

# 株式会社菱光社

分類 : ナノインプリントパターン評価装置  
 Web サイト : <http://www.ryokosha.co.jp/>  
 担当部署 : 営業技術本部 計測開発室  
 氏名 : 矢木 一幸  
 連絡先 e-mail : yagik@ryokosha.co.jp

## 非接触表面形状・光学特性評価装置NH-3MA

メーカー: 三鷹光器株式会社

### 1. 概要

製品の小型化、微細化が進み、接触式における軟材質を対象にした形状測定における傷や触針の磨耗や摩擦による測定結果の差を回避する目的から近年、非接触による形状/粗さ測定の要求が高まっています。非接触測定の代表として光による計測技術が様々な方法で提案され実用化されておりますが、本測定装置はISO25178-605にエントリーされましたレーザプローブ式を採用しています。ステージ走査にて広範囲を高精度に表面形状や粗さ測定することができただけではなく透過コリメータ照明系と専用画像処理機能により光学部品の光学特性を1台で併用出来る測定装置です。

### 2. 装置外観、仕様、測定原理

非接触表面形状・光学特性評価装置 NH-3MA の装置外観を図1に、測定装置の仕様を表1に記載します。



図1. 測定器外観

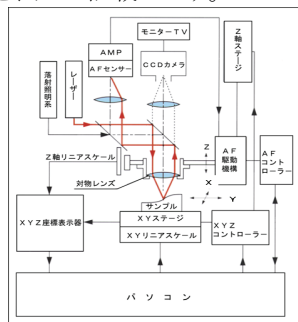


図2. 測定原理(表面形状)

表1. 測定装置の仕様

	測定範囲	測定分解能
X	100mm	0.1 μm
Y	100mm	0.1 μm
z (AF)	10mm	0.01 μm

#### ■レーザプローブによる表面形状測定原理(図2)

レーザは顕微鏡鏡筒部に組み込まれており、対物レンズから被測定物に照射、その反射光をAFセンサー上で結合させてその結像位置が中央に来る様にAF駆動機構にて対物レンズをZ方向に位置決めします。この時のフォーカス点のXYZ座標値を内装されているリニアスケールからPCに取り込み、これを高精度自動XYステージにて被測定物を移動させながらフォーカスを合わせる動作を繰り返す事で断面、3次元データを取得します。尚、レーザの最小径はφ1μm(100倍対物レンズ使用時)です。

#### ■画像AFによる光学特性評価の測定原理(図3)

透過自動XYステージに組み込まれたオートコリメータ光学系は様々なパターンのスリット(図4)が組み込まれるようになっており、様々な光学特性評価を自動で行うことが可能です。

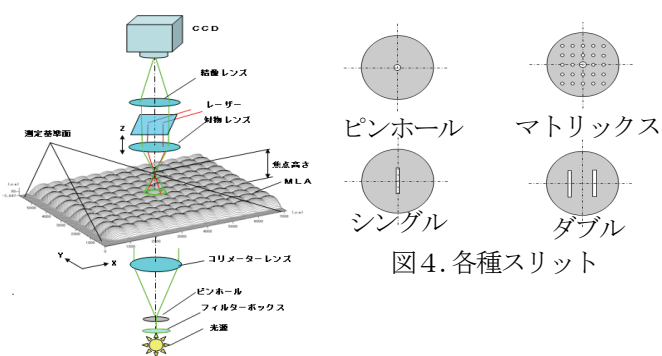


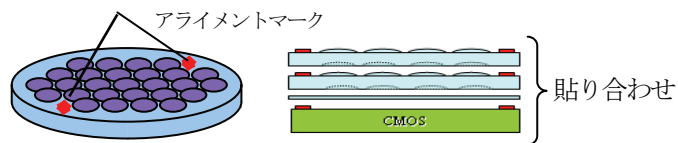
図4. 各種スリット

図3. 測定原理(光学特性)

### 3. ナノインプリントにおける測定事例

ナノインプリント技術では微細な構造を広い面積に複製することができますが、その品質を全面で評価することは困難でした。本装置が得意とする広範囲、高精度測定による測定事例を示し、マクロ管理ツールとして本装置のご利用を提案します。

【例1】 ウェハレベルカメラ(WLC)工程におけるウェハ貼り合わせ前のアライメントマークに対する各レンズの位置精度、ピッチ。個別レンズの曲率R、Sag量、集光位置、収差、MTF



【例2】 基板全体の反り測定

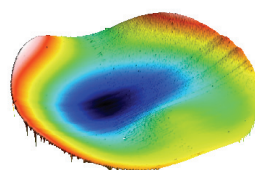


図5. 6インチウェハの反り結果

樹脂をコートする前の基板の反りを管理する事で、後工程で懸念される面内残膜の分布の偏りを軽減する事が可能です。

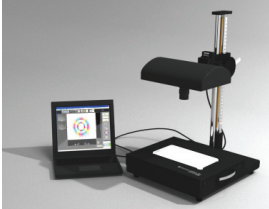
※150×150mm、250×200mmの測定範囲を有する機種もございます。

# 二次元複屈折評価システム PA-100

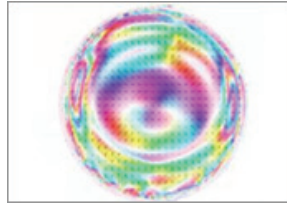
メーカー：株式会社フォトニクラティス

## 1. 装置概要

本装置は透明サンプルの内部歪み分布を、光学的に一括定量評価可能な画期的なシステムです。次世代光学素子であるフォトニック結晶の中でも、独自技術である『自己クロニングフォトニック結晶』によって実現しました。



装置全体構成

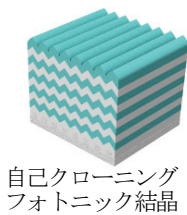


レンズ歪みの方向表示例

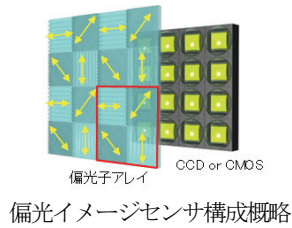
## 2. 測定原理

光学的な歪計測は、サンプルを透過した光の偏光変化を計測することで行われます。従来の偏光計測技術では、一点だけの測定か、非定量的な目視観察に留まっているのが一般的でした。PA100は、フォトニック結晶を内蔵した偏光イメージセンサーを採用することにより、偏光を瞬時に面情報として定量測定することができます。

偏光イメージセンサーに組み込まれているフォトニック結晶は、CCDの一画素と同じサイズの微細な偏光子が100万個も敷き詰められた、画期的な高集積光学フィルターです。それぞれの偏光子の透過偏光方向は、45度ずつ変化させた0度、45度、90度、135度のいずれかであり、CCD画素と一対一で対応配置されています。4方向の偏光子を通過した隣接画素の出力を比較演算することにより、各4画素ごとの偏光を瞬時に測定でき、光学的な歪み(位相差)の大きさとその方向を、25万点の面情報として取得できます。

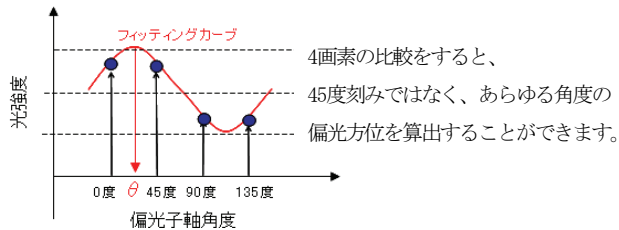


自己クロニング  
フォトニック結晶



偏光イメージセンサ構成概略

### 【演算方法の概略】



## 3. ナノインプリントにおける測定実例

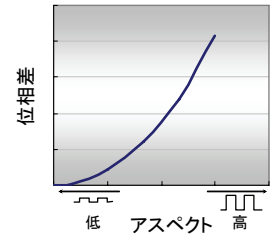
PA100は、熱ナノインプリント時の高い加圧力による成型やナノインプリント後の離形時に発生が避けられない歪み、複屈折、残留応力の可視化及び定量化が可能です。

他、光の波長以下の微細構造において顕微鏡で評価するには小さ過ぎ、その品質をサンプル全面で簡単に評価する手法としても本装置のご利用を提案します。

透明基板上に形成された微細構造は、その構造に応じて透過光の偏光状態を変化させます。その一例として、同じ間隔で深さの異なる凹凸パターン、偏光を変化させる程度(=位相差)の違いシミュレーションした結果を下図に示します。

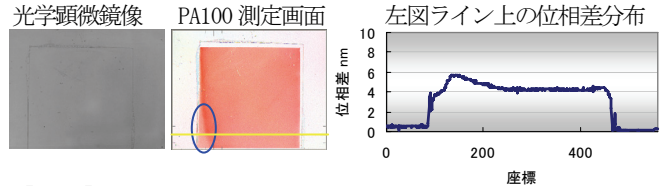
そこで、PA100でナノインプリント・パターンを観察すると、観察視野全体で、微細な凹凸パターンのアスペクトの均一性などを、瞬時に評価することが可能です。また、凹凸溝の方向は、位相差の方向として簡単に測定できるので、複雑なパターンのサンプルの評価にも適しています。

【FDTDシミュレーションデータ】  
位相差の大きさは、凹凸形状のアスペクトに大きく依存した変化を示します。



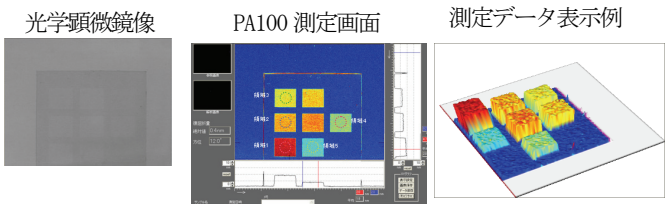
### 【例1】内部歪みの均一性評価

光学顕微鏡では観察できないナノインプリント不均一性が、PA100の位相差観察で簡単に定量評価できます。



### 【例2】アスペクト比の違いを検出

光学顕微鏡では違いの見えないアスペクト比の違いを、様々な表示方法で直観的に評価できます。



### 【例3】パターン方向の違いを検出

PA100には多彩な表示モードが用意されています。例えば位相差の方向をベクトル表示させるモードにすると、凹凸パターンの方向を線であらわすことができます。

