

研究開発

今後も技術革新を求められる半導体産業

半導体は、微細化・大口径化技術の進歩により、高性能化（高速動作、低消費電力）とコスト低減を同時に実現し、世界に広く電子機器が浸透する礎を築いてきました。そしてスマートフォンの登場は、これまでの半導体デバイスの性能追求のみならず、より多くのユーザーが求める機能・性能を見据えた「アプリケーション志向の半導体デバイス開発」という新たな技術ニーズを生み出しています。

アプリケーション志向のデバイス開発においては、顧客ごとのデバイス設計での差別化のみならず、材料やプロセス技術の多様化が求められます。半導体製造装置メーカーはあらゆる技術的な可能性に対して取り組んでおり、東京エレクトロンではそれぞれの開発の必要性に応じて、戦略的かつ効率的な技術開発を進めています。

短期的にビジネス化を図るための自社開発はもちろんのこと、中期的にもコア技術を囲い込まなければならないと判断した場合には、戦略顧客との密な連携のもと、ビジネス化までの加速を図っています。また、将来を担う中長期的な技術に関しては、幅広い情報収集や技術習得をスムーズに行うため、大学やコンソーシアムと連携し、包括的に将来技術に備える体制で技術開発を進めています。東京エレクトロンは、この変化の激しい最先端の技術分野で革新的な技術開発に果敢に挑戦し、将来の成長に繋げていきます。

微細化、チップ積層化、ウェーハ大口径化への取り組み

微細化の追求は、半導体の進化の代名詞として捉えられてきました。東京エレクトロンは、これまでもデバイスの微細化を牽引する最新露光技術の周辺プロセスを具現化し、微細化の進展に大きく貢献してきました。今、半導体を取り巻く技術は大きな変革点に立っています。さまざまな新しい技術に対応した革新的な装置開発に取り組んでいます。

次世代リソグラフィ技術として期待される EUV (Extreme Ultraviolet) 露光技術については、imec*をはじめとする世界のコンソーシアムや露光装置のトップメーカーである ASML 社と共同開発を実施しています。独自の成膜とエッチング技術を駆使して微細化を実現するダブル・マルチパターニング技術においては、10nm 世代の実用化を目指し、パターニングコストの低減を重視したプロセス開発に注力しています。また、露光に頼らず物質の化学的性質を利用して回路パターンを形成する DSA (Directed Self-Assembly) 技術についても、imec や EIDEC の DSA 研究プログラムに参画し、実用化技術の早期確立を目指しています。

一方、チップを3次元に積層することでより高性能な半導体をつくる 3DI (Three Dimensional Integration) 技術は、imec や Sematech などのコンソーシアムとのプロセスインテグレーション評価を通じて、装置・プロセス技術を実証しています。また、半導体の生産性向上のための大口径化についても、装置市場のリーディングカンパニーとして 450mm 世代の顧客要求に対し着々と準備を進めています。

これからも、東京エレクトロンは、革新的な技術を迅速に製品に反映させ、より高い価値をお客さまへ提供できるよう技術開発を進めていきます。

* imec: imecはナノエレクトロニクス研究で世界をリードする研究機関です。imecは科学的知識に基づく技術革新を目指し、情報通信・ヘルスケア・エネルギー技術について世界中の企業と共同研究を行っています。

半導体の低消費電力化への取り組み

これからのデバイス開発が目指すところは、大規模データの高速処理と省電力デバイス開発です。高速処理に関しては、これまでのシリコン世代での微細化技術の追求と、シリコンの限界を超える新材料として、キャリア移動度*の高いインジウムガリウム砒素 (InGaAs) などの III - V 属半導体やグラフェンなどの層状半導体が挙げられます。これら次世代半導体に関しては、積極的に国内外の研究機関の知見を取り入れながら開発を進めています。

カーボン材料については、LEAP (超低電圧デバイス技術研究組合) において将来の実用化に向けた技術開発に取り組んでいます。シリコンフォトニクス**についても、低消費電力通信技術として関連技術の開発を行うことにより、さらなる省電力化へ貢献できる装置・プロセスの開発を目指しています。

新原理を用いた次世代デバイスによる低消費電力化を目指す取り組みとして、東京エレクトロンは STT-MRAM (Spin Transfer Torque-Magnetoresistive Random Access Memory) に着目し、東北大学国際集積エレクトロニクス研究

開発センターが実施する研究プログラムに参画しています。今後、各装置によるプロセスを並行して開発し、材料・デバイスの両面から製造技術の早期確立を目指します。

* キャリア移動度: 固体の物質中での電子の移動のしやすさを示す量
** シリコンフォトニクス: シリコン上に光素子を用いた集積回路をつくる技術

新分野への取り組み

東京エレクトロンは、持続的な成長を見据えて、これまで培った半導体およびフラットパネルディスプレイ製造装置におけるコア技術を活かせる新規分野の開拓にも注力しています。

ディスプレイ関連分野においては、低消費電力化を実現する有機 EL パネル製造技術の開発に取り組んできました。現在量産に使われている真空蒸着方式に代わり、大気中で大型ガラス基板に有機発光材料を必要量のみ吐出するインクジェット描画方式を取り入れ、有機発光層成膜の生産性を大幅に改善する有機 EL パネル製造用インクジェット描画装置「Elius™ 2500」を製品リリースしました。

また、フラットパネル製造工程への印刷技術の適用可能性に関しても、JAPER (次世代プリンテッドエレクトロニクス技術研究組合) に参画し、アプリケーション志向の先端技術の見極めを行っています。これからも東京エレクトロンは、半導体およびフラットパネルディスプレイ製造分野および周辺分野、新規産業分野への事業機会の探索を行い、さらなる成長に向けた研究開発に取り組んでいきます。

新技術に対応した製品開発で
売上拡大を目指すALD 成膜装置
NT333™

従来の ALD 手法とは異なるコンセプトを用いたセミバッチ式の ALD 成膜装置。高生産性を維持しつつ、ナノスケール膜への対応を可能とする高品質な成膜を実現します。

メタル成膜装置
Triase™ EX-II™ TiN

次世代デバイス向け最新の枚葉メタル成膜装置。低温化、高段差被覆性、薄膜制御性を特徴とし各種成膜材料にも対応します。

有機ELパネル製造用インクジェット描画装置
Elius™ 2500

インクジェット方式は、材料使用効率に優れ、顧客の生産コスト低減に大きく寄与。また、マスクを使用しない大気圧下でのプロセスによりパネルの大型化にも優位性を発揮します。



東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター

東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センターが実施する研究開発プログラムに参画し、次世代メモリとして注目される STT-MRAM の製造装置技術の早期確立を目指しています。