

レニショーFHSS(周波数ホッピング)方式 無線信号伝達技術について 固定周波数方式及びDSSS(直接拡散)方式と比較

主軸装着プローブは、加工生産工程の効率には極めて重要な役割を担い、迅速なパーツ芯出しや生産バッチの変更、パーツの寸法検査そしてパーツの重要な形状寸法による工程内プロセスコントロールを可能とします。プローブはどれも全て、信号を伝達する手段が必要であり、無線信号伝達方式は大型工作機械および5軸機能マシニングセンターで最も多く採用されています。

レニショーは2003年、RMP60プローブで、世界で最初の周波数ホッピング技術を採用した無線信号伝達方式プローブを市場に投入しました。以来、好調に販売を伸ばし、無線信号伝達方式プローブの販売数量は10倍以上に増加しています。

工場環境内で使用する無線LAN(WiFi)通信の急増は、安全且つ信頼性ある無線信号伝達方式プローブの運用に、さらに厳しい環境を提起しました。

最新のレニショー製品群に導入された独自のリアルタイム周波数ホッピング式無線信号伝達技術に施された改良によって安全性と信頼性はゆるぎないものになりました。その結果・・・

・・・データ通信において
かつてない信頼性を達成!



固定周波数式無線信号伝達技術

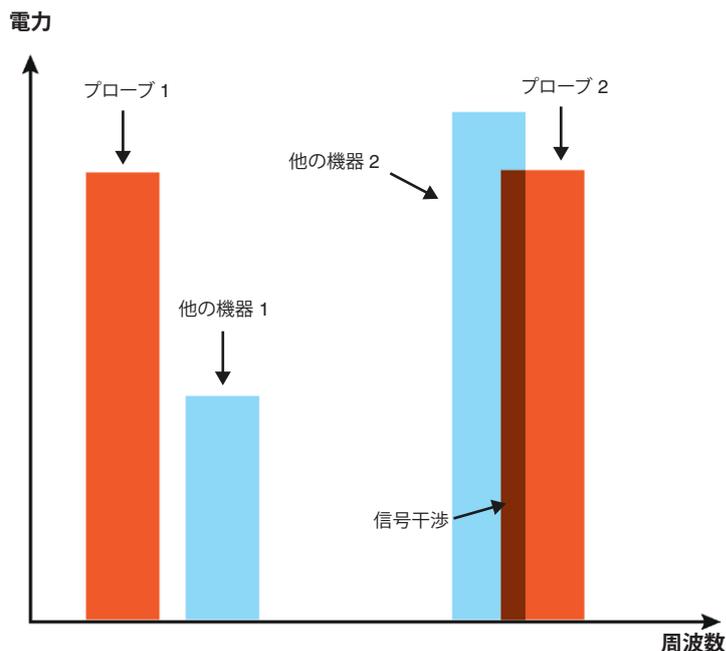
定義

一般的に、比較的高い送信電力の信号が固定された周波数で送信され、手動で特に変更されない限り、周波数は固定されたままとなります。

主要点:

- 世界の国々や地域毎に、異なる使用無線周波数帯および送信電力が法により規制されています。この通信技術を使用した場合、単一のシステムだけで、全世界の規格法令に準拠することはできません。
- 最終納入地の法令に準じた複数のモデルを在庫、供給することが必要になります。ユーザー様に使用地の電波法上使用できないプローブシステムが供給される可能性があります。
- また、機械納入時に、プローブとレシーバを電波干渉のない特定のチャンネルに設定する必要があります。このチャンネルは、別のチャンネルにマニュアルで再度変更するまで固定となります。この方法は時間がかかります。
- セットアップ時は正常に稼動するかもしれませんが、トランシーバや遠隔操作機器などからの過渡的な干渉が現場に入りこむと不具合が起こります。結果として信号の完全性が損なわれ、装置の機能不良となります。
- プローブの信号送受信エリア内で、送信器からレシーバに直接送信された信号が間接的な反射波の信号と干渉する、「盲点」(マルチパスヌル点)が発生することがあります。
- 近代的工場環境内での重要なアプリケーションには、旧式で適さない技術です。

例



1. 他の機器 2 の送信電力が大きいため、プローブ 2 の伝送チャンネルの一部を妨害している。
2. これにより、プローブのレシーバに届いた信号が損なわれる。
3. 唯一の対策は、周波数帯のクリアな部分へとプローブのチャンネルを変更するか、あるいは、(もし可能であれば) 他の機器の送信帯域を変更する。

DSSS(直接スペクトラム拡散) 式無線信号伝達方式

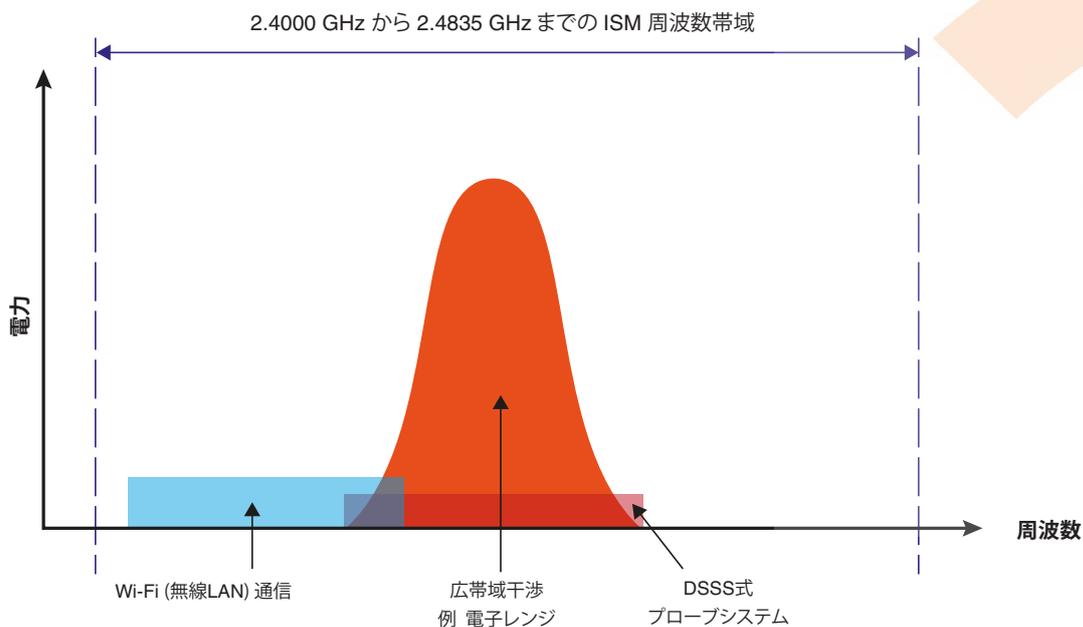
定義

信号が広い周波数帯域に同時に送信されます。(例 無線LAN/WiFi 網)

主要点

- 一般的に、全世界の工業・化学・医療(ISM)に割り当てられた帯域、2.4000GHz から2.4835GHzまでで運用されます。
- 全世界共通規格 - 国ごとの規制認証の取得が必要です。
- 固定周波数広帯域技術。干渉を回避する変更/切り替えができないため、周波数切換え機能がありません。
- 送信信号がISM無線周波数帯内の広い帯域に拡散されます。
- 送信電力が低いため、同じ圏内で稼動する他の広帯域機器により、信号の完全性が損なわれることがあります (例 無線LANシステムまたは電子レンジなどからの迷放射)。
無線LAN/Wi-Fi システムは、2.4000GHz から 2.4835GHzまでのISM無線スペクトル全帯域のほぼ 3 分の 1 を使用します。
- DSSS 式プローブシステム、無線LANシステムあるいは他の広帯域通信機器がさらに増えると、すぐに使用可能帯域が使い尽くされて、通信伝送にオーバーラップが間違いなく発生します。
- さらに、Bluetooth®のような過渡的無線通信信号が入ると、DSSS 式プローブシステムの根本的な弱点がさらに顕著になります。
- DSSS 方式は、大量の無線信号が行き交う環境下でのプローブ計測などのような、リアルタイムの重要なアプリケーションには、信頼できるソリューションとは言えません。

例



Wi-Fi (無線LAN) 通信及び広帯域干渉源により劣化するDSSS プローブ信号伝達通信

FHSS (周波数ホッピングスペクトラム拡散) 式 無線信号伝達方式

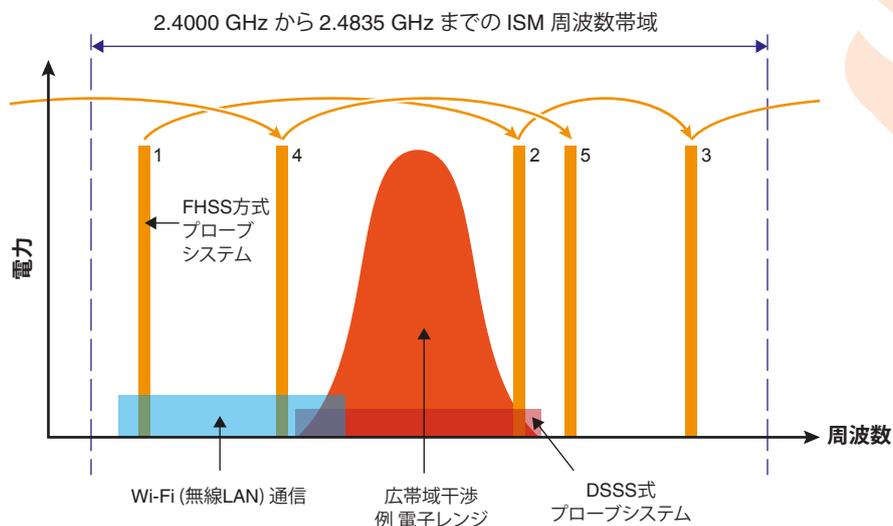
定義

信号は、例えば Bluetooth® 機器のように、送信側と受信側が事前に登録されている一連の異なる周波数に順次切り替えて、比較的高い電力で送信されます。

主要点

- ・ レニショー無線信号伝達製品は、独自のリアルタイムFHSS方式無線通信プロトコルを使用し、2.403GHz から 2.481GHz までの全世界で使用可能なISM周波数帯域で動作します。
- ・ 全世界の規格準拠で、国別電波機器認証の取得数も最も多くなっています。
- ・ 比較的高い電力で指定された79個のチャンネルの一つを介して、システムの双方からデータ交換し、そのあと、次の送信に備えて同時に別のチャンネルにホッピング (切り替え) します。
- ・ 切り替わっていくチャンネルの順番 (ホッピングシーケンス) は、システムの送信側も受信側も事前に登録されているため、79個のチャンネルにそれぞれ一回ずつ切り替わってから、同じパターンが繰り返されるようになります。
- ・ この周波数切換え機能により、FHSS方式システムは干渉源をジャンプしていくことができます。ひとつのチャンネルでの各送信は、十分に高い電力なので、Wi-Fi (無線LAN) システムからの送信と同時に起こったとしても、往々にして通信に成功します。
- ・ 他のFHSS方式装置からの送信との衝突、または、高電力広帯域干渉によるデータ破壊などの個別の送信不良を避けるため、次の周波数切り替え (ホッピング) 時に78個のチャンネルの他の一つでこの送信のやり直しを試みることで、データ通信の完全性が維持されます。
- ・ システムの仕様上、時間が重要なデータの各パケットには複数回の周波数切り替え及び送信の試行が許されていますので、プローブ計測のパフォーマンスには影響がありません。
- ・ 全周波数帯域内でのチャンネル切り替えで達成される周波数の多様性はまた、マルチパス (ヌル点の発生) 効果の排除を意味します。

例



FHSS信号伝達方式の場合は、他の無線通信量が多くても正常に稼動しつづけますが、DSSS信号伝達方式の場合は通信に劣化が起ります。

無線LAN(Wi-Fi)通信網と無線式プローブが多数共存する状況は重要な考慮を要します

無線LAN (Wi-Fi) 通信網の増化 = 干渉発生の可能性が増大

- 現在、工業環境内で使用される無線LAN (Wi-Fi) 通信網システムの数、2003年当時に比べて大幅に増加しています。
- バックグラウンド無線通信“トラフィック”が高レベルの環境下で、信号の完全性を維持することは、重要なリアルタイムアプリケーションにおけるチャレンジとなっています。
- 送信電力が大きいFHSS信号伝達方式はほとんどの場合、Wi-Fi(無線LAN) システムなど静止型広帯域通信機器に対抗するには十分です。
- 送信のリトライが必要となる極めて稀なケースでも、次の送信で正常に送信できる可能性を最大にすることは有益です。

無線式プローブの増化 = 干渉発生の可能性が増大

- FHSS信号伝達方式の成功は、現在使用されている無線信号伝達方式プローブシステムの急増を促しました。
製造メーカーの現場では何十台、何百台ものシステムが稼働しており、一台の機械にプローブが数個装備されていることもあります。
- 無線周波数帯域を奪い合う複数のシステムが信号の完全性を維持することは、大きなチャレンジとなっています。
- あるチャンネルで同時に送信を試みるプローブシステム(複数)はその特定の送信では失敗することがあるかもしれませんが、必要であれば、全てが次の周波数切り替え時に同じ送信をリトライします。
- 同じ信号伝達エリア内で動作する複数のFHSS信号伝達方式プローブシステムを信頼性をもって運用するには、各システムで使用する切り替えパターンが別々であることが必須となります。
- これまで、数十種類の異なる周波数切り替えパターンによって、共通の周波数切り替え方式を使用するレニショー無線式プローブシステムが同じ信号伝達エリア内でも、エラーなしで運用されることを確実にしてきました。



「将来も使用可能」な無線式プローブの開発において、レニショーは設計に新たに2つの強化機能を導入。この両方が2013年に市場投入した新製品 RMI-Q インターフェース及び RTS 工具計測システム、さらに、RMP 及び RLP の新しいバージョンに装備されています。その結果、レニショーの FHSS 信号伝達方式は、かつてない信頼性を実現しました!

インテリジェントなホッピングシーケンス



無線LANシステムなどの広帯域干渉源との衝突を次の切り替えで回避する、インテリジェントな周波数切り替えシーケンス作成方法

2,000,000 以上の独自の周波数ホッピング(切り替え)パターン



各プローブシステムにはそれぞれ、唯一無二の周波数切り替えパターンがあり、レニショーは現在、 2^{21} (>2,000,000) とおりの独自の周波数切り替えパターンをもっています。

レニショーFHSS式無線信号伝達方式が トップに立った5つの理由

- 1 実証済み且つ堅牢な技術 (Bluetooth 機器と同じ変調方式)
- 2 世界各国の規制準拠
- 3 他のプローブシステムに比べてずば抜けて強力な信号干渉への耐性
- 4 信号送受信エリア内での通信の「盲点」を回避
- 5 独自のチャンネル切り替えパターンを大量に増加して「将来に亘り使用可能」



レニショーFHSS方式無線信号伝達製品ファミリー

世界的に使用可能な 2.4 GHz帯:世界主要国の無線規格に準拠



RMP40

主な特長とメリット:

- 実証済みキネマティック(3点支持)抵抗方式設計(1.00 μm 2 σ 繰り返し精度)
- 世界最小の FHSS 無線通信方式主軸装着プローブ
- 超コンパクト設計
- 自動化されたパーツ芯だし、工程内寸法計測、加工後のプロセス検証に最適



RLP40

主な特長とメリット:

- 実証済みキネマティック(3点支持)抵抗方式設計(1.00 μm 2 σ 繰り返し精度)
- 超コンパクト設計
- 特に過酷な旋盤加工環境のための強化防水性能
- 自動化されたパーツ芯だし、工程内寸法計測、加工後のプロセス検証に最適



RMP60

主な特長とメリット:

- 実証済みキネマティック(3点支持)抵抗方式設計(1.00 μm 2 σ 繰り返し精度)
- コンパクト設計
- 数種の電源 ON オプションおよび調整可能な測定圧力
- 自動化されたパーツ芯だし、工程内寸法計測、加工後のプロセス検証に最適

レニショーFHSS方式無線信号伝達製品ファミリー

世界的に使用可能な 2.4 GHz帯:世界主要国の無線規格に準拠



RMP600

主な特長とメリット:

- RENGAGE™ストレインゲージ技術
実証済・特許取得済 (0.25 μm 2 σ 繰り返し精度)
- コンパクト設計
- 数種の電源 ON オプション
- 多軸工作機械対応の自動化された機械の状態チェック、パーツ芯だし、
複雑な3D工程内寸法計測及び加工後のプロセス検証に最適



RTS

主な特長とメリット:

- 実証済みキネマティック (3点支持) 抵抗方式設計 (1.00 μm 2 σ 繰り返し精度)
- ケーブルがないため機械テーブルの動きを妨げず、取り付けが容易
- 一台だけで、またはマルチプローブシステムの一部として、
広範なアプリケーションに使用可能
- 多様なツールの工具折損検出及び迅速な工具長及び
工具径 (直径) 計測に最適



RMI-Q

主な特長とメリット:

- 送受信器とインターフェースの一体型ユニット、各プローブ毎にラジオ電源ON
可能、及び最大4個のレニショー無線信号伝達方式プローブの対応が可能
- 他の無線信号発信源からの干渉をほとんど受けないため、一貫した信頼性の
あるパフォーマンスを実現
- 堅牢かつ広域の無線通信により大型工作機械に理想的

どのレニショーFHSS方式無線信号伝達製品が 貴社の機械に最適か？

プローブシステム		機械のタイプ&サイズ					
		RMP40	RLP40	RMP60	RMP600	RTS	
立型 CNC マシニング センター		S*	●				
	M*	●	●	●	●	●	
	L*		●	●	●	●	
横型 CNC マシニング センター		S*	●				
	M*	●		●	●	●	
	L*			●	●	●	
門型 CNC マシニング センター		S*			●	●	
	M*			●	●	●	
	L*			●	●	●	
CNC 旋盤		S*		●			
	M*		●				
	L*		●				
CNC 複合加工機		S*	●	●		●	
	M*	●	●	●	●		
	L*	●		●	●		

*注意

	CNC マシニングセンター テーブルサイズ	CNC 旋盤 チャック寸法	CNC 複合加工機 加工エリア
S = 小型	<700 mm x 600 mm	6 in ~ 8 in か 6 in 以下	<1500 mm
M = 中型	<1200 mm x 600 mm	10 in ~ 15 in	<3500 mm
L = 大型	<1200 mm x 600 mm	18 in ~ 24 in	>3500 mm

よくある質問 (FAQ)

Q. なぜレニショー製品には別々の信号伝達方式があるのですか？

A. 作業に対して最も適切な方式を投入するためです。ハードワイヤー(有線信号伝達)方式のプロープ及び工具計測システム製品には最もシンプルな信号伝達方式が使用されています。オプティカル信号伝達システムは、赤外線技術を使用して信頼性のある安全で安定した通信をワイヤレスで提供します。周波数ホッピング・スペクトラム拡散 (FHSS) 技術を使用するレニショーの無線信号伝達は、装置間の直線見通しが確保できない比較的長い距離において、安全で安定した通信を提供します。

Q. 一台の機械にレニショーのプロープを何個使用することができますか？

A. オプティカル信号伝達方式では、プロープ製品と工具計測システムを組み合わせ、最高3個まで使用することができ、最新の RMI-Q信号伝達システムと共に使用する場合は、プロープ製品と工具計測システムを組み合わせ、最高4個まで使用することができます。

Q. レニショーの無線式プロープを使用するためにはライセンス/許可が必要ですか？

A. 必要ありません。広く使用される 2.4 GHz 周波数帯域で運用されるレニショー無線信号伝達方式システムは、世界主要国の無線規格に準拠します。これが、多くのトップ工作機メーカー様及び実績あるエンドユーザーの選択理由になっています。

Q. 無線信号の送信器が、工作機械の外側に取り付けられているのを見たことがあります。レニショーはなぜそうしないのですか？

A. あまりよいやり方ではないからです。正常に稼働させるために試行錯誤が必要で、不具合発生リスクがあります。

Q. 他社製の送信器及びプロープと組み合わせることができますか？

A. できません。

Q. 電池の寿命はどのくらいですか？

A. スタンバイ時および連続使用時の電池寿命データを提供しています。
無線式製品の場合は、スタンバイ時で電池寿命最高1,300日、連続使用時で最高1,700時間です。

全体的な電池寿命は、アプリケーションからアプリケーションへとプロープを使用する際の各種条件に依存します。プロープメーカーは皆が同じ方法で電池寿命データを認定していません。

一部のメーカーは長い電池寿命を唱えていますが、これは一般的に信号伝達の伝送率を犠牲にして達成されており、衝突保護機能が低下します。

レニショー無線式プロープは、精密測定、耐久性、信頼性及び安全性において、比類ない総合的なパフォーマンスを提供するために最適化されています。



レニショー株式会社
〒160-0004
東京都新宿区四谷4-29-8
レニショービル
T 03-5366-5316
F 03-5366-5320

名古屋支社
〒461-0005
愛知県名古屋市中区東桜1-4-3
大信ビル3階
T 052-961-9511
F 052-961-9514

E japan@renishaw.com
www.renishaw.jp

RENISHAW 
apply innovation™

レニショーについて

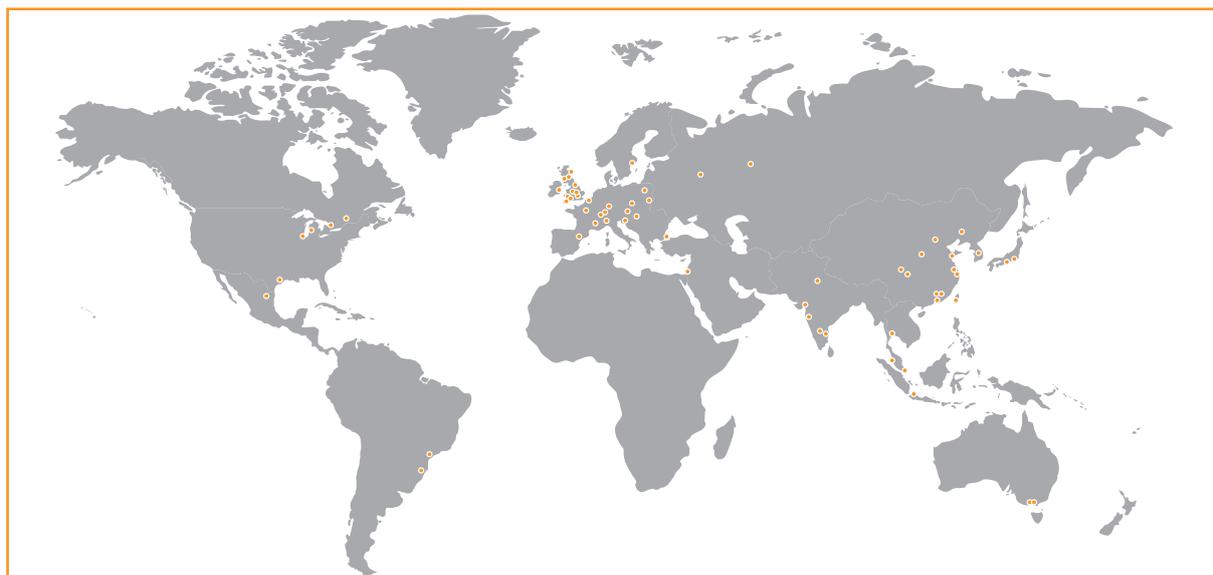
レニショーは、製品開発と製造における技術革新では確固たる実績を伴って、エンジニアリング技術のグローバルリーダーとしてその地位を確立してきました。1973年の創業以来一貫して、生産工程に生産性の向上を、製品に品質向上をもたらし、コスト効率の高い自動化ソリューションを実現する最先端の製品を提供しております。

世界各国のレニショー現地法人および販売代理店のネットワークを通して、群を抜く優れたサービスとサポートをお客さまに提供いたします。

取り扱い製品:

- ・ 設計・試作・製造用アプリケーションに使用する積層造形技術、真空鋳造技術および射出成形技術
- ・ 複数の専門分野の多岐にわたるアプリケーションに対応する先端素材技術
- ・ 歯科技工用CAD/CAMのスキニングシステムおよび歯科技工・補綴製品提供
- ・ 高精度の直線、角度、回転位置決めフィードバックを提供するエンコーダシステム
- ・ 三次元測定機(CMM)およびゲーjingシステム用治具
- ・ 加工済みパーツを比較計測するゲーjingシステム
- ・ 極限の過酷な環境で機能する高速レーザー測定・測量システム
- ・ 工作機械の性能測定およびキャリブレーション用レーザーシステムとボールバースystem
- ・ 脳神経外科アプリケーション用医療機器製品
- ・ CNC工作機械での段取り・芯だし、工具計測、寸法計測用プローブシステムおよびソフトウェア
- ・ 非破壊方式の素材分析用ラマン分光分析システム
- ・ 三次元測定機(CMM)の測定センサーシステムおよびソフトウェア
- ・ 三次元測定機(CMM)および工作機械プローブ計測のアプリケーション用各種スタイラス

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



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。

©2014 Renishaw plc. All rights reserved.

仕様は予告無く変更される場合があります。

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、商標、または登録商標です。



H-2000-3569-02-A

発行: 2014年10月 パーツNo H-2000-3569-02-A