



편광/분산 현미경ECLIPSE LV100ND POL/DS

편광/분산 현미경

ECLIPSE LV100ND POL/DS



LV100ND POL/DS는 석면을 식별하는 데 유용한 분산 염색 현미경법 액세서리가 설비된 상태로 제공됩니다.

석면은 암석에서 발견되는 천연 규산염 광물입니다. 석면은 암석에서 발견되는 천연 규산염 광물입니다. 석면의 굴절률, 복굴절, 리타데이션, 소광 각도, 다색성 및 신장 부호 같은 속성은 편광 현미경으로 측정할 수 있습니다. 모든 물질 유형마다 다른 이런 광학적 속성은 석면을 식별하는 데 유용합니다. 니콘은 자사의 고성능 산업용 현미경인 ECLIPSE LV100ND에 최대 400x배에 이르는 분산 염색 관찰에 사용할 수 있는 편광 유닛 및 액세서리를 탑재하여 LV100ND POL/DS를 개발했습니다.

정성적 석면 분석 아래의 광학 속성은 편광 현미경으로 확인할 수 있습니다.

복굴절

교차 극에서 관찰하는 석면 같은 복굴절 결정성 물질은 360도 회전 시에 빛과 어둠을 네 번 번갈아 거칩니다. 이 변화는 소광 위치와 대각 위치 사이를 번갈아 거치기 때문에 일어납니다. 반대로, 암면 같은 단반사 비결정질 물질은 회전해도 계속 어둡습니다.

암면과 온석면의 혼합물(CFI P Achromat 40x)
일반 편광



교차 극, 대각 위치



교차 극, 소광 위치



암면(CFI P Achromat 10x)
일반 편광



교차 극



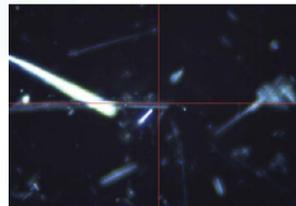
소광 각도

섬유의 신장, 즉 벽개면 방향을 집안렌즈 내 북-남 또는 동-서 십자선(분석기 또는 편광자의 진동 방향)과 정렬합니다. 교차 극에서 섬유가 어둡게 보일 때까지(소광) 스테이지를 돌립니다. 첫 위치에서 소광 위치까지의 회전 각도가 소광 각도입니다.

아모사 석면
일반 편광, 벽개면이 십자선과 정렬됨



교차 극, 소광 각도 측정됨



신장 부호

섬유의 긴 축(신장 방향)을 북서에서 남동 방향으로 정렬하여 섬유가 편광자의 진동 방향과 45° 대각 위치로 오도록 합니다. 교차 극에서 530nm 고감도 틴트 플레이트를 광로에 삽입하고 섬유의 색 변화를 관찰합니다. 간섭색이 노란색이나 주황색으로 변하면 섬유가 음의 대각 위치에 있는 것입니다. 즉 신장 방향(느린 축)과 평행하고, 따라서 섬유의 신장 부호가 +입니다. 간섭색이 파란색으로 변하면 섬유가 양의 대각 위치에 있는 것입니다. 신장 방향은 X' 진동 방향(빠른 축)과 평행합니다. 즉, 섬유의 신장 부호가 -입니다.

아모사 석면
+: 음의 대각 위치



청석면
-: 양의 대각 위치



온석면
+: 음의 대각 위치

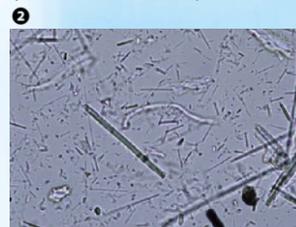


(CFI P Achromat 40x)

굴절률(일반 편광 사용 시)

시료의 굴절률은 베케선 시험(액침 방법)을 사용하여 구할 수 있습니다. 침액과 시료의 굴절률 차이는 시료의 윤곽을 따라 보이는 밝은 선인 베케선을 관찰하여 계산합니다. 스테이지를 아래로 움직이고 시료의 윗부분에 초점을 맞추면 베케선이 굴절률이 더 높은 미디어(액체 또는 시료) 쪽으로 이동합니다. ①. 스테이지를 위로 움직여서 시료의 아래 부분에 초점을 맞추면 베케선이 굴절률이 더 낮은 미디어 쪽으로 이동합니다. ②. 액체와 시료의 굴절률이 같으면 베케선이 사라집니다. 주어진 굴절률을 가진 레퍼런스 액체에서 베케선이 사라지는 액체를 찾아 시료의 대략적인 굴절률을 구할 수 있습니다.

온석면과 아모사 석면(액체의 굴절률 nD = 1.605, CFI P Achromat 40x)



복굴절 크기와 리타데이션(광로 차이)

복굴절과 리타데이션의 관계는 아래 공식으로 표현됩니다. 복굴절(n₂ - n₁)은 리타데이션(R)과 시료 두께(d)를 측정하여 구할 수 있습니다.

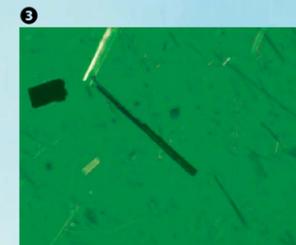
$$R = d (n_2 - n_1)$$

리타데이션은 다음과 같은 방법으로 측정할 수 있습니다.

1. 교차 극에서 섬유가 어두워 보일 때까지 스테이지를 돌려 소광 위치를 확인합니다.
2. 스테이지를 소광 위치에서 대각 위치로 45° 돌립니다. ①. 섬유의 간섭색이 테스트 플레이트(530nm 고감도 틴트 플레이트)를 삽입할 때 차순이 더 낮은 색(노란색)으로 변하는지 확인합니다. ②. 차순이 더 높은 색(파란색)으로 변하면 스테이지를 90° 더 돌려 색이 노란색으로 변하고 섬유가 음의 대각 위치에 오도록 합니다.
3. 녹색 필터(IF546/12)를 빛의 경로에 삽입합니다. 테스트 플레이트를 제거하고 그 자리에 세나르몽 보정기를 삽입합니다. 섬유가 가장 어두워질 때까지 분석기를 돌리고 ③ 회전 각도(θ)를 확인합니다.
4. 아래 공식을 사용하여 리타데이션(R)을 구합니다.

$$R = \lambda \times \theta / 180 \quad (\lambda: 546\text{nm}, \text{사용된 파장})$$

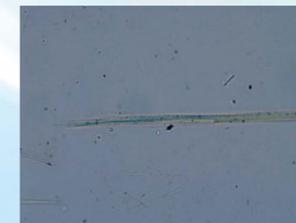
아모사 석면(CFI P Achromat 40x)



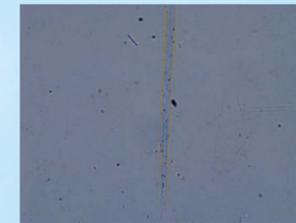
다색성

섬유의 X' 또는 Z' 진동 방향이 편광자의 진동 방향과 정렬될 때(수평)와 시료를 90° 돌릴 때 진동 방향이 다른 빛을 흡수하여 나타나는 시료 색을 비교합니다. 이는 일반 편광(분석기를 광로에서 제거)을 사용하여 관찰합니다.

아모사 석면

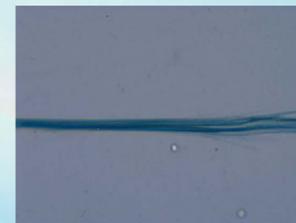


//: 편광자의 진동 방향과 평행

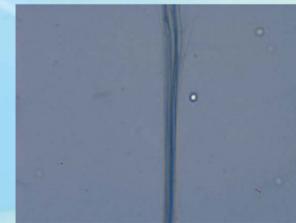


⊥: 편광자의 진동 방향과 직각

청석면



//: 편광자의 진동 방향과 평행

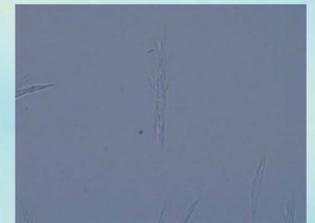


⊥: 편광자의 진동 방향과 직각

온석면



//: 편광자의 진동 방향과 평행



⊥: 편광자의 진동 방향과 직각

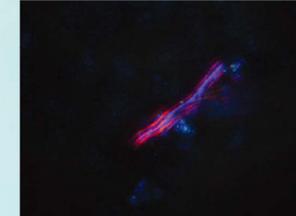
(CFI P Achromat 40x)

분산색

콘덴서 터렛을 돌려 위상차 관찰에 사용할 위상 링(Ph1 또는 Ph2)을 선택하고 분산 염색 대물 렌즈(CFI 플랜 플루오르 40x DS2)로 전환하여 침액의 굴절률에 해당하는 각 석면 유형의 특징적인 분산색을 관찰합니다.

온석면

n_D = 1.550, 적보라색에서 파란색으로



아모사 석면

n_D = 1.680, 분홍색



청석면

n_D = 1.680, 주황색에서 적황토색으로





석면 이미지 기록에 적합

5.0메가픽셀 DS-Fi2-L3 현미경용 디지털 카메라는 사용하기 쉽습니다. 카메라 컨트롤 유닛에는 고해상도 8.4인치 LCD 모니터가 내장되어 있고, 이 유닛을 사용하면 PC 없이 관찰 및 기록이 가능합니다. 이 카메라는 모니터가 크고 프레임 속도가 빨라서 더욱 유용합니다. 측정을 위해 접안렌즈 계수선과 비슷한 직경이 100 μ m인 동축 원을 표시할 수 있습니다. 두 가지 모드(빨간색/파란색)를 사용하여 최적의 색조화로 석면을 이미징할 수 있습니다.

조합 예: ECLIPSE LV100ND POL/DS와 함께 구성된 DS-Fi2-L3

사양

본체	광학 시스템	CFI60 인피니티
	조명	새 보조광(100W보다 밝음)
		12V-50W 할로겐 램프(새 LV-HL50W 모델), 12V-50W DC 변압기 내장, 후면 거울이 있고 미리 중앙에 맞춘 램프하우스 디아스코픽/에피스코픽 조명 전환 스위치, 플라이아이 렌즈 내장, ND8, NCB11 필터 분리 가능
초점 조절	동축 코스/파인 초점 조절 노브, 초점 스트로크: 30mm, 코스: 회전당 14mm, 파인: 회전당 0.1mm, 최소 판독: 1 μ m 단위(왼쪽: 코스/파인, 오른쪽: 파인 초점 조절 노브)	
접안렌즈	10x, F.O.V. 22, CM형에는 십자선과 마이크로미터 눈금 포함, 석면용 접안렌즈 계수선	
접안렌즈 튜브	편광 현미경용 P-TT3 3안 튜브, 십자선 조정 링 포함	
편광 중간 튜브	분석기 분리 가능, 정시/편광경 관찰 전환 가능, 플레이트/보정기 슬롯 포함 초점 조절 및 중앙 맞춤 Bertrand 렌즈	
분석기	360° 회전 다이얼, 최소 판독 각도 0.1°	
노즈피스	역 센터링 5중 노즈피스(분리 가능), DIN 보정기 슬롯 포함	
스테이지	편광 현미경용 고정밀 원형 눈금 스테이지, 360° 수평 회전 가능 특정 위치에 고정할 수 있음. 1° 단위 눈금이 있음(보조 눈금으로 0.1° 판독), 45° 클릭 스톱 부착 가능한 기계식 스테이지, 버니어 0.1mm	
콘덴서	LV-CUD 유니버설 콘덴서 드라이브(NA 0.9), D-C PH1, D-C PH2 및 LV-C 2-4x 렌즈 필요 P 스윙아웃 콘덴서(옵션)	
편광자	C-SP 단순 편광자, 원터치 스윙아웃형	
대물렌즈	편광: CFI P Achromat 4x, 10x, 20x, 40x 분산: CFI Achromat 10xD, 분산: CFI Plan Fluor 40x DS2	
보정기	P-CL 1/4 θ & 틸트 플레이트, 퀴츠 웨지 보정기 또는 세나르몽 보정기를 편광 중간 튜브 슬롯에 삽입할 수 있음	
측정 필터	IF546/12 리타데이션 필터(ϕ 45mm)	
전력 소비	1.2A/75W	

사양 및 장비는 제조사 측의 통지 또는 책임 없이 변경될 수 있습니다.

July 2024 ©2024 NIKON CORPORATION

 WARNING	올바른 사용을 위해 장비를 사용하기 전에 해당 설명서를 주의 깊게 읽으십시오
--	--

모니터 이미지는 실제와 다릅니다.
본 브로슈어 내 회사명과 제품명은 해당 회사의 등록 상표 또는 상표입니다.
주의 본 브로슈어 내 제품 * 의 수출은 일본 외환 및 대외 무역법의 통제를 받습니다.
일본에서 수출하는 경우에는 적절한 수출 절차가 필요합니다.
* 제품 : 하드웨어 및 관련 기술 정보 (소프트웨어 포함)



NIKON CORPORATION

Head office
1-5-20, Nishio, Shinagawa-ku, Tokyo 140-8601, Japan
<https://www.healthcare.nikon.com/en/>

Manufacturer
471, Nagaodai-cho, Sakae-ku, Yokohama, Kanagawa 244-8533, Japan

Nikon Instruments Inc.
1300 Walt Whitman Road, Melville, N.Y. 11747-3064, U.S.A.
phone: +1-631-547-8500; +1-800-52-NIKON (within the U.S.A. only)
fax: +1-631-547-0299
<https://www.microscope.healthcare.nikon.com/>

Nikon Europe B.V.
Stroombaan 14, 1181 VX Amstelveen, The Netherlands
phone: +31-20-7099-000
https://www.microscope.healthcare.nikon.com/en_EU/

Nikon Precision (Shanghai) Co., Ltd.
CHINA phone: +86-21-6841-2050 fax: +86-21-6841-2060
(Beijing branch) phone: +86-10-5831-2028 fax: +86-10-5831-2026
(Guangzhou branch) phone: +86-20-3882-0550 fax: +86-20-3882-0580
<https://www.nikon-precision.com.cn/>

Nikon Canada Inc.
CANADA phone: +1-905-625-9910 fax: +1-905-602-9953
Nikon France, Succursale de Nikon Europe B.V.
FRANCE phone: +33-1-4516-4516

Nikon Deutschland, Zweigniederlassung der Nikon Europe B.V.
GERMANY phone: +49-211-9414-888

Nikon Italy, Branch of Nikon Europe B.V.
ITALY phone: +39-055-300-9601

Nikon Europe B.V., Amstelveen, Zweigniederlassung Schweiz (Egg/ZH)
SWITZERLAND phone: +41-43-277-2867

Nikon UK, Branch of Nikon Europe B.V.
UNITED KINGDOM phone: +44-208-247-1717

Nikon Österreich, Zweigniederlassung der Nikon Europe B.V.
AUSTRIA phone: +43-1-972-6111

Nikon Singapore Pte. Ltd.
SINGAPORE phone: +65-6559-3651 fax: +65-6559-3668

Nikon Australia Pty Ltd
AUSTRALIA phone: +61-2-8767-6900

Nikon Instruments Korea Co., Ltd.
KOREA phone: +82-2-6288-1900 fax: +82-2-555-4415

NIKON INDIA PVT. LTD.
INDIA phone: +91-124-4688-500