

SENSOFAR<sup>®</sup>  
METROLOGY

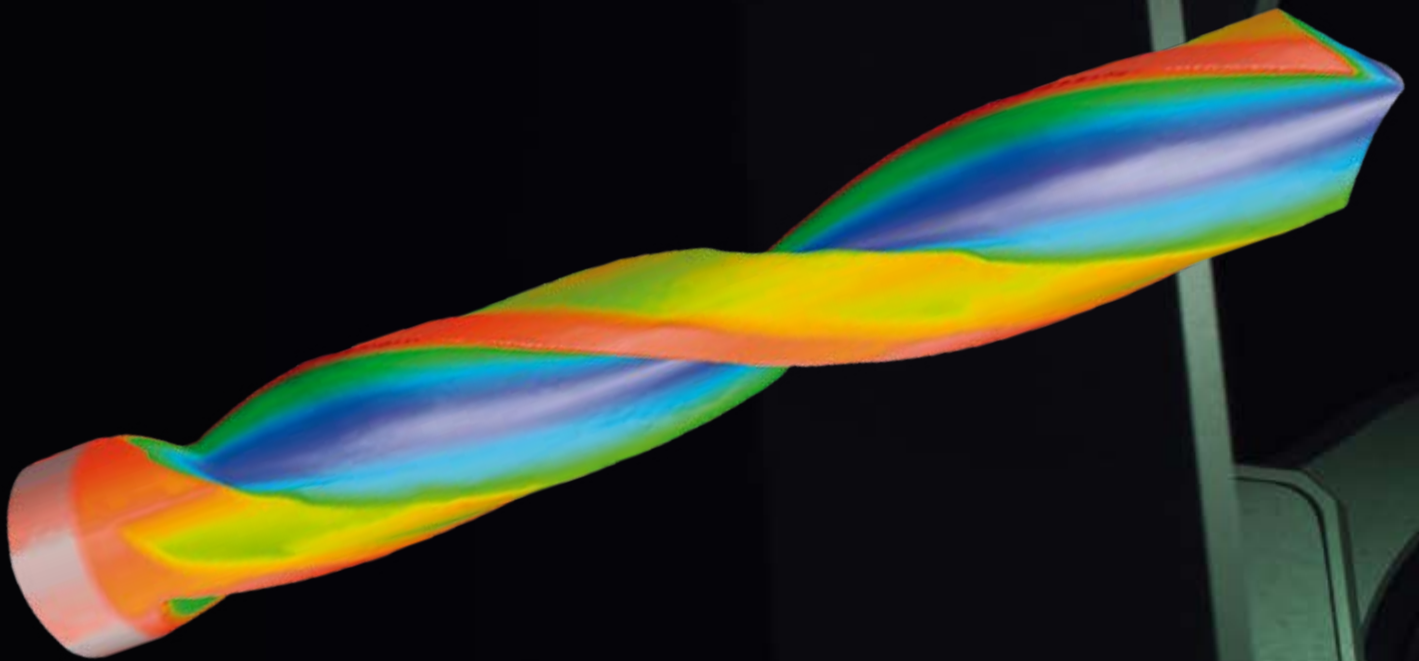


Complete 3D  
measurement  
solution



# 完璧なアクセス

“S neox Five Axis” 光学式3次元測定装置は、高精度回転ステージモジュールと、“S neox” 3D測定顕微鏡の高度な検査および解析機能を組み合わせています。



これにより、指定された位置・角度で自動的に3D表面形状測定を行い、完全な3D形状計測が可能になります。S neoxの3D測定技術は、形状(Ai焦点移動法)、サブナノメートル粗さ(干渉計)、高い水平方向および垂直方向の解像度を必要とする寸法精度(共焦点)測定まで広範囲のスケールをカバーします。

# ビリティ

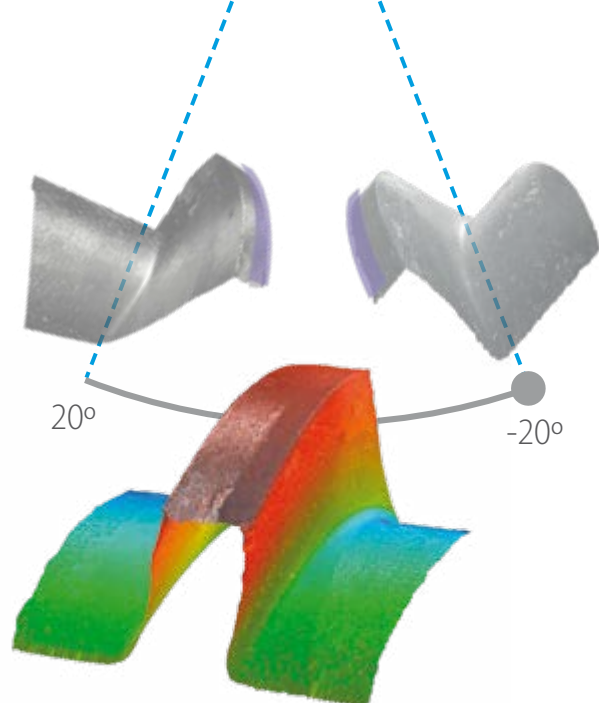
## 回転ステージ

高精度電動回転A軸(360°連続回転、位置決め再現性 10 arc sec)と、電動回転B軸(-30°~110°、分解能 0.5 arc sec、リミットスイッチ付き)で構成され、System3R製クランプシステムが装備されています。

## 導入分野・用途

- 航空宇宙・自動車
- 法医学
- 歯車
- 医療機器
- マイクロマニファクチャリング
- 刃先
- 表面仕上げ
- 機械工具
- 時計

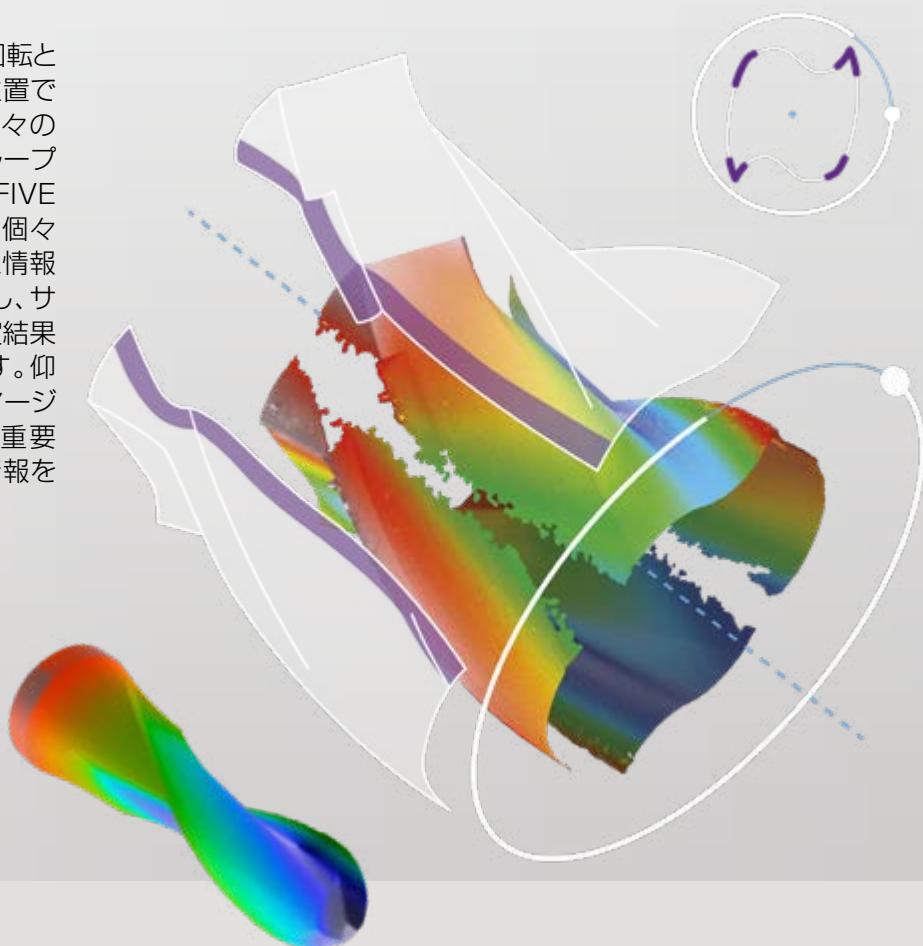
S neox Five Axisは、定義された位置で自動的に3D表面測定を実行し、その結果を組み合わせて完全な3D形状を生成します。



# 完璧な3D計測

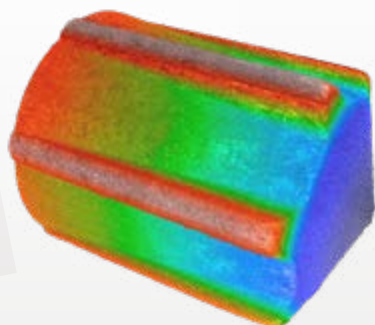


S neox Five Axis は回転と仰角(視点)の異なる位置でサンプルを測定し、個々の測定結果から成るグループを生成します。SensoFIVEソフトウェアは、これら個々の表面測定による画像情報を重ね合わせて統合し、サンプル表面全体の測定結果を高精度に生成します。仰角の異なるデータをマージすることで、鋭角部や重要な面及び3Dの形状情報を提供できます。



## 隣接表面を連結し90°以上の角度も測定可能に

急峻な角度を含む複雑な表面は、影が発生するため1回で全体を計測するのが非常に困難です。このようなサンプルの完全な表面形状を計測するには、サンプルを傾けて異なる2点から測定し、その2つの測定形状を結合する必要があります。本システムは5軸の回転ステージでサンプルを反対位置に置き換えることで、表面全体の形状を明らかにします。測定した個々結果は自動的にマージされ、完全な3D形状測定が達成されます。



## 複数の測定位置で、リミットレスな測定を実現

自動ルーティンにより、ワンクリックでサンプルの異なる部分を測定できます。ユーザーフレンドリーなインターフェースで、ストレスなく測定位置を見つけられます。サンプルの重要な部分にフォーカスして、自動ルーティンに追加します。最後「Acquire」をクリックすると、全パーツを測定します。この一連の手順で非常に素早く簡単に測定ルーティンを自動化できます。



S neox Five Axisは、  
 マイクロ/ナノスケール・  
 イメージングのための  
 最も包括的かつ完璧な  
 ソリューションです。

# 最高の



Ai  
 焦点移動法



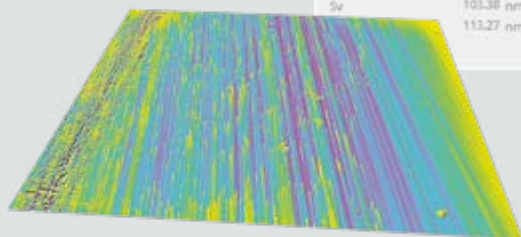
共焦点法



光干渉法

粗い面	☆☆☆	☆☆	
滑らかな面	☆	☆☆☆☆	
仕上げ表面	☆	☆☆	☆☆☆
微細構造	☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆
急傾斜	☆☆☆	☆	

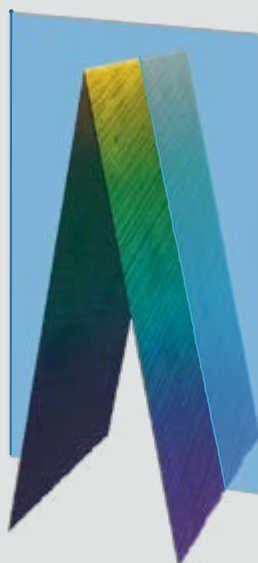
ISO 25178 / Height	
Sa	0.9742 nm
Sku	635.0968
Smean	0.2042 nm
Sp	9.8887 nm
Sq	3.2244 nm
Ssk	22.8511
Sv	103.38 nm
Sv	113.27 nm



## 高精度&高信頼性の 表面仕上げ検査

共焦点法及び光干渉法の技術により、非常に粗い面(例: additive manufacturing 製作物)から、1 Å オーダーの高反射率表面(ダイヤモンドミラー)まで、あらゆる種類の粗さ測定が可能です。NPL, NIST, PTB といった粗さ標準に準拠した再現性とトレーサビリティを提供します。

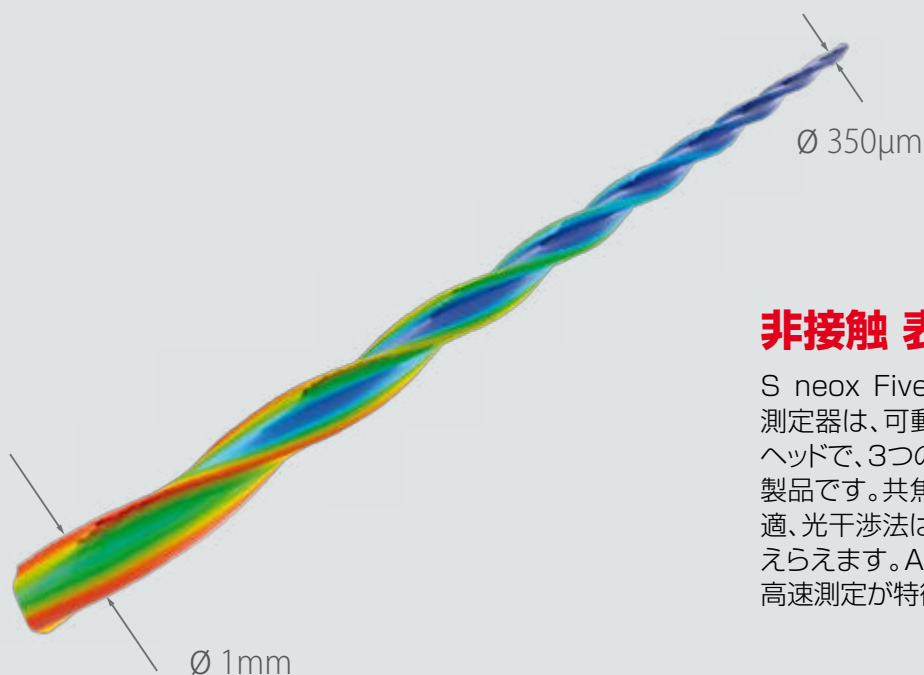
また Ai焦点移動法は、対物レンズの倍率に依存せず、急峻な傾斜の計測において、素早く簡単な応答性を提供します。



## Ai焦点移動法の 限界を克服

S neox Five Axis は表面の形状と粗さを計測できます。特に形状については、直径0.5mm以下、切れ刃丸み150nm以下のサンプルを測定できます。高NA値(0.95)の共焦点法では、小さい曲率半径の刃先形状を測定できます。

# 多機能性



## 非接触 表面測定

S neox Five Axis 高性能 3D光学形状測定器は、可動部品を含まない同一センサヘッドで、3つの測定法を提供する画期的な製品です。共焦点法は急峻な表面構造に最適、光干渉法は垂直方向で最高の分解能がえられます。Ai焦点移動法はわずか数秒の高速測定が特徴です。

あらゆる幾何学誤差や許容限界を測定できます

# SensoFIVE

## 自動測定レシピ

ISO 25178(形状及び粗さ)の仕上げ表面や体積と共に、厳密な寸法(角度、半径、輪郭)を測定するため、5軸測定レシピによって表面全体をキャプチャできます。自動計測ルーティンは、QA/QCアプリケーションでパーツのバッチ処理に利用できます。

## ISOパラメータ

SensoFIVEはいくつかのISO基準に適合しており、ISOの三次元表面形状パラメータ(高さ/空間/複合/機能/体積のパラメータ)を網羅しています。

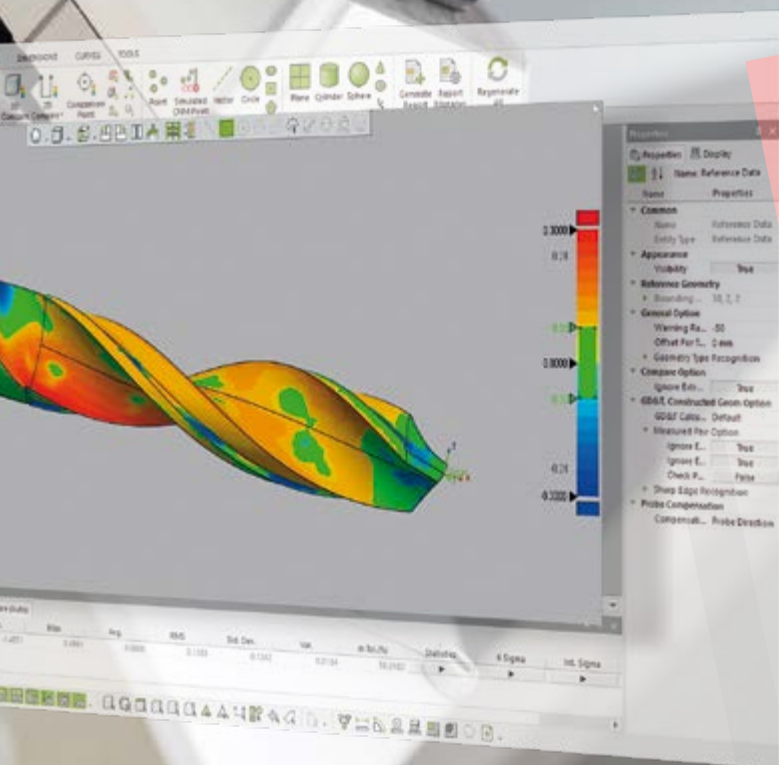
## 複数の出力フォーマット

データは全て、PLY, STL, STEP, IGES, g3d, xyz, PCDファイルで出力できます。

The screenshot displays the SensoFIVE software interface. On the left, there are several configuration panels: 'Holder Colet' (Colet), 'Sample Cylinder' (Cylinder, Light 10.000 mm, 35.000 mm), 'Result 3D' (Cylinder), and 'Settings' (SMR recipe: default.smr, Stitching: 50%, Overlapping: None, Type: None, Length (L): 7.400 mm, Elevation (B): Current). The main area shows an 'INFO' window for '1. default.smr (1-1632)' with a table of 'Positions 1632'. The table lists 15 positions with their relative coordinates (X Rel., Y Rel., Z Rel., A Rel., B Rel.). At the bottom, there are navigation controls and a '5-ACQUIRE' button.

#	X Rel.	Y Rel.	Z Rel.	A Rel.	B Rel.
1	---	---	---	---	---
2	---	---	---	3.750	---
3	---	---	---	7.500	---
4	---	---	---	11.250	---
5	---	---	---	15.000	---
6	---	---	---	18.750	---
7	---	---	---	22.500	---
8	---	---	---	26.250	---
9	---	---	---	30.000	---
10	---	---	---	33.750	---
11	---	---	---	37.500	---
12	---	---	---	41.250	---
13	---	---	---	45.000	---
14	---	---	---	48.750	---
15	---	---	---	52.500	---





## Geomagic® Control X

Geomagic® Control X は業界で最もパワフルなツールを簡単なワークフローで提供する包括的な計測ソフトウェア・プラットフォームです。Geomagic® Control Xを使用すると、品質管理において、革新的な使い易さ、直感性、包括的な制御、トレーサビリティと再現性の高い品質検査プロセス・ワークフローを実現できます。迅速で正確、また情報量の豊富なレポートと分析により、あらゆる製造ワークフローにおいて生産性及び品質を大幅に改善できます。

# ハードウェア

## リング照明

LEDを同心円状に配置し、測定サンプルに均一で効率的に照明を当てます。対物レンズの上方でレンズを取り囲むようにマウントされています。共焦点法とAi焦点移動法の両方で、シグナルを増強できます。焦点面での適切な照明を確保できます。



## 作動距離の長い対物レンズ使用

S neox には、ニコン製 CF60-2 対物レンズが使用されています。このレンズは色収差を補正し、各NA値で最大の有効作業距離を提供します。その結果コントラストが良好で解像度が高く、シャープ、フラット、鮮明なイメージを生成できます。S neox Five Axis にもこれらレンズを採用しており、簡単に操作できます。



## ホルダ&コレットセット

サンプルに応じて異なるタイプのホルダが利用可能です。回転サンプルには15個のコレットを含むコレットホルダ(ご希望により複数のオプションを提供可能)を、その他のサンプルにはフラットホルダを使用します。フラットミラーと校正標準から成る校正パックも含まれています。



## 対物レンズ

### 明視野

### 干渉

倍率	5X	10X	20X	50X	100X	150X	2.5X	5X	10X	20X	50X	100X
NA	0.15	0.30	0.45	0.80	0.90	0.90	0.075	0.13	0.30	0.40	0.55	0.70
作動距離, WD (mm)	23.5	17.5	4.5	1.0	1.0	1.5	10.3	9.3	7.4	4.7	3.4	2.0
FOV <sup>1</sup> (μm)	3370x2826	1685x1413	842x707	337x283	168x141	112x94	6740x5652	3370x2826	1685x1413	842x707	337x283	168x141
空間サンプリング <sup>2</sup> (μm)	1.38	0.69	0.34	0.14	0.07	0.05	2.76	1.38	0.69	0.34	0.14	0.07
光学分解能 <sup>3</sup> (μm)	0.94	0.47	0.31	0.18	0.16	0.16	1.87	1.08	0.47	0.35	0.26	0.20

### 共焦点 / Ai 焦点移動

### PSI / ePSI / CSI

システムノイズ <sup>4</sup> (nm)	100	30	8	4	3	2	PSI/ePSI 0.1 nm (0.01 nm ピエゾ)				CSI 1 nm	
最大傾斜 <sup>5</sup> (°)	9	17	26	53	65	65	4	8	17	23	33	44

## システム仕様

測定方法	共焦点, PSI, ePSI, CSI, Ai 焦点移動, 薄膜
観察タイプ	明視野, シーケンシャルカラー-RGB, 共焦点, 干渉位相コントラスト
測定タイプ	画像, 3D, 3D 厚み, プロファイル, 座標
カメラ	5Mpx: 2442x2048 pixels (60 fps)
全倍率 (27"スクリーン)	60X - 21600X
ディスプレイ分解能	0.001 nm
視野, FOV	0.018 - 6.7 mm (シングルショット)
最大拡張測定エリア	10x12 (最高分解能); 175x175 (最低分解能) (500 Mpx)
共焦点フレームレート	20 fps (5Mpx); 60 fps (1.2 Mpx)
垂直走査範囲, 粗動	リニアステージ: 40 mm 範囲; 5 nm 分解能
垂直走査範囲, 微動	静電容量センサ付キピエゾスキャナ: 200 μm 範囲; 0.5 nm 分解能
最大Z軸測定範囲	PSI 20 μm; CSI 10 mm; 共焦点 & Ai 焦点移動 34 mm
XYステージ範囲	電動: 154x154 mm
LED光源	赤 (630 nm); 緑 (530 nm); 青 (460 nm); 白色 (575 nm; 中心)
リング照明	緑リング光源, 6連ノーズピース交換
ノーズピース	6連, 完全モータ駆動
サンプル反射率	0.05 % to 100 %
サンプル重量	最大 2 kg
ユーザ管理権限	Administrator, supervisor, advanced operator, operator
オプション解析ソフトウェア	SensoMAP, SensoPRO, SensoMATCH, SensoCOMP, Geomagic®
電力	電圧 100-240 V AC; 周波数 50/60 Hz 単相
コンピュータ	Latest INTEL processor; 3840x2160 pixels 解像度 (4K) (27")
OS	Microsoft Windows 10, 64 bit
寸法HxWxD	794 x 635 x 539 mm (31.26 x 25.00 x 21.22 in)
重量	83 kg (183 lbs)
環境	温度 10 °C to 35 °C; 湿度 <80 % RH; 高度 <2000 m

## 精度&再現性<sup>6</sup>

	標準値	U, σ	測定法
ステップ高さ	48600 nm	U=300 nm, σ=10 nm	共焦点 & CSI
	7616 nm	U=79 nm, σ=5 nm	共焦点I & CSI
	941.6 nm	U=7 nm, σ=1 nm	共焦点 & CSI
	186 nm	U=4 nm, σ=0.4 nm	共焦点 & CSI
	44.3 nm	U=0.5 nm, σ=0.1 nm	PSI
面粗さ (Sa) <sup>7</sup>	10.8 nm	U=0.5 nm, σ=0.05 nm	PSI
	0.79 μm	U=0.04 μm, σ=0.0005 μm	共焦点, AiFV & CSI
線粗さ (Ra) <sup>8</sup>	2.40 μm	U=0.03 μm, σ=0.002 μm	共焦点, AiFV & CSI
	0.88 μm	U=0.015 μm, σ=0.0005 μm	共焦点, AiFV & CSI
	0.23 μm	U=0.005 μm, σ=0.0002 μm	共焦点, AiFV & CSI

## 回転ステージ<sup>7</sup>

計測可能最大直径	200 mm
最大保持径 <sup>8</sup>	20 mm
対象物最大重量	3 Kg
精度 (A)	5 Arcsec <sup>9</sup>
双方向再現性 (A)	10 Arcsec
分解能 (B)	0.5 Arcsec
真直度誤差 <sup>9</sup>	3.6 μm/40 mm
平行度誤差 <sup>9</sup>	53.9 μm/40 mm
平坦度誤差 <sup>10</sup>	20 μm

**1** 3/2インチカメラおよび0.5倍オブティクス使用時の最大視野(FOV)。 **2** 表面でのピクセルサイズ。 **3** L&S: ライン&スペース, 青色LEDによる値。 **4** システムノイズは、光学軸に対して垂直に配置された補正ミラーにおいて、連続する2つ測定値の差として計測。干渉対物レンズ、PSIの場合、防振機能を有効にした状態で10の位相の平均。温度制御室でピエゾステージスキャナを使用することで0.01 nmまで達成可能。緑色LEDでの値(CSIは白色LED)。解像度HD。 **5** 滑らかな面上で最大傾斜71°。散乱面上で最大傾斜86°。 **6** 共焦点とAi焦点移動で使用する対物レンズは50X 0.80 NA, CSIおよびPSIでは50X 0.55 NA。解像度1220x1024ピクセル。全測定でPZT使用。不確定度(U)は以下に拠る:ISO/IECガイド98-3:2008 GUM:1995, K=1.96 (level of confidence 95%)。σは25回測定による。 **7** 面積1x1 mm。 **8** プロファイル4 mm長。 **9 値は全て、温度20±1°Cの防振環境下でISO1101に準拠する。 **10** ER32 コレットホルダ。 **11** St平坦度偏差はISO25178-2に準拠し、SiC参照平面ミラーと20倍対物レンズを共焦点モードで計測した値。 **10** 値は全て、20倍対物レンズを用いて、共焦点モード、評価距離40mmで計測。**

SENSOFAR<sup>®</sup>  
METROLOGY



## SENSOFARは表面計測で最高の品質基準 を誇る最先端テクノロジーカンパニーです

Sensofar Metrology は、共焦点、光干渉法、焦点移動法の3つの技術による高精度な光学形状計測装置を製造しています。研究開発や品質検査向けの標準セットアップから、インライン製造プロセスのための完全な非接触計測ソリューションまで対応いたします。Sensofarグループ本社は、スペインの技術中核地であるバルセロナにあります。グループはグローバルなパートナーネットワークを通じて20か国以上に代理店をもち、またアジア、独  
国、米国に自社のオフィスを有しています。

HEADQUARTERS

SENSOFAR METROLOGY | BARCELONA (Spain) | T. +34 93 700 14 92 | info@sensofar.com

sensofar.com

日本代理店

 **JLC 株式会社 日本レーザー**

www.japanlaser.co.jp

E-mail: meas@japanlaser.co.jp

東京本社 新宿区西早稲田2-14-1

TEL 03-5285-0861 FAX 03-5285-0860

大阪支店 大阪市東淀川区東中島1-20-12

TEL 06-6323-7286 FAX 06-6323-7283

名古屋支店 名古屋市中区錦3-1-30

TEL 052-205-9711 FAX 052-205-9713



多言語のカタログ

