

# Reaction

半導体、エレクトロニクス、およびモーションコントロール産業向けニュース。

[www.renishaw.com](http://www.renishaw.com)



## RG2/RG4

市場をリードするRGシリーズのリニアエンコーダは、高速性、高分解能、そして向上した信頼性実現のため、さらに拡充されました。



## SiGNUM™ IN-TRAC

オートフェーズ光学式リファレンスマークなどの先端機能を装備した、新型インテリジェントエンコーダシリーズ。



## UHV

新シリーズの超真空(UHV)対応型光学式エンコーダは、低いガス放出率とクリーンな残留ガス分析(RGA)を実現します。



## 磁気式 エンコーダ

信頼性が高く、低価格で高速の非接触式ロータリーエンコーダは、最高12ビット(4096カウント)の分解能を提供します。



## ディファレンシャル差動計測用干渉計

新しいRLEレーザー干渉計システムには、カラムとステージのようなプロセス構成部間の差動位置決め制御を可能にするディファレンシャル差動計測用干渉計が含まれます。



## パラレルインターフェース

入力された差動のアナログ信号に対して、4096倍の内挿分割を行います。パラレルフォーマットでの出力信号の最高分解能は40 pmです。

## RG2(20 μm)エンコーダおよびRG4(40 μm)エンコーダにより、速度、分解能、機能、信頼性が向上しました。

レニショーのエンコーダ製品群は、革新的なオプティカルフィルター機構と卓越した精度と速度で広く知られており、多くの工業用途で確固たる地位を築いています。

製品設計を刷新するたびに、お客様も設計者も限界を臨むパフォーマンスや仕様求められます。レニショーは常にエンコーダ製品を向上させ、この発展をサポートします。最新モデルでは、市場をリードするレニショーの非接触式光学式エンコーダRG2(20 μm)およびRG4(40 μm)が改良され、速度、分解能、機能および信頼性が向上しました。

### 主な改良点:

- 前モデルより速度が平均20~30%向上
- 読取速度がより遅いコントローラ入力でも速度の向上を実現
- 低い周期誤差
- リードヘッド(RGH20、RGH22、RGH24およびRGH40)から、インターフェースを介さず50 nmの分解能を実現

- クロック出力の幅広い選択肢により、多様なコントローラに対応可能
- 高分解能バージョンに、従来のセットアップLEDと低信号アラームに加え、より安全性を高めるための過速度アラームを追加装備
- 多岐にわたる電子装置の改良により、より強固な信号と高い信頼性を保証
- RGEおよびRGB高分解能インターフェースを小型化
- 高分解能オプションでの消費電流を飛躍的に削減

これらの改良点を示すため、新型のリードヘッドは外観が変更され、新しいラベルを使用しています。



## MYDATAでは、大型ボードSMTマシンの設計には異なるアプローチを使用しています

エレクトロニクス産業では、技術的な進歩が非常に早いため、生産機械装置に対する需要が常に増加しています。常に多様化、複雑化するコンポーネントを処理するためには、MYDATAマシンは極めて正確にコンポーネントを配置する能力を持つ必要があります。

レニショーエンコーダは特定のMYDATAマシンのY軸の変更を設計するための重要な鍵となり、この結果このマシンでは、ボールねじおよびロータリーエンコーダドライブシステムの代わりに

リニアモーターおよびリニアフィードバックが採用されています。

MYDATA R&D マネジャーのOlle Tullstedtは、「リニアモーターとレニショーエンコーダによるメリットが大きくなるのは、大型ボードを取り扱う際に顕著で、これはMYDATAに特有の機能です」と説明します。マシンの加速度および最高速度はボールねじ/ロータリーエンコーダドライブに相当しますが、強度がはるかに大きいといえます。従って、移動後の位置を安定させるためにかかる時間は

ずっと短く、操作の全体的なスピードがより大きいということになります。



## SIGNUM™- パフォーマンスを最適化するインテリジェントエンコーダ

新登場のレニショー **SIGNUM™** エンコーダシリーズは、**IN-TRAC™** のオートフェーズ光学式リファレンスマークなどの先端機能と組み合わせた、高速で高い信頼性を誇る非接触式パフォーマンスを提供します。

RESM光学式角度位置決め用エンコーダは、RESMリング、SRリードヘッド、Siインターフェースから構成されています。RESMリングは周囲に20 μmピッチ濃淡をもつ一体型のステンレスです。**IN-TRAC™** 光学式リファレンスマークは、最高回転数4,500 rev/min (Ø52 mm) 以上、作動温度85 °Cまで対応し、両方向へ繰返し機能します。

RESM角度位置決め用エンコーダは±0.5 arc秒の精度、0.02 arc秒の分解能と繰返し精度によって、特に高精度が要求されるアプリケーションにも最適です。リングはロープロファイルで、様々なサイズ (Ø52 mm~Ø417 mm) とラインカウントオプションをご用意しています。

いずれも、内径が大きい中空構造であるため、装置への取付が柔軟にできます。

さらに、レニショーの特許技術であるテーパー固定方式により、取り付け誤差を最低限に抑制し、簡単に組み込むことができます。また、RESMは低質量、低イナーシア設計となっているため、システム精度に負担を掛けません。

すべての **SIGNUM™** エンコーダと同様、RESMエンコーダは、優れた信頼性と最低限の周期誤差(±40 nm未満)を保証する、**SIGNUM™** インテリジェント信号処理がメリットとなります。さらに、**SIGNUM™** ソフトウェアによって、PCのUSBポートを介した最適セットアップおよびリアルタイムシステム診断が可能になります。



## 新型 SIGNUM™ RELM高精度リニアスケール



RELM高精度リニアスケールが**SIGNUM™** シリーズの中に、新しく加わりました。1.4 μm/m/Kという低い熱膨張率を持つインバーで、20 μmのRELMスケールは、固定長で提供され、**IN-TRAC™** リファレンスマークの位置を選択できます。堅牢性を持ち尚且つ精度が高いスケールによって、以前はよりデリケートなファインピッチエンコーダシステムからのみ使用可能であった水準のパフォーマンスが得られるようになります。±1 μmの精度および20 nmの分解能によって、RELMは非常に高い精密度が要求されるモーション要件を満たします。

## 新シリーズの超真空（UHV）対応型 リードヘッドシステム

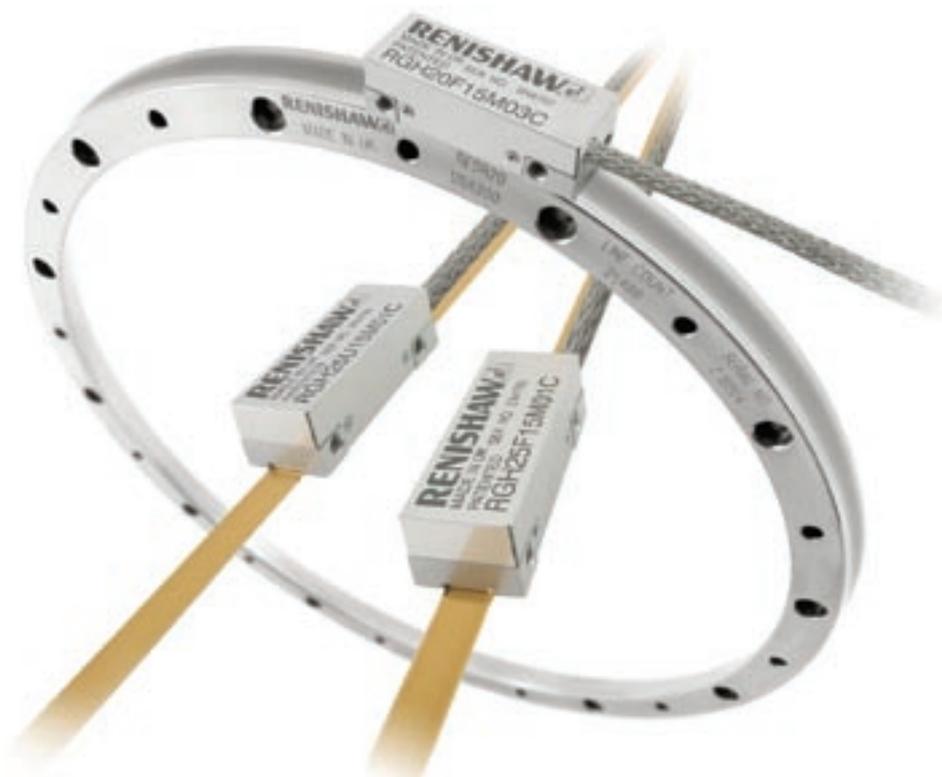
レニショーの新シリーズの真空対応型光学式エンコーダシステムには、非接触式、レニショー特許のオプティカルフィルター、高精度、高速といった、既にご評価いただいておりますRG2リニアエンコーダシステムのすべての性能が組み込まれています。

クリーンなUHV対応素材と接着剤を使用して特別に構築されたレニショーの真空製品シリーズは、低いガス放出率とクリーンな残留ガス分析（RGA）を実現します。リードヘッドは、レニショーのRGS20-Sリニアスケールと併用して、またはレニショーの20 μmRESR角度位置決め用エンコーダと併用して、UHV環境におけるロータリーモーションの高精度位置決めフィードバックが得られるように開発されています。

本シリーズには、次のような主要機能があります。:

- クリーンなRGA
- ベーキング温度120 °C
- アウトガスを低減
- 電流消費を抑えたリードヘッド (50 mA)
- 最高10 nmまでの分解能
- 低い周期誤差 (<math>\pm 0.1 \mu\text{m}</math>)
- セルフチューニング適応型エレクトロニクスが高精度と長期にわたる信頼性を保証

ウェハー検査、ウェハー製造、科学計器、分光器、真空検査装置、ロータリーテーブルをはじめとするさまざまなアプリケーションに最適。



### UHVシリーズ

	リードヘッド	インターフェース	エッチング部分
• リニア（中分解能）	RGH25U	RGB25	RGS20-S
• リニア（高分解能）	RGH25F	RGF	RGS20-S
• ロータリー	RGH20F	RGF	RESR

## レニショースケールによってマイクロ加工研究が容易になります

最も要求の高いアプリケーションの一つである、マイクロ加工を研究するために、最近、特殊機械がIonoptika Ltd.によってイギリスのSouthampton大学に取り付けられました。レニショーRG2スケールとRGH25 UHVリードヘッドは、ナノメーターの移動が要求される厳しい位置決めも可能にします。

多軸でサブミクロン精度のサンプルステージの興味深い特性の1つに、ピエゾセラミックの「スタンディングモーション」モーターの利用があります。「レニショーエンコーダをこれらのモーターに対応させると非常に効果があることが立証されました」と、Ionoptikaのテクニカルマネージャーである、Barber氏は公言しています。この結果、高い分解能、バックラッシュ排除、細かい位置設定の精度を備えた、継続的な滑らかな動きが実現しました。



## 新シリーズの小型非接触式 ミニロータリーエンコーダ

低価格で信頼性の高い高速ロータリーフィードバックシステムに対して、益々高まる需要にお応えするために、レニショーでは、9ビット（512カウント）から12ビット（4096カウント）までの分解能を備えた、摩擦のないミニ磁気エンコーダシリーズを導入しました。

画期的な非接触式設計でシール材やベアリングが必要ないために、長期にわたって信頼性の高い動作と0.3°の計測精度を維持しながら30,000 rpm以上の回転速度が可能です。過酷な環境にはIP68準拠のシーリングを備えた小型バージョンをご用意しています。

これ以外にも本シリーズには次の特徴があります

- 広範な動作温度 (-25 °C~125 °C)
- 優れた衝撃抵抗と振動抵抗
- 低価格のアブソリュートフィードバック
- 簡単な取り付けとセットアップ
- 非接触式設計による優れた信頼性

組み込みが簡単な新シリーズのロータリー磁気エンコーダには、コンポーネント、モジュール、パッケージ式など様々な形式のものをご用意しています。パラレル/シリアルデータフォーマットで最大12ビット分解能（4096カウント）を提供するアブソリュートエンコーダの他、出力オプションにはインクリメンタル（1024 ppr）、アナログ、リニア電圧とリニア電流があります。リニア電圧、電流出力オプションは、パネルスイッチなど、従来から電位差計が使われてきたアプリケーションに使用できます。

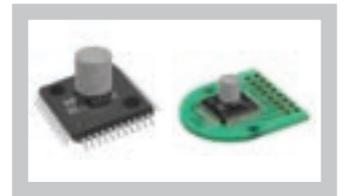
このようにフレキシブルな設計のため、モビリティ装置、船舶用計器、CCTV、医療用スキャナ、建設車両、バルブのポジション制御、自動販売機、産業用電動工具、モーターのフィードバックなど、実に様々なアプリケーションにこれらの新型エンコーダをご利用いただけます。



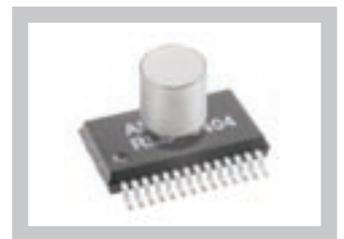
磨耗のない非接触式設計 (RM22) と従来型のベアリング/シャフトバージョン (RE22)



磨耗のない非接触式設計 (RM36) と従来型のベアリング/シャフトバージョン (RE36)



磨耗のない非接触式設計のエンコーダチップAM512と評価モジュール



磨耗のない非接触式設計のエンコーダチップAM256



# 超精密モーションフィードバックのための、レーザー干渉計技術を使用したエンコーダソリューション

今日の半導体およびエレクトロニクス市場では、装置の小型化やスループットと信頼性を向上させる傾向が継続し、その上で装置の設置面積とコストを抑えることも同時に求められています。位置決めエンコーダの製造業者にとって、短時間の取り付け、安い初期購入価格と安いメンテナンスコストと組み合わせた、より高分解能で、より高速および高精度の製品に対するOEM需要が継続しているということになります。

レニショーは、光学式リニアエンコーダおよびロータリーエンコーダのシリーズに加えて、モーションシステムのメーカーに、これらの問題に取り組み、広範囲にわたるアプリケーションと産業セクタに効果的に適用することが可能な、レーザー干渉計技術を使用したエンコーダソリューションの補助シリーズを提供します。

レニショーのRLEシステムは独自の、高度なホモダインレーザー干渉計システムで、位置決めフィードバックアプリケーション用に特別に設計されました。各RLEシステムは、RLU10またはRLU20のレーザーユニットと最高2つのRLD10ディテクターヘッドで構成されており、その組み合わせは個々のアプリケーション用途に合わせて選択することができます。

RLUレーザーユニットは、HeNeレーザーチューブ、システムの主要な電子機器と光ファイバ送出部を含む、RLEシステムの心臓部です。この光ファイバシステムを採用することによって、RLUは高精度モーションステージから離れた場所に取り付けることが可能となることで、熱による誤差を引き起こす可能性を持つ熱源を排除できるようになりました。

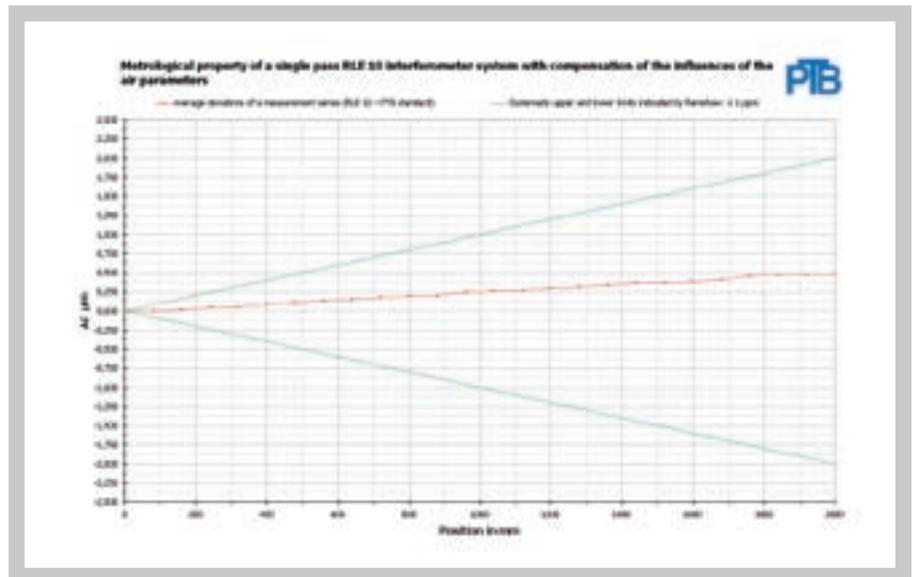
RLUからの位置決め出力信号は、ディファレンシャルのデジタルRS422フォーマットまたは（および）1 VppのアナログSin/Cosフォーマットで直接利用することができます。デジタル出力信号は、最高10 nmの分解能で使用可能です。アナログ出力の信号周期は、ダブルパス平面鏡用干渉計またはディファレンシャル差動計測用干渉計を使用すると158 nmとなり、シングルパス反射鏡用干渉計を使用すると316 nmで出力されます。オプションで、RGEインターポレイターまたはRPI20パラレルインターフェースをシステムに組み込み、ダブルパス平面鏡用干渉計またはディファレンシャル差動計測用干渉計と合わせて使用した場合、順に0.39 nm、40 pmの分解能を使用することが可能です。

非真空環境でレーザー干渉計システムを使用した場合、屈折率の変化が起こることがあります。環境状況の変化によって引き起こされるこれらの変化は、レーザー光の波長に影響を及ぼし、位置決め精度にも影響を与えます。このことは、すべてのレーザー干渉計システムに当てはまります。

環境の変化に依存しない既知の距離に対してシステムのリファレンスを行うことができない場合、システムの精度を維持するためには、何らかの方法で補正を行う必要があります。

屈折率の変化に対応するために、レニショーではRCU10環境補正システムをご用意しています。RCU10は、RLEシステムと環境センサーからのデータを読み取り、「その瞬間」の位置決めフィードバック信号に修正を加えた上で、モーションコントローラに修正済データを提供します。補正プロセスによるデータ遅れは、2 μsです。

RCU10によって屈折率を補正された、シングルパスRLE10システムの典型的なパフォーマンスを以下のグラフに示します。グラフ上での上限、下限の緑色のラインは、公表されているRLEシステムの補正済精度仕様値±1 ppmを示しています。テストされたシステムは約0.24 ppmのパフォーマンス精度を達成しました。



システム精度は国際的に認識された95%の信頼性レベル(k=2)によって計算されています。

## 互換性を有する全てのRLD10ディテクターヘッドから 選択することができます。

レニショーは、RLEシステムと共に使用するための、互換性を有する様々なRLDディテクターヘッドを提供します。使用可能なディテクターヘッドは、4種類のヘッドをベースに、全部で6モデルあります。その種類のほとんど\*には、干渉鏡検出機構、光学干渉部品、内蔵式のビームステアラが組み込まれています。

### シングルバス反射鏡用干渉計

- 軸の長さが最長4 mの位置決めアプリケーションには外付けの反射鏡をターゲット光学部品として使用し、光線出力方向は0° または90° から選択することができます。
- 最高分解能20 nmのデジタル矩形波の出力を可能にする、信号周期が316 nmの正弦波の生成を直接行います。
- オプションで、RPI20パラレルインターフェースを使用することで、最高分解能 (LSB) を80 pmに拡張することができます。

### ダブルバス平面鏡用干渉計

- 軸の長さが最長1 mのX-Yアプリケーションには外付けの平面鏡をターゲット光学部品として必要とし、光線出力方向は0° または90° から選択することができます。
- 最高分解能10 nmのデジタル矩形波の出力を可能にする、信号周期が158 nmの正弦波の生成を直接行います。
- オプションで、RPI20パラレルインターフェースを使用することで、最高分解能 (LSB) を40 pmに拡張することができます。

### 内部干渉計が無い場合

- このヘッド内に光学干渉計部品が無い場合は、位置決め、角度、真直度計測を行うことが可能な外部の光学部品でRLEシステムを構成することができます。
- 光線出力方向は0° しかありません。

### ダブルバス差動計測用干渉計 (カラムリファレンス)

- 軸長が最長1 mのX-Yアプリケーションには、参照用、および計測用のレーザーに平面鏡をターゲット光学部品として必要とします。
- 参照アームの固定距離は最大0.5 mとする必要があります。信号周期が158 nmの正弦波の生成を行い、最高分解能10 nmのデジタル矩形波の出力を可能にします。
- オプションで、RPI20パラレルインターフェースを使用することで、最高分解能 (LSB) を40 pmに拡張することができます。

計測および参照ビームパスには共通する要素があるので、このディテクターヘッドには以下のような多くのメリットがあります。:

- ステージとカラム、またはワークとプロセスツールの移動差を計測することで実際の差動計測を行います。
- 干渉計の取り付け位置の熱伝導による誤差の排除。
- 差動経路の幅（計測パスと参照パス間）を短縮したことにより、レーザー一周波数の不安定さの影響を低減。
- 環境要因の影響を共有することによって、位置決め精度の影響を最小限に抑えながらディテクターヘッドをプロセスチャンバーの外部に取り付けることができます。

\*RLD10 0° モデルは、内蔵光学部品がなくても使用できます。



シングルバス反射鏡用干渉計



ダブルバス平面鏡用干渉計



ダブルバス差動計測用干渉計

## RLEシステム付属品

### ミラー

外付けの反射鏡をターゲット光学部品として使用するRLEシステムは、反射鏡を付属して提供いたします。平面鏡をターゲット光学部品として必要とするアプリケーションには、レニショーは、必要に応じてミラーと調節可能なミラーマウントを提供します。これによって、最大±2.5°のヨー調節と±1°のピッチ調整が可能になります。

### RPI20パラレルインターフェース

レニショーのRPI20パラレルインターフェースは、差動のアナログ信号1 VppSin/Cosを入力し、4096倍の内挿分割を行い、位置決めデータを最大36ビットのパラレルフォーマットで出力します。平面鏡用または差動計測用干渉計と使用した場合、最高1 m/sec速度で40 pmの分解能を達成することができます。

システム構成は、ドーターボードのみで使用する場合と、1枚、あるいは2枚のドーターボードを「業界標準」であるVMEのインターフェース用に特別に設計されたボードに取り付けて使用する場合とをご用意しております。

多軸バスベースのシステムでは、各ドーターボードに最高7軸までの固有のアドレスを割り当てることが可能なスイッチが搭載されています。

### RGEインターポレータ

RGEシリーズのインターポレータは、エンコーダシステムによって生成されたアナログ1 VppのSin/Cosデータから高分解能のデジタル矩形波信号を出力します。このデジタル出力矩形波の分解能は、入力アナログ信号1周期(360°)の距離と内挿分割数によって決定します。

RLEシステムと互換性のある、RGEインターポレータは、内挿分割数が25、50、100、かつ出力更新速度が10 MHzおよび20 MHzのものが利用可能です。

RGEインターポレータをRLEレーザー干渉計システムと一緒に使用すると、以下の分解能を得ることができます。



ミラーとミラーマウンター



RPI20パラレルインターフェース



RGEインターポレータ

### 使用可能なRGE分解能

干渉計タイプ	ダブルパス (平面鏡)	シングルパス (反射鏡)
正弦波入力分解能	158 nm	316 nm
使用可能な出力分解能	0.39 nm, 0.79 nm, 1.58 nm	0.79 nm, 1.58 nm, 3.16 nm

## 連絡先

### 海外連絡先:

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

### Renishaw K.K.

東京都新宿区四谷 4-29-8  
レニショービル  
〒160-0004

T 03 5366 5316

F 03 5366 5320

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

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