

# NEWS RELEASE

可視光から近赤外光まで1台で対応可能  
高感度、高分解能の半導体故障解析装置を開発  
最先端半導体デバイスやパワー半導体の解析効率向上に期待  
4月1日から販売開始

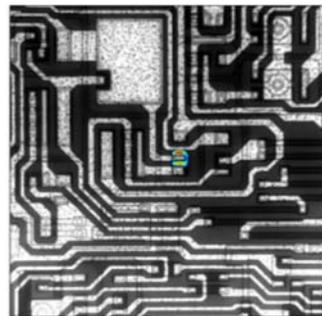
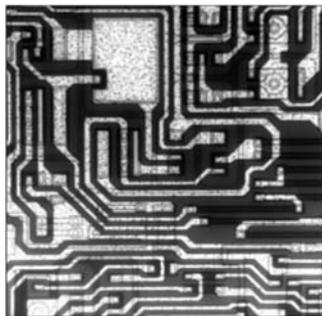
2020年12月22日  
**浜松ホトニクス株式会社**  
本社：浜松市中区砂山町 325-6  
代表取締役社長：晝馬 明(ひるま あきら)

当社は、独自の光学設計技術を応用した多波長対応のレーザスキャナを新たに搭載することで、可視光から近赤外光までの波長の光での故障解析を1台で行える半導体故障解析装置「PHEMOS（フィーモス）-X C15765-01」を開発しました。多波長の光を効率よく利用することで故障箇所を高感度、高分解能で推定でき、回路線幅の微細化が進む最先端の半導体デバイスや、通常の半導体デバイスよりも電力を効率よく制御するパワー半導体など、需要拡大が見込まれるさまざまな半導体デバイスの故障解析効率が高まると期待できます。本製品は、2021年4月1日（木）から国内外の半導体デバイスメーカーに向け販売を開始します。

## <製品の概要>

本製品は、可視光から近赤外光までの出力波長が異なるレーザを5種類まで搭載でき、1台で故障箇所を高感度、高分解能で推定できる半導体故障解析装置です。

半導体デバイスに電圧を加えると故障箇所から光や熱が発生します。また、電圧を加えながらレーザでスキャンすると、故障箇所の電流や動作状態が変化します。これらの性質を利用し、半導体デバイスへの電圧の印加やレーザスキャンにより生じる変化を信号として検出し画像化することで、故障箇所を推定できます。当社はこれまで、半導体デバイスの進化に伴う顧客からの要求の変化に合わせ、さまざまな半導体デバイスに対応した故障解析装置を開発、製造、販売してきました。



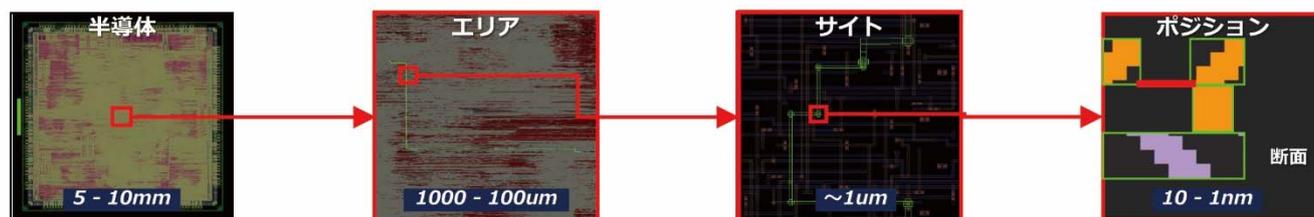
半導体デバイスのパターン画像（左）と故障推定箇所を可視化した画像（右）

今回、独自の光学設計技術を応用し、半導体デバイスをレーザでスキャンするためのレーザスキャナをはじめ、半導体デバイスをセットする光学ステージや広視野での観察用のマクロレンズなど、解析装置の構成要素を一から設計し直すことで、従来製品と比較し感度、分解能に加え精度や使い勝手を大幅に向上させました。

従来のレーザスキャナは波長 1300 ナノメートル（以下 nm、n は 10 億分の 1）の近赤外光に特化した設計でした。今回、光学設計を工夫し、搭載できる 5 種類のレーザ光の損失を抑えたレーザスキャナの開発に成功しました。この結果、波長 532nm の可視光から 1340nm の近赤外光までの多波長のレーザを利用した故障解析を 1 台で行うことができ、従来よりも波長の短いレーザで対象をより細かく観察できるとともに、赤外光に反応する通常の半導体デバイスと異なり可視光に反応するパワー半導体の故障箇所も高感度で観察できます。同時に、照射するレーザの光量を増加させたことで、故障箇所での電流や動作状態の変化などの信号量も増加し、より高感度の観察が可能です。また、マクロレンズの光学設計を見直し開口率を高めたことで、より微弱な発光を検出できます。さらに、精密な操作ができる駆動方式を採用し光学ステージの位置決め精度と再現精度を高めるとともに、レーザスキャナの設計を見直し照射箇所の位置決め精度も高めたことで、故障箇所をより正確に観察できます。加えて、タッチパネルを採用し直感的な操作を可能とするなど、装置の構造の工夫やソフトウェアの開発により使い勝手を向上させました。

多波長のレーザでの解析を 1 台で行える高感度、高分解能、高精度で使い勝手のよい本製品により、最先端の半導体デバイスやパワー半導体など、需要拡大が見込まれるさまざまな半導体デバイスの故障箇所を推定しやすくなり、解析作業の効率が高まると期待できます。

今後も、顧客の要望に合わせた故障解析装置やオプション製品の開発を進めていきます。



### 故障解析の流れ

まず、半導体テスタで電氣的に故障箇所を推定する。次に、本製品により故障箇所を絞り込む。最後に、推定される故障箇所の付近を切断し、断面を電子顕微鏡で観察することで故障箇所を特定する。

### <製品の主な特長>

#### 1. 多波長対応のレーザスキャナ、高効率のマクロレンズを開発し感度を向上

従来のレーザスキャナの光学設計は、波長 1300nm の近赤外光に特化していました。今回、レンズの配置やミラーのコーティングなどの光学設計を工夫し、搭載できる 5 種類のレーザ光の損失を抑えたレーザスキャナの開発に成功しました。これにより、波長 532nm の可視光から 1340nm の近赤外光までの多波長のレーザの照射光量を増加させたことで、故障箇所での電流や動作状態の変化などの信号量が増し、より高感度の観察

が可能です。また、半導体メモリなどの比較的サイズが大きい半導体デバイスの故障解析を行う際には視野の広いマクロレンズを使用しますが、今回、開口率を従来の 120% まで高め、より微弱な発光の検出が可能となりました。同時に、光学設計の工夫によりレーザスキャンで生じる故障箇所の電流や動作状態の変化も高感度に検出できます。

## 2. 多波長対応のレーザスキャナにより空間分解能向上が可能

レーザの光の波長が短いほど、より微小な箇所への照射が可能です。従来のレーザスキャナの光学系は近赤外光に特化した設計でしたが、波長 532nm の可視光まで対応した新開発のレーザスキャナにより、可視光レーザを使用し故障箇所をより細かく推定できます。

## 3. 位置決め精度、再現精度を向上

精密な操作ができる駆動方式を採用することで、光学ステージの目標点と実際の停止位置との差である位置決め精度を従来製品の約 10 倍まで向上させました。同時に、停止位置の再現精度を約 4 倍まで高めました。また、レーザスキャナの設計を見直し、照射箇所の位置決め精度も高めたことで、故障箇所をより正確に推定できます。

## 4. 構造の工夫、ソフトウェアの開発により使い勝手を向上

装置の構造や光学ステージ周辺の見直し、半導体デバイスのセットなどの作業をやすくしました。また、新たに採用したタッチパネルにより光学ステージを直感的に操作できます。さらに、複数の画像の表示やつなぎ合わせができるソフトウェアを開発し装置の使い勝手を高めたことで、作業効率の向上が期待できます。

## <開発の背景>

半導体デバイスは、パソコンやスマートフォン、産業用機器、自動車など、さまざまな製品に数多く組み込まれており、与えられた条件下で一定の期間中に機能し続けること（信頼性）が重視されています。このため半導体メーカーは、半導体デバイス内部の欠陥の位置などから故障の原因を明らかにし、解析結果を基に設計や製造工程を改善することで信頼性を向上させています。今後、第 5 世代移動通信システム（5G）やクラウドサービスの普及に伴い、面積当たりの処理能力を向上させるため半導体デバイスの微細化が進むと見込まれています。また、電気自動車（EV）をはじめとする次世代自動車などの分野において、炭化ケイ素（SiC）や窒化ガリウム（GaN）などの化合物を材料とする高効率のパワー半導体への注目が高まっていることから、これらの故障箇所をより効率的に推定できる故障解析装置が求められていました。

### ●主な仕様

項目	C15765-01
対象デバイス	ウェーハ（ダイシングチップ、割れウェーハ） パッケージ IC（モールド開封した IC、Si 基板を鏡面研磨した IC）
光学系移動範囲	最小分解能 X 軸：0.05μm Y 軸：0.05μm Z 軸：0.05μm
	最大稼働範囲 X 軸：40mm Y 軸：40mm Z 軸：80mm
	繰返し位置決め精度 X 軸：±1.0μm Y 軸：±1.0μm Z 軸：±1.0μm
カメラ	CCD (400nm ~ 1050nm)、InGaAs (900nm ~ 1550nm)、InSb (1500nm ~ 5400nm)

	より2台選択可能
針当て方式	カメラ観察 (画像はタッチモニタに表示)
レーザスキャンシステム	波長範囲：532nm～1340nm 最大5光源搭載可能
レンズ	マクロレンズポート：1 電動レボルバ：5穴 光学倍率：1.35x～250x
ソフトウェア	画像取得解析ソフトウェア (SemiShop 4)
ユーティリティ	電源：単相 AC200V ±20V 消費電力：約3000VA 真空源：80kPa以上 圧縮空気：0.6MPa～0.7MPa 寸法：1600mm (W) × 1247mm (D) × 2000mm (H) 重量：約1800kg

- 販売開始 2021年4月1日(木)
- 価格(税抜) 半導体故障解析装置 PHEMOS-X C15765-01 36.8百万円
- 販売目標台数 初年度20式/年、3年後30式/年



半導体故障解析装置 PHEMOS-X C15765-01

報道関係者には、写真をデータで提供しますので、広報室までお申し付けください。

この件に関するお問い合わせ先

■報道関係の方 浜松ホトニクス株式会社 広報室 野末迪隆  
〒430-8587 浜松市中区砂山町 325-6 日本生命浜松駅前ビル  
TEL053-452-2141 FAX053-456-7888 E-mail:nozue-m@hq.hpk.co.jp

時間外は、携帯電話 080-8262-0374 へお願いします

■一般の方 浜松ホトニクス株式会社 システム営業推進部営業推進グループ 工藤宏平  
〒431-3196 静岡県浜松市東区常光町 812  
TEL053-435-1560 FAX053-435-7570 E-mail:kohei@sys.hpk.co.jp