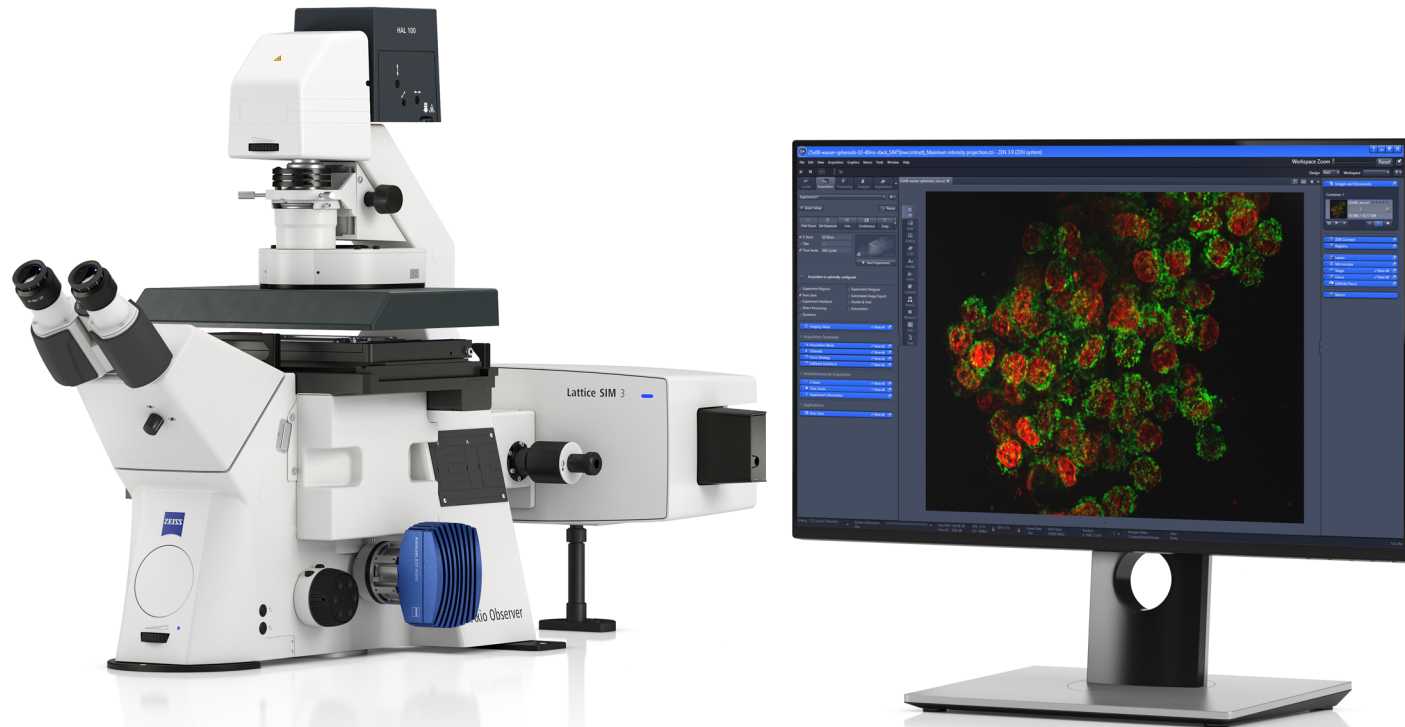


細胞の挙動と細胞間 ダイナミクスを明らかにする



ZEISS Lattice SIM 3

生物発生と組織微細構造研究のための
高速光学セクショニングソリューション

zeiss.com/lattice-sim



Seeing beyond

生物発生と組織微細構造研究のための 高速光学セクショニングソリューション

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

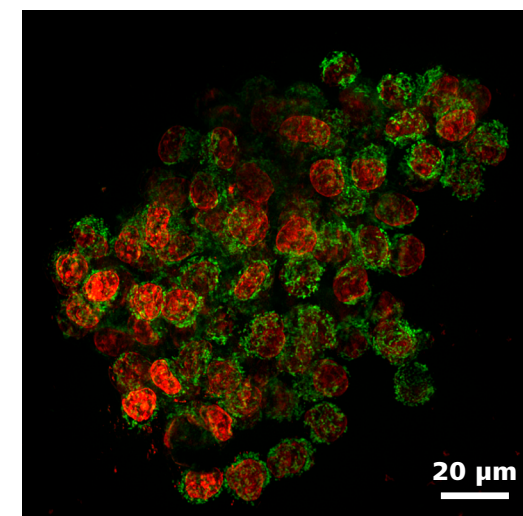
ZEISS Lattice SIM ファミリー

顕微鏡を使用して生物学的構造を視覚化することで、その機能的知見が得られます。固定試料の構造をイメージングする場合、空間分解能に合わせて画像取得設定を最適化します。ただし、生体試料の動的な事象を捉える場合、より高速な画像取得と低ダメージ性が求められ、分解能とのバランスを調整する必要があります。ZEISS Lattice SIM ファミリーは、組織や生物発生の優れた光学セクショニングから、生細胞の高速イメージング、分子レベルでの高い分解能に至るまで、アプリケーションに応じて試料サイズ、イメージング速度、超解像度の調整を自動で行います。

ZEISS Lattice SIM 3

ZEISS Lattice SIM 3 は、生物発生、オルガノイド、3D 細胞培養、組織切片などの多細胞試料の要件を満たすように設計されています。10 倍～40 倍の対物レンズでの使用に最適化されており、優れた品質での高速光学セクショニング、より小さな関心領域へのアクセスを可能にする広視野、ほぼ等方性の分解能、可能な限りダメージの少ない超解像イメージングという SIM Apotome テクノロジーの可能性を最大限に活用します。さらに、Lattice SIM イメージングと SIM² 画像再構築により、140 nm までの超解像イメージングが可能です。

ZEISS Lattice SIM 3 では、独自の SIM テクノロジーを使用できるだけではなく、標準的な色素や蛍光タンパク質の使用、2 色同時イメージング、試料のニーズに合わせて様々なイメージングモードから選択できる柔軟性を持ち合わせています。



ミトコンドリア (MitoTracker Green) および核 (NucRed Live 647) を染色したスフェロイド

よりシンプル、インテリジェントかつさらにインテグレートされたシステム

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

モデル生物全体および組織切片の画像取得

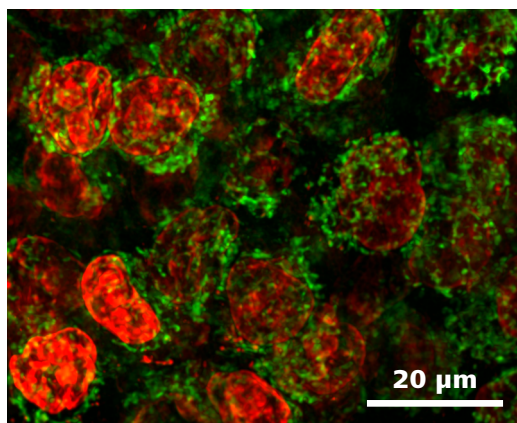
ZEISS Lattice SIM 3 は、SIM Apotome テクノロジーを最大限に活用し、ほぼ等方性の分解能を持つ広視野で最も優れた光学セクションングを提供します。3D モデル生物、胚、オルガノイド、組織切片など、より大きなボリュームの高速イメージングに最適なシステムです。生体試料でも、固定試料でも、ZEISS Lattice SIM 3 であれば、優れた浸透深度で多細胞生物の構造化照明顕微鏡観察を行うことができます。

ワイドフィールド画像と同等の、高速・低ダメージの超解像度画像取得

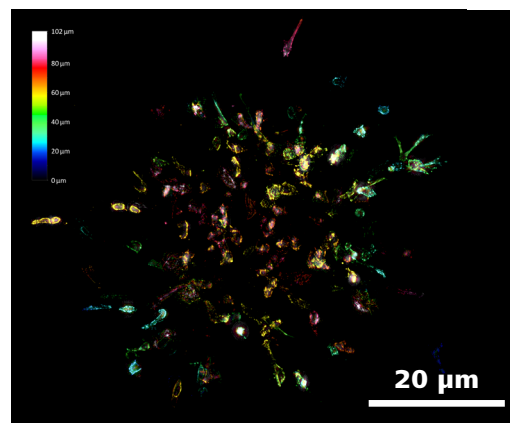
最高レベルの分解能を実現する標準 SIM Apotome イメージングモード（5 フェーズの画像を撮影）、または分解能が若干低下するものの、速度と低ダメージ性が大幅に向上するフェーズの少ないイメージングモード（3 フェーズ画像のみで可能）のいずれかを選択できます。SIM Apotome とリープモードを組み合わせることで、超解像度の画像取得スピードが大幅にアップします。SIM Apotome ではロスレスの画像取得により、たった 1 枚のオリジナル画像からすべての再構築画像が得られます。

広視野のオーバービューから超解像度の詳細まで

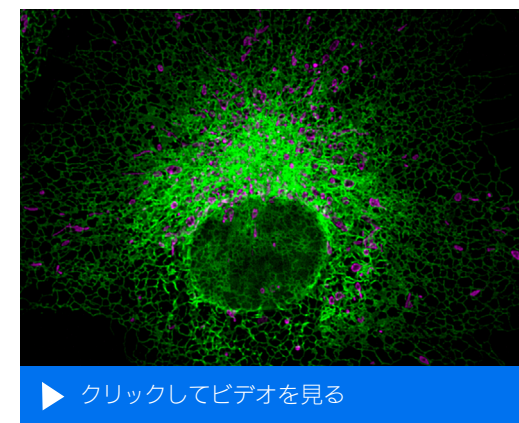
生物全体のイメージングや広範囲の細胞の同時データ収集など、大型の試料を用いた実験において、ZEISS Lattice SIM 3 なら広い実視野と超解像イメージングを両立できます。SIM Apotome モードと SIM² 画像再構築を組み合わせることにより、優れた光学セクションングと感度で、最高 140 nm の横方向の超解像度を達成できます。加えて、ZEISS の 25 倍マルチマージョン対物レンズを使用した Lattice SIM モードでのイメージングと SIM² 再構築により、さらに広視野で同様の横方向の解像度が得られ、試料の屈折率に柔軟に対応することが可能になります。



ミトコンドリア (MitoTracker Green) および核 (NucRed Live 647) を染色したスフェロイド



コラーゲンマトリックスに浸潤するスフェロイド、Lifeact-tdTomato を発現、色分け表示した深さ投影



ER-mStayGold を発現し、MitoTracker Red CMXRos を用いてミトコンドリアを染色した Cos7 細胞

バックグラウンドテクノロジー

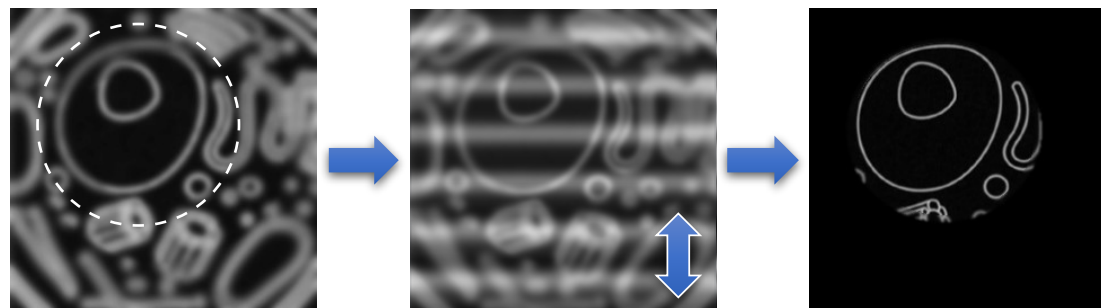
- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

SIM Apotome : 柔軟な光学セクションニング

ワイドフィールドシステムを使用したライブセルイメージングでは、フォーカス面外からの漏れ込みやバックグラウンドシグナルの発生が頻繁に起こります。こうした影響により、コントラストと分解能が低下してしまうことがあります。ZEISS Lattice SIM 3 は、SIM Apotome テクノロジーのメリットを最大限に活用し、低倍率対物レンズで構造化照明顕微鏡観察を可能にすることで、多細胞試料の高速で低ダメージな光学セクションニングを実現します。

グリッドパターンを使用して焦点面への励起光照射とその迅速な変調を行います。異なるグリッド位置（位相）で3枚または5枚の画像を取得後、これらのフレームを組み合わせ、焦点面（光学セクション）からの情報のみを含んだ画像を作成します。

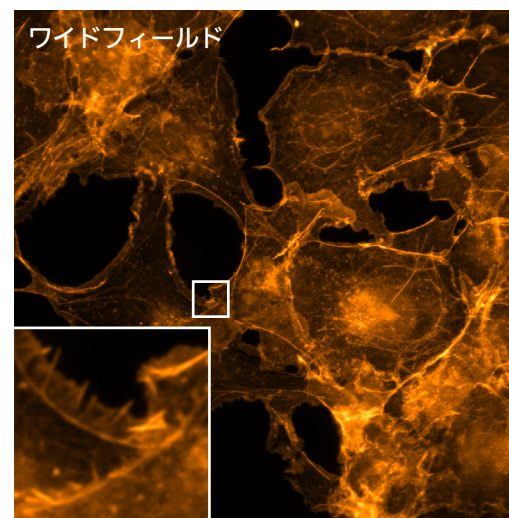
SIM Apotome 取得モードに SIM² 再構築アルゴリズムを組み合わせることで、高いコントラストや分解能はそのままに、細胞へのダメージを抑えた高速ライブセルイメージングが可能となります。また、さらに速度が向上した光学セクションニングにより、広い試料領域やボリュームの大きい試料を様々な倍率で取得する際の生産性を向上させることができます。



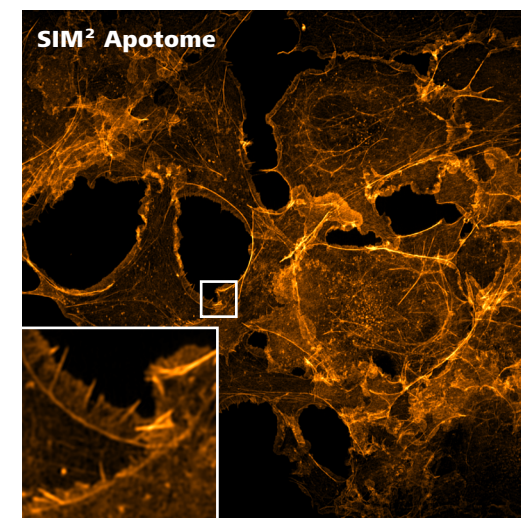
フォーカス面外の光情報を含むワイドフィールド画像。白い破線で囲まれている焦点面からのシグナル。

3つまたは5つの異なるグリッド位置での SIM Apotome による画像取得

再構築された光学断面画像



ワイドフィールド



SIM² Apotome

SIM² Apotome: アクチン（ファロイジン Alexa Fluor 488、緑）を染色した Cos-7 細胞のワイドフィールド画像（左）と SIM² Apotome（右）の単一平面画像の比較。対物レンズ：LD LCI Plan-Apochromat 25x / 0.8 Imm Corr

バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

速度と解像度のニーズのバランスをとる

イメージング実験では、より高速なイメージングと露光回数の低減が常に求められています。同時に、これらの画像取得設定は結果として得られる画像の解像度に影響を与えるため、望ましい結果を得るためにバランスをとる必要があります。SIM では 1 フレームまたは 1 ボリュームを再構築するための取得フェーズ画像を削減することによって、取得速度を上げ、露光を低減します。

ZEISS Lattice SIM 3 構造化照明パターンおよび画像再構築ソフトウェアによる正確性と柔軟性により、SIM Apotome 取得モードを使用する際に必要なフェーズ画像の数を大幅に削減することができます。また、重要なのは、この場合でも最終画像での解像度の低下を最小限に抑えられることです。SIM Apotome の画像取得は、1 フレームあたり 3 枚のフェーズ画像で操作できるため、イメージング速度が 66% 向上します。速度の向上は、組織切片のような広範囲の試料の高速スクリーニングにも有効です。

またリープモードと組み合わせることで、SIM Apotome のフェーズ取得を減らすことができ、最終フレームあたりのフェーズ画像の数をさらに削減することができます。リープモードとフェーズ数削減を併用した SIM Apotome では、1 フェーズ画像から 1 フレームの最終画像をロスレスで取得します。可能な限りダメージを抑えた超解像イメージングを実現します。



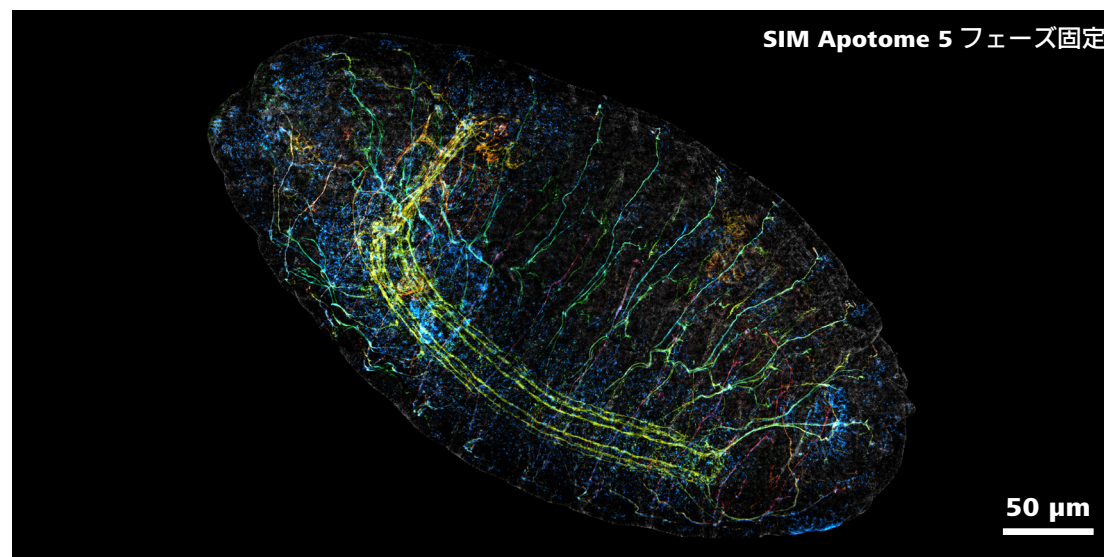
Superfolder GFP でタグ付けされた液胞マーカーを発現する、生きた酵母細胞。色分け表示した深さ投影。12 時間撮影して、出芽現象を観察。

画像ご提供：Chris McDonald, University of York, UK



ゴルジ体をラベル付けたシロイヌナズナの根の SIM Apotome ボリュームタイリング画像、35 分間の時系列撮影、色分け表示した深さ投影。

画像ご提供：Peter O'Toole, University of York, UK



ファククリン II（色分け表示した深さ投影）と神経系をラベル付けた HRP（シアン）で染色したショウジョウバエの胚。

画像ご提供：Ines Hahn, University of York, UK

バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

Lattice SIM :

3D 超解像技術

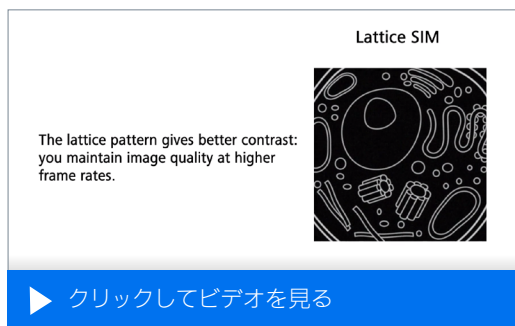
ZEISS Lattice SIM 3 には、特別な 25 倍マルチイメージング対物レンズ用に最適化された Lattice SIM イメージングモードも搭載されています。試料領域はグリッド線ではなく格子スポットパターンで照射されます。この格子パターンは、試料深部までより高コントラストな撮影を可能にし、SIM² 再構築技術と組み合わせることで、最大 140 nm の正確な超解像画像を実現します。

SIM² の再構築 :

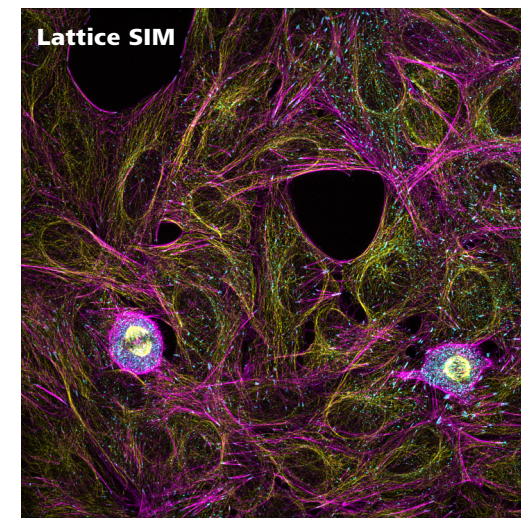
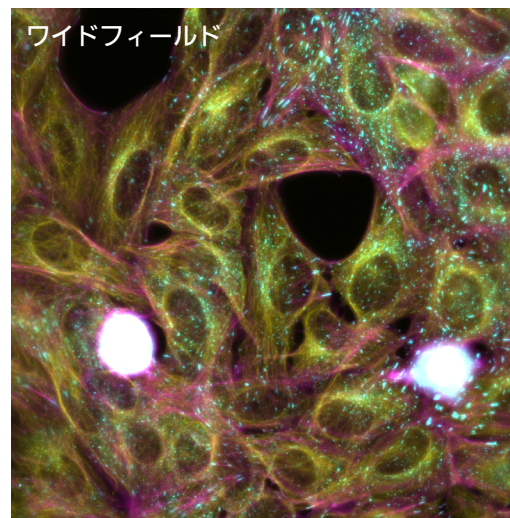
SIM 解像度を 2 倍に

SIM² は、構造化照明顕微鏡データの解像度とセクショニング品質を向上させる、画期的な画像再構築アルゴリズムです。SIM² は、すべての SIM イメージングモードと互換性があり、ZEISS ZEN ソフトウェアに統合されています。

従来の再構築アルゴリズムとは異なり、SIM² は 2 段階の再構築アルゴリズムとなっています。最初に、次数の組み合わせ、ノイズ除去、周波数抑制フィルタリングが実行されます。これらのデジタル画像操作による効果は、デジタル SIM の点像分布関数 (PSF) に変換され、その後反復されるデコンボリューションでこの PSF が使用されます。ハードウェアベースの顕微鏡データのデコンボリューションでの実験的 PSF 使用と同様に、分解能、セクショニング、確実性の面で、SIM² は従来の 1 段階再構築アルゴリズムよりも優れています。



従来の SIM と Lattice SIM を簡単に比較した動画をご覧ください。



Lattice SIM : アクチン (ファロイジン Alexa Fluor 488、マゼンタ)、微小管 (抗ベータチューブリン Alexa Fluor 568、黄)、パキシリン (抗パキシリン Alexa Fluor 647、シアン) を染色した Cos-7 細胞のワイドフィールド画像と Lattice SIM 画像の比較。最大輝度値投影。
対物レンズ : 25x /0.8 Imm Corr

バックグラウンドテクノロジー

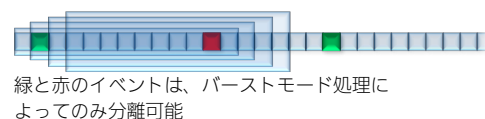
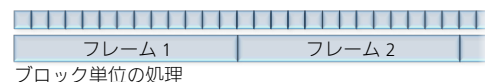
- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

SIM イメージングをさらに高速に

加速モードを使用すると、2D・3D イメージングの時間分解能と生産性をさらに向上させることができます。バーストモードとリーブモードは、SIM Apotome および Lattice SIM 取得と互換性があります。SIM² 画像再構築と組み合わせることで、全3次元において優れた分解能で非常にダイナミックなプロセスを捉えることができます。ZEISS Lattice SIM 3 の場合、位相を低減した SIM Apotome モードとリーブモードを組み合わせ、ワイドフィールドの速度で超解像イメージングを行えます。SIM 処理後に取得した原画像ごとに最終的な超解像度画像を取得できます。

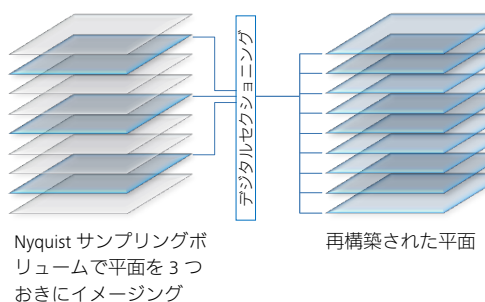
2D バーストモード： 時間情報を完全に取得

バーストモード処理では、ローリングウィンドウアプローチにより生体試料のプロセスを最大255 fps で観察できます。またバーストモードは画像取得後のステップであるため、取得済みのデータセットでフレキシブルに使用可能です。データ分析に必要な時間分解能を決定できます。



3D リーブモード： 新たなレベルのデジタルセクションング

3D での高速イメージングが要求される場合、リーブモード取得を用いれば、イメージング時間を短縮し、試料の露光量をさらに減らすことができます。これは平面を3つおきにイメージングすることにより得られる効果であり、ボリュームイメージング速度が3倍向上、露光量が3分の1に減少します。ピクセル再割り当てアプローチで、ZEN がボリューム全体を再構築します。



ゴルジ体由来の小胞 (tdTomato, マゼンタ) と Rab5a (mEmerald, 緑) を発現する U2OS 細胞。対物レンズ：40x / 1.4 Oil



EB3-tdTomato を発現する U2OS 細胞、フェーズ削減で撮影。対物レンズ：40x / 1.4 Oil

可能性を拓く

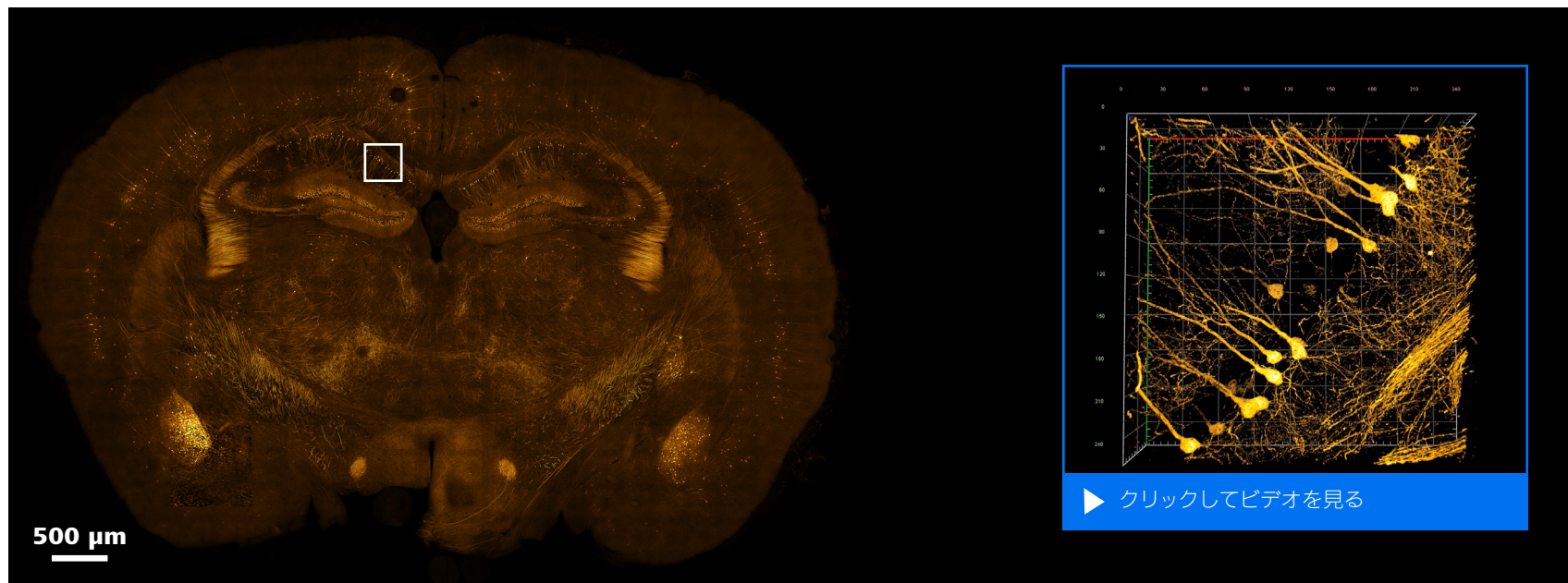
- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

ZEISS ZEN : 様々な倍率での観察

生物試料では、通常、観察する倍率によって違う種類の情報が得られます。同じ試料で低分解能から高分解能までのデータを収集することで、生産性が向上するだけでなく、実験結果を相互に関連付け、実験結果に基づいてより正確な生物学的モデルを作成することもできます。AI Sample Finderを使用すると試料全体を自動的に検出するため、対象領域を見逃すことがありません。ZEN Connect ツールキットを使用すれば、様々な画像取得モードやシステムで記録された異なるデータを組み合わせることができるため、試料全体の空間的コンテキストを活用して実験が行えます。

ZEISS arivis Pro : 高度な画像処理と 3D 再構築

ZEISS arivis Pro ソフトウェアを使用して、大規模な 3D および 4D データセットのビジュアライゼーションと定量化を効率的に行うことができます。ZEISS arivis Pro は、ほぼ無制限サイズのボリューム画像をレンダリングできるだけでなく、ボリュームフュージョン、チャンネルシフト、従来型・機械学習ベースのセグメンテーション、3D トラッキング、神経細胞トレースなどの高度な画像処理ツールも提供します。ZEISS arivis Pro で定量的な結果を視覚化し、全データを書き出すことで、より詳細な分析が可能です。ZEISS arivis Pro のモジュラー構造は、高度な画像処理と分析のニーズに柔軟に対応します。



ニューロンマーカー Thy1-eGFP を発現するマウスの脳を、170 μm の Z スタック範囲に渡って SIM Apotome モードと Lattice SIM モードでイメージング。オーバービュー画像用対物レンズ (左) : Plan-Neofluar 10x。対物レンズ (挿入画像・右) : LD LCI Plan-Apochromat 25x/0.8 Imm Corr。この ZEN Connect プロジェクトでは、10x SIM Apotome、25x SIM Apotome、25x Lattice SIM で記録されたデータセットを組み合わせています。右側のボリュームレンダリングは、25x Lattice SIM データセットのサブセットを表示。試料ご提供 : Herms Lab (MCN, University of Munich, Germany)

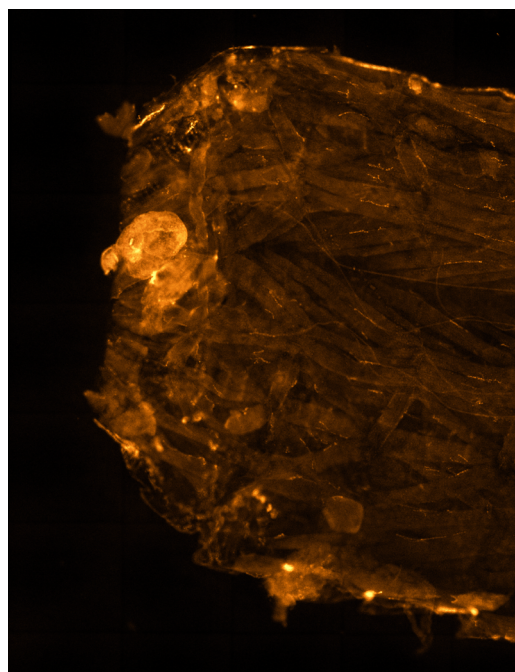
可能性を拓く

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

神経科学における超解像イメージング

神経細胞が損傷や疾患、代謝の変化にどのように反応するかを理解することは、神経細胞の損傷や神経変性疾患を治療する上で極めて重要です。シナプス構造、特にシナプス小胞が放出される活性化領域は、信号伝達と神経細胞が適切に機能するうえで重要な役割を担っています。アクティブゾーンのイメージングには、標準的な共焦点顕微鏡で得られる範囲を超える解像度が必要です。

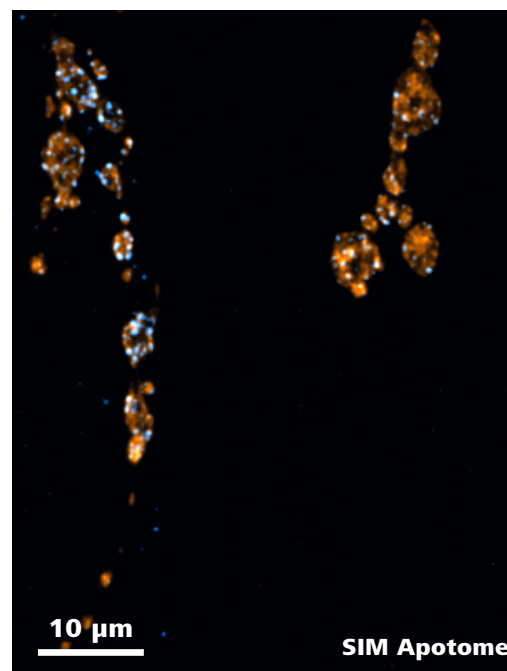
Sean Sweeney 教授のラボでは、神経細胞の生存と代謝反応の制御因子である新規変異体を研究しています。神経系とシナプスがシナプトタグミンで同時にラベリングされ、シナプスの一般構造およびシナプス前小胞の分布が観察できます。超解像顕微鏡は、シナプスの構造とアクティブゾーンの組成の違いを特定し、定量化するのに役立ちます。



神経系とシナプスを染色したショウジョウバエのスライスの下半分（抗 HRP、オレンジ）。

対物レンズ：Plan-Neofluar 10x/0.3 Air。

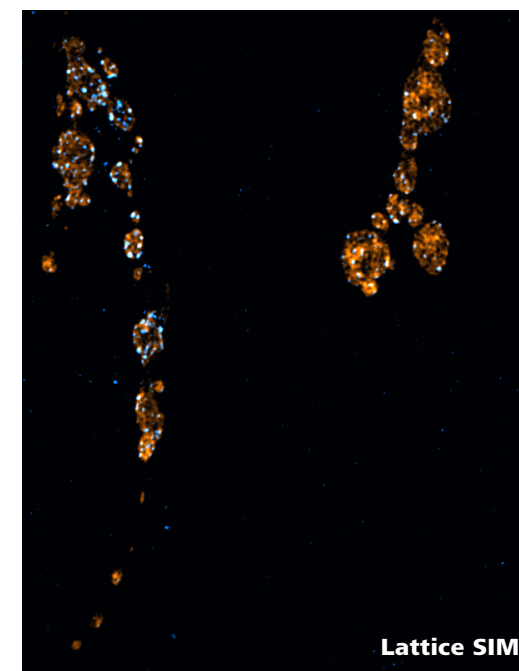
画像ご提供：Prof. Sean Sweeney, University of York, UK



SIM Apotome

この切片では、シナプトタグミン（抗シナプトタグミン、シアン）も染色。対物レンズ：LD LCI Plan-Apochromat 25x/0.8 Imm Corr. 比較のため、同様の関心領域を SIM Apotome および Lattice SIM でイメージング。

画像ご提供：Prof. Sean Sweeney, University of York, UK



Lattice SIM

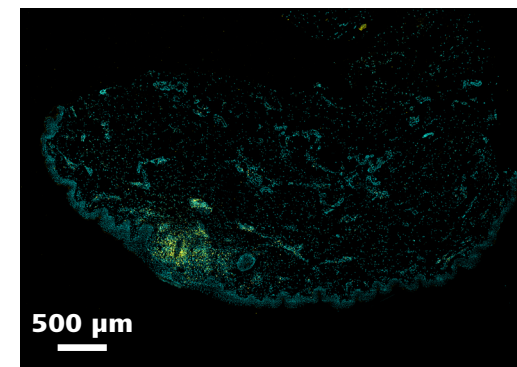
ZEISS Lattice SIM 3 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

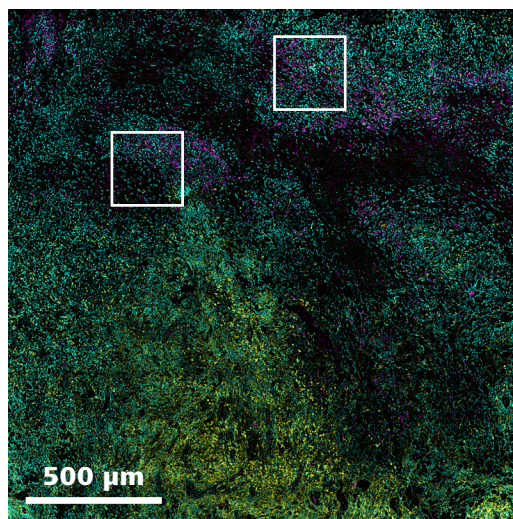
免疫学における超解像イメージング

組織切片の免疫蛍光は、病原体と免疫細胞の分布や相互作用を調べるために、免疫学研究において一般的に用いられており、これらはすべて、病原性疾患の新規治療法を開発することを目的としています。説得力のある結果を得るには、関連領域を見逃さないようにすべての切片をイメージングするだけでなく、個々のイベントを識別し定量化するのに十分な分解能でイメージングすることが重要です。

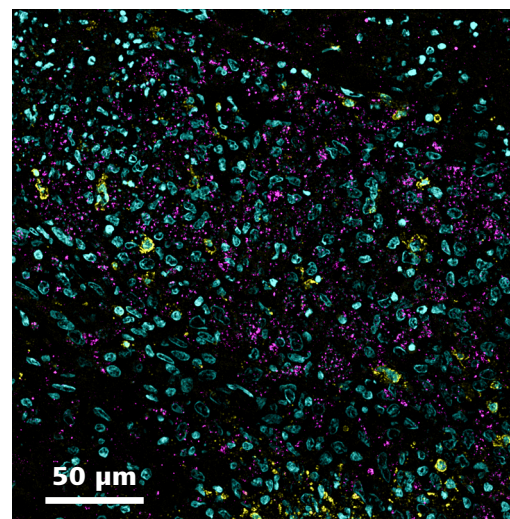
ここに示すアプリケーション例では、リーシュマニア原虫感染部位に対する CD8 細胞の分布を調べるために、皮膚組織切片を Lattice SIM 3 でイメージングしました。拡大された領域はデジタルズームインのみで、オーバービュー画像の任意の領域にズームインし、細胞核、CD8 細胞、リーシュマニア原虫を定量化することが可能です。



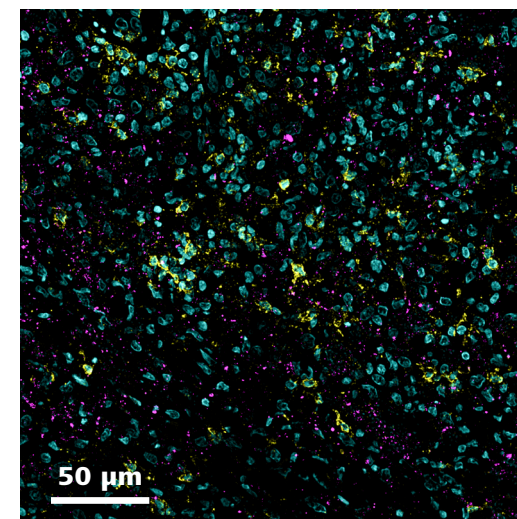
細胞核（シアン）と CD8 細胞（黄）を染色した皮膚組織の全切片。対物レンズ：LD LCI Plan-Apochromat 25x/0.8 Imm Corr. 画像ご提供：Helen Ashwin, Department of Biology, University of York, UK



細胞核（シアン）、CD8 細胞（黄）、リーシュマニア原虫（マゼンタ）を染色した皮膚組織切片の関心領域。対物レンズ：LD LCI Plan-Apochromat 25x / 0.8 Imm Corr.



左の画像のデジタルズーム。切片の各細胞で寄生虫を視覚化し、定量化。画像ご提供：Helen Ashwin, Department of Biology, University of York, UK



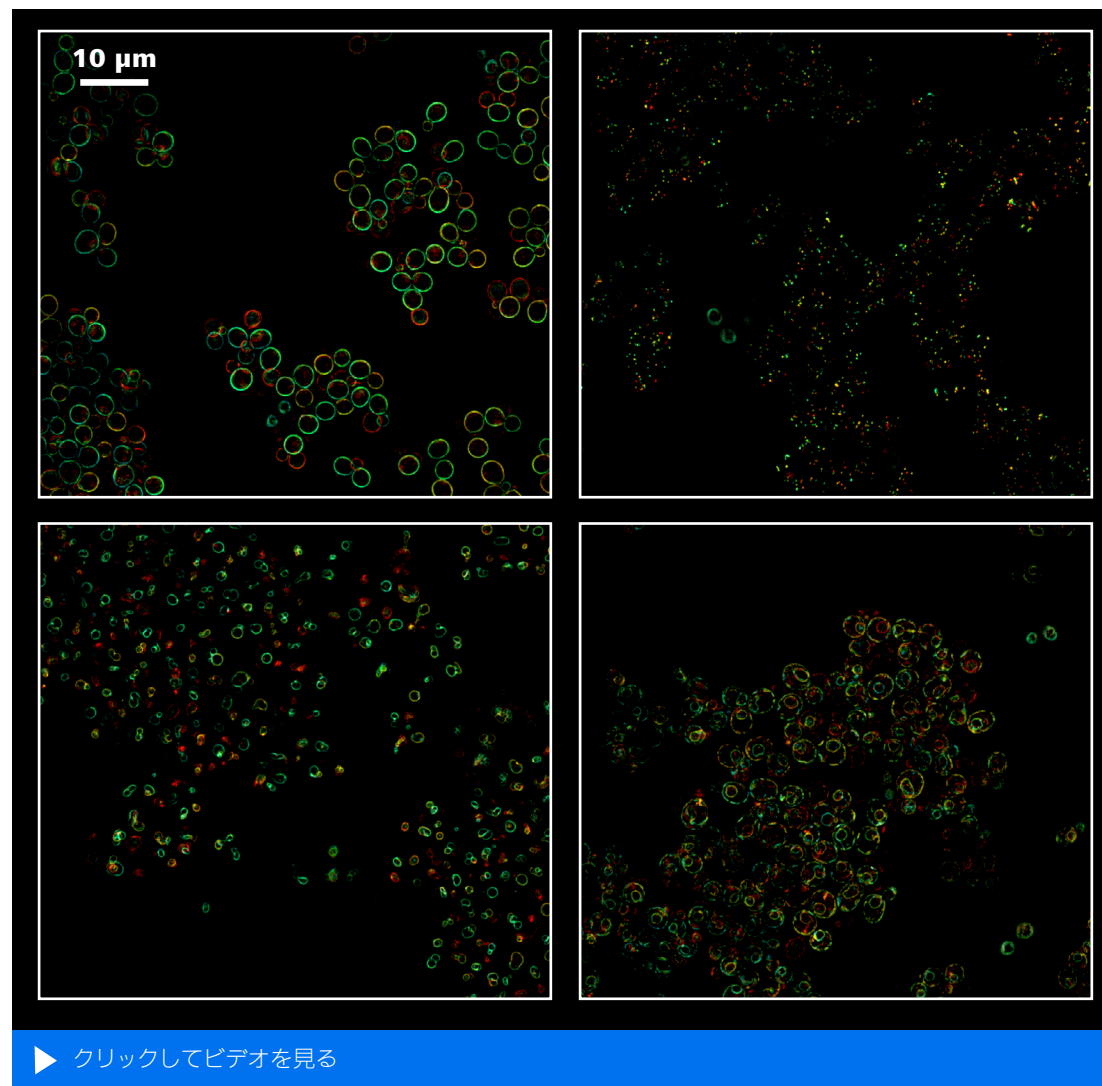
ZEISS Lattice SIM 3 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

生きた酵母における超解像イメージング

生きた酵母細胞は、蛍光顕微鏡において最も困難な試料の1つです。これらの細胞は非常に光に敏感で、頻繁に使用されるヒトやマウスといった多くの細胞株よりも直径4~5 μmと小さなものです。さらに、酵母細胞は懸濁液中で増殖します。また、培養皿中で自由に動き、明確な方向性を持たない球形をしています。こうした課題にすべて対応するには、あらゆる空間次元において、高分解能と組み合わせた極めて低ダメージな高速イメージングが必要となります。

SIM² Apotome は、生きた酵母細胞を超分解能で画像化できる最適なツールで、さらに高速でダメージを最小限に抑えることから、細胞を長時間観察する際にも極めて有効です。右の例は、SIM² Apotome におけるこの独自の機能を明確に示しています。様々な細胞内コンパートメント（表面マーカー、エンドソーム、液泡、小胞体）を Superfolder GFP でタグ付けし、12 時間イメージングしました。酵母細胞は「出芽」と呼ばれるプロセスにより、およそ90分に1回という速さで繁殖します。各動画シーケンスでは、出芽の複数のサイクルだけでなく、細胞内の詳細やダイナミクスを観察することができます。



Superfolder GFP タグ付きタンパク質を発現する生きた酵母細胞のマルチウェル 12 時間タイムラプス顕微鏡、色分け表示した深さ投影。
左上：表面タンパク質マーカー、右上：エンドソーム、左下：液泡、右下：小胞体。対物レンズ：Plan-Apochromat 40x/1.4 Oil。
画像ご提供：Chris McDonald, University of York, UK

ZEISS Lattice SIM 3 のアプリケーション例

概要

特長

アプリケーション

システム構成

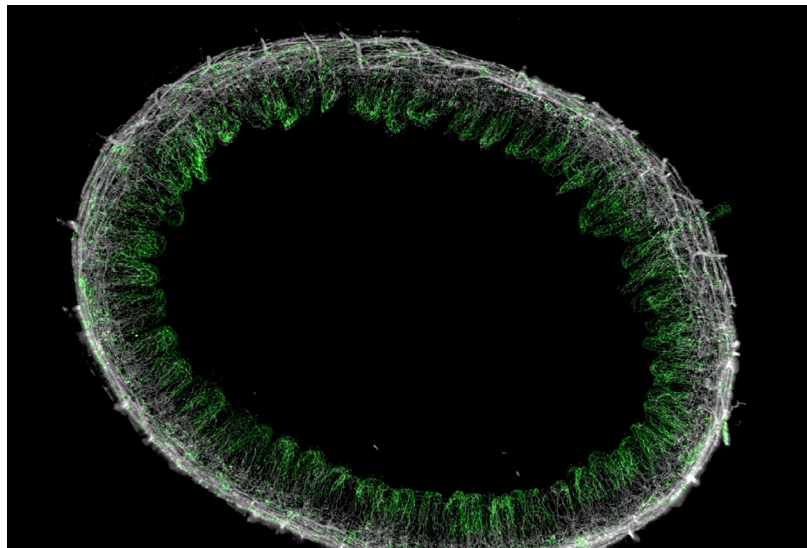
技術仕様

サービス

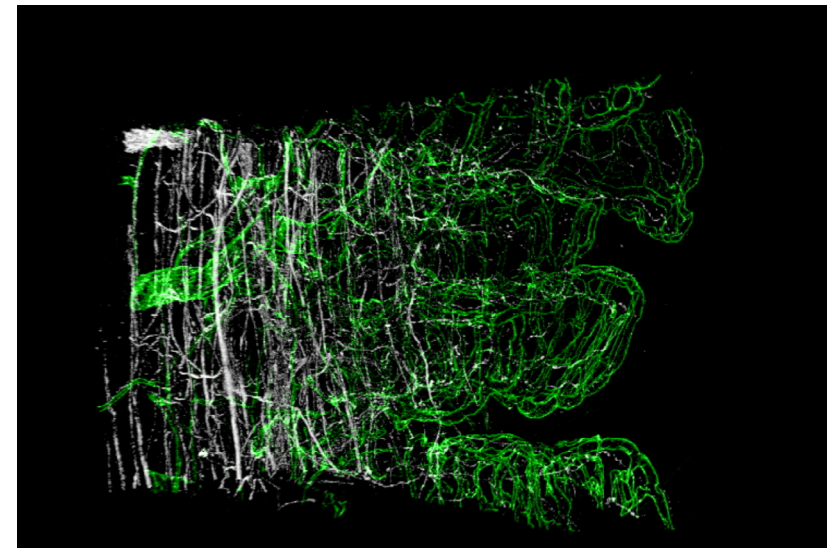
深部でも細部まで鮮明に大きなボリュームをイメージング

SIM Apotome とフェーズ削減およびリープモードを組み合わせることで、ボリュームの大きい画像を極めて高速かつ効率的に生成可能です。最終的な再構築画像につき生画像を 1 枚だけ撮影し、大きなボリュームを素早く処理します。関心領域を選択し、対物レンズを切り替えて Lattice SIM を使用することにより、試料全体のコンテキスト内において最大 140 nm の横方向分解能で超解像度画像を取得できます。

Tang 教授とそのチームによって開発された新しい透明化・包埋テクノロジー (Hsiao et al., Nature Communications 2023) と SIM Apotome の利点および優れた画像再構築テクノロジーを組み合わせることで、3 mm x 4 mm、厚さが約 200 μm のマウス腸切片全体を数分以内にイメージングすることができました。深部であっても、血管や神経のネットワークを非常に詳細に視覚化できます。



▶ クリックしてビデオを見る



▶ クリックしてビデオを見る

血管 (Alexa Fluor 488) と神経 (Alexa Fluor 647) をラベルした A-ha ポリマー内のマウス小腸、退色防止ラベル。対物レンズ : Plan-Neofluar 10x/0.3 Air (左) および LD LCI Plan-Apochromat 25x Imm Corr (右)。
試料ご提供 : Prof. Shiu-Cheng (Tony) Tang, Institute of Biotechnology & Department of Medical Science, National Tsing Hua University, Taiwan

Lattice SIM 製品ファミリー

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成**
- 技術仕様
- サービス

あらゆるスケールにおける超解像度のニーズに対応

ZEISS Lattice SIM 製品ファミリーを使用することで、高速光学セクションングから高度な動的プロセスの検出、さらには分子レベルでの定量化まで、あらゆる研究分野における超解像イメージングを全面的に活用できます。



ZEISS Lattice SIM 3

細胞の挙動と細胞間ダイナミクスの観察

Lattice SIM 3 は、多細胞生物や組織切片のイメージング要件を特に満たすよう設計されています。このシステムは、優れた品質での高速光学セクションング、より小さな関心領域へのアクセスを可能にする広視野、ほぼ等方性の分解能、可能な限りダメージの少ない超解像イメージングなどの SIM Apotome テクノロジーの可能性を最大限に活用します。



ZEISS Lattice SIM 5

生体のサブオルガネラネットワークを鮮明に観察

ZEISS Lattice SIM 5 は、単一細胞のイメージングだけでなく、細胞内構造やそのダイナミクスの観察にも最適です。Lattice SIM テクノロジーと SIM² 画像再構築アルゴリズムを搭載した ZEISS Lattice SIM 5 は、生細胞と固定細胞の両方で、最大 60 nm の優れた超解像度機能を提供します。



Lattice SIM 搭載 ZEISS Elyra 7

分子の詳細に至るまで、あらゆるスケールで生命を観察

ZEISS Elyra 7 には、Lattice SIM²、SIM² Apotome、SMLM、TIRF などの多彩な顕微鏡観察法が搭載されています。これらのテクノロジーを組み合わせることで、一つの試料から多くの知見を得て、取得したデータを相関させることができます。ZEISS Elyra 7 は、単一分子局在顕微鏡法で、分子レベルに至るまで優れた分解能を提供します。

フレキシブルな構成

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成**
- 技術仕様
- サービス



1 顕微鏡

- ZEISS Axio Observer 7 (倒立顕微鏡)
- ステージトップインキュベーション
- 電動 XY スキャンングステージ
- Z- ピエゾステージインサート
- カメラまたは Duolink 用カメラポート 1 個

2 対物レンズ

- Plan-Apochromat 40x/1.4 Oil (DIC*)
- C-Apochromat 40x/1.2 W
- LD LCI Plan-Apochromat 25x/0.8 Imm Corr
- Plan-Apochromat 20x/0.8 Air
- EC Plan-Neofluar 10x/0.3 Air

3 Lattice SIM 3 の照明と検出器

- ファイバー結合ダイオード励起固体レーザー
- 利用可能な製品ライン：
 - 405 nm ダイオード (50 mW)、
 - 488 nm ダイオード (50 mW)、
 - 561 nm ダイオード (SHG) (50 mW)、
 - 640 nm ダイオード (50 mW)
- ZEISS AxioCam 820 CMOS カメラ

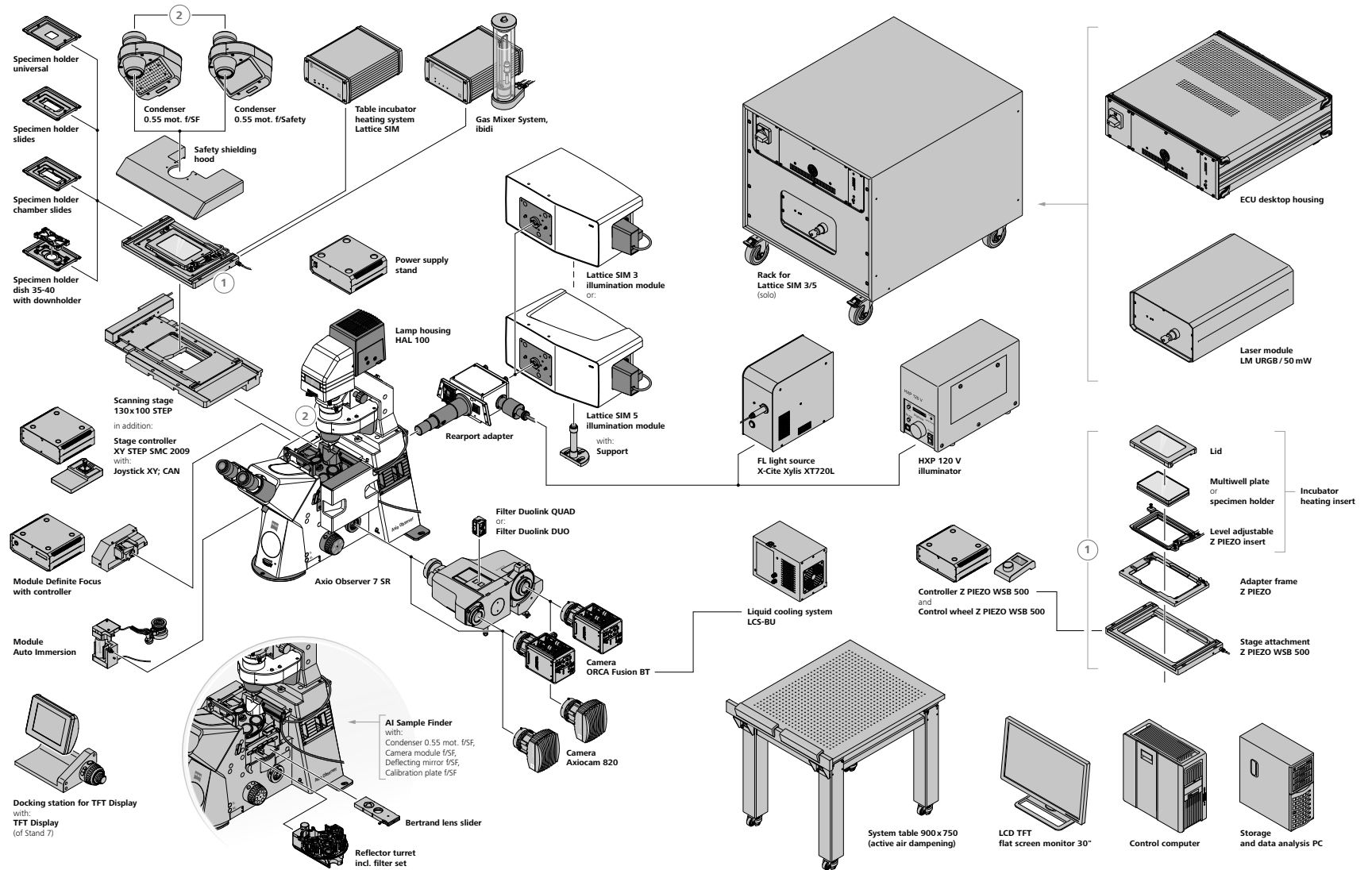
4 ソフトウェア

- ZEN (blue edition)
- SIM ツールキット

* DIC は、イメージングモダリティではなく対物レンズの種類を示します

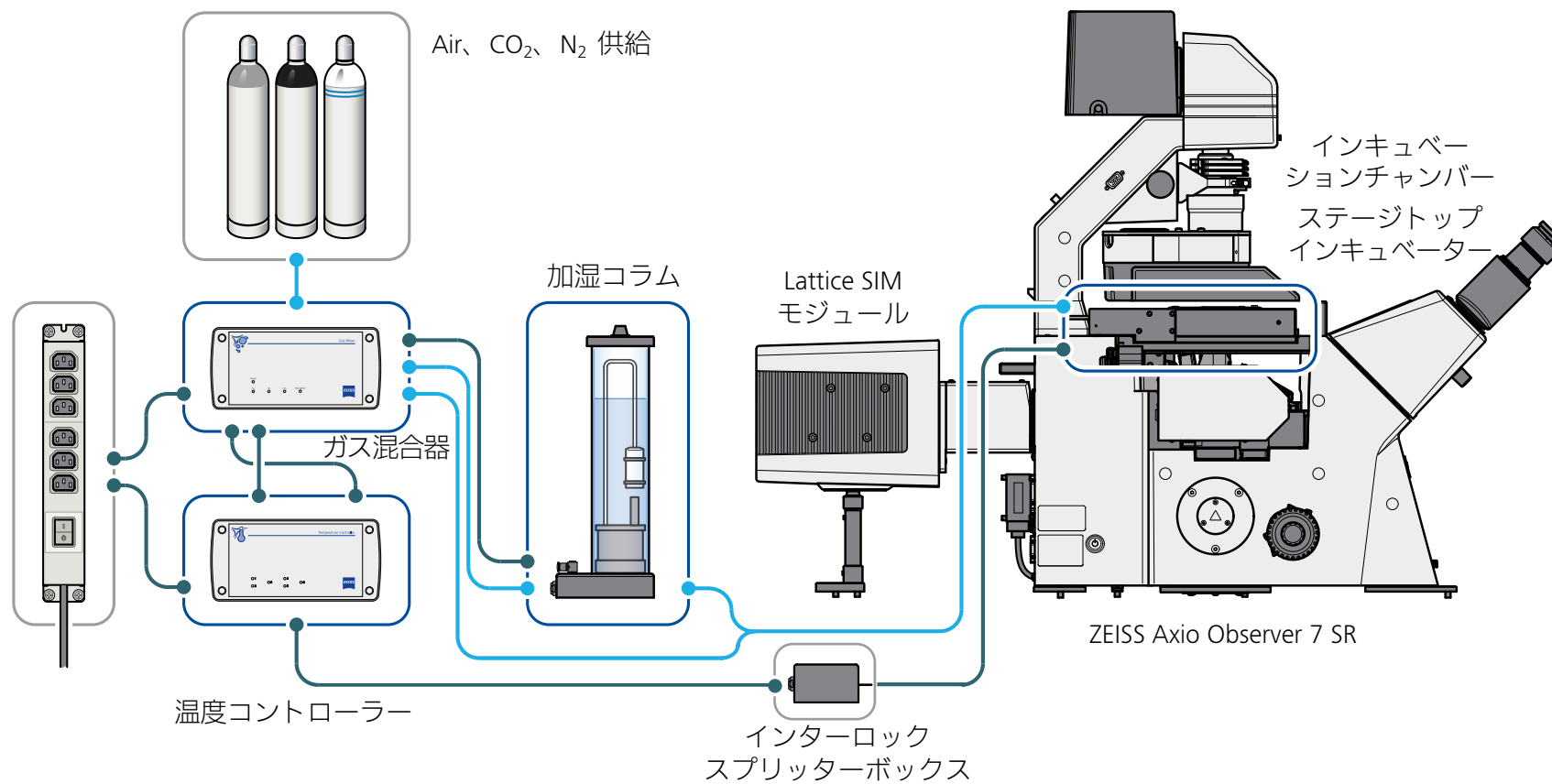
システム概要

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



インキュベーションセットアップ

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



技術仕様

概要

特長

アプリケーション

システム構成

技術仕様

サービス

顕微鏡

鏡基	ZEISS Axio Observer 7、Lattice SIM 用 SR、超解像顕微鏡用の電動倒立顕微鏡
Z ドライブ	DC サーボモーター、オプトエレクトロニックコード化、最小 Z ステップ：25 nm
XY スキャニングステージ	スピンドルピッチ 2 mm の電動ステッピングモーター、移動範囲：130 mm x 100 mm、最高速度：50 mm/秒 解像度：0.1 μm、再現性：± 1 μm、絶対精度：± 5 μm フレーム K 160 x 110 mm および Z-ピエゾステージインサートの取り付けに対応、電動補正管付き対物レンズに対応
Z-ピエゾステージインサート	XY スキャニングステージ用、最大移動範囲：500 μm、最小 Z ステップサイズ：5 nm フレームインサート（サンプルホルダー）およびマルチウェルプレート用のレベル調整可能なステージインサート 3 インチ x 1 インチの標準スライド、LabTek チャンバーに利用可能なサンプルホルダー、35 ~ 40 mm のガラスボトムディッシュ 様々なキャリアフォーマットに対応するユニバーサルステージインサート

光学フィルター

フィルターセット・リフレクターターレット	同時マルチチャンネル画像取得に利用可能なフレキシブルなフィルターセット 電動 6 ポジションターレット；4 ポジション：高精度取り付け超解像用 ACR コード付きフィルターモジュール用 2 ポジション：標準プッシュ&クリックフィルターモジュール用（目視観察等用）
Duolink 用デュアルフィルターセット	フィルターセットは、1 色（SOLO）、2 色（DUO）、4 色（QUAD）のアプリケーション用に最適化されています
フィルタースライダー	Bertrand レンズ付き手動フィルタースライダー、対物レンズターレットの下のスリットに適合

レーザー

レーザーモジュール	偏光維持シングルモードファイバーを使用したレーザーカップリング（ユーザーによるレーザーカップリングの調整は不要）
レーザーライン	405 nm (50 mW)、488 nm (50 mW)、561 nm (50 mW)、640 nm (50 mW) 405、488、642 nm：ダイオードレーザー（DL）、561 nm：周波数二重ダイオードレーザー（FDDL） ダイレクトモジュレーション @ 500:1

カメラ

CMOS	ZEISS AxioCam 820 mono、センサーピクセル数：4512 x 4512 = 20 メガピクセル、有効：3072 x 3072、ピクセルサイズ：2.74 μm x 2.74 μm QE：最大 86% (460 nm)、ピニング：1 x 1、2 x 2（デフォルト）、4 x 4、ゲイン：1x（最小）、2x、4x（オプション）、8x、16x（最大）、 有効冷却、調整センサ温度：25°C、ビット数：14 ビット、フレームレート：28 fps、75 fps（2 x 2 ピニング）@ フルフレーム
------	--

技術仕様

概要

特長

アプリケーション

システム構成

技術仕様

サービス

Lattice SIM 3

照明モジュール	顕微鏡の鏡基の後部ポートに取り付けられた照明モジュール、完全電動 SIM イメージング 対物レンズと波長に最適な SIM Apotome 用の 2 つの異なる格子周波数、Lattice SIM 用の格子 1 つ マルチカラー SIM Apotome のグレーティングの電動交換、グレーティングの高速ピエゾ作動位相ステップング。
カメラ	右側ポートに取り付けられた最大 2 台の CMOS カメラ (ZEISS AxioCam 820)
イメージングモード	ハロゲンランプまたは LED による照明のワイドフィールドモード、レーザーによる照明のレーザーワイドフィールドモード 2 次元格子グリッドを使用 Lattice SIM モード、1 次元ライニンググリッドを使用 SIM Apotome モード
対物レンズ (Lattice SIM)	LD LCI Plan-Apochromat 25x / 0.8 Imm Corr DIC*, ACR ⁽¹⁾ コーディング
対物レンズ (SIM Apotome)	Plan-Apochromat 40x / 1.4 Oil, C-Apochromat 40x / 1.2 W, LD LCI Plan-Apochromat 25x / 0.8 Imm Corr DIC* Plan-Apochromat 20x/0.8 Air, EC Plan-Neofluar 10x/0.3 Air
分解能 (Lattice SIM/Lattice SIM ²)	横方向の分解能 (XY) : 最大 210 nm / 140 nm (対物レンズ LD LCI Plan-Apochromat 25x / 0.8 Imm Corr DIC* を用いた一般的な実験 FWHM 値、 直径 100 nm の sub-resolution ビーズと 488 nm での励起、分解能は試料と SNR に依存)
分解能 (SIM / SIM ² Apotome)	横方向の分解能 (XY) : 最大 320 nm / 265 nm (25x) (一般的な実験 FWHM 値、直径 100 nm の sub-resolution ビーズと 488 nm での励起、 分解能は試料と SNR に依存)
マルチカラー (Lattice SIM および SIM Apotome)	最大 4 つの異なる蛍光ラベルの検出 (順次検出) および DuoLink による同時デュアルカラー検出
最大実視野 (Lattice SIM)	204.3 x 204.3 μm ² 、LD LCI Plan-Apochromat 25x / 0.8 Imm Corr DIC* によるフルフレーム撮影 (1536 x 1536 有効ピクセル)
最大実視野 (SIM Apotome)	163.44 x 163.44 μm ² 、Plan-Apochromat 40x / 1.4 Oil、フルフレーム撮影 (1536 x 1536 有効ピクセル) 261.51 x 261.51 μm ² 、LD LCI Plan-Apochromat 25x / 0.8 Imm Corr DIC*、フルフレーム撮影 255.58 x 255.58 μm ² 、Plan-Apochromat 20x/0.8 Air、フルフレーム撮影 653.8 x 653.8 μm ² 、EC Plan-Neofluar 10x/0.3 Air、フルフレーム撮影
取得速度 (Lattice SIM)	19 SIM イメージフレーム / 秒 @ 512 x 512 ピクセル分解能、露光時間 : 1 ミリ秒 (13 フェーズ / SIM イメージ) 28 SIM イメージフレーム / 秒 @ 512 x 512 ピクセル分解能、露光時間 : 1 ミリ秒 (9 フェーズ / SIM イメージ)
取得速度 (SIM Apotome)	51 セクションフレーム / 秒 @ 512 x 512 ピクセル分解能、露光時間 : 1 ミリ秒 (カメラ制限) (5 フェーズ / セクションイメージ) 85 セクションフレーム / 秒 @ 512 x 512 ピクセル分解能、露光時間 : 1 ミリ秒 (カメラ制限) (3 フェーズ / セクションイメージ)
リーブモードとバーストモード	リーブモードとバーストモードは、Lattice SIM および SIM Apotome の両方と組み合わせることができます。 リーブモードでは、3D 画像取得のフレームレートが 3 倍になります。 2D バーストモード : 最大 : 255 フレーム / 秒 @ 512 x 512 ピクセル解像度、露光時間 : 1 ミリ秒
データの記録と分析 (Lattice SIM および SIM Apotome)	SIM イメージングの完全なソフトウェア制御 マルチトラッキング : グレーティングを自由に選択可能なシーケンシャルマルチチャンネルデータ取得 (SIM Apotome)、または 1 つの共通グレー ティング (Lattice SIM)、フィルター、およびトラック間の励起レーザーを変更し、順次マルチチャンネルデータを取得 1 つのグレーティングによる同時デュアルカラーイメージング、ユーザー定義のサブアレイ領域 (関心領域イメージング) における Lattice SIM および SIM Apotome モードイメージング リーブモードにより、優れたセクショニングで 3 倍の速度のイメージングを実現、タイリングとスティッチングにより、画像領域の拡張が可能、 Lattice SIM および Apotome モードでの 2D 時系列データセットのバーストモード処理により、実効フレームレートがそれぞれ 15 倍および 5 倍に増加

* DIC は、イメージングモダリティではなく対物レンズの種類を示します

⁽¹⁾ ACR (自動コンポーネント認識)、Lattice SIM システムと ZEN イメージングソフトウェアは、ACR でコード化されたコンポーネントを自動的に認識。

技術仕様

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様**
- サービス

ソフトウェア

標準	ZEN イメージングソフトウェア (64 ビット)、OS : Microsoft Windows 10
	すべてのイメージングモード (ワイドフィールド、超解像を含む) での画像データ記録の完全なソフトウェア制御 イメージングモード間のソフトウェア制御の切り替え データ記録の完全なソフトウェア制御 (マルチチャンネルイメージング、時系列、z スタック) データ記録のためのユーザー固有の構成における保存および復元
SW パッケージ	必須 : ZEN モジュール Lattice SIM、ZEN ツールキット Advanced Acquisition、ZEN ツールキット 3D オプション : ZEN ツールキットのデコンポリューション、ZEN ツールキット 2D、ZEN ツールキット Connect、ZEN ツールキット AI、ZEN ツールキット Developer、Vision パッケージ

アクセサリ

Definite Focus	Z-ドリフト補正のためのフォーカス維持、一般的な Z 位置の精度 : 30 nm Definite Focus 3 の設定限界 : $0.2 \times \text{DOF}$ (被写界深度 : $\text{DOF} \approx \lambda / \text{NA}^2$)。
インキュベーション	安全ロック付きステージトップインキュベーション
同種類のカメラ 2 台を取り付けるための Duolink	同種類のカメラ 2 台を顕微鏡に取り付け可能
81 TByte のストレージ容量を備えたストレージ PC	データの直接ストリーミングとデータストリーミング中の並列処理が可能



Lattice SIM 3 は、IEC 60825-1:2014 の要件に準拠したレーザークラス 1 のデバイスです。
顧客インターフェースのインターロックにより、レーザー照射へのアクセスが防止されています。

ZEISS サービス – いつでも頼れるパートナー

お客様がお持ちの ZEISS 顕微鏡システムは、お客様が所有する中でも最も重要なツールのひとつです。175 年以上の歴史に裏付けられた ZEISS ブランドは、丈夫で長く使える、信頼できる装置の象徴として顕微鏡分野において多くのお客様から選ばれてきました。装置の設置前もその後も、当社の優れたサービスとサポートにお任せください。熟練した ZEISS サービスチームのサポートで、いつでも安心して顕微鏡をお使いいただけます。

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス**

調達

- ラボプランニング・建設現場管理
- 実地検査・環境分析
- GMP 認証 IQ/OQ
- 設置・受け渡し
- IT 統合サポート
- スタートアップトレーニング

動作環境

- Predictive Service による遠隔モニタリング
 - 点検・予防メンテナンス
 - ソフトウェア保守契約
- 操作・アプリケーショントレーニング
- 専門家による電話・リモートサポート
 - 保護サービス契約
 - 計測学的較正
 - 装置の移転
 - 消耗品
 - 修理

新規投資

- デコミッションング
- 下取り

修理・改造

- カスタムエンジニアリング
 - アップグレード・近代化
- ZEISS arivis Cloud による作業手順のカスタマイズ

サービスは製品シリーズと場所によってはご利用いただけない場合がありますのでご了承ください



>> www.zeiss.com/microservice



Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/lattice-sim

Carl Zeiss Co., Ltd.
2-10-9 Kojimachi, Chiyoda-ku
Tokyo, 102-0083, Japan
Phone: + 81-570-02-1310

ZEISS の SNS アカウントをフォロー：

