

# PA/WPA *Series*

# PRODUCT CATALOG

2D Birefringence  
Measurement System

PA/WPA Series  
Product catalog





투명한 물체의 위상차,  
복굴절, 내부 응력의  
간단·고속 측정과  
다채로운 분석

광학재료의 품질 향상과  
기능향상에 공헌합니다.



WPA Series P.02

복굴절 / 위상차의 분포를 3파장으로 측정하는 것에 의해, 위상차의 측정 범위를 0~3500nm로 확대한 시리즈로 위상차가 큰 투명한 수지 제품의 측정에 적합합니다.

01

PA Series P.04

복굴절 / 위상차의 분포를 고속 및 고해상도 (500만 화소)로 측정하고, 측정 범위 0~130nm의 저위상차용 계측 장비로 유리 제품과 렌즈 등의 품질 관리, 공정 개발의 강력한 도구입니다.

02

NIR Series P.06

측정 파장 850nm 대의 WPA / PA 시리즈로 가시광선을 투과하지 않는 근적외선 투과 특성을 가진 특수 창유리, 수지 커버 등의 품질 관리, 공정 개발의 강력한 도구입니다.

03

WPA Series							PA Series					NIR Series				
수지 성형품의 내부응력, 광학 필름의 위상차 분포의 평가에 적합							유리 등의 응력이 낮은 투명품의 위상차 분포의 평가에 적합									
 <p>조작용 PC ※ 모든 제품에 전용PC, Software가 제공됩니다. ※ 이 사진은 WPA-300입니다.</p>																
제품명	WPA-300-L 넓은 범위의 경우 큰 유형	WPA-300 넓은 범위의 경우 표준 유형	WPA-200-XL 넓은 범위의 경우 초대형 유형	WPA-200-L 넓은 범위의 경우 큰 유형	WPA-200 넓은 범위의 경우 표준 유형	WPA-200-MT 넓은 범위의 경우 작은 유형	WPA-micro 넓은 범위의 경우 현미경 유형	PA-300-XL 낮은 위상차의 경우 초대형 유형	PA-300-L 낮은 위상차의 경우 큰 유형	PA-300 낮은 위상차의 경우 표준 유형	PA-300-MT 낮은 위상차의 경우 작은 유형	PA-micro 낮은 위상차의 경우 현미경 유형	PA-micro-S 낮은 위상차의 경우 현미경 마운트 유형	WPA-200-NIR 넓은 범위의 경우 근적외선 파장 유형	PA-300-NIR 낮은 위상차의 경우 근적외선 파장 유형	
출력	위상 이동[nm]※, 축 방향[*] ※데이터 처리 옵션의 일부로[MPa]							위상 이동 [nm]※, 축 방향 [*] ※데이터 처리 옵션의 일부로 [MPa]					위상 이동[nm] ※, 축 방향[*] ※데이터 처리 옵션의 일부로[MPa]			
반복 재현성	$\sigma < 0.1nm$							$\sigma < 1.0nm$					$\sigma < 1.0nm$			
작동 파장	523nm, 543nm, 575nm							520nm					810nm, 850nm, 880nm 850nm			
측정 범위	0 ~ 3500nm ※순수 석영을 측정할 경우							0 ~ 130nm					보증 없음 0 ~ 3500nm ※순수 석영을 측정할 경우 0 ~ 213nm			
해상도	약 57 만 화소 (848×680 pixels)		약 11만 화소 (288×384 pixels)					약 500만 화소 (2056×2464 pixels)					약 11만 화소 (288×384 pixels)		약 500만 화소 (2056×2464 pixels)	
시야 크기	표준 렌즈	약 36×45mm ~ 약 255×320mm	약 36×45mm ~ 약 100×133mm	약 218×290mm ~ 약 360×480mm	약 33×44mm ~ 약 240×320mm	약 27×36mm ~ 약 100×133mm	약 33×44mm ※ 설정 조건에 따라 다름	약 80×110μm ~ 약 2.0×2.7mm (×2, ×5, ×10, ×20, ×50)	약 242×290mm ~ 약 360×480mm	약 37×44mm ~ 약 240×320mm	약 30×36mm ~ 약 100×133mm	약 37×44mm ※ 설정 조건에 따라 다름	약 140×170μm ~ 약 3.5×4.2mm (×2, ×5, ×10, ×20, ×50)	현미경에 따라 다름	약 27×36mm ~ 약 100×133mm	약 30×36mm ~ 약 100×133mm
	줌 렌즈	약 12×15mm ~ 약 32×40mm	약 12×15mm ~ 약 32×40mm	비지원	약 3.0×4.0mm ~ 약 14.2×19.0mm	약 3.0×4.0mm ~ 약 14.2×19.0mm	약 4.1×5.5mm ~ 약 11.5×15.3mm	약 40×53μm (x100은 선택 사항입니다)	비지원	약 5.5×6.6mm ~ 약 25×30mm	약 5.5×6.6mm ~ 약 25×30mm	약 7.0×8.4mm ~ 약 20.0×24.0mm	약 70×80μm (x100은 선택 사항입니다)	현미경에 따라 다름	약 3.0×4.0mm ~ 약 14.2×19.0mm	약 5.5×6.6mm ~ 약 25×30mm
본체 치수(W×D×H)-무게	430×508×최대1135mm 약 25kg	270×380×최대624mm 약 15kg	650×650×최대 1930mm 약 47kg	430×487×최대 977mm 약 23kg	270×337×최대 631mm 약 13kg	160×215×300mm 약4.5kg ※설정 조건에 따라 다름	270×500×615mm 약 20kg	650×650×최대1930mm 약 46kg	430×487×최대1166mm 약 23kg	270×337×최대631mm 약 12kg	160×190×316mm 약4kg ※설정 조건에 따라 다름	270×500×610mm 약 18kg	60×70×85mm 약 0.5kg	270×337×최대631mm 약 13kg	270×337×최대631mm 약 12kg	
제품 내용	제품 본체(WPA-micro는 현미경 포함), 조작용 PC, 소프트웨어(WPA-View), 사용설명서							제품 본체(PA-micro는 현미경 포함, PA-micro-S는 현미경을 포함하지 않습니다), 조작용 PC, 소프트웨어(PA-View), 사용설명서								
선택 옵션	줌 렌즈	○	×	○	○	○	상담 필요	대물렌즈 X100	×	○	○	○	대물렌즈 X 100	○	○	
	데이터 처리 기능	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	광시야보정기능	○	○	○	○	○	○	상담 필요	○	○	○	○	상담 필요	필요	○	
	렌즈 분석기능	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	실시간 분석기능	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	외부제어기능	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	파장분산 (CD) 모드	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×
	WPA 고위상차기능	상담 필요	○	○	○	○	상담 필요	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	렌즈 측정 전용 스테이지	상담 필요	○	×	상담 필요	○	○	×	×	상담 필요	○	○	×	×	○	○
	PA · WPA-L 용 차광커버	○	○	×	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
광탄성계수 계측옵션	○	○	×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

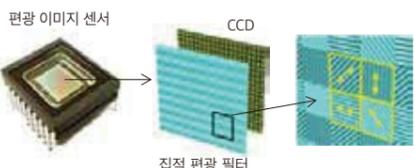
### 최대 시야 크기 비교



MT 유형 (B/S설치 시)  
표준 유형  
큰 유형  
초대형 유형

※더 큰 시야를 위한 커스텀 대응도 가능.

### 편광 이미지 센서의 구조와 기능 개요



편광 이미지 센서  
직선 편광  
타원 · 원 편광

신호 강도

인접한 4화소의 신호 강도를 비교 연산하는 것에 의해, 편광필터를 회전하여 얻는 정보를 순간적으로 고밀도로 취득 가능.

### 그 외의 편광, 복굴절의 가시화 · 계측 장치

#### 편광 계측

**편광 이미지 카메라 PI-300 / WPI-200**  
편광 화상을 동영상으로 촬영 가능한 카메라. WPI-200은 스톱스 파라미터를 관측 가능.



**편광 고속 카메라 CRYSTA**  
투명 재료의 「내부 응력」과 「배향 구조」를 동적으로 가시화 가능한 편광 고속도 카메라.



#### 맵핑 타입 복굴절 계측

**탁상형 KAMAKIRI X-Stage**  
필름의 샘플링 검사와 개발품 평가에 적합한 탁상형 시스템.



**전폭 · 전장 검사 KAMAKIRI STS-LS**  
인라인에서의 필름 품질 · 생산관리, 육안 검사가 불가능한 무라를 전폭 · 전장 검사.



# WPA Series

3개의 파장으로 측정된 데이터의 비교 연산으로 큰 위상차의 면 분포 측정도 가능하게 되었습니다.  
 최상위 기종의 WPA-300은 해상도가 5배 향상되고 보다 선명한 측정이 가능합니다.

### Product Line up



**WPA-300**  
넓은 범위의 경우 표준 유형

**WPA-200-XL**  
넓은 범위의 경우 초대형 유형

**WPA-200-L**  
넓은 범위의 경우 큰 유형

**WPA-200**  
넓은 범위의 경우 표준 유형

**WPA-200-MT**  
넓은 범위의 경우 작은 유형

**WPA-micro**  
넓은 범위의 경우 현미경 유형

※ 이 사진은 WPA-200-L입니다.



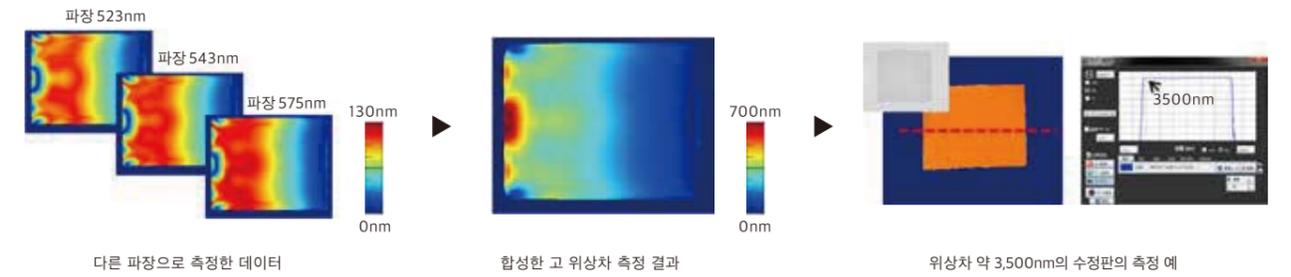
투명한 수지 제품 측정에 최적화  
큰 위상차와

## WPA-300

WPA-200이 가진 높은 위상차의 측정 성능은 동일하게, 편광 이미지 센서의 해상도를 5배까지 올린 것으로, 보다 선명한 측정이 가능합니다.  
 세세하고 낮은 위상차의 변화를 보다 선명하게 데이터화하는 것이 가능합니다.



3파장의 측정 데이터의 비교 연산으로 고 위상차의 면분포 측정도 가능하게 되었습니다.

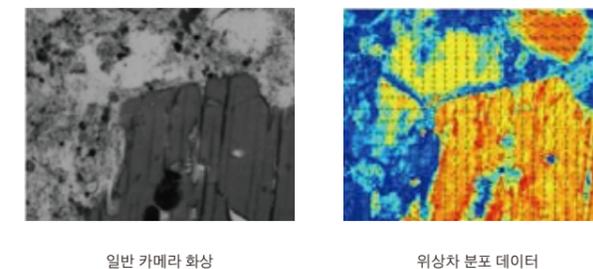


## WPA-micro

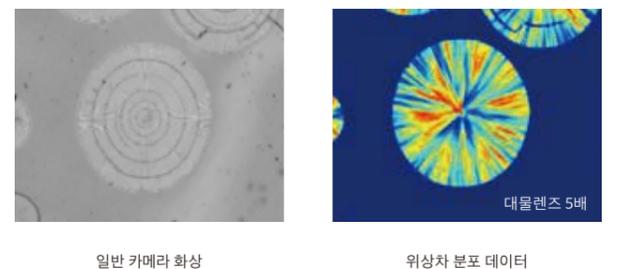
현미경시야에서 복굴절·위상차를 측정 가능하나 타입. 편광현미경에서 관찰의 정량화가 가능합니다. 수정을 시작으로 한 유기 분자의 결정 배향 평가와 무기 재료의 결정 분포가 간단하게 데이터화 가능합니다.  
 또, 금속 등의 불투명한 샘플의 반사 평가도 가능하며, 대물 렌즈는 표준에서 2배에서 50배, 옵션으로 100배를 준비하고 있습니다. 현미경은 올림푸스 제품 또는 니콘 제품을 선택 가능합니다.



### 각섬석의 측정사례



### 유기분자의 위상차분포



# PA Series

대역(500nm)의 측정 파장과 500만 화소의 고해상도로 낮은 응력의 측정 대상을 고정도로 측정하는 것이 가능합니다.  
유리와 Wafer, 렌즈 등의 측정에 적합합니다.

### Product Line up



**PA-300-XL**  
낮은 위상차의 경우 초대형 유형

**PA-300-L**  
낮은 위상차의 경우 큰 유형

**PA-300**  
낮은 위상차의 경우 표준 유형

**PA-300-MT**  
낮은 위상차의 경우 작은 유형

**PA-micro**  
낮은 위상차의 경우 현미경 유형

**PA-micro-S**  
낮은 위상차의 경우 현미경 마운트 유형

※ 이 사진은 PA-300-L입니다.

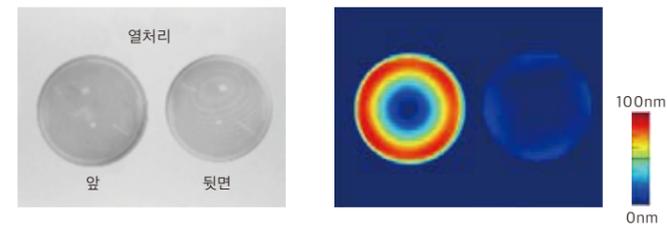


유리 제품과 웨이퍼 등 위상차가 작은 측정에 최적화

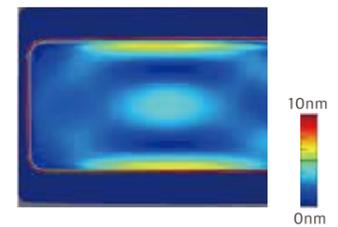
## PA-300

PA시리즈의 표준 모델, 500만 화소의 고해상도로 낮은 응력의 유리나 무기재료 등의 위상차 분포 측정에 적합합니다. 또, 유리 렌즈의 열처리전/후의 응력 분포, 레이저 가공에 의한 유리의 응력 발생 상황 등을 정량 평가하는 것이 가능합니다.

유리 렌즈의 열처리 전후의 응력 변화



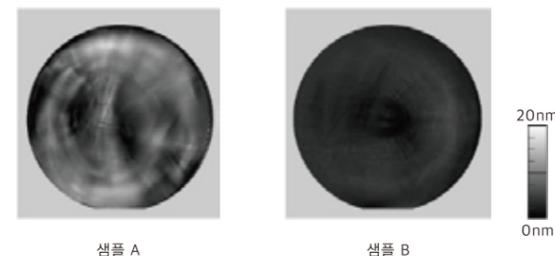
10nm이하의 낮은 응력 유리의 위상차 분포



## PA-300-XL

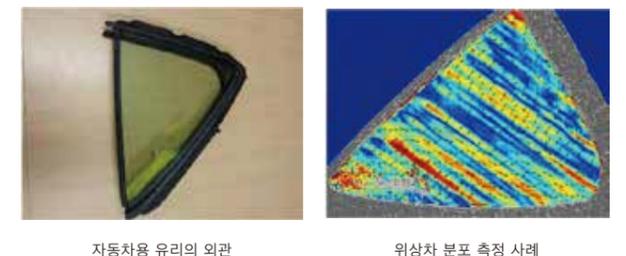
약 A3 사이즈의 시야 사이즈로 큰 대상의 전면 일괄 측정이 가능합니다. 대구경의 투명 Wafer와 자동차용 유리 등의 큰 샘플에서도 10초 정도로 고속 측정이 가능합니다. 더욱더 큰 측정 대상을 일괄 측정하고 싶은 경우에는 문의 바랍니다.

실리콘 Wafer의 전면 평가 사례 (위상차)



※ 그레이 스케일 표시. Wafer전용 스테이지(옵션)를 사용

자동차용 유리의 외관



자동차용 유리의 외관

위상차 분포 측정 사례



# NIR Series

가시광이 투과하지 못하는 재료의  
복굴절 및 위상차 측정에 최적화

대역(850nm)의 근적외선 파장으로 측정하여 가시광선은 불투과하고 근적외선 투과 특성을 갖는 특수 창유리, 수지 커버 등의 품질관리, 공정개발에 적합합니다.

Product Line up



**WPA-200-NIR**  
넓은 범위의 경우 근적외선 파장 유형

**PA-300-NIR**  
낮은 위상차의 경우 근적외선 파장 유형

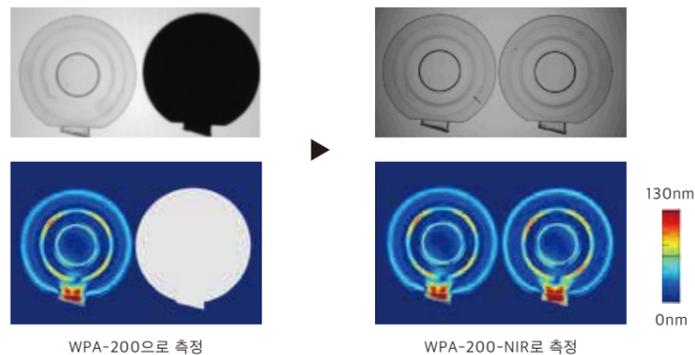


※ 이 사진은 PA - 300 - NIR입니다.

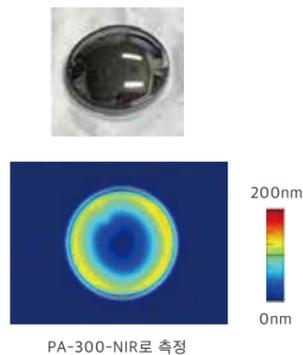
## PA-300-NIR/WPA-200-NIR

PA-300-NIR은 측정 파장으로 근적외선 대역(850nm)을 사용하는 것으로, 육안으로는 비투과 재료라도 복굴절 위상차의 분포를 고속 및 고해상도 (500만 화소)로 측정하는 장치입니다. WPA-200-NIR 은 측정 파장으로 근적외선대역의 3파장을 사용하는 것으로 근적외선파장을 투과하는 측정 대상의 복굴절을 측정하는 것이 가능합니다.

### 가시광 투과 렌즈(왼쪽)과 가시광 투과렌즈(오른쪽)의 측정 비교



### 적외투과 유리의 측정 사례



※ 850nm 근처에서 투과율 10%정도가 필요하게 됩니다.

## Software 소프트웨어 PA/WPA-View 다채로운 표시 분석기능 전용 소프트웨어

측정 결과의 임의의 라인과 에이리어의 위상차 분포를 그래프와 수치로 분석 가능.

PA/WPA-View의 측정 방법은 웹 사이트를 참고



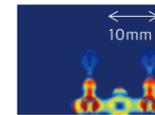
라인 분석 기능

영역 분석 기능

## Option 옵션

### 다양한 옵션 렌즈

측정 대상물에 맞추어 줌 렌즈와 협각 렌즈, 현미경 타입용 고배율 렌즈를 공급 가능합니다.



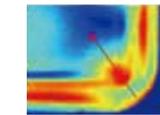
표준 렌즈



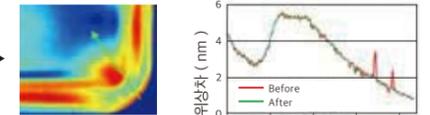
좁 렌즈

### 데이터 처리 기능

노이즈 제거, 하이패스/로우패스 필터의 처리, 기율보 보정 등, 총 7종류의 필터링 처리로 측정 데이터의 가공이 가능합니다.



노이즈 제거 필터의 효과



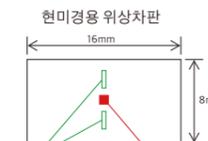
노이즈 제거 전후의 위상차 그래프 비교

### 3수준 위상차판/현미경용 위상차판

3개(저/중/고) 영역의 위상차판, 1개 영역의 현미경용 위상차판은 표준 샘플로서 일상점검 등에 사용 가능합니다.



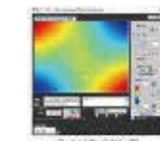
위상차 : ①20nm ②40nm ③80nm



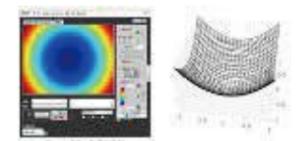
마커 위상차 : 70nm

### 광시야보정기능 (필름용/Wafer용)

화면 주변의 미세 데이터 왜곡을 보정합니다. 낮은 응력과 균일한 샘플의 측정 시에 유효합니다. 필름 모드와 Wafer모드가 있습니다.



필름용



Wafer 용

### 광탄성계수 계측옵션

압축 가압식의 하드웨어 옵션입니다. WPA와 조합하는 것으로 응력 값의 계산에 필요한 광탄성 계측이 가능합니다.



스테이지 상에 지그를 설치

### PA·WPA-L용 차광커버 (표준 타입, L타입)

측정 시의 조명의 입사 등을 방지 가능합니다. 분체만을 수납 가능하고, PC는 밖에서 조작 가능합니다.

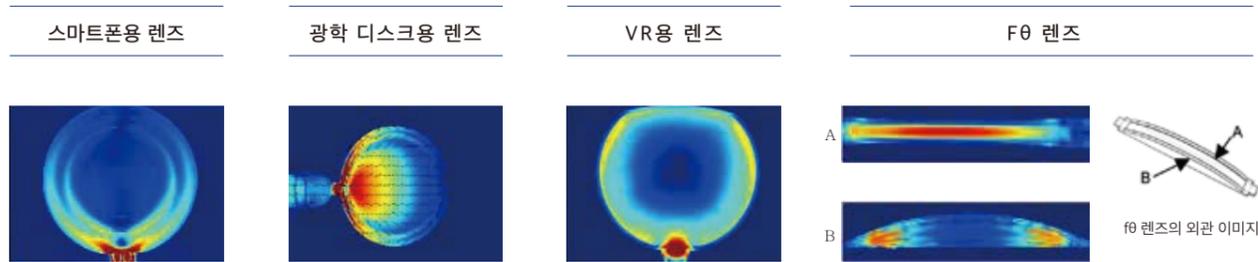


### 그 외의 옵션

- 렌즈 분석기능: 렌즈, Wafer 등의 측정 데이터를 자동으로 양/불 판정이 가능합니다.
- 실시간 분석기능: 측정 결과를 실시간으로 표시, 그래프화하고, 수치 분석과 양불 판정이 가능합니다.
- 외부제어기능: 당사 장비를 외부 프로그램에서 커맨드 제어 가능한 옵션입니다.
- WPA 고위상차기능: 측정 파장을 변경하는 것으로 표준 WPA의 위상차 측정 영역을 넘는 고위상차 측정을 실현합니다.
- 파장분산(CD)모드: 이상이 있는 데이터의 급변 부를 억제합니다. 복잡한 형상과 두께가 있는 수지 성형품의 측정에 적합합니다.
- 렌즈 측정 전용 스테이지: 저 위상차에서 곡률이 큰 유리 렌즈의 측정에서 발생해 버린 고정 패턴을 저감시킵니다.

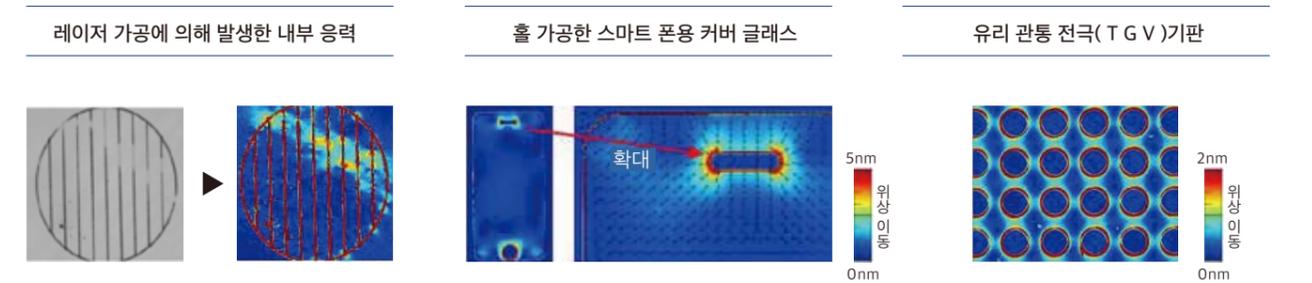
Case.01 렌즈

글래스 렌즈와 수지 성형 렌즈의 성형 왜곡, 조합 렌즈의 광학 왜곡 평가 등이 가능합니다. 측정 결과를 분석하는 것에 의해 사출 조건과 금형 온도, 게이트 형상 등의 평가 및 조정으로 응력의 저감에 활용 가능합니다. 또, VR고글용 렌즈, fθ 렌즈 등의 복굴절에 의해 상의 열화가 발생하는 위상차가 큰 렌즈의 성능 개선에도 효과적입니다.



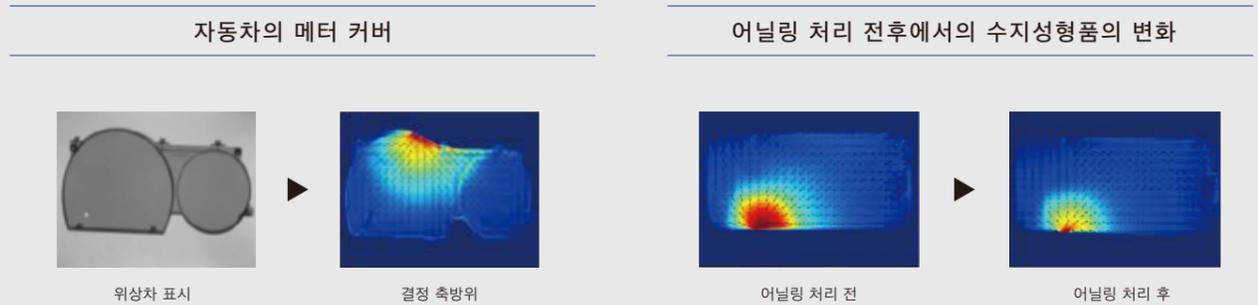
Case.02 유리

응력 분포와 레이저 가공에 의한 유리의 응력 발생 상황 등을 정량 평가하는 것이 가능합니다. 그에 따라, 변조 전달함수(MTF)와 투과율 등의 광학성능저하와 깨짐의 원인이 되는 잔류응력분포의 가시화, 평가용으로 활용되고 있습니다. 또, 유리 관통전극(TGV) 기판과 같은 작은 위상차의 재료 평가가 가능합니다.



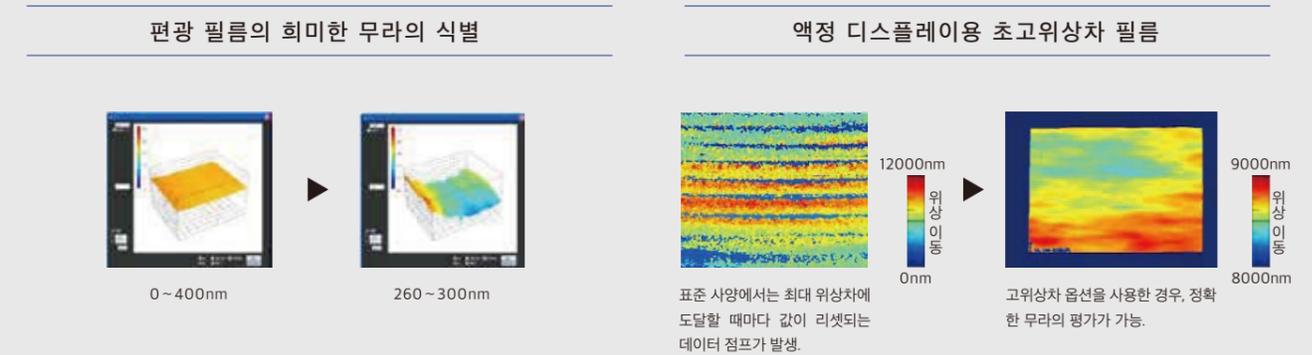
Case.03 수지 성형품

위상차 분포는 성형 조건의 차이를 민감하게 반영하기 때문에, 공정 관리의 지적에 유용합니다. 이탈 형태의 영향 등도 검출 가능합니다. 또, 화학적인 균열의 원인이 되는 잔류응력을 제거하기 위한 어닐링 처리의 효과를 처리 전/후로 도출해 내는 것도 가능합니다.



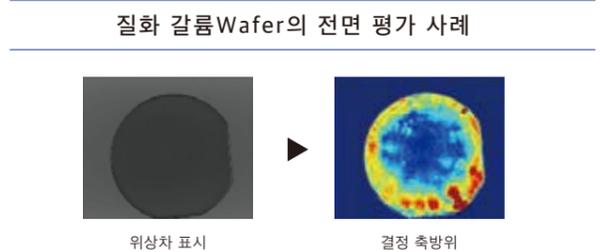
Case.04 필름

투명 필름의 위상차 분포를 간단하게 정량 데이터화 가능합니다. 표시 범위 조정하면, 작은 무라가 강조되어 식별이 용이합니다. 또, 옵션의 WPA 고위상차 기능을 사용하는 것으로 10000nm에 가까운 고위상차 필름의 평가도 정확하게 측정 가능합니다.



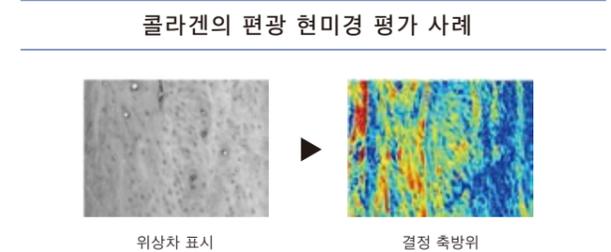
Case.05 Wafer

실리콘과 질화 갈륨 등의 차세대 반도체 Wafer의 결정 전위, 결정 결함, 가공 왜곡 등을 비파괴로 측정. 큰 범위에서 미세한 범위까지 폭넓게 라인업을 전개하고 있습니다.



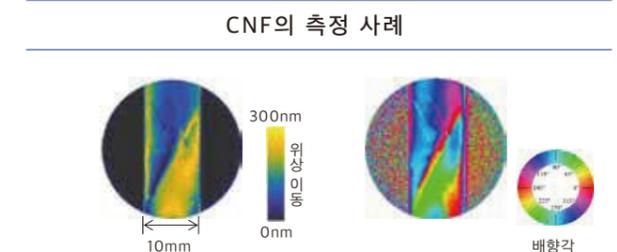
Case.06 유기 고분자

바이오·의료분야에서 예를 들면, 콜라겐과 슬라이스 된 뼈 등의 편광 현미경으로 배향 평가된 관찰 대상의 정보를 순식간에 정량화, 화상화 가능합니다.



Case.07 셀룰로오스 화이버 (CNF)

CNF의 특징인 경량, 고강도, 고탄성률 등을 최대한으로 활용하기 위하여, 섬유 분산 상태(위상차)와 방향(배향)을 정확하게 아는 것이 가능합니다.



그 외의 사례에 대하여

게재되어 있는 측정 사례 이외에도 섬유, 탄소재료, 액정 등 여러 가지 사례가 있습니다. 측정 가능한지 불명확한 재료라도 우선 문의주시면 상담 도와드리겠습니다.

문의 양식은 QR코드로 확인해 주세요.



T 031-346-5112  
E support@is-soft.co.kr  
www.is-soft.co.kr/light





Blog



광학그룹 YouTube