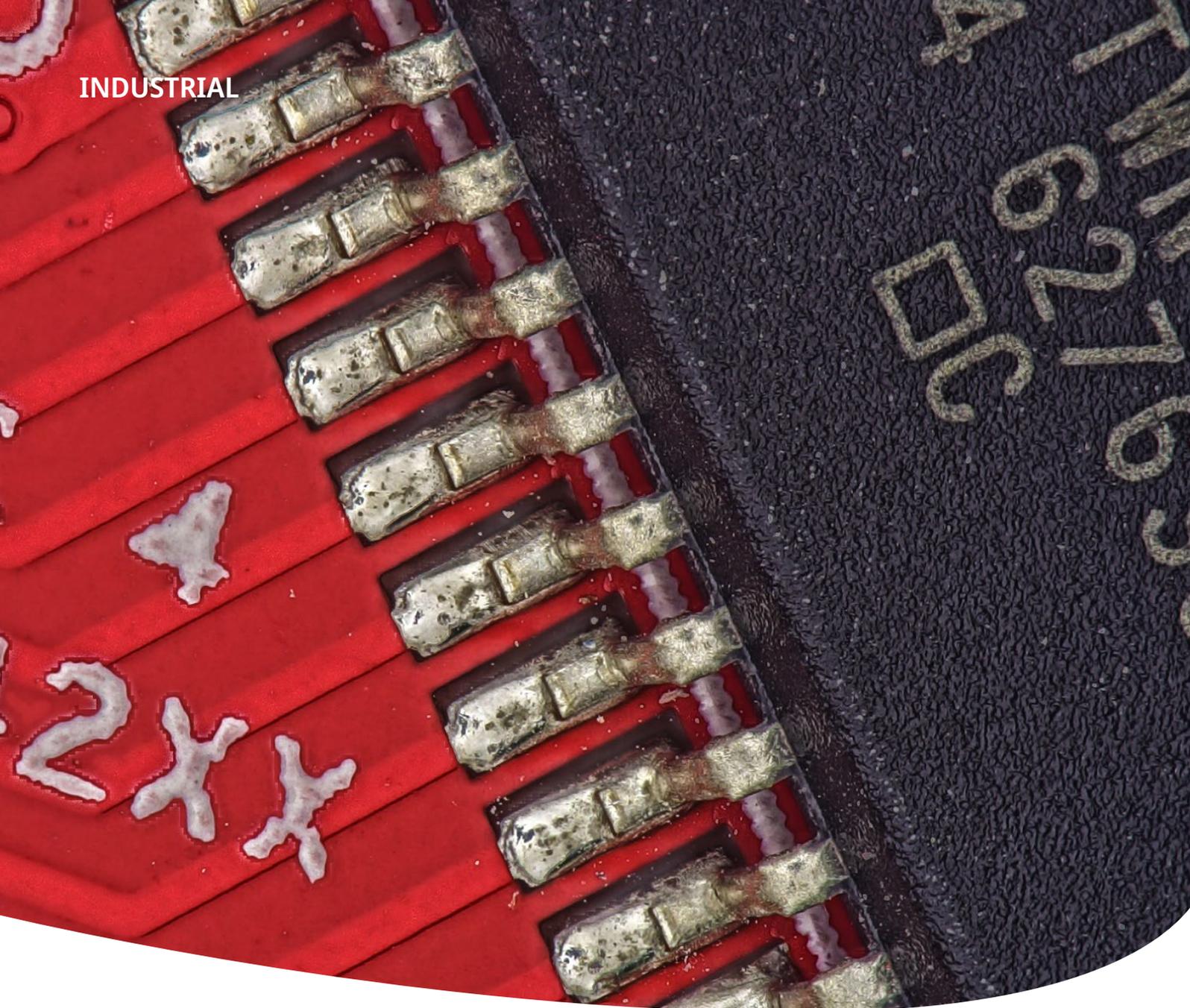


INDUSTRIAL



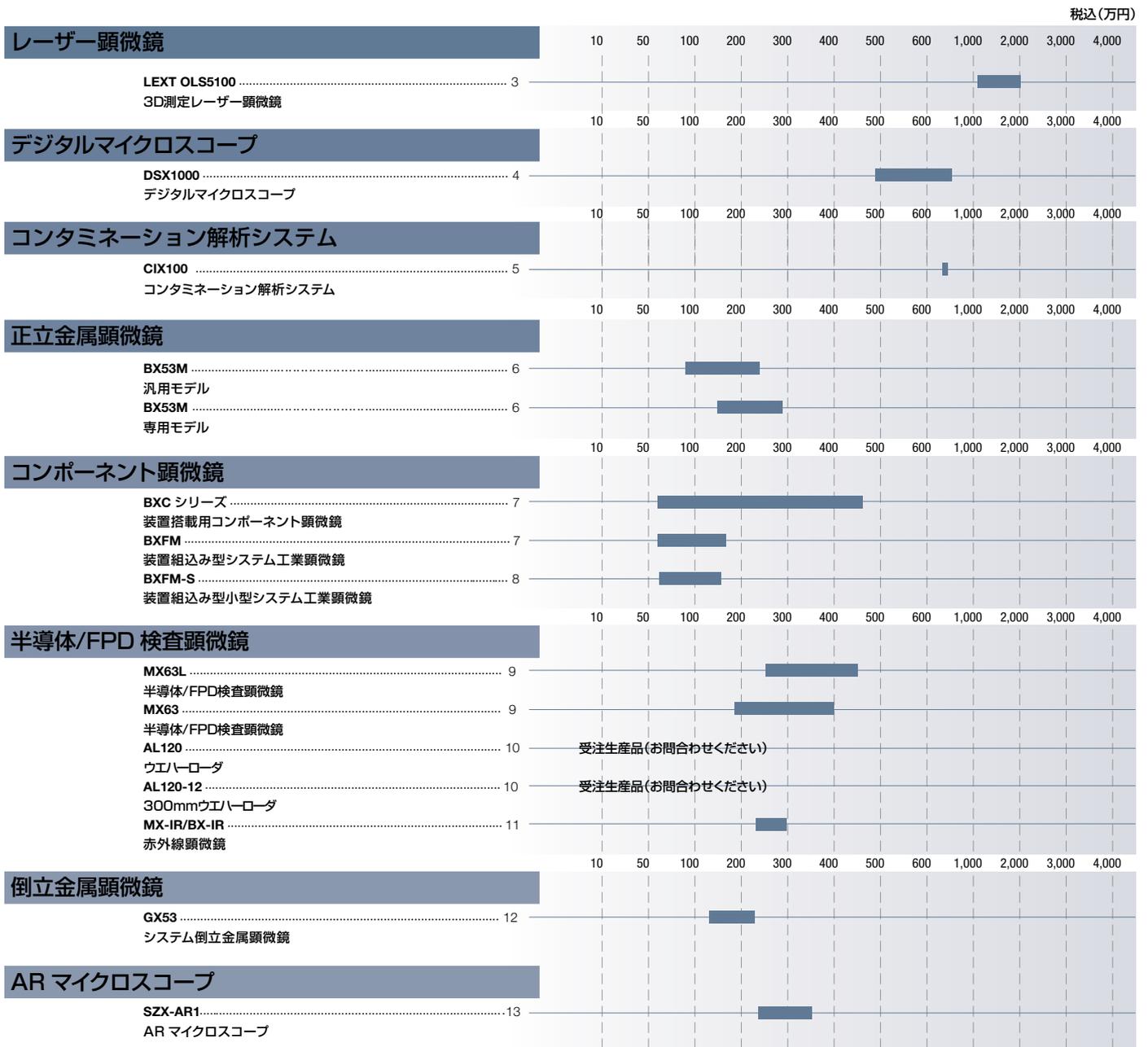
工業用顕微鏡 総合カタログ



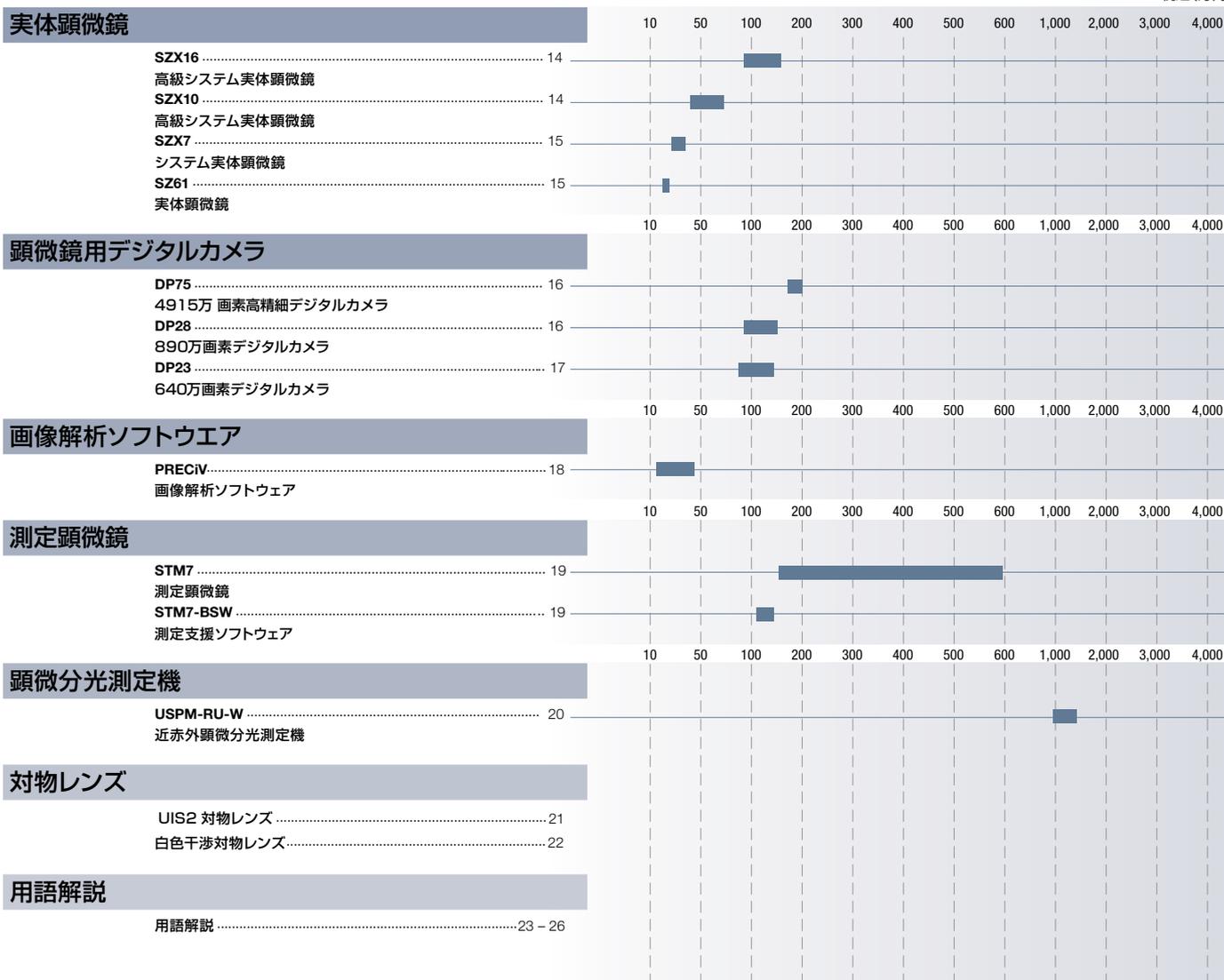
EVIDENT

目次／商品別価格帯一覧表 *

* 組み合わせるユニットやオプションによって価格に幅があります。



税込(万円)



価格幅は目安であり、仕様により変動します。

詳細は最寄りのエビデント株式会社の支店・営業所（連絡先は裏表紙をご参照下さい）、または販売代理店・特約店までお気軽にお問い合わせ下さい。



UIS2 光学系(Universal Infinity System)

無限遠補正のメリットを最大限に生かした理想の顕微鏡光学システム"UIS2 光学系"。標本から対物レンズを通過した光線を無限遠の平行光束とし、結像レンズで中間像を結像。しかも、すべての収差を補正。中間鏡筒の追加や、フィルタなどの光学部品を挿脱しても倍率が変わらずピントのズレも起こりません。

サブミクロンオーダーの非接触3D観察・測定を実現するレーザー顕微鏡

先進の光学技術と画像構築アルゴリズムの融合により、多様なサンプル表面の真の形状を捉えます。新開発のアルゴリズムが、高精度でありながら従来比4倍速*1のスピーディーな測定を実現しました。ワンクリックするだけで高精度3Dデータが簡単に取得できます。

また、新開発の「実験トータルアシスト」により、実験計画に沿った測定や解析が可能となり、従来比約30%の作業時間短縮*2が可能で

す。



- 総合倍率:54 ~ 17,280X
- 測定項目:かんたん解析、プロフィール解析、差分解析、面間段差解析、平面解析、面積・体積解析、線粗さ解析、面粗さ解析、ヒストグラム解析、実験トータルアシスト、膜厚測定、自動エッジ測定、粒子解析、自動球・面角度測定
- 分解能*3:0.12μm (平面)、6nm (高さ)
- 繰り返し性 (平面): $3\sigma_{n-1}=0.02\mu\text{m}$ 、繰り返し性 (高さ): $\sigma_{n-1}=0.012\mu\text{m}$
- 正確さ (平面):測定値の±1.5%以内、正確さ (高さ): $0.15+L/100\mu\text{m}$ (L:測定長[μm])

*1 当社OLS4100比 *2 当社OLS5000比 *3 当社サンプルにおける識別分解能
この商品の価格帯についてはP1を参照してください。

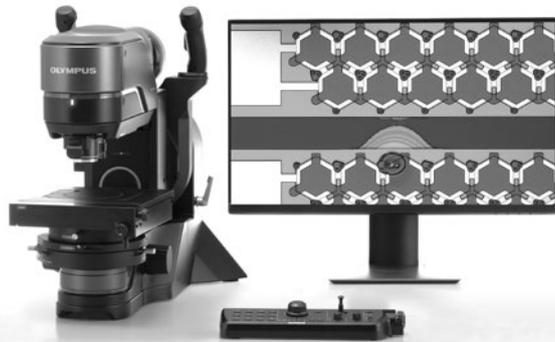
	LASER RADIATION DO NOT STARE INTO BEAM 1mW MAX 400-420nm CLASS 2 LASER PRODUCT (IEC60825-1:2014) (EN60825-1:2014/A11:2021)	レーザ放射 ビームをのぞき込まないこと 1mW MAX 400~420nm クラス2 レーザ製品 (JIS C 6802:2014)	激光辐射 勿直视光束 额定功率1mW 波长400~420nm 2类激光产品 (GB7247.1-2012)
	警告: 激光辐射, 请勿直视光束, 额定功率1mW, 波长400~420nm, 2类激光产品, (GB7247.1-2012)		

DSX1000

デジタルマイクロスコープ

「スピード」と「精度」、解析のすべて

未知のサンプルや不具合を解析する際に発生するトライ & エラーの時間を削減することで、解析業務スピードの飛躍的な向上を実現しました。あたりづけから詳細解析まで 1 台で対応できます。さらに、「正確さ」と「繰り返し性」をダブル保証。エビデンスとして活用できる測定結果を提供します。



- 総合倍率：23 ~ 8,220X(27 型モニター使用時)
- 解析業務を幅広くサポートする多彩なレンズラインアップ (作動距離最大 66.1mm)
- さまざまな角度から観察可能な全方位フリーアングル観察システム (斜め観察：± 90°、回転機構付き電動 XY ステージ：± 90°)
- 観察方法と倍率のワンタッチ切り替え・微細な欠陥を見逃さない多彩な観察方法
- コンソールによる簡単操作
- 正確さ (X-Y 面)：± 3% *1、繰り返し性 (X-Y 面)：3 σ n-1 = 2%、繰り返し性 (Z 軸)： σ n-1 = 1 μ m *2

*1 装置校正は当社サービススタッフによる校正作業が必要となります。XYの正確さの保証には、DSX-CALS-HR(キャリブレーションサンプル)を用いた校正作業が必要となります。校正証明書の発行には、当社サービススタッフによる校正作業が必要となります。 *2 20X以上の対物レンズを使用した場合。

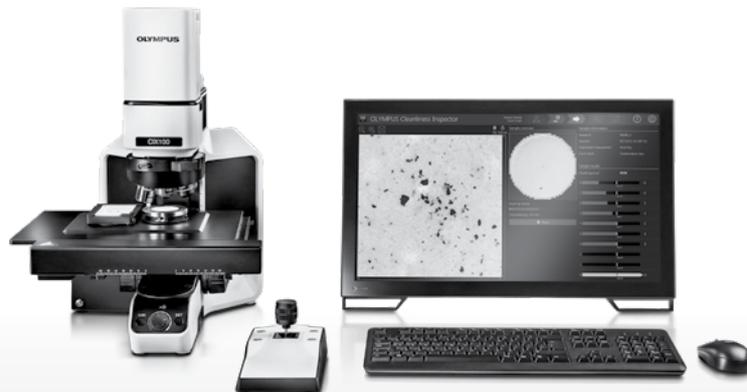
この商品の価格帯についてはP1を参照してください。

CIX100

コンタミネーション解析システム

信頼性・操作性・高速性の三位一体、 工業規格に対応したシステムソリューション

高い信頼性と高速性を両立したコンタミ解析専用システムです。自動車・航空部品の品質管理に必要な工業規格に沿った顕微鏡検査や結果のレビュー、レポート出力が、オペレーショントレーニング不要な簡単操作で行えます。



- 各種工業規格に対応 ASTM E1216-11:2016; ISO 4406:2021; ISO 4407:1999; ISO 4407:2002 [Cumulative and Differential]; ISO 11218:1993; ISO 12345:2013; ISO 14952:2003; ISO 16232-10:2007 (A, N, and V); ISO 16232:2018 (A, N, and V); ISO 21018:2008; DIN 51455:2015 [70%and 85%]; NAS 1638:1964; NF E 48-651:1986; NF E 48-655:1989; SAE AS4059:2011; VDA 19.1:2015 (A, N, and V); VDA 19.2:2015
- 7か国語に対応 (日本語、英語、フランス語、ドイツ語、スペイン語、中国語、韓国語)
- 検出粒子サイズ 2.5 μm (最小) / 工業規格や社内の業務標準などに従った、検出粒子のクラス分類及び合否判定 / 工業規格 VDA などに対応した高さ測定 (オプション)
- 粒子標準デバイス (PSD) を用いて、システムおよびキャリブレーションを確認が可能

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

BX53M (汎用パッケージ)

システム工業顕微鏡

明視野、暗視野、微分干渉および MIX 観察に対応する汎用モデル (落射 / 透過兼用・落射仕様)

基本機能を搭載した「エントリー」、汎用的・シンプル操作の「スタンダード」、新開発の MIX 観察を備えた「アドバンス」の3つの推奨モデルをご用意しています。



エントリーモデル



スタンダードモデル



アドバンスモデル

- 総合倍率：12.5 ~ 1,500X
- 明視野、暗視野、微分干渉、MIX 観察が可能
- 標準でサンプル厚 65mm まで対応、アームアダプタでのかさ上げによりさらに厚みのあるサンプル観察も可能 (落射専用モデルのみ)
- 素早く確実にピントあわせできるピントあわせ指標、適切な明るさに自動切換えできるライトマネージャーを全モデルに標準搭載
- 目的に応じて選べる透過観察用コンデンサ (落射透過兼用モデルのみ)

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

*このカタログに記載されている機器は、EMC性能において工業環境使用を意図して設計されています。住宅環境でお使いになりますと他の装置に影響を与える可能性があります。

BX53M (専用パッケージ)

システム工業顕微鏡

蛍光、赤外線および偏光観察に対応する専用モデル (落射 / 透過兼用・落射仕様・透過仕様)

多彩な観察方法を備えた「蛍光観察セット」、IC チップの内部観察に最適な「IR 観察セット」、複屈折の特性を可視化する「偏光観察セット」の3つの推奨モデルをご用意しています。(IR 観察セットは落射仕様、偏光観察セットは透過仕様となります)



蛍光観察セット



IR 観察セット



偏光観察セット

- 総合倍率：12.5 ~ 1,500X
- 明視野、暗視野、微分干渉、MIX、蛍光、赤外線 (IR)、偏光観察が可能
- 素早く確実にピントあわせできるピントあわせ指標をすべてのセットに標準搭載
- 高い光学性能とシステム性を両立しさまざまなアプリケーションに対応

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

*このカタログに記載されている機器は、EMC性能において工業環境使用を意図して設計されています。住宅環境でお使いになりますと他の装置に影響を与える可能性があります。

BXC シリーズ

装置搭載用コンポーネント顕微鏡

高解像イメージングと装置組み込みを実現する小型コンポーネント顕微鏡

BXC シリーズは、コンパクトで、装置に組み込みやすく設計されています。モジュール化されており、多目的に対応できるため、ウエハーの位置合わせやバンプ測定、および画像貼り合わせでの検査やイメージングなどのさまざまな装置に適しています。

BXC シリーズの構成例

BXC-CBRML システム



Entry
明視野観察のみで、省スペースを実現

BXC-CBRML システム



Versatile
基本機能を備えたコンパクトな顕微鏡

BXC-CBB システム



Advanced
クリーンルーム対応のフル電動顕微鏡
(オートフォーカス用センサー*仕様)

● 総合倍率：12.5 ~ 1,500X

*オプションのオートフォーカス用センサー BXC-FSU は、JIS 規格クラス 1 レーザー製品です。

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

CLASS 1 LASER PRODUCT
IEC60825-1:2007
IEC60825-1:2014
クラス1レーザー製品 JIS C6802:2018
1类激光产品 GB7247.1-2012

BXFM

装置組込み型システム工業顕微鏡

明視野、明暗視野およびユニバーサル投光管を搭載可能な装置組込みモデル

明視野、暗視野、微分干渉、簡易偏光、蛍光観察に対応します。LED 照明や電動レボルバー、結像レンズユニットとの組み合わせが可能で、多様な装置組込みニーズに対応します。



● 総合倍率：12.5 ~ 1,500X

*このカタログに記載されている機器は、EMC性能において工業環境使用を意図して設計されています。住宅環境でお使いになりますと他の装置に影響を与える可能性があります。

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

BXFM-S

装置組込み型小型システム工業顕微鏡

小型明視野投光管を搭載した装置組込みモデル

装置への組込みが容易なコンパクト設計です。LED 照明や電動レボルバー、結像レンズユニットとの組み合わせが可能で、多様な装置組込みニーズに対応します。明視野・微分干渉、簡易偏光観察に対応します。



● 総合倍率：12.5 ～ 1,500X

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

MX63L

半導体 / FPD 検査顕微鏡

300mm ウエハー、FPD ガラス基板に対応可能な電動モデル (落射 / 透過兼用)

明視野や赤外線 (IR) 観察、蛍光観察などの多様な観察法に加え、新技術MIX観察を搭載。二つの観察法を組み合わせ、従来にはない見えを提供します。

360 x 300mmステージを搭載し大型サンプルに対応可能です。



- 総合倍率：12.5～1,500X
- フロントパネル操作や電動レボルバー装備、プレスシールド設置など、半導体ウエハー検査時の効率と安全性を追求したデザイン (SEMI S2/S8、CE、UL 準拠)
- 長寿命、省電力の高輝度LED光源による鮮明な画像を提供
- 明視野、暗視野、微分干渉、蛍光、簡易偏光、赤外線、MIX観察が可能

この商品の価格帯についてはP1を参照してください。

MX63

半導体/FPD 検査顕微鏡

200mm ウエハー / FPD ガラス基板に対応可能な電動モデル (落射 / 透過兼用)

明視野や赤外線 (IR) 観察、蛍光観察などの多様な観察法に加え、新技術 MIX 観察を搭載。

二つの観察法を組み合わせ、従来にはない見えを提供します。



- 総合倍率：12.5～1,500X
- フロントパネル操作や電動レボルバー装備、プレスシールド設置など、半導体ウエハー検査時の効率と安全性を追求したデザイン (SEMI S2/S8、CE、UL 準拠)
- 長寿命、省電力の高輝度LED光源による鮮明な画像を提供
- 明視野、暗視野、微分干渉、蛍光、簡易偏光、赤外線、MIX観察が可能

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

AL120 ウエハーローダ

極薄化するウエハーを安定的に搬送・効率よく検査

検査内容や条件を目的に併せてきめ細かく設定できるダイレクトスイッチと設定条件の確認や検査結果が一目で確認できる大型液晶表示部を併用して、スピーディーな検査をアシスト。後工程の本質を追求した、高い信頼性と安定性を提供します。



MX63 組み合わせ

- 総合倍率：12.5 ~ 1,500X
- 200mm 専用タイプ、200mm/150mm 兼用タイプ、150mm 以下のウエハーに対応する 150mm タイプを用意

この商品の価格帯についてはお問い合わせください(受注生産品)

AL120-12 300mm ウエハーローダ

300mm ウエハーの歩留り、生産性向上に貢献するマニュアル搬送装置

FOUP オープナー (Load Port) 対応と Fosb 仕様の2種類をラインアップしています。

ウエハー条件 (薄ウエハー、反りウエハー) に影響されない搬送を実現するなど、後工程の本質を追及した高い信頼性と安定性を提供します。



FOUP オープナー対応



- 総合倍率：12.5 ~ 1,500X

この商品の価格帯についてはお問い合わせください(受注生産品)

MX-IR/BX-IR

赤外線顕微鏡

IC 内部を観察可能な近赤外線 (IR) 観察専用モデル

可視から近赤外域まで収差補正された IR 専用対物レンズと、デジタルエンハンサシステムを搭載し、手軽に IC 内部を観察することが可能です。サンプルの大きさと用途に合わせ MX/BX シリーズを選択することができます。



BX-IR

- 総合倍率： 5 ~ 100X
- 半導体デバイスを非破壊で内部観察が可能
- リアルタイム観察画像に自動追従するエンハンサ機能を搭載
- 明視野、近赤外線観察が可能



MX-IR

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

*このカタログに記載されている機器は、EMC性能において工業環境使用を意図して設計されています。住宅環境でお使いになりますと他の装置に影響を与える可能性があります。

GX53

システム倒立金属顕微鏡

豊富なオプションで多様な解析・検査ニーズに対応可能なスタンダードモデル

研磨した金属や樹脂埋めサンプルを下向きにしてステージに置くだけで手軽に観察できる倒立顕微鏡です。明視野や暗視野を始めとする多様な観察法に加え、新技術 MIX 観察を搭載。二つの観察法を組み合わせ、従来にはない見えを提供します。



- 総合倍率：12.5 ~ 1,500X
- コード機能付きレボルバーをデジタルカメラと組み合わせれば、対物レンズの倍率切り換えに連動してスケールを自動切換
- デジタルカメラ・画像解析ソフトウェア (PRECiV 照) との組み合わせにより、結晶粒度や黒鉛球状化率などの測定が可能
- 長寿命、省電力の高輝度LED光源による鮮明な画像を提供
- 明視野、暗視野、微分干渉、簡易偏光、MIX 観察が可能

この商品の価格帯については P1 を参照してください。

SZX-AR1

AR マイクロスコープ

顕微鏡を用いた製造工程をよりシンプルに

SZX-AR1 は顕微鏡視野内へ画像や動画の投影表示をする、AR (拡張現実) 技術を駆使したマイクロスコープシステムです。

作業者は顕微鏡視野内に投影される組立手順書や作業の見本動画などのデジタル情報を確認することによって、接眼レンズから目を離さずに作業を続けることが可能です。当社の実体顕微鏡 *1 に SZX-AR1 のユニットを追加搭載するだけで、実体顕微鏡を使用する組立工程の作業やトレーニングを効率化し、製造工程のリードタイムの短縮、および歩留まりの向上に貢献します。



*1 対象機種: SZX-ZB7/SZX2-ZB10/SZX2-ZB16との組合せ
この商品の価格帯については P1 を参照してください。

SZX16

高級システム実体顕微鏡

ガリレオ光学系を採用し、「見え」と「使いやすさ」を追求した最高級モデル

ズーム比 16.4:1、900ライン/mm 高解像度*1を両立しています。

SZX16専用のSDF対物レンズを搭載し非点収差を補正することで、より立体的な観察を可能にしました。



- 総合倍率：2.1×～690×
- ズーム倍率：0.7×～11.5（ズーム比 16.4:1）

*1 2X対物レンズを使用した場合
この商品の価格帯についてはP 2を参照してください。

SZX10

高級システム実体顕微鏡

あるがままの姿を忠実に再現する汎用性の高いスタンダードモデル

ズーム比 10:1に加え、81mmの作動距離*1を実現しました。

ガリレオ光学系を採用し、高い光学性能と快適な操作環境をご提供します。



- 総合倍率：3.15×～378×
- ズーム倍率：0.63×～6.3（ズーム比 10:1）

*1 1X対物レンズを使用した場合
この商品の価格帯についてはP 2を参照してください。

SZX7

システム実体顕微鏡

ガリレオ光学系を採用したコストパフォーマンスモデル

高級実体顕微鏡に用いられるガリレオ光学系を採用し、高い光学性能とシステム拡張性を備えています。本体および主要アクセサリには ESD 対応をおこない、静電気によるサンプルの破壊を防ぎます。



- 総合倍率：4.0 × ~ 336 ×
- ズーム倍率：0.8 × ~ 5.6 (ズーム比 7:1)

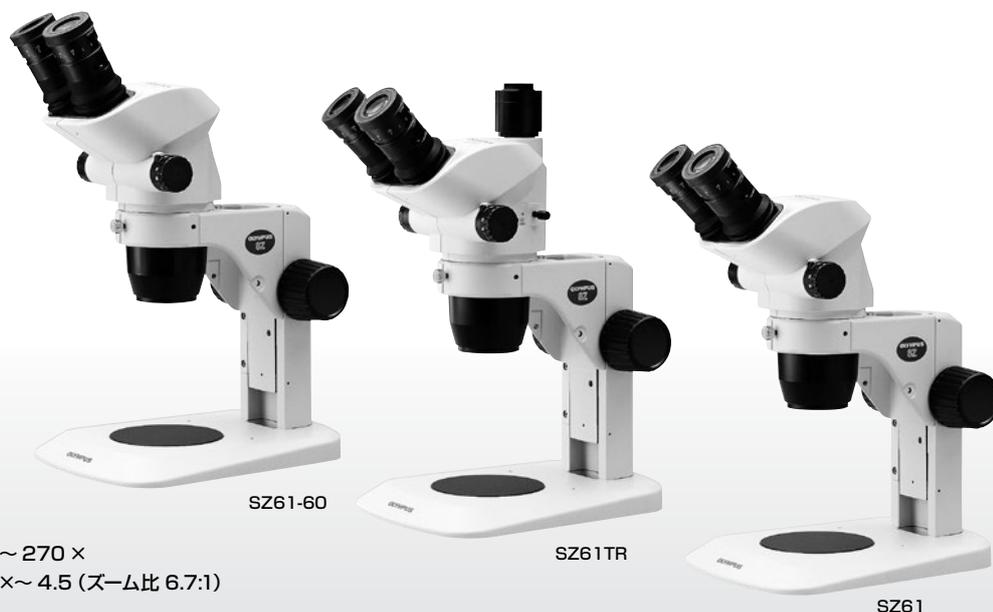
この商品の価格帯については P 2 を参照してください。

SZ61

実体顕微鏡

ルーチンワークに必要な機能を備えたコンパクトモデル

グリノー光学系を採用することにより作業性に優れ、装置組込みにも適したコンパクトボディを実現しました。本体および主要アクセサリには ESD 対応をおこない、静電気によるサンプルの破壊を防ぎます。



- 総合倍率：1.68 × ~ 270 ×
- ズーム倍率：0.67 × ~ 4.5 (ズーム比 6.7:1)

この商品の価格帯については P 2 を参照してください。

DP75

4915万画素高精細デジタルカメラ

1台で幅広い用途に対応する顕微鏡用デジタルカメラのフラッグシップモデル

高性能な DP75 デジタルカメラは、多様なイメージング用途に対応し、効率的な顕微鏡検査と解析に貢献します。高解像で鮮明なイメージング技術により、明視野、暗視野、MIX (明視野+暗視野)、偏光、微分干渉、蛍光、そして近赤外 (NIR) 観察 *1 において、高品質な画像を取得できます。



- 画像解析ソフトウェア (PRECiV P17 参照) との組み合わせにより、計測・画像解析など目的に適った最適なシステムが構築可能
- LiveHDR 機能によりサンプル表面の陰影や表面の微細な凹凸、見分けが難しかったキズや欠陥なども鮮明に観察が可能

*1 近赤外観察用の顕微鏡システムが必要です。
この商品の価格帯については P 2 を参照してください。

DP28

890万画素デジタルカメラ

最適バランスのスタンダードデジタルカメラ

890万画素の CMOS センサーによる 4K 高精細画像で、サンプルを低倍率でも細部まで鮮明に確認することができます。サンプルや顕微鏡ステージを移動しても、歪みの少ないライブ画像を取得できるため、ストレスの少ない観察をサポートします。



- 画像解析ソフトウェア (PRECiV P17 参照) との組み合わせにより、計測・画像解析など目的に適った最適なシステムが構築可能
- シンプル操作のスタンドアロン仕様の選択も可能

この商品の価格帯については P 2 を参照してください。

DP23

640万画素デジタルカメラ

滑らかなライブ表示の高コストパフォーマンスデジタルカメラ

3088x2076 ピクセルの画像を毎秒 45 フレームで滑らかにライブ表示します。



- 画像解析ソフトウェア (PRECiV P17 参照) との組み合わせにより、計測・画像解析など目的に適った最適なシステムが構築可能
- シンプル操作のスタンドアロン仕様の選択も可能

この商品の価格帯については P 2 を参照してください。

PRECiV

画像解析ソフトウェア

画像取得や測定・解析とさまざまなシーンで活用できる多機能ソフトウェア

使いやすさを追求した PRECiV は、顕微鏡制御はもちろん、研究開発や品質管理、検査工程において的確かつ再現可能な測定・解析を実現します。



- 目的に応じて選べる 4 タイプ

Capture : エントリーレベルのパッケージです。抜き取り検査等で画像取得と基本的な 2D 計測に適しています。

Core : 品質保証ラボや検査室のお客さま向けです。拡張焦点画像 (EFI) 取得機能、計測結果のエクスポートやマクロ機能などをサポートし、幅広いシーンでお使いいただけます。

Pro : すべての機能をサポートし、最もパワフルでさまざまな用途に活用できます。研究開発、品質解析、故障解析など、さまざまな画像取得モード、高度な計測やレポートを作成するお客さまに必要なツールが含まれています。

Desktop : 取得画像に対してすべての計測および解析機能を利用して、顕微鏡から離れた場所でデータを後処理したいお客さま向けです。

この商品の価格帯については P 2 を参照してください。

STM7

測定顕微鏡

300mm x 300mmまで用途に応じたステージサイズを選択が可能なモデル

300mm x 300mm ステージを利用可能。様々なサンプルを高精度かつスピーディーに測定できます。
オートフォーカスやフォーカスナビゲータなどオプションユニットを搭載することにより、作業効率をさらに高めることが可能です。



CLASS 1 LASER PRODUCT
IEC60825-1:2007
IEC60825-1:2014
クラス1レーザー製品 JIS C6802:2018
1类激光产品 GB7247.1-2012

- Z軸はスピーディーに上下動作を行なえる手動タイプと手元でオペレーションできる電動タイプを用意

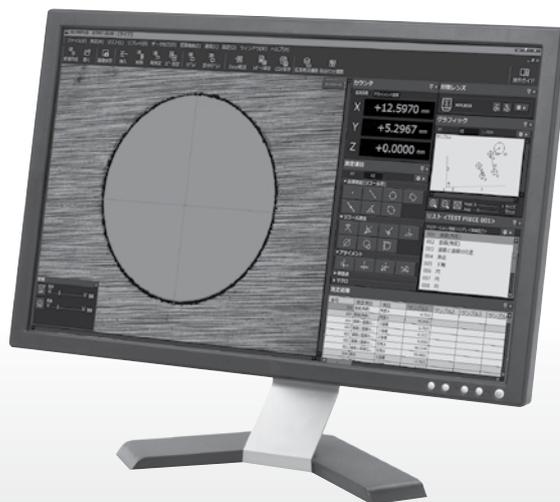
この商品の価格帯についてはP2を参照してください。

◎オプションのオートフォーカスユニットSTM7-AFはJIS規格クラス1レーザー製品です。

STM7-BSW

測定支援ソフトウェア

デジタルカメラから取込んだライブ画像をモニタに表示。観察から計測や複雑な測定、レポート作成まで一連のワークフローを同一画面上で行えます。直感的な操作と多彩な機能により複雑な形状の測定もより正確に、より高速に、より簡単に行えるので、さらなる作業の効率化に貢献できます。



- サンプルの位置合わせから観察、計測、レポート作成まで、すべてモニタ上で完結
- エッジ自動検出機能、異常点除去機能などにより、人によるバラツキを排除
- リプレイ&ナビゲーション機能により、作業に不慣れな人でも熟練者と同様の測定結果を得ることが可能

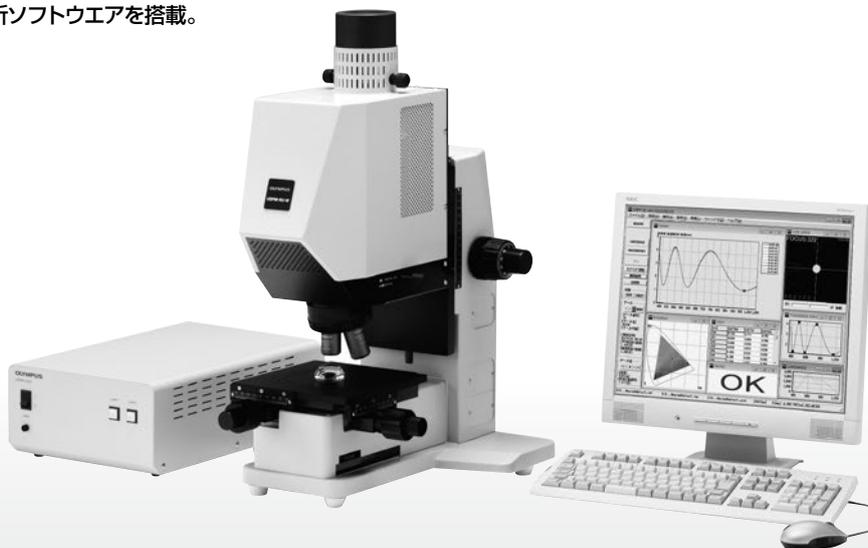
この商品の価格帯についてはP2を参照してください。

USPM-RU-W

近赤外顕微分光測定機

380nm～1050nmの可視光から近赤外まで幅広い波長領域での分光測定機

反射率、膜厚、物体色、透過率、入射角45度の反射率など様々な分光測定がこの一台で可能です。
曲面・微小エリアの高速・高精度測定を実現。
使いやすい分光解析ソフトウェアを搭載。



- アプリケーション： 球面・非球面のレンズ、フィルタなどの光学素子
LEDリフレクタなどの微小電子部品
平面光学素子、光学フィルム

この商品の価格帯についてはP2を参照してください。

UIS2 objectives

無限遠補正光学系 (Universal Infinity System) 対物レンズ



MPLAPON シリーズ

色収差を最高レベル (当社比) で補正したプランアポクロマート対物レンズです。光学性能 (波面収差) をストレーラレシオ^{*1} 95%以上^{*2} で実現し、高い次元で安定した品質の対物レンズをご提供致します。DIC 観察、簡易偏光観察、AF ユニット (U-AFA2M) にも対応します。



MPLAPON100 × O

NA1.45 を誇る油浸タイプ^{*3} のプランアポクロマート対物レンズです。最高レベルの色収差補正と高い分解能を誇ります。

MXPLFLN (-BD) シリーズ

解像度、作動距離、フラットネスを相反することなく向上させた対物レンズです。高 NA かつ 3mm の作動距離の実現により、中心から周辺の視野と画質が改善され、自動半導体検査のスループットが大幅に向上します



MPLFLN (-BD) シリーズ

色収差を高レベルで補正したセミアポクロマート設計のユニバーサル対物レンズです。明視野 (暗視野) はもちろん、蛍光、微分干渉^{*4}、簡易偏光観察においてすぐれた性能を発揮します。



MPLFLN-BDP シリーズ

特に微分干渉観察において最高の性能を発揮するユニバーサル対物レンズです。



SLMPLN シリーズ

長い作動距離により観察試料のダメージリスクを低下、色滲みのない高コントラストな観察像で微細な線幅も観察できます。



LMPLFLN (-BD) シリーズ

色収差を高レベルで補正した長作動距離プランセミアポクロマート対物レンズです。サンプルまでの作動距離が長く取れるため段差のあるサンプルや衝突防止に効果的です。5 × ~ 100 × まで瞳位置を統一し、対物レンズ切り換え時の DIC プリズム切り換えが不要です。明暗視野用には BD シリーズをご利用ください。



MPLN (-BD) シリーズ

対物レンズ視野数 22 まで良好なフラットネスを実現したプランアポクロマートレンズです。明暗視野用には BD シリーズをご利用ください。



LCPLFLN-LCD シリーズ

LCD パネルなど、ガラス基板を通してのサンプル観察に最適な対物レンズです。補正環の採用によりガラス厚に合わせた収差補正が可能です。



LMPLN-IR, LCPLN-IR シリーズ

シリコンウエハーの内部観察など近赤外域での観察に特化した対物レンズです。LCPLN-IR シリーズは補正環によりシリコン厚、ガラス厚に合わせた収差補正が可能です。

^{*1} ストレールレシオ: 理想的な無収差光学系の像面での集光割合 (中心強度) を 100% とした時、それに対し、実際の光学系が集光できる集光割合をパーセントで示したものです。数値が高くなるにつれて、光学系の品質が良くなることを意味します。

^{*2} 保証値の定義: 弊社指定条件下において、オリソパス製造波面測定干渉計で評価した測定値測定環境: 温度 23°C ± 1°C、評価条件: 瞳直径の 97% 範囲内での測定。

^{*3} 指定オイル: IMMOIL-F30CC

^{*4} MPLFLN40 × は微分干渉観察には対応していません。

対物レンズ	倍率	NA (開口数)	W.D. (作動距離) (mm)	カバーガラス厚 ^{*5} (mm)	シリコン厚 ^{*12} (mm)	分解能 ^{*6} (μm)
MPLAPON	50x	0.95	0.35	0	---	0.35
	100x	0.95	0.35	0	---	0.35
MPLAPON2	100xOil ^{*3}	1.45	0.1	0	---	0.23
MXPLFLN	20x	0.6	3	0	---	0.56
	50x	0.8	3	0	---	0.42
MXPLFLN-BD	20X	0.55	3	0	---	0.61
	50X	0.8	3	0	---	0.42
MPLFLN	1.25x ^{*7+8}	0.04	3.5	---	---	8.39
	2.5x ^{*8}	0.08	10.7	---	---	4.19
	5x	0.15	20.0	---	---	2.24
	10x	0.30	11.0	---	---	1.12
	20x	0.45	3.1	0	---	0.75
	40x ^{*4}	0.75	0.63	0	---	0.45
	50x	0.80	1.0	0	---	0.42
100x	0.90	1.0	0	---	0.37	
MPLFLN-BD ^{*9+10}	2.5x	0.08	8.7	---	---	4.19
	5x	0.15	12.0	---	---	2.24
	10x	0.30	6.5	---	---	1.12
	20x	0.45	3.0	0	---	0.75
	50x	0.80	1.0	0	---	0.42
	100x	0.90	1.0	0	---	0.37
MPLFLN-BDP ^{*9+10}	5x	0.15	12.0	---	---	2.24
	10x	0.25	6.5	---	---	1.34
	20x	0.40	3.0	0	---	0.84
	50x	0.75	1.0	0	---	0.45
	100x	0.90	1.0	0	---	0.37
SLMPLN	20x	0.25	25	---	---	1.34
	50x	0.35	18	0	---	0.96
	100x	0.6	7.6	0	---	0.56
LMPLFLN	5x	0.13	22.5	---	---	2.58
	10x	0.25	21.0	---	---	1.34
	20x	0.40	12.0	0	---	0.84
	50x	0.50	10.6	0	---	0.67
100x	0.80	3.4	0	---	0.42	
LMPLFLN-BD ^{*9}	5x	0.13	15.0	---	---	2.58
	10x	0.25	10.0	---	---	1.34
	20x	0.40	12.0	0	---	0.84
	50x	0.50	10.6	0	---	0.67
	100x	0.80	3.3	0	---	0.42
MPLN ^{*7}	5x	0.10	20.0	---	---	3.36
	10x	0.25	10.6	---	---	1.34
	20x	0.40	1.3	0	---	0.84
	50x	0.75	0.38	0	---	0.45
	100x	0.90	0.21	0	---	0.37
MPLN-BD ^{*7+9+10}	5x	0.10	12.0	---	---	3.36
	10x	0.25	6.5	---	---	1.34
	20x	0.40	1.3	0	---	0.84
	50x	0.75	0.38	0	---	0.45
	100x	0.90	0.21	0	---	0.37
LCPLFLN-LCD	20x	0.45	8.3-7.4	0-1.2	---	0.75
	50x	0.70	3.0-2.2	0-1.2	---	0.48
	100x	0.85	1.2-0.9	0-0.7	---	0.39
LMPLN-IR ^{*7}	5x	0.1	23	---	---	6.71 ^{*11}
	10x	0.3	18	---	---	2.24 ^{*11}
LCPLN-IR ^{*7}	20x	0.45	20X Glass: 8.38 - 7.63 Silicon: 8.38 - 7.07	0-1.2	0-1.2	1.49 ^{*11}
	50x	0.65		0-1.2	0-1.2	1.03 ^{*11}
	100x	0.85	50X Glass: 4.50 - 3.76 Silicon: 4.50 - 4.20	0-0.7	0-1.0	0.79 ^{*11}
			100X Glass: 1.20 - 0.90 Silicon: 1.20 - 1.05			

^{*5} -: カバーガラスの有無に関わらず観察可能

0: カバーガラスの無しの条件下でのみ観察可能

^{*6} 分解能は開口絞りを全開にした時に算出した数値です。

^{*7} 対物レンズ視野数 22 までの制限があります。26.5 には対応していません。

^{*8} アナライザ、ポライザの使用をお薦めいたします。

^{*9} BD は明・暗視野対物レンズです。

^{*10} MPLN-BD シリーズを高輝度光源 (水銀、キセノン) と組み合わせると暗視野観察を行った場合、サンプルにより視野周辺部が暗くなる場合があります。

^{*11} 使用波長 1100nm の場合

^{*12} -: 観察不可

Interferometric objective

白色干渉対物レンズ



WLI100×MRTC

白色干渉計専用に設計された対物レンズです。合焦位置でのサンプル像とともに、内蔵するビームスプリッタと参照ミラーによりサンプルの高低差に対応した干渉縞を得ることができます。独自の位置調整機能を搭載し、温度変化に伴う微調整もスムーズに行うことができます。

対物レンズ	倍率	NA(開口数)	W.D.(作動距離)(mm)	備考
WLI100×MRTC	100×	0.8	0.7	干渉方式:Mirau 光路長補正機構付き

用語解説

1. 視野数 [Field Number(F.N.)] と実視野

試料面のどれだけの面積が観察されるかは、接眼レンズ視野径の大きさによって決まります。この視野径の直径を mm で表した値を接眼レンズの視野数といいます。試料のどれだけの範囲を観察できるかは、その視野数によって決まります。実際に接眼部で観察されている物体面での範囲(実視野F.O.V.(Field Of View))は、以下の式で表せます。

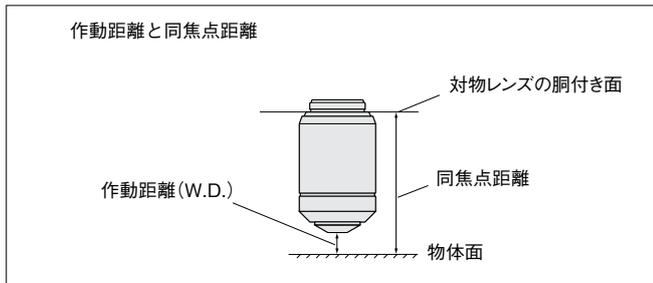
$$F.O.V. = \frac{\text{接眼レンズの視野数}}{\text{対物レンズの倍率}} \text{ (mm)}$$

2. 作動距離 [Working Distance (W.D.)]

物体面に焦点を合わせた時の対物レンズの先端から物体面(カバーガラスを使用する対物レンズの場合には、カバーガラス上面)までの距離を作動距離といいます。

3. 同焦点距離

焦点を合わせた時の対物レンズの胴付き面から物体面までの距離を同焦点距離といいます。UIS2 光学系の対物レンズでは同焦点距離は 45mm に設計されています。



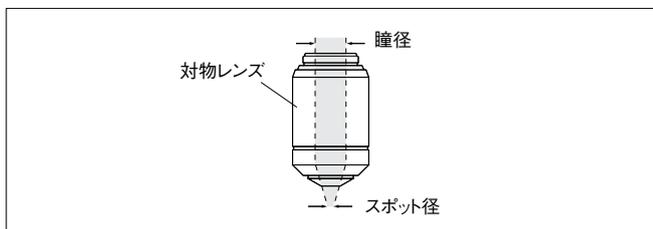
LCPLFLN-LCD シリーズ対物レンズの同焦点距離は、対物レンズのページを参照してください。

4. 対物レンズの瞳径と光束径

対物レンズの瞳径

対物レンズの後側から入射することができる軸上平行光束の最大径(いわゆる瞳径)は以下の式で計算できます。

$$\begin{aligned} \text{瞳径}(\phi) &= 2(\text{NA})f \\ \text{NA} &: \text{対物レンズの NA} \\ f &: \text{対物レンズの焦点距離} \end{aligned}$$



対物レンズによるスポット径

対物レンズの後側から均一な強度分布を持ったビーム光を入射させると、対物レンズが全くの無収差であっても、光の回折現象により、ある大きさを持ったスポットになります。スポット径の目安は以下の式で計算できます。

$$\begin{aligned} \text{スポット径}(\phi) &= 1.22 \times \frac{\lambda}{\text{NA}} \text{ (参考値)} \\ \text{NA} &: \text{対物レンズの NA} \\ \lambda &: \text{使用する波長} \end{aligned}$$

注：レーザ光のように強度分布を持つ光源を使うときは、上式で表せるスポット径にはなりません。

5. 対物レンズの焦点距離と対物レンズの倍率の関係

UIS2 対物レンズの倍率表示は結像レンズの焦点距離(180mm)に対する倍率を使用しています。

$$M_{(ob)} = \frac{\text{結像レンズの焦点距離}}{f}$$

$M_{(ob)}$: 対物レンズの倍率
 f : 対物レンズの焦点距離

6. 総合倍率(接眼部での観察、モニタ観察)

6.1 接眼部での観察の場合

$$M_{(観察)} = M_{(ob)} \times M_{(oc)}$$

$M_{(観察)}$: 接眼部での観察の総合倍率
 $M_{(ob)}$: 対物レンズの倍率
 $M_{(oc)}$: 接眼レンズの倍率

6.2 モニタ観察の場合

●モニタでの総合倍率

$$M_{(モニタ観察)} = M_{(ob)} \times M_{(TV)} \times \text{モニタ倍率}^*$$

$M_{(モニタ観察)}$: モニタでの総合倍率
 $M_{(ob)}$: 対物レンズの倍率
 $M_{(TV)}$: カメラアダプタの投影倍率
(表 1 をご参照下さい。)

* モニタ倍率は表 3 をご参照下さい。

例：対物レンズ 20 ×、カメラアダプタ U-TV1 × -2、カメラの撮像デバイス 1/2 型、モニタ 17 型の時

$$\begin{aligned} M_{(モニタ観察)} &= M_{(ob)} \times M_{(TV)} \times \text{モニタ倍率} \\ &= 20 \times 1 \times 54.0 = 1080 \text{ 倍} \end{aligned}$$

●カメラ観察時の実視野

$$\begin{aligned} \text{カメラ観察時の実視野} &= \frac{\text{撮像デバイスサイズ}^*}{M_{(ob)} \times M_{(TV)}} \\ M_{(ob)} &: \text{対物レンズの倍率} \\ M_{(TV)} &: \text{カメラアダプタの投影倍率} \\ & \text{(表 1 をご参照下さい。)} \end{aligned}$$

* 撮像デバイスサイズは表 2 をご参照下さい。

例：カメラ観察時の実視野(長辺)

対物レンズ 50 ×、カメラアダプタ U-TV0.5 × C、カメラの撮像デバイス 2/3 型の時

$M_{(ob)}=50 \times$ 、 $M_{(TV)}$ は表 1 より 0.5 ×、2/3 型撮像デバイスサイズの長辺は表 2 より 8.8mm

$$\begin{aligned} \text{カメラ観察時の実視野} &= \frac{\text{撮像デバイスサイズ}}{M_{(ob)} \times M_{(TV)}} \\ &= \frac{8.8(\text{mm})}{50 \times 0.5} = 352\mu\text{m} \end{aligned}$$

表1: カメラアダプタと投影倍率

カメラアダプタ(撮影レンズ)	投影倍率
U-TV1XC	1X
U-TV1×-2+マウントアダプタ	1X
U-TV0.63×C	0.63×
U-TV0.5×C	0.5×
U-TV0.35×C-2	0.35×

表2: 撮像デバイスサイズ

型式	対角	長辺	短辺
1/3型	6.0mm	4.8mm	3.6mm
1/2型	8.0mm	6.4mm	4.8mm
2/3型	11.0mm	8.8mm	6.6mm

上記の表は一般的な撮像デバイスサイズのもので、計算にあたってはご使用のカメラのデバイスサイズをご確認下さい。

表 3：撮像デバイスとモニタ倍率の関係

カメラデバイスサイズ	モニタサイズ(対角)				
	10型	15型	17型	19型	21型
1/3型	42.3×	63.5×	72.0×	80.4×	88.9×
1/2型	31.8×	47.6×	54.0×	60.3×	66.7×
2/3型	23.1×	34.6×	39.3×	43.9×	48.5×

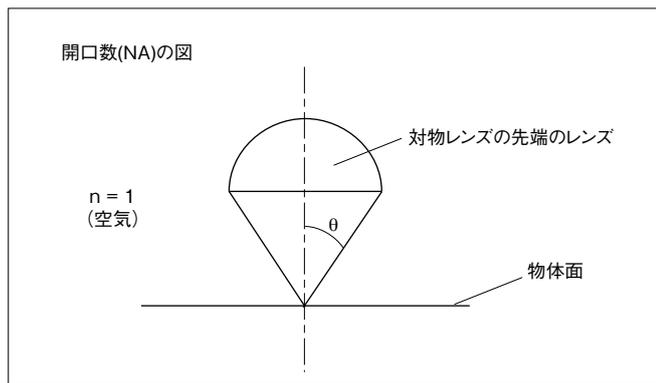
7. 開口数 (Numerical Aperture (NA))

開口数は顕微鏡対物レンズの性能（分解能、焦点深度、明るさなど）を判断するための重要な数値です。通常、以下の式で表されます。

開口数：NA = n × sin θ
 n：試料と対物レンズ先端の間の媒質が持つ屈折率
 （空気：n = 1、オイル：n = 1.515）
 θ：光軸と、一番外を通る光線とがなす角度

顕微鏡の明るさ B は、対物レンズの倍率を M とすると、以下の関係式で表されます。NA が大きいほど、倍率が低いほど、それらの 2 乗で明るくなります。

$$B \propto \frac{(NA)^2}{M^2}$$



8. 分解能

物体面での、分解し得る最小の間隔です。NA が大きいほど、分解能は良くなります。

分解能の式

一般的に、分解能の目安として以下の式が用いられます。

$$\varepsilon = 0.61 \times \frac{\lambda}{NA} \text{ (Reyleigh の式)}$$

λ：使用波長（可視光の場合、一般的に λ = 0.55 μm で計算します）
 NA：対物レンズの NA

例：MPLFLN100 × (NA 0.90)、λ = 0.55 μm の時

$$\varepsilon = 0.61 \times \frac{\lambda}{NA} = \frac{0.3355}{NA} = \frac{0.3355}{0.90} = 0.37 \mu\text{m}$$

9. 顕微鏡の焦点深度

顕微鏡で試料面を観察、撮影する時、ピントが合っている位置から対物レンズと試料面との距離を変えても、ピントがシャープに合っている範囲をいいます。眼の調整力には個人差があるため、人が感じる焦点深度には個人差があります。現在では実験とよく一致する Berek の式が一般に使われています。

焦点深度の式

●接眼部での観察の場合 (Berek の式)

$$\pm \text{D.O.F.} = n \left(\frac{\omega \times 250,000}{NA \times M} + \frac{\lambda}{2 (NA)^2} \right) (\mu\text{m})$$

D.O.F.：Depth Of Focus

ω：目の分解能 0.0014 (目の視角を5分とした場合)
 M：総合倍率 (対物レンズ×接眼レンズ倍率)
 λ：光の波長 (可視光の場合 λ = 0.55 μm)

$$\rightarrow \pm \text{D.O.F.} = n \left(\frac{350}{NA \times M} + \frac{0.275}{NA^2} \right)$$

上式より、焦点深度は NA が大きくなる程浅くなる特性を示します。

例：MPLFLN100 ×、WHN10 ×の時

$$\pm \text{D.O.F.} = 1 \times \left(\frac{350}{0.90 \times 1000} + \frac{0.275}{0.81} \right) = 0.39 + 0.34 = 0.73 \mu\text{m}$$

●カメラの場合

カメラの場合は、カメラの画素数、光学系の倍率、NA によって異なるので、上式はあくまで目安にしかありません。

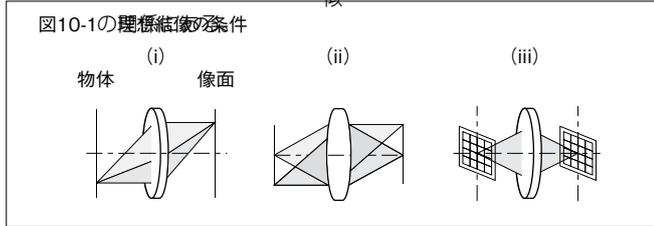
10. 収差

理想的な結像と光学系を通った実際の結像とのズレを「収差」といいます。

10.1 理想結像の条件

収差の無い結像、つまり理想結像の条件とは、次の3点を全て満たさなければなりません。

- (i) ある1点から発し結像光学系を通過した全ての光線は1点に収束する。
- (ii) 光軸と垂直な同一平面にある各物点に対応する像点は同一平面上に存在する。
- (iii) 光軸と垂直な同一平面にある物体平面形状と像平面形状は相似

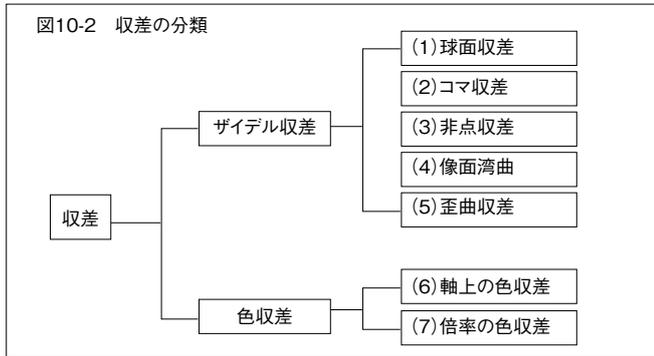


しかし、実際の光学系では理想結像の条件を厳密に満足することは非常に困難であり、結像性能を乱す「収差」が存在することになります。

10.2 収差の種類

結像性能を乱す収差は、以下の図 10-2 の様に分類されます。

ザイデル収差 = 「点像のひろがり」 + 「像面の曲がり」 + 「形状の歪み」



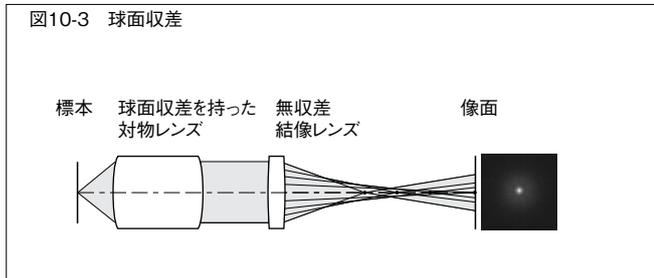
上記(1) から(3) は理想結像の条件(i) に反する「点像のひろがり」、(4) は(ii) に反する「像面の曲がり」、(5) は(iii) に反する「形状の歪み」を表すものとなります。

また、(6)、(7) は光学系に使用されるガラス材料の特性によって生じる、像の「色にじみ」を表します。

なお、「点像のひろがり」については、回折の影響も含めるために、光を「波」として考えその位相までも考慮する「波面収差」と呼ばれる表現方法でも表す場合があります。

(1) 球面収差

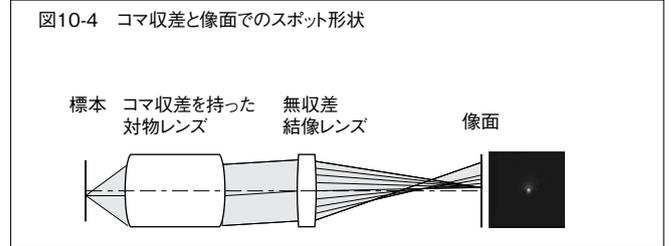
軸上物点から出た光線がレンズに入射した時、NA の大きい光線ほど強く屈折され、理想結像位置からずれて光軸と交わります。この様に軸上光線で NA の差によって結像位置が異なる収差を「球面収差」と呼びます。「球面収差」は NA の 3 乗に比例します。)



対物レンズでは NA が大きくなるほど解像力が上がると言われますが、球面収差は悪化する傾向にあります。当社では高い設計及び製造技術により、高 NA でも良好な光学性能を有しています。

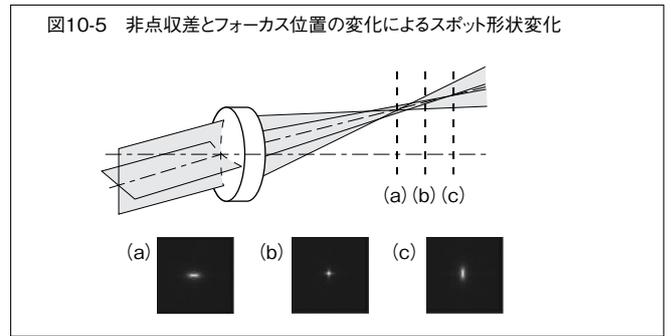
(2) コマ収差

球面収差が十分小さく補正されていても、軸外物点から出た光線は像面上の1点に集まらず、彗星のように尾を引いた非対称なボケを作ることがあります。これを「コマ収差」と呼びます。



(3) 非点収差

球面収差とコマ収差が補正されたレンズでも、軸外物点の像が1点に集まらずに同心円方向にある線分の像と放射状方向にある線分の像に分離することがあります。これを「非点収差」と呼びます。非点収差があると、フォーカス位置の前後で縦、横に点像のボケ方が変わります。

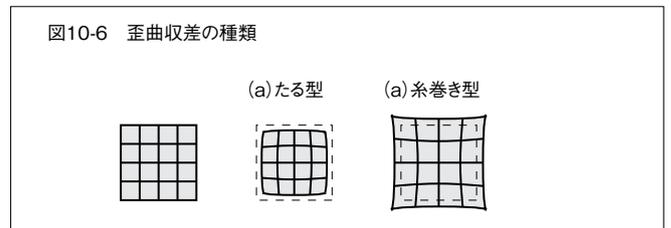


(4) 像面湾曲

光軸に垂直な平面にある物体の像面は、必ずしも光軸に垂直な平面とはならず、一般には湾曲した面となります。この現象を「像面湾曲」と呼びます。像面湾曲があると視野周辺に行くに従って像位置がずれていくので、像の中心でピント合わせをすると像の周辺がボケてしまいます。周辺まで良好な像を得るためには、この収差を十分補正する必要があります。

(5) 歪曲収差

物体平面形状と像面での形状が相似形とはならない現象を「歪曲収差 (ディストーション)」と呼びます。歪曲収差があると図 10-6 に示すように正方形の像がたる型や糸巻き型となります。



顕微鏡光学系におきましても、若干の歪曲収差を有しております。歪曲収差があると形状測定において誤った計測を行う恐れがあります。

(6) 色収差

光学系に使用するガラスは、各波長により屈折率が異なる特性を有しています。それにより各波長毎で焦点距離が異なることとなり、結像位置のズレが発生します。この現象を「色収差」と呼び、光軸上での軸方向でのズレを「軸上の色収差」(縦色収差とも言います)、像平面上でのズレを「倍率の色収差」と区別して呼ぶこともあります。

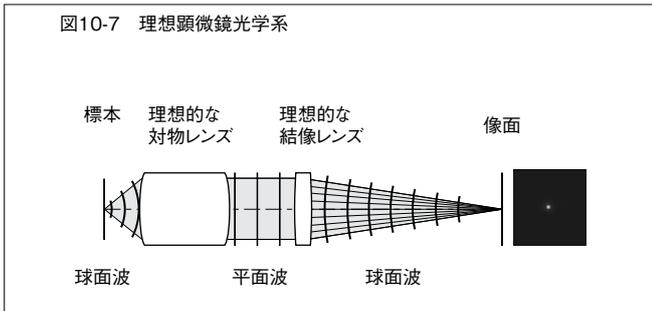
当社では多種に渡るガラスを用いて色収差を良好に補正しています。特にアポクロマト(MPlanApo)では青紫色(g 線: 波長 435nm)から赤色(C 線: 波長 656nm)までの広範囲にわたり色収差除去を実現しています。

10.3 波面収差

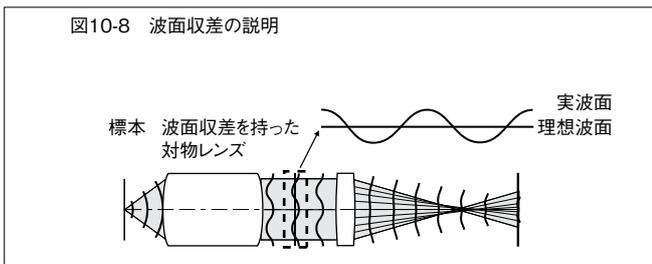
収差は光を「光線」として捉えた「幾何光学」として古くから用いられてきたものです。顕微鏡光学系では、波長単位の微小な標本を扱うことが多いため、回折の影響も含めた「波」として考え、その波の位相まで扱う波動光学を用いることがあります。

その際の評価方法としては「波面収差」を使用します。

図 10-7 に示すとおり、顕微鏡光学系において理想結像条件を満足した場合、標本の 1 点から出た球面形状の波面（球面波）は理想的な対物レンズによって平面波に変換されます。平面波は理想的な結像レンズにより、球面波に変換され像面で 1 点に集光されることとなります。これらの波面を「理想波面」と呼びます。



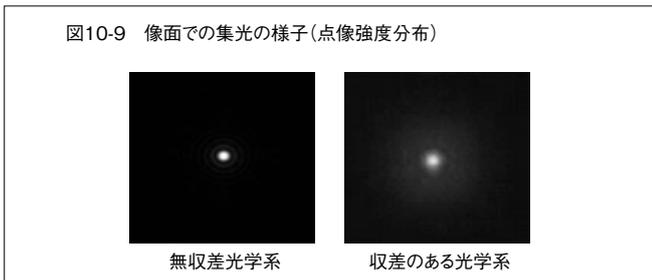
次に(1)球面収差の項で示した図を元に、実際に収差を有する光学系での波面の振る舞いを示します。



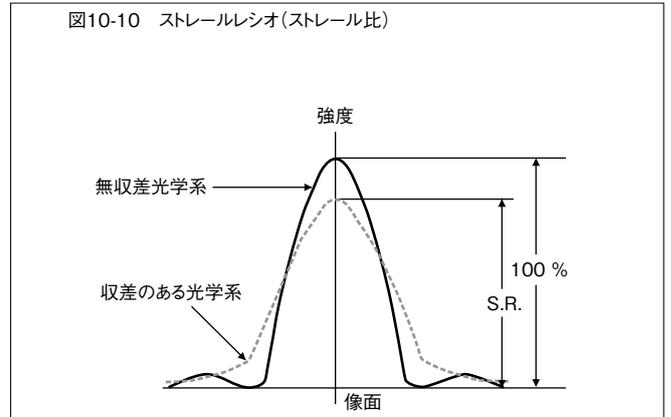
上図において理想波面と実波面とのズレ（隔たり具合）を「波面収差」と呼びます。

10.4 ストレールレシオ

無収差光学系と、収差のある光学系で点光源を観察した場合、無収差光学系では結像位置で焦点が 1 点に集中するのに対して、収差のある光学系では焦点が揃わず点像の強度分布に広がりが生じます。この具体的な点像の様子（点像強度分布）を図 10-9 に示します。



無収差光学系の像面での集光割合（エアリーディスク内に集まる光の強度）を 100% とした時の、収差のある光学系での集光割合の比率を「ストレールレシオ（ストレール比：Strehl Ratio）」といいます。グラフにすると図 10-10 のような S.R. 値が高い光学系のほうが、無収差の光学系に近いものとなります。



一般にストレールレシオの 80% が回折限界と呼ばれ、これ以下では対物レンズとして満足できる性能を有しているとは言えません。95% を超えると通常観察において無収差レンズと遜色ない性能を有すると言えます。

注：実際の光学性能評価はレーザ干渉計を使用するため、単波長での評価となります。弊社では特に記載がない場合、ストレールレシオの測定値は e-line (544nm) での値となります。

[EvidentScientific.com](https://www.evidentscientific.com)

株式会社エビデント

〒163-0910 東京都新宿区西新宿 2-3-1 新宿モノリス

EVIDENT Customer Information Center

お客様相談センター 受付時間 平日 9:00 ~ 17:00

0120-58-0414 ※フリーダイヤルがご利用できない場合 03-6901-4200

お問い合わせ : www.olympus-ims.com/ja/contact-us

- 当社は環境マネジメントシステムISO14001の認証取得企業です。登録範囲は <https://www.olympus-ims.com/ja/iso/>をご覧ください。
- 当社は品質マネジメントシステムISO9001の認証取得企業です。
- 安全にお使いいただくために：顕微鏡用照明装置には耐用年限がありますので、定期点検をお願い致します。詳細は当社HPをご覧ください。
- このカタログに記載の社名、商品名などは各社の商標または登録商標です。
- モニター画像はめ込み合成です。
- 仕様・外観については、予告なしに変更する場合があります。あらかじめご了承ください。
- この機器は、EMC性能において工業環境使用を意図して設計されています。住宅環境でお使いになりますと他の装置に影響を与える可能性があります。

取扱販売店名

EVIDENT

OLYMPUS

K3055B-022024