

『位相差』『複屈折』『内部歪み』計測装置

# WPA/PAシリーズ

Retardation, Birefringence and Internal stress measurement  
WPA/PA Series



# 透明体の位相差、複屈折、内部歪みの 2次元データを簡単/高速に測定・解析

High-speed measurement of the 2-D distribution in transparent objects and films, quantifying their  
**Retardation, Birefringence and Internal stress.**



## PA/WPAシリーズの特長 Features of PA/WPA system

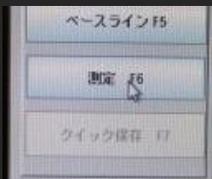
### 簡単操作/高速測定 Easy operation / high-speed measurement

サンプルをガラスステージに置いて、測定ボタンをマウスでクリックするだけの簡単操作。  
独自の偏光イメージセンサ内臓により、位相差の全面測定が手軽に実現できます。

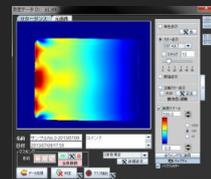
Unique polarization imaging sensor realizes easy and high-speed operation to measure the distribution of the retardation..



サンプルをステージに置く  
Setting of a sample

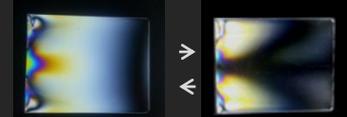


測定ボタンをクリック  
Click of measurement button



10秒程度で測定結果が表示  
Output data in about 10 seconds

従来方式(2枚の偏光子越しでの観察)  
Conventional method (Cross-Nicol observation)

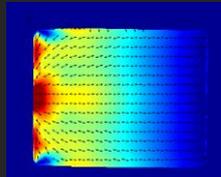


フィルタの向きで見え方が変化し、解釈が難解  
Estimation is difficult because the image changes as the filter rotates.

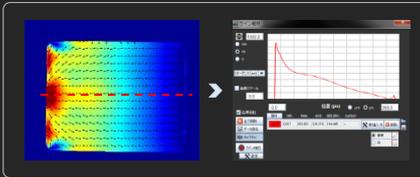
### 面分布データと多彩な解析機能 Various analyzing functions of 2D data

位相差の高密度な面分布データ(位相差の大きさと向き)の情報を、直観的に表示、比較、グラフ化できます。

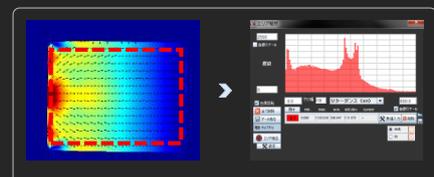
The powerful analyzing function of the 2D data supports an instinctive understanding of the character of the measuring samples.



測定データの一例  
An example of measured data



任意線上の位相差グラフ  
Graph of the retardation along arbitrary line

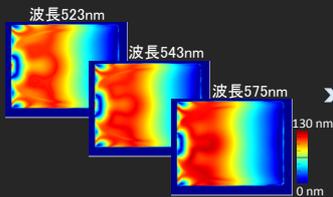


任意領域のヒストグラム  
Histogram within arbitrary area

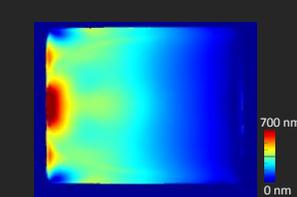
### 大きな位相差の測定機能(WPAシリーズ) Measurement capability of large Retardation (WPA)

3つの波長で測定したデータを全画素で比較演算することで、数1000nmと大きな位相差の面分布測定も可能にしました。

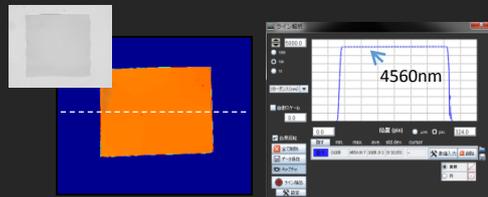
By the calculation of 3 data sets with different wavelengths, WPA system can measure large retardation of a few thousand nm.



異なる波長で測定したデータ  
Data with 3 wavelength



合成された大きな位相差測定結果  
Mixed data of large retardation



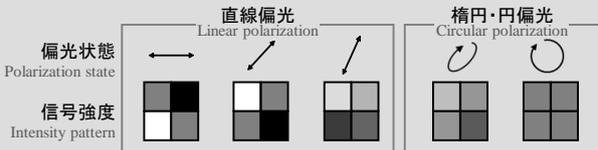
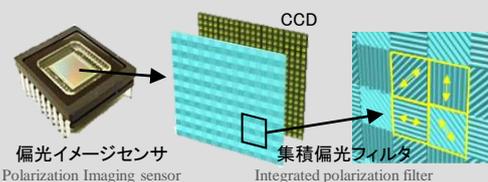
位相差約4500nmの水晶板の測定例  
Example data of a quartz plate with large retardation.

### 偏光イメージセンサの構造と機能概略

Structure and Measurement principle of the polarization imaging sensor

イメージセンサの前面に、独自の集積偏光フィルタが配置されています。  
Our original integrated polarization filter is set in front of a CCD.

隣接4画素の信号強度を比較演算することで、偏光フィルタを回して得られる情報を、瞬時に、高密度に取得することができます。  
By calculation of signals of 4 neighboring CCD cells, the data which was obtained with rotating filter traditionally is available instantly.



# WPA-200(-L)

数cm～数10cmのサンプルの全面一括測定に  
For all-over measurement of large size and large retardation samples



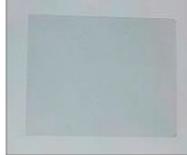
- ・数1000 nmと大きな位相差分布も測定可能な万能機。
  - ・光学フィルムの位相差分布や透明樹脂成型品の内部歪み分布評価に好適。
- Standard system can measure high retardation of a few thousand nm.  
Suitable for measurement of the retardation distribution of optical films and molded transparent objects.



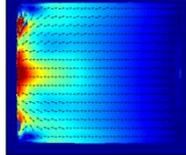
## 透明樹脂成形品 Transparent plastic molded objects

### ●薄光板 Light guide plate

通常のカメラ画像  
Standard camera image

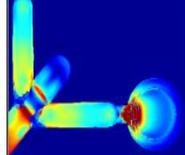


WPA-200取得データ  
Retardation distribution data



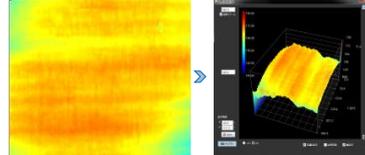
### ●レンズ Lens

WPA-200取得データ  
Retardation distribution data



## 光学フィルム Optical film

●位相差フィルム Phase difference film  
WPA-200による均一性評価例  
Evaluation of the retardation uniformity



# WPA-100-S

スマートフォン用などの小径レンズの複屈折評価に  
Suitable for the evaluation of small lenses as for smartphones



- ・小径レンズ(φ 10mm程度以下)の複屈折評価に特化した小型機。
  - ・円領域の自動選択機能や、位相差データを基にした自動合否判定機能搭載。
- Upgraded system is suitable for the evaluation of small lenses less than φ10 mm.  
Auto selection function of a circle area and OK/NG decision function equipped.



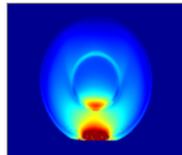
## 樹脂成形レンズ Molded plastic lens

### ●スマートフォン用レンズ Lenses for smart-phone

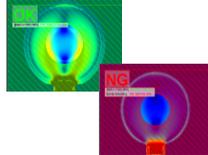
通常のカメラ画像  
Standard camera image



WPA-100-S取得データ  
Retardation distribution data

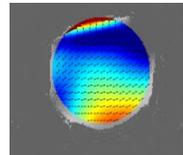


自動判定機能  
OK/NG decision function



### ●レンズユニット(組レンズ) Lens unit (Assembled lens)

WPA-100-S取得データ  
Retardation distribution data



# WPA-micro

顕微鏡視野の複屈折分布評価に

For high retardation measurement in microscopic view area



- ・強化ガラスや光学フィルムの断面評価、球晶、金属結晶の評価などに。
  - ・偏光顕微鏡で観察される情報を簡単・高速に定量化。反射評価可能。
- Suitable for the measurement of spherocrystal, metal crystal and the cross-section of strengthened glass.  
Polarization microscopy quantitative data is easily obtained. Capable of reflection evaluation.



顕微鏡：オリンパス製BX51  
Microscope: Olympus BX51

顕微鏡：ニコン製LV100  
Microscope: Nikon LV100

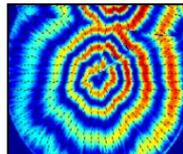
## 高分子結晶 Macromolecular crystal

### ●球晶 Spherocrystal

通常のカメラ画像  
Standard camera image



WPA-micro取得データ  
Retardation distribution data



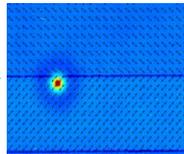
## 光学フィルム Optical film

### ●複合位相差フィルム Composite phase difference film

通常のカメラ画像  
Standard camera image



WPA-micro取得データ  
Retardation distribution data



# PA-200(-L)

ガラスなどの低位相差サンプルの全面一括測定に  
For overall measurement of low-retardation samples as glasses

- グラフ機能 (Graph Functions)
- CSVデータ出力 (.csv format export)
- 軸方位表示 (Retardation axis display)
- ズームレンズ (オプション) (Zoom lens (Option))

- 低位相差サンプルを高解像度に測定できるスタンダード機。ガラスの歪み評価に好適。  
Standard system for the measurement of low retardation objects. Suitable for the evaluation of strain in glass.



## ガラス部品 Glass parts

●ガラスへの応力印加 Impressed pressure to glass

通常のカメラ画像 Standard camera image

PA-200取得データ Retardation distribution data

●スマートフォン用パネル Glass panel for a smartphone

通常のカメラ画像 Standard camera image

PA-200取得データ Retardation distribution data

## 透明ウエハ Transparent wafer

●SiC結晶欠陥 Inner defect of SiC

PA-200取得データ Retardation distribution data

# PA-110-S

低歪みの小径レンズの複屈折評価に  
For the evaluation of small lenses of low retardation

- グラフ機能 (Graph Functions)
- CSVデータ出力 (.csv format export)
- 軸方位表示 (Retardation axis display)
- ズームレンズ (Zoom lens)

- 数10nm程度以下の低位相差小径レンズの評価に好適。  
Upgraded system is suitable for the evaluation of low-retardation lenses less.



低歪みレンズ Low-retardation lens

通常のカメラ画像 Standard camera image

PA-110-S取得データ Retardation distribution data

スマートフォン用パネル Glass panel for a smartphone

通常のカメラ画像 Standard camera image

PA-110-S取得データ Retardation distribution data

# PA-micro

低位相差サンプルの顕微鏡視野評価に  
For low retardation measurement in microscopic view area

- グラフ機能 (Graph Functions)
- CSVデータ出力 (.csv format export)
- 軸方位表示 (Retardation axis display)

- 顕微鏡一体型の複屈折分布測定装置のエントリーモデル。  
Entry model for microscopic retardation measurement.



レーザー加工によるガラス歪みの評価  
Evaluation of the stress generated by laser processing

通常のカメラ画像 Standard camera image

PA-micro取得データ Retardation distribution data

雲母薄片の結晶配向評価  
Evaluation of the crystal orientation of a mica plate

通常のカメラ画像 Standard camera image

PA-micro取得データ Retardation distribution data

# PI-micro

偏光顕微鏡で得られる情報の数値化 (顕微鏡はシステムに含みません)  
Quantifying camera of the polarization microscopic data (Microscope is not included)

- グラフ機能 (Graph Functions)
- CSVデータ出力 (.csv format export)
- 軸方位表示 (Retardation axis display)
- 反射評価 (Reflection evaluation)

- Cマウントポートを介して任意の顕微鏡への着脱可能 (出力値の精度保証無し)。  
Usable on any microscope with C-mount port. (Output value is not warranted.)



## 球晶 Spherocrystal

通常偏光顕微鏡像 Standard polarization microscope image

偏光子: 0° 検光子: 90° Polarizer: 0° Analyzer: 90°

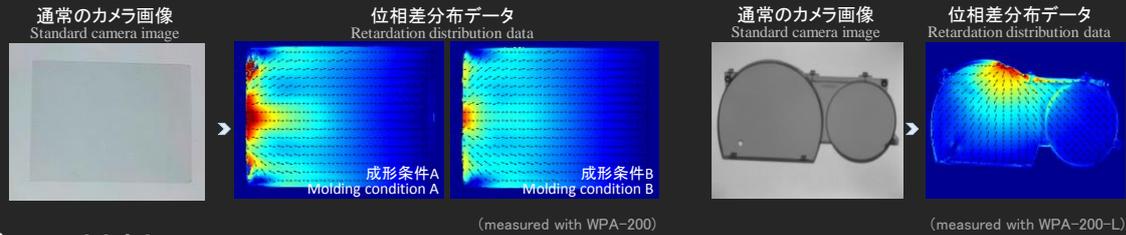
偏光子: 90° 検光子: 0° Polarizer: 90° Analyzer: 0°

PI-micro取得データ Retardation distribution data

顕微鏡への装着例  
Example set up

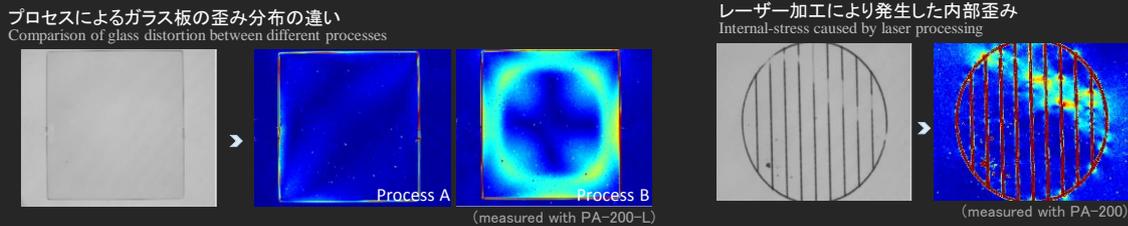
## 樹脂成形品 Plastic molding

位相差分布は成形条件の違いを敏感に反映するので、プロセス管理の指標に有効です。また、離型の影響なども定量検出可能です。  
Changes of the molding conditions are reflected in the retardation distribution, so retardation data become a good indication for process control.



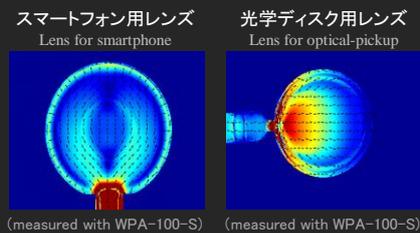
## ガラス材料 Glass

強化ガラスの応力分布や、レーザー加工によるガラスへの歪み発生状況などを定量評価することができます。  
It becomes more and more important to measure the internal-stress of strengthened glass or after laser processing.



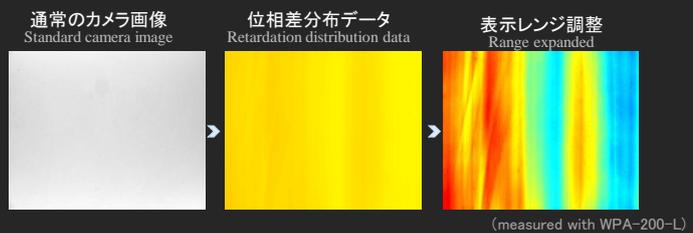
## レンズ Lens

ゲート歪みが有効径に及ぶと、解像力が低下します。低歪みな成形条件出しが、定量的且つ短期に実現します。  
Establishing low-retardation process is necessary because large retardation reduce the resolving power of the final lens.



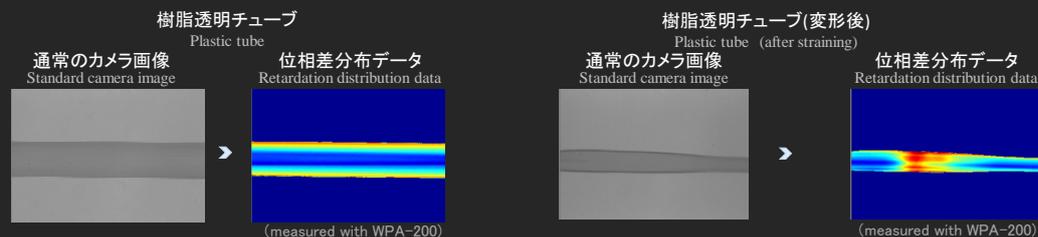
## フィルム Film

透明フィルムの位相差分布を簡単に定量データ化できます。表示レンジを調整すると、小さなムラが強調され識別が容易です。  
Small unevenness of retardation is detectable easily.



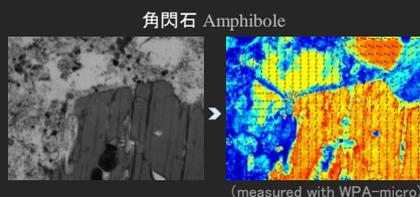
## 透明チューブ Transparent tube

工業用/医療用などに用いられている、樹脂製及びガラス製の透明チューブの歪み評価にも有効です。  
Retardation distribution data of industrial/medical transparent tube is obtained.



## 無機材料 Inorganic material

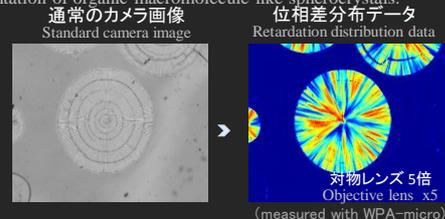
顕微鏡視野で結晶配向分布が簡単にデータ化できます。金属などの不透明サンプルの反射評価も可能です(WPA-micro, PI-micro)。Reflection measurement is possible by WPA-micro and PI-micro.



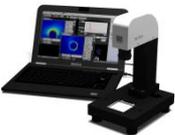
## 有機材料 Organic macromolecule

球晶をはじめとする有機分子の結晶配向評価に、位相差分布のデータ解析が有効です。

Retardation distribution data is useful for the evaluation of the molecular orientation of organic macromolecule like spherocrystals.



|   | WPA-200   | WPA-200-L   | WPA-100-S  | WPA-micro   |
|---|---|---|--|---|
|   |  |  |  |  |
| センサー<br>Sensor                                | ワイドレンジ型偏光イメージセンサー<br>Wide-range-Type Polarization Imaging Sensor                  |   |  |   |
| 画素数<br>Imaging Resolution                     | 約 11万画素<br>Approx 0.11 M pixels   |   |  |   |
| 測定波長<br>Measurement Wavelength                | 523, 543, 575nm   |   |  |   |
| 測定範囲<br>Retardation Range                     | 0 ~ > 3000nm  |   |  |   |
| 繰り返し再現性<br>Measurement Repeatability          | $\sigma < 1\text{nm}$   |   |  |   |
| 測定視野サイズ<br>Measurement Area Size              | 24 × 32 mm ~ 100 × 133mm  | 33 × 44mm ~ 240 × 320mm   | 4.0 × 5.4mm ~ 11.6 × 15.8mm  | 80 × 110 $\mu\text{m}$ ~ 2 × 2.6mm  |
| 本体寸法 / Size                                   | 270 × 340 × 560mm   | 430 × 490 × 910mm   | 200 × 275 × 310mm  | 250 × 487 × 690mm   |
| 本体重量 / Weight                                 | 13kg  | 23kg  | 9kg  | 11kg  |
| ソフトウェア / Software                             | WPA-View  |   | WPA-View (for 100-S)   | WPA-View (for micro)  |
| 製品内容<br>Contents of product                   | 製品本体、操作用PC、ソフトウェア、取扱説明書<br>Main system, PC, Software, Manual                      |   |  |   |
| 標準レンズ(microは対物レンズ)<br>Standard Objective Lens | FUJINON HF 16HA-1B  | FUJINON HF 12HA-1B  | Computar MLM-3XMP  | × 2, × 5, × 10, × 20, × 50  |

|   | PA-200  | PA200-L   | PA-110-S   | PA-micro  | PI-micro  |
|---|---|---|--|---|---|
|   |  |  |  |  |  |
| センサー<br>Sensor                                | 標準型偏光イメージセンサー<br>Standard Polarization Imaging Sensor                               |   |  |   |   |
| 画素数<br>Imaging Resolution                     | 約97万画素<br>Approx 0.97 M pixels  |   |  |   |   |
| 測定波長<br>Measurement Wavelength                | 520nm   |   |  |   |   |
| 測定範囲<br>Retardation Range                     | 0 ~ 130nm   |   |  |   | 保証外<br>out of warranty  |
| 繰り返し再現性<br>Measurement Repeatability          | $\sigma < 1\text{nm}$   |   |  |   | 保証外<br>out of warranty  |
| 測定視野サイズ<br>Measurement Area Size              | 25 × 32 ~ 105 × 136mm   | 34 × 44 ~ 232 × 300mm   | 48.0 × 37.2 mm<br>5.2 × 4.8 ~ 16.8 × 13.0 mm   | 100 × 130 $\mu\text{m}$ ~ 2 × 2.6mm   | 取り付け顕微鏡による<br>Depend on the microscope attached                                       |
| 本体寸法 / Size                                   | 270 × 340 × 560mm   | 430 × 490 × 910mm   | 160 × 220 × 313mm  | 240 × 400 × 530mm   | 33x45.7x58.6mm  |
| 本体重量 / Weight                                 | 12kg  | 22kg  | 6kg  | 10kg  | 100g  |
| ソフトウェア / Software                             | PA-View   |   |  | PA-View (for micro)   | PA-View+, PI-View   |
| 製品内容<br>Contents of product                   | 製品本体、PC、ソフトウェア、取扱説明書<br>Main system, PC, Software, Manual                           |   |  |   | 左記+円偏光フィルタ<br>Left column+Circular polarization film                                  |
| 標準レンズ(microは対物レンズ)<br>Standard Objective Lens | FUJINON HF16HA-1B   | FUJINON HF 12HA-1B  | FUJINON HF16HA-1B<br>Computar MLM-3XMP   | × 4, × 10, × 20, × 40   |   |

