

想像以上を、想像してください

誕生、KH-7700

デジタルマイクロ스코プの新しい可能性

株式会社 ハイロックス

http://www.hirox.com E-mail:tokyo2@hirox.com

本 社 〒166-0003 東京都杉並区高円寺南2-15-17 Tel 03-3311-9911 Fax 03-3311-7722
大 阪 〒577-0013 大阪府東大阪市長田中2-2-30 長田エミネスビル7F-B Tel 06-6743-3328 Fax 06-6743-3329
名古屋 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄1-14-15 RSビル9F Tel 052-218-1702 Fax 052-218-1703

■お問い合わせは

Hirox Co., Ltd. http://www.hirox.com
2-15-17 Koenji Minami, Suginami-ku, Tokyo 166-0003, Japan
Tel: (+81) 3-3311-9911 Fax: (+81) 3-3311-7722 E-mail: tokyo2@hirox.com

Hirox-USA Inc. http://www.hirox-usa.com
100 Commerce Way, Hackensack, NJ 07601
Tel: (201) 342-2600 Fax: (201) 342-7322 Toll-Free: (866) HIROX-US E-mail: info@hirox-usa.com

Hirox China Co., Ltd. http://www.hirox.com.cn
Room 809, 8th Floor, Fortune International Plaza, No.43 Guo-Quan Road, Shanghai 200433, China.
Tel: +86-21-6564-7772 Fax: +86-21-3362-5017 Email: info@hirox.com.cn

Hirox Korea Co., Ltd. http://www.hiroxkorea.com
#719 Metrokhan Bldg, 1115 Bisan-dong, Dongan-ku, Anyang-city, Gyeonggi-do, 431-058, Korea
Tel: +82-31-385-1130 Fax: +82-31-385-9730 E-mail: bgkim@hiroxkorea.com

Hirox Asia Ltd. http://www.hirox-asia.com
Unit 826, 8/F, Ocean Centre, Harbour City, 5 Canton Road, Tsimshatsui Kowloon, Hong Kong
Tel: +852 8198-9679 Fax: +852 3015-7657 E-mail: info@hirox-asia.com

Hirox Europe http://www.hirox-europe.com
Jyfel, 9 rue des Gantries, F-69130 Ecully, France
Tel: +33 426 25 03 40 Fax: +33 426 23 68 13 E-mail: info@hirox-europe.com



創造的進化

デジタルマイクロスコープKH-7700

世界初ビデオマイクロスコープの開発から20年余、常に最前線に立ち、拡大観察と画像表現の未来を切り開いてきたヒロックスには、先駆者としての使命があります。

“見えなかったものが見える”その感動をお届けすること。そしてなにより、もっと自由に、誰でも簡単に、最適な観察が行える環境を提供すること。

「観察」から「計測」「解析」「記録」「管理」「出力」まで、すべてに最高性能を追究した多彩な機能の数々が、滑らかに心地よく連携して実現した想像以上の一体感。

デジタルマイクロスコープのまったく新しい可能性、KH-7700の誕生です。

1 Unique Concept
きめ細かく追究された使いやすさ ————— P04

2 Superior Optics
「積極的な観察」で被写体に挑む ————— P06
さらに被写体に迫る「独創的光学系」 ————— P08
その視野、全周囲360° ————— P09

3 Quick Operation
滑らかに連動するオート機能 ————— P10

4 Revolutionary 3D View
卓越した動画性能で実現するリアリティ ——— P12
立体形状で撮る、測る、だから解る ————— P14
全焦点画像で被写体をとらえる ————— P16
被写体の表情を発見する多彩な機能 ————— P17
広視野でありながら高解像度を実現 ————— P18

5 Perfect Image
明暗の強い被写体もありのままに表現 ————— P19
夢を実現した新機能の数々 ————— P20
直感的でスムーズな操作感 ————— P22
画像の最適化をもっと簡単にする便利機能 — P24
その他の画像調整機能 ————— P25

6 Advanced
見えなかったものが見える ————— P26

7 Applications
サンプル画像 ————— P28

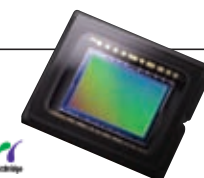
8 System Configuration
システム構成図 ————— P30

9 Friendly
もっと「やさしく」なる拡大観察 ————— P32

10 Specification
仕様 ————— P33

MXレンズシリーズ (MX/G) ————— P34
ST-Gスタンドシリーズ ————— P35

コンパクト高解像度CCDカメラ
最先端のUXGA(1200×1600)を備えた
2メガピクセルCCDカメラを搭載



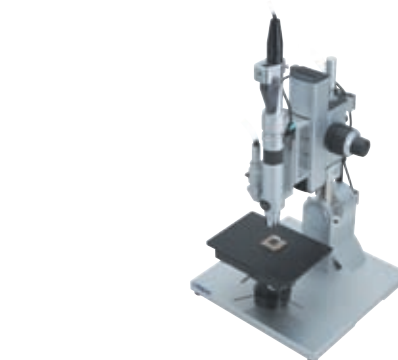
※デジタルマイクロスコープKH-7700の標準機器は、KH-7700本体、カメラケーブル、AC電源ケーブル、マウスです。
その他の機器は全てオプションとなります。

PAT: 特許第3113375、特許第3119455、特許第2512300、特許第2512299、特許第1750384

1 Unique Concept

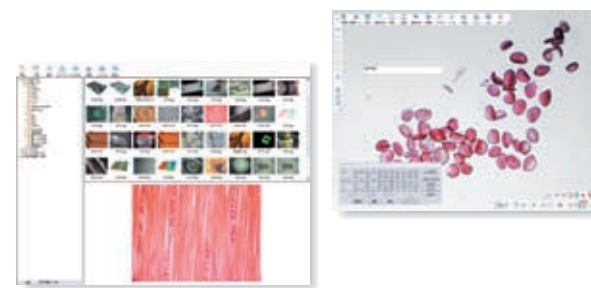
きめ細かく追究された使いやすさ

すべてのユーザーに快適な観察環境を提供したい、
その思いから、細部まで追究されたやさしい操作感。
実際に触れてみてください、
デジタルマイクロスコープのイメージが変わります。



オート制御が高精度と簡単操作を両立

誰もが簡単に安定した拡大観察を行えるように、フォーカス制御はもちろん、マルチフォーカスや3Dプロファイリングまで、高精度のオート機能を多数搭載（P.10）。
Z軸のオート制御により、わずらわしいピント合わせから開放されることはもちろん、サブミクロン領域のピント合わせまで簡単正確に行えます。
新搭載されたACS機能（P.11）は、レンズ倍率に応じて校正値を自動で選択、さらに被写界深度に応じてZ軸の移動距離をオート調整します。



複雑な操作は、もう必要ありません

ユーザーフレンドリーな表示機能や操作感で革新的機能の数々を簡単コントロール（P.22）。
多彩な機能と拡張性を誇るKH-7700は、さらに細部にわたって使いやすさが追究され、観察作業にかかる時間を短縮し、ストレスのない環境を提供する機能が満載です。
アイコンやサムネイル表示を駆使したユーザーインターフェイスで、デジタルマイクロスコープを操作していることを忘れてしまうほど、直感的な拡大観察を可能にします。



もっと「やさしい」デジタルマイクロスコープへ

KH-7700によって実現された、「すべてのユーザーに快適で心地よい観察を」というハイロックスの理念。ユーザーのストレスを低減し、効率的な作業をサポートすること。人間工学的な優位性によって、ユーザーの肉体的負担を軽減すること。つまり、デジタルマイクロスコープに快適性能を追究すること。それは最先端のデジタルマイクロスコープに、人が操作するものとしての自由度、心地よさ、そして楽しさを追究することです。

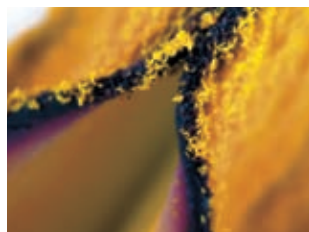
2 Superior Optics

「積極的な観察」で被写体に挑む

拡大観察の真髄はやはり、レンズや照明の光学性能にあります。「長い作動距離(WD)」「深い被写界深度」という特長で、卓越した光学性能を誇るハイロックスレンズが、被写体のありのままの姿をとらえます。

抜群の作動距離(WD)と被写界深度

最適な収差補正のために、数値やスペックで測りきれない微妙なバランスの追究が、「長い作動距離(WD)」「深い被写界深度」「高倍率でも確かなコントラストを得る高精度分解能」といったハイロックスレンズの特長を実現しています。紫外線から赤外線まで広い波長に対応した蛍石を使用したレンズは、高い色彩再現性を可能にしています。被写体のありのままの姿をとらえるために、ハイロックスレンズが積極的に迫ります。



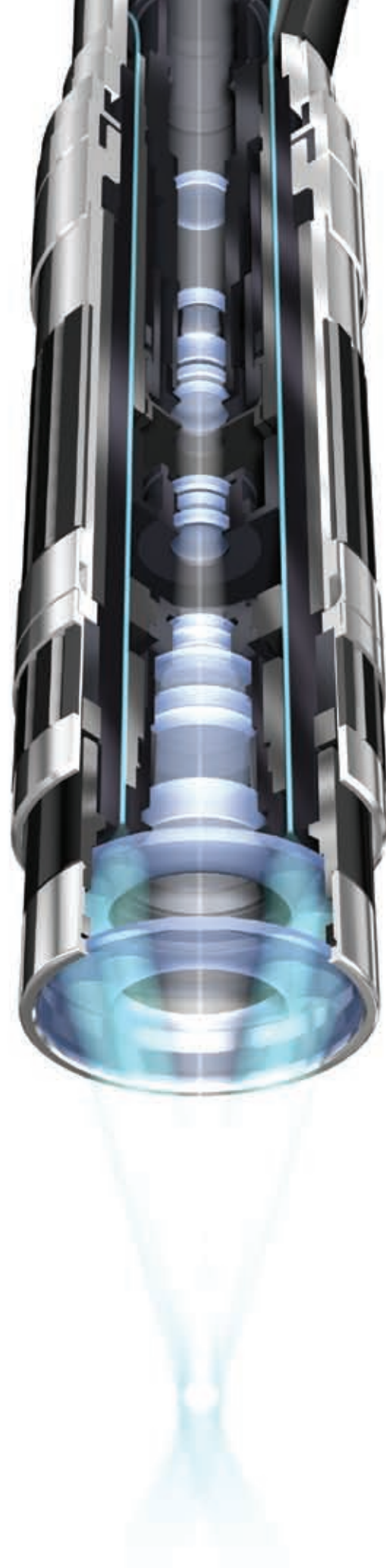
花粉 100倍
[浅い被写界深度]



花粉 100倍
[深い被写界深度]

■ 作動距離 (WD)

2016シリーズにおいて最大160倍で 44mm (WD)
5040シリーズにおいて最大400倍で 63mm (WD)
10Cシリーズにおいて最大7000倍で3.4mm (WD)



RA値86以上、KH-7700専用に設計開発された「ハイロックスランプ」

高い演色性と長寿命を実現するために、ランプメーカーとゼロから設計開発したKH-7700専用メタルハライドランプ。一年にわたる開発期間の末、RA値86以上という高演色性と、平均寿命4000時間以上という効率性能を達成するメタルハライドランプが完成しました。

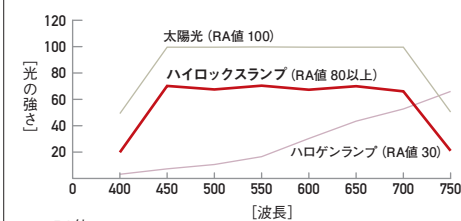
CCDカメラの分光感度の特性はカメラが高性能になればなるほど自然光を基準に設定されています。自然光に極めて近い色温度 (5460K) をもち、高いRA値を誇るハイロックスランプは、まさに最先端のデジタルマイクロ스코プに最適な光源といえるでしょう。

さらに「ランプは消耗品」という概念を打ち破る平均4000時間という長寿命を実現したハイロックスランプは、優れた経済効率も実現しています。



ハイロックスランプ
(60W メタルハライドランプ HS-SL7)

スペクトル分布グラフ



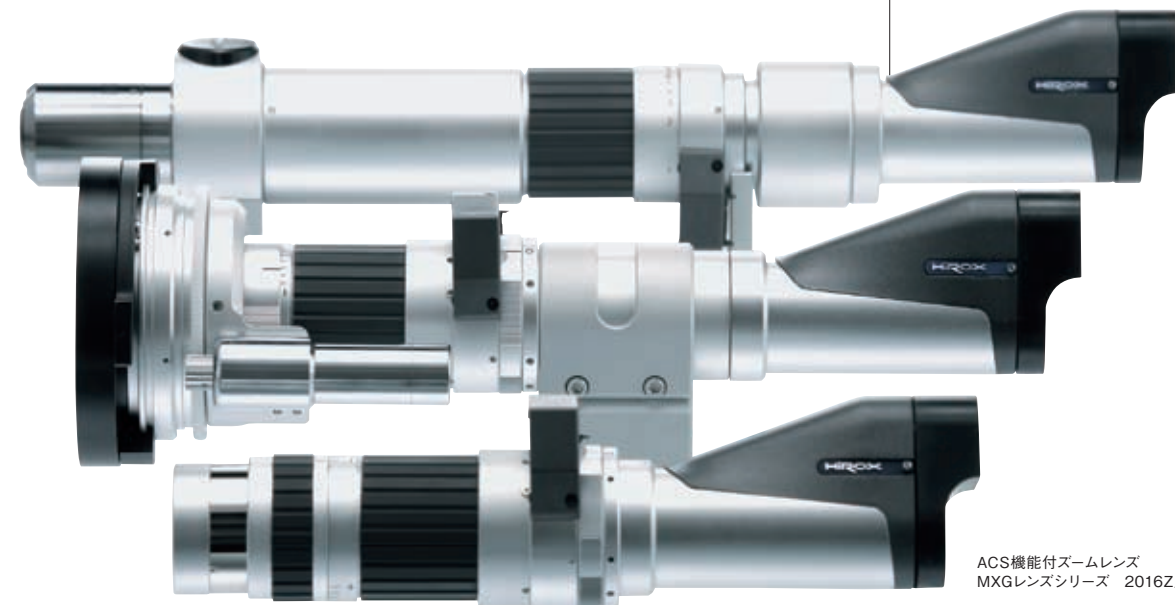
- RA値
RA値とは、光源による色の再現性を示す平均演色評価数のことで、演色評価カラーチャートのそれぞれについて、自然光を用いた場合の見え方と比較し、その違いを平均化したものです。色の見え方が自然光で見た場合とまったく同じであればRA値100となりますが、一般に80を超えると演色性が高いといわれています。色温度3000K程度のハロゲンランプではRA値は30程度、高演色タイプといわれるものでも60程度です。また、たとえ同じ色温度でも演色性によって色の見え方は異なります。
- 高輝度
60Wの省電力で、100Wハロゲンランプよりもはるかに可視光が強い発光効率を実現しています。
- 高演色性
可視光領域内においてまんべんなく波長をもち、きわめて自然光 (5000K~6000K) に近い5460Kという色温度をもちます。一般的なハロゲンランプは3000K程度、RA値は30~60点程度です。
- 安定性
減色せずステンレス照明紋りによる調光をおこなうことで、不変の色調を実現。光束の安定、色バランスの維持にも抜群の性能を発揮します。
- 長寿命
平均約4000時間という使用寿命を実現したメタルハライドランプを採用。理論値の計算上、毎日約3~4時間作業しても、約3~4年は交換不要です。

光学ズームを思いのまま自由に操る

一本のレンズで幅広いズームを可能にするハイロックスレンズ。光学アダプタの交換によってさらに高い倍率を得ることも可能です。

深い被写界深度というハイロックスレンズの特長は、

まるでユーザー自ら被写体の世界に降りてゆくような操作感で、自由度の高いズームを実現します。さらにACS機能付きズームレンズ(P.11)なら、内蔵されたクラス最小サイズの高感度センサが、倍率を変更した際の校正値を自動で選択、正確かつ効率的に思いのままズームを操ることが可能です。



ACS機能付ズームレンズ
MXGレンズシリーズ 2016Z/5040RZ/10C

※イラストはイメージです。

2 Superior Optics

さらに被写体に迫る「独創的光学系」

レンズメーカーとして、ユーザーと直接向い合いながら、カスタメイドの光学系を製造してきたハイロックス。被写体を、光学技術によってとらえることへのこだわりが、豊富なアダプタ・ユニットのラインナップとして結実しています。

多彩なアダプタのラインナップ

レンズと照明による光学技術によって取り込んだ画像が、それだけで十分観察に値するコントラストを持っていること、微小な被写体に意図をもって照明すること、それはどんなに画像処理技術が発達しようとも変わらない画像観察の真髄です。「被写体のありのままの姿」を光学的にとらえること。そのために、長年の試行錯誤を経て開発されたのが、独創的なレンズ・照明アダプタの数々です。ハイロックス＝レンズメーカーの設計したデジタルマイクロスコープのための豊富なアダプタが、他の手段を圧倒する表現を可能にします。

観察環境に合わせた多彩なシステムユニット

あらゆる観察環境に対応して、積極的なシステムの提案を続けてきたハイロックス。ニーズに合わせたシステムユニットで、KH-7700の性能を最大限に引き出します。

■ BGAレンズユニット

BGA観察専用のレンズとして様々な特殊機能を持つことで、実装されたBGAや半田ボール接合部を非破壊で観察することが可能です。光学系が前方クロスフォーカスになっており、最小0.9mmの隙間があれば有効。最小0.2mmのチップ基板部からBGAの画像をとらえます。

<システム構成>
BGA レンズ (MX-BGAZ II) + ST-G シリーズスタンド

■ 微分干渉ユニット

プリズムによる分光線により、通常では検出できない平滑表面のわずかな凹凸の観察に適しています。液晶開発分野においては、電極の圧痕検査などに使われています。

<システム構成>
微分干渉レンズ (MX-180DIL) + ST-G シリーズスタンド

■ クリスタル透過ユニット

通常の照明では見えない透過サンプル（比較的大きなもの）の内部の屈折率、組織の方向などを、色により観察可能にします。

<システム構成>
クリスタル透過ユニット (AS-BP) + MX (G) -10C (対物レンズ付) + ST-G シリーズスタンド



側面状態まであますところなく観察

一方向からの固定視野による観察の限界を超えて、被写体を実際に手にとって観察するように、自由に形状を把握でき、被写体の大きさにも左右されないスピーディな動画観察を可能にしたロータリヘッド。全周囲を死角なく的確にとらえる、立体的なりアルタイム観察です。



その視野、全周囲360°

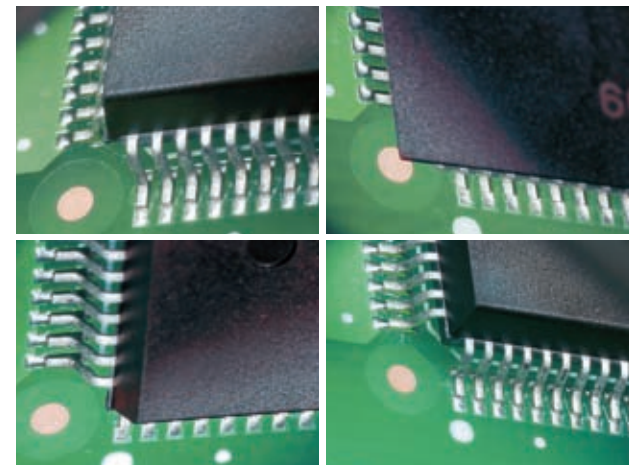
被写体の世界を自由自在に、まるで歩き回るように探索する。シンプルな機構設計が被写体との一体感を実現します。

ロータリヘッド

それまで観察において一般的だった、レンズを傾ける方法や、被写体を回転させる方法では、微小な被写体、大きな被写体などの観察において限界がありました。またその際、観察視点の軸の移動により、特に高倍率観察においてポイントを見失うこともありました。

ロータリヘッドは、ズームレンズにロータリヘッドアダプタを装着するだけで、被写体の側面状態まであますことなく観察が可能です。球体・粉体の表面や、電子部品の側面、セル状の複雑な被写体観察などに対しても、レンズ自身を傾ける必要がないので、ピント調整の必要もなく、省スペースかつ正確な3D情報で自由に被写体形状が把握できます。

ニュートン1色以内という高レベルの検査基準を通過したミラーを使用。光学系の回転する芯精度は光軸に対して高い精度を誇ります。深い被写界深度、ダイナミックな機構、そして抜群の動画追従性、まさにハイロックスの独自技術を結集して実現したアダプタです。



QFPフリット 30倍 (観察視点角度45°)
[半田塗れ状態]

角度・回転方向・回転速度も簡単制御

360° 回転するプリズムを垂直方向に25° から55° まで稼動させることにより、自由自在に被写体をとらえることができます。回転方向や回転速度も、ボタンひとつで簡単に制御が可能です。また、5040レンズシリーズなら、ロータリヘッドアダプタの装着もワンタッチ。片手ですばやく着脱がおこなえるので、瞬時に2Dから3Dへ移行することができます。

3 Quick Operation

滑らかに連動するオート機能

AMF3D合成機能（オートマルチフォーカス3D合成機能）、
APS機能（オートポジショニング機能）、
ACS機能（自動校正選択機能）、
3つの最新技術で実現した高度な連動性。

フォーカス制御、観察、計測、解析、 データ管理がすべて連続的に繋がる

拡大観察の要であるフォーカス制御をフルオートに連動させるKH-7700のシステム。
フォーカス値を高さ情報などと同時に得られるため、オートフォーカスはもちろん、計測機能、マルチフォーカス3D合成、3D&2Dプロファイル合成、ポイント高さ計測、面積・体積計測機能、などの多様な機能を、作業を止めることなく連動しておこなうことができます（AMF3D合成機能）。
また、自動で校正値を選択するACS機能は、レンズからZ軸、コントローラまでをマウスを持つユーザーの手の中に完全に一体化。倍率変更からZ軸・フォーカス制御まで、ひとつひとつの作業を別々におこなう必要はありません。細部まで追究されたオート機能が、拡大観察をもっと快適にします。

Z軸モニタによる 「リアルタイムフォーカスサーチ」

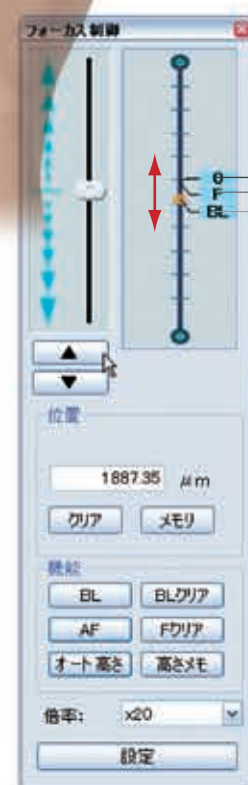
フォーカス制御をもっと簡単にするZ軸制御モニタのパレット表示。Z軸の位置が一目で確認できるだけでなく、マウス操作でフォーカス制御がおこなえます。Z軸の移動中にフォーカスポイントを自動で記憶。ワンクリックで瞬時にピントがあったポイントに移動します。高倍率でも簡単にピント調整ができるほか、ボトムリミット設定ボタンを使ってZ軸移動の下限を設定することも可能です（APS機能）。「ボトムリミット」、「基準位置」、「任意のメモリ地点」にワンクリックで戻ることができ、オートフォーカスからZ軸の移動まですべてこのパレット上で操作可能です。Z軸制御モニタによる滑らかな連携が、観察効率と直感的な操作性を飛躍的に高めます。

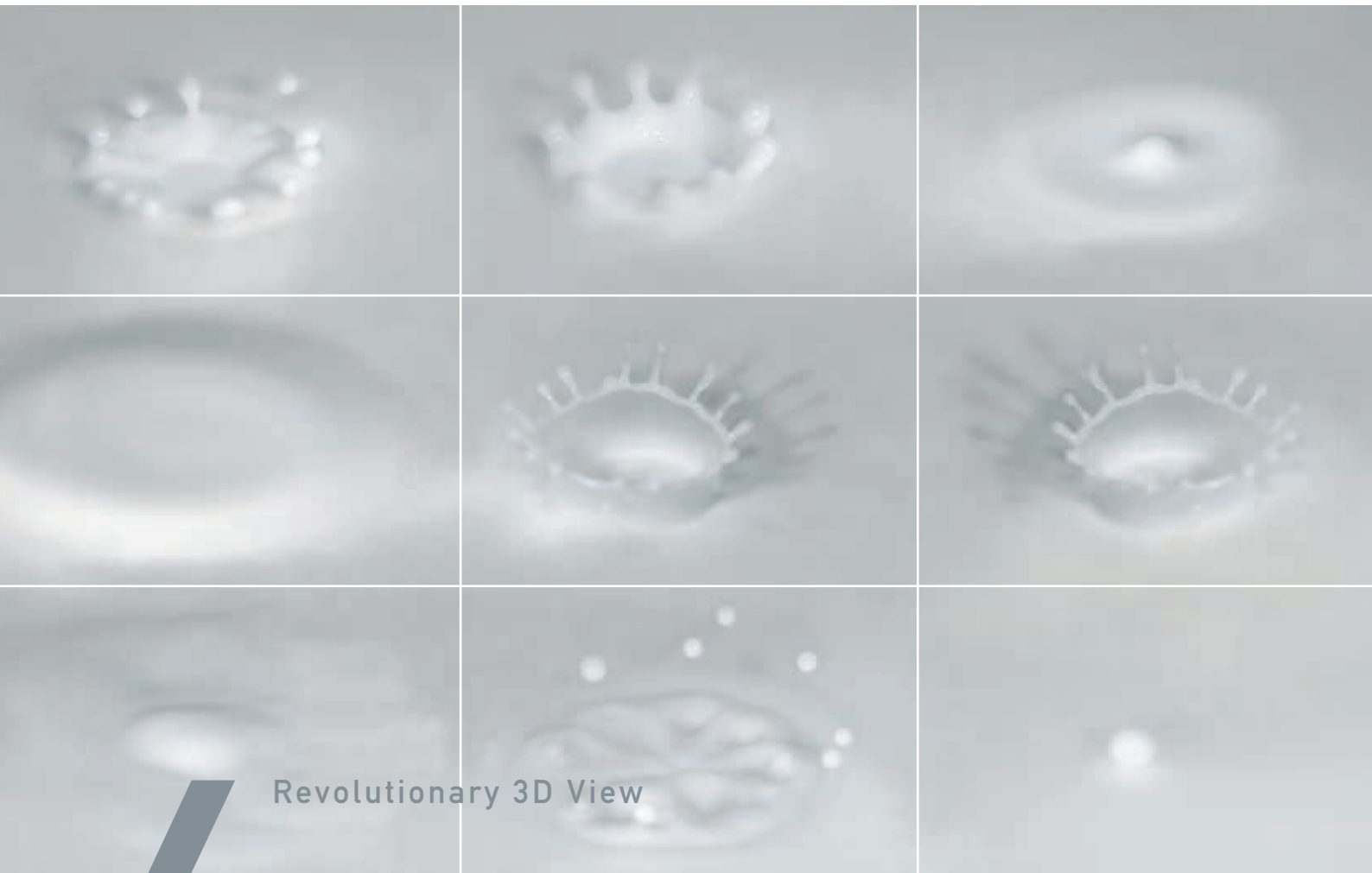
マウス操作とフォーカスブロックの連動

マウスホイールを動かすだけで、Z軸を制御してフォーカスをあわせることができます。それにより手動では困難だったサブミクロン単位の微動調整も可能になりました（マウスホイール1ノッチ/0.25 μ m）。いまままで手動で調整してきた作業を、すべて手のひらに完結させ、モニタを見ながらのマウス操作だけで、倍率変更やフォーカスしたいエリアの指定などをおこなうことができ、合成・解析に思いのまま取りかかることができます。直感的な操作で実現するストレスのない観察をぜひ体験してください。もちろん、専用コントローラや手動調整も並行しておこなうことが可能、作業の幅は環境にあわせてひろがります。

もう間違えない、それが「ACS機能」

クラス最小サイズの高感度センサをレンズに内蔵。倍率を変更した際の校正値を自動で選択し、画像計測や記録時の校正値の誤選択を確実に防止します（ACS機能）。
「計測はしたが校正値を間違えた」という失敗はACS機能のもとではもう起こりえません。
また、レンズの被写界深度と倍率に応じてZ軸の移動速度も自動で最適化。高倍率での移動速度を自動に調整してくれるので、ピント合わせや確認がよりスムーズです。マルチフォーカスする際には、レンズ倍率や被写界深度の情報をもとに、合成枚数を自動設定するガイド機能が有効です。
高度な観察のために逐一わずらわしい操作はもう必要ありません、正確で鮮明な観察はACS機能によって驚くほど簡単に実現します。





Revolutionary 3D View

※写真はイメージです。

4

卓越した動画性能で実現するリアリティ

コマ落ちせず、残像による乱れもない動画の追従性。革新的な技術によって実現したハイロックスの動画性能は、つまり徹底してリアルなのです。



滑らかなライブ画像が生む 動画観察の臨場感

静止画像だけからでは決して得られない被写体全体のあますところない情報。それを得るには滑らかな動画観察が不可欠です。ギクシャクした動きのライブ画像を、動画と呼ぶことはできません。リアリティを追究した動画性能だけが限りなく自然な観察を実現するのです。

ダブルフリップ方式による 30f/s相当のリアルタイム動画

動画性能は、高精細な追従性と、モニタ上でリアルタイムに出力するためのライブ画像の出力精度にかかっています。

ライブ画像に画像の乱れがあっては長時間の動画観察や、観察ポイントの探索は困難です。肉眼で見ているような、「ストレスのない動画観察」を実現するフレームレートは、KH-7700の開発において試行錯誤が繰り返され、その結果、画像の追従性が飛躍的に高まりました。

これまで動画観察の限界と思われていた15f/sの画像出力をさらに超越し、高品質の画像と臨場感という条件を両立させたのが、新開発カスタムICにより30f/s相当の画像出力を実現したダブルフリップ方式（DFM）です。

ポイントを探す、計測する、プロファイルする、

ロータリヘッドで360°リアルタイム観察する、形状の変化を動画録画する、すべてがこの卓越した動画性能によって実現しています。

■ ダブルフリップ方式（DFM）

高画素画像を2つのメモリに書き出す事により、リアルな画像出力を可能にした方式。

UXGAプログレッシブ方式による再生

プログレッシブ方式によってスキャンした、ちらつきのない画像をUXGA高解像度モニタに鮮明に映し出します。

ピント合わせやズームの多用、被写体を移動させたり、動画録画したり、という作業においても、残像や色ずれをおこすことなく再現します。

■ プログレッシブ方式

1回の画像表示を1回の走査でおこなうこと。インターレース方式と比べて画面上のちらつきやにじみを抑えた方式。

大容量160GBの HDD（ハードディスク）搭載

高解像度静止画像をその場で保存することはもちろん、160GBの大容量だから動画保存も容易です。タイマ設定を使用した長時間の経時変化の保存観察や、ロータリヘッドによる360°死角観察の動画を簡単に保存再生することができます。保存した精細な高解像度画像を、そのまま即座にCD、DVD、USBメモリなどのメディアに書き出すことも可能です。



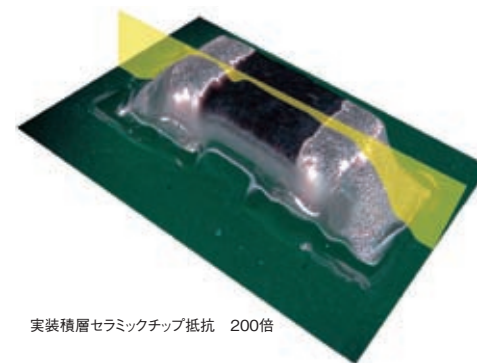
4 Revolutionary 3D View

立体形状で撮る、測る、だから解る

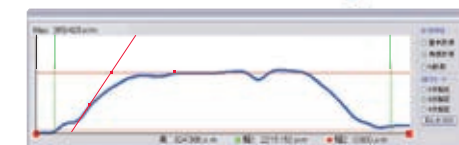
多彩な表示形式と、豊富な3D計測機能で、
思いもよらなかった被写体の表情を発見。
被写体の様々な表情を
立体形状であますところなく把握します。

3Dプロファイル

画像と同時に取り込まれた高さ情報により、任意のラインの高さプロファイルデータを作成します。測定ライン上の高さ、幅、凹凸をグラフ表示。プロファイルグラフと画像表示エリアの連動によって、どこをどのように測定しているのかを直感的に把握することが可能です。表示中の断面の高さや幅を波形で示し、スライサに共通のプロファイルマークによって、どの方向の断面が表示されているのかを視覚的に認識することができます。2次元画像ではわからなかった形状が視覚的に認識でき、正確な解析と、説得力のある画像が撮影できます。また様々な表示機能を備えることで、立体形状ならではの臨場感ある形状把握が可能です。



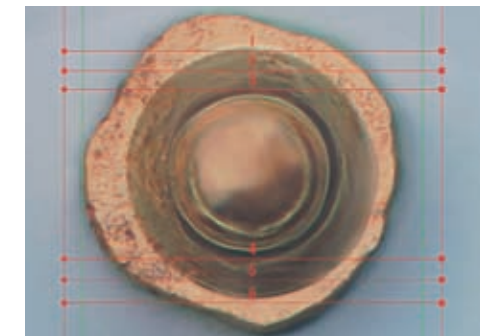
実装積層セラミックチップ抵抗 200倍



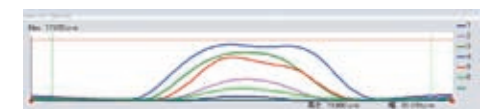
3D画像化した情報により、任意のライン高さプロファイルデータを作成します。ユーザーの声に応え、この度、角度計測機能の向上とプロファイル上でのR計測機能を追加しました。

2Dプロファイル

被写体を垂直に切断した断面をプロファイル表示して計測が可能です。3Dプロファイルへの切り替えもスムーズで、2Dプロファイル上で選択したラインは、そのまま3Dプロファイルに移行します。複数の計測ラインが同時に設定可能、断面プロファイルの比較も、より簡単になりました。

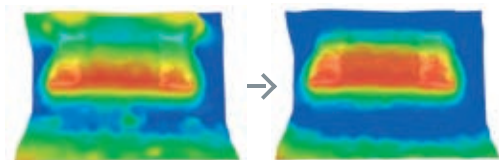


ICバンパ形状 2000倍



平面補正

3D表示の傾いた面が水平になるよう傾きを補正します。傾いた被写体に対し高さの違いを擬似カラーウィンドウで表示。想定される平面箇所をマウスで指定するだけで、水平な3D表示に変換します。



平面傾き補正前

平面傾き補正後

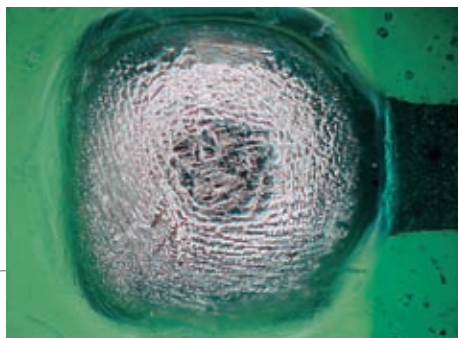
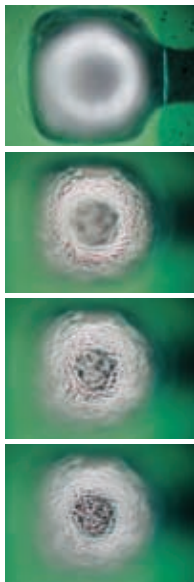
※写真はイメージです。

マルチフォーカス3D合成

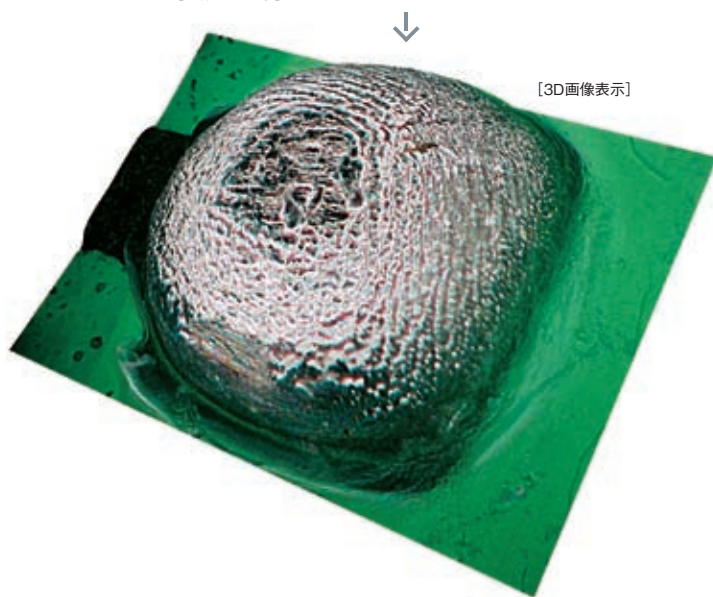
スライス状に画像を取り込むことによって、凹凸のある被写体でも、全焦点画像を合成することができます。画像を取り込む高さ位置について詳細な設定が可能で、取り込む枚数を指定するだけで、簡単にUXGA大画面での深度合成が可能です。

フルオート合成、セミオート合成、マニュアル合成、合成スピード、合成タイプ、合成形状、などの合成設定を選択することができ、複雑な形状の被写体や様々な観察環境に応じて、最適な合成方法を選択することができます。

Z軸のオート制御により、わずらわしいピント合わせをすることなく、高精細の深度合成が可能です。



基板実装 パッド部 半田 400倍
[画像合成表示]



[3D画像表示]

4 Revolutionary 3D View

全焦点画像で被写体をとらえる

凹凸のある被写体でも高精度の合成技術で被写体の表情をしっかりとらえる。

オート制御の3D合成なら正確で効率的な観察が可能です。

S-HDR3D合成機能

暗い部分と明るい部分を持ち合わせる被写体に対し、露出の異なる画像を複数枚取込み統合処理しながら3D構築することで極端な明暗領域の含まない見易く鮮明な3D画像にします。



3D合成(ドリル先端部)

HDR3D合成

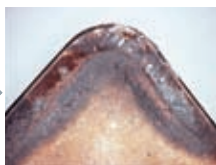
自動位置合わせ

マルチフォーカス3D合成の際、環境条件により、ピントを合わせる高さを変えていくうちに視野範囲にズレが起こる場合、チェックマークを付けることで合成画像を自動補正します。

3D合成処理では、指定したマッチング位置の画像データを比較して、位置ずれ量を算出し補正します。マッチング数やマッチング位置を選択して、補正の精度を調整することが可能です。



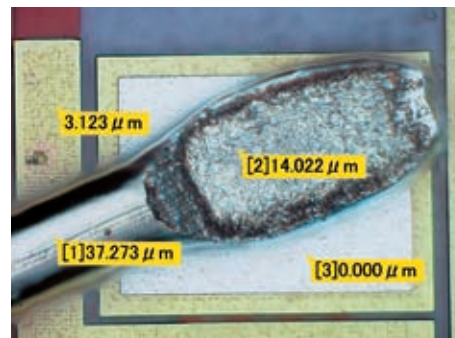
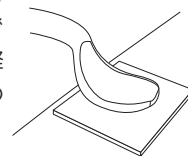
切削バイト 60倍
[位置自動補正前]



切削バイト 60倍
[位置自動補正後]

ポイント高さ計測

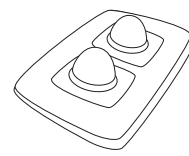
2D画面の任意の位置にマウスを動かすだけで、リアルタイムで高さを表示。クリックひとつで計測値のラベルをメモのように貼りつけることが可能です。計測リストパレットに自動で表示して編集することもできます。複数地点の高さを手軽に計測できるほか、報告書用の画像を簡単に作成できます。



ICパッドボンディング部 2500倍

体積・面積計測

対象物を任意の高さで水平に切断し、指定した断面の面積と、断面より上側（または下側）の体積を求めることができます。計測範囲をカラー表示できるので、計測範囲のイメージを画面上で確認しながら面積・体積を計測することが可能です。



0402積層セラミックパッド 200倍

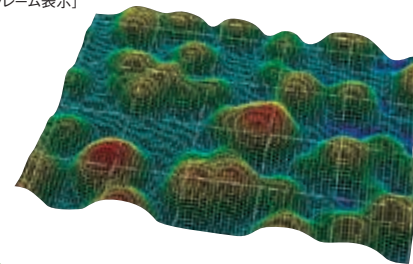
被写体の表情を発見する多彩な機能

一面的な画像では気が付かなかった被写体の隠された表情。様々な3D表示計測機能で、より繊細な観察が可能です。

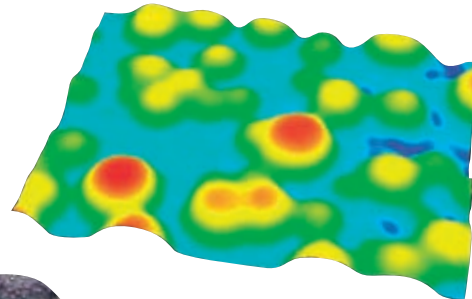
多彩な3D表示

3D表示の表示方法も様々な用意されています。死角部分の形状を把握できるワイヤーフレーム表示、真上からでは分かりにくい被写体の高低差を一目瞭然にする疑似カラー表示や、座標軸表示など多彩な表示方法で、見逃しやすかった被写体の表情をとらえます。

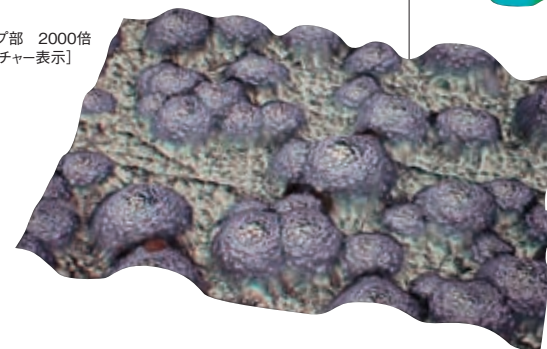
ICパンプ部 2000倍
[ワイヤーフレーム表示]



ICパンプ部 2000倍
[疑似カラー表示]



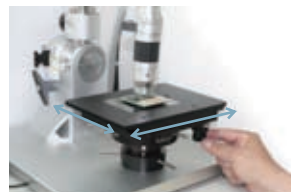
ICパンプ部 2000倍
[テクスチャー表示]



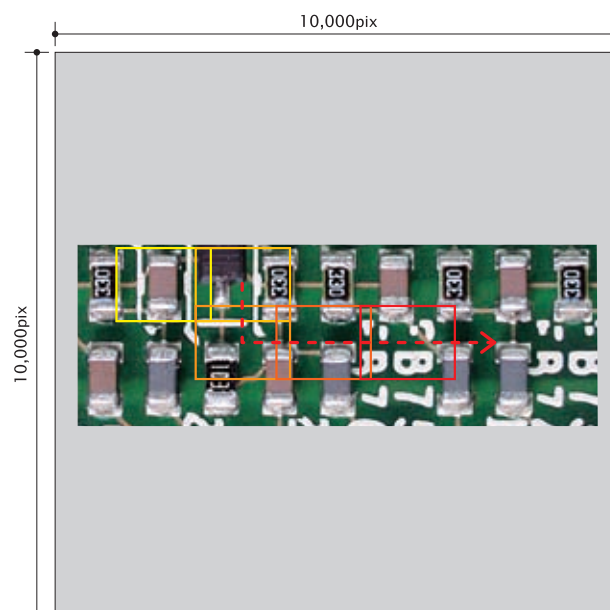
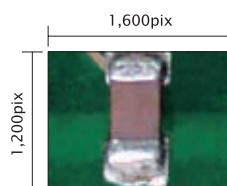
[2Dタイリング機能]

広視野なのに高解像度を実現

いままで成しえなかった広視野でありながら高解像度と相反する画像の構築を可能にしました。XYステージを移動させることで、レンズが捕らえる画像を自動的にパターンマッチングさせながら画像を繋げ広げてゆきます（画像連結）しかもその画像連結速度もリアルタイムに処理することに成功しました。広視野でありながら高解像度画像の活用により、データの汎用性も更に向上しました。



XYステージを移動



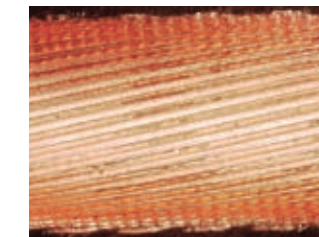
[S-HDR(スーパーハイダイナミックレンジ)機能] オリジナル画像エンジンが叶える表現力

画期的な観察技術の到来「S-HDR機能」ハイロックス独自のアルゴリズムにより従来では表現しきれないダイナミックレンジをヴィジュアルイメージとして表現します。

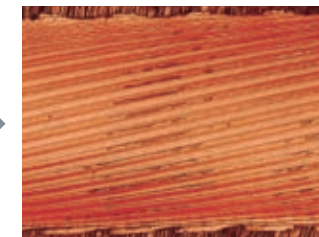
映像のハレーション部や暗くて検出しきれなかった部分を適正な映像情報を抽出し構築することで更なる超高精度な観察や解析を容易にします。



コントラストの強いサンプル(メタルチューブ) 40倍



S-HDR処理前



S-HDR処理後

コントラストの弱いサンプル(印刷物) 20倍



S-HDR処理前



S-HDR処理後

4 Revolutionary 3D View

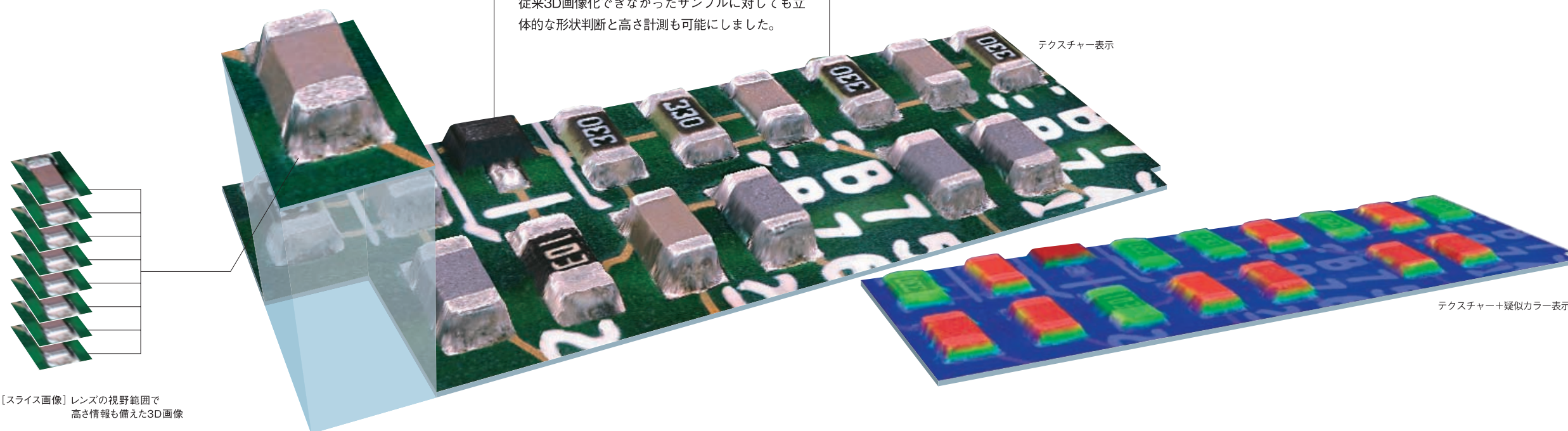
広視野でありながら高解像度を実現

倍率を高くすれば視野が狭くなる、そんな常識を超えたタイリング機能。高倍率の状態で自由に視野の拡張を可能に、しかもリアルタイムな操作感。

[3Dタイリング機能]

被写界深度の深いレンズでは不可能だった広視野にも対応。

高さ情報を得た複数の画像を元に3D構築を行いながら、リアルタイムにタイリング（画像連結）することで広視野の3D画像を作成します。従来3D画像化できなかったサンプルに対しても立体的な形状判断と高さ計測も可能にしました。



【スライス画像】レンズの視野範囲で高さ情報も備えた3D画像

テクスチャー表示

テクスチャー+疑似カラー表示

明暗の強い被写体もありのままに表現

優れた画像処理技術でコントラストの極端な画像もリアルに再現。

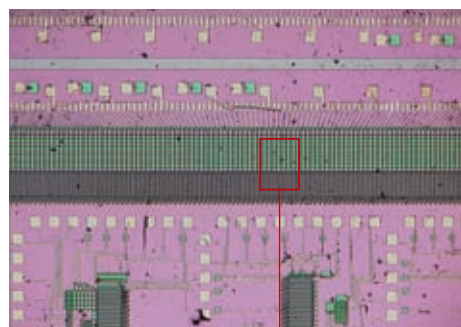
5 Perfect Image

夢を実現した新機能の数々

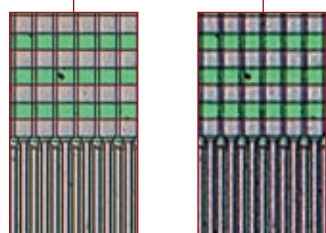
ユーザーにとって本当に便利な機能とは何か。
考え抜かれたユーザー視点で夢を形にした、本当に役立つ新機能。

最高3000万画素の 高解像度静止画取り込み

観察目的にあわせた解像度(400/800/1600/3000万画素)が選択可能です。ファイルサイズを適正にすることで、無駄な時間コストを削減します。独自のデジタル技術により、画像を劣化させず維持するノイズリダクションを実現。最高6400×4800サイズの高解像度取り込みが可能です。高品位な画像をあますところなく表現する3000万画素相当の画像保存で、緻密な質感を忠実に再現します。



ウェハー 60倍

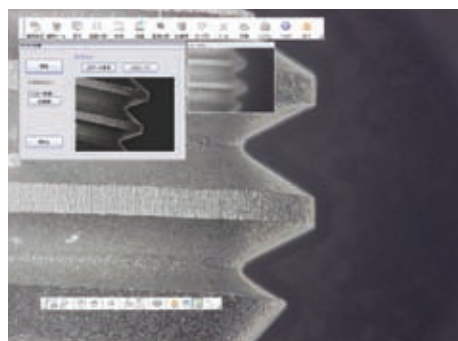


30メガピクセル

2メガピクセル

思いのまま全焦点画像を合成「ハンディ合成」

手動操作でスタンドのダイヤルを回してレンズを上下するだけで、簡単に対象物全体にピントが合った画像（全焦点画像）の合成が可能です。操作アドバイス表示が合成の進行状況を分かりやすく表示。スルー画像を観ながら、表示されるアニメーションの更新のタイミングに合わせてダイヤルを回せば、ハイクオリティなハンディ合成の完成です。



スタンド用Tネジ 60倍



「報告書作成機能」で即座に書類を作成

報告書作成機能を利用して書類を作成すれば、画像や画像情報はもちろん、コメント、図形を自由に書き込むことができます。
一度作成した報告書をテンプレート化して保存することが可能。作成した書類は、PCを経由しなくてもUSB接続でPict Bridge対応プリンタにダイレクト出力ができます。観察・計測といった作業からそのまま作業を止めることなく作成できるので、報告書として使用するだけでなく、作業中のメモや指示書の作成ツールとしてもとても便利な機能です。

画像情報をファイルに自動保存

画像を保存した際のカメラ設定や日時などの情報を、JPEG(.jpg)ファイルそのものに自動で記述します。明るさやシャッタースピード、ゲイン、ホワイトバランスなど、保存した画像からいつでも確認することができます。報告書作成機能で書類を作成する際にも、容易に画像情報を添付することが可能です。



クリーム半田 300倍



画像情報

「画像と画像情報をJPEGファイルに自動保存」



画像情報
設定内容表示

「画像比較機能」が差分を自動で判定

新開発画像処理エンジン搭載で、類似する2種類の被写体の差異を自動検出。比較したい部分がどこにどのくらいあるかを検出、差分画像とその面積も自動判断します。
例えば、良品対象物の画像を登録しておき、他の対象物と比較して、汚れ、欠け、異物、キズなどを検出、比較画像を利用して静止画録画や報告書の作成が可能です。判定結果のデータベース化によって、容易に良品・不良品を比較判定でき、検査の質の安定、効率に貢献します。



古い象牙彫刻宝飾 20倍

校正値変更時パスワード対応

複数の方々やさまざまなシーンで活用するにあたり、計測の基軸となる校正値データは管理者のみが設定や変更ができるように「パスワード」で管理できます。



グローバル対応／6ヶ国言語メニュー

日本語、英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、スペイン語の6ヶ国の言語に対応しました。メインユニット起動時やメインメニュー内のアイコンクリックで選択することができます。



洗練されたユーザーインターフェイスで 豊富な機能の数々を簡単操作

多彩な機能と幅広い拡張性を誇るKH-7700は、さらに細部にわたって使いやすさが追究され、観察作業にかかる時間を短縮、ストレスのない操作性を提供する機能が満載です。思いのまま直感的に作業をおこなうことで、誰でも簡単に高機能の数々を使いこなすことができます。

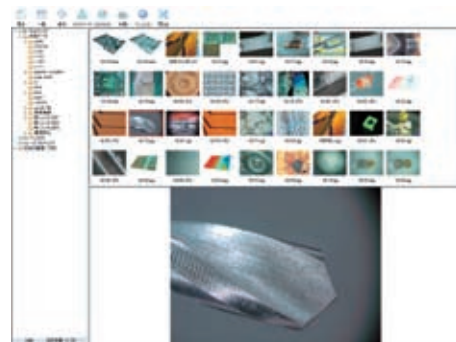
5 Perfect Image

直感的でスムーズな操作感

先進的なオペレーションシステムを実現したKH-7700。ゼロからデザインされた視覚的ナビゲーションが、すべてのユーザーを拡大観察のエキスパートにします。

保存画像を管理「ライブラリレビュー」

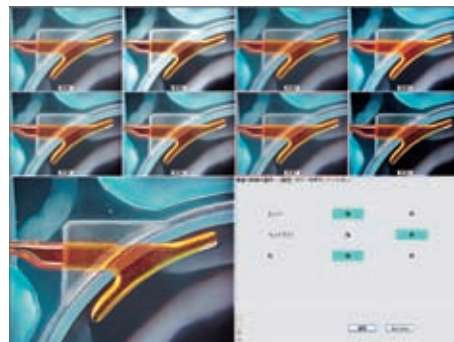
保存した静止画・動画は、すべてライブラリ画面で一覧表示することができます。画像はサムネイル（縮小画像）表示されるので、スピーディに保存画像を確認することが可能です。静止画はもちろん、動画や3D画像までレビューして表示。類似した画像の中からでも、探している一枚がすぐに見つかります。新規のフォルダを作成して分類したり、CD/DVDに書き込んだり、ネットワークに接続したり、USBメモリなどの外部ストレージにコピーしたり、といった作業も、すべてライブラリで視覚的に確認しながら、一括しておこなうことができます。



ドリル先端部 200倍

最適な補正も簡単調整「カメラレビュー」

レビュー画面を見ながらカメラ設定のパターンを簡単に選択調整することができます。ガンマ補正、エッジ補正、色補正、ハレーション軽減調整などが必要なとき、わずらわしい操作や設定をしなくても、簡易的な設定による数種類の補正画像を候補としてレビューします。ガンマ補正、エッジ補正、色補正を組み合わせ、自動で8種類の画像を表示する「カメラレビュー」と、各補正をそれぞれ調整して画像表示する「詳細カメラレビュー」の2通りのレビューをご用意。画像処理ソフトなどを使った面倒な調整なしで、最適に補正された画像が得られます。



人工水晶体 300倍

マウスホイールで「リアルタイムズーム」

レンズ倍率の変更やレンズ交換をしなくても、マウスホイールを回すだけで自由自在にズームができる機能です。独自のデジタル画像処理アルゴリズムにより、被写界深度を保ったまま、観察ポイントを拡大することが可能です。またナビゲーションウィンドウで画像全体をリアルタイムに水平移動することも可能。高倍率時に観察ポイントを見失っても、即座に戻ることができます。



ユリの花 マクロ撮影

「ギガビットイーサ」+「USB2.0 ポート×6」

多様化するデバイスに対応してKH-7700は高速ギガビットイーサを採用。標準的なLAN規格と比べて格段に転送速度が高速になりました。また、USB2.0のポートを6機搭載しており、周辺機器との連係によって拡張性はさらに高まります。6機もあるUSBポートが、拡張機器に十分対応します。

プリンタに接続してそのまま印刷

Pict Bridge対応プリンタを直接USBケーブルで接続。PCを経由しなくてもその場でダイレクトプリントが可能です。パソコンへのデータ転送やアプリケーションソフトが不要です。



「カスタムメニュー」でアイコンを登録

多数の機能の中から、よく使うメニューアイコンだけをカスタマイズメニューバーに最大20個まで登録することができます。フルメニューから機能を探す手間が省け、また、アイコンをお好みの順番に並べて作業手順を順列化することも可能です。メニューバーそのものを最小化してアイコンにすることも可能ですので、観察の邪魔にもなりません。



更に、登録したメニュー（12個）に関してはキーボードの「F1～F12」のファンクションに割り当てられ、ワンクリックするだけで行いたい機能を即実行できます。



※写真はイメージです。

画像の最適化をもっと簡単にする便利機能

最適な観察結果を得るための操作に時間をかける必要はありません。
高精度になった便利機能ですぐに目的の結果が得られます。

新バックフォーカス・リングを採用してさらに進化したカメラ

指先でピンを緩めるだけで、バックフォーカス固定・可動と即座に切り替えが可能です。バックフォーカスを固定した高精度な計測が可能になるとともに、バックフォーカスの可動による幅広いレンズへの対応が可能です。また、ファイバーの着脱によって様々な照明に対応が可能。レンズを変えてもわざわざ新たなファイバーを付け替える必要はありません。ファイバーをそのまま差し込むだけで、すぐに次の観察をはじめられます。作業性の向上はもちろん、専用ファイバーが不要なのでコンパクトな収納が可能です。



アンチハレーション取り込み

金属、ガラス、半田、鏡面など反射の強い被写体は、強い光がレンズに飛び込んで乱反射し、白くぼやけて見えることがあります。KH-7700なら、ワンクリックでハレーションを除去して取り込むことが可能。照明の調整にかかる時間を大幅に短縮します。



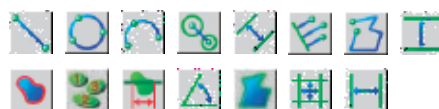
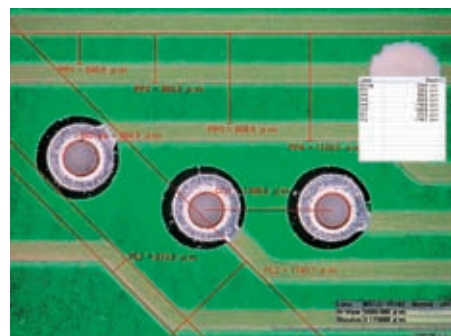
チップ抵抗 50倍
[通常画像]



チップ抵抗 50倍
[アンチハレーション取込画像]

豊富な計測機能

被写体の長さや面積、角度などを様々なスタイルで測定することが可能です。マウス操作ひとつで、画面上の被写体をリアルタイムに計測します。実寸値だけでなく、はじめに基準となる長さを指定しておく、計測した際にその計測結果が基準に対してどの程度の比率なのかをパーセント表示します。高さ測定は、オート高さ計測と手動高さ計測の両方が可能、あらゆる被写体にたいして幅広い計測バリエーションがセットされています。また、計測リスト表示では、そのまま数値データをCSV形式にして保存可能。一般的な表計算ソフトでそのまま活用することが可能です。



計測リスト表示

高精度になった「二値化」表示

画像の輝度やRGB値を判定して二値化表示することができます。全画面でリアルタイムに確認しながらしきい値を調整でき、面積レベルの設定を調整することで二値化表示時のノイズも簡単に除去します。

その他の画像調整機能

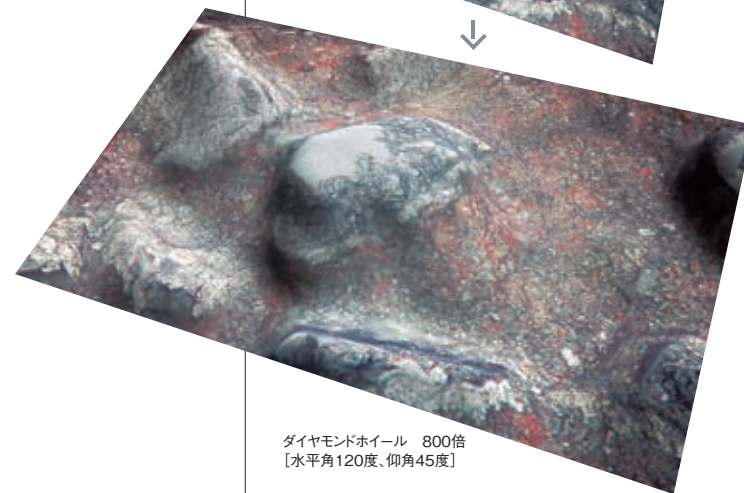
専門的な知識なしで画像を最適化。
鮮明画像の追求に挑む。

「ライティング機能」で際立つ立体感

3D表示の立体感を強調したいときに、データ上で照明をあてることが可能です。照明の方向を自由に変更することで、目的に合わせた最適な画像を表示することができます。微細な表面形状の観察などに有効な機能です。



ダイヤモンドホイール 800倍
[水平角0度、仰角90度]



ダイヤモンドホイール 800倍
[水平角120度、仰角45度]

コントラスト

撮り込んだ画像領域の色彩の濃い部分と薄い部分の許容量を調整することで、メリハリがついたくっきり、はっきりした画質になります。被検物の表情がより分り易く表現できます。コントラストの薄い被写体に効果を発揮します。



通常 (印刷物)



ハイコントラスト

ノイズ除去

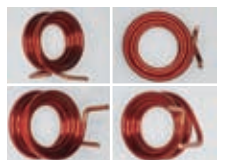
画像の粒状の乱れを目立たなくしたいとき、輪郭を保ったままノイズを低減することができます。4段階の設定があらかじめセットされており、領域を指定したポイントのみ効果を使用することも可能です。

タイマ録画

ユーザーがその場にいらなくても、オートタイマによって一定の間隔で静止画を保存。ランプ省電力機能を利用して、必要なときだけランプを点灯させることができるので、ランプ寿命を気にすることなくタイマ設定が可能です。

画面分割表示

画面分割表示なら、複数の画像を同時に比較することができます。上下左右2分割、4分割/9分割/16分割の5通りに画面表示が可能。分割画面のうちのひとつにはスルー画像を表示することができるので、観察ポイントを探す際などにも有効です。



動画にも対応した「リアルタイム反転/回転」

静止画のみならず、動画のリアルタイム反転/回転を実現。被写体を動かすことなく観察する向きを調整できるので、微小な位置あわせや角度あわせなどがマウス操作だけでおこなえます。レンズによる反転も即座に正対表示することが可能です。

「ユーザーモード」でパラメータを登録

カメラ設定のパラメータを最大16種類まで登録して保存することができます。同様の条件で被写体を観察する場合などに、一度調整したパラメータを登録しておけば、以後はフロントパネルのユーザーモードを選択するだけでカメラ設定が再現可能です。長期間に渡る分析作業にも有効です。



エッジ強調

深度の浅い画像の輪郭を鮮明にしたいときや、細かなキズを強調したいときなど、画像の輪郭を検出し、明暗の境界線をはっきりとさせます。4段階の設定があらかじめセットされており、領域を指定したポイントのみ効果を使用することも可能です。

6 Advanced

見えなかったものが見える

独創的な光学アダプタ・ユニットの数々で、被写体の様々な表情をとらえる。
見たことのない世界が、そこに広がります。

■ 可変照明アダプタ

落射照明からサイド照明へ、照射角度を任意に変化させる照明アダプタです。
見えなかった被写体が照射角度の変化ひとつで鮮明に見えたという事例は数多くあります。同じ被写体でも見たいポイントに合わせて最適な照明角度を簡単につくることができます。キズ、バリ、シミ等の検出に有効です。



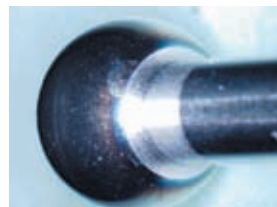
25セントコイン 20倍
【落射照明】



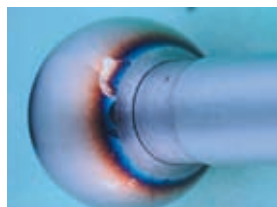
25セントコイン 20倍
【サイド照明】

■ 拡散照明アダプタ

指向性のある照明の方向性を減少させることで、あらゆる方向に分散したやわらかな照明を作り出します。光が方向性を持たず均等に当たるため、強烈な反射を抑えることができ、金属表面も反射に邪魔されずすっきりと観察できます。



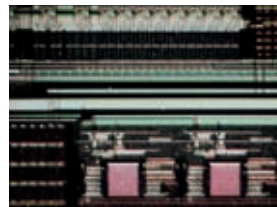
ボールジョイント 40倍
【落射照明】



ボールジョイント 40倍
【拡散照明】

■ 同軸落射照明アダプタ

照明をレンズの光軸と平行にあて、垂直に返る正反射で撮像するアダプタです。フラットで反射率の高い鏡面や研磨面などを観察する際、最も情報量の多い画像として見るすることができます。



ICパターン 1400倍
【暗視野照明】



ICパターン 1400倍
【明視野照明】

■ 片射同軸照明アダプタ

一般的な同軸落射照明にハイロックス独自の「片射」機能を搭載した独創的照明アダプタです。通常の明視野高精画像より、さらに繊細な表面形状を再現します。



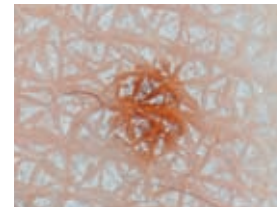
缶容器底面部 250倍
【落射照明】



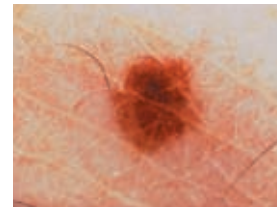
缶容器底面部 250倍
【片射同軸照明】

■ 偏光照明アダプタ

光の中には自然光と偏光が散在しています。自然光はあらゆる方向に振動しているのに対し、偏光は一平面上で振動します。この光の特性を利用した偏光フィルタを搭載したのが偏光照明アダプタです。表面反射の防止やアプリケーションによる物質の色分け分析も可能です。



肌 しみ 50倍
【落射照明】



肌 しみ 50倍
【偏光照明】

■ 微分干渉ユニット

プリズムを利用し直線偏光から直交する二つの偏光を発生させて被写体に浸透させ、生じた光路差の違いから位相差に応じて生じる干渉の濃淡を検出します。光路差の波長により最も明るくなる部分と最も暗くなる部分ではひとつの濃淡の縞で数百ナノメートルの高低差を観察することが可能です。一般的な明視野ではコントラストのつかない、なだらかなうねりに有効です。



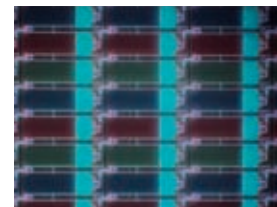
液晶薄電ポールの圧痕 200倍
【明視野照明】



液晶薄電ポールの圧痕 200倍
【微分干渉照明】

■ 透過照明ユニット

透過性のある被写体を観察したり、計測時に正確な輪郭を検出する際に有効です。明暗視野・拡散等の複合照明観察も可能です。



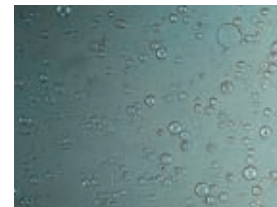
液晶パネル 700倍
【落射照明】



液晶パネル 700倍
【可変透過照明】

■ 可変透過照明ユニット

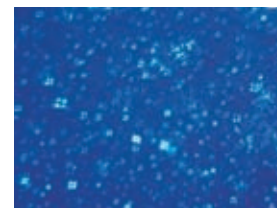
ケラー照明法による透過照明ユニットです。光を透過する被写体に対して有効な照明方法で、平行光を使って照明をするので、コントラストが高い鮮明な画像が得られます。特に被写体が小さく、透過で見えにくい場合などには、位相差フィルタをスライドすることによる透過型微分干渉照明によってコントラストの高い観察を可能にします。微生物の観察に有効です。



粒子(液中) 3500倍
【可変透過照明】

■ 偏光透過ユニット

偏光透過照明は、光を透過しづらい被写体に対し、強い光で結像させる照明方法が採用されています。通常の照明では見えない透明な被写体（比較的大きなもの）の内部の屈折率、組織の方向などを色により観察可能にします。可変透過照明ユニットとの組み合わせにより微生物の判別などにも使われています。



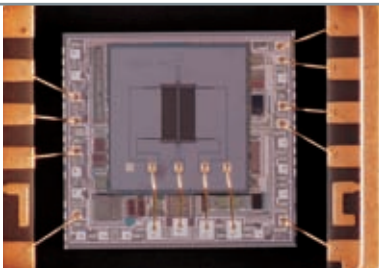
粒子(液中) 3500倍
【偏光透過照明】

7 Applications

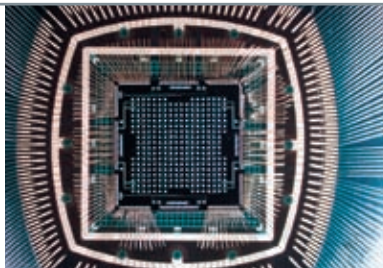
サンプル画像

多様化する技術や、新素材の開発においても期待に応えるKH-7700。
その実力のほんの一部をご紹介します。

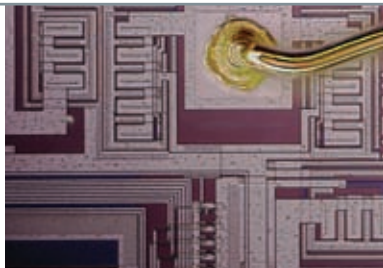
半導体／SMT



ICパッケージ 100倍



ICパッケージ 50倍



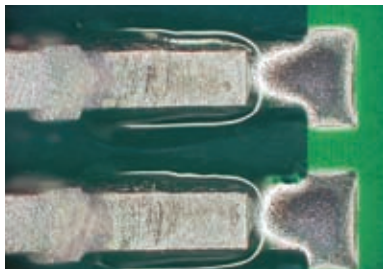
ICパッケージ 1000倍



制御機器用基板 マクロ撮影



0402積層セラミックパッド 200倍



QFPフィレット 200倍

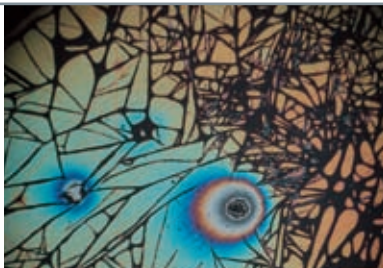
自動車／非破壊



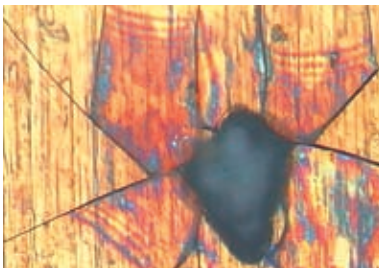
LED内蔵IC 1000倍



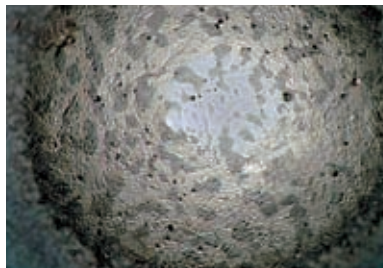
BGAボール 150倍



カーボンベースフィルム 1000倍



シリンダー内部 1400倍



フリップチップボール部 1000倍

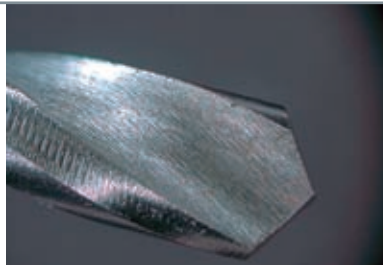


金属組織 2000倍

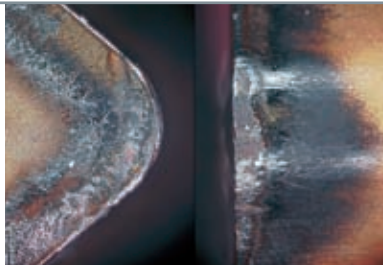
機械／材料工学／ 鑑識



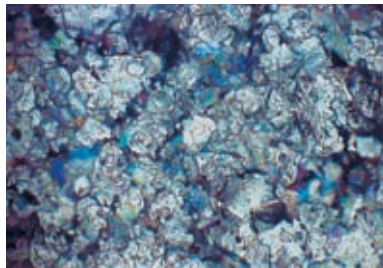
人工ダイヤモンド 150倍



ドリル先端部 200倍



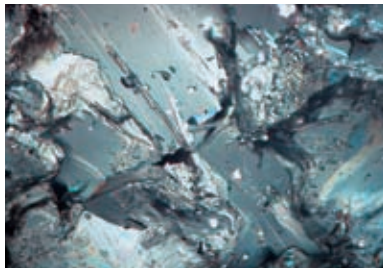
切削バイト 60倍 分割画面 摩耗比較



携帯電話銀塗装 1400倍



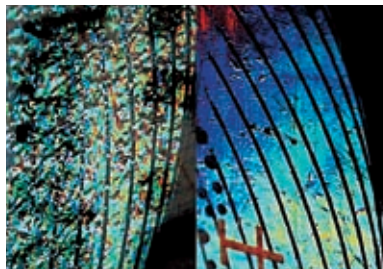
QFPフィレット 300倍



超伝導体単結晶 1000倍



髪の毛キューティクル 2000倍



偽紙幣 300倍



銃弾 使用後圧痕 50倍

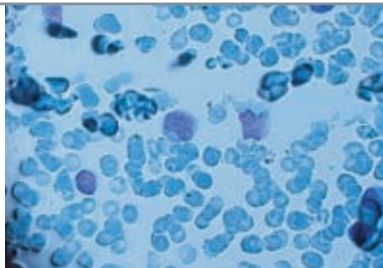
生物／医学



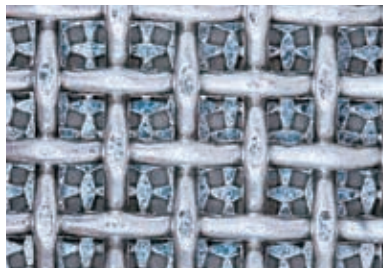
妊娠後10.5日 マウス胎児 50倍



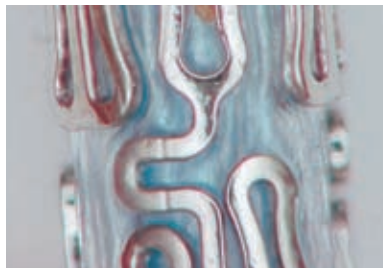
ショウジョウバエ 100倍



連鎖球菌 2800倍



精密フィルター 500倍



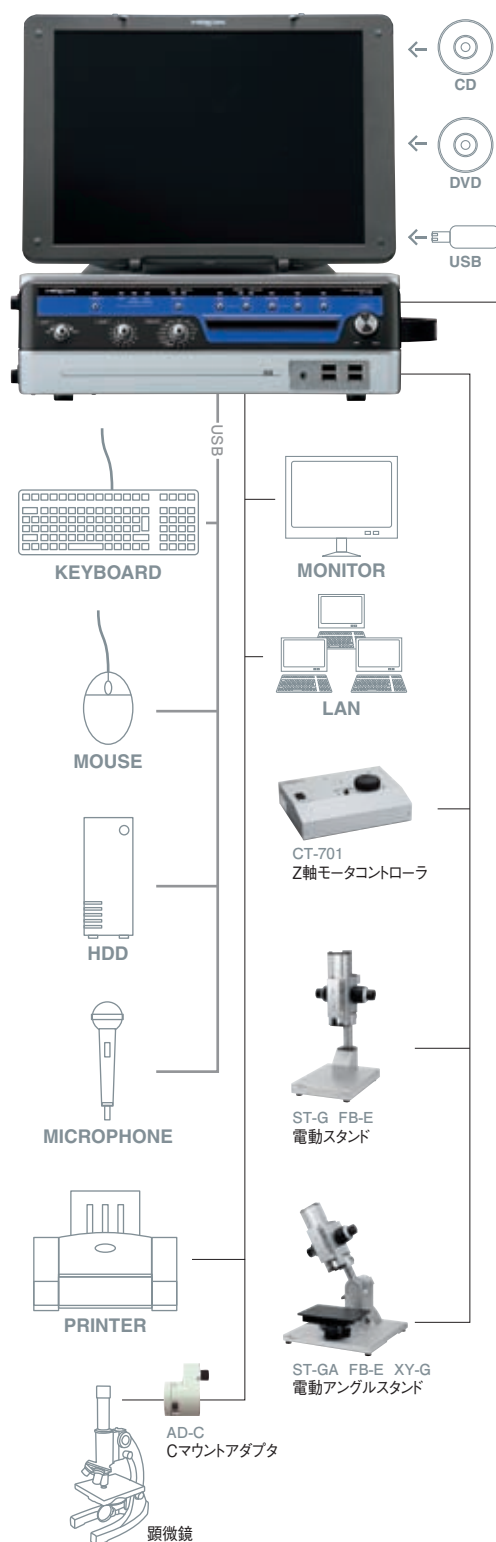
ステント 150倍



蛋白クリスタル 100倍

8 System Configuration

システム構成図



■ は、付属品です。



9 Friendly

もっと「やさしく」なる拡大観察

観察のための「マシン」から、ユーザーの身近な「パートナー」へ。
使い方もやさしく、身体にもやさしく、
そしてもちろん環境にもやさしく。

心にも身体にも、そして環境にも

ハイロックスの創立以来の理念である「快適な観察」というコンセプト。
「人にとっての使いやすさ」という観点から、疲れやストレスを低減するための設計を常に心がけています。そもそも「人の視覚を満足させる画像」「違和感のない動画」といった画像性能も、デジタルマイクロ스코ープに快適性能を追究した結果といえるでしょう。
画像を観察するために、機器を覗き込む必要のないモニター観察を可能にしたデジタルマイクロスコープの登場以来、そこひや首・背中・骨の損傷といった従来までのユーザーの負担は低減されました。またなにより、同じ画像を同時に幾人の人々とも共有し視覚的に扱うことができるようになったことで、拡大観察はもう孤独な作業ではなくなりました。
尽きることのない人間の探究心、好奇心、自由な発想というものに、ハイロックスの最新型デジタルマイクロスコープKH-7700が貢献できると考えています。

【環境保全への取り組みRoHS 指令対応】

ハイロックスは、下記基本理念と方針に基づき、2006年10月以降生産される製品について、環境や人体への悪影響が懸念される有害物質の使用規制である「RoHS指令」に対応致しました。
■基本理念：ハイロックスは、地球環境の保全が人類共通の最重要課題の一つであることを認識し、全組織を挙げて環境負荷の低減に努力します。
■方針：ハイロックスは、デジタルマイクロスコープの製造・販売に関わるすべての生産又は消費活動と、これらの製品又はサービスの環境影響を低減するために、環境マネジメント活動を推進して地球環境との調和を目指します。

RoHS指令：正式名称「Restriction Of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment 指令」。EU全域で施行。電気電子機器を対象に、Pb(鉛)、Cd(カドミウム)、Hg(水銀)、6価クロム、PBB(ポリ臭化ビフェニル)、PBDE(ポリ臭化ジフェニルエーテル)の六つの有害物質の使用量が規制される。

10 Specification

仕様

■ 基本機能

カメラ	撮像素子	1/1.8 型211 万画素CCD
	走査方式	プログレッシブ・スキャン方式
	総画素数	約211 万画素 1688(H)×1248(V)
	有効画素数	約201 万画素 1628(H)×1236(V)
	フレームレート	15 フレーム/ 秒ダブルフリップ方式
	電子シャッター	AUTO(1/15 ～ 1/15000)、1/15000、1/8300、1/5800、1/4400、1/3600、1/2500、1/1000、1/500、1/250、1/125、1/60、1/30、1/15
	スローシャッター	1/7.5、1/4、1/2、1、2、4、8、16
	ゲイン	AUTO、MANUAL、OFF
	ホワイトバランス	AUTO(ワンタッチ)、MANUAL(R、B)
液晶モニタ	画像調整	ガンマ補正、色補正、エッジ強調
	画面サイズ	15 型TFT カラー液晶
	画素ピッチ	0.1905mm(H)×0.1905mm(V)
	画面表示ドット数	1600(H)×1200(V)
	輝度	200cd/m2 (typ.)
	コントラスト比	500:1 (typ.)
	視野角	水平:170°、垂直:170° (typ.)
	ランプ	60W メタルハライドランプ
	ランプ寿命	4000H(平均)
光源	色温度	5500±100K
	アナログRGB 出力	UXGA、SXGA、XGA
	プリンタ出力	USB2.0(B タイプ)、PictBridge 対応
出力	LAN	10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T
	外部リモート端子	丸型6 ピン
	ACS 端子	丸型10 ピン
	リモートモータコントローラ端子	RS-232C コネクタ
入力	マウス・キーボード入力	USB2.0(A タイプ)
	インタフェイス	USB2.0(A タイプ)×6
記録	マイクروفोन入力	MIC 端子
	記録媒体	ハードディスク160GB、CD-R/-RW、DVD±R/+R DL/±RW/-RAM
	静止画像形式	非圧縮時:TIFF(Exif 準拠)、BMP 圧縮時:JPEG(Exif 準拠)
	圧縮モード	JPEG:4 段階
	静止画記録画素数	通常取り込み: 1600×1200、1280×960、1024×768、800×600、640×480、320×240
		高解像度取り込み: 6400×4800、4800×3600、3200×2400、2400×1800
	動画録画形式	AVI(非圧縮)
	動画記録画素数	1600×1200(7.50FPS)、1280×1024(7.50FPS)、1024×768(15.00FPS)、800×600(15.00FPS)、640×480(15.00FPS)
その他	画像調整	コントラスト調整、エッジ強調、ノイズ低減、二値化
	定格電源電圧	AC100～240V、50/60Hz
	消費電力	250W
	周囲温度	5℃～40℃(ただし氷結、結露なきこと)
	保存温度	－15℃～50℃(ただし氷結、結露なきこと)
	周囲湿度	25～85%RH(ただし結露なきこと)
	周囲雰囲気	腐食性ガスのないこと
	重量	本体 約12kg
		カメラ部 約1kg
外形寸法	モニタ収納時	417.4(W)×154(H)×343.1(D)mm
	モニタ使用時	417.4(W)×429.6(H)×343.1(D)mm

■ 各種機能

観察設定	カメラレビュー
	詳細カメラレビュー
	カメラ映像設定
	カメラ設定保存
	オートホワイトコントロール
観察	フォーカス制御
	フォーカスインジケータ
	マルチフォーカス
	ランプON/OFF
	ズームON/OFF
	アンチハレーション
	高解像度取込
	高解像度設定(4段階)
	グリッド設定
	レンズアダプタ設定
	明るさ設定(0-127段階)
	ガンマ補正
	コントラスト設定
	ハレーション軽減設定
	色相補正(7段階)、彩度補正設定(5段階)
	エッジフィルタサイズ設定(4段階)
	エッジ強さ設定(OFF、7 段階)
	エッジ回路ON/OFF
	彩度ON/OFF
検出	画像合成比較機能
	ACS 機能対応
2D計測	高解像度計測
	オートキャリブレーション
	2点間計測、角度、半径、面積など
	スケール表示
	リスト表示
3D観察	ハンディ合成
	マルチフォーカス機能(フルオート合成)
	マルチフォーカス機能(セミオート合成)
	マルチフォーカス機能(マニュアル合成)
	ライティング機能
	2D&3D 2画面表示
3D プロファイル	ノイズ除去機能
	ACS機能対応
	フォーカス制御(フォーカス自動ポイント)
	フォーカス制御(リアルタイム高さ表示)
	フォーカスポイントメモリ機能
	バルーン表示機能(高さ計測)
	断面プロファイル(高さ、長さ、角度など)
	ワイヤフレーム表示(高さ表示可)
	疑似カラー表示(高さ表示可)
	体積計測、面積計測
分割	上下分割、左右分割、4分割、9分割、16分割
	反転回転、左右90度回転
表示	グリッド、スケール表示
	日付表示
	コメント、図形表示
記録	画像プロパティ表示
	動画、静止画設定
	動画、静止画保管
	静止画タイム録画
その他	ライブ러리管理
	ソフトウェア表示/非表示
	簡易報告書
	システム設定
	時刻設定
	音量、輝度調整
	ネットワーク設定
	設定管理
	言語切替
	ヘルプ
	バージョン情報
	印刷

MXレンズシリーズ (MXG/MX)

0～50倍ズームレンズ

MXG-MACROZ VI /MX-MACROZ VI



ACS機能をプラスしたマクロズームレンズ

0～50倍の倍率領域をカバーするマクロズームレンズに、ACS機能
を新採用。さらなる作業効率の向上を実現します。∞～5倍領域は
マクロレンズとして、5～50倍領域はズームレンズとして使用可能
な独自設計。照明を内蔵し、多様な環境下に対応します。



型 式	MXG-MACROZVI/MX-MACROZVI
倍 率	∞～5倍 5～50倍
視 野	∞～6.1～61mm (H)
作動距離	∞～90mm

20～160倍ズームレンズ

MXG-2016Z /MX-2016Z



校正値を自動選択。進化した定番レンズ

各種アダプタの装着により多様な用途に対応する、手持ち利用可能
なズームレンズです。さらにACS機能を採用し、校正値の誤選択を
防止。専用アダプタ使用により、6～320倍の倍率領域をカバーしま
す。



型 式	MXG-2016Z/MX-2016Z
倍 率	20～160倍
視 野	15.4～2.0mm (H)
作動距離	44mm

50～400倍ズームレンズ

MXG-5040RZ (SZ) /MX-5040RZ (SZ)



より正確に効率よく。進化した万能レンズ

光学アダプタを豊富に揃えた、高性能ズームレンズです。ロータリ
ヘッドの装着により、360度の三次元的画像検出をも実現。スナッ
プ式アダプタに加え、ACS機能採用で、作業効率はより向上。専用
アダプタの装着により、20～800倍の倍率領域まで観察可能です。



型 式	MXG-5040RZ (SZ) /MX-5040RZ (SZ)
倍 率	50～400倍
視 野	6.1～0.78mm (H)
作動距離	54mm (RZ) /63mm (SZ)

35～2500倍ズームレンズ

MXG-2500REZ



このズーム域を1本で実現

8.7mm～0.12mmの視野を1本のレンズで対応、ライトセレクトの簡単
操作で照明方式も変更可能。どのレンジのレンズ域に於いても、
様々なレンズ情報はACS機能で把握。使い易さを追い求めたレンズ
です。

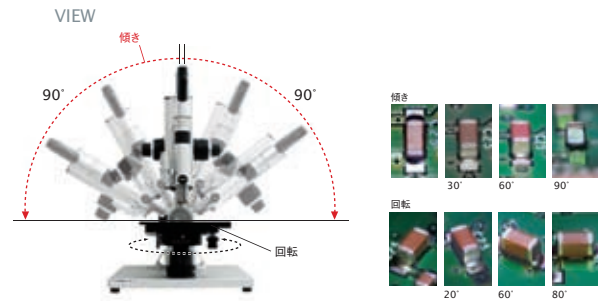


型 式	MXG-2500REZ		
	Low-Range	Mid-Range	High-Range
倍 率	35～250倍	140～1000倍	350～2500倍
視 野	8.71～1.22mm (H)	2.18～0.31mm (H)	0.87～0.12mm (H)
作動距離	10.0mm		



※詳しくは「レンズカタログ」をご参照ください。

ST-Gスタンドシリーズ



超高精度アングルスタンド ST-GA FB-M XY-G

ボールを傾け、ステージを回転させ
ることで観察範囲360度カバーし
抜群の操作性を実現します。

移動量	85mm
サイズ	320×320×36・487 (mm)・φ32
重 量	12.7kg



電動スタンド ST-G FB-E

モータを内蔵し、メインユニットや専
用コントローラと連動した高度な
フォーカス制御が可能。驚異的な移動
量でさまざまなシーンに対応します。

移動量	電動部30mm／手動部85mm
サイズ	200×270×46・446 (mm)・φ32
重 量	11.0kg



透過用XYステージユニット XY-GB XY-CB R-578

透過照明に対応した回転機構付き
XYステージです。透過照明観察が
可能です。

移動量	X軸±38・Y軸±28 -23 (mm)
サイズ	201×140×74 (mm)



Z軸モータコントローラ CT-701

ST-Gスタンドシリーズ用
電動スタンド、電動アングルスタンド
を制御するコントローラです。



電動アングルスタンド ST-GA FB-E XY-G

電動で制御可能なフォーカスプロッ
クにより、高倍率領域でボールを
傾けた観察も快適に操作できます。

移動量	電動部30mm／手動部85mm
サイズ	320×320×36・487 (mm)・φ32
重 量	14.7kg



超高精度スタンド ST-G FB-M

ロングストローク85mmでさまざま
なレンズに対応。安定設計で振動を
軽減し多彩な被検物に対応します。

移動量	85mm
サイズ	200×270×46・446 (mm)・φ32
重 量	10.0kg



XYステージユニット XY-G XY-C

回転機構付きステージユニットです。
フラットなステージによりさまざま
な被写体の観察に最適です。

移動量	X軸±38・Y軸±28 -23 (mm)
サイズ	201×140×74 (mm)



※詳しくは「ST-Gスタンドカタログ」をご参照ください。