高精細デジタル画像に対応する
アポズーム1軸レンズシステム

ライカ Z16APO / Z6APO システム

システムインテグレーション・OEM・測定・検査ライン

Leica
MICROSYSTEMS

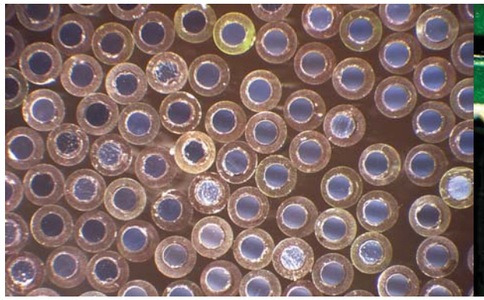
ゼロディフェクト生産に対応

どのメーカーでも、より高い品質改善目標をクリアする必要にせまられています。スループットと生産性の絶えざる向上が叫ばれ、競争力を保つため より高い費用効率と処理スピードを追求しながら、100%の品質を確保しなければなりません。これは、生産だけでなく、品質管理にも共通の課題です。ほとんどの販社が、メーカーに100 DPM（defects per million = 欠陥率1万分の1以下）を求める時代になりました。ほんのわずかな欠陥も許されず、事実 世界レベルの企業では ゼロディフェクト（ZD）生産の実現を追及しています。

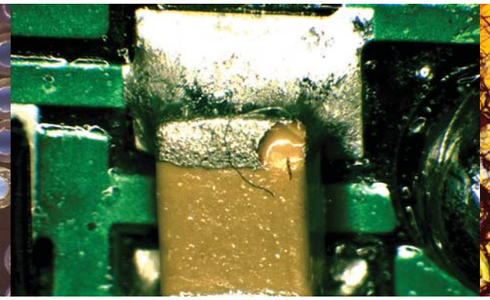
最高性能を低価格で

この動向に合わせて、光学検査システムに対する条件は一層厳しくなりました。レンズシステムには、さらに高度な品質水準が要求され、しばしば 工場の苛酷な環境に耐える必要があります。なによりも低価格が絶対条件です。ライカ マイクロシステムズでは、生産プロセスのあらゆる段階で高精度検査器として使えるだけでなく、他の機械にマシンビジョンとしても組み込める、新しいマクロ・ミクロ ズームシステムを開発しました。ライカ Z6 APOのズーム比は6.3：1、ライカ Z16 APOは16：1です。いずれも最高性能のアポクロマート*レンズを100%使用しましたので、像のコントラスト・シャープネス・色の忠実度・寸法再現精度ともに、他社のズームシステムをはるかに上回っています。ライカ Z6 APO / Z16 APOをラインに導入すれば、すぐにより高い品質目標を設定できます。

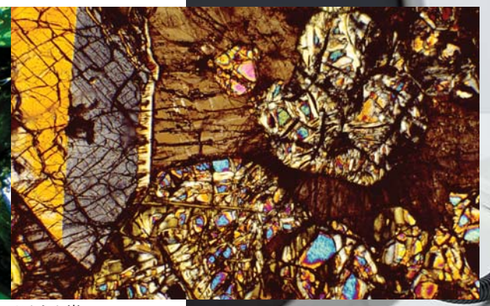
* アポクロマート = 高度に色収差補正された最高級レンズ



光ファイバーの断面



粗悪なハンダ溶着



かんらん岩

測定・検査ステーションから システムインテグレーションまで

ライカ Z6 APO と ライカ Z16 APOは、各種のスタンド・照明装置・双眼観察鏡筒・三眼Video/Photo鏡筒・電動フォーカス・CCDカメラなど、膨大なアクセサリーにバックアップされていますから、ユーザーの多様なニーズにぴったりフィットする、完全な検査ステーションを組み上げられます。あらゆる種類の観察とフィルム/デジタル撮影が可能で、品質保証ラボの測定・記録・画像解析・トレーニングはもとより、生物学・地質学・組織学でも重用されています。

ライカ Z6 APO と Z16 APOで、100%の品質を!

ライカ Z6 APOの特長

- ズーム比 6.3：1、ズームレンジ 0.57×～3.6×
- 100%アポクロマートレンズのズームシステム と アポクロマート対物レンズによる、最高のコントラスト、カラーの忠実な再現、細部まで解像する豊かな描写力
- 標準観察倍率 7.1×～45×（1× Planapo対物レンズ / 10× 接眼レンズ / 1.25× Y中間チューブを使用時）
- 最高観察総合倍率 360×（2× Planapo対物レンズ / 40× 接眼レンズ / 1.25× Y中間チューブを使用時）
- 分解能:　観察 351 Lp/mm*～最高 702 Lp/mm**
- 開口数（NA）:　観察 0.117*～最高 0.234**
- 大きな作動距離 97 mm* または 39 mm**
- マルチフォーカスソフトに最適な一軸光路
- 測定・画像解析・画像記録に最適な一軸光路
- 偏光観察に最適な色再現性
- クリヤーな同軸照明画像
- 電動フォーカスシステム（オプション）
- 高倍率の微動フォーカスドライブ
- 顕微鏡対物レンズ 10× および 20×を装着可能
- クリックストップ機能による倍率設定
- 内蔵アイリス絞りで 焦点深度を調節
- アポクロマートの双眼バリアブル鏡筒®は観察角度を10°～50°に調節
- 統一規格のモジュラー方式は、ライカ Mシリーズ実体顕微鏡と共通アクセサリー
- 革新技術のレリーフコントラスト高性能透過光スタンド
- アプリケーション別に選択出来るデジタルカメラと、画像解析ソフトウェア

* 1× Planapo対物レンズによる
** 2× Planapo対物レンズによる

デジタル画像記録・画像処理用のスリムな組み合わせ
落射光ベース上のライカ **Z6 APO**に、微動フォーカス、**Planapo**対物レンズ、キャリアー、**AS Video/Photo**チューブ、**C**マウント付き**Video**対物レンズ、ライカ **DFC320**デジタルカメラ、フォーカスドライブを装着

コスト低減にコストをかける

工業生産では、製造工程と同時進行する品質管理がきわめて重要です。許容誤差を確認し原因を追求するには、生産プロセスが完結する前のできるだけ早い段階で 不良品を検出・除去しなければなりません。欠陥の発見と修復に時間がかかると、深刻な企業損失をひき起こしかねません。品質の欠陥は、廃棄・再加工・休止時間・量的誤差などの無駄をまねき、工程のやり直しや保証にかかる費用損失にとどまらず、金銭に換算できない企業イメージや 営業成績の低下につながります。

許容誤差を正確に検出し、早期の修復を実行するには、100%アポクロマート ズームシステムの ライカ Z6 APO / Z16 APOが最適です。各検査ポジションでのチェック、寸法測定、タイプの再確認などで品質を完全に管理しなければならない場合、Z6 APO / Z16 APOによる非接触光学像の精度がものをいいます。品質保証の精度が向上し、販売までの時間も短縮されます。

ライカ Z6 APO —— 最高の分解能・最高の開口数（NA）

対物レンズの開口数（Numerical Aperture）が高くなるほど、分解能は上がります。ズーム比6.3：1の ライカ Z6 APOは、分解能が最高で、比較できるズームシステムは他に見当たりません。1× Planapo対物レンズのNAは0.117で、分解能は351 Lp/mmです。2× Planapo対物レンズは 0.234 NAで、分解能は702 Lp/mmに達します。試料細部の描写力が豊かになり、像情報の量も質も向上します。高分解能のライカ Z6 APOは、工業用途、そして科学・医学分野で独特の性能を発揮しています。

ライカ Z6 APOはスリムでコンパクトな設計ですから、容易に各種の測定・検査機器・製造機器に組み込め、視覚的検出システムとして用いられます。多種多様なアクセサリーを組み合わせて、検査ラボの高性能ワークステーションに拡張することもでき、トレーニング・画像記録・ビデオ検査にも応用できます。

Christophe Apothelozによるライカデザイン

ライカ Z16 APOの特長

- ズーム比 16：1、ズームレンジ0.57×～9.2×
- 100%アポクロマートレンズのズームシステム と アポクロマート対物レンズによる、最高のコントラスト、カラーの忠実な再現、細部まで解像する豊かな描写力
- 標準観察倍率 7.1×～115×（1× Planapo対物レンズ / 10× 接眼レンズ / 1.25× Y中間チューブを使用時）
- 最高観察総合倍率 920×（2× Planapo対物レンズ / 40× 接眼レンズ / 1.25× Y中間チューブを使用時）
- 分解能:　観察 336 Lp/mm*～最高 672 Lp/mm**
- 開口数（NA）:　観察 0.112*～最高 0.224**
- 大きな作動距離 97 mm* または 39 mm**
- 電動フォーカスシステム（オプション）
- 高倍率では、微動フォーカスで精密な焦点合わせ
- 顕微鏡対物レンズ 10× および 20×を装着可能
- マルチフォーカスソフトに最適な一軸光路
- 測定・画像解析・画像記録に最適な一軸光路
- 偏光観察に最適な色再現性
- クリヤーな同軸照明
- クリックストップ機能による倍率設定
- 内蔵アイリス絞りで 焦点深度を調節
- アポクロマート 双眼バリアブル鏡筒®は 観察角度を10°～50°に調節
- 統一規格のモジュラー方式は、ライカ Mシリーズ実体顕微鏡と共通アクセサリー
- 革新技術のレリーフコントラスト高性能透過光スタンド
- アプリケーション別に選択出来るデジタルカメラと、画像解析ソフトウェア

* 1× Planapo対物レンズによる
** 2× Planapo対物レンズによる

透明・半透明試料を 革新技法のレリーフコントラストで見事に可視化
HL RC™透過光ベース上のライカ Z16 APOに、微動フォーカス、Planapo対物レンズ、A- Video/Photoチューブ、Video対物レンズ、ライカ DFC480デジタルカメラ、粗微動フォーカスドライブを装着。
HL RC™透過光ベースは、ポジ/反転/ダイナミック 3モードのレリーフコントラスト、垂直/傾斜照明、一方向暗視野により、非常に難しい観察条件も容易に解決

地球規模の環境保護もミクロ観察から

森林の生態系が破壊されたら、環境ストレスの影響とその原因・結果の関係を見出し、森林の生活空間の保護策を導入しなければなりません。調査記録は、土壌の化学的環境条件（固体相・浸出液など）、樹木の生物季節学、土壌の植生研究におよびます。土壌動物学は、土壌の構造と形状の多様性に対する知識を育て、生態的な相関を解明します。ミミズなどの地虫・幼虫・昆虫は肉眼で見えますが、線虫・ダニ・単細胞動物には光学システムが必要になります。当初、肉眼で観察された症状は、ラボの綿密な調査でフォローしなければなりません。

新しいライカ Z6 APO / Z16 APOズームシステムは、垂直一軸光路により視差が生じない忠実な結像と 高い分解能が最大の特長で、生物学・医学・科学捜査の検査室で分類や評価を理想的に解決できます。アクセサリーが豊富で、高倍率の顕微鏡対物レンズも取り付けられ、測定から偏光観察・デジタル/ビデオ記録まで、光学システムに考えられるあらゆる機材がそろっています。

ライカ Z16 APO —— 高倍率・極限のシャープネス・細部の描写力

ライカ Z16 APOは、ズーム比が16：1ときわめて大きく、0.57×～9.2×のズーム設定範囲は 比肩できる競合機が見当たりません。代表的な用途はマイクロエレクトロニクスですが、医学・生物学・教育・開発・科学捜査の研究・検査室でも便利に使われています。基礎組み合わせ（1× 対物レンズと10× 接眼レンズ）の最高倍率は115×ですが、対物レンズ・接眼レンズを交換すれば920×に達します。低倍率の概観から最高倍率まで一挙にズーミングできるだけでなく、任意の倍率に13までのクリックストップを記憶して 随時ジャンプできますから、測定や撮影の繰り返し作業が非常に楽になります。

さらに、16：1のズームシステムに 顕微鏡用のHR対物レンズを取り付けることもでき、最高の総合倍率は460×、分解能は1350 Lp/mmに達します。試料に最適なスタンド・照明装置・カメラシステムを選んで組み合わせられますから、測定・画像処理・画像解析に安定した精度を保証できます。そのため、自動車産業・精密機械の安全関連システムやコンポーネントの検査、光ファイバーのアラインメントやマウンティング、半導体材料の検査、病理検査にも用いられます。

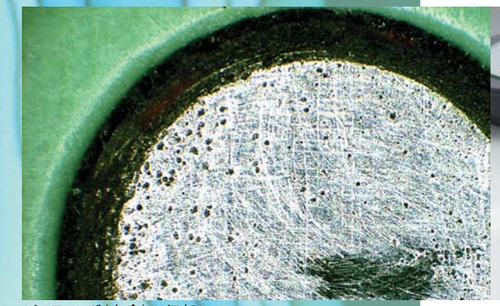
モニタリング・画像記録・レポート作成・教育・研修に

光学ズームシステムは、肉眼では見にくい試料をさまざまに見せてくれます。電子回路・機械部品・生物試料のいずれも、まず低倍率の大視野でサンプル全体を見渡し、各部分の位置関係を確認します。次に、倍率を上げながら、検査したい細部をクローズアップします。情報の質を決定するのは、倍率の高さだけではなく、分解能・コントラスト・シャープネス・像と色の忠実度を包括的に保証するズームレンズシステムの性能です。

新しいライカ Z6 APO / Z16 APOは、最高度の国際品質基準をクリアし、測定・記録・画像解析のいずれでもトップクラスの必要条件を満たしています。100%アポクロマートのズームシステムは、多重コーティングされ、安全な無鉛光学ガラスを使用しています。対物レンズもアポクロマートで、視差のない、試料に忠実で、細部まで描写力豊かな像が得られます。

微細構造のエッジまで鮮鋭

簡単な光学システムは、不正確な像しか結べません。光の屈折率が色のスペクトルごとに異なるため、平面上に像が結ばれず、再現像は不鮮明になり、微細構造のエッジには色が付いて見えるのです。ライカ Z6 APO / Z16 APOのアポクロマート ズームレンズでは、この色収差が最高度に補正されており、結像が格段にシャープで、色もオリジナルカラーを忠実に再現します。そのため、部品試料の欠陥が迅速・正確に検出され、測定・画像解析・画像処理の寸法精度も信頼できます。さらに、Planapo対物レンズが像の厳密な平面性を保ちますから、薄層切片・塗抹標本・ウェハ・集積回路・金属研磨試料などの平面サンプルが、全視野のすみずみまで歪みなく、シャープに結像されます。



ピッティング（点食）の細部

HL RC™透過光ベース上のグライディングステージ

イワダレゴケの一種

サングラスに複数の薄層を真空メタル蒸着したコーティング。各薄層の厚みはナノメーター単位。品質管理で薄層の数もチェック

厳密な測定精度

Z6 APO / Z16 APOのズームシステムは、直筒の垂直構造ですから、視差による誤差が生じ得ません。この構造のメリットは、とりわけ撮影・画像処理・マルチフォーカスで発揮されます。測定値も、比較・適合作業も、評価の結果も、最高の精度を保てます。位置精度、幾何構造の測定値も100%保証されます。また、測定に必要な複数のズームポジションを記憶し保存できますので、繰り返し測定の再現も完ぺきです。偏光検査に適しているのも、垂直一軸観察構造のメリットです。同軸照明装置を使えば、ウェハなど反射輝度の高い試料もクリヤーに観察できます。

マクロから ミクロまで

機器メーカー・メカニカルエンジニア・オートメーション技術者をとわず、工業製品の品質管理を担当するユーザーは、100%の品質をコンスタントに持続するには、最高の光学性能と柔軟な機能を備えたズームシステムが不可欠であることを知っています。ズームシステムは、測定システムや検査システムに接続できるだけでなく、ビデオモニターやデジタル画像処理にも対応しなければなりません。

ライカ Z6 APO / Z16 APOは、ズームシステムとしては世界最大のアクセサリー プログラムにバックアップされていますので、現在の課題を完ぺきに解決できるだけでなく、将来アプリケーションが変更されても即座に対応できます。多種多様な高性能レンズ・スタンド・照明装置・デジタルカメラを、目的に合わせて選択し組み合わせます。電子工業のボンダーやプローバーにも組み込め、最新のワークステーションに接続すれば、最高の像質でデジタル画像を取り込め、画像処理・解析もスムーズに行えます。

また、工業材料の検査ステーションやマシンビジョンとして、あるいは生物学・医学・地質学・科学捜査のワークステーションとしても、さまざまな用途にぴったりの答を用意できます。

ズームで最高の光学性能を実現

Planapo対物レンズは、薄層切片・金属研磨試料・ウェハなどの平面サンプルを、視野のすみずみまで完ぺきな平面性で再現し、中心と周辺のシャープネスが変わりません。レンズ先端から試料までの作動距離は、他のどのズーム対物レンズより長く、1× Planapo対物レンズで97 mm、2× 対物レンズで39 mmあります。視野は広く、焦点深度が深く、コントラストも豊かですから、長時間にわたる観察でも疲れがたまりません。例えば、ボンダーやプローバーへの組み込みや スイングアームスタンドに取り付ける場合は、作動距離 112 mmの0.8× Planachromat対物レンズや、作動距離 187 mmの0.5×対物レンズが便利です。

電動フォーカスシステム

HR対物レンズに微動フォーカスを装備

曲げで捲縮した断面

ミクロの高倍率まで

ライカ Z6 APO / Z16 APOズームシステムに 10× または 20×の顕微鏡 高倍率 対物レンズを取り付けると、顕微鏡領域の画像情報が得られます。レンズの組み合わせにより、Z6 APOの最高倍率は 360×に達し、最大分解能は 1350 Lp/mmが得られます。Z16 APOの場合、最高倍率は 920×、最大分解能 1350 Lp/mmです。

厳密な焦点合わせ

厳密な焦点合わせには、オプションの微動フォーカスをお薦めします。とりわけ顕微鏡対物レンズによる高倍率では有利です。標準スタンドの追加装備として、粗微動フォーカスドライブも、電動フォーカスシステムも取り付けられます。電動フォーカスは、手動でも、フットスイッチでも、PCでも制御できます。内蔵のアイリス絞りで焦点深度の調節も可能です。

自在な組み合わせによる万能性

人間工学による理想の品質管理作業
ライカ Z16 APOに、観察角度を10°～50°に調節できる双眼バリアブル鏡筒®、電動フォーカスシステム、微動フォーカス、Planapo対物レンズ、Y中間チューブ、グライディングステージを載置した落射光スタンド、ライカ CLS冷光光源のリング照明装置を装着

大きな部品にも十分なスペース
ライカ Z6 APOに、ESD対応のスイングアーム スタンド、曲折フォーカスアーム、Planapo対物レンズ、Y中間チューブ、三眼Video/Photo鏡筒、ライカ デジタルカメラを装着

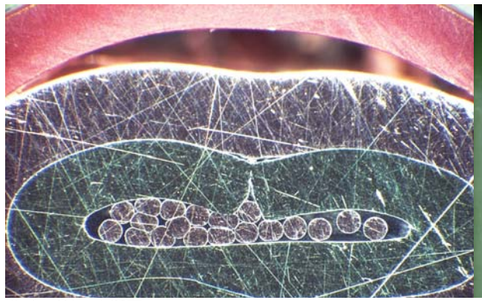
半導体及び、研磨金属試料
ライカ Z16 APOに、同軸照明装置、λ/4コンペンセーター、微動フォーカス、Planapo対物レンズ、Y中間チューブ、三眼Video/Photo鏡筒、ライカ デジタルカメラ、電動フォーカスシステム、グライディングステージを載置した落射光スタンドを装着

複屈折性の物質、岩石、プラスチックの検査に透過偏光観察
ライカ Z16 APOに、透過光スタンド、偏光回転ステージ、アナライザー、粗微動フォーカスドライブ、微動フォーカス、Planapo対物レンズ、Y中間チューブ、観察角度を10°～50°に調節できる双眼バリアブル鏡筒®を装着

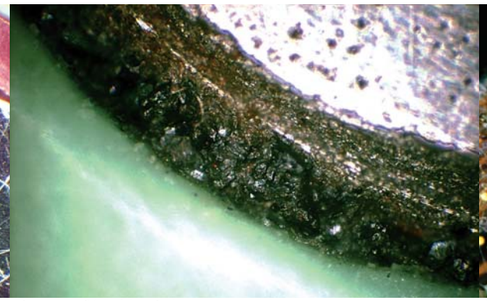
デジタル画像プロセッシング

ズーム像をデジタル画像化すると、多くの検査作業の能率が大幅に上がり、コストも削減されます。瞬時に高品質の画像データを取り込めますから、高精度の測定・画像解析・画像処理の最新技術により、材料分析・品質保証・測定誤差の解析が迅速に行えます。医学・生物学でも多様なアプリケーションが考えられます。品質の高い画像情報を得るには、高い分解能・高速で簡単に使えるデジタルカメラ・多面的な画像処理ソフトウェアがそろっていなければなりません。

ライカ Z6 APO / Z16 APOは、顕微鏡撮影からマクロ撮影までをカバーすると同時に、画像解析、画像データのアーカイブ保存と転送を実用的に使えるトータルシステムとして開発されました。



曲げで捲縮した断面



ピッティング（点食）の細部

カビの侵食

画像処理の質を左右する レンズシステム・カメラ・ソフトウェア

ライカ DCシリーズのデジタルカメラは、ユニバーサルな標準機から 特殊用途のハイエンド機まで、数多くの機種がそろっています。付属のソフトウェアは、カメラ操作とともに、デジタル画像のアーカイビング（圧縮保存）・処理・解析など 多くの機能を包括的に備えています。

ハイエンドのライカ IC Aビデオモジュールを取り付けると、作業プロセスをモニターで監視できますし、グループでの検討会議や研修にも便利です。

画像データの解析

ライカ ソフトウェアでデジタル画像データを処理・解析すれば、各種の測定はもちろん、画像の相関関係、経時変化記録、スーパーインポーズ、プレゼンテーションなど さまざまに活用できます。

ライカ Z6 APO / Z16 APOの垂直一軸光路は、マルチフォーカスによる複数画像の組み合わせにも最適です。例えば、ライカ IM1000マルチフォーカス モジュールを使えば、Z方向に一定間隔の断層撮影を行え、三次元像に合成できます。

ライカ Z6 APO / Z16 APO —— 技術データ・アクセサリーモジュール

ズームシステム	ライカ Z6 APO	ライカ Z16 APO
タイプ	アポクロマート ズームシステム 6.3：1 （ズーム設定 0.57～3.6）、垂直一軸光路、無鉛ガラス	アポクロマート ズームシステム 16：1 （ズーム設定 0.57～9.2）、垂直一軸光路、無鉛ガラス
内蔵絞り	焦点深度の連続調節	焦点深度の連続調節
光学データ	**1× Planapo対物レンズ / 10× 接眼レンズ / 1.25× Y中間チューブによる観察倍率**	
― 総合倍率	7.1×～45×	7.1×～115×
― 分解能	60～351 Lp/mm	51～336 Lp/mm
― 観察により識別可能な解像線幅	16.7～2.85 μm	19.6～2.98 μm
― 開口数（NA）	0.02～0.117 NA	0.017～0.112 NA
― 視野径	29.5 mm～4.7 mm	29.5 mm～1.83 mm
― 焦点深度	3.1 mm～0.09 mm	3.8 mm～0.05 mm
	2× Planapo対物レンズ / 40× 接眼レンズ / 1.25× Y中間チューブによる観察倍率	
― 総合倍率	57×～360×	57×～920×
― 分解能	120～702 Lp/mm	102～672 Lp/mm
― 観察により識別可能な解像線幅	8.3～1.4 μm	9.8～1.49 μm
― 開口数（NA）	0.04～0.234 NA	0.034～0.224 NA
― 視野径	4.2 mm～0.67 mm	42 mm～0.26 mm
	ライカ DC480デジタルカメラ / 1× Planapo対物レンズ / ASチューブ / 0.63× Video対物レンズによるデータ	
― チップ上の倍率：試料	0.36×～2.3×	0.36×～5.8×
― プリント倍率：試料	5.3×～33.5×	5.3×～85.6×
― デジタル解像	26.4～167 Lp/mm	26.4～336 Lp/mm
― チップ上に投影される視野	24.5 mm×18.6 mm / 3.8 mm×2.9 mm	24.5 mm×18.6 mm / 1.5 mm×1.15 mm
― 焦点深度	1.16 mm～0.03 mm	1.5 mm～0.03 mm
ライカ Z6 APO / ライカ Z16 APO用 光学アクセサリー		
対物レンズ	Planapo 1×、2×、0.8×、0.5×	
微動フォーカス	10 mm方式	
作動距離	97 mm（1× Planapo）、39 mm（2× Planapo）、112 mm（0.8× Planapo）、187 mm（0.5× Planapo）	
HR対物レンズ	HR 10×/0.45、HR 20×/0.42	
双眼鏡筒、人間工学設計	多種の傾斜・垂直 双眼鏡筒、アポクロマート 双眼バリアブル鏡筒® 観察角度10°～50°、多様なエルゴ モジュール®	
瞳孔間隔調節範囲	55 mm～75 mm	
広視野接眼レンズ、眼鏡着用可	10×、16×、25×、40×、無歪み、アイカップは着脱式のため個人専用とし感染防止	
その他のライカ Z6 APO / ライカ Z16 APO用 アクセサリー		
鏡 筒	デジタルカメラ用Cマウント付きVideo/Photoチューブ、双眼鏡筒用Y中間チューブ、エルゴ モジュール®各種、ライカ Mシリーズからの各種アクセサリー（ライカ IC Aビデオ モジュールなど）	
スタンド	落射光スタンド、透過光スタンド 明視野 および 明視野/暗視野用、高性能RC透過光スタンド、スイングアーム スタンド、ステージクランプ スタンド、ユニバーサル スタンド	
OEM組み込み	各種のOEM部品、プローバー、ボンダー用のさまざまなフォーカスアーム	
フォーカスドライブ	手動の粗微動フォーカス、電動フォーカスシステム	
ステージ	グライディングステージ、偏光回転ステージ、カップステージ、ライカ MATS恒温制御システム	
照明装置	冷光光源、同軸照明装置（λ/4板付き）、リング照明器、蛍光照明	
ビデオシステム	ライカ IC A 一体型	
カメラ	各種のライカ DCデジタルカメラシステム、ライカ MPS60全自動モジュラーカメラシステム（データバック付き）、一眼レフカメラシステム（データバック付き）	
ソフトウェア	ライカ Image Manager（画像のアーカイビング・解析・処理用）	
測 定	測定用レチクル（グラチクル）	

ライカ マイクロシステムズ 株式会社

本　　社　〒108-0072 東京都港区白金1-27-6 白金高輪ステーションビル6F　Tel.03-5421-2813　Fax.03-5421-2891
大　阪セールスオフィス　〒531-0072 大阪市北区豊崎5-4-9 商業第２ビル10F　Tel.06-6374-9771　Fax.06-6374-9772
名古屋セールスオフィス　〒460-0003 名古屋市中区錦2-15-20 三永伏見ビル　Tel.052-222-3939　Fax.052-222-3784
福　岡セールスオフィス　〒812-0025 福岡市博多区店屋町8-30 博多フコク生命ビル12F　Tel.092-282-9771　Fax.092-282-9772

●http://www.leica-microsystems.co.jp　E-mail:marketing@leica-microsystems.co.jp

※この仕様は、改良のため予告なく変更する場合があります。

T040150