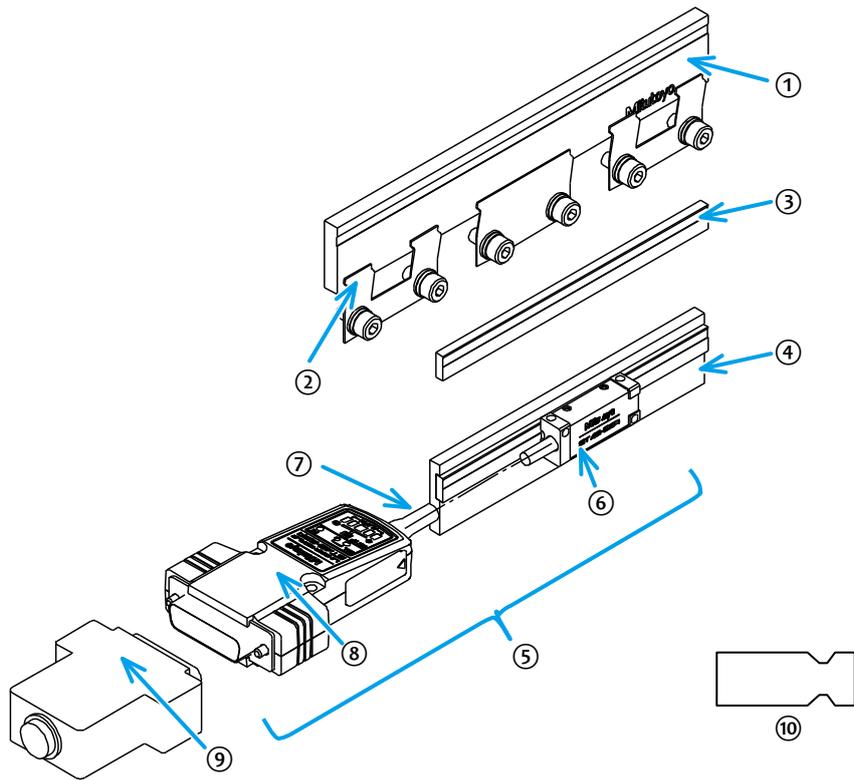
半導体製造での露光装置、ワイヤーボンディング、ステージをはじめ、さまざまな機器の移動量を正確に捉えることができます。

本商品は、押しボタンによる信号自動調整機能（EZA 機能）を搭載しています。検出ヘッドの取り付け時には、コネクタースhellに搭載されたセットアップインジケータで信号強度を確認できるため、オシロスコープを使った調整が必要ありません。また、PCと接続することによって、専用のアプリケーションプログラムで信号強度を確認したりパラメーターを設定したりできます。さらに、コネクタースhell内に I/F 回路を搭載しているため、省スペース設計が可能です。

1.2 システムの構成および各部の名称

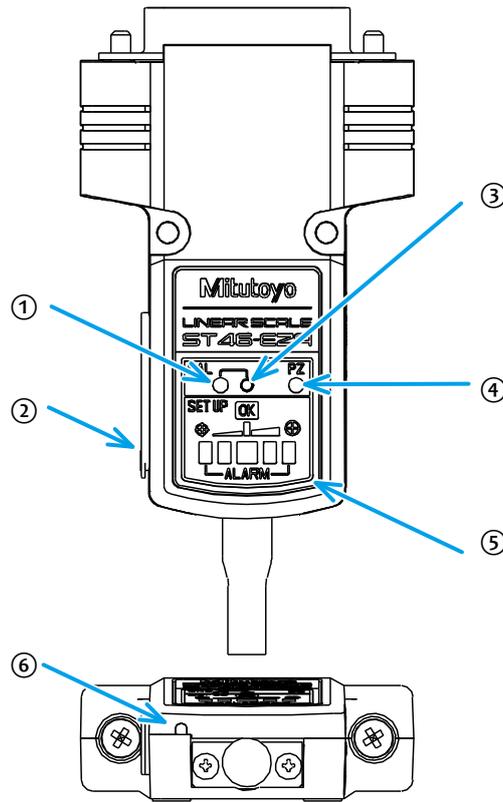
本商品の構成および各部の名称を以下に示します。





No.	名称
①	メインスケール (有効測定長 100 mm ~ 3000 mm)
②	スケール押さえばね
③	メインスケール (有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースなし))
④	メインスケール (有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースあり))
⑤	検出ユニット
⑥	検出ヘッド
⑦	ヘッドケーブル
⑧	コネクターシェル
⑨	出力コネクター
⑩	ギャップスペーサー

1.2.1 コネクタシエルの各部名称



No.	名称
①	CAL ランプ
②	ディレクションスイッチ / USB コネクタ (PC 接続)
③	セットアップボタン A (スイッチの通し穴 $\phi 1.5$)
④	PZ ランプ
⑤	セットアップインジケータ
⑥	セットアップボタン B (スイッチの通し穴 $\phi 1.5$)

Tips

- CAL ランプでは、以下の状態を確認できます。

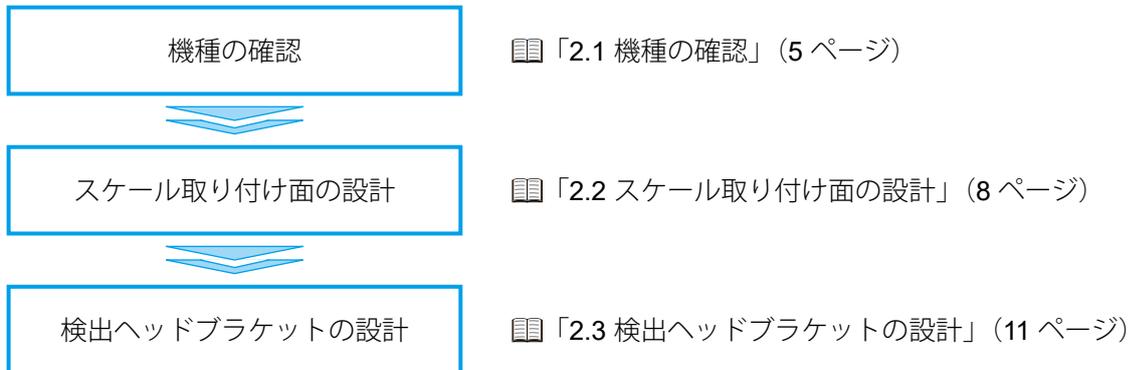
状態	表示色	点灯 / 点滅
正常動作中または電源オフ	なし	消灯
取り付け位置調整モード / エラー発生時	赤色	点滅 (2 秒間隔)
オートチューニングモード	赤色	点滅 (0.5 秒間隔)
オートチューニング中	赤色	点灯

- PZ ランプは、原点検出時に緑色で点灯します。

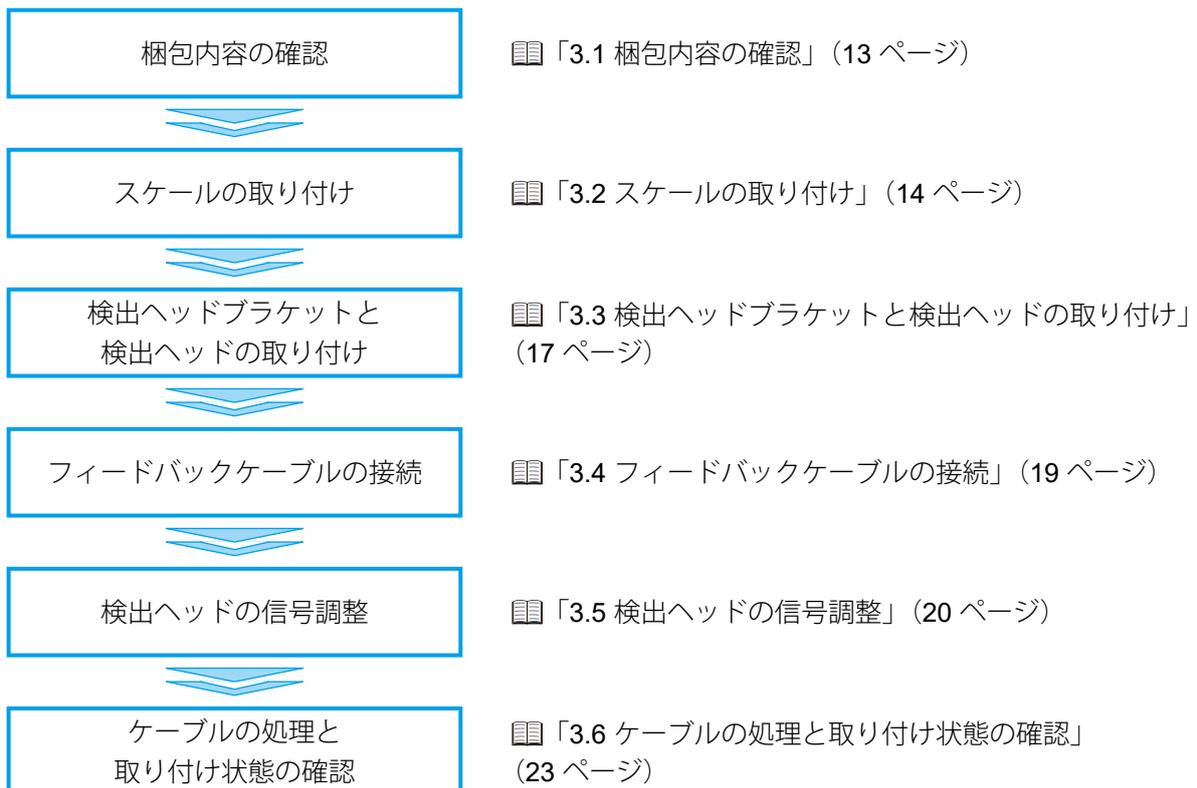
1.3 主な作業の流れ

本商品を使用するために行う作業として、事前準備と機械本体への取り付け作業の流れを下図に示します。

■ 事前準備



■ 機械本体への取り付け作業



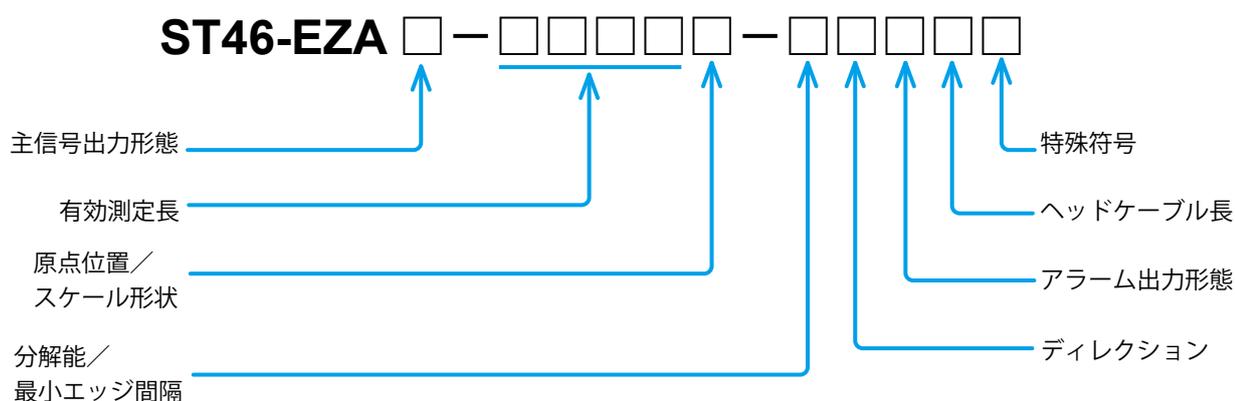
2 取り付けの準備

この章では、本商品を機械本体に取り付けるための事前準備について説明します。

2.1 機種の確認

ST46-EZA は、主信号出力形態、有効測定長、原点位置／スケール形状、分解能／最小エッジ間隔、ディレクション、アラーム出力形態、ヘッドケーブル長、特殊符号により型番を選択します。

ご購入のスケールユニットが、目的の仕様に対応した機種であることを確認してください。



■ 主信号出力形態

記号	内容
B	二相方形波＋外部リセット入力
C	二相方形波＋二相正弦波

■ 有効測定長

記号	有効測定長 (mm)	記号	有効測定長 (mm)
0010	10	0500	500
0025	25	0600	600
0050	50	0700	700
0075	75	0800	800
0080	80	0900	900
0100	100	1000	1000
0150	150	1100	1100
0200	200	1200	1200
0250	250	1300	1300
0300	300	1400	1400
0350	350	1500	1500
0400	400	1600	1600
0450	450	1700	1700

2 取り付けの準備

記号	有効測定長 (mm)	記号	有効測定長 (mm)
1800	1800	2500	2500
2000	2000	2600	2600
2200	2200	2800	2800
2400	2400	3000	3000

■ 原点位置・スケール形状

記号	スケール形状 (有効測定長)	原点位置 (有効測定長)
A	ガラススケール単体：厚さ 4.8 mm × 幅 22 mm (100 mm ~ 3000 mm)	50 mm ピッチ
B	ガラススケール単体：厚さ 2.8 mm × 幅 8 mm (10 mm ~ 80 mm)	中央 1 点
C	アルミベース付きガラススケール：厚さ 5.1 mm × 幅 23 mm (10 mm ~ 80 mm)	中央 1 点
Z	特殊形状	特殊位置指定

■ 分解能・最小エッジ間隔

記号	分解能	最小エッジ間隔	最大応答速度
A	0.05 μ m	100 ns	450 mm/s
B		200 ns	225 mm/s
C		400 ns	112 mm/s
D		800 ns	56 mm/s
E	0.1 μ m	100 ns	900 mm/s
F		200 ns	450 mm/s
G		400 ns	225 mm/s
H		800 ns	112 mm/s
J	0.5 μ m	100 ns	2600 mm/s
K		200 ns	2250 mm/s
L		400 ns	1125 mm/s
M		800 ns	562 mm/s
N	1 μ m	100 ns	2600 mm/s
P		200 ns	2600 mm/s
Q		400 ns	2250 mm/s
R		800 ns	1125 mm/s
S	5 μ m	100 ns	2600 mm/s
T		200 ns	2600 mm/s
U		400 ns	2600 mm/s
V		800 ns	2600 mm/s

2 取り付けの準備

■ ディレクション

記号	内容
1	正：PA 進相
2	逆：PB 進相

■ アラーム出力形態

記号	内容
S	アラーム信号
H	ハイインピーダンス

■ ヘッドケーブル長

記号	長さ
A	1 m (標準)
B	0.5 m
C	2 m
Z	特殊長さ指定 (最大長：2.5 m)

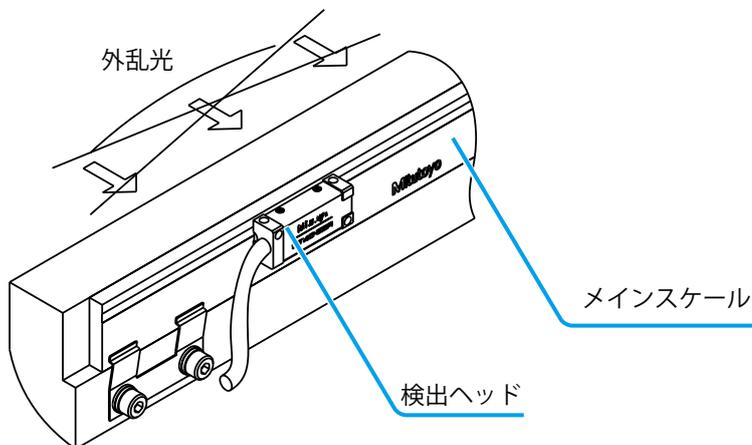
■ 特殊符号

記号	内容
なし	標準選択仕様
Z	特別仕様

2.2 スケール取り付け面の設計



メインスケール背面より外乱光が入ると誤動作の原因になります。下図のように外乱光が入らないよう、メインスケール取り付け部を設計してください。

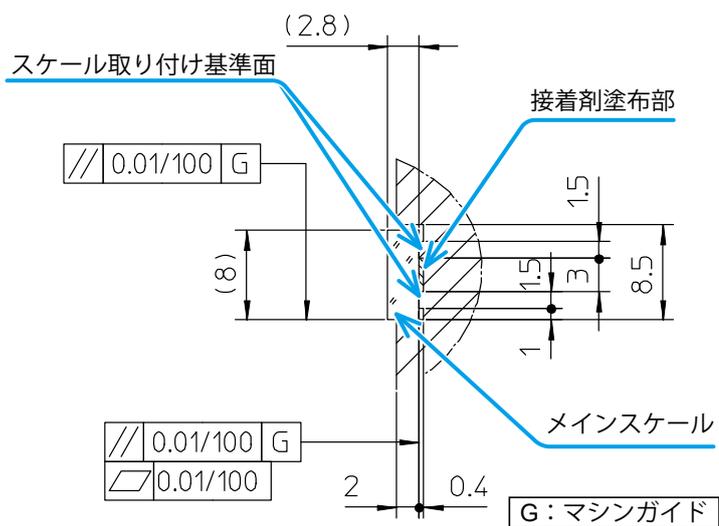


2.2.1 有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースなし) のスケール取り付け

有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースなし) のメインスケールは接着剤で固定して取り付けます。



目録「4.7.1 有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースなし)」(33 ページ) を参考に、メインスケール取り付け部は下図のように設計してください。

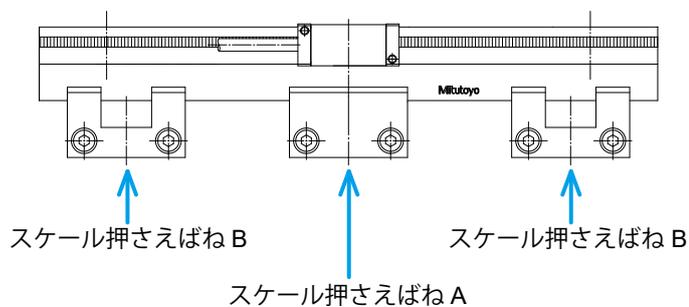


2.2.3 有効測定長 100 mm ～ 3000 mm のスケール取り付け

有効測定長 100 mm ～ 3000 mm のメインスケールは、スケール押さえばねで固定して取り付けます。



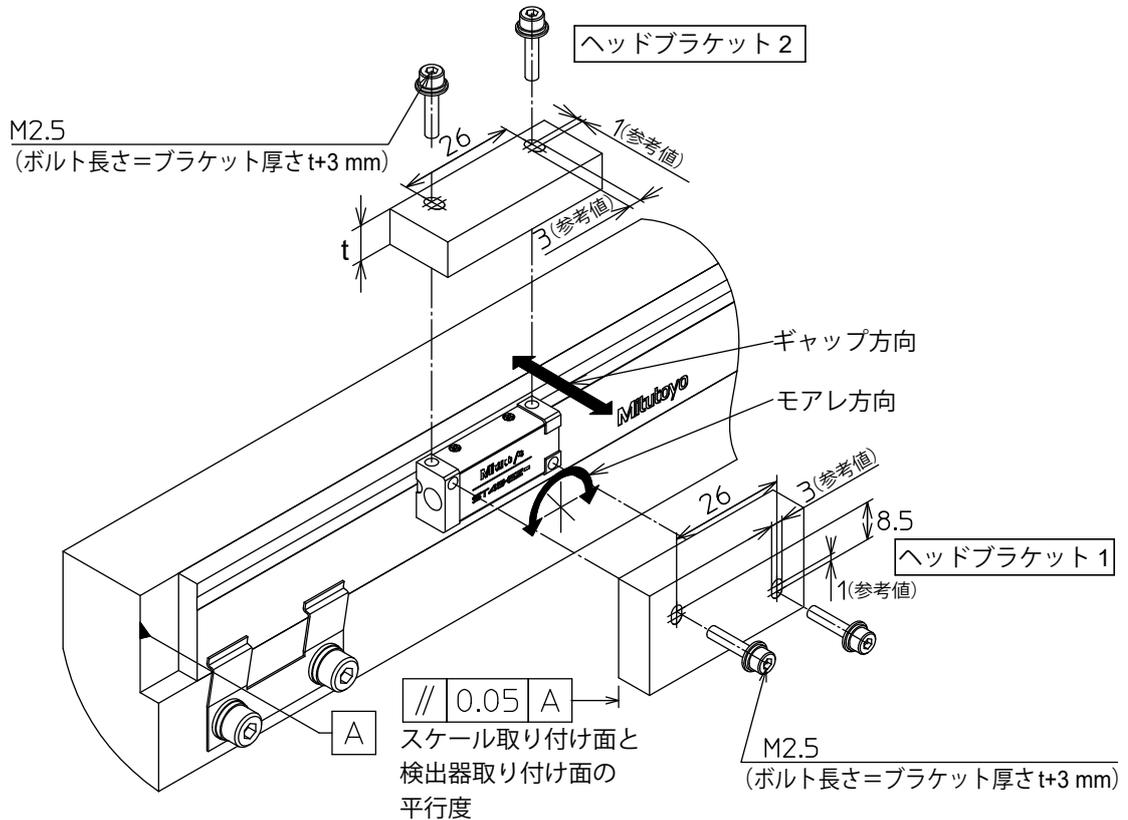
目録「4.7.3 有効測定長 100 mm ～ 3000 mm」(37 ページ) を参考に、スケール押さえばね A とスケール押さえばね B のボルトを締めるための作業スペースを確保してください。



2.3 検出ヘッドブラケットの設計



- 下図を参考に、検出ヘッドブラケットを設計してください。検出ヘッドの位置調整(モアレ/ギャップ)ができる形状とします。また、検出ヘッド固定ねじは、検出ヘッドの位置調整を容易にするため、長穴にすることを推奨します。



- 検出ヘッドの取り付け面とスケール取り付け面の平行度が 0.05 mm 以内になるように設計してください。
- 機械装置の最大移動範囲内におけるギャップ方向の変動は、200 mm あたり 0.01 mm 以下にしてください。

MEMO

3 機械本体への取り付け

この章では、本商品を機械本体に取り付ける手順、方法、注意事項について説明します。

3.1 梱包内容の確認

取り付け作業を開始する前に、次の部品がそろっていることを確認してください。

なお、購入されたスケールが指定の内容でない場合や不明点などがある場合には、お求めの販売店、または弊社営業の窓口にご相談ください。

名称	数量	備考
メインスケール	1	スケールの仕様と有効測定長を確認してください。
検出ユニット	1	
スケール押さえばね		有効測定長 100 mm ~ 3000 mm のスケールに付属します。個数は図「4.7.3 有効測定長 100 mm ~ 3000 mm」(37 ページ) で確認してください。
出力コネクタ	1	
ギャップスペーサー	1	
シリアル番号シール	1	有効測定長 10 mm ~ 80 mm のスケールに付属します。
ユーザーズマニュアル	1	本書
精度表	1	
保証書	1	



- 検出ヘッドを取り付けるため、以下の部品を用意してください。

部品名	個数
六角穴付きボルト (M2.5 × (ブラケット厚さ + 3 mm) 以内)	2 個

- 有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースあり) のスケールを取り付ける場合、以下の部品を用意してください。

部品名	個数
六角穴付きボルト (M3 × (下穴深さ +3.8 mm) 以内)	2 個
平座金 (呼び径 3)	2 個
ばね座金 (呼び径 3)	2 個

- 有効測定長 100 mm ~ 3000 mm のスケールを取り付ける場合、以下の部品を用意してください。

部品名	個数
六角穴付きボルト (M4 × 下穴寸法以内)	スケール押さえばね数 × 2 個
平座金 (呼び径 4)	スケール押さえばね数 × 2 個
ばね座金 (呼び径 4)	スケール押さえばね数 × 2 個

3.2 スケールの取り付け

注記

メインスケールはガラス製です。傷や破損に十分注意して取り扱ってください。



- メインスケールに汚れ・埃などが付着していると、誤動作や精度劣化の原因となります。アルコールなどを浸した柔らかい布、またはクリーニングペーパーで汚れや埃を十分に拭き取っておいてください。機械装置のスケール取り付け面も、同様にアルコールなどで十分に清掃しておいてください。
- 有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースなし) のメインスケールの接着には弾性タイプの接着剤を使用してください。信越シリコン社製 KE441T を推奨します。

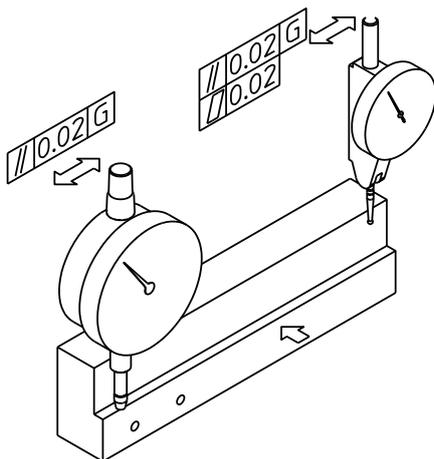
Tips

- メインスケールは、取り付ける部材とともに十分に温度慣らしをしたうえで固定してください。本商品は 20 °C で精度保証をしています。温度慣らしの目安は、メインスケールおよびスケールを取り付ける部材ともに 20 °C で約 8 時間以上です。温度慣らし後、取り付け作業を実施してください。
- 温度慣らしを含めた温度環境が不十分な場合、所定の指示精度を得られないことがあります。

- 1 スケール取り付け面が下図のとおりになっていることを、てこ式インジケータまたは電気マイクロメーターで確認する

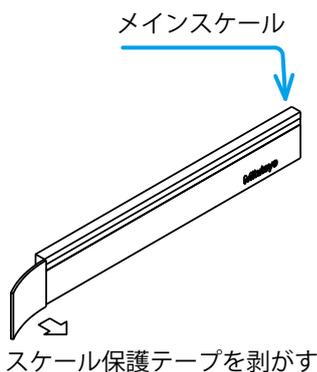


- 機械装置の運動軸に対するメインスケール取り付け面の平行度を確認してください。
- 平行度が不十分な場合は、機械装置を再調整してください。



3 機械本体への取り付け

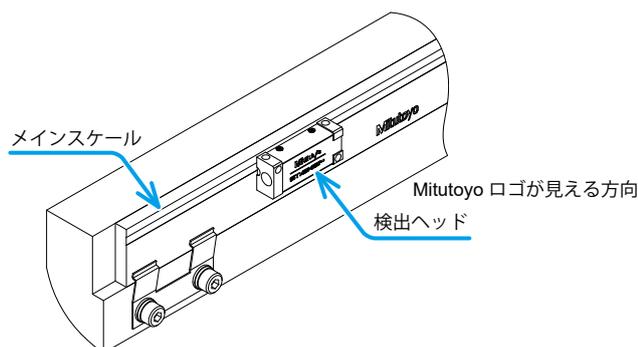
2 スケール保護テープを剥がす



3 メインスケールを取り付ける



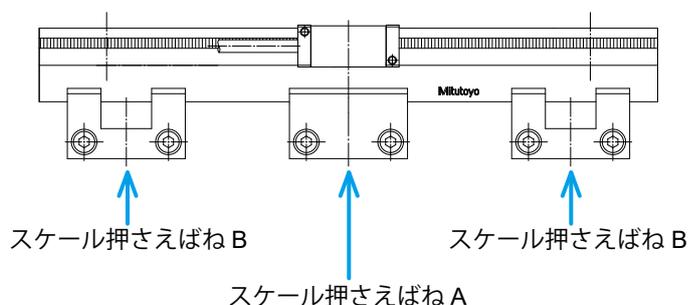
- メインスケールは、目盛表面側（斜めから光を当てると虹色に見える面）に検出ヘッドが配置されるように取り付けます。
- ミットヨロゴがあるスケールでは、検出ヘッド側から見てロゴが正しい向きとなる配置がメインスケールの正しい取り付け方向です。



- 有効測定長 10 mm ~ 80 mm のメインスケールでは、設置機械のスケール取り付け部付近にシリアル番号シールを貼付してください。

■ スケール押さえばねによる取り付け

1 スケール押さえばね A でメインスケール中央を仮固定する



3 機械本体への取り付け

2 スケール押さえばね B でメインスケールを仮固定する



スケール押さえばね B は、メインスケール中央に近いものから順に仮固定します。

3 1 時間～ 2 時間、温度慣らしをする

4 メインスケール中央から両端に向かって、順にスケール押さえばねのボルトを本締めする



スケール押さえばねのボルトの推奨締め付けトルクは、 $1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ です。

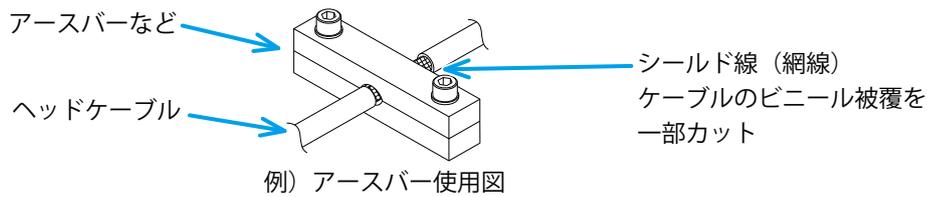
3.3 検出ヘッドブラケットと検出ヘッドの取り付け

注記

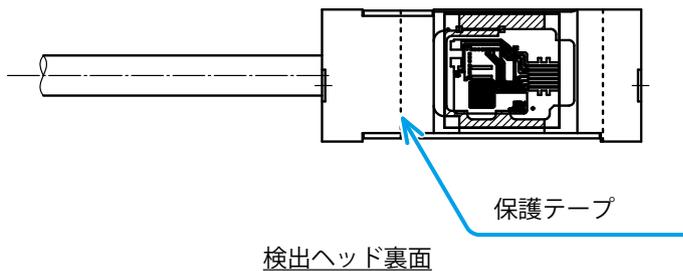
取り付け作業中にコネクタースェルのピン部などに直接触れないように注意してください。静電気によって電子部品が破損することがあります。取り付け作業では静電気対策を十分に行ってください。



検出ヘッドを取り付けて使用する際には、装着するブラケットに加え、機械本体を電氣的に確実に接地した状態にしてください。接地せずに使用した場合、外部ノイズの影響を受ける場合があります。また、ブラケットの材質などで接地が難しい場合は、ヘッドケーブルのシールド部をアースバーなどで確実に接地して使用してください。



1 検出ヘッドの検出面に貼られている保護テープ（青色）を剥がす

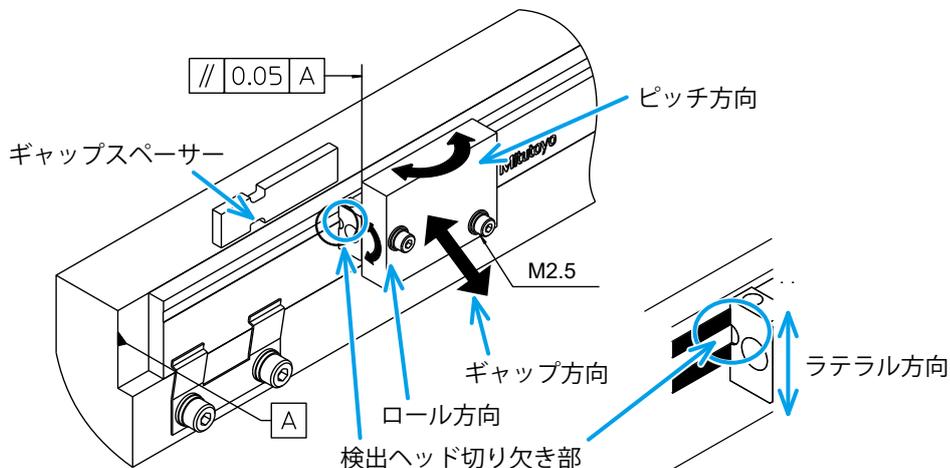


3 機械本体への取り付け

2 検出ヘッドを検出ヘッドブラケットに取り付ける



- 下図のようにギャップスペーサーを使用して、検出ヘッドとメインスケールの間の距離（ギャップ）を $1.8 \pm 0.1 \text{ mm}$ に調整してください。



- ラテラル方向に対する検出ヘッドの位置は、検出ヘッド切り欠き部（左右）と目盛（半透明部）が合う位置になります。

3 検出ヘッドとメインスケールの平行度を、てこ式インジケータまたは電気マイクロメーターで確認する



- 検出ヘッドとメインスケールの平行度を 0.05 mm 以下にしてください。

4 検出ヘッドを固定する



- 検出ヘッド固定ねじの推奨締め付けトルクは $0.4 \text{ N}\cdot\text{m} \sim 0.6 \text{ N}\cdot\text{m}$ です。
- 検出ヘッドを固定した後、検出ヘッドのガラス面とメインスケールの間の距離（ギャップ）が $1.8 \pm 0.1 \text{ mm}$ であることをギャップスペーサーで確認してください。

3.4 フィードバックケーブルの接続



- フィードバックケーブルによって制御装置にスケールユニットを接続する前には、制御装置の電源を必ずオフにしてください。
- フィードバックケーブルは、お客様の手配になります。☞「4.4 フィードバックケーブルの製作」(28 ページ) を参照して、機種に対応したケーブルを準備してください。

1 検出ユニットのコネクターシェルと制御装置をフィードバックケーブルで接続する

2 制御装置の電源をオンにする

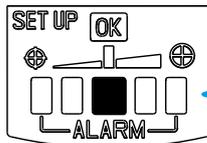
» コネクターシェルのランプが点灯/点滅



ここでは、コネクターシェルのランプの状態は無視し、☞「3.5 検出ヘッドの信号調整」(20 ページ) で示す信号調整を必ず実施してください。

Tips

検出ヘッドの取り付け状態が正規に近い場合、電源をオンにするとセットアップインジケータの中央の LED (青色) が点灯します。

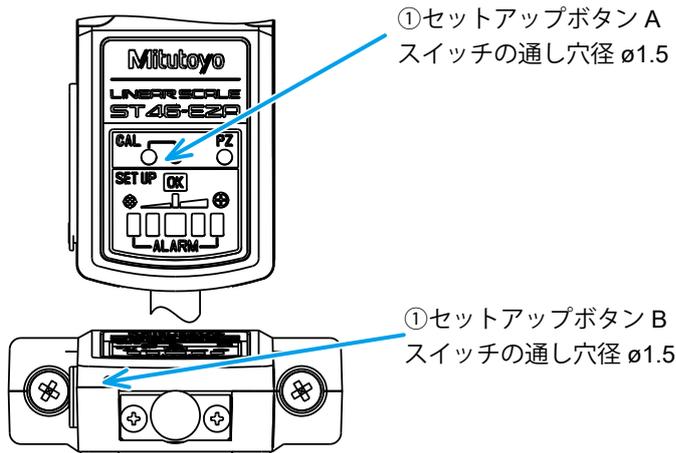


← セットアップインジケータ

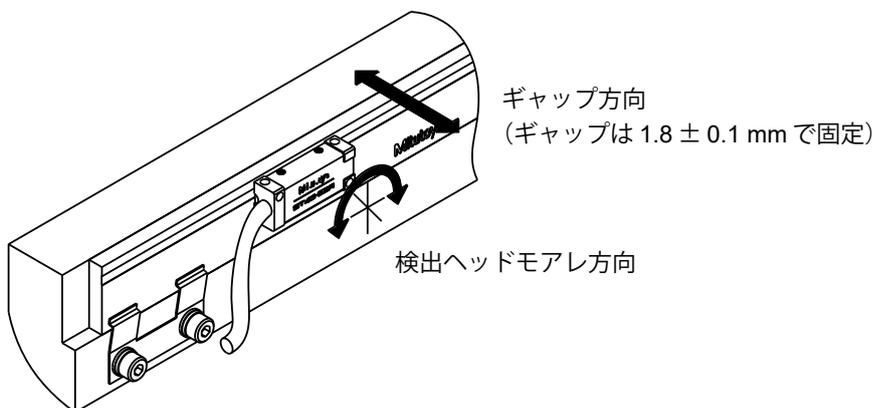
3.5 検出ヘッドの信号調整

メインスケール、検出ヘッドを取り付け、フィードバックケーブルを接続した後、コネクタースhellで信号調整を行います。

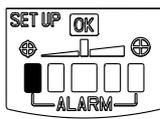
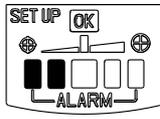
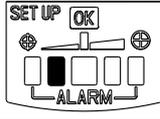
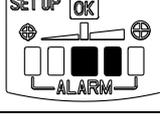
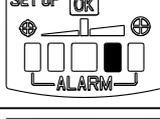
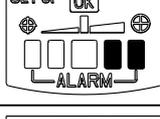
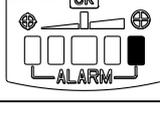
- 1 コネクタースhellのセットアップボタンAまたはセットアップボタンBを、 $\phi 1.0 \sim \phi 1.4$ （六角棒レンチ呼び1.3（六角穴付き止メネジM2.5用））の細い棒で押す
» CALランプが赤色で点滅（2秒間隔）し、検出ヘッドの取り付け位置調整モードに移行



- 2 セットアップインジケータで信号強度判定が「OK」となるように、検出ヘッドのモアレ方向を調整する



3 機械本体への取り付け

	ランプのつき方	色	信号強度判定
状態 1		赤	NG
状態 2		左 - 赤 右 - 黄	NG
状態 3		黄	NG
状態 4		左 - 黄 右 - 青	NG
状態 5		青	OK
状態 6		左 - 青 右 - 黄	NG
状態 7		黄	NG
状態 8		左 - 黄 右 - 赤	NG
状態 9		赤	NG

↑ 信号小
↓ 信号大

Tips

セットアップインジケータの表示が青色で点灯しない場合は、検出ヘッドのギャップ方向を調整してください。

3 再度、セットアップボタン A またはセットアップボタン B を押す

» CAL ランプの表示が赤色点滅から赤色点灯に変わり、オートチューニングモードに移行

4 検出ヘッドまたはメインスケールを、測長方向に 5 mm/s ~ 50 mm/s の速度で 15 mm 以上移動する

» CAL ランプが消灯し、オートチューニングが終了



- 検出ヘッドまたはメインスケールは、一方向に移動してください。オートチューニング中に逆方向に移動すると、CAL エラーになります。
- CAL エラーとなった場合には、信号調整の作業を最初からやり直してください。なお、その際に電源をオフにする必要はありません。

3 機械本体への取り付け

- 5 有効測定長の全長で、セットアップインジケーターでの信号強度判定が「OK」であることを確認する

Tips

スケール移動距離が短い場合、CAL エラーが発生することがあります。スケール移動距離が 15 mm 以下の装置で使用する場合は、弊社営業までご連絡ください。

3.6 ケーブルの処理と取り付け状態の確認

3.6.1 ケーブル処理

信号調整を終えた後、フィードバックケーブルを固定してください。

- 1 ケーブルのねじれや曲がりに注意し、ケーブルを配置する

注記

フィードバックケーブルは、電気的なノイズ源となる他のケーブル類と束ねたり、大電流をオン/オフするリレーの近くに配置すると、ノイズにより誤作動することがあります。

- 2 フィードバックケーブルをケーブルクランプなどで固定する



機械装置の稼働時に検出ヘッドに力が加わらないように、検出ヘッドとともに移動する近傍の部材にフィードバックケーブルをクランプしてください。



コネクタシェルは、必ず機械本体にねじで固定してください。

3.6.2 取り付けおよび調整状態の確認

フィードバックケーブルの固定を終えた後、メインスケールおよび検出ヘッドの取り付けおよび調整状態を再確認します。

Tips

検出ヘッドがメインスケールまたは機械装置の部品と接触・干渉しないことを確認しながら、作業を進めてください。

- 1 各部のねじ類、クランプなどに締め忘れがないことを確認する
- 2 制御装置の電源をオフにし、5 秒～ 10 秒程度待って再度オンにする

Tips

制御装置の電源をオフにすることで、調整作業中に生じたアラームを解除します。

- 3 機械装置の移動範囲全域で、コネクタシェルのセットアップインジケーターでの表示が青色で点灯していることを確認する

Tips

セットアップインジケーターの表示が赤色や黄色で点灯する場合、メインスケールの汚れ、モアレ/ギャップなどを再確認してください。

3.6.3 保護カバーの取り付け

メインスケールおよび検出ヘッドの取り付けおよび調整状態の再確認を終えた後、保護カバーを取り付けます。



- 保護カバーが機械装置の一部やスケールユニットのケーブルなどに接触しないようにしてください。
- 機械装置の移動範囲全域で、上記の問題がないことを確認してください。

4 仕様

4.1 仕様一覧

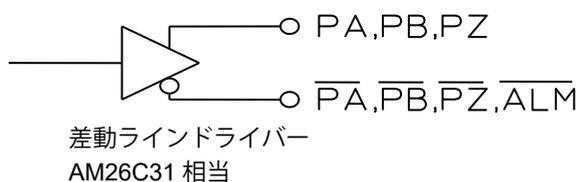
項目	仕様
検出方式	光学式反射形リニアエンコーダー
メインスケール格子ピッチ	20 μm
出力信号形態	B タイプ：二相方形波、原点信号パルス、外部リセット入力 C タイプ：二相方形波、原点信号パルス、二相正弦波
有効測定長	10 mm ~ 3000 mm
指示精度 (20 °C)	有効測定長 10 mm ~ 300 mm : $\pm 1 \mu\text{m}$ 有効測定長 350 mm ~ 500 mm : $\pm 2 \mu\text{m}$ 有効測定長 600 mm ~ 1000 mm : $\pm 3 \mu\text{m}$ 有効測定長 1100 mm ~ 3000 mm : $\pm 3 \mu\text{m/m}$
線膨張係数	$\approx 8 \times 10^{-6}/\text{K}$
最大応答速度	2.6 m/s (正弦波振幅 -3 dB にて)
スケール原点	あり (50 mm ピッチ、有効測定長 10 mm ~ 80 mm は中央 1 点)
供給電源電圧	DC 5 V $\pm 5 \%$
最大消費電流	250 mA
使用温度範囲	0 °C ~ 40 °C
保存温度範囲	-20 °C ~ 60 °C
使用・保存湿度範囲	20 %RH ~ 80 %RH (ただし結露なきこと)
アラーム表示機能	スケールユニットのアラームをコネクタースhellの LED で表示
CE マーキング/ UKCA マーキング	EMC 指令/電磁両立性規制：EN 61326-1 Immunity test requirement：Clause 6.2 Table 2 Emission limit：Class B RoHS 指令/電気電子機器における特定有害物質の制限規制：EN IEC 63000

4.2 出力回路と信号波形

4.2.1 主信号形態：B タイプ、C タイプ

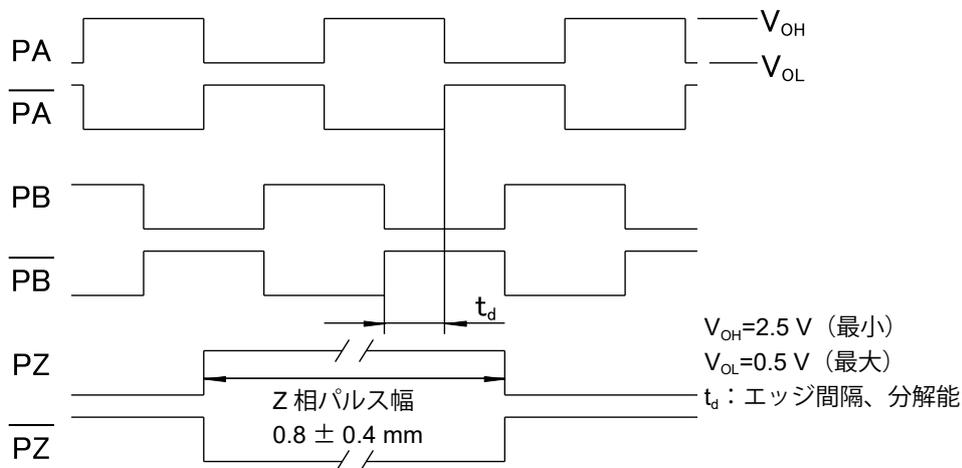
■ 出力回路

方形波出力信号 (PA 相、PB 相)、原点信号、アラーム信号の出力回路は下図のとおりです。



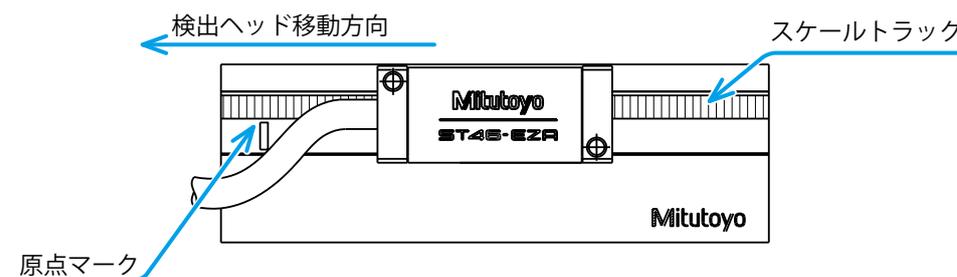
■ 信号波形

方形波出力信号（PA 相、PB 相）および原点信号の波形は下図のとおりです。



Tips

上図は、コネクタシールドのディレクションスイッチが「正」の状態、検出ヘッドが以下のように移動した際の波形です。ディレクションスイッチの状態により出力 PA、PB の位相関係（計数方向）が切り替わります。

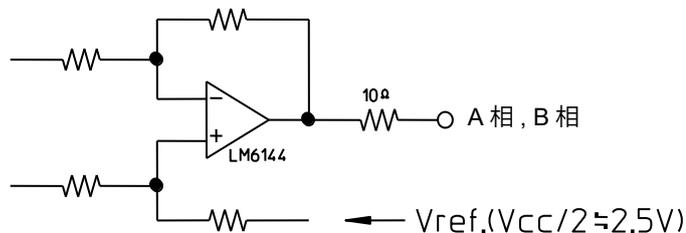


4.2.2 主信号形態：Cタイプ

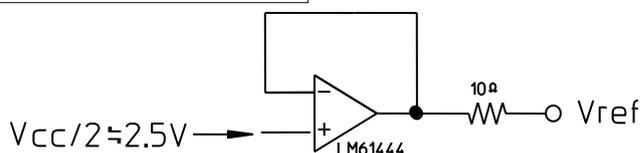
■ 出力回路

正弦波出力信号（A 相、B 相）および基準信号の出力回路は下図のとおりです。

A 相, B 相 (正弦波) 出力回路

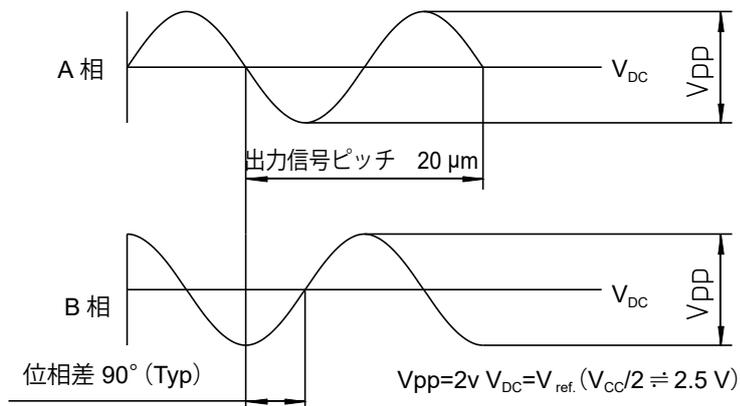


基準信号 (Vref) 出力回路



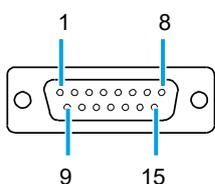
■ 信号波形

正弦波出力信号（A相、B相）の波形は下図のとおりです。



4.3 ピンアサイン

4.3.1 主信号形態：Bタイプ

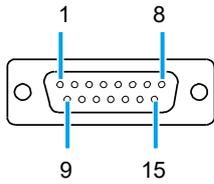


ピン No.	信号名	ピン No.	信号名
1、2	0V (GND)	9	ALM (アラーム)
3、4	+5 V (Vcc)	10	PA (主信号パルス_正相)
5	リセット入力 AL (アノード)	11	$\overline{\text{PA}}$ (主信号パルス_逆相)
6	リセット入力 AL (カソード)	12	PB (主信号パルス_正相)
7	N.C.	13	$\overline{\text{PB}}$ (主信号パルス_逆相)
8	PZ (原点信号パルス_正相)	14	$\overline{\text{PZ}}$ (原点信号パルス_逆相)
		15	F.G

Tips

適合コネクタ（付属品）は、HDAB-15S です。

4.3.2 主信号形態：C タイプ



ピン No.	信号名	ピン No.	信号名
1、2	0V (GND)	9	ALM (アラーム)
3、4	+5 V (Vcc)	10	PA (主信号パルス_正相)
5	A相 (正弦波)	11	\overline{PA} (主信号パルス_逆相)
6	B相 (正弦波)	12	PB (主信号パルス_正相)
7	Vref ($\cong V_{cc}/2$)	13	\overline{PB} (主信号パルス_逆相)
8	PZ (原点信号パルス_正相)	14	\overline{PZ} (原点信号パルス_逆相)
		15	F.G

Tips

適合コネクタ（付属品）は、HDAB-15S です。

4.4 フィードバックケーブルの製作



フィードバックケーブルには、以下の条件を満たすものを使用してください。

- 網線シールドケーブルを使用してください。
- シールド (FG) は、付属コネクタの金属ケースへクランプしてください。困難な場合はピン番号 15 へ接続してください。
- コネクタシェル側での電源電圧が 4.75 V 以上となるようにケーブルインピーダンスおよび長さを設定してください。

$$V_{sp} - (R_c \div 2) \times L \times 2 \times 0.25 \geq 4.75 \text{ V}$$

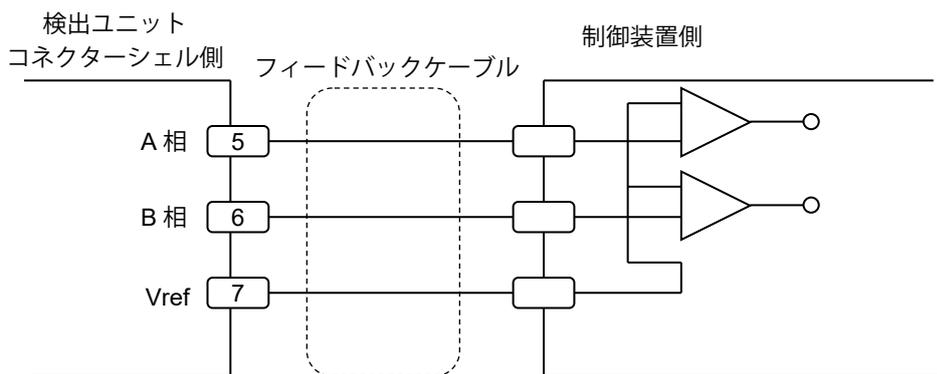
V_{sp} : 制御装置からの供給電源電圧 (Volts)

R_c : ケーブルの電源・グラウンド線インピーダンス (Ω/m)

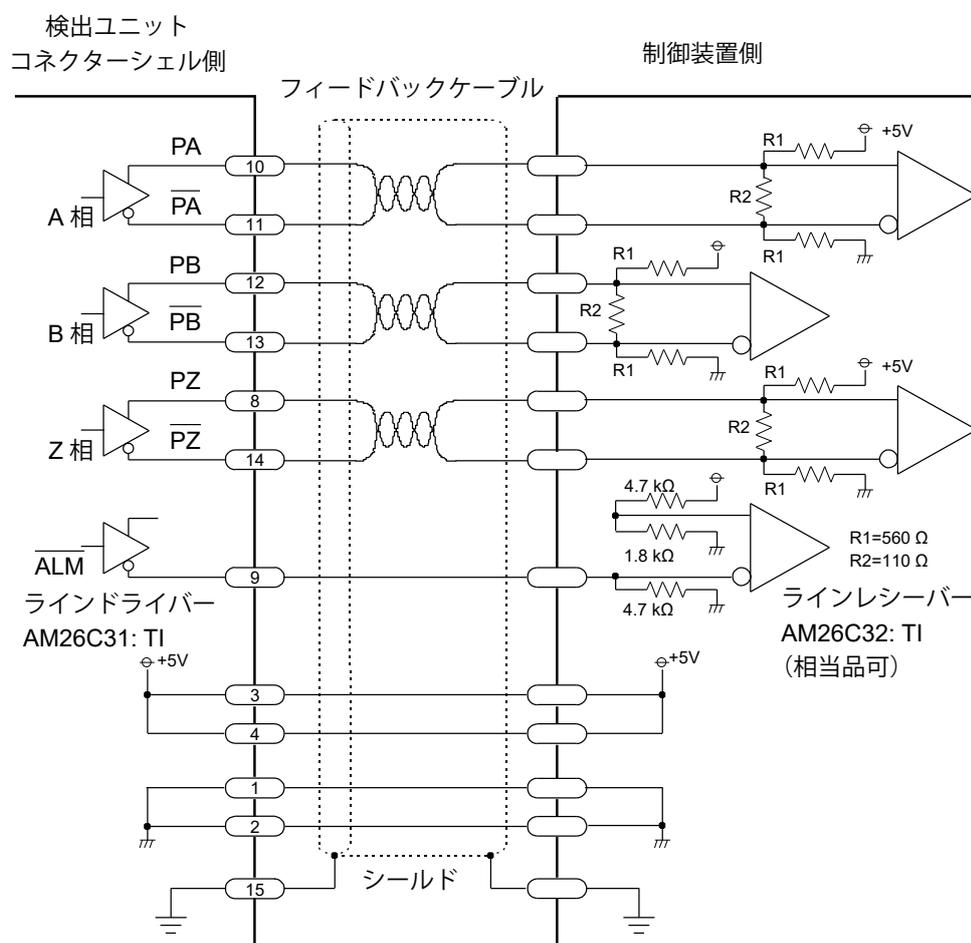
L : ケーブルの長さ (m)

0.25 : スケールユニットの最大消費電流 (A)

正弦波出力信号を使用する場合は、出力信号ケーブルを下図のように接続してください。



方形波出力信号を使用する場合は、出力信号ケーブルを下図のように接続してください。



- A相／B相 (PA、 \overline{PA} 、PB、 \overline{PB}) に対する断線検出機能が制御装置にある場合は、 \overline{ALM} 出力を接続する必要はありません。この場合は、アラーム出力形態が H (ハイインピーダンス) 仕様のスケールユニットを使用してください。
- 断線検出機能が制御装置にない、または A 相／B 相出力をハイインピーダンス状態にすることがシステム上問題になる場合は、 \overline{ALM} 出力を接続してください。この場合、アラーム出力形態が S (アラーム信号) 仕様のスケールユニットを使用してください。

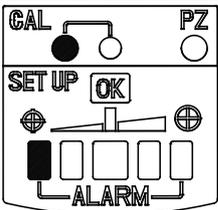
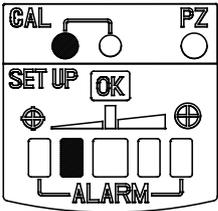
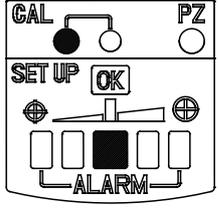
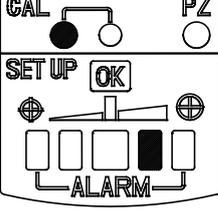
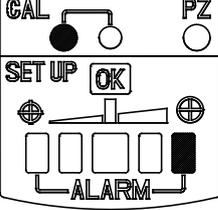
4.5 アラーム機能

4.5.1 検出内容

アラームが検出されると、コネクタシエルの CAL ランプが 2 秒間隔で点灯／消灯を繰り返します。また、CAL ランプが点灯している間は、セットアップインジケータの表示ランプによって、エラー内容が以下のように示されます。

Tips

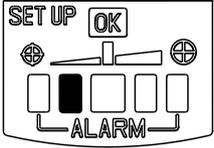
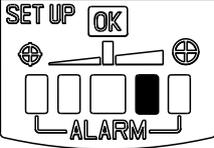
複数のエラーが発生している場合、セットアップインジケータの該当するランプがすべて点灯します。

表示	エラー名	原因
	オーバーレンジエラー *1	入力正弦波信号の波形の大きさが大きすぎるか、小さすぎます。
	オーバースピードエラー	移動速度が最大応答速度を超えました。
	ハードウェアエラー	内部処理異常 (部品故障、通信エラー)
	キャリブレーションエラー	信号調整時のエラー
	LED 電流エラー	<ul style="list-style-type: none"> • LED の劣化 • センサーの過電流 • 検出ヘッドの取り付け位置の調整不足

*1 CAL ランプの消灯時は、オーバーレンジに関するアラーム検出内容は示しません。

Tips

- 入力正弦波信号の波形の大きさが大きすぎたり、小さすぎたりして異常領域であった場合、オーバーレンジエラーになります。
- 入力正弦波信号の波形の大きさが大きかったり小さかったりして注意領域であった場合には、アラームにはなりません、分割精度が低下します。

	注意領域にあるときのランプのつき方	色
注意領域		黄
		

4.5.2 アラームの解除

■ 電源の再投入

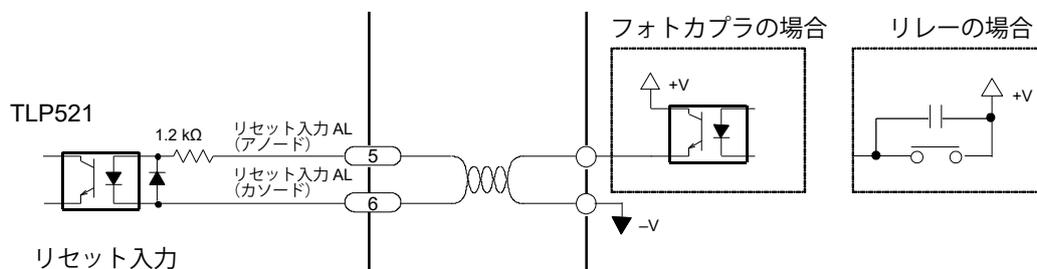
- 1 アラームとなった原因を解消する
- 2 制御装置の電源をオフにし、10 秒以上待つて再度電源をオンにする

■ アラームリセット信号

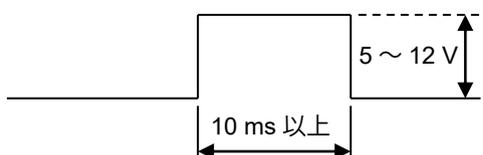
- 1 アラームとなった原因を解消する
- 2 アラームリセット信号（パルス幅 10 ms 以上）を入力する



- アラームリセット信号によるアラームの解除は、主信号出力形態が B（二相方形波+外部リセット入力）の場合のみ可能です。
- アラームリセット入力回路は、電流が 3 mA ~ 10 mA になるように接続してください。
- 本商品内部に抵抗（1.2 kΩ）を内蔵していますので、リセット入力 AL（アノード）、リセット入力 AL（カソード）間に 5 V ~ 12 V を与えることでアラームを解除できます。



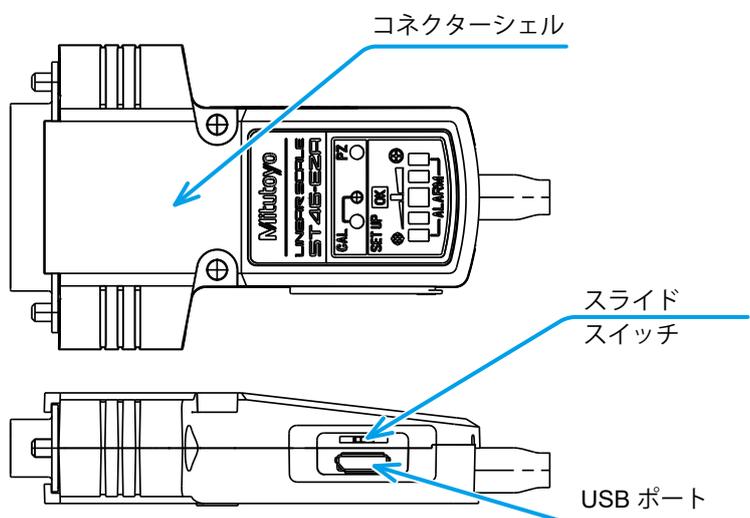
入力信号 5 番ピン



- 12 V 以上を与える場合には、外部に抵抗を追加してください。

4.6 ディレクションの変更

- 1 制御装置の電源をオフにする
- 2 ゴムキャップを外す
- 3 コネクターシェルのスライドスイッチを切り替える

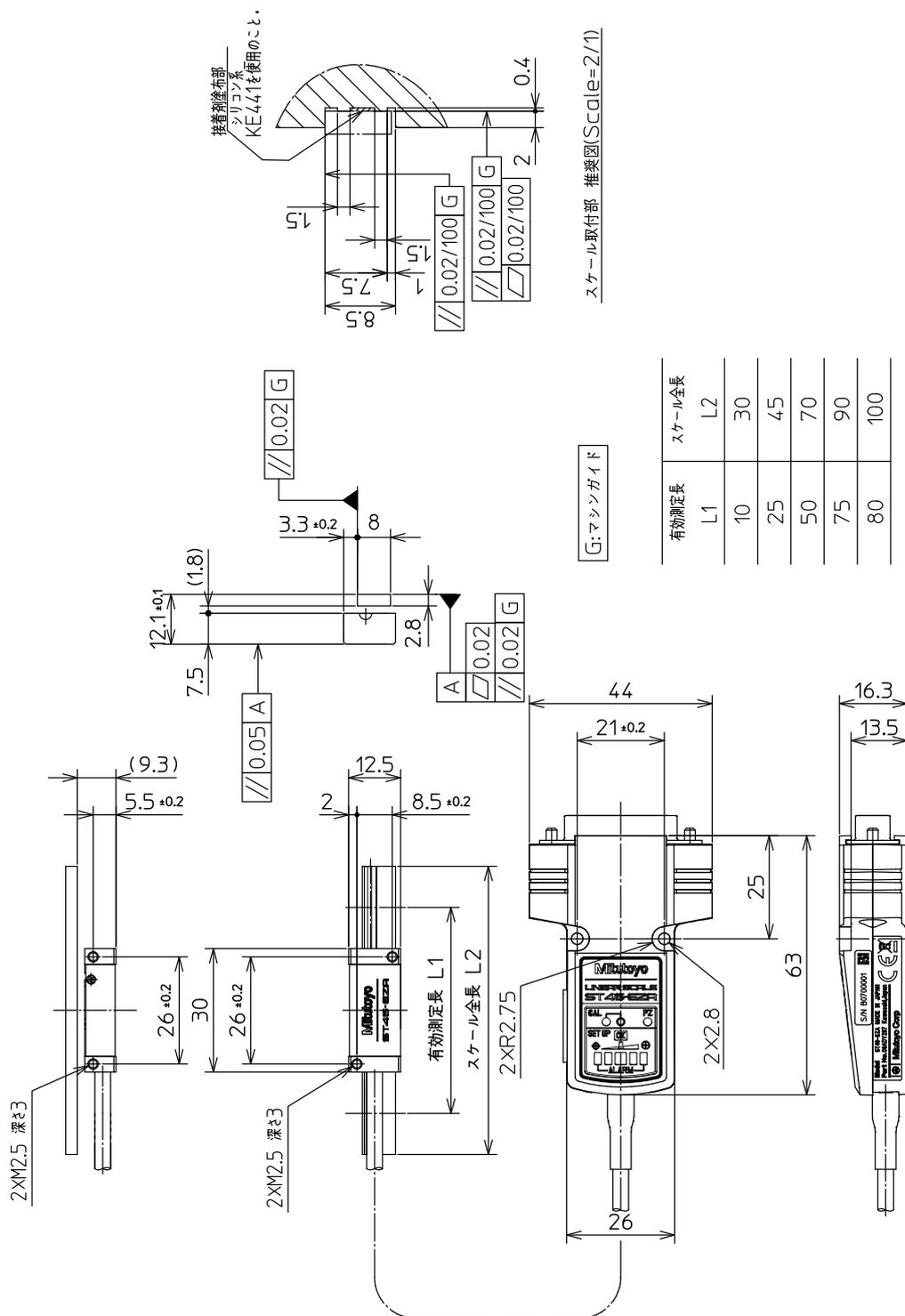


	スイッチ状態	ディレクション
正		正弦波と同位相
逆		正弦波と逆位相

4.7 外観・取り付け寸法図

4.7.1 有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースなし)

■ 取り付け寸法図

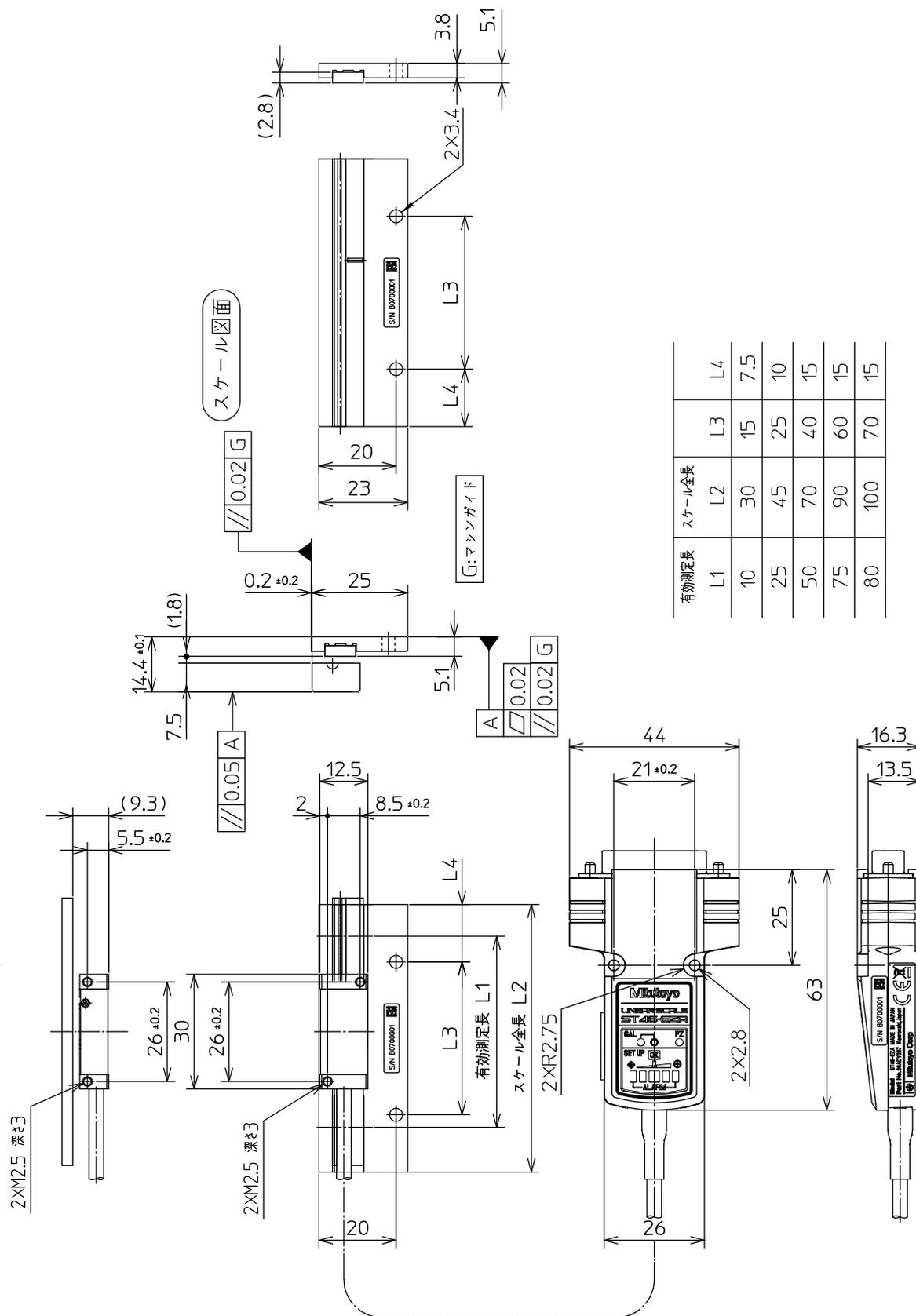


■ 取り付け寸法表

コード番号	型番	有効測定長 L1 (mm)	スケール全長 L2 (mm)
579-665-12	ST46EZAB-10B	10	30
579-666-12	ST46EZAB-25B	25	45
579-667-12	ST46EZAB-50B	50	70
579-668-12	ST46EZAB-75B	75	90
579-669-12	ST46EZAB-80B	80	100
579-665-22	ST46EZAC-10B	10	30
579-666-22	ST46EZAC-25B	25	45
579-667-22	ST46EZAC-50B	50	70
579-668-22	ST46EZAC-75B	75	90
579-669-22	ST46EZAC-80B	80	100

4.7.2 有効測定長 10 mm ~ 80 mm (アルミベースあり)

■ 取り付け寸法図



■ 取り付け寸法表

コード番号	型番	有効測定長 L1 (mm)	スケール全長 L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)
579-665-13	ST46EZAB-10C	10	30	15	7.5
579-666-13	ST46EZAB-25C	25	45	25	10
579-667-13	ST46EZAB-50C	50	70	40	15
579-668-13	ST46EZAB-75C	75	90	60	15
579-669-13	ST46EZAB-80C	80	100	70	15
579-665-23	ST46EZAC-10C	10	30	15	7.5
579-666-23	ST46EZAC-25C	25	45	25	10
579-667-23	ST46EZAC-50C	50	70	40	15
579-668-23	ST46EZAC-75C	75	90	60	15
579-669-23	ST46EZAC-80C	80	100	70	15

■ 取り付け寸法表

コード番号 (※ 1)	型番 (※ 2)	有効測定長 L1 (mm)	スケール 全長 L2 (mm)	スケール 固定ピッチ L3 (mm)	スケール 押さえばね A (個)	スケール 押さえばね B (個)
579-670-□ 1	ST46EZA ◇ -100A	100	140	50	1	2
579-671-□ 1	ST46EZA ◇ -150A	150	190	75	1	2
579-672-□ 1	ST46EZA ◇ -200A	200	240	100	1	2
579-673-□ 1	ST46EZA ◇ -250A	250	290	60	1	4
579-674-□ 1	ST46EZA ◇ -300A	300	340	75	1	4
579-675-□ 1	ST46EZA ◇ -350A	350	390	85	1	4
579-676-□ 1	ST46EZA ◇ -400A	400	440	100	1	4
579-677-□ 1	ST46EZA ◇ -450A	450	490	75	1	6
579-678-□ 1	ST46EZA ◇ -500A	500	540	80	1	6
579-679-□ 1	ST46EZA ◇ -600A	600	640	100	1	6
579-680-□ 1	ST46EZA ◇ -700A	700	740	85	1	8
579-681-□ 1	ST46EZA ◇ -800A	800	840	100	1	8
579-682-□ 1	ST46EZA ◇ -900A	900	940	90	1	10
579-683-□ 1	ST46EZA ◇ -1000A	1000	1040	100	1	10
579-684-□ 1	ST46EZA ◇ -1100A	1100	1140	90	1	12
579-685-□ 1	ST46EZA ◇ -1200A	1200	1240	100	1	12
579-686-□ 1	ST46EZA ◇ -1300A	1300	1340	130	1	10
579-687-□ 1	ST46EZA ◇ -1400A	1400	1440	100	1	14
579-688-□ 1	ST46EZA ◇ -1500A	1500	1540	125	1	12
579-689-□ 1	ST46EZA ◇ -1600A	1600	1640	100	1	16
579-690-□ 1	ST46EZA ◇ -1700A	1700	1740	120	1	14
579-691-□ 1	ST46EZA ◇ -1800A	1800	1840	100	1	18
579-692-□ 1	ST46EZA ◇ -2000A	2000	2040	100	1	20
579-693-□ 1	ST46EZA ◇ -2200A	2200	2240	100	1	22
579-694-□ 1	ST46EZA ◇ -2400A	2400	2440	100	1	24
579-695-□ 1	ST46EZA ◇ -2500A	2500	2540	95	1	26
579-696-□ 1	ST46EZA ◇ -2600A	2600	2640	100	1	26
579-697-□ 1	ST46EZA ◇ -2800A	2800	2840	100	1	28
579-698-□ 1	ST46EZA ◇ -3000A	3000	3040	100	1	30

※ 1：コード No. の□印は、以下を示します。

1：二相方形波＋外部リセット入力

2：二相正弦波＋二相方形波

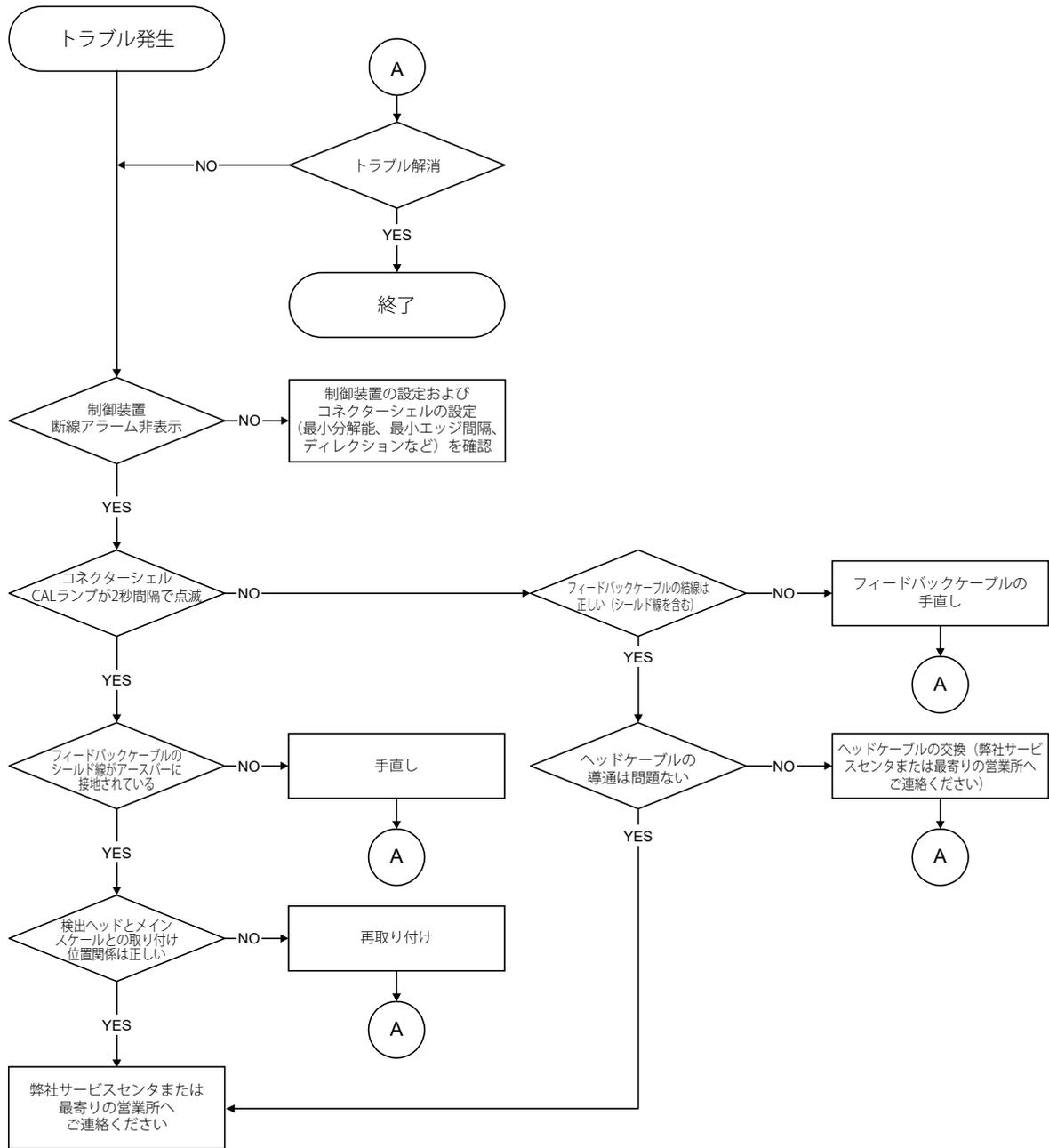
※ 2：型番の◇印は、以下を示します。

B：二相方形波＋外部リセット入力

C：二相正弦波＋二相方形波

5 トラブルシューティング

この章では、初期電源投入時のトラブルや動作中に発生したアラームの原因確認の方法について説明します。



MEMO

営業・サービスの窓口

2021年1月現在

仙台営業所	仙台市若林区卸町東 1-7-30 電話：(022) 231-6881	〒 984-0002 ファクス：(022) 231-6884
郡山営業所	仙台市若林区卸町東 1-7-30 (※) 電話：(024) 931-4331	〒 984-0002 ファクス：(022) 231-6884
宇都宮営業所	宇都宮市平松本町 796-1 電話：(028) 660-6240	〒 321-0932 ファクス：(028) 660-6248
つくば営業所	宇都宮市平松本町 796-1 (※) 電話：(029) 839-9139	〒 321-0932 ファクス：(028) 660-6248
新潟営業所	新潟市中央区新和 1-6-10 リファール新和 1階 B号室 電話：(025) 281-4360	〒 950-0972 ファクス：(025) 281-4367
伊勢崎営業所	伊勢崎市宮子町 3463-13 電話：(0270) 21-5471	〒 372-0801 ファクス：(0270) 21-5613
さいたま営業所	さいたま市北区宮原町 3-429-1 電話：(048) 667-1431	〒 331-0812 ファクス：(048) 667-1434
川崎営業所	川崎市高津区坂戸 1-20-1 電話：(044) 813-1611	〒 213-8533 ファクス：(044) 813-1610
東京営業所	川崎市高津区坂戸 1-20-1 (※) 電話：(03) 3452-0481	〒 213-8533 ファクス：(044) 813-1610
厚木営業所	厚木市岡田 1-7-1 ヴェルドミール SUZUKI 105号室 電話：(046) 226-1020	〒 243-0021 ファクス：(046) 229-5450
八王子駐在所	電話：(042) 620-5380	
富士駐在所	電話：(0545) 55-1677	
諏訪営業所	諏訪市中洲 582-2 電話：(0266) 53-6414	〒 392-0015 ファクス：(0266) 58-1830
上田駐在所	電話：(0268) 26-4531	
浜松営業所	浜松市東区和田町 587-1 電話：(053) 464-1451	〒 435-0016 ファクス：(053) 464-1683
安城営業所	安城市住吉町 5-19-5 電話：(0566) 98-7070	〒 446-0072 ファクス：(0566) 98-6761
中部オートモーティブ営業所	安城市住吉町 5-19-5 電話：(0566) 98-7070	〒 446-0072 ファクス：(0566) 98-6761
名古屋営業所	名古屋市昭和区鶴舞 4-14-26 電話：(052) 741-0382	〒 466-0064 ファクス：(052) 733-0921
岐阜営業所	名古屋市昭和区鶴舞 4-14-26 (※) 電話：(052) 741-0382	〒 466-0064 ファクス：(052) 733-0921

※営業所の業務につきましては記載の住所にて行っております。

金沢営業所	金沢市桜田町 1-26 ドマーニ桜田	〒 920-0057
	電話：(076) 222-1160	ファクス：(076) 222-1161
大阪営業所	大阪市住之江区南港北 1-4-34	〒 559-0034
	電話：(06) 6613-8801	ファクス：(06) 6613-8817
神戸営業所	大阪市住之江区南港北 1-4-34 (※)	〒 559-0034
	電話：(078) 924-4560	ファクス：(06) 6613-8817
京滋営業所	草津市大路 2-13-27 辻第3ビル 1F	〒 525-0032
	電話：(077) 569-4171	ファクス：(077) 569-4172
岡山営業所	岡山市北区田中 134-107	〒 700-0951
	電話：(086) 242-5625	ファクス：(086) 242-5653
広島営業所	東広島市八本松東 2-15-20	〒 739-0142
	電話：(082) 427-1161	ファクス：(082) 427-1163
福岡営業所	福岡市博多区博多駅南 4-16-37	〒 812-0016
	電話：(092) 411-2911	ファクス：(092) 473-1470
センシング営業課	川崎市高津区坂戸 1-20-1	〒 213-8533
	電話：(044) 813-8236	ファクス：(044) 822-8140
地震機器課	川崎市高津区坂戸 1-20-1	〒 213-8533
	電話：(044) 455-5021	ファクス：(044) 455-5019

※営業所の業務につきましては記載の住所にて行っております。

◆商品の故障および操作方法に関してのご相談・お問い合わせ

カスタマーサポートセンタ 電話：(0570) 073214

- 受付時間：弊社営業日 8:30～12:00 13:00～17:30
- お願い：測定機器商品（形状測定機、硬さ試験機、座標計測機器、画像測定機、光学機器ほか）に関するお問い合わせの場合は、該当商品のコード番号、シリアル番号をお手元にご用意ください。

改訂履歴

発行年月日	版数	改訂内容
2019年3月1日	改訂1版	全面改訂し発行
2021年1月1日	改訂2版	欧州整合規格変更に伴う対応ほか
2021年7月1日	改訂3版	UKCA (UK Conformity Assessed) マーキングの適用による追加及び変更ほか

株式会社 ミットヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒 213-8533

ホームページ : <https://www.mitutoyo.co.jp>