

原子層エレクトロニクス

魅惑的な極薄電子材料の社会実装へ

安藤 淳

2026年6月15日 NEDOサミット



技術の進化

集中処理＞分散処理
＞クラウド＞AI・IoT活用

超スマート社会
(Society 5.0)への
パラダイムシフト

情報処理は現代社会の基盤

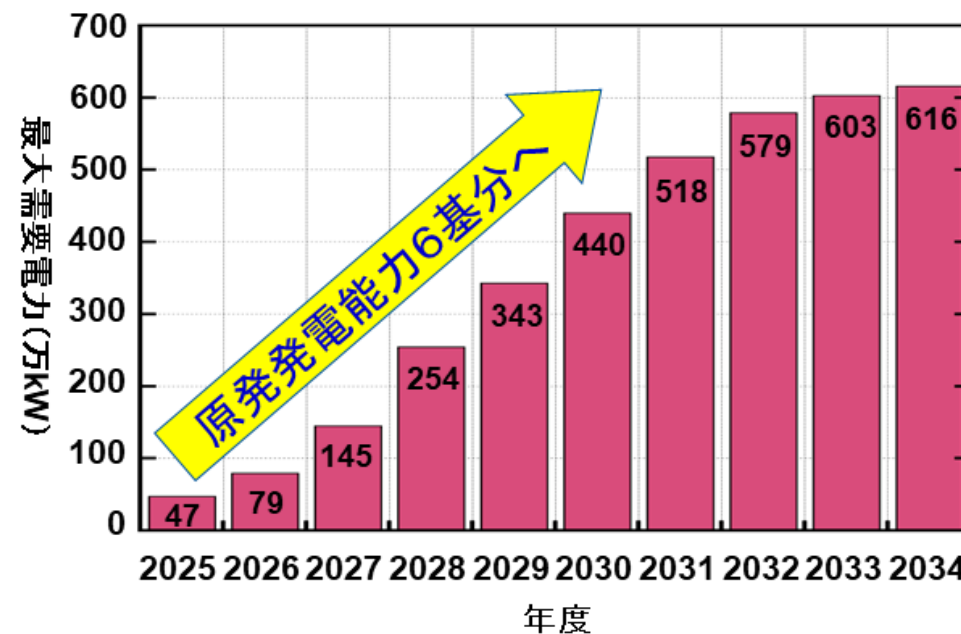
原子層材料で情報処理の省電力・高速化を

情報処理量の増大

＞消費電力の急増

＞＞省電力・高速処理化
が引き続き必要

データセンターの新增設に伴う個別計上最大需要電力



出所:「電力広域的運営推進機関HP 2025年度 全国及び供給区域ごとの需要想定について」をもとにNEDO TSCが作成

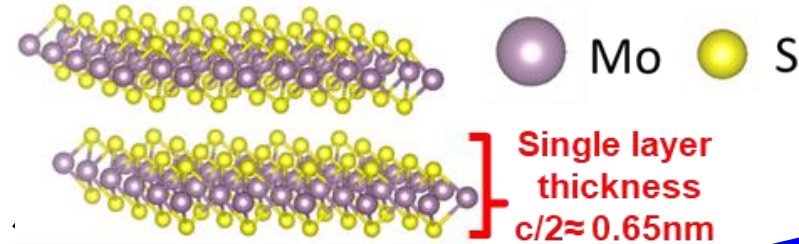
情報処理は現代社会の基盤

原子層材料で情報処理の省電力・高速化を

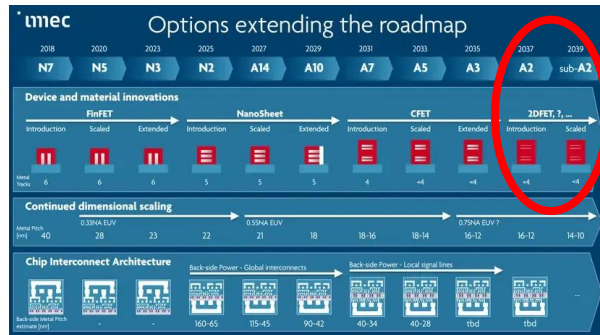
原子層エレクトロニクス

原子層材料

グラフェン、
MoS₂、WSe₂、



● More Moore :



IMEC A2技術世代以降導入

開発激化

チャンネルに新材料採用

電子材料・製造装置市場
における市場占有率の確保

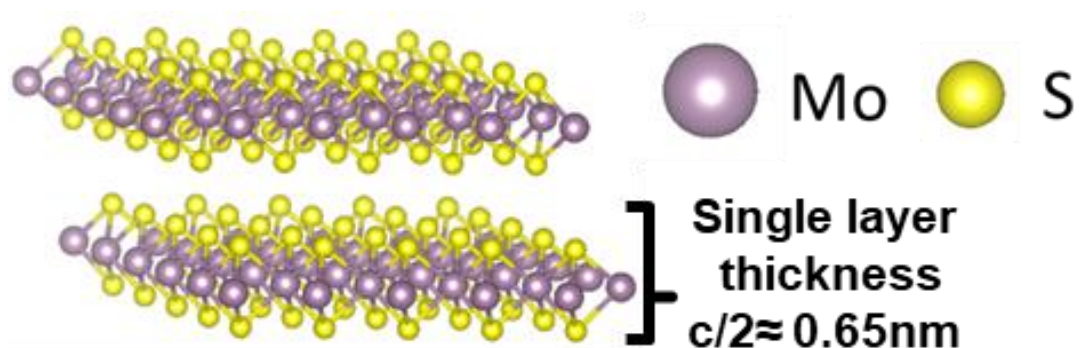
● Beyond CMOS:

未来技術の基盤

- ・ 高感度センサーの実現
- ・ リザーバー、脳型コンピュータ構成素子
- ・ トポロジカル物質による量子演算素子
- ・ 光電デバイス、単一光子源（量子放出）
- ・ バレーという量子自由度利用による「バレートロンクス」を情報処理手段に

情報処理は現代社会の基盤

魅惑的物性と引き換えの既存技術の適用困難



層間(S-S:●-●)に結合手なし
極薄、膜厚の高制御性、新奇物性
コンタクトやゲートスタックに課題

魅力

- ・ 極薄でもリーク電流が少ない
- ・ 高速動作
- ・ 柔らかくて曲げられる
- ・ 異種材料を自由に積層できる
- ・ 300mmウエハレベル成膜や自己停止・無粒界膜実現

課題

- ・ シリコンのような成熟した製造プロセスがない
- ・ 高品質成膜が難しい
(現状欠陥量 $10^{12} \sim 10^{14}\text{cm}^{-2}$ の低減・制御)
- ・ ドーピング技術が未確立
- ・ 電極との接触抵抗が高い

「個別技術」から「統合技術」を見据えた開発へ

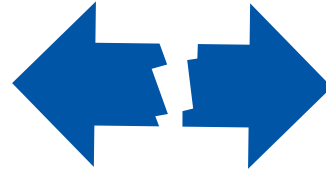
情報処理デバイスは

様々な個別技術の調整・統合によって成立し、統合結果（性能）で評価される
⇒ 個別技術の向上は重要だが、統合結果からのフィードバックは必須

日本では、

個別技術（材料、プロセス）

- ・ プレーヤー：学・国研に**多い**
- ・ アイディア、知見、学理：**豊富**



統合技術（インテグレーション）

- ・ プレーヤー：ほぼ無
- ・ アイディア：これから

ギャップを埋めて、

原子層エレクトロニクスの社会実装の基盤を確立

原子層エレクトロニクスの社会実装にむけて

More Mooreとして:

実装時期が明確な技術(集積化デバイスとして)、国内に関連事業者が多

Beyond CMOSとして:

未来技術の基盤

個別必須技術のご提案

統合技術開発プレイヤーの立候補

個別＜＞統合技術の連携開発の在り方へのご意見

等を募集します。

Beyond CMOS技術の社会実装にむけての基盤技術としてのご意見も募集します。