



N-SIM E

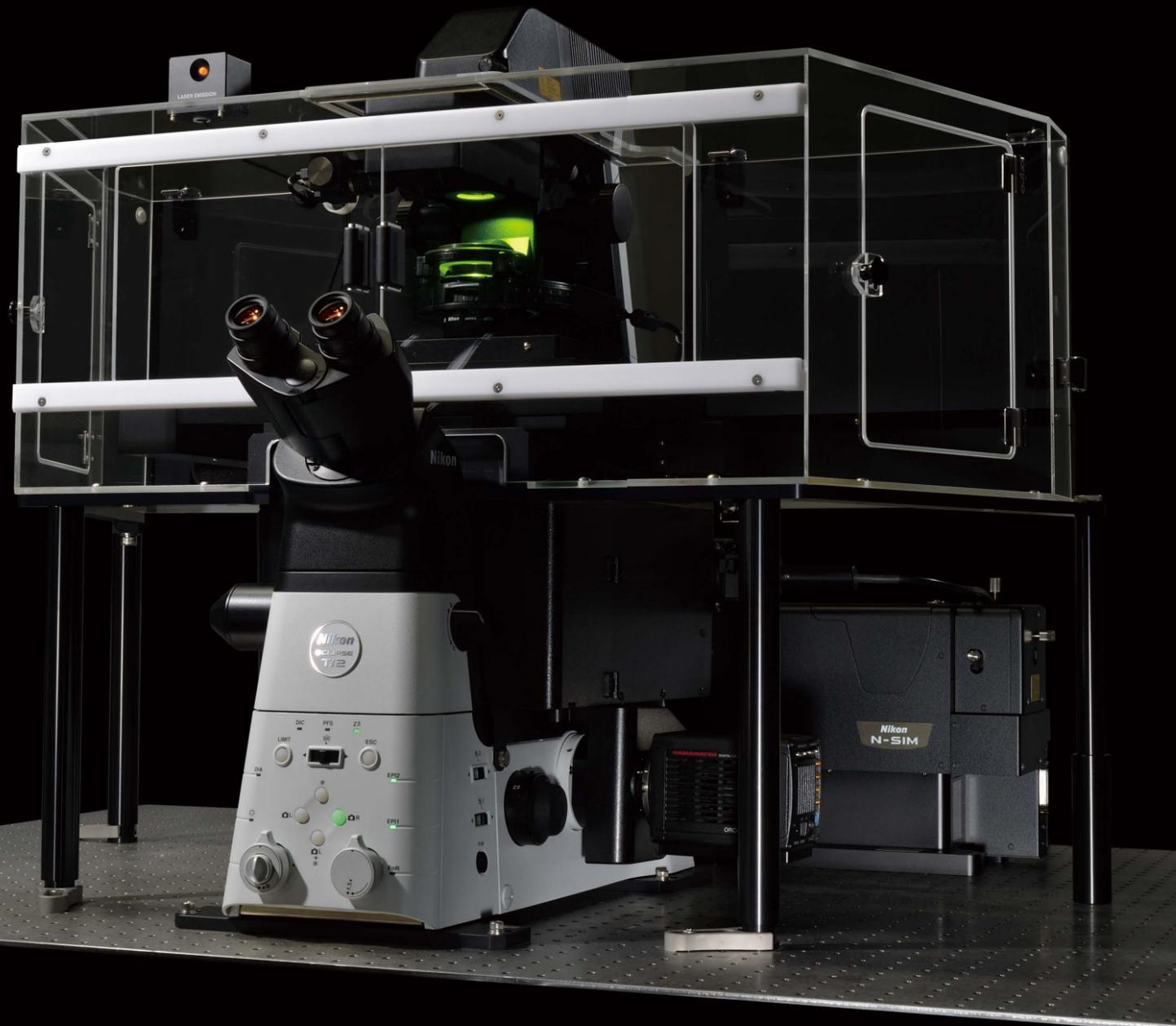
초해상력 현미경



Shedding New Light On **MICROSCOPY**

니콘과 함께하는 나노 세계 탐험

N-SIM E는 합리적인 가격의 간소화된 초해상력 시스템으로, 기존 광학 현미경 대비 2배 높은 해상도를 제공합니다. 이는 니콘 초해상력 현미경 N-SIM S와 동일한 수준의 뛰어난 해상도입니다.

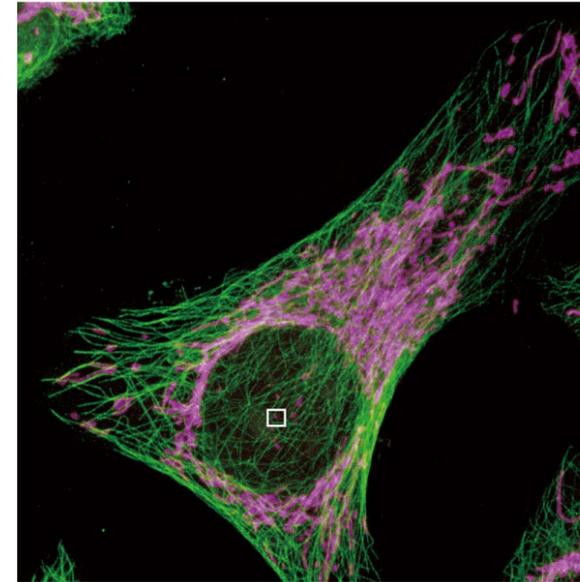


간단한 이미징 방법 전환

N-SIM E는 AX와 같은 공초점 현미경 시스템과 동시에 구성할 수 있으며, 이미징 방법을 초해상도 이미징과 공초점 이미징 간에 쉽게 전환할 수 있습니다.

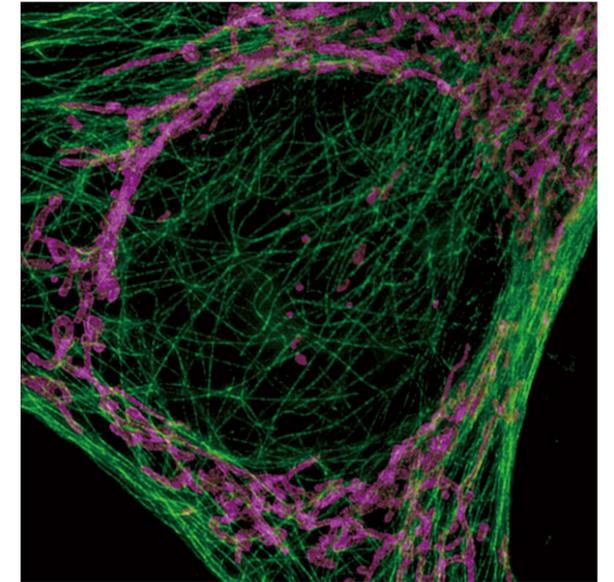
공초점 이미지 내 SIM 이미지의 위치를 지정하고 초해상도로 획득할 수 있습니다.

공초점 이미지

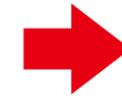


공초점 이미지 내 SIM 이미지를 획득할 위치 선택

초해상도 이미지



선택한 위치의 SIM 이미지 획득



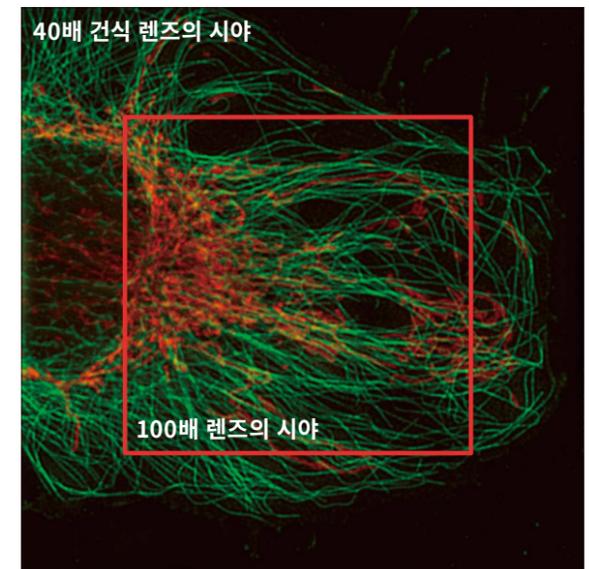
건식 대물렌즈 호환성

건식 대물렌즈는 공초점 현미경뿐만 아니라 N-SIM E와도 호환되므로 렌즈 교체 없이 공초점 이미징과 초해상도 이미징을 모두 사용할 수 있습니다.

저배율의 광시야 건식 렌즈로 시료 조직 주변부에서도 고해상도 관찰이 가능합니다.



CFI Plan Apochromat Lambda 60XC
CFI Plan Apochromat Lambda 40XC



40배 건식 렌즈의 시야

100배 렌즈의 시야

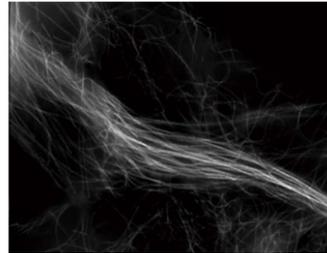
N-SIM E는 일반적으로 많이 사용되는 필수 여기 파장과 이미징 방식만 지원하며 N-SIM S와 동일한 초해상도 이미지를 제공합니다. 따라서 실험실용으로 가장 확실한 선택이 될 수 있습니다.

기존 광학 현미경 대비 2배 높은 해상도

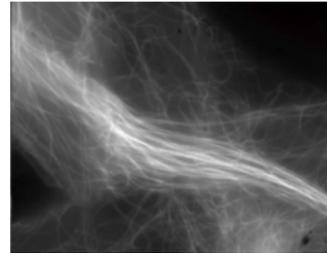
N-SIM E에는 '구조화 조명 현미경법'(SIM) 기술에 대한 니콘의 혁신적인 새로운 접근법이 적용되어 있습니다. 강력한 SIM 기술과 니콘이 자랑하는 CFI SR HP Apochromat TIRF 100XC Oil 대물렌즈(NA1.49)가 결합된 N-SIM E는 기존 광학 현미경보다 거의 2배 높은 공간 해상도를 구현하며(약 115 nm*) 미세한 세포 내 구조와 상호작용 기능을 정밀하게 시각화할 수 있습니다.

*3D-SIM 모드에서 488nm 레이저로 여기됨

초해상도 이미지(3D-SIM)

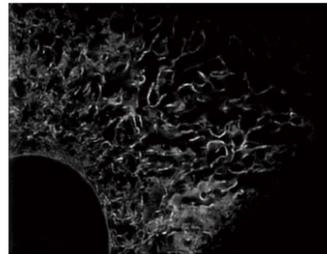


기존 광시야 이미지

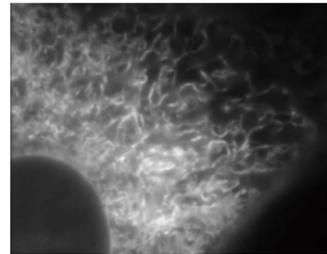


YFP로 표지된 B16 흑색종 세포의 미세소관
대물렌즈: CFI Apochromat TIRF 100XC Oil(NA 1.49)
이미지 캡처 속도: 프레임당 약 1.8초(동영상)
재구성 방법: 슬라이스
(이화학연구소 정량생물학센터 세포극성조절연구실 오카다 야스시 박사의 협조로 촬영)

초해상도 이미지(3D-SIM)



기존 광시야 이미지

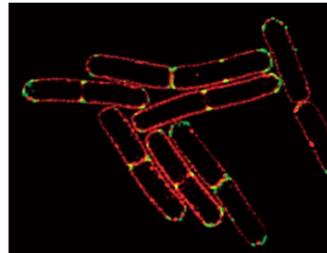


GFP로 표지된 살아있는 HeLa 세포의 소포체(ER)
대물렌즈: CFI Apochromat TIRF 100XC Oil(NA 1.49)
이미지 캡처 속도: 프레임당 약 1.5초(동영상)
재구성 방법: 슬라이스
(후쿠시마의과대학교 의과대학 소속 의과연구소 와타 이쿠오 박사의 협조로 촬영)

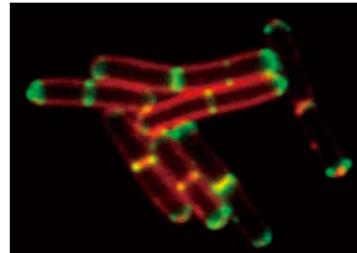
3D-SIM 모드로 축 방향 초해상도 이미징

재구성 방법에는 두 가지가 있습니다. 먼저 슬라이스 재구성은 살아있는 세포 표본에서 300nm 해상도의 광학 단면 분할을 통해 축 방향 초해상도 이미징이 가능합니다. 스택 재구성(업선)은 슬라이스 재구성보다 높은 콘트라스트로 두꺼운 시료를 이미지화할 수 있습니다.

초해상도 이미지(3D-SIM)

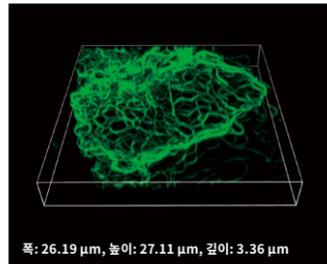


기존 광시야 이미지

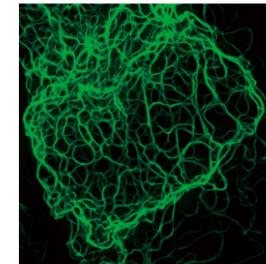


막 염료인 나일 레드(적색)로 염색된 바실러스 서브틸리스 박테리아가 GFP(녹색)에 융합된 세포 분열 단백질 DivIVA를 발현한 모습. 초해상력 현미경은 분열하는 동안 단백질의 정확한 위치 파악이 가능합니다.
재구성 방법: 슬라이스
사진 제공: 뉴캐슬대학교 박테리아세포생물학센터 헨릭 스트랄 박사와 레옌데르트 하모엔 박사

3D-SIM(볼륨 뷰)



3D-SIM(최대 투사)



케라틴 중간 세사에 대한 항체로 표지되고, 알렉사 플루오르 488 공역된 2차 항체로 염색된 마우스 각질세포.
재구성 방법: 스택
사진 제공: 아헨공과대학교 라인하르트 빈도퍼 박사

초해상도 이미징을 위한 빠른(프레임당 1초) 시간 해상도

N-SIM E는 프레임당 약 1초의 시간 분해능으로 구조화 조명 기법을 위한 빠른 이미징 성능을 제공하여 라이브 셀 이미징에 효과적입니다.

구조화 조명 현미경법의 원리

알려진 고공간 주파수 패턴을 오버레이하여 생성된 모아레 패턴 기록의 분석 처리를 통해 시료의 하위 해상도 구조를 수학적으로 복원합니다.

고공간 주파수 레이저 간섭을 활용하여 시료 내 하위 해상도 구조를 밝게 비추면 모아레 무늬가 생성되어 캡처됩니다. 이러한 모아레 무늬에는 시료의 하위 해상도 구조에 대한 변조된 정보가 포함되어 있습니다. 이미지 처리를 통해 알려지지 않은 시편 정보를 복구하여 기존 광학 현미경의 한계를 뛰어넘는 해상도를 얻을 수 있습니다.



알려진 높은 공간 주파수 패턴의 조명을 사용하면 생성된 모아레 무늬에서 초해상도 정보를 추출할 수 있습니다.

여러 모아레 패턴 이미지를 처리하여 초해상도 이미지 생성

이 과정에서 캡처된 모아레 패턴 이미지에는 시료 내 미세 구조 정보가 포함됩니다. 구조화된 조명의 여러 위상과 방향이 캡처되고, 변위된 '초해상도' 정보가 모아레 프린지 정보에서 추출됩니다. 이 정보가 '푸리에' 또는 '조리개' 공간에서 수학적으로 결합된 다음 다시 이미지 공간으로 변환되면서 기존 해상도 한계의 2배 해상도로 이미지를 생성합니다.



위상이 이동하는 구조화된 조명으로 여러 이미지를 캡처합니다. 이 과정을 세 가지 다른 각도에서 반복합니다. 그런 다음 고급 알고리즘을 사용하여 이 일련의 이미지를 처리하여 초해상도 이미지를 얻습니다.

고주파 스트라이프 조명을 활용하여 해상도 2배 향상

고해상도, 고공간 주파수 정보의 캡처는 대물렌즈의 개구수(NA)에 의해 제한되며, 광학 시스템 조리개를 벗어난 구조의 공간 주파수는 제외됩니다(그림 A).

고주파 구조화 조명으로 시료를 비추면 기존 해상도 한계를 벗어난 시료 내 알려지지 않은 구조에 의해 빛의 양이 증가하면서 광학 시스템 조리개 내 변위된 '초해상도' 정보를 가져옵니다(그림 B).

그런 다음 이 '초해상도' 정보가 대물렌즈에 의해 캡처된 표준 정보와 수학적으로 결합하면 NA가 2배 정도인 대물렌즈로 캡처한 이미지와 동등한 해상도가 됩니다(그림 C).

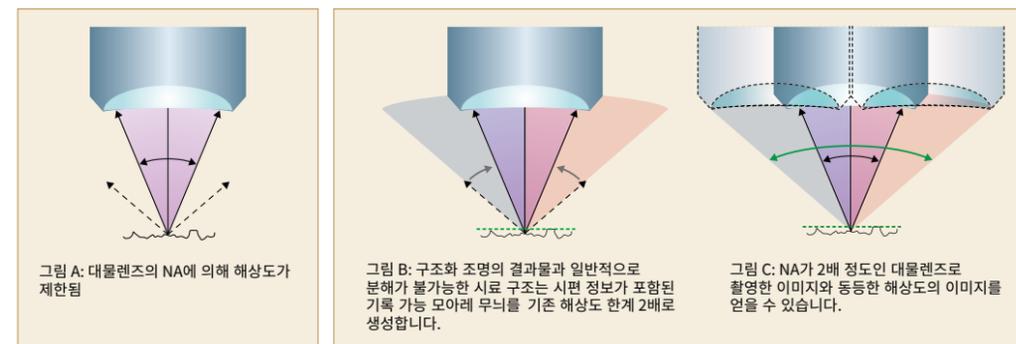


그림 A: 대물렌즈의 NA에 의해 해상도가 제한됨

그림 B: 구조화 조명의 결과물과 일반적으로 분해가 불가능한 시료 구조는 시편 정보가 포함된 기록 가능 모아레 무늬를 기존 해상도 한계 2배로 생성합니다.

그림 C: NA가 2배 정도인 대물렌즈로 촬영한 이미지와 동등한 해상도의 이미지를 얻을 수 있습니다.

초해상력 현미경용 대물렌즈

이 시스템은 고정된 시료의 이미징에 적합한 100배 유침 대물렌즈 또는 타임랩스 생세포 이미징에 최적인 60배 수침 대물렌즈로 구성할 수 있습니다. SR(초해상력) 대물렌즈는 니콘의 초해상력 현미경과 함께 사용하여 뛰어난 광학 성능을 제공하도록 설계되어 있습니다. 파면 수차 측정을 이용한 렌즈 조정 및 검사를 적용하여 비대칭 수차를 최대한 낮춘 광학 성능을 구현했습니다.



CFI SR HP Apochromat TIRF 100XC Oil
CFI SR Plan Apochromat IR 60XC WI

자동 보정환(옵션)

고조파 구동 및 자동 보정 알고리즘이 적용된 이 독특한 자동 보정환은 AC 시리즈 대물렌즈 보정환의 완벽한 정렬이 가능하여 온도 변화나 커버 유리 두께의 편차 또는 시료의 굴절을 분포를 간편하고 정확하게 보정할 수 있습니다.



3색 다중 레이저 초해상력

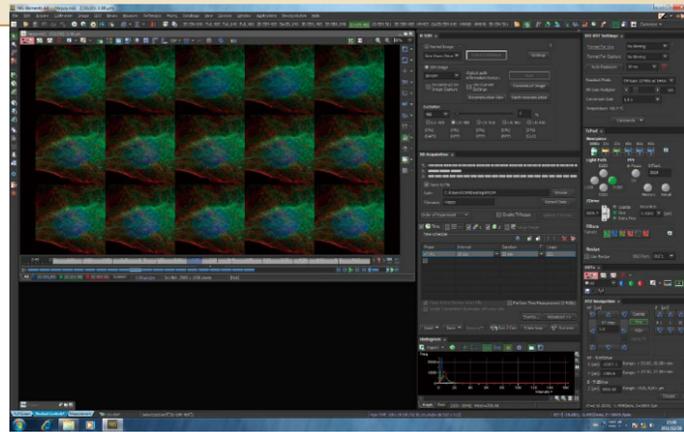
N-SIM E 전용 소형 LU-N3-SIM 레이저 장치에는 일반적으로 가장 많이 사용되는 세 가지 파장 레이저(488/561/640)가 탑재되어 있어 다양한 색상의 초해상도 이미징이 가능합니다.



LU-N3-SIM 레이저 장치

N-SIM 분석 소프트웨어

이미지 처리, 재구성 및 분석은 직관적이고 간단한 조작으로 니콘의 범용 크로스 플랫폼 이미징 소프트웨어 NIS-Elements에 내장된 N-SIM E 모듈을 사용하여 수행됩니다.



이미지 획득(3D-SIM)

이미지 획득 설정

최대 5가지 레이저 파장을 사용할 수 있습니다. 사용자 맞춤형 스펙트럼, Z-스택, 타임랩스 획득 설정이 자동으로 관리되므로 획득부터 이미지 재구성까지 간단하게 진행할 수 있습니다. 획득 후 / 오프라인에서 재구성 매개변수를 수정하여 이미지 재구성을 더욱 최적화할 수 있습니다.

이미지 재구성 설정

자동 설정을 사용하면 소프트웨어가 획득한 이미지에 가장 적합한 재구성 매개변수를 자동으로 선택할 수 있습니다. 사용자는 이러한 매개변수를 수동으로 조정하여 재구성을 더욱 최적화할 수 있습니다.

재구성 보기

재구성 보기를 사용하면 현재/선택한 프레임에서 선택한 재구성된 파라미터 결과를 미리 볼 수 있어 효율적인 재구성 파라미터 결정이 가능합니다.

GPU를 사용한 고속 재구성 처리

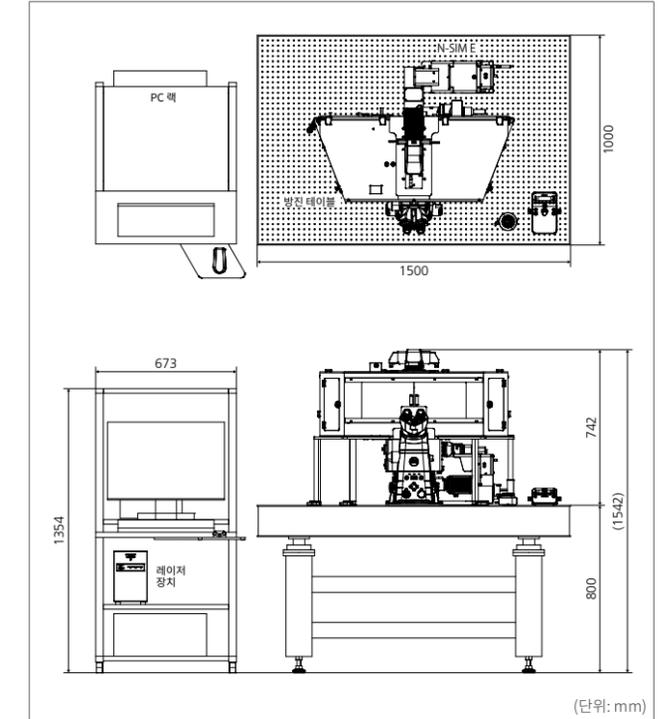
GPU를 사용한 고속 처리로 CPU보다 5배 빠른 이미지 재구성을 보장하며, 스트레스를 줄이면서 이미지를 처리할 수 있습니다(권장 PC 및 GPU 보드 사용 시).

사양

측면 해상도 (xy 축 비드의 반치전폭)	3D-SIM 모드에서 115nm*
축 방향 해상도 (z 축 비드의 반치전폭)	269 nm*(3D-SIM 모드)
이미지 획득 시간	최대 1 초 / 프레임 (3D-SIM)
이미징 모드	3D-SIM 재구성 방법 : 슬라이스, 스택 (옵션)
다중 색상 이미징	최대 3 가지 색상
호환 가능한 레이저	LU-N3-SIM 레이저 장치 488 nm, 561 nm, 640 nm
호환 가능한 현미경	전동식 도립 현미경 ECLIPSE Ti2-E 완벽한 초점 시스템 인코더가 장착된 전동식 XY 스테이지 전동식 배리어 필터 휠 피에조 Z 스테이지 (옵션)
대물렌즈	CFI SR HP Plan Apochromat Lambda S 100XC Sil (NA 1.35) CFI SR HP Apochromat TIRF 100XC Oil (NA 1.49) CFI SR HP Apochromat TIRF 100XC Oil (NA 1.49) CFI SR Plan Apochromat IR 60XC WI (NA 1.27) CFI SR Plan Apochromat IR 60XC WI (NA 1.27) CFI Plan Apochromat Lambda 60XC (NA 0.95)** CFI Plan Apochromat Lambda 40XC (NA 0.95)**
카메라	ORCA-Fusion BT 카메라 (Hamamatsu Photonics K.K.)
소프트웨어	NIS-Elements AR NIS-Elements C (공초점 현미경용) 둘 다 추가 소프트웨어 모듈인 NIS-A 6D 및 N-SIM Analysis 필요
작동 조건	20 °C ~ 28 °C (± 1.5 °C)

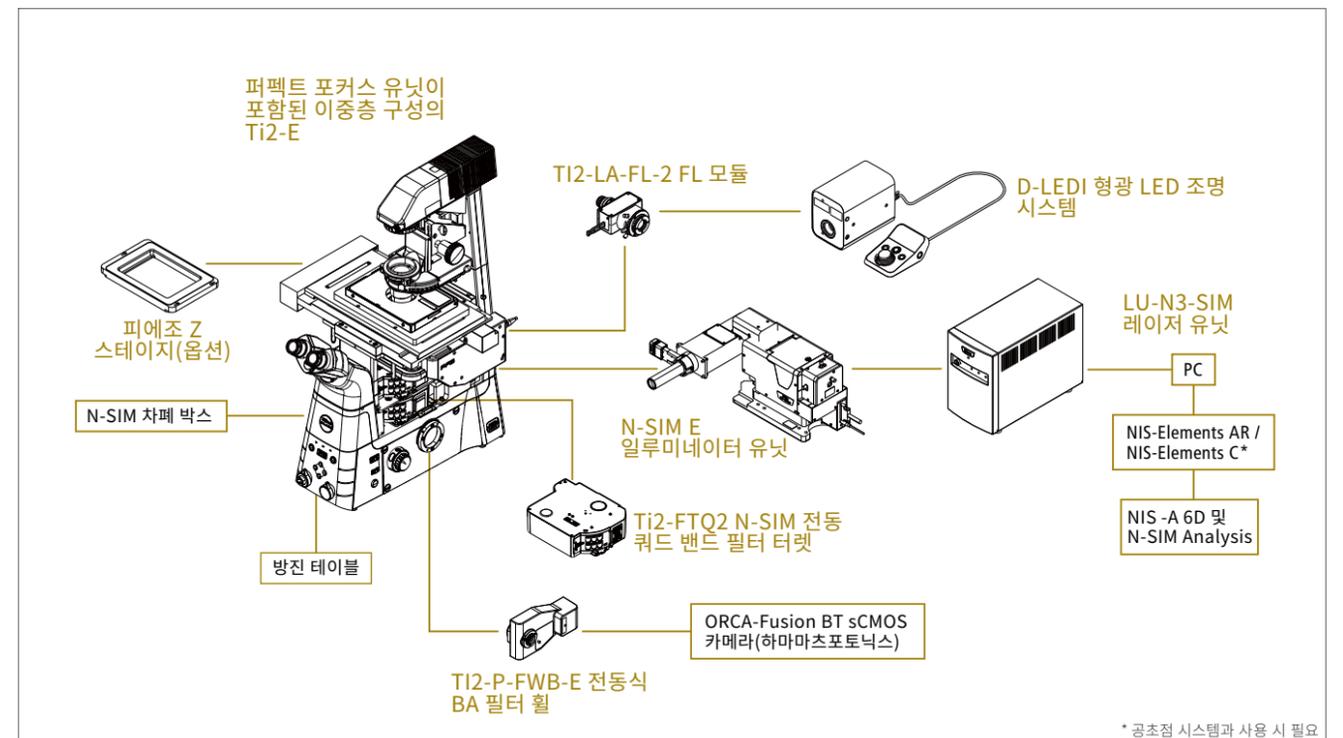
* 이 값은 488nm 에서 여기된 100nm 직경의 비드를 사용하여 측정된 것입니다. 실제 해상도는 레이저 파장 및 광학 구성에 따라 달라집니다.
** 슬라이스 재구성을 지원합니다.

배치도



(단위: mm)

계통도



* 공초점 시스템과 사용 시 필요

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 아님니다 .
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, Nishioi, 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

