

マイコ  
MAICO™

MEMS CONFOCAL UNIT

MAICO® MEMS共焦点ユニット C15890シリーズ

My confocal

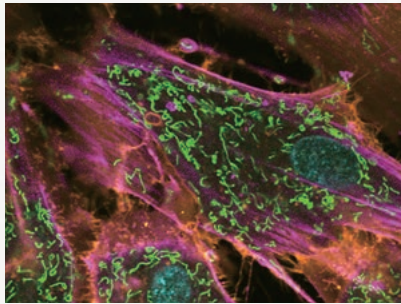
共焦点蛍光イメージングを  
もっと身近に



**HAMAMATSU**  
PHOTON IS OUR BUSINESS

My confocal

## 自分の顕微鏡に 取り付けられる 共焦点蛍光ユニット

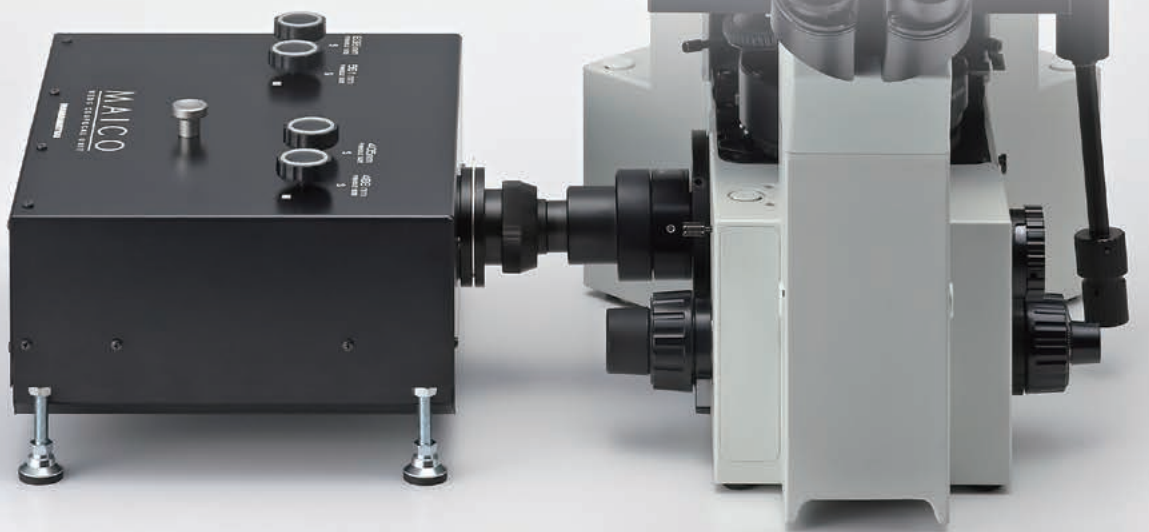


MAICO<sup>®</sup> MEMS 共焦点ユニットは、お使いの倒立顕微鏡に取り付けるだけで共焦点蛍光イメージングが可能になるユニットです。

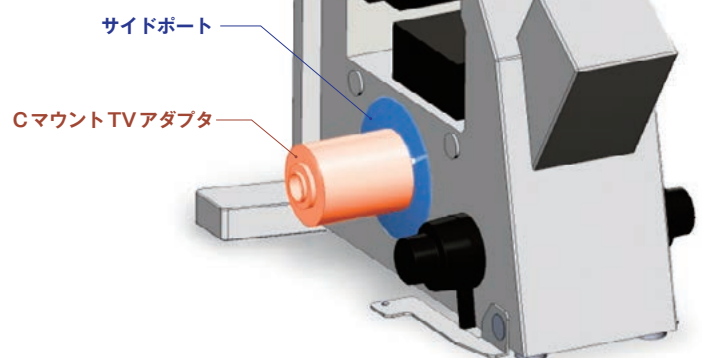
高額で購入ハードルが高くなりがちな共焦点蛍光顕微鏡に代わり、実験室の机の上に置けるコンパクトなサイズで、カメラなどの他のデバイスやレーザー管理区域などの設備を必要とせず、手の届く価格で、共焦点蛍光イメージングができる環境を実現します。

エントリーモデルとして、あるいはハイエンドな共焦点蛍光顕微鏡のサブモデルとして。

MAICO<sup>®</sup> は共焦点蛍光イメージングをもっと身近にします。

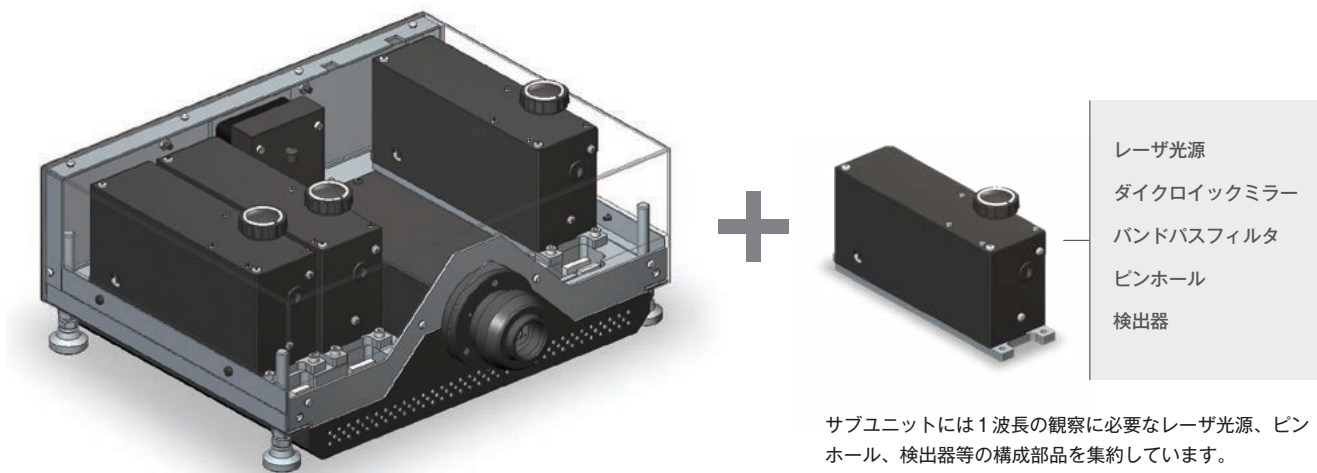


MAICO<sup>®</sup> の取り付けには、倒立顕微鏡側面のサイドポートとCマウントTVアダプタを使用します。



## 励起・蛍光波長を選択、 後から追加もできるサブユニット構造

MAICO®は励起・蛍光波長1種ごとに必要な構成部品をひとまとめにしたサブユニット構造を採用しています。サブユニット構造を採用したことで、例えば、初期投資を抑えるために初回購入時は波長の数を絞り、研究の進展にあわせて波長を追加、といった購入方法の選択も可能です。最大4つのサブユニットを搭載することができ、単波長の観察から、4波長（405 nm、488 nm、561 nm、638 nm）の多波長同時観察まで対応します。



## 実験台に置ける コンパクトサイズ

小型MEMSミラーを走査素子に採用し、専用の内蔵レーザー光源を開発しました。その結果、329 mm (W) × 150 mm (H) × 300 mm (D) のコンパクトサイズを実現しました。

波長の追加も筐体内のサブユニットを増やすことで完結するため、新たな装置を取り付けたりすることなく、実験台の限られたスペースに配置することができます。



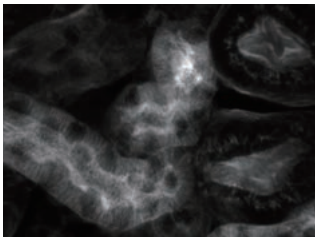
## ゴールドスタンダードの共焦点光学系

MAICO®はピンホールを使用して光学的切片像を取得する、ゴールドスタンダードの共焦点光学系です。

厚みのある蛍光試料を撮像するとき、対物レンズの焦点面から発せられた蛍光だけがピンホールを通過して検出器に届き、焦点面から深さ方向に離れた位置から発せられた蛍光は遮断されます。

定量性・再現性・信頼性の高い信号を検出し、デコンボリューションなどの画像処理を行うことなく、コントラストの高い画像を取得することができます。

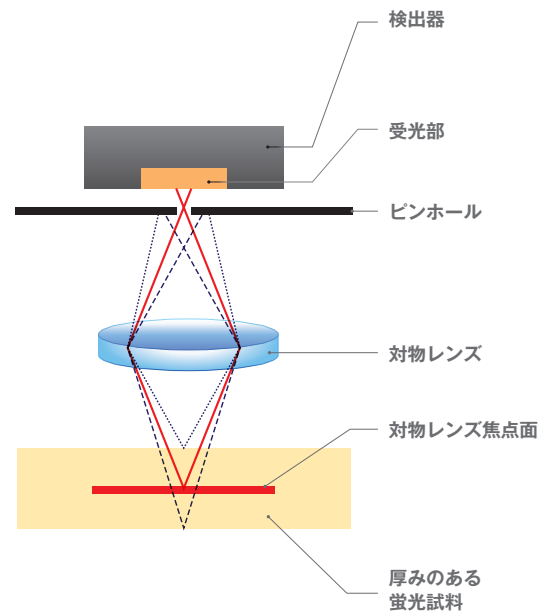
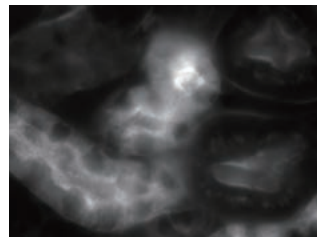
MAICO®で撮像した画像



試料:マウスの腎臓切片

MAICO®は焦点面だけの蛍光を検出するため、よりコントラストの高い光学的切片像を取得することができます。

通常顕微鏡で撮像した画像

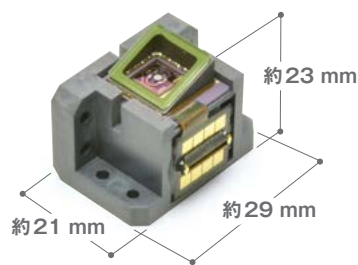


## MEMSミラーによる ハイスピードスキャン

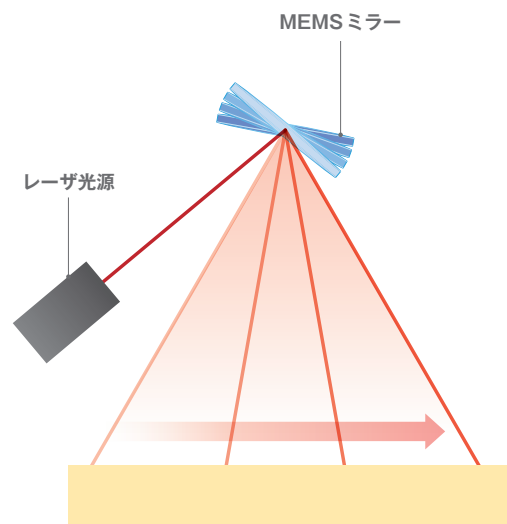
29 kHzのレゾナントタイプの弊社製高速MEMS\*ミラーを採用。最大で76フレーム/秒のハイスピードスキャンを実現し、Ca<sup>2+</sup>イメージング等の高速現象に対応します。

高速なレゾナントスキャナを用いることでレーザー照射時間を短縮できるので、ライブセルはもちろん固定標本を観察する場合でも、光毒性や退色を抑えた効率の良い計測を行うことができます。

また、ハイスピードスキャンにより、試料の移動やフォーカス合わせの際に、高解像度かつ表示の遅延が少ない快適な観察が可能です。



レーザー走査顕微鏡などの用途向けに開発された弊社製MEMSミラー



29 kHzのレゾナントスキャンで、光スポットを走査します。

\* MEMS = Micro-Electro-Mechanical Systems

## レーザー管理区域が不要

浜松ホトニクスの世界最高レベルの感度を持つ検出器と信号処理のノウハウを生かし、レーザー光の出力をクラス3Rまで低出力化することに成功しました。一般的な共焦点顕微鏡のようなレーザー管理区域を必要とせず、普段と変わらない環境で使用することができます。

## ソフトウェアサポート

MAICO®は弊社共通カメラライブラリである「DCAM-API®」によってサポートされており、弊社製ソフトウェアHImageで制御できます。

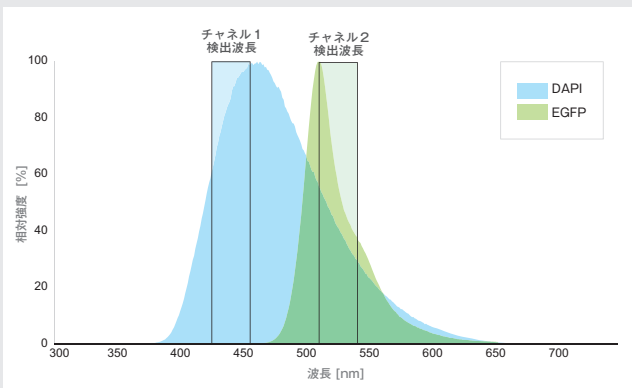
また、DCAM-API®に対応しているサードパーティソフトウェアや自作ソフトウェアで画像取得が可能です。

# クロストークのない

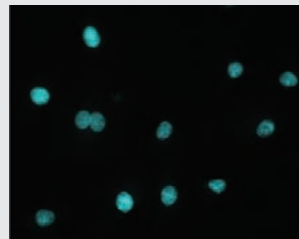
## 多波長同時観察を可能に (特許出願中)

### 従来の多波長同時観察

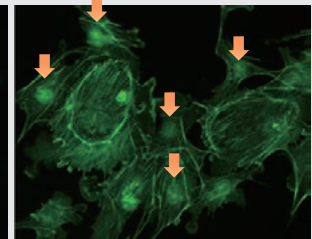
蛍光物質が発する蛍光波長分布は広く、複数の蛍光物質を使用すると蛍光波長分布が一部重なることが一般的です。多波長同時観察を行う場合、この重なり部分が隣の検出チャンネルに漏れ込むクロストークが発生し、蛍光イメージング像のアーティファクトとなります。クロストークは一般的にダイクロイックミラーやバンドパスフィルタで波長選択するだけでは防ぐことができず、問題となっていました。



DAPI(チャンネル1)の蛍光像



EGFP(チャンネル2)の蛍光像

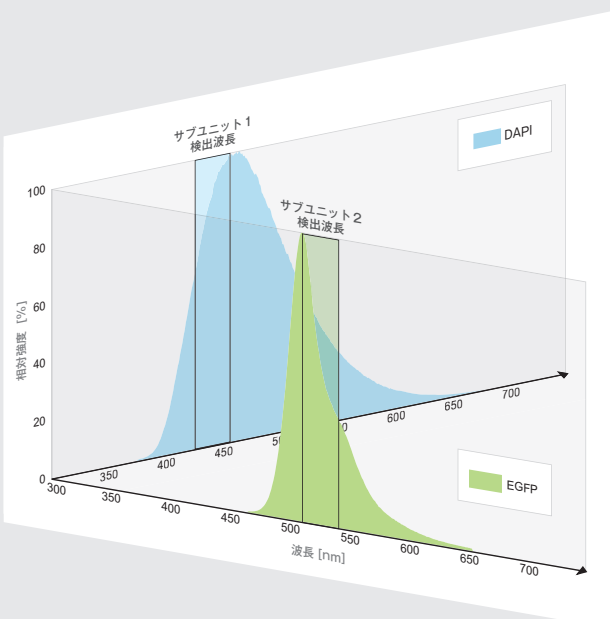


EGFPの検出チャンネルにDAPIの蛍光が漏れ込み、核の形状が写り込んでしまっています。(画像は疑似カラー表示)

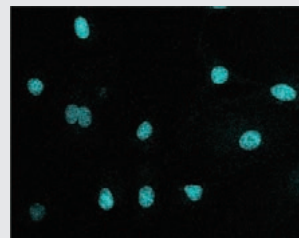
### 新規開発

### クロストークのない多波長同時観察

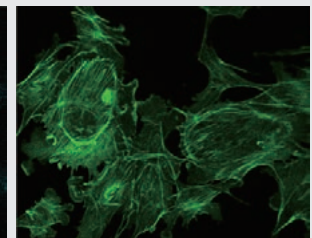
MAICO®ではサブユニット構造を持つため、ここに入射する光線を独立に設計することが可能です。これにより、隣のサブユニットへ蛍光が漏れ込むクロストークを最小限に抑えつつ、受光効率の良い多波長同時観察を実現しました。



DAPI(サブユニット1)の蛍光像



EGFP(サブユニット2)の蛍光像



多波長同時観察を行ってもEGFPの検出チャンネルにDAPIの蛍光は漏れ込まず、蛍光物質ごとの蛍光像を取得することができます。(画像は疑似カラー表示)

## ライブセル4波長イメージング

細胞核、ミトコンドリア、細胞膜、アクチンを波長別で撮像し、それぞれの構造が鮮明に観察できています。

試料：H9c2 細胞株

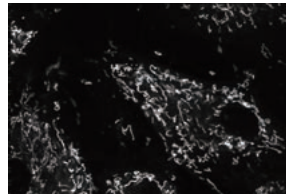
対物レンズ：60×

走査線数：960

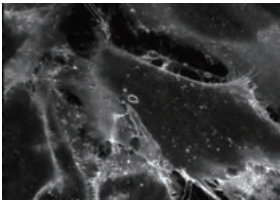
レーザー波長：405 nm、488 nm、561 nm、638 nm



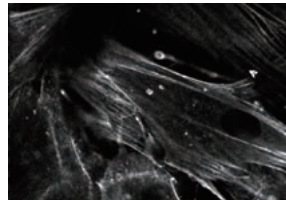
波長405 nm:細胞核(HCS NuclearMask)



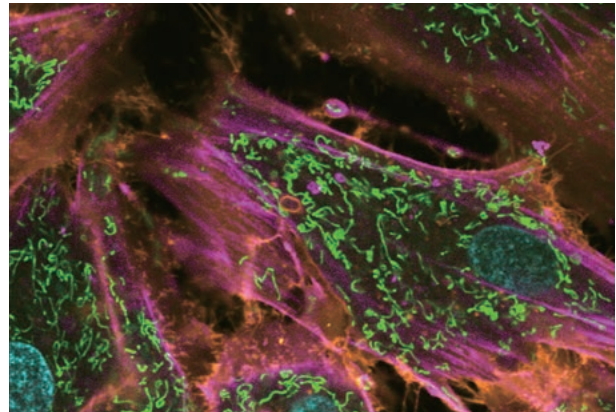
波長488 nm:ミトコンドリア(MitoTracker)



波長561 nm:細胞膜(CellMask)



波長638 nm:アクチン(SiR-Actin)



4波長の蛍光像を統合、疑似カラー表示した画像

### MAICO® の撮像動画を公開しています。

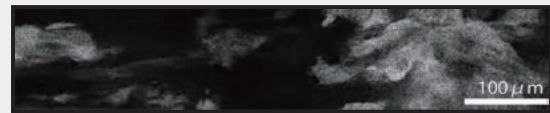
高速MEMSミラーにより、心筋細胞の高速イメージングにも対応することができます。

検索キーワード

MAICO 撮像例 共焦点



<https://www.hamamatsu.com/jp/ja/product/life-science-and-medical-systems/mems-confocal-unit/application-examples.html>



## マウス脳のZセクションイメージング

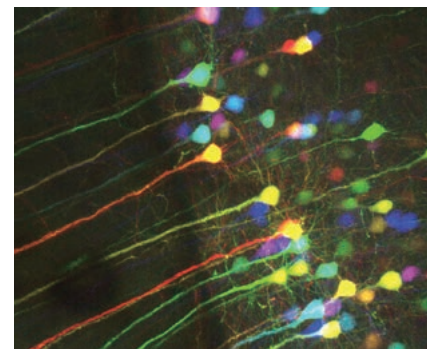
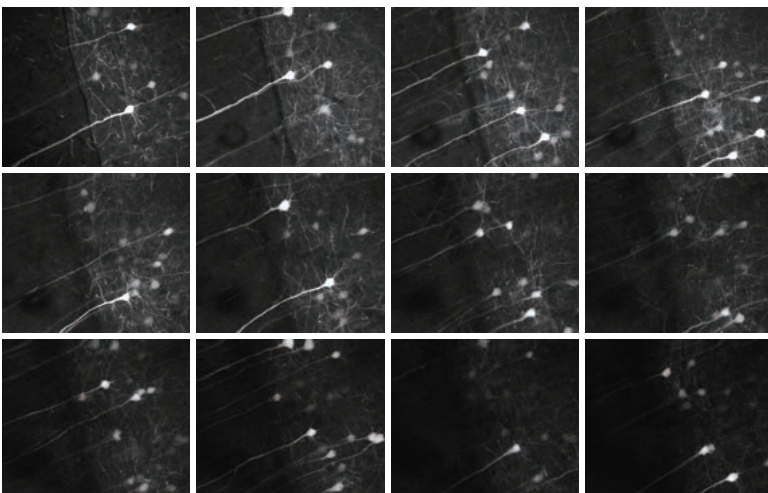
厚みのあるマウス脳サンプルから光学的切片像を解像度よく取得しました。錐体細胞とそこから伸びる軸索が層構造を作っていることがよくわかります。

画像提供：Dr. Christian Jüngst and Dr. Astrid Schauss (CECAD Imaging Facility, University of Cologne)

試料：トランスジェニックマウス脳の固定サンプル (Thy1-eYFP)

対物レンズ：20× (NA: 0.40)

レーザー波長：488 nm



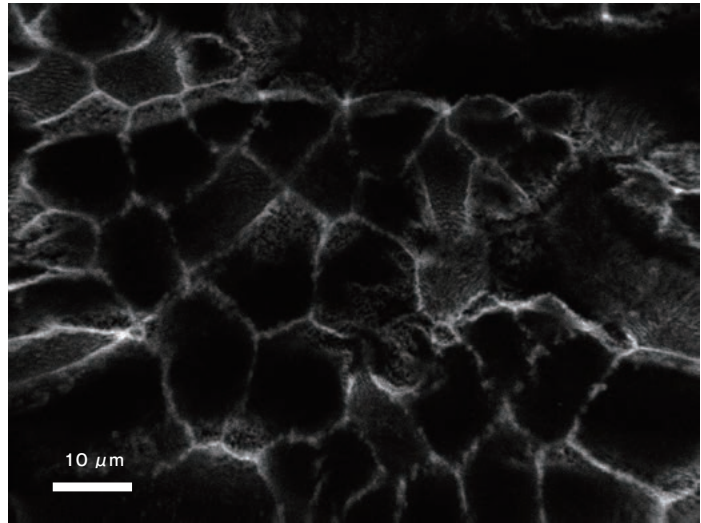
各Zセクションごとに色付けをした統合画像

5 μmごとにフォーカスを移動しながら41枚(200 μm)の画像を取得。(画像は3枚ごとの抜粋)

## マウス気管上皮細胞の アクチン構造イメージング

細胞内のアクチン構造が鮮明に観察できています。

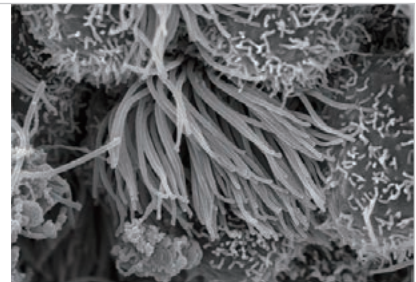
画像提供：東京農工大学 テニユアトラック推進機構 工学府生命工学専攻  
特任准教授 篠原恭介様  
試料：マウス気管上皮細胞（ファロイジン-Alexa568）  
対物レンズ：100×（NA：1.30）  
レーザー波長：561 nm



篠原特任准教授の繊毛に関する研究の情報は  
こちらをご参照ください。

東京農工大学 生命工学専攻 環境生命工学分野  
養王田、野口、篠原研究室ウェブサイト

<https://web.tuat.ac.jp/~yohda/research/research/cilia.html>



## 波長と検出感度で選択可能なユニットラインアップ

組み合わせ3パターンから選ぶ  
本体部



	型名	励起波長	検出器
本体部	C15890-405N	405 nm	標準タイプ
	C15890-488N	488 nm	
	C15890-488S	488 nm	高感度タイプ（結晶光電面 / GaAsP）

工場出荷時オプションでメカニカルシャッター A15892-01 を取り付けることができます。

本体に追加することで  
最大4波長対応を可能にする  
サブユニット



	型名		励起波長	検出器
	本体とセットで 購入の場合	追加・交換の場合		
サブユニット	A15889-405N	A15891-405N	405 nm	標準タイプ
	A15889-488N	A15891-488N	488 nm	
	A15889-561N	A15891-561N	561 nm	
	A15889-638N	A15891-638N	638 nm	
	A15889-488S	A15891-488S	488 nm	高感度タイプ （結晶光電面 / GaAsP）
	A15889-561S	A15891-561S	561 nm	
	A15889-638S	A15891-638S	638 nm	

同じ波長のユニットを複数組み合わせることはできません。また、検出器単体の交換はできません。  
検出器を含むサブユニット単位での追加または交換が可能です。

## 仕様

型名	C15890 シリーズ	
最大有効視野	8.0 mm × 6.0 mm	
最大画素数	1280 (H) × 960 (V)	
画像サイズ	1280 (H) × 960 (V)	
	1280 (H) × 480 (V)	
	1280 (H) × 240 (V)	
フレームレート (Typ.)	走査線数 960 時	19フレーム / 秒
	走査線数 480 時	38フレーム / 秒
	走査線数 240 時	76フレーム / 秒
ズーム機能	1 倍、2 倍	
励起レーザ <sup>*1</sup>	405 nm、488 nm、561 nm、638 nm	
レーザクラス	クラス 3R	
検出波長	405 nm 励起時	425 nm ~ 465 nm
	488 nm 励起時	510 nm ~ 540 nm
	561 nm 励起時	580 nm ~ 619 nm
	638 nm 励起時	660 nm ~ 730 nm
検出器 <sup>*2</sup>	PMT、高感度 GaAsP PMT	
デジタル出力	12 bit	
画像取得モード	単一チャンネル計測	
	複数チャンネル順次計測 (frame by frame) 複数チャンネル同時計測 (最大4チャンネル)	
ピンホール <sup>*3</sup>	各波長につき、手動 3 択 (大・中・小)	
対応対物レンズ <sup>*4</sup>	倍率 20 倍 ~ 100 倍	
インターフェース	USB 3.0	
トリガ出力コネクタ	SMA	
レンズマウント	C マウント	
消費電力	90 VA	
動作周囲温度	+18 °C ~ +28 °C	
動作周囲湿度	30 % ~ 80 % (結露しないこと)	
保存周囲温度	-10 °C ~ +50 °C	
保存周囲湿度	85 %以下 (結露しないこと)	

\*1 メインユニットC15890シリーズは405 nm、または488 nmの単波長を搭載しています。サブユニット追加により、最大4波長に対応します。

\*2 搭載レーザ数と同数を搭載します。

\*3 計測時にピンホールサイズを付属情報として読み出すことができます。

\*4 像側NA(対物レンズNA/倍率)が0.0375より小さい対物レンズのご使用を推奨します。

## レーザ製品の安全対策について

MAICO® MEMS共焦点ユニットは、クラス3Rレーザ製品です。弊社はJIS (C6802) に従い、製造業者が行うべき安全予防対策として、レーザのクラス分けを行い、そのクラスに対する安全対策およびラベル表示を実施しています。ご使用に際しては、使用者としての安全対策もJISに従い実施してください。



▲説明ラベル (サンプル)



▲警告ラベル

また、本機にはキースイッチとインターロック回路が実装されています。必要に応じてインターロックコネクタ (EIAJ RC5320A TYPE4, M04-390DJ Marushin electric mfg. co) を介して安全装置へ接続してください。

- DCAM-API、MAICOは、浜松ホトニクス(株)の登録商標です。
- カタログに記載の商品名、ソフトウェア名等は該当商品製造会社の商標または登録商標です。
- カタログに記載の測定データにおけるご提供者の氏名・所属等は、現在と異なる場合があります。
- カタログに記載の測定例は代表例を示すもので、保証するものではありません。
- カタログの記載内容は2024年6月現在のものです。本内容は改良のため予告なく変更する場合があります。

## 浜松ホトニクス株式会社

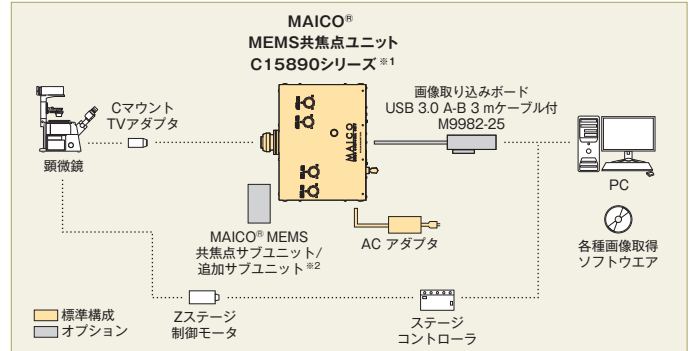
www.hamamatsu.com

□ システム営業推進部 〒431-3196 浜松市中央区常光町812  
TEL (053) 431-0150 FAX (053) 433-8031  
E-Mail sales@sys.hpk.co.jp

- 仙台営業所 TEL (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135
- 東京営業所 TEL (03) 6757-4994 FAX (03) 6757-4997
- 中部営業所 TEL (053) 459-1112 FAX (053) 459-1114
- 大阪営業所 TEL (06) 6271-0441 FAX (06) 6271-0450
- 西日本営業所 TEL (092) 482-0390 FAX (092) 482-0550

Cat.No.SCAS0148J05  
JUN/2024 HPK

## システム構成例



\*1 C15890-405N、-488N、-488S

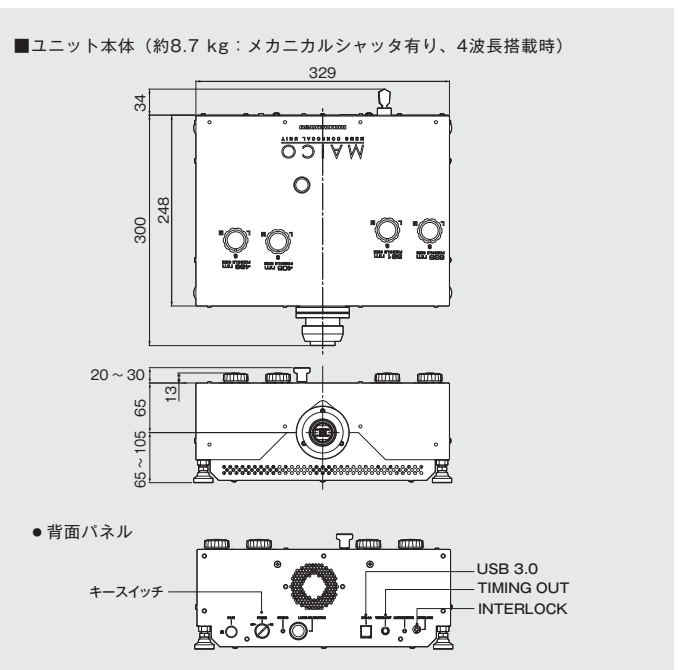
\*2 ラインアップについては7ページをご参照ください。

## オプション

型名	品名
A15892-01	MAICO® MEMS共焦点メカニカルシャッタ
A15892-488	MAICO® MEMS共焦点光軸調整ガラス
A15892-638	MAICO® MEMS共焦点光軸調整ガラス
M9982-25	画像取り込みボード USB 3.0 A-B 3 mケーブル付
U11158-02	HClmage Acquisition ソフトウェア
U11158-08	HClmage Live ソフトウェア

\* 工場出荷時のオプションです。出荷後に追加することはできません。

## 外形寸法図 (単位: mm)



■ ユニット本体 (約8.7 kg: メカニカルシャッタ有り、4波長搭載時)

● 背面パネル

