

# NH Series

ポイントオートフォーカス式

非接触三次元測定装置

*M*  
NH-3SPs

*Mitaka*

ポイントオートフォーカス式  
非接触三次元測定装置

# NH Series

測定精度を極めた  
分解能 1nm の高精度バージョン

[測定例]  
非球面レンズ、導光板、金型などの形状測定

## NH-3SPs

測定範囲 (X, Y, Z) = 150×150×10 mm  
オプションにて Z = 130 mm  
分解能 (X, Y, Z) = 0.01×0.01×0.001 μm



第5回ものづくり日本大賞  
経済産業大臣賞 受賞

2006年  
日本機械学会  
優秀製品賞受賞

第10回中小企業優秀新技術・新製品賞  
技術・製品部門  
優秀賞 受賞

日本機械学会  
生産加工・工作機械部門  
技術業績賞受賞

門型構造で精密金型など  
大型重量物の高精度測定を実現

[測定例]  
大型の精密金型の測定

## NH-5Ns

測定範囲 (X, Y, Z) = 300×400×10 mm  
オプションにて Z = 130 mm  
分解能 (X, Y, Z) = 0.1×0.1×0.01 μm



優れた機能と高いコストパフォーマンスを  
兼備した標準システム

## NH-3Ns

測定範囲 (X, Y, Z) = 150×150×10 mm  
オプションにて Z = 110 mm  
分解能 (X, Y, Z) = 0.1×0.1×0.01 μm

高密度化や大型化する半導体製品の  
品質管理に最適

[測定例]  
8インチウェハ、リードフレームなど

## NH-4Ns

測定範囲 (X, Y, Z) = 250×200×10 mm  
オプションにて Z = 110 mm  
分解能 (X, Y, Z) = 0.1×0.1×0.01 μm



レンズの光学特性、形状評価専用モデル

## NH-3MA s

測定範囲 (X, Y, Z) = 100×100×10 mm  
分解能 (X, Y, Z) = 0.1×0.1×0.01 μm

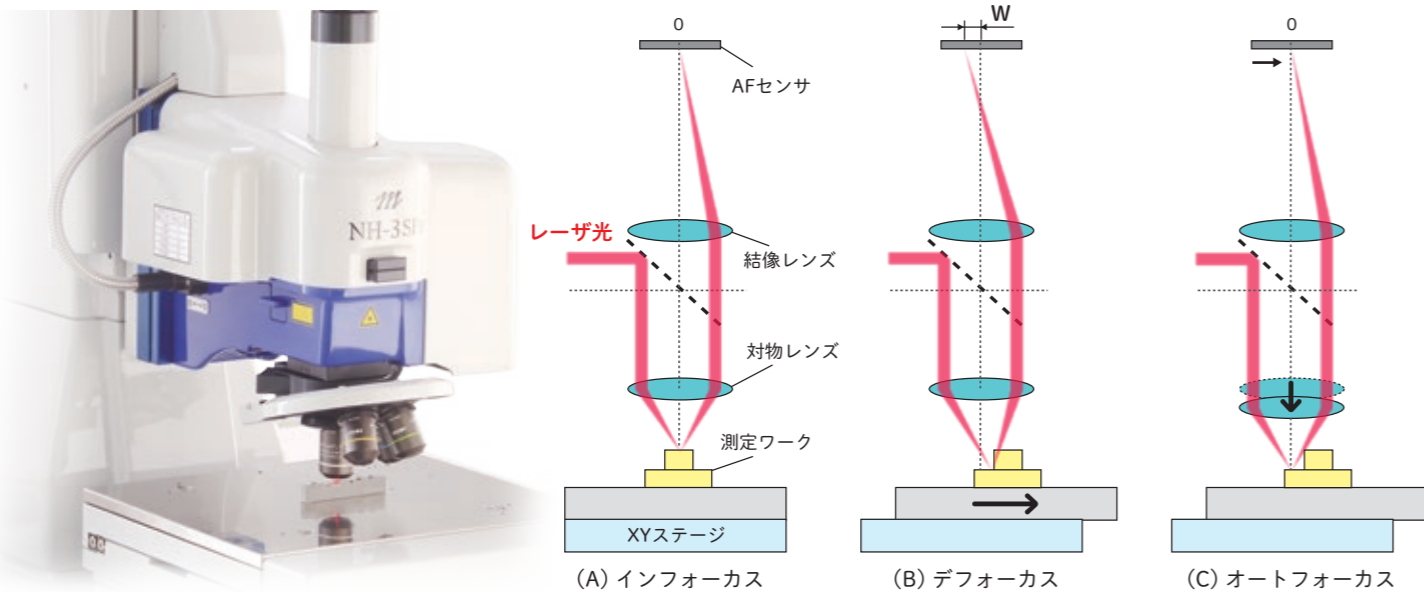


# ISOが認めた測定方式

## ISO 25178-605

三次元表面性状 - 非接触測定装置 (ポイントオートフォーカスプローブ)

ISO規格の測定原理により、より信頼性の高いデータを提供します



オートフォーカス原理図

NHシリーズは、高さ測定用レーザオートフォーカス (AF) 顕微鏡と高精度XYZステージにより構成されています。図において顕微鏡鏡筒部に送り込まれたレーザ光は対物レンズを通り光軸中心の焦点面に向かって進み、ワーク表面に反射して再び対物レンズを通してAFセンサ上に結像します。デフォーカス時レーザスポットはセンサ上で位置が変化するのでこの位置変化をセンサが捉え、AF駆動機構を用いて対物レンズをフォーカスポイントへ位置決めします。自動XYステージでワークをスキャンさせフォーカスした各点のXYZ値を取り込み形状測定を行います。この方式はワーク表面の色や反射率の影響を受けることなく広範囲の高精度測定が可能です。また、従来のインデックス測定モードに加えてスキャンオートフォーカスモードを搭載したことにより、粗さ測定などでの高速測定を実現しました。

## 三次元表面性状測定法のISO規格

NHシリーズで採用しているオートフォーカス方式はISO国内委員会にて三鷹光器(株)がプロジェクトリーダーとなり測定原理をISOに提案し、2008年に“Point autofocus profiling”と命名され、2014年2月に正式にISO 25178-605 (Point autofocus probe) として公布されました。

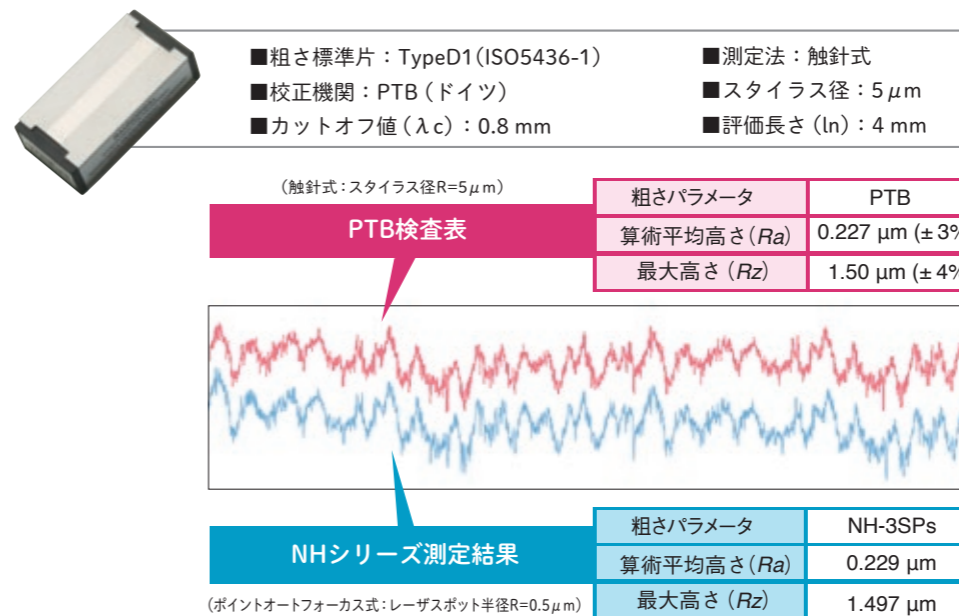
### ISO規格の三次元表面性状測定法の分類

ISO 25178-6: 三次元表面性状測定法の分類

- 601: 触針 (スタイラス) 式測定装置の一般特性
- 602: 非接触 (色収差共焦点プローブ) 式測定装置の一般特性
- 603: 非接触 (位相シフト干渉顕微鏡) 式測定装置の一般特性
- 604: 非接触 (コヒーレンス走査干渉顕微鏡) 式測定装置の一般特性
- 605: 非接触 (ポイントオートフォーカスプローブ) 式測定装置の一般特性
- 606: 非接触 (全焦点画像顕微鏡) 式測定装置の一般特性
- 607: 非接触 (共焦点顕微鏡) 式測定装置の一般特性

## 粗さ測定にて国際基準との高い相関性

ポイントオートフォーカス式は触針式の粗さ標準片と高い相関性を持ち、信頼性の高いデータを取得できます。

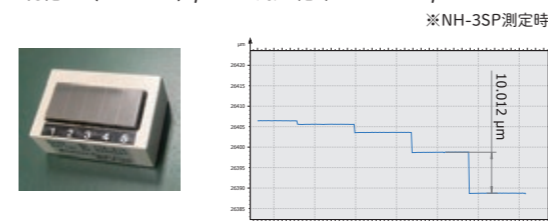


## 各種スタンダードにおける測定精度

### 段差標準片

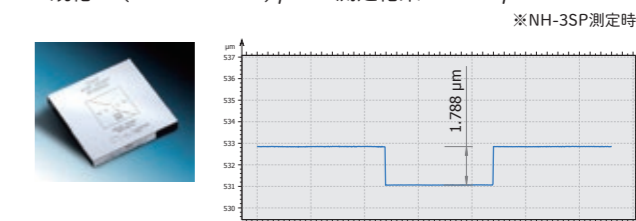
■ミットヨ製ステップゲージ

規格: (10 ± 1.5) μm 測定結果: 10.012 μm



■VLSI Standards製Step Height Standards

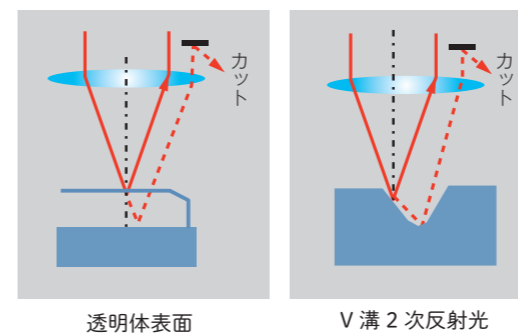
規格: (1.779 ± 0.011) μm 測定結果: 1.788 μm



## 独自の光学系と測定法

### ゴースト、迷光に強いAF光学系

測定表面近傍に他の反射面がある場合や二次反射光がフォーカス位置近傍にある場合、不要な光をカットして目的とする形状の測定ができます。

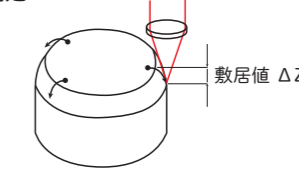


### 段差からXY座標を測定するエッジ検出機能

一般の非接触寸法測定装置は、CCDカメラなどを用いて画像の濃淡度を数値としてエッジを検出します。\* 一方NHシリーズでは形状を測定し、表面からの高さΔZを数値としてワーク端面を検出します。そのため表面の色や反射率に左右されず、広い範囲を高精度に測定できます。大容量化、高精度化する半導体や光デバイス、精密部品の寸法測定に不可欠な測定機能です。

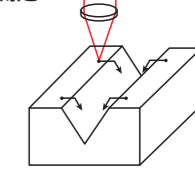
\*画像処理ソフト (オプション) にて可能

外径測定



3点以上のエッジを検出し半径と中心座標を測定

溝幅測定



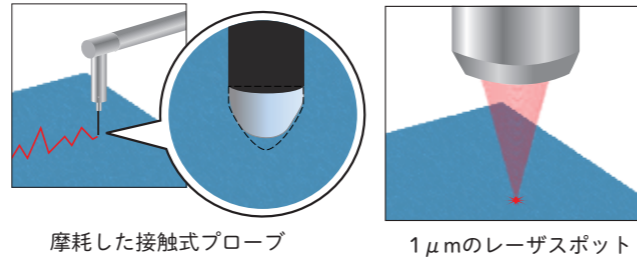
4点以上のエッジを検出し半径と中心座標を測定

# どんなワークも非接触で高精度測定

## [主な特長]

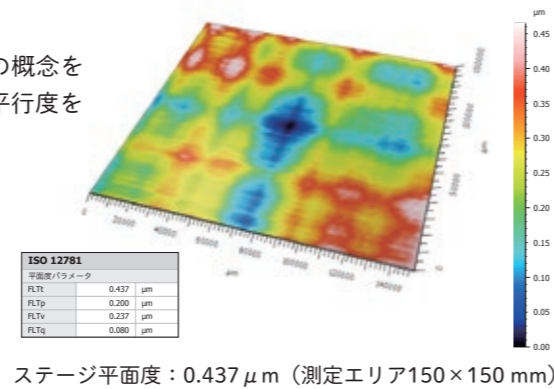
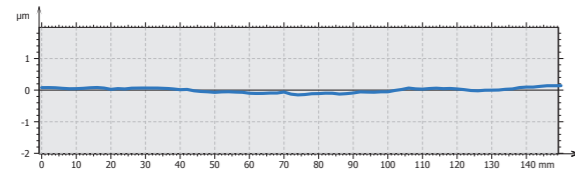
### 非接触測定でプローブが摩耗しない

非接触測定は、最大の利点である『測定対象を傷つけない』に加えて、接触式のプローブ摩耗のような消耗品が少ないこともメリットとなります。プローブの摩耗のような継続的な変化がありませんので、日常の管理も容易です。



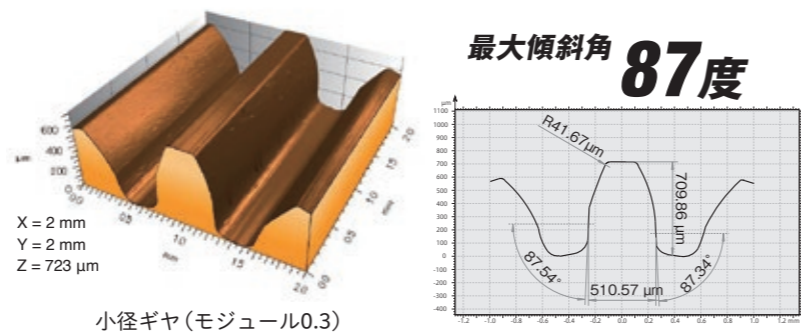
### 高精度、高剛性XYステージ

NHシリーズのXYステージは、“高精度測定=しっかりとしたメカ”の概念を持って一台一台丹念に仕上げ、検査を施しているため、高精度な走り平行度を実現しています。



### 優れた角度追従性

高感度AFセンサが表面からの僅かな反射光を捕捉。急斜面や段差のダイレクト精密測定を可能にしました。



### 表面の色/反射率に依存しない高精度測定

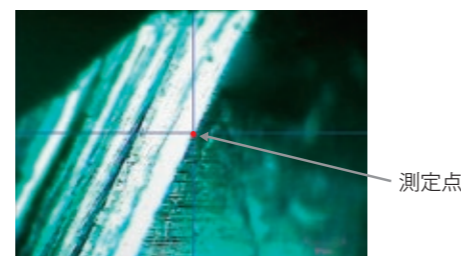
表面の反射率わずか0.5%程度のコーティングガラスから反射率90%以上の鏡面までダイレクトに計測することが可能です。



### 測定点の観察が可能

測定点のレーザスポットとワーク表面の観察が常に可能です。画像処理※により、エッジ検出、円測定が可能です。

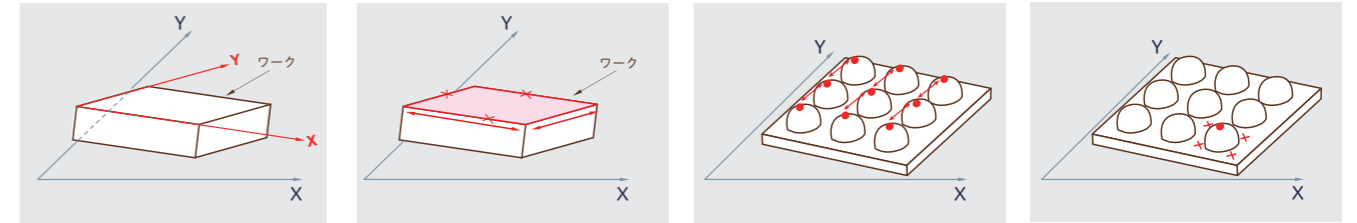
※オプションです。



## [測定機能]

### 空間座標 測定補助機能

NHシリーズは多彩な空間座標構築機能により、ワークに応じた測定補助が可能です。測りたいところだけを的確に指定することにより、効率的な品質管理が可能です。



#### アライメント機能

メカの絶対XY座標系に対してワークの相対座標系に測定座標を変換します。

#### 基準面作成機能

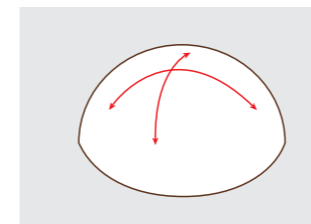
高さを3点以上(最大300点)測定することによって、基準面を作成し、その基準面に対して評価することができます。10点以上測定すると平面度も算出します。

#### 点測定機能

任意の直線上の高さを等ピッチに測定します。  
[応用例] リードフレーム等のうねり、そり測定

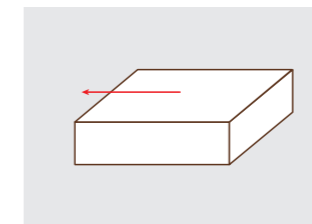
#### 高さ測定機能

高さの測定指定点に対して、さらにその点の周りを多点測定し、平均値、最大値、最小値を出力します。  
[応用例] BGAの最大高さ測定



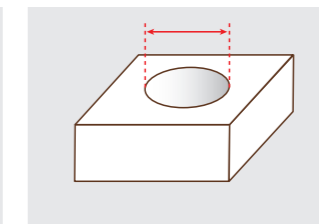
#### 曲率測定

曲率、中心位置を測定します。  
[応用例] マイクロレンズの焦点位置、距離、ピッチ測定



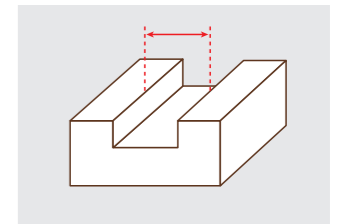
#### エッジ測定

段差の数値を設定することによって、エッジを検出します。(多点測定可能)



#### 円測定

エッジ検出機能を用いて多点測定を行い、広範囲における円穴、円筒の半径・中心位置をサブミクロンの精度で測定します。



#### 溝幅測定

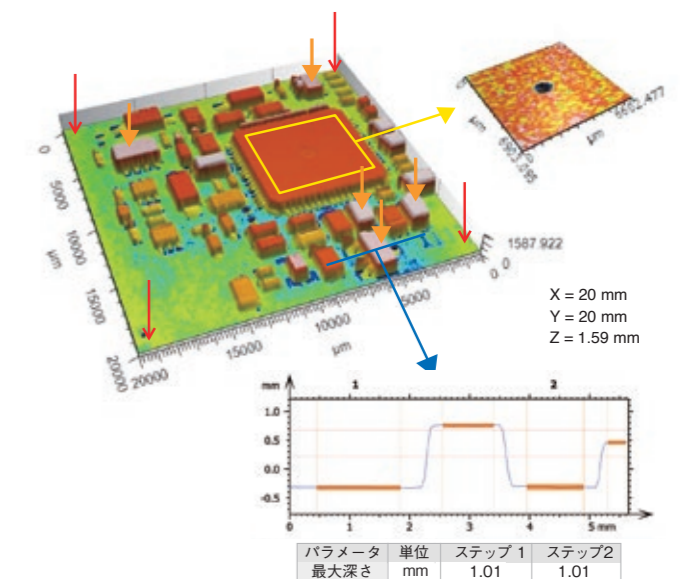
エッジ検出機能を用いて多点測定を行い、任意の箇所溝幅・高さを高精度に測定します。

### マクロ測定応用例

### マクロ測定

画像処理機能※と空間座標機能、ポイントオートフォーカスによる指定箇所測定機能を組み合わせで、自動測定・評価が可能です。  
※オプションです。

- 1 指定箇所にてアライメント
- 2 指定エリアの3次元測定にて平面度
- 3 指定箇所の断面測定で高さ測定・合否判定
- 4 指定箇所のマトリクス測定で、各部品の高さ測定



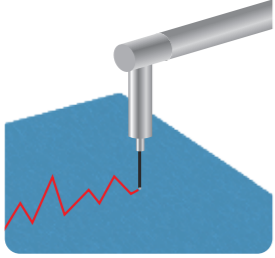
# 高精度と使いやすさを実現するNHシリーズで、測定課題を解決

## [他の測定方式との比較]

**接触式の課題点**

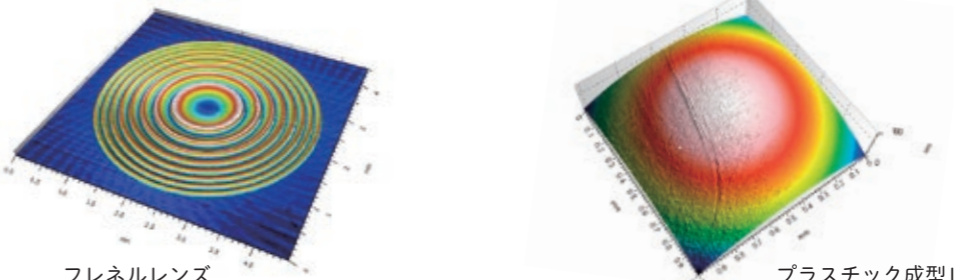
試料表面に触針による測定痕が残る

- △ 軟質性、粘着性の試料は測定不可
- △ 微小な測定位置決めが出来ない
- △ 摩耗する



**NHシリーズによる解決**

非接触での測定により、貴重なワークも実サンプルで測定可能です

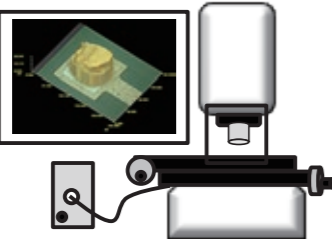


フレネルレンズ      プラスチック成型レンズ

**レーザー顕微鏡の課題点**

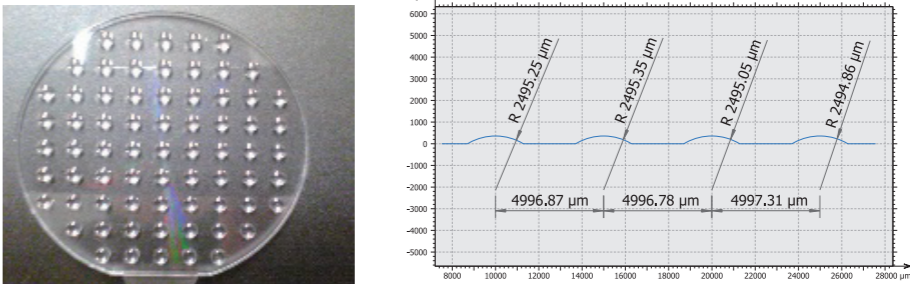
視野内しか測れない

- △ 広い範囲の測定には張り合わせが必要
- △ 自動プログラム測定が苦手



**NHシリーズによる解決**

測定範囲はステージ可動域全体なので、広い範囲をダイレクトに測定可能です




アレイレンズ：ピッチ 5mm      広い範囲でのピッチ評価

**干渉方式の課題点**

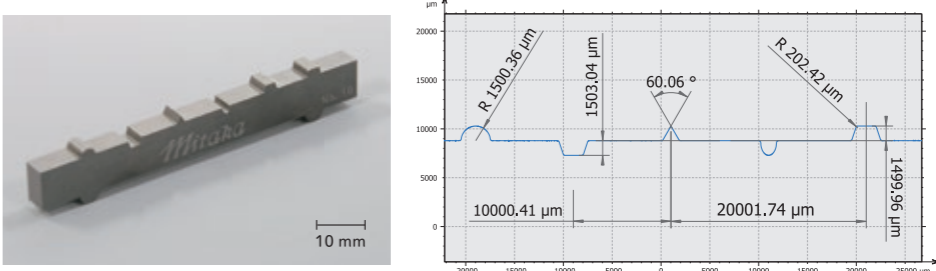
大きな形状変化は測定出来ない

- △ 斜面の測定が苦手
- △ 視野内しか測れない
- △ ミリオーダーの大きな反りは測れない



**NHシリーズによる解決**

急斜面や凹凸の大きな形状の測定が得意です

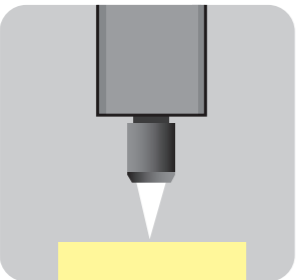


輪郭標準片（放電加工）

**焦点合成方式の課題点**

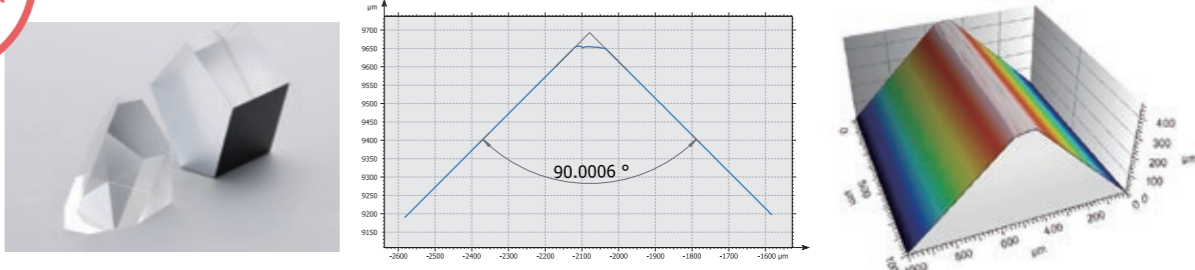
鏡面ワークは測定出来ない

- △ 鏡面仕上げの表面粗さ測定不可
- △ 透明体などの測定では、表面処理などが必要



**NHシリーズによる解決**

鏡面やレンズなどの透明体も、下処理無しでダイレクトに測定可能です



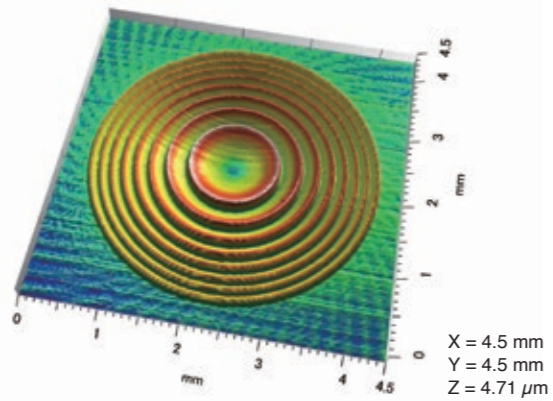
プリズム頂角

# あらゆるワークの形状測定に対応

## [測定例]

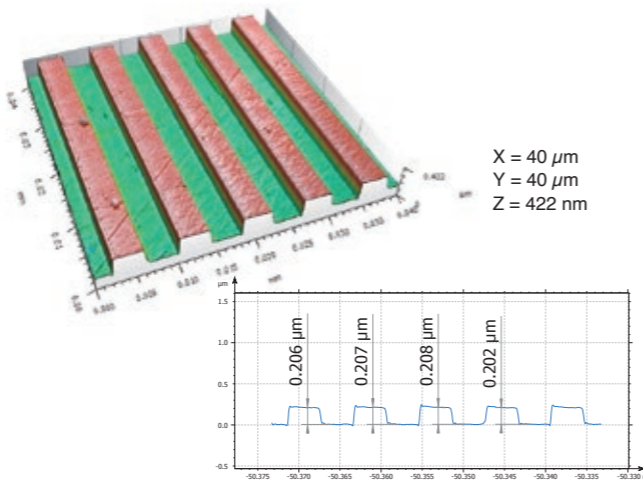
### フレネルレンズの形状測定

急な段差のある透明なレンズも高精度測定



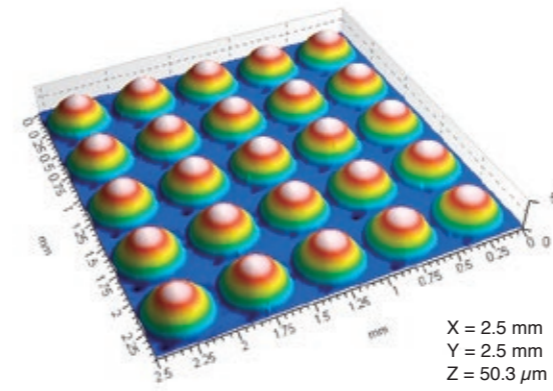
### 回折格子

サブミクロンの溝も高速・高精度測定



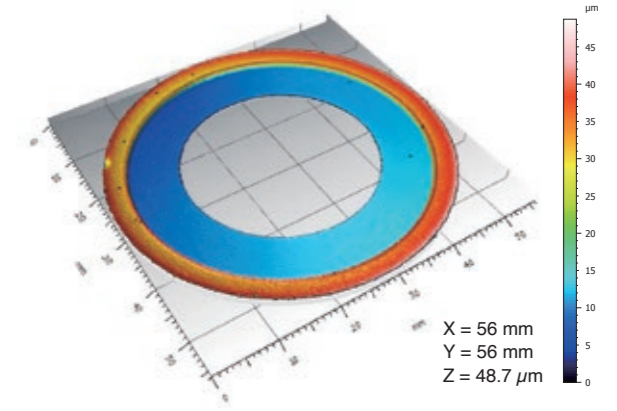
### マイクロレンズアレイ

レンズ面の凹凸にも追従して形状測定



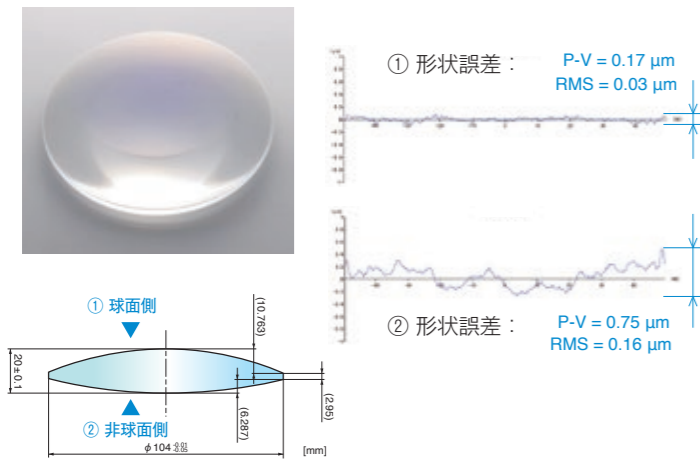
### ダイヤモンド砥石のそり

マスク指定で円形パターンを一括高速測定



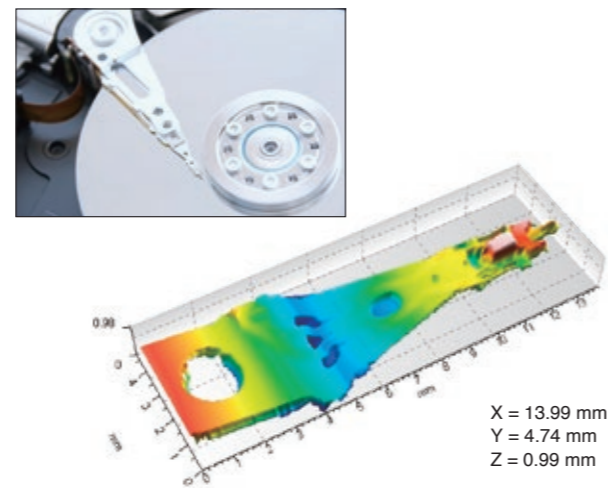
### 非球面レンズ測定

大径のサンプルもそのまま測定可能



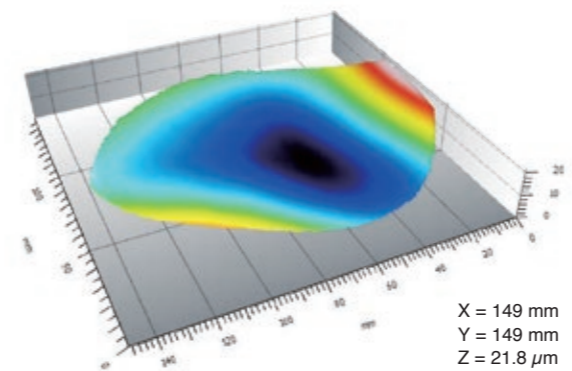
### HDD サスペンション

触れると変化するもののうねりやよじれ



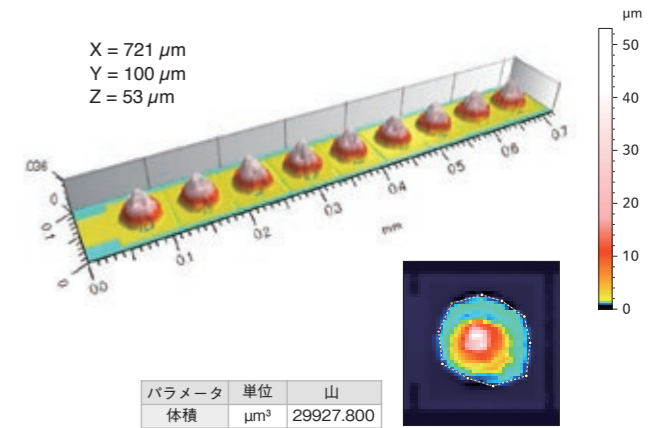
### ウェハのそり、うねり形状

全体のそり、うねりを高速測定して多彩に表現



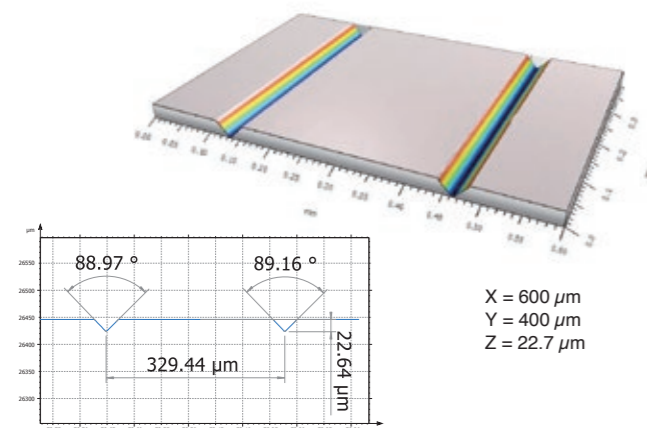
### BGA 体積

三次元測定結果から、体積などの測定



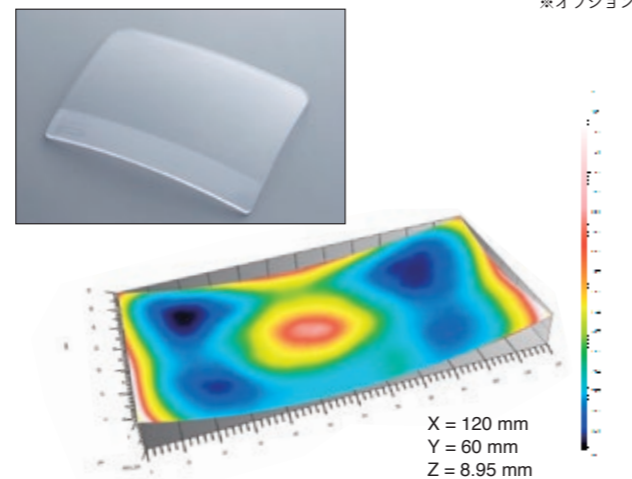
### 導光板

光学製品のV溝形状測定



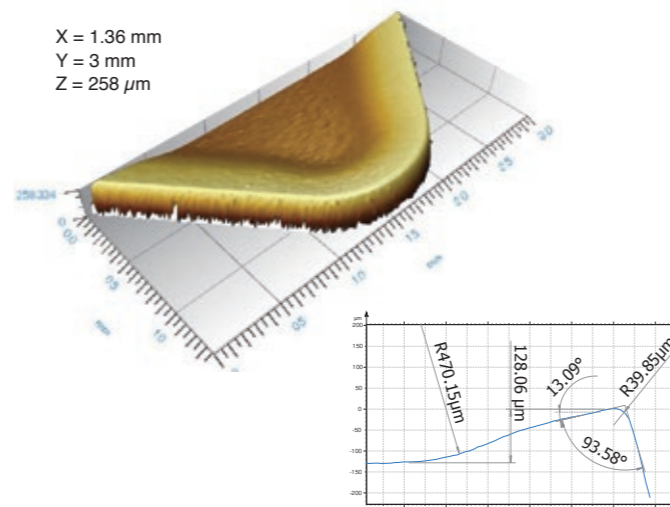
### HUD ガラス

自由曲面ガラスの測定及びCADとの比較\*



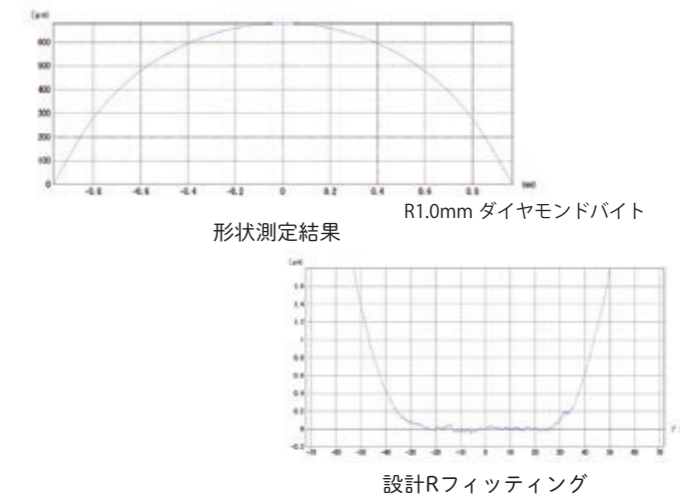
### 工具刃先

全体形状から微細なエリアまで高精度測定



### ダイヤモンド工具のR形状

高精度測定と、設計値からの誤差評価

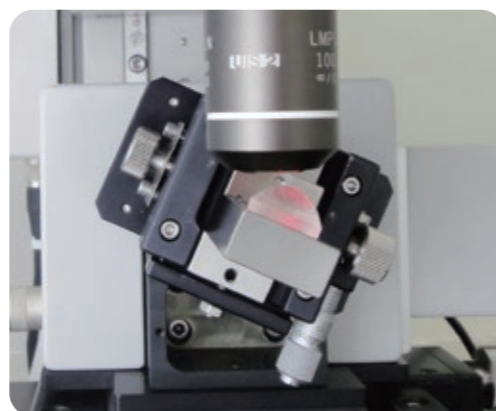


## 回転ステージ機構

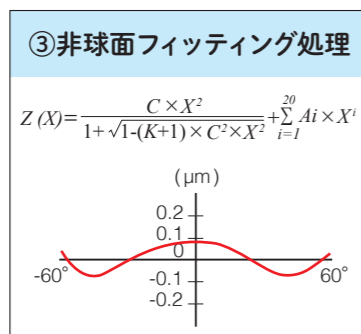
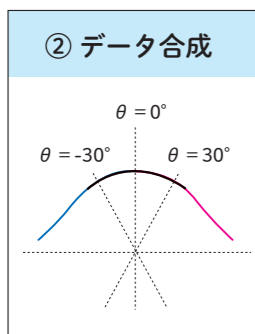
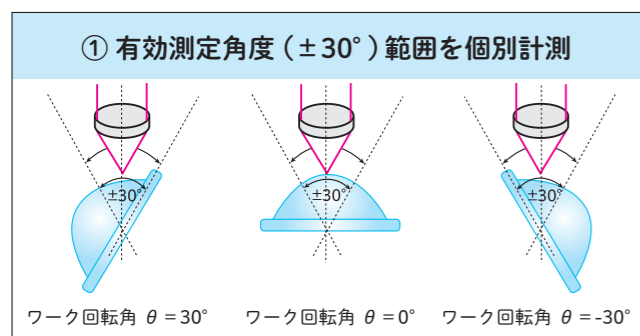
### 高 NA 非球面形状測定装置 (SE ステージ)

60°以上の傾斜面のサブμm計測を可能にした  
スティッチング計測技術

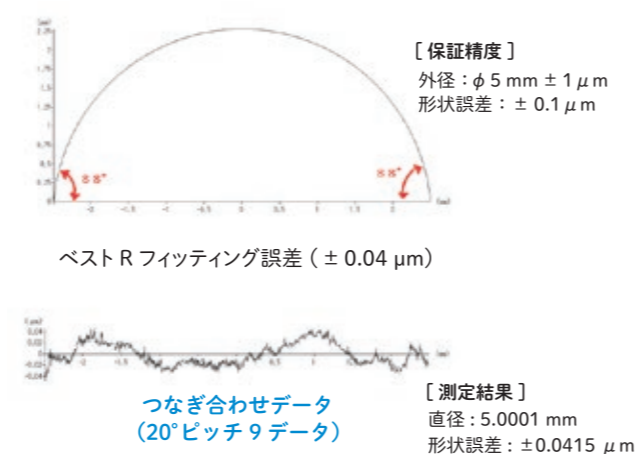
NHシリーズは傾斜角±30°以内で±0.1μm以下の絶対精度測定が可能です。それ以上の傾斜角を持つ高NA非球面レンズの測定のために下図のようなスティッチング計測技術を採用し、±90°までの高精度測定が可能となります。



### ±30°以上の角度に対する形状測定方法



ガラス基準球の評価結果

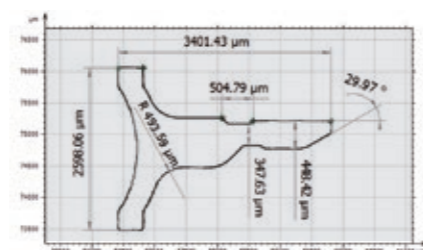


### 測定例

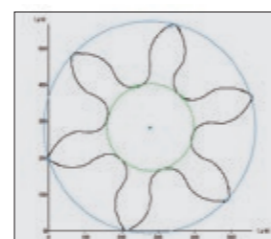
- 携帯電話用カメラレンズ
- マイクロレンズ (アレイ)
- デジタルカメラレンズ
- ダイヤモンドバイト先端R形状
- DVDピックアップレンズ
- 光ファイバ先端R形状
- コンデンサレンズ
- 内視鏡レンズ
- ボールレンズ
- 非球面レンズ金型

### ワークを非破壊で 360° の輪郭形状/粗さ測定 精密機械の品質管理に最適

高精度エレベーションステージを組み込むことで、ワーク取り付け時の芯だし作業をすることなく、非破壊で360°全周測定をすることができます。精密ギヤや精密プレス金型用パンチの輪郭形状測定、研磨シャフトやボールレンズの真円度測定、各部の表面粗さ測定などに利用でき、精密部品の品質管理に大きく役立ちます。



マイクロパンチ



精密ギヤ

### 測定例

- 精密ギヤ
- 研磨シャフト
- 精密プレス金型用パンチの輪郭形状測定
- ボールレンズの真円度測定

## 画像処理ソフトウェア

# Mitaka Imager

### 再現性の良い鮮明な画像

高速で高精度なレーザオートフォーカスにより、再現性のよい鮮明な画像をすばやく表示できます。同時に高精度な寸法測定を実現しています。  
(線幅測定再現性  $3\sigma = 0.01 \mu\text{m}$ )\*

### 高精度測定を実現

XYステージのリニアスケール値と画像座標値を連携させることにより、ステージ可動範囲全域を高精度に測定します。

### さらに充実した自動測定

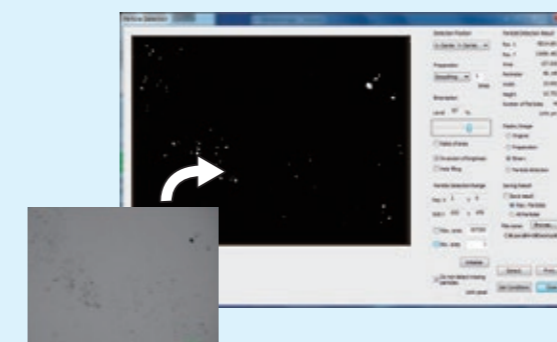
画像処理機能を利用することで、通常のNHティーチングマクロ機能がさらに便利になります。粒子検出した円パターンの重心位置やパターンマッチングで検出したパターン位置をアライメントの基準点に用いたり、それらの検出位置へすばやくステージ移動することができます。その他様々な連携機能が搭載されています。

### 検出・解析データの利用

画像処理測定データはすべてCSV形式で保存できます。市販の表計算ソフト (Microsoft Excelなど) で容易に呼び出し、統計処理やレポート作成にご利用できます。

### 粒子検出

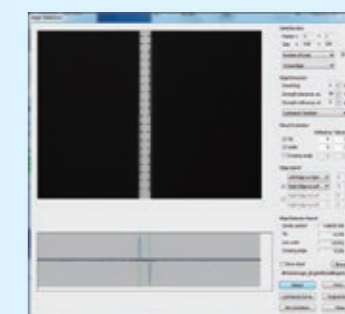
粒子の位置、面積、幅、高さ、周囲長、個数を計測できます。検出粒子への移動、アライメント基準としての利用が可能です。



### エッジ検出

様々なエッジを検出し、線幅、溝幅、中心座標、傾きなどを計測することができます。

[応用例] 光導波路の幅・高さ、各種磁気ヘッドのギャップ測定、V溝形状の幅・深さ、LCD・PDPのパターン幅など



### 円測定

任意のZ位置での内外径を高精度に計測でき、中心位置、半径、真円度、面積を算出します。また、XYリニアスケール値との連携により、画面内に収まらない大口径ワークの測定 (視野外測定) も倍率を下げることなく高精度に行えます。

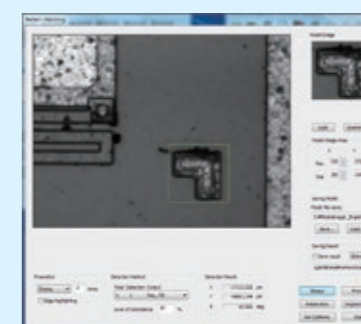
[応用例] 機械部品などの円穴、ノズル穴の内径・円筒度・同軸度、光学レンズの芯ずれ測定など



### パターンマッチング

アライメントマーカなど、様々なパターンをモデル画像として登録し、検出することができます。検出したパターンの重心位置からワークの傾きや位置ずれの計測、測定位置の自動認識が行えます。濃淡度の少ない画像や、輝度むらがある難しい画像から目的のパターンを抽出するのに有効な機能です。

[応用例] 光素子実装後の位置ずれ測定、アライメント座標の決定など



\*スタンダードスケール線パターンにおいて

## マイクロレンズアレイ形状光学特性評価装置

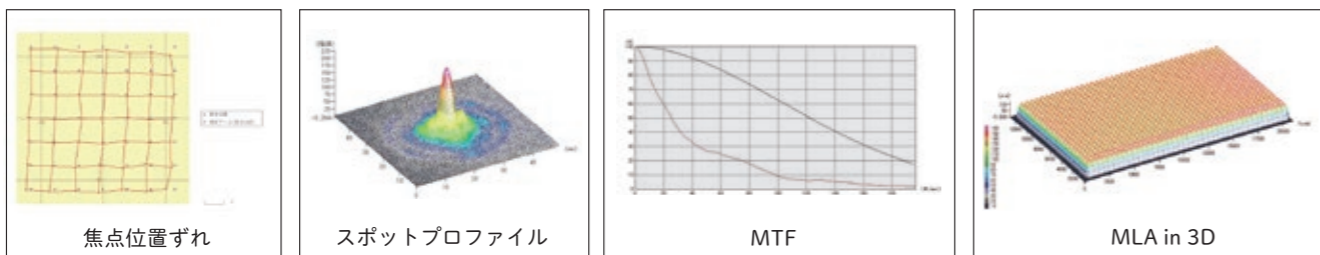
### NH-3MAs

高精度画像処理による  
レンズの光学特性評価が可能

評価項目

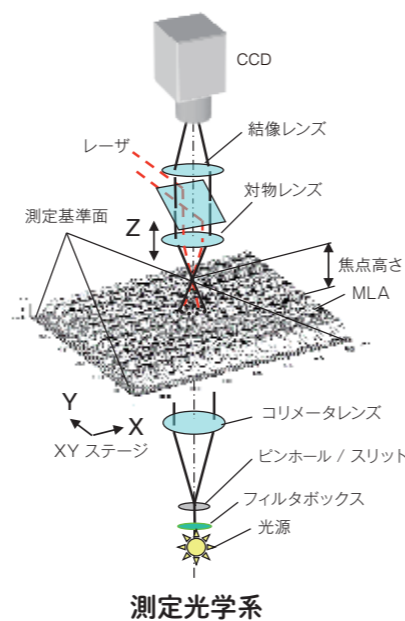
- 有効焦点距離
- 焦点位置
- バックフォーカス
- 焦点深度
- 透過率
- MTF

多点に及ぶマイクロレンズアレイ (MLA) も  
一括同時測定



右図の測定光学系により平行光の集光像（ピンホールスリットの像）を顕微鏡レンズで拡大し、CCDカメラで画像を取り込みます。その画像に対して画像処理を行うことによりレンズの光学特性を評価します。

専用のマトリクス測定ソフトによって配列パターンを記憶し、自動測定ができます。



測定例

- 液晶プロジェクター用 MLA
- 光通信用 MLA 及び金型
- フライアイレンズ及び金型
- ロッドレンズアレイ
- CCD オンチップレンズ
- 光集積回路用平板マイクロレンズ

マトリクス作成ソフト

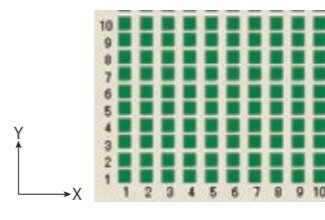
ピッチを入力/測定点を入力

パターン読込

さらにカスタマイズ

不要部分を削除したり・特殊な配列に対応  
千鳥/反転/個別入力など

測定箇所(マトリクス)確認



パターン保存

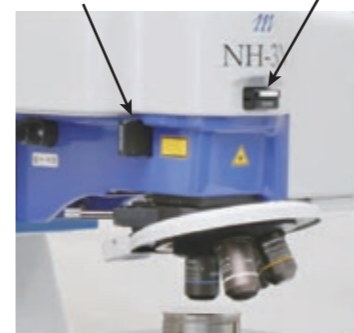
測定開始

光学特性評価を自動測定

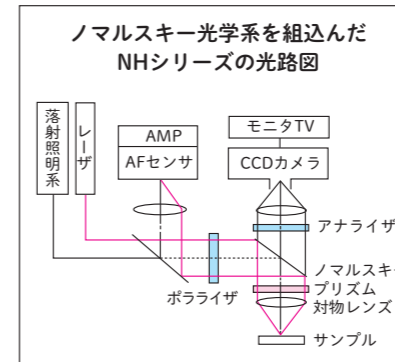
## ノマルスキー微分干渉観察

NHの顕微鏡部にはノマルスキー微分干渉光学系を搭載することができます。この光学系は通常の明視野光学系では観察できない数十Åの表面粗さやキズを視覚的に捉え、レーザープローブを用いてその場で定量的な粗さ・段差測定を行うことができます。

ポラライザ アナライザ



ノマルスキー光学系を  
搭載したNH-3Ns



	中心部	外周部
明視野画像		
ノマルスキー画像		

## 特注例

多種多様なニーズに高い技術でお応えします

### 温度制御恒温槽

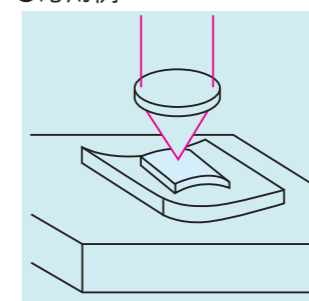
霧困気温度を調整できるホットステージで、温度変化によるワークの変形を高精度測定

NHの載物台に高精度温度制御恒温槽を組み込むことにより、温度によるワークの形状変化をμmレベルで定量的に捉えることができます。精密プレス加工部品の熱歪み測定や電子部品の熱環境試験など、さまざまな研究分野で活躍しています。

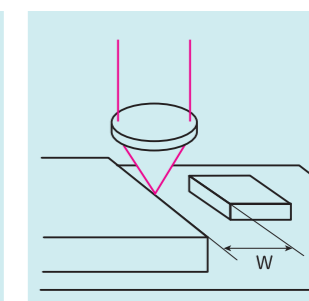


ホットステージ (エアー加熱式)

● 応用例



熱による基板のそり



高温下での実装部品の寸法測定

特注ステージ

### ウェハホルダ

NH 専用に設計された  
エアーチャック式  
高精度ウェハホルダ



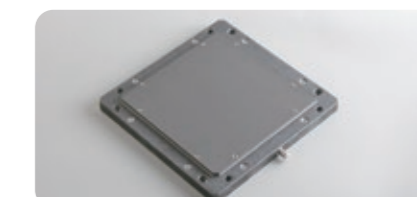
### 自動θステージ

測定の操作性が向上し、  
容易にワークのセッティングを  
行うことが可能



### 多孔質吸着ステージ

薄膜などのワーク保持用の  
多孔質吸着ステージ

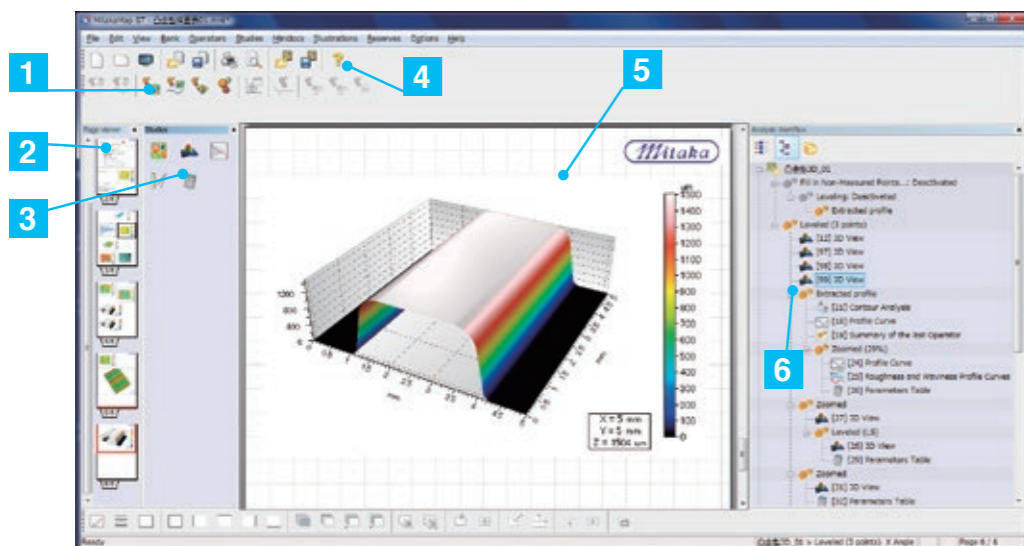




## 三次元表面性状解析ソフトウェア

# MitakaMap

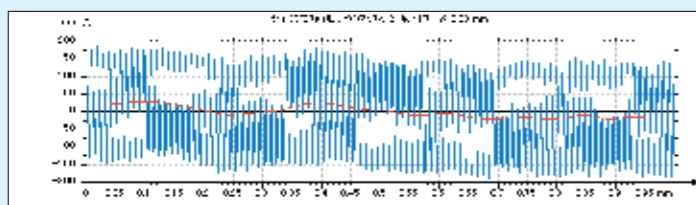
対話方式で使いやすいソフトウェアや強力なオンラインヘルプ機能を搭載。初めての方でも簡単に高度な解析が可能です。



- 1 **ミニマクロ**  
評価条件や項目を登録して自動解析
- 2 **ページビュー**  
レポート全体のページ構成を表示
- 3 **解析パネル**  
使用頻度の高い解析ツールを登録
- 4 **オンラインヘルプ**  
選択項目の詳細説明
- 5 **解析ページ**  
データの解析・編集フィールド
- 6 **解析ワークフロー**  
操作履歴を一覧表示

### 輪郭曲線表面性状解析

- 断面曲線 (P-parameter)
- 粗さ (R-parameter)
- うねり (W-parameter)



粗さ解析結果:  $Ra=0.102$ ,  $Rz=0.331$ ,  $Rsm=10.0$  ( $\mu m$ )    うねり解析結果:  $Wz=0.041$  ( $\mu m$ )

- 豊富なフィルタリング機能
- ガウシアンフィルタ
  - ダブルガウシアン
  - スプラインフィルタ
  - ロバストガウシアン
  - 2RC-ISO
  - 2RC-PC

#### 標準パラメータ

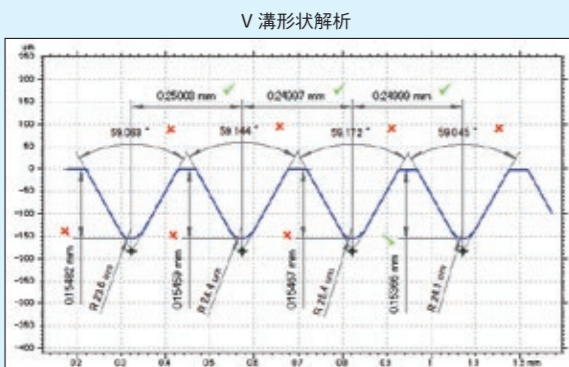
(ISO 4278/JIS B 0601, ASME B46.1)

- 高さ方向 (山及び谷)  
 $Rz, Ra, Rp, Rv, Rc, Rq, Rsk, Rsq$
- 横方向:  $RSm, Rdq$
- 材料比:  $Rmr, Rdc$
- ピーク:  $Ppc$

### 断面形状解析

#### 輪郭解析

幅、高さ、曲率、角度、距離を自動演算。公差合否判定機能を用いて精密部品の品質管理に最適



### 三次元表面性状解析

ISO 25178 で定義される主要なパラメータを装備

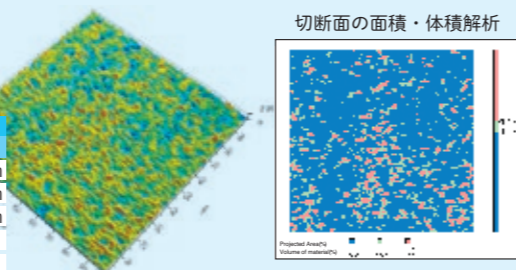
#### 標準パラメータ

- 高さ方向:  $Sz, Sa, Sp, Sv, Sq, Ssk, Sku$ , ISO 4278-2, ASME B46.1, EUR15178N
- 平面度:  $FLTt, FLTp, FLTv, FLTq$  (ISO 12781)

放電加工表面 (スポット半径  $R=0.5 \mu m$ )

#### ISO 25178

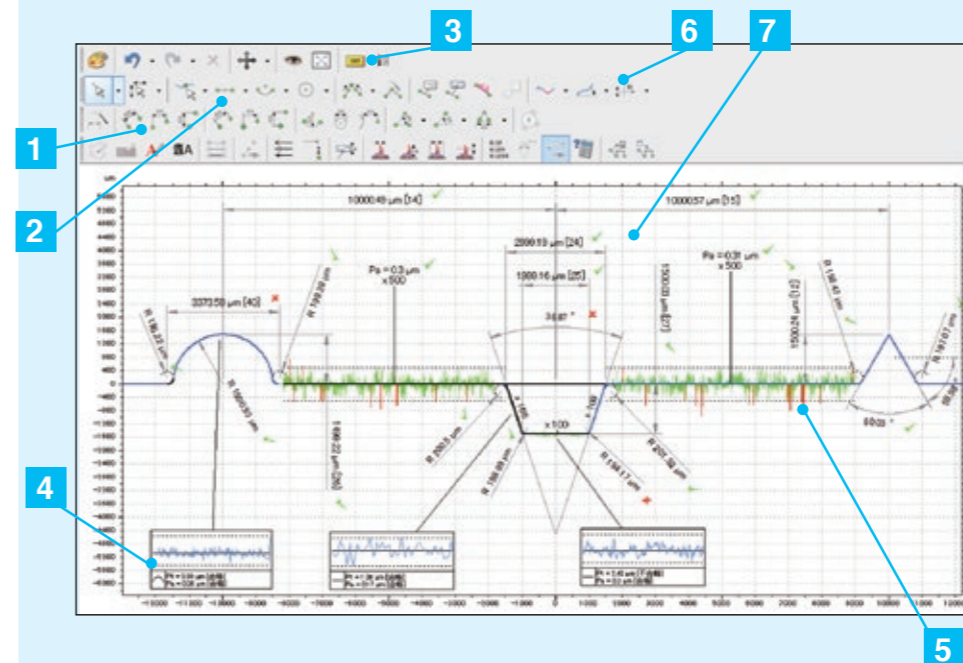
- 高さパラメータ
- $Sz$  3.2665  $\mu m$
  - $Sa$  0.2167  $\mu m$
  - $Sq$  0.2779  $\mu m$
  - $Ssk$  0.6995
  - $Sku$  5.6783



## 高性能輪郭解析

標準の輪郭解析ソフトウェアより多くの設定/評価機能を持ったソフトウェアで様々な形状の寸法、誤差解析が可能です。

#### 形状用標準片の解析例



- 1 **解析ツール**  
幅、距離、高さ、半径、直径、交角、水平角、円弧の角度など必要な解析機能を満載
- 2 **測定点作成ツール**  
プロファイルから求めた直線、円弧のセグメントや任意の点から解析したい様々な測定点を設定可能
- 3 **DXF ファイル操作ツール**  
CAD データの DXF ファイルの読み込み、測定点群データの DXF ファイルへの変換ツールで設計値との誤差評価に有効
- 4 **残差ツール**  
直線、円弧のプロファイルから形状誤差 ( $Pz, Pa, Pq$ , etc.) を求めグラフと解析結果を表示
- 5 **偏差ツール**  
偏差を拡大してプロファイル上に表示。許容値を設定することによりはずれ値を赤色表示
- 6 **座標変換ツール**  
レベルリングや座標原点を任意の位置に設定可能
- 7 **解析ウィンドウ**  
プロファイルの拡大/縮小、寸法線や数値の位置設定など自由自在

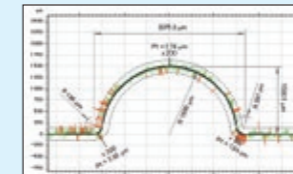
#### データ一括処理機能

解析結果を一覧表にまとめて設定された公差に対し合否判定を自動表示

Parameter	Value	Lower limit	Upper limit	Pass or Fail
Radius [R1]	1500.00 $\mu m$	1480 $\mu m$	1520 $\mu m$	Pass
Radius [R2]	190.20 $\mu m$	185 $\mu m$	200 $\mu m$	Pass
Radius [R3]	200.05 $\mu m$	195 $\mu m$	205 $\mu m$	Pass
Radius [R4]	190.30 $\mu m$	185 $\mu m$	200 $\mu m$	Pass
Radius [R5]	194.17 $\mu m$	185 $\mu m$	205 $\mu m$	Fail
Radius [R7]	208.50 $\mu m$	195 $\mu m$	205 $\mu m$	Pass
Radius [R8]	190.47 $\mu m$	185 $\mu m$	200 $\mu m$	Pass
Radius [R9]	197.07 $\mu m$	185 $\mu m$	205 $\mu m$	Pass
Distance [D1]	1500.24 $\mu m$	1480 $\mu m$	1520 $\mu m$	Pass
Distance [D2]	1000.40 $\mu m$	990 $\mu m$	1000 $\mu m$	Pass

#### CAD データとの比較

CAD データを読み込み偏差ツールを用いて設計値に対する形状誤差を表示

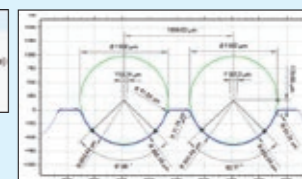


#### 接触円の寸法解析

仮想円を落とし込んだ時の接触点や中心座標を解析可能

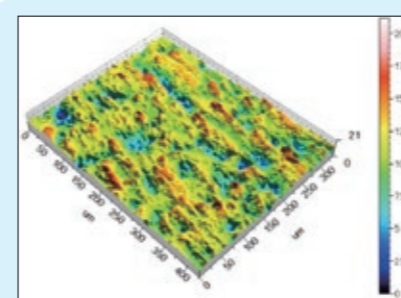
- Create Circle (from profile)
- Create Circle (from points)
- Create Circle (in contact with two segments)
- Create Circle (in contact with the profile)
- Create Circle (in contact with two axis)

円作成メニュー



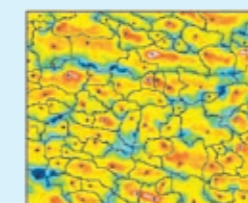
## モチーフ解析

表面の凹凸を尾根線、水路線で分割し局所的な頂点や窪みを抽出して表面の特徴をより詳しく解析できます。



#### モチーフの視覚化

水路線を用いて各山を分割



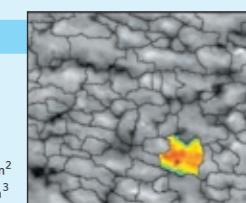
#### 解析結果の一括出力

解析した全モチーフは番号が付けられ全てのパラメータの結果をテキストデータで出力できます。



#### 個別解析

見たい場所を個別表示



#### 【モチーフパラメータ (特徴パラメータ)】

- モチーフの数
- 隣接数
- 方向
- 種類
- 隣接ピッチ (最大/最小/平均)
- 平面アスペクト比
- 高さ
- 面積
- 相互平坦度
- 真円度
- 体積
- 境界線長さ
- 球の中心座標
- 球の半径
- 頂点/窪みの XYZ 値
- 直径 (最大/最小/平均)

高さ: 2.02  $\mu m$   
面積: 0.004  $mm^2$   
体積: 867.8  $\mu m^3$

[標準仕様]

仕様	モデル	NH-3SPs	NH-3Ns	NH-4Ns	NH-5Ns	NH-3MAs
顕微鏡部	観察光学系	無限遠鏡筒 (f=180 mm) 無限遠鏡筒 (f=100 mm) 無限遠鏡筒 (f=100 mm) 無限遠鏡筒 (f=180 mm) 無限遠鏡筒 (f=180 mm)				
	対物レンズ	10× (NA=0.3, WD=11 mm) 20× (NA=0.4, WD=12 mm) 50× (NA=0.5, WD=10.6 mm) 100× (NA=0.8, WD=3.4 mm) など				
	レボルバ	5穴電動				
	CCDカメラ	38万画素カラーCCD (オプション: 145万画素CCD、モノクロCCDなど)				
	照明方式	明視野落射照明装置				
可動範囲	X	150 mm	150 mm	250 mm	300 mm	100 mm
	Y	150 mm	150 mm	200 mm	400 mm	100 mm
	Z	120 mm	100 mm	100 mm	120 mm	100 mm
	AF <sup>*1</sup>	10 mm (オプション15, 20mm)				
分解能	X	0.01 μm		0.1 μm		
	Y	0.01 μm		0.1 μm		
	Z1 (AF)	0.001 μm		0.01 μm		
	Z2 (粗動)			0.1 μm		
測定精度 (L=測定長 (mm))	X, Yスケール	(0.5 + 2.5L/1000) μm		(2 + 4L/1000) μm		
	Z1 (AF)スケール	(0.1 + 0.3L/10) μm		(0.3 + 0.5L/10) μm		
	Z2 (粗動)スケールなし			(3 + L/10) μm		
	Z2 (粗動)スケールあり	(1 + 2L/120) μm	(2 + 3L/100) μm	(2 + 3L/100) μm	(2 + 3L/120) μm	(2 + 3L/100) μm
測定再現性 (AF)		σ = 0.01 μm		σ = 0.03 μm		
オートフォーカス	レーザースポット径	100×: 約1 μm 50×: 約2 μm 20×: 約4 μm 10×: 約15 μm				
	使用レーザー	半導体レーザー 出力1mW (MAX) 波長635nm クラス2 JIS C6802:2014				
その他	載物台寸法 (W×D)	284×240 mm	244×240 mm	364×244 mm	400×480 mm	244×240 mm
	測定物の最大高さ	125 mm	105 mm	105 mm	120 mm	105 mm
	ステージ耐荷重	12kg				
	装置寸法 (W×D×H) <sup>*2</sup>	1550×920×1610 mm	1550×900×1400 mm	1660×970×1400 mm	2100×1420×1720 mm	1550×900×1400 mm
	装置重量	320 kg	210 kg	250 kg	1500 kg	220 kg
	消費電力	700W (100V7A)			1kW (100V10A)	700W (100V7A)
専用防振台	エアース (供給エア: 5kgf/cm <sup>2</sup> )					
制御ユニット	ステージ制御ユニット式 制御用パソコン式 パソコンラック					
標準ソフトウェア	アライメント機能 基準面作成機能 高さ測定 断面/三次元形状表示 粗さ測定 点測定 断面寸法評価 ティーチングマクロ機能 (作成、実行) 画像キャプチャ (38万画素)					

[オプション仕様] 別途ご相談を承ります

仕様	モデル	NH-3Ns	NH-3MAs	NH-3SPs	NH-4Ns	NH-5Ns
ハードウェア	透過ステージ	○	●	○	○	-
	回転ステージ	○	○	○	○	○
安全対策	恒温カバー	○	○	●	○	○
	非常停止ボタン	○	○	●	○	●
	インターロック機構	○	○	○	○	○
ソフトウェア	非球面評価ソフト	○	○	○	○	○
	オプティカルフラット補正ソフト	○	○	●	○	○
	光学特性評価ソフト	○ <sup>*3</sup>	●	○ <sup>*3</sup>	○ <sup>*3</sup>	-
	画像処理ソフト (Mitaka Imager) <sup>*4</sup>	○	●38万画素	○	○	○
その他オプションソフト	ベクトル評価ソフト 三次元分割測定ソフト マトリックス測定ソフト フライアイレンズ測定ソフト 三次元マスク測定ソフト 図面印刷ソフト BAR作成ソフト 差分ソフト コプラナリティ評価ソフト 画像解析ソフト (SurftopEye/WinROOF/DynamicEye) 焦点深度測定 <sup>*5</sup> MTF解析ソフト <sup>*5</sup>					
その他	対物レンズ (5×、20×、100×) ウェハホルダ 6インチ自動θステージ 拡大光学系 (f=180nm) ノマルスキー観察 温度制御恒温槽 赤外透過観察 プリント					

※1 オートフォーカス部はリニアスケール標準装備です。また、表中のAFはオートフォーカスを示します。

※2 装置寸法はPCラックも含まれます。

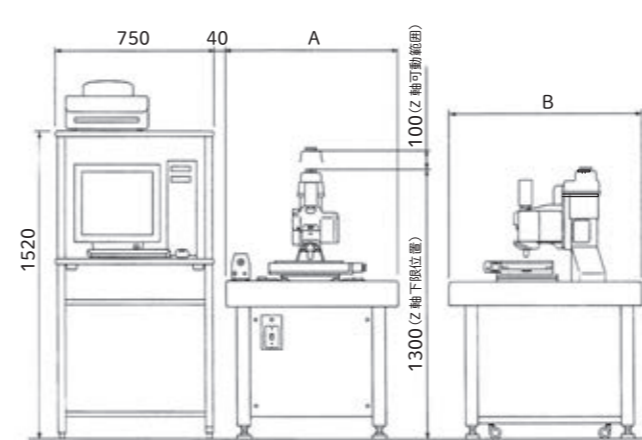
※3 透過ステージ/透過照明装置/38万画素画像処理ソフトが必要となります。

※4 画像処理ソフトMitaka Imagerは、キャプチャのみ/38万画素/145万画素のいずれかを選択します。(それぞれCCDカメラが異なります)

※5 NH-3MAsおよび光学評価特性ソフト専用オプション

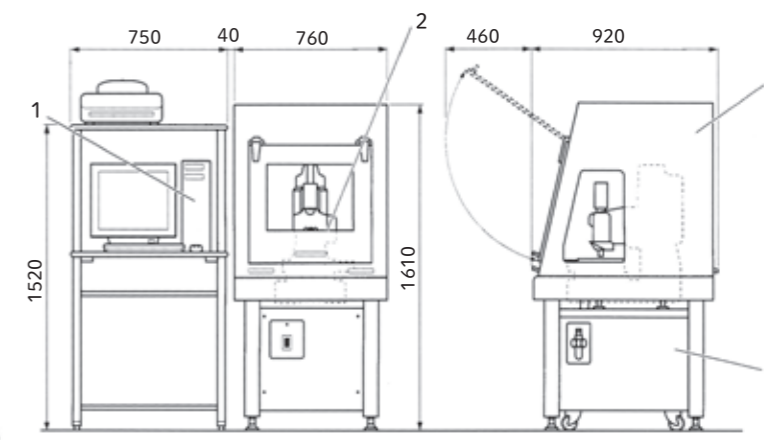
NHシリーズ・外観寸法図 単位: mm

NH-3Ns, NH-4Ns, NH-3MAs・外観寸法図



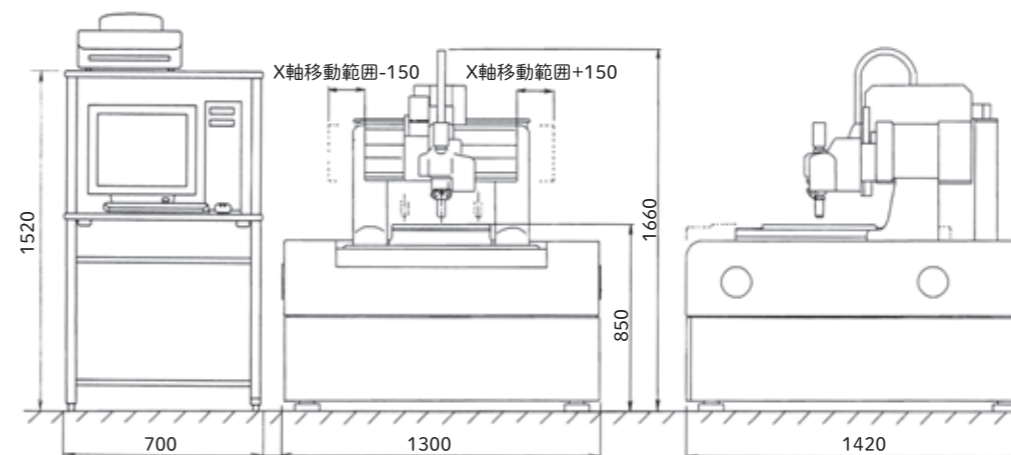
	A	B
NH-3Ns	760	900
NH-4Ns	820	970
NH-3MAs	760	900

NH-3SPs・外観寸法図

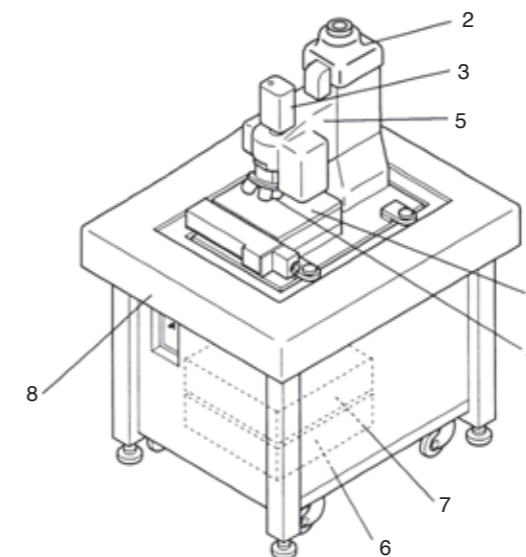


- 1 制御コンピュータ
- 2 装置本体
- 3 恒温カバー
- 4 エアー防振台

NH-5Ns・外観寸法図



NH-3Ns・システム図



- 1 自動XYステージ
- 2 Z軸ステージ
- 3 CCDカメラ
- 4 対物レンズ
- 5 AFユニット
- 6 ステージドライバ
- 7 AFコントローラ
- 8 専用防振台



Mitaka



レーザー放射  
ビームのせき止めないこと  
国産10W MAX. 波長635nm  
クラス2レーザー製品 LIS C6802

仕様は改善のため予告なく変更することがあります。

販売代理店

 三鷹光器株式会社

〒181-0014 東京都三鷹市野崎 1-18-8  
TEL 0422-49-1491 FAX 0422-49-1117  
<http://www.mitakakohki.co.jp>  
E-mail: [sales@mitakakohki.co.jp](mailto:sales@mitakakohki.co.jp)

A close-up photograph of a Mitaka NH-3 SPs Point Autofocus Probe 3D Measuring Instrument. The device is primarily white with blue accents. It features a vertical probe arm at the top, a central body with a lens and a yellow laser warning symbol, and a rotating stage at the bottom. The text 'NH-3 SPs' is printed on the central body. The background is a light blue gradient.

NH Series

Point Autofocus Probe

3D Measuring Instrument

*M*  
NH-3 SPs

*Mitaka*

Point autofocus probe  
Non-contact 3D measuring instrument

# NH Series

Highest-end model with 1nm resolution  
[Applications]  
Shape measurement, inspection of aspherical lenses, light guide plates, molds, etc.

## NH-3SPs

Measuring range (X, Y, Z) = 150 × 150 × 10 mm  
Z = 130 mm (Optional)  
Resolution (X, Y, Z) = 0.01 × 0.01 × 0.001 μm



### Awards

**The METI Minister's Prize**  
The Fifth Monozukuri Nippon Grand Award

**The 10<sup>th</sup> Excellent New Technologies and Products Award for small and medium-sized enterprises**  
The Resona Foundation and Nikkan Kogyo Shimbun, Ltd.

**Excellent Product Award**  
JSME

**The Technical Achievement in Production Processing / Working Machines**  
JSME

Largest model with gate-type structure  
[Applications]  
Large and heavy precision molds

## NH-5Ns

Measuring range (X, Y, Z) = 300 × 400 × 10 mm  
Z = 130 mm (Optional)  
Resolution (X, Y, Z) = 0.1 × 0.1 × 0.01 μm



Standard model which offers excellent functions and high-cost-performance

## NH-3Ns

Measuring range (X, Y, Z) = 150 × 150 × 10 mm  
Z = 110 mm (Optional)  
Resolution (X, Y, Z) = 0.1 × 0.1 × 0.01 μm

Perfect solution for quality control of semiconductor products  
[Applications]  
8-inch wafer, lead frame, etc.

## NH-4Ns

Measuring range (X, Y, Z) = 250 × 200 × 10 mm  
Z = 110 mm (Optional)  
Resolution (X, Y, Z) = 0.1 × 0.1 × 0.01 μm



Excellent model for measuring forms and evaluating optical characteristics

## NH-3MA s

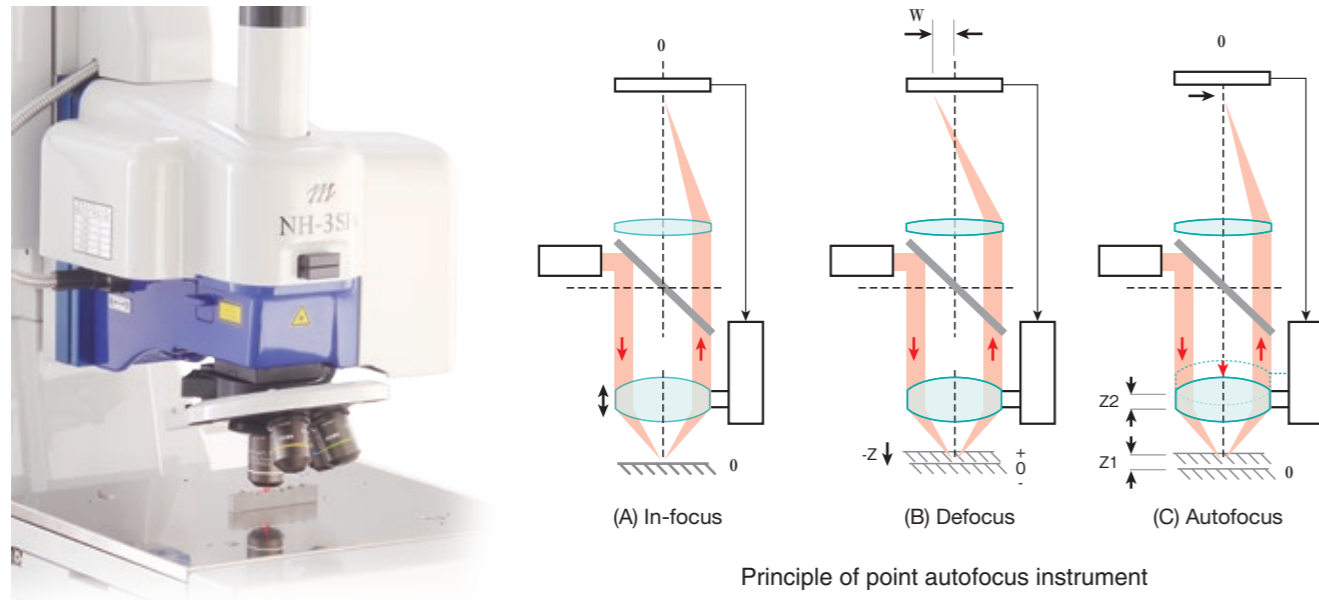
Measuring range (X, Y, Z) = 100 × 100 × 10 mm  
Resolution (X, Y, Z) = 0.1 × 0.1 × 0.01 μm

# ISO-approved measurement method

## ISO 25178-605

Areal surface texture - non-contact 3D measuring instrument (point autofocus probe)

**Measurement principle conformed to the ISO standard (ISO 25178-605) offers highly reliable data.**



The NH Series consists of an autofocus laser beam microscope (AF microscope) and a high precision XY scanning stage. In the figure above, the laser beam incorporated in the AF microscope passes through the objective (indicated by the red line) and forms a laser spot on the surface of the workpiece as a "probe". The reflected laser beam from the workpiece surface passes through the objective again and forms an image on the autofocus sensor (AF sensor). The AF sensor detects the laser spot displacement in real time and adjusts the AF microscope back to the in-focus position. This measuring method, point autofocus profiling, is immune to the surface colors and reflectivity as the AF sensor detects the position of the laser spot. In addition to the conventional index measurement mode, the scan autofocus measurement mode provides high speed measurement and high precision measurement.

## ISO standards for areal surface texture measurement

The autofocus method adopted into the NH series is based on a measurement principle that was proposed to ISO by a project team led by Mitaka Kohki in the domestic ISO committee. The method was named as "Point autofocus profiling" in 2008 and was officially standardized as ISO 25178-605 (Point autofocus probe) in February 2014.

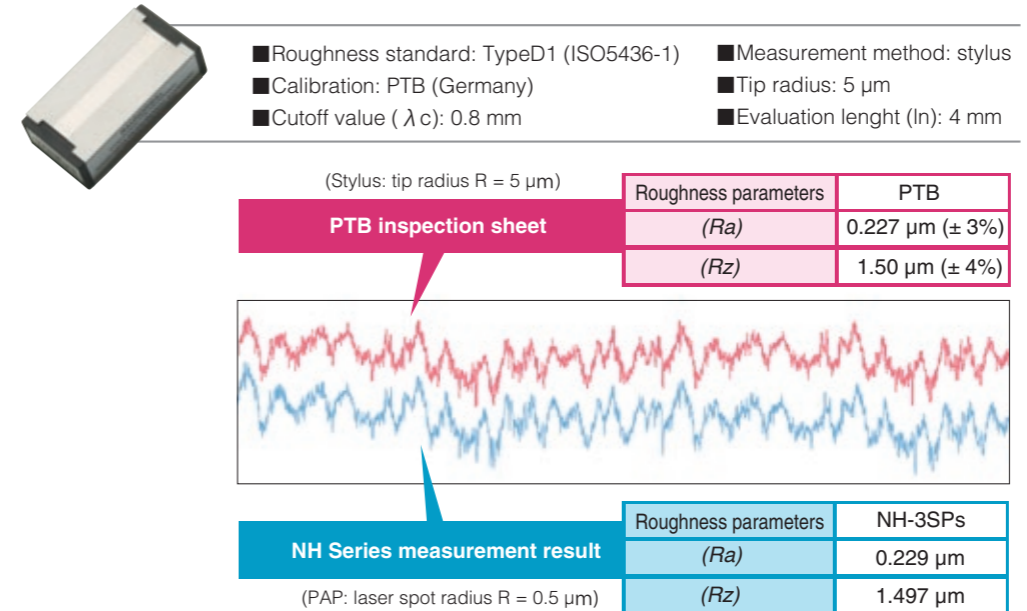
### Classification of areal surface texture measurement methods in ISO Standards

ISO 25178-6 : Classification of methods for measuring surface texture

- 601 : Nominal characteristics of contact (stylus) instruments
- 602 : Nominal characteristics of non-contact (confocal chromatic probe) instruments
- 603 : Nominal characteristics of non-contact (phase-shifting interferometric microscopy) instruments
- 604 : Nominal characteristics of non-contact (coherence scanning interferometry) instruments
- 605 : Nominal characteristics of non-contact (point autofocus probe) instruments**
- 606 : Nominal characteristics of non-contact (focus variation) instruments
- 607 : Nominal characteristics of non-contact (confocal microscopy) instruments

## High correlation with international standards for roughness measurement

Point autofocus profiling (PAP) has a high correlation with roughness standards for stylus instruments and obtains highly reliable data.

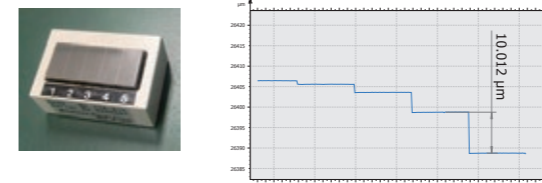


## Measurement precision with different standards

### Step height standards

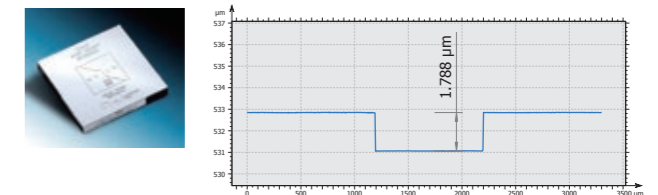
#### Step master (Mitutoyo)

Specification:  $(10 \pm 1.5) \mu\text{m}$  Measurement result: 10.012  $\mu\text{m}$   
\*Measuring instrument: NH-3SP



#### Step height standards (VLSI Standards)

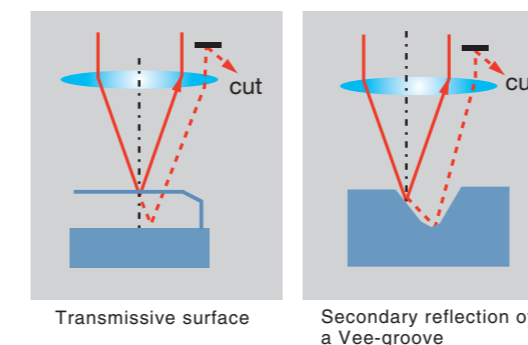
Specification:  $(1.779 \pm 0.011) \mu\text{m}$  Measurement result: 1.788  $\mu\text{m}$   
\*Measuring instrument: NH-3SP



## Unique optical system and measurement methods

### Autofocus optical system cuts ghost and stray light

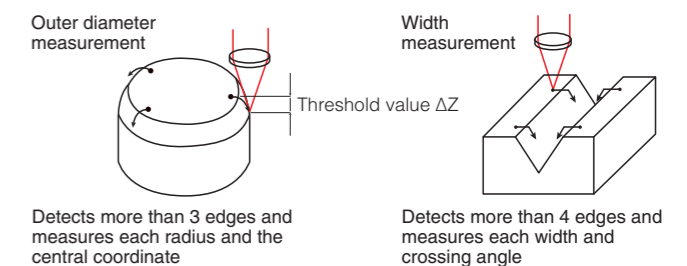
The autofocus optical system cuts out unnecessary light to achieve targeted measurement.



### Edge detection function that measures xy coordinates of step heights

Many non-contact size measuring instruments use CCD cameras to detect edges by setting an image gradient as a threshold\*. On the other hand, NH Series measures forms and detects edges of a workpiece by setting the  $\Delta Z$  from the surface height as a threshold. Hence, NH Series is immune to color and reflectance ratio of a surface and capable of measuring a large area in high precision. This function is essential for measuring dimensions of high precision, high density and enlarging semiconductor products and optical devices.

\*Image processing software (Optional) offers this function

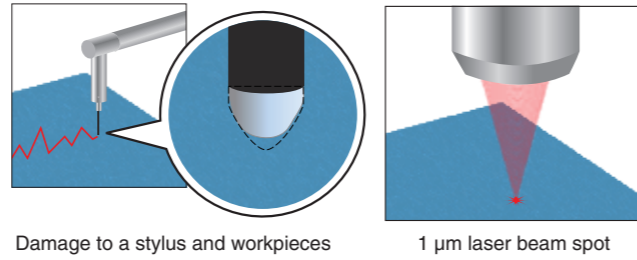


# Perfect solution for measuring all kinds of surface topography in high precision

## [Key features]

### No damage with non-contact measurement

The laser probe (non-contact probe) offers “no stylus wear” which leads to non-destructive measurement of a workpiece surface. Repetitive form and areal surface texture measurements of a costly precision mold can be easily done.

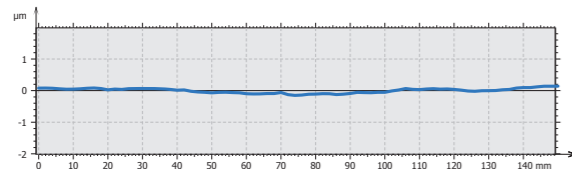


Damage to a stylus and workpieces

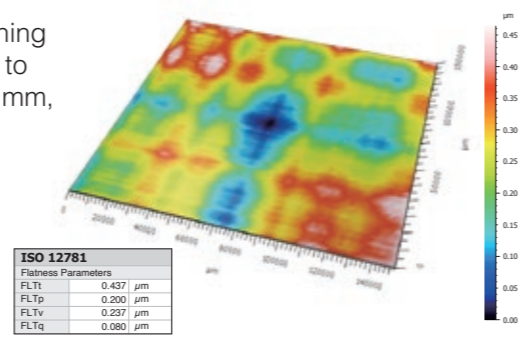
1  $\mu\text{m}$  laser beam spot

### Large measuring area and high precision measurement

The laser probe with a radius of 0.5  $\mu\text{m}$  and the precision XY scanning stage directly measure an area of several tens of millimeters down to the sub-micrometer level (measuring range: XYZ = 150 x 150 x 10 mm, scale resolution: XY = 0.01  $\mu\text{m}$ , Z = 0.001  $\mu\text{m}$  (model: NH-3SPs))



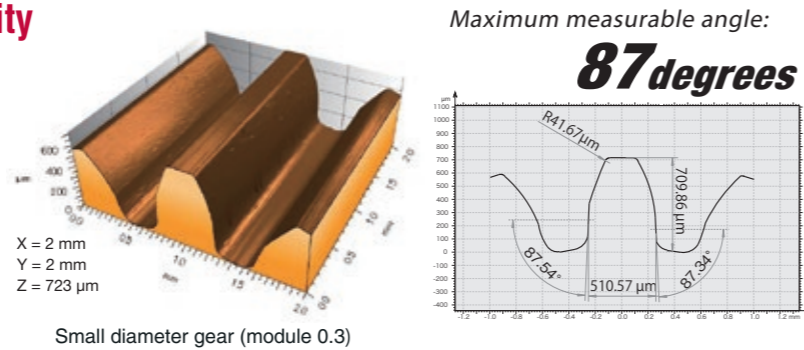
Straightness of the XY scanning stage  $\pm 0.107 \mu\text{m}$   
(Measuring length: 150 mm)



Flatness of the XY scanning stage: 0.437  $\mu\text{m}$   
(Measuring area: 150 x 150 mm)

### Excellent angle tracking capability

The highly sensitive autofocus sensor captures low levels of light reflected from the workpiece surface, allowing for the direct precision measurement of steep angles and step heights.



Small diameter gear (module 0.3)

### No influence of surface colors / reflectance

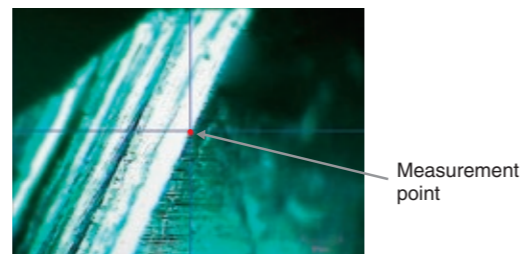
NH Series directly measures various types and materials of surfaces, such as coated glass with very low reflectance (approximately 0.5 %), mirror surfaces with reflectance of 90 % or greater, plastics, rubber, paper, thin films, etc.



### Live camera image of the measurement point

The built-in CCD camera offers a live view of the laser beam spot. Image processing function\* offers edge detection and circle measurement.

\* Optional

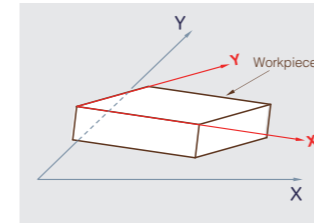


Measurement point

## [Measurement functions]

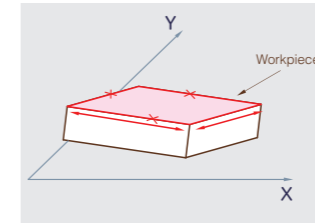
### Spatial coordinates Auxiliary functions

NH Series has various spatial coordinate construction functions to assist workpiece-oriented measurement. These auxiliary functions offer pinpoint measurements for efficient quality control.



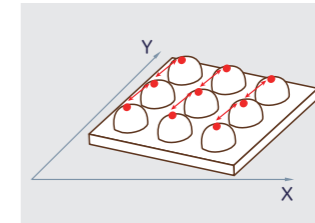
Alignment

Converts the absolute coordinate system of the instrument into the relative coordinate system of the workpiece.



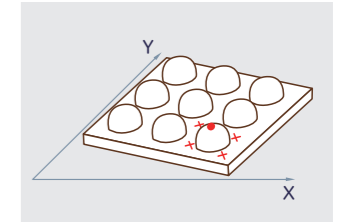
Reference plane creation

Creates a reference plane by measuring more than 3 heights (max. 300 points). Flatness can be calculated by measuring more than 10 heights.



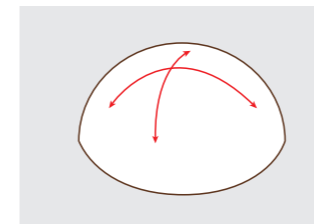
Point measurement

Measures heights of any line in an equal pitch. [Application] Waviness and warpage measurements of a lead frame.



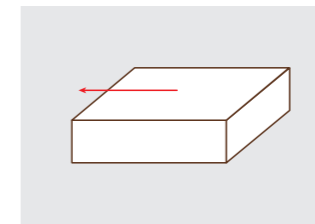
Height measurement

Obtains multi-points around the specified height position for a height measurement and calculates the average, max. and min. values. [Application] Max. height measurement of BGA.



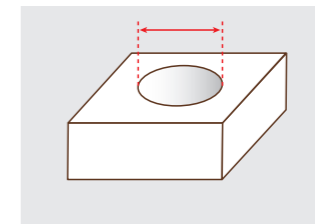
Curve

Measures the curvature either by measuring heights on two specified circles or cross measurement.



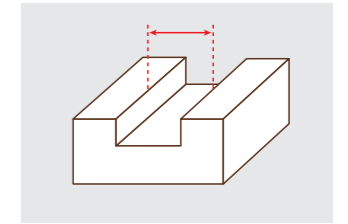
Edge

Detects an edge by setting a threshold value.



Circle

Detects the center point and the radius of a circle, a circular cylinder or a hole.



Width

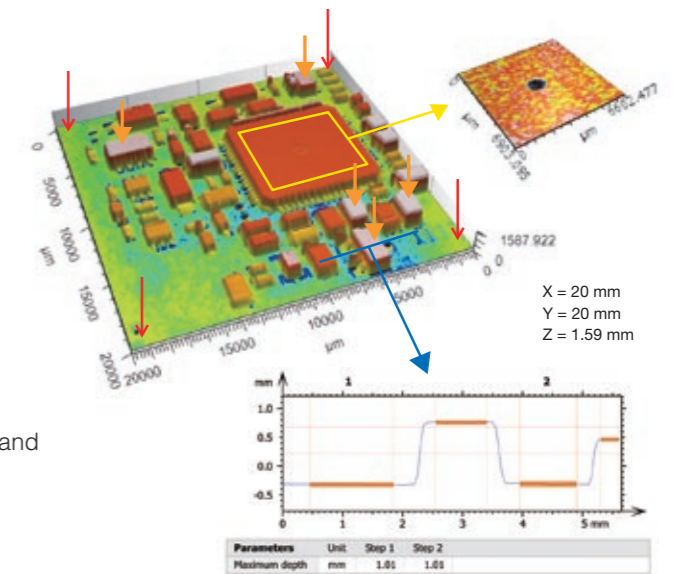
Measures a width of a groove or a rectangular parallelepiped by defining two lines for specifying the width.

### Application example

#### Macro measurement

Macro measurement offers automatic measurement and evaluation by linking image processing function\*, spatial coordinate function and specified point measurement function of the point autofocus probe. \*Optional

- 1 Align the workpiece at the specified position
- 2 Measure the specified area for warpage evaluation
- 3 Measure the specified length for step height evaluation and carry out PASS / FAIL tests
- 4 Measure the heights of the specified positions



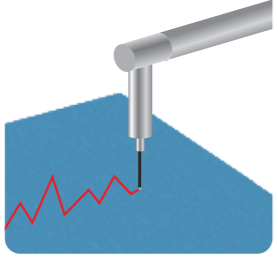
# NH Series solves various measurement problems

## [Comparison with other measurement methods]

**Problem with contact probe**

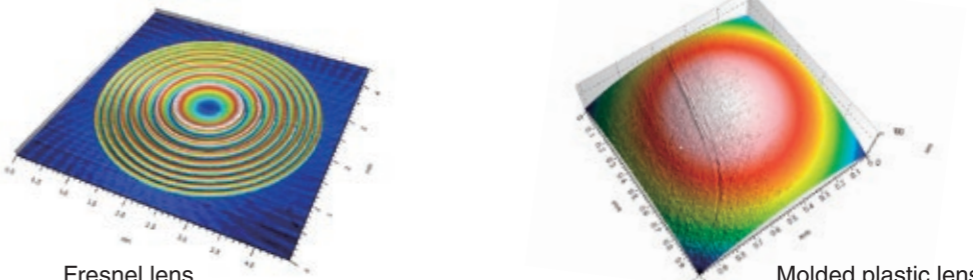
The stylus scratches the workpiece surface

- △ Cannot measure soft and sticky workpiece
- △ Cannot accurately set the measurement position
- △ Stylus wears out



**NH Series solution**

Non-contact measurement preserves the workpiece surface

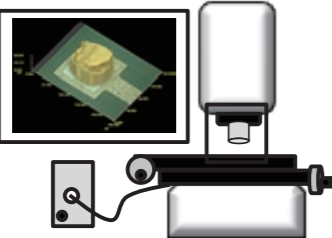


Fresnel lens      Molded plastic lens

**Problem with laser microscope**

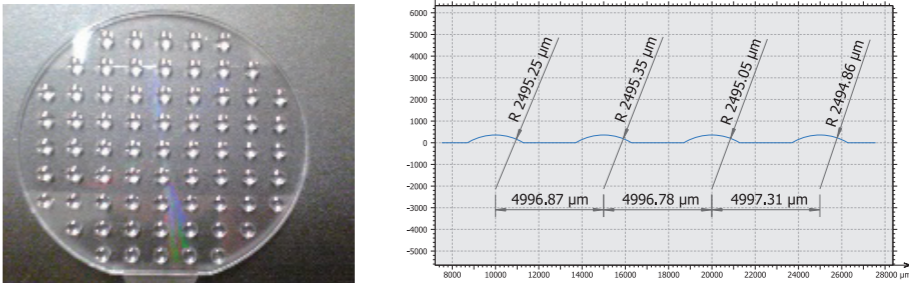
The measurement range is its field of view

- △ Patching is necessary for large area measurement
- △ Cannot program automatic measurement



**NH Series solution**

Stage movable range is the measuring range which directly measures a large area




Array lens: pitch 5 mm      Pitch evaluation in the large area

**Problem with interferometry**

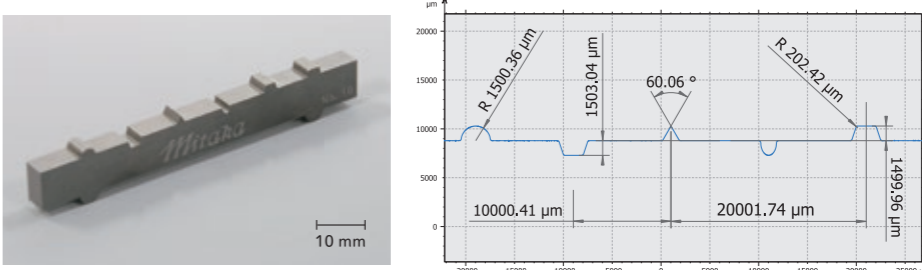
Unable to measure large form changes

- △ Cannot measure slopes
- △ Only measures within the field of view
- △ Cannot measure warpage in the order of several millimeters



**NH Series solution**

Easily measures steep slopes and rough surfaces

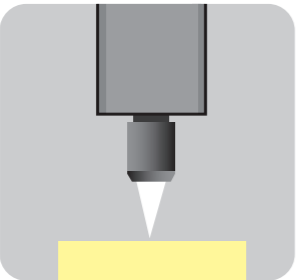


Contour reference material (EDM)

**Problem with focus variation**

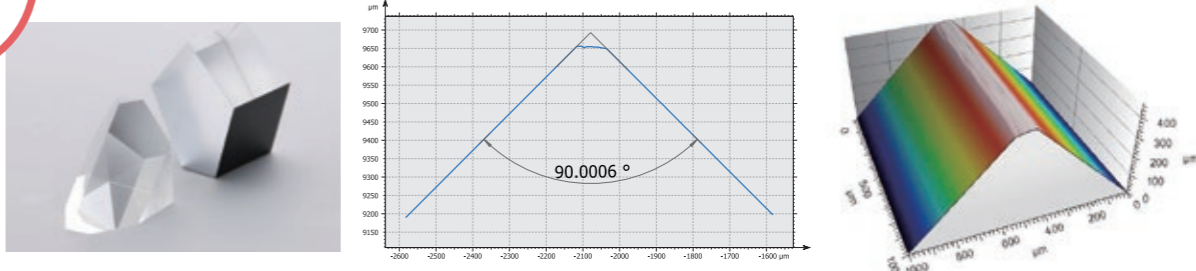
Unable to measure mirror surface

- △ Cannot measure surface roughness of mirror-finished surfaces
- △ Surface treatments are necessary for transparent workpiece



**NH Series solution**

Directly measures mirror surfaces and transparent materials without surface treatments



Apex angle of a prism

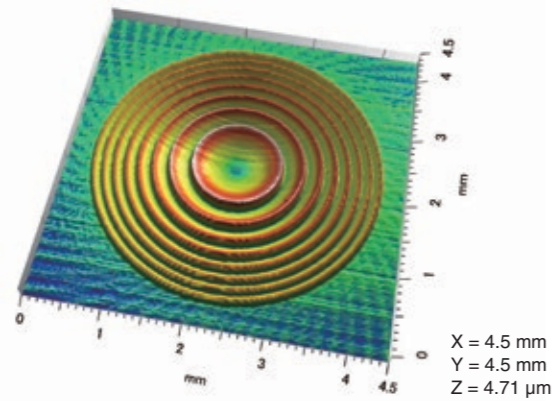


# Perfect solution for measuring all kinds of surface topography

## [Measurement examples]

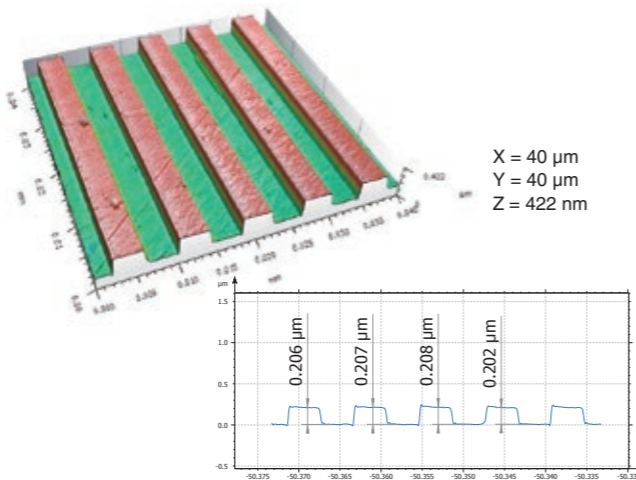
### Fresnel lens

Precision measurement of transparent steep slopes



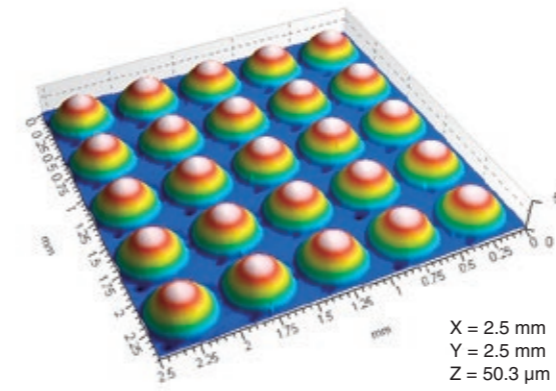
### Grating

High speed measurement of sub-micrometer grooves in high precision



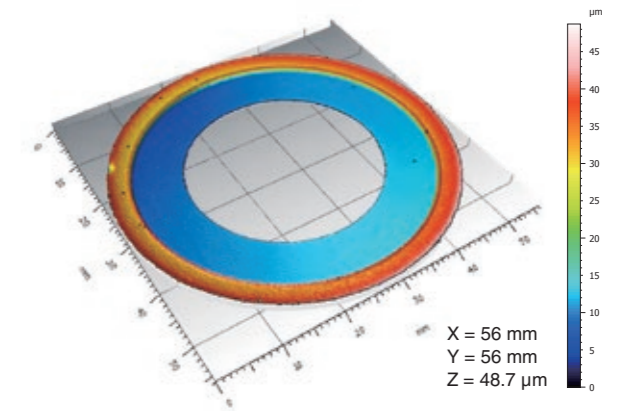
### Microlens arrays

Precisely tracks irregular lens surface



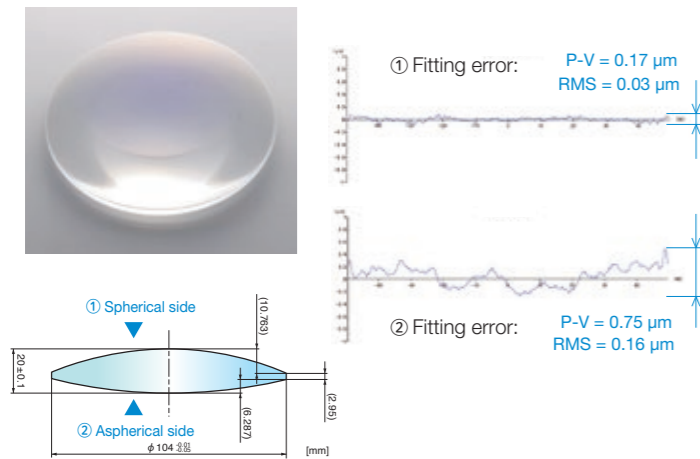
### Dicing blade warpage

Doughnut measurement (mask measurement) offers automatic high-speed measurement



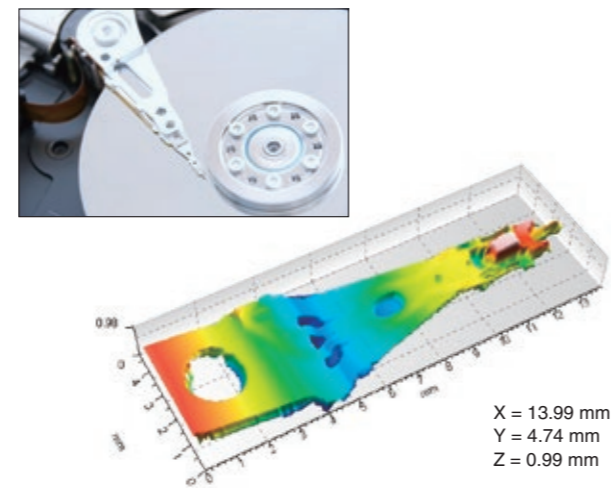
### Large aspherical lens

Direct measurement of a large area



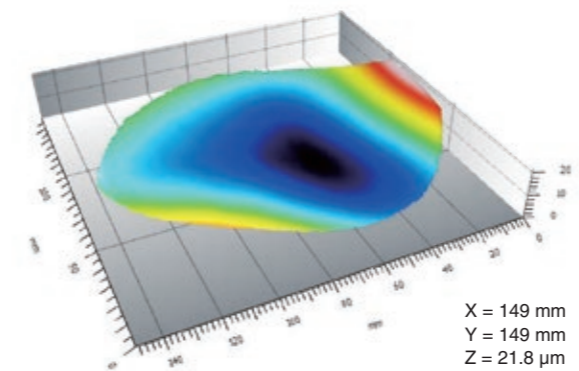
### HDD head suspension

Waviness and warpage of delicate parts



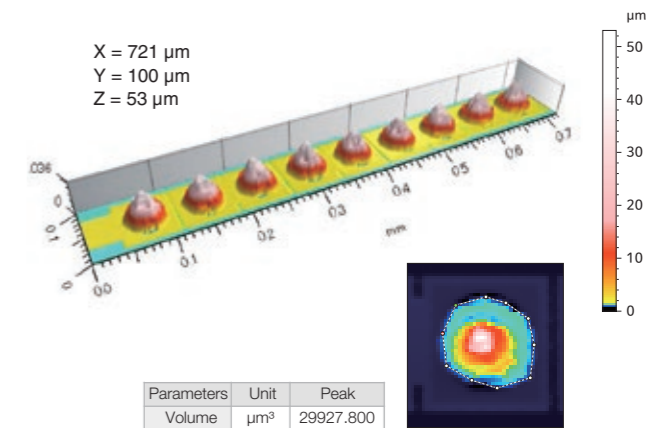
### Warpage and waviness of wafer

High speed measurement of the entire warpage and waviness



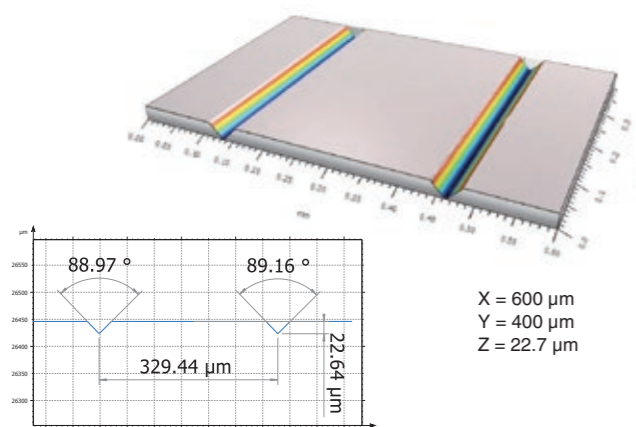
### BGA volume

Volume evaluation from areal surface measurement result



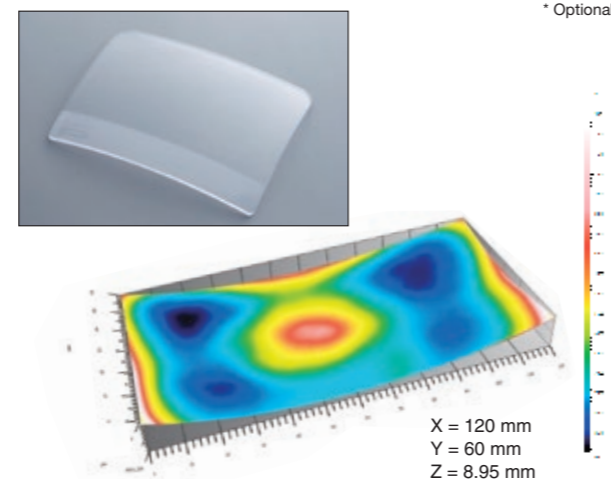
### Light guide panel

Vee-groove measurement of an optical component



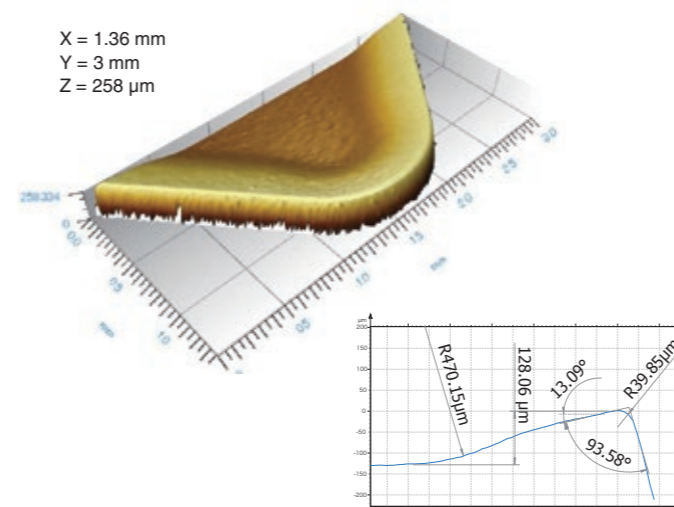
### HUD glass

Free form glass surface measurement and CAD comparison\*



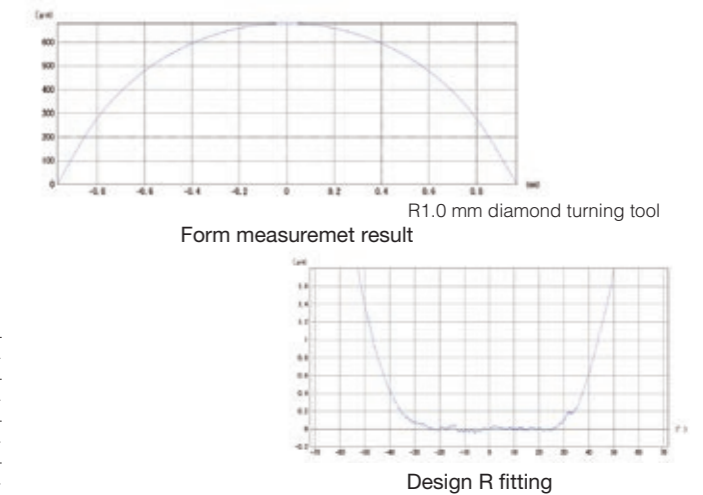
### Tip of turning tool

High precision measurement of the entire form and fine area



### Diamond round cuttin tool

High precision measurement and comparison with the design values

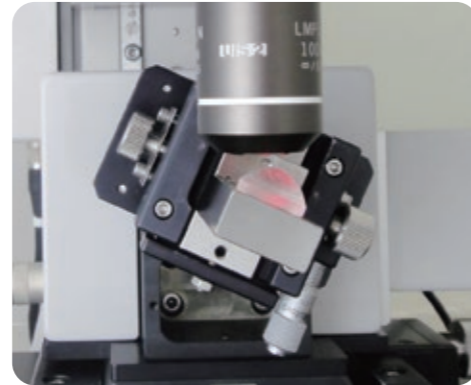


# Rotation stage mechanisms

## High NA aspheric surface measuring device (SE stage)

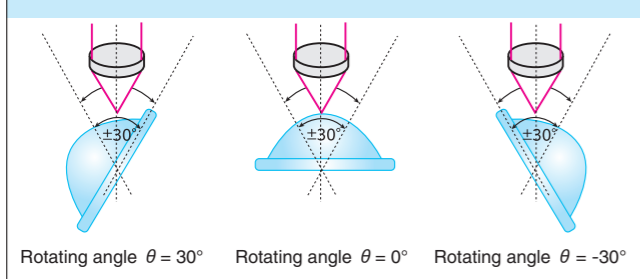
Stitching measurement technology enables sub-micrometer measurement of aspherical lens with the inclination angle greater than 60 degrees

NH series offers precision measurements with absolute accuracy of less than  $\pm 0.1 \mu\text{m}$  at the inclination angle within  $\pm 30^\circ$ . For any high NA aspherical lens with the inclination angle greater than  $\pm 30^\circ$ , stitching measurement technology described in the figure below offers high-precision measurements up to  $\pm 90^\circ$ .

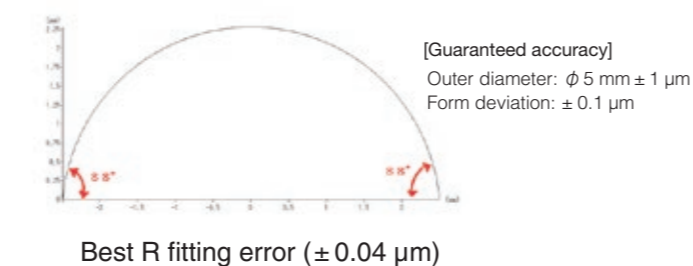


### How to measure an inclination angle greater than $\pm 30^\circ$

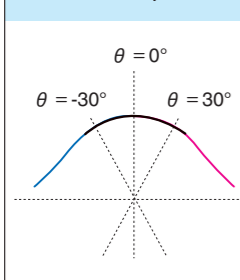
#### ① Individually measure effective measurable angles ( $\pm 30^\circ$ )



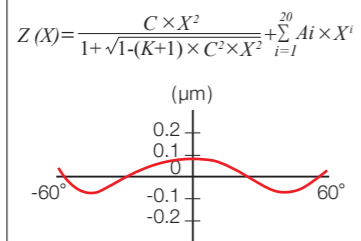
#### Evaluation result of a glass reference sphere



#### ② Data composition



#### ③ Aspheric surface fitting process



[Result]  
Diameter: 5.0001 mm  
Form deviation:  $\pm 0.0415 \mu\text{m}$

[Applications]

- Cell phone camera lens
- Digital camera lens
- DVD pickup lens
- Condenser lens
- Ball lens
- Microlens arrays
- Nose profile (tip) measurement of diamond cutting tool
- Optical fiber tip radius measurement
- Endoscope lens
- Aspherical lens molding dies

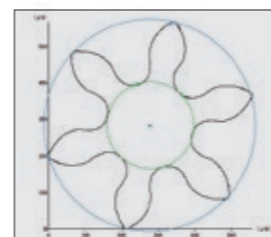
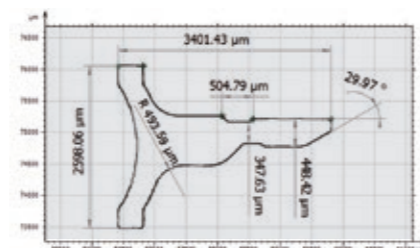
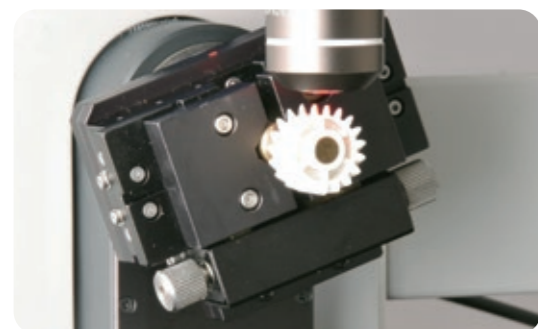
## Entire circumference measuring device (EL stage)

Non-destructive, 360-degree contour and roughness measurements

The precision elevation stage (EL stage) does not require centering of a workpiece for 360-degree entire circumference measurements. EL stage is a powerful tool for contour measurements of precision gears, punches for precision press dies, roundness measurements of ball lenses, surface roughness measurements of specific parts and quality control of precision parts.

### Measurement examples

- Precision gears
- Polished shafts
- Contour measurement of punches for precision press dies
- Roundness measurement of ball lenses



# Image processing software

## Mitaka Imager

### Clear image with good repeatability

The high speed and high precision laser autofocus quickly obtains clear images with good repeatability. Precision size measurements can be done simultaneously. (repeatability of line width measurement  $3\sigma = 0.01 \mu\text{m}$ )\*

### Precision measurement

By linking the linear scale values of the XY scanning stage with the image coordinate values via Mitaka Imager, NH Series offers precision measurement in the entire movable range.

### Applications of detected and evaluated data

Every image processing measurement data can be saved in CSV file format. Commercially available spread sheet software (MS Excel) easily loads the measurement data for statistical processing, generating reports, etc.

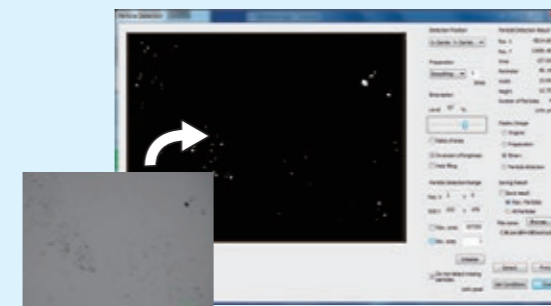
### Enhanced automatic measurement

Mitaka Imager enhances teaching macro function of NH software:

- Apply the gravity center positions of circle patterns obtained through particle detection function and / or the pattern position obtained through pattern matching function for reference points in alignment function
  - Quickly move the XY scanning stage to these detected positions
- Mitaka Imager is equipped with various dynamic link functions.

### Particle detection

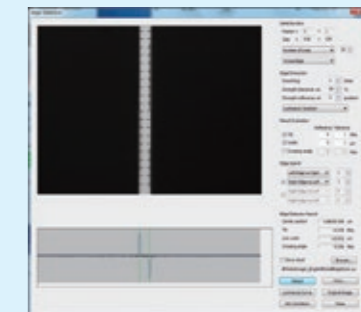
Particle detection measures positions, areas, widths, heights, circumferences and numbers of particles. The obtained data can be used for moving the XY scanning stage to the detected particles and for creating the alignment.



### Edge detection

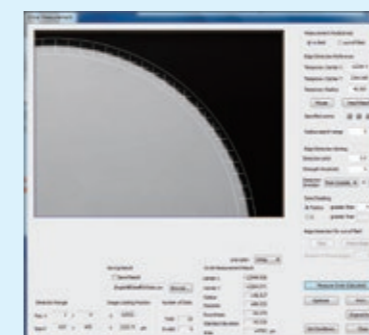
Edge detection measures line widths, groove widths, central coordinate, inclination, etc.

[Applications] Widths and heights of optical waveguide, gap measurement of various magnetic heads, width and depth measurements of vee-grooves, pattern widths of LCD and PDP, etc.



### Circle measurement

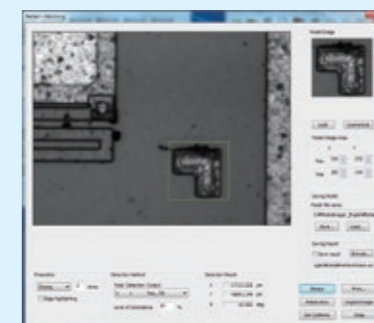
Circle measurement offers inside and outside diameter at any Z positions in high precision and calculates position of center, radius, roundness and area. Also, by linking with the XY linear scale values, a workpiece with a large diameter (out of field-of-view measurement) can be measured in high precision without lowering the magnification.



### Pattern matching

Pattern matching registers and detects alignment markers, various patterns as model images. Also, it measures the inclination of the workpiece from the center of gravity of the detected patterns and automatically detects measurement position. This function is effective for extracting the target patterns from images with low gradation and irregular luminance.

[Application] Position displacement measurement of an optical element package.



\*with scale marks of the standard scale

## Microlens array form measuring and optical characteristic evaluation instrument

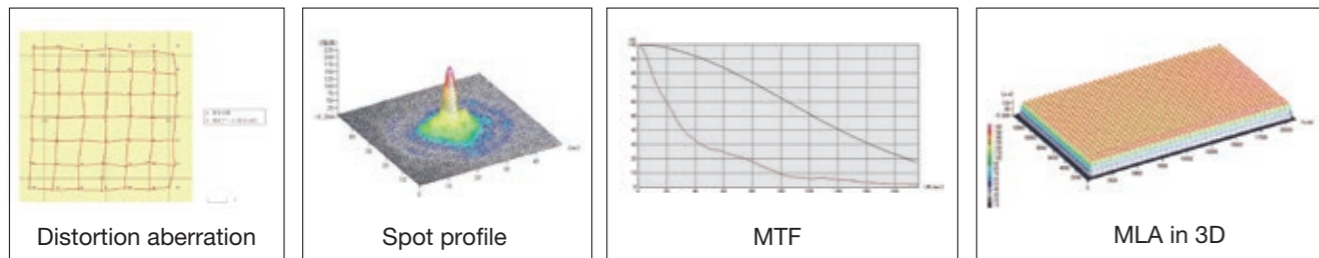
### NH-3MAs

High precision image processing offers optical characteristics evaluations

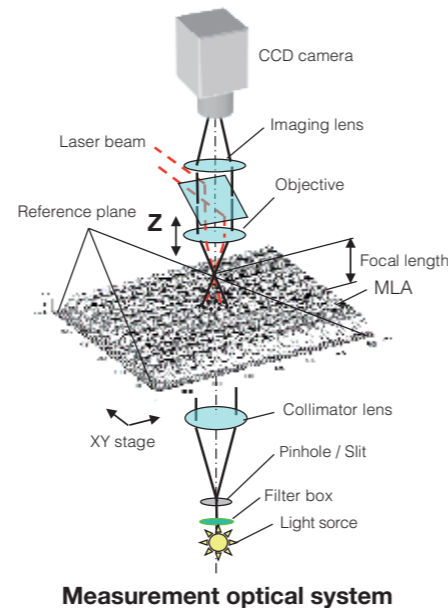
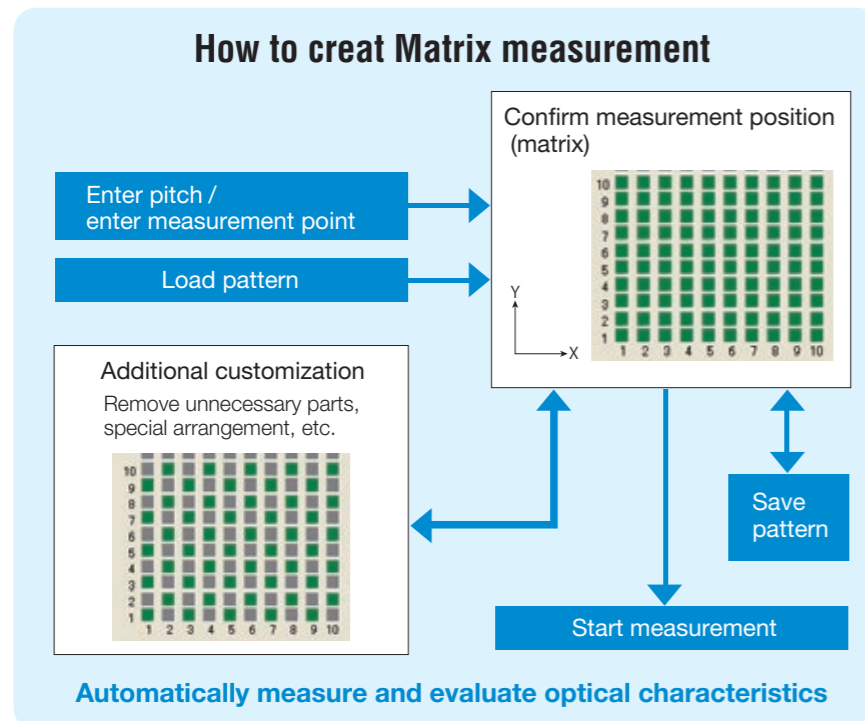
Functions

- Effective focal length
- Back focus
- Transmittance
- Focal position
- Focal depth
- MTF

Automatically measures microlens arrays (MLA)



The right figure shows the measurement optical system. The focused image (the pinhole slit image) of the parallel laser beam is enlarged by the microscope lens and is captured by the CCD camera. The image processing evaluates this captured image on its optical characteristics. The specialized matrix measurement software offers automatic measurement of MLA by registering the array patterns.



Measurement example

- MLA for LCD projector
- MLA and molds for optical communication systems
- Fly eye lens and molds
- Rod lens arrays
- CCD on chip lens
- Planar microlens for optical integrated circuit

## Nomarski interference contrast observation

NH microscope can load Nomarski interference contrast optical system. Nomarski optical system visualizes angstrom-level surface roughness and scratches that normal bright-field optical systems cannot visualize, and offers immediate quantitative measurements of roughness and step heights.

	Central part	Periphery
BF reflected light illumination image		
Nomarski image		

NH-3Ns loaded with Nomarski optical system

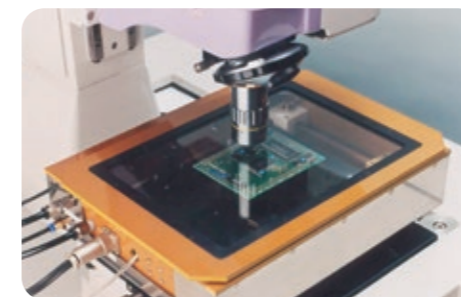
## Custom-made modules

Mitaka offers perfect solutions for special needs

### Thermostatic chamber

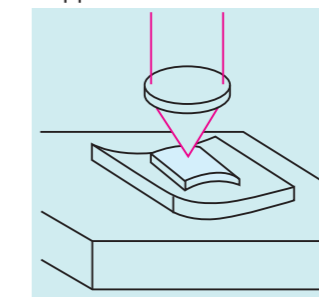
High precision measurement of a workpiece surface deformed by temperature change

NH Series offers quantitative analysis of thermal deformation of a workpiece surface in micrometer level by simply adding the precision thermostatic chamber (ceramic heater type / air heater type) on to its base plate. The thermostatic chamber continues to be active and well accepted in heat distortion measurement of precision pressed parts, environmental test of electronic components and various research fields.

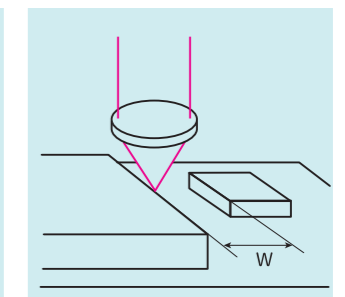


Thermostatic chamber (ceramic heater type)

● Applications



Warpage of a semiconductor device due to thermal stress



Size measurement of a surface mounting component under high temperature environment

## Custom-made stages

### Wafer holder

Precision wafer holder (air chuck type) specially designed for NH Series



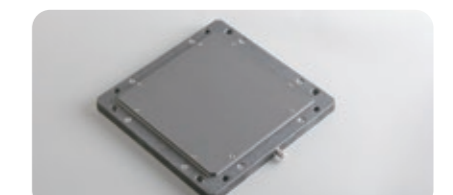
### Automatic θ stage

Enhances the operability of measurement and offers easy setup of workpieces



### Porous vacuum stage

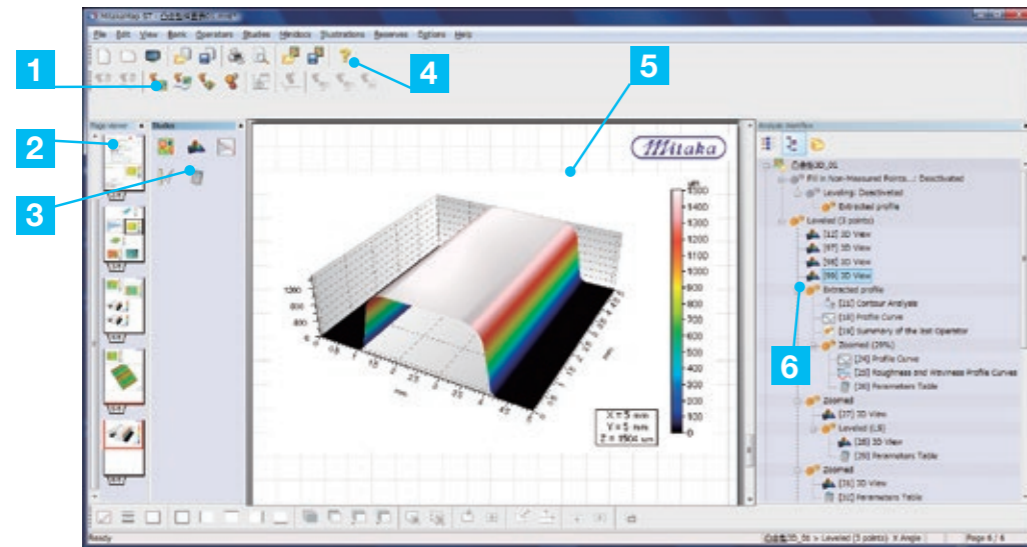
Snugly holds thin and delicate workpieces (i.e. thin film)



# 3D Surface Texture Analysis Software

## MitakaMap

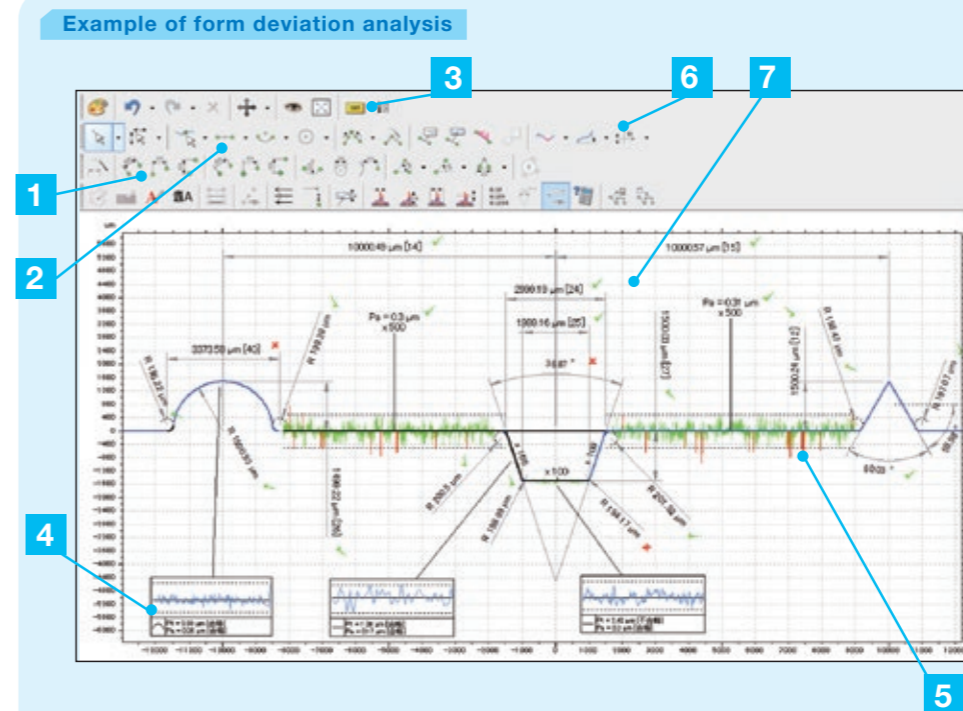
Interactive and user-friendly software complete with powerful online help. Advanced analysis is carried out by applying straightforward operations to measurement data.



- 1 Minidocs**  
Automatic analysis by insertion of pre-defined sequences of analysis steps
- 2 Page viewer**  
Fast navigation to every page in the analysis report
- 3 Studies**  
Icons for analytical studies applicable to the selected data set
- 4 Online help**  
Detailed descriptions of all studies and operators
- 5 Document page**  
Current page in the analysis report
- 6 Analysis workflow**  
Tree view of all analysis steps in the report

## Advanced Contour Module

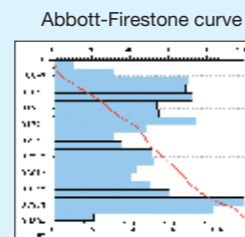
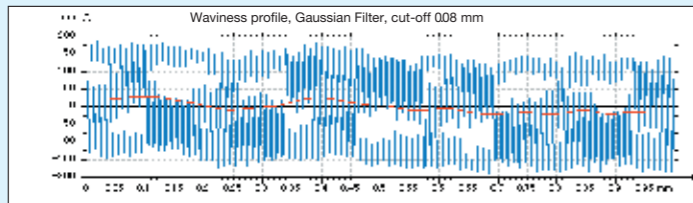
Additional operators and studies for Contour Analysis (standard) and Advanced Contour Analysis (optional module) provide powerful dimensional and form deviation analysis



- 1 Analysis tools**  
Tools for width, distance, height, radius, diameter, angle of intersection, horizontal angle, angle of an arc, etc.
- 2 Creating segments**  
Associating segments (lines and arcs) with a measured profile for dimensional analysis
- 3 DXF input**  
Loading CAD data (DXF) in order to compare the measured profile with design specifications
- 4 Residue tool**  
Graphical study of form deviations of straight lines and arcs (Pz, Pa, Pq, etc..)
- 5 Deviation tool**  
Viewing magnified form deviation graphics and highlighting out of tolerance data points in red
- 6 Coordinate conversion tools**  
Changing leveling position and the origin
- 7 Analysis window**  
Analysis space for scaling a profile, positioning dimension lines and numeric results

### 2D surface texture analysis

- Primary profile (P-parameter)
- Roughness (R-parameter)
- Waviness (W-parameter)



Result: Roughness:  $Ra = 0.102$ ,  $Rz = 0.331$ ,  $Rsm = 10.0$  ( $\mu m$ ) Waviness:  $Wz = 0.041$  ( $\mu m$ )

- Extensive filter types
- Gaussian filter
  - Double Gaussian filter
  - Spline filter
  - Robust Gaussian filter
  - 2RC-ISO
  - 2RC-PC

#### Standard parameter

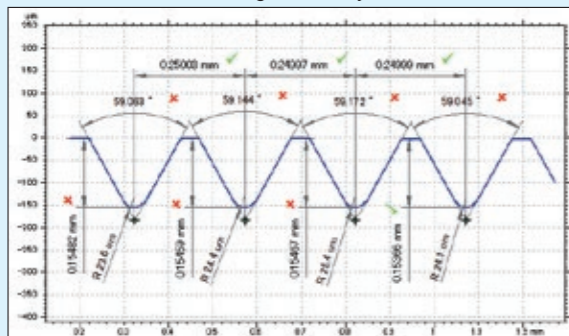
- (ISO 4278/JIS B 0601, ASME B46.1)
- Height (peak and valley)  $Rz, Ra, Rp, Rv, Rc, Rq, Rsk, Rsq$
  - Spacing:  $Rsm, Rdq$
  - Material ratio:  $Rmr, Rdc$
  - Peak:  $Ppc$

### Profile analysis

#### Contour analysis

Automatic calculation of width, height, curvature and distance. The tolerance limit function is a perfect solution for quality control of precision parts.

Vee-groove analysis



ISO 25178  
Height Parameters

Sz	3.2665 $\mu m$
Sa	0.2167 $\mu m$
Sq	0.2779 $\mu m$
Ssk	0.6995
Sku	5.6783

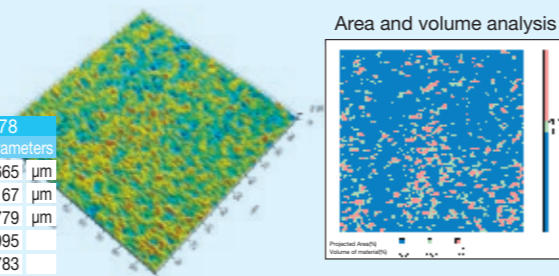
### Areal surface texture analysis

Parameters defined in ISO 25178 are pre-installed.

#### Standard parameters

- Height:  $Sz, Sa, Sp, Sv, Sq, Ssk, Sku$ , ISO 4278-2, ASME B46.1, EUR15178N
- Flatness:  $FLT, FLTp, FLV, FLTq$  (ISO 12781)

Surface after electrical discharge machining (laser spot radius  $R = 0.5 \mu m$ )



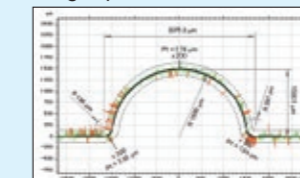
#### Batch processing of data

Tabulating the analysis results and automatically displaying deviations from pre-defined tolerances

Parameter	Value	Lower limit	Upper limit	Pass or Fail
Radius [2]	1500.80 $\mu m$	1480 $\mu m$	1520 $\mu m$	Pass
Radius [3]	1500.38 $\mu m$	1495 $\mu m$	1505 $\mu m$	Pass
Radius [4]	2005 $\mu m$	195 $\mu m$	205 $\mu m$	Pass
Radius [5]	198.98 $\mu m$	195 $\mu m$	205 $\mu m$	Pass
Radius [6]	194.17 $\mu m$	195 $\mu m$	205 $\mu m$	Fail
Radius [7]	228.52 $\mu m$	195 $\mu m$	205 $\mu m$	Pass
Radius [8]	198.47 $\mu m$	195 $\mu m$	205 $\mu m$	Pass
Radius [9]	197.07 $\mu m$	195 $\mu m$	205 $\mu m$	Pass
Radius [10]	1500.24 $\mu m$	1480 $\mu m$	1520 $\mu m$	Pass
Distance [1]	1500.49 $\mu m$	999 $\mu m$	1007 $\mu m$	Pass

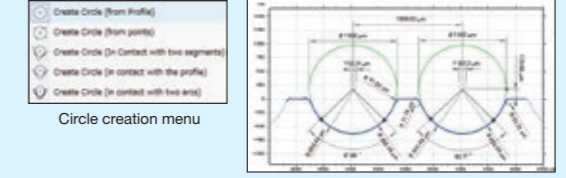
#### CAD data comparison

Loading CAD data in order to compare measured profiles with design specifications



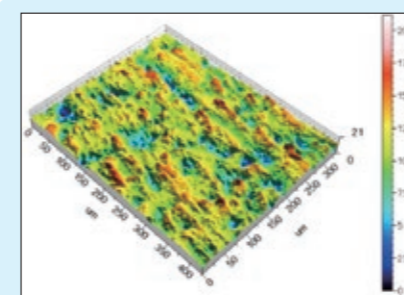
#### Dimensional analysis of osculating circle

Analyzing contact points and center coordinates with respect to virtual circles



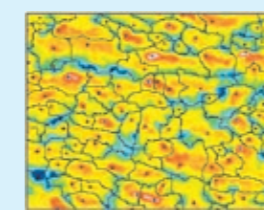
## Motifs Analysis

Dividing surface asperity into ridge and course lines in order to extract local peaks and pits for detailed surface observations



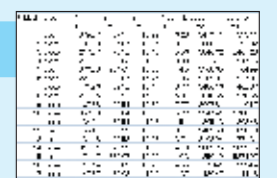
#### Visualization of motifs

Dividing peaks by course lines



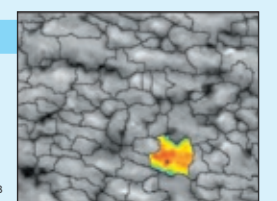
#### Batch output of analysis result

Numbering all motifs and exporting the full set of numerical results to a text file



#### Individual analysis

Visualizing an individual motif and generating its specific parameters



#### [Motif Parameters (Typical parameters)]

- Number of motifs
- Nb of neighbors
- Form factor
- Type of Motif
- Pitch (max/min/mean)
- Aspect ratio
- Height
- Coflatness
- Roundness
- Area
- Perimeter
- Compactness
- Volume
- Mean diameter (max/min/mean)
- Orientation
- Extremum of XYZ
- Height: 2.02  $\mu m$
- Area: 0.004  $mm^2$
- Volume: 867.8  $\mu m^3$

## [Standard]

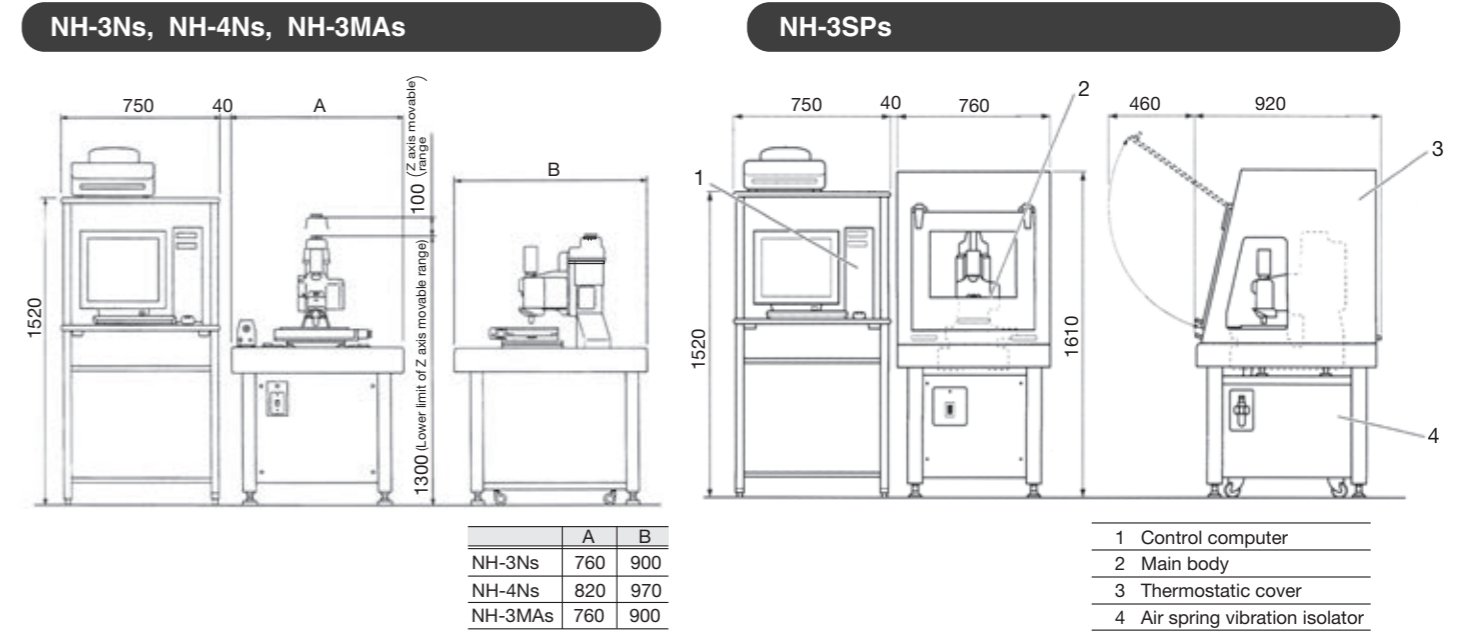
Specifications		Model	NH-3SPs	NH-3Ns	NH-4Ns	NH-5Ns	NH-3MAs	
Microscope	Observation optical system		Infinity-corrected (f = 180 mm)	Infinity-corrected (f = 100 mm)	Infinity-corrected (f = 100 mm)	Infinity-corrected (f = 180 mm)	Infinity-corrected (f = 180 mm)	
	Objective lens		10 × (NA = 0.3, WD = 11 mm)	20 × (NA = 0.4, WD = 12 mm)	50 × (NA = 0.5, WD = 10.6 mm)	100 × (NA = 0.8, WD = 3.4 mm)		
	Revolving nosepiece		Motorized quintuple					
	CCD camera		380,000-pixel color CCD camera (optional: 1,450,000-pixel color CCD camera, black/white CCD camera, etc.)					
	Illumination		BF Reflected light illumination device					
Measuring range	X		150 mm	150 mm	250 mm	300 mm	100 mm	
	Y		150 mm	150 mm	200 mm	400 mm	100 mm	
	Z		120 mm	100 mm	100 mm	120 mm	100 mm	
	AF*1		10 mm (optional: 15 mm, 20 mm)					
Positioning resolution	X		0.01 μm			0.1 μm		
	Y		0.01 μm			0.1 μm		
	Z1 (AF)		0.001 μm			0.01 μm		
	Z2 (Positioning)		0.1 μm					
Accuracy (L=length(mm))	X, Y scales		(0.5 + 2.5L / 1000) μm		(2 + 4L / 1000) μm			
	Z1 (AF) scale		(0.1 + 0.3L / 10) μm		(0.3 + 0.5L / 10) μm			
	Z2 (Positioning) no scale		(3 + L / 10) μm					
	Z2 (Positioning) with scale		(1 + 2L / 120) μm	(2 + 3L / 100) μm	(2 + 3L / 100) μm	(2 + 3L / 120) μm	(2 + 3L / 100) μm	
Measurement repeatability (AF)		σ = 0.01 μm		σ = 0.03 μm				
Autofocus	Laser spot diameter		100 ×: approx. 1 μm	50 ×: approx. 2 μm	20 ×: approx. 4 μm	10 ×: approx. 15 μm		
	Laser		Semiconductor laser O/P: 1 mW (MAX) Wavelength: 635 nm Class 2 IEC 60825-1:2014					
Other	Base plate size (W × D)		284 × 240 mm	244 × 240 mm	364 × 244 mm	400 × 480 mm	244 × 240 mm	
	Max. workpiece height		125 mm	105 mm	105 mm	120 mm	105 mm	
	Max. workpiece weight		12 kg			100 kg	12 kg	
	Instrument size (W × D × H)*2		1550 × 920 × 1610 mm	1550 × 900 × 1400 mm	1660 × 970 × 1400 mm	2100 × 1420 × 1720 mm	1550 × 900 × 1400 mm	
	Instrument weight		320 kg	210 kg	250 kg	1500 kg	220 kg	
Power consumption		700W(100V7A)			1 kW (100V10A)	700 W (100V7A)		
Special vibration isolator		Air spring (pressure supply: 5 kgf / cm <sup>2</sup> )						
Control unit		XY scanning stage control unit, control computer, PC rack						
Standard software		Alignment function, reference plane creation function, height measurement, 2D / 3D measurements and evaluation, roughness measurement, point measurement, 2D size evaluation, teaching macro function (creation and execution), image capture (380,000-pixel)						

## [Options] Separate consultations are required

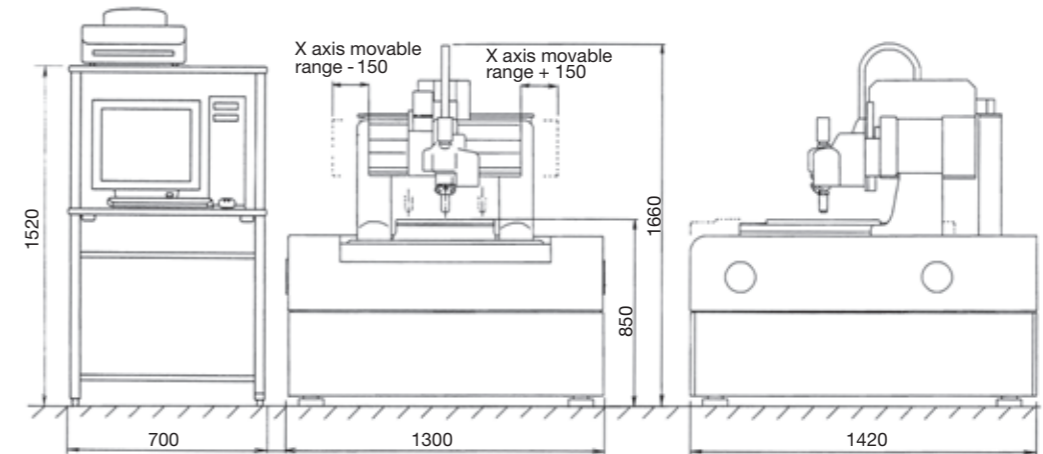
Specifications		Model	NH-3Ns	NH-3MAs	NH-3SPs	NH-4Ns	NH-5Ns
Hardware	Transmission stage and light device		○	●	○	○	—
	Rotation stage		○	○	○	○	○
Safety measures	Thermostatic cover		○	○	●	○	○
	Emergency stop button		○	○	●	○	●
	Interlock mechanism		○	○	○	○	○
Software	Aspherical form evaluation		○	○	○	○	○
	Optical flat correction		○	○	●	○	○
	Optical characteristic evaluation		○*3	●	○*3	○*3	—
	Image processing (Mitaka Imager)*4		○	●380,000 pixel	○	○	○
Special software		Vector evaluation, 3D dividing evaluation, matrix measurement, flyeye lens measurement, 3D mask measurement, drawing print-out, BAR creation, form deviation evaluation, coplanarity evaluation, image evaluation (SurgtopEye / WinROOF / DynamicEye), MitakaMap, focus depth measurement*5 MTF evaluation*5					
Other		Objective lenses (5×, 50×: NA = 0.35, W.D. = 18 mm, 100×: NA = 0.95 W.D. = 0.35 mm, etc.), wafer holder, 6-inch automatic θ stage, magnification optical system (f = 180 mm), Nomarski optics, thermostatic chamber, infrared transmission observation, printer					

\*1 AF in the above table refers to "autofocus" axis. AF axis has a linear scale.  
 \*2 Instrument size includes the PC rack.  
 \*3 Transmission stage and light device / 380,000-pixel image processing software are necessary.  
 \*4 Either 380,000-pixel / 1,450,000-pixel must be selected for Mitaka Imager (Imaging processing software). (Different CCD camera for different pixels) (Image capture software is included as standard software)  
 \*5 The special software for NH-3MAs and optical characteristic evaluation.

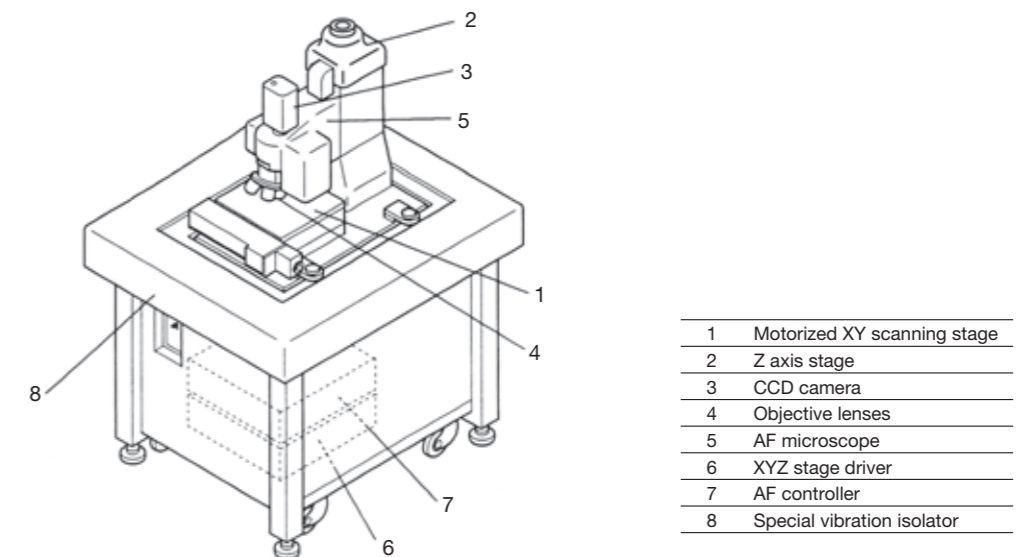
## Outline drawing Unit: mm



## NH-5Ns



## NH-3Ns · System diagram



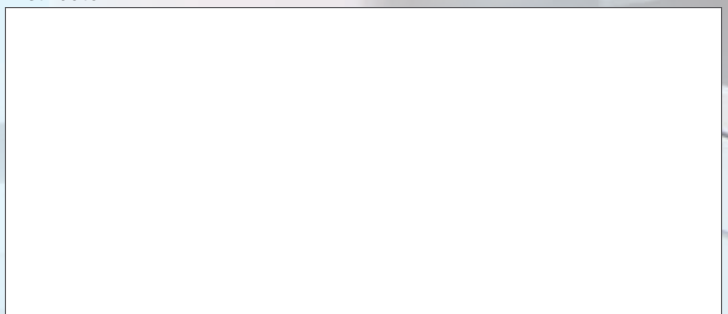
# Mitaka



**LASER RADIATION**  
DO NOT STARE INTO BEAM  
MAXIMUM OUTPUT 10mW WAVELENGTH 635nm  
CLASS 2 LASER PRODUCT (IEC 60825-1)

For information only.  
Specifications subject to change without prior notice.

Distributor



**MITAKA KOHKI CO., LTD.**

1-18-8 Nozaki, Mitakashi, Tokyo 181-0014 Japan  
TEL +81(0)422-49-1491 FAX +81(0)422-49-1117  
<http://www.mitakakohki.co.jp>  
E-mail: [sales@mitakakohki.co.jp](mailto:sales@mitakakohki.co.jp)