

2026 年 9 月 30 日
株式会社日立ハイテク

日立ハイテクと ZEISS 社が次世代マルチビーム電子線検査装置の共同開発を加速

半導体デバイスメーカーの量産工程における歩留まり改善に貢献するデジタル化ドアセットの開発を加速し、HMAX Industry for Semiconductorsとして展開

株式会社日立ハイテク(以下、日立ハイテク)は、ZEISS Semiconductor Manufacturing Technology (本社所在地：ドイツ、以下、ZEISS SMT)と共同で進めてきた半導体製造における次世代マルチビーム電子線検査装置の開発体制を強化します。これにより、半導体デバイスの微細化および High-NA EUV^{*1} の導入により増加が予測される微小欠陥を、従来の数十倍以上の速度で高速検査を実現する製品開発を加速します。

半導体製造工程においては高品質なデバイス製造のため、回路パターン形成後、高い感度を持つ電子線技術と高速性に優位を持つ光学技術を用いた検査装置によるウェーハ上の欠陥検査を行います。日立ハイテクは電子線・光学両方の技術を有し、300mm ウェーハ対応のインライン計測・検査装置の提供によって、多くの半導体デバイスメーカーの製造現場を長年支えてきました。両社では、これらの装置プラットフォームと、ZEISS SMT が開発した 91 本ビームのマルチビームカラム技術^{*2}を統合し、高感度・高速性を両立した新たなインラインマルチビーム電子線検査装置の開発に取り組んできました。

今後も、先端ロジック・メモリデバイスの量産においては、スピード・精度の面で高い検査性能が求められ続けると予想されています。進化を続ける半導体製造のニーズに対応する製品開発を実現し、多くのお客さまの量産工程における歩留まり改善に貢献するためには、開発項目も多岐にわたり、それぞれを迅速に進めることが不可欠です。

このたびの体制強化により、両社のリソースをさらに有効活用することで AI 活用検査アルゴリズムを搭載した高速電子線検査装置の迅速な開発を行い、先端半導体の量産現場の革新に貢献します。日立ハイテクは、歩留まり改善につながる高い付加価値を有するデジタル化ドアセットの提供に向け開発を加速することで、フィジカル AI を活用した「HMAX Industry」の提供に寄与し、お客さまの課題解決および Time to market 短縮の実現をめざします。

^{*1} High-NA EUV : 2nm 以下の先端ロジック半導体製造のための次世代露光技術

^{*2} ZEISS SMT 社 MultiSEM(<https://www.zeiss.com/microscopy/ja/products/sem-fib-sem/sem/multisem.html>)

背景・経緯

先端半導体デバイスメーカーでは 2nm ノード、High-NA EUV の本格的な量産が開始している状況の下、回路パターン形成後のウェーハ検査において、従来の光学式検査装置は、検査速度に定評はあるものの 10nm 前後の微小欠陥を安定的に検査することは難しく、半導体デバイスの高い製造歩留まりと安定した製品品質を確保するためには課題の一つになると予想されています。また、シングルビーム電子線検査装置はホットスポット^{*3}などの限定的なエリアの検査手法としてインラインで活用されてきましたが、デバイス構造の複雑化、ストキャスティック(確率)欠陥^{*4}の増加に伴い、検査箇所(ケアエリア)および検査レイヤー数は増加し、量産ラインに求められる検査速度の確保が難しいとされています。

こうした中、マルチビーム電子線検査装置は先端半導体プロセスにおいて要求される検査感度および検査速度を両立する唯一のソリューションとして認識されています。さらに、光学検査装置には対応が難しい膜中(埋込)欠陥検査や電圧コントラスト(Voltage Contrast)検査^{*5}にも活用できるため、先端半導体デバイスメーカーからは早期の装置開発を期待されています。

*3 ホットスポット(検査)：歩留まりやデバイス動作に影響を与えやすい「欠陥が発生しやすいパターンやレイアウト領域」を重点的に検査する手法

*4 ストキャスティック(Stochastic)欠陥：先端ノードおよび EUV リソグラフィ工程で発生する露光/化学反応の統計的ばらつきに起因した欠陥

*5 電圧コントラスト(VC)検査：半導体デバイス製造工程において配線の断線や短絡を電位差の違いから検出する検査手法

ZEISS 社との取り組みについて

日立ハイテクでは、マルチビームカラム技術において業界内を先行する存在である ZEISS SMT との協業により、新たな装置開発を推進しています。日立ハイテクは、世界トップシェアの測長 SEM を長年提供し培った装置安定稼働、高精度ステージ、AI による画像処理技術などと、ZEISS 社の高分解能、高感度マルチビームカラム技術とのシナジー効果により、卓越した性能を有する電子線検査装置開発の実現に取り組んできました。現在、試作機を用いたオンサイトでの評価を開始しており、既存の光学検査装置では検出が難しい微細欠陥を、シングルビーム装置の数十倍の速度で検査可能であることを実証しています。

このたびの共同開発体制強化により、半導体デバイスメーカーからのさらなる高度な検査要求にも対応可能な装置開発をスピーディーに進めます。さらに世界トップシェアを誇る計測装置市場で培った顧客ネットワークを活用し、幅広い検査領域においても顧客協創活動によるオンサイトでの評価機検証を通じてプレゼンスの向上を図ります。その際、POR(Process of Record)獲得に向け量産ウェーハを用いた検査実証を積極的に行い、要求された機能を迅速に提供することにより高い競争力を有する製品を開発していきます。

日立のコネクティブインダストリーズセクターについて

日立のコネクティブインダストリーズ(CI)セクターインダストリアルソリューションビジネスユニットに所属する日立ハイテクでは、プロダクトの豊富なインストールベース(デジタルライズドアセット)のデータにドメインナレッジと先進 AI を組み合わせた次世代ソリューション群「HMAX Industry」に注力しています。フィジカル AI のリーディングカンパニーをめざし、これらをコアとする「インダストリアルソリューション」の提供を通じて、お客さまのライフタイムバリューを最大化し、グローバルに産業を変革することで、豊かな社会の実現をめざします。

関連学会発表

- ・[Surface pre-charging for mitigating imaging issues in multibeam SEM-based semiconductor device defect inspection](#) (SPIE 2025)
- ・[Self-supervised brightness and contrast correction for multibeam SEM defect inspection](#) (SPIE 2026)
- ・[Multibeam inspection tool development for detecting below 10 nm physical defects](#) (FCMN 2026)

ZEISS 社について

<https://www.zeiss.com/corporate/en/home.html>

商標注記

記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

日立ハイテクについて

日立ハイテクは、持続可能な地球環境、健康で安心・安全な暮らし、科学と産業の持続的発展に貢献するため、「知る力で、世界を、未来を変えていく」という企業ビジョンを掲げ、社会やお客さまに最先端の技術や製品・サービスを提供しています。ヘルスケア分野における医用分析装置、バイオ関連製品、放射線治療システム、半導体分野における半導体製造・検査装置のほか、環境分野や材料の研究などで用いられる分析装置、解析装置を製造・販売しています。また、電池、通信インフラ、鉄道検測、デジタルなどの産業・社会インフラ分野で高付加価値ソリューションを提供するなど、幅広い事業領域でグローバルに事業を展開しています。私たちは、社会やお客さまの真の課題を正しく知り、解決策を提供し続けることで、持続可能な社会の実現に貢献していきます。(2026 年 3 月期日立ハイテクグループ連結売上収益は 8,217 億円)

詳しくは、日立ハイテクの Web サイト(<https://www.hitachi-hightech.com/jp/ja/>)をご覧ください。

お問い合わせ先

株式会社日立ハイテク

ナノテクノロジーソリューション事業統括本部 評価システム営業本部

評価企画部

[お問い合わせフォーム](#)