



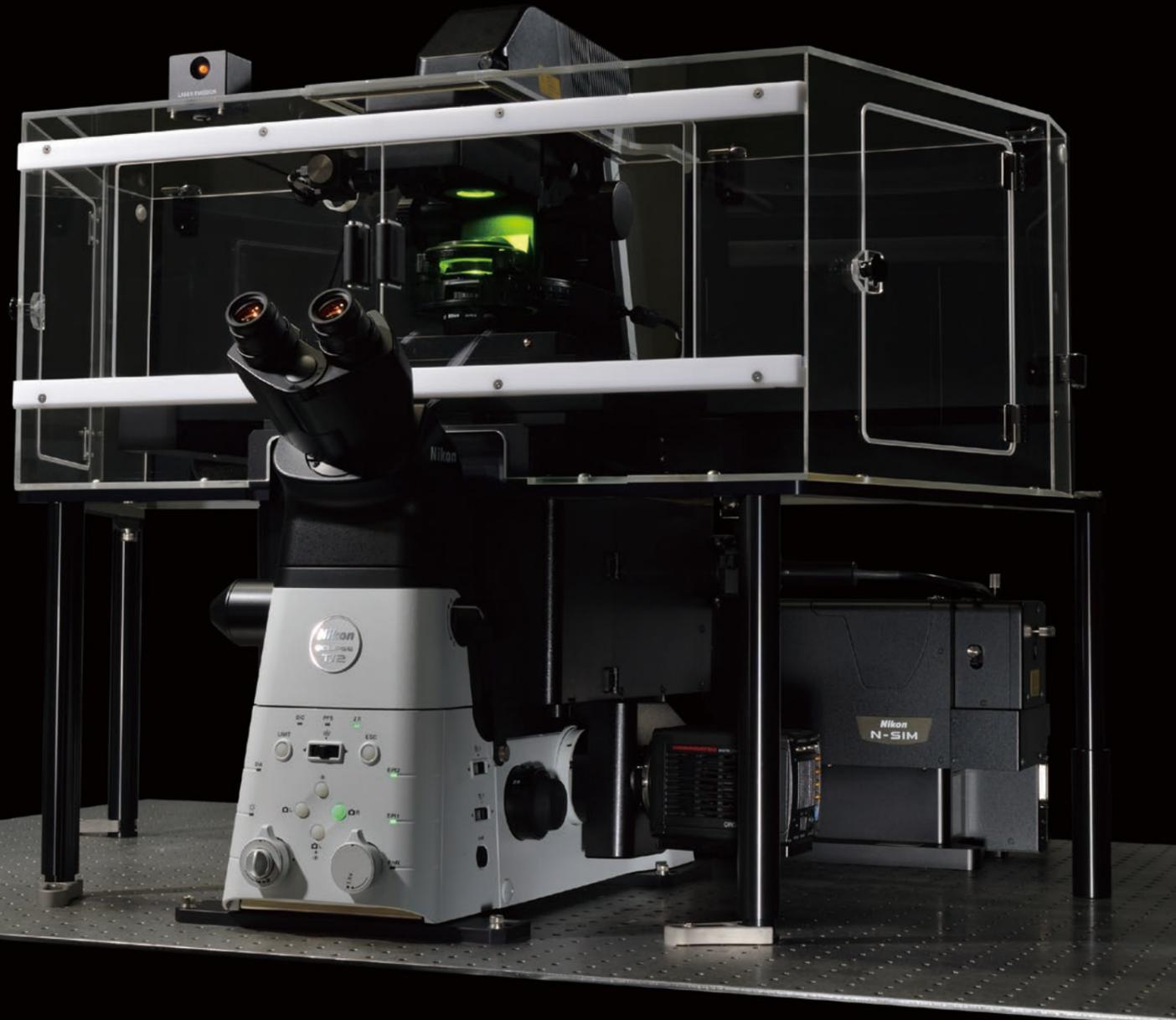
N-SIM E

超解像顯微鏡



N-SIM Sの高分解能はそのままに、魅力的なコストでパーソナルSIMを実現!

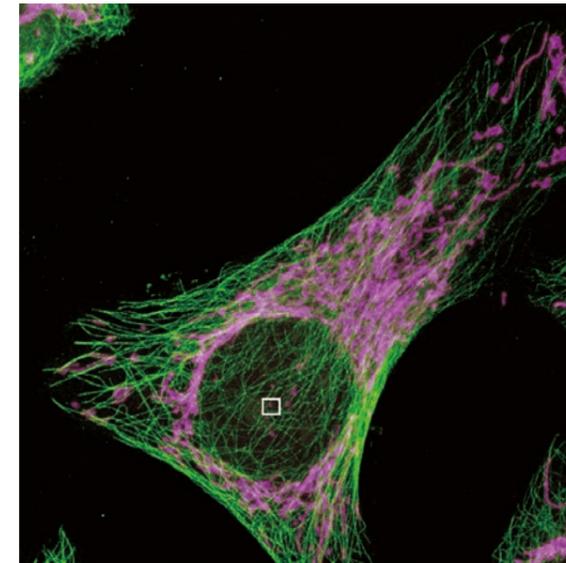
N-SIM Eは、超解像顕微鏡N-SIM Sと同じ高分解能の超解像イメージングが可能で、パーソナルタイプの超解像顕微鏡です。最も汎用性の高い励起波長と取得モードのみを搭載することにより、高いコストパフォーマンスと簡単操作を実現しました。構造化照明顕微鏡法を採用し、従来の光学顕微鏡の約2倍(115nm)という、光の回折限界をはるかに超えた超高解像イメージングが可能です。



観察方法をシームレスに切り替え

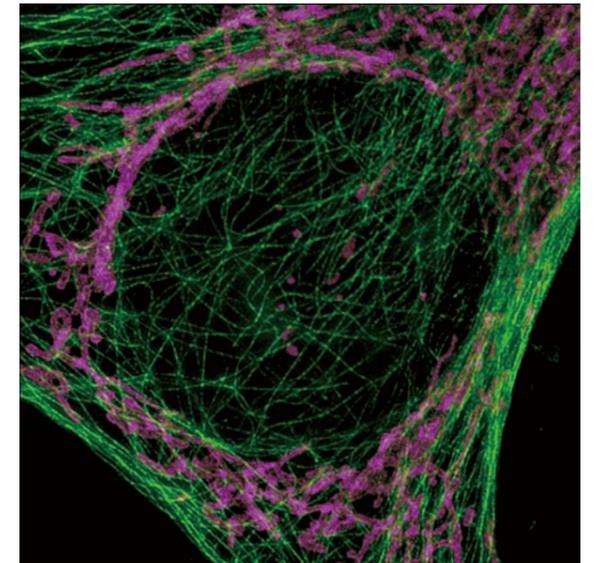
N-SIM Eは、一台の顕微鏡にAXなどの共焦点レーザー顕微鏡システムと同時搭載し、容易に切り替えて使用することが可能です。サンプル中の任意の場所を低倍率・広視野の共焦点画像で指定し、イメージング方法を切り替えて超解像画像を取得できます。共焦点顕微鏡で取得したマクロ画像と超解像顕微鏡で取得したミクロ画像によって双方の画像を検証することにより、取得データの信頼性をより向上させることが可能です。

共焦点画像



SIM画像を取得する位置を、共焦点画像の中で指定

超解像画像



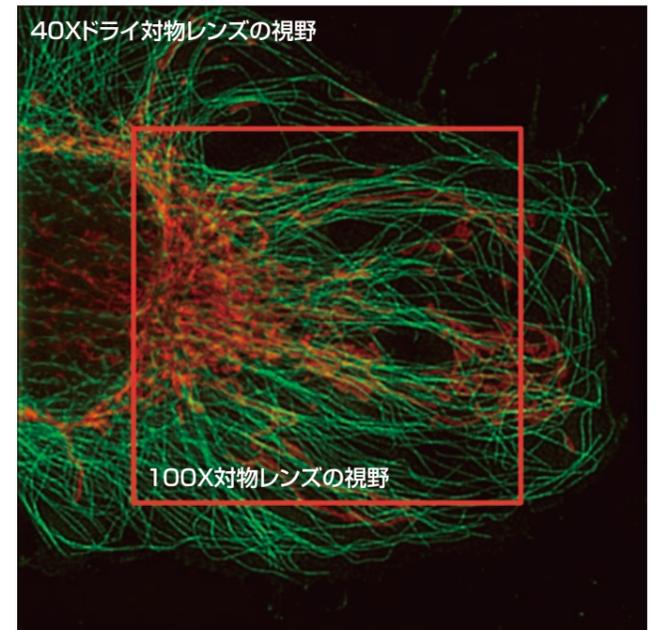
超解像観察に切り替え、指定した位置のSIM画像を取得

ドライ対物レンズにも対応

共焦点顕微鏡と同様に、N-SIM Eもドライ対物レンズが使用可能です。対物レンズを変更することなく共焦点観察と超解像観察を切り替えることができます。低倍率・広視野のドライ対物レンズにより、組織サンプルの周辺部においても高解像度の画像取得が可能です。



CFIプランアポクロマトLambda 60XC
CFIプランアポクロマトLambda 40XC



N-SIM Eは、最も汎用的な励起波長と観察モードのみに対応しながら、N-SIM Sと同等の超解像画像を取得できるため、個別の研究室への導入に最適です。

従来の光学顕微鏡の約2倍の解像力

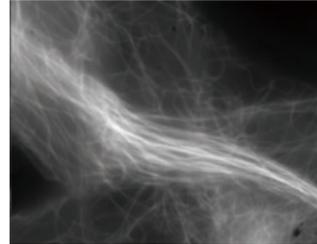
従来の光学顕微鏡では、光の回折による解像限界により、200nm以下の構造を鮮明に可視化することが困難でした。N-SIM Eは、既知の空間周波数を持つストライプ状の照明パターンを照射して生じるモアレ縞を読み取り、画像処理で細かい構造体の形を復元する「構造化照明顕微鏡法 (Structured Illumination Microscopy)」を採用。空間分解能を従来の光学顕微鏡の約2倍 (115nm※) まで向上させ、生細胞内の微細構造や物質の動きの超解像による可視化を実現しました。

※3D-SIMモード (488nm励起) の場合

超解像画像 (3D-SIM)

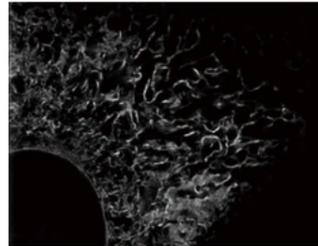


従来の蛍光観察画像

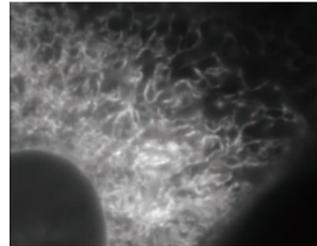


YFP で標識したB16 腫瘍細胞の微小管
対物レンズ：CFI アポクロマート TIRF 100XC Oil (NA 1.49)
取得時間：約1.8 秒/枚 (動画)
画像再構築方法：スライス
撮影ご協力：独立行政法人理化学研究所 生命システム研究センター
細胞極性統御研究チーム 岡田康志先生

超解像画像 (3D-SIM)



従来の蛍光観察画像

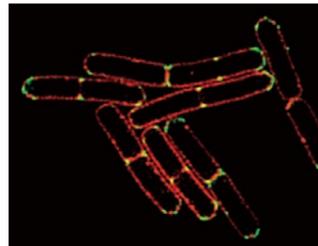


GFP で標識したHeLa 生細胞の小胞体
対物レンズ：CFI アポクロマート TIRF 100XC Oil (NA 1.49)
取得時間：約1.5 秒/枚 (動画)
画像再構築方法：スライス
撮影ご協力：福島県立医科大学医学部附属生体情報伝達研究所 和田郁夫先生

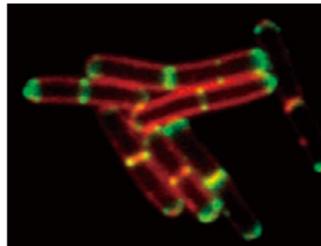
3D-SIMモードによるZ軸方向の超解像観察

2つの画像再構築方式をご用意。スライス画像構築では、Z 軸方向の超解像イメージングにより、光学切片厚269nm のセクション画像が生成できます。オプションのスタック画像構築では、スライス画像構築よりも厚みのあるサンプルを、より高いコントラストでイメージング可能です。

超解像画像 (3D-SIM)

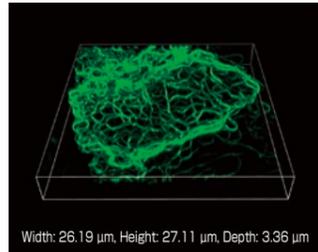


従来の蛍光観察画像

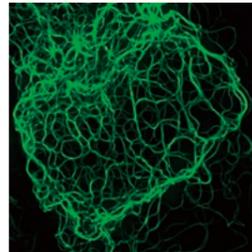


膜色素Nile Red (赤) で染色し、GFP (緑) と融合した細胞分裂タンパク質 DivIVA を発現した枯草菌バクテリア
超解像画像により、細胞分裂中のタンパク質の局在を正確に可視化できます。
画像再構築方法：スライス
撮影ご協力：Drs. Henrik Strahl and Leendert Hamoen, Centre for Bacterial Cell Biology, Newcastle University

3D-SIM (Volume view)



3D-SIM (Maximum intensity projection)



抗ケラチン中間径フィラメント抗体で標識し、Alexa Fluor 488 標識二次抗体で染色したマウスのケラチン生成細胞
画像再構築方法：スタック
撮影ご協力：Dr. Reinhard Windoffer, RWTH Aachen University

超解像画像を、約1秒/枚で手軽に取得

構造化照明顕微鏡法としては高速の1秒/枚のスピードで、生きた細胞の変化を連続画像取得することが可能です。

構造化照明顕微鏡法 (Structured Illumination Microscopy) の原理

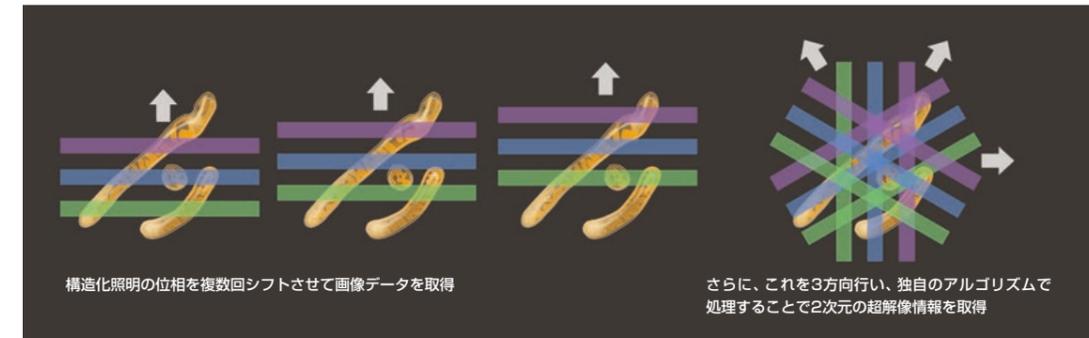
ストライプ状照明から生まれるモアレ縞を読み取り、画像処理で構造を復元

ある特定の濃淡パターンで照明することを「構造化照明」といい、標本の微細構造の上にストライプ状の照明パターンを重ねると、モアレと呼ばれる粗い縞が現れます。モアレには標本の細かい構造の情報が変調されて含まれているため、モアレを撮像して、画像演算によって元の構造を復元することで、顕微鏡の分解能を超えた細かい構造もイメージング可能になります。これが、構造化照明顕微鏡法です。



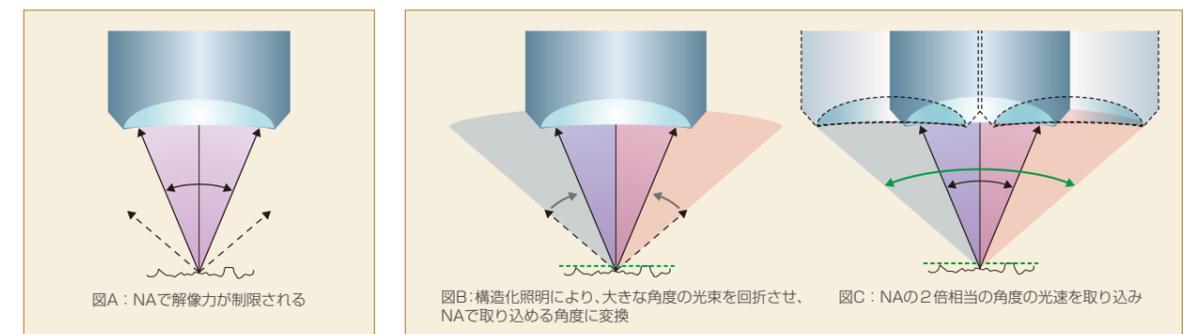
複数画像からの超解像画像構築

構造化照明で得られたモアレ画像には、サンプル内の微細構造の情報が含まれています。構造化照明された1枚の取得画像では情報が不足するため、位相と方向を変えて複数枚の画像を取得したのち、得られたモアレ縞から画像演算により微細構造を抽出して、従来の約2倍の解像度の超解像画像を構築します。



高周波ストライプ状照明を利用して、約2倍に解像力を向上

顕微鏡の解像力を上げるには、広がり角の大きな回折光を顕微鏡に取り込む必要がありますが、実際に取り込める角度は対物レンズのNAで制限されるため、対物レンズのNAよりも大きな広がり角を持つ、標本の微細構造からの回折光を取り込むことは不可能でした。(図A)
ところが、標本に構造化照明を施すと、対物レンズのNAよりも大きな広がり角をもつ標本からの回折光を対物レンズで取り込める角度に変換することができます (図B)。そのときに生じるモアレパターンを利用することにより、あたかもNAが2倍になったかのような解像力が得られます (図C)。



超解像顕微鏡に最適な対物レンズ

固定標本の撮影に最適な100X 油浸対物レンズと、生細胞のタイムラプス撮影にも対応する60X 水浸対物レンズの、いずれかをお選びいただけます。SR (超解像) 対物レンズは、従来の顕微鏡の回折限界を超えた性能を実現するために開発されました。最新の光学設計と、選び抜かれた光学ガラスにより、球面収差とシリンドリカル収差を極限まで低減させた光学性能を実現しました。



CFI SR HP アポクロマート TIRF 100XC Oil
CFI SR プランアポクロマート IR 60XC WI

自動補正環 (オプション)

ハーモニックドライブ駆動の自動補正環と自動補正アルゴリズムにより、ACシリーズ対物レンズの補正環がワンクリックで高精度に調整可能です。温度変化やカバーガラス厚の差異、サンプル内の屈折率分布の不均一などを正確に補正できます。



3本のレーザーを用いた多色超解像イメージングが可能

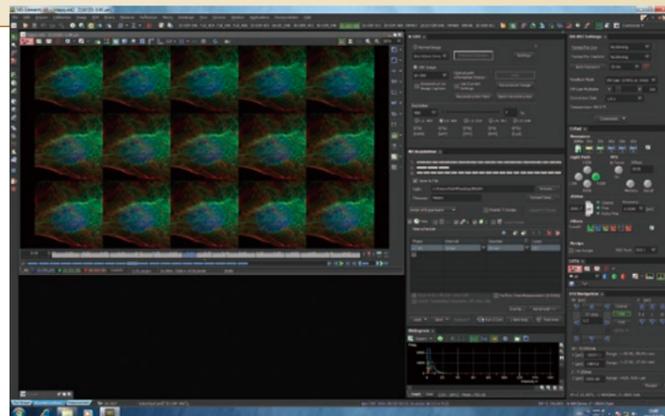
N-SIM E 用に開発されたコンパクトなLU-N3-SIMレーザーユニットは、汎用性の高い3波長のレーザー (488/561/640) を搭載し、多色の超解像イメージングが行えます。



LU-N3-SIMレーザーユニット

N-SIM Analysisソフトウェア

ニコンの画像統合ソフトウェアNIS-ElementsにN-SIM Analysisを追加することにより、顕微鏡やカメラ、コンフォーカル装置などと同じ操作感で、容易に画像の取得・処理、N-SIM画像の構築が行えます。



画像取得画面 (3D-SIMモード)

画像取得条件の設定

5種類までのレーザー波長が設定できます。また、多色、Z スタック、タイムラプスの各イメージング条件を設定することにより、画像取得からN-SIM 画像構築までを自動的に行うことが可能です。さらに、画像取得後にパラメーターを変更し、N-SIM 画像の構築を最適化することも可能です。

画像構築設定

取得画像ごとの最適な画像構築パラメーターを自動的に選択してN-SIM 画像を構築します。手動調節によって画像構築をさらに最適化することも可能です。

画像構築ビュー

画像構築パラメーターの選択結果をプレビューすることにより、パラメーターを効率的に決定することができます。

高速画像構築 (GPU 使用)

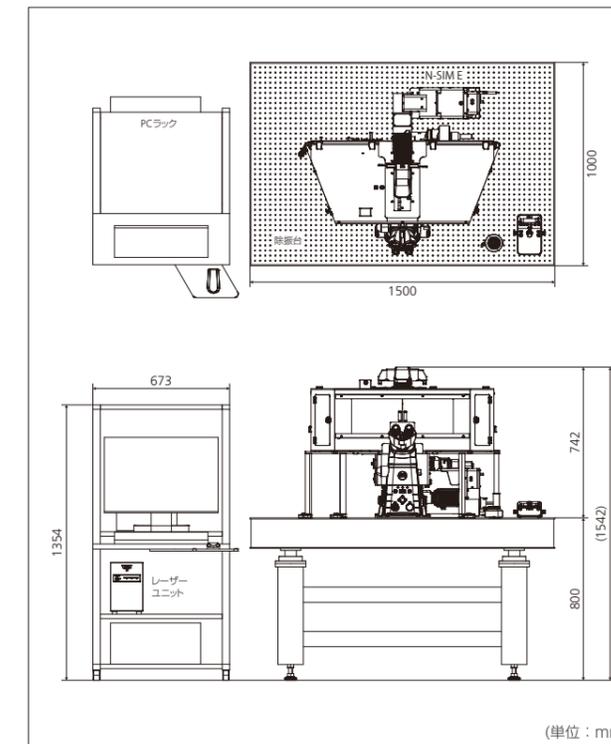
GPU 演算による高速復元処理により、CPU の5 倍の高速で画像構築できるため、ストレスなく画像処理が行えます。(推奨PCとGPUボード使用時)

主な仕様

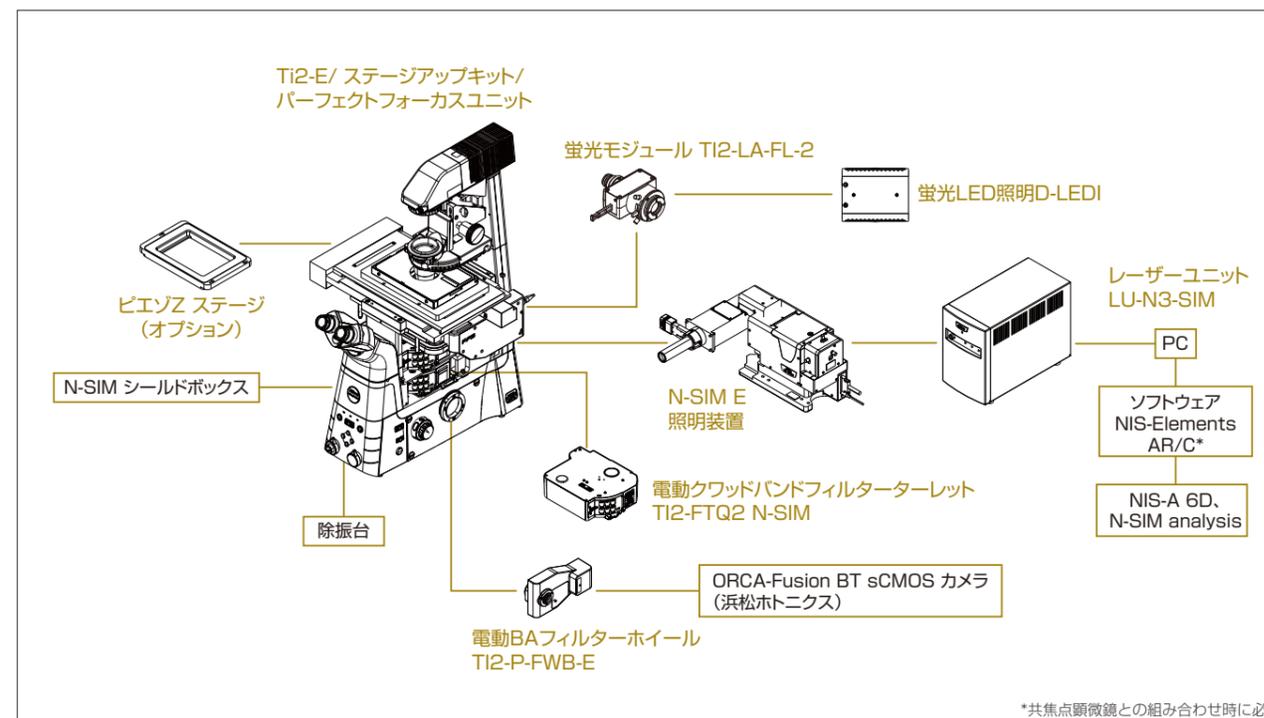
水平解像度	115 nm* (3D-SIM モード)
Z 軸方向解像度	269 nm* (3D-SIM モード)
画像データ取得時間	最速1秒/枚 (3D-SIM)
画像取得モード	3D-SIM、画像構築方式: スライス、スタック (オプション)
多色画像対応	最大3色
使用レーザー	レーザーユニットLU-N3-SIM 488 nm, 561 nm, 640 nm
対応顕微鏡	電動倒立顕微鏡ECLIPSE Ti2-E パーフェクトフォーカスシステム エンコーダー内蔵電動XY ステージ 電動吸収フィルターホイール ピエゾZ ステージ (オプション)
対物レンズ	CFI SR HP プランアポクロマート Lambda S 100XC Sii (NA 1.35) CFI SR HP アポクロマート TIRF 100XC Oil (NA 1.49) CFI SR HP アポクロマート TIRF 100XC Oil (NA 1.49) CFI SR プランアポクロマート IR 60XC WI (NA 1.27) CFI SR プランアポクロマート IR 60XC WI (NA 1.27) CFI プランアポクロマート Lambda 60XC (NA 0.95)** CFI プランアポクロマート Lambda 40XC (NA 0.95)**
使用カメラ	浜松ホトニクス社製sCMOS カメラ ORCA-Fusion BT
ソフトウェア	NIS-Elements ARまたはC (共焦点レーザー顕微鏡併設時) いずれも別売のNIS-A 6D、N-SIM Analysisモジュールが必要
設置条件	20 °C ~ 28 °C、温度変動± 1.5 °C 以内

* 488 nmの励起で、直径100 nmのビーズを用いて測定した解像度。実際の分解能はレーザー波長や顕微鏡の構成により異なります。
** スライス画像構築に対応。

推奨配置図



システム図





安全に関するご注意

■ご使用前に「使用説明書」をよくお読みの上、正しくお使いください。

ご注意：本カタログに掲載した製品および製品の技術（ソフトウェアを含む）は、「外国為替及び外国貿易法」等に定めるリスト規制貨物等（技術を含む）に該当します。
輸出する場合には政府許可取得等適正な手続きをお取りください。

- ・本カタログ記載の会社名および商品名は各社の商標または登録商標です。
- ・本カタログは2024年7月現在のものです。仕様と製品は、製造者／販売者側がなんら債務を負うことなく予告なしに変更されます。

©2024 NIKON CORPORATION



株式会社 **ニコン**
140-8601 東京都品川区西大井1-5-20
<https://www.healthcare.nikon.com/ja/>

株式会社 **ニコン ソリューションズ**
https://www.microscope.healthcare.nikon.com/ja_JP/contact



お問い合わせはこちら

Code No. 2CJ-SCMH-3 (2407)T

(株)ニコンは、環境マネジメントシステムISO14001の認証取得企業です。