

SCREENグループ IRデイ 2022

私たちは
世界を変える力を
持っている

私たちSCREENグループは、
社会課題の解決に向け、
コア技術を基軸とするグループの総合力により
ソリューションを創出し、世界に新たな価値を提供します

コア技術

表面処理技術

材料塗布や洗浄、エッチングなどにより
表面を改質する技術

直接描画技術

リングラファイヤーやインクジェットなどを用いて、
ダイレクトにパターンや絵柄を形成する技術

画像処理技術

画像データの修整、照合、
変換などの処理を行う技術

資料取り扱い上の注意

- ・本資料および口頭にて提供する業績予想は、当社が発表日現在入手している情報および合理的であると判断する一定の前提に基づいており、その達成を当社として約束する趣旨のものではありません。また、実際の業績などは様々な要因により大きく異なる可能性があります。
- ・本資料に記載しております数字につきましては、単位未満切り捨てで処理しております。比率は四捨五入しております。
- ・本資料では、例えば、「FY2023/03」と示す場合、2022年4月1日～2023年3月31日の会計期間を表します。

(株)SCREENホールディングス

広報・IR室 IR部

■ アジェンダ

■ SCREEN Valueの向上 ～ 半導体需要とWFE成長の考察

廣江 敏朗 (株)SCREENホールディングス 代表取締役 取締役社長 (CEO)

■ 市場・技術動向から見た洗浄プロセスの拡大

後藤 正人 (株)SCREENセミコンダクターソリューションズ 代表取締役 社長執行役員

■ SCREEN Valueの向上に向けた高付加価値洗浄技術への取組み

高橋 弘明 (株)SCREENセミコンダクターソリューションズ 洗浄開発統轄部 統轄部長

■ 質疑応答

■ 今後のイベントご案内

SCREEN Value の向上

～半導体需要とWFE成長の考察

私たちは
世界を変える力を
持っている

私たちSCREENグループは、
社会課題の解決に向け、
コア技術を基軸とするグループの総合力により
ソリューションを創出し、世界に新たな価値を提供します

廣江 敏朗

株式会社SCREENホールディングス
代表取締役 取締役社長（CEO）

コア技術

表面処理技術

材料塗布や洗浄、エッチングなどにより
表面を改質する技術

直接描画技術

リングラファイヤークラウドやインクジェットなどを用いて、
ダイレクトにパターンや絵柄を形成する技術

画像処理技術

画像データの修整、照合、
変換などの処理を行う技術

1. SCREEN Valueの向上

- SCREENグループの価値創造
- イノベーションマネジメントとポートフォリオマネジメント
- ROIC経営の進捗
- 中期経営計画 - 最終年度目標の見直しについて

2. 半導体需要とWFE成長の考察

1. SCREEN Valueの向上

- SCREENグループの価値創造
- イノベーションマネジメントとポートフォリオマネジメント
- ROIC経営の進捗
- 中期経営計画 - 最終年度目標の見直しについて

2. 半導体需要とWFE成長の考察

SCREENグループの価値創造

➤ メガトレンドおよび「企業理念」から導いた**10年後のあるべき姿の実現に向け、経営課題であるマテリアリティを特定し、未来につながるソリューションを、継続的に創出できる企業体をめざす。**

➤ **コア技術をベースに、創業の精神「思考展開」を礎としたイノベーションマネジメントと、事業ポートフォリオマネジメントから構成されるポートフォリオマネジメントによって、既存事業の成長と新しい事業の創造に挑戦。**

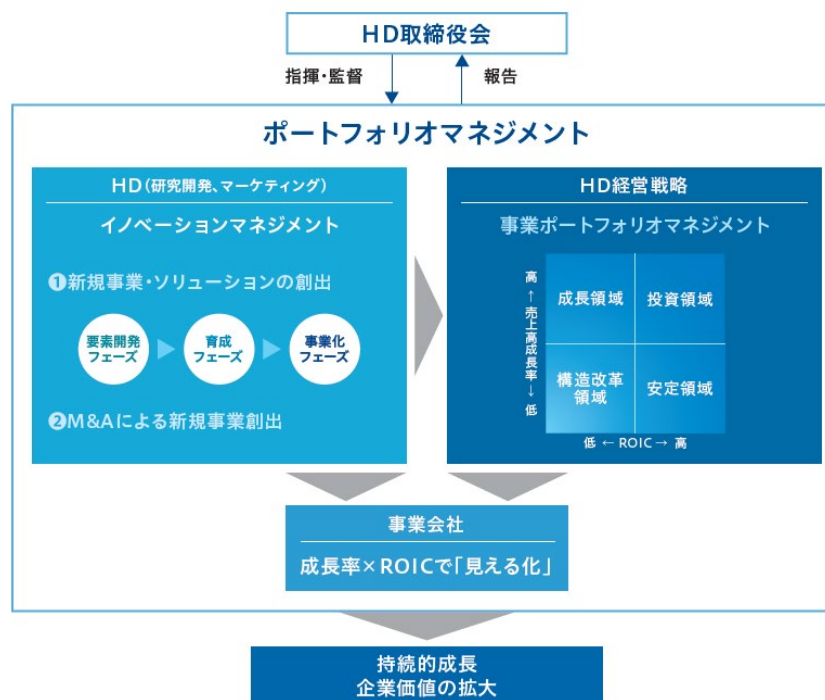
➤ **事業活動を通じ社会の課題を解決することで、豊かで持続可能な社会を実現し、このサイクルの中で培われた、有形資産（人材、設備、資金）や無形資産（知識、技術、ノウハウ）によって新たなソリューションを創出し「SCREEN Value（企業価値）」の向上をおこなう。**



弊社「アニュアルレポート2022」もご参照下さい
<https://www.screen.co.jp/ir/annual>

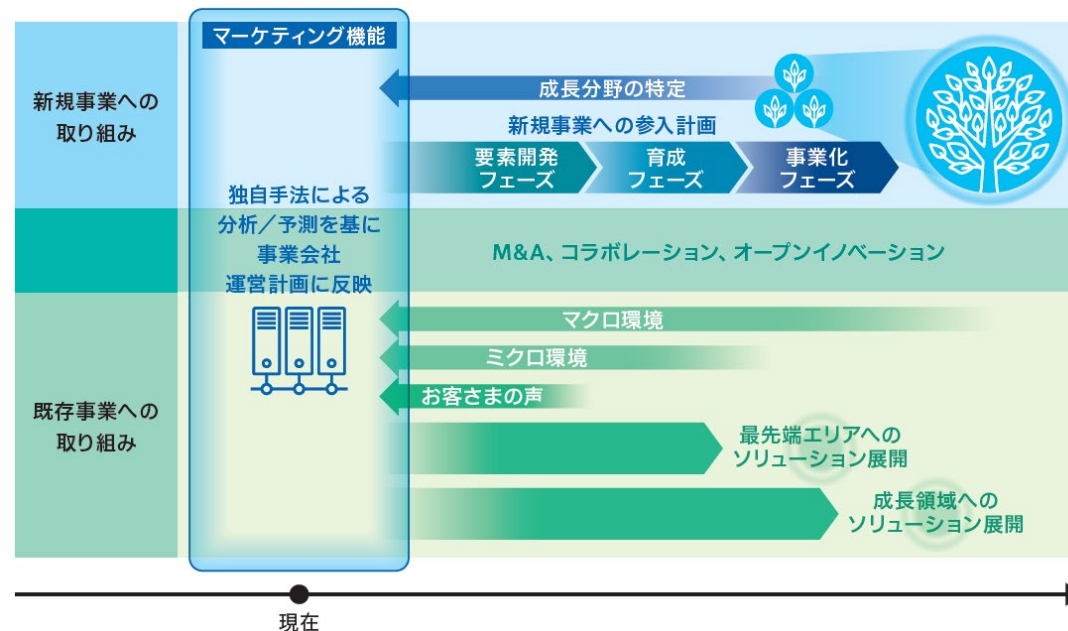
ポートフォリオマネジメントの考え方

- 事業ポートフォリオマネジメント
ROICと売上高成長率の2軸で、事業の現在位置を「見える化」、今後の事業の方向性を議論
- イノベーションマネジメント
成長領域に新規事業を創出する取組を議論



イノベーションマネジメント マーケティング強化

- 中長期における市場技術トレンドを、マクロ・ミクロの双方の観点から独自のマーケティング手法を用いて分析・予測
- 事業会社における成長分野に、業界に先駆けた取り組みを促進



イノベーションマネジメント

技術シーズを生かしながら事業価値を向上

- ポートフォリオマネジメントの一環として、持続的かつ効率的に新規事業を創出
- 持株会社が主体となり、既存事業会社に次ぐ新たな事業や、既存事業会社の強化につながるソリューションの創出を目指す
 - 新規事業・ソリューションの創出
 - M&Aによる新規事業創出



ポートフォリオマネジメントへのROICの活用

ROICをポートフォリオマネジメントに導入

- 売上成長率とROICの2軸で、事業の現在位置の見える化を実施、そのうえで、中長期において、どちらの方向に持って行くのか？を、社内で議論し施策を展開する
- 各事業において、改善必要なオペレーションが洗い出せるように、色々な角度から、分析が可能な状態に移行させる

ROIC経営PFMを導入した成果

- SPE内の不採算事業のリソースを重点領域に移動
- GA内の非効率事業を売却し、重点事業にリソース集中
- HD内の不採算事業の見直しを実施
 - IM事業の方向転換
 - 子会社間のリソースアロケーション最適化

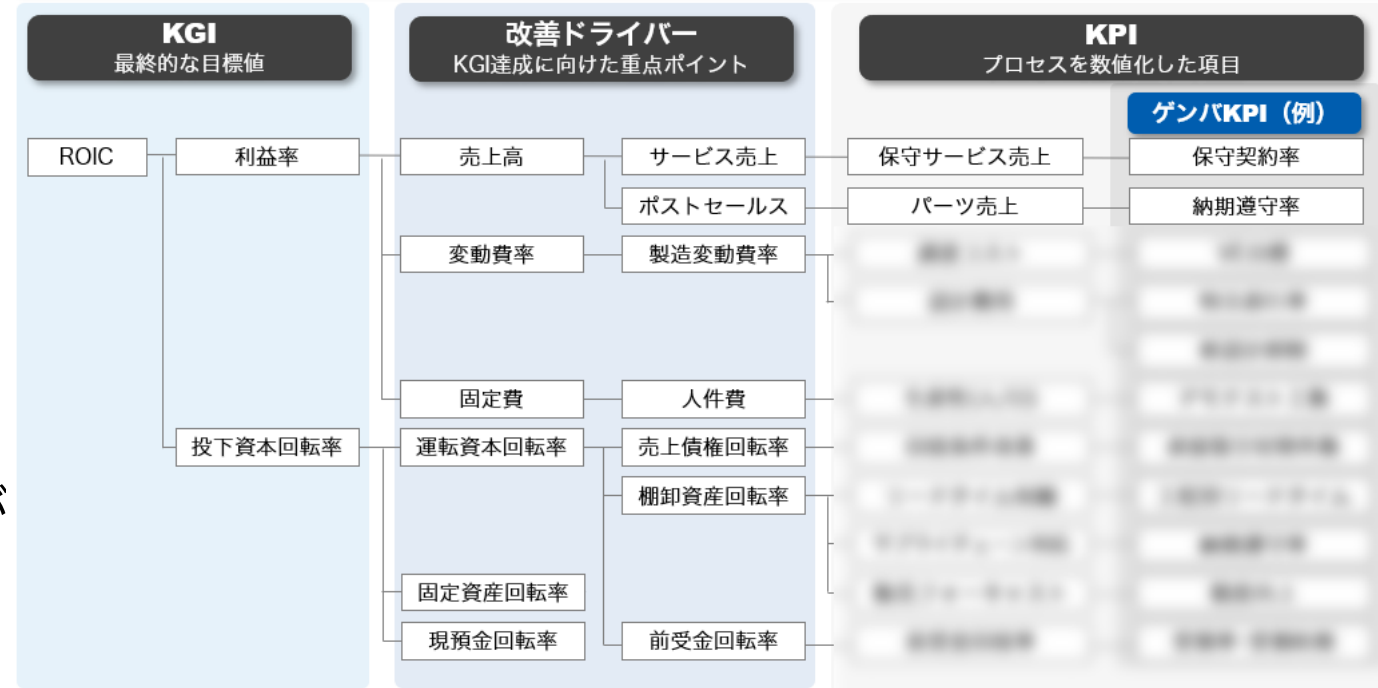
ROIC経営の進捗

ROIC向上と「ゲンバKPI」

- ゲンバKPIをモニタリングすることにより、単なるROICの増減にとどまらず、どの分野の何が改善され、何が悪化しているのかを分析
- ゲンバの日々の活動がどうROIC改善に寄与しているかの「見える化」を図る
- 更にROICと連動したゲンバKPIの設定が実施できるよう、再整備を実施

ROICを「収益性」と「効率性」の2軸からツリー状に展開し、現場で管理できる指標(=ゲンバKPI)に落とし込む

ROICツリーの分解



中期経営計画 – 最終年度目標の見直しについて

>>今中計の最終年度目標を更新し、次期中計ではもうワンランク上の成長を目指す

	経済的価値 最終年度の目標 (計画立案当初)	FY2021/03 (1年目 実績)	FY2022/03 (2年目 実績)	FY2023/03 (3年目 予想)	経済的価値 最終年度 (FY2024/03) の 目標 (見直し後)
売上高	4,000億円以上	3,203億円	4,118億円	4,600億円	5,000億円以上
営業利益率	15%以上	7.6%	14.9%	16.2%	17%以上
ROE	15%以上	7.9%	19.9%	20%以上	20%以上
営業CF	1,200億円以上 (4カ年累計)	572億円	1,389億円 (2カ年累計)	1,700~ 1,900億円 (3カ年累計)	2,400億円以上 (4カ年累計)
株主還元	連結総還元性向 30%以上	27.7%	30.1%	30.0%以上	連結総還元性向 30%以上

*上記5項目の数値目標はオーガニック・グロースを前提
*実績・予想の網掛背景値は当初目標の達成項目

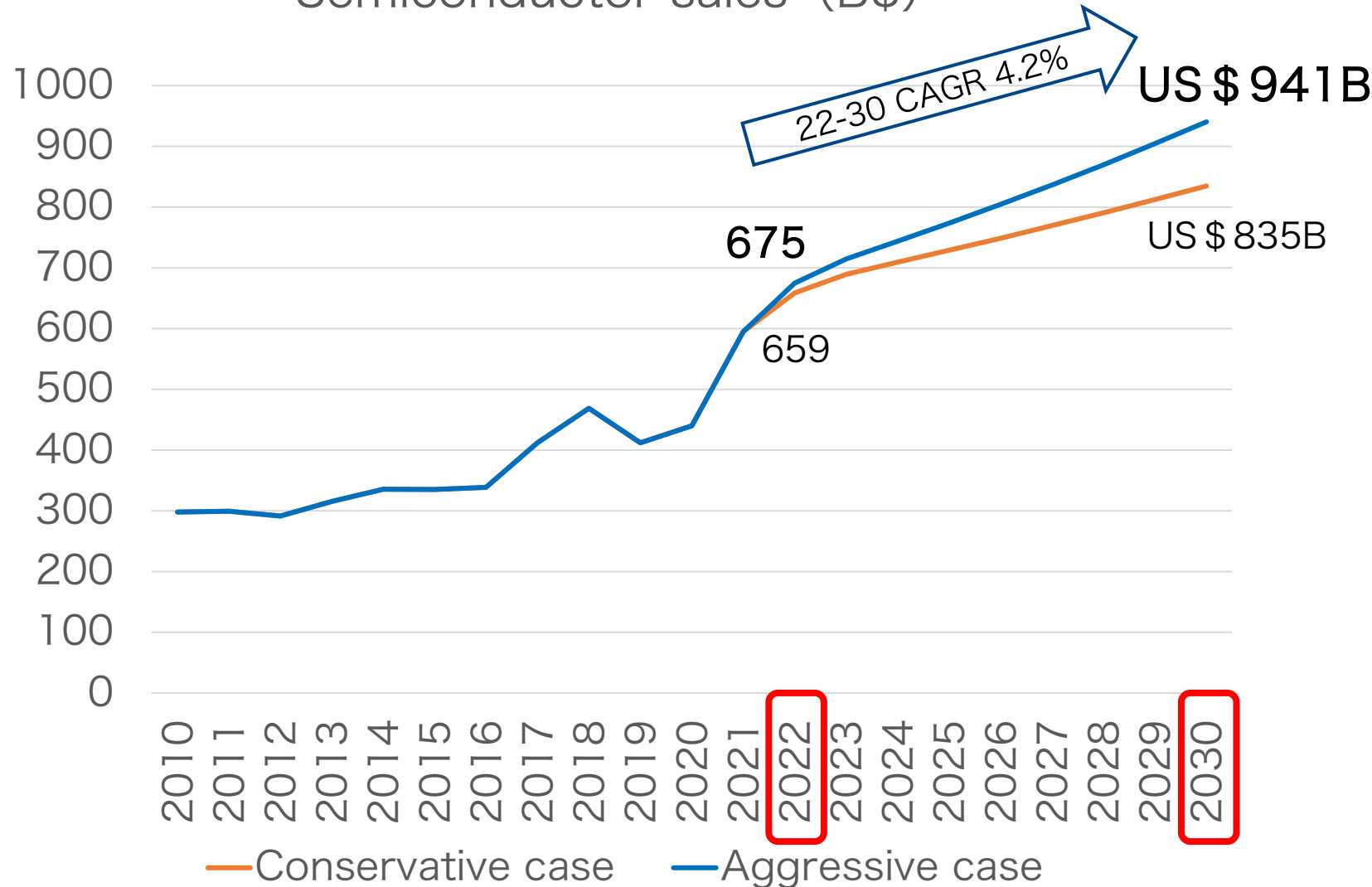
1. SCREEN Valueの向上

- SCREENグループの価値創造
- イノベーションマネジメントとポートフォリオマネジメント
- ROIC経営の進捗
- 中期経営計画 - 最終年度目標の見直しについて

2. 半導体需要とWFE成長の考察

IC Market 予測

Semiconductor sales (B\$)



WFEの前提となるIC市場予測は年毎の上下動はあるものの、CY30にUS\$835~941Bと予測。

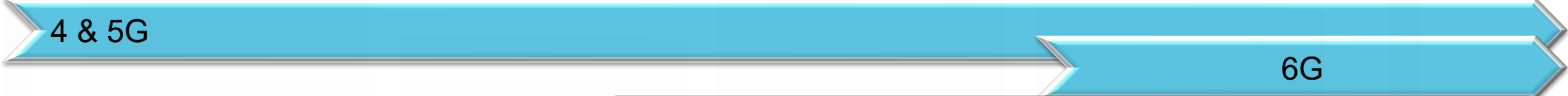
CY27より下記がIC需要を牽引

- 6G インフラ
- 6G用携帯電話の高機能化
- 通信網の高速化による
メタバースサービスの普及
(によるサーバー需要拡大)
- EV車普及+ADAS 3.0~
- VR/ハプティクスなど
Near Body 端末の普及

After 2025

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030

通信規格



ホスト側



Metaverse



ADAS



Haptics



Upload

データトランザクション量

Download

Download

Upload

アップロードデータの増大

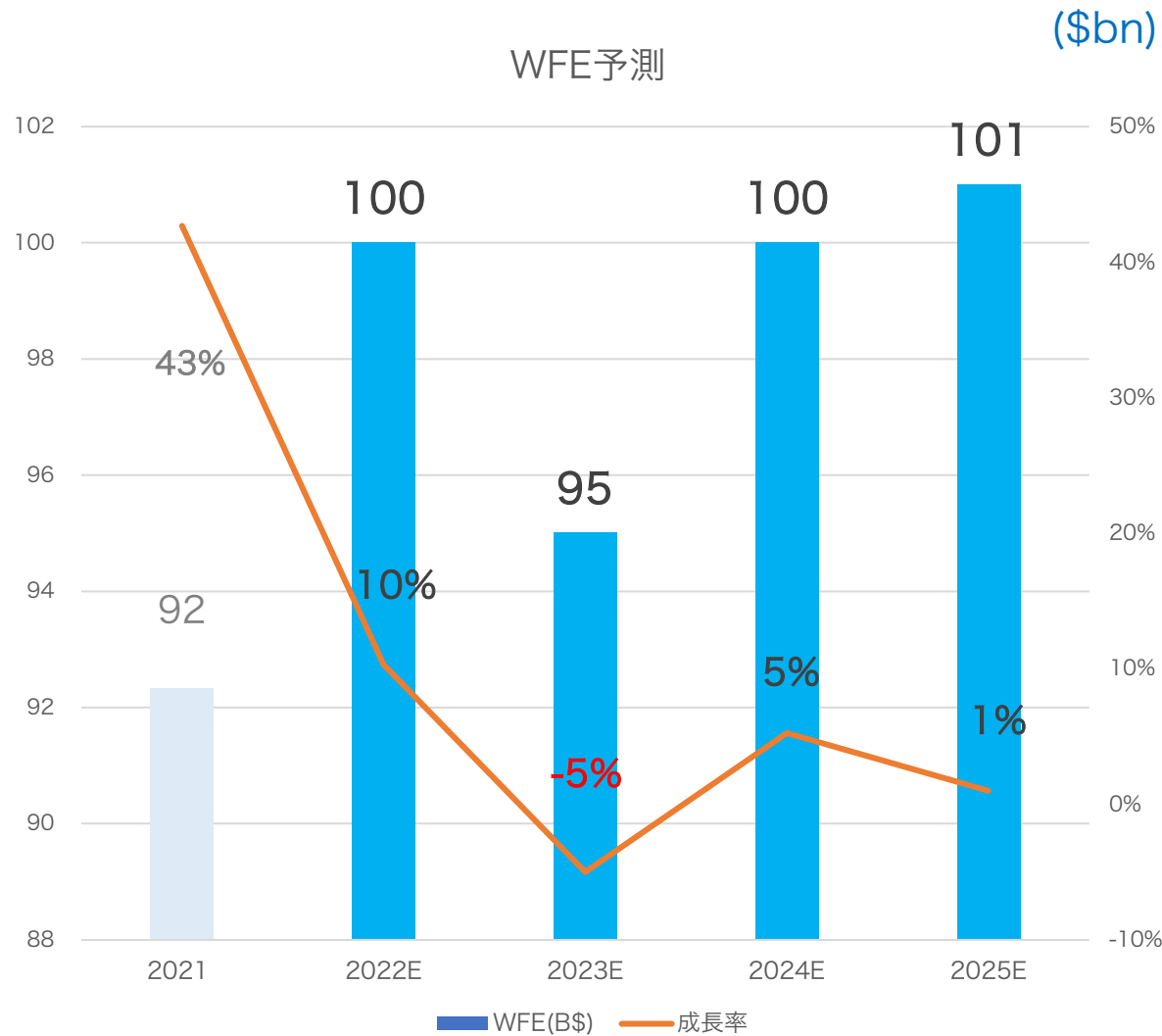
Download

Upload

エッジ側



WFEの成長について



WFE 成長予測

- CY22のWFEは\$100bn程度を予想
- CY23はメモリを中心とした市場悪化が、投資計画に影響を及ぼすと考える。
- 一方、ファウンドリー・Logic投資は堅調に推移する見込み。

>'24の回復はメモリ次第。

参考：第三者予測からの試算

	2021E	2022E	2023E
B\$	92.6	105.4	99.0
YoY	+42.7%	+13.9%	-6.1%

まとめ

■ 半導体市場は、通信網の高速化によるアプリケーションを中心としたニーズに対応して成長を続ける

⇒ 2030年には1兆ドル近くまで成長

■ WFEは短期的にはメモリ市況の悪化により、2023年は2022年を下回ると考える

⇒ ロジックは堅調である為、2024年の回復はメモリ市況次第

市場・技術動向から見た 洗浄プロセスの拡大

私たちは
世界を変える力を
持っている

私たちSCREENグループは、
社会課題の解決に向け、
コア技術を基軸とするグループの総合力により
ソリューションを創出し、世界に新たな価値を提供します

後藤 正人

株式会社SCREENセミコンダクターソリューションズ
代表取締役 社長執行役員

コア技術

表面処理技術

材料塗布や洗浄、エッチングなどにより
表面を改質する技術

直接描画技術

リングラファイヤークラウドやインクジェットなどを用いて、
ダイレクトにパターンや線画を形成する技術

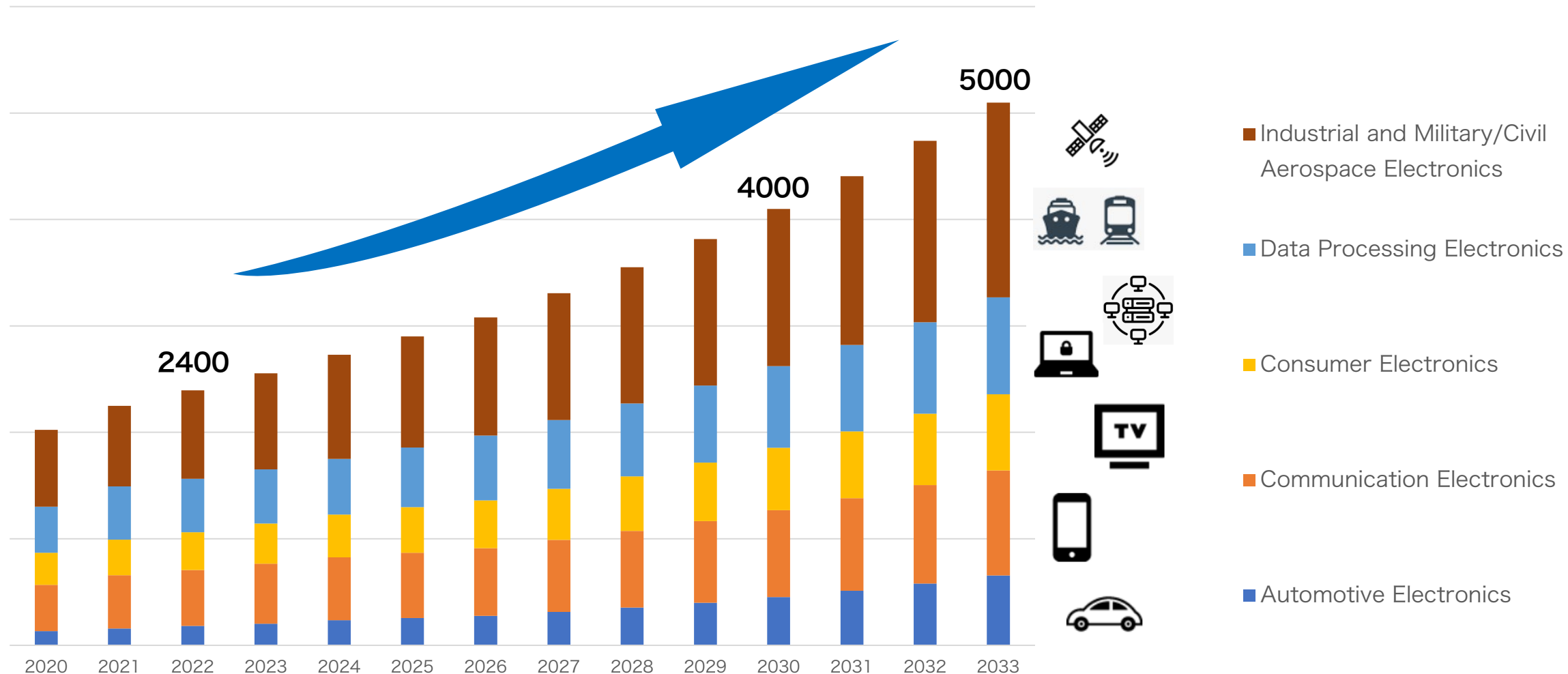
画像処理技術

画像データの修整、照合、
変換などの処理を行う技術

アプリケーション市場

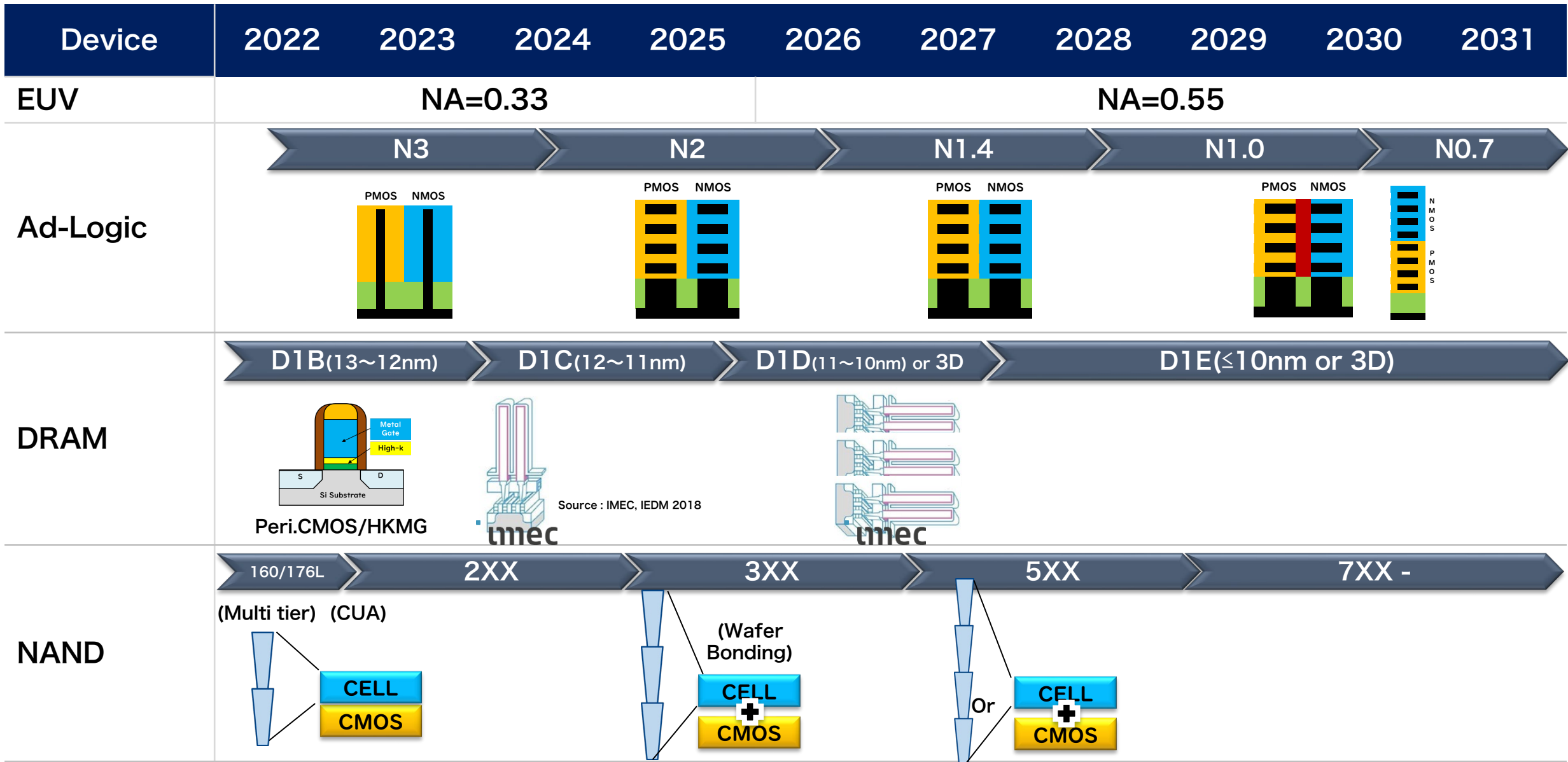
■半導体業界の成長は続く

Application market (B\$)



当社予測

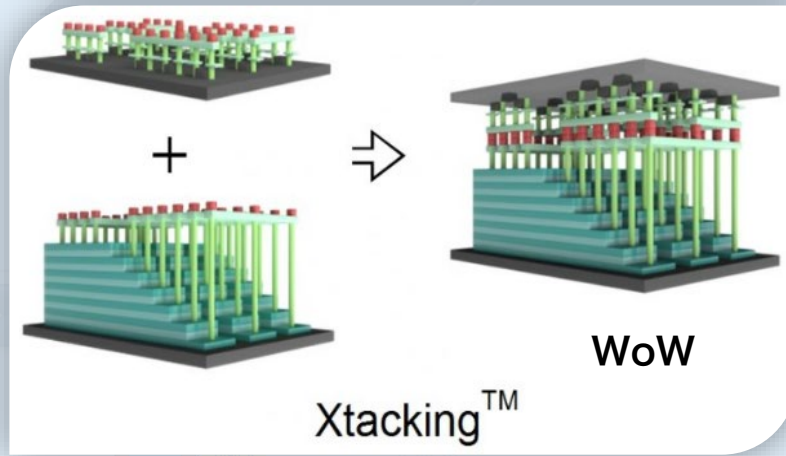
デバイスロードマップ



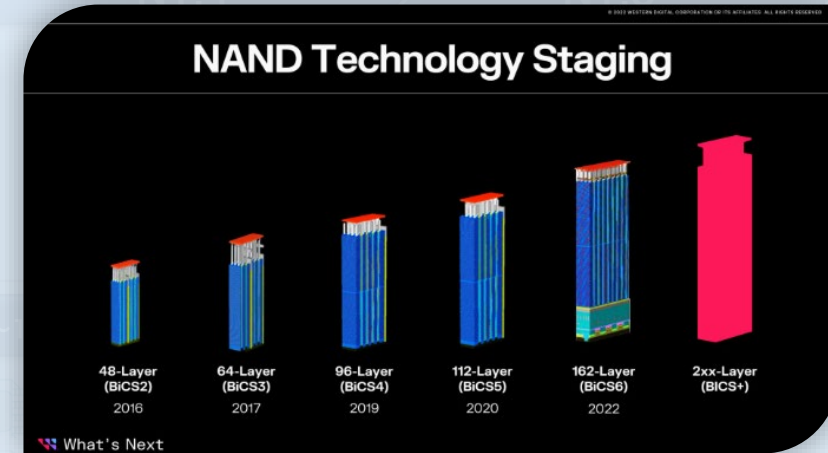
デバイスロードマップ

Device	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
EUV			NA=0.33					NA=0.55		

3D化/積層化・CoW/WoW

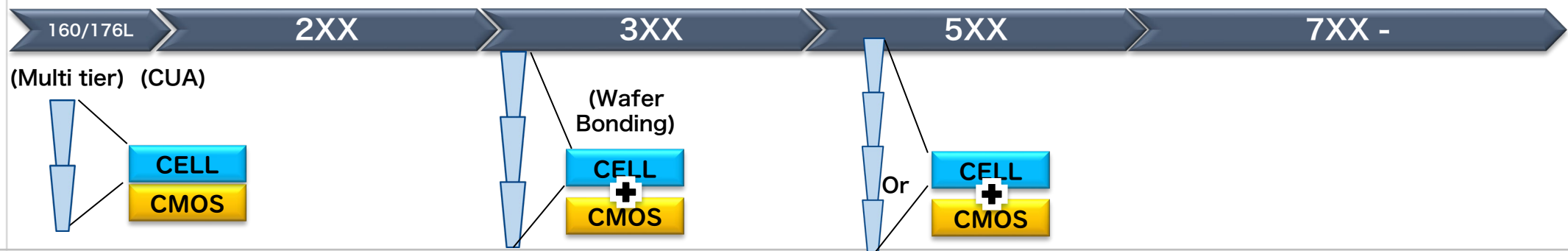


Source : YMTC, FMS 2018



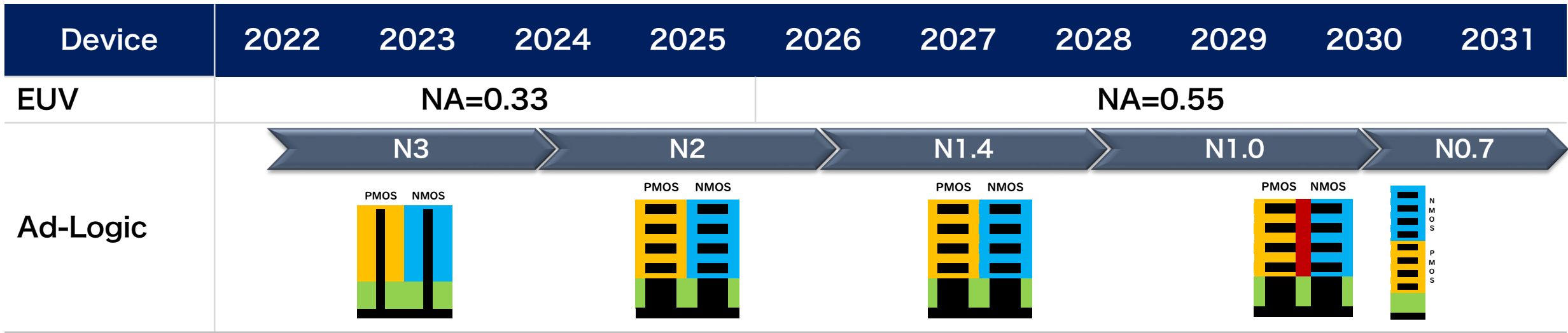
Source : WD, FMS 2022

DRAM



NAND

デバイスロードマップ



微細化の継続

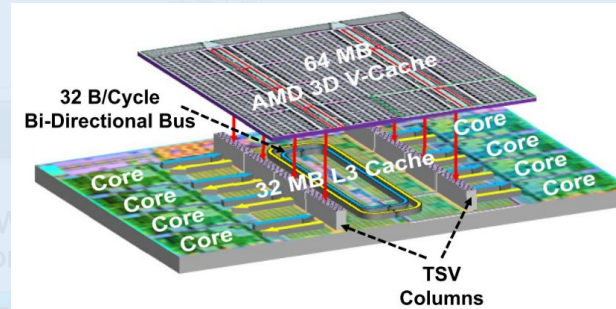
imec

3D化/積層化・CoW/WoW

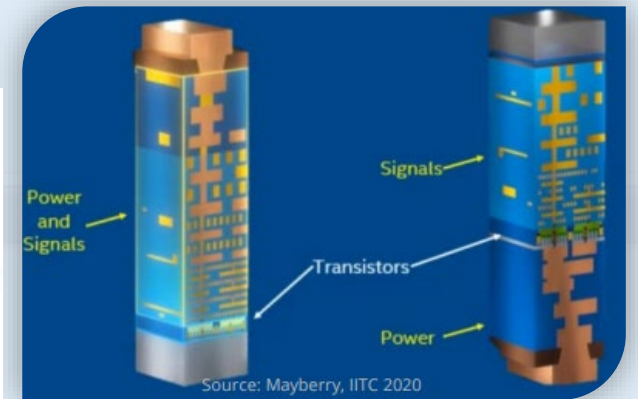


Source : IMEC, FUTURE SUMMITS 2022

3D V-Cache

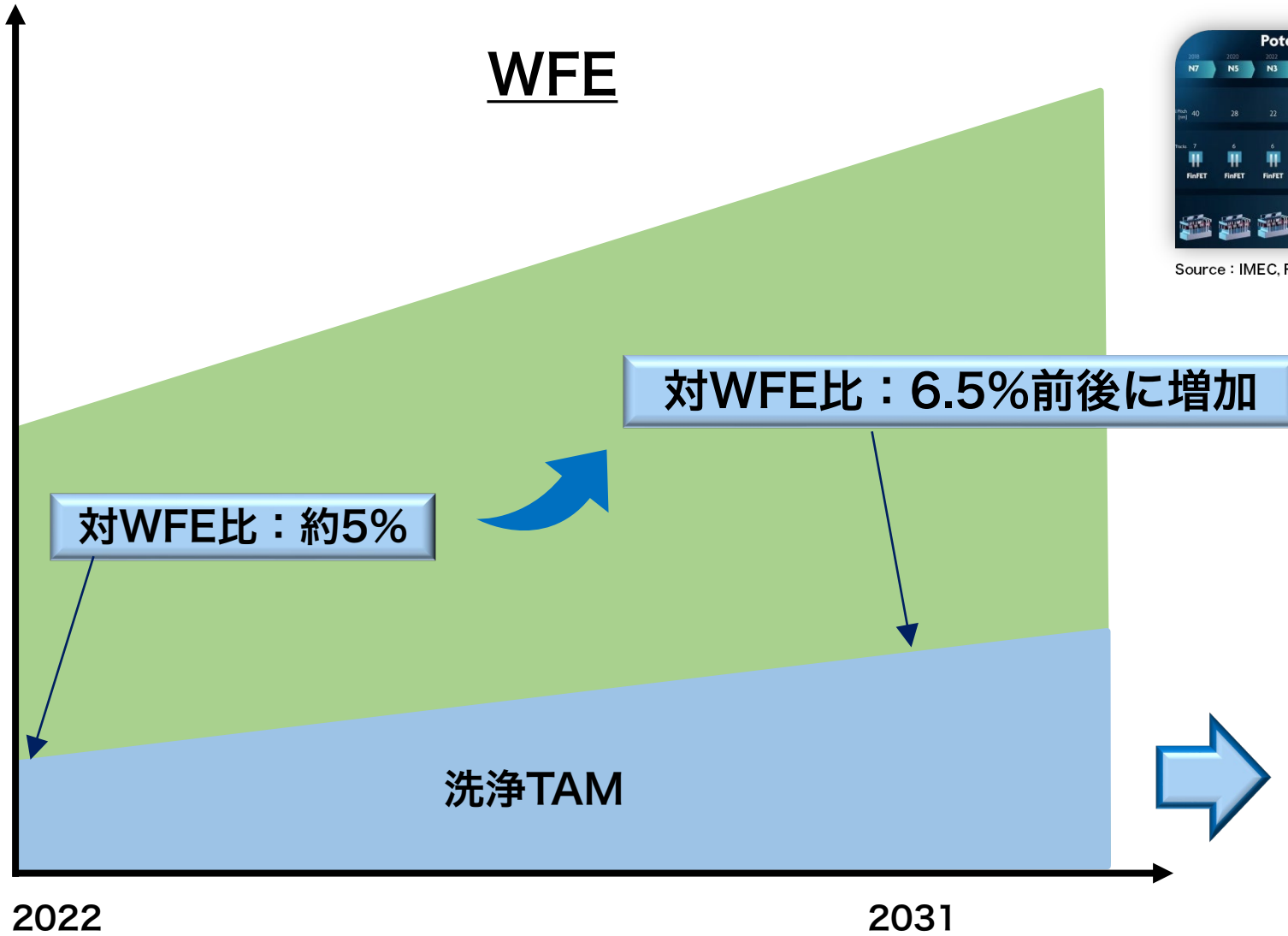


Source : AMD, ISSCC2022

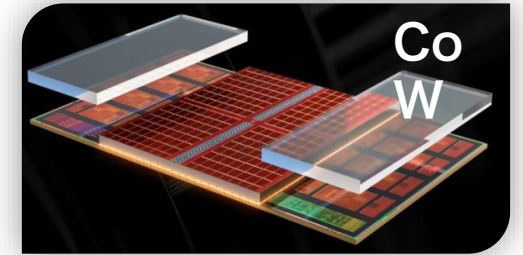


Source : Mayberry, IITC 2020

高付加価値の洗浄領域の拡大 (洗浄TAMの増加)



Source : IMEC, FUTURE SUMMITS 2022



Source : AMD, Hot Chips 33

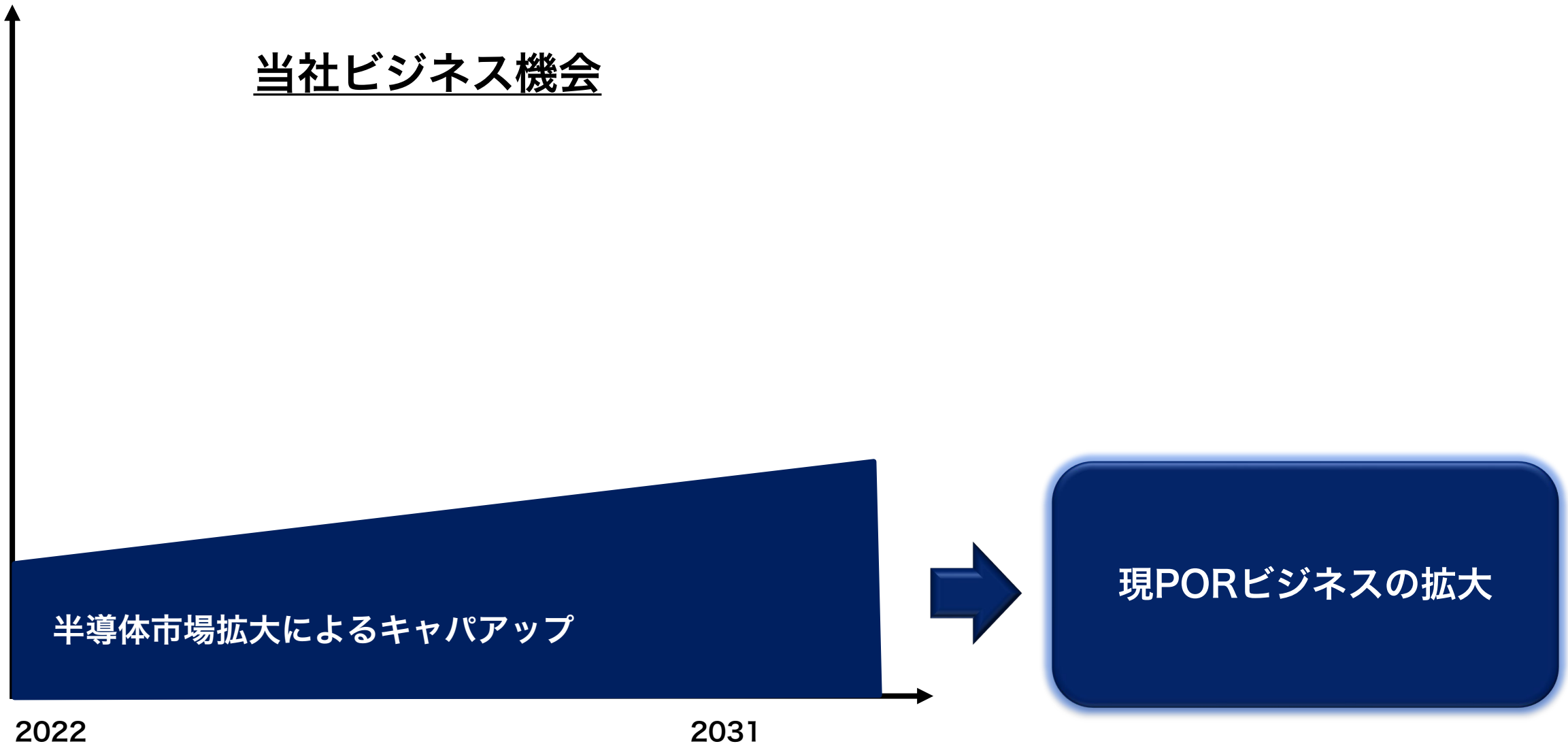
洗浄TAMの増加

- 微細化の継続
EUV対応 (裏面洗浄など) による工程増加
- Chiplet (CoW/WoW)
コンタクト工程・薄化工程などの工程増加

高付加価値の洗浄領域の拡大（当社ビジネス機会の拡大）

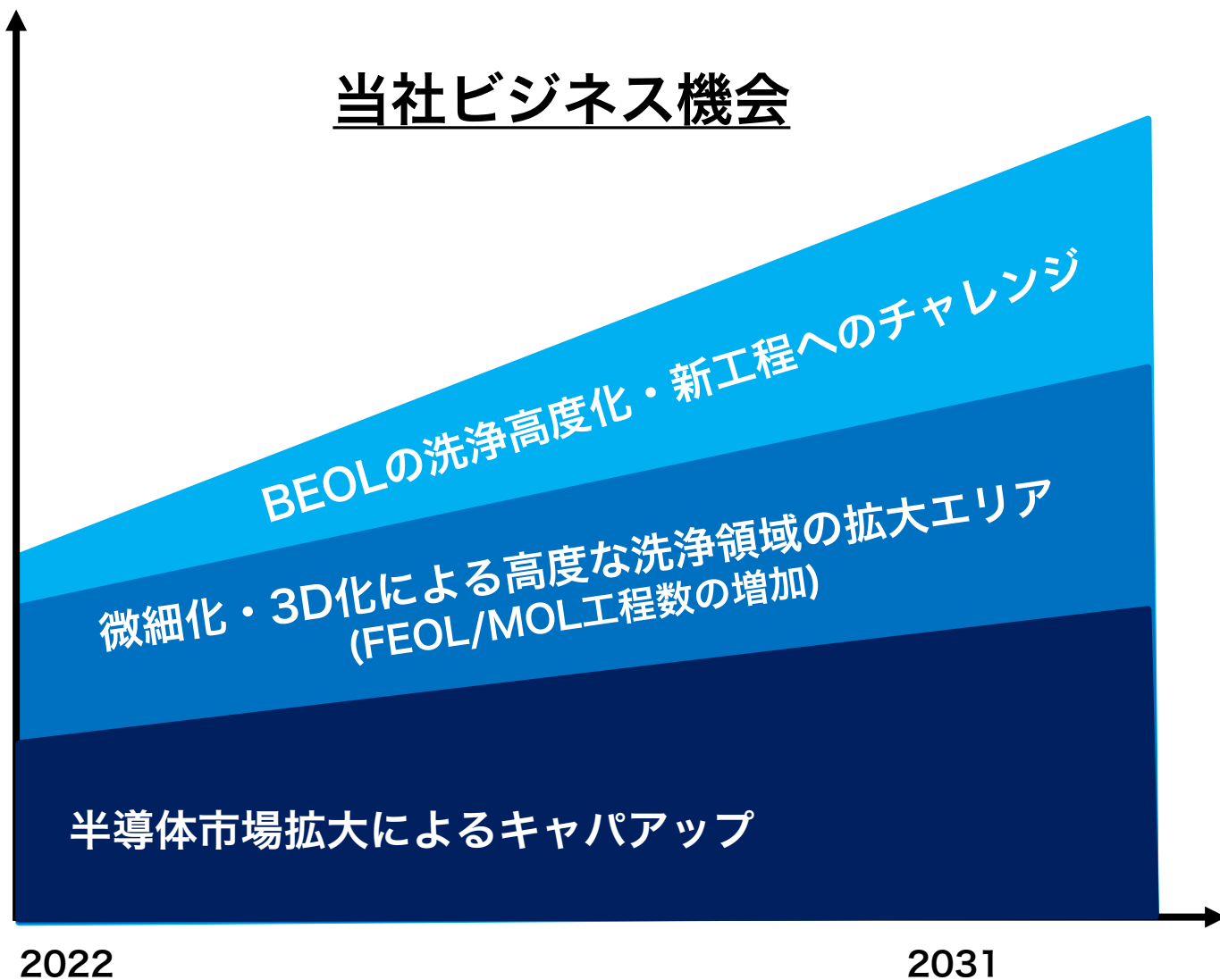


高付加価値の洗浄領域の拡大（当社ビジネス機会の拡大）



高付加価値の洗浄領域の拡大（当社ビジネス機会の拡大）

当社ビジネス機会



- 新工程へのチャレンジ開発
裏面/ベベル、水平構造部の洗浄など
- Chiplet (CoW/WoW)対応
コンタクト工程・薄化工程など
- ダメージレス乾燥
- 狭小エッチング・洗浄
- 選択エッチング

により当社POR獲得領域を拡大

当社予測

Legacy領域 ～パワー半導体～

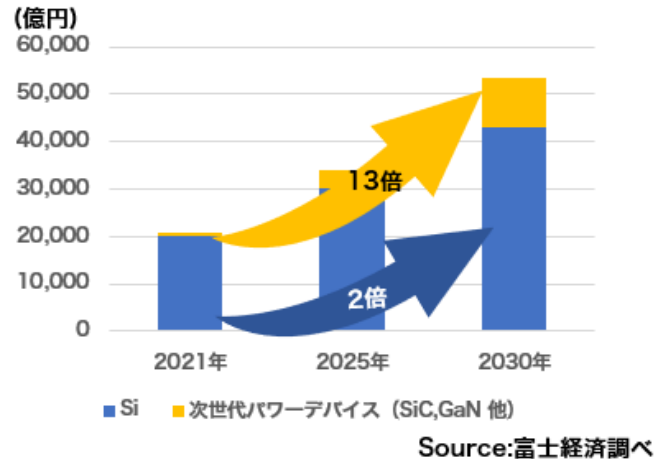
Power半導体市場は成長局面へ

- GX投資など、大きな需要の増加
- 製造プロセスおよび材料ウエハの技術進化
そして基盤の大口径化



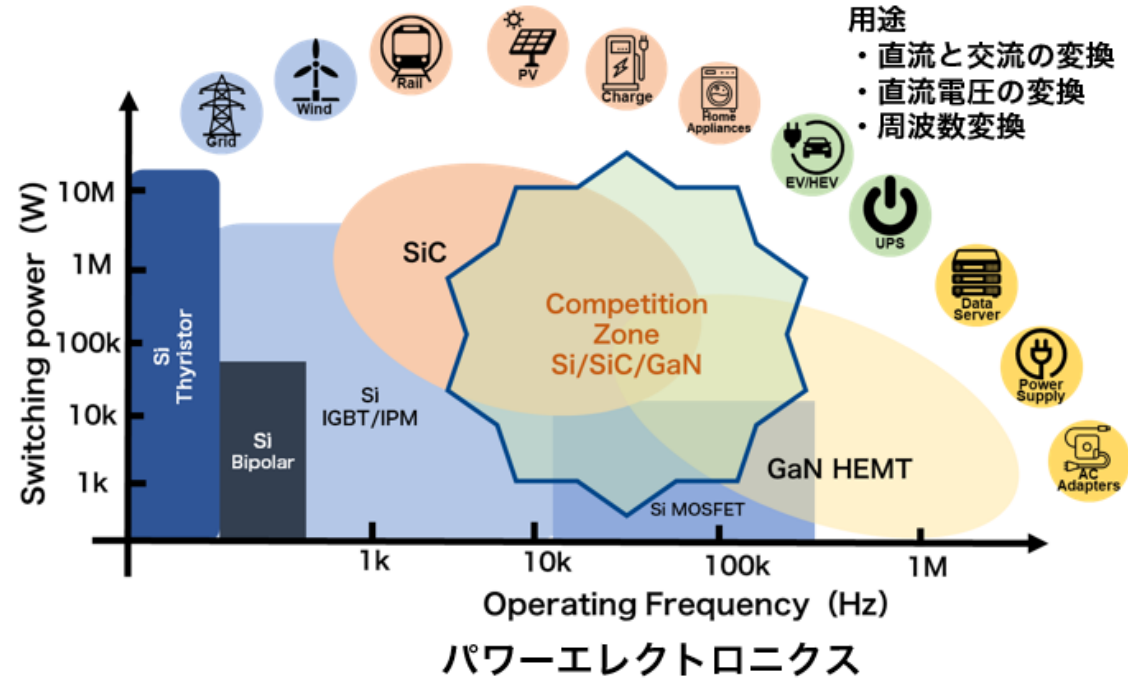
- ・ Frontierプロジェクトによる顧客ニーズに
マッチした新規装置開発
- ・ 先端デバイス洗浄技術・ノウハウの展開

■パワー半導体世界市場



- Si deviceは大口径化へ
Si ; 300mmへ
- 高電圧、高周波対応へ次世代化合物採用
SiC ; 200mmへ
GaN ; 150,200mmへ

■パワーエレクトロニクス製品と用途



まとめ

- 半導体市場だけでなく洗浄装置市場も拡大することによる“キャパ増投資”
- デバイスの微細化・積層化/3D化およびChiplet化による“工程数増加”
- パワー半導体など“レガシーエリアの市場成長”



顧客の技術開発に貢献するソリューションを提供し続けることで
当社ビジネスの拡大を目指します！

SCREEN Valueの向上に向けた 高付加価値洗浄技術への取り組み

私たちは
世界を変える力を
持っている

私たちSCREENグループは、
社会課題の解決に向け、
コア技術を基軸とするグループの総合力により
ソリューションを創出し、世界に新たな価値を提供します

高橋 弘明

株式会社SCREENセミコンダクターソリューションズ
洗浄開発統轄部 統轄部長

コア技術

表面処理技術

材料塗布や洗浄、エッチングなどにより
表面を改質する技術

直接描画技術

リングラファイヤークラウドやインクジェットなどを用いて、
ダイレクトにパターンや絵柄を形成する技術

画像処理技術

画像データの修整、照合、
変換などの処理を行う技術

アジェンダ

■ 顧客にとっての付加価値を最大化するために

■ 高付加価値領域の技術

- 微細化に対応するための洗浄課題
- 乾燥技術
- 選択エッチング技術

■ 競争に勝ち抜くための評価技術と基盤技術

■ サステナビリティについて

■ まとめ

■ 顧客にとっての付加価値を最大化するために

■ 高付加価値領域の技術

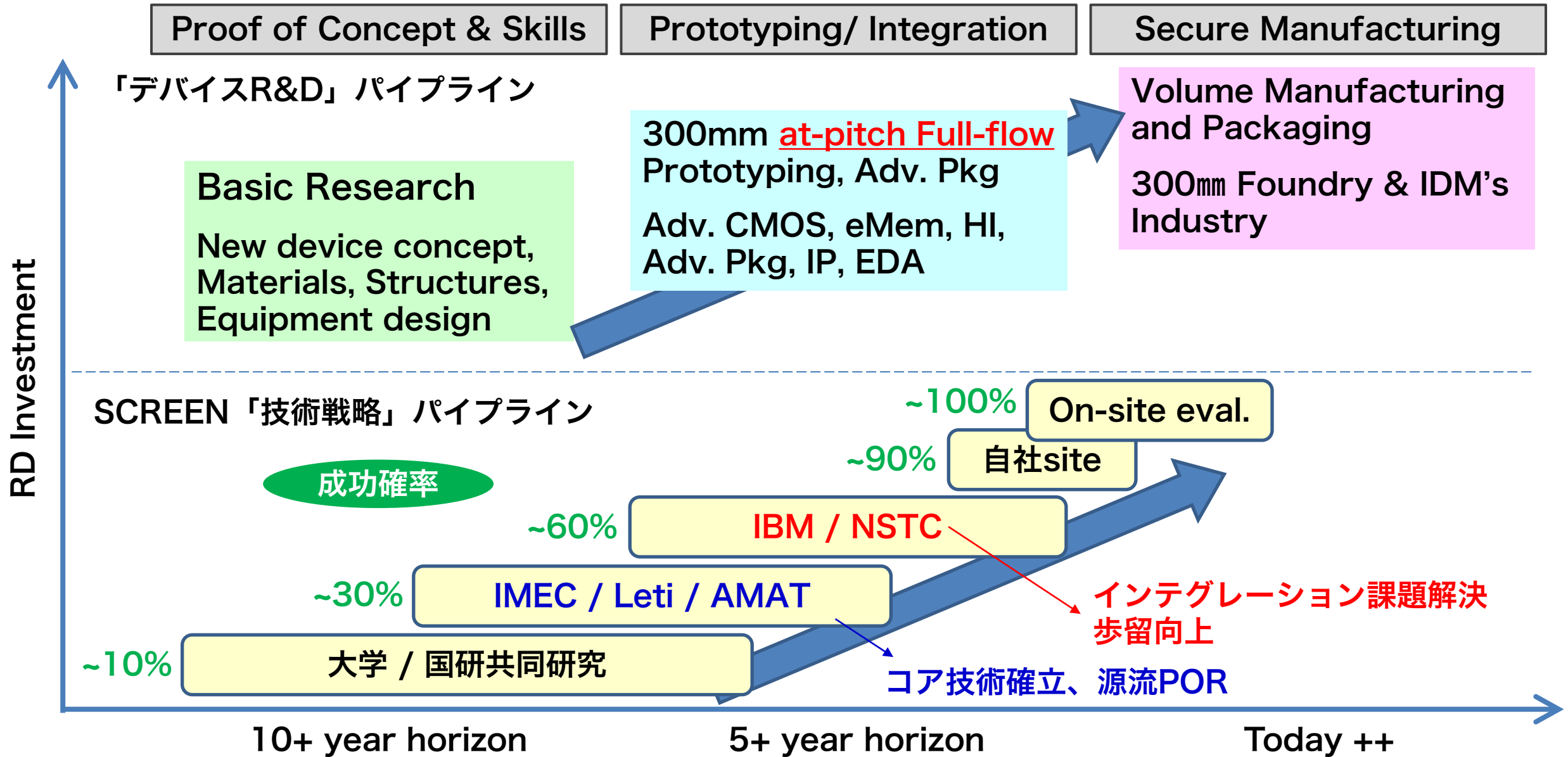
- 微細化に対応するための洗浄課題
- 乾燥技術
- 選択エッチング技術

■ 競争に勝ち抜くための評価技術と基盤技術

■ サステナビリティについて

■ まとめ

顧客にとっての付加価値を高めるための研究開発パイプライン



■ 顧客にとっての付加価値を最大化するために

■ 高付加価値領域の技術

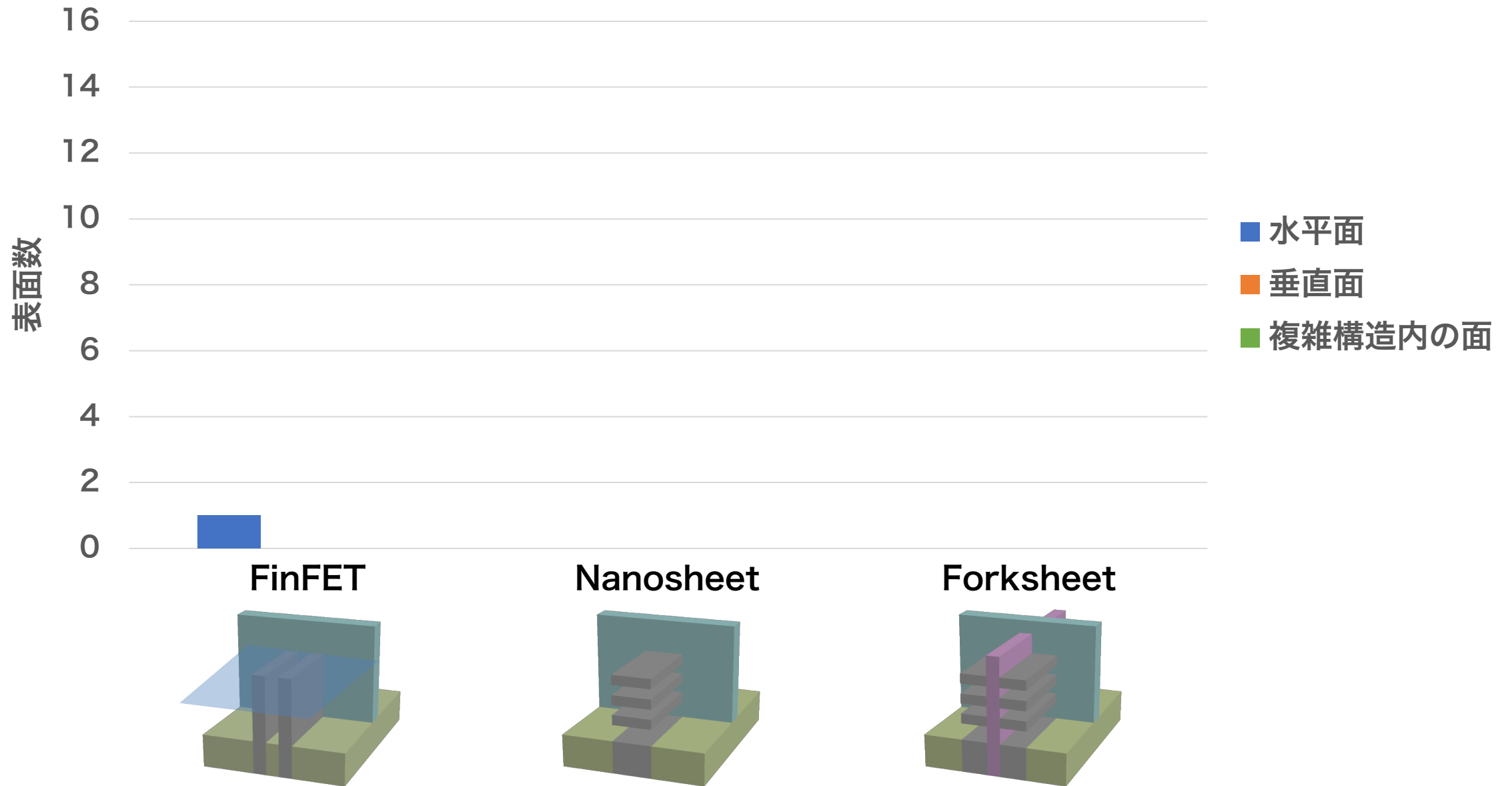
- 微細化に対応するための洗浄課題
- 乾燥技術
- 選択エッチング技術

■ 競争に勝ち抜くための評価技術と基盤技術

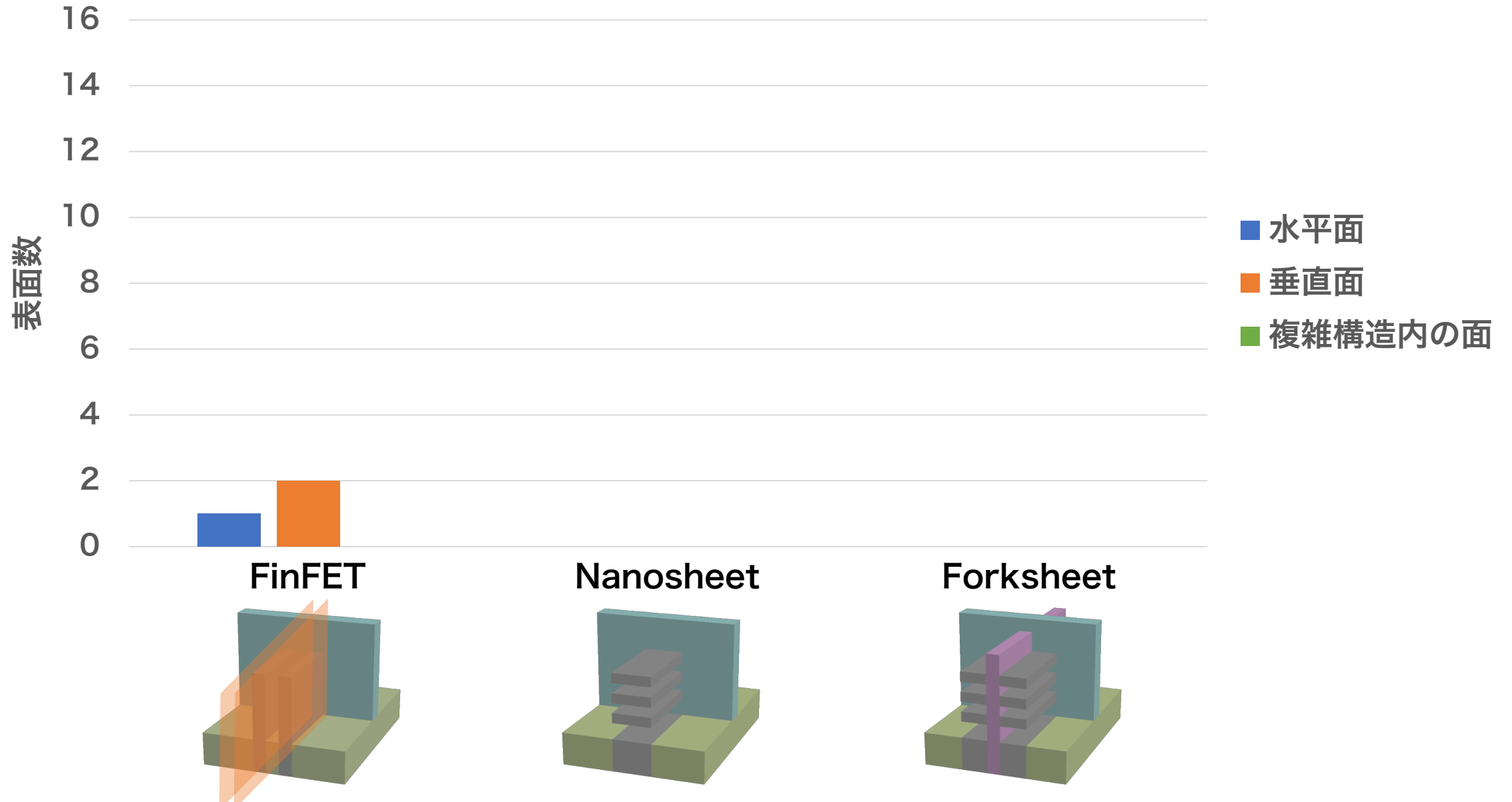
■ サステナビリティについて

■ まとめ

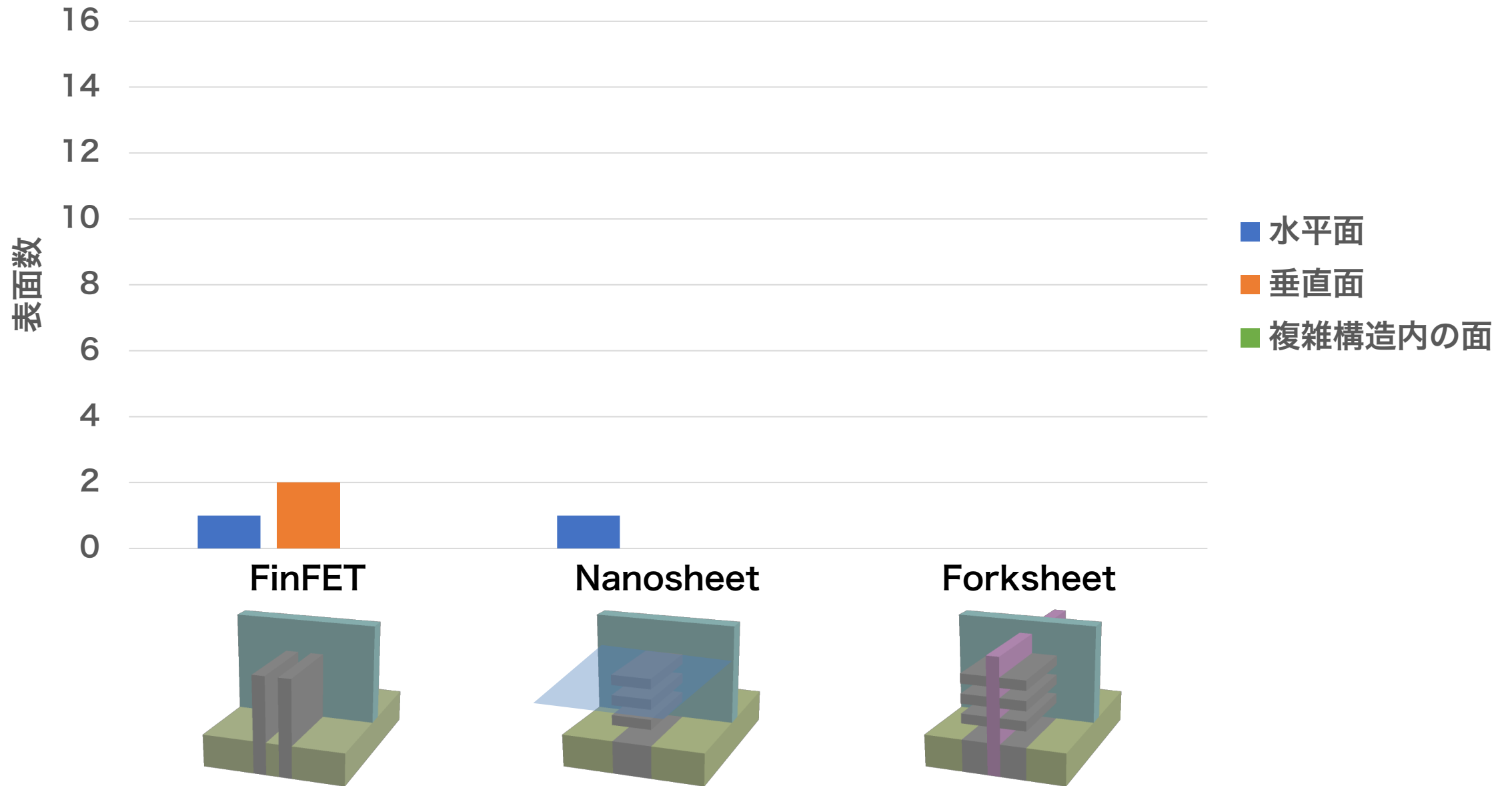
微細化に伴う洗浄課題



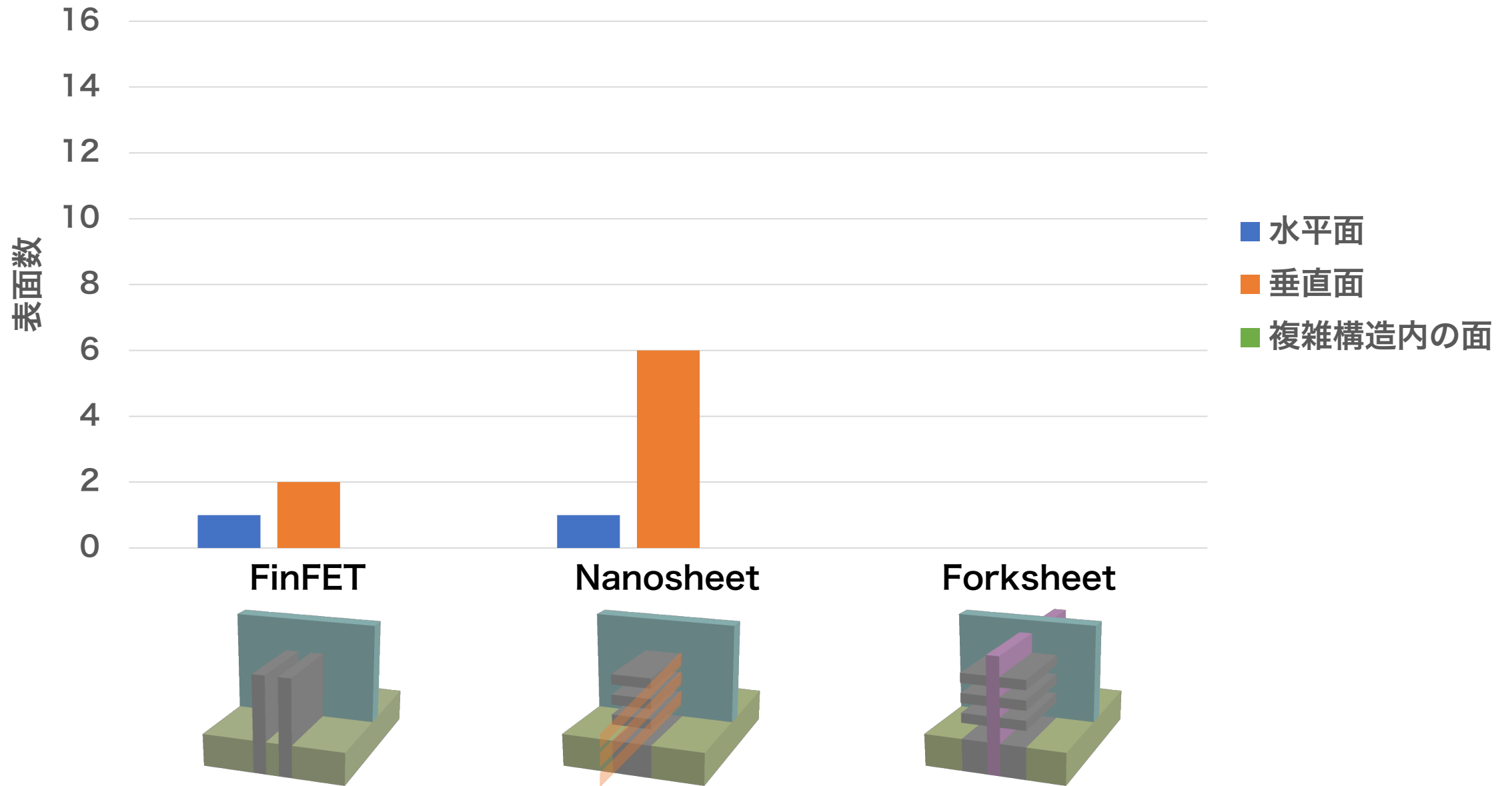
微細化に伴う洗浄課題



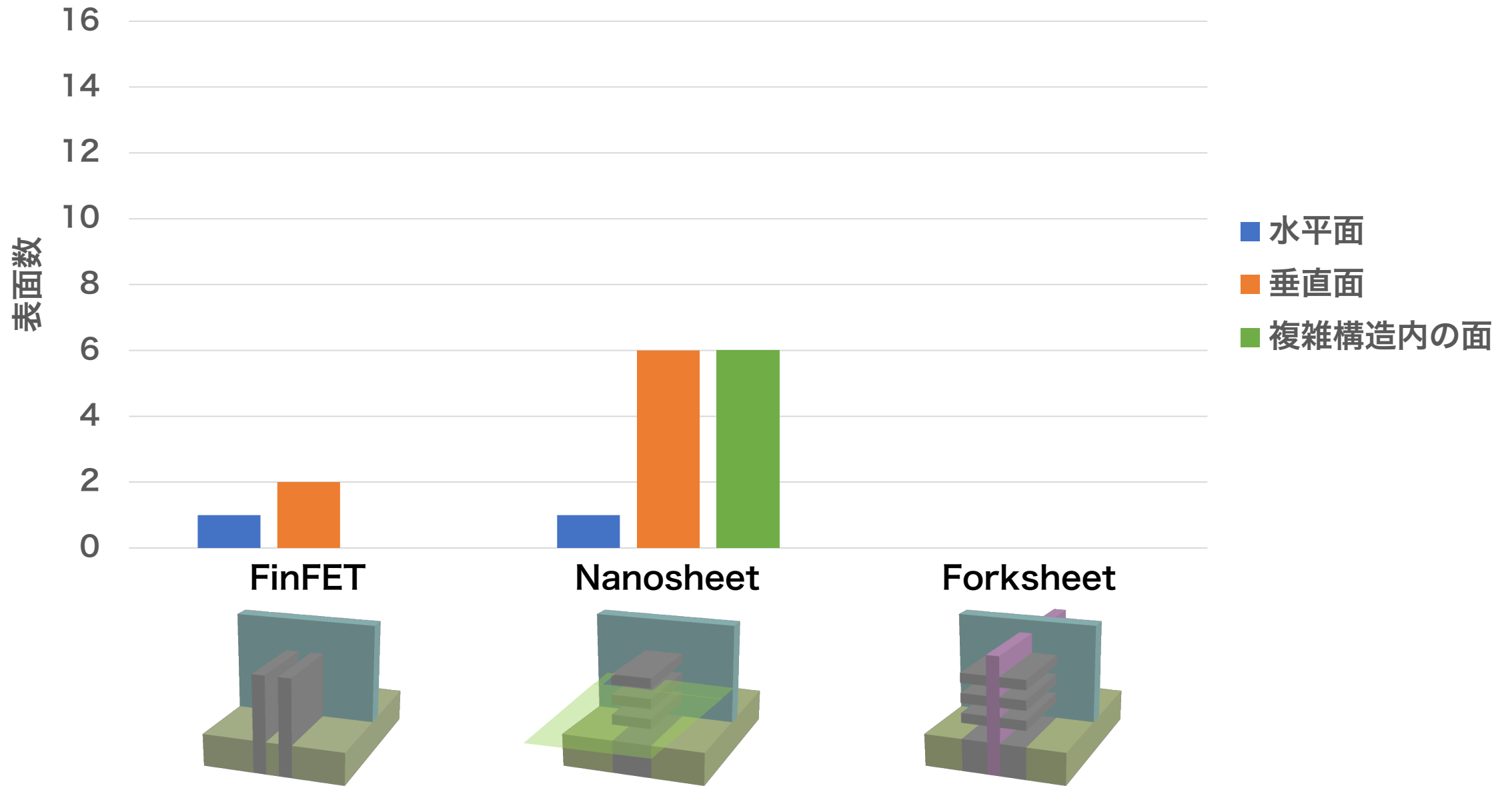
微細化に伴う洗浄課題



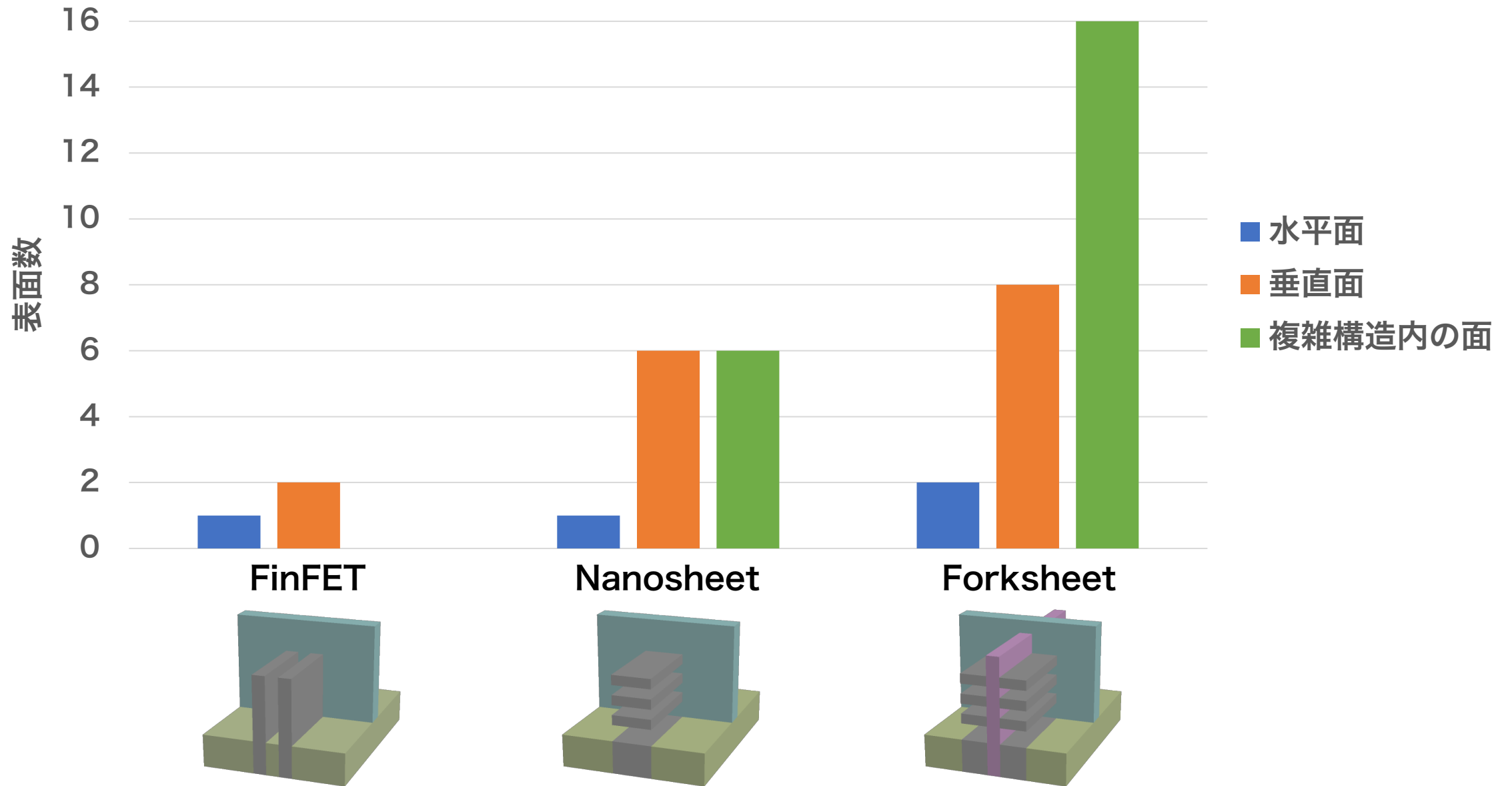
微細化に伴う洗浄課題



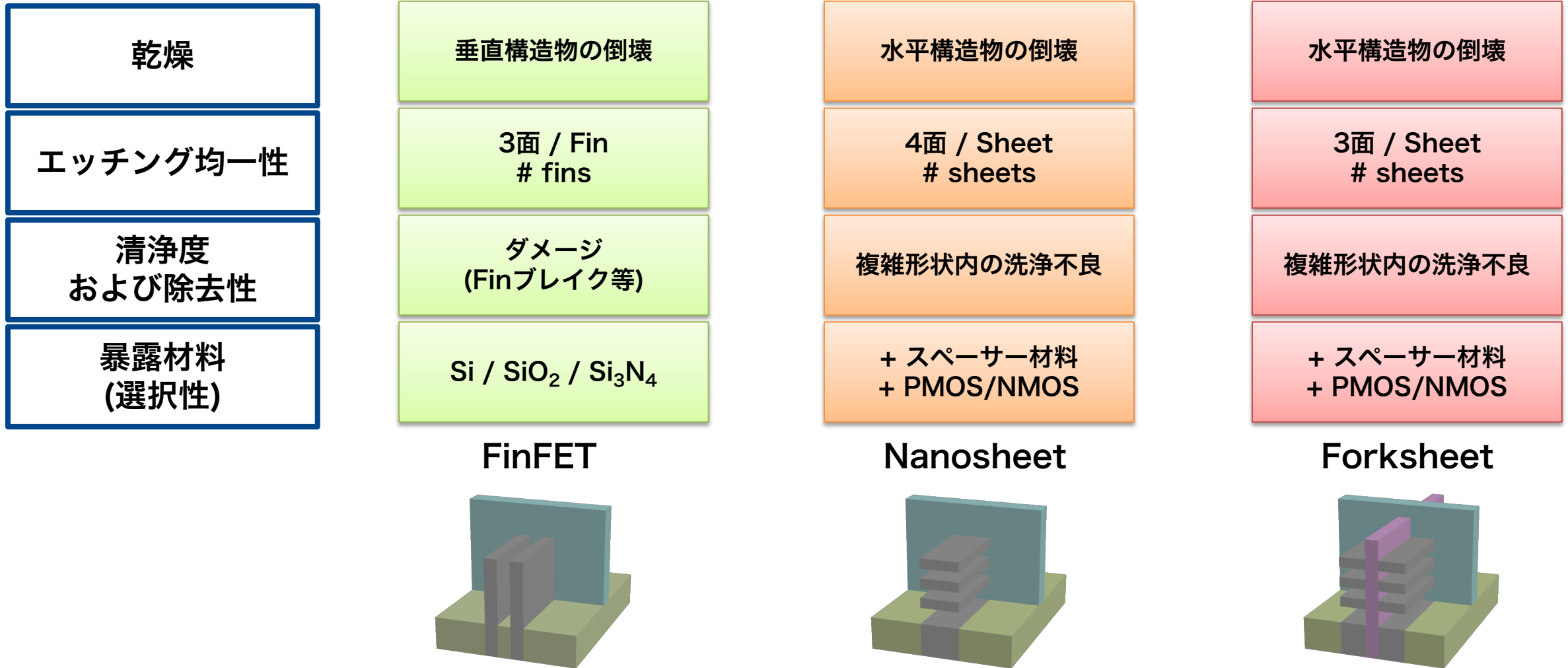
微細化に伴う洗浄課題



微細化に伴う洗浄課題

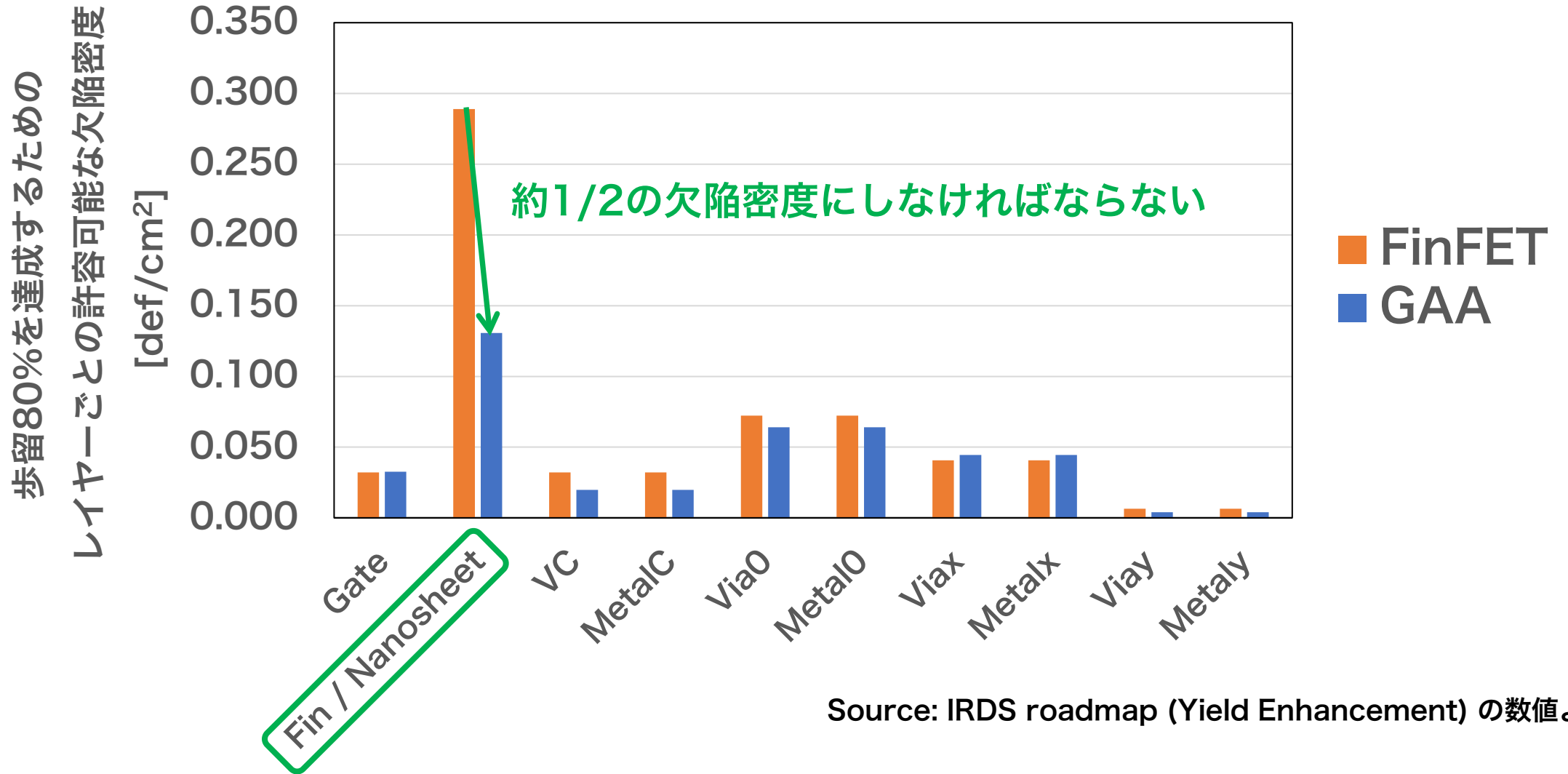


デバイスの構造革新が洗浄課題をもたらす



■ 微細化・積層化 (3D化) に伴い、洗浄が担う重要性はさらに向上する

ランダム欠陥の抑制が歩留まりに直結



■ 経済的なスケールリングを「ランダム欠陥の抑制」 = 「高度な洗浄性」が牽引する

■ 顧客にとっての付加価値を最大化するために

■ 高付加価値領域の技術

- 微細化に対応するための洗浄課題
- 乾燥技術
- 選択エッチング技術

■ 競争に勝ち抜くための評価技術と基盤技術

■ サステナビリティについて

■ まとめ

微細構造物の乾燥課題

AR <10

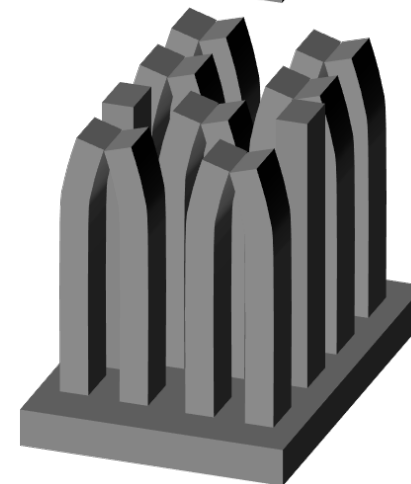
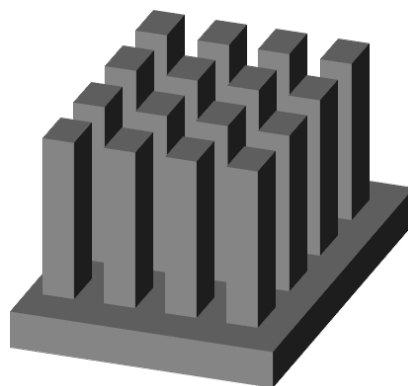
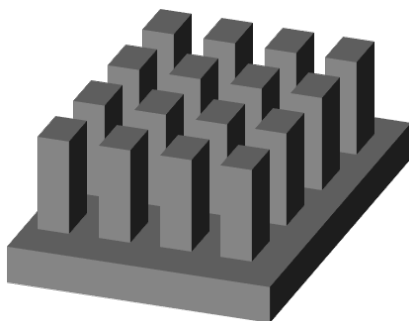
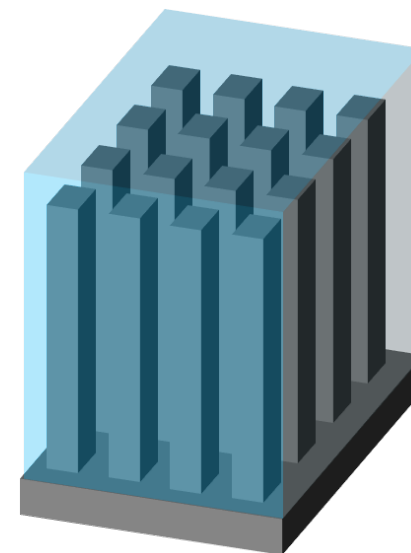
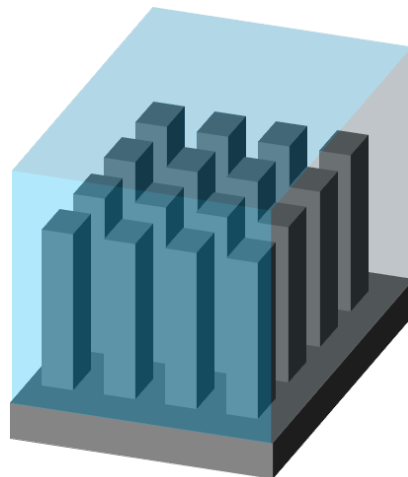
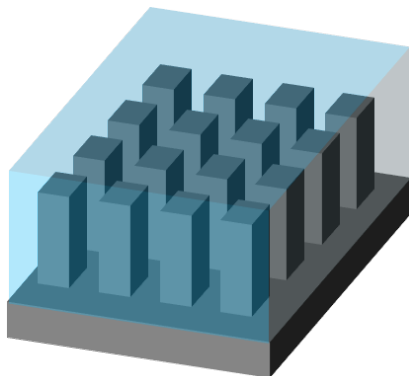
AR =10

AR >12

ウェットプロセス



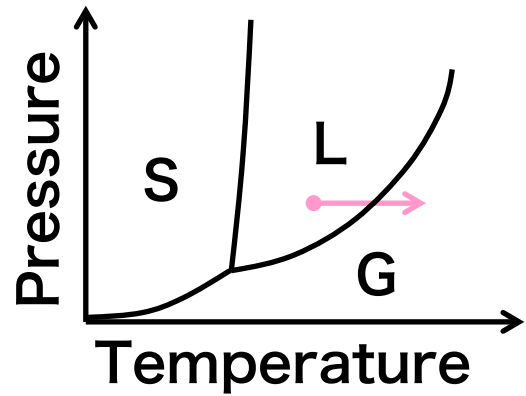
乾燥



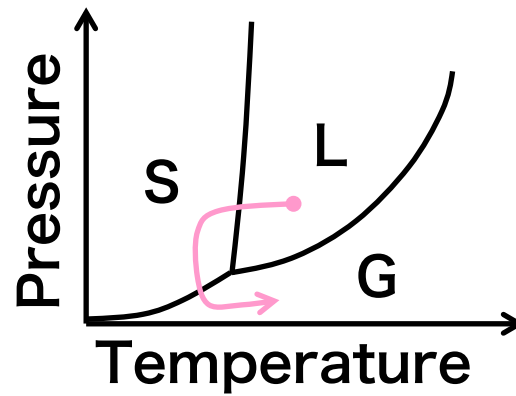
パターン倒壊

乾燥技術

IPA乾燥 表面改質乾燥

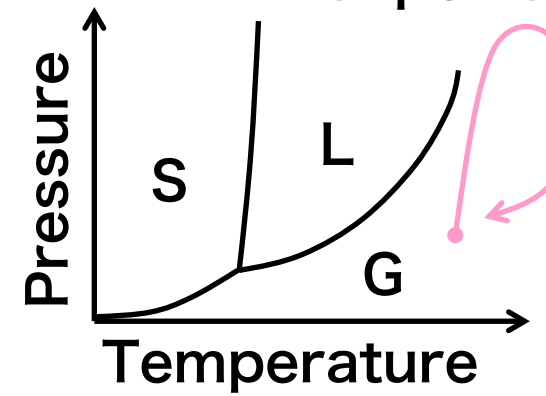


昇華乾燥

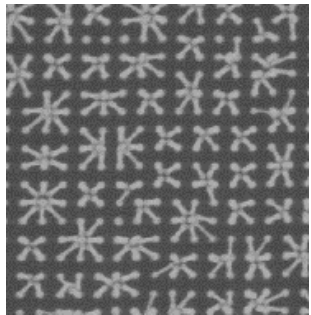


超臨界乾燥

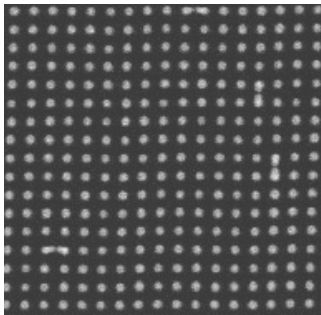
Super Critical



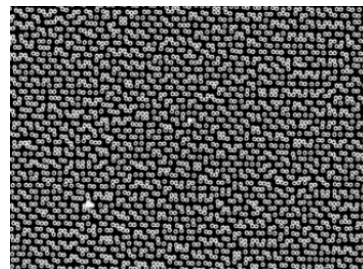
IPA乾燥



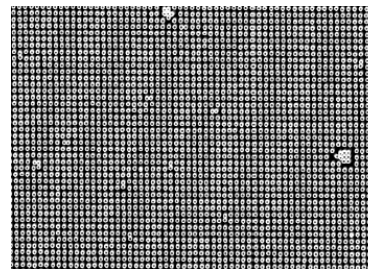
表面改質乾燥



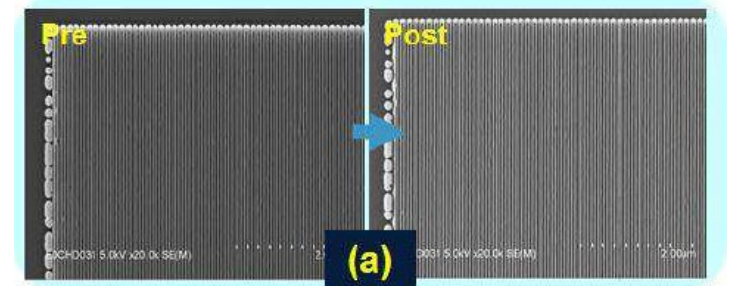
純水



酢酸



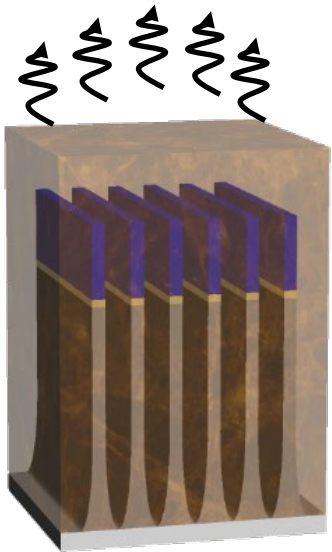
Source: M. Patel et al., SPCC 2015



Source: H. W. Chen et al., ECS 2015

液相堆積による昇華乾燥

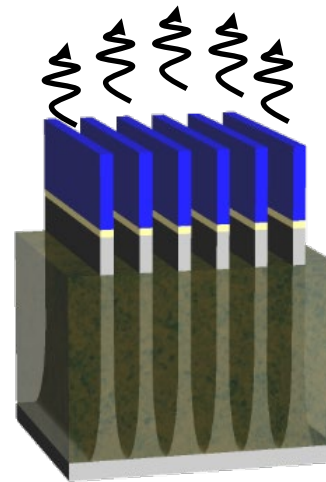
溶媒の蒸発



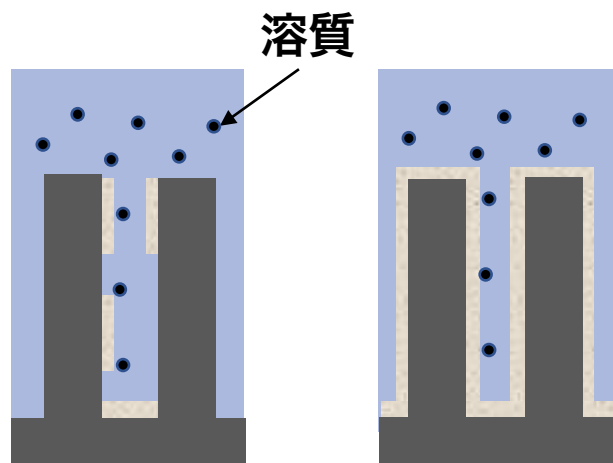
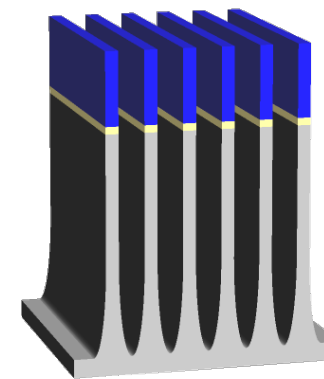
溶質の堆積



溶質の昇華



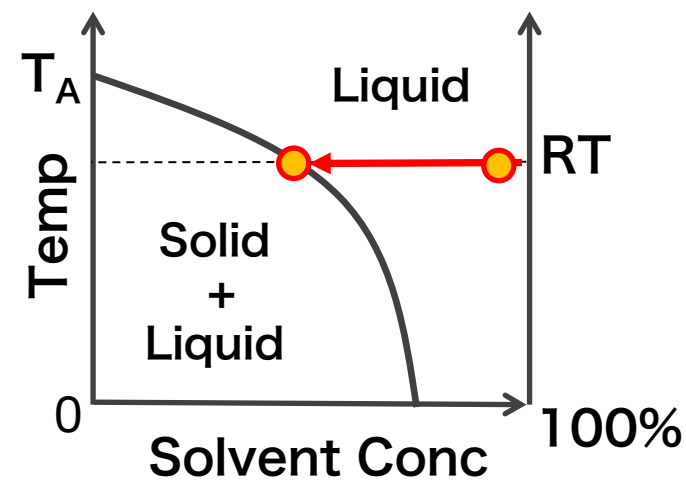
乾燥完了



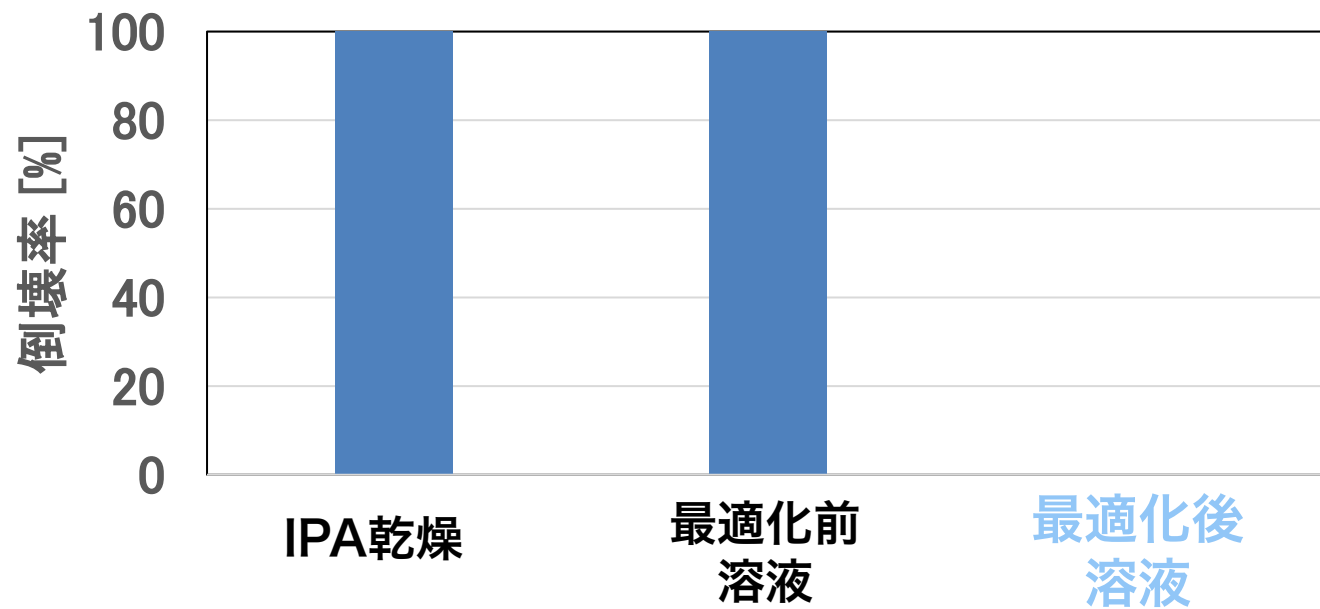
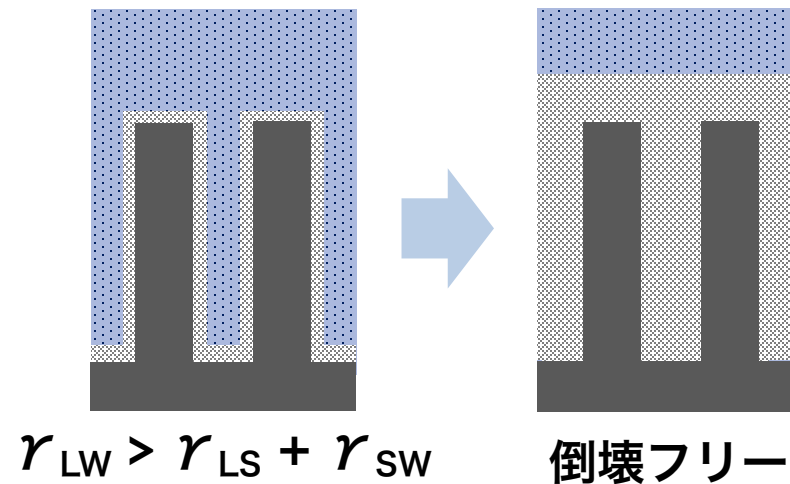
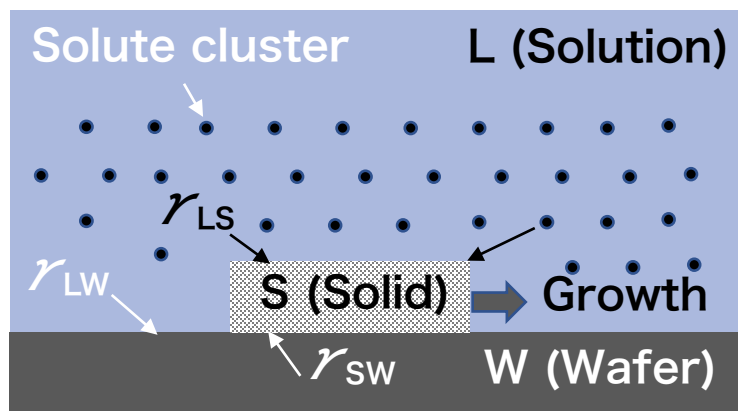
基板表面から堆積



T_A : Melting Point

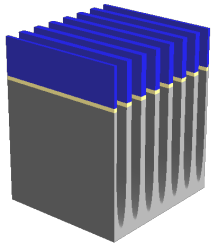


液相堆積による昇華乾燥

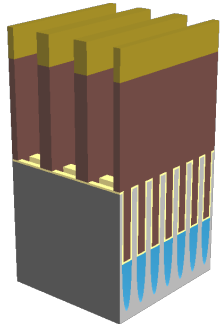


昇華乾燥技術についての展望

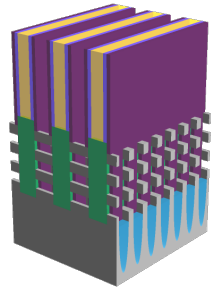
Logic



Post STI etch

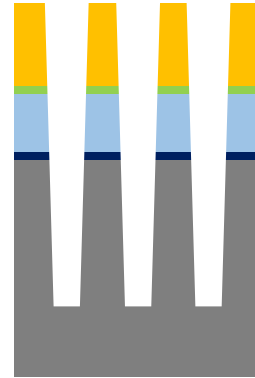


Post Poly etch

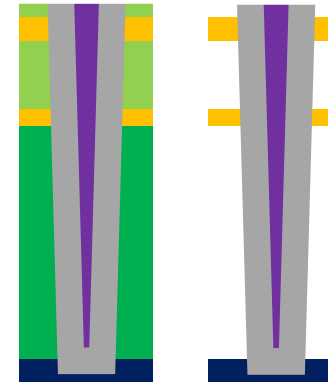


NS release

DRAM

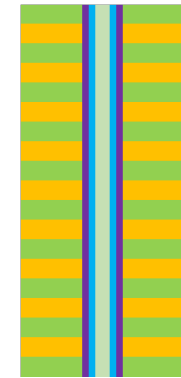


Post STI etch

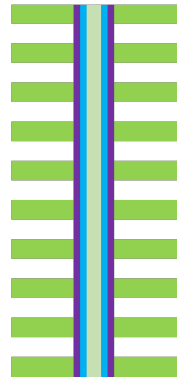


Capacitor

NAND



SiN pull back



■ 昇華乾燥技術の確立により先端デバイス乾燥工程のPOR維持・獲得を目指す

■ 顧客にとっての付加価値を最大化するために

■ 高付加価値領域の技術

- 微細化に対応するための洗浄課題
- 乾燥技術
- **選択エッチング技術**

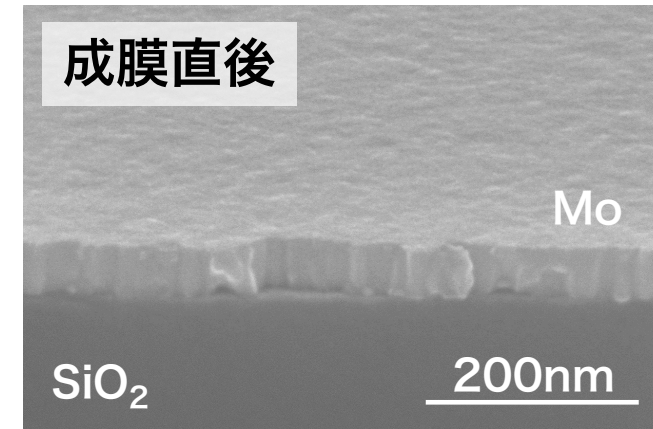
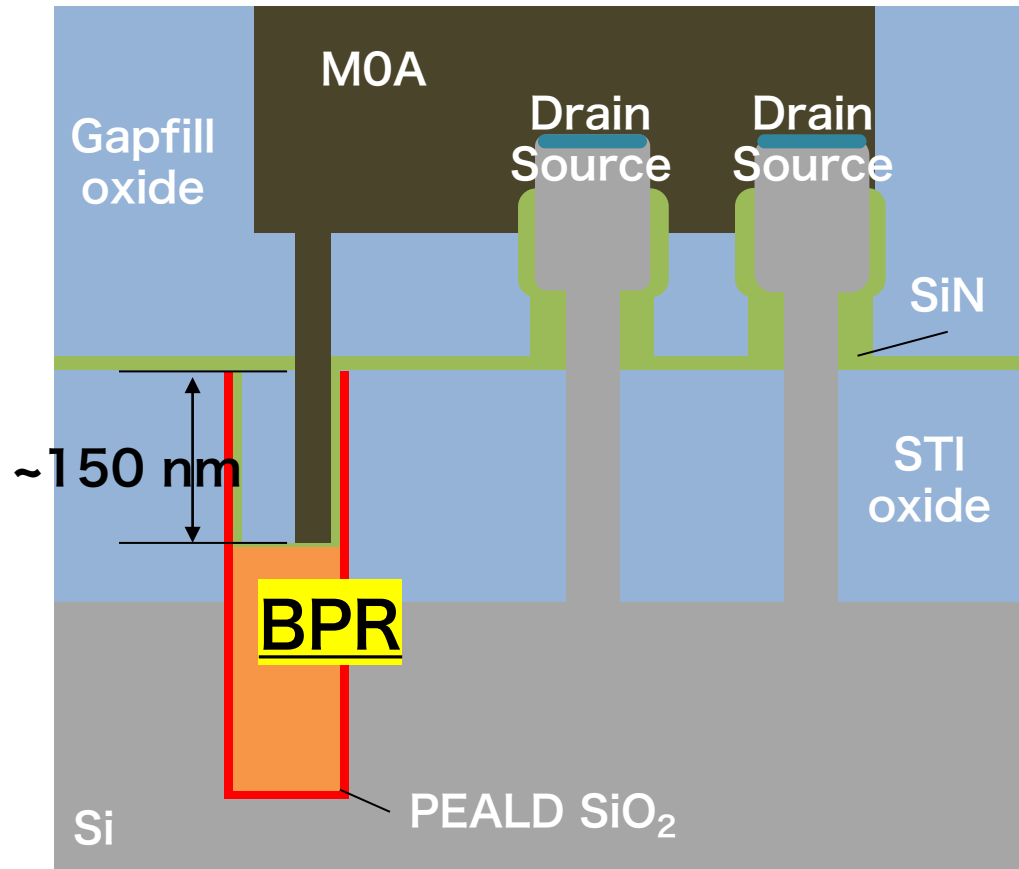
■ 競争に勝ち抜くための評価技術と基盤技術

■ サステナビリティについて

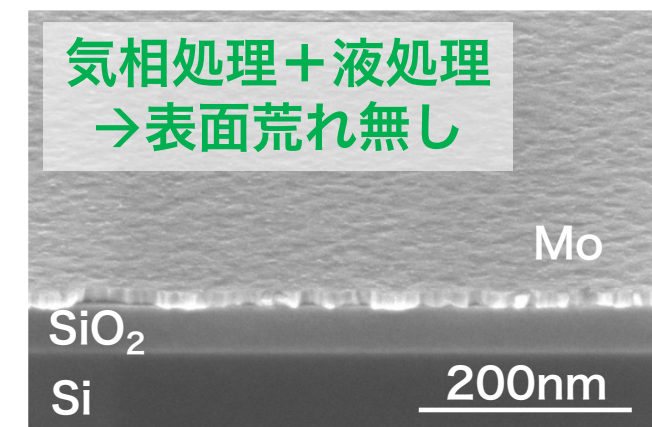
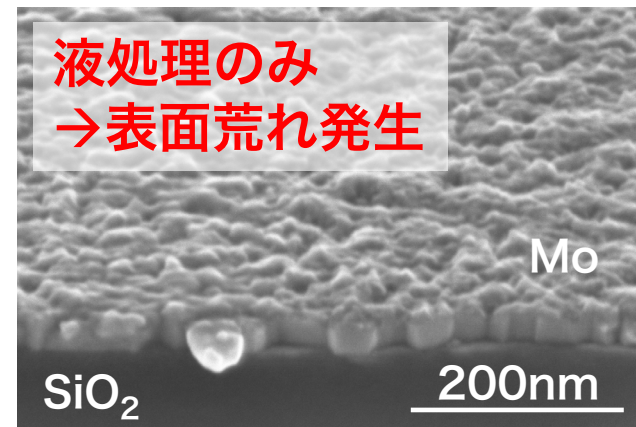
■ まとめ

選択エッチング技術: 気相処理への挑戦

Standard cell with BPR




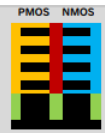

エッチング



Source: T. Nakano et al., ECS2022

■SUプラットフォームで対応可能な気相による表面処理技術を検討中

デバイスの微細化・積層化 (3D化) に伴う選択エッチング需要の拡大

2024	2025	2026	2027	2028	2029	課題
 NS	 FS	 CFET				
キャビティエッチ ナノシートリリース	キャビティエッチ ナノシートリリース	キャビティエッチ ナノシートリリース ウェハボンディング*1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SiGe (15~20%) の選択エッチング ➤ ナノシート上のGe洗浄 			
BDI	BDI	BDI MDI*2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SiGe (40~45%) の選択エッチング 			
BS-PDN	BS-PDN	BS-PDN & sqCFET*1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ウェハボンディング後のSiシニング 			
	BPR	BPR	<ul style="list-style-type: none"> ➤ BPR向けMoリセス 			

*1: Challenge for sequential CFET

*2: Challenge for monolithic CFET

■ 選択エッチングなどの高度な洗浄技術開発を顧客との協業により推進中

■ 顧客にとっての付加価値を最大化するために

■ 高付加価値領域の技術

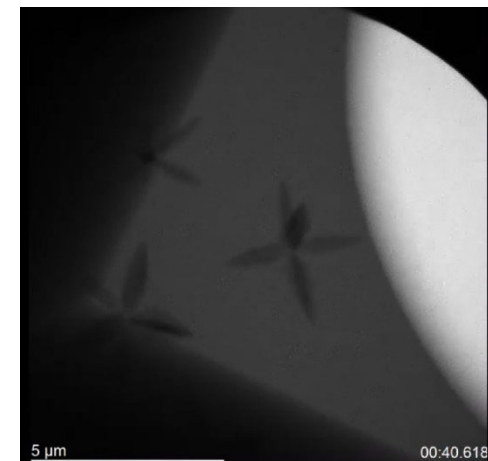
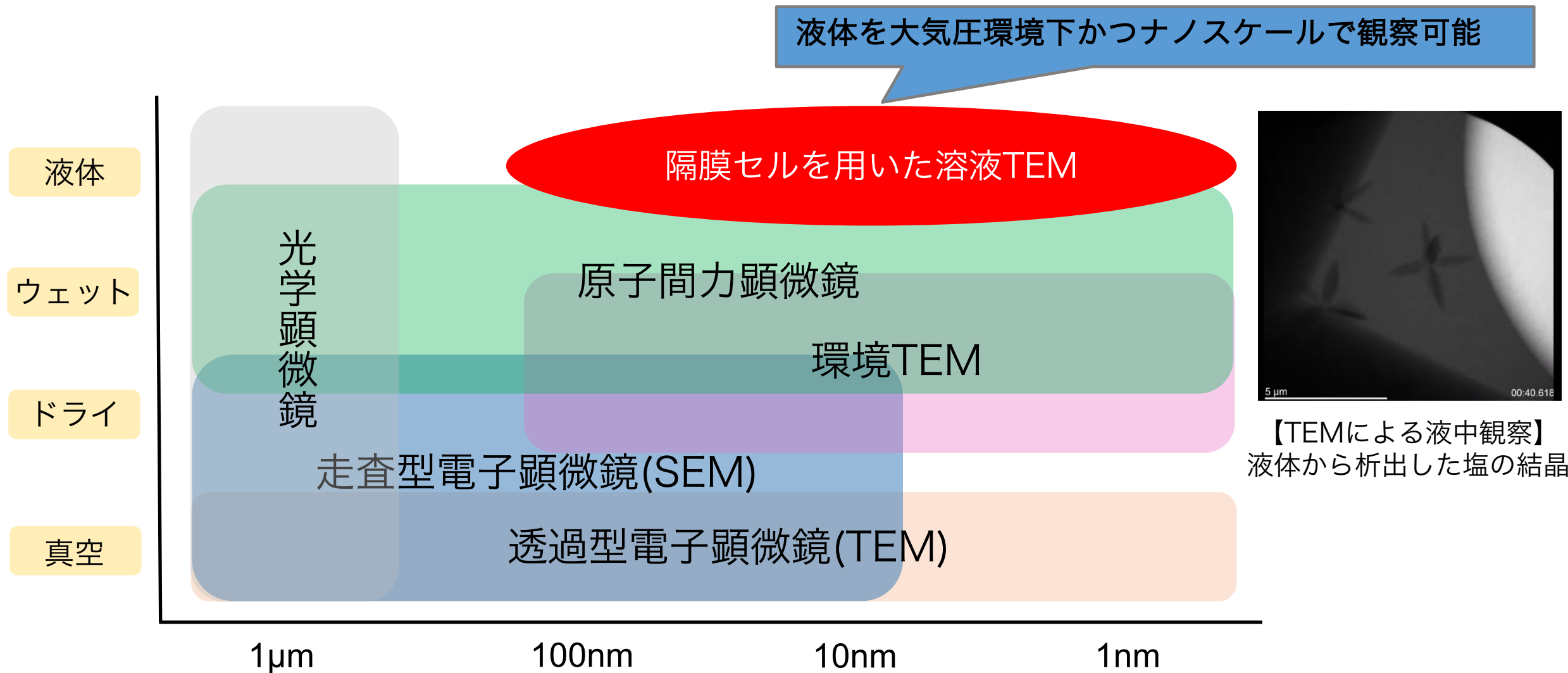
- 微細化に対応するための洗浄課題
- 乾燥技術
- 選択エッチング技術

■ 競争に勝ち抜くための評価技術と基盤技術

■ サステナビリティについて

■ まとめ

観察手法の空間分解能と試料の環境



【TEMによる液中観察】
液体から析出した塩の結晶

共同研究の概要



SCREEN

LC-TEM

基板観察技術

基板処理技術

北大保有技術

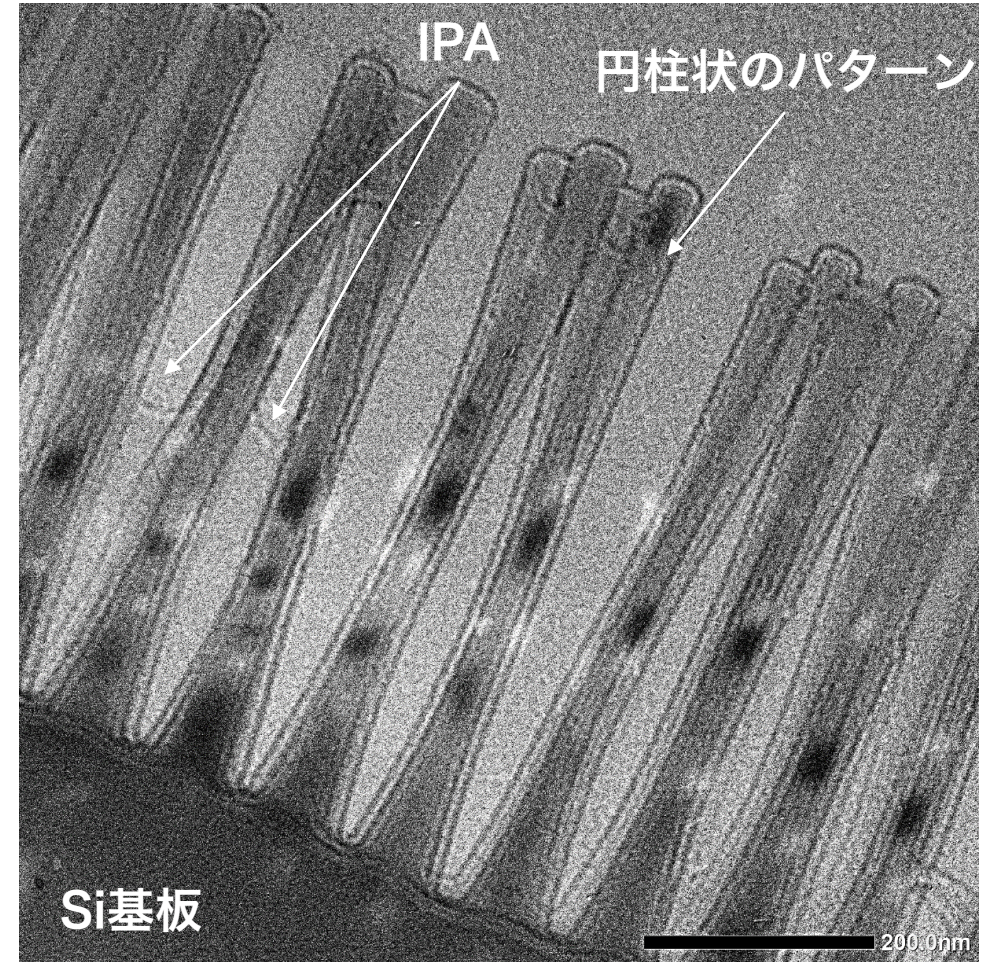


TEM



液中観察ホルダー

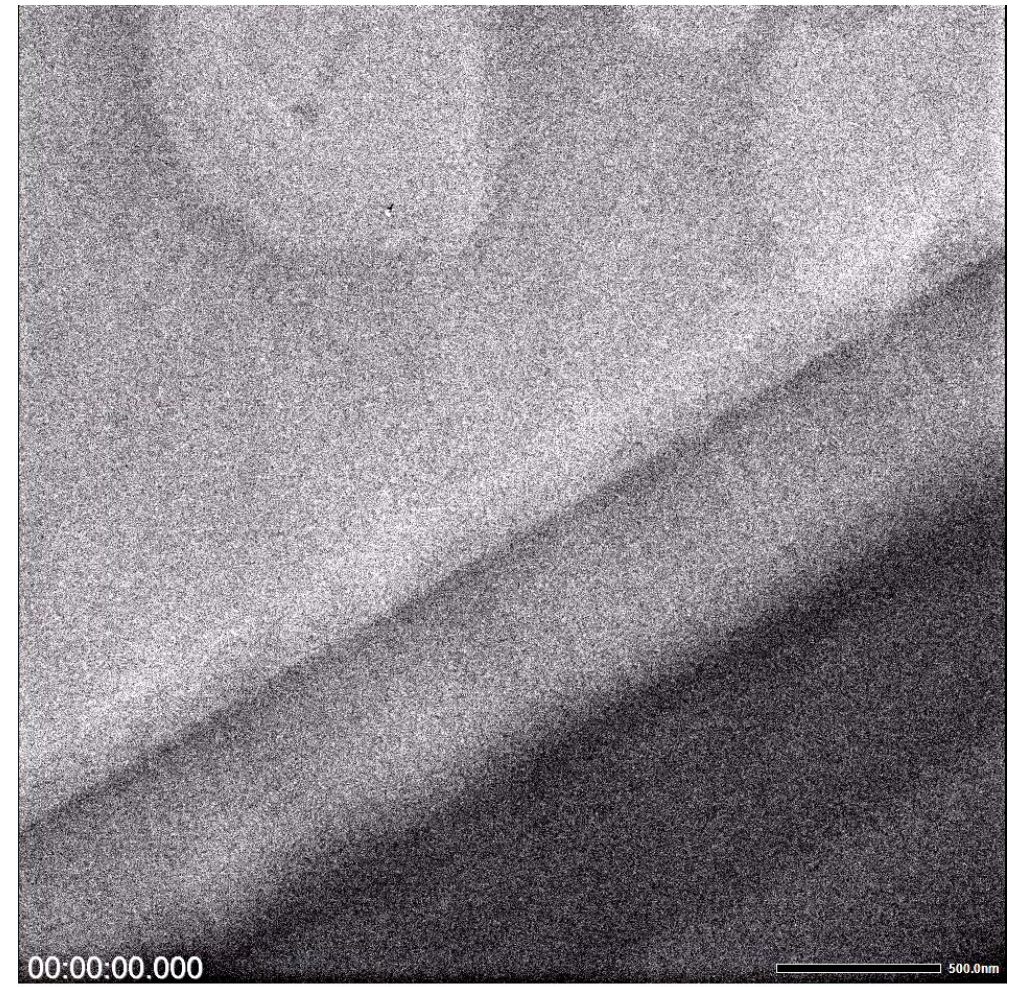
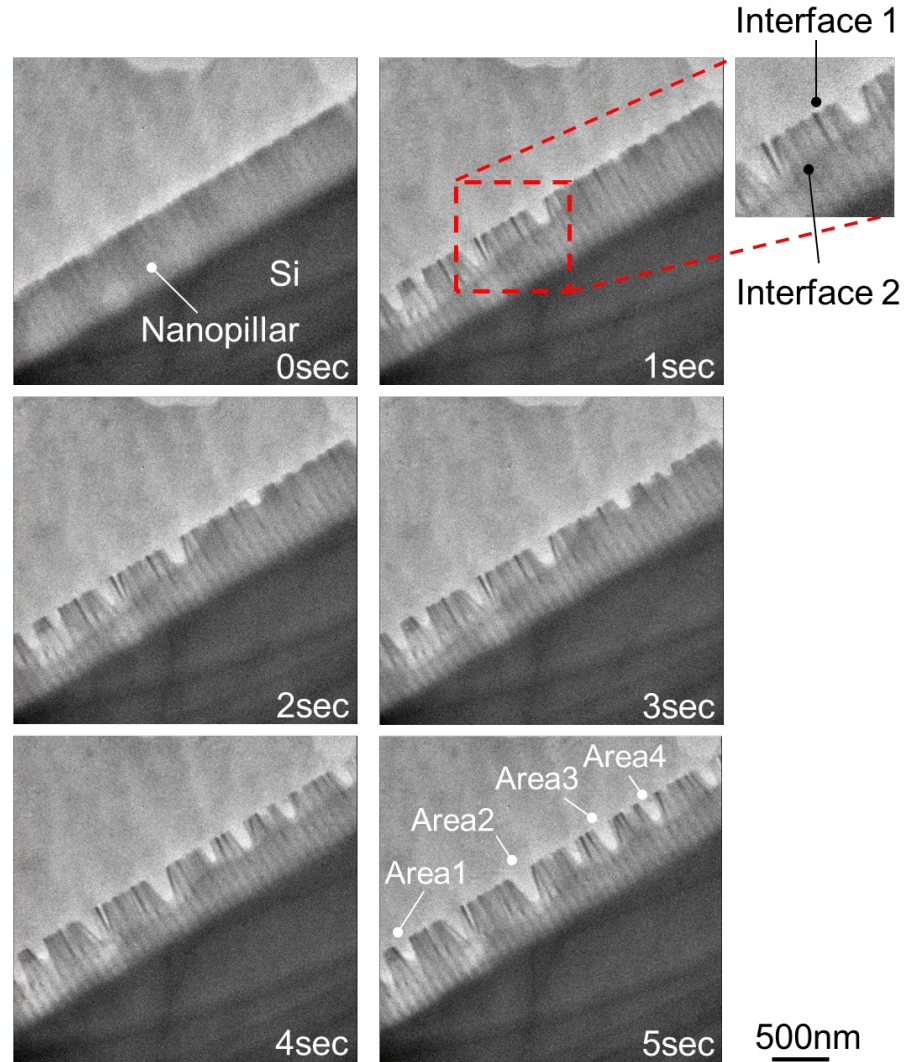
<https://www.protochips.com/products/poseidon-select/>



IPA乾燥後のSiパターンの断面(TEM像)

目的：大気圧かつリアルタイムでナノ構造物の液中観察が可能な観察技術を開発
<https://www.screen.co.jp/news/NR220729>

ナノピラーの倒壊挙動のその場観察



Source: Y. Sasaki et al., ACS Applied Nano Materials

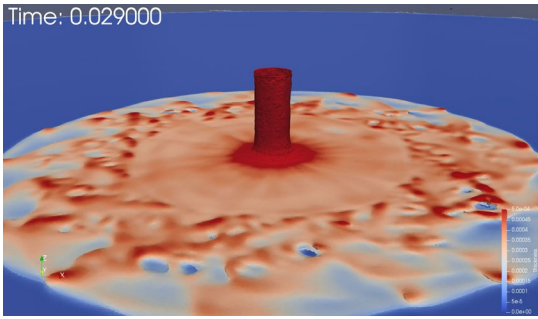
■ 乾燥挙動の理解を深め、SCREENの乾燥技術の高度化を図る

科学に基づく洗浄技術の追求

CFD計算

size: μm - mm
time: sec-min

ウェハ上の液挙動



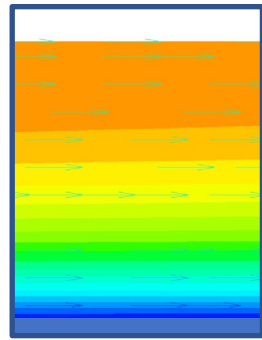
ウェハ全面の薬液濃度



CFD計算

size: $0.1\mu\text{m}$ - $100\mu\text{m}$
time: msec

液膜内の液挙動



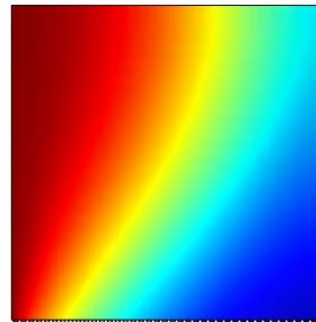
液膜内の濃度変化



CFD計算

size: 10nm - $1\mu\text{m}$
time: μsec

ウェハ近傍の濃度変化



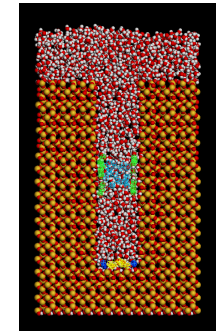
ウェハ近くの物質移動



MD計算/反応性力場MD

size: 1nm - 10nm
time: nsec

表面・微細領域の物質移動



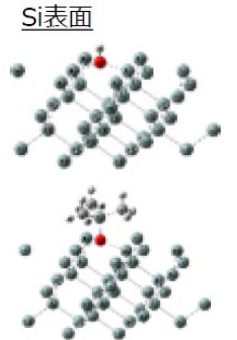
表面の化学反応



第一原理計算

size: 0.1nm - 1nm
time: fsec-psec

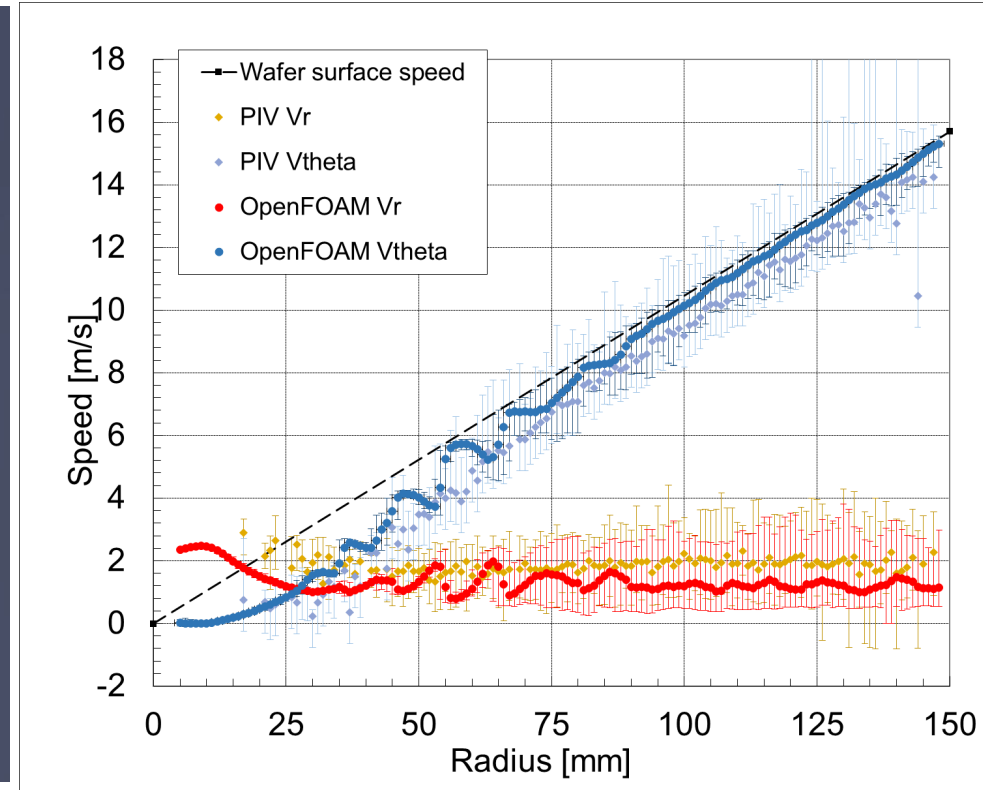
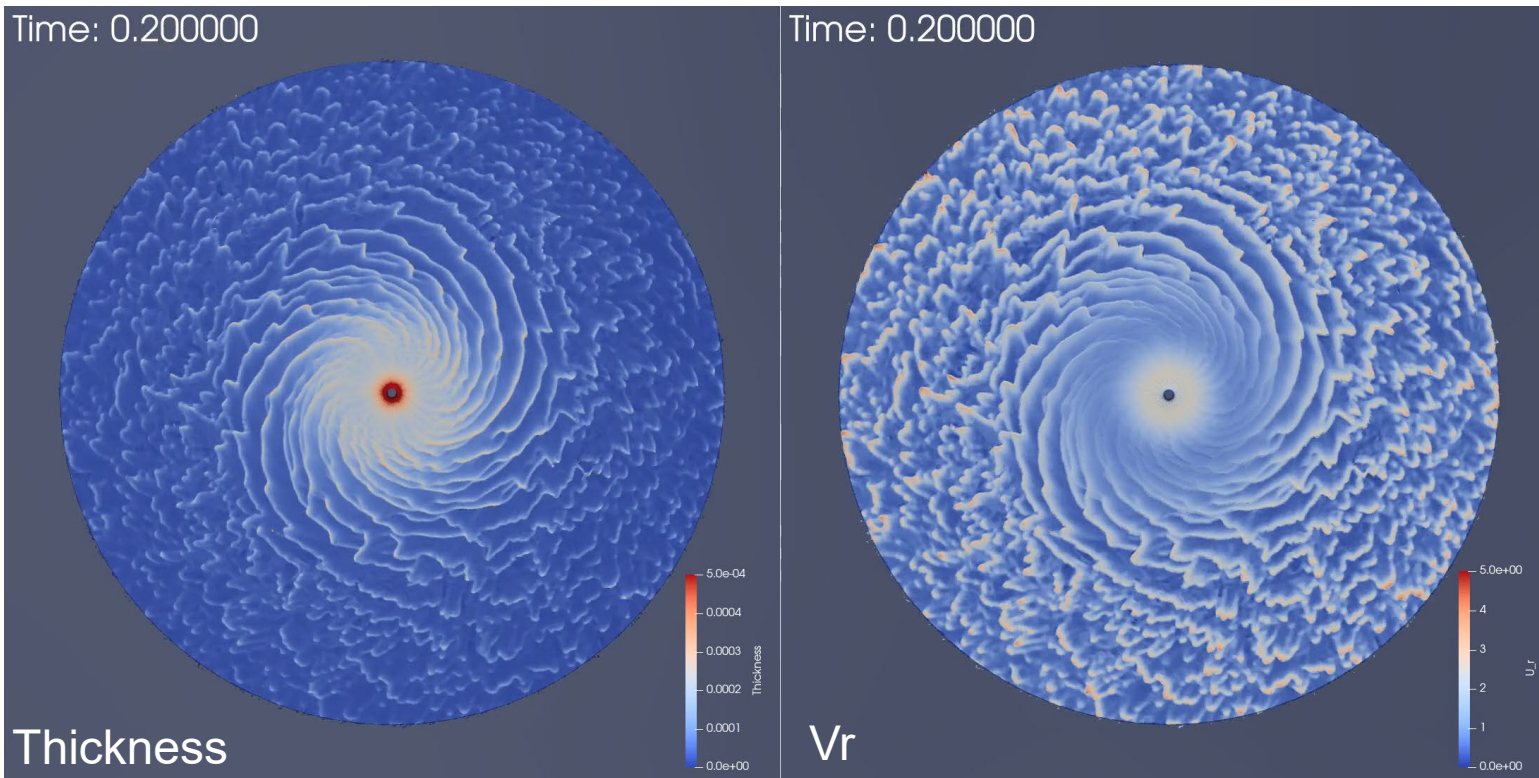
素反応



■ 現実スケールから原子スケールまで、洗浄工程の科学的な理解を深耕

回転するウェハ上の液膜シミュレーション: 親水表面

計算値と実測値との比較



Source: M. Sato et al., 17th OpenFOAM Workshop

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の助成事業の結果得られたものです。

■ 実測値と首尾よく一致するシミュレーション結果を実現

■ ウェハ上の液体挙動を計算し計算で裏付けされた装置・プロセスを実現する

■ 顧客にとっての付加価値を最大化するために

■ 高付加価値領域の技術

- 微細化に対応するための洗浄課題
- 乾燥技術
- 選択エッチング技術

■ 競争に勝ち抜くための評価技術と基盤技術

■ サステナビリティについて

■ まとめ

サステナビリティに関する活動

imec SSTSへの参加

- 半導体業界全体の環境負荷低減に向けた取り組みを強化
 - <https://www.screen.co.jp/news/NR220526>

CO₂排出量の見える化

- 半導体製造装置業界初、CO₂排出量算定・可視化クラウドサービス「zeroboard」を導入
 - <https://www.screen.co.jp/spe/information/spe220831>
- CO₂排出量の算定範囲を拡大
 - 従来: 装置使用時の一部のエネルギーに関するCO₂排出量を算出
 - 今回: 装置使用時の全てのエネルギーの原材料調達から廃棄までのCO₂排出量を算出

SDRJなどでのロードマップ委員会での活動

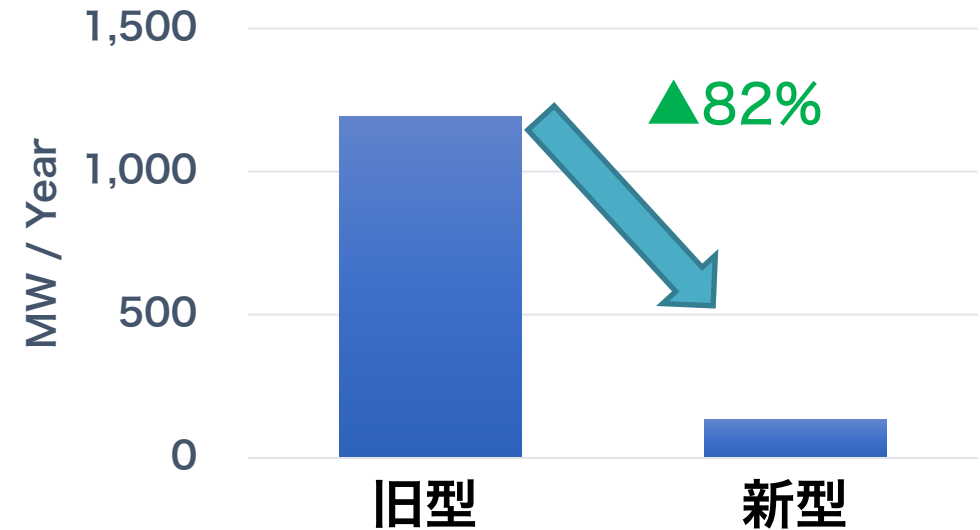
新型温純水ユニットによる削減効果の例

純水使用量削減



純水使用量 >20,000kL/year 削減

消費電力削減



60°C時 電力量 >900MW/year 削減

■ 純水使用量と消費電力を大幅削減

■ 使用エネルギーのHot Spotにフィットするイノベーティブな技術開発を推進中

■ 顧客にとっての付加価値を最大化するために

■ 高付加価値領域の技術

- 微細化に対応するための洗浄課題
- 乾燥技術
- 選択エッチング技術

■ 競争に勝ち抜くための評価技術と基盤技術

■ サステナビリティについて

■ まとめ

まとめ

- SCREENは「顧客の付加価値」が最大になるように、現在~10年先を見据えたデバイスR&Dのパイプラインに合致する、技術戦略のパイプラインを整え研究開発を行っています。
- デバイスの微細化・積層化 (3D化) およびChiplet化により、洗浄工程がプロセスフロー全体に対して高付加価値化しています。
- 顧客の付加価値の最大化のため、ソリューションを提供し続けます。
 - 昇華乾燥技術・選択エッチング技術の確立を実現します。
 - 競争に勝ち抜くための評価技術・基盤技術の追求を継続します。
 - サステナブルな洗浄プロセス・装置を実現します。

■今後のイベントご案内

- 2023年3月期 第2四半期決算説明会
日時：2022年10月28日（金） 17:30～
- IGAS 2022（国際総合印刷テクノロジー&ソリューション展）
会期：2022年11月24日（木）～28日（月）
会場：東京ビッグサイト
- セミコンJAPAN 2022
会期：2022年12月14日（水）～16日（金）
会場：東京ビッグサイト



Innovation for a Sustainable World