

半導体に関する 最近の政策動向について

令和6年6月

経済産業省 商務情報政策局 情報産業課

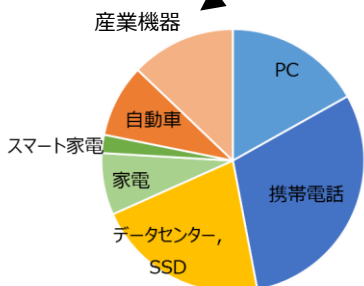
我が国半導体産業復活の基本戦略

- 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。

Step 1 : IoT用半導体生産基盤

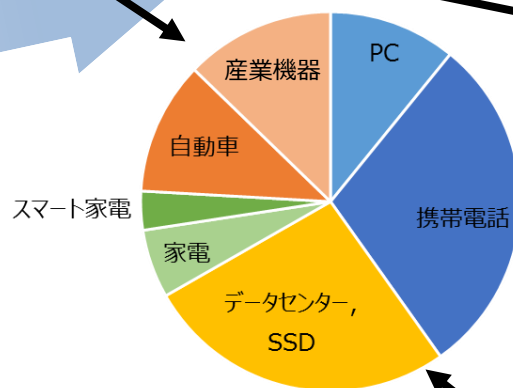
⇒生産ポートフォリオの緊急強化

2020年



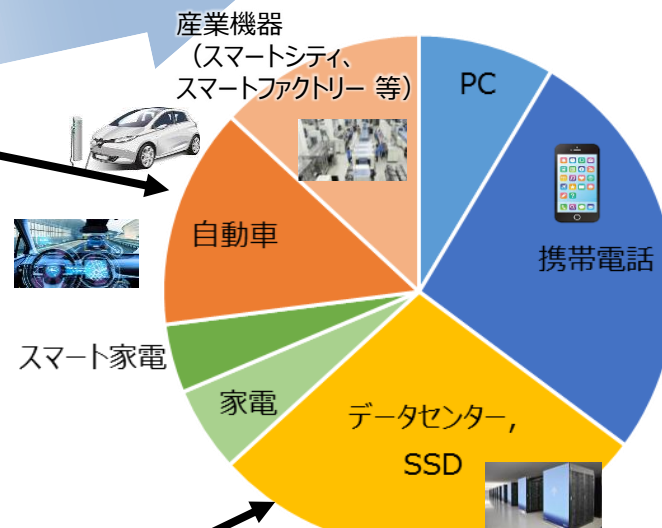
市場規模全体：約50兆円

2025年



市場規模全体：約75兆円

2030年



市場規模全体：約100兆円

Step 2 : 日米連携強化

⇒日米連携プロジェクトで次世代半導体技術の習得・国内での確立

Step 3 : グローバル連携

⇒グローバルな連携強化による光電融合技術など将来技術の実現・実装時期の前倒し

出所：OMDIAのデータを基に経済産業省作成

(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	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

岸田総理・TSMC・地場中小企業との車座（2024年4月6日）

TSMC C.C. Wei CEO

- **JASMの第1工場は2030年までに現地調達率が60%に達する見込み**。第2工場も熊本県菊陽町に建設される予定。JASMをサポートする多くのサプライヤーによる熊本への集積が進んでいる。
- 両工場を合わせるとJASMは3,400人以上の高度技術専門職を直接採用し、良質の雇用を提供することになります。JASMは地元の人材育成にも貢献していく。

金剛株式会社 田中社長

- **元々移動棚が主力だったが、TSMC進出をチャンスとして捉え、大規模な設備投資を行い、半導体製造装置部品業に参入し、僅かではあるが、部品の受注を獲得**。大事なものは人材。今春、平均約5%の賃上げを実施。
- 半導体に直接関わらない企業にとっても、こういったいろんな裾野にビジネスチャンスが広がっており、これから新しい分野にチャレンジすることで成長の可能性が充分ある。自分たちは熊本で今、それを感じることができている。是非、中小企業の他の皆様にもそういう気持ちを持っていただきたい。

マイスティア株式会社 工藤社長

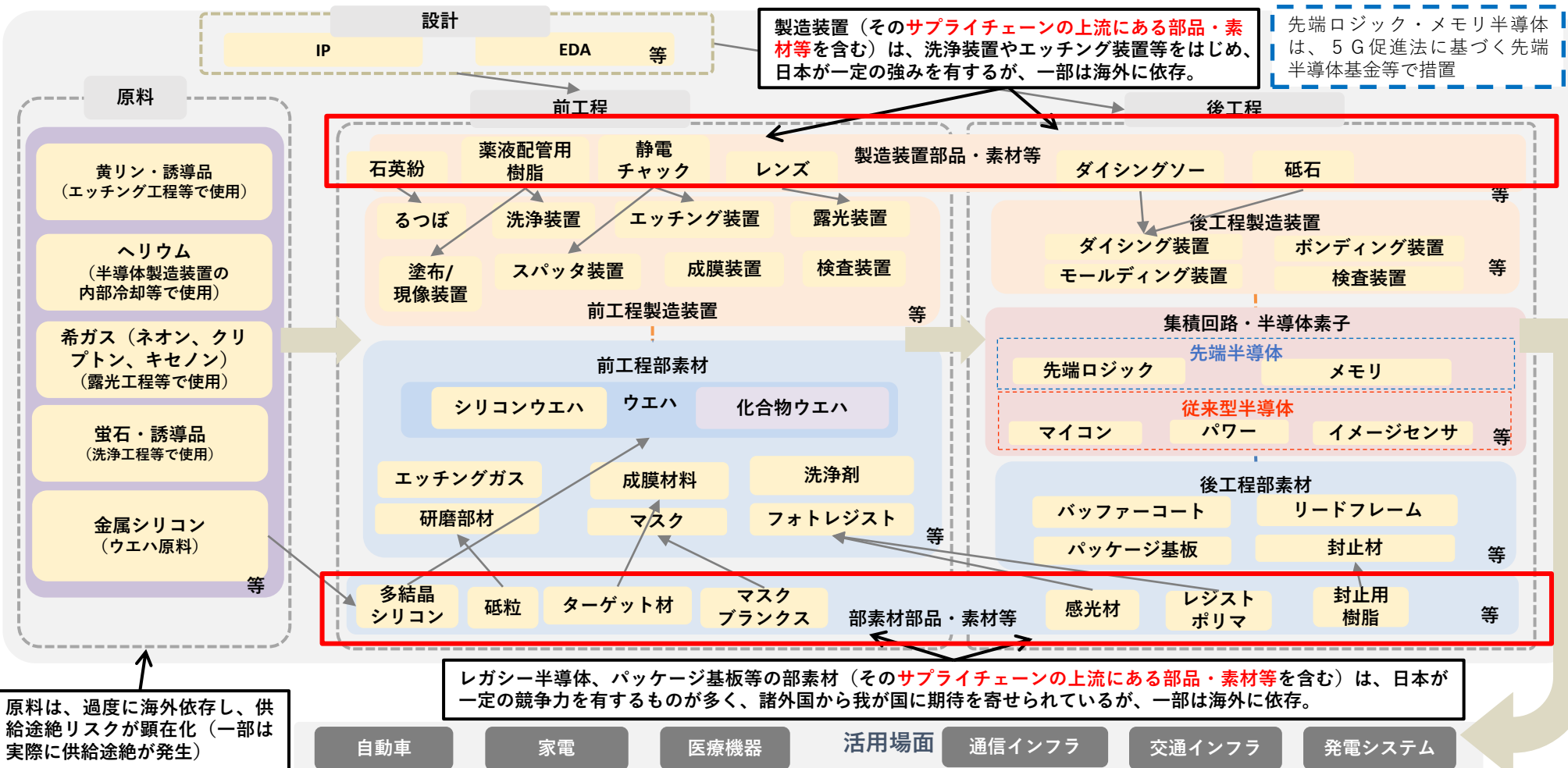
- **私達は、半導体製造装置の設計、製造、保守・メンテナンスを行う会社**。熊本にTSMCが進出し、さらに熊本県の半導体業界並びに産業界が、変化と大きなビジネスチャンスを迎える。**JASMには、オペレーター人材を派遣**。
- 我々は、これを含めて設備投資と人的な投資をこれまで行ってきた。
- 賃金に関しては、半導体ビジネスの変化の中で、より高付加価値な業種が可能になり、開発エンジニアを対象に、新卒を含めて10%の賃上げを目指していきたい。違う職種になれば5%程度の賃上げも考えている。



（出所）官邸HP

半導体製造装置・部素材等におけるサプライチェーンの強靱化

- 半導体製造装置や部素材に加え、そのサプライチェーン上流にある部品や素材等の中には、供給途絶により半導体自体の製造が困難となる懸念があることから、今後、サプライチェーンの要となる品目をさらに精緻に特定し、生産基盤の強化、供給体制の確保を図ることが不可欠。
- その上で、他国の技術キャッチアップに対抗すべく、装置・部素材等の技術開発の促進も重要。



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 **【R4補正:3,686億円】**

<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	ルネサス	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	159
	ローム 東芝D&S	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	1,294
製造 装置	キヤノン	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	111
部素材	イビデン	FC-BGA基板	岐阜県大野町	2025年9月	現状比約12%増強	—	405
	新光電気工業	FC-BGA基板	長野県千曲市	2029年7月	現状比約6%増強	533	178
	RESONAC	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	103
	住友電工	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	100
	SUMCO	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	750
原料	ソニーセミコン	ネオン（リサイクル）	長崎県諫早市等	2026年3月	2,090kℓ/年	11.2	3.7
	キオクシア	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	2.8
	高圧ガス工業	ヘリウム（リサイクル）	—	—	—	—	0.7
	住友商事	黄リン（リサイクル）	宮城県仙台市等	—	—	—	52
	岩谷産業、岩谷瓦斯	ヘリウム（備蓄）	—	—	—	—	10.5
	JFEスチール 東京ガスケミカル	希ガス（生産）	—	—	—	—	188.7
	太陽日酸	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	—	
	日本エア・リキード	希ガス（生産）	—	—	—	—	
	ラサ工業	リン酸（リサイクル）	大阪府大阪市	2027年4月	960t/年	—	1.6
	エア・ウォーター 日本ヘリウム	ヘリウム（備蓄）	—	—	—	—	9.2

技術管理への対応

- 経済安全保障の観点から、経済産業省が支援を行う半導体関連の投資計画に対し、**技術管理への対策**を求める措置を講じる。
- 具体的には、5G促進法及び経済安全保障推進法に基づき認定した**半導体、製造装置、部素材等の安定供給に係る投資**計画が対象。

(※) 半導体以外にも、電子部品等の重要物資についても、同様の条項を規定。

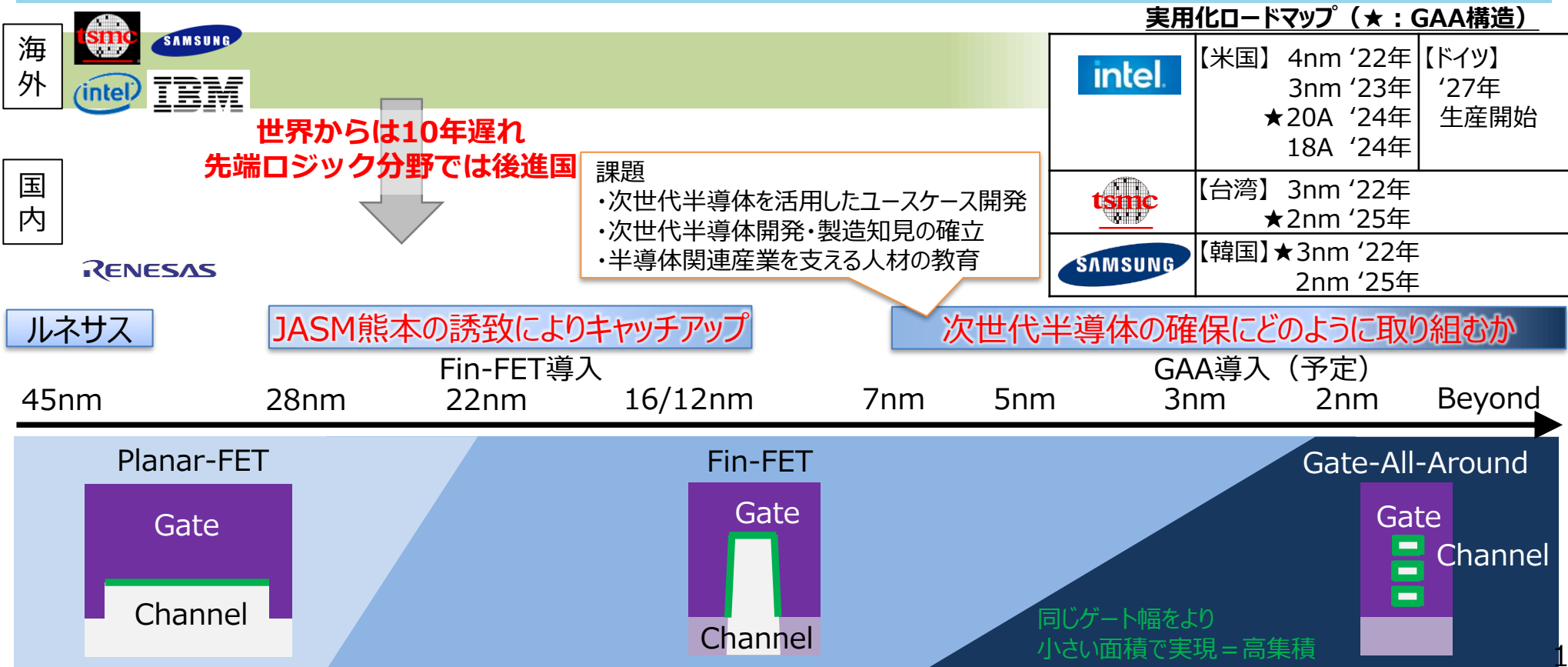
<概要>

- ✓ 重要技術へのアクセス管理（重要技術の特定・管理体制、アクセス可能な者の限定）
- ✓ 重要技術を扱う者への対応（守秘義務誓約、適切な待遇の設定）
- ✓ 取引先企業との秘密保持契約、外国への技術移転への対策
- ✓ 重要技術の強制的な移転のおそれがある他国や他者に対して以下の行為がある場合には、事前に経済産業省に相談が必要。
 - ・ 他者に対して、重要技術に関する知的財産権を移転する場合。
 - ・ 他者に対して、重要技術を提供する場合。
 - ・ 重要技術に関して、他国において研究開発を行う場合や、他者と共同研究開発を行う場合。
 - ・ 他国において新規の製造ライン及び既存施設の生産能力拡大を行い、重要技術を用いて、先端半導体は5%以上、レガシー半導体は10%を超える割合で増強する場合。
(レガシー半導体については、当該生産拠点で生産する当該品目の85%以上が当該国で消費される場合を除く)

(※) 5G促進法に基づいて認定するものは令和6年4月8日、経済安保推進法に基づいて認定するものは同年3月29日より適用。
同日より前の認定計画に対する遡及適用は、実施しない。

Beyond 2nmの次世代半導体の確保

- 半導体トップメーカーを有する米国、韓国、台湾に加えて、欧州もドイツにIntelの工場を誘致するなど、世界中で次世代半導体の開発が加速。
- 最先端半導体はFin型からGAA型に構造が大きく変わり、量産に向けて高度な生産技術が必要となる転換期。
- 10年前にFin型の量産に至らなかった日本が改めて次世代半導体に参入するラストチャンス。
- その実現には、TSMC誘致、拠点拡大によるキャッチアップを進めるとともに、10年の遅れを取り戻す、これまでとは異次元の取組が必要。



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

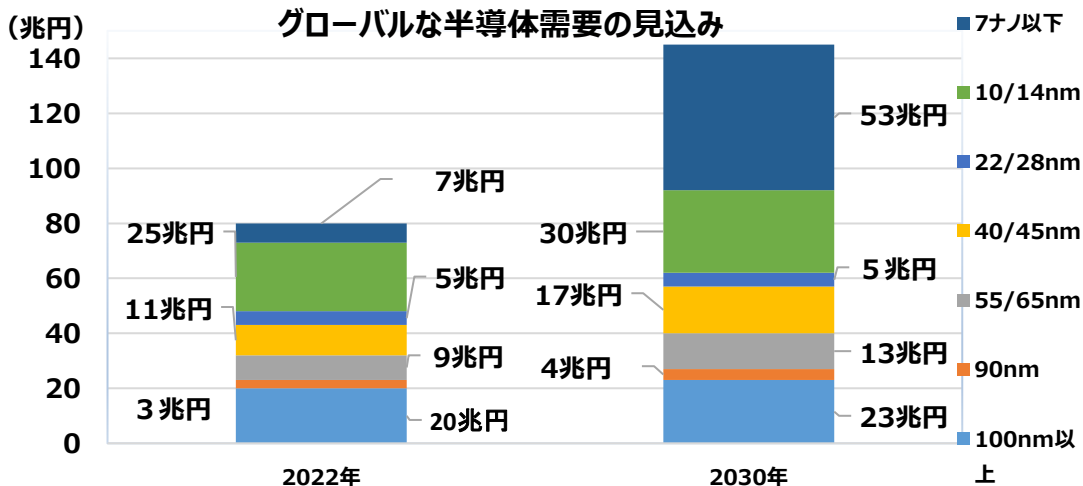
4nm

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



最先端半導体に関するエコシステムの確立

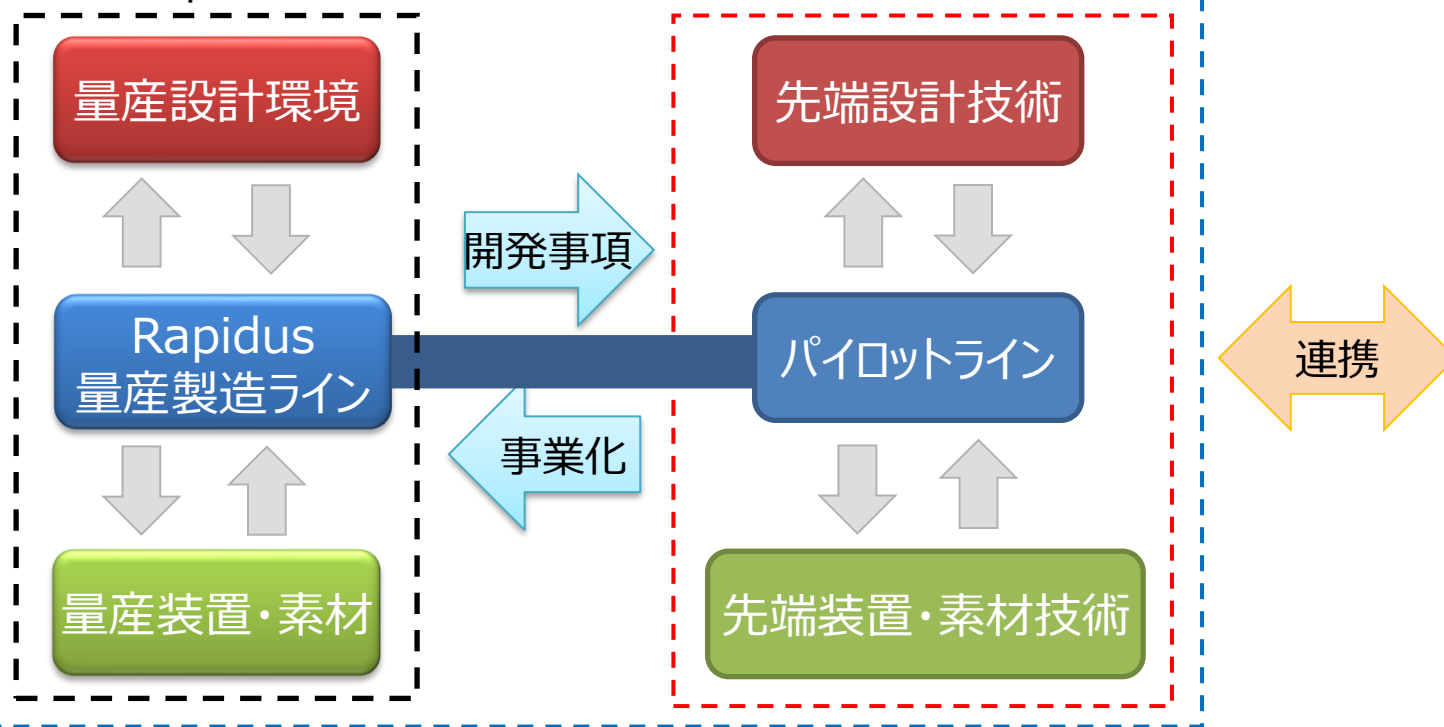
- 最先端半導体の量産・研究開発、また、半導体関連人材育成が持続・拡大していくためのエコシステムの形成に向け、「LSTC」と「ラピダス」をクルマの両輪と位置付ける
 - ① 先端設計、先端装置・素材の要素技術に係るオープンな研究開発拠点を立ち上げる。
[LSTC※] ※Leading-edge Semiconductor Technology Center
 - ② 将来の量産体制の立上げを見据えた量産製造拠点を立ち上げる。[Rapidus (株)]

将来の量産を見据えた 拠点の立上げ

- ② 量産製造拠点
[Rapidus]

研究開発・人材育成 プラットフォームの立上げ

- ① 研究開発拠点
[LSTC]



共同研究プロジェクトの組成

■ 海外学術研究機関・企業

- ✓ 米・NSTCや白・IMECをはじめとする有志国・地域の研究機関・企業

■ 国内学術研究機関・企業

- ✓ 半導体ユーザー機関
- ✓ デジタル設計関係機関
- ✓ 半導体生産、製造装置・素材関係機関 等

量産製造拠点 Rapidus株式会社

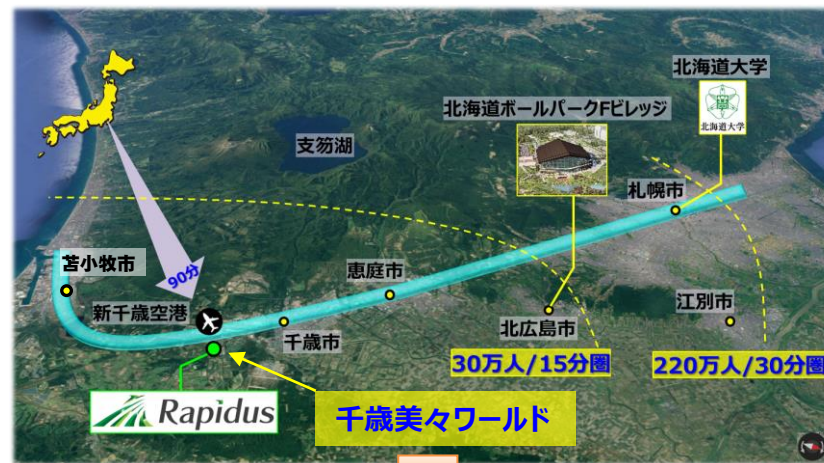
- 次世代半導体の量産製造拠点を指すため、国内トップの技術者が集結して設立し、国内主要企業からの賛同を得られた事業会社。
- 2022年11月に**2020年代後半の次世代半導体の製造基盤確立**に向けた研究開発プロジェクトに採択先され、12月にIBMとの共同パートナーシップ契約、imecとのMOCを締結。
- 2023年2月28日、北海道千歳市に製造拠点をすることを発表。

■ Rapidus (株) 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
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
専務執行役員 オペレーション本部長	清水 敦男

■ Rapidus (株) 社外取締役

役職	氏名
社外取締役	東 恵美子
社外取締役	小林 喜光
社外取締役	小柴 満信
社外取締役	西 義雄
社外取締役	スリバサン・シバラム



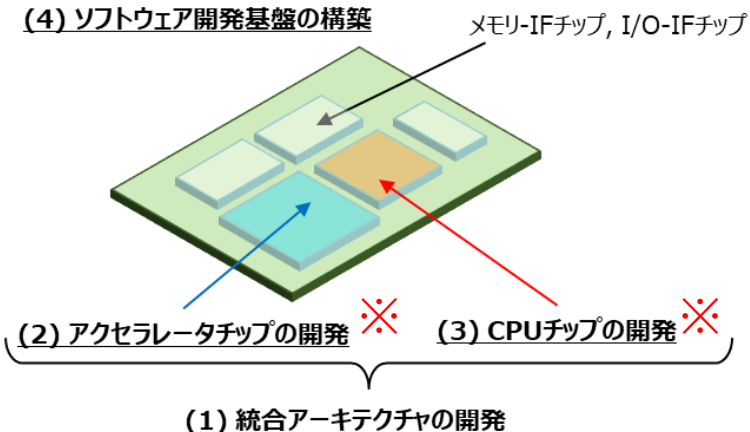
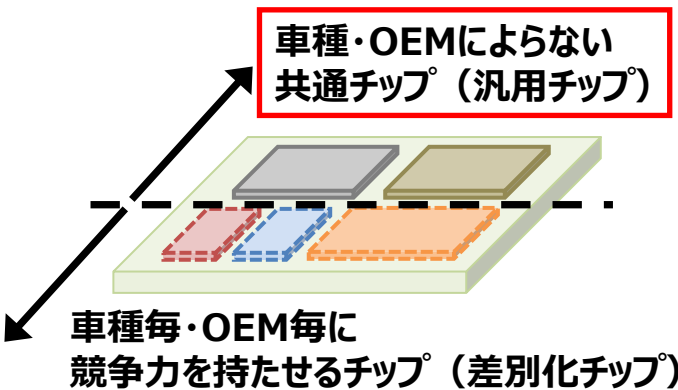
Rapidus社への追加支援の決定

- Rapidus社に対して、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**上限9,200億円**の支援規模。
- 2nm世代半導体製造技術開発については、既に**Rapidus社から米IBM Albanyに100名程度の技術者を派遣**しており、当初**計画通りに技術開発が進捗中**。
- また、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年春の千歳パイロットライン稼働**に向けて、昨年度基礎工事まで完了し、**今年末からEUV露光装置などの設備搬入を開始予定**。
- 先月には、**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。



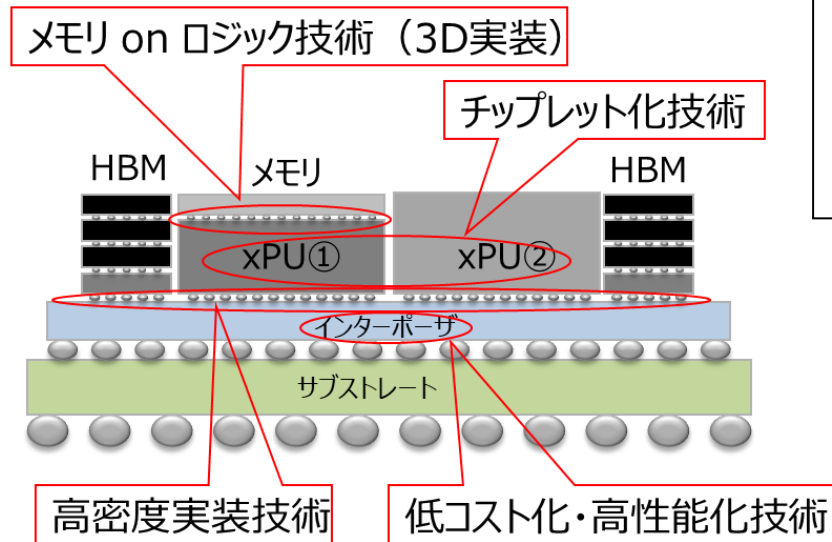
次世代半導体実現に向けた最近の取組

- 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) 	 自動車用先端 SoC 技術研究組合 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  ※Rapidus 2nmチップ	自動運転向け最先端半導体 

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。
- 加えて、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となる。
- 4月に追加で採択したRapidusによる先端パッケージ技術開発はこれらを統合的に開発・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。



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

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

SAMSUNG

(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

人材育成に関する最新の取組状況

- 2023年6月の半導体・デジタル産業戦略でお示した下記の取組方針をもとに、新たな地域での地域コンソーシアムの設立や取組の横展開に向けた体制作りなど取組を進めている。

〈取組方針〉

- ✓ 次世代の技術開発を担う人材の育成プログラムの開発・実施
- ✓ 他地域・大学・高専への先行優良事例の横展開
 - ・ 北海道、関東地域における人材育成等コンソーシアムの設立
 - ・ 半導体に特化した教育カリキュラム・講義等の横展開 等
- ✓ 国内外の複数の大学・研究機関における横断的な取組の促進
 - ・ 海外の大学・研究機関との連携強化・拡大
 - ・ 複数の大学・学部・学科をまたがる総合的な半導体教育プログラムの創設 等
- ✓ 各地域コンソーシアムにおける産業界のニーズを踏まえた取組の進化・深掘り
 - ・ 半導体産業の魅力発信のためのコンテンツ作成 等

半導体人材の育成に向けた取組の概要

※下記の整理は便宜的なものであり、取組によっては対象とする人材が必ずしもプロフェッショナル・グローバル人材と技術・技能系人材に二分されない場合もある

※新たに始まった取組

【プロフェッショナル・グローバル人材】

- ✓ デジタル設計から、チップ及びその生産プロセスも含め、将来の半導体産業を支える高度かつ幅広いグローバルレベルの技術的知見を有する人材

(共通する領域)

【技術・技能系人材】

- ✓ 次世代の技術開発や顧客ニーズを踏まえた新たな製品開発等を担う人材
- ✓ 半導体製造現場において全体を俯瞰しつつ、工程の管理・改善等を担う人材
- ✓ 半導体製造現場において機械・装置の操作を行い、生産活動を直接支える人材

＜関係機関との連携＞

- ・ 国内外の教育・研究機関との連携による人材育成【LSTC】
- ・ 海外と国内の大学間連携【日米大学間連携（UPWARDS for the Future）等】
参画大学：広島大、九州大、名古屋大、東北大、東京工業大、ボイシ州立大、バディュー大、レンセラー工科大、ロチェスター工科大、ワシントン大、バージニア工科大
- ・ 有志国・地域の大学との連携強化【地域コンソーシアム参画大学等】
- ・ 地域コンソ：地域人材育成等コンソーシアム【北海道、東北、関東、中部、中国、九州地域】 等

＜魅力発信・裾野拡大＞

- ・ 学生対象の出前授業、工場見学、セミナー等【北海道、東北、関東、中部、中国、九州地域】
- ・ 学生対象のインターンシップ【北海道、東北、関東、中部、中国、九州地域】
- ・ 業界団体や地域主催のイベント企画・出展
- ・ 子供や親子世代への遊びや体験を通じた半導体産業の魅力発信【業界団体】 等

＜環境・カリキュラムの整備＞

- ・ 研究開発を通じた将来の技術者育成【東工大、東大、東北大】
- ・ 大学内における半導体人材育成に向けた組織設立【北海道大、東北大、九州大、熊本大】
- ・ 大学間連携の（連携協定等）【東京大×熊本大、北海道大×東北大等】
- ・ 大学の設備を活用した実践的プログラム【東北大、広島大、九工大等】
- ・ 全学部生を対象とした半導体戦略講義【東京大】
- ・ 半導体の専門カリキュラム導入と横展開【佐世保高専、熊本高専、旭川高専、釧路高専】
- ・ 女性理工系学生向けプログラム【企業】
- ・ 教員向けの企業研修会の開催【北海道、九州地域】
- ・ 半導体関連研究者データベースの整備【東北、中国地域】 等

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・製造に必要な研究開発テーマ**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

人材育成検討委員会 染谷 隆夫

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

組合員及び準組合員※2024年5月時点



LSTCの人材育成に係るWG

- オールジャパンで取り組む半導体人材育成の旗振り役となるため、「大学・地域・産業連携WG」、「設計人材WG」、「新産業人材育成WG」の3つのワーキンググループを組成し、現状と将来の双方の観点から必要な人材を検討し、人材の育成・確保に取り組む。

<WGの概要>

	座長	役割	取組
大学・地域・ 産業連携 WG	戸津 健太郎 (東北大学)	大学・高専、地域、産業 界などの相互の連携構築 と強化	地域コンソーシアムの取組やその他に 業界団体や研究機関等の独自の取組を 把握。優良な先行事例の他地域への横 展開や各地域内で足りないリソース・ コンテンツ等の融通をコーディネート
設計人材 WG	池田 誠 (東京大学)	高度半導体設計に資す る人材育成プランの策定 と実施	地域コンソーシアムにおいて設計人材 育成活動への強化・支援
新産業 人材育成 WG	大橋 匠 (東京工業大学)	新産業の検討に基づく人 材育成プランの策定	海外の教育機関や産業界との連携構築 や新産業の検討に基づくユースケース の検討

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。



地域における半導体人材の育成に向けた今後の方針

- 産学官連携による人材育成等コンソーシアムは、各地域の実情や産業界のニーズに応じて、独自性のある取組が進んでいる。他方、取組に必要となる経費の大半は公費に依存しているのが実情。
- 今後、こうした地域における人材育成・確保に向けた取組をサステナブルとするためには、「自立化・自走化」を図ることが重要。そのための具体策として、以下のような対応の方向性を検討していく。
 - ✓ 各地域の人材育成等コンソーシアムについて、例えば、参画メンバーからの会費収入で必要経費を賄うなどにより、最長2026年度頃までに自己財源で運営可能な体制への転換を図る。
 - ✓ また、例えば、政府からの支援を受給している企業において、国内における半導体人材育成に積極的に取り組んでいただけるような仕組みの検討も必要（コンソーシアム参画に加えて、インターン受入の拡大や、大学とのさらなる連携強化など）。

<東北地域の事例>

- ✓ 東北地域における人材育成等の取組を産学官連携で行う主体として、2022年6月に「東北半導体・エレクトロニクスデザイン研究会」を設立。
- ✓ 2024年4月に、民営団体化。「東北半導体・エレクトロニクスデザインコンソーシアム（T-Seeds）」に改称。
- ✓ 会費制を導入して、事務局運営や事業展開等に充てる。

東北半導体・エレクトロニクスデザイン研究会

<参画メンバー>

- ① 産業界 半導体等関連産業
（半導体製造企業、半導体製造装置企業、半導体ユーザー企業、中堅・中小企業 等）
- ② 学術機関 大学、高専、産総研 等
- ③ 経済団体
- ④ 行政機関 計104社・機関（2024.1.31）

（事務局）東北経済産業局・いわて産業振興センター

（運営費）NEDOからの委託費など

東北半導体・エレクトロニクスデザインコンソーシアム



T-Seeds

Tohoku Semiconductor Electronics Design Consortium(略称：T-Seeds)

<参画メンバー>

従来どおり。

※会長、副会長、理事、監事を新たに設置。

また、企業属性等に応じて、会員とサポーターに分別。

（事務局）企業等からの2名程度の人員派遣

+ 東北経済産業局等が連携・協力

（運営費）会費（6万円/口）※企業規模等に応じて口数変動

半導体人材の育成に向けた基礎的ニーズの把握

- 地域での産学官連携による半導体人材育成に関して、地域の実情に応じた取組が前提となる一方、いずれの地域でも、産業界の実ニーズに基づいた確保すべき人材のボリューム感を把握し、共通認識とすることは重要。
- 特に教育機関にとって、企業の求める人材像や人数の把握は、教育カリキュラム等の検討において必要不可欠。
- 九州、中国、北海道地域において、地場企業に対する調査結果を踏まえて今後不足する人材数の調査が進んでいる。その他の地域においても同様に、必要な半導体人材のボリューム感を示すことが求められる。

九州半導体人材育成等コンソーシアム

- 短期的（１～３年）にも、中長期的（４～１０年）にも、年間1,000人程度になる見込み。
- 不足感が大きくなる職種は、短期的にも、中長期的にも、オペレーター、生産技術職がメイン。短期的には研究開発職も不足感が大きい。

中国半導体関連産業振興協議会

- 現在年間約290名がすでに不足しており、長期的（１０年後）には年間1,600人程度が不足となる見込み。
- 研究開発職の不足感が最も大きく、次いで、生産技術職、オペレーターとなっている。

北海道半導体人材育成等推進協議会

- 現状の採用者数が年間約220人に対して、2030年度には採用ボリュームが年間約630人となる見込み。そのため、年間約410人の人材を新たに確保する必要がある。
- 主に採用している職種は、開発、設計、生産技術、工程・品質管理、オペレーター等。

【参考】電子情報技術産業協会（JEITA）の示した今後１０年間の半導体人材の必要数

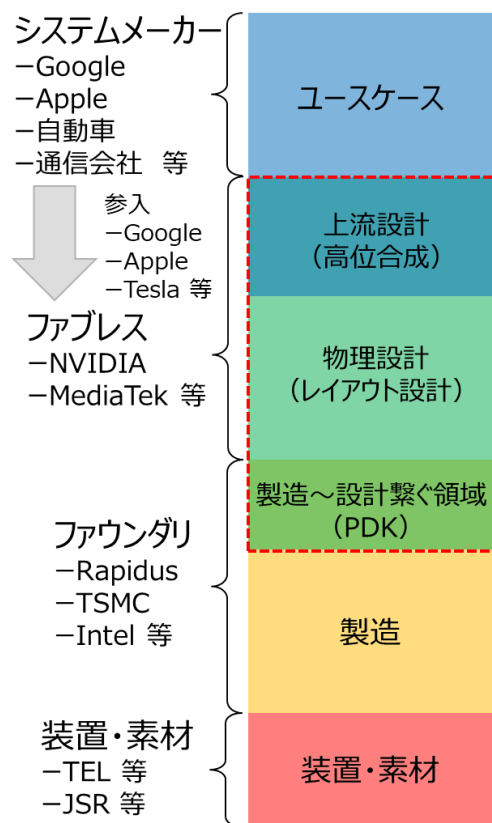
北海道・東北	関東	中部	近畿	中国・四国	九州	合計
6,000人	12,000人	6,000人	4,000人	3,000人	12,000人	43,000人

【出所】JEITA半導体部会の主要企業９社による見込み

高度人材育成

- 半導体人材の育成に向け、各地方にコンソーシアムを設立して取り組んでいるが、これは基本的には生産ラインのオペレーション人材の育成。
- 本事業では、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人材の育成を、具体的なプロジェクトを組成することで進める。
- 高度人材育成において最優先で注力すべき分野は半導体設計であり、国内外の産業界・アカデミアと議論に基づいて検討中の3階建ての構造でカリキュラムを実施する。

設計のトレンド



目標

ハード・ソフトに加え日本人が苦手とするアーキテクチャについても
精通した人材の輩出

上級

グローバルトップ企業との連携によるCPU/GPU設計に必要な
ハード・ソフト・アーキテクチャに関する実践的カリキュラム

中級

我が国における半導体のボリュームゾーンである
28nm/12nmの半導体設計カリキュラム

初級

EDAツールの活用方法など基礎的な教育プログラム

人材育成・確保に向けた海外機関との連携

- 半導体産業を支える人材の育成・確保は全世界共通の課題であり、各国・各企業間で、人材を奪い合うのではなく、全体としてパイを増やすべく、連携した対応が重要。
- まず、LSTCを中心として、半導体の設計から製造までを一気通貫で担うプロフェッショナル・グローバル人材育成のプログラムも検討しており、欧州や米国の研究機関とも連携して取り組んでいく。
- 加えて、国・地域との間では下記の主な取組等が進展。

国・地域	主な取組
米国	2024年4月の日米半導体タスクフォースにおいて、LSTCと米国のNSTCを基軸に産学を広く巻き込んだ技術開発、人材育成における協力を具体化していくことで合意。ラピダスからは、IBMアルバニーに100名を超える技術者を派遣。
EU	日EUの協力覚書に基づき、2024年1月にワークショップを開催。人材育成についても意見交換。
台湾	2023年9月、九州半導体・デジタルイノベーション協議会（SIIQ）、九州大学、工業技術研究院（ITRI）、陽明交通大学の間で、人材交流促進や研究者の技術提携など関係の深化と具体的成果の創出を目指し、MOU署名。
アジア	2024年4月の日米比首脳会合では、三か国の間で、フィリピンの学生が米国及び日本の主要大学でトップレベルの研修を受けられる活動を追求していくことを確認。
インド	2023年7月に締結した日印半導体サプライチェーンパートナーシップに基づき、2024年5月に開催した人材育成WGでは、両国の産官学の機関から、①自分の機関の強み・学習可能なこと、②日本又はインドと協力可能な分野、について発表。

(参考) 半導体国際協力に関する主な近況

※赤字は最近の主な動き

米国	半導体協力基本原則 (2022年5月4日)	✓ <u>以下の基本原則に沿って、二国間の半導体サプライチェーンの協力を行う</u> 1. オープンな市場、透明性、自由貿易を基本とし、 2. 日米及び同志国・地域でサプライチェーン強靱性を強化するという目的を共有し、 3. 双方に認め合い、補完し合う形で行う ✓ <u>特に、半導体製造能力の強化、労働力開発促進、透明性向上、半導体不足に対する緊急時対応の協調及び研究開発協力の強化について、二国間で協力していく。</u>
	日米商務・産業パートナーシップ(JUCIP) 閣僚会合 (2024年4月10日)	✓ 日本のLSTCと米国のNSTCを基軸に産学を広く巻き込んだ技術開発、人材育成における協力や、レガシー半導体のサプライチェーン強靱化に向けた実態把握といった点について確認し、取組を具体化していくことで合意。 →日米半導体ジョイントタスクフォース開催(24年4月)
EU	半導体に関する協力覚書 (2023年7月4日)	✓ サプライチェーンの混乱に対処するための<u>早期警戒メカニズム</u>の構築、<u>次世代半導体に関する研究開発、人材育成、最先端半導体のユースケースの創出</u>、及び半導体分野における<u>補助金の透明性確保</u>に向けた取組に関して協力することを合意。 →日EU半導体ワークショップ開催(24年1月) 公的支援透明性メカニズムに合意(24年5月)
英国	広島アコード 及び 半導体パートナーシップ (2023年5月18日)	✓ <u>[広島アコード] 半導体パートナーシップの創設とそれに基づく共同研究開発やサプライチェーン強化に向けた連携</u>について明記。 ✓ <u>[半導体パートナーシップ] 経産省と英・科学・イノベーション・技術省の間で、最先端半導体設計、製造、先端パッケージング等互いに強みを有する分野での共同研究開発、官民による日英半導体産業対話、産学官連携強化のための専門家ミッションの派遣、半導体サプライチェーン強靱化に向けた二国間協力等の推進、等の協力を進める。</u> →日英半導体ワークショップを実施(24年3月)
オランダ	半導体に関する協力覚書 (2023年6月21日)	✓ 経産省と蘭・経済・気候政策省の間で、Rapidus社の研究開発プロジェクトの重要性を共有した上で、<u>半導体・フォトニクス等の関連技術分野における政府・産業界・研究機関による協力の促進</u>や、<u>LSTCとオランダCompetence Centresとの協力促進等</u>に取り組む。 →日本半導体官民ミッションがオランダを訪問(24年3月)
インド	日印半導体サプライチェーン パートナーシップ (2023年7月20日)	✓ 「日印半導体サプライチェーン政策対話」を設置し、(1)相互の強みに基づく<u>半導体供給の強靱性を高めるための取組の検討</u>、(2)<u>人材育成の推進</u>、(3)<u>相互に有益な研究開発協力分野の模索</u>、(4)<u>知的財産保護の推進</u> などに関して合意。 →日印半導体政策対話(人材育成と研究開発交流)開催(24年5月)