



TOSHIBA

東芝グループ IR Day 2022

デバイスCo.事業戦略

2022年2月8日

株式会社 東 芝

株式会社東芝執行役上席常務
東芝デバイス&ストレージ株式会社社長

佐藤 裕之

東芝デバイス&ストレージ株式会社取締役上席常務
統括技師長

森 誠一

注意事項

- この資料は、当社の戦略的再編（以下「本再編」）に関する情報提供を目的としてのみ作成されたものであり、日本、米国その他の地域において、当社、当社の子会社その他の会社の有価証券に係る売却の申込みもしくは購入申込みの勧誘を構成するものではありません。
- この資料には、当社グループの将来についての計画や戦略、業績に関する予想及び見通しの記述が含まれています。
- これらの記述は、過去の事実ではなく、当社が現時点で把握可能な情報から判断した想定及び所信にもとづく見込みです。
- 当社グループはグローバル企業として市場環境等が異なる国や地域で広く事業活動を行っているため、実際の業績は、これに起因する多様なリスクや不確実性（経済動向、エレクトロニクス業界における激しい競争、市場需要、為替レート、税制や諸制度等がありますが、これに限りません。）により、将来予測に関する記述により明示又は黙示されたものとは異なる可能性がありますので、ご承知おきください。詳細については、有価証券報告書及び四半期報告書をご参照ください。
- 注記が無い限り、表記の数値は全て連結ベースの12ヶ月累計です。
- 注記が無い限り、セグメント情報における業績を、現組織ベースに組み替えて表示しています。
- 当社はキオクシアホールディングス（株）（旧東芝メモリホールディングス（株）、以下「キオクシア」）の経営に関与しておらず、同社の業績予想を入手していないため、当社グループの財政状態、経営成績またはキャッシュ・フローの見通しにはキオクシアの影響は含まれておりません。
- この資料に記載のスピンオフの実行については、当社株主総会の承認が得られることや、関係当局の審査要求事項を満たすことを条件としております。
- 適用ある法令等（有価証券上場規程及び米国法を含みます。）や税制を含む各種制度の適用・改正・施行の動向、関係当局の解釈、協議、今後の更なる検討等その他の状況によっては、本再編の実施に想定よりも時間を要し、また、その方法等に変更が生じる可能性があります。

本日のご説明事項

01 デバイスCo. 経営計画

02 半導体 事業戦略

03 ストレージ 事業戦略

04 ニューフレアテクノロジー 事業戦略

05 デバイスCo.を支える技術と製品

Appendix

01

デバイスCo.経営計画

持続可能な社会の実現に向けて、様々な課題への取り組みが求められています。



デバイスCo.の存在意義と目指す姿



エネルギー問題の解決に向け、パワー半導体がその消費抑制に貢献します。



データ社会の進化に伴い、ストレージデバイスに求められる要求も増々高まっています。

社会/情報インフラの進化 | グリーン化/デジタル化

半導体



ストレージ



先端半導体
製造装置

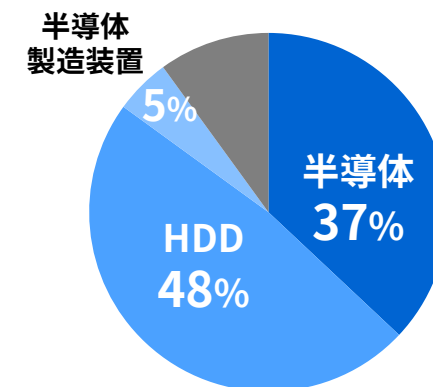


デバイスCo.は、半導体、ストレージ、そして先端半導体製造装置に注力し、
持続可能な社会の実現に貢献していきます。

東芝デバイス&ストレージ株式会社 会社概要

商号	東芝デバイス&ストレージ株式会社
事業承継日	2017年7月1日
代表取締役社長	佐藤 裕之
本社所在地	神奈川県川崎市（登記上の本店所在地: 東京都港区）
資本金	100億円
主な取扱製品	半導体、HDD、半導体製造装置（(株)ニューフレアテクノロジー）、部品・材料（東芝マテリアル(株)、東芝ホクト電子(株)）
年間売上高	8,600億円（連結、2021年度見通し 2022年2月現在）
従業員数	23,100人（連結）、うち 国内 9,200人、海外 13,900人（2021年3月末現在）
主な事業拠点	川崎（半導体）、横浜（HDD、半導体製造装置）
連結関係会社	国内12社、海外14社、合計26社
生産拠点	半導体：岩手県、石川県、兵庫県、福岡県、大分県、タイ HDD：フィリピン、 半導体製造装置：神奈川県 ほか
販売拠点	国内 3拠点、海外 39拠点、合計42拠点

FY20 売上構成(見込)

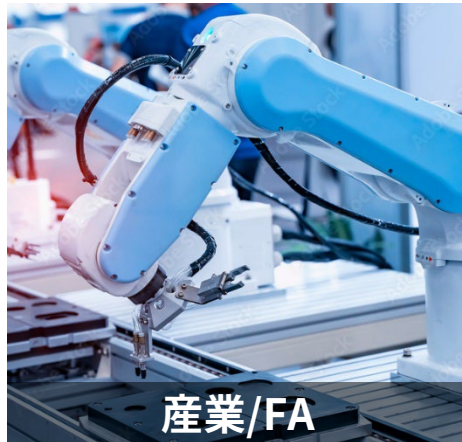


グリーン化、デジタル化への投資は拡大の一途



xEV生産台数
+186% ※1
(2021→25)

※1 出典: Strategy Analytics
“Global xEV Semiconductor Demand Forecast
2019 to 2028”



FA機器出荷金額
+27% ※2
(2021→25)

※2 出典: Omdia
“Industrial Automation Equipment Market
Tracker 3Q21 Data”を参考に当社推定



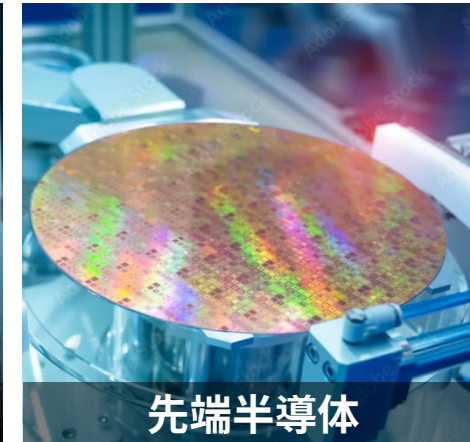
モバイル端末出荷台数
+12% ※3
(2021→25)

※3 出典: Gartner
“Forecast: PCs, Ultramobiles and Mobile
Phones, Worldwide, 2019-2025, 4Q21 Update”,
Ranjit Atwal et al., 17 December 2021,
モバイル端末台数=Traditional PC + Ultramobile
+ Smartphone, Units basis.



Large DC稼働サイト数
+13% ※4
(2021→25)

※4 出典: Gartner
“Forecast: Data Centers, Worldwide, 2018-
2025, 2021 Update”, Adrian O'Connell, 1
December 2021, Site Class=Large DC



フォトリソ生産枚数
(20nm未満)
+119% ※5
(2021→25)

※5 出典: VLSI Research powered by
TechInsights “Worldwide Demand for Reticles”
October 2021

社会インフラ/情報インフラの進化をリードする キーデバイス/キーコンポーネンツを提供



自動車

半導体

- ✓ モータードライバー
- ✓ パワーデバイス
(MOSFET, IGBT)
- ✓ フォトカプラー
- ✓ インターフェースブリッジIC



産業/FA

- ✓ パワーデバイス
(MOSFET, SiC)
- ✓ フォトカプラー
- ✓ MCU, MCD
- ✓ リニアイメージセンサー



PC/民生

- ✓ コンシューマー用HDD
(Mobile, Game向け)
- ✓ パワーデバイス
(LV-MOS, IGBT)
- ✓ MCU, MCD



データセンター

HDD

- ✓ ニアライン大容量HDD
(Cloud, Enterprise向け)
- ✓ パワーデバイス
(LV-MOS, IGBT)
- ✓ ダイオード



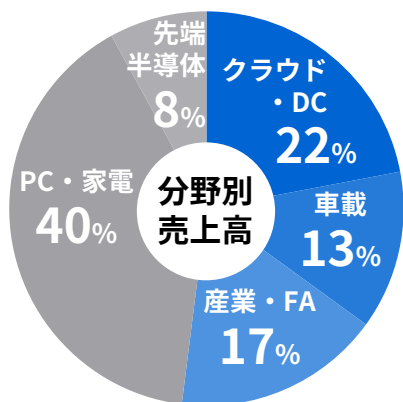
先端半導体

半導体製造装置

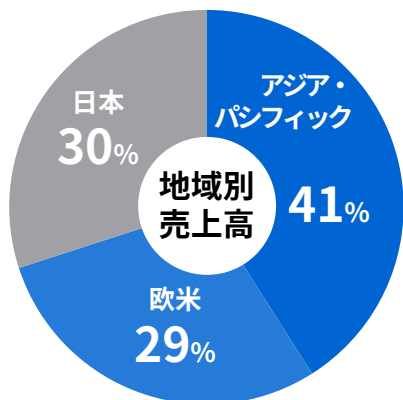
- ✓ 電子ビームマスク描画装置
- ✓ エピタキシャル成長装置
- ✓ マスク検査装置

グローバルに事業展開し、W/Wのお客様に価値を提供

FY20



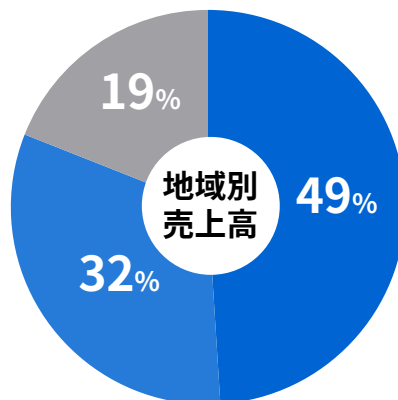
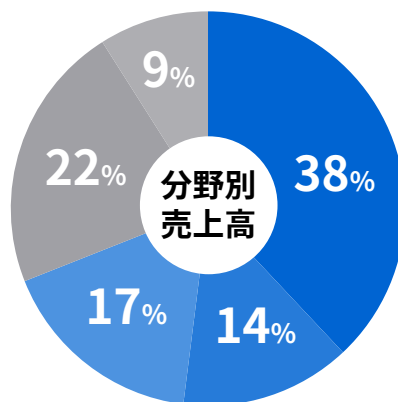
DC・車載・産業を
52%から69%へ



海外比率を
70%から81%へ



FY25



販売チャネル

- 営業拠点
国内 3拠点
アジアパシフィック 23拠点
欧米 16拠点
- 提携販売チャネル
国内外100社以上
特約店
ディストリビューター(オンライン含む) など

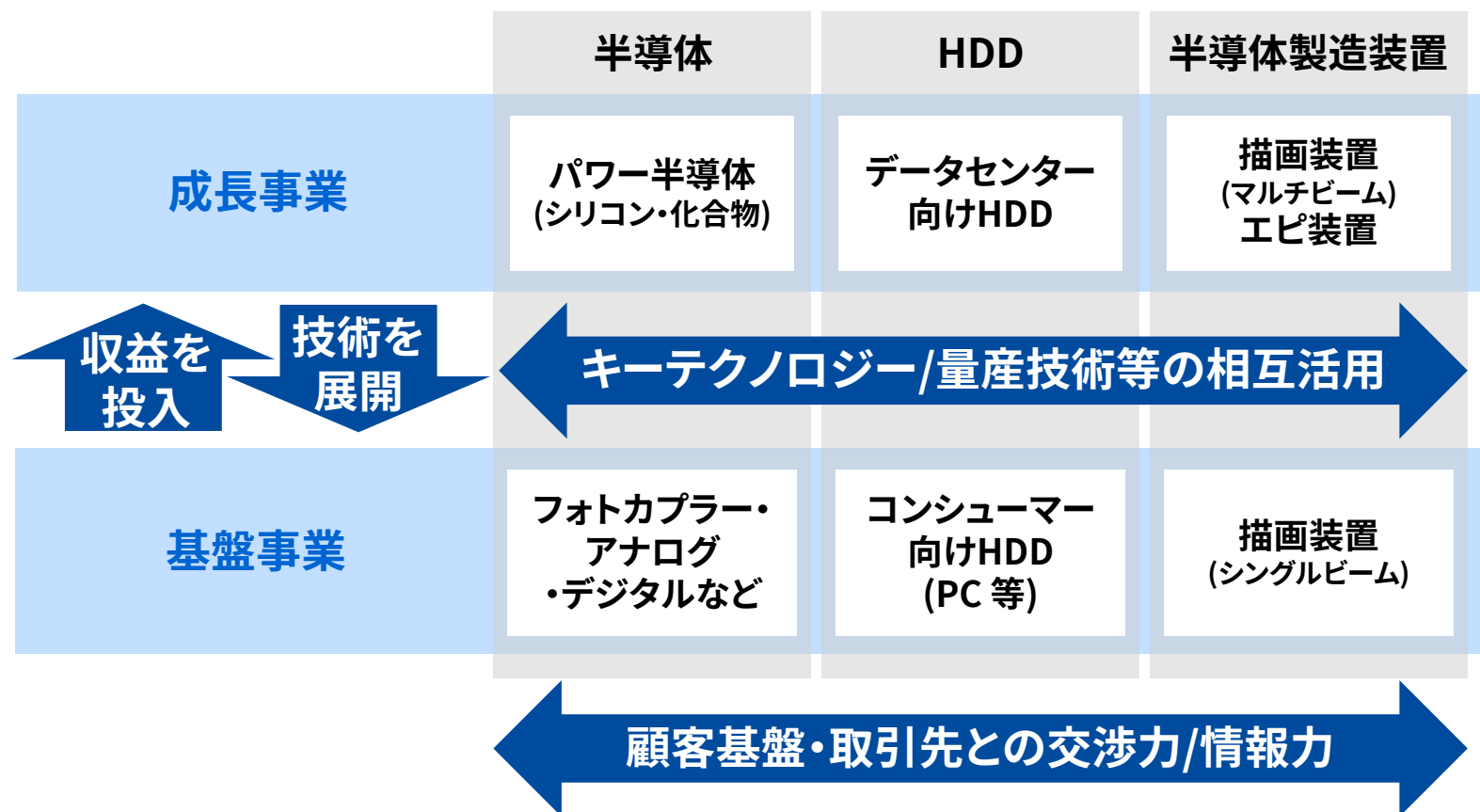
製品数 (半導体/ストレージ)

- 品種数 約**4万品種** (非拡販品を除く)
- 販売数量 **6,000万個/日以上**

事業ポートフォリオ

グループ内の事業の連携により、成長性、効率性を向上

事業ポートフォリオの考え方



【成長領域への積極投資】

- ・基盤領域で生み出した収益を成長領域へ投入し、事業拡大を加速
- ・成長領域で培った技術や生産能力を基盤領域に展開し、効率的に事業拡大

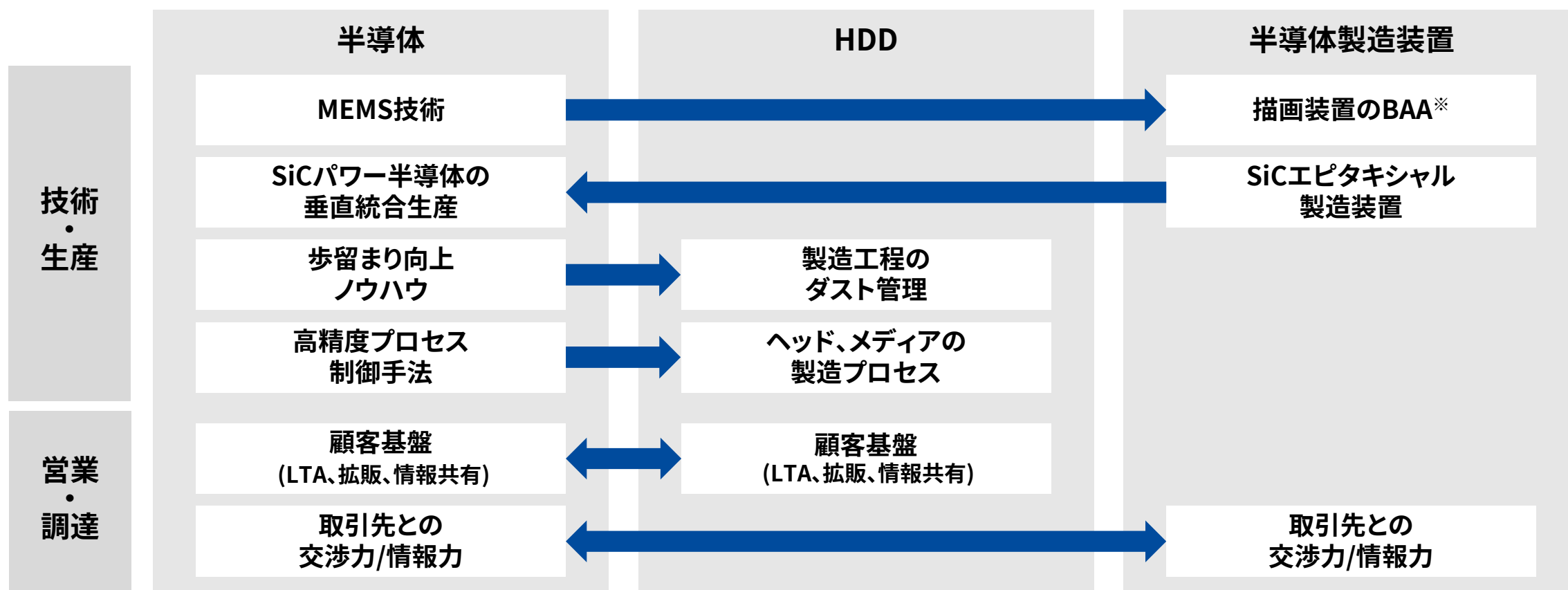
【経営資源の効率的な活用】

- ・要素技術、量産技術の相互活用
- ・営業力・調達力の相互活用

グループ間連携による経営資源の効率的な活用

各事業で培った技術資産・顧客資産を相互に活用

代表的な資産の相互活用



※BAA: Blanking Aperture Array
マルチビームを各々にOn/Off制御するための半導体デバイス

レジリエントなサプライチェーン構築

世界的な半導体デバイスの需要逼迫、ストレージ需要の拡大に応えるため、
「生産能力の増強」と「安定的な調達網の構築」を推進

生産能力の増強

設備投資(FY21-25 発注ベース)	生産能力 (投資寄与時 FY20比)
約2,600億円	半導体 シリコンパワー半導体生産能力※1 約1.7倍
	HDD ニアラインHDD生産能力 約2倍

主要施策

- 半導体 300mmラインの稼働前倒し(22年下期量産寄与)
- 半導体 300mm新棟建設による生産規模拡大余地の確保
- 半導体 200mm化合物半導体生産ラインの整備
- HDD フィリピン、中国生産拠点へ継続投資
- 製造装置 横浜工場の製造スペース拡張

安定的な調達網の構築

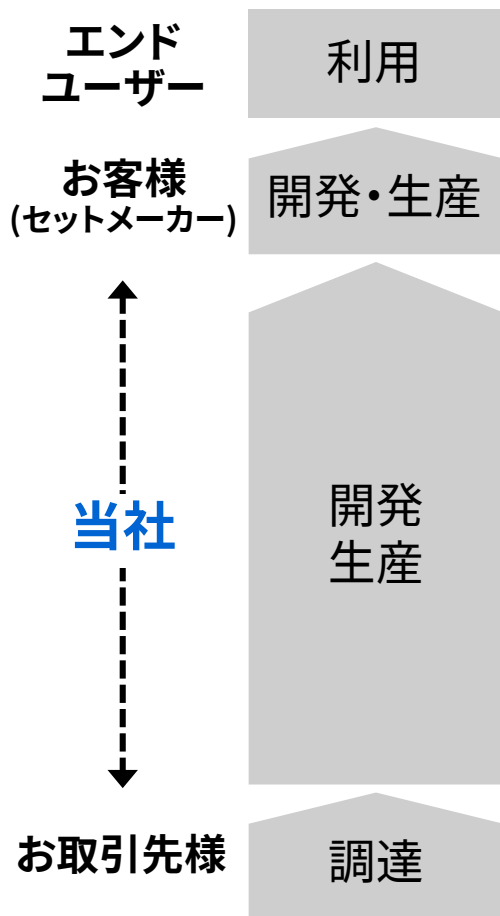
長期契約 比率	マルチ調達 比率
80%	70%

※半導体における主要材料

- 共通 BCPシステムによる課題への早期対応
調達先パートナーとの連携強化
- 半導体 長期調達契約、先行手配
- HDD 調達先パートナーと協調した
サプライチェーンの作り込み
- 製造装置 新規調達先パートナーの発掘

※1：200mm及び300mmライン能力（200mmウエハー換算）

カーボンニュートラルに貢献する製品の創出・提供拡大と、 再生可能エネルギー利用100%を実現



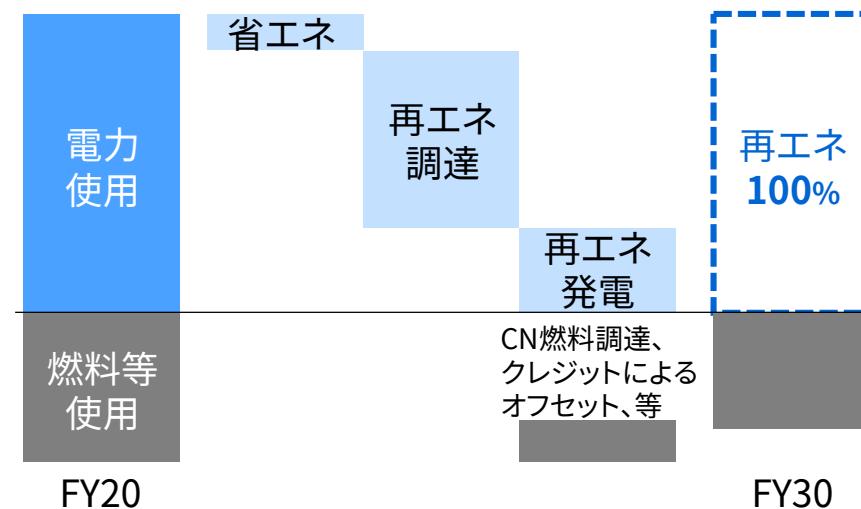
▶ ユーザーの利用時にカーボンニュートラルに貢献する製品の創出と提供を拡大

FY30までに再生可能エネルギー利用100%を実現

- 大分工場※1、加賀工場※2 300mm新棟は先行して、FY26までに再生可能エネルギー利用100%を実現

- 自社で発電した自然エネルギー利用への転換推進(オンサイトPPAモデル)

▶ お取引先・製造委託先との協働・協業による温室効果ガス排出量の削減によりバリューチェーン全体でのカーボンニュートラルを実現



※1: ジャパンセミコンダクター大分事業所、※2: 加賀東芝エレクトロニクス

デバイスCo. 資源投入

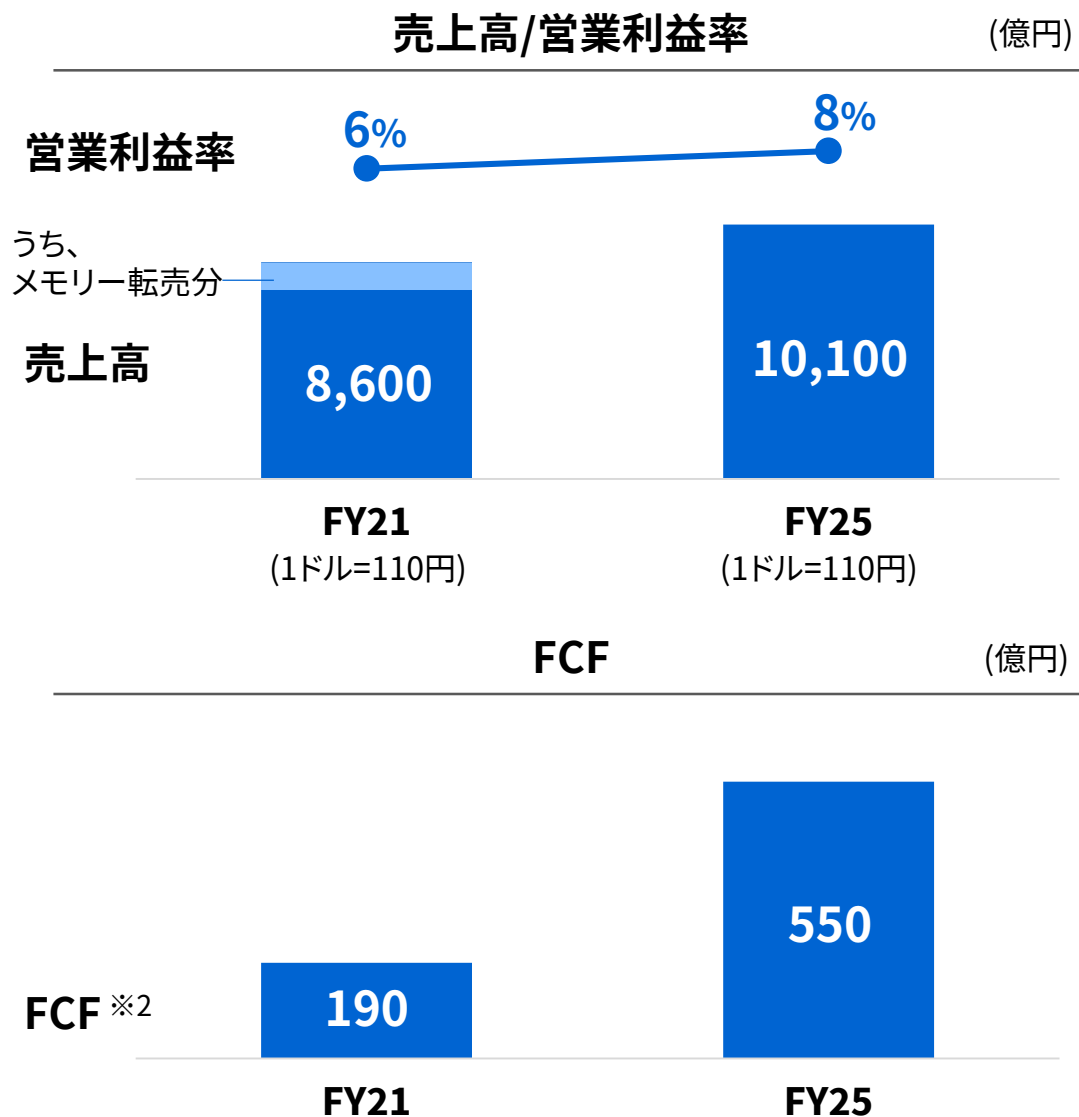
注力・成長領域に対して5年間累計で5,000億円以上の資源投入を計画

	資源投入額 (FY21-25合計)		主な成長施策
設備投資※1	2,600億円	シリコンパワー	300mmラインの新設、200mm増産対応
		化合物半導体	SiC/GaN半導体開発設備 (能力増強、大口径化)
		ニアラインHDD	供給能力増強、BCP強化
研究開発費	3,100億円	シリコンパワー	ラインアップ拡充、高効率パッケージ開発
		化合物半導体	高耐圧SiC開発、GaN製品化加速
		ニアラインHDD	新機種の開発 (次世代アシスト記録、多層枚化)
		マスク描画装置	次世代マルチビーム機の開発

合計 5,700億円

※1 フィリピンにおける製造受託にかかる設備投資等は除く

デバイスCo. 事業計画 ※1



売上高

- ✓ 300mmライン設備投資は、主にFY24以降に寄与
- ✓ 売上増に向け機動的に投資前倒しを検討

営業利益率

- ✓ 原価改善等により限界利益率 約+2ポイント(FY21→25)
- ✓ 研究開発費は約1.3倍に増額(FY21→25)

FCF

- ✓ 毎年500億内外の投資を継続
- ✓ FY21-FY25の累計FCFは1,400億円
 - 営業CF 累計額 約 4,200億円
 - 投資CF 累計額 約▲2,800億円

※1: 本社共通部分の分割想定等に基づく初期的なプロフォーマ値であり、今後の詳細検討で修正される可能性があります

※2: フリーキャッシュフロー

収益力の強化と成長投資で企業価値を最大化

資本配分

- 基礎収益力の強化及び成長領域への積極投資
- 成長領域への投資には、基盤領域で生みだす資金を活用

バランス シート

- ネットキャッシュポジションの維持を基本方針とするが、資本効率向上や成長機会獲得のためには有利子負債の活用も柔軟に検討

株主還元 方針

- 平均連結配当性向 30%以上を目指す
- 成長投資を優先するが、投資基準を満たす案件がなく余剰となったFCFは配当と自己株式取得を組み合わせる株主に還元
- 中長期的視点で資本効率向上に取り組み、4年平均※1ROE 15%以上を目指す

※1 FY22-FY25平均

スピンの意義

業界の特徴を踏まえた専門的かつ俊敏な経営により、 持続的成長と企業価値向上が可能に

成長

当該業界は市場変化・技術進化が早く、
それに合わせて**投資、M&A等の経営の意思決定を速やかに行う**ことにより、
競合他社と同等以上の成長を実現することができる

コスト

デバイスCo.視点で、当社事業に必要な**費用や投資を
厳選して適切なタイミングで直接的に投入**できるようになり、
コストコントロールの自由度が向上する

KPI

市場変動性等の事業特性を加味した**特有のKPIを設定**できるようになると共に、
当社固有の事業・財務情報や取り組みを頻度高く開示できる

人材

業界の特徴を加味した**特有の人事制度が可能**となることにより、
より専門的で優秀な人材を確保できる

02

半導体 事業戦略

半導体事業の注力マーケット

グリーン化、デジタル化への投資拡大により中長期的に市場は拡大



自動車

xEV生産台数
+186% ※1
(2021→25)

※1 出典:Strategy Analytics
“Global xEV Semiconductor Demand Forecast
2019 to 2028”



産業/FA

FA機器出荷金額
+27% ※2
(2021→25)

※2 出典: Omdia
“Industrial Automation Equipment Market
Tracker 3Q21 Data”を参考に当社推定



PC/民生

モバイル端末出荷台数
+12% ※3
(2021→25)

※3 出典:Gartner
“Forecast: PCs, Ultramobiles and Mobile
Phones, Worldwide, 2019-2025, 4Q21 Update”,
Ranjit Atwal et al., 17 December 2021,
モバイル端末台数=Traditional PC + Ultramobile
+ Smartphone, Units basis.



データセンター

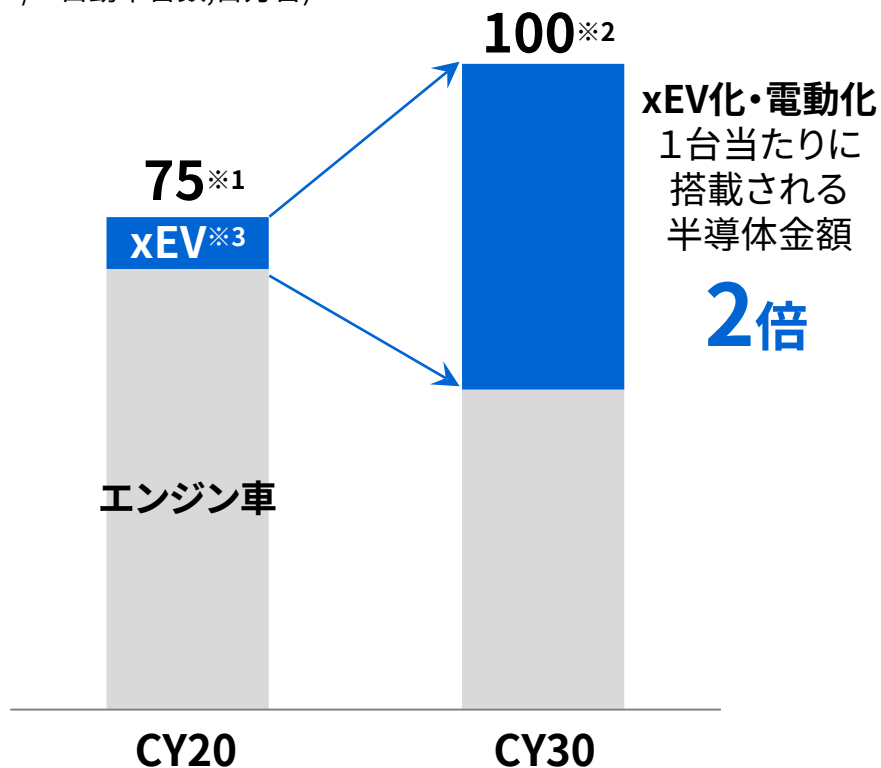
Large DC稼働サイト数
+13% ※4
(2021→25)

※4出典:Gartner
“Forecast: Data Centers, Worldwide, 2018-
2025, 2021 Update”, Adrian O'Connell, 1
December 2021, Site Class=Large DC

xEV化・電動化の加速により、半導体の需要は堅調に拡大

xEV化・電動化の需要

(W/W自動車台数,百万台)



xEV化・電動化の動向

- ✓ **カーボンニュートラル化によるICE (内燃機関) の販売規制強化**
→ xEV化/電動モーターシステムなどの市場拡大が加速
- ✓ **軽量化、走行距離延長ニーズの高まり**
→ インバーター・バッテリー管理システム・モーター制御などの省電力化・高効率化の要求が拡大
- ✓ **コストダウン・開発TAT短縮の要請**
→ プラットフォーム化、モジュール化などにより、品質を確保しながら開発コスト・開発TATを抑制

※1 出典: Strategy Analytics, "Automotive Electronics System Demand 2019 to 2028 Updated Jan 2022"

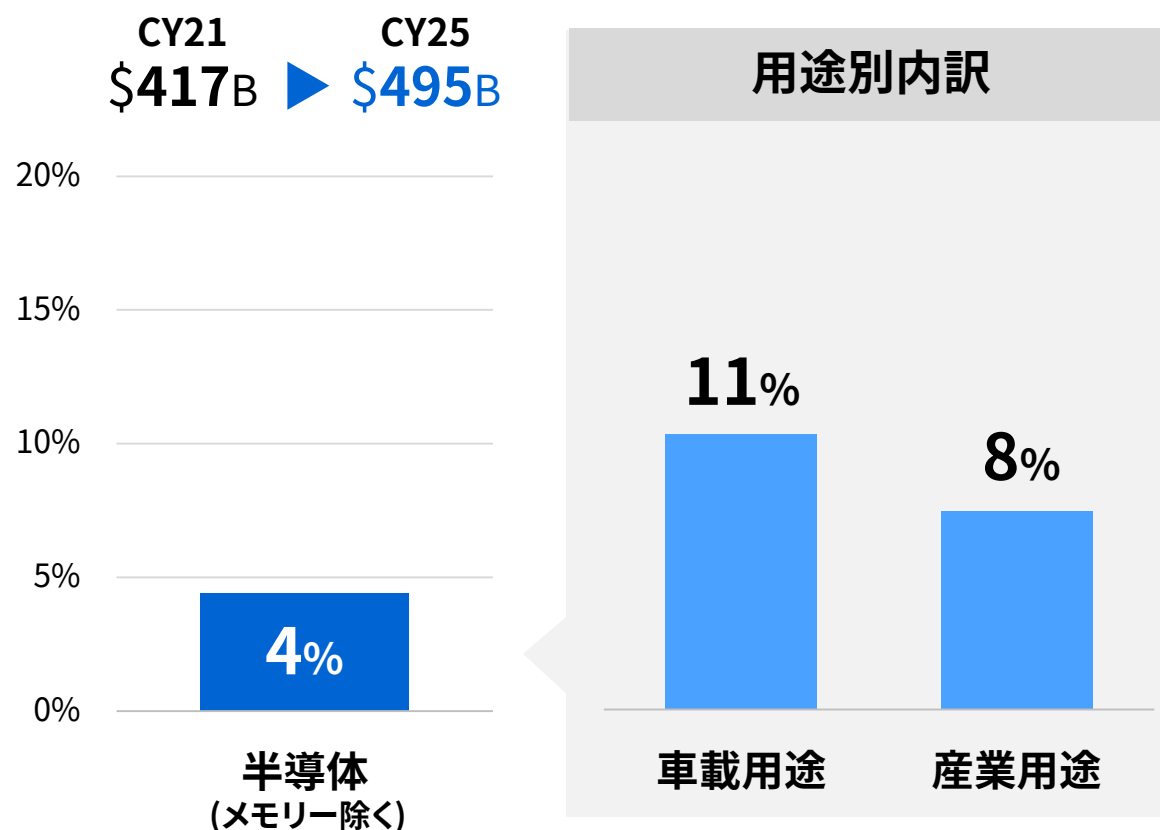
※2 出典: 矢野経済研究所「xEV用キーデバイス・コンポーネント2020<主機モータ編>」より、世界パワートレイン別販売台数2030年予測値をもとに当社作成、CY30は販売台数、予測値(2021年8月現在)

※3 xEV: EV, FCV, HEV, PHEV

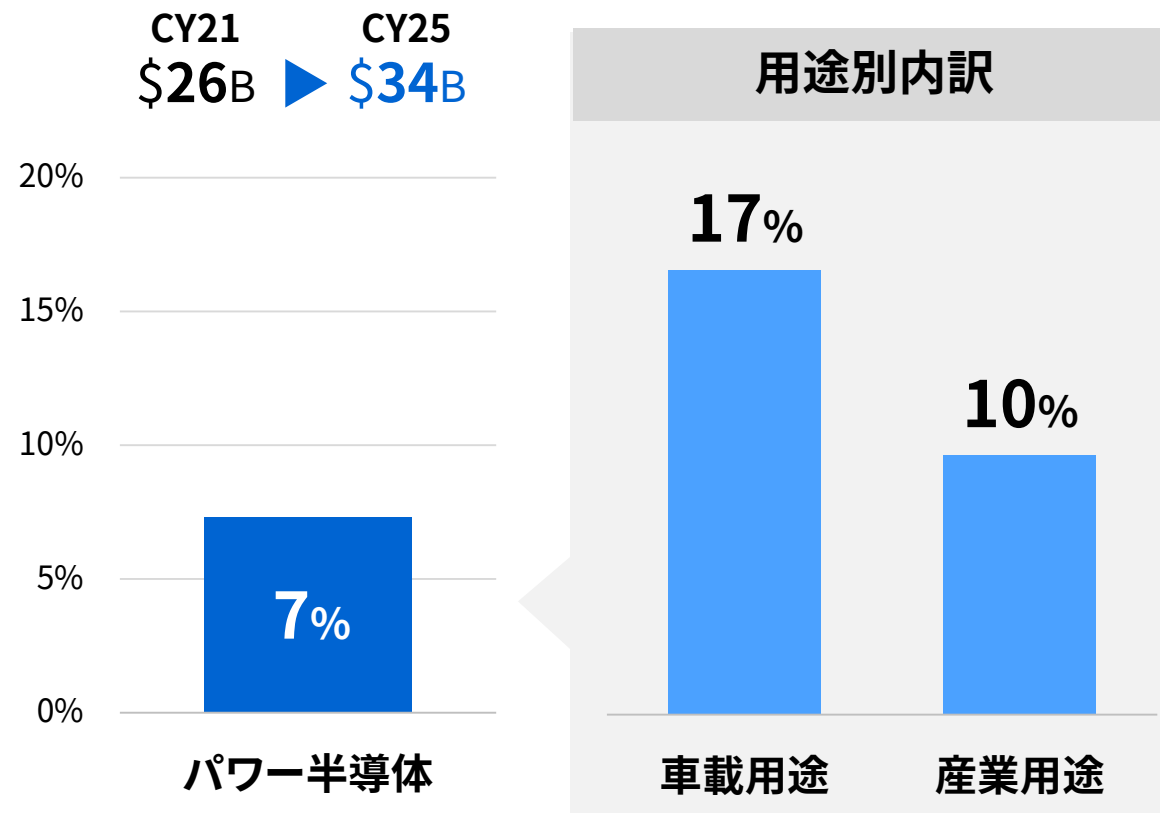
半導体市場見通し

車載、産業・インフラ用途が半導体 (特にパワー系) 市場伸長を牽引

半導体(メモリー除く) CAGR (CY21→25) ※1



パワー半導体 CAGR (CY21→25) ※2

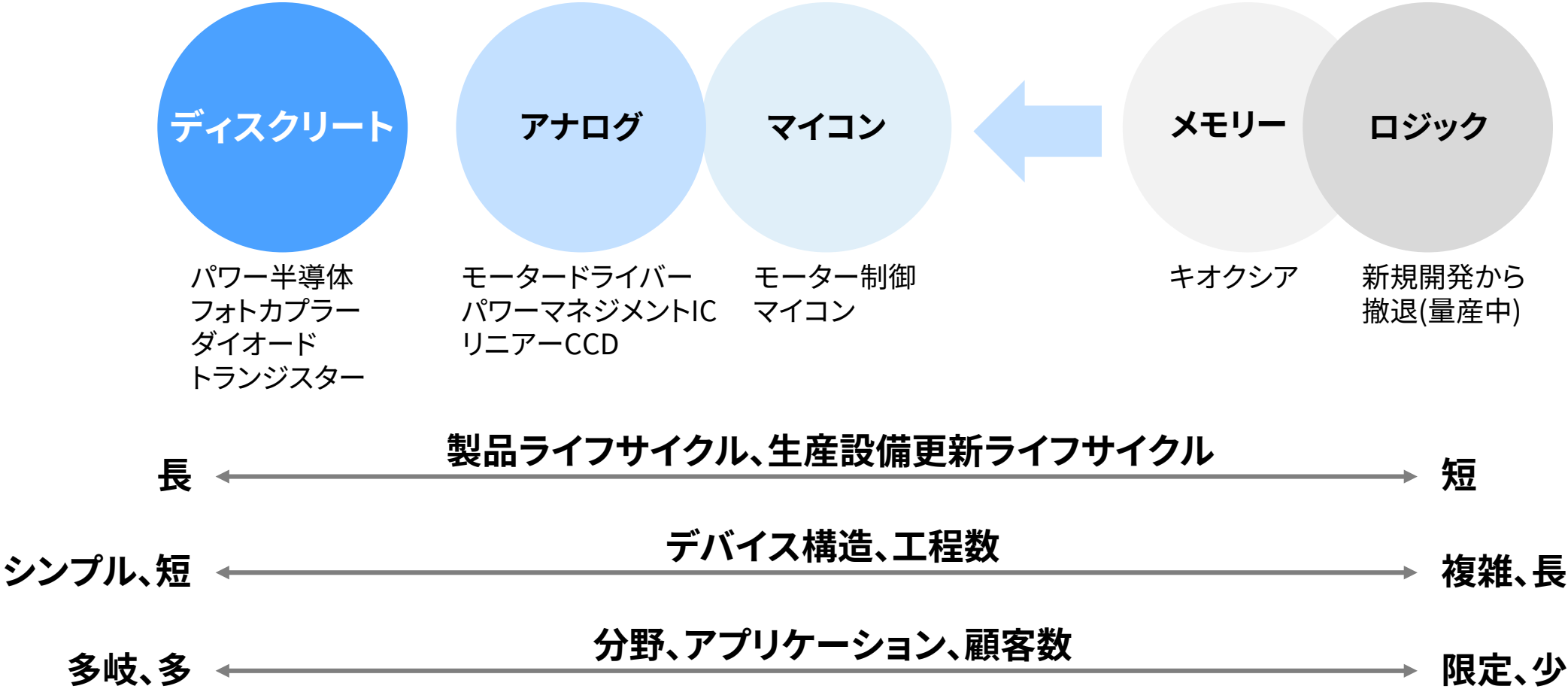


※1 出典: Gartner, "Semiconductor Forecast Database, Worldwide, 4Q21 Update", Ben Lee et al., 23 December 2021
Sum of Final Device Forecast (Semiconductor) excluding Total Memory. 車載用途 = Factory-Fitted - Automotive + Aftermarket,
産業用途 = Industrial Electronics, Chart/Graph created by Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation based on Gartner
research. Calculations performed by Toshiba Electronic Devices & Storage. Device Forecast, Revenue basis.

※2 出典: Omdia, "Power Discrete and Module Market Tracker - 2020 Database_Dec2021"

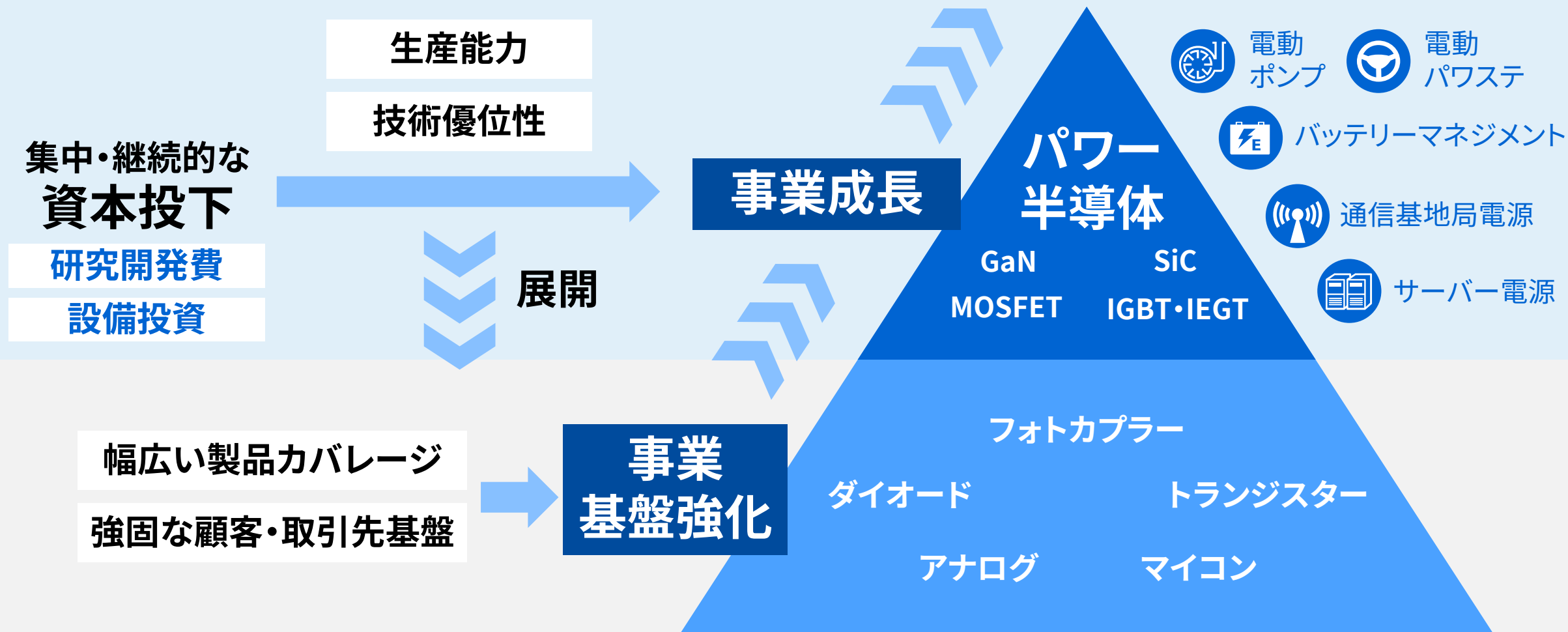
デバイスCo.半導体事業の事業領域

外部環境の影響を受けにくく設備投資負担が軽い領域に集中



半導体事業の事業モデル

事業ポートフォリオバランスによる持続的成長可能な経営の実現

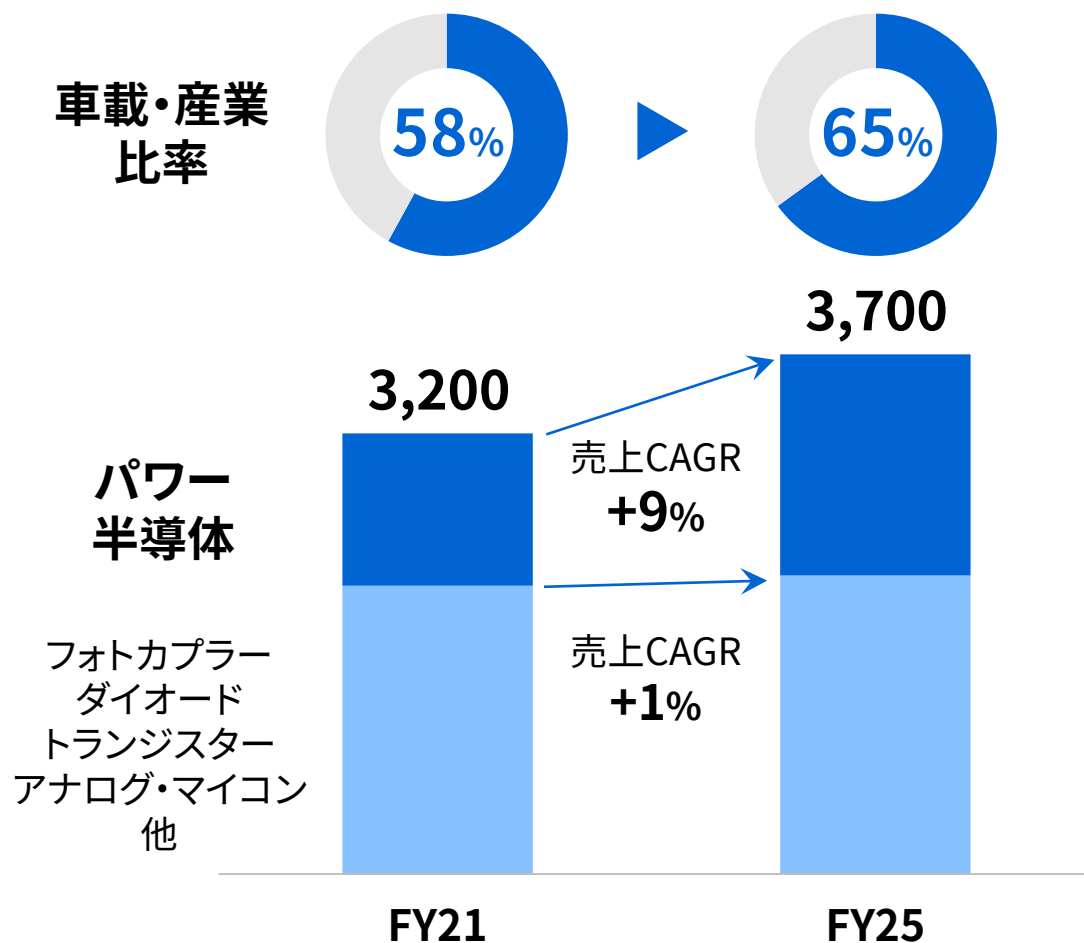


半導体事業目標

車載・産業分野中心に、パワー半導体事業を拡大

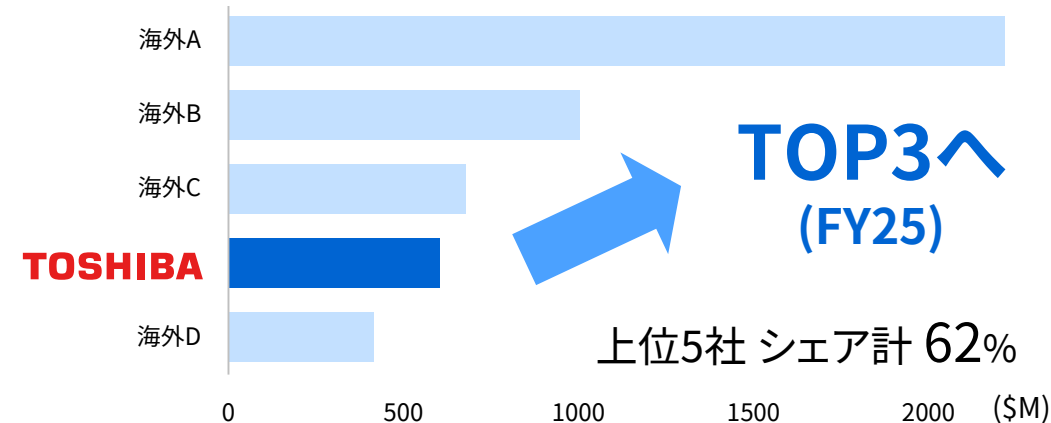
半導体事業 売上計画

(億円)



パワー半導体事業ポジション※1

- ・パワー半導体 6位 (CY20)
- ・内 パワーMOSFET 4位 (CY20)



- ① 技術優位な製品の開発加速
- ② 業界大手顧客とのリレーション強化
- ③ 生産能力の機動的な増強

※1 出典:Omdia, “Competitive Landscaping Tool CLT, Annual -3Q21”

パワー半導体 ① 技術優位な製品の開発加速

パワー半導体への研究開発費を倍増(FY21→25)し、
技術優位性の強化と製品展開を加速

パワーMOSFET

様々な用途(耐圧)に応じたソリューション

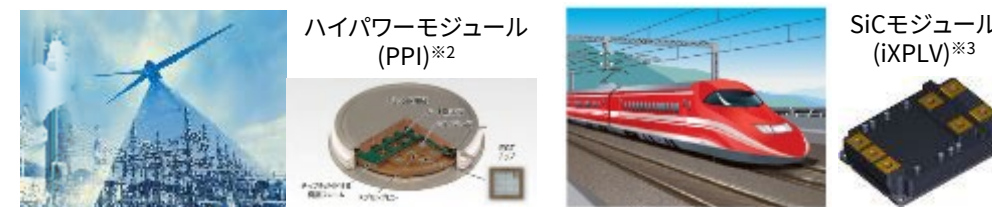


車載/サーバーに最適な高効率特性

- 世界最高レベル※¹の製品性能 (オン抵抗)
- 幅広い耐圧ラインアップ(20~650V)
- 用途に合わせて選択可能なパッケージ展開
- 車載品質への対応
- 高効率・小型化に貢献する化合物半導体

高耐圧パワーデバイス

顧客要求性能へのカスタム対応



系統変電/鉄道・インフラへの高品質特性

- 高信頼性/高放熱性/高耐候性 技術確立
(中国 IEGT採用直流送電シェア25%※⁴)
- 電鉄向けSiC搭載モジュールの提供
(All-SiC素子適用インバーターを鉄道車両に搭載済)
- PPIの後継製品 HV-MCP※⁵ 開発
→ スタックレス構造による小型・高性能化

※1: 80V NチャネルパワーMOSFET、オン抵抗×スイッチング特性 性能指標 ($R_{on} \times Q_{oss}$) において (2022年1月時点当社調べ)

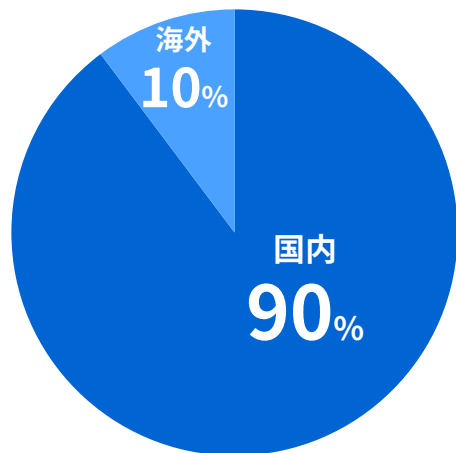
※2: PPI(Press Pack IEGT): 圧接型気密封止モジュール ※3: iXPLV(intelligent fleXible Package Low Voltage): SiCモジュール向けパッケージ ※4: 当社推定

※5: HV-MCP(Highvoltage multi chip package): スタックレス構造採用の新型パッケージ技術

パワー半導体 ② 業界大手顧客とのリレーション強化

日系No.1ベンダー※1の実績を活かし、国内基盤の維持・強化、海外展開を推進

車載市場 パワー半導体 FY20 売上高比率



多くの国内大手車載メーカー



電動
ポンプ



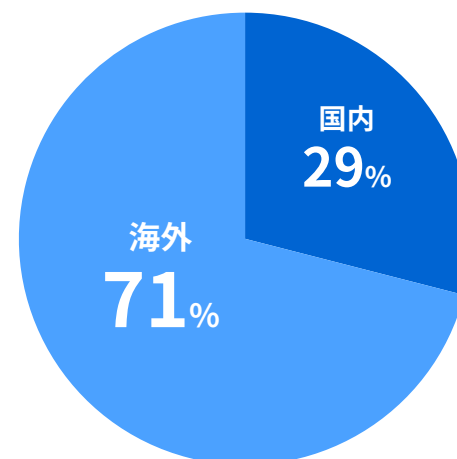
電動
パワステ



バッテリー
マネジメント

- ✓ 国内顧客への提案力の更なる強化
- ✓ 国内で培った実績を武器に海外xEV市場へ本格進出
→ 海外FAE※2 増強・品質サポート体制強化
→ 車載 MBD※3 対応強化

産業市場 パワー半導体 FY20 売上高比率



国内外有力電源メーカー
インフラ系カスタム顧客 他



データセンター
・サーバー電源



電力変換機器

- ✓ 実績豊富な産業電源大手とのリレーション強化
- ✓ 5Gインフラ拡充(サーバー/データセンター/基地局用途)
へのソリューション提案
- ✓ 国内外カスタム対応強化(鉄道・送配電システム等)

※1 パワーMOSFET 3年連続 日系No.1 (出典:Omdia “Competitive Landscaping Tool CLT, Annual -3Q21”)

※2 Field Application Engineer ※3 Model Based Development

パワー半導体 ③ 生産能力の機動的な増強 300mm新棟の概要

最先端の生産ラインを敷設し、将来に亘る拡張余地を確保

加賀東芝エレクトロニクス
(第2ライン(新棟)はイメージCG)

300mm
第1ライン(既存棟)
FY22下期 量産開始

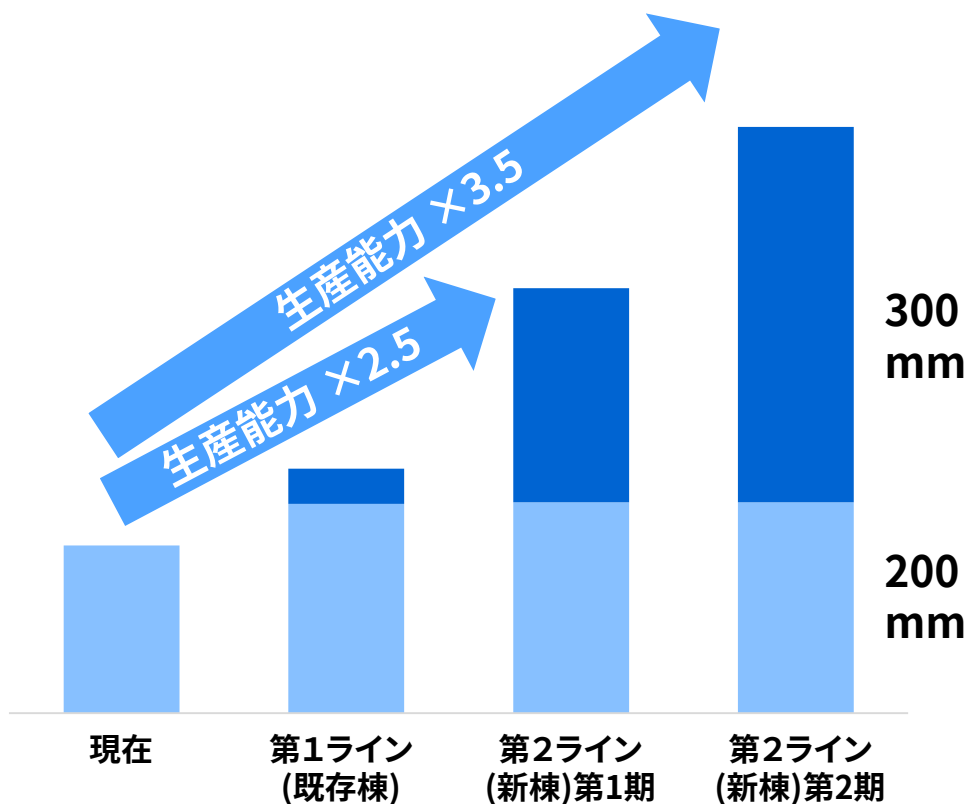
300mm
第2ライン(新棟)
FY24 量産開始

- 主な生産品目
 - ✓ MOSFET
 - ✓ IGBTなど
- RE100対応
 - ✓ 省エネ製造設備
 - ✓ 再エネ調達
- BCP強化
 - ✓ 免震構造
 - ✓ 電源等の2重化
- 高生産品質/効率
 - ✓ AIシステム
 - ✓ 自動搬送システム

パワー半導体 ③ 生産能力の機動的な増強

設備投資を倍増※1させ、国内初※2のパワー半導体用300mmラインを構築・量産化

シリコンパワー半導体 生産キャパシティ※3



※1: 半導体事業 FY16～20 → FY21～25の5年累計

※2: 2022年2月時点、当社調べ

※3: 200mm及び300mmライン能力 (200mmウエハー換算)

300mmライン導入による生産戦略

第1 ライン

既存建屋活用による技術確立と早期量産寄与

- ✓ 加賀東芝※4の既存クリーンルーム内に、300mmラインを敷設中
 - ・ 量産開始時期をFY22下期へ前倒し(当初計画 FY23)

第2 ライン

新棟建設による生産能力拡大、生産性向上

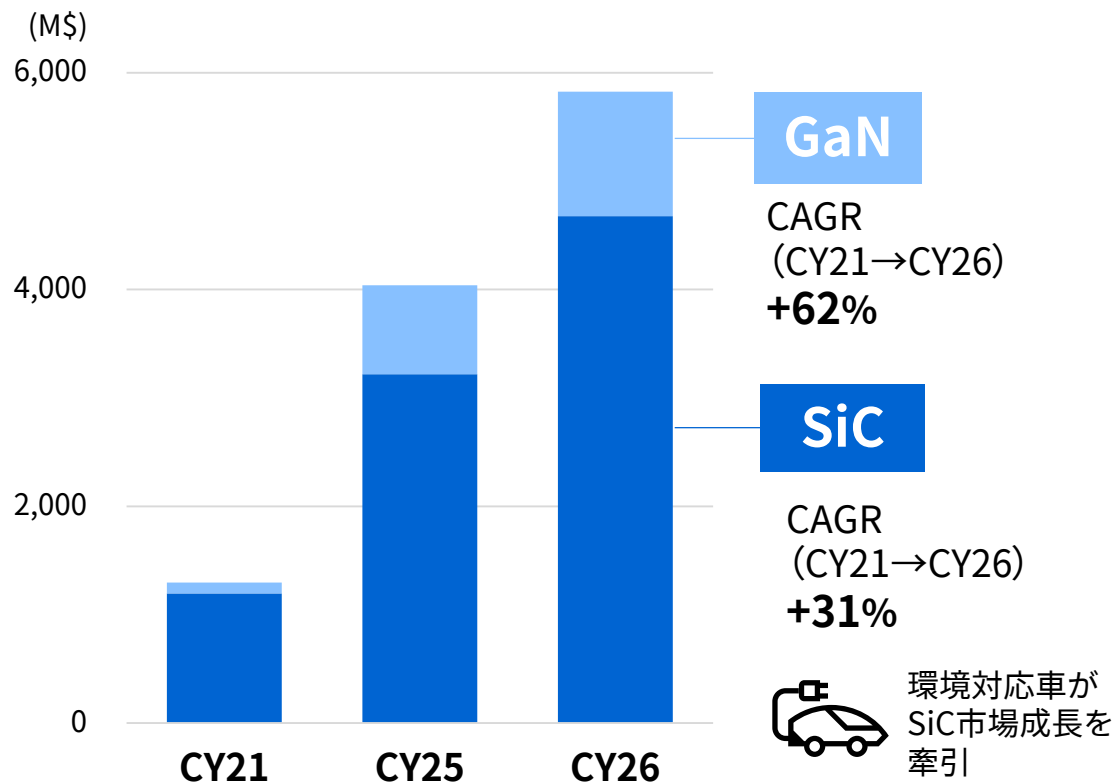
- ✓ 加賀東芝※4に300mmクリーンルーム製造棟の新設を決定
 - ・ FY24から量産開始予定
 - ・ 300mmライン専用設計による生産効率の追求
 - ・ 再生可能エネルギー利用100%を実現

※4: 加賀東芝エレクトロニクス

化合物半導体 (SiC/GaN) への取り組み

東芝グループで培ってきた技術・資産を活かし、
カーボンニュートラルの実現に貢献

SiC/GaN市場予測※1



SiC/GaN応用分野と当社の取り組み

SiC 鉄道



走行電力削減・軽量化

SiC 洋上風力発電



変換ロス低減と軽量化貢献

SiC xEV



軽量化と走行距離延長

SiC データセンター



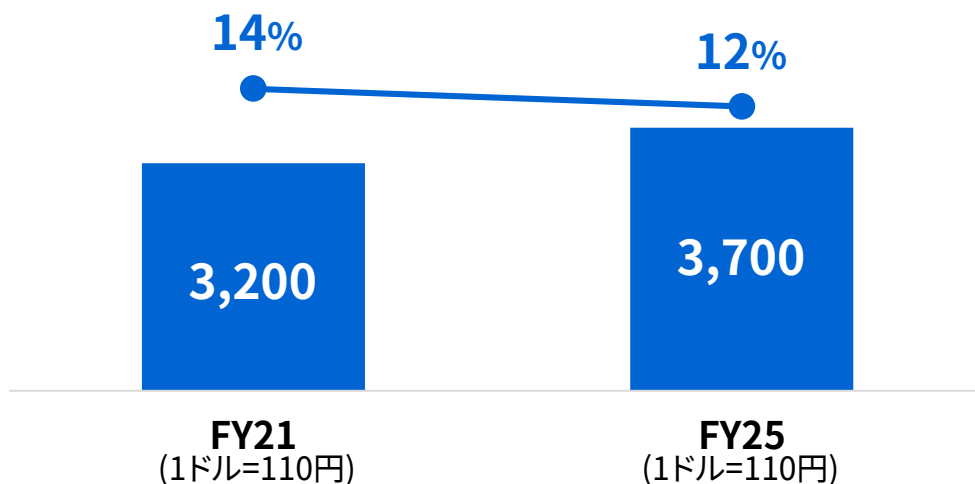
大容量/コンパクト化
建設条件緩和

- ✓ **技術力**：鉄道向け高耐圧SiCで培ったノウハウの車載転用
- ✓ **開発加速**：NuFlareのエピ装置活用による開発加速
- ✓ **大口径化**：200mm生産ラインの整備推進
- ✓ **キー材料**：材料メーカーとの長期購買契約締結

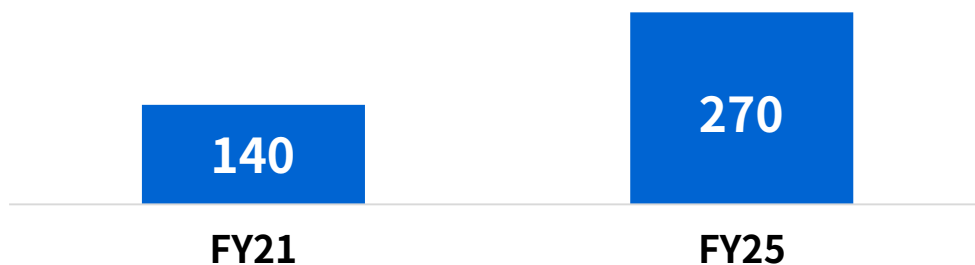
※1 出典：Yole Developpement, "Compound Semiconductor Quarterly Market Monitor Module1 Q42021"

半導体事業計画

売上高/営業利益率 (億円)



FCF (億円)



売上高

- ✓ 500億円(FY21→25)の増収を計画
- ✓ 300mm新棟により、機動的な能力増強が可能な体制を構築

営業利益率

- ✓ 高付加価値品へのシフト、原価改善などにより
限界利益率+2ポイント(FY21→25)
- ✓ パワー半導体を中心に研究開発費は約1.4倍に増額(FY21→25)

FCF

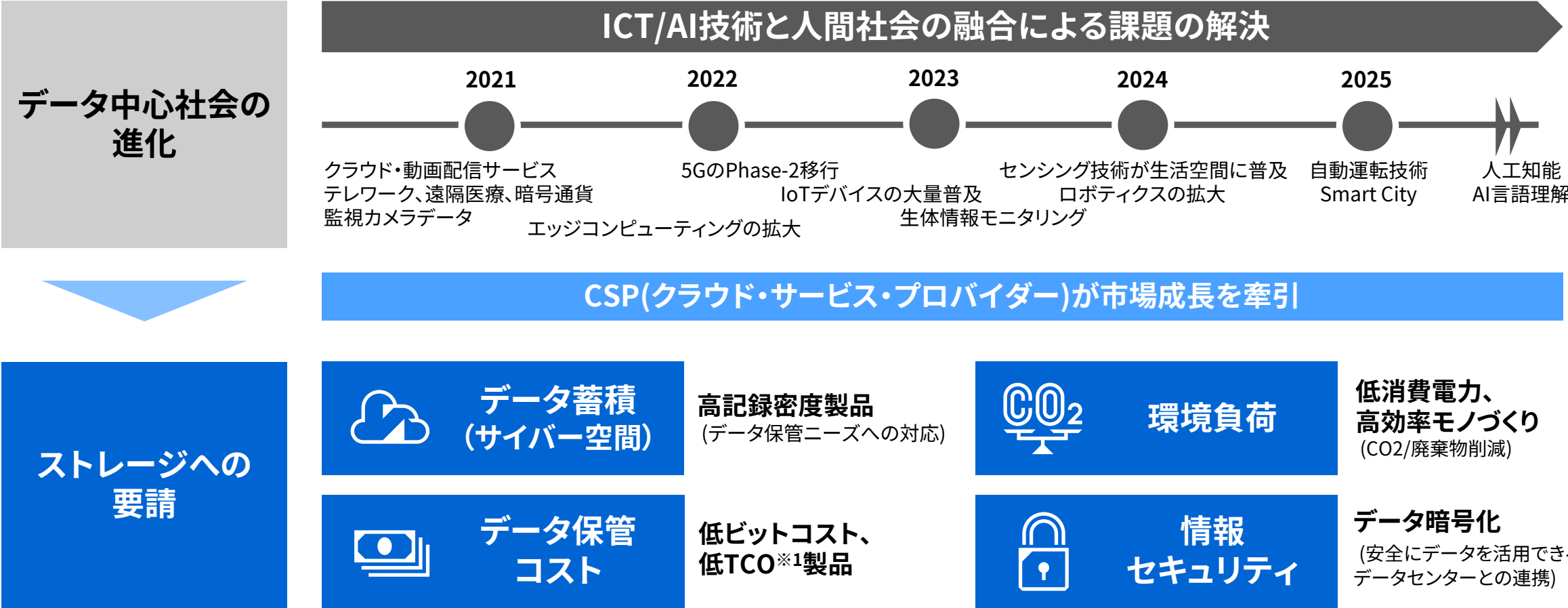
- ✓ 利益増に伴い、FCFは+130億円(FY21→25)
- ✓ 創出するFCFはFY21-25累計で約700億円
 - ・ 営業CF 累計額 約 2,400億円
 - ・ 投資CF 累計額 約▲1,700億円

03

ストレージ 事業戦略

ストレージを取り巻く環境変化

あらゆる情報と人が繋がる社会への発展に必要不可欠なストレージの進化

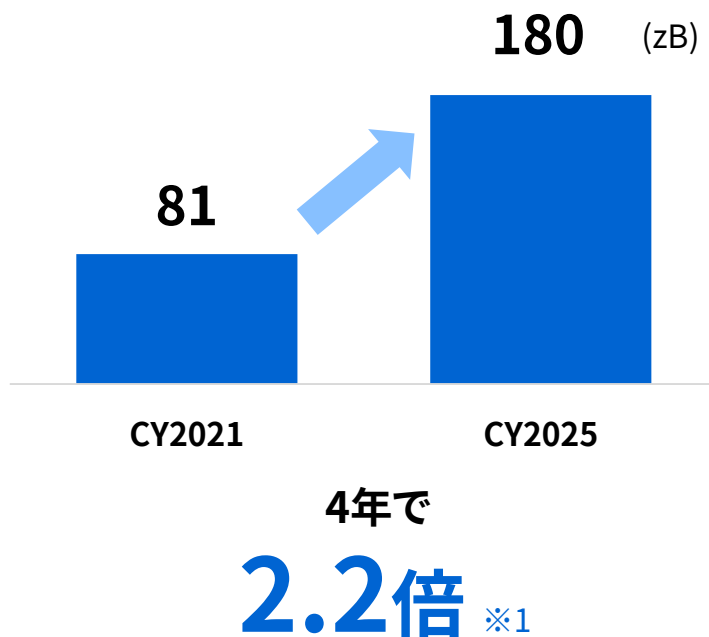


※1 TCO: Total Cost of Ownership (システムの導入から廃棄までに必要な総コスト)

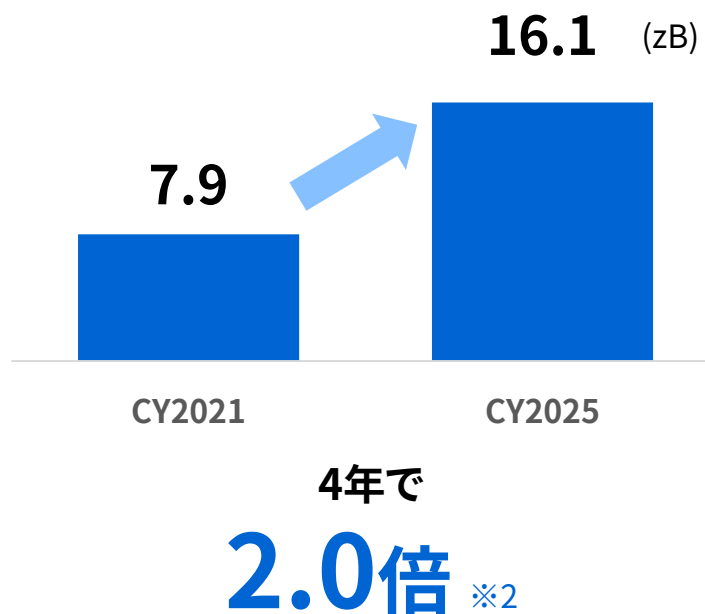
ストレージ市場の見通し

2020年代はデータの10年、データ生成量と共にストレージ需要も拡大

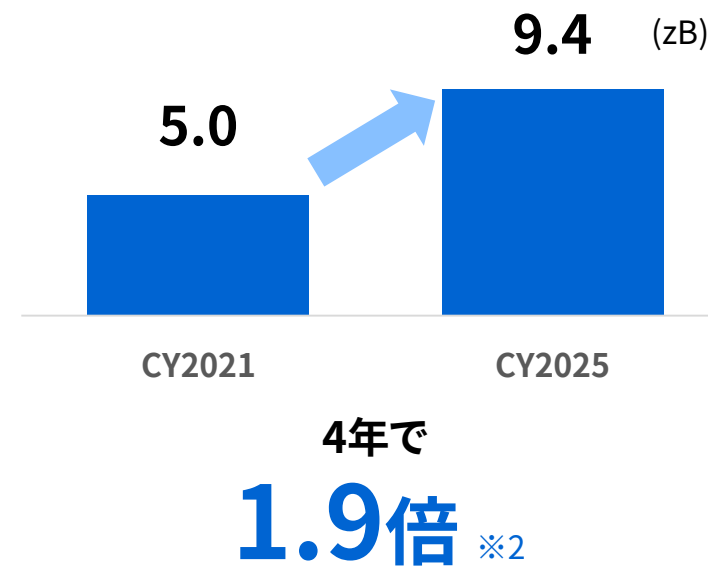
データ生成量



ストレージ容量
(稼働ベース)



HDD容量
(稼働ベース)



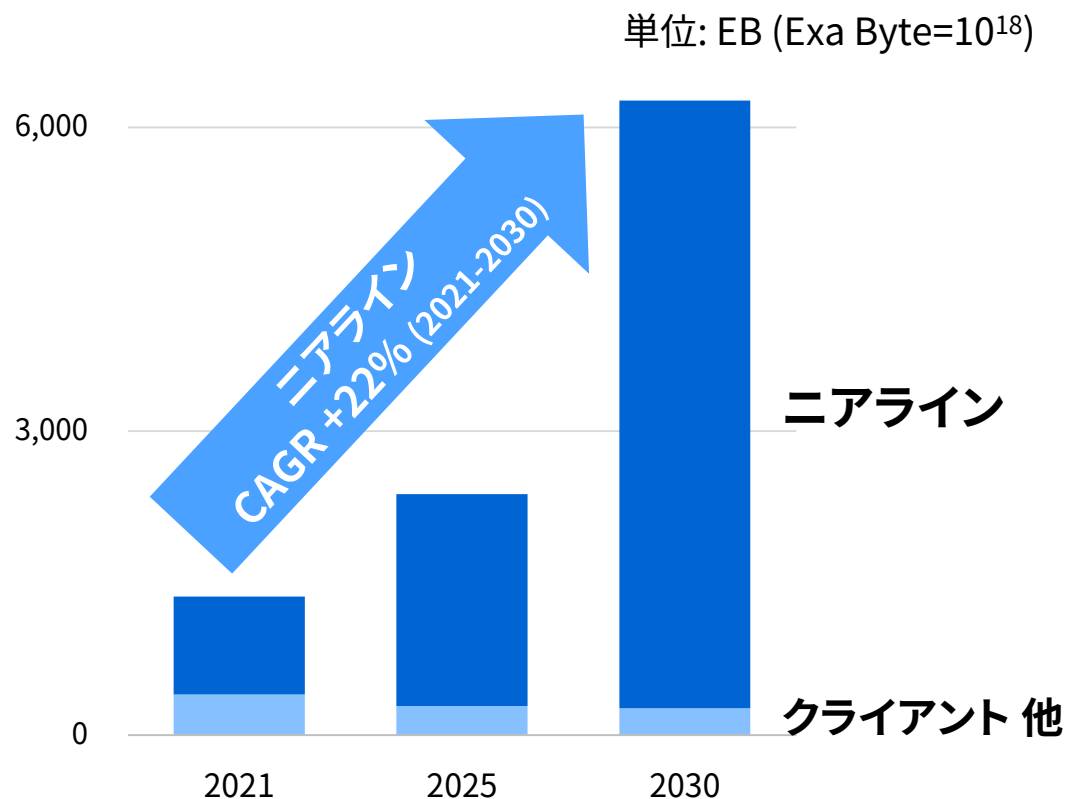
※1 出典: IDC Worldwide Global DataSphere Forecast, 2021–2025 March, 2021

※2 出典: IDC Worldwide Global StorageSphere Forecast, 2021–2025 March, 2021

データセンター・CSP向けニアラインHDD

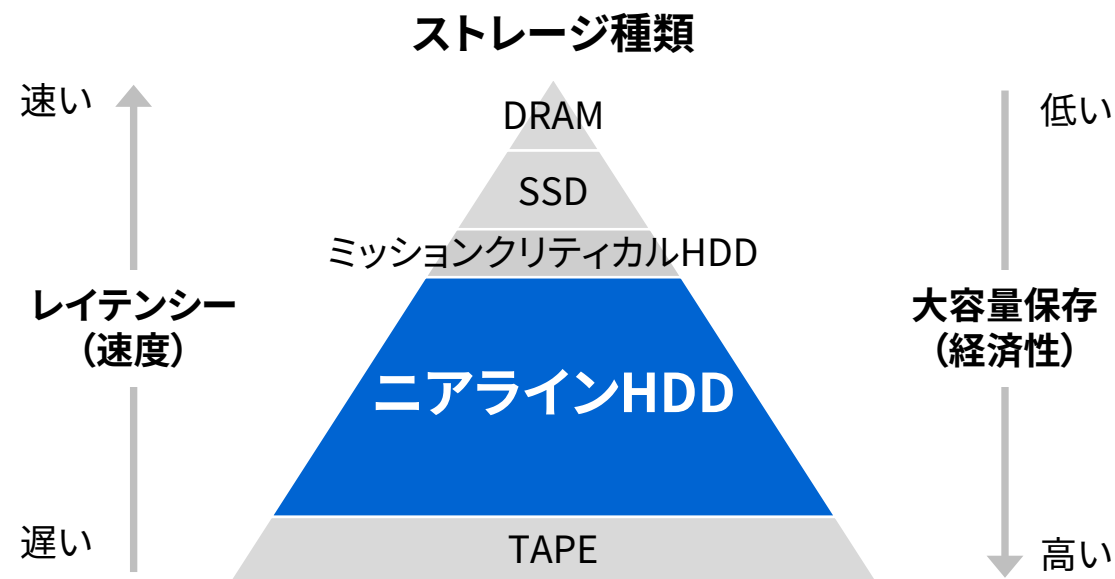
大容量データ保管用途にニアラインHDD需要は今後も拡大

世界のHDD需要(出荷容量ベース) ※1



※1 出典: (株)テクノ・システム・リサーチ HDD Market Trend(Annual) 2021年12月

大容量データセンターのストレージ構成と主な特徴※2



- HDDはより経済的に大量のデータ保管が必要な分野へ
- テープはディザスターリカバリーやシステム障害に対するバックアップ

※2 当社調べ

ニアラインHDD顧客の情報記録ニーズ

HDDは大容量かつビットコストバランスを両立

CSP顧客価値を創出

HDDに求められるパフォーマンス要件

飛躍的に増大するデータを効率的・経済的に保存

- ・大容量 - 技術革新による高記録密度化
- ・経済性 - 低消費電力(大容量用途ではHDDが優位)
- ・耐久性 - 365日/24時間の安定稼働

大容量化

大容量製品の開発加速

- ・大容量化、多層枚化
- ・アシスト記録技術

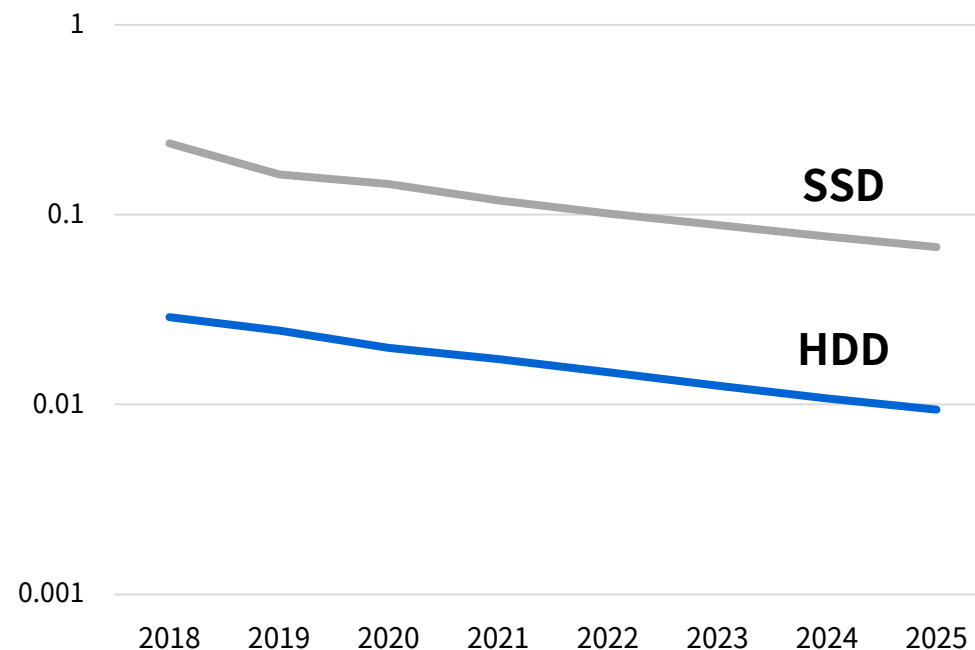
データ保管コスト

トータルコスト視点での商品企画

- ・ストレージ機器の導入費改善
- ・HDD運用コストの改善

HDD/SSD ビットコスト比較※1 単位: \$/GB

HDDのビットコストはSSDの7分の1

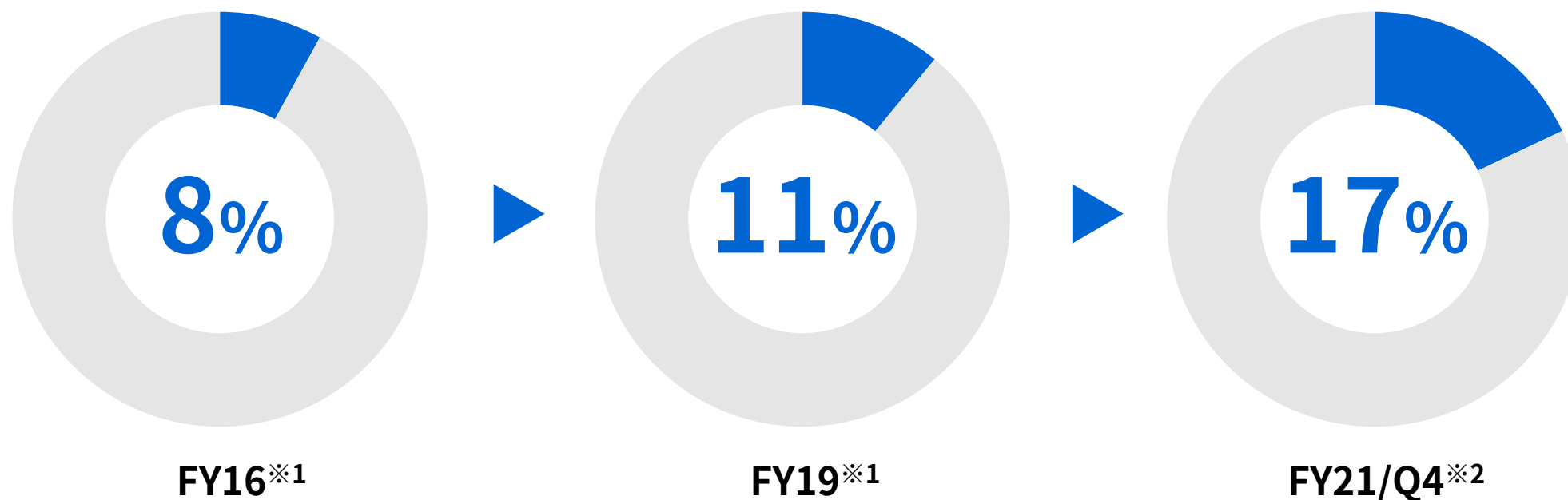


※1 出典: (株)テクノ・システム・リサーチ HDD/SSD Market Trend(Annual) 2021年12月

ニアラインHDD市場シェア(台数ベース)

製品ラインアップ拡大・大手CSP参入によりシェアを拡大中

世界初となる「磁気ディスク9枚搭載の14TB品」を2017年に市場投入



※1 出典: IDC Storage Mechanisms: Disk quarterly forecast data, 2021
※2 当社推定

拡大するニアラインHDD市場の顧客価値を追求

① 大容量化技術

- ✓ 先端技術製品(多層枚化、アシスト技術)
- ✓ キーサプライヤーとの技術開発連携

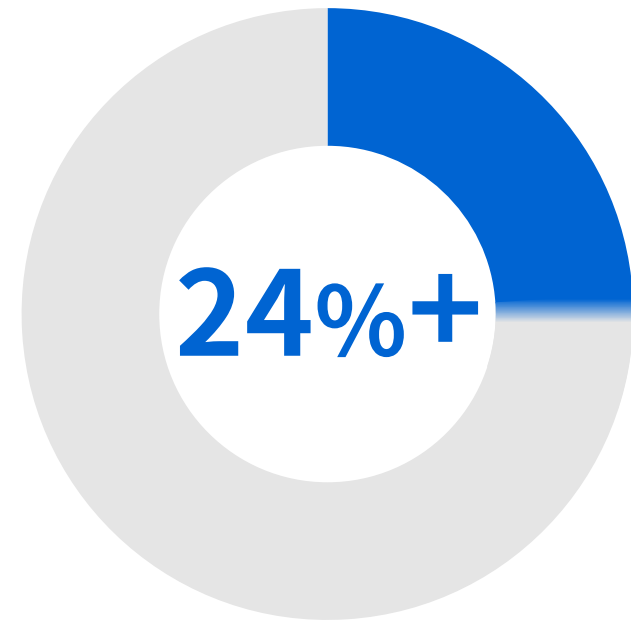
② 顧客リレーション

- ✓ 現地技術協力体制拡充、解析TAT※¹改善
- ✓ 営業体制強化による更なる顧客基盤の拡大

③ 生産能力拡大

- ✓ フィリピン生産拠点への継続した経営資源投入
- ✓ ニアライン第二拠点を中国に設置

ニアラインHDD市場シェア(台数ベース)



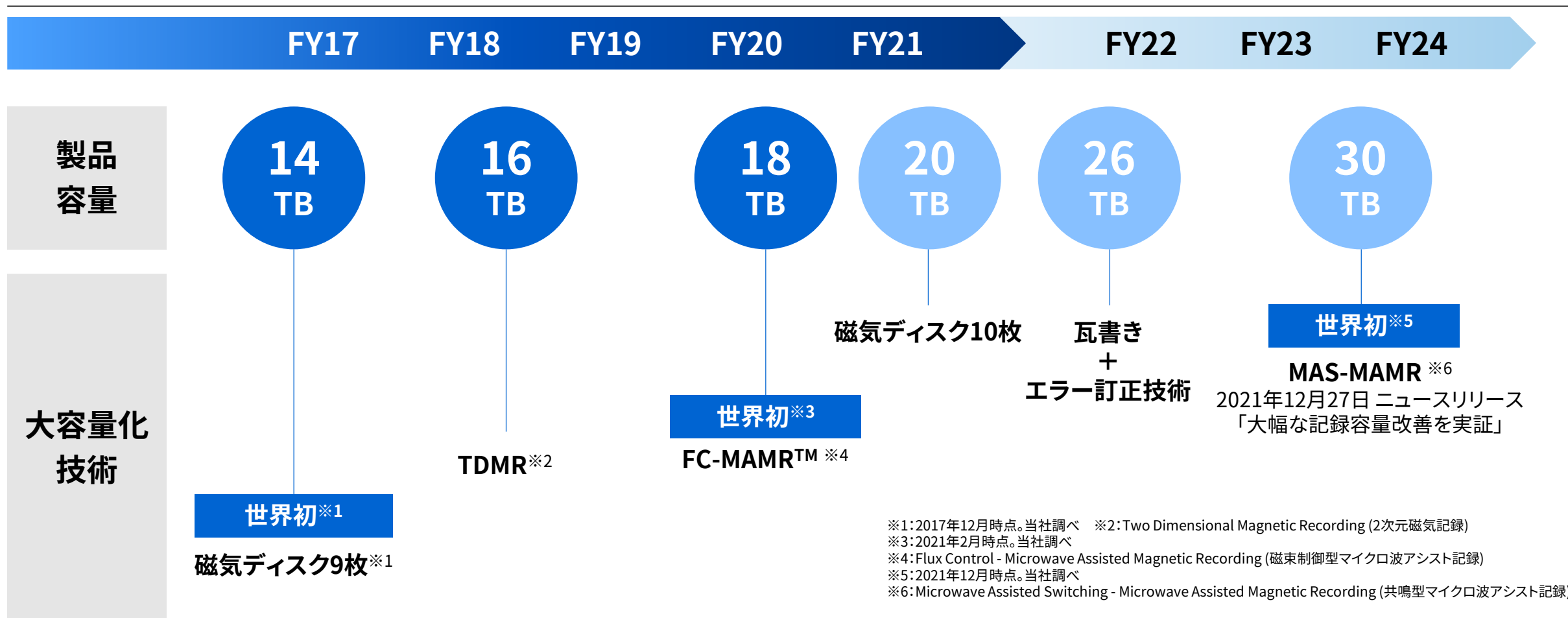
FY25 (計画)

※1: Turn Around Time

ニアラインHDD ① 大容量化技術

技術革新による記憶容量の増大とTCO削減を実現するソリューションを提案

製品ロードマップと大容量化技術



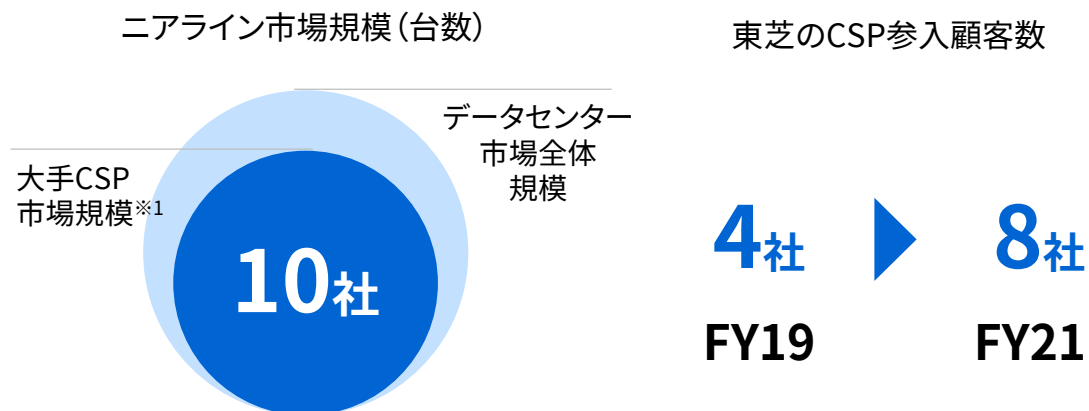
ニアラインHDD ② 顧客リレーション

大容量製品の供給実績を重ね、大手CSP顧客数を着実に拡大

実績

- ✓ 大容量製品での大手CSP顧客参入
- ✓ 高品質評価獲得による採用拡大
- ✓ 拡大するニアライン需要に対応する生産能力拡充
- ✓ 年間購買契約の提案・締結

大手CSP10社への参入実績

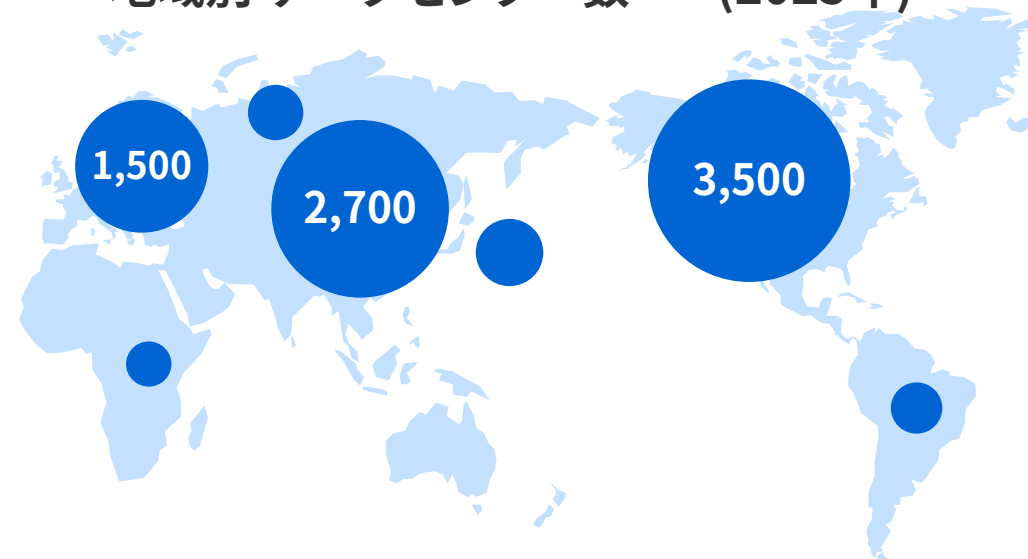


※1 当社推定

今後の計画

- ✓ 現地技術協力体制拡充、解析TAT改善
- ✓ 営業体制強化による更なる顧客基盤の拡大

地域別*データセンター数** ※2(2025年)



※2 図はGartnerリサーチを基に東芝デバイス&ストレージにて作成、ここにある数値は東芝デバイス&ストレージにより算出されたものです。

出典:Gartner, Forecast: Data Centers, Worldwide, 2018-2025, 2021 Update, Adrian O'Connell, 1 Dec 2021

*地域:Asia/Pacific, Eastern Europe, Japan, Latin America, Middle East & Africa, North America and Western Europe

**データセンター数:Single, Rack/Computer room, Midsize DC, Enterprise DC and Large DCのうちEnterprise DCとLarge DCを合算したものとする。

ニアラインHDD ③ 生産能力拡大

拡大する大容量ニアライン需要に対応した生産能力増強投資を継続

継続的な生産能力拡大

- フィリピン生産拠点への継続した経営資源投入
- ニアラインHDD第二拠点を中国に設置

第二拠点(中国)設置のメリット

- ✓ 生産国分散によるBCP強化
- ✓ 中国顧客への物流コスト改善
- ✓ 磁気ヘッドサプライヤー中国拠点との連携強化

東芝HDD事業のビジネスモデル

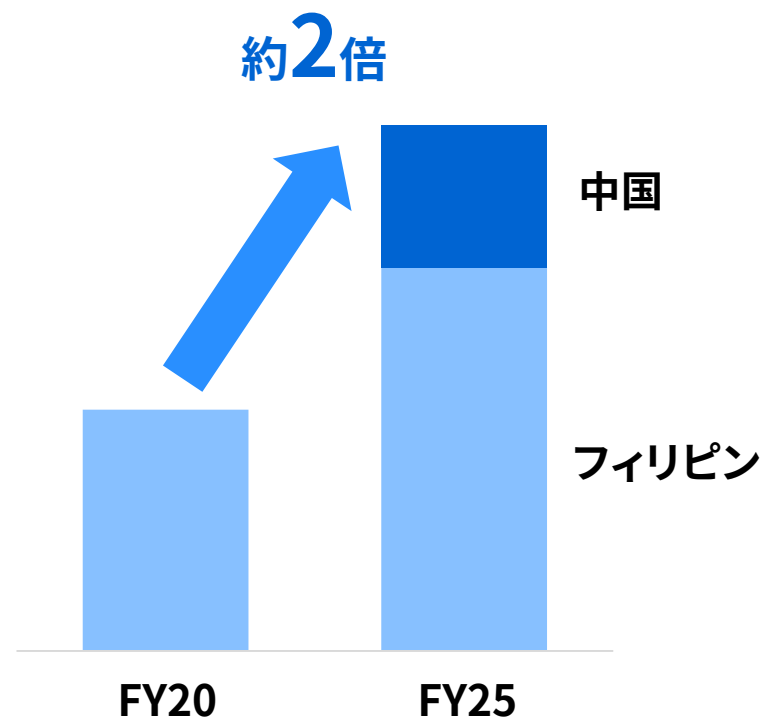


垂直統合



水平分業

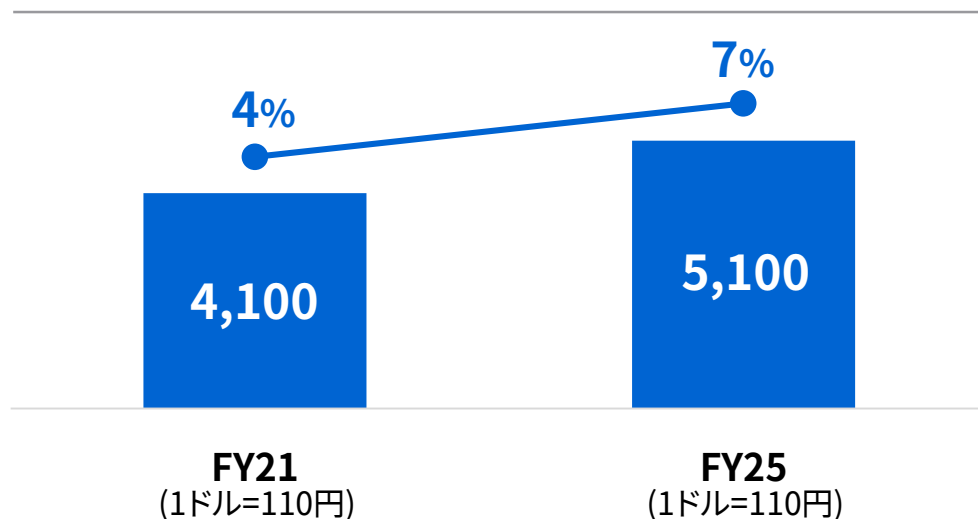
ニアラインHDD生産能力



HDD事業計画

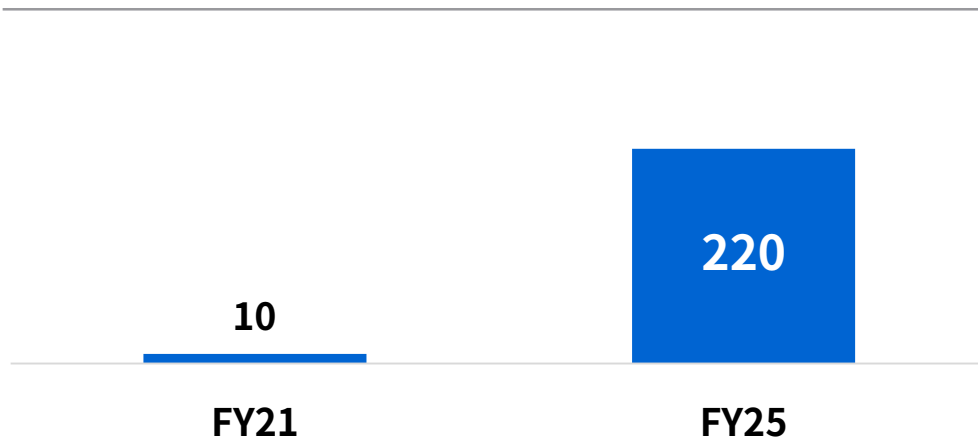
売上高/営業利益率

(億円)



FCF

(億円)



売上高

- ✓ +1,000 億円(FY21→25)の増収
- ・ モバイルHDD等の縮小、ニアラインHDD拡大

営業利益率

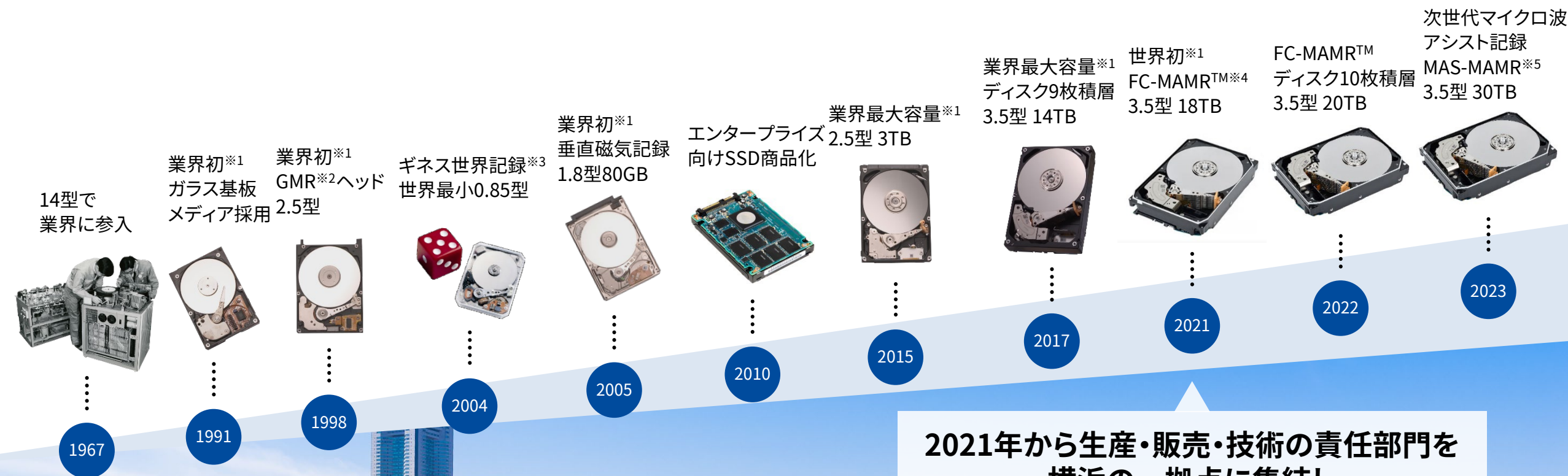
- ✓ 限界利益率+2ポイント(FY21→25)
- ・ ニアラインHDDの構成比増加、原価率改善など

FCF

- ✓ FY25 FCFは+220億円(FY21比+210億円)を確保
- ・ 一定の増産投資を継続
- ・ 規模増、収益性改善などによる営業CF改善

東芝HDD事業 製品・技術 推移

1967年に事業参入し社会要請に応える先端技術HDDを継続して提供



2021年から生産・販売・技術の責任部門を
横浜の一拠点に集結し
お客様の要望に応える性能・品質・納期の
製品提供体制を強化

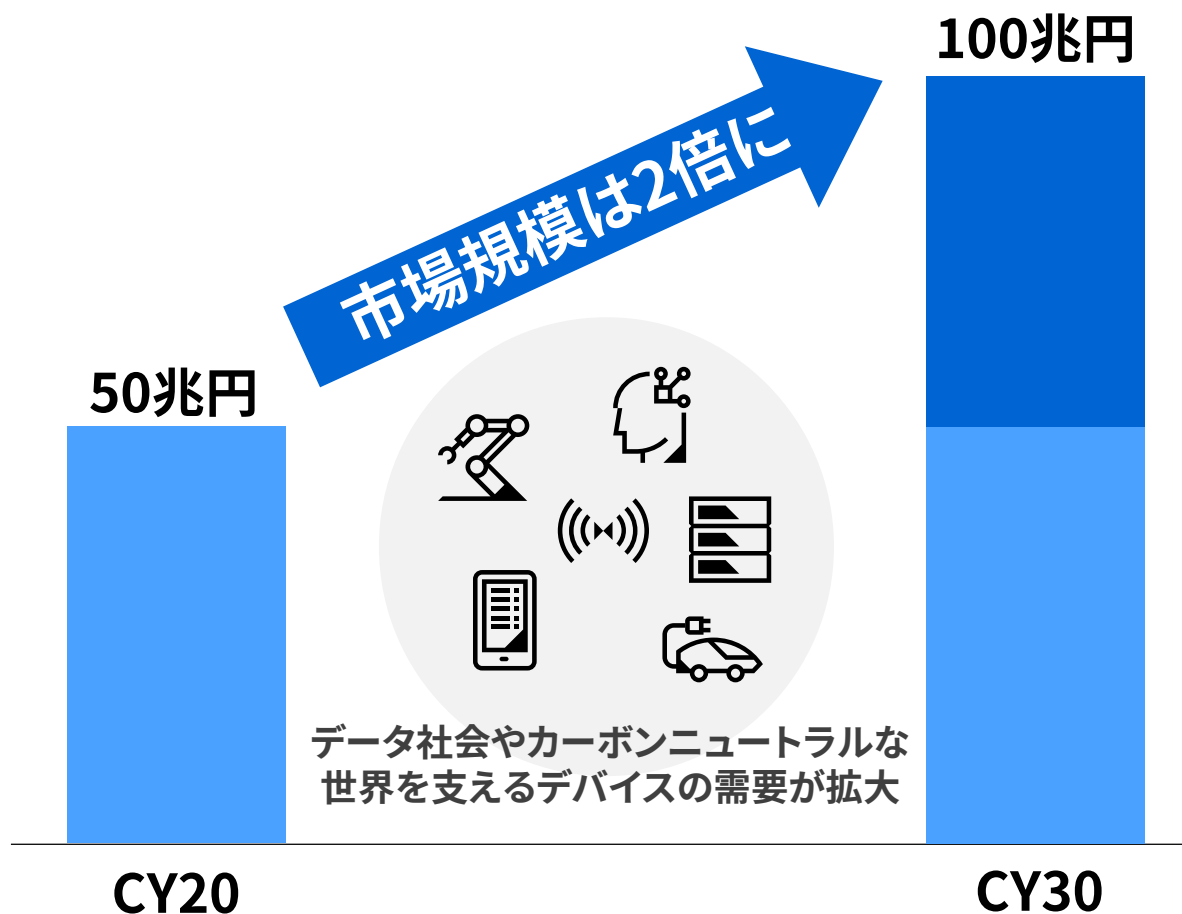
※1:発表時点(東芝調べ)
※2:GMR:Giant MagnetoResistive
※3:ギネス世界記録はGuinness World Records Ltd.の登録商標
※4:FC-MAMR™:Flux Control - Microwave Assisted Magnetic Recording
※5:MAMR: Microwave Assisted Switching - Microwave Assisted Magnetic Recording

04

ニューフレアテクノロジー 事業戦略

社会システム/情報システムの進化を牽引

半導体市場規模



社会/情報インフラの進化を支える
半導体市場はCY30に100兆円へ、
新たに50兆円規模の市場が創出

特に、デジタル化/グリーン化を牽引する、
先端微細化半導体及び、高効率化合物
半導体の需要が拡大

半導体製造装置の中で特にマスク関連装置とエピタキシャル成長装置に注力

NuFlareの主な半導体製造装置



電子ビームマスク描画装置

半導体の回路パターンを転写する
原版となるフォトマスクを製造する装置

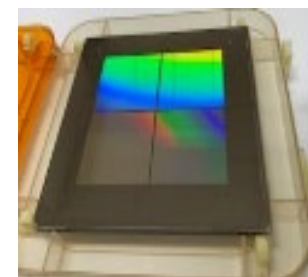


エピタキシャル成長装置

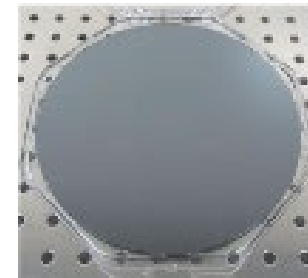
ウエハー上に結晶方位の揃った
単結晶の薄膜を成長させる装置

顧客

- メモリー、先端ロジック各社
- ファンドリ各社
- マスク専門メーカー

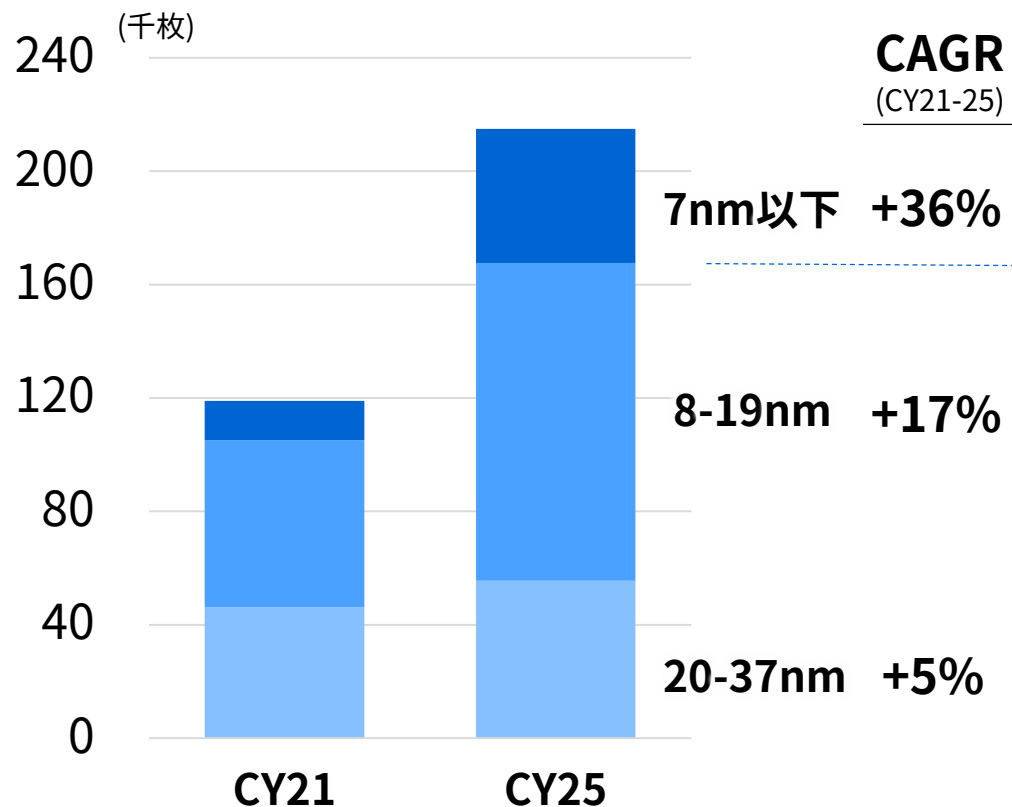


- 半導体ウエハー製造メーカー
- エピ専門メーカー
- 半導体製造メーカー



半導体の微細化と生産規模の増加により、マルチ/シングルビーム機の新規需要が拡大

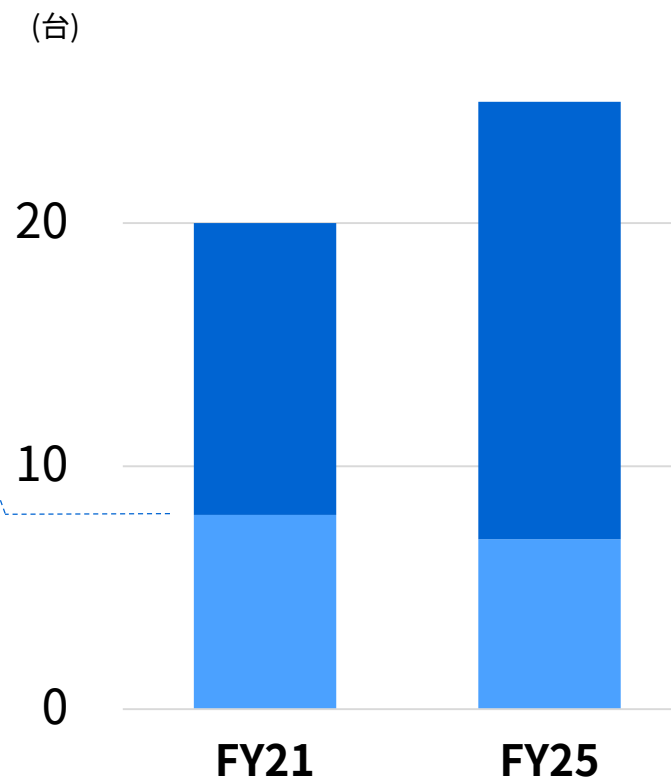
フォトマスク需要(37nm以下) ※1



マルチビーム機
微細化による
需要増

シングルビーム機
製品増加による
需要増

電子ビームマスク描画装置需要 ※2



※1 出典: VLSI Research powered by TechInsights "Worldwide Demand for Reticles" October 2021

※2 当社調べ

シングルビーム機の顧客リレーション/技術力などを梃にマルチビーム機のシェアを拡大

シングル ビーム機



EBM-9500PLUS

シェア 100%

現在主流の20nm以下の先端ノード向け電子ビームマスク描画装置
(2021年12月現在。当社調べ)

- 主要半導体メーカーとのリレーション
- 高い生産効率、信頼性
- 顧客拠点でのオンサイトサポート
(米国、欧州、台湾、韓国、中国、日本)
- サポート&メンテナンスのリカーリング
ビジネス拡大

マルチ ビーム機



MBM™-2000

FY21 搬入開始/売上計上
**FY22 アジア/北米の複数顧客へ
出荷台数拡大**

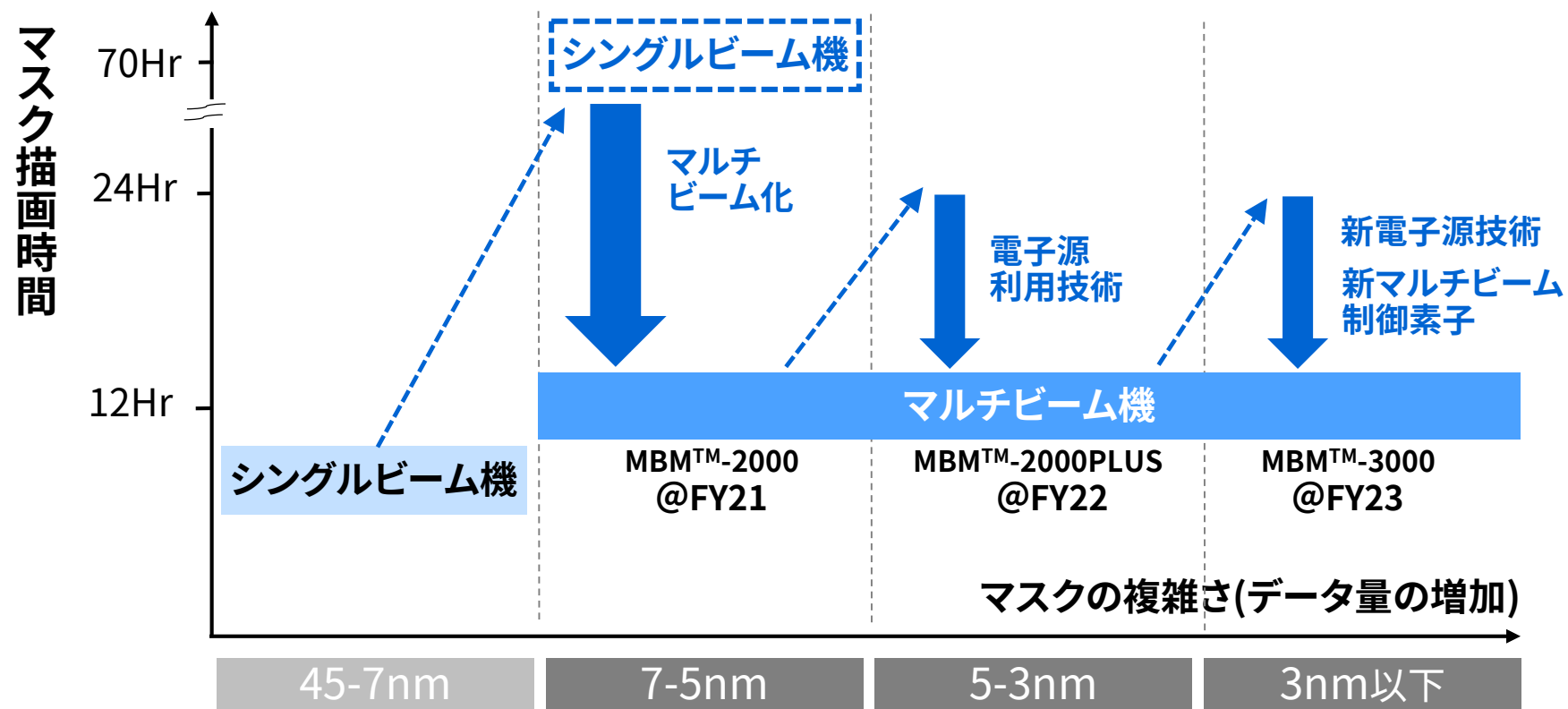
FY23 シェア50% (ターゲット)

- シングルビーム機で培った信頼性、
顧客リレーション
- グループの技術力によるキーパーツ
(BAA*)
- 高い生産効率、信頼性

※ BAA: Blanking Aperture Array
マルチビームを各々にOn/Off制御するための半導体デバイス

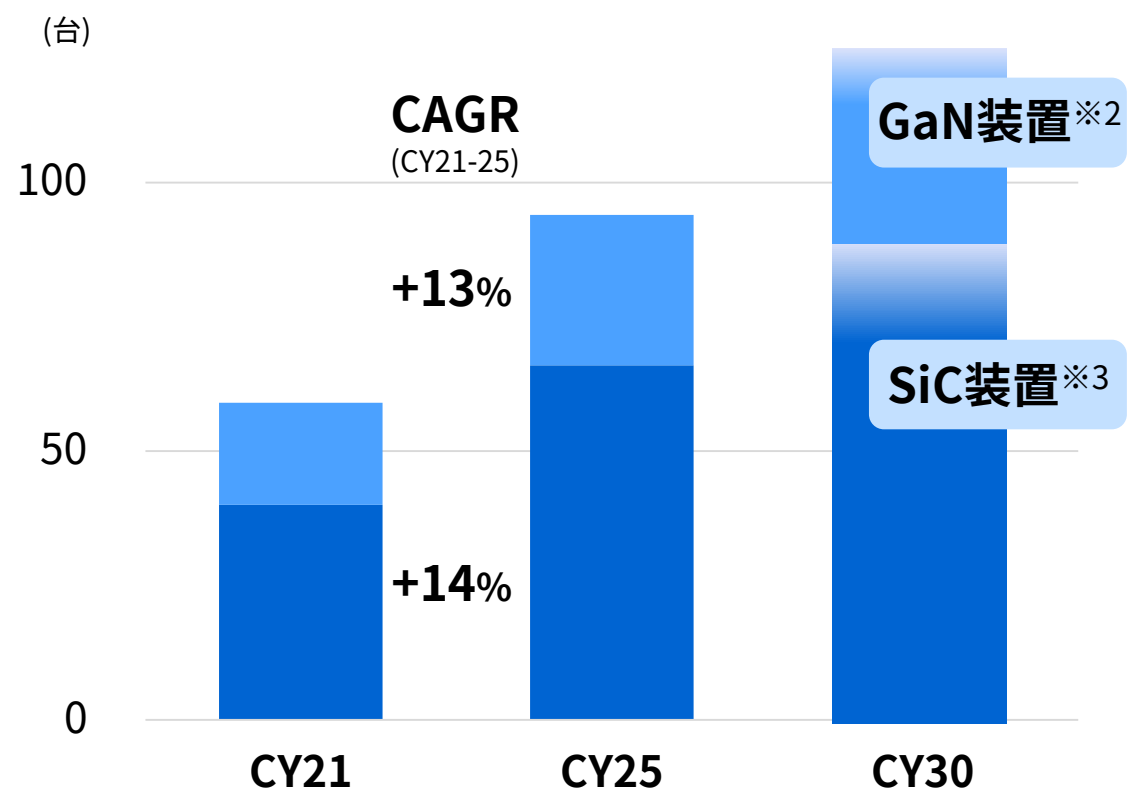
シングルビーム機で培った描画要素技術に独自技術を組み合わせ、顧客の生産性向上に寄与

- ・ 微細化の進展によりマスクパターンデータ量は劇的に増大
- ・ NuFlare独自技術により一定時間内にマスク描画を完了し顧客生産性に寄与



xEVや次世代用通信規格の高耐圧・高周波パワー半導体としてSiC/GaNが急伸長

エピタキシャル成長装置需要 (化合物半導体) ※1



- ✓ 150mm基板に加え、200mm基板も展開
- ✓ カーボンニュートラルに向け、高効率電源などの需要拡大
- ✓ 150mm基板が主流
- ✓ EV需要増大、200mm大口径化への移行等により、装置需要は更に拡大見込み

FY	20	21	22	23	24	25
150mm	量産					
200mm		開発				量産

※1 出典: 富士経済「2021年版次世代パワーデバイス&パワエレ関連機器市場の現状と将来展望」

CY21は見込、CY25、CY30は予測

※2 GaN装置・・・GaN向けMOCVD

※3 SiC装置・・・SiCパワーデバイス向けエピ膜成長装置

エピタキシャル成長装置の競合優位性

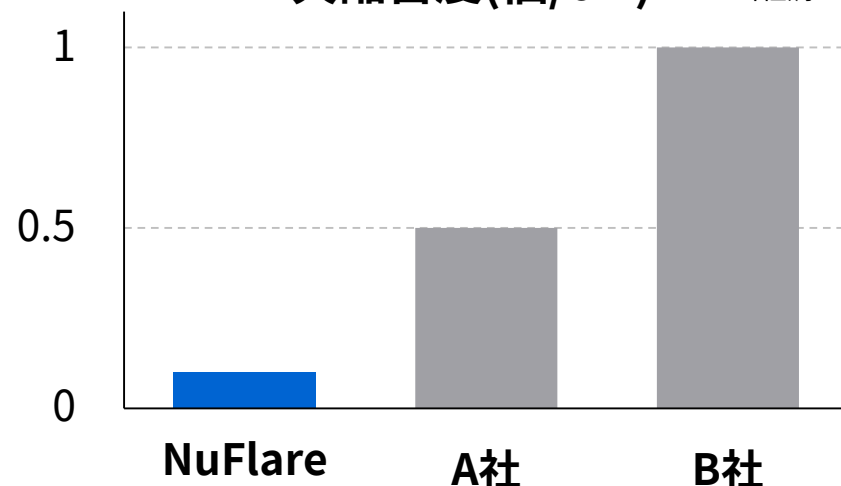
高速/均一/大口径化可能な成膜技術により化合物半導体業界の生産性向上に貢献

欠陥密度が低く高品質の成膜が可能

**NuFlare
の優位性**

- ✓ 成膜時の表面欠陥低減
- ✓ 高い面内均一性

エピタキシャル成長装置(SiC)の
欠陥密度(個/cm²) ※ 当社調べ

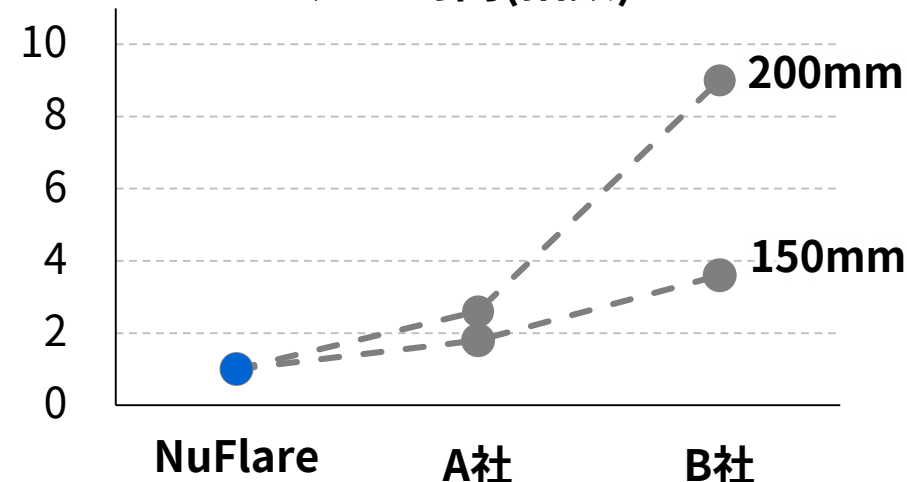


高速回転でも高品質を保てるため短時間処理が可能

**NuFlare
の優位性**

- ✓ 高速回転による高スループット
- ✓ 同一炉で150/200mm対応可能

エピタキシャル成長装置(SiC)の
処理時間(指数) ※ 当社調べ



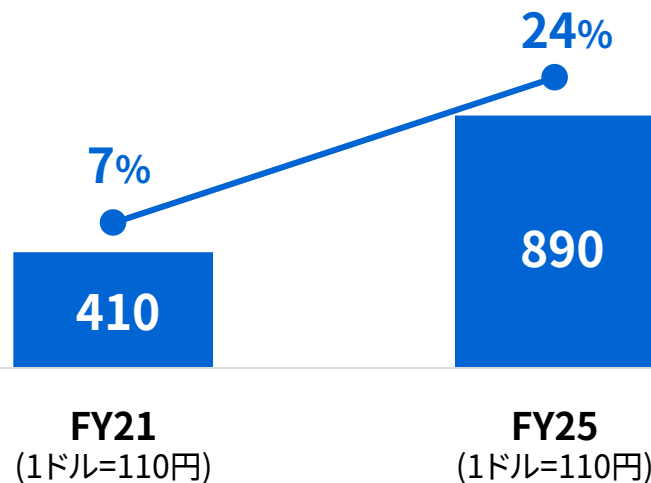
他社に対するアドバンテージ
顧客デモにおいて高い評価

シェア(ターゲット)

10%(FY20) ➡ 30%+(FY25)

売上高/営業利益率

(億円)



売上高

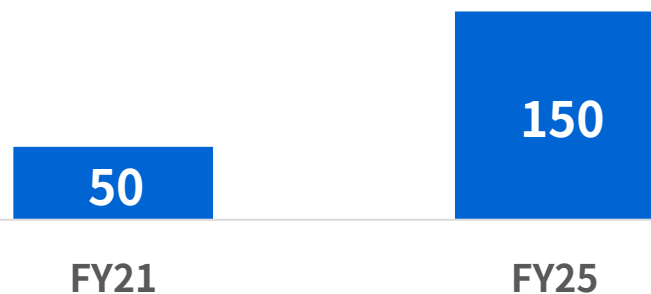
- ✓ マルチビーム マスク描画装置およびエピタキシャル成長装置等の規模拡大により480億円の増収(FY21→FY25)

営業利益率

- ✓ 売上増、固定費抑制などにより収益性はさらに改善し営業利益率は24%に

FCF

(億円)

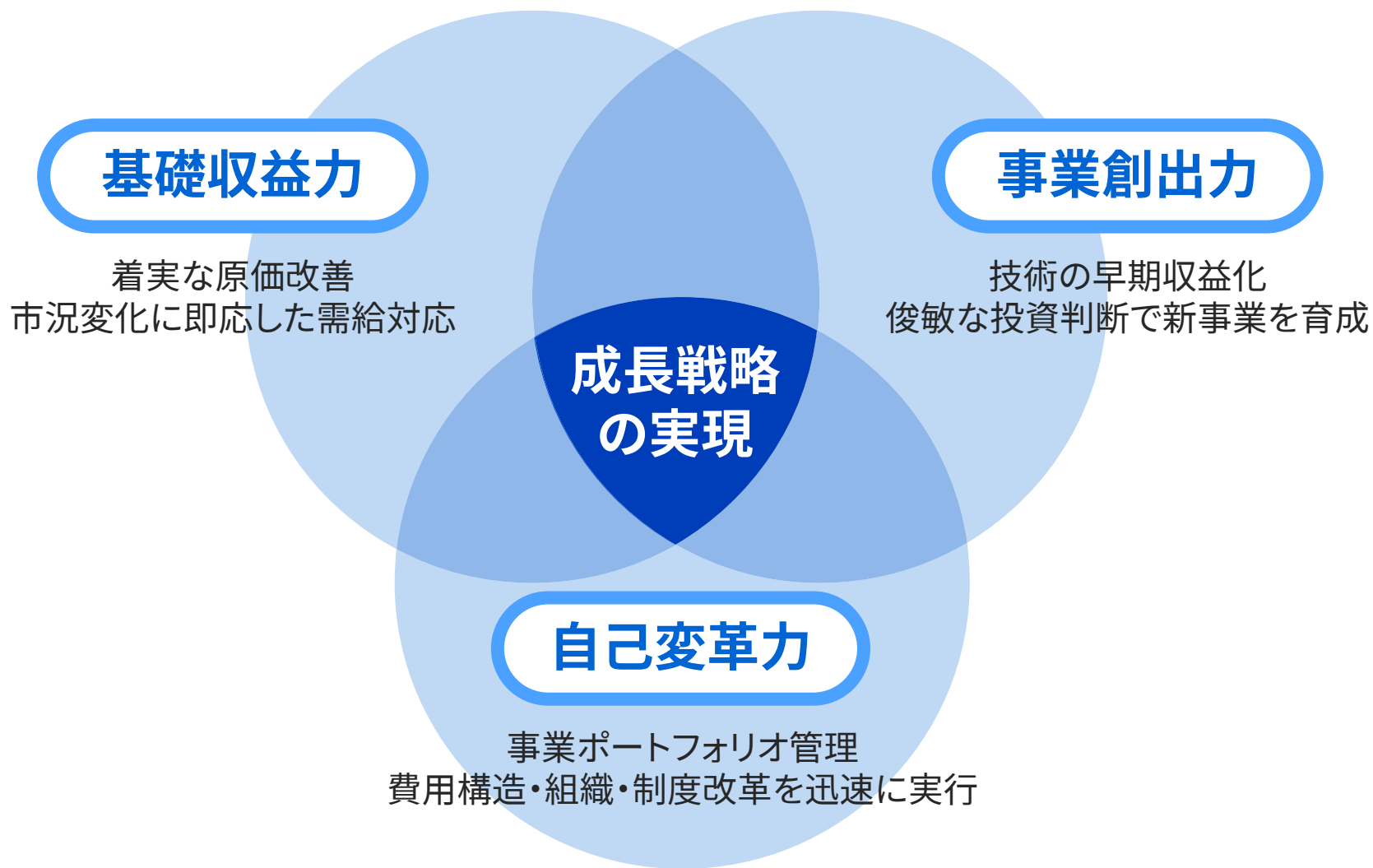


FCF

- ✓ 利益増などに伴い、FY25 FCFは150億円(FY21比+100億円)

成長に向けて

グローバルな顧客の変化を捉え、長年にわたり培ってきた力を礎に成長戦略を実現



05

デバイスCo.を支える技術と製品

デバイスCo. 先行研究開発体制の強化

デバイスCo.にR&D Centerを新設しコーポレートラボから関連技術者を集結

スピノフ前 (現状)

東芝 コーポレートラボ

先端・共通基盤

東芝/インフラサービスCo.向け

デバイスCo.向け

東芝デバイス&ストレージ

デバイス&ストレージ
研究開発センター

集結

スピノフ後

デバイスCo.

新設

先端基礎研究を含む先行開発を担当

半導体&ストレージ研究開発センター (仮称)
R&D Center for Semiconductor & Storage (tentative name)

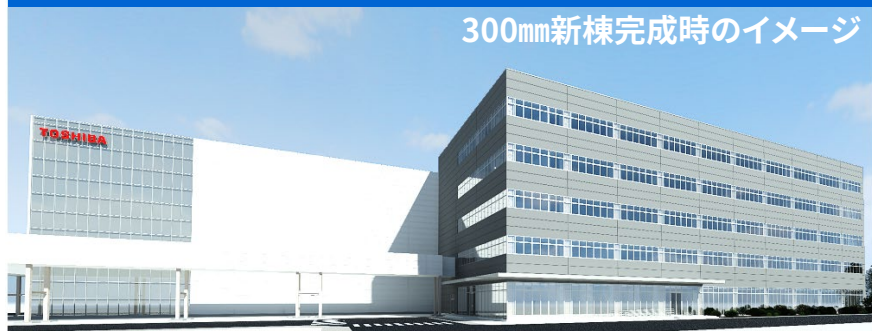
- 現在の**3.5倍**の人員に増強
- デバイスCo.のロードマップに従った製品開発に必要な先行技術開発を強化
- デバイスCo.で**機動的な研究開発投資**を行い、先端基礎研究環境を強化
- 事業部の製品開発に対しても新体制での技術者の最適再配置を実施

共通基盤技術 (AI新規アルゴリズム、生産効率化技術等) は東芝/インフラサービスCo.のラボに研究委託

デバイスCo.研究開発拠点

加賀地区

300mm新棟完成時のイメージ



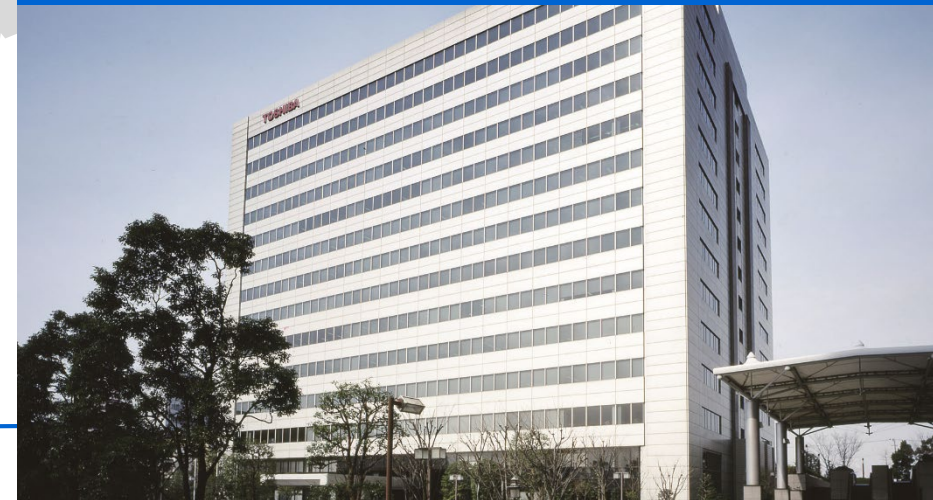
- 先端半導体デバイス開発センター
Advanced Semiconductor Device Development Center

横浜地区



- ストレージプロダクツ事業部
- ニューフレアテクノロジー

川崎地区



- 半導体&ストレージ研究開発センター^(仮称)
R&D Center for Semiconductor & Storage (tentative name)
- 半導体事業部

パワー半導体向けを中心とした先端基礎研究
の為にクリーンルーム整備を検討中

インフラ事業への戦略部品提供

東芝/インフラサービスCo.と開発における連携を維持、基幹部品をデバイスCo.より提供

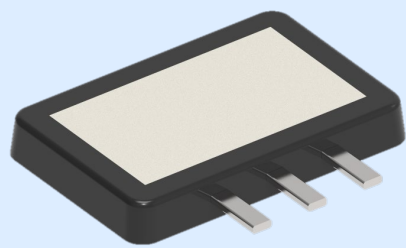
デバイスCo.



SiCモジュール

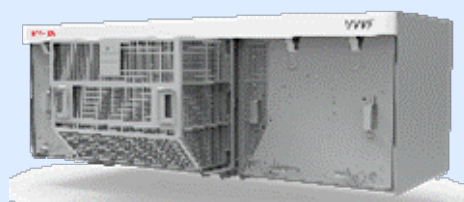


圧接型ハイパワー
モジュール



高耐圧マルチチップ
パッケージ
(開発中)

東芝/インフラサービスCo.



All-SiC素子
VVVFインバーター※1



HVDC向け(直流送電)変換器

車載、産業顧客

展開アプリ

鉄道事業



再エネ、送配電事業



※1: VVVF(Variable Voltage Variable Frequency control):可変電圧可変周波数制御

世界の潮流とデバイスCo.の事業

カーボンニュートラル、デジタル化の加速に貢献する基幹製品を提供

カーボンニュートラル

パワー
半導体

モーター制御
アナログ半導体

セラミックス
部品

半導体
製造装置

デジタル化の加速

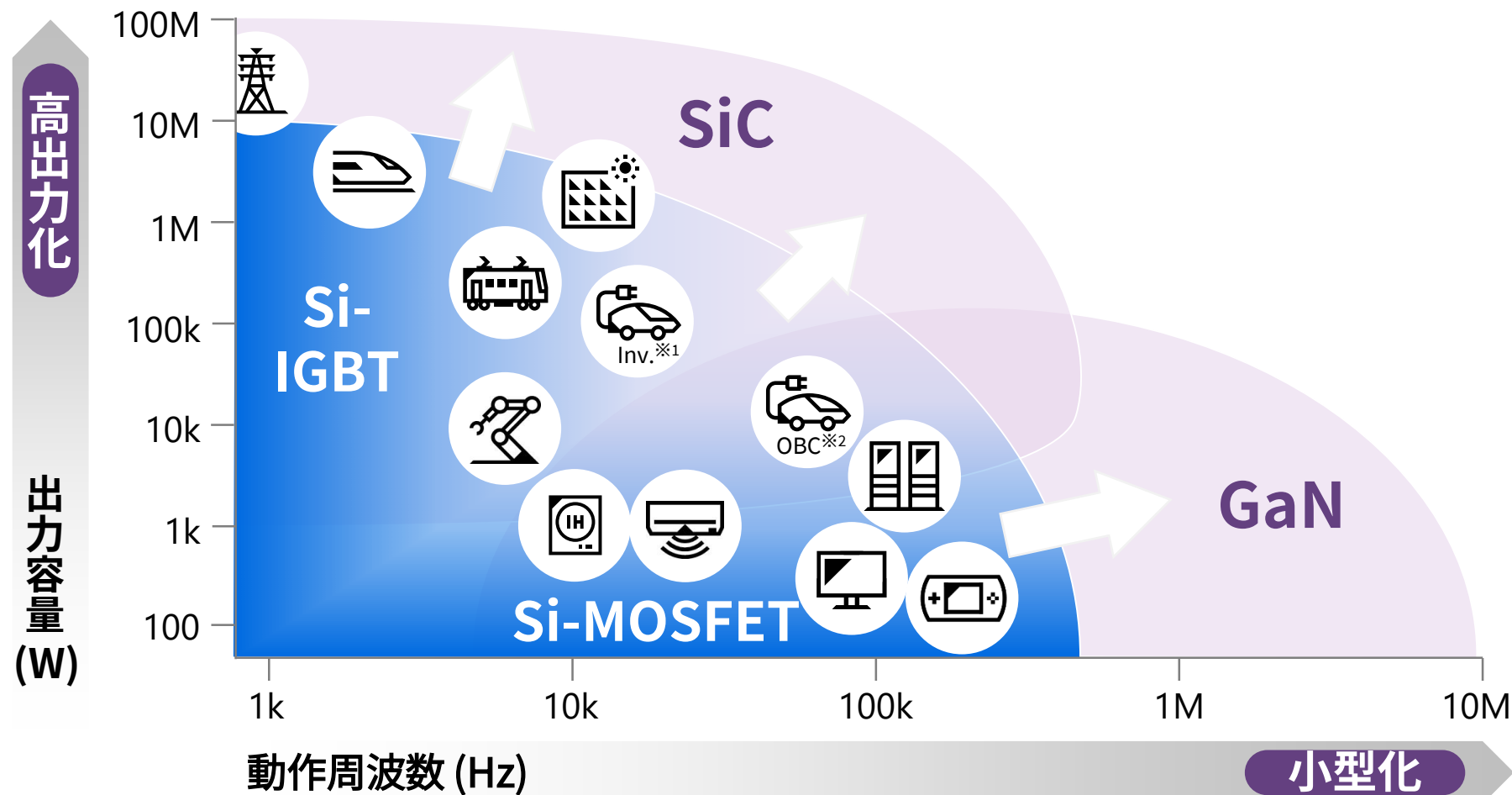
HDD

パワー
半導体

4G
5G

パワー半導体の種類と特徴

現在の主力デバイスはSiのMOSFETとIGBT
高出力、高効率、小型化が実現できる化合物半導体 (SiC, GaN) が拡大



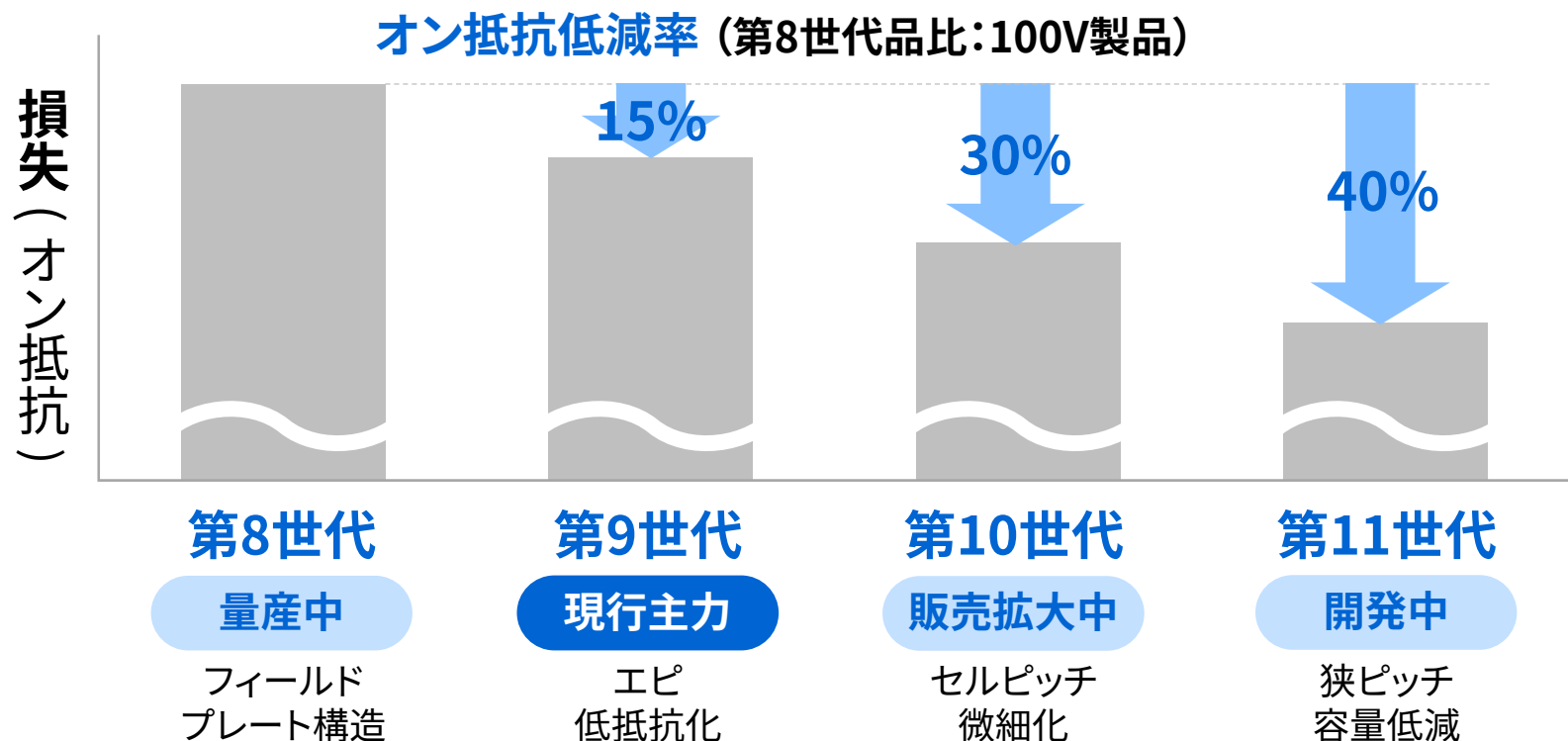
※1 Inv.: Inverter (インバーター)

※2 OBC: On Board Charger (車載充電システム)

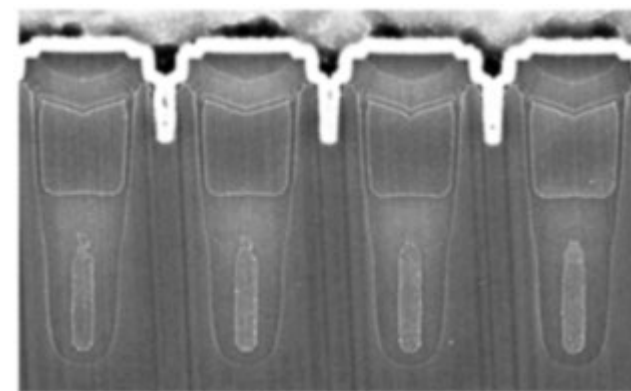
パワー半導体：MOSFET

グローバル競争力の高い新製品を続々と市場投入

- 世界トップクラス※¹の高性能：低いオン抵抗とスイッチング損失



- 車載、産業、民生向けのアプリケーションをカバー（20V～650Vをラインナップ）
- 23年には製品数（パッケージや特性仕様）を倍増すべく製品開発を強化
- 前工程：300mm展開、後工程：タイ工場展開拡大で生産能力も倍増



300mm開発品断面



※1: 80V系MOSFET、オン抵抗×スイッチング特性性能指標（ $R_{on} \times Q_{oss}$ ）において（2022年1月時点当社調べ）

SiパワーMOSFET を中核とし、多様なアプリに向け製品展開

車載用 高品質パッケージ群

高放熱、高信頼性の多様な製品群を国内工場の厳しい品質管理の下で生産



電動
ポンプ



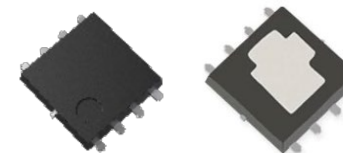
電動
パワステ



バッテリー
マネジメント

高速スイッチングデバイス (150V、650V品)

世界トップクラス※1の低オン抵抗デバイスにライフタイム制御技術を導入し高速動作も実現



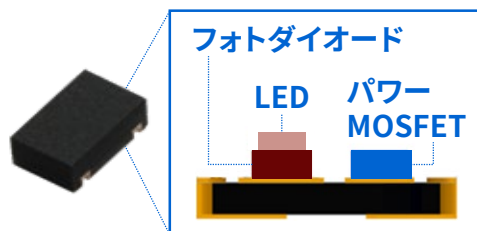
通信基地局電源



サーバー電源

フォトリレー (絶縁デバイス)

世界トップシェアのフォトカプラーの技術をベースにパワーMOSFETを同一パッケージに集積



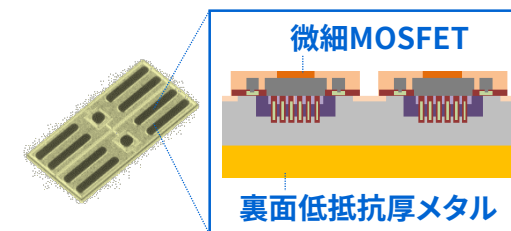
半導体テスター



EV向け
バッテリーマネジメント

バッテリー保護回路用 パワーMOSFET

モバイル製品向け急速充電対応の低オン抵抗のチップ技術/パッケージ技術



ウェアラブル



モバイル

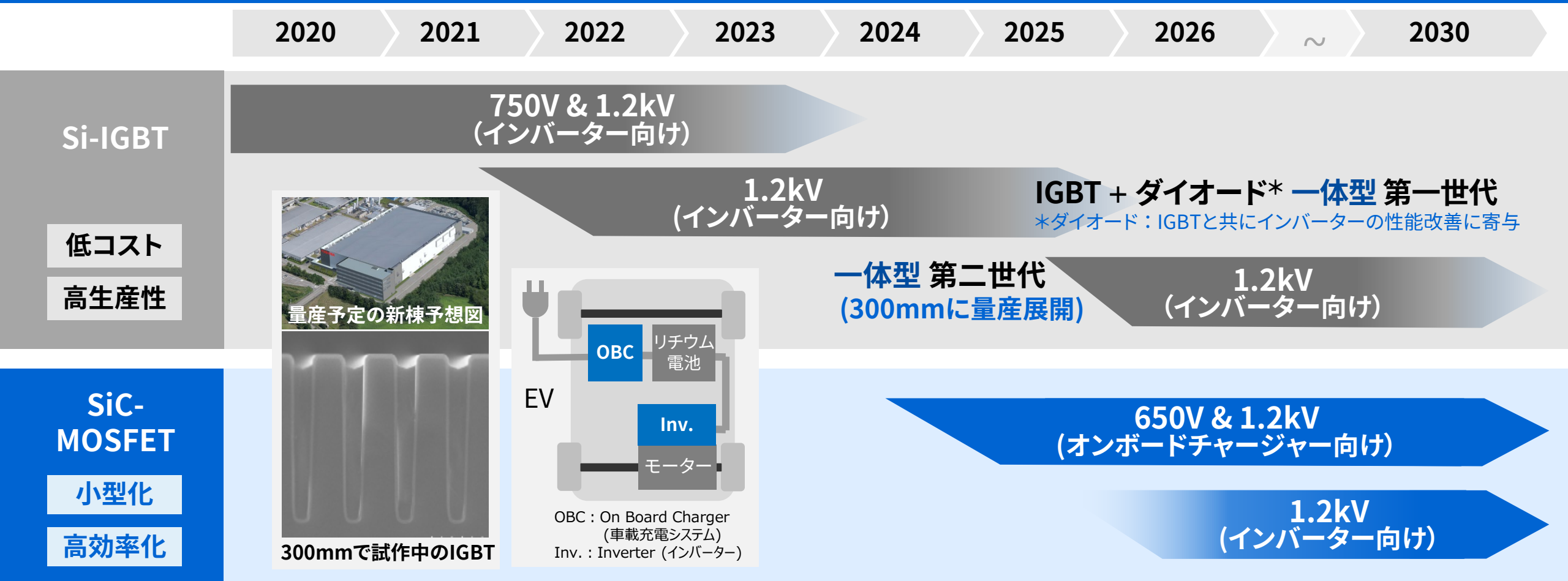


ゲーム

※1: 650V系MOSFET、オン抵抗×スイッチング特性 性能指標 ($R_{on} \times Q_{gd}$) において (2022年1月時点当社調べ)

車載向けパワー半導体：xEV向け Si-IGBT、SiCパワーMOSFET

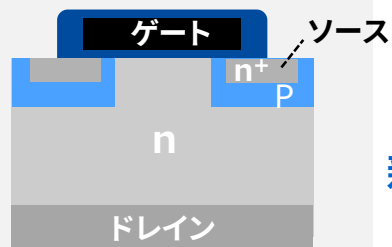
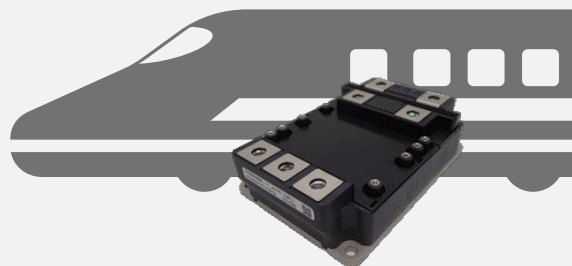
Si-IGBT：ダイオードとの一体製品開発、300mm展開を推進
SiC-MOSFET：インバーターやオンボードチャージャーの小型化に向け開発注力



SiCデバイス開発：高度な技術基盤を活用し事業領域を拡大

3kV以上の高耐圧（鉄道等）向け技術をベースに車載市場、再エネや送配電市場へも展開

3.3kV鉄道向けモジュール (生産中)



新技術
開発

高電圧・大電流に耐える欠陥制御技術

デバイス構造

テスト技術

昭和電工のハイグレードエピタキシャル
ウエハー (HGE GEN.2) を使用

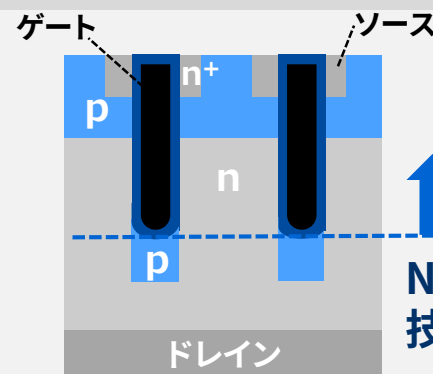
昭和電工とは長期供給契約締結 (2021年9月)

上記技術をベースに事業分野拡大

650V, 1.2kV: MOSFET (単体)

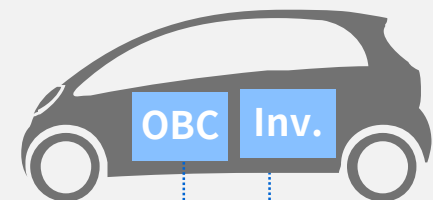
電源等の産業用途向けに2021年より新製品のサンプル出荷を開始。さらに車載向け製品を開発

～1.2kV: 車載向け 高品質・高信頼デバイス



インプロセス
エピ

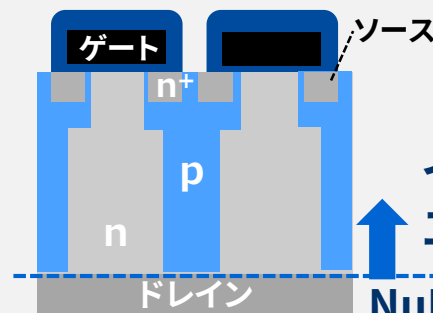
NuFlareと共同で
技術開発



オンボード
チャージャー

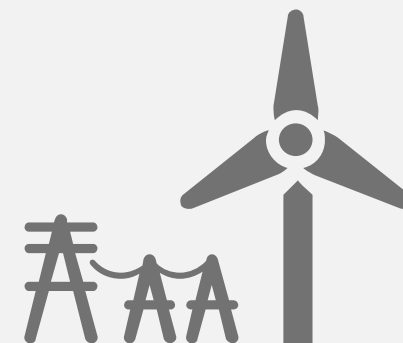
インバーター

3.3kV以上: スーパー Junction 構造導入で
高耐圧、低損失化; 再エネ、送配電 (HVDC) 分野等へ展開



インプロセス
エピ

NuFlareと共同で
技術開発

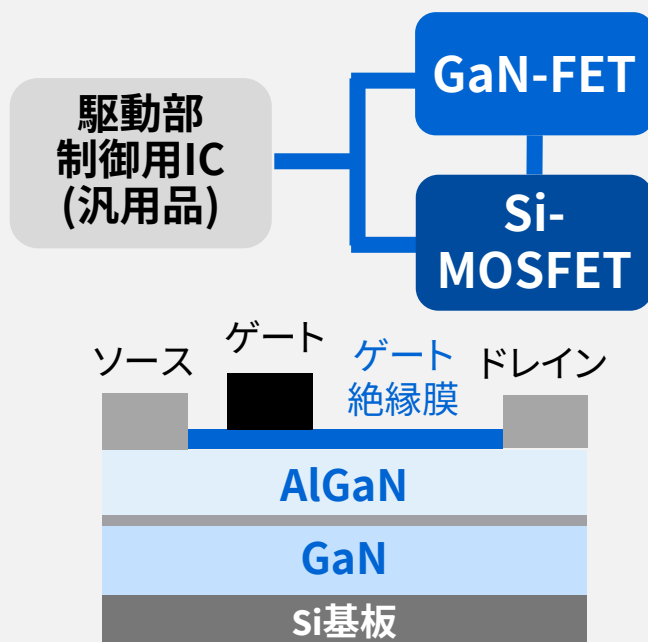


GaN-FET:新構造デバイスの開発で電源の小型化を目指す

高効率・小型化に貢献する新構造GaNパワーデバイスを開発
最適化された駆動部制御用ICを含めて顧客に提供

第1世代 (2023年)

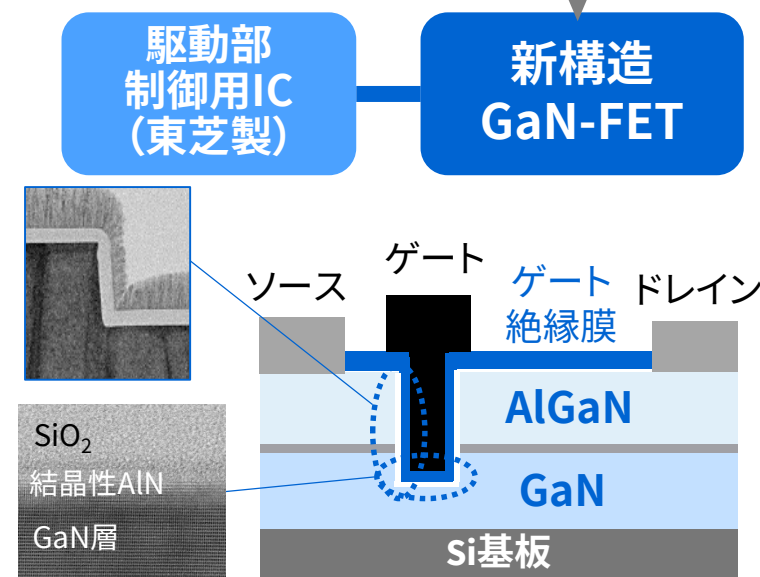
損失:対Si 半減



第2世代 (2026年~)

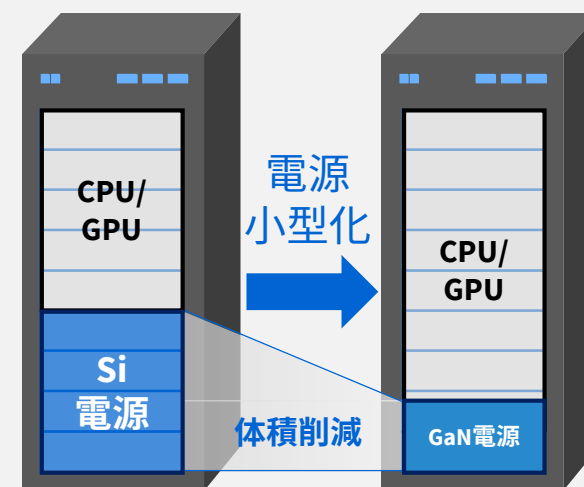
電源機器体積:対Si 約6割削減

<コーポレートラボで開発中の新構造>
デバイスCo.に集結し開発加速



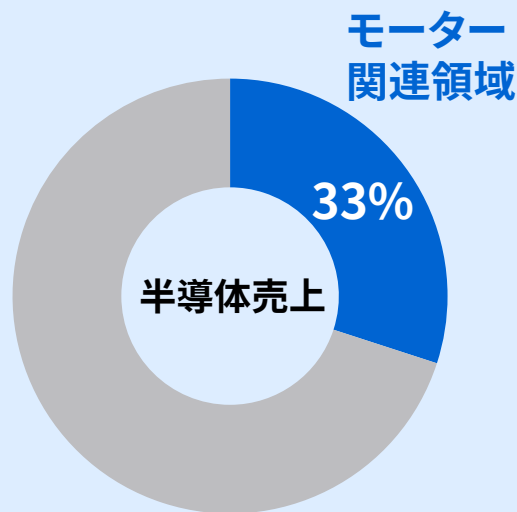
- 1MHzの高速スイッチングが可能
→ 周辺部品の小型化

サーバー電源の例



モーター領域：マイコン・アナログ・パワー半導体で強力にサポート

様々なモーターアプリケーションに対応した高効率システムを提案
ベクトル制御技術、自動調整機能等により静音化、低発熱を実現

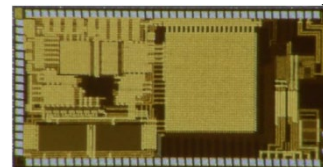
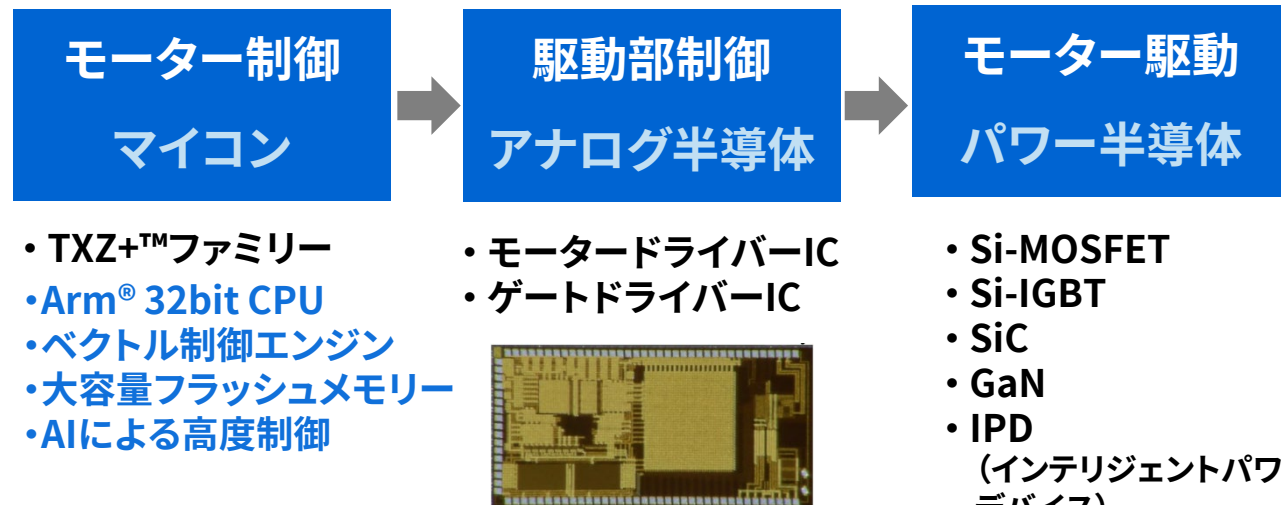


売上の $\frac{1}{3}$ が

モーター関連分野向け
半導体製品

(MCU, MCD, IPD※, パワー半導体等)

※ MCU: Micro Controller Unit, MCD: Motor Control Driver
IPD: Intelligent Power Device



ゲートドライバーICの開発例
(東芝研究開発センター: IEEE ECCE2021発表)

※ Armは、米国および／あるいはその他の国におけるArm Limited (またはその子会社) の登録商標です。

アナログ半導体製造拠点

ジャパンセミコンダクター
岩手事業所



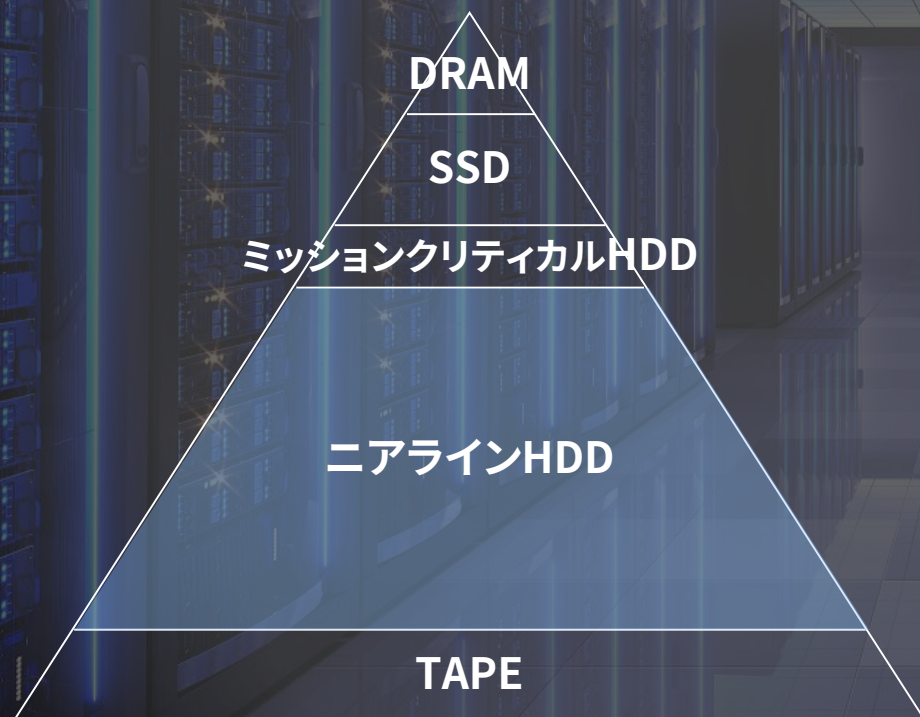
大分事業所



データセンターを支えるストレージデバイス

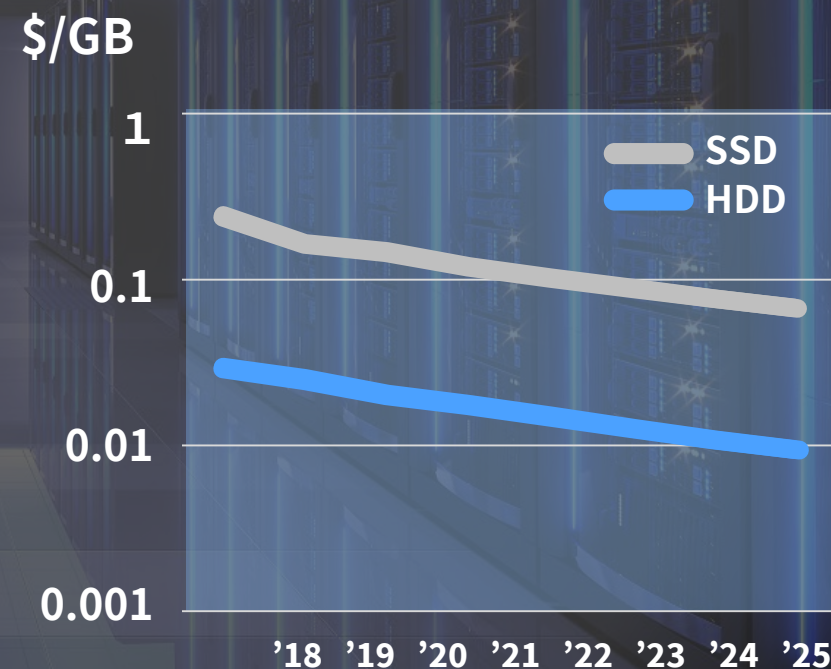
データセンターの中核部品であるニアラインHDDは今後もストレージの主要
フラッシュメモリー(SSD)とは役割の住み分けが継続

データセンターストレージの階層構造



* 当社調べ

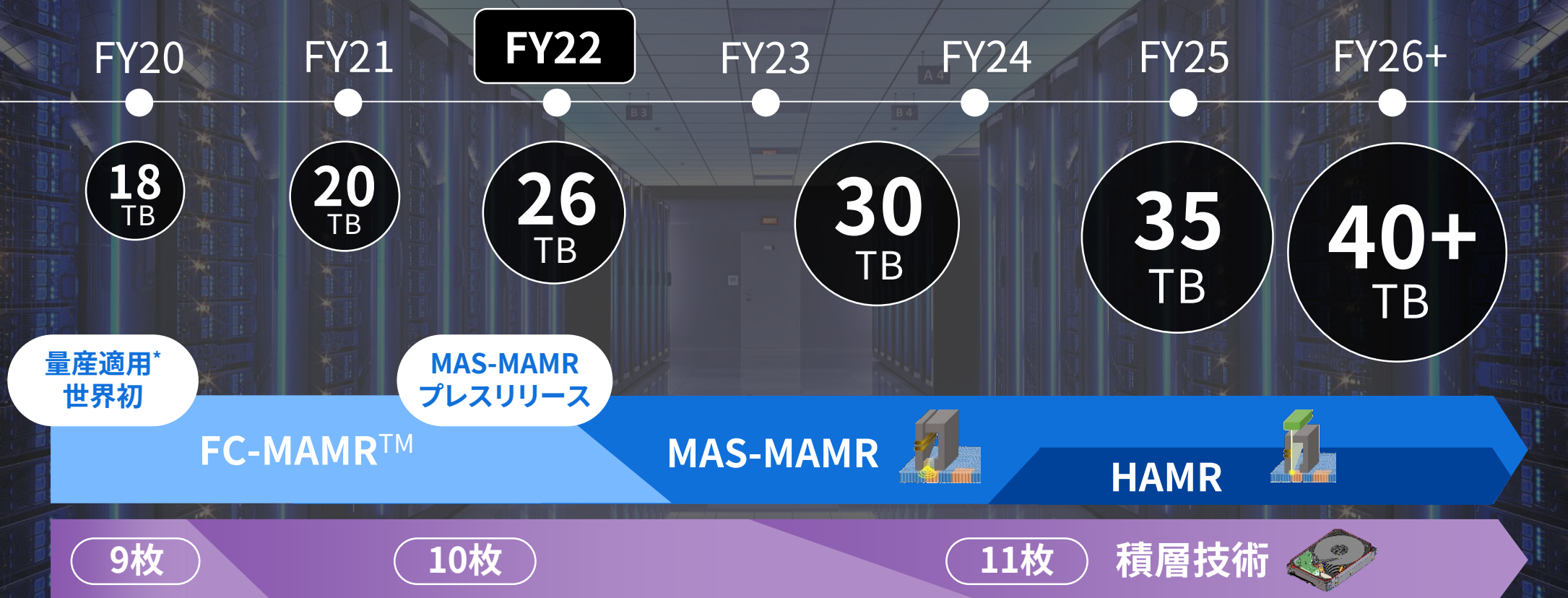
記憶容量当たりのビットコスト比較



* 出典: (株)テクノ・システム・リサーチ HDD/SSD Market Trend(Annual) 2021年12月

データセンター向けHDDの大容量化Roadmap

先端次世代技術を続々と投入し大容量化を着実に実現



*FC-MAMR™: Flux Control - Microwave Assisted Magnetic Recording

*MAS-MAMR: Microwave Assisted Switching - Microwave Assisted Magnetic Recording

(2021年12月27日 プレスリリース: <https://www.global.toshiba/jp/technology/corporate/rdc/rd/topics/21/2112-04.html>)

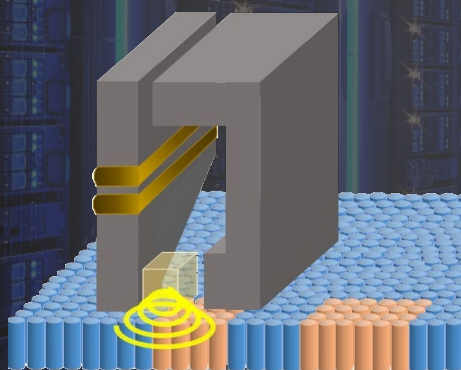
*HAMR: Heat Assisted Magnetic Recording

*2021年2月時点、ニアライン向けHDDにおいて、当社調べ

HDD大容量化技術

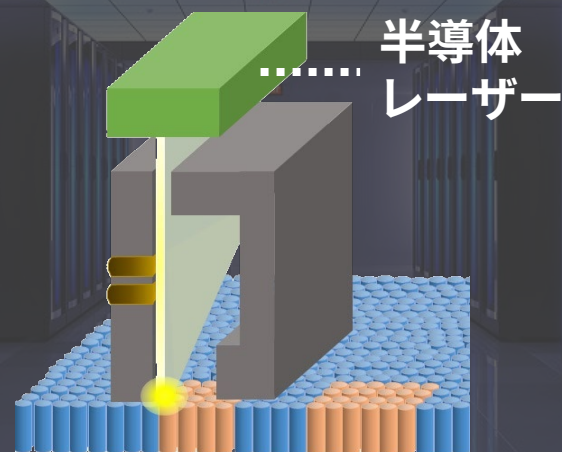
高記録密度を可能とする独自のアシスト記録技術 大容量化を実現するディスク積層技術

MAMR



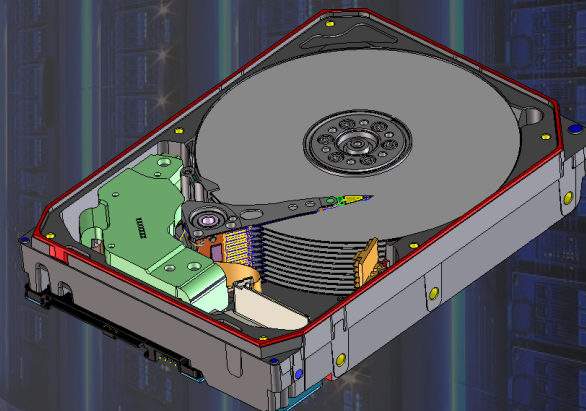
- FC-MAMR™ 量産中
- MAS-MAMR搭載 30TB
FY23 認定完了、FY24 量産
- TDK、昭和電工と開発連携

HAMR



- 基礎技術開発推進中
- プロトタイプモデル
FY24 完成の計画

積層技術



- 10枚機 21年に開発完了
FY22 量産化
- 11枚機 技術開発着手

NuFlareの装置技術と東芝のデバイス技術を結集したマルチビーム描画装置を市場投入
次世代機に向けた技術開発を継続して、顧客のニーズに応じていく

マルチビーム描画装置

高精度・高生産性を実現する要素技術

MBMTM-2000

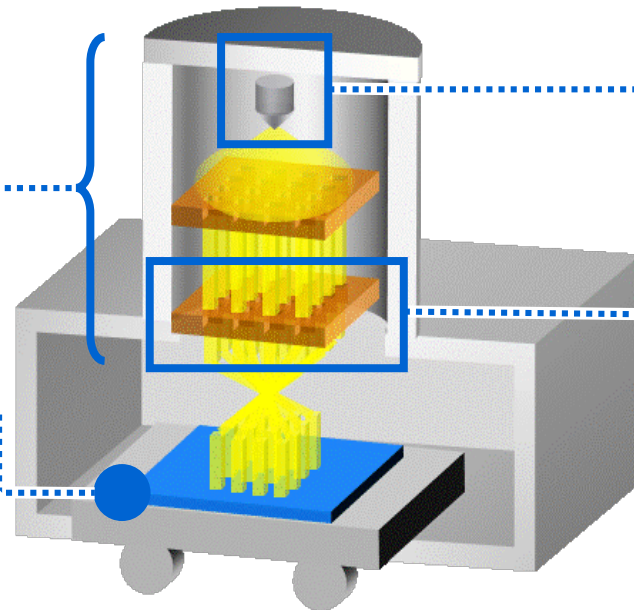


高信頼性電子光学システム

高信頼性ステージ機構

高速データ制御技術

各種描画精度補正技術



高輝度電子源 (他社比 1.5倍以上)

- シングルビーム開発で培った独自技術
- 他社を圧倒する高スループットを実現
- MBMTM-3000用に新電子源を開発中

マルチビーム制御デバイス (BAA※素子)

- 東芝デバイス技術により
26万本ビームの高性能な制御を実現
- 50kV一段加速の電子光学系及び X線耐量の高い
BAA素子により高精度・高安定性を実現
- MBMTM-3000用に高精細・大規模BAA素子を開発中

※BAA: Blanking Aperture Array

高精度、高生産性により最先端の
微細半導体向けEUVマスク描画に威力を発揮

市場の急成長が見込まれる化合物パワー半導体向けのエピタキシャル成長装置
高スループットかつ低欠陥の高品質な成膜が可能、世界的に高評価で受注好調

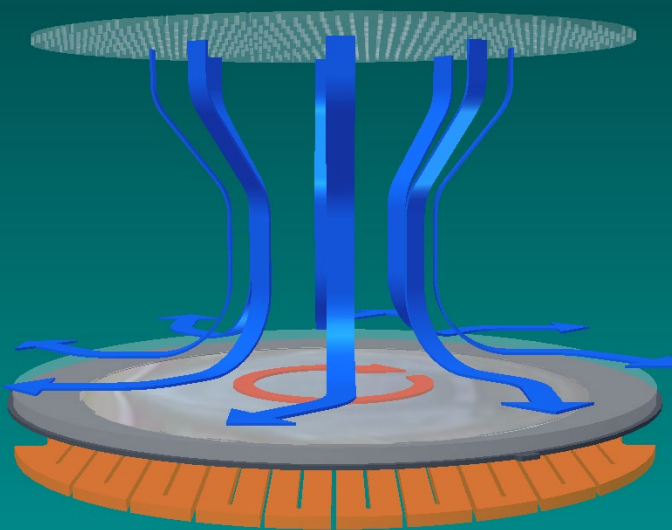
高性能エピタキシャル成長装置

EPIREVO™シリーズは、ウエハーの高速回転により、
高速成膜・高均一性を実現、化合物半導体向けに市場で高評価

Vertical Gas Flow
表面欠陥の低減

Uniform Gas Concentration
高均一性を実現

High Speed Wafer Rotation
高速成膜を実現/大口径化も容易



GaN成膜では東芝向けのGas仕様対応装置を開発中

EPIREVO™ S6/S8 SiC エピタキシャル成長装置



EPIREVO™ G8 GaN エピタキシャル成長装置



まとめ デバイスCo.の事業成長に向けて

半導体

- 脱炭素に向けて大きな市場伸長が期待されるパワー半導体を中心に、開発・生産に積極投資し事業拡大を図る

HDD

- 市場が大きく拡大するデータセンター向けストレージに集中
- 大容量化の推進によりFY25年 24%以上、近い将来3割以上のシェアを目指す

半導体 製造装置

- 競争力の高い描画装置、エピタキシャル成長装置により市場での地位をさらに高め、高収益事業として大きく成長

世界を変える原動力となるのは、 いつも私たちの半導体・ストレージであり続けたい。

東芝デバイス&ストレージは、お客様とともに未来への歩みを加速させるため、
先駆者としての技術と想いを載せた製品を提供し、いつの時代にも選ばれる企業を目指します。

※ 社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

TOSHIBA

APPENDIX

デバイスCo. 中期計画

2025年度計画：売上1.01兆円、ROS 7.9%、営業利益800億円

	22年度計画	23年度計画	25年度計画
売上高	8,600 億円	9,100 億円	1.01 兆円
営業利益 (ROS%)	560 億円 (6.5%)	600 億円 (6.6%)	800 億円 (7.9%)
EBITDA※1	880 億円	980 億円	1,250 億円
ROE	22年度-25年度平均 15 %以上		
FCF※2	50 億円	290 億円	550 億円

※1 EBITDA＝営業利益＋減価償却費 ※2 フリーキャッシュフロー