

「デジタル時代のビッグバン …未知の宇宙の始まり」

imec プレジデント兼 CEO
Luc Van den hove 氏



日時：2024年11月21日 16:00-17:00

場所：東京會館 マグノリア

参加者：156名



imec のプレジデント兼 CEO Luc Van den hove 氏をお招きし、第75回理事会と同日に行われた2024年度秋季講演会が盛大に開催されました。

Luc Van den hove 博士は、2009年7月1日より imec の社長兼 CEO を務められています。大変ご多忙のなか来日いただき、会員にとって非常に有意義なご講演となりました。貴重なご講演内容の一部をご紹介します。

■ imec の背景と活動

私たちはマイクロチップ技術のパイオニアであり、世界をリードする研究開発ハブになることを目指しています。破壊的なイノベーションをもたらすことで貢献しようと努めており、ディープテックは私たちの未来、生き方、生活の質のために不可欠であると確信しています。

imec は今年で40周年を迎えます。この40年間で私たちは大きな進化を遂げてきましたが、それはすべてチップ技術の進歩、ムーアの法則の結果です。非常に複雑なチップ、新しいアプリケーションの増加は驚異的であり、ここ2年間で人工知能の爆発とともに加速しました。このビッグバンへの imec の貢献には重要な3つの要素があります。

1つ目の要素はインフラです。インフラは主にベルギーに

あり、おそらく世界で最も先進的なチップ R&D パイロットラインと言えるものを構築してきました。この施設ではエコシステム全体を代表する主要なプレーヤーを結集し、ともにロードマップを推進しています。ロジック、メモリ、3D ヘテロロジーニアスインテグレーション、フォトニクスすべての開発に取り組んでいます。約40億ユーロの投資を行い、12,000平米のクリーンルームを導入しました。現時点で、世界で最も先進的な研究開発パイロットラインだと思います。機器サプライヤーと緊密に協力し第4世代の EUV リソグラフィーを含む最新ツールを設置しています。

2つ目の重要な資産は最高の人材です。私は1984年に70名の研究者チームに参加しましたが、その時点ではまさか5,500人以上のチームになるとは誰も思っていなかったでしょう。非常に国際的、多文化チームで100以上の国籍の人々が参加しています。

3つ目のエコシステムも重要な資産です。imec は、多くのサプライヤーが最新のイノベーションをテストし、他のすべてのインフラにアクセスできる統合環境でテストできる、ハブに進化しました。20~30年前は全てのサプライヤーが独自の開発センターを持っていましたが、技術開発コストが増加しすべての最先端技術にアクセスすることが非常

に困難になってきたため、imec は機器や材料の最新のイノベーションをテストするための大変効果的な場所になりました。

以上が imec を今日の姿にした3つの要素であり、パートナーに対して高い価値を提供することができました。その結果、過去40年間、毎年力強い成長を遂げており、私たちはそれを大変誇りに思っています。

■半導体業界のトレンド・成長ドライバーについて

ここ1～2年は人工知能の時代でした。AIに対するコンピューティングのニーズは爆発的に増加しており、半年ごとに2倍以上、これはムーアの法則より速いのです。大きなデータセンター、必要なエネルギー消費量の指数関数的な増加は持続可能ではありません。唯一の解決策は、よりエネルギー効率の高い計算機能です。AI 実現における重要な要素の一つは従来のCPUアーキテクチャからGPUアーキテクチャに移行することでした。AI 革命は、巨大なデータセンター、新しいアーキテクチャ、最先端のテクノロジーノード、チップレットの4つの要素が組み合わさることで可能となりました。

未来に向けてはムーアの法則をさらに推進し、GPUを超えた新しいコンピューターアーキテクチャの開発と組み合わせる必要があると確信しています。

CMOS2.0の概念では、Cuによる高度なボンディング技術等により、ロジックレイヤーをきわめて高密度化したロジック層と駆動電流や駆動ロジックを最適化する層の2つのレイヤーに分割することも考えられます。こうすることですべての要求を同時に考慮しながらトランジスタ数を増やすことができます。

さらに、数年前に提案したCFET デバイスはN型とP

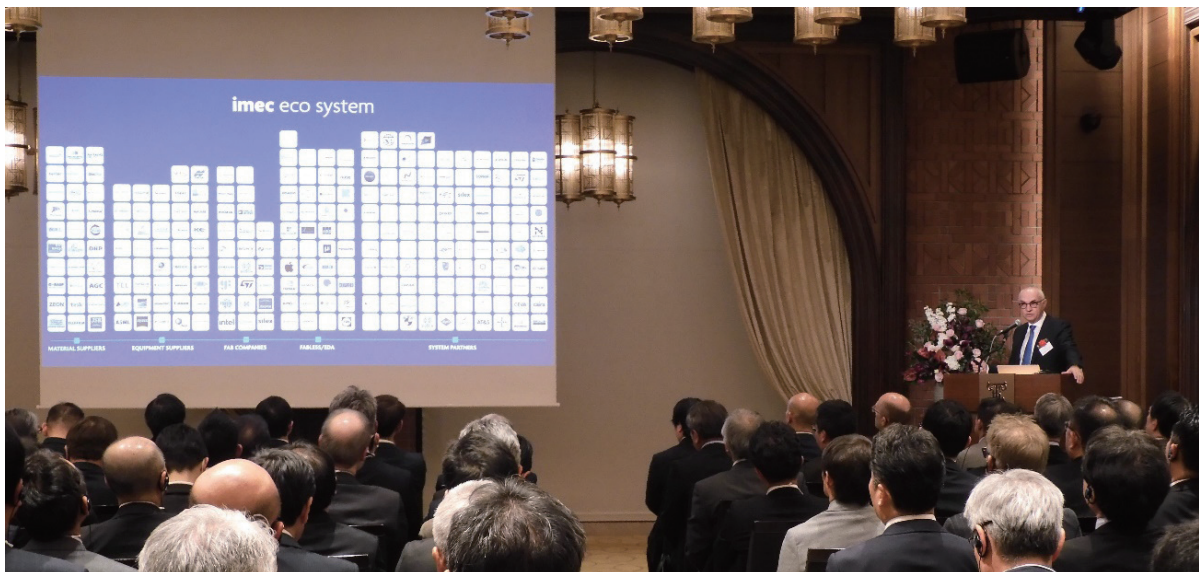
型トランジスタを積み重ねてスケーリング効果を得るものですが、大きな課題の一つはトランジスタ端子への接続技術です。CFET デバイスのような次世代技術の導入にはウェーハ裏面からの電力供給技術も必要になります。

さて、ASML とは長年にわたって強力なパートナーシップを築いてきました。高NAのEUV露光装置を含む各世代の最先端装置を全て設置してきました。今回、開発期間が短いため、ASMLの最初の装置を解体してimecに搬入し再構築するかわりに、imecの一部をASMLに移行するという方法をとりました。東京エレクトロンを含む皆様のご協力の下、ASMLに施設を建設し重要な要素を迅速に開発しました。このテクノロジーのすべての主要な要素が、エコシステム全体と緊密に連携しています。

CMOS2.0は業界にとっても大きな転換期です。回路は2次元平面での設計手法から真の3次元での設計へと進化し、アーキテクチャを最適化します。そして、垂直ビルディングブロックを組み合わせる様にシステムを構成できます。これは、私たち人間の脳がニューロンを再生させる方法と似ており、ハードウェアを柔軟な方法で最適化するための高い汎用性を提供します。

3D技術に必須の要素である熱対策については、液体ジェットインピンジメント冷却をベースとした桁違いに高い効果を得るための開発も行っています。

自動車業界は、完全電動化への移行だけでなく自動運転の導入により、大規模な変革を遂げている例です。私たちはエコシステム全体と協力して、次世代のコンピューティングエンジンを開発し、手頃な価格で柔軟に実装するために取り組んでおり、これを実現するためにはチップレットアーキテクチャが不可欠になると考えています。



医療・製薬業界についても、新たなアプリケーションのビッグバンによる革命が始まり一種のデータ業界になるでしょう。そして、当然のことながら、持続可能性も絶対に不可欠です。これらの先進技術のCO₂排出量は、今後10年間で2倍に増加し、今後10年間で生産されるウエーハの数も少なくとも2倍になるでしょう。包括的に取り組むことが極めて重要です。

■世界的な地政学的状況と半導体業界の変化

コロナ禍・地政学的な不安により、経済安全保障だけでなく国家安全保障の観点からも多くのCHIPS法が普及するようになりました。これらは通常、高度なテクノロジーへのアクセスを保護すること、及びテクノロジーリーダーが高度な研究開発にアクセスできるようにすることに関するものです。米国、ヨーロッパ、ここ日本でもあてはまり、すぐれた取り組みだと思えます。

今後10年間は、前例のない巨大な課題解決に向けて驚くべき量の研究開発が必要になります。完全な自給自足の概念は凡庸さを導いてしまう可能性があると考えています。このような巨大なITの課題に対処したい場合、私たちは世界中の最高のものを組み合わせる必要があります。各地域が独自の力を強め、その力を結合させなければなりません。私たちは、これらのCHIPS法が重複を避けながら地域間の協力を促進するように定められるべきだと強く主張しています。

私たちは強みを組み合わせ、世界をスマートに再結合して最も効率的な方法で協力できるようにします。

100のツール、次世代のハイエンドマシンであるASML5200をインストールし、FAB 4と接続、来年建設を

開始し2027年に完成させる予定です。私たちはこの技術開発において強力なリーダーシップを維持できると確信しています。

多くの日本企業が積極的に参加していることを大変誇りに思っています。半導体分野で活躍する日本企業のほぼ全てが私たちのプログラムに参加していると思いますし、この協力関係に強い信頼を寄せてくれたことに感謝しています。

また、日本のCHIPS法に関する野心的な計画にも期待しており、私たちはこれを支援すべく全力で取り組んでいます。Rapidusを成功に導くためにも支援に全力を尽くしています。日本の学術機関とも強力で緊密な協力関係を築きたいと考えています。日本は、設備や材料に関して強いリーダーシップを発揮しています。

私たちは、マイクロチップとAIが、私たちの社会が直面している大きな課題に対処するために、一層重要になると確信しています。

imecでは、最高のインフラ、最高の人材、そして皆様の多くを含む巨大なエコシステムをさらに活用しながら、全力でこれらの課題に取り組んでいきます。皆さんと共同で未来の大きな課題に取り組み、私たちの生活をより楽しく、より健康で、持続可能なものにする技術を開発したいと考えています。

(講演部分 以上)

参加者にとっても非常に有意義な講演会となりました。改めて感謝を申し上げます。

(SEAJ 事務局)

