

中期経営計画

2019年5月28日

河合 利樹
代表取締役社長・CEO



将来予想等に関する記述

- 将来見通しについて

本資料に記述されている当社の業績予想、将来予測などは、当社が作成時点で入手可能な情報に基づいて判断したものであり、経済情勢、半導体/FPD市況、販売競争の激化、急速な技術革新への当社の対応力、安全・品質管理、知的財産権に関するリスクなど、様々な外部要因・内部要因の変化により、実際の業績、成果はこれら見通しと大きく異なる結果となる可能性があります。

- 数字の処理について

記載された金額は単位未満を切り捨て処理、比率は1円単位の金額で計算した結果を四捨五入処理しているため、内訳の計が合計と一致しない場合があります。

- 為替リスクについて

当社の主力製品である半導体製造装置及びFPD製造装置の輸出売上は、原則円建てでおこなわれます。一部にドル建ての決済もありますが、受注時に個別に先物為替予約を付し、為替変動リスクをヘッジしています。従って、収益への為替レート変動による影響は極めて軽微です。

- IHS Markitのデータについて（84、86ページ）

The IHS Markit reports and information referenced herein (the "IHS Markit Materials") are the copyrighted property of IHS Markit Ltd. ("IHS Markit") and represent data, research, opinions or viewpoints published by IHS Markit, and are not representations of fact. The IHS Markit Materials speak as of the original publication date thereof (and not as of the date of this offering document). The information and opinions expressed in the IHS Markit Materials are subject to change without notice and IHS Markit has no duty or responsibility to update the IHS Markit Materials. Moreover, while the IHS Markit Materials reproduced herein are from sources considered reliable, the accuracy and completeness thereof are not warranted, nor are the opinions and analyses which are based upon it. To the extent permitted by law, IHS Markit shall not be liable for any errors or omissions or any loss, damage or expense incurred by reliance on the IHS Markit Materials or any statement contained herein, or resulting from any omission. No portion of the IHS Markit Materials may be reproduced, reused, or otherwise distributed in any form without the prior written consent of IHS Markit. Content reproduced or redistributed with IHS Markit's permission must display IHS Markit's legal notices and attributions of authorship. IHS Markit and the IHS Markit globe design are trademarks of IHS Markit. Other trademarks appearing in the IHS Markit Materials are the property of IHS Markit or their respective owners.

- Gartnerのデータについて（6ページ）

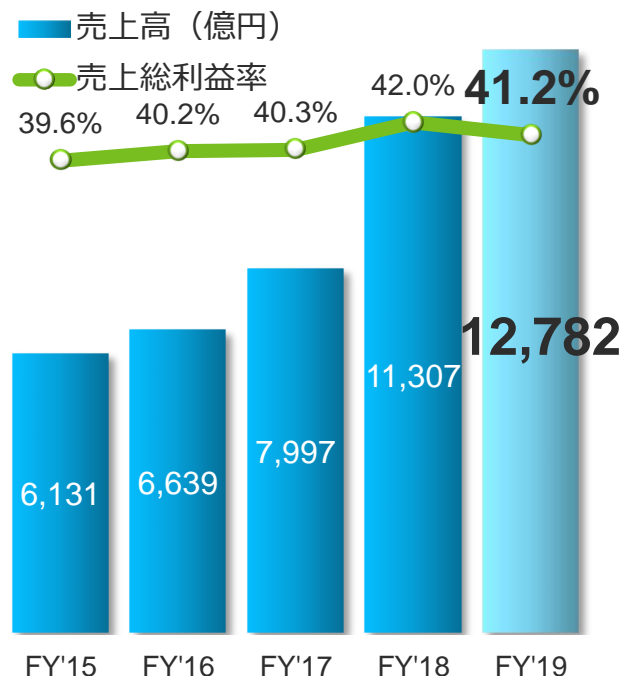
本プレゼンテーションにおいてガートナーに帰属するすべての記述は、ガートナーの顧客向けに発行された配信購読サービスの一部として発行されたデータ、リサーチ・オピニオン、または見解に関する東京エレクトロンによる解釈であり、ガートナーによる本プレゼンテーションのレビューは行われておりません。ガートナーの発行物は、その発行時点における見解であり、本プレゼンテーション発行時点のものではありません。ガートナーの発行物で述べられた意見は、事実を表現したのではなく、事前の予告なしに変更されることがあります。

本日のキーメッセージ

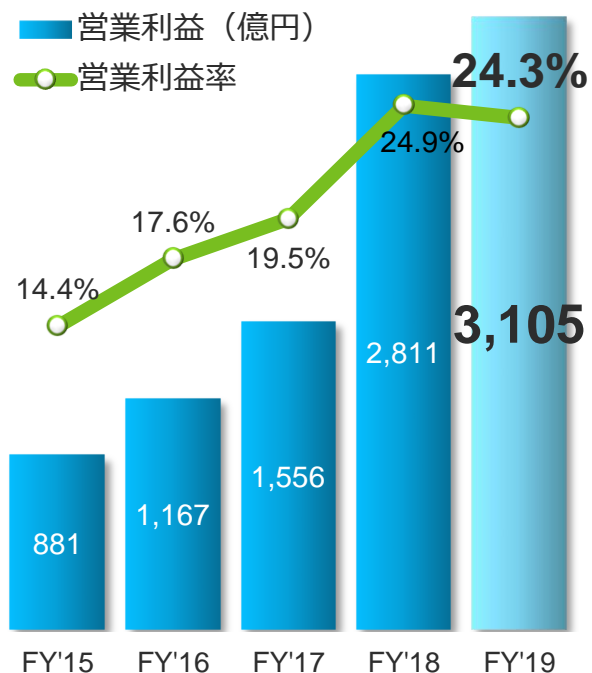
- IoT、AI、5Gの普及で加速するデータ社会。これを実現する半導体用途の拡がりや技術革新への要求により、半導体およびFPD製造装置市場は、中長期的な成長が期待できる
- 当社の事業展開は、注力分野において順調に進捗。売上、利益ともに市場成長をアウトパフォーム
- さらなる成長に向けて財務モデルを改定。中長期的にワールドクラスの営業利益率とROE 30%以上を目指す
- 今後の利益成長への自信を背景に、現状のキャッシュポジションと成長投資資金を考慮し、1,500億円の自己株式の取得を予定

FY2019（2018年4月～2019年3月）ハイライト

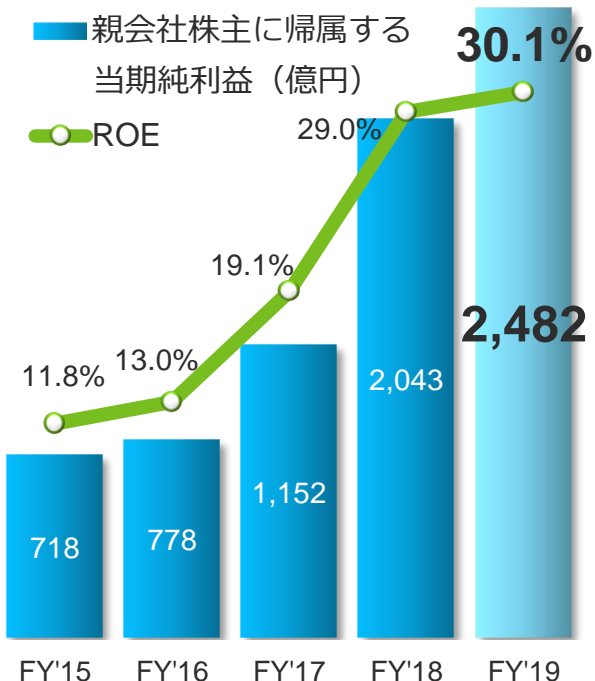
売上高と売上総利益率



営業利益と営業利益率



親会社株主に帰属する 当期純利益とROE



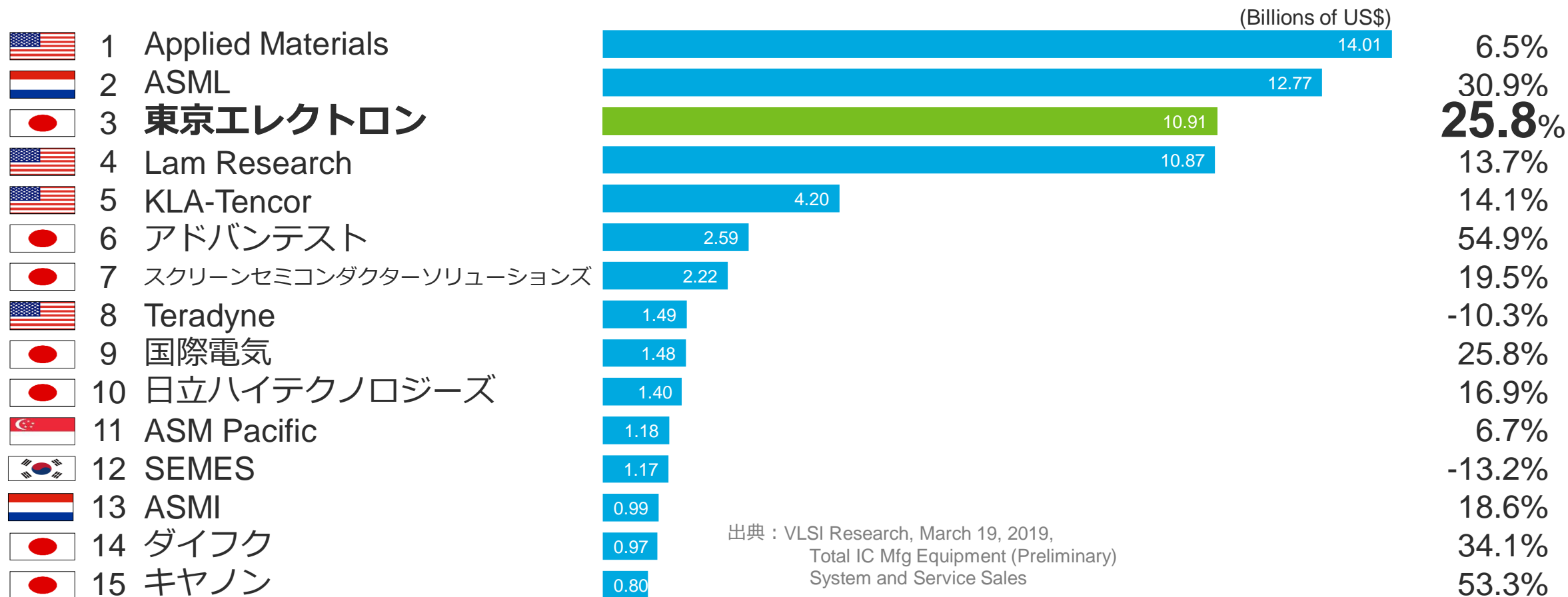
- 拡大するSPE*1市場における競争力向上と、FPD*2市場でのシェア拡大により、前期比+13%の増収
- 売上総利益・営業利益・親会社株主に帰属する当期純利益が過去最高を更新
- ROEは中期目標である30%を達成

*1 SPE：半導体製造装置 *2 FPD：フラットパネルディスプレイ製造装置

CY2018 半導体製造装置メーカー Top15

CY2018 売上

対前年成長率



出典：VLSI Research, March 19, 2019,
Total IC Mfg Equipment (Preliminary)
System and Service Sales

着実な事業拡大により市場成長をアウトパフォーム

CY2018 WFEマーケットシェア

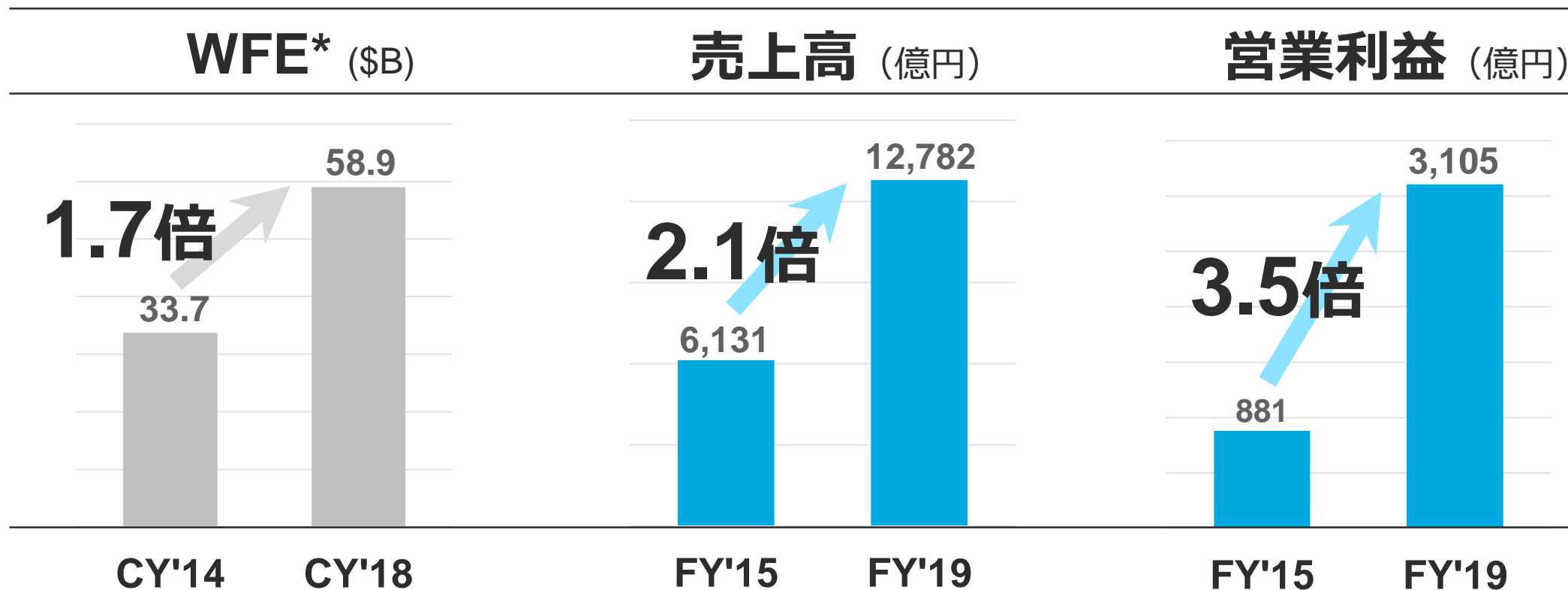
	社名	売上 (\$M)	対前年成長率	シェア	シェア 対前年比
1	Applied Materials	10,990	3%	18.5%	↓ -2.4pts
2	ASML	9,743	36%	16.4%	↑ 2.4pts
3	Lam Research	9,001	11%	15.1%	↓ -0.8pts
4	Tokyo Electron	8,967	24%	15.1%	↑ 1.0pts
5	KLA-Tencor	3,264	16%	5.5%	↑ 0.0pts
6	スクリーンセミコンダクターツソリューションズ	1,799	29%	3.0%	↑ 0.3pts
7	国際電気	1,187	22%	2.0%	↑ 0.1pts
8	日立ハイテクノロジーズ	1,166	13%	2.0%	↓ -0.1pts
9	SEMES	1,129	8%	1.9%	↓ -0.2pts
10	ダイフク	930	35%	1.6%	↑ 0.2pts
Total Market		59,442	16%	100%	

表はガー-toneータを基にTELが作成

出典 : Gartner, Market Share: Semiconductor Wafer Fab Equipment, Worldwide, 2018, Bob Johnson et al., 24 April 2019

注力分野における事業進捗により、初の15%超え

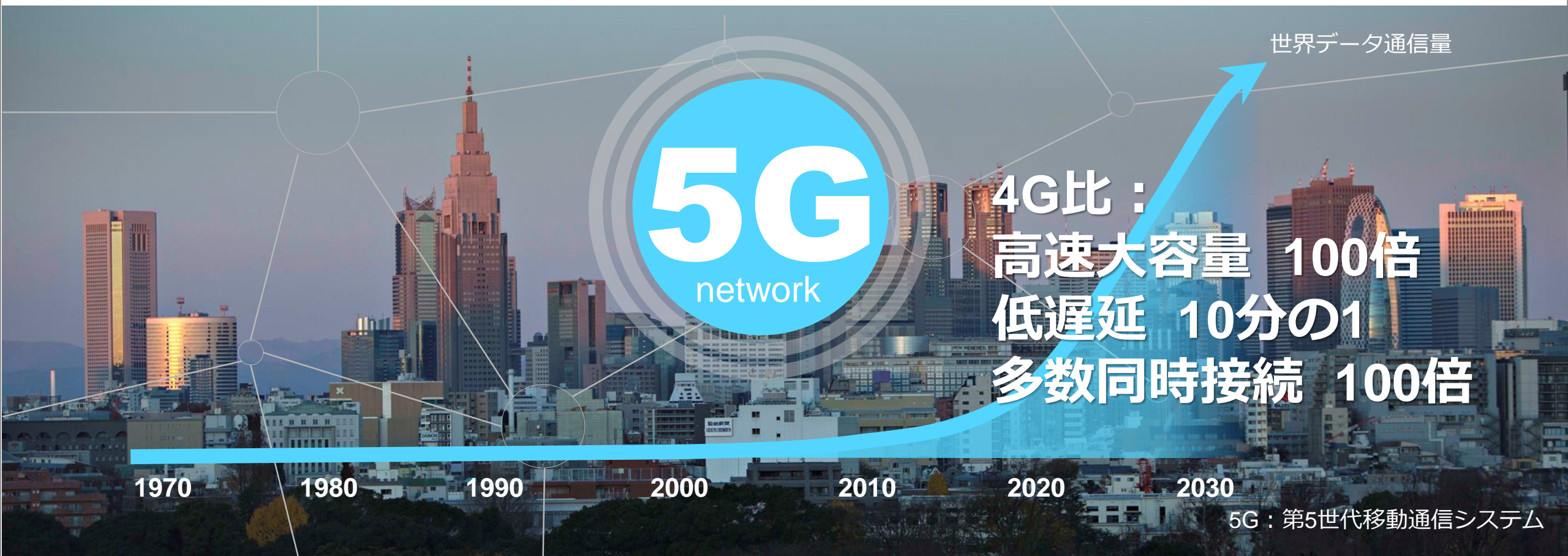
直近5年間における比較



着実なシェア拡大と生産性向上により、
売上と営業利益で市場拡大以上の成長を実現

* 半導体前工程製造装置 (WFE; Wafer fab equipment) : 半導体製造工程には、ウェーハ状態で回路形成・検査をする前工程と、そのウェーハをチップごとに切断し、組み立て・検査をする後工程があります。半導体前工程製造装置は、この前工程で使用される製造装置です。また半導体前工程製造装置は、ウェーハレベルパッケージング用の装置を含んでいます。

5G元年 想像を超える未来への第一歩



5Gにより可能になる膨大なデータの送受信

8Kテレビ元年、フォルダブル元年

8K OLED TV

クオリティは4Kの4倍



- サイズ拡大
- 高精細化
- 有機EL
- デザイン性
(フレキシブル、折れ曲がる、自由形状)

Foldable smartphone

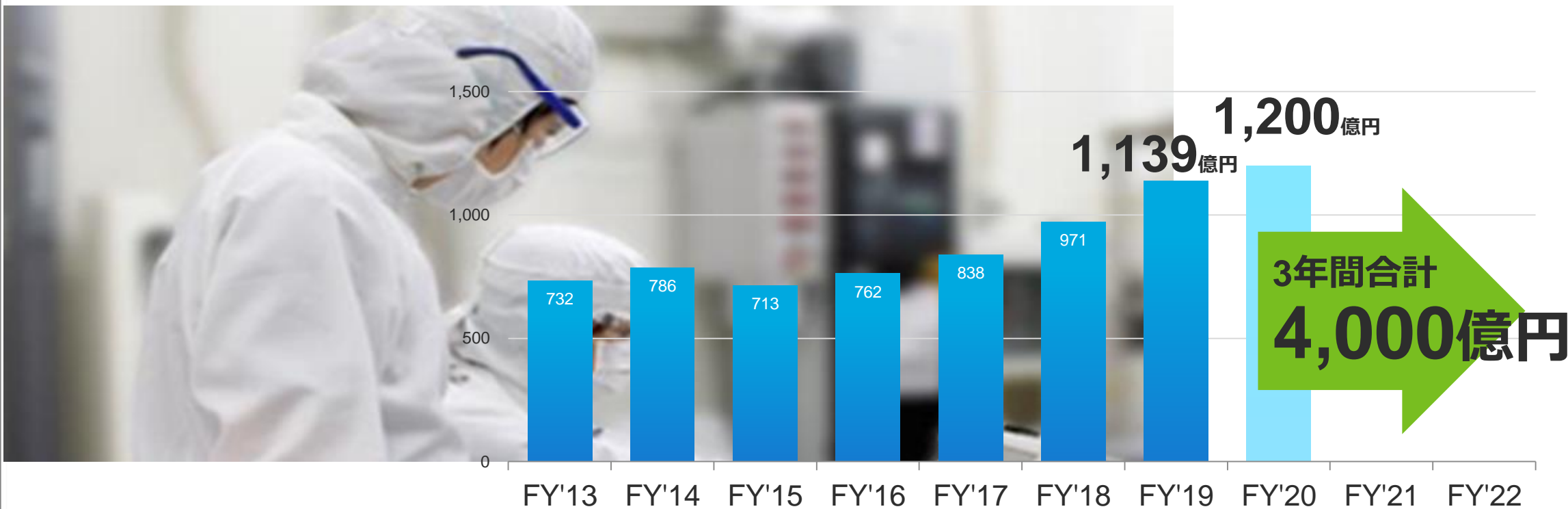


ディスプレイの技術進化も止まらない

財務モデルの改定

- IoT、AI、5Gの普及で加速するデータ社会。これを実現する半導体用途の拡がりや技術革新への要求により、半導体およびFPD製造装置市場は中長期的な成長が期待される
- 当社は将来の成長を見据え、積極的投資を継続する方針であり、具体的には今後3年間で4,000億円の研究開発投資を見込む
- 足元では米中貿易摩擦、英国EU離脱などによる不確実性が高まっており、昨年発表した2021年3月期の財務モデルを見直すべきと判断

研究開発投資



今後3年間で4,000億円の研究開発投資
将来世代を見据えた先端技術開発により成長を実現

新財務モデル（5年以内）

【変更点】

- ①WFEと財務モデルとの紐づけを削除
- ②実現時期を5年以内に設定
- ③新たに売上高 2兆円 営業利益率30%以上を追加
- ④ROEを30%以上に修正

財務モデル（5年以内）			
売上高	1兆5千億円	1兆7千億円	2兆円
営業利益率	26.5%	28%	>30%
ROE	>30%		

半導体技術ロードマップ

超低消費電力技術への要求



AI chip (Analog memory)



DRAM



NAND



ロジック

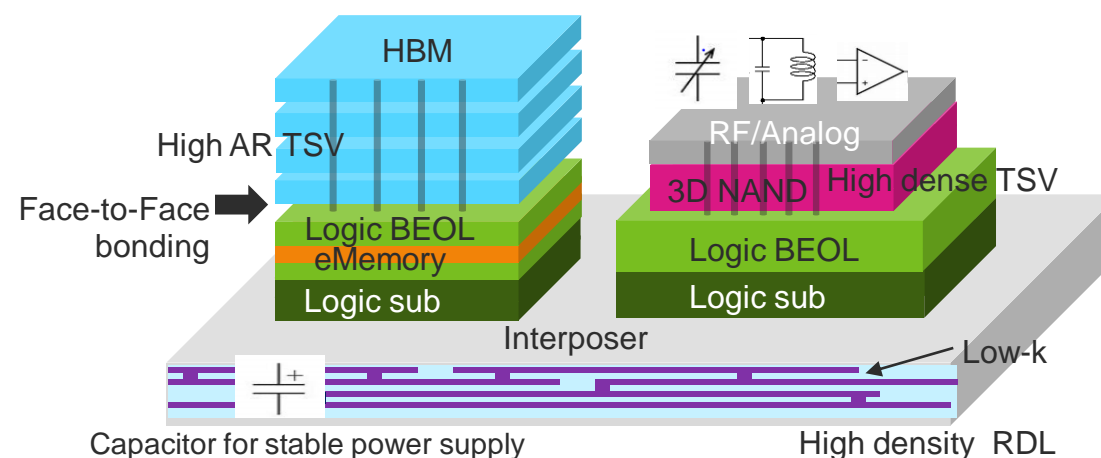


パターニング



TEL推定

HPC/AI/IoTのための 未来のデバイスシステム



Systemize technology by integrating chips

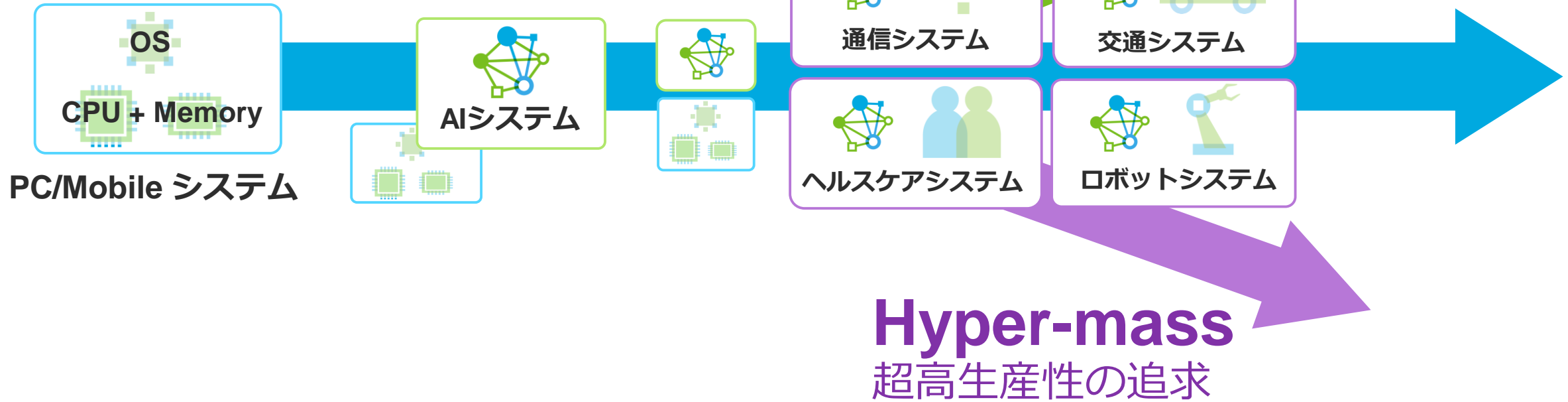
- DRAM tower with via
- Analog/NAND/Logic by stacking
- Built-in AI (Analog memory)
- Moore's Law by package scaling

* Gate-all-around transistor

多様化に向かう市場

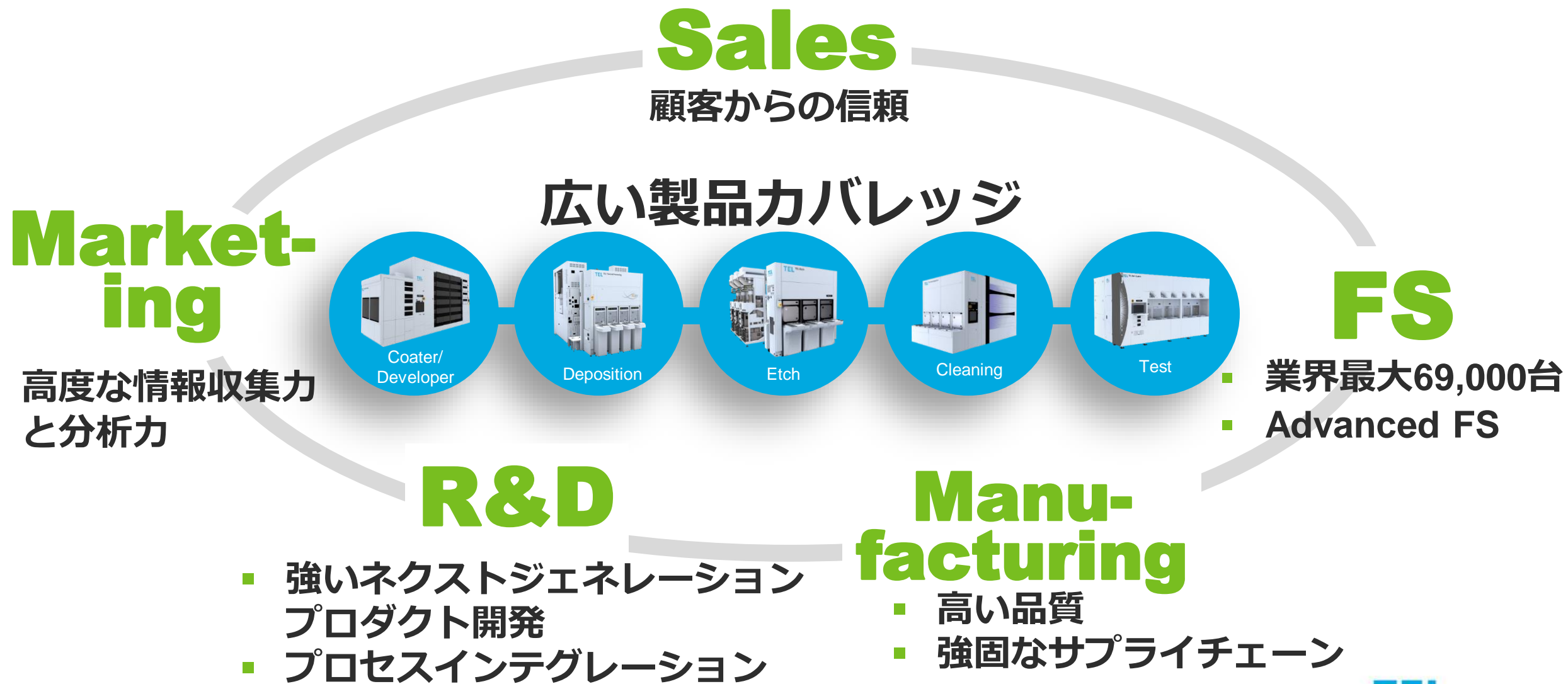
Moore's Law

トランジスタ集積化による性能向上



アプリケーションが拡大し、製造技術も多様化する

TELの総合力を最大限に生かす



Best Product、Best Serviceの継続的 pursuit のために

Front-loading



Advanced field solutions



- 顧客との複数世代にわたる技術ロードマップ共有
- Early engagementの推進
- 量産初期より顧客製品デバイスの歩留まりと装置稼働率の最大化を実現、また環境負荷も低減
- 仕事の効率化と1人当たりの生産性向上を推進し、人材・開発への投資をさらに増加
- 業界最大の納入済装置69,000台を生かしたビジネス展開
- 遠隔保守 TElMetrics™
- Machine learningによる予知保全

ビジョン：革新的な技術力と、多様なテクノロジーを融合する独創的な提案力で、半導体とFPD産業に高い付加価値と利益を生み出す真のグローバルカンパニー

開発・生産能力の増強

2018

宮城工場

2018/9 竣工

新開発棟

エッチング装置



2019

山梨工場

2019/2 着工
2020/4 竣工(予)

新生産棟

成膜装置・ガスケミカルエッチング装置・テストシステム



2020

東北工場

2018/10 着工
2020/11 竣工(予)

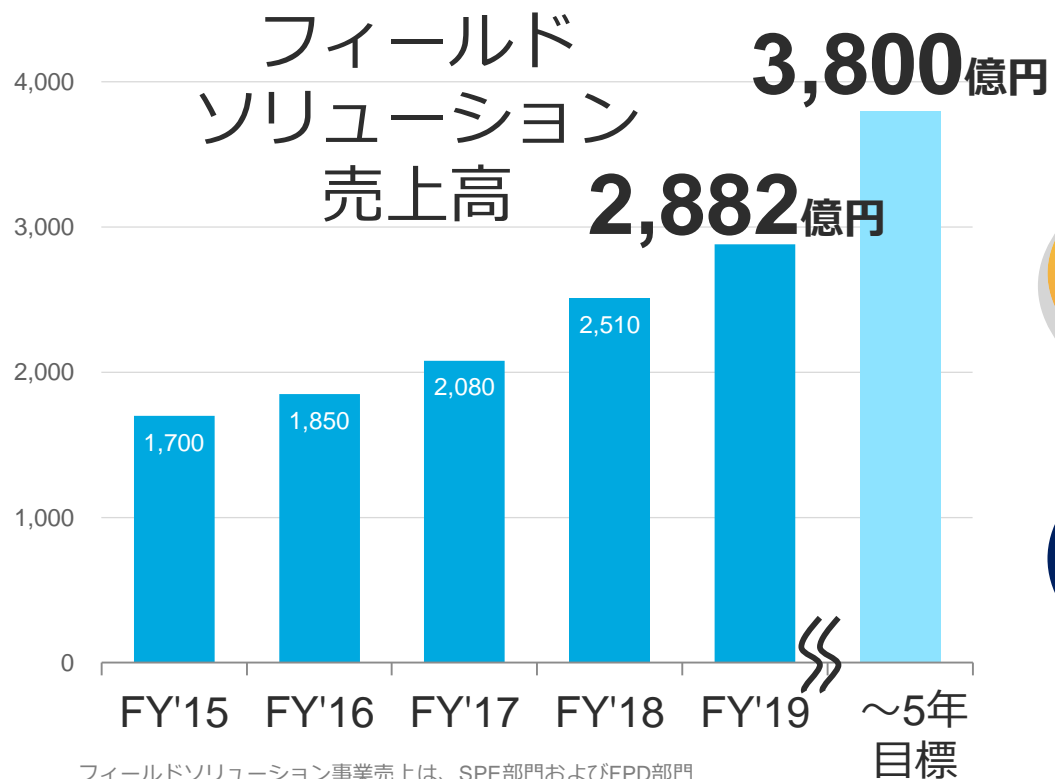
新生産棟



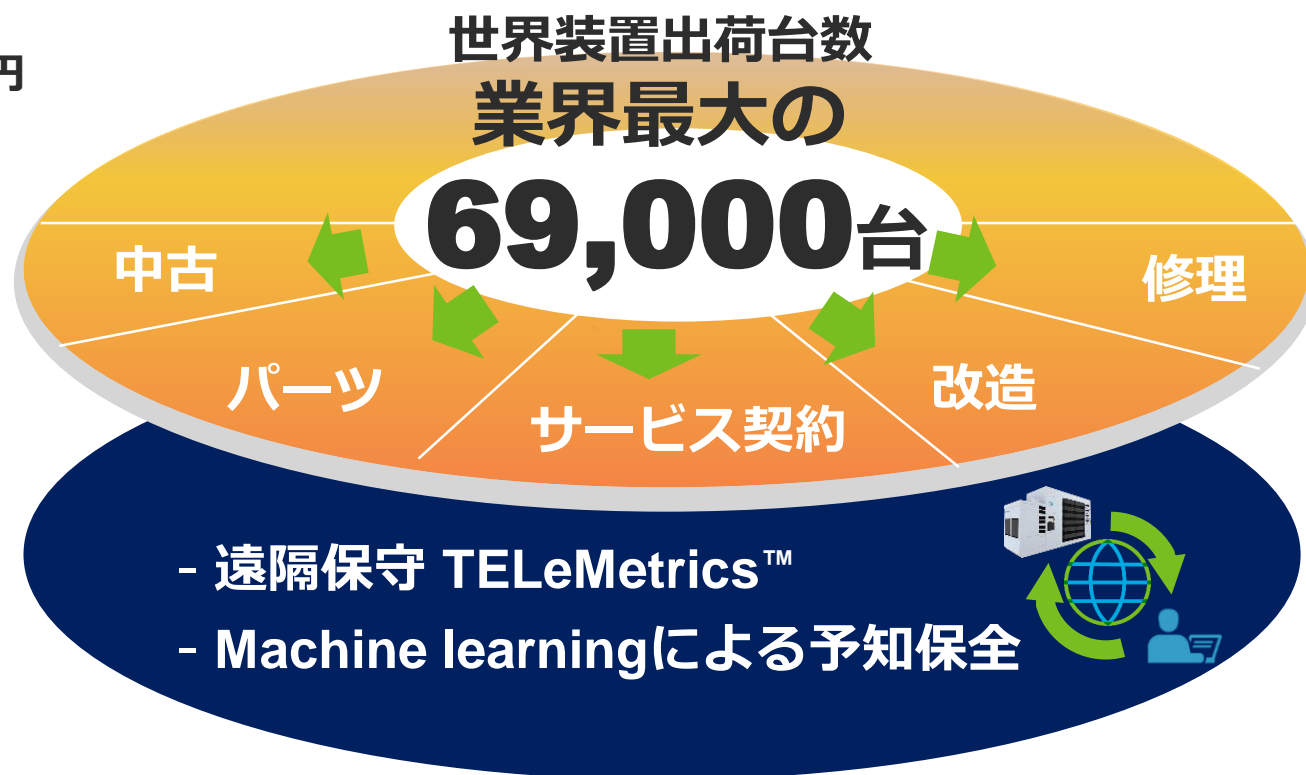
成長分野の開発・生産体制を拡充

設備投資400～500億円/年、減価償却費350～370億円/年を見込む

Best Serviceの継続的 pursuit のために



フィールドソリューション事業売上は、SPE部門およびFPD部門売上に含まれています。FY'15~'17の売上高は概算値です。



顧客のアップタイム最大化と歩留まり向上を 最新技術でサポート

企業価値のさらなる向上に向けて

Offence

ワールドクラスの営業利益率
とROE 30%以上達成

施策

1. Front-loading
2. Advanced FS



&

Offence

- 安全第一
- コンプライアンス
- 品質
- エンゲージメント



半導体の省電力化はビッグデータ時代の大きな課題

当社事業活動による
貢献

**半導体の
低消費電力化**



当社製品における
取り組み

**省エネ、高稼働率、
高歩留まり装置**

私たちの技術提案で豊かな社会を実現する

環境 2030年中期目標を設定

装置

30% ↓

ウェーハ1枚あたり
CO₂排出量 (2013年比)

事業所

20% ↓

CO₂排出総量 (2018年比)

1% ↓

各事業所における
エネルギー使用量 (原単位)
(年次目標、前年度比)

長期目標 (2050年)

東京エレクトロンは環境マネジメントのリーディングカンパニーとして、地球環境の保全に取り組みます
事業所や製品の環境負荷低減を積極的に推進するとともに、エレクトロニクス製品の低消費電力化に寄与する革新的な製造技術を提供することで、夢のある社会の発展に貢献します

自己株式の買い入れについて

最大1,500億円の自己株式取得を予定

- 取得対象株式の種類 当社普通株式
- 取得し得る株式の総数 1,400万株（上限）
（自己株式を除く発行済株式総数に対する割合 8.5%）
- 株式の取得価額の総額 1,500億円（上限）
- 取得する期間 2019年5月28日～2019年12月31日

キャッシュ創出力と必要手元資金、成長投資資金を考慮し、
今後も機動的にバランスシート・マネジメントをおこないます

サマリー

- さらなる成長を目指して財務モデルを見直し
- 当社は将来の成長を見据え、積極的投資を継続する方針。
今後3年間で4,000億円の研究開発投資を見込む
- Best Product、Best Serviceの継続的 pursuitにより、中長期的に
30%以上の営業利益率とROEを目指す
- 今後の利益成長への自信を背景に1,500億円の自己株式取得を予定

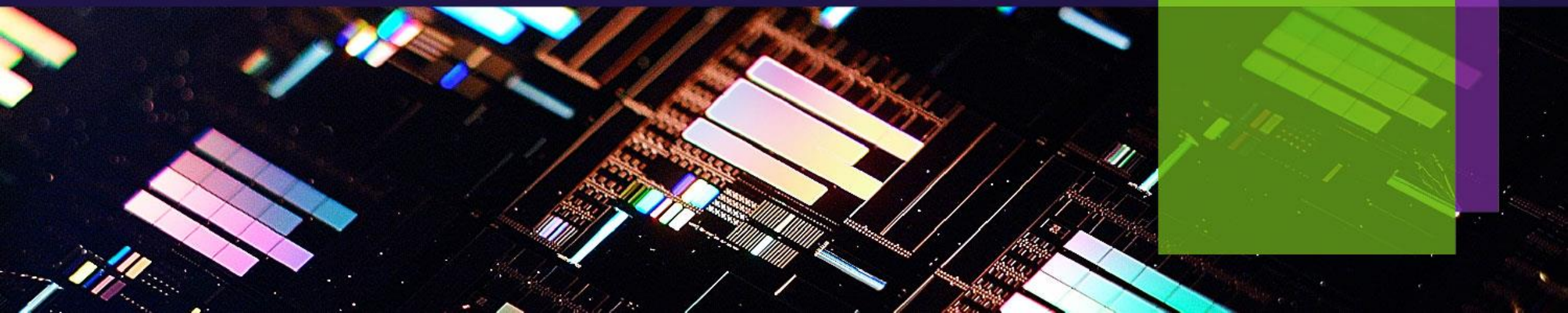
グローバル水準の強固な経営基盤による
持続的な企業価値の向上を目指します

The Big Picture : エレクトロニクス産業のこれから

2019年5月28日

関口 章久

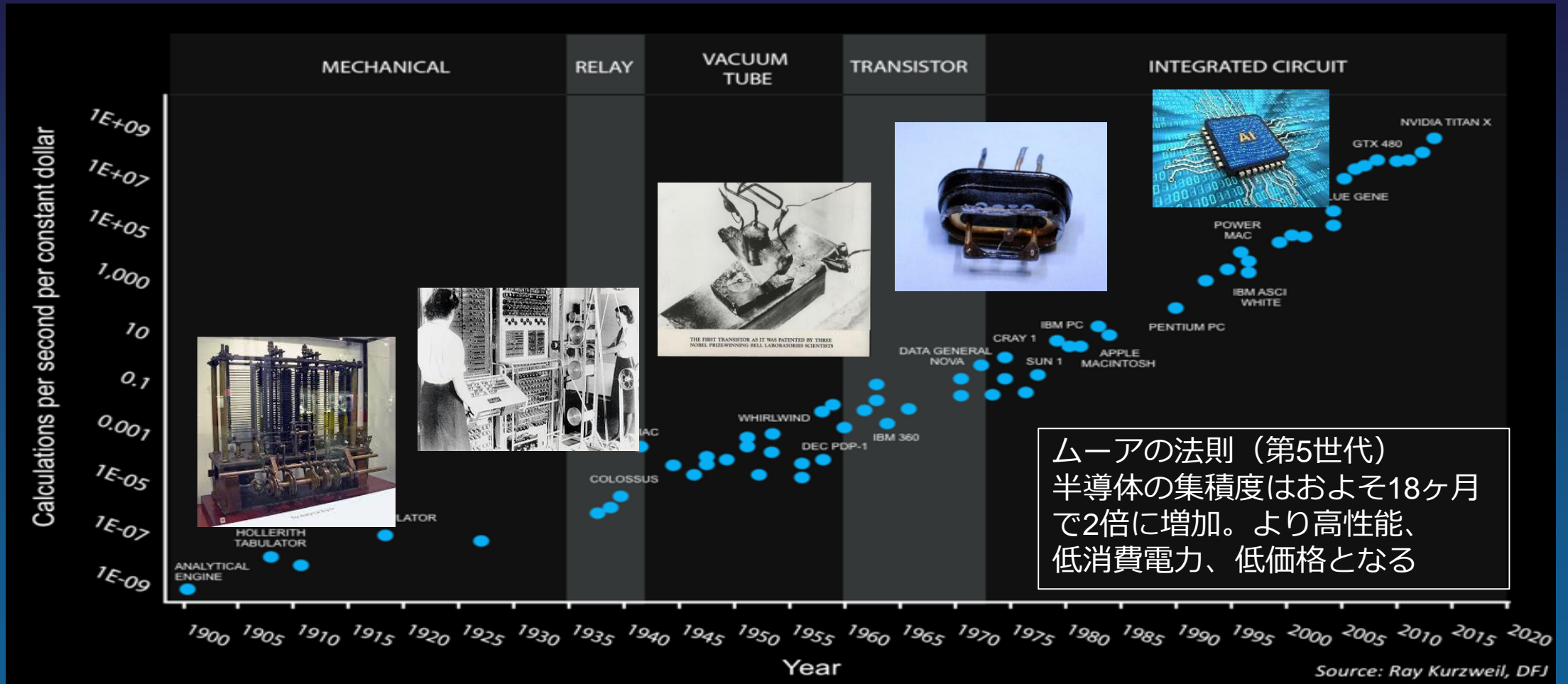
本部長補佐、Corporate Marketing デバイス技術担当



概要

- 初めに：中長期展望について
- 主要デバイスにおけるプロセス技術の課題
 - ✓ 微細化： 露光と3次元デバイス構造
 - ✓ プロセス難易度： 先端デバイスの製造工程
 - ✓ AI半導体： パラダイムシフトの始まり
- サマリー

単位コスト当たりの演算能力の進化



今日のキーワードは PPAC (Power Performance Area Cost)

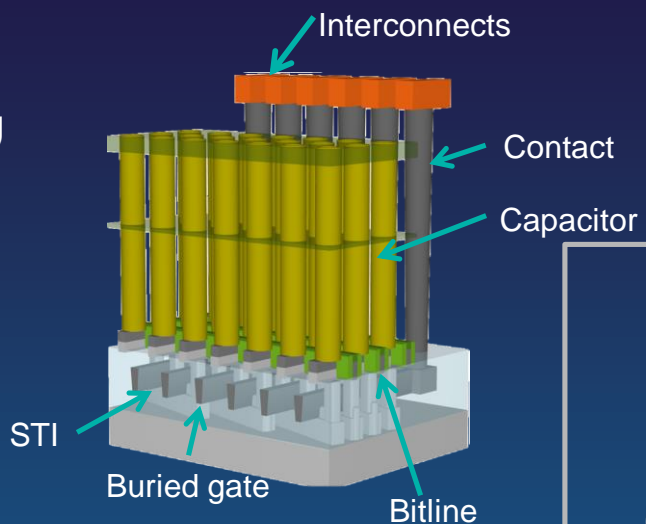
テクノロジー景観



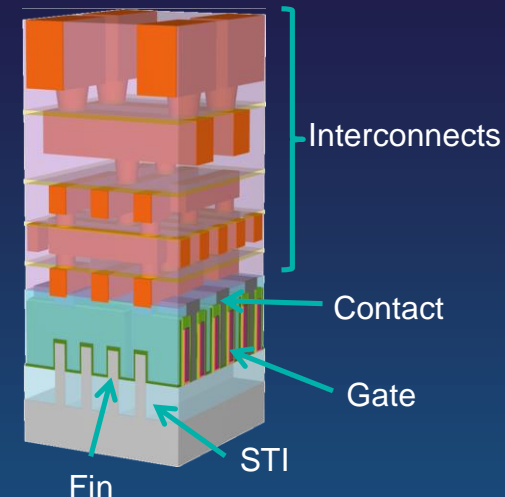
新たなアプリケーションが相乗効果により
膨大なデータを生み出している

最先端デバイス満載の携帯電話

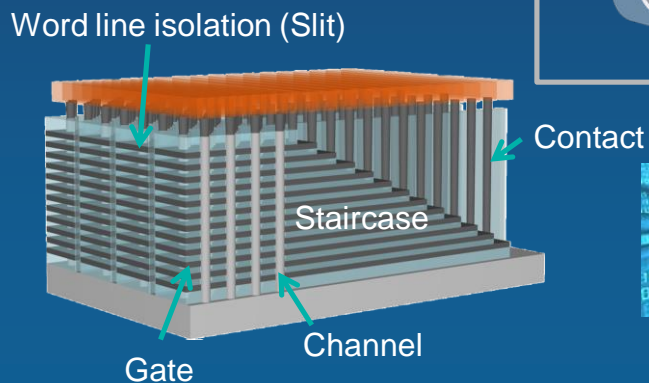
メモリ：DRAM
ワーキングメモリ



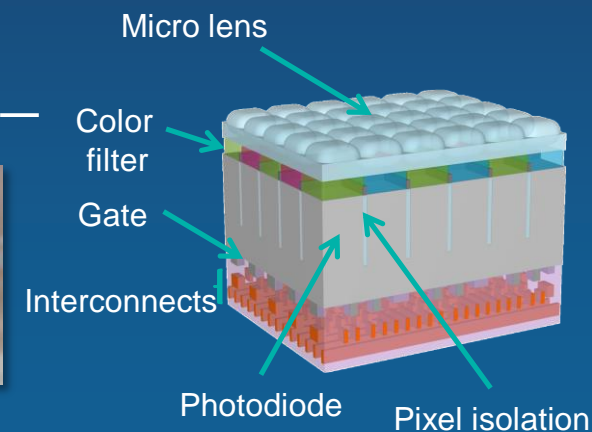
Logic/MPU
データ処理



メモリ：NAND
ストレージメモリ



CIS Visual
イメージセンサー

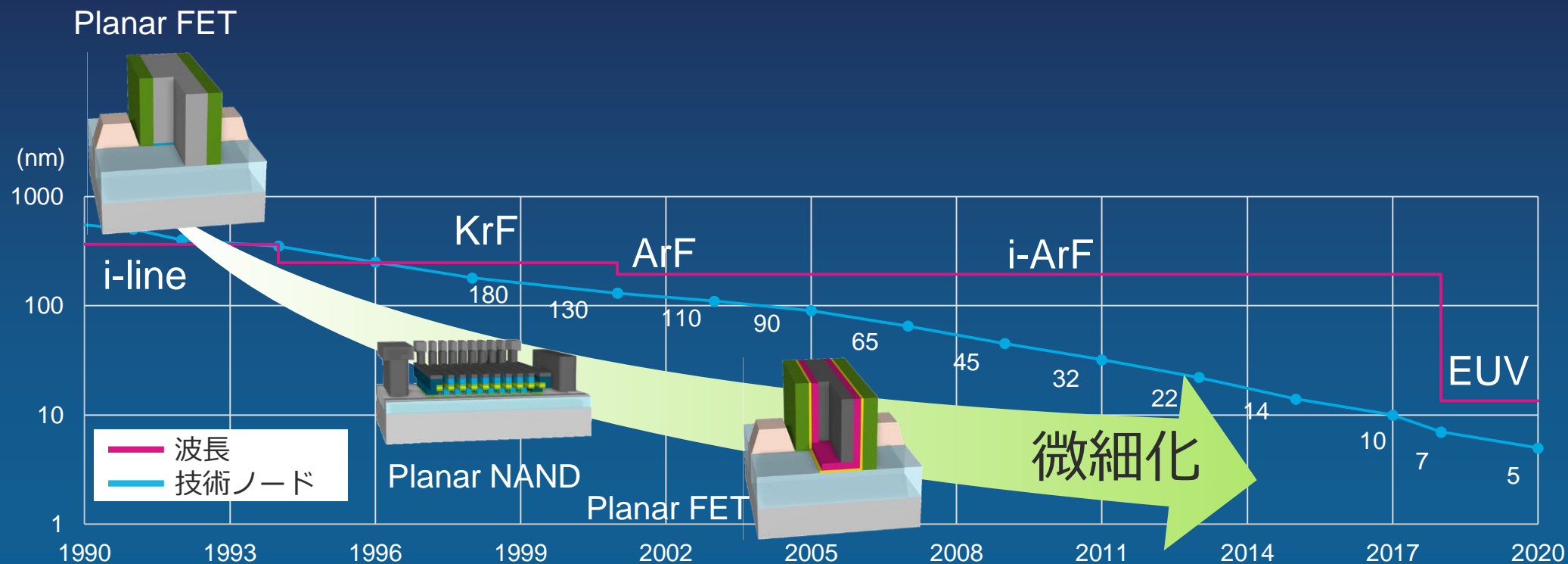


AIチップも搭載され携帯知能デバイスへと進化

概要

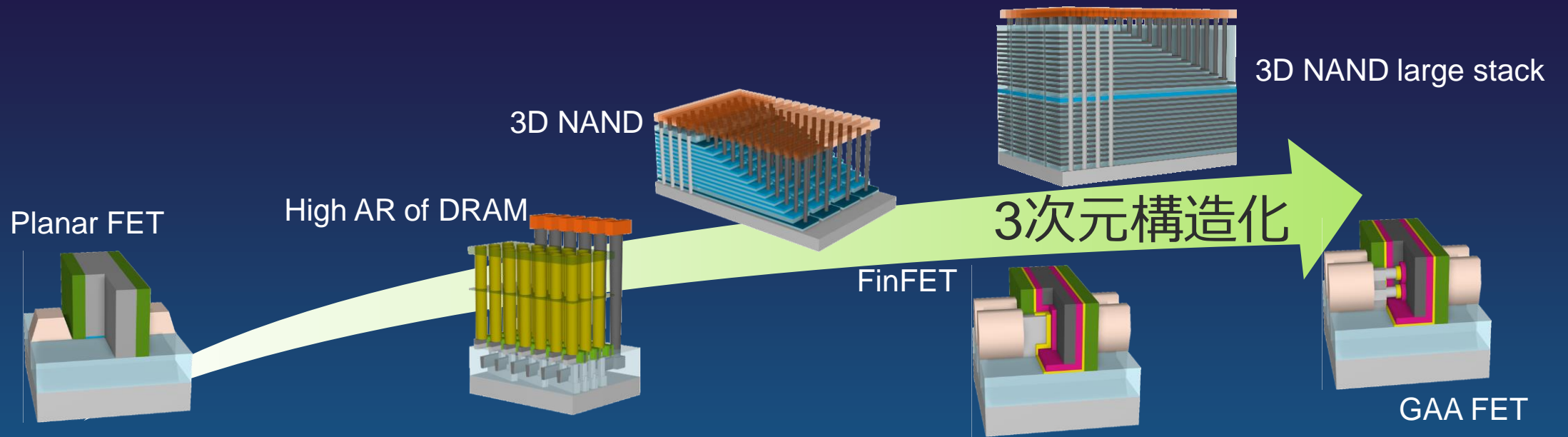
- 初めに：中長期展望について
- 主要デバイスにおけるプロセス技術の課題
 - ✓ 微細化： 露光と3次元デバイス構造
 - ✓ プロセス難易度： 先端デバイスの製造工程
 - ✓ AI半導体： パラダイムシフトの始まり
- サマリー

露光装置主導の微細化



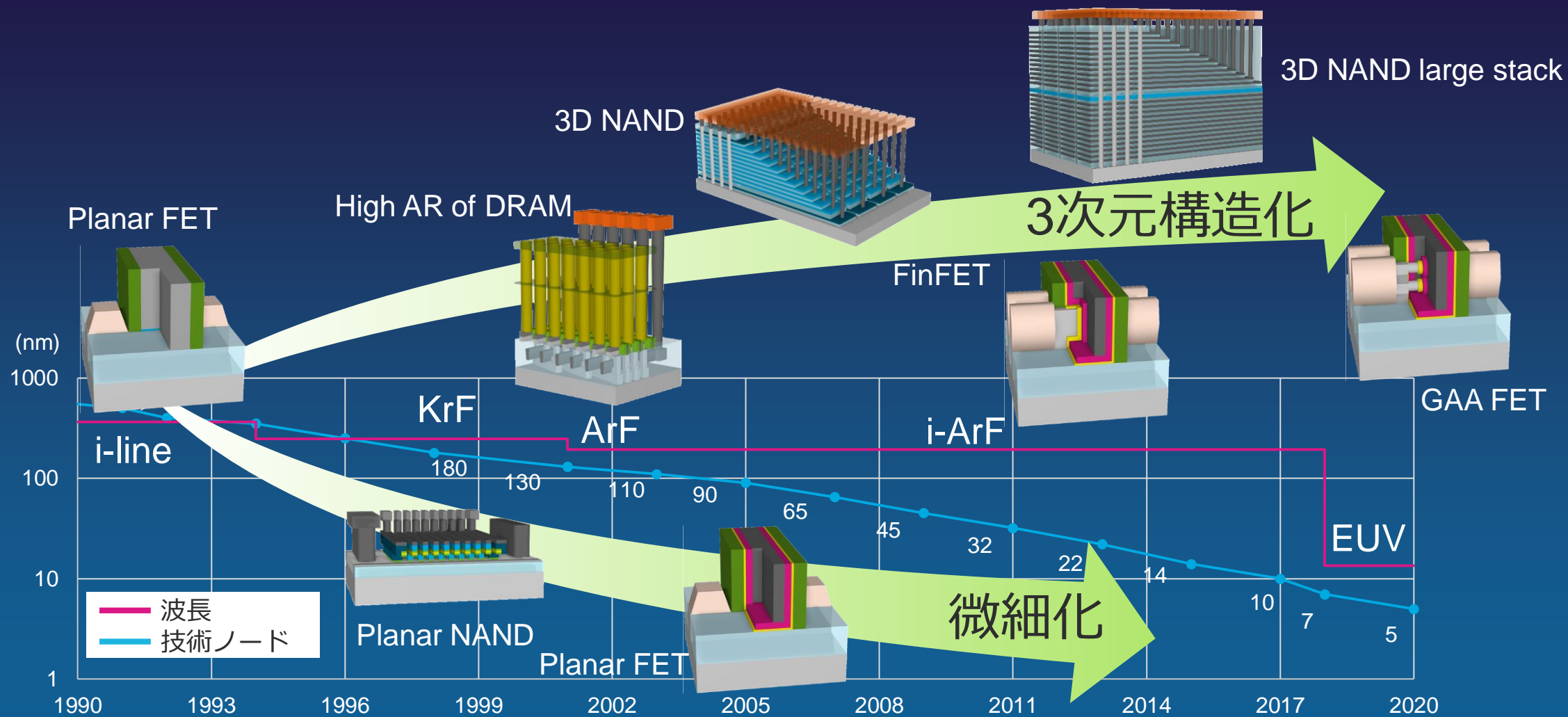
長期に亘りデバイスの進化を支えてきたが

材料および構造のイノベーション



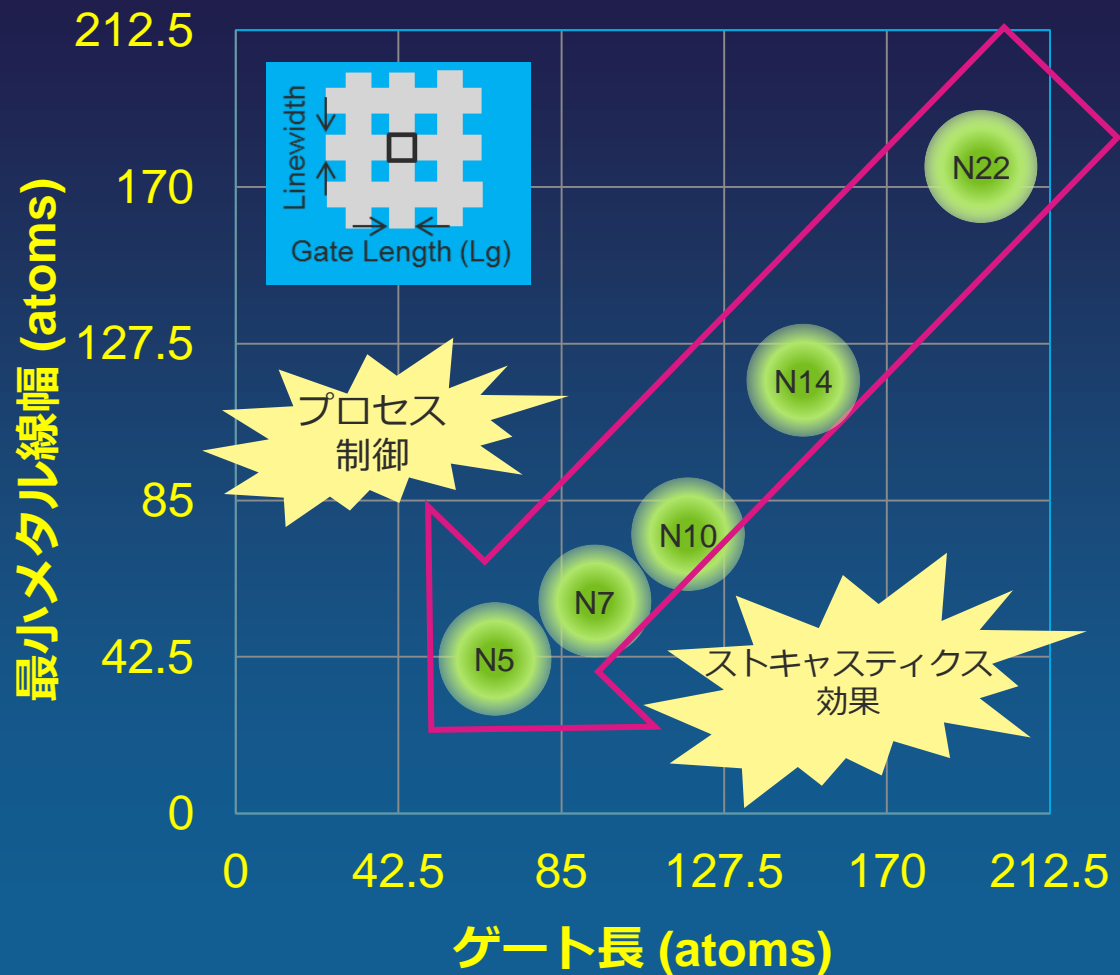
新材料開発と3次元化されたデバイス構造の進化も性能向上に寄与

微細化、材料開発、構造の3次元化による性能向上



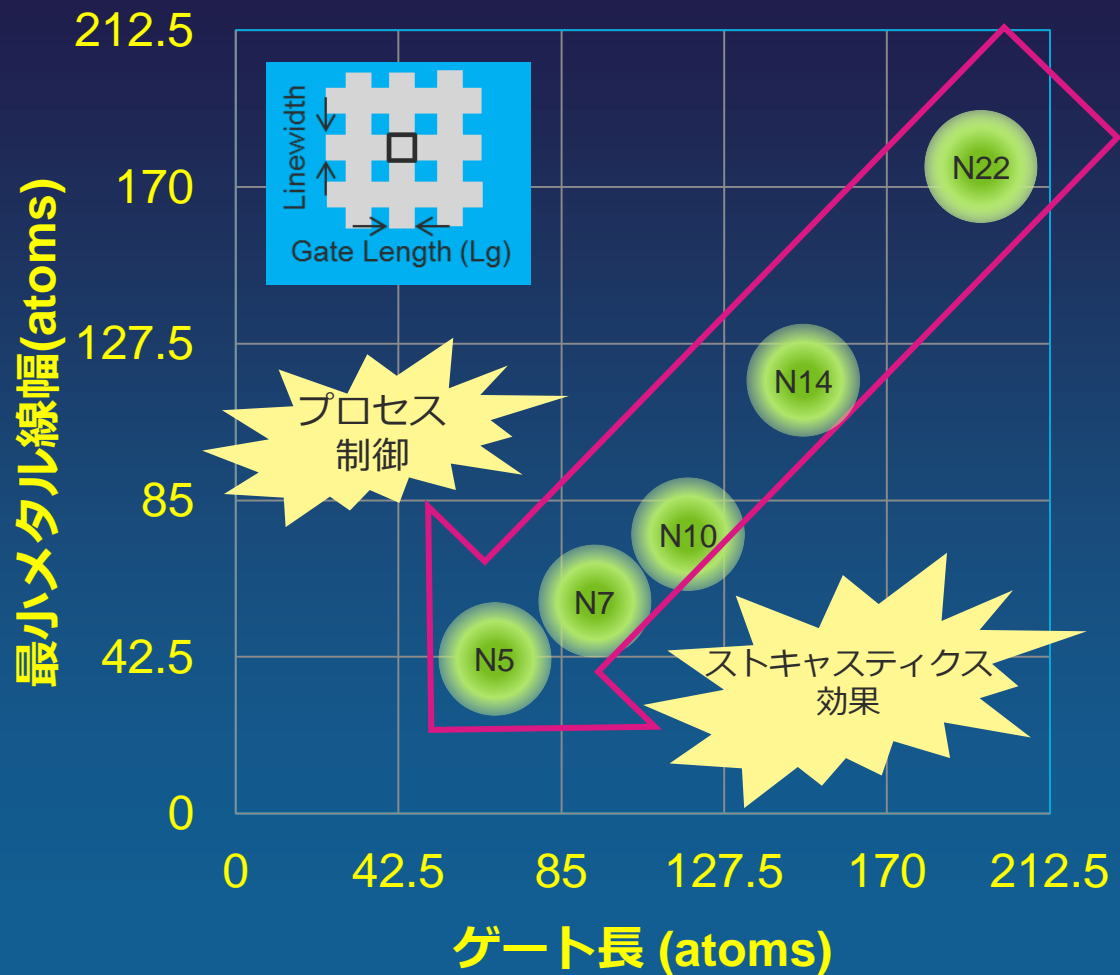
さらにアーキテクチャ・設計・プロセスを見直す動きも活発化

微細化の本当の意味

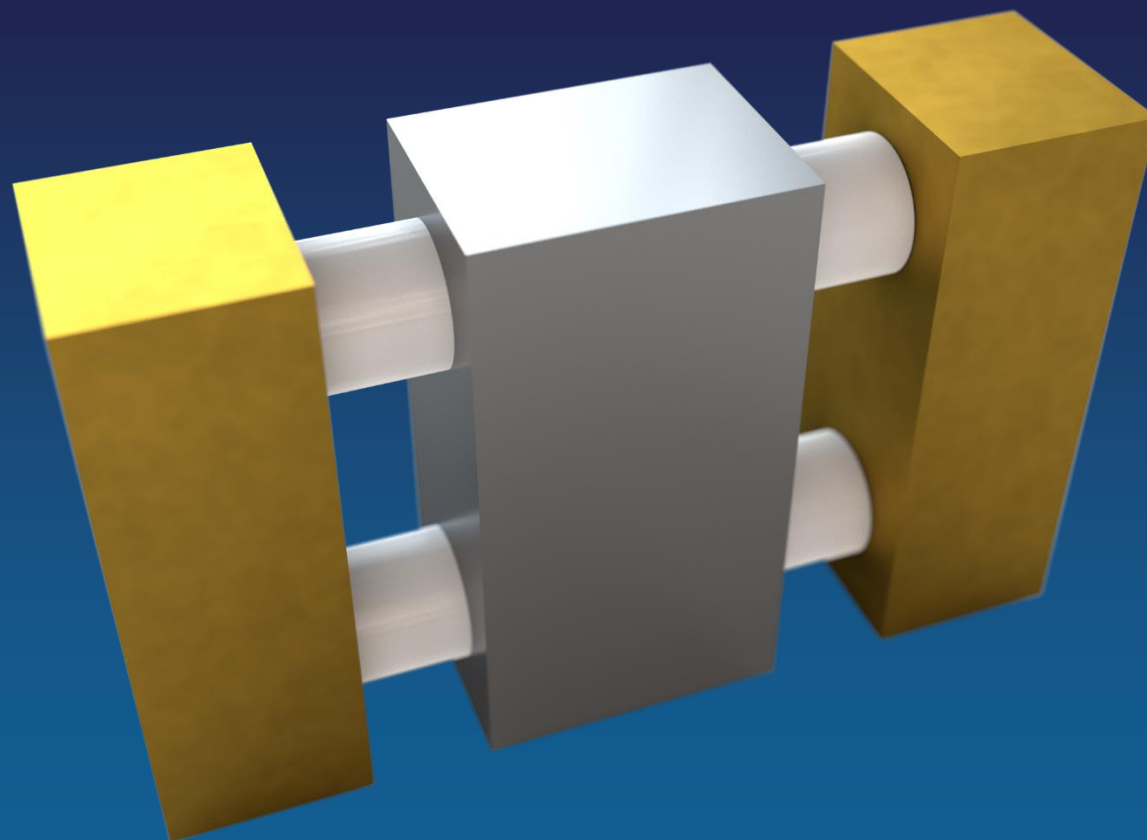


従来の考え方

微細化本来の見方

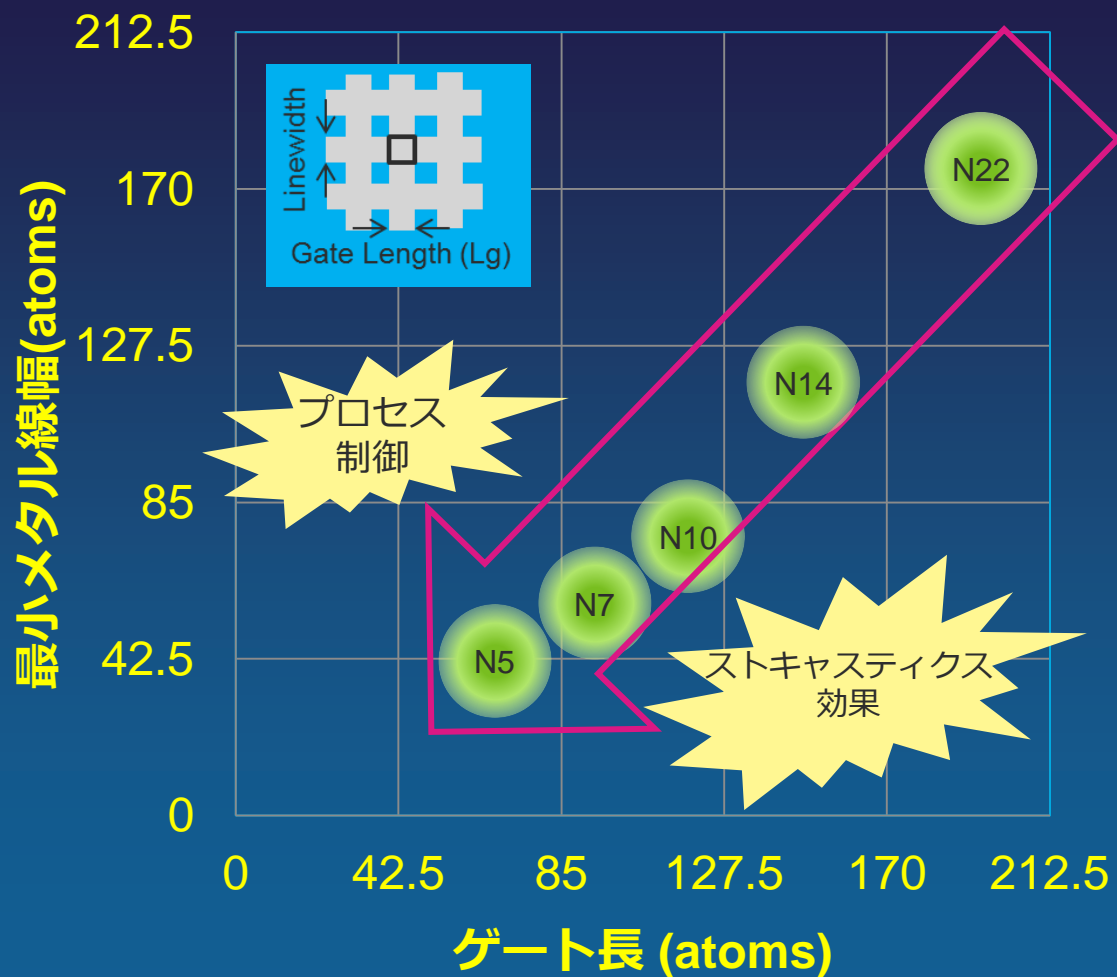


従来図

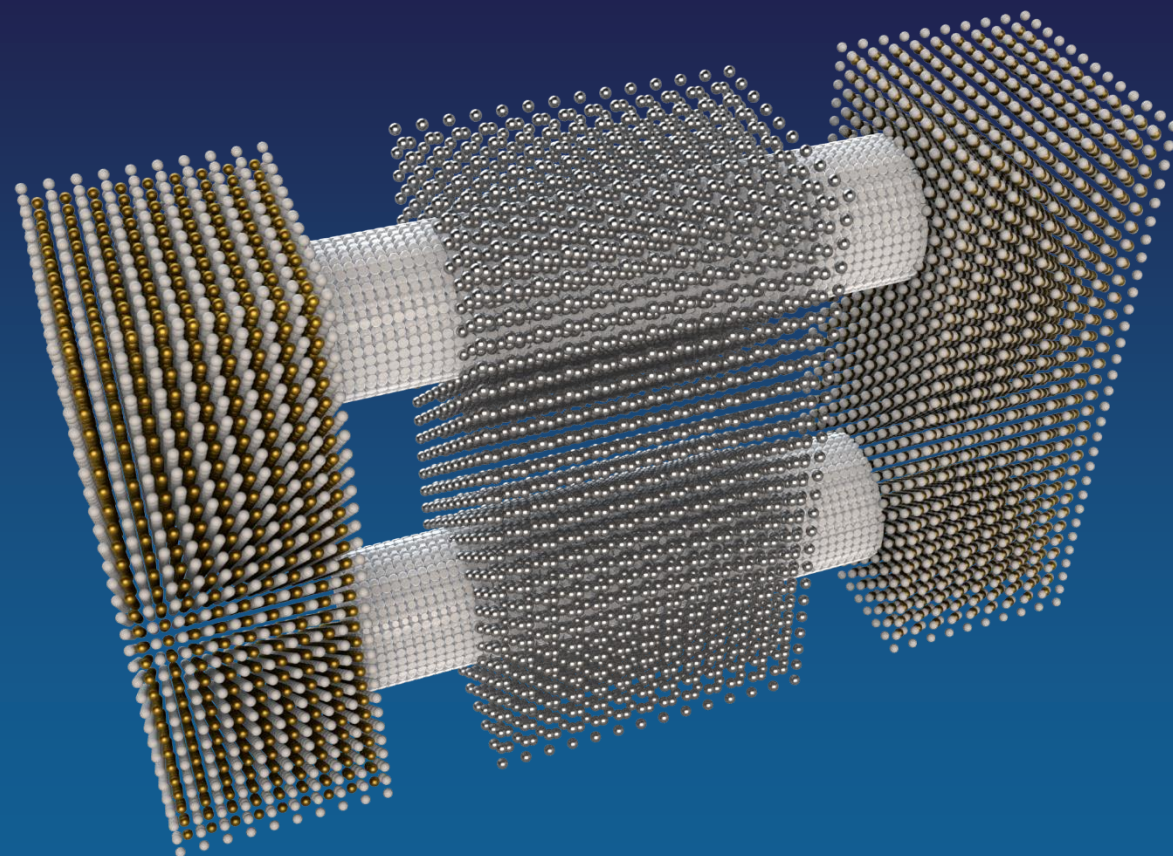


ナノワイヤの例：ゲート酸化膜として使われる HfO_2 の寸法は 140\AA^3 程度...

微細化の製造プロセスへのインパクト

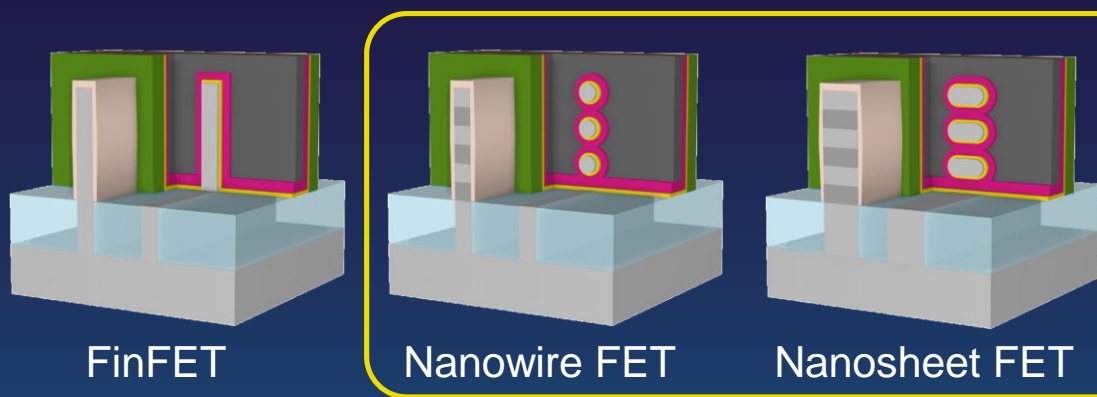


実際には

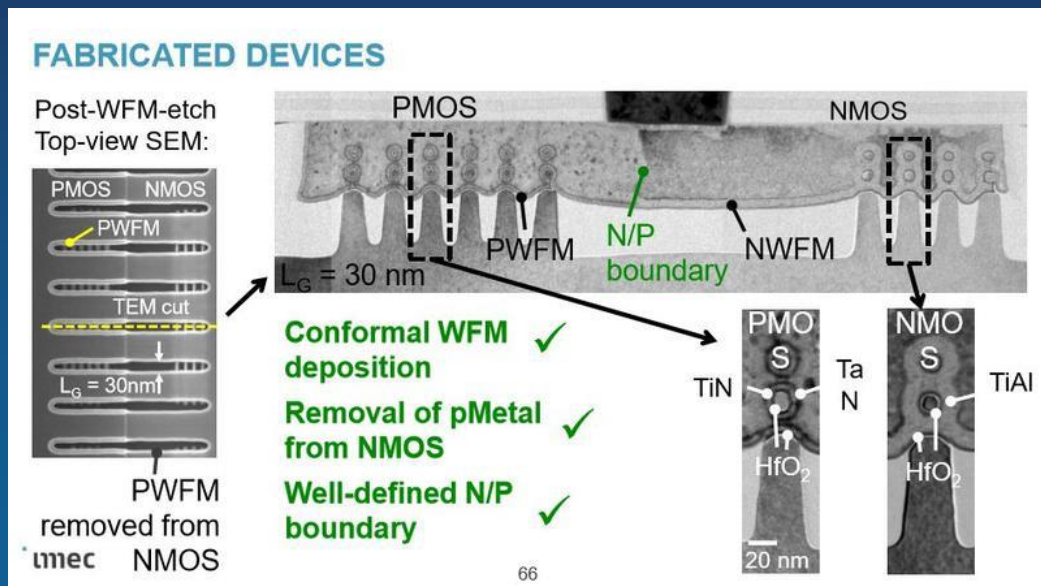
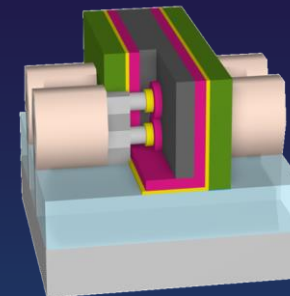


さらに量産では寸法の $\pm 10\%$ 程度の範囲内での加工精度を求められる

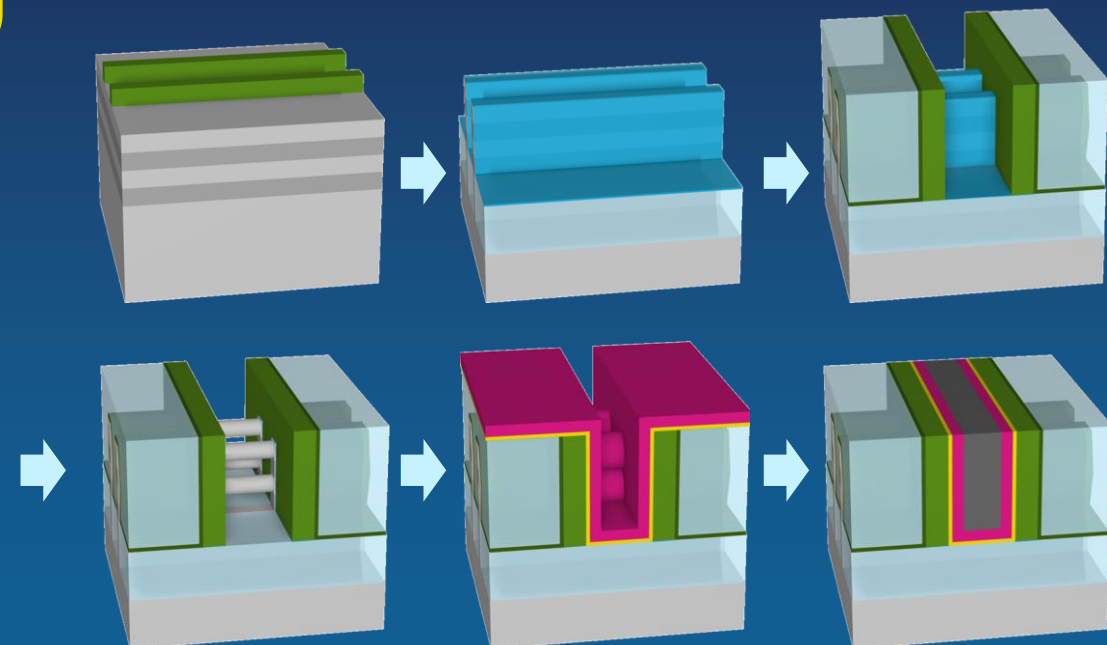
次世代ロジック半導体 Gate-All-Around Transistor (GAAFET)



GAA FETの
製造フロー



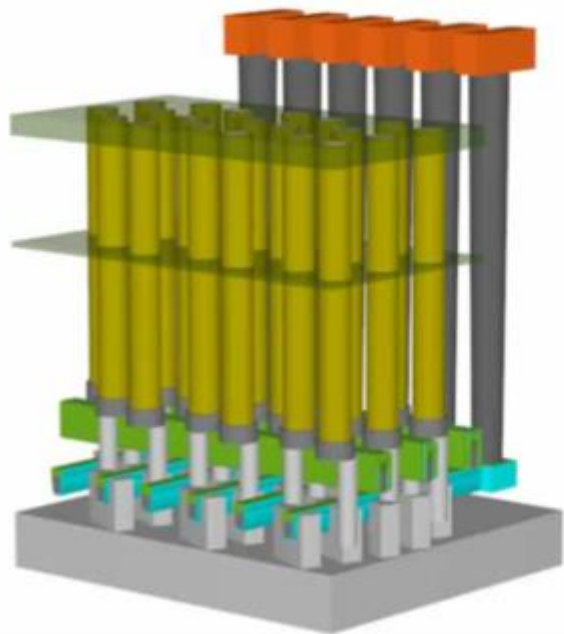
出典：imec



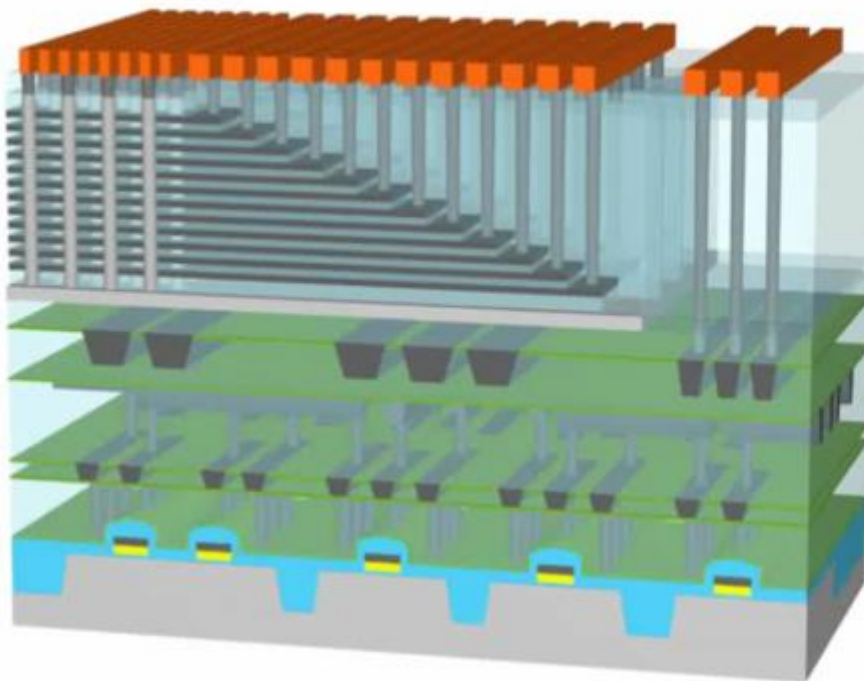
3D構造で加工は複雑になったが先端プロセス技術を駆使すると可能となる

DRAM、3D NAND、ロジックのプロセスフロー

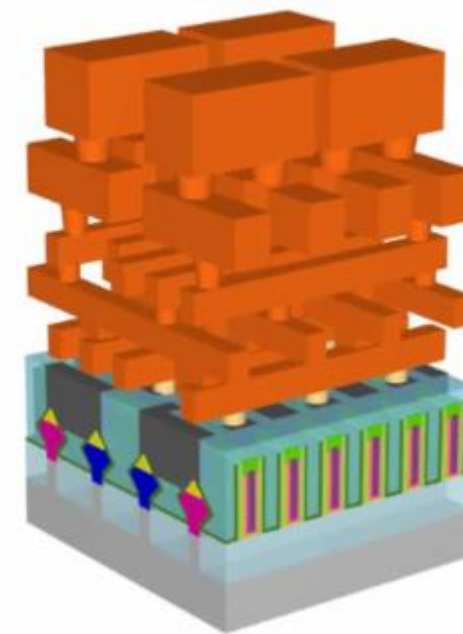
動画



DRAM



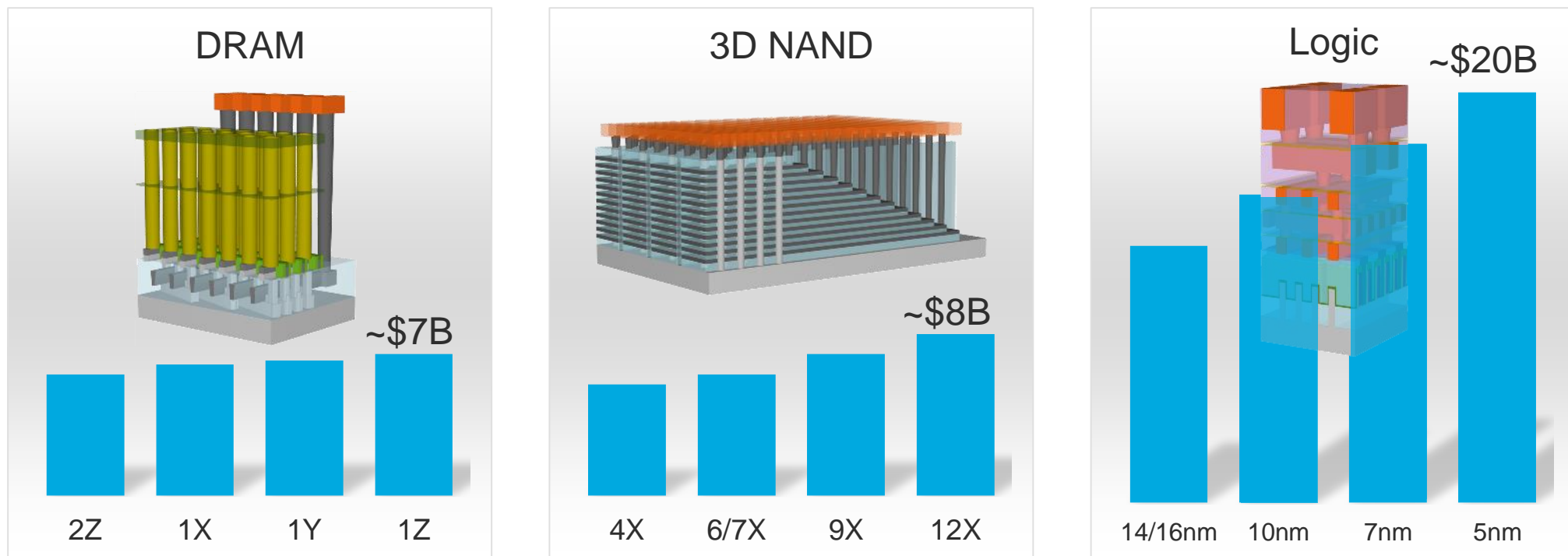
3D NAND



ロジック

高まる半導体製造装置の付加価値

月産10万枚当たりWFE投資額（Greenfield、当社予測）



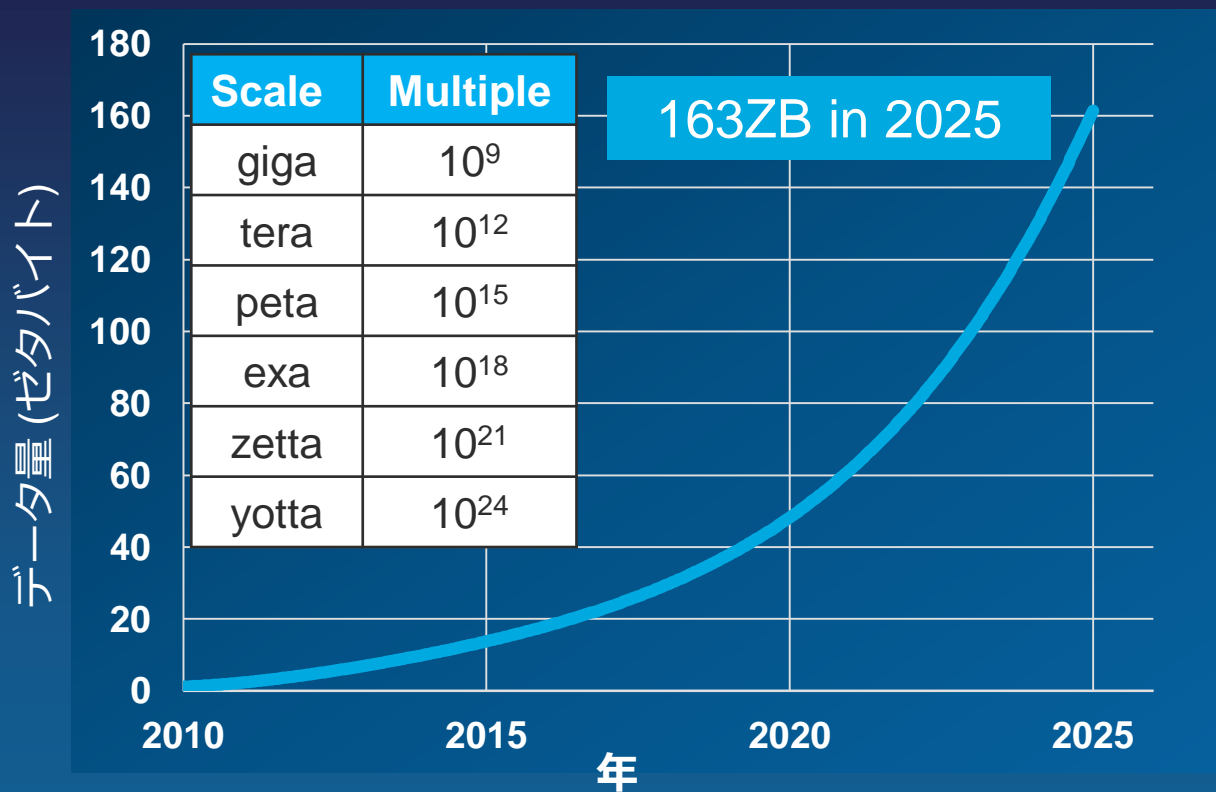
新たなアプリケーションの登場と技術難易度の高まりが、
半導体製造装置メーカーの事業機会を拡大

概要

- 初めに：中長期展望について
- 主要デバイスにおけるプロセス技術の課題
 - ✓ 微細化： 露光と3次元デバイス構造
 - ✓ プロセス難易度： 先端デバイスの製造工程
 - ✓ AI半導体： パラダイムシフトの始まり
- サマリー

データ生成量の増加

1年当たりのデータ生成予測（ゼタバイト）



出典：StorageNewsletter.com white paper (2017)

けん引役：

- **人と人のつながり** → デバイス間の接続（IoT）：
2025年までに、一般的な人でも18秒に1度の頻度で
コネクテッドデバイスと接続する、**メトカーフの法則**
- データの重要性の増加：「**エッジ**」と「**クラウド**」
- データ遅延が問題となる領域（医療など）で**リアルタイムでのデータの可用性**が要求される
- **コグニティブシステム**（AI、ML/DL、言語処理）が「エッジ」において利用可能となる
- **VR**（仮想現実）、**AR**（拡張現実）、**MR**（複合現実）
- 情報とデータの**安全性**
- **自動運転、ブロックチェーン**など

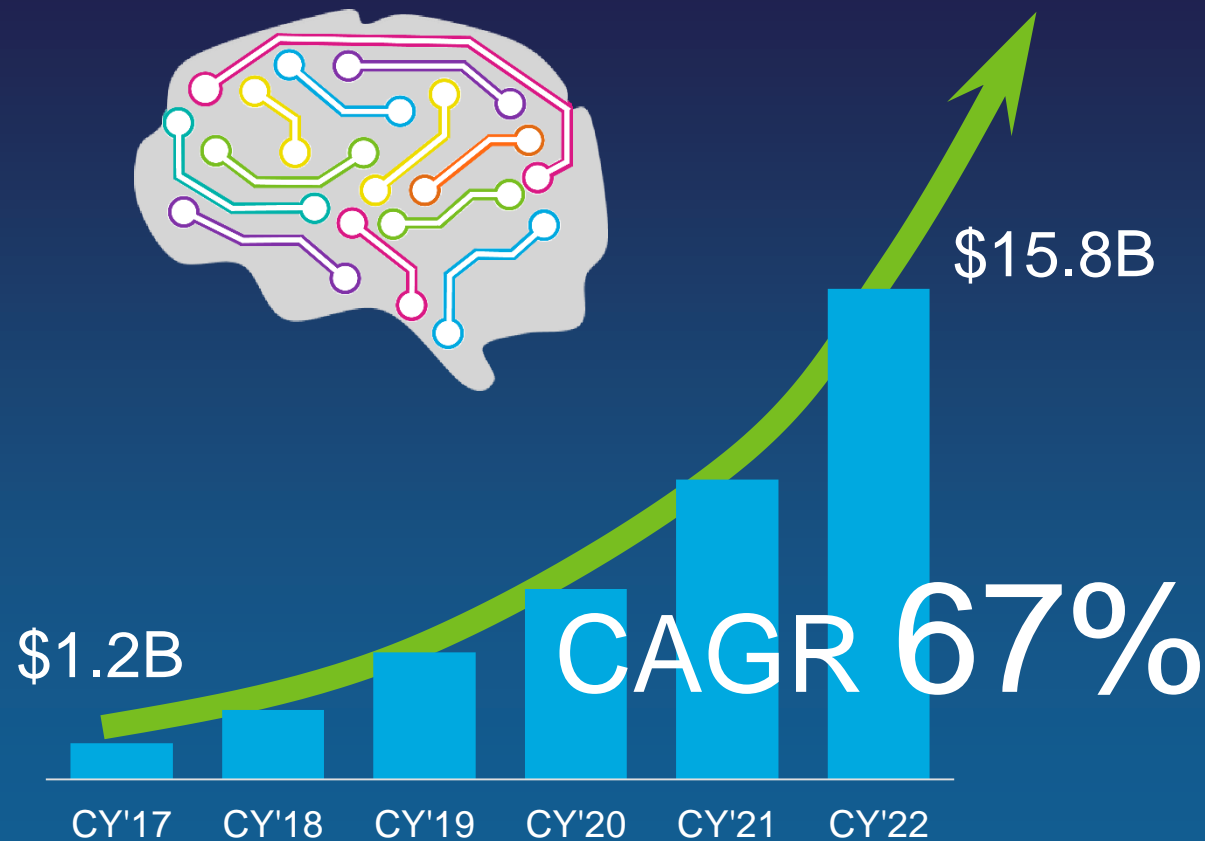
エッジとクラウドがネットワークを介しデータ生成量の増加を後押し

データ生成・蓄積・解析のメカニズム一例



生成されたデータは様々なアルゴリズムで解析され、さらなるデータを生み出す

人口知能・知能拡張技術



AI半導体関連の開発が加速中
(特にアルゴリズム・アプリケーション)

新規ハードウェア開発も進んでいるが時間を要する



AIデバイスの成長率は年率70%

コンピューティングの未来



Mukesh V. Khare, Ph.D.
Vice President
IBM Research

「AIは、これからの時代に、世界を劇的に変化させるであろう。我々は、イノベーションとインキュベーション、そして破壊的技術をリードするために、AIハードウェア研究のグローバルハブを作っている。」

IBM Research
AI Hardware Center

AIハードウェアの時代

思考可能なAIまでのロードマップ

■ 進化

- ✓ 限定的なAI（単一タスクおよびドメインの問題解決、過去）から **Broad AI**（マルチタスク、マルチドメイン、現在）、そして **General AI**（汎用AI、マルチドメインをまたぎ、マルチタスクをこなす人型、~2050）へ

■ 消費電力

- ✓ Image netを使ったトレーニングには現状数百kW-hoursを要している
- ✓ クラウドでは問題ないがエッジ側では使用困難
- ✓ エッジ側に汎用性を持たせるには消費電力を1,000分の1に下げる必要

■ 解決手段

- ✓ デバイスアーキテクチャを含めニューロモーフィック演算を最適化する
- ✓ デジタル回路だけではなく不揮発性アナログ回路も取り入れ消費電力を下げる

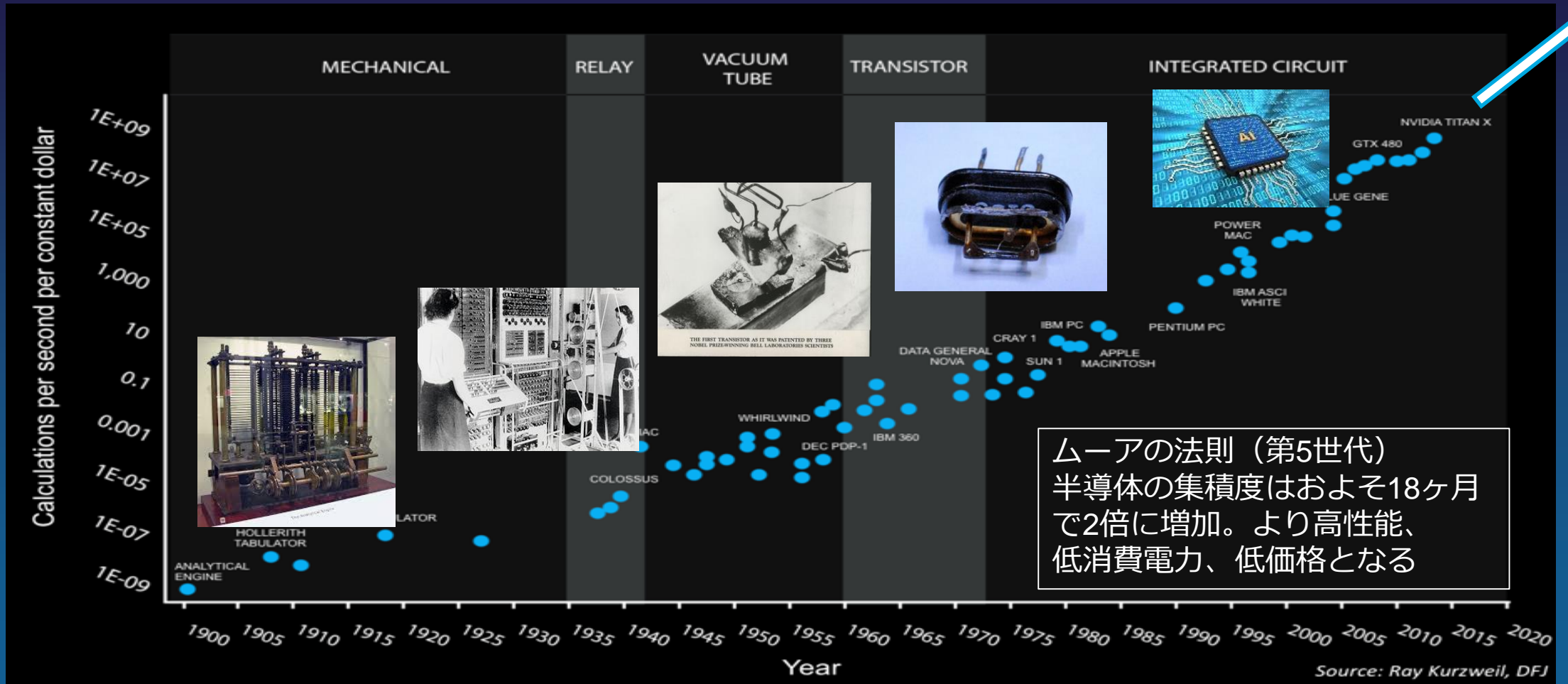
概要

- 初めに：中長期展望について
- 主要デバイスにおけるプロセス技術の課題
 - ✓ 微細化： 露光と3次元デバイス構造
 - ✓ プロセス難易度： 先端デバイスの製造工程
 - ✓ AI半導体： パラダイムシフトの始まり
- サマリー

サマリー

- エレクトロニクス産業は引き続き成長する
- けん引役は日々増加するデータとデバイス間のシナジー効果
- 主要デバイスは数十年間、数々のイノベーションにより進化を続けてきた
- 分子レベルのプロセスコントロールは最先端の装置でなければできない
- 新しいカテゴリーのデバイスであるAI半導体は、さらなる産業の成長を促す

単位コスト当たりの演算能力の進化



東京エレクトロンは、最先端の技術ソリューションを提供し続けます

テクノロジーが実現する生活



移動の安全性



高精度医療



ユビキタス教育

社会に貢献する技術

SPE事業の市場展望

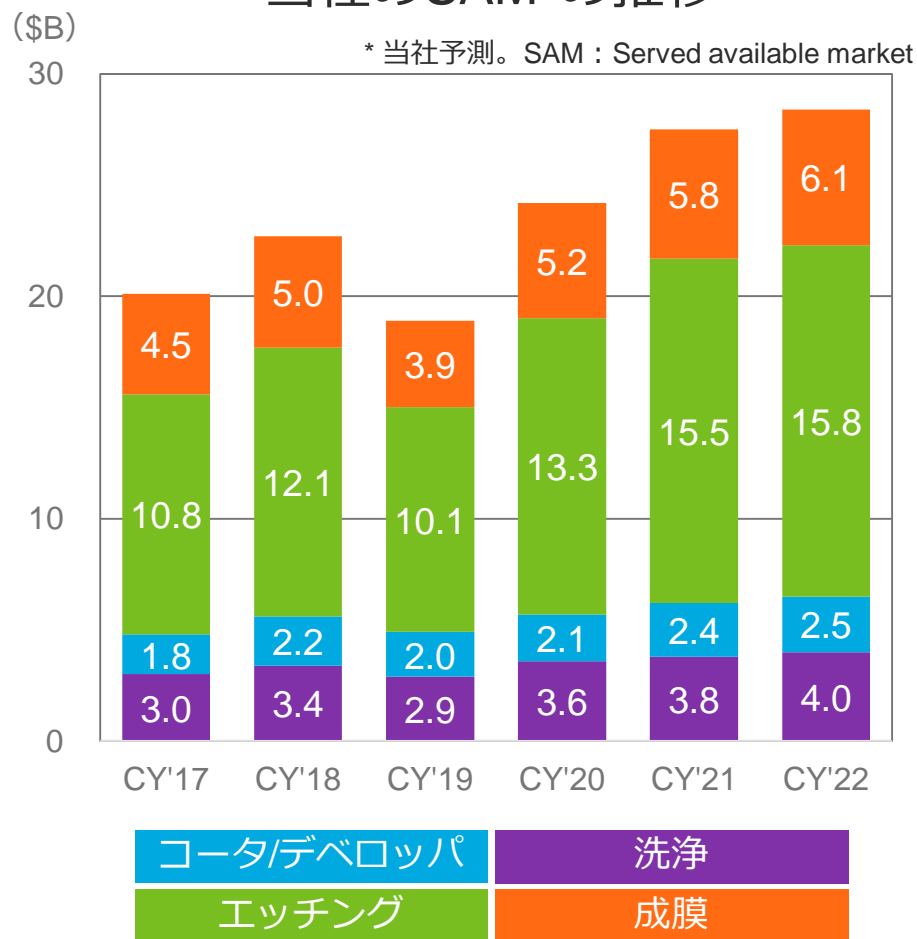
2019年5月28日

三田野 好伸
常務執行役員、SPE事業本部長



SPE事業における当社のSAM見通し/事業環境

半導体製造装置市場における 当社のSAM*の推移



事業環境

■ DRAM

- 配線の低抵抗化のために銅材料を採用
- 微細化継続の鍵はキャパシタ形成

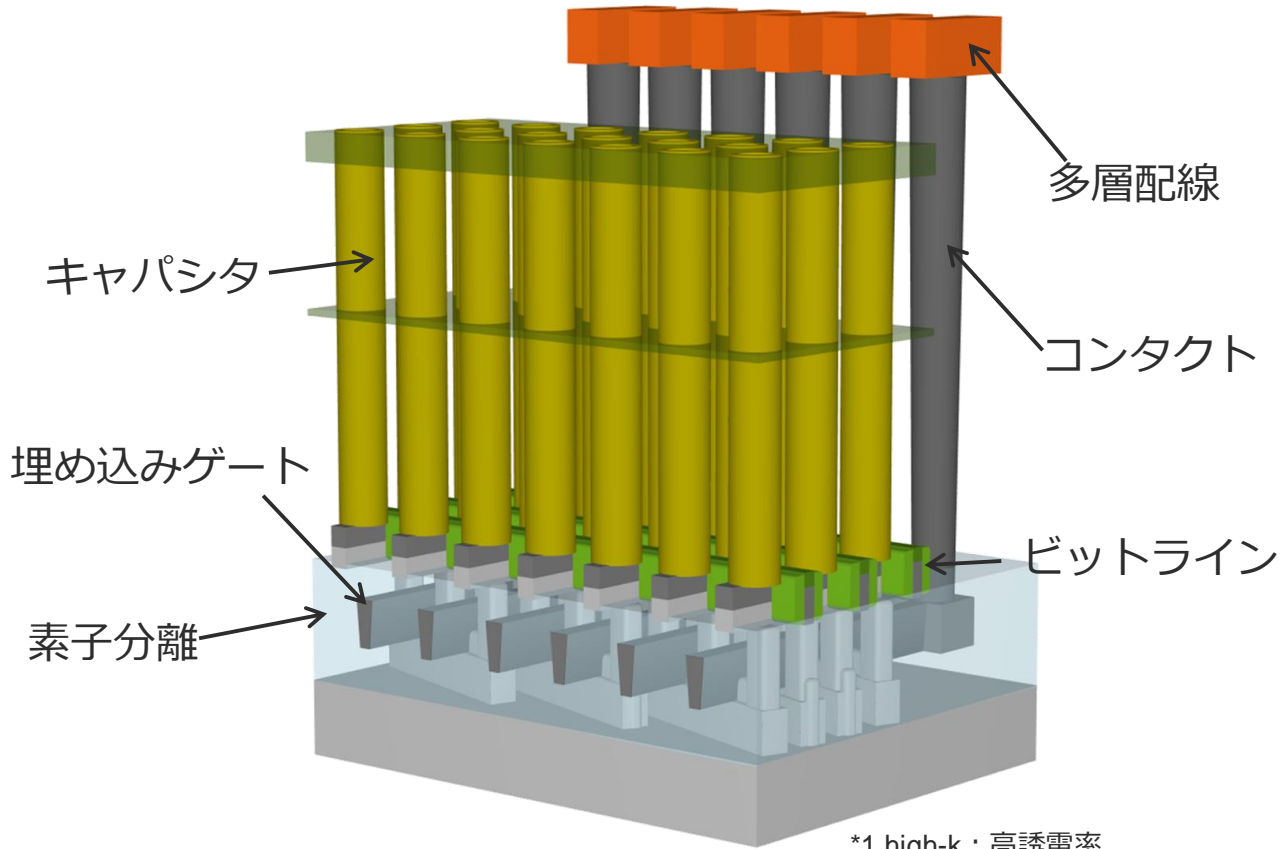
■ NAND

- 3D NANDの積層化は90層以上に到達
- 高集積化継続のためには、高アスペクト比のエッチング、高生産性の犠牲膜除去、3次元構造における原子レベルの成膜技術が重要

■ ロジック/ファウンドリ

- パターニングが複雑化し、ユニットプロセス間の相互最適化が必要
- EUVリソグラフィの量産適用

DRAMプロセスにおける課題



一般的なDRAM 6F²レイアウトのセル構造

*1 high-k : 高誘電率
*2 HKMG : high-k/metal gate

- キャパシタのピッチ制限により、微細化の難易度が高まる
 - キャパシタ、ワードライン、ビットライン、素子分離におけるマルチパターンニング
- キャパシタのEOT（酸化膜換算膜厚）を薄膜化するため、電極間にhigh-k^{*1}絶縁膜（ZrO₂/Al₂O/ZrO₂）を導入（MIM : metal-insulator-metal）
- CMOS（周辺回路）部はHKMG^{*2}とFinFETへの移行により面積を縮小
- キャパシタはシリンダー（外部と内部の2面に絶縁膜あり）からhigh-k絶縁膜がより薄いピラー（外部のみ絶縁膜あり）へと移行し、省スペースに
 - アスペクト比はD16 nm世代では>50:1まで上昇、~80:1まで上昇し続ける
- 高アスペクト比構造の製造はいつそう難しくなる（エッチング、成膜、洗浄 etc.）

DRAMの課題は微細化、材料、インテグレーション

NANDプロセスにおける課題

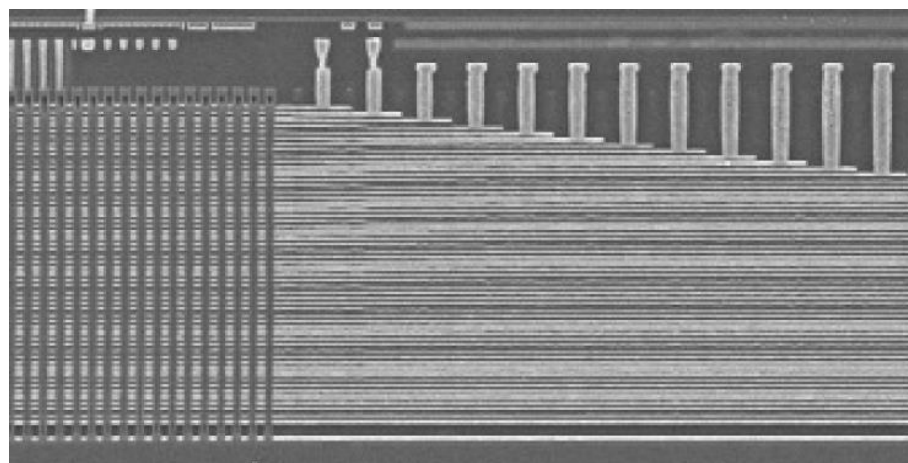
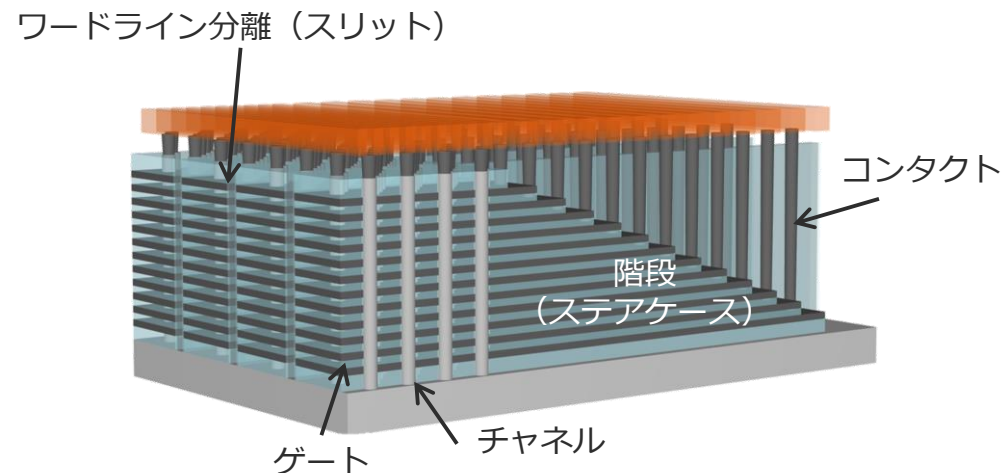


Photo image: TECHINSIGHTS

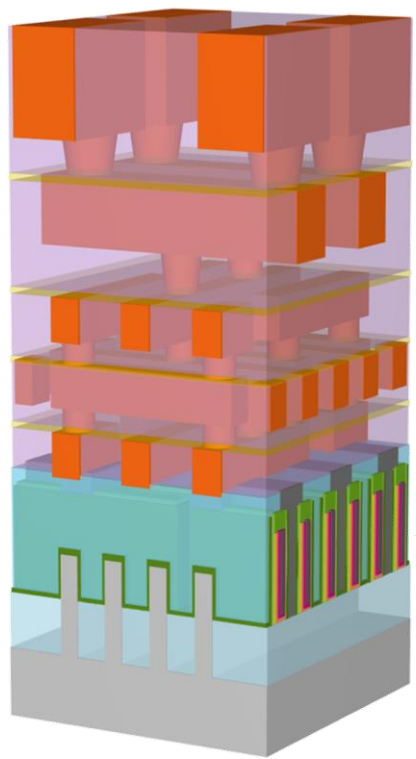
- 高集積化の限界はリソグラフィではなく、メモリ容量は、ONONまたはOPOP層の積層数によって決まる
- 高アスペクト比のデバイス構造は、世代が進むことにより厳しくなる
- 面積縮小のためにCMOS（周辺回路）部をメモリ下部へ移動すると、サーマルバジェット（熱履歴）が課題に

	2016 - 2017		2018 - 2019		2020 - 2021	2022 - 2023
# of 3D tiers	4X	6X	9X	12X	25X	51X
Hole CD (nm)	65 - 100	65 - 100	65 - 100	65 - 100	65 - 100	65 - 100
Holes between slits	4	4	4 - 8	8	8	8
Vertical pitch (nm)	50 - 70	40 - 60	40 - 60	40 - 50	40 - 50	40 - 50
Bitline CD (nm)	20	20	20 - 40	~40	~40	~40

当社予測

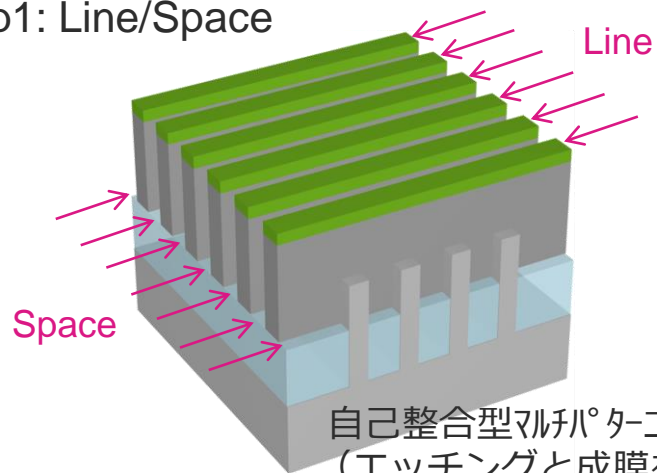
アスペクト比の上昇に伴い、積層におけるエッチング・成膜の
難易度が高まる

ロジック : EUVによる高度な技術課題 (位置ずれ) の解決



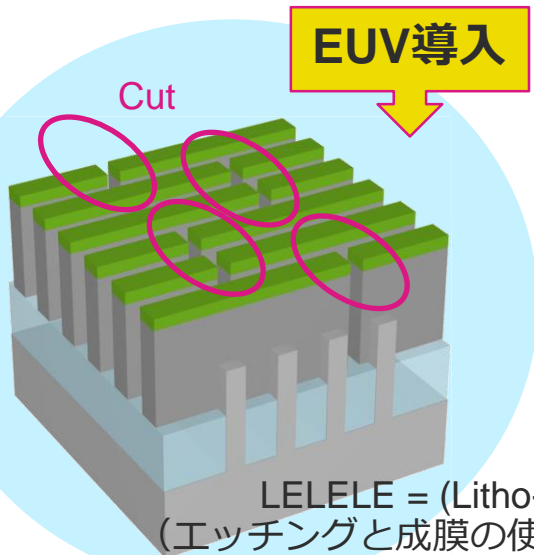
ロジックの構造図

Step1: Line/Space



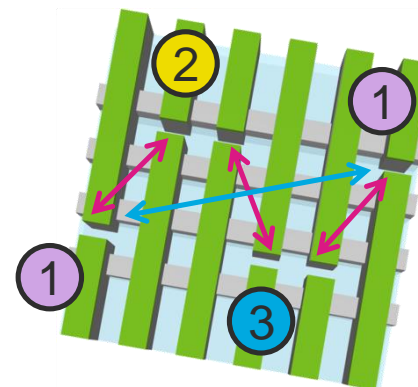
自己整合型マルチパターニング (SAMP)
(エッチングと成膜を多数使用)

Step2: Cut



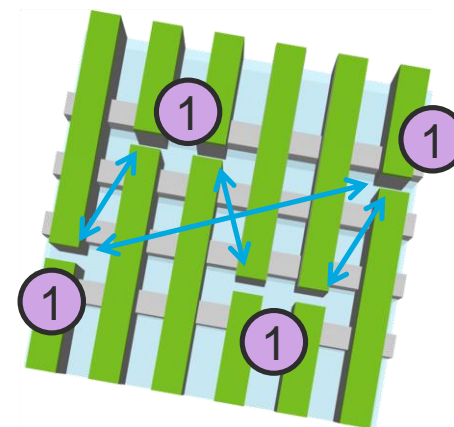
LELELE = (Litho-Etch)₃
(エッチングと成膜の使用は限定的)

従来の露光



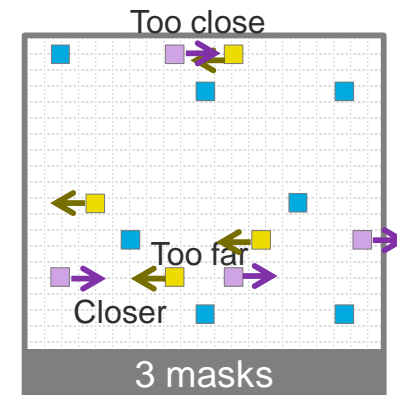
3回露光 : (Litho + Etch) x 3

EUV露光



1回露光 : (Litho + Etch) x 1

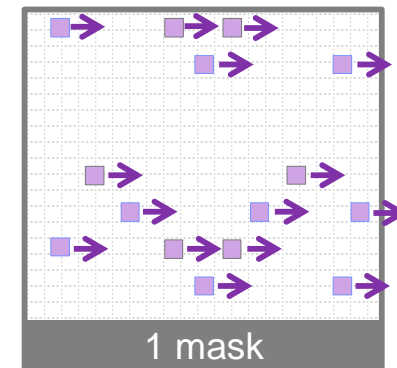
各露光プロセスごとに位置ずれ発生



歩留まり低下



位置ずれ低減



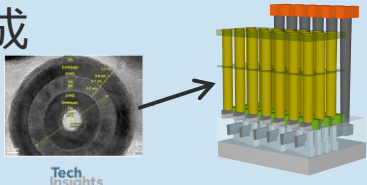
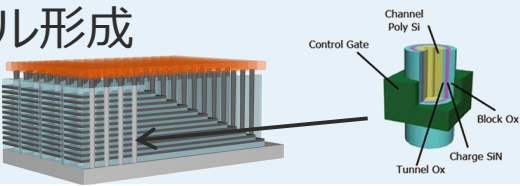
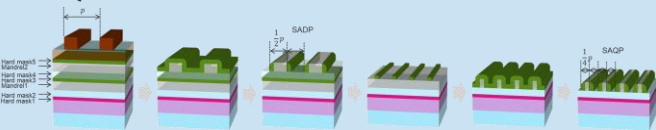

歩留まり向上



EUVリソグラフィ導入の効果

- EUVの採用は、顧客の直面する高度な技術課題（位置ずれ）を解決し、半導体と製造装置産業全体にとってポジティブな効果をもたらす
 - 微細化の促進
 - 歩留まり向上による次世代への投資加速
- EUVによる微細化の促進が、当社製品のさらなる差別化と収益機会を創出する
 - コータ/デベロッパのさらなる市場シェア向上
 - エッチング・成膜・洗浄装置の需要拡大
 - 自己整合型パターンニングの進化による差別化
 - 当社製品ラインアップを生かしたプロセスインテグレーションによる事業拡大

SPE事業のビジネス戦略

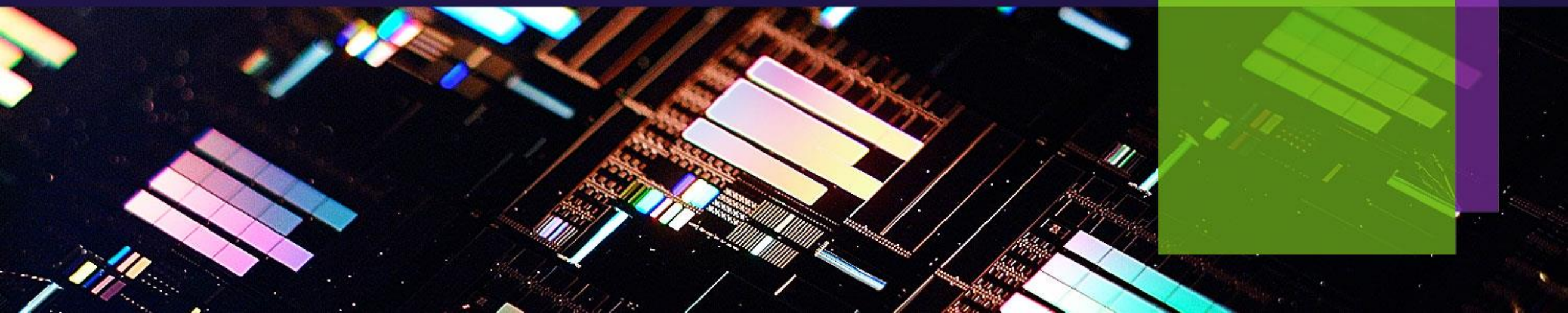
デバイス	モジュール	クリティカル工程 / 対応装置
DRAM	キャパシタ形成 	高アスペクト比絶縁膜エッチング / Tactras™ Vigus™ 倒壊を抑制する枚葉洗浄 / CELLESTA™-i High-k絶縁膜・電極成膜 / TELINDY™, NT333™, Trias™
NAND	チャネル形成 	高アスペクト比酸化膜・窒化膜積層エッチング / Tactras™ Vigus™ 高移動度チャネル材料成膜 / TELINDY™ High-k絶縁膜・チャージトラップ成膜 / TELINDY™, NT333™
DRAM Logic	SAQP  EUVを用いたパターニング 	高温耐性SoC塗布 / LITHIUS Pro™ Z 極薄膜高選択比エッチング / Tactras™ Vigus™ 原子層成膜 (ALD) / TELINDY™ EUVレジスト塗布・現像 / LITHIUS Pro™ Z レジスト硬化+エッチング / Tactras™ Vigus™

ユニットプロセスにおける技術的差別化とインテグレーションを
考慮したソリューションの提案でビジネスを拡大する

コータ/デベロッパ・洗浄装置 事業戦略

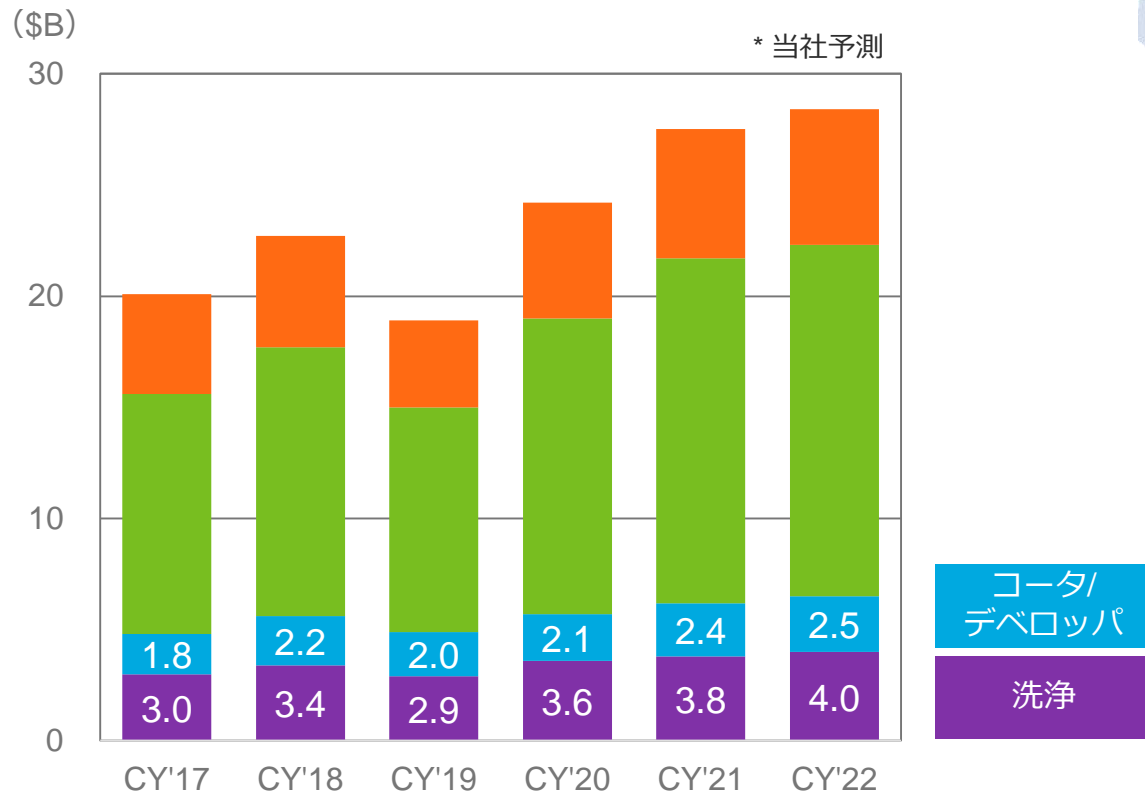
2019年5月28日

秋山 啓一
執行役員、CTSPS BUGM



コータ/デベロッパ・洗浄装置事業における当社のSAM見通し/ 事業環境

コータ/デベロッパ・洗浄装置市場
における当社のSAMの推移*



コータ/デベロッパ
CLEAN TRACK™
LITHIUS Pro™ Z

枚葉洗浄装置
CELLESTA™-i



バッチ洗浄装置
EXPEDIUS™-i

事業環境

- コータ/デベロッパ
 - EUVリソグラフィの量産導入が加速
- 洗浄装置
 - ベベル洗浄の需要拡大
 - 微細化に伴うパターン倒壊を抑制する乾燥技術への要求の高まり

デバイスの高集積化の要求から
コータ/デベロッパ・洗浄装置のSAMは成長

FY2019の進捗

■ コータ/デベロッパ

- 最先端プロセスへの投資比率の増加を背景に、シェア88%に伸長
- EUVのインラインにおいてシェア100%を維持

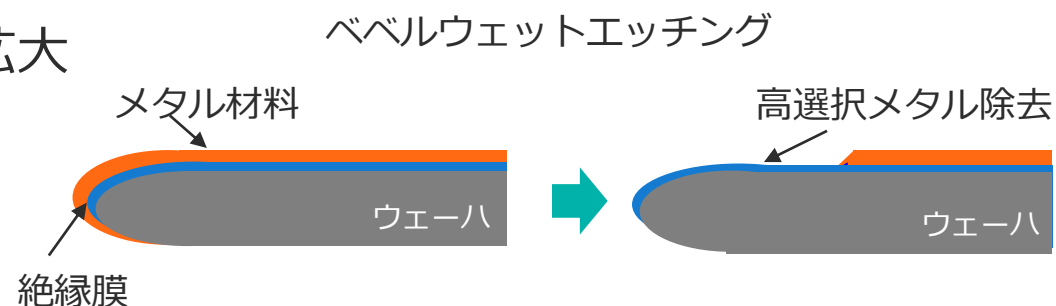
■ 洗浄装置

- CY'17に5pts向上したシェア25%を維持
- プロダクトラインアップの拡充
 - CELLESTA™ Pro SPMの販売開始
- ベベルウェットエッチングのアプリケーション拡大
 - 配線材料（メタル）への適用拡大



CELLESTA™ Pro SPM特徴

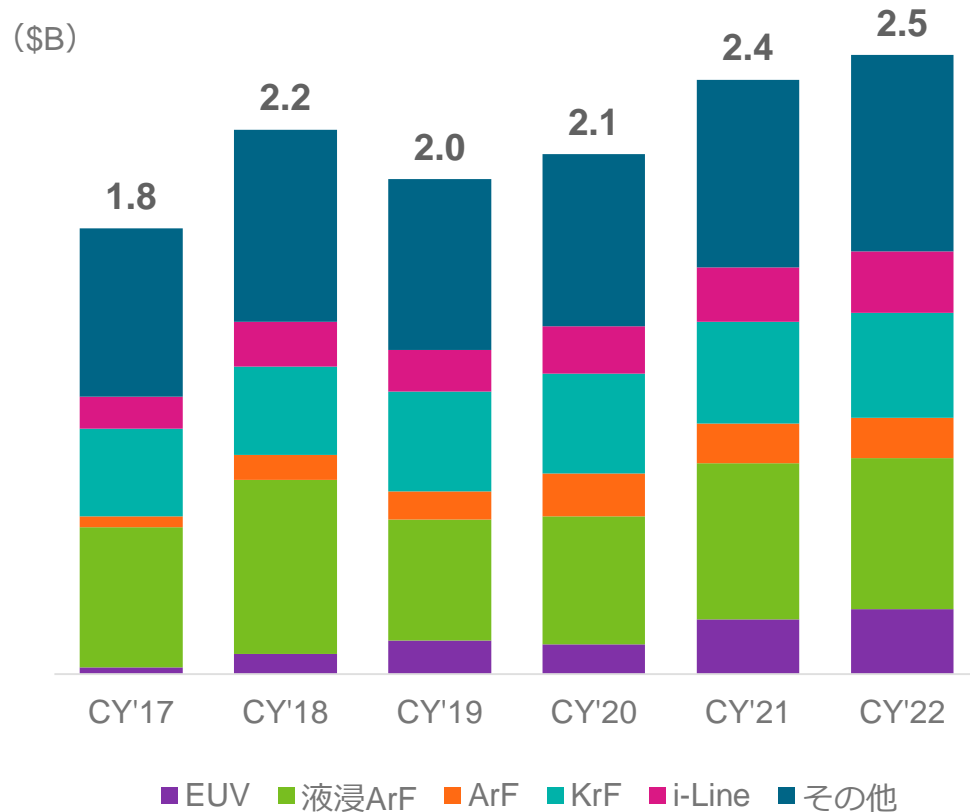
- ✓ 高生産性と高稼働率
- ✓ 高均一性
- ✓ メタル選択比制御



コータ/デベロッパ SAMの展望

コータ/デベロッパの光源別SAM*

* 当社予測



■ EUV

– 微細化の進展に伴い拡大

■ 液浸ArF

– EUVの導入によってSAM構成比はやや低下するものの、市場は最も大きい

■ ArF、KrF、i-Line、その他

– 3D NAND、IoTデバイスなどの拡大により高いSAM構成比が継続

コータ/デベロッパにおける戦略

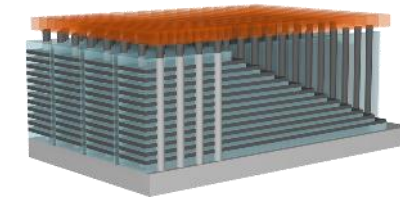
- 装置プラットフォーム統一化の推進
 - 最新LITHIUS Pro™ Zファミリーによる顧客価値の向上と開発の一元化
- 微細化・3次元構造に対応した、さらなる高付加価値技術の開発
 - 3D NANDにおけるウェーハ反り対応
- 自動化・データ活用によるサービス品質の向上
 - 技術スキルレベルに依存しない高品位サポートを推進



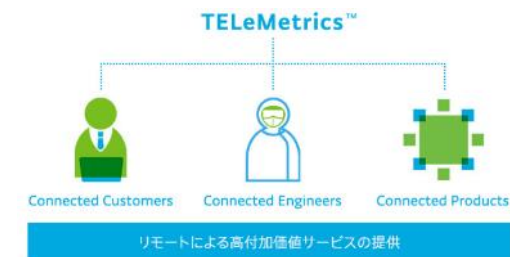
CLEAN TRACK™
LITHIUS Pro™ Z



CLEAN TRACK™
LITHIUS Pro™ AP



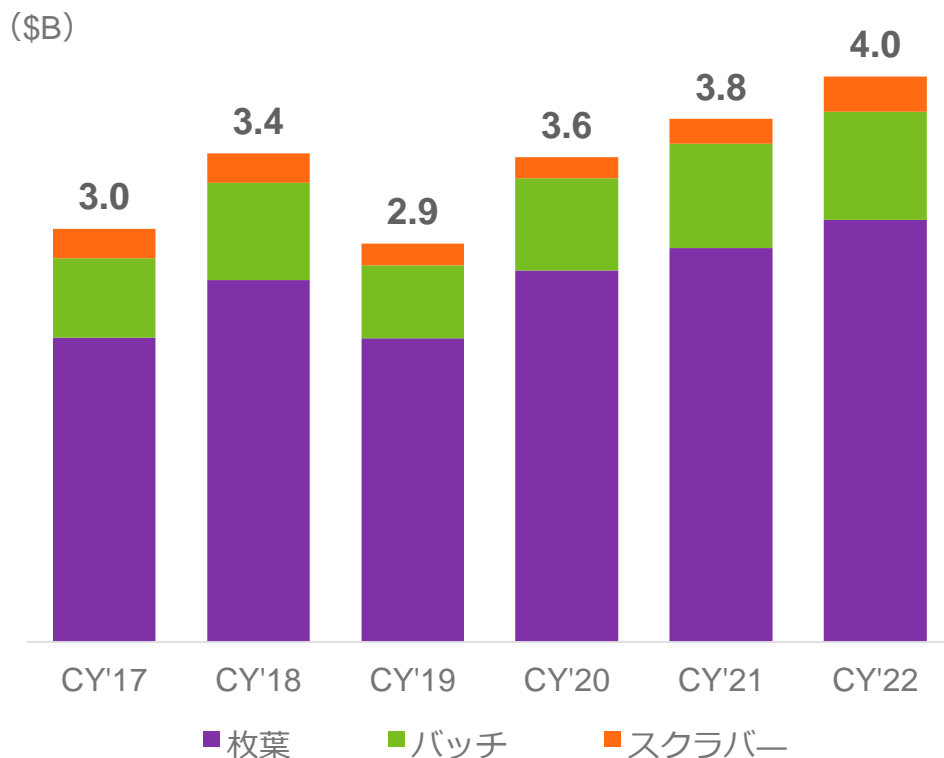
3D NAND



洗浄装置 SAMの展望

洗浄装置の装置種類別SAM*

* 当社予測



洗浄装置では、SAM構成比に大きな変化なし

■ 枚葉洗浄

- 今後も洗浄装置の最大市場
- ディフェクト低減、エッチング/乾燥性能向上のための技術革新は継続

■ バッチ洗浄

- 3D NAND クリティカル工程向けのウェットエッチング市場は今後も需要継続

■ スクラバー洗浄

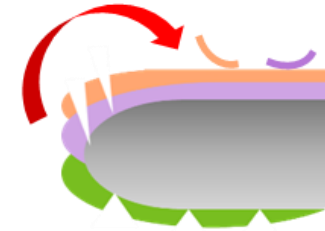
- Pre-lithography工程その他で、裏面/ベベルの物理洗浄の重要性が増加

枚葉洗淨における戦略

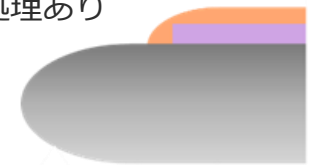
■ 枚葉洗淨

- ベベルウェットエッチング
 - 市場は年率10%程度の成長見込み
 - 顧客歩留まり改善に貢献。精密な外周部の膜除去性能により差別化し、高いシェアを維持
- パターン倒壊抑制
高アスペクト比のパターンの倒壊を抑制する当社独自の技術により、シェアを拡大
- メタルエッチング
メタルとの選択比を制御する新規SPM専用チャンバーを販売開始。ドライエッチングのダメージや残渣による歩留まり低下の課題を解決

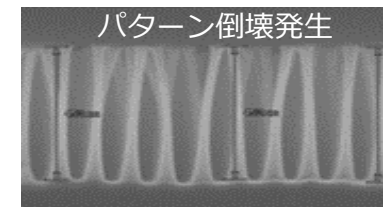
処理なし



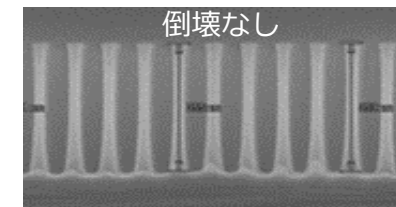
処理あり



既存乾燥技術



新乾燥方式



メタルエッチング工程イメージ

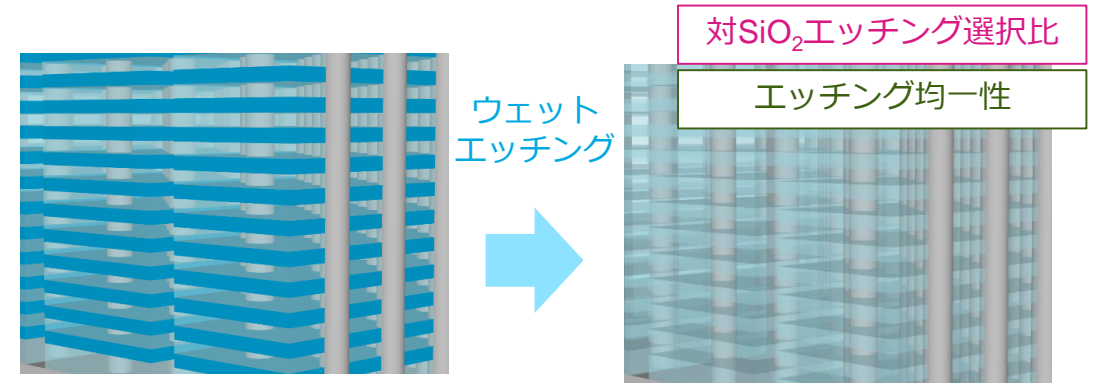


バッチ・スクラバー洗浄における戦略

■ バッチ洗浄

- 3D NAND向けSiNエッチング、Wエッチング
長時間かつ高いプロセス技術が要求される工程に注力。ウェットエッチングにおける高均一性、高選択性および高生産性の実現により差別化

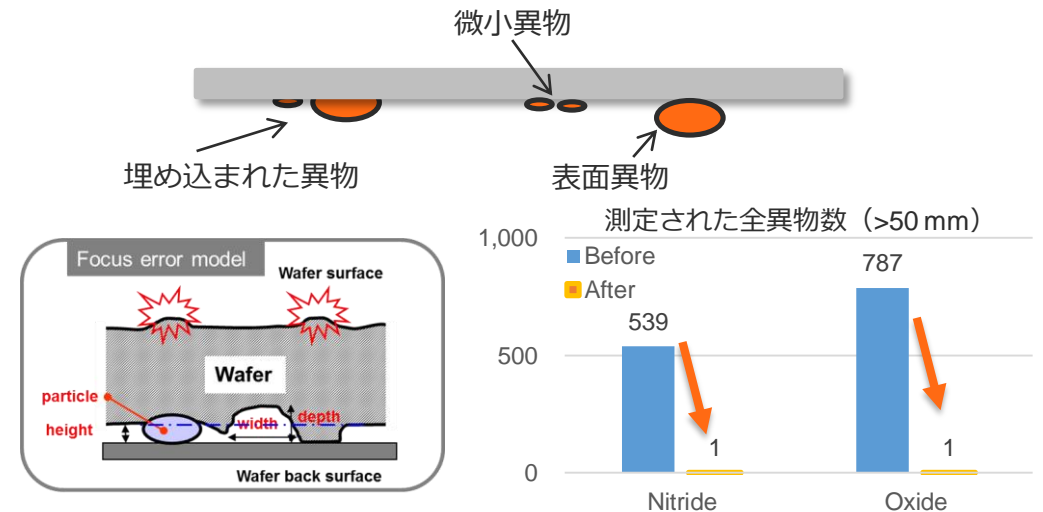
SiNエッチング工程イメージ



■ スクラバー洗浄

- Pre-lithography工程
EUVの導入によってますます重要度が増す露光機の稼働率向上に貢献する、異物低減など、価値の高いソリューションを提供

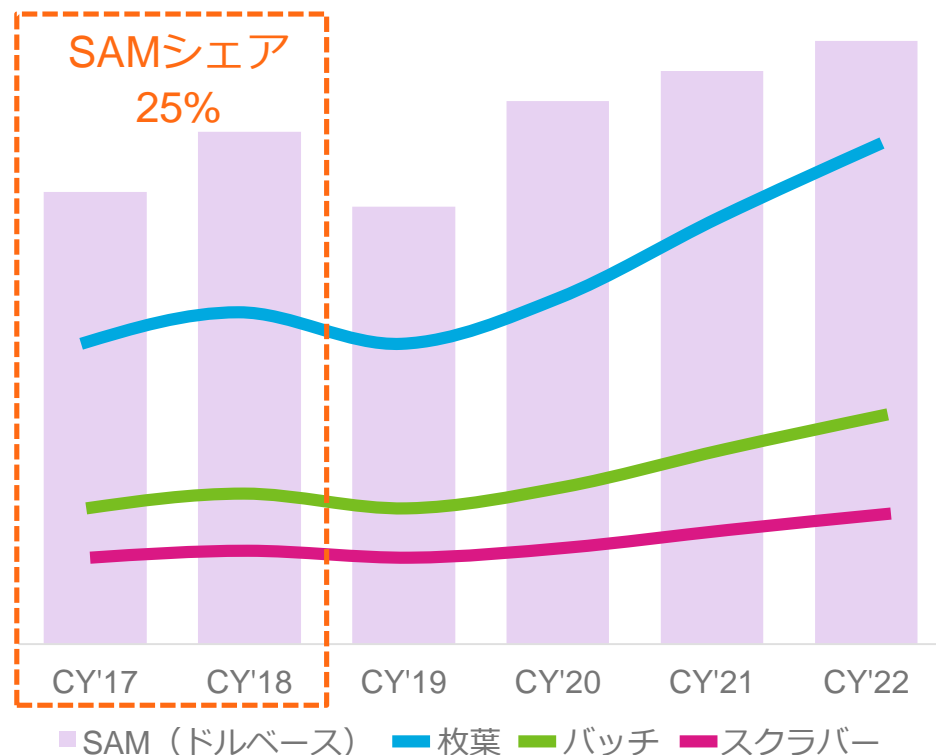
ウェーハ裏面とディフォーカスのイメージ



洗浄装置における成長のシナリオ

洗浄装置市場の当社のSAMにおける装置別の売上目標イメージ*

* 当社予測。SAMはドルベース。売上は円ベースのイメージ図



■ 枚葉洗浄

- パターン倒壊抑制技術と生産性向上で売上拡大
- ベベルウェットエッチングにおける高いシェアを維持。新材料の除去でアプリケーションを拡大

■ バッチ洗浄

- 3D NANDのクリティカル工程でPOR拡大

■ スクラバー洗浄

- EUV導入によって裏面/ベベル処理の重要性が増し、SAM伸長

5年以内にSAMシェア30%を目指す

サマリー

- コータ/デベロッパ
最先端技術分野における差別化技術の開発を継続し、高シェア・高価値化を維持する
- 洗浄装置
歩留まり改善など顧客への技術貢献度が高い工程に注力し、差別化技術の開発を継続
- シナジー
コータ/デベロッパと洗浄装置の開発・生産・管理の一元化を推進し、相互にBKM*を共有し、開発・生産効率を向上

* BKM : Best known method

エッチング装置 事業戦略

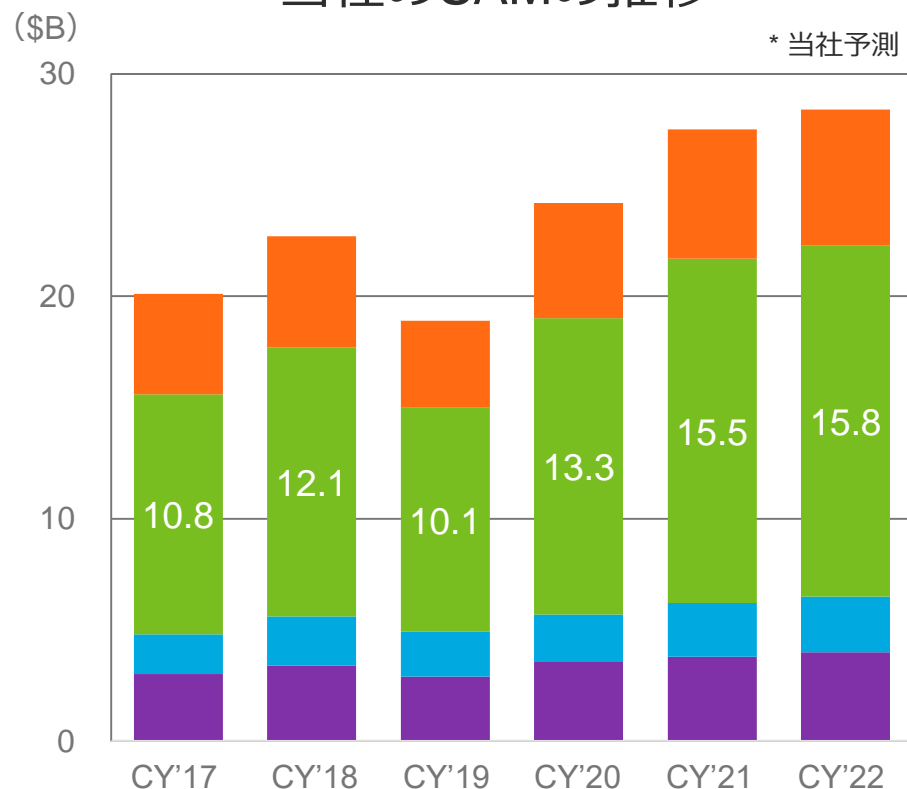
2019年5月28日

和久井 勇
執行役員、ES BUGM



エッチング装置事業における当社のSAM見通し/事業環境

エッチング装置市場における
当社のSAMの推移*



エッチング



Tactras™ Vigus™



Certas LEAGA™

事業環境

- 3D NANDの層数および生産量の増加により、HARC工程向け投資が拡大
- ロジックの微細化に伴うパターンニング工程の増加
- CY'22に、CY'19比50%のSAM拡大を見込む

HARCおよびパターンニング工程の増加により
エッチング事業のSAMは引き続き拡大

FY2019の進捗

- 当社の強みを生かせるHARC工程、パターンニング工程、配線工程に注力し、中期目標であったシェア30%をCY'18に達成
- 加工性能と生産性で差別化し、3D NAND 6X/9X世代でシェア拡大
- ロジックの知見を生かし獲得していた、DRAMのCu配線工程において売上増加

FY2019の進捗

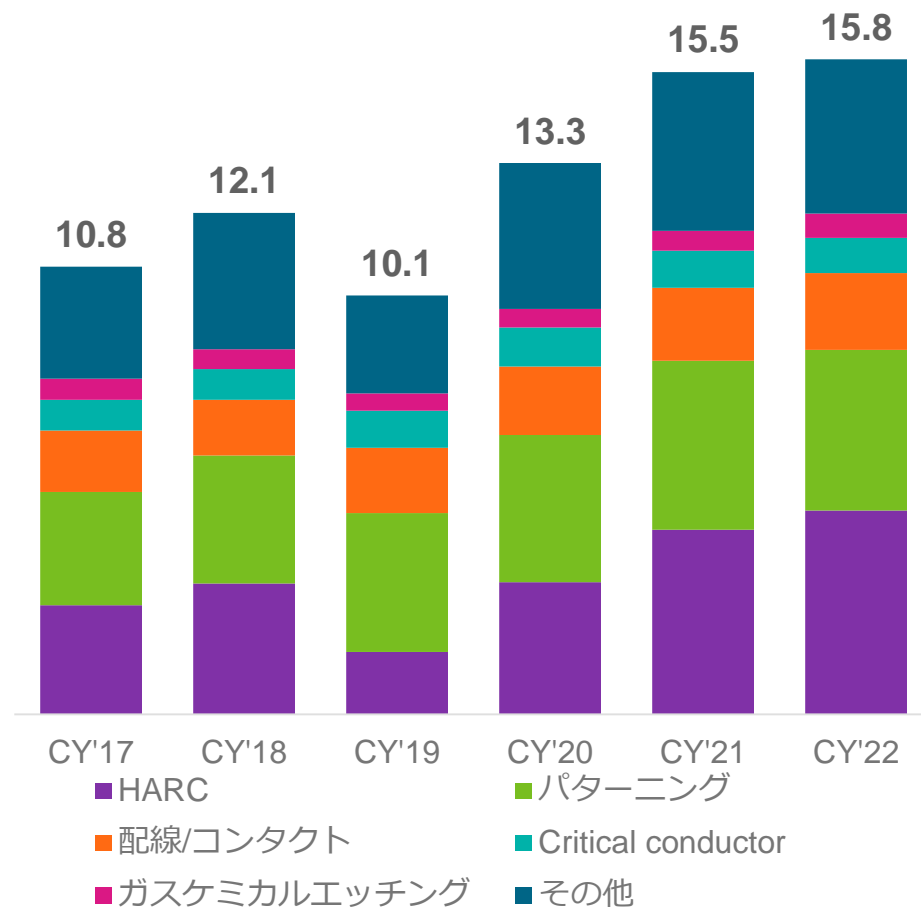
動画

Increasing Development and
Production Capabilities at the Miyagi
Plant (Etch Systems)

エッチング装置 SAMの展望

エッチング装置の工程別SAM*

* 当社予測



- HARC工程
 - 3D NANDの多層化およびDRAMの微細化によりSAMは拡大
- パターニング工程
 - EUV量産導入後もマルチパターニング技術は引き続き採用され、SAMは高い水準を維持
- 配線/コンタクト工程
 - DRAMのCuデュアルダマシン化、ロジックの配線層数の増加によりSAMは拡大
- Critical conductor工程
 - SAM構成比は低いものの、安定した投資が継続
- ガスケミカルエッチング工程
 - デバイスの3次元化によりSAMは拡大傾向

エッチング装置における戦略

■ HARC工程

- 3D NAND（多段コンタクト、ワードライン分離）、DRAM（キャパシタ）：
加工性能と生産性で差別化を継続
- 3D NAND（チャネル）：
精細な加工制御性と生産性で差別化できる新規装置を投入

■ パターニング工程

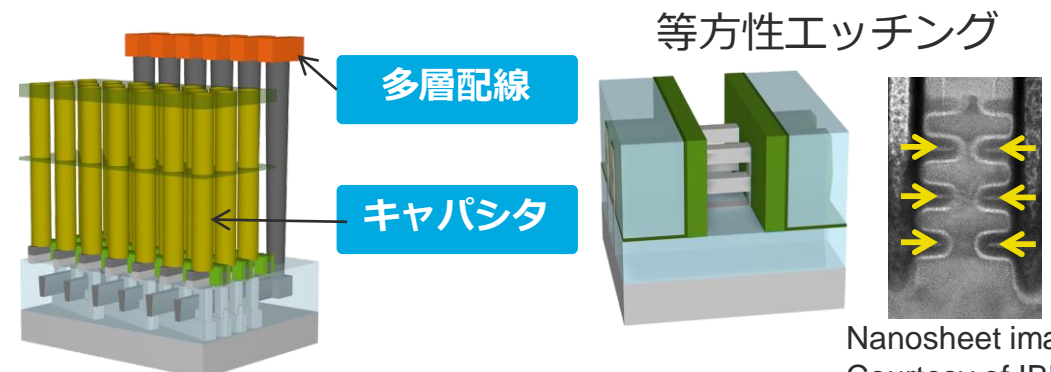
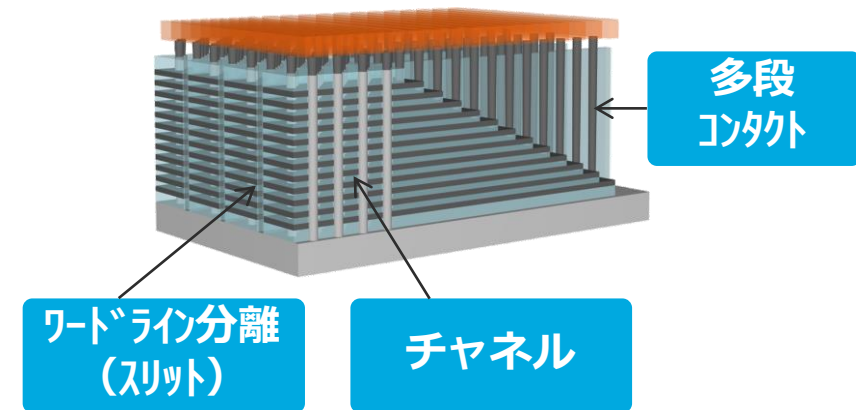
- DRAM：一括エッチングで顧客の生産コストを低減
- ロジック：エッチングと成膜の融合技術で差別化

■ 配線/コンタクト工程

- ロジックで培った知見をDRAMへ展開

■ ガスケミカルエッチング工程

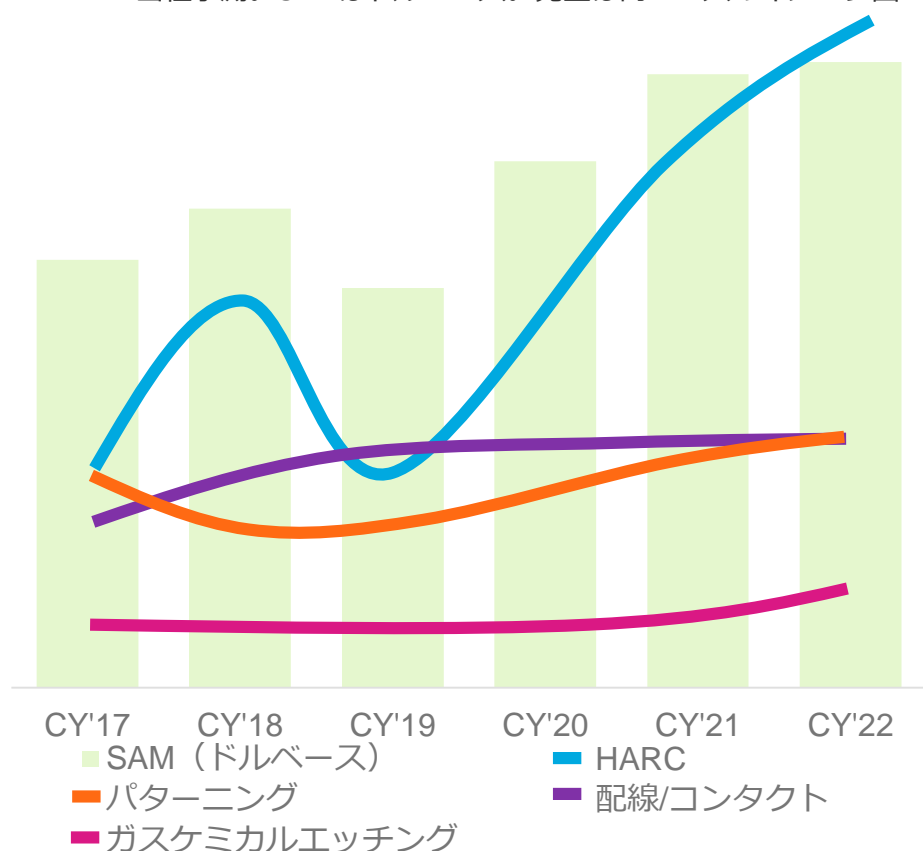
- プラズマアシスト技術で新たな市場を創出



エッチング装置における成長のシナリオ

エッチング装置市場の当社のSAM における工程別の売上目標イメージ*

* 当社予測。SAMはドルベース。売上は円ベースのイメージ図



SAMが拡大する工程に注力し、高いSAMシェアを獲得

- HARC工程
 - 3D NAND、DRAMのSAM拡大および新規POR獲得により売上増加
- パターニング工程
 - 生産コスト削減の提案により、シェア拡大
- 配線/コンタクト工程
 - SAM拡大および差別化技術による高いシェア維持
- ガスケミカルエッチング工程
 - 新たな市場の創出により売上増加

5年以内にSAMシェア30~35%を目指す

サマリー

- HARCおよびパターンニング工程の増加により、エッチング事業のSAMは引き続き拡大
- 当社の強みを生かせるHARC工程、パターンニング工程、配線工程に注力し、中期目標であったシェア30%をCY'18に達成
- SAMが拡大する工程に注力し、高いSAMシェア獲得を目指す

成膜装置 事業戦略

2019年5月28日

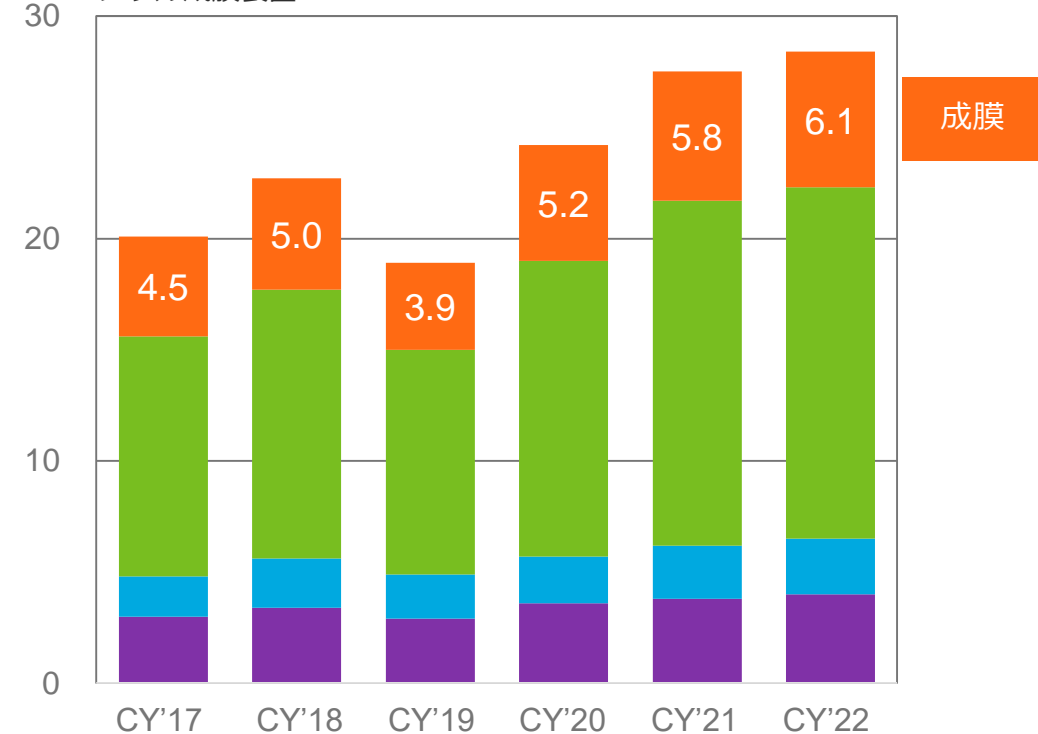
石田 博之
執行役員、TFF BUGM



成膜装置事業における当社のSAM見通し/事業環境

成膜装置市場における 当社のSAMの推移*

* 当社予測。当社SAM：熱処理成膜装置、セミバッチALD装置、
メタル成膜装置



NT333™

TELINDY PLUS™



Triase+™

事業環境

- デバイス構造の微細化、複雑化により成膜工程が増加。特に性能に優れたALDの需要が高まる
- 性能とコストの両立のため、バッチ、セミバッチ、枚葉の成膜技術から最適な装置を選定の流れ

デバイス構造の微細化、複雑化により成膜工程が増加
特にALDの需要が高まる

FY2019の進捗

- 旺盛な装置需要に対して生産の効率化で対応
- 特に需要の高かったメモリ市場において順調にビジネスを獲得し、シェア向上
- 主要顧客の重要な機能膜の新規工程を複数獲得
- 成長する成膜装置市場に対応するために、山梨（藤井）・東北事業所において新生産棟の建設に着工

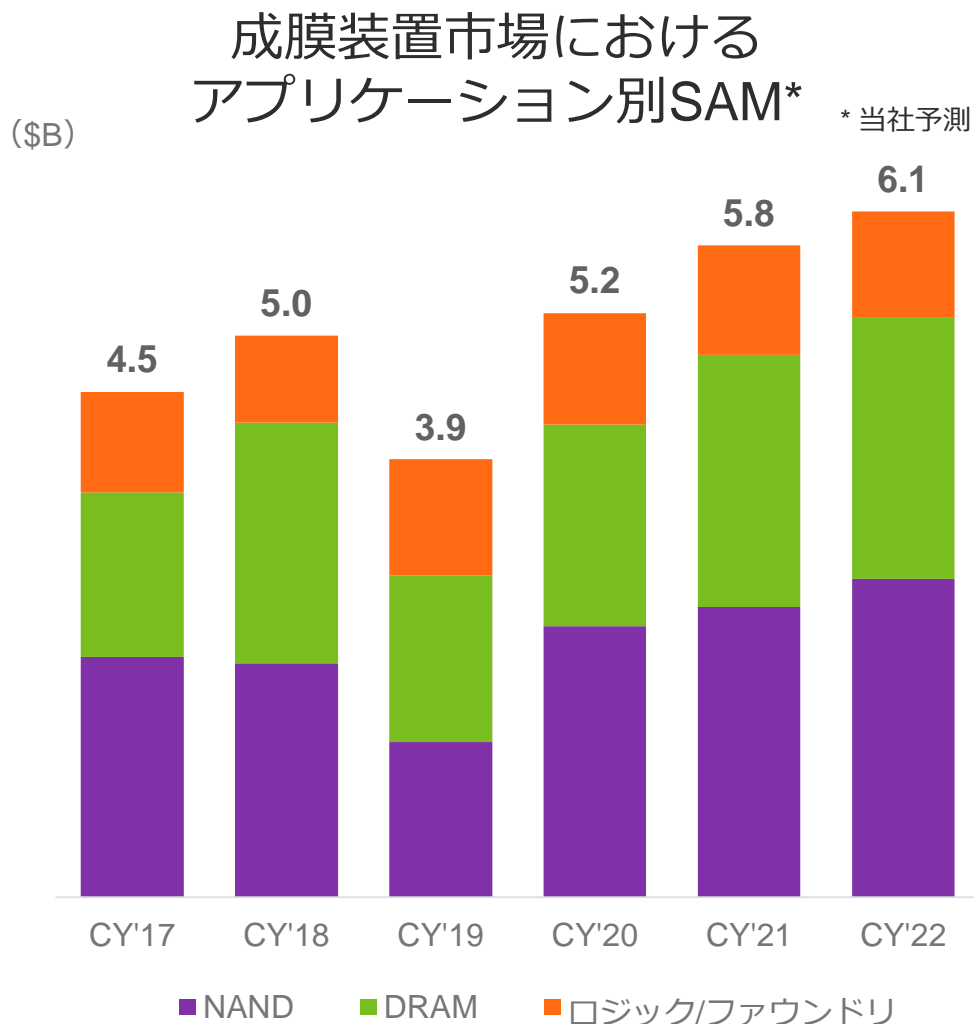
山梨（藤井）事業所 新棟



東北事業所 新棟



成膜装置 SAMの展望



■ NAND

- 3D NANDの多層化への投資が継続。特に、厳しいアスペクト比の段差に対してALDを中心とする高品質な絶縁膜の需要が増加

■ DRAM

- 微細化投資が継続。キャパシタ性能の改善のため、新構造・新材料への投資が期待される

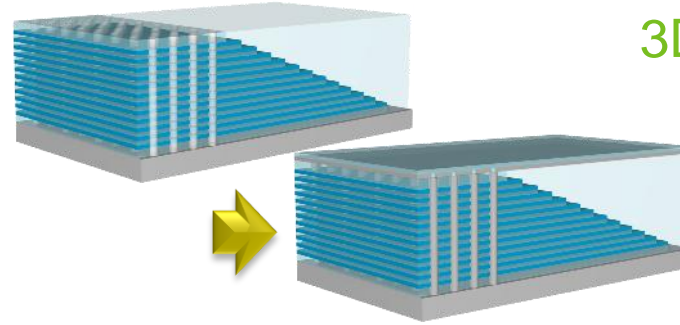
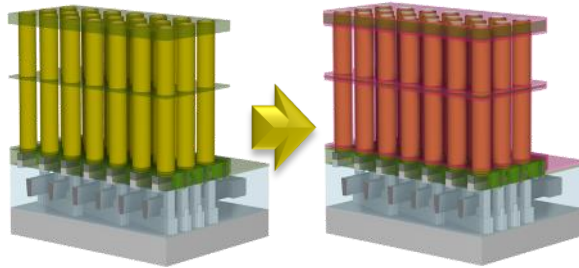
■ ロジック/ファウンドリ

- SAM構成比は低下傾向も安定的な投資を見込む。微細配線の抵抗確保のための技術革新のニーズ継続

成膜事業における戦略

DRAM

- 低温化
- High-k絶縁膜
- キャパシタ電極

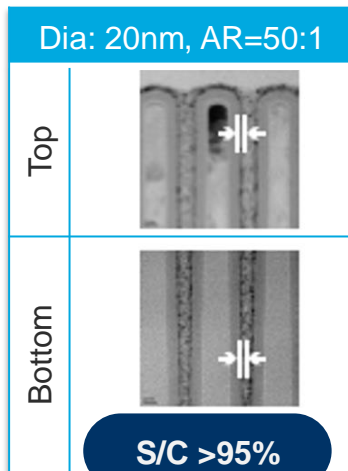


3D NAND

- チャネルシリコン膜
- チャージトラップ膜
- ブロックHigh-k絶縁膜
- 埋め込み酸化膜
- 埋め込みシリコン膜

Single-wafer System

Triase⁺™ EX-II Pro™ TiN



生産性/カバレッジ改善
EX-II Pro™
高温化
薄膜連続性/膜質改善
装置安定性

Vertical Furnace

TELINDY PLUS™ Super Large Batch



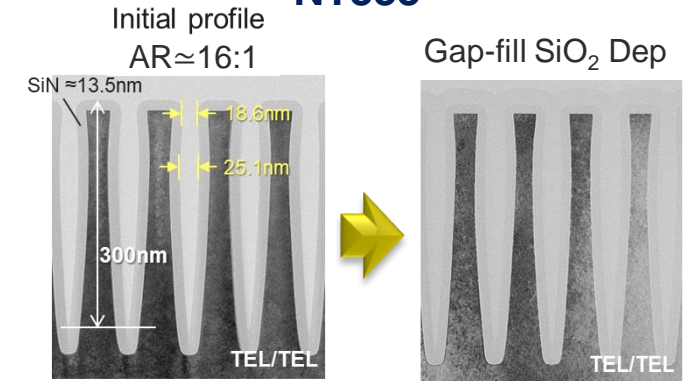
100/125



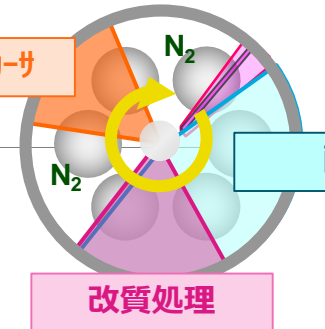
150/175

Semi-batch System

NT333™



シリコンリカーサ

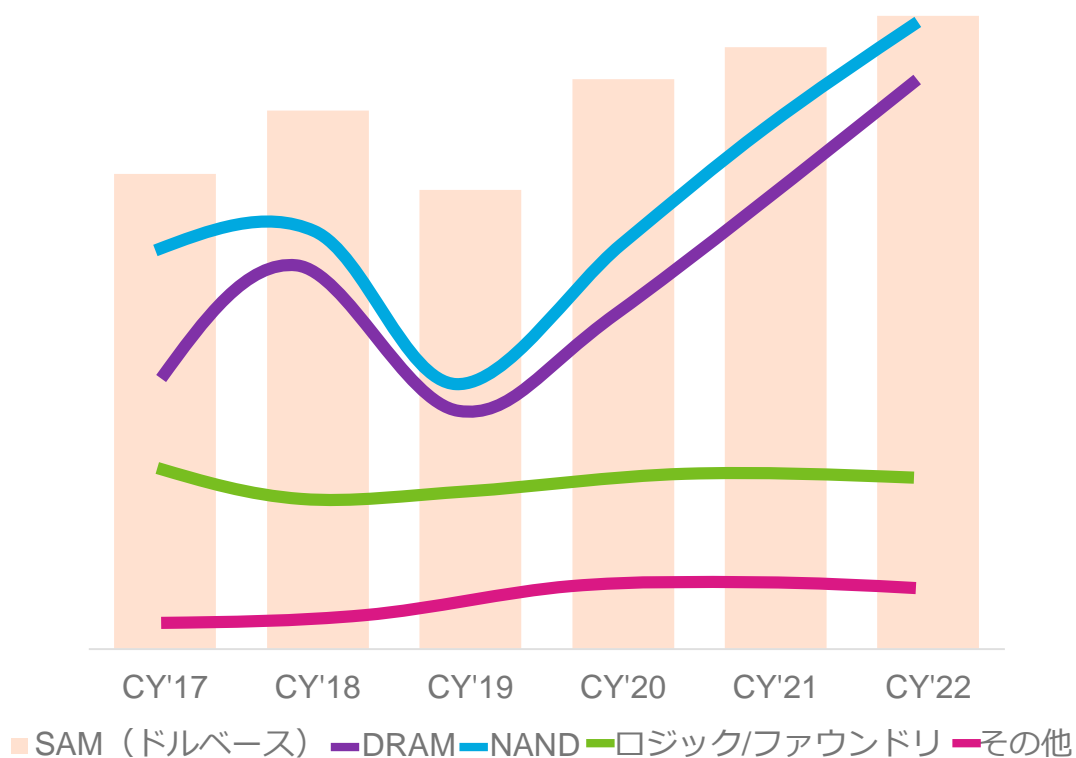


バッチ、セミバッチ、枚葉技術を持つ強みを生かし
付加価値の高い技術を提供

成膜装置における成長のシナリオ

成膜装置市場の当社のSAMにおけるアプリケーション別の売上目標イメージ*

* 当社予測。SAMはドルベース。売上は円ベースのイメージ図



- バッチ、セミバッチ、枚葉の成膜技術の中から最適な手法を選定し、付加価値の高い技術を提供することでビジネスを拡大
- 高度化する成膜技術において、当社の強みを生かし、新材料や新成膜手法の開発を加速。さらなる成長を目指す
 - 低抵抗化を実現する新しいメタル材料の成膜
 - 微細化を促進する異方性成膜や選択成膜など新しい成膜手法
 - 良好な電気特性を実現するための前処理技術

付加価値の高い成膜工程に注力し、
5年以内にSAMシェア40%以上を目指す

サマリー

- デバイス構造の微細化、複雑化により成膜工程が増加。特にALDの需要が高まる
- バッチ、セミバッチ、枚葉の中から最適な手法を選べる強みを生かし、付加価値の高い技術を提供してビジネスを拡大する
- 高度化する成膜技術において、当社の強みを生かし、新材料や新成膜手法などの開発を加速する
- 成長する成膜市場に向けて、山梨（藤井）・東北事業所における新生産棟の建設により生産能力を增強し、売上増大を目指す

FPD事業戦略

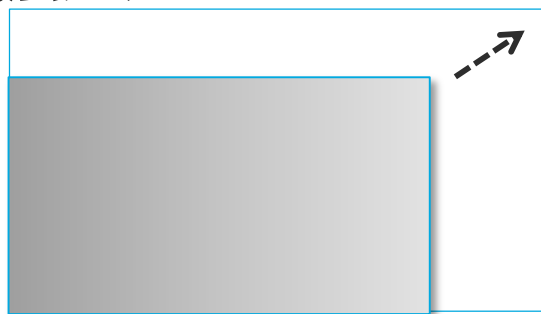
2019年5月28日

松浦 次彦
執行役員、FPD BUGM



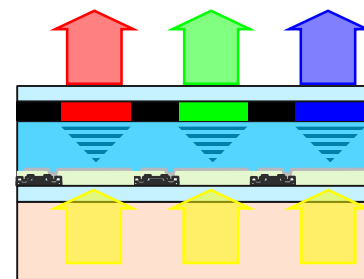
ディスプレイトレンド

サイズ拡大

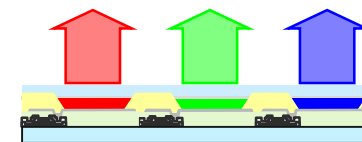


有機EL

カラーフィルター
液晶
TFT
バックライト



発光層
TFT



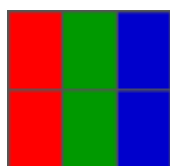
LCD



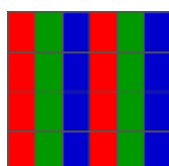
OLED

高解像度化

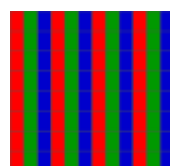
TV



FHD



4K



8K

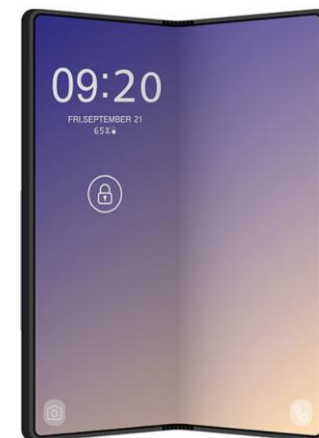
Mobile, VR

300 ppi -----> 1,000 ppi

デザイン性

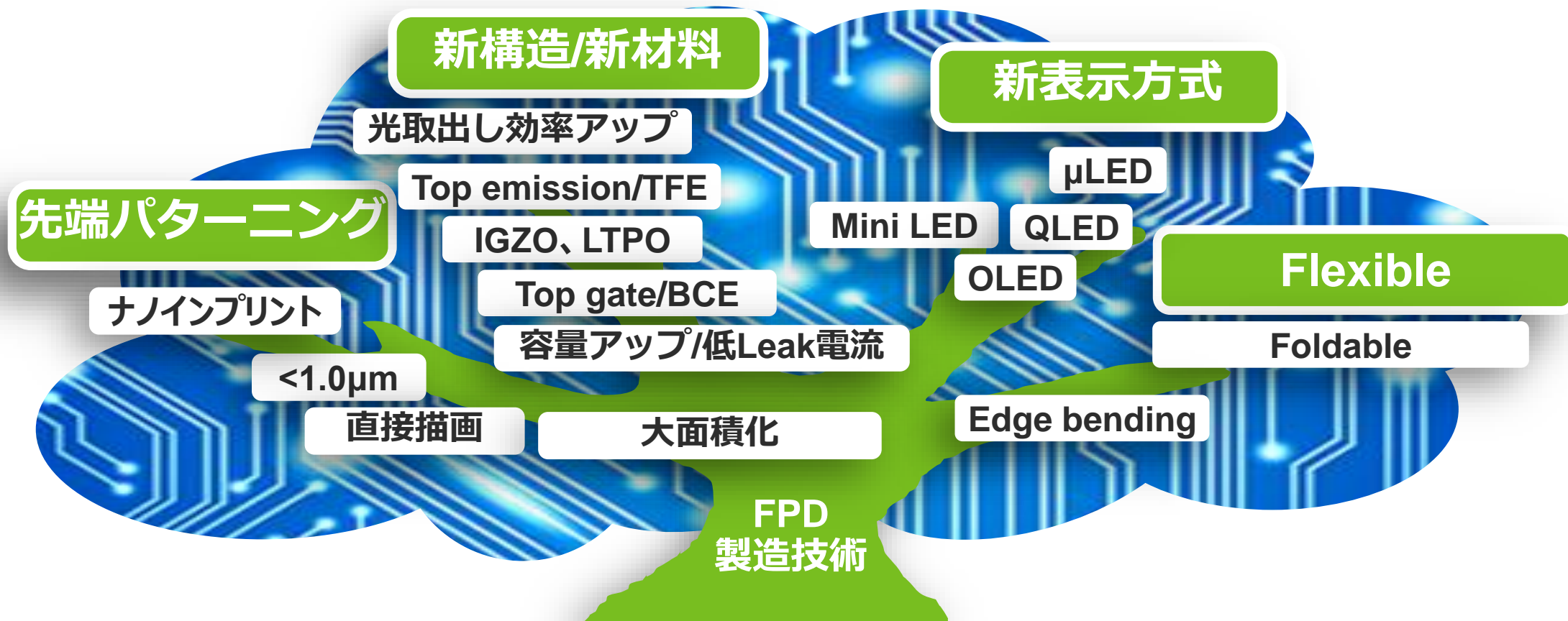


Flexible, free format



ディスプレイの技術変化が事業機会を拡大

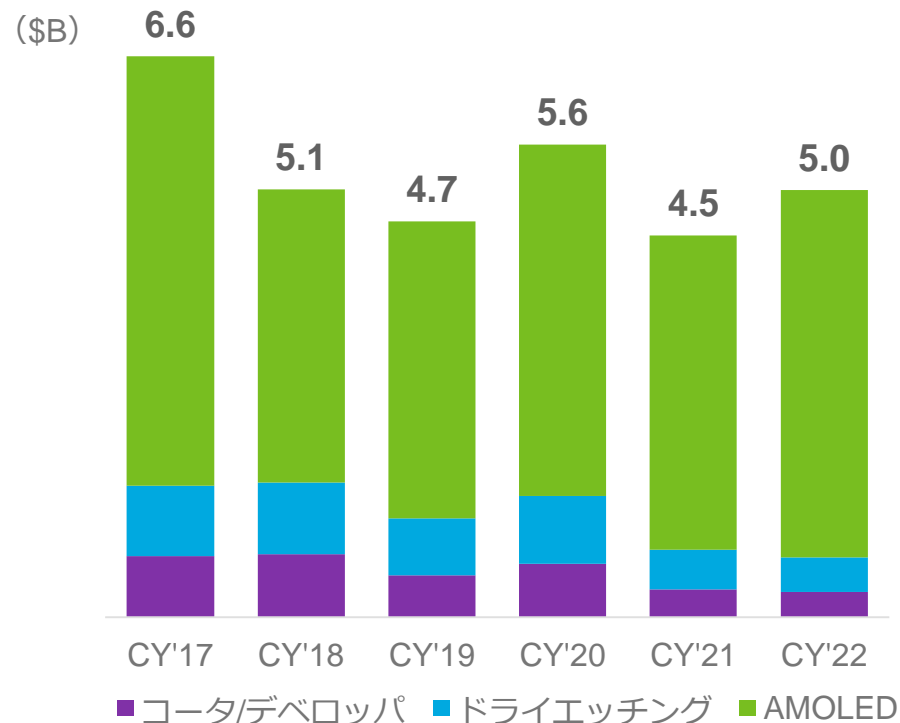
ディスプレイの進化とプロセス技術の多様化



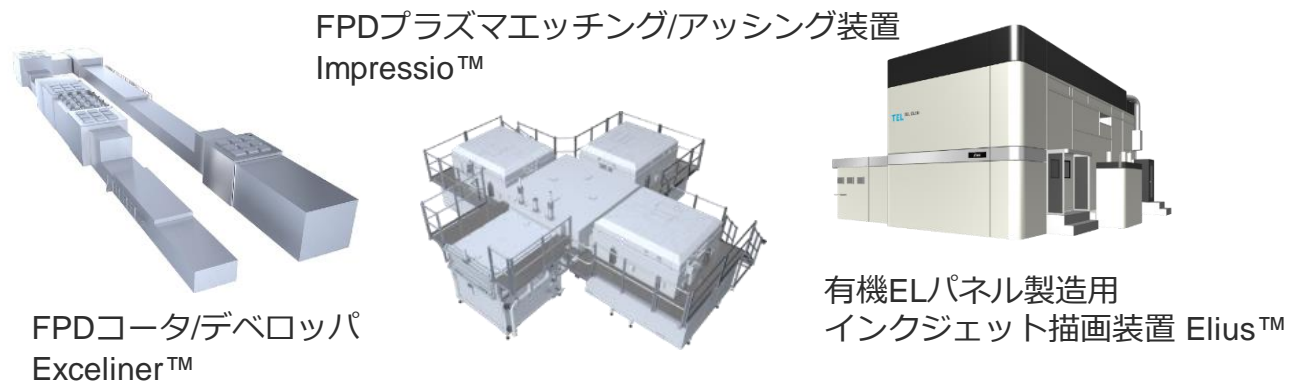
多岐にわたる新技術がディスプレイの進化を支える

FPD事業における当社のSAM見通し/事業環境

FPD製造装置市場における当社のSAM



Data based on IHS Markit, Technology Group, Display Supply Demand Equipment Tracker Q4 2018.
Results are not an endorsement of Tokyo Electron Limited. Any reliance on these results is at the third party's own risk. Visit technology.ihs.com for more details.



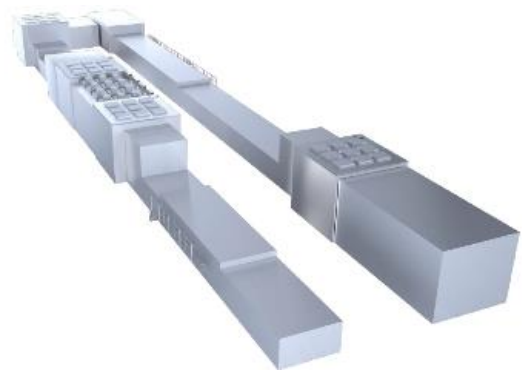
事業環境

- 大型ディスプレイの高精細化・有機EL市場拡大
- モバイルディスプレイの進化

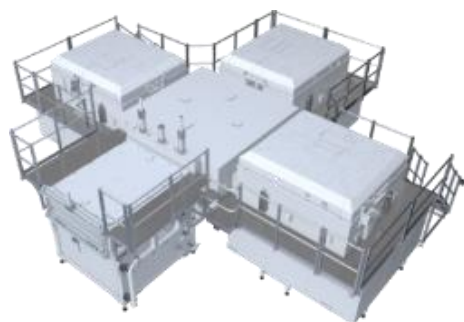
大型ディスプレイ、モバイルディスプレイを中心に技術革新が継続

FY2019の進捗

- 中期目標の営業利益率20%を達成
- 第10.5世代におけるリーディングポジションを確立
- PICP™*エッチング装置の製品展開が順調
- 有機ELパネル向けインクジェット描画装置
高精細対応 第4.5世代 Elius™ 1000販売開始



FPDコータ/デベロッパ
Excelsior™



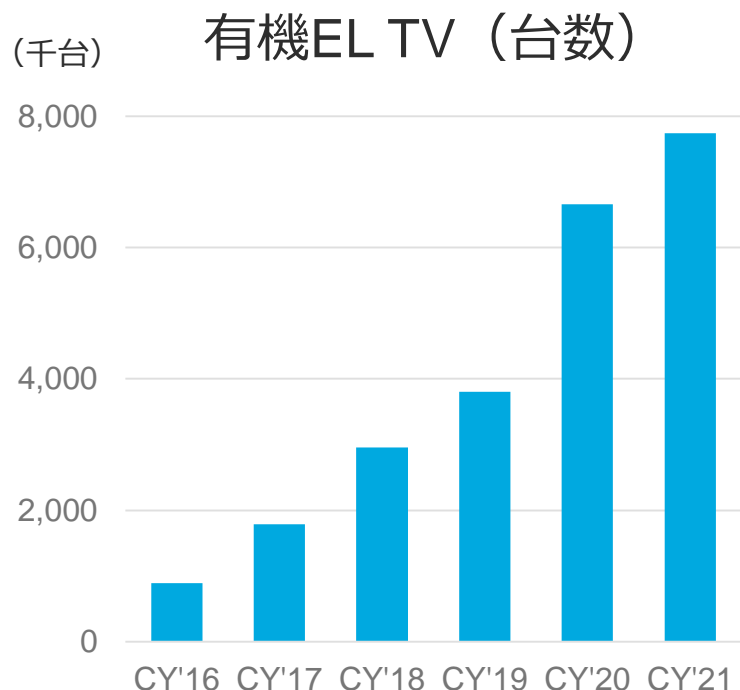
FPDプラズマエッチング/アッシング装置
Impression™



有機ELパネル製造用
インクジェット描画装置 Elius™

事業機会：大型ディスプレイの高精細化・有機EL市場の拡大

- 有機EL TV市場のさらなる拡大。8K TV市場の立ち上がり
- ハイエンドモニター、車載、パブリックディスプレイの有機EL化



Data based on IHS Markit, Technology Group, Display Long-Term Demand Forecast Tracker Q4 2018. Results are not an endorsement of Tokyo Electron Limited. Any reliance on these results is at the third party's own risk. Visit technology.ihs.com for more details.

成長戦略

- PICP™ エッチング装置の第8.5/10.5世代への製品展開
- インクジェット装置の高精細（200 ppi以上）対応機の投入

大型パネルの技術トレンドに合わせた開発を推進

事業機会：モバイルディスプレイの進化

高精細、フルスクリーン、有機EL、指紋センサー内蔵、低消費電力、foldable



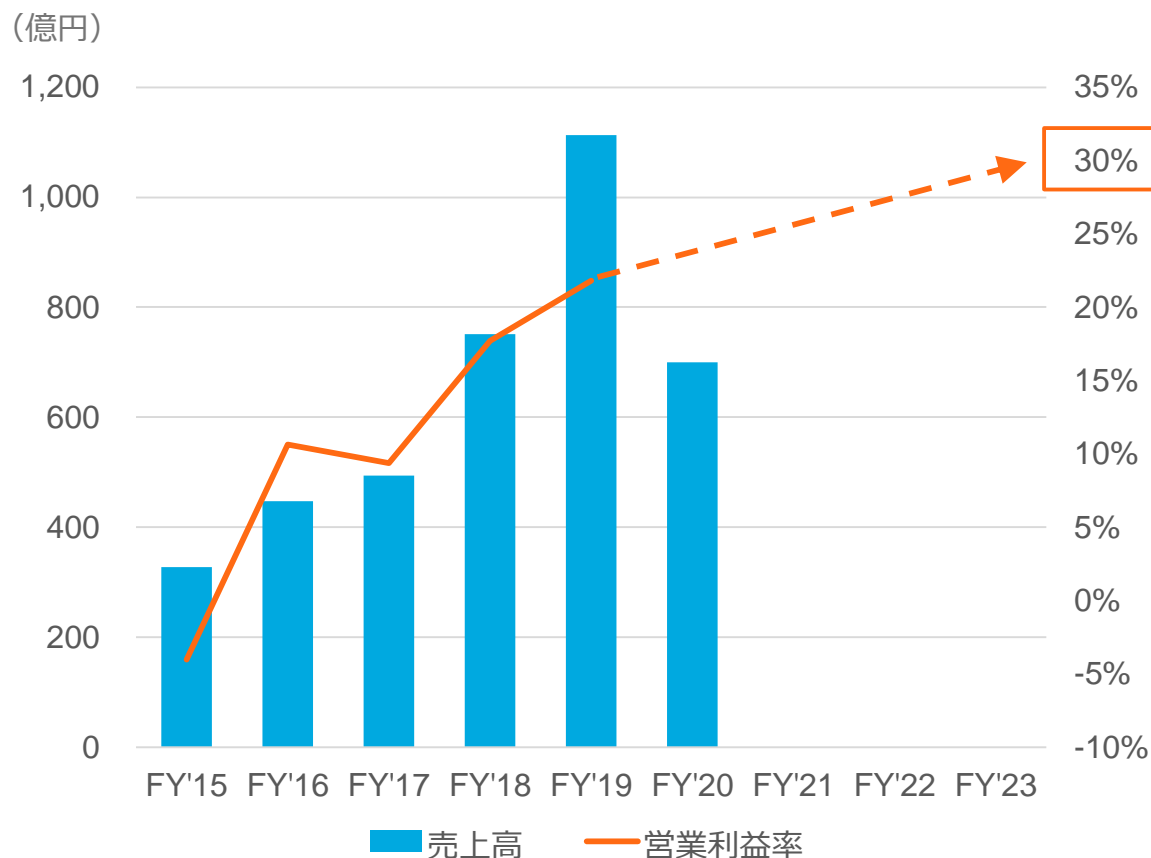
成長戦略

- マスク数、ドライエッチング工程増加
 - 微細化、パターンニング精度の向上が必要。
LTPS・IGZOに対応
- ↓
- ドライエッチング装置、コータ/デベロッパの高機能化、半導体製造装置技術の導入

求められる技術が高度になり、差別化の機会が拡大

FPD製造装置における成長のシナリオ

売上高および営業利益率



- ドライエッチング装置、コータ/デベロッパの競争力強化
- 大型有機ELディスプレイ向けインクジェット市場の創出
- ディ스플레이の進化に合わせた新製品の投入

5年以内に営業利益率30%を目指す

サマリー

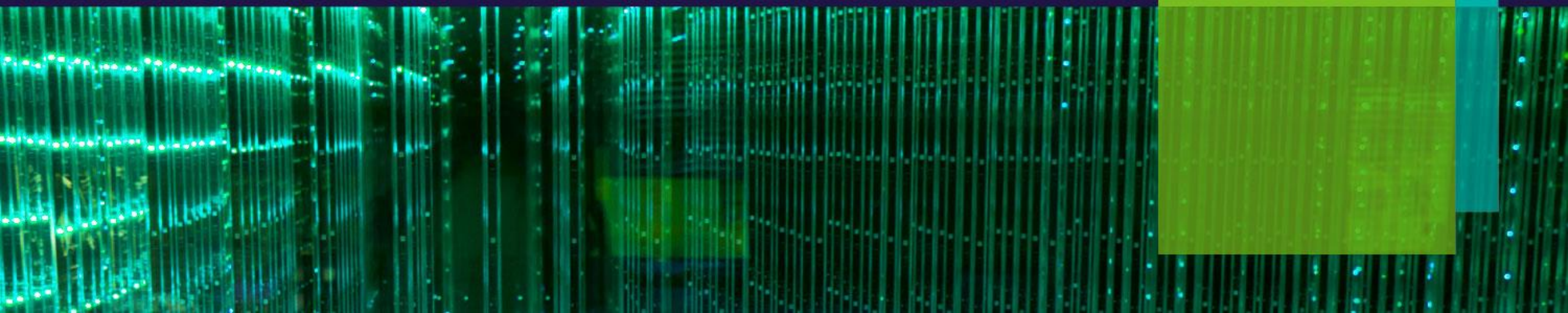
- 成長市場でシェアと収益性を向上。営業利益率30%を目指す
- 最先端の製造プロセスにおいて技術的な優位性を生かせる分野に注力
 - ドライエッチング装置、コータ/デベロッパの競争力強化
 - 大型有機ELディスプレイ向けインクジェット装置市場の創出
 - ディ스플레이の進化に合わせた新製品の投入

フィールドソリューション 事業戦略

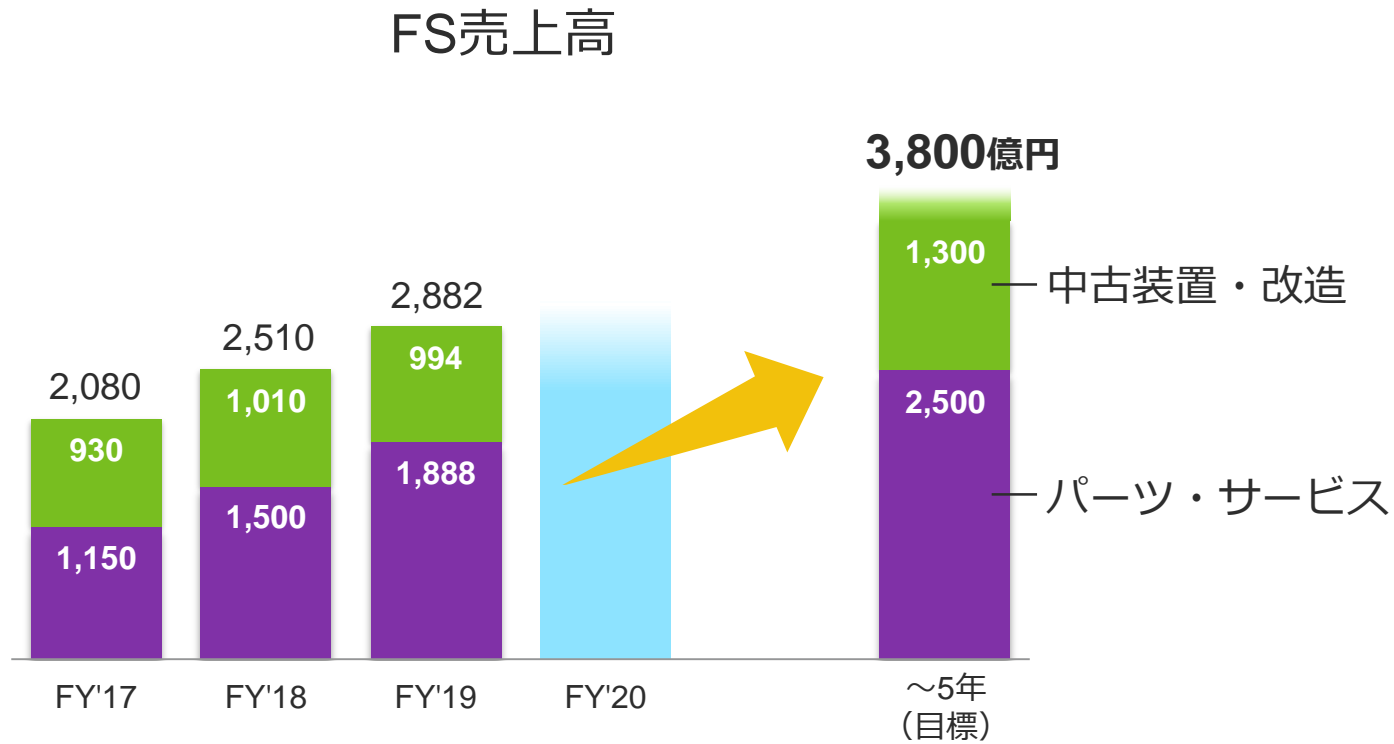
2019年5月28日

春原 清

取締役、常務執行役員、フィールドソリューション事業本部長、
業務改革プロジェクト副担当



フィールドソリューション（FS）の売上実績と成長戦略



成長戦略ポイント

- 納入台数増加によるSAM拡大（納入済み装置69,000台）
- 新たな顧客ニーズに対応
 - ・ 200mmリニューアル装置
 - ・ 包括契約型サービス
- 業務改革プロジェクトと連携し、業務効率を向上

装置メーカーの強みを生かし、中古装置・改造
およびパーツ・サービスの両セグメントで収益向上

中古装置・改造ビジネス

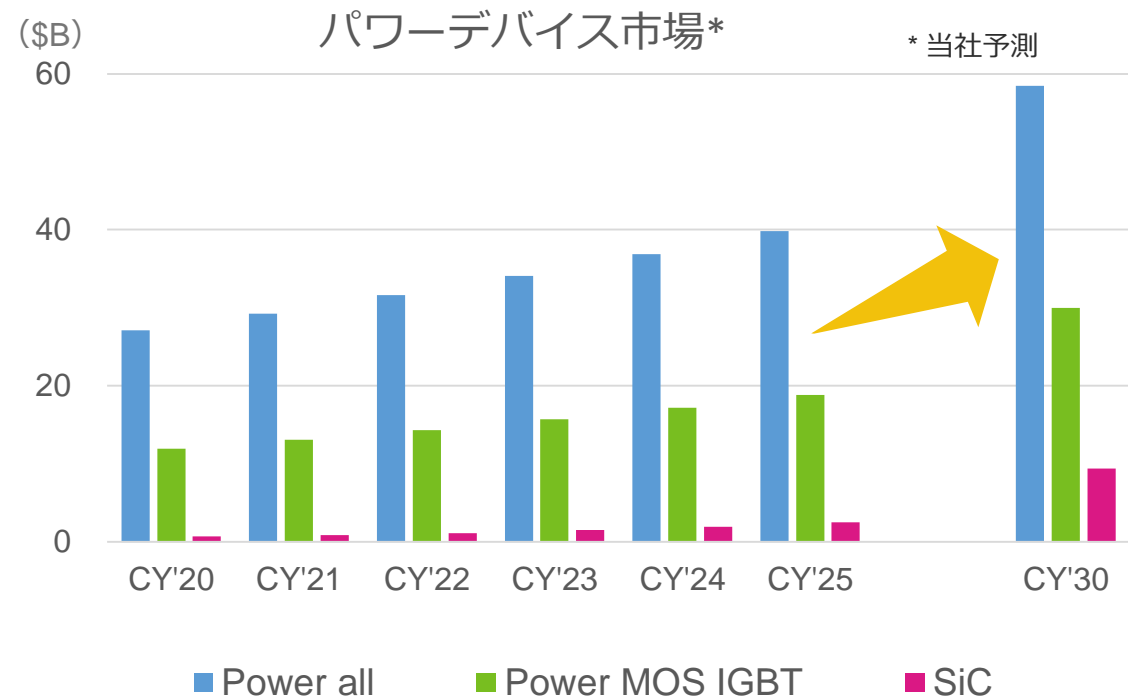
車載、スマホ、センサー、MEMS、通信関連のマーケットが拡大

■ 200mmリニューアル装置

- 拡散炉・成膜装置
- 洗浄装置
- エッチング装置
- コータ/デベロッパ

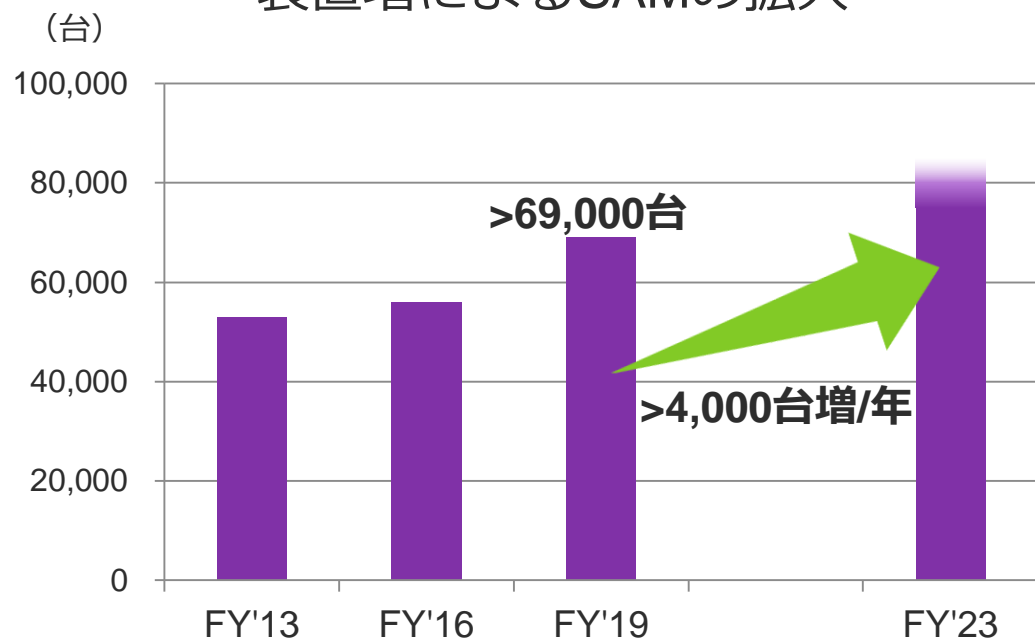
■ パワーデバイス市場の獲得

- SiCエッチング
- SiCエピタキシャル成膜



パーツ・サービスビジネスモデル1

業界最大のインストールベース
装置増によるSAMの拡大



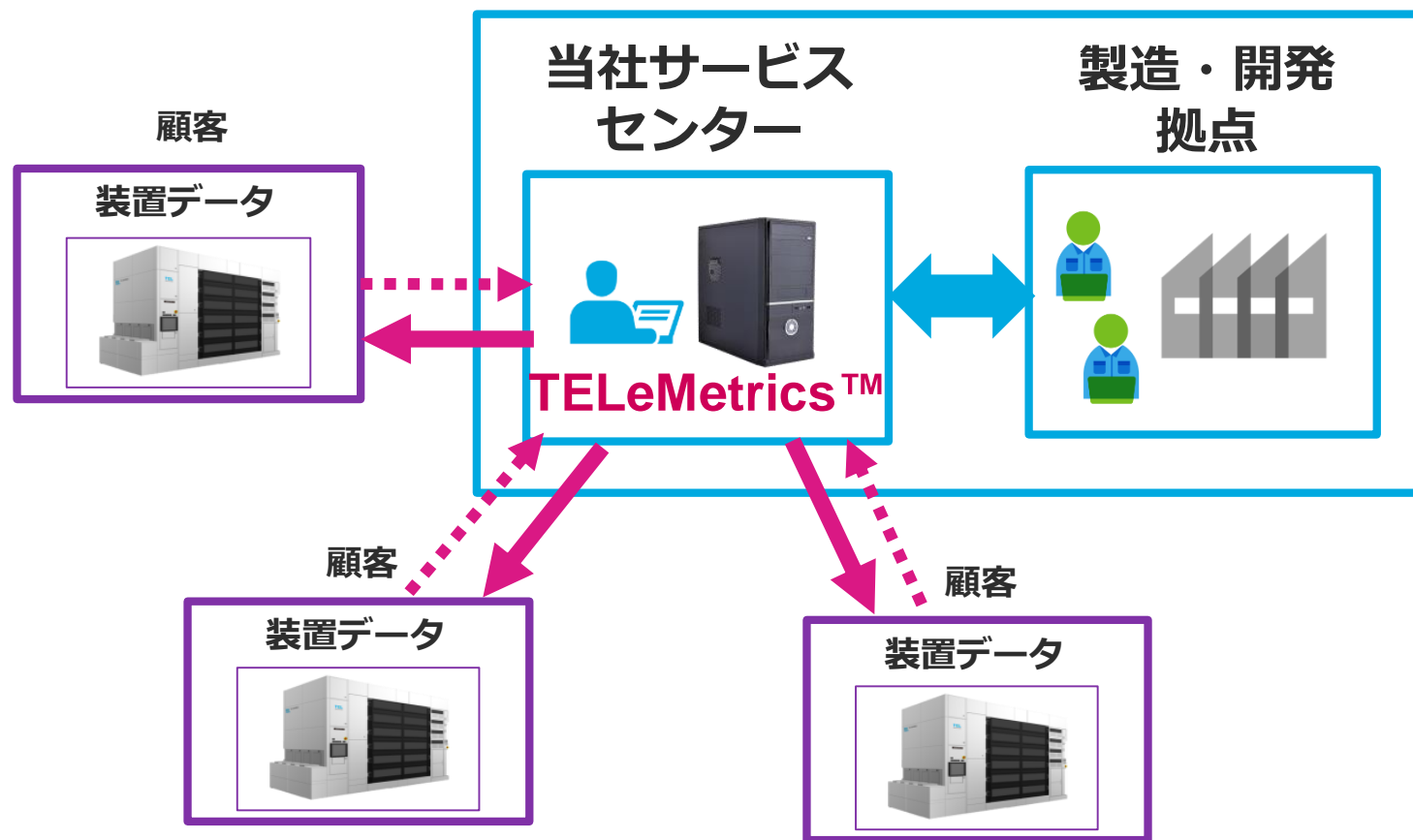
- 包括契約型サービスの拡販
 - 装置納入からアフターメンテナンスまで一貫したサービスの提供
 - TELeMetrics™、AIを活用した装置診断機能とパーツ、リペアを複合的に組み合わせることで、顧客ニーズを満たす高付加価値サービスの提供
 - 複数年契約によるシェアの維持・拡大により、安定的に収益を確保
- リペア
 - リペア・洗浄・リファーマッシュビジネスの現地化によるシェア拡大
 - リードタイム短縮およびコストダウンを実現

業務効率の向上：業務効率化システムの導入により、収益を増大

パーツ・サービスビジネスモデル2

TELeMetrics™サービス

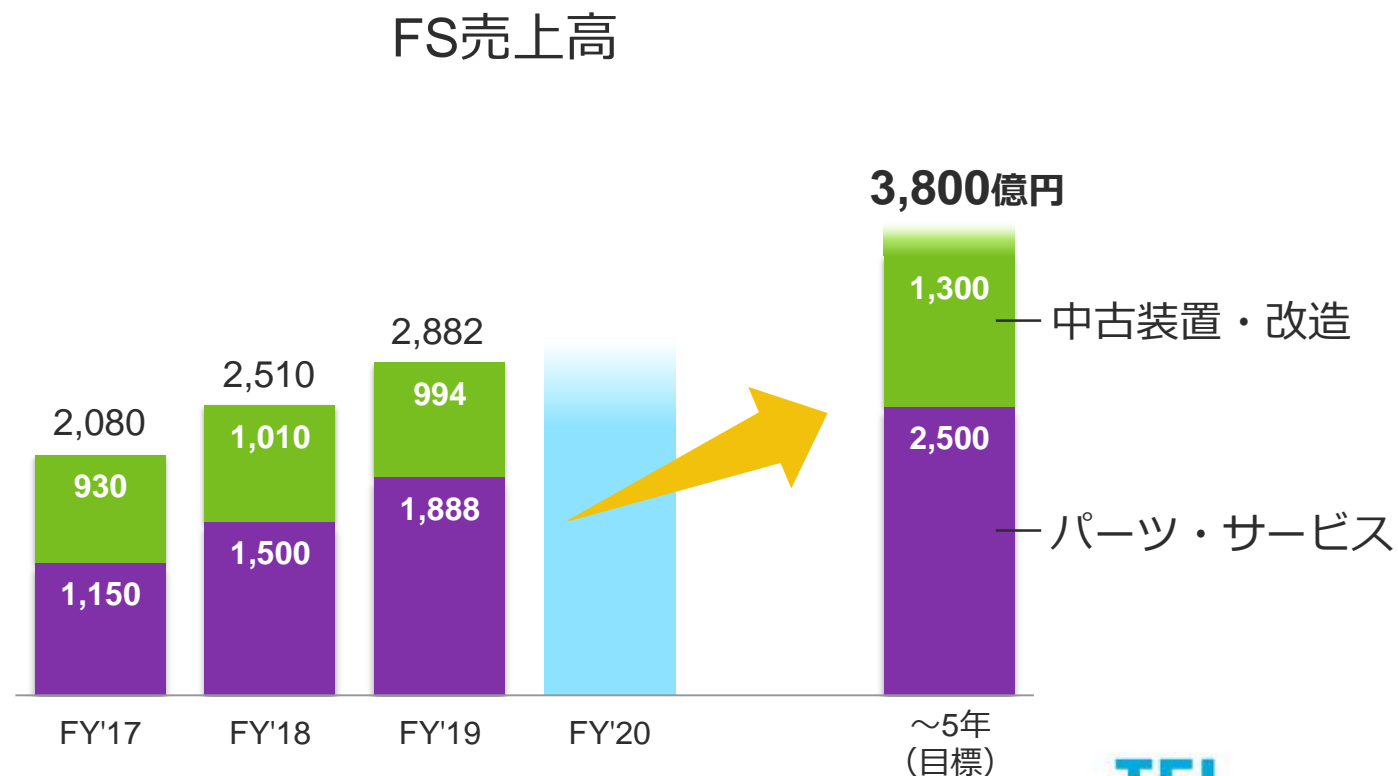
顧客装置の稼動状況をリアルタイムでモニターし、高付加価値のサービスを提供



- 成果報酬型ビジネスへの転換
 - アップタイム保証
 - 予知保全 (AI機能搭載)
 - スループット改善
 - 機差最小化
 - ディフェクト低減

サマリー

- 納入装置増加によるSAMの拡大に対応
- 中古装置・改造ビジネスの拡大
- 包括契約型サービスの拡販
- 業務効率の向上



TEL™

TOKYO ELECTRON