

# RESOLUTE™ アブソリュート光学式 UHV リードヘッド



## レニショーの「真の」アブソリュート光学式エンコーダ、RESOLUTE に、超真空対応のリニアとロータリー（角度位置決め用）エンコーダ形式が加わりました。

RESOLUTE は、移動やバックアップ用のバッテリーを必要とすることなく、スイッチ投入直後から絶対位置決め計測を行うことができます。これにより、直ちに完全な軸の制御を行い、未チェックの移動や衝突の危険性を排除することができます。停電後に高価な製品を安全に取り出す必要があるウェハー処理のようなアプリケーションでは、この利点が不可欠になります。

RESOLUTE は、本質的に周期誤差（サブディビジョナルエラー - SDE）が極めて低いため、フィードバック精度が向上します。これにより、速度リップルと振動の低減、スキャニング性能の向上、モーターの生成熱量の低減など、いくつかの利点が得られます。さらに、RESOLUTE は位置データへのノイズ（ジッタ）が 10 nm RMS 未満と極めて低いため、位置決め安定性が大幅に向上しています。使用できる分解能は、1 nm（リニア）または 32 ビット（ロータリー）で、最高速度は 100 m/s です。

リニアとロータリー（角度位置決め用）の両エンコーダ形式に高精度スケールを用意しています。リニアスケールは、簡単に短時間で取り付けられ ±5 μm/m の優れた精度を持つ RTLA テープスケールから、熱膨張率がとても低く精度も ±1 μm@1 m の RELA ZeroMet™ スパスケールまで、幅広く用意しています。ロータリー（角度位置決め用）スケールオプションには、断面積が小さく、テーパー固定方式で簡単に取り付けられる RESA リングと、取り付け誤差を ±1 秒未満に抑え、機械的ヒステリシスを完全に排除するために、デュアルリードヘッドを使用する REXA 超高精度リングを用意しています。

RESOLUTE UHV には、BiSS® C、パナソニックなど、ノイズに対する耐性を確保するためのシリアルプロトコルを用意しています。

- クリーンな RGA
- ガス放出率を低減
- ベーキング温度 120 °C
- 真のアブソリュート非接触光学式エンコーダシステム：バックアップの為にバッテリーが不要
- 大きなセットアップ公差により、短時間で簡単に取り付け
- 回転軸で 1 nm または 32 ビットの分解能
- すべての分解能で最高速度 100 m/s (36,000 rpm)
- 30 μm のスケールコードピッチにより比類ないモーションコントロールパフォーマンスを保証
- ±40 nm のサブディビジョナルエラーでスムーズな速度制御を実現
- RMS 10 nm 未満のジッタにより位置決め安定性を向上
- 通常的位置決めのためのアルゴリズムとは別に独立したポジションチェックアルゴリズムが組み込まれており、高い安全性をもたらします。
- ヘッドについているセットアップ LED で簡単な取り付けと瞬時の状態診断が可能
- 最高動作温度 75 °C
- 温度超過アラーム
- 各種シリアルプロトコルをご用意。最新のリストについては最寄りの代理店までお問い合わせください。

### 互換性：

- 高い安定性の RELA 低熱膨張スケール
- RSLA ステンレススチールスケール
- RTLA と FASTRACK™ キャリア
- RTLA-S 両面テープスケール
- RESA 角度位置決め用リングスケール
- 超高精度 REXA 角度位置決め用リングスケール

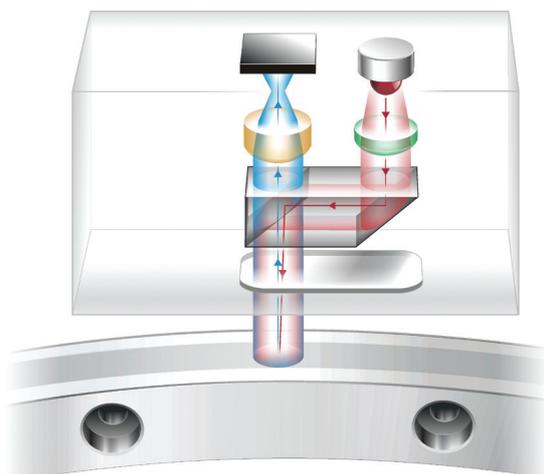


## システム 特長



### 独自の単トラックアブソリュート光学スケール

- ▶ スイッチを入れてすぐに絶対位置決めを行うことができます
- ▶ バックアップバッテリーが不要です
- ▶ マルチトラックシステムのようなヨーの位相不良を排除
- ▶ 誘電式エンコーダや磁気式エンコーダやその他の非接触光学式アブソリュートエンコーダに比べて、ファインピッチ (公称 30 μm) の光学 スケールはモーションコントロールに適しています
- ▶ 高強度の工業材質に高精度の目盛を直接刻み込んでいるため優れたメトロロジー特性と信頼性が得られます



### 独自の検出方式

- ▶ リードヘッドは、超高速ミニチュアデジタルカメラのように動作し、コード化されたスケールの画像を取得します
- ▶ 高速 DSP により画像を解析して絶対位置を確認します
- ▶ 内蔵の位置決めをチェックするアルゴリズムが計算値を常にモニターするため、究極の安全性と信頼性が得られます
- ▶ 最先端の光学部品と位置決め確認用アルゴリズムにより、ノイズ (ジッタ RMS10nm 未満) とサブディビジョナルエラー (SDE ±40 nm) を低減するように設計されています

### 様々なロータリー (角度位置決め用) スケールとリニアスケール

- ▶ RELA 低膨張性ニッケル合金スケールは 1 m の長さまでで ±1 μm の精度を実現. 最長 1.5 m までを利用可能
- ▶ 粉砕に対する耐性を備えた RSLA ステンレススチールスケールは、最大長 5 m で、その長さにおいても ±4 μm というガラススケールよりも高い精度を備えております
- ▶ RTLA と FASTRACK および RTLA-S テープスケールは精度 ±5 μm/m で取り付けも極めて簡単
- ▶ テーパー固定方式の RESA リングは、大きな内径を備えており取り付けが簡単
- ▶ 超高精度の REXA リングは、デュアルリードヘッドを使用することで、取り付け精度 ±1 秒を実現可能

### プロトコルと分解能の範囲

プロトコル	分解能	
	リニア	ロータリー
BiSS C	50 nm 5 nm 1 nm	18 ビット 26 ビット 32 ビット
Panasonic	100 nm 50 nm 1 nm	– – –

その他のシリアルプロトコルも提供されています。詳細については最寄のレニショー代理店までお問い合わせ下さい。

## リニアアブソリュートエンコーダ 分解能とスケール長

### BiSS-C (単一方向) 搭載の RESOLUTE

BiSS-C (単一方向) プロトコル搭載の RESOLUTE には、位置ワード長がそれぞれ 36 ビット、32 ビット、26 ビットの 3 つのオプションを用意しています。最大スケール長は、リードヘッドの分解能にシリアルワードの位置ビット数によって決まります。

高分解能で短いワード長の RESOLUTE リードヘッドでは、それに応じて最大スケール長が制限されます。逆に、分機能が低い場合や長いワード長の場合は、長いスケール長を使用することができます。

36 ビットと 32 ビットの位置ワードを使用することで、スケール長を長くすることができ、特に高分解能が必要な場合に大きなメリットが得られます。

分解能	1 nm	5 nm	50 nm
36 ビットの位置ワードの場合の最大スケール長	21 m	21 m	21 m
32 ビットの位置ワードの場合の最大スケール長	4.295 m	21 m	21 m
26 ビットの位置ワードの場合の最大スケール長	67 mm	336 mm	3.355 m
最大読み取り速度	100 m/s	100 m/s	100 m/s

### Panasonic 搭載の RESOLUTE

Panasonic シリアルインターフェースを搭載した RESOLUTE には、1 nm、50 nm および 100 nm の分解能オプションを用意しています。最大読み取り速度は 40 m/s です。

最大スケール長は、位置ワード長によって決まります。

その他のシリアルプロトコルの詳細については、最寄りのレニショー代理店までお問い合わせください。

## スケール仕様

より詳細なスケール情報については、各スケールのデータシートを参照してください。

説明	RELA	非常に低い熱膨張係数を条件とする超高精度アプリケーション向けの低熱膨張率高性能スケール 1.5 m までの長さをご用意
	RSLA	長尺の超高精度アプリケーション向けの高性能ステンレススチールスケール。 5 m までの長さをご用意
	RTLA/FASTRACK	短時間で簡単に取り付け、現場交換が必要になる高性能モーションコントロールシステム向けのトラック固定式硬化ステンレススチールテープスケール RTLA のスケール長は 21 m までで、FASTRACK の長さは 25 m までです
	RTLA-S	簡単な取り付けを条件とする高性能モーションコントロールシステム用両面テープ式硬化ステンレススチールテープスケール 21 m までの長さをご用意 2 m 以上の長さには、FASTRACK と RTLA が推奨されます。
精度	RELA	$\pm 1 \mu\text{m} - \leq 1 \text{ m} @ 20^\circ\text{C}$ $\pm 1 \mu\text{m}/\text{m} > 1 \text{ m} \sim 1.5 \text{ m} @ 20^\circ\text{C}$
	RSLA	$\pm 1.5 \mu\text{m} \sim 1 \text{ m} @ 20^\circ\text{C}$ $\pm 2.25 \mu\text{m} 1 \text{ m} \sim 2 \text{ m} @ 20^\circ\text{C}$ $\pm 3 \mu\text{m} 2 \text{ m} \sim 3 \text{ m} @ 20^\circ\text{C}$ $\pm 4 \mu\text{m} 3 \text{ m} \sim 5 \text{ m} @ 20^\circ\text{C}$
	RTLA/FASTRACK	$\pm 5 \mu\text{m}/\text{m} @ 20^\circ\text{C}$
	RTLA-S	$\pm 5 \mu\text{m}/\text{m} @ 20^\circ\text{C}$
熱膨張係数	RELA	$0.75 \pm 0.35 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C} @ 20^\circ\text{C}$
	RSLA	$10.1 \pm 0.2 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C} @ 20^\circ\text{C}$
	RTLA/FASTRACK	$10.1 \pm 0.2 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C} @ 20^\circ\text{C}$
	RTLA-S	$10.1 \pm 0.2 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C} @ 20^\circ\text{C}$

## 角度位置決めアブソリュートエンコーダ分解能 分解能

RESOLUTE は、幅広いアプリケーションニーズに対応するために、様々な分解能のものをご用意しています。分解能は、使用するシリアルプロトコルに応じて選択しますが、リングサイズによる制限はありません。たとえば、すべてのリングサイズで BiSS の 26 ビット分解能をご利用いただけます。

### BiSS RESOLUTE 分解能オプション:

18 ビット (262 144 カウント/1 回転、 $\approx 4.94$  秒)

26 ビット (67 108 864 カウント/1 回転、 $\approx 0.019$  秒)

32 ビット (4 294 967 296 カウント/1 回転、 $\approx 0.00030$  秒)

32 ビットの分解能は、RESOLUTE エンコーダのノイズレベルより低いことに注意してください。

## 速度と精度

RESA 直径 (mm)	最大読み取り速度 (rev/min)	平均取付け精度 (arc 秒)*
52	36 000	$\pm 12.7$
57	33 000	$\pm 11.8$
75	25 000	$\pm 9.5$
100	19 000	$\pm 7.5$
103	18 500	$\pm 7.4$
104	18 000	$\pm 7.3$
115	16 500	$\pm 6.8$
150	12 000	$\pm 5.5$
200	9 500	$\pm 4.3$
206	9 200	$\pm 4.2$
209	9 000	$\pm 4.2$
229	8 300	$\pm 3.9$
255	7 400	$\pm 3.6$
300	6 300	$\pm 3.1$
350	5 400	$\pm 2.8$
413	4 600	$\pm 2.4$
417	4 500	$\pm 2.4$
489	3 900	$\pm 2.1$
550	3 400	$\pm 1.9$

**注意:** 超高速移動軸には、設計時に特に注意する必要があります。リングの定格最大速度の 50% を超えるアプリケーションについては、レニショーまで御相談下さい。

REXA 高精度リングの速度と精度の表に関しては、REXA のデータシートを参照して下さい。

\* 「平均的」取付けとは、メモリ誤差と取付け誤差、そして各誤差同士のある程度の相殺が組み合わさった結果です。

## 操作仕様と電気仕様 (角度位置決めとリニア)

電源	5 V $\pm 10\%$ 最大 1.25 W (250 mA @ 5 V)
	<b>注意:</b> 電流消費値は RESOLUTE システムが終端されていない状況のものです。レニショーのエンコーダシステムには IEC BS EN 60950-1 の SELV 要件に準拠した 5 V DC から電源を供給してください。
	リップル 周波数最高 500 kHz で最大 200 mVpp
温度	保管時 0 °C ~ +80 °C 動作時 0 °C ~ +75 °C ベーク温度 (非動作時) 120 °C
湿度	最大相対湿度 95% (結露なきこと) EN 60068-2-78
防水性能	IP30
加速 (リードヘッド)	動作時 500 m/s <sup>2</sup> , 3 軸
衝撃 (リードヘッド)	非操作時 1000 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, 1/2 sine, 3 軸
リードヘッドに対するスケールの最大加速	BiSS と Panasonic - 2000 m/s <sup>2</sup> <b>注意:</b> これはリードヘッドとの最低通信要求速度を使用した場合の最悪の数値です。通信要求速度が速い場合、リードヘッドに対するスケールの最大加速度が速くなるのが予想されます。詳細については最寄りの代理店までお問い合わせください。
振動	動作時 55 Hz ~ 2000 Hz で最大 100 m/s <sup>2</sup> , 3 軸 不規則振動 0.15 g <sup>2</sup> /Hz ASD 20-1000 Hz, -6dB ロールオフ 1 ~ 2 kHz
質量	リードヘッド 19 g ケーブル 19 g/m
ケーブル	銀メッキ銅撚りシングルシールド。錫メッキ銅線のフッ素樹脂皮膜芯線。

## RGA の試験結果

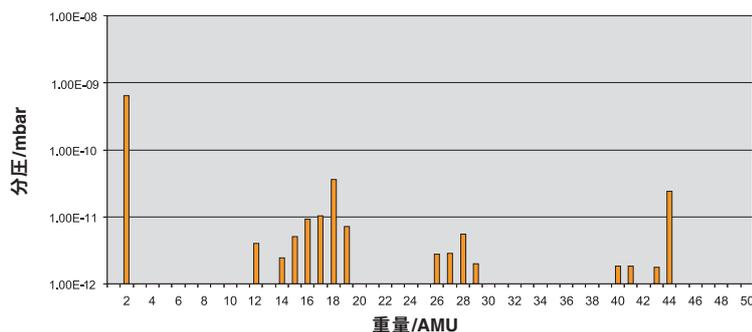
### 試験の詳細

質量分析計 (AccuQuad 200 RGA) を使用して RGA (残量ガス分析) データを収集しました。チャンバー圧力はイオンゲージ (G8130) で測定しました。最初にシステムを調整してから、空の試験チャンバーのデータをバックグラウンドスペクトルとして使用しました。

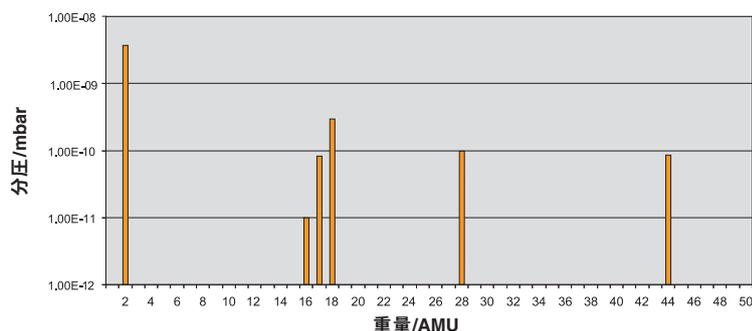
真空システム (0.0035 m<sup>3</sup>) にコンポーネントを配置し、周囲温度にて24時間にわたり KJL Lion 802 ダイオードイオンポンプと Divac ダイアフラムポンプにて真空状態にし、その後、バックグラウンドデータを再度記録しました。システム圧力が  $5 \times 10^{-9}$  mbar よりよければ、試験片を 120 °C にて48時間にわたりベーキングしました。その後システムを周囲温度にまで下げてから、最終的な質量スペクトルと全測定圧を記録しました。最終的な RGA スキャンの結果を次に示します。

**注意:** RGA データは真空システムの条件、仕様、性能に依存するため、これらの結果が正確に再現されるものではないことをご了承ください。しかし、RGA (残量ガス分析) の結果からは、RESOLUTE UHV が原因と見られる深刻な汚染が確認されず、この製品により UHV 条件を確保できることが示されました。

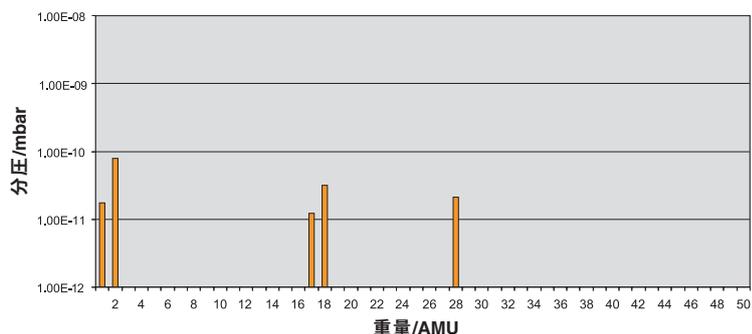
### ベーキング後の RESOLUTE リードヘッドと 1.0 m ケーブル (全圧 = $8 \times 10^{-10}$ mbar)



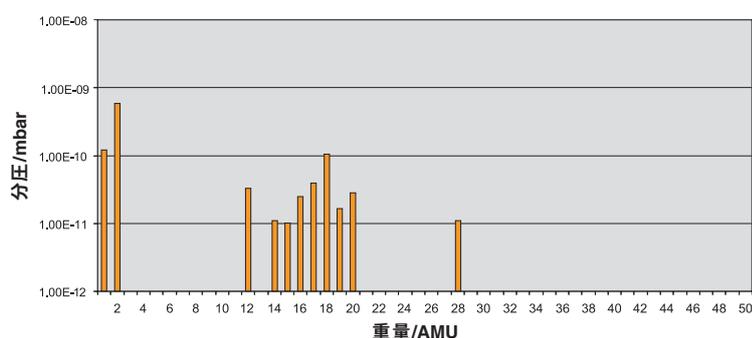
### ベーキング後の RSLA リニアスケール (長さ 180 mm) と 2 クリップおよび 1 クランプ (全圧 = $3.0 \times 10^{-10}$ mbar)



### ベーキング後の RTLA-S リニアスケール (長さ 300 mm) (全圧 = $1.69 \times 10^{-10}$ mbar)



### ベーキング後の RESA (Ø115 mm) (全圧 = $7.76 \times 10^{-10}$ mbar)





**RESOLUTE 角度位置決め用エンコーダのパーツ番号**

	RA	26B	UA	052B	30	V
シリーズ	_____					
R = RESOLUTE						
スケール形状	_____					
A = 角度						
プロトコル	_____					
18B = BiSS 18 ビット						
26B = BiSS 26 ビット						
32B = BiSS 32 ビット						
機械的オプション	_____					
U = 真空						
ゲインオプション	_____					
A = 標準						
リング直径	_____					
052 = 52 mm リング						
057						
075						
100						
103						
104						
115						
150						
183 (REXA のみ)						
200						
206						
209						
229						
255						
300						
350						
413 (RESA のみ)						
417						
489 (RESA のみ)						
550 (RESA のみ)						
スケールコードオプション	_____					
B = 標準スケールコード						
ケーブル長	_____					
05 = 0.5 m						
10 = 1 m						
15 = 1.5 m						
30 = 3 m						
50 = 5 m						
99 = 10 m						
終端	_____					
V = 真空フライングリード						

**RESOLUTE リニアエンコーダのパーツ番号**

	RL	32B	US	001C	30	V
シリーズ	_____					
R = RESOLUTE						
スケール形状	_____					
L = リニア						
プロトコル	_____					
26B = BiSS 26 ビット						
32B = BiSS 32 ビット						
36B = BiSS 36 ビット						
48P = Panasonic 48 ビット						
機械的オプション	_____					
U = 真空						
ゲインオプション	_____					
T = RTLA/RTLA-S						
S = RSLA						
E = RELA						
分解能	_____					
001 = 1 nm						
005 = 5 nm (BiSS のみ)						
050 = 50 nm						
100 = 100 nm (Panasonic のみ)						
スケールコードオプション	_____					
B = RTLA/RTLA-S (100 mm ~ 10 m の場合)						
C = RSLA (全てのスケール長)/RELA (>1130 mm)						
D = RELA (≤1130 mm)						
E = RTLA/RTLA-S (全てのスケール長)						
ケーブル長	_____					
05 = 0.5 m						
10 = 1 m						
15 = 1.5 m						
30 = 3 m						
50 = 5 m						
99 = 10						
終端	_____					
V = 真空フライングリード						

## RESOLUTE に使用できる製品：

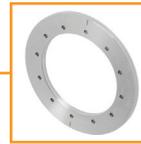


### RESA



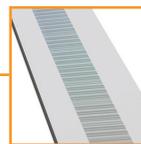
インストールガイド M-9553-9143  
データシート L-9517-9402

### REXA



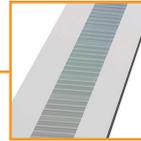
インストールガイド M-9553-9414  
データシート L-9517-9408

### RELA



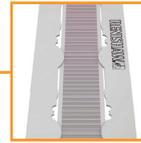
インストールガイド M-9553-9131  
データシート L-9517-9396

### RSLA



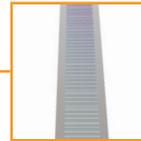
インストールガイド M-9553-9131  
データシート L-9517-9390

### RTL/FASTRACK



インストールガイド M-9553-9137  
データシート L-9517-9359

### RTL-S



インストールガイド M-9553-9436  
データシート L-9517-9488

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サイトをご覧ください。 [www.renishaw.jp/contact](http://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。

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。

DRIVE-CLiQ は Siemens の登録商標です。BiSS® は iC-Haus GmbH の登録商標です。

©2010-2022 Renishaw plc 2022年12月 内容は予告無く変更される場合があります