



XM-60 マルチアクシスキャリブレータ

XM-60 マルチアクシスキャリブレータの特長

金属切削を始める前に機械性能を把握することが、あらゆる機械加工の基本です。実際に悪影響が出る前に誤差を特定し問題を是正する。それができるのが、1回のセットアップで6自由度をまとめて測定できる XM-60 マルチアクシスキャリブレータです。

	製造	
☒	検証	
☒	補正	
☒	診断	



精度管理の基本

加工品の品質は製造に用いる機械の性能に左右されます。機械に含まれる誤差を把握していない状態では、各コンポーネントが仕様に合っていると胸を張って言えません。

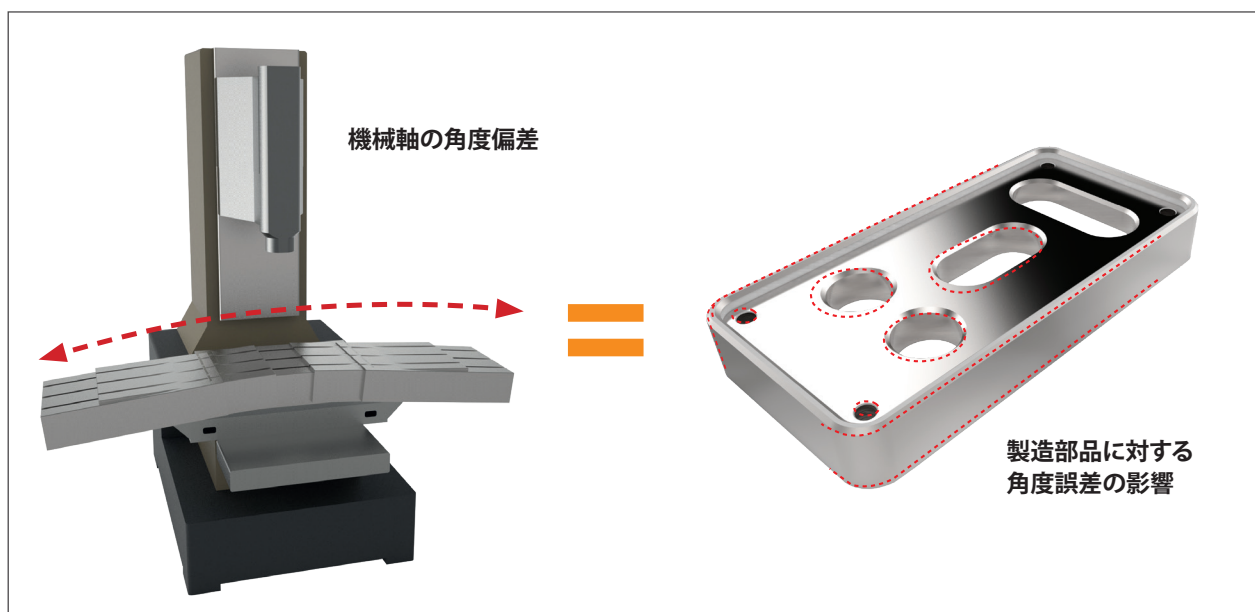
プロセスコントロールの基礎となるのが、機械の精密な測定と正確なセットアップです。基礎をしっかりと確立しておくことで、プロセスでベストなパフォーマンスと安定した環境を確保できます。また、機械の性能を定量化することで低コスト化と効率化につながります。

パワフルな機械診断能力

効率化、スクラップ低減やコスト削減に向けた取組みに伴い、製造プロセスの理解に対するニーズがこれまで以上に高まっています。金属切削を始める前に機械性能を把握することが、あらゆる機械加工の基本です。

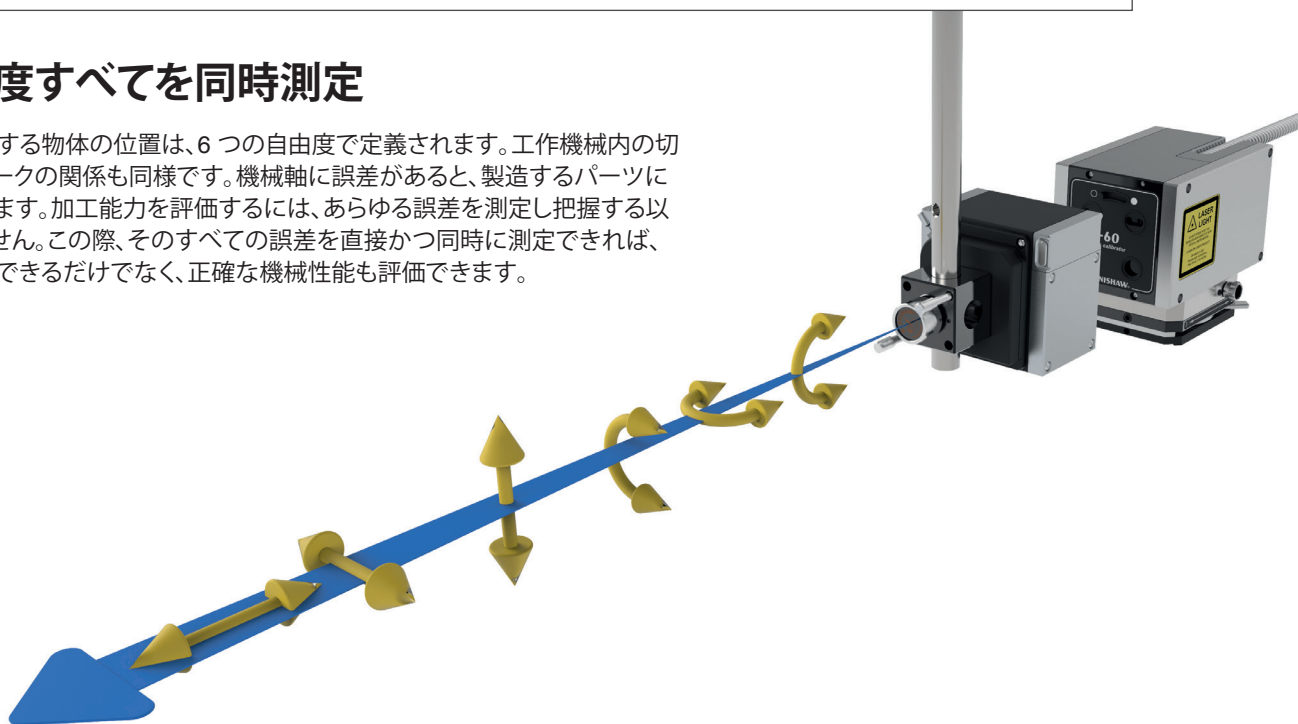
レーザー干渉計は、世界的に広く用いられている機械キャリブレーション手段で、非常に高い精度を備えています。しかしながら、位置決め誤差だけでなく複数の誤差の測定を行いたい場合、1種類の誤差を測定するたびにセットアップしなおしては、非常に時間がかかってしまいます。機械構造が複雑化し、製造する部品も複雑になっている現在では、位置決め性能の測定だけでは十分とは言えません。軸に発生

する摩擦などで軸が回転し、機械の指示位置と実位置とで差異が生じることがあります。このような「角度」や「真直度」に関連する誤差の影響により、形状位置の大きな誤差や、輪郭や表面の偏差が発生することがあります。ひいては、そのような誤差や偏差が原因で、製造部品が公差内に収まらなくなる場合があります。

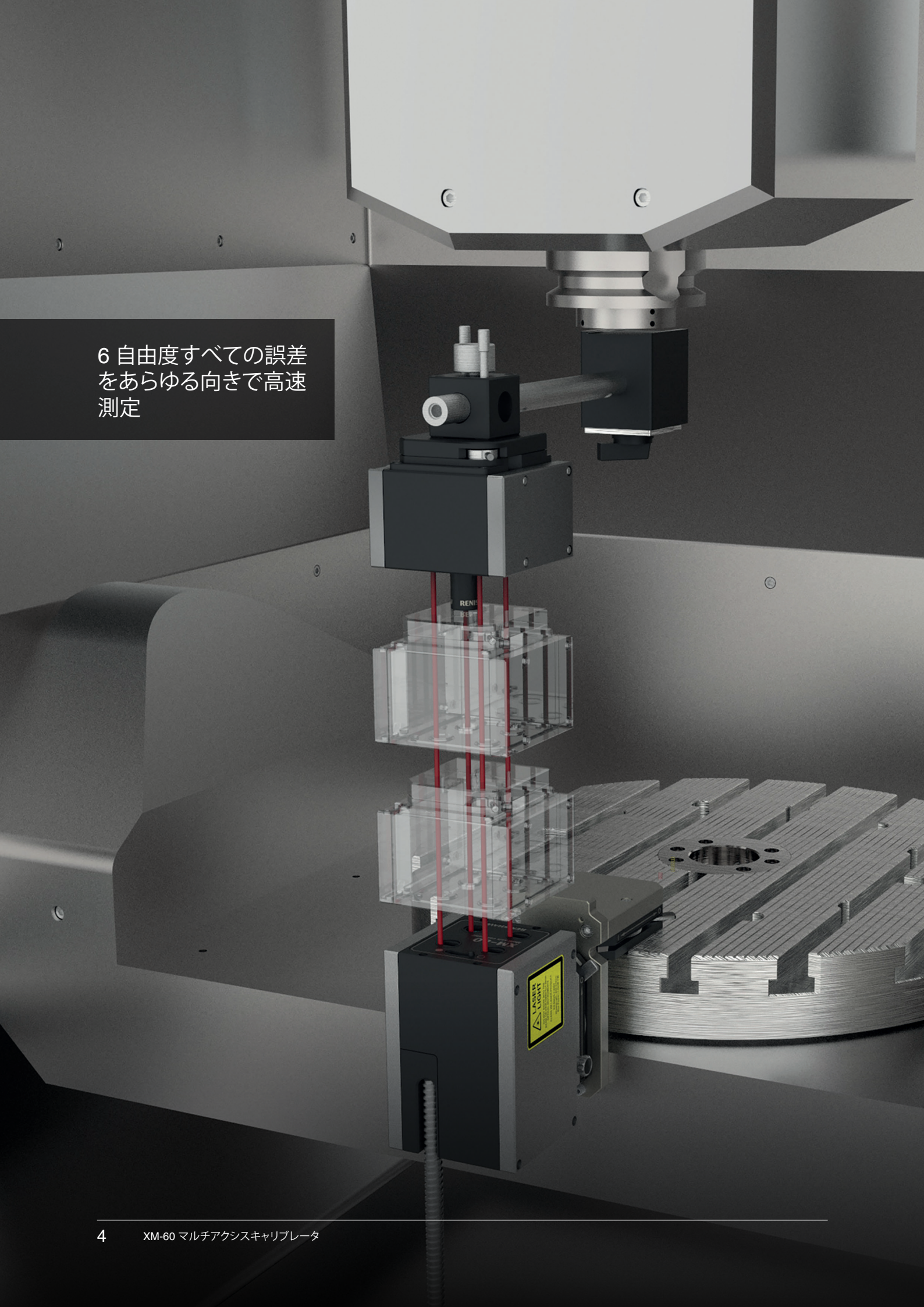


6 自由度すべてを同時測定

空間に存在する物体の位置は、6つの自由度で定義されます。工作機械内の切削工具とワークの関係も同様です。機械軸に誤差があると、製造するパーツにずれが生じます。加工能力を評価するには、あらゆる誤差を測定し把握する以外にありません。この際、そのすべての誤差を直接かつ同時に測定できれば、工数を削減できるだけでなく、正確な機械性能も評価できます。



6 自由度すべての誤差
をあらゆる向きで高速
測定



誤差の直接測定

測定の不確かさの低減 - 全ユーザーにとって重要なテーマ

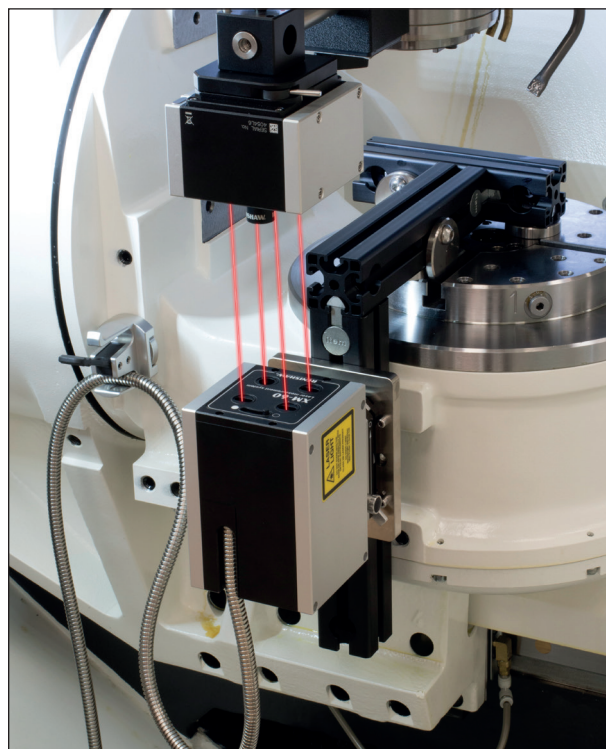


XM-60 は、パワフルな機械診断を行えるツールです。1 回の動作で全 6 自由度を同時測定できるため、位置決め測定のみを単独で行っていた場合に特定できていた影響だけではなく、自由度それぞれの誤差の原因も特定できます。

測定の不確かさの低減、それは全ユーザーにとって重要なテーマです。XM-60 はレーザービームを機械軸にアライメントすることで機械誤差を直接測定しているため、他の測定技術で用いられる複雑な計算処理に起因する不確かさが低減されています。また、直接測定しているため、機械の調整前後の比較を簡単に行えます。

設置向きを問わず測定が可能

XM-60 は純粋な光学システムであるため、どの向きに設置しても測定が可能です。ラウンチユニットは側面、上下逆さま、背面で機械に取り付けることができるため、垂直軸のテスト、傾斜ベッドタイプの旋盤、通常より複雑な構造を持つ機械に効果的です。



システム概要



レーザーユニットとラウンチユニット

フレキシブル – レーザーユニットとラウンチユニットを別ユニットとして切り離してあることで、ラウンチユニットをコンパクトに抑え、測定領域への影響を最小限に抑えています。

熱安定性 – レーザーの熱源を機械環境外に配置していることで、光学系部品とテスト中の機械に対する熱の影響を抑えています。



レシーバ

ワイヤレス通信 – レシーバからレーザーユニットへのロールと真直度のデータ送信は、ワイヤレスで行われます。

ケーブルレス – バッテリ駆動のため、機械の移動中にケーブルがひっかかることがありません。

軽量 – 機械主軸への負荷を最小限に抑えています。

主な機能とメリット

☑ クイック

位置決め、ピッチ、ヨー、ロール、垂直方向の真直度、水平方向の真直度を同時に測定。

☑ シンプル

セットアップと操作がシンプルで、他のレーザーシステムのユーザーでも簡単に操作可能。また、自動符号検出機能やグラフィカルなアライメント調整など、ヒューマンエラーを抑える仕組みが組み込まれています。

☑ 高い信頼性

あらゆる誤差を直接測定。テストしながら、同時に結果を確認できます。

☑ ハイパフォーマンス

光学式ロール測定の独自方式により、どの向きでもロールを測定できます。



CARTO ソフトウェアスイート

直感的な操作 – 直感的な操作で測定を実施可能です。データ取得、解析そして補正といった処理を行なえます。XR20 回転軸割り出し角度測定装置で実施した回転軸のテスト結果の処理にも使用します。



XC-80 環境補正ユニット

高い信頼性 – 操作環境からの影響を自動補正します。
高精度 – 0℃～40℃の範囲で完全な測定精度を維持します。

システムケース

ポータブルレーザーシステムを安全に保管して持ち運べるようにデザインされた頑丈な Peli™ ストームシステムケースです。XC-80 環境補正ユニットキットも収納できます。

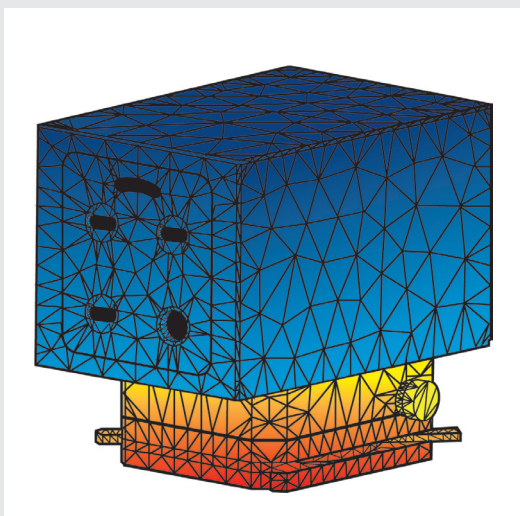
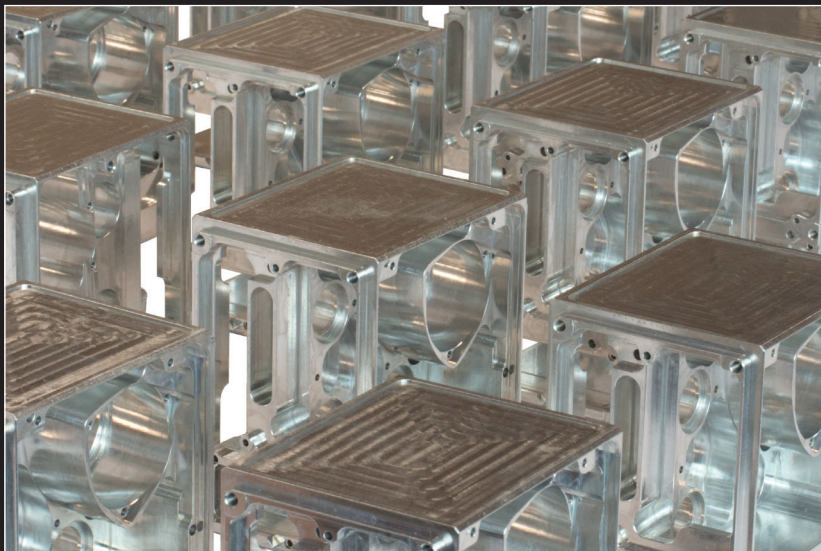


精密製造

レニショーによる エンジニアリング

レニショーのレーザー測定システムは、高性能で長期間にわたって使用できるように製造されています。

内部の骨格は、アルミニウムを使用することで軽量かつ高強度に仕上げています。また、工作機械に簡単に取り付けられるコンパクト仕様となっています。ラUNCHユニットとレシーバの重量は合計で 2.5kg に抑えています。



熱設計

ラUNCHユニットのマグネットマウントとハウジングの間にはサーマルブレーキを採用しています。このサーマルブレーキにより、XM-60 への機械の熱変化の影響、そして機械性能への XM-60 の熱変化の影響を遮断しています。



ロールの検出

XM-60 は、特許取得の光学式ロール測定と光ファイバラUNCHシステムに独自技術を融合した高精度レーザーシステムです。ラUNCHユニットをレーザーユニットから離して配置できるため、測定ポイントが受ける熱の影響を低減しています。また機械へは、側面や背面でも、さらには上下逆さまにでも取り付けられるため、機械へのアクセスが困難な場所で特に有効です。

4 ビームシステム

アライメントには、4本のビームのうちの1本を基準として使用します。市場で販売されている中では、干渉計による角度/位置決め測定精度と、位置検出器 (PSD) での真直度測定のシンプルさを兼ね備えた唯一の4ビームシステムです。パッケージサイズも大幅な小型化も実現します。



実績ある確かな性能

XM-60 には、20 年以上にわたる製造実績と要求の厳しい半導体産業での使用実績のある RLE レーザーエンコーダシステムで用いられている技術をもとに開発したレーザーチューブを採用しています。



細部へのこだわり

標準の XM-60 キットには、コンジットを固定して整理するためのマグネットクランプを付属しています。

また、ユーザーガイドも各言語版を用意しています。システムは、一式すべてを専用のキャリーケースに入れて持ち運べます。また、そのケースには、フィクスチャキットを取り付けて一緒に運ぶこともできます。



CARTO ソフトウェアスイート

CARTO ソフトウェアスイートは、データ取得用アプリケーション、データ解析用アプリケーション、補正用アプリケーションからなるソフトウェアです。位置決め性能のモニタリングと最適化を簡単に行えます。



CARTO は 3 種類のアプリケーションから構成されます。

☒ **Capture**
測定データの取得

☒ **Explore**
国際規格に則った解析

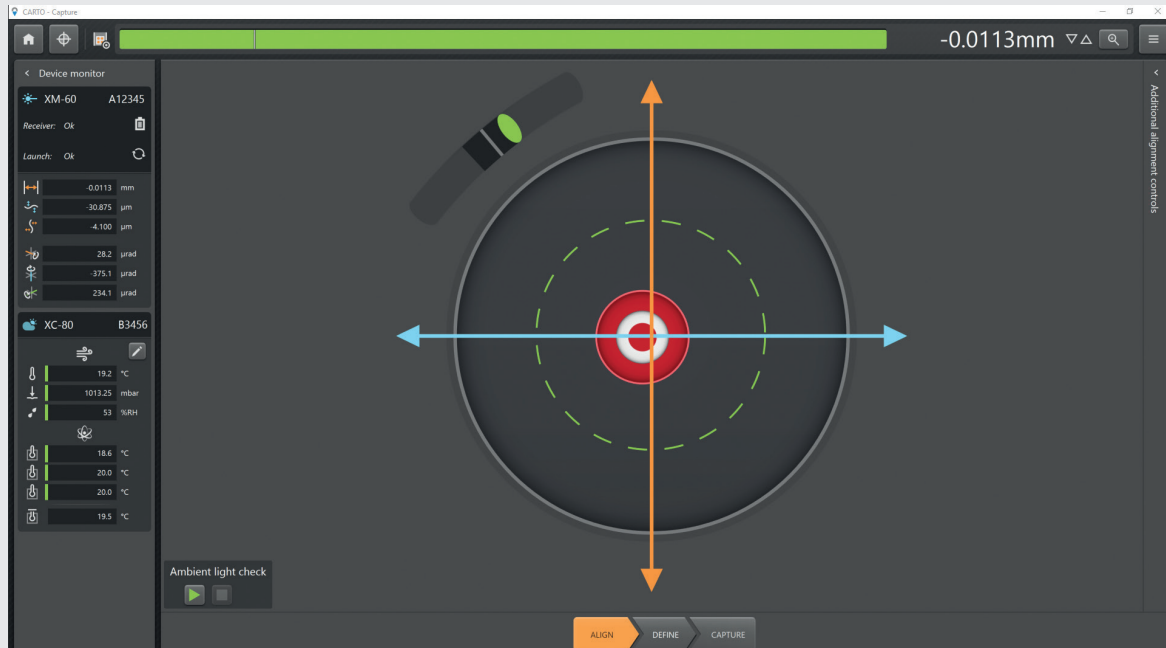
☒ **Compensate**
誤差の高速補正

CARTO では、シンプルなフローでデータを簡単に取得したり扱ったりできます。

符号の自動検出や最初のターゲットのプリセットといった内蔵機能により、確実に 1 回で正しいデータを取得できます。レニショーのキャリブレーション製品を使いながら、生産性の向上が図れます。

Capture

位置決めの性能 - 取得



イメージやアイコンに富んだアライメント用画面

レーザーのアライメント作業は、イメージやアイコンに富んだインターフェースで、フィードバックを確認しながら行えます。

長距離測定

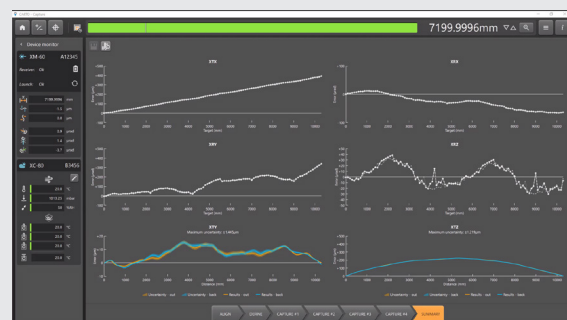
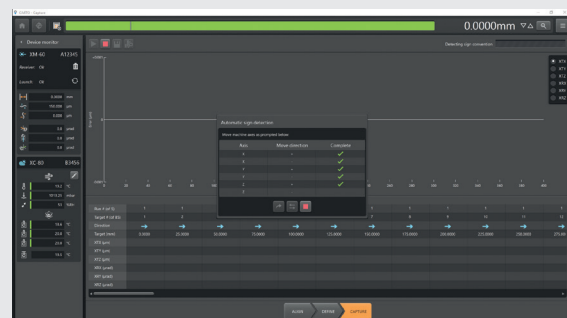
サブテストを定義してパートプログラムを作成し、長距離でのデータ取得が可能です。

真の真直度データ

高密度な真直度データを取得することで、空気の乱れや振動の影響を極限まで除去します。

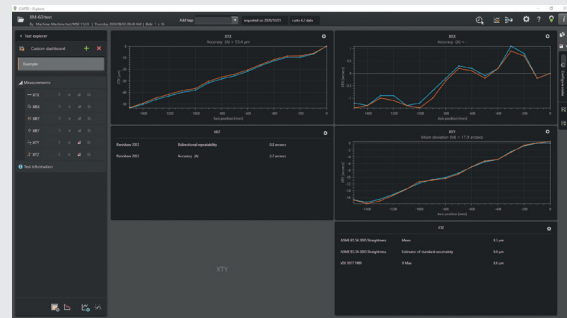
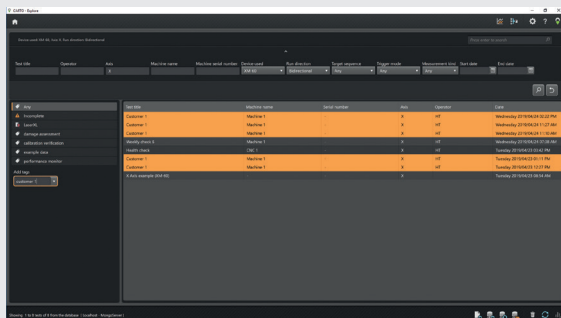
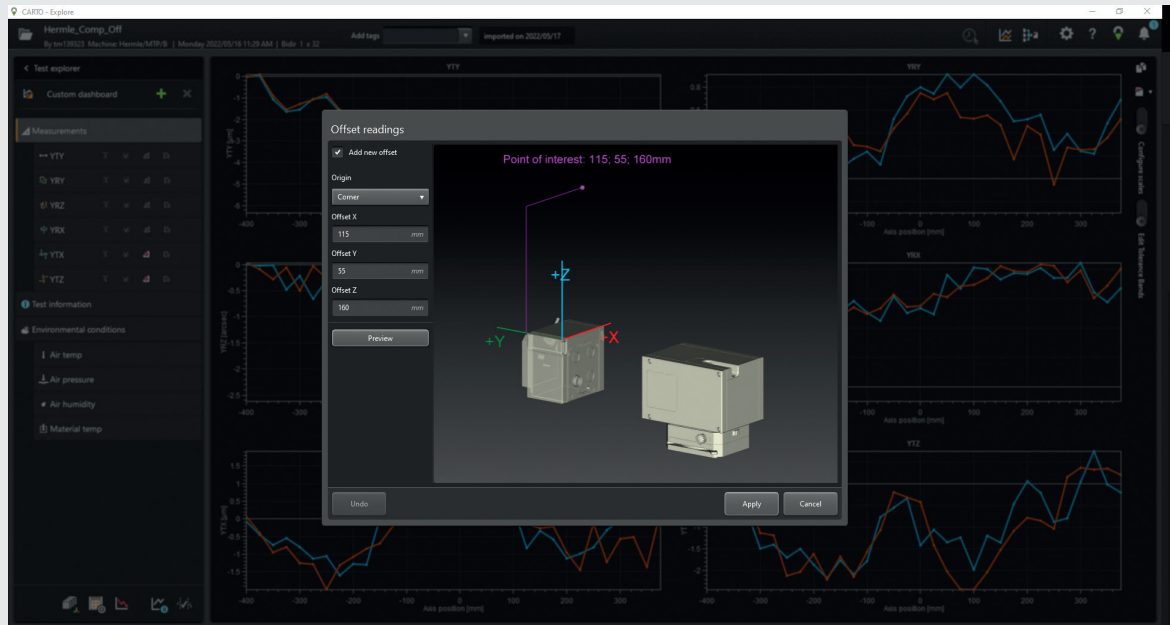
豊富な情報量を含んだデータ

CARTO では、各ターゲットでの、レーザーの位置、環境補正ユニットから取得した環境データ、時刻が記録されます。解析時に、より詳細な診断を行えます。



Explore

データ - 解析



レポート出力

国際規格に沿ったデータ解析が可能です。解析結果は、PDF 出力することも、コピー＆ペーストすることも可能です。また、PDF 出力する際は、出力する内容をカスタマイズできます。

誤差の見える化

誤差をイメージとして視覚化できるため、誤差や 6 自由度それぞれの関連性を把握できます。

関心点の測定

厳密な関心点での測定は、ハードウェアでは行えないことがほとんどです。取得したデータを再計算し、真の誤差を算出します。

あらゆるデータの比較

新旧データの比較、異なる測定項目の比較、環境に対しての位置データの比較が可能です。

データのバックアップと共有

1 クリックでテストをエクスポートできます。また、「carto」ファイルひとつにデータベース全体をバックアップすることもできます。

データの整理

テストデータはタグ付けして整理できるため、データベース内の検索やフィルタリングを簡単に行なえます。

Compensate

誤差 - 補正

Compensate は、誤差補正ファイルをもとにモーションシステムの位置決め性能を向上させるアプリケーションです。標準フォーマットとしては、生の誤差データを含んだレニショーファイル (LEC.REN、LEC2.REN) を使用します。これらのファイルは、ML10 や XL-80 レーザーシステムで使用していた昔のレニショーソフトウェアとの後方互換性を備えたファイルです。



空間補正

特長:

補正の視覚化

補正後にどのように位置決め性能が改善するかを視覚的に提示します。

補正のカスタマイズ

設定ファイルはカスタマイズできるため、補正作業によるダウンタイムや設定ミスリスクを最小限に抑えられます。

オプションのアドオン

工作機械のネイティブ言語で誤差を半自動補正できます。Compensate により切削パフォーマンスが最適化され、スクラップとコストを削減できます。

誤差補正の出力

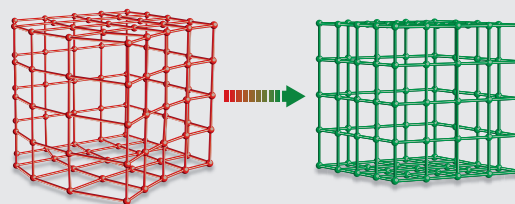
機械ごとに専用のユーザーインターフェースで入力できるため補正テーブルを手で修正する必要がなく、機械ダウンタイムの短縮に貢献します。

オプションのアドオン:

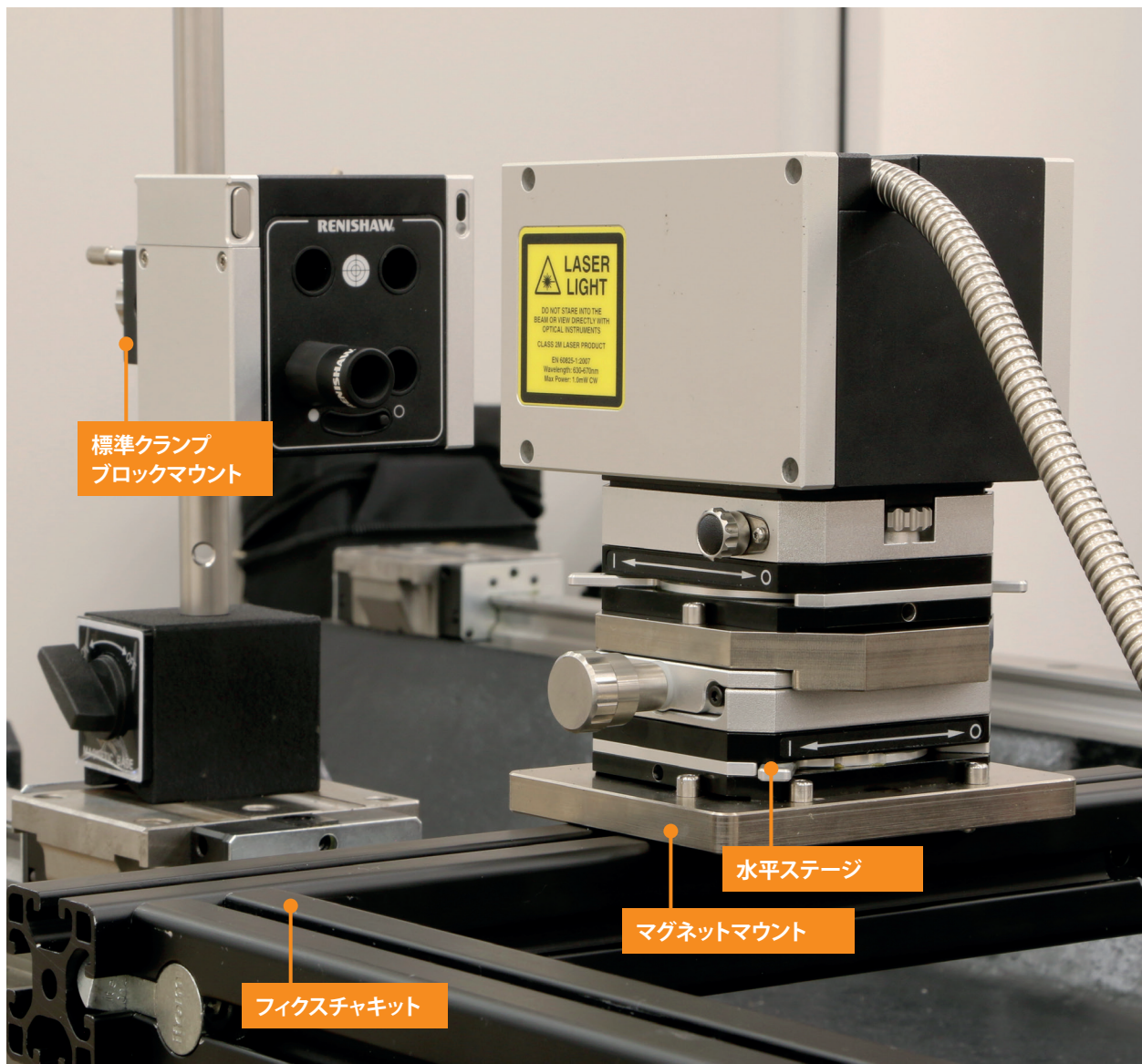
ピッチ補正 - 対応オプション搭載のコントローラに対して、位置決め、真直度、回転軸の補正テーブルを簡単に更新できます (1 自由度)。



空間補正 - 位置決め、角度、真直度、ロールおよび直角度の補正テーブルを簡単に更新できます (21 自由度)。



対応コントローラについては、
www.renishaw.jp/carto-add-ons をご覧ください。



フィクスチャキット

XM-60 は、フィクスチャキットを駆使することで工作機械の加工領域内に簡単にかつ柔軟に取り付けられます。複雑すぎて測定できなかったケースにも対応できます。本キットに含まれる各種治具は、組立てが簡単です。

有効な場面:

- 以下のような軸のフルストロークを測定したいとき:
 - 機械ベッドより外側に延びた軸
 - 機械ベッド外側の垂直軸
- 旋盤やマシニングセンターのチャックにラウンチユニット/レシーバを取り付けたいとき
- 主軸から延長してレシーバを取り付けたいとき

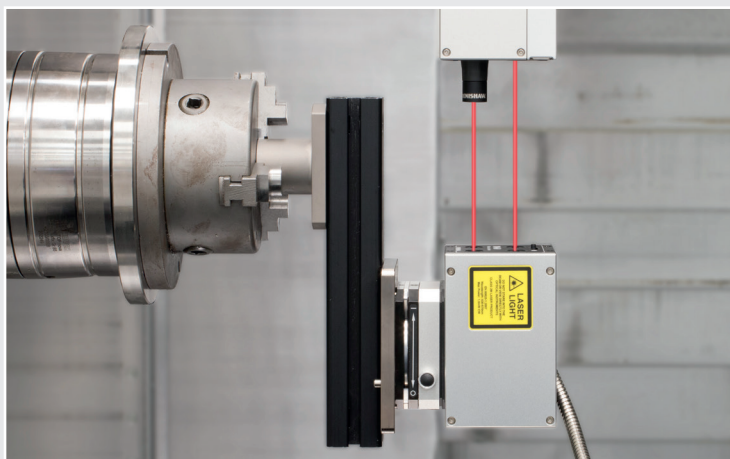


多種多様な取付けが可能

XM-60 は、各機械の構成に合わせて柔軟に取り付けられます。

マグネットマウント

ラUNCHユニットのベース部分は、切替式マグネットベースになっているため、簡単に機械に取り付けられます。また、内部には保護デバイスを搭載し、機械に適切に設置されている場合にのみ磁石が作動するようになっており、ユニットの損傷を防ぎます。



90°ブラケット

90°ブラケットを使うことで、ラUNCHユニットの向きを簡単に変えることができます。ガイドピンで支えた状態でマグネットベースを ON できるため、高い精度で簡単にユニットを配置できます。また、機械ベッドから離してユニットを配置する際にも使用します。



標準クランプブロックマウント

レシーバはクランプブロック/ピラーで機械に取り付けます。標準キットにはピラーが4本、クランプブロックが2個付属します。

特殊な取付けにも対応可能

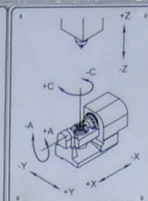
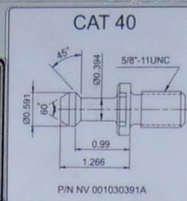
クランプブロックを外して、レシーバ背面を使ったユーザーオリジナルの取付けもできます (背面にはねじ穴があけてあります)。

水平ステージ

ステージやプリンタなど、直交軸のない機械で正確にアライメントするためのオプションです。ヨー方向のアライメントをずらさずに、ラUNCHユニットを簡単かつ高精度に平行移動させることができます。

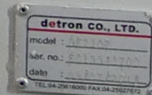


Max Spindle Speed(RPM)	16000
Max Tact Load(kg)	76
Max Tool Diameter(mm)	76
Max Tool Length(mm)	240
Max Tool Weight(kg)	7



“ XM-60 を導入したことで、位置決め、ピッチ、水平方向の真直度、垂直方向の真直度の測定時間を大幅に短縮することができました。

KES Machine 社 (アメリカ合衆国) ”



XM-60 システムの仕様

XM-60 マルチアクシスキャリブレータ

寸法 (重量)	レーザーユニット (長さ) 320mm×(高さ) 122mm×(幅) 193mm (重量 3.7kg) ラウンチユニット (長さ) 125.5mm×(高さ) 124.1mm×(幅) 86mm (重量 1.9kg) レシーバ (長さ) 161.2mm×(高さ) 82mm×(幅) 82mm (重量 0.6kg) ケースに収納した XM-60 システム一式の重量: 23kg (XC-80 環境補正ユニットは除く)
電源	DC24V 2.5A 60W
測定可能項目	位置決め、真直度、角度 (ピッチ/ヨー)、ロール
レーザー出力	
インターフェース	USB (別途インターフェース不要)

XC-80 環境補正ユニット

寸法 (重量)	135mm×58mm×52mm (490g)
電源	USB を介して PC から供給
内部センサー	気圧 相対湿度
リモートセンサー	気温 1 点、物体温度 1～3 点
インターフェース	USB (別途インターフェース不要)
環境センサー	物体温度: 0℃～55℃ 気温: 0℃～40℃

詳細については、www.renishaw.jp/contact をご覧いただき、レニショーまでお問い合わせください。

性能仕様

XM-60 マルチアクシスキャリブレータ

測定項目	軸長	測定範囲	精度	分解能
位置決め	0m～8m	0m～8m	±0.5ppm (環境補正実施時)	1nm
角度 (ピッチ/ヨー)	0m～8m	±500μrad	±0.004A± (0.5μrad +0.11Mμrad)	0.03μrad
真直度*	0m～6m	±50μm ±250μm	±0.01A±1μm ±0.01A±1.5μm	0.25μm
ロール*	0m～4m 4m～6m	±500μrad	0～4m: ±0.01A±6.3μrad 4～6m: ±0.01A±10.0μrad	0.12μrad

注: 精度値は、95% (k = 2) の統計的信頼度に準拠して算出した値です。20℃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。

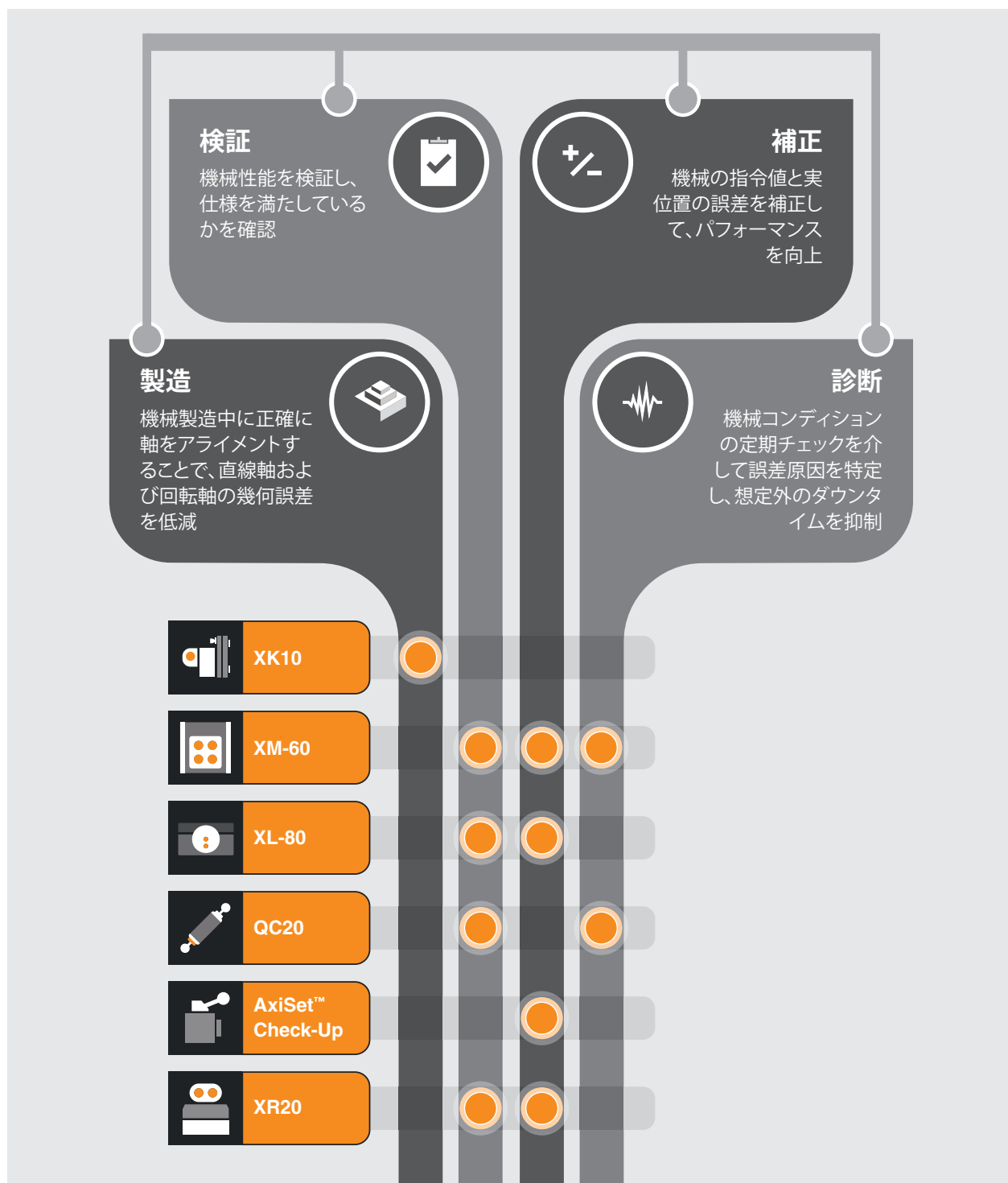
A = 表示値

M = 測定距離 (m)

6m を超えた範囲でも、CARTO のデータスティッチ機能によって、6 自由度の正確な表示が可能です。

レニショー機械測定ソリューション

レニショーは、機械性能向上、機械稼働率向上、計画的予防保全を実現するための各種キャリブレーション製品を取りそろえています。



産業精密測定を刷新するレニショーの技術革新

レニショーでは工作機械や三次元測定機などにさまざまなキャリブレーションソリューションをお届けしています。



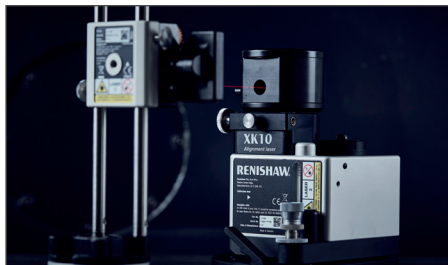
XL-80 レーザー測定システム

- 究極のトレーサビリティと汎用性を備えたモーション解析システム
- $\pm 0.5\text{ppm}$ の立証された位置決め測定精度



XR20 回転軸割り出し角度測定装置

- $\pm 1\text{arc}$ 秒の測定精度
- 完全なワイヤレス操作で短時間、かつ簡単にセットアップ



XK10 アライメントレーザーシステム

- 機械や周辺機器に最適な汎用レーザーアライメント/セットアップツール
- 直感的操作可能なソフトウェアが測定手順を段階的に表示



QC20 ボールバー

- 工作機械の性能検証に最も広く使用されているシステム
- 機械停止時間、スクラップ、検査コストの低減



工作機械用 AxiSet™ Check-Up

- 回転軸の性能を機械上で短時間で測定
- 回転軸の回転中心の誤差を正確に検出してレポート

サービスと品質

レニショーはお客様に完全なソリューションをお届けするために、サービスと品質の向上に日々努めています。



トレーニング

レニショーでは、さまざまな分野をカバーした各種オペレータ向けトレーニングコースを用意しています。お客様の現場でもレニショーのトレーニングセンターでも受講いただけます。これまでに培った精密測定の実験を活かして、レニショー製品だけでなく、その基盤を成す科学原理や最良の方法についてもお伝えできます。

トレーニングコースを受講することで、製造プロセスの生産性を最大限に高めることができますようになります。

サポート

レニショーは品質と生産性を高める製品をお届けし、優れたカスタマーサービスと、想定される製品使用用途に関する専門知識を通してお客様にご満足いただけるよう常に努力しています。レーザーシステムやボールバーシステムを購入いただくと、機械測定に加え、製造装置のサービスを十分に理解したレニショーの世界的なサポートネットワークをご利用いただけます。

レニショーによる英国国内での校正は、CIPM MRA の一員である英国国立物理研究所に対してトレーサブルです。各国の校正施設では、現地でのレーザーのトレーサビリティを確保しています。

設計と製造

レニショーは、多岐にわたる設計を社内で行っているだけでなく、大規模な製造設備を駆使し、ほぼすべてのコンポーネントやアセンブリを内製しています。そのため、社内での設計プロセスや製造プロセスについて、完璧に把握しコントロールしています。

レニショーのレーザー製品の性能は、国立物理研究所（英国）と物理技術連邦研究所（ドイツ）によって独立して検証されています。

証明書

レニショーは最新の ISO 9001 品質保証規格認証を取得しており、この規格に関する監査を定期的に受けています。この規格は、レニショーが最高水準の設計、製造、販売、アフターサービス、再校正を維持していることの証明です。

校正証明書は、英国認証機関認定審議会に正式認可され、国際的にも認知されている BSI Management Systems から発行されています。

bsi.

www.renishaw.jp/xm60



#renishaw

+81 3 5366 5315 +81 52 211 8500 japan@renishaw.com

© 2017 - 2022 Renishaw plc. All rights reserved. RENISHAW® およびプローブシンボルは、Renishaw plc の登録商標です。レニショー製品の名称および呼称ならびに「apply innovation」マークは、Renishaw plc およびその子会社の商標です。その他のブランド名、製品名または会社名は、各々の所有者の商標です。Renishaw plc. イングランドおよびウェールズにおいて登録。会社登録番号: 1106260。
登録事務所: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK.

本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、レニショーは、法律により認められる範囲で、いかなる保証、条件提示、表明、損害賠償も行いません。

パーツ No.: L-5103-4729-03-A