



レーザスキャンマイクロメータ 〈センサー〉

LSM-02-A

LSM-30-A



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. 99MBC152J

2023 年 6 月 1 日 発行 (1)



■ 本書の対象商品名および型番

商品名	型番
レーザスキャンマイクロメータ<センサー>	LSM-02-A LSM-30-A

■ 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・サービスの窓口にご相談ください。
- 本商品の操作の前に本書をよく読んでください。特に、「安全上のご注意」(5 ページ)、「取り扱い上のご注意」(6 ページ)の内容を十分に理解してから本商品をお使いください。
- 本書の内容は 2023 年 6 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。
- 本書に掲載している画面図は、説明の都合上、強調や簡略化、または一部を省略していることがあります。また、機能理解と操作に支障を与えない範囲内で、実際の画面表示と異なることがあります。
- 本文中の会社名、団体名、商品名等は、各社、各団体の商標、または登録商標です。

©2023 Mitutoyo Corporation. All rights reserved.

目次

目次	i
本書について	1
本書で使用されている表記	2
商品に貼付されるラベルについて	4
安全上のご注意	5
取り扱い上のご注意	6
電磁両立性について	7
輸出および非居住者への技術提供にあたってのご注意	7
欧州諸国などへの輸出に関するご注意	7
日本国内で本商品を廃棄する際のご注意	7
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	8
保証	8
免責	9
1 はじめに	11
2 キャリブレーション	13
2.1 キャリブレーションゲージ（CAL ゲージ）	14
3 治具の設計	15
3.1 キャリブレーションへの配慮	15
3.1.1 測定位置と精度	15
3.1.2 隙間測定について	16
3.2 光軸合わせ	17
3.2.1 水平面内の光軸合わせ	17
3.2.2 垂直面内の光軸合わせ	17
3.2.3 各光軸合わせの許容範囲	17
3.3 光軸の確認方法	18
3.3.1 レーザー光による確認方法	18
3.3.2 オシロスコープによる確認方法	19
3.4 2 台のセンサーによる測定	20
3.4.1 直交測定	20
3.4.2 大径測定	21
3.5 ケーブルの曲げ半径	24

4	保守・点検	25
4.1	光学部品のクリーニング	25
5	トラブルシューティング	27
6	センサーの仕様	29
6.1	LSM-02-A	30
6.2	LSM-30-A	33
	営業・サービスの窓口	App-1

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、コントローラーや I/F モジュール関連などのマニュアルがあります。

● センサー

LSM-02/30-A
レーザスキャンマイクロメータ
＜センサー＞
ユーザズマニュアル（本書）

レーザスキャンマイクロメータのセンサーについて、コントローラーとの接続方法や仕様などが記載されています。

● コントローラー

LSM-CU A
レーザスキャンマイクロメータ
＜コントローラー＞
ユーザズマニュアル

レーザスキャンマイクロメータのコントローラーについて、LSMPAK を使用した設定方法や操作方法などが記載されています。

● I/F モジュール

レーザスキャンマイクロメータのコントローラーに取り付ける各種 I/F モジュール（オプション）について、コントローラーへの取り付け方法や仕様などが記載されています。

LSM-EI-A
LSM コントローラー用 I/F モジュール
＜ EtherNet/IP ＞
ユーザズマニュアル

LSM-PN-A
LSM コントローラー用 I/F モジュール
＜ PROFINET ＞
ユーザズマニュアル

LSM-EC-A
LSM コントローラー用 I/F モジュール
＜ EtherCAT ＞
ユーザズマニュアル

LSM-CC-A
LSM コントローラー用 I/F モジュール
＜ CC Link ＞
ユーザズマニュアル

■ 本書の対象読者と目的

● 対象読者

レーザスキャンマイクロメータをご使用になる方および管理される方を対象にしています。

● 目的

本書は、レーザスキャンマイクロメータ＜センサー＞の概要、仕様、保守内容およびセンサーの支持ベースから発光部と受光部を取り外し、専用治具に取り付けて使用する場合の注意事項などをご理解いただくことを目的としています。

本書で使用されている表記

■ 潜在的な危険性に対する注意喚起を示す表記

 危険	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。
 警告	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。
 注意	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。
注記	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。
	感電注意 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表記

	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表記

重要	本商品を使用する上で知っておかなければならない情報を示します。
Tips	本文で説明している操作方法や手順に関連する詳細情報および参考情報を示します。
	本書または外部の取扱説明書に、参照すべき情報がある場合は、参照先を示します。 例: キャリブレーションの詳細は、  「2.1 キャリブレーションゲージ（CAL ゲージ）」（14 ページ）を参照してください。

■ その他の表記

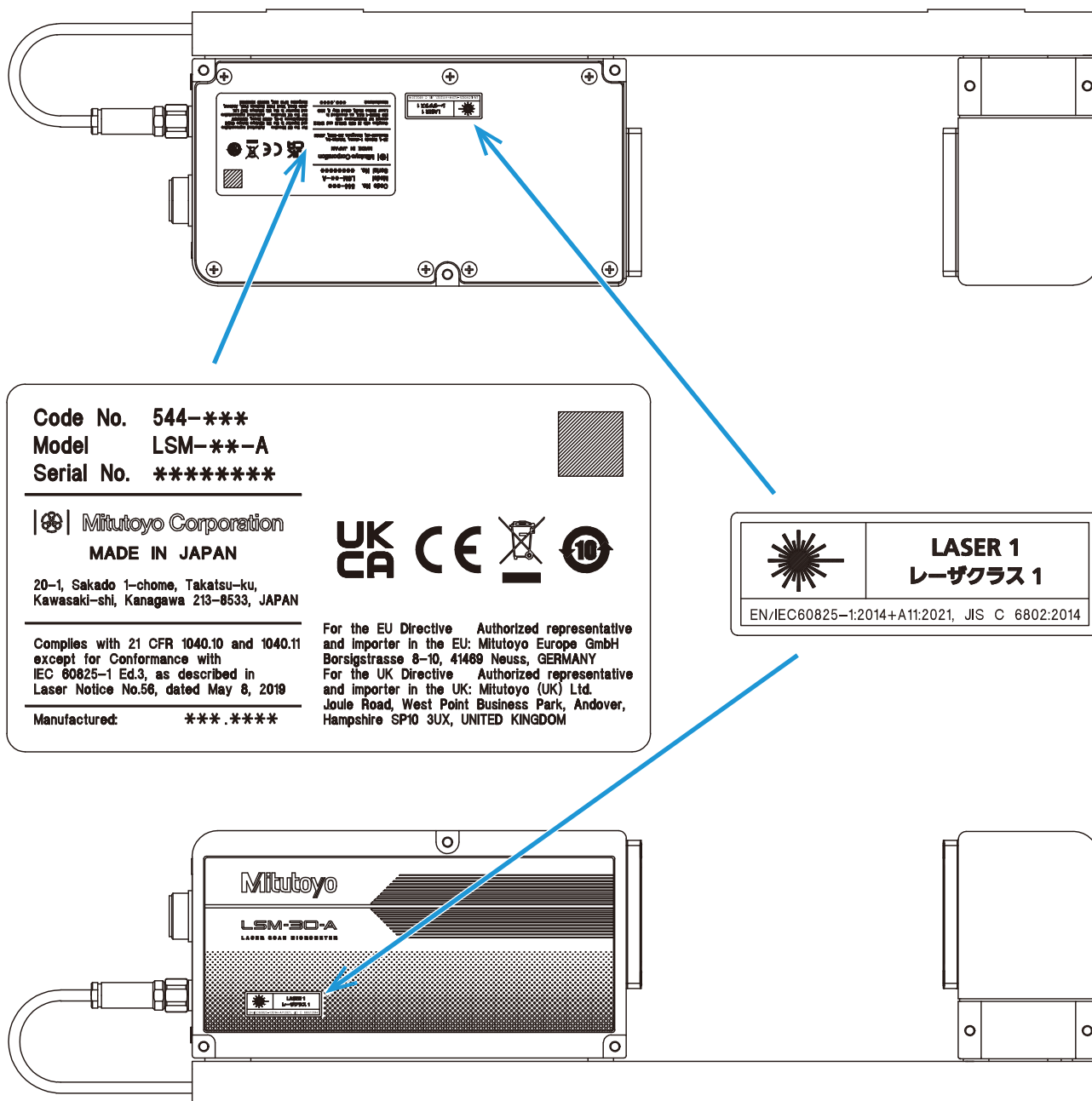
() (丸かっこ)	直前の内容の説明、補足説明を示します。
「 」 (かぎかっこ)	強調する語句を示します。また、参照文で参照先を示します。
[] (角かっこ)	画面に表示される項目（メニュー、ダイアログ、ボタン、タブなど）、およびコントローラーやキーボードのキーを表します。また、お客様が意図的に入力／選択する項目を示します。さらに、JSBOX（ジョイスティックボックス）のキースイッチも示します。

商品に貼付されるラベルについて

商品安全ラベルについて

本商品は、人体に対する安全について十分検討のうえで設計および製造されています。より安全にお使いいただくために、本体および周辺機器各部に商品安全ラベルが貼られています。ここでは、商品安全ラベルの意味と内容を説明します。

本商品をお使いになる前に必ずご確認ください、末永く安全にお使いいただきますようお願いいたします。



安全上のご注意

ご使用の前に、この「安全上のご注意」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

ここに示した注意事項は、お使いになる人や、他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐための内容を記載していますので、必ずお守りください。

■ センサーのレーザー光に関する安全上のご注意

本商品は、可視光レーザー光を使用した装置です。ここに規定された以外の手順による制御、調整および実施は、危険な放射露光をもたらす可能性があります。

⚠ 注意

- ・レーザー機器の安全基準として JIS 規格「JIS C 6802」でクラス分けしています。
- ・JIS 規格のクラス分けでは、「クラス 1 レーザー製品」となります。
- ・レーザー走査光をのぞき込まないでください。光が出ていない場合でも発光部の窓は絶対にのぞき込まないでください。
- ・光学器具（虫眼鏡など光を集光するもの）で直接レーザー走査光を見ないでください。
- ・鏡面のような平面を有する測定物の場合は、平面からの反射光も目に入れないでください。
- ・センサーに貼られているレーザー光のクラス表示のラベルは絶対に剥がさないでください。



- ・皮膚に照射されても、特に問題はありません。

■ その他のご注意

注記

- ・各接続ケーブルのコネクタのねじは、確実にシールドおよび防水・防塵を確保するためにしっかり締めてください。
信号ケーブル推奨締付トルク：1.3 N・m
中継ケーブル推奨締付トルク：1.0 N・m（LSM-30-A のみ）
- ・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で触れないでください。



故障などが起きた場合は、コントローラーの電源コードを抜いてから各接続ケーブルを抜いてください。



- ・保護ガラスは絶対に取り外さないでください。取り外すと保護等級：IP67 が保証されません。
- ・発光部、受光部は絶対に分解しないでください。分解すると保護等級：IP67 が保証されません。（LSM-30-A の支持ベースは取り外し可能です。）

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

本商品は屋内使用機器です。また、精密光学機器であり、精密電子機器でもある本商品を、より高い精度でご使用いただけますように以下の設置条件を考慮してください。これらの事項に従わなかったために生じた事故や故障について、弊社は一切責任を負いかねます。

● 振動

本商品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い間、ご使用になりますと、本商品で使用している精密な部品に不具合が生じ、測定の精度に影響を及ぼす場合があります。止むを得ず、振動のある場所でご使用になる場合は、「本商品の下に防震ゴムを敷く」などの処置を講じて振動を少なくしてください。

● 塵埃・水

設置場所の塵埃・水は、センサーの保護ガラスなどの光学部品や、測定の精度に悪影響を及ぼす可能性があるため、なるべく塵埃・水の少ない場所に設置してください。

IP67 は水に浸漬させての使用を保証するものではありません。保護等級：IP67（詳細は IEC60529、JIS C9020）を参照してください。

信号ケーブルのコントローラー側コネクタ、およびコントローラー本体は防水性保護構造になっていません。水や油が直接かかるような使用は避けてください。

● 光

本商品に直接日光が当たると熱の影響によって、本体が変形し、測定の精度に悪影響を与えることになります。

止むを得ず、窓際など直接日光が当たる場所に設置する場合は、カーテンなどにより遮光してください。

● 空調機器からの風

測定位置に、空調機器などの温風、冷風などが直接来ると、空気密度の違いによりレーザー光が屈折され、測定の精度に影響を及ぼす場合があります。

カーテンなどの遮蔽物で遮ってください。

● 周囲温度、湿度

本商品の動作環境は、0 °C ～ 40 °C、35 % ～ 85 %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。測定精度を損なう原因となります。

■ お手入れについて

本商品のお手入れの詳細は、「4 保守・点検」(25 ページ)を参照してください。

■ ウォーミングアップについて

安定した精度での測定を行うために、電源をオンにした後、30 分～1 時間程度の暖機運転を行ってください。

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、「外国為替及び外国貿易法の輸出貿易管理令別表第 1 若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、「外国為替及び外国貿易法の輸出貿易管理令別表第 1 若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、廃棄物の処理及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・サービスにご相談ください。

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・サービスの窓口（「営業・サービスの窓口」（App-1 ページ））へご連絡ください。

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にのみ有効です。

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、データの損失、または本商品の使用や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。

1 はじめに

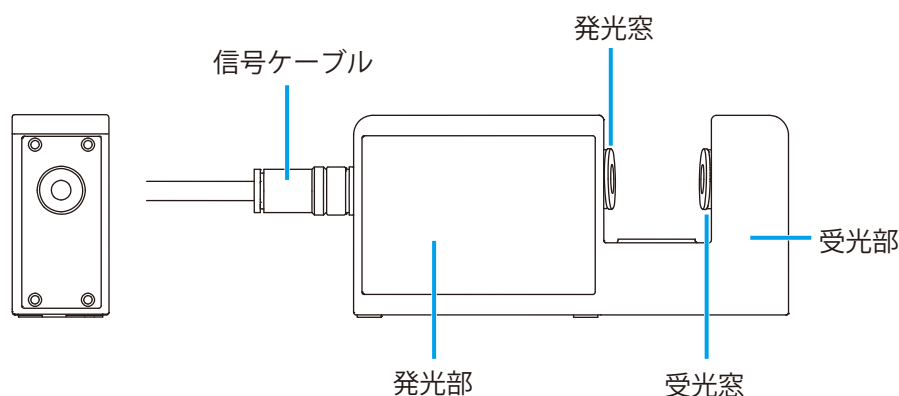
本商品は、高速で走査されるレーザー光により、非接触で測定ワークの寸法を測定する高精度レーザー測定システムです。非接触測定の利点を生かして、高温の測定ワーク、接触による破損、変形、汚損を避けたい測定ワーク、軟質で測定力を問題とする測定ワークなど、従来の方法では難しかったものも容易に高精度で測定できます。

本商品には、一体型センサーの LSM-02-A と分離型センサーの LSM-30-A があります。

また、本商品は、LSM-CU-A コントローラーと接続して使用します。

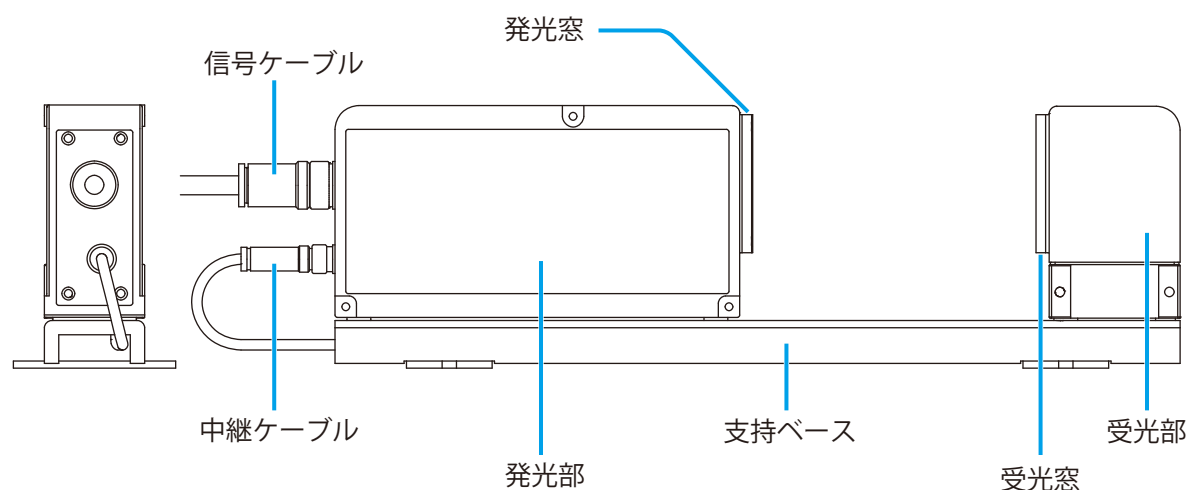
コントローラーとの接続方法、機能説明、測定方法などの詳細は、別冊の 冊「LSM-CU-A レーザスキャンマイクロマイクロメータ<コントローラー>ユーザズマニュアル」を参照してください。

■ 一体型センサー：LSM-02-A



■ 分離型センサー：LSM-30-A

支持ベースを取り外すことにより、発光部と受光部を分離して使用できます。



MEMO

2 キャリブレーション

測定ワークの形状／材質／表面状態、設置状況、コントローラーとセンサーの組み合わせなどの影響により、測定誤差が生じる場合があります。このような誤差を小さくして、高精度な測定を行うために、測定前には必ずキャリブレーション（校正）を行います。本商品の測定精度は、2本のゲージを使用する2点キャリブレーションを行って確認されています。

キャリブレーションの操作の詳細は、別冊の 図「LSM-CU-A レーザスキャンマイクロマイクロメータ <コントローラー> ユーザーズマニュアル」を参照してください。

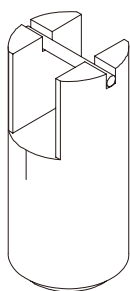
重要

- キャリブレーション用のゲージやワークをお客様が用意される場合、HIGH CAL ゲージと LOW CAL ゲージの寸法比は 1.2 倍以上を目安としてください。径の差が小さいゲージまたはワークでキャリブレーションすると、測定精度が保証されないことがあります。
- キャリブレーション用のゲージやワークとして測定ワークに近い材質を選定すると、より精度の高い測定ができます。材質が異なる場合は、表面粗さや材質の相違により、測定精度が保証されないことがあります。

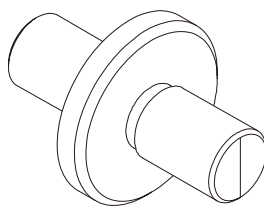
● 標準キャリブレーションゲージセット（オプション）のサイズと形状

キャリブレーションに標準オプション品のキャリブレーションゲージセットを使用する場合、用意いただくキャリブレーションゲージセットは使用するセンサーの機種によって異なります。キャリブレーションゲージセットのサイズと形状は、以下のとおりです。

機種		LSM-02-A	LSM-30-A
LOW CAL ゲージ	サイズ	ø0.1 mm	ø1 mm
	形状	ホルダー付きタイプ	
HIGH CAL ゲージ	サイズ	ø2 mm	ø30 mm
	形状	ホルダー付きタイプ	段付きタイプ



ホルダー付きタイプ

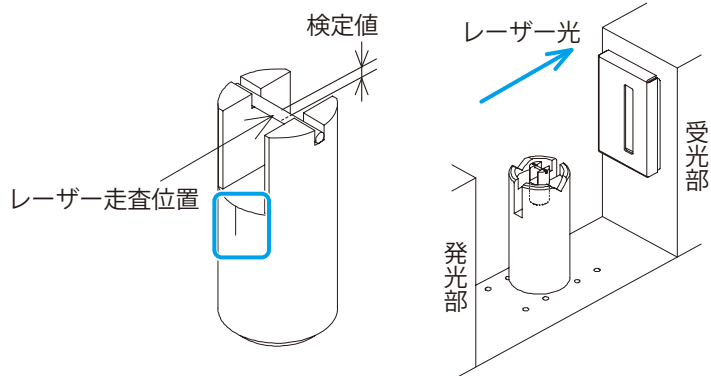


段付きタイプ

2.1 キャリブレーションゲージ (CAL ゲージ)

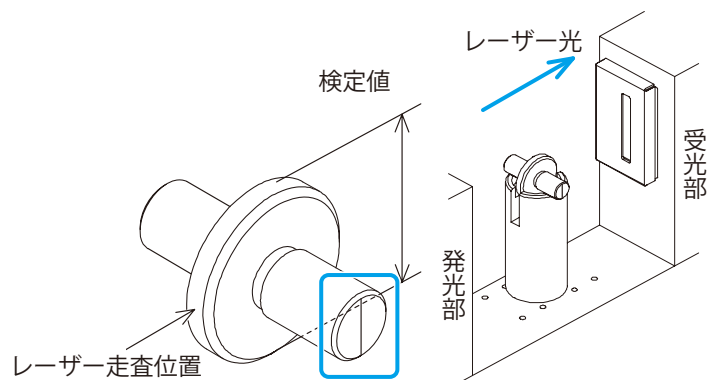
ホルダ付きタイプ

「|」マークにレーザー光が当たるように、ゲージスタンドにセットする



段付きタイプ

「|」マークが垂直になるようにゲージスタンドにセットする



3 治具の設計

センサーの支持ベースから発光部と受光部を取り外し、お客様がご用意された専用治具に取り付けて使用する場合（分離型）の注意事項について説明します。

3.1 キャリブレーションへの配慮	15
3.2 光軸合わせ	17
3.3 光軸の確認方法	18
3.4 2台のセンサーによる測定	20
3.5 ケーブルの曲げ半径	24

重要

標準の支持ベースから発光部および受光部を取り外して専用治具に取り付ける場合、発光部と受光部との光軸が合っていないと、精度が確保できません。本項を参照のうえ、正しく治具を設計してください。

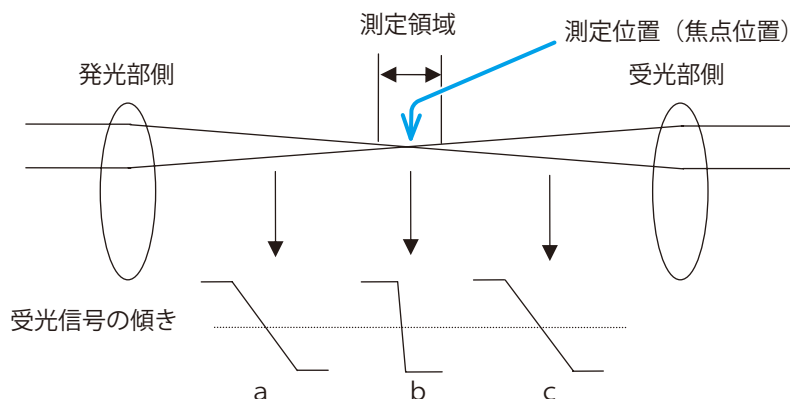
3.1 キャリブレーションへの配慮

- 専用治具の設計時には、測定位置（発光部からの焦点距離）に測定ワークを配置してください。
- キャリブレーション用のゲージやワーク、または標準キャリブレーションゲージセットが取り付けられるように配慮してください。

測定ワークのセットの詳細は別冊の 図 「レーザスキャンマイクロメータ<コントローラー>ユーザーズマニュアル」を参照してください。

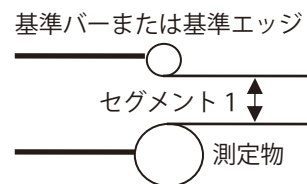
3.1.1 測定位置と精度

- 下図のように、センサーの走査光は太いレーザー光を測定位置（焦点位置）で最小のレーザー光径となるように絞っています。一方、受光信号の傾きは（レーザー光径÷走査速度）となるため、測定位置 b で最も傾きが鋭くなり、測定位置から遠くなると a、c のように緩やかになります。
- 受光信号の傾きが緩やかになると、ノイズや外乱光の影響を受けやすくなり、繰り返し精度が悪化します。このため、測定位置に測定ワークを配置するように配慮してください。



3.1.2 隙間測定について

振れ測定などのように「セグメント 1」を測定する場合は、右図のように、焦点位置に基準バーまたは基準エッジを使用します。



重要

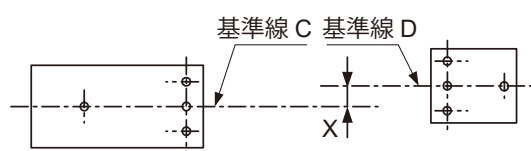
基準バーがないと受光信号の傾きが大きくなり、繰り返し精度が悪化します。

詳細は、「3.1.1 測定位置と精度」（15 ページ）を参照してください。

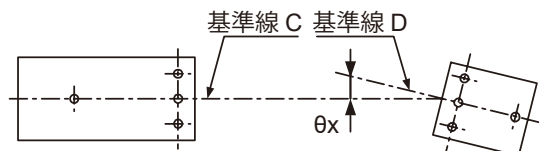
3.2 光軸合わせ

各センサーの光軸合わせは、以下の範囲内としてください。

3.2.1 水平面内の光軸合わせ

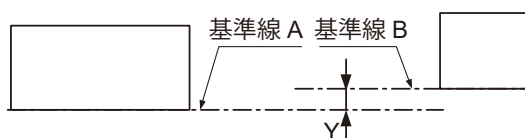


基準線 C と D の平行ずれ→X（幅方向）

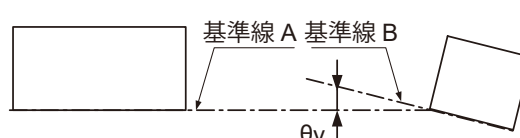


基準線 C と D の角度ずれ→ θ_x （角度）

3.2.2 垂直面内の光軸合わせ



基準面 A と B の平行ずれ→Y（高さ）



基準面 A と B の角度ずれ→ θ_y （角度）

3.2.3 各光軸合わせの許容範囲

機種	発光部受光部間距離	X および Y	θ_x および θ_y
LSM-30-A	130 mm 以下	1 mm 以内	0.4° （ 7 mrad） 以内
	350 mm 以下	1 mm 以内	0.16° （2.8 mrad） 以内

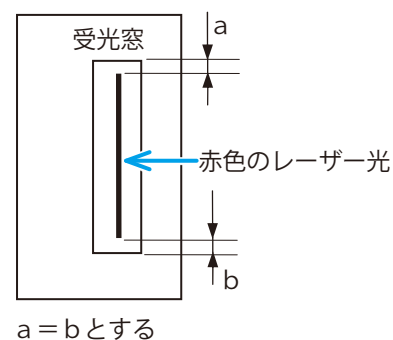
3.3 光軸の確認方法

各センサーの光軸は、以下の方法で確認できます。

3.3.1 レーザー光による確認方法

右図のように、受光窓にコピー用紙や名刺などの白い紙を当てると、赤色のレーザー光が見えます。レーザー光が受光窓の中央に入るように調整してください。

横方向は左右の中央に、高さ方向は $a = b$ とします。



重要

- 上下方向のずれ／左右方向のずれ／レーザー光の傾きをなくすように調整してください。



上下方向のずれ



左右方向のずれ



レーザー光の傾き

- レーザー走査範囲は、標準支持ベースに取り付けた発光部と受光部の距離で確認されます。発光部と受光部の距離が大きくなるほど加工誤差による影響が増幅され、走査光が正しく受光されない場合があるため、治具の設計時に配慮してください。

3.3.2 オシロスコープによる確認方法

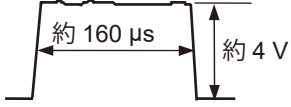
受光信号の確認にはコントローラーの I/O インターフェースを使用します。I/O 端子台コネクタのピン No.5（スキャン信号出力）とピン No.6（スキャン信号出力グランド）をオシロスコープのプロープに接続して受光信号を確認します。

I/O インターフェースの詳細は別冊の 図 「レーザスキャンマイクロメータ<コントローラー>ユーザズマニュアル」を参照してください。

- オシロスコープの調整
 - 垂直感度：0.1 V / DIV（10 対 1 のプロープを使用時）
 - 水平感度：100 μs / DIV

• オシロスコープの波形と対処方法

オシロスコープの波形が「ガラス汚れあり」の場合は、保護ガラスを清掃してください。

	オシロスコープの波形	対処方法
正常		正常な受光信号波形を得ない場合は、発光部／受光部の取り付けを調整して、受光素子の中央に光が入るようにする
ガラス汚れあり		波形の凹凸を約 0.3 V 以下にして、保護ガラスを清掃する

保護ガラスの清掃方法の詳細は、 図 「4.1 光学部品のクリーニング」（25 ページ）を参照してください。

3.4 2 台のセンサーによる測定

ここでは、2 台のセンサーによる直交測定と大径測定における注意事項について説明します。

重要

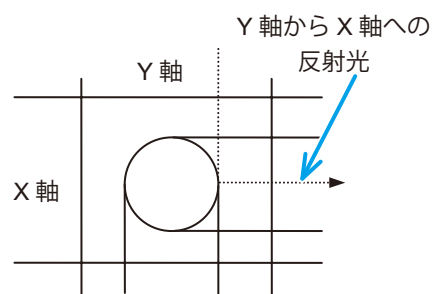
デュアル測定においても、単体の光軸合わせを行ってください。

光軸合わせの詳細は、 「3.2 光軸合わせ」(17 ページ) を参照してください。

3.4.1 直交測定

反射率の高い測定ワークを完全に直交させて測定すると、一方のセンサーの走査光が測定ワークから反射して他方の受光部に入り、測定精度が悪化する場合があります。

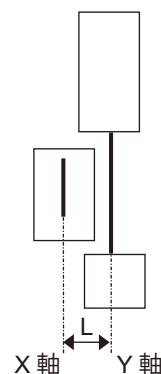
X 軸および Y 軸からの反射光が相手側の受光部に入り込まないように、以下の内容に配慮してください。



● 段差をつける方法

右図のように、X 軸および Y 軸に段差 L をつけます。

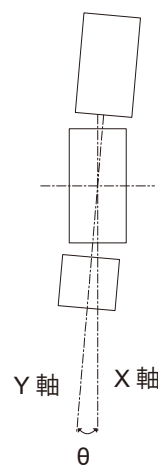
段差 L は 10 mm 以上とします。



● 角度をつける方法

右図のように、X 軸および Y 軸に角度 θ をつけます。

角度 θ は 15° (0.25 rad) 以上とします。



● 反射光有無の確認

LSMPAK を使用した場合の反射光有無の確認方法です。

- 「隙間（セグメント 1）」に設定して X 軸の発光部を閉じる。反射光無であれば「E0005_ エッジ未検出エラー」を表示します。表示の確認は、X 軸と Y 軸の走査光が同期していないため、5~10 分程度の時間を必要とします。同様に Y 軸も反射光有無を確認します。

LSMPAK を使用しない場合の反射光有無の確認方法です。

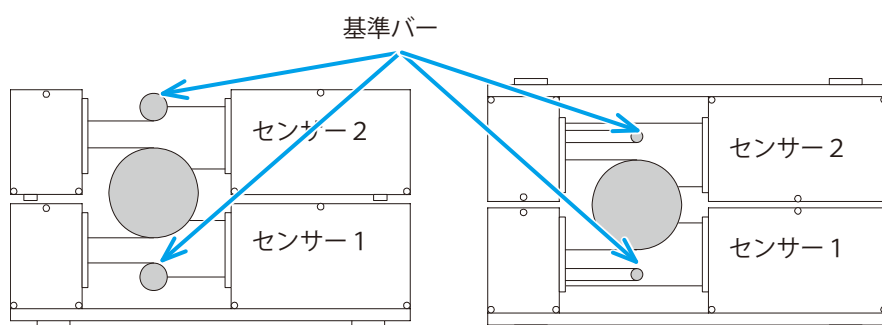
- コントローラーの I/O インターフェースを使用します。I/O 端子台コネクタのピン No.5（スキャン信号出力）とピン No.6（スキャン信号出力グランド）をオシロスコープのプロープに接続して受光信号を確認して反射光有無を確認します。
- 簡易的な手段としては、受光部にコピー用紙や名刺などの白い紙を当てて反射光有無を確認できます。

3.4.2 大径測定

大径測定は、下図のようにセンサー 1 と 2 の隙間を使って大径測定ワークを測定する方法です。基準ゲージのオフセット値から大径測定ワークを換算測定する場合には、以下の内容に配慮してください。

■ 測定精度の向上

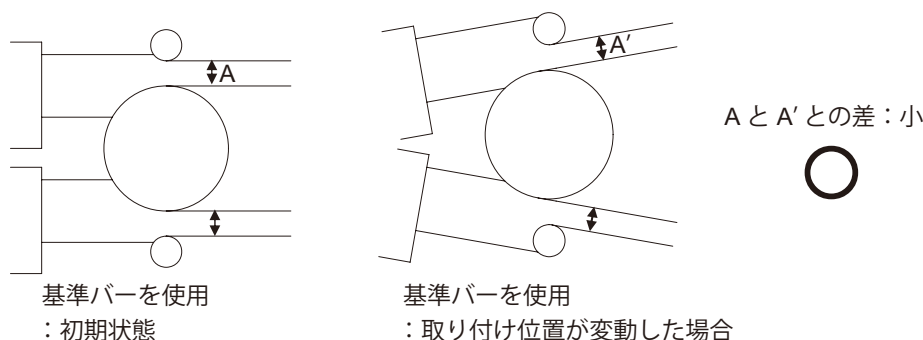
- 隙間測定の測定精度を向上させるために、必ず焦点位置に基準バーまたは基準エッジを取り付けてください。



積重ねの例：セグメント（1+5）

対面の例：セグメント（1+5）

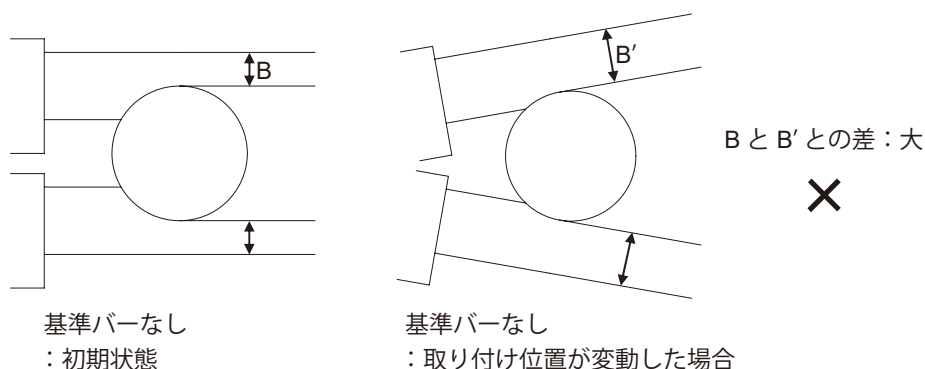
- 基準バーを使用すると、何らかの力を受けて発光部の取り付け位置が変動した場合の影響を小さくできます。



基準バーを使用
：初期状態

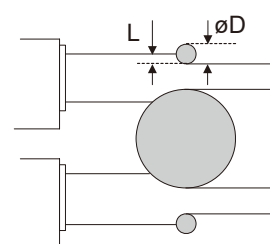
基準バーを使用
：取り付け位置が変動した場合

- 基準バーなしの場合は、下図のように発光部が何らかの力を受け、取り付け位置が変動した場合に、B と B' に大きな差異を生じます。



● 基準バーの大きさ

- 基準バーは、レーザー光を 2 mm 以上 (L) 遮光し、反対側に抜けないように、十分大きくしてください (φ10 程度)。
- 2 つの基準バーの間隔が変化しないように、丈夫な構造としてください。



■ 平行度の調整

各センサーの発光部と受光部を一体として、2 台のセンサーの平行度を調整できるようにします。

- 平行度の調整は、各センサー単体での光軸調整をした後、行ってください。
- 平行度の調整が不十分な場合、光軸方向に測定ワークがずれたときに誤差が発生します。

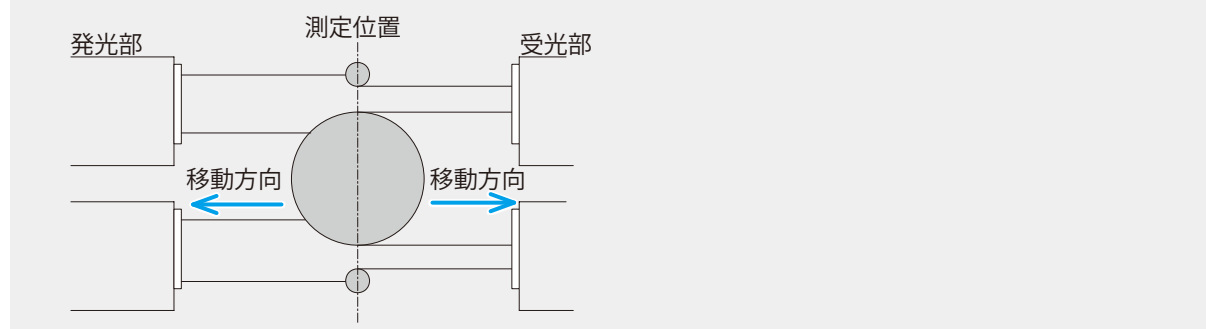
Tips

調整精度はお客様のご使用上の要求によりますが、以下に目安を示します。

- 測定位置を中心にゲージを ±50 mm 移動し、±20 μm ～ 50 μm 以内とする
- 測定位置を中心にゲージを ±10 mm 移動し、±5 μm ～ 10 μm 以内とする
- 測定位置を中心にゲージを ±5 mm 移動し、±5 μm ～ 10 μm 以内とする

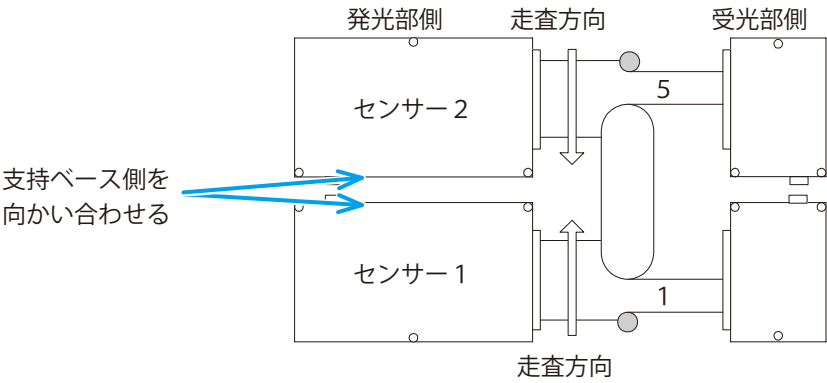
一般的に、ゲージ移動量を大きくする方が、調整が容易になります。

平行度の調整に使うゲージの大きさは、走査光を半分遮る大きさが望ましいです。



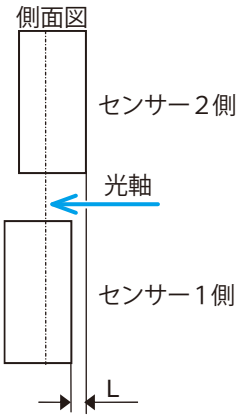
透明体の測定

- 光の透過する大きな径を持つガラス棒やプラスチックの外径測定、透明シート幅などを測定する場合には、セグメントは（1 + 5）とし、各センサーのレーザー走査方向を逆にして向かい合うように配置してください。そのように配置しない場合、測定できないことがあります。



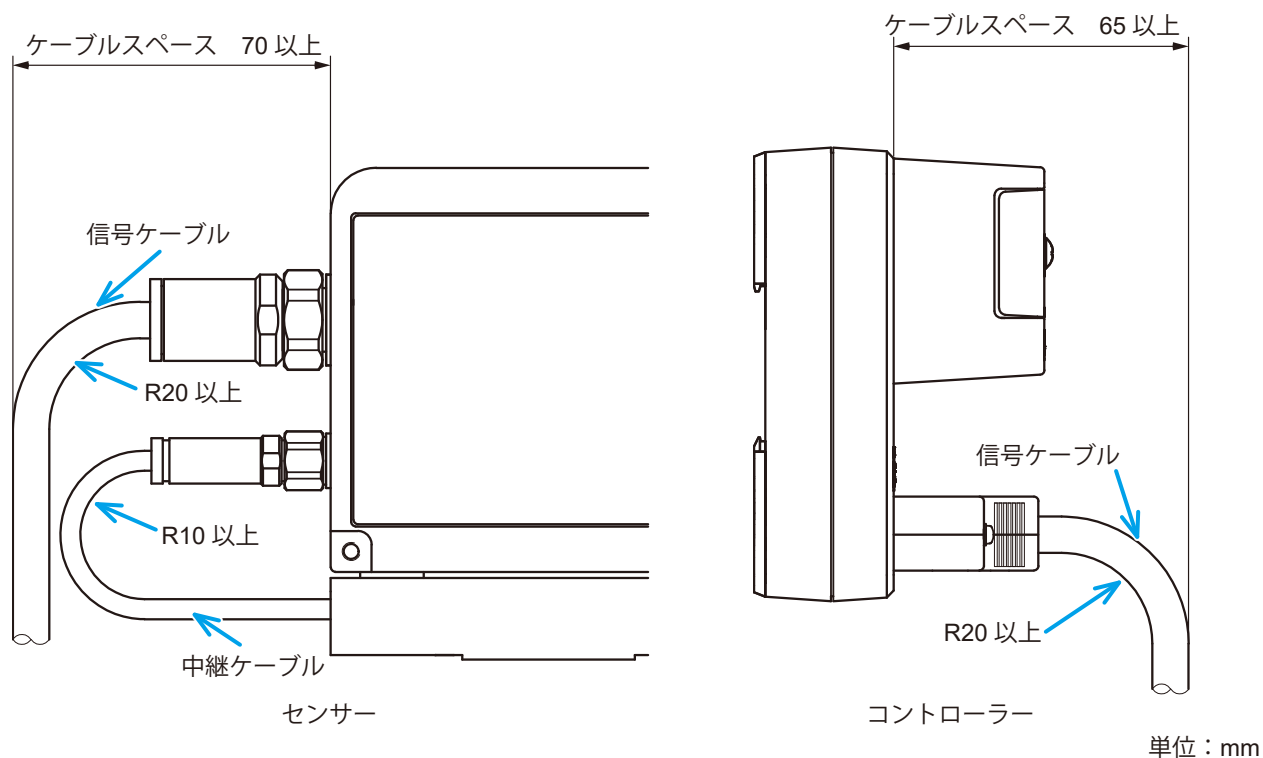
- 支持ベース側を向かい合わせて設置すると、2 台のセンサーの光軸には、段差 L が生じます。各センサーの段差 L は次の値となります。

機種	段差：L
LSM-30-A	10 mm



3.5 ケーブルの曲げ半径

信号ケーブルおよび中継ケーブルは、小さな半径で曲げると断線する危険性があります。下図の曲げ半径とケーブルスペース以上を確保するように設置してください。



重要

標準付属のケーブルは、耐屈曲性に優れた可とう電線管（ロボットケーブル）ではありません。耐屈曲性が必要な場合は有償で製作しますので、弊社営業所にお問い合わせください。

4 保守・点検

センサーの保守と点検方法について説明します。

4.1 光学部品のクリーニング

- 光学部品のクリーニングは、電源スイッチをオフにし、安全のため信号ケーブルを抜いてから行ってください。
- 発光部および受光部窓の保護ガラスは、常にクリーニングを行ってください。



保護ガラスは絶対に取り外さないでください。取り外すと保護等級：IP67 が保証されません。

注記

クリーニングの際は、ブロアブラシや光学部品清掃用の溶剤を少量含んだガーゼなどを使用して、力をかけないようにそっと拭いてください。

ベンゼン、シンナーなどの強力な有機溶剤は光学部品、および本体の汚損の原因となるため使用しないでください。

重要

保護ガラスが汚れていると、測定精度が悪化するだけでなく、埃やゴミなどと測定ワークの区別がつかず、間違った測定値を表示することがあります。

● オシロスコープによる保護ガラス汚れの確認方法

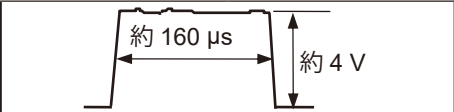
受光信号の確認にはコントローラーの I/O インターフェースを使用します。I/O 端子台コネクタのピン No.5（スキャン信号出力）とピン No.6（スキャン信号出力グランド）をオシロスコープのプロブに接続して受光信号を確認します。

I/O インターフェースの詳細は別冊の 図 「レーザスキャンマイクロメータ<コントローラー>ユーザーズマニュアル」を参照してください。

- オシロスコープの調整
 - 垂直感度：0.1 V / DIV（10 対 1 のプロブを使用時）
 - 水平感度：100 μ s / DIV

• オシロスコープの波形と対処方法

オシロスコープの波形が「ガラス汚れあり」の場合は、保護ガラスを清掃してください。

	オシロスコープの波形	対処方法
正常		—
ガラス汚れあり		波形の凹凸を約 0.3 V 以下にして、保護ガラスをクリーニングする

注記

窓部の保護ガラスは精密な光学部品です。傷などを付けないように、取り扱いには注意してください。

5 トラブルシューティング

本商品のトラブルとその対処方法を以下に説明します。

現象	考えられる原因	対処方法
本商品の動作が不安定。 ・正しい測定値が取得できない。 ・機器が再起動する。	EMC 指令および英国電磁両立性規制の要求を超える電磁妨害を受けている。	電磁妨害を解消してください。 電磁妨害解消後は正常に復帰します。
周辺の機器動作が不安定。 周辺の機器において規定される機能損失を引き起こしている。	機器を意図しない環境で使用している。 本商品は工業環境での電磁エミッションが発生します。工業環境以外での使用は意図していないため、住宅環境等で使用すると周辺の機器に対して電磁妨害が発生する可能性があります。	周辺の機器側で電磁妨害対策を行ってください。

MEMO

6 センサーの仕様

6.1	LSM-02-A		32
6.2	LSM-30-A		35

以下の機種のセンサーの仕様について説明します。

機種	測定範囲	コード番号
LSM-02-A	ø0.005 mm ~ ø2 mm	544-123
LSM-30-A	ø0.3 mm ~ ø30 mm	544-124

6.1 LSM-02-A

■ 仕様

機種	LSM-02-A	
コード No.	544-123	
コントローラー	LSM-CU-A	
測定範囲	mm	0.005 ～ 2 0.05 ～ 2 ^{*1}
最小表示量	μm	0.01
繰り返し精度 (2σ) ^{*2} フルレンジ (φ 2mm) ミドルレンジ (φ 1mm)	μm	±0.03 ^{*3} ±0.015 ^{*3}
直線性 ^{*2}	μm	±0.3 ^{*4}
位置誤差 ^{*2*5}	μm	±0.4
測定領域	mm	1 × 2 (光軸方向×走査方向)
平均化回数	回	16 ～ 2048 ^{*6}
レーザークラス区分	クラス 1 (最大出力：1.0 mW、波長：650 nm)	
レーザー走査回数	回 / s	3200
レーザー走査速度	m / s	76
保護等級	IP67 ^{*7}	
使用環境	温度	0 °C ～ 40 °C
	湿度	35 % ～ 85 % (相対湿度、結露しないこと)
	高度	2000 m 以下
保存環境	温度	-10 °C ～ 50 °C
	湿度	35 % ～ 85 % (相対湿度、結露しないこと)
CE マーキング／UKCA マーキング	EMC 指令／電磁両立性規制：EN IEC 61326-1 Immunity test requirements：Clause 6.2 Table2 Emission limit：ClassA 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	

*1 基本設定で、「極細線測定をしない」または「エッジ指定」を設定した場合の測定範囲

*2 各種精度検査はパターンをクロム蒸着したガラス基板を測定対象物とし実施しています。精度検査
環境／温度：温度：20 °C ± 1 °C、湿度：50 % ± 10 °C

*3 測定間隔 0.32 秒で φ2 mm/φ1 mm ゲージを 2 分間測定したときの、±2σ の値 (σ：標準偏差)

*4 測定領域中央で測定したときの値

*5 測定ワークを測定領域中央から光軸方向、或いは走査方向に移動することにより発生する誤差

*6 基本設定で「極細線測定をしない」に設定すると、平均化回数 1 ～ 8 回を使用可能 (ただし、測定
範囲は 0.05 mm ～ 2 mm)

*7 IP67 は水に浸漬させながらの使用を保証するものではありません。

保護等級：IP67 (詳細は IEC60529、JIS C0920) を参照してください。

IP6X= 異物に対する保護：内部に異物が侵入しない

IPX7= 水に対する保護：規定の圧力および時間で一時的に水中に沈めたとき、有害な影響を生じる
水は侵入しない

■ 標準付属品

パーツ No.	品名	数量
02AGQ190	信号ケーブル (5 m)	1
99MBC153B	クイックスタートマニュアル	1
02AGQ039	CD (以下のファイルを格納) • ユーザーズマニュアル (PDF) (本書)	1

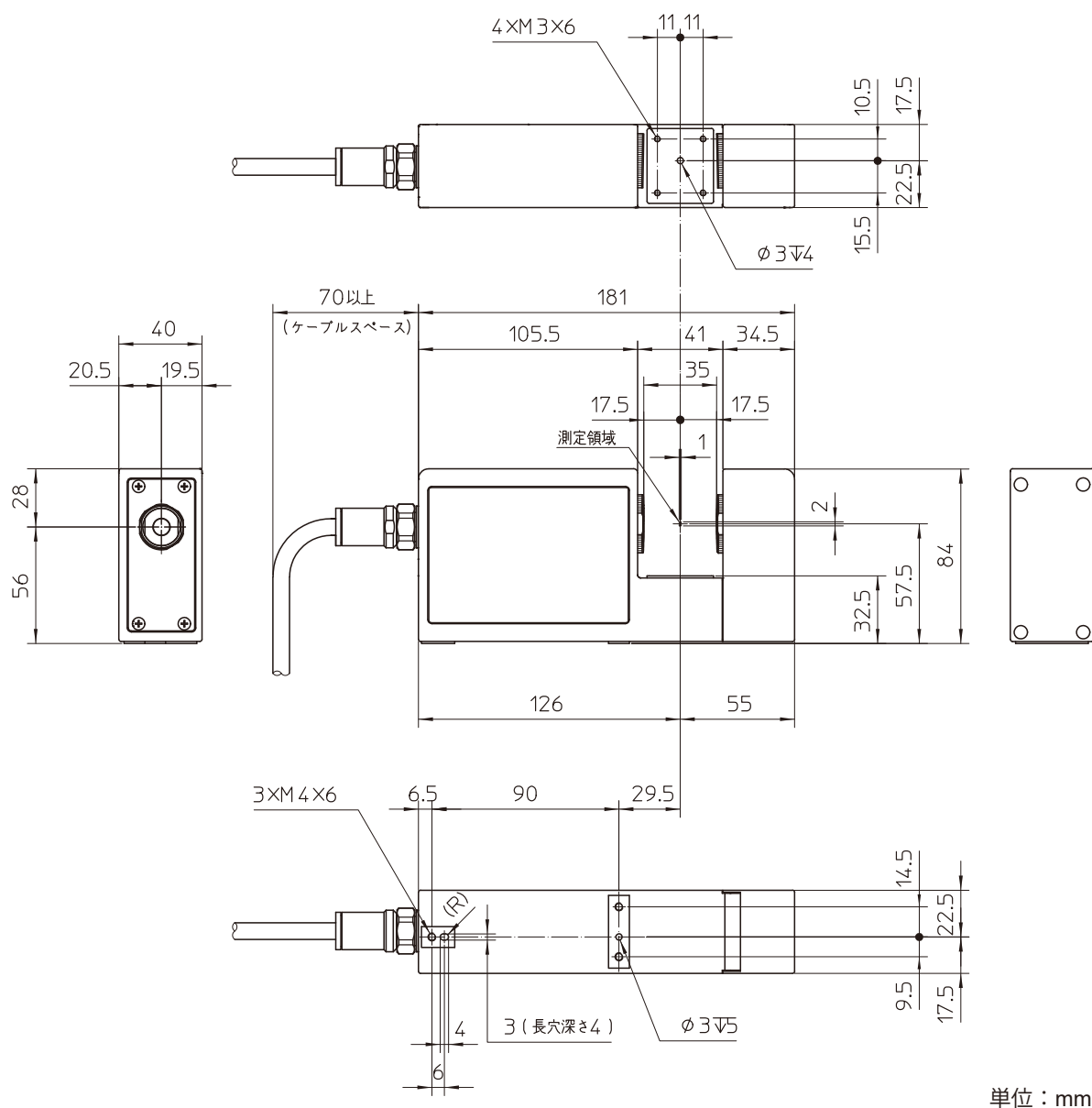
■ 特別付属品

パーツ No.	品名
02AGD110	キャリブレーションゲージセット (A)
02AGD200	プーリ治具 (A)
02AGN780A / B	信号延長ケーブル (5 m / 10 m) ^{*1 *2}

*1 信号ケーブルは、全長 20 m まで延長可能です。

*2 信号ケーブルの長さの変更は測定精度に影響を及ぼす可能性があります。ケーブルの長さを変更した場合は、必ずキャリブレーションを実施してください。

■ 外観寸法図



単位：mm

質量

センサー：1.0 kg

信号ケーブル：0.5 kg

6.2 LSM-30-A

■ 仕様

機種		LSM-30-A
コード No.		544-124
コントローラー部		LSM-CU-A
測定範囲	mm	0.3 ～ 30
最小表示量	μm	0.01
繰返し精度 (2σ) *1		±0.09*2
フルレンジ (φ 30mm)	μm	±0.06*2
ミドルレンジ (φ 10mm)		
直線性 *1	全範囲	±1.0*3
	狭範囲	±(0.6+0.1 ΔD)*3*4
位置誤差 *1*5	全領域 (10×30)	±1.8
	中心領域 (5×20)	±1.0
測定領域	mm	10 × 30 (光軸方向×走査方向)
平均化回数	回	1 ～ 2048
レーザークラス区分		クラス 1 (最大出力：1.0 mW、波長：650 nm)
レーザー走査回数	回 / s	3200
レーザー走査速度	m / s	226
保護等級		IP67*6
発光部受光部間距離	mm	標準：130 最大：350*7
使用環境	温度	0 °C ～ 40 °C
	湿度	35 % ～ 85 % (相対湿度、結露しないこと)
	高度	2000 m 以下
保存環境	温度	-10 °C ～ 50 °C
	湿度	35 % ～ 85 % (相対湿度、結露しないこと)
CE マーキング / UKCA マーキング	EMC 指令／電磁両立性規制：EN IEC 61326-1 Immunity test requirements：Clause 6.2 Table2 Emission limit：ClassA 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	

*1 各種精度検査はパターンをクロム蒸着したガラス基板を測定対象物とし実施しています。精度検査環境／温度：20 °C ± 1 °C、湿度：50 % ± 10 °C

*2 測定間隔 0.32 秒で φ30 mm/φ10 mm ゲージを 2 分間測定したときの、±2σ の値 (σ：標準偏差)

*3 測定領域中央で測定したときの値

*4 ΔD はマスターゲージとの外径差 (単位：mm)

*5 測定ワークを測定領域中央から光軸方向、或いは走査方向に移動することにより発生する誤差

*6 IP67 は水に浸漬させながらの使用を保証するものではありません。

保護等級：IP67（詳細は IEC60529、JIS C0920）を参照してください。

IP6X= 異物に対する保護：内部に異物が侵入しない

IPX7= 水に対する保護：規定の圧力および時間で一時的に水中に沈めたとき、有害な影響を生じる水は侵入しない

*7 発光部受光部間距離を標準距離（130mm）よりも延長して使用する場合は、中継延長ケーブル（特別付属品）が必要になります。また、精度に影響を及ぼす可能性があるため、必ずキャリブレーションを実施してください。

■ 標準付属品

パーツ No.	品名	数量
02AGQ190	信号ケーブル（5 m）	1
99MBC153B	クイックスタートマニュアル	1
02AGQ039	CD（以下のファイルを格納） • ユーザーズマニュアル（PDF）（本書）	1

■ 特別付属品

パーツ No.	品名
02AGD130	キャリブレーションゲージセット (B)
02AGQ450	LSM-30-A 用 エアブローカバー
02AGQ452	レーザー光路安定カバー
02AGD270	ワークステージ (B)
02AGD490	アジャスタブルワークステージ
02AGN780A / B / D	信号延長ケーブル（5 m / 10 m / 20 m） ^{*1 *2 *3}
02AGQ464A / B	中継延長ケーブル（1 m / 3 m） ^{*2 *3 *4}

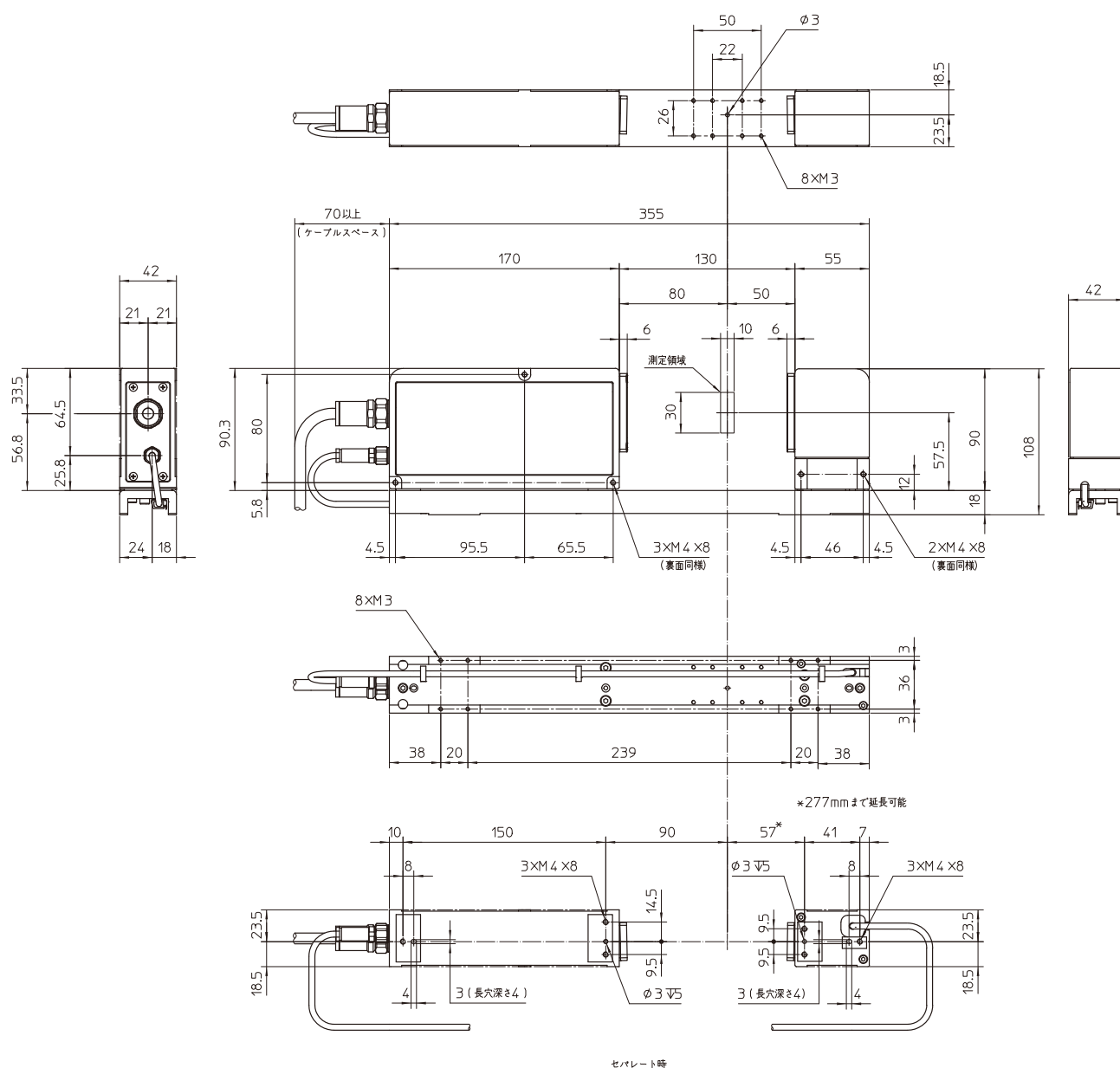
*1 信号ケーブルは全長 29 m まで延長可能です。

*2 信号ケーブルと中継ケーブルの合計長さは、全長 29 m まで延長可能です。

*3 信号ケーブルと中継ケーブルの長さの変更は測定精度に影響を及ぼす可能性があります。ケーブルの長さを変更した場合は、必ずキャリブレーションを実施してください。

*4 中継ケーブルは、全長 5 m まで延長可能です。

■ 外觀寸法図



單位：mm

質量

発光部：1.1 kg

受光部：0.6 kg

へーヌ : 0.5 kg

信号ケーブル：0.5 kg

営業・サービスの窓口

2023 年 3 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
水戸営業所	水戸市元吉田町 260-3 電話：(029) 303-5371	〒 310-0836 ファクス：(029) 303-5372
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	厚木市中町 2-6-10 東武太朋ビル 2F 電話：(046) 259-6400	〒 243-0018 ファクス：(046) 259-6404
富士駐在所 諏訪営業所	電話：(0545) 55-1677 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 浜松営業所	電話：(0268) 26-4531 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
金沢営業所	金沢市桜田町 1-26 ドマーニ桜田 電話：(076) 222-1160	〒 920-0057 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 電話：(06) 6613-8801	〒 559-0034 ファクス：(06) 6613-8817
神戸営業所	神戸市西区丸塚 1-25-15 電話：(078) 924-4560	〒 651-2143 ファクス：(078) 924-4562

※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。

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) 822-8140

◆ 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 ファクス：(044) 813-1691

- 受付時間：弊社営業日 8:30 ～ 12:00 13:00 ～ 17:15 (16:45*) * 月末最終営業日
- 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
2023 年 6 月 1 日	初版	発行

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>