

文部科学省における半導体 の研究開発に関する取組

令和5年12月25日

文部科学省 研究開発局 環境エネルギー課

アカデミアにおける半導体研究の重要性

- 半導体は、5G・ビッグデータ・AI・IoT・自動運転・ロボティクス・スマートシティ・DX等の**デジタル社会を支える重要基盤**であり、**経済安全保障にも直結する重要な戦略技術**。
- 各国・地域では半導体企業への大規模支援と併せて大学等における研究開発への支援を強化**。他方、**日本では半導体産業への支援に比べアカデミアへの支援は限定的**。
- 半導体製造等に係るアカデミアの研究開発と人材育成、産学連携の推進、最先端の研究機器の整備**を総合的かつ戦略的に施策を推進していくことが必要。

アメリカ	CHIPSおよび科学法がNSF（国立科学財団）の予算を倍増することを承認。DARPA（国防高等研究計画局）は民間団体であるSRC（Semiconductor Research Corporation）と共同で大学の研究拠点に5年間で約3.3億ドル支援。また、集積回路のプロトタイプ試作を支援する地域ハブを大学等が構築するため5年間で総額20億ドルを支援。
EU	研究開発プログラムであるHorizon Europeにおいて「デジタル、産業、宇宙」分野を重点支援することを計画。また、EU加盟国が連携し革新的なマイクロエレクトロニクス技術等の確立を目指すプログラムに総額81億ユーロ公的支援することを承認。
イギリス	2023年5月に半導体戦略を策定。The Compound Semiconductor Applications Catapult（CSA Catapult）が次世代半導体の研究開発に向けた産学連携を促進。また、半導体技術に関するイノベーション・知識センター（IKC）を設立する大学等を支援。
韓国	2022年半導体超大国達成戦略を策定し、次世代のシステム半導体における先進技術確保を目指すことを発表。また、2030年までに15万人の半導体専門人材を育成するため半導体特化大学の指定や財政支援を強化し、研究人材の養成を強化。
台湾	台湾大学、清華大学、陽明交通大学などが参加する先端半導体技術プロジェクトを立ち上げ。2021～2025に年間7.6億元を支援し、サブnmレベルの半導体量産に必要な技術（デバイス、回路、材料、プロセス、検査）の探索を支援。また、GaNなどのパワー半導体技術の研究開発計画も2022年から開始。

半導体・デジタル産業戦略

- ◆令和3年6月、「半導体・デジタル産業戦略」において、**半導体研究を支える環境整備・人材育成の強化**等が明記。
- ◆令和3年11月、「我が国半導体産業復活の基本戦略」において、将来技術の開発が柱の1つに位置付け。
 - ①2020～25年頃の取組：**半導体生産基盤の緊急強化**（半導体メーカーの国内工場誘致と既存の国内工場の設備刷新）
 - ②2020年代中盤から後半に向けた取組：**日米連携による次世代半導体技術基盤**（次世代半導体の産業基盤の確立）
 - ③2030年代以降に向けた取組：**グローバル連携による将来技術基盤**（ゲームチェンジャーとなり得る将来技術の開発）
- ◆令和5年6月、「半導体・デジタル産業戦略」が改定され、**アカデミアの中核となる拠点における先端技術開発、大学等における半導体の研究開発を通じた将来の研究者・技術者の育成**等の取組を強化することを決定。

日米連携等の最近の動き

- ◆令和5年5月、岸田総理大臣がTSMCやインテル等のグローバル半導体企業トップと意見交換。各社からはAIをはじめとした最先端技術を支える半導体の重要性について説明。**総理より、政府を挙げて、半導体産業への支援に取り組む旨を表明。**
- ◆令和5年5月、G7が開催された広島にて、**協力に向けた覚書に永岡文部科学大臣とブリンケン国務長官が署名。**パデュー大学など米国の6校と、東北大、東京工業大、名古屋大、広島大、九州大が協力することに合意。



【文部科学省の取組】

- **世界水準の研究環境を有したアカデミア拠点の形成等**（X-nics、パワエレ）、拠点を活用した**大学・高専の教育活動の支援**
- **科学技術振興機構（JST）**の支援による**技術シーズ創出に向けた基礎研究、国内外の研究者交流の促進**（ALCA-Next、CREST等）
- **理化学研究所、物質・材料研究機構（NIMS）**等の国研における、国として重要な**将来の半導体基礎技術の開発**
- 半導体を含む**成長分野をけん引する大学・高専、地域の中核となる大学の支援**

次世代X-nics半導体創生拠点形成事業

(事業期間 令和4～13年度)

令和6年度予算額 (案) 9億円

(前年度予算額) 9億円

※令和3～5年度に補正予算にて、計45億円を措置



文部科学省

2035～2040年頃の社会で求められる半導体 (ロジック、メモリ、センサー等) の創生を目指したアカデミアの中核的な拠点を形成。
省エネ・高性能な半導体創生に向けた新たな切り口(“X”)による研究開発と将来の半導体産業を牽引する人材の育成を推進。

事業内容

- 産学官の多様な知と人材を糾合しながら半導体集積回路のアカデミア拠点形成を推進。
- 国内外の異なる機関や分野等の融合を図り、「未来社会で求められる」×「これまでの強みを生かせる」革新的な集積回路のイメージを設定した上で、基礎・基盤から実証までの研究開発及び半導体プロセス全体を俯瞰できる人材等を継続的に育成を推進。
- 令和6年度は、生成AIの台頭を踏まえたAI半導体研究開発の動向等も踏まえつつ、各拠点の強みを活かした研究開発を推進。

*次世代X-nics半導体:

異なる分野の“掛け算”(例:新しい材料 X 集積回路)から生まれる新しい切り口“X”により、“次(neXt)”の時代を席卷する半導体創生を目指す意味を含めた造語。

支援拠点 (代表機関名) ※各拠点においては代表機関を中心に学内外のネットワークを形成

東京工業大学

「集積Green-niX研究・人材育成拠点」

(拠点長: 若林 整)



東工大、豊橋技科大、広島大を中心としたSiエレクトロニクスのトップ研究者を集結し、将来の半導体材料である2D材料や強誘電体材料に関する研究開発等、低環境負荷等のグリーンな半導体の実現を目指す。

東工大/豊橋技科大/広島の半導体集積回路一貫試作ライン



強誘電体: 電圧をかけると“+”と“-”が切り替わる物質

東京大学

「Agile-X～革新的半導体技術の民主化拠点」

(拠点長: 黒田 忠広)



革新的半導体を自動設計・試作するプラットフォームを創出し(アイデアから試作に至る期間を1/10へ短縮、試作に要する費用を1/10へ削減)、世界中の研究者を呼び込むことでLSIの民主化を目指す(LSI設計人口の10倍増し)。

東大・d.lab (システムデザイン研究センター) 等の設計・検証設備やツール、試作環境



東北大学

「スピントロニクス融合半導体創出拠点」

(拠点長: 遠藤 哲郎)



我が国が先導してきたゲームチェンジ技術であるスピントロニクスを中核に据え、新材料・素子・回路・アーキテクチャ・集積化技術の研究開発を推進し、省電力化という我が国の課題、ひいては世界的課題の解決を目指す。

東北大・国際集積エレクトロニクス研究開発センター(CIES)の設備群及び300mmプロセスで開発した集積回路ウエハ

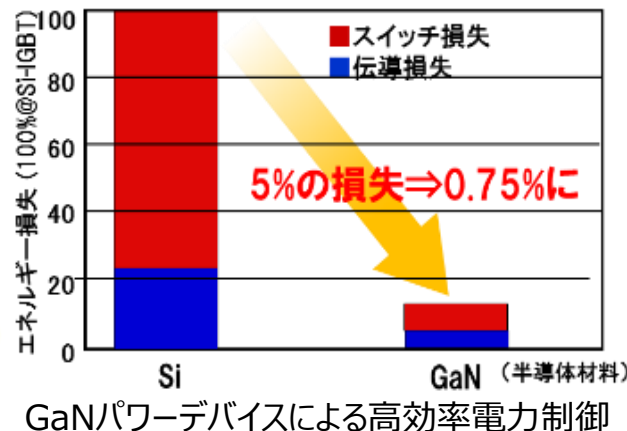


スピントロニクス: 電子の電気的性質と磁気的性質の両方を利用する技術

GaN等の次世代半導体の優れた材料特性を実現できる「パワーデバイス」や、その特性を最大限に生かすことのできる「パワエレ回路システム」、その回路動作に対応できる「受動素子」を創出し、超省エネ・高性能なパワエレ技術の創出を実現。

事業内容

- **パワーエレクトロニクス (パワエレ)** は、半導体デバイスを用いて電力変換する技術であり、電力ネットワーク分野、EV等の自動車分野、ICT分野など、電力供給の上流から電力需要の末端まで、**あらゆる機器の省エネ・高性能化につながる横断的技術**。
- また、パワエレは、**パワーデバイス**、コイルやコンデンサなどの**受動素子**等、それらを搭載・制御する**パワエレ回路システム**を組み合わせた**複合技術**であり、本事業では、**我が国が強みをもつ窒化ガリウム (GaN) 等の次世代半導体技術を活かすパワエレ機器トータルとしての統合的な技術開発**を推進。



研究開発体制

※横型GaNデバイス：通信等の用途で実用化。
 ※縦型GaNデバイス：EV等、高電圧・大電流用途。

受動素子領域 (北海道大学・信州大学・NIMS)

GaNのパワーデバイスに最適なコイル及び変圧用素子、コンデンサ (蓄電素子) を研究開発

高電圧・高耐熱コンデンサ

GaNデバイスの高電圧動作、高温動作に適したコンデンサの開発・性能評価

高周波変圧器用素子

GaNデバイスの高周波動作に対応する変圧素子の開発・性能評価



パワエレ機器に組み込まれるコイルやコンデンサ

パワーデバイス領域 (名古屋大学)

社会実装に向けたより高電圧・高周波の縦型GaNデバイス製造技術を開発



天野浩教授
(2014年ノーベル賞受賞)

縦型GaNデバイスの開発

縦型GaNを用いた次世代半導体デバイスでは、現状、理論的に予想される性能に達していないため、飛躍的な性能向上が必要。



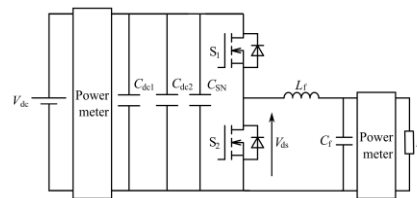
GaN基板上に作製したデバイスチップ

回路システム領域 (東北大学・東京都立大学)

受動素子とパワーデバイスをシステムとして組み合わせるための最適な回路設計を研究。

受動素子とデバイスを組み合わせる回路の設計

GaNデバイスの性能を最大限発揮するため、発熱量等を低減できる最適な回路を設計



GaNデバイス用に開発した回路のイメージ図

次々世代・周辺技術領域 (千葉大学、東北大学3課題、名古屋大学、大阪大学、産総研2課題)

次々世代技術として有望と考えられる研究開発課題について基礎基盤研究を行うことにより、次々世代技術の確立やその優位性評価への見通しをつける

先端的カーボンニュートラル技術開発（ALCA-Next）

背景・課題

- 政府として掲げている2050年カーボンニュートラル実現等の野心的な目標達成には、既存技術の展開・実装のみでは達成が困難であり、非連続なイノベーションをもたらす革新的技術の創出が不可欠。
- 先端的低炭素化技術開発（ALCA）＜事業期間：2010-2022年度＞における低炭素化につながる基礎研究支援の知見等も踏まえ、日本が蓄積してきたアカデミアの研究力の強みやリソースを最大限生かしながら、**大学等における基礎研究の推進により様々な技術シーズを育成することが重要。**

事業内容

【事業の目的・目標】

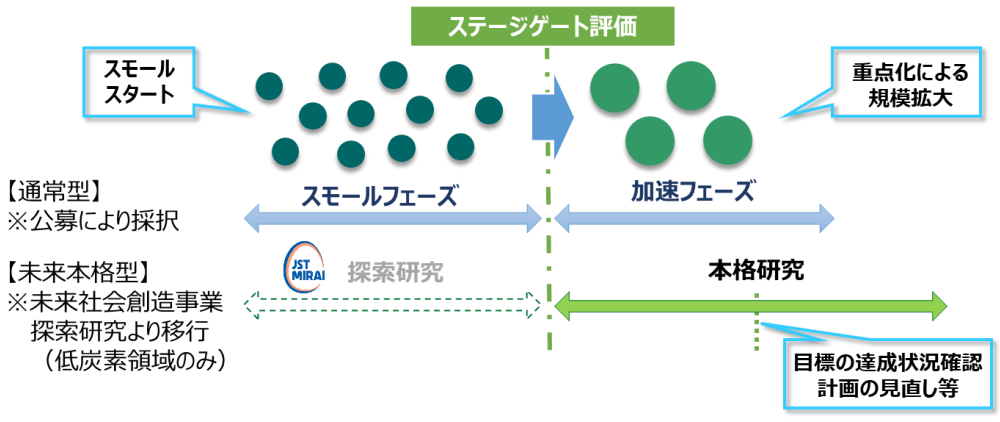
- ・2050年カーボンニュートラル実現等への貢献を目指し、**従来の延長線上にない、非連続なイノベーションをもたらす革新的技術に係る基礎研究を推進する。**

【事業概要】

- ・カーボンニュートラルを達成する上での**重要となる技術領域を複数設定。**
- ・幅広い領域での**チャレンジングな提案を募り**、国際連携や若手研究者の育成等にも取り組みつつ、大学等における研究開発を強力に加速。
- ・**厳格なステージゲート評価等により技術的成熟度の向上を図り技術シーズを育成。**
- ・**革新的GX技術創出事業（GteX）等との連携・一体的な運営により成果を最大化。**

＜ステージゲート評価＞

- ・少額の課題を多数採択し、途中段階で目標達成度や実用化可能性等の判断に基づく**厳しい評価（ステージゲート評価）**を経て、**評価基準を満たした課題のみ次のフェーズに移行する仕組み**を採用。



【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等



- ✓ 事業規模・期間：

【通常型】

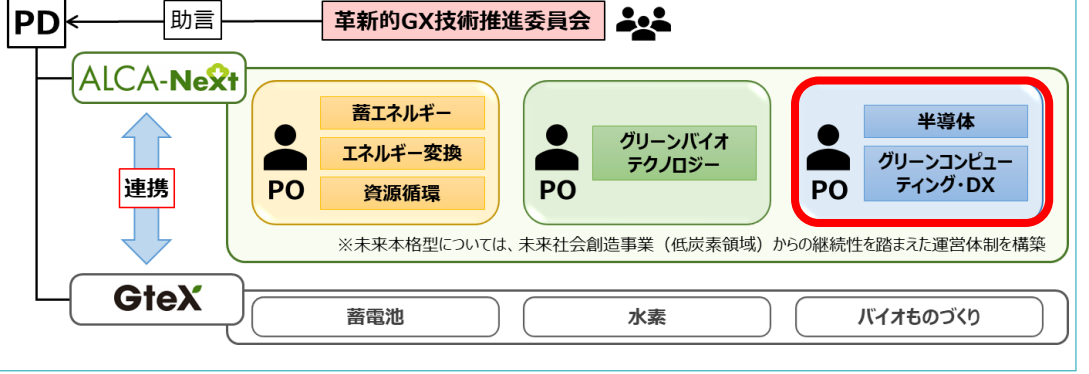
スモールフェーズ 3千万円程度／課題／年 → 継続28課題分、新規15課題分
 加速フェーズ 1億円程度／課題／年
 ※研究期間は原則4年間として、ステージゲート評価を経て、加速フェーズへ移行（さらに最長3年間）

【未来本格型】

1億円程度／課題／年 → 新規移行1課題分
 ※未来社会創造事業（低炭素領域）におけるステージゲート評価を経て、本事業にて本格研究に移行（最長5年間）

- ✓ 事業開始年度：令和5年度

＜GteXとの一体的な事業運営＞



事業概要

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。

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

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

選定結果

※令和5年7月21日、公表。

- 支援1：67件（公立：13件、私立：54件）※国立は支援対象外。
- 支援2：51件（国立：37件、公立：4件、私立：5件、高専：5件）
※ハイレベル枠：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

半導体関係を含む取組を行う選定大学（ハイレベル枠）

● 北海道大学

【学士180名→230名、修士196名→229名、博士43名→48名】

- マサチューセッツ大学アマーست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

● 広島大学

【学士155名→265名、修士36名→225名、博士10名→30名】

- 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パデュー大学、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

● 熊本大学

【学士105名→185名、修士50名→120名、博士5名→22名】

- 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）

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、人材育成ニーズ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

今後半年程度、以下についてヒアリング等を実施し、検討会での議論を取りまとめることを目指す。

◆ 未来社会での先端半導体の活用領域

- ✓ 地球規模課題の解決や未来社会の実現に向けて必要となる半導体技術は何か？

◆ アカデミアが重点的に取り組むべき技術課題

- ✓ 産業界が抱える中長期的な技術課題、現在の事業を進めるうえでボトルネックとなる基礎的な研究課題は何か？
- ✓ 日本のアカデミアが強みを活かせる技術領域は何か？

◆ 研究基盤、産学連携方策、高度人材の育成方策

- ✓ 上記技術課題にアカデミアが取り組むために必要な研究施設・設備は何か？
- ✓ 半導体産業とアカデミアの連携を強化するために必要な方策は何か？
- ✓ 研究開発に従事する高度人材等を育成・確保するために必要な方策は何か？

參考資料

米国政府による大学や国立研究機関への半導体研究支援の例

NSF（国立科学財団）

CHIPSおよび科学法がNSFの予算を約2倍にすることを承認（約810億ドル（2023–2027年度の総額））。大学における半導体分野の基礎研究や産学連携、人材育成を支援。

基礎研究

- ✓ 革新的なアイデアを創出する初期段階の研究を支援
- ✓ 研究インフラや国際協力を支援

橋渡し研究

- ✓ 地域における産官学連携の促進
- ✓ 人材育成、起業家教育を支援

教育

- ✓ 教育機関と企業の連携促進
- ✓ 奨学金制度の充実
- ✓ 初等中等教育段階向け教員育成の支援

多様性の拡大

- ✓ マイノリティや地方機関の支援

研究セキュリティの確保

- ✓ 研究者向けガイドラインの作成

DOE（エネルギー省）

CHIPSおよび科学法が科学局予算の50%増（2023-2027年度）を承認。国立研究機関のインフラ整備に40億ドル、重点技術分野での研究開発に112億ドルの予算を承認。その他、先進的な科学的コンピューティング研究等へのファンディング予算を承認。

NIST（米国標準技術研究所）

CHIPSおよび科学法がNIST予算の倍増（90億ドル（2023-2027年度の総額））を承認。以下の重点施策分野を指定。

- ◆ 重要技術の研究・標準化（AI、半導体、サイバーセキュリティ等）
- ◆ 中小企業支援
- ◆ サプライチェーンの確保
- ◆ 国際標準の獲得

※なお、米国ではCHIPSおよび科学法で承認された予算計画と毎年割り当てられる予算額に差異がある場合がある。

米国政府による大学や国立研究機関への半導体研究支援の例

DARPA（国防高等研究計画局）

テーマごとに組織された大学の研究拠点における半導体研究を支援。新材料、デバイス、アーキテクチャ、アルゴリズム、設計、集積技術など中核技術に関する大学の研究を支援し、半導体の性能、効率、機能を大幅に向上させることを目指すJUMP2.0コンソーシアムを民間団体である

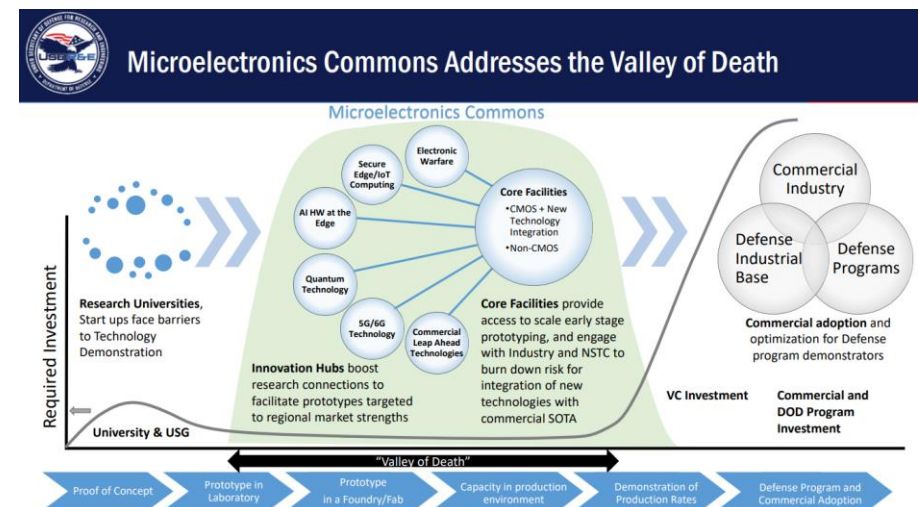
Semiconductor Research Corporation（SRC）と設立（予算：約3.3億ドル（2023－2027年の総額））。

JUMP2.0における研究テーマ

1. 認知：次世代AIのシステムとアーキテクチャ（ジョージア工科大学）
2. 通信とコネクティビティ：ICTシステム向けの効率的な通信技術（コロンビア大学）
3. 行動のためのインテリジェント・センシング：センシング機能と組み込み知能による迅速かつ効率的な行動生成（ジョージア工科大学）
4. 分散計算のためのシステムとアーキテクチャ：エネルギー高効率な計算とアクセラレータファブリックにおける分散計算システムとアーキテクチャ（イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校）
5. インテリジェントなメモリとストレージ：インテリジェント・メモリ・システム用の新たなメモリ装置とストレージ・アレイ（カリフォルニア大学サンディエゴ校）
6. 先進的なモノリシック・ヘテロジニアス集積化：電子・光子を用いた新規インターコネクタファブリックおよび高度積層技術（ペンシルベニア州立大学）
7. 高性能・エネルギー高効率なデバイス：次世代のデジタルおよびアナログ・アプリケーションを実現する新しい材料、デバイス、およびインターコネクタ技術（コーネル大学）

そのほか、大学等の研究者がプロトタイプを作成できる地域ハブを構築するマイクロエレクトロニクス・コモンズ・プログラムを開始。5年間で総額20億ドルを以下の大学や研究機関が含まれる地域ハブに支援する予定。

- ◆ SUNY ポリテクニク・インスティテュート
- ◆ アリゾナ州立大学
- ◆ ノースカロライナ州立大学
- ◆ 南カリフォルニア大学
- ◆ カリフォルニア大学バークレー校
- ◆ Applied Research Institute
- ◆ The Midwest Microelectronics Consortium
- ◆ The Massachusetts Technology Collaborative



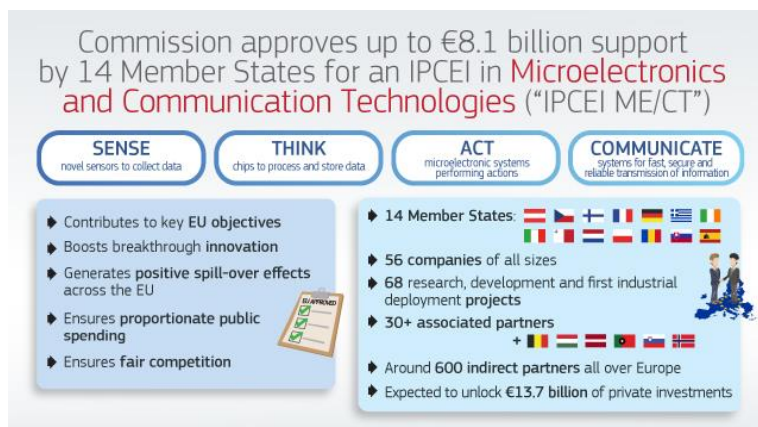
欧州の政府による大学や国立研究機関への半導体研究支援の例

EU

欧州半導体法を制定し、官民合わせて430億ユーロを2030年までに投資することを計画。430億ユーロのうち、公的支援は112億ユーロ。主な投資先は研究、設計、製造能力の向上。

研究開発プログラムであるHorizon Europeでは「デジタル、産業、宇宙」分野に153億ユーロ（2021～2027年度）を投資することを計画している。特に半導体関係のテーマには、エッジコンピューティング、循環型経済のための機能性電子機器、フォトニック集積回路等が含まれている。

また、EU加盟国が総額81億ユーロの公的資金を支援するIPCEI ME/CT(Important Project of Common European Interest in microelectronics and communication technologies)を承認。革新的なマイクロエレクトロニクス・通信技術、省エネ電子システム・製造技術の確立を目指し、スタートアップ等を支援。大学も本プロジェクトに参画することが可能。



フランス

エレクトロニクス分野に50億ユーロを投資する戦略「Electronique 2030」を発表。探索的アカデミック研究と研究施設整備に8,600万ユーロを支援することを計画。

オランダ

フォトニック半導体の技術開発を支援するフォトンデルタに官民で11億ユーロを拠出（そのうち国が4.7億ユーロ拠出）。大学、民間企業の研究者がフォトニック半導体の試作することを支援。

イギリス

2023年5月に半導体戦略を策定。The Compound Semiconductor Applications Catapult (CSA Catapult)が次世代半導体の研究開発にむけた産学連携を促進。外部研究者がCSA Catapultの施設で、設計の試作検証等を行うことを支援。

2023年、ICTデバイス向け新規半導体技術に関するイノベーション・知識センター(IKC)を設立。企業や産業界との共創により試作/実証機の開発を推進する大学等を国が支援。（最大1,000万ポンド/5年・1拠点を予定 ※総額は1,250万ポンドまで支援可能）

韓国における大学や国立研究機関への半導体研究支援の例

文在寅政権下の戦略: K-半導体戦略(2021年5月)

半導体産業は韓国において輸出の2割を占めており、なおかつ9年間輸出1位を保っていることから**産業界の要かつ戦略武器**になりつつある。また、昨今半導体をめぐる技術力の確保は民間中心から国家間の競争になっており、韓国内に半導体製造インフラを整えるために官民の協力が必要であるとの声が高まった。

- メモリ分野で世界1位を維持しながら2030年までにLSIファウンドリでも世界1位、設計分野でも世界シェア10%を達成
- 大学にシステム半導体設計に特化した教育課程を設け、ファブレスで即戦力になる人材を育成(10年間で1500人の人材を追加で確保)
- 研究開発、施設投資への税制優遇措置(研究開発は最大4-5割/施設投資は最大1-2割)
- **半導体サプライチェーンの安定化**を図るため、国内の半導体生産拠点を首都圏近くにK字を描くように整備する
- 2022年1月には国家先端戦略産業競争力強化および育成に関する特別措置法(通称半導体特別法)を制定

尹錫悦政権になってからの戦略: 半導体超強大国達成戦略(2022年7月)

韓国では政権が交代すると、過去の政府が進めてきた政策などが負の遺産との扱いを受け、新たな政策や法律を立ち上げる傾向が強い。**K-半導体戦略**に替わり7月に**半導体超強大国達成戦略**が発表されたが、当然ながら韓国にとって最重要と位置付けられる半導体戦略には大きな変化はない。ちなみに尹大統領の方針では**経済成長**が最優先であり、規制を緩和し自由な企業活動を積極的に支援することを公約として掲げている。

- **次世代のシステム半導体(LSIの自主開発、設計、製造、ファウンドリサービスなど、非メモリー事業全体を表す)における先進技術を確保**: 2030年までにマーケットシェア1割を目指す
- 官民あげて人材育成に取り組み10年間で**15万人+αの人材確保**を目指す:企業と政府が共同で半導体アカデミーを設立し教育環境を充実
- 更なる規制緩和の実施と2030年までに素材・部品・装置の自立化を50%に
- 企業への投資を積極的に支援し、産業団地拡大 ⇒ **2026年までに340兆ウォン(約35兆円)の投資**

その後も、半導体関連の「**車載用半導体の内製化のための企業支援強化**」(2022.09.29)方針を発表したり、「**経済安保のためのサプライチェーン安定化支援基本法**」を発議するなど積極的に半導体戦略を実施している。

韓国における大学や国立研究機関への半導体研究支援の例

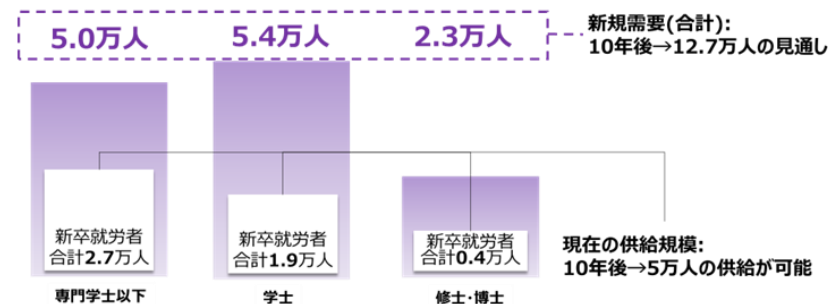
人材の不足を懸念 - 半導体人材養成方案(教育部/2022年7月)

半導体人材養成方案の主な戦略: 2030年まで15万人の半導体専門人材の育成に向けて

- ① 大学・大学院における半導体学科の定員の拡大
- ② 大規模半導体研究開発プロジェクトを通じた産学官連携の強化
- ③ 半導体分野で研究成果を上げている大学/大学院を**半導体特化大学/院**と指定、財政支援等を実施

事業によって支援の対象、内容、方式等が異なるが、各部の特性と役割に応じて教育部は学部生を中心とする人材養成の基盤づくり、産業通商資源部は修士・博士レベルの産業技術人材の養成、科学技術情報通信部はシステム半導体、AI半導体など核心技術分野の研究人材の養成を主な内容としている

今後10年間の半導体産業における人材需給の見通し



出典:「半導体の超格差をリードする人材を10年間で15万人を養成」教育部(MOE)

半導体特化大学/院事業、半導体契約学科 主な計画

事業名称	内容	年限/対象	所掌	新規事業
半導体特性化大学院	<ul style="list-style-type: none"> 国家先端戦略産業法と連携し、半導体特性化大学院を指定 設計、工程、分析など半導体の細部分野別に専門人材の養成機関としての特化大学院を指定、各分野別に優秀な高級人材を養成・拡大 	2023年暫定	産業通商資源部	<input checked="" type="checkbox"/>
人工知能半導体大学院	<ul style="list-style-type: none"> 世界トップクラスのAI半導体分野における修士・博士級の先導研究者を養成 各学校に6年間計165億ウォンを支援 参加学生のうち優秀な修士・博士学生を米国の有名大学に短期派遣(6ヶ月-1年) 	2023年-2028年/ 3校60人を対象	科学技術情報通信部	<input checked="" type="checkbox"/>
科学技術院専攻課程拡大	<ul style="list-style-type: none"> KAIST: SKハイニックス、サムスン電子の協力課程を運営 UNIST: 半導体素材部品大学院 	2023年/50人 2023年/35人	科学技術情報通信部	
半導体契約学科拡充	<ul style="list-style-type: none"> KAIST契約学科: サムスン電子と連携する学士課程の契約学科 早期就職型契約学科: 企業が必要とする人材を迅速に供給するため、学士を3年に短縮運営する半導体契約学科の開設を支援 中小企業契約学科: 中小企業の在職者・採用予定者を対象とした再教育型、採用条件型等、企業のニーズに合わせて拡大・推進 	年に100人目標	科学技術情報通信部 教育部 中小ベンチャー企業部	

※ 専門学士
技術系の高等教育機関(職業大学)のひとつ。専門大学は修学年限が2-3年制で高度な職業教育が中心

台湾における大学や国立研究機関への半導体研究支援の例

A先端半導体技術プロジェクト（2021～25年、7.6億元/年、經濟部）

- ・ 目的：既存の枠組みにとらわれない革新的ソリューションで 1nm以下（サブnmレベル）の半導体量産に必要なデバイス、回路、材料、プロセス、検査技術を探索する。
- ・ メンバー：国家実験研究院半導体研究所、台湾大学、清華大学、陽明交通大学など
- ・ 研究内容：
 - ・ A 半導体計測検査技術：台湾内の学术界で有する高度な検査技術の活用
 - ・ コアとなる材料、部品：物理的限界に挑戦する低次元半導体材料技術、主要部品技術の開発
 - ・ サブnm半導体素子とチップの主要技術：DARPAのようにシーズ期の技術にも投資し、高密度3次元集積回路技術、エネルギー効率の高いチップ、設計技術の開発
- ・ 期待される効果：困難で挑戦的な目標に対し、既存の技術とは異なる破壊的なソリューションを提案する学术界を指導、奨励することで、将来の国内半導体産業への技術移転、量産化の評価、事業化のリスク低減と、基礎研究人材を育成し、次世代の半導体技術基盤を築く。

次世代化合物半導体研究開発計画（2022～25年、公募 1件につき2200万元/年 × 4年、国家科学技術委員会）

- ・ 半導体産業のサプライチェーンの川下と川上を連結。海外との共同研究も補助対象。
- ・ 研究内容：4年間の開発ロードマップを明示
 - ・ B5G/6Gなど高周波通信用化合物：窒化ガリウム(GaN)、リン化インジウム(InP)など
- ・ ワイドバンドギャップ高耐圧パワー半導体技術

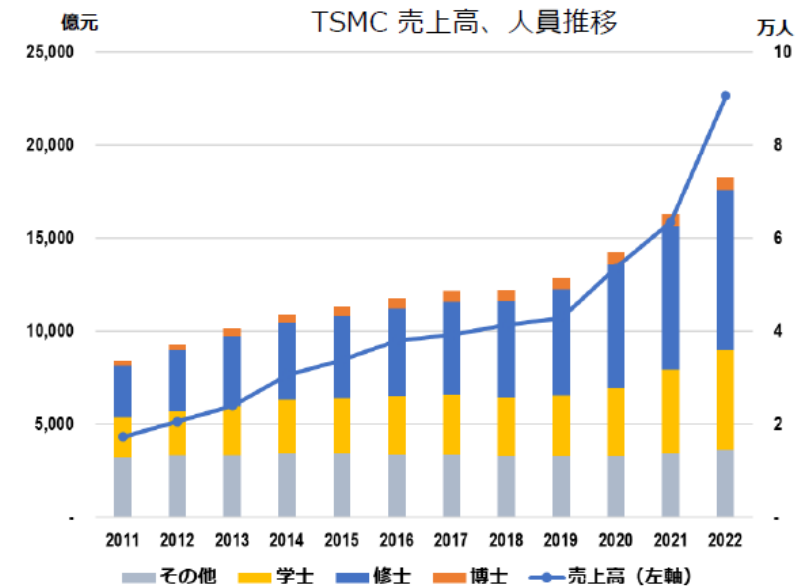
TSMCによる産学連携施策

大学との共同研究

- ・ 2005年 陽明交通大学、台湾大学、成功大学、清華大学と共同研究開始。
- ・ 2013年 上記4大学に研究開発センターを設置。
2022年までに、電子工学、物理学、材料工学、化学工学、機械工学分野などの学生 3600人が微細加工チップの共同研究に参加。
- ・ 2017年 「大学シャトルプログラム」
TSMCが大学研究者、学生に28nmレベルの製造プロセスを提供し、半導体設計技術の向上と製品の開発に貢献する。
- 2019年「東京大学・TSMC 先進半導体アライアンス」
東京大学システムデザイン研究センターが設計したチップを TSMC で試作。
- ・ Stanford, MIT, UC Berkeleyなど海外の大学とも共同研究を推進。

TSMC 半導体課程

- ・ 半導体の専門的・技術的能力を修得する「非教育学位・単位課程」を設け、学部に関わらず実践的能力を有する人材を育成。
- ・ 2019年：台湾大学、清華大学
2020年：陽明交通大学、成功大学、台湾科技大学、台北科技大学、中山大学、中央大学、中興大学に設け、より幅広く人材の育成と確保を進めている。
(課程の修了者は、TSMCへの就職が優遇される)
- ・ 台湾大学：電磁気学、電子工学、半導体デバイス管理、物理、半導体製造プロセス、半導体回路プロセス、工程数学、量子、ストレージ部品、機電システム、材料分析、化学品物流原理、など多岐にわたる科目を設置。
- ・ 2022年までに、4000人の学生が課程を修了。



事業拡大に応じ、高級人材を中心に増員を進めている。