



ユーザーマニュアル

Gocator ラインプロファイルセンサー

Gocator 2100、2300、2400、2500 シリーズ。Gocator 2880

ファームウェアバージョン：5.3.x.xx

ドキュメント改訂：A

著作権

Copyright © 2020 by LMI Technologies, Inc. All rights reserved.

所有権

秘密事項として提供される本書には機密情報が含まれており、LMI Technologies Inc. の事前の文書による許可なしに、複製、転載、公開、再製、またはその他の目的に使用してはなりません。

本書のいかなる部分も、LMI Technologies, Inc. の事前の文書による同意なしに、電子媒体や機械で読み取り可能な形式にコピー、コピー印刷、複製、送信、転記、要約してはなりません。

商標および制約

Gocator™ は LMI Technologies, Inc. の登録商標です。ここに記載されているその他の会社名や製品名は、それぞれの所有者の商標である場合があります。

本マニュアルに含まれている情報は、変更される可能性があります。

本製品は構成部品としてのみの使用を指定されており、U.S. FDA CFR Title 21 Part 1040 で指定されているレーザー製品に関連する規格に適合しません。

問い合わせ先

LMI Technologies, Inc.
9200 Glenlyon Parkway
Burnaby BC V5J 5J8
Canada

電話：+1 604-636-1011
ファックス：+1 604-516-8368

www.lmi3d.com

目次

著作権	2
目次	3
前置き	5
Gocator の概要	6
安全とメンテナンス	7
レーザー安全性	7
レーザークラス	8
予防措置および責任	9
クラス 3B の責任	9
公称眼障害距離 (NOHD)	10
米国で販売または使用されるシステム	12
電気的安全性	12
高温警告	13
取り扱い、クリーニング、メンテナンス	13
環境および照明	13
はじめに	15
ハードウェアおよびファームウェアの機能	15
ハードウェアの概要	17
Gocator センサー	17
Gocator コードセット	17
アライメントターゲット	18
システム概要	19
スタンドアローンシステム	20
設置	21
取り付け	21
方向合わせ	22
コードセット曲げ半径の制限	22
接地	24
Gocator	24
コードセットの推奨慣行	24
マスターネットワークコントローラー	25
DIN レールを使用するときの接地 (マス ター 810/2410)	26
追加の接地スキーム	26
ネットワークセットアップ	27
クライアントセットアップ	27
Gocator セットアップ	29
スタンドアローンセンサーシステムの実行 ...	29

Gocator の動作	31
3D 取り込み	31
クリアランス距離、視野、測定範囲	32
分解能と精度	33
X 分解能	33
Z 分解能	34
Z 直線性	34
データの生成と解析	34
表面の生成	34
部分検出	35
部分の一致	35
測定	36
ツールの連鎖	36
測定のアンカリング (固定)	37
幾何学的特徴	39
ツールデータ	42
Gocator Web インターフェース	46
ブラウザの互換性	46
Internet Explorer 11 の問題	46
Internet Explorer がソフトウェアレンダリン グに切り替わる	46
Internet Explorer によって「メモリ不足」と 表示される	46
ユーザーインターフェースの概要	47
ツールバー	48
インターフェース言語	48
管理およびメンテナンス	49
[管理] ページの概要	49
センサーシステム	50
温度超過保護	50
センサー自動起動	50
レイアウト	50
デバイス露光の多重化	56
ネットワーク構成	57
動作およびアライメント	57
アライメント基準	58
エンコーダー分解能	58
エンコーダー値および頻度	59
移動速度	59
ジョブ	60

セキュリティ	61
メンテナンス	63
センサーのバックアップおよび工場出荷時へのリセット	63
ファームウェアのアップグレード	64
サポート	65
サポートファイル	66
スキャンのセットアップおよびアライメント	68
トリガー	68
最大入力トリガー速度	68
最大エンコーダー速度	68
アライメント	68
アライメントの種類	69
センサーのアライメント	69
アライメントを消去	71
フィルター	71
ギャップ充填	72
中央値	72
スムージング	73
デシメーション	74
測定のアンカーリング (固定)	74
トラブルシューティング	77
仕様	78
センサー	78
Gocator 2100 および 2300 シリーズ	78
Gocator 2120 および 2320	81
Gocator 2130 および 2330	83
Gocator 2140 および 2340	84
Gocator 2342	86
Gocator 2150 および 2350	88
Gocator 2170 および 2370	90
Gocator 2175 および 2375	92
Gocator 2180 および 2380	95
Gocator 2400 シリーズ	98
Gocator 2410	100
Gocator 2420	103
Gocator 2430	106
Gocator 2440	108
Gocator 2490	110
Gocator 2500 シリーズ	113

Gocator 2510/2512	114
Gocator 2520	117
Gocator 2522	120
Gocator 2530	123
Gocator 2880 センサー	126
Gocator 2880	127
センサーコネクタ	130
Gocator 電力/LAN コネクタ	130
接地遮蔽	131
電力	131
レーザー安全入力	131
Gocator I/O コネクタ	132
接地遮蔽	133
デジタル出力	133
出力の反転	134
デジタル入力	134
エンコーダー入力	135
シリアル出力	136
Selcom シリアル出力	136
アナログ出力	137
アクセサリ	139
返品条件	142
Software Licenses	143
サポート	164
問い合わせ先	165

前置き

このドキュメンテーションでは、Gocator を接続、設定、使用方法が、説明されています。

本ドキュメンテーションは以下に適用されます。

- Gocator 2100 シリーズ
- Gocator 2300 シリーズ
- Gocator 2400 シリーズ
- Gocator 2500 シリーズ
- Gocator 2880



C リビジョン Gocator センサーは、ファームウェアバージョン 4.5 SR1 以降によってのみ、サポートされます。これらのセンサーは、バージョン 4.x の SDK によって構築された SDK アプリケーションに適合します。このセンサーは、ファームウェア 4.x を実行するセンサーで作成されたジョブにも、適合します。

表記規約

本ドキュメンテーションでは、以下の表記規約が使用されています。



安全ガイドラインに従って、可能性のある傷害や物的損害を避けてください。



本製品を最大限に活用するには、この情報を考慮してください。

Gocator の概要

Gocator センサーは、3D 測定およびコントロールのアプリケーション用に設計されています。センサーは Web ブラウザーを使用して設定され、多様な入力デバイスおよび出力デバイスに接続できます。

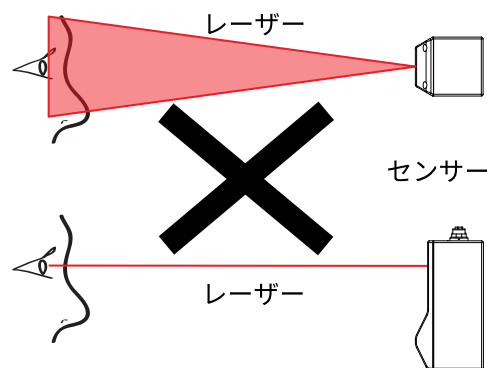
安全とメンテナンス

以下のセクションでは、Gocator センサーの安全な使用とメンテナンスについて説明します。

レーザー安全性

Gocator センサーには半導体レーザーが含まれており、これらによって可視光や不可視光が放射され、レーザーオプションに応じてクラス 2、2M、クラス 3R、またはクラス 3B として示されます。これらのセンサーで使用されるレーザークラスの詳細については、8 頁的レーザークラス。

Gocator センサーはコンポーネントと呼ばれ、資格要件を満たしたお客様のみ、お客様独自の装置に組み込むために販売されることを、示しています。これらのセンサーには、お客様が独自の装置に必要な可能性がある安全品目 (リモートインターロック、キーコントロールなど、詳細については以下を参照) は含まれません。そのため、これらのセンサーは、IEC 60825-1 および FDA CFR Title 21 Part 1040 で指定されたレーザー製品に関連する規格に、完全には適合しません。



警告： レーザービームを
直接見ないでください

⚠ ここに指定されたもの以外の手順のコントロール、調整、パフォーマンスを使用すると、危険な放射線暴露が発生することがあります。

参考資料

1. 国際規格 IEC 60825-1 (2001-08) 統合版、Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide。
2. Technical report 60825-10, Safety of laser products – Part 10。IEC 60825-1 へのアプリケーションガイドラインおよび注記。
3. Laser Notice No. 50, FDA and CDRH (<https://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/ElectronicProductRadiationControlProgram/default.htm>)

レーザークラス

クラス 2 レーザーコンポーネント

クラス 2 レーザーコンポーネントは、以下の場合に安全と考えられています。

- ユーザーの瞬目反射によって露光を終了できる (0.25 秒未満)
- ユーザーはビームや反射光を繰り返し見る必要がない。
- 露光は偶発的な場合のみである。

クラス 2M レーザーコンポーネント

クラス 2M レーザーコンポーネントは、以下の場合に、操作の合理的に予見可能な状態で、恒久的な眼への損傷を発生しない必要があります。

- 視覚補助具 (これらによってビームの焦点が合うことがある) を使用していない。
- ユーザーの瞬目反射によって露光を終了できる (0.25 秒未満)
- ユーザーはビームや反射光を繰り返し見る必要がない。
- 露光は偶発的な場合のみである。

クラス 3R レーザーコンポーネント

クラス 3R レーザー製品は放射線を放出し、直接のビーム内観察は潜在的に危険ですが、3R レーザーでのリスクは 3B レーザーを下回ります。3R レーザーユーザーに適用される製造要件および抑制措置は、3B レーザーより少なくなります。

- 眼の保護および保護着は必要ありません。
- レーザービームは、適切な経路の終端で終了する必要があります。
- 意図しない反射を避けます。
- 担当者は、レーザー装置での作業のトレーニングを受ける必要があります。

クラス 3B レーザーコンポーネント

クラス 3B コンポーネントは、目の露出に対して安全ではありません。

- 通常では眼の保護だけが必要です。保護手袋も使用できます。
- 乱反射は最小距離 13 cm で 10 秒未満見る場合、安全です。
- ビームが可燃性材料に当たると、火災のリスクがあります。
- レーザーエリアは明確に特定する必要があります。
- キースイッチまたは他のメカニズムを使用して、正式に許可されずに使用することを防止します。
- 「レーザーは動作中」などの明確に見ることができる標識を使用して、レーザーが使用中であることを示します。
- レーザービームを作業領域内に限定します。
- 作業領域に反射面がないことを、確認します。

詳細については、9 頁的 予防措置および責任を参照してください。

予防措置および責任

IEC 60825-1 および FDA CFR Title 21 Part 1040 に指定されている予防措置は以下のとおりです。

要件	クラス 2	クラス 2M	クラス 3R	クラス 3B
リモートインターロック	不要	不要	不要	必要*
キーコントロール	不要	不要	不要	必要 - 使用中はキーを取り外せません*
電源投入遅延	不要	不要	不要	必要*
ビーム減衰器	不要	不要	不要	必要*
発光インジケータ	不要	不要	不要	必要*
警告記号	不要	不要	不要	必要*
ビーム経路	不要	不要	有用な長さでビームを終了	有用な長さでビームを終了
鏡面反射	不要	不要	意図しない反射を防止	意図しない反射を防止
眼の保護	不要	不要	不要	特別な状態で必要
レーザー安全担当者	不要	不要	不要	必要
トレーニング	不要	不要	オペレーターおよびメンテナンス担当者に必要	オペレーターおよびメンテナンス担当者に必要

*LMI クラス 3B レーザーコンポーネントには、これらのレーザー安全項目は含まれません。これらの項目は、お客様がそのシステム設計に追加して、達成する必要があります。詳細については、9 頁のクラス 3B の責任を参照してください。

クラス 3B の責任

レーザー製品の認定の達成でお客様を支援するため、LMI Technologies は FDA にレポートを提出しました。これらのレポートは、受け入れ番号 (ご依頼により提供) によって参照できます。システム設計に追加する必要がある安全項目の詳細な説明は、以下にリストされています。

リモートインターロック

リモートインターロック接続は、クラス 3B レーザーシステムに存在する必要があります。これにより、リモートスイッチをコントロールで、キーロックスイッチと連続して取り付けることができます。リモートスイッチを無効にすると、レーザーへの電力供給が阻止される必要があります。

キーコントロール

レーザーに対するキー操作によるマスターコントロールが必要であり、これによって、オフ位置のときに、レーザーへの電力の供給が阻止されます。キーはオフ位置のときに取り外せますが、オン位置のときにスイッチによってキーをロックから外せない必要があります。

電源投入遅延

レーザーに電力を供給する前に短時間警告灯を点灯する、遅延回路が必要です。

ビーム減衰器

レーザー放射への人間のアクセスを防止する恒久的に取り付けられた方法を、スイッチ、電力コネクタ、キーコントロール以外に、採用する必要があります。

発光インジケータ

センサーを操作するコントロールに、電力が供給され、レーザーが動作しているときに可視または可聴のインジケータが、含まれている必要があります。センサーとコントロールの間の距離が 2 メートルを超えるか、センサーを取り付るとこれらのインジケータの観察の邪魔になる場合は、第二の電源オンインジケータを簡単に観察できる位置に取り付ける必要があります。警告灯を取り付けるとき、それによってレーザー発光への人間の露出が必要になる場所に取り付けられないことが重要です。発光インジケータが OEM 製の場合、保護メガネ類を通して見えることを、ユーザーは確認する必要があります。

警告記号

レーザー警告記号は、容易に見えるように、センサーの近くに配置する必要があります。

レーザー警告記号の例は以下のとおりです。



FDA 警告記号例



IEC 警告記号例

公称眼障害距離 (NOHD)

公称眼障害距離 (NOHD) は表面単位当たりの強度またはエネルギーが角膜および皮膚で最大許容線量 (MPE) を下回る、ソースからの距離です。

⚠ オペレーターがソースから NOHD より近くにいる場合、レーザービームは危険と考えられます。

以下の表に、レーザーの連続使用を仮定した場合の、各センサーモデルおよびレーザークラスに対する NOHD 値が示されています。設定可能なデバイスとしてのセンサーにより、フレーム周期 (データ取り込みの合計サイクル時間) とは無関係に、レーザー露光 (レーザーがオンの時間) を設定できます。レーザーの連続動作は、レーザー露光がフレーム周期と同一に設定されることを意味し、100% デューティサイクルとも言われます。ただし、多くのアプリケーションでは、レーザー露光はフレーム周期より短い (100% デューティサイクルより小さい) ことがあり、それによって NOHD が低減されます。このためこの表には、最悪の場合の NOHD が示されています。

⚠ 以下の表のモデル番号で、「x」は任意の番号を意味します。例えば、2x80D は Gocator 2180、2380、2880 を意味します。

以下の表には、現在のハードウェアバージョンのセンサーの NOHD 値が示されています。

現在のハードウェアバージョン

モデル	レーザークラス	波長 (nm)	クラス I NOHD (mm)	クラス II NOHD (mm)
2410A	2M	405	259 ^a	103 ^a
2420A	3R	405	1300 ^a	500 ^a
2430A	2	660	670	-
2440A	3R	660	3340	1330
21x0D/23x0D (2x80D を除く)				
2350C	3B (NIR レーザー)	808	19750	-
2375C	3B (NIR レーザー)	808	13777	-
2375D	2	660	670	-
	3R	660	3340	1330
2x80D	2	660	1310	-
	3R	660	4700	1850
2490A	2	660	1310	-
	3R	660	4700	1850
251xA	2	405	615 ^a	-
252xA	2	405	615 ^a	-
2530A	2	405	564 ^a	-

^A 露出時間 < 10 秒の場合これより長い露光時間については、IEC 60825 を参照してください。

以下の表には、古いハードウェアバージョンのセンサーの NOHD 値が示されています。

古いハードウェアバージョン

モデル	レーザークラス	波長 (nm)	クラス I NOHD (mm)	クラス II NOHD (mm)
2120A ~ C、2320A ~ C	2M	660	259	103
2130A ~ C、2330A ~ C	3R	660	900	358
2140A ~ C、2340A ~ C	3B	660	5759	2292
2150A ~ C、2350A ~ C				
2350A	3B (NIR レーザー)	808	19750	-
2170A ~ C、2370A ~ C	2M	660	251	100
	3R	660	875	348
	3B	660	3645	1451
2375A	3B (NIR レーザー)	808	13777	-

モデル	レーザークラス	波長 (nm)	クラス I NOHD (mm)	クラス II NOHD (mm)
2180A ~ C、2380A ~ C	2M	660	245	97
	3R	660	859	342
	3B	660	2645	1052

米国で販売または使用されるシステム

LMI Technologies 製造のレーザーコンポーネントやレーザー製品が含まれているシステムには、FDA. による証明が必要です。

お客様には、この証明を達成して維持する責任があります。

お客様には、情報冊子 *Regulations for the Administration and Enforcement of the Radiation Control for Health and Safety Act of 1968: HHS Publication FDA 88-8035* を入手されることを、お勧めします。

この公表文献には、レーザー安全要件の詳細全体が含まれており、FDA から直接入手するか、Web サイト <https://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/ElectronicProductRadiationControlProgram/default.htm> からダウンロードできます。

電気的安全性



本セクションに記載されているガイドラインに従わないと、感電や装置の損傷が発生することがあります。

センサーは接地に接続する必要があります

すべてのセンサーは、ハウジングを介して接地に接続する必要があります。すべてのセンサーは、接地されたフレームに電氣的導通があるハードウェアを使用して取り付け、センサーのハウジングが接地に接続されていることを確認する必要があります。マルチメーターを使用して、センサーコネクタと接地の間の導通を確認し、適切に接続されていることを確認します。

システム接地とセンサー接地の間の電位差を最小に抑えます。

システム接地 (I/O シグナルの基準接地) とセンサー接地の間の電位差を最小にするように、注意する必要があります。この電位差は、Analog_out- とシステム接地の間の電圧を測定することによって調べることができます。最大許容電位差は 12 V ですが、シリアル接続およびエンコーダー接続への損傷を避けるため、10 V 未満に維持する必要があります。

コネクタピンの説明については、132 頁的 *Gocator I/O コネクタ* を参照してください。

適切な電源を使用する

センサーで使用する電源は、突入電流保護付き単独電源であるか、高容量性負荷に対応できる必要があります。使用するセンサーの入力電圧要件を、センサーの仕様で確認します：仕様については、78 頁的 *センサー*。

通電されておるデバイスを取り扱うときは、注意してください。

センサーに接続されているウィヤーは、センサー通電中に取り扱わないでください。通電中に取り扱うと、ユーザーが感電することや、装置が損傷することがあります。

高温警告



センサーが十分に吸熱されない場合、ハウジングは傷害が発生するのに十分な高温に達することがあります。

センサーは適切に吸熱される必要があります。

傷害を防止しセンサーの適切な機能を確保するには、適切に吸熱されるようにセンサーを熱導伝性材料に取り付けます。

取り扱い、クリーニング、メンテナンス



汚れたまたは損傷したセンサー窓 (エミッターまたはカメラ) は精度に影響することがあります。センサーを取り扱うとき、またはセンサーの窓をクリーニングするとき、注意します。

センサー窓をきれいな状態に維持する

乾いた清浄な空気を使用して、粉末やその他のほこりの粒子を取り除きます。ほこりが残っている場合は、柔らかい糸くずの出ない布と、筋を付けないガラスクリーナーまたはイソプロピルアルコールを使用して、窓を慎重にクリーニングします。クリーニング後、窓に残留物がないことを確認します。

使用していないときはレーザーの電源を切る

LMI Technologies では、Gocator センサーに半導体レーザーを使用しています。センサーの寿命を最大にするため、センサーを使用していないときはセンサーの電源を切ります。

センサーに保管されているファイルの過剰な変更を避けてください。

センサーの設定は、センサー内のフラッシュメモリーに保管されています。フラッシュメモリーの予測寿命は書き込み 100,000 回です。寿命を最大にするため、頻繁なファイル保存操作や不要なファイル保存操作を避けてください。

環境および照明

周囲の強い光源を避ける

本製品で使用する撮像装置は、周囲の光の影響を非常に受けやすいです。本デバイスを、窓近くや、測定やデータ収集に影響する可能性がある照明器具の近くで使用しないでください。本ユニットを周囲の光レベルが高い環境に設置する必要がある場合は、照明遮蔽や類似のデバイスを設置して光が測定に影響を及ぼすのを防止する必要がある場合があります。

センサーを危険な環境に設置することを避ける

信頼性のある動作を確保し、センサーへの損傷を防止するため、センサーを以下のような場所に設置することを避けます

- 湿っている、ほこりが多い、または換気が不十分、
- 高温 (直射日光にさらされている場所など)、
- 可燃性ガスや腐食性ガスがある、
- ユニットが激しい振動や衝撃を直接受けることがある、
- 水、オイル、または化学物質がユニットに跳ねかけられることがある、
- 静電気が簡単に生成される。

周囲条件が仕様内であることを確認する

センサーは、0 ～ 50° C (Gocator 2500 シリーズの場合 0 ～ 40° C) および相対湿度 25 ～ 85% (結露なし) での動作に適しています。温度による測定誤差は、1 度 C あたりフルスケールの 0.015% に制限されます。ストレージ温度は -30 ～ 70° C です。

マスターネットワークコントローラーの動作定格は、同様に 0 ～ 50° C です。



センサーは、取り付けられているフレームを通して吸熱される必要があります。センサーが適切に吸熱されると、周囲温度とセンサーの正常性チャンネルで報告される温度の差は 15° C 未満です。



センサーは高精度デバイスであり、その構成部品すべての温度は平衡している必要があります。センサーに通電されると、センサー内に一定した温度が広がるまで暖機時間 1 時間以上が必要です。

はじめに

以下のセクションでは、インストールおよびセットアップの手順に加えて、システムおよびハードウェアの概要について説明します。

ハードウェアおよびファームウェアの機能

次の表に、ラインプロファイルセンサーのさまざまなハードウェアバージョンの全体的なハードウェアおよびファームウェア機能を示します

	拡張プロセッサ ¹	拡張感度 ²	ファームウェア 2.0 ~ 3.6 を実行します	ファームウェア 4.0 ~ 4.5 SR1 を実行します	ファームウェア 4.5 SR1 ~ 最新版を実行します ³	ファームウェア 5.1 以降での新しいツールと PROFINET
2000			X			
2100 & 2300 A/B			X	X	X	
2100 & 2300 C	X				X	X
2100 & 2300 D	X	X			X	X
2400 A	X	X			X	X
2500 A	X	X				X

- より強力なセンサーコントローラー、より低い全体温度で Gocator ベースのソリューションをこれまでより高速で実行可能。
- 前世代の感度の 2 倍になり、レーザークラス分類が効果的に低下 (ある場合には 3B から 3R へ、ある場合には 3R から 2 へ)。これによって、より暗いターゲットを、クラス 3B レーザーの安全上の注意を考慮せずに、より速くスキャンできます。
- A および B バージョンの Gocator 2100 および 2300 シリーズによって最新バージョンのファームウェアを実行できますが、これらのバージョンで利用できる新しいツールおよび PROFINET 出力プロトコルに対応しません。ただし、GoMax または PC ベースの Gocator アクセラレーターを使用してセンサーを加速すると、これらの機能を使用できます。非加速 A リビジョンセンサーでは利用できないツールの完全なリストについては、以下を参照してください。

次のツールは、非加速リビジョン A Gocator 2100 または 2300 センサーでは使用できません。

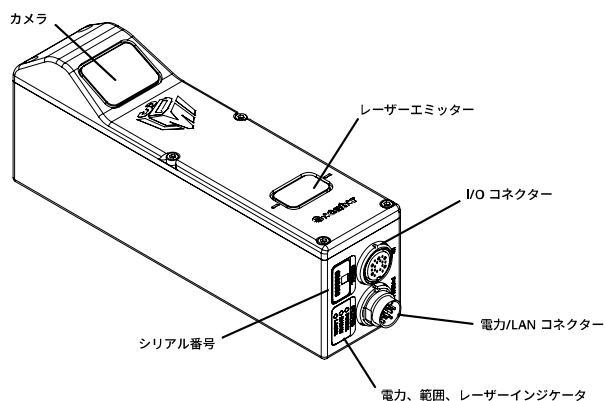
プロファイルアドバンス高さ	表面フィルター
プロファイルサークル半径	表面平坦性
プロファイル閉鎖エリア	表面マスク

プロファイルエッジ	表面 OCR
プロファイルラインアドバンス	表面セクション
プロファイルテンプレートマッチング	表面分割
表面演算	表面ステッチ
表面ボールバー	表面トラック
表面バーコード	表面変換
表面円形エッジ	表面振動補正
表面曲率	特徴作成
表面方向フィルター	特徴ロボットポーズ
表面延長	

ハードウェアの概要

以下のセクションで、Gocator とその関連ハードウェアについて説明します。

Gocator センサー



Gocator 2140 / 2340

項目	説明
カメラ	ターゲット 表面から 反射されたレーザー光が観察されます。
レーザーエミッター	レーザープロファイル用に構造化された光が放射されます。
I/O コネクター	入力および出力のシグナルを受け入れます。
電力/LAN コネクター	電力およびレーザーの安全シグナルを受け入れ、1000 Mbit/s Ethernet ネットワークに接続します。
通電インジケータ	電力が供給されると、点灯します (青色)。
範囲インジケータ	カメラがレーザー光を検出し、それがセンサーの測定範囲内の場合に点灯します (緑色)。
レーザーインジケータ	レーザーの安全入力がある場合に、点灯します (琥珀色)。
シリアル番号	一意のセンサーシリアル番号。

Gocator コードセット

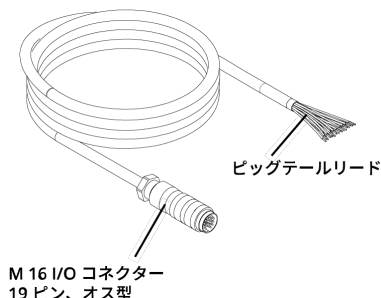
Gocator センサーでは次記の 2 種類のコードセットが使用されます：電力と Ethernet のコードセットおよび I/O コードセット。

電力と Ethernet のコードセットにより、電力とレーザーの安全インターロックがセンサーに提供されます。これは、標準 RJ45 コネクターを使用して、1000 Mbit/s Ethernet を介したセンサー通信にも使用され

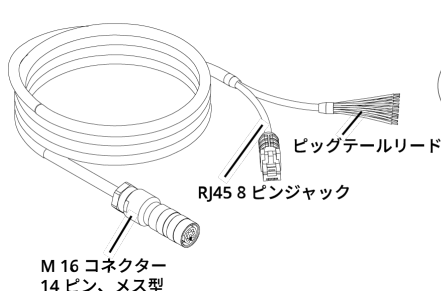
まず。マスターバージョンの電力と Ethernet のコードセットにより、センサーとマスターネットワークコントローラーの間の (マスター 100 を使用しない) 直接通信が提供されます。

I/O コードセットにより、デジタル I/O 接続、エンコーダーインターフェース、RS-485 シリアル接続、アナログ出力が提供されます。

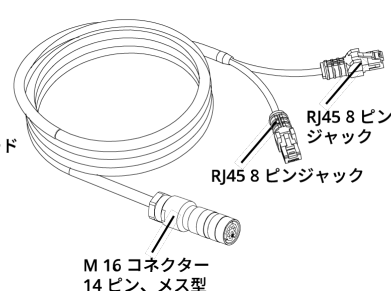
コードセット、Gocator I/O、X m



コードセット、電力および Ethernet、X m



Coardser、Gocator マスターへの電力および Ethernet、X m



最大コードセット長は 60 m です。

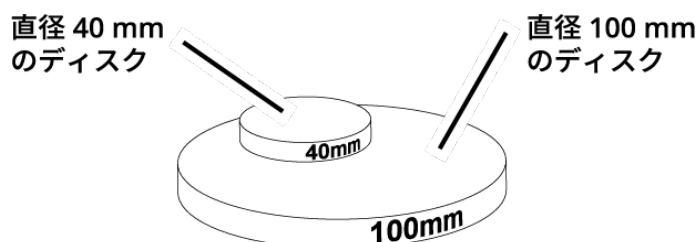
ピン配列の詳細については 132 頁的 Gocator I/O コネクターおよび 130 頁的 Gocator 電力/LAN コネクターを参照してください。

コードセットの長さおよび部品番号については、第 139 頁のアクセサリを参照してください。カスタマイズされた長さおよびコネクター方向でのコードセット作成の詳細については、LMI にお問合せください。

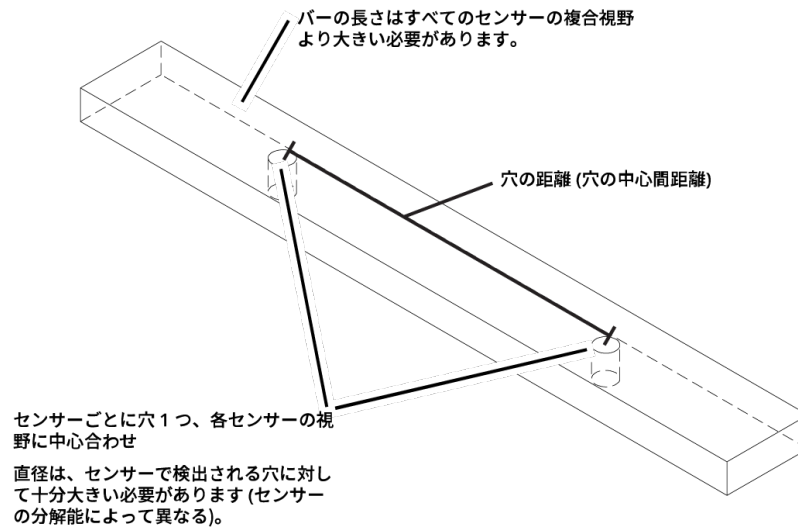
アライメントターゲット

ターゲットは、アライメントおよび移送システムのキャリブレーションに使用します。

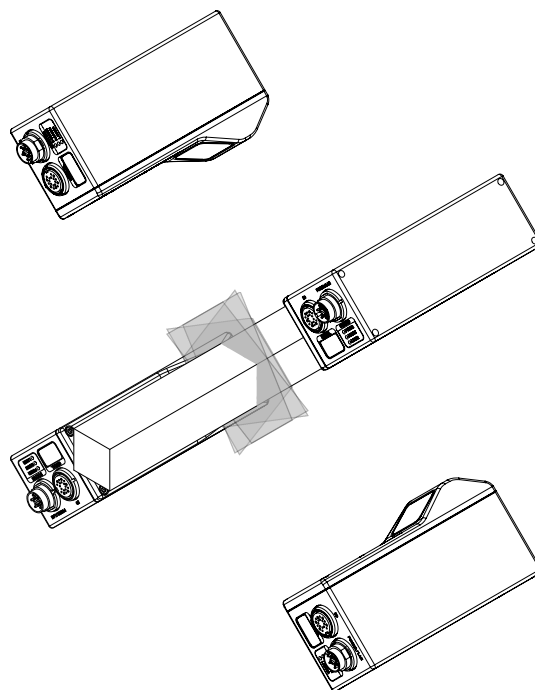
ディスクは通常単一のセンサーが含まれているシステムで使用され、LMI Technologies にご注文いただけます。アプリケーション用にディスクを選択するとき、必要な視野全体に適合する最大のディスクを選択します。ディスクの部品番号については、第 139 頁のアクセサリを参照してください。



デュアルおよびマルチセンサーシステムの場合は、センサーの複数のレーザー平面はほぼ同一平面であり、バーは、以下に説明するガイドラインに従って、システムの長さに一致する必要があります。(LMI Technologies ではバーを製造および販売していません。)



リングレイアウトでのマルチセンサーシステムでは、多角形状のアライメントターゲットを使用します。ターゲットの角の数は、システムでのセンサーの数に対応する必要があります。センサーは、それぞれのセンサーが隅と囲まれている面をスキャンできるように、配置する必要があります。



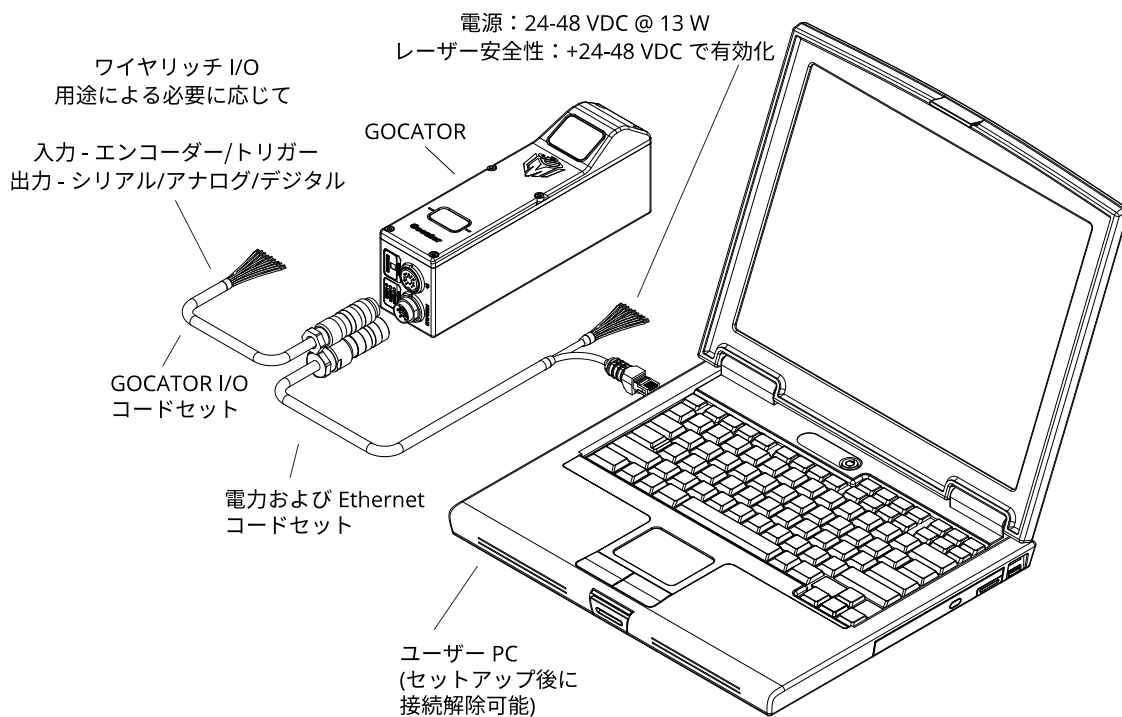
アライメントの詳細については、69 頁的センサーのアライメントを参照してください。

システム概要

Gocator センサーはさまざまなシナリオで取り付けおよび使用できます。センサーは、スタンドアローンデバイス、デュアルセンサーシステム、またはマルチセンサーシステムとして接続できます。

スタンドアローンシステム

スタンドアローンシステムは、通常では単一のセンサーが必要な場合にのみ、使用されます。デバイスはセットアップするためにコンピューターの Ethernet ポートに接続することができ、エンコーダー、フォトセル、PLC などのデバイスにも接続できます。



設置

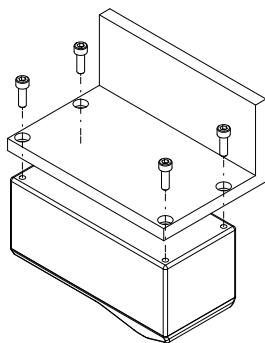
以下のセクションでは、接地、取り付け、方向合わせの詳細について、説明します。

取り付け

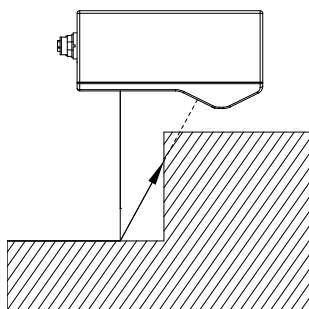
センサーはモデルに対応した数のねじを使用して取り付ける必要があります。一部のモデルでは、本体を貫通する穴にボルトを使用して取り付けるオプションもあります。適切なねじ直径、ピッチ、長さ、ボルト穴直径については、78 頁の仕様のセンサーの寸法図を参照してください。



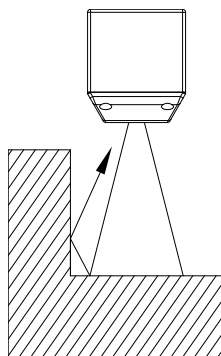
交差ねじ切りやねじの不適切な挿入による内面ねじ山の損傷を確認するため、適切な注意をする必要があります。

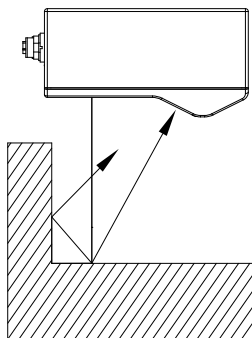


投影光のカメラ視界を塞ぐ可能性がある物体の近くに、センサーを取り付けしないでください。(Gocator 2880 は閉塞を補正するように特別に設計されており、例外です。)



予期しないレーザー反射が発生する可能性がある表面の近くに、センサーを取り付けしないでください。





センサーは、取り付けられているフレームを通して吸熱される必要があります。センサーが適切に吸熱されると、周囲温度とセンサーの正常性チャンネルで報告される温度の差は 15°C 未満です。



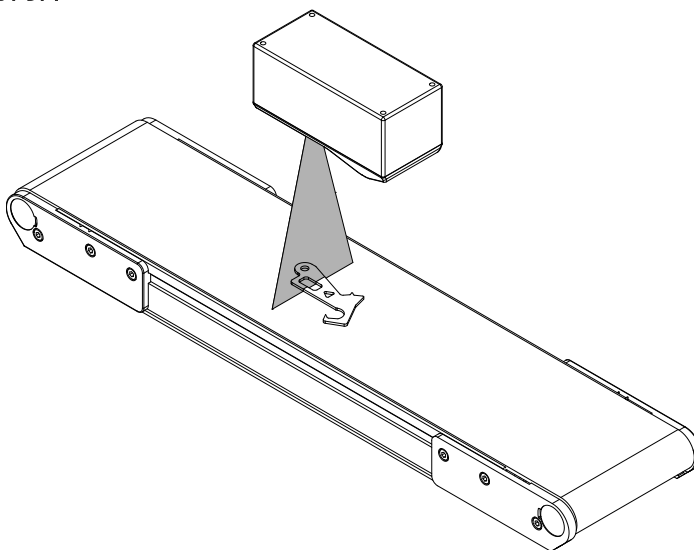
Gocator センサーは高精度デバイスです。その構成部品すべての温度は、平衡している必要があります。センサーの電源が入ると、センサー内に一定した温度が広がるまで、暖機時間 1 時間以上が必要です。

方向合わせ

以下の例に、スタンドアローンシステムおよびデュアルセンサーシステムの、可能な取り付け方向が図示されています。

方向合わせの詳細については、50 頁的レイアウトを参照してください。

スタンドアローンの方向合わせ



コンベヤ上方のシングルセンサー

コードセット曲げ半径の制限

使用している種類 (標準または高屈曲) に基づいてコードセットの曲げを制限します。次の表に、曲げ制限と、LMI のテストで実行された曲げの数を示します。

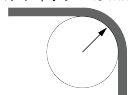


以下の表では、部品番号には長さインジケータは含まれていません。

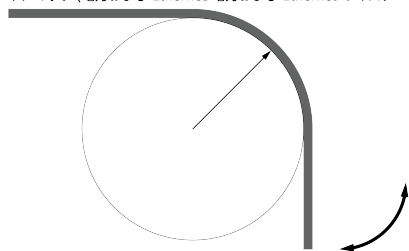
曲げ半径の制限

ケーブルの種類	コードセット	部品番号	外径	スタティック (mm)	ダイナミック (mm)	ティック数 (90° ティック トック)	ティック数 (U 字型)
標準	電力および Ethernet のマス ターへ	30858、30877、 30861、30880	8.89	45	140	> 2,000,000	
	電力および Ethernet						
	I/O	30864,30883	8	45	124	> 2,000,000	
高屈曲	電力および Ethernet のマス ターへ	301165、301173、 301176、301171	8.5	34	40	> 2,000,000	> 7,000,000
	電力および Ethernet						
	I/O	301175,301172	9	34	40	> 2,000,000	> 7,000,000

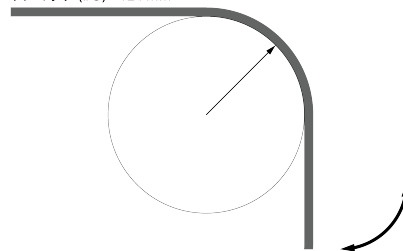
スタティック：45 mm



ダイナミック (電力および Ethernet/電力および Ethernet のマスターへ)：140 mm

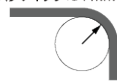


ダイナミック (I/O)：124 mm



標準コードセットの曲げ半径の制限

スタティック：34 mm

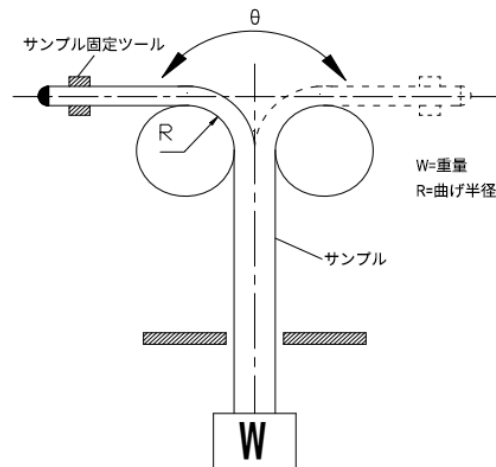


ダイナミック：40 mm

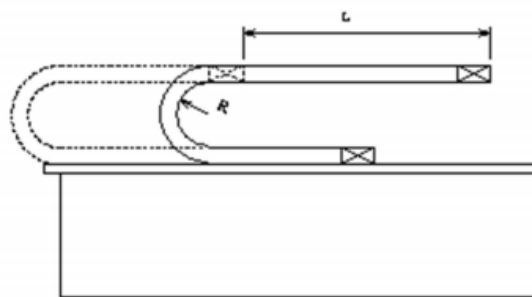


高屈曲コードセットの曲げ半径の制限

次の図は、曲げの数を決定するために使用されるテストのセットアップを示しています。



ディックトックテストのセットアップ ($\theta = 180^\circ$)



U 字型テストのセットアップ ($L = 500 \text{ mm}$)。

コードセットの部品番号については、139 頁的アクセサリ。

コードセットの詳細については、17 頁的Gocator コードセット。

接地

センサーシステムの構成部品は、適切に接地する必要があります。

Gocator

Gocator センサーはそのハウジングおよび電力 I/O コードセットを介してアース/シャーシに、接地する必要があります。センサーは、その取り付けねじを通して十分な接地が得られるように、設計されています。必ずマルチメーターを使用して、取り付けフレームとセンサーのコネクタの間の電氣的導通を確認して、必ず接地をチェックします。



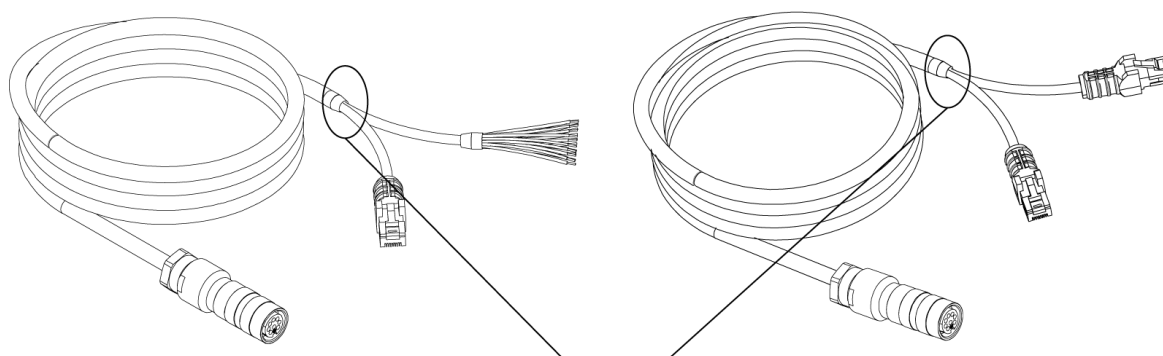
センサーが取付られているフレームまたは電気キャビネットは、必ず接地に接続されるように、取り付けられています。

コードセットの推奨慣行

他の装置との干渉を最小化する場合、電力と Ethernet まのコードセットたはマ電力と Ethernet のスターへのコードセット (どちらのコードセットを使用しているかに応じて) を、分割する前に

コードセットのシールドを端末処理することによって、接地できます。最も効果的な接地方法は、360 度クランプを使用することです。

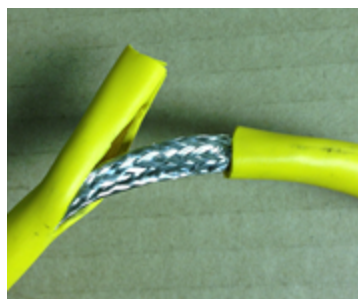
コードセット、電力および Ethernet、X m コードセット、Gocator、マスターへの電力および Ethernet、X m



分割する前に 360 度クランプを取り付け

コードセットのシールドを端末処理する方法：

1. コードセットを分割するポイントの前でプラスチック被覆を切り取って、コードセットの編組シールドを露出します。、



2. 360 度接地クランプを取り付けます。



マスターネットワークコントローラー

すべてのマスターに付属しているラックマウントブラケットは、スターワッシャーの使用によって十分な接地を提供するように、設計されています。マルチメーターを使用して、取り付けフレームと前面の RJ45 コネクターの間の電氣的導通を確認して、必ず接地をチェックします。

□ ラックマウントブラケットを使用するとき、マスターが取り付けられているフレームまたは電気キャビネットを、接地に接続する必要があります。

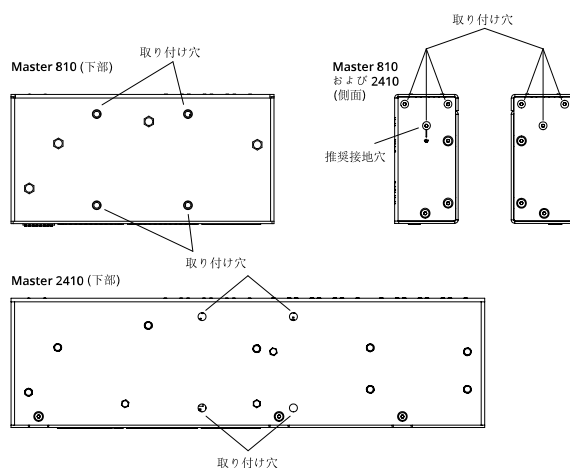
□ マルチメーターを使用して、取り付けフレームと前面の RJ45 コネクターの間の電氣的導通を確認する必要があります。

マスター 810 または 2410 を付属している DIN レール取り付けアダプターを使用して取り付けようとしている場合、マスターを直接接地する必要があります。詳細については、26 頁的 *DIN* レールを使用するときの接地 (マスター 810/2410)を参照してください。

DIN レールを使用するときの接地 (マスター 810/2410)

ラックマウントブラケットの代わりに DIN レールアダプターを使用しようとしている場合、接地ケーブルを以下に示されているいずれかの穴に接続することによってマスターが適切に接地されていることを、確認する必要があります。本ユニットの底部の穴には M4 ねじを使用できます。本ユニットの側面の穴には M3 ねじを使用できます。

 以下に示されている穴のいずれかを使用できます。ただし、ハウジングに接地記号によって示されている穴を使用することを、LMI は推奨します。



追加の接地穴がマスター 810 および 2410 ネットワークコントローラーの背面にあり、接地記号で示されています。

追加の接地スキーム

接地の問題によるシステム内の電位差およびノイズによって時折、センサーのリセットや不規則の動作が発生することがあります。このような問題が発生した場合は、追加の接地スキームについて、ダウンロードセンターの *Gocator* 接地ガイド (<https://downloads.lmi3d.com/gocator-grounding-guide>) を参照してください。

ネットワークセットアップ

以下のセクションで、クライアント PC およびセンサーネットワークのセットアップ手順を説明します。



DHCP はセンサー用に推奨しません。DHCP の使用を選択する場合、DHCP サーバーは IP アドレスを保存しようとするはずですが、このため理想的には、固定 IP アドレス割り当て (MAC アドレスによる) を使用する必要があります。

クライアントセットアップ

クライアント PC からセンサーに接続するには、クライアントのネットワークカードが適切に設定されていることを、確認する必要があります。

センサーは、以下の既定のネットワーク設定で、出荷されます。

設定	既定値
DHCP	無効
IP アドレス	192.168.1.10
サブネット マスク	255.255.255.0
ゲートウェイ	0.0.0.0

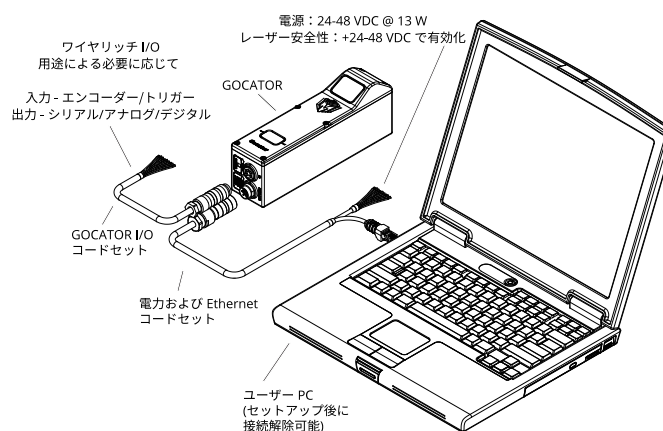


すべてのセンサーは、既定の IP アドレスとして 192.168.1.10 に設定されます。

初めてセンサーに接続する方法：

1. ケーブルを接続して電源を供給します。

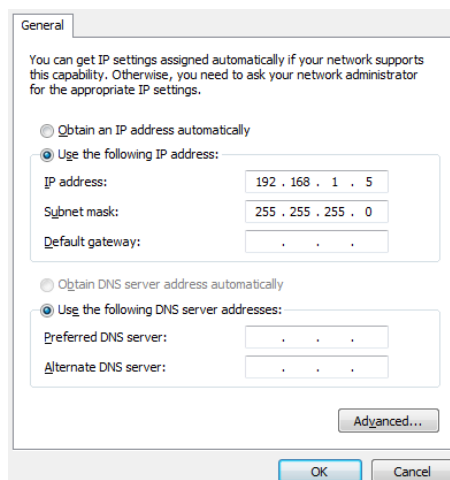
センサーの配線は、19 頁のシステム概要に示されています。



2. クライアント PC のネットワーク設定を変更します。

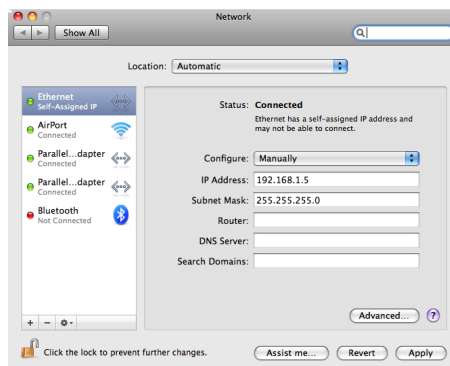
Windows 7

- コントロールパネルを開いて、**ネットワークと共有センター**を選択して、**アダプター設定の変更**をクリックします。
- 変更するネットワーク接続を右クリックして、**プロパティ**をクリックします。
- ネットワークタブで、インターネットプロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4)** をクリックしてから、**プロパティ**をクリックします。
- 以下の IP アドレスを使用オプションを選択します。
- IP アドレス「192.168.1.5」およびサブネットマスク「255.255.255.0」を入力して、**OK**をクリックします。



Mac OS X v10.6

- システム設定環境**の [ネットワーク] ペインを開いて、**Ethernet** を選択します。
- 設定を手動**に設定します。
- IP アドレス「192.168.1.5」およびサブネットマスク「255.255.255.0」を入力して、**適用**をクリックします。



センサーへの接続を確立しようとしているときに問題が発生した場合は、77 頁のトラブルシューティングを参照してください。

Gocator セットアップ

Gocator は既定の設定で出荷され、ほとんどのターゲットに対して 3D データが生成されます。

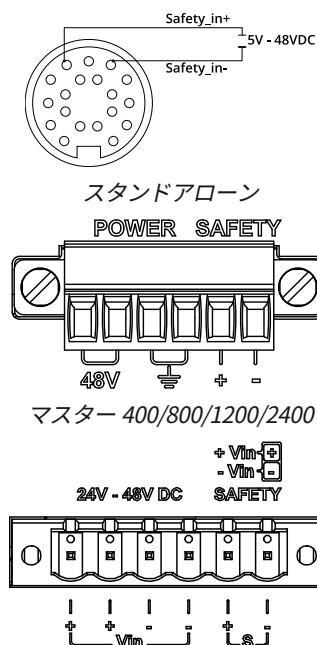
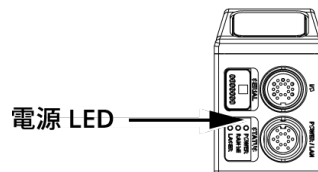
以下に、センサーシステムの動作をセットアップする方法を、説明します。セットアップを完了したら、スキャンを実行してセンサーの基本動作を確認できます。

スタンドアローンセンサーシステムの実行

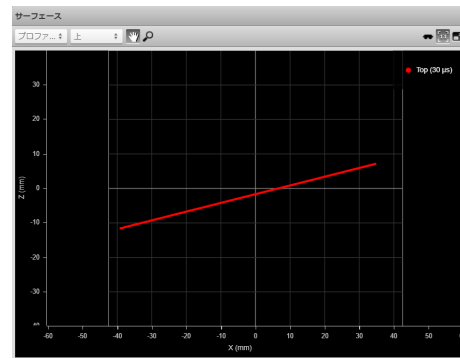
スタンドアローンセンサーシステムを設定する方法：

1. センサーの電源を入れます。
通電表示灯 (青色) がすぐに点灯するはずですが。
2. Web ブラウザーでセンサーの IP アドレス (192.168.1.10) を入力します。
センサーインターフェースが読み込まれます。
パスワードが設定されている場合は、それを入力するようにプロンプトで指示され、その後ログインします。
3. 管理ページに移動します。
4. [再生] モードがオフである (スライダーが左に設定されている) ことを確認します。

 [再生] モードでは測定が無効になります。
5. レーザー安全スイッチが有効であるか、レーザー安全入力が高いことを、確認します。
6. スキャンページに移動します。
7. データビューアーのプロファイルを観察する
8. スタートボタン、またはツールバーのスナップショットを押して、センサーを起動します。
スタートボタンは、センサーを継続的に使用するために使用します。
スナップショットボタンは、単一のフレームのキャプチャーをトリガーするために使用します。



9. ターゲットをセンサーの投影光の中に移動します。
ターゲット物体がセンサーの測定範囲内にある場合は、データビューアーによってスキャンデータが表示され、センサーの範囲インジケータが点灯します。
データビューアーにスキャンデータが表示されない場合は、第 77 頁のトラブルシューティングを参照してください。



10. **停止**ボタンを押します。
投影光は消えるはずですが。



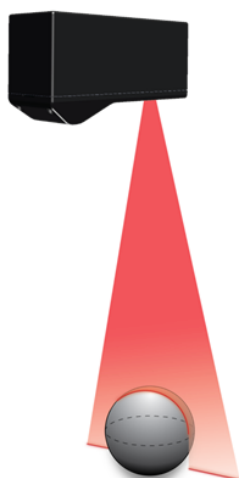
Gocator の動作

以下のセクションでは、Gocator がどのようにしてデータを取り込んで生成するか、部分を検出して測定するか、PLC などのデバイスをコントロールするかの概要について説明します。これらの概念の一部は、センサーをどのようにして取り付けるか、およびアクティブ領域などの設定をどのようにして設定するかを理解するために重要です。

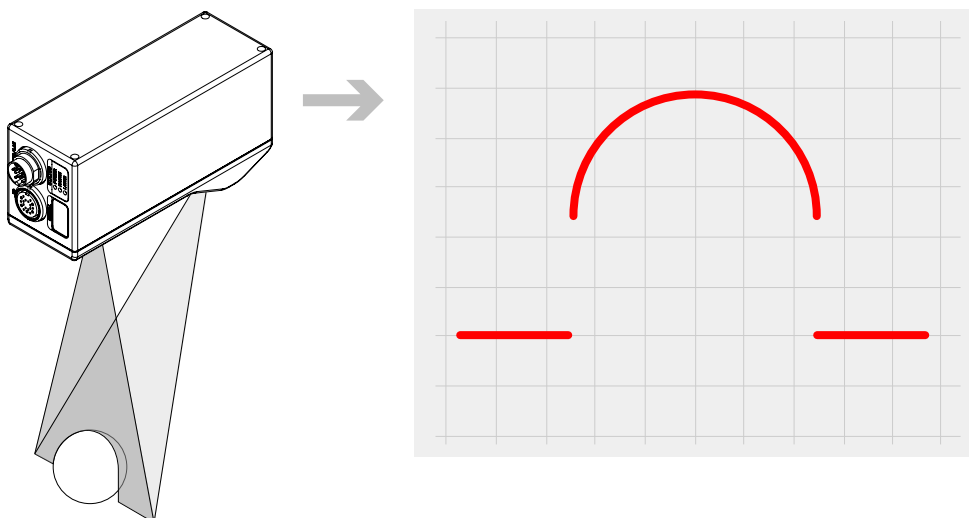
3D 取り込み

センサーシステムがセットアップされて実行中になると、3D データのキャプチャーを開始する準備が完了しています。

レーザープロファイルセンサーは、レーザー線をターゲットに投影します。



センサーのカメラはレーザー線をターゲットにある角度から表示し、レーザー光のターゲットからの反射をキャプチャーします。カメラによって、カメラからの個々の露光に対して単一の 3D プロファイル (ある意味ではスライス) がキャプチャーされます。反射したレーザー光は、ターゲットのセンサーからの距離に応じてカメラのさまざまな場所に投射されます。センサーのレーザーエミッター、カメラ、ターゲットは三角形を形成します。センサーでは、レーザーエミッターとカメラの間の既知の距離と、2 つの既知の角度 (そのうちの 1 つはレーザー光のカメラでの位置によって変わります) が使用されて、センサーからターゲットまでの距離が計算されます。これは、ターゲットの高さに変換されます。距離を計算する方法は、レーザー三角測量と呼ばれます。



ターゲット物体は固定位置に取り付けられたセンサーの下を、通常はコンベヤベルト上で、または他の移送メカニズムで、移動します。センサーは、ロボットアームに取り付けて、ターゲット上方を移動することもできます。いずれの場合も、センサーによって一連の 3D プロファイルがキャプチャーされ、ターゲットの完全なスキャンが作り上げられます。ターゲットを測定するために必要なセンサー速度と露光時間は、通常では、線プロファイルセンサーを使用するアプリケーションでは決定的に重要な要因です。



Gocator センサーは常に事前にキャリブレーションされ、測定範囲全体にわたって工学単位 of 3D データをお届けします。

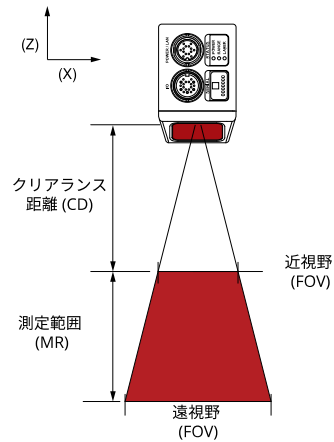
クリアランス距離、視野、測定範囲

クリアランス距離 (CD)、視野 (FOV)、測定範囲 (MR) は、センサーのセットアップおよび結果を理解するための重要な概念です。

クリアランス距離 – ターゲットをスキャンおよび測定できる、センサーからの最小距離。ターゲットがこの距離より近いと、無効なデータが得られます。

測定範囲 – ターゲットをスキャンおよび測定できる、クリアランス距離の終端から始まる垂直距離。ターゲットがこの測定範囲を超えると、無効なデータが得られます。

視野 – 測定範囲に沿った、X 軸上の幅。測定範囲の終端では視野が広がりますが、[X 分解能](#)および [Z 分解能](#)は低下します。近端では視野は狭くなりますが、X 分解能は高くなります。分解能が臨界状態の場合は、可能であればターゲットを近端に近づけて配置します。(ターゲットの距離と分解能の関係の詳細については、34 頁の [Z 分解能](#)を参照。)



分解能と精度

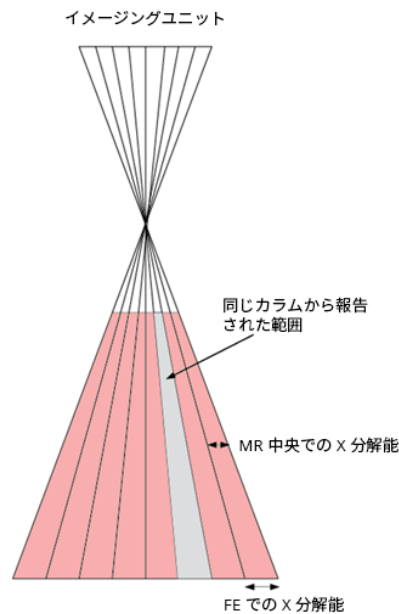
以下のセクションでは、X 分解能、Z 分解能、Z 直線性を説明します。これらの項目は、Gocator データシートでセンサーの測定機能を説明するために使用されます。

X 分解能

X 分解能は、レーザー線に沿った各測定点間の水平距離です。本仕様は、特定の測定範囲の視野 (FOV) をカバーするために使用する多数のカメラの隊列に基づいています。

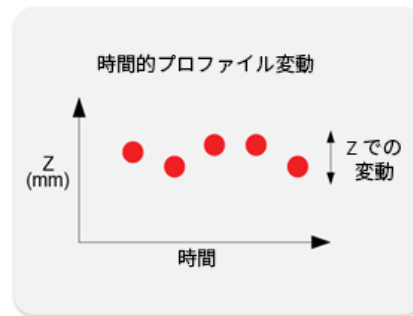
FOV は台形 (下図に赤色で示す) であるため、ポイント間の距離は近い範囲では遠い範囲より近くなります。これは Gocator データシートでは、X 分解能の 2 つの数値として反映されています。

X 分解能は、ターゲットの幅がどれだけ正確に測定されるかを理解するために、重要です。



Z 分解能

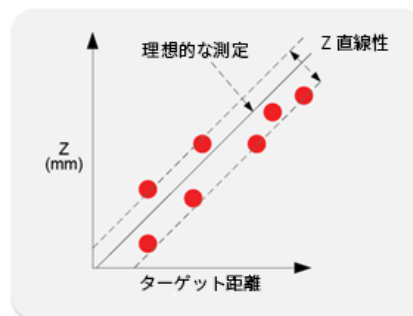
Z 分解能は、各ポイントでの高さの検出可能な最小差、またはターゲットの高さをどれだけ正確に測定できるかの、指標になります。ターゲットが固定位置にある状態で、個々の 3D ポイントでの定められた時の、高さ測定の間隔により、Z 分解能が制限されます。このばらつきは、カメラおよびセンサーの電子装置によって発生します。



X 分解能のように、Z 分解能はセンサーに近いほど良好です。これは Gocator データシートでは、Z 分解能の 2 つの数値として反映されています。

Z 直線性

Z 直線性は、測定範囲全体にわたる、ターゲットへの実際の距離とターゲットへの測定された距離の間の差です。Z 直線性は、絶対距離を測定するセンサーの能力の指標になります。



Z 直線性は Gocator データシートに、全測定範囲の割合として示されています。

データの生成と解析

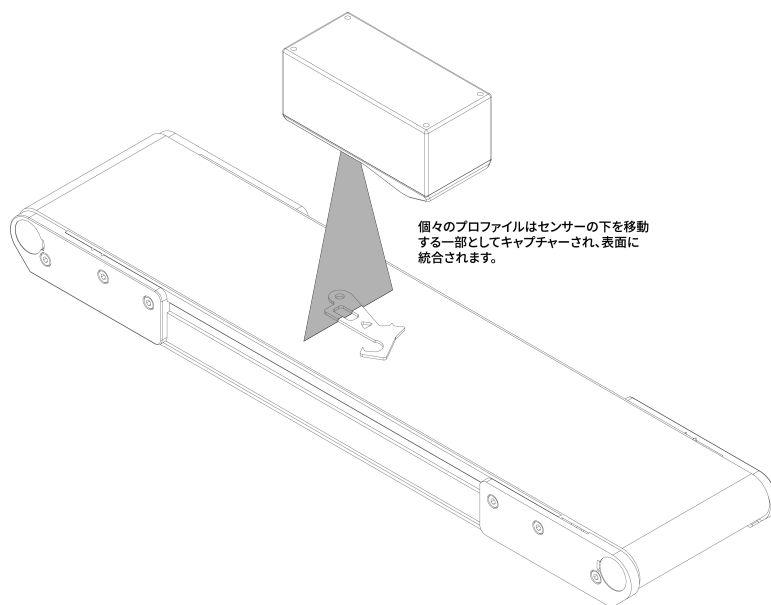
ターゲットがスキャンされると、センサーによってスキャンデータを処理して、より高機能の測定ツールを使用できるようになります。このセクションでは、以下の概念を説明します。

- 表面の生成
- 部分検出
- 区分

表面の生成

レーザープロファイルセンサーにより、各露光ごとに単一のプロファイルが作成されます。これらのセンサーは、ターゲットがセンサーの下を移動するときに集められた一連のプロファイルを組み合わせて、ター

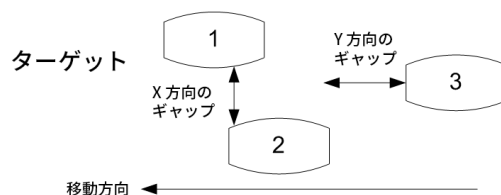
ゲット全体の高さマップまたは表面を生成できます。



部分検出

単一の露光を大きなデータへと組み合わせることによってセンサーでデータが生成されると、ファームウェアによって、生成された表面での個別の部分を、部分を代表する別個のスキャンへと分離することができます。

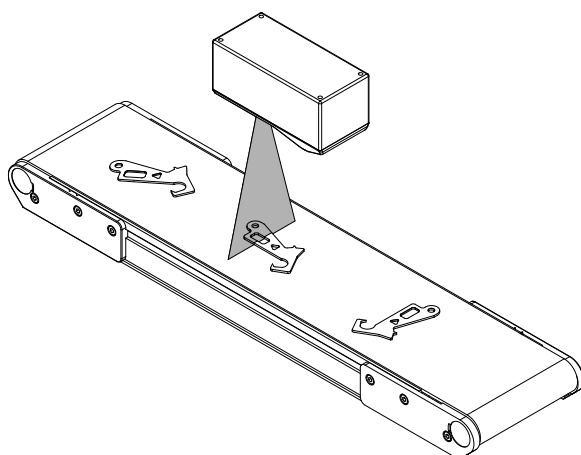
すると、Gocator によって、これらの分離された部分で測定を実行できます。



部分検出は、個別の部分での測定が必要なときに、ロボットによるピックアンドブレースアプリケーションに有用です。

部分の一致

Gocator によってスキャンされる部品を、以前にスキャンした部品に基づいてモデルの端に、または取り付けられている境界ボックスの寸法に、またはモデルをカプセル化する楕円に、一致させることができます。一致であれば、Gocator によって、すべてが同じように方向付けされるように、スキャンを回転することができます。これにより、一致させようとする部品の方向とは無関係に、測定ツールを一貫して部品に適用できます。



測定

Gocator によってターゲットをスキャンし、オプションでデータを[さらに解析した](#)後、センサーではスキャンデータの測定の準備が完了しています。

Gocator によって複数の測定ツールが提供され、そのそれぞれによって一連の個々の測定が提供され、多種多様なアプリケーションに最適な何十もの測定から選択できます。設定された測定は合格/不合格の判定および実際の測定値を返し始めます。これらは有効化された出力チャンネルを通して送信され、PLC などのデバイスをコントロールします。次にこれによって排出メカニズムや並べ替えメカニズムがコントロールされます。

部分の位置は搬送システムによって変わることがあります。このばらつきを補償するために、Gocator によって測定を、部分の端などの簡単に検出できる外観の位置測定 (X、Y、または Z) または Z 角度の測定に固定 (アンカー) することができます。この 2 つの間でのオフセット計算値により、アンカリングされた測定が異なる部分で常に適切に位置づけされることが保証されます。

ツールの連鎖

Gocator の測定ツールおよび解析ツールは一緒にリンクすることができ、1 つのツールが他のツールの出力を入力として使用します。使用するアプリケーションでこれが実行されると、これによって多くのコントロールと柔軟さがもたらされます。

以下の表に、Gocator のツールから利用できる出力が、リストされています。

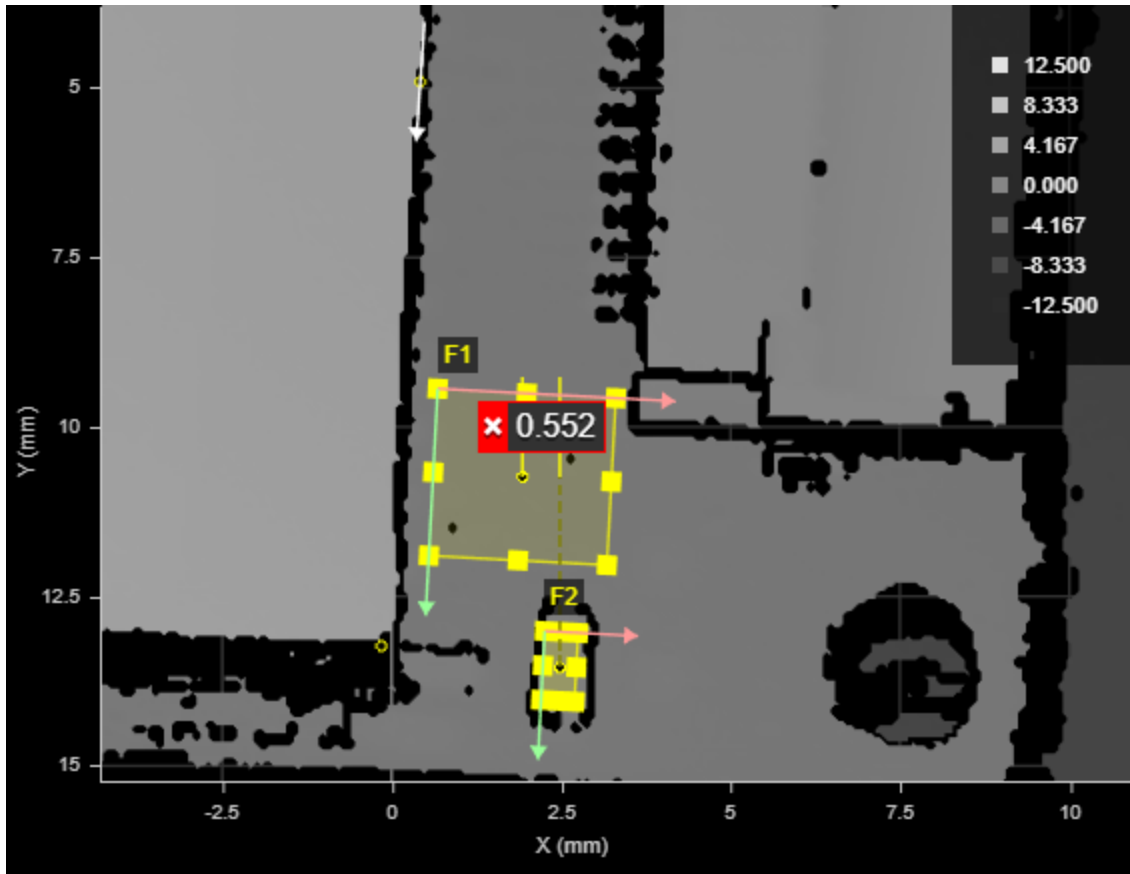
	データの種類	サポートされる出力プロトコル	データビューアでの可視化	他のツールへの入力
測定	単一の 64 ビット値	SDK、PLC プロトコル	ツールの入力データにレンダリング	入力としてはサポートされません。位置測定および Z 角度測定は、アンカリング用に一部のツールで使用できます
幾何学的特徴	構造化されたデータ値 (点や線など)	プロトコルを介して出力できません	ツールの入力データにレンダリング	特定の外形を受け入れるツール
ツールデータ	バイナリーデータ 構造: プロファイル、表面、または全体的	SDK	個別にレンダリングされます	特定のデータ種類を受け入れるツール

以下のセクションでは、これらの種類の出力およびこれらを入力として使用する方法について、説明します。

測定のアンカリング (固定)

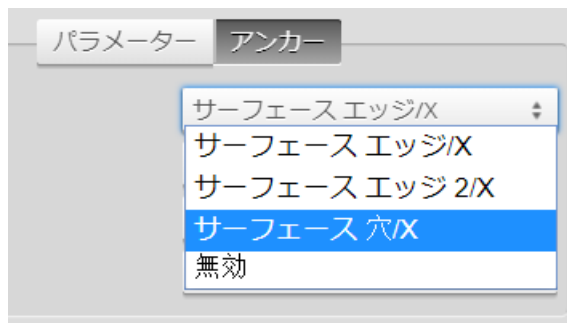
ツールは、他のツールの位置測定 (X、Y、または Z) を、部分の小さなシフトを補償するアンカーとして使用できます：アンカーされたツールはアンカリングツールの測定の位置測定に「ロック」されます。一部のツールでは、Z 角度測定もアンカーとして使用できます。通常では、ターゲットのより簡単に見つかる外観 (端や穴など) の測定をアンカーとして使用し、他の位置測定および寸法測定を正確に配置します。これは、アンカーされたツールでの再現性および精度を向上する役に立つことがあります。アンカリング測定はアンカーされたツールのオフセットの計算に使用されることに、注意してください：これらの測定の結果は、アンカーされたツールの測定の一部としては使用されません。

アンカリング測定は、ツールの入力データでの重ね書きとしてレンダリングされます。



高さ測定ではツールの入力がレンダリングされます：穴 (右下) の位置 (X および Y) 測定および
左のより大きなコンポーネント (白矢印) の Z 角度にアンカリングされた、
近くの表面 (F1) と比較して小さな PCB コンポーネント (F2)。

下図のツールパネルのアンカリングタブで、アンカリングを有効にします。



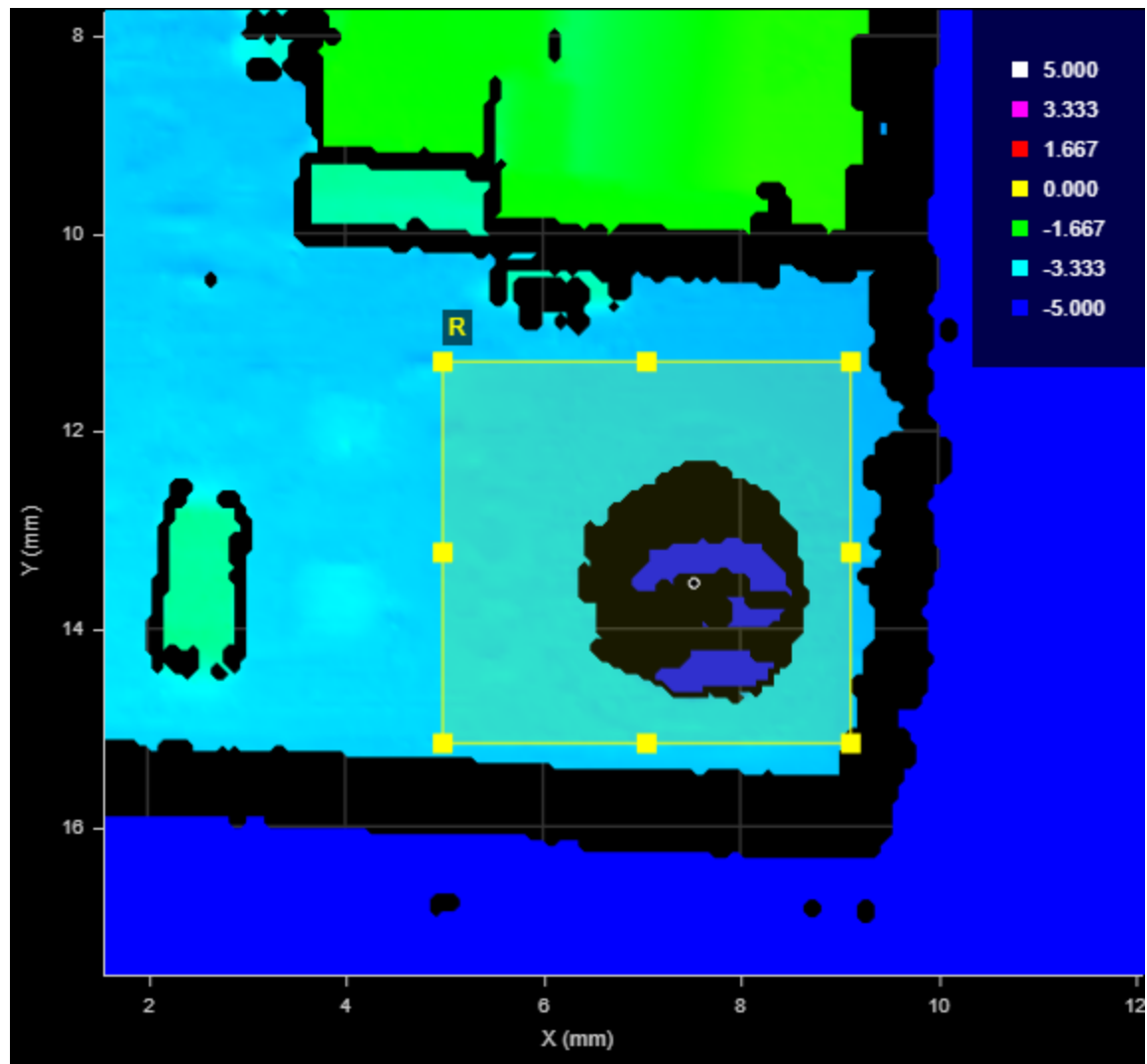
アンカリングはアンカーされたツールの入力で可視化されることに、注意してください。

[部分の一致](#)のマッチング機能および回転機能と組み合わせると、アンカリングによって部分の位置および方向でのばらつきのほとんどの原因が説明され、その結果多くの測定誤差が避けられます。アンカリングの詳細については、1 ページの74 頁的測定のアンカーリング (固定)。

幾何学的特徴

Gocator の測定ツールの多くにより、点、線、平面、円などのデータ構造を出力できます。これらの構造は幾何学的特徴と呼ばれ、期待するコンポーネントが含まれます。幾何学的特徴である点には、X、Y、Z 成分 (3D 空間での点の位置を示す) が含まれます。Gocator の測定ツールによる幾何学的特徴である点の出力の例は、穴の中心点、スタッドの先端と基部、表面上の位置です。

幾何学的特徴は、ツールの入力データでの重ね書きとしてレンダリングされます。



ツールの入力に小さな白い円としてレンダリングされた
幾何学的特徴である点 (穴の中心点)

Gocator の「外観」ツール (外観寸法、外観交叉など) では、幾何学的特徴を入力として使用します。例えば、穴の中心を示す幾何学的特徴である点には X、Y、Z 座標があるため、これと他の幾何学的特徴 (他の穴や端) との間の寸法を測定できます。外観作成ツールでは 1 つ以上の幾何学的特徴を入力として、新しい幾何学的特徴が作成されます (例えば、幾何学的特徴である点 2 つから線が作成されます)。その後、これらの外観をツールで直接測定するか、他の外観測定ツールで測定できます。アンカーリング用に新しく作成された外観で、角度測定を使用することもできます。

幾何学的特徴出力をツールの**外観**タブで有効化します。

The screenshot shows the 'Surface Hole' tool configuration window. At the top, there's a title bar 'サーフェース 穴' and a '追加' button. Below it, a list shows 'サーフェース 穴' as the selected item. The main area has three tabs: 'パラメーター' (Parameters), 'アドバンス' (Advanced), and 'アンカー' (Anchor). The 'パラメーター' tab is active, displaying the following settings:

- ソース: 上 (Source: Top)
- 設計半径: 2 mm (Design Radius: 2 mm)
- 半径公差: 0.5 mm (Radius Tolerance: 0.5 mm)
- 部分検知: ☐ (Partial Detection: unchecked)
- 深さ制限: 5 mm (Depth Limit: 5 mm)
- ☒ 領域 (Area: checked)

At the bottom of the 'パラメーター' tab, there are icons for a refresh and a list. Below this, there are two more tabs: '計測' (Measurement) and '特徴' (Features). The '特徴' tab is active, showing a list with '中心' (Center) selected and checked. At the very bottom, there is an 'ID' field with the value '0'.

[外観] タブで有効化された表面穴ツールの、幾何学的特徴である中心点

幾何学的特徴の入力を外観ツールの**パラメータ**タブで有効化します。

特徴点との寸法 追加

サーフェース 穴	↑ ↓	+	×
サーフェース 穴 2	↑ ↓	+	×
特徴点との寸法	↑ ↓	+	×

パラメーター

点: サーフェース 穴/中心

参照タイプ: サーフェース 穴 2/中心

計測

幅 ☐

長さ ☐

高さ ☐

距離 ☐

平面の距離 24.878 ☒

ID: 3

点および基準外観を、
2つの異なる穴で構成される幾何学的特徴である中心点に設定する

幾何学的特徴は、領域内のどのデータポイントを測定に使用するかを決定するために特定のツールによって使用される「外観点」(例えば、対象領域内のデータポイントのZ軸での最大対最小)とは、異なります。

パラメーター **アンカー**

ソース: 上

特徴: 最大 Z

計測

X ☐

Y ☐

Z ☐

最大 Z

最小 Z

平均

中央値

重心

最大 X

最小 X

最大 Y

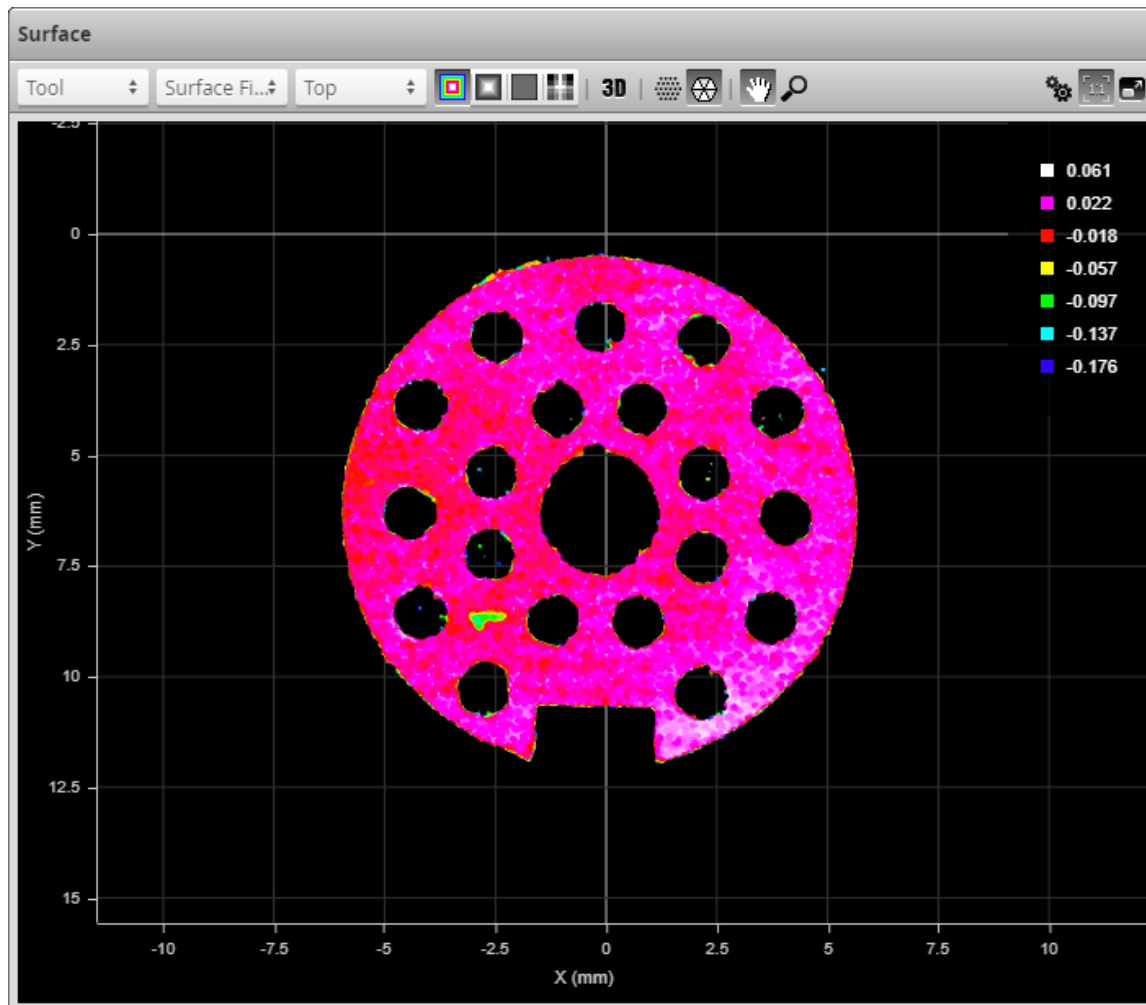
最小 Y

ツールデータ

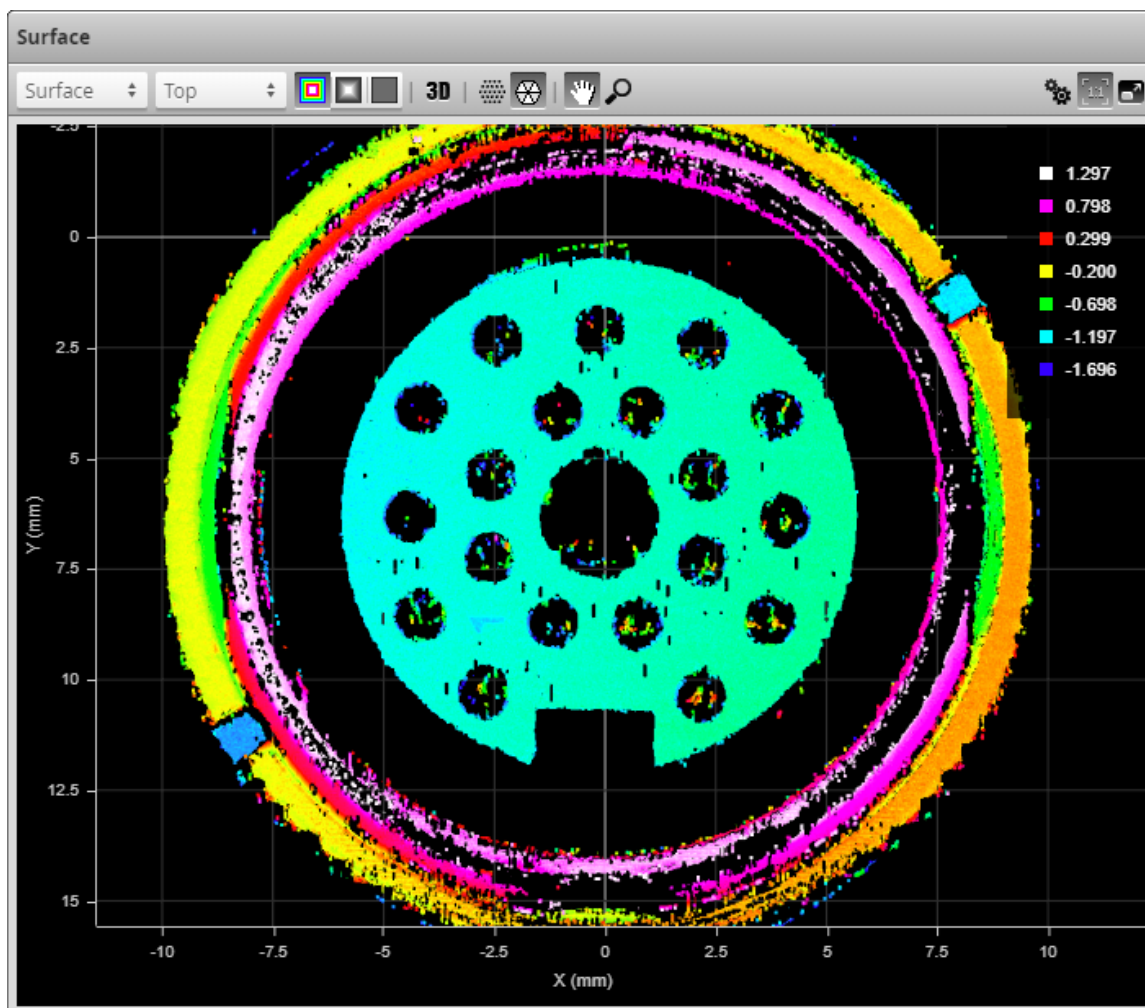
一部の測定ツールおよび解析ツールでは、より複雑なデータを出力でき、これらのデータは他のツールや SDK アプリケーションで入力として使用できます。右記の種類のデータを利用できます：プロファイル、表面、全体的。

プロファイルおよび表面のツールデータは、これらがツールからの解析結果であることを除き、実際にはセンサスキャンによって生成されるデータと同一です。この種類のデータは、互換性のあるツールで入力として使用できます。この種類のデータの例には、表面スティッチツールからのスティッチ表面出力や、表面フィルターツールからの修正表面出力があります。他の重要な種類のデータは、表面変態ツールによって生成された変態表面であり、これによってセンサーのスキャンデータが変換 (X、Y、Z 軸でシフトまたは回転) されます。表面変態ツールは、最大限 6 度の自由度に対応します。

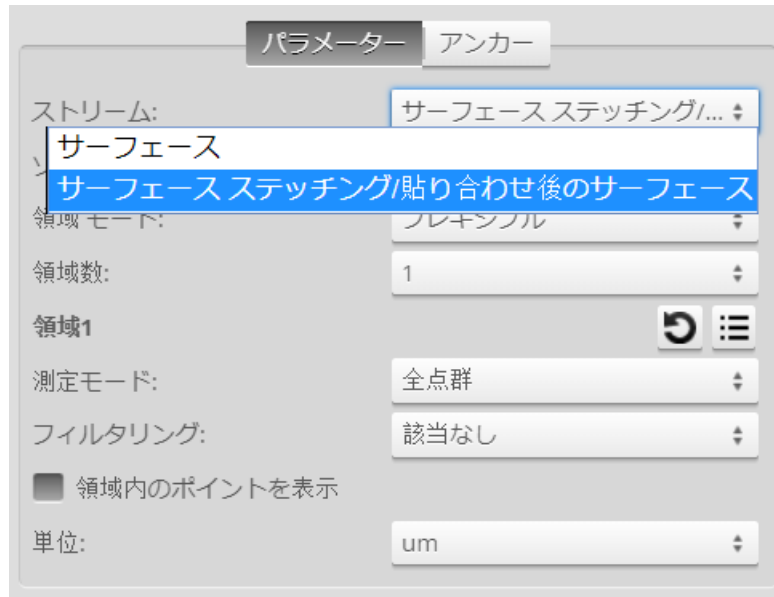
プロファイルツールデータと表面ツールデータのいずれも、データビューアで可視化できます。ただし、重ね書きではなく、独立したデータとして表示されます。以下は、表面フィルターツールの出力です。最初のドロップダウンは [ツール] に設定されており、センサー出力ではなく、ツールデータ出力を表示するように、センサーに指示されることに注意してください。



センサーのスキャンエンジンから直接のスキャンデータが、以下に示されています。最初のドロップダウンは、ツールではな**表面**に設定されることに、注意してください。



この解析された出力を、ツールのデータタブ (下图) で有効化します。



表面平坦性ツールの入力を、表面スティッチツールのデータ出力に設定する

一般的ツールのデータは、可視化でいきません。ただしこれには、GDK ツールまたはユーザーが作成する SDK アプリケーションからアクセスできます。一般的ツールのデータの例には、表面分割ツールによって生成されたセグメントアレイデータや、表面平坦性によって生成された出力測定データがあります。一般的ツールのデータは、プロファイルおよび表面ツールデータと同様に、ツールのデータタブから有効化されます。

プロファイルまたは表面ツールのデータを表示するために、最初のデータビューアドロップダウンを [ツール] に切り替える必要があることがあります。



Gocator Web インターフェース

以下のセクションでは、Gocator Web インターフェースについて説明します。

ブラウザーの互換性

Gocator Web インターフェースでの使用には Chrome、Firefox、または Edge を、LMI は推奨します。

Internet Explorer 11 は制限付きでサポートされます。詳細については以下を参照してください。

Internet Explorer 11 の問題

大きなデータセットが含まれているセンサーを Internet Explorer 11 で使用すると、以下の問題が発生することがあります。

Internet Explorer がソフトウェアレンダリングに切り替わる

センサーに接続されている PC が使用中の場合、特定の時間の後 Internet Explorer がソフトウェアレンダリングに切り替わることがあります。これが発生すると、データはデータビューアに表示されません。この状態から回復する唯一の信頼できる方法は、ブラウザーを再起動することです。

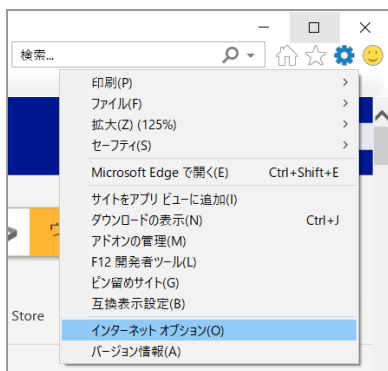
この問題を引き起こすタイムリミットを削除することは可能ですが、コンピューターのレジストリを変更する必要があります。これをするには、<https://support.microsoft.com/en-us/help/3099259/update-to-add-a-setting-to-disable-500-msec-time-limit-for-webgl-frame> の Microsoft の手順に従います。

Internet Explorer によって「メモリ不足」と表示される

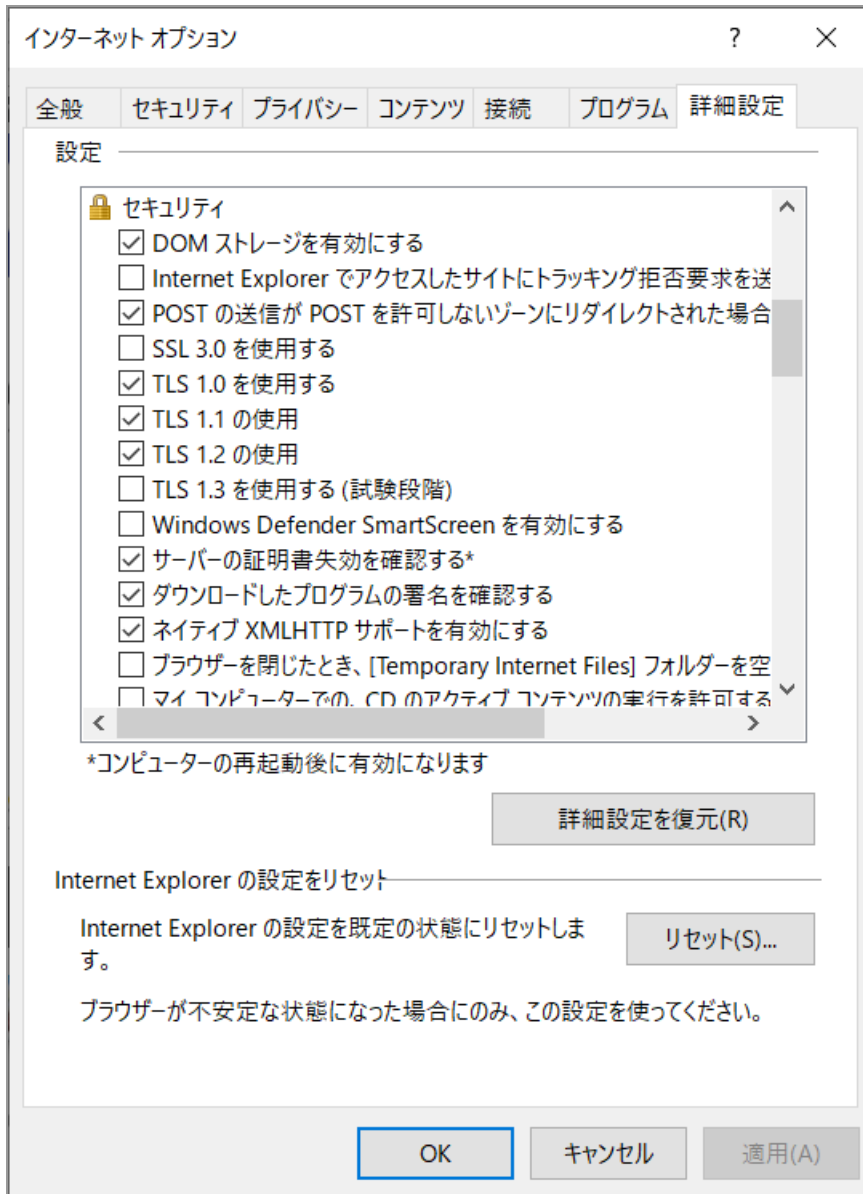
場合によっては、センサーの Web インターフェースで「メモリ不足」エラーが発生することがあります。この問題は、Internet Explorer の 2 つのオプションをクリックすることによって、解決できます。

Internet Explorer 11 でメモリ不足問題を修正する方法：

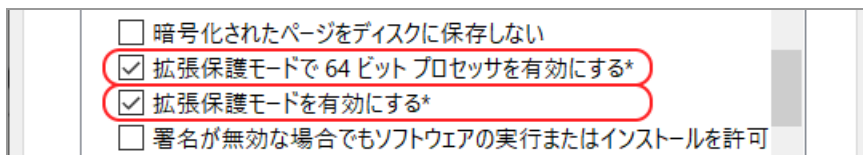
1. 右上隅で設定アイコン (⚙️) をクリックして、インターネットオプションを選択します。



2. 開いたダイアログで、詳細設定タブをクリックし、セキュリティセクションまで下方にスクロールします。



- このダイアログで、「拡張保護モードに対して 64 ビットプロセスを有効にする」および「拡張保護モードを有効にする」の両方に、チェックマークを付けます。



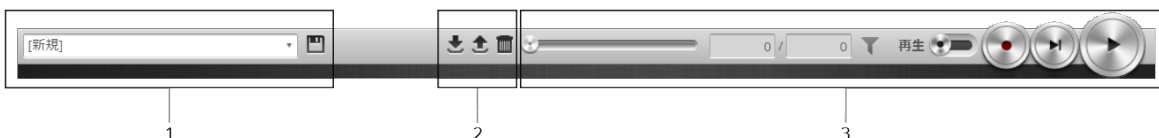
- OK をクリックして、使用するコンピューターを再起動し、この変更を有効にします。

ユーザーインターフェースの概要

Gocator センサーは、Web ブラウザーを使用してセンサーの IP アドレスに接続することによって、設定されます。

ツールバー

このツールバーは、ジョブの管理、再生データでの作業、センサーの起動と停止などの操作を実行するために、使用されます。



要素	説明
1 ジョブコントロール	ジョブの保存および読み込み用。
2 再生データのコントロール	記録されているデータのダウンロード、アップロード、エクスポート用。
3 センサー操作/再生コントロール	センサー操作コントロールを使用して、センサーを起動し、レコーディングを有効化してフィルター処理し、記録されたデータをコントロールします。

インターフェース言語

インターフェースの下部にあるステータスバーの右側の [言語] ボタンを使用すると、インターフェースの言語を変更できます。



言語を変更する方法：

1. Web インターフェースの下部で、[言語] ボタンをクリックします。



2. リストから言語を選択します。



作業していたページでインターフェースが再読み込みされ、選択した言語を使用してページが表示されます。センサーの状態は保持されます。

管理およびメンテナンス

以下のセクションでは、センサー接続およびネットワーク構成をセットアップする方法、エンコーダーをキャリブレーションしてアライメント基準を選択する方法、メンテナンスタスクを実行する方法を説明します。

[管理] ページの概要

センサーのシステムおよび管理のタスクは、**管理**ページで実行されます。



要素	説明
1 センサーシステム	センサー情報、バディ割り当て、自動起動設定が含まれます。50 頁的センサーシステムを参照してください。
2 レイアウト	デュアルおよびマルチセンサーシステムレイアウトを設定するための設定が、含まれます。
3 ネットワーク構成	ネットワークの構成に対する設定が含まれます。57 頁的ネットワーク構成を参照してください。
4 動作およびアライメント	エンコーダーを設定するための設定が含まれます。57 頁的動作およびアライメントを参照してください。
5 ジョブ	センサーに保管されているジョブを管理できます。60 頁的ジョブを参照してください。

要素	説明
6 セキュリティ	パスワードを変更できます。61 頁のセキュリティを参照してください。
7 メンテナンス	ファームウェアをアップグレード、バックアップを作成/復元、センサーをリセットできます。63 頁のメンテナンスを参照してください。
8 サポート	HTML バージョンのマニュアルを開くことまたは PDF バージョンのマニュアルをダウンロードすること、SDK をダウンロードすること、またはサポート ファイルを保存することができます。デバイス情報も提供されます。65 頁のサポートを参照してください。

センサーシステム

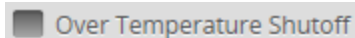
以下のセクションでは、**管理**ページの**センサーシステム**カテゴリについて説明します。

温度超過保護

既定で 3B-N レーザーが装着されているセンサーでは、温度が安全動作範囲を超えるとレーザーがオフになります。過熱保護を無効にすることによって、設定をオーバーライドできます。



この設定を無効にすることは、推奨しません。過熱保護機能を無効にすると、センサーが指定された温度範囲の外で動作した場合に、プレマチュアレーザー障害が発生することがあります。



過熱温度保護を有効/無効にする方法：

1. **温度超過遮断**オプションにチェックマークを付けます/チェックマークを外します。
2. ジョブファイルを保存します。

センサー自動起動

自動起動設定が有効な場合、センサーの電源が入ると、スキャンおよび測定は自動的に始まります。センサーがコンピューターに接続しないで使用される場合、自動起動が有効な必要があります。



自動起動を有効にする/無効にする方法：

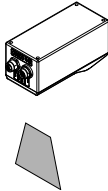
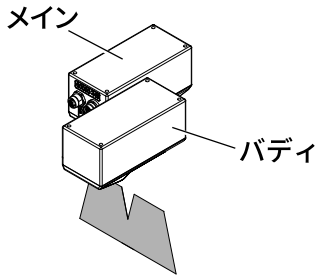
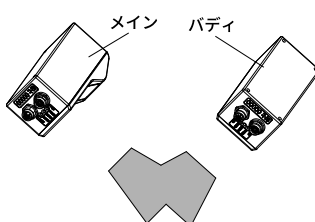
1. **管理**ページに移動して、**センサーシステム**カテゴリをクリックします。
2. **メイン**セクションで**自動起動**オプションにチェックマークを付けるか、チェックマークを外します。

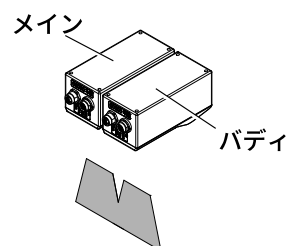
レイアウト

以下のセクションでは、**管理**ページの**レイアウト**カテゴリについて説明します。



サポートされるレイアウト

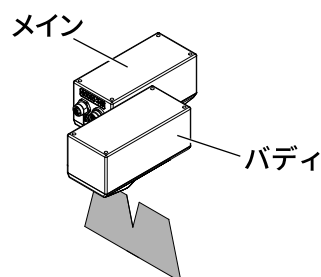
レイアウトの種類	例
 ノーマル センサーは分離されたデバイスとして動作します。	
 リバース センサーは分離されたデバイスとして動作しますが、逆方向に動作します。このレイアウトを使用して、データの掌性を変更できます。	
 ワイド センサーは左(メイン)および右(バディ)の位置に取り付けられます。これにより、より大きな混合視野が可能になります。閉塞を避けるため、センサーはY軸の周りに角度を付けて曲げることができます。	



リバース

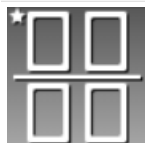
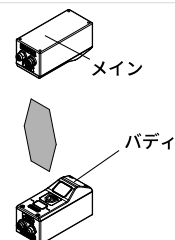
センサーは Web レイアウト と同様に左-右のレイアウトで取り付けられます。ただしボディセンサーは、Y 軸に沿った閉塞を防止するため、Z 軸の周りに 180 度回転して取り付けられます。

レーザー線が一列に並ぶように、センサーは Y 軸に沿ってシフトされます。



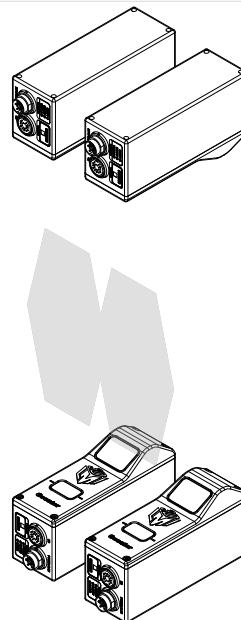
オポジット

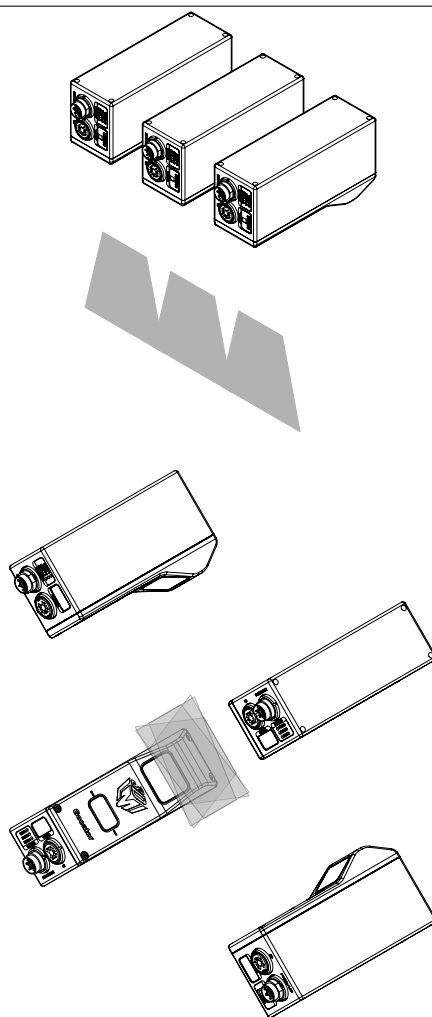
より大きな複合測定範囲および上部/下部示差測定法を実行する機能のために、センサーは上部 (メイン) および下部 (ボディ) の位置に取り付けます。



グリッド

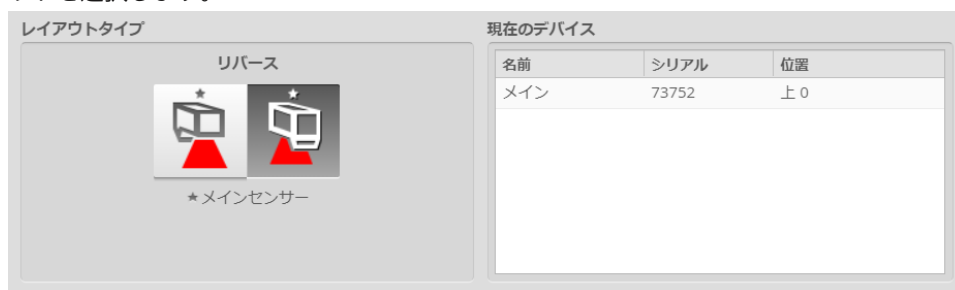
3 つ以上のセンサーで構成されるシステム用。センサーは下の **レイアウトグリッド** エリアでの設定を使用して、二次元グリッドに取り付けることができます。隣り合った構成および上下構成がサポートされ、これらの組み合わせおよび逆方向もサポートされます。





スタンドアローンレイアウトを指定する方法：

1. 管理ページに移動して、レイアウトカテゴリーをクリックします。
2. レイアウトの種類で、レイアウトボタンのいずれかをクリックして、[ノーマル] または [リバース] レイアウトを選択します。



デュアルセンサーレイアウトを選択する前に、第二のセンサーをボディセンサーとして割り当てる必要があります。

デュアルセンサーレイアウトを指定する方法：

1. 管理ページに移動して、レイアウトカテゴリーをクリックします。
2. レイアウトの種類で、レイアウトボタンのいずれかをクリックして、レイアウトを選択します。

レイアウトタイプ

幅広



★ メインセンサー

☐ デバイスマルチ露光

現在のデバイス

名前	シリアル	位置
メイン	22282	上 0
ボディ 0	22285	上 1

レイアウトの詳細については、上表を参照してください。

 マルチセンサーレイアウトを選択する前に、2 つ以上の追加センサーをボディセンサーとして割り当てる必要があります。

マルチセンサーレイアウトを指定する方法：

1. 管理ページに移動して、レイアウトカテゴリーをクリックします。
2. レイアウトグリッドで、右の「プラス」アイコンをクリックして、必要な数の列をグリッドに追加します。

レイアウトタイプ

グリッド



★ メインセンサー

☐ デバイスマルチ露光

現在のデバイス

名前	シリアル	位置
メイン	42074	上 0
ボディ 0	26296	上 1
ボディ 1	26297	下 0
ボディ 2	13814	下 1

レイアウトグリッド

列: **2**

	0	1
上	42074* リバース: ☐	26296 リバース: ☐
下	26297 リバース: ☐	13814 リバース: ☐

メインセンサーが最初のセルに自動的に割り当てられます。ただし、メインセンサーは任意のセルに割り当てることができます。

3. 入力する各セルのドロップダウンから、センサーを選択します。

	0	1	2	3
上	42074* リバース: ☐	26296 空 42074* 26296 26297 13814	空	空
下	空	空	空	空

以下に 4 センサー Wide システムのレイアウトが示されています。

	0	1	2	3
上	42074* リバース: ☒	26296 リバース: ☒	26297 リバース: ☒	13814 リバース: ☒
下	空	空	空	空

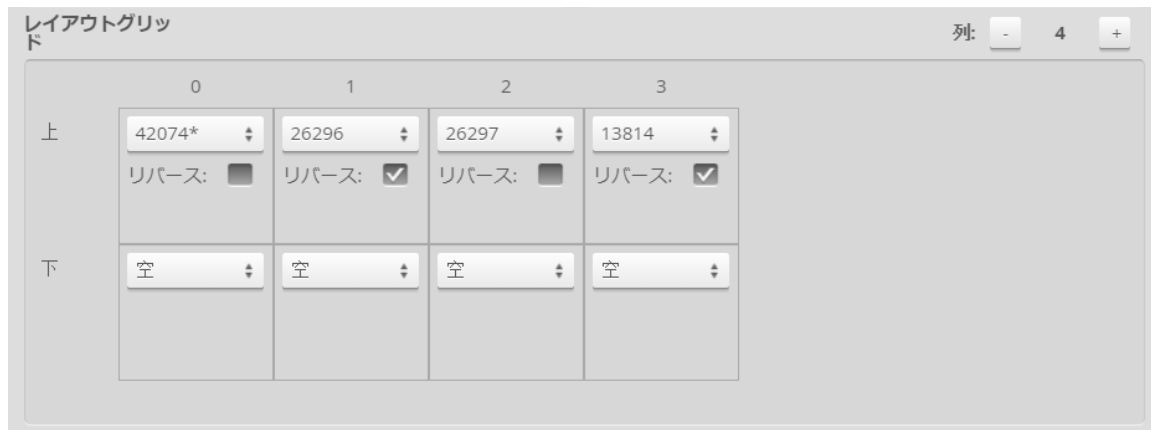
以下に 4 センサーシステム（非 Wide）のレイアウトが示されており、センサー 2 個が上部に、センサー 2 個が下部にあります。

	0	1	2	3
上	42074* リバース: ☒	26296 リバース: ☒	空	空
下	26297 リバース: ☒	13814 リバース: ☒	空	空

レイアウトの詳細については、上表を参照してください。

4. (オプション)メインセンサーに対して逆方向に取り付けられた各センサー (閉塞を避けるため、Z 軸周りに

180 度回転) については、リバースオプションを確認してください。



	0	1	2	3
上	42074* リバース: ☐	26296 リバース: ☒	26297 リバース: ☐	13814 リバース: ☒
下	空	空	空	空

すべてのボディセンサーをレイアウトグリッドのセルに割り当てる必要があります。そうしないと、システムは実行されません。

レーザー干渉を解消するために、**デバイス露光の多重化**設定を使用して、複数のセンサーまたはセンサーグループの露光の間にわずかな遅延があるように、デュアルセンサーシステムおよびマルチセンサーシステムを設定できます。詳細については、56 頁の**デバイス露光の多重化**を参照してください。

デバイス露光の多重化

デュアルまたはマルチセンサーシステムで、1 つのセンサーのカメラが他のセンサーからのレーザーを検出できるようにセンサーが取り付けられている場合、**デバイス露光の多重化**オプションを使用して、レーザー干渉を解消できます。この設定によってレーザー露光の時間オフセットが生成され、レーザーへの干渉が確実に同時にはストロブされません。この設定を使用することにより、最大フレームレートが低下することがあります。



露光多重化を有効/無効にする方法：

1. 管理ページに移動して、**センサーシステム**カテゴリをクリックします。
2. [レイアウト] セクションで、**デバイス露光の多重化**オプションにチェックマークを付けます/チェックマークを外します。

このオプションが表示されるのは、ボディが割り当てられている場合のみです。

ネットワーク構成

管理ページのネットワーク構成カテゴリにより、ネットワーク設定が提供されます。設定は、センサーが接続されているネットワークにマッチするように設定する必要があります。

The screenshot shows the '管理' (Management) page with a sidebar menu. The 'ネットワーク設定' (Network Settings) option is selected. The main content area is titled 'ネットワーク設定' and contains the following fields:

フィールド	値
タイプ:	マニュアル
IP:	192.168.1.10
サブネットマスク:	255.255.255.0
ゲートウェイ:	0.0.0.0

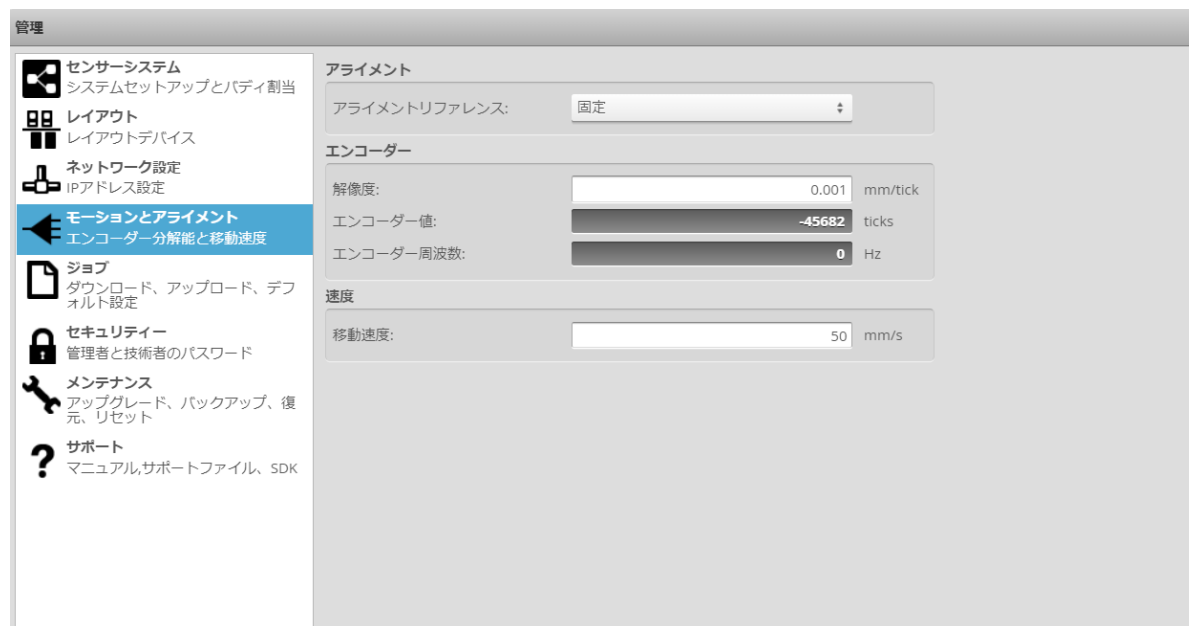
A '保存' (Save) button is located at the bottom right of the settings area.

ネットワーク設定を設定する方法：

1. 管理ページに移動します。
2. ネットワーク構成カテゴリで、種類、IP、サブネットマスク、ゲートウェイ設定を指定します。
センサーには、DHCP を使用するように設定できるか、**種類**ドロップダウンで適切なオプションを選択することによって固定 IP アドレスを割り当てることができます。
3. 保存ボタンをクリックします。
選択を確定するようにプロンプトで指示されます。

動作およびアライメント

管理ページの動作およびアライメントカテゴリにより、アライメント基準、エンコーダー分解能、移動速度を設定でき、エンコーダーシグナルがセンサーによって受信されていることを確認できます。



アライメント基準

アライメント基準設定には、次記の 2 つの値のいずれかが使用されます：**固定**または**ダイナミック**。



設定	説明
固定	単一のグローバルなアライメント がすべてのジョブ に使用されます。センサーがコンベヤベルト 上方の恒久的な位置に取り付けられている場合のように、センサー取り付けが時間的にもスキャンの間にも一定している場合に、通常ではこれが使用されます。
ダイナミック	個々のジョブ に、別個のアライメント が使用されます。これは通常では、異なるスキャン場所に移動するロボットアームにセンサーが取付られている場合のように、スキャン対象の物体に対して相対的なセンサー位置が常に変わるときに使用されます。

アライメント基準を変更する方法：

1. 管理ページに移動して、**動作およびアライメント**カテゴリをクリックします。
2. [アライメント] セクションで、**アライメント基準**ドロップダウンの**固定**または**ダイナミック**を選択します。

エンコーダー分解能

エンコーダー分解能を**分解能**設定に手動で入力するか、**動作**に設定されている**種類**を使用してアライメントを実行して、自動で設定できます。適切なエンコーダー分解能の確立は、移動方向でのターゲット物体のスキャンの適切なスケールリングにとって必須です。

エンコーダー

解像度:	0.001	mm/tick
エンコーダー値:	-45682	ticks
エンコーダー周波数:	0	Hz

エンコーダー分解能は、1 ティック当たりのミリメートルで示されます。ここで、1 ティックは 4 つのエンコーダー直交シグナル (A+ / A- / B+ / B-) の 1 つに対応します。

□ エンコーダーは、通常 1 回転当たりのパルス数で指定されます。ここで、各パルスは 4 つの直角位相シグナル (A+ / A- / B+ / B-) で構成されます。センサーによって 4 つの直角位相シグナルそれぞれが読み取られるため、使用するアプリケーションに必要な分解能を考慮して、適切にエンコーダーを選択する必要があります。

エンコーダー分解能を設定する方法：

1. 管理ページに移動して、動作およびアライメントカテゴリをクリックします。
2. エンコーダーセクションで、値を分解能フィールドに入力します。

エンコーダー値および頻度

エンコーダー値と頻度は、エンコーダーがセンサーに正しく配線されているか確認し、エンコーダー分解能を手動でキャリブレーションするために使用されます (つまり、コンベヤシステムを既知の距離だけ移動し、移動の開始と終了でのエンコーダーの値を書き留めます)。

移動速度

移動速度設定は、エンコーダーがないが一定速度で移動するようにコントロールされたコンベヤシステムがあるシステムで、移動方向でのスキャンを適切にスケール調整するために使用します。適切な移動速度の確立は、移動方向でのスキャンを適切にスケール調整するために必須です。

速度

移動速度:	50	mm/s
-------	---------------------------------	------

移動速度は 1 秒当たりのミリメートルで示されます。

移動速度を手動で設定する方法：

1. 管理ページに移動して、動作およびアライメントカテゴリをクリックします。
2. 速度セクションで、値を移動速度フィールドに入力します。

移動速度は、移動に設定された種類を使用してアライメントを実行することによって、自動で設定することもできます (1 ページの 69 頁のセンサーのアライメント)。

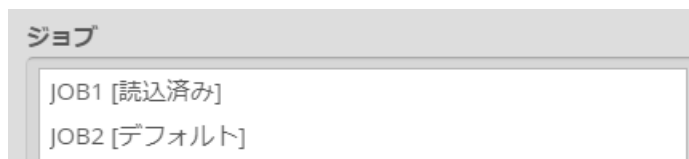
ジョブ

管理ページのジョブカテゴリーを使用すると、センサーに保管されているジョブを。

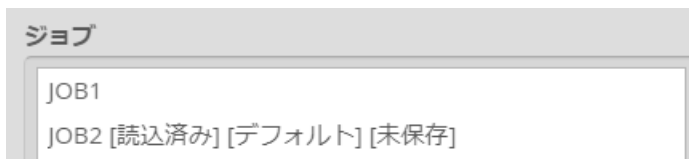


要素	説明
[名前] フィールド	ファイルに保存するとき、ジョブ名を提供するために使用されます。
ジョブリスト	センサーのフラッシュストレージエミュレーターに現在保存されているジョブが、。
[保存] ボタン	現在の設定がジョブに、 名前 フィールドの名前を使用して保存されます。
[読み込み] ボタン	ジョブリストで選択されたジョブが、読み込まれます。現在のジョブを再読み込みすると、保存されていない変更はすべて破棄されます。
[削除] ボタン	ジョブリストで選択されたジョブが、削除されます。
[既定値] ボタン	選択したジョブが、センサーが起動したときに読み込まれる既定値として、設定されます。既定のジョブが選択されると、このボタンは既定値を消去するために使用されます。
[ダウンロード...] ボタン	選択したジョブがクライアントコンピューターにダウンロードされます。
[アップロード...] ボタン	ジョブがクライアントコンピューターからアップロードされます。

ジョブを読み込む (現在センサーメモリで有効) ことができ、既定値としてそれぞれを独立して設定できます。例えば、Job2 が既定値として設定されているときに、Job1 を読み込むことができます。センサーの電源を切って入れ直したときやりセットしたときに、既定のジョブが自動的に読み込まれます。



保存されていないジョブは、「[未保存]」によって示されます。



ジョブを保存する方法：

1. **管理**ページに移動して、**ジョブ**カテゴリをクリックします。
2. **名前**フィールドに名前を入力します。
既存のジョブを別の名前で保存するには、**ジョブ**リストでこれをクリックして、**名前**フィールドでこれを変更します。
3. **保存**ボタンをクリックするか、**Enter** を押します。
ジョブを自動的に保存すると、既定値として設定されます。つまり、センサーが再起動されたときに、そのジョブが読み込まれます。

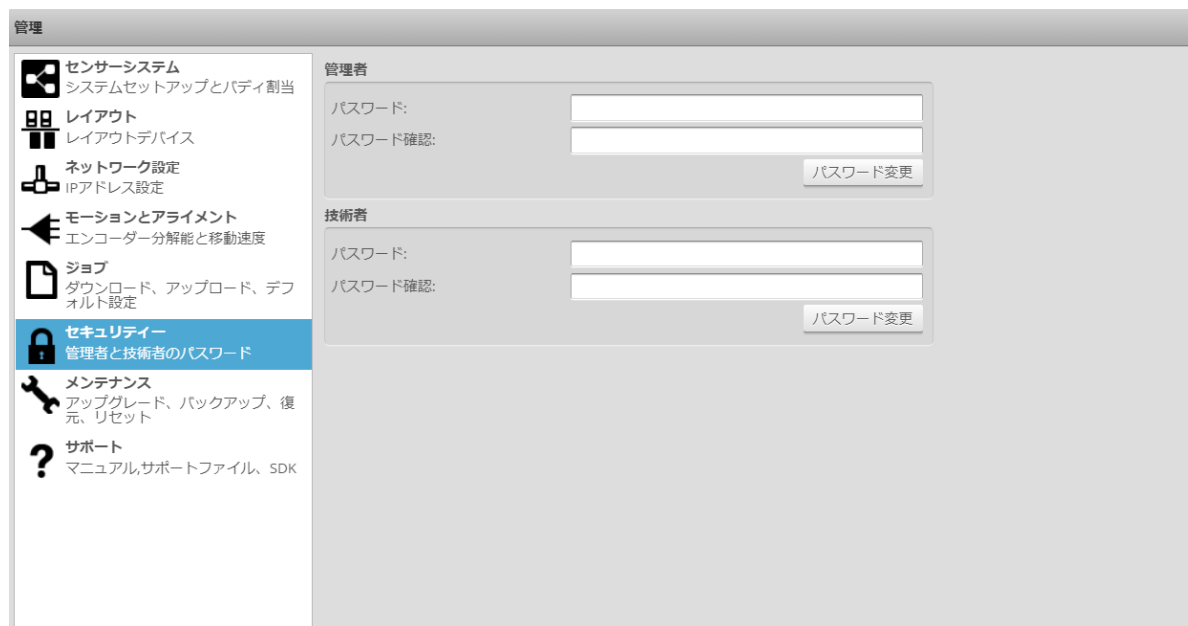
ジョブをダウンロード、読み込み、削除する、または既定値として設定する、または既定値を消去する方法：

1. **管理**ページに移動して、**ジョブ**カテゴリをクリックします。
2. **ジョブ**リストでジョブを選択します。
3. 操作するために、適切なボタンをクリックします。

セキュリティ

パスワードを設定することによって、センサーへの権限のないアクセスを防止できます。各センサーには以下の2つのアカウントがあります。管理者および技術者。

既定値では、パスワードは設定されていません。センサーを起動すると、パスワードがすでに設定されている場合のみ、プロンプトでパスワードを求められます。



アカウントの種類

アカ ウン 説明 ト

管理 管理者アカウントには、ツールバーを使用する権限 (ジョブの読み込みと保存、再生データの記録と表示)、すべてのページを表示してすべての設定を編集する権限、センサーアライメントなどのセットアップ手順を実行する検眼があります。

技術 技術者アカウントには、ツールバーを使用する権限 (ジョブの読み込みと保存、再生データの記録と表示)、**ダッシュボード** ページを表示する権限、センサーを起動または停止する検眼があります。

管理者アカウントおよび技術者アカウントには、一意のパスワードを割り当てることができます。

管理者アカウントのパスワードを設定または変更する方法：

1. **管理** ページに移動して、**セキュリティ** カテゴリをクリックします。
2. **管理者** セクションで、管理者アカウントのパスワードおよびパスワード確認を入力します。
3. **パスワードの変更** をクリックします。
管理者がセンサーに次回にログインするときに、この新しいパスワードが必要です。

技術者アカウントのパスワードを設定または変更する方法：

1. **管理** ページに移動して、**セキュリティ** カテゴリをクリックします。
2. **技術者** セクションで、技術者アカウントのパスワードおよびパスワード確認を入力します。
3. **パスワードの変更** をクリックします。
技術者がセンサーに次回にログインするときに、この新しいパスワードが必要です。

メンテナンス

管理ページのメンテナンスカテゴリは、以下を実行するために使用されます。

- ・ファームウェアをアップグレードして、ファームウェアのアップグレードを確認する。
- ・保存されているジョブおよび記録されているデータをすべてバックアップおよび復元する。
- ・センサーを工場出荷時の既定値に復元する
- ・センサーをリセットする。

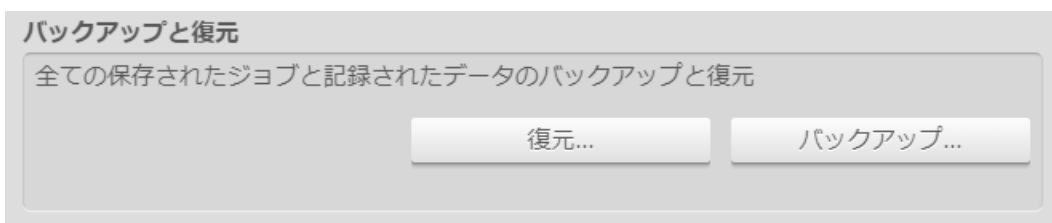


センサーのバックアップおよび工場出荷時へのリセット

メンテナンスカテゴリで、センサーバックアップを作成し、バックアップから復元し、工場出荷時の既定値に復元することができます。

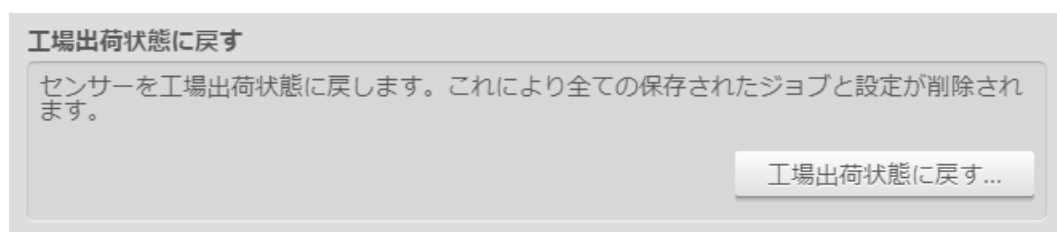
バックアップファイルにはセンサーに保管されている情報すべてが含まれ、これにはジョブおよびアライメントが含まれます。

□ 万一センサーが故障して代替のセンサーが必要になった場合、管理者はバックアップファイルを作成する必要があります。これが発生した場合、バックアップファイルを使用して新しいセンサーを復元することができます。



バックアップを作成する方法：

1. **管理**ページに移動して、**メンテナンス**カテゴリをクリックします。
2. **バックアップと復元**の下の**バックアップ...**ボタンをクリックします。
3. プロンプトで指示されたら、バックアップを保存します。
バックアップは単一のアーカイブとして保存され、そこにはセンサーからのファイルすべてが含まれます。



バックアップから復元する方法：

1. **管理**ページに移動して、**メンテナンス**カテゴリをクリックします。
2. **バックアップと復元**の下の**復元...**ボタンをクリックします。
3. プロンプトで指示されたら、復元するバックアップファイルを選択します。
バックアップファイルがアップロードされ、センサーの復元に使用されます。復元操作の前にセンサーにあったすべてのファイルは失われます。

センサーを工場出荷時の既定の設定に復元する方法：

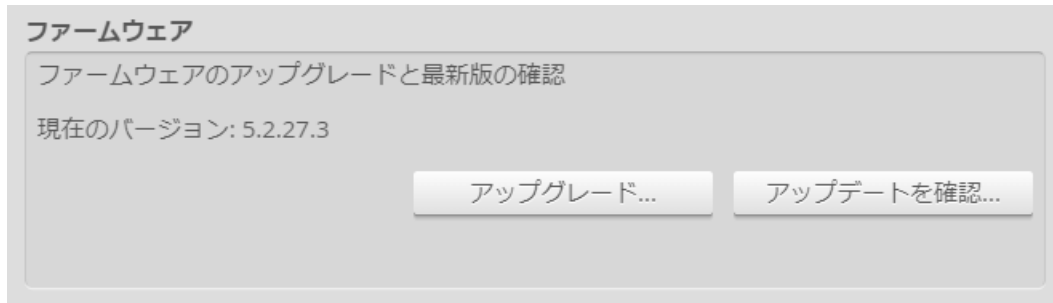
1. **管理**ページに移動して、**メンテナンス**をクリックします。
2. バックアップ作成を検討します。
続行する前に、バックアップを実行する必要があります。工場出荷時の既定値への復元を実行したら、この操作を取り消すことはできません。
3. **工場出荷時への復元**の下の**工場出荷時への復元...**ボタンをクリックします。
続行するかをプロンプトで尋ねられます。

ファームウェアのアップグレード

ファームウェアを定期的に更新して、センサーが常に最新の機能と調整の状態であることを確認することを、LMI は推奨します。



メインセンサーおよびバディセンサーが一緒に機能するように、これらは同じファームウェアバージョンを使用する必要があります。これを達成するには、メインセンサーを介してアップグレードするか、各センサーを個別にアップグレードします。



最新のファームウェアをダウンロードする方法：

1. **管理**ページに移動して、**メンテナンス**カテゴリをクリックします。
2. **ファームウェア**セクションで**更新を確認...**ボタンをクリックします。
3. 最新のファームウェアをダウンロードします。
新しいバージョンのファームウェアを入手できる場合、手順に従ってそれをクライアントコンピューターにダウンロードします。

クライアントコンピューターがインターネットに接続されていない場合は、別のコンピューターを使用してファームウェアを LMI の右記 Web サイトからダウンロードして、クライアントコンピューターに転送することができます：<http://www.lmi3d.com/support/downloads>。

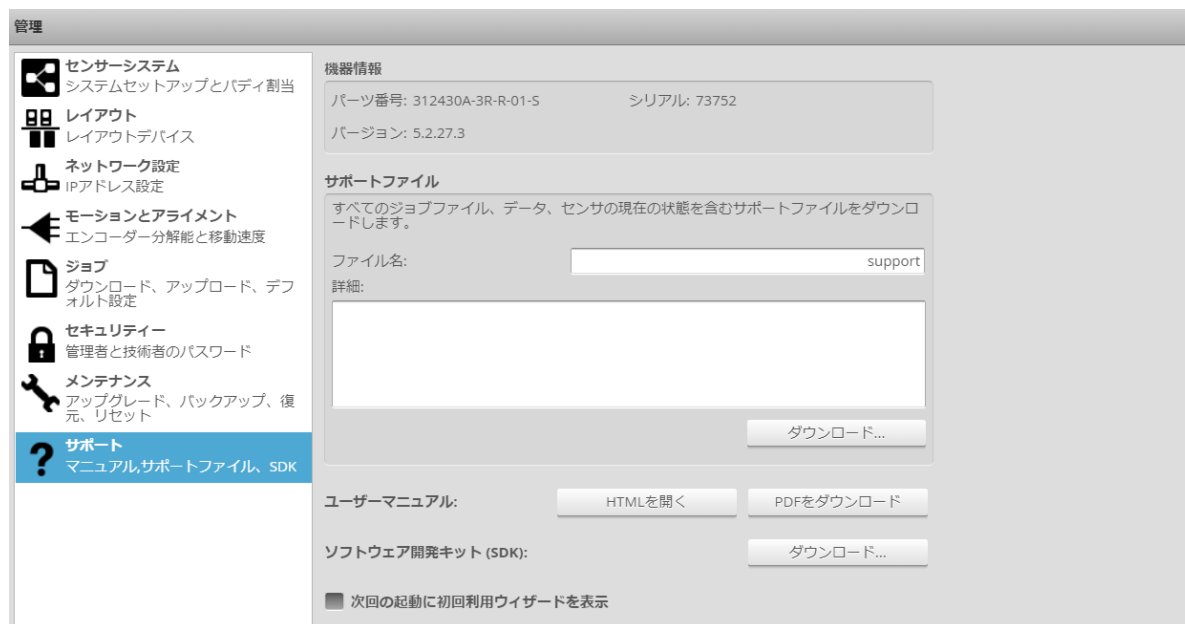
ファームウェアをアップグレードする方法：

1. **管理**ページに移動して、**メンテナンス**カテゴリをクリックします。
2. **ファームウェア**セクションで**アップグレード...**ボタンをクリックします。
3. **ファイル**ダイアログでファームウェアファイルの場所を見つけて、**[開く]**をクリックします。
4. アップグレードが完了するのを待ちます。
ファームウェアのアップグレードが完了すると、センサーは自己リセットします。バディが既に割り当てられていると、自動的にアップグレードされてリセットされます。

サポート

管理ページの**サポート**カテゴリは、以下を実行するために使用されます。

- HTML バージョンのマニュアルを開くか、PDF バージョンのマニュアルをダウンロードする。
- SDK をダウンロードする。
- サポートファイルを保存する。
- デバイス情報を取得する。



サポートファイル

サポートファイルをセンサーからダウンロードして、使用するコンピューターに保存できます。その後、サポートファイルを使用して、エミュレーターでシナリオを作成できます。LMI のサポート担当者も、トラブルシューティングのお手伝いをするためにサポートファイルを要求することがあります。

サポートファイル

すべてのジョブファイル、データ、センサの現在の状態を含むサポートファイルをダウンロードします。

ファイル名:

詳細:

ダウンロード...

サポートファイルをダウンロードする方法：

1. **管理**ページに移動して、**サポート**カテゴリーをクリックします。
2. **ファイル名**で、サポートファイルに使用する名前を入力します。
エミュレーターのサポートファイルからシナリオを作成するとき、ここで入力する名前が、エミュレーターのシナリオリストに表示されます。
サポートファイルは拡張子 .gs で終了しますが、**ファイル名**に拡張子を入力する必要はありません。
3. (オプション) **説明**でサポートファイルの説明を入力します。

エミュレーターのサポートファイルからシナリオを作成するとき、この説明はエミュレーターのシナリオリストの下に表示されます。

4. **ダウンロード**をクリックして、プロンプトで指示されたら**保存**をクリックします。



サポートファイルをダウンロードすると、センサーが停止します。

スキヤンのセットアップおよびアライメント

以下のセクションでは、スキヤンページを使用してセンサーのデータ取り込みを設定するステップについて説明します。セットアップおよびアライメントは、測定や出力を追加および設定する前に実行する必要があります。

トリガー

トリガーは、センサーによって単一の画像の撮像をもたらすイベントです。トリガーは、スキヤンページのトリガーパネルで設定されます。

最大入力トリガー速度

スタンドアロンセンサーまたはマスター 100 に接続されているセンサーを使用するとき、最大トリガー速度は 32 kHz です。この速度はシグナルの立下り時間によって制限され、Vin サイクルおよびデューティサイクルによって異なります。最大トリガー速度を達成するには、Vin サイクルおよびデューティサイクルを以下のように調整する必要があります。

最大速度	Vin	最大デューティ サイクル
32 kHz	3.3 V	88%
32 kHz	5 V	56%
32 kHz	7 V	44%
32 kHz	10 V	34%

50% デューティサイクルでの最大トリガー速度は以下のとおりです。

Vin	最大速度
3.3 V	34 kHz
5 V	34 kHz
10 V	22 kHz

最大エンコーダー速度

エンコーダーが直接 I/O ポートに接続されるかマスター 100 を介して接続されたスタンドアロンセンサーでは、最大エンコーダー速度は約 1 MHz です。

アライメント

アライメント手順は、センサー取り付けの不正確さを補償するため、または Z (高さ) 基準平面を設定するために、必要です。アライメント手順により、マルチセンサーシステムの共通座標システムも設定され、エンコーダー分解能 (存在する場合) および搬送システムの速度も決定されます。(多くのシステムでは、基準表面はコンベヤベルトです。)



センサーは事前にキャリブレーションされており、新しい設定など一切なしで、データを光学単位 (mm) で提供する準備が完了しています。アライメント手順はセンサーのキャリブレーションに影響しません。

センサーは右記の 2 つのアライメント状態のいずれかです：アライメント未実施およびアライメント済み。アライメントパネルのインジケータにより、センサーの状態に応じて、「アライメント未実施」または「アライメント済み」が表示されます。

アライメント状態

状態	説明
アライメント 未実施	センサーやセンサーシステムはアライメントされていません。データポイントはセンサー座標で報告されます。
アライメント 済み	センサーは、アライメント手順 (以下に記載) を使用して、または スキャンページのセンサータブ にある 変換 の値を手動で変更して、アラインします。データポイントはシステム座標で報告されます。

アライメント手順が完了すると、導出された変換値は**センサーパネルの変換**に表示されます。

アライメントの種類

センサーは右記の 2 種類のアライメントに対応します：固定および移動。

種類	説明
固定	固定 は、アライメントターゲットが移動しない場合にのみ使用されます。この種類のアライメントが補償できるのは、レーザー平面での取り付けの不正確さ (Z オフセット、およびオプションの X オフセットと Y 角度回転) のみです。これは通常、センサーがプロファイルモードで実行されるときのみ使用されます。
移動	移動 は、アライメントターゲットがセンサーの下方を移動するときに使用します。この種類により、X オフセットと Z オフセットと Y 角度のアライメントに加えて、Y オフセットと Z 角度のアライメントが可能になります。これは通常、センサーが表面モードで実行されるときに使用されます。

センサーのアライメント

アライメントは、**アライメントパネル**を使用して設定および実行されます。

The screenshot shows a software interface titled 'アライメント' (Alignment). At the top right, there is a red button labeled 'アライメント無し' (No Alignment) and a minus sign icon. Below this, there are two dropdown menus: 'タイプ:' (Type) set to '固定' (Fixed) and 'ターゲット:' (Target) set to 'フラットサーフェース' (Flat Surface). At the bottom, there are two buttons: 'アライン' (Align) and 'アライメントを消去' (Remove Alignment).

特定の種類のアライメントでは、**自由度設定**により、オフセットおよび回転を計算する軸を選択できます。この設定を使用できない場合は、X と Y のオフセット、および Y 角度の回転のみが計算されます。つまり、アライメントが実行されるのは、プロファイル平面内のみです。**自由度設定**が使用できるとき、プロファイル平面外でアライメントを実行できるオプションが提供されます。詳細については、アライメントの移動を実行する手順を参照してください。

アライメントの準備方法：

1. これをまだ実行していない場合は、**管理**ページでアライメントインターフェースを選択します。
詳細については、58 頁的アライメント基準を参照してください。
2. **スキャン**ページに移動します。
3. **スキャンモード**パネルで、ビデオモード以外のモードを選択します。
4. パネルヘッダーをクリックするか **+** ボタンをクリックして、**アライメント**パネルを展開します。
5. すべてのセンサーでターゲット表面が明瞭に表示されることを、確認します。
アライメントに干渉する可能性がある不規則な物体を、センサーの視野から取り除きます。デュアルまたはマルチセンサーのトップダウンまたはボトムアップシステムにバーを使用する場合、レーザーがバーの基準穴に照射されることを確認します。

固定アライメントを実行する方法：

1. **アライメント**パネルで、**種類**として**固定**を選択します。
2. 以前のアライメントを消去します (存在する場合)
アライメントを消去ボタンを押して、既存のアライメントを削除します。
3. アライメント**ターゲット**を選択します。
 - **平面**：これを使用して、コンベヤなどの表面にアラインします。
 - **バー**：これを使用して、カスタムキャリブレーションバーにアラインします。

ターゲットの特性 (バーの寸法および基準穴のレイアウト) を設定します。アライメントターゲットの詳細については、18 頁的アライメントターゲットを参照してください。

自由度：固定バーアライメントでは、1 つのオプション (つまり **X、Z、Y 角度**) のみが提供されます。
この設定により、X オフセット、Y オフセット、および Y 軸周りの回転がアラインされます。

4. **アライン**ボタンをクリックします。

センサーが起動し、アライメントプロセスが行われます。アライメントは、すべてのセンサーに対して同時に実行されます。センサーがアラインされない場合は、露光設定を確認して調整します。



アライメントでは、現在の露光モードとは無関係に、単一露光モードに対して定義された露光が使用されます。

5. アライメント結果を点検します。

すべてのセンサーからのデータポイントは、これでアライメントターゲット表面にアラインされるはずで
す。アライメントターゲットの基部 (またはターゲット表面) により、システムの Z 軸の原点が提供されま
す。

アライメントを消去

アライメントを消去して、センサーをセンサー座標に戻すことができます。



アライメントを消去する方法：

1. スキャンページに移動します。
2. パネルヘッダーをクリックするか ⊕ ボタンをクリックして、**アライメント**パネルを展開します。
3. **アライメントを消去**ボタンをクリックします。
アライメントは消去され、センサーはセンサー座標を使用するように戻ります。

フィルター

フィルターは、スキャンデータを出力する前または測定ツールによって使用する前に、X 軸または Y 軸に沿ってスキャンデータを後処理して、ノイズを取り除くかクリーンアップするために使用します。

以下の種類のフィルターがサポートされます。

フィルター	説明
ギャップ充填	閉塞によって欠落しているデータを、最も近接しているデータからの情報を使用して充填します。ギャップ充填によって、データが検出されなかったギャップも充填されます。データが検出されなかった原因は、表面領域が暗い場合や反射する場合など表面の反射性や、その表面にある実際のギャップである可能性があります。
中央値	データポイントの値を、そのデータスポットの周囲の指定された画面内の中央値で置換します。
スムージング	移動画面平均を適用して、ランダムノイズを低減します。
デシメーション	データポイントの数を減らします。

フィルターが、上表に表示されている順序で適用されます。フィルターは、**スキャンページのフィルターパネル**で設定されます。

詳細については、以下のセクションを参照してください。

ギャップ充填

ギャップ充填は、指定された X または Y 画面で、最も近接しているデータポイントからの最低値、または隣接している値の間の線形内挿 (近接値間の Z 差に応じて) を使用して、欠落しているデータポイントを充填することによって、機能します。センサーは、X 軸と Y 軸の両方に沿ってギャップを充填できます。X ギャップ充填は、同じプロファイル内のギャップを充填することによって行われます。Y ギャップ充填は、各 X 位置での移動方向でのギャップを充填することによって行われます。

X と Y の両方のギャップ充填が有効な場合、欠落しているデータは、利用可能な隣接データを使用して、X 軸および Y 軸に沿って同時に充填されます。

📄 プロファイルモードでは、ギャップ充填は X 軸に限定されます。(Y 設定は使用できません。)

📄 X ギャップ充填は既定で有効になっています。



X または Y ギャップ充填を設定する方法：

1. **スキャンページ**に移動します。
2. **スキャンモード**パネルで、ビデオ以外のモードを選択します。
そうしないと、ギャップ充填を設定できません。
3. パネルヘッダーをクリックするか ⊕ ボタンをクリックして、**フィルター**パネルを展開します。
4. **ギャップ充填**タブをクリックします。
5. X または Y 設定を有効にして、最大幅値を選択します。
値は、センサーによって充填される最大ギャップ幅を示します。この最大幅より広いギャップは、充填されません。
6. **保存**ボタン  をクリックして、**ツールバー**でジョブを保存します。
7. スキャンデータに満足できることを確認します。

中央値

中央値フィルターにより、データポイントの値が、そのデータポイントの周囲の指定された画面内で計算された中央値で置換されます。

 欠落しているデータポイントは、近接するデータポイントから計算された中央値では置換されません。



X または Y の中央値を設定する方法：

1. スキャンページに移動します。
2. スキャンモードパネルで、ビデオ以外のモードを選択します。
そうしないと、中央値フィルターを設定できません。
3. パネルヘッダーをクリックするか  ボタンをクリックして、**フィルター**パネルを展開します。
4. **中央値**タブをクリックします。
5. X または Y 設定を有効にして、最大幅値を選択します。
6. **保存**ボタン  をクリックして、**ツールバー**でジョブを保存します。
7. スキャンデータに満足できることを確認します。

スムージング

スムージングは、データポイント値を指定された画面内のそのデータポイントおよび最も近接したデータポイントの平均値で置換することによって行われます。スムージングは、X 軸または Y 軸に沿って適用できます。X スムージングは同じプロファイル内のサンプルにわたって移動平均を計算することによって行われます。。Y スムージングは、各 X 位置での移動方向での移動平均を計算することによって行われます。。

X スムージングと Y スムージングの両方が有効な場合、データはまず X 軸に沿ってスムージングされ、その後 Y 軸に沿ってスムージングされます。

 欠落しているデータポイントは、隣接するデータポイントから計算された中央値では、置換されません。



X または Y スムージングを設定する方法：

1. スキャンページに移動します。

2. **スキャンモード**パネルで、ビデオ以外のモードを選択します。
そうしないと、スムージングを設定できません。
3. パネルヘッダーをクリックするか **+** ボタンをクリックして、**フィルター**パネルを展開します。
4. **スムージング**タブをクリックします。
5. **X** または **Y** 設定を有効にして、平均する画面値を選択します。
6. **保存**ボタンをクリックして、**ツールバー**でジョブを保存します .
7. スキャンデータに満足できることを確認します。

デシメーション

デシメーションでは、データポイントの周辺の指定された画面の最後でデータポイントを選択することによって、**X** 軸または **Y** 軸に沿ったデータポイントの数が低減されます。例えば、**X** を 2 に設定することにより、2 ミリメートルごとのポイントのみが使用されます。

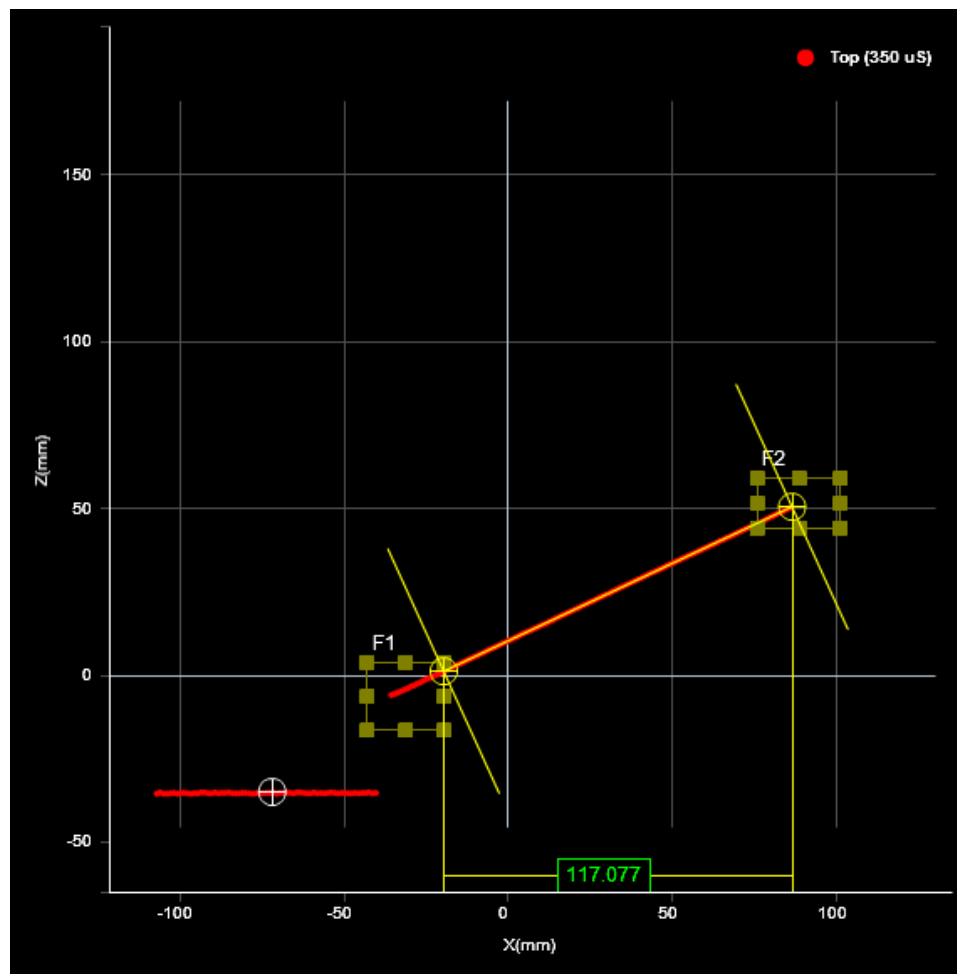


X または **Y** のデシメーションを設定する方法：

1. **スキャン**ページに移動します。
2. **スキャンモード**パネルで、ビデオ以外のモードを選択します。
そうしないと、デシメーションフィルターを設定できません。
3. パネルヘッダーをクリックするか **+** ボタンをクリックして、**フィルター**パネルを展開します。
4. **デシメーション**タブをクリックします。
5. **X** または **Y** 設定を有効にして、デシメーション画面の値を選択します。
6. **保存**ボタンをクリックして、**ツールバー**でジョブを保存します .
7. スキャンデータに満足できることを確認します。

測定のアンカーリング (固定)

センサーの視野のフィールド内で部品の動きを追跡するために測定のアンカーリング (固定) が使用され、部品の高さおよび位置の変動が補償されます。移動は、測定される外観の位置からのオフセットとして計算され、オフセットは、他の測定ツールの測定範囲の位置を修正するために、使用されます。これにより、外観を測定するために使用する範囲は、あらゆる部分に対して、確実に正しく配置されます。



パラメーター

アンカー

X:

プロファイル エッジX

Z:

無効

計測

幅

☐

高さ

☐

距離

20.896

☒

中心 X

☐

中心 Z

☐

ID:

4

出力

フィルター



判定

最小:

20

mm

最大:

22

mm

アンカーリングは、測定ツールを使用するためには不要です。これはオプションの機能であり、ターゲットの位置および高さがターゲットごとに変動する場合に、測定をより堅牢にする役に立ちます。

X 測定や Z 測定は、ツールのアンカーとして使用できます。

複数のアンカーを作成して、並行して実行できます。例えば、一部の測定をターゲットの左端に対してアンカーし、同時に他の一部の測定をターゲットの右端に対してアンカーできます。

トラブルシューティング

センサーシステムで困難を経験している場合は、本章のガイダンスをレビューしてください。

経験している問題がこのセクションに記載されていない場合は、142 頁の返品条件を参照してください。

機械的/使用環境的

センサーが暖かい。

- 電源が入っているときにセンサーが暖かいのは正常です。センサーは通常、周囲温度より 15°C 暖かくなります。

接続

Web ブラウザーを使用してセンサーに接続しようとしているとき、センサーが見つからない (ページが読み込まれない)。

- センサーの電源が入っており、センサーがクライアントコンピューターネットワークに接続されていることを、確認します。センサーに電源が供給されると、電源表示 LED が点灯します。
- クライアントコンピューターのネットワーク設定が適切に設定されていることを確認します。
- センサーリカバリツールを使用して、センサーが適切にネットワーク設定されていることを確認します。

ログインしようとしているとき、パスワードが承認されない。

- センサーリカバリツールを使用します。

データ取り込み

センサーによってレーザー光が放射されるが、範囲インジケータ LED が点灯しないおよび/またはポイントがデータビューアーに表示されない。

- 測定ターゲットがセンサーの視野内および測定範囲内にあることを、確認します。使用するセンサーモデルの測定仕様をレビューするには、第 78 頁の仕様を参照してください。
- 露光時間が妥当なレベルに設定されていることを、確認します。

性能

センサー CPU レベルが 100% に近い。

- 速度を下げることを検討します。時間またはエンコーダトリガースースを使用している場合、速度を下げることの詳細については、第 68 頁のトリガーを参照してください。外部入力またはソフトウェアトリガーを使用している場合、トリガーを適用する速度を下げることを検討します。
- 分解能を下げることを検討します。
- プログラムした測定をレビューして、不必要な測定を除外します。

仕様

以下のセクションで、Gocator センサーとコネクタ、およびマスターハブの仕様について説明します。

センサー

以下のセクションで、Gocator センサーの仕様を説明します。

Gocator 2100 および 2300 シリーズ

Gocator 2100 および 2300 シリーズは、以下のモデルで構成されています。

 特に指定されないかぎり、すべてのモデルの波長は 660 ナノメートルです。

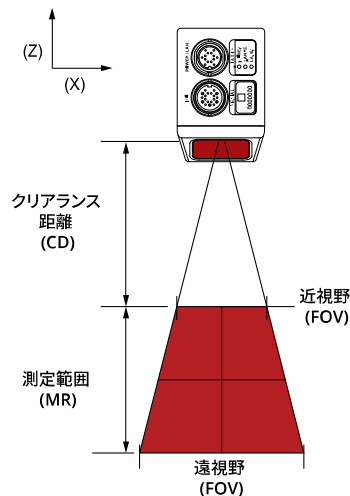
以下のモデルは通常では業界固有ではなく、さまざまな用途に使用できます。

モデル	2x20	2x30	2x40	2x50	2x70	2x75	2x80
データポイント / プロファイル	640 / 1280	640 / 1280	640 / 1280	640 / 1280	640 / 1280	640 / 1280	640 / 1280
直線性 Z (MR の +/- %)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.03	0.04
分解能 Z (mm)	0.0018 ~ 0.0030	0.006 ~ 0.014	0.013 ~ 0.037	0.019 - 0.060	0.055 ~ 0.200	0.175 ~ 0.925	0.092 ~ 0.488
分解能 X (mm) (プロファイルデータ間隔)							
2100 シリーズ	0.028 ~ 0.042	0.088 ~ 0.150	0.19 ~ 0.34	0.3 ~ 0.6	0.55 ~ 1.10	0.510 ~ 1.580	0.75 ~ 2.20
2300 シリーズ	0.014 ~ 0.021	0.044 - 0.075	0.095 - 0.170	0.150 - 0.300	0.275 - 0.550	0.255 ~ 0.790	0.375 - 1.100
再現性 Z (μm)	0.4	0.8	1.2	2	8	12	12
クリアランス距離 (CD) (mm)	40	90	190	300	400	650	350
測定範囲 (MR) (mm)	25	80	210	400	500	1350	800
視野 (FOV) (mm)	18 ~ 26	47 ~ 85	96 ~ 194	158 ~ 365	308 ~ 687	324 ~ 1010	390 ~ 1260
レーザークラス	2、3R	2、3R、3B (2300 シリーズのみ)	2、3R、3B (2300 シリーズのみ)	2、3R、3B (2300 シリーズのみ)	2、3R	2、3R	2、3R
入力電圧 (電源)	+24 ~ +48 VDC (13 W)、リップル +/- 10%						
寸法 (mm)	35x120x149.5	49x75x142	49x75x197	49x75x272	49x75x272	49x75x272	49x75x272
重量 (kg)	0.8	0.74	0.94	1.3	1.3	1.3	1.3

以下のモデルは、通常道路のアプリケーションに使用されます。

モデル	2342	2375
データポイント / プロファイル	1280	1280
直線性 Z (MR の +/- %)	0.01	0.05
分解能 Z (mm)	0.015 ~ 0.040	0.154 ~ 0.560
分解能 X (mm) (プロファイルデータ間隔)	0.095 - 0.170	0.27 ~ 0.80
再現性 Z (μm)	1.2	n/a
クリアランス 距離 (CD) (mm)	190	650
測定 範囲 (MR) (mm)	210	1350
視野 (FOV) (mm)	64 ~ 140	345 ~ 1028
レーザークラス	3R、3B	3B (NIR、808 nm)
入力電圧 (電源)	+24 ~ +48 VDC (13 W)、リップル +/- 10%	+48 VDC (20 W)、リップル +/- 10%
寸法 (mm)	49x75x197	49x75x272
重量 (kg)	0.94	1.3

以下の図に、上表で使用される用語の一部が説明されています。



光学モデル、レーザークラス、梱包はカスタマイズできます。詳細については LMI にお問合せください。

Gocator 2300 シリーズセンサーでは、プロファイルごとに 1280 データポイントが提供されます。
Gocator 2100 シリーズセンサーではプロファイルごとに 640 データポイントが提供され、Gocator 2100 シリーズセンサーは画面追跡機能に対応しません。

記載されている仕様は、標準レーザークラスに基づいています。直線性 Z、分解能 Z、再現性 Z は他のレーザークラスでは異なることがあります。

すべての仕様測定は、LMI の標準キャリブレーションターゲット (乱反射で、塗装された白色の表面) で実行されます。

直線性 Z は平均高さ測定での最悪の場合の差異であり、測定範囲全体にわたる実際の位置と比較されます。

分解能 Z は、複数のフレームにわたる高さ測定の最大のばらつきであり、信頼度は 95% です。

分解能 X は、レーザー線に沿ったデータポイントの間の距離です。

再現性 Z は、測定範囲の中央で、平坦なターゲットで測定されます。4096 フレームでの平均高さの変動の信頼度は 95% です。高さの値は、FOV 全体にわたって平均されます。

詳細については、第 33 頁の分解能と精度を参照してください。

2X00 シリーズモデルすべて

スキャン速度	約 .170 Hz ~ 5000 Hz
インターフェース	ギガビット Ethernet
入力	差動エンコーダー、レーザー安全性有効化、トリガー
出力	2つのデジタル出力、RS-485シリアル (115 kBaud)、1つのアナログ出力 (4 ~ 20 mA)
ハウジング	ガasket 付きアルミニウム製エンクロージャー、IP67
動作温度	0 ~ 50° C
保管温度	-30 ~ 70° C

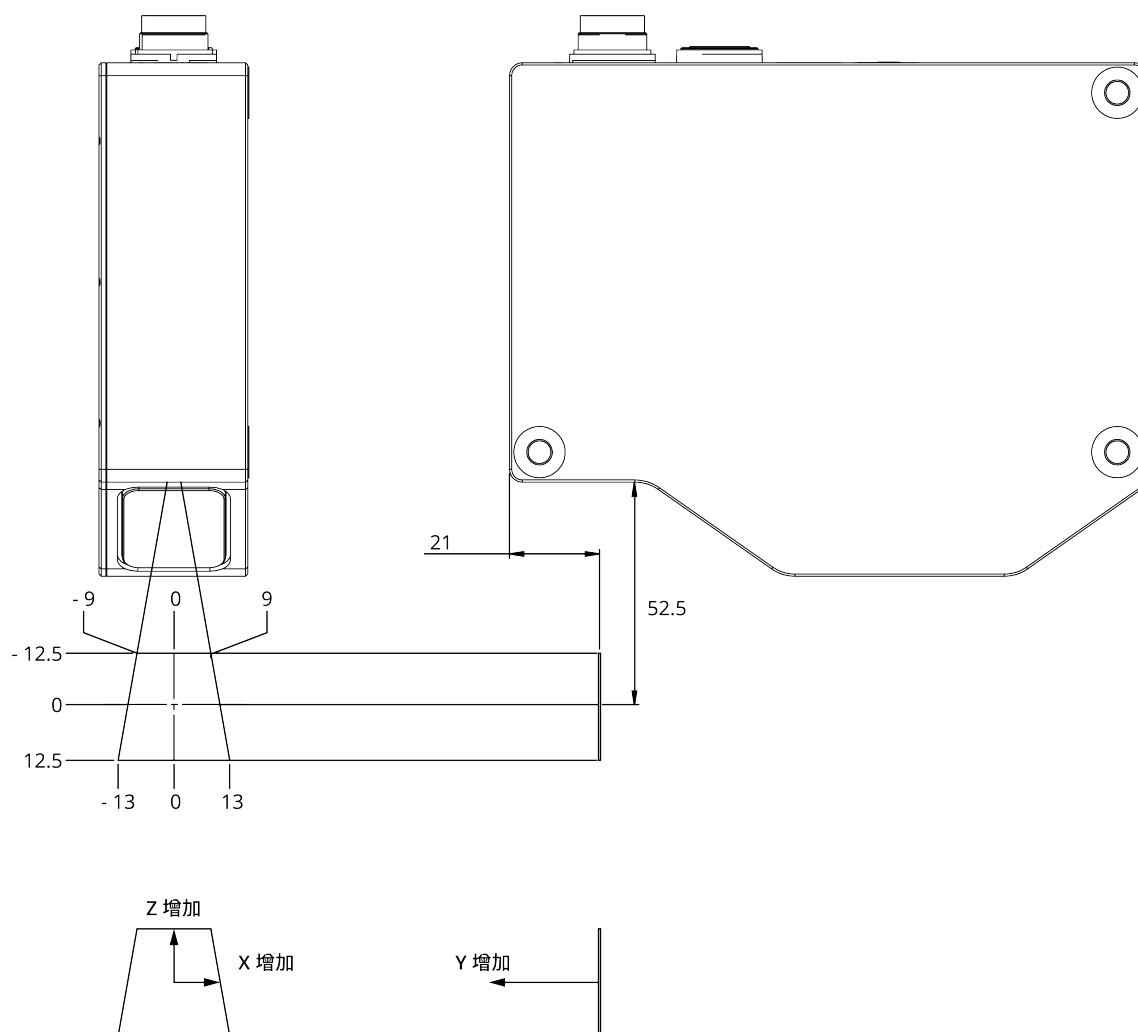
各センサーモデルの機械的寸法、CD/FOV/MR、エンベロープは、以下のページに示されています。



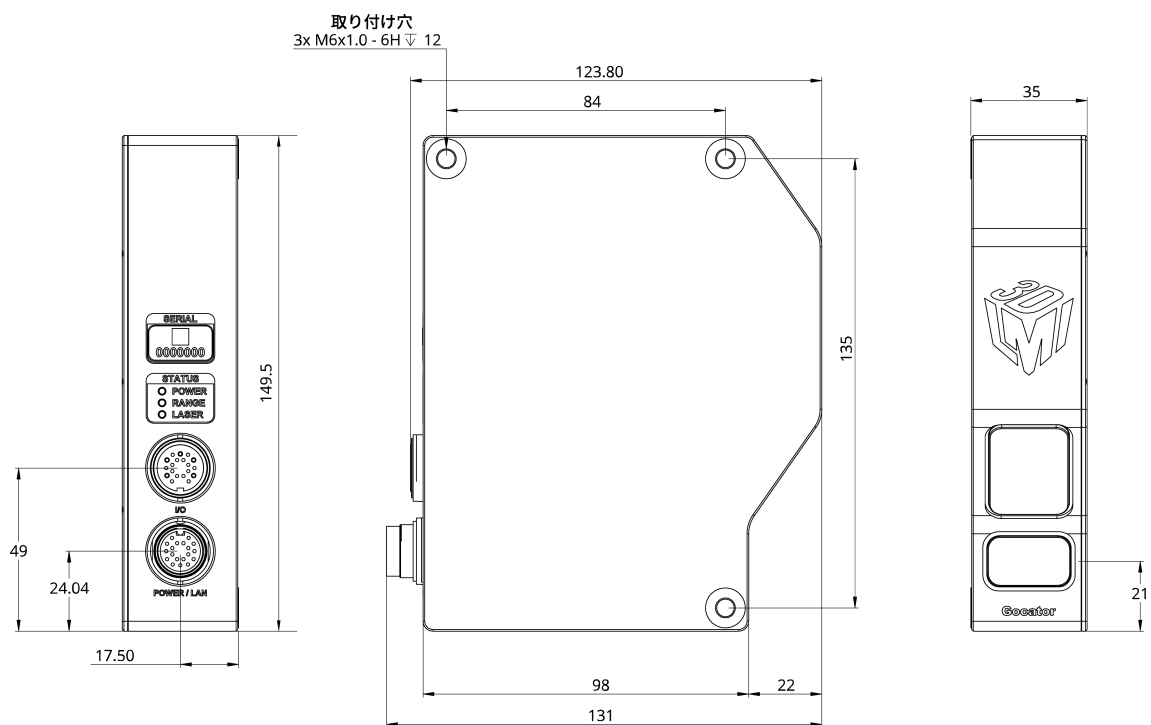
以下の図では、測定範囲の物理的高さの寸法は、センサーによって返される合理的な高さ値と比較して破棄されます。物理的センサーに関する座標系の方向の図については、各センサーモデルの以下のセクションを参照してください。

Gocator 2120 および 2320

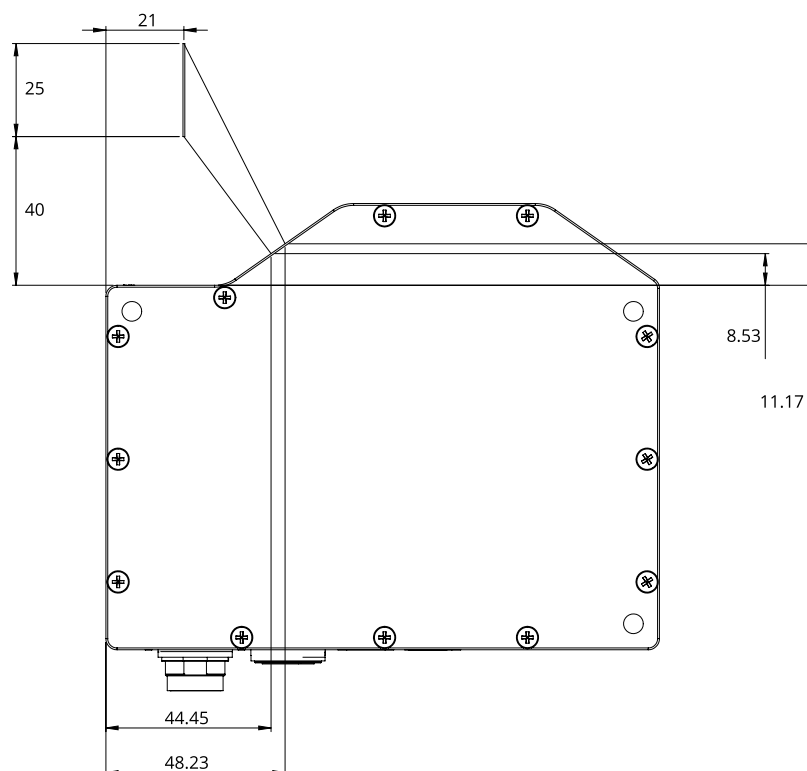
視野/測定範囲/座標システムの方法



寸法

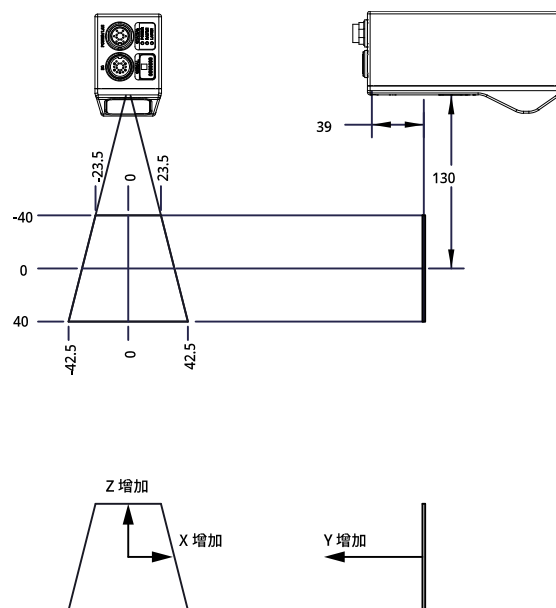


エンベロープ

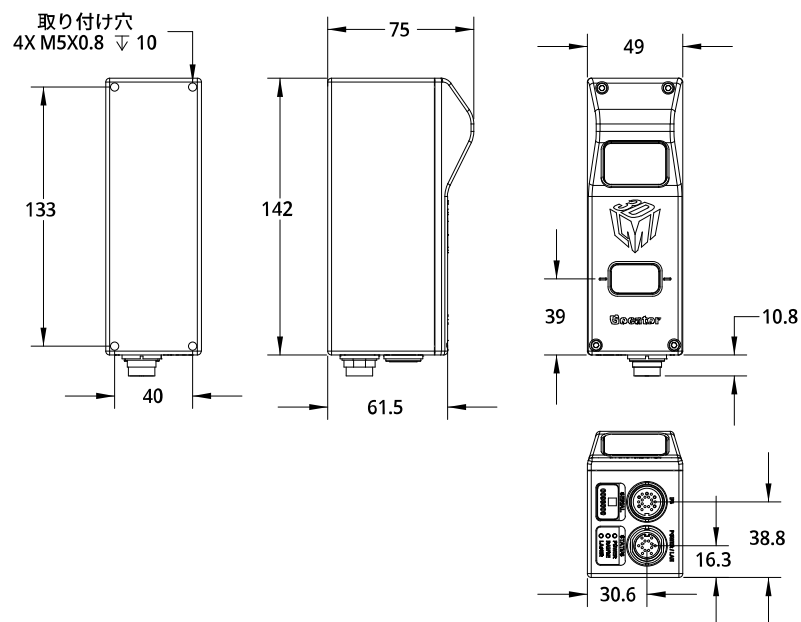


Gocator 2130 および 2330

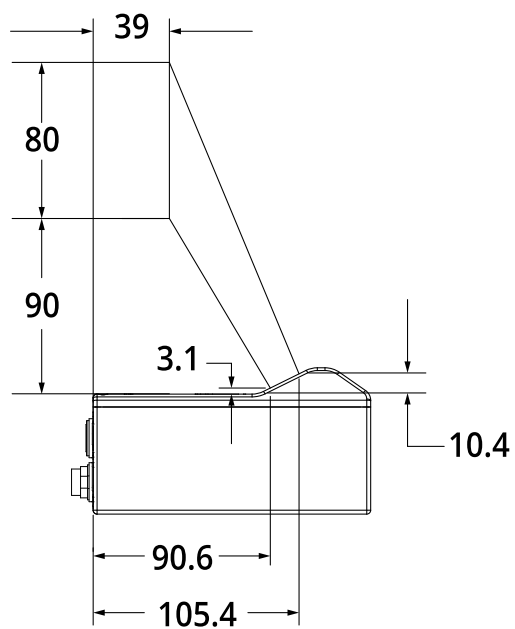
視野/測定範囲/座標システムの方



寸法

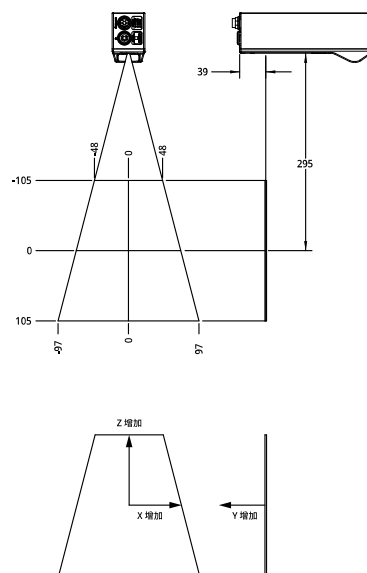


エンベロープ

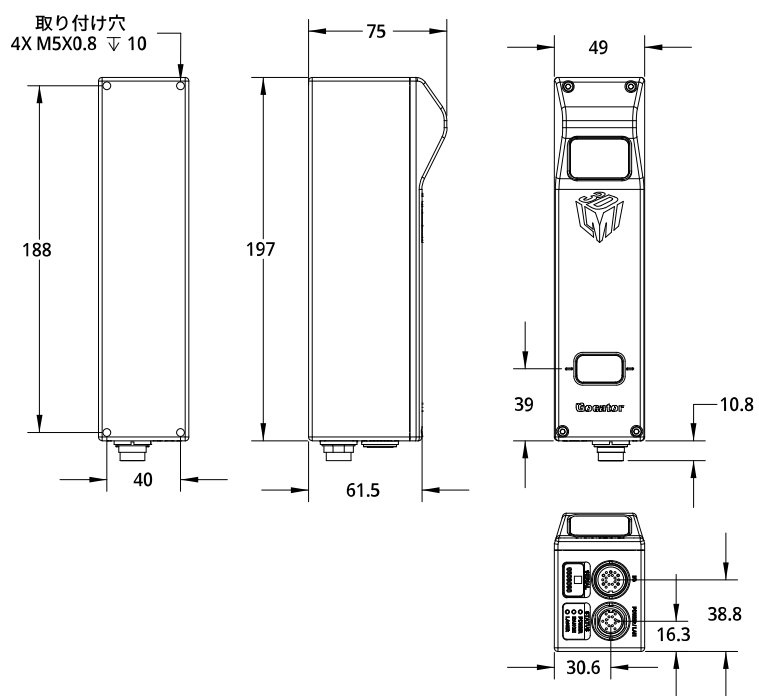


Gocator 2140 および 2340

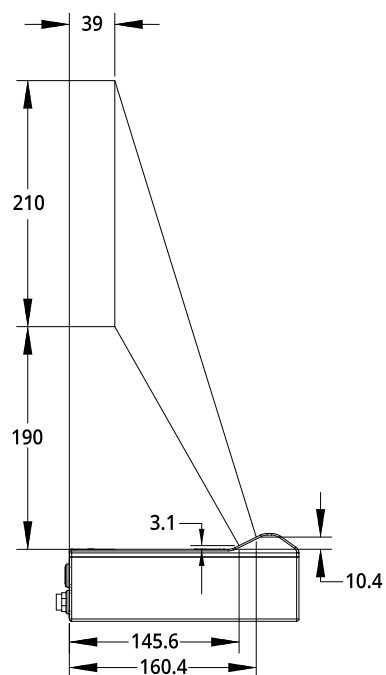
視野/測定範囲/座標システムの方向



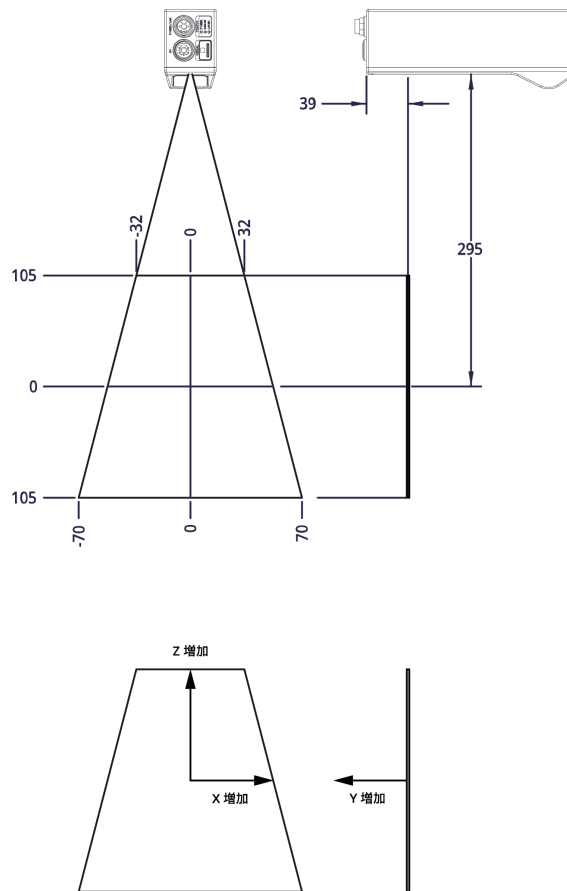
寸法



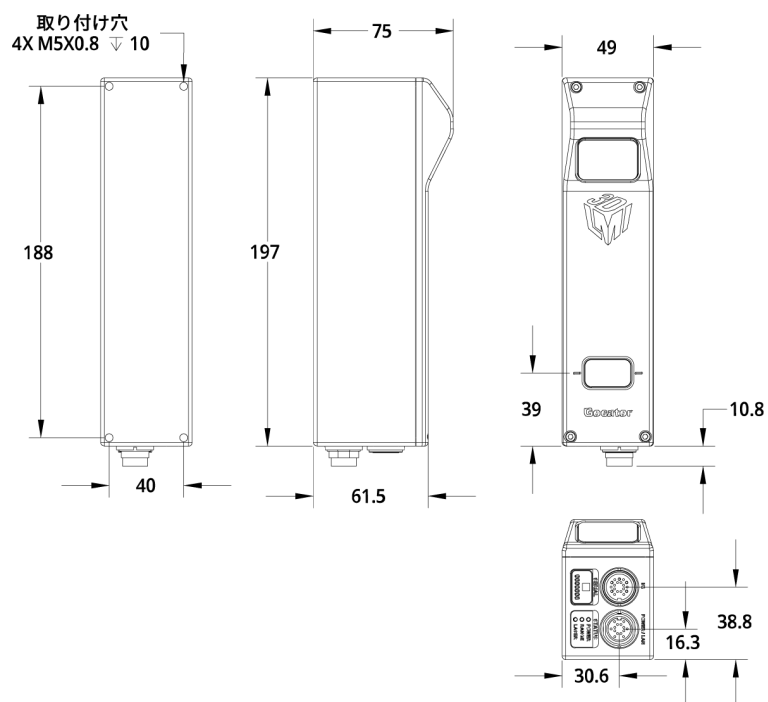
エンベロープ



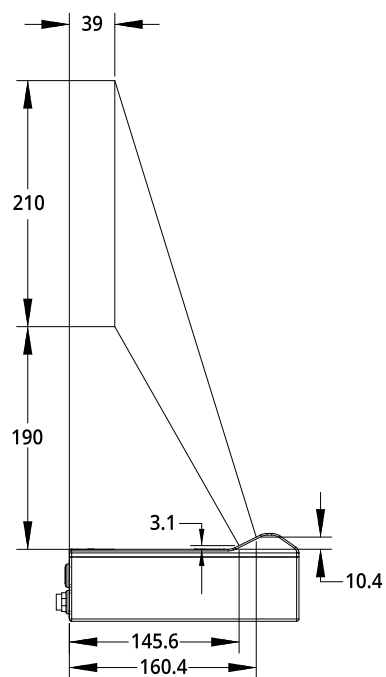
視野/測定範囲/座標システムの方法



寸法

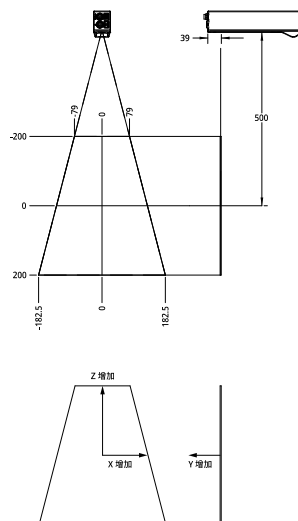


エンベロープ

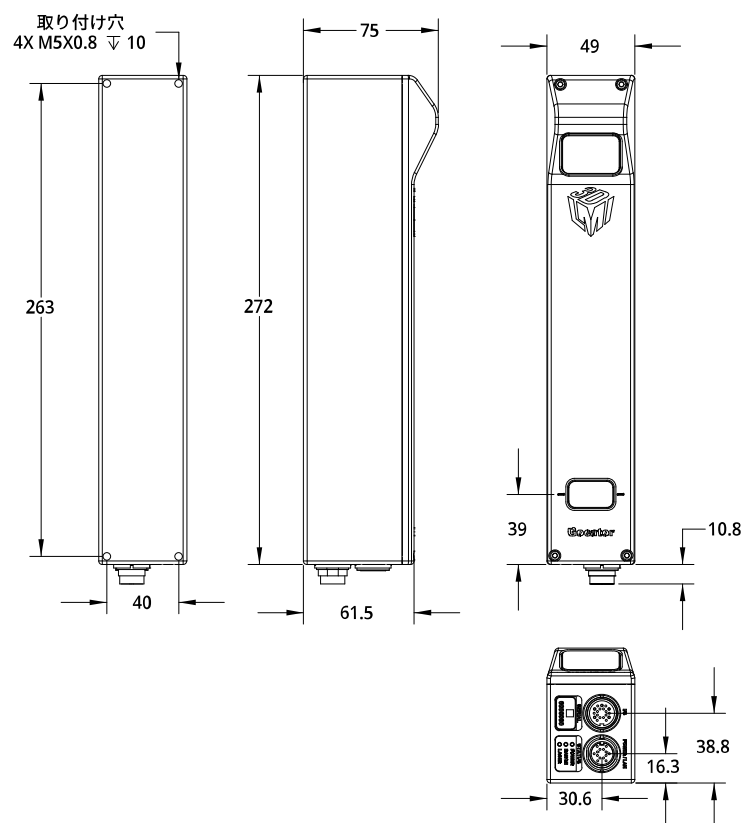


Gocator 2150 および 2350

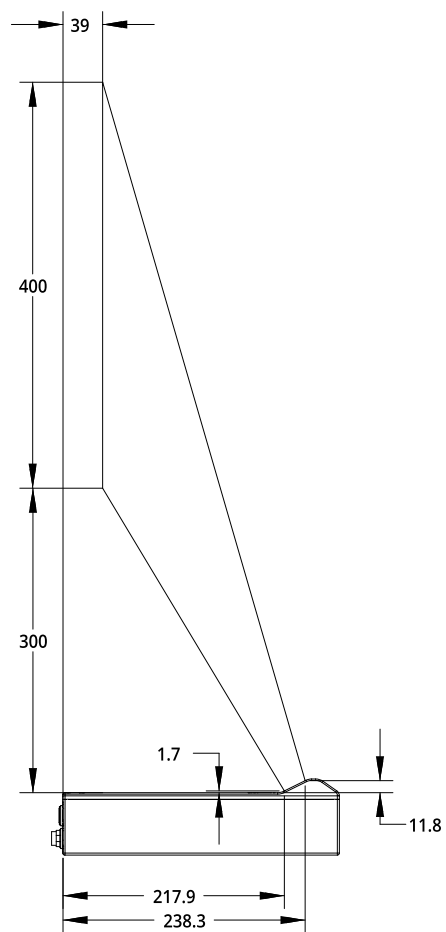
視野/測定範囲/座標システムの方



寸法

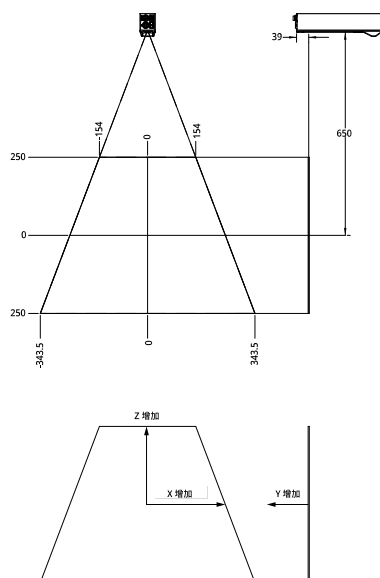


エンベロープ

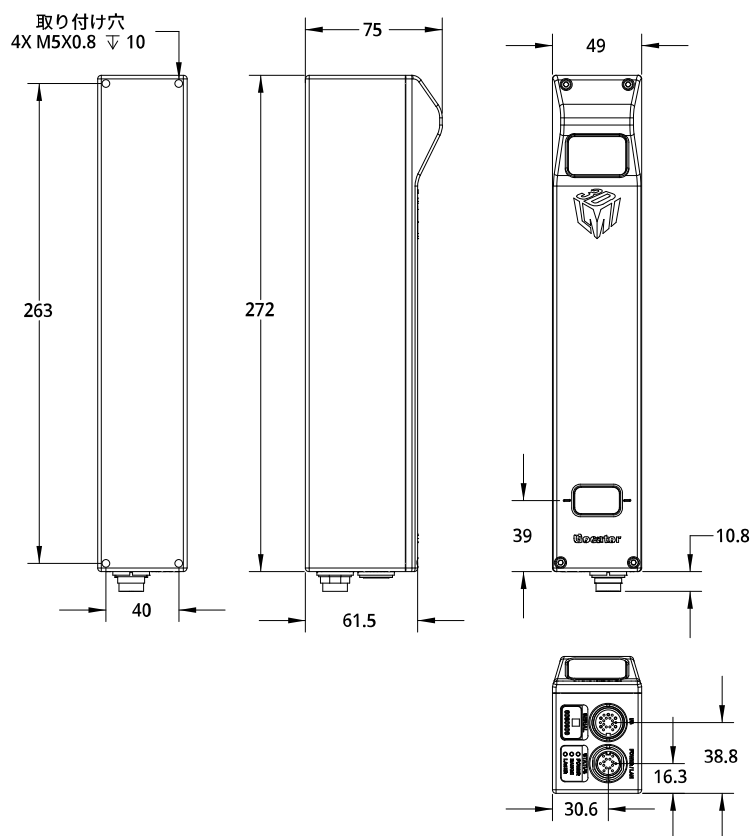


Gocator 2170 および 2370

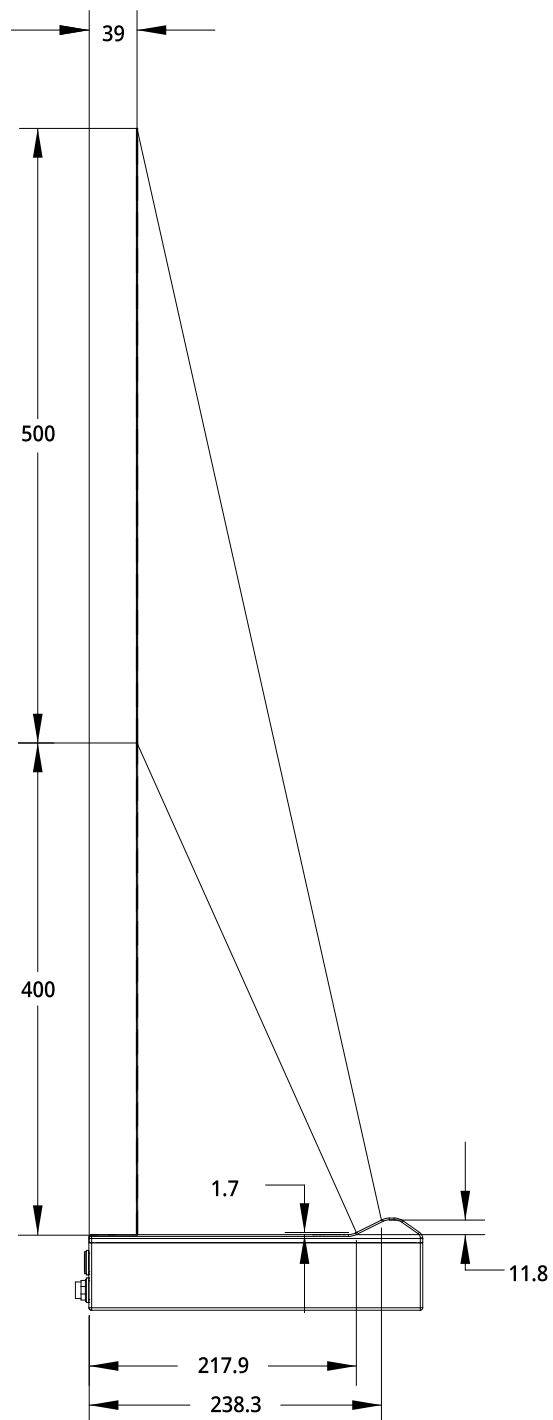
視野/測定範囲/座標システムの方



寸法



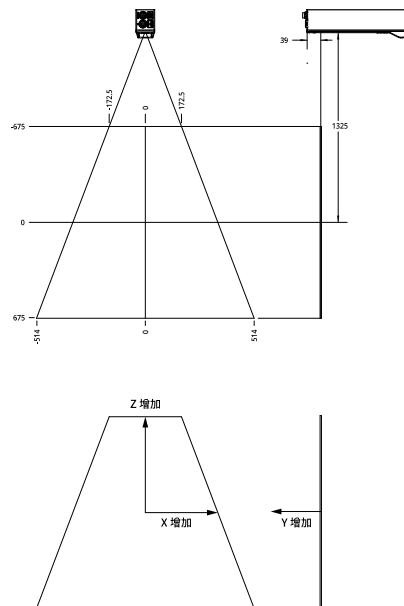
エンベロープ



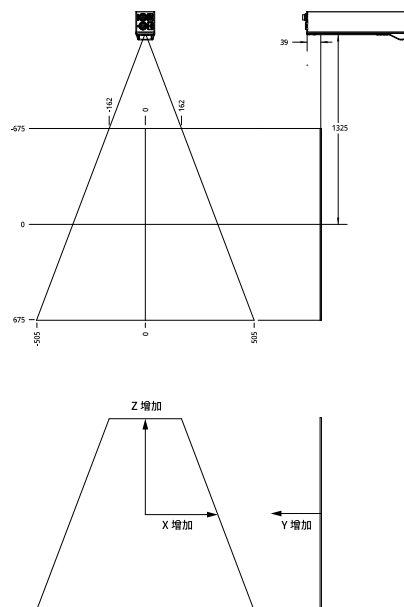
Gocator 2175 および 2375

視野/測定範囲/座標システムの方法

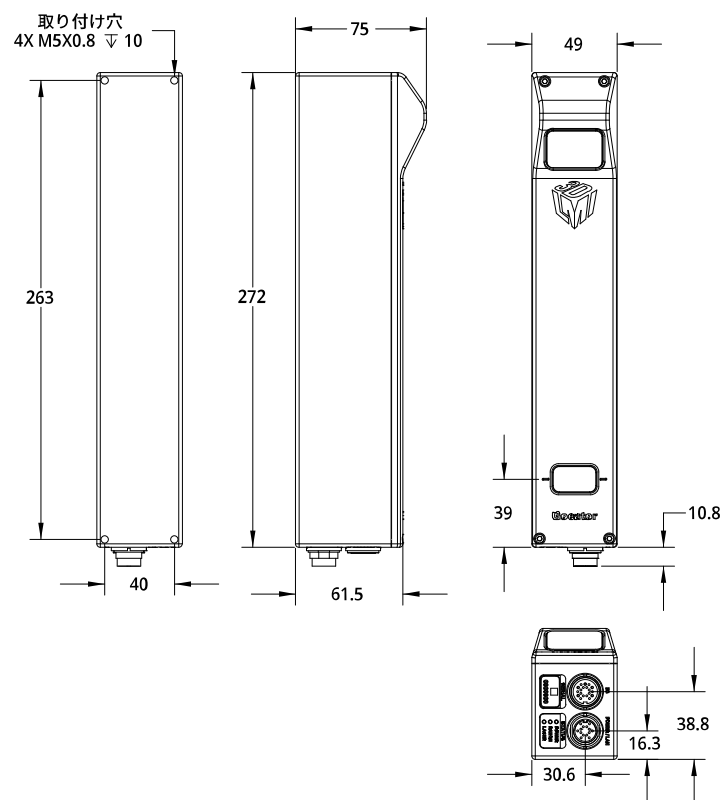
クラス 3B



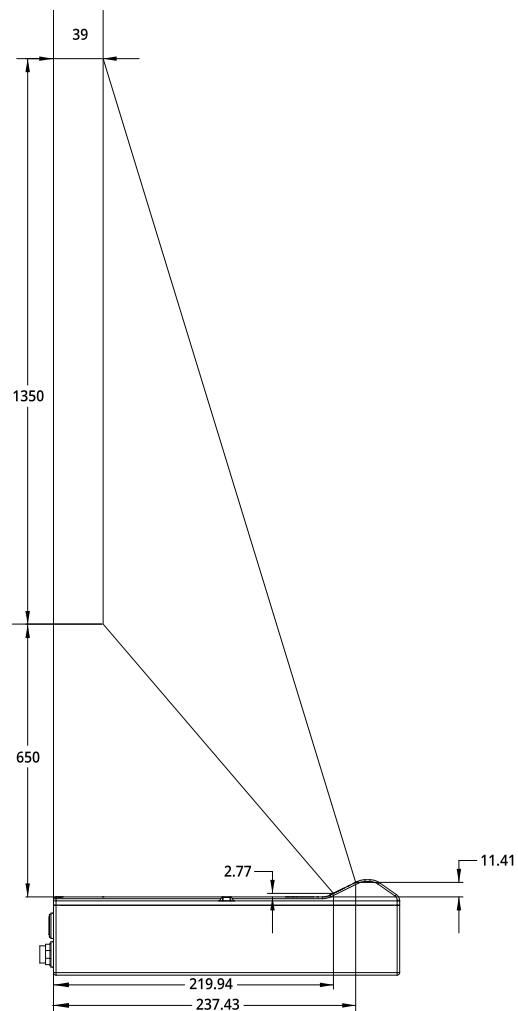
クラス 2 および 3R



寸法

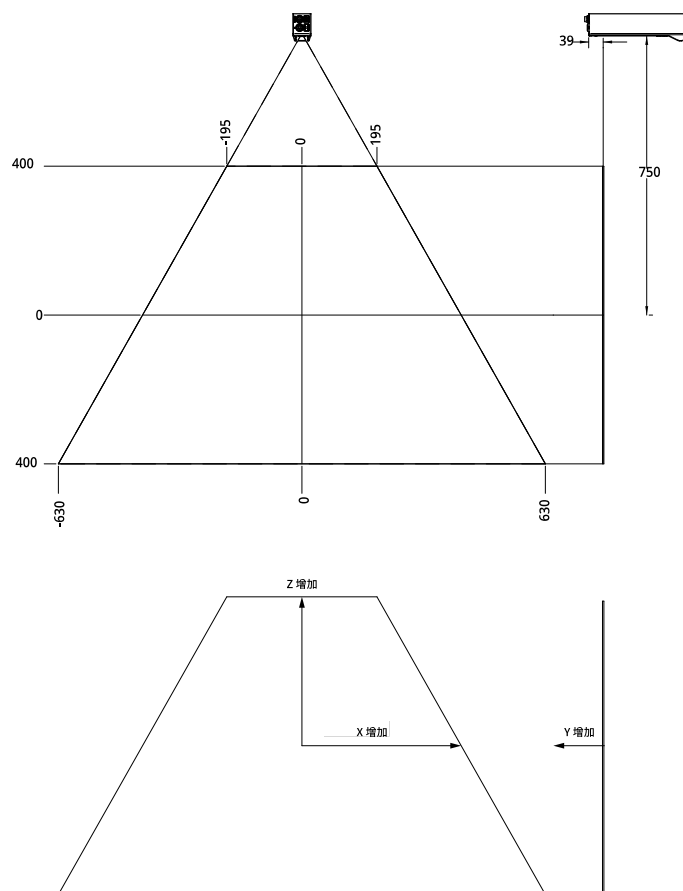


エンベロープ

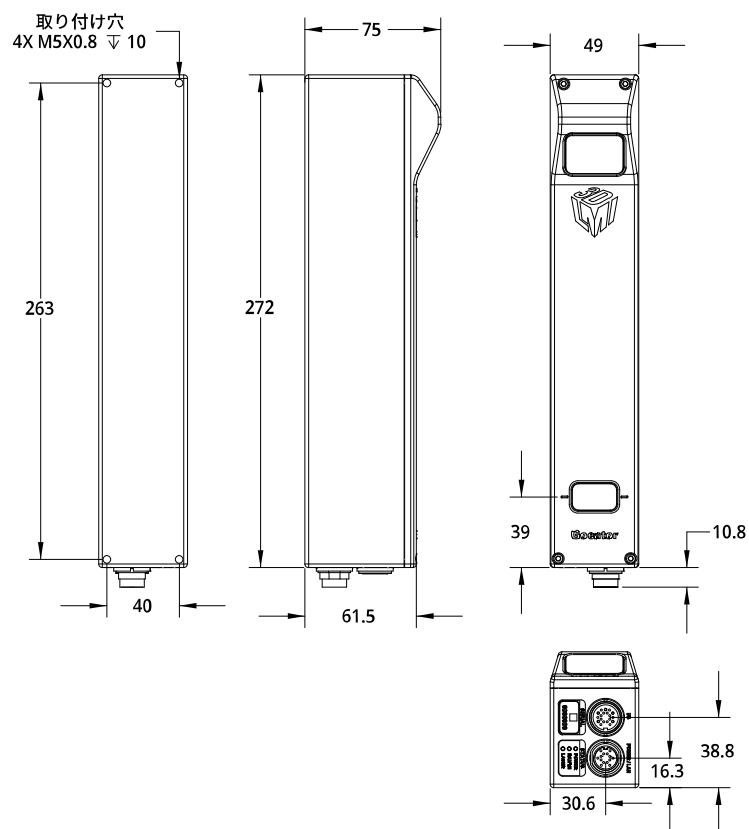


Gocator 2180 および 2380

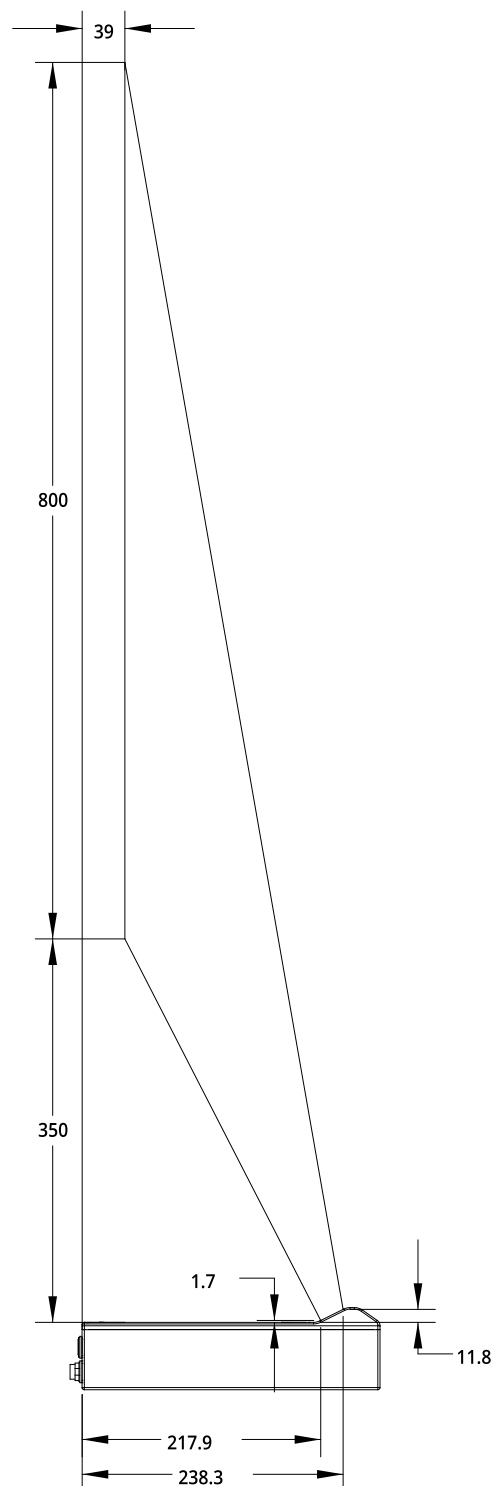
視野/測定範囲/座標システムの方法



寸法



エンベロープ

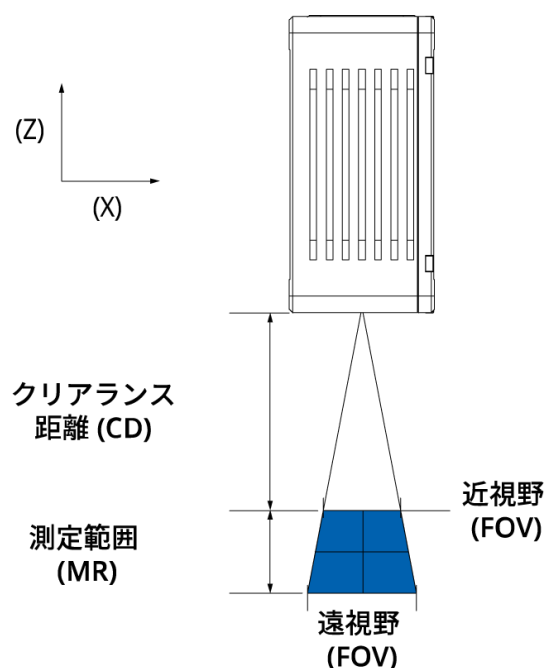


Gocator 2400 シリーズ

Gocator 2400 シリーズは、以下のモデルで構成されています。

モデル	2410	2420	2430	2440	2490
データポイント / プロファイル	1710	1940	1500	1500	1920
直線性 Z (MR の +/- %)	0.015	0.006	0.01	0.01	0.04
分解能 Z (mm)	0.0011	0.0018 ~ 0.003	0.006 ~ 0.014	0.013 ~ 0.037	0.07 ~ 1.5
分解能 X (mm) (プロファイルデータ 間隔)	0.0058 ~ 0.0062	0.014 ~ 0.0165	0.037 ~ 0.057	0.09 ~ 0.13	0.25 ~ 1.1
再現性 Z (μm)	0.2	0.4	0.8	1.2	12
クリアランス 距離 (CD) (mm)	19	60	75	183	350
測定 範囲 (MR) (mm)	6	25	80	210	1525
視野 (FOV) (mm)	10 ~ 10	27 ~ - 32	47 ~ 85	96 ~ 194	390 ~ 2000
レーザークラス	3R (青色、405 nm) 2M (青色、405 nm)		2 (赤色、660 nm) 3R、3B (赤色、660 nm)	3R (赤色、660 nm) 2、3B (赤色、660 nm)	2、3R (赤色、660 nm)
寸法 (mm)	44x90x145	44x90x145	44x90x155	44x90x190	49x85x272
重量 (kg)	0.88	0.88	1.0	1.2	1.5

以下の図に、上表で使用される用語の一部が説明されています。



光学モデル、レーザークラス、梱包はカスタマイズできます。詳細については LMI にお問合せください。

記載されている仕様は、標準レーザークラスに基づいています。直線性 Z、分解能 Z、再現性 Z は他のレーザークラスでは異なることがあります。

すべての仕様測定は、LMI の標準キャリブレーションターゲット (乱反射で、塗装された白色の表面) で実行されます。

直線性 Z は平均高さ測定での最悪の場合の差異であり、測定範囲全体にわたる実際の位置と比較されます。

分解能 Z は、複数のフレームにわたる高さ測定の最大のばらつきであり、信頼度は 95% です。

分解能 X は、レーザー線に沿ったデータポイントの間の距離です。

再現性 Z は、測定範囲の中央で、平坦なターゲットで測定されます。4096 フレームでの平均高さの変動の信頼度は 95% です。高さの値は、FOV 全体にわたって平均されます。

詳細については、第 33 頁の分解能と精度を参照してください。

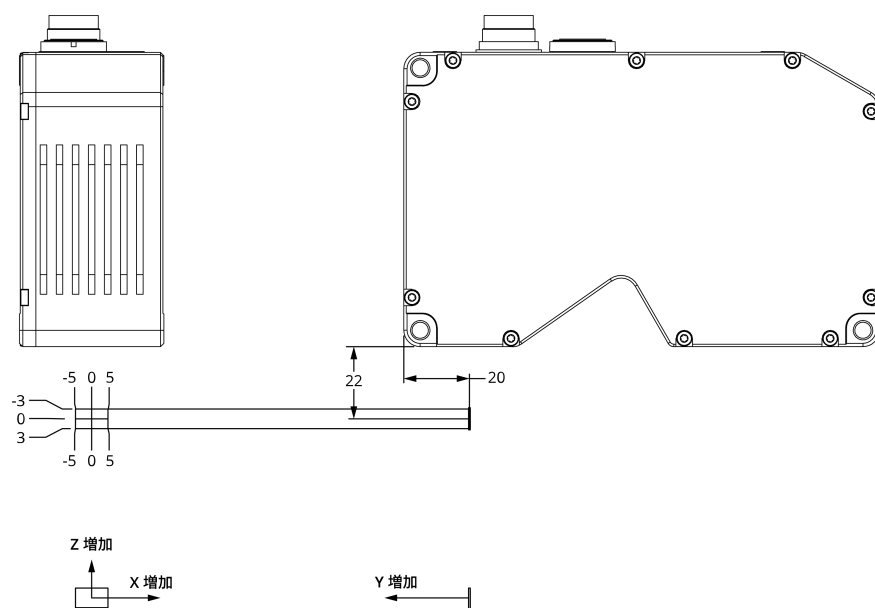
2400 シリーズモデルすべて

スキャン速度	200 Hz、最大 5 kHz(Gocator 2400 シリーズセンサーは、2300 シリーズセンサーと同等の画面サイズに対して、最大 2 倍のスキャン速度を提供します。) 2490: 370 Hz (全画面表示)、800 Hz (1 m x 2 m 視野用に構成) ~ 5000 Hz
インターフェース	ギガビット Ethernet
入力	差動エンコーダー、レーザー安全性有効化、トリガー
出力	2 つのデジタル出力、RS-485 シリアル (115 kBaud)、1 つのアナログ出力 (4 ~ 20 mA)
ハウジング	ガasket 付きアルミニウム製エンクロージャー、IP67
入力電圧 (電源)	+24 ~ +48 VDC (9W、Gocator 2490 用 13 ワット)、リップル +/- 10%
動作温度	0 ~ 50° C
保管温度	-30 ~ 70° C

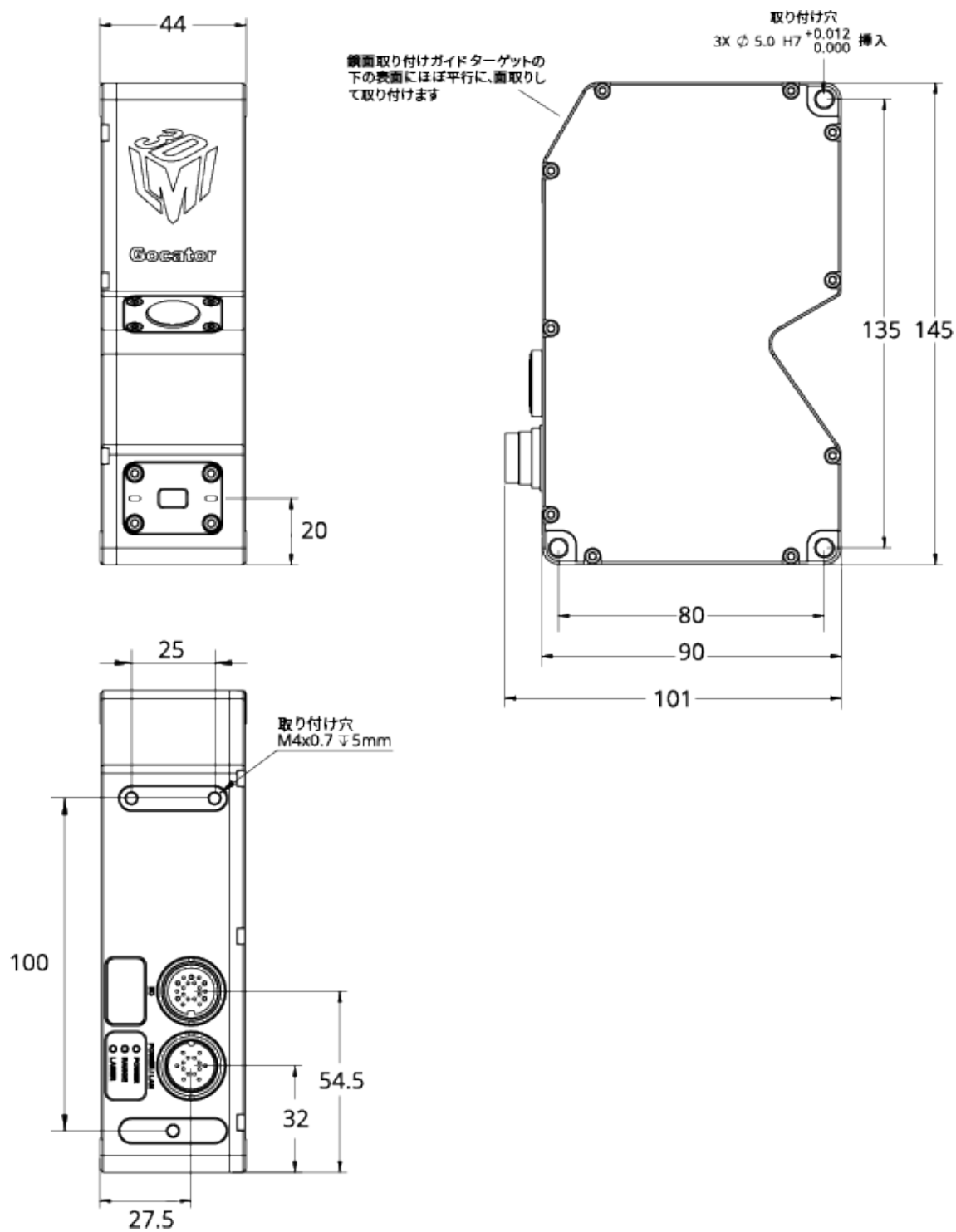
各センサーモデルの機械的寸法、CD/FOV/MR、エンベロープは、以下のページに示されています。

Gocator 2410

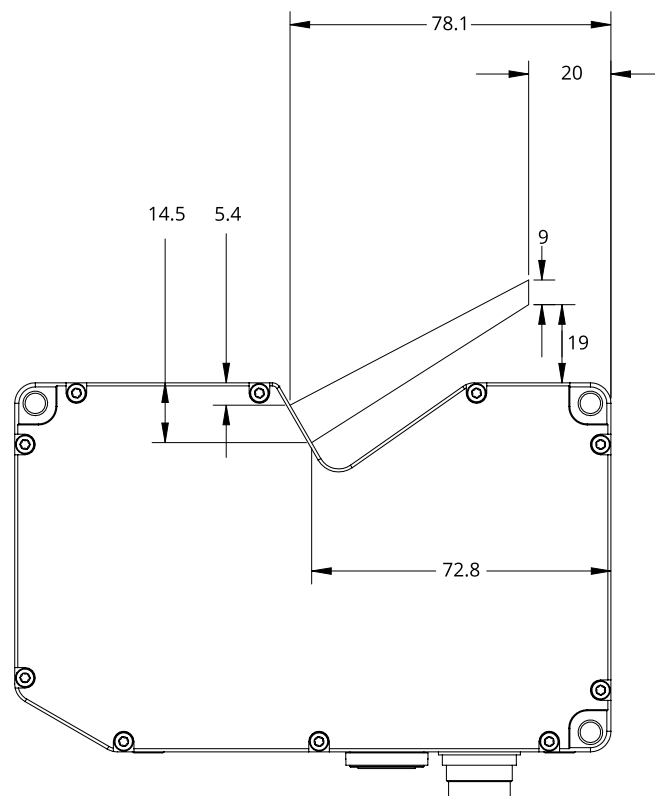
視野/測定範囲/座標システムの方向



寸法

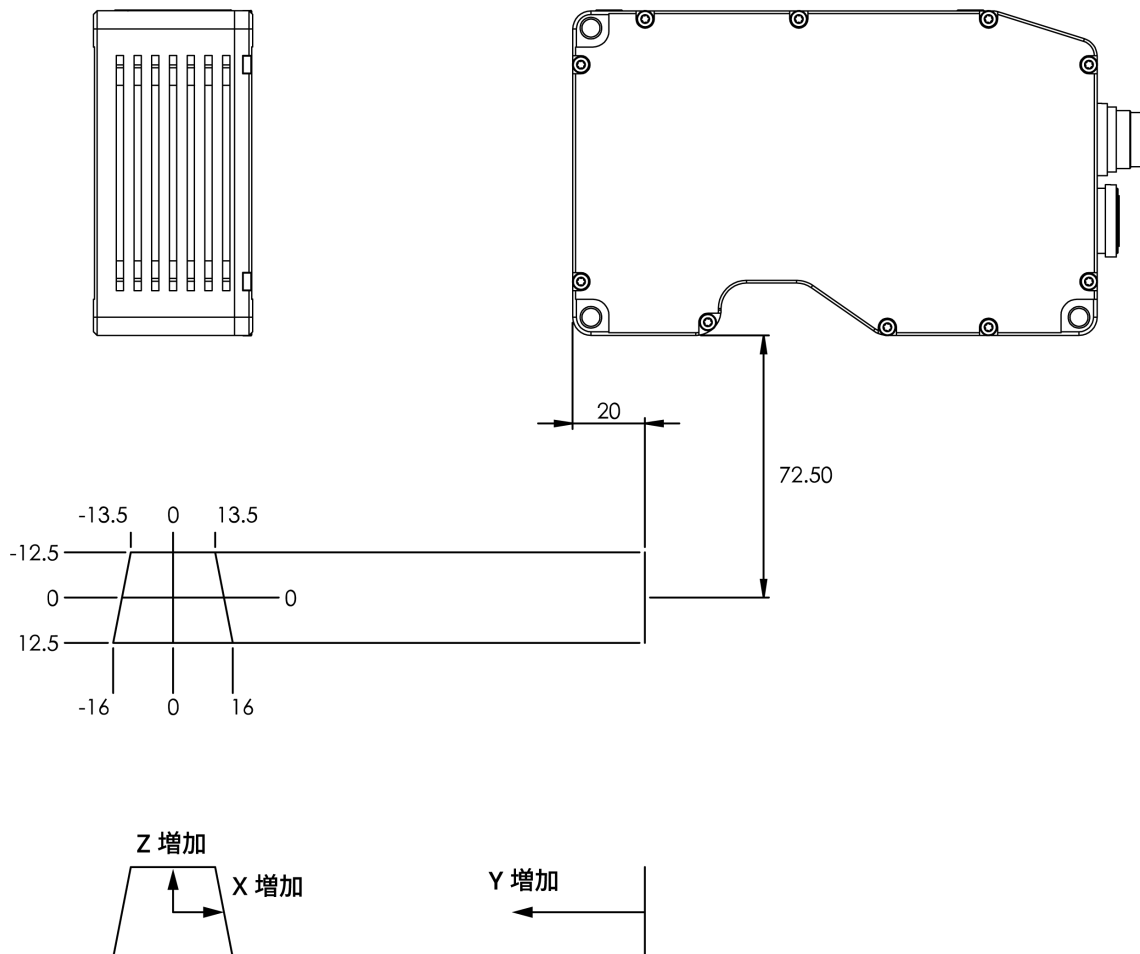


エンベロープ

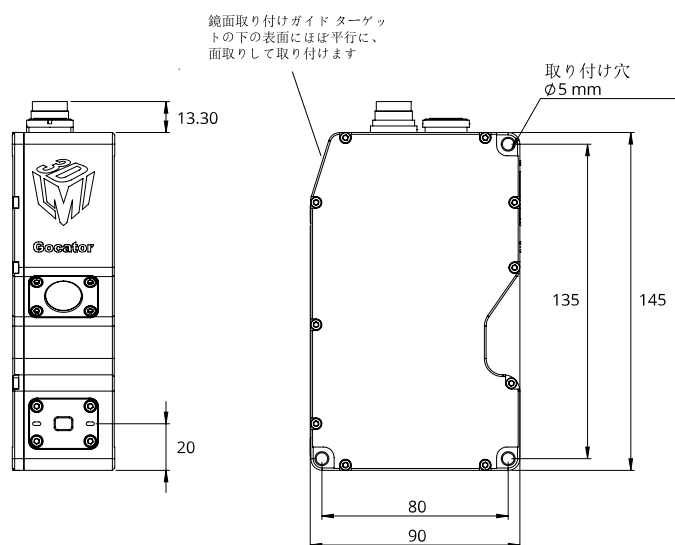
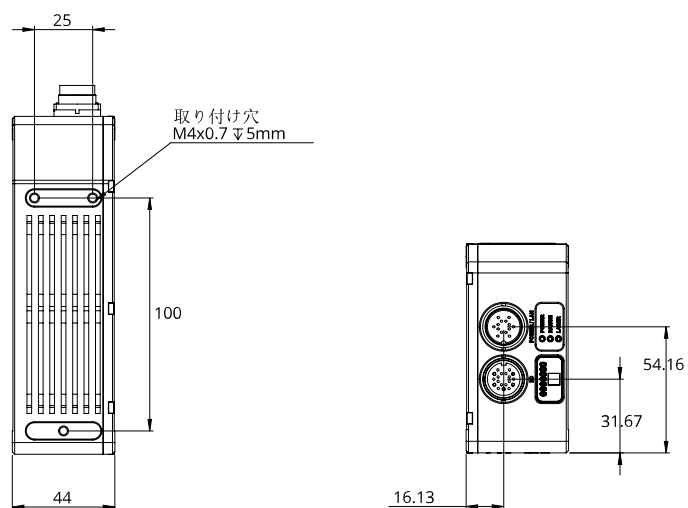


Gocator 2420

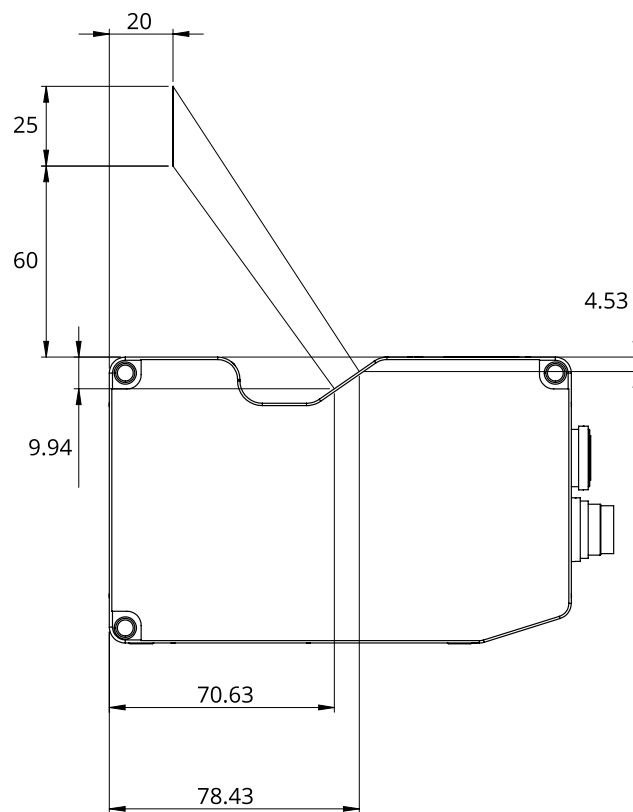
視野/測定範囲/座標システムの方法



寸法

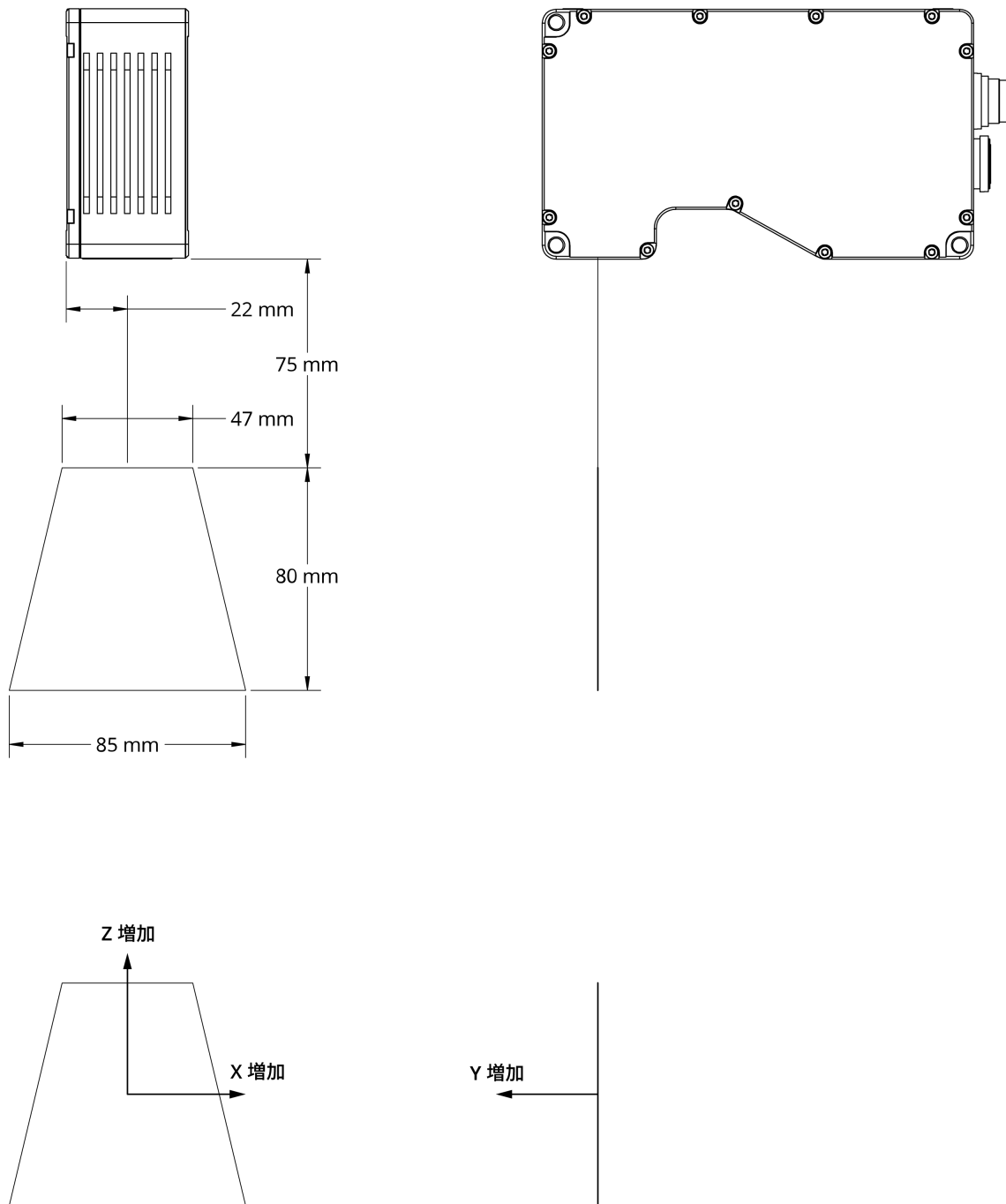


エンベロープ

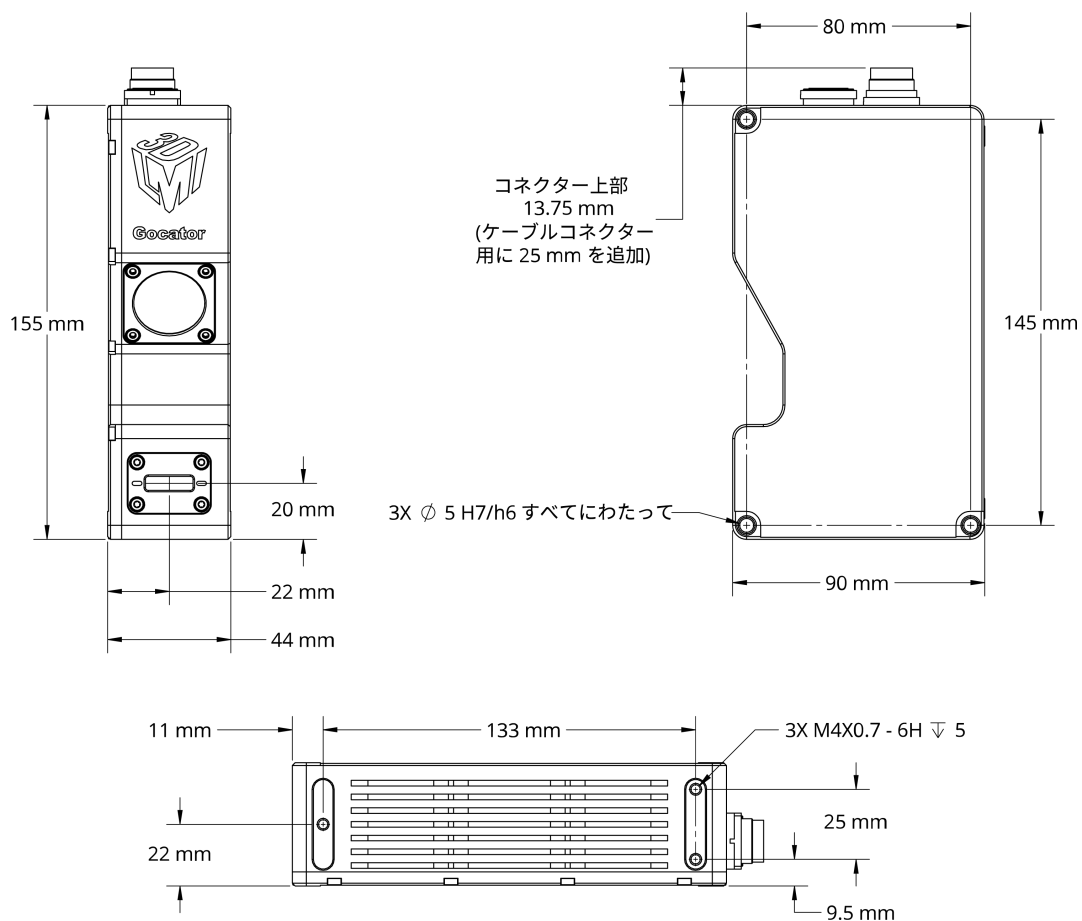


Gocator 2430

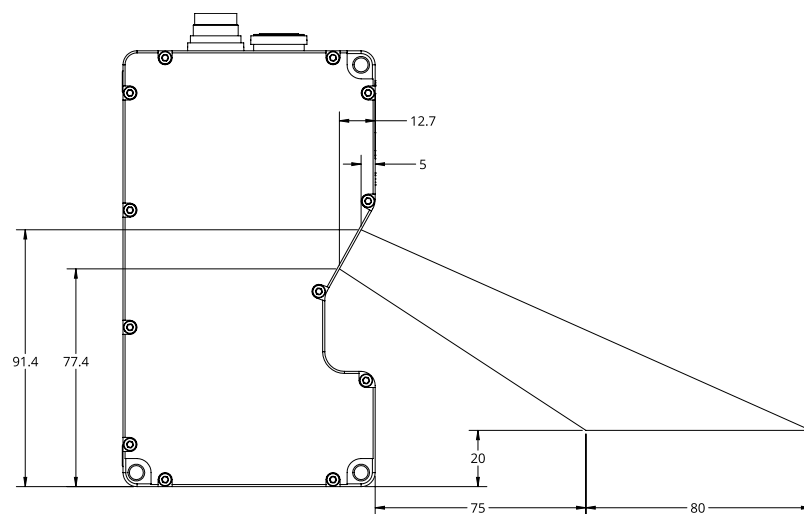
視野/測定範囲/座標システムの方向



寸法

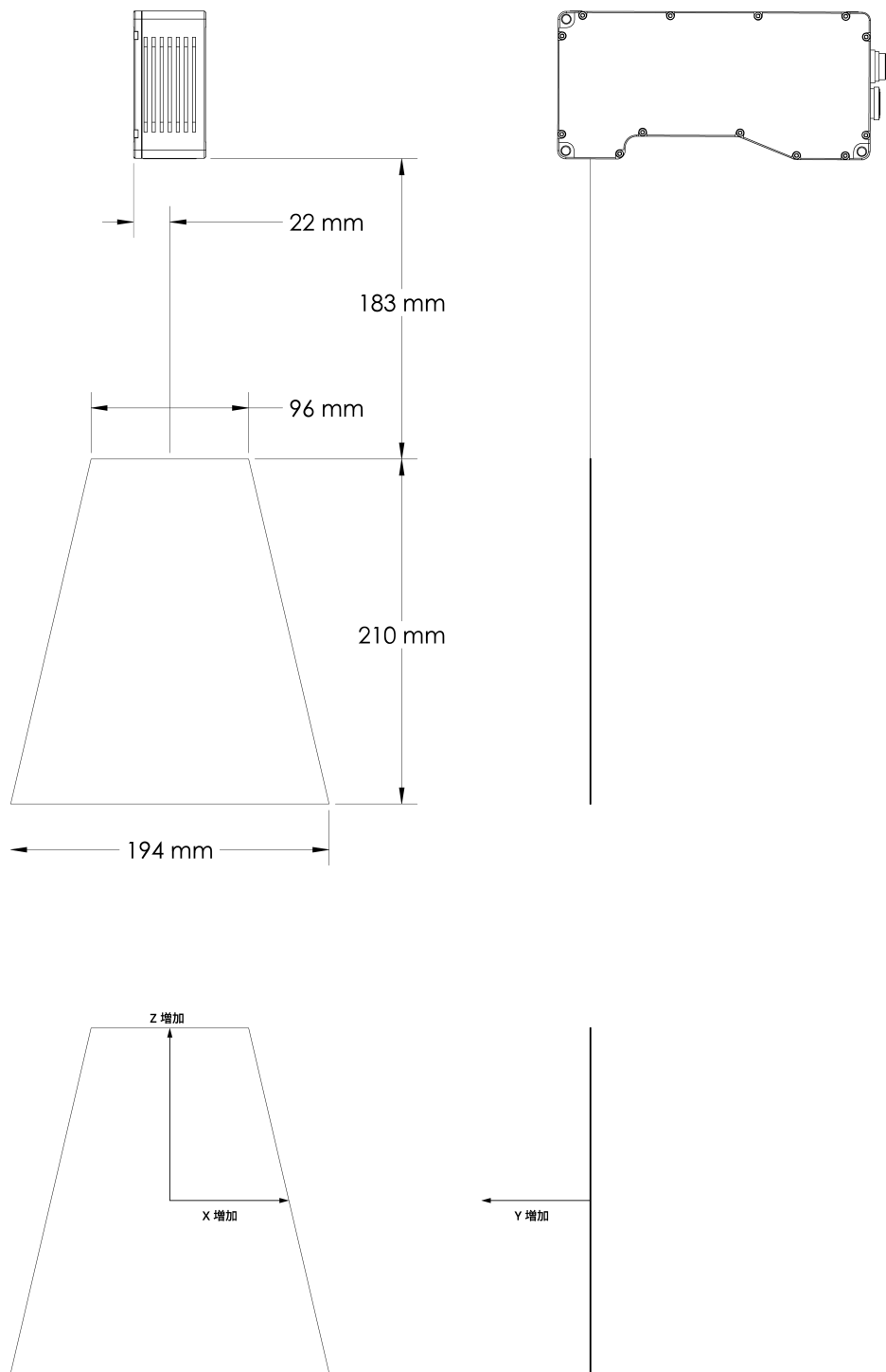


エンベロープ

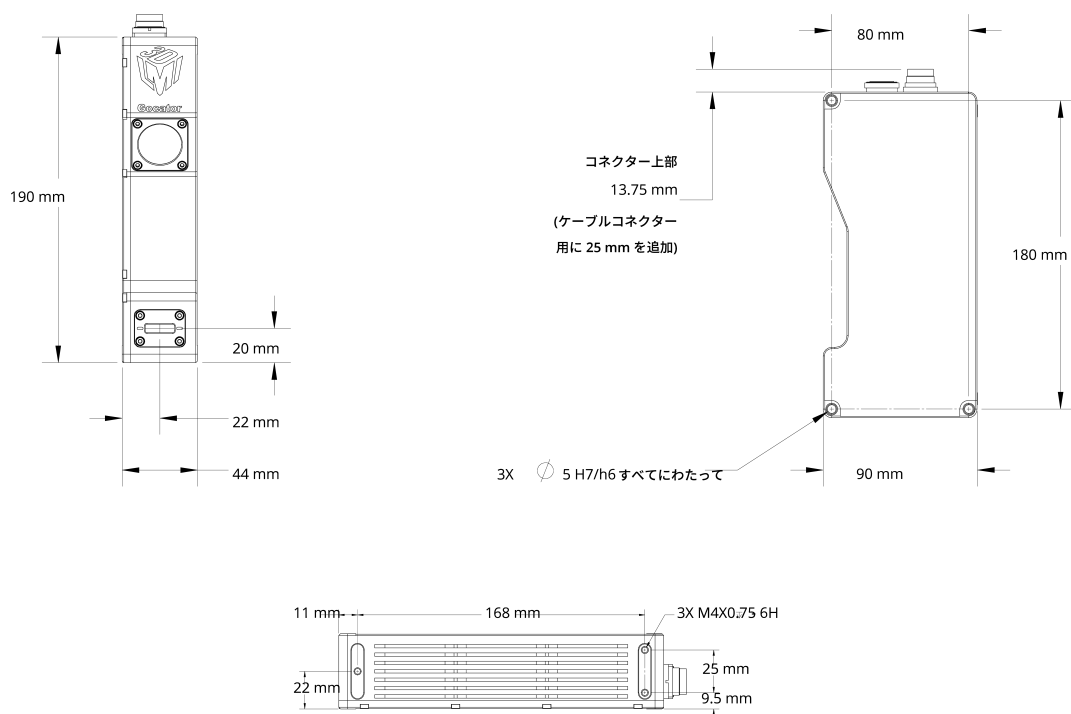


Gocator 2440

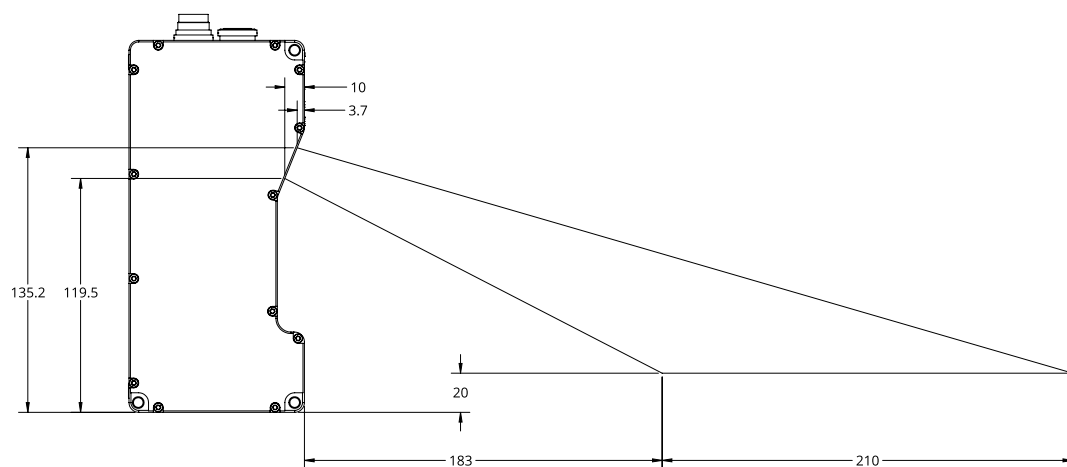
視野/測定範囲/座標システムの方向



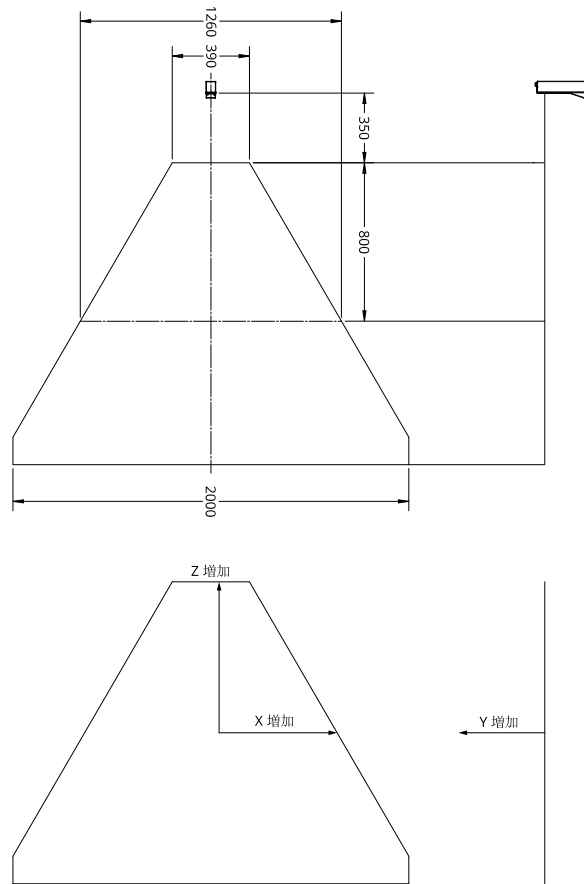
寸法



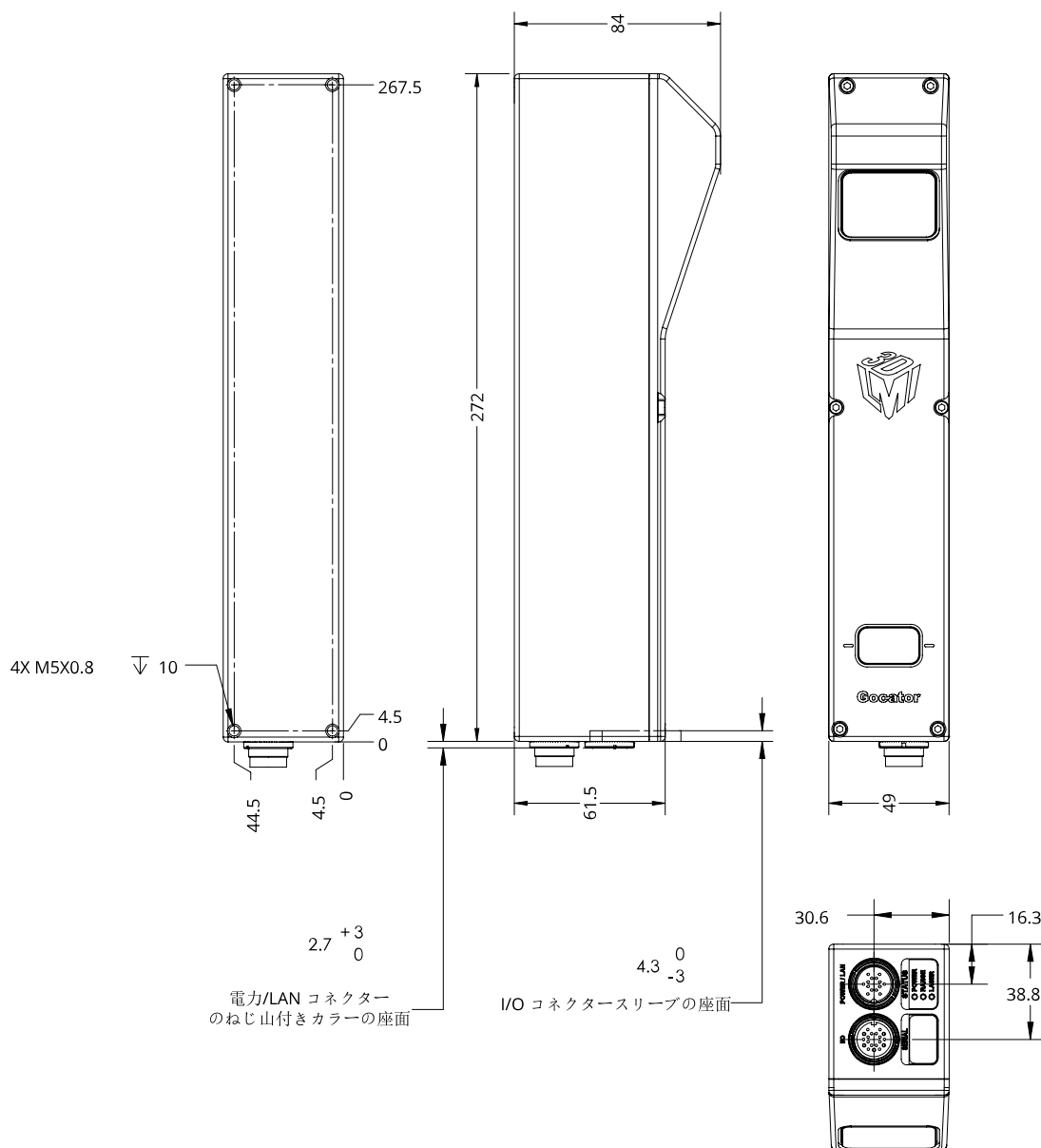
エンベロップ



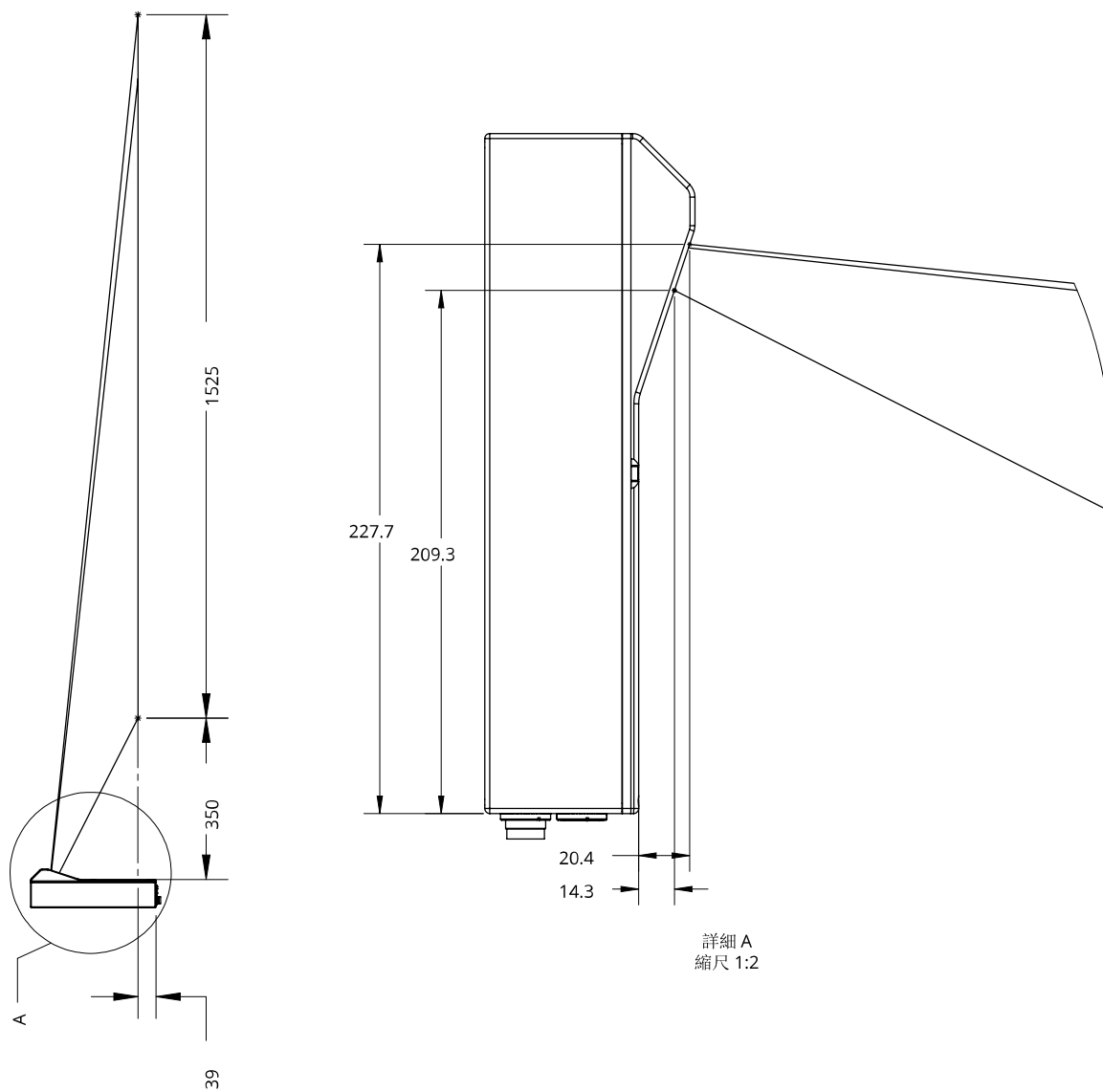
視野/測定範囲/座標システムの方法



寸法



エンベロープ

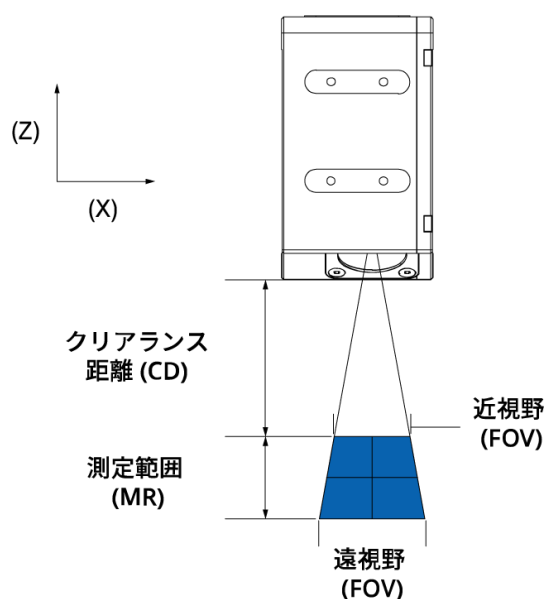


Gocator 2500 シリーズ

Gocator 2500 シリーズは、以下のモデルで構成されています。

モデル	2510	2512	2520	2522	2530
データポイント / プロファイル	1920	1920	1920	1920	1920
分解能 X (μm)	8.0	8.0	13.0 ~ 17.0	13.0 ~ 17.0	28.0 ~ 54.0
(プロファイルデータ間隔)					
直線性 Z (MR の +/- %)	0.015%	0.015%	0.006%	0.006%	0.01
再現性 Z (μm)	0.2	0.2	0.4	0.4	0.5
クリアランス距離 (CD) (mm)	17.0	17.0	47.5	17.75	40
測定範囲 (MR) (mm)	6	6	25	25	80
視野 (FOV) (mm)	13.0 ~ 14.5 (乱反射)	13.0 ~ 14.5 (乱反射および鏡面反射性)	25 ~ 32.5 (乱反射)	25.0 ~ 32.5 (乱反射) 25.0 (鏡面反射)	48 ~ 100 (乱反射)
スキャン速度	2.4 kHz ~ 10 kHz		1.6 kHz ~ 10 kHz		2 kHz ~ 10 kHz
レーザークラス	2 (青色、405 nm)	2 (青色、405 nm)	2 (青色、405 nm)	2 (青色、405 nm)	2 (青色、405 nm)
寸法 (mm)	46x80x110	46x80x110	46x80x110	46x110x110	46x80x110
重量 (kg)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65

以下の図に、上表で使用される用語の一部が説明されています。



他の Gocator ラインプロファイルセンサーとは異なり、Gocator 2500 センサーのクリアランス距離はレーザーウィンドウからではなく、センサーハウジングの最低点から測定します。

記載されている仕様は、標準レーザークラスに基づいています。直線性 Z および再現性 Z は、他のレーザークラスでは異なることがあります。

すべての仕様測定は、LMI の標準キャリブレーションターゲット (乱反射で、塗装された白色の表面) で実行されます。

直線性 Z は平均高さ測定での最悪の場合の差異であり、測定範囲全体にわたる実際の位置と比較されます。

分解能 X は、レーザー線に沿ったデータポイントの間の距離です。

再現性 Z は、測定範囲の中央で、平坦なターゲットで測定されます。4096 フレームでの平均高さの変動の信頼度は 95% です。高さの値は、FOV 全体にわたって平均されます。

詳細については、第 33 頁の分解能と精度を参照してください。

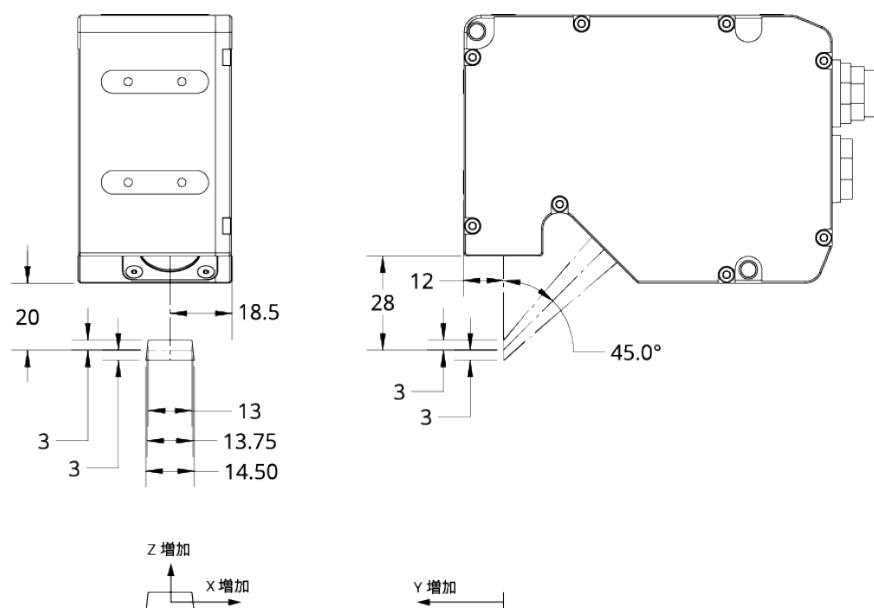
2500 シリーズモデルすべて

インターフェース	ギガビット Ethernet
入力	差動エンコーダー、レーザー安全性有効化、トリガー
出力	2つのデジタル出力、RS-485 シリアル (115 kBaud)
ハウジング	ガasket 付きアルミニウム製エンクロージャー、IP67
入力電圧 (電源)	+24 ~ +48 VDC (15 W)、リップル +/- 10%
動作温度	0 ~ 40° C
保管温度	-30 ~ 70° C

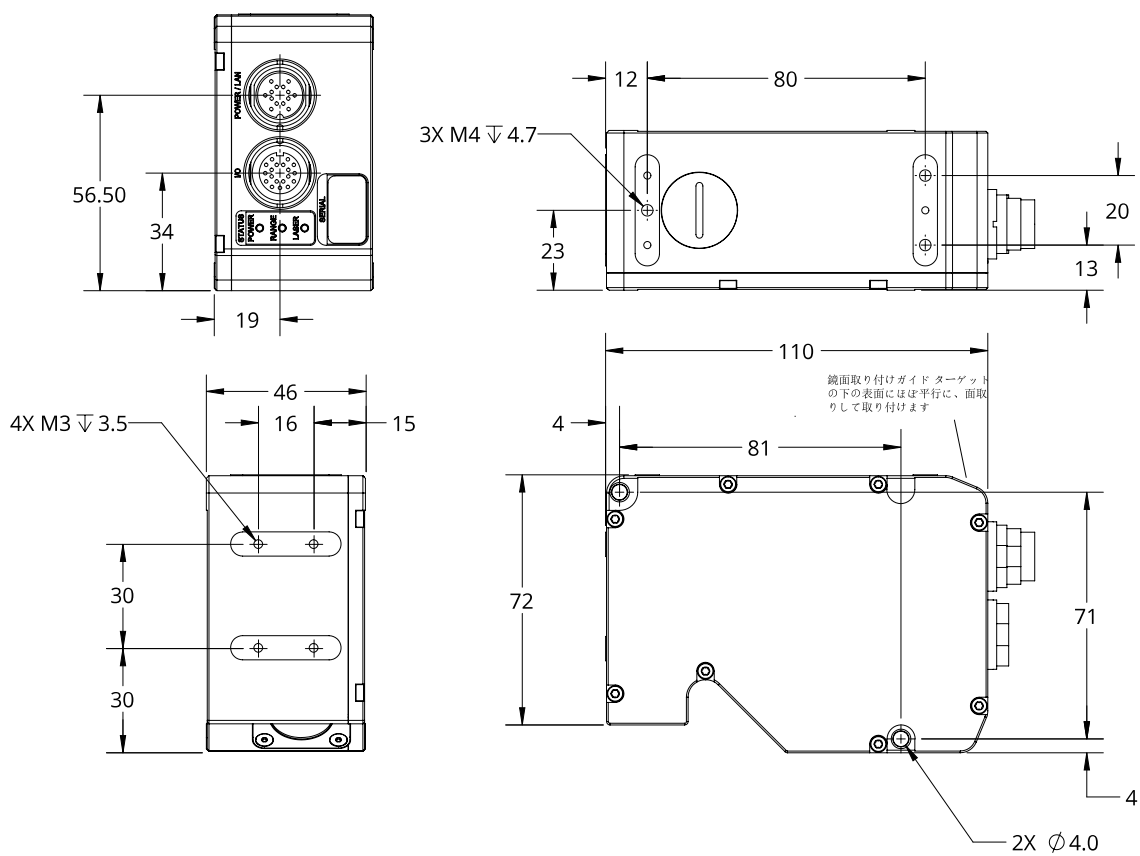
各センサーモデルの機械的寸法、CD/FOV/MR、エンベロップは、以下のページに示されています。

Gocator 2510/2512

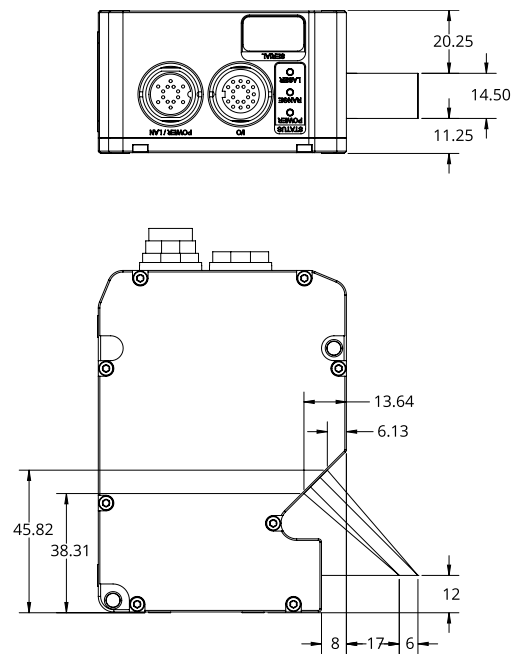
視野/測定範囲/座標システムの方向



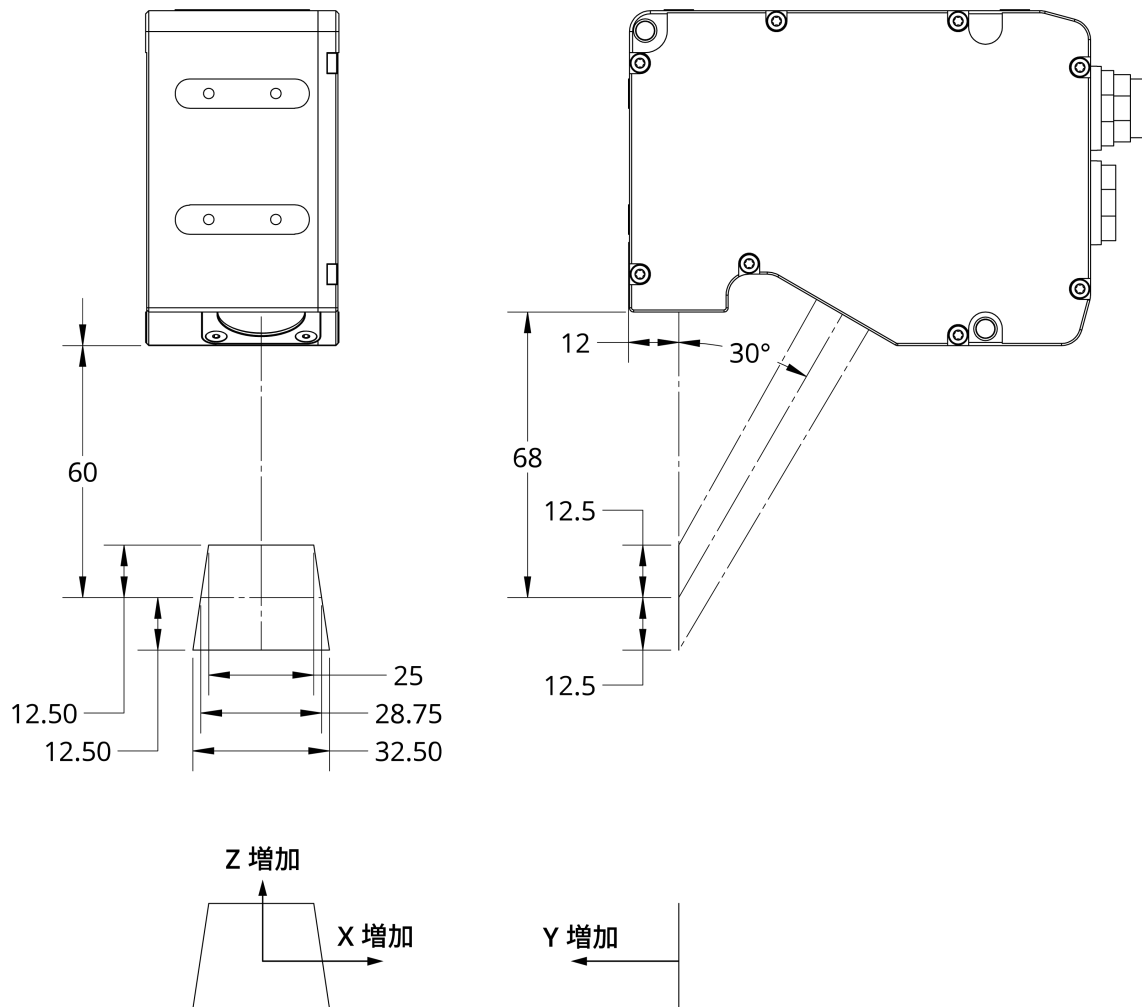
寸法



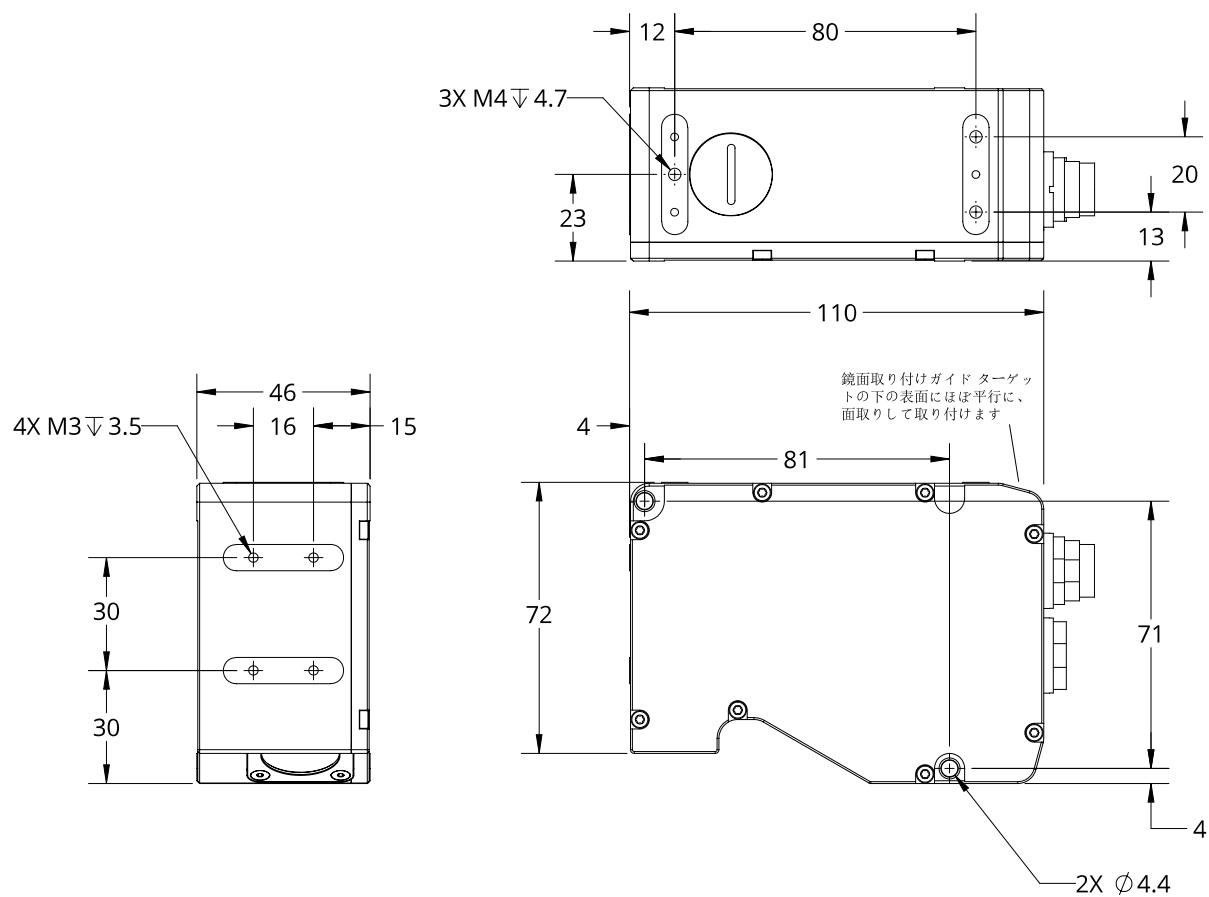
エンベロープ



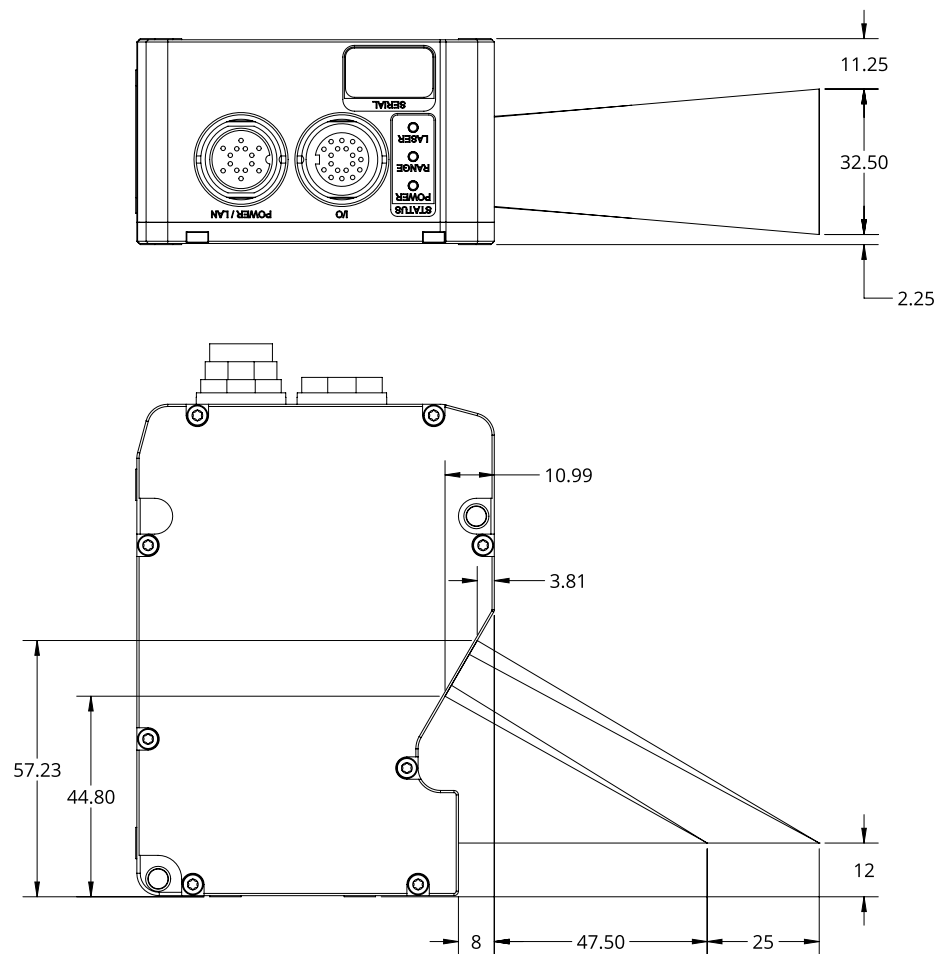
視野/測定範囲/座標システムの方向



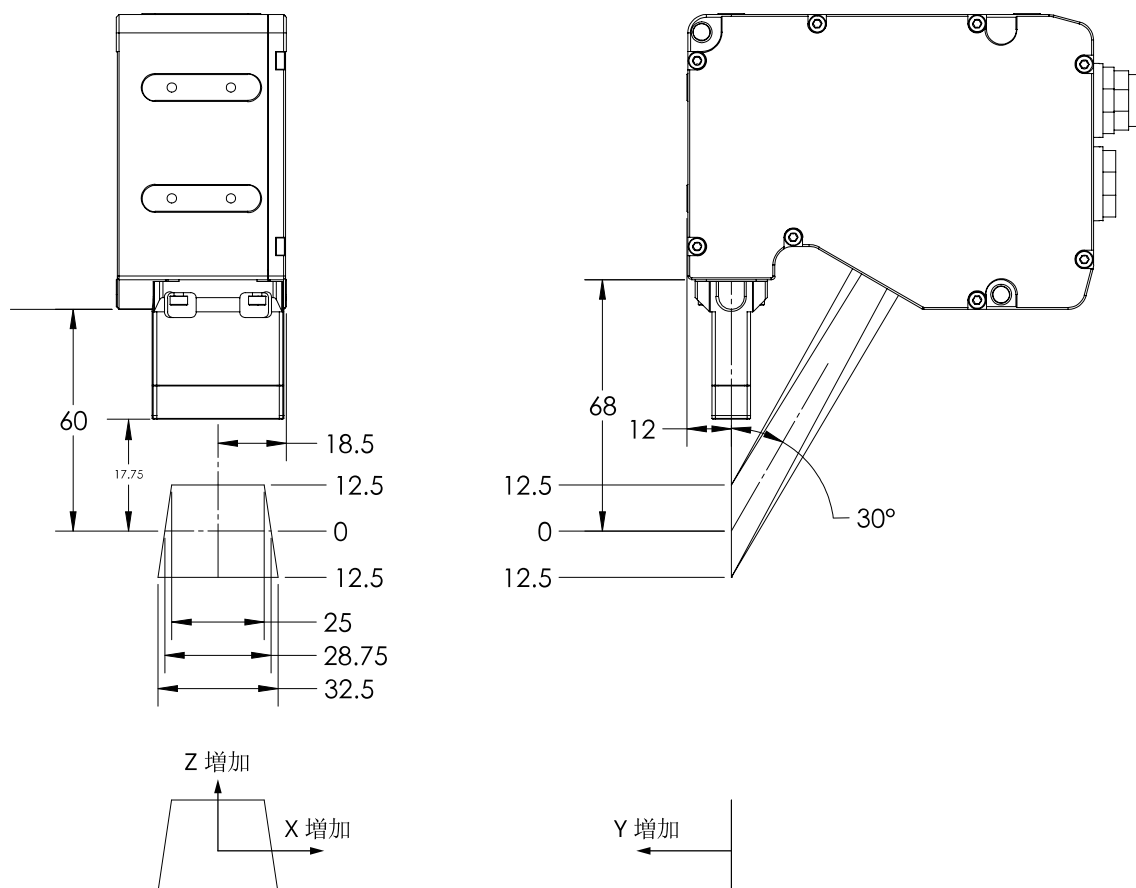
寸法



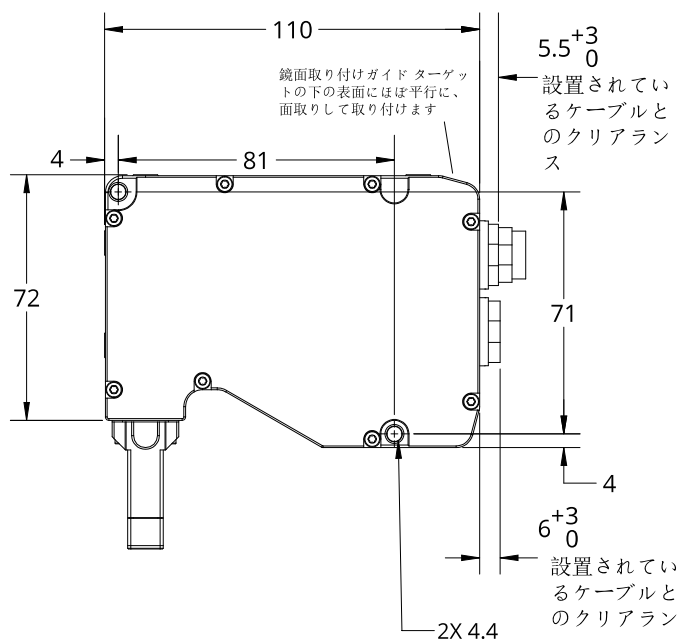
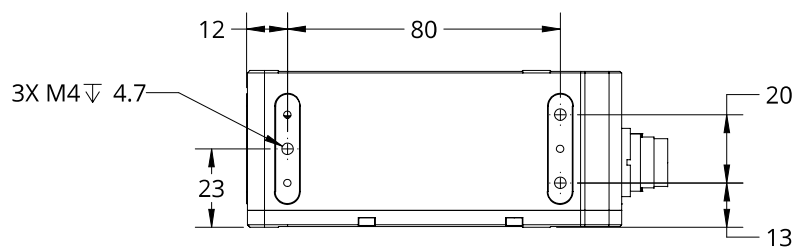
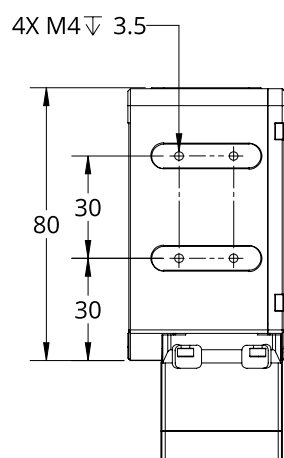
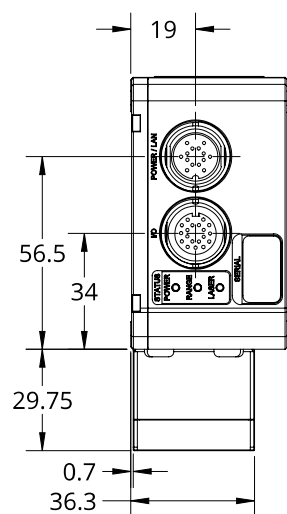
エンベロープ



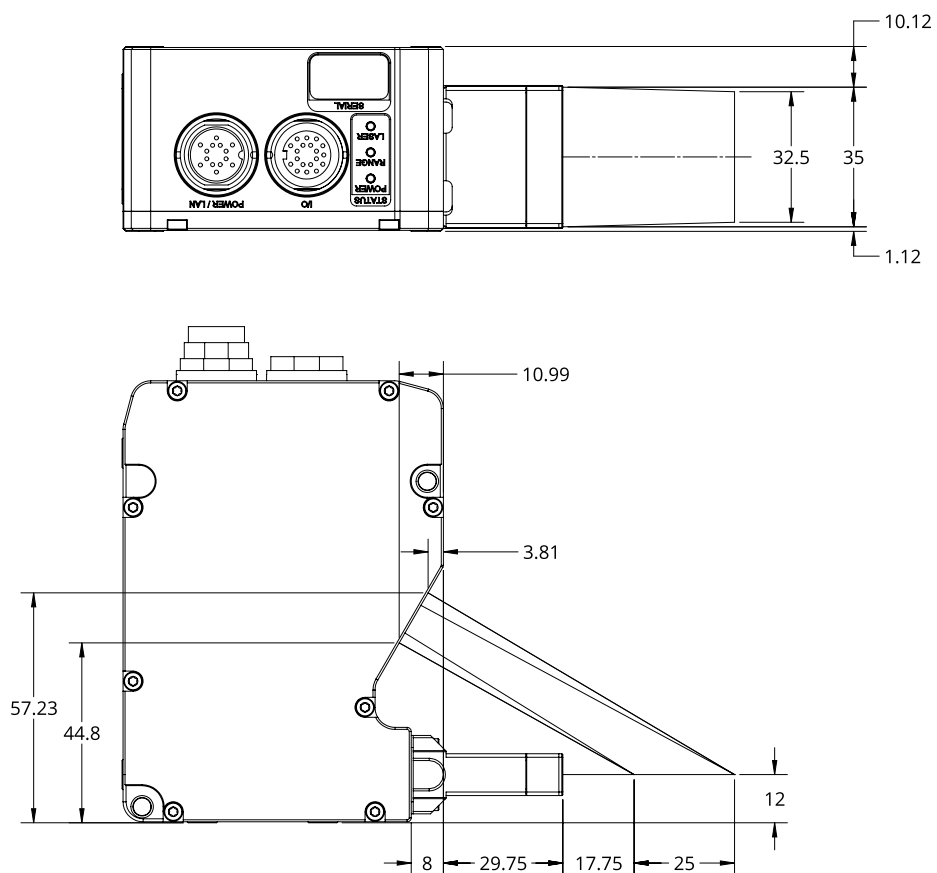
視野/測定範囲/座標システムの方



寸法

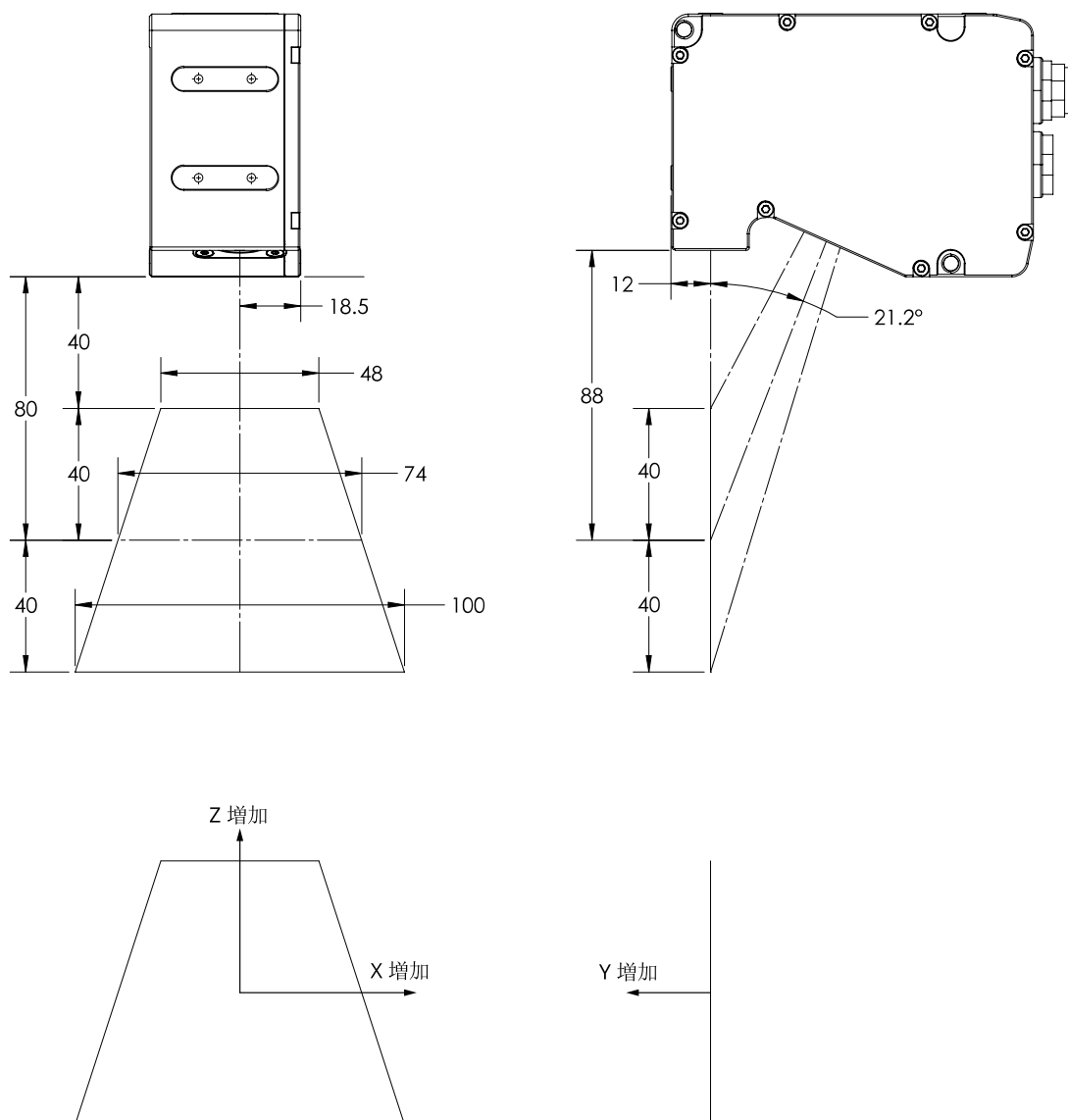


エンベロープ

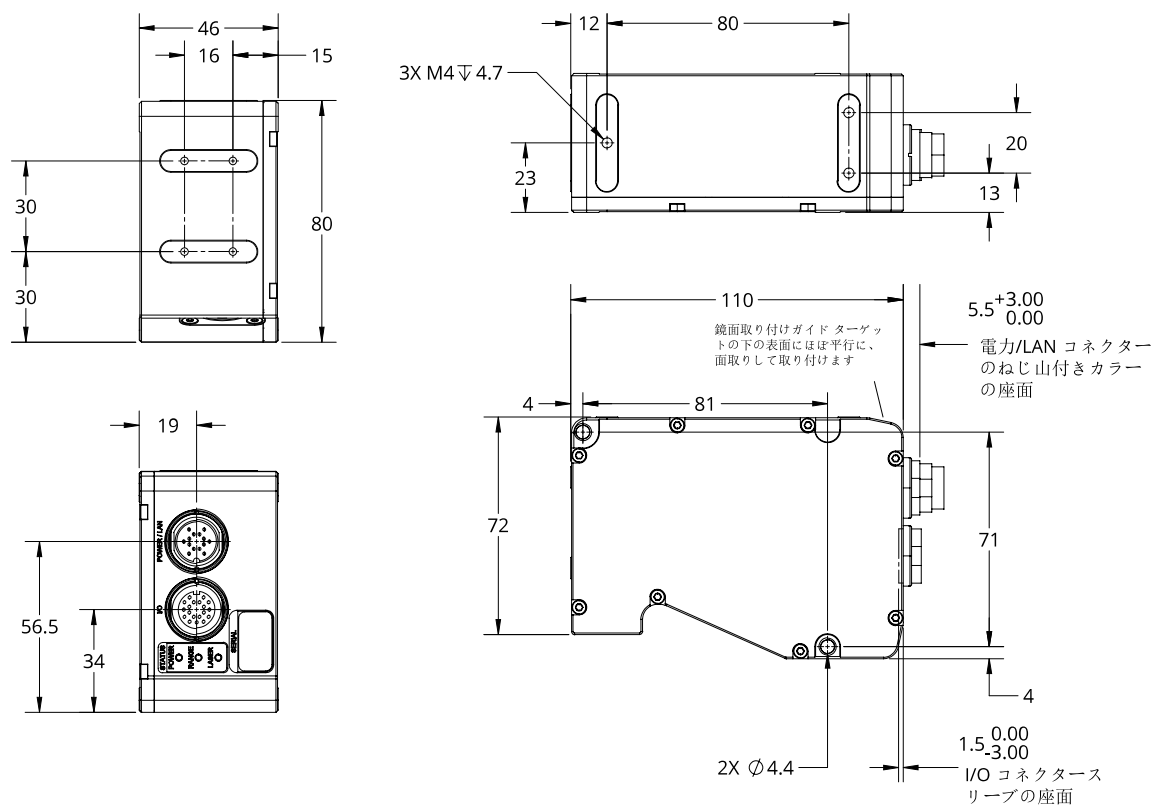


Gocator 2530

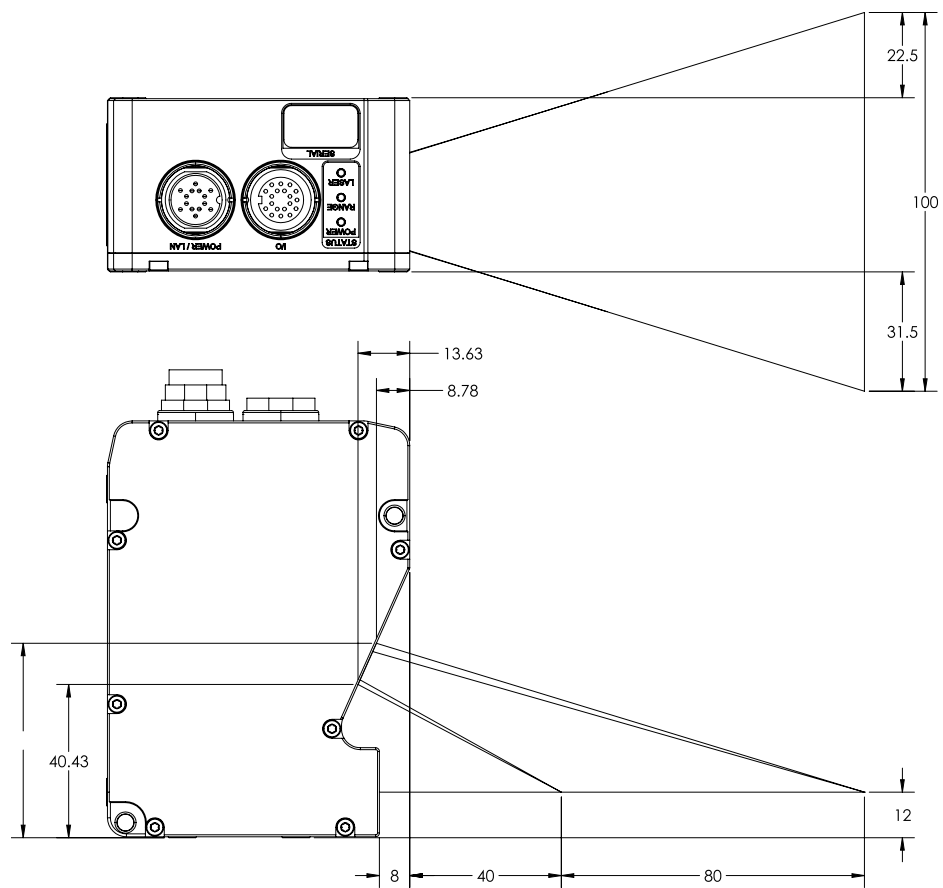
視野/測定範囲/座標システムの方法



寸法



エンベロープ



Gocator 2880 センサー

Gocator 2880 は以下のように定義されます。.

モデル	2880
データポイント / プロファイル	1280
直線性 Z (MR の +/- %)	0.04
分解能 Z (mm)	0.092 ~ 0.488
分解能 X (mm)	0.375 ~ 1.1
クリアランス 距離 (CD) (mm)	350
測定 範囲 (MR) (mm)	800
視野 (FOV) (mm)	390 ~ 1260
推奨レーザークラス	3B
寸法 (mm)	49x75x498
重量 (kg)	1.3
スキャン速度	380 Hz ~ 2500 Hz
インターフェース	ギガビット Ethernet
入力	差動エンコーダー、レーザー安全性有効化、トリガー
出力	2つのデジタル出力、RS-485 シリアル (115 kBaud)、1つのアナログ出力 (4 ~ 20 mA)
入力電圧 (電源)	+24 ~ +48 VDC (13 ワット)、リップル +/- 10%
ハウジング	ガasket 付きアルミニウム製エンクロージャー、IP67
動作温度	0 ~ 50 °C
保管温度	-30 ~ 70 °C

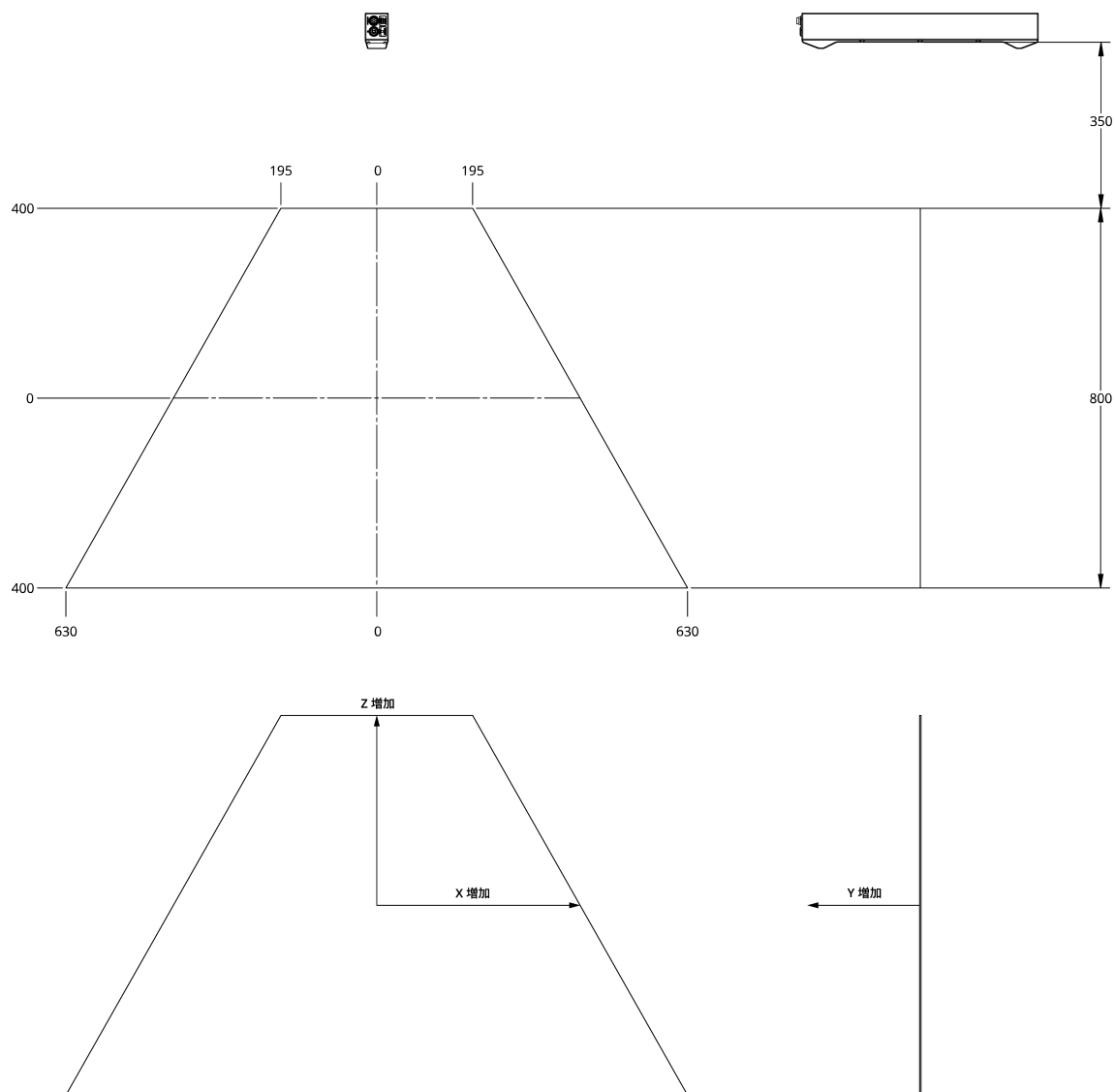
光学モデル、レーザークラス、梱包はカスタマイズできます。詳細については LMI にお問合せください。

記載されている仕様は、標準レーザークラスに基づいています。分解能 Z および直線性 Z は、他のレーザークラスでは異なることがあります。

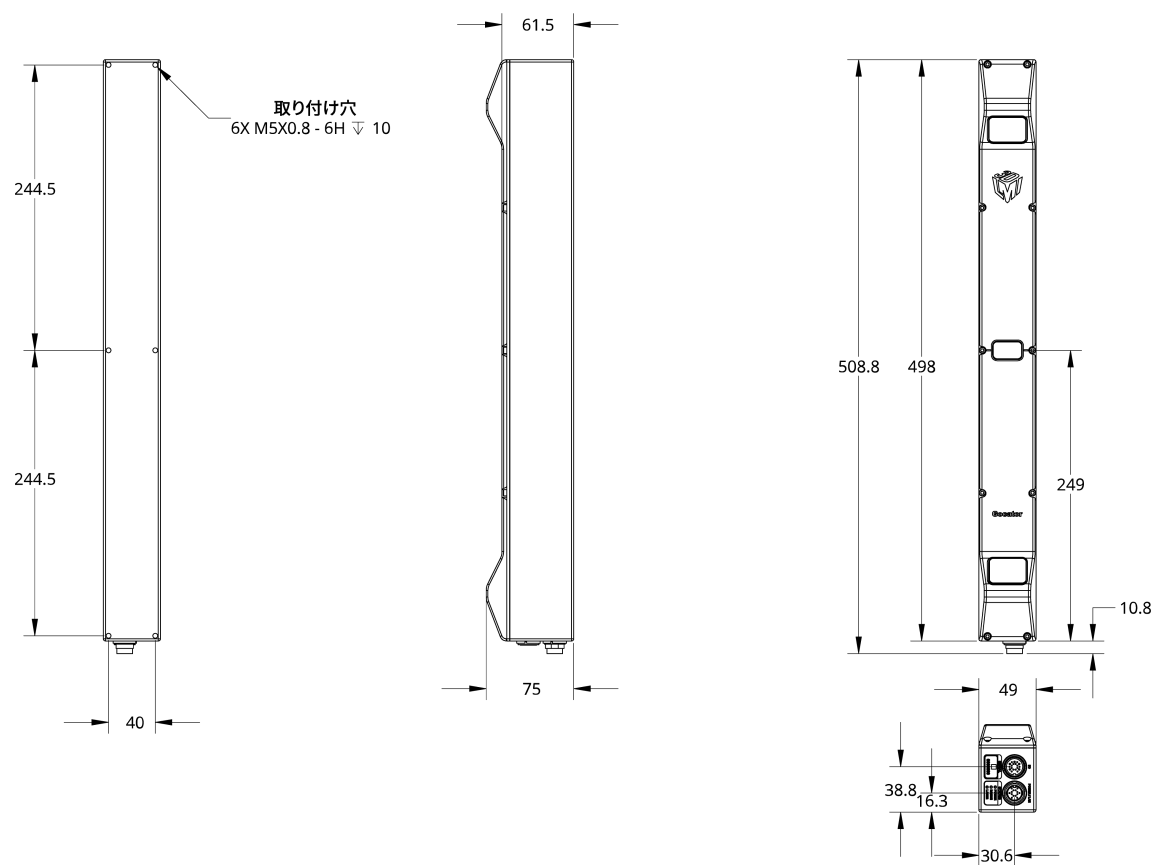
各センサーモデルの機械的寸法、CD/FOV/MR、エンベロープは、以下のページに示されています。

Gocator 2880

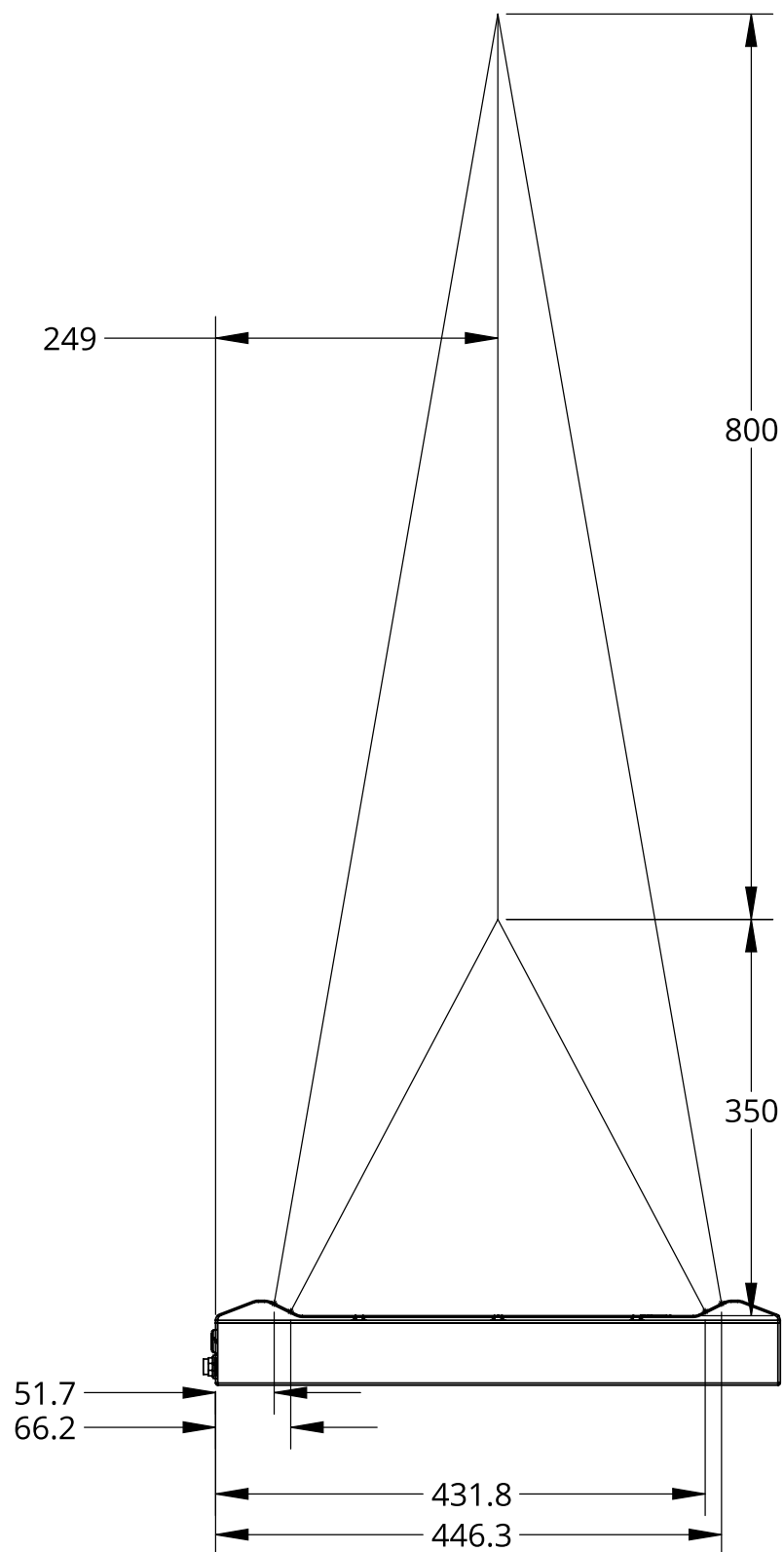
視野/測定範囲/座標システムの方向



寸法



エンベロープ



センサーコネクタ

以下のセクションで、Gocator センサーのコネクタの仕様を説明します。

Gocator 電力/LAN コネクタ

電力/LAN コネクタは 14 ピン、M16 スタイルのコネクタであり、これによって電力入力、レーザー安全入力、Ethernet が提供されます。



このコネクタが IP67 に格付けされるのは、ケーブルが接続されているか、保護キャップが使用されている場合のみです。

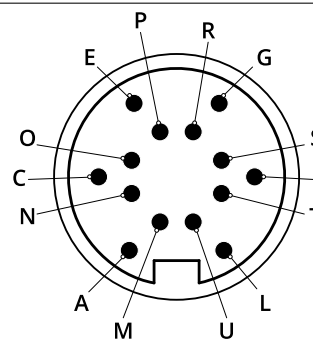


一部のセンサーには、最小入力電圧 48 VDC が必要です。使用するセンサーの許容入力電圧を、センサーの仕様で確認します：仕様については、78 頁のセンサー。

このセクションでは、電力/LAN コネクタピンの、機能によって整理された電気仕様を定義します。

Gocator 電力/LAN コネクタピン

機能	ピン	標準コードセットのリード線の色	高屈曲コードセットのリード線の色
GND_24 ~ 48 V	L	白色/オレンジ色と黒色	オレンジ色/赤色
GND_24 ~ 48 V	L	オレンジ色/黒色	オレンジ色/黒色
DC_24 ~ 48 V	A	白色/緑色と黒色	緑色/赤色
DC_24 ~ 48 V	A	緑色/黒色	緑色/黒色
安全性-	G	白色/青色と黒色	青色/黒色
安全性+	J	青色/黒色	青色/赤色
Sync+*	E	白色/茶色と黒色	茶色/赤色
Sync-*	C	茶色/黒色	茶色/黒色
Ethernet MX1+	M	白色/オレンジ色	白色/オレンジ色
Ethernet MX1-	N	オレンジ色	オレンジ色
Ethernet MX2+	O	白色/緑色	白色/緑色
Ethernet MX2-	P	緑色	緑色
Ethernet MX3-	S	白色/青色	白色/青色
Ethernet MX3+	R	青色	青色
Ethernet MX4+	T	白色/茶色	白色/茶色
Ethernet MX4-	U	茶色	茶色



概観：センサーのコネクタを検討する

2本のワイヤーは接地と電力ピンに接続されます。

* Sync リード線は、電力/LAN コードセットの裸電線バージョンでは接続されません。

接地遮蔽

接地遮蔽は、接地に取り付ける必要があります。

電力

DC_24-48V に正電圧を印加します。



一部のセンサーには、最小入力電圧 48 VDC が必要です。使用するセンサーの許容入力電圧を、センサーの仕様で確認します：仕様については、78 頁のセンサー。

電源要件

機能	ピン	最小	最大
DC_24 ~ 48 V	A	24 V (一部のモデル には最小 48 V が必要です。)	48 V
GND_24 ~ 48 VDC	L	0 V	0 V

レーザー安全入力

Safety_in+ シグナルは、以下にリストされている範囲の電圧源に接続する必要があります。Safety_in- シグナルは、Safety_in+ を供給する電圧源の接地/共通に接続する必要があります。

レーザー安全要件

機能	ピン	最小	最大
Safety_in+	J	24 V	48 V
Safety_in-	G	0 V	0 V



センサーを起動する前に、Safety_in- の配線を確認します。DC_24-48V を Safety_in- に配線すると、センサーが損傷することがあります。

Gocator I/O コネクタ

Gocator I/O コネクタは、19 ピン、M16 スタイルのコネクタであり、これによってエンコーダー、デジタル入力、デジタル出力、シリアル出力、アナログ出力のシグナルが提供されます。

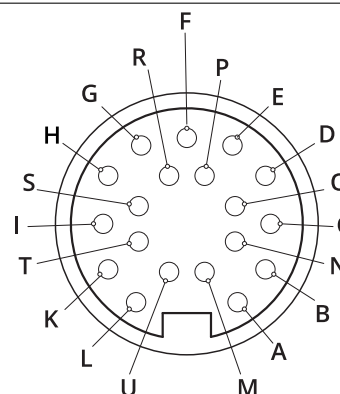


このコネクタが IP67 に格付けされるのは、ケーブルが接続されているか、保護キャップが使用されている場合のみです。

このセクションでは、I/O コネクタピンの、機能によって整理された電気仕様が定義されています。

Gocator I/O コネクタピン

機能	ピン	標準コードセット のリード線の色	高屈曲コードセッ トのリード線の色
Trigger_in+	D	灰色	青色/赤色
Trigger_in-	H	ピンク色	青色/黒色
Out_1+ (デジタル出力 0)	N	赤色	茶色/赤色
Out_1- (デジタル出力 0)	O	青色	茶色/黒色
Out_2+ (デジタル出力 1)	S	褐色	緑色/赤色
Out_2- (デジタル出力 1)	T	オレンジ色	緑色/黒色
Encoder_A+	M	白色/茶色と黒色	ピンク色/赤色
Encoder_A-	U	茶色/黒色	ピンク色/黒色
Encoder_B+	I	黒色	黄色/赤色
Encoder_B-	K	スマイレ色	黄色/黒色
Encoder_Z+	A	白色/緑色と黒色	白色/赤色
Encoder_Z-	L	緑色/黒色	白色/黒色
Serial_out+	B	白色	紫色/赤色
Serial_out-	C	茶色	紫色/黒色
Serial_out2+	E	青色/黒色	赤色
Serial_out2-	G	白色/青色と黒色	黒色
Analog_out+ (Gocator 2500 シリーズセンサーでの予備)	P	緑色	灰色/赤色
Analog_out- (Gocator 2500 シリーズセンサーでの予備)	F	黄色とえび茶色/白色	灰色/黒色 とオレンジ色/黒色
予備	R	えび茶色 (接続されていない)	オレンジ色/赤色 (接続されていない)



概観: センサー上の
コネクタを検討する

接地遮蔽

接地遮蔽は、接地に取り付ける必要があります。

デジタル出力

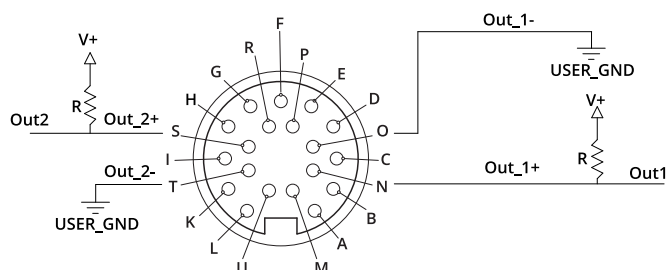
各センサーには、光学的に絶縁された出力が 2 つあります。両方の出力はオープンコレクターおよびオープンエミッターであり、これによって、さまざまな電源を接続することができ、さまざまなシグナル設定が

可能になります。

 [スナップショット] ボタンを使用してスキャンを取得すると、デジタル出力を使用できません。このボタンは、単一のスキャンを取得し、通常は測定ツールの設定をテストするために使用します。デジタル出力を使用できるのは、センサーが実行中で、連続した一連のスキャンを取得する場合のみです。

Out_1 (コレクター - ピン N と エミッター - ピン O) および Out_2 (コレクター - ピン S とエミッター - ピン T) は独立しており、そのために V+ と GND は同じである必要はありません。

機能	ピン	最大コレクター電流	最大コレクター-エミッター電圧	最小パルス幅
Out_1	N、O	40 mA	70 V	20 μ s
Out_2	S、T	40 mA	70 V	20 μ s

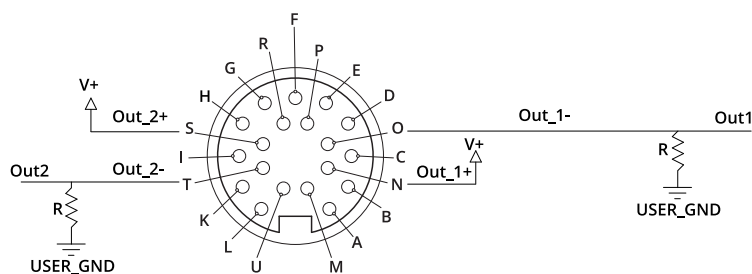


上記の抵抗器は $R = (V+) / 2.5 \text{ mA}$ によって計算されます。

抵抗器のサイズは、電力 $= (V+)^2 / R$ によって決定されます。

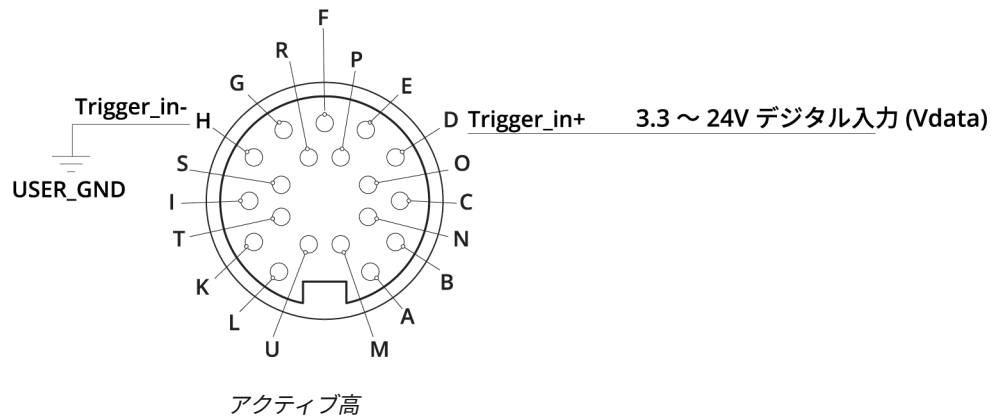
出力の反転

出力を反転するには、抵抗器を接地と Out_1- または Out_2- の間に接続し、Out_1+ または Out_2+ を供給電圧に接続します。出力を Out_1- または Out_2- から取り出します。抵抗器の選択については、上記を参照してください。

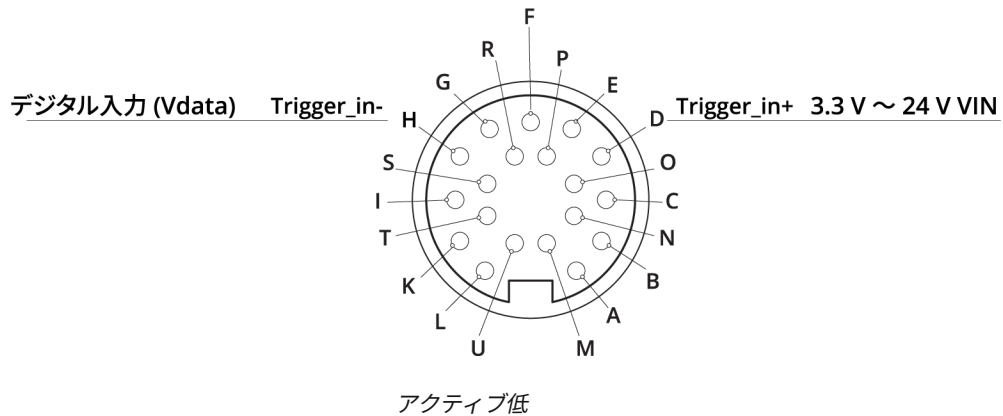


デジタル入力

すべてのセンサーそれぞれには、光学的に絶縁された入力があります。この入力を外部抵抗器なしで使用するには、3.3 ~ 24 V を正のピンに供給し、GND を負のピンに接続します。



供給電圧が 24 V より大きい場合は、外部抵抗器を直列に正のピンに接続します。抵抗器の値は $R = [(V_{in} - 1.2 \text{ V}) / 10 \text{ mA}] - 680$ の必要があります。

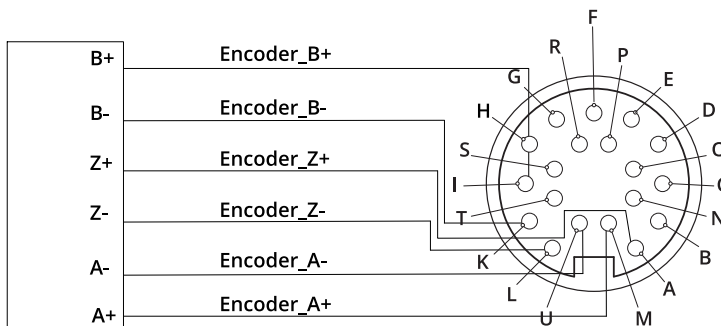


シグナルをアクティブな状態にするには、正のピンから電流 3 mA ～ 40 mA を取り出すように、fデジタル入力電圧を設定する必要があります。正のピンを通る電流は、 $I = (V_{in} - 1.2 - V_{data}) / 680$ です。ノイズ感度を低減するには、電流変化に 20% の余裕を残す (つまり、4 mA ～ 25 mA を取り出すデジタル入力電圧を使用する) ことを、お勧めします。

機能	ピン	最小電圧	最大電圧	最小電流	最大電流	最小パルス幅
Trigger_in	D、H	3.3 V	24 V	3 mA	40 mA	20 μ s

エンコーダー入力

エンコーダー入力は外部エンコーダーによって提供され、3 つの RS-485 シグナルによって構成されます。これらのシグナルは Encoder_A、Encoder_B、Encoder_Z に接続されます。



機能	ピン	共通モード 電圧		差動しきい値電圧			最大データ転送速度
		最小	最大	最小	通常	最大	
Encoder_A	M、U	-7 V	12 V	-200 mV	-125 mV	-50 mV	1 MHz
Encoder_B	I、K	-7 V	12 V	-200 mV	-125 mV	-50 mV	1 MHz
Encoder_Z	A、L	-7 V	12 V	-200 mV	-125 mV	-50 mV	1 MHz

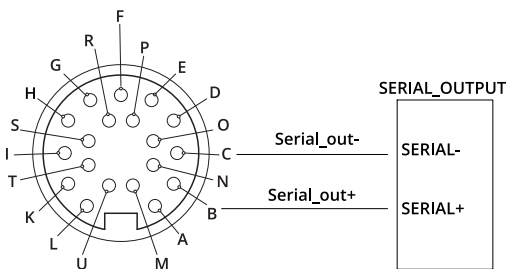
☐ Gocator が対応するのは、差動 RS485 シグナル伝達のみです。+ と - の両方のシグナルを接続する必要があります。

☐ エンコーダーは、通常 1 回転当たりのパルス数で指定されます。ここで、各パルスは 4 つの直角位相シグナル (A+ / A- / B+ / B-) で構成されます。センサーによって 4 つの直角位相シグナルそれぞれが読み取られるため、使用するアプリケーションに必要な分解能を考慮して、適切にエンコーダーを選択する必要があります。

シリアル出力

シリアル RS-485 出力は、以下に示されているように、Serial_out に接続されます。

機能	ピン
Serial_out	B、C

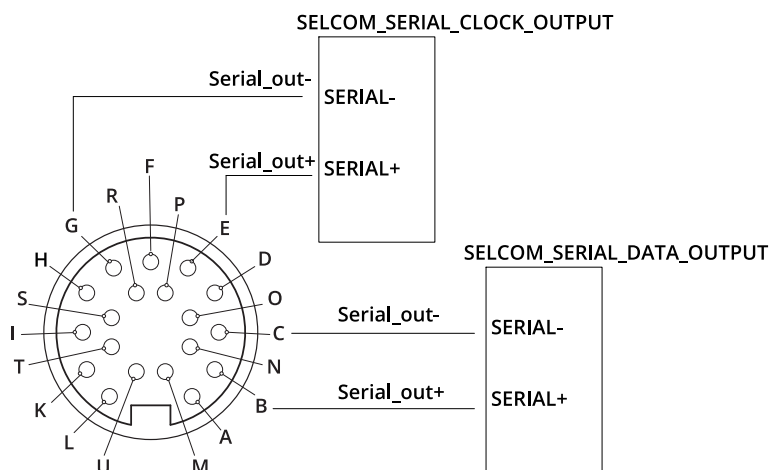


Selcom シリアル出力

シリアル RS-485 出力は、以下に示されているように、Serial_out および Serial_out2 に接続されます。

☐ Gocator 2500 シリーズセンサーは Selcom シリアルプロトコルに対応しません。

機能	ピン
Serial_out (データ)	B、C
Serial_out2 (クロック)	E、G



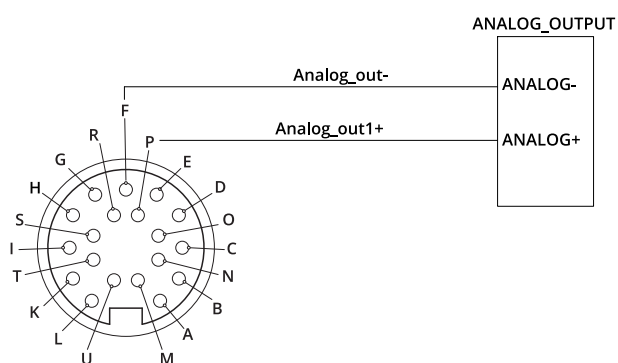
アナログ出力

センサー I/O コネクタにより、右記の 1 つのアナログ出力インターフェースが定義されます：Analog_out。

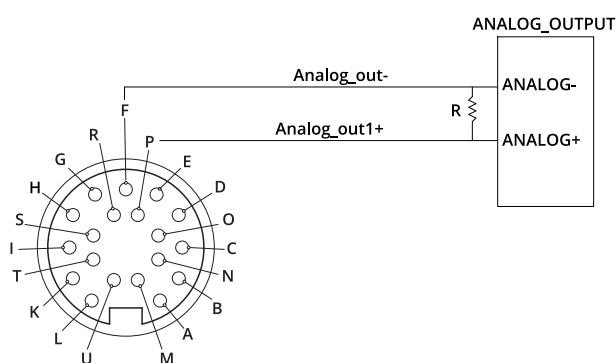
Gocator 2500 シリーズセンサーはアナログ出力に対応しません。

外部電源を供給する必要はありません。

機能	ピン	電流範囲
Analog_out	P、F	4 ～ 20 mA

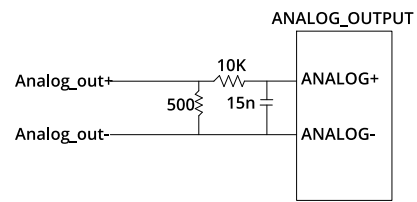


電流モード



電圧モード

電圧出力を設定するには、500 オーム ¼ ワットの抵抗器を Analog_out+ と Analog_out- の間に接続して、抵抗器の両端間の電圧を測定します。出力でのノイズを低減するため、RC フィルターを以下に示すように使用することを、お勧めします。



アクセサリ

マスター

説明	部品番号
マスター 100 - シングルセンサー用 (開発専用)	30705
マスター 810 - 最大 8 個のセンサーのネット ワーキング用	301114
マスター 2410 - 最大 24 個のセンサーのネット ワーキング用	301115

コードセット

説明	部品番号
1.2 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	30864-1.2m
2 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	30864-2m
5 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	30864-5m
10 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	30864-10m
15 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	30864-15m
20 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	30864-20m
25 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	30864-25m
2 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30861-2m
5 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30861-5m
10 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30861-10m
15 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30861-15m
20 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30861-20m
25 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30861-25m
1.2 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	30858-1.2m
2 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	30858-2m
5 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	30858-5m
10 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	30858-10m
15 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	30858-15m
20 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	30858-20m
25 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	30858-25m

コードセット - 90 度

説明	部品番号
2 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	30883-2m

説明	部品番号
5 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	30883-5m
10 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	30883-10m
15 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	30883-15m
20 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	30883-20m
25 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	30883-25m
2 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30880-2m
5 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30880-5m
10 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30880-10m
15 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30880-15m
20 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30880-20m
25 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	30880-25m
2 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	30877-2m
5 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	30877-5m
10 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	30877-10m
15 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	30877-15m
20 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	30877-20m
25 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	30877-25m

90 度コードセットは在庫されていません。納入のリードタイムは長くなる可能性があります。

カスタムコードセット長およびカスタムコネクタ方向は、ご依頼により入手可能です。価格は、ご依頼の長さおよび方向によって異なります。標準コードセットの場合、最大ケーブル長は 60 m です。

高屈曲コードセット

説明	部品番号
2 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	301175-2m
5 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	301175-5m
10 m I/O コード セット、ワイヤー端開放	301175-10m
2 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	301176-2m
5 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	301176-5m
10 m の電力および Ethernet コード セット、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	301176-10m
2 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	301165-2m
5 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	301165-5m
10 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、RJ45 終端 2 つ	301165-10m
説明	部品番号
2 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	301172-2m
5 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	301172-5m
10 m I/O コード セット、90 度、ワイヤー端開放	301172-10m

説明	部品番号
2 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	301171-2m
5 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	301171-5m
10 m の電力および Ethernet コード セット、90 度、ワイヤー端開放 1 つ、RJ45 終端 1 つ	301171-10m
2 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	301173-2m
5 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	301173-5m
10 m の電力および Ethernet のマスターへのコード セット、90 度、RJ45 終端 2 つ	301173-10m

キャリブレーションディスク

説明	部品番号
キャリブレーションディスク、40 mm	30727
キャリブレーションディスク、100 mm	30728

返品条件

返品条件

製品を修理 (保証または非保証) するために返却する前に、返却材承認 (RMA) 番号を LMI から取得する必要があります。LMI に電話をして、RMA 番号を取得してください。

センサーを出荷時の材料 (または同等品) で慎重に梱包して、センサーを指定された LMI の場所へ、前払いで送付してください。RMA 番号を梱包の外側に確実に明記してください。返却品の出荷には、出荷品を送送する先のアドレス、技術問合せ先 (当社から修理について相談する必要がある場合の) の名前、E メールアドレス、電話番号、機能不良の特質の詳細が含まれている必要があります。保証外修理の場合、修理代の注文書を返却センサーに添付する必要があります。

LMI Technologies Inc. は、不適切な梱包や運送会社による運送中の損傷の結果であるセンサーの損傷に、責任を負いません。

Software Licenses

CLI11

Website:

<https://github.com/CLIUtils/CLI11>

License:

CLI11 1.8 Copyright (c) 2017-2019 University of Cincinnati, developed by Henry Schreiner under NSF AWARD 1414736.

All rights reserved. Redistribution and use in source and binary forms of CLI11, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

xxhash

Website:

<https://github.com/Cyan4973/xxHash>

License:

xxHash Library

Copyright (c) 2012-present, Yann Collet

All rights reserved.

BSD 2-Clause License (<http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php>)

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

xxhsum command line interface

Copyright (c) 2013-present, Yann Collet

All rights reserved.

GPL v2 License

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA.

JSON for C++

Website:

<https://github.com/nlohmann/json>

License:

MIT License

Copyright (c) 2013-2019 Niels Lohmann

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

OpENer

Website:

<https://github.com/EIPStackGroup/OpENer>

License:

SOFTWARE DISTRIBUTION LICENSE FOR THE
ETHERNET/IP(TM) COMMUNICATION STACK
(ADAPTED BSD STYLE LICENSE)

Copyright (c) 2009, Rockwell Automation, Inc. ALL RIGHTS RESERVED. EtherNet/IP is a trademark of ODVA, Inc.

Redistribution of the Communications Stack Software for EtherNet/IP and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

Redistributions of source code must retain the above copyright and trademark notices, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

Neither the name of Rockwell Automation, ODVA, nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission from the respective owners.

The Communications Stack Software for EtherNet/IP, or any portion thereof, with or without modifications, may be incorporated into products for sale. However, the software does not, by itself, convey any right to make, have made, use, import, offer to sell, sell, lease, market, or otherwise distribute or dispose of any products that implement this software, which products might be covered by valid patents or copyrights of ODVA, Inc., its members or other licensors nor does this software result in any license to use the EtherNet/IP mark owned by ODVA. To make, have made, use, import, offer to sell, sell, lease, market, or otherwise distribute or dispose of any products that implement this software, and to use the EtherNet/IP mark, one must obtain the necessary license from ODVA through its Terms of Usage Agreement for the EtherNet/IP technology, available through the ODVA web site at www.odva.org. This license requirement applies equally (a) to devices that completely implement ODVA's Final Specification for EtherNet/IP ("Network Devices"), (b) to components of such Network Devices to the extent they implement portions of the Final Specification for EtherNet/IP, and (c) to enabling technology products, such as any other EtherNet/IP or other network protocol stack designed for use in Network Devices to the extent they implement portions of the Final Specification for EtherNet/IP. Persons or entities who are not already licensed for the EtherNet/IP technology must contact ODVA for a Terms of Usage Agreement.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

picoc

Website:

<https://github.com/jpoirier/picoc>

License:

Copyright (c) 2009-2011, Zik Saleeba

Copyright (c) 2015, Joseph Poirier

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- * Neither the name of the Zik Saleeba nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

tar (binary only)

License:

0. Definitions.

“This License” refers to version 3 of the GNU General Public License.

“Copyright” also means copyright-like laws that apply to other kinds of works, such as semiconductor masks.

“The Program” refers to any copyrightable work licensed under this License. Each licensee is addressed as “you”. “Licensees” and “recipients” may be individuals or organizations.

To “modify” a work means to copy from or adapt all or part of the work in a fashion requiring copyright permission, other than the making of an exact copy. The resulting work is called a “modified version” of the earlier work or a work “based on” the earlier work.

A “covered work” means either the unmodified Program or a work based on the Program.

To “propagate” a work means to do anything with it that, without permission, would make you directly or secondarily liable for infringement under applicable copyright law, except executing it on a computer or modifying a private copy. Propagation includes copying, distribution (with or

without modification), making available to the public, and in some countries other activities as well.

To “convey” a work means any kind of propagation that enables other parties to make or receive copies. Mere interaction with a user through a computer network, with no transfer of a copy, is not conveying.

An interactive user interface displays “Appropriate Legal Notices” to the extent that it includes a convenient and prominently visible feature that (1) displays an appropriate copyright notice, and (2) tells the user that there is no warranty for the work (except to the extent that warranties are provided), that licensees may convey the work under this License, and how to view a copy of this License. If the interface presents a list of user commands or options, such as a menu, a prominent item in the list meets this criterion.

1. Source Code.

The “source code” for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. “Object code” means any non-source form of a work.

A “Standard Interface” means an interface that either is an official standard defined by a recognized standards body, or, in the case of interfaces specified for a particular programming language, one that is widely used among developers working in that language.

The “System Libraries” of an executable work include anything, other than the work as a whole, that (a) is included in the normal form of packaging a Major Component, but which is not part of that Major Component, and (b) serves only to enable use of the work with that Major Component, or to implement a Standard Interface for which an implementation is available to the public in source code form. A “Major Component”, in this context, means a major essential component (kernel, window system, and so on) of the specific operating system (if any) on which the executable work runs, or a compiler used to produce the work, or an object code interpreter used to run it.

The “Corresponding Source” for a work in object code form means all the source code needed to generate, install, and (for an executable work) run the object code and to modify the work, including scripts to control those activities. However, it does not include the work's System Libraries, or general-purpose tools or generally available free programs which are used unmodified in performing those activities but which are not part of the work. For example, Corresponding Source includes interface definition files associated with source files for the work, and the source code for shared libraries and dynamically linked subprograms that the work is specifically designed to require, such as by intimate data communication or control flow between those subprograms and other parts of the work.

The Corresponding Source need not include anything that users can regenerate automatically from other parts of the Corresponding Source.

The Corresponding Source for a work in source code form is that same work.

2. Basic Permissions.

All rights granted under this License are granted for the term of copyright on the Program, and are irrevocable provided the stated conditions are met. This License explicitly affirms your unlimited

permission to run the unmodified Program. The output from running a covered work is covered by this License only if the output, given its content, constitutes a covered work. This License acknowledges your rights of fair use or other equivalent, as provided by copyright law.

You may make, run and propagate covered works that you do not convey, without conditions so long as your license otherwise remains in force. You may convey covered works to others for the sole purpose of having them make modifications exclusively for you, or provide you with facilities for running those works, provided that you comply with the terms of this License in conveying all material for which you do not control copyright. Those thus making or running the covered works for you must do so exclusively on your behalf, under your direction and control, on terms that prohibit them from making any copies of your copyrighted material outside their relationship with you.

Conveying under any other circumstances is permitted solely under the conditions stated below. Sublicensing is not allowed; section 10 makes it unnecessary.

3. Protecting Users' Legal Rights From Anti-Circumvention Law.

No covered work shall be deemed part of an effective technological measure under any applicable law fulfilling obligations under article 11 of the WIPO copyright treaty adopted on 20 December 1996, or similar laws prohibiting or restricting circumvention of such measures.

When you convey a covered work, you waive any legal power to forbid circumvention of technological measures to the extent such circumvention is effected by exercising rights under this License with respect to the covered work, and you disclaim any intention to limit operation or modification of the work as a means of enforcing, against the work's users, your or third parties' legal rights to forbid circumvention of technological measures.

4. Conveying Verbatim Copies.

You may convey verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice; keep intact all notices stating that this License and any non-permissive terms added in accord with section 7 apply to the code; keep intact all notices of the absence of any warranty; and give all recipients a copy of this License along with the Program.

You may charge any price or no price for each copy that you convey, and you may offer support or warranty protection for a fee.

5. Conveying Modified Source Versions.

You may convey a work based on the Program, or the modifications to produce it from the Program, in the form of source code under the terms of section 4, provided that you also meet all of these conditions:

a) The work must carry prominent notices stating that you modified it, and giving a relevant date.

b) The work must carry prominent notices stating that it is released under this License and any conditions added under section 7. This requirement modifies the requirement in section 4 to “keep intact all notices”.

c) You must license the entire work, as a whole, under this License to anyone who comes into possession of a copy. This License will therefore apply, along with any applicable section 7 additional terms, to the whole of the work, and all its parts, regardless of how they are packaged. This License gives no permission to license the work in any other way, but it does not invalidate such permission if you have separately received it.

d) If the work has interactive user interfaces, each must display Appropriate Legal Notices; however, if the Program has interactive interfaces that do not display Appropriate Legal Notices, your work need not make them do so.

A compilation of a covered work with other separate and independent works, which are not by their nature extensions of the covered work, and which are not combined with it such as to form a larger program, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an “aggregate” if the compilation and its resulting copyright are not used to limit the access or legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. Inclusion of a covered work in an aggregate does not cause this License to apply to the other parts of the aggregate.

6. Conveying Non-Source Forms.

You may convey a covered work in object code form under the terms of sections 4 and 5, provided that you also convey the machine-readable Corresponding Source under the terms of this License, in one of these ways:

a) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by the Corresponding Source fixed on a durable physical medium customarily used for software interchange.

b) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by a written offer, valid for at least three years and valid for as long as you offer spare parts or customer support for that product model, to give anyone who possesses the object code either (1) a copy of the Corresponding Source for all the software in the product that is covered by this License, on a durable physical medium customarily used for software interchange, for a price no more than your reasonable cost of physically performing this conveying of source, or (2) access to copy the Corresponding Source from a network server at no charge.

c) Convey individual copies of the object code with a copy of the written offer to provide the Corresponding Source. This alternative is allowed only occasionally and noncommercially, and only if you received the object code with such an offer, in accordance with subsection 6b.

d) Convey the object code by offering access from a designated place (gratis or for a charge), and offer equivalent access to the Corresponding Source in the same way through the same place at no further charge. You need not require recipients to copy the Corresponding Source along with the object code. If the place to copy the object code is a network server, the Corresponding Source may be on a different server (operated by you or a third party) that supports equivalent copying facilities, provided you maintain clear directions next to the object code saying where to find the Corresponding Source. Regardless of what server hosts the Corresponding Source, you remain obligated to ensure that it is available for as long as needed to satisfy these requirements.

e) Convey the object code using peer-to-peer transmission, provided you inform other peers where the object code and Corresponding Source of the work are being offered to the general public at no charge under subsection 6d.

A separable portion of the object code, whose source code is excluded from the Corresponding Source as a System Library, need not be included in conveying the object code work.

A “User Product” is either (1) a “consumer product”, which means any tangible personal property which is normally used for personal, family, or household purposes, or (2) anything designed or sold for incorporation into a dwelling. In determining whether a product is a consumer product, doubtful cases shall be resolved in favor of coverage. For a particular product received by a particular user, “normally used” refers to a typical or common use of that class of product, regardless of the status of the particular user or of the way in which the particular user actually uses, or expects or is expected to use, the product. A product is a consumer product regardless of whether the product has substantial commercial, industrial or non-consumer uses, unless such uses represent the only significant mode of use of the product.

“Installation Information” for a User Product means any methods, procedures, authorization keys, or other information required to install and execute modified versions of a covered work in that User Product from a modified version of its Corresponding Source. The information must suffice to ensure that the continued functioning of the modified object code is in no case prevented or interfered with solely because modification has been made.

If you convey an object code work under this section in, or with, or specifically for use in, a User Product, and the conveying occurs as part of a transaction in which the right of possession and use of the User Product is transferred to the recipient in perpetuity or for a fixed term (regardless of how the transaction is characterized), the Corresponding Source conveyed under this section must be accompanied by the Installation Information. But this requirement does not apply if neither you nor any third party retains the ability to install modified object code on the User Product (for example, the work has been installed in ROM).

The requirement to provide Installation Information does not include a requirement to continue to provide support service, warranty, or updates for a work that has been modified or installed by the recipient, or for the User Product in which it has been modified or installed. Access to a network may be denied when the modification itself materially and adversely affects the operation of the network or violates the rules and protocols for communication across the network.

Corresponding Source conveyed, and Installation Information provided, in accord with this section must be in a format that is publicly documented (and with an implementation available to the public in source code form), and must require no special password or key for unpacking, reading or copying.

7. Additional Terms.

“Additional permissions” are terms that supplement the terms of this License by making exceptions from one or more of its conditions. Additional permissions that are applicable to the entire Program shall be treated as though they were included in this License, to the extent that they are valid under applicable law. If additional permissions apply only to part of the Program, that part may be used separately under those permissions, but the entire Program remains governed by this License without regard to the additional permissions.

When you convey a copy of a covered work, you may at your option remove any additional permissions from that copy, or from any part of it. (Additional permissions may be written to require their own removal in certain cases when you modify the work.) You may place additional permissions on material, added by you to a covered work, for which you have or can give appropriate copyright permission.

Notwithstanding any other provision of this License, for material you add to a covered work, you may (if authorized by the copyright holders of that material) supplement the terms of this License with terms:

- a) Disclaiming warranty or limiting liability differently from the terms of sections 15 and 16 of this License; or
- b) Requiring preservation of specified reasonable legal notices or author attributions in that material or in the Appropriate Legal Notices displayed by works containing it; or
- c) Prohibiting misrepresentation of the origin of that material, or requiring that modified versions of such material be marked in reasonable ways as different from the original version; or
- d) Limiting the use for publicity purposes of names of licensors or authors of the material; or
- e) Declining to grant rights under trademark law for use of some trade names, trademarks, or service marks; or
- f) Requiring indemnification of licensors and authors of that material by anyone who conveys the material (or modified versions of it) with contractual assumptions of liability to the recipient, for any liability that these contractual assumptions directly impose on those licensors and authors.

All other non-permissive additional terms are considered “further restrictions” within the meaning of section 10. If the Program as you received it, or any part of it, contains a notice stating that it is governed by this License along with a term that is a further restriction, you may remove that term. If a license document contains a further restriction but permits relicensing or conveying under this License, you may add to a covered work material governed by the terms of that license document, provided that the further restriction does not survive such relicensing or conveying.

If you add terms to a covered work in accord with this section, you must place, in the relevant source files, a statement of the additional terms that apply to those files, or a notice indicating where to find the applicable terms.

Additional terms, permissive or non-permissive, may be stated in the form of a separately written license, or stated as exceptions; the above requirements apply either way.

8. Termination.

You may not propagate or modify a covered work except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to propagate or modify it is void, and will automatically terminate your rights under this License (including any patent licenses granted under the third paragraph of section 11).

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally

terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, you do not qualify to receive new licenses for the same material under section 10.

9. Acceptance Not Required for Having Copies.

You are not required to accept this License in order to receive or run a copy of the Program. Ancillary propagation of a covered work occurring solely as a consequence of using peer-to-peer transmission to receive a copy likewise does not require acceptance. However, nothing other than this License grants you permission to propagate or modify any covered work. These actions infringe copyright if you do not accept this License. Therefore, by modifying or propagating a covered work, you indicate your acceptance of this License to do so.

10. Automatic Licensing of Downstream Recipients.

Each time you convey a covered work, the recipient automatically receives a license from the original licensors, to run, modify and propagate that work, subject to this License. You are not responsible for enforcing compliance by third parties with this License.

An “entity transaction” is a transaction transferring control of an organization, or substantially all assets of one, or subdividing an organization, or merging organizations. If propagation of a covered work results from an entity transaction, each party to that transaction who receives a copy of the work also receives whatever licenses to the work the party's predecessor in interest had or could give under the previous paragraph, plus a right to possession of the Corresponding Source of the work from the predecessor in interest, if the predecessor has it or can get it with reasonable efforts.

You may not impose any further restrictions on the exercise of the rights granted or affirmed under this License. For example, you may not impose a license fee, royalty, or other charge for exercise of rights granted under this License, and you may not initiate litigation (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that any patent claim is infringed by making, using, selling, offering for sale, or importing the Program or any portion of it.

11. Patents.

A “contributor” is a copyright holder who authorizes use under this License of the Program or a work on which the Program is based. The work thus licensed is called the contributor's “contributor version”.

A contributor's “essential patent claims” are all patent claims owned or controlled by the contributor, whether already acquired or hereafter acquired, that would be infringed by some manner, permitted by this License, of making, using, or selling its contributor version, but do not

include claims that would be infringed only as a consequence of further modification of the contributor version. For purposes of this definition, “control” includes the right to grant patent sublicenses in a manner consistent with the requirements of this License.

Each contributor grants you a non-exclusive, worldwide, royalty-free patent license under the contributor's essential patent claims, to make, use, sell, offer for sale, import and otherwise run, modify and propagate the contents of its contributor version.

In the following three paragraphs, a “patent license” is any express agreement or commitment, however denominated, not to enforce a patent (such as an express permission to practice a patent or covenant not to sue for patent infringement). To “grant” such a patent license to a party means to make such an agreement or commitment not to enforce a patent against the party.

If you convey a covered work, knowingly relying on a patent license, and the Corresponding Source of the work is not available for anyone to copy, free of charge and under the terms of this License, through a publicly available network server or other readily accessible means, then you must either (1) cause the Corresponding Source to be so available, or (2) arrange to deprive yourself of the benefit of the patent license for this particular work, or (3) arrange, in a manner consistent with the requirements of this License, to extend the patent license to downstream recipients. “Knowingly relying” means you have actual knowledge that, but for the patent license, your conveying the covered work in a country, or your recipient's use of the covered work in a country, would infringe one or more identifiable patents in that country that you have reason to believe are valid.

If, pursuant to or in connection with a single transaction or arrangement, you convey, or propagate by procuring conveyance of, a covered work, and grant a patent license to some of the parties receiving the covered work authorizing them to use, propagate, modify or convey a specific copy of the covered work, then the patent license you grant is automatically extended to all recipients of the covered work and works based on it.

A patent license is “discriminatory” if it does not include within the scope of its coverage, prohibits the exercise of, or is conditioned on the non-exercise of one or more of the rights that are specifically granted under this License. You may not convey a covered work if you are a party to an arrangement with a third party that is in the business of distributing software, under which you make payment to the third party based on the extent of your activity of conveying the work, and under which the third party grants, to any of the parties who would receive the covered work from you, a discriminatory patent license (a) in connection with copies of the covered work conveyed by you (or copies made from those copies), or (b) primarily for and in connection with specific products or compilations that contain the covered work, unless you entered into that arrangement, or that patent license was granted, prior to 28 March 2007.

Nothing in this License shall be construed as excluding or limiting any implied license or other defenses to infringement that may otherwise be available to you under applicable patent law.

12. No Surrender of Others' Freedom.

If conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot convey a covered work so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not convey it at all. For

example, if you agree to terms that obligate you to collect a royalty for further conveying from those to whom you convey the Program, the only way you could satisfy both those terms and this License would be to refrain entirely from conveying the Program.

13. Use with the GNU Affero General Public License.

Notwithstanding any other provision of this License, you have permission to link or combine any covered work with a work licensed under version 3 of the GNU Affero General Public License into a single combined work, and to convey the resulting work. The terms of this License will continue to apply to the part which is the covered work, but the special requirements of the GNU Affero General Public License, section 13, concerning interaction through a network will apply to the combination as such.

14. Revised Versions of this License.

The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the GNU General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies that a certain numbered version of the GNU General Public License “or any later version” applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that numbered version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of the GNU General Public License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

If the Program specifies that a proxy can decide which future versions of the GNU General Public License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Program.

Later license versions may give you additional or different permissions. However, no additional obligations are imposed on any author or copyright holder as a result of your choosing to follow a later version.

15. Disclaimer of Warranty.

THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM “AS IS” WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

16. Limitation of Liability.

IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MODIFIES AND/OR CONVEYS THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED

INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

17. Interpretation of Sections 15 and 16.

If the disclaimer of warranty and limitation of liability provided above cannot be given local legal effect according to their terms, reviewing courts shall apply local law that most closely approximates an absolute waiver of all civil liability in connection with the Program, unless a warranty or assumption of liability accompanies a copy of the Program in return for a fee.

ant-design

Website:

<https://ant.design/>

array-move

Website:

<https://github.com/sindresorhus/array-move>

License:

MIT License

Copyright (c) Sindre Sorhus <sindresorhus@gmail.com> (sindresorhus.com)

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

lodash

Website:

<https://lodash.com/>

License:

Copyright OpenJS Foundation and other contributors <<https://openjsf.org/>>

Based on Underscore.js, copyright Jeremy Ashkenas, DocumentCloud and Investigative Reporters & Editors <<http://underscorejs.org/>>

This software consists of voluntary contributions made by many individuals. For exact contribution history, see the revision history available at <https://github.com/lodash/lodash>

The following license applies to all parts of this software except as documented below:

====

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

====

Copyright and related rights for sample code are waived via CC0. Sample code is defined as all source code displayed within the prose of the documentation.

CC0: <http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>

====

Files located in the node_modules and vendor directories are externally maintained libraries used by this software which have their own licenses; we recommend you read them, as their terms may differ from the terms above.

mobx

Website:

<https://mobx.js.org/README.html>

ramda

Website:

<https://ramdajs.com/>

License:

The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2013-2019 Scott Sauyet and Michael Hurley

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

rc-menu

Website:

<https://github.com/react-component/menu>

License:

The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2014-present yiminghe

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

react

Website:

<https://reactjs.org/>

License:

MIT License

Copyright (c) Facebook, Inc. and its affiliates.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

react-dnd

Website:

<https://github.com/react-dnd/react-dnd/>

License:

The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2015 Dan Abramov

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction,

including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

react-router

Website:

<https://github.com/ReactTraining/react-router>

License:

MIT License

Copyright (c) React Training 2016-2018

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

rxjs

Website:

<https://github.com/ReactiveX/rxjs>

License:

Apache License

Version 2.0, January 2004

<http://www.apache.org/licenses/>

TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

1. Definitions.

"License" shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

"Licensor" shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

"Legal Entity" shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition, "control" means (i) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

"You" (or "Your") shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

"Source" form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

"Object" form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

"Work" shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

"Derivative Works" shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

"Contribution" shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, "submitted" means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that

is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as "Not a Contribution."

"Contributor" shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and subsequently incorporated within the Work.

2. Grant of Copyright License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of, publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.

3. Grant of Patent License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.

4. Redistribution. You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:

(a) You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and

(b) You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and

(c) You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and

(d) If the Work includes a "NOTICE" text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear. The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License.

You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License. You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or for any such Derivative Works as a whole,

provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.

5. Submission of Contributions. Unless You explicitly state otherwise, any Contribution intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions. Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement you may have executed with Licensor regarding such Contributions.

6. Trademarks. This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.

7. Disclaimer of Warranty. Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.

8. Limitation of Liability. In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.

9. Accepting Warranty or Additional Liability. While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer, and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

サポート

コンポーネントや製品の支援については、技術サポート依頼を <http://support.lmi3d.com/> で送信してください。

サポート依頼を送信できないか、電話や E メールで LMI に問い合わせることをお好みの場合は、以下の問合せ先情報を使用してください。



電話または E メールによるサポート依頼に対する応答時間は、LMI のサポート依頼システムを使用した依頼より長くなります。

北アメリカ

電話 バンクーバー
 +1 833 Gocator (+1 833 462 2867)
 デトロイト
 +1 248 298 2839

ファックス +1 604 516 8368

E メール support@lmi3d.com

ヨーロッパ

電話 +31 45 850 7000

ファックス +31 45 574 2500

E メール support@lmi3d.com

安全性およびレーザー分類の詳細については、以下にお問合せください。

U.S. Food and Drug Administration (米国食品医薬品局)
Center for Devices and Radiological Health (医療機器・放射線保健センター)
WO66-G609
10903 New Hampshire Avenue
Silver Spring MD 20993-0002
USA

問い合わせ先

アメリカ	ヨーロッパ、中東、アフリカ、ロシア	アジア太平洋
LMI Technologies (Head Office) Burnaby, Canada +1 604 636 1011	LMI Technologies GmbH Berlin, Germany +49 (0)3328 9360 0	LMI (Shanghai) Trading Co., Ltd. Shanghai, China +86 21 5441 0711

LMI Technologies には世界中に営業所および代理店があります。すべての問合せ先情報は、lmi3d.com/contact/locations にリストされています。