

仕 様 書

この仕様書は、超解像共焦点レーザースキャン顕微鏡（カールツァイスマイクロスコピー製LSM910 with Airyscan2 Multiplex、又はこれと同等のもの）の購入及び納品について適用する。

1 品名及び数量

超解像共焦点レーザースキャン顕微鏡（カールツァイスマイクロスコピー製
LSM910 with Airyscan2 Multiplex、又はこれと同等のもの）

2 規格その他

下記にカールツァイスマイクロスコピー製LSM910 with Airyscan2 Multiplexの規格を例として挙げる。又は、これと同等のものとし、搬入、据付、調整等を含むものとする。

品名	規格	数量	メーカー
超解像共焦点レーザースキャン顕微鏡		1台	
構成内訳 (仕様)	<p>【名称】</p> <p>・超解像共焦点レーザースキャン顕微鏡 カールツァイスマイクロスコピー製 LSM910 with Airyscan2 Multiplex</p> <p>【仕様】</p> <p>(別紙) カタログスペックのとおり</p>		

3 保証期間 1年(納入検査終了後)

4 納期 令和 8年12月28日(月)

5 納入場所 公立大学法人奈良県立医科大学 医学部医学科生化学講座 核酸化学室

(奈良県橿原市四条町840番地 電話番号0744-22-3051(代表))

※納品前に納品検収センター(教養教育棟1階)で検収を受けてください。

6 その他 (1)機器の納入、設置及びその期日については、講座担当者と詳細を協議のうえ行うこと。

(2)本件納入物品の搬入、設置に関しては、安全管理には万全の注意を払うこと。

建物等を破損した場合は、速やかに補修すること。

(3)梱包材は持ち帰ること。

(4)当該機器納入時に、保証書及び日本語の取扱説明書を提出すること。

(5)当該物品に関し、迅速なアフターサービス、国内でのメンテナンスの体制が整備されていること。

(6)納入機器は、新品、未使用のものであること。

(7)装置の管理者、運用者に技術指導を行うこと。

技術仕様

概要

特長

テクノロジーインサイト

システム構成

技術仕様

サービス

寸法	長さ (cm)	幅 (cm)	高さ (cm)	重量 (kg)
小型アクティブおよびパッシブ除振台	90	75	83	130
大型アクティブ除振台 (コーナーピースを含む)	120 (129)	90 (99)	87	180
Axio Imager 用防振プレート (3つの台座から構成)	32	30	4.5	1.5
Axio Observer 用防振プレート	52.5	80	4.5	7
スキャニングモジュール LSM 910	40	25.5	28	15
Axio Imager.Z2 ; Axio Imager.M2	56	39	70	40
Axio Examiner.Z1	70	39	82	24
Axio Observer 7	29.5	80.5	70.7	36
コンポーネントラック	55	40	60	35
レーザーモジュール (LM)	40	25	14.5	10
AiryScan 2 (40x, 63x, 100x)	40	25	14.5	5
電源ユニット (PSU)	40	25	14.5	5
光ファイバーケーブル、VIS	300			
ケーブル類	300			

顕微鏡

鏡基

正立顕微鏡 : Axio Imager.Z2、Axio Imager.M2、Axio Examiner.Z1
 倒立顕微鏡 : Axio Observer 7 サイドポート、AI Sample Finder (オプション)、CellDiscoverer 7

Zドライブ

最小ステップ
 Axio Imager.Z2 : 10 nm ;
 Axio Observer 7 : 10 nm ;
 Axio Imager.M2 : 25 nm ;
 Axio Examiner : 25 nm ;
 Z ピエゾステージ搭載可能 ; Axio Observer 7 用 Definite Focus 3

XY 電動ステージ (オプション)

電動 XY スキャニングステージ、Mark & Find 機能 (xy) とタイルスキャン (モザイクスキャン) 向け。
 最小ステップ 0.25 μm (Axio Observer 7)、0.2 μm (Axio Imager.Z2)、0.25 μm (Axio Examiner.Z1)

技術仕様

概要

特長

テクノロジーインサイト

システム構成

技術仕様

サービス

スキャンングモジュール	
スキャナ	戻り時間を最短に抑える2つの独立したガルバノミラー方式
スキャン解像度	32 x 1 ~ 6,144 x 6,144 ピクセル (Airyscan 2 使用時は最大 5,120 x 5,120 ピクセル)、マルチチャンネルでも同様、連続的に設定可能 (各軸について)
スキャンスピード	512 x 512 ピクセル: 共焦点 - 最大 8 フレーム / 秒、Airyscan SR - 最大 4 フレーム / 秒、Multiplex SR-2Y - 8.4 フレーム / 秒、Multiplex SR-4Y - 18.9 フレーム / 秒、SR-4Y @ 580 x 448 - 19.5 フレーム / 秒 512 x 64 ピクセル: 共焦点 - 最大 64 フレーム / 秒
スキャンズーム	0.45x から 40x; 無段階調整可能。
スキャンローテーション	自由回転可能 (360°)、0.1° 単位で調整可能、XY オフセット自由調整可能
スキャン範囲	中間像面对角 20 mm、全瞳孔照明使用時
ピンホール	サイズ及び位置を自動設定。マルチトラッキングおよび短波長 (405 nm など) 向けに自由調整可能
ビームパス	4つのレーザーライン (405/488/561/640 nm) に対応、レーザーラインの抑制効果に優れた入射角 (10°) のメインビームスプリッター。640 nm のレーザーラインは内部オートフォーカスに利用できます。システムに応じて、1つまたは2つの特許取得済みの Variable Secondary Dichroic (VSD) を使用して波長を自由に選択可能。各スペクトル域の光を選択したチャンネルに振り分けることができます。検出器への任意の波長を導くことができる。エミッションフィルタがさらに厳密な波長選択を行い蛍光を検出。
検出系	
検出器	2つのスペクトル検出チャンネル、GaAsP (一般的には QE 45%) またはマルチアルカリ (MA) PMT (一般的には QE 25%)、LSM Plus: 0.8 AU のピンホールで最小 XY 分解能 160* nm、Z 分解能 500** nm、0.3 AU のピンホールで最小 XY 分解能 120* nm、Z 分解能 500** nm 追加で GaAsP PMT、MA PMT または Airyscan 2 検出器 Airyscan 2 (GaAsP) による空間検出に対応し、40x、63x、100x の対物レンズが使用可能。超解像: XY 分解能 120* nm、Z 分解能 350** nm、jDCV 使用、最小 XY 分解能 90* nm (80*** nm)、Z 分解能 200*** nm まで対応または Multiplex 取得: CO-2Y: XY 分解能 180* nm、Z 分解能 550** nm、SR-2Y および SR-4Y: XY 分解能 140* nm、Z 分解能 450** nm、jDCV 使用、最小 XY 分解能 120* nm (80*** nm)、Z 分解能 250*** nm まで対応
スペクトル検出	透過光検出器 (ESID または T-PMT)。T-PMT は独自の透過蛍光 Sample Navigator に対応 低ノイズ GaAsP または MA PMT に基づいて、8 つ超の連続共焦点蛍光チャンネル、最大 3 つの並列共焦点蛍光チャンネル、1 nm 単位で自由に調整可能
ダイナミックレンジ	8 ビットまたは 16 ビット
リアルタイムエレクトロニクス	顕微鏡、レーザー、スキャンングモジュール、およびその他アクセサリの制御: 最高帯域幅別リアルタイムエレクトロニクスによるデータ取得および同期管理、最高感度のオーバーサンプリング読み出し方式、LVDS を介したリアルタイムエレクトロニクスとユーザー PC 間のデータ通信により、画像取得中のオンラインデータ解析が可能

* それぞれのナノルーラー試料で測定

** 100 nm ピーズで測定

*** 23 nm ピーズで測定

技術仕様

概要

特長

テクノロジーインサイト

システム構成

技術仕様

サービス

レーザー

レーザーモジュール URGB
(PTC 方式 ; 405、488、561、640 nm)

偏波面保存シングルモードファイバー

トータルダイナミックレンジ 10,000:1、ダイレクトモジュレーション 500:1

ダイオードレーザー 405 nm (ファイバー結合前のレーザー定格電力 15 mW ; 5 mW ex fiber) ; レーザークラス 3B

ダイオードレーザー 488 nm (ファイバー結合前のレーザー定格電力 25 mW ; 10 mW ex fiber) ; レーザークラス 3B

ダイオード (SHG) レーザー 561 nm (ファイバー結合前のレーザー定格電力 25 mW ; 10 mW ex fiber) ; レーザークラス 3B

ダイオードレーザー 640 nm (ファイバー結合前のレーザー定格電力 15 mW ; 5 mW ex fiber) ; レーザークラス 3B

Lightfield 4D

倍率	40x	25x	20x	10x	
RI イマージョン	1.333	1.333	1	1	
実視野	20.4 mm	20.4 mm	20.4 mm	20.4 mm	
観察視野サイズ	361 x 361 μm^2	585 x 585 μm^2	720 x 720 μm^2	1444 x 1444 μm^2	システム間で最大 2% の差異
Z スタック範囲	109 μm	278 μm	430 μm	1712 μm	計算済み
取得速度	最大 80 ボリューム / 秒				
励起波長範囲	405 ~ 740 nm	405 ~ 740 nm	405 ~ 740 nm	405 ~ 740 nm	
XY 分解能 *	2.2 μm	3.5 μm	4.4 μm	8.8 μm	測定、デコンポリューション
Z 分解能 *	2.8 μm	8.4 μm	13.6 μm	57 μm	測定され、最適な反復回数でデコンポリューション実施
ボクセルサイズ : XYZ	0.7 x 0.7 x 0.9 μm^3	1.12 x 1.12 x 2.7 μm^3	1.4 x 1.4 x 4.4 μm^3	2.8 x 2.8 x 18 μm^3	
スタックサイズ : XYZ*	512 x 512 x 121 Pixel ³	512 x 512 x 103 Pixel ³	512 x 512 x 99 Pixel ³	512 x 512 x 95 Pixel ³	

Lightfield 4D の推奨対物レンズ

C-Apochromat 40x / 1.2 W Corr M27

Plan-Apochromat 40x / 1.3 Oil DIC M27

LD LCI Plan-Apochromat 40x / 1.2 DIC M27

LD C-Apochromat 40x / 1.1 W Corr

LD LCI Plan-Apochromat 25x / 0.8 Imm Corr DIC M27

Plan-Apochromat 20x / 0.8 M27

EC Plan-Neofluar 20x / 0.50 M27

Plan-Apochromat 10x / 0.45 M27

Plan-Apochromat 10x / 0.3 M27

EC Plan-Neofluar 10x / 0.3 M27

* アガロースゲル (屈折率 : 1.378) 中のビーズを用いて測定。エアまたは水浸法を使用し、励起 / 検出波長 (ラベル) は 488 nm / 525 nm (eGFP)

技術仕様

概要

特長

テクノロジーインサイト

システム構成

技術仕様

サービス

ZEN 顕微鏡ソフトウェア	
システム構成	スキャンモジュール、レーザー、顕微鏡のすべての電動機能を使いやすく構成するためのシステム構成ワークスペース。アプリケーション設定を実験設定として保存および復元、または取得した画像から呼び出す（リユース機能）
メンテナンスおよびキャリブレーションツール	キャリブレーション対物レンズおよびシステムキャリブレーションのためのメンテナンスソフトを搭載
画像取得モード、Smart Setup	Z スタック、ラムダスタック、タイムシリーズ、およびすべての組み合わせ（xyz、ラムダ、t）。輝度値の平均および加算のオンライン解析（ラインまたは画像ごとに調整可能）、ステップスキャン（高速画像取得向け）、蛍光色素名を選択するだけで、イメージング条件を簡単にセットアップ（Smart Setup）、Direct Processing : Airyscan、LSM Plus、スペクトル分離などのストリーミングによる取得中の大容量データの処理、第2のPCでの解析と保存
Crop 機能	スキャンエリアを自由に選択（スキャンズーム、オフセット、回転を同時に設定）
リアル関心領域スキャン	関心領域をピクセル単位で設定、レーザー照射を制御
関心領域ブリーチング	アンケーシングなどのアプリケーション向けの、ブリーチ ROI における局所的ブリーチング。ブリーチングとイメージングで異なるスキャンニングスピードを設定可能。 ROI 毎に異なるレーザーラインを設定可能。Interactive bleaching 機能により画像取得中に柔軟にブリーチ実験の設定が可能
マルチトラッキング	レーザー波長と検出チャンネルを高速で切り替え、蛍光のクロストークを最小化し、ダイナミックレンジを向上
Airyscan モジュール	取得した SR と MPLX データの処理と後処理が可能。 ジョイント反復法を搭載し、Airyscan SR / MPLX データ（Multiplex モードが必要）の XY 分解能を 90 / 120 nm まで向上。 Airyscan RAW データのエクスポート。
Airyscan Multiplex モード	Multiplex モードでは Y 方向に 4 倍の並列スキャンが可能、Airyscan 2 による検出
Lambda スキャン	最小 1 nm ステップでスペクトル画像取得により、各ピクセルに波長情報を付加
リニアアンミキシング	同時励起でクロストークのない複数の蛍光色素のイメージを取得。オフラインのアンミキシング。 信頼性のある高度なアンミキシングアルゴリズムを採用
ビジュアライゼーション	XY、XZ、YZ 断面表示、任意面での断面表示（カット、3D 断面）、ラインスキャンの時系列の 2.5D、プロジェクション（最大輝度）、アニメーション、深さコーディング（反転色）、明るさ、ガンマ、コントラスト設定、カラーテーブルの選択と変更（LUT）、文字機能
画像解析および演算	個別パラメータによるコロライゼーション解析およびヒストグラム解析、ユーザー定義のラインに沿ったプロファイル測定、長さ、角度、面積、輝度値の測定ほか。画像演算：加算、減算、乗算、除算およびレシオ、シフト、フィルター（ローパス、メジアン、ハイパスなど。ユーザーで定義も可能）
画像管理	画像および対応する画像取得パラメータを管理するための機能
アドバンスド画像取得ツールキット	Z スタックと強化された焦点深度機能 Tiles & Positions : 事前定義された試料領域（タイル）および/または位置リストのスキャン ソフトウェアオートフォーカス : 試料内の最適なフォーカス位置の決定
3D ツールキット	2D と 3D の視覚化を 1 つの画面に組み合わせる 3D/4D データの再構築とアニメーションの作成 閾値法および機械学習モデルに基づく 3D 顕微鏡検査データ定量的ための 3D セグメンテーション

技術仕様

概要

特長

テクノロジーインサイト

システム構成

技術仕様

サービス

オプションソフトウェア

Direct Processing	Airyscan, LSM Plus、スペクトルアンミキシングを含むストリーミング技術による取得中の巨大なデータの処理、2 台目のコンピューターでの解析と保存
デコンボリューションツールキット	点像分布関数に基づいた 3D 画像復元 (モード: nearest neighbor, maximum likelihood, constrained iterative)
分子定量化ツールキット	Physiology (Dynamics): 様々な事前定義された式を使用したオンラインおよびオフラインのレシオイメージングのための包括的な評価ソフトウェア FRET (フェルスター共鳴エネルギー移動) イメージデータの取得およびその後の解析 Acceptor Photobleaching / Sensitized Emission 法に対応 FRAP (Fluorescence recovery after photobleaching) 実験データ取得と解析
開発ツールキット	Python スクリプトインターフェイスによる自動化 & カスタマイズ。Experiment Feedback およびサードパーティ製ソフトウェア (例えば ImageJ) 用のオープンインターフェイス
スマート画像取得ツールキット	Experiment Designer: カスタマイズされた画像取得条件と手順を定義 Guided Acquisition: 対象オブジェクトの自動ターゲティングと画像取得
Connect ツールキット	相関的なワークフローを実現する複数の画像取得システムからの 2D/3D 画像データの交換およびアライメント
AI ツールキット	機械学習による画像解析と構造検出
AI Sample Finder、Sample Navigator (追加のハードウェアが必要)	Axiocam または T-PMT を用いたオートフォーカス機能による簡単に設定・実行可能な試料オーバービュースキャン (AI Sample Finder には Axio Observer が必要)
Bio Apps ツールキット	一般的なアッセイ用の使いやすいモジュラー式画像解析
LSM Plus	共焦点 / スペクトルデータセットの解像度を最小 XY 分解能 160 nm に向上 [ピンホールを閉じた状態 (0.3 AU) で 120 nm]、プレビュー表示、自動強度調整
Dynamics Profiler	生体試料の潜在的なダイナミクスを捉える Airyscan ベースの使いやすいデータ収集。分子濃度、非対称拡散、フロー情報を提供 (Axio Observer)

技術仕様

-
- ▶ 概要
-
- ▶ 特長
-
- ▶ テクノロジーインサイト
-
- ▶ システム構成
-
- ▶ **技術仕様**
-
- ▶ サービス
-

電源条件

LSM 910 には国固有のメイン電力供給コードが 2 つあります。

ライン公称交流電圧	1/N/PE 100V AC (± 10%) または 115V AC (± 10%)	1/N/PE 230 V AC (± 10%)
動作周波数	50/60 Hz	50/60 Hz
最大電流	9.5 A (100 V) で単相	4.5 A (230 V) で単相
漏洩電流 (漏電遮断器に関連)	115 V で最大 3.5 mA	230 V で最大 7.3 mA
電源プラグ	NEMA 5/15	国別固有コネクタ
消費電力	1100 VA (連続操作時の最大量)	1100 VA (連続操作時の最大量)
	260 VA (待機時)	280 VA (待機時)
	0.011 VA (オフモード)	0.025 VA (オフモード)
発熱量	最大 1000 W	最大 1000 W

EMC テスト

DIN EN 61326-1 による

- エミッション、CISPR 11 / DIN EN 55011 による
- イミュニティ、table 2 (industrial sector) による

使用環境条件

操作時については、扉や窓を閉じた室内にシステムを設置すること。

1. 規定操作温度	T = 22 °C ± 3 °C 中断なし (システムの起動に関わらず 24 時間) 空調の風がシステムに直接当たらないこと
2. 操作中 (低パフォーマンス時)	T = 15 °C ~ 19 °C および 25 °C ~ 30 °C
3. 16 時間以内の保管許容温度	T = -20 °C ~ 55 °C
4. 温度勾配 (温度変化)	± 0.5 °C/h
5. 起動時ウォームアップ時間	標準的なイメージングには 1 時間、高精度および / または長時間の測定には 2 時間以上
6. 相対湿度	< 65%、30 °C
7. 動作高度 (標高)	最大 2000 m
8. 熱損失	最大 1000 W



LSM 910 は IEC 60825-1:2014 の要件に準拠しています