

半導体・デジタル産業戦略 の現状と今後

令和5年11月29日

経済産業省

＜全体目次＞

1. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の概要
 - （1）半導体分野
 - （2）情報処理分野
 - （3）高度情報通信インフラ分野
 - （4）蓄電池分野
2. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の実施状況
 - （1）半導体分野
 - （2）情報処理分野
 - （3）高度情報通信インフラ分野
 - （4）蓄電池分野
 - （5）その他
3. 半導体・デジタル産業の今後の方針
 - （1）半導体分野
 - （2）情報処理分野
 - （3）高度情報通信インフラ分野
 - （4）蓄電池分野
 - （5）電子部品分野
4. 半導体・蓄電池に関するGXの分野別投資戦略
 - （1）分野別投資戦略の議論動向
 - （2）半導体分野
 - （3）蓄電池分野

1. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の概要

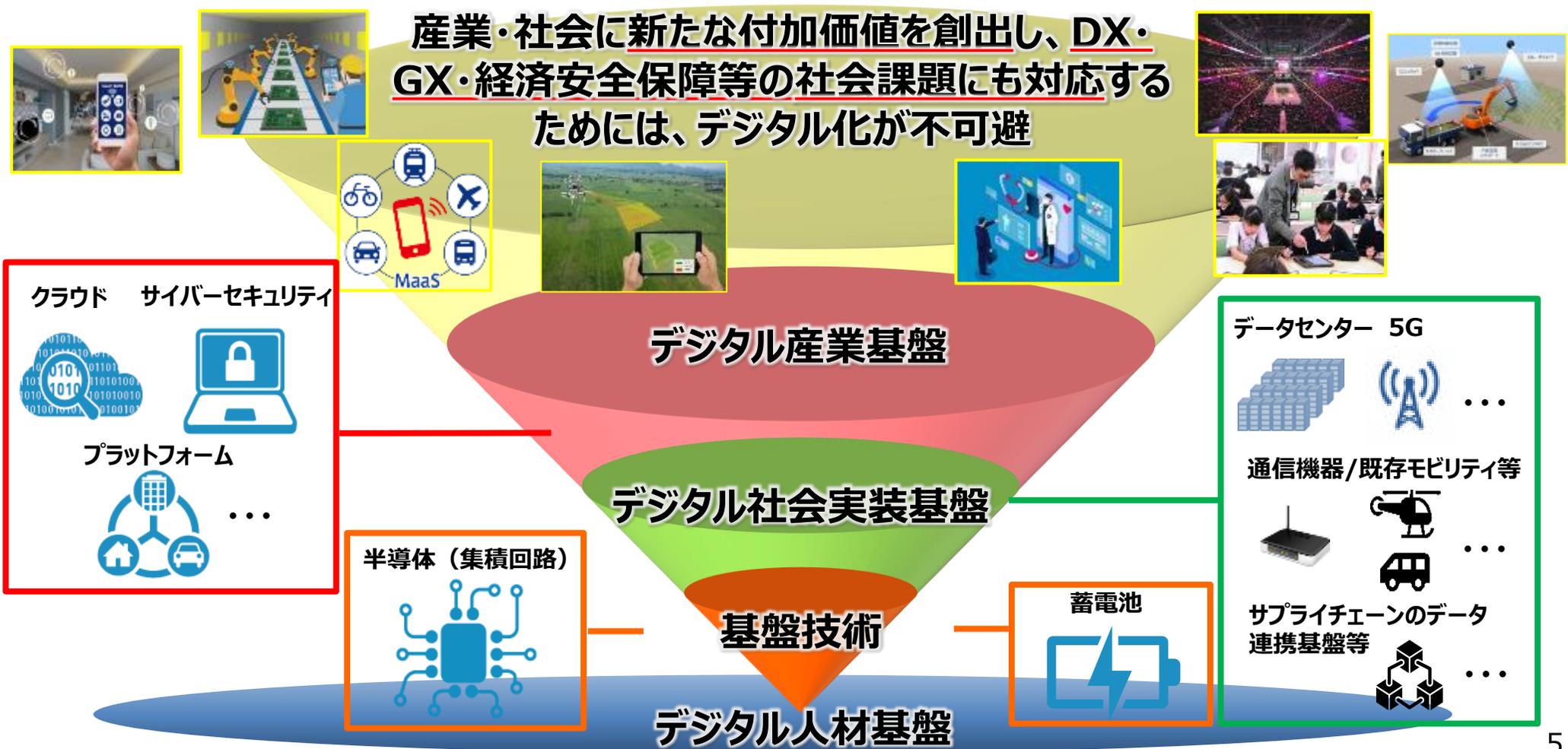
世界的な潮流の変化からみる戦略改定の意義

- 2021年6月の半導体・デジタル産業戦略から2年が経過し、世界情勢は大きく変化。経済安全保障リスク、デジタル化やグリーン化への対応は、より大きく・現実的な課題として、重くのしかかっている。
 - ロシアによるウクライナ侵略は、世界の安全保障環境を劇的に変化させ、歴史的なインフレ、エネルギー価格の高騰、サプライチェーンの混乱などを発生させた。経済安全保障上のリスクは、机上のものではなく、今や目前に迫る危機である。また、デジタル技術がビジネスや国民生活を支えるのみならず、国家存亡に直結することを示す事例ともなった。
 - コロナ禍で、中国における上海ロックダウンは、グローバルサプライチェーンの脆さを露呈。また、一部の半導体について、需給ひっ迫は未だ収まらず、足元で生産能力を増強するも、いまだ不足。有志国が連携して、グローバルサプライチェーンを強靱化し、必要な物資を調達できる環境を作り上げることの重要性が高まっている。
 - 更に、気候変動への対応は世界的な競争へ。脱炭素目標を掲げる国は世界のGDPの9割を占め、欧米をはじめ、排出削減と経済成長を両立するGXを標榜して投資競争が激化の様相にある。こうした中、デジタル技術の活用は、エネルギー消費の増大にも繋がり得る中、半導体や蓄電池をはじめとした技術の向上がその両立の鍵を握る時代が到来。
 - 昨年、中国の人口が減少へ転じたが、世界的に少子高齢化が一層深刻化。我が国においても、少子化は、需給両面からの経済問題。地方における人材不足の解決には、デジタル技術の活用や地方への投資による雇用拡大が不可欠。
- こうした背景の中、半導体や情報処理技術、情報通信技術の進化は留まることを知らず、今後も情報処理量を拡大させながら、デジタル技術の活用が競争力の源泉となる時代は続いていく。ただし、今後は、生成系AIの登場と量子コンピュータやAIコンピュータ等の情報処理の異次元の飛躍が相まってデータセンターにおける計算処理も更に圧倒的に拡大/用途別化が進み、また、エッジ領域における分散情報処理の拡大が見込まれ、さらに、消費電力の削減も求められる。我が国産業全体として真のDXを実現する最後の機会であり、また、自動車・ロボティクスをはじめとするものづくり産業の競争力にとっても絶好機であるとともに、この流れに取り残されることは死活問題。
新たなデジタル社会におけるユーザー産業の競争力の強化に向けて、その付加価値の源泉となる半導体・デジタル産業基盤を日本に整備・確保することが不可欠。
- 世界各国・地域も半導体・デジタル産業政策の重要性を認識、経済安全保障等の観点から、異次元の支援等を実施。また、GAFAMをはじめとしたデジタルの巨人による兆円単位の投資など、資本原理によるデジタル分野での競争が先鋭化。
 - 米国は、CHIPS法やIRA法を成立させ、半導体や蓄電池等の産業基盤強化を強力に推進。欧州でも欧州半導体法案の成立に向けて動いている他、韓国も自国の競争力強化に向けた半導体戦略を発表。
 - 米商務省のNISTが公表した半導体戦略では、バイデン政権が掲げる今後10年間で特に重要な技術である、コンピューティング、バイオ、クリーンエネルギーの3つの分野は半導体が支えていると言及。
- 世界の潮流変化を捉え、適切なタイミングで適切な施策を講じるべく、半導体や蓄電池等の技術基盤から、高度情報通信、量子・スパコン等を含む高度情報処理基盤の整備を軸に、我が国の目指す方向性を改定戦略としてまとめる。

デジタル基盤整備を通じて国内投資・イノベーション・所得拡大の好循環を実現

- 今後、全ての産業・社会において、デジタル化・DXが加速度的に進展していくことは必至。全ての産業を根幹として支え、地方創生や少子高齢化などの社会課題の解決にも不可欠なデジタル基盤（デジタル産業基盤、デジタル社会実装基盤、デジタル人材基盤）の整備について、取組を進めていく。
- 他国に匹敵するスピード感と内容を伴った取組を通じて、DX・GX・経済安全保障を実現するとともに、国内投資・イノベーション・所得拡大の好循環に繋げていく。

産業・社会に新たな付加価値を創出し、DX・GX・経済安全保障等の社会課題にも対応するためには、デジタル化が不可欠



1. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の概要

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

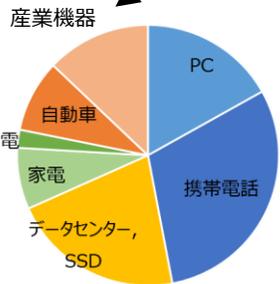
我が国半導体産業復活の基本戦略

- IoT用半導体生産基盤の緊急強化 (Step: 1)
- 日米連携による次世代半導体技術基盤 (Step: 2)
- グローバル連携による将来技術基盤 (Step: 3)

(出所) OMDIAのデータを基に経済産業省作成

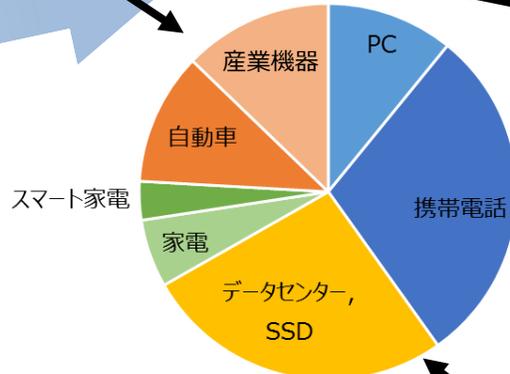
Step 1 : IoT用半導体生産基盤 ⇒生産ポートフォリオの緊急強化

2020年



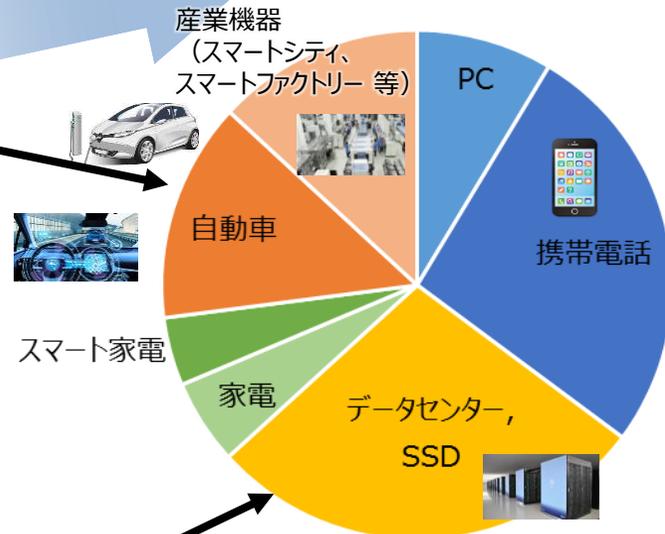
市場規模全体：約50兆円

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

今後の半導体戦略の全体像①

	ステップ1 足下の製造基盤の確保	ステップ2 次世代技術の確立	ステップ3 将来技術の研究開発
先端ロジック半導体	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国内製造拠点の整備・技術的進展 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2nm世代ロジック半導体の製造技術開発 →量産の実現 ✓ Beyond2nm実現に向けた研究開発（LSTC） 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Beyond2nm実現に向けた研究開発（LSTC） ✓ 光電融合等ゲームチェンジャーとなる将来技術の開発
先端メモリ半導体	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 日米連携による信頼できる国内設計・製造拠点の整備・技術的進展 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ NAND・DRAMの高性能化 ✓ 革新メモリの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 混載メモリの開発
産業用 スペシャリティ 半導体	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国内での連携・再編を通じたパワー半導体の生産基盤の強化 ✓ エッジデバイスの多様化・多機能化など産業需要の拡大に応じた用途別従来型半導体の安定供給体制の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SiCパワー半導体等の性能向上・低コスト化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ GaN・Ga₂O₃パワー半導体の実用化に向けた開発
先端パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 先端パッケージ開発拠点の設立 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チップレット技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 光チップレット、アナデジ混載SoCの実現・実装
製造装置・部素材	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 先端半導体等の製造に不可欠な製造装置・部素材の安定供給体制の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Beyond 2nmに必要な次世代材料の実用化に向けた技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 将来材料の実用化に向けた技術開発

今後の半導体戦略の全体像②

人材育成	<ul style="list-style-type: none">✓ 地域の特性に合わせた地域単位での産学官連携による人材育成（人材育成コンソ等）✓ 次世代半導体の設計・製造を担うプロフェッショナル・グローバル人材の育成
国際連携	<ul style="list-style-type: none">✓ 日米関係では、日米半導体協力基本原則に基づき、共同タスクフォース等の枠組みを活用し、米NSTCとLSTCを起点に連携を深め、次世代半導体の開発等に取り組む✓ EU・ベルギー・オランダ・英国・韓国・台湾等の諸外国・地域と、次世代半導体のユースケース作りや研究開発の連携等に関し、相手国・地域のニーズ等に応じて進める
グリーン	<ul style="list-style-type: none">✓ PFAS規制への対応✓ 半導体の高集積化・アーキテクチャの最適化・次世代素材開発により、半導体の高性能化・グリーン化を実現

先端ロジック半導体戦略

- ステップ1では高度な情報処理の中核を担う先端ロジック半導体の国内の製造基盤を確保。
- ステップ2では、IoT分野のデータ処理拡大や、研究開発や安全保障の観点で今後求められる高度な計算能力を低消費電力で実現する基盤技術であり、産業競争力・経済安全保障・DX・GXの実現の鍵となる次世代ロジック半導体（Beyond2nm）技術とその製造拠点を確立する。
- ステップ3では、次世代ロジック半導体技術を活用し、通信量が大幅に拡大するポスト5G時代において不可欠な、高度な処理機能・省エネ性能を有する次世代の情報通信技術を実現。グリーン・省エネ分野で世界の主導権を握り、市場にゲームチェンジを起こす。

ステップ1

足下の製造基盤の確保

- ✓ 先端ロジック半導体の国内製造拠点の整備
- ✓ 先端ロジック半導体の製造に不可欠な、製造装置・部素材の国内供給体制・サプライチェーンの強靱化



自動運転



5G



データセンター

ステップ2

次世代技術の確立

- ✓ 2nm世代ロジック半導体の製造技術開発及び拠点整備【ラピダス】
 - IBM連携（ナノシート技術等）
 - imec連携（EUV露光技術等）
- ✓ Beyond 2nmの実現に向けた研究開発【LSTC】
 - 最先端SoC, チップレット高密度IF設計
 - ナノシートトランジスタの高性能化
 - 先端パッケージ要素技術
- ✓ Beyond 2nmの製造に必要な次世代材料（High-NA EUV向けレジスト等）の実用化に向けた技術開発

ステップ3

将来技術の研究開発

- ✓ Beyond 2nmの実現に向けた研究開発【LSTC】
 - 最先端SoC, チップレット高密度IF設計
 - CFET関連技術開発
 - マテリアルインフォマティクス活用した材料開発
 - グリーン・クリーン製造技術
 - 先端パッケージ要素技術
- ✓ 高度な処理機能・省エネ性能を有する光電融合（パッケージ内光配線、光コンピューティング等）の実用化に向けた技術開発
- ✓ アカデミアの中核となる拠点における先端技術開発（革新的設計技術、2D材料技術等）



次世代光データセンター

先端メモリ半導体戦略

- 増大するデータを効率的に処理するためには、ロジック半導体の進化に加えて、**メモリ半導体の高性能化・大容量化・低消費電力化**が求められている。
- ステップ1として、**メインメモリ（DRAM）**、**ストレージ（NAND）**など製造基盤を確保。
- ステップ2として、DRAM、NANDの高性能化に加えて、AIの利活用に伴うCPUの処理容量とDRAM容量の乖離から、**CPUに頼らない共有メモリプール**が求められており、その実現には、“**大容量**”、“**高速**”、“**省電力**”かつ“**低コスト**”な革新的なメモリを開発。
- ステップ3として、2nm世代以降のロジック半導体で求められる“**高速**”、“**小型**”、“**省電力**”の新たな混載メモリを開発。

ステップ1

足下の製造基盤の確保

- ✓ 日米連携により信頼できるメモリ設計・製造拠点を実現し、常に最先端のメモリを有志国・地域に供給

ステップ2

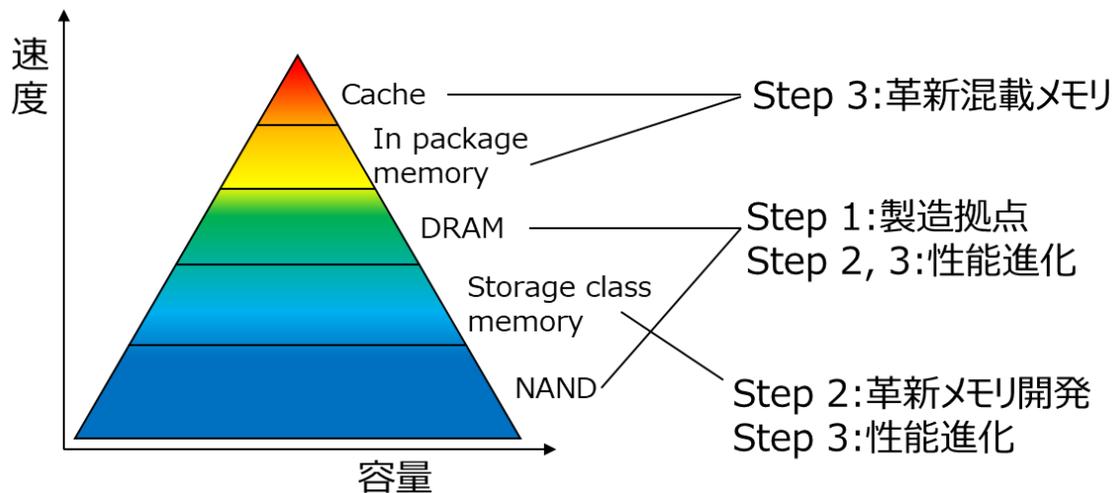
次世代技術の確立

- ✓ DRAM, NANDの継続的な高性能化
- ✓ メモリセントリックコンピューティングに向けた革新メモリの開発

ステップ3

将来技術の研究開発

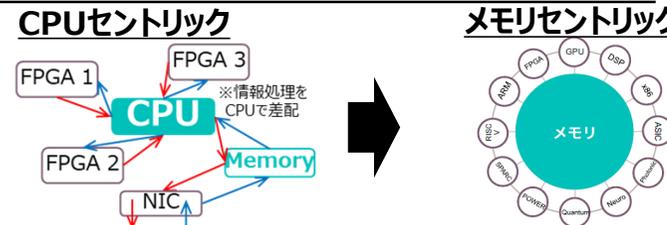
- ✓ 最先端ロジック半導体に必須となる混載メモリ技術の開発
- ✓ アカデミアの中核となる拠点における先端技術開発（スピントロニクス技術、強誘電体技術等）



■ DRAM, NANDの高性能化・省電力化



■ メモリセントリック対応の革新メモリ



産業用スペシャリティ半導体

- ステップ1では、刷新補助金や経済安全保障推進法に基づく支援により、マイコンやパワー、アナログ半導体等の産業界の多種多様な産業用スペシャリティ半導体の製造拠点整備を進めるとともに、サプライチェーンを構成する製造装置・部素材・原料についても国内製造能力を強化。
 - 台湾の産業界・教育機関との交流を深化しつつ、「新生シリコンアイランド九州」が世界の産業サプライチェーンの中核を担うことを目指す。我が国の幅広い産業に、先端から多世代に渡るスペシャリティ半導体の活用を広め、抜本的なDX・スタートアップの拡大にもつなげる。
 - パワー半導体：SiC等の化合物半導体を中心に、今後需要が大きく拡大する中、日本企業は複数社でシェアを分け合う。激化する国際競争を勝ち抜くため、国内での連携・再編を図り、日本全体としてパワー半導体の競争力を向上。
 - アナログ半導体：エッジ領域での利活用促進を含めた産業界等における実装拡大を含め、海外勢の動向や経済安全保障上の必要性等を踏まえた、アナログ半導体の産業基盤の強化。
- ステップ2では、車の電動化が進む中で、市場が大きく拡大する SiCパワー半導体等の次世代パワー半導体の省エネ化・グリーン化に取り組む。ステップ3では、2030年以降に再生エネルギー関連設備等で、需要が拡大するGaN・Ga₂O₃パワー半導体等の実用化を進めていく。

ステップ1 足下の製造基盤の確保

- ✓ 経済安全保障推進法に基づく、従来型半導体や製造装置・部素材・原料の安定供給体制の構築



ステップ2 次世代技術の確立

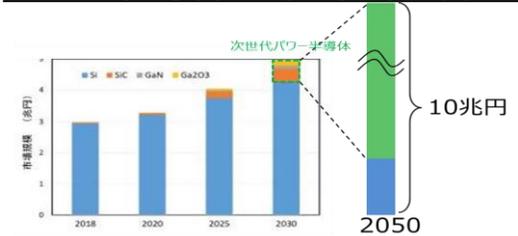
- ✓ SiCパワー半導体等の性能向上・低コスト化を実現。

電動車



ステップ3 将来技術の研究開発

- ✓ GaN・Ga₂O₃パワー半導体の実用化に向けた開発
パワー半導体の市場（世界）



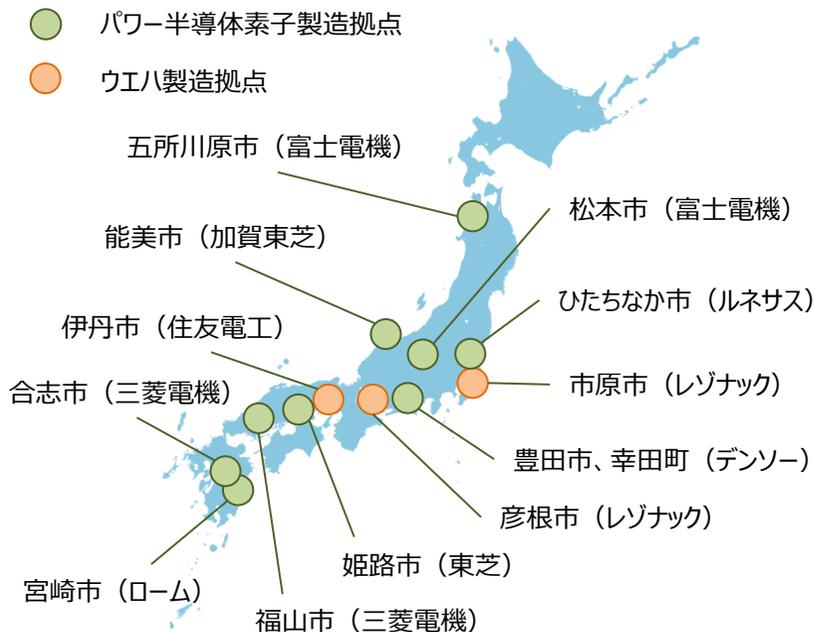
出典：NEDO「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト」に経済産業省が加盟

(参考) 日本列島をパワー半導体の世界拠点に

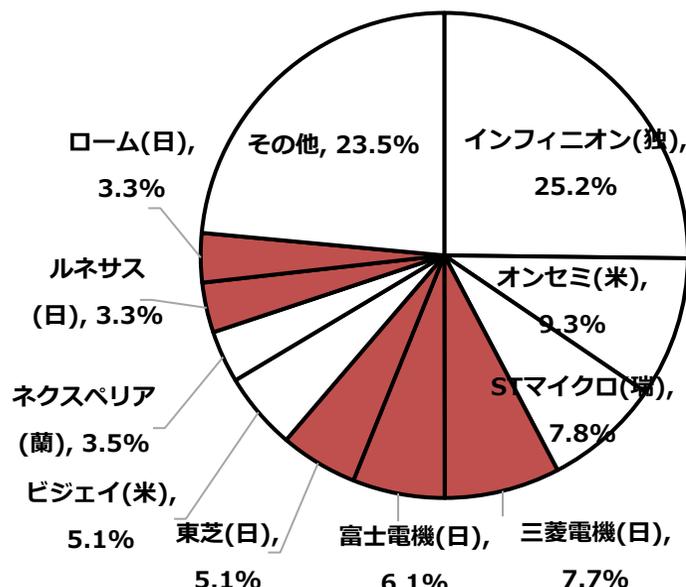
- パワー半導体は、電子機器等の電圧制御等を担う半導体。電動車などの世界的なグリーン投資の後押しで、特に省エネ性能に優れたSiCパワー半導体を中心に、今後も需要は拡大する見込み。
- 日本では、**国内企業が複数社でシェアを分け合い、個社単位ではシェア1位（27%）のインフィニオン（独）に大きく劣後。**
- 激化する国際競争を勝ち抜くため、個社の技術的優位性を活かしつつ、**国内での連携・再編**を図ることで、**日本全体としてパワー半導体の競争力を向上**する必要がある。

➡ 今後、グローバルにおいて、日本を欧州・米国と並ぶ世界の第三極の拠点とすることを目指す。

パワー半導体の世界シェア
(2021年、189億米ドル)



(出所) 各社公表資料をもとに、経産省作成



(出所) OMDIA 2022年をもとに経産省作成

日本全体では20%以上のシェアを占めるが、**個社では10%にも満たない**

リソースを有効活用しながら投資の規模とスピードを確保した競争力強化の必要性

先端パッケージ戦略

- ステップ1では、**素材・装置メーカーが集約する先端パッケージ開発拠点を設立**し、国内に点在するアカデミアなどのコンソーシアムを束ねて、先端集積・実装技術を創出するとともに、次世代の装置、素材を開発し、IDM/ファウンダリ等に提案。
- ステップ2では、2020年代後半以降に求められる2.5D/3Dパッケージング技術、シリコンブリッジ、ハイブリッドボンディングなどを開発し、**2nm世代以降で必須となるチップレット技術**を確立。
- ステップ3では、ゲームチェンジ技術として**光チップレット、デジタルチップとアナログチップを混載するアナデジ混載SoC技術**を確立。
- こうした先端パッケージング技術をグリーンデータセンター、基地局、自動運転等に社会実装。
- なお、レガシー領域の後工程についても、**台湾・マレーシア・メキシコ・インド等で、生産能力強化等の動きあり。特定国・地域への集中は避けるべきであり、分散することが望ましい。**

ステップ1 足下の製造基盤の確保

- ✓ 先端パッケージ開発拠点を中心とした素材・装置メーカーからなるエコシステム構築

IDM/ファウンダリ

先端パッケージ
開発拠点

海外研究機関

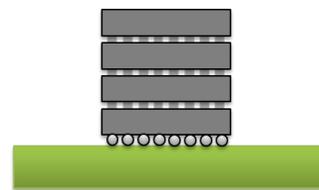
素材・装置メーカー

ステップ2 次世代技術の確立

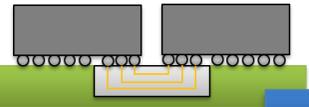
■ 2.5Dパッケージ



■ 3Dパッケージ



■ シリコンブリッジ

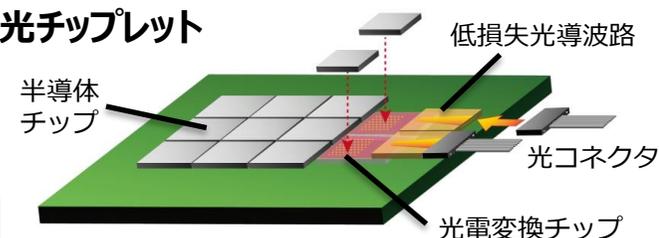


2nm世代以降必須となるチップレット技術確立

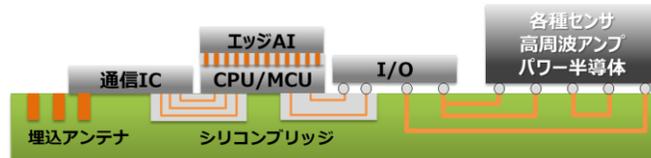


ステップ3 将来技術の研究開発

光チップレット



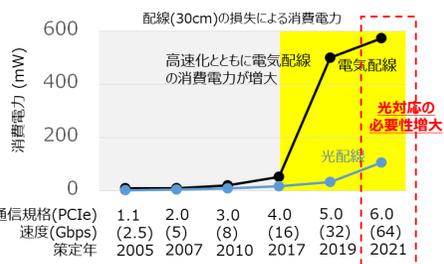
アナデジ混載SoC



光チップレット

- 半導体パッケージ内部に光電変換デバイスを実装するための小型光電変換デバイス及び光チップレット実装技術を開発する。
- 加えて、本技術を活用して広域に渡る計算リソースの活用・データ処理の抜本的効率化を実現する新たなコンピューティングアーキテクチャを構築し、多種多様で高度なアプリケーション/サービス創出とシステム全体での高い電力効率の両立を図る。

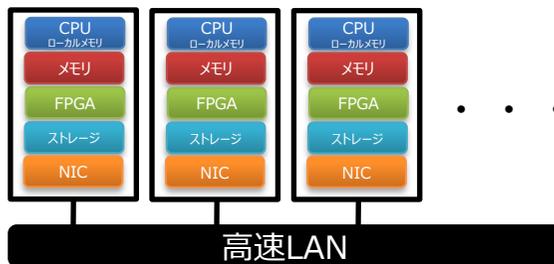
■ 光配線化による消費電力抑制の効果



情報の伝送速度が上がる中、電気配線を用いた場合の消費電力が急増。光配線化による消費電力抑制が不可欠に。

■ 光電融合技術が実現する新たなデータセンター

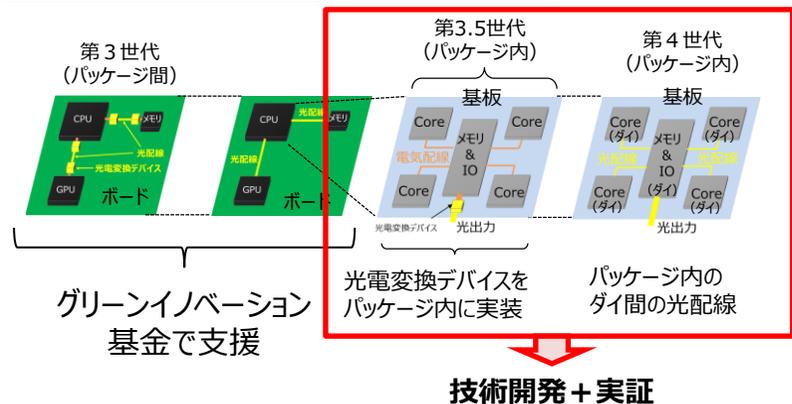
- 従来のデータセンターの構成
→ 全機能を持つサーバーを並列させる構成



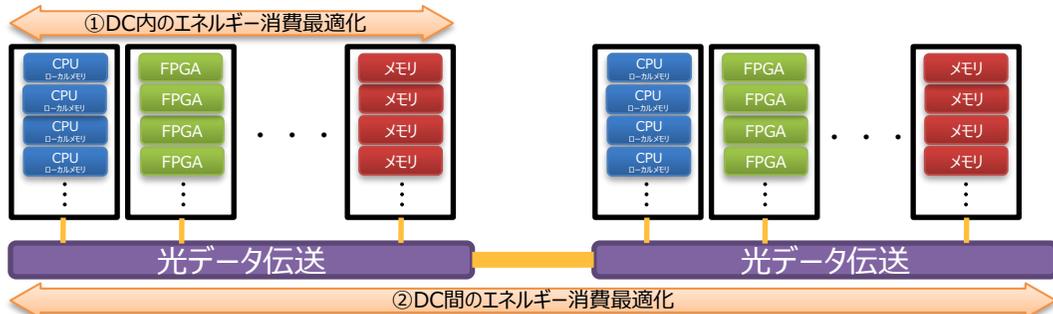
- ① 各サーバーが必要十分のエネルギーで稼働することで、エネルギーを最適利用
- ② 異なるデータセンター間で分散処理を行い情報処理・エネルギー消費を最適化

システム全体として省エネ化を実現

■ 光電融合技術開発のロードマップ



- 新たなデータセンターの構成 (伝送速度の向上により実現)
→ 機能ごとにサーバーを分けて並列させる構成 (ディスクアグリゲータッドコンピューティング)



半導体人材の育成に向けた地域の取組

- 各地域で設立された半導体人材育成等コンソーシアムにおいては、**各地の実情や参画企業のニーズ等も踏まえながら**、現時点の半導体産業に対する関心・意識調査に始まり、半導体人材の育成に向けた**セミナー、実習、インターンシップ、研修会、出前事業などの取組を順次実施**。

九州地域の取組（令和4年3月設立）

- ＜（1）半導体産業の重要性・魅力発信＞
- コンソーシアムとしては、学生・社会人における半導体産業に対する意識や企業における採用活動の実態などに関する調査を実施。
- コンソーシアム構成機関としては、**小中学生向けの半導体工作教室**や**出前授業**など、各自の取組を実施。
- ＜（2）半導体人材の育成に係る仕組みづくり＞
- コンソーシアムとしては、企業が採用時に期待する学生のスキルや台湾における人材育成システムの在り方などに関する調査を実施。
- コンソーシアム構成機関としては、**高専における半導体概論等**の展開、**教員向けの企業研修会**の開催、**半導体・デジタル研究教育機構**（熊本大学）の開設、大学の設備を用いた**実践的な研修**の実施、**学生向けの出前授業・インターンシップ**の実施など、各自の取組を実施。
- 今後、上記プログラムの拡大に加え、（1）については半導体産業の魅力発信に向けたコンテンツ作り、（2）については、人材育成のための教育界・産業界の連携や台湾との連携の強化などを検討中。

東北地域の取組（令和4年6月設立）

- 半導体に関する基本的な知識等を学ぶ**オンデマンド講座**（社会人向け）を実施。
- 大学の設備を活用した**実践的な人材育成プログラム**（学生・社会人向け）、**企業へのインターンシップ**（学生向け）を実施。
- 今後、上記プログラムの拡大に加え、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。

中国地域の取組（令和4年10月設立）

- 中国地域の大学・高専等における半導体関連研究者の情報をとりまとめた「**半導体関連研究者データベース**」を作成、公表。
- 今後、半導体関連企業の求めるスキルをリスト化したマップの作成やワークショップの実施等を検討中。

中部地域の取組（令和5年3月設立）

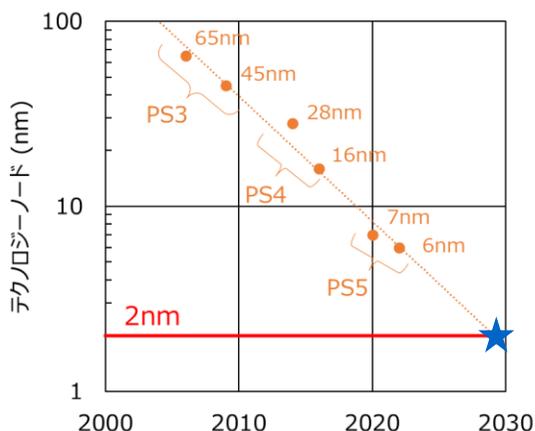
- 本年3月に設立、第1回会合を実施。
- 今後、コンソーシアムに参画する企業等と調整の上、工場見学会、インターンシップ、特別講義等を検討中。

次世代半導体のユースケース

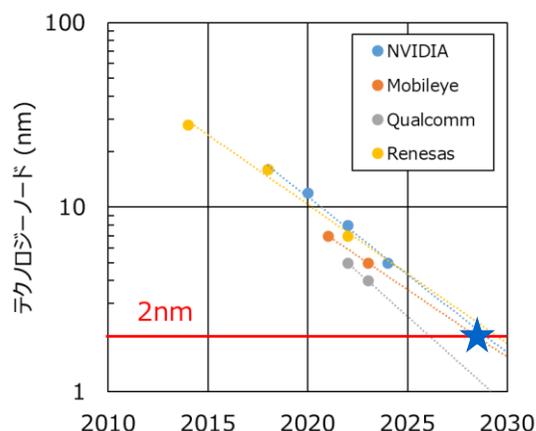
- 半導体の高性能化と低消費電力化を実現するために、微細化は現在も続いており、**最先端のゲーム機は6nm世代、車載SoCは5nm世代**で設計された半導体が使われていて、**どちらも2030年頃には2nm世代になる可能性**がある。
- 加えて、**用途毎に特化した半導体**を使用することで情報処理における電力効率を上げる取組も進んでいる。
- **この傾向はエッジ側（端末側）では顕著**であり、例えばTESLAは自動運転用の半導体を自社設計している。また、**GAFAM**などのクラウドベンダーも、自社のクラウドの付加価値向上のために**専用の半導体を使用するだけでなく、自社で設計する事例も増えてきている**。
- 以上のように、**高性能化と低消費電力化を両立するには微細化と用途に特化した専用半導体が必須**であり、**2020年代後半には2ナノ世代の専用半導体の需要が拡大**する見通し。
- こうした次世代半導体の設計強化を進めるとともに、既存の次世代半導体プロジェクトにおいて、設計に不可欠なPDK※等の必要な技術について着実に開発する。

※Process Design Kit

■ ゲーム機の半導体



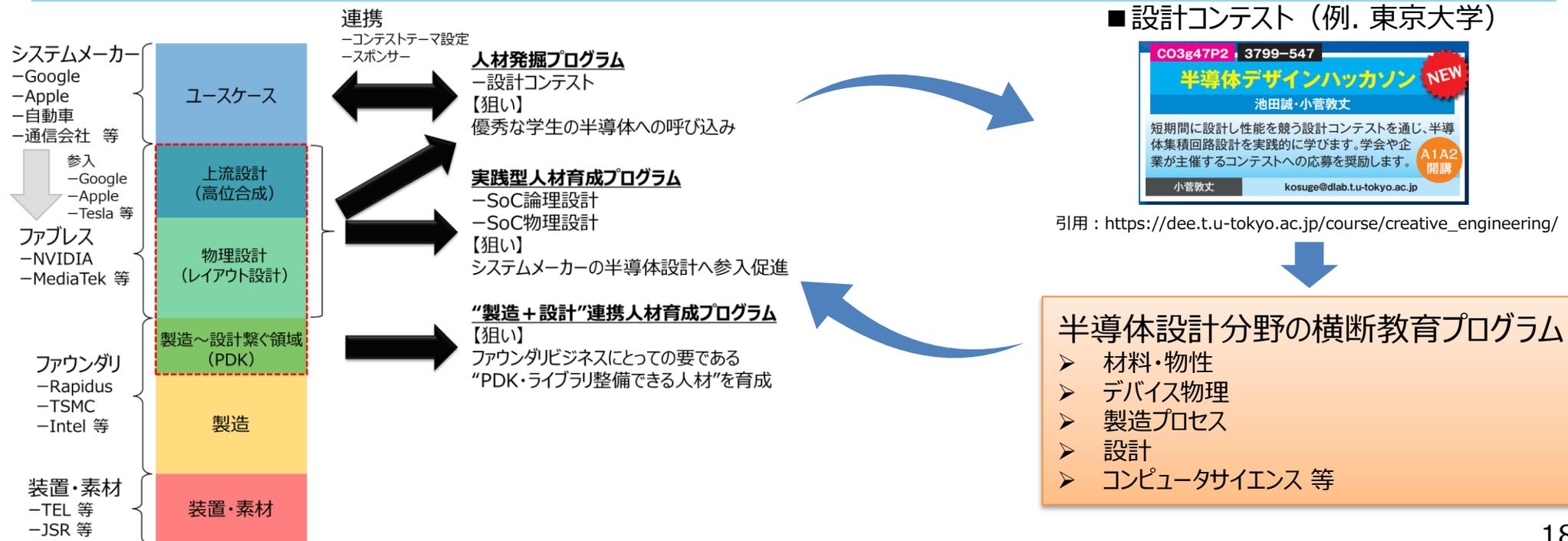
■ 車載SoC



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
	サーバー	5nm
aws	AI半導体	NA
	サーバー	5nm
Microsoft GRAPHCORE	AI半導体	7nm
Meta	AI半導体	NA

次世代半導体の設計人材育成

- システムメーカーが自社製品・サービスの競争力を上げるためにファブレスのエリアに参入する傾向（汎用チップから専用チップへ）。
- “半導体設計”とは下図の赤枠の部分で、“設計人材”として育てるべき領域はシステムメーカーの設計への参入を促すための領域と、ファウンダリとして重要となる設計と製造を橋渡しとなる領域。
- 加えて、優秀な人材を呼び込むための仕掛けが重要。
- 例えば学生向けの取組として、今年度、東京大学では工学部共通プログラムとして「半導体デザインハッカソン」を開始。
- こうした取組を通じて呼び込んだ学生の教育プログラムも整備することで、設計人材を継続的に輩出する。



1. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の概要

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

生成AI（Generative AI）の革新性

- 従来のAIは、大量のデータから特徴を学んで認識や予測を行っており、医療診断や自動運転、セキュリティゲートでの人物認証などに広く用いられている。
- 生成AIは、同様に大量のデータから特徴を学んでいるが、そのデータセットと同様のまったく新しいデータを生成することができる。対話システム、画像・動画生成、自動作曲などで利用が始まっている。
- 従来のAIでは不可能だった、様々な創造的な作業を人間に代わって行える可能性があることから、産業活動・国民生活に大きなインパクトを与えると考えられている。

生成AIの例

生成AI	タスクの種類	機能・特徴	企業名
ChatGPT	文章生成	人間を相手にしているときと同じような会話を可能にするなどの機能を備えたチャットボット。質問に答えたり、電子メールやエッセイ、コードの作成などのタスク支援が可能。	Open AI
Stable Diffusion	画像生成	テキスト入力されたワードから自動で画像を生成する、オープンソースの画像生成AIサービス。描画させたい画像の内容を文字入力すると、テキストに応じた画像を数秒で作成する。	Stability AI
MusicLM	音楽生成	28万時間におよぶ音楽データを学習しており、文章をもとに、音楽を生成することが可能。	Google

生成AI産業戦略の考え方 ～目指すべき方向性～

- 様々な分野における産業競争力を向上させていくため、安全性・信頼性に十分に留意しながら、AI、特に生成AIの利活用の可能性を探り、推進。
 - － 生成AIの社会的影響を踏まえ、開発・提供・利用に関する事業者向けのガイドラインを整備
 - － 新たに生成AIの利活用による企業DXの好事例の横展開
 - － 生成AIの利活用人材の育成策を検討
- 技術革新のスピードが速いAIの開発にタイムリーに関与しなければ、最先端の技術情報にアクセスする機会を失い、より大きなリスクを生む。生成AIの変革期に、基盤的な開発能力を、官民で有志国連携を図りながら、速やかに国内に醸成。AI開発の支援先には、リスク対応に関する一層の責任を求める。

<計算資源>

- － AI開発には大規模計算資源が必要。足下、国内の開発需要に比して、計算資源は圧倒的に不足。世界で計算資源の獲得競争が生じており、政府も関与しつつ、可及的速やかに計算資源の整備・拡充。
- － 計算資源の電力調達が大きな課題。省エネ半導体等の開発を促し、早期に社会実装。

<データ>

- － AI開発には大量かつ良質なデータが必要。著作権等に留意しつつ、公的機関が保有するデータにアクセスできる仕組みを構築。
- － AI利用により変革をもたらすべき分野のデータ整備を支援。

<従来型ではない開発促進策>

- － 生成AIの技術革新のスピードや不確実性を踏まえると、従来の開発促進策では対応が困難。市場原理を最大限尊重し、迅速、柔軟かつ集約的にプレイヤーの取組を加速するよう、計算資源の利用等を支援。
- － 計算資源やデータのほか、オープンに利用可能な基盤技術等の環境を整備し、世界からトップ人材が集まり切磋琢磨できる研究・人材育成環境の構築や産学官の基盤開発力の強化を推進。

1. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の概要

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

デジタルライフライン全国総合整備計画の検討方針

～自動運転やAIの社会実装を加速～「点から線・面へ」「実証から実装へ」

人口減少が進むなかでもデジタルによる恩恵を全国津々浦々に行き渡らせるため、約10年のデジタルライフライン全国総合整備計画を策定。官民で集中的に大規模な投資を行い、自動運転やAIのイノベーションを急ぎ社会実装し、人手不足などの社会課題を解決してデジタルとリアルが融合した地域生活圏※の形成に貢献する。 ※国土形成計画との緊密な連携を図る。

デジタルによる社会課題解決・産業発展

人手不足解消による生活必需サービスや機能の維持

人流クライシス

中山間地域では移動が困難に…

物流クライシス

ドライバー不足で配送が困難に…

災害激甚化

災害への対応に時間を要する…

アーリーハーベストプロジェクト

2024年度からの実装に向けた支援策

ドローン航路

150km以上
埼玉県秩父エリア等

自動運転車用レーン

100km以上
駿河湾沼津-浜松等
(深夜時間帯)

インフラ管理のDX

200km²以上
関東地方の都市等

デジタルライフラインの整備

ハード・ソフト・ルール

ハード

高速通信網
IoT機器 等



(出所) State Dept./S. Gemeny Wilkinson

ソフト

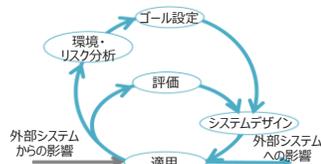
データ連携基盤
3D地図 等



(出所) Maxar/Source: Airbus, USGS, NGA, NASA, CGIAR, NLS, OS, NMA, Geodatabase, GSA, GSI and the GIS User Community/国土交通省都市局都市政策課

ルール

認定制度
アジャイルガバナンス 等

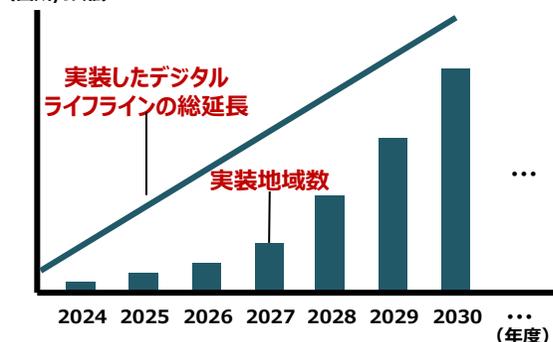


例：アジャイル・ガバナンスの二重サイクル

中長期的な社会実装計画

官民による社会実装に向けた約10カ年の計画を策定

計画のイメージ



先行地域（線・面）

国の関連事業の

- 1 集中的な優先採択
- 2 長期の継続支援

デジタルライフラインの概要

フィジカル空間

自動運転やAIが活躍する仕組みの構築

デジタルライフラインの例

ドローン航路



(出所) グリッドスクワイヤ

ドローンが平時・災害時問わずに荷物の配送や点検を実施するために運航する航路

自動運転支援道



(出所) ダイナミックマッププラットフォーム

自動運転車が人の移動や物資の輸送を行うために運行することを支援する道

ターミナル2.0



(出所) 国土交通省「道路ビジョンロードマップ」

陸空の様々なモビリティが、人の乗換や荷物の積替、駐車、充電を行う拠点

コミュニティセンター2.0



(出所) 総務省「地域社会のデジタル化に係る参考事例集【第2.0版】」

高齢者から若者、モビリティまで、デジタルも活用しながら、交流・活動・配送する拠点



フィジカル空間

フィジカルとサイバーの接続

現実世界を仮想空間に映し出す仕組みの構築

デジタルライフラインの例

スマートたこ足

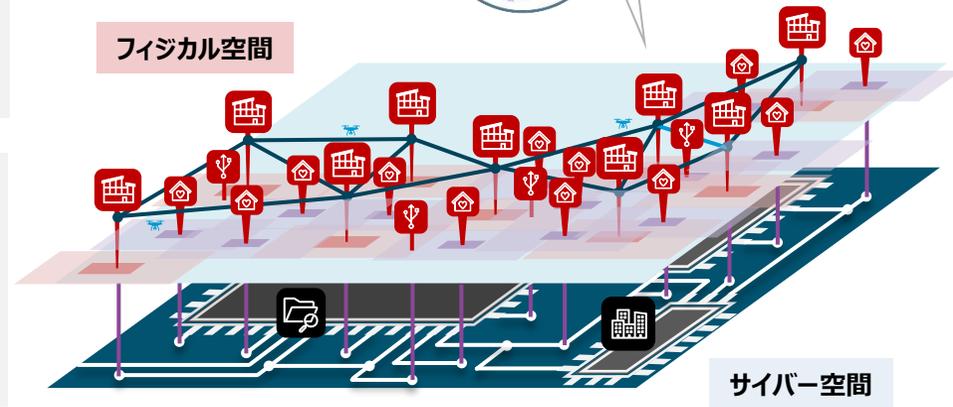
ニーズに応じて各種センサー等を自在に組み合わせ、共同で利活用
(LiDAR、気象センサー、カメラ、RTK等)



(出所) State Dept./S. Gemeny Wilkinson

通信インフラ

光ファイバー



サイバー空間

サイバー空間

データが作られて流れていく仕組みの構築

デジタルライフラインの例

データ連携基盤



(出所) Mavari[Source: Airbus, USGS, NASA, CGIAR, NLS, OS, NMA, Geodatasystreken, GSA, GSI and the GIS User Community]国土交通省都市局都市政策課

様々な運営主体が有する個々のデータを検索・統合するためのデータ連携基盤

3D地図



(出所) 国土交通省「Project PLATEAU」

自動運転車やドローン等が安全に運行するためにも用いるダイナミックマップや3D都市モデル

+ ルール

安全とイノベーションを両立するルールの形成

デジタルライフラインの例

認定制度

安全性・信頼性、相互運用性、事業安定性を担保する仕組みとして、データ連携基盤を認定する制度を創設

アジャイルガバナンス

事故時の原因究明や対策を即座に講じるとともに、イノベーションを促進するアジャイルガバナンスを実践

デジタルインフラ(DC等)整備に関する有識者会合 中間とりまとめ 2.0 【概要】

- データセンターなど、デジタルインフラを取り巻く状況や環境変化を踏まえ、今後のデジタルインフラ整備の考え方・方向性等を再整理。

デジタルインフラを取り巻く状況、環境変化

- 国内のデータセンターの8割超は東京圏・大阪圏に集中、国際海底ケーブルの陸揚局は房総半島や志摩半島などに集中
- AI・量子コンピュータなど次世代の計算基盤・システムを巡る技術の進展
- 国際情勢の変化などに伴い、アジアにおける我が国のデータセンター適地としての相対的な位置づけの高まり
- 電力多消費施設であるデータセンターにおける脱炭素電力の確保やGX推進の必要性の高まり
- 国内各地域のデジタル実装とデータ処理需要に応じたデジタルインフラの整備の必要性 等

基本的考え方

- デジタルインフラは、これまで民間主導を基本として整備。一方、取り巻く環境変化等を踏まえ、中長期的視点を持って国全体としてのグランドデザインを描き、官民で共有し、官民が役割分担を踏まえ相互に連携して対応していく必要。

デジタルインフラ整備の方向性

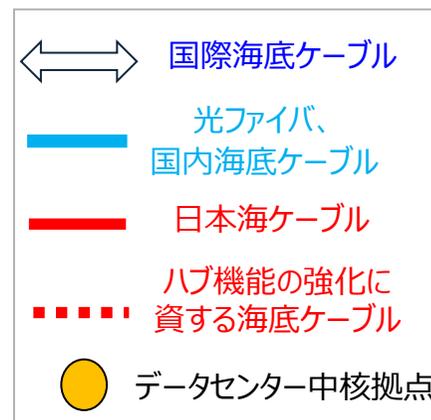
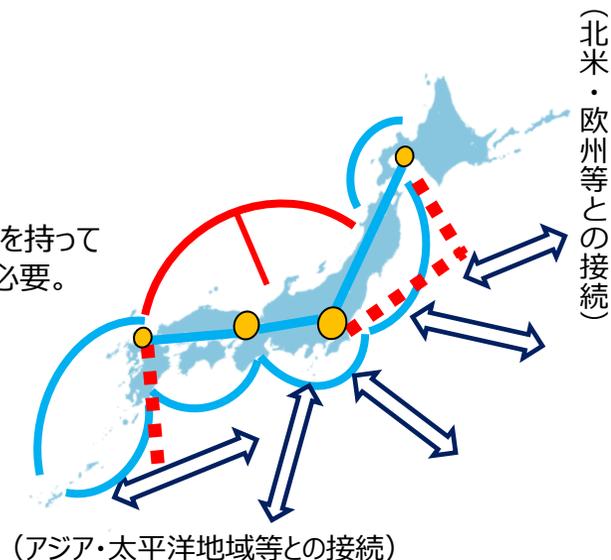
①東京圏・大阪圏を補完・代替する第三、第四の中核拠点の整備

- 大規模自然災害等への備えとしてのレジリエンス強化、脱炭素電源活用等の観点に加え、北米やアジア太平洋等をつなぐ我が国の地理的な優位性等を活かし、国際的なデータ流通のハブとしての機能を強化するといった観点から、我が国のデジタル社会を支えるバックボーンとして、戦略的に中核拠点を整備
- 中核拠点の整備に向けた取組と連動して国際海底ケーブルの多ルート化等、ハブ機能の強化を促進

⇒北海道や九州のエリアにおいて整備を促進

②地域における分散型のデータセンターなどの計算資源の整備

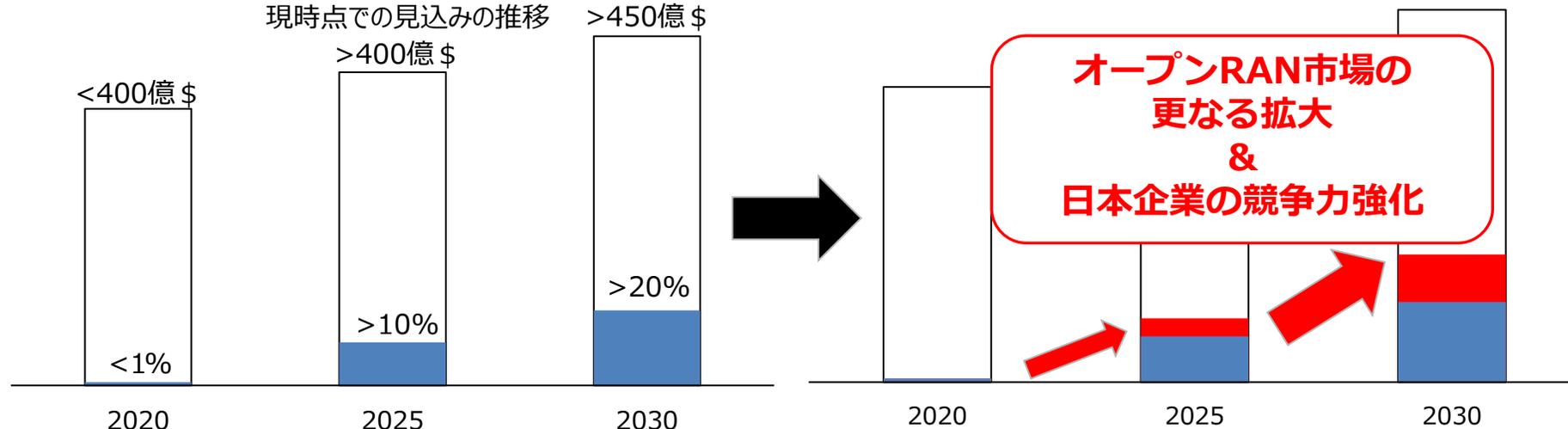
- 遅延が許容される用途に利用される計算資源やデータセンター等について、脱炭素電源の活用などを含め、地方の適地に分散立地
- データが発生する場所の近くにMEC (Multi-access Edge Computing) を配置。MECで処理されるデータを統合して情報処理を行うデータセンター等を地域レベルで配置
- 「デジタルライフライン全国総合整備計画」に基づくアーキテクチャも踏まえつつ整備を推進
- 2030年頃に実用化が見込まれるオール光ネットワーク技術の活用も視野に入れつつ、データやエネルギーの「地産地消」の事業モデルを実現



オープンRANを契機とした日本企業のシェア拡大に向けて

- 現在オープンRANについて、各国政府・オペレーターは有用性を見極め、導入を検討しているところ。その中で、日本企業は世界に先駆けて国内でのオープンRANの商用展開を進めており、先行者としての技術・知見を有している。
- ハイリスクベンダー排除を始めとするセキュリティ確保を目指す世界的な潮流の中で、ベンダーの多様化を図り信頼性の高い通信インフラをグローバルに推進するためにも、世界をリードし、オープンRAN市場の拡大を図り、日本の市場シェアを確保すべく、スピード感を持って取り組んでいく。
- 2030年のグローバル基地局市場におけるオープンRANの市場は20%以上（90億ドル以上）との民間の試算が存在。日米共通のオープンRAN国際市場シェア目標を定める方針に合意したところ(2023/5/26)、今後米国等の有志国との連携やポスト5G基金等による研究開発を通じて、オープンRAN市場の更なる拡大を図るとともに、日本企業のオープンRAN市場におけるシェア獲得に向けた競争力強化を進める。

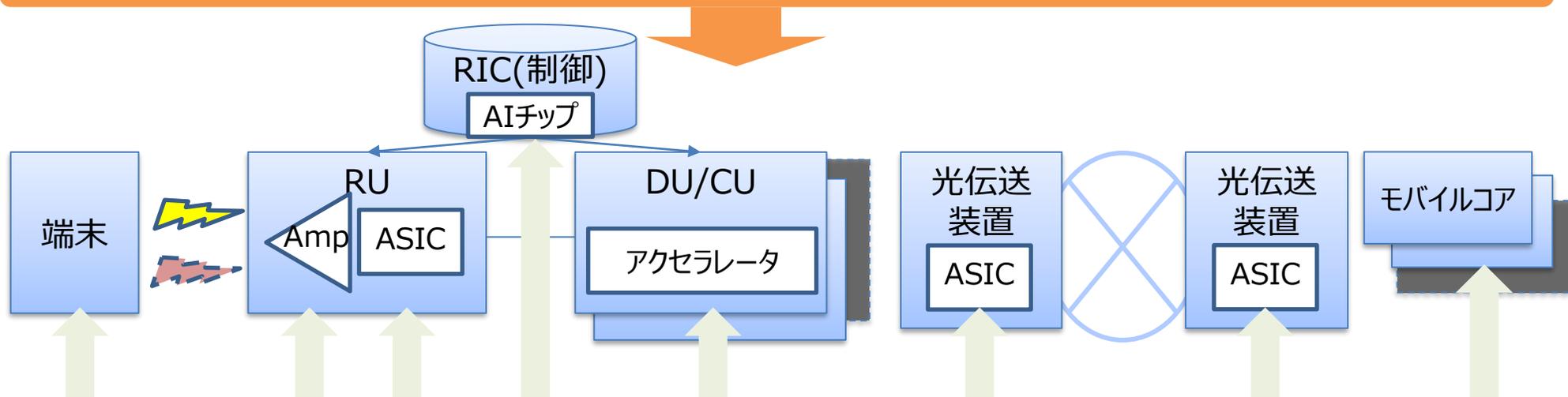
グローバル基地局市場売上及びオープンRAN基地局シェアの
現時点での見込みの推移 >450億\$



通信システムの高性能化・省エネ化に向けた取組

- 通信システムは電力多消費設備であり、今後、通信トラフィックの大幅な増加が見込まれるなか、高速処理、高出力といった通信性能の高度化のみならず、GXの観点から省エネ性能向上との両立が必要。
- また、従来RANと比較し、オープンRANの持つ省エネ性能に対する懐疑的な見方が存在。
- 通信システムのTCOにおいて消費電力が占める割合は大きく、今後オープンRANをはじめとするテレコムベンダ多様化の世界的な動きの中で我が国ベンダが海外展開するうえで、省エネによるコスト削減の可否は通信事業者による採用を左右する大きな判断要素の一つ。
- 国内で開発した高性能な半導体デバイスの活用も含め、我が国の通信システムの一層の省エネ化等による差別化を図ることで、グローバルな競争力の強化が必要。

①省エネ制御の開発・実証(トラフィックに合わせた電波やサーバ等のスリープ制御等)



②高性能・省エネ機器/半導体デバイスの開発

技術・導入戦略イメージ

- 令和元年度から要素技術を開発してきており、令和4年度補正予算におけるオープンRANインテグレーション技術の研究開発事業を採択した。
- ベンダ多様化・オープンRAN展開の国際的機運をテコに、我が国ベンダの競争力強化を図り、半導体戦略等とのシナジーを生み出しつつ、国内産業基盤の拡大に貢献。

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030

Step1

基盤技術R&D
(コンポーネントレベル)

オープンRAN/仮想化等によるゲームチェンジ

Step2

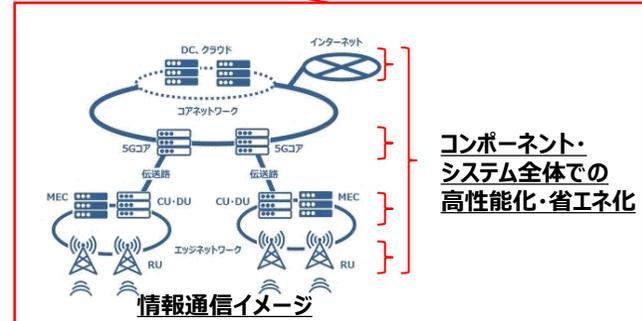
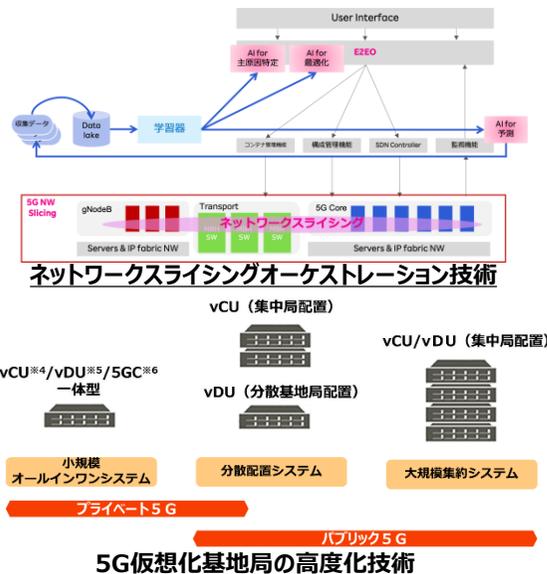
オープンRAN本格展開支援
(インテグレーション力強化・PoC
政府間連携等)

オープンRAN市場のパイの拡大

Step3

競争力の底上げ
(高性能化、省エネ化)

**強みを伸ばし生かして
シェア拡大・持続的成長**



1. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の概要

（1）半導体分野

（2）情報処理分野

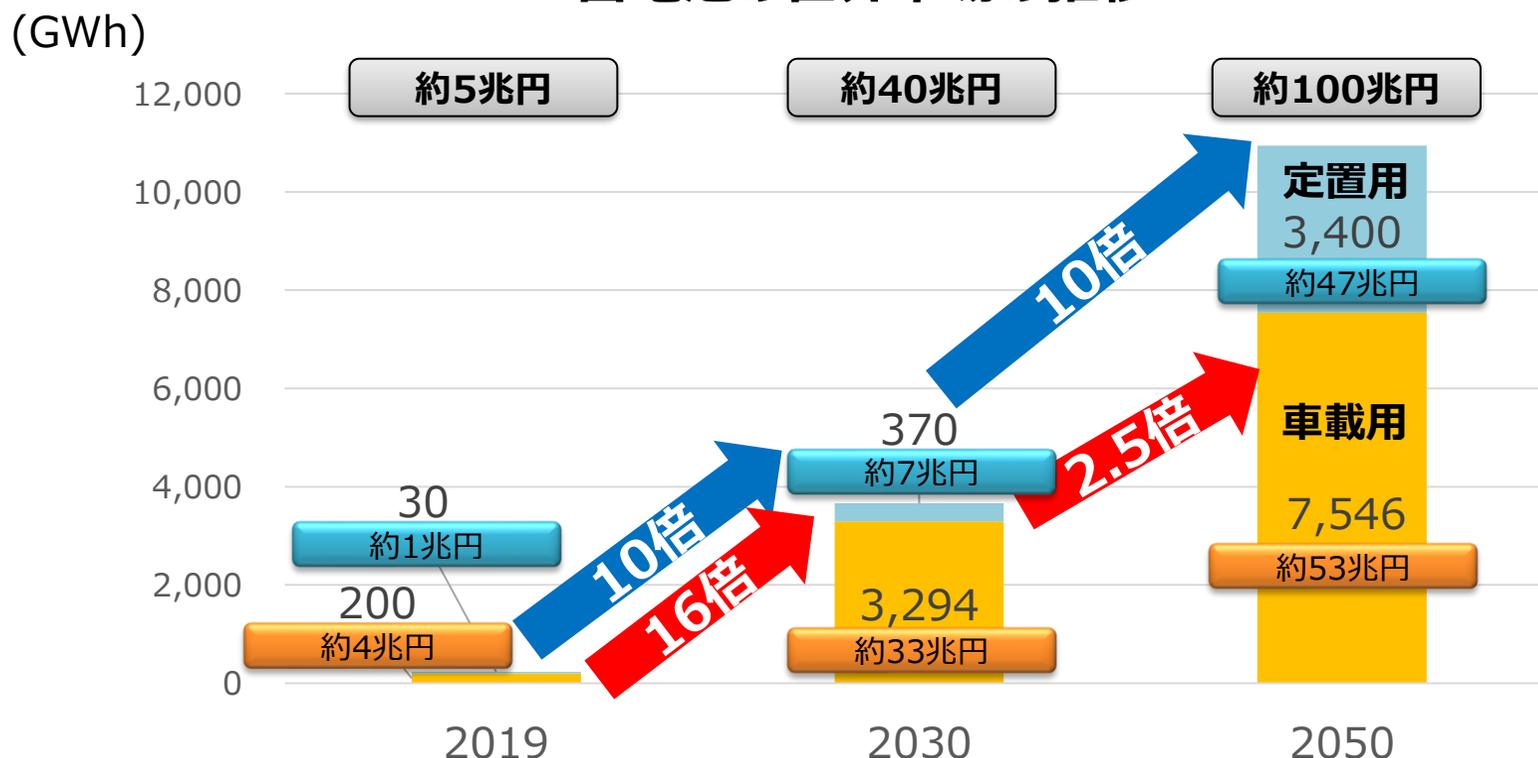
（3）高度情報通信インフラ分野

（4）蓄電池分野

蓄電池市場の拡大

- 蓄電池は、電化社会・デジタル社会において国民生活・経済活動が依拠する重要物資である。
- 蓄電池市場は車載用、定置用ともに拡大する見通し。当面は、EV市場の拡大に伴い、車載用蓄電池市場が急拡大。足下では定置用は車載用の1/10程度の規模だが、2050年に向けて定置用蓄電池の市場も成長する見込み。

蓄電池の世界市場の推移



(出所) IRENA、企業ヒアリング等を元に、経済規模は、車載用パック（グローバル）の単価を、2019年2万円/kWh→2030年1万円/kWh→2050年0.7万円/kWhとして試算。定置用は車載用の2倍の単価として試算。

蓄電池産業戦略（2022年8月策定） 基本的な考え方

これまでの政策に対する反省

- これまで日本は全固体電池の技術開発に集中投資する戦略をとっており、技術は進展しているものの未だ課題は残存しており液系リチウムイオン蓄電池(液系LiB)の市場は当面続く見込み。
- 他方、強力な政府支援の下、中・韓企業が液系LiBで日本を逆転。欧米含め世界的に官民で投資競争が激化。
- このままでは全固体電池の実用化に至る前に、日本企業は疲弊し、市場から撤退する可能性。蓄電池を海外に頼らざるを得ない状況になる流れ。

➔ 以上の反省を踏まえ、戦略の方向性として、**3つのターゲットとそれぞれの目標**を定める。

今後の方向性

1st Target 従来の戦略を見直し、我が国も民間のみに委ねず政府も上流資源の確保含め、液系LiBの製造基盤を強化するための大規模投資を支援し、国内製造基盤を確立。

➔ 【目標】遅くとも2030年までに、**蓄電池・材料の国内製造基盤150GWh**の確立

2nd Target 国内で確立した技術をベースに、世界をリードする企業が競争力を維持・強化できるよう、海外展開を戦略的に展開し、グローバルプレゼンス（シェア20%）を確保。

➔ 【目標】2030年に我が国企業全体で**グローバル市場において600GWh**の製造能力確保

3rd Target 全固体電池など次世代電池を世界に先駆けて実用化するために技術開発を加速し、次世代電池市場を着実に獲得。

➔ 【目標】**2030年頃に全固体の本格実用化**、以降も日本が技術リーダーの地位を維持・確保

併せて、人材育成の強化、国内需要拡大、リユース・リサイクルの促進、再エネ電力の供給拡大と電力コスト負担抑制などの環境整備も進めていく。

蓄電池産業戦略の取組と全体像

1st Target

液系LiBの製造基盤の確立

目標：遅くとも2030年までに
国内製造基盤150GWh

2nd Target

グローバルプレゼンスの確保

目標：2030年までにグローバルに
製造基盤600GWh

3rd Target

次世代電池市場の獲得

目標：2030年頃に
全固体電池の本格実用化

技術・ビジネス

1. 国内基盤拡充のための政策パッケージ

- 蓄電池・材料の国内製造基盤の確立
- 蓄電池の制御システムの高度化に向けた対応

2. グローバルアライアンスとグローバルスタンダードの戦略的形成

- グローバルアライアンスの戦略的形成
- 蓄電池のグローバル供給のためのファイナンス確保
- 国際ルールの構築推進、安全性等のグローバルスタンダード形成
- 蓄電システムの海外展開
- 新用途での蓄電池利用・関連サービスの普及展開

3. 上流資源の確保

- 支援スキームの強化
- 関係国との連携強化

4. 次世代技術の開発

- 次世代電池技術の開発支援
- 性能試験・評価施設の整備
- 研究開発拠点の強化

市場創出

5. 国内市場の創出

- 電動車の普及促進
- 定置用蓄電システムの普及促進
- 蓄電システムの安全性やセキュリティのさらなる確保に向けた対応

環境整備

6. 人材育成・確保の強化

- 関西蓄電池人材育成等コンソーシアムの発足

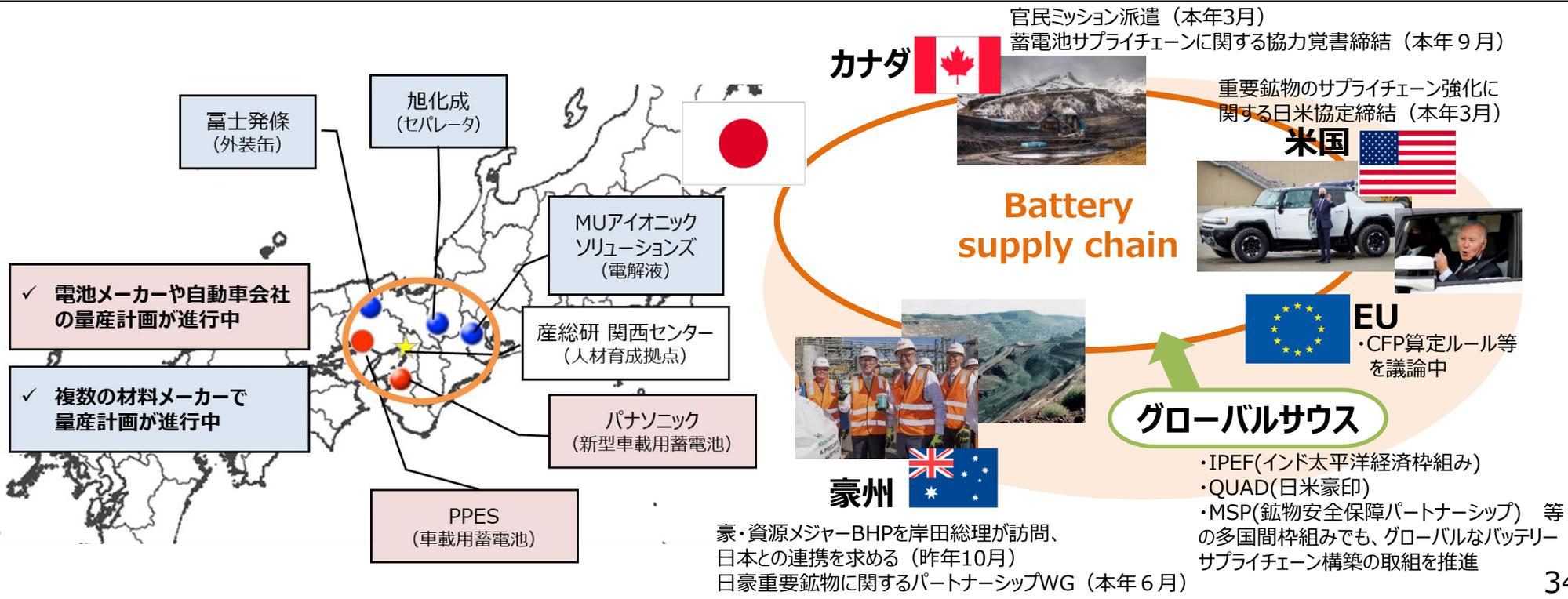
7. 国内の環境整備強化

- サステナビリティ確保に向けた取組（リサイクル・リユース、カーボンフットプリント、人権・環境DD、データ連携基盤）
- 再エネ電源による電力供給の拡大と電力コスト負担の抑制
- 関連規制の見直し
- 等

日本を世界の蓄電池開発・生産をリードする世界拠点に

2030年に国内150GWh/年、グローバル600GWh/年(世界シェア20%)の製造能力を確立し、開発・生産をリードする世界拠点作りを進める。

- **開発・生産拠点** (電池メーカーや自動車会社の蓄電池量産計画が進行中、材料や製造装置の集積化も加速)
 - **人材育成拠点** (関西人材育成等コンソ+産総研関西センターを軸とした産学官連携が進行中。関西エリアを中心に、日本全体で2030年までに3万人の雇用を創出)
- ➔ 有志国間SCにおける、グローバルR&D拠点及びモデルプラント立地(量産化技術)の強化
- ➔ 上流資源を有するカナダ・豪州及び巨大市場を有する米国との連携を強化した上で、バッテリーメタルの保有国である東南アジア・中南米・アフリカの国々等を包摂した形でのグローバルサプライチェーンを構築
- ➔ データ連携基盤等のサステナビリティの取組を他分野に先駆けて進め、GX・DX時代の新たな産業基盤の構築をリード



2. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の実施状況

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

(5) その他

先端半導体の製造基盤確保

- **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4,500億円を計上。**
- 2023年10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4件実施。**

関連事業者		 <small>(※) JASM の株主構成：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)</small>			
認定日		2022年6月17日	2022年7月26日	2022年9月30日	2023年10月3日
最大助成額		4,760億円	約929億円	約465億円	1,670億円
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	広島県東広島市
	主要製品	ロジック半導体 <small>(22/28nmプロセス・12/16nmプロセス)</small>	3次元フラッシュメモリ <small>(第6世代製品)</small>	DRAM (1β世代)	DRAM (1γ世代) ※EUVを導入して生産
	生産能力	5.5万枚/月 (12インチ換算)	10.5万枚/月 (12インチ換算)	4万枚/月 (12インチ換算)	4万枚/月 (12インチ換算)
	初回出荷	2024年12月	2023年2月	2024年3~5月	2025年12月~2026年2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	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
	設備投資額 <small>※操業に必要な支出は除く</small>	86億ドル規模	約2,788億円	約1,394億円	約5,000億円

(※) **いずれも10年以上の継続生産**

(参考) JASM等による熊本への投資による各種効果 (試算)

経済波及効果試算 (九州ファイナンスグループによる試算)

① JASMによる熊本県への効果

- ✓ 熊本工場が稼働する2024年から2年間の経済波及効果を約1.8兆円と試算 (2022年5月発表)。
- ✓ 2022年から10年間の経済波及効果を約4.3兆円と試算 (2022年9月発表)。
 - 経済波及効果は、①半導体関連産業の生産効果：約2.9兆円、②半導体関連産業の投資効果：約1.2兆円、③工業団地・土地造成の投資効果：約780億円、④住宅の投資効果：約1,360億円
 - 約80社が熊本県内に拠点施設・工場増設
 - 雇用効果：全体で約7,500人 ※このうちJASMによる直接雇用：1,700人

② 電子デバイス産業全体 (JASM、ソニー、三菱電機等) による熊本県への効果

- ✓ TSMC進出を起点とした経済波及効果に対し、対象を電子デバイス産業全体に広げた結果、2022年から10年間の経済波及効果を約6.9兆円と試算 (2023年8月発表)。
 - 経済波及効果は、①半導体関連産業の生産効果：約4.1兆円、②半導体関連産業の投資効果：約2.4兆円、③工業団地・土地造成の投資効果：約1,010億円、④住宅の投資効果：約2,050億円
 - 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

(参考) JASM等による熊本への投資による各種効果 (既に顕在化した効果)

九州における設備投資の増加

- 九州7県での2023年度の設備投資額 (計画値) は**前年度実績に比べ61.7%増の1兆105億円となった。****伸び率は1956年の調査開始以降で最大。**半導体受託生産最大手の台湾積体回路製造 (TSMC) が熊本県内で建設している工場の稼働開始が来年に迫り、域内外の企業が投資を増やしている。
- 業種別では、**製造業が2.1倍の5146億円。**シリコンウエハーを含む「非鉄金属」と製造装置など「精密機械」が3~4倍に拡大する。非製造業も29.0%増の4959億円に伸びる。新規出店を進める「卸売・小売」が2.1倍に膨らんだほか、駅や空港の再開発を進める「運輸」が56.9%増だった。
【日本経済新聞 (2023年8月)】

2023/2022年度地域別設備投資増減率(%)

	全産業	製造業
九州	61.7	114.0
全国平均	20.1	27.0

(出所) 地域別投資計画調査 (令和5年、日本政策投資銀行)

【参考】菊陽町におけるTSMCの建設現場 (2023年8月)



TSMC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22万8500円、大学院卒で約26万7900円。**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

(参考) 半導体関連企業の主な設備投資計画・立地協定 (※JASM進出発表後に公表)

●(株)SUMCO

【シリコンウエハ】

- ①場所：佐賀県伊万里市・長崎県大村市
- ②内容：新棟建設（300mmシリコンウエハ製造、ユーティリティ設備、製造設備）

●伸和コントロールズ(株)

【真空チャンパー等の開発・設計・製造・販売】

- ①場所：長崎県大村市
- ②内容：拠点新設（半導体製造装置修理サービス）

●ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング(株) 長崎テクノロジーセンター

【CMOSイメージセンサー】

- ①場所：長崎県諫早市
- ②内容：増設（CMOSイメージセンサー量産棟）

●荏原製作所

【製造装置】

- ①場所：熊本県南関町
- ②内容：新棟建設（半導体製造装置生産）

●東京応化工業株式会社

【高純度化学薬品】

- ①場所：熊本県菊池市
- ②内容：新工場建設（高純度化学薬品製造）
立地協定（熊本県）

●三菱電機(株)パワーデバイス製作所 福岡工場

【パワー半導体】

- ①場所：福岡県福岡市
- ②内容：新棟建設（パワー半導体の開発試作）

●ローム・アポロ(株)

【パワー半導体】

- ①場所：福岡県筑後市
- ②内容：新棟建設（パワー半導体の製造）

●(株)ジャパンセミコンダクター

【パワー半導体】

- ①場所：大分県大分市
- ②内容：設備増強（パワー半導体の製造設備）

●第一電材エレクトロニクス株式会社

【電線・ケーブル】

- ①場所：熊本県山鹿市
- ②内容：立地協定（山鹿市）
新工場建設（電線・ケーブル加工）

●東京エレクトロン九州株式会社

【製造装置】

- ①場所：熊本県合志市
- ②内容：新棟建設（半導体製造装置開発）

●Japan Advanced Semiconductor Manufacturing(株)

【ファウンドリー】

（ソニーセミコンダクタソリューションズ、デンソーが少数持分出資）

- ①場所：熊本県菊陽町
- ②内容：新工場建設（22/28、12/16 nmの半導体生産）

●ジャパンマテリアル株式会社

【ガス供給】

- ①場所：熊本県大津町
- ②内容：三井ハイテックから熊本県内の工場を取得。

●カンケンテクノ株式会社

【製造装置】

- ①場所：熊本県玉名市
- ②内容：新工場建設（排ガス処理装置）
立地協定（玉名市）

JASM進出以降、熊本へ進出又は設備拡張を公表した企業は**46社**（2023年9月時点）

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

- 経済安全保障推進法に基づき、**特定重要物資として指定された半導体（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。
- 半導体サプライチェーン強靱化支援事業（令和4年度補正予算、**合計3,686億円**）において、**従来型半導体1件、製造装置1件、部素材5件、原料9件の供給確保計画**を認定済（令和5年10月末時点）。**16件合計**で、**事業総額は約6,000億円、助成額は最大約2,000億円**。

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。

経済安保推進法に基づく認定供給確保計画（半導体）

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
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 大分県大分市等	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 岩手県北上市	2027年3月	2,480m ³ /年	8.3	2.8
	高圧ガス工業	ヘリウム（リサイクル）	-	2025年6月	10,200m ³ /年	-	-
	住友商事	黄リン（リサイクル）	-	2031年度	12,000t/年	-	-
	岩谷産業、岩谷瓦斯	ヘリウム（備蓄）	-	2026年1月	同社の年間輸入量の1ヶ月分	-	-
	JFEスチール 東京ガスケミカル	希ガス（生産）	-	2027年4月	ネオン：1,000万ℓ/年	-	-
	大陽日酸	希ガス（生産）	-	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）	-	2027年10月	ネオン：2,680万ℓ/年	-	-
	ラサ工業	リン酸（リサイクル）	-	2027年4月	960t/年	-	-

次世代半導体プロジェクト

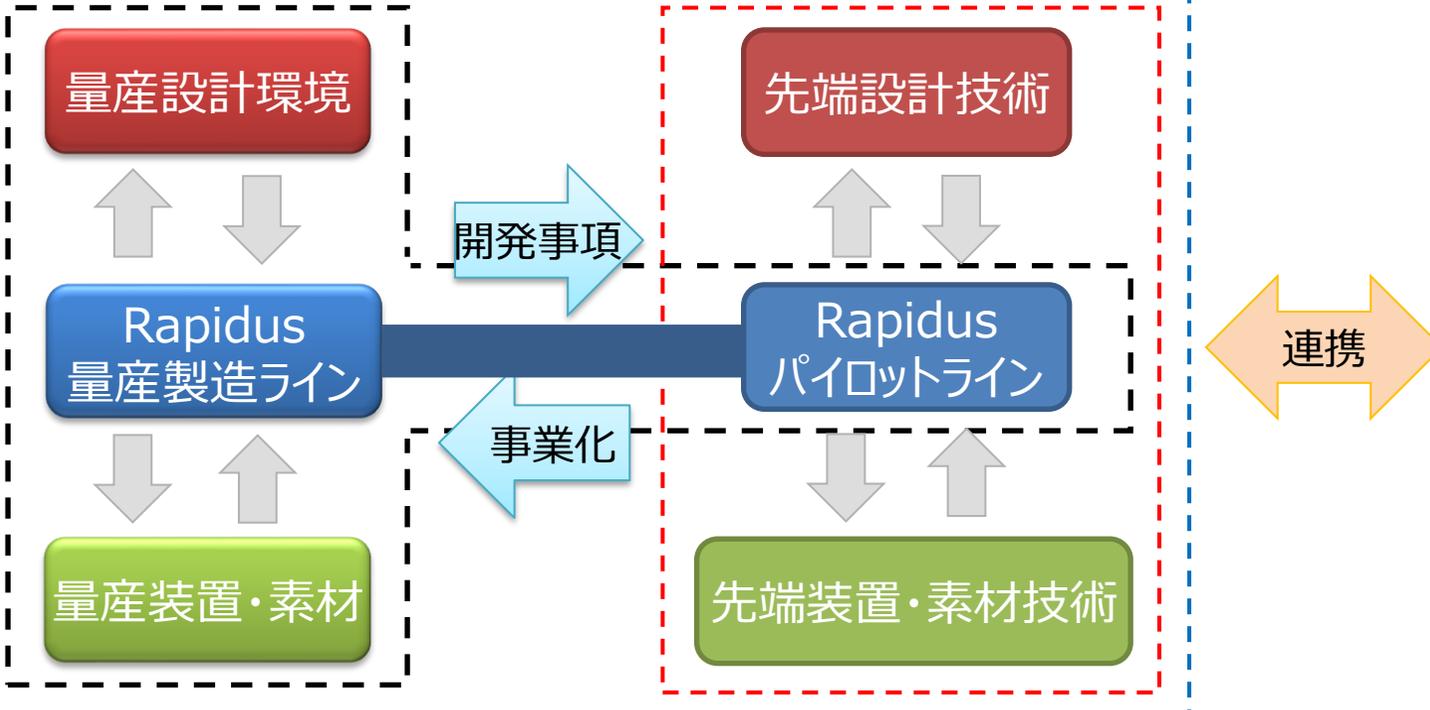
- 次世代半導体（Beyond 2nm）の短TAT量産基盤体制の構築実現に向け、
 - ① 先端設計、先端装置・素材の要素技術に係るオープンな研究開発拠点を立ち上げる。
[LSTC※] ※Leading-edge Semiconductor Technology Center
 - ② 将来の量産体制の立上げを見据えた量産製造拠点を立ち上げる。[Rapidus（株）]

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

国際連携に基づく2nm世代ロジック半導体の集積化技術と短TAT製造技術の研究開発

- Rapidus社は、2022年11月にポスト5 G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年度の支援上限：700億円）。
※¹ポスト5 G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2023年度の計画・予算を承認（2023年度の支援上限：2,600億円** ※²）。
- ※²ポスト5 G基金事業に令和4年度補正予算で計上した4,850億円の一部

<Rapidusの取組>

2022年度（支援上限：700億円）

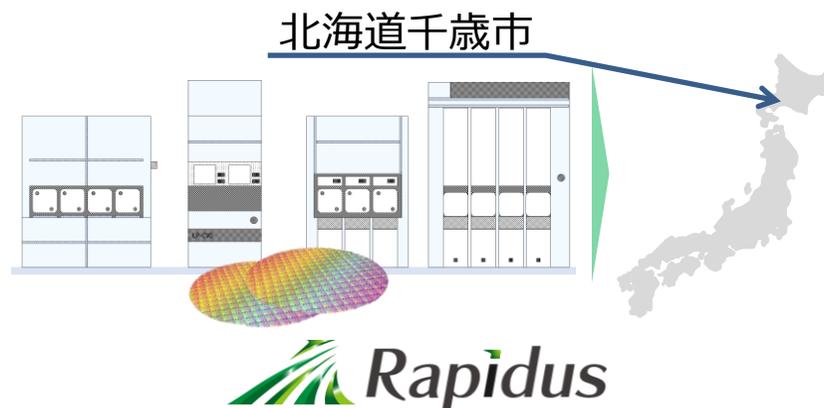
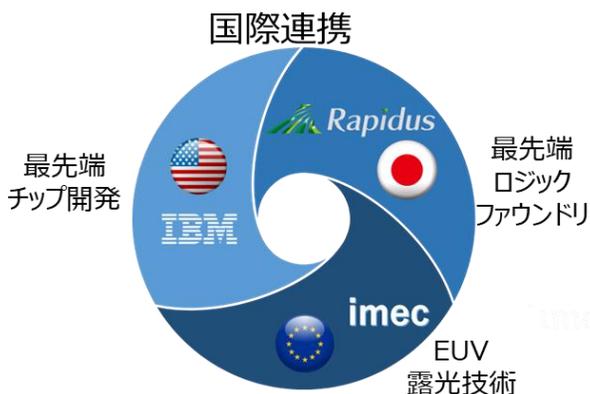
- 製造拠点の建設予定地として**北海道千歳市**を選定
- **IBM**と共同開発パートナーシップを締結
- **Imec**とMOCを締結
- **EUV露光装置**の発注
- 短TAT生産システムに必要な装置、搬送システム、生産管理システムの仕様を策定

2023年度（支援上限：2,600億円）

- 北海道千歳市のパイロットラインの基礎工事
- **IBMアルバニー研究所へ研究員を派遣**
- **Imecのコアプログラム**に参加
- 短TAT生産システムに必要な装置、搬送システム、生産管理システムの開発

2020年代後半

- 2nm世代半導体の短TATパイロットラインの構築と、テストチップによる実証
- その成果をもとに先端ロジックファウンドリとして事業化



Rapidus社の起工式

- **Rapidus社は北海道庁・千歳市等と2023年9月1日、千歳市で起工式を実施。**西村経済産業大臣や鈴木直道知事、imecやASML等の国内外の半導体関連企業・組織、ラピダス出資企業、道内金融機関など**多くの関係機関の幹部が出席。**岸田総理からのビデオメッセージもあった。
- この機会を捉え、西村大臣はそれぞれimec・LAMリサーチ・ASMLと面談。各社から**日本でのサポート拠点設立の検討**を含め、**ラピダスをサポートする旨や、日本のサプライヤーとの連携強化への表明**があった。
- また、西村大臣と**ラピダス出資企業との懇談会**も実施。**ラピダスを最大限サポートする旨の発言**が各社からあったほか、国内関連産業の国際競争力強化のためにも、自動車やAI、通信分野での**次世代半導体のユースケース開拓**、それを通じた**我が国での半導体設計ノウハウ**の必要性について議論がなされた。

岸田総理ビデオメッセージ

(略) 今回のラピダス社の挑戦は、次世代半導体の生産技術を、国内で確立しようとするものであり、**我が国の半導体戦略の中核を成すプロジェクト**です。

(略)

今年5月、私は、各国の半導体関連企業のトップを官邸に招き、意見交換を行いました。**各社からは、地政学的観点も踏まえ、今後日本に積極的に投資したいといった声や、ラピダス社と連携したいといった声をいただきました。**

今後、こうした有志国・地域の皆様との連携を最大限進め、グローバルな半導体サプライチェーンの強靱（きょうじん）化を図るべく、日本政府として、年末に向けて、予算、税制、規制のあらゆる面で、世界に伍（ご）して競争できる投資支援パッケージを作ります。

政府のこうした取組が、**北海道・千歳における半導体関連投資の拡大や関連産業の集積、そして地域全体の発展にも、つながっていくことを期待**しております。(略)



次世代半導体実現に向けた最近の取組

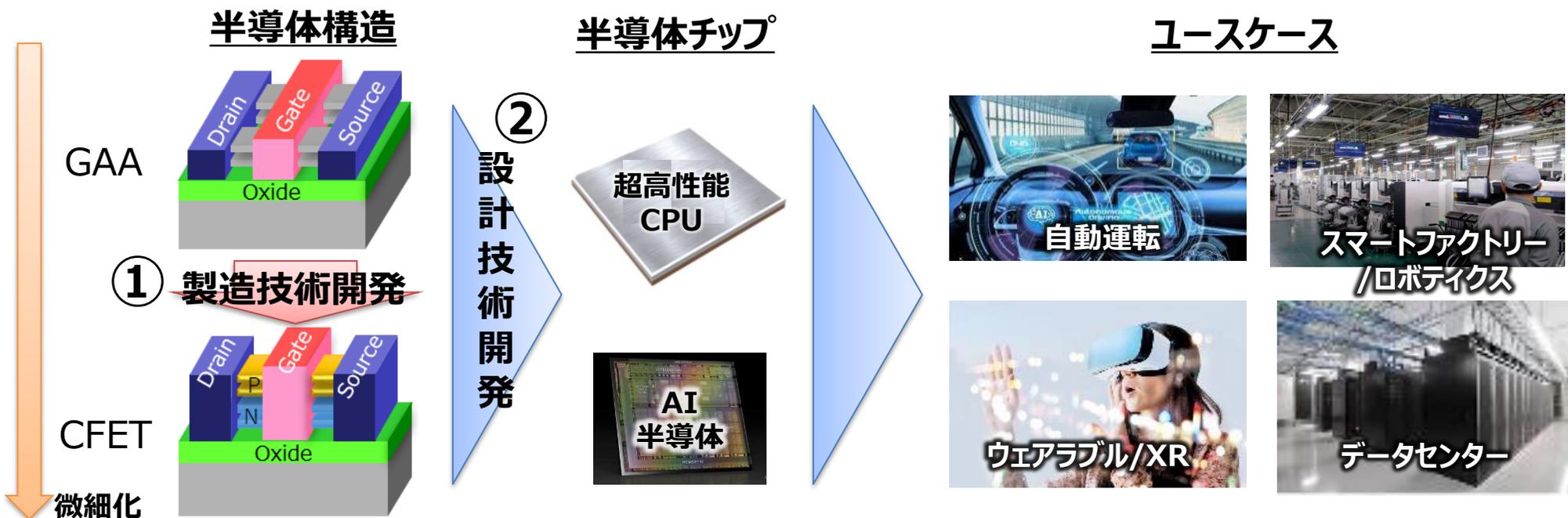
- Beyond 2nm世代向け半導体製造技術の開発を進めると同時に、次世代半導体を使う側の取組として設計技術の開発も推進することが重要。
- 以下2テーマの公募を2023年9月から開始。
 - ① Beyond 2nm 世代向け半導体技術開発
 - ② 2nm世代半導体チップ設計技術開発

① Beyond 2nm 世代向け半導体技術開発

Beyond 2nm世代半導体で必要となる製造技術や材料技術等の開発に加え、短TAT（Turn-Around-Time）半導体製造に向けてボトルネックとなる製造工程を改善する技術開発を、国際連携により実施。

② 2nm世代半導体チップ設計技術開発

2nm世代半導体の製造技術を活用し、性能と消費電力を両立するAI半導体設計技術を、国際連携により実施。



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

半導体国際協力に関する主な近況

米国	半導体協力基本原則 (2022年5月4日)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <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> <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 ✓ <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)閣僚会合共同声明 (2023年5月26日)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「半導体協力基本原則」に基づき設置された日米共同タスクフォースのもと、<u>日米の次世代半導体分野での連携を進め、今後設立が予定される米国のNSTCと、日本のLSTCの間の協力促進を意図することを合意。</u>
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<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。
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"> ✓ <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>
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、<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</u>等に取り組む。
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<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。

AI・次世代半導体ラウンドテーブル

- 2023年11月13日、AI・半導体分野の海外企業全8社との意見交換会を米国サンフランシスコで開催し、西村経済産業大臣が出席。

参加者

- ◆ Western Digital, CEO, デイビッド・ゲックラー ◆ Tenstorrent, CEO, ジム・ケラー
- ◆ NVIDIA, CEO, ジェンスン・フアン ◆ AMD, CEO, リサ・スー
- ◆ Supermicro, CEO, チャールズ・リアング ◆ Microsoft, CVP, アントニー・クック
- ◆ Apple, VP, デイビッド・トム ◆ Rapidus, CEO, 小池淳義



半導体分野に係る主な発言

- **ラピダス社 小池CEO** 2ナノ世代の最先端ロジック半導体の量産に向けた開発は順調。24年初めにもアメリカ西海岸に事業拠点を設置し、米国各社との連携もさらに進めていく。
- **Tenstorrent社 ジム・ケラーCEO** 今後ラピダスとAIエッジデバイス向けの設計分野等で協力を進めていく。
- **Apple社 デイビッド・トムVP** 日本政府の大規模・スピーディーなTSMCやラピダスへの支援は素晴らしい。市場は日本の製造装置や素材を求めており、円滑な供給をお願いしたい。

AI分野に係る主な発言

- **NVIDIA社 ジェンスン・フアンCEO** 計算基盤への需要が世界的に高まっており、日本の需要に対してGPUの供給を行っていく。
- **AMD社 リサ・スーCEO** AIコンピューティングにおける開発連携等の強化。
- **Supermicro社 チャールズ・リアングCEO** AI向けサーバーの組立工場を日本に作ることに意欲が示された。
- **マイクロソフト社 アントニー・クックCVP** AIのルールメイキングや利活用のあり方についての議論に貢献したい。

日本政府からの意思表示

- AI・半導体分野での日米連携の具体的な案件が次々と出てきており、日本政府としては、この流れを止めることなく、さらに加速させていく。総額2兆円を超える予算を追加的に措置するべく今年度の補正予算案を取りまとめ、日米連携の具体的なプロジェクトを強かにサポートしていく旨を表明。

Rapidus社とTenstorrent社のMOC署名式

- 2023年11月16日、米国西海岸でラピダスはテンストレント社とMOCを締結し、2nmテクノロジーをベースとしたAI領域等でのIPの共同開発を進めることで合意。
- 経産省は令和5年度補正予算でラピダスの活動を支援すべく予算を計上、これまでも継続的に支援してきたため、設計開発協力における取組の推進を見届けるべく、署名式に参加。

Rapidus、Tenstorrent社とIPのパートナーシップで合意 ～2ナノロジック半導体をベースにしたAIエッジデバイス領域の開発を加速～

Rapidus株式会社（本社：東京都千代田区麹町4丁目1番地、代表取締役社長：小池淳義）は本日、AIのためのコンピュータを構築する次世代コンピューティングカンパニーであるテンストレント

（Tenstorrent Inc. 本社：カナダトロント）と、2ナノロジック半導体をベースにしたAIエッジデバイス領域での半導体IPのパートナーシップに関して合意しましたのでお知らせいたします。

テンストレントはRISC-Vプロセッサ及びAI向けコンピュータを構築する次世代コンピューティングカンパニーです。今回のRapidusとのIPパートナーシップ合意により、今後さらに進展するデジタル社会に対応した、最新鋭のエッジデバイス開発を加速させていきます。

（中略）

Rapidusは、IBMやimec等との国際連携、国内外の素材産業や装置産業との協力体制構築に加え、IP分野の連携も今後積極的に推進し、最先端LSIファウンドリの実現を通じて日本の産業力の強化に貢献してまいります。



日米間の半導体・AI分野の協力（日米経済版「2 + 2」）

- APEC期間中の2023年11月14日、西村経済産業大臣及び上川外務大臣並びに、ジーナ・レモンド米国商務長官及びアントニー・ブリンケン米国国務長官は、第2回日米経済政策協議委員会（日米経済版「2+2」）閣僚会合をサンフランシスコにおいて開催。
- 透明で強靱かつ持続可能なサプライチェーンの構築に向けて作業部会（タスク・フォース）の設置に合意。
- 次世代半導体の開発協力の範囲を設計分野に拡大するとともに、生成AI向け先端半導体の利用可能性拡大でも協力していくことを確認。

第2回日米経済版「2 + 2」閣僚級会合における成果（共同声明仮訳抜粋）

A) 半導体

我々は、志を同じくするパートナー間のサプライチェーンを強化し、半導体供給の途絶を検知するための早期警戒システムに向けた取組を強化するために、世界の半導体の需要・供給の動向について緊密な協議を続けていく。我々は、新たな産業用途のための新しい設計を可能にする次世代半導体の開発に関する共同タスクフォースの下での生産的な議論を発展させる意図を有する。日本の最先端半導体技術センター（LSTC）と米国国立半導体技術センター（NSTC）との間で研究開発ロードマップに関する協力が加速されることを奨励する。我々はまた、学术界及び国立研究機関を巻き込んだ人材開発協力を推進し、これらの具体的なプロジェクトを拡大・フォローアップしつつ、来年から共同プロジェクトを開始する予定である。

B) 人工知能（AI）

我々は、日米における生成AIの開発に不可欠な最先端半導体の利用可能性の拡大について協力していく。



2023年11月14日 第2回日米経済版「2 + 2」

中国による特定物資に関する輸出管理について

- 中国商務部は、輸出管理法、対外貿易法及び関税法に基づき、国家の安全と利益の保護を理由に、半導体材料などに用いられるガリウム及びゲルマニウム関連品目（単体・化合物）について、輸出管理の対象に追加し、令和5年8月1日より施行。
- また、同年10月20日には、蓄電池材料などに用いられる人造黒鉛及び黒鉛関連品目についても、輸出管理に関する公告を公表し、同年12月1日より施行予定。

<管理品目>

【ガリウム・ゲルマニウム】

- (1) ガリウム関連品目（8品目）
- (2) ゲルマニウム関連品目（6品目）

【黒鉛】

- (1) 人造黒鉛材料及びその製品
- (2) 天然鱗状黒鉛及びその製品（球状化黒鉛、膨張黒鉛等を含む）

<中国商務部報道官の記者会見における発言>

【ガリウム・ゲルマニウム】

- ガリウムおよびゲルマニウム関連品目は明らかに軍民デュアルユースの特徴を持つものであり、ガリウムおよびゲルマニウム関連品目に対する輸出管理は国際的な慣行である。
- （中略）中国は法に基づきガリウム及びゲルマニウム関連品目に対する輸出管理を実施し、それらが合法的な用途に用いられることを確保しており、特定の国を対象にしたものでない。

【黒鉛】

- 特定黒鉛品目の輸出管理は、国際的に一般的な慣行である。
- （中略）最近、中国政府は、輸出管理法の規定に従い、黒鉛品目に関する暫定的な管理措置の包括的な評価を実施し、開発と安全保障を統合するという管理概念を反映した最適な調整を決定した。中国の輸出規制の通常の調整は、特定の国や地域を対象とするものではなく、関連する要件を満たす輸出は許可される。

2. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の実施状況

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

(5) その他

経済安保法に基づく認定供給確保計画（クラウドプログラム）

- 昨年、安全保障の確保に関する経済施策を総合的かつ効果的に推進することを目的とする経済安全保障推進法が成立。
- 本法に基づき、安定供給確保を図るべき重要物資として「クラウドプログラム」を政令で指定。その開発に必要な高度な計算資源を民間が整備する取組等を補助する基金（経済安保基金）を造成。
- これまで、東京大学（量子コンピューターを活用したクラウド提供）、さくらインターネット・ソフトバンク・ゼウレカ（生成AI用計算資源のクラウド提供）を支援決定。

認定日	事業者名	主な調達物品	性能※ [半精度単位]	事業総額 [億円]
4/14	東京大学	IBM製 汎用型商用量子コンピュータ	(127Qbit)	83
6/16	さくらインターネット	NVIDIA H100	2.0EFLOPS	135
7/7	ソフトバンク	NVIDIA Super POD (DGX A100)	0.7EFLOPS	160
11/2	ゼウレカ	NVIDIA DGX H100	0.15EFLOPS	22

AI開発の計算資源（産総研ABCI）

- **ABCI（AI Bridging Cloud Infrastructure）** は、日本最大のクラウド型計算基盤であり、H28年度補正予算にて整備、2018年8月運用開始。運用開始以来、年々利用者は増加傾向。直近の利用者数は約3,000名。AIに関する様々な研究開発に幅広く利用されている。
- 生成AIにおける大規模言語モデル（LLM）に関する研究開発ニーズの高まりを受け、ABCIを、インパクト・波及効果の高いLLMの開発に優先利用できる**公募「大規模言語モデル構築支援プログラム」**をこれまで**2回実施**。

「大規模言語モデル構築支援プログラム」の概要

言語モデルの構築を支援するため、ABCIの一定部分を**最大60日間占有利用**する機会を提供。

	機関名	課題名	利用時期	利用量
第1回	株式会社 Preferred Networks	日本語データを含めた大規模データによる大規模言語モデル学習	8月以降	約20%
第2回	国立情報学研究所 産総研 東京工業大学	オープンソースかつ日本語に強いGPT-3級(1750億パラメータ)の大規模言語モデルの構築とそれに関連する研究開発の推進	10月以降	約20%
	株式会社 ELYZA	英語オープンソースLLMの日本語化	12月以降 (予定)	約13% (予定)

競争力ある生成AI基盤モデルの開発加速支援

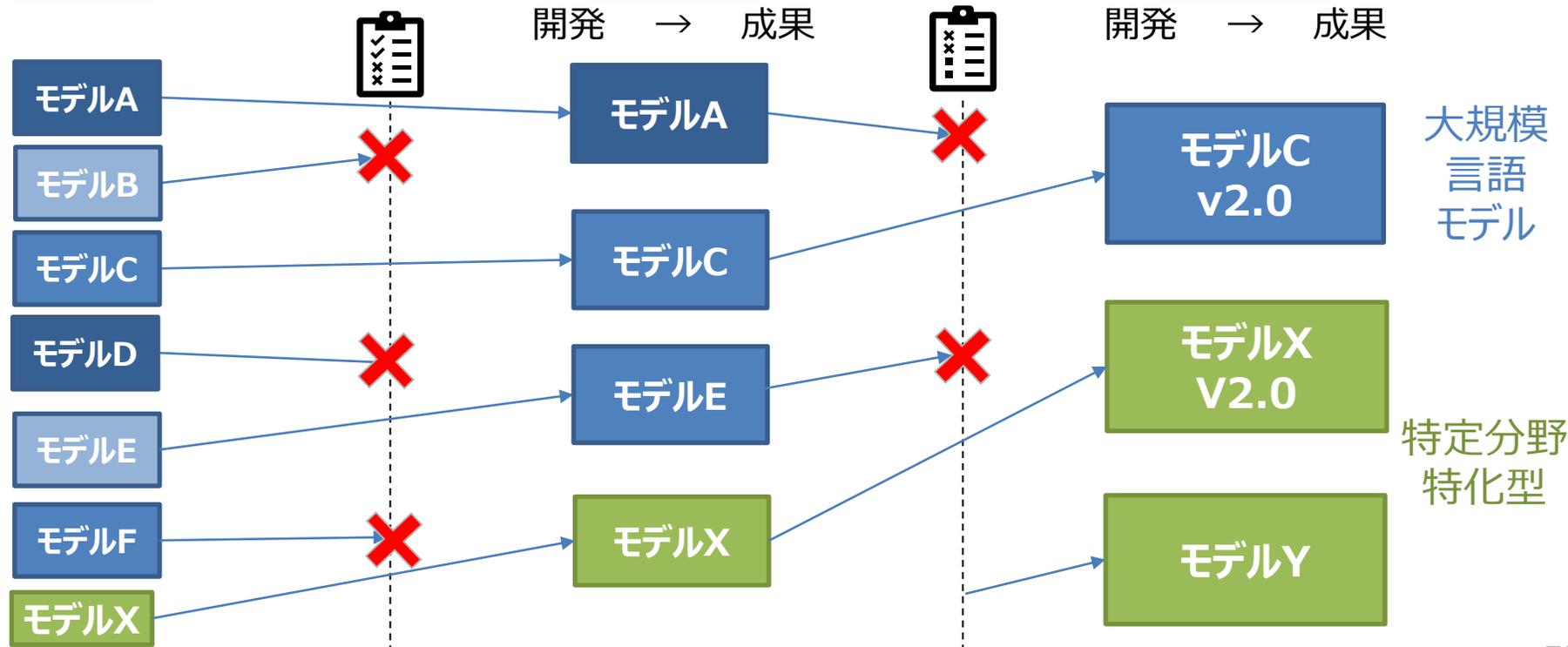
- スタートアップを中心に、生成AIに係る基盤モデル開発に意欲を持つ企業は複数存在。
- 変化が速く、開発すべき基盤モデルや体制を予め特定することは困難なため、開発アイデアを広く募集した上で、支援対象を絞り込む形で開発支援を行い、競争力ある開発を加速させていく。
- 11月10日より、計算資源利用料を補助する形で支援する基盤モデル開発事業者の公募（1サイクル目）を実施中。

<イメージ図>

公募段階

1サイクル目
開発 → 成果

2サイクル目
開発 → 成果



2. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の実施状況

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

(5) その他

【デジタルライフライン全国総合整備計画※】デジタルの力で、10年後の日本の社会を変革

人口減少が進む中でも、デジタル技術を活用することにより、生活必需サービスを維持し、国民生活を支える

バラバラになりがちな
各省庁や企業の取組に横串を刺す

(※) デジタル時代の社会インフラである「デジタルライフライン」を整備する、約10か年の中長期的な実装計画。

ハード・ソフト・ルールのインフラを
三位一体で整備する

「点の実証」から
「線・面での実装」へ

【アーリーハーベストプロジェクト】3つの分野で先行的な取組を開始し、変革の第一歩を目に見える形で示す

～人手不足でも人・物の移動を止めない～

デジタル情報配信道の設定



新東名高速道路 駿河湾沼津-浜松間
約**100km**等

- ✓ 道路・車の高度な連携で、自動運転トラック・自動運転移動サービスを社会実装。
- ✓ 労働力不足で荷物が届かなくなる、移動手段がなくなる、などの社会システムの崩壊を防ぐ。

共通基盤に基づいた空間情報提供システム等

～点検や物流の変革、災害時の緊急対応に～

ドローン航路の整備



埼玉県秩父エリアの送電網
約**150km**等

- ✓ 人手不足に悩む点検や物流業務を、ドローンの安全・高速な自動・自律飛行で解決。
- ✓ 道路が寸断されるなどの緊急災害時にも即座に対応。

共通基盤に基づいた航路情報提供システム等

～省人化や効率化、迅速な災害復旧に～

インフラ管理のDX



さいたま市、八王子市等の都市
約**200km²**以上等

- ✓ 通信、電力、ガス、水道等、地下のインフラ設備のデジタル地図を整備。
- ✓ 老朽インフラの迅速な更新に貢献。
- ✓ 点検・工事に関わる人員を省人化。

共通基盤に基づいたデジタル地図等

分野を横断して下支えする共通基盤の例：空間ID

- ✓ 異なる基準の空間情報を統合・単純化し、機械の高速処理を実現。
- ✓ DADCにおいてシステム全体の見取り図（アーキテクチャ）を設計し、それを踏まえて民間事業者等がシステム開発を実施。
- ✓ 地理空間情報活用推進会議等において、関係省庁の取組と連携。

各省庁・企業・自治体の取組に横串を刺し、社会実装を強力に推進



DADC※で規格や仕様を定めることで、各省庁・企業・自治体が連携しやすい環境を整える。

(※) DADC：独立行政法人 情報処理推進機構に設置されたデジタルアーキテクチャ・デザインセンター

デジタルライフライン全国総合整備実現会議

デジタル田園都市国家構想実現会議

議長：内閣総理大臣 副議長：デジタル田園都市国家構想担当大臣、デジタル大臣、内閣官房長官 構成員：関係府省の大臣等

デジタル社会推進会議

議長：内閣総理大臣 副議長：内閣官房長官、デジタル大臣、構成員：各府省の大臣等（全閣僚）

報告

報告

デジタルライフライン全国総合整備実現会議

議長 経済産業大臣

構成員（関係省庁等）

内閣官房 デジタル田園都市国家構想実現会議事務局次長
 警察庁 交通局長
 デジタル庁 統括官（国民向けサービスグループ長）
 総務省 官房総括審議官（情報通信担当）、総合通信基盤局長
 厚生労働省 労働基準局長
 農林水産省 農村振興局長、農林水産技術会議事務局長
 経済産業省 商務情報政策局長（議長代理）
 製造産業局長、商務・サービスグループ審議官
 国土交通省 国土政策局長、都市局長、水管理・国土保全局長
 道路局長、物流・自動車局長、航空局長
 独立行政法人情報処理推進機構 理事長 ※省庁は建制順

構成員（有識者）

石田 東生 筑波大学 名誉教授
 金泉 俊輔 株式会社NewsPicks Studios 代表取締役CEO
 金子 禎則 東京電力パワーグリッド株式会社 代表取締役社長
 甲田 恵子 株式会社AsMama 代表取締役社長
 小室 俊二 中日本高速道路株式会社 代表取締役社長
 島田 明 日本電信電話株式会社 代表取締役社長
 中嶋 裕樹 トヨタ自動車株式会社 取締役 副社長
 馳 浩 石川県 知事
 増田 寛也 日本郵政株式会社 取締役兼代表執行役社長
 松本 順 株式会社みちのりホールディングス 代表取締役グループCEO
 三木谷 浩史 楽天グループ株式会社 代表取締役会長兼社長
 / 一般社団法人新経済連盟 代表理事
 宮川 潤一 ソフトバンク株式会社 代表取締役社長執行役員兼CEO
 本村 正秀 佐川急便株式会社 代表取締役社長

第1回 6月28日開催
 第2回 9月15日開催

事務局

- ・経済産業省商務情報政策局
- ・独立行政法人情報処理推進機構
- ・デジタルアーキテクチャ・デザインセンター（DADC）
- ・デジタル庁国民向けサービスグループ

※五十音順・敬称略

アーリーハーベストプロジェクト関連

自動運転支援道WG

第1回 8月2日開催

ドローン航路WG

第1回 7月31日開催

インフラ管理DX WG

第1回 8月1日開催

アーキテクチャWG

第1回 9月8日開催

スタートアップWG

第1回 9月6日開催

...

※当方は、アーリーハーベストプロジェクト、横断領域のアーキテクチャ及びスタートアップに関するWGを設置

連携

空間情報基盤アーキテクチャ検討会

（事務局：経済産業省、独立行政法人情報処理推進機構デジタルアーキテクチャ・デザインセンター（DADC））

中間とりまとめのポイント

人流クライシス、物流クライシス、災害激甚化等の社会課題の解決

デジタルライフライン全国総合整備計画

- 自動運転やドローン等について、「点から線・面へ」「実証から実装へ」の移行を加速させ、デジタル化された生活必需サービスを全国津々浦々に行きわたらせる
- ハード・ソフト・ルールのデジタルライフラインを整備する約10年の中長期的な実装計画を策定し、重複を排除した官民による集中的な投資を行う

デジタルライフライン（インフラ）

ハード	モビリティ・ハブ：ヒト・モノの乗換・積替等を行うハブとなる集約的な拠点（自動運転車用の駐車マス・乗降ゲート、ドローン用のバッテリー交換のための機能、通信環境等）を整備 通信インフラ・情報処理基盤：サービスが途絶しないレジリエント・低遅延な通信環境（ローカル 5G等の局所的な通信・情報処理基盤、自動運転用の周波数利用環境、携帯電話基地局、カメラ、各種センサー等の環境情報の取得機器等）を整備
ソフト	データ連携基盤：4次元時空間IDの規格を整備し、多数のシステムで分散的に空間情報を収集・統合・配信・更新する基盤等を構築（ウラノス等） 様々な人流、物流の需給を一元的に把握し、複数の企業やモビリティを横断して最適なサービスを提供する仕組みに用いるデータ連携基盤等の整備を検討
ルール	公益デジタルプラットフォームの認定制度：データ連携基盤の担い手のうち特に必要な者を「公益デジタルプラットフォーム」 アジャイルガバナンス：自動運転車用レーンの交通規制（優先・専用の別含む）、AI時代の事故責任論、自動運転時に適用される各種法規制等について引き続き検討

アーリーハーベストプロジェクト

プロジェクト	ドローン航路	自動運転支援道	インフラ管理DX
定義・役割	ドローン飛行経路として利用可能な以下の運航環境を具備 (1) 上空飛行について地域の理解醸成が進んでいる空域 (2) 規格化された地上環境（立入管理措置等） (3) 整備された上空環境（通信環境等） (4) 航路情報を取得可能な環境（地物、気象情報等）	自動運転走行の安全性を高める運行環境の提供や、運行リードタイムを低減する仕組みに加えて、走行データの共有やヒヤリハット情報の蓄積を行い、開発を加速するためのテスト走行が可能な道路	社会インフラ設備（電力・ガス・通信・上下水道等）などの情報を3D化、空間IDを用いて相互に共有することで、 (1) 平時における業務の共通化・自動化やリソースの最適活用、 (2) 有事におけるライフラインの応急復旧・早期回復を実現するシステム
先行地域	送電網：埼玉県 秩父地域 河川：静岡県 浜松市（天竜川水系）	高速道路：新東名高速道 駿河湾沼津SA～浜松SA間 東北自動車道 6車線区間の一部※2025年度以降 一般道：茨城県 日立市（大甕駅周辺）	埼玉県 さいたま市、東京都 八王子市
24年度に必要な設備	<ul style="list-style-type: none"> 緊急着陸ポイント 第三者が立ち入る兆候を確認できるカメラ等の設置又は周知看板等の物理的な目印 気象プローブ 等 	<ul style="list-style-type: none"> 車両検知センサーやカメラ 安全かつ円滑に走行するために必要な情報提供システム 自己位置特定精度向上のための環境整備 安定した通信環境 等 	<ul style="list-style-type: none"> データ主権やアクセス権が確保された事業者間の業務共通機能に必要なデータセット 等
各種データ連携基盤			

データセンター地方拠点整備事業費補助金の概要及び採択結果について

- デジタルインフラ（DC等）整備に関する有識者会合「中間とりまとめ2.0」の考え方に基づき、**東京圏・大阪圏を補完・代替するデータセンターの中核拠点を地方に新たに設けるため、土地造成、電力・通信インフラ、建屋及び設備の整備を支援。**
- 公募の結果、**北海道苫小牧市**において補助事業を実施する**ソフトバンク株式会社**を採択。

データセンター地方拠点整備事業費補助金の概要（公募期間：2023年9月22日～2023年10月13日）

- 補助率：1/2 ※上限：300億円
- 補助対象：データセンター基盤・施設整備に要する経費（土地造成費、建物費、サーバ費等）
- 対象地域：東京圏（東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県）の全域を除く地域

採択事業概要

- 採択企業：ソフトバンク株式会社
- 事業実施場所：北海道苫小牧市
- 事業費総額：650億円超（最大補助額300億円、補助率1 / 2）
- スケジュール：受電容量10MWのデータセンターを令和8年度に竣工予定。
将来的には300MW超までの拡張を見込む。
- 事業内容：高いデータ処理能力を有する大規模な計算基盤環境を構築し、生成AIの開発等に活用する他、大学や研究機関、企業などに幅広く提供予定。



完成イメージ

日米連携によるORAN推進に向けた動き（日米経済版「2+2」）

- 現在オープンRANについて、各国政府・オペレーターは有用性を見極め、導入を検討しているところ。その中で、日本企業は世界に先駆けて国内でのオープンRANの商用展開を進めており、先行者としての技術・知見を有している。
- ハイリスクベンダー排除を始めとするセキュリティ確保を目指す世界的な潮流の中で、ベンダーの多様化を図り信頼性の高い通信インフラをグローバルに推進するためにも、世界をリードし、オープンRAN市場の拡大を図り、日本の市場シェアを確保すべく、スピード感を持って取り組んでいく。
- 2023年5月26日の第2回JUCIP閣僚級会合において、日米共通のオープンRAN国際市場シェア目標を定める方針に合意し、11月14日の第2回日米経済版「2+2」閣僚級会合において、フィリピン等第三国での普及啓発に加え、5G国際市場シェアの顕著な拡大に向けて協力する旨合意。

日米経済政策協議委員会（経済版「2+2」）共同声明 （2023年11月14日）

我々は、オープン無線アクセスネットワーク（Open RAN）モデルの認知度を向上させ、作業能力を構築すること等により、グローバル市場における安全で商業的に実行可能な電気通信アプローチとして、Open RANを用いた5Gネットワークの採用を加速させるために連携する意図を有する。この目的のため、日本はフィリピンのアジア・オープン RAN・アカデミー（AORA）をインド及び太平洋諸島へ拡大させ、また、フィリピンでのAORA 相互運用性ラボの開発と実施を支援していく。我々は、デジタルエコミーに関する日米対話を通じて、日米グローバル・デジタル連結性パートナーシップを引き続き推進していく。我々は、5G市場におけるOpen RANの市場シェアを大幅に拡大することを目指し、安全でオープンな5Gネットワークをグローバルに構築する取組を支援し続ける。このような取組には、第三国におけるワークショップ、セミナー及び概念実証プロジェクトが含まれ得る。（仮訳、抜粋）



2023年11月14日 第2回日米経済版「2+2」

日米韓首脳会合におけるオープンRAN協力の合意

- 2023年8月18日、米国キャンプ・デービッドにおいて、岸田総理、バイデン大統領、尹大統領との間で日米韓首脳会合を実施。
- 会合後に発出した日米韓首脳共同声明「キャンプ・デービッドの精神」において、オープンRANに関する日米韓三か国の協力の拡大を追求する旨を明記。

日米韓首脳共同声明「キャンプ・デービッドの精神」 (2023年8月18日)

我々はさらに、オープン無線アクセスネットワーク（RAN）に関する三か国の協力の拡大並びに宇宙安全保障協力に関する対話、とりわけ宇宙領域での脅威、国家宇宙戦略及び宇宙の責任ある利用に関する三か国の対話の更なる強化を追求する。

(仮訳、抜粋)



2023年8月18日 日米韓首脳会合

(参考) グローバル展開を進めるにあたってのオープンRANの課題

- グローバルにおける5G市場ではオープンRANの商用実績は少なく、EU及びその加盟国を中心にオープンRANに対してエネルギー消費効率・セキュリティ技術等に懐疑的な意見が存在。また、従来型システムからのスイッチングコスト等も考慮しつつ、各国はオープンRANの導入の有用性を検討中。
- 特に、セキュリティについては、EU等から課題を指摘するレポートが公表されている中で、2023年5月20日に公表されたQUADの「Open RANセキュリティ報告書」においては、Open RANの優位性、課題及び課題の克服可能性を客観的に評価し、Open RANの使用は、基本的には、従来の一括調達型のRANとの比較において、セキュリティ状況を根本的に変えるものではないことを報告。

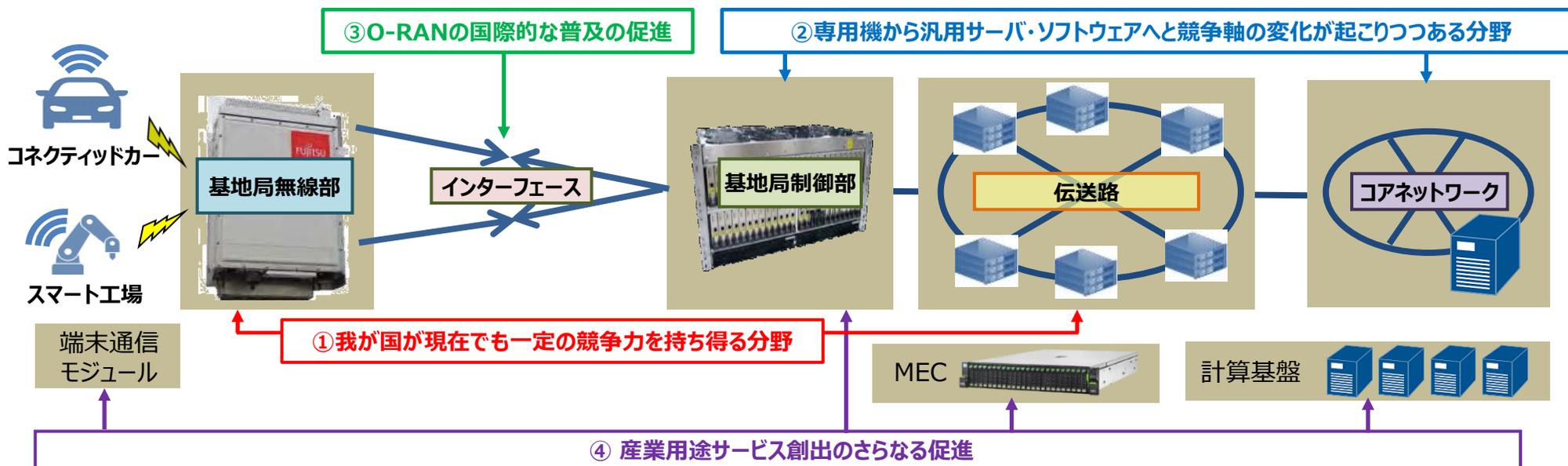


名称	Report on the cybersecurity of Open RAN	Open RAN Security Report
公表主体	EU NIS Cooperation Group	QUAD 重要・新興技術作業部会
公表時期	2022年5月11日	2023年5月20日
概要	オープンRANのメリットを認めつつも オープンRANは未成熟であり、短期的に多くのセキュリティリスクを悪化させると主張 。既存の信頼性の高い技術から移行する際には 慎重なアプローチを行い、十分な時間とリソースが必要 。	実証試験を含む客観的な調査・分析を通じて、従来の一括調達型のRANと比較した場合におけるOpen RANの優位性、課題及び課題の克服可能性を評価。 Open RANの使用は、基本的には、従来の一括調達型のRANとの比較において、セキュリティ状況を根本的に変えるものではないことを報告 。

ポスト5G情報通信システムの開発

- 5Gの後半に相当する「ポスト5G」は、超低遅延や多数同時接続といった特性から、多様な産業用途への活用が見込まれており、我が国の競争力の核となり得る技術であり、以下の技術開発を支援。
 - ① 我が国が現在でも一定の競争力を持ち得る基地局無線部、光伝送装置の高度化の促進。
 - ② 専用機から汎用サーバ・ソフトウェアへと競争軸の変化が起こりつつあるコアネットワーク、基地局制御部等の市場の早期獲得。
 - ③ O-RAN(オープンインターフェース規格)の国際的な普及に向けた技術開発により、海外企業を取り込み。
 - ④ 産業用途サービス創出のさらなる促進により、ポスト5G利用市場を拡大。

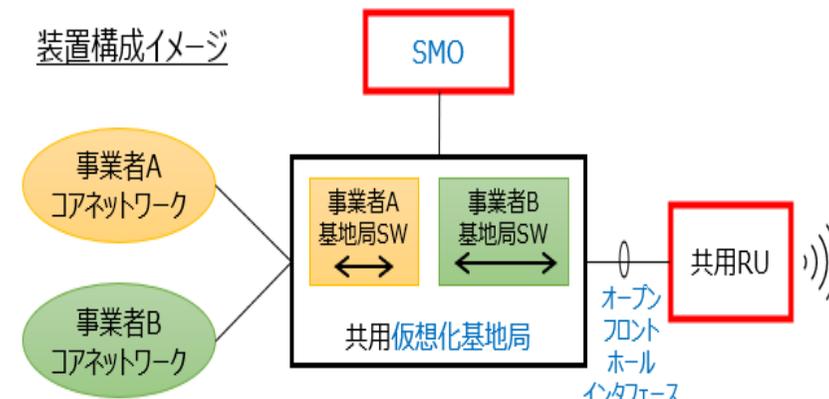
<情報通信システムのイメージ>



ポスト5G基金事業における採用事例

- ポスト5G基金事業において、Open RANのインテグレーション技術確立及び海外でのOpen RAN展開に向けて『**高度化Open RANインテグレーション基盤の研究開発**』や『**オープンRAN対応の仮想化基地局を用いたインフラシェアリングの研究開発**』の事業を支援、**今年の6月末より研究開発(※)を順次開始済。**（予算額：R4補正予算200億円）

(※) 実用化に向けた海外実環境でのPoCを含む

実施者	楽天モバイル株式会社	株式会社NTTドコモ / 富士通株式会社
概要	<p>Global向けOpen RAN共通ソフトウェア及び、自動品質保証システムの開発</p>  <p>オペレータ環境非依存の共通的なO-DU/O-CU共通ソフトウェアを開発。 また、異なる環境への適用を効率化、統合検証プラットフォームにより品質保証を自動化。</p>	<p>Open RANを用いたインフラシェアリングの迅速な展開を可能とするための研究開発</p>  <p>異なる周波数割り当ての組み合わせに柔軟に変更可能な共用無線装置(RU)のハードウェア・ソフトウェアの開発及び、インテリジェントな制御機能を含む運用管理ソフトウェア(SMO)を高度化。</p>

(出所) 左図：楽天モバイル株式会社ホームページより：https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2023/0703_02/

右図：METIホームページ採択概要より：https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/post5g/pdf/230414_gaiyo.pdf

ポスト5G基金事業による事業実施例

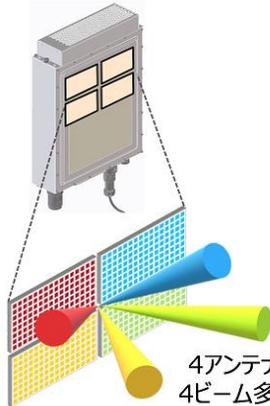
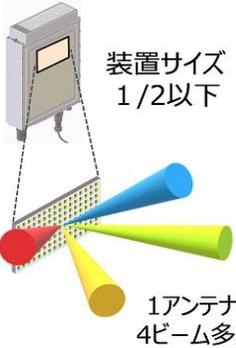
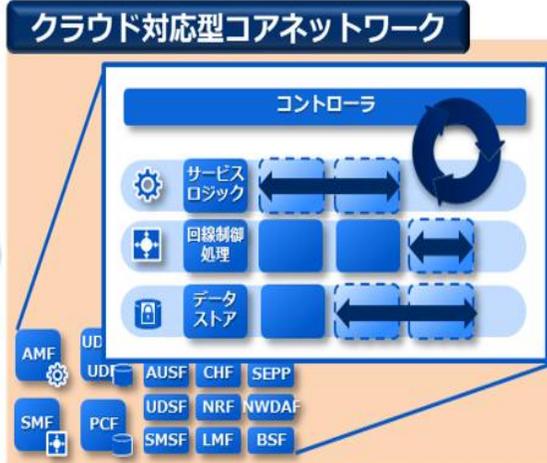
- ポスト5G基金事業において、技術確立に向けて研究開発を実施しているところ、『**超低遅延向けSDR対応5G半導体チップの研究開発**』や『**新規結晶成長製造技術と、それを用いた高出力GaNデバイスの研究開発**』等の研究開発を推進中。引き続き研究開発内容の支援等を実施。

実施者	株式会社エイビット	住友電気工業株式会社
概要	<p>5Gの産業利用を進めていくうえで期待されているローカル5Gの普及へ向けて通信モジュールを開発</p> <div data-bbox="306 615 1058 1053" data-label="Diagram"> <p style="text-align: center;">5G通信モジュール</p> <p style="text-align: center;">5G半導体チップ</p> <p>アンテナ RF部 外付CPU</p> <p>アナログ無線処理 デジタル信号処理 プロトコル処理</p> <p>5G無線アサイン方式 プロトコル処理</p> </div> <p>超低遅延SDR(Software Defined Radio)対応5G半導体チップのアーキテクチャおよびそのチップを搭載した5G通信モジュールの開発</p>	<p>新規結晶により世界最高の高出力密度を実現する窒化ガリウムトランジスタ(GaN HEMT)を開発</p> <div data-bbox="1197 629 1935 1053" data-label="Diagram"> <p style="text-align: center;">開発した新HEMT構造例 (N極性)</p> </div> <p>従来比で2倍となる高出力密度の実現目処。継続研究で、新規結晶やゲート絶縁膜の信頼性向上及び広帯域増幅器の技術開発。</p>

(出所) 左図：NEDOホームページ開発概要より: <https://www.nedo.go.jp/content/100964300.pdf>
 右図：住友電気工業株式会社ホームページより: <https://sumitomoelectric.com/jp/press/2023/11/prs141>

ポスト5G基金事業終了後の実用化例

- ポスト5G基金事業において、令和2年度より支援を行ってきた研究開発事業の一部が順次終了しているところ、『**基地局RUの高性能化技術の研究開発**』や『**モバイルコアの実現に向けた高信頼性・柔軟性を両立するクラウド技術拡張に関する研究開発**』等の研究開発成果を生んでいる。今後も研究開発内容の事業化を目指し、引き続き支援を行っていく。

実施者	富士通株式会社	日本電気株式会社
概要	<p>世界初、5G無線子局用ミリ波チップで最大4ビームの多重技術を開発</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>従来のミリ波チップを用いたマルチビームRU</p>  <p>4アンテナパネルで4ビーム多重に対応</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>今回開発した技術を用いたマルチビームRU</p>  <p>装置サイズ1/2以下 1アンテナパネルで4ビーム多重に対応</p> </div> </div> <p>従来と比較すると、2分の1以下の装置サイズで10Gbps以上の高速かつ大容量通信を実現。 また、RUチップ数を削減したことで、RU一つあたりの消費電力を従来比で30%削減。</p>	<p>2.8倍のデータ処理速度、消費電力20%削減、大容量化と省電力化を両立</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>クラウド技術</p> <p>分散アーキテクチャ</p> <p>マイクロサービス</p> <p>コンテナ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>クラウド対応型コアネットワーク</p>  </div> </div> <p>クラウド技術を適用したコアネットワークソフトウェアにより柔軟で拡張性の高いネットワークサービスを実現。 ハードウェアリソースを動的に制御する負荷判定技術を開発、データ処理速度及び消費電力を大幅に向上。</p>

(出所) 左図：富士通株式会社ホームページ：<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2023/08/28-1.html>

右図：NEDOホームページ ニュースリリースより：https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101680.html

- 「デジタル田園都市国家構想」の実現に向け、特に地方での基地局整備を加速化すべく制度を見直した上で、適用期限を3年間延長し、税額控除率を階段状にすることで、今後3年間での集中的な整備を促進する。

改正概要

【適用期限：令和6年度末まで】

全国・ローカル5G導入事業者



提出

5Gシステム導入計画 (主務大臣の認定)

事業者 (全国・ローカル5G導入事業者) が提出する以下の基準を満たす計画を認定

<認定の基準>

- ①安全性・信頼性、②供給安定性、③オープン性



設備導入

計画認定に基づく設備等の導入

対象設備の投資について、課税の特例 (税額控除等)

<課税の特例の内容>

控除額は当期法人税額の20%を上限

対象事業者	税額控除		特別償却
全国5G導入事業者	条件不利地域 ※1	令和4年度：15% 令和5年度：9% 令和6年度：3%	30%
	その他地域	令和4年度：9% 令和5年度：5% 令和6年度：3%	
ローカル5G導入事業者		令和4年度：15% 令和5年度：9% 令和6年度：3%	30%

<対象設備>

- 全国5Gシステム※2、3
 - 基地局の無線設備 (屋外に設置する親局・子局)
- ローカル5Gシステム※4
 - 基地局の無線設備
 - 交換設備
 - 伝送路設備 (光ファイバを用いたもの)
 - 通信モジュール

- ※1 別途定める過疎地域等の条件不利地域を指す
- ※2 マルチベンダー化・SA (スタンドアロン) 化したものに限る
- ※3 その他地域については、多素子アンテナ又はミリ波対応のものに限る (令和5年度末まで)
- ※4 先進的なデジタル化の取組に利用されるものに限る

5G促進法の執行状況（2023年11月時点）

- **2023年6月・8月にサムスン電子ジャパン株式会社の全国5G・ローカル5G開発供給計画を新規認定。**開発供給計画について、これまでに全国5Gで5件、ローカル5Gで7件認定。導入計画について、全国5Gで2件、ローカル5Gで19件認定。

①認定開発供給計画（青：全国5G、オレンジ：ローカル5G）

事業者名		認定日等	事業者名		認定日等
1	日本電気株式会社（NEC）	R2/11/13認定	4	デル・テクノロジーズ株式会社/サムスン電子ジャパン株式会社	R4/11/2認定
2	富士通株式会社	R2/11/13認定	5	サムスン電子ジャパン株式会社	R5/8/4認定
3	日本ヒューレット・パカード合同会社/サムスン電子ジャパン株式会社	R4/8/9認定			
事業者名		認定日等	事業者名		認定日等
1	グレープ・ワン/ ノキアソリューションズ&ネットワークス	R2/12/2認定	4	株式会社グレープ・ワン、フォックスコン・ジャパン株式会社	R3/5/13認定
2	日本電気株式会社（NEC）	R3/2/16認定	5	エリクソン・ジャパン株式会社	R3/11/15認定
3	富士通株式会社	R3/3/15認定	6	APRESIA Systems株式会社	R4/2/22認定
			7	サムスン電子ジャパン株式会社	R5/6/8認定

②認定導入計画（青：全国5G、オレンジ：ローカル5G）

事業者名		認定省庁	認定日等	事業者名		認定省庁	認定日等
1	株式会社NTTドコモ	総務省	R2/12/21認定	2	KDDI株式会社	総務省	R5/3/3認定
事業者名		認定省庁	認定日等	事業者名		認定省庁	認定日等
1	ケーブルテレビ株式会社	総務省	R2/12/9認定	11	キヤノン株式会社	経済産業省	R3/7/6認定
2	株式会社ZTV	総務省	R2/12/9認定	12	サイレックス・テクノロジー株式会社	経済産業省	R3/9/8認定
3-5	株式会社秋田ケーブルテレビ	総務省	R2/12/10認定	13	株式会社ZTV	総務省	R3/11/1認定
6	株式会社ZTV	総務省	R2/12/10認定	14	東芝インフラシステムズ株式会社	経済産業省	R3/11/26認定
7	とнам衛星通信テレビ株式会社	総務省	R2/12/10認定	15	旭化成ネットワークス株式会社	総務省	R3/12/10認定
8	株式会社愛媛CATV	総務省	R2/12/10認定	16	株式会社TOKAIケーブルネットワーク	総務省	R4/1/18認定
9	株式会社中海テレビ放送	総務省	R2/12/17認定	17	株式会社富山ケーブルテレビ	総務省	R4/2/22認定
10	伊賀上野ケーブルテレビ株式会社	総務省	R3/6/11認定	18-19	株式会社秋田ケーブルテレビ	総務省	R4/3/10認定

2. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の実施状況

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

(5) その他

蓄電池の国内製造基盤の拡充に向けた支援策

- 我が国が競争力を持った形で蓄電池製造サプライチェーンを確立するために、2030年に国内で150GWh/年の製造能力を確保することを目的に、昨年12月、経済安全保障推進法に基づき、特定重要物資に蓄電池を指定。これに基づき、支援措置として3,316億円を確保。
- 大規模な生産拡大投資を計画する、または、現に国内で生産が限定的な部素材や固有の技術を有する蓄電池・蓄電池部素材の製造事業者に対し、設備投資・生産技術開発の支援を講ずることによって、製造能力の強化、サプライチェーンの維持・拡大を図る。

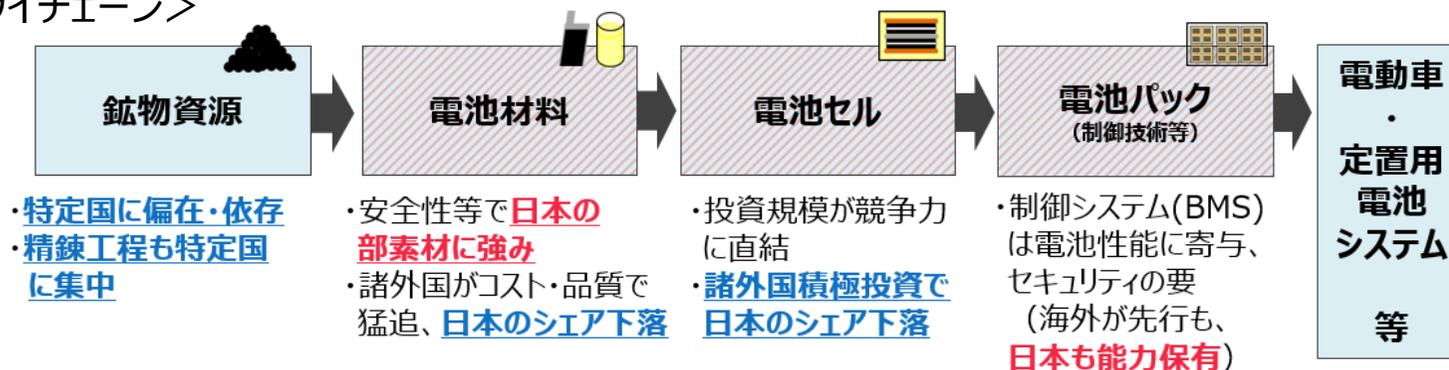
<支援対象>

蓄電池・蓄電システム



- 半導体が“産業の脳”であれば、蓄電池は“産業の心臓”。海外は政策支援も背景に、急速に供給を拡大。日本の足下のシェアは低下。また、これまで製造能力を持たなかった国も戦略物資に位置づけ、誘致合戦・投資競争が激化。
- 国内投資を支援し製造能力の強化を支援することで、蓄電池の供給の他国依存を弱め、日本の国際競争力の向上を図る。

<蓄電池のサプライチェーン>



<蓄電池材料・部材の代表例>

蓄電池部素材



- 日本の蓄電池部素材は品質面で優位で、一定のシェアを持つ材料もあるもの、全体としてサプライチェーンの他国依存傾向が強まりつつある。
- 部素材についても日本国内の蓄電池の生産拡大に対応できるよう、国内製造能力の強化を支援する。

経済安保法に基づく認定供給確保計画（蓄電池：第1弾）

- 2023年4月に第1回目の認定として、蓄電池2件、蓄電池部素材6件の設備投資・技術開発の計画を認定。
- 8件合計で、事業総額は約5,062億円、助成額は最大約1,846億円。 ※設備投資1/3補助、技術開発1/2補助

事業者名	品目	取組の種類	供給開始	生産能力※	事業総額	最大助成額
①本田技研工業株式会社 株式会社GSユアサ 株式会社ブルーエナジー	車載用及び定置用 リチウムイオン電池	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2027年4月 (本格量産は2027年10月 開始、以後2030年4月に かけて順次供給開始)	20GWh/年	約4,341億円	約1,587億円
②パナソニック エナジー株式会社	車載用円筒形 リチウムイオン電池	<ul style="list-style-type: none"> 生産技術の導入・開発・改良 	—	—	約92億円	約46億円
③日亜化学工業株式会社	正極活物質	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2025年1月	35GWh/年分	約124億円	約42億円
④宇部マクセル株式会社	セパレータ	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2026年9月	3GWh/年分	約33億円	約11億円
⑤旭化成株式会社	セパレータ	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 	2025年8月	15GWh/年分	約170億円	約57億円
⑥株式会社クレハ	バインダー	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2025年12月	185GWh/年分	約199億円	約68億円
⑦メキシケムジャパン株式会社	バインダー材料 (R152a)	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 	2027年3月	310GWh/年分	約51億円	約17億円
⑧株式会社レゾナック	導電助剤	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2026年7月	10GWh/年分	約51億円	約18億円

※材料は蓄電池相当分

経済安保法に基づく認定供給確保計画（蓄電池：第2弾）

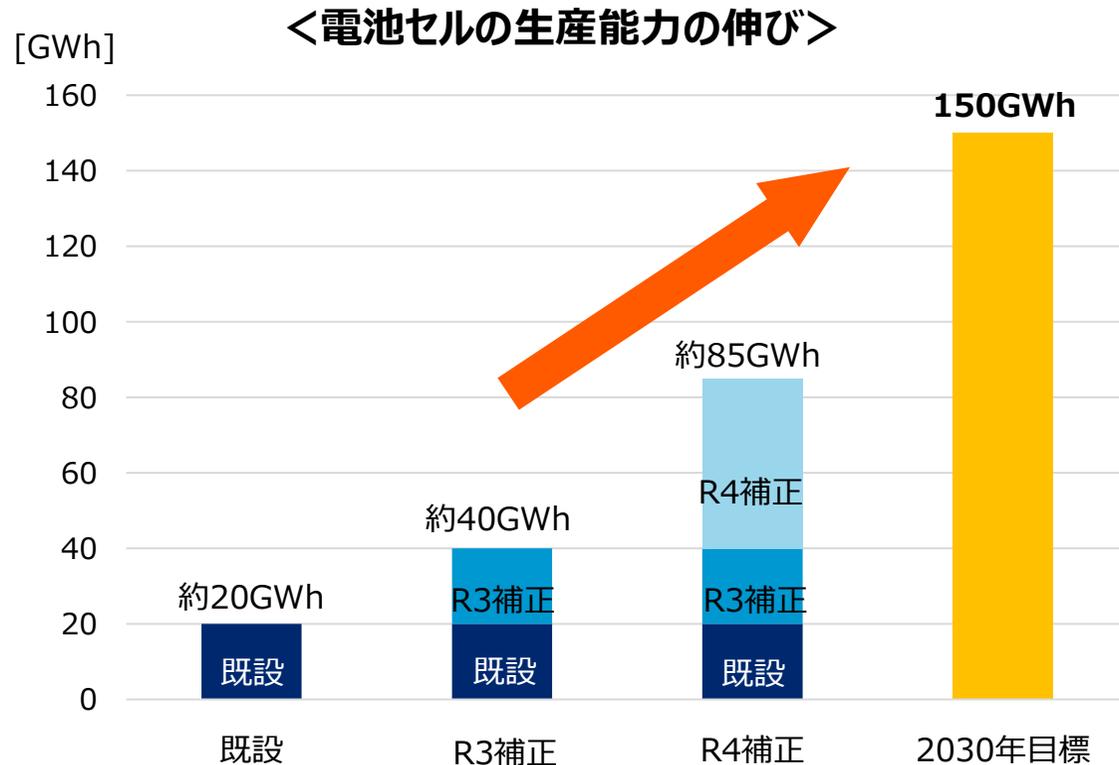
- 2023年6月に第2回目の認定として、蓄電池1件、蓄電池部素材6件の設備投資・技術開発の計画を認定。
- 7件合計で、事業総額は約3,554億円、助成額は最大約1,276億円。 ※設備投資1/3補助、技術開発1/2補助

事業者名	品目	取組の種類	供給開始	生産能力※	事業総額	最大助成額
①トヨタ自動車株式会社 プライムプラネットエナジー & ソリューションズ株式会社 プライムアースE Vエナジー株式会社 株式会社豊田自動織機	BEV用・新構造・ 次世代車載用 リチウムイオン電池	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	2027年5月以降	計25GWh/年	約3,300億円	約1,178億円
②東海カーボン株式会社	負極活物質	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	2026年4月	5 GWh/年分	約37億円	約13億円
③関東電化工業株式会社	電解液添加剤	・生産基盤の整備	2025年10月	65GWh/年分	約46億円	約15億円
④宇部マクセル京都株式会社	塗布型セパレータ	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	2026年6月	5 GWh/年分	約27億円	約9億円
⑤日伸工業株式会社	①正負極集電体 ②防爆弁付封口板	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	①2025年10月 ②2027年3月	①正極24GWh/年分 負極40GWh/年分 ②10GWh/年分	約25億円	約10億円
⑥デンカ株式会社	導電助剤 (アセチレンブラック)	・生産技術の導入・開発・改良	-	-	約67億円	約33億円
⑦愛三工業株式会社	①セルケース ②セルカバー	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	①2026年1月 ②2026年1月	①15.2GWh/年分 ②16.5GWh/年分	約53億円	約18億円

※材料は蓄電池相当分

経済安保法に基づく支援の成果

- 蓄電池・部素材の生産基盤強化を図るため、令和3年度補正予算で1,000億円を計上し、車載用・定置用蓄電池の製造基盤の拡充が進んでいる。
- これに加え、令和4年度補正予算による、経済安保法に基づく、計2回の認定により、蓄電池3件、蓄電池部素材12件の設備投資・技術開発の計画を認定。
- これらの取組によって、蓄電池の生産基盤は85GWh程度確保できる見込み。2030年までに150GWh/年の製造基盤構築を確保すべく、引き続き、民間投資を後押ししていく。



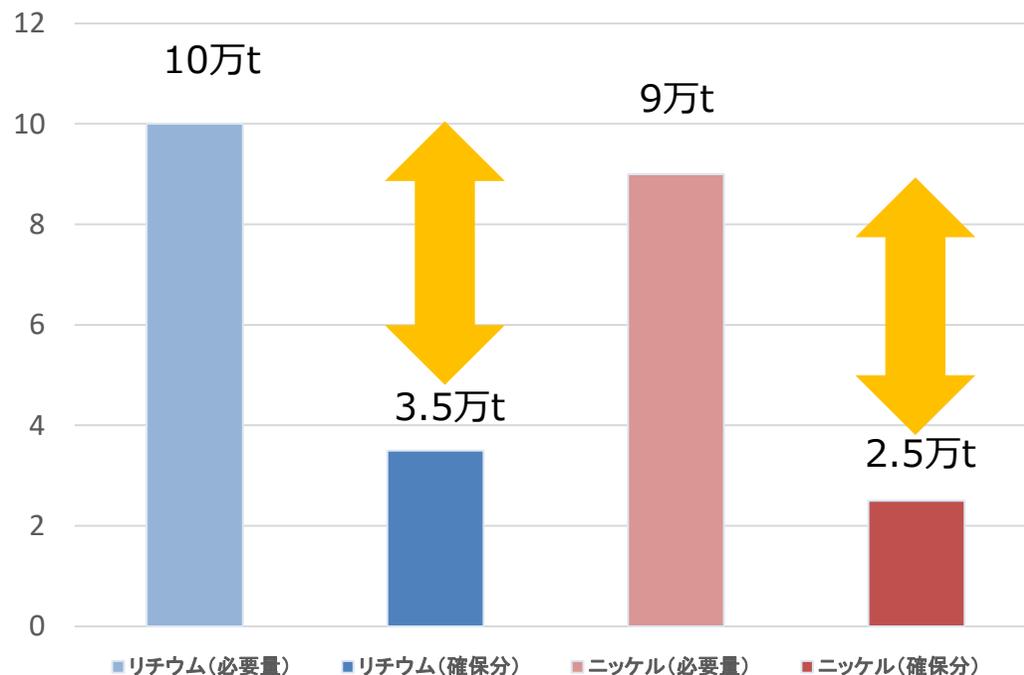
蓄電池の上流資源確保について

- バッテリーメタルについては、中長期的には需給ひっ迫の可能性が懸念されている中で、足元において、2030年150GWh/年の実現に向けて必要な資源量を十分に確保できてない。
- 一般的に、鉱山の開発計画から生産操業までは4～5年程度はかかるため、2020年代後半以降の上流資源確保に向けては、この2～3年の官民の動きが勝負。

<蓄電池産業戦略で示した資源の必要量>

	150GWh	600GWh
リチウム	10万t	38万t
ニッケル	9万t	31万t
コバルト	2万t	6万t
黒鉛	15万t	60万t
マンガン	2万t	5万t

<リチウム、ニッケルの必要量に対する確保量>



※BASC(Battery Association For Supply Chains)により試算

(出所)「GXを見据えた資源外交の指針」より作成

重要鉱物確保に向けた支援策

- JOGMECを通じた資源開発プロジェクトへ出融資・債務保証によるリスクマネー供給支援に加え、経済安全保障推進法に基づき特定重要物資に重要鉱物を指定したことで、さらに助成金による支援も可能となった。
- 令和4年度第2次補正予算（2022年12月2日成立）
 - ✓ JOGMECによる鉱物資源安定供給確保のための出資事業【1,100億円】
 - ✓ 経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援事業【9,582億円】の内数（1,058億円）

- ① **探鉱・FS支援**：探鉱案件への支援を行うことで、鉱山権益獲得を目指す。事業実現性評価のためのFSも支援する。
- ② **鉱山開発支援**：鉱山開発支援を行うことで、重要鉱物の安定供給を確保する。
- ③ **選鉱・製錬支援**：選鉱・製錬及びこれに附属する事業への支援を行うことで、特定国への依存脱却を図る。
- ④ **技術開発支援**：金属鉱物生産の高効率化や低コスト化等の技術開発を支援する。

JOGMEC出資による支援
①～③

経済安保推進法による支援
①～④



カナダとの蓄電池サプライチェーンの協力の強化①：政府間協力覚書

- カナダは、上流資源の確保、北米市場へのアクセスの観点から、日本の蓄電池産業にとって、最重要パートナー国の一つ。特定国に依存せずに、カナダのような同志国とともに、持続可能で信頼性のある蓄電池サプライチェーンを構築することが、今後の蓄電池産業の発展に極めて重要。
- これまで、本年3月に経産省と蓄電池関連企業16社が官民ミッションとしてカナダを訪問するなど、日加両国で、官民におけるコネクション形成及び具体的なプロジェクトの将来的な創出に向けた土壌づくりに取り組んできた。
- 本年9月には、西村大臣がカナダを訪問し、両国間で蓄電池サプライチェーンに関する包括的な協力覚書を締結。これに基づき、カナダの上流資源を日本企業が円滑に確保するとともに、日本企業による北米市場の獲得を後押ししていく。

＜協力覚書の全体骨子＞

- 日本企業によるカナダへの投資等に対する両国の公的支援の促進
- 日本企業とカナダの関係規制当局との相互理解の促進
- 日本企業とカナダの先住民との有意義な関係構築の促進
- 重要鉱物等の蓄電池サプライチェーンにおける緊急時の協力
- 蓄電池サプライチェーンにおける再生可能エネルギーの利活用促進
- カーボンフットプリント算出等の国際標準に関する議論 等

⇒ 局長級の政策対話を新設し、今後具体的に議論

＜協力覚書の調印式の様子＞



左から山野内駐カナダ日本国特命全権大使、西村経済産業大臣、イン輸出促進・国際貿易・経済開発大臣、シャンパーニュ革新・科学・産業大臣、ウィルキンソンエネルギー天然資源大臣。

カナダとの蓄電池サプライチェーンの協力の強化②：民間合意文書

- また、両国の閣僚が見守る中で、政府間の協力覚書の締結に合わせて、2件の日加企業同士の合意文書も締結。

① パナソニック・エナジー×NMG社

左からパナソニックエナジー只信社長、NMG社エリック社長



② PPES×FPX社×JOGMEC

JOGMEC佐々木バンクーバー事務所長、PPES好田社長、FPX社マーティン社長



左から、JOGMEC佐々木バンクーバー事務所長、PPES好田社長、FPX社マーティン社長、シャンパーニュ革新・科学・産業大臣、西村経済産業大臣、イン輸出促進・国際貿易・経済開発大臣、ウィルキンソンエネルギー天然資源大臣、山野内駐カナダ日本国特命全権大使、パナソニックエナジー只信社長、NMG社エリック社長

カナダとの蓄電池サプライチェーンの協力の強化③：官民ラウンドテーブル

- さらに、同日午後には、カナダ政府と共同で、蓄電池サプライチェーンに関する官民ラウンドテーブルを開催。
- こうした取組を通じて、引き続き、官民で蓄電池サプライチェーンにおけるカナダとの関係を一層強化していく。

＜参加者＞

日本側

- ・経済産業省
- ・在カナダ日本大使館
- ・電池サプライチェーン協議会
- ・パナソニック・エナジー
- ・PPES
- ・旭化成
- ・住友商事
- ・豊田通商アメリカ
- ・米国三井物産
- ・カナダ三菱商事

カナダ側

- ・革新科学産業省
- ・エネルギー天然資源省
- ・グローバル連携省
- ・カナダ投資庁
- ・NMG（黒鉛・負極材料）
- ・FPX（ニッケル）
- ・Nano one（正極材料）
- ・Northern Graphite（黒鉛）
- ・Frontier Lithium（リチウム）
- ・Sherritt International（ニッケル）

＜議論の様子＞

【日本側の声】

- ・カナダは、豊富な資源、米国市場との近さ、グリーンエネルギーの観点で魅力的。
- ・日本企業のカナダへの関心は高い。3月の官民ミッションに参加した企業の65%はカナダ企業との協業を検討している。

【カナダ側の声】

- ・日本企業は信頼できるパートナー。
- ・鉱物事業に従事する多くのカナダ企業が今後、日本企業との協業を求めていくと思う。
- ・（日本企業にとって）、カナダ企業との連携は、重要鉱物の調達先の多元化をもたらし、将来的な供給途絶に対する脆弱性を減らすことができると思う。



日・豪 重要鉱物に関するパートナーシップWGの開催

- 日豪間の「重要鉱物に関するパートナーシップ（Partnership concerning Critical Minerals）」に基づき、6月27日、豪州ブリスベンにて二国間作業部会（WG）を開催。
- 官民合同セッションと政府セッションに分けて開催し、官民合同セッションにはレアアースやバッテリーメタルに関わる日豪民間企業や政府関係組織などが参加。

<官民合同セッション>

○ 参加組織

【日】経産省、JOGMEC、在豪日本大使館、在ブリスベン日本総領事館、JBIC、NEXI、JICA、パナソニックエナジー、PPES、双日、東北大学

【豪】産業科学資源省、外務貿易省、Austrade、EFA、CSIRO、コバルトブルー社、サンライズエナジーミネラルズ社、VHM社、Rio Tinto社、豪州重要鉱物協会

○ 概要

- 中国に依存しないレアアースのサプライチェーン構築に向けた対応策について意見交換。
- バッテリーメタルにおいては、豪州のリチウム鉱石を日本国内で精錬する構想について言及。
- 高いESG基準の遵守及びCFP削減によって起こるコスト上昇への対策の必要性について議論。



<政府セッション>

○ 参加組織

【日】経産省、JOGMEC、外務省、在豪日本大使館、JBIC、NEXI、JICA

【豪】産業科学資源省、外務貿易省、Austrade、EFA、CSIRO

○ 概要

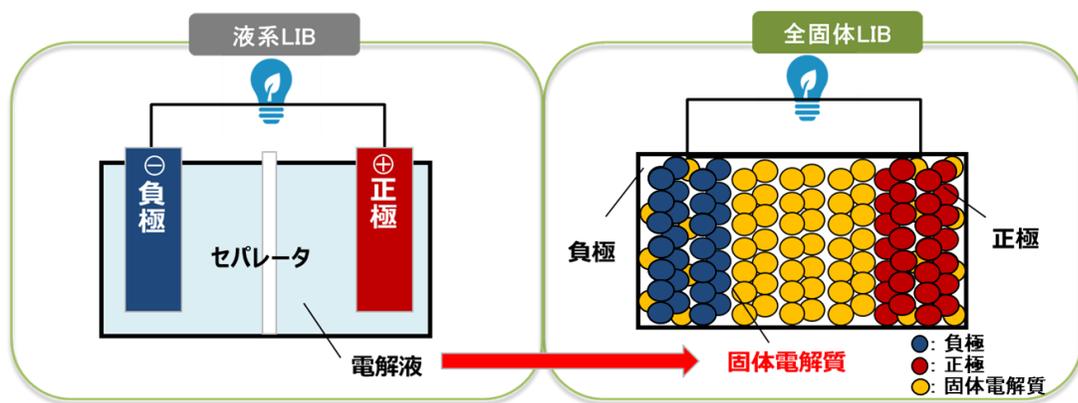
- 豪州側から23年6月に公表した新重要鉱物戦略について紹介。
- 今後、日豪政府関係者が共同で取り組むSupply Chain Mappingプロジェクトについて意見交換。



蓄電池の技術進化：全固体リチウムイオン蓄電池

- 当面は液系リチウムイオン蓄電池が主流。一方、次世代蓄電池として全固体リチウムイオン蓄電池が期待されている。
- 実用化の見通し：トヨタ（2027～28年度）、日産（2028年度）、ホンダ（2020年代後半）、GSユアサ(2030年頃)

全固体電池とは、電解液を固体にした電池



【全固体リチウムイオン蓄電池の特徴】

- ✓ 可燃性の電解液による発火や、液漏れがなくなり、安全性が向上
- ✓ 同じ体積の液系LiBと全固体電池で比べると、航続距離が約2倍
- ✓ 大電流での急速充電が可能となり充電時間が短縮（液系LiBの1/3程度）
- ✓ 経年劣化（寿命が短い）については技術課題あり
- ✓ 量産化技術の確立も課題

全固体電池に関する最近の動向



- ✓ 10月12日、トヨタと出光興産は、EV用の全固体電池の量産化に向けて、固体電解質の量産技術開発等に両社で取り組む旨を公表。
- ✓ 全固体電池および硫化物固体電解質に関する特許保有件数は、両社が世界でトップクラス。

（出所）トヨタ社のニュースリリースをもとに作成

2. 半導体・デジタル産業戦略（令和5年6月公表）の実施状況

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

(5) その他

デジタル人材育成に向けた体系的な政策の実施

- 経済産業省においては、スキルの可視化から、学びのプロセスの可視化、能力保証、に至るまで、社会人のリスキングを通じたデジタル人材育成を体系的に実施。

1. スキルの可視化

- デジタルスキル標準の策定 (R4.12)
- **生成AIを踏まえた改訂 (R5.8)**

- デジタル人材育成プラットフォーム (R4~)

- ✓ スキル標準に紐付く民間企業等のコンテンツ・講座の一覧化 (1層)
※生成AI関連講座を含む

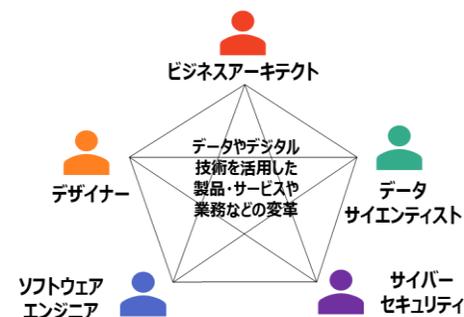
- ✓ ケーススタディ教育プログラム (2層)

- ✓ 地域企業協働プログラム (3層)

2. 学習コンテンツの見える化/実践的教育の提供

3. 学習能力保証/効果測定

- 情報処理技術者試験 (ITパスポート試験から順次生成AI対応) 等



生成AI時代のDX推進に必要な人材・スキルの考え方（令和5年8月）＜概要＞

- 生成AIの技術は、ビジネス機会の創出や様々な社会課題の解決などに資することが期待されている。
- **生成AIの利用を通じた更なるDXの推進に向けて**、本年6月から「デジタル時代の人材政策に関する検討会」において、**生成AIを適切かつ積極的に利用する人材・スキルの在り方について集中的に議論し、現時点で採るべき対応を「アジャイル」に取りまとめた。**
- なお、生成AIやその利用技術は絶え間なく進展しているため、人材・スキルに与える影響について、今後とも議論を続ける。

（1）生成AIがもたらすインパクト

- 生成AIは、**使いやすさにより年代を問わず広まり、専門業務の代行にも寄与**
- ホワイトカラーの業務を中心に、**生産性や付加価値の向上等に寄与、大きなビジネス機会を引き出す可能性**
- 企業視点では、**生成AI利用によるDX推進の後押しを期待、そのためには経営者のコミットメント、社内体制整備、社内教育の他、顧客価値の差別化を図るデザインスキル等が必要**

（2）人材育成やスキルに及ぼす影響

- **人材育成と技術変化のスピードのミスマッチに留意し、環境変化をいとわず、主体的に学び続ける必要**
- **生成AIを適切に使うスキル（指示の習熟）とともに、従来のスキル（批判的考察力等）も重要**
- 自動化で作業が大幅に削減され、専門人材も含めて**人の役割がより創造性の高いものになり、人間ならではのクリエイティブなスキル（起業家精神等）やビジネス・デザインスキル等が重要に**
- 生成AIの利用によって社会人が業務を通じて**経験を蓄積する機会の減少を認識する必要**

（3）生成AI時代のDX推進に必要な人材・スキル（リテラシーレベル）の考え方

- ① **マインド・スタンス**（変化をいとわず学び続ける）や**デジタルリテラシー**（倫理、知識の体系的理解等）
- ② 言語を使って対話する以上は必要となる、**指示（プロンプト）の習熟、言語化の能力、対話力等**
- ③ **経験を通じて培われる、「問いを立てる力」「仮説を立てる力・検証する力」等**

（4）生成AIをDX推進に利用するために

- 部分的な**業務効率化のみならず、全社的なビジネスプロセス・組織の変革、製品・サービス・ビジネスモデル変革に繋げることが重要**
- まずは適切に使い、**生成AIのリテラシーを有する人材を増やすフェーズ、そのための経営層の理解や社内体制等が重要**
- **企業価値向上に繋げるため、生成AIの利用スキル等を社員が身につけるための社内教育、担い手確保に取り組む大きな機会**

（5）経済産業省における政策対応

- 「デジタルスキル標準（DSS）」の見直し
- 「マナビDX」への生成AI利用講座の掲載
- 「ITパスポート試験」のシラバス改訂やサンプル問題の公開 等

（6）中長期的な検討課題

- 専門的なレベルでの人材育成やスキルへの影響の継続検討
- 「デジタルスキル標準」の更なる見直し検討
- 「情報処理技術者試験」の出題内容等の見直し検討

デジタルスキル標準の改訂〈概要〉（令和5年8月）

- 生成AIの登場等を踏まえ、昨年末に策定したデジタルスキル標準（DXリテラシー標準）に関する必要な改訂を実施。
- 従前のスキルに加え、**指示（プロンプト）**カや**生成物を検証する力**等の習得が重要に。

標準策定のねらい

✓ 「DXを自分事ととらえ、変革に向けて行動できるようになる」という位置づけは不変

Why

（DXの背景）

【考え方】

- ✓ 産官学全体で生成AIを利用した取組が進んでおり、**社会環境へ影響を与える可能性**がある

改訂箇所

- 社会の変化

What

（DXで活用されるデータ・技術）

【考え方】

- ✓ **生成AIは、ビジネスの場で急速に普及・利用**されている
- ✓ また、デジタル技術・サービスの進化に伴い、活用される**データの重要性がさらに増している**

改訂箇所

- データを扱う（**データ入力・整備等**）
- データによって判断する（**データの信頼性等**）
- AI（**生成AIの技術動向、倫理等**）

How

（データ・技術の利活用）

【考え方】

- ✓ 生成AIは、**ツール等の基礎知識や指示（プロンプト）の手法**を用いて業務の様々な場面で利用できる
- ✓ **情報漏洩や法規制、利用規約等に正しく対処**しながら利用することが求められる

改訂箇所

- データ・デジタル技術の活用事例（**生成AIの活用事例**）
- ツール利用（**生成AIツール、指示（プロンプト）の手法**）
- モラル（**データ流出の危険性等**）、コンプライアンス（**利用規約等**）

マインド・スタンス

【考え方】

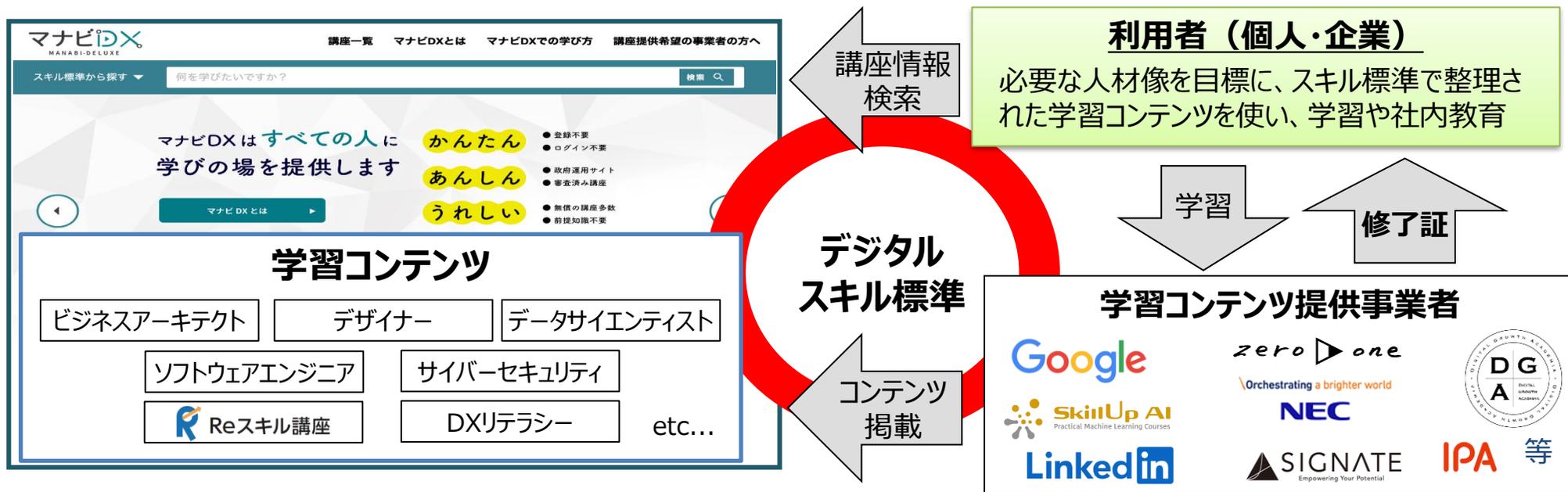
- ✓ 他項目と比べてより普遍的な要素を定義しているため、その**本質は変わらず、生成AI利用においても重要**となる

改訂箇所

- 生成AI利用において求められるマインド・スタンスの補記
 - 生成AIを「問いを立てる」「仮説を立てる・検証する」等のビジネスパーソンとしてのスキルと掛け合わせることで、生産性向上やビジネス変革へ適切に利用しようとしている
 - 生成AI利用において、期待しない結果が出力されることや、著作権等の権利侵害・情報漏洩、倫理的な問題等に注意することが必要であることを理解している
 - 生成AIの登場・普及による生活やビジネスへの影響や近い将来の身近な変化にアンテナを張りながら、変化をいとわず学び続けている
- 事実に基づく判断（**生成AIの出力等**）

デジタル人材育成プラットフォーム「マナビDX (デラックス)」

- 民間企業が提供するコンテンツや講座をスキル標準（スキル・レベル）に紐付け一元的に提示するポータルサイト。現在、**167社約500講座**。情報処理推進機構（IPA）が審査・運営を実施。
- **プロンプトエンジニアリング講座等の生成AI関連講座も複数掲載**。



<講座例 (生成AI関連は10講座)>

情報処理技術者試験と生成AI対応について

- **国内最大級の国家試験**（年59万人応募）、**R4FY合格者20.2万人**（ITパスポート11.9万、他8.3万）
- 春と秋の2回実施。ITパスポート試験等は、CBT方式を採用し、年間を通して試験実施。
- **プログラマ・SE育成からDXの担い手育成への変化を踏まえ、出題内容の見直しを随時実施。**
- **ITパスポート試験**について、生成AIを踏まえ**同試験のシラバスを改訂（8/7）**し、生成AI関連の記載を追加。**2024年4月から、生成AI関連の問題を追加した同試験を実施予定。**

試験区分



ITパスポートにおける生成AIの出題サンプル

問1 生成AIの特徴を踏まえて、システム開発に生成AIを活用する事例はどれか。

- ア 開発環境から別の環境へのプログラムのリリースや定義済みのテストプログラムの実行、テスト結果の出力などの一連の処理を生成AIに自動実行させる。
- イ システム要件を与えずに、GUI上の設定や簡易な数式を示すことによって、システム全体を生成AIに開発させる。
- ウ 対象業務や出力形式などを自然言語で指示し、その指示に基づいてE-R図やシステムの処理フローなどの図を描画するコードを生成AIに出力させる。
- エ プログラムが動作するのに必要な性能条件をクラウドサービス上で選択して、プログラムが動作する複数台のサーバを生成AIに構築させる。

問2 生成AIが、学習データの誤りや不足などによって、事実とは異なる情報や無関係な情報を、もっともらしい情報として生成する事象を指す用語として、最も適切なものはどれか。

- ア アノテーション
- イ ディープフェイク
- ウ バイアス
- エ ハルシネーション

大学・高専機能強化支援事業 (成長分野をけん引する大学・高専の機能強化に向けた基金)

令和4年度第2次補正予算額

3,002億円

事業創設の背景

- デジタル化の加速度的な進展や脱炭素が世界的な潮流は、労働需要の在り方にも根源的な変化をもたらすと予想。
- デジタル・グリーン等の成長分野を担うのは理系人材であるが、日本は理系を専攻する学生割合が諸外国に比べて低い。

※ 理系学部 of 学位取得者割合

【国際比較】日本 35%、仏 31%、米 38%、韓 42%、独 42%、英 45%

【国内比較】国立大学 57%、公立大学 43%、私立大学 29%

(注) 「理・工・農・医・歯・薬・保健」及びこれらの学際的なものについて「その他」区分のうち推計

- デジタル・グリーン等の成長分野をけん引する高度専門人材の育成に向けて、意欲ある大学・高専が成長分野への学部転換等の改革を行うためには、大学・高専が予見可能性をもって取り組めるよう、基金を創設し、安定的で機動的かつ継続的な支援を行う。

支援の内容

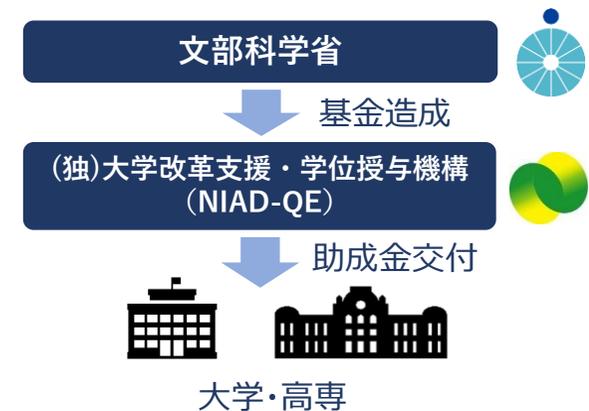
① 学部再編等による特定成長分野 (デジタル・グリーン等) への転換等 (支援1)

- 支援対象：私立・公立の大学の学部・学科 (理工農の学位分野が対象)
- 支援内容：学部再編等に必要経費 (検討・準備段階から完成年度まで) 定率補助・20億円程度まで、原則8年以内 (最長10年) 支援
- 受付期間：令和14年度まで

② 高度情報専門人材の確保に向けた機能強化 (支援2)

- 支援対象：国公立の大学・高専 (情報系分野が対象。大学院段階の取組を必須)
- 支援内容：大学の学部・研究科の定員増等に伴う体制強化、高専の学科・コースの新設・拡充に必要な経費 定額補助・10億円程度まで、最長10年支援
※ハイレベル枠 (規模や質の観点から極めて効果が見込まれる) は20億円程度まで支援
- 受付期間：原則令和7年度まで

【事業スキーム】



【選定結果】

選定委員会 (大学改革支援・学位授与機構に設置、委員長は安浦国立情報学研究所副所長) で選定

○支援1 (学部再編等による特定成長分野への転換等に係る支援)

67件 (公立: 13件、私立: 54件) ※国立は支援対象外。

※支援1は令和14年度まで応募を受け付け、250件程度を選定する予定。

○支援2 (高度情報専門人材の確保に向けた機能強化に係る支援)

51件 (国立: 37件、公立: 4件、私立: 5件、高専: 5件)

<内訳>大学 (一般枠): 36件、大学 (特例枠): 3件、大学 (ハイレベル枠): 7件、高専: 5件

※支援2は原則令和7年度まで応募を受け付け、60件程度を選定する予定。

ハイレベル枠は、北海道大学、筑波大学、滋賀大学、神戸大学、
広島大学、九州大学、熊本大学 を選定

【今回の選定によるデジタル分野の学部再編や定員増の状況】

○支援1選定大学におけるデジタル分野の学部・学科への改組割合: 約64% (43/67件)

// の入学定員増: 最大で6,000名程度

※改組後の学部・学科名に「情報」「デジタル」「データ」を含むものを計上。

定員増数は申請書ベースであり、学内における今後の検討により、数は変わりうる。

○支援2選定大学等における入学定員増 学士: 1,131名、修士: 1,682名、博士: 190名
高専: 206名

※定員増数は申請書ベースである。

●北海道大学【学士180名→230名(50名増)、修士196名→229名(33名増)、博士43名→48名(5名増)】

- マサチューセッツ大学アマースト校やシドニー工科大学等と連携した国際的に活躍できる**世界トップレベルの人材育成**を推進
- 最先端の情報科学研究領域とデジタル技術分野に関する科目の強化及び実践型教育プログラムの構築により、**DX社会実装や次世代半導体産業(ラピダスなど)及び地域産業の振興に大きく貢献できる人材を輩出**

●筑波大学【学士280名→311名(31名増)、修士270名→360名(90名増)、博士53名→69名(16名増)】

- 海外大学等に在籍する**世界トップレベルの研究者と学生とを結びつけ、直接の指導・助言を可能にするグローバル・マルチメンターシステム**の構築
- 個々の学生に合わせた**オーダーメイドなキャリア形成支援**により、博士後期課程進学を促す「**修学×キャリア**」ハイブリッド支援システムの構築
- 上記二つの取組に関わる学内外の関係者がオンサイトあるいはメタバースを介して交流する**学修サロンパブの形成**

●滋賀大学【学士100名→155名(55名増)、修士40名→100名(60名増)、博士3名→8名(5名増)】

- 我が国初の**データサイエンス学部**として、これまで積み重ねてきた人材育成や、**トヨタグループのDX中核人材の育成**をはじめとする**企業との産学連携**の実績を活かし、本事業を契機に**リカレント教育や実践的な教育**を更に推進・強化
- 昨今重要性が増している**AI領域の科目を充実**させるとともに、**実務経験を有する教員の大幅増員**等を推進(現在10%強⇒20%以上を目標)

●神戸大学【学士107名→150名(43名増)、修士80名→135名(55名増)、博士12名→21名(9名増)】

- 早期からの情報専門教育や、学部・大学院の一体的運用による最短6年での博士学位取得、**博士課程への在籍と地元企業への就業の両立を可能にするインターンシップ制度**の導入等、高度情報専門人材育成における**新たなロールモデルの創出**に貢献
- IT企業や自治体と連携した共創ラボ等の活用や教育機関等との**情報系スタートアップの創出**や情報教員を輩出

●広島大学【学士155名→265名(110名増)、修士36名→225名(189名増)、博士10名→30名(20名増)】

- 産学連携において先進的な取組を行っている**アリゾナ州立大学や半導体分野の人材育成に積極的なバドュー大学、マイクロン**といった国際的企業等との連携による**実践的な大学院教育を推進**
- 我が国の**産業振興**に加え、高専や地元企業・自治体等との連携により、**優れた教育プログラムの展開**や**地方創生**にも大きく貢献

●九州大学【修士105名→135名(30名増)、博士29名→34名(5名増)】

- データサイエンス、AIに関する**情報系教材のオープン化**による大学・企業等への情報教育プログラムの横展開
- 情報科学分野の学生以外にも、文系・理系問わず**情報系副専攻**により全部局で情報系人材を養成し、我が国の産業振興へ貢献

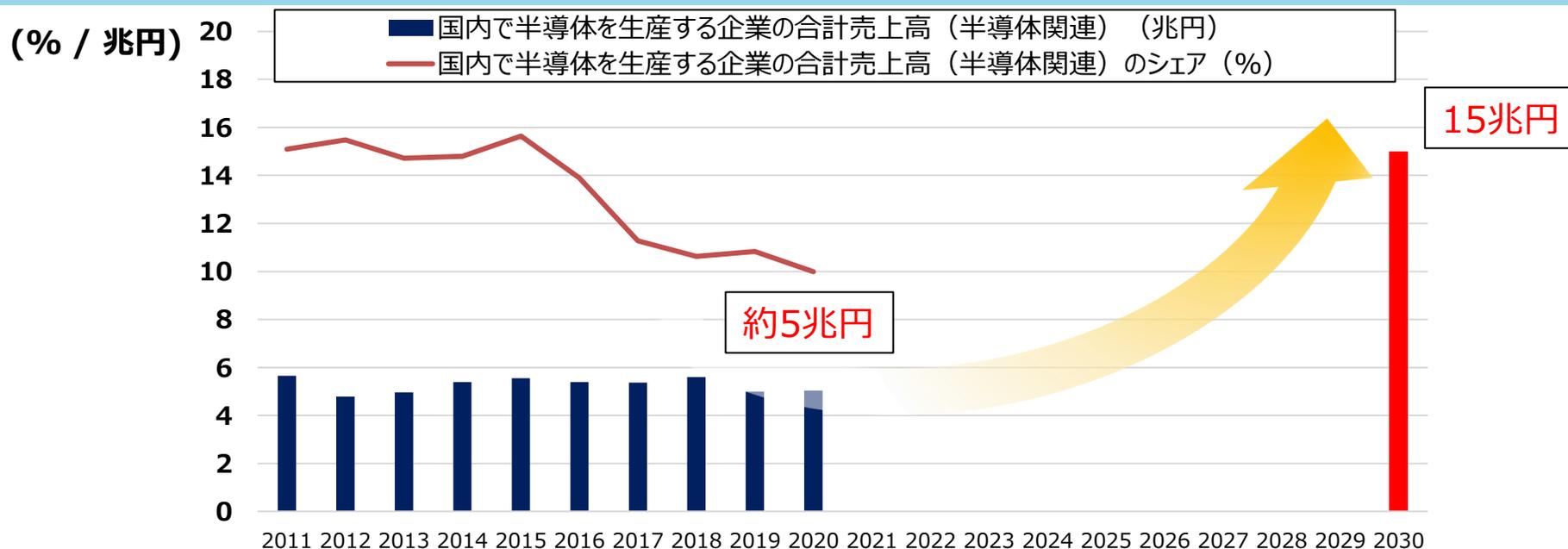
●熊本大学【学士105名→185名(80名増)、修士50名→120名(70名増)、博士5名→22名(17名増)】

- 世界有数の半導体ファウンドリ企業である**TSMCやマイクロソフト**等といった世界的企業や海外大学、高専等との連携による高度情報・半導体人材育成を通じて、**シリコンアイランド九州の復活**に積極的に貢献
- **学部から大学院まで一体的に改革・強化**(R6.4~工学部半導体デバイス工学課程及び情報融合学環新設、R7.4~自然科学教育部半導体・情報専攻修士課程・博士課程同時新設予定)

3. 半導体・デジタル産業の今後の方針

国際競争を勝ち抜くためのデジタル産業基盤確保の考え方

- IoTや生成AIの活用等、社会の更なるデジタル化に伴い情報処理量の加速度的な増加が見込まれる中、**「デジタル赤字」の解消に向けて、クラウドプログラムやAIの開発力を高め、国際競争を勝ち抜くためには、「開発に不可欠な計算資源」とそれを支える「半導体の安定的な確保」が重要。**
- また、本年11月に取りまとめられた**「経済安全保障に関する産業技術基盤強化アクションプラン」**において**「デジタル赤字の解消に向けた数値目標（「デジタル自給率」的な指標）**など、トップダウンの目標設定も検討する」とされた。
- このような背景と足下の議論を踏まえ、**AI用の計算資源**については、**2027年度末に需要見込みに見合う60EFLOPSの整備を目指す**。また、我が国の半導体の安定的な供給確保の観点から、国内製造基盤を強化し、**2030年には、国内生産された半導体関連の合計計売上高として、足下の3倍となる15兆円超の実現を目指す**。



（出所）実績分について、世界全体の売上はOMDIA、日本国内売上は経済産業省「工業統計調査」の品目別出荷額の値を集計。出荷額については、半導体関連（半導体素子、光電変換素子、集積回路）及び、「他に分類されない電子部品・デバイス・電子回路」のうち半導体関連品目を出荷額ベースで按分した値の合計。

(参考) 技術優位性確保のためのサプライチェーン強化

(出所) 経済安全保障に係る産業・技術基盤強化アクションプラン

- 先端技術分野において、破壊的な技術革新を生み出し、社会実装を進めるためには、研究開発投資や先進事業モデル開発だけでなく、これを支える産業基盤を段階的に維持・発展させていくことが不可欠である。
- このため、経済安全保障上重要な先端技術分野である、コンピューティング、クリーンテック、バイオテックについて、経済安全保障法、5G促進法、産業競争力強化法等に基づく研究開発・設備投資支援策の活用、信頼性確保のためのデマンドサイドの基準策定、新たな技術管理を含めた産業防衛策の活用をセットとして、中小企業を含めたサプライチェーン強化や技術優位性確保のための取組を進める。
- その際、経済安全保障推進法の重要物資に関する指針の活用といったボトムアップの案件・プロジェクト精査に加え、デジタル赤字の解消に向けた数値目標（「デジタル自給率」的な指標）など、トップダウンの目標設定も検討する。

<「国内投資拡大のための官民連携フォーラム」（2023年10月4日）総理発言>

日本経済は、今、大きな曲がり角にいます。これまで30年間、コストカット型の経済の下で、人への投資や設備・研究開発投資までも削られ、消費と投資の停滞を招いた状況が続いてきました。しかし、今年、30年ぶりの高水準の賃上げ、そして企業投資など、大きな変化の兆しが見られつつあります。

(略)

蒲島知事からは、現地の声としてインフラ整備の必要性に言及がありました。せっかくの民間の投資拡大の動きに、政府がブレーキをかけてはならない。**戦略分野の事業拠点に必要なインフラ投資を、追加的に複数年かけて安定的に対応できる機動的な仕組みを創設いたします。**土地利用の規制についても、国家プロジェクトが円滑に進むよう、柔軟に対応してまいります。

さらに、グローバルな戦いに負けない、大胆な政策が重要との指摘も頂きました。米国等の税制も参考に、**戦略分野の国内投資促進に向けて生産活動に応じた減税制度を創設**し、知的財産から生じる所得に対し減税するイノベーションボックス税制の創設を図ってまいります。

本日頂いた様々な御指摘をしっかりと受け止めて、**予算・税制・規制のあらゆる面で世界に伍して競争できる投資支援パッケージを年内に取りまとめます。**手始めに、今月中をめどに取りまとめる経済対策において、**戦略分野への投資促進、賃上げにつながる省人化投資、喫緊の対応が迫られるインフラ整備など、先行して取り組むべき施策を盛り込みます。**

(略)

デフレ完全脱却のための総合経済対策（令和5年11月2日 閣議決定）

1 物価高から国民生活を守る

- 1 物価高により厳しい状況にある生活者・事業者への支援
- 2 エネルギーコスト上昇に対する経済社会の耐性の強化

2 地方・中堅・中小企業を含めた持続的賃上げ、所得向上と地方の成長を実現する

- 1 中堅・中小企業の賃上げの環境整備、人手不足対応、生産性向上を通じた賃上げ継続の支援
- 2 構造的賃上げに向けた三位一体の労働市場改革の推進
- 3 経済の回復基調の地方への波及及び経済交流の拡大

3 成長力の強化・高度化に資する国内投資を促進する

- 1 生産性向上・供給力強化を通じて潜在成長率を引き上げるための国内投資の更なる拡大
- 2 イノベーションを牽引するスタートアップ等の支援

4 人口減少を乗り越え、変化を力にする社会変革を起動・推進する

- 1 デジタルによる地方の活性化
- 2 デジタル行財政改革
- 3 公的セクター等の改革
- 4 DXの推進に関連するその他の取組
- 5 人手不足等に対応する制度・規制改革及び外国人材の活用
- 6 包摂社会の実現

5 国土強靱化、防災・減災など国民の安全・安心を確保する

- 1 自然災害からの復旧・復興の加速
- 2 防災・減災、国土強靱化の推進
- 3 国民の安全・安心の確保及び外交・安全保障環境の変化への対応

(参考)「デフレ完全脱却のための総合経済対策」におけるデジタル産業政策(抜粋①)

第2節 地方・中堅・中小企業を含めた持続的賃上げ、所得向上と地方の成長を実現する

3. 経済の回復基調の地方への波及及び経済交流の拡大

(2) 地方活性化

先端・次世代半導体や蓄電池の国内生産拠点の整備、研究開発支援、重要物資の安定供給のためのサプライチェーン強靱化を通じて、国内投資を促進するとともに、地域の関連事業及び人材の集積・育成を通じて、地方経済の活性化を図る。併せて、次世代半導体産業の円滑な推進に関して、必要な法制上の措置を検討する。

<施策例>

- ・次世代半導体等の国内における研究開発を支援するための「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」
- ・先端半導体の国内生産拠点の確保
- ・重要物資の安定供給のためのサプライチェーン強靱化支援

第3節 成長力の強化・高度化に資する国内投資を促進する

1. 生産性向上・供給力強化を通じて潜在成長率を引き上げるための国内投資の更なる拡大

(3) GX・DXの推進及びAIの開発力強化・利用促進に資する基盤整備

GX・DX分野の国内投資を拡大することは、持続的な経済成長を実現する観点から重要である。そして、AIは、GX・DXのみならず、様々な領域でイノベーションを起こす可能性を秘めたツールとなる。社会課題解決と経済成長を同時に実現する「新しい資本主義」の確立に向け、GX・DX分野の国内投資を拡大するとともに、GX・DXを含むあらゆる分野での社会変革を推進するため、我が国のAI開発力の強化やAIに係るルール整備に取り組む。

GXでは、省エネ性能の高い次世代パワー半導体や蓄電池のサプライチェーン構築等を複数年度にわたり支援する。

DXについては、5Gシステムやデータセンター等に必要先端半導体等の国内生産拠点整備や研究開発を支援する。

生成AIについては、次世代半導体の研究開発に必要な設備の新規導入や計算資源の整備を支援することに加え、学習用データの整備、基盤モデルの開発・共用・高度化に資する研究開発への支援を行う。

<施策例>

- ・次世代半導体等の国内における研究開発を支援するための「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」
- ・先端半導体の国内生産拠点の確保
- ・生成AIの基盤的な開発力強化に資する計算資源の整備
- ・重要物資の安定供給のためのサプライチェーン強靱化支援

(参考)「デフレ完全脱却のための総合経済対策」におけるデジタル産業政策(抜粋②)

(4) 経済安全保障の確立及び国内生産基盤の強化に係るインフラ整備

経済安全保障の観点から重要な物資の安定供給を確保するため、2022年に指定された11物資に加え、新たに「特定重要物資」として指定する必要がある物資については、早期に指定を行った上で、必要に応じて、生産基盤の整備、供給源の多様化、代替物資の開発等を支援する。

初期投資コスト及びランニングコストが高いため、民間として事業採算性に乗りにくいのが、国として特段に戦略的な長期投資が不可欠となる蓄電池、電気自動車、半導体等の投資を選定し、それを対象として生産量等に応じて新たに減税を行う戦略分野国内生産促進税制(仮称)を創設する。

産業立地の際の土地利用転換の迅速化を図るため、2023年内を目途に、地域経済の発展に資する産業利用に係る市街化調整区域の開発許可手続の緩和を図るとともに、地方公共団体の都市部局、農林水産部局等の連携により、地域未来投資促進法を活用して、土地利用転換手続に要する期間の短縮を図る。宅地の造成工事と併せ、建物の建築工事を進めることにより、竣工、工場稼働までの期間の短縮を図る。

戦略分野に関する国家プロジェクトの生産拠点の整備に際し、工業用水、下水道、道路の関連インフラの整備を機動的かつ追加的に支援するため、新たな交付金を創設する。

<施策例>

- ・次世代半導体等の国内における研究開発を支援するための「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」
- ・先端半導体の国内生産拠点の確保
- ・生成AIの基盤的な開発力強化に資する計算資源の整備
- ・重要物資の安定供給のためのサプライチェーン強靱化支援
- ・戦略分野国内生産促進税制(仮称)
- ・産業立地円滑化のための土地利用転換の迅速化
- ・大規模な生産拠点の関連インフラの整備を行う「(仮称)地域産業構造転換インフラ整備推進交付金」

第4節 人口減少を乗り越え、変化を力にする社会変革を起動・推進する

1. デジタルによる地方の活性化

(4) 経済安全保障の確立及び国内生産基盤の強化に係るインフラ整備

データセンターの新規拠点を地方に設置する際に課題となる、電力・通信インフラ及び建屋・設備の整備を支援する。離島等の条件不利地域における高度無線環境の実現に向け、光ファイバの整備・高度化の支援を行う。

<施策例>

- ・データセンターの地方拠点整備事業

(参考)「デフレ完全脱却のための総合経済対策」におけるデジタル産業政策 (抜粋③)

第4節 人口減少を乗り越え、変化を力にする社会変革を起動・推進する

2. デジタル行財政改革

(1) 主な改革への取組

(交通)

自動運転レベル4の社会実装・事業化を後押しするため、全都道府県で自動運転に係る事業性の確保に必要な初期投資に係る支援を行うほか、デジタルライフラインの全国整備の一環として、デジタル情報配信道等の整備を進めるとともに、道路交通法、道路運送車両法に基づく走行に係る審査に必要な手続の透明性・公平性を引き続き確保する。地域における生活物資の円滑な配送等を実現するため、送電網や河川でのドローン航路の設定を進めるとともに、2023年中に、無人航空機(ドローン)のレベル1・2(目視内飛行)について、無人航空機の飛行に関する許可・承認申請手続の短期化を行う。併せて、レベル3飛行(無人地帯における目視外飛行)について、規制の見直しを行い、これらを含めた取組により、2023年内に物資配送を事業化する。

<施策例>

- ・自動運転等の先行実装のためのデジタルライフライン整備事業
- ・モビリティDX促進のための無人自動運転開発・実証支援事業

5. 人手不足等に対応する制度・規制改革及び外国人材の活用

(自動運転等の社会実装)

物流の高度化を図るため、企業・業界を横断したサプライチェーン全体でのデータ活用を可能とするデータ連携基盤を構築する。様々なヒト・モノの移動ニーズと車両・貨物・エネルギー源の最適なマッチングを含むフロンティア領域のサービス創出を通じて、効率的かつ便利で環境にやさしいヒト・モノの移動を実現する。その際、EV・FCVや自動運転車の事業化を更に加速化するとともに、デジタル対応した物流拠点整備も併せて推進する。そのために、各省連携により重複を回避しつつ積極的な投資を行い、デジタル物流大動脈を始めとする新たな基幹インフラとなる「デジタルライフライン」を構築し、人手に頼らなくても生活に不可欠なサービスが全国津々浦々に行き渡る仕組みを構築することを目指す。

<施策例>

- ・自動運転等の先行実装のためのデジタルライフライン整備事業
- ・モビリティDX促進のための無人自動運転開発・実証支援事業

3. 半導体・デジタル産業の今後の方針

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

(5) 電子部品分野

半導体関係 令和5年度補正予算案

◆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

各国・地域の半導体に関する政策動向

- 各国・地域が、経済安全保障の観点から重要な生産基盤を囲い込むため、異次元の支援策等を実施。

国・地域	政策動向
米国	<ul style="list-style-type: none"> 「The CHIPS and Science Act of 2022」が成立。半導体関連（半導体及び関連材料・装置）のための設備投資等への補助基金（5年で390億ドル(約5.3兆円)）やR&D基金（5年で110億ドル(約1.5兆円)）、半導体製造・装置の設備投資に対する25%の減税等が措置。（2022.8）商務省は目標などを記したVision for Success及び、CHIPS法における半導体関連投資等補助基金（390億ドル）に関する詳細を公開。また、最先端・現世代・成熟ノードの半導体（後工程含む）について、申請受付を開始。（2023.2）また、NSTCのビジョンと戦略を発表。（2023.4）製造装置・材料の3億ドル以上の大規模設備投資について、申請受付を開始。（2023.6）ガードレール条項の最終条項を発表。3億ドル未満の設備投資についても申請受付開始。（2023.9） 中国向けに輸出される、①AI処理やスーパーコンピュータに利用される半導体、②先進的な半導体製造に利用される半導体製造装置等、に対する新たな半導体輸出管理措置の導入を発表（2022.10）AI関連チップや製造装置の規制をさらに強化した半導体輸出管理措置の最終規則を発表（2023.10）
中国	<ul style="list-style-type: none"> 「国家集積回路産業投資基金」を設置（'14年、'19年）、半導体関連技術へ、計5兆円を超える大規模投資 これに加えて、地方政府で計5兆円を超える半導体産業向けの基金が存在（合計10兆円超） 集積回路生産企業に10年間の法人税免除・減免などを含む支援策を設定。（2020.9）法人税免税措置の延長を決定。（2023.3） 「国家車載半導体の標準システム構築のガイドライン」に関するパブリックコメントを実施。（2023.3）
欧州	<ul style="list-style-type: none"> 2030年に向けたデジタル戦略「デジタル・コンパス2030」を発表。次世代半導体の欧州域内生産の世界シェア20%以上を目指すこととしている。（2021.3） 半導体の域内生産拡大や研究開発強化を図る「欧州半導体法案」を発表。2030年までに累計430億ユーロ（約6.2兆円）規模の官民投資を計画。①ヨーロッパイニシアチブ設置、②安定供給確保のための新たな支援枠組設定、③半導体市場の監視と危機対応の3本柱から構成。（2022.2）2023年9月に施行。②の安定供給確保のための新たな支援枠組の対象を、半導体の生産に必要な設備の製造拠点や設計拠点にも拡大。（2023.9）
台湾	<ul style="list-style-type: none"> 台湾への投資回帰を促す補助金等の優遇策を始動。（2019.1）「台湾投資三大方案」を活用した台湾企業の投資金額は累計で2.1兆台湾元（約9.4兆円）に。（2023.5） 産業創新条例（台湾版CHIPS法）の改正案が可決。半導体関連のR&D費用に最大で25%の税額控除を適用。（2023.1）
韓国	<ul style="list-style-type: none"> 「半導体超強大国達成戦略」を発表。インフラ支援、規制緩和、税制支援等により、2026年までに、340兆ウォン以上（約35.7兆円以上）の投資を達成する方針。（2022.7） 半導体関連等の設備投資に対し、追加税額控除を含めると、大企業・中堅企業で最大25%、中小企業では最大35%に税額控除率を引上げること等を盛り込んだ租税特例制限法改正案が可決。（2023.3） ※追加税額控除：国家戦略技術の投資税額控除率から、投資増加分（2023年投資額－直前3年平均投資額）について10%追加で税額控除（2023年1年限り）



2022年8月、バイデン米大統領がCHIPS法に署名し、同法が成立。

（出所）Bloomberg

※以下の為替レートで計算
 1USD=135円
 1ユーロ=145円
 100ウォン=10.5円
 1台湾ドル=4.4円

（出所）各国政府HP・報道等

(参考) 今後必要な投資規模

経済産業政策新機軸部会 第2次中間整理 (令和5年6月27日)

半導体：**2030年までに、12兆円超規模の官民による追加投資**を行い、国内で半導体を生産する企業の合計売上高（半導体関連）を**15兆円超**とする。

GX実現に向けた基本方針 (令和5年2月10日)

デジタル化や電化等の対応に不可欠な省エネ性能の高い半導体や光電融合技術等の開発・投資促進に向けた支援の検討を進める。

情報処理の基盤であるデータセンターについては、今後、省エネ法のベンチマーク制度の対象の拡充等により、省エネ効率の高い情報処理環境の拡大を目指す。

半導体については、継続的な生産や研究成果の社会実装を企業にコミットさせることで、GXを実現するための成長投資を行う。

【今後の道行き】 事例10：脱炭素目的のデジタル投資 (資料) GX実現に向けた基本方針参考資料

- 半導体産業の成長に向けて、2030年代にかけて、GX実現に向けた半導体及び関連サプライチェーンへの継続的な投資を実施し、次世代半導体や光電融合をはじめとした将来技術の社会実装を進める。さらに、こうした技術も活用しながらデータセンター（以降DC）のCN化も推し進める。



先端ロジック・メモリ半導体

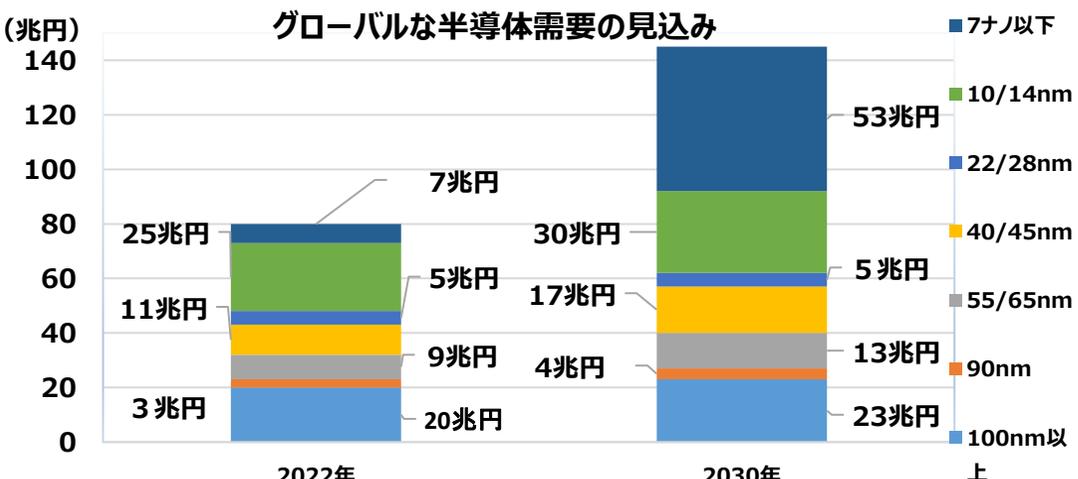
- AIにも必要な先端ロジック半導体の需給ギャップは今後も拡大の見込みであり、供給力確保が不可欠。
- メモリについても、現在はシリコンサイクルの底にあり、厳しい市況となっているが、中期的には市場は大きく拡大する見込みであり、将来を見据えた投資が重要。

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



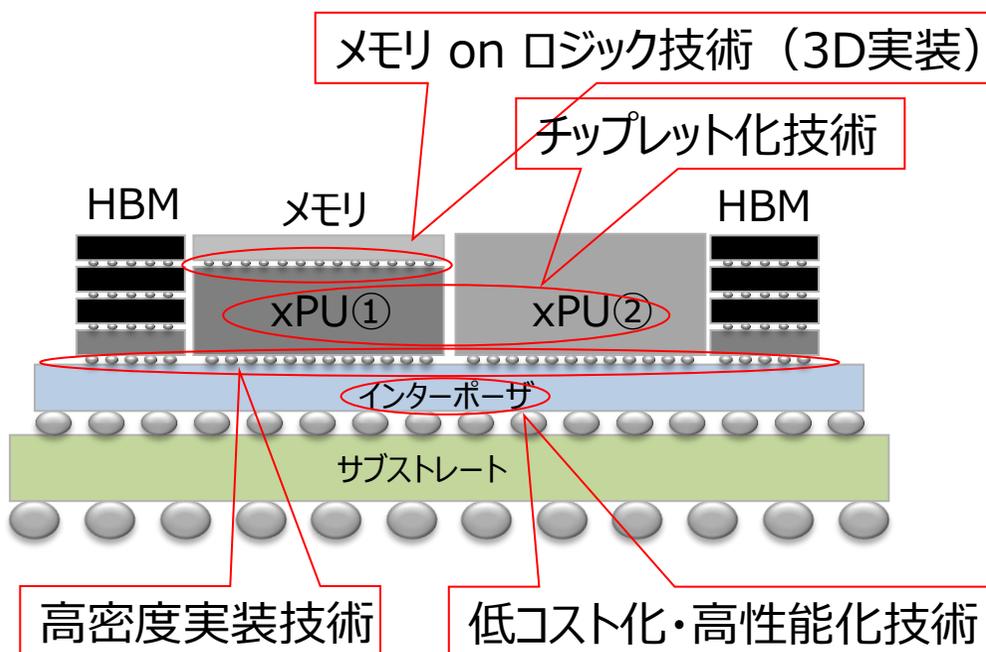
(注) OMDIAや専門家へのヒアリング等を元にしたMcKinsey&Companyによる分析

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、10月3日に公表

先端後工程設計・製造技術開発

- 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

ストッカー



（出所）村田機械

後工程における搬送系のキーパーツを高度化

AI半導体設計

- 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。

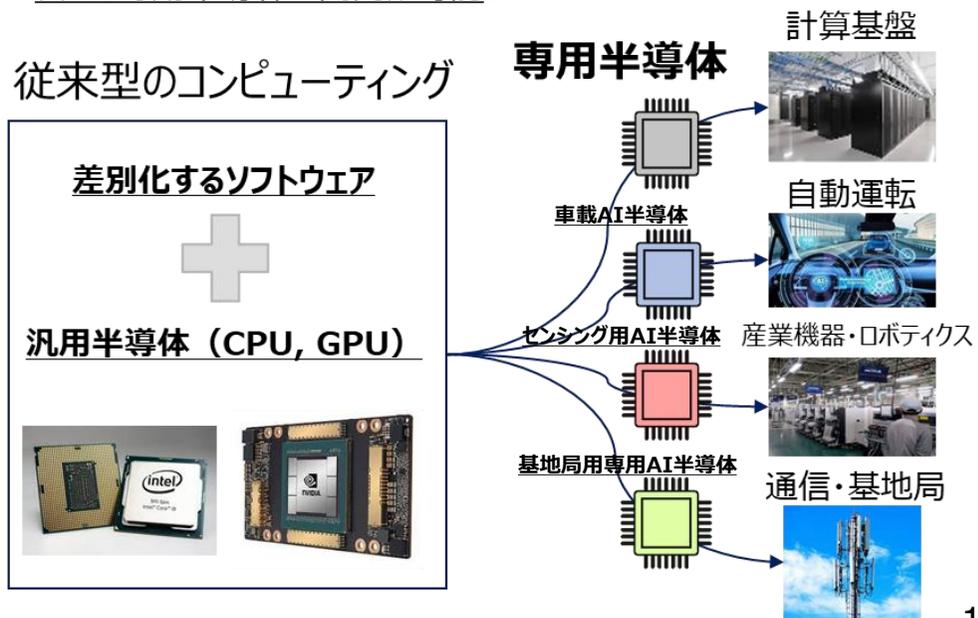
専用半導体の開発事例

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

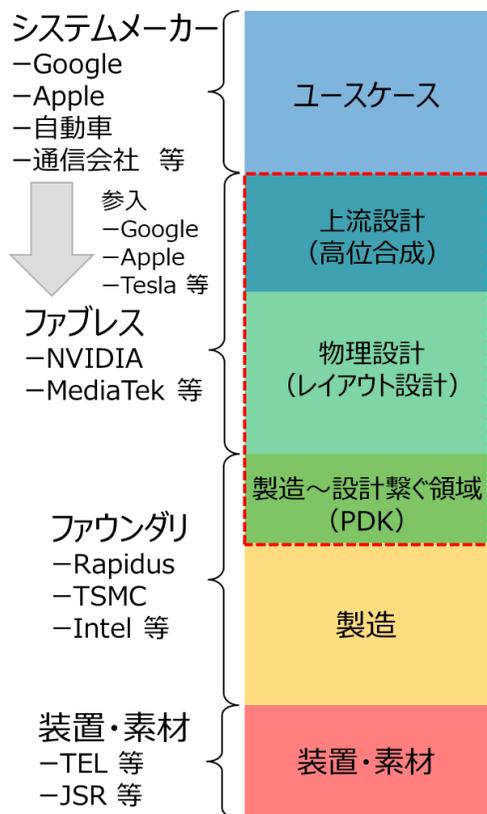
SoCはマイクロプロセッサ、チップセット、ビデオチップ、メモリなど、従来はそれぞれに独立していたコンピュータの主要機能/部品を、1つにまとめた技術集約型の半導体。これにより、開発すべきシステム製品の目的に合った専用半導体の開発が可能。



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

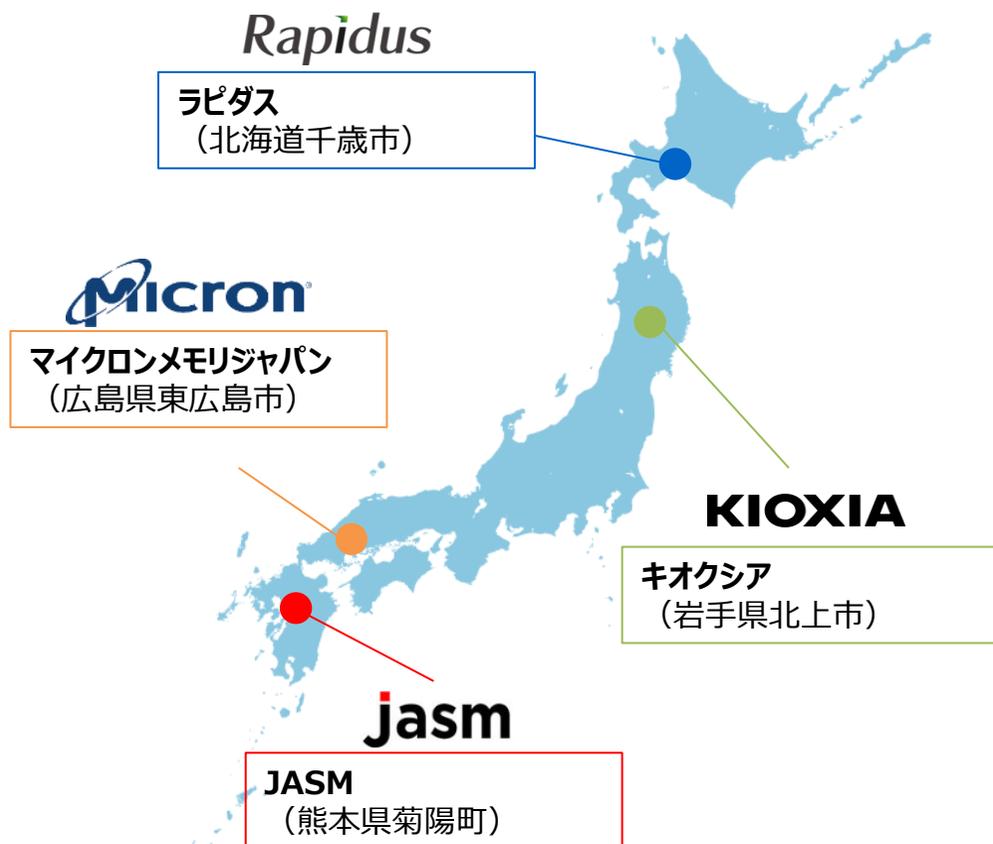
我が国における半導体のボリュームゾーンである
28nm/12nmの半導体設計カリキュラム

初級

EDAツールの活用方法など基礎的な教育プログラム

半導体産業に係る地方自治体が行うインフラ整備について

- 大規模な生産拠点を整備する半導体企業が立地する地元自治体から、関連インフラの整備に関わる支援要望が届いている。
- 関係府省が連携して、半導体等の大規模な生産拠点整備に必要な関連インフラ整備を推進する新たな支援制度を創設。

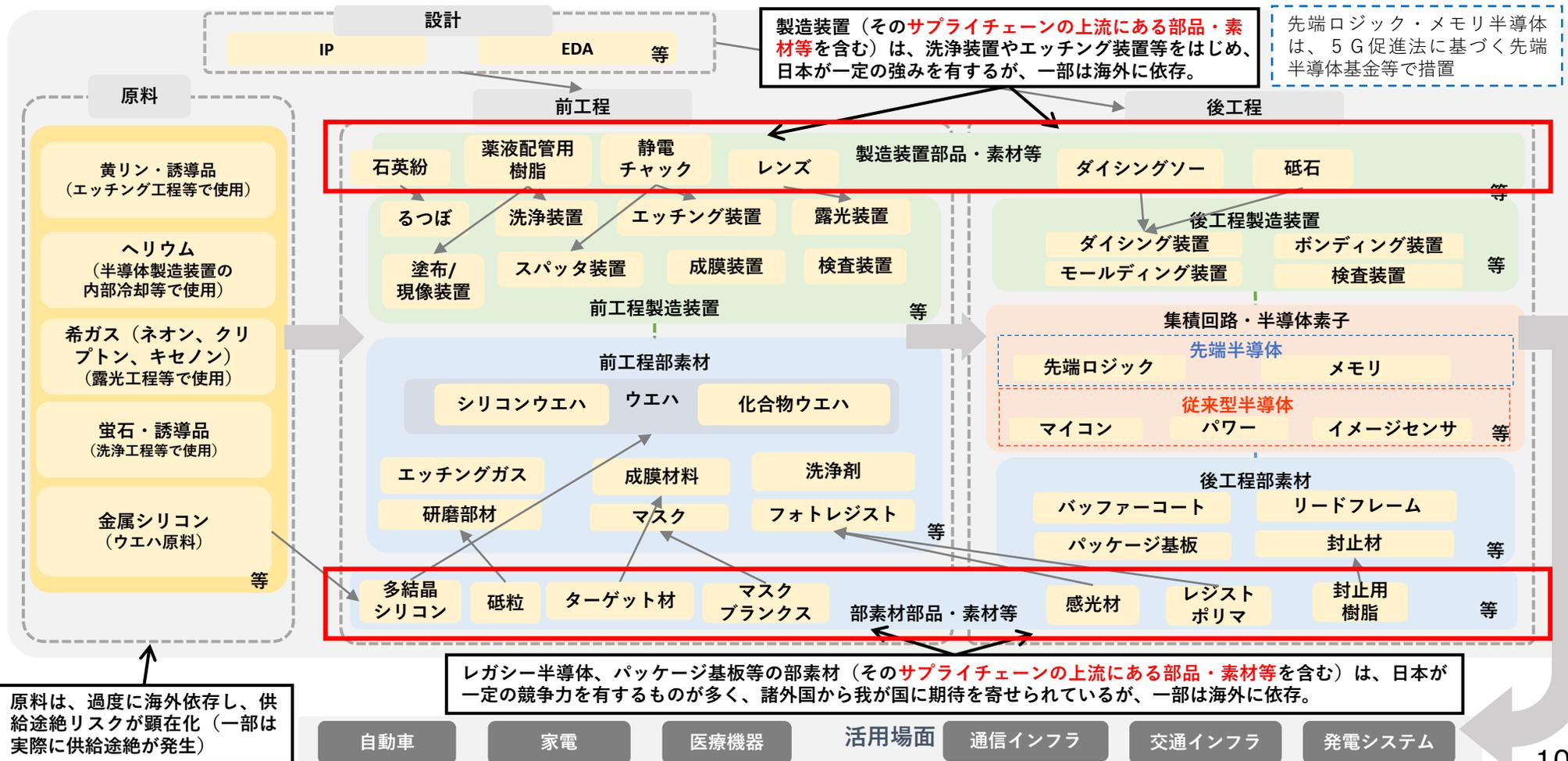


<地元自治体からの要望>

北海道	<input type="checkbox"/> 接続道路整備や区域内的の街路整備 <input type="checkbox"/> 下水道処理場の増設
岩手県	<input type="checkbox"/> 下水道処理場の増設 <input type="checkbox"/> 工場用水道の整備
広島県	<input type="checkbox"/> 工場周辺の道路整備 <input type="checkbox"/> 排水処理施設整備 <input type="checkbox"/> 工業用水道施設の新規整備
熊本県	<input type="checkbox"/> 工場周辺の道路整備 <input type="checkbox"/> 空港アクセス鉄道整備 <input type="checkbox"/> 排水処理施設整備 <input type="checkbox"/> 工場用水の浄水場整備

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。



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を新たに支援対象に追加すべく、半導体の安定供給確保に向けた取組方針の改定を検討中。

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)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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。

これらのサプライチェーンの上流にある重要な「**部品・素材等**」も対象に追加

(参考) 半導体「安定供給確保取組方針」改定案

安定供給確保取組方針改定案

現状認識・目標

- **SCの構造・課題：**
世界的に需要が増加し、諸外国が戦略的な積極投資を行う中、**日本企業の競争力は低下し続けてきた。製造装置・原料のほか、それらサプライチェーン上流にある部品・素材等について海外に大きく依存する物資が存在し、従来型半導体や製造装置、部素材等、我が国が一定の強みを有し、他国から我が国に供給を期待されている物資についても、支援を講じなければ、今後、更に外部依存が進むおそれ。**
- **安定供給確保に関する目標：**
5G促進法に基づく先端ロジック・メモリ半導体への生産施設整備等への支援等に加え、経済安全保障推進法に基づく支援により、**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・それらサプライチェーン上流にある部品・素材及び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**。これにより、**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、15兆円超を実現し、我が国の半導体の安定的な供給を確保する。**

安定供給確保に向けた施策

(取組1) 従来型半導体の製造基盤整備

→目標：従来型半導体の国内製造能力強化に向けた大規模な設備投資等の支援により、2030年の売上高目標を実現し、需要に応じた安定的な供給体制を構築。特に、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な投資に対して集中的に支援を実施。

(取組2) 半導体製造装置及びその重要な部品・素材の製造基盤整備

→目標：製造装置及び製造装置を構成する重要な部品・素材の国内製造能力強化に向けた設備投資等を支援し、2030年の国内売上高目標実現に向けた安定的な供給体制を構築。

(取組3) 半導体部素材及びその重要な部品・素材の製造基盤整備

→目標：パワー半導体産業の国際競争力確保に不可欠なSiCシリコンウエハ等の部素材及び製造装置を構成する重要な部品・素材の国内製造能力強化に向けた大規模な設備投資等を支援し、2030年の国内売上高目標実現に向けた安定的な供給体制を構築する。

(取組4) 原料の供給基盤整備

→目標：半導体原料のリサイクルの促進、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し、半導体の2030年の国内売上高目標実現に向けた安定的な供給体制を構築する。

※重要な部品・素材等については、供給途絶の蓋然性が高く投資の緊要性の非常に高いものなど、一定の要件（メーカーから増産の要請があること、供給途絶の蓋然性が高いとみなせる客観的な根拠があること、等）を満たした取組に限定。

● 技術管理への対策

計画認定に当たって、以下の対策を確認

- ・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、再雇用制度含めた適切な待遇）
- ・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、等

● その他の枠組による取組

先端半導体の生産施設整備・生産支援（5G促進法）

※ロジック・メモリ半導体のうち、高性能なもののみが対象

既存製造基盤の刷新・強靱化（令和3年度補正予算「サプライチェーン上不可欠性の高い半導体の生産設備の脱炭素化・刷新事業」）

次世代半導体技術の開発（ポスト5G基金等）

次世代技術に向けた日米連携（日米半導体協力基本原則等）

ゲームチェンジャーとなりうる将来技術の開発

半導体人材の育成・確保

技術管理対策等に関する産業界へのアウトリーチ

外為法の規定に基づく措置（外為法の厳格な運用及びその対象の不断の見直し）

● 関連する戦略

・半導体・デジタル産業戦略（2023.6）

半導体については、失われた30年の反省と足下の地政学的変化を踏まえ、過去のレガシーが残存している間に、大胆な基盤強化を図り、産業発展の方向に舵を切り替える。

(参考) 技術管理への対応

- 米国は2022年に成立したCHIPS法に基づいて半導体支援策を展開。CHIPS法では助成対象者に対して、懸念国での生産能力拡大や、懸念企業との共同研究等を禁止し、違反した場合には助成金の返還を求める、いわゆる「ガードレール条項」を設定。
- 我が国においても、半導体や製造装置・部素材等の重要物資の安定供給に係る事業計画に対しては、技術管理への対策を講ずることを求める方向で検討中。

米国CHIPS法におけるガードレール条項

CHIPS法による助成対象者は、懸念国（中国・ロシア・イラン・北朝鮮）に関し、製造拡大ガードレール（助成後10年間）・技術ガードレールが適用され、違反した場合には助成金の返還が求められる。

1. 製造拡大ガードレール：

先端的な施設について、懸念国における重大な取引（助成対象者毎に設定）について5%以上の生産能力拡大を禁止。レガシー施設について、懸念国における新規の製造ライン及び、既存施設の10%超の生産能力拡大を原則禁止。ただし、懸念国の国内でその85%以上が消費される場合は対象外。また、いずれも助成時点で既に建設中の場合は既存施設とみなす。

2. 技術ガードレール：

国家安全保障に関わる技術や製品について、懸念企業との共同研究・技術供与の禁止。

我が国における技術管理への対策（検討中）

経済安保推進法に基づき、特定重要物資（半導体、先端電子部品、等）の安定供給に向けた事業計画を認定する際、他国への技術流出を防止するための管理に関する対策を講ずることを要件として盛り込む方向で検討中。

認定に当たって確認すべき技術対策（案）：

- ✓ 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、再雇用制度含めた適切な待遇）
- ✓ 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等

（出所）経済安全保障法制に関する有識者会議資料（令和5年11月8日）

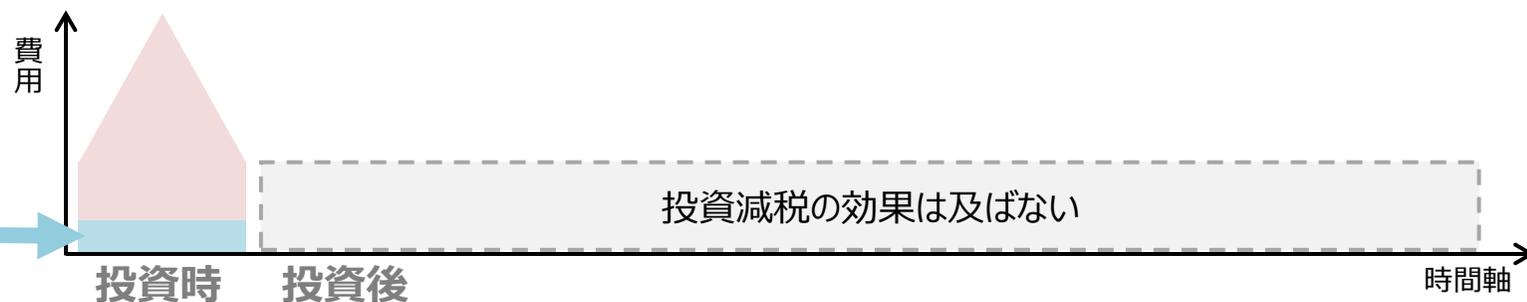
戦略物資生産基盤税制の創設（令和6年度税制改正に関する経済産業省要望）

- 世界各国で、GX、DX等の戦略分野への投資拡大に向けた政策競争が激化する中、我が国においても、“世界に伍して競争できる投資支援パッケージ”の一環として、中長期的な経済成長を牽引するGX分野を中心に、DXや経済安全保障等の観点を踏まえつつ、戦略的に重要な物資の国内生産等に対し、中長期的な予見可能性を示すことのできる規模・期間で、生産活動に応じて、事業投資全体に対する支援を行うため、戦略物資生産基盤税制を創設する。

現行制度

投資減税等

- 対象物資の製造に必要な設備について、その導入費用の一部を税額控除
(例) CN税制 等



(参考) 諸外国の例：米国（インフレ削減法（Inflation Reduction Act））



要望内容

- 戦略物資の生産・販売量に応じた税額控除を措置
- 長期にわたる適用期間の措置
- 税額控除の繰越制度を措置

(参考) 新しい資本主義実現会議における岸田総理御発言 (2023年9月27日)

令和5年9月27日、岸田総理は、総理大臣官邸で第22回新しい資本主義実現会議を開催しました。

会議では、「新しい資本主義の推進について(案)」について議論が行われました。

総理は、本日の議論を踏まえ、次のように述べました。

「本日は、経済対策の議論を開始したことを受けて、持続的賃上げと国内投資促進を中心に、3年間の変革期間で、コストカット型の『冷温経済』を、持続的な賃上げや活発な投資がけん引する適温の成長型経済へ転換する手法について、御議論いただきました。

三位一体の労働市場改革やスタートアップ育成による企業の新陳代謝など、新しい資本主義の実行計画を変革期間で早期に実行します。

加えて、経済対策においては、持続的賃上げについて、第1に、賃上げ税制の減税措置の強化を図ります。

第2に、中小・小規模企業の賃金引上げのため、省人化・省力化投資への支援を実施することとし、カタログから選ぶように、使いやすい措置といたします。地方においても賃上げが広がるよう、工場等の新設を支援いたします。経営者保証を不要とする信用保証制度を年度内に創設いたします。

第3に、取引適正化に向けて、地元の最低賃金の上昇率や春闘の妥結額を基礎に価格交渉を行うなど、労務費転嫁の分かりやすい指針を年内に公表いたします。

第4に、非正規労働者と正規労働者の同一労働・同一賃金制について、対応が不十分な企業に対して指導を行うとともに、在職中の非正規労働者に対するリ・スキリング支援を開始いたします。

第5に、資産運用立国については、金融担当大臣を中心に、年内に政策プランを策定してもらいます。

そして、国内投資促進については、第1に、米国等の税制措置も参考に、蓄電池、電気自動車、半導体など戦略分野の国内投資について、新たな減税制度を創設するなど、成長力の強化に資する減税の実施を図ります。

第2に、特許権等の知的財産から生じる所得に関して減税を行う、イノベーションボックス税制の創設を図ります。

第3に、ストックオプションを使い勝手のよいものとするための法制整備や減税措置の充実を検討するなど、イノベーションをけん引するスタートアップ等への支援、これを強化してまいります。

本日取りまとめた、新しい資本主義の推進についての重点事項に沿って、新藤大臣を中心に関係大臣協力して、経済対策の取りまとめと施策の具体化を進めていただきたいと思います。」



3. 半導体・デジタル産業の今後の方針

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

(5) 電子部品分野

生成AI開発力強化に向けた計算資源の確保（令和5年度補正予算）

- 生成AIの開発・活用には、大規模な計算資源（スパコン）とデータが必要。世界的に、十分な計算資源を確保できる希少なプレイヤーのみが競争力あるAIを開発できている状況。将来の国の競争力を左右することになるAI用計算資源の確保等に対して集中的に支援。

- 圧倒的に不足するAI用計算資源の国内整備【1,566億円】

国内最大は産総研の0.8EFLOPS規模。拡充に向け、経済安保基金を活用し、計算整備への補助を決定。

→ 引き続き圧倒的に不足しており、民間への補助を拡充【1,166億円（経済安保基金）】するとともに、産総研の計算資源も4.25EFLOPS※に拡充【400億円（産総研施設設備費補助金の内数）】。

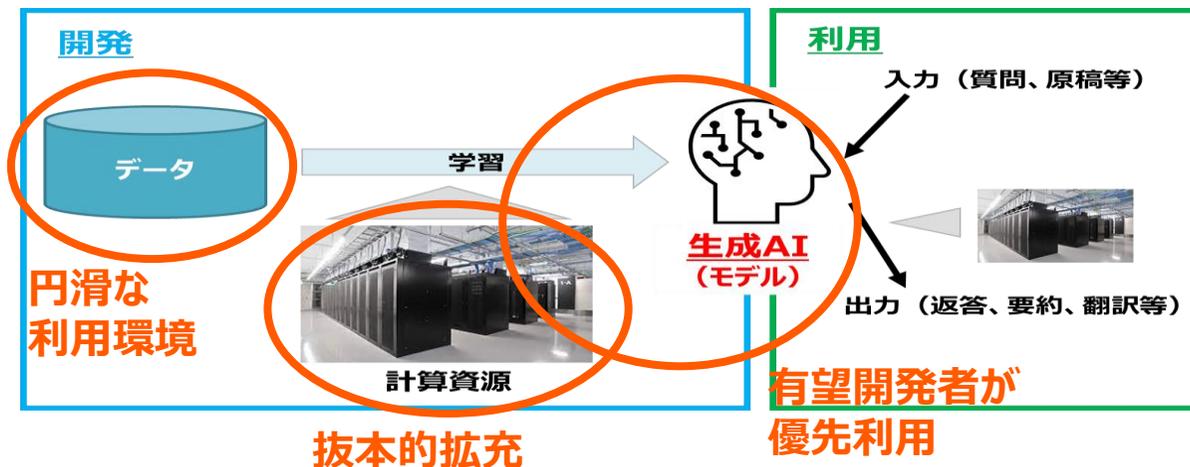
※生成AI利用時の計算では、最大8.5EFLOPSの計算性能が発揮される。

- AI開発の加速支援【290億円】（ポスト5G基金）

AI開発に意欲と能力を持つスタートアップ等は存在するが、計算資源やデータの確保等が課題。

→ 有望なスタートアップ等に対して計算資源の利用を一定期間補助し、開発を加速。

AIの性能向上・活用促進には、WEB上のデータに加え、企業等が保有するデータの活用が重要。情報漏洩や規制面等での課題解決に向けたデータ提供者とAI開発者の連携を実証。



超省電力・高密度AI計算基盤技術の開発

- 超省電力AIアクセラレータチップ、当該チップを活用したAIサーバーシステムおよび制御技術、商用運用の要件を満たす高密度データセンタ技術および制御技術を開発するとともに、これらを垂直統合した超省電力・高密度AI計算基盤とその最適運用技術を開発。

① 超省電力AIアクセラレータチップ、当該チップを活用したサーバーシステムおよびその制御技術
(開発例)

- 省電力AIチップ開発
(プロセス微細化、演算器高密度化、低電圧化など)
- 高密度サーバシステム開発
(実装密度・保守性を両立するサーバシステム実装)
- ソフトウェア効率化技術開発
(コンパイラ等による実効効率向上)

② 商用運用の要件を満たす高密度データセンタ技術および制御技術

- (開発例)
- 直接水冷向けの標準データセンタモジュール開発、および商用データセンタでの導入試験
 - 冷却水制御・CDU制御の効率化技術開発

成果を垂直統合

③ 超省電力・高密度AI計算基盤およびその最適運用技術

- (開発例)
- クラウド基盤ソフトウェア技術開発
(監視・制御、テナント間セキュリティ分離・性能分離、それを実現するインターコネクト技術など)
 - 最適運用技術開発
(テナント間ワークロード平準化等による省電力化など)

3. 半導体・デジタル産業の今後の方針

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

(5) 電子部品分野

高度情報通信インフラ分野補正予算案

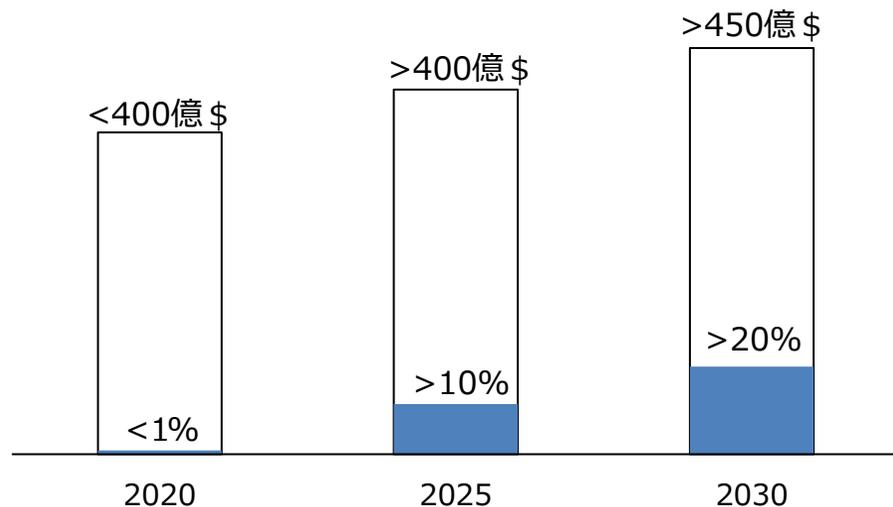
- ◆ポスト5G基金：27億円
省エネ通信基地局の研究開発

- ◆データセンター基盤整備事業費補助金：5.1億円
北海道苫小牧市でのデータセンター整備
※R5～R8の国庫債務負担行為の内数

オープンRANの今後の見通し

- 2022年の民間調査会社のレポートによると、オープンRANの売り上げはグローバル基地局市場の20%を超えることが2030年には見込まれている。
- 同調査会社によると、直近5年間のオープンRANの市場予測は下方修正される一方で、長期的なオープンRAN市場が長期的に成長するという立場に変化はなく、2027年には世界のRAN市場の15%以上を占めると予測している。
- 今後もオープンRAN市場の長期的な拡大が見込まれており、グリーンフィールドだけではなく、セキュリティ観点でリスクの高いサプライヤーへの依存脱却等によるブラウンフィールドの基地局の入れ替え需要等を捉えることが重要となる。

グローバル基地局市場売上及びオープンRAN基地局シェアの現時点での見込みの推移



(出所) Dell'Oro Group, "ADVANCED RESEARCH REPORT RAN 2030" (2022年7月)のデータを元に経産省作成

Dell'oroグループによる
5年間のオープンRAN予測の下方修正
(2023/7/19)



(出所) Dell'Oro Group, "Open RAN Still Projected to Comprise 15 Percent to 20 Percent of Global RAN by 2027"(2023年7月19日)

EUにおけるネットワークセキュリティ観点でのリスク軽減方針

- 2023年6月25日、欧州委員会は、EU Toolboxの報告書にて、モバイル通信機器市場におけるセキュリティ観点でリスクの高いサプライヤーへの依存による悪影響を指摘。
- そのようなハイリスクサプライヤーとしてHUAWEI・ZTEを明示した上で、両社の製品を排除するよう加盟国へ要請。
- このような動きは、既存サプライヤーからよりセキュリティリスクの低いサプライヤーへの移行を促し、日本企業による国外市場への参入機会をもたらす好機。

<EU内の2022年12月時点での5G中国機器の導入>

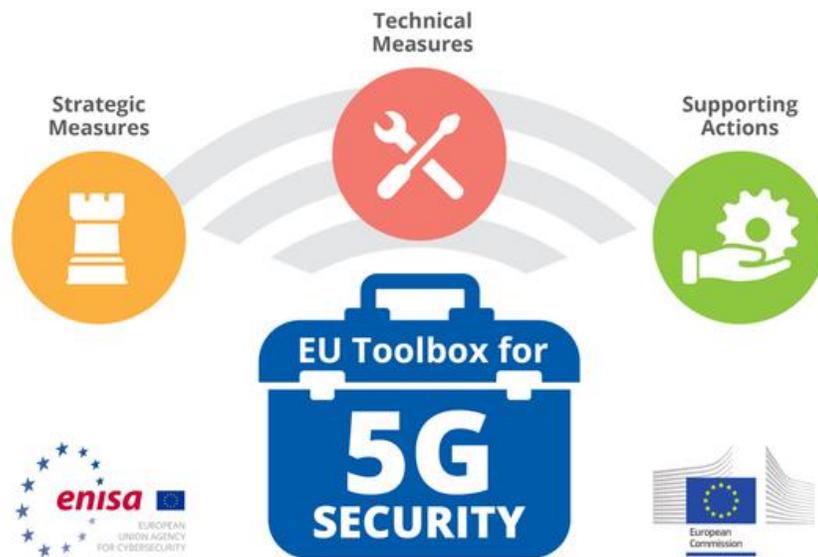
Country	Installed Chinese 5G RAN December 2022
キプロス	100%
ルーマニア	76%
オランダ	72%
ブルガリア	65%
オーストリア	61%
ドイツ	59%
ハンガリー	53%
イタリア	51%
スロベニア	46%
スイス	43%
アイルランド	42%
フィンランド	41%
イギリス	41%

Country	Installed Chinese 5G RAN December 2022
ポーランド	38%
スペイン	38%
ポルトガル	34%
クロアチア	31%
ベルギー	30%
ギリシャ	25%
フランス	17%
チェコ	0%
デンマーク	0%
エストニア	0%
ラトビア	0%
リトアニア	0%
ノルウェー	0%
スウェーデン	0%

(参考) EU Toolbox概要

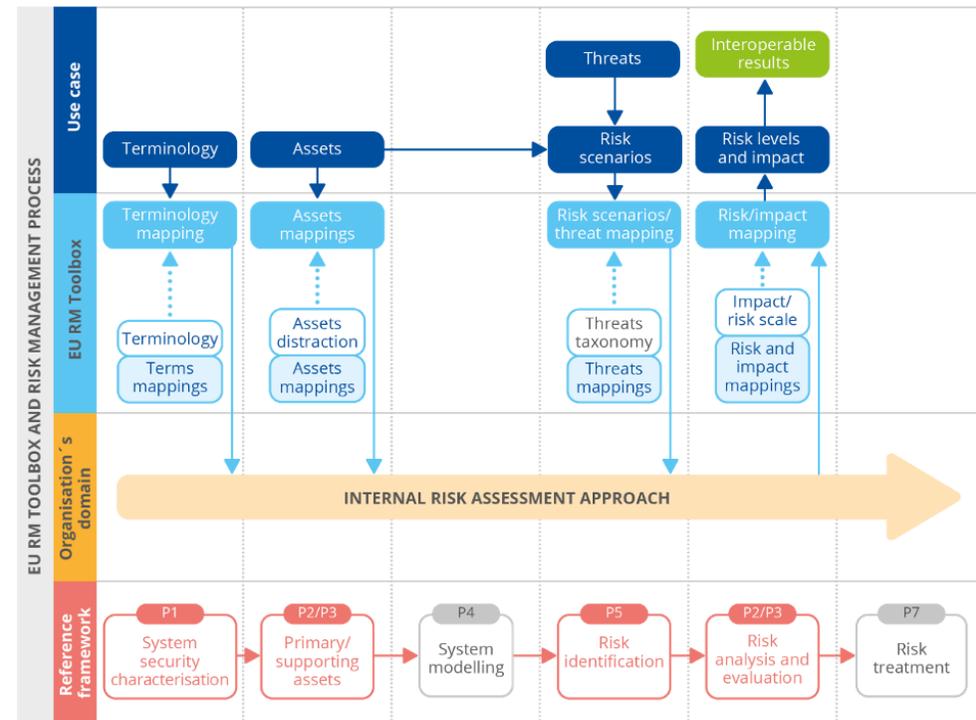
- 2020年1月に欧州委員会は5Gの提供開始に伴うセキュリティリスク対策として、リスク低減策に関するガイドラインである“EU Toolbox”を公開
- 欧州委員会は様々なリスク評価手法によって得られた情報セキュリティに関する結果を用いて、当該ガイドラインを用いて、情報セキュリティに関するリスクマネジメント手法を提示。EU加盟国はこれを用いてセキュリティリスク対策の推進に取り組む。

<EU Toolboxイメージ>



(出所) 欧州連合サイバーセキュリティ機関HPより引用

<Toolboxの役割とリスクマネジメントプロセスにおける位置づけ>

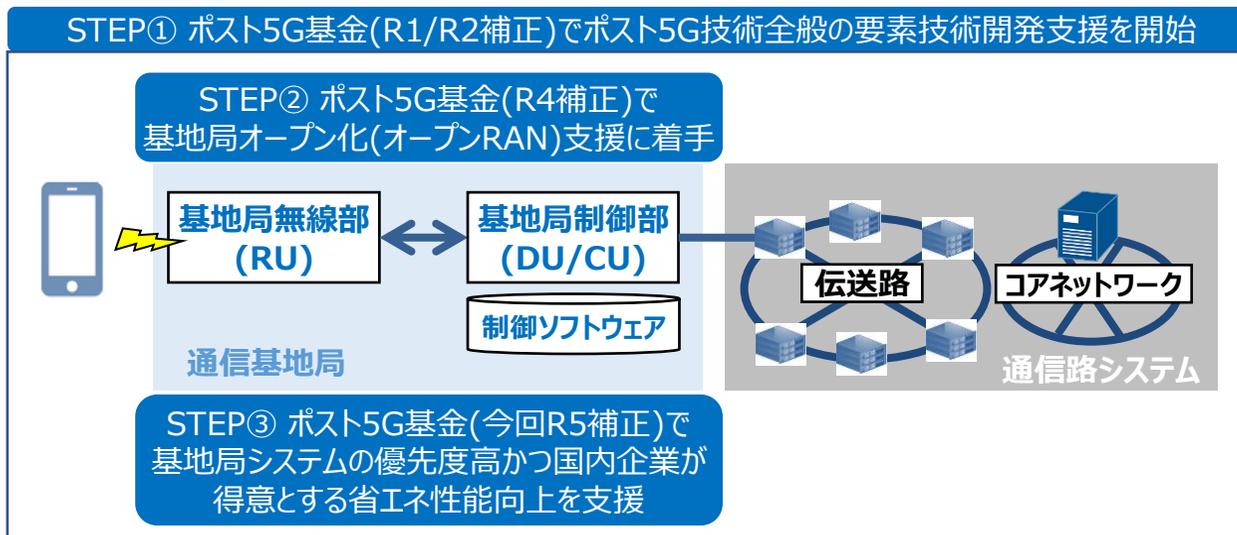


(出所) Interoperable EU Risk Management Toolbox

省エネによる差別化を訴求したオープンRAN基地局の技術開発

- オープンRANに対しては、機器ベンダ選択の自由度向上やセキュリティ強化が期待される一方で、従来のRANに比して省エネ性能に対する懐疑的な見方も一部で存在。
- 実際に基地局の消費電力により通信事業者が支払う電気料金が高む事から、省エネ技術によるTCO削減の可否は通信事業者による採用を左右する大きな判断要素の一つ。
- 基地局及び通信路システムで、日本企業が得意とする省エネ技術において圧倒的な優位性を確立すべく研究開発を強力に促進する。

<事業STEP>



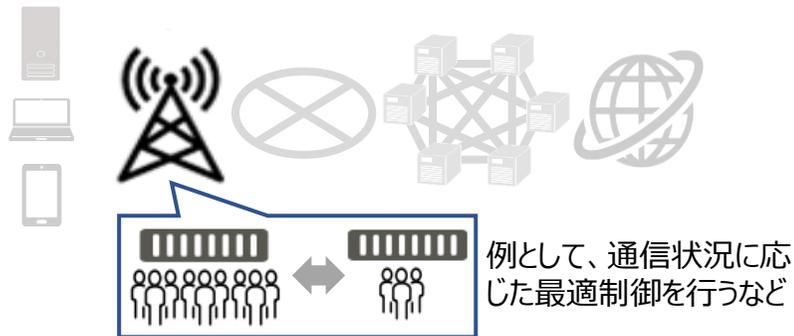
オープンRANで切り開いた海外展開活路に対して、国内企業の得意とする省エネ性能を武器に基地局販路拡大を目指す

通信基地局の競争力底上げのための研究開発支援①

- 近年、通信データ量の増大に伴う電気使用量の増加が、CO2排出や基地局設備の運用コストの観点から懸案となっている。
- このため通信事業者は、基地局システムを採用する際の一つの観点として、**省エネ性能を重視する傾向**にある。
- 各ベンダーにおいても基地局システムにおける低消費電力化のための制御最適化を図ることにより、製品の省エネ性能向上を目指している。
- 産業競争力向上のために、**通信基地局に関する低消費電力化の研究開発**を促進。

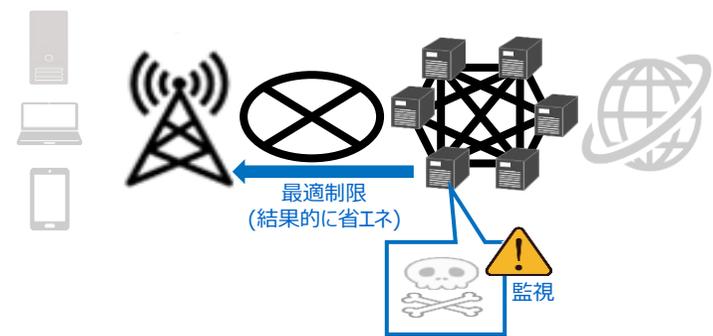
研究開発イメージ例

端末 / 基地局 / 伝送路 / コア / Internet



基地局システムの制御最適化による省エネ化

端末 / 基地局 / 伝送路 / コア / Internet



伝送路/CoreNW側から基地局の省エネ化に貢献

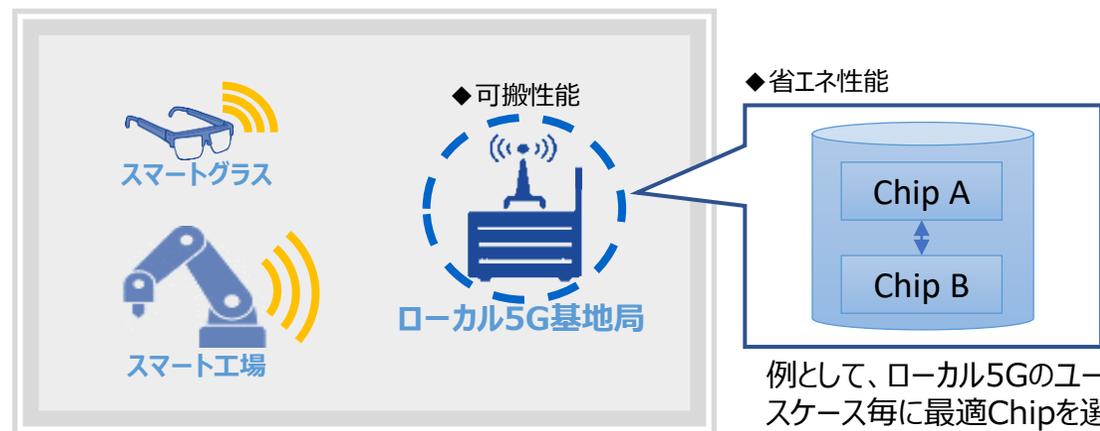
通信基地局の競争力底上げのための研究開発支援②

- ダム建設/鉱山運営/離島プラント工場等、いわゆる僻地に属する通信インフラや電力インフラの貧弱/未整備地域におけるローカル5Gの運用が期待されている。
- これにより、**ローカル5G基地局の可搬性(小型/軽量)及び、スタンドアロン稼働(機能オールインワン)、バッテリー駆動/省エネ性能**などが求められる。
- ローカル5G基地局の製品競争力向上のために、**ローカル5G通信基地局に関する可搬性能向上、低消費電力化の研究開発**を促進する。

研究開発イメージ例



- ・既存通信インフラ利用困難
- ・電力インフラ未整備
- ・機材搬入コスト大



可搬型オールインパッケージのローカル5G基地局に求められる省エネ性能

経済産業省による5G支援の取組

- 令和元年度補正予算よりポスト5G基金による研究開発を実施。また、令和2年度より5G法に基づき、国内の5G基地局整備にかかる税制支援を実施。
- 更に、日米を中心とした国際連携や令和4年度補正予算にてオープンRANインテグレーション基盤技術開発を支援。さらに当該事業の中で開発した技術のPoCを海外実環境で実施。令和5年度補正予算では省エネ技術開発を支援予定。
- 今後、①オープンRAN本格展開支援②産業競争力の底上げ③産業用途への5G普及促進等が必要。

2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030

5G法に基づく税制措置

(全国5G・ローカル5Gの開発供給・導入促進支援)

国内の5G基地局整備の促進

ポスト5G基金による基盤技術のR&D

(コンポーネントレベルでの研究開発支援)

産業競争力強化を目指した研究開発支援

オープンRAN/仮想化等によるゲームチェンジへの対応

オープンRAN本格展開支援

(インテグレーション技術開発・PoC支援、国際連携等)

オープンRAN市場のパイ拡大

産業競争力の底上げ

(高性能化・省エネ化等)

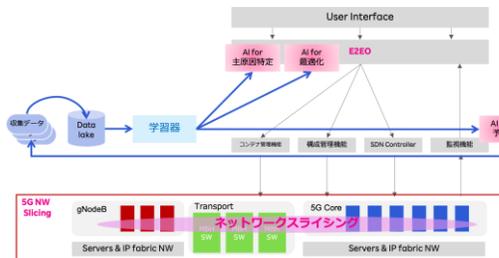
強みを伸ばし

シェア拡大・持続的成長

産業用途への5G普及促進

(ユースケース導入、ローカル5G活用推進)

付加価値創出



ネットワークスライシングオーケストレーション技術

(出所) 楽天

vCU (集中局配置)

vCU/vDU (集中局配置)

vCU^{※4}/vDU^{※5}/5G^{※6}

vDU (分散基地局配置)

vDU (分散基地局配置)

小規模
オールインワンシステム

分散配置システム

大規模集約システム

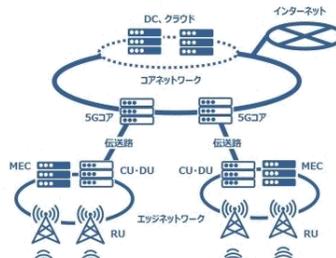
プライベート5G

パブリック5G

5G仮想化基地局の高度化技術 (出所) 富士通



日米経済版「2+2」



情報通信システムイメージ



5Gユースケースイメージ

(参考) ローカル5Gの概要

- ローカル5Gは、地域や産業の個別のニーズに応じて地域の企業や自治体等の様々な主体が、**自らの建物内や敷地内でスポット的に柔軟に構築**できる5Gシステム。
- 通信キャリアの5Gサービスと異なり、
 1. 5G対応エリア外の場所であっても、**5Gシステムを先行して構築可能**。
 2. 使用用途に応じて必要となる**通信設定を柔軟に設定可能**。
 3. 他の場所の**通信障害や災害などの影響を受けにくい**。
- Wi-Fiと比較して、**通信範囲が広い、セキュリティが高い、移動通信に強い**などの利点。

ゼネコンが建設現場で導入
建機遠隔制御



事業主が工場へ導入
スマートファクトリ

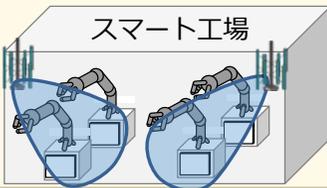


建物内や敷地内で自営の5Gネットワークとして活用

建設現場での活用



工場での活用



農業での活用



防災現場での活用



農家が農業を高度化する
自動農場管理



自治体等が導入
河川等の監視



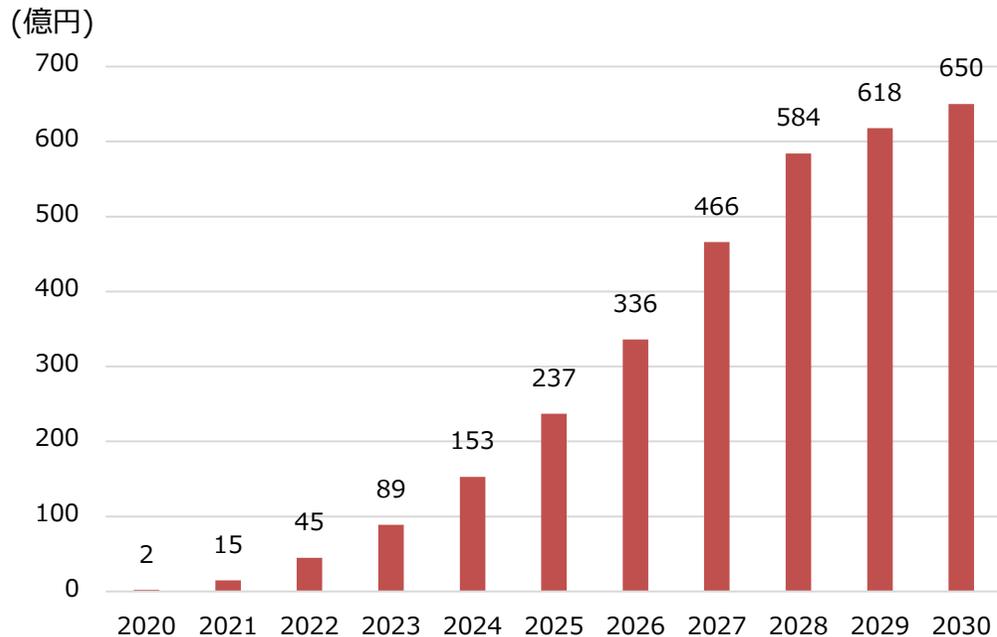
センサー、4K/8K



(参考) ローカル5Gの多様なユースケースに対応可能な基地局の必要性

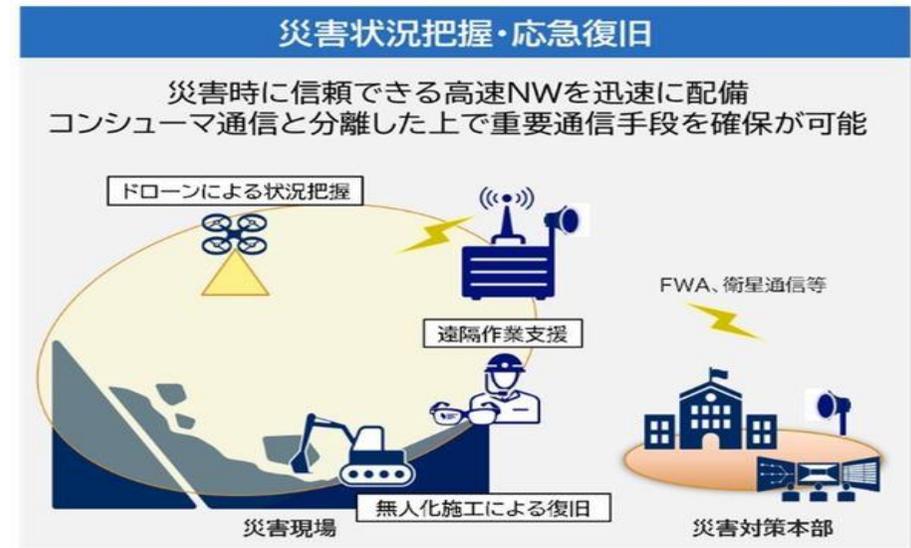
- これまで国内のローカル5Gは、一部工場等によるPoCなど、主に製造業での活用が多い現状。
- 今後、製造業だけでなく、様々な業態や場所・地域での商用導入にまで普及・市場拡大させるには、持ち運びや運用が容易となるよう、基地局の超小型化をすすめ、十分な電源設備が整っていない通信インフラの未整備地域においてもローカル5Gを活用を可能し、例えば建設現場など僻地での遠隔作業支援や災害時の通信ネットワークの応急復旧に寄与。

ローカル5G市場



(出所) 矢野経済研究所資料を元に経済産業省作成

災害状況把握・応急復旧イメージ図



(出所) NEC

【デジタルライフライン全国総合整備計画※】デジタルの力で、10年後の日本の社会を変革

人口減少が進む中でも、デジタル技術を活用することにより、生活必需サービスを維持し、国民生活を支える

バラバラになりがちな
各省庁や企業の取組に横串を刺す

(※) デジタル時代の社会インフラである「デジタルライフライン」を整備する、約10か年の中長期的な実装計画。

ハード・ソフト・ルールのインフラを
三位一体で整備する

「点の実証」から
「線・面での実装」へ

【アーリーハーベストプロジェクト】3つの分野で先行的な取組を開始し、変革の第一歩を目に見える形で示す

～人手不足でも人・物の移動を止めない～

デジタル情報配信道の設定



新東名高速道路 駿河湾沼津-浜松間
約**100km**等

- ✓ 道路・車の高度な連携で、自動運転トラック・自動運転移動サービスを社会実装。
- ✓ 労働力不足で荷物が届かなくなる、移動手段がなくなる、などの社会システムの崩壊を防ぐ。

共通基盤に基づいた空間情報提供システム等

～点検や物流の変革、災害時の緊急対応に～

ドローン航路の整備



埼玉県秩父エリアの送電網
約**150km**等

- ✓ 人手不足に悩む点検や物流業務を、ドローンの安全・高速な自動・自律飛行で解決。
- ✓ 道路が寸断されるなどの緊急災害時にも即座に対応。

共通基盤に基づいた航路情報提供システム等

～省人化や効率化、迅速な災害復旧に～

インフラ管理のDX



さいたま市、八王子市等の都市
約**200km²**以上等

- ✓ 通信、電力、ガス、水道等、地下のインフラ設備のデジタル地図を整備。
- ✓ 老朽インフラの迅速な更新に貢献。
- ✓ 点検・工事に関わる人員を省人化。

共通基盤に基づいたデジタル地図等

分野を横断して下支えする共通基盤の例：空間ID

- ✓ 異なる基準の空間情報を統合・単純化し、機械の高速処理を実現。
- ✓ DADCにおいてシステム全体の見取り図（アーキテクチャ）を設計し、それを踏まえて民間事業者等がシステム開発を実施。
- ✓ 地理空間情報活用推進会議等において、関係省庁の取組と連携。

各省庁・企業・自治体の取組に横串を刺し、社会実装を強力に推進



DADC※で規格や仕様を定めることで、各省庁・企業・自治体が連携しやすい環境を整える。

(※) DADC：独立行政法人 情報処理推進機構に設置されたデジタルアーキテクチャ・デザインセンター

デジタルライフライン全国整備関連事業全体像

※代表的な事業を例示したものであり、網羅的ではない。

凡例

担当省庁 整備項目	デジタルライフライン全国整備 関連事業（R5年度補正）	将来必要な予算
		その他（民間で実施済等）

	ドローン		自動運転車		インフラ
	幹線	一般	幹線	一般	
機体・車体 導入支援	デジタル庁 事業モデル導入調査【9.9億円の内数】				民間 ICT建設機械
	民間・自治体等 点検用ドローン等	物流ドローン等		国交省 地域公共交通確保維持改 善事業【523億円の内数】	
モビリティ・ハブ （緊急待避所除く）	コミュニティセンター等の既存施設の改修 （特に中山間地域）		物流センター（大型施設）	道の駅、コミュニティセンター等 既存施設の改修	—
	一般送配電事業者 送電航路	一般航路 （通信設備以外）	国交省 デジタルライフライン構築等のための「道路システムのDX」 【65億円】		—
航路・支援道 ハード整備 ※モビリティハブ（緊急 待避所）を含む。	総務省 携帯電話等エリア整備事業 【39.2億円の内数】		総務省 自動運転の社会実装に向けたデジタルインフラ整備の推進 【205億円】		
	国交省 デジタル技術を活用したインフラ整備、 管理等の効率化等の推進 【156億 円の内数】		総務省 地域デジタル基盤活用推進 事業【47.5億円の内数】		
横断的 領域	デジタル庁 産業用データ連携基盤の整備事業【一括計上の内数】				
	経産省 自動運転等の先行実装のためのデジタルライフライン整備事業【126.9億円】				
航路・支援道 ソフトデータ整備	国交省 都市空間情報デジタル基盤構築調査【12億円の内数】				
	一般送配電事業者 送電航路		民間 ダイナミックマップ	民間 ダイナミックマップ	

DPF：デジタルプラットフォーム

3. 半導体・デジタル産業の今後の方針

- (1) 半導体分野
- (2) 情報処理分野
- (3) 高度情報通信インフラ分野
- (4) 蓄電池分野**
- (5) 電子部品分野

蓄電池政策に係る補正予算案

- ◆ 蓄電池の製造サプライチェーン強靱化支援事業：2,658億円
(経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援
【9,147億円】の内数)
- ◆ グリーンエネルギー自動車導入促進補助金：1,291億円
- ◆ グリーンエネルギー自動車の普及促進に向けた充電・充てんインフラ等導入促進補助金：400 億円
- ◆ 需要家主導型太陽光発電及び再生可能エネルギー電源併設型蓄電池等導入支援事業費補助金：256億円(国庫債務負担行為含む総額)
- ◆ 家庭用蓄電池等の分散型エネルギーリソース導入支援事業：100億円

蓄電池産業戦略（2022年8月）に関連する主な最近の動向と今後の方向性

1st Target

液系LiBの製造基盤の確立

目標：遅くとも2030年までに
国内製造基盤150GWh

2nd Target

グローバルプレゼンスの確保

目標：2030年までにグローバルに
製造基盤600GWh

3rd Target

次世代電池市場の獲得

目標：2030年頃に
全固体電池の本格実用化

1. 国内基盤拡充のための政策パッケージ

- ⇒3,316億円（R4補正：経済安保基金）にて、蓄電池3件、蓄電池部素材12件の設備投資・技術開発の計画を認定。
- ⇒国内製造基盤の強化に向けて、R6当初にて4,958億円を要求。令和5年度補正予算案において、2,658億円を前倒して計上。製造装置メーカーへの支援を含め、民間投資をさらに後押しするための方策の検討を進める。

2. グローバルアライアンスとグローバルスタンダードの戦略的形成

- ⇒豪州（昨年10月）や米国（本年3月）との協定に加え、カナダと「蓄電池サプライチェーンに関する協力覚書」（本年9月）を締結。
- ⇒これまで締結した協定に基づく具体的なプロジェクトの組成を促すとともに、同志国・資源国等とのさらなる連携強化を推進する。

3. 上流資源の確保

- ⇒JOGMECの支援措置の拡充（R4補正約2,000億円）と関係国との関係強化。
- ⇒資源確保競争が激化する中、リスクの高い案件への投資支援も含めて、支援メニューの拡充について検討する。

4. 次世代技術の開発

- ⇒R5当初の予算事業及び経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）による次世代電池の開発支援。
- ⇒技術開発とあわせて、次世代電池市場の獲得に向けてどのような取組が必要か検討を進める。

5. 国内市場の創出

- ⇒R5当初におけるCEV補助金・インフラ導入促進補助金、定置用蓄電池の導入補助金。
- ⇒導入をさらに加速するための支援策について検討する。また、定置用蓄電池について、本年11月に導入見通しを公表。

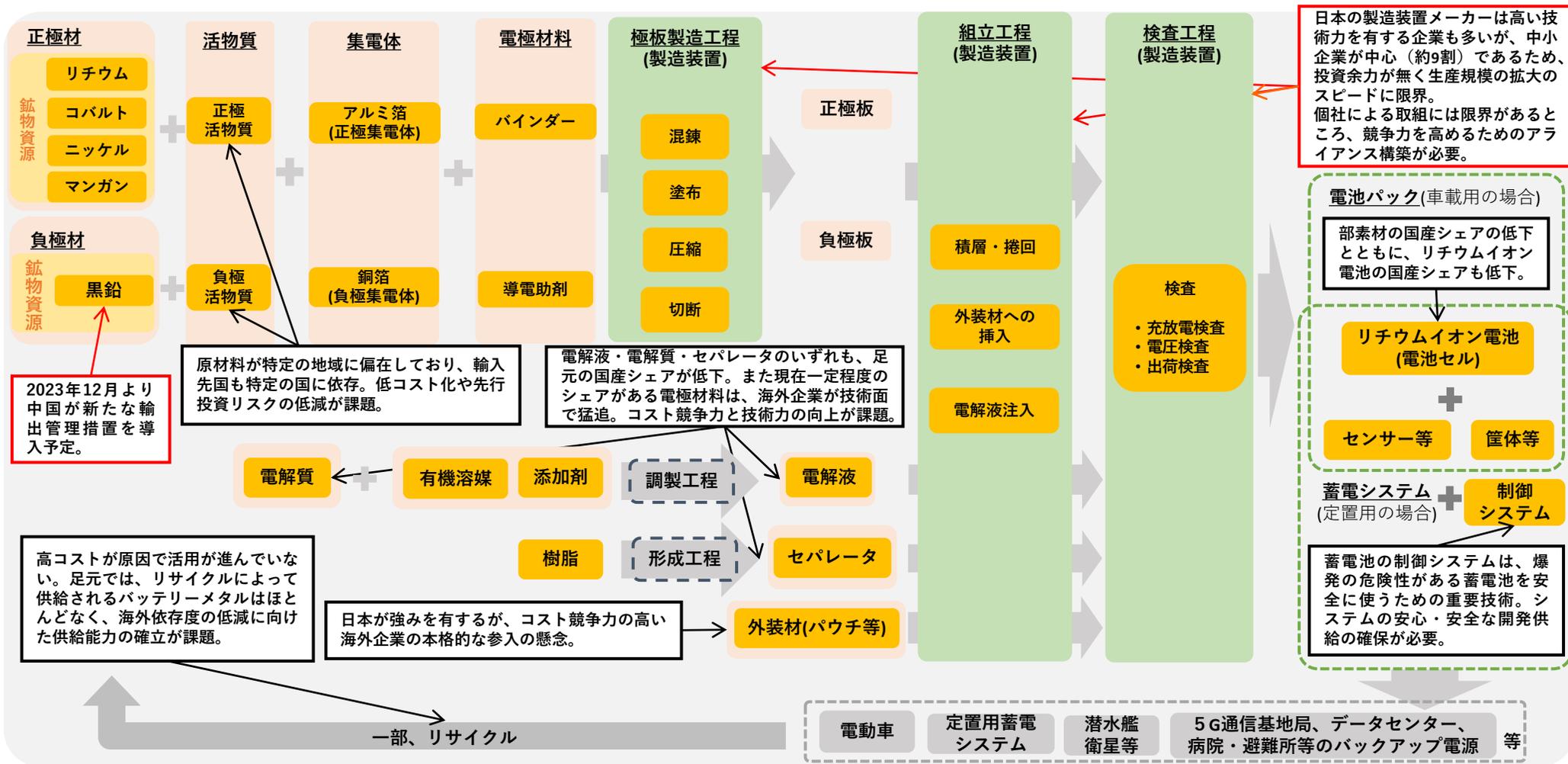
6. 人材育成・確保の強化

- ⇒「関西蓄電池人材育成等コンソーシアム」において、産官学で人材育成プログラムの具体化に向けて検討。
- ⇒2024年度から関西地域にてバッテリー人材育成・確保の取組を本格的に開始するとともに、全国展開に向けた検討を進める。

7. 国内の環境整備強化

- ⇒試行事業の結果を踏まえ、本年4月、サステナビリティ研究会において、カーボンフットプリント（CFP）算出方法案を公表等。
- ⇒今後、支援措置における要件化や第三者認証について検討。並行してCFP算出等に必要データ連携基盤の構築等を進める。
- ⇒リサイクルについては、工程端材に関するリサイクルの実態や流通経路を調査し、リサイクルの推進に向けたボトルネックを分析する。

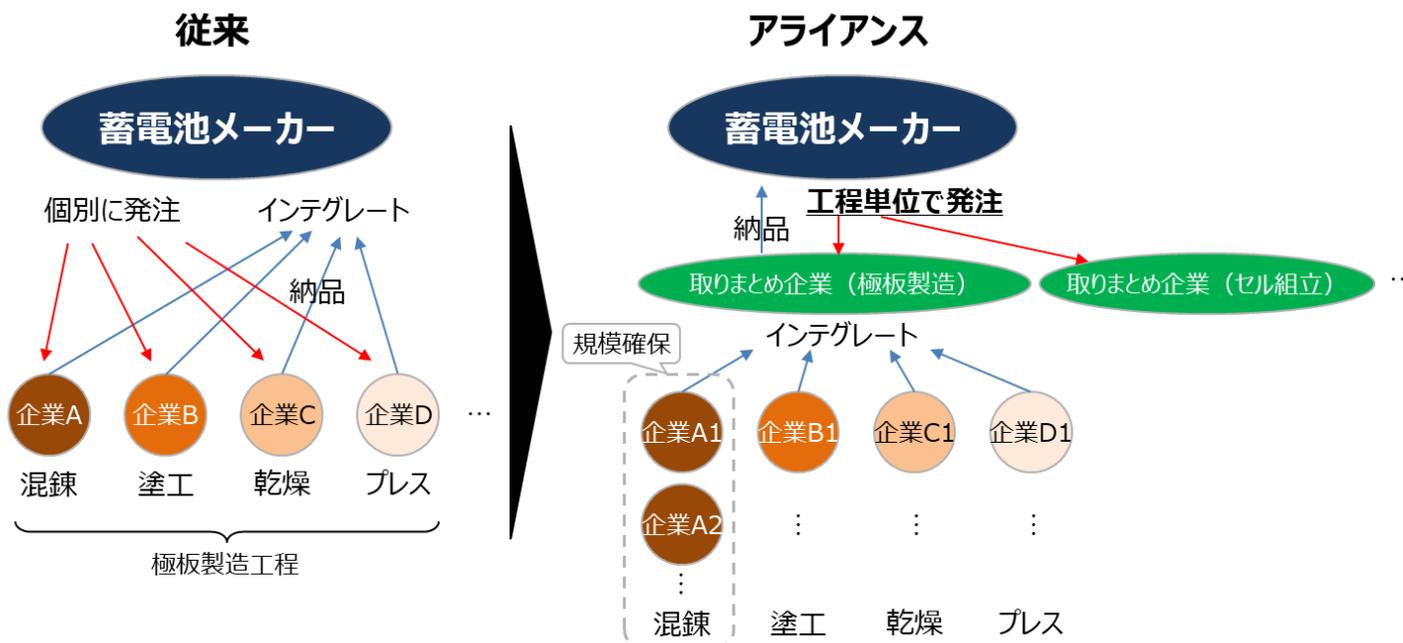
経済安保推進法に基づく蓄電池サプライチェーンの強靱化



製造装置の製造基盤強化に向けた取組の方向性

- 日本の製造装置は品質が高いものの、海外の製品と比べて、価格や納品までの期間について後れを取っているという意見がある。その原因の1つとして、製造装置が細分化されており、蓄電池メーカーが装置1つ1つを個別に発注しているため、そのすり合わせや管理にコスト・時間を要することが挙げられる。また、細分化の結果、製造装置メーカーも全体感が分からず、各社の取組が全体最適につながっていない可能性がある。
- このため、製造装置の生産能力拡大に向けた支援の検討に加え、製造装置メーカーの競争力強化に向けて、
 - 製造装置メーカー各社がばらばらに受注・工程管理するのではなく、より大きな単位で行えるようアライアンスの構築を進めること、
 - 製造装置の仕様や使用するシステムの標準・規格を定めることで、装置の設計・すり合わせにかかる時間・コストを減らすこと、などの対応を検討。

蓄電池製造装置に係るアライアンスのイメージ（案）



(参考) 蓄電池「安定供給確保取組方針」改定案

安定供給確保取組方針改定案

現状認識・目標

- SCの構造・課題：
車載用・定置用蓄電池については、海外メーカーが政府支援も背景に急速に供給を拡大しており、日本のシェアは低下。蓄電池部素材については、安全性や性能面で一定のシェアを有する部素材もあるが、海外メーカーはコスト面や品質面で猛追し、多くの部素材で外部依存の傾向。負極材にも使われる黒鉛については、2023年12月から中国が新たな輸出管理措置を実施予定。蓄電池の製造装置も、世界市場が急拡大する中で需給逼迫が発生しており、外部依存リスク・供給途絶リスクが高まっている。コスト競争力の低下等に伴い、日本企業のシェアがさらに低下し、国内安定供給を確保できないリスクが高まっている。
- 安定供給確保に関する目標：
国内生産基盤確立に向けた投資支援、上流資源確保、人材育成、次世代技術開発、蓄電池の導入促進、製造・利用における環境整備等を一体的に支援し、2030年の国内製造基盤150GWh/年の確立、グローバル市場での600GWh/年の製造能力確保、次世代電池市場の獲得等を目指す。

蓄電池製造装置のアライアンスの促進

計画認定に当たって、各社がばらばらに受注・工程管理するのではなく、企業が協力して大きな単位（アライアンス）で受注し、製造装置の仕様等の標準・規格を定めるなどの製造装置の競争力強化に向けた取組が見込まれることを確認。

安定供給確保に向けた施策

(取組1) 蓄電池・蓄電池部素材・蓄電池製造装置の設備投資

→目標：2023年から、蓄電池および蓄電池部素材の国内製造基盤強化に向けて、生産拡大投資を計画する事業者、現に国内で生産が限定的な部素材や固有の技術を有する事業者、もしくは、複数の企業と協力して競争力を高める取組を実施する製造装置メーカーを支援し、2030年までに、蓄電池・蓄電池部素材の国内製造基盤150GWh/年の確立を目指す。

(取組2) 蓄電池・蓄電池部素材・蓄電池製造装置の技術開発

→目標：2023年から、日本の強みである蓄電池の性能・安全性等を維持しつつ、課題であるコスト競争力をはじめとする国際競争力を向上させるため、DX・GXによる先端的な製造技術や最先端の製造基盤を確立・強化する技術開発を支援し、2030年までに、蓄電池・蓄電池部素材の国内製造基盤150GWh/年の確立を目指す。

※蓄電池製造装置への支援は、複数の企業と協力して競争力を高める取組を行うことにより、相当な効果が見込まれる取組を対象とする。

技術管理への対策

計画認定に当たって、以下の対策を確認

- ・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、再雇用制度含めた適切な待遇）
- ・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 等

その他の枠組による取組

次世代蓄電池技術の研究開発（2030年頃の全固体電池の本格実用化等我が国が技術リーダーの地位を維持・確保）

戦略的な国際展開の推進（有志国との連携強化、国際ルール・標準化の形成）

上流資源の確保（鉱山権益の確保に向けて支援スキームの強化や関係国との連携強化）

人材育成・確保の強化（2030年までに3万人の育成・確保を目指し、必要な人材像の具体化や教育カリキュラム等の検討）

サステナビリティ確保に向けた取組（SC上のCFPの見える化の仕組み、国内のリサイクルシステムの確立等の検討）

技術管理対策等に関する産業界へのアウトリーチ

外為法の規定に基づく措置（外為法の厳格な運用及びその対象の不断の見直し）

関連する戦略

蓄電池産業戦略（2022.8）

蓄電池産業の競争力を強化するため、2030年の国内製造基盤150GWh/年の確立、グローバル市場での600GWh/年の製造能力確保、次世代電池市場の獲得などを目指し、国内生産基盤確立に向けた投資支援、上流資源確保、人材育成、次世代技術開発、蓄電池の導入促進、製造・利用における環境整備等を一体的に支援。

関西人材育成等コンソーシアムの取組状況およびアクションプラン

10/3
第4回本会合

3月上旬
第5回本会合

2023年度（令和5年度）

2024年度以降

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
高校生	<ul style="list-style-type: none"> 校長会等での説明 産業界と一部教員によるプロトタイプ教材の検討mtgを実施 			実施校の募集 教員向け説明会開催2回	<ul style="list-style-type: none"> 8月以降、効果的な学習内容・教材の方向性や指導方法について、産学共同で検討会を実施中。 12月には、大阪公立大高専で授業のデモを実施予定。工業高校でのデモ実施も併せて検討中。 1月には、産総研で教員向けに小型電池製造実習のデモを実施予定。 						教材・指導案等の周知	バッテリーに係る教育プログラム実施校の公表	<ul style="list-style-type: none"> 実施校において教育プログラムを実施 教員向け研修会等の実施 		
大学生・大学院生	産総研における体制整備、教育コンテンツ準備、大学との連携の検討等												産総研における教育プログラムの実施		
社会人	BASC※による企業向け電池講習会の実施 （関西、関東、九州、中部） <small>※一般社団法人 電池サプライチェーン協議会</small>														
	公共職業能力開発施設における既存メニューの活用可能性の分析、 高校・高専生向けプログラム等の活用可能性の検討														

高校生・高専生向け教育プログラムの検討

- 主に高校生・高専生を対象とするバッテリー教育プログラムについて、2024年度からの実施に向けて教材の方向性、効果的な学習内容や指導方法等を議論する検討会を開催。
- 学生に響く内容かつ教育機関において広く導入・横展開が可能な構成・内容となるよう、産学共同で教育プログラムの具体化を進める。

開催時期

令和5年8月～令和6年2月頃（計6回程度開催予定。既に8月に2回実施済）

参画メンバー

産業界	(一社) 電池工業会
	(一社) 電池サプライチェーン協議会
	パナソニックエナジー (株)
	プライムプラネットエナジー&ソリューションズ (株)
	(株) GSユアサ
高校	大阪府立東淀工業高校
	兵庫県立姫路工業高等学校
	兵庫県立洲本実業高等学校
	兵庫県立龍野北高等学校
	兵庫県立神戸工業高等学校
	和歌山県立和歌山工業高等学校
	神戸市立科学技術高等学校
高専	大阪公立大学工業高等専門学校
	国立高等専門学校機構 石川工業高等専門学校
	国立高等専門学校機構 新居浜工業高等専門学校

教育プログラム検討会の様子

＜第1回検討会＞
社内研修資料を活用して産業界が作成したプロトタイプ教材について、産業界から模擬授業を行った後、意見交換を実施。



8月24日 第2回検討会の様子

＜第2回検討会＞
第1回検討会を受けて、プロトタイプ教材に対する教員の意見も踏まえながら、授業内容のボリュームや難易度、能動的な学習にするためのアイデアについて議論。

バッテリー教育に対する教員向けの説明会の実施

- 近畿経済産業局を中心に、工業高校・高専等の教員に対して、バッテリー教育に関する教員向け説明会を2回実施。
- 研修会には、合計116名が参加。アンケートに回答した全員が、バッテリーに関する理解が深まったと回答し、約55%が、バッテリーに関する教育を実施してみたいと回答。

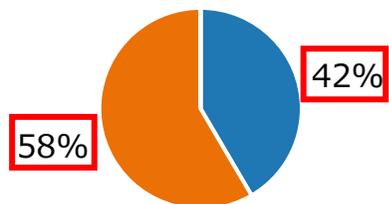
開催日時 ※同内容にて2回実施

- ①7月4日(火)10:00～11:30 (オンラインのみ)
- ②7月27日(木)13:30～15:00 (対面・オンライン)

アンケート結果

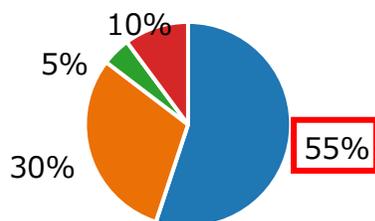
Q：バッテリー産業やバッテリーの社会的意義、バッテリー教育について、理解が深まったか

- かなり理解した・・・37人
- ある程度理解した・・・52人
- あまり理解できなかった・・・0人
- 理解できなかった・・・0人



Q：バッテリー教育を実施してみたいと思ったか

- 思った・・・49人
- 分からない・・・27人
- 思わなかった・・・4人
- その他（教員以外）・・・9人

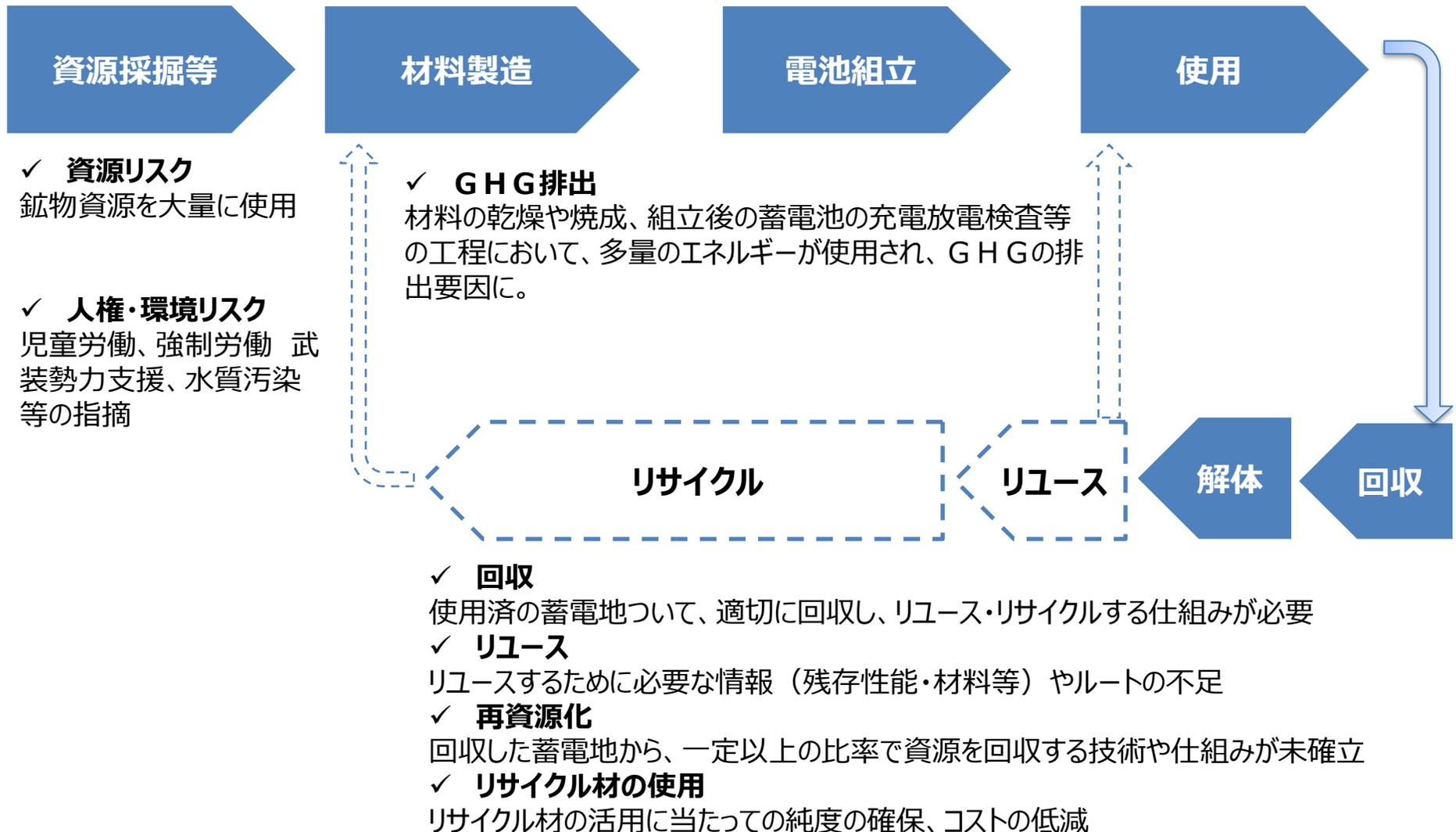


参加教員からの主なご意見

- 実際にバッテリー教育を行った学校の授業の様子や、生徒の変化についても情報共有が行われると、教員がよりバッテリー教育に取り組みやすくなると思う。
- 工業高校・高専等の学生が、バッテリー業界で具体的にどんな仕事をしているのかや、学生時代に身につけておくのが望ましい技術や知識、経験について知りたい。
- 産業界から教員向けに、バッテリー業界の最新動向を伝える場を来年度以降も定期的に設けていただきたい。
- 学生にバッテリー産業に対して興味・関心を持ってもらうためには、自分の目で見ること（例：工場見学）、手を動かすこと（例：実習、コンテスト）などの体験が重要。

サプライチェーンにわたるサステナビリティ確保の重要性

- 蓄電池の製造・廃棄プロセスにおいては、GHGの大量排出、資源の大量消費・大量廃棄、鉱物の採掘・加工プロセスにおける人権・環境リスクといった課題があり、**蓄電池サプライチェーンにわたるサステナビリティの確保が必要**。



蓄電池のカーボンフットプリント（CFP）

- 蓄電池の脱炭素化に向けて、カーボンフットプリント（CFP）の算出によるGHG排出量の定量化をし、その削減に取り組む。
- そのためには、算定方法の策定・アップデートや、第三者検証の仕組みの導入、データ連携基盤の構築を進めるとともに、事業者側の取組を促進していく必要。

蓄電池

国内の運輸部門のGHG排出量が全体の2割
自動車の電動化による蓄電池の需要拡大
蓄電池の製造工程における脱炭素化



カーボンフットプリント

カーボンフットプリントの算定方法や検証方法の整備
カーボンフットプリント算出によるGHG排出量の定量化
CNに向けたGHG排出削減促進

算定方法



定量的な評価

- 本年4月、車載用蓄電池のカーボンフットプリント算定方法（案）ver.1.0を公表。
- 足下の市場拡大が見込まれる車載用の検討を先行するが、定置用についてもIEC規格も参照し検討。

第三者認証



公平な判断基準

- 一般社団法人サステナブル経営推進機構（SuMPO）が国内唯一のプログラムホルダー。
- 今年度の制度確立を目指す。

データ流通



秘匿性を担保した情報交換

- 本年5月、サプライチェーン上のデータ連携の仕組みに関するガイドラインα版（蓄電池CFP・DD関係）を公表。
- 今年度中にβ版・ver.1.0を公表し、R6年度からデータ連携基盤の運用を目指す。

事業者の対応力



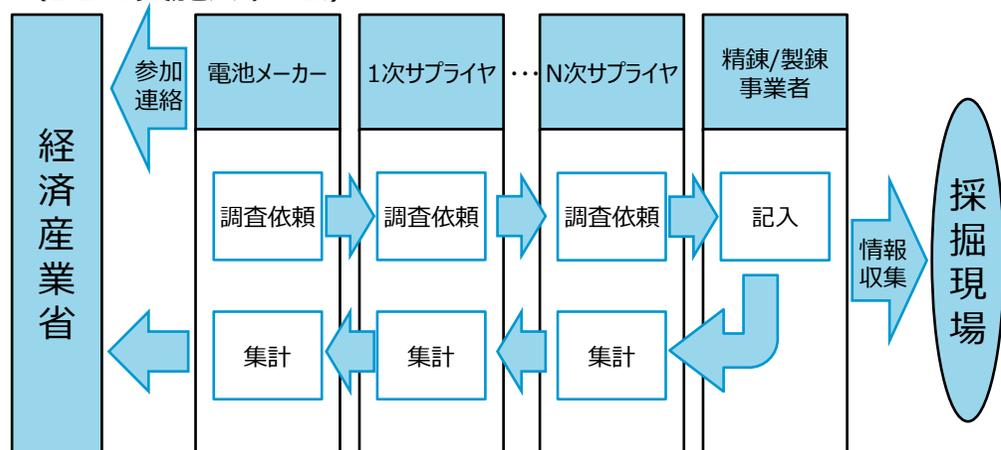
左記取組の普及

- R4年度無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業費補助金にて事業者の算定支援。
- 今後各社の取組状況について聴取した上で、必要な対応について検討する。

蓄電池の人権・環境デュー・ディリジェンス（DD）

- 国際的に、鉱物の採掘・加工プロセスにおける強制労働や水質汚染等の人権・環境リスクが問題となる中、ニッケル・リチウム・黒鉛について、人権・環境リスクに関する監査スキームは開発途上であり、コバルトについても、環境リスクに関する監査スキームが存在していない。
- この現状を踏まえ、経済産業省では、**蓄電池のサプライチェーン上の人権・環境リスクを評価するデュー・ディリジェンス（DD）の実施方法を検討**。
- **2023年8月に発効した欧州バッテリー規則を踏まえ、DD実施スキームのブラッシュアップを進める。**

（DDの実施スキーム）



2022年度、調査票案を作成し、調査を実施

- **実施事業者**
 - 車載用LIBの製造に携わる電池メーカー、材料メーカー等、サプライチェーン上の企業（延べ123事業者）
- **対象鉱物**
 - コバルト・ニッケル・リチウム・黒鉛
- **対象リスク**
 - 環境リスク：大気への影響、水への影響、水・土壌への影響、生物多様性への影響
 - 人権リスク：健康被害、地域コミュニティへの影響、労働・安全衛生、強制労働、児童労働

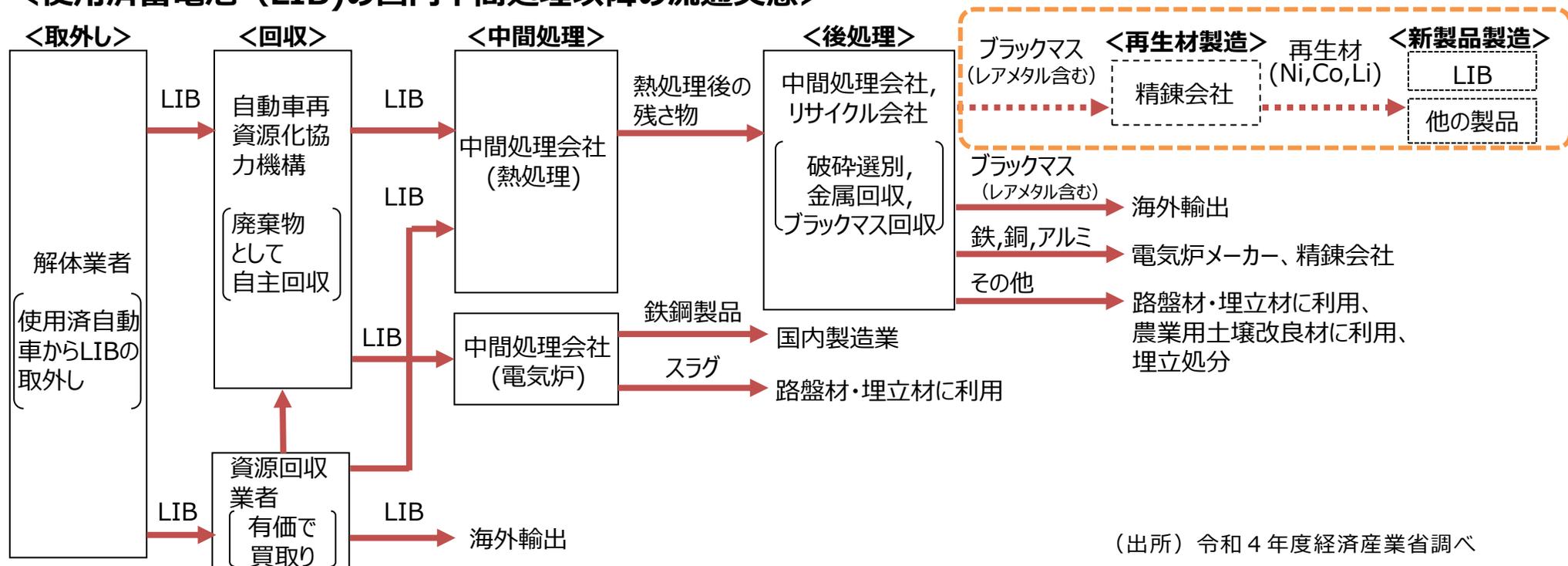
＜今後の対応方針＞

- ・ 従前の検討や欧州バッテリー規則のアップデート等を踏まえた、**調査票のブラッシュアップ**
- ・ **DDにおける第三者検証の実施スキームの検討**

国内環境整備：リサイクル①（使用済蓄電池の流通経路）

- 令和3年度の調査により、解体業者が使用済自動車から取り外した後の蓄電池の流通経路として、約半数がリユースされ、約半数が処理されていることが判明。結果、国内で製造される車載用蓄電池のうち、**国内で使用され中間処理までたどり着くものは約15%程度**。（国内販売 約50%×国内廃車 約70%×中間処理 約40%）
- 令和4年度の調査では、国内での中間処理（熱処理、電炉）以降を調査。**レアメタルを含む中間材（ブラックマス（BM））を回収するのは、使用済蓄電池だけを熱処理するケースのみ**。他方で、国内におけるレアメタルのリサイクルは、**技術開発・実証レベルでは行われているものの、商用化には至っていない**。

<使用済蓄電池（LIB）の国内中間処理以降の流通実態>

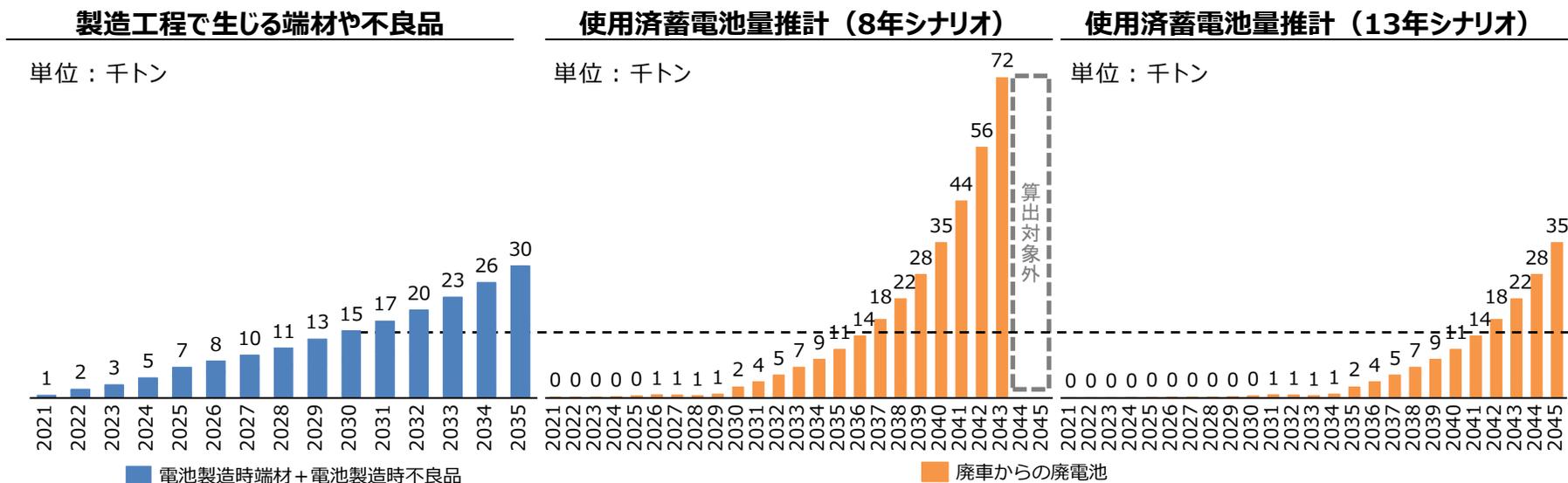


国内環境整備：リサイクル②（製造工程から発生する端材等）

- 一定の仮定を元に、製造工程で発生する端材（スラリー残渣物や正極材等の端材など）や不良品の量及び使用済蓄電池量を推計すると、当面の間は、工程端材や不良品の発生量に比べて使用済蓄電池の量は少ない。
- 国内における蓄電池の製造が進み端材や不良品の発生量は増加傾向にあるが、リサイクル材を利用することの付加価値が定まっていないこと、また、バージン材に比べてコスト高であること等からリサイクルが進まず、端材や不良品、そのBM等は主に中国や韓国に流出していると考えられる。
- 中国、韓国においては積極的なリサイクル事業への投資が行われており、大規模リサイクル工場の建設など すでに量産体制に入っている中、まずは国内におけるリサイクル材の原料となる工程端材や不良品から処理されるブラックマスの回収・利用の促進等に必要な対応について、検討を進める。

＜国内における蓄電池の製造工程で生じる端材や不良品と使用済蓄電池の発生時期の比較＞

一定の仮定の元に推計（暫定版であり、今後見直すこともあり得る）



3. 半導体・デジタル産業の今後の方針

(1) 半導体分野

(2) 情報処理分野

(3) 高度情報通信インフラ分野

(4) 蓄電池分野

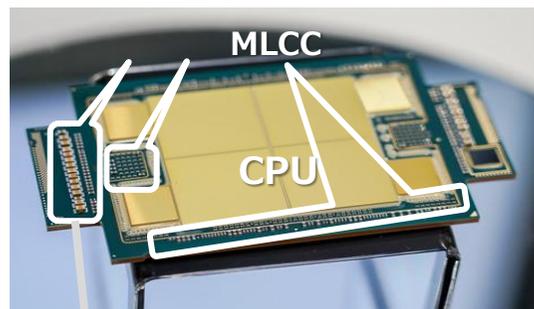
(5) 電子部品分野

電子部品

- 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。

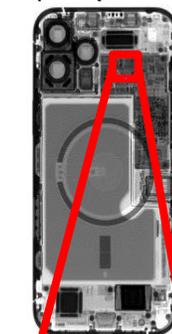


MLCC



フィルムコンデンサ

iphone 13 pro (X線撮影)



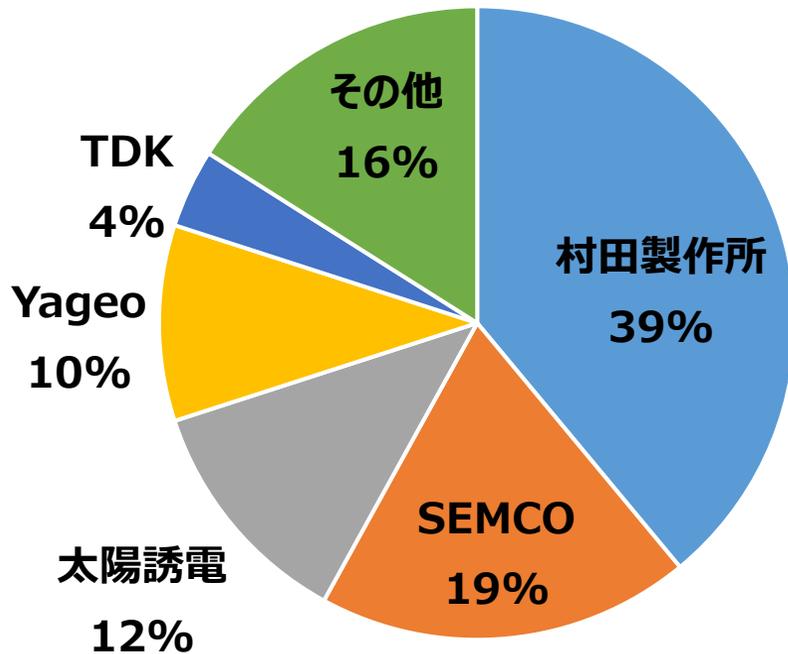
SAWフィルタ



BAWフィルタ

物資指定の背景と必要性

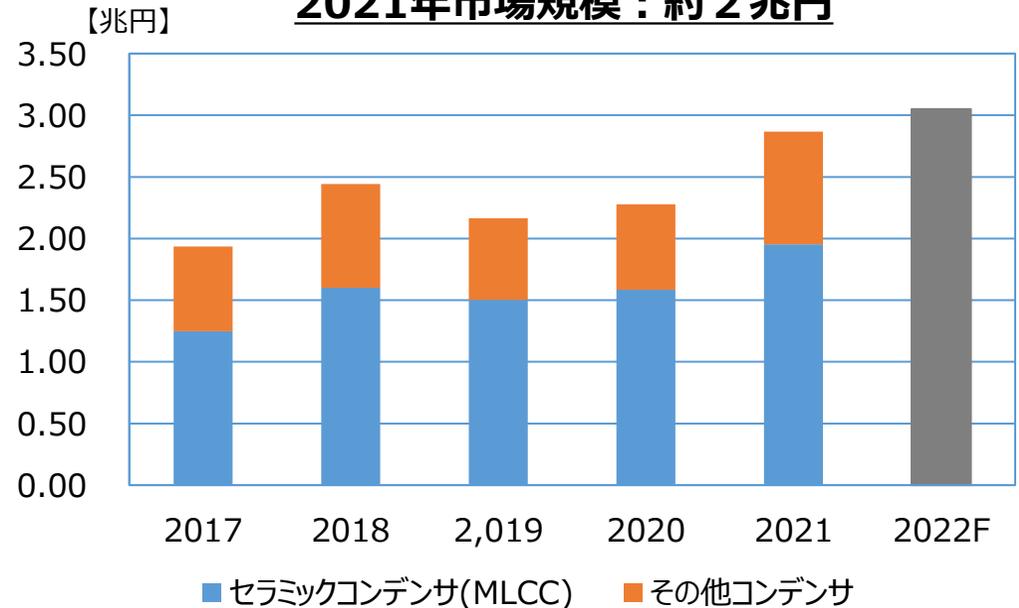
- 積層セラミックコンデンサ（MLCC）は、あらゆる電子機器に多数使用されており、**国民生活や産業に不可欠な部品**であり、**今後も市場は大きく拡大する見込み**。既に特定重要物資に指定されている物資の製造にも不可欠であり、MLCCの供給途絶が生じた場合、**これら特定重要物資の生産にも大きな影響が生じ、社会経済が機能麻痺に陥るおそれがある**。
- **日本は原材料の開発・製造において技術的優位性を確保しているが、海外企業が関連技術へのキャッチアップに注力しており、海外への工場誘致や技術者引き抜きなど、技術獲得を企図する具体的な動きが確認されている**。技術流出が生じた場合、我が国の技術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**ため、**早急に海外での生産基盤確立やそれを通じた技術流出を防止することが必要**。



(出所) ヒアリング等を基に経産省作成

MLCCメーカーの世界シェア (2021年度・出荷金額ベース)

セラミックコンデンサ (大部分がMLCC)
2021年市場規模：約2兆円



(出所) OMDIA

世界のコンデンサ市場の推移

フィルムコンデンサ

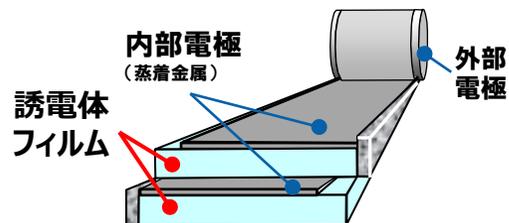
物資指定の背景と必要性

- フィルムコンデンサは、電気自動車をはじめ、ロボット、ドローン、医療機器等の電力制御に幅広く使用され、国民生活や産業において不可欠な部品である。特に、高品質なハイエンド品は日系メーカーが高いシェアを持ち、我が国が優位性・不可欠性を有する戦略物資としても重要である。
- 一方で、ハイエンド品の市場が拡大する中、海外企業が大規模な政府支援の下で生産拡大を行い、技術獲得を企図する動きが確認されている。
- 我が国として十分な支援を行わず、企業が適切な増産を行えない場合、海外企業がハイエンド品のキャッチアップに至り、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。
- 早急に、海外での生産基盤確立やそれを通じた技術流出を防止することが必要。

◆ 用途と重要性



◆ 構造と特徴



誘電体フィルムがコンデンサの性能を決める

ハイエンド品の特徴

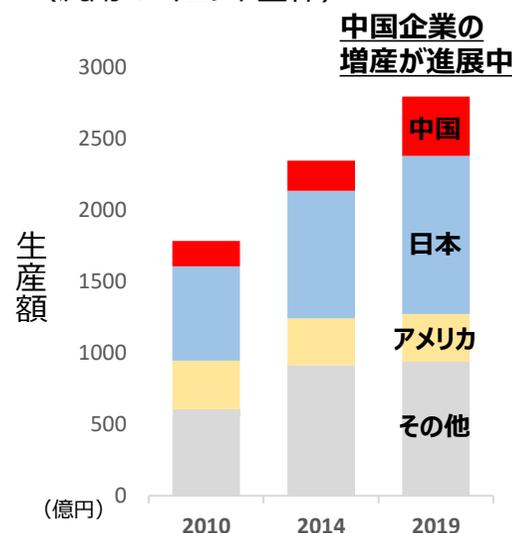
- 薄い
- 高強度
- 高耐熱
- 高耐電圧

現状、ハイエンド品は、フィルムコンデンサ、誘電体フィルムとも、日系メーカーが推計シェア8~9割

(出所) ヒアリング等を基に経産省作成

◆ 市場の状況

(汎用・ハイエンド全体)



(出所) 産業調査会 146

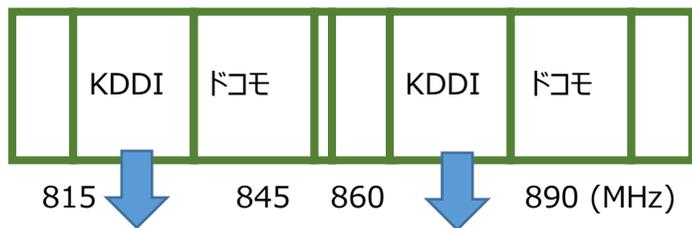
SAWフィルター

物資指定の背景と必要性

- SAWフィルターは、3GHz以下の周波数帯において、特定帯域の周波数をピンポイントで抽出するフィルター。無線機器には必ず使用されており、**国民生活や産業に不可欠な部品**であり、**今後も市場は大きく拡大する見込み**。供給途絶が生じた場合は、IoTや国民生活を広く支える**無線機器が使用できなくなり、社会経済が機能麻痺に陥るおそれ**。
- 海外企業が政府支援を背景に急速にシェアを拡大しており、**日本企業のシェアは年々減少**。外部依存性・供給途絶リスクが高まっている。
- **日本は原材料の開発・製造において技術的優位性を確保しているが、海外企業が関連技術へのキャッチアップに注力**しており、海外への工場誘致や技術者引き抜きなど、**技術獲得を企図する具体的な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更に高まるおそれがある**ため、**早急に海外での生産基盤確立やそれを通じた技術流出を防止することが必要**。

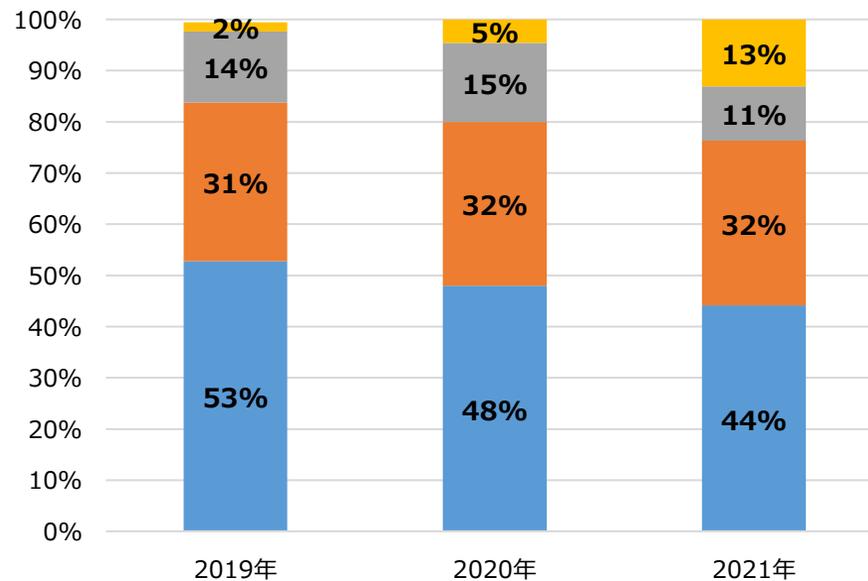


800MHz帯の割り当ての例



割り当てられた電波を、フィルタを使って抽出
(例) KDDI : 815~830、860~875MHzにて抽出

◆ SAWフィルター世界シェア (国別)



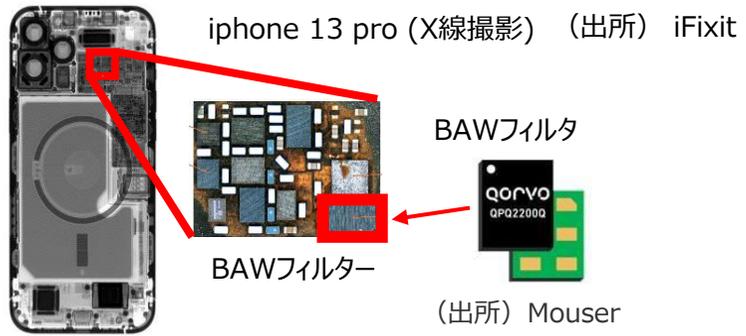
■ 日本 ■ 米国 ■ 韓国 ■ 中国

(出所) ヒアリング等を基に経産省作成

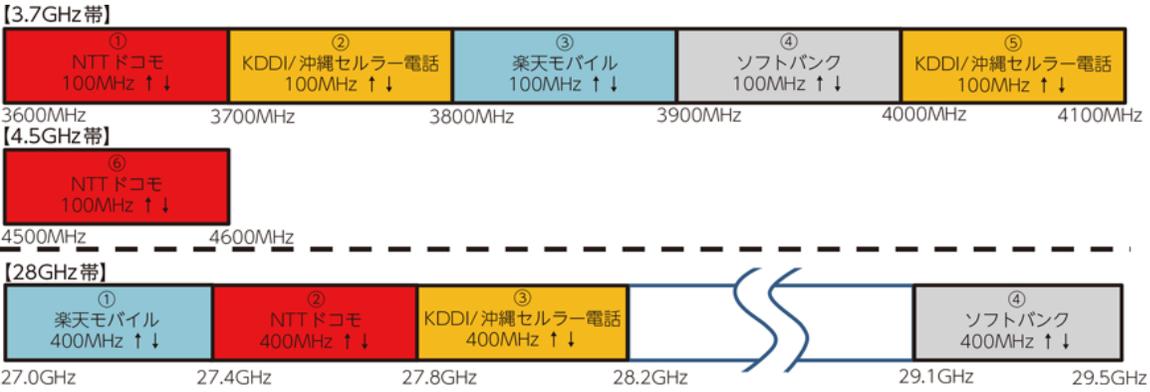
BAWフィルター

物資指定の背景と必要性

- BAWフィルターは、3GHz以上の周波数帯において、特定帯域の周波数をピンポイントで抽出するフィルター。無線機器には必ず使用されており、**国民生活や産業に不可欠な部品**であり、**今後も市場は大きく拡大する見込み**。供給途絶が生じた場合は、IoTや国民生活を広く支える**無線機器が使用できなくなり、社会経済が機能麻痺に陥るおそれ**。
- 海外企業が大きなシェアを握っており、**既に外部依存性・供給途絶リスクにさらされている**と言える。
- **日本は原材料の開発・製造において技術的優位性を確保しているが、海外企業が関連技術へのキャッチアップに注力**しており、海外への工場誘致や技術者引き抜きなど、**技術獲得を企図する具体的な動きが確認**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更に高まるおそれがある**ため、**早急に海外での生産基盤確立やそれを通じた技術流出を防止することが必要**。

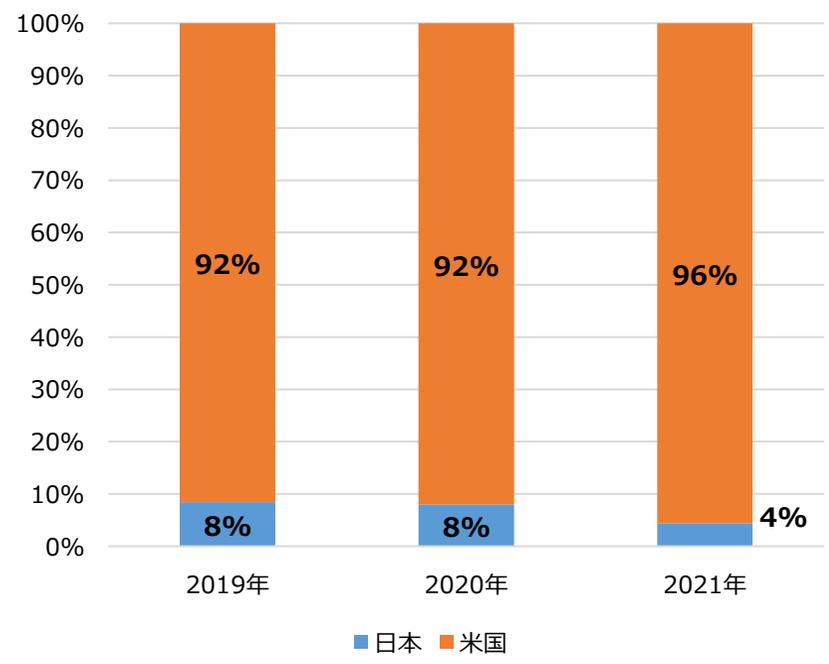


3GHz以上の周波数帯割り当て



(出所) 総務省作成資料 (総務省HPより)

◆BAWフィルター世界シェア (国別)



(出所) ヒアリング等を基に経産省作成

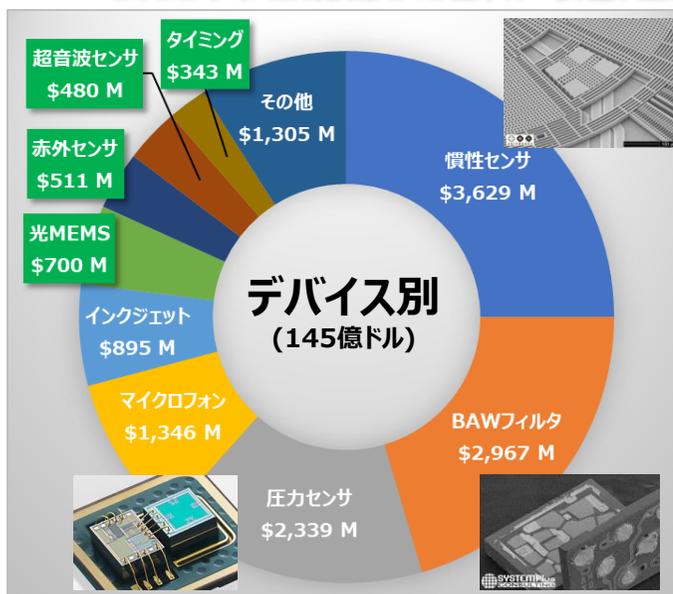
MEMSの現状および今後の方向性

- MEMSは自動車用圧力・慣性センサを端緒に、スマートフォン用で慣性センサ、マイク、BAWフィルタが爆発的に普及。2022年の市場は145億ドル、2028年までに197億ドルまで増加すると予測。
- 市場規模は慣性センサ、BAWフィルタ、圧力センサ、マイクロフォン、インクジェットの順。今後、自動運転、IoT、ヘルスケア、通信用途に、慣性センサやBAWフィルタ市場がさらに拡大する見込み。その他、光MEMS(LiDAR)、超音波センサ、タイミングデバイスが成長領域MEMSとしてあげられる。
- 慣性センサ、圧力センサは欧州、BAWは米国が強い。マイクロフォンは中国が強いがチップは欧州製。日本企業はTDK、Canon、村田、デンソー、エプソン、ソニー、ローム、京セラ、住友精密などであるが競争力が低下している。このような状況で、一部の企業からは国内へのファンドリ整備の要望が出ている。米国スカイワークスはBAWを日本で生産し売上を急伸。
- 日本企業のシェアは10%強。装置・材料に強みがあり、BAW、インクジェット、クロック等デバイスメーカーやファンドリまで揃う圧電MEMS、強力なユーザー企業が国内にある車載MEMS等の競争力強化に向け、研究開発PJ組成の可能性を検討する。

Top30入り国内MEMS企業の変遷

順位	2018	2020	2021	2022
TDK	9	9	6	7
Canon	16	11	16	17
村田製作所	18	18	18	19
パナソニック	10	15		
旭化成	17	17		
アルプス	21	25		
エプソン	27	28		28
デンソー	14			
オムロン	29			
太陽誘電				
ソニー	30			
ローム				
TOP30 企業数	10	7	3	3

2022年市場規模は145億ドル 慣性、圧力センサは欧州が、BAWは米国が強い



Yole社資料を元に経済産業省作成

4. 半導体・蓄電池に関するGXの分野別投資戦略

(1) 分野別投資戦略の議論動向

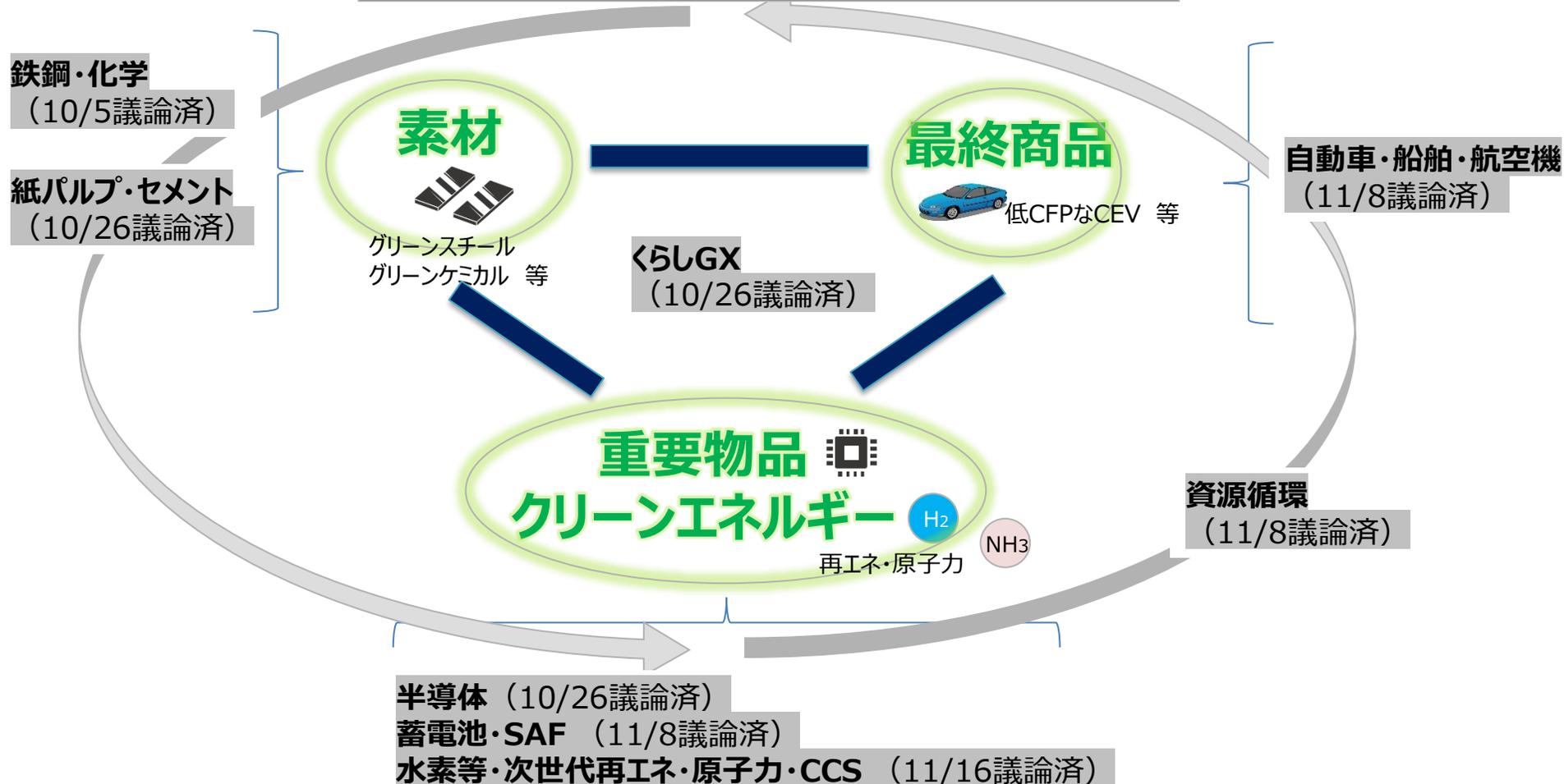
(2) 半導体分野

(3) 蓄電池分野

分野別投資戦略の対象

- GX基本方針（GX推進戦略として令和5年7月閣議決定）の参考資料として、国が長期・複数年度にわたるコミットメントを示すと同時に、規制・制度的措置の見通しを示すべく、22分野において「**道行き**」を提示。
- 今般、当該「道行き」について、大括り化等を行った上で、重点分野ごとに本WGで議論を行い「**分野別投資戦略**」としてブラッシュアップ。官も民も一歩前に出て、**国内にGX市場を確立し、サプライチェーンをGX型に革新する。**

分野別投資戦略と、GX型サプライチェーンの関係



支援策の対象となる事業者を求めるコミットメントの考え方

- **GX経済移行債による支援**は、GX実現に向けて、「**国による投資促進策の基本原則**」（P.7）など、従来の支援策とは異なる考え方、枠組みに基づき、実施するもの。
- 具体的には、GX投資を官民協調で実現していくための、「**大胆な先行投資支援**」として、GXリーグへの参画等、**支援対象企業にはGXに関する相応のコミットを求めるとともに、効果的にGX投資を実現していく観点から、規制・制度的措置と一体的に講じていく。**（※GXリーグは、カーボンニュートラルへの移行に向けた挑戦を果敢に行い、国際ビジネスで勝てる企業群が、GXを牽引する枠組み。我が国のCO2排出量の4割以上を占める企業群が参画。野心的な削減目標達成に向けた排出量取引の実施、サプライチェーン全体での排出削減に向けたルールメイキング、目標・取組状況の情報開示等を通じて、我が国全体のGXを加速。）
- こうしたコミットは、**支援策により自ら排出削減と成長を目指す主体のみならず、需要家の購入支援や、機器導入支援等の支援策において対象となる機器等の製造事業者においても、当該製品のライフサイクルを通じた環境性能の向上や、サプライチェーンでの排出削減、安定的な供給体制確保を通じた国内の人的・物的投資拡大（良質な雇用の拡大等）など、我が国全体でのGX推進に向け相応のコミットを求めていく。**
- また、脱炭素への着実な移行（トランジション）を進めるための、「**トランジション・ボンド**」として、**資本市場から資金を調達するもの**であることから、用途となる事業においては、排出削減効果等について着実に捕捉するとともに、「**トランジション・ファイナンスに関する分野別の技術ロードマップ**」等、**我が国のクライメート・トランジション戦略と整合的な取組である**ことを前提とする。

【投資促進策の適用を求める事業者が提出する先行投資計画のイメージ】

※各分野別投資戦略や、具体的な事業の制度設計において具体化

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

各分野
共通

+

「投資促進策」の基本原則

【基本条件】

- I. 資金調達手法を含め、**企業が経営革新にコミットすることを大前提として**、技術の革新性や事業の性質等により、**民間企業のみでは投資判断が真に困難な事業を対象とすること**
- II. **産業競争力強化・経済成長及び排出削減のいずれの実現にも貢献するものであり**、その市場規模・削減規模の大きさや、GX達成に不可欠な国内供給の必要性等を総合的に勘案して優先順位を付け、**当該優先順位の高いものから支援すること**
- III. 企業投資・需要側の行動を変えていく仕組みにつながる**規制・制度面の措置と一体的に講ずること**
- IV. **国内の人的・物的投資拡大につながるもの***を対象とし、海外に閉じる設備投資など国内排出削減に効かない事業や、クレジットなど目標達成にしか効果が無い事業は、**支援対象外とすること**

※資源循環や、内需のみの市場など、国内経済での価値の循環を促す投資も含む

【類型】

産業競争力強化・経済成長

A **技術革新性**または**事業革新性**があり、外需獲得や内需拡大を見据えた成長投資

or

B 高度な技術で、**化石原燃料・エネルギーの削減**と**収益性向上**（**統合・再編やマークアップ等**）の双方に資する成長投資

or

C **全国規模**の市場が想定される**主要物品の導入初期の国内需要対策**（供給側の投資も伴うもの）

排出削減

① 技術革新を通じて、将来の**国内の削減**に貢献する**研究開発投資**

or

② 技術的に削減効果が高く、**直接的に国内の排出削減**に資する**設備投資等**

or

③ **全国規模で需要**があり、高い削減効果が長期に及ぶ**主要物品の導入初期の国内需要対策**



- GX経済移行債を活用した20兆円規模の「投資促進策」の内容については、客観的な指標と専門家の知見を活用し、以下の5つの考え方により決定していく。

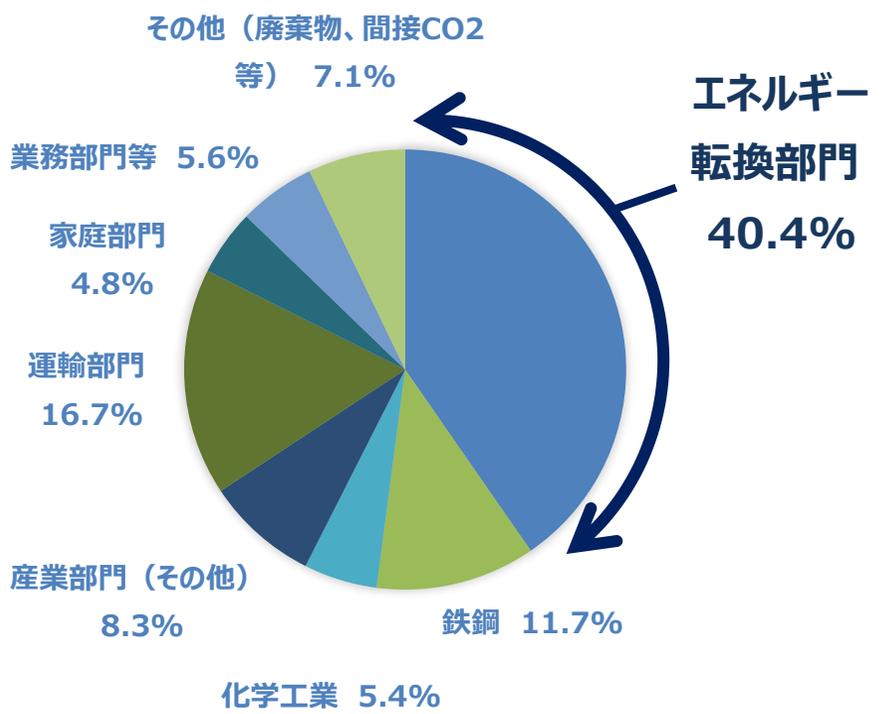
「投資促進策」決定の考え方

- ① **民間のみでは投資判断が真に困難、産業競争力強化・経済成長及び排出削減のいずれの実現にも貢献** 等の基本原則に合致 (⇒ 前ページ)
- ② **排出量の多い分野**について取り組む (⇒ 次ページ)
- ③ 年末までに「分野別投資戦略（道行き）」をブラッシュアップ・確定、これに沿った「投資促進策」を決定
- ④ **限界削減費用分析等に基づく排出削減効果、市場動向を踏まえた投資収益分析に基づく経済効果**の分析活用
- ⑤ 具体的投資内容は**専門家の知見を活用しつつ、GX実行会議で決定**

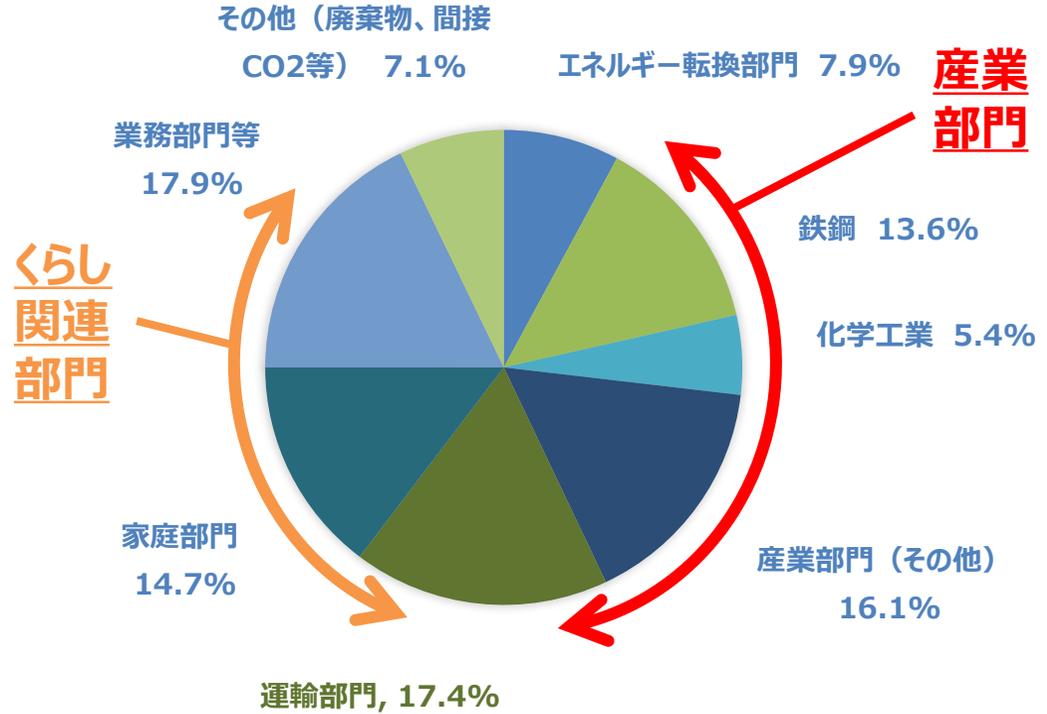
「投資促進策」の具体化に向けた方針①

- GX実現に向けては、排出量の多い部門について取り組む必要。
- エネルギー転換部門（発電等）に加えて、電気・熱配分後排出量の多くを占める鉄・化学等の産業部門や、国民の暮らしに深く関連する部門（家庭、運輸、教育施設等の業務部門）などにおける排出削減の取組が不可欠。
- こうした各部門の排出削減を効果的・効率的に実現する技術のうち、特に産業競争力強化・経済成長に効果の高いものに対して、GX経済移行債を活用した「投資促進策」を講じていく。

【電気・熱配分前】の排出量内訳



【電気・熱配分後】の排出量内訳



産業のGX実現に向けた「分野別投資戦略」に基づく投資促進策の検討

- 【①】主要国との政策競争の状況（技術の成熟度）、【②】産業ごとの排出の特徴を踏まえ、効果の高い政策を選択。その際、【③】GX市場創造の観点から、他の政策（規制・制度）とも組み合わせる。
- 例えば、製造段階で排出され使用段階で排出されない産業（鉄鋼等の多排出産業）は、【①】製造段階での排出を抑えるための代替手段の確立・実装に向けた官民挙げた競争が進む中、【②】製造段階の排出削減に向けたR&D、実装支援を重点化。加えて、【③】グリーン素材調達に向けた誘因付けなど、市場創造に向けた取組が重要。
- 製造段階での排出は少ないが、使用段階の排出削減に貢献する産業（削減貢献産業）は、【①】主要国により国・地域内サプライチェーンの構築が進む状況（経済安全保障）等も踏まえ、大規模な投資支援を実施。【②】国内だけでなく世界のGXに貢献する観点からも、投資への支援を重点化。加えて、【③】市場創造・拡大に向けた需要喚起策も組み合わせる。
- その際、政策による我が国の排出削減、産業競争力強化のインパクトや、企業の投資コミットメントが大前提。

<検討の視座の例>

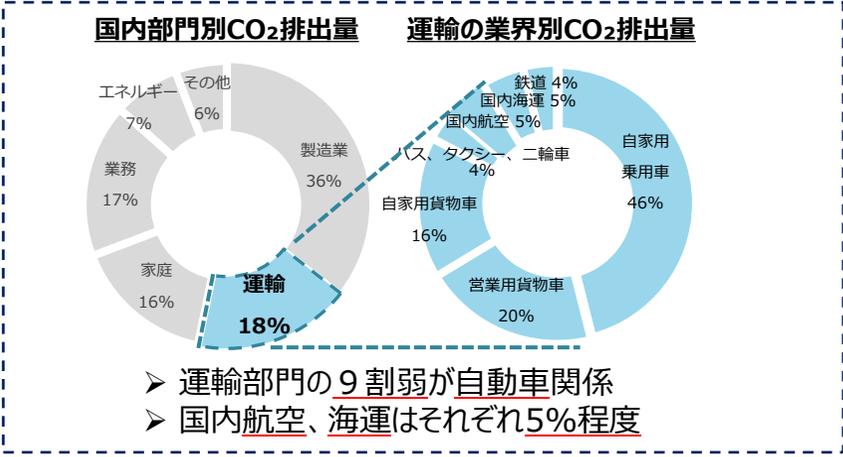
	【①】主要国との政策競争の状況	【②】排出源 (CPが直接効く)	投資促進策	【③】GX市場創造の観点
多排出産業 (Hard to Abate)	R&D ▼ 実装 ▼ 市場拡大 (いち早い代替手段の確立に向けたR&D、実装競争)	製造段階	製造段階の排出削減に向けた、 R&D、実装支援 ※ CP導入による効果が十分に発揮されるまで	GX価値の見える化、 調達インセンティブ設計、規制 ※ 自然体では、最終需要家は、調達製品の製造工程の排出削減を評価せず
削減貢献産業 (Enabling)	R&D ▼ 実装 ▼ 市場拡大 (市場拡大に向けた、設備投資・立地競争)	使用段階 (製品を使用する段階で、電力等のエネルギー消費が発生)	国際的な投資競争の中、世界へ削減貢献 (Avoided Emissions) を実現するための、 実装、R&D支援	需要喚起 (購入補助) ※ 特にCP導入による効果が十分に発揮されるまで

大前提

我が国への【排出削減】と【GX時代を見据えた競争力強化】へのインパクト + 企業の投資へのコミットメント

分野別投資戦略（暫定版）の概要と、専門家WGでの指摘③【運輸関連】

第9回GX実行会議
資料1（赤枠付記等）



(出所) 国立環境研究所 日本の温室効果ガス排出データ2020年度確報値

2. 航空機/SAF

【GXの方向性】

- ボーイング等の海外OEMとの協業を通じた完成機事業への参画により、次期単通路機等の新市場を獲得等
- 既存設備等を活用し、国内に必要な十分なSAF供給能力を構築。製造設備、ノウハウ等をアジア圏に普及等

【投資促進策】

- 次世代航空機のコア技術開発、コンセプト検討、実証機開発、飛行実証等
- 供給・利用側（エアライン）双方のSAFの供給・利用目標設定
- SAFの製造設備・原料サプライチェーン整備支援等



1. 自動車/蓄電池

【GXの方向性】

- 多様な選択肢を追求する中で、EVでも「勝つ」べく、電動車の開発・性能向上への投資促進と市場拡大を一体的に実施。
- 世界の蓄電池の開発・生産をリードする拠点として成長。



【投資促進策】

- より性能の高い電動車の導入やユーザーの安心・利便性の向上を実現と、ライフサイクルでの環境負荷の低減などを同時に実現する電動車の購入支援
- 生産能力拡大への設備投資
- 全固体電池等の次世代電池への研究開発支援等

- 世界がどういったエネルギー、自動車を使っていくか不確実性がある中、柔軟性を持った戦略が必要。魅力的な製品はハードだけでなくソフトが重要で、充放電制御等、スタートアップ含めたオープンイノベーション促進を意識した支援策の設計をすべき。
- 世界で戦うには、規模感がもっと必要。国内の電池の需要が海外に比べると少なく、投資に踏み切れないため、EVの国内需要を創出すべき。
- 強みのある蓄電池製造装置について、スケール化に向けた支援を検討すべき。
- 蓄電池だけでなく、蓄エネという考え方で幅広い技術に目配せすべき。

- 次世代航空機開発においては、認証制度の確立に向けて意見を出しながら進めるべき。
- SAF国内生産でスケールメリットを出すには、安いからと言って海外に依存し続けるべきではない。
- 廃食油等、材料が確保出来ないことがないように、材料を抑える観点が重要。等

3. 船舶

【GXの方向性】

- 水素燃料船やアンモニア燃料船等のゼロエミッション船等の普及と、船舶建造シニア拡大(国際シェア: 中国45%、韓国29%、日本17%)

【投資促進策】

- ゼロエミッション船等の建造に必要な生産設備の導入等



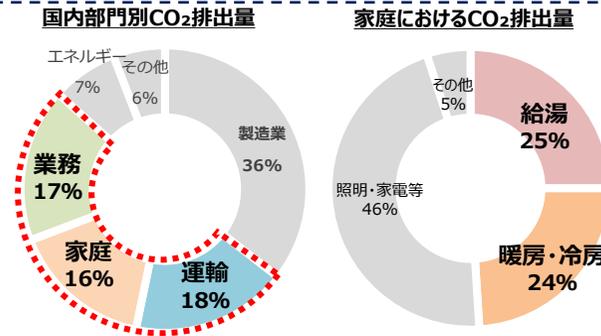
- この規模感で世界に本当に戦えるのか、規模感を変えるようなプランをもっているかが、資金を振り向ける上で非常に重要。
- 収益率が高い型式やライセンスビジネスなど、賢く稼ぐ視点を持つべき。等

分野別投資戦略（暫定版）の概要と、専門家WGでの指摘④【くらし、資源循環、半導体】

第9回GX実行会議 資料1（赤枠付記等）

1. くらし

- **国民のくらしに深く関連する家庭部門、ビルなどの業務部門、自家用乗用車などの運輸部門は国内CO2排出量の過半**を占める。
- 家庭部門からの排出の内、用途別では、**暖房・冷房が約24%、給湯が約25%**を占める。



（出所）国立環境研究所 日本の温室効果ガス排出データ2020年度確報値

【GXの方向性】

- ・既築住宅対策として、断熱窓への改修や高効率給湯器の導入に対する支援を強化。
- ・トップランナー規制により、市場に普及する機器・設備の高性能化を図る。



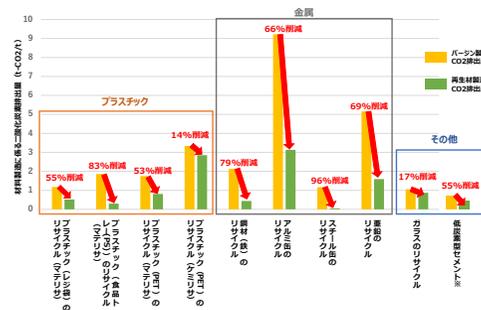
【投資促進策】

- ・家庭における断熱窓への改修や高効率給湯器の導入、商業・教育施設等の建築物の改修支援 等

・省エネ大国の日本に世界が近づいてきた今こそ、海外市場を取っていく視点が重要。/ 基準化も含め、アジアの冷房マーケットを狙っていくべき。

2. 資源循環

- 国内で排出される温室効果ガスのうち、**資源循環による削減貢献の余地がある部門の排出量は2020年度に413百万トンCO2換算（全排出量1,149百万トンCO2換算の約36%）**。
- **特に、再生材の利用を拡大していくことで、製品製造に係るCO2排出量の大幅な削減効果が期待される。**（右図）



【GXの方向性】

- ・産官学連携での資源循環市場の創出・確立。
- ・国内外での循環配慮製品・ビジネスの市場獲得。



【投資促進策】

- ・循環型ビジネスモデル構築のため、**研究開発から実証・実装まで戦略的かつシームレスな支援** 等

・日本の社会システムは静脈産業が巨大化できない構造。規制の改革、大企業の参画促進など、動静脈産業の垣根を低くすべき/リサイクルに対するインセンティブ・ナッジ活用が必要。

3. 半導体

【GXの方向性】

- ・電力の制御や変換を行う**パワー半導体**は、省エネ・低消費電力化のキーパーツであり、国内での連携・再編を通じた製造基盤の確保に努める。また、AI半導体等の次世代技術を確立する。



【投資促進策】

- ・省エネと性能向上の両立に資する**パワー半導体**、**ガラス基板の生産基盤整備支援**。
- ・AI半導体、光電融合技術等の次世代技術の開発支援 等

・パワー半導体の強みを守る等、半導体の中で刈り付けが必要/半導体の製造プロセスでの再エネ確保が重要/製造装置への直接的な支援が勝ち筋としては大きい。等

4. 半導体・蓄電池に関するGXの分野別投資戦略

(1) 分野別投資戦略の議論動向

(2) 半導体分野

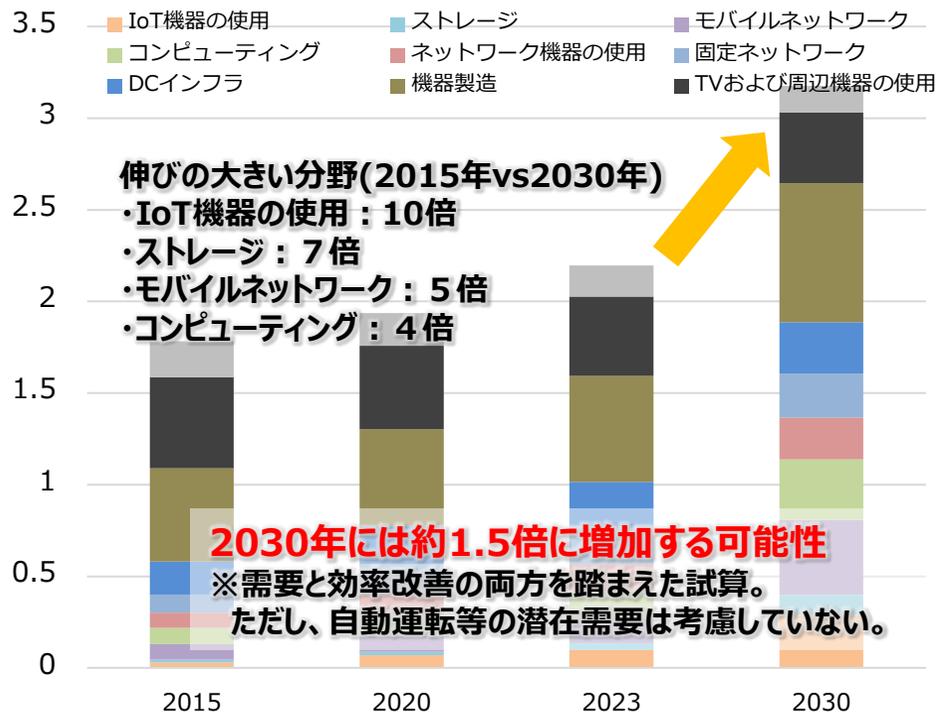
(3) 蓄電池分野

デジタル技術の進化と新たな社会の到来

- 情報の利活用が急速に進展する中、製造・運輸・くらしなど、あらゆる分野でデジタル化・DXが進むと、計算量の増加に伴い電力消費量も増加が予想される。
- これに対し、半導体は性能向上とエネルギー効率向上を両立して進化してきており、**GX実現のためにも先端性の高い半導体の確保が重要。**

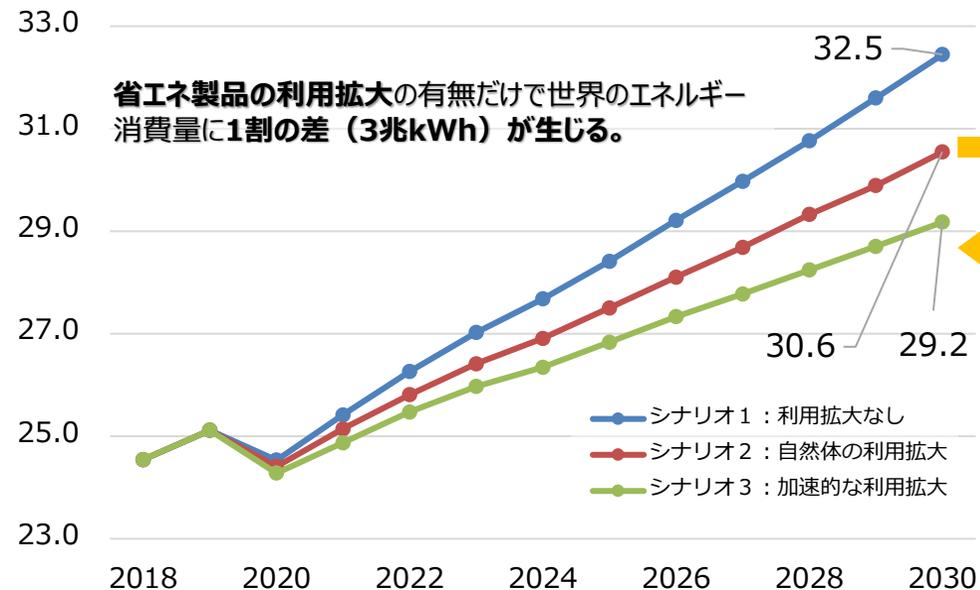
デジタル技術の進化による世界のIT分野の電力需要の推移

[兆kWh]



半導体を核とした省エネエレクトロニクス製品の利用拡大が世界のエネルギー消費量に与える影響

[兆kWh]



世界の半導体に関する投資動向

- 半導体産業は、技術革新の競争が激しく、**巨額の研究開発費と設備投資**で高性能な製品が次々と生み出される業界。
- 世界の企業は、**毎年兆円規模の投資**を行うなど、激しい競争の中でしのぎを削っている。



2021年10月、マイクログループ全体で、**次の10年間で世界全体で総額1,500億ドル**を開発および生産に投資する旨発表。【同社プレスリリース、JETRO（2022年12月）】



2021年3月、アリゾナ州に**200億ドルを追加投資**し、新工場2棟を建設する計画を発表。…2022年9月、オハイオ州で**新たな最先端半導体製造工場**の起工式を開催。**初期投資は200億ドル以上**【JETRO（2022年12月）】



インフィニオンは26年に50億ユーロ（約7900億円）を投じて、独ドレスデンでパワー半導体などを製造する工場を稼働させる。欧州連合（EU）から補助金など支援を受ける。【日本経済新聞（2023年9月）】



10月5日、フランス・イタリア系半導体メーカーのSTマイクロエレクトロニクスは5日、…2026年までの**5年間で7億3000万ユーロを投資すると発表**した。…資金面は**イタリア政府が2億9250万ユーロを支援**する。【ロイター（2022年10月）】



TSMCは8日、欧州初となる工場をドイツに建設すると発表した。総投資額は100億ユーロ（約1兆5700億円）以上で、2027年末の稼働を予定する。【日本経済新聞（2023年8月）】



中芯国際集成电路製造（SMIC）は9日、2023年12月期の投資額について前期並みの高水準を維持すると発表した。…習近平（シー・ジンピン）**指導部の支援を受けて高水準の投資で生産能力の拡大を急ぐ**。【日本経済新聞（2023年2月）】

- GXに向けた取組の成否が、企業・国家の競争力に直結する時代に突入する中、**各国・地域は半導体を重要な物資と位置づけ、異次元の支援策等を実施。**
- 関連産業・企業に対する誘致・投資競争が激化しており、莫大な投資競争に対応できるよう、**我が国も早急に手を打たなければ手遅れになるおそれ。**

各国・地域における政府支援額

○米国

2022年、CHIPS法成立。5年間で計527億ドル（**約7.7兆円**）の資金を提供。4年間の25%の税額控除。

○欧州

2022年欧州半導体法案を公表。2030年までに、累計430億ユーロ（**約6.8兆円**）規模以上の官民投資（**官:約6.1兆円以上、民:約0.7兆円以上**）を計画。

○中国

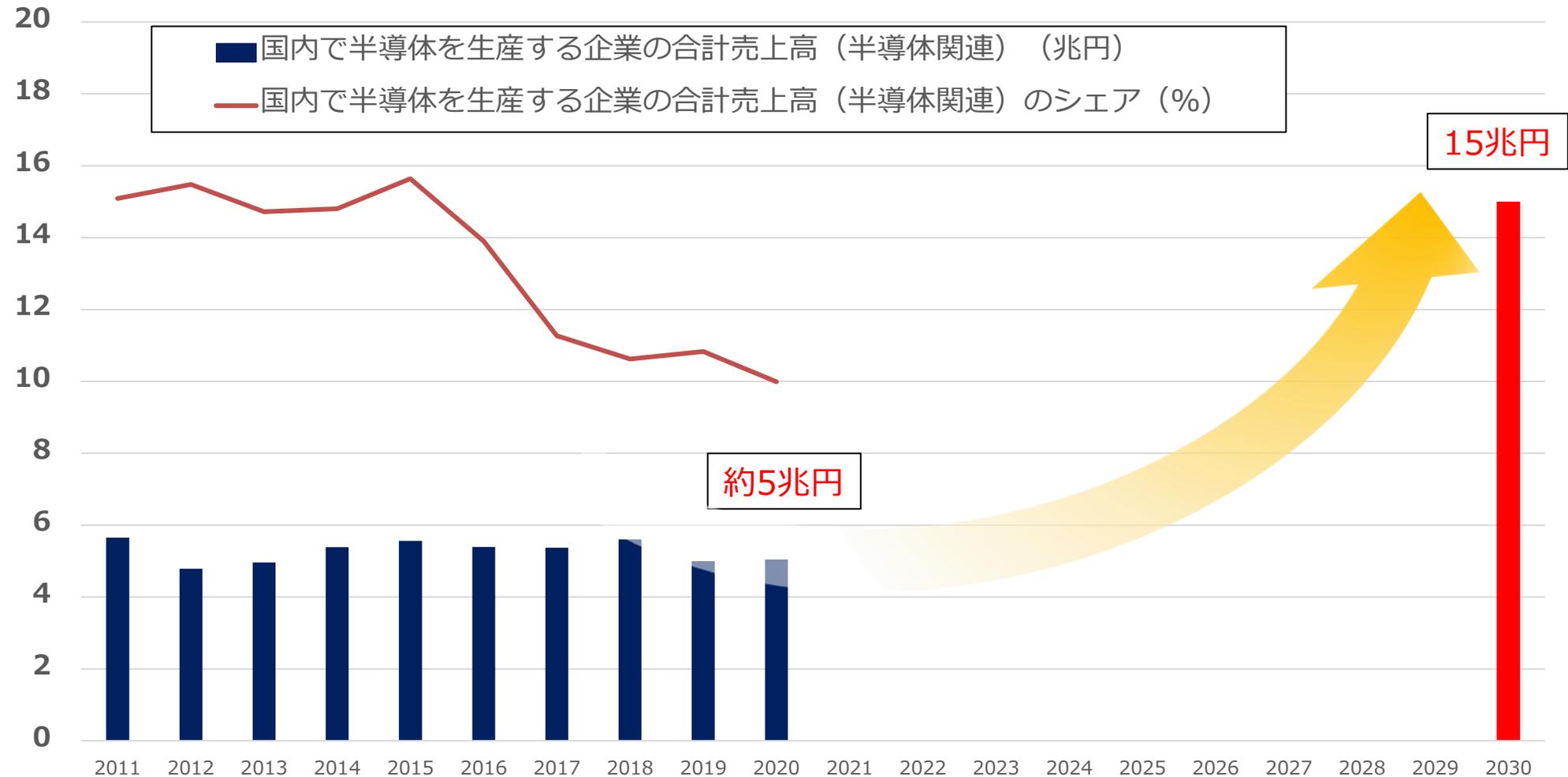
2014年以降、国家集積回路産業投資基金により**計5兆円**を超える大規模投資を実施。地方政府でも半導体産業向けの基金で**計5兆円**を超える。

更に、中国国内の半導体製造や研究に投資する新たな基金を設立し、約3000億元（**約6兆円**）規模の調達を目指しているとの報道。

売上高の増加目標

■ **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、15兆円超を実現し、我が国の半導体の安定的な供給を確保する。**

(% / 兆円)



(出所) 実績分について、世界全体の売上はOMDIA、日本国内売上は経済産業省「工業統計調査」の品目別出荷額の値を集計。出荷額については、半導体関連（半導体素子、光電変換素子、集積回路）及び、「他に分類されない電子部品・デバイス・電子回路」のうち半導体関連品目を出荷額ベースで按分した値の合計。

半導体の製品分類とGX実現に向けた重要性

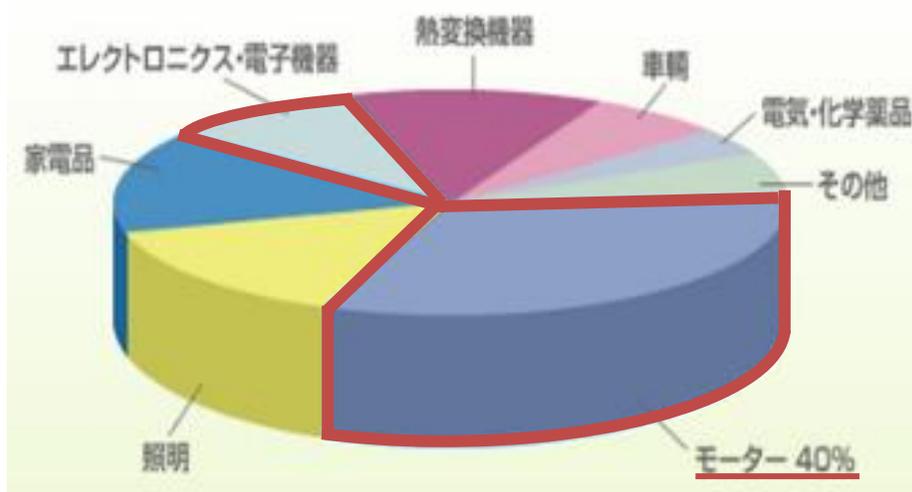
- ◆ 半導体は、情報を処理する演算用、情報を記録する記憶用、その他信号変換等用の3つに分類される。
- ◆ 特に、**パワー半導体は電力の変換用途に用いられる**ものであり、**性能の向上が消費電力の削減に直結**するため、**GX実現のカギを握る**。

半導体の製品分類

(以下の半導体市場の総計 83.1兆円 (2022年))

	分類 (市場規模)	製品例	概要	用途例
記憶	メモリ (20.9兆円)	DRAM	データ記憶用 (電源オフでデータ喪失)	パソコン 携帯電話
		NAND	データ記憶用 (電源オフでも消えない)	携帯電話 デジカメ
演算	ロジック (39.1兆円)	MPU	高速演算処理用	パソコン サーバー
		マイコン	一般的な機械の制御用	白物家電 自動車
		システムLSI	特定の用途に対応するため 様々な機能を1つまとめたもの	携帯電話 カーナビ
その他	パワー (3.8兆円)	パワー半導体	電力の変換用	電源 モーター
	アナログ (13.2兆円)	AD/DA 変換器アンプ	アナログ信号の変換・調整等用	オーディオ 通信機器
	光半導体 (6.1兆円)	CMOSイメー ジセンサ	光信号の感知・変換用	携帯電話 デジカメ

世界の用途別電力需要



(出所) Omdia

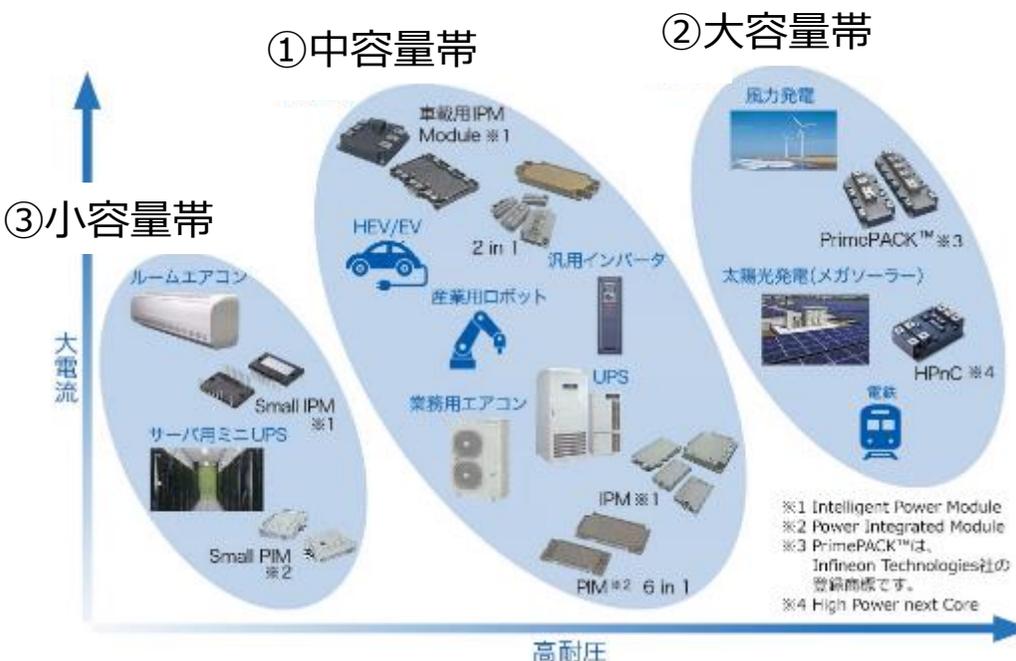
パワー半導体は、主に電圧や周波数、直流・交流の電力変換などに利用される。モーターの制御は典型的な用途例。

※上記の他、イメージセンサ以外のセンサ等、単独の半導体素子からなる製品等が存在 1ドル=145円

(出所) Omdia

パワー半導体の概要

- パワー半導体は自動車・産業機器、電力・鉄道、家電など、生活に関わる様々な電気機器の制御に使用されており、カーボンニュートラルに向けた電化社会にとって、こうした電気機器の省電力化は極めて重要。
- また、パワー半導体のウエハは、これまでSi（シリコン）が使用されてきたが、足下では、より省エネ性能の優れた次世代パワー半導体（SiC（シリコンカーバイド）等）が注目されている。
- 今後は、電動車などの世界的なグリーン投資の後押しで、特に省エネ性能に優れたSiCパワー半導体を中心に需要は拡大する見込み。



(出所) 富士電機ホームページより引用

<Si/SiCパワー半導体のエネルギー損失>



※用途は、鉄道車両用インバーターを想定

※縦軸（エネルギー損失）は、Siパワー半導体を100とした場合の値

(出所) NEDOウェブマガジンをもとに経産省作成

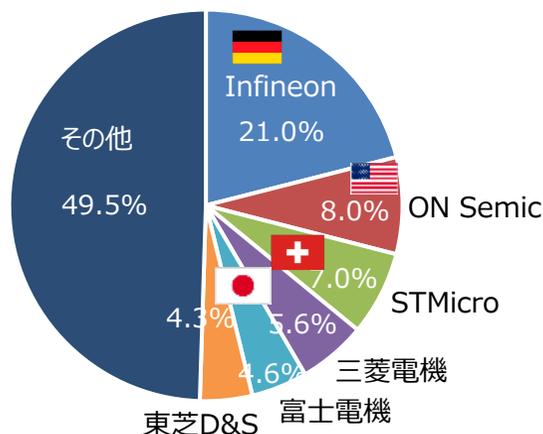
パワー半導体の国際競争力

- ◆ 省エネ性能に優れるSiCパワー半導体の市場は、今後10年間で約24倍（約1,400億円→約3.4兆円）に拡大することが見込まれる。
- ◆ Siパワー半導体はウエハの大型化に向け、設備投資競争に突入する一方で、まだ次世代パワー半導体（SiC,GaN）ではSiパワー半導体とは勢力図が異なり、新興勢にも競争力獲得の可能性。
- ◆ 2020年代中盤以降の需要拡大に向けて高性能化に向けた技術開発及びコスト削減を推進することで、初期の段階でシェアを拡大することが重要。

SiCパワー半導体の市場推移



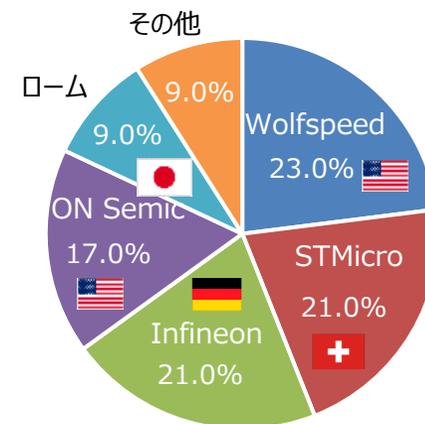
Siパワー半導体のシェア



3.2兆円（2021年）

3.7兆円（2025年）

SiCパワー半導体のシェア



約540億円(2021年)

約2,500億円（2025年）

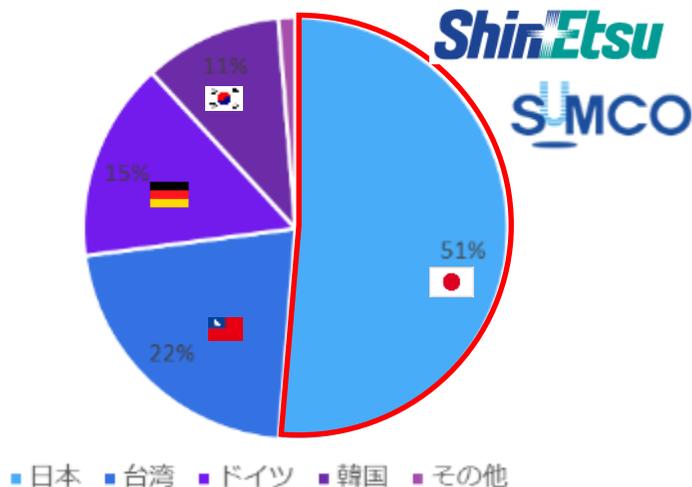
◎ 材料別市場規模

パワー半導体の素材（ウエハ）に関する国際競争力

- パワー半導体やそれらを用いた電動車などのデバイスの性能は、基板とするウエハの品質に左右されることから、ウエハの重要性は市場拡大に伴って増大する。
- Si半導体ウエハ市場のシェアは日本勢が優位。
- 一方で、**SiCパワー半導体市場においては圧倒的に米国勢。**
⇒ウエハは**安定供給及びコストの面で非常に重要な要素**であり、次世代パワー半導体の**シェア拡大のためには国内のウエハ産業も強化する必要**がある

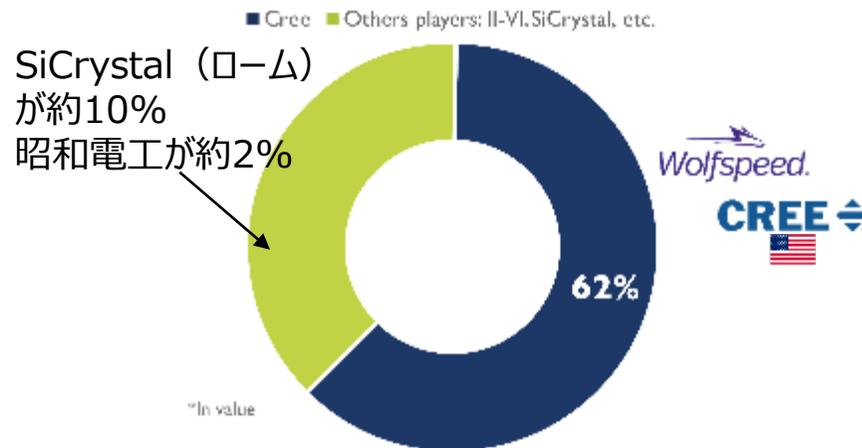
※GaNパワー半導体（GaN on Si）のウエハはほぼデバイスメーカーの自社製造であるため、デバイスメーカーのシェアと連動。

◎ Siウエハの世界シェア（国別）



(出所) インフォーマ

◎ SiCウエハの世界シェア



(出所) Yole Development

◎ **市場規模** 2.0兆円（2022年）

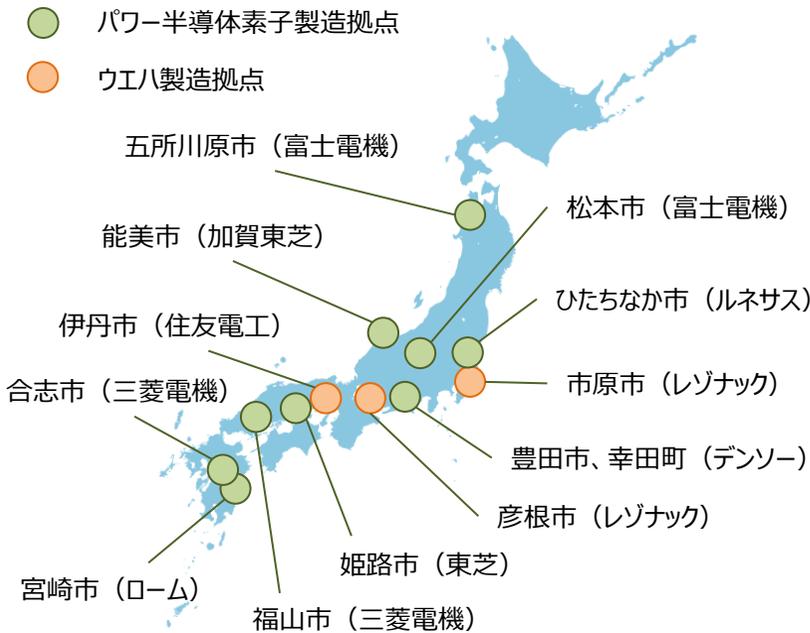
(出所) 富士キメラ総研

126億円(2021年)

日本列島をパワー半導体の世界拠点に

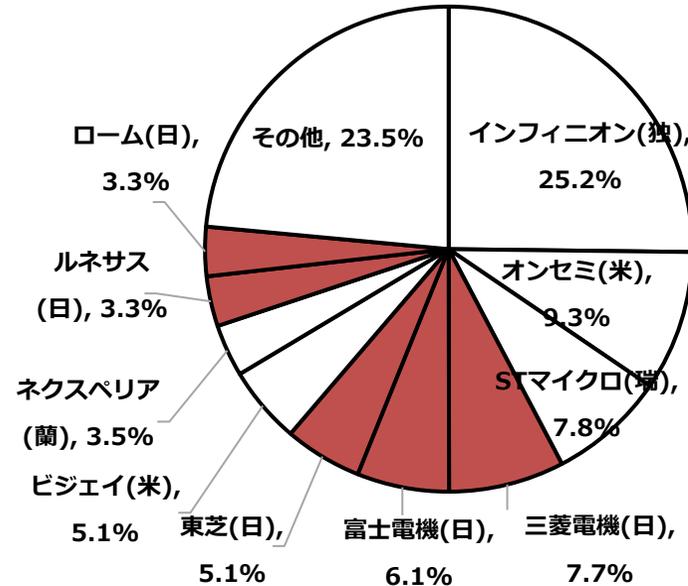
- パワー半導体は、様々な電気機器の制御に使用されており、電化社会に向けてその省エネ性能向上が不可欠（シリコンから、より省エネ性能に優れたシリコンカーバイドへの転換等）
- 日本では、国内企業が複数社でシェアを分け合い、個社単位ではシェア1位（27%）のインフィニオン（独）に大きく劣後。
- 激化する国際競争を勝ち抜くため、個社の技術的優位性を活かしつつ、国内での連携・再編を図ることで、日本全体としてパワー半導体の競争力を向上する必要がある。

➡ 今後も、グローバルにおいて、日本を欧州・米国と並ぶ世界の第三極の拠点とすることを目指す。



(出所) 各社公表資料をもとに、経産省作成

パワー半導体の世界シェア
(2021年、189億米ドル)



日本全体では20%以上のシェアを占めるが、**個社では10%にも満たない**

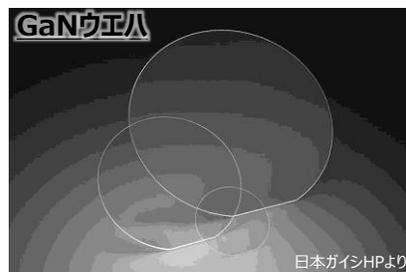
リソースを有効活用しながら投資の規模とスピードを確保した競争力強化の必要性

(出所) OMDIA 2022年をもとに経産省作成

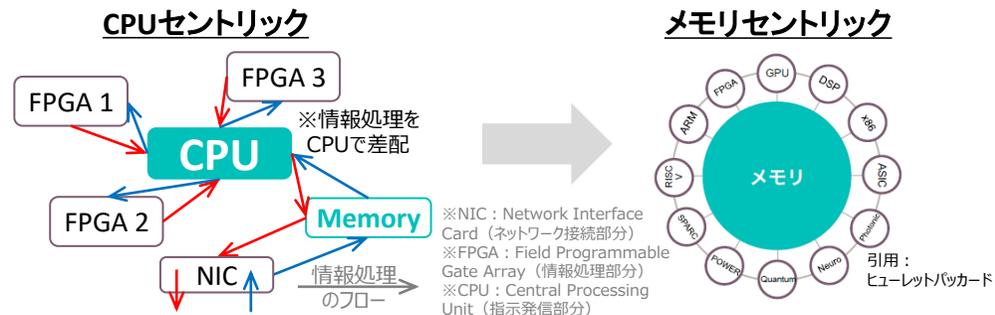
半導体のグリーン性能の更なる向上

- 半導体の性能向上とエネルギー効率の両立のための主な手段としては、「**素材進化**」による抜本的な機能向上やシステムや設計等の「**最適化**」等がある。
- こうした技術の開発を進めることで、さらに排出削減と産業競争力強化を加速していくことが重要。

素材の進化



最適化



・ エネルギー損失軽減に加え、冷却など含め**全体効率化**

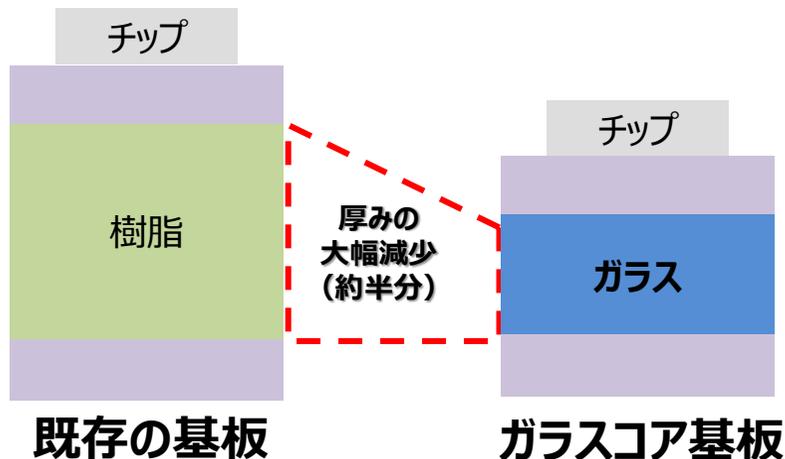
・ **設計・システム等の最適化**によりエネルギー効率を改善

革新的な基板素材（ガラス）

- 半導体の高機能化に合わせて、パッケージ基板は大型化・高速対応が必要。
- 現在の基板素材（樹脂）では、大型化と歩留まり（＝基板の反りを防ぐ）の両立のために厚みが必要。その結果、パッケージ内の配線（伝送距離）が長くなり、処理速度の低下・消費電力の増加という課題が発生。
- これらを解決する手段として、ガラスコア基板を各社が開発中。ガラスはプラスチックと比較して基板の厚みを増さずに大型化が可能であり、消費エネルギーの抑制と性能向上の両立を可能にする。
- さらに、チップレット化にあたっては、複数チップを1つのチップに実装するため、大型基板が必要であり、ガラスコア基板が鍵。

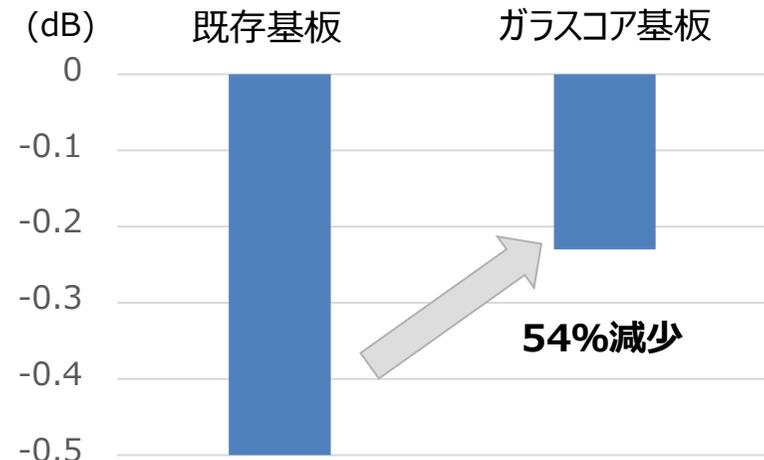
基板の厚み減少

- ✓ ガラスは薄くても平坦性が保たれる剛性があるため、既存の基板と比較して薄く大型化が可能。



伝送ロスの削減

- ✓ HBM (High Band Memory)実装時の伝送ロスは54%減少。



(出所) 各社ヒアリング資料より作成

AI半導体設計

- 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。

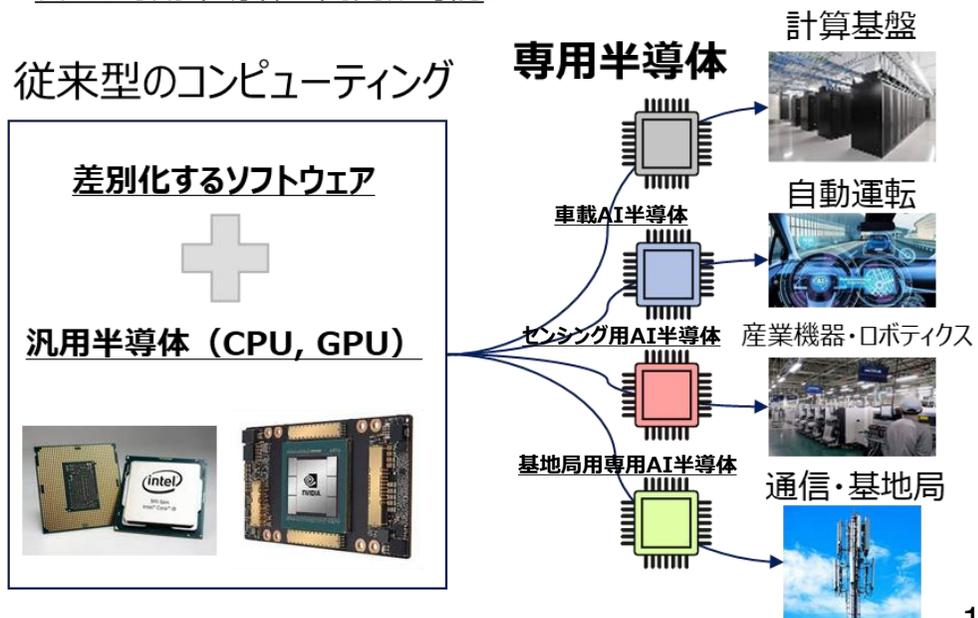
専用半導体の開発事例

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

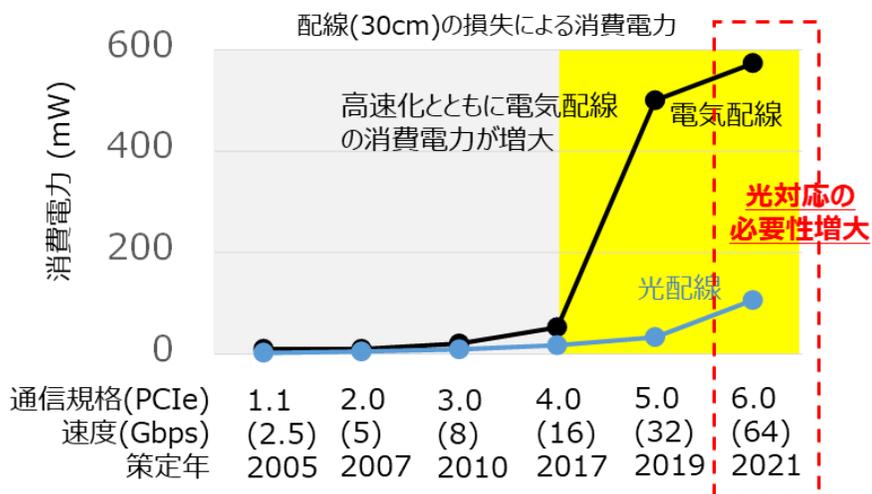
SoCはマイクロプロセッサ、チップセット、ビデオチップ、メモリなど、従来はそれぞれに独立していたコンピュータの主要機能/部品を、1つにまとめた技術集約型の半導体。これにより、**開発すべきシステム製品の目的に合った専用半導体の開発が可能**。



先端光電融合技術の開発

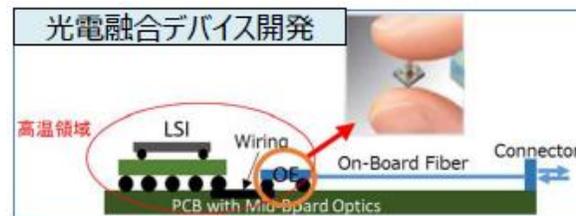
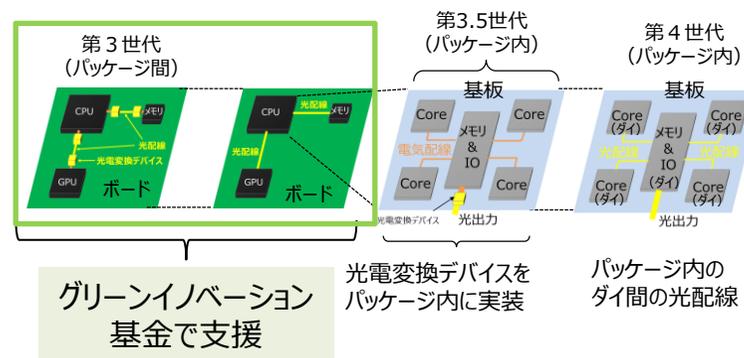
- データセンター等の革新的省エネ化に向けて、「光電融合技術」がゲームチェンジ技術として登場。
- 光電融合技術は、電子デバイスに光エレクトロニクスを融合し、電気配線を光配線に置き換えることで、省エネ化・大容量化・低遅延化（ネットワークシステム全体で電力消費1/100）の実現が期待される技術。
- 今後、データセンター等において増大する電力消費量への対応が課題となる中、サーバ内等の電気配線を光配線化する革新的な光電融合技術により、データセンターの大幅な省エネ化を目指す。

■ 光配線化による消費電力抑制の効果



情報の伝送速度が上がる中、電気配線を用いた場合の消費電力が急増。
光配線化による消費電力抑制が不可欠に。

■ 光電融合技術開発のロードマップ

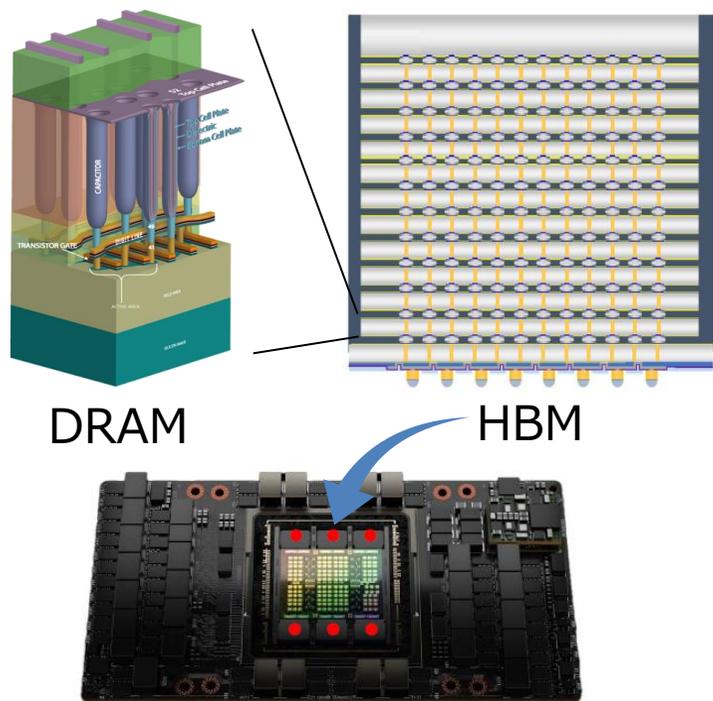


最先端メモリの開発を通じた次世代コンピューティングアーキテクチャの実現

第2回GX専門家WG 資料 1

- メモリがすべての処理の中心として機能するアーキテクチャとすることで、効率的なデータ伝送が実現されて、消費電力を抜本的に改善することが可能。
- 例えば、足元では、AI処理等に必要大量のデータ処理を短時間で実行するため、プロセッサとの間で高速にデータ転送を行う広帯域メモリ（HBM）の重要性が高まっている。

HBMの実装例

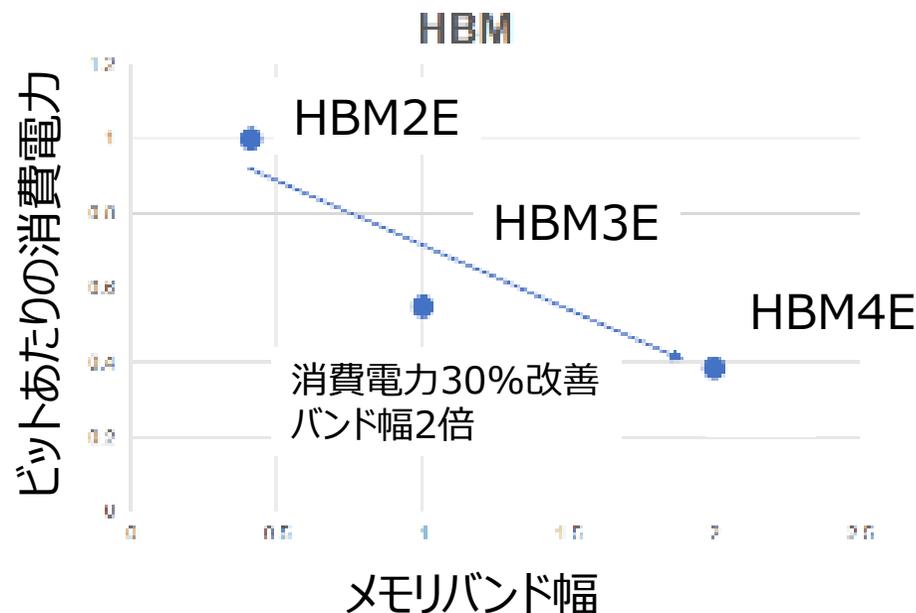


NVIDIAが発表した生成AI対応GPU「H100」
中央部にGPUと6つのHBMが実装されている。

(出所) NVIDIA

HBMの高性能化

HBM3EからHBM4Eの進化で30%以上の省エネ化が実現され、AIの進化とグリーン化を同時に実現可能。



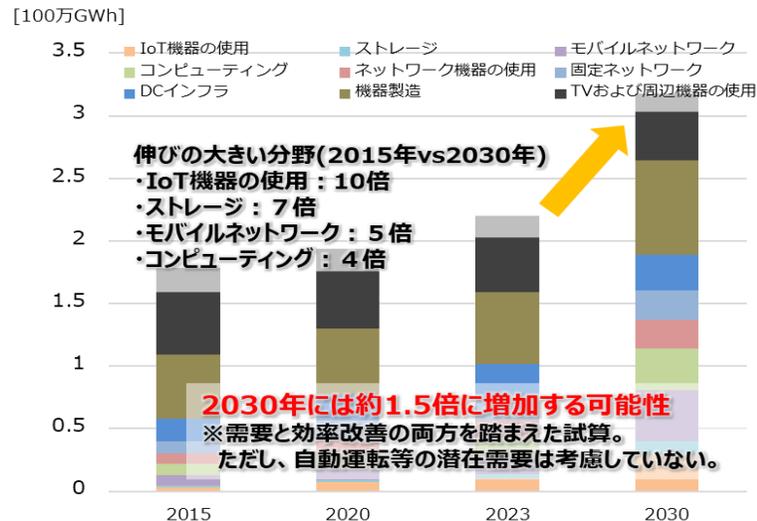
(出所) マイクロン社資料

半導体産業の分野別投資戦略 (暫定版) ①

1

分析

- ◆ デジタル化によるエネルギー需要の効率化・省CO2化の促進は、あらゆる分野の脱炭素化に貢献。デジタル化に不可欠な半導体は、性能向上とエネルギー効率向上を両立してきており、今後も市場はさらに拡大する見込み（2030年約100兆円）。
- ◆ 世界の企業は、毎年兆円規模の投資を行うなど、激しい競争の中でしごきを削る中、各国・地域は異次元の支援策等を実施。
- ◆ 特に、電力の制御や変換を行うパワー半導体は、省エネ・低消費電力化のキーパーツ。日本企業は欧州・米国と並び世界シェアの三極を占める一方、複数社でシェアを分け合う状況。
- ◆ 電気配線を光配線化する光電融合技術等、次世代技術による大幅な省エネ化も期待される。また、次の成長力の源泉として、AI等の専用半導体の開発競争が激化する中、我が国には専用半導体の設計ができる企業が不在。それらの次世代技術を用いた最先端半導体を開発・製造する能力を培うとともに、活用していくことがGX実現に向けて重要。



<方向性>

- ① 国内での連携・再編を通じたパワー半導体の生産基盤等、足下の製造基盤の確保
- ② SiCパワー半導体等の性能向上・低コスト化等、次世代技術の確立
- ③ ゲームチェンジャーとなる将来技術の開発と次世代半導体のユースケース開拓



今後10年程度の目標

国内排出削減：約1200万トン
官民投資額：12兆円

※GX以外を含む全体額

2

GX
先行投資

- ①パワー半導体、ガラス基板の生産基盤整備
- ②AI半導体、光電融合技術等の次世代技術の開発

<投資促進策> ※投資促進策の適用は、GXリーグ参画が前提

- ◆①に係る設備投資の補助
- ◆②に係る研究開発費

規制・制度

- 経済安全保障法に基づく安定供給確保義務（10年以上）
- 省エネ法におけるベンチマーク制度（データセンター等）
- 地域未来投資促進法における土地利用調整制度（市街化調整区域の開発許可等の手続きに関する配慮）

投資促進策の適用を求める事業者が提出する先行投資計画のイメージ

第2回GX専門家WG 資料1

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット (GXリーグへの参画)
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性 (事業規模÷削減量)

+

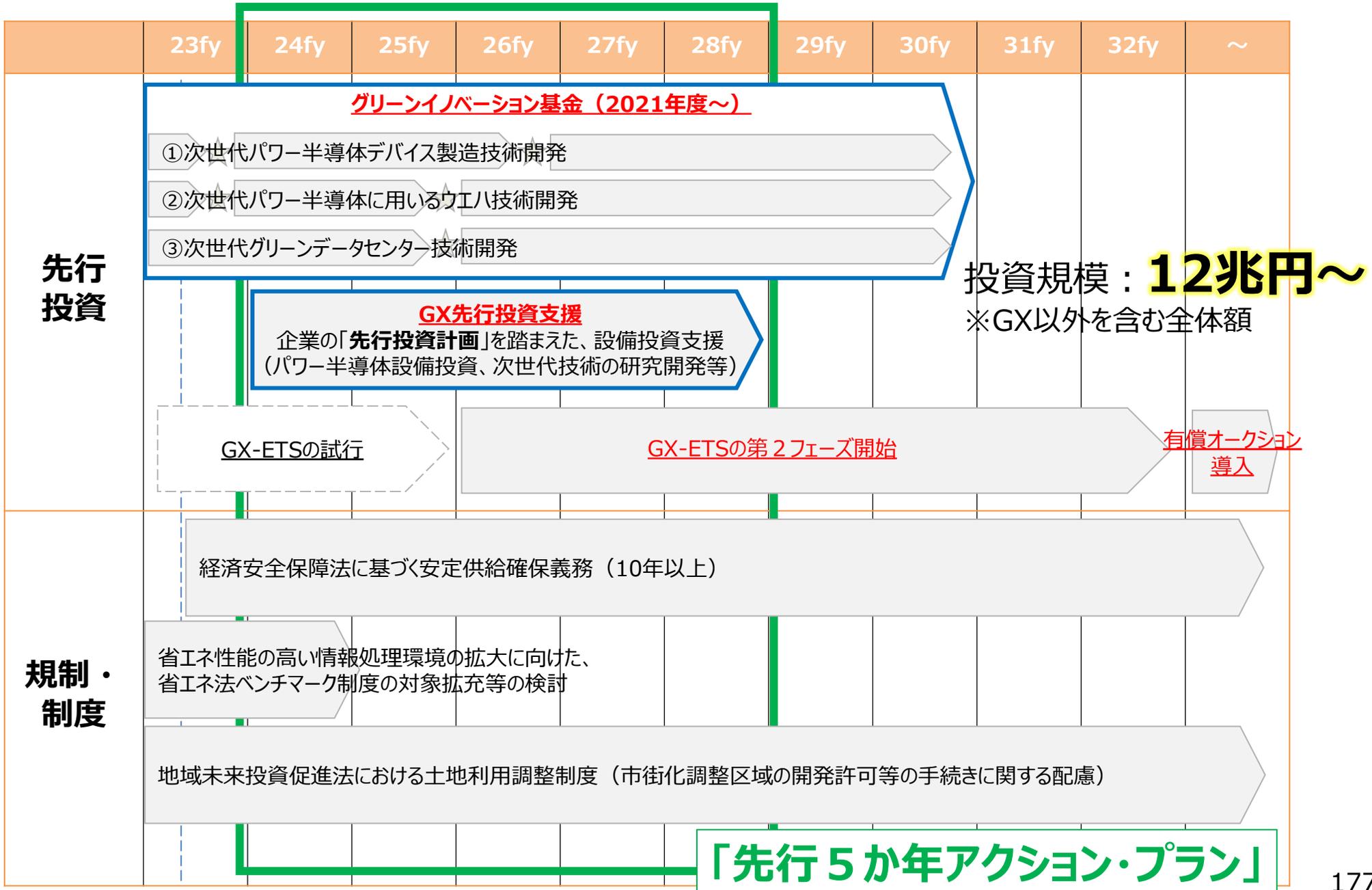
産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット (営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示) 等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット (調達/供給) 等

その他項目

- ◆ 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な投資 (例: パワー半導体については原則として事業規模2,000億円以上) であること。
- ◆ 供給能力の維持又は強化のための継続投資が見込まれること
- ◆ 地域経済への貢献や雇用創出効果

半導体の分野別投資戦略（暫定版） ②



4. 半導体・蓄電池に関するGXの分野別投資戦略

(1) 分野別投資戦略の議論動向

(2) 半導体分野

(3) 蓄電池分野

成長産業としての蓄電池の方向性

- 蓄電池の競争力を左右する主な要因は、コスト競争力、性能（エネルギー密度等）、安全性であり、日本企業は高性能で安全な電池の製造を強みとしている。他方、規模の経済が働く中、中国・韓国企業は急速に投資規模を拡大しており、日本企業はコスト競争で劣後している状況。
- 日本の蓄電池産業が世界で戦うには、電池の性能や安全性といった強みを維持・強化しつつ、弱みとなっているコスト競争力を向上していくことが必要。
- 更に、バッテリーメタルの埋蔵・生産や精錬工程を特定国に依存するサプライチェーン構造にあることを踏まえ、同志国等との連携を強化し、安定的なグローバルサプライチェーンを構築することが必要。

【コスト競争力の向上】

- コスト競争力を向上させるためには、大量生産によるコスト低減と製造技術の高度化が肝。
- 諸外国に劣後しないような形で政府の支援も行いながら、国内外で生産基盤を拡充していくことが重要。
- まずは国内の製造基盤の構築を進め、蓄電池サプライチェーンを整えた上で、国外市場へ供給基盤を拡大。

【性能・安全性の強化】

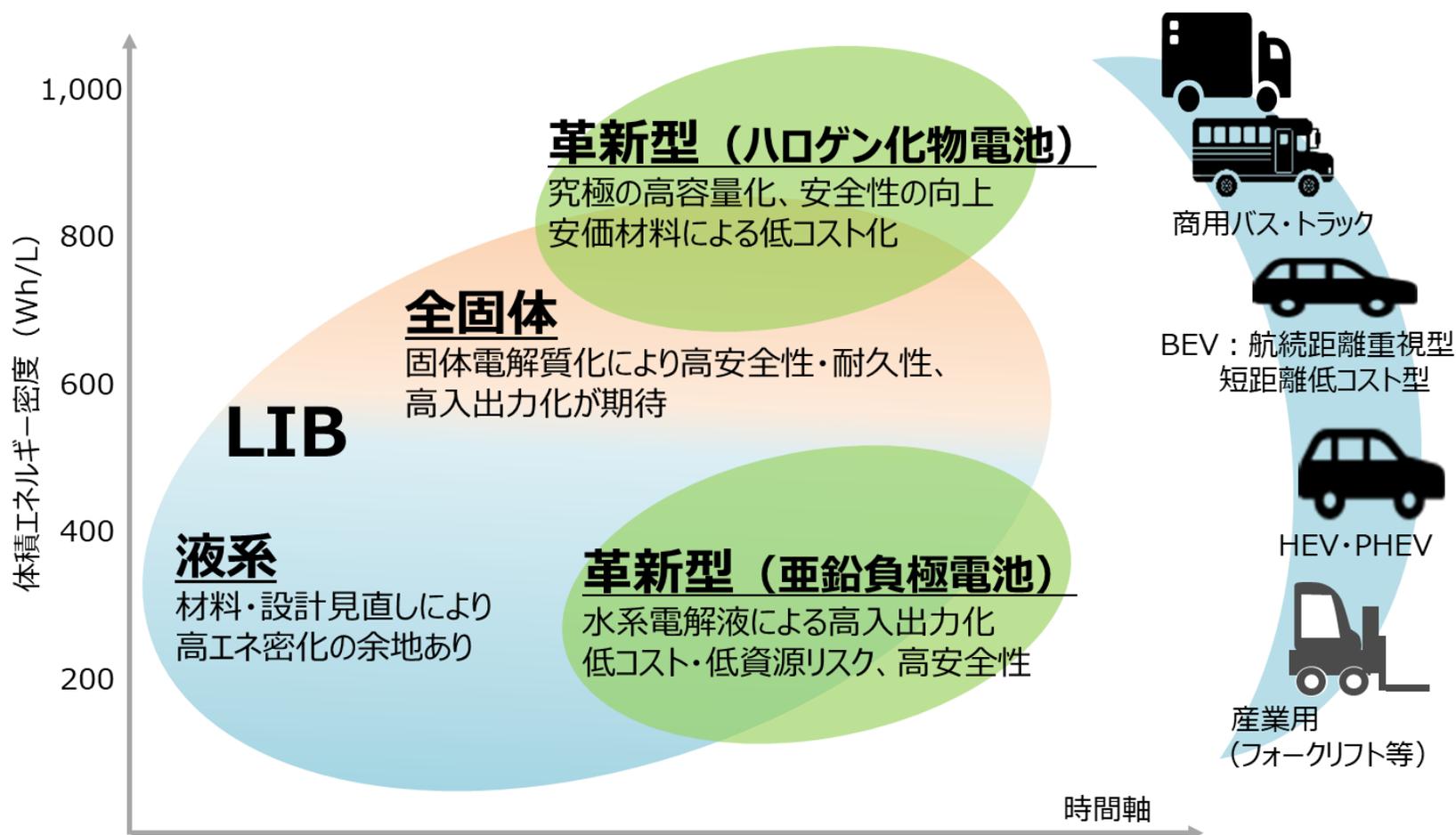
- 蓄電池の性能・安全性を維持・強化するためには、技術と人材のコアが日本に集積することが重要。
- マザー工場及びグローバルR&D拠点を国内に立地するとともに、バッテリー人材育成システムを作り上げることで、国内基盤を軸にグローバル展開を行うエコシステムを確立し、世界の蓄電池の開発・生産をリード。

これらの実現に向けて蓄電池産業戦略で掲げた目標の達成を目指す



車載用蓄電池の中長期的な技術シフト

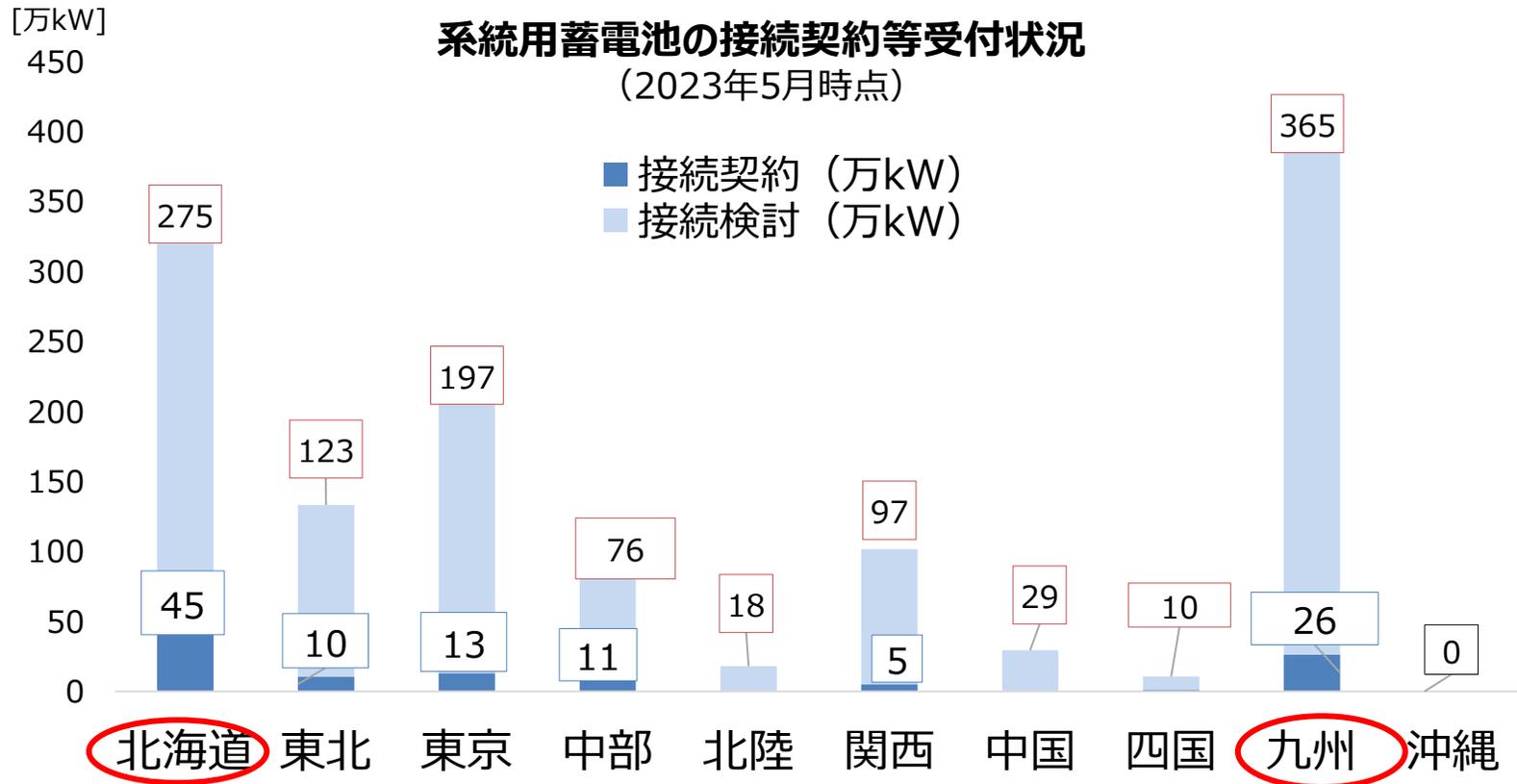
- 車載用蓄電池が満たすべきニーズは、高エネルギー密度から高出力・低コスト・資源制約の低減等まで多岐に渡り、現状、全ての条件を満たす蓄電池は存在しない。
- それぞれの蓄電池のメリット・デメリットを把握した上で、搭載車両のニーズ・要求性能から最適な電池を選択する「バッテリーミックス」の考え方が重要。



国内における定置用蓄電池の進展

- 調整力の確保のためには、**電力系統に直接接続する系統用蓄電池**に加え、需要家側に設置され**電力需要の最適化（ディマンドリスポンス）**等に活用される**家庭用蓄電池、業務・産業用蓄電池**が必要。
- 再エネの出力制御等に活用される**系統用蓄電池**は、ここ1, 2年で**急速に導入が拡大**。全国で接続検討受付が約1,200万kW、契約申込が約112万kWとなっている*。**特に北海道や九州で導入が進んでいる**。
- また、**家庭用や業務・産業用蓄電池**についても、太陽光発電設備との併用による自家消費や、電力需要の最適化（ディマンドリスポンス）を行うなど、**需要側から電力の需給バランスを改善する取組が広がっている**。

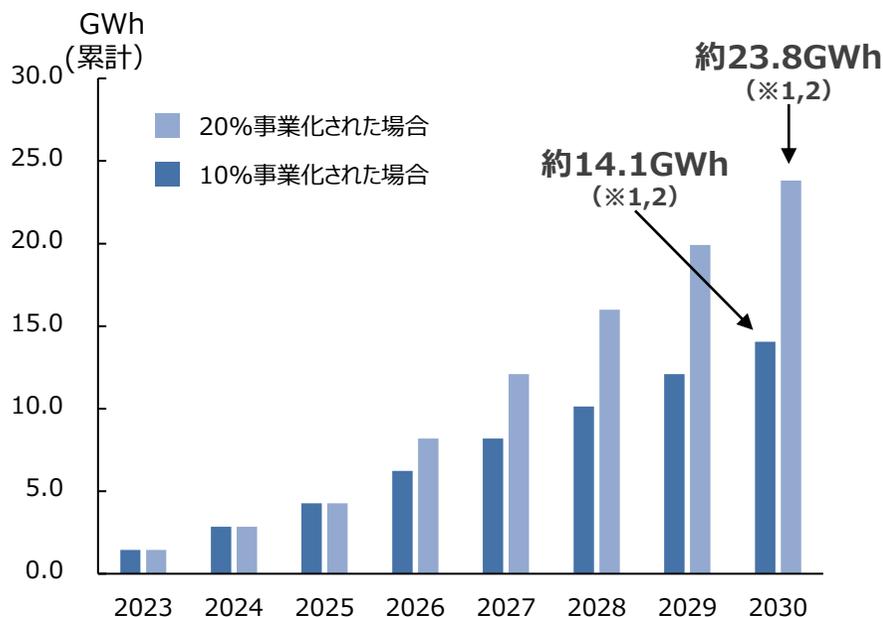
*接続検討のすべてが接続契約に至るものではない。なお、通常、契約から設置まで2年程度を要する。



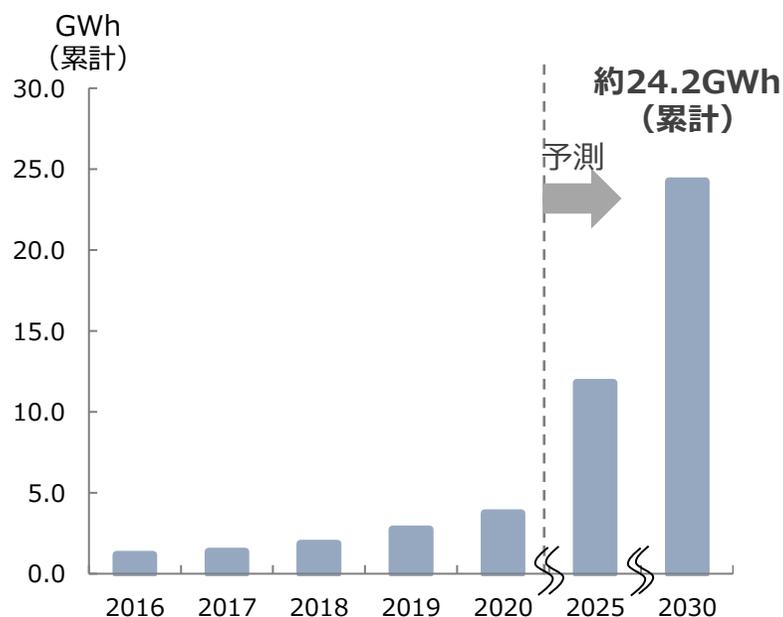
定置用蓄電池の導入見通し

- 蓄電池メーカー等の事業の予見性を高めるため、定置用蓄電池の導入見通しを設定。
 - **系統用蓄電池の導入見通し**については、**2030年に累計14.1~23.8GWh程度**。
- ※系統接続検討申込の状況を基に、事業化される案件（GW）を推計。過去の補助事業実績等から容量を3時間率と仮定して算出。
- **家庭用、業務・産業用蓄電池の導入見通し**については、**2030年に累計約24GWh**。

系統用蓄電池の導入見通し



家庭用、業務・産業用蓄電池の導入見通し



(※1)2023年5月末時点における系統用蓄電池の「接続検討申込」の総数に対して「契約申込」に移行した案件数の割合が約10%。今後、蓄電池コストの低減などにより事業化される確度が増え、太陽光や陸上風力並み（電力広域的運営推進機関 発電設備等系統アクセス業務に係る情報の取りまとめ 2022年度の受付・回答参照）となった場合、20%程度となると仮定し、両ケースで「接続検討申込」から「契約申込」に移行する案件数を想定。
 (※2)「契約申込」から「実際に稼働」へ移行する案件数については、第6次エネ基検討時に陸上風力発電の導入見込みで想定した既認定未稼働案件の稼働比率を参照。陸上風力の認定取得においては接続契約の締結が必要であり、このうち「実際に稼働」する案件については業界ヒアリング等を通じた結果約70%（陸上風力の場合）が稼働すると想定されており、本見通しの想定においても70%程度が「契約申込」から「実際に稼働」と仮定。

定置用蓄電池の導入加速に向けた取組

- 定置用蓄電池の導入拡大に向け、
 - ① 導入・実証支援等を通じた早期の**ビジネスモデルの確立**、
 - ② 蓄電池の系統接続ルールの整備等の**環境整備**、
 - ③ 需給調整市場での小規模リソースの活用等による**収益機会の拡大**、が重要となる。
- これらの具体的な取組を進めるために、「次世代の分散型電力システムに関する検討会」やEVと電力システムの統合に関して「EVグリッドワーキンググループ」を開催し、官民で議論を実施。

次世代の分散型電力システムに関する検討会

カーボンニュートラルと安定供給を両立した分散型システム構築に向けて

- 分散型リソースを取り巻く環境変化や顕在化する系統の課題等を踏まえて、電力の安定供給と再エネの大量導入を実現する「次世代の分散型電力システム」を構築していくために、本検討会においては、特に以下の観点から検討を行った。

1. 分散型リソースの価値発掘 分散型リソースの特質を踏まえ、どのような貢献が可能か。

- ✓ EVによる系統への貢献
- ✓ DRによる需要側リソースの価値供出

→ 系統全体への貢献 配電への貢献

2. 分散型リソースの価値評価 系統への貢献の定量化を図るべく、どのような価値評価方法をとりうるか。

- ✓ 需給調整市場における機器個別計測の活用
- ✓ 各種電力市場における低圧リソースの有効活用

3. 分散型システム構築 既存の電力システムに対して、どのように補完共存した分散型システム構築が有効か。

- ✓ 分散型リソース等を活用した高度な配電システムの運用や構築

EVグリッドワーキンググループ

EVと電力システムの統合の検討について

- EVと電力システムとの統合を考えるにあたっては、EVという財を様々な観点から捉え、社会の全体最適を実現していくことが重要であり、EVの高付加価値化による**産業競争力強化やエネルギーの安定・効率的な供給の共存**に向けて、**産業政策、エネルギー政策両面からの検討が必要**。
- そのためには、多様な業種、プレイヤーの関与が不可欠である一方で、**各社が自社の立場から踏み出さなければ、将来像への到達シナリオは描けない**。

関連業界が垣根を越えて、議論をする場
『EVグリッドワーキンググループ』の開催



<検討項目>

- (1) 将来シナリオ^{※1}の検討
- (2) 検討すべき課題^{※2}の抽出や特定
- (3) 最適解（課題を解決し得る仕組みや機会を実現し得る仕組み）の検討

<事務局>

資源エネルギー庁電力・ガス事業部 電力産業・市場室
資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課
製造産業局 自動車課
産業技術環境局 国際電気標準課
三菱総合研究所

※1 新たなビジネスやユースケースを踏まえた普及・活用シナリオ
※2 機会を実現し得る上での課題含む

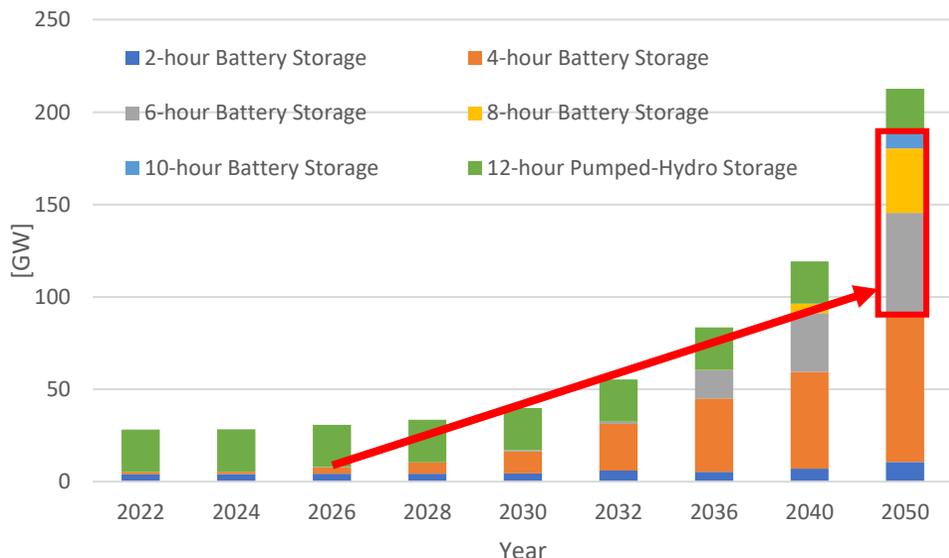
系統用蓄電池における今後の市場・技術動向

- **リチウムイオン蓄電池**は、車載用蓄電池とのシナジーが大きく、足下では短周期の需給変動対策を目的とし導入されることも多いことから、引き続き**系統用蓄電池において主要な技術**。
- 加えて、再エネの導入がより進む海外では**長周期の需給変動対策のニーズ**も広がりつつある。**米エネルギー省 (DoE)** は、同国の2050年ネットゼロ達成に向け、**長期エネルギー貯蔵技術の導入に累計でUSD 330bilの投資**を予測[※]。
- 再エネ主力電源化や出力制御の抑制等に向け、今後更に**長時間充放電が可能**な技術の導入が必要となることから、国内においても、**長期エネルギー貯蔵技術の市場が拡大**していく見込み。

※U.S. Department of Energy “Pathways to Commercial Liftoff: Long Duration Energy Storage (March 2023) ”(p.1) より

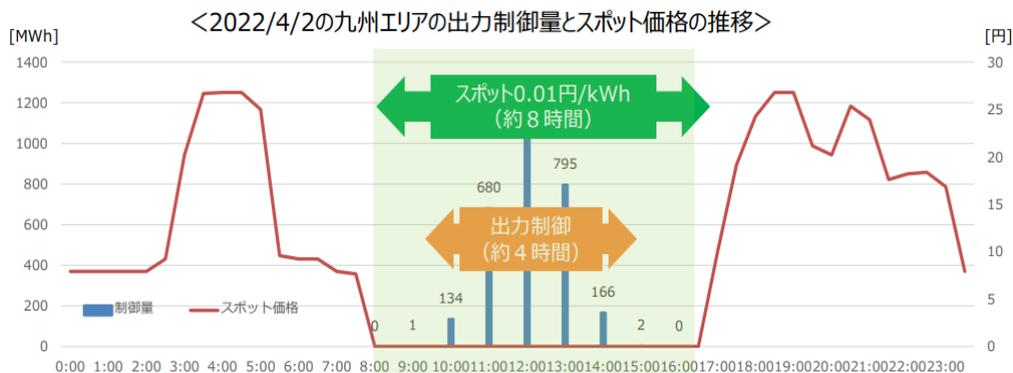
米国における導入予測（累計）

米NRELによれば、同国内で20年代後半から**6時間以上蓄電池の導入が本格化**。2050年には全体の5割弱を占めると予想。



九州エリアの出力制御量とスポット価格の推移

九州エリアでは既に、出力制御やスポット価格が0.01円/kWhとなる時間が4時間を超える断面が発生。



再エネの有効活用や出力制御の対策に向け4時間超の長時間充放電可能な蓄電池の活用も期待

長時間充放電に強みを持つ蓄電池

- 長時間充放電を特徴とする蓄電池として**ナトリウム硫黄蓄電池（NaS電池）**や**レドックスフロー蓄電池（RF電池）**がある。これらは**既に商用化**されており**日本企業が先行し強みを持つ領域**。
- GXの実現に向け、20年代後半に国内外にて見込まれる**普及拡大フェーズ**を逃さず**国内企業の更なる成長を促す**ため、これらの技術※についても**導入を後押し**していく。

※ 蓄電池に加え、熱エネルギー、位置エネルギー、圧縮エネルギー、運動エネルギー、水素等を活用したものがある。

名称		コスト※1,2 (USD/kWh)	特徴	海外との比較	成長に向けた取り組み
NaS 電池	 <p>(出所) 日本ガイシHPより</p>	350-900※3	<ul style="list-style-type: none"> 2002年より事業化 定格出力×6時間相当の容量 期待寿命:20年(7300サイクル) コンパクトな設置が可能 希少金属を使わずサプライチェーンリスクが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 実用化は日本ガイシのみ。 同社は、世界で約250カ所、4,900MWh導入(世界最大級)。 より長周期での競争力を強化するため、容量当たりのコスト低減を目標としている。 	<ul style="list-style-type: none"> 2019年に BASF New Business社（現BASF Stationary Energy Storage社）と販売提携契約及び次世代ナトリウム硫黄電池の共同研究契約を締結。 国内において系統用蓄電池2案件を受注。
RF 電池	 <p>(出所) 住友電工HPより</p>	350-900※3	<ul style="list-style-type: none"> 1990年代後半より事業化 10時間以上の充放電可能 ※大容量ほどコストメリット有 20年超の長寿命 ※充放電サイクル無制限 高い安全性（火災リスク小） 電解液の劣化が極めて少なくリユース・リサイクルが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 日本では住友電工が牽引。 同社は、世界で約36カ所、162MWh導入。 英、独、韓、中に競合がいるものの、導入実績等で同社が世界市場をリードしている状況。 	<ul style="list-style-type: none"> 23年2月に米国での事業展開本格化を発表。今後の米国での現地生産・設置体制構築に向けて検討中。 米国SDG&E社向けに同社電池を導入。21年12月に日米初の蓄電池による実配電網でのマイクログリッド構築・運用に成功。 (NEDO実証)

※1 NEDO 再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発/電力ネットワークにおいて電力貯蔵システムに求められる役割とそのポテンシャルに関する調査（2021年3月）より

※2 リチウムイオン電池（NMC）のコストは400-600 USD/kWh

※3 設置時の容量によって価格が変わる。一般的に大容量になるほどコストは下がる傾向。

※4 揚水発電の導入コストは約2.3万円/kWh（蓄電池戦略（平成24年7月）より）

蓄電池産業の分野別投資戦略（暫定版） ①

1

分析

- ◆ 電動車の国内市場拡大に併せ、蓄電池の国内供給拡大が求められるが、米中韓等の主要国における設備投資に対する大胆な支援策を踏まえると、日本もそれらに匹敵する措置なくして、民間企業が国内投資を判断することは困難。
- ◆ 米国・欧州は、巨大市場を背景に、持続可能な蓄電池サプライチェーンの域内構築を進めており、日本も設備投資促進による供給基盤拡大と市場創出を両輪で促進していく必要がある。
- ◆ 現行の液系LIB市場は当面続く見込みだが、エネルギー密度の向上や資源制約の低減といった観点から技術開発は常に進められており、最終製品のニーズ・要求性能から最適な電池を選択する「バッテリーミックス」の考え方が重要。

<方向性>

- ① 蓄電池の国内生産能力の確保（2030年までに150GWh/年）
- ② 次世代電池を世界に先駆けて実用化するための技術開発を加速し、次世代電池市場を着実に獲得
- ③ 蓄電池の供給サイドの強化と同時並行で、国内での需要喚起を進める

既存技術（主要な想定）

- 【車載用】ガソリン・ディーゼル車
- 【定置用】電力系統からの買電

排出削減

代替技術（主要な想定）

- 【車載用】電気自動車×電力
- 【定置用】定置用蓄電池

今後10年程度の目標 ※累積

国内排出削減：約7000万トン
官民投資額：約7兆円～※

※電池製造に係るもの。
この他、導入に係るものが約3兆円～。

2

GX先行投資支援

- ①蓄電池の国内製造基盤の確立
- ②全固体電池の本格実用化に向けた技術開発の加速
- ③電動車等の普及促進

<投資促進策> ※投資促進策の適用は、GXリーグ参画が前提

- ◆①に係る設備投資の補助・生産に対するインセンティブ付与
- ◆②に係る研究開発の支援
- ◆③に係る導入支援

- | | | |
|---|-------|--|
| + | 規制・制度 | <input type="checkbox"/> 経済安全保障法に基づく安定供給確保義務（5年以上） |
| | | <input type="checkbox"/> 設備投資補助金におけるカーボンフットプリント（CFP）算定の要件化 |
| | | <input type="checkbox"/> 資源循環や生産段階での省エネを進める観点の要件化 |

3

政策誘導によるGX市場創造

<GX価値の見える化>

- ◆ GX価値（CFP、人権・環境デュー・ディリジェンス、リサイクル等）についての算定・評価ルール形成、データ関係基盤の構築（GXリーグとの連携、欧州など国際的に調和されたルール形成を追求）

<需要側に対するインセンティブ設計>

- ◆ **定置用蓄電池**
長期脱炭素電源オークションや低圧リソースの各種電力市場での活用に向けた制度設計。
- ◆ **車載用蓄電池**
電動車普及に向けた環境整備（購入支援、充電インフラ整備）（※自動車の分野別投資戦略と連動）

投資促進策の適用を求める事業者が提出する先行投資計画のイメージ

第3回GX専門家WG 資料1

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット (GXリーグへの参画)
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性 (事業規模÷削減量)

+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット (営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示) 等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット (調達/供給) 等

その他項目

- ◆ 市場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な投資 (例: 車載用蓄電池は3 GWh/年以上、定置用蓄電池は300MWh/年以上) であること。
- ◆ 供給能力の維持又は強化のための継続投資 (5年以上) が見込まれること
- ◆ 地域経済への貢献や雇用創出効果
- ◆ サプライチェーン全体での排出削減に向けたCFPの算定

蓄電池の分野別投資戦略（暫定版）②

