

顕微鏡ユニット 対物レンズ (紫外・近紫外・可視・近赤外域)

Catalog No.4208[®]







システム展開例

デジタル顕微鏡システム



VMU-V + イメージクロス PRO3000

顕微鏡用デジタルカメラを装着して、撮影や外部モニターによる同時観察が可能です。コンパクトで置く場所を選ばない手軽な顕微鏡システムとしてお使いいただけます。顕微鏡本体の固定方向も横水平・上下逆など向きを選びません。

- ★金属・樹脂・印刷面等の表面観察撮影
- ★微量な流体分析用の光学系
- ★細胞・微生物等の観察・分析を目的とした光学系

標準仕様以外にも2カメラ搭載、2種倍率(低倍率・高倍率)観察、微分干渉観察などご要望に応じて対応致します。

赤外解析検査システム



可視域から赤外域まで幅広い波長に対応する弊社製 M Plan Apo NIR シリーズを用いた光学系は生産・研究現場で多くのソリューションを提供しています。光源に赤外光を用い、可視光では不可能な非破壊検査が可能です。

- ★液晶薄膜厚やシリコン基板膜厚の測定
- ★MEMS デバイス内部の評価検査・3次元実装評価
- ★半導体パッケージ(IC)内部観察・ウエハ接合ボイド評価検査・赤外光による分光特性解析など
- ★フェムト秒レーザー対応

レーザー加工システム



VMU-L4B による UV レーザ加工



ポリイミド膜の剥離



上層レイヤーの撤去後のIC表面SEM写真



FS70L4 による UV レーザ加工(測定顕微鏡ベース)

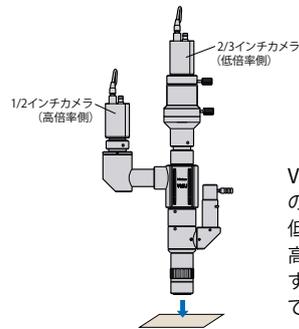
カラーフィルターの加工

YAGレーザー(1064nm・532nm・355nm・266nm) 対応の顕微鏡および対物レンズによる高精度・高品位加工が可能です。

- ★保護膜・有機薄膜等の剥離
- ★金・アルミ等の IC 金属配線カット、下層パターンの露出
- ★FPDの各種欠陥修正
- ★フォトマスク修正
- ★マーキング、トリミング、パターンニング、スポットアニール、スクライビング

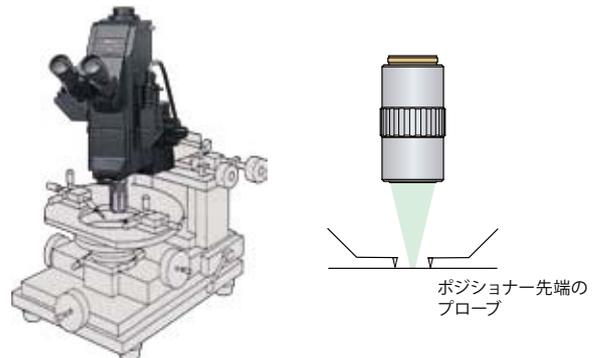
写真提供：(株)アイ・テクノロジー

2カメラ・2種倍率顕微鏡システム



VMU-Lと定倍率観察用カメラマウントの組合せで、各々のCマウント部に低倍率側カメラ(2/3インチ)と高倍率側カメラ(1/2インチ)を装着することにより同一箇所を異なる倍率で観察が可能です。

解析評価システム



長作動距離の特長を活かした対物レンズを使うことによって、半導体集積回路等の不良解析を目的とした光学システムを構築でき、YAGレーザーを搭載することにより、部分的な微細修正を行うことも可能です。また、ガラス越しや真空内外観検査を目的とした光学システムも提供します。



Contents

ビデオマイクروسコープユニット	
VMU	5
ファインスコープユニット	
FS70	9
ビデオマイクロズームユニット	
VM-ZOOM40	13
明視野用対物レンズ (長作動距離)	
M Plan Apo/M Plan Apo HR	15
明視野用対物レンズ (超長作動距離)	
M Plan Apo SL	16
明視野用対物レンズ (ガラス厚補正)	
G Plan Apo	16
明暗視野用対物レンズ (長作動距離)	
BD Plan Apo/BD Plan Apo HR	17
明暗視野用対物レンズ (超長作動距離)	
BD Plan Apo SL	18
明視野用対物レンズ (近赤外域)	
M Plan Apo NIR/M Plan Apo NIR HR	19
明視野用対物レンズ (液晶ガラス厚補正 近赤外域)	
LCD Plan Apo NIR	19
明視野用対物レンズ (近紫外域)	
M Plan Apo NUV/M Plan Apo NUV HR	20
明視野用対物レンズ (液晶ガラス厚補正 近紫外域)	
LCD Plan Apo NUV	20
明視野用対物レンズ (紫外域)	
M Plan UV	21
結像 (チューブ) レンズ	
MT	22
測定顕微鏡・心出し顕微鏡用対物レンズ	
ML/CF	23
広視野接眼レンズ/レチクル	
WF/UWF	24
顕微鏡用各種オプション	
スタンド・ステージ・照明装置	25
外観寸法	26
解説：光学用語	29

ビデオマイクロスコープユニット VMU



(対物レンズは、オプションです)

■特長

- コンパクトかつ軽量なカメラ観察専用顕微鏡
金属・樹脂・印刷面・微小な動体など観察対象はさまざまです
- YAGレーザー(近赤外・可視・近紫外・紫外)による微細加工に対応※ ※レーザー発振器搭載システムの総合性能および安全性は保証いたしかねます。
半導体回路のカット・トリミング・修正・マーキング、薄膜(絶縁膜)の除去・加工、液晶カラーフィルタ等のリペア(欠陥修正)など
- 赤外光学系に対応※
シリコン系の内部観察、赤外光による分光特性解析など ※赤外光源や赤外カメラ等が別途必要になります。
- 反射照明光学系に開口絞り付テレセントリック照明を標準装備
均一照明を必要とする画像処理に最適です。寸法測定・形状検査・位置決めなどに利用できます
- VMU-LB および VMU-L4B は顕微鏡本体の剛性や総合性能を強化(従来比)
- 標準仕様以外にも2カメラ搭載、2種倍率(低倍率・高倍率)などご要望に応じた設計製作が可能

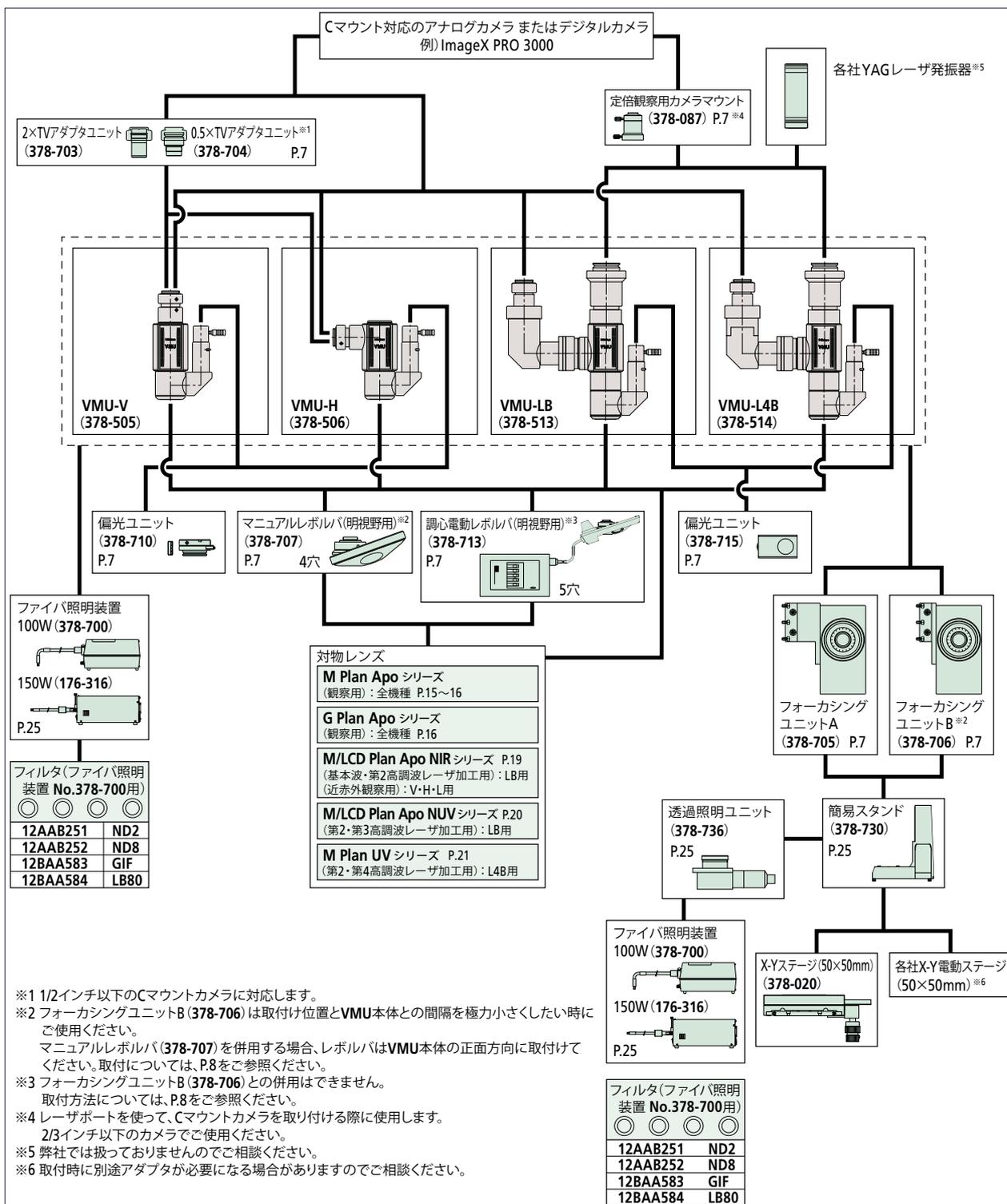
■仕様

符号	VMU-V	VMU-H	VMU-LB	VMU-L4B
コード No.	378-505	378-506	378-513	378-514
カメラ取付方向	垂直方向	水平方向	垂直方向(回転可能)	
観察像	明視野/正立像	明視野/反転像	明視野/正立像	
鏡筒	カメラポート	光学系	倍率：1× 可視光	
	マウント部	Cマウント(同焦・調芯 独立調整機構)		Cマウント(同焦・調芯 独立調整機構) グリーンフィルタ切換機能付
	結像(チューブ)レンズ	1×(可視～近赤外補正)内蔵		1×(近赤外～可視～近紫外補正)内蔵 1×(紫外～近赤外補正)内蔵
	レーザーポート	光学系	倍率：1× 波長：355/532/1064nm YAGレーザー発振器 (基本・第2・3高調波)搭載可	倍率：1× 波長：266/355/532/1064nm YAGレーザー発振器 (基本・第2・3・4高調波)搭載可
マウント部	-		同焦調整機構付	
偏光ユニット※1	装着可		装着可(レーザー加工可)	
対物レンズ(必須オプション)	観察用	M Plan Apo、M Plan Apo HR、M Plan Apo SL、G Plan Apo		
	レーザー加工用	-		M/LCD Plan Apo NIR M/LCD Plan Apo NUV ※レーザー発振器の使用波長から選択
適用カメラ	2/3 インチ以下カメラ(Cマウント仕様)			
反射照明光学系	開口絞り付テレセントリック照明			
照明装置(オプション)	12V100W ファイバ照明装置(No.378-700) / 12V150W ファイバ照明装置(No.176-316)			
本体質量	650g	750g	1270g	1300g

※1：対物レンズ M Plan Apo 1×をご使用の際は偏光ユニット(No.378-710 または 378-715)の併用をお奨めします。

注)VMU-LB、L4BにYAGレーザー発振器を取付けてご使用される際、
・レーザー入力値やエネルギー密度等にご注意ください。光学系に損傷を与えるおそれがあります。
・レーザー発振器の重量をご確認ください。また、高速・高加減速装置に搭載の際はご相談ください。

■システム構成



VMUシリーズ共通オプション

■マニュアルレボルバ

対物レンズを4本まで装着でき、レボルバの向きは取付面に対して自由に設定できます。



写真：VMU-Vへの装着例
(レボルバ・対物レンズはオプションです)

コード No.	378-707
観察方法	明視野観察
対物レンズ取付け穴数	4 (固定穴)
質量	780g

■フォーカシングユニット A・B



VMUのマニュアルフォーカシング用。Aを簡易スタンドに装着した場合、簡易スタンドのステージ中央と光軸が一致し、レボルバの向きを360度自由に設定できます。電動フォーカシングの場合は、P.11の電動フォーカシングユニットをお使いください。

写真：VMU-Vとの装着例(フォーカシングユニットA)
(対物レンズはオプションです)

名称	フォーカシングユニット A	フォーカシングユニット B (薄形タイプ)
コード No.	378-705	378-706
全移動範囲	50mm	
ハンドル移動量	粗動：3.8mm/1回転	微動：0.1mm/1回転
鏡筒部積載可能質量	約 17.4kg	約 17.7kg
質量	2.9kg	2.7kg

■TVアダプタユニット

Cマウント部に組み入れることで、結像倍率を変更できます。



2× TVアダプタユニット 0.5× TVアダプタユニット

名称	2× TVアダプタユニット	0.5× TVアダプタユニット
コード No.	378-703	378-704
結像倍率	2×	0.5×
適応カメラ	2/3インチ以下	1/2インチ以下
質量	約 25g	約 25g

■調心電動レボルバ

対物レンズを5本まで装着でき、レボルバの向きは取付面に対して自由に設定できます。



コンソールボックス

写真：VMU-Vへの装着例
(レボルバ・対物レンズはオプションです)

コード No.	378-713
観察方法	明視野観察
対物レンズ取付け穴数	5 (基準穴1、調心機構付き穴4)
視野調整範囲	± 0.5mm
位置決め精度(繰返し停止精度)	2σ = 3μm
駆動寿命(耐久性)	100万ポジション
駆動方式	DCモータ
入力電源	AC100V ~ 240V 最大消費電力約 10W
外部入出力インターフェース*	RS-232C (パソコンによる外部制御に使用)
付属ケーブル長	3m (電動レボルバ部とコンソールボックスの接続)
外観寸法: W×H×D(mm)、質量	本体部: 130×47×186、約 1.8kg コンソールボックス: 108×63×176、約 810g

*接続の際は【RS-232Cケーブル(12AAA807)】をご利用ください。

■偏光ユニット

簡易偏光観察時に使用しますが、低倍率対物レンズ使用時にコントラストを高める場合にもお奨めします。



No.378-710



No.378-715



コード No.	378-710	VMU-V・VMU-H 用
コード No.	378-715	VMU-LB・VMU-L4B 用

■定倍観察用カメラマウント

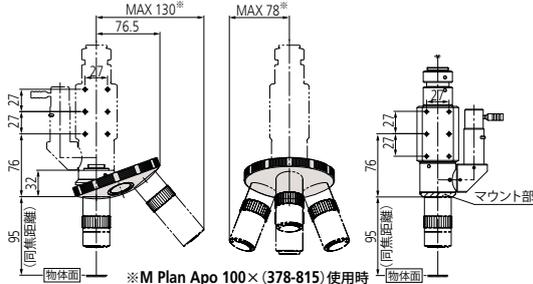


コード No. 378-087 質量：180g

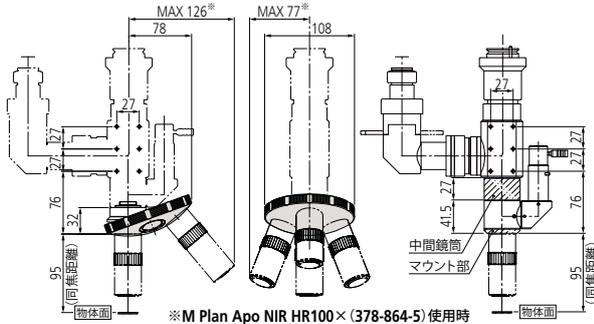
レーザー発振器搭載仕様のレーザーポートマウントに取付ければ2カメラポート仕様になり、同一箇所を2カメラで観察できます。2/3インチ以下カメラ(Cマウント仕様)に対応しています。

共通オプション外観寸法図

■マニュアルレボルバ

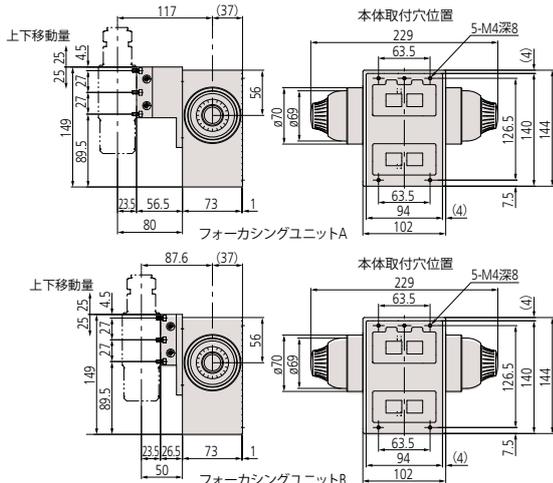


※M Plan Apo 100× (378-815) 使用時
 VMU-V・Hの場合
 注1: レボルバを取付ける際、マウント部を外して使用してください。
 注2: レボルバの向きは取付面に対し自由に設定可能 VMU-V・Hの場合

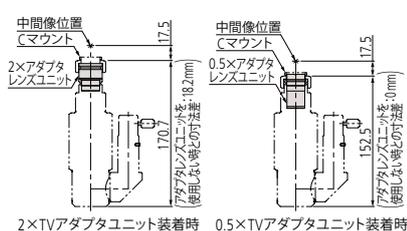


※M Plan Apo NIR HR100× (378-864-5) 使用時
 VMU-LB・L4Bの場合
 注1: レボルバを取付ける際、物体面からVMU本体の取付ねじまでの距離を一定とするため、中間鏡筒とマウント部を外して装着してください。
 注2: レボルバの光軸に対する向きは自由に設定可能

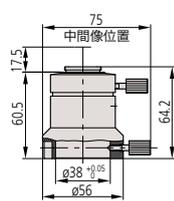
■フォーカシングユニットA・B



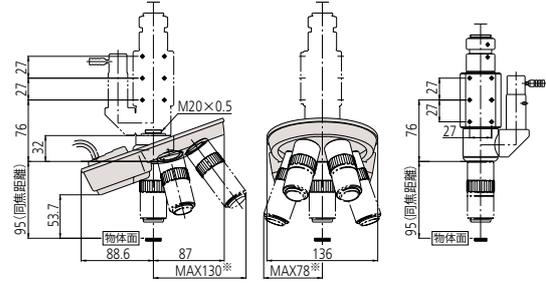
■TVアダプタユニット



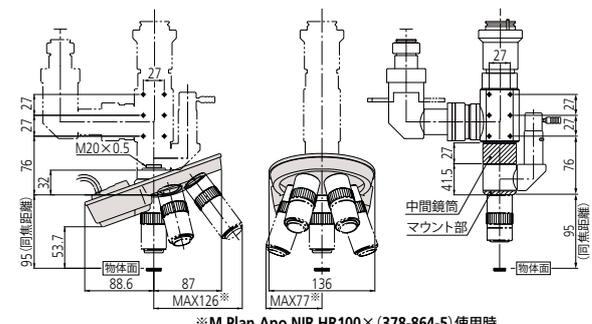
■定倍観察用カメラマウント



■調心電動レボルバ

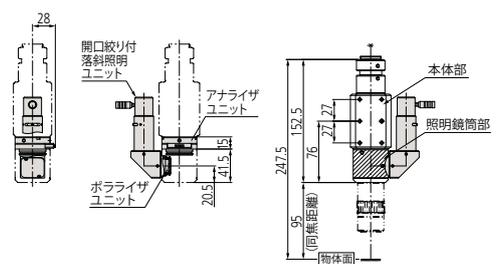


※M Plan Apo 100× (378-815) 使用時
 VMU-V・Hの場合
 注1: レボルバを取付ける際、マウント部を外して使用してください。
 注2: レボルバの向きは取付面に対し自由に設定可能 VMU-V・Hの場合

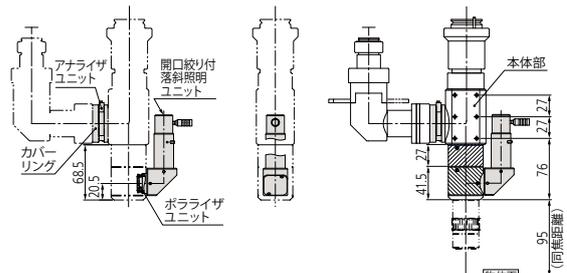


※M Plan Apo NIR HR100× (378-864-5) 使用時
 VMU-LB・L4Bの場合
 注1: レボルバを取付ける際、物体面からVMU本体の取付ねじまでの距離を一定とするため、中間鏡筒とマウント部を外して装着してください。
 注2: レボルバの光軸に対する向きは45°ピッチで設定可能

■偏光ユニット



VMU-V・Hの場合
 注: アナライザユニットは、本体鏡頭部を2分割して間に挿入。
 ポラライザユニットは、落射照明鏡筒部をはずして装着します。



VMU-LB・L4Bの場合
 注: アナライザユニットは、カバーリングをゆるめて装着します。
 ポラライザユニットは、落射照明鏡筒部をはずして装着します。

ファインスコープユニット FS70



FS70Z



FS70L



FS70L4

※接眼レンズ・レボルバ・対物レンズは、オプションです。

■特長

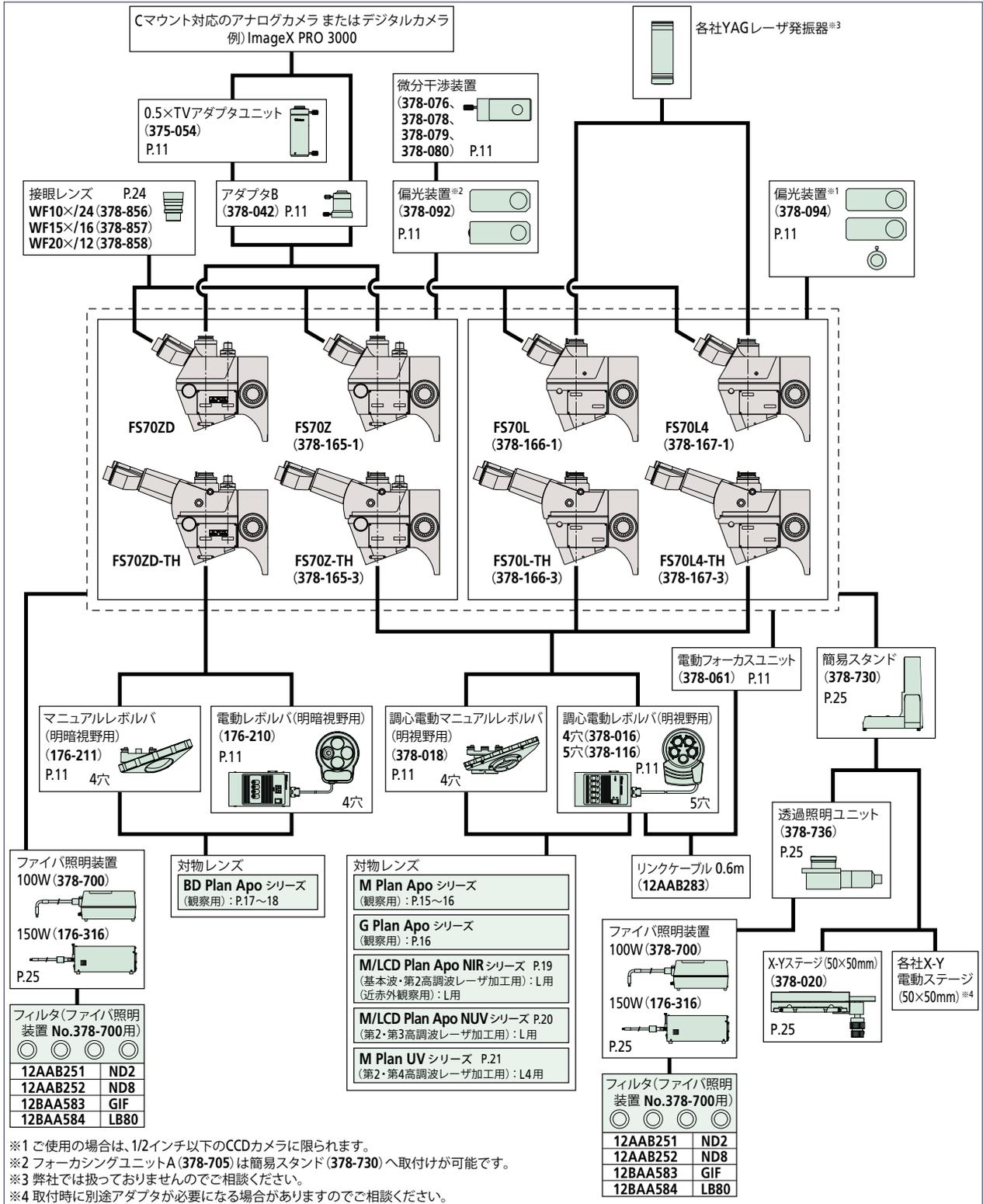
- ・接眼観察部をもつコンパクトな顕微鏡ユニット
金属表面や半導体・液晶・樹脂などの多種多様な観察対象
- ・YAGレーザー(近赤外・可視・近紫外・紫外)による微細加工に対応※ ※レーザー搭載システム商品の性能および安全性は保証いたしかねます。
半導体回路のカット・トリミング・修正・マーキング、薄膜(絶縁膜)の除去・加工、液晶カラーフィルタ等のリペア(欠陥修正)など
半導体不良解析用プローバ等の光学観察部としても最適
- ・赤外光学系に対応※
シリコン系の内部観察、赤外光による分光特性解析など ※赤外光源や赤外カメラ等が別途必要になります。
- ・明視野・暗視野・簡易偏光・微分干渉観察に対応した機種をラインアップ
- ・反射照明光学系に開口絞り付ケーラ照明を標準装備
- ・インワードレボルバと長作動距離対物レンズにより顕微鏡下での高い操作性を確保

■仕様

標準接眼仕様		FS70Z	FS70ZD	FS70L	FS70L4
符号		FS70Z	FS70ZD	FS70L	FS70L4
コード No.		378-165-1	お問い合わせください	378-166-1	378-167-1
ティルトイング接眼仕様		FS70Z-TH	FS70ZD-TH	FS70L-TH	FS70L4-TH
符号		FS70Z-TH	FS70ZD-TH	FS70L-TH	FS70L4-TH
コード No.		378-165-3	お問い合わせください	378-166-3	378-167-3
観察像		明視野・簡易偏光・微分干渉/正立像	明暗視野・簡易偏光・微分干渉/正立像	明視野・簡易偏光 / 正立像	
接眼レンズ(必須オプション)		10×(視野数 24)・15×(視野数 16)・20×(視野数 12)			
鏡筒	三眼鏡筒	視野数	24		
		眼幅調整	ジードトップ型、調整範囲：51～76mm		
		ティルト角度	0～20°(-THのみ)、アイポイント移動量約114mm		
		光路	固定式(接眼/TV = 50%/50%)	切換式(接眼/直筒 = 100%/0% : 0%/100%)	
	カメラポートマウント部	Cマウント(アダプタB※1使用)アダプタBで同焦調整	Cマウント仕様(同焦調整機構)	Cマウント仕様(グリーンフィルタ切換機構付)(同焦調整機構)	
	防護フィルタ	レーザー光カットフィルタ内蔵			
レーザーポート	結像(チューブ)レンズ	1～2×(可視補正)ズーム内蔵	1×(近赤外～可視～近紫外補正)内蔵	1×(可視・紫外補正)内蔵	
	光学系	—	倍率：1×波長：355/532/1064nm YAGレーザー発振器(基本・第2・3高調波)搭載可	倍率：1×波長：266/532nm YAGレーザー発振器(第2・4高調波)搭載可	
合焦部	粗微動	一軸粗微動(粗動：3.8mm/1回転、微動：0.1mm/1回転)			
	移動量	50mm、左右ハンドル			
反射照明光学系		明視野落射照明(ケーラ照明・開口絞り付)			
照明装置(オプション)		12V100W ファイバ照明装置(No.378-700)/15V150W ファイバ照明装置(No.176-316)いずれも無段階ポリウム調光式、ライトガイド長≒1500mm			
レボルバ(必須オプション)		調心同焦マニュアルレボルバ4穴 / 調心電動レボルバ5穴	マニュアルレボルバ4穴 / 電動レボルバ4穴	調心同焦マニュアルレボルバ4穴 / 調心電動レボルバ5穴	
対物レンズ(必須オプション)	観察用	M Plan Apo M Plan Apo HR M Plan Apo SL G Plan Apo	BD Plan Apo BD Plan Apo HR BD Plan Apo SL	M Plan Apo M Plan Apo HR M Plan Apo SL G Plan Apo	
	レーザー加工用	—		M/LCD Plan Apo NIR M/LCD Plan Apo NUV ※レーザー発振器の使用波長から選択	M Plan UV
鏡筒部積載可能質量※2		約14kg (-TH：約13.2kg)		約13.9kg (-TH：約13.1kg)	
外観寸法		P.27 参照			
本体質量		6.6kg (-TH：7.4kg)		6.7kg (-TH：7.5kg)	

※1：オプション装着になります。 ※2：レボルバ・対物レンズ・接眼レンズの各々の質量は含まれません。
注)対物レンズ M Plan Apo 1×をご使用の際は偏光装置(No.378-092または378-094)の併用をお奨めします。
注)FS70L、FS70L4にYAGレーザー発振器を取付けてご使用される際、
・レーザー入力値やエネルギー密度等にご注意ください。光学系に損傷を与えるおそれがあります。
・レーザー発振器の重量をご確認ください。また、高速・高加減速装置に搭載の際はご相談ください。

■システム構成



FS70シリーズ共通オプション

■マニュアルレボルバ



コード No.	378-018	176-211
観察方法	明視野観察	明暗視野観察
対物レンズ取付け穴数	4 (基準穴1、調心・同焦機構穴3)	4
視野調整範囲	± 0.5mm	—
同焦調整範囲	± 0.5mm	—
質量	1.9kg	1.2kg

■電動レボルバ



写真：No.378-016

コード No.	378-116	378-016	176-210
観察方法	明視野観察		明暗視野観察
対物レンズ取付け穴数	5 (基準穴1、調心機構穴4)	4 (基準穴1、調心機構穴3)	4
視野調整範囲	± 0.5mm		—
位置決め精度(繰返し停止精度)	2σ = 3μm	—	—
駆動寿命(耐久性)	100万ポジション	—	100万ポジション
駆動方式	DCモータ		
入力電源	AC100V ~ 240V 最大消費電力約 10W		
外部入出力インターフェース*	RS-232C (パソコンによる外部制御に使用)		
付属ケーブル長	3m (電動レボルバ部とコンソールボックスの接続)		
外観寸法: W×H×D(mm)、質量	本体部: 130×47×186、約1.7kg コンソールボックス: 108×63×176、約810g	本体部: 164×65×137、約1.4kg コンソールボックス: 108×72×193、約810g	

*接続の際は【RS-232Cケーブル(12AAA807)】をご利用ください。

■偏光装置

簡易偏光観察時に使用しますが、低倍率対物レンズ使用時にコントラストを高める場合にもお奨めします。



FS70Z用
コードNo.378-092

FS70L・FS70L4用
コードNo.378-094

■微分干渉装置

微分干渉観察時に使用しますが、偏光装置と併用使用します。

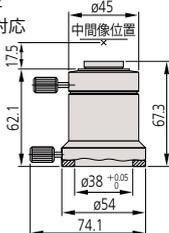


コード No.	倍率
378-076	100×、SL80×、SL50×用
378-078	50×、SL20×用
378-079	20×用
378-080	10×、5×用

■アダプタB

Cマウント仕様のカメラを装着する場合に使用します。

コードNo.378-042
像視野: ø11mm 対応
質量: 170g

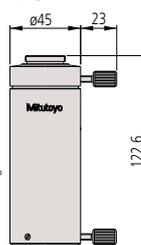


■0.5×TVアダプタ

0.5×縮小リレー光学系により、モニタ上において広視野観察(実視野2倍)できます。

コードNo.378-054
像視野: ø11mm 対応
質量: 300g

注) アダプタBと併用使用します。



■電動フォーカスユニット

フォーカスハンドルまで手を伸ばすことなく、手でフォーカシングできるユニットで、パソコンからの外部制御にも対応しています。レトロフィット対応。VMUの電動フォーカシングにも使用できます。



写真: FS70Z への装着例
(接眼レンズ・対物レンズ・レボルバはオプションです)

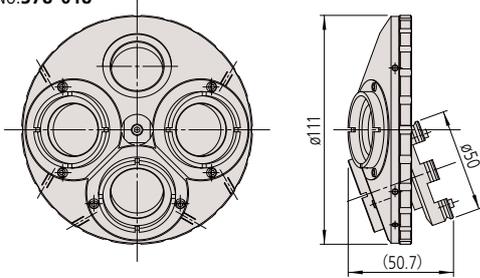
コード No.	378-061
最小送り量	0.2μm (ジョグダイヤル1クリック)
最大移動速度	1.6mm/sec
駆動方式	ステッピングモータ(ジョグシャトル/ジョグダイヤル)
入力電源	AC100V ~ 240V 最大消費電力約 6W
外部入出力インターフェース*	RS-232C (パソコンによる外部制御に使用)
付属ケーブル長	3m (モータユニット部とコンソールボックスとを接続するケーブル長さ)
外観寸法: W×H×D(mm)、質量	本体部: ø69 × 199、約 620g コンソールボックス: 108 × 87 × 201、約 2.4kg

*接続の際は【RS-232Cケーブル(12AAA807)】をご利用ください。

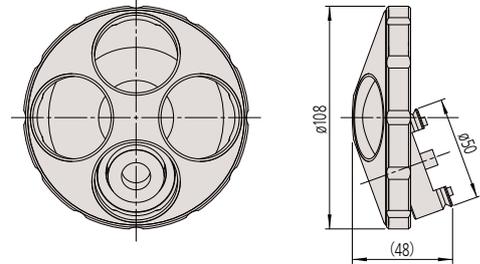
共通オプション外観寸法図

■マニュアルレボルバ

コードNo.378-018



コードNo.176-211



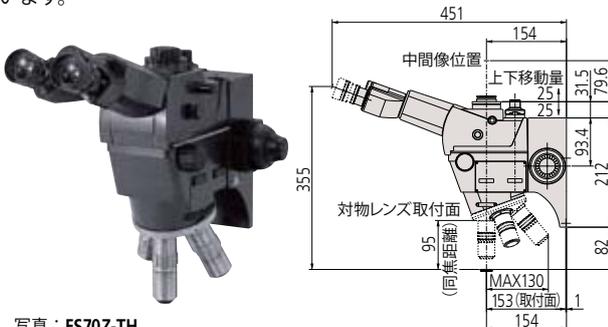
■対物レンズ変換アダプタ

明暗視野用レボルバに明視野用対物レンズが装着できるねじ変換アダプタです。明暗視野用対物レンズと併用した場合も同焦点になります。

コード No.	378-026-1
対応機種	明暗視野用マニュアルレボルバまたは電動レボルバを搭載した顕微鏡 (MF-U・HyperMF-U・FS300・FS110)
対応対物レンズ	M Plan Apo、M Plan Apo SL、G Plan Apo、M Plan Apo NIR、M Plan Apo NUV、M Plan UV

■FS70ティルティングヘッド(工場オプション)

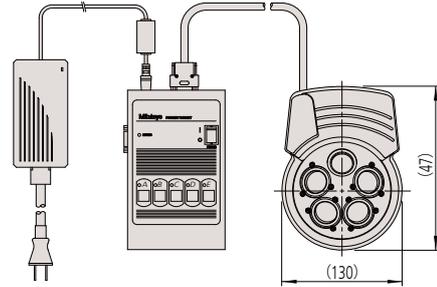
顕微鏡の接眼レンズを覗く際、体格が違う場合でも最適なアイポイントに接眼レンズを調整できるティルティング接眼仕様をラインアップしています。



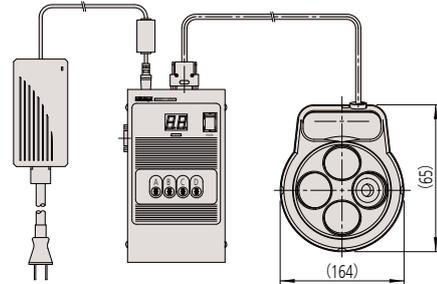
写真：FS70Z-TH
(接眼レンズ・対物レンズ・レボルバはオプションです)

■電動レボルバ

コードNo.378-116



コードNo.176-210

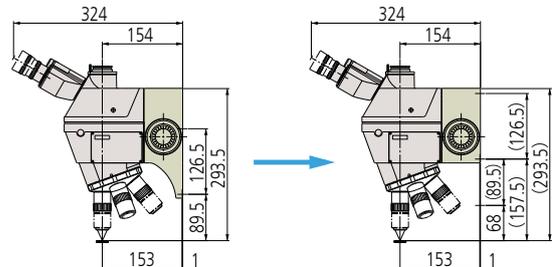


■同焦調整シムセット

コード No.	用途	詳細
378-089	明視野レボルバ用	50μm・30μm・20μm厚のSUSリング各5枚で構成。弊社製レボルバに対応。
378-090	明暗視野レボルバ用	

■手動フォーカスユニットS(工場オプション)

手動フォーカスユニットSは標準フォーカスユニットに比べ、アイポイント位置を変えずに68mm上方に取り付けることができるユニットです。下記コード No. は、本フォーカスユニットがあらかじめ組み込まれたFS70本体となります。



標準フォーカスユニット

手動フォーカスユニットS取付時

符号	FS70Z-S	FS70L-S	FS70L4-S
コード No.	378-165-2	378-166-2	378-167-2
全移動量	50mm		
ハンドル移動量	粗動：3.8mm/1回転 微動：0.1mm/1回転		
鏡筒部積載可能質量*	約 14.0kg	約 13.9kg	約 13.9kg
本体質量	6.6kg	6.7kg	6.7kg

*レボルバ、対物レンズ及び接眼レンズの質量は含まれません。

ビデオマイクロズームユニット VM-ZOOM40



簡易スタンド、X-Yステージ(マイクロメータヘッド付)はオプションです(注)

■特長

- ・ズーム光学系をもった顕微鏡ユニット
高ズーム比40で100~4000×の連続ズーム観察が可能(15インチモニタの場合)
- ・独自の直進スライドレボルバに標準10×対物レンズ(高分解能)とレーザ加工に対応した長作動距離対物レンズを装着
- ・YAGレーザ(近赤外・可視・近紫外・紫外)による微細加工に対応※
※レーザ搭載システム商品の総合性能および安全性は保証いたしかねます。
半導体回路のカット・トリミング・修正・マーキング 薄膜(絶縁膜)の除去・加工、液晶カラーフィルタ等のリペア(欠陥修正)など半導体不良解析用プローバ等の光学観察部として
- ・赤外光学系に対応※
シリコン系の内部観察、赤外光による分光特性解析など
※赤外光源や赤外カメラ等が別途必要になります。
- ・偏光観察可、微分干渉観察(特注対応可)
- ・シリーズ全12機種(双眼接眼・電動ズーム・波長対応など選択)

■仕様

		近赤外~可視~近紫外補正								可視・紫外補正		
タイプ		手動ズームタイプ				電動ズームタイプ				電動ズームタイプ		
符号		VMZ40M	VMZ40M-L	VMZ40M-B	VMZ40M-BL	VMZ40R	VMZ40R-L	VMZ40R-B	VMZ40R-BL	VMZ40R-L4	VMZ40R-BL4	
コード No.		378-171	378-173	378-172	378-174	378-175	378-177	378-176	378-178	378-181	378-182	
観察像		明視野 / 正立像										
本体倍率		0.25×~10×(ズーム比40)										
総合倍率		100×~4000×(対物レンズ:10×、カメラ:1/2インチ、TVモニタ:15型組合せによる)										
観察範囲		1/2インチカメラ:2.56×1.92~0.064×0.048mm 接眼レンズ10×(視野数24):ø3.2~ø0.08mm (*対物レンズ10×使用時の場合による)										
接眼レンズ(オプション)		—		10×(標準付属)、15×、20×		—		10×(標準付属)、15×、20×		—		10×(標準付属)、15×、20×
対物レンズ※1(オプション)		観察用 M Plan Apo HR10×(NA0.42 WD15mm) 標準付属、M Plan Apo シリーズ、G Plan Apo シリーズ										
レーザ加工用		—	M/LCD Plan Apo NIR シリーズ M/LCD Plan Apo NUV シリーズ 注)レーザ発振器の使用波長より選択		—	M/LCD Plan Apo NIR シリーズ M/LCD Plan Apo NUV シリーズ 注)レーザ発振器の使用波長より選択		—	M/LCD Plan Apo NIR シリーズ M/LCD Plan Apo NUV シリーズ 注)レーザ発振器の使用波長より選択		—	M Plan UV シリーズ
合焦部		手動式一軸粗微動ハンドル(粗動:3.8mm/回転、微動:0.1mm/回転)										
移動量		50mm										
照明装置		12V100W ファイバ照明装置(No.378-700):オプション 15V150W ファイバ照明装置(No.176-316):オプション				リモートコントローラ内蔵/自動調光機能あり、ライトガイド長さ=2m						
レボルバ		明視野1穴		直進スライド切換式(明視野2穴、調心付)		明視野1穴		直進スライド切換式(明視野2穴、調心付)				
TVアダプタ		Cマウント及び調心・同焦調整付									Cマウント及び調心・同焦調整付(グリーンフィルタ切換機能付)	
適用カメラ		1/2インチ以下のカメラ(Cマウント形状)										
電源		AC100V~120V/200V~240V 50/60Hz 消費電力150W (ファイバ照明装置 No.378-700 による)				AC100V~240V 50/60Hz 消費電力200W						
本体質量(リモートコントローラ、ジョグシャトルは除く)		6.5kg	7.0kg	7.5kg	8.0kg	7.0kg	7.5kg	8.0kg	8.5kg	7.5kg	8.5kg	

※1 標準付属対物レンズ(HR10×)以外の対物レンズをご使用のとき、被検物によっては観察像の明るさが不足することもあります。倍率は2×~50×を推奨します。
(注)上記写真の簡易スタンド・X-Yステージは販売終了しております。

■システム構成

VM-ZOOM40		
VMZ40Mシリーズ	VMZ40Rシリーズ	
近赤外～可視～近紫外補正	可視・紫外補正	
本体	本体	本体 (レーザーポート付)
照明装置なし (オプション)	リモートコントローラ (照明光源内蔵)	リモートコントローラ (照明光源内蔵)
対物レンズ M Plan Apo HR 10×	対物レンズ M Plan Apo HR 10×	対物レンズ M Plan Apo HR 10×
双眼装置 (接眼レンズ WF10×/24付)	双眼装置 (接眼レンズ WF10×/24付)	双眼装置 (接眼レンズ WF10×/24付)
レーザーポート	レーザーポート	

■ 偏光装置

VM-ZOOM40シリーズで偏光観察のとき使
用します。
コードNo. **378-069**
質量：115g



■ 定倍観察用カメラマウント

VMZ40□-□タイプ(レーザー発振器搭載形)
のレーザーポートマウントに取付けること
により、ズーム側カメラで観察している
被検物の現在位置が確認できます。
2/3インチ以下Cマウント対応カメラを
ご使用ください。
コードNo. **378-087**
質量：180g



対物レンズ

- M Plan Apoシリーズ
(観察用) ※全機種対応 P.15～16
- G Plan Apoシリーズ
(観察用) ※全機種対応 P.16
- M/LCD Plan Apo NIRシリーズ^{*2}
(基本波・第2高調波レーザー加工用) P.19
- M/LCD Plan Apo NUVシリーズ^{*2}
(第2・第3高調波レーザー加工用) P.20
- M Plan UVシリーズ(40R-L4/BL4用)^{*2}
(第2・第4高調波レーザー加工用) P.21

接眼レンズ

- WF15×/16^{*1}
378-857 P.24
- WF20×/12^{*1}
378-858 P.24

ファイバ照明装置

100W **378-700**
150W **176-316** P.25
(VMZ40Mシリーズ)

フィルタ(ファイバ照明
装置 No.378-700用)

- 12AAB251 ND2**
- 12AAB252 ND8**
- 12BAA583 GIF**
- 12BAA584 LB80**

Cマウント対応 アナログまたは デジタルカメラ

定倍観察用 カメラマウント^{*3}

378-087

偏光装置

378-069

簡易スタンド

378-730 P.25

X-Yステージ
(50×50mm)
378-020 P.25

は共通仕様

は機種別仕様

はオプション

※1: 双眼装置付き機種に対応。
 ※2: VMZ40□-□L□タイプ(YAGレーザー発振器搭載可能機種)に適用。対物レンズの倍率は20×、50×を推奨します。
 ※3: レーザ光学系(1×チューブレンズ内蔵)利用により、ズーム側カメラで観察している被検物の現在位置が確認可能。
 VMZ40□-□L□タイプ(YAGレーザー発振器搭載可能機種)に適用。2/3インチ以下のアナログまたはデジタルカメラ(Cマウント形状)をご使用ください。

VMZ40□ - □□

- R : 電動ズーム
- M : 手動ズーム
- 無し : アナログまたは
デジタルカメラ
(いずれもCマウント仕様)取付可
- B : アナログまたは
デジタルカメラ
(いずれもCマウント仕様)取付可
及び双眼付き
- 無し : YAGレーザー発振器
搭載不可
- L : YAGレーザー発振器
(基本波・2・3 高調波)搭載可
- L4 : YAGレーザー発振器
(第2・4 高調波)搭載可

		手動ズームタイプ		電動ズームタイプ		
		レーザー搭載不可	近赤外～可視～近紫外 レーザー搭載可	レーザー搭載不可	近赤外～可視～近紫外 レーザー搭載可	可視・紫外 レーザー搭載可
双眼無し	符号	VMZ40M	VMZ40M-L	VMZ40R	VMZ40R-L	VMZ40R-L4
	コードNo.	378-171	378-173	378-175	378-177	378-181
双眼付き	符号	VMZ40M-B	VMZ40M-BL	VMZ40R-B	VMZ40R-BL	VMZ40R-BL4
	コードNo.	378-172	378-174	378-176	378-178	378-182

明視野用対物レンズ

M Plan Apo / M Plan Apo HR

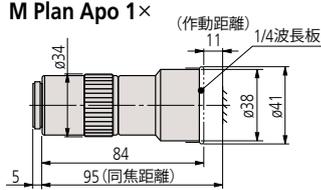
VMU FS70 MF-U Hyper MF-U FS300 FS110 VM-ZOOM40

- 特長
 - ・無限遠補正
 - ・明視野観察用
 - ・長作動距離
 - ・プラン・アポクロマート仕様

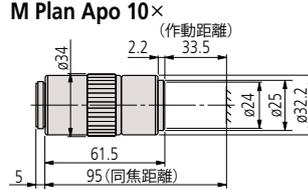


■ 外観寸法図

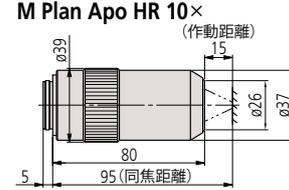
M Plan Apo 1×



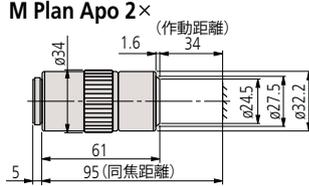
M Plan Apo 10×



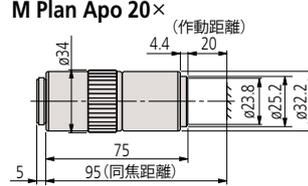
M Plan Apo HR 10×



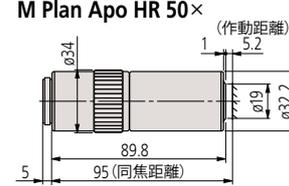
M Plan Apo 2×



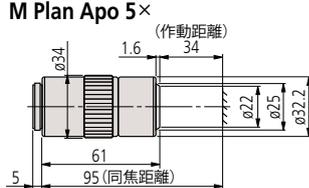
M Plan Apo 20×



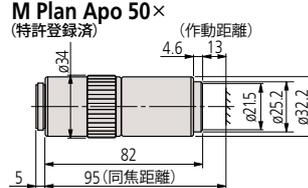
M Plan Apo HR 50×



M Plan Apo 5×



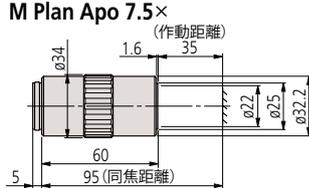
M Plan Apo 50×



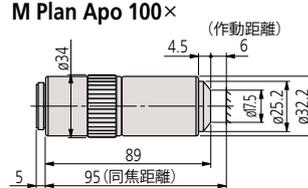
M Plan Apo HR 100×



M Plan Apo 7.5×



M Plan Apo 100×



■ 仕様

品名	コード No.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	焦点距離 f (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2-インチカメラ(縦×横)	
M Plan Apo 1×	※1 378-800-3	0.025	11.0	200	11.0	440	24	4.8 × 6.4	300
M Plan Apo 2×	※2 378-801-6	0.055	34.0	100	5.0	91	12	2.4 × 3.2	220
M Plan Apo 5×	378-802-6	0.14	34.0	40	2.0	14	4.8	0.96 × 1.28	230
M Plan Apo 7.5×	378-807-3	0.21	35.0	26.67	1.3	6.2	3.6	0.64 × 0.85	240
M Plan Apo 10×	378-803-3	0.28	34.0	20	1.0	3.5	2.4	0.48 × 0.64	240
M Plan Apo 20×	378-804-3	0.42	20.0	10	0.7	1.6	1.2	0.24 × 0.32	270
M Plan Apo 50×	378-805-3	0.55	13.0	4	0.5	0.9	0.48	0.10 × 0.13	290
M Plan Apo 100×	378-806-3	0.70	6.0	2	0.4	0.6	0.24	0.05 × 0.06	320
M Plan Apo HR 10×	※3 378-788-4	0.42	15.0	20	0.7	1.60	2.4	0.48 × 0.64	460
M Plan Apo HR 50×	378-814-4	0.75	5.2	4	0.4	0.49	0.48	0.10 × 0.13	400
M Plan Apo HR 100×	378-815-4	0.90	1.3	2	0.3	0.34	0.24	0.05 × 0.06	410
レンズセット B1	378-911	M Plan Apo 10 ×、20 ×、50 ×、100 × の 4 本セット							
レンズセット B2	378-912	M Plan Apo 2 ×、5 ×、10 ×、5L20 × の 4 本セット							
レンズセット B3	378-913	M Plan Apo 5 ×、10 ×、20 ×、50 × の 4 本セット							

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ=0.55μm)をもとに算出した値になります。

※1ご使用になる顕微鏡に対応した偏光装置を併用してください。

※2反射率が低い被検物を観察する場合は1/4波長板Aと偏光装置の併用をお奨めします。注)作動距離が4mm短くなります。

※3対物レンズ単体またはVM-ZOOM40装着時の仕様となります(装着する顕微鏡によっては表記仕様を満たさない場合があります)

単体で垂直反射照明でご使用の際は、対物レンズへの入射照明光束を16.8mm(対物レンズ口径)以上としてください。

受注生産

明視野用対物レンズ

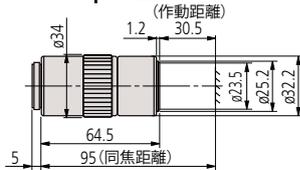
M Plan Apo SL

VMU FS70 MF-U Hyper MF-U FS300 FS110 VM-ZOOM40

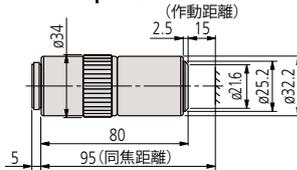
- 特長
 - ・無限遠補正
 - ・明視野観察用
 - ・超長作動距離（スーパーロング仕様）
 - ・プラン・アポクロマート仕様

■外観寸法図

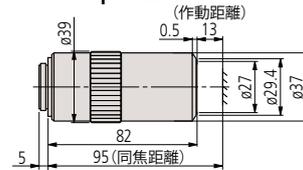
M Plan Apo SL20×



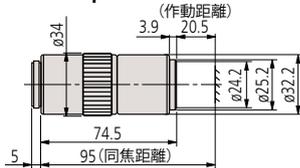
M Plan Apo SL80×



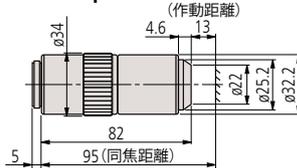
M Plan Apo SL200×



M Plan Apo SL50×



M Plan Apo SL100×



■仕様

品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	焦点距離 f (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の 焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2インチ カメラ(縦×横)	
M Plan Apo SL20×	378-810-3	0.28	30.5	10	1.0	3.5	1.2	0.24 × 0.32	240
M Plan Apo SL50×	378-811-3	0.42	20.5	4	0.7	1.6	0.48	0.10 × 0.13	280
M Plan Apo SL80×	378-812-3	0.50	15.0	2.5	0.6	1.1	0.3	0.06 × 0.08	280
M Plan Apo SL100×	378-813-3	0.55	13.0	2	0.5	0.9	0.24	0.05 × 0.06	290
M Plan Apo SL200×	378-816-3	0.62	13.0	1	0.4	0.7	0.12	0.025 × 0.03	490

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ=0.55μm)をもとに算出した値になります。

明視野用対物レンズ

G Plan Apo

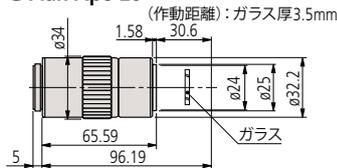
VMU FS70 MF-U Hyper MF-U FS300 FS110 VM-ZOOM40

- 特長
 - ・無限遠補正
 - ・明視野観察用
 - ・超長作動距離
 - ・プラン・アポクロマート仕様
 - ・ガラス厚3.5mm(材質: BK7)で補正設計・・・ガラスを通した高倍率観察に適しています。

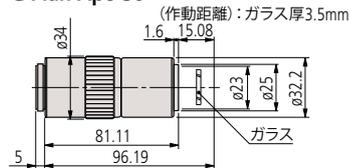
※ガラスの厚さ・材質(屈折率)をご指定頂ければ設計製作致します。

■外観寸法図

G Plan Apo 20×



G Plan Apo 50×



■仕様

品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm) (空気換算)	焦点距離 f (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の 焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2インチ カメラ(縦×横)	
G Plan Apo 20×(t3.5)	378-847	0.28	29.42	10	1.0	3.5	1.2	0.24 × 0.32	270
G Plan Apo 50×(t3.5)	378-848-3	0.50	13.89	4	0.6	1.1	0.48	0.10 × 0.13	320

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ=0.55μm)をもとに算出した値になります。

明暗視野用対物レンズ

BD Plan Apo / BD Plan Apo HR

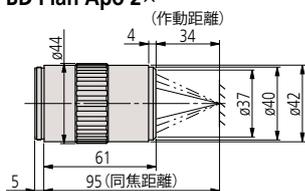
FS70 MF-U Hyper MF-U FS300 FS110

- 特長
 - ・無限遠補正
 - ・明視野観察および暗視野観察用
被検物表面の傷や凹凸などの観察に適しています。
 - ・長作動距離
 - ・プラン・アポクロマート仕様

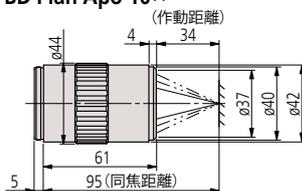


■ 外観寸法図

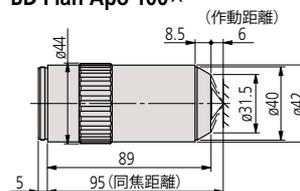
BD Plan Apo 2×



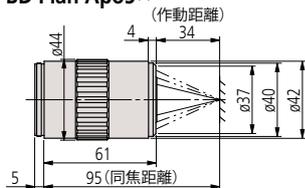
BD Plan Apo 10×



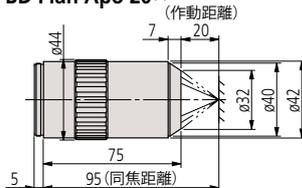
BD Plan Apo 100×



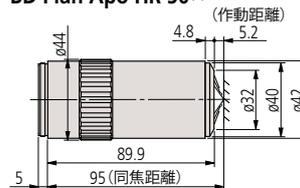
BD Plan Apo 5×



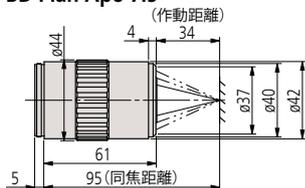
BD Plan Apo 20×



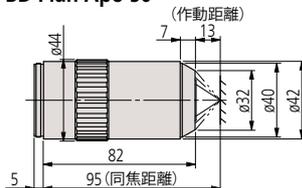
BD Plan Apo HR 50×



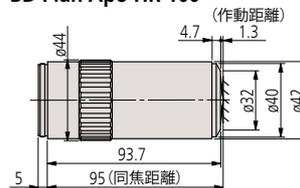
BD Plan Apo 7.5×



BD Plan Apo 50×



BD Plan Apo HR 100×



■ 仕様

品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	焦点距離 f (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の 焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2インチ カメラ(縦×横)	
BD Plan Apo 2×	378-831-7	0.055	34.0	100	5.0	91	12	2.4 × 3.2	340
BD Plan Apo 5×	378-832-7	0.14	34.0	40	2.0	14	4.8	0.96 × 1.28	350
BD Plan Apo 7.5×	378-830-7	0.21	34.0	26.67	1.3	6.2	3.6	0.64 × 0.85	350
BD Plan Apo 10×	378-833-7	0.28	34.0	20	1.0	3.5	2.4	0.48 × 0.64	350
BD Plan Apo 20×	378-834-7	0.42	20.0	10	0.7	1.6	1.2	0.24 × 0.32	400
BD Plan Apo 50×	378-835-7	0.55	13.0	4	0.5	0.9	0.48	0.10 × 0.13	440
BD Plan Apo 100×	378-836-7	0.70	6.0	2	0.4	0.6	0.24	0.05 × 0.06	460
BD Plan Apo HR 50×	378-845-7	0.75	5.2	4	0.4	0.49	0.48	0.10 × 0.13	530
BD Plan Apo HR 100×	378-846-7	0.90	1.3	2	0.3	0.34	0.24	0.05 × 0.06	545
レンズセット D1	378-931	BD Plan Apo 10×、20×、50×、100×の4本セット							
レンズセット D2	378-932	BD Plan Apo 2×、5×、10×、5L20×の4本セット							
レンズセット D3	378-933	BD Plan Apo 5×、10×、20×、50×の4本セット							

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ=0.55μm)をもとに算出した値になります。

※1 反射率が低い被検物を観察する場合は1/4波長板Bと偏光装置の併用をお奨めします。 注) 作動距離が4mm短くなります。

明視野用近赤外域補正 対物レンズ

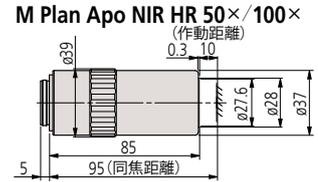
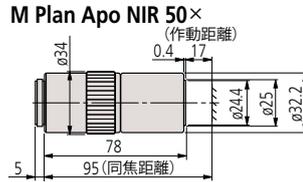
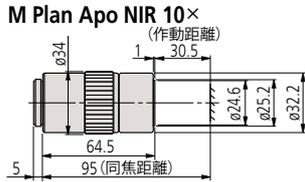
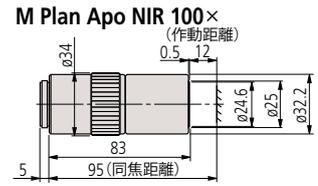
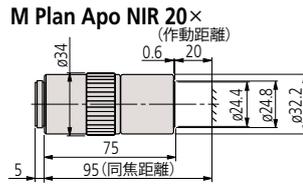
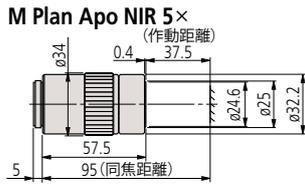
M Plan Apo NIR

VMU FS70 FS300 FS110 VM-ZOOM40



- **特長**
- ・無限遠補正
 - ・明視野観察およびレーザ加工用
 - ・長作動距離
 - ・プラン・アポクロマート仕様
 - ・可視域(一般的観察波長域)から近赤外域(波長~1800nm)まで補正設計されています
 - ・NIR HR: 高分解能仕様・・・解像力 約50%以上向上(標準タイプ比)

■ **外観寸法図**



■ **仕様**

品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	焦点距離 f (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2インチカメラ(縦×横)	
M Plan Apo NIR 5×	378-822-5	0.14	37.5	40	2.0	14.0	4.8	0.96 × 1.28	220
M Plan Apo NIR 10×	378-823-5	0.26	30.5	20	1.1	4.1	2.4	0.48 × 0.64	250
M Plan Apo NIR 20×	378-824-5	0.40	20.0	10	0.7	1.7	1.2	0.24 × 0.32	300
M Plan Apo NIR 50×	378-825-5	0.42	17.0	4	0.7	1.6	0.48	0.10 × 0.13	315
M Plan Apo NIR 100×	378-826-5	0.50	12.0	2	0.6	1.1	0.24	0.05 × 0.06	335
M Plan Apo NIR HR 50×	378-863-5	0.65	10.0	4	0.4	0.7	0.48	0.10 × 0.13	450
M Plan Apo NIR HR 100×	378-864-5	0.70	10.0	2	0.4	0.6	0.24	0.05 × 0.06	450

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ = 0.55μm)をもとに算出した値になります。
注) 使用する波長が 1100nm 以上になるとガラスの分散の変化や屈折率などの測定に誤差が生じ、可視光のピント位置より多少ずれることがあります。

明視野用液晶近赤外域補正 対物レンズ

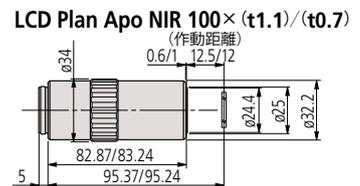
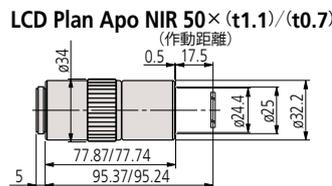
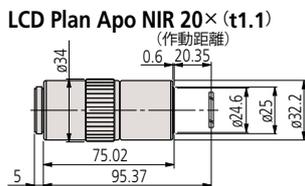
LCD Plan Apo NIR

VMU FS70 FS300 FS110 VM-ZOOM40

- **特長**
- ・無限遠補正
 - ・液晶ガラス越しの明視野観察およびレーザ加工用
 - ・超長作動距離
 - ・プラン・アポクロマート仕様
 - ・液晶ガラス厚 1.1mm または 0.7mm で補正設計・・・ガラスを通した高倍率観察に適しています。

※ガラスの厚さ・材質(屈折率)をご指定頂ければ設計製作致します。

■ **外観寸法図**



■ **仕様**

品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	焦点距離 f (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2インチカメラ(縦×横)	
LCD Plan Apo NIR 20×(t1.1)	378-827-5	0.40	19.98	10	0.7	1.7	1.2	0.24 × 0.32	305
LCD Plan Apo NIR 50×(t1.1)	378-828-5	0.42	17.13	3.9	0.7	1.6	0.48	0.10 × 0.13	320
LCD Plan Apo NIR 50×(t0.7)	378-829-5	0.42	17.26	3.9	0.7	1.6	0.48	0.10 × 0.13	320
LCD Plan Apo NIR 100×(t1.1)*	378-752-5	0.50	12.13	2	0.6	1.1	0.24	0.05 × 0.06	335
LCD Plan Apo NIR 100×(t0.7)	378-754-5	0.50	11.76	2	0.6	1.1	0.24	0.05 × 0.06	335

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ = 0.55μm)をもとに算出した値になります。
※受注生産

明視野用近紫外域補正 対物レンズ

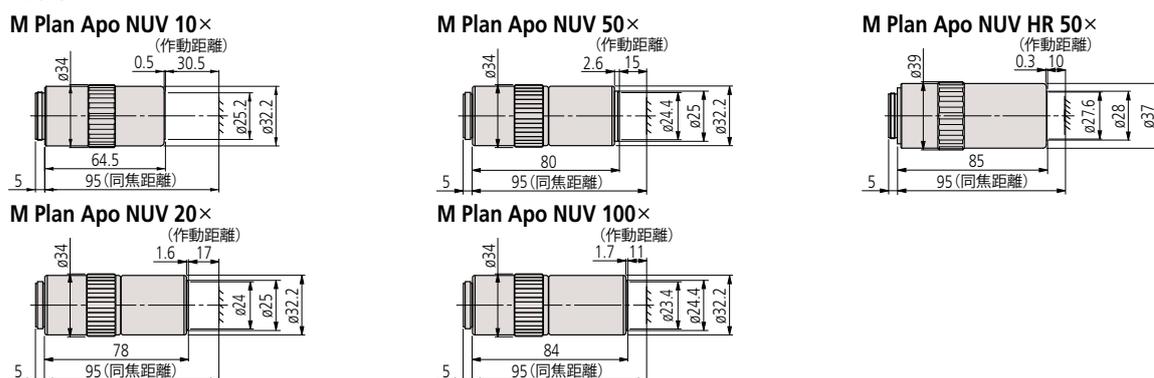
M Plan Apo NUV

VMU FS70 VM-ZOOM40



- 特長
 - ・無限遠補正
 - ・明視野観察およびレーザ加工用
 - ・長作動距離
 - ・プラン・アポクロマート仕様
 - ・近紫外域(波長 355nm)から可視域(一般的観察波長域)まで補正設計されています
 - ・NUV HR：高分解能仕様・・・解像力約50%以上向上(標準タイプ比)

■ 外観寸法図



■ 仕様

品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	焦点距離 f (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2インチカメラ(縦×横)	
M Plan Apo NUV 10 ×	378-809-5	0.28	30.5	20	1	3.5	2.4	0.48 × 0.64	255
M Plan Apo NUV 20 ×	378-817-4	0.40	17.0	10	0.7	1.7	1.2	0.24 × 0.32	340
M Plan Apo NUV 50 ×	378-818-4	0.42	15.0	4	0.7	1.6	0.48	0.10 × 0.13	350
M Plan Apo NUV 100 ×	378-819-4	0.50	11.0	2	0.6	1.1	0.24	0.05 × 0.06	380
M Plan Apo NUV HR 50 ×	378-888-4	0.65	10.0	4	0.42	0.65	0.48	0.10 × 0.13	500

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ=0.55μm)をもとに算出した値になります。

明視野用液晶近紫外域補正 対物レンズ

LCD Plan Apo NUV

VMU FS70 VM-ZOOM40

- 特長
 - ・無限遠補正
 - ・液晶ガラス越しの明視野観察およびレーザ加工用
 - ・超長作動距離
 - ・プラン・アポクロマート仕様
 - ・液晶ガラス厚 1.1mm または 0.7mm で補正設計・・・ガラスを通した高倍率観察に適しています。
- ※ガラスの厚さ・材質(屈折率)をご指定頂ければ設計製作致します。

■ 外観寸法図



■ 仕様

品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm) (空気換算)	焦点距離 f (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2インチカメラ(縦×横)	
LCD Plan Apo NUV 50 × (t1.1) ※	378-753-4	0.42	14.53	4	0.7	1.6	0.48	0.10 × 0.13	310
LCD Plan Apo NUV 50 × (t0.7)	378-820-4	0.42	14.76	4	0.7	1.6	0.48	0.10 × 0.13	310
LCD Plan Apo NUV 100 × (t1.1) ※	378-751-4	0.50	11.03	2	0.6	1.1	0.24	0.05 × 0.06	380

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ=0.55μm)をもとに算出した値になります。

※受注生産

明視野用紫外域補正 M Plan UV

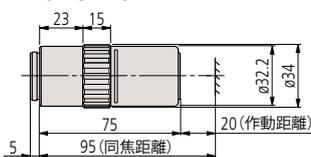
VMU FS70 VM-ZOOM40



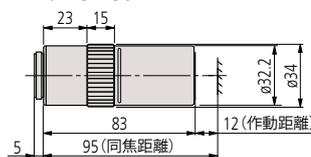
- 特長
 - ・無限遠補正
 - ・明視野観察およびレーザー加工用
 - ・長作動距離
 - ・プラン仕様
 - ・紫外域(波長 266nm)と可視域(一般的観察波長域)で補正設計されています
特に紫外域において高い透過率を確保しています

■ 外観寸法図

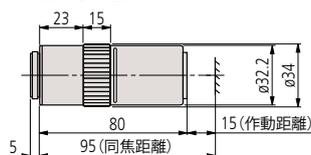
M Plan UV 10×



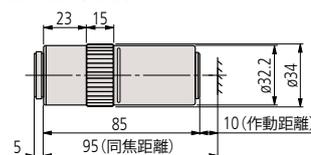
M Plan UV 50×



M Plan UV 20×



M Plan UV 80×



■ 仕様

品名	コード No.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	焦点距離 f (mm)		分解能 R (μm)	対物レンズ単体の 焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
				f ₂₆₆	f ₅₅₀			φ24 接眼	1/2インチ カメラ(縦×横)	
M Plan UV 10×	378-844-5	0.25	20.0	20	20.3	1.1	4.4	2.4	0.48 × 0.64	310
M Plan UV 20×	378-837-5	0.36	15.0	10	10.4	0.8	2.1	1.2	0.24 × 0.32	330
M Plan UV 50×	378-838-5	0.40	12.0	4	4.5	0.7	1.7	0.48	0.10 × 0.13	400
M Plan UV 80×	378-839-5	0.55	10.0	2.5	2.9	0.5	0.9	0.3	0.06 × 0.08	380

●顕微鏡とYAGレーザーを併用し、試料上にマスク像を投影した場合、マスク像の大きさは縮小投影されてf/200(当社チューブレンズ、焦点距離f=200mm)倍、すなわちf₅₅₀>f₂₆₆であることから紫外光(波長266nm)での加工面積は可視光(波長550nm)でのマスク像に比べ若干小さくなります。

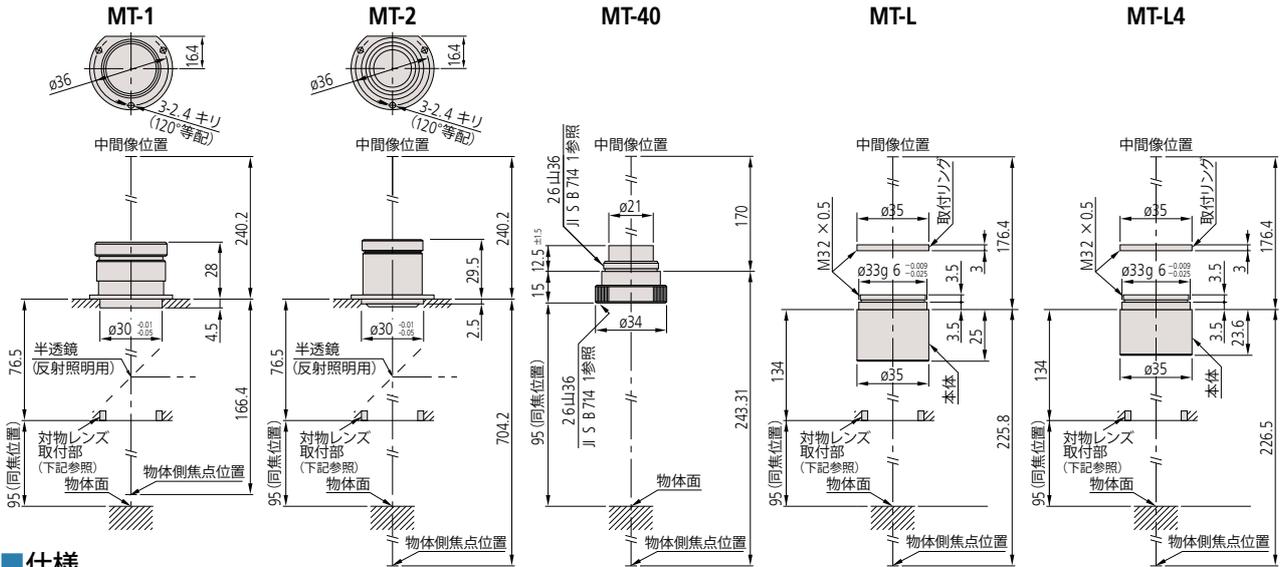
●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長(λ=0.55μm)をもとに算出した値になります。

結像(チューブ)レンズ MT

■収差補正範囲

MT-1,2,40 : 可視域(435.8 ~ 656.3nm)
 MT-L : 近紫外域(355nm)から近赤外域(1064nm)まで
 MT-L4 : 紫外域(266nm)から可視域(620nm)まで

■外観寸法図



■仕様

コード No./パーツ No.	品名	焦点距離 f (mm)	結像倍率	像視野 (mm)	入射レンズ径 (mm)	外観寸法 (mm)	質量 (g)
970208	MT-1	200	1 ×	ø30	ø24.0	ø40 × 32.5	43
970209	MT-2	400	2 ×	ø30	ø18.0	ø40 × 32.0	42
378-010	MT-40	200	1 ×	ø24	ø11.2	ø34 × 27.5	45
378-008	MT-L	200	1 ×	ø24	ø22.0	ø35 × 32.0	30
378-009	MT-L4	200	1 ×	ø24	ø23.0	ø35 × 30.6	30

注: MT-1, MT-2における※寸法 76.5mmは像視野 ø30 を満足する(ケラレがない)寸法であり、像視野 ø24 または 2/3 インチカメラの像視野 ø11 で設計されるときは、下記の式 (1), (2) に数値を代入して計算すると目的の値が求まります。

対物レンズと 結像レンズの配置

VMU・FS70・VM-ZOOM40 シリーズは対物レンズと結像(チューブ)レンズで像を作る無限遠補正光学系を採用しています。対物レンズと結像レンズ間の光束が平行光線となり、反射照明用ハーフミラーによるゴースト・プリズム・フィルタなどの像位置変化を抑えた光学系となります。弊社製対物レンズを利用して光学系を設計される際は上記の結像(チューブ)レンズをお使いください。

弊社長作動距離対物レンズは結像レンズを指定寸法に配置した際、像視野を ø30mm (MT-1/2), ø24mm (MT-40/L/L4) までカバーするように設計しております。しかし、独自の照明光学系やその他の光学素子を挿入するため、指定寸法以上でご使用の際は以下の式でおよその寸法を求めることができます。

$$l = (\phi_2 - \phi_1) \cdot f_2 / \phi \quad \dots (1)$$

$$\phi_1 = 2 \cdot f \cdot \text{N.A.} \quad \dots (2)$$

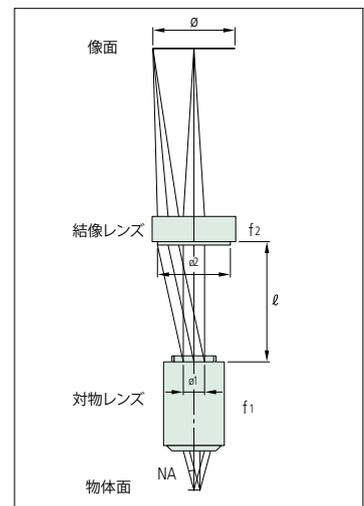
ϕ_1 : 対物レンズの射出瞳径 (mm)
 ϕ_2 : 結像レンズの入射レンズ径 (mm)
 f_2 : 結像レンズの焦点距離 (mm)
 ϕ : 像視野 (mm)

(例) M Plan Apo 10 × と MT-1 を像視野 ø24 で使用するとき、R をどれだけ離してもよいか?

(2) より $\phi_1 = 2 \times 20 \times 0.28 = 11.2$ [mm]
 ※ 15 ページの仕様欄より M Plan Apo 10 × の焦点距離 $f = 20$ mm、開口数 $\text{N.A.} = 0.28$

(1) より $l = (24 - 11.2) \times 200 / 24 = 106.6$ [mm]
 $l = 106$ mm 離しても像視野 ø24 ではケラレのない像を作ることができる。
 ※ 上記の仕様欄より MT-1 の入射レンズ径 $\phi_2 = 24$ mm、焦点距離 $f_2 = 200$ mm

また逆に対物レンズと結像レンズを指定寸法以下でご使用のときは光学性能に影響はありません。なお、その他詳細についてはお問い合わせください。



測定顕微鏡用対物レンズ

ML

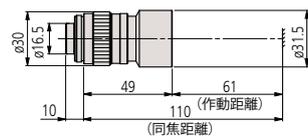
MF Hyper MF



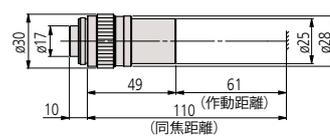
- **特長**
 - ・有限遠補正（物像間距離 280mm、同焦距 110mm）
 - ・明視野測定用 ・長作動距離
 - ・テレセントリック光学系採用（10×以下）

■ 外観寸法図

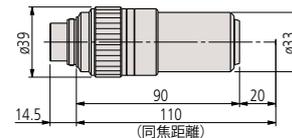
ML対物レンズ 1×



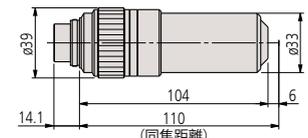
ML対物レンズ 5×



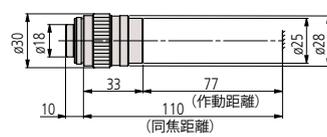
ML 20×



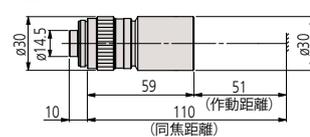
ML 100×



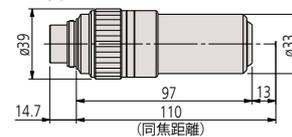
ML対物レンズ 3×



ML対物レンズ 10×



ML 50×



■ 仕様

品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
						φ24 接眼	1/2インチカメラ(縦×横)	
ML 1×	375-036-2	0.03	61.0	9.2	306	24	4.8 × 6.4	80
ML 3×	375-037-1	0.09	77.0	3.06	34	8	1.6 × 2.1	55
ML 5×	375-034-1	0.13	61.0	2.12	16.3	4.8	0.96 × 1.28	60
ML 10×	375-039	0.21	51.0	1.31	6.2	2.4	0.48 × 0.64	95
ML 20×	375-051	0.42	20.0	0.65	1.6	1.2	0.24 × 0.32	310
ML 50×	375-052	0.55	13.0	0.5	0.9	0.48	0.10 × 0.13	350
ML 100×	375-053	0.70	6.0	0.4	0.6	0.24	0.05 × 0.06	380

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長 (λ = 0.55μm) をもとに算出した値になります。

心出し顕微鏡用対物レンズ

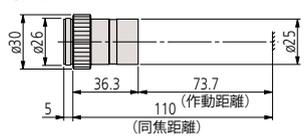
CF

CF

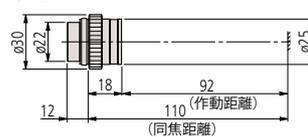
- **特長**
 - ・有限遠補正（物像間距離 280mm、同焦距 110mm）
 - ・明視野測定用 ・長作動距離 ・ズーム仕様をラインアップ

■ 外観寸法図

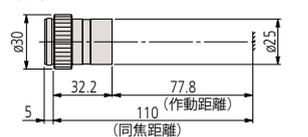
CF 1×



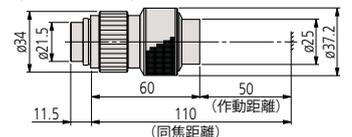
CF 2×



CF 3×



CFズーム1×～5×



■ 仕様

分類	品名	コードNo.	開口数 NA	作動距離 WD (mm)	分解能 R (μm)	対物レンズ単体の焦点深度 ± D.F. (μm)	実視野 (mm)		質量 (g)
							φ24 接眼	1/2インチカメラ(縦×横)	
CF 1×		375-031	0.03	73.7	9.2	306	24	4.8 × 6.4	45
CF 2×		375-032	0.06	92.0	4.6	76	12	2.4 × 3.2	35
CF 3×		375-033	0.07	77.8	3.9	56	8	1.6 × 2.1	35
CF ズーム1～5×	1×	375-038	0.04	50.0	6.9	171	24	4.8 × 6.4	200
	3×		2.75		27	8	1.6 × 2.1		
	5×		2.75		27	4.8	0.96 × 1.28		

●上記仕様欄の分解能および対物レンズ単体の焦点深度は基準波長 (λ = 0.55μm) をもとに算出した値になります。

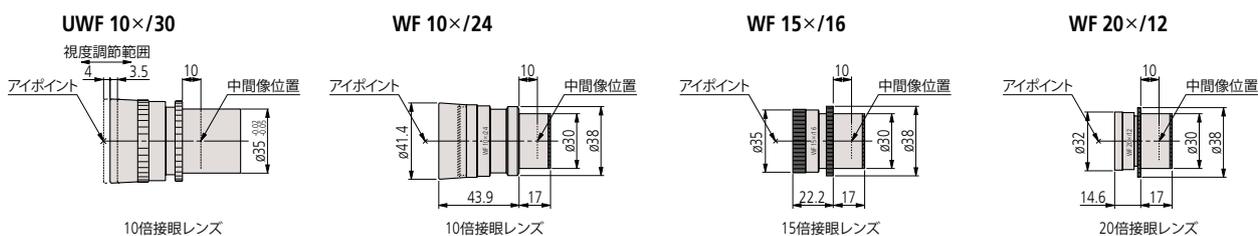
広視野接眼レンズ WF/UWF

MF MF-U Hyper MF Hyper MF-U FS70 FS300 FS110



- 特長
 - ・ 広視野タイプの接眼レンズ WF
 - ・ 超広視野 10× (視野数 30) UWF
 - ・ 外焦式光学系を採用・・・目的に応じた各種レチクル装着可
※UWFのみ内焦式のためレチクル取付不可

■ 外観寸法図



■ 仕様

コード No.	符号	倍率	視野数	視度調整	ハイアイポイント	レチクル取付	質量 (g)
378-851	超広視野接眼レンズ UWF10×/30	10×	30	-8D ~ +4D	○	不可	250
378-856	広視野接眼レンズ WF10×/24	10×	24	-10D ~ +5D	○	可	85
378-857	広視野接眼レンズ WF15×/16	15×	16	-8D ~ +5D	-	可	40
378-858	広視野接眼レンズ WF20×/12	20×	12	-8D ~ +5D	-	可	55

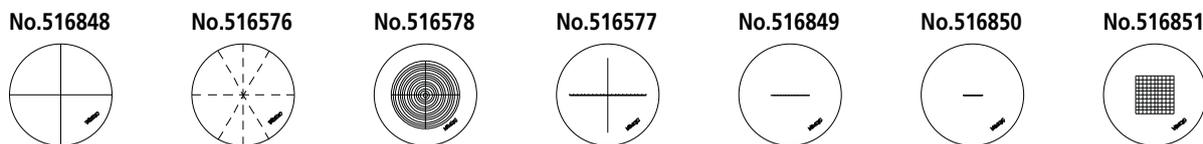
●上記レンズは、2個セット組になります。

レチクル

FS70 FS300 FS110

- 特長
 - ・ 接眼レンズ (中間像位置) に挿入し、簡易的に寸法測定が可能・・・No.378-866・378-857・378-858 に対応
 - ・ レチクル線幅 10μm・・・No.516576 のみ 7μm
 - ・ 外径 ø25mm、厚さ 1mm

■ 外観寸法図



■ 仕様

コード No.	516848	516576	516578	516577	516849	516850	516851
仕様	90°実線	90°、60°鎖線	十字線付同心円 (P=ø1.2/ø1.2~18mm)	十字線付目盛線 (P=0.1/20mm)	目盛線 (P=0.1/10mm)	目盛線 (P=0.05/5mm)	方眼 (P=□1mm/□10mm)

VMU/FS70/VM-ZOOM40 シリーズ共通オプション

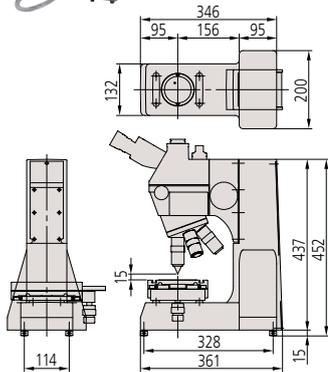
■簡易スタンド

VMU・FS70・VM-ZOOM40を取り付けるためのスタンド。XYステージや透過照明ユニットを組み合わせると透過照明観察も可能な小形顕微鏡としてお使いいただけます。

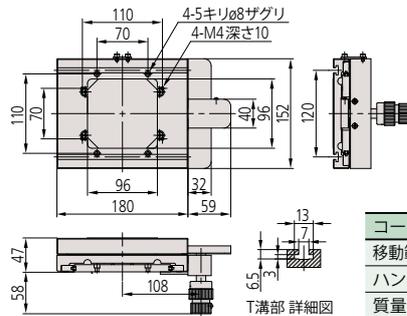


コードNo.	378-730
質量	6.7kg

写真：FS70ZおよびXYステージ装着例
(接眼レンズ・対物レンズ・レボルバ・照明装置はオプションです)



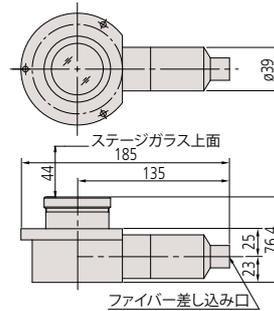
■XYステージ



コードNo.	378-020
移動範囲(X・Y軸)	50 × 50mm
ハンドル送り量	約34mm/1回転
質量	3.3kg

※1軸駆動になります。

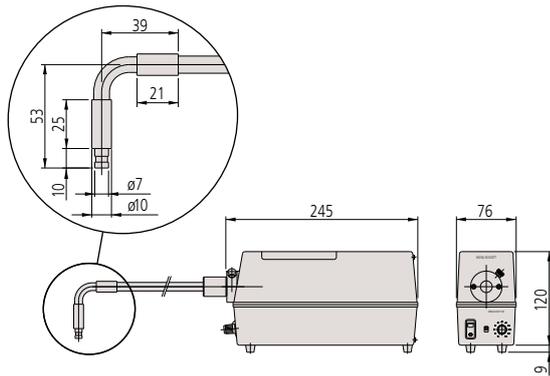
■透過照明ユニット



簡易スタンドのベース部に装着して透過照明する場合に使用します。光源は下記のファイバ照明装置(100W/150W)をお使いください。

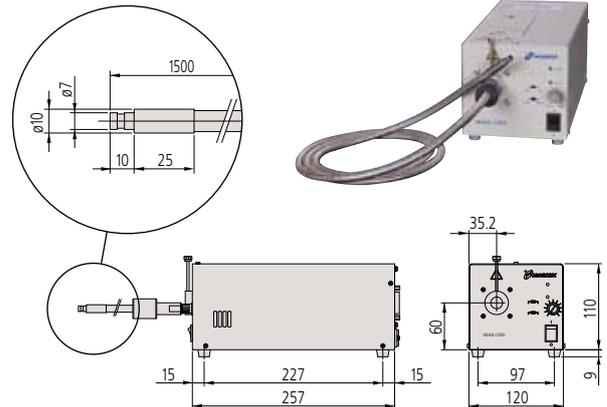
コードNo.	378-736
質量	0.8kg

■ファイバ照明装置 (100W)



コードNo.	378-700	
光源	12V100Wパラボラ式、ハロゲンランプ 定格寿命 100 時間、ランプパーツ (No.517181)	
ライトガイド	長さ 1500mm、ファイバ結束径 φ5mm	
明るさ調整	ポリウム調光式	
フィルタ オプション	LB80	色温度変換フィルタ (No.12BAA584)
	ND2	光量 1/2 変換フィルタ (No.12AAB251)
	ND8	光量 1/8 変換フィルタ (No.12AAB252)
	GIF	グリーンフィルタ (No.12BAA583)

■ファイバ照明装置 (150W)

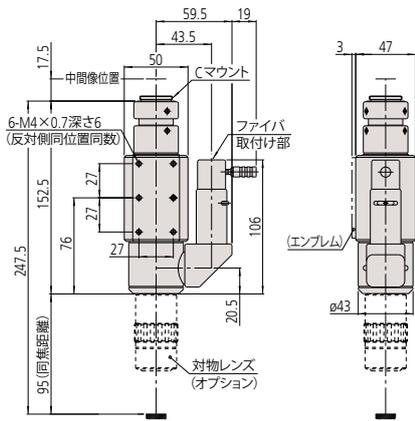


コードNo.	176-316	
光源	長寿命タイプ	15V150Wパラボラ式、ハロゲンランプ 定格寿命 500 時間、ランプパーツ (No.12BAJ076)
	高輝度タイプ	15V150Wパラボラ式、ハロゲンランプ 定格寿命 50 時間、ランプパーツ (No.12BAJ075)
ライトガイド	長さ 1500mm、ファイバ結束径 φ5mm	
明るさ調整	ポリウム調光式	

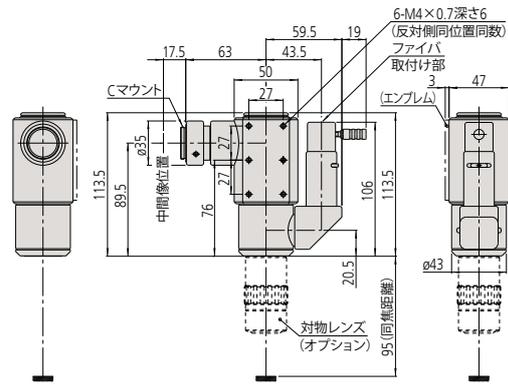
外観寸法図

VMUシリーズ 外観寸法図

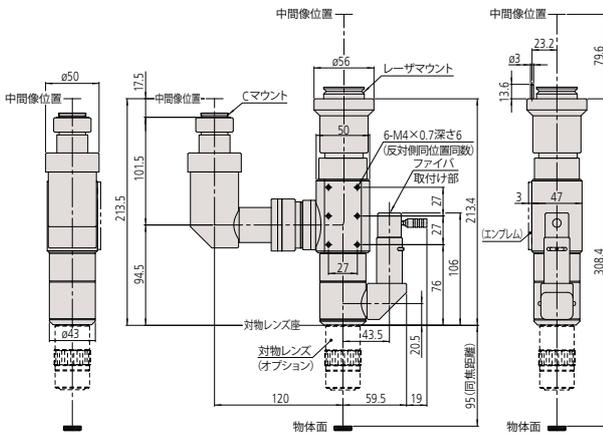
VMU-V



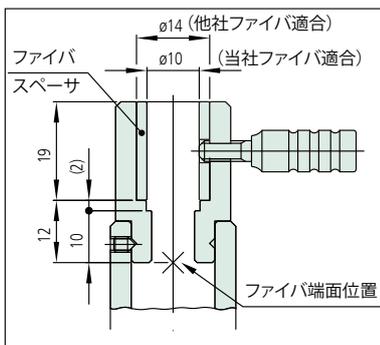
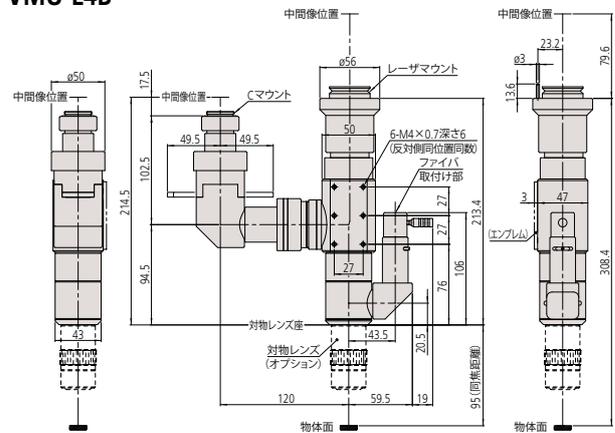
VMU-H



VMU-LB



VMU-L4B

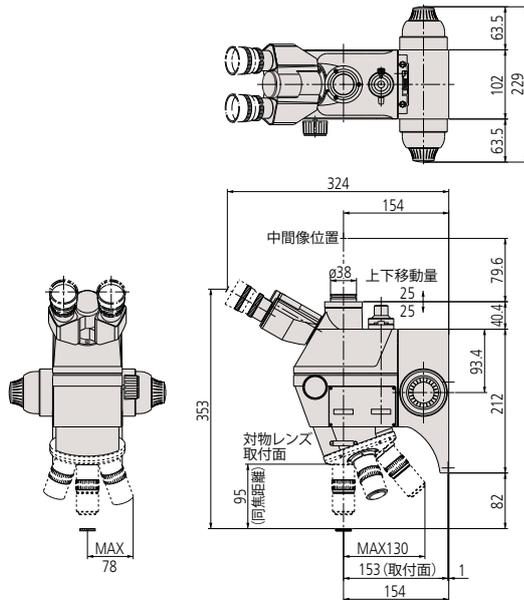


ファイバ取付け部

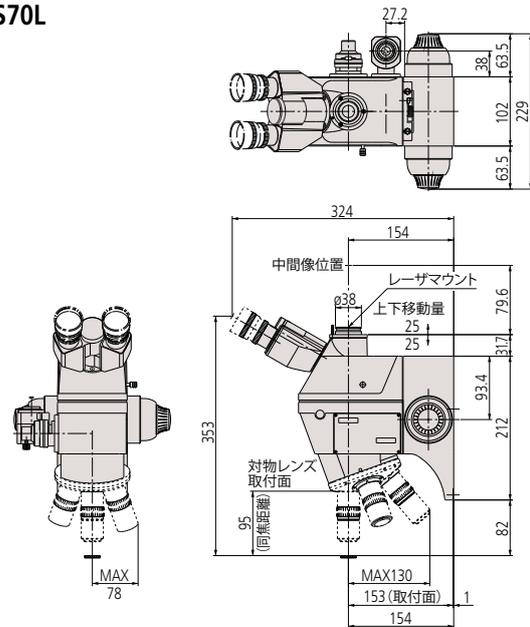
外観寸法図

■ FS70シリーズ 外観寸法図

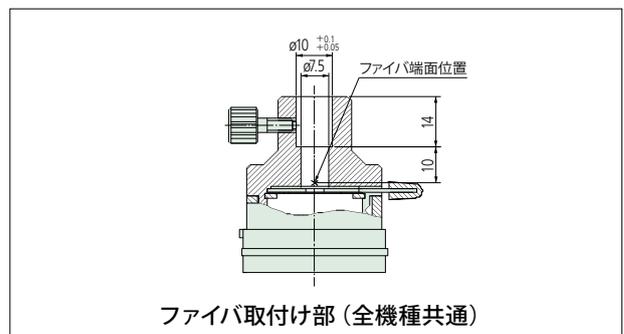
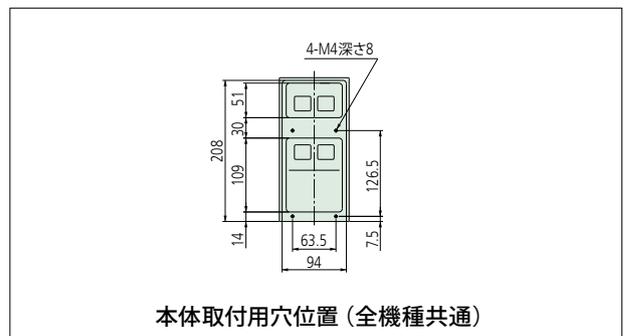
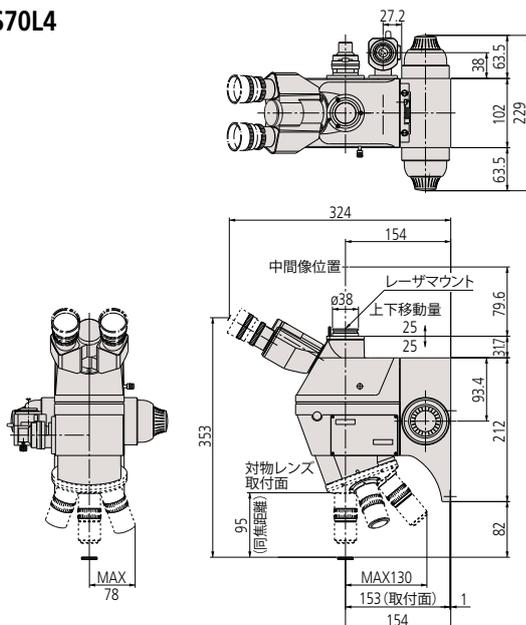
FS70Z (FS70ZD)



FS70L

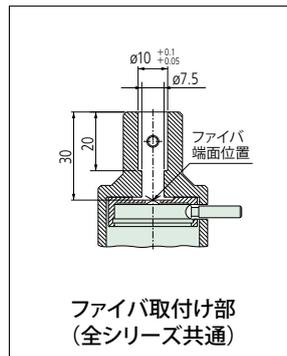
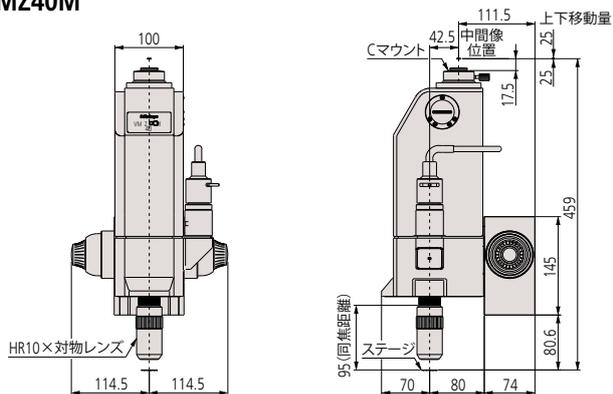


FS70L4

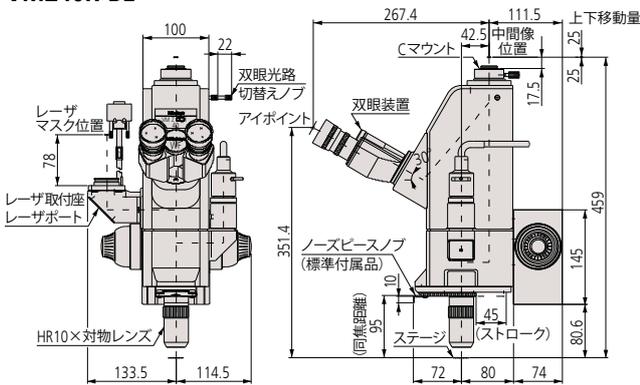


■ VM-ZOOM40シリーズ 外観寸法図

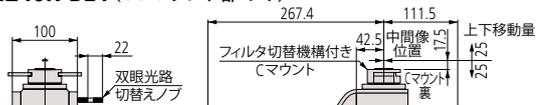
VMZ40M



VMZ40R-BL

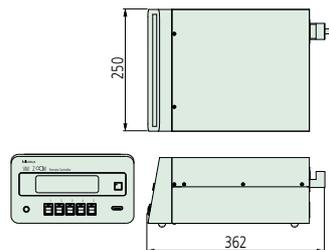


VMZ40R-BL4 (TVマウント部のみ)※

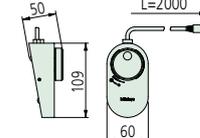


※VMZ40R-BLとはTVマウント部のみ仕様が異なります。

リモートコントローラ



ジョグシャトル



質量：約7kg
(リモートコントローラとジョグシャトルの合計)

光学用語

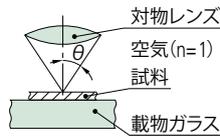
1. 開口数 (N.A.=Numerical Aperture の略)

開口数N.A.は対物レンズの分解能、焦点深度、像の明るさ等を決める重要な値です。N.A.は次の式で表され、この数値が大きいほど高解像で焦点深度の浅い像が得られます。

$$N.A. = n \cdot \sin \theta$$

nは対物レンズ先端と試料との間の媒質が持つ屈折率で空気の場合はn=1.0となります。

θ は対物レンズの一番外側を通る光線とレンズの中心(光軸)とのなす角度です。



2. 分解能 (R=Resolving power の略)

ごくわずかに離れた点または線を見分けることができる最小の間隔を分解能といいます。

分解能(R)は開口数N.A.と波長 λ で決まります。

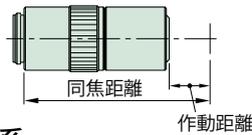
$$R(\mu\text{m}) = \frac{\lambda}{2 \cdot N.A.} \quad \lambda = 0.55\mu\text{m}(\text{基準波長})$$

3. 作動距離 (W.D.=Working Distance の略)

焦点が合ったときの試料面から対物レンズ先端までの距離をいいます。

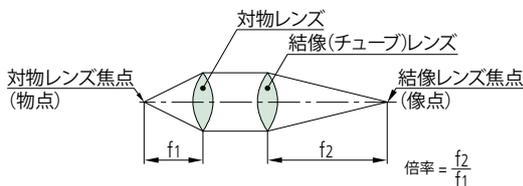
4. 同焦距離

焦点が合ったときの試料面から対物レンズの取付け位置までの距離をいいます。



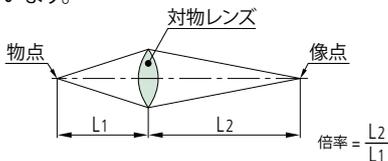
5. 無限遠補正光学系

対物レンズと結像(チューブ)レンズを使って像を作る光学系を無限遠補正光学系といいます。



6. 有限補正光学系

対物レンズ単独で像を有限な位置に作る光学系を有限補正光学系といいます。



7. 対物レンズの焦点距離 (f=Focal Lengthの略)と倍率の関係

主点から焦点までの距離で、 f_1 は対物レンズの焦点距離、 f_2 は結像(チューブ)レンズの焦点距離です。倍率は対物レンズの焦点距離と結像(チューブ)レンズの焦点距離の比で決まります。(無限遠補正光学系の場合)

$$\text{対物レンズの倍率} = \frac{\text{結像(チューブ)レンズの焦点距離}}{\text{対物レンズの焦点距離}}$$

$$(\text{例}) \quad 1 \times = \frac{200(\text{mm})}{200(\text{mm})} \quad (\text{例}) \quad 10 \times = \frac{200(\text{mm})}{20(\text{mm})}$$

8. 視野数(F.N.=Field Numberの略)・実視野・モニタ表示倍率

試料面のどれくらいの範囲が観察されるかは、接眼レンズの視野絞りの直径によって決まり、この直径をmmで表した値を視野数といいます。実視野は実際に対物レンズで拡大観察されている物体面での範囲のことをいいます。実視野は以下の式で算出できます。

(1) 顕微鏡で観察できる被検物の範囲(直径)

$$\text{実視野}(\text{mm}) = \frac{\text{接眼レンズの視野数}}{\text{対物レンズ倍率}}$$

$$(\text{例}) \quad 1 \times \text{レンズの実視野は } 24(\text{mm}) = \frac{24(\text{mm})}{1}$$

$$10 \times \text{レンズの実視野は } 2.4(\text{mm}) = \frac{24(\text{mm})}{10}$$

(2) モニタ観察範囲

$$\text{モニタ観察範囲}(\text{mm}) = \frac{\text{カメラ撮像素子の大きさ(縦} \times \text{横)}}{\text{対物レンズの倍率}}$$

●撮像素子の大きさ 単位 mm

形式	対角長	長辺(横)	短辺(縦)
1/3 インチ	6.0	4.8	3.6
1/2 インチ	8.0	6.4	4.8
2/3 インチ	11.0	8.8	6.6

(3) モニタ表示倍率

$$\text{モニタ表示倍率} = \text{対物レンズの倍率} \times \frac{\text{モニタ上の表示対角線長}(\text{mm})}{\text{カメラの撮像素子の対角線長}(\text{mm})}$$

9. 焦点深度 (D.F.=Depth of Focus の略)

顕微鏡で焦点(ピント)を合わせたとき、その面の前後にピント面をずらしてもなお、鮮明に見える範囲をいいます。開口数が多いほど焦点深度は浅くなり、逆に焦点深度が深くなる(開口数が小さい)とピントの合っている範囲が広がり、微細な段差なども同一焦点で確認できます。人の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の式が一般的に使われます。実体顕微鏡などの低倍率レンズは焦点深度が深く、カメラ用語の被写界深度と同義となります。

●接眼レンズ観察の場合(Berekの式)

$$\pm D(\mu\text{m}) = \frac{\omega \times 250,000}{N.A. \times M} + \frac{\lambda}{2 \times (N.A.)^2} \quad \lambda = 0.55\mu\text{m}(\text{基準波長})$$

ω : 眼の分解能 0.0014 (眼の視角を5分とした場合)

M: 総合倍率(対物レンズ倍率 \times 接眼レンズ倍率)

●TVモニタ観察の場合

$$\pm D(\mu\text{m}) = \frac{\lambda}{2 \times (N.A.)^2} \quad \lambda = 0.55\mu\text{m}(\text{基準波長})$$

10. 明視野照明と暗視野照明

明視野照明は視野を明るく照明する観察方法で、明視野落射照明は対物レンズの中を通して垂直に照明し試料を観察するための照明方法です。

暗視野照明は対物レンズの外周から試料を照明し(光軸に対して傾いた光線で試料を照明する)傷のない平らな部分は暗黒で、凹凸や傷のある部分のみが明るく輝かせて観察するための照明方法です。

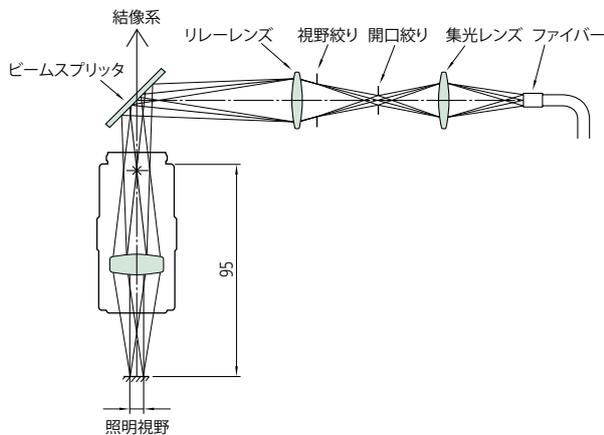
11. アポクロマート対物レンズとアクロマート対物レンズ

アポクロマート対物レンズは三つの色の光(赤青黄)について色収差(色のにじみ)補正を行ったレンズです。

アクロマート対物レンズは二つの色の光(赤青)について色収差補正を行ったレンズです。

12. ケーラ照明

視野絞りと開口絞りを持つ照明光学系で、生物顕微鏡や金属顕微鏡などの多くに採用され、照射光が観察面上に直接結像せず光を観察範囲全体にムラなく照射されます。視野絞りで照射される範囲の輪郭は明確となり、開口絞りで明るさの調整を行えます。



13. テレセントリック

主光線が焦点を通るように設計された光学系で、焦点がずれても像中心の大きさが変わらない特長を持ちます。

14. 開口絞り

光の通る範囲を調整し、明るさ、分解能に関する絞りです。特に、透過照明を用いて円筒被検物の幅寸法測定時に適切な絞りで回折光を抑え正確な測定・観察を行う事ができます。

15. 視野絞り

観察範囲外の光を遮断するための絞りです。余計な光を遮断する事で鮮明な像を確保できます。

16. プラン(Plan)

アクロマートレンズやアポクロマートレンズの像面・画像の湾曲を補正し、平面な像が平面としてはっきりと映し出されるように補正した対物レンズのことをいいます。弊社のFS対物レンズは全てPlan仕様です。

17. ケラレ

対物レンズを通して入る光が結像するまでの過7程において何らかの障害によって周辺部で暗くなったり、陰ったりする現象をいいます。

18. フレア

レンズ内の内面反射や鏡筒内での光の散乱により視野内に光が重なる(白っぽく見える)現象をいい、像のコントラストを落とす原因になります。

19. 二重像

結像光学系内の光学部品による多重反射により、一つの像が二つに重なって見える現象をいいます。

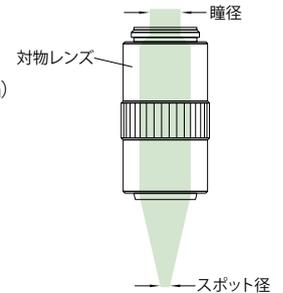
20. 対物レンズの瞳径とスポット径

●瞳径

対物レンズ(の後側)に入射できる軸上平行光束の最大直径のことをいいます。瞳径は以下の式で算出できます。

$$\text{瞳径}(\text{mm}) = 2 \times \text{N.A.} \times f$$

N.A.: 対物レンズの N.A.
f: 対物レンズの焦点距離(mm)



●スポット径

対物レンズ(の後側)に均一な強度分布を持ったビーム光を入射させた際、集光された強度分布の値が0となる直径のことをいいます。

スポット径の目安は次式で算出できます。

$$\text{スポット径}(\text{μm}) = 1.22 \times \frac{\lambda}{\text{N.A.}} \text{ (参考値)}$$

N.A.: 対物レンズの N.A.
 λ : 使用する波長(μm)

但し、レーザー光のようなその断面がガウス分布を形成する強度分布を持つ光源の場合、上式はあてはまりません。レーザービーム径は、一般にピークの $1/e^2$ になる値、すなわち13.5%になる直径で示され、レーザー光によるスポット径は以下の式で算出できます。

$$\text{スポット径}(\text{μm}) = \frac{4 \times \lambda \times f}{\pi \times D} \text{ (参考値)}$$

λ : 使用する波長(μm)
D: レーザ射出ビーム径(μm)
f: 対物レンズの焦点距離(μm)