

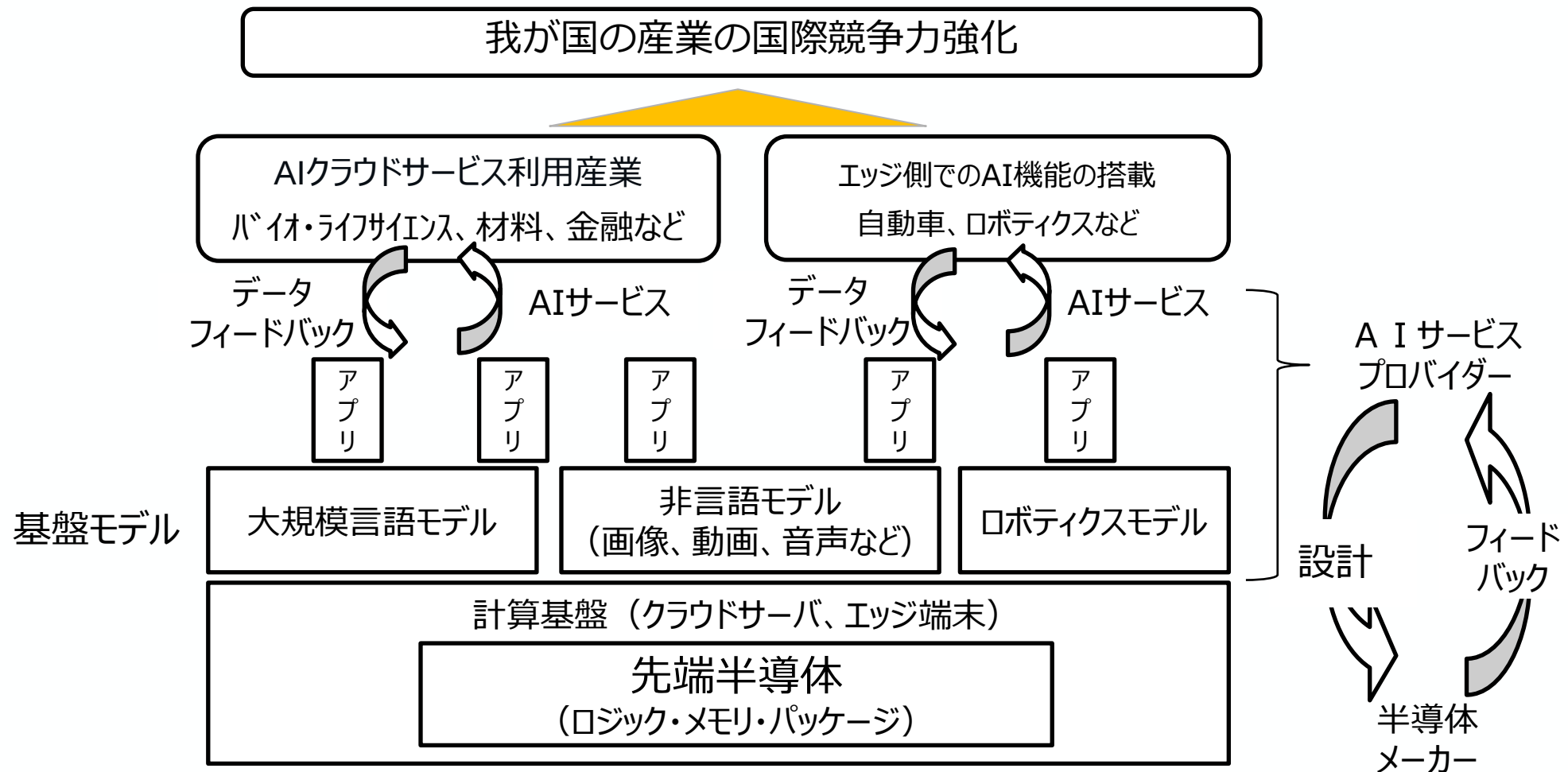
半導体政策の動向

2024年12月18日

経済産業省 商務情報政策局 情報産業課 デバイス・半導体戦略室

AI・最先端半導体技術を起点にした経済成長の実現に向けたエコシステム

- クラウドを利用した生成AIの提供・利活用拡大と、自動車をはじめとするエッジ領域でのAI機能の搭載の両面で、**「AIの高度化」と「消費電力の削減」を最適化するハード・先端半導体の産業基盤の確保とソフト・生成AIの開発力を向上が設計プロセスを通じて相互円滑に機能していくためのエコシステム作りこそが、今後の産業の国際競争力にとっては不可欠**。特に人口減少・少子高齢化により人手不足経済化に直面する我が国は、AIの活用による自動化の進展が急務。



「国民の安心・安全と持続的な成長に向けた総合経済対策

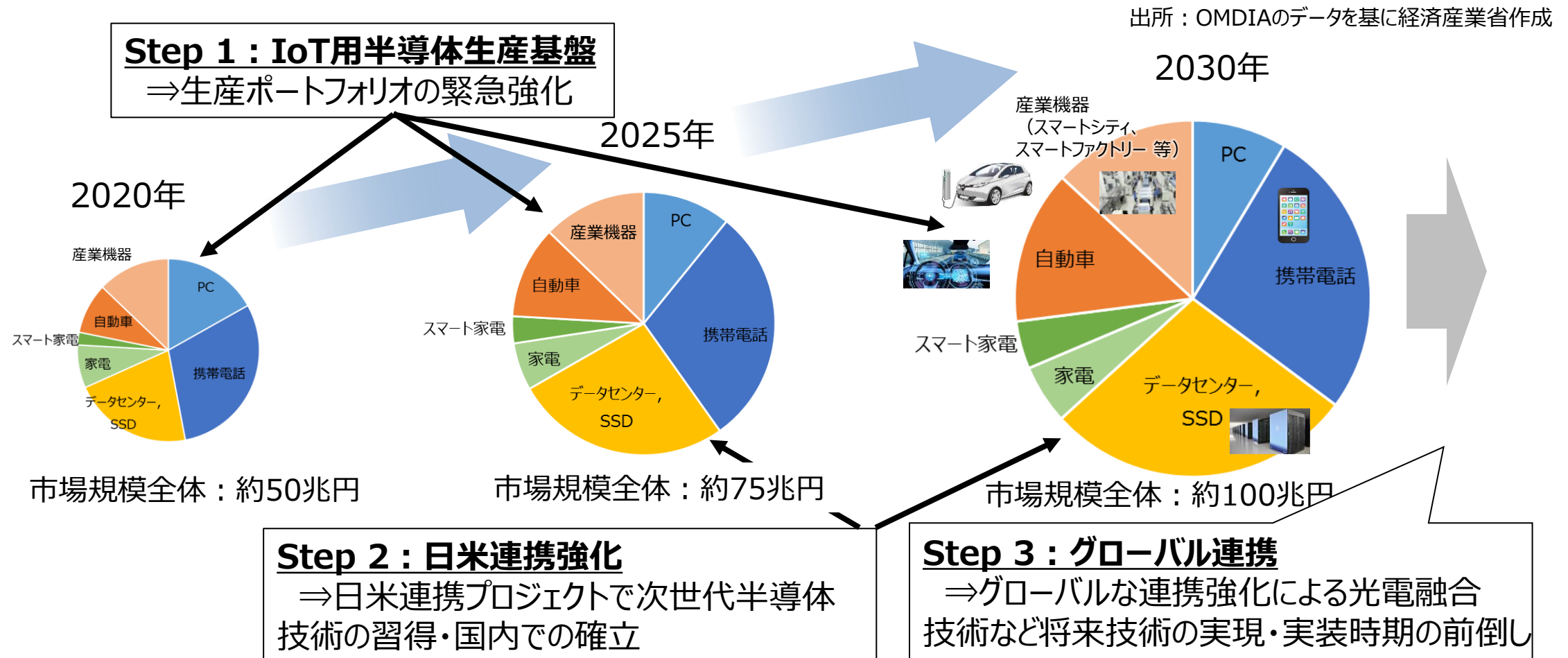
～全ての世代の現在・将来の賃金・所得を増やす～」（令和6年11月22日閣議決定）

こうした観点から、2030年度までの7年間に必要となるA I・半導体分野の技術開発や設備投資計画を重点的に支援し、今後10年間で50兆円を超える官民投資を誘発し、また、半導体生産等に伴う約160兆円の経済波及効果を実現する。このため、民間事業者の予見可能性を高めていく必要があることから、複数年度にわたって、必要な財源を確保しつつ、補助・委託、金融支援、法制上の措置により10兆円以上の公的支援を行う「A I・半導体産業基盤強化フレーム」を策定する。当該支援フレームの一環として、先端・次世代半導体の国内生産拠点の整備や研究開発支援を実施するとともに、次世代半導体の量産等のために必要な法制上の措置を検討し、次期通常国会に法案を提出する。

- ・補助金・委託費等：6兆円程度
- ・金融支援（出資や債務保証等：4兆円以上

我が国半導体産業復活の基本戦略

- 2030年に、国内で半導体を生産する企業の合計売上高（半導体関連）として、15兆円超（※2020年現在5兆円）を実現し、我が国の半導体の安定的な供給を確保する。



(参考) 半導体関係 補正予算事業

令和3年度補正予算 7,740億円

- ◆ 特定半導体基金：6,170億円
- ◆ 半導体生産設備刷新補助金：470億円
- ◆ ポスト5G基金：1,100億円

令和4年度補正予算 1兆3,036億円

- ◆ 特定半導体基金：4,500億円
- ◆ 経済安保基金：3,686億円
- ◆ ポスト5G基金：4,850億円

令和5年度補正予算 1兆9,867億円

- ◆ 特定半導体基金：7,652億円 ※既存基金残金含む
- ◆ 経済安保基金：5,754億円
- ◆ ポスト5G基金等：6,461億円

先端半導体の製造基盤確保①

- 先端半導体の製造基盤整備への投資判断を後押しすべく、5G促進法およびNEDO法を改正し、令和4年3月1日に施行。同法に基づく支援のため、令和3年度補正予算で6,170億円、令和4年度補正予算で4,500億円、令和5年度補正予算で6,322億円を計上。
- 2024年2月までに、先端半導体の生産施設の整備および生産を行う計画につき、経済産業大臣による認定を6件実施。

関連事業者		 JASM の株主構成（当時）：TSMC（過半数）、ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社（20%未満）、株式会社デンソー（10%超）		
認定日		2022年6月17日	2022年7月26日	2022年9月30日
最大助成額		4,760億円	約929億円	約465億円
計画の概要	場所	熊本県菊池郡菊陽町	三重県四日市市	広島県東広島市
	主要製品	ロジック半導体 (22/28nm・12/16nm)	3次元フラッシュメモリ (第6世代製品)	DRAM (1β世代)
	生産能力 (※) 12インチ換算	5.5万枚/月	10.5万枚/月	4万枚/月
	初回出荷	2024年12月	2023年2月	2024年3～5月
	製品納入先	日本の顧客が中心	メモ리카ードやスマートフォン、タブレット端末、パソコン/サーバー向けのSSDの他、データセンター、医療や自動車等分野	自動車、医療機器、インフラ、データセンター、5G、セキュリティ等
	設備投資額 ※操業に必要な支出は除く	86億ドル規模	約2,788億円	約1,394億円

(※) いずれも10年以上の継続生産

先端半導体の製造基盤確保②

関連事業者			 	  ＜JASM の株主構成（予定）＞ ①TSMC（約86.5%）、 ②ソニーセミコンダクタソリューションズ（約6.5%） ③デンソー（約5%） ④トヨタ（約2%）
認定時期		2023年10月	2024年2月6日	2024年2月24日
最大助成額		1,670億円	1,500億円	7,320億円
計画の概要	場所	広島県東広島市	三重県四日市市 岩手県北上市	熊本県菊池郡菊陽町
	主要製品	DRAM（1γ世代） ※EUVを導入して生産	3次元フラッシュメモリ （第8・9世代製品）	ロジック半導体 （6nm・12nm・40nm） ※40nmは支援対象外
	生産能力 （※）12インチ換算	4万枚/月	8.5万枚/月	4.8万枚/月 ※40nmも含めると6.3万枚/月
	初回出荷	2025年12月～2026年2月	2025年9月	2027年10月～12月
	製品納入先	自動車、医療機器、インフラ、 データセンター、5G、セキュリティ等 ※生成AIにも活用	メモリカードやスマートフォン、 タブレット端末、パソコン／サーバー向けのS SDの他、データセンター、 医療や自動車等分野	日本の顧客が中心
	設備投資額 ※生産費用は除く	約5,000億円	約4,500億円	139億ドル規模 ※40nmを除いた支援対象分は122億ドル規模

（※）いずれも10年以上の継続生産

既に顕在化している経済効果（熊本県）

設備投資の増加

- ✓ 九州地域の製造業における設備投資は、TSMCの投資が決まった翌年の2023年度には過去最大の80.3%の増加。2024年度にも同じ水準の投資が継続。
- ✓ 半導体向け技術開発投資による、精密機械（33.6%増）や大型の製造工場新設の増加、食品（55.3%増）や輸送用機械（25.0%増）などの増加により、製造業関連全体の設備投資も増加。

設備投資の増減率（%）

		2022年度	2023年度	2024年度（計画）
九州地域	製造業	0.3	過去最大 80.3	水準持続 3.6
	全産業	3.0	46.2	2.2
全国	製造業	10.8	13.2	23.1
	全産業	10.0	7.4	20.6

出所：地域別投資計画調査（日本政策投資銀行）

雇用への効果

- ✓ JASMは2024年4月時点で約1500人の従業員を雇用。九州フィナンシャルグループの試算では、2022年～2031年の10年間に、県内の電子デバイス産業全体で10,700人の雇用効果が見込まれている。
- ✓ また、同グループの試算によれば、県内の一人当たり雇用者報酬増加効果は38万円/年と見込まれている。
- ✓ JASMの月給は大学学部卒で28万円、修士卒で32万円、博士卒で36万円であり、全国平均より、5万円以上高い水準。

出所：賃金構造基本統計調査（令和4年、厚生労働省）等

企業の進出

- ✓ TSMCの投資決定以降、68社が熊本への進出又は設備拡張を公表（2024年9月時点）

生活への波及

- ✓ 菊陽町はTSMCからの税収を見込み、町内の小中学校8校の給食費と、保育施設のおかずやおやつに当たる副食費を2025年度から無償化する旨表明。

出所：各種報道等

【参考】経済安保基金による半導体サプライチェーン強靱化支援実績

＜採択案件一覧（※2023年12月8日時点）＞

合計18件、約3,369億円

分類	事業者名	品目	投資場所	供給開始	生産能力	事業総額 (億円)	最大助成額 (億円)
従来型 半導体	<u>ルネサス</u>	マイコン	茨城県ひたちなか市 山梨県甲斐市等	2025年3月	10,000枚／月（茨城・山梨） 29,100枚／月（熊本）	477	<u>159</u>
	<u>ローム</u> <u>東芝D&S</u>	SiCパワー半導体 Siパワー半導体	宮崎県国富町 石川県能美市	SiC：2026年4月 Si：2025年3月	SiC：72万枚/年 Si：42万枚/年	3,883	<u>1,294</u>
製造 装置	<u>キヤノン</u>	露光装置	栃木県宇都宮市 茨城県阿見町	2026年4月	i線:71台/年 KrF:55台/年	333	<u>111</u>
部素材	<u>イビデン</u>	FC-BGA基板	岐阜県大野町	2025年9月	現状比約12%増強	－	<u>405</u>
	<u>新光電気工業</u>	FC-BGA基板	長野県千曲市	2029年7月	現状比約6%増強	533	<u>178</u>
	<u>RESONAC</u>	SiCウエハ	栃木県小山市 滋賀県彦根市等	基板：2027年4月 Iビ：2027年5月	基板:11.7万/年 Iビ:28.8万枚/年	309	<u>103</u>
	<u>住友電工</u>	SiCウエハ	兵庫県伊丹市 富山県高岡市	基板：2027年10月 Iビ：2027年10月	基板:6万枚/年 Iビ:12万枚/年	300	<u>100</u>
	<u>SUMCO</u>	シリコンウエハ	佐賀県伊万里市 佐賀県吉野ヶ里町	結晶：2029年10月 ウエハ：2029年10月	結晶:20万枚/月相当 ウエハ:10万枚/月	2,250	<u>750</u>
原料	<u>ソニーセミコン</u>	ネオン（リサイクル）	長崎県諫早市等	2026年3月	2,090kℓ/年	11.2	<u>3.7</u>
	<u>キオクシア</u>	ネオン（リサイクル）	三重県四日市市等	2027年3月	2,480kℓ/年	8.3	<u>2.8</u>
	<u>高圧ガス工業</u>	ヘリウム（リサイクル）	－	－	－	－	<u>0.7</u>
	<u>住友商事</u>	黄リン（リサイクル）	宮城県仙台市等	－	－	－	<u>52</u>
	<u>岩谷産業、岩谷瓦斯</u>	ヘリウム（備蓄）	－	－	－	－	<u>10.5</u>
	<u>JFEスチール</u> <u>東京ガスケミカル</u>	希ガス（生産）	－	－	－	－	<u>188.7</u>
	<u>大陽日酸</u>	希ガス（生産）	千葉県君津市等	2026年4月	ネオン：2,700万ℓ/年 クリプトン：200万ℓ/年 キセノン：25万ℓ/年	－	
	<u>日本エア・リキード</u> <u>ラサ工業</u>	希ガス（生産） リン酸（リサイクル）	－ 大阪府大阪市	－ 2027年4月	－ 960t/年	－	
	<u>エア・ウォーター</u> <u>日本ヘリウム</u>	ヘリウム（備蓄）	－	－	－	－	<u>9.2</u>

先端ロジック・メモリ半導体

- AIにも必要な先端ロジック半導体の需給ギャップは今後も拡大の見込みであり、供給力確保が不可欠。
- メモリについても、現在はシリコンサイクルの底にあり、厳しい市況となっているが、中期的には市場は大きく拡大する見込みであり、将来を見据えた投資が重要。

海外



国内

世界からは10年遅れ 先端ロジック分野では後進国

ルネサス
～40nm

JASM1
28～12nm

JASM2
12～6nm

ラピダス
2nm

45nm

28nm

22nm

16/12nm

6nm

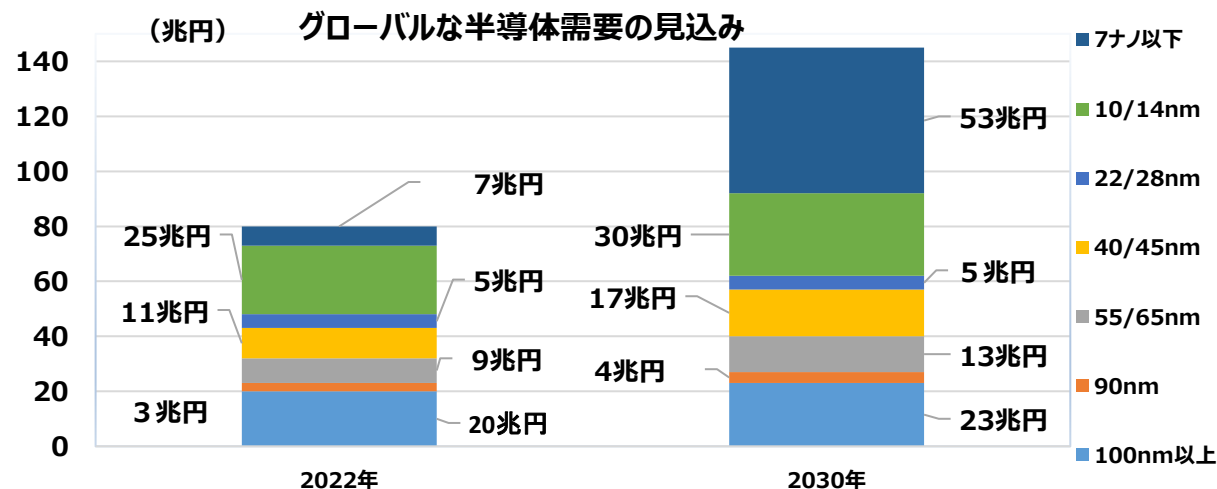
4nm

2nm

Planar-FET

Fin-FET

Gate-All-Around



(注) OMDIAや専門家へのヒアリング等を元にしたMcKinsey&Companyによる分析

マイクロンの次世代メモリ（1γ世代DRAM）の開発及び広島工場における量産計画に対して、経産省として支援を行う旨を、**2023年**10月に公表



ラピダスプロジェクト

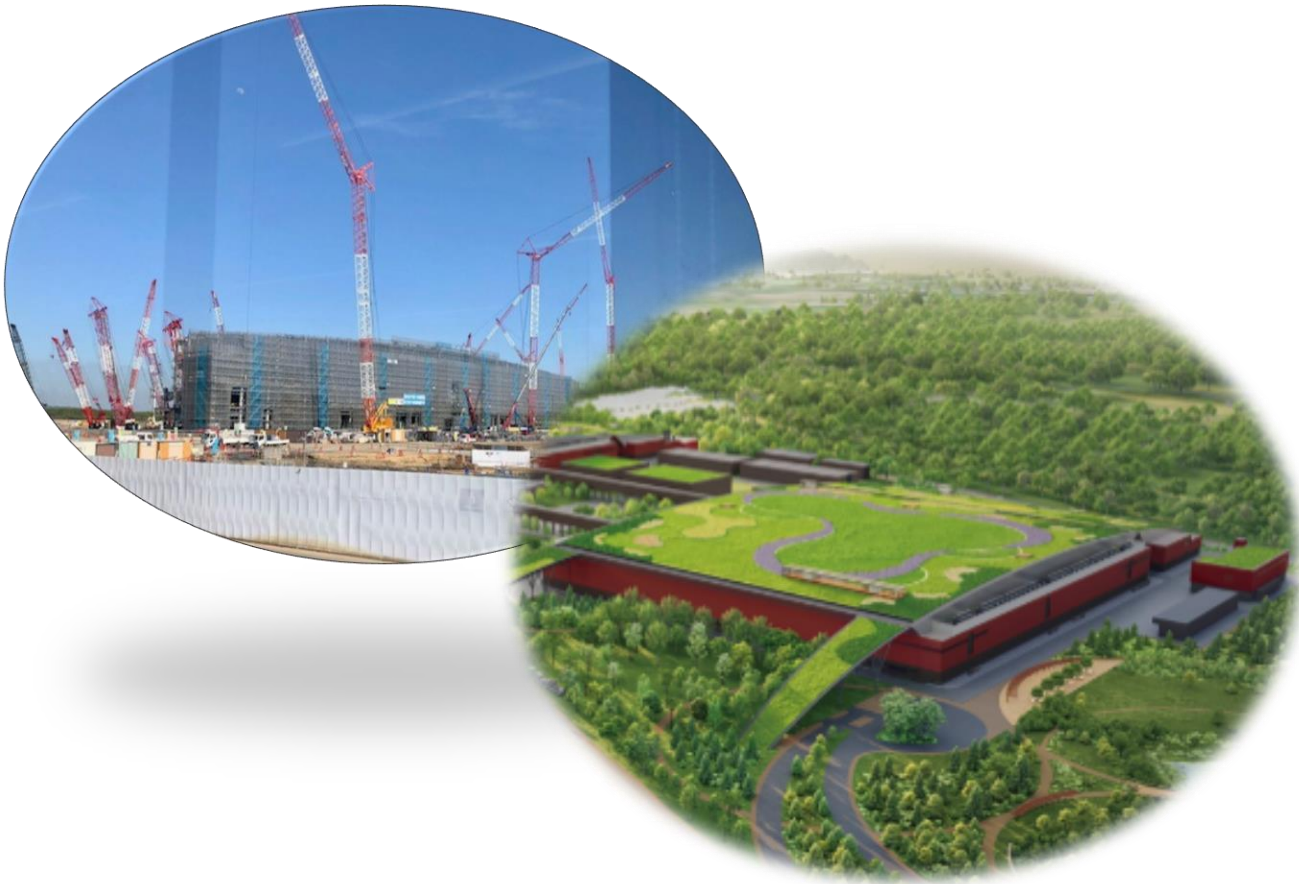
- 次世代半導体の量産技術開発と生産基盤確立を目指すため、国内トップの技術者が集結し、国内主要企業からの出資を受けて設立した事業会社。
- 現在、北海道千歳市で生産ラインの建築を進めるとともに、次世代半導体製造技術を有する米国IBMに140名以上の技術者を派遣し、量産技術を開発中。これまでのところ順調に推移。
- 政府としては、これまでに研究開発に必要な予算合計最大9200億円を支援決定。

ラピダス社主要役員

役職	氏名
取締役会長	東 哲郎
代表取締役社長	小池 淳義
代表取締役専務執行役員 オペレーション本部長	清水 敦男
専務執行役員 3Dアセンブリ本部長	折井 靖光
専務執行役員 シリコン技術本部長	石丸 一成

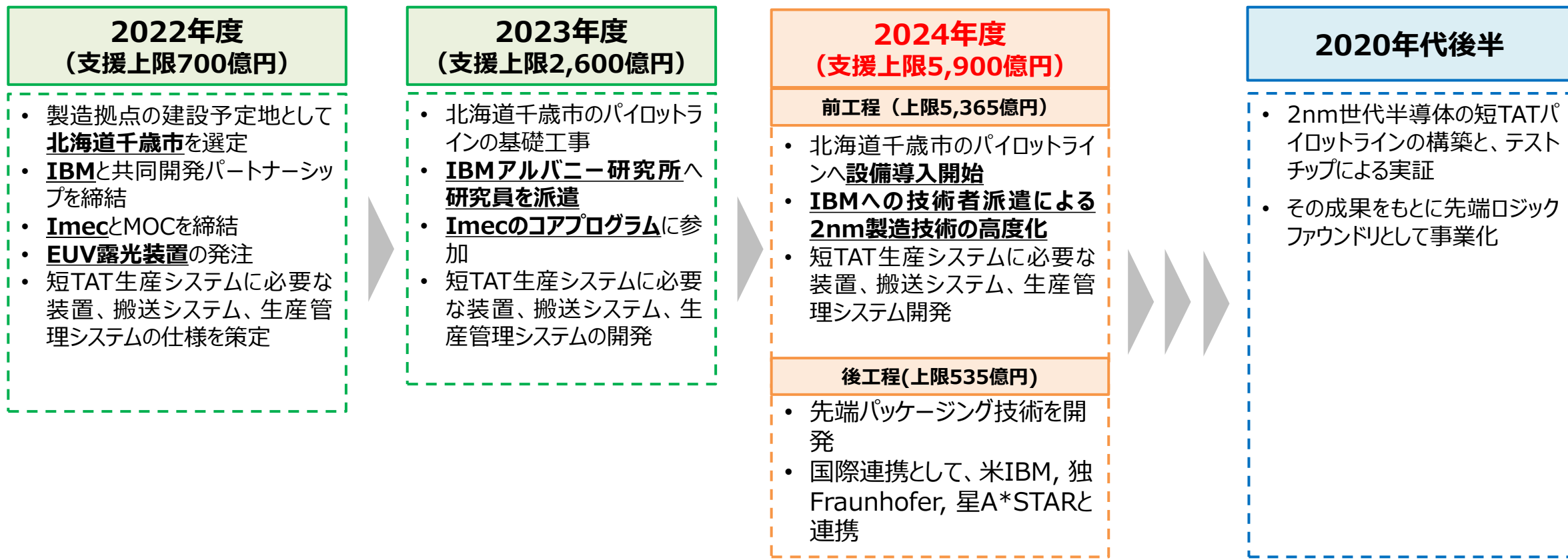
ラピダス社出資企業

NEC	キオクシア
トヨタ自動車	三菱UFJ銀行
NTT	デンソー
ソニーグループ	ソフトバンク

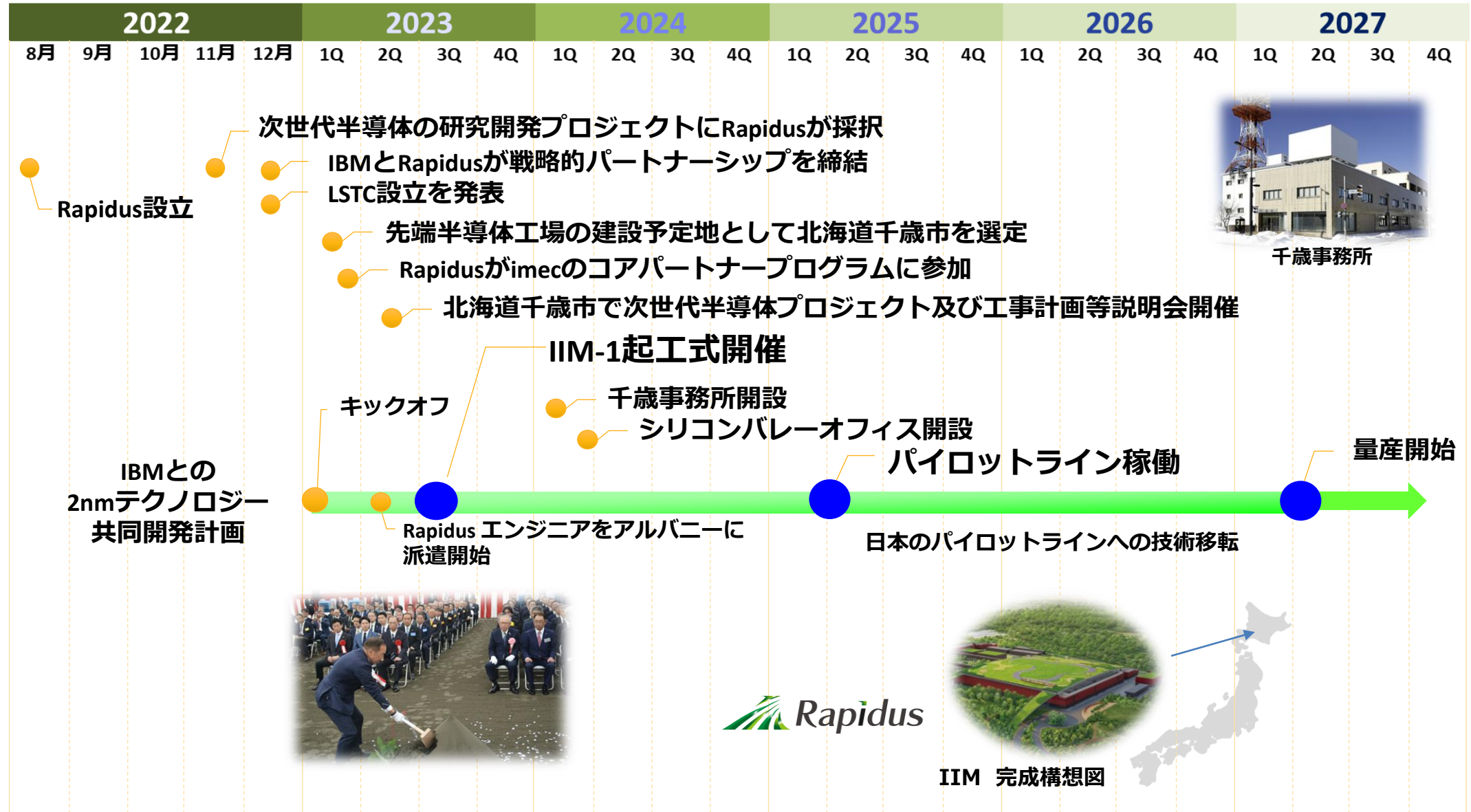


ラピダスプロジェクトへの支援

- ラピダス社に対しては、今年度新たに5,900億円（前工程：5,365億円、後工程：535億円）の追加支援を決定し、これまでの予算額と合わせると**合計最大9,200億円の支援規模**。
- 昨年9月に起工式を実施した千歳パイロットラインについては、**2025年春の稼働開始**に向けて、昨年度に基礎工事までを完了させ、**今年末にはEUV露光装置などの設備を搬入開始**。
- 本年4月には、**米西海岸サンタクララにRapidus Design Solutions LLCを設立**し、今後AI半導体等の需要獲得に向けたマーケティングを強化。

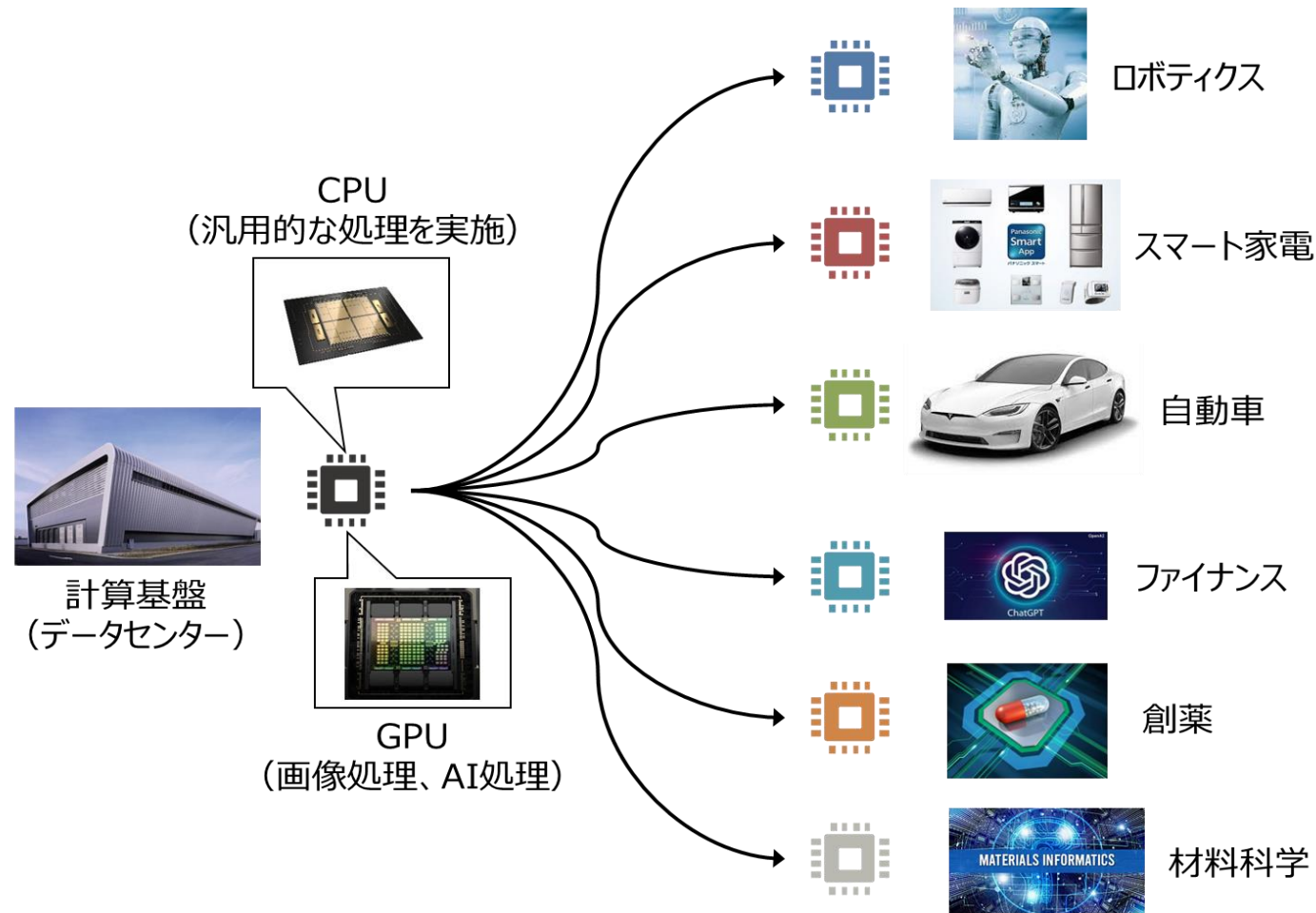


ラピダス社の事業計画



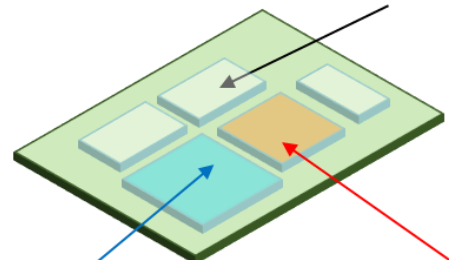
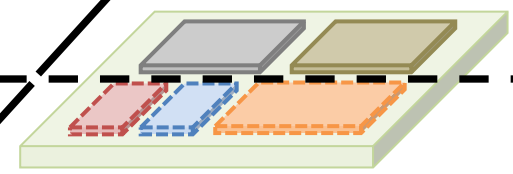
最先端半導体の利活用に関するグローバルトレンド

- 生成AIの登場により、今後、最先端半導体のグローバル需要は大きく拡大していく見込み。クラウドベースを中心に大規模な情報処理を支える「最先端汎用半導体」に加え、自動車、通信、IoT機器などの各用途に応じて、高性能・低消費電力を実現する「最先端カスタム半導体」市場が今後急速に立ち上がっていくと考えられ、双方を視野に供給力の確保に取り組んでいくことが必要。



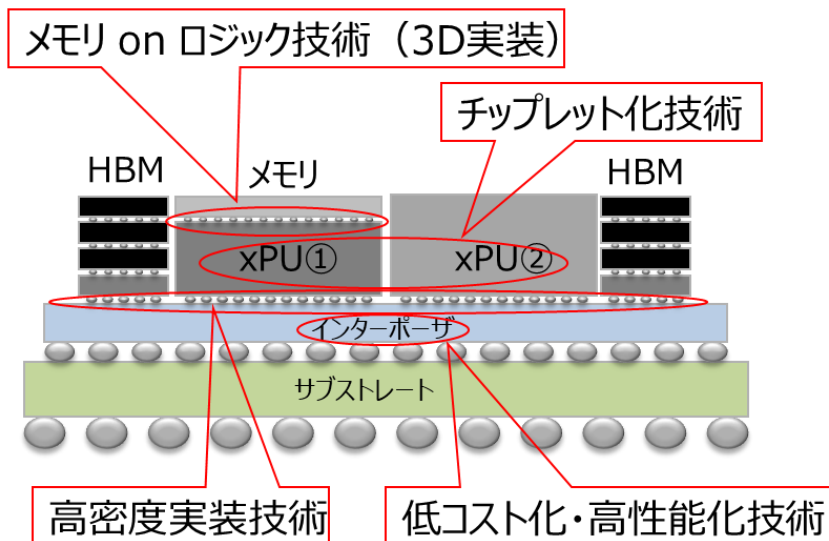
半導体設計開発プロジェクト

- Jim Keller氏率いる米・Tenstorrent社と連携して、Rapidus 2nm技術を活用したロボティクスなどエッジ向けのAI半導体並びにソフトウェアの統合開発をプロジェクトを開始。
- トヨタ・ホンダ・日産など国内車両メーカーを中心とした技術研究組合ASRAによる、2030年頃に求められる自動運転向け最先端半導体設計開発を開始。

実施機関	 (東大、産総研、Rapidus) 	 車両メーカー：トヨタ、ホンダ、日産、スズキ、スバル、マツダ 電装部品メーカー：デンソー、日立Astemo、パナソニック 半導体メーカー：ルネサス、ソシオネクスト、ミライズ、シノプシス、ケイデンス
内容	エッジ向けのAI半導体 (4) ソフトウェア開発基盤の構築 メモリ-IFチップ, I/O-IFチップ  (2) アクセラレータチップの開発 ✖ (3) CPUチップの開発 ✖ (1) 統合アーキテクチャの開発 ✖Rapidus 2nmチップ	自動運転向け最先端半導体  車種・OEMによらない 共通チップ (汎用チップ) 車種毎・OEM毎に 競争力を持たせるチップ (差別化チップ)

先端半導体後工程の技術開発

- 先端パッケージ技術は、チップ間配線及び配線間接合の微細化が今後の競争力の源泉であり、その実現には材料・装置・製造技術の一貫した技術開発が重要。
- また、チップレット集積化は、チップ実装の自由度を高めることから、性能・電力を最適化する設計技術も重要。
- 4月に追加で採択したRapidusにより先端パッケージ技術開発の統合的な開発・量産を目指すが、我が国の材料・装置企業の競争力強化のために、TSMC, Samsung等とも連携したプロジェクトを並行して進める。
- 組立工程においては、高度な製造を安定的かつ効率的に実施するため完全自動化を実現することが必要。11月にインテルや国内装置、部材メーカーが参加する半導体後工程自動化・標準化技術研究組合（SATAS）を採択。



Rapidus



(2024年4月2日採択公表)

- ◆ 先端パッケージの設計から製造技術に至るまで、北海道千歳市にパイロットラインを構築して量産・実用化を見据えて一貫して取り組む
- ◆ 米IBM, 独Fraunhofer, 星IMEと連携して進める

半導体後工程自動化・標準化技術研究組合（SATAS）

(2024年11月6日採択公表)

- ◆ 組立・検査に着目し、完全自動化に必要な装置・システム間の標準インターフェース開発に取り組む
- ◆ 米インテル、国内の装置・部素材メーカーが参画

TSMCジャパン3DIC 研究開発センター



(2021年5月31日採択公表)

- ◆ 産総研（つくば）にパイロットラインを構築
- ◆ 我が国の材料・装置メーカーと連携して、技術開発に取り組む

日本サムスン



(2023年12月21日採択公表)

- ◆ みなとみらいにパイロットラインを構築
- ◆ 3.xDチップレット技術の実現に向けて国内の材料・装置メーカーと緊密に連携して開発を行う

半導体人材の育成に向けた取組状況

- 半導体産業を支え、その将来を担う人材の育成・確保に向けては、産業界、教育機関、行政の個々の取組に加えて、**産学官が連携した地域単位の取組（地域コンソーシアム）が6地域で進んでいる。**
- **オールジャパンでこれら産官学の連携促進を進めるため、LSTCが旗振り役となる。**また、**次世代半導体の設計・製造基盤の確立**を図るべく、LSTCを中心として、半導体の設計・製造を担う**プロフェッショナル・グローバル人材の育成**を目指す。

地域単位の取組（地域コンソーシアム）

九州半導体人材育成等 コンソーシアム

（産）ソニー、JASM、TEL九州、SUMCO等
（学）九州大、熊本大、佐世保高専など
（官）九州経済産業局、熊本県など

- ✓ 今後、魅力発信コンテンツ作り、教育・産業界、海外との連携強化等を検討。

東北半導体・エレクトロニクス デザインコンソーシアム

（産）キオクシア岩手、TEL宮城など
（学）東北大、一関高専など
（官）東北経済産業局、岩手県など

- ✓ 企業訪問、半導体製造プロセスの実習等、半導体産業の魅力発信に向け取組を強化。

中国地域半導体関連産業 振興協議会

（産）マイクロンなど
（学）広島大、岡山大、呉高専など
（官）中国経済産業局、広島県など

- ✓ 今後、半導体関連スキルマップの作成やワークショップの実施等を検討。

中部地域半導体人材育成等 連絡協議会

（産）キオクシアなど
（学）名古屋大、岐阜高専など
（官）中部経済産業局、三重県など

- ✓ 今後、工場見学会、インターンシップ、特別講義等を検討。

北海道半導体人材育成等 推進協議会

（産）ラピダスなど
（学）北海道大、旭川高専など
（官）北海道経済産業局、北海道など

- ✓ 今後、実務家教員派遣、工場見学等を実施し、産学の接点作りを強化。

関東半導体人材育成等 連絡会議

（産）ルネサスなど
（学）茨城大、小山高専など
（官）関東経済産業局、茨城県など

- ✓ 今後、工場見学会、インターンシップ、魅力発信イベント等を検討。

産業界の取組

- ✓ JEITAによる出前授業、工場見学、高専カリキュラム策定への貢献等

教育機関の取組

- ✓ 高専における半導体カリキュラムの実施、大学での研究開発を通じた人材育成等

国の取組

- ✓ 成長分野の国際競争力を支える、デジタル人材育成推進協議会の実施等

LSTCの取組

- ✓ 産官学の連携促進の旗振り役、プロフェッショナル・グローバル人材の育成

LSTCについて

- 次世代半導体の量産技術の実現に向けた研究開発拠点として「技術研究組合最先端半導体技術センター（Leading-edge Semiconductor Technology Center (LSTC)）」が2022年12月に設立。
- 研究開発においては、研究開発策定責任者委員会にて、**国内外の産業界のニーズを基に、次世代半導体の設計・製造に必要となる研究開発テーマ**を策定。各研究開発部門にて、**国内外の企業・研究機関と連携しながら、次世代半導体に資する研究開発**。
- 人材育成においては、**オールジャパンで半導体人材育成に取り組むための旗振り役として、人材育成検討委員会及び3つのワーキンググループを設置**。次世代半導体の設計・製造基盤を担う**プロフェッショナル・グローバル人材の育成**や主に地域単位の取組が担う**技術・技能系人材の育成**を目指すとともに、**次世代半導体の需要となる新産業の創出**を目指す。

LSTC 技術研究組合 最先端半導体技術センター Leading-edge Semiconductor Technology Center

理事長
東 哲郎

アカデミア代表

五神 真、藤井 輝夫、大野 英男、寶金 清博、益 一哉

研究開発策定委員会

石丸 一成 (Rapidus)
昌原 明植 (産業技術総合研究所)
黒田 忠広 (東京大学)
平本 俊郎 (東京大学)
須川 成利 (東京大学)
知京 豊裕 (物質・材料研究機構)
菅沼 克昭 (大阪大学)
小池 淳義 (Rapidus)

設計技術 黒田 忠広

デバイス技術 平本 俊郎、若林 整

プロセス・装置技術 須川 成利

材料技術 知京 豊裕

3Dパッケージ 菅沼 克昭

新産業創出 平山 照峰

大学・地域・産業連携WG 戸津 健太郎

設計人材WG 池田 誠

新産業創出人材WG 大橋 匠

人材育成検討委員会 益 一哉

組員及び準組員※2024年10月時点

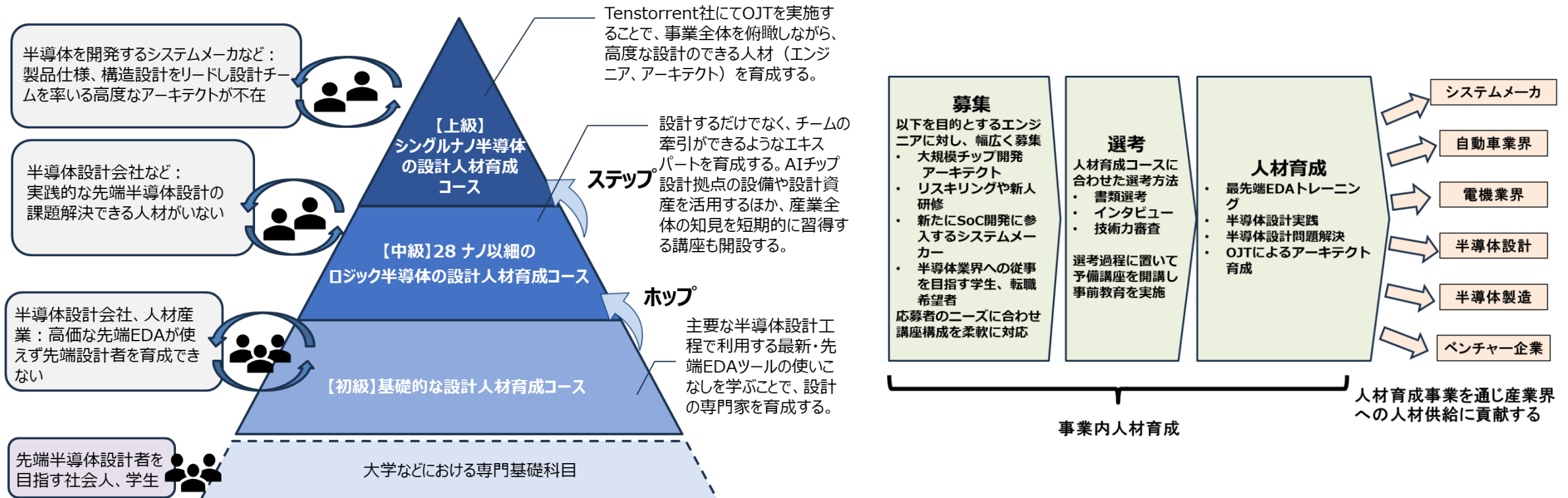


ソフトバンク(株)



高度設計開発人材育成

- 各地方にコンソーシアムを設立し人材育成に取り組んでいるが、これは基本的には生産ラインのオペレーション人材が対象。
- 加えて、**次世代半導体を活用した新規事業創出等を行うことのできる高度半導体設計人材の育成について、2024年11月、LSTC・テントレントを採択先として決定。**
- 今後、**初級・中級・上級からなる3階建て構造のカリキュラム**にて、受講者の募集を行い、プログラムを開始。



LSTCの活動に関する今後の方向性

- 今後必要と考えられる研究開発についてはロードマップを作成するとともに、米NSTCや欧州研究機関にも共有し、更なる連携強化を行う。
- 人材育成については、オールジャパンで半導体人材育成に取り組むための旗振り役として、人材育成検討委員会及び各WGの活動を通じて、国内外の関係機関との連携を強化し、その取組の具体化を検討する。
- 社会実装を意識した研究開発や産業界からのニーズを人材育成の取組により取り込むため、民間企業の参画を強化する。

