

XM-60/XM-600 マルチアクシスキャリブレーター



法律情報

お断り、保証情報、商標

お断り

レニショーでは、本書作成にあたり、細心の注意を払っておりますが、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。

レニショーは、事前の通知の義務なく本文書ならびに本文書記載の製品に変更を加える権利を有します。

保証について

保証期間内の製品の修理に関するお問い合わせは、製品の購入元へお願い致します。

特にお客様とレニショーの間で書面による合意がない場合、お客様が直接レニショーとそのグループ会社から製品を購入された場合は、お客様にはレニショーの販売条件に準じた製品保証が適用されます。お客様には保証内容を確認いただくため、この販売条件を熟読して頂く必要があります。しかし要約すると保証適用範囲外となる主な条件は、製品が下記の状態にある場合です。

- ・ 放置されるか、誤った方法で扱われるか、不適切に使用されていた場合
- ・ 事前にレニショーが書面で合意した場合を除いて、製品を改造したり本来の仕様と違う方法で使用された場合。

もしお客様が製品をその他の業者から購入された場合、その業者の保証条件によりどのような修理が受けられるのか連絡を取って確認下さい。

商標について

RENISHAW および **RENISHAW** ロゴに使用されているプローブシンボルは、英国およびその他の国における Renishaw plc の登録商標です。**apply innovation** およびレニショー製品およびテクノロジーの商品名および名称は、Renishaw plc およびその子会社の商標です。

本文書内で使用されているその他のブランド名、製品名は全て各々のオーナーの商品名、標章、商標、または登録商標です。

Copyright

© 2018-2019 Renishaw。無断転用禁止。

レニショーの書面による許可を事前に受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、その他のいかなるメディアへの変換、その他の言語への翻訳をすることを禁止します。

本文書に掲載された内容は、Renishaw plc の特許権の使用許可を意味するものではありません。

特許について

XM-60 マルチアクシスキャリブレータ、及び同様のレニショー製品の機能は、次の特許や特許出願の対象となっています。

CN	101715540	US	2016/0169710
CN	105637326	US	5975744
EP	3028011	US	6473250
GB	2337339	US	6597505
IN	WO2015/015213	US	7304815
JP	2015/015213	US	8368887
JP	4499924		

法律情報

国際規格と準拠

EC 規定の準拠について

Renishaw plc は XM-60 システムが指令、基準及び規格に適合していることを宣言いたします。EC 規格適合宣言書全文のコピーが必要な際はご連絡ください。

この製品は、BS EN 61010-1:2001 に準拠して、次の環境条件で安全に使用することができます。

- 屋内使用専用
- 高度 2000m まで
- 最高相対湿度 (結露なし) : 31 °C までは 80%、その後温度の上昇につれて低下し、40 °C では 50%
- 汚染等級 2



WEEE 指令

レニショーの製品や付随文書にこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に製品を廃棄してはならないことを示します。本装置を廃棄する場合は、光ファイバの取扱ユニットのため、レニショーに送り返していただく必要があります。回収を手配するには、レニショー株式会社までご連絡ください。この製品を正しく廃棄することにより、貴重な資源を有効活用し、環境に対する悪影響を防止することができます。詳細については、レニショー株式会社までお問い合わせください。



バッテリーの廃棄

詳細については、当該バッテリーメーカーの Web サイトを参照してください。

Varta: <https://www.varta-storage.com/produkte/power/cellpac-lite/>

バッテリーや付随パッケージまたは付属の資料やマニュアルにこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に使用済みバッテリーを廃棄してはならないことを示します。使用済みのバッテリーは、各自治体の法令に従って処分して下さい。これにより、不適正な廃棄処理で発生し得る環境、および人間の健康への潜在的な悪影響を阻止することができます。電池の分別収集および処分に関しては、地元の行政当局または廃棄物処分担当部署/業者にお問い合わせ下さい。全てのリチウムバッテリーおよび充電可能な二次電池は、処分する前に完全に放電させてしまうか、または、ショートさせない絶縁対策を取る必要があります。



パッケージについて

パッケージのコンポーネント	材質	94/62/EC コード	94/62/EC 番号
外箱	ボール紙	PAP	20
緩衝材	ボール紙	PAP	20
袋	低密度ポリウレタン	LDPE	4

REACH 規則

高懸念物質 (Substances of Very High Concern - SVHC) を含む製品に関する規則 (EC) No. 1907/2006 (REACH) の第 33(1) 項で要求される情報については、

www.renishaw.jp/REACH を参照してください。

RoHS 準拠

EC 指令 2011/65/EU (RoHS) に準拠



無線通信

XM-60 システムに使用されるワイヤレス通信モジュールは、EU、EFTA 諸国、米国およびカナダを含むいくつかの地域で承認されています。

モジュールメーカー: Laird plc
パーツ番号: TRBLU23-00200
FCC ID: FCC ID PI401B
モジュール ID No: 1931 B-BISMII

本製品の英国における無線認定については、Web ページ「[キャリブレーション製品の品質と規格適合性](#)」にある「無線装置規制への準拠」の文書を参照してください。

以下に、国別の無線認証声明を示します。

Singapore

Reg. No. N1116-17

Complies with
IDA Standards
DA104642

Mexico

La operación de este equipo está sujeta a las siguientes dos condiciones:

- (1) es posible que este equipo o dispositivo no cause interferencia perjudicial y
- (2) este equipo o dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo la que pueda causar su operación no deseada.

Taiwan

低功率電波輻射性電機管理辦法

第十二條經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

法律情報

米国とカナダの規制

米国連邦通信委員会(FCC)の規定について

ユーザーへの情報(47CFR:2001 第 15.19 部)

本装置は、FCC 規格の 15 章に準拠しています。本製品の運用にあたっては下記の条件の対象となります。

本製品が、他の製品に対し有害な干渉を引き起こさないこと。

本製品が、意図しない操作から引き起こされた場合も含み、いかなる干渉を受信しても受容できること。

ユーザーへの情報(47CFR:2001 第 15.105 部)

本装置は、FCC 規格の 15 章に定義されたクラス A デジタル製品準拠のテストに合格・認定されております。これらの規格は、工業目的の使用環境下における深刻な干渉に対し、十分な保護対策が取られていることを規定したものです。この装置は電波を発生、使用、放出することがあり、このユーザーガイドに従った取り付け、使用を行わない場合、無線通信に深刻な干渉を引き起こすことがあります。本製品を有害な干渉を引き起こしやすい住宅地などで使用する場合は、各利用者の責任において対策を行う必要があります。

ユーザーへの情報(47CFR:2001 第 15.21 部)

本製品に対し、Renishaw plc や代理店が認可していない変更・改造を行うと、製品保証対象外となることがありますのでご注意ください。

特殊アクセサリ (47CFR:2001 第 15.27 部)

FCC 規制に準拠するために、本装置に接続されるコンピュータなどの周辺装置は、必ず高品質シールドケーブルで接続する必要がありますのでご注意ください。

カナダ - カナダ産業省(IC)

本装置は、カナダ産業省の RSS 210 に準拠しています。本製品の運用にあたっては下記の 2 つの条件の対象となります。(1) 本製品が、他の製品に対し有害な干渉を引き起こさないこと、そして (2) 本製品が、意図しない操作から引き起こされた場合も含み、いかなる干渉を受信しても受容できること。

L'utilisation de ce dispositif est autorisée seulement aux conditions suivantes :

(1) il ne doit pas produire d'interférence et (2) l'utilisateur du dispositif doit être prêt à accepter toute interférence radioélectrique reçue, même si celle-ci est susceptible de compromettre le fonctionnement du dispositif.

目次		
法律情報	2	
安全性に関する情報	7	
安全ラベル	8	
機械的安全性	9	
レーザー光の安全性について	9	
電気・電力の安全性について	10	
バッテリーの安全性	10	
光ファイバの安全性について	11	
測定原理	12	
XM マルチアクシスキャリブレータ	12	
システムコンポーネント	14	
XM-60 システムキット	14	
XM-600 システムキット	15	
レーザー / ラウンチユニット	16	
レシーバ	17	
CARTO ソフトウェアスイート	18	
XC-80 環境補正ユニット	19	
治具キット	20	
三次元測定機上で使用するアクセサリ	21	
テストのセットアップ	22	
テストに関する注意事項	22	
CARTO を使用したシステムのクイックスタート用セ ットアップ	24	
テストの概要	25	
XM-60 のセットアップ	26	
XC-80 のセットアップ	28	
アライメント調整の基本法則	29	
アライメント調整の概要	30	
目視での軸のアライメント調整	31	
軸アライメントの微調整	34	
レシーバのアライメント調整	36	
データ取得	37	
データ解析	39	
診断とトラブルシューティング	40	
レーザー LED	40	
レシーバ LED	41	
バッテリーチャージャ LED	42	
バッテリー駆動時間	42	
システムのトラブルシューティング	43	
測定のトラブルシューティング	44	
手入れと取り扱い	45	
システム	45	
コンジット	45	
光学部品	45	
システム仕様	46	
性能仕様	47	
性能仕様	48	
ラジオ (電波) 通信	49	
PICS コネクタ (XM-600 のみ)	49	
レシーバのバッテリーとチャージャ	50	
電源装置	51	
データケーブル (XM-60)	51	
重量と寸法	52	
寸法 (レーザーユニット)	52	
寸法 (ラウンチユニット)	53	
寸法 (レシーバユニット)	54	
付録 A	55	
レシーバのバッテリー交換	55	
付録 B	56	
90 度ブラケットの使用	56	
付録 C	57	
符号検出	57	
付録 D	58	
工作機械用フィクスチャーキットに関する推奨事項	58	
付録 E	63	
三次元測定機上での XM システムのセットアップ例	63	
付録 F	64	
真直度測定	64	
角度誤差	65	
XM のセットアップに関する推奨事項	66	



安全性に関する情報



ここに記載した以外の方法で制御や調整を行ったり、異なる手順を実行した場合、有害な放射を浴びる可能性があります。

XM システムを使い始める前に、XM システムのユーザーガイドを読み、理解するようにしてください。

XM システムは様々な環境とアプリケーションに使用できます。ユーザーと周囲にいる他の人の安全性を守る上で、XM システムを使用する前に、試験対象の機械に関して総合的なリスク評価を実施することが不可欠になります。リスク評価は、資格のあるユーザー（機械に関する能力と必要な技術知識を持ち、リスク評価のトレーニングを受けた人）が、すべての人員の安全性を考慮して実施する必要があります。その後、特定されたリスクを軽減する対策を取ってから、製品を使用してください。リスク評価では、機械、手動での取り扱い、そして機械、レーザー、電気、電力、光ファイバ関連の安全性に特に注意を払う必要があります。

現在の調査では、本製品に使用されるワイヤレスデバイスはほとんどのペースメーカー装着者に深刻な健康上の影響は与えないものと考えられています。ただし、ペースメーカーを装着している場合は、XM システムとペースメーカーの間に最低 3 cm の距離を取ることを推奨します。



安全ラベル



COMPLIES WITH FDA PERFORMANCE STANDARDS FOR LASER PRODUCTS EXCEPT FOR DEVIATIONS PURSUANT TO LASER NOTICE NO.50, DATED JUNE 24, 2007

LASER LIGHT DO NOT STARE INTO THE BEAM OR VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS
CLASS 2M LASER PRODUCT



LASER LIGHT
DO NOT STARE INTO THE BEAM OR VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS
CLASS 2M LASER PRODUCT
IEC / EN 60825-1:2014
Wavelength: 630-670nm
Max Power: 1.0mW CW



XM システムの内部には、ユーザーが整備可能なパーツはありません。ハウジングからいかなるパーツも外さないでください。高電圧による感電やクラス 3R のレーザー照射の危険性があります。



XM システムを使い始める前に、XM システムのユーザーガイドを読み、理解するようにしてください。



機械的安全性

- レニショー XM および XC-80 システムをセットアップし、取り付ける際には、固定用マグネットベースなどによってはさまれたり、ぶついたりしないように注意してください。
- XM および XC-80 システムを使用する際は、配線されているケーブルなどに足を取られないように注意してください。
- 可動または回転する機械に構成部品を取り付ける場合は、注意を払って行ってください。ケーブルが絡まないよう注意してください。
- 急激に加速する機械や高速で動く機械に XM および XC-80 システムを取り付ける場合には、パーツが衝突したり、外れたりする可能性があるため、細心の注意を払ってください。
- カバーや安全機能装置を取り外したり、使用不能の状態にして機械を操作する必要がある場合は、ユーザーの責任において機械メーカーの取扱説明書あるいは該当する準規に則り代替の安全処置を講じてください。
- レニショーのソフトウェアにより作成されたパートプログラムや偏差補正パラメータを使用している場合には、ユーザーの責任において、低い送り速度でこれらの検証を行い、必要であれば緊急停止ボタンを押せるよう備えてください。
- XM システムの重量は、ケース込みで約 24kg です（工作機械治具キットを取り付けた場合は 31kg）。注意を払い、手動での取り扱いに関する各地のガイドラインに従ってください。



レーザー光の安全性について

- XM システムは、(IEC) EN60825-1 により、クラス 2M レーザーに分類されます。保護メガネの着用は、必須ではありません（通常、人はまばたきするか、視線をそらすため、目を傷めることはありません）。
- しかし、レーザー光を直接見つめたり、望遠鏡、集光鏡、双眼鏡などの光学装置を使用してレーザービームを見たりすると、網膜に後遺症が残るような障害を与えることがあるため、避けてください。レーザービームを他の人に向けたり、レーザーの作業とは関係のない人々が近寄るエリアに向けたりしないでください。システムのアライメント中、散乱・反射したビームを見ても、安全上問題はありませ
- FDA 準拠 (米国) - 2007 年 6 月 24 日付けレーザー告知 No. 50 に準ずる例外を除き、21CFR1040.10 および 1040.11 に準拠しています。

シャッターを閉位置（図の右側の位置）に回すと、ビームが照射されることがありません。





電気・電力の安全性について

- 電源装置には、床にこぼれたクーラントなどの液体がかからないようにしてください。
- 電源装置を機械の測定領域に配置しないでください。
- XM システムには、システムと共に提供されている電源装置を使用してください。この電源装置の仕様については、[こちら](#)を参照してください。
- 单相主電源ケーブルを損傷した場合は、他の措置を取る前に、装置の電源を切る必要があります。
- XM システムと共に使用することを意図していない装置にシステムを接続しないでください。



バッテリーの安全性

XM マルチアクシスキャリブレータは、充電池（充電式電池）付属で供給されます。電池がなくなったら付属の充電器で電池を充電して下さい。他の方法で充電を試みないで下さい。

特定の電池の使用、安全、廃棄に関するガイドラインについては、電池メーカーの取り扱い説明書を参照して下さい。

- 電池を交換する際は、必ず指定されたタイプの電池のみを使用して下さい。
- 電池は全て、正しい電極の向きに挿入されていることを確認して下さい。
- 直射日光が当たる場所に電池を保管しないで下さい。
- 加熱したり焼却処分しないで下さい。
- 電池をショート（短絡）させたり、故意に放電させたりしないで下さい。
- 分解したり、過大な圧力を加えたり、穴を開けたり、変形させたりしないで下さい。
- 電池を飲み込まないで下さい。
- 子供の手の届かないところに保管して下さい。
- 濡らさないで下さい。
- 電池に損傷がある場合は、十分注意してお取り扱い下さい。





バッテリーの安全性

輸送

バッテリーや XM キットを運搬する際には、バッテリー運搬に関する国際規制や各国の規制に従ってください。

XM システムは、リチウムイオンバッテリーを使用しています。リチウムバッテリーは危険物に分類されており、空輸の場合は厳格な取り締まりが適用されます。輸送における遅延の可能性を軽減させるため、なんらかの理由で XM システムをレニショーに返却される際は、電池を取り出してからお送りいただくようお願いいたします。

通信システムとの干渉を防止するために、多くの航空会社が航空機内での無線装置の使用を禁止しています。航空機に搭乗する前にレシーバのバッテリーを外し、誤って電源が入らないようにしてください。

光ファイバの安全性について

XM システムには光ファイバが使用されています。万が一フレキシブルスチールチューブが切れたり、損傷を受けた場合は、光ファイバが破片となって飛び散ることがあります。

このような場合は、非常に細かく、鋭い破片となることがあります。皮膚に光ファイバの破片が入った場合には、直ちに医師の手当てを受けてください。

光ファイバを損傷した場合、次の手順に従ってください（その付近に損傷した光ファイバの破片が飛び散っている可能性があり、危険ですのでご注意ください）。

- 直ちに XM システムの電源を切ります。
- 損傷または露出した光ファイバを取り扱う際には、保護眼鏡と保護手袋を着用してください。
- 機械から注意して XM システムを外し、頑丈なダンボール箱に梱包し、箱の外側には「注意：中に露出した光ファイバを梱包。要注意」という注意書きを施してください。
- ユニットをレニショー事務所に返送してください。

光ファイバを修理しようとしたり、レーザーユニットから取り外そうとしたりしないでください。



注:レントゲンには、光ファイバの破片は映りません。



測定の原理

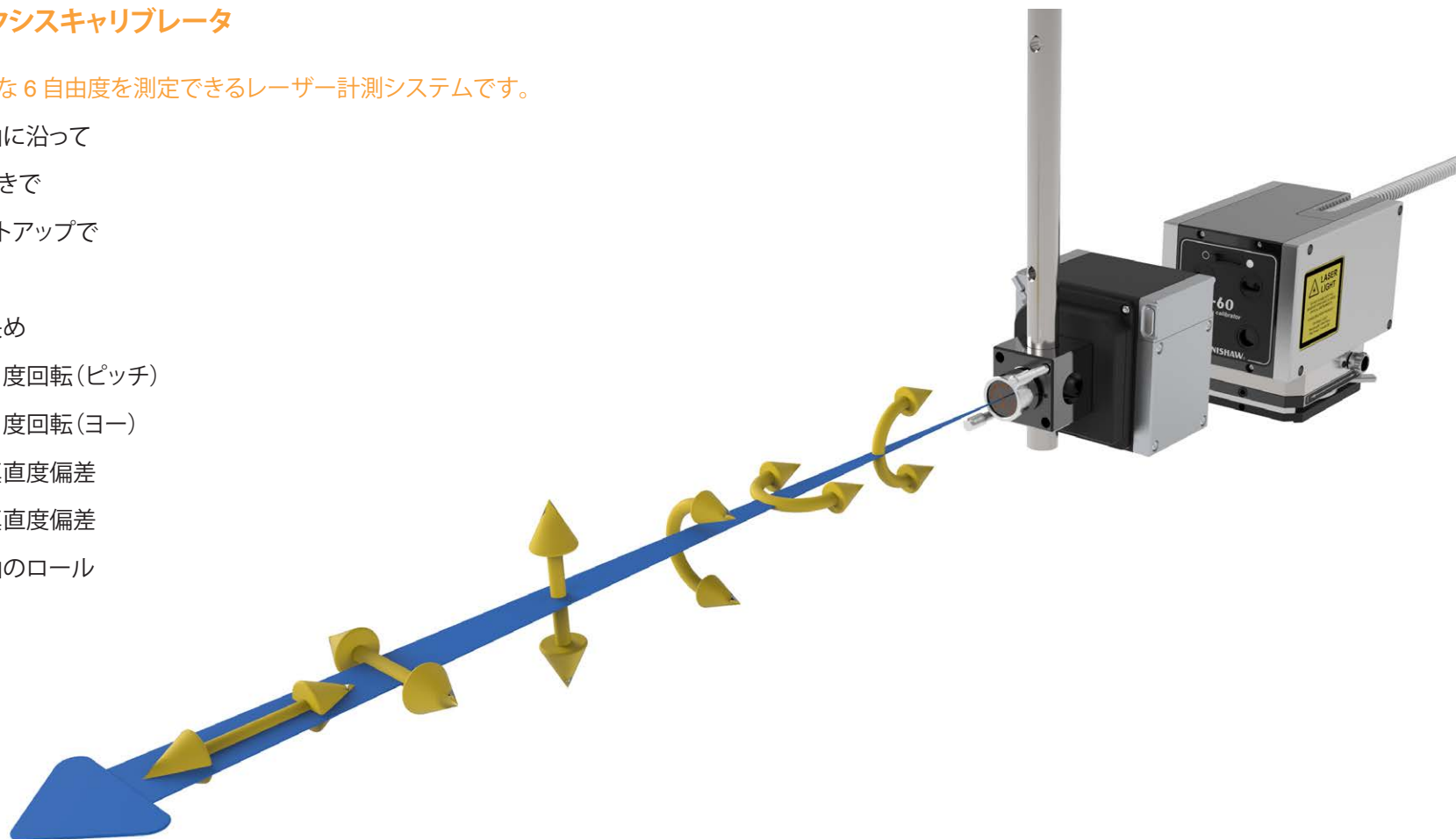
XM マルチアクシスカリブレータ

XM は、次のような 6 自由度を測定できるレーザー計測システムです。

- 位置決め軸に沿って
- あらゆる向きで
- 1 回のセットアップで

測定できる誤差：

- 軸の位置決め
- 垂直面の角度回転(ピッチ)
- 水平面の角度回転(ヨー)
- 垂直面の真直度偏差
- 水平面の真直度偏差
- 位置決め軸のロール

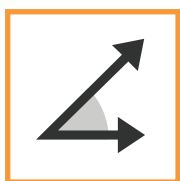




XM は 3 つのレーザービーム (1, 2, 3) を使用して干渉技術により位置決め、ピッチ、ヨーの誤差を測定します。LED (発光ダイオード) のビーム (4) は、真直度とロールの測定に使用されます。

4 番目 (LED 光源) のビームを使用して真直度とロールを測定します。

基本的な測定コンセプトは次の通りです。



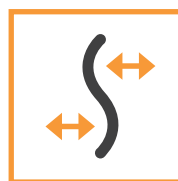
角度

3 つの干渉計ビームを使用して、ラウンチユニットとレシーバの間の距離を測定します。これらのビーム間の距離はあらかじめわかっているため、ピッチとヨーの角度偏差を判断することができます。



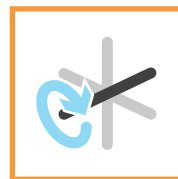
位置決め

ピッチとヨーの測定結果に基づき、ビーム 1, 2, 3 を組み合わせて使用して位置決め誤差を判断し、ビーム 4 の位置における位置決め誤差を算出します。



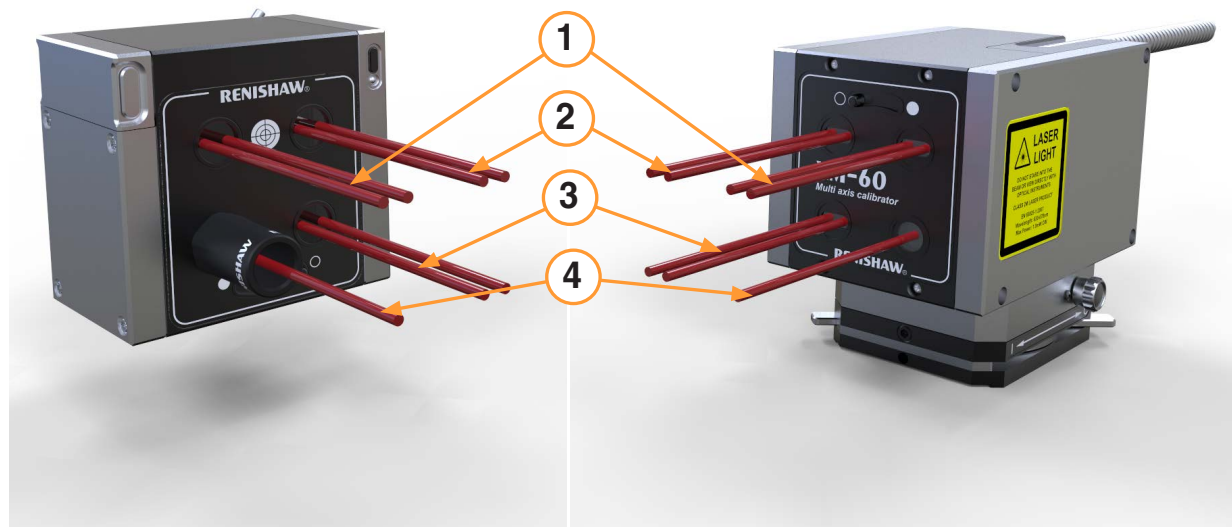
真直度

垂直および水平方向の真直度偏差は、レシーバ内の位置センサーで測定し、ワイヤレス通信でレーザーユニットに送信されます。



ロール

ロールは、レシーバ内のロールディテクターを使用して光学方式で測定します。ロール測定は、ラウンチユニットとレシーバの間での絶対値になります。





システムコンポーネント

XM-60 システムキット



1	レーザー / ラウンチユニット	6	リチウムポリマーバッテリー 3.7V×3	11	ケーブルクランプ×3
2	レシーバ	7	バッテリーチャージャ	12	ビームブロッカ (ロータリーアプリケーションについては、XR20-W 回転軸割り出し角度測定装置のマニュアルを参照してください)
3	マグネットベース	8	固定ブロック×2		
4	M8 ピラー×4	9	ビームカバー		
5	90度ブラケット	10	円形水準器		



システムコンポーネント

XM-600 システムキット



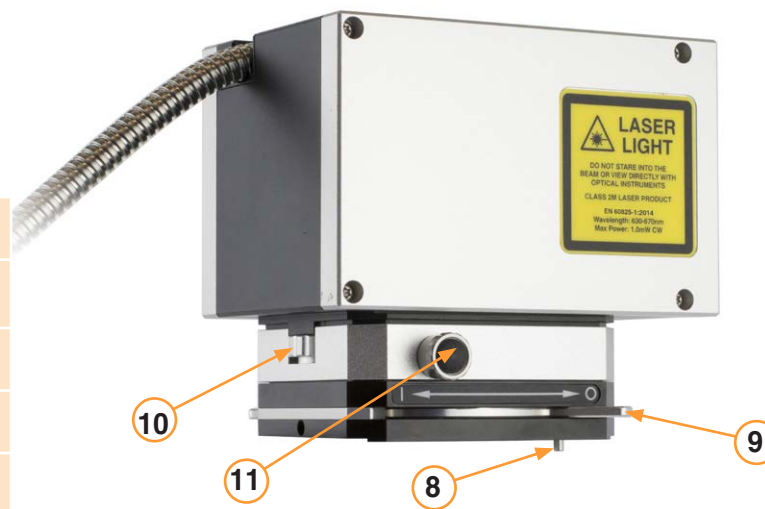
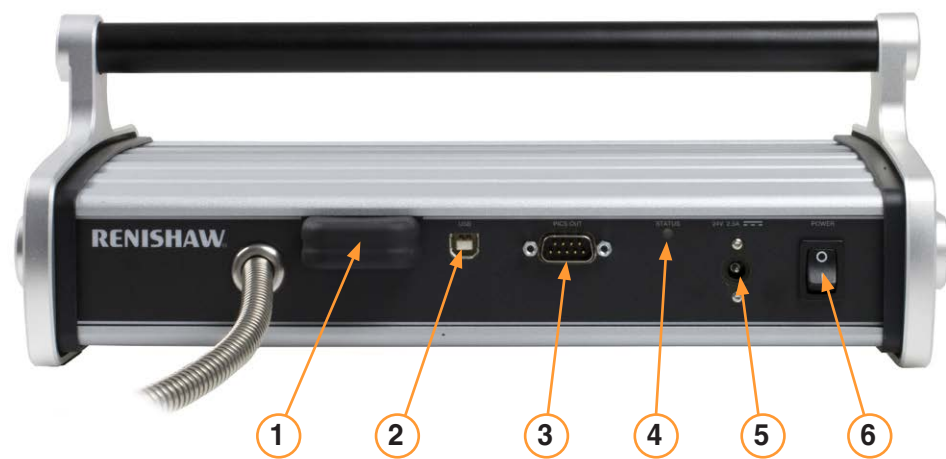
1	レーザー/ラウンチユニット	6	PICS ケーブル	11	円形水準器
2	レシーバ	7	リチウムポリマーバッテリー3.7V×3	12	ケーブルクランプ×3
3	マグネットベース	8	バッテリーチャージャ	13	ビームブロッカ (ロータリーアプリケーションについては、XR20-W 回転軸割り出し角度測定装置のマニュアルを参照してください)
4	M8 ピラー×4	9	固定ブロック×2		
5	90度ブラケット	10	ビームカバー		



レーザー / ラウンチユニット

レーザーユニットには、光ファイバを介してラウンチユニットにレーザービームを供給するヘリウムネオン(HeNe)レーザーチューブが格納されています。これに加えて、信号処理用の電子回路がレーザーユニットに組み込まれています。

レーザービームは位置決めならびに角度計測のために、ラウンチユニットで3つに分割されます。更に、ロールおよび真直度計測用の LED 光源も内部に格納されています。



1	ワイヤレス通信モジュール	7	レーザーの安全シャッター
2	USB 通信ポート	8	マグネットマウントの安全ピン (マグネットを誤って作動させることを防止)
3	PICS コネクタ (XM-600 のみ)	9	マグネットクランプの ON/OFF レバー
4	電源コネクタ	10	ピッチ調整機能
5	電源 ON/OFF スイッチ	11	ヨー調整機能
6	システムステータス LED		



レシーバ

レシーバには、干渉レーザービーム用の3つの反射鏡が組み込まれています。更にLEDビーム用の真直度およびロールセンサーが組み込まれており、このセンサーからのデータがワイヤレス通信でレーザーユニットに送信されます。



1	ビームカバー
2	ロール調整機能
3	シャッター
4	バッテリー取外ボタン
5	電源ボタン
6	レシーバ/バッテリーステータス LED



ビームカバーはレシーバのロール用の穴に押し込んで固定します。



CARTO ソフトウェアスイート

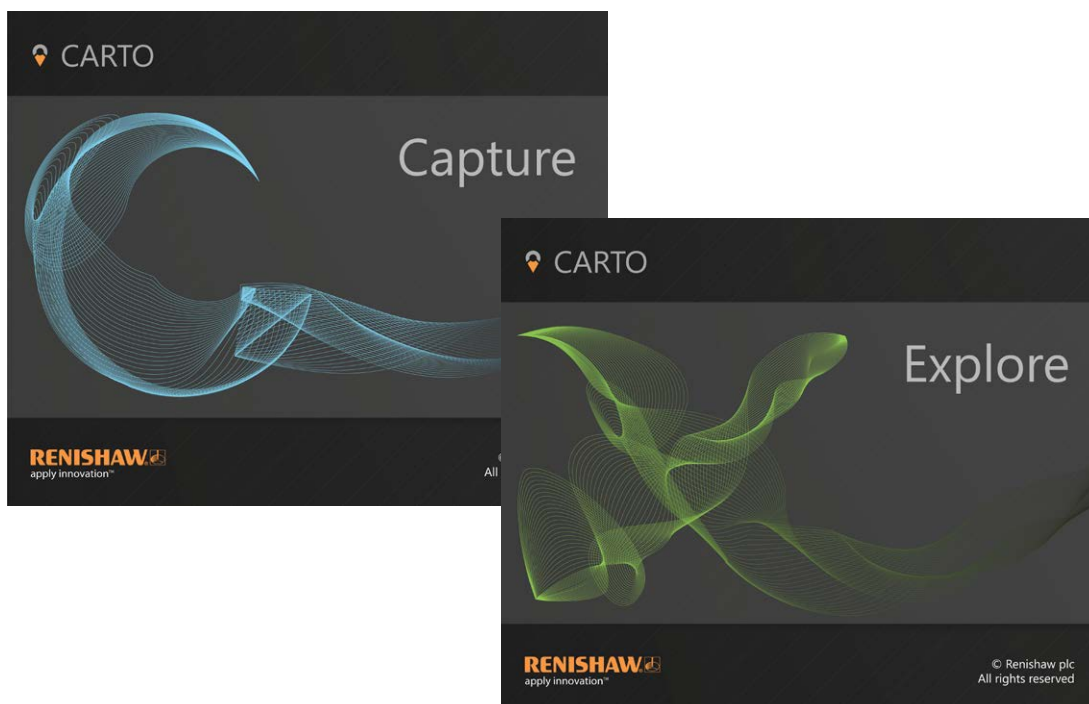
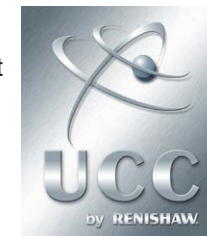
XM システムは CARTO ソフトウェアスイートと共に使用します。CARTO は、レーザー干渉データを収集する Capture と、高性能のデータ解析を行う Explore の 2 種類のアプリケーションから構成されています。

www.renishaw.jp/carto



注: レニショーの UCC システムを搭載した三次元測定機で XM-600 を使用する場合は、追加機能を使用できません。この機能には、UCC Suite の一部である UCC Assist を使用してアクセスします (UCC Suite は三次元測定機コントローラ向けのソフトウェアパッケージです)。XM-600 は UCC Suite V5.4 以降と互換性があります。

UCC Assist を介することで、XM-600 に固有の追加機能を使用できるようになります。また、UCC Assist には、XM-600 を使用して UCC 搭載の三次元測定機をキャリブレーションする方法に関するサポート情報が格納されています。





XC-80 環境補正ユニット

XM の干渉計測定の仕様精度は、キャリブレーションが行われた XC-80 環境補正ユニットを使用している場合にのみ有効です。

気温、気圧、相対湿度が変化すると、レーザー光線の波長とそれを使用する測定値に影響を与えます。

XC-80 環境補正ユニットとそのセンサーは環境条件を非常に正確に測定し、気温、気圧、相対湿度の変化に応じてレーザービームの波長を補正します。



注:XC-80 の操作および仕様の詳細については、XC-80 ユーザーガイドを参照してください。





治具キット

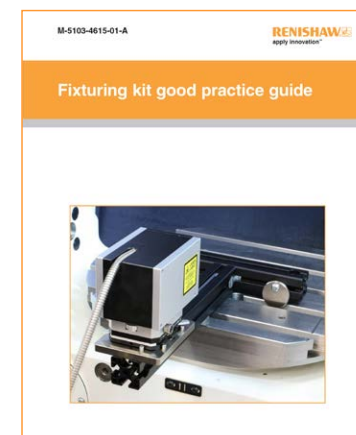
オプション品としてフィクスチャーキットがあります。フィクスチャーキットを使用することで取付け方法の幅が広がります。特に磁石面がある場合に有効です。

代表的なフィクスチャーキットの使用例は下記のとおりです。

- 軸の全長を測定するために XM ラUNCHユニットをオーバーハングさせて配置
- ラUNCHユニットを旋盤や複合加工機のチャックに固定(付録 D 参照)



1	450 mm 支柱 350 mm 支柱 250 mm 支柱 200 mm 支柱 150 mm 支柱
2	支柱コネクタ×8
3	マグネット×5
4	支柱アライメントエイド×2
5	旋盤アダプタ用アタッチメント
6	スチール製マウンティングプレート
7	六角レンチ×3





三次元測定機上で使用するアクセサリ

XM システムの活用方法の幅を広げるためのアクセサリがあります (付録 E 参照)。これらのアクセサリはそれぞれ次のように使用できます。

パン/チルトアダプタ

- ラウンチユニットを高い位置に設置できるようにします。レシーバを必要な位置まで移動するのに十分な機械の軸長がない場合に役立ちます。
- パン/チルトアダプタは、機械の移動方向に対して平行または垂直な、固定に適した面がない場合に使用します。
- ラウンチユニットの向きを水平方向と垂直方向で素早く切り替えます。



三次元測定機テーブル用プレートアダプタ

- 固定に適した磁気表面が機械にない場合に、ラウンチユニットをこの上に固定することができます (M12 までのねじ穴の装置に使用可能)。
- 軸の全長を測定するために XM ラウンチユニットをオーバーハングさせて配置します。



スチール製マウンティングプレート

- XM ラウンチユニットや 90°ブラケットの固定に使用する繰り返し再現性の高い磁気式のベースです。このプレートはエクステンションバー、パン/チルトアダプタ、ユーザー設計の治具に取り付けます。



三次元測定機用マウントキット

- 三次元測定機用マウントキットは、レシーバの磁気固定が難しい場合に使用します。
- 各パーツは軽量で、それぞれを組み合わせて XM レシーバを固定することができます。
- 三次元測定機のクイル上にレニショー製プローブヘッドに代えて XM レシーバを簡単に取り付けることができます。





テストのセットアップ

テストに関する注意事項

光の干渉

ロール測定では、外部光源からの光により誤差が発生することがあります。

このような光の干渉を低減するために、次の事項を推奨します。

- 常にビームカバーを使用する
- 機械の照明をオフにする
- できるだけ外部光源からの光が入らないようにする

測定性能に影響を及ぼす光源には、次のものがあります。

- 日光
- ビーコンの点滅
- 溶接
- LED および蛍光灯の室内照明

これらの光が極度に変化した場合には、測定性能に影響が及びます。そのため、テストする軸の全長にわたって光の影響と反射を考慮することが大切になります。

CARTO を使用すると、周囲光のチェックを行うことができます。詳細については、Capture ユーザーガイドを参照してください。

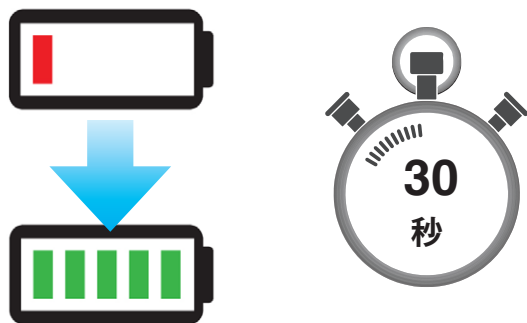





テストに関する注意事項

熱安定性

- XM の仕様精度を確保するためには、熱安定性が重要になります。
- レーザー/ラUNCHユニットとレシーバは電源を入れてから 45 分後に温度が安定します。そのため、できるだけ早くレーザー/ラUNCHユニットとレシーバの電源を入れることをお勧めします。
- レシーバとラUNCHユニットは、電源を入れる前にケースから取り出し、お互いに 200 mm 以上離して置いてください。
- 温度の安定を保つために、バッテリー残量がなくなった場合は、レシーバのバッテリーは 30 秒以内に交換するようにしてください。



 **注:** XM を 1 台の機械から次の機械に移動する際には、無停電電源装置を使用することができます。

機械のセットアップ

- 工具とワークの相対的測定を行うためには、ワークを固定した構造部、つまり機械のテーブルか旋盤のチャックなどに常にラUNCHユニットを固定する必要があります。他の測定モードの比較については、付録を参照してください。XM のセットアップに関する推奨事項については、付録 F を参照してください。
- ワーク側が移動する機械に XM システムを使用する場合は、機械の動作中にラUNCHユニットがひっぱられたり、ずれたり、移動したりしないよう機械テーブルにコンジットを固定してください。コンジットの固定用に、磁気式ケーブルクランプがキットに付属しています。
- 磁力が十分でなく、ラUNCHユニットをしっかりと固定できない場合もあります。例えば、ラUNCHユニットをオーバーハングさせる必要がある場合や、機械のテーブルが磁気式でない場合にこの状況が考えられます。このような場合は、治具（工作機械用フィクスチャーキットや他の固定用アクセサリなど）を追加使用する必要があります。
- 一般的には、システムにアクセサリが少ないほど、測定性能が向上します。テストする軸とシステムのアライメント調整に使用する治具の数はできるだけ少なくするようにしてください。





CARTO を使用したシステムのクイックスタート用セットアップ



CARTO と XM システムで、ほとんどの CNC 工作機械のキャリブレーションを行うことができます。

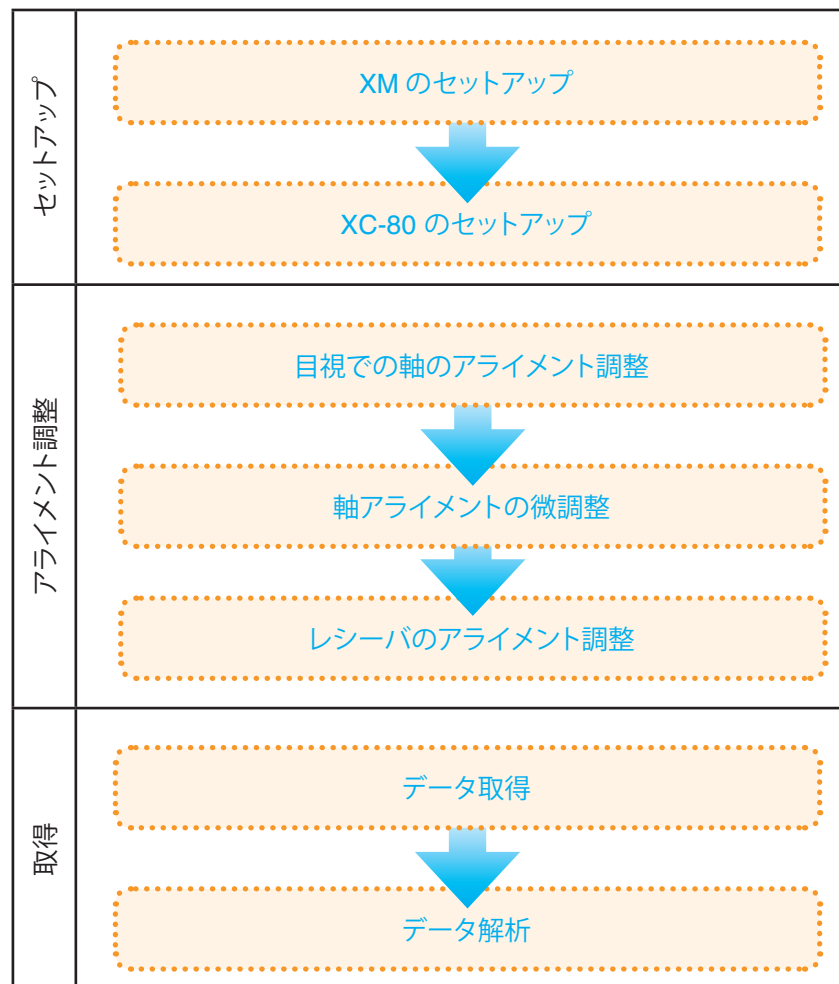
XM-600 を使用する場合は、測定対象の機械によっては（UCC コントローラ搭載の三次元測定機など）、追加機能を使用できます。CARTO 以外のソフトウェアでも追加機能を使用できる場合があります。

アプリケーション	XM-60	XM-600
CNC 工作機械/旋盤	CARTO	CARTO
UCC 搭載の三次元測定機	CARTO	UCC Assist
UCC 未搭載の三次元測定機	CARTO	レニショーまでお問い合わせください



テストの概要

XM-60 を使用したテスト手順は次の通りです (リンクをクリックすると各セクションにジャンプします)。





XM-60 のセットアップ

XM-60 の推奨セットアップ手順は次の通りです。



ラUNCHユニットを取り出す前に、ケースから取り外し可能なトレーを取り出します



ラUNCHユニットのシャッターが閉じていることを確認します



電源をレーザーユニットに接続します



レーザーユニットの電源をオンにします



レシーバにバッテリーを取り付けます



ビームカバーをレシーバのロール用の穴に固定します





XM-60 のセットアップ



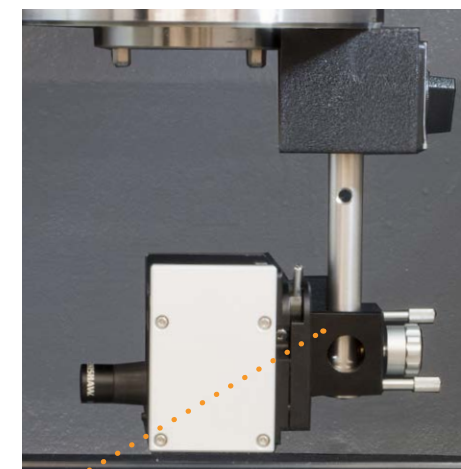
レシーバの電源をオンにします

ラUNCHユニットをテストする軸に対して平行になるよう
機械のテーブルに取り付けます

必要な場合は、円形水準器でレベルを水平に配置します

機械に工具を取り付ける予定の位置にレシーバを
固定します

XM-60 レーザーを PC に接続します





XC-80 のセットアップ

XC-80 の推奨セットアップ手順は次の通りです。



気温センサーと物体センサーを XC-80 に接続します



XC-80 環境補正ユニットを機械に取り付けます



気温センサーを機械上に配置します



XC-80 を PC に接続します

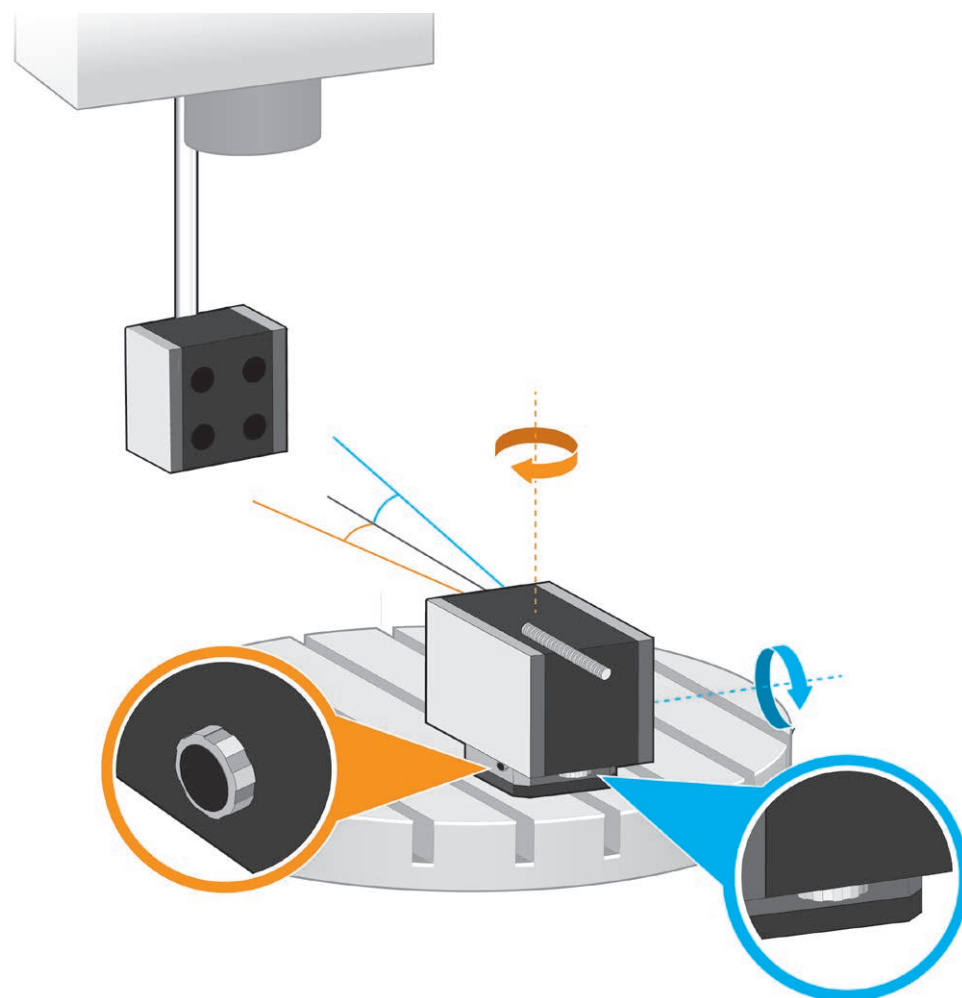
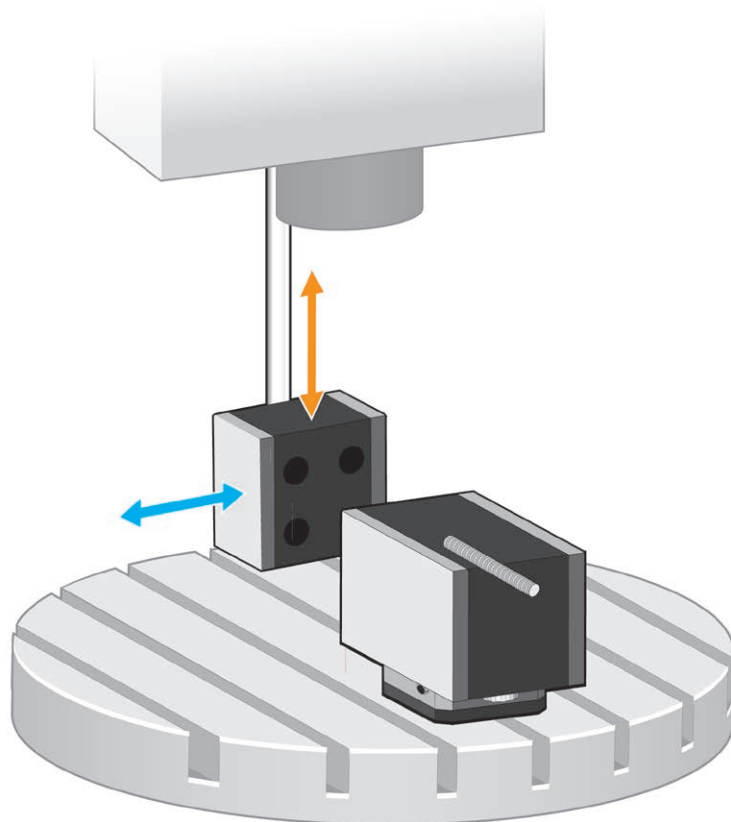


注: センサーの配置の詳細については、XC-80 ユーザーガイドを参照してください。



アライメント調整の基本法則

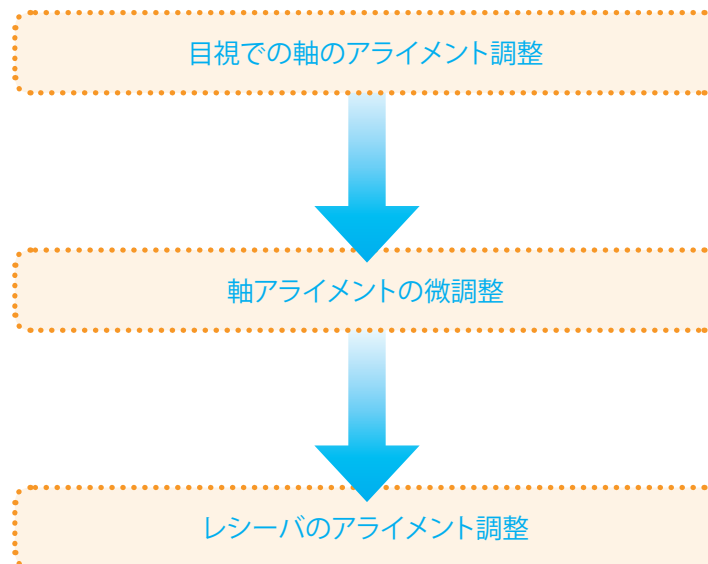
1. ラウンチユニットとレシーバの距離が近い場合 = **平行移動調整**
2. ラウンチユニットとレシーバの距離が遠い場合 = **回転調整**





アライメント調整の概要

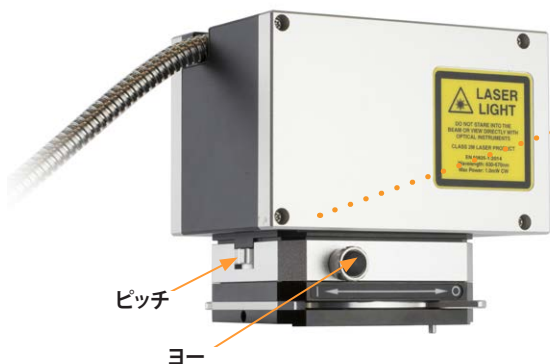
推奨アライメント手順は次の通りです (リンクをクリックすると各セクションにジャンプします)。





目視での軸のアライメント調整

目視での軸のアライメント調整は、レシーバの前にターゲットを配置した状態でを行います。



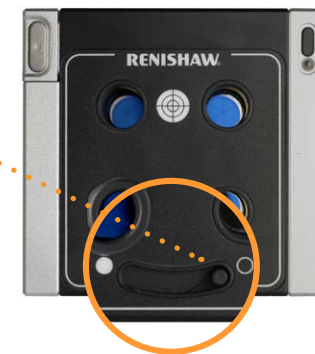
ピッチとヨーの調整機能を中ほどの位置にセットします

ラUNCHユニットとレシーバをできるだけ近づけます

ラUNCHユニットとレシーバがお互いに平行になっていることを目視確認します。

ラUNCHユニットとレシーバのシャッターを開きます

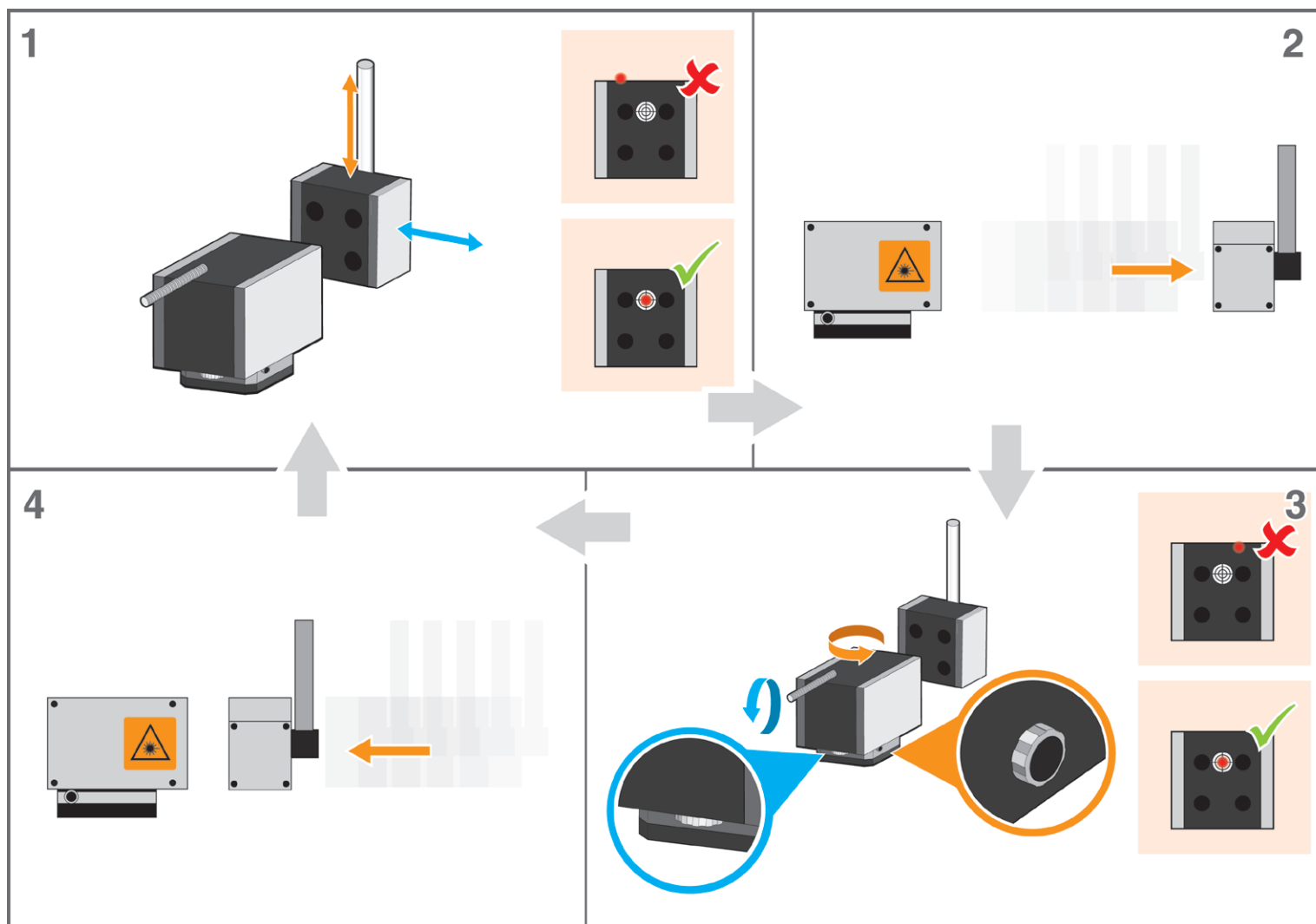
機械を平行移動していずれかのビームがレシーバのターゲットに当たるようにします

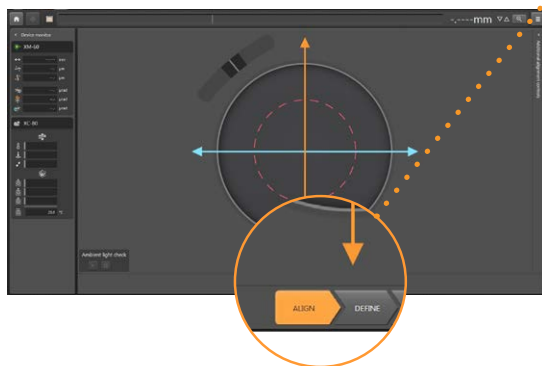




目視での軸のアライメント調整

機械の移動軸全長にわたってビームがターゲットに当たるようになるまで、プロセスを続けます。機械を使用して平行移動を行い、ピッチ/ヨー調整機能を使用して回転調整を行います。



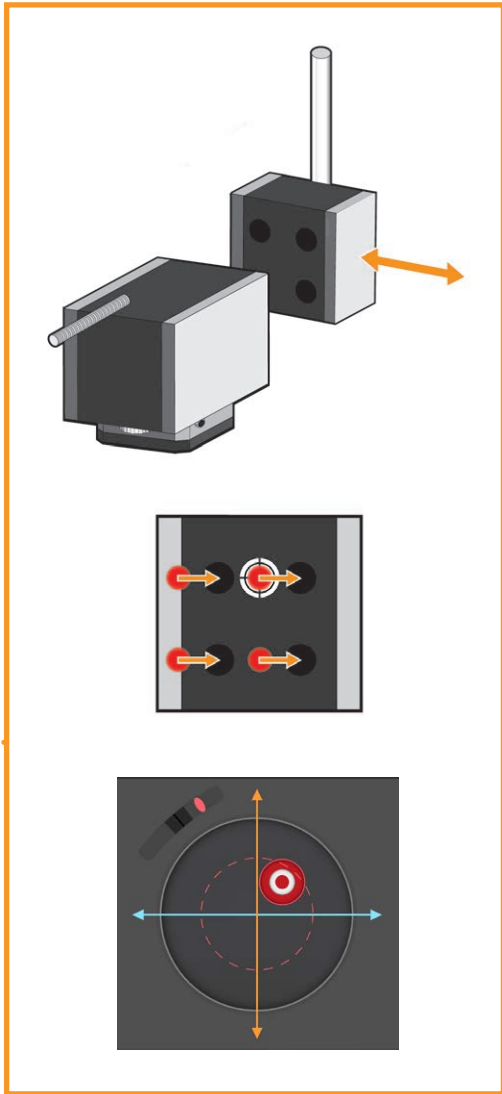


Capture を起動します

新規または開くを選択します

ALIGN を選択します

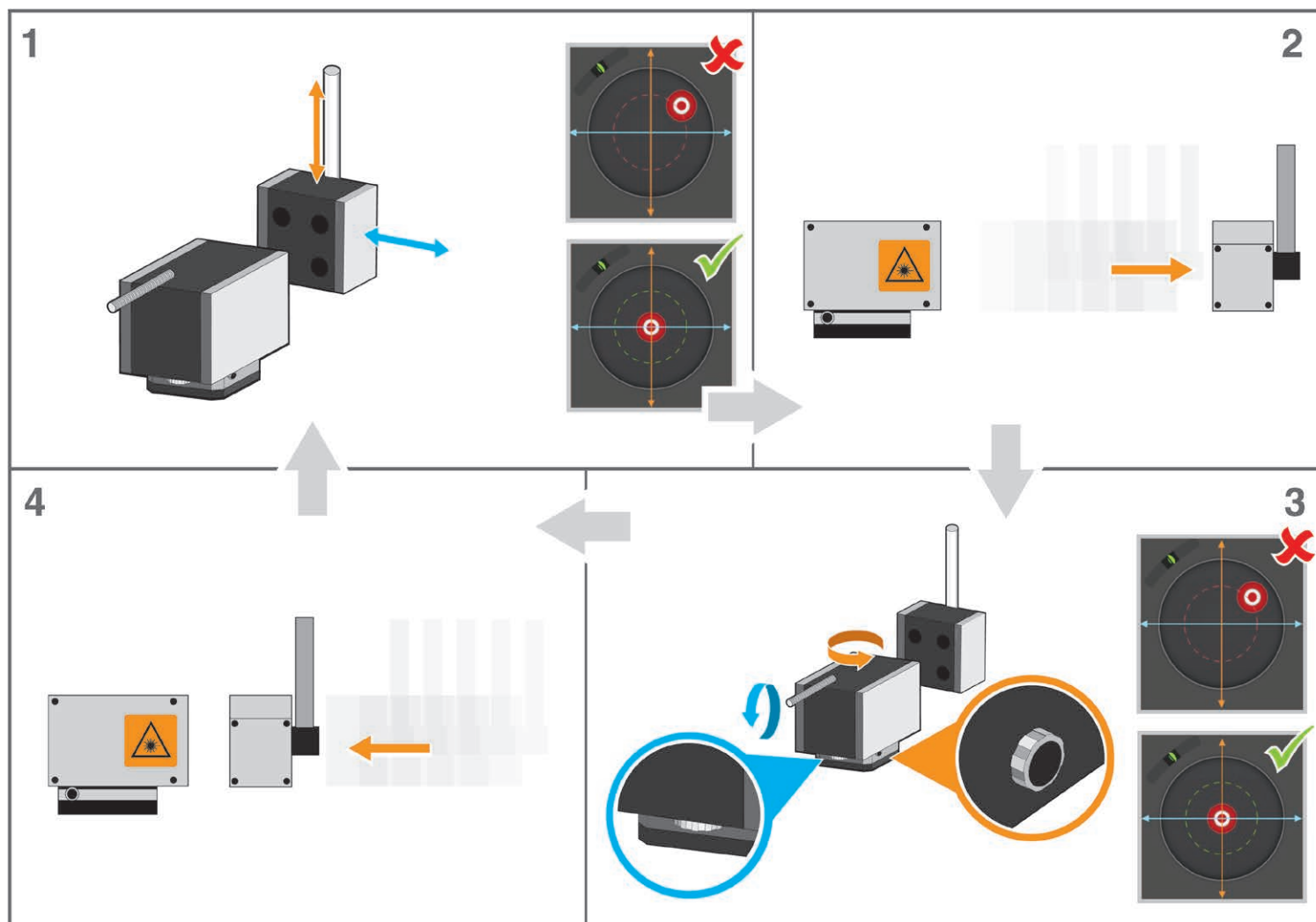
平行移動
レーザービームがレシーバの穴に入るように機械を動かします。CARTO に真直度のビームが表示されるまで位置を調整します





軸アライメントの微調整

機械の移動中、ビームが CARTO ソフトウェアのターゲットから外れないようになるまで、プロセスを継続します。

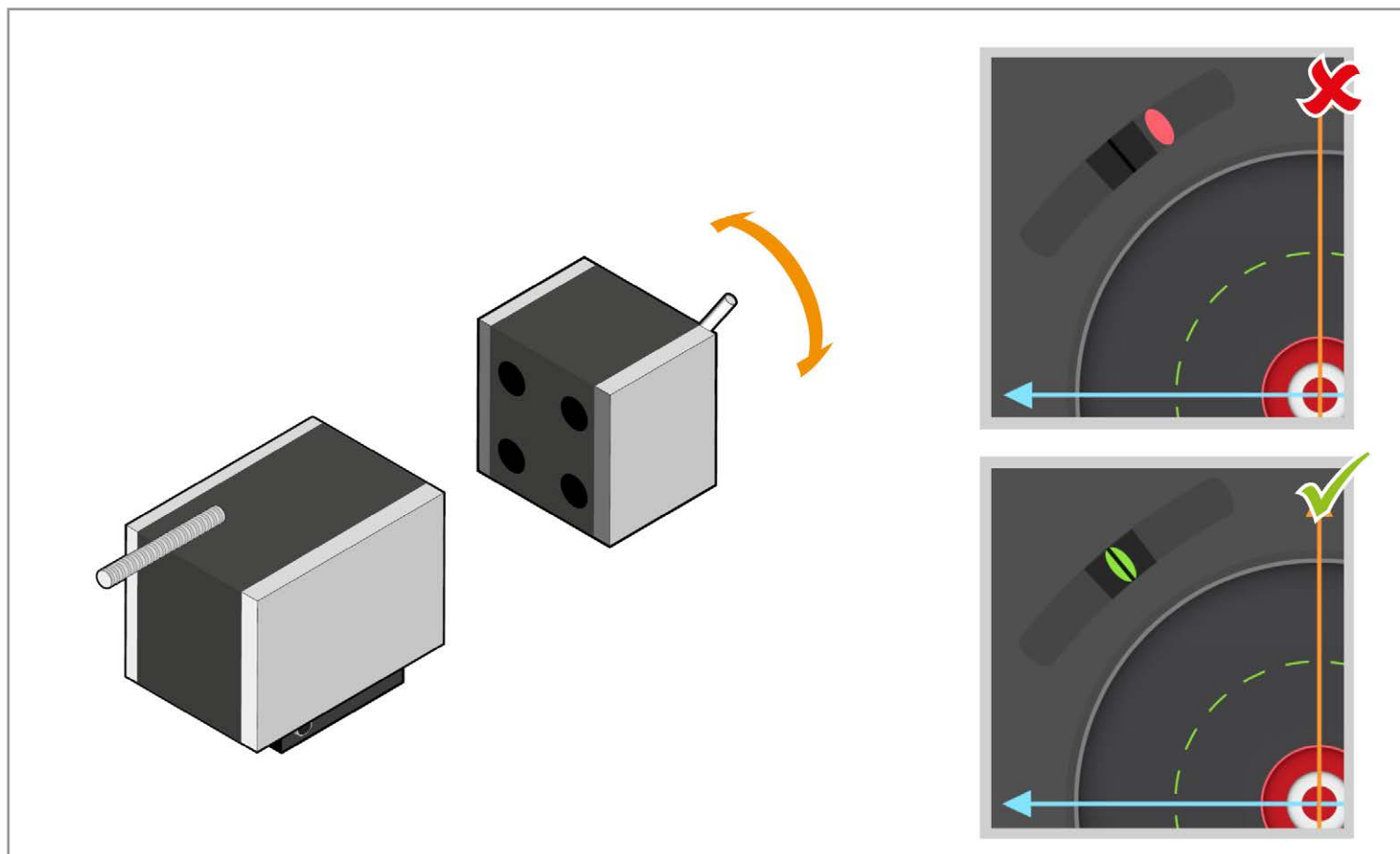




軸アライメントの微調整

ロールの調整


ロールレバーを調整してロールの表示が中心になるようにします。




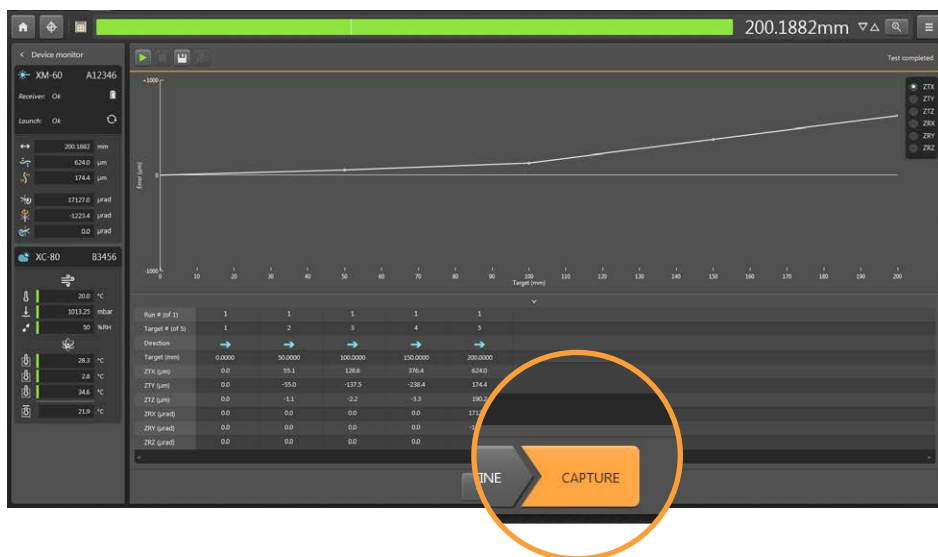
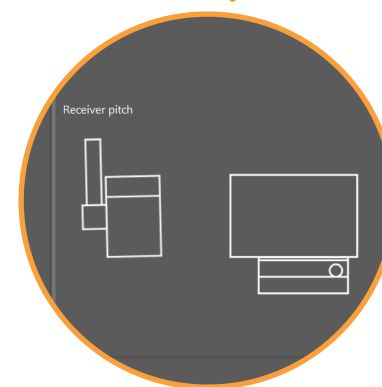
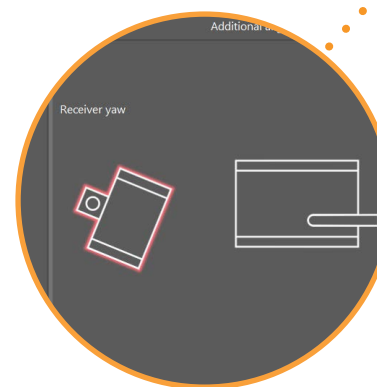
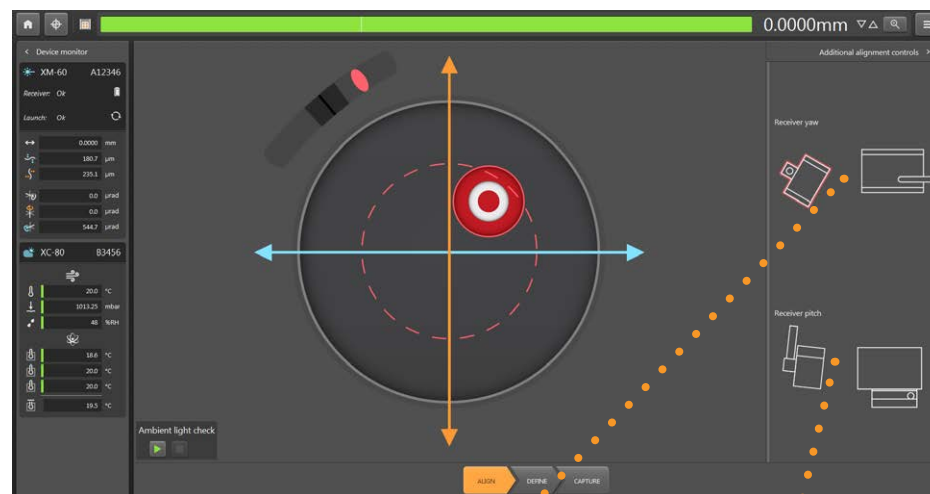


レシーバのアライメント調整

- システム精度を維持するためには、ラUNCHユニットとレシーバがお互いに対して平行になっている必要があります。
- 軸アライメントの微調整完了時にソフトウェアによって平行度がチェックされます。
- Capture** を選択した時に平行度が許容範囲にない場合は、レシーバの取り付け状態を調節するようメッセージが表示されます。赤い線が表示されなくなるまで、レシーバを回転します。ラUNCHユニットのピッチとヨーを調整しないでください。

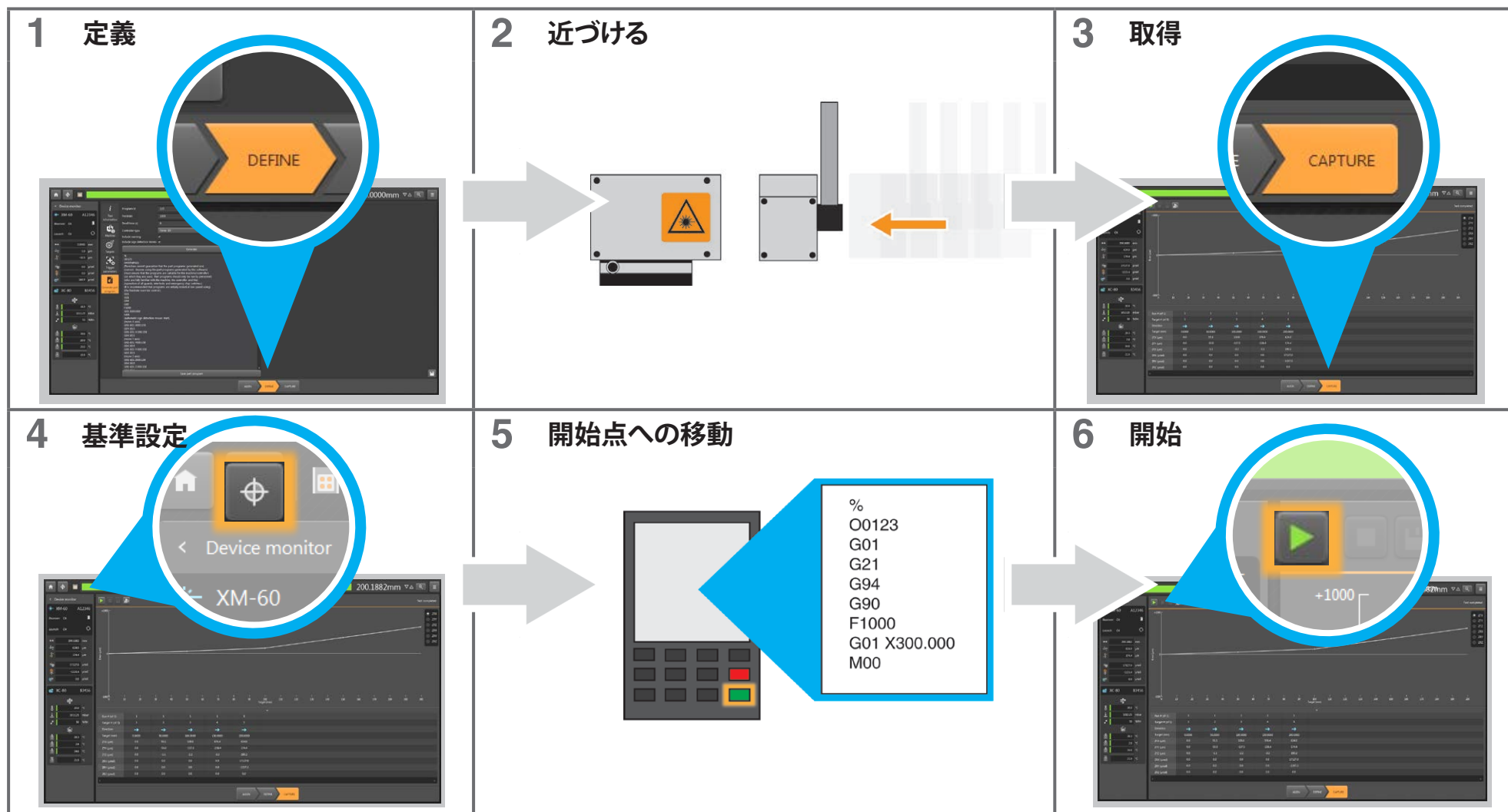
 **注:**この手順の完了後に、機械をわずかに平行移動させることが必要な場合があります。

 **注:**セットアップを完了したら、データを取得する前に周囲光のチェックを行うことをお勧めします。詳細については、Capture ユーザーガイドを参照してください。





データ取得



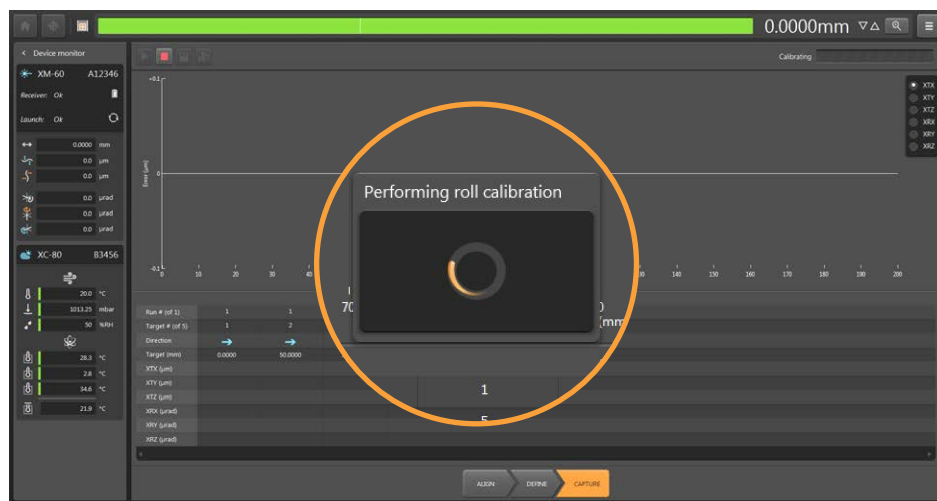
注: Capture の詳細については、Capture ユーザーガイドを参照してください。



データ取得

ロールの微調整

開始を選択すると、セットアップ条件を補正するために、ロール検出機構でキャリブレーションサイクルが行われます。




符号検出

正しい符号(+/-)を使用して機械誤差を測定するためには、機械の座標系を XM-60 の座標系(X、Y、Zとその方向)に設定することが重要になります。符号検出の詳細については、[こちら](#)を参照してください。

符号検出には2つの方法があります。

- 自動式
CARTO で作成されたパートプログラムを使用して機械を移動して符号を検出します。
- 手動式
ソフトウェアのメッセージに従って機械の各軸で $\pm 150 \mu\text{m}$ の手動ジョグ送りを行って符号を検出できます。

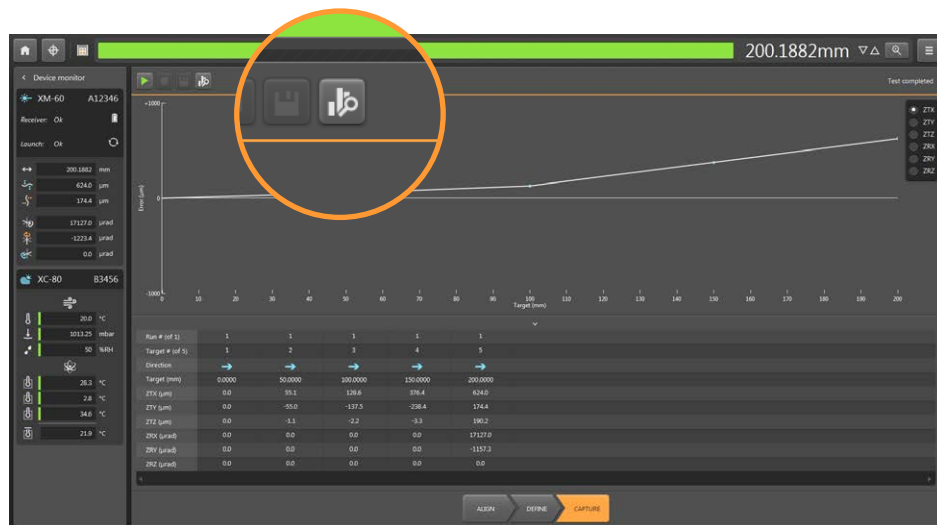
 **注:**3つの垂直軸がない場合は、軸をスキップできます。詳細については、Capture ユーザーガイドを参照してください。

これらの手順を完了すると、データ取得が始まります。



データ解析

テストが完了したら、**解析**を選択して Explore を起動します。



注: Explore の詳細については、Explore ユーザーガイドを参照してください。



診断とトラブルシューティング

レーザー LED

この LED はレーザーステータス、ならびにレシーバとのワイヤレス通信を示します。

LED ステータス	説明	対処方法
オレンジで点滅	ウォームアップサイクル	対応の必要なし
緑に点灯	<ul style="list-style-type: none"> レーザーが安定 レシーバの電源が入っていないか、ワイヤレス通信がまだ確立されていない 	レシーバの電源を確認してください
青に点灯	<ul style="list-style-type: none"> ワイヤレス通信が確立されている ソフトウェアが実行されている (未同期) 	Capture を XM モードで開きます
青で点滅	<ul style="list-style-type: none"> システムが稼働状態 ソフトウェアが実行され、レシーバからデータが送信されている 	対応の必要なし
オレンジに点灯	レーザーが不安定	<ul style="list-style-type: none"> ラUNCH/レーザーユニットのアライメントをチェックしてください 問題が続くようであれば、電源をオフにしてからオンにしてください 問題が続くようであれば、レニショー株式会社にご連絡ください
赤で点滅/赤に点灯	エラー発生	<ul style="list-style-type: none"> 4つのビームが機能しているかどうかをチェックしてください レーザーの電源をオフにしてからオンにしてください 問題が続くようであれば、レニショー株式会社にご連絡ください





レーザーLED

レーザーの電源ボタンを押した後は、レーザーLEDのスタートアップシーケンスが行われ、数秒後に次のいずれかになります。







LED ステータス		説明	対処方法
オレンジで点滅		ロールビームの未検出	<ul style="list-style-type: none"> ラUNCHユニット/レーザーのシャッターを開きます ラUNCH/レーザーユニットのアライメントをチェックしてください 問題が続くようであれば、レニショー株式会社にご連絡ください
紫で点滅		ラUNCHユニット/レーザーが同期されていない/ロールビームの未検出	ラUNCHユニット/レーザーのシャッターが開かれていることを確認してから Capture を起動します
青で点滅		システムが稼働状態	対応の必要なし
定期的にオレンジに1秒間点灯した後、通常の動作シーケンスに復帰		ローバッテリー	バッテリーを交換します (付録 A 参照)
なし		<ul style="list-style-type: none"> バッテリー残量が少なすぎる バッテリーの接点が汚れているか破損している バッテリーの装着方向が間違っている レーザーが作動していない 	<ul style="list-style-type: none"> 完全充電されたバッテリーを入れます 問題が続くようであれば、レニショー株式会社にご連絡ください
緑で点滅		ワイヤレス通信デバイスが作動していない	<ul style="list-style-type: none"> レーザーの電源をオフにしてからオンにしてください 問題が続くようであれば、レニショー株式会社にご連絡ください
赤で点滅/赤に点灯		レーザーが作動していない	<ul style="list-style-type: none"> レーザーの電源をオフにしてからオンにしてください 問題が続くようであれば、レニショー株式会社にご連絡ください



バッテリーチャージャ LED

バッテリーを充電するには、本体からバッテリーを外し、バッテリーチャージャのスロットに差し込みます。バッテリーは、正しい向きでバッテリーチャージャに挿入するようにしてください。

下表に、チャージャの LED の状態を示します。

LED ステータス		説明
オレンジ点灯		挿入したバッテリーの充電中です。
緑点灯		バッテリーの充電が完了し、使用可能状態です。
赤点滅		バッテリーを検出しています。
赤点灯		不具合があります。

最適なバッテリー性能を維持するには、使用の有無にかかわらず、6 ヶ月ごとに充電してください。

バッテリー駆動時間

使用するバッテリーの寿命は、バッテリーの古さ、状態、最初の充電量、テストサイクルと時間など、多くの要因に依存します。記載仕様は、新品のバッテリーを一般的な構成で XM システム に使用した場合を想定しています。

最適なバッテリー性能を得るには、フル充電されたバッテリーのみを使用してください。

バッテリーは、レシーバのステータス LED にローバッテリーが示されるまで、続けて使用してください。ローバッテリーが表示されたら、できるだけ早くフル充電されたバッテリーと交換してください。



注: 持ち運び時には、バッテリーを外してください。



システムのトラブルシューティング

問題	対処方法
ソフトウェアが自分の言語でインストールされていない	<ul style="list-style-type: none"> • PC のシステムロケールが正しく設定されているかどうかをチェックします
CARTO で XM-60 が認識されない	<ul style="list-style-type: none"> • XM-60 モードで Capture が実行されているかどうかをチェックします • XM-60 が PC の USB ポートに接続されているかどうかをチェックします • PC の別の USB ポートを試します (ポートに問題がある可能性があります) • USB を外し、XM-60/PC をオフにしてからオンにした後、USB を再接続します。 • 問題が続くようであれば、レニショー株式会社にご連絡ください
XM-60 のアライメント調整ができない	<ul style="list-style-type: none"> • ラUNCHユニット/レシーバのシャッターが開いているかどうかを確認します • ラUNCHユニットから 4 本のビームが照射されているかどうかを、カードにビームを当ててチェックします。照射されていない場合は、XM-60 をオフにしてからオンにします • 再度 XM-60 のアライメント調整を行います • 問題が続くようであれば、レニショー株式会社にご連絡ください
CARTO の診断メッセージ	<ul style="list-style-type: none"> • Capture ユーザーガイドを参照してください。



測定のトラブルシューティング

問題	考えられる原因	対処方法
ビーム強度が変化する	温度が操作可能範囲内でない	XM-60 の動作環境を 10 °C ~ 40 °C にするようにしてください
機械の移動中にビーム強度が変化する	<ul style="list-style-type: none"> ターゲット間的高速移動時には一般的にこの症状が見られます レシーバのクランプブロックがしっかり固定されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 対応の必要なし(測定には影響がありません) レシーバのクランプブロックをしっかり固定します
全データにノイズが混じる	XM-60 がしっかり固定されていない	システムをしっかり固定します
ロールを除く 全データにノイズが混じる	気流変化のある環境にユニットが配置されている	気流変化のない場所にユニットを移すか、ファンで空気を攪拌します
真直度計測にノイズが混じる	平均化されていないか、短時間平均が使用されている	長時間平均を選択します
ドリフト(位置決め計測で特に顕著)	システムまたはセットアップの温度が安定していない	<ul style="list-style-type: none"> 機械軸の温度を安定させるために、データの取得前に何回か実行します テスト前にレーザーユニット/レシーバのウォームアップが行われていることを確認します。仕様 - ウォームアップ時間。 レシーバのバッテリーを交換した場合は、熱安定性に関する推奨事項に従います。 身体の熱が伝わらないようにするために、ラUNCHユニット/レシーバをできるだけ触らないようにしてください カスタム固定パーツを使用している場合は、熱膨張を避けるために適したものであることを確認します



手入れと取り扱い

システム

- XM-60 を使用していない時は、システムケースに入れて保管することをお勧めします。
- 水やその他の液体を使用してシステムをクリーニングしないでください。
- オイルやクーラントがかからないようにしてください。
- XM-60 に供給エアを当てないでください。
- システムに衝撃を与えないでください。

コンジット

- コンジットを圧迫したり、つぶしたり、伸ばしたりしないでください。損傷した場合は、[光ファイバの安全性について](#)セクションを参照してください。
- ケースに入れて保管する場合は、ラUNCHユニットを垂直にした状態でコンジットをコイル状に巻きます。
- レーザーをケースに入れたまま測定する場合は、コンジットを傷付けないようにするために、ケースの蓋を閉めないでください。
- コンジットが引きずられてラUNCHユニットのミスアライメントを引き起こさないように、磁気式ケーブルクランプを使用してコンジットを固定してください。
ー テストを実行する前に、テストする軸の全長にわたって手動で動きを確認してください。
- コンジットをつかんでレーザーやラUNCHユニットを持たないようにしてください。

光学部品

光学部品のクリーニングはできるだけ避けてください

システム性能を維持するために、次の推奨取り扱い手順に従って、XM-60 の光学部品を清潔に保つようになしてください。

- 使用していない時は、レシーバとラUNCHユニットのシャッターを閉じてください。
- 光学部品の表面に触らないでください。
- 汚染された環境での使用をできるだけ避けてください。

クリーニングに関する推奨事項

- 光学部品のクリーニングに適した溶剤のみメタノールと光学グレードの IPA のみを使用してください (IPA よりもメタノールをお勧めします)。
- 研磨剤を含まないレンズ用ティッシュか、綿棒に不織布をかぶせたもののみ拭いてください (くずが出るため、光学部品を綿棒で直接拭かないでください)。
- 光学部品の表面は軽く拭くようにしてください。コーティングを傷付けることがあるためこすらないようにしてください。

これらの事項に従わないと、光学部品のコーティングやガラス部分を損傷する可能性があります。



システム仕様

XM システム	
ビーム光源	HeNe レーザーと LED (発光ダイオード) (クラス 2M)
ビームパワー (最大出力)	< 1 mW (4 本のビームの合計)
動作モード	連続波 (HeNe) パルス式 (LED)
公称レーザービーム直径	3 mm
真空中波長	公称 633 nm と 655 nm
推奨再校正期間	平均的使用条件で 2 年間
ウォームアップ時間 (レシーバとレーザーユニットの電源投入時から測定)	45 分 <ul style="list-style-type: none"> レーザーチューブのウォームアップ 15 分 熱ドリフトの低減 30 分
入力コネクタ	インナーコア = 24 V アウターコア = 0 V 
最高速度	1 m/s



性能仕様

位置決め

精度	± 0.5 ppm (環境補正実施時)
分解能	1 nm
範囲	0 m ~ 4 m

角度 (ピッチ/ヨー)

精度	$\pm 0.004A \pm (0.5 + 0.11M)$ μ rad (M = 測定距離 (m)) (A = 表示値)
分解能	0.03 μ rad
範囲	± 500 μ rad


真直度

精度	$\pm 0.01A \pm 1$ μ m (中央 ± 50 μ m 範囲) (A = 表示値) $\pm 0.01A \pm 1.5$ μ m (周辺 ± 250 μ m 範囲)
分解能	0.25 μ m
範囲	半径 ± 250 μ m



性能仕様

ロール	
精度	$\pm 0.01A \pm 6.3 \mu\text{rad}$ (A = 表示値)
分解能	$0.12 \mu\text{rad}$
範囲	$\pm 500 \mu\text{rad}$

 **注:** 精度値は、95% (k = 2) の統計的信頼度に準拠して算出されています。20°Cの物体温度への測定値の標準化に関連した誤差は含みません。仕様値はすべて、XC-80 環境補正ユニットを使用し、温度変化 1°C未満、変化速度が 20 分で 1°C 以下 (0.05°C/分) の場合の値です。仕様値はすべて、空気の乱れの影響を考慮していない値です (例えば、4m での測定値は複数のデータを平均化して得られます)。ロールおよび真直度は、信号を 1 秒間平均化して得られた値です。

動作時および保管時の環境

動作時の環境		
圧力	600 mbar ~ 1150 mbar	標準大気
湿度	0% ~ 95% RH	結露なし
温度	10 °C ~ 40 °C	

保管時の環境		
圧力	550 mbar ~ 1200 mbar	標準大気
湿度	0% ~ 95% RH	結露なし
温度	-20 °C ~ 70 °C	



ラジオ(電波)通信

クラス1ワイヤレス通信デバイス

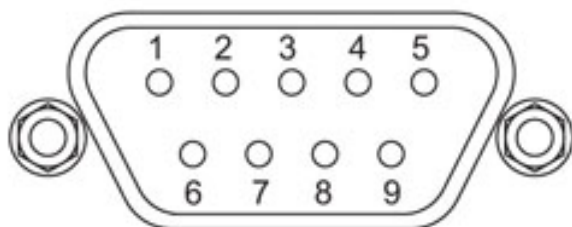
出力電力	公称 0 dBm、最大 +6 dBm
周波数帯域	2.402 GHz ~ 2.480 GHz
通信距離	通常操作で 12 m

PICS コネクタ(XM-600のみ)

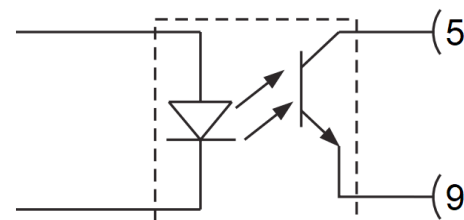
XM-600 には、レニショー UCC シリーズの三次元測定機コントローラの PICS インターフェースに使用できる同期出力があります。XM-600 からの PICS 信号は、保護された独立オープンコレクタ出力です。ラウンチユニット側のコネクタは D サブ 9 ピンコネクタ(オス)です。

コネクタの配列は次のとおりです。

ピン番号	機能
5	コレクタ
9	エミッタ
その他	未接続



コネクタ側から見た D サブ 9 ピンコネクタ(オス)



PICS 出力の内部接続図



レシーバのバッテリーとチャージャ

重要: 正常に動作できるよう、付属の USB 電源と適切な電源定格の USB ケーブルのみを使用してください (仕様を参照してください)。

レニショーでは、交換用の USB 電源と USB ケーブル (A-B および micro USB) を用意しています。



充電式バッテリー

技術データ		
バッテリータイプ	Varta EasyPack XL パーツ No #56456 702 099 (充電式リチウムポリマー)、3.7V 2400 mAh 8.9 Wh	MSDS ref LPP 503562 S
公称電圧	DC3.7V	
バッテリー駆動時間	通常操作で 3 時間 (新品のバッテリーの場合)	



1	バッテリーチャージャ
2	電源ケーブル
3	電源

バッテリーチャージャ

技術データ			
入力電圧	5V (公称値)	出力電圧	DC4.2V
入力電流	1A (公称値)	出力電流	最大 1A
安全性および EMC	BS EN 61326-1:2013, FCC CFR47 Part 15		

電源ケーブル (バッテリーチャージャ)

Micro USB ケーブル	
シールド式 USB2	高速
径 (AWG)	AWG30 (データ)、AWG20 (電源)

電源 (バッテリーチャージャ)

USB プラグ & プレイ	
最小電流	2 A
出力電圧	5 V
定格入力電圧	100 - 240 VAC



電源装置



データケーブル (XM-60)

USB (A-B) ケーブル

シールド式 USB2	フルスピード / ハイスピード
ケーブル長 3m 未満の場合	28AWG/2C (データ)、24 AWG/2C (電源)
ケーブル長 3m 以上の場合	28AWG/2C (データ)、20 AWG/2C (電源)

PC の最低動作条件

PC の最低動作条件については、下記を参照してください。
renishaw.jp/lasercalssoftware

技術データ

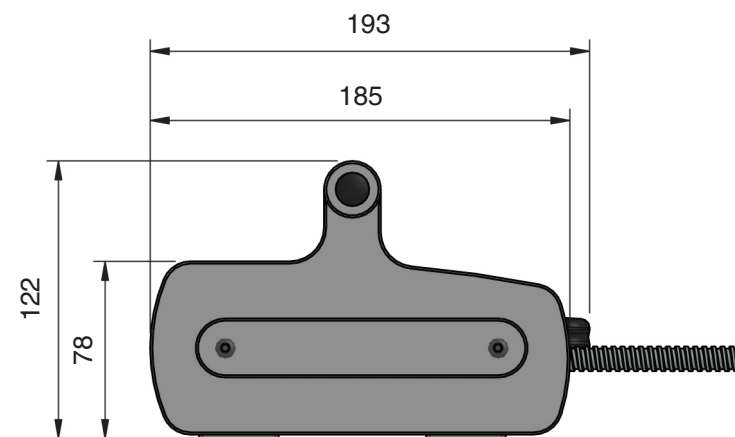
入力電圧	100 V ~ 240 V
入力周波数	50 Hz ~ 60 Hz
最大入力電流	1.5 A
出力電圧	24 V
最大出力電流	3 A
安全規格	EN(IEC)60950



重量と寸法

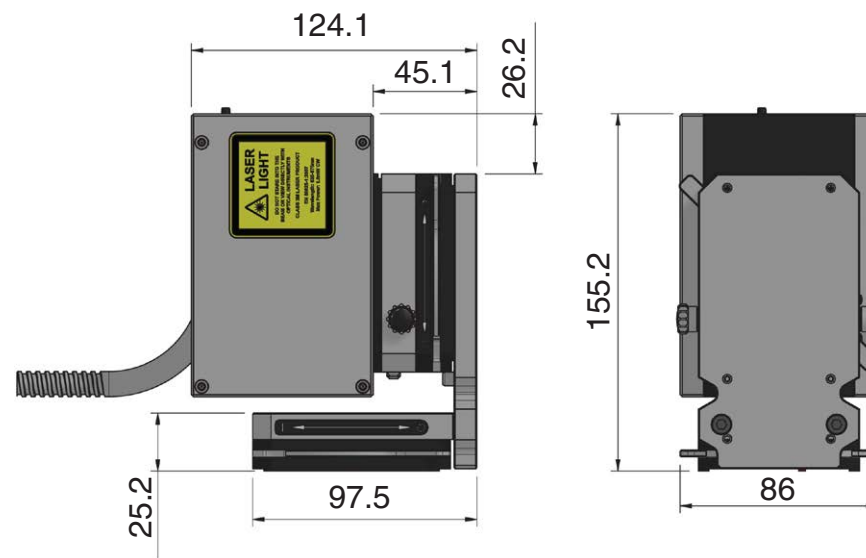
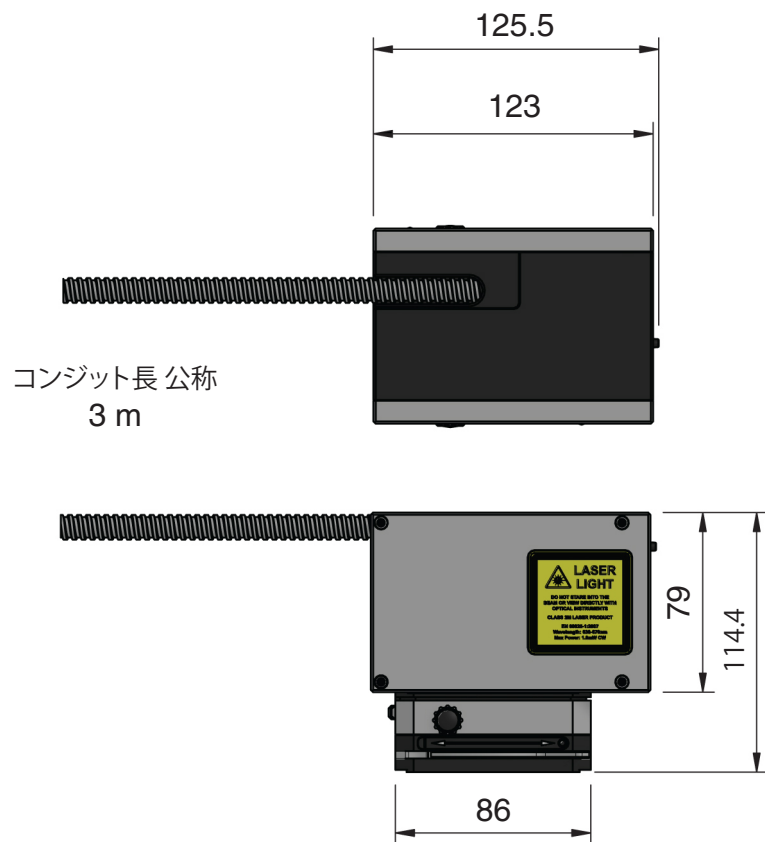
重量(約)	
XM システム	XM-60:6.2kg (オプションの XC-80 環境補正ユニットを除くシステム一式を収納したケースの重量:23kg)
レーザーユニット	3.7 kg
ラウンチユニット	1.9 kg
レシーバ	0.6 kg

寸法(レーザーユニット)



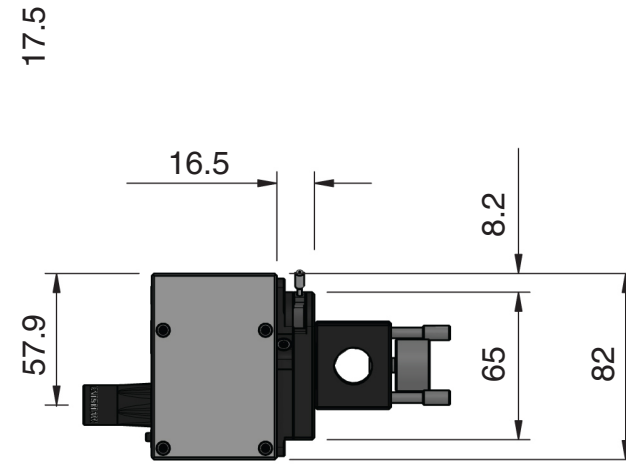
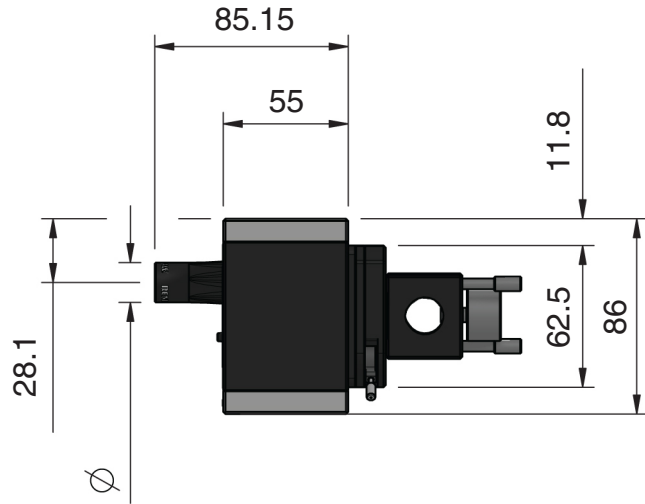


寸法(ラウンチユニット)





寸法(レシーバユニット)





付録 A

レシーバのバッテリー交換

バッテリーを交換する場合は、次の手順に従ってください。





付録 B

90度ブラケットの使用

90度ブラケットは2種類の向き（標準と逆向き）で使用できます。逆向きで配置する場合は、工作機械のテーブルの横にラウンチユニットを取り付けて、軸の全長を測定できるようになります。

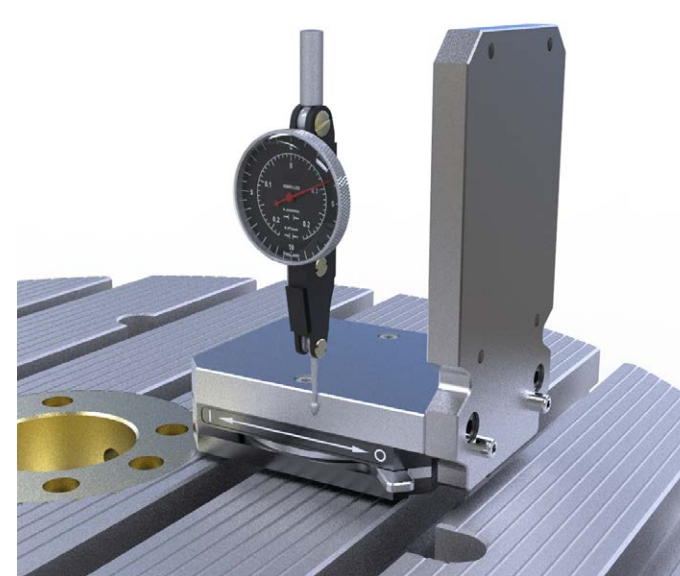
90度ブラケットを使用する場合は、ブラケットの側面をチェックして、移動軸に平行になっていることを確認する必要があります（例えば、立形マシニングセンターのZ方向を測定する場合は、機械のX軸かY軸に対して90度ブラケットの1面をチェックします）。



標準



逆向き



ブラケットの側面のチェック



付録 C

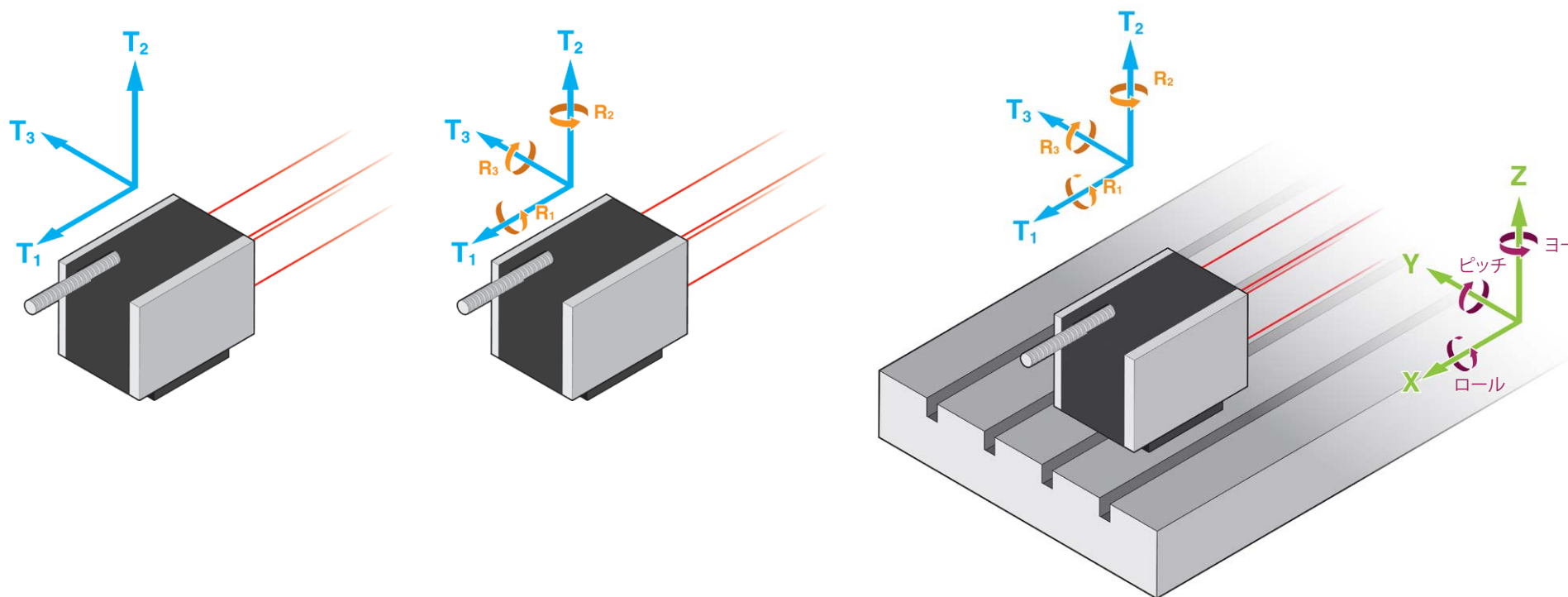
符号検出

XM-60 には測定チャンネルが 6 個あります。

- 3 個のチャンネル (T1、T2、T3) は平行移動 (位置決めと真直度) に対応しています
- 3 個のチャンネル (R1、R2、R3) は T1、T2、T3 を中心とする回転に対応しています

符号検出プロセスでは、次の操作が行われます。

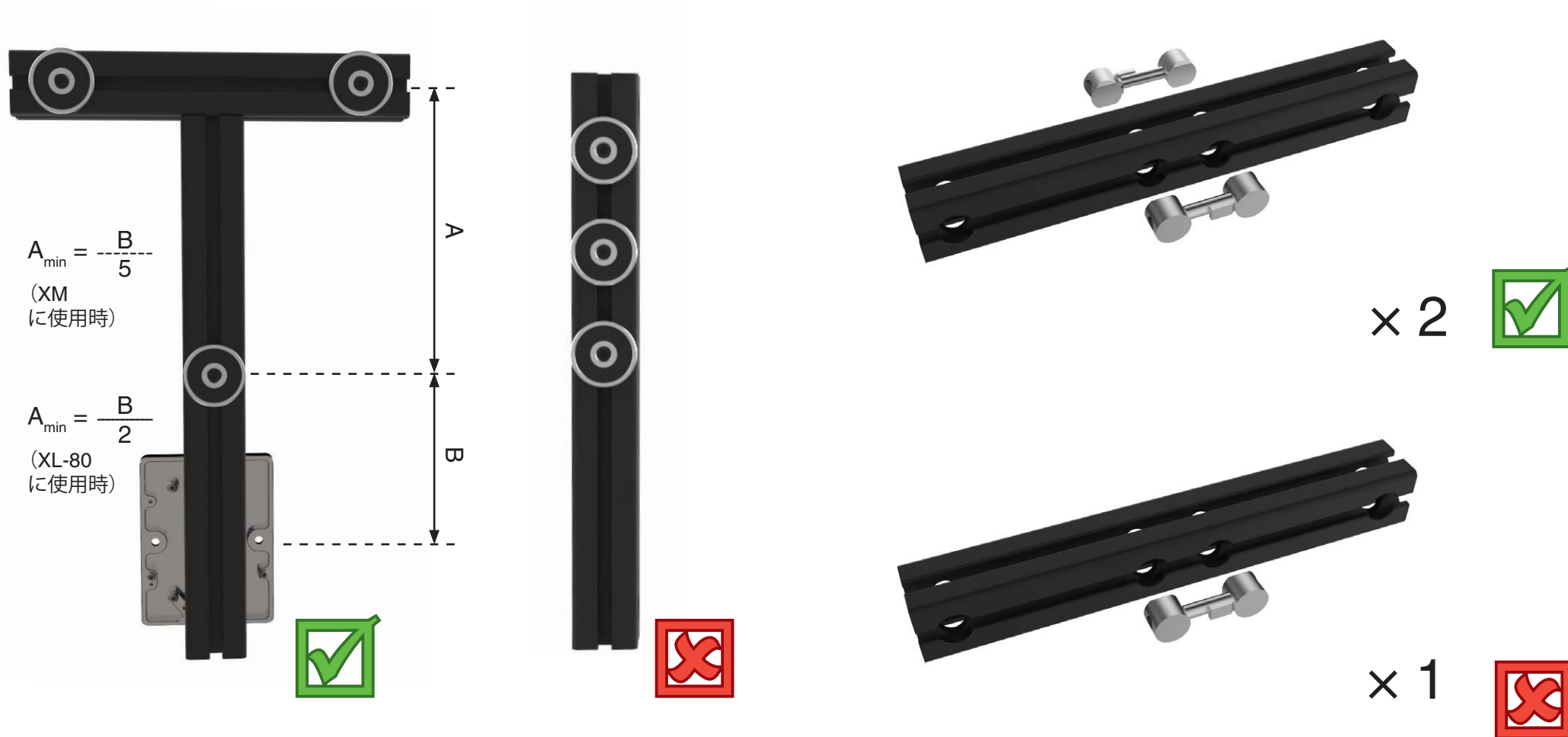
- XM-60 の T1、T2、T3 軸を機械の位置決め軸にリンク
- T1、T2、T3 の測定結果に符合 (+/-) を設定
- R1、R2、R3 の測定結果に符合 (+/-) を設定

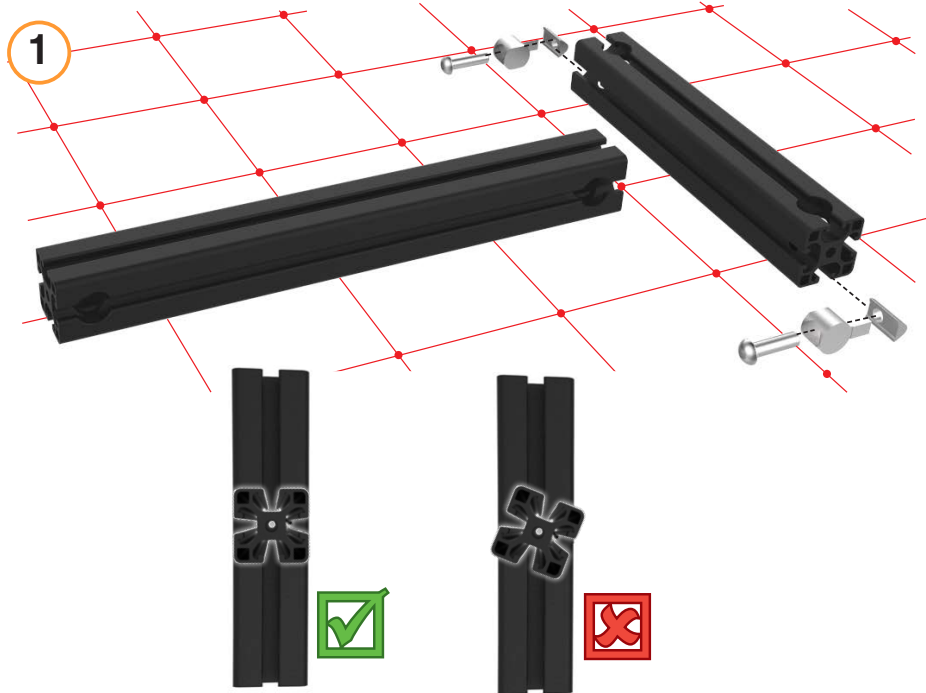


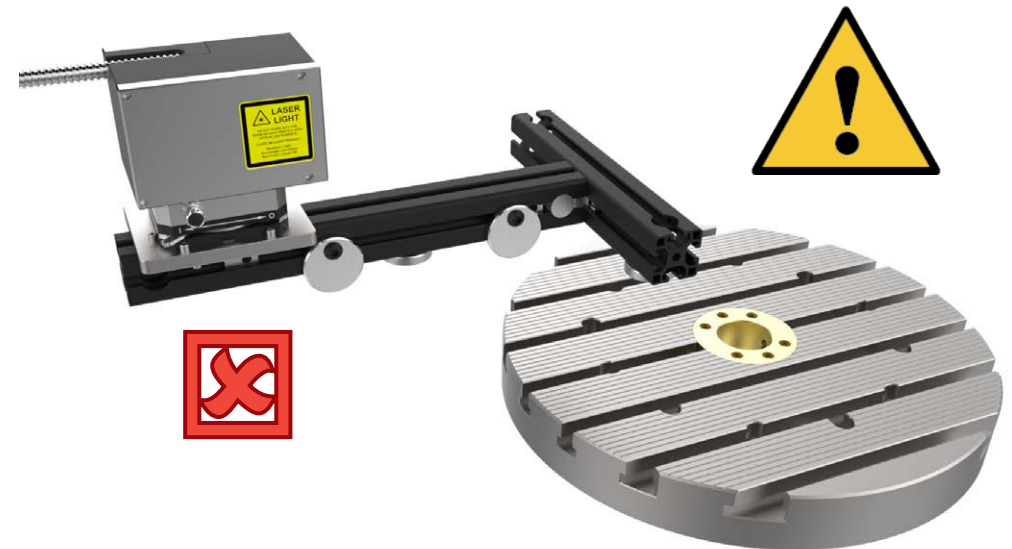
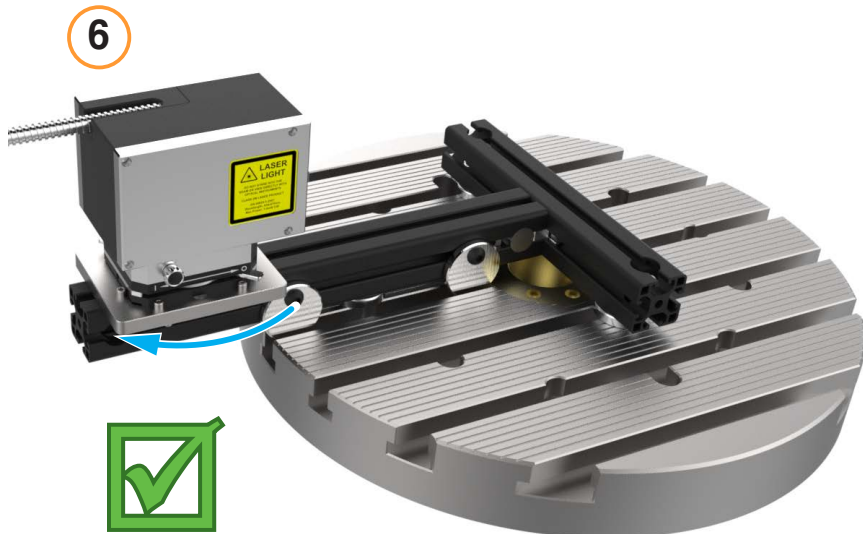


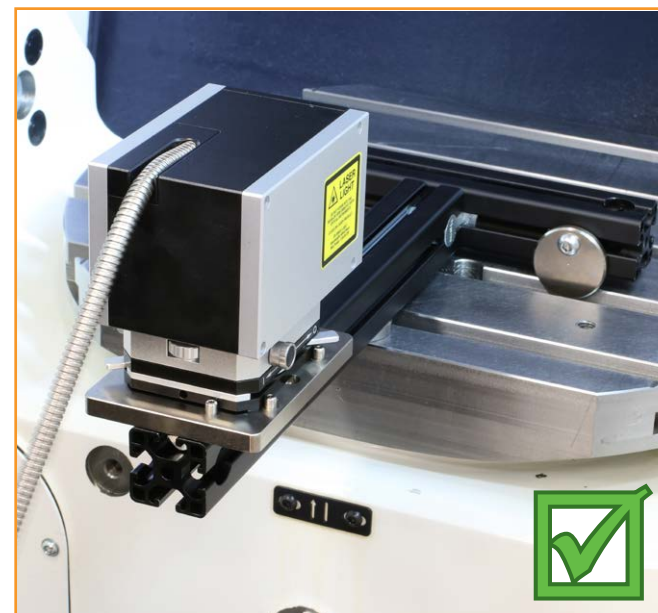
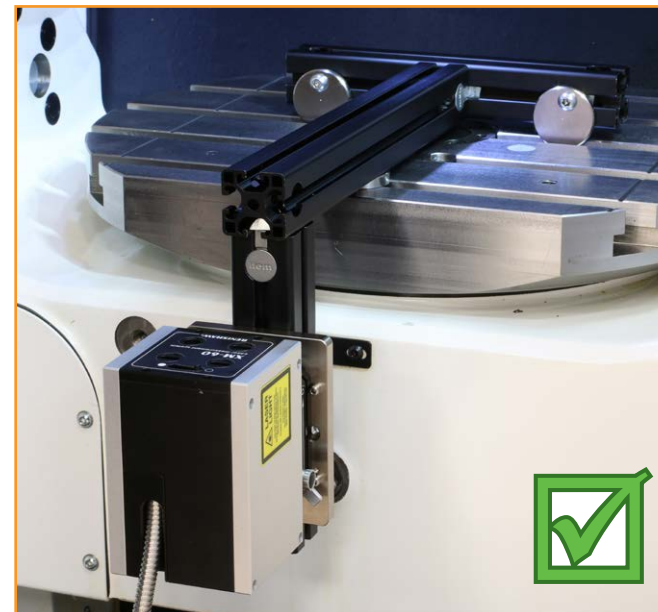
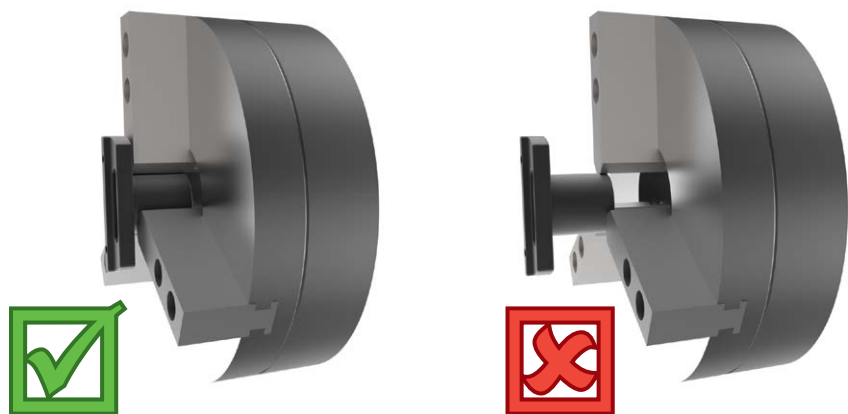
付録 D

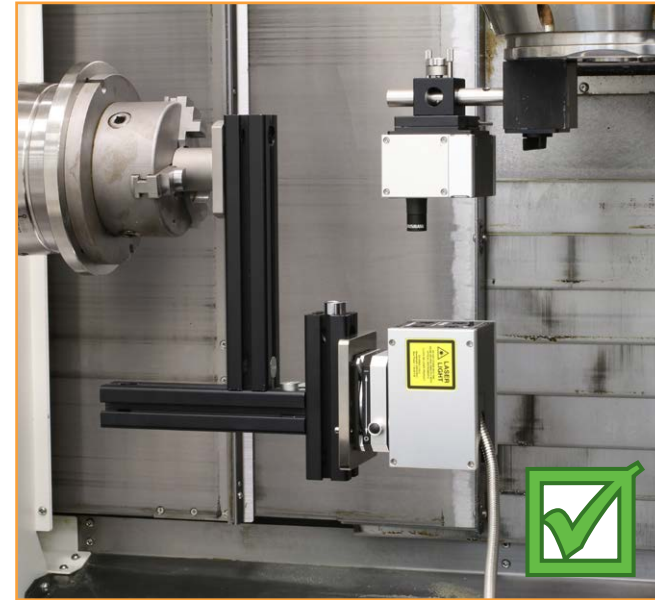
工作機械用フィクスチャーキットに関する推奨事項







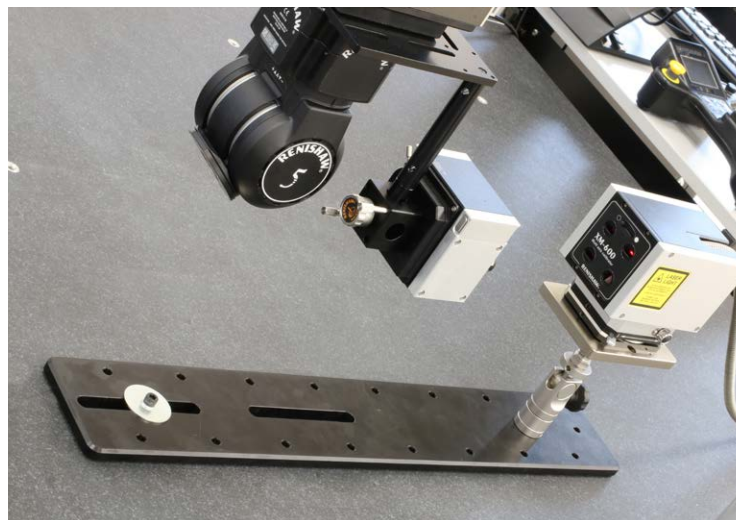






付録 E

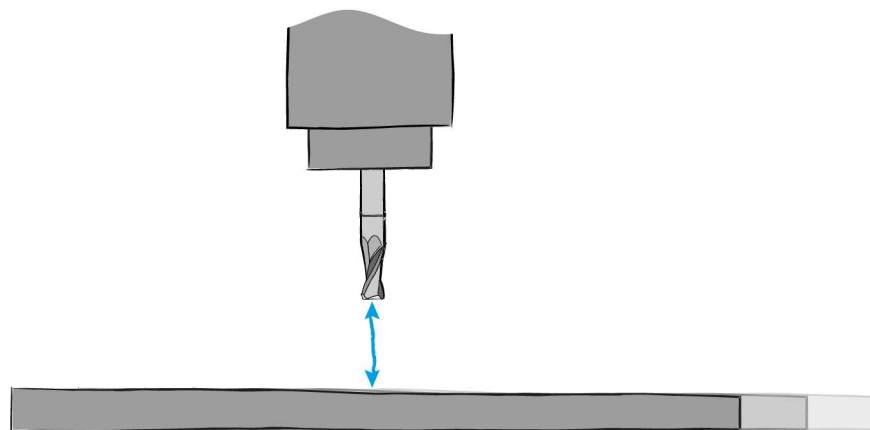
三次元測定機上での XM システムのセットアップ例



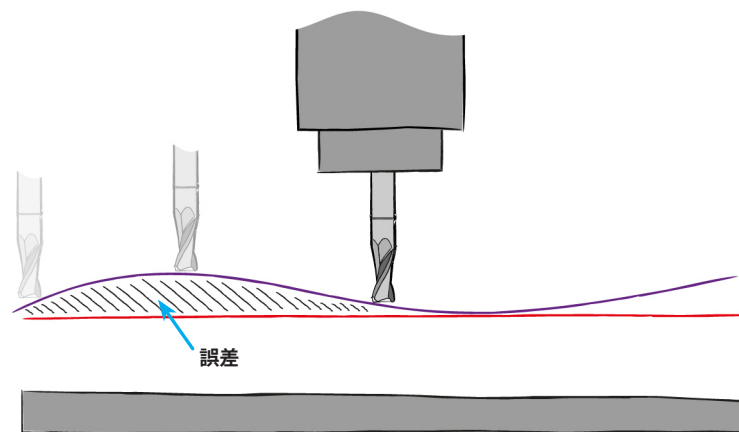


付録 F

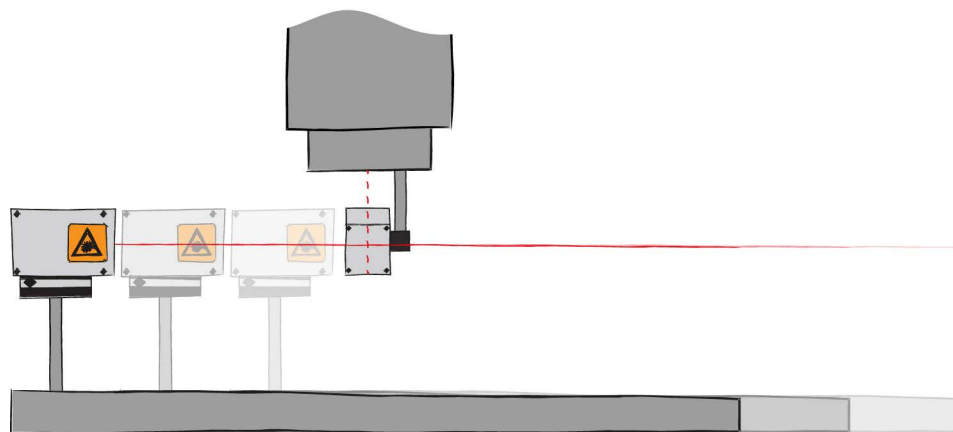
真直度測定



機械テーブル上のワークを切削する工具を例としてとりあげます。テーブルが左右に移動するにつれ、機械の誤差によりテーブルと工具間の距離が変化します。



この影響を測定するために、軸の移動に沿って工具とテーブル間の距離を一定間隔で測定します。上図における、直線からのばらつきが誤差に相当します。

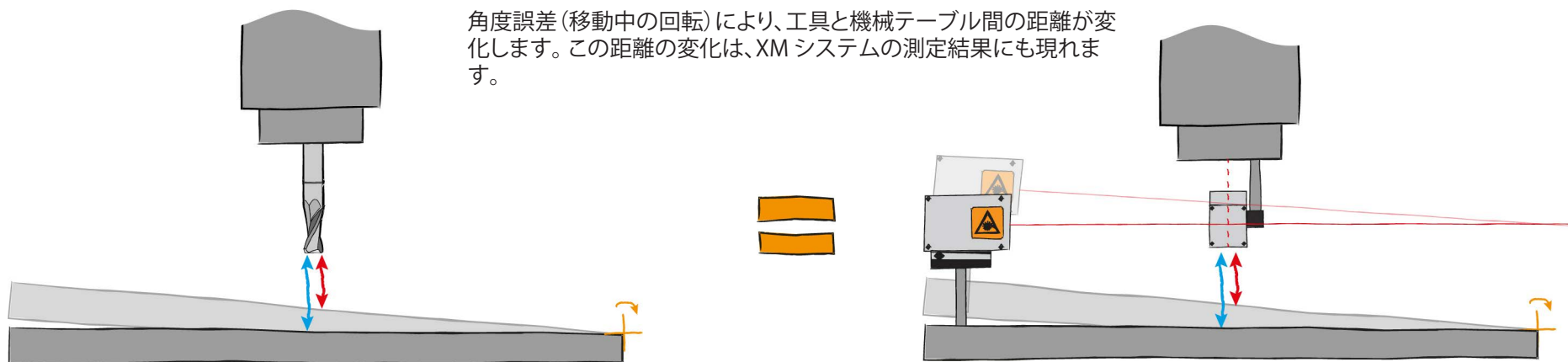


ラウンチユニットを機械のテーブル上に配置すると、レーザービームが基準になります。機械が左右に移動するにつれ、レシーバによりこの距離の変化が検出されます。



角度誤差

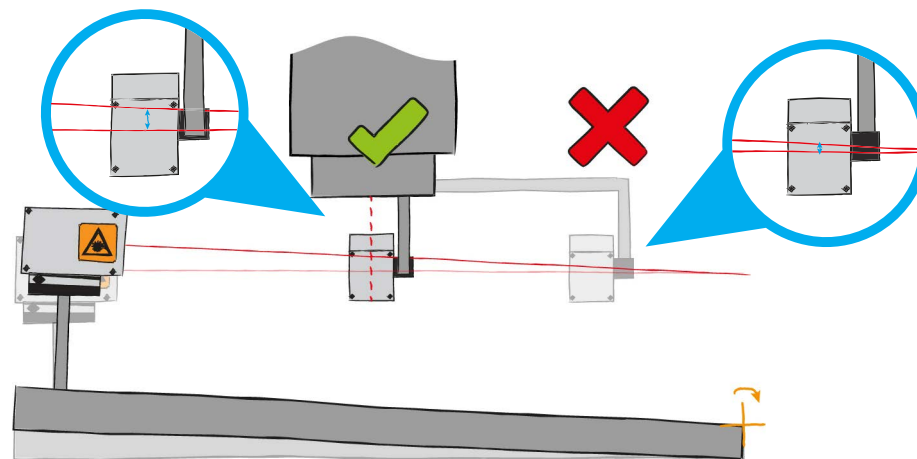
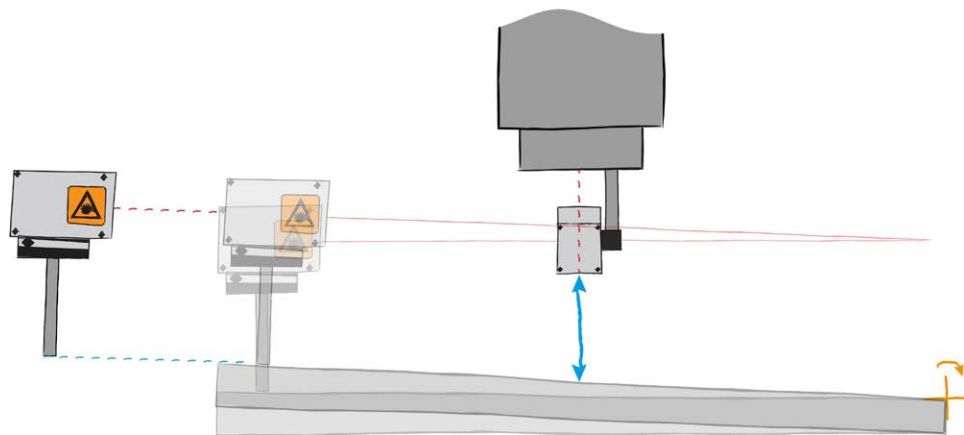
角度誤差 (移動中の回転) により、工具と機械テーブル間の距離が変化します。この距離の変化は、XM システムの測定結果にも現れます。



測定はラウンチユニットの位置の影響を受けません。

しかし、レーシバの位置に影響を受けます。

レーシバは、主軸のセンターラインにできるだけ近づけて配置する必要があります。

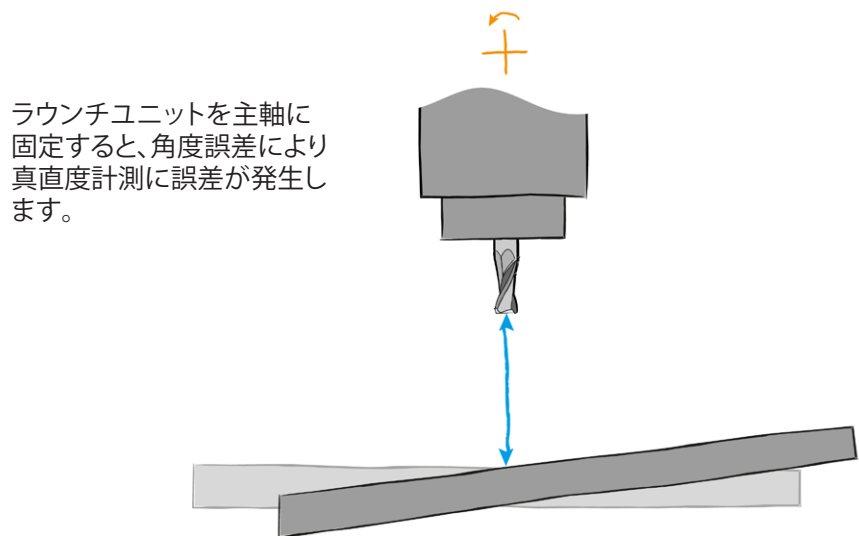




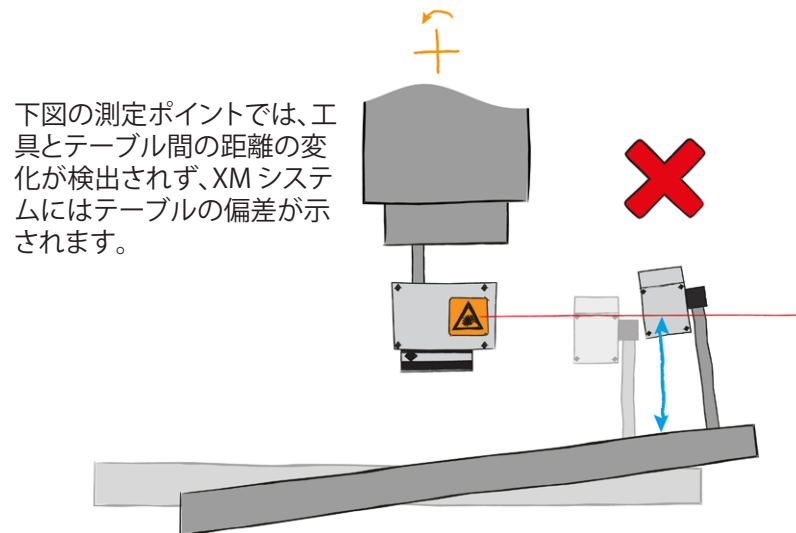
XM のセットアップに関する推奨事項

工具とテーブル/ワーク間の相対距離を測定する場合は、ラUNCHユニットを機械のテーブル上に固定する必要があります。

レーザーは主軸のセンターライン上に固定する必要があります。

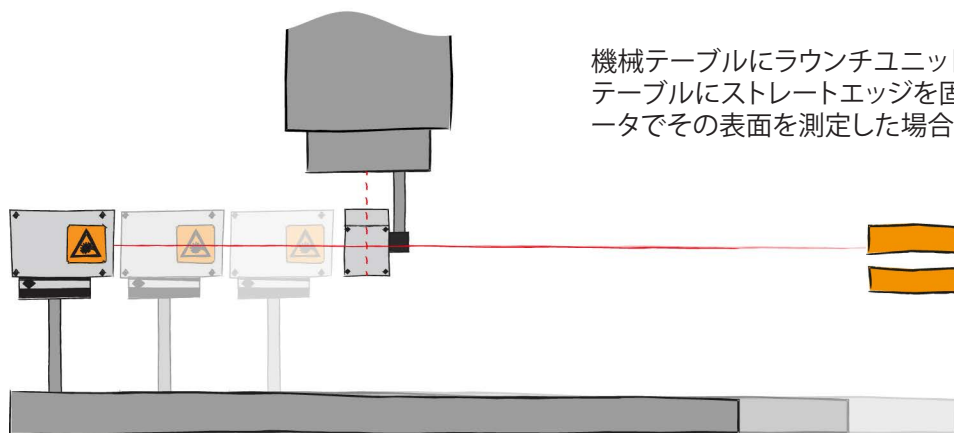


ラUNCHユニットを主軸に固定すると、角度誤差により真直度計測に誤差が発生します。

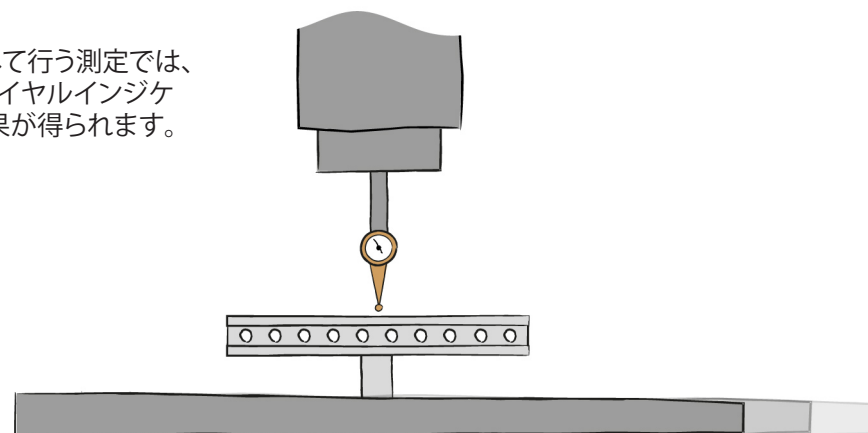


下図の測定ポイントでは、工具とテーブル間の距離の変化が検出されず、XM システムにはテーブルの偏差が示されます。

測定の比較



機械テーブルにラUNCHユニットを設置して行う測定では、テーブルにストレートエッジを固定してダイヤルインジケータでその表面を測定した場合と同じ結果が得られます。



レニショー株式会社

東京オフィス

〒160-0004

東京都新宿区四谷4-29-8

レニショービル

T 03-5366-5316

名古屋オフィス

〒461-0005

愛知県名古屋市東区東桜1-4-3

大信ビル

T 052-961-9511

E japan@renishaw.com

www.renishaw.jp

世界各国でのレニショーネットワークについては、
Web サイトをご覧ください。www.renishaw.jp/contact



F - 9921 - 0207 - 06