

半導体に関する 最近の政策動向について

令和6年5月

経済産業省 商務情報政策局 情報産業課

半導体関係 令和5年度補正予算

◆経済安保基金：5,754億円

パワー半導体、半導体部素材・装置、
電子部品、計算資源 等

◆先端半導体基金：7,652億円 ※既存基金残金含む

先端ロジック量産支援 等

◆ポスト5G基金等：6,461億円

ラピダス、後工程研究開発、
最先端半導体の利活用促進に向けた設計支援 等

合計：1兆9,867億円

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		  <p>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)</p>	 	
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 (具体的な場所は今後決定)
	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

TSMCによるプレスリリース（熊本2号棟の投資決定）

TSMC, ソニーセミコン（SSS）, デンソー、トヨタは、2024年2月6日、連名で以下のリリースを実施。

- Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited（以下「TSMC」）、ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(以下「SSS」)、株式会社デンソー(以下「デンソー」)、トヨタ自動車株式会社（以下「トヨタ」）は、JASM※1へ追加出資を行い、**熊本県に2つ目の工場（以下「第二工場」）を建設することを発表**しました。**第二工場は、2027年（暦年）末までの稼働開始を目指します**。トヨタによる少数持分出資が加わり、2024年からの生産開始を予定する一つ目の工場（以下「第一工場」）を含めると、**JASMへの設備投資額は、200億米ドル(約2兆9,600億円※2)を超える見込み**で、**日本政府からの強力な支援を受ける前提**で検討しています。
- お客様の需要拡大に応えるため、**第二工場の建設を2024年末までに開始**する予定です。今回の生産規模の拡大により、JASMの全体的な収益構造の改善とサプライチェーンの効率化が見込まれます。**JASM両工場合計の月間生産能力は100,000枚（300mmウェーハ換算）以上**となる見込みで、**自動車、産業、民生、ハイパフォーマンス・コンピューティング（HPC）用途向けに40nm、22/28nm、12/16nm、6/7nm**プロセス技術による製造を担う予定です。なお、本生産能力の計画は、市場における需要状況を鑑みて調整していきます。JASMは、二つの工場において、**計3,400名以上の先端技術に通じた人材の雇用創出**を見込みます。
- 今回の各社の出資により、**TSMCは約86.5%、SSSは約6.0%、デンソーは約5.5%、トヨタは約2.0%**のJASM株式を保有することになります。

※1: Japan Advanced Semiconductor Manufacturing 株式会社はTSMCが株式の過半を所有する、TSMCの半導体受託製造子会社です。

※2: 1米ドル = 148円として計算。



SONY

DENSO

TOYOTA

熊本1号棟

- 半導体受託製造の世界最大手TSMC（台）を熊本に誘致し、産業界に不可欠だが、我が国に製造能力の無い先端ロジック（12-28ナノ）の製造基盤を我が国に確立する、TSMC及びJASM（TSMC・ソニー・デンソーのJV）によるプロジェクト。
- 本プロジェクト支援のために5G促進法を改正し、2022年6月に経済産業大臣による5G促進法に基づく認定を実施。総事業費約86億ドルに対し、最大助成額は4,760億円。
- 2024年末の初回出荷に向けて、工場整備は順調に進捗。JASMの新卒の給料は、全国平均より5万円以上高く、九州7県においても設備投資額の伸び率が過去最高を記録するなど、「投資と賃上げ」の好循環が生まれつつある。

概要	第1工場
認定日	2022年6月17日
最大助成額	4,760億円
主要製品	ロジック（12-28ナノ）
初回出荷	2024年12月
設備投資額	約86億ドル規模

JASM第1工場（2023年11月）



経済波及・雇用効果に関する試算（九州ファイナンスグループによる試算）

- ✓ **2022年から10年間の経済波及効果を約6.9兆円**と試算（JASMの他、ソニー・三菱電機等の投資含む）
- ✓ **約90社**が熊本県内に拠点施設・工場増設
- ✓ 雇用効果：**全体で約10,700人** ※このうちJASMによる直接雇用：1,700人

既に顕在化している効果

①設備投資の増加

- ✓ 九州における2023年度の設備投資額(計画値)が、**前年度実績比61.7%増の約1.1兆円**へ。1956年の調査開始以降、**過去最大の伸び率**。業種別では、**製造業が2.1倍**の5,146億円へ。

②関連企業の進出

- ✓ JASM進出以降、熊本へ進出又は設備拡張を公表した企業は**47社**（2023年11月時点）

③TSMCの賃金

- ✓ TSMC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。
- ✓ 新規大卒者の平均給与は約22万8,500円、大学院卒で約26万7,900円。**全国平均より、5万円以上高い水準**。

JASM第1工場（2023年11月）



JASM第1工場開所式

先端半導体基金

- 2024年2月24日（土）に、**JASM第1工場の開所**（初回出荷は2024年末）を記念して、JASM第1工場にて開所式が開催。
- **TSMCモリス・チャン氏は「日本の半導体再興の始まり」と強調**。岸田総理（ビデオ）・齋藤経済産業大臣からは、**JASM第2工場に対する日本政府による財政支援**（※）**を決定した旨を発表**。（※）最大助成額：7,320億円

<主な出席者>

- TSMC：モリス・チャン氏（創業者）、マーク・リュウ会長、C.C. ウエイ CEO
- 政府・議員関係：岸田総理（ビデオ）、齋藤経済産業大臣、甘利議員、萩生田議員
- 地元政府：蒲島熊本県知事、吉本菊陽町長
- JASM出資企業：ソニー吉田会長、デンソー林社長、トヨタ豊田会長
- アカデミア：熊本大学小川学長、九州大学石橋学長、東北大学大野学長
- 半導体関連企業：ルネサス柴田社長、イビデン川島社長



JASM第1工場



開所式におけるテープカットの様子



JASMとくまモン

（左から、鹿島建設天野社長、稲津久議員、自見内閣府特命担当大臣（地方創生）、坂本農林水産大臣、蒲島熊本県知事、萩生田議員、甘利議員、齋藤経済産業大臣、TSMCモリス・チャン氏、TSMCマーク・リュウ会長、TSMC CC Wei CEO、ソニー吉田会長、トヨタ豊田会長、デンソー林社長、JASM YH Liaw CEO、JASM堀田社長） 8

- AIや自動運転等に必要な、1号棟よりも先端分野のロジック（6-12ナノ）を生産。日本の顧客の需要も鑑み、40ナノも生産。
- 日本政府や熊本県など地元自治体によるサポート、また、支援の意思決定や建設工事も含めた日本のスピード感、優秀な素材・装置メーカーの存在、質の高い人材・インフラなど、日本の投資環境を高く評価し、第二工場を新設するもの。

計画概要

- 施設所在地：**熊本県**（具体的な場所は今後決定）
- 主要製品：**ロジック半導体（6nm・12nm）** ※国内需要を鑑み、同工場では40nmも製造
- 生産能力：**4.8万枚/月**（12インチ換算） ※40ナノも含めると**6.3万枚/月**（12インチ換算）
- 総従業員数：**約1,700名**
- スケジュール：2024年2月(投資着手)→2027年末(初回出荷)→2029年12月(整備完了)
(※) 整備完了から**10年以上継続生産**
- 製品納入先：**日本の顧客が中心**

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

JASM第2工場計画概要（サプライチェーン・人材確保関連部分）

項目	措置の内容
サプライチェーンを含む生産能力確保	<ul style="list-style-type: none">• JASMは、<u>ウエハーを主に日本のサプライヤーから調達</u>するとともに、間接材料についても九州人材育成等コンソーシアム等と協力しながら<u>ローカル・サプライチェーンから50%以上購入することを追求</u>する。なお、ローカル・サプライチェーンとは、日本において製造・加工等の工程を実施する日本に立地する法人（外資企業を含む）からの調達を意味するものとする。加えて、その他の飲食・セキュリティ・オフィス機器・清掃等のサービスについても、最大限地元の企業のサービスを利用することを追求。• <u>材料や部品などの十分な在庫確保も計画</u>。緊急時にはTSMCも協力。
人材確保の取組	<ul style="list-style-type: none">• JASMは、必要な人材約1,700名について、台湾から約500名、地域から約1,200名を雇用予定。<u>日本の大卒・高専卒・高卒も積極的に雇用</u>。• 九州人材育成等コンソーシアム等と協力しながら、講義・講演のサポート、共同開発プロジェクト、学生インターンシップ、様々な人材開発プログラムなど、<u>大学・高専等（例：熊本大学・熊本高専・佐世保高専）との長期的な協力関係を築けるよう努力</u>する。• <u>九州大学における半導体カリキュラムの開始、半導体関連分野の勉強に向けた奨学金制度の準備、半導体分野の基礎知識を充実させるためのセミコン・クラウド・アカデミーの開講等</u>に取り組んでいく。

経済安保推進法に基づく半導体サプライチェーンの強靱化

経済安保基金

- 経済安全保障推進法に基づき、2022年12月に特定重要物資として半導体を指定。従来型半導体及び、半導体のサプライチェーンを構成する製造装置・部素材・原料の製造能力の強化等を図ることで、各種半導体の国内生産能力を維持・強化する。こうした内容が盛り込まれた、半導体の安定供給確保に向けた取組方針について、2023年1月に公表。
- 半導体のサプライチェーン強靱化支援事業として、令和4年度補正予算では合計3,686億円、令和5年度補正予算では合計4,376億円を計上

品目	支援内容
① 従来型半導体 (パワー半導体 マイコン アナログ)	✓ 国内製造能力強化に向けた大規模な設備投資等を支援。投資規模の下限は300億円 (パワー半導体は2,000億円) ✓ パワー半導体については、市場が大きく拡大すると見込まれているSiCパワー半導体を中心に、国際競争力を将来にわたり維持するために必要と考えられる相当規模の投資に対して、重要な部素材の調達に向けた取組内容についても考慮しつつ、集中的に支援を実施。
② 半導体製造装置	✓ 国内製造能力強化に向けた大規模な設備投資等を支援。投資規模の下限は300億円。
③ 半導体部素材	✓ 国内製造能力強化に向けた大規模な設備投資等を支援。投資規模の下限は300億円。 ✓ SiCウエハに関しては、パワー半導体産業の国際競争力の確保に資する取組内容であるかについても考慮。
④ 半導体原料 (黄リン・黄リン誘導品 ヘリウム、希ガス 蛍石・蛍石誘導品)	✓ リサイクルの促進、国内生産の強化、備蓄、輸送体制の強化に向けた設備投資等を支援。

【参考】半導体サプライチェーンの強靱化にかかる認定

経済安保基金

<認定案件一覧（※2023年12月8日時点）>

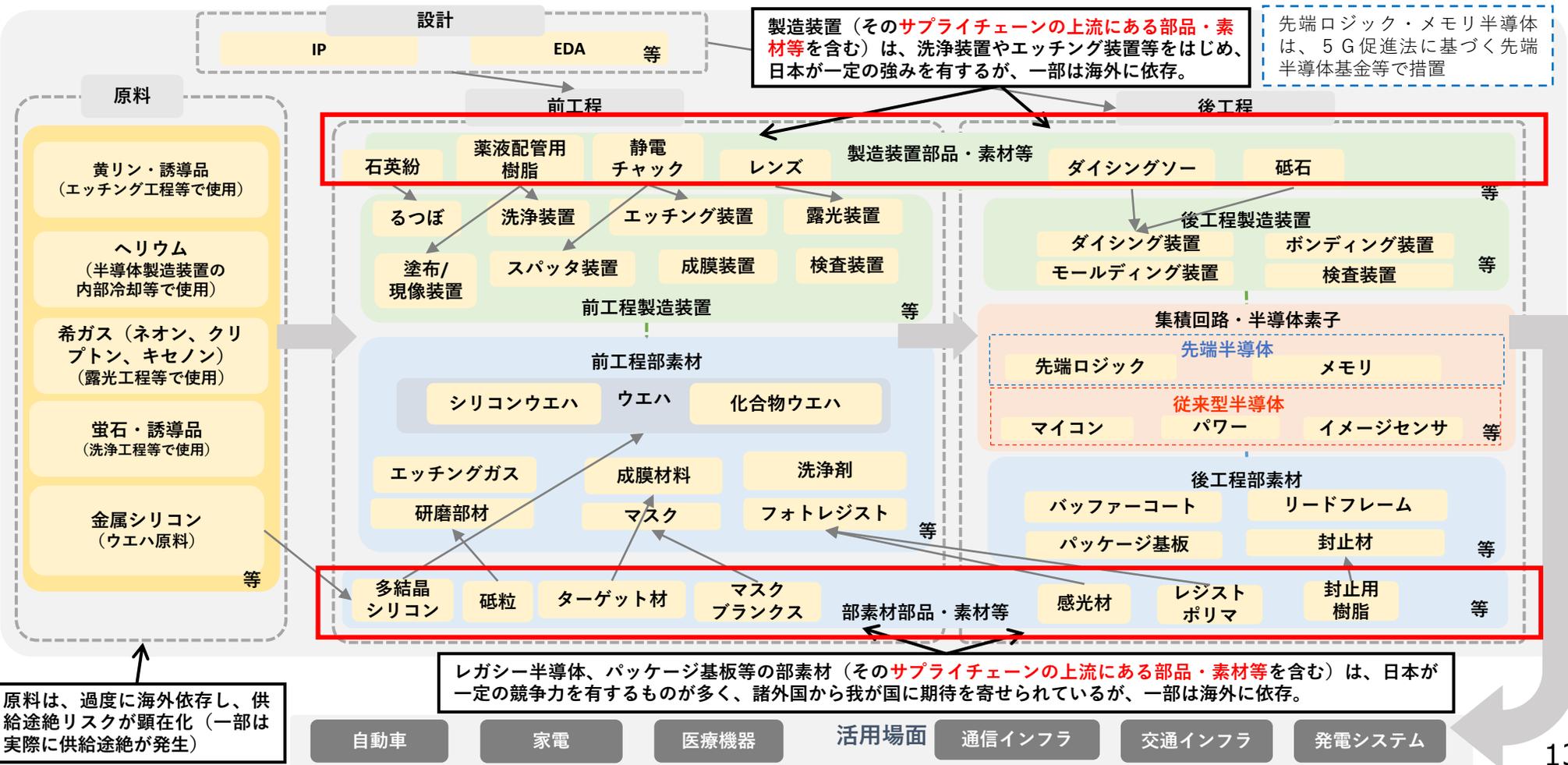
【R4補正:3,686億円】

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
	大陽日酸	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

経済安保推進法に基づく半導体サプライチェーンの強靱化

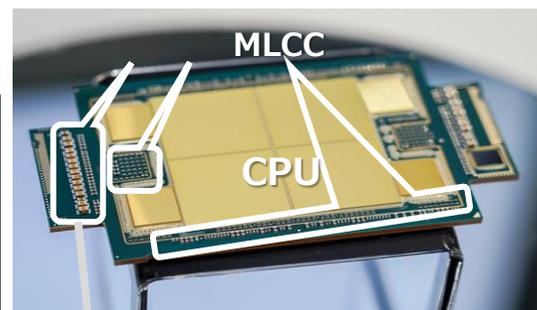
- 半導体製造装置や部素材のサプライチェーン上流にある部品や素材等の中には、装置や部素材の性能を左右する重要なものが存在。
- もしこれらの供給が途絶すれば、装置や部素材、ひいては半導体自体の製造が困難となる懸念があるため、その生産基盤を強化することは重要な課題。



- 電子部品は、あらゆる電子機器に多数使用されており、**今後も市場は大きく拡大する見込み**。
- 特に、電圧ノイズを除去、電圧を安定化する**積層セラミックコンデンサ（MLCC）とフィルムコンデンサ**、電磁波から特定の周波数を抽出する**SAWフィルタ、BAWフィルタ**は、医療機器、防衛装備、データセンター、通信インフラ、自動車、電子機器など幅広く使用され、国民生活・経済活動が依拠する物資として、極めて重要。既に特定重要物資に指定されている物資（半導体等）の製造にも不可欠であり、**供給途絶が生じた場合**、特定重要物資の生産にも大きな影響が生じ、**社会経済が機能麻痺に陥るおそれがある**。
- MLCC、フィルムコンデンサ、SAWフィルタのハイエンド品については、現在は我が国企業が高いシェアを有しているが、懸念国企業が政府支援等を背景に急速にシェアを拡大しており、**外部依存性・供給途絶リスクが高まっている**。BAWフィルタについては、海外企業のシェアが高く、**既に外部依存性が高い**。
- また、工場誘致や技術者引き抜きなど、懸念国政府・企業等による**技術獲得を企図する動きが確認**されている。技術流出が生じた場合、我が国の技術優位性ひいては不可欠性が奪取され、**外部依存性・供給途絶のリスクが高まるおそれがある**。

電子部品の支援策

- **MLCC、フィルムコンデンサ、SAWフィルタ及びBAWフィルタを経済安保推進法上の特定重要物資に指定**する。
- その上で、**国内における生産基盤強化等を支援**するとともに、例えば、重要技術へのアクセスが可能な従業員を制限する、退職時の競業禁止義務契約を締結させる、海外への技術提供や海外での生産拡大を制限する（ガードレール条項）、といった**技術流出の防止措置**を講じる。
- また、技術獲得を目的とした海外企業による日本企業買収などにも対処する。

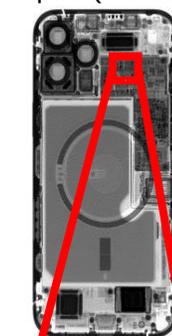


MLCC



フィルムコンデンサ

iphone 13 pro (X線撮影)



SAWフィルタ



BAWフィルタ

経済安保推進法に基づく先端電子部品サプライチェーンの強靱化

- 経済安全保障推進法に基づき、2024年2月に**特定重要物資として先端電子部品（コンデンサー及びる波器）を指定**。先端電子部品及びこれらのサプライチェーンを構成する**製造装置・部素材の製造能力の強化等**を図ることで、**各種電子部品の国内生産能力を維持・強化する**。
- こうした内容が盛り込まれた、**先端電子部品の安定供給確保に向けた取組方針**について、**2024年3月に公表**。
- 先端電子部品のサプライチェーン強靱化支援事業として、**令和5年度補正予算では216億円**を計上。

品目	支援内容
<p>①先端電子部品</p> <p>積層セラミックコンデンサ (MLCC) フィルムコンデンサ SAWフィルタ BAWフィルタ</p>	<p>✓ 左記の電子部品の国内製造能力強化に向けた設備投資等を支援。投資規模の下限は、100億円。</p>
<p>②製造装置</p>	<p>✓ 専ら①に示した先端電子部品製造に使用する装置及び当該装置を構成する部品・素材等（加工・処理等されているもの）の国内製造能力強化に向けた設備投資等を支援。投資規模の下限は、100億円。</p>
<p>③部素材</p>	<p>✓ 専ら①に示した先端電子部品の完成品の製造工程で用いられる部素材及び当該部素材を構成する部品・素材等（加工・処理等されているもの）の国内製造能力強化に向けた設備投資等を支援。投資規模の下限は、100億円。</p>

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。

LSTCとRapidusの連携による次世代半導体プロジェクト

ポスト5G基金

- 次世代半導体（Beyond 2nm）の短TAT量産基盤体制の構築実現に向け、
 - 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

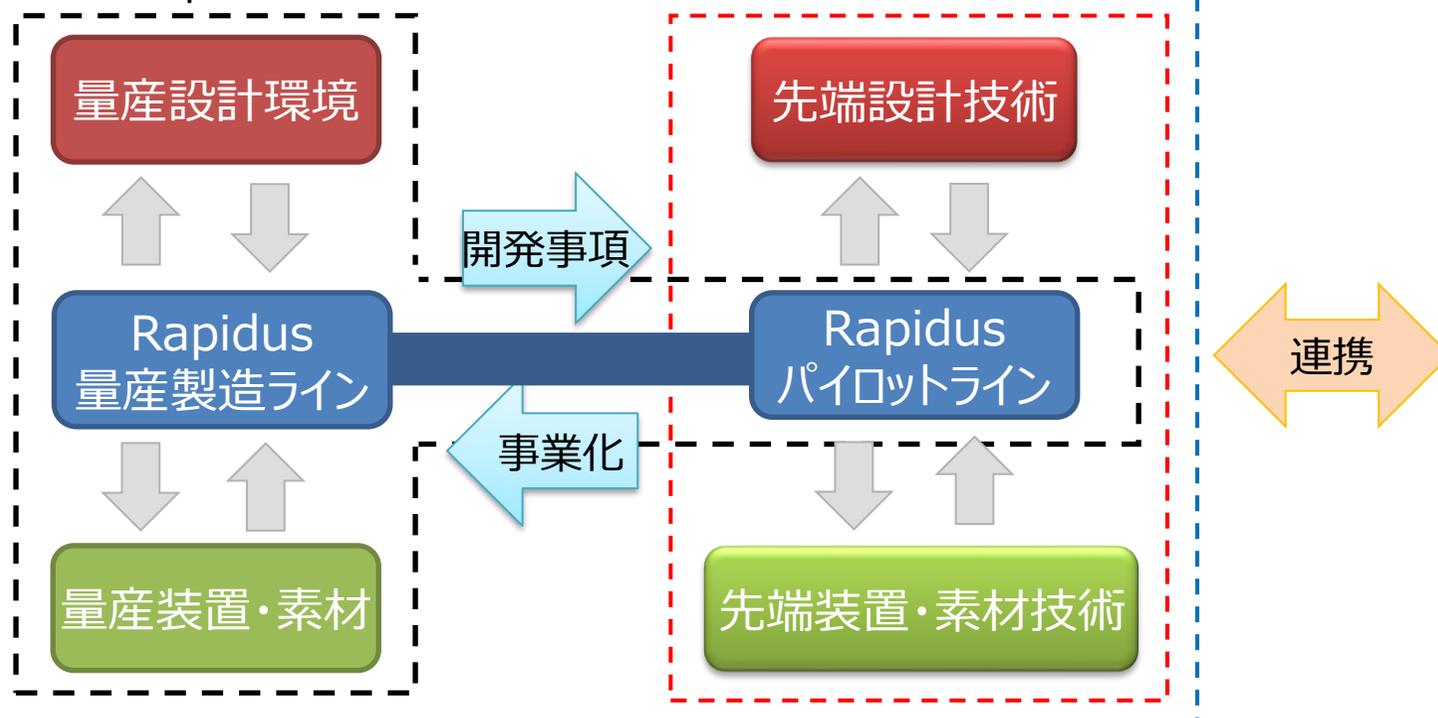
- ② 量産製造拠点
[Rapidus]

オープンな研究開発 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



- Rapidus社は、2022年11月にポスト5G基金事業※¹において次世代半導体の研究開発プロジェクトに採択（2022・2023年度の支援上限：3,300億円）。
※¹ ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業
- 今般、**本事業におけるRapidus社の2024年度の計画・予算を承認**（2024年度の支援上限：5,365億円※²）。
- 加えて、先端パッケージング技術の高度化に関する研究開発において、2024年3月に採択（2024年度の支援上限：535億円※²）。

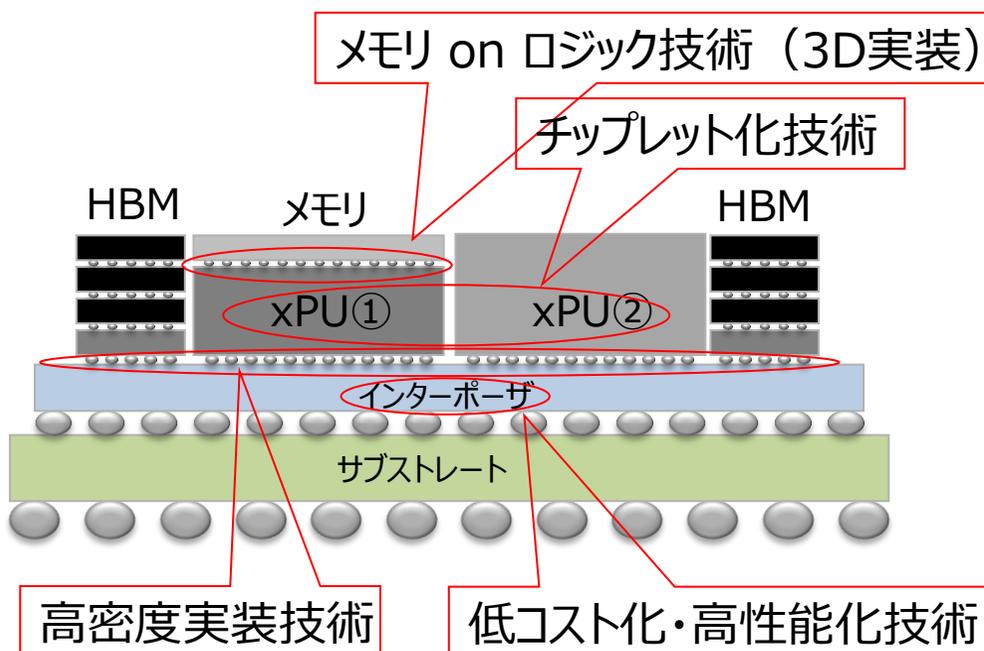
※² ポスト5G基金事業に令和5年度補正予算で計上した6,773億円の一部

<Rapidusの取組>



- 2020年代後半の次世代半導体の製造基盤構築に向けて、ラピダス社によるプロジェクトを実施中。
- 本プロジェクトに加えて、2020年代後半に求められる次世代の後工程設計・製造基盤構築が必要。
- 2.xD実装技術に加えて、3D実装技術やチップレット実装技術等、チップレベルからパッケージレベルに至るまでSoC全体の最適化等の開発を行う。
- 加えて、こうした高度な技術適用に伴い製造工程が複雑化するため、製造スループットおよび製造歩留まり向上のために、前工程同様に自動化技術の高度化が求められる。

次世代の先端パッケージ技術開発要素（例）



後工程製造自動化に向けた取組

搬送系



(出所) 村田機械

ロードポート



(出所) シンフォニアテクノロジー (出所) 村田機械

ストッカー



後工程における搬送系のキーパーツを高度化

- AIの活用には多量の計算が必要となり、電力消費量の低減が課題となるおそれ。
- 用途毎に特化した半導体を使用することで情報処理における電力効率を上げる取組も進んでおり、AI等のソフトウェアとハードウェアの協調設計による専用半導体の活用が必須。
※一般的に、専用半導体の電力消費量は、汎用半導体の数分の一。
- 自動車、通信といった用途に特化して、システム・ソフトウェア要件から定義した専用半導体を開発することで、電力消費量の大幅な削減を目指す。

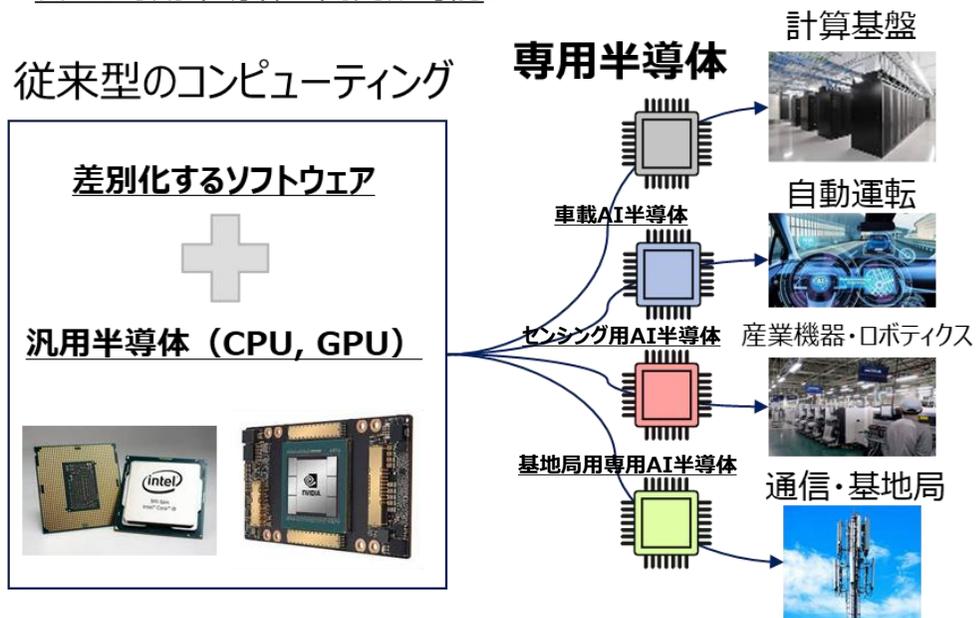
専用半導体の開発事例

TESLAは自動運転用の半導体を自社設計している。また、GAFAMなどのクラウドベンダーも、専用の半導体を使用するだけでなく、自社で設計する事例も増えてきている。

メーカー	用途	ノード
TESLA	自動運転	14nm
	スパコン	7nm
Apple	スマートフォン	5nm
	デスクトップ	5nm
Google	AI半導体	7nm
aws	サーバー	5nm
	AI半導体	不明
Microsoft GRAPHCORE	AI半導体	7nm
Meta	AI半導体	不明

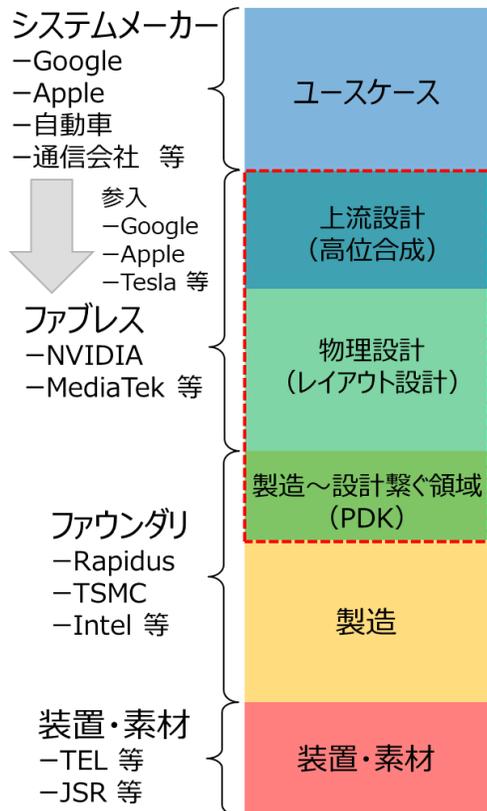
SoC (システム・オン・チップ) 開発

SoCはマイクロプロセッサ、チップセット、ビデオチップ、メモリなど、従来はそれぞれに独立していたコンピュータの主要機能/部品を、1つにまとめた技術集約型の半導体。これにより、開発すべきシステム製品の目的に合った専用半導体の開発が可能。



- 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

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、**産学官が連携しながら、地域単位での取組**を促進することが必要。すでに6地域で取組を開始。
- 更に、我が国において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 ※令和5年6月までに、6つの地域で、産学官連携による取組を開始

九州半導体人材育成等 コンソーシアム

- (産) ソニー、JASMなど
(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 デザイン研究会

- (産) キオクシア岩手など
(学) 東北大、一関高専など
(官) 東北経済産業局、岩手県など
- ✓ 今後、企業訪問、PR動画作成等、半導体産業の魅力発信に向けた取組を検討。

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、ロードマップの作成、各機関の取組内容の可視化等を検討。

関東半導体人材育成 連絡会議

- (産) ルネサスなど
(学) 茨城大、長岡高専など
(官) 関東経済産業局、茨城県など
- ✓ 今後、魅力発信イベント、人材育成コースの見える化等を検討。

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

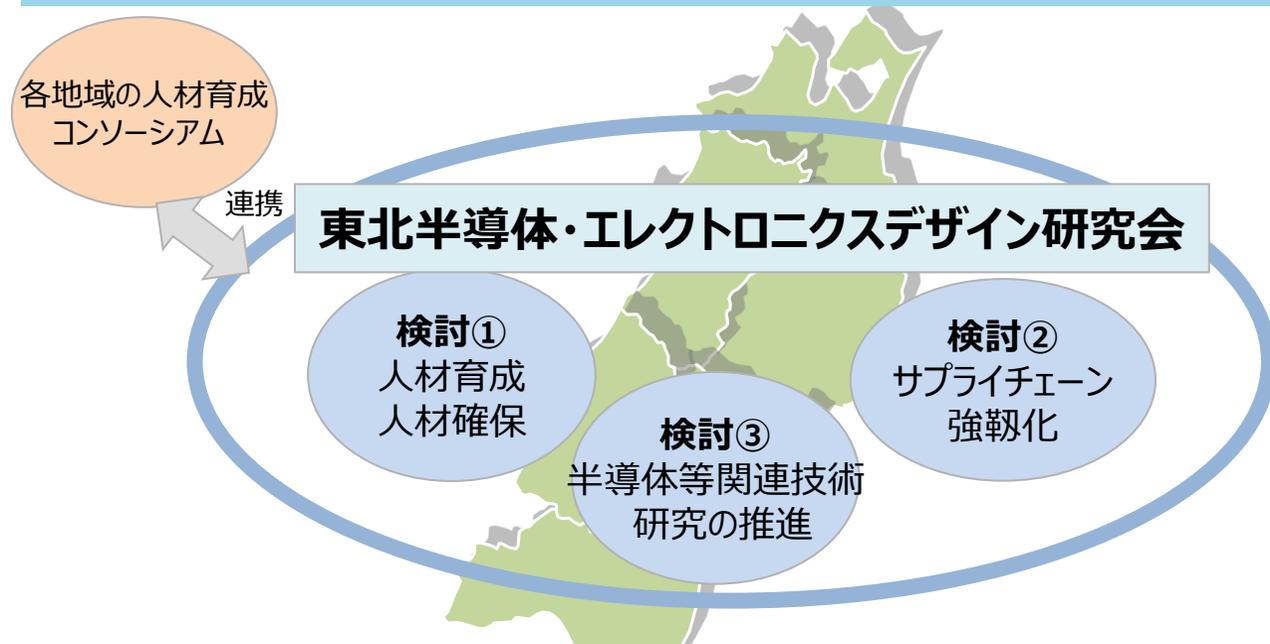
- ✓ 成長分野の国際競争力を支える、デジタル人材育成推進協議会の実施等

研究機関（LSTC）の取組

更に

- ✓ 2020年代後半に次世代半導体の設計・製造基盤の確立に向けて、これらを担うプロフェッショナル・グローバル人材育成を目指す

- 東北の地域特性を生かし、半導体・電子デバイス関連の人材育成やサプライチェーンの強靱化等により、東北半導体・電子デバイス産業の競争力強化を図り、東北地域、ひいては、我が国の半導体等関連産業を発展させていくことを目的として、「**東北半導体・エレクトロニクスデザイン研究会**」を組成し、**東北地域に必要な人材育成等のあり方や推進体制を検討（令和4年度～令和5年度）**。



<設置日> 2022年6月10日
(キックオフ会合: 2022年7月4日)

https://www.tohoku.meti.go.jp/s_monozukuri/mono_hando.html

<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

<参考> 開催状況

●令和4年度

- 7月 4日(月): 研究会キックオフ会合 (検討内容の調整)
- 9月13日(火): 第1回人材育成・確保WG
- 10月 7日(金): 第1回サプライチェーン強靱化WG
- 12月 5日(月): 第2回サプライチェーン強靱化WG
- 12月13日(火): 第2回人材育成・確保WG
- 12月22日(木): 第2回研究会 (各WGの検討内容等に係る意見交換)
- 3月 6日(月): 第3回サプライチェーン強靱化WG
- 3月15日(水): 第3回人材育成・確保WG
- 3月30日(木): 第3回研究会 (中間とりまとめ)

●令和5年度

- 7月 3日(月): 第4回サプライチェーン強靱化WG
- 7月 3日(月): 第4回人材育成・確保WG
- 8月 2日(水): 第4回研究会 (各WGの活動状況について)
- 12月 4日(月): 第5回研究会 (各WGの活動状況について)
- 2月 7日(水): 第5回サプライチェーン強靱化WG
- 2月16日(金): 第5回人材育成・確保WG
- 3月 5日(火): 第6回研究会 (とりまとめ)

<取組内容>

産学官の機関で構成するWGを本研究会に設置し、人材育成プログラムやサプライチェーン強靱化方策等を検討。

WGにおける検討を踏まえ、研究会において対応策（推進体制含む）を議論・とりまとめ。

我が国の半導体等産業基盤の強化
【半導体・デジタル産業戦略の実現】

今後の推進体制について（新旧イメージ）

- 本研究会では、これまで、**半導体関連人材の裾野拡大及び関連産業の基盤強化・発展**に向けた東北地域特有の取組を展開。本取組を**中長期的に継続していくためには、自主財源の確保やその管理運営のための体制の構築が必要**。
- 多くの研究会会員から、高評価・継続するべきとの意見をいただいていることから、推進体制の見直しについて検討・議論。**令和6年度からの民間団体化(会費制導入)**を行う。

＜推進体制の新旧イメージ＞

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からの受託など

人材育成・確保WG

サプライチェーン強靱化WG



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

東北半導体・エレクトロニクスデザインコンソーシアム

＜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

ワーキンググループ (人材WG、SCWG等)

※必要に応じて、WG内に個別テーマの検討を行うサブWGを設立。
(例)外国人材活用、物流対策、製造装置 等

国際連携

- 半導体のサプライチェーン強靱化・研究開発には、同盟国や有志国・地域で連携して取り組むことが不可欠。日米間でも、首脳・閣僚レベルで半導体に係る協力が進展。
 - 2022年5月、萩生田経産大臣とレモンド米商務長官の間で、「半導体協力基本原則」に合意。同月に開催された、日米首脳会談では、「半導体協力基本原則」に基づく、次世代半導体開発の共同タスクフォースの設置を発表。
 - 2022年7月に開催された、日米経済政策協議委員会（経済版「2+2」）では、重要・新興技術の育成・保護に向けて、日米共同研究開発の推進に合意。日本側の取組として、研究開発組織（日本版NSTC）の立ち上げを発表。

半導体協力基本原則（概要）

（2022年5月4日 萩生田大臣とレモンド米商務長官で合意）

- 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
 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**
- 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。



2023年5月23日 日米首脳会談

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

国際連携

米国	半導体協力基本原則 (2022年5月4日)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 ✓ 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。
	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)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ サプライチェーンの混乱に対処するための早期警戒メカニズムの構築、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、及び半導体分野における補助金の透明性確保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)
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)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ [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について明記。 ✓ [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。 →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)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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、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や、LSTCとオランダCompetence Centresとの協力促進等に取り組む。 →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)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「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半導体供給の強靱性を高めるための取組の検討、(2)人材育成の推進、(3)相互に有益な研究開発協力分野の模索、(4)知的財産保護の推進 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)

日米首脳会談、日米比首脳会合における成果

- 2024年4月10日、日米首脳会談を実施し、**研究開発や設計、人材育成等**について、**日米双方で共同技術アジェンダを設立する意図を有することや、レガシー半導体のサプライチェーン強靱化に向けた協力を確認**。
- 翌4月11日の日米比首脳会談では、**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（直前に開催された日米比商務・産業大臣会合の議論から接続）。

日米首脳会談成果（共同声明仮訳抜粋）



我々の半導体協力の長い歴史に基づき、**我々は、研究開発、設計、人材育成等の課題に関する協力のための共同技術アジェンダを確立する意図を有する**。我々はまた、**特に次世代半導体や先端パッケージングに関する、両国の民間部門間及び民間部門との強固な協力を歓迎**する。我々はまた、**特に成熟ノード（「レガシー」）半導体については、情報共有、政策調整並びに非市場的政策及び慣行から生じる脆弱性への対処を通じて、グローバルな半導体サプライチェーン強じん化に同志国と共に取り組んでいくことを計画**している。

日米比首脳会合成果（ビジョンステートメント仮訳抜粋）



我々は、日米比三か国の半導体サプライチェーンの確保を支援するため、**フィリピンの学生が米国及び日本の主要な大学で世界レベルの研修を受講することによる新たな半導体人材育成イニシアティブを追求する意図を有する**。このイニシアティブは、日米比三か国間のサプライチェーンの強じん性を強化することになる、フィリピンにおける半導体投資の拡大を補完するものである。さらに、CHIPS及び科学法の国際技術安全保障・革新基金を通じて、米国及びフィリピンは、グローバル・サプライチェーンを強化するべく、フィリピンの半導体分野の労働力を開発及び拡大するための取組を連携させる予定である。

- 日米首脳会談での成果を踏まえ、4月10日に齋藤経済産業大臣とレモンド商務長官は第3回日米商務・産業パートナーシップ（JUCIP） 会合を開催。
- 半導体分野では、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。

全体の成果

第3回日米商務・産業パートナーシップ（JUCIP） 会合

- **透明、強靱かつ持続可能なサプライチェーン**：戦略製品（半導体、蓄電池・EV、永久磁石等）の一部の国への過度な依存を是正すべく、供給安定性、サイバーセキュリティ、脱炭素といった要件を満たす製品への支援について、同志国の政策協調を推進。
- **重要・新興技術**：先端半導体技術の促進・保護での協力に加え、AI、量子、バイオでの協力も加速。

