

# 高精度レーザー式 工具計測システム

**RENISHAW**  
NC4+ BLUE F230C-R

非接触式工具計測

# 充実したラインナップ

レニショー NC4 シリーズは、高精度かつ高速の工具計測/工具折損検出により、あらゆる工作機械でのプロセスコントロールを可能にする非接触式ツールセッターです。

加工精度を左右する要因として、工具サイズの偏差、工具の振れ、工具折損などがあります。

このような要因はレニショーの NC4 システムを使用することで制御できるようになり、加工時に使用する実際の送り速度や回転速度でさまざまな工具を計測できるようになります。また、小径工具やデリケートな工具にとって重要な要素である、過度な摩耗や折損のリスクを最小限に抑えられるようになります。

計測は高速かつ高精度なため、スクラップと再加工を削減できるだけでなく、生産性と機械稼働率を向上できます。



## NC4+ Blue フィックスドシステム

業界初のブルーレーザーを搭載し、旧モデルから光学系が改良された NC4+ Blue システム (最大送光/受光ユニット間隔 240mm) は、業界標準として実績がある工具計測精度を大きく変える存在です。

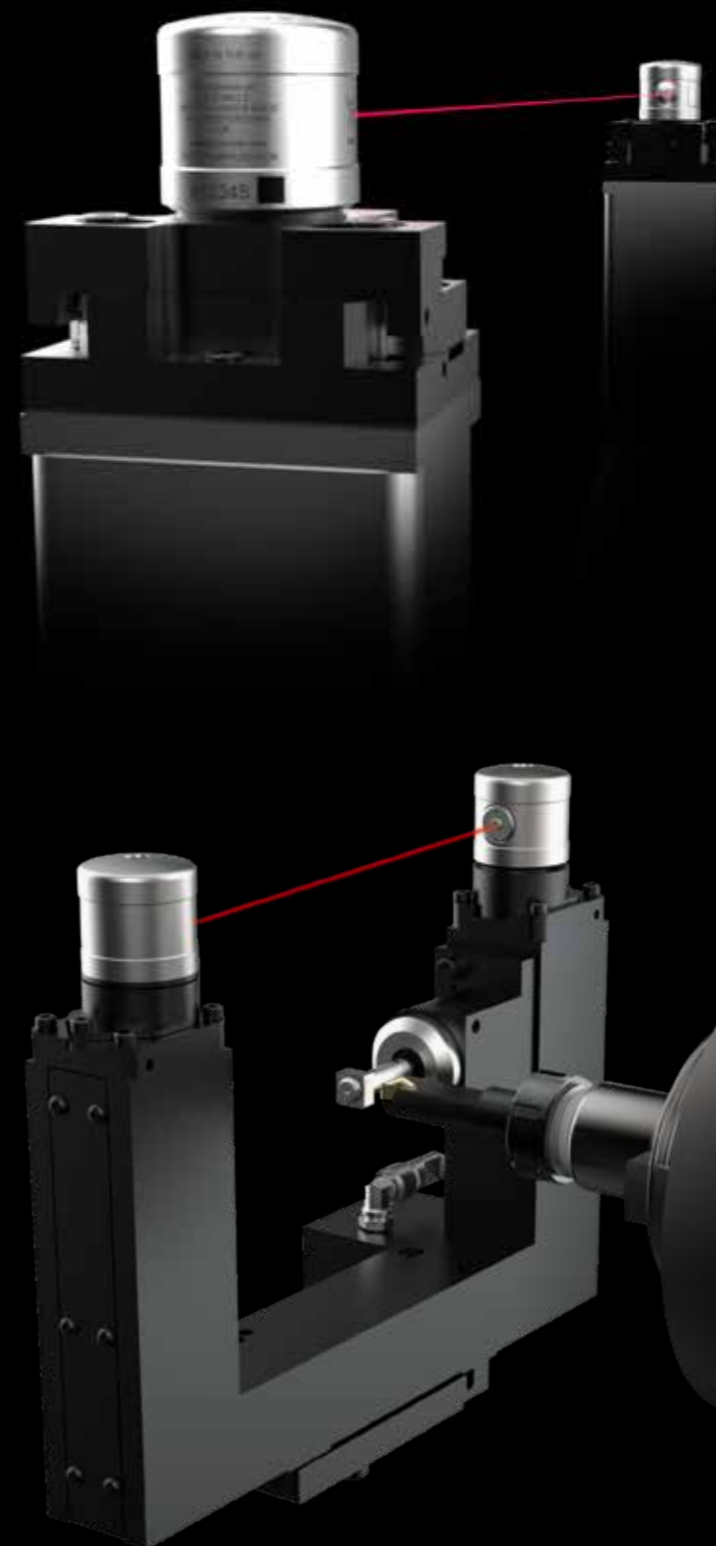
すべてのタイプにエアブローを標準装備し、高精度かつ高信頼性の工具計測を可能にしています。

## NC4 セパレートシステム

セパレートシステムでも、フィックスドシステムと同様のオンマシン工具計測/工具折損検出が可能です。

用途に応じたさまざまなセットアップを構築できるため、活用方法の幅が広がります。

セパレートシステムは、最大間隔 5m で用意しています。



## カスタムソリューション (特注品)

個別の要件に沿うよう、NC4 システムは、サイズ、取付け方法、プローブ計測システム (旋削工具用接触式ツールセッターなど) の追加搭載といったカスタマイズも可能です。

# システム構成品

## インターフェース

NCi-6 は、NC4 からの信号を CNC 工作機械コントローラへの伝送用に、電圧フリーのソリッドステートリレー (SSR) 出力に変換するインターフェースです。



## エア準備キット

クーラントや切りくずから保護するための清潔で乾燥したエアを NC4 に供給します。取付けはシンプルで、M コードは不要です。



## 工具計測ソフトウェア

(18 ページおよび 19 ページを参照してください)



## NC4+ Blue 非接触式 工具計測システム

(2 ページおよび 3 ページを参照してください)



## アクセサリ

### NC4 セットアップツール

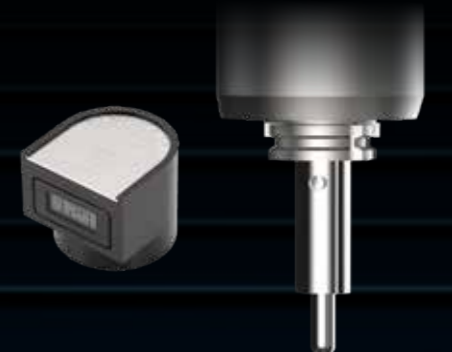
NC4 セットアップツールは電池駆動式のツールです。NC4 システムのセットアップやメンテナンスを簡単に行えます。

### キャリブレーションツール

キャリブレーションは、非接触式工具計測システムを使った高精度工具計測にとって必要不可欠な作業です。NC4 のキャリブレーションには先端が球状のキャリブレーションツールを推奨します (レニショーから購入いただけます)。

### NC4 スマホ用アプリ

NC4 アプリは、NC4 非接触式ツールセッターの設定や各種作業に役立ちます。現場で照会したい設定作業や、メンテナンス作業、トラブルシューティングをスマートフォンで確認できます。



# Productive Process Pyramid™ (ピラミッド型高生産性プロセス)

## 工程のばらつきを抑えて収益力を向上

製造工程への人の介入が多いほど、ミス発生リスクが大きくなります。このリスクの軽減には、当社のプローブを使用した自動インプロセス計測が有効です。レニショーの NC4 非接触式工具計測システムを導入することで、生産管理の強化に求められる以下の手段を効率的に行えるようになります。そしてこの効率化が収益の向上につながります。

Productive Process Pyramid™ の各層の詳細については、[www.renishaw.jp/processcontrol](http://www.renishaw.jp/processcontrol) をご覧ください。

“レニショーの NC4 システムのおかげで、製品の完成度を確保できましたし、コストのかかるスクラップをゼロにすることや主軸の破損を防ぐこともできました。特に主軸の交換は、高性能機において非常に高額になる可能性がある作業です。”

Hope Technology 社 (英国)

### 加工工程後のモニタリング

レニショーでは、プローブ製品以外にも、プロセスのチェックや加工品の合否チェックを行うためのシステム、プロセスルートや結果のログ付けを行うためのシステムを幅広くラインナップしています。

詳細については、[www.renishaw.jp/postprocessmonitoring](http://www.renishaw.jp/postprocessmonitoring) をご覧ください。

### 工程内制御

工具状態の自動モニタリング

- ・ 加工能力とトレーサビリティを向上
- ・ 工程内で折損工具を検出
- ・ 環境要因および機械コンディションを補正
- ・ 工具プロファイルを計測
- ・ 非生産時間を短縮、スクラップを削減
- ・ 生産性と収益を向上

### 芯出し・段取り計測

オンマシン自動工具計測により、手作業での工具計測が不要になります。

- ・ 工具長オフセットを確立、そして工具長のトレランスチェックを実施
- ・ 工具直径を回転計測して、工具径オフセットを設定
- ・ 工作機械の動的誤差を補正
- ・ 手動計測に起因するミスやデータ手入力をゼロに
- ・ 段取り時間を短縮、品質を向上、スクラップを低減

### 精度管理の基本

レニショーでは、プローブ製品以外にも、機械の能力を把握するためのシステムや機械パフォーマンスを維持するためのシステムを幅広くラインナップしています。

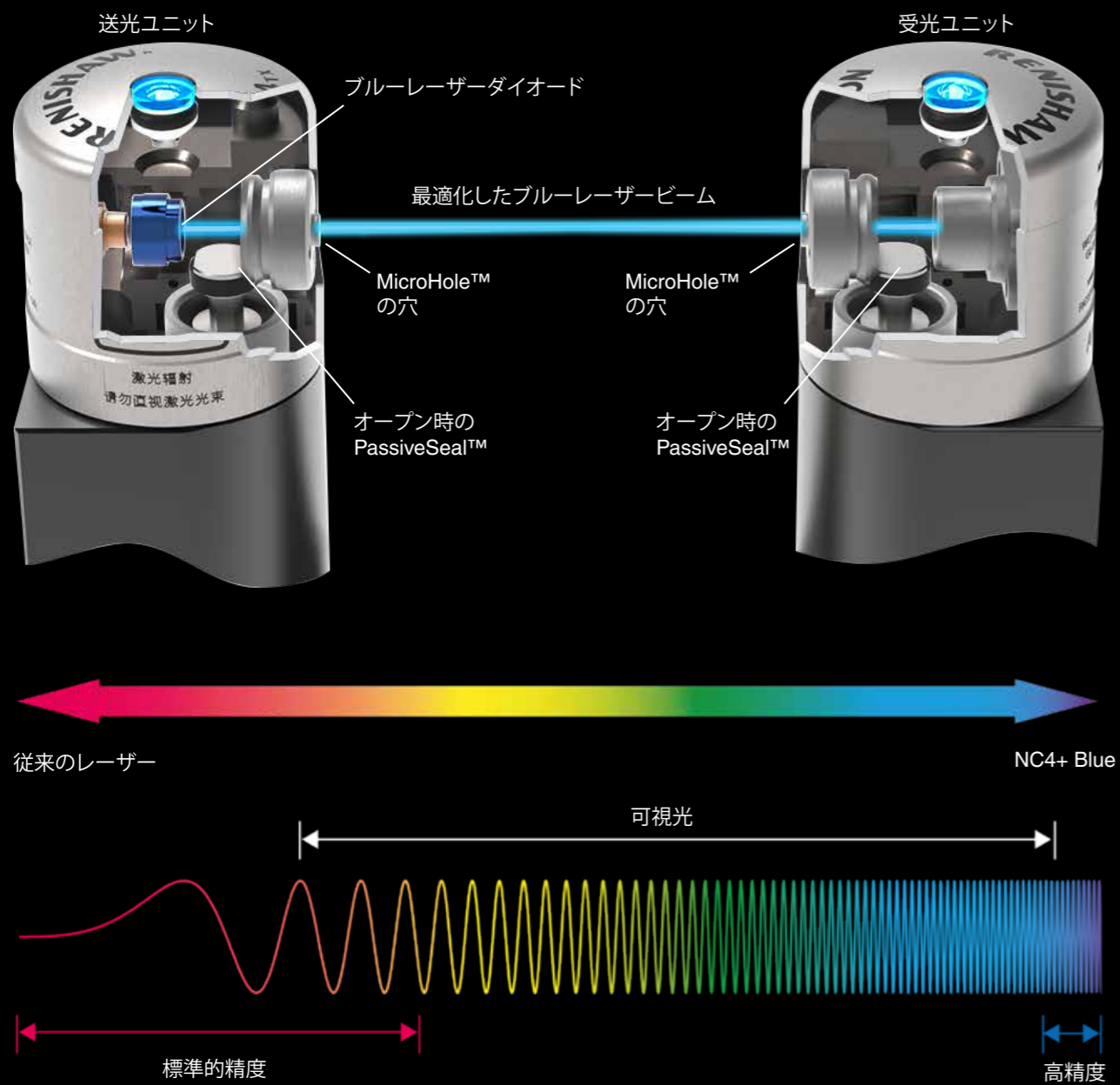
詳細については、[www.renishaw.jp/processfoundation](http://www.renishaw.jp/processfoundation) をご覧ください。

# ブルーレーザーによる高精度工具計測

非接触式工具計測システムでは、工作機械に設置した送光ユニットと受光ユニットの間にレーザービームが照射され、このレーザービームを切削工具が通過します。

レーザービームを工具が通過することによって、受光ユニットが受光するレーザーの量が減り、トリガー信号が生成されます。トリガー信号の生成と同時に機械位置が記録され、工具の寸法を特定するための情報が生成されます。

複数方向から工具を近づけることで、工具形状も正確に算出できます。また、レーザービームの遮断が想定される位置に工具を素早く移動させることで、折損工具の検出も可能です。受光ユニットがレーザービームを受光する場合、工具の先端が欠けている、ということになります。



# 生産環境に最適化

## 優れた計測精度

ブルーレーザーによる計測性能の向上により、超小径工具でも計測できるようになったと同時に、工具タイプごとの計測誤差も抑えられるようになっています。この工具タイプごとの誤差は、多種多様な切削工具を使って加工を行う際には最小限まで抑える必要があります。

NC4+ Blue で取得した工具計測値には、工具の厳密な寸法が反映されているため、製造能力についてしっかりと把握できます。

上記のような要素により、これまでよりも正確かつ効率的に複雑なパーツを製造できるようになります。

**小径工具に対する精度**  
超小径工具の計測も可能

**工具タイプ別の計測精度**  
どんな工具が対象でも、タイプごとの計測値のばらつきを抑制

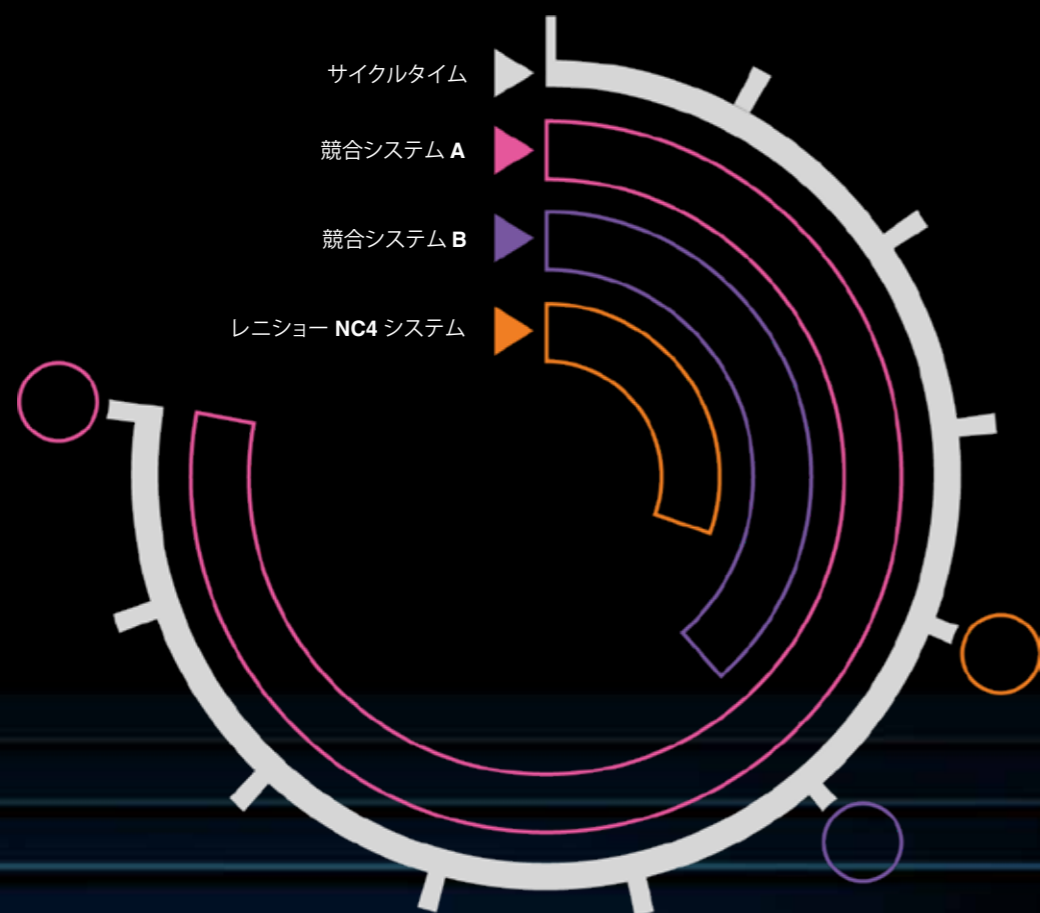
**絶対精度**  
リアルな寸法を反映した計測値を取得



## 最適化された計測サイクル

レニショーの非接触式ツールセッターはすべて、最適化されたオンマシンソフトウェアに対応しています。このソフトウェアには下記の機能があります。

- ・デュアル計測モード: 工具がレーザービームから出た瞬間に工具計測を行うモードです。何も設定しない状態よりも大幅にサイクルタイムを短縮でき、また湿潤な環境下でも安定した計測を行えます。
- ・自動最適化: オンマシン計測が、各 CNC 工作機械に合わせて自動で最適化される機能です。



“ NC4のおかげで、エンジンが適切に作動するために不可欠となるカムのキーや、他のリファレンスポイントの加工に使用する小径工具の折損が検出できるようになっています。レニショーシステムがなかったとしたら、工具先端が折損したまま機械を動かして、甚大な損害を被ってしまうということが起こっていたでしょう。”

Ducati 社 (イタリア)



## 光学機構に対する優れた保護

NC4 システムには、精密光学機構を保護するための、さまざまな優れた耐環境技術が採用されています。これらの技術により、システムの機能性、正確性そして繰り返し性が確保されています。

NC4 システムの配線やエア系統は、機械的な可動パーツや M コードは使われておらず、シンプルです。

MicroHole™ は、レーザー加工であけた微細な穴から圧縮エアが常時吹き出す、レニショーの独自技術です。

この穴から 250m/s 以上の速度で吹き出す圧縮エアがクーラントや切り粉の侵入を防ぎ、実加工条件下での動作を保証する保護システムを実現しています。

さらに、PassiveSeal™ によって保護に強化が施され、エアが遮断されたとしても光学機構が汚れから保護されます。

上記の組合せにより、NC4 システムは常に保護されています。

クローズ時の  
PassiveSeal

オープン時の  
PassiveSeal

エア

“ 製造業界で優れた評価を得ているだけでなく、他業界でも事業を展開しているレニショーからは、製品やソリューションを得られるだけでなく、経験、ノウハウ、業界のベストプラクティスについても教えてもらうことができます。また、技術サポートもきめ細かく、レスポンス良く問題を解決してくれます。素晴らしい対応です。

”  
SuperAlloy Industrial (SAI) 社 (台湾)

# NC4+ Blue フィックスドシステム

フィックスドシステムは、工作機械全般に最適な、最高の工具計測および計測パフォーマンスを実現するシステムです。

## 卓越したパフォーマンス

NC4+ Blue フィックスドシステムは、 $\pm 0.5\mu\text{m}$  (2 $\sigma$ 値、送受光ユニット間が狭いタイプ) または  $\pm 0.75\mu\text{m}$  (2 $\sigma$ 値、送受光ユニット間が広いタイプ) という高い繰り返し精度を誇ります。

複数種類のサイズとビーム高さをラインナップしています (ビームの位置が高いとアクセス性が向上し、取付けの自由度が広がります)。NC4+ Blue はシステムとしての占有面積も小さく、また送光ユニットと受光ユニットのヘッドもコンパクトなため、工具測定領域を確保しつつも加工領域を圧迫しません。

フィックスドシステムは、ミル加工における工具計測要件のほぼすべてをカバーするソリューションです。



### 切り粉およびクーラントの効率的除去

内蔵したエアブローが、工具計測を行う前に、工具に付着した切り粉やクーラントを瞬時に効率的に除去するため、正確な計測結果を確保できます。

### 容易な取付け

バヨネット式コネクタやワンタッチ式エアコネクタの採用により、NC4のハードウェアのレトロフィットの簡易化と作業時間の短縮を実現しています。このメリットは、複雑な構造の機械において特に顕著にあらわれます。





## NC4 セパレートシステム

セパレートシステムは、フィックスドシステムと比べて柔軟性が高く構成の自由度が高いシステムです。テーブル上のスペースが限られている機械でも取付けが可能です。

### 高い自由度、堅牢性、効率性

セパレートシステムは、折損工具検出やインサイクル工具計測などの多種多様な要件に合わせて、さまざまな向きや間隔で取付け可能です。具体的なプロセスコントロールのニーズに合わせてセットアップできるシステムです。

対応セットアップ間隔は 0.3m～5m で、機械の取付け状況に応じてブラケットや取付け用部品が付属します。セパレートシステムには広く採用されているレッドレーザー技術とフィックスドシステムと同様の光学機構保護システムを採用しています。場面を問わず、高精度かつ安定したパフォーマンスを発揮します。

# 工具計測ソフトウェア

当社は製品の操作性向上に注力しています。幅広い種類のマクロサイクルや工作機械用アプリケーションが、計測サイクルの素早く直感的なプログラミングを可能にします。

## 非接触式工具計測マクロソフトウェア

レニショー工具計測マクロソフトウェアを使うことで、先端が単刃および複数刃の工具長と工具径オフセットの計測や、インサイクルでの工具折損検出、手動/自動(プログラムによる)位置決めを実行できるようになります。

マクロサイクルの詳細については、[www.renishaw.jp/toolsettingssoftware](http://www.renishaw.jp/toolsettingssoftware) をご覧ください。

## GoProbe アプリ

GoProbe アプリでは、数回タップするだけでプローブ計測ルーチンや工具計測ルーチンを作成できます。必要なサイクルを選択してデータ欄に入力するだけで、CNC コントローラに入力する 1 行指令が生成されます。



## Set and Inspect

Set and Inspect は、シンプルで直感的に使用できるオンマシンプローブ計測アプリケーションで、使いやすいプローブ計測ソリューションを必要とする工作機械のユーザーに最適です。プローブ計測ルーチンや工具計測ルーチンの作成を簡単に行えます。作成したルーチンは、シングルサイクルとしても実行することも、フルオートでの計測ルーチンとして実行することも可能です。Set and Inspect から CNC コントローラへのプローブ計測ルーチンのアップロードは自動実行できます。

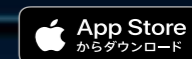


## Reporter

Reporter は、計測データと生産トレンドをわかりやすい形式で表示する、オンマシンアプリケーションです。Set and Inspect で作成したプログラムからだけでなく、非接触式工具計測マクロルーチンから取得した、最新の計測結果や過去の計測結果を閲覧できます。本アプリは、Windows® ベースの CNC コントローラか、イーサネット接続のコントローラに接続した Windows タブレットにインストールします。



工作機械コントローラとの互換性などの詳細については、データシート「工作機械用プローブ計測ソフトウェア: プログラムと機能 (レニショーパーツ No. H-2000-2397)」または [www.renishaw.jp/machinetoolapps](http://www.renishaw.jp/machinetoolapps) をご覧ください。



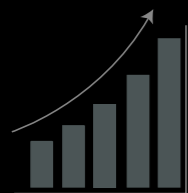


“ 当社が請け負う仕事の大半は、非常に小ロットなものや一品物のパーツやコンポーネントです。これまで成功を取られています、それにはふたつの理由があります。ひとつは、当社は納期と品質基準を満たすためにありとあらゆる手をつくしていることです。もうひとつは、セットアップ回数を抑えるためと、自機の生産性を最大限引き出すために、レニショー製の最新工具計測技術を使用していることです。この技術こそ、小規模な業務で利益を生み出すために不可欠です。

”  
JK Engineering 社 (英国)

# プローブ計測の高い導入効果

## 切削工程を最適化



パーツ加工の「right first time (最初から合格品)」を実現

## スクラップとコストを削減



手作業に比べて工具セットアップ時間を最大 10 分の 1 に短縮

## 時間と費用を節約



確実かつ正確に、より多くのパーツを製造



## レニショーの強み



レニショーは世界各地に存在する 70 以上のサービス・サポート拠点のネットワークを介して強力なサポートを提供しており、お客様からご好評をいただいています。

## 技術支援



世界中のお客様に技術支援を行っています。

## サポートとアップグレード



各ニーズに合わせた各種サポート契約を提供しています。

## トレーニング



標準トレーニングや要望に合わせたカスタムトレーニングを提供しています。

## 予備品とアクセサリ



オンラインでも予備品やアクセサリを購入いただけます。また、レニショー製パーツについての見積り依頼は、常時受け付けております。

## 1973年からイノベーションを追求

レニショーは世界をリードする工学・科学技術企業のひとつで、高精度計測およびヘルスケアを専門としています。

各地域に根差すオフィスおよび代理店からなるグローバルなネットワークを通じ、世界各地のお客様にきめ細かいサポートを提供します。

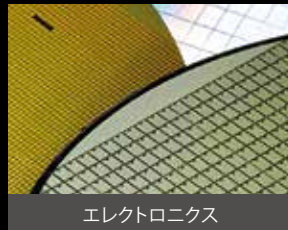
### 主要マーケット



航空機



自動車



エレクトロニクス



エネルギー



重工業



医学、医療



精密加工



科学

[www.renishaw.jp/contact](http://www.renishaw.jp/contact)



#renishaw

☎ 03-5366-5315

✉ [japan@renishaw.com](mailto:japan@renishaw.com)

© 2021 Renishaw plc. 無断転用禁止。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.: H-2000-3632-02-A