

3DPIXAシリーズ | 高速・高精度 カラー 3次元ラインスキャンカメラ

3DPIXA
Compact シリーズ



- 最小Z分解能：2.25μm
- 最小X分解能：8μm
- 最大Zレンジ：11.2mm
- 最大視野幅：105mm
- 最大画素数：6250pixel
- 最高ラインレート：21.2kHz

3DPIXA
Dual シリーズ



- 最小Z分解能：0.55μm
- 最小X分解能：5μm
- 最大Zレンジ：800mm
- 最大視野幅：4400mm
- 最大画素数：15000pixel
- 最高ラインレート：34.4kHz

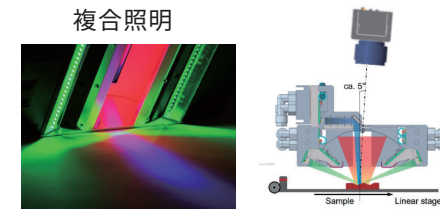
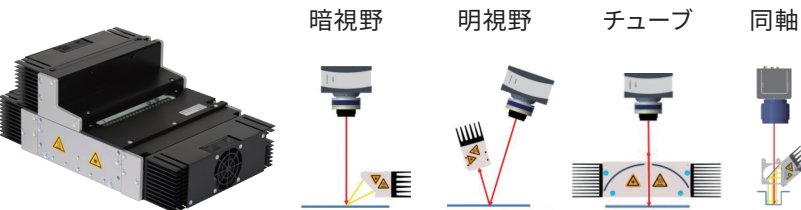


Corona II シリーズ | ラインスキャン用高輝度 LED照明

- 3DPIXAの高速・高精度撮影を実現するラインスキャン用高輝度LED照明
- アプリケーションに応じて豊富なラインナップから最適な照明を選択



- RGBの3chで異なる照明条件を設定
- 複雑な検査を高速・省スペースで実現



helInspectシリーズ | 超高精度3次元エリアセンサーカメラ



H8 シリーズ

- 最小Z分解能：20nm (標準モデル)
1nm (高精度モデル)
- 最小XY分解能：0.12μm
- 最大視野：6.5×6.1mm
- 最小スキャン時間：200m秒



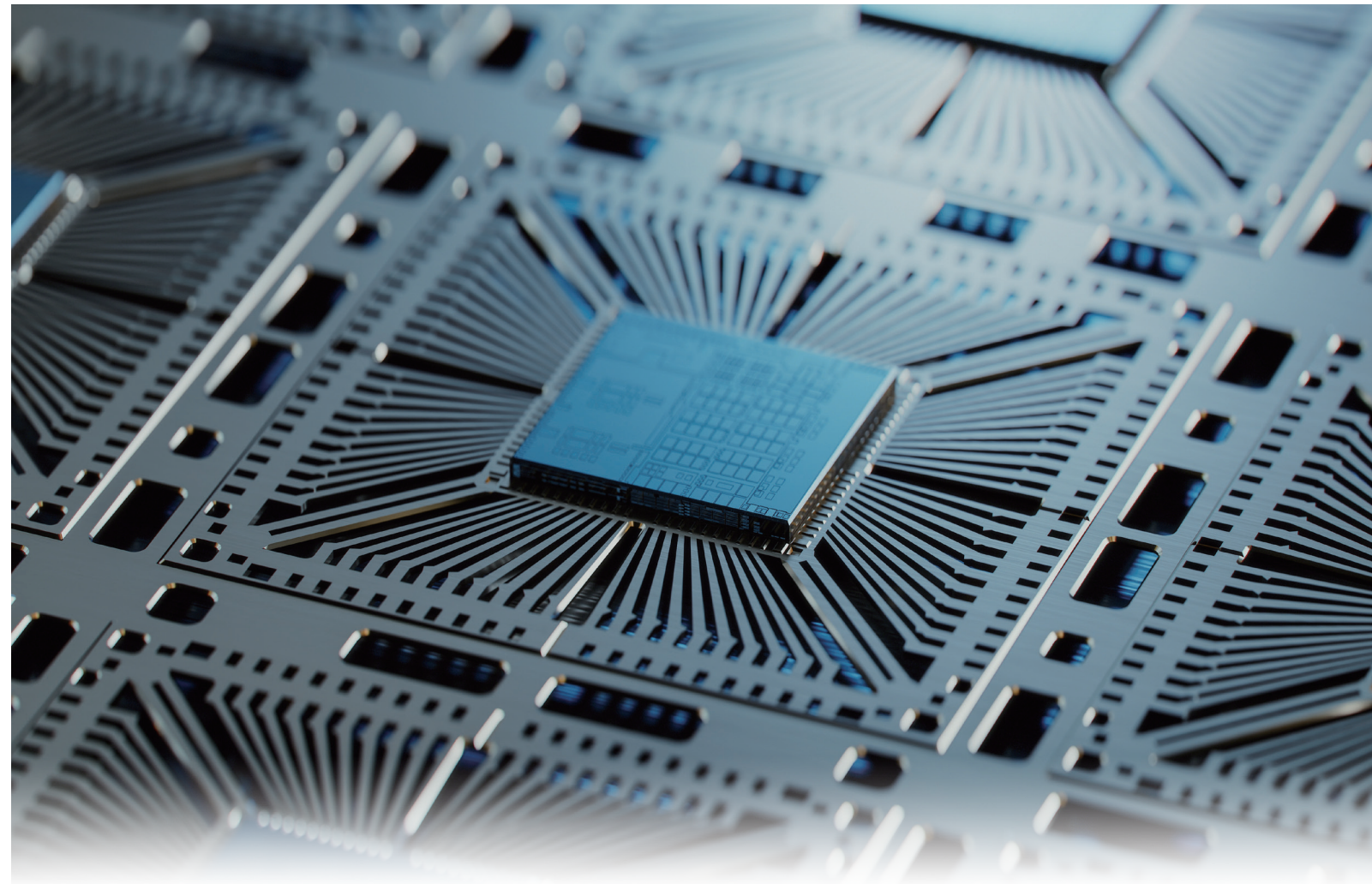
H9 シリーズ

- 最小Z分解能：100nm
- 最小XY分解能：4μm
- 最大視野：24.6×26.1mm
- 最小スキャン時間：200m秒



インライン3D外観検査

Color + 3D Inspection Solution



インライン全数検査に
対応する

高速
撮影

プロ検査員を超える
サブミクロンレベルの

高精度
計測

周囲の環境変化に強い
3D計測で

高再現性
検査



外観検査における様々な課題、解決します。

外観検査とは
部品や製品の外観をチェックし、
キズや打痕、汚れなどの有無を確認することです。
依然として目視での検査も多く、
自動化設備を導入しても
見逃し・過検出が発生するケースも
多く見られます。



リンクスではそのような外観検査の
ソリューションとして、

**3Dセンサーの活用を
ご提案します。**

Case1 → 緩やかな凹凸やサビ・変色などを**同時に検査**したい



P3

3DPIXA ^

Case2 → 照明条件の最適化が難しく**過検出や見逃し**が抑えられない



P5

3DPIXA + 複合照明 ^

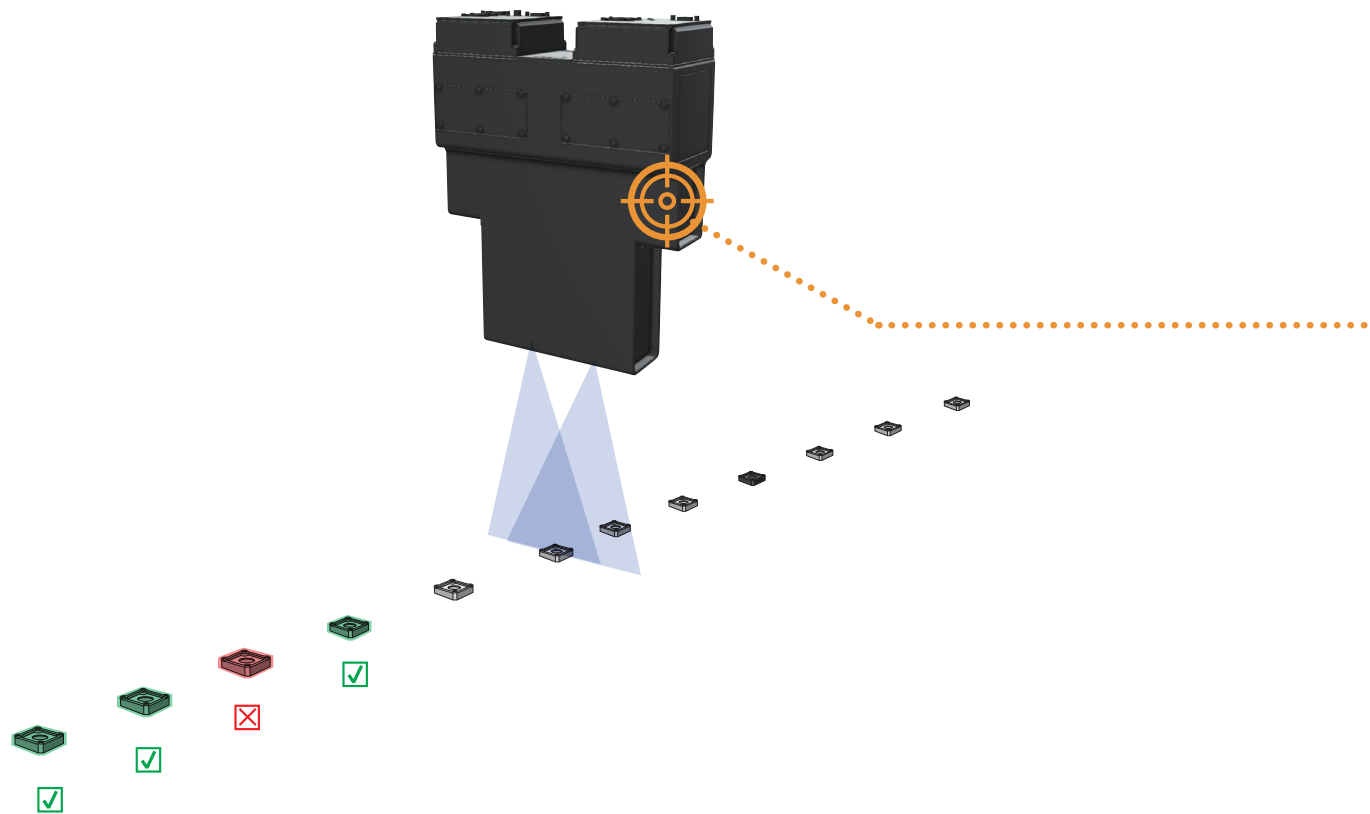
Case3 → 欠陥の深さに応じて良/不良を**定量的に判別**したい



P7

helInspect ^

Case1 緩やかな凹凸やサビ・変色などを同時 に検査したい



キーデバイス

ステレオラインスキャンカメラ 3DPIXA

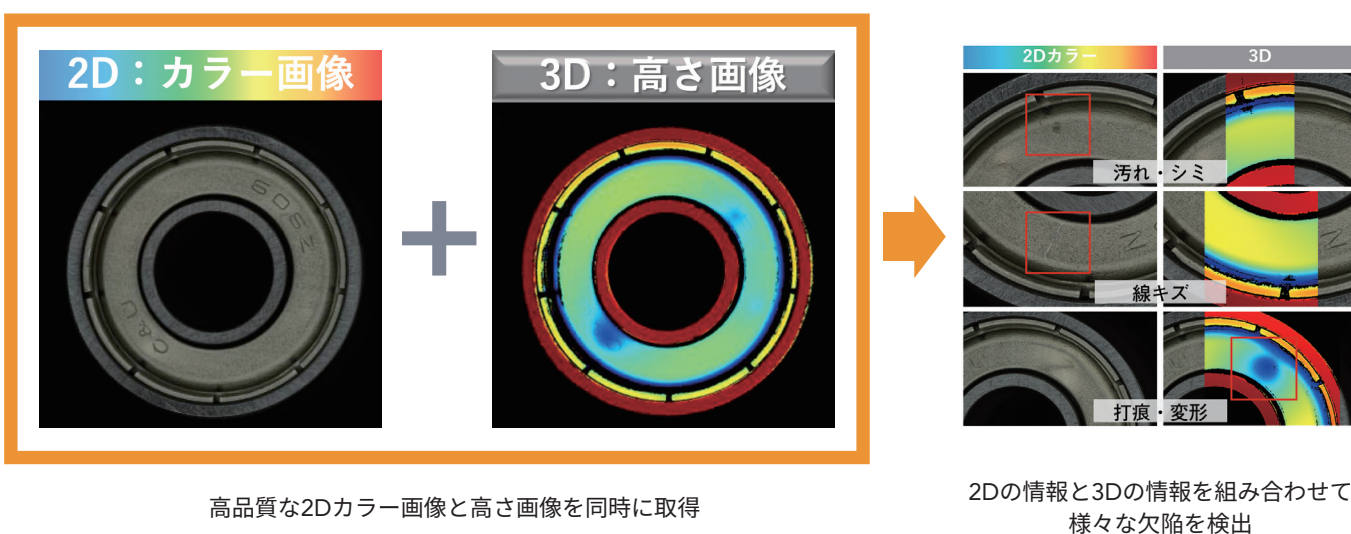


3DPIXAはカラーのラインセンサーを2台用いたステレオビジョン方式の3次元センサーです。
2D/3Dの両方の情報を1台で取得できることに加えて、ラインスキャンの特長である高解像度/高速性
も兼ね備えており、外観検査用途に適した特長を有しています。

課題① 凸・凹・傷・変色・錆…様々な欠陥モードを同時に検査したい

2D / 3D 画像を同時にスキャン

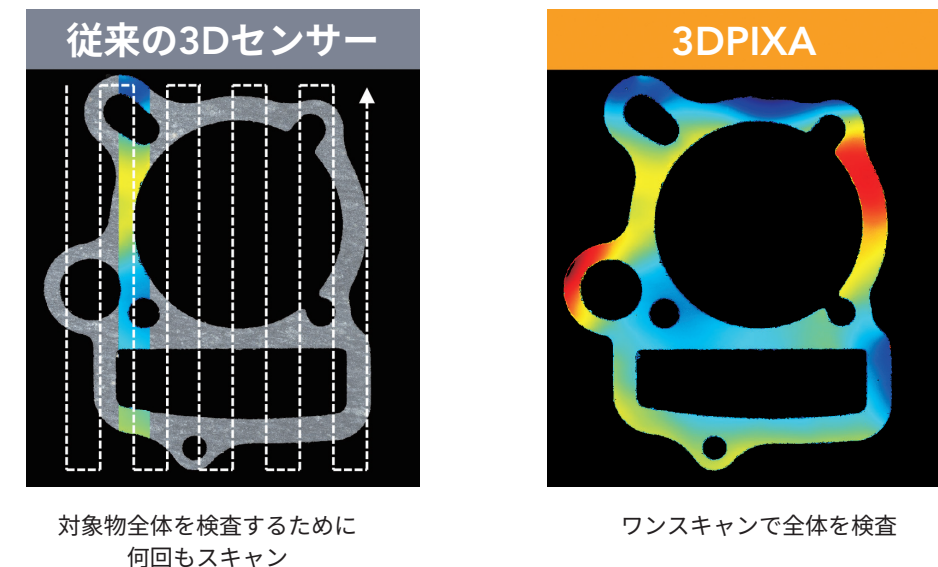
Tri-linearのラインセンサーを2台用いたステレオビジョンにより、高品質な2Dカラー画像と高さ画像を同時に取得します。2Dで検出の難しい凹凸欠陥、3Dでは検出できない変色やサビといった欠陥の検出を、1つのデバイスで担うことが可能です。



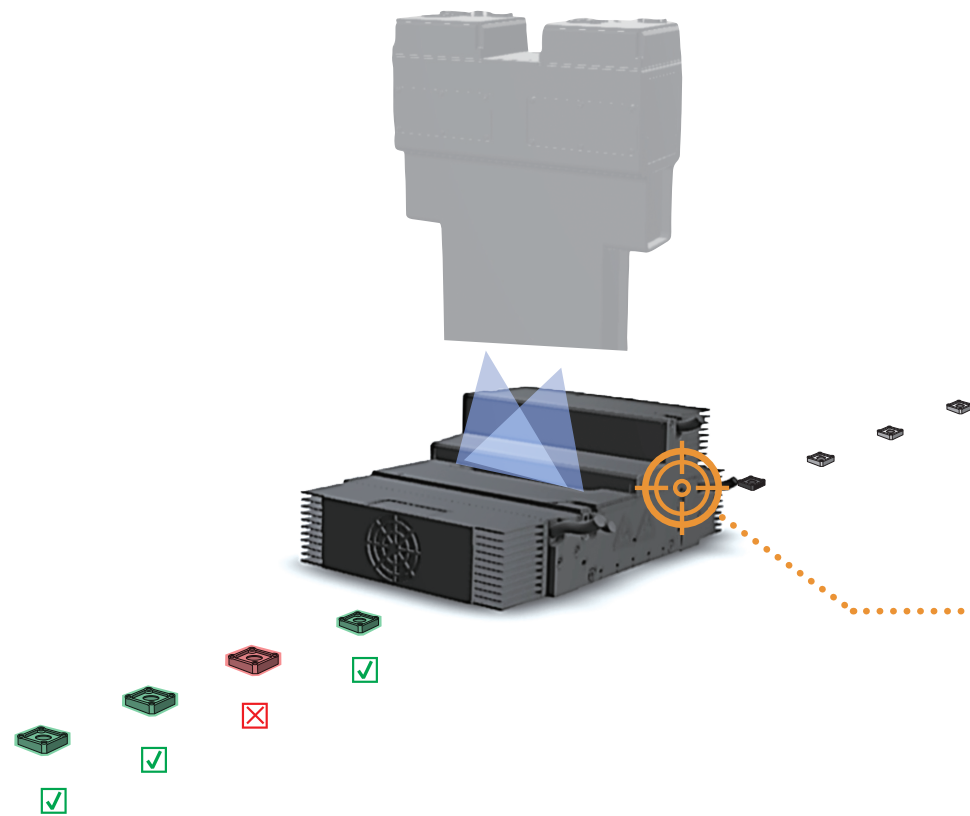
課題② 精細な3D検査をしたいけど、視野が狭くてタクトが満たせない

1ラインあたり15000ポイントの超高解像度計測で広い視野を確保

1ラインあたり15,000画素の解像度で、1秒当たり18,400ラインのラインスキャンが可能です。これにより、一般的な3次元センサーの10倍以上の視野と速度を確保します。特に目視検査レベルの自動化では、微小欠陥を検出するために、10μm/pixより精緻なXY分解能が必要となりますが、この条件においても実用的な視野を確保することが可能です。



Case2 照明条件の最適化が難しく過検出や見逃しが抑えられない



キーデバイス

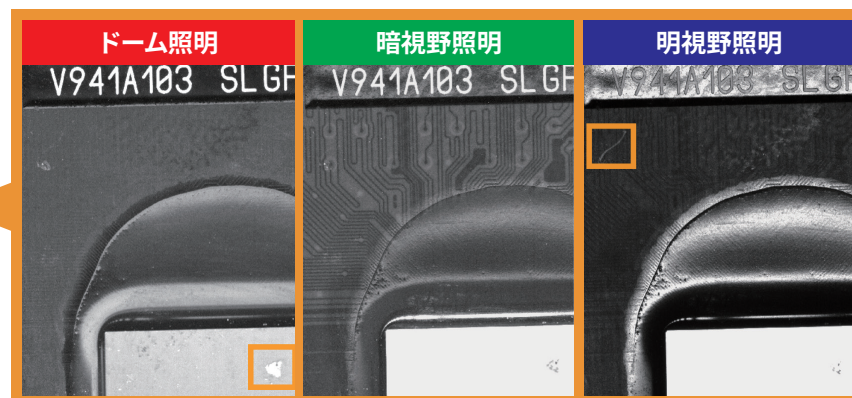
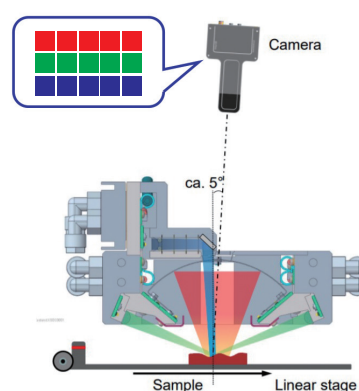


課題③ 欠陥の種類別に異なる照明が必要、コストもサイズもかさんでいく

明視野・暗視野・ドームの異なる3つの照明方式の画像を同時に取得

通常の白色照明の代わりに複合照明を使用することで、カラー情報の代わりに3つの照明条件のモノクロ画像をワンスキャンで取得することが可能です。これに高さ画像を加えた4つの画像から、各種欠陥モードに適した画像を選択することで検出性能が各段に向上します。

また、検証段階でどの照明方式が有効かを確かめる工数も照明の付け替えの手間も考えれば1/10以下に低減することが可能です。最終的に1つの照明方式を採用するにしても、検証機としての有用性も非常に高いです。



3つの照明方式の画像を同時に取得

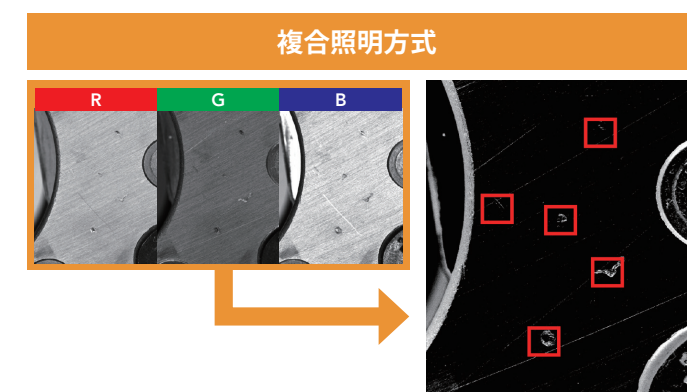
課題④ 欠陥周囲の加工痕や素地模様が映り、過検出を抑えられない

複数の照明条件も同一カメラなら画像の組み合わせで欠陥のみを可視化

それぞれの照明方式に対して個別に画像処理を構築することも可能ですが、複合照明で得られる3つの画像は座標系が完全に一致しており、画像を組み合わせることで画像処理のバリエーションが広がります。金属切削面に見られる加工痕や素地模様を画像の加減算で低減させ、過検出を抑えます。例えば、明視野照明画像 (B) からドーム照明画像 (R) を引き算するといった処理で、背景をキャンセルしながら欠陥のみを浮きだたせる、といった競合他社と差別化できるロジックの開発に寄与します。

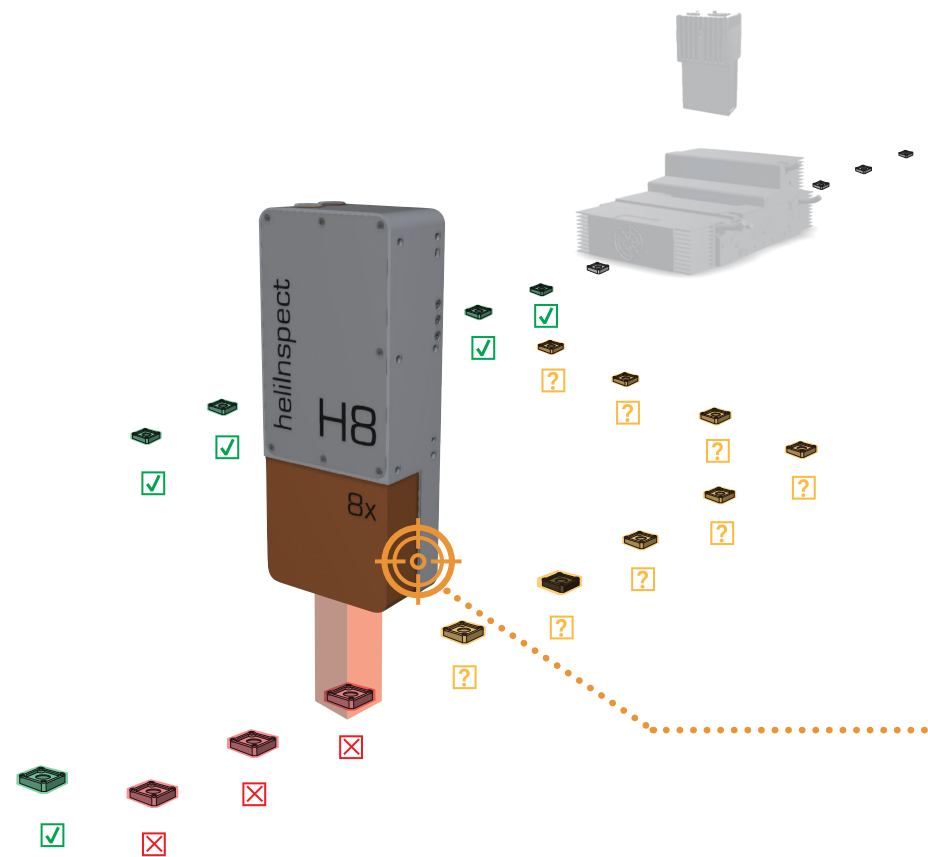


加工面は研磨痕と欠陥の区別が困難



3つの照明方式の画像から欠陥を可視化する画像を生成

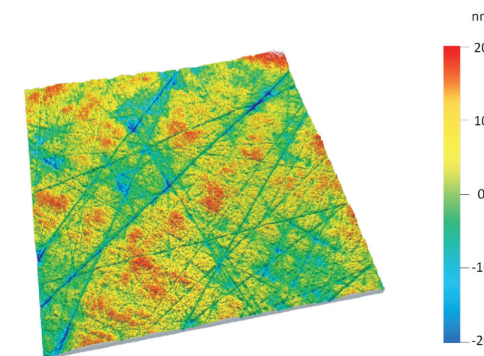
Case3 → 欠陥の深さに応じて良/不良を定量的 に判別したい



キーデバイス

白色干渉エリアスキャンカメラ heliInspect

heliInspect はナノオーダーの精度を持つエリアスキャン方式の超高精度3次元センサーです。3D顕微鏡同様の精度でありながら、最大で25mm角を数100msで計測可能とし、インライン検査からオフラインでのレビュー検査まで、幅広い用途で活用されています。



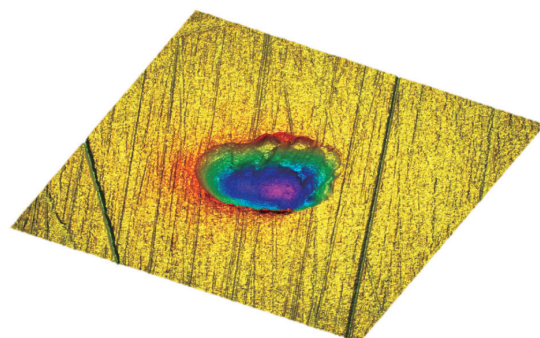
課題⑤ 微小な凹凸形状や欠陥形状を高精度に定量化したい

白色干渉法を原理としたナノオーダーの“面”計測

heliInspect は白色干渉法を計測原理とした3次元測定器です。白色干渉法は非接触で最も精度の高い測定原理であり、ナノオーダーの計測を実現することが可能です。光切断・縞投影・ステレオビジョンといった三角測量を原理とした計測技術では、高さにして数μmレベルの欠陥の安定検出に精度面で限界がありますが、heliInspect を用いることで1μm未満の高低差に対しても定量的な良否判定を行うに足りうる高精度計測を行うことが可能です。

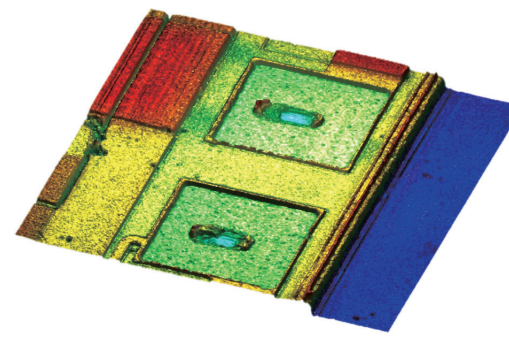
金属表面のキズ・ダコン検査への適用

真上からの高精度面計測で、キズ・ダコンの最深部や周囲に発生するバリの形状計測も可能。



1μm未満の高さ/深さ計測への適用

プローブ痕のような1μm未満の深さ計測にも対応。

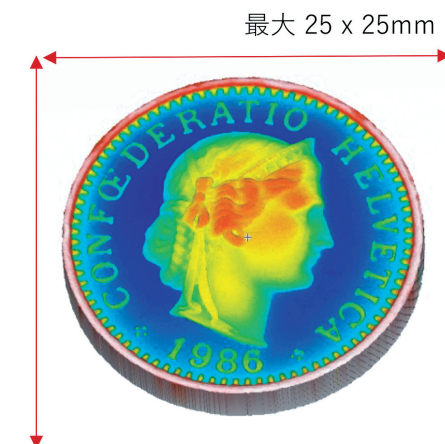


課題⑥ ナノオーダーの高精度高さ計測をインラインで行いたい

100万点の高さ点群を、わずか数100msecで測定

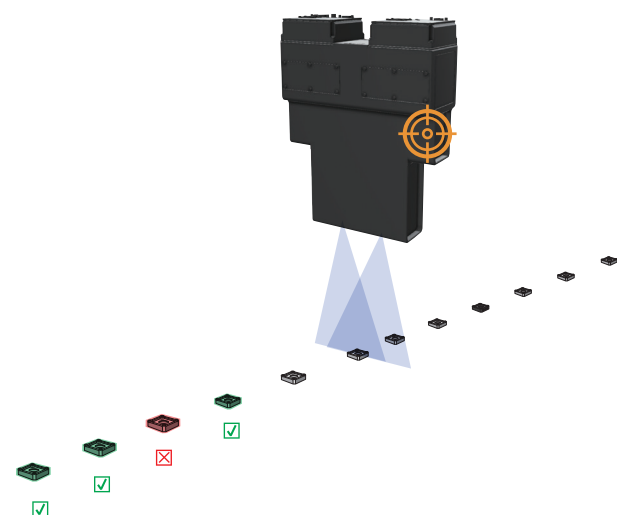
通常の白色干渉ではワンショットあたりの計測に数秒から数10秒の時間を要しますが、heliInspectではわずか数100msecです。自社開発の特殊センサー技術により通常の1000倍の超高速計測を実現しています。

白色干渉計としては視野も広く、最大で25mm角までを視野に収めて計測することが可能です。エリアセンサータイプとなっており、ワンショットで100万点の同時計測が可能です。



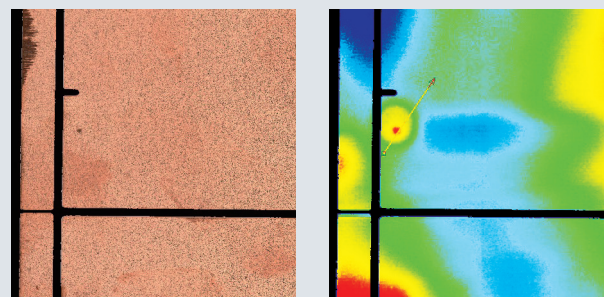
アプリケーション

3DPIXA



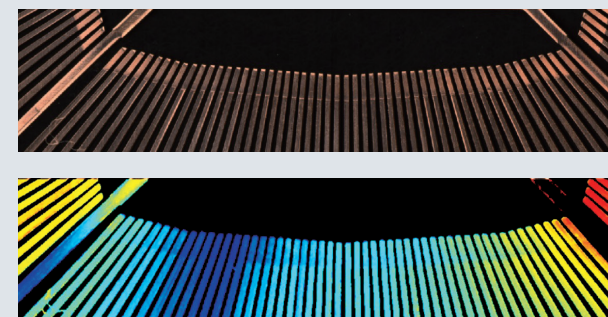
パワーモジュール基板のフクレ検査

Direct Copper Bonding (DCB) 工法の際に気泡が入り込んでしまうことで発生する微小なフクレを検出します。フクレ/凹みだけでなく、シミ/異物等の2D検査も1台で対応します。



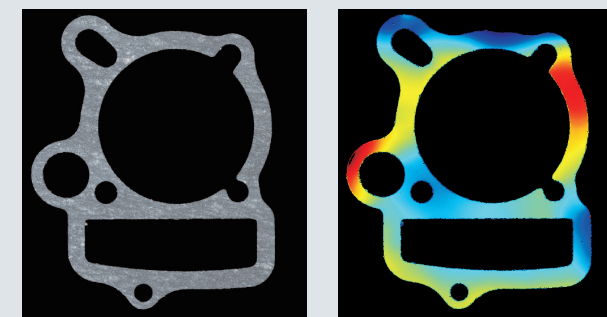
リードフレームの曲がり/コプラナリティ

ファインピッチリードフレームのピンの曲がりや高さが揃っているかを検査します。10μm/pix以下の分解能でも100mm幅を一気に検査することが可能です。

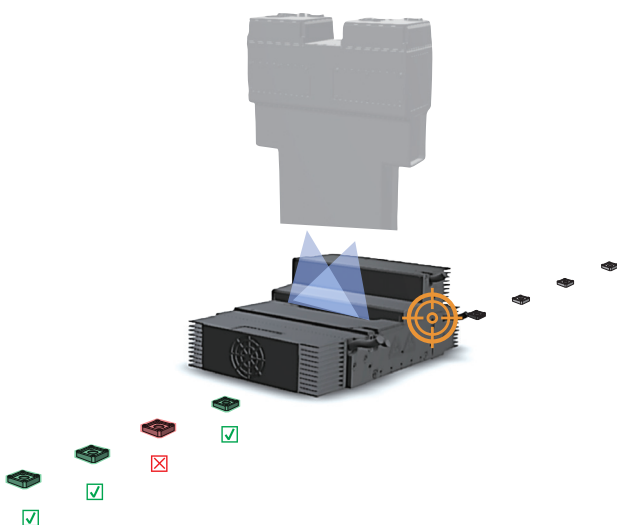


ガスケットの外観検査

全体形状のフラット性や表面上のキズ・ダコンの有無を2D+3Dで検査し、製品の気密性が担保できる状態かを検査します。

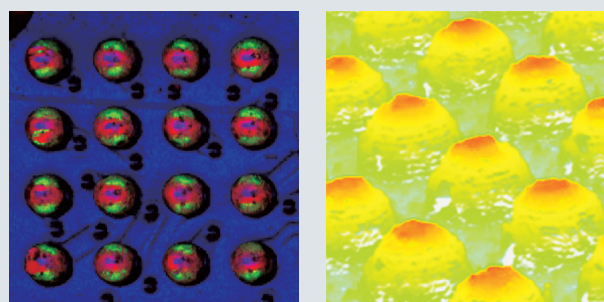


複合照明



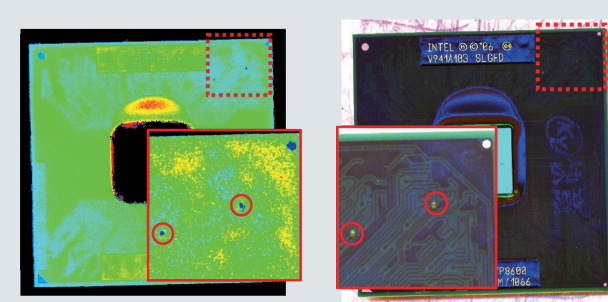
BGA基板の高さ・幅計測

ボール径の検査にはローアングル成分、基板面の検査には同軸成分、のように複数の照射方式でBGA基板全体の検査をカバーできます。



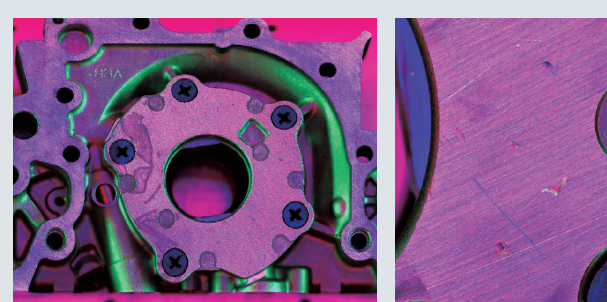
パッケージ基板の外観検査

パッケージ最表面の異物や欠陥、基板内部のパターンの検査など、異なる材質が混在する複雑な対象物でも、複合照明の効果により個々に可視化できます。

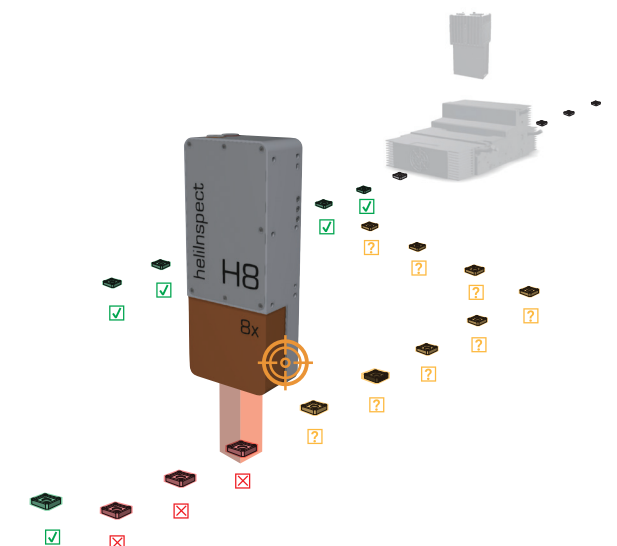


シリンダーブロック加工面の外観検査

複合照明で得られる3枚の画像は座標系が完全に一致しており、例えば画像間で差分処理を行うことで欠陥部のみを強調し、切削痕との区別が可能になります。

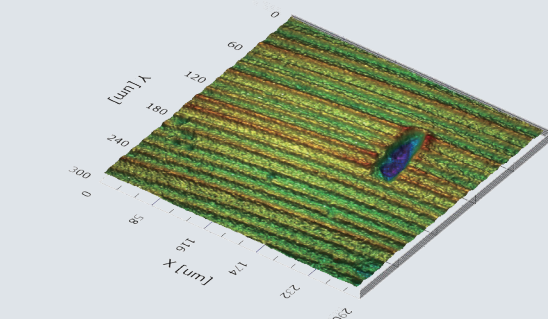


helinspect



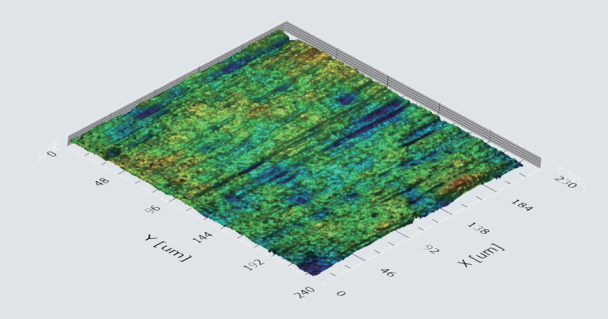
切削部表面のレビュー検査

切削部の加工スジ上の数μmレベルの欠陥は2D情報だけで真偽を検査するのは困難ですが、深さ情報を用いた定量的な検査が可能です。



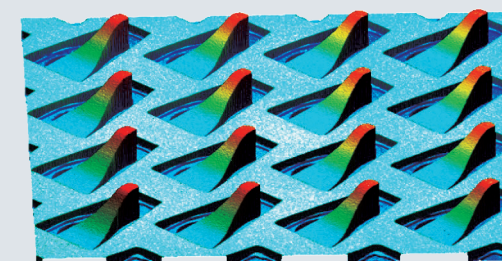
粗さ測定

面粗さの測定もレーザー顕微鏡等で時間をかけた測定が為されている用途の1つですが、helinspectであればインライン/オフラインでの自動測定が可能です。



CPUソケットのピンのコプラナリティ

きつい傾斜や、反射率の大きく異なる素材を同一視野内に含めて計測することは3次元計測の鬼門ですが、helinspectの測定能力であれば苦にしません。



製品仕様：3DPIXA

3DPIXA Compact

3DPIXA Compactシリーズは、1台のラインセンサーカメラに2つのレンズが取り付けられたモデルです。センサーが1台なのでコンパクトな筐体設計となり、1台のセンサーを左右半分ずつ使用することでステレオ画像を取得します。

waveシリーズは15k、それ以外のモデルは7.3kの解像度があり、水平分解能10umの高分解能でも視野56mmを確保できます。



製品名	水平分解能 (μm/pix)	視野 (mm)	高さ分解能 (μm)	高さレンジ (mm)	WD (mm)	最高速度 (mm/s)	ラインレート (kHz)	筐体サイズ (mm)
3DPIXA Compact wave 8μm	8	36	2.25	1.32	155	147	18.4	228 × 100 × 114
3DPDXA Compact wave 10μm	10	56	3.22	1.89	183	184	18.4	228 × 100 × 114
3DPDXA Compact wave 12μm	12	75	4.35	2.55	210	221	18.4	228 × 100 × 114
3DPIXA Compact 15μm	15	40	3	2.6	99.6	310	21.2	168 × 102 × 100
3DPDXA Compact 30μm	30	105	10	8.2	173.6	630	21.2	151 × 102 × 100

3DPIXA Dual

3DPIXA Dualシリーズではカメラが2台の構成となり、左右のカメラでそれぞれ画像を取得します。筐体サイズはCompactと比べて大きくなりますが、高分解能を保持したまま広視野を1度にスキャン可能です。Dual waveシリーズで15k、それ以外のモデルは7.3kの解像度があり、水平分解能7umで視野100mm、水平分解能10umで視野150mmの高分解能・広視野を実現します。



製品名	水平分解能 (μm/pix)	視野 (mm)	高さ分解能 (μm)	高さレンジ (mm)	WD (mm)	最高速度 (mm/s)	ラインレート (kHz)	筐体サイズ (mm)
3DPIXA Dual HR 5μm	5	35	0.55	0.5	78	148	29.7	363 × 258 × 97
3DPIXA Dual wave 7μm	7	100	0.44	0.9	140	124	18.4	352 × 482 × 99
3DPIXA Dual wave 10μm	10	150	1.02	1.83	219.2	184	18.4	322 × 396 × 99
3DPIXA Dual 15μm	15	105	3	3.5	229	440	29.7	274 × 212 × 99
3DPIXA Dual 30 μm	30	210	5	11.2	383.3	891	29.7	244 × 242 × 99
3DPIXA Dual wave 30um	30	450	5.87	12.9	612.4	552	18.4	247 × 341 × 99

システム構成例

3Dカメラ 3DPIXA

- 3DPIXA Compact
- 3DPIXA Dual

電源供給ケーブル

- 5m：PScable-5m

カメラリンクケーブル

- 3m：CLcable-3m
- 5m：CLcable-5m
- 10m：CLcable-10m

ラインスキャン照明 Corona II

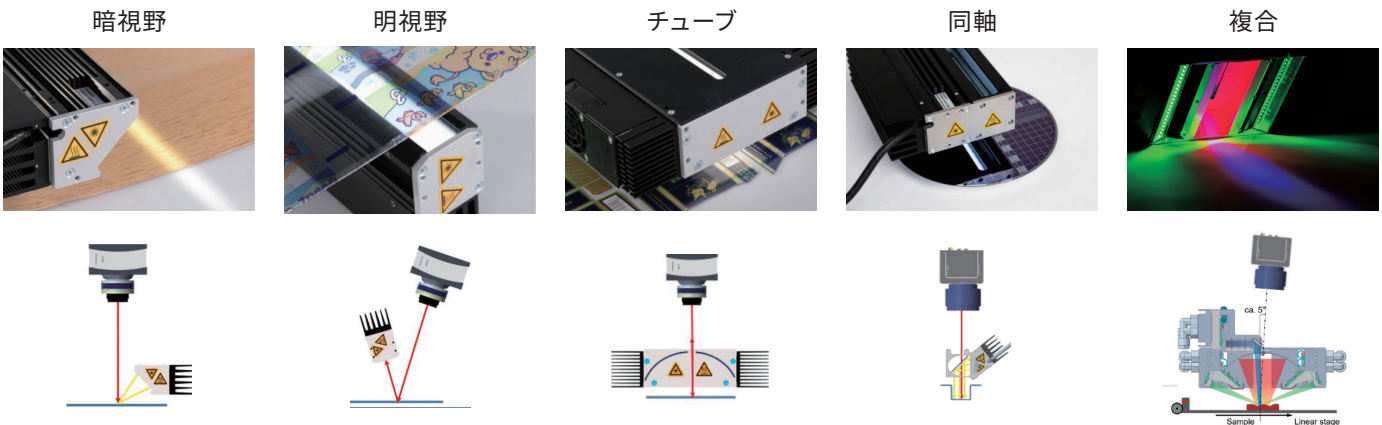
- 長さ：170 / 340 / 510 / 680 mm
- 色：白 / 赤 / 青 / 緑 / IR / SWIR / UV
- 方式：暗視野 / 明視野 / チューブ / 同軸 / 複合

照明コントローラ

- XLC4

ラインスキャン照明 Corona II

ラインスキャン照明 Corona II シリーズは、ラインセンサーでの撮影に特化した高輝度LED照明のラインナップです。特許取得中のリフレクター技術により最大350万Luxの高輝度で対象物を撮影できます。3DPIXAシリーズとの組み合わせはもちろん、通常のラインセンサーのアプリケーションでもご利用いただけます。カラーラインセンサーと複合照明の組み合わせでは、センサーのRGBと照明の赤緑青の配色で、1回の撮影で3枚のマルチな画像を取得できます。



仕様	暗視野	明視野	チューブ	同軸	複合
長さ	170mm, 340mm, 510mm, 680mm, 850mm, 1020mm, 1190mm,1360mm			170mm, 340mm, 510mm, 680mm	
170mm当たりの必要CH数	1	1	4	1	7
色 / 波長	赤 (632nm)	○	○	○	○
	緑 (520nm)	○	○	○	○
	青 (452nm)	○	○	○	○
	白 (5500, 3500K)	○	○	○	○
	IR (850, 940nm)	○	○		○
	UV (365, 395nm)	○			
	SWIR (1100, 1350, 1450,1550nm)	○			
IP	IP54	IP54	IP20	IP54	IP20
動作保証温度	10°C to +70°C (housingtemperature)				
対応規格	CE, RoHS, REACH				

照明コントローラ XLC4

照明コントローラ XLC4は、Corona II シリーズ照明の点灯制御を行うコントローラです。イーサネットやUSBによるシリアル通信で照明の調光・点灯制御を行います。また3DPIXAシリーズとの組み合わせでは、3DPIXAの露光タイミングに合わせて照明を発光するストロボ発光の制御も可能にします。



仕様	暗視野	明視野	チューブ	同軸	複合
長さ	170mm, 340mm			170mm, 340mm, 510mm, 680mm	
色／波長	○	○	○	○	○
IP	IP 54	IP 54	IP 20	IP 54	IP 20
動作保証温度	10°C to + 70°C (housing temperature)				
対応規格	CE, RoHS, REACH				

製品仕様：heliInspect

heliInspect H8 / H8M

heliInspectは白色干渉を原理としたエアスキャン方式の3次元センサーであり、数10nmオーダーの超高精度計測が可能です。白色干渉計の精度をそのままにワンショットあたり0.5秒程度の計測をしており、手動の顕微鏡測定の自動化やオフラインの測定機としてだけでなく、インラインでの全数検査まで幅広い用途に適応します。H8では顕微鏡レベルでの高分解能で狭い範囲を撮像するモデルからから6mm角程度の中視野までの視野に対応するラインナップを有しており、レンズを切り替えるだけで視野/倍率を変更することが可能です。

製品名		heliInspect H8 / H8M						
Zステージエンコーダ 分解能		20nm (標準モデル) 1nm (高精度モデル)						
レンズ倍率		100x	50x	20x	10x	8x	4x	2x
水平分解能 (μm)	H8	0.24	0.48	1.2	2.4	3	6	12
	H8M	0.12	0.24	0.6	1.2	1.5	3	6
視野 (V×H mm)		0.13 × 0.12	0.26 × 0.25	0.65 × 0.61	1.3 × 1.2	1.6 × 1.5	3.2 × 3.1	6.5 × 6.1
WD (mm)		2 (Nikon)	3.4 (Nikon) 2.5 (Leica)	4.7 (Nikon) 3.6 (Leica)	7.4 (Nikon) 3.6 (Leica)	12.8	42.9	43
本体サイズ		H254mm x W100mm x D58mm						
ソフトウェア		組み込み用SDK (HALCON, C++, LabView, Python)						



heliInspect H9 / H9M

H9はH8の特長をそのままに、中視野から最大25mm角程度の広視野を計測するラインナップを有しています。WDも50mmと110mmの2タイプを用意しており、装置設計の際の様々な制約に柔軟に対応します。搭載しているセンサーも512×542ピクセル (H9) と1024×1102ピクセル (H9M) の2タイプを用意しており、特にH9Mでは広い視野においても高分解能での計測が可能です。

製品名		heliInspect H9 / H9M					
Zステージエンコーダ 分解能		100nm					
レンズ倍率		3x	2x	1.5x	1x	0.8x	0.5x
水平分解能 (μm)	H9	8	12	16	24	30	48
	H9M	4	6	8	12	15	24
視野 (V×H mm)		4.35 × 4.10	6.53 × 6.14	8.70 × 8.19	13.06 × 12.29	16.32 × 15.36	26.11 × 24.58
WD (mm)	タイプS	49	49	51	51	51	51
	タイプL	—	110	—	113	113	113
本体サイズ	タイプS	H300mm × W216mm × D116mm (外付けZステージ含む)					
	タイプL	H342mm × W221mm × D116mm (外付けZステージ含む)					
ソフトウェア		組み込み用SDK (HALCON, C++, LabView, Python)					



heliDriver D3 Compact / Advanced

heliInspectへの電源供給や内臓LEDの点灯・調光制御、外部入出力の制御、光学モジュールの温度制御などを提供するカメラドライバーが用意されています。アプリケーションの要求レベルに応じて、標準モデルのCompactと高機能モデルのAdvancedの2種類から選択できます。高機能のAdvancedモデルではheliInspectに撮影開始を指示する外部トリガー入力や、撮影完了の合図を外部に出力する機能なども実装されています。

製品名	heliDriver D3 Compact			
入力電圧 / 消費電流	DC24V (リップル±10%) / 1.5A			
機能 / 特徴	電源供給	LED調光制御	外部入出力	光学モジュール 温度制御
	○	○	—	—
本体サイズ	H100mm x W32mm x D114.15mm			



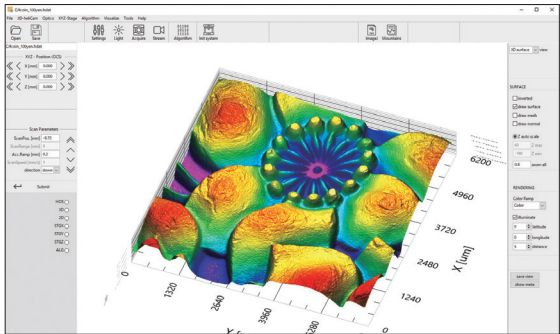
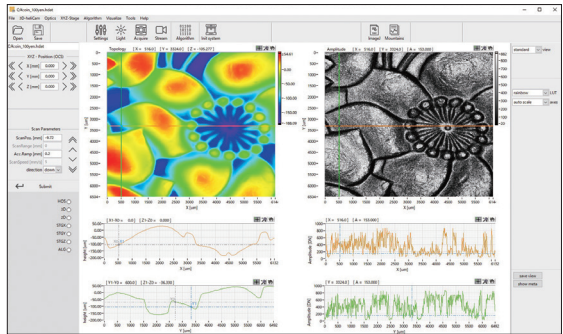
製品名	heliDriver D3 Advanced			
入力電圧 / 消費電流	DC24V (リップル±10%) / 1.5A			
機能 / 特徴	電源供給	LED調光制御	外部入出力	光学モジュール 温度制御
	○	○	○	○
本体サイズ	H100mm x W82mm x D119.15mm			



標準ビューアソフト heliViewer

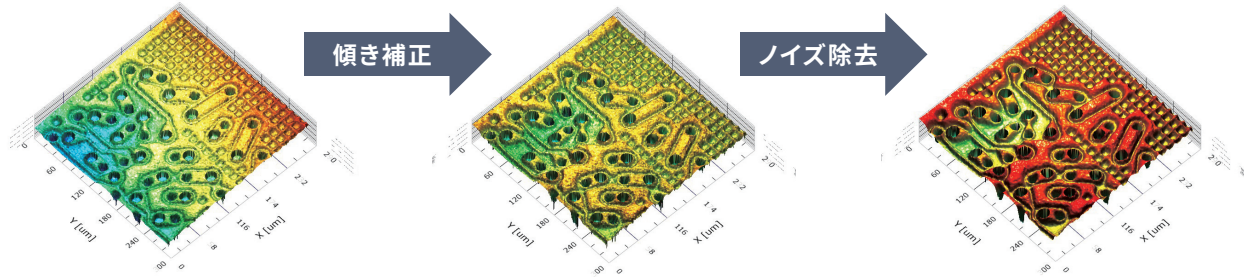
PC上で動作する専用のビューアソフト『heliViewer』が無償で提供されています。GUIベースで簡単にheliInspectのパラメータ調整や撮影評価ができる他、以下の機能が標準提供されています。

● 高さ画像のカラーマップ表示と3D表示 / ラインプロファイルによる高さ測定



● 測定精度を高める画像処理シーケンスの実装

取得した高さ画像に対して傾き補正を実施し、さらにスパイクノイズを除去などの画像処理シーケンスを作成できます。これにより測定の正確性や信頼性を大きく向上できます。



● 高さデータのCSV出力、Tiff画像出力、無料画像処理ソフトウェア ImageJへのデータ変換など

