

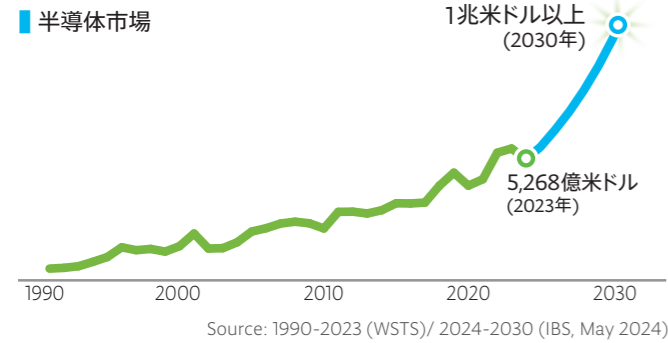
Chapter 4 さらなる成長に向けて 4 中長期的な展望

テクノロジーの進化と半導体の未来

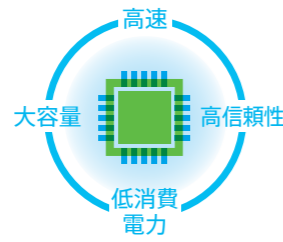
近年、革新的な技術の実用化により社会のデジタル化がさらに加速され、情報処理を担うコンピュータ技術もさらなる進化を遂げています。インターネットを駆使したサービスやプラットフォームの拡大によるデータ通信量の増加とともに、今後はAIや自動運転、仮想現実^{※1}など、大規模な計算を必要とするアプリケーションがテクノロジードライバーとなり、市場がさらに成長していくことが予想されます。

このような動向を中心的に支えるのは半導体です。スマートフォンやPC、データセンターのサーバー向けに使用される先端半導体の他、IoTなどデータ社会を支えるMAGIC^{※2}向けデバイスの技術の進化と需要の拡大により、世界の半導体市場規模は、2030年には1兆米ドルを超え、半導体および製造装置を含む関連産業はこれからも力強く成長すると予想されています。

※1 VR (Virtual Reality)、AR (Augmented Reality)、MR (Mixed Reality) などを含む
※2 多様化する半導体市場への展開 P.40



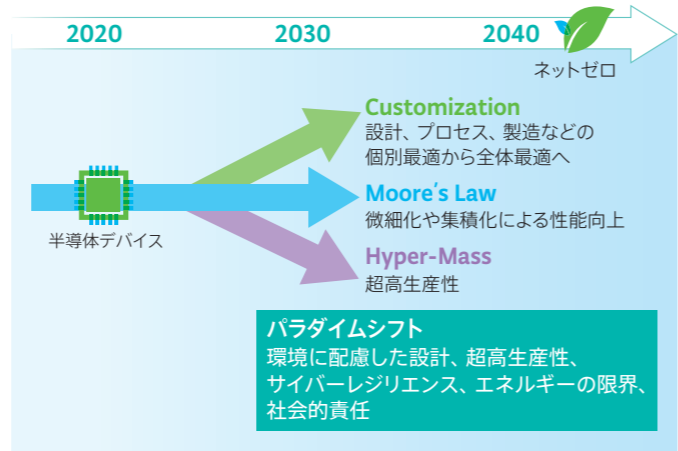
半導体業界には大きな成長ポテンシャルがある一方、課題となるのがコンピューティングにおける消費電力です。消費電力が現在のペースで指数関数的に増大し続けると、近い将来、需要が供給を上回り、世界で電力が不足する可能性があります。また、電力需要の高まりに伴い、温室効果ガスの排出量が増加することなどによる地球環境保全への影響が危惧されています。デジタル社会の発



展には、半導体の高速化や大容量化、高信頼性に加え、低消費電力化が不可欠です。

人々の生活を支える半導体は今後より多様な形で進化していくと考えられます。半導体の性能はこれまでも微細化や集積化によって向上してきましたが、大量のデータを高速かつ低消費電力で処理できるコンピュータ技術の実現のため、さらなる性能向上に対する要求が高まっています (Moore's Law)。またアプリケーションやサービスの多様化に伴い、半導体の設計や製造技術およびシステム全体を用途に応じて最適化していくことが求められています (Customization)。さらに大容量のデータ通信やそれらの処理・解析には膨大な量の半導体が必要となり、コンピュータ技術の恩恵を誰もが享受できる世界を実現するためには規模の経済による半導体の低コスト化が必要です (Hyper-Mass)。

また中期的には市場においてさまざまなパラダイムシフトが予想されますが、半導体製造装置メーカーにとっては、微細化や集積化における技術およびコスト面での課題を解決すること、お客さまの多様な要望に対してそれぞれに最良のソリューションを迅速に提案すること、そして極めて高い生産性と環境負荷の最適化を実現する製造方法を提供することが、これからの価値創造における鍵となっていきます。



半導体製造装置の発展

1兆米ドルの時代やさらにその先に向けて、半導体製造においては、デバイス構造や集積化技術の高度化、開発・生産にかかるコストや時間、人材不足、工程数の増加への対応などの課題を解決して必要があります。このような状況において装置

メーカーにとってはAIやデジタル技術を駆使したデジタルトランスフォーメーション (DX) によるソリューションの提供が重要であると考えられます。

今後は、装置の開発において、さまざまなシミュレーションを

統合し、サイバー空間にデジタルの試作品をつくるデジタルツインが鍵になります。現在は、実機試作によるトライ＆エラーを繰り返すやり方が主流であり、多くのリソースや労力が必要ですが、実機ではなくデジタルツインを用いた試作により、最適な設計をより早く、少ない労力でおこなうことができます。

また、デバイスの量産に使われる装置におけるキーワードは「自律化」です。オペレーターによる管理のもと、各装置は温度や圧力から加工状況まで、あらゆるデータをセンシングし、AIによる分析をおこないます。プロセス条件が変動した場合は、

デジタルツイン



自律的に最適な条件に戻すなど、プロセス品質を保つための調整が完全に自動化されます。

加えて、保守・管理においては、エンジニアが現地に到達するまでのタイムラグが課題であり、これを解決するのが遠隔オペレーションです。装置の不具合時にARグラスなどを通して状況を視認し、身振りで操作することにより、現場のロボットがそれに同期して修理・調整・パーツ交換作業を実施します。トラブル対応は仮想空間を通じておこなえるようになり、場所や時間を問わずにタイムリーな対応が可能となります。

遠隔オペレーション



夢と活力のある会社を目指して

どのような状況でも経済活動が止まらない、強くしなやかな社会の構築に向けて、世界は今後もICT (情報通信技術) を強力に実装するとともに、脱炭素化の実現に取り組んでいきます。

東京エレクトロンは、半導体製造装置メーカーとしての専門性と価値創出の源泉である社員をはじめとするあらゆる経営資源を生かし、付加価値の高い最先端の装置と技術サービス

を継続的に創出します。そして社会における役割と責任を確実に果たすべく、半導体の技術革新への貢献を通じてデジタル化と地球環境保全の実現に寄与します。

中長期的な利益の拡大と継続的な企業価値の向上に努め、ビジョンの実現による基本理念の実践につなげ、当社を取り巻くすべてのステークホルダーのご期待に応えていきます。

