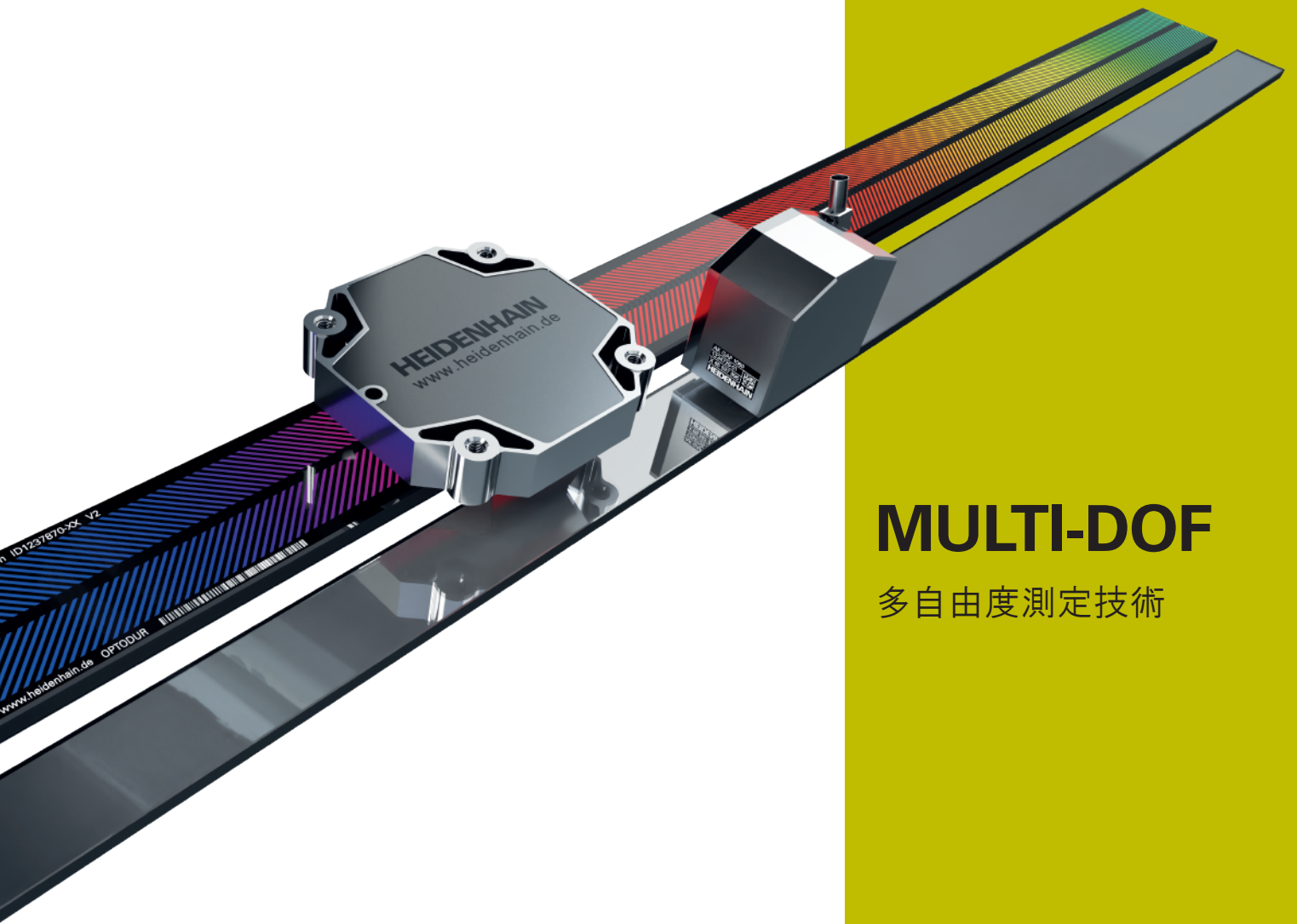


**HEIDENHAIN**



## **MULTI-DOF**

多自由度測定技術

# Dplusエンコーダによる理想的なモーションシステム

リニアエンコーダは機械部品を介在させずに直線軸の位置を測定するため、複数の誤差要因を排除することができます。

- ボールねじの熱膨張による位置決め誤差
- 方向反転誤差
- ボールねじのピッチ誤差による動的誤差

このように、リニアエンコーダは**高精度位置決め**と**高速加工**を要求される機械には必要不可欠な製品です。

## Dplusエンコーダ

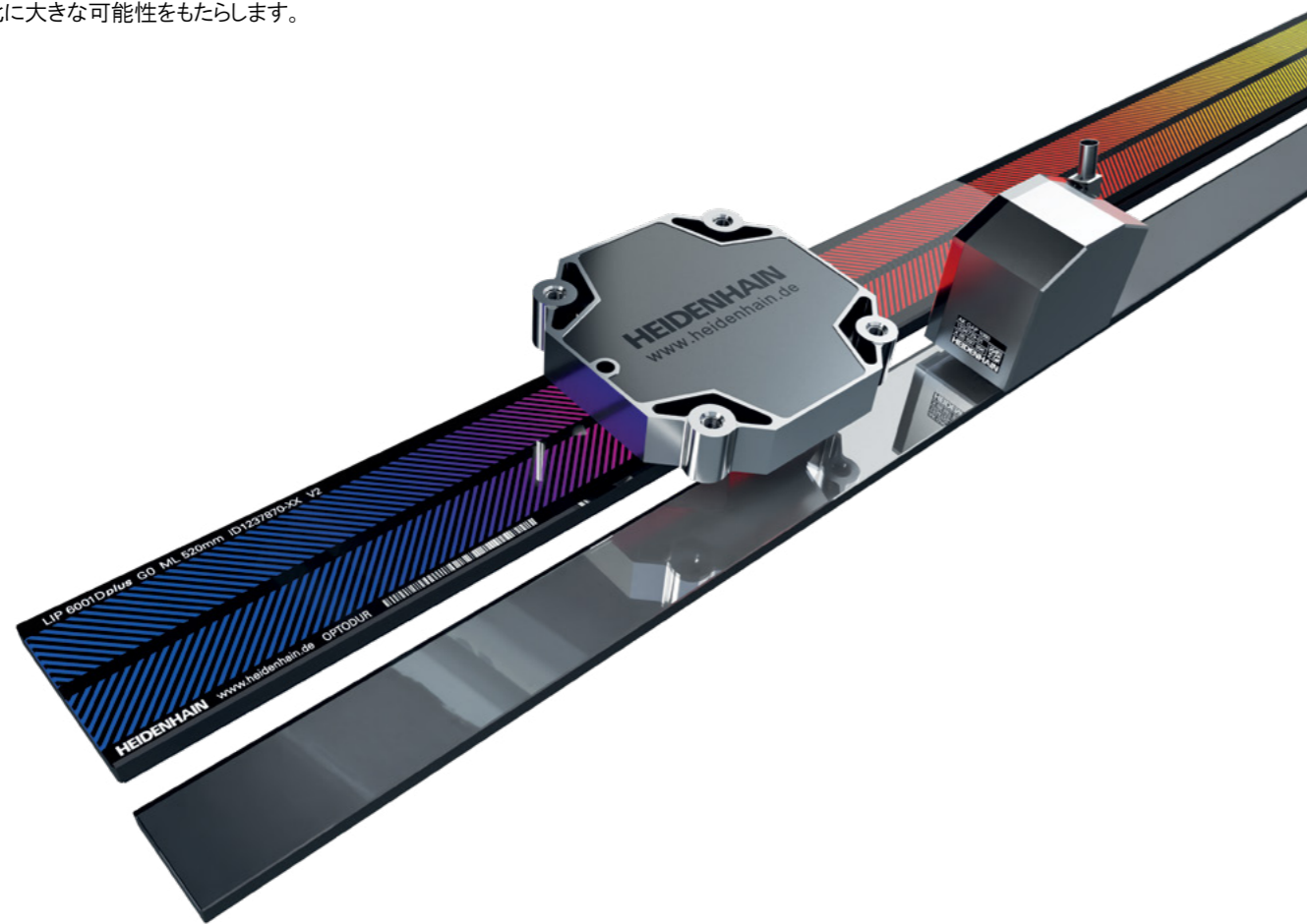
Dplusエンコーダは、1つの機械軸において複数の自由度を測定することで、誤差とその誤差によって生じる装置の狂いを直接かつ正確に測定します。Dplusエンコーダは、特に高い動的性能と精度が要求されるモーションシステムの最適化に大きな可能性をもたらします。

オープンタイプリニアエンコーダは、高い測定精度が要求される装置や自動化システムに搭載されています。その主な用途は下記の通りです。

- 半導体産業用製造装置および計測装置
- PCB基板実装装置
- 超精密機器用、例えば光学部品用ダイヤモンド旋盤、磁気記憶ディスク用表面旋盤、フェライト部品用研磨装置
- 高精度工作機械
- 計測装置、コンパレータ、計測顕微鏡およびその他の精密測定機器
- ダイレクトドライブ搭載機

## 機械設計

オープンタイプリニアエンコーダは、ガラススケールまたはスケールテープと走査ヘッドで構成され、互いに接触しないで測定します。オープンタイプリニアエンコーダのスケールは取付面に直接取り付けられます。したがって高精度を実現するためには、取付け面に平坦度が必要となります。



以下資料もご用意しています。製品の詳しい情報は、弊社までお問い合わせください。

- ベアリング内蔵角度エンコーダ
- 光学走査方式組込み型角度エンコーダ
- 磁気走査方式組込み型角度エンコーダ
- ロータリエンコーダ
- サーボモータ用エンコーダ
- NC工作機械向けリニアエンコーダ
- 信号変換器

このカタログの発行により、前版カタログとの差替えをお願いいたします。ハイデンハインへの注文は契約時の最新カタログを御覧ください。

ISO、IEC、ENなどの規格はカタログに明記されているものに限りです。

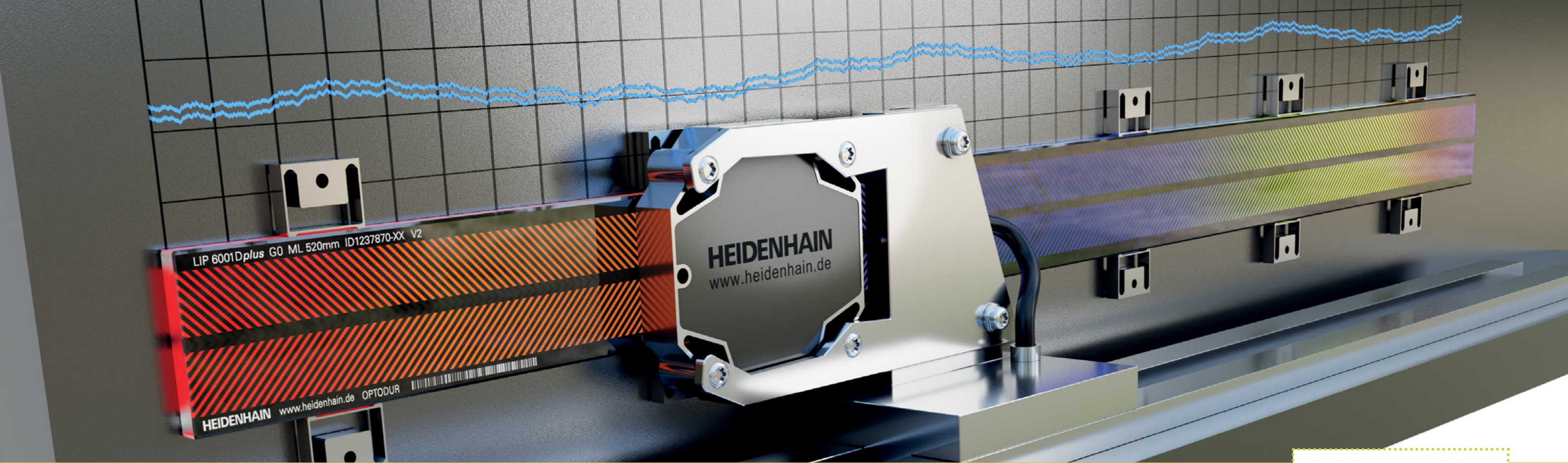
## 詳細情報:

各インターフェースおよび電気的仕様に関する詳しい説明は、カタログ「ハイデンハインエンコーダのインターフェース (ID 1078628-xx)」を参照してください。

必要な接続ケーブルについては、カタログ「ケーブル・コネクタ (ID 1206103-xx)」を参照してください。

# 目次

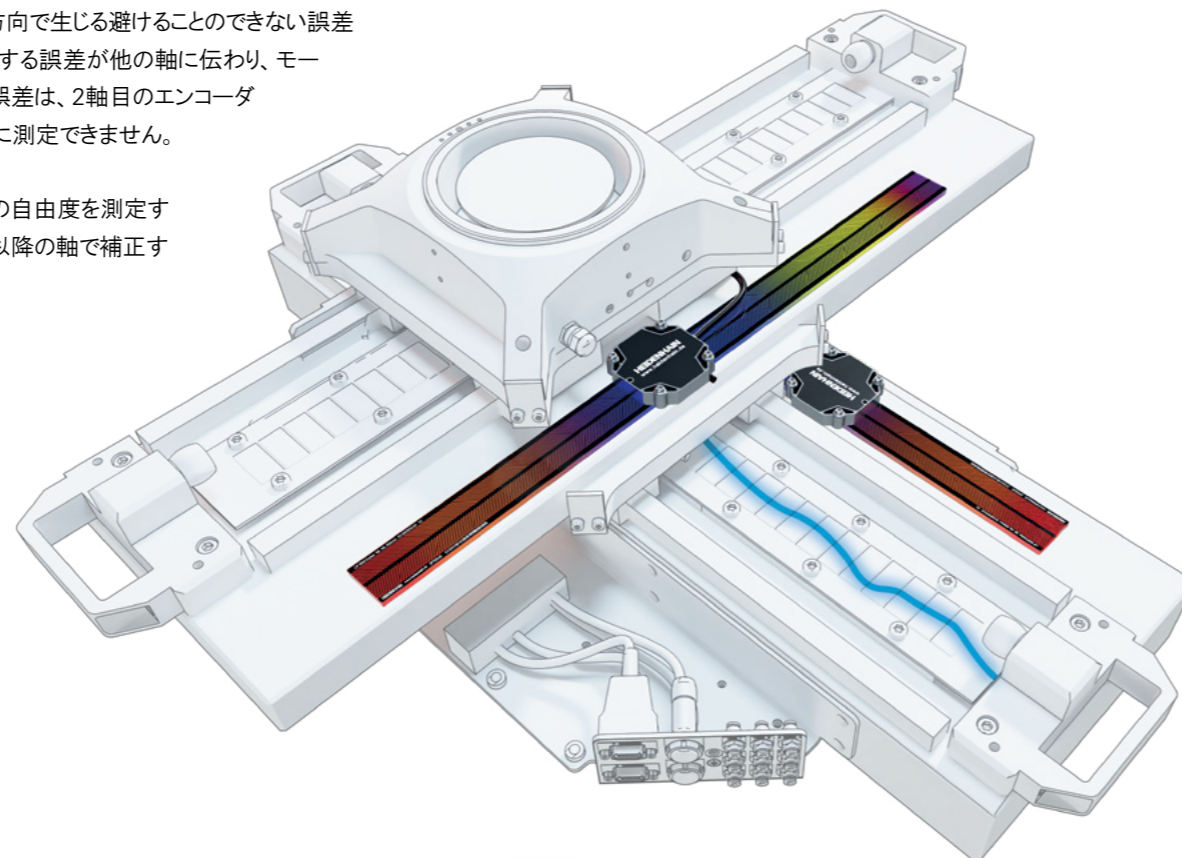
概要		
	Dplusエンコーダによる理想的なモーションシステム	2
	多次元測定技術	4
	革新的な目盛構造	6
	エンコーダ1台による多自由度測定	8
	斜線目盛	10
	面外ギャップ測定	12
	出荷前検査時の精度を再現可能	14
	ケーブル配線を減らし動的性能を向上	16
仕様		
	LIP 6031 Dplus	18
	LIP 211 Dplus / LIP 281 Dplus / LIP 291 Dplus	20
	PP 281 R	22
	GAP 1081	24
電気的接続		
	ピン配列	26



## 多次元測定技術

従来のエンコーダは1自由度しか測定できないため、他の方向で生じる避けることのできない誤差を検知できません。多軸システムでは、ひとつの軸で発生する誤差が他の軸に伝わり、モーションシステム全体に影響を与えます。1軸目で発生する誤差は、2軸目のエンコーダ測定値を変動させたりします。また、このような誤差は一般に測定できません。

しかし、ハイデンハインのDplusエンコーダは1軸あたり複数の自由度を測定することができるため、ひとつの軸で発生する誤差を測定し、以降の軸で補正することが可能です。



— = ガイドウェイ誤差

モーションシステムの精度は、以下の複数の要因に左右されます：

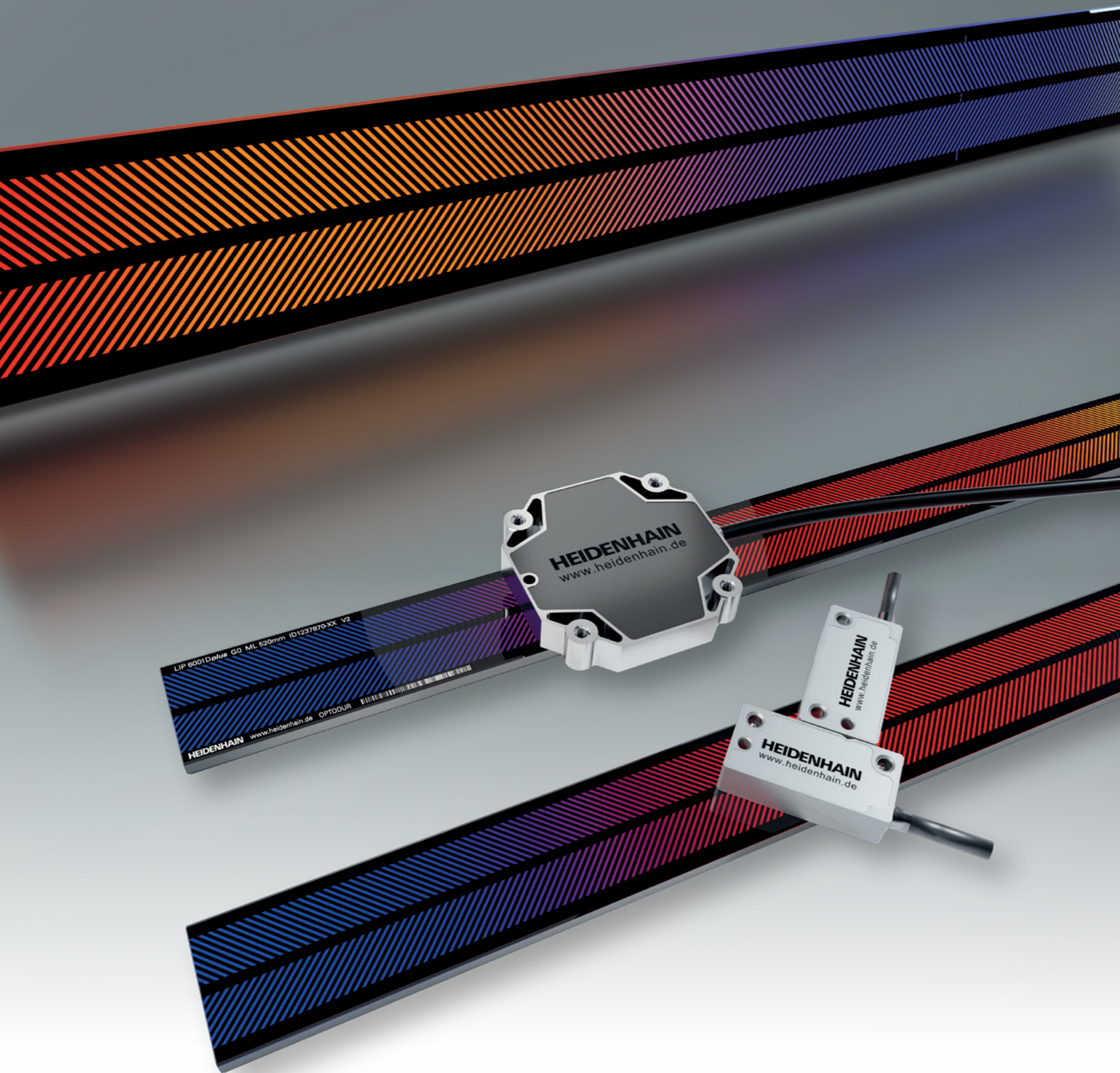
- 非線型ガイドウェイ誤差
- 垂直方向の平坦度、水平方向の真直度
- ピッチ、ヨー、ロール
- 直角度誤差
- 動的誤差
- 熱膨張および熱によるその他影響
- ヒステリシス

主要な軸において完璧に位置測定を行うことは重要な課題です。スケールと走査ヘッドを最適化するだけでは、モーションシステムの精度と動的性能を最大化するには十分とは言えません。精度と動的性能への要求が高まるにつれ、機械設計上の各要因と熱変動がより重要になります。LIP 6000 Dplusのような多次元リニアエンコーダを用いて、これらの要因を直接測定し補正を行うことができます。

### 精度と動的性能の向上

これまで以上に生産性と精度が他社との差別化において重要となっています。しかし、ここで重要になるのは生産プロセスの高速化と高精度化だけではありません。再現性と安定した品質も重要です。特にハイエンドアプリケーションの領域では確実に高精度を達成することで生産能力を大きく向上させることができます。

# 革新的な目盛構造



## 高精度測定により性能を最適化

干渉走査方式では、微細目盛に照射された光の回折と干渉を利用して信号を生成します。目盛本体は高さ $0.2\ \mu\text{m}$ の目盛格子が施された平らな面で構成されています。これらの目盛は、スケールと同じ格子間隔で光透過性の位相格子を持つ走査レチクルにより読み取られます。

干渉走査方式のエンコーダは、信号周期が $4\ \mu\text{m}$ 以下で、高調波成分をほとんど含まない走査信号を高通倍することができます。そのため、干渉走査方式のエンコーダは、高分解能と高精度を要求される場合に最適です。

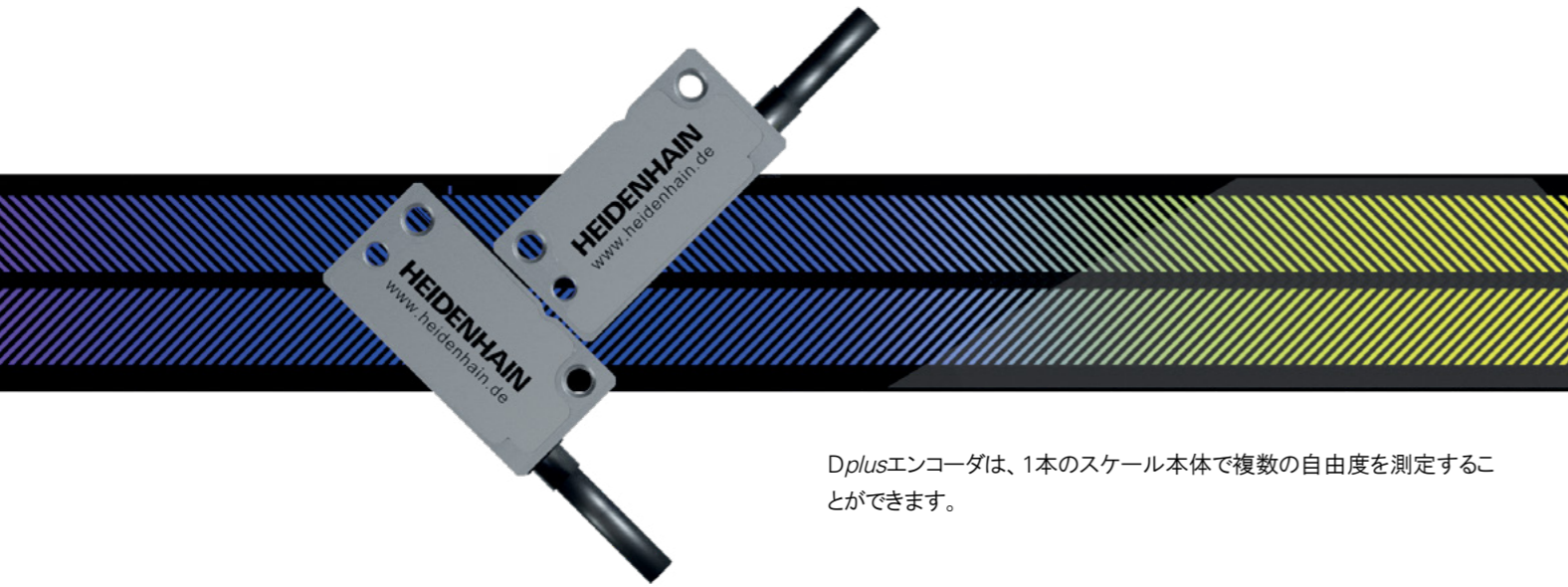
LIP 6000 DplusのようなDplusエンコーダは、斜線目盛( $\pm 45^\circ$ )を取り入れた2つの独立した目盛トラックを搭載し、主方向とその直交方向を測定長全体にわたって、直接かつ高精度で測定することが可能です。

ハイデンハインは、2つの方向を同時測定する2軸座標測定用インクリメンタルエンコーダも用意しています。方向にメインとサブの区別はありません。このエンコーダでは高精度の直交目盛格子を採用しています。



2軸座標用インクリメンタルエンコーダPP 281 R

# エンコーダ1台による多自由度測定



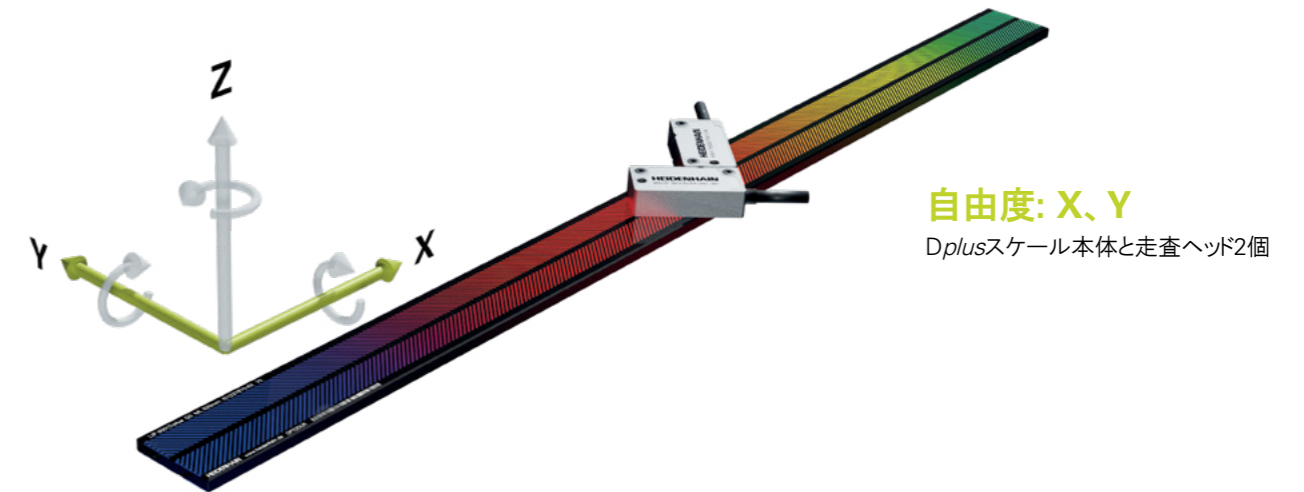
Dplusエンコーダは、1本のスケール本体で複数の自由度を測定することができます。

## 多自由度を同時測定

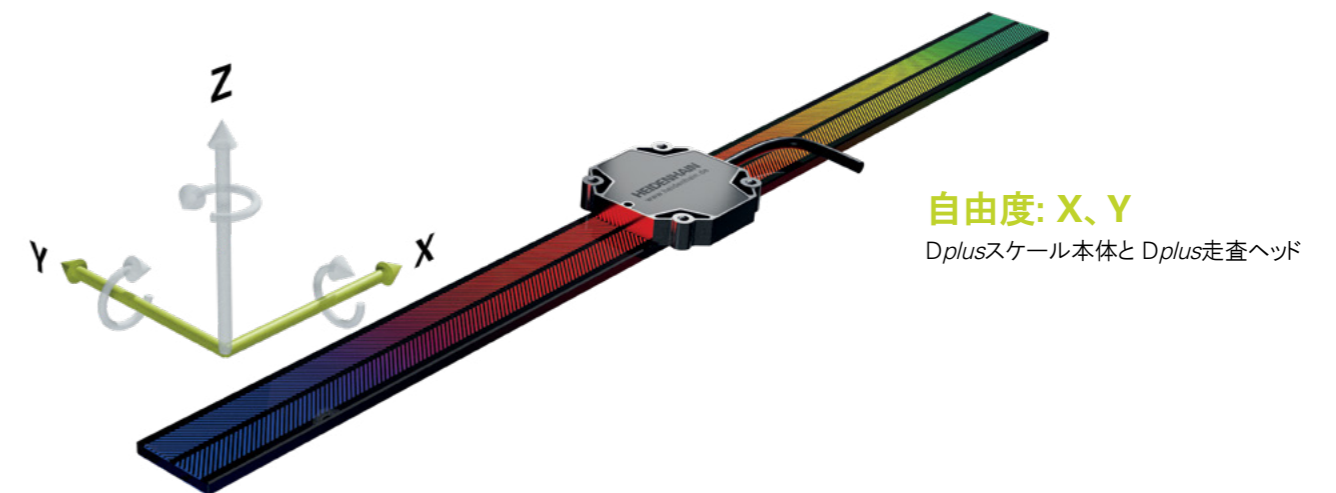
空間中の物体は6軸に沿って動作することができます。これらは並進方向の自由度(X、Y、Z)と回転方向の自由度( $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ )に分けられます。

一般に多自由度を測定するには多くの構成部品を必要とします。標準的なエンコーダでは、各自由度に対して1個の走査ヘッドと1本のスケール本体を必要とします。しかし、ハイデンハインのDplusエンコーダは、部品点数を大幅に減らすことができます。

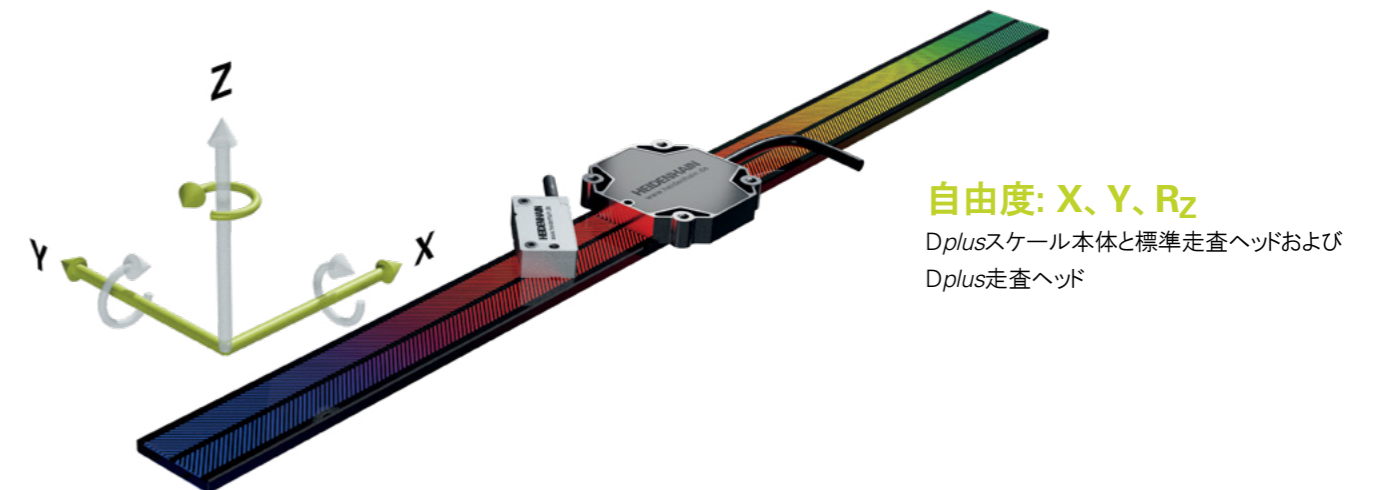
例えば、2個の目盛トラックを持ち、3個の走査ヘッドにより読み取るDplusスケール1本で3自由度まで測定できます。この技術により、シンプルかつコンパクトなデザインで複雑な測定作業を行うことが可能です。



**自由度: X、Y**  
Dplusスケール本体と走査ヘッド2個



**自由度: X、Y**  
Dplusスケール本体とDplus走査ヘッド



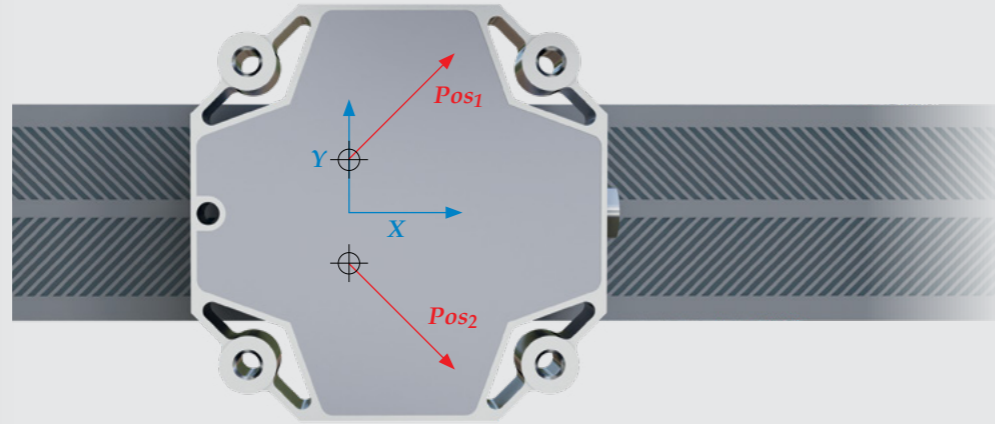
**自由度: X、Y、 $R_z$**   
Dplusスケール本体と標準走査ヘッドおよびDplus走査ヘッド

# 斜線目盛

## 位置値の計算

$$x = \frac{1}{\sqrt{2}} (Pos_1 + Pos_2)$$

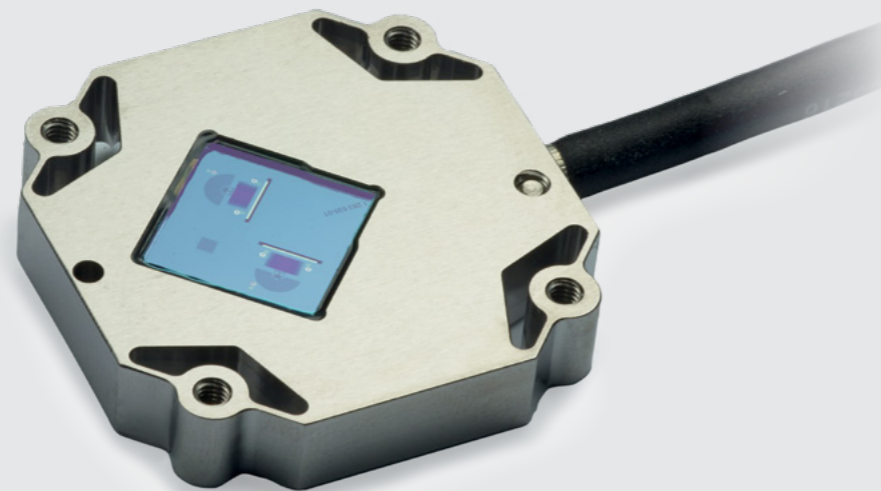
$$y = \frac{1}{\sqrt{2}} (Pos_1 - Pos_2)$$



## Dplus-走査ヘッド

ハイデンハインが開発した特殊なDplus走査ヘッドは、同時に2自由度を測定することができます。EnDat 3インターフェースにより、2つの位置値を1本のケーブルでコントローラに転送可能です。

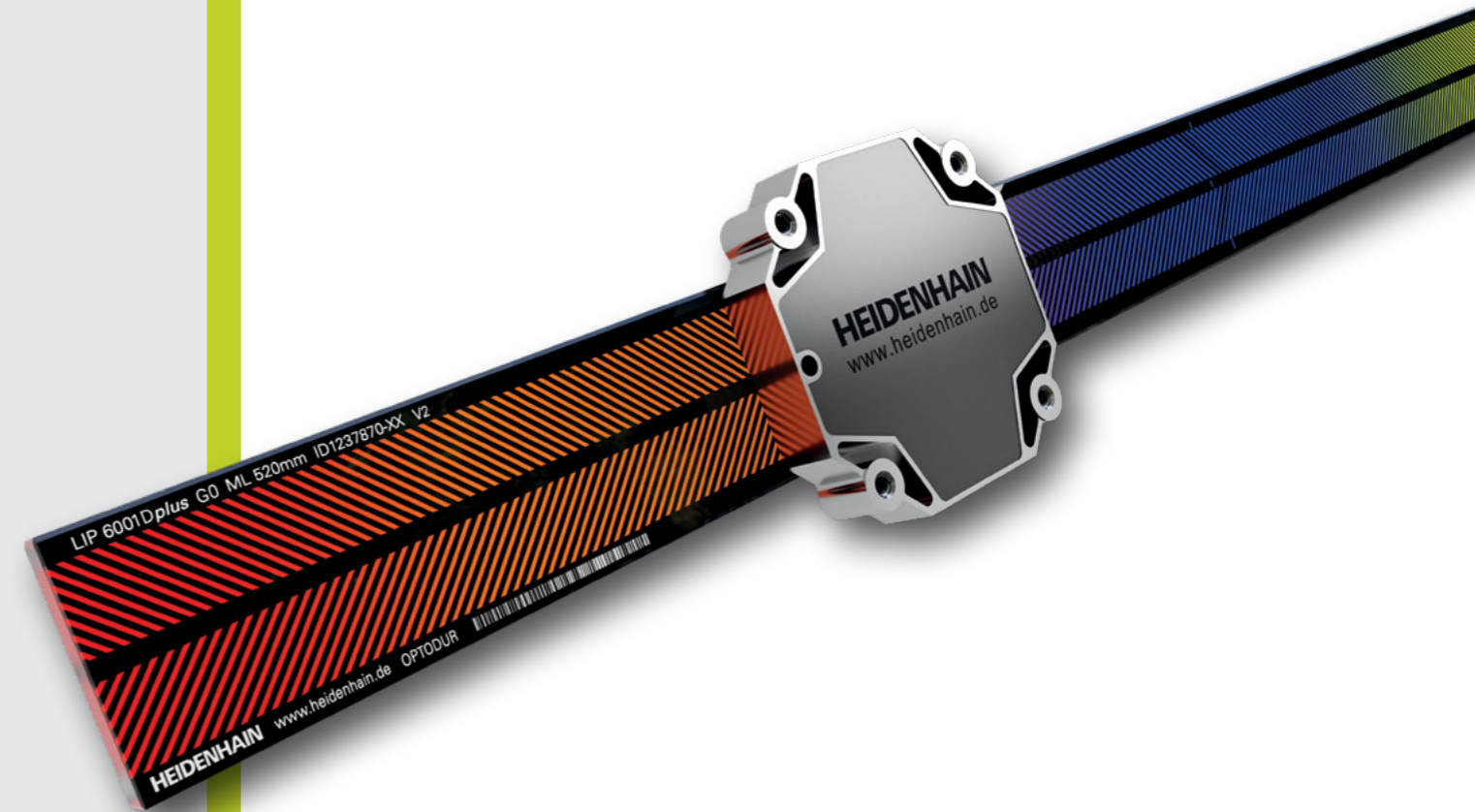
ケーブル配線数を削減することにより、設置を簡単にするだけでなく、モーションシステムの動的性能を最適化することもできます。



## 正確な誤差測定によるメリットをいかす

各目盛が直角(0°と90°)に配置している場合、直交方向で原点を参照することができません。しかし、斜線目盛構造により、主方向とその直交方向の両方向で原点の同時参照が可能になります。

原点参照により絶対位置を測定することで、機械精度の向上と誤差原因の特定を行うことができます。

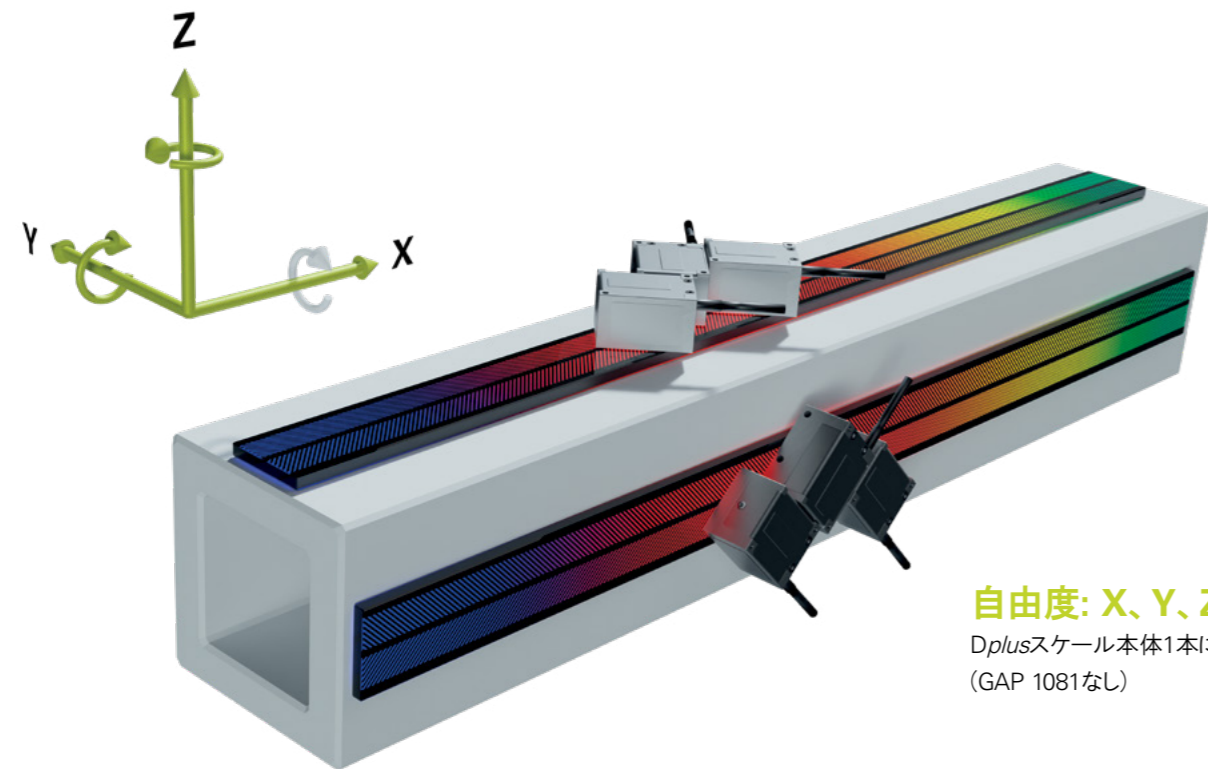


# 面外ギャップ測定

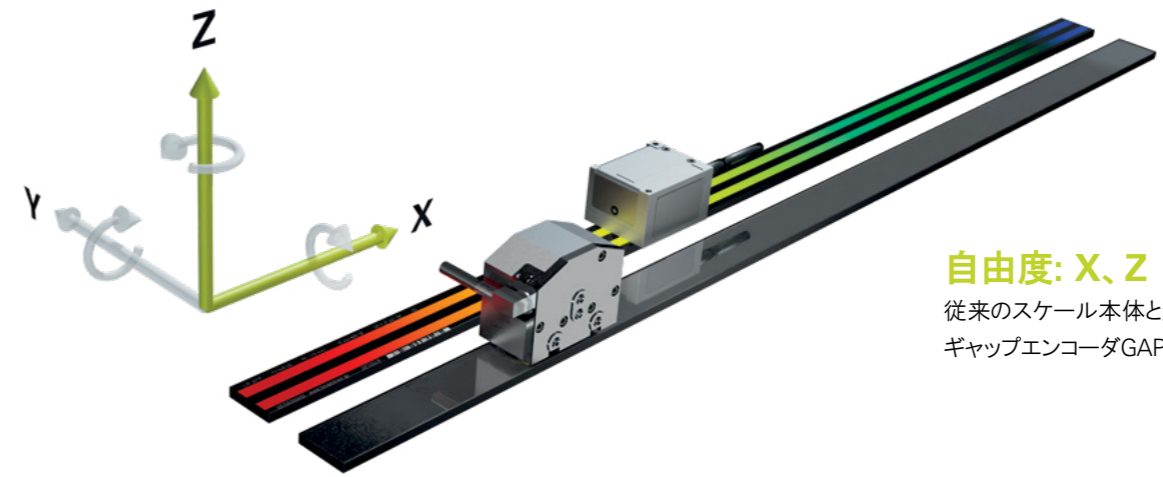
従来のエンコーダは一度に1自由度しか測定できません。しかし、Dplusエンコーダはエンコーダ平面内で最大3自由度まで測定できます(例えば、X、Y、R<sub>Z</sub>)。他の平面を測定する場合は、エンコーダを追加するなど、より複雑なシステム設計が必要となります。

垂直方向の測定を行うことができるギャップエンコーダGAP 1081は、測定方向を追加するシステム拡張を非常に簡単に省スペースで行うことが可能です。エンコーダの主要平面に取り付けられているため、GAP 1081は装置を高速で直接測定することが可能です。

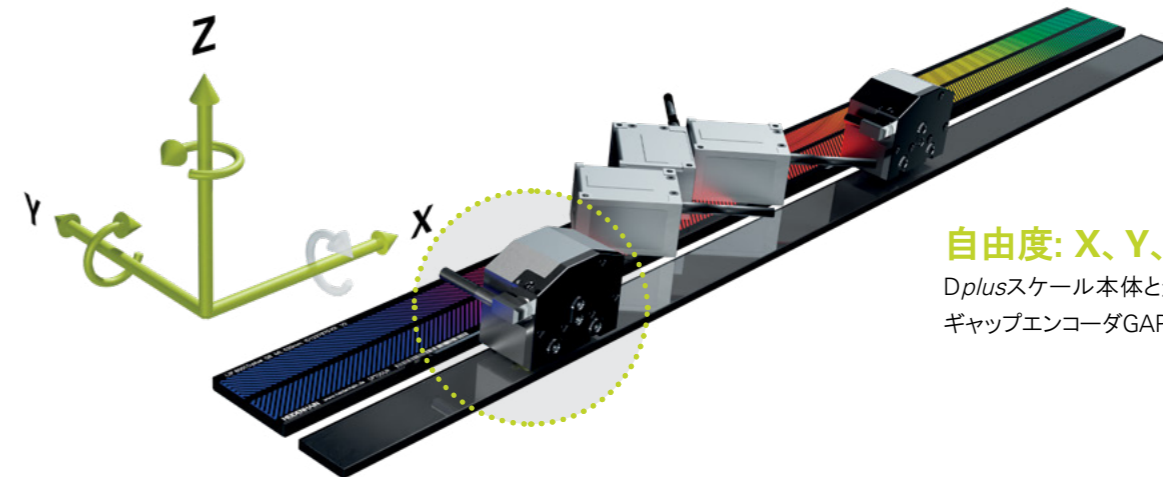
このエンコーダを、垂直方向の簡単な位置決め作業や平面に沿って連続して垂直方向を測定するのに使用することができます。1本のミラーに2個の走査ヘッドを配置することで、測定対象軸のピッチやヨーを測定することもでき、計測システム設計を大幅に簡略化し、必要な設置作業を削減します。



**自由度: X、Y、Z、R<sub>Y</sub>、R<sub>Z</sub>**  
Dplusスケール本体1本に対し走査ヘッド3個  
(GAP 1081なし)



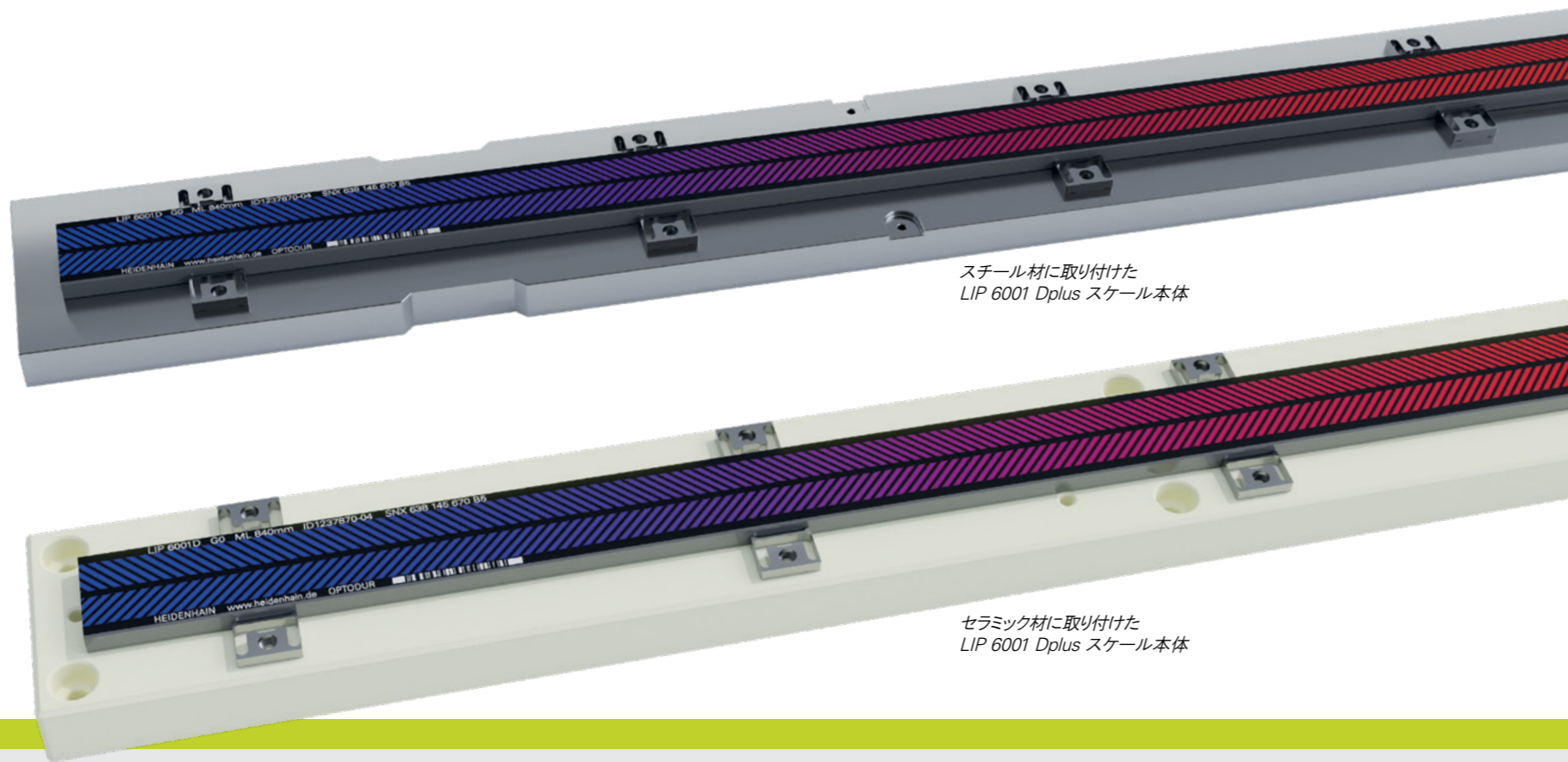
**自由度: X、Z**  
従来のスケール本体と走査ヘッド1個および  
ギャップエンコーダGAP 1081と走査ヘッド1個



**自由度: X、Y、Z、R<sub>Y</sub>、R<sub>Z</sub>**  
Dplusスケール本体と走査ヘッド3個および  
ギャップエンコーダGAP 1081と走査ヘッド2個



# 出荷前検査時の精度を再現可能

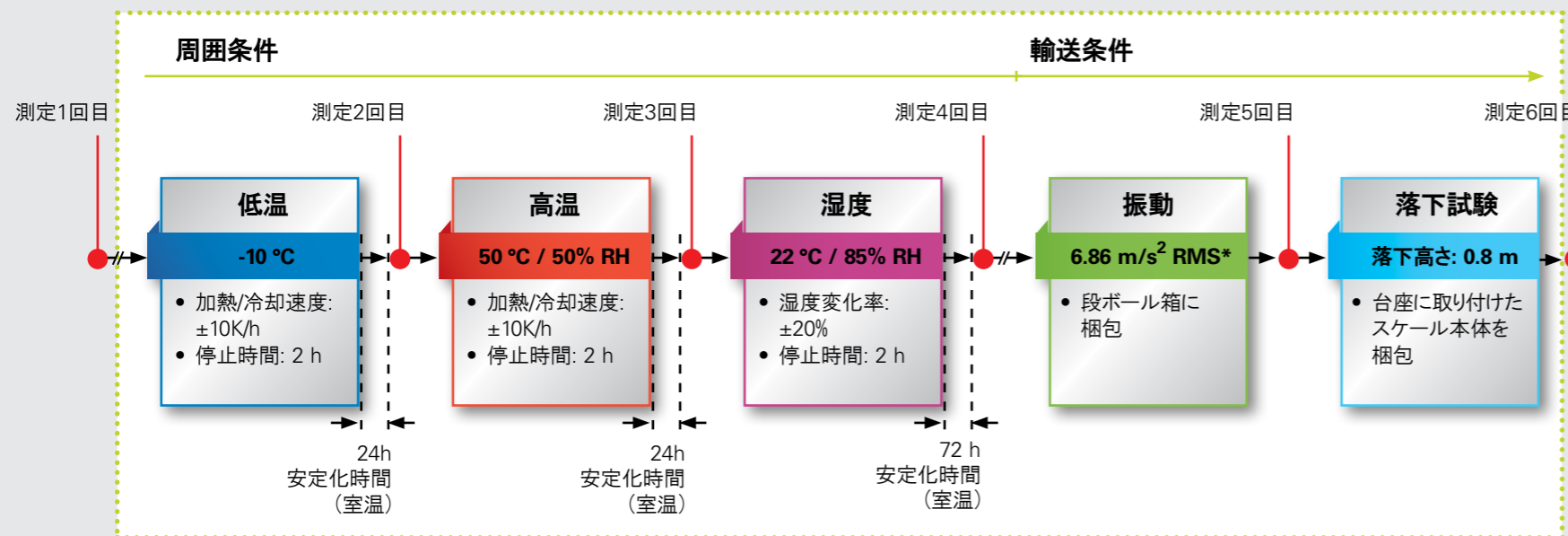


## Dplusスケール本体のロバスト試験

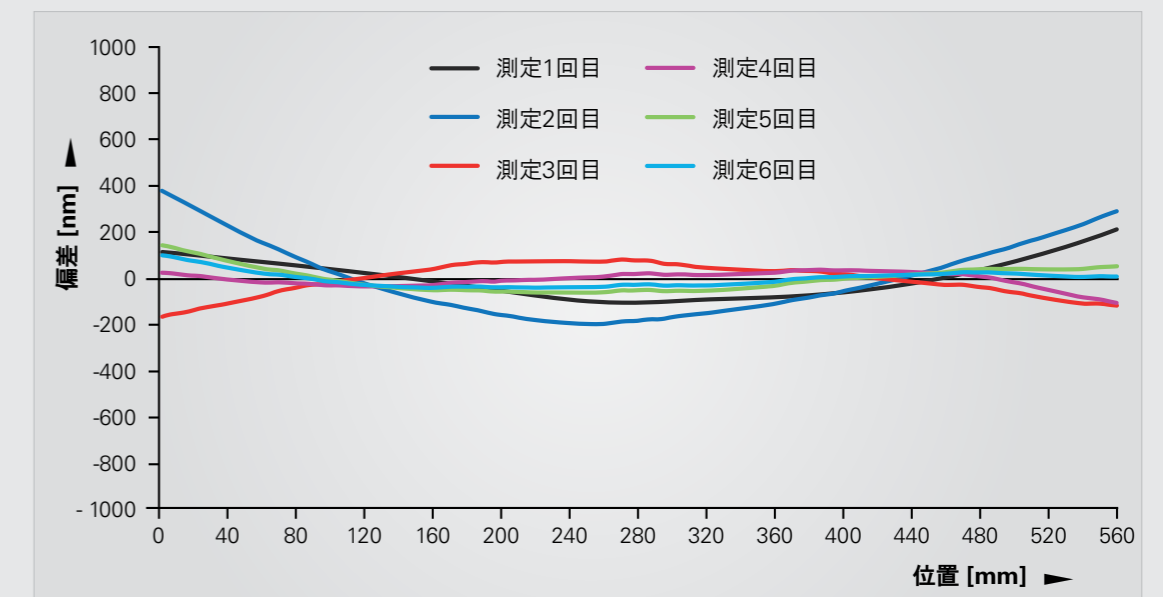
アプリケーションにおけるシステム精度はエンコーダの取付け状態だけでなく使用時の周囲条件にも左右されます。スケール本体の校正をハイデンハイン社内の計測機械を用いて行っているため、測定システムの精度は向上し、現場では複雑な作業である、取付け後の校正作業は必要ありません。

出荷前にスケール本体を台座に取付け、ハイデンハイン社内で測定を行います。これにより、取付け、周囲条件、そして輸送が原因で生じるマイナス要因からスケール本体を切り離すことができます。そのため、ハイデンハインで測定した精度を忠実にアプリケーション上で再現することができます。精度表が同梱されています。

### LIP 6001 Dplus



\*40 min: 3.92 m/s<sup>2</sup> RMS、15 min: 5.29 m/s<sup>2</sup> RMS、5 min: 6.86 m/s<sup>2</sup> RMS (ASTM D 4169)

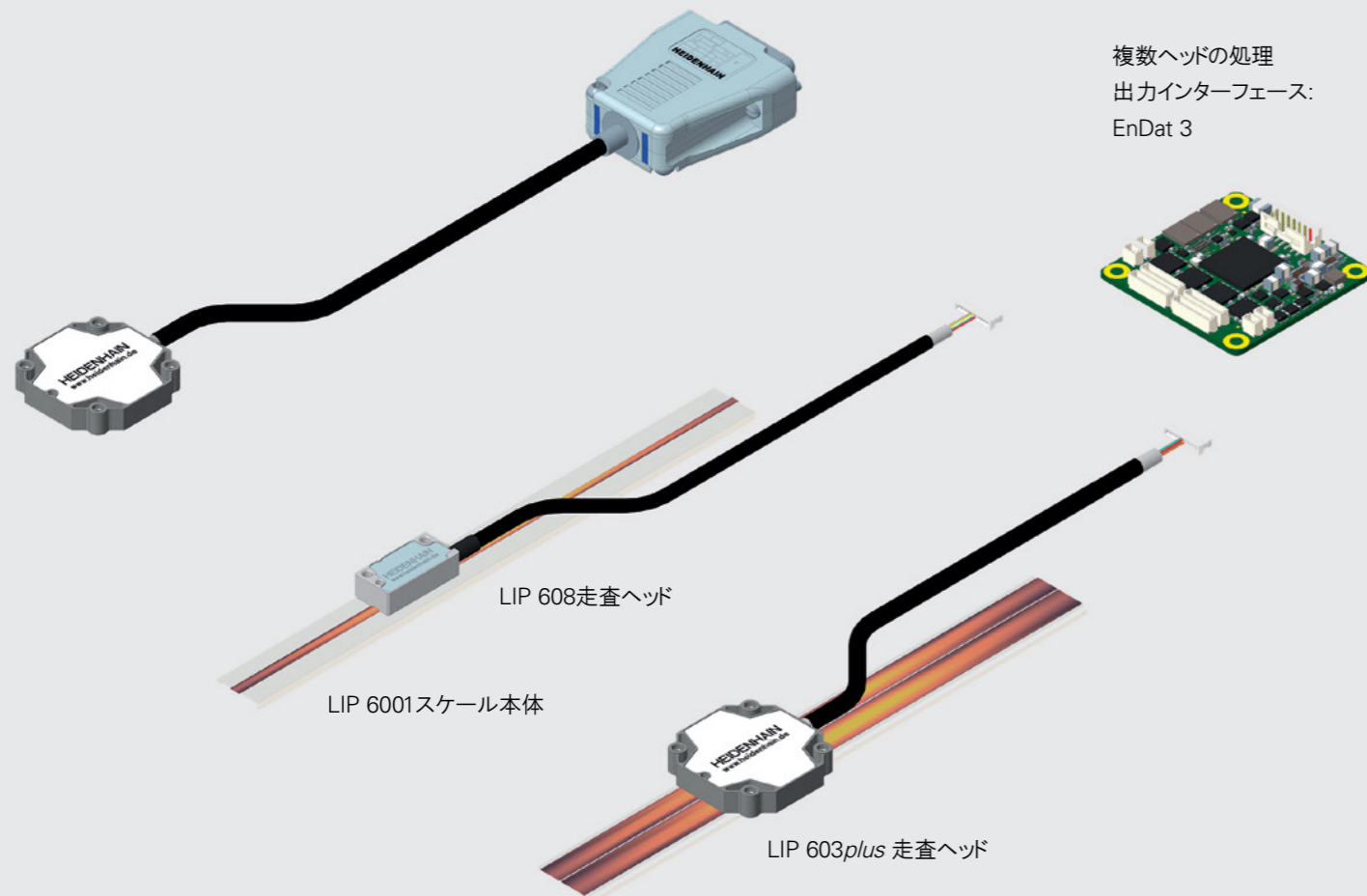


測定長に対する真直度の偏差



# ケーブル配線を減らし動的性能を向上

## EnDat 3

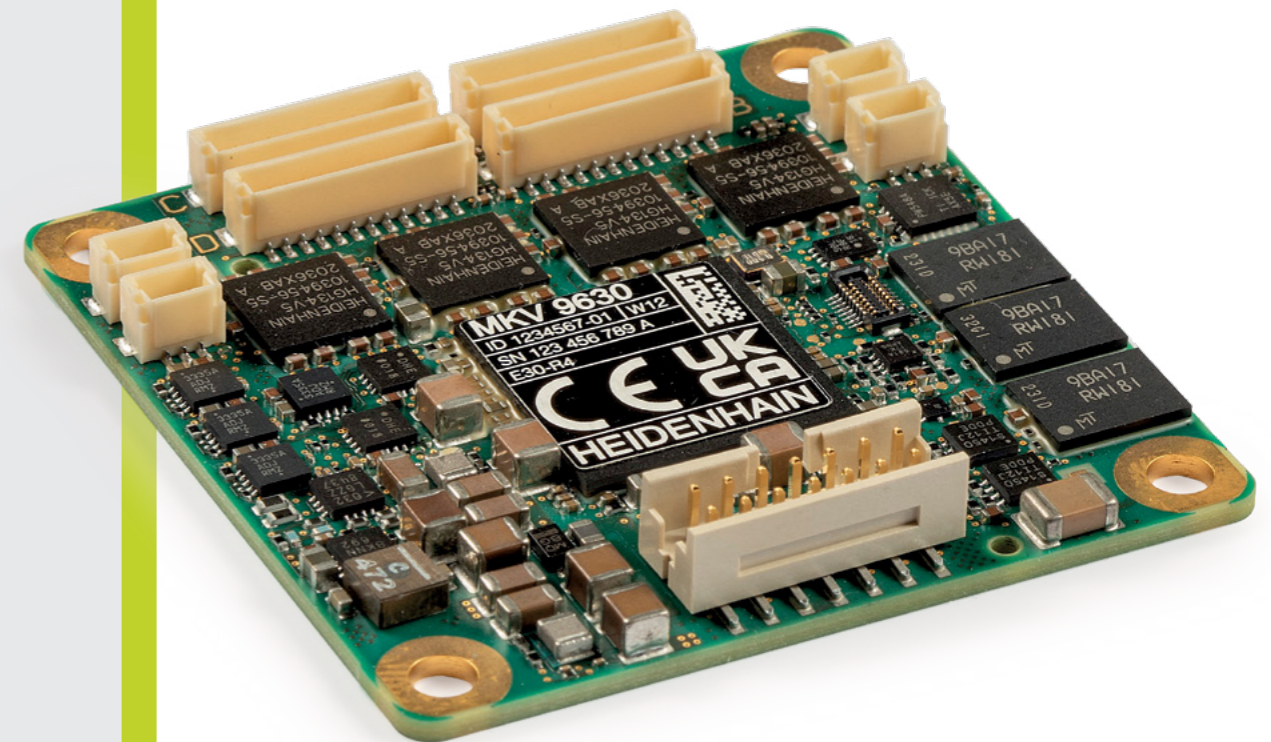


### EnDat 3による複数ヘッドの処理

複数のエンコーダを使用する場合、システム全体でのケーブル配線数が増え、システムの設置や信号処理がより複雑になります。EnDat 3インターフェースにより、ハイデンハインは多種多様なデータをたった1本のケーブルで伝送するのに最適なソリューションを用意しています。例えば、2つの位置値をDplusエンコーダのインターフェースPCB内で演算し1本のケーブルで伝送します。

1本のケーブルで伝送する場合、マルチヘッド処理ユニットが複数のエンコーダ位置信号を処理します。

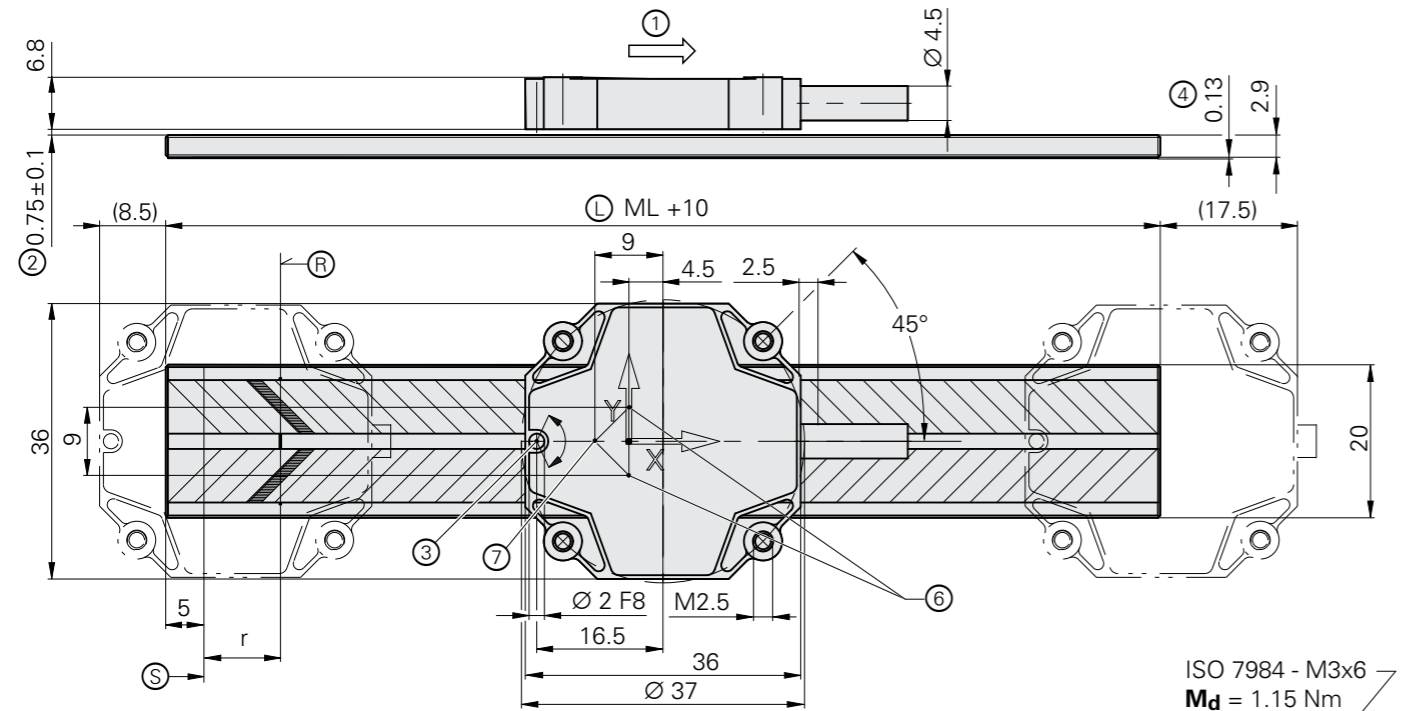
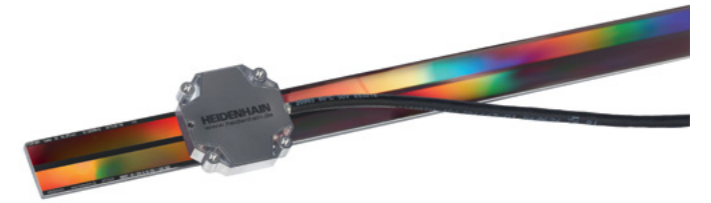
このため、コストのかかるケーブル配線や別置の処理ユニットを必要とせずに複雑な計測システムを簡単に導入することが可能です。



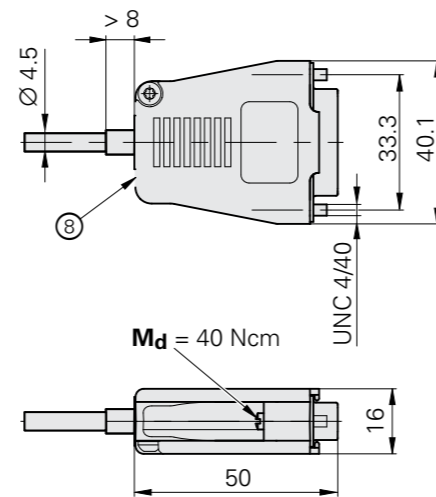
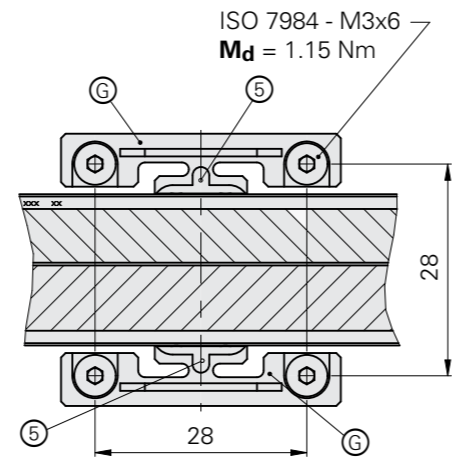
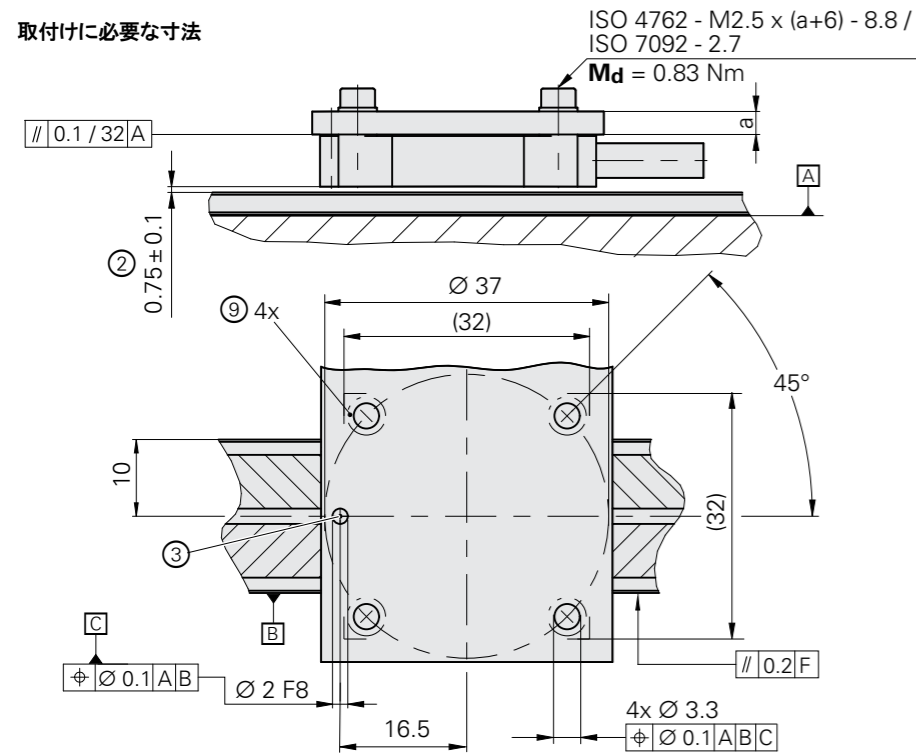
# LIP 6031 Dplus

インクリメンタルオープンタイプリニアエンコーダ

- 主方向とその直交方向を同時測定する±45°の2つの斜線目盛
- ガラスセラミックスケール、PRECIMET接着テープと基準点設定用部品により取付け



## 取付けに必要な寸法



- F = マシンガイド
- ⓐ = スケール長
- ⓑ = 原点位置
- ⓒ = 測定長(ML)開始点
- ⓓ = 熱膨張基準点設定用取付け部品
- r = 測定長(ML)開始点からの原点位置
- 1 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向
- 2 = 走査ギャップの調整
- 3 = モアレ調整: 調整ピン: Ø 2m6
- 4 = 接着テープ
- 5 = 接着剤
- 6 = 走査ヘッド1および2の中心
- 7 = 走査ヘッドの回転中心
- 8 = 信号品質表示LED
- 9 = 走査ヘッドの取付け面

mm  
公差 ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm: ±0.2 mm

スケール	<b>LIP 6001 Dplus</b>
目盛本体 熱膨張係数	OPTODUR位相格子付きZerodurガラスセラミック、目盛間隔: 8 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
精度等級	X方向: ±3 µm、Y方向: ±20 µm
挟ピッチ精度	X方向: ±0.175 µm/5 mm、Y方向: ±0.350 µm/5 mm
X方向の測定長 (ML) (mm)*	70 120 170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 770 820 870 920 970 1020 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040
Y方向の測定長	±2 mm
原点	測定長開始点付近に1箇所
質量	0.15 g/mm
走査ヘッド	<b>LIP 603 Dplus</b>
インターフェース	EnDat 3
区分	E30-R4
測定分解能	172 pm
位置値の取得	X方向: < 11 µs (12.5 Mビット/s時)、< 8.2 µs (25 Mビット/s時) <sup>1)</sup> Y方向: < 18.7 µs (12.5 Mビット/s時)、< 12.1 µs (25 Mビット/s時) <sup>2)</sup>
走査速度	≤ 240 m/min <sup>3)</sup>
内挿精度	±5 nm
ポジションノイズ RMS	0.5 nm (1 MHz)
電氣的接続	ケーブル長 (0.5 m / 1 m / 3 m)、インターフェースユニット内蔵コネクタ(15ピンD-sub、オス)付
ケーブル長	12.5 Mビット/s: ≤ 100 m、25 Mビット/s: ≤ 40 m PWM 21を用いた信号調整時: ≤ 3 m
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V (推奨: 12 V)
消費電力 <sup>4)</sup> (最大)	3.6 V: ≤ 1.5 W、14 V: ≤ 1.8 W
消費電流	12 Vにおいて: 110 mA (負荷なし、標準値)
振動 55 Hz ~ 2 kHz 衝撃 11 ms	≤ 500 m/s <sup>2</sup> (IEC 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (IEC 60068-2-27)
使用温度	-10 °C ~ 70 °C
質量	走査ヘッド ≈ 30 g APEコネクタ ≈ 77 g 接続ケーブル ≈ 36 g/m

\* 注文時にご指定ください

1) この値をパラメータ XEL.timeHPFout としてエンコーダに保存し、位置値要求(ラッチ)からマスタが位置値を取得するまでの時間間隔を出力します(ケーブル要因なし)

2) 最初のLPFで送信した場合

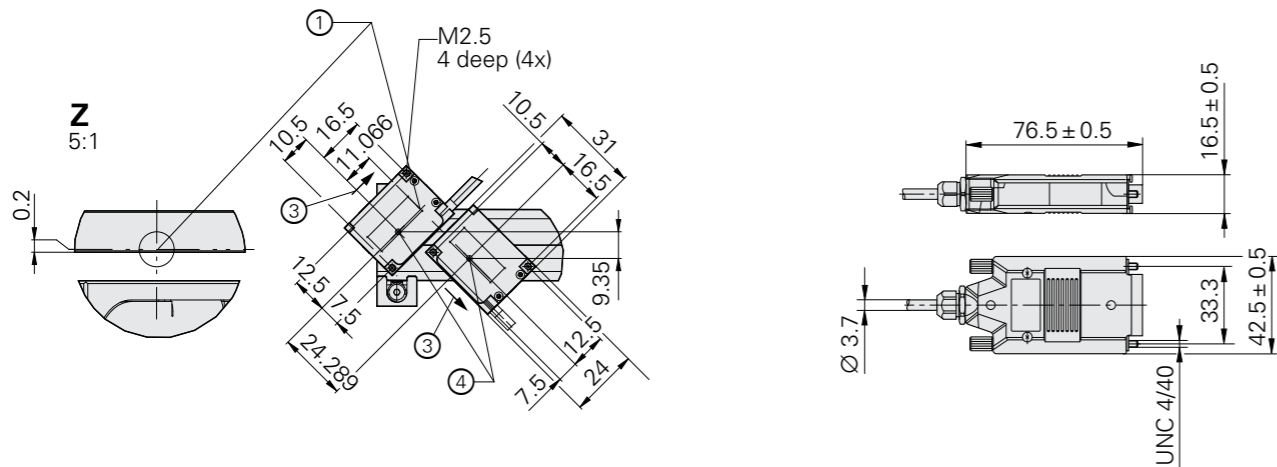
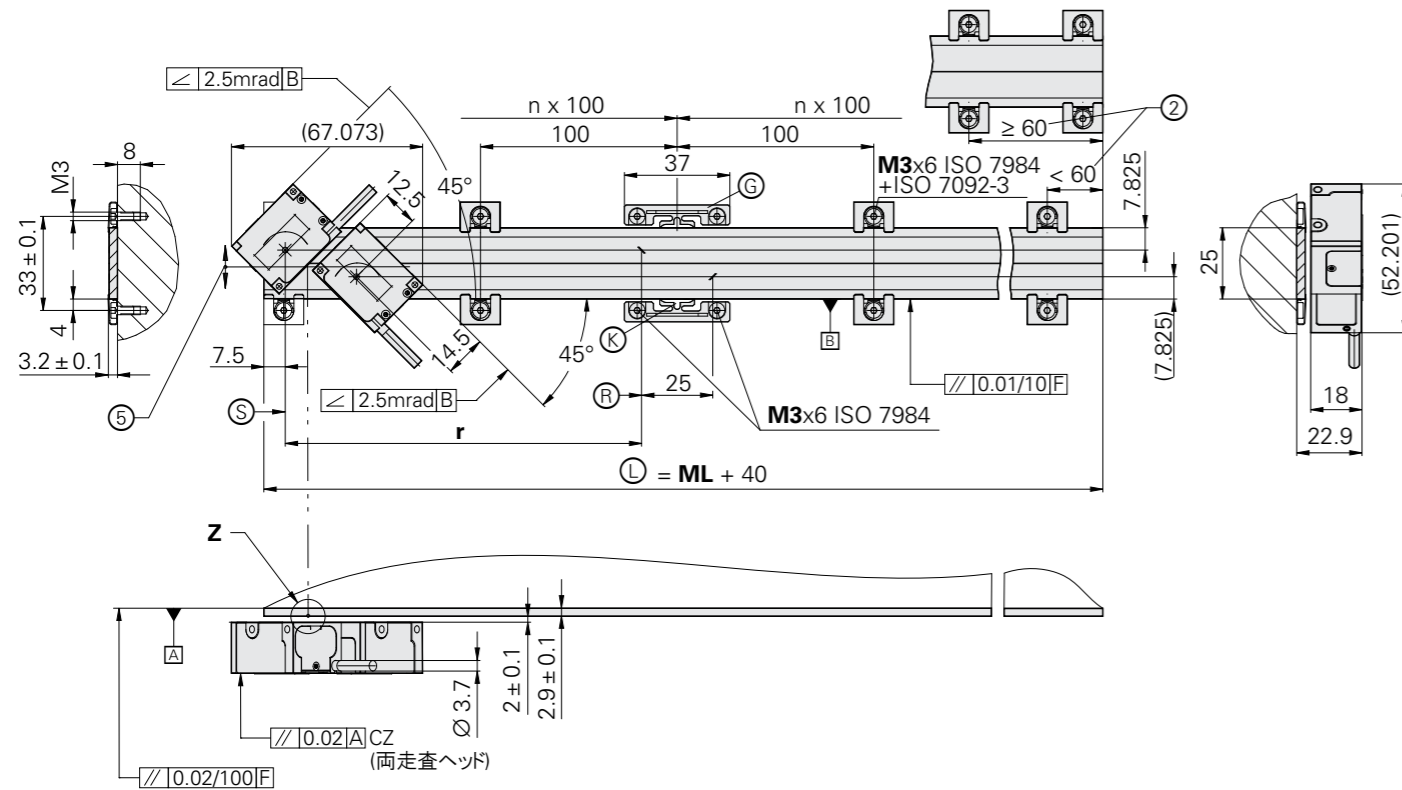
3) 原点通過時の最大走査速度(120 m/min)

4) カタログハイデンハインエンコーダのインターフェースの電氣的仕様もしくは [www.heidenhain.co.jp](http://www.heidenhain.co.jp)を参照してください。

# LIP 211Dplus/LIP 281Dplus/LIP 291Dplus

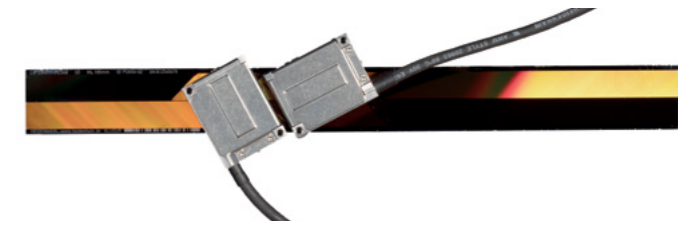
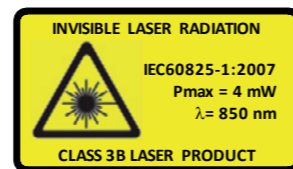
インクリメンタルオープンタイプリニアエンコーダ

- 主方向とその直交方向を同時測定する±45°の2つの斜線目盛
- ガラスセラミックスケール、PRECIMET接着テープと基準点設定用部品により取付け



- F = マシンガイド
- Ⓞ = スケール長
- Ⓜ = 原点位置
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
- Ⓝ = 接着剤
- Ⓞ = 熱膨張基準点設定のために塗布する接着剤用の取付け部品
- 1 = 走査ヘッドの回転中心 (スケール面の0.2 mm下)
- 2 = 測定長(ML)に応じて、取付けクランプを一組追加してください
- 3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向
- 4 = 信号検出中心
- 5 = 横断線 ML: ±0.6 mm

mm  
公差  
ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm: ±0.2 mm



スケール	LIP 201 Dplus
目盛本体 熱膨張係数	OPTODUR位相格子付きZerodurガラスセラミック、目盛間隔:2.048 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
精度等級	X方向: ±3 μm、Y方向: ±20 μm
挟ピッチ精度	X方向: ±0.125 μm/5 mm、Y方向: ±0.225 μm/5 mm
X方向の測定長 (ML) (mm)*	70 120 170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720
Y方向の測定長	±2 mm <sup>1)</sup>
原点	測定長中央に1箇所
質量	7.2 g + 0.18 g/mm

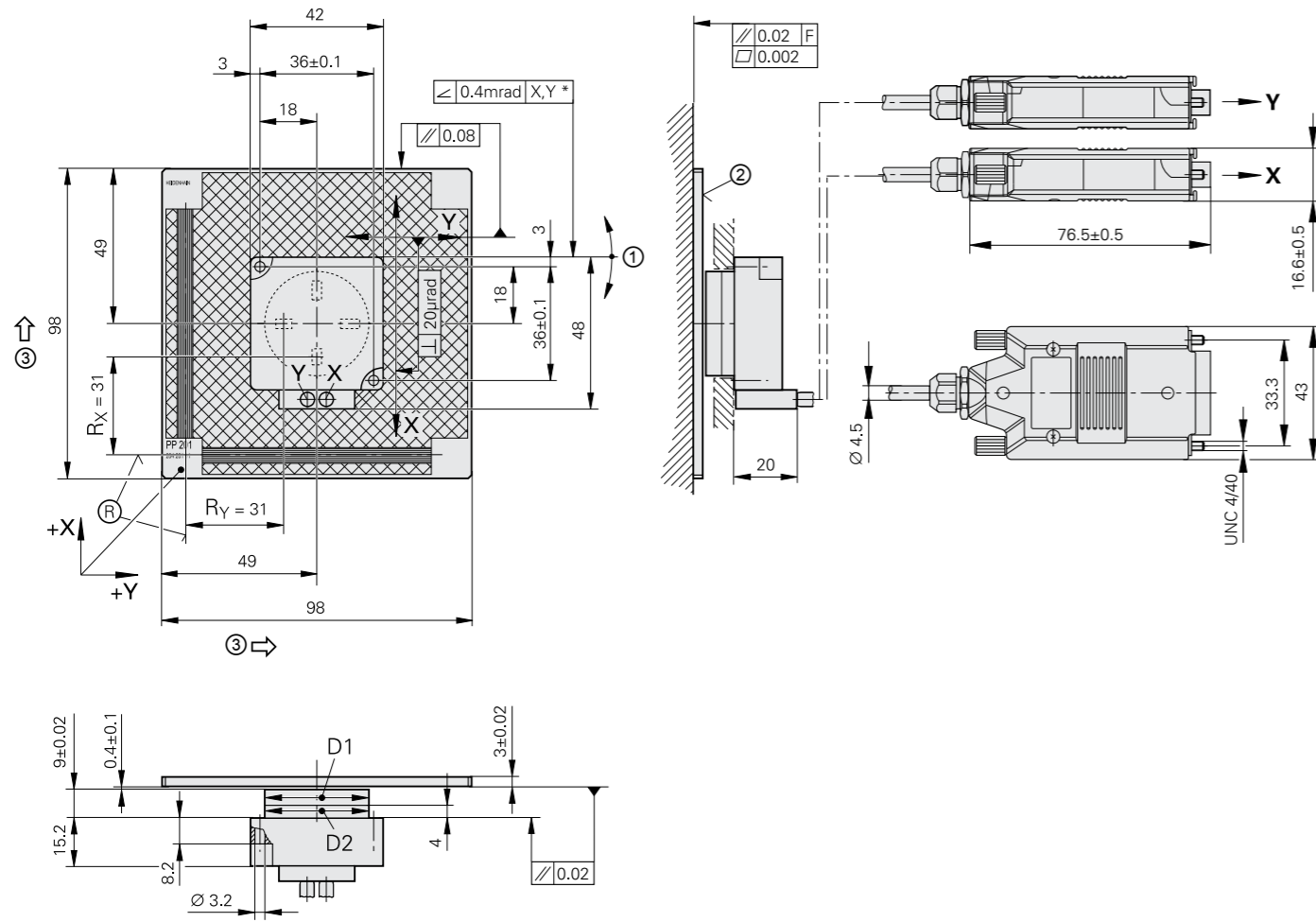
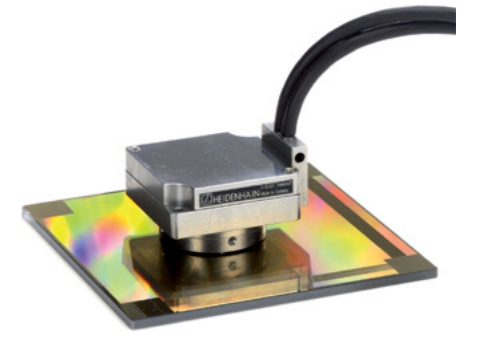
走査ヘッド	LIP 21	LIP 29F	LIP 29M	LIP 28
インターフェース	EnDat 2.2 <sup>2)</sup>	ファンタックシリアル インターフェース <sup>2)</sup>	三菱高速シリアル インターフェース <sup>2)</sup>	〜 1 Vpp
区分	EnDat22	αインターフェース	Mit02-4	-
分割倍率	16 384倍 (14 ビット)	-	-	-
クロック周波数	≤ 16 MHz	-	-	-
計算時間 t <sub>cal</sub>	≤ 5 μs	-	-	-
測定分解能	0.03125 nm (31.25 pm)	-	-	-
信号周期	-	-	-	0.512 μm
カットオフ周波数	-3 dB	-	-	≥ 3 MHz
走査速度	≤ 120 m/min	-	-	≤ 90 m/min
内挿精度	±0.4 nm <sup>3)</sup>	-	-	-
ポジションノイズ RMS	0.12 nm	-	-	0.12 nm (3 MHz <sup>4)</sup> )
電氣的接続	ケーブル(0.5 m)もしくは1 m(1 Vppの場合、2 mおよび3 m)、 インターフェースユニット内蔵コネクタ(15ピンD-sub、オス)付			
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照してください。 ただし、≤ 15 m(ハイデンハイン製ケーブル使用時、1 Vppの場合は≤ 30 m) PWM 21を用いた信号調整時: ≤ 3 m			
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V	-	-	DC 5 V ±0.25 V
消費電力 <sup>5)</sup> (最大)	14 Vにおいて: 2500 mW、3.6 Vにおいて: 2600 mW	-	-	-
消費電流	5 Vにおいて: 300 mA (負荷なし、標準値)	-	-	≤ 390 mA
レーザー	走査ヘッドとスケールをとともに取付けた場合: クラス 1、走査ヘッド単体の場合: クラス 3B			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz	≤ 200 m/s <sup>2</sup> (IEC 60068-2-6)	-	-	-
衝撃 11 ms	≤ 400 m/s <sup>2</sup> (IEC 60068-2-27)	-	-	-
使用温度	0 °C ~ 50 °C	-	-	-
質量	走査ヘッド: 59 g、コネクタ: 140 g、接続ケーブル: 22 g/m			

\* 注文時にご指定ください

- <sup>1)</sup> 原点通過時のY方向の測定長: ±0.6 mm、<sup>2)</sup> “位置値2”にて原点位置を通過後、絶対位置値を確立、<sup>3)</sup> ハイデンハイン製信号変換器使用時、<sup>4)</sup> 後続電子部のカットオフ周波数-3 dBにおいて、<sup>5)</sup> カタログ ハイデンハインエンコーダのインターフェースの電氣的仕様を参照してください。

# PP 281 R

2軸座標インクリメンタルエンコーダ  
 ■ 推奨分解能 1 μm ~ 0.05 μm



mm  
 公差 ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- \* = 走査中の最大傾き
- F = マシンガイド
- ⊙ = 原点位置
- 1 = 取付け時の調整方向
- 2 = 目盛側
- 3 = 正方向カウン値を得るための走査ヘッド移動方向

D1	D2
∅ 32.9 -0.2	∅ 33 -0.02-0.10

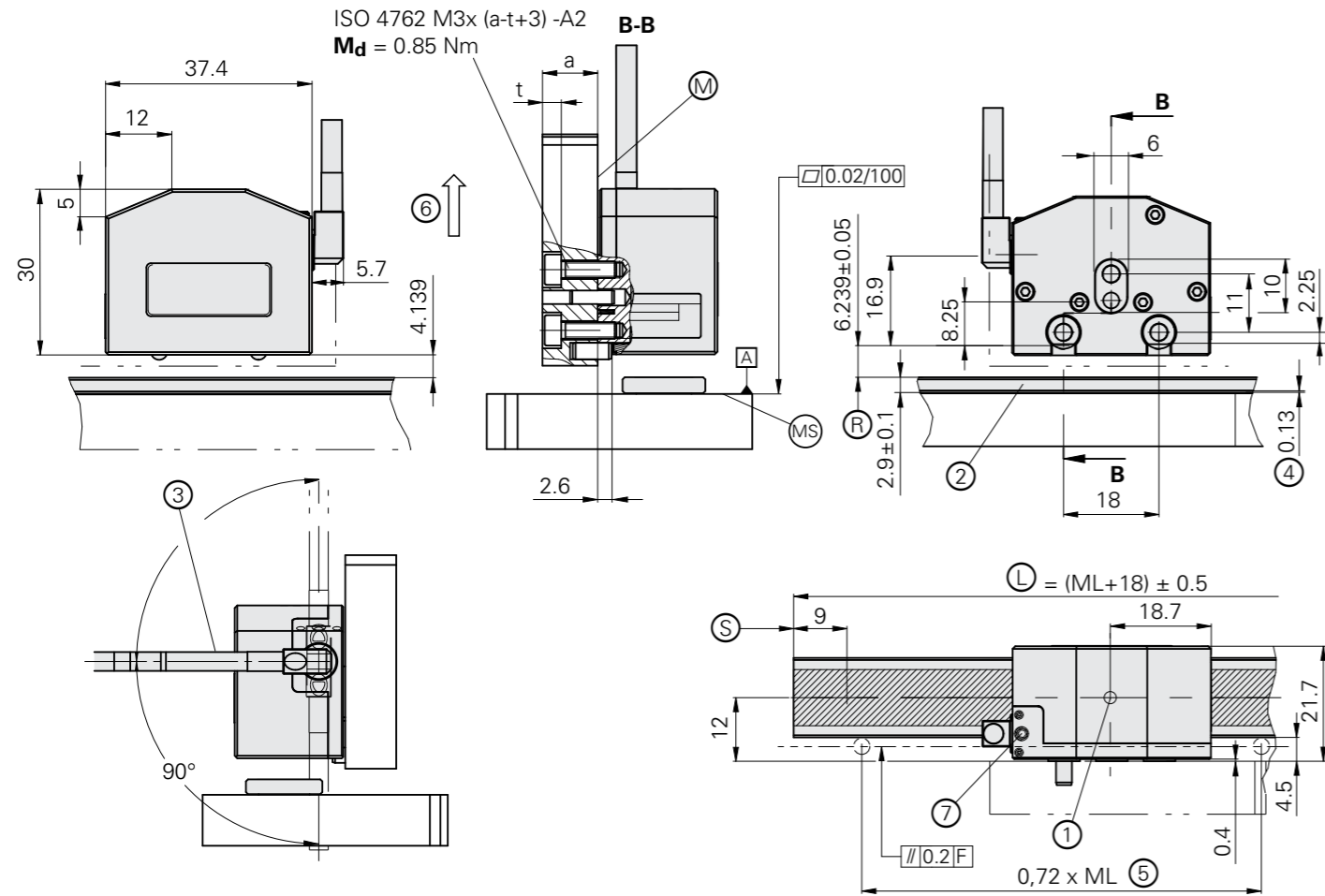
PP 281 R	
目盛本体 熱膨張係数	2軸交差型TITANID位相格子付きガラス、目盛間隔 8 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
精度等級	±2 μm
測定範囲	68 mm x 68 mm (他の測定範囲についてはお問い合わせください)
原点 <sup>1)</sup>	各軸1箇所 (いずれも測定長開始点から3mm)
インターフェース	~ 1 V <sub>PP</sub>
信号周期	4 μm
カットオフ周波数 -3 dB	≧ 300 kHz
走査速度	≦ 72 m/min
内挿精度 ポジションノイズ RMS	±12 nm <sup>3)</sup> 2 nm (450 kHz <sup>2)</sup> )
電氣的接続	ケーブル長 0.5 m、インターフェースユニット内蔵15ピンD-subコネクタ(オス)付
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照してください(各インターフェースユニットに準ずる)。ただし、≦ 30 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)
供給電圧	DC 5 V ±0.25 V
消費電流	< 185 mA (1軸あたり)
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 11 ms	≦ 80 m/s <sup>2</sup> (IEC 60068-2-6) ≦ 100 m/s <sup>2</sup> (IEC 60068-2-27)
使用温度	0 °C ~ 50 °C
質量	走査ヘッド 170 g (ケーブル含まず) グリッド目盛本体 75 g コネクタ 140 g

1) 原点信号のゼロクロスオーバーK、Lはインターフェースカタログ記載の仕様とは異なります(取付説明書を参照してください)  
 2) 後続電子部のカットオフ周波数-3 dBにおいて  
 3) ハイデンハイン信号変換器使用時(例、EIB 741)

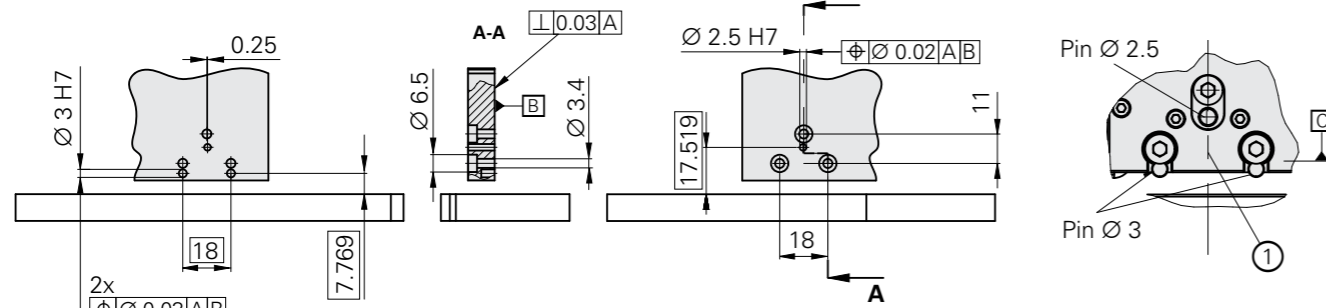
# GAP 1081

インクリメンタルオープンタイプリニアエンコーダ

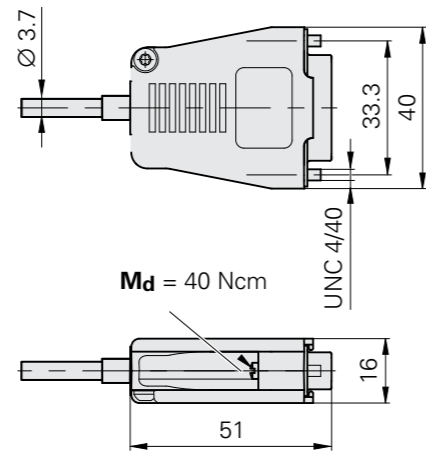
- 垂直方向のギャップ測定用
- ガラス上にミラー、PRECIMET接着テープにより取付け



エンコーダ取付け用の穴



- ⊙ = スケール長
- ⊙ = 走査ヘッド取付け面
- ⊙ = スケール取付け面
- ⊙ = z方向測定開始点 (同時にx方向に動作する場合)
- ⊙ = 原点位置
- ML = 測定長
- F = マシンガイド
- 1 = 信号検出中心
- 2 = ミラースケール
- 3 = ケーブル長
- 4 = 接着テープ
- 5 = 固定ピンの位置; 推奨  $\varnothing 3$
- 6 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向
- 7 = クランプねじ (対辺距離: 1.3 mm),  $M_d = 30 \pm 1.8$  Nm



mm  
公差  
ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm



ミラー	GAP 1001													
ミラー本体 熱膨張係数	OPTODUR表層付きガラスもしくはガラスセラミック $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur ガラスセラミック), $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (ガラス)													
測定長(ML)(mm)*	20	30	50	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570
	620	670	720	780	820	870	920	970	1020	1140	1240	1340	1440	1540
	1640	1840	2040	2240	2440	2640	2840	3040						
質量	1.1 g + 0.11 g/mm (ミラー長)													
走査ヘッド	GAP 108													
走査ギャップ(公称値)	4.139 mm													
測定範囲	$\pm 2$ mm													
原点	測定長中央に1箇所													
インターフェース	1 V <sub>PP</sub>													
カットオフ周波数	-3 dB	$\geq 27$ kHz												
信号周期 熱膨張係数	2.220 $\pm 0.002$ $\mu\text{m}$ $\alpha_{\text{therm}} \approx 0.5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$													
走査速度	3.6 m/min													
精度等級	$\pm 0.2$ $\mu\text{m}$ (測定方向における固定位置からの測定) $\pm 20$ $\mu\text{m}$ (測定方向に対して垂直な動作の場合)													
挟ピッチ精度	$\leq \pm 30/4$ mm (測定方向における固定位置からの測定) $\leq \pm 0.5$ $\mu\text{m}/5$ mm (測定方向に対して垂直な動作の場合)													
温度ドリフト	$\leq \pm 36$ nm/K													
内挿精度	$\pm 2$ nm													
再現性のない位置誤差	$\pm 5$ nm													
電気的接続	ケーブル長 (0.5 m/1 m/3 m)、インターフェースユニット内蔵15ピンD-subコネクタ(オス)付													
ケーブル長	ハイデンハイン製ケーブル使用時: $\leq 30$ m PWM 21を用いた信号調整時: $\leq 3$ m													
供給電圧	DC 5 V $\pm 0.25$ V													
消費電流	$\leq 200$ mA (負荷なし)													
レーザー	クラス 3B													
振動 55 Hz ~ 2 kHz	$\leq 200$ m/s <sup>2</sup> (IEC 60068-2-6)													
衝撃 11 ms	$\leq 400$ m/s <sup>2</sup> (IEC 60068-2-27)													
使用温度	22 °C $\pm 5$ °C <sup>1)</sup>													
質量	走査ヘッド	$\approx 50$ g												
	コネクタ	$\approx 80$ g												
	ケーブル	$\approx 27$ g/m												

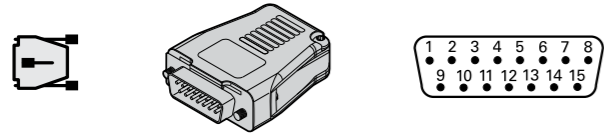
\* 注文時にご指定ください

<sup>1)</sup> 原点通過時: 片側からアプローチし調整した時の温度 $\pm 2.5$  °C

# ピン配列

## LIP 603

15ピンD-subコネクタ



	電源				その他信号								シリアルデータ伝送		
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	5	6	8	15
	Up	センサ Up	0 V	センサ 0 V	空き	空き	空き	空き	空き	空き	空き	空き	空き	SD+	SD-
<sup>1)</sup>	茶/緑	/	白/緑	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	紫	黄

シールドはハウジングへ、Up = 供給電圧  
 センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。  
 未使用のピンまたは線は使用しないこと。

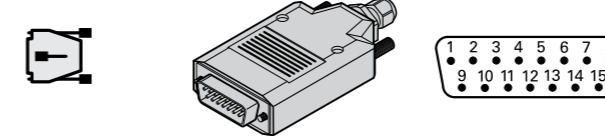
<sup>1)</sup> 接続ケーブルの芯線色

### 詳細情報:

ケーブルに関する詳しい説明は、カタログ  
 ケーブル・コネクタを参照してください。

## LIP 281およびPP 281R

15ピンD-subコネクタ



	電源				インクリメンタル信号						その他信号			
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	5	6/8	15
〜1 Vpp	Up	センサ 5 V	0 V	センサ 0 V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	<sup>-1)</sup> 空き <sup>3)</sup>	<sup>-1)</sup> 空き <sup>3)</sup>	/	<sup>-1)</sup> 空き <sup>3)</sup>
<sup>2)</sup>	茶/緑	青	白/緑	白	茶	緑	灰	ピンク	赤	黒	紫	赤/黒	/	黄

シールドはハウジングへ、Up = 供給電圧  
 センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。  
 未使用のピンまたは線は使用しないこと。

<sup>1)</sup> 調整時のみ使用、稼働中は使用しないでください。  
<sup>2)</sup> 接続ケーブルの芯線色  
<sup>3)</sup> PP 281R



## ハイデンハイン株式会社

[www.heidenhain.co.jp](http://www.heidenhain.co.jp)

**本社**  
〒102-0083  
東京都千代田区麹町3-2  
ヒューリック麹町ビル9F  
☎ (03) 3234-7781  
FAX (03) 3262-2539

**名古屋営業所**  
〒460-0002  
名古屋市中区丸の内3-23-20  
HF桜通ビルディング10F  
☎ (052) 959-4677  
FAX (052) 962-1381

**大阪営業所**  
〒532-0011  
大阪市淀川区西中島6-1-1  
新大阪プライムタワー16F  
☎ (06) 6885-3501  
FAX (06) 6885-3502

**九州営業所**  
〒802-0005  
北九州市小倉北区堺町1-2-16  
十八銀行第一生命共同ビルディング6F  
☎ (093) 511-6696  
FAX (093) 551-1617



世界各地のハイデンハイン