

ASEAN・インドの半導体産業の現状と競合・補完関係

調査部

主任研究員 熊谷 章太郎

(kumagai.shotaro@jri.co.jp)

要 旨

1. 半導体産業の再編を主導するアメリカは、第2次トランプ政権の発足後、西側諸国や新興国との連携強化を通じた生産拠点の分散よりも、アメリカへの生産移転を重視する姿勢を明確化している。しかし、アメリカの高コスト体質、半導体人材の不足、通商政策の一貫性を巡る不透明感などを踏まえると、半導体のグローバルサプライチェーンで重要な役割を担っている東アジアの製造機能をアメリカが代替することは困難である。そのため、半導体産業に占める東アジアの重要な役割は今後も続くと同時に、地政学リスクに対応するためにASEANやインドにサプライチェーンを分散する動きが続くと見込まれる。したがって、先行きを展望する際には、これらの国・地域の半導体産業の発展動向や競合・補完関係を把握しておくことが重要である。
2. ASEANの半導体産業は、良好なビジネス環境を有するシンガポールと、後工程に比較優位を有するマレーシアに集中している。しかし、インドネシア、フィリピン、タイ、ベトナムも半導体産業の発展に向けて、投資誘致や人材育成に向けた取り組みを強化しており、将来は旧世代の半導体の後工程や設計を中心に、生産拠点は多様化していくと見込まれる。ただし、政情不安定化や財政悪化がソフト・ハードインフラの整備の遅れを通じて、一部の国の産業発展を制約する可能性には留意が必要である。
3. インドは、設計に比較優位を有しているが、近年は製造分野の発展に注力している。物流・エネルギーインフラが整備途上にあるため、大手半導体企業はインド進出に慎重な姿勢で臨んでいるが、手厚い政府補助金が呼び水となって前工程を含む複数の製造計画が打ち出されている。米印関係の悪化が半導体産業の発展を阻害するリスクが高まるなか、インド政府は同産業の発展に向けて、日本、韓国、台湾、欧州などとの半導体関連のパートナーシップの強化や補助金制度の拡充を目指すと見込まれる。
4. ASEAN諸国とインドは、大手半導体企業の誘致を巡って競合関係にある。しかし、ビジネス環境の違いに応じて各国が比較優位を有する事業領域が異なることや、半導体産業は裾野の広い産業であり、原材料や製造装置を一国で全て内製化することは困難であることを踏まえると、各国の半導体産業が発展する中で補完関係も深まっていくと見込まれる。アメリカが求心力を失うなか、原材料や製造装置に競争力を有する日本は、ASEAN・インドにおける半導体関連の二国間・多国間の協力の枠組みに積極的に関与し、効率的なサプライチェーンの形成に貢献していくことが期待される。

目次

はじめに

1. 世界の半導体産業の潮流

- (1) 半導体の種類、生産工程、重要な生産要素、市場規模
- (2) アジアの半導体産業発展の歴史
- (3) 近年の半導体のサプライチェーン再編動向

2. ASEAN諸国とインドの半導体産業の現状と今後の発展に向けた取り組み

- (1) 各国の半導体産業の規模とビジネス環境
- (2) ASEAN諸国の半導体産業の発展に向けた取り組み
- (3) インドの半導体産業の動向

3. ASEAN諸国とインドの半導体産業の競合・補完関係

- (1) 想定される競合関係
- (2) 想定される補完関係

おわりに

はじめに

コロナ禍における世界的な半導体不足や米中対立の激化を背景とする半導体産業のサプライチェーンの再編が続いているが、同産業の再編を主導するアメリカの政策変更を受けて先行きの不透明感が強まっている。

過去数年間のサプライチェーンの再編動向を振り返ると、バイデン前政権下のアメリカは、自国と価値観を共有する先進国や、世界経済・政治で重要性を増す新興国・地域との連携を重視しながらサプライチェーンの多元化を進めてきた。

各国はこうした動きを自国の製造業を高度化させるチャンスと捉え、投資誘致に向けた様々な施策を打ち出した。特に、中国を巡りアメリカと利害関係が一致するとともに、底堅い経済成長が続くインドが半導体産業の発展に向けた政策を相次いで打ち出したことは各方面から大きな関心を集めた。

しかし、2025年に第2次トランプ政権が発足すると状況は一変した。アメリカは自国への生産移転を重視する姿勢を明確化し、これまでサプライチェーンの多元化に向けて連携していた友好国・地域に対しても相互関税を適用するとともに、半導体に個別関税を課す方針を示した。

アメリカの一方的ともいえる通商政策の変更を受けて各国・地域の対米外交のスタンスにも変化が生じ始めており、それを受けて半

導体やAI（人工知能）といった先端技術の分野でアメリカとの協力が停滞するリスクが高まっている。特に、ロシア産原油の輸入を理由に、25%の相互関税とは別に25%の追加関税を課せられることになったインドとアメリカの関係は悪化している（注1）。こうした変化は、半導体関連企業にとって、インドよりも対米・対中関係が良好で相互関税率の低いASEANを生産・輸出拠点として活用することへの関心を高める方向に作用している。

本稿は、国際環境が激変する中で、東アジアに代わる新たな半導体の生産拠点として注目を集めているASEANとインドの半導体産業の現状を概観したうえで、先行きを展望する。

ASEANについては、半導体産業の集積で先行するシンガポールとマレーシアの2国と、今後の半導体産業の発展を目指すインドネシア、フィリピン、タイ、ベトナムの動向を取り上げる。その中で、アメリカが自国への生産移転を重視する姿勢を明確化しても、ASEAN諸国やインドに生産拠点を分散する動きが続くことや、ASEAN諸国とインドの間には競合関係と補完関係が混在していることを指摘する。

なお、機構としてのASEANや加盟国を一つの地域として捉える場合は「ASEAN」を、ASEANに加盟している幾つかの国について言及する場合は「ASEAN諸国」と表記する。

また、本稿における「半導体」は、電気を通す金属などの「導体」と電気を通さないゴムなどの「絶縁体」の中間の性質を持つ物質を指すとともに、それらを用いた集積回路などを含むものである。

（注1）近藤 [2025] は、現在の米印関係が2000年代以降で最悪の状況にあると指摘している。

1. 世界の半導体産業の潮流

「産業のコメ」と呼ばれる半導体のサプライチェーン再編動向は各方面から高い関心を集めている。しかし、同産業で用いられる専門用語は、依然として多くの人にとってなじみが薄い。そのため、はじめに、種類、用途、生産工程、キープレイヤーなどを整理する。

その後、半導体産業の発展の歴史を振り返るとともに、民主党のバイデン前政権から共和党の第2次トランプ政権への移行に伴い、半導体産業のサプライチェーンの再編を主導するアメリカのスタンスがどのように変わったのかを確認する。

(1) 半導体の種類、生産工程、重要な生産要素、市場規模

①半導体の種類と用途

半導体には高度な計算を行う「ロジック半導体」、データの記録を担う「メモリ半導体」、光を電気信号に変換する「アナログ半導体」や「センサー」、電力制御により機械を動か

す「パワー半導体」など、様々な種類が存在する（図表1）。

これらの半導体は、電流を一方向のみに流す「ダイオード」、電気信号を増幅する「トランジスタ」など、特定の基本的な機能だけを担う「ディスクリート半導体(個別半導体)」や、電気を蓄えたり放出したりする「コンデンサー」、電気と磁気を変換する「インダクタ(コイル)」、電流や電圧を制限する「抵抗器」といった「受動素子」と呼ばれる部品か

ら構成される。ディスクリート半導体や受動素子を組み合わせた、各種半導体の原材料となる電子部品は「半導体素子」と呼ばれる。

半導体の用途は多岐にわたるが、パソコンやスマートフォンに用いられるロジック半導体とメモリ半導体が世界の売り上げの過半を占めており、それに続いて産業用機械、家電、自動車などに用いられるパワー半導体やアナログ半導体が主要な製品である。

半導体を構成する部品やそれをつなぐ電子

図表1 半導体の種類、役割、用途、企業例

半導体の種類	主な役割	人の体で例えた場合の役割	用途例	企業例
ロジック半導体	計算・情報処理	<脳> 	<スマートフォン、コンピューター> 	インテル ルネサス TSMC NVIDIA
メモリ半導体	データの記憶			サムスン SKハイニックス マイクロン キオクシア
アナログ半導体・センサー	音、光、温度、圧力、磁気、などのデジタル信号への変換	<目・耳・手(触覚)> 	<電気自動車・デジタルカメラ> 	ソニー テキサス・インスツルメンツ
パワー半導体	電流・電圧の制御	<筋肉> 	<鉄道、産業用ロボット> 	インフィニオン オンセミ 三菱電機 ローム 東芝
各種半導体の製造に利用				
ディスクリート半導体	電気信号の増幅、電気の整流	<血管、ニューロン、心臓の弁> 	各種半導体の製造で利用	インフィニオン オンセミ 東芝

(資料) 各種報道を基に日本総合研究所作成

回路を小型化し集積率を高める「微細化」技術の進展により、半導体の性能は過去半世紀にわたって指数関数的に向上してきた。スマートフォンなどで用いられる最先端の半導体の回路線幅は3ナノメートルと、人の毛髪の直径（0.07～0.08ミリメートル）の2万分の1以下に達している。そして、一段の高性能化、省電力化、小型化に向けて、回路線幅が1ナノメートル台の半導体の量産を見据えた研究開発が進められている（注2）。

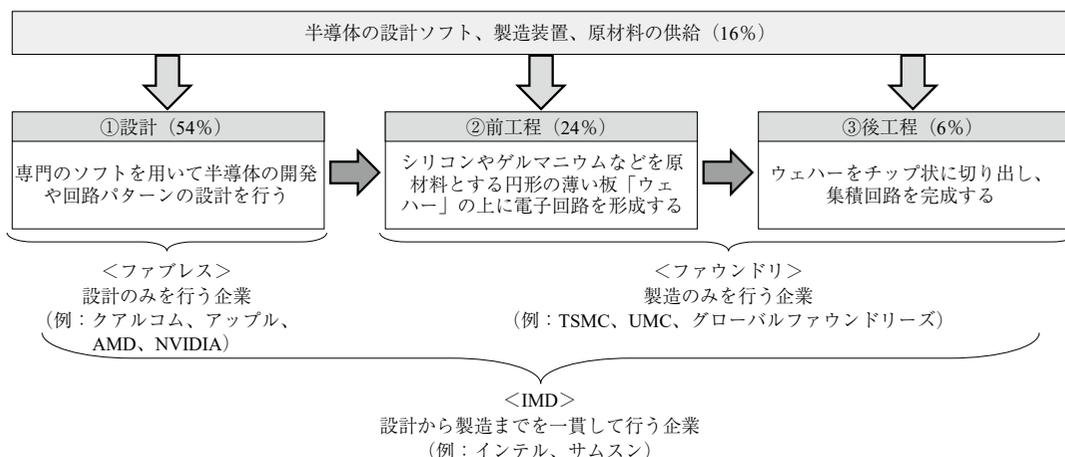
統一的な定義は存在しないが、回路幅が狭く最新の製造技術が用いられる半導体を「先端半導体」、それ以外の半導体は「レガシー半導体」や「汎用半導体」と呼ばれる。

②半導体の生産工程とビジネスモデル

半導体の生産は、(a)用途に応じた半導体の開発とその回路パターンをデザインする「設計」、(b)半導体物質の結晶を原材料とする円形の薄い板であるウェハー上に電子回路を形成する「前工程」、(c)前工程で作成された回路をチップ状に切り出し集積回路を生産する「後工程」の3段階に分けられる（注3）（図表2）。付加価値を工程別に捉え直すと、設計が全体の約5割、前工程・後工程が合わせて約3割、残りを製造装置や原材料が占めている。

比較優位のある技術分野や資金力の違いに応じて各半導体企業が担う工程は異なるが、同産業のビジネスモデルには大きく分けて以

図表2 半導体生産の流れと各段階における付加価値の割合



(注) カッコ内数値は最終製品の付加価値に占める各製造段階の付加価値。設計段階の付加価値は知的財産収入などを含む値。
(資料) 日本半導体製造装置協会ホームページ「半導体製造工程とは」、SIA [2021]、各種報道を基に日本総合研究所作成

下の三つが存在する。

第1に、自社で製造工場（Fabrication Facility）を持たず、設計のみを担当する「ファブレス」である。代表的な企業としては、ハイエンドのスマートフォン向けの半導体を生産するクアルコムやアップル、パソコン向けの半導体を生産するAMDやNVIDIAなどを挙げられる。

ファブレスのメリットとしては、工場を運営することに伴う固定費を削減でき、経営資源を設計や研究開発などに集中できることが挙げられる。他方、課題としては、製造を外部委託することに伴う生産管理や品質管理の難しさ、製品に関する機密情報の外部流出リスクなどを指摘できる。

第2に、設計を担わず製造のみに特化する「ファウンドリ」である。台湾のTSMC（台湾積体回路製造）やUMC（聯華電子）、アメリカのグローバルファウンドリーズなどが代表的企業である。

ファウンドリのメリットとしては、製造に特化することで、技術力を高められることや、複数の企業から製造依頼を受けることで生産ラインの稼働率を高められることを指摘できる。課題としては、初期投資コストが大きく、競争力を維持するために継続的に大規模な設備投資が必要になること、そして受注競争が激化する局面で収益性が大幅に低下するリスクがあることを指摘できる。

第3に、設計、製造、販売を一貫して行う

「IDM(注4)(垂直統合型デバイスメーカー)」である。アメリカのインテルや韓国のサムスンがその代表例である。この経営方式のメリットとしては、各工程のプロセスのすり合わせを通じた生産の効率化が可能であること、外部のファウンドリに製造を委託する場合と比べて生産管理や品質管理が容易であること、そして機密情報の漏えいリスクが小さいことを指摘できる。一方、その他のビジネスモデルと比べて、大規模な資金が必要になることや、各工程で生じたトラブルの影響が全体に波及し、生産活動が停滞するリスクを有していることを指摘できる。

③重要な生産要素

資本・知識集約度の高い半導体の生産には良好なビジネス環境が不可欠であるが、特に重要な生産要素としては、電力、水、人材の三つを挙げることができる。

まず、電力について見ると、半導体製造は前工程を中心に大量の電力を消費する。そして、半導体の原材料は温度や湿度の変化に非常に敏感であるため、電力は周波数や電圧が常時安定している「質の高い電力」でなくてはならない。瞬低（一時的な電圧の低下）や瞬停（短時間の停電）であっても、電力供給が不安定化すれば歩留まり率の大幅な低下は避けられない。

次に、水について見ると、半導体の微細な加工は、不純物を取り除いた「超純水」で製

品を繰り返し洗浄する作業を含む。また、生産設備の冷却などを含め、各所で大量の水を利用する。工場の規模や製品の種類に応じて水の使用量はばらつきがあるが、大規模な工場では1日約20万トンの水を使用する。家計が日常生活で使用する水量が日量約200～300リットルであることを踏まえると、大規模な半導体工場の水使用量は約70～100万人分の生活用水に相当する。そのため、水質の高い水の安定供給が不可欠である。

最後に、人材について見ると、半導体は400～600の工程を経て製造されており、工程ごとに異なる専門知識を有する技術者が連携して各工程の評価と工程の見直しを繰り返し実施することで、生産工程全体の最適化を図っていくことが必要になる。そのため、電気・電子工学、機械工学といった基礎的な素養に加え、半導体工程の全体像を把握している人材が必要になる。

今後、半導体のさらなる高性能化に伴い、各製造段階で要求される電力、水、人材の質も一段と高まっていくと予想される。

この他、収益性を確保するうえで重要な要素としては、質の高い物流インフラ、良好な輸出入環境、各種税制優遇措置、政治・社会の安定のカギを握る政府のガバナンス機能の有効性などを挙げられる。

これらの要素が重要になってくる理由としては、半導体は生産量の拡大に伴い単位当たりのコストが低下する「規模の経済」が働き

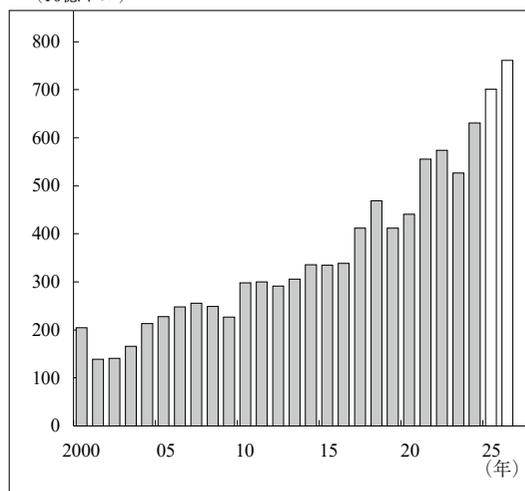
やすいことに加え、単位当たりの輸送コストも低く、特定の国に生産を集中することで収益性を高められることを指摘できる。

④世界の半導体の市場規模

現在の世界の半導体の市場規模は約6,000億ドルであり、過去20年で約3倍に拡大した(注5)(図表3)。国・地域別ではアジアが、製品別ではロジックとメモリがけん引役となった。経済・社会のデジタル化や新興国の中間層の拡大に伴うエレクトロニクス製品の保有率向上などを背景に、今後も半導体需要は中長期的に増加し続け、市場規模は2030年に1兆ドル台に到達すると見込まれている(注6)。

図表3 世界の半導体の市場規模

(10億ドル)



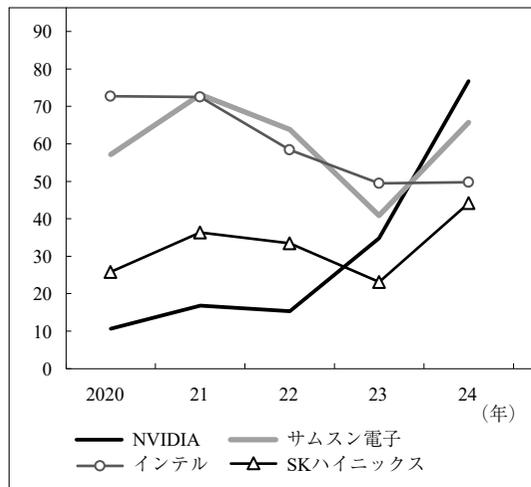
(注) 2025～2026年はWSTS予測値。
(資料) World Semiconductor Trade Statisticsを基に日本総合研究所作成

過去数年間の特徴としては、AI関連の半導体が市場拡大のけん引役になっていることを指摘できる。具体的には、2022年以降、AIによる演算処理に適した先端ロジック半導体で高い競争力を有するNVIDIAの売上高が突出して急増している（注7）（図表4）。また、従来のメモリ半導体よりも大量のデータをやり取りでき、AIによる演算において重要な役割を果たす「HBM（広域帯メモリ）」の売り上げ増加が、サムスン電子やSKハイニックスの2024年の売り上げ増加要因となった。

他方、AI向けの半導体の開発で後手に回ったインテルの売り上げは低迷しており、2024年1～3月期以降、6期連続で最終損益は赤字が続いている。

図表4 主要半導体企業の売上高

(10億ドル)



(資料) Gartnerを基に日本総合研究所作成

国家が自律的にAIを開発・管理できる「ソブリンAI」というシステムへの関心が高まるなか、各国・地域は独自のAIの開発に向けた取り組みを加速している。こうしたトレンドを踏まえると、AI関連の半導体の開発競争力の差が今後も各企業の明暗を分ける要因になり続けると考えられる。

(2) アジアの半導体産業発展の歴史

世界の半導体産業の歴史は、アメリカで通信技術を研究していたベル研究所が「点接触型トランジスタ」という半導体素子を発明した1940年代にさかのぼる（注8）。その後、ベル研究所が同技術の特許を全世界に公開したことを受けて各国で半導体産業が発展し始めた（注9）。

以下では、アジアの半導体産業がどのように発展してきたのかを概観し、ASEANやインドがどのように位置付けられているかを確認する。

①1950～1960年代：アジアの半導体産業は日本に集中

れい明期の半導体産業の技術開発をけん引したのはアメリカである。西部カリフォルニア州に半導体関連企業が集中する「シリコンバレー」が形成され、1950年代末にテキサス・インスツルメンツが世界初となる集積回路の開発に成功した。これにより、これまで真空管を用いていたコンピューターの小型化と高

性能化が可能となった（注10）。

同時期、アジアにおける半導体産業は、アメリカの半導体企業から特許を取得し、トランジスタおよびそれを用いたラジオの生産を手掛けていた日本に集中していた。ラジオ市場の急成長を受けて1950年代末に日本は世界の半導体素子の生産国になり、1960年代に入ると電卓用の半導体の量産が開始された。

当時、日本以外のアジア各国・地域で半導体産業が発展しなかった要因としては、(a)社会主義経済体制下の国では外資の導入が積極的に行われなかったこと、(b)繊維産業など比較優位のある労働集約型製造業の発展に注力していたこと、(c)朝鮮戦争（1950～1953年）やベトナム戦争（1955～1975年）を含め、各地で戦争・紛争が発生しており、政治・社会が安定していなかったこと、などを指摘できる。

②1970～1980年代：日本以外の東アジアやASEANでも半導体産業が徐々に発展

1970年代に入ると、日本は自動車、家電、産業機械などに用いられる半導体の開発と量産化を進め、世界の半導体市場におけるプレゼンスを一段と高めた。

しかし、同時期に日本の労働コストが大きく上昇したため、韓国、台湾、シンガポール、マレーシアなど、輸出加工区の整備を進める国・地域に半導体素子の製造工場やコンピュータの組み立て工場を設置する動きが

広がった。各国・地域の半導体産業発展の契機となった企業進出例としては、フェアチャイルド（注11）とモトローラによる韓国への進出、ジェネラル・インスツルメンツ（注12）の台湾への進出、テキサス・インスツルメンツやナショナルセミコンダクターのシンガポールへの進出（注13）、インテルのマレーシアへの進出などを挙げられる。

1980年代も、日本の半導体産業は引き続き高い競争力を維持したが、日米貿易摩擦が激化するなか、日本国外にアジア各国・地域に半導体の生産拠点を設ける動きが加速した。こうしたなか、シンガポールとマレーシアでは外資が半導体産業の成長のけん引となった。一方、韓国でサムスングループがメモリ半導体の製造市場に参入するとともに、台湾でTSMCやUMCが設立されるなど、一部の国・地域では地場企業が成長し始めた。

③1990年代：日本の国際競争力が低下

1990年代に入ると、日米貿易摩擦の解消に向けた半導体協定（注14）や円高による価格競争力の大幅低下、世界が求める技術と日本の技術開発の方向性のミスマッチなどを理由に、日本の半導体産業の国際競争力は低下し始めた。

技術のミスマッチとしては、日本の半導体企業が「メインフレーム」という大型コンピュータで使用される、高価格で高性能な半導体の開発に注力する一方、世界的に需要

が急増したのはパソコンで用いられる安価な半導体であったことを指摘できる。そのため、パソコン向けの半導体の開発に注力していた韓国が日本に代わって躍進し、その過程で日本の半導体産業が国際競争力を発揮できる分野は原材料や製造装置にシフトすることになった。

また、同時期の特徴としては、タイ、フィリピン、インドネシアにも半導体素子、HDD（ハードディスクドライブ）、キーボードなど、コンピューター関連部品のうち労働集約型の工程を担う生産拠点が広がり始めたことを指摘できる。この理由としては、(a)円高に伴う国際競争力の低下に対応するために日本企業の東南アジアへの進出が活発化したこと、(b)シンガポールとマレーシアの労働コストが上昇したこと、(c)各国のビジネス環境が改善したこと、を指摘できる。

タイについては、1980年代より村田製作所がコンデンサーの生産を開始するとともに、アメリカのSeagate TechnologyがHDDの生産を開始するなどエレクトロニクス産業が発展し始めていたが、1990年代に入るとエレクトロニクス関連企業のタイ進出が一段と加速した。IBM、Western Digital、日立製作所などがHDDの製造事業に参入するなか、HDDの構成部品である磁気ヘッドや半導体レーザーなどを制御するために用いられる半導体の後工程工場を設置する動きが広がった。

一方、フィリピンの半導体産業の発展は、

タイよりも5年以上遅れた。この理由としては、対外債務問題や政治の不安定化（注15）などを背景に、1990年代初頭まで景気が低迷していたことを指摘できる。しかし、その後、外資誘致に向けた規制緩和や税制優遇措置が適用される輸出加工区の整備が進められると、日立製作所、東芝、NECといった日本の大手エレクトロニクス企業が相次いで進出し、HDDの製造を開始するとともに、アメリカ企業による半導体の検査やパッケージングなどの後工程の製造も拡大した。

インドネシアについては、1980年代末にシンガポール、マレーシアのジョホール州、インドネシアのバタム島やビントラン島を含めたリアウ諸島州をまたぐ「成長の三角地帯」という経済圏構想が打ち出されたことが発展の契機となった（注16）。バタム島に加工輸出に適した工業団地が整備されたことを受けて、住友電装、セイコーエプソン、インフィニオンテクノロジーズなどを含め、エレクトロニクス関連企業の進出が相次いだ。

1990年代は中国、ベトナム、インドでも外資導入の機運が高まっていたものの、まだ先行する韓国、台湾、ASEAN諸国と比べてビジネス環境が劣っていたことや、諸問題を巡って先進国との関係が悪化したため（注17）、これらの国への半導体企業の進出は限られた。

④2000～2010年代前半：中国が台頭

2000年代に入ると、中国やベトナムで国際

ルールに適合した通商ルールの整備が急速に進み、これらの国でも半導体産業が発展し始めた。

中国政府は、半導体産業を重要産業に位置付け、外資誘致とともに地場企業の育成に向けた政策を相次いで打ち出した。様々な税制優遇措置が講じられたこともあり、アメリカのAmkorや韓国のハイニックス半導体（現SKハイニックス）が半導体製造の後工程工場を設置するとともに、現在中国の半導体受託製造の最大手であるSMIC（中芯国際集成电路製造）を含めて地場のファウンドリが2000年代に設立された。

2010年代に入ると、台湾政府による対中投資への規制緩和を受けて台湾のTSMCやUMCが大型の後工程工場の建設に乗り出したことや（注18）、製造業の高度化と半導体の自給率引き上げに向けた補助金政策の拡充などを受けて、中国のプレゼンスは一段と高まった。

ベトナムについても、2007年のWTO加盟が対内投資拡大のきっかけとなった。インテルによる半導体の後工程工場の建設や、韓国のサムスン電子による携帯電話の組み立て生産を契機に、エレクトロニクス産業の投資が拡大し始めた。これを受けて、日本から半導体素子や製造装置の輸出も拡大した。

一方、エレクトロニクス製品の生産を中国に集約する動きが進んだことや、スマートフォンやタブレット端末の普及に伴い、記憶装置に対する需要がHDDからSSD（ソリッド

ステートドライブ）に世界的にシフトしたことなどをを受けて、タイ、フィリピン、インドネシアのエレクトロニクス産業は低迷した。

⑤2010年代後半以降：サプライチェーン再編が徐々に本格化

2010年代半ば以降は、米中対立の激化やそれに伴う中国経済の減速などをを受けて、中国への生産一極集中を見直す動きが広がった。初期投資コストが少なく生産移転のペースの早い労働集約型産業では、ASEANや南アジアに生産拠点を移す動きが出始めた。一方、半導体産業は投資回収期間が長いこともあり、サプライチェーン再編の必要性を認識しながらも、2010年代前半までの投資費用を回収するために中国にとどまり続けた。その結果、後工程を中心に同産業の中国への依存度は高まり続けた。

しかし、(a)コロナ禍の発生後、各国・地域で深刻な半導体の供給不足が発生したこと、(b)米中対立が一段と激化したこと、(c)台湾有事を巡る警戒感が高まったこと（注19）、を受けて、2020年代に入ると半導体産業でもサプライチェーン再編が本格化し始めた。

こうしたなか、スマートフォンの組み立て生産をけん引役にエレクトロニクス産業が急成長し始めたインドが、半導体の国産化計画を打ち出すなど、アジアの半導体産業は新たな局面に突入した。

(3) 近年の半導体のサプライチェーン再編動向

①第2次トランプ政権発足でサプライチェーン再編の流れはどう変わったか

続いて、半導体のサプライチェーン再編を主導するアメリカのスタンスが、民主党バイデン政権から共和党トランプ政権への移行に伴いどのように変化したかを確認する。

高度な半導体の製造における中国や台湾への依存度の引き下げを目指すという点において、両政権に大きな違いはないものの、目指すサプライチェーン再編の方向性は大きく異なる（図表5）。

バイデン政権は、(a)中国に対する半導体や製造装置の輸出規制の厳格化、(b)アメリカへの生産移転支援、(c)アメリカと価値観を共有する西側諸国への生産拠点の分散、(d)世界経済・政治におけるプレゼンスを高めるASEAN諸国やインドとの連携、という四つの取り組みを通じて、安全保障と経済効率性の両立を目指した（図表6）。

各国・地域に新たな半導体工場を設立する計画が打ち出されたが、大規模な投資計画の実行には相応の時間が必要であるため、バイデン政権の4年間で半導体のサプライチェーンは大きく変わらなかった。半導体産業のセグメント別の国・地域別付加価値構造をみると、後工程については中国のシェアが2019年の約4割から2024年に約3割に低下するなど

（図表7）、生産拠点を分散する動きが見られたが、前工程や素材などにおける中国のプレゼンスは過去5年間でむしろ高まった。

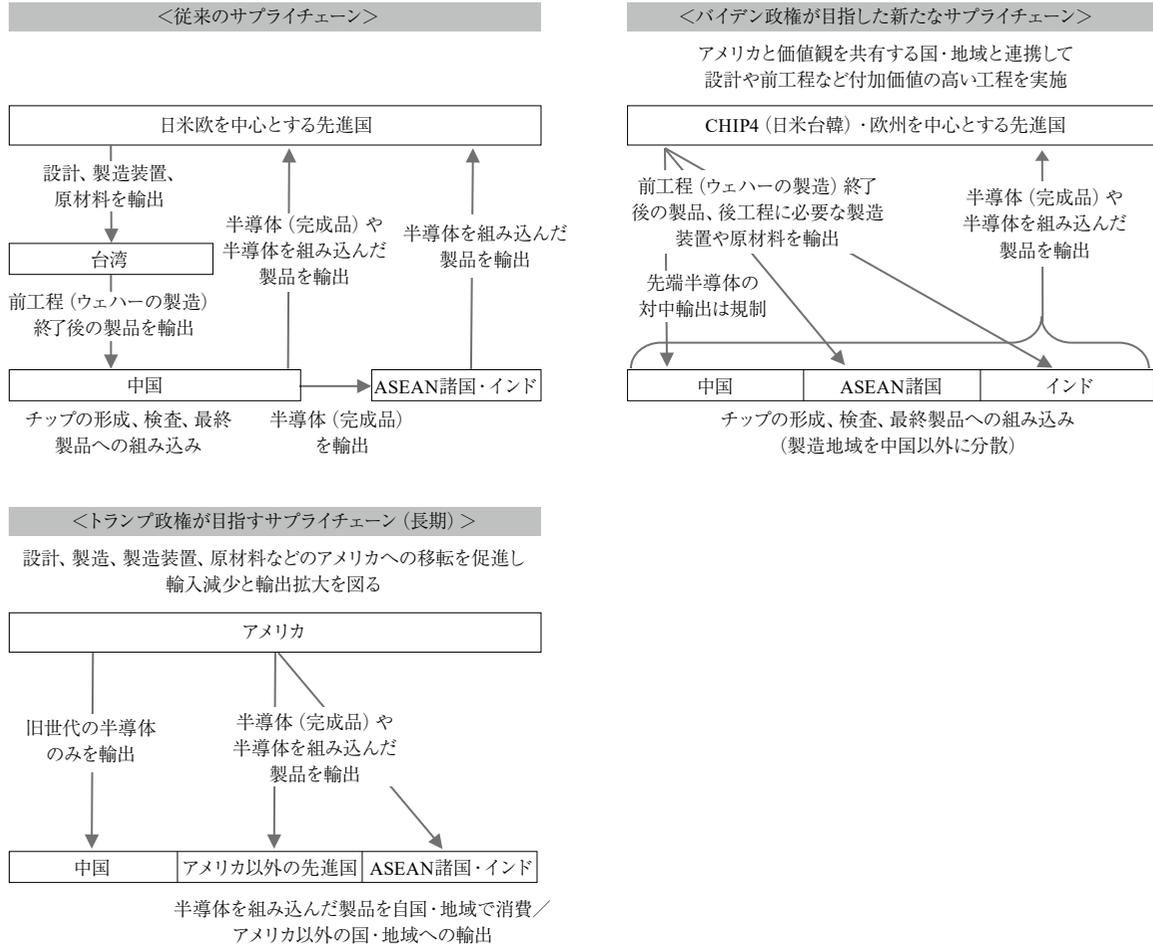
一方、第2次トランプ政権は、アメリカへの生産移転を最優先事項とする姿勢を先鋭化している。表面上はサプライチェーンの多元化に向けて西側諸国や新興国と連携し続ける方針を示しているが（注20）、半導体関連のパートナーシップを締結した国・地域に対しても相互関税を課した（注21）。相互関税の導入当初、半導体関連製品は適用除外とされていたが、2025年8月、アメリカ国内で半導体の生産を行わない国・地域からの半導体の輸入に100%の関税を課す方針を表明した。同年9月には輸入数量と同量の半導体をアメリカ国内で製造することを義務付けることを計画していると報じられている（注22）。

さらに、アメリカ政府がインテルの株式を10%取得し、筆頭株主になる方針を発表したことも注目を集めた。今後、アメリカ政府が大手半導体企業に対する影響力を高めるために、インテル以外の企業にも出資を行う可能性がある。

②アメリカが東アジアの製造機能を代替できない理由

アメリカが保護主義的な動きを強めるなか、同国を主な最終販売先とする大手半導体製造企業は相次いでアメリカに大規模な工場を建設する計画を表明している（図表8）。

図表5 高度な半導体の国際分業体制とアメリカの目指す再編の方向性



（資料）日本総合研究所作成

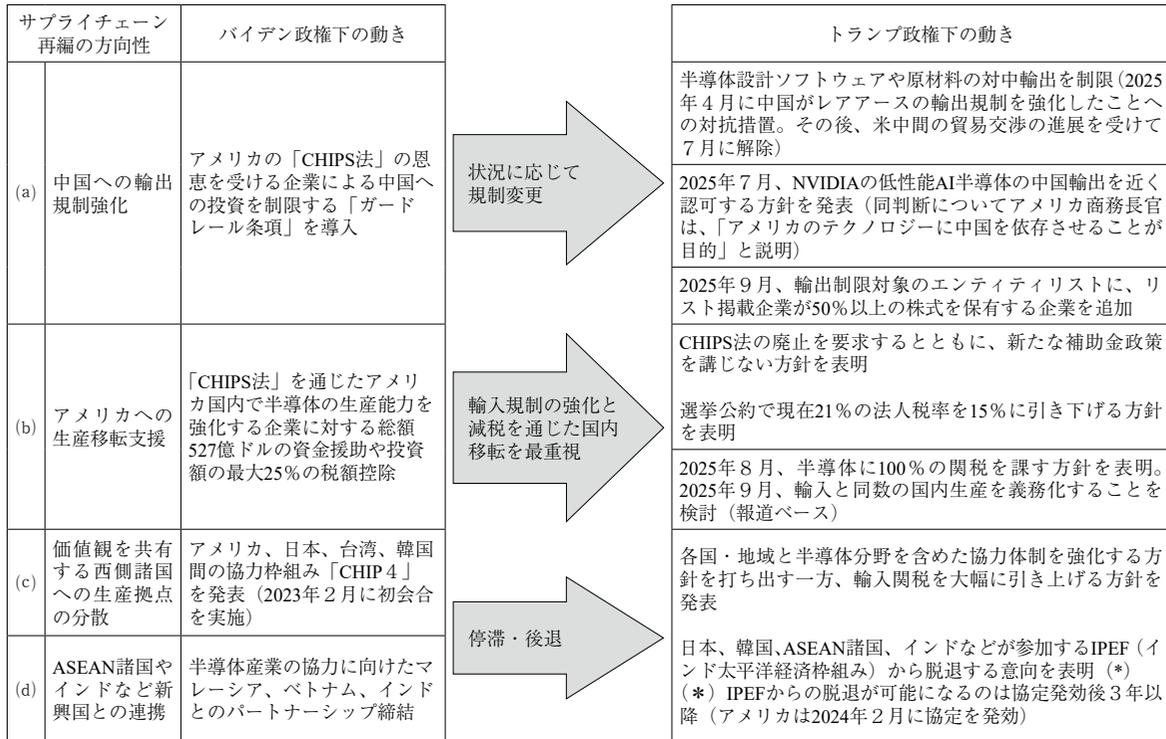
今後、アメリカへの投資拡大に伴い、西側諸国や新興国における投資計画が一定の見直しを迫られる可能性は小さくない。

しかし、次の3点を踏まえると、アメリカが台湾の前工程、中国の後工程、日本の原材料と製造装置の供給機能を代替し、世界の半

導体輸出ハブになるとは考えにくい。

第1に、関税の引き上げに伴う生産コストの増加は、アメリカの輸出競争力を押し下げる。アメリカ政府が輸出競争力を維持すべく、原材料や半導体製造装置に対する関税を除外するといった展開も考えられる。しかし、そ

図表6 アメリカの半導体サプライチェーン再編に向けたスタンスの変化



(資料) 日本総合研究所作成

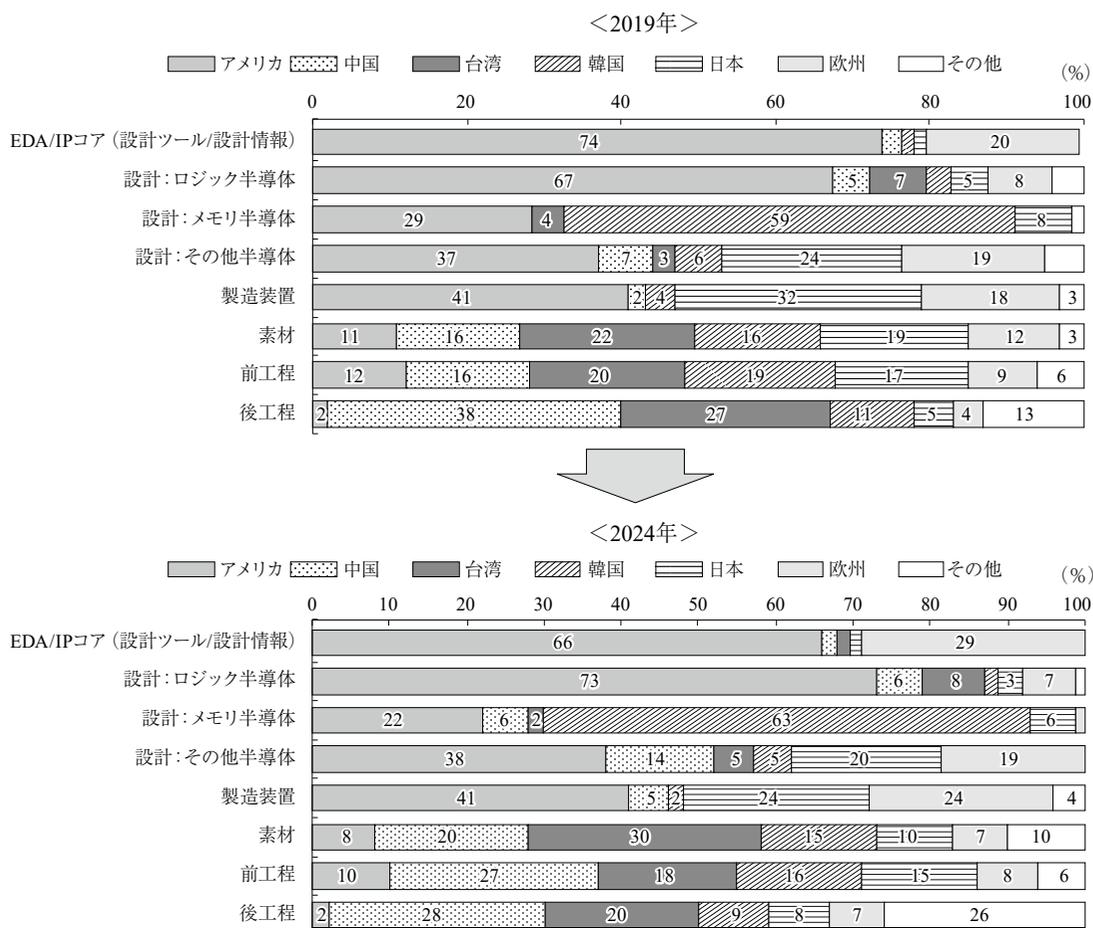
の場合も、広範な品目に対する関税引き上げを受けたアメリカ国内の物価と労働コストの上昇は避けられない。また、物価の安定に向けて金融引き締めを実施する場合は、資金調達コストが増加することになる。

第2に、半導体人材の不足が生産能力の拡大を制約する。半導体を含むハイテク産業では世界的に人材の獲得競争が激化しつつあり、SIA(米国半導体産業協会)は2023年に公表した報告書で、アメリカでは2030年にか

けてIT技術者が100万人、IT以外の技術者が40万人不足するという予測を示している(注23)。

こうした予測がある一方で、第2次トランプ政権は移民政策を厳格化しており、技術者に対する就労ビザの発給や、高度外国人材の予備軍である留学生に対する学生ビザの発給に対しても厳格化スタンスを強めている。2025年9月、高度外国人材向けの「H-1B」ビザの申請手数料に10万ドルの追加申請料を

図表7 セグメント別に見た半導体産業の国・地域別付加価値の割合



(資料) SIA “State of The U.S Semiconductor Industry” を基に日本総合研究所作成

課す方針を示し、同ビザの取得コストはこれまでの20倍以上に引き上げられることになった(注24)。今後、他のカテゴリのビザに対しても、申請料の大幅引き上げや審査要件の厳格化などの措置が取られる可能性がある。

アメリカ政府は、国内人材の育成により人

材不足に対応することを目指しているが(注25)、仮に実現するにしても、人材育成を通じて労働力不足が解消されるまでには相応の時間が必要である。それまでのアメリカ国内の人材不足は、賃金上昇を通じてアメリカの半導体の生産・輸出コストを一段と押し上

図表8 大手半導体製造企業のASEAN、インド、アメリカにおける事業拡大動向

本社所在国・地域	企業名	ASEANでの事業拡大に向けた動き	インドでの事業拡大に向けた動き	アメリカでの事業拡大に向けた動き
アメリカ	マイクロン	2025年1月、シンガポールにAI向けサーバーなどで用いられる高性能半導体の工場の建設に着工（70億ドルの投資） 2023年10月、マレーシアの後工程工場に最先端の組み立て・テスト施設を開設。今後、数年間でさらに10億ドルを投じて拡張することを計画	グジャラート州にメモリ製品の後工程工場を建設中（当初2024年中の稼働を目指していたが遅延。投資額は27.5億ドル）	2025年6月、約2,000億ドルを投じてアメリカの生産能力・研究開発能力を増強する方針を発表（中長期的にDRAM生産の約4割をアメリカで生産することを計画）
	テキサス・インスツルメンツ	2023年6月、マレーシアの後工程工場を増設すると発表（2025年中の稼働を計画）	半導体製造に関する具体的な投資計画なし	2025年6月、アメリカの生産能力増強に向けて600億ドル以上を投資すると発表（具体的な投資期間などについては言及せず）
	グローバルファウンドリーズ	2023年9月、シンガポールに前工程の新工場を稼働（投資額40億ドル）	半導体製造に関する具体的な投資計画なし	2025年6月、アメリカの生産能力拡大に向けた投資額を160億ドルに引き上げる方針を発表（2024年に今後10年間で120億ドルを投資する方針を発表）
	インテル	2021年、今後10年間で70億ドルを投資してマレーシアに新工場を設立する方針を発表（2024年9月、工場拡張計画を一部中止するとの臆測を否定）	半導体製造に関する具体的な投資計画なし 2022年6月、カルナタカ州に新たな設計・開発拠点を開設 2024年2月、ウィプロと次世代半導体の設計・開発に関する提携を強化すると発表 2024年4月、インフォシスが提供するサービスにインテルのソリューション導入による協業を拡大する方針を発表 2024年7月、グジャラート州のAI活用能力に向けた協定をグジャラート州科学技術局と締結	インテルのアメリカ工場の一部をUMCとの共同経営に切り替え、通信機器や自動車向け半導体の生産を行うことを計画
台湾	UMC	2025年4月、シンガポールの前工程新工場の開所式を実施（投資額は約50億ドル、2026年中の量産開始を計画）	半導体製造に関する具体的な投資計画なし（タタ・グループが半導体製造のパートナー候補としてUMCと交渉しているとの報道があったが、同グループは最終的に台湾のPSMCと提携）	
	TSMC	2024年6月、TSMC傘下の世界先進積体回路、オランダのNXPセミコンダクターズ社と合併で78億ドルを投じてシンガポールに前工程工場を設置することを計画（2027年稼働予定）	半導体製造に関する具体的な投資計画なし	2025年3月、西部アリゾナ州への650億ドル投資計画とは別に、新工場の建設と研究開発拠点の設置に向けて追加で1,000億ドルを投じる方針を発表
日本	ソニー	2024年2月、タイで車載用イメージセンサーやデータセンター向け半導体レーザーなどの生産を行う新工場を稼働	半導体製造に関する具体的な投資計画なし	
	ローム	2023年10月、マレーシアのクランタン州コタバルのアナログ半導体製造工場に新棟をしゅん工	半導体製造に関する具体的な投資計画なし	

(図表8 続き)

本社所在国・地域	企業名	ASEANでの事業拡大に向けた動き	インドでの事業拡大に向けた動き	アメリカでの事業拡大に向けた動き
日本	東芝	2024年6月、タイにおける産業機械や自動車向けのパワー半導体の生産に向けて、今後3年間で約1,000億円を投資する計画を発表	半導体製造に関する具体的な投資計画なし（変圧器やスイッチなどの電子部品については増産計画あり）	半導体製造に関する具体的な投資計画なし
	ルネサスエレクトロニクス	半導体製造に関する具体的な投資計画なし	インド地場のCGパワーとタイのスターズ・マイクロエレクトロニクスと連携して後工程工場を建設することを発表	2024年1月、パワー半導体を手掛けるTransphorm社の買収を発表
		2022年4月、ベトナムダナンに設計拠点を開設 2022年9月、EVの技術開発や半導体の提供についてベトナムの自動車メーカービンファストとの協業を拡大することで合意		2024年8月、半導体を搭載するPCB基板の設計ツールの開発を手掛けるAltium社の買収完了を発表
キオクシア	半導体製造に関する具体的な投資計画なし（日本国内の製造拠点の拡充に注力、アウトソーシングについてはASEANを含めた拠点の分散を検討していると2025年6月の経営方針説明会で説明）			
韓国	サムスン	2022年8月、ベトナムタイグエン省におけるFCBGA（高密度の半導体パッケージ基板）の生産計画を発表（2024年に量産開始）	半導体製造に関する具体的な投資計画なし	2021年に170億ドルを投じて先端半導体の工場を建設する計画を発表（その後、投資額を約400億ドルに引き上げ）
		2022年12月、ベトナムハノイにASEAN最大規模となるR&Dセンターを開設	2024年3月、カルナタカ州ベンガルールに新たなR&Dセンターを開設	
	SKハイニックス	半導体製造に関する具体的な投資計画なし		2024年4月、39億ドルを投じて、同社初のアメリカ工場を建設する方針を発表（2028年の量産開始を計画）
ドイツ	インフィニオンテクノロジーズ	2023年6月、ベトナムにR&Dや営業の拠点となる事務所を開設	半導体製造に関する具体的な投資計画なし	
		2023年10月、マレーシアのアナログ半導体の工場に新棟をしゅん工（今後5年間かけて約50億ドルを投じて生産能力を拡張することを計画）	2025年3月、地場の半導体メーカーCDILに部品を供給することで合意（同社がインドで部品を供給する初めてのケース）	2025年4月、マーベル・テクノロジーズ社から車載向け通信半導体事業を買収することを発表
		2024年8月、マレーシアケダ州のパワー半導体前工程工場を稼働	2025年3月、グジャラート州の国際金融特区“GIFT City”に半導体の研究開発を手掛けるGCC（グローバル・ケイパビリティ・センター）を開設	

(資料) 各種報道を基に日本総合研究所作成

げることになる。

第3に、通商政策の一貫性を巡るあいまいさが、大手半導体企業のアメ리카への速やかな生産移転を阻害する。トランプ政権の発足以降、アメリカの通商政策が朝令暮改を繰り返してきたことを踏まえると、今後も半導体

産業に関連した規制や関税が幾度も見直される可能性がある。また、仮に混乱を伴う政策変更が回避されたとしても、次期政権が、アメリカ国内でも賛否両論のある現在の方針を継続するか否かは不透明である（注26）。そのため、大手半導体企業は投資回収期間が長い

大型投資に対して慎重な姿勢で臨むだろう。

以上を踏まえると、アメリカを主な最終販売先とする半導体企業についてはアメリカへの生産移転が一定程度進むかもしれないが、アメリカが世界の半導体製造の生産・輸出拠点になるとは到底想定できない。その一方、今後も米中対立の激化や台湾有事に伴う半導体供給の不安定化リスクが続くことを踏まえると、サプライチェーンの多元化を目指す動きは止まらないだろう。今後、アメリカが半導体の輸出を政治的に「武器化」するリスクに対応する観点からも、各国・地域は半導体の国内調達率の引き上げを目指すと考えられる。

- (注2) 日本経済新聞2025年6月22日「TSMCが東京大学に22億円 半導体「1ナノ」の次狙い共同ラボ」。
- (注3) どのプロセスを前工程と後工程に分類するかは文脈によって異なる場合がある。
- (注4) 正式名称はIntegrated Device Manufacturer。
- (注5) SIA [2025] を参照。
- (注6) EE Times Japan 2024年1月16日「半導体市場は2030年に1兆ドル規模へ、24年と25年に2桁成長」。
- (注7) NVIDIAはロジック半導体の内、AIによる演算処理に適したGPU（画像処理装置）に強みを持つ一方、インテルはパソコンなどのCPU（中央演算処理装置）に競争力を有している。
- (注8) 各国・地域の半導体産業の歴史については、日本半導体歴史館（バーチャル博物館）、天野 [2010]、奥山 [2009]、川上 [2023]、原 [2013]、堀井 [1990]、丸川 [2020] [2025]、三浦 [2023]、向山 [2016]などを参照。
- (注9) 当時、アメリカの国防総省は軍事分野で利用可能な同技術の特許公開に反対していた。世界各国での普及と開発の促進を重視するべきというベル研究所側の説得を受けて最終的に公表されることになった。
- (注10) 同地域のイノベーション創出に適したエコシステムは、現在まで続くアメリカの国際競争力の源泉となっている。
- (注11) 同社は競合他社による買収と独立を幾度も経験したあと、2016年にオンセミコンダクターに買収された。
- (注12) 同社は1990年代に3社に分割された後、同業他社に買収された。

- (注13) ナショナルセミコンダクターは2011年にテキサス・インスツルメンツに、モトローラは2014年に中国のレノボに買収された。
- (注14) 同協定には、アメリカ政府が独自に算出した公正市場価格を下回る価格での販売の防止が盛り込まれた。しかし、アメリカは日本以外の国・地域に対しては公定市場価格を適用しなかったため、それが日本の半導体産業の没落の一因になったという見方もある。
- (注15) マルコス政権の崩壊後、1986年に発足したアキノ政権は政治の民主化を進めたが、国軍によるクーデター未遂事件が幾度も発生するなど、政治は安定しなかった。その後ラモス政権が発足すると、政治・社会が安定し始め、外資導入を通じた経済成長に向けて、輸出加工区の整備や外資規制の緩和などの取り組みが進められた。
- (注16) 同構想はシンガポールのゴー・チョクン副首相（当時）により打ち出された。パタム島の発展の経緯については日本貿易振興機構 [2015] を参照。
- (注17) 1970年代後半以降、中国は経済の自由化を進めていたが、1989年の天安門事件後に先進国から経済制裁を受けた。ベトナムは1980年代後半から、市場経済を導入する「ドイモイ」が実施されたが、市場経済への移行に伴うインフレの大幅加速を受けて、経済・社会の混乱が続いた。インドでは1990年代初頭の経済危機後、経済の自由化が進められたが、1998年の核実験をきっかけに先進国との関係が悪化した。
- (注18) この背景としては、2008年に対中融和派の馬英九政権が発足したことを指摘できる。同政権は、回路線幅が一定以上の旧世代の半導体製造に関する投資を認めた。
- (注19) 2016年に発足した民進党の蔡政権が「一つの中国」の原則を口頭で認め合ったとされる「92年コンセンサス」を認めないことを表明したため、2010年代後半から中台間の緊張は高まっていた。その後、2020年の香港国家安全維持法の施行を導入し中国が香港の民主派の取り締まりを強化したことや、2022年のロシアによるウクライナへの軍事侵攻などを受けて、台湾や西側諸国による台湾有事に対する警戒感が一段と高まることになった。
- (注20) 例えば、バイデン政権下で立ち上げられた「iCET (United States-India Initiative on Critical and Emerging Technology)」という半導体を含む先端技術の米印パートナーシップは、第2次トランプ政権の発足後に「TRUST (Transforming the Relationship Utilizing Strategic Technology)」に置き換えられたが、両者に大きな違いはない。
- (注21) トランプ政権は2025年4月に「不公平」な貿易の解消に向けて相互関税を導入する方針を示したが、これを受けて世界の金融市場が混乱したため、同関税の発動を一時中止した。その後、各国・地域との貿易交渉を経て新たな関税率を発表した。
- (注22) ロイター 2025年9月26日「米、半導体企業に輸入分と同数の国内生産義務化を計画=WSJ」

- (注23) 2023年から2030年にかけてのエンジニアの需要と供給の増加数をそれぞれ予測し、その差分を人材不足としている(SIA [2023])。
- (注24) H-1Bの申請料は雇用主の規模やその他の要件によって異なり、2,000～5,000ドル前後と幅がある。そのため、申請料の上昇率は報道間でばらつきがある。
- (注25) 2024年9月、産官学が連携して半導体産業の人材育成を目指す「WCoE(Workforce Center of Excellence)」という事業がNSTC(国立半導体技術センター)の下に立ち上げられた。
- (注26) 民主党への政権交代が起きる場合、アメリカは高率の関税政策をやめ、西側諸国や新興国との連携を通じてサプライチェーンの多元化を重視する方針にシフトする可能性もある。

2. ASEAN 諸国とインドの半導体産業の現状と今後の発展に向けた取り組み

続いて、ASEAN諸国とインドの半導体産業の現状を概観し、先行きを展望する。まず、各国の製造業や半導体産業に関連した幾つかの統計を参照し、その中で良好なビジネス環境を有するシンガポールが先行していることを指摘する。

そのうえで、各国が目指す今後の半導体産業の発展の方向性や、その実現に向けた取り組みを見る。

(1) 各国の半導体産業の規模とビジネス環境

① 製造業と半導体産業の規模

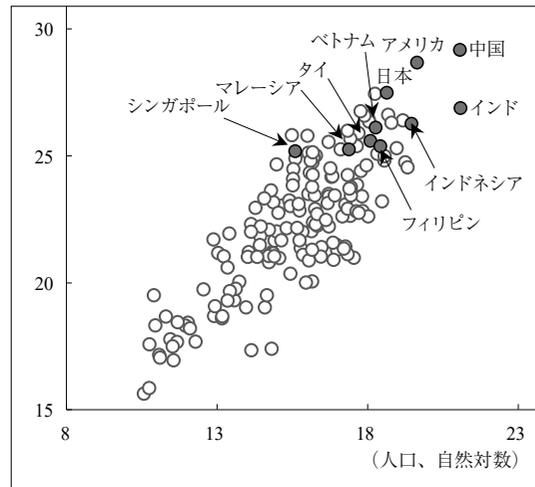
一般に、人口は内需や労働供給の重要な決定要素であり、労働集約型製造業に競争力を有する新興国を中心に、各国・地域の製造業の規模と人口の間には正の相関関係が看取される(図表9)。

ASEAN諸国とインドについても、約14億人の人口を有するインドや、同約2.8億人のインドネシアの製造業の付加価値や輸出の規模は、同約600万人のシンガポールよりも大きい。

しかし、資本・知識集約型製造業に限ってみると、人口は付加価値や輸出額の多寡を決める主因ではない。シンガポールのエレクトロニクス産業の付加価値と半導体関連製品の輸出額は他のASEAN諸国とインドを大幅に上回っている(図表10・11)。なお、各国のGDP統計では半導体産業に限った付加価値が公表されていないため、図表10では半導体以外の製品の製造を含むエレクトロニクス産業の付加価値を示している。そのため、シンガ

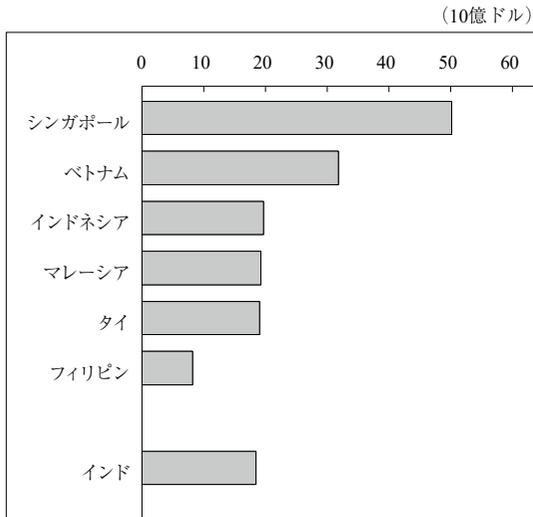
図表9 各国・地域の人口と製造業の付加価値(2023年)

(製造業の付加価値、自然対数)



(資料) World Bankを基に日本総合研究所作成

図表10 ASEAN諸国とインドのエレクトロニクス産業の付加価値（2022年）



(注) エレクトロニクス産業は、UNIDOの2桁産業分類の、「30 (Office, accounting and computing machinery)」、「31 (Electrical machinery and apparatus)」、「32 (Radio, television and communication equipment)」、「33 (Medical, precision and optical instruments)」の合計。

(資料) UNIDO を基に日本総合研究所作成

ポールに次いで付加価値が多いのはベトナムとインドネシアとなっているが、両国では家電の最終組み立てや製品の検査・こん包といった労働集約的な工程や、電子ケーブルや変圧器など技術水準が低い電子部品の製造が付加価値の大半を占めており、半導体産業の規模はまだ小さい。半導体の輸出額や世界の大手半導体製造企業の各国への進出動向などを踏まえると、シンガポールに次いで半導体産業が発展しているのはマレーシアと判断される。

②半導体産業を取り巻くビジネス環境

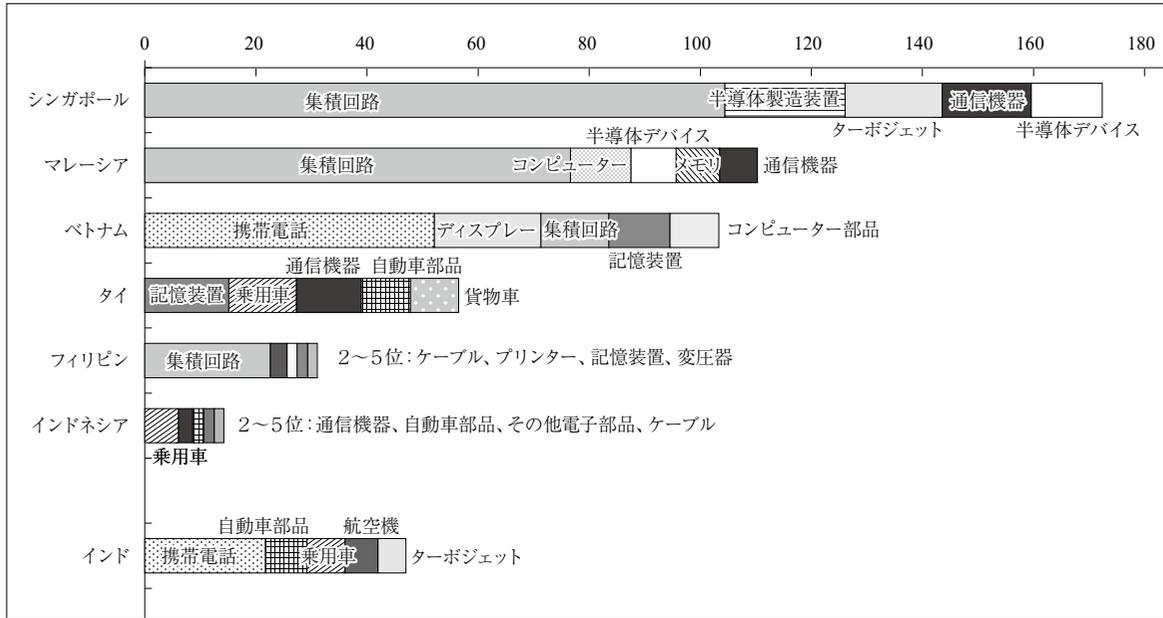
シンガポールが半導体産業で先行する理由としては、所得水準の上昇に伴う労働集約型産業の競争力の低下を見据えて、他のASEAN諸国に先駆けて知識・資本集約型製造業の発展に必要なビジネス環境を整備してきたことを指摘できる(注27)。この点を、電力、水、人材、物流、政府のガバナンス機能の有効性などに関する統計を用いて確認しつつ、アジア各国の半導体を取り巻くビジネス環境の違いを比較する。

まず、電力について、送配電中に失われる電力の割合を示す「送配電ロス率」と、世界銀行が各国・地域の企業に対して実施したアンケート調査における過去1年間で停電を経験した企業の割合をみる。送配電ロス率は、シンガポール以外のASEAN諸国で5～10%、インドで同15%であり、1～4割の企業が過去1年間に停電を経験したと回答している(図表12)。これに対し、シンガポールの送配電ロス率と停電経験企業の割合はともにほぼゼロ%であり、諸外国よりも質の高い電力インフラを有していることがうかがえる。

シンガポールに次いで半導体産業が集積するマレーシアの電力インフラは、インド、フィリピン、ベトナムよりは良好であるが、シンガポールと比べた差は大きく(注28)、これが常時安定している電力を大量に必要とする前工程がマレーシアよりもシンガポールに集中する一因である。

図表11 ASEAN諸国とインドの機械産業の主要輸出品（2023～2024年）

(10億ドル)



(注) 各国の機械類 (HS85～91類) の輸出トップ5品目を4桁分類で抽出。インドネシア、シンガポール、ベトナムは2023年値、インド、フィリピン、タイは2024年値。
 (資料) United Nationsを基に日本総合研究所作成

次に、水についてみると、一見するとシンガポールは半導体製造に適していないように見える。同国の1人当たりの年間水資源賦存量は106m³と、「絶対的な水不足」のラインとされる同500m³を大きく下回っており(図表13)、水資源の約5割をマレーシアからの輸入に依存している(注29)。

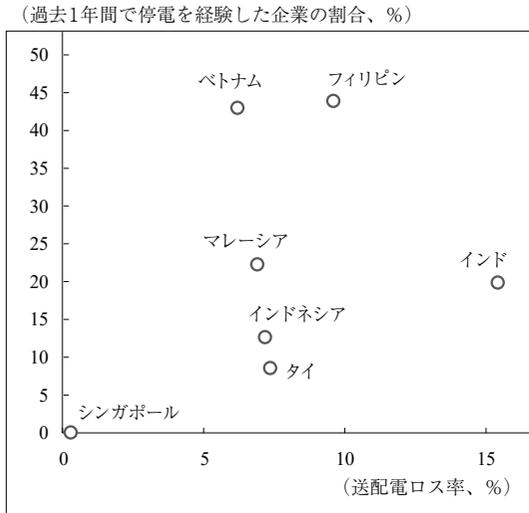
しかし、シンガポールは上下水道、排水処理施設、海水淡水化施設などの水インフラが諸外国よりも整備されているため、工業用水の質や供給の安定度は諸外国よりも高い。各国の水インフラの質が反映される、イエール

大学が公表するEPI(環境パフォーマンス指数)における水関連の評価においても、シンガポールの評価は諸外国よりも高い(図表14)。

一方、マレーシアは、1人当たり年間水資源賦存量が16,000m³を上回るなど豊富な水資源を有しているものの、水インフラの未整備や異常気象の頻発などを理由に2割弱の企業が過去1年間で断水を経験したと報告しており、シンガポールよりも半導体製造に適した国とは必ずしも言えない。

また、水関連の指標は、新たな半導体の生

図表12 ASEAN諸国とインドの送配電ロス率(2022年)と過去1年間で停電を経験した企業の割合(2016~2024年の直近値)

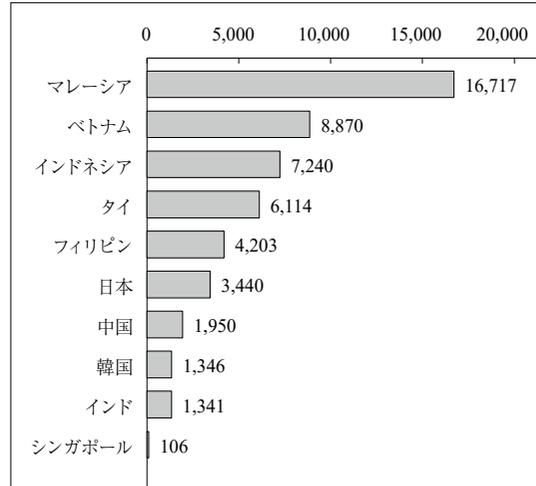


(資料) World Bank "World Development Indicators"、"Enterprise Survey" を基に日本総合研究所作成

産拠点として注目を集めるインドの事業環境の厳しさを示している。同国の1人当たり水資源量は、水不足の判断のラインとされる1,700m³を大きく下回っており、今後も人口増加に伴い1人当たりの水資源量は減少し続ける。加えて、下水道の整備の遅れなどを理由に河川の汚水が深刻化しており、それが超純水の製造コストを押し上げる一因になっている。

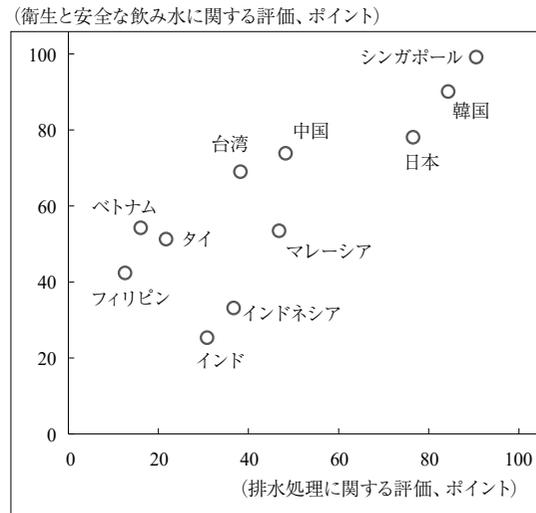
人材についても、一見するとシンガポールは半導体の設計・製造に適していないように見える。同国は人口が約600万と限られ、半導体産業への労働供給を左右する工学やITを

図表13 1人当たり年間水資源賦存量(2022年)



(資料) Food and Agriculture Organization "AQUASTAT" を基に日本総合研究所作成

図表14 アジア各国・地域の環境パフォーマンス指数における水関連の評価

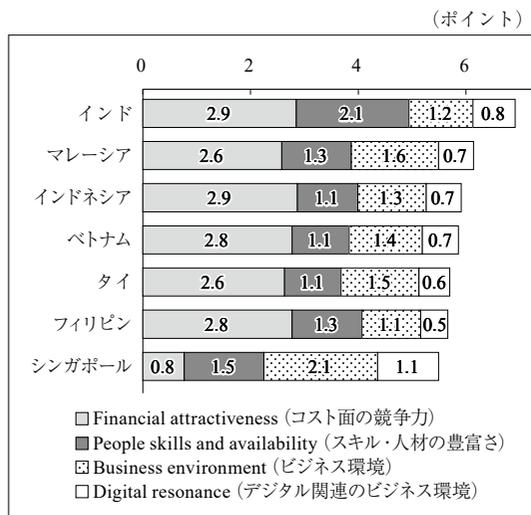


(資料) Yale University "Environmental Performance Index 2024" を基に日本総合研究所作成

専攻する大学生の卒業生は年間約2万人に過ぎない。また、同国の1人名目GDPは9万ドル台に達しており、労働コストは他のASEAN諸国やインドを大幅に上回る。

理工系の学部生が毎年100万人以上卒業し、1人当たり名目GDPが2,000ドル台のインドと比べると、半導体産業の持続的な発展に必要な人材の確保は困難なように見える。人材の豊富さや労働コストなどを重視してサービスのオフショアにおける国別競争力指数を評価したグローバル・サービス・ロケーション指数においても、シンガポールの評価はその他のASEAN諸国やインドよりも低い(図表15)。

図表15 グローバル・サービス・ロケーション指数 (2023年)



(資料) Kearney “2023 Global Services Location Index” を基に
日本総合研究所作成

しかし、各国・地域の半導体産業の就業者数が数万人から数十万人程度であることを踏まえると(図表16)、より重要なのは労働力の数よりも質である。そういった観点で捉え直してみると、人材面におけるシンガポールの評価は大きく変わる。同国は南洋理工大学やシンガポール国立大学をはじめ、アジア有数の高等教育機関や研究機関が集中しており(図表17)、諸外国よりも優秀な学生が輩出されやすい環境を有している。また、同国の給与水準の高さも、高い技術を有する外国人労働者の確保のしやすさにつながっている。

この他、各国・地域の物流の質を多面的かつ定量的に評価した物流パフォーマンス指数や、政治の安定性や政府によるガバナンスの有効性などを評価した世界ガバナンス指標に

図表16 アジア各国・地域の半導体産業の就業者数

	万人	参照年	参照資料
中国	54.1	2020~21年	三浦 [2023] (元データは中国電子情報産業発展研究院)
台湾	31.7	2023年	アジア・太平洋総合研究センター [2025a] (元データは国家発展委員会)
日本	19.4	2023年	経済産業省「経済構造実態調査」
韓国	14.7	2022年	アジア・太平洋総合研究センター [2025b] (元データは韓国雇用情報院)
シンガポール	3.5	2024年	EDB (シンガポール経済開発庁) ホームページ

(注) 半導体産業の範囲は国・地域ごとに一部異なるため、国際比較の際には幅を持つ必要がある。

(資料) 日本総合研究所作成

図表17 アジア各国・地域の大学ランキング（工学・テクノロジー分野、2025年）

世界ランキング	大学名	国・地域	スコア
7	清華大学	中国	91.3
11	南洋理工大學	シンガポール	87.9
12	シンガポール国立大学	シンガポール	87.7
16	北京大学	中国	85.4
18	東京大学	日本	84.7
24	韓国科学技術院	韓国	82.9
26	インド工科大学デリー校	インド	82.5
28	インド工科大学ボンベイ校	インド	82.3
38	ソウル国立大学	韓国	80.9
44	東京科学大学（旧 東京工業大学）	日本	80.0
79	マラヤ大学	マレーシア	76.9
82	国立台湾大学	台湾	76.8
102	マレーシア工科大学	マレーシア	74.6
145	国立清華大学	台湾	72.1
197	チュラロンコン大学	タイ	70.0
282	バンドン工科大学	インドネシア	66.3
345	ガジャマダ大学	インドネシア	64.5
363	デュイタン大学	ベトナム	64.2
401～450	アジア工科大学院	タイ	N.A
401～450	ベトナム国家大学ホーチミン校	ベトナム	N.A
501～550	フィリピン大学	フィリピン	N.A

（注）各大学を研究力、雇用環境、学習環境、グローバル化、持続可能性の5分野について評価。各国・地域のトップ2校を表記（フィリピンは1校のみ）。

（資料）QS World University Rankingsを基に日本総合研究所作成

においても、シンガポールの評価は他国を大きく上回っており（図表18）、それに次いで評価が高いのはマレーシアとなっている。

一連の指標と各国の半導体産業の発展状況は、今後、インドネシア、タイ、フィリピン、ベトナム、インドが半導体産業の発展を目指すうえでビジネス環境の改善が重要課題となることを示唆している。

（2）ASEAN諸国の半導体産業の発展に向けた取り組み

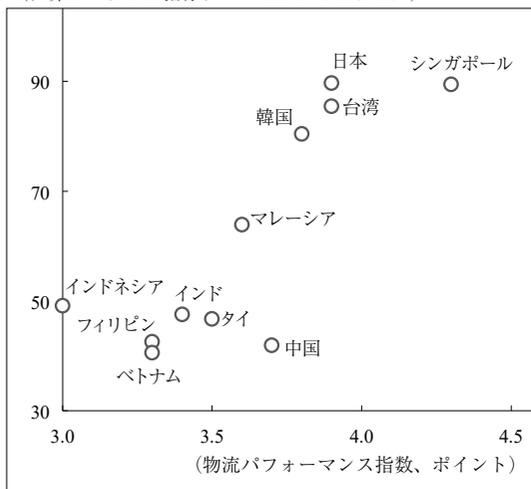
ビジネス環境と製造業の発展段階の違いに

応じて、ASEAN諸国が目指す半導体産業の発展に向けた注力分野は異なる（図表19）。以下では、各国の半導体産業の発展に向けた最近の施策や、その実現に立ちはだかる課題などを整理する。

はじめに、半導体産業で先行するシンガポールとマレーシアの動向をみて、その後、機械類（HS85～91類）の輸出金額の多い順に、ベトナム、タイ、フィリピン、インドネシアの順番でみる。

図表18 物流パフォーマンス指数と世界ガバナンス指標 (2023年)

(世界ガバナンス指標、パーセンタイルランク)



(注) 物流パフォーマンス指数は、物流インフラの質、通関手続き、物流サービスの品質などを0～5点の間で評価した指数。世界ガバナンス指標は、政府の説明責任、政治的安定性、汚職などの状況を百分率順位で評価したもの(全評価項目の平均値をプロット)。

(資料) World Bankを基に日本総合研究所作成

①高付加価値化を進めるシンガポール

シンガポール政府は、2020年に発表した「経済戦略2030」の中で、製造業の高度化を通じて同産業の付加価値を50%増加させるという目標を示した。その実現に向けて、A*STAR (シンガポール科学技術研究庁)、EDB (シンガポール経済開発庁)、WSG (労働力開発庁)が中心となって大手半導体企業や高度外国人材の誘致、R&D、労働者のリスクリング制度の拡充などを進めている。

半導体産業に特化した国家戦略や具体的な数値目標は策定されていないものの、シンガ

ポール政府は、以下の二つの分野に注力している。

第1に、スマートフォンやAI向けサーバーなどで利用される先端半導体の製造とそれらに関連したR&Dの強化である。

こうした動きに関連して注目を集めた投資例としては、2025年に着工されたマイクロンによるAI向け半導体の工場の新設計画を挙げられる。同社は、約70億ドルを投じて、先端技術を用いた「HBM (広域帯メモリ)」の後工程工場を建設することを計画している。

一般的に、前工程と比べると、後工程に要求される技術水準やインフラの質が低い。しかし、同じ後工程でも、ハイエンドのスマートフォンやAI関連機器で用いられる半導体の製造には、複数の半導体チップを高密度で結合する「先端パッケージング」と呼ばれる高度な技術が必要になる。そのため、後工程の生産拠点が他のアジア新興国に広がる中でも、シンガポールは付加価値の高い先端半導体の後工程の誘致に注力し続けると見込まれる。

R&Dに関連した取り組み例としては、2025年の窒化ガリウム半導体に特化した国立イノベーションセンターの開設を挙げられる(注30)。窒化ガリウムを用いた半導体は、現在主流となっているシリコンを用いた半導体よりも高電圧・高周波で動作可能であり、小型化や省力化の実現にとって重要な役割を果たすとみなされている。政府は同分野を含め、

図表19 ASEAN諸国とインドの半導体産業の発展に関連した政策と外資誘致に向けた税制優遇措置

国	半導体産業の発展に特化した戦略・政策の策定動向	外資誘致に向けた主な税制優遇措置
インドネシア	2024年、半導体産業のロードマップを発表 (中期的な前工程への参入を見据えつつ、当面は半導体原材料のシリカ砂の精錬工場の建設や、半導体人材の育成などに注力する方針)	法人税の標準税率は22%であるが、優先対象業種については投資規模に応じて、商業生産開始後5～20年にわたり法人税を50～100%減免
マレーシア	2024年5月、3段階に分けて半導体産業の高度化を目指す「NSS (国家半導体戦略)」を発表 第1段階 (基盤整備: Building on our foundations): 後工程の近代化や製造装置関連の対内投資を拡大 第2段階 (フロンティアへの移行: Moving to the frontier): 設計や後工程を担う地場企業を育成 第3段階 (フロンティアへの移行: Innovating at the frontier): 地場企業の国際競争力を世界トップレベルに引き上げる	法人税の標準税率は24%であるが、「バイオニア・ステータス」に該当する事業を行う企業については、5年間法人所得税の70%を免除。さらに、国家にとって重要な「Starategic Project」に該当する場合は10年間100%免除
フィリピン	2025年4月、半導体・電子産業の成長に向けた「半導体・電子産業諮問評議会」を設置。今後、同産業の競争力強化に向けたロードマップを策定する予定 (2030年までに同産業の生産高を1,100億ドルと現在の2.5倍に増加するとともに、12万8,000人の熟練労働者を育成することを目標に設定する方針)	法人税の標準税率は25%であるが、奨励分野の事業については4～6年間法人税を免除 (事業拡大などを条件に数年間の延長可能)
シンガポール	半導体産業に特化した戦略は存在せず (シンガポールは貿易・投資の自由化、先進的なインフラ整備、R&Dに関する優遇措置、STEM人材の育成、スタートアップ企業への資金援助など、多くの産業を対象とする取り組みを通じて半導体産業の発展を支援)	法人税の標準税率は17%であるが、「バイオニア・インセンティブ」という高付加価値な事業に対する優遇措置の適用対象となると5年間法人税が免除。拡張計画に応じて適用期間の延長も可能
タイ	2024年10月、半導体産業の政策の方向性や投資誘致のための優遇策などを策定するための「国家半導体委員会」を設立。今後、同産業の発展に向けた包括的なロードマップを策定する予定	法人税の標準税率は20%であるが、投資業種に応じて最大13年間の法人税を免除 (半導体の前工程の製造は、最も手厚い優遇措置が提供される「A1+」のカテゴリ)
ベトナム	2024年9月、「2030年までの半導体産業の発展戦略と2050年までのビジョン」を公表 第1段階: 2030年までに半導体人材の中心地の一つとなり、後工程の基礎的な生産能力を築く (100社の設計企業、10の後工程工場、一つの前工程工場を設立) 第2段階: 2040年までに世界の半導体・電子産業の中心地の一つになる (200社の設計企業、15の後工程工場、二つの前工程工場を設立) 第3段階: 2050年までに世界の半導体・電子産業の主要国になる (300社の設計企業、20の後工程工場、三つの前工程工場を設立)	法人税の標準税率は22%であるが、事業内容や設立地域に応じて、①4年間の免税とその後9年間の50%減税、②6年間の免税とその後13年間の50%減税、③2年間の免税とその後4年間の50%減税、のいずれかを適用
インド	2021年12月、補助金給付策を含む半導体産業の振興策「India Semiconductor Mission」を発表 (同イニシアチブは、インドを半導体設計・製造のグローバルハブにするという大きな目標を示しているが、諸外国のようなロードマップは含まず)	法人税の標準税率は法人形態や資本規模に応じて異なり、一定条件を満たした内国法人の製造業は15%、外国法人の場合40%。「SEZ (みなし外国地域)」の企業に対しては、5年間の免除と、その後5年間の50%減税 (追加投資をする場合は、追加で5年間50%減税) 半導体製造については中央・州政府で最大投資額の70%を補助 (グジャラート州) 奨励分野については売上高の増加に応じて4～6%前後の補助金を提供する「PLIスキーム」を適用

(資料) 各種報道を基に日本総合研究所作成

次世代半導体の開発に必要な技術開発に適したエコシステムの形成を推進している。

第2に、中長期的に底堅い需要が期待できる比較的付加価値の高い準先端半導体の製造拡大と、先端技術を用いた製造工程の効率化である。

これに関連した投資例としては、2024年6月に発表された、TSMC傘下の世界先進積体回路とオランダの半導体大手NXPセミコンダクターズの合弁による総額78億ドルの投資計画を挙げられる。同社は自動車、産業機械、家電など幅広い分野で用いられる回路線幅40～130ナノメートルの半導体の製造を計画している。同社は2027年に稼働する工場の生産が軌道に乗れば第2工場を設置することも計画しているが、地政学リスクの高まりを回避したいという顧客の要望を受けて工場の稼働時期を前倒しすることを検討している(注31)。

また、グローバルファウンドリーズが電力や水のエネルギーの利用効率の向上を可能にする最新技術を用いた汎用半導体の工場を2023年9月に稼働し、同社のシンガポールにおける生産能力を約4割拡大したことも注目を集めた。

今後、シンガポールが直面する課題としては、国土の狭さやアジア新興国における半導体産業の発展に伴う相対的な競争力の低下を指摘できる。これらに対応するため、政府は、狭い土地を効率的に利用する多層階の物流施

設や工場の開発を推進するとともに、付加価値の高い製品・工程への事業集中を企業に促すと見込まれる。

②地場企業の育成を目指すマレーシア

マレーシア政府は、2030年までの包括的な経済・社会の発展の方向性を示した「第13次マレーシア計画」や、2030年までの主要産業構造の変革の方向性をまとめた「新産業マスタープラン」の中で、各産業の高付加価値化を通じて2030年にかけて年率+5%前後と、過去5年間と同程度の経済成長率を維持する方針を示した。

今後の経済成長のけん引役になることを期待される半導体産業については、将来的にAI関連の機器やEV向けの先端半導体の供給拠点となることを目指している。2024年に発表した「国家半導体戦略」は、次に示す3段階に分けて半導体産業を発展させることを目指している(注32)。

第1段階は、半導体産業の基盤強化である。この段階では、隣国シンガポールと比べて比較優位のある後工程工場を誘致しつつ、設計、前工程、製造装置などの発展に必要なソフト・ハードインフラの整備を進めることを目指している。5,000億リンギ(約16兆円)の投資を誘致することを目標に掲げている。

これに関連した近年の投資例としては、アメリカのテキサス・インスツルメンツ、マイクロン、ドイツのインフィニオンテクノロ

ジーズ、日本のロームなどによる投資を挙げられる。マレーシアへの投資のほとんどは、後工程工場であるが、インフィニオンテクノロジーが2024年に従来のシリコン半導体よりも性能の高い「SiC（シリコンカーバイド）半導体」の前工程工場を稼働させるなど、付加価値の高い工程に乗り出す動きも出始めている（注33）。なお、マレーシアの半導体産業は主に北西部に位置するペナン州に集中しているが、政府はシンガポールとのシナジー効果を期待して、シンガポールに隣接するジョホール州でも同産業への投資を奨励している。

第2段階は、地場企業の育成である。マレーシアの半導体産業は、当面は外資主導で発展が続くと見込まれるが、政府は設計や先端技術を用いた後工程を担う年間売上高100億リング以上の地場企業を10社以上育成するとともに、年間売上高が10億リング以上の半導体関連企業を100社以上育成することも目指している。

これに関連した取り組みとしては、2025年3月、マレーシア政府がソフトバンクグループ傘下のイギリスの半導体設計大手アームと、半導体設計人材の育成における連携に関する覚書を締結したことが挙げられる。今回の覚書を受けて、同社は約1万人に対して設計エンジニアの育成プログラムを提供するとともに、マレーシアの特定の企業に対して優先的に最新技術を提供する予定である。

第3段階は、国際競争力の高い地場企業の育成である。第2段階で育成した地場企業の競争力を一段と引き上げ、アップル、ファウエイ、レノボといったグローバル企業の先端的なスマートフォンやコンピューターで用いられる半導体を設計・製造することを目指している。

政府は一連の目標の実現に向けて250億リング（約8,300億円）を投じるとともに、産官学の連携を通じて高度な知識を有する6万人の技術者を育成する方針を示した。

今後、マレーシアが直面する課題としては、与野党間の政治対立の激化や財政状況の悪化を背景とする、各種政策実行ペースの鈍化を指摘できる。マレーシアは、過去6年間で4回の政権交代を経験しており、2025年も首相の退陣を求める大規模なデモが開催されている。また、政府債務残高の対名目GDP比も法定上限（65%）に迫っており（注34）、厳しい財政状況が続けばインフラ整備計画や半導体産業への補助金政策が見直しを迫られる可能性がある。

③設計と後工程の発展を目指すベトナム

ベトナムは2030年までの経済・社会の発展の方向性を示した「社会経済発展戦略」や、2030年までの製造業の発展の方向性を示した「工業化と近代化を促進するための行動計画（注35）」の中で、ハイテク製品の製造拡大を通じてGVC（グローバル・バリューチェーン）

に積極的に参加し、現在GDPの約4分の1を占める製造業を同3割に引き上げ、上位中所得国になるという目標を示した。

同目標の実現にとって重要な役割を果たすのがエレクトロニクス産業である。その動向をみると、スマートフォンや家電の組み立て輸出をけん引役に高成長が続いている。また、地場の大手財閥ビンググループがEV生産に参入するなど、エレクトロニクス産業と親和性が高い製造業も発展しつつある。インテルやサムスンが半導体の後工程工場を設けるなど半導体産業も発展し始めているが、付加価値の高い製品は輸入に依存している。そのため、政府は、半導体の現地生産を拡大しつつ、付加価値率を高めることを目標に掲げている。

2024年に発表した「2030年までのベトナムの半導体産業の発展戦略と2050年までのビジョン」の中で、政府は2030年までに、設計企業、後工程工場、前工程工場を、それぞれ100社、10工場、1工場設立し、次いで2050年にかけて同300社、20工場、3工場に拡大する目標を示した。同目標の実現のため、一定条件を満たした企業に対する土地所有権の取得や研究開発に対する優遇措置を提供するとともに、2025年に従業員の個人所得税の免除などの追加措置を導入した。

当面の間は、外資が同産業の発展のけん引役になると考えられるが、地場の大手IT企業であるFPTや、複合企業のCTグループが後工程工場の設立計画を発表するなど、地場企業

が参入する動きも出始めている(注36)。また、2025年11月、国有企業である通信大手ベトテルが、ハノイで開催された半導体関連のイベントにおいて、前工程の半導体工場を建設する計画を打ち出した。工場の建設・稼働時期は明らかになっていないが、政府の戦略に沿って2030年までの稼働を目指すが見込まれる(注37)。

この他、クアルコム、NVIDIA、サムスンなどが、相次いで半導体の設計やAIの研究開発に関連した拠点を開設するなど、製造以外の分野の投資も活発化し始めている。これらの企業がベトナムに拠点を設ける理由としては、レガシー半導体を特定用途向けにカスタマイズするための設計、設計した回路図とプログラムが仕様通りに動作するかの検証、バグ(不具合)の原因の特定と回路図・プログラムの修正、修正に伴う各種設計文書の更新作業などについて、ベトナムのIT人材が競争力を有しているためと考えられる。

今後、ベトナムの半導体産業が直面する課題としては、ソフト・ハードインフラの未整備を指摘できる。この中で要注意のインフラが電力である。

毎年約6%の高成長が続いていることに加え、経済・社会のデジタル化などを理由に、電力需要は毎年前年比1割前後のペースで増加が続く一方、異常気象に伴う水力発電による発電量の減少、石炭火力発電所の新設禁止などを理由に、電力不足問題が深刻化している。

政府は、再生可能エネルギーの導入拡大により、電力源の増強と環境保全の両立を実現する方針を示しているが、天候要因に発電量が左右される再生可能エネルギーへの依存度が高まれば、瞬低や瞬停が頻発する可能性がある。こうしたことを踏まえると、ベトナムの半導体産業が持続的な成長を遂げることができるか否かは、送電網や蓄電設備の整備、電力消費量の多い製造業のエネルギー効率の改善など、環境整備の進展状況に左右されると見ておく必要がある。

また、電力インフラの影響を相対的に受けにくい設計部分については、ベトナムよりもIT人材が豊富で英語力が高いフィリピンやインドとの競争が課題であろう。

④車載向け半導体産業の発展を目指すタイ

タイは、2010年代後半に策定された長期国家戦略「タイランド4.0」に沿って産業の高度化を進めている。半導体産業は同長期戦略の重点産業に明示的に指定されていないが、「スマートエレクトロニクス産業」や「次世代自動車産業」といった、半導体と密接に関わる重点産業を支援する枠組みの中で振興が図られてきた（注38）。

その後、コロナ禍中の半導体の供給不足を受けて自動車生産が停滞したため、タイでも車載向けのパワー半導体やアナログ半導体を中心に、国内生産拡大に対する関心がにわかに高まった。不安定な政治情勢が続いている

こともあり、全体的な動きはマレーシア、ベトナム、インドなどと比べると遅いものの、一部では前向きな動きが出始めている。

政府は、2024年10月に国家半導体委員会を設立し、2025～2029年にかけて5,000億バーツ以上の投資を誘致するとともに、8万人以上の半導体人材を育成する目標を定めた。同目標の実現に向けて、投資誘致活動を積極的に展開するとともに、大学や研究機関との人材交流などを促進している。

投資誘致に向けた具体的な動きとしては、2025年9月にアメリカで実施された「Made in Thailand Chip」と題する投資イベントを挙げられる。BOI（タイ投資委員会）を中心とするタイ政府の訪問団がインテルやマイクロチップなどを含む大手半導体企業と個別に会談を実施し、タイへの投資を呼びかけた（注39）。また、同訪問団のメンバーであるMHESI（高等教育・科学・研究・イノベーション省）は訪米中、アリゾナ州立大学と人材育成に関する連携について覚書を締結した。

この他、中国製EV製造の現地調達率の引き上げを念頭に置いて、中国に対してもタイへの半導体関連の投資を呼びかけている。2025年9月にタイで開催された中国の二国間協力に関するイベントで、アヌティン首相は半導体や蓄電池を念頭に中国との経済協力を強化する方針を示した。

タイが期待を寄せる米中からの半導体関連の大型投資はまだ実現していないが、最大の

投資国である日本や韓国などからの半導体関連の投資は徐々に拡大し始めている。具体的には、ソニーによる車載用イメージセンサーの新工場の稼働、東芝によるパワー半導体の生産体制の増強計画の発表、国営石油PTTとハナマイクロエレクトロニクスの合弁によるパワー半導体の前工程への参入計画などが注目を集めた。また、台湾企業による半導体を組み込むためのPCB（プリント基板）の製造に関連した投資も活発化し始めている。ASEAN諸国に先駆けてガソリン車からEVへの転換が進むなか、タイは車載向け半導体を念頭に置きながら、半導体産業の発展を図ると見込まれる。

今後、タイの半導体産業が直面する課題としては、マレーシアと同様、不安定な政治情勢の長期化と財政悪化を受けた各種政策実行ペースの鈍化を挙げられる。具体的には、(a)王室や軍の改革を巡る政治対立解消の道筋が見えないこと、(b)地域間や産業間の経済格差が続いており、それらに対する不満が高まっていること、(c)景気低迷に伴う税収の増加率の鈍化や少子高齢化に伴う社会保障関連支出の増加を受けて財政状況が悪化していること、などがある。これを踏まえると、政治・社会の分断を深めかねない特定産業の外資企業への大規模な補助金給付策が導入されるかは不透明である。

与野党間の政治対立が続くなか、EEC（東部経済回廊）のインフラ整備も当初計画から

大幅に遅延しているが、今後もこうした状況が続く一方で、競合国のインフラ整備が進めば、大手半導体企業のタイ進出に対する関心の低下は避けられないだろう。

⑤半導体人材の育成に注力するフィリピン

フィリピンは、長期の経済・社会の発展ビジョンである「Ambisyon Nation 2040（我々の野心2040）」で2040年までに上位中所得国入りを達成するという目標を掲げ、その実現に向けてエレクトロニクス製品の生産拡大と高付加価値化、そして製品に付随する様々なサービスを提供する「製造業のサービス化（注40）」の推進により、製造業と非製造業とともに発展させる方針を「フィリピン開発計画2023～2028」の中で示した。

半導体産業については、2025年4月に政府が設置した「SEIAC（注41）（半導体・電子産業諮問委員会）」による提言を踏まえて、エレクトロニクス産業の発展ロードマップの策定が進められている。その詳細はまだ明らかになっていないが、2025年6月、政府は2028年までに同産業に従事する熟練労働者を12万8,000人育成し、2030年までに同産業の生産額を1,100億ドルと現在の2.5倍に増加させるという目標を設定する方針を明らかにした（注42）。また、同年10月には、SEIACが半導体人材の育成に向けた行動計画を策定したと発表した。

人材育成の目標の範囲は半導体以外のエレ

クトロニクス製品の製造に関する技術者も含まれることに留意する必要があるが、12万8,000人という数値はマレーシア（同6万人）やタイ（同8万人以上）が掲げる目標よりも多い。

この実現に向けた取り組み例としては、2025年8月、労働雇用省傘下のTESDA（技術教育技能開発庁）がエレクトロニクス産業の業界団体SEIPI（注43）（フィリピン半導体・電子部品産業連盟）と連携して、「PSF（フィリピン資格フレームワーク）」を導入したことを挙げられる（注44）。PSFはエレクトロニクス産業に従事する労働者が保有するスキルを明確にする資格制度のようなものである。こうした取り組みを支援するために、TESDAは大学や職業研修機関などにおける短期間のコースで取得したスキルに対して認定資格を与える「マイクロクレデンシャル制度」を技術系の職業訓練機関に導入する方針を示した（注45）。このような取り組みは、教育機関や企業が労働者の能力に応じたきめ細かな研修プログラムを提供することを可能にするとともに、企業と求職者の情報の非対称性に起因する採用ミスマッチの減少にもつながる。

製造については、他のASEAN諸国と比べると大型の投資は限られるものの、日本のミネベアミツミが経済産業省の「グローバルサウス未来志向型共創等事業」の補助金を活用し、約200億円を投じて後工程工場を拡張す

る計画を発表したことや、テキサス・インスツルメンツが最大10億ドルを投じて工場を拡張する計画を明らかにしたことなどが注目を集めた（注46）。

今後、フィリピンが半導体産業の発展を推し進めるうえで直面する課題としては、マレーシアやタイと同様、汚職問題をきっかけとする政情不安定化と、それに伴う政策実行ペースの鈍化を指摘できる。2025年半ば以降、公共事業に関する政治家の汚職疑惑が相次いで報じられ、それに抗議する大規模デモが発生している（注47）。政府は汚職対策を強化するとともに、現在報じられている汚職疑惑について政府から独立した調査委員会による実態解明を進める方針を示したが、今後、新たな不正行為が露見することで、政府への批判が一段と強まる可能性はゼロではない。

⑥素材分野に注力するインドネシア

独立100周年となる2045年までに先進国入りするという「黄金のインドネシア2045」を掲げるインドネシアは、その実現に向けて「長期国家開発計画2025～2045」や「Making Indonesia 4.0」を策定した。そして、これらの計画の中で、ハイテク産業の育成を通じて化石燃料の輸出に依存した経済成長モデルからの構造転換を図る方針を示している。

これまで半導体産業については、(a)EV産業の育成、(b)イノベーションエコシステムの形成、(c)部品・素材産業の競争力強化、(d)デ

デジタル産業の発展、などの枠組みの中で振興が図られてきた。しかし、近年、政府は半導体産業を重視する姿勢を強めており、2024年に半導体産業に特化したロードマップを公表した。同ロードマップは、中期的な前工程への参入を見据えつつ、当面は、半導体向けの原材料産業と半導体人材の育成に注力する方針を示している。

各分野の具体的な取り組みを見ると、原材料の分野では、シリカ（二酸化ケイ素）を主成分とするシリカ砂の生産拡大を目指している。シリカは、半導体を外部からの光・熱・衝撃などから保護するための「半導体封止材」、シリコンウェハーの研磨剤や絶縁層、太陽光発電装置、建築資材など様々な分野で用いられる重要素材である。近年、インドネシア政府は、資源輸出戦略として、未加工のニッケル、ボーキサイト、銅などの輸出を禁止しているが、シリカ砂についても精錬工場の誘致に向けて、未加工の鉱物の輸出規制を段階的に厳格化することを検討している。

半導体人材の育成に関する取り組み例としては、インドネシアの主要大学、工業省、地場財閥ジャルムグループ傘下の大手家電メーカーポリトロンなどの連携により創設された非営利団体ICDEC（注48）による取り組みを挙げられる。同団体は、イギリスの半導体開発の学術団体であるSoC Labsや、ベルギーのナノエレクトロニクスの研究機関であるIMECと連携して、設計人材の育成に向けた

プログラムを提供するとともに、半導体の試作環境を提供している。

半導体の製造拡大に関する動きはまだ限られているものの、1990年代以降、エレクトロニクス産業が発展したバタム島に生産拠点を設ける動きが見られる。台湾の大手EMS（電子機器受託製造サービス）企業ペガトロン（碩聯合科技）によるスマートフォンの製造工場の建設、ドイツのインフィニオンテクノロジーズによる車載向け半導体の後工程工場の拡張、アップルの紛失防止タグ「Air Tag」の製造計画（注49）などが注目を集めた。

今後、政府は半導体産業向けの補助金政策の拡充やインフラ整備を通じて投資誘致を図ると見込まれる。しかし、経済格差が拡大するなか、国会議員への手当拡充をきっかけに大規模デモが行われるなど、2025年半ばから政治・社会が不安定化しつつある。そのため、マレーシア、タイ、フィリピンと同様、政治不安定化や財政悪化を受けて、各種政策の実行ペースが低下する可能性には留意が必要である。

(3) インドの半導体産業の動向

①投資誘致に向けて補助金政策を拡充

インドは、独立100周年となる2047年までに先進国入りするという野心的な目標を掲げ、雇用創出、貿易赤字の削減、中国への輸入依存度の引き下げなどに向けて、2014年以降、「メイク・イン・インド」をキャッ

チフレーズとする製造業振興キャンペーンを展開している（注50）。

エレクトロニクス産業については、設計と製造の両方の分野でグローバルハブになるという目標を掲げている（注51）。その実現に向けて、基準年からの売り上げの増加額に応じて奨励金を給付するPLIスキーム（生産連動型奨励策）や、原材料の輸入関税を段階的に引き上げるPMP（段階的製造プログラム）など、「アメとムチ」を組み合わせた産業政策を展開している。その結果、スマートフォンの組み立て生産が急拡大し、2025年4～6月は中国に代わって最大のアメリカ向けスマートフォンの輸出国となった。また、エアコン、冷蔵庫、洗濯機といった家電の生産も急拡大している。

しかし、ベトナムと同様、スマートフォンや家電に用いられる付加価値の高い部品の多くは引き続き輸入に依存している。車載向け半導体も輸入依存が続いており、コロナ禍の折には半導体供給不足が生産の停滞を招いた。さらに、2020年に発生した中国との国境問題を受けて、半導体の主な輸入先である中国との間で緊張が高まったこともあり、インド政府は2020年代に入ると半導体の国産化を重要政策に位置付けるようになった。それが2021年末の手厚い補助金給付策を含む半導体支援策「ISM（注52）（インド半導体ミッション）」の発表につながった（注53）。

ISMは、工場新設に対する最大50%の補助

金給付や半導体設計に対する補助金政策「DLI（Design Linked Incentive Scheme）」を含むなど、半導体産業の投資誘致でインドと競合するどの国よりも手厚い支援策である。加えて、自州への投資誘致を目指す州政府が、中央政府の補助金とは別に工場建設、電力、水などに関する独自の補助金給付策を打ち出しており、投資案件によっては初期投資の大部分が補助金でカバーされることになる。

また、インド政府は、半導体産業の発展に必要なインフラの整備も進めている。例えば、インドは2000年代から首都デリーと商都ムンバイを結ぶ高速鉄道をはじめとする物流インフラや工業団地を整備するDMIC（デリー・ムンバイ間産業大動脈構想）を推進している。政府は、他州よりも電力インフラが整備されているグジャラート州に半導体産業に適した質の高いインフラを有する工業団地を開発し、同州をエレクトロニクス産業のハブとして発展させることを目指している。

その実現に向けた最重要プロジェクトが、同州の「ドレラ特別投資地域」の開発である。政府は大規模な太陽光発電設備、排水施設、海水淡水化設備、ドレラ特別投資地域と空港や港湾との間の道路網の整備などを急ピッチで進めており、同地域におけるビジネスに関心を示す日本の半導体関連企業向けの視察ツアーもこれまで複数回実施された。

インドでは、インフラ整備の遅れを理由に工場の稼働時期が当初計画から3～5年程

度、場合によっては10年近く遅れる可能性があることに留意が必要であるが、一部の企業は2026～2028年ごろに同地域で半導体の生産を開始することを目指している。

②複数の企業がインドでの製造計画を発表

半導体製造に必要な物流・エネルギーインフラが整備途上にあることや、即戦力となる半導体人材に限られることもあり、大手半導体企業は製造分野を中心にインド進出について慎重な姿勢で臨んでいる（注54）。

しかし、経済効率性よりも経済安全保障を重視する傾向が強まっていることや、手厚い補助金政策により投資回収期間が短縮したこともあり、一部企業がインドに進出する動きが見られる。

インド進出の中で動きが速いのは、インフラ未整備の影響を受けにくい設計やR&Dの分野であり、アメリカの大手半導体製造装置メーカーのラムリサーチやアプライドマテリアルズ、設計大手のNVIDIAやAMD、オランダのNXPセミコンダクターズなどによるインド拠点の拡張・新設計画が注目を集めた。

製造分野では、本稿執筆時点で、10件の投資案件がISMの枠組みの中で認可されている（図表20）。この中で特に高い注目を集めたのは、次の3案件である。

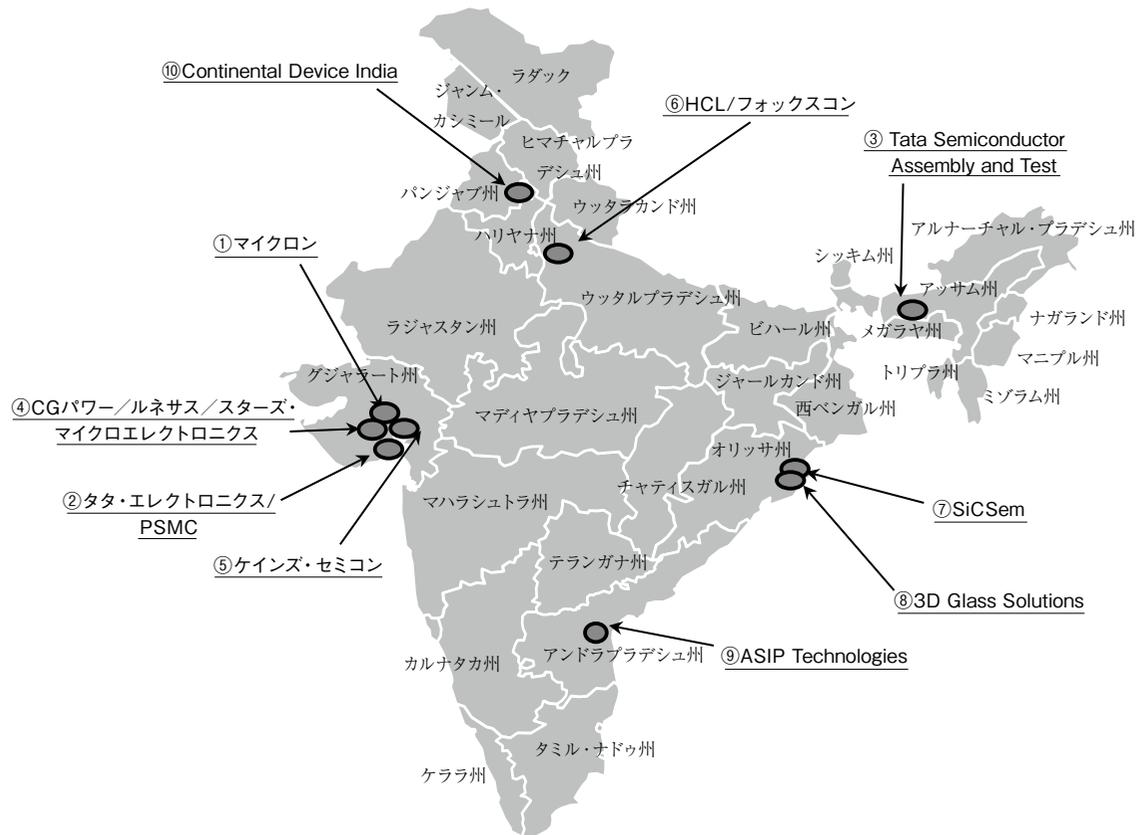
1番目は、ISMの最初の認可案件であるアメリカのマイクロンによる後工程の建設計画である（注55）。同社は、インドの中で電力イ

ンフラが良好なグジャラート州のサナンド工業団地にメモリ半導体の後工程工場の建設を計画しており、中央政府と州政府の補助金により初期投資コストの7割がカバーされることになった。このことが、他の大手半導体企業のインド進出への関心を高めるきっかけとなった。近く第1フェーズが稼働される予定であり（注56）、同社の半導体製造が軌道に乗るか否かは、同業他社のインド進出を巡る判断に大きな影響をもたらすことになるだろう。

2番目は、2024年2月に認可された、大手財閥タタ・グループによる投資計画である。同グループは、レガシー半導体の受託製造に比較優位を有する台湾のPSMC（力晶積成電子製造）の技術協力を受けて、総額1.2兆ルピーを投じてグジャラート州のドレラ特別投資地域に自動車や通信機器向けの半導体の前工程工場を建設するとともに、東北部アッサム州に後工程工場を建設することを計画している。

同社がグジャラート州から約3,000キロ離れており、物流・エネルギーインフラの整備が遅れるアッサム州に後工程の工場を建設する理由としては、(a)2024年に亡くなったタタ・グループのラタン・タタ前会長が長年にわたってアッサム州の経済・社会開発に積極的に関わっていたこと（注57）、(b)中央政府による半導体工場建設に対する最大50%の補助金とは別に、アッサム州が追加で最大40%の補助金を提供する方針を示したこと、を指摘できる。

図表20 インド半導体ミッションで認可された投資計画



(資料) 各種報道を基に日本総合研究所作成

3番目は、地場の複合企業ムルガッパ・グループ傘下の産業機械メーカーCGパワー(注58)による投資計画である。同社は、三菱電機、日立製作所、NECの半導体部門の再編により2010年に設立されたルネサスエレクトロニクスと、半導体製造の後工程やEMSを手掛けるタイのスターズ・マイクロエレクトロニクスと連携し、グジャラート州に自動

車や通信機器向けの半導体の後工程工場を建設することを計画している(注59)。

マイクロンやタタ・グループによる投資計画と比べると本投資計画の規模は小さいものの、ルネサスエレクトロニクスが関わっていることもあり、今後の日本の半導体製造企業のインド進出の試金石として注目を集めている。ISMの枠組み中で認可された他の投資案

(図表20続き)

	承認年月	企業名	事業展開地域	投資金額 (億ルピー)	投資計画について
①	2023年6月	マイクロン	グジャラート州 (サナンド)	2,252	アメリカの半導体大手マイクロン・テクノロジー、グジャラート州サナンドII工業団地にDRAMやNAND型フラッシュメモリの組み立て工場の設置を計画。フェーズ1を2024年後半に稼働開始することを計画していたが、2025年末ごろにずれ込む見込み
②	2024年2月	タタ・エレクトロニクス、 PSMC	グジャラート州 (ドレラ特別投資地域)	9,100	地場財閥タタ・グループ傘下のタタ・エレクトロニクス、台湾のPSMCの技術供与を受けて、グジャラート州ドレラ特別投資地域に自動車や通信機器向けの半導体の前工程工場を設置することを計画
2024年4月、アメリカのテスラ社と半導体の取引に関する戦略的契約を締結(報道ベース、取引金額や期間などは不明)					
2024年7月、アメリカの電子設計自動車ソリューション大手シノプシスと技術協力の覚書を締結					
③		TSAT (Tata Semiconductor Assembly and Test)	アッサム州 (モリガオン)	2,700	地場財閥タタ・グループ傘下のTSAT、自動車、家電、通信機器向けの半導体の後工程工場を設置することを計画(現在稼働していない、Hindustan Paper Corporationの製紙工場の跡地に設置することを計画)
④		CG Power and Industrial Solutions、ルネサス、スターズ・マイクロエレクトロニクス	グジャラート州 (サナンド)	760	地場複合企業ムルガッパ・グループ傘下のCGパワー、ルネサスエレクトロニクス(日本)、スターズ・マイクロエレクトロニクス(タイ)と合弁で後工程工場の建設を計画
⑤	2024年9月	ケインズ・セミコン	グジャラート州 (サナンド)	331	地場のEMS(電子機器製造受託)企業ケインズ・テクノロジーの子会社ケインズ・セミコン、グジャラート州に自動車、家電、通信機器向け半導体の後工程工場の建設を計画
⑥	2025年5月	HCL、フォックスコン	ウッタルプラデシュ州 (ジェーワル)	370	地場IT大手HCLグループと台湾のフォックスコンの合弁会社、カーナビ、携帯電話、パソコンなど、ディスプレイ付きの電子機器に用いられるディスプレイドライバーIC(液晶ディスプレイの表示を制御するための集積回路)の製造計画を発表
⑦	2025年8月	SiCSem	オリッサ州 (プバネーシュワル)	207	2023年に設立された半導体の新興企業SiCSem、イギリスのClas-SiC Wafer Fabと連携し、オリッサ州にシリコンと炭素で構成される化合物を原材料とし、家電、EV、発電装置などで用いられる「SiC(シリコンカーバイド)化合物半導体」の工場を設立することを計画
⑧		3D Glass Solutions		194	アメリカのガラスセラミック基板を用いた半導体のパッケージングを手掛ける3D Glass Solutions、オリッサ州にガラス基板の製造工場と後工程工場を設置することを計画
⑨		ASIP (Advanced System in Package) Technologies	アンドラプラデシュ州 (ティルパティ)	47	半導体関連の技術者により2017年に設立されたASIP、半導体の後工程を手掛ける韓国のAPACTと技術提携し、自動車、家電、通信機器向けの半導体の半導体後工場を設置することを計画
⑩		Continental Device India	パンジャブ州 (モハリ)	12	一つのパッケージに対して一つの機能のみを有する「ディスクリット半導体」を製造するContinental Device India、パンジャブ州の工場を拡張し、自動車、産業用機器、通信インフラなどに用いられる高出力ディスクリット半導体を製造することを計画

(注) TSATはタタ・エレクトロニクスの子会社であると考えられるものの、同社の出資状況を明示した資料が見当たらなかったため、本図表ではタタ・グループ傘下企業と表記している。

(資料) Ministry of Electronics and Information Technology、各種報道を基に日本総合研究所作成

件と比べても比較的順調に建設工事が進んでおり、2025年9月にパイロット工場の開所式を開催した。

③当面のリスクは米印関係の悪化に起因する 対印投資マインドの悪化

今後、インドが半導体産業の発展を目指すうえで直面するリスクとしては、足元の米印関係の悪化に起因する半導体分野の米印およびアメリカを含む多国間の枠組みにおける半導体分野の協力関係の停滞、そしてそれらを受けた半導体関連企業の対印投資マインドの悪化を指摘できる。

インドは、半導体、AI、量子コンピューターなどの先端技術でアメリカとの協力を深めるための「iCET（米印重要新興技術イニシアチブ）」を2023年に開始するとともに、WTOで係争中の案件の終結、人材交流の活発化に向けたビザ発給要件の緩和で合意するなど、バイデン前政権の末期にかけてアメリカと経済面で急接近した。これらの取り組みは、大手半導体企業がインド進出への関心を高める一因となった。

しかし、第2次トランプ政権が発足すると状況は一変した。2025年8月、アメリカは、インドがロシア産原油を輸入していることを理由に、25%の相互関税とは別に25%の追加関税を課すとともに、その翌月にはインド人が大半を占める高度外国人材向けのH-1Bビザの申請手数料を大幅に引き上げた。

アメリカは、自国の観点から「不公平」な貿易の解消に向けて、インドに対して関税・非関税障壁の削減・撤廃を求めているが、インドは農家や中小零細企業の保護の観点から、農作物の輸入規制や小売業の外資規制の緩和・撤廃には慎重な姿勢を示している。

また、ロシア産原油の輸入についても、(a)割安な原油がインドの物価安定にとって重要な役割を果たしていること、(b)インドが安全保障上重要なパートナーであるロシアとの良好な関係を維持するうえでも重要なイシューであること、(c)中東地域で地政学リスクが高まっていること、などを踏まえると、アメリカの要求を受け入れてロシアからの輸入を直ちに大幅に縮小するかは不透明である。そのため、米印関係も当面はこう着状態が続く可能性がある。

こうしたなか、2025年中にインドで開催が予定されているQUAD（日米豪印戦略対話）の首脳会合の開催が見送られると報じられるなど、アメリカを含む多国間の枠組みも停滞し始めている。

今後、インドは次の二つの取り組みを強化することで、半導体産業の発展を支援し続けると見込まれる。

第1に、アメリカ以外の国・地域との半導体分野のパートナーシップの強化である。

インドは2023年にアメリカとの間で「半導体サプライチェーンとイノベーションパートナーシップ」を締結したが、同年に日本や

EUとの間でも同様のパートナーシップを締結しており、今後は日本や欧州との関係をより重視するようになると考えられる。

日印関係についてみると、全体としてみると日本企業の進出ペースはまだ鈍いが、前向きな動きも見られる（図表21）。製造面では

図表21 日印半導体パートナーシップ（2023年7月）締結後の具体的な動き

取り組み分野	企業／機関名	発表／報道時期	内容
半導体の製造	ルネサス エレクトロニクス	2024年3月	インド地場のCGパワーとタイのスターズ・マイクロエレクトロニクスと連携して、グジャラート州に自動車や5G/IOT関連製品向けの半導体後工程工場を設置することを発表（2025年末の稼働を目標）
製造装置や原材料の販売・生産	キャノン	2024年6月	マハラシュトラ州で開催した事業説明会で、顧客サポートの拠点を検討していると発言
	新菱冷熱工業	2024年7月	インドのクリーンルームパネルメーカーGMP Technical Solutionsの株式を85%取得することを発表
	協立電機	2024年8月	マハラシュトラ州ブネの子会社の工場で半導体基板用の検査装置の生産を行うことを検討（2025年中の稼働を計画）
	エア・ウォーター	2024年8月	半導体関連産業におけるガス需要の拡大を見据えて、インド西部に産業ガスの工場を設置することを検討中（2026年ごろの稼働を計画）
	ディスコ	2024年9月	カルナタカ州ベンガルールに営業とアフターサービスを行う拠点を開設
	TOWA	2024年10月	半導体装置の販売とアフターサービスを行う拠点をハリヤナ州グルガオンに設置する方針を発表
	立花エレテック	2024年12月	半導体、電子デバイスなどの販売とアフターサービスを行う子会社を設立することを発表（2025年1月に業務開始）
	野村マイクロ・サイエンス	2025年1月	グジャラート州でタタ・グループが建設を進める半導体工場に超純水製造装置を納入することで合意（2026年中の納入を予定）
	東京エレクトロン	2025年4月	ベンガルールに半導体装置の設計・ソフト開発を行う拠点を設けることを検討（グジャラート州でも装置の点検・修理拠点を設けることも検討）
	富士フイルム	2025年5月	グジャラート州に半導体材料の工場建設を検討（2028年ごろの稼働を計画）。タタ・エレクトロニクスとの協力の覚書を締結
日印間の情報共有	経済産業省、MeitY	2023年11月	第1回日印半導体政策対話を開催（半導体関連企業、業界団体、関連省庁が参加）
		2024年5月	日印半導体政策対話人財確保育成ワーキング・グループを開催（半導体関連の研究を行う大学・企業が参加）
	ジェトロ/JBIC	2023年11月	ドレラ特別投資地域への視察ツアーを開催（38社60人が参加）
		2025年7月	ドレラ特別投資地域への視察ツアーを開催
	インド日本商工会 ジェトロ	2024年4月	日本の半導体関連企業のインド進出を促進するために「JCCI半導体委員会」を発足
	JBIC	2024年9月	ドレラ特別投資地域への視察ツアーを開催
ジェトロ	2025年3月	インド視察ミッションを開催（26社、35人が参加）	
半導体産業の人材育成／人材交流	ルネサス エレクトロニクス	2024年6月	IIT（インド工科大学）ハイデラバード校と今後3年間の産学連携について合意したと発表
	JSTA（科学技術 振興機構）	2024年9月	「インド若手科学頭脳循環プログラム」に基づいて半導体やその関連分野を研究するインド若手研究人材招へいプログラムを実施
	経済産業省	2025年2月	「日印先端企業（半導体やAI）等交流による雇用促進事業」を発表
	サムコ	2025年4月	IIT（インド工科大学）デリー校と技術交流やインターン生の受け入れ、正社員の採用などに関する連携を強化すると発表

（資料）各種報道を基に日本総合研究所作成

ルネサスエレクトロニクスがインド地場のCGパワーと連携してインドでの半導体製造計画を発表し、東京エレクトロン、富士フィルム、野村マイクロ・サイエンスなどを含む半導体製造装置や原材料メーカーがインド事業を拡大することを計画している。

インドは、2025年8月のモディ首相の訪日時に立ち上げられた「日印経済安全保障イニシアチブ」などを通じて、二国間の半導体分野の産官学の連携を強化し、日本から投資を誘致することを目指すだろう。

欧州との関係についても、目立った成果はまだ限られるが、2025年7月にイギリスとFTAを締結するとともに、EUとの間でも近くFTAで合意することを目指しており、これを足掛かりに半導体やその関連分野の対投資拡大を目指すと思込まれる。

また、半導体分野におけるインドへの進出が限られる韓国や台湾からの投資拡大に向けて、これらの国・地域との間で半導体に特化したパートナーシップの締結を目指すものと思われる。

第2に、補助金政策のさらなる拡充である。現在、インド政府はISMの第2弾の実施を計画しており、その中で半導体の製造装置や原材料の製造などに補助金の給付対象を広げるとともに、追加の税制優遇措置を講じる可能性がある。もっとも、(a)インドはアジア新興国の中で一般政府の財政赤字や債務残高のGDP比が高く、財政再建が喫緊の課題である

こと、(b)2025年のGST（財・サービス税）の引き下げが税収減少圧力をもたらしていること、などを踏まえると、補助金の給付対象の拡大や補助率の引き上げには慎重な意見も出ると予想される。様々な議論を経て2026年度予算案でどのような政策が打ち出されるかが注目される。

(注27) 各国のビジネス環境を多面的に評価した調査としては世界銀行のDoing Businessが存在するが、同調査は「Doing Business 2020」をもって廃刊されている。①2020年代入り後に各国のビジネス環境が大きく変化した可能性があること、②Doing Businessは、水インフラ、物流インフラ、労働者の質、汚職動向、政治的安定性などを評価していないこと、などの課題があるため、本節ではあえてDoing Businessの結果を参照しなかったが、同調査のランキングでもシンガポールは他のASEAN諸国やインドよりも良好なビジネス環境を有している。

(注28) 近年では2022年7月に変電所の機器の故障を理由にマレー半島の広範囲で2時間以上の停電が発生し、経済・社会が一時的に混乱した。

(注29) シンガポールは水供給の安定性に向けて1962年に2061年までの長期契約をマレーシアと締結しているが、マレーシアが過去に水の供給価格の引き上げをシンガポールに求めてきたことを踏まえると、供給契約の見直しなどをきっかけに水価格が大幅に上昇するリスクはゼロではない。こうしたリスクに対応するため、シンガポールは水のリサイクル率の引き上げや海水淡水化施設の拡充を通じてマレーシアへの依存度を引き下げようとしている。

(注30) 同センターは2023年に設立されたNGTC（国立窒化ガリウム技術センター）を母体として設立されたものである。

(注31) Bloomberg 2025年6月28日「TSMC系企業、シンガポール新工場の半導体生産を前倒しする可能性」。

(注32) 国家半導体戦略や2022年に公表された「電子・電気ロードマップ2021-2030」などを踏まえて策定されたものである。

(注33) EE Times Japan 2024年8月8日「InfineonがマレーシアのSiC新工場を開所 24年内に出荷へ」。

(注34) マレーシアはコロナ禍発生後の景気悪化を受けて、政府債務残高の法定上限を60%から65%に引き上げた。

(注35) 政府決議第111/NQ-CP号。

(注36) 日本経済新聞2025年6月25日「ベトナムにAI拠点続々、クアルコムは東南ア初研究所 人材囲い込み」、2025年9月17日「ベトナムFPT、半導体国産化へ本格始動 中部の有力拠点ダナンに工場」。

(注37) 企業名は公表されなかったものの、2025年前半に前工

程工場の建設計画を承認したと報じられていた (Vietnam.vn 2025年3月19日「ベトナム初のウエハー工場の建設が始まろうとしている」)。

- (注38) 2020年代に入ると、世界各国で環境保全に対する意識が高まったことを受けて、「BCG (バイオ・循環型・グリーン) 経済」を重要テーマに掲げ、タイランド4.0で指定された育成産業のうち、環境保全にとって重要な役割を果たす産業の発展を重視する姿勢を強めた。
- (注39) バンコク週報2025年9月16日「BOIと高等教育省、米国内で半導体投資誘致 人材8万人育成も」。
- (注40) 製造業のサービス化の一例としては、様々な産業機械に組み込まれた通信機器から得られるデータを分析し、機械の不具合や故障を予兆したり、より効率的な機械の配置を提示したりすることで、導入企業の生産性を高めていくことを挙げられる。
- (注41) 正式名称はSemiconductor and Electronics Industry Advisory Council。
- (注42) Philippine Daily Inquirer 2025年6月5日 “Electronics New road map targets \$110-B electronics industry by 2030”
- (注43) 正式名称はSemiconductor and Electronics Industries in the Philippines。
- (注44) Philippine Information Agency 2025年8月20日 “Skills framework for semiconductor industry launched”
- (注45) TESDA 2025年3月14日 “TESDA introduces micro-credentialing in tech-voc training”
- (注46) 同計画は2023年に明らかになったが、その後、アメリカの通商政策が大きく見直されたこともあり、現在も検討中の段階である。
- (注47) 日本経済新聞 2025年9月21日「フィリピン、公共事業汚職で大規模デモ マルコス大統領身内にも疑惑」。
- (注48) 正式名称はIndonesia Chip Design Collaborative Center。
- (注49) アップル社はAir Tagの製造を外部に委託する予定であるが、どの企業が請け負うかについては報道されていない。
- (注50) 「メイク・イン・インド」については熊谷 [2021] を参照。
- (注51) NEP2019 (2019年版国家電子産業政策) を参照。
- (注52) 正式名称はIndia Semiconductor Mission。
- (注53) インドの半導体産業については熊谷 [2024] を参照。
- (注54) TSMC、インテル、サムスン電子、インフィニオンテクノロジーズなどは、アメリカやASEAN諸国への投資計画を発表しているが、インドに対する計画は存在しない。
- (注55) マイクロンのサンジェイ・メローラCEOは、ウツタルプラデシュ州出身のインド系アメリカ人であり、インドが市場として魅力的であることに加え、母国への思い入れがインド進出を決定した一因であると考えられる。
- (注56) 当初2024年中の稼働を計画していたが、建設工事の遅れなどを理由に稼働時期は2025年末から2026年前半になると見込まれている。
- (注57) タタ・グループは、紅茶の事業で長年にわたりアッサム州と深い関わりがあった。チャンドラセカラン現会長は、2025年2月にアッサム州で開催された投資サミットで、タ

タ・グループとアッサム州のつながりについて言及する際、ラタン・タタ前会長のアッサム州に対する深い愛情と敬意について述べた (Northeast Live 2025年2月25日 “Advantage Assam 2.0”)。

(注58) 同社の正式名称はCG Power and Industrial Solutions Limited。

(注59) CGパワー、ルネサスエレクトロニクス、スターズ・マイクロエレクトロニクスの出資比率はそれぞれ92.3%、6.8%、0.9%である。

3. ASEAN 諸国とインドの半導体産業の競合・補完関係

最後に、今後のASEAN諸国とインドの半導体産業の競合・補完関係について考察する。

各国が半導体産業の発展に向けて様々な取り組みを展開しているが、①各国の注力分野や比較優位には一部重複が見られること、②半導体産業は特定の国に生産を集中することで収益性を高めやすい産業であること、を踏まえると、今後、半導体産業が特定の国に集中し、その他の国の発展が制約される可能性があることには注意が必要である。

同時に、比較優位が異なる国の間で補完関係が構築され、ASEAN・インドに進出している半導体企業にとって新たなビジネスチャンスが生じる可能性があることにも注目する必要がある。

(1) 想定される競合関係

半導体産業の事業領域を、①設計、前工程、後工程という3段階の生産工程、②各生産工程に要求される3段階の技術度、の2軸で九

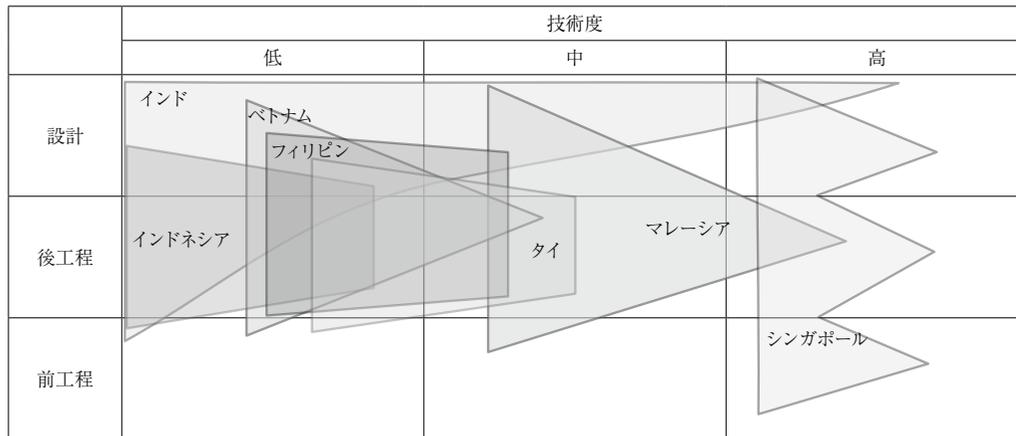
つの領域に分け、ビジネス環境や労働コストを踏まえた各国の比較優位のある領域を図示し、競合・補完関係を整理する（図表22）。

まず、半導体産業で先行するシンガポールについてみると、付加価値の高い後工程でマレーシアと、設計でマレーシアとインドと一部競合する部分があり、投資誘致や受注獲得

競争に成功した国の発展が、競争に敗れた国の発展を阻害する可能性は無視できない。マレーシアやインドからシンガポールへの高度な技術を有する半導体人材の国際移動も、シンガポールの半導体産業の発展に寄与する一方、マレーシアとインドの半導体産業の高度化を困難にする。

図表22 半導体産業におけるASEAN諸国とインドの比較優位のある事業領域

	技術度		
	低	中	高
設計	旧世代の半導体の設計カスタマイズ、設計設計した回路の動作検証、バグ（不具合）の特定	現在主流の半導体を特定用途向けにカスタマイズするための設計	回路線幅が非常に狭い先端半導体の論理設計や回路図の作成
後工程	旧世代の技術を用いた、回路線幅の広い半導体チップとリードフレームの接続、封止材を用いた加工	現在主流の技術を用いた、回路線幅が狭い半導体チップの切り出しやリードフレームの接続	最先端の技術を用いた、回路幅が非常に狭い半導体チップの切り出し、複数の半導体チップの高密度な統合
前工程	旧世代の技術を用いた、回路線幅が広い回路パターンの形成	現在主流の技術を用いた、回路線幅が狭い回路パターンの形成	最先端の技術を用いた、回路線幅が非常に狭い回路パターンの形成



(注) 各国の電力、水、人材、労働コスト、エレクトロニクス産業の集積、労働コストなどを踏まえて、相対的に強みのあると考えられる領域を図示。一般的に技術度が高い事業領域ほど高いプレゼンスを維持することが困難であることを踏まえ、各国の比較優位のある領域の面積は技術度が高まるほど縮小すると想定。

(資料) 日本総合研究所作成

ただし、マレーシアが比較優位を有するのはシンガポールよりも使用される技術度が低い後工程であることや、インドが比較優位を有するのは旧世代の技術を用いた回路線幅が広いレガシー半導体の設計や後工程であることを考慮すると、全ての事業領域を含めたこれら3カ国の半導体産業の競合度は低いと判断される。

一方、レガシー半導体の後工程を中心に、インドネシア、フィリピン、タイ、ベトナム、インドの半導体産業は多くの事業領域で競合関係にある。

特に、インドネシア、タイ、ベトナムの3カ国は、①インフラの未整備を主因に前工程への参入ハードルが高いこと、②英語力の高いIT人材が限られており、英語が公用語であるインド、マレーシア、フィリピンよりも設計分野への参入ハードルが高いこと、などの共通点があり、比較優位のあるレガシー半導体の後工程の発展に注力すると見込まれる。その結果、ベトナムへのレガシー半導体の後工程の集中が、タイやインドネシアの半導体産業の発展を制約する可能性があることに留意が必要である（注60）。

タイは相対的に物流・エネルギーインフラが整備されており、ベトナムやインドネシアとの差別化を図るべく、後工程の中でも比較的付加価値の高い事業領域に注力する、もしくはインフラ整備を通じて前工程への参入を目指すことも考えられるが、その場合はマ

レーシアとの競争に直面することになる。同様に、ASEAN諸国の中でエレクトロニクス産業の発展度が低いインドネシアが、半導体チップとリードフレームの接続や封止財を用いた加工など、後工程の中でも要求される技術度が比較的低い工程に事業領域を絞り込む場合は、同様の領域に比較優位を有するインドとの競争に直面することになる。

(2) 想定される補完関係

ASEAN諸国とインドは、大手半導体企業の誘致を巡って競合関係にある。しかし、①ビジネス環境に応じて各国の比較優位がある事業領域が異なること、②半導体産業は裾野の広い産業であり、製造装置や原材料などを一国が全て内製化することは困難であること、などを踏まえると、各国の半導体産業が発展する中で補完関係も深まっていくと考えられる。特に、労働コストの高いシンガポールに拠点を持つ半導体企業は、生産コストの引き下げに向けて国際分業を積極的に進めるだろう。

半導体生産の分業体制には様々な形態が考えられるが、今後、次の三つの分野における国際分業・連携への関心が高まっていくと予想される。

第1に、物流・エネルギーインフラの制約を受けにくい、設計やR&Dに関連した分業である。例えば、回路線幅が狭く高度な技術が要求される半導体の論理設計や回路図の作

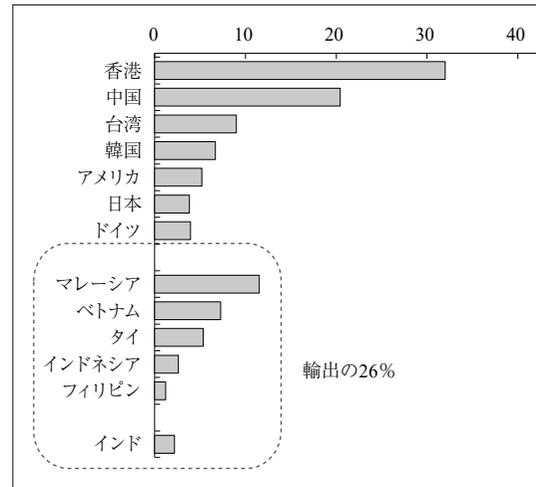
成など上流工程は労働コストが高いシンガポールで実施し、設計した回路の動作検証やバグの特定といった、設計の中では労働集約的な中・下流の工程を英語を公用語とし、シンガポールよりも労働コストが低いマレーシア、フィリピン、インドに集約することが考えられる。

また、タイ、ベトナム、インドネシアの半導体製造企業が、自国の半導体の設計人材不足を理由に、レガシー半導体の特定用途向けのカスタマイズ作業を、マレーシア、フィリピン、インドなどに外注するといった展開も考えられる（注61）。

第2に、前工程と後工程の分業である。質の高いインフラが要求される前工程についてはシンガポールで実施する一方、全体の生産コストを引き下げに向けてパッケージングや検査などの後工程を同国よりも土地や労働コストの低いアジア新興国で実施する動きが広がっていくと予想される。

現在、シンガポールから生産される半導体の約5割は中国・香港に輸出されている（図表23）。そして、後工程やエレクトロニクス製品への組み込みを経て中国から世界各国に輸出されているが（注62）、今後は後工程と家電生産の拠点を、中国からインドネシア、フィリピン、タイ、ベトナムにシフトする動きが広がっていくと見込まれる。なお、シンガポールと各国の距離を踏まえると、インドを後工程の分業先として活用する企業は限ら

図表23 シンガポールの半導体製品（8541類、8542類）の国・地域別輸出（2023年）
（10億ドル）



（資料）United Nationsを基に日本総合研究所作成

れるだろう。

第3に、原材料と製造の補完関係である。シンガポールは半導体の製造に適した良好なインフラを有しているが、シリコン、ガリウム、ゲルマニウムなどを原材料とするウェハー、ウェハー上に回路パターンの形成する過程で用いられるフォトリソトや洗浄液や研磨剤、ウェハーから切り出されたチップを組み込み製品化する際に用いられる金属製品や化学製品などの素材や製造装置の多くは、いずれも輸入に依存している（図表24）。現在、これらの主な輸入先は日米欧を中心とする先進国であるが、今後ASEAN諸国とインドの間で原材料や製造装置を供給し合う動きも活発化すると見込まれる。

図表24 半導体の前工程と後工程に用いられる素材とその原材料

	素材とその概要		左記の原材料例
前工程	ウェハー	集積回路を形成する円盤状の基板	シリコン、ガリウム、ゲルマニウム
	フォトレジスト	光を用いてウェハー上に回路パターンを形成する際に使用される感光性薬品	ポリマー
	ウェハー洗浄液	ウェハーの洗浄に用いられる薬液	過酸化水素水、硫酸、フッ酸
	ドライエッチング用の高純度ガス	ウェハーの加工に用いられるガス	フッ素系ガス、塩素系ガス
	成膜材料	ウェハー上に薄い膜を形成する際に用いられる材料	二酸化ケイ素
	研磨材（スラリー）	ウェハーの表面を平坦化する際に用いられる素材	ダイヤモンド、シリカ、アルミナ
後工程	リードフレーム	ウェハーから切り出されたチップを組み込むための土台として用いられる金属	銅、鉄
	ボンディングワイヤ	チップとリードフレームを接続するために用いられるワイヤ	金、銀、銅
	ダイボンド材	チップをリードフレームなどに接着するための材料	エポキシ樹脂、シリコン樹脂
	封止材	チップを外部の湿気や衝撃から保護するための材料	エポキシ樹脂、シリコン樹脂、シリカ

（資料）各種報道、半導体関連企業のウェブサイトなどを基に日本総合研究所作成

最後に、今後の補完関係の発展に向けた各国の取り組みを見る。半導体産業に関わるASEANの域内協力はまだ限られているが、2025年7月にシンガポール、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの5カ国の半導体産業の業界団体が域内のエコシステムの発展に向けた協力の覚書を締結するなど、協力の枠組みを広域化する動きが出始めている（図表25）。ASEAN内に「ASIA（ASEAN半導体産業連盟）」を設置するという提言もシンガポールの半導体産業の業界団体から出されており、今後、ASEAN関連の会合で半導体産業の域内エコシステムの発展に向けた施策が協議される可能性がある。

また、2024年9月にシンガポールとインドが「インド・シンガポール半導体エコシステムパートナーシップ」を締結した。同じく、

2025年9月には、フィリピンとインドが半導体産業を含む戦略パートナーシップの立ち上げを発表するなど、ASEAN諸国とインドの間の連携を促進する動きも出始めている。

今後、これらの覚書・パートナーシップなどを踏まえた、具体的な動きが進むか否かが注目される。

（注60）半導体産業は特定の国に生産を集中することで収益性を高められる傾向が強いことを踏まえると、ASEAN・インドの半導体産業は国家間で明暗が大きく分かれる可能性がある。

（注61）貿易統計とは異なりサービス貿易に関する統計では国別の詳細なサービスごとの取引動向が公表されていない。そのため、マクロデータから設計分野の国際分業の動向を把握することは困難である。

（注62）半導体の前工程後の製品はHS8541類もしくは8542類に分類されるが、これらの分類には後工程を終えた後の品目も含まれており、チップ状に切り分ける前の加工済みウェハーのみに限った国別輸出動向は分からない。

図表25 ASEAN諸国とインドの半導体産業の連携に向けた最近の動向

連携強化に向けた取り組みの実施国・地域		協力の内容
ASEAN域内	ASEAN各国	2025年5月、SSIA（シンガポール半導体業界協会）がASEAN内のCOSTI（ASEAN科学技術イノベーション委員会）に対して「ASIA（ASEAN Semiconductor Industry Alliance、ASEAN半導体産業連盟）」の設立を提言
	マレーシア、シンガポール、フィリピン、タイ、ベトナム	2025年7月、マレーシアで開催されたASEAN諸国の半導体産業の国際会議「ASEAN半導体会議2025」で、各国の半導体産業の業界団体が域内のエコシステムの構築に向けた協力の覚書を締結 * SSIA（シンガポール半導体業界協会）、MSIA（マレーシア半導体産業協会）、SEIPI（フィリピン半導体・電子部品産業連盟）、THSIA（タイ半導体産業貿易協会）、VEIA（ベトナム電子協会）が覚書を締結
	シンガポールとマレーシア	2025年1月、半導体産業の二国間関係の強化を見据えた、「JS-SEZ（ジョホール・シンガポール経済特別区）」の設立について最終合意
	シンガポールとインドネシア	2025年6月、SSIA（シンガポール半導体業界協会）とKADIN（インドネシア商工会議所）、二国間の半導体産業の発展に向けた、共同イベントや情報交換などを含む協力の覚書を締結
	シンガポールとベトナム	2025年8月、シンガポールの半導体産業の業界団体SSIA加盟企業がベトナムを訪れ、ベトナムの半導体関連の産官学関係者と面談を実施。SSIA加盟企業とベトナム企業の連携を促進することで合意
ASEANとインド	シンガポールとインド	2024年9月、シンガポールからインドへの半導体産業の投資促進、R&Dや人材育成の二国間連携などを含む「インド・シンガポール半導体エコシステムパートナーシップ」を締結
	マレーシアとインド	2025年10月末にマレーシアで開催されるASEAN首脳会議にてマレーシアとインドの半導体パートナーシップを発表することを検討中（報道ベース）
	フィリピンとインド	2025年9月、フィリピンのマルコス大統領のインド訪問の際に、両国が半導体産業を含む戦略的パートナーシップの立ち上げを発表

（資料）各種報道を基に日本総合研究所作成

おわりに

アメリカの保護主義の強まりを受けて、QUAD（日米豪印戦略対話）、IPEF（インド太平洋経済枠組み）、日米韓台の半導体協力の枠組み「CHIP 4」など、多国間の枠組みを通じたサプライチェーン再編の動きは停滞している。こうした動きを踏まえると、バイデン政権下で締結されたアメリカとASEAN諸国・インドの間のパートナーシップに基づく半導体分野の協力も当面停滞し続ける公算が大きい。

しかし、アジア経済・社会の持続的な発展

や各国の経済安全保障の確保にとって、ASEAN諸国・インドに半導体生産拠点を分散し、効率的なサプライチェーンを再構築していくことは引き続き重要である。

そのため、アメリカの求心力が低下する今こそ、製造装置や素材の分野で高い国際競争力を持つ日本は、これまで以上にサプライチェーン再編にリーダーシップを発揮していくべきである。

日本は、2023年にインドとの間で日印半導体パートナーシップを締結したが、同様の半導体に特化したパートナーシップをASEAN諸国と締結し、各国との協力関係を強化する

とともに、ASEAN諸国やインドとともに台湾、韓国を含めた国際会議の開催や国際協力のイニシアチブを組成し、半導体分野の国際協力を促進することなどを検討すべきであろう。また、アメリカとインドの関係改善に向けて様々なルートから両国に粘り強く働きかけることも、日本に期待される役割である。

日本がアジアの半導体産業の健全な発展に積極的に関与していくうえで出発点となるのは、半導体産業の現状と先行きに対する深い理解である。そのためには、各国の半導体産業の発展動向を把握するだけでなく、複眼的な視点をもって地域全体の発展動向や国・地域間の競合・補完関係を理解し、フォローアップすることが求められる。

参考文献

(日本語)

1. アジア・太平洋総合研究センター [2025a] 「台湾における半導体人材育成施策と実態」
https://spap.jst.go.jp/investigation/downloads/2024_rr_03.pdf
2. ——— [2025b] 「韓国における半導体人材育成施策と実態」
https://spap.jst.go.jp/investigation/downloads/2024_rr_04.pdf
3. 天野倫文 [2010] 「アジア生産ネットワークの形成と最適化のプロセス」グローバルビジネスリサーチセンター『赤門マネジメント・レビュー』9巻6号
https://www.jstage.jst.go.jp/article/amr/9/6/9_090601/_pdf/-char/en
4. 奥山幸祐 [2009] 「半導体の歴史 —その5 20世紀前半トランジスターの誕生—」日本半導体製造装置協会「SEAJ Journal」No.123
https://floadia.com/jp/wp-content/uploads/sites/2/2023/06/floadia_column_semiconductor_6.pdf
5. 川上桃子 [2023] 「米中経済対立と東アジアのグローバル・バリューチェーン：台湾電子産業の事例分析」丁可編『米中経済対立：国際分業体制の再編と東アジアの対応』日本貿易振興機構アジア経済研究所

6. 熊谷章太郎 [2021] 「メイク・イン・インドの新展開とその「落とし穴」」日本総合研究所『環太平洋ビジネス情報 RIM』2021 Vol.21 No.82
<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/rim/pdf/12815.pdf>
7. ——— [2024] 「インドの半導体国産化計画の成否を分ける要因は何か」日本総合研究所『環太平洋ビジネス情報 RIM』2023 Vol.23 No.89
<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/rim/pdf/14791.pdf>
8. 近藤政規 [2025] 「最悪の米印関係、反米化するBRICS (上)」国家基本問題研究所『国基研ろんだん』
<https://jinj.jp/feedback/archives/45760>
9. 日本貿易振興機構 [2015] 「シンガポール、ジョホール州、パタム島「成長の三角地帯」の今」
https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/01/20150043.pdf
10. 原民樹 [2013] 「フィリピンにおける輸出加工区政策の現代的展開」日本国際経済学会 第72回全国大会
https://www.jsie.jp/Annual_Meeting/2013f_Yokohoma_n_Univ/pdf/6_1%20fp.pdf
11. 堀井健三 [1990] 「マレーシアの工業化：多民族国家と工業化の展開」日本貿易振興機構アジア経済研究所
<https://www.ide.go.jp/Japanese/Publish/Books/Syuryo/kogyo/012.html?media=pc>
12. 丸川知雄 [2020] 「グローバルイズムへのアンビバレンス——「中国製造2025」と中国のIC産業」日本国際問題研究所『反グローバルイズム再考：国際経済秩序を揺るがす危機要因の研究（世界経済研究会）報告書 第4章』
https://www2.jiia.or.jp/pdf/research/R01_World_Economy/04-marukawa.pdf
13. ——— [2025] 「第4章 半導体産業」『中国の産業政策：主導権獲得の模索』名古屋大学出版会
14. 三浦有史 [2023] 「中国半導体産業の行方 —デカップリングと自給戦略の成否—」日本総合研究所『環太平洋ビジネス情報 RIM』2023 Vol.23 No.89
<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/rim/pdf/14181.pdf>
15. 向山英彦 [2016] 「サムスン電子のベトナム生産拡大が変える貿易関係」日本総合研究所『環太平洋ビジネス情報 RIM』2016 Vol.16 No.61
<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/rim/pdf/9497.pdf>

(英語)

16. OECD [2024] “Promoting the Growth of the Semiconductor Ecosystem in the Philippines”
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/12/promoting-the-growth-of-the-semiconductor-ecosystem-in-the-philippines_6c0445d6/01497fea-en.pdf

17. SIA (Semiconductor Industry Association) [2021] “Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era”
https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021_1.pdf
18. ——— [2023] “Chipping Away: Assessing and Addressing the Labor Market Gap Facing the U.S. Semiconductor Industry”
https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2023/07/SIA_July2023_ChippingAway_website.pdf
19. ——— [2025] “2025 SIA Factbook”
<https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2025/05/2025-SIA-Factbook-FINAL-1.pdf>

本誌は、情報提供を目的に作成されたものであり、何らかの取引を誘引することを目的としたものではありません。本誌は、作成日時点で弊社が一般に信頼出来ると思われる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を保証するものではありません。また、情報の内容は、経済情勢等の変化により変更されることがあります。本誌の情報に基づき起因してご閲覧者様及び第三者に損害が発生したとしても執筆者、執筆にあたっての取材先及び弊社は一切責任を負わないものとします。