

No. 1225 (2023. 3.20)

半導体産業に関する施策

—九州地方の取組を中心に—

はじめに

I 日本の半導体産業に関する施策

- 1 戦略の策定
- 2 生産拠点の誘致
- 3 補助金の交付

II 九州地方の半導体産業に関する動向

- 1 九州地方の半導体産業の概況
- 2 各機関の半導体産業に関する取組

おわりに

キーワード：半導体産業、デジタル化、経済安全保障、九州地方、シリコンアイランド、TSMC、人材育成、サプライチェーン、産学官連携

- 世界的な半導体の供給不足が続く中、半導体の安定供給のため、日本では、半導体産業に関する戦略の策定、半導体生産拠点の誘致、半導体生産を支援する補助金制度の創設など施策を強化する動きがある。
- 特に、シリコンアイランドと呼ばれる九州地方では、台湾の大手半導体メーカーである台湾積体回路製造（TSMC）の新工場が熊本県に建設されることもあり、半導体産業を支援する取組が加速している。
- 半導体産業の振興においては、人材の育成・確保やサプライチェーンの強靱化が大きな課題となっている。これらの課題に対し、産学官で連携して取り組むことが重要である。

国立国会図書館 調査及び立法考査局

経済産業課 みうら なつの
三浦 夏乃

はじめに

世界的な半導体の供給不足が続く中、半導体の安定供給のため、大規模な産業政策が各国で実施されている¹。日本においても、半導体産業に関する戦略策定を進めるほか、半導体生産を支援する補助金制度を創設するなど施策を強化する動きがある。特に、シリコンアイランドと呼ばれる九州地方では、台湾の大手半導体メーカーである台湾積体電路製造（Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited: TSMC）の新工場が熊本県に建設されることもあり、半導体産業に関する取組が加速している。本稿では、日本の半導体産業をめぐる施策について、生産拠点の誘致の観点を中心に整理した上で、半導体産業に関わる各機関への聞き取り調査も踏まえ、九州地方の動向を紹介する²。

I 日本の半導体産業に関する施策

1 戦略の策定

コロナ禍を契機としたデジタル化の進展、世界的な半導体需給のひっ迫、経済安全保障など、デジタル産業及びその基盤となる半導体を取り巻く環境の変化を受けて、2021年3月、半導体産業等の今後の政策の方向性について検討するため、経済産業省に「半導体・デジタル産業戦略検討会議」が設置された³。2021年6月には、第1回から第3回までの検討会議における議論を取りまとめた「半導体・デジタル産業戦略」が公表されている。同戦略では、世界的に半導体の重要性が増す状況下で、その製造における日本の国際的なシェアが低下している現状を踏まえ、国内の製造基盤の確保・強化に向けた支援が必要であると言及している⁴。

2 生産拠点の誘致

半導体産業は、製造技術の高度化などに伴い、開発・設計のみを自社で行って製造を委託する「ファブレス」、その製造を受託する「ファウンドリ」など、分業体制が進んでいる。特にファウンドリは、研究開発費に加え、巨額の設備投資を要することから、TSMCを始めとする一部企業の寡占状態にある。そのため、世界各国でファウンドリの工場建設に対して誘致合戦が過熱している⁵。日本においても、「半導体・デジタル産業戦略」の中で、海外の先端ファウン

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2023年2月20日である。

¹ 半導体産業の構造や各国の政策動向については、廣瀬淳哉「デジタル時代の半導体産業と各国の政策—経済安全保障の観点を含めた考察—」『レファレンス』849号、2021.9、pp.21-44。<<https://dl.ndl.go.jp/pid/11723354/1/1>> を参照。

² 筆者は2022年8月から9月にかけて、経済産業省九州経済産業局、九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会、福岡県、熊本県、熊本県菊池郡菊陽町に対し、オンライン会議を通じて聞き取り調査を行った。本稿において出典を明記していない情報は、聴取内容に基づくが、文責は筆者にある。また、本稿において九州地方とは、九州経済産業局の管轄地域である福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県の7県とする。

³ 「半導体・デジタル産業戦略検討会議」2023.1.4。経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/semicon_digital.html>

⁴ 経済産業省「半導体・デジタル産業戦略」2021.6、pp.3-4、10、12-21。<<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf>>; 同「半導体戦略（概略）」2021.6、pp.7-9。<<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-4.pdf>>

⁵ 廣瀬 前掲注(1)、pp.28-32; 朝元照雄「解析・半導体産業ビジネス」『世界経済評論 IMPACT』2161号、2021.5.24。<<http://www.world-economic-review.jp/impact/article2161.html>>; 「半導体が分かる 2 世界で過熱する工場誘致合戦」2021.12.20。日本経済新聞ウェブサイト <<https://vdata.nikkei.com/newsgraphics/semiconductor-factory/>>

ドリの誘致を通じた日本企業との共同開発・生産等について大胆な支援措置が必要であると述べている⁶。そして、2021年11月、TSMCは、熊本県に新工場を建設することを正式に発表した⁷。

3 補助金の交付

2021年12月、国内における半導体生産を支援することを趣旨とする「特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法の一部を改正する法律」（令和3年法律第87号）が成立した。同法では、事業者が作成した特定半導体生産施設整備等計画を審査の上、経済産業大臣が認定する制度を創設し、その認定された計画に係る支援措置などを定めている⁸。2022年6月、TSMCの子会社「Japan Advanced Semiconductor Manufacturing 株式会社（JASM）」⁹が熊本県に建設する工場に係る計画が、第1号として認定された。この計画に掲げられた工場の概要は表1のとおりであり、最大4760億円の補助金が支給されることとなっている。その他、キオクシア株式会社等やマイクロンメモリジャパン株式会社等による計画が認定されている¹⁰。

表1 JASM 工場の概要

建設地	熊本県菊池郡菊陽町
敷地面積	約21.3万m ² （うち建設面積は約7.2万m ² ）
総投資額	約86億ドル（約1兆1180億円）（注1）
操業開始	2024年12月（予定）
従業員数	約1,700名（台湾から約300名、ソニーから約200名、地域から約1,200名）
主要製品	ロジック半導体（22/28nmプロセス・12/16nmプロセス）（注2）
生産能力	5.5万枚/月（12インチ換算）

（注1）（ ）内は日本銀行国際局「報告省令レート（令和5年3月分）」2023.2.20。<https://www.boj.or.jp/about/services/tame/tame_rate/syorei/hou2303.htm> に基づき、1ドル=130円とした円貨概算額。

（注2）ロジック半導体とは、演算処理などを行う半導体。1nm（ナノメートル）は10億分の1m。

（出典）「特定半導体生産施設整備等計画の概要」経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/laws/semiconductor/semiconductor_plan/nintei_tokuteihandoutai_keikaku01.pdf> を基に筆者作成。

⁶ 経済産業省「半導体戦略（概略）」前掲注(4), p.9.

⁷ TSMC and SONY, “TSMC to Build Specialty Technology Fab in Japan with Sony Semiconductor Solutions as Minority Shareholder,” 2021.11.9. <https://pr.tsmc.com/system/files/newspdf/attachment/8b4eb359532c24024063624916c8a0475f3965af/1109%20Japan%20Fab_%28E%29%20final_wmn.pdf> なお、TSMCは、2021年10月14日の決算発表会において日本に新工場を建設することを発表し、新聞では熊本県に建設する方向で調整していると報じられた。Refinitiv Streetevents, “EDITED TRANSCRIPT 2330.TW - Q3 2021 Taiwan Semiconductor Manufacturing Co Ltd: Earnings Call,” October 14, 2021, p.5. <https://investor.tsmc.com/japanese/encrypt/files/encrypt_file/reports/2021-10/49fc7e9bd6065f8610b9b4fd6a47f627898fc99/TSMC%203Q21%20Transcript.pdf>; 「TSMC 半導体工場、来年着工、日本に新設発表、量産24年から」『日本経済新聞』2021.10.15.

⁸ 「特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法の一部を改正する法律案の概要（補正予算関連法案）」経済産業省ウェブサイト <<https://www.meti.go.jp/press/2021/12/20211206001/20211206001-1.pdf>>; 「最新法律ウォッチング（第116回）半導体製造基盤確保法」『地方財務』813号, 2022.3, pp.198-199.

⁹ JASMの株主は、TSMC（過半数株主）、ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社（20%未満株主）、株式会社デンソー（10%超株主）で構成される。「特定半導体生産施設整備等計画の概要」経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/laws/semiconductor/semiconductor_plan/nintei_tokuteihandoutai_keikaku01.pdf>

¹⁰ 「認定特定半導体生産施設整備等計画」2022.9.30. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/laws/semiconductor/semiconductor_plan.html> なお、半導体産業に対する巨額の補助金支給については、イノベーション創出を阻むおそれや、供給過剰から価格の下落を招く可能性などを指摘する見解も見られる。「半導体、強まる国策依存、米政権とインテル、2兆円工場、技術革新はばむ恐れも」『日本経済新聞』2022.1.23; 木内登英「半導体覇権争い・補助金政策は半導体不足を深刻な過剰に変えるか」2022.9.7. 野村総合研究所ウェブサイト <<https://www.nri.com/jp/knowledge/blog/lst/2022/fis/kiuchi/0907>>

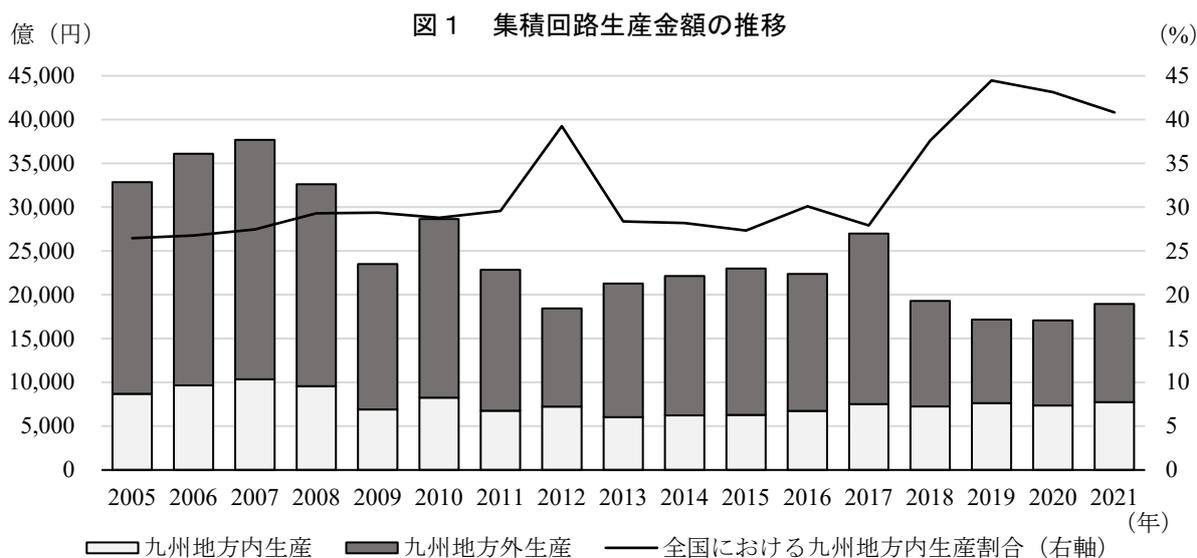
II 九州地方の半導体産業に関する動向

2021年11月、TSMCが熊本県菊池郡菊陽町に新工場を建設することを発表したこともあり¹¹、九州地方では、この新工場の受入れに向けた施策や半導体産業を支援する動きなどが活発化している。以下では、九州地方の半導体産業の概況を整理した上で、各機関による主な取組について紹介する。

1 九州地方の半導体産業の概況

(1) 九州地方の半導体産業の生産状況

九州地方の人口は全国比10.2%、面積は同11.2%、域内総生産額（名目）は同8.4%を占めている。このように経済の基礎となる指標がおおむね全国の10%程度であることから、九州の経済規模は「1割経済」と言われている¹²。一方で、半導体関連産業については、近年、九州地方における集積回路¹³の生産金額は全国の約4割、生産数量は全国の約2~3割を占めており、国内の一大生産拠点となっていると言える¹⁴（図1・図2）。



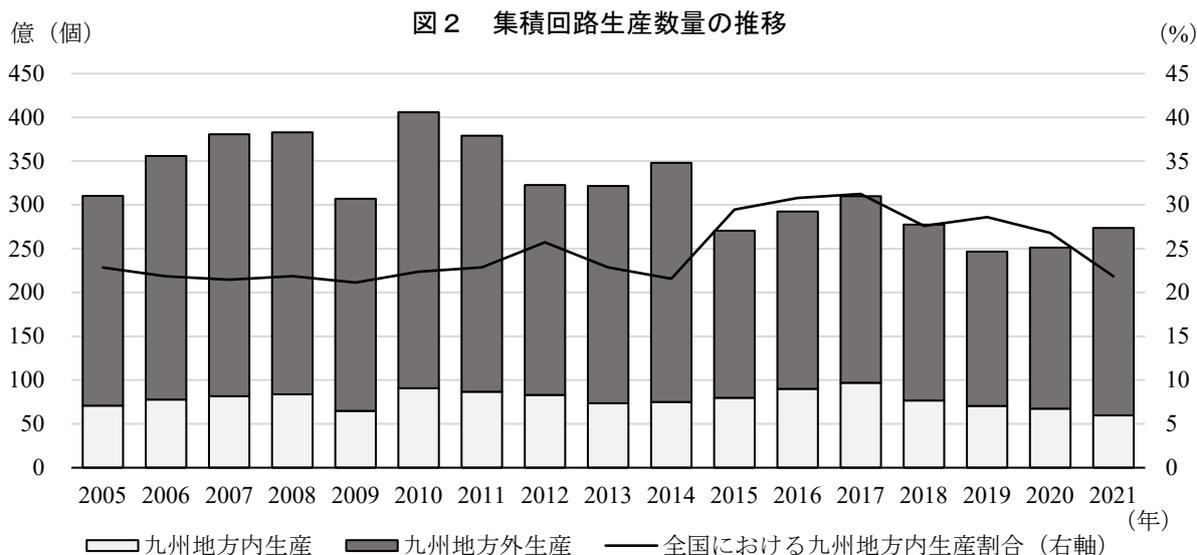
（出典）「ICの生産実績表」経済産業省九州経済産業局ウェブサイト <<https://www.kyushu.meti.go.jp/keiki/chosa/ic.xlsx>>; 経済産業省「経済産業省生産動態統計年報 機械統計編」各年版を基に筆者作成。

¹¹ TSMC and SONY, *op.cit.*(7); 「TSMC とソニー 熊本に半導体工場 発表 投資 8000 億円、1500 人雇用」『西日本新聞』2021.11.10.

¹² 経済産業省九州経済産業局『九州経済の現状 2021年版』2022.6 (2022.10.19 訂正), p.3. <https://www.kyushu.meti.go.jp/keiki/chosa/genjyo/genjo_2021_r.pdf>

¹³ 半導体は大きく二つに分かれ、①素子であるディスクリート、光半導体及びセンサーと、②集積度の高い集積回路 (Integrated Circuit: IC) があり、半導体市場においては全体の約 8 割を占める②の IC が重要な意味を持つ。廣瀬前掲注(1), p.24.

¹⁴ 経済産業省九州経済産業局 前掲注(12), p.16.



(出典) 「ICの生産実績表」経済産業省九州経済産業局ウェブサイト <<https://www.kyushu.meti.go.jp/kei/ki/chosa/ic.xlsx>>; 経済産業省「経済産業省生産動態統計年報 機械統計編」各年版を基に筆者作成。

(2) 九州地方の半導体産業の沿革

九州地方は、1960年代以降、半導体企業が相次いで進出し、米国カリフォルニア州のシリコンバレーに倣ってシリコンアイランドと呼ばれるようになった。九州地方の半導体産業の形成過程を四つの時代に区分する見方がある¹⁵。

創生期（1975年以前）には、1967年に三菱電機株式会社が熊本県に進出したのを始めとして、主要メーカー各社の工場が九州地方で相次いで操業を開始した。このように九州地方に多くの半導体関連企業が進出した背景として、半導体製造に不可欠な水資源が豊富にあること、労働力や広い用地の確保が容易であること、各地に空港が整備され、製品の空輸が可能なことなどが挙げられる。大手メーカーは、人件費抑制や人材確保、増産への対応を目的として、進出当初から労働集約的な半導体生産の後工程¹⁶を地場企業に対して積極的にアウトソーシングしたことから、地場産業の勃興につながった¹⁷。

成長期（1976～1985年）には、日本の半導体メーカーがDRAM¹⁸を主体に世界シェア4割を超える最盛期を迎え、生産の急拡大に対応するため、大手メーカーは系列企業の組織化を進めた。この結果、九州地方においても、協力企業の囲い込みによる系列垂直統合体制が構築された。大手メーカーからの技術移転は、地場企業の技術力の向上に寄与した。同時に、大手メーカーのニーズにけん引され、製造装置や資材に関する地場企業の参入も進み、関連企業の集積が生まれ始めた¹⁹。

¹⁵ 山崎朗編著、九州経済調査協会・国際東アジア研究センター編『半導体クラスターのイノベーション—日中韓台の競争と連携—』中央経済社、2008、pp.58-72; 中川敬基・小柳真二「九州の半導体産業の発展系譜と行方」『九州経済調査月報』800号、2012.10、pp.2-5。

¹⁶ 半導体の製造工程は、前工程と後工程に分かれる。前工程とは、ウエハと呼ばれるシリコン基板上に集積回路を作り込む工程であり、後工程とは、ウエハを1個1個のチップに切り分け、それをセラミックやプラスチックのパッケージに封入する工程である。中川・小柳 同上、p.3。

¹⁷ 山崎編著、九州経済調査協会・国際東アジア研究センター編 前掲注(15)、pp.60-61; 中川・小柳 同上、pp.2-3; 橋本昭「KYUSHU 産業変遷 (Vol.11) 半導体関連企業 工場の新増設頻発で王国再興も」『財界九州』1168号、2022.2、p.118。

¹⁸ Dynamic Random Access Memory の略称であり、半導体メモリの1種。中川・小柳 同上、p.3。

¹⁹ 山崎編著、九州経済調査協会・国際東アジア研究センター編 前掲注(15)、pp.61-64; 中川・小柳 同上、pp.3-4。

成熟期（1986～1995年）には、製造業の海外シフトが進み、半導体メーカーにおいても、アジア諸国での展開が加速した。九州地方は量産拠点としての地位を奪われ、機能の高度化を迫られた。一方同時期に、半導体メーカーでは、海外との競争激化により生産技術の向上が急務となったため、内製化していた製造装置を装置専門企業にアウトソーシングするようになった。九州地方にも半導体メーカーの集積に引き寄せられて大手の製造装置企業が進出し、産業集積の厚みが増した²⁰。

自立期・再編期（1996年以降）には、日本の半導体メーカーは、韓国、台湾、中国といった海外勢の台頭などにより、開発・製造の両面から競争力が低下し、企業再編が進んだ。九州地方の各工場や子会社では、親会社の再編の過程で徐々に自立性が失われ、生産工場としての意味合いが強くなる傾向が生じた。ただ一方で、各企業は DRAM からシステム LSI²¹を主体とした生産拠点へと転換して特色のある生産を行い、多様な半導体製品を製造するようになった。九州地方においては、ソニーセミコンダクタ株式会社が主力製品となるセンサーの本格量産を開始するなど、選択と集中の事業戦略によって競争力を維持する企業が見られた²²。

現在、日本のメーカーは、半導体の製造では世界で後れを取っているが、製造装置や素材などの世界的なシェアは高く、九州地方にはこれらの重要な工場や事業所が立地するとともに、大手企業から地場中小企業まで半導体製造を支える約 1,000 社の企業が集積している²³。

2 各機関の半導体産業に関する取組

(1) 行政機関等

(i) 九州経済産業局（九州半導体人材育成等コンソーシアム）

2022年3月、半導体産業の更なる発展に向けた取組を推進するため、「九州半導体人材育成等コンソーシアム」が設立された。九州経済産業局と九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会（後述）が事務局となり、産業界、教育機関、行政機関等の45機関が参加している。TSMCの新工場の熊本県進出に伴い、人材不足が懸念されることから、産学官で人材育成等に対応する必要があるという課題認識が設立の背景にある。

同コンソーシアムの取組の方向性としては、①半導体人材の育成と確保、②企業間取引・サプライチェーンの強化、③海外との産業交流促進が挙げられており（表2）、コンソーシアム下に設置される二つのワーキンググループ（人材育成ワーキンググループ、サプライチェーン強靱化ワーキンググループ）によって順次具体的な活動が実行される。まずは、5年間集中的に取組を進めることとしており、目標として、九州地方の集積回路や製造装置等の2030年の製造品出荷額が、2020年の2倍（約3兆円）となることを掲げている²⁴。

2022年度は、主に九州地方の半導体産業の実態や課題を把握するための調査を実施している。

²⁰ 山崎編著、九州経済調査協会・国際東アジア研究センター編 同上、pp.64-67; 中川・小柳 同上、p.4.

²¹ System Large Scale Integrationの略称であり、1個のシリコンチップ上に半導体素子を超高密度に集積し、電子機器の基本機能をもたせた超大規模集積回路の総称。信達郎、ジェームス・M. バーダマン「システム LSI」イミダスウェブサイト <<https://imidas.jp/katakana/detail/Z-12-3-0414.html>>

²² 山崎編著、九州経済調査協会・国際東アジア研究センター編 前掲注(15)、pp.67-72; 中川・小柳 前掲注(15)、pp.4-5.

²³ 九州経済産業局地域経済情報政策課「九州半導体人材育成等コンソーシアムのねらいと今後の方向性（特集 世界秩序の変化と地域経済）」『産業立地』618号、2023.1、pp.25-26.

²⁴ 九州経済産業局「シリコンアイランド九州の復活に向けて～2030年の日本社会を支える九州であり続けるために～」(九州半導体人材育成等コンソーシアム第1回会合) 2022.5.19、pp.12-19. <https://www.kyushu.meti.go.jp/seisaku/jyoho/o/shirase/220520_1_3.pdf>

人材育成の観点からは、学生などの半導体に関する関心が低いこと、半導体製造に必要な技術分野は幅広く、様々な人材が必要となることなどがコンソーシアムにおける共通認識となっている。そのため、学生や教員、社会人への半導体産業に関する意識調査、半導体関連企業（分野別）の採用に関する実態やニーズに関する調査、半導体関連企業での社内教育（研修）の実態調査などを進めている。他方、企業間取引・サプライチェーンの強化の観点からは、九州地方の半導体関連企業に対して、サプライチェーン上における課題や対応策、コンソーシアムや国に対する要望などに関するアンケート・ヒアリング調査などを実施している。調査以外にも、高校や大学の教員の半導体に関する知識が不足している状況を踏まえ、「教育向け研修会」を開催し、半導体関連企業の協力による工場見学や、卒業生・人事担当者との座談会などを行った²⁵。

表2 九州半導体人材育成等コンソーシアムにおける取組の方向性

概要	具体例
半導体人材の育成と確保	<ul style="list-style-type: none"> ○プロモーションコンテンツの作成、発信 ○学生や社会人向けのPRイベントの開催 ○産業界の人材ニーズを踏まえた高専等とのモデルカリキュラムの策定 ○教育機関と産業界との共働による育成プログラムの開発・実施 ○台湾や米国等海外先進地域との教育交流（講師招へい、現地研修等）
企業間取引・サプライチェーンの強化	<ul style="list-style-type: none"> ○企業間取引に関する課題の抽出と分析 ○半導体ユーザーの半導体製造企業等へのニーズの整理 ○大手企業と地域企業等とのマッチングプラットフォーム構築
海外との産業交流促進	<ul style="list-style-type: none"> ○海外企業・大学等も取り込んだ恒常的なマッチング・技術交流の場の設置 ○台湾や米国等海外先進地域との強力なパートナーシップ構築、市場開拓 ○半導体関連製品の安定的かつ効率的な輸送網等インフラの強化

(出典) 九州経済産業局「シリコンアイランド九州の復活に向けて～2030年の日本社会を支える九州であり続けるために～」(九州半導体人材育成等コンソーシアム第1回会合) 2022.5.19, pp.12-16. <https://www.kyushu.meti.go.jp/seisaku/jyoho/oshirase/220520_1_3.pdf> を基に筆者作成。

(ii) 福岡県

福岡県は、約400社の半導体関連企業が立地しており、九州地方における一大集積地となっている。この背景としては、北九州工業地帯に集積する企業から半導体関連産業に参入したケースが多いこと、2002年度から福岡県が推進している「シリコンシーベルト福岡プロジェクト」により、半導体関連の研究開発支援施設が多数設立され、半導体設計に関連する技術研究開発や技術者の育成、ベンチャー企業の創生、企業誘致等が進んだことなどが挙げられる²⁶。

2022年6月、福岡県では、産学官が緊密に連携して、半導体やデジタル産業に関する新技術の開発や新産業の創出を推進するため、新たな産学官プラットフォーム「福岡県半導体・デジタル産業振興会議」が設立された。同会議は、「福岡県ロボット・システム産業振興会議」を前身とし、昨今のデジタル化の進展や半導体の需要拡大、政府の半導体産業政策の強化などを背景として、県としての施策の推進体制を見直すため改組されたものである。半導体企業を始めとする1,000を超える会員が参加しており、全国トップクラスの産学官の会員プラットフォームとなっている。

²⁵ 九州経済産業局地域経済情報政策課 前掲注(23), p.27; 同上, pp.13-14.

²⁶ 伊東維年『シリコンアイランド九州の半導体産業—リバイタリゼーションへのアプローチ—』日本評論社, 2015, p.225.

同会議の取組の軸としては、半導体産業の振興とデジタル産業の振興の二つがある。半導体産業の振興については、半導体デバイスの中でも特に「グリーンデバイス」の一大開発・生産拠点を構築することを打ち出している。グリーンデバイスとは、省エネルギーに直結するパワー半導体²⁷などを指し、福岡県に関連企業が多く集積していることから、この強みをいかす狙いがある。活動の方向性としては、①製造業を支える半導体安定供給、②サプライチェーンの強化、③半導体企業の誘致、④半導体人材の育成・確保を挙げている（表3）。

同会議では、後述する公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団の運営する半導体関連の研究開発支援施設をいかした取組を始め、半導体の技術開発や設備投資の支援事業、企業誘致における半導体製造関連企業の優遇、新たな産業団地の整備などを行うことを想定しており、特に半導体産業を支援する環境を整備することで、一層多くの企業を呼び込むことを目指している。

表3 福岡県における半導体産業に関する取組

概要	主な取組
製造業を支える半導体安定供給	○半導体安定供給技術開発・実証支援事業 ○「三次元半導体研究センター」による試作開発等の支援
サプライチェーンの強化	○グリーンデバイス関連製品開発支援事業 ○グリーンデバイスに関する設備投資支援 ○半導体アドバイザリーボードの設置 ○大型展示会への出展支援
半導体企業の誘致	○企業立地促進交付金の上乗せや税制優遇の推進 ○新たな産業団地の整備
半導体人材の育成・確保	○「システム開発技術カレッジ」による人材育成 ○県立工業高校における若手人材育成

(出典)「福岡県半導体・デジタル産業振興会議の概要」福岡県半導体・デジタル産業振興会議ウェブサイト <<https://www.robot-system.jp/about/>> 等を基に筆者作成。

(iii) 熊本県

熊本県の半導体産業は、シリコンアイランドの先駆けとなる 1967 年の三菱電機の工場進出から始まり、現在、九州地方では福岡県に次いで約 200 社を超える半導体関連企業が立地している。この背景として、阿蘇山周辺の地下水が豊富であること、九州地方の中心に位置すること、1982 年に策定された「熊本テクノポリス基本構想」や 2003 年に策定された「熊本セミコンダクタ・フォレスト構想」の下、産学官が一体となって半導体産業・関連産業の企業誘致、人材育成、地場産業の参入支援に積極的に取り組んできたことがあるとされる²⁸。

2021 年 11 月には、TSMC の熊本県への工場建設決定を踏まえ、新工場の円滑な建設・稼働の推進と、更なる半導体産業の集積による県勢の浮揚を図るため、「半導体産業集積強化推進本部」（以下「県推進本部」）及び「半導体産業集積強化推進プロジェクトチーム」が設置された。両組織は想定される課題解決に向けて、部局横断で対応することを目的としている。具

²⁷ パワー半導体とは、一般に、定格電流 1A 以上の半導体デバイスの総称であり、直流・交流の変換、周波数の変換、電圧の上下など電流・電圧を制御する機能を持ち、電力の効率的な使用が可能となる。寺尾淳「パワーエレクトロニクスの市場の現状と将来—パワー半導体市場動向から分析する—（特集 インテリジェント・パワーモジュールの現状と将来）」『光技術コンタクト』704 号, 2022.7, p.40. <<http://www.joem.or.jp/2022-7-6.pdf>>; 種市房子「三菱電機・東芝・富士電機が増強そろう踏み 電力を制御「パワー半導体」 世界中のモーターに内蔵加速（特集 まだ伸びる半導体）」『エコノミスト』4558 号, 2018.7.10, p.22.

²⁸ 伊東 前掲注(26), pp.225-226.

体的な施策については分野ごとの部会で検討され、人材育成・確保部会、渋滞・交通アクセス対策部会、国際交流部会、教育環境部会、熊本 PR 部会、環境保全部会、生活サポート部会が設置されている。

TSMC の新工場では約 1,200 人が新規採用となる見込みであり、熊本県では以前から製造業全般で人手不足が深刻化していたことから、半導体産業における人材育成・確保は大きな課題の一つとされる。そこで、産学官が一体となった取組を実施するため、2022 年 3 月、「熊本県半導体人材育成会議」が設立された。企業や大学、行政機関など 25 団体が参加しており、産業界が求める人材像や人材育成のための教育プログラムについての検討や、各構成団体の取組についての情報共有などを行っている。具体的な取組としては、県立技術短期大学校に半導体関連の新学科を設置するほか、同大学校から熊本大学への編入学が可能となる制度を導入する²⁹。

また、熊本県は、2022 年 2 月、半導体産業振興施策の方向性を示す「くまもと半導体産業推進ビジョン」を策定することを発表した。TSMC の新工場の進出を契機として、県内産業の振興や県経済の成長を実現する目的がある。同ビジョンは 2023 年 3 月までに策定される予定であり、2022 年 10 月には骨子案が発表されている。骨子案によれば、計画期間は 2023 年度から 2032 年度までの 10 年間となっており、その方針としては、①半導体サプライチェーンの強靱化、②安定した半導体人材の確保・育成、③半導体イノベーション・エコシステムの構築が挙げられている（表 4）。

表 4 熊本県における半導体産業に関する取組案

概要	主な取組
半導体サプライチェーンの強靱化	<ul style="list-style-type: none"> ○前工程や半導体製造装置の更なる競争力強化（既存技術の競争力強化） ○三次元積層^(注)実装産業の創出に向けた研究開発の実施（新技術の研究開発） ○切れ目なくつながる強靱な半導体サプライチェーンの構築 ○道路や鉄道など交通インフラの整備や交通基盤技術活用による円滑な半導体サプライチェーンの構築 ○半導体サプライチェーンにおける環境負荷の低減 ○事業展開の推進に向けた実態調査
安定した半導体人材の確保・育成	<ul style="list-style-type: none"> ○リスクリング、企業インターン等を通じた実践型人材育成プログラムの充実 ○県一丸となったブランディングと必要な半導体人材像の明確化支援 ○移住定住施策等の推進による人材の確保の支援 ○DX の推進による労働生産性の向上 ○県民の半導体教育機会の拡大 ○大学・高専・企業等の連携による半導体教育プログラムの充実
半導体イノベーション・エコシステムの構築	<ul style="list-style-type: none"> ○半導体ユーザー産業とのマッチング機会の確保 ○半導体産業関連スタートアップの支援 ○半導体の活用による DX の推進 ○異業種と連携したオープンイノベーションプログラムの推進 ○国際連携の推進

(注) 三次元積層とは、複数のチップを積み重ねて高集積化し性能を高める技術のこと。

(出典) 「くまもと半導体産業推進ビジョン骨子(案)」(くまもと半導体産業推進ビジョン有識者懇話会(第1回)資料2) 2022.10.31. 熊本県ウェブサイト <https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/life/155006_348793_misc.pdf> を基に筆者作成。

²⁹ 「県立技術短大に新学科 半導体人材育成 産学官会議始まる」『熊本日日新聞』2022.3.18; [熊本県商工労働部] 労働雇用創生課「県立技術短期大学校から熊本大学への編入学を可能とするための構造改革特別区域計画が認定されました」2023.1.5. 熊本県立技術短期大学校ウェブサイト <https://www.kumamoto-pct.ac.jp/kiji0031082/3_1082_up_e6zah5rg.pdf>

ビジョンの策定に当たっては「くまもと半導体産業推進ビジョン有識者懇話会」を設置し、有識者の意見も反映することとしている。現在熊本県で特定分野のビジョンが策定されているのは半導体産業のみであり、熊本県における半導体産業の重要性がうかがえる。ビジョン策定後は、県推進本部や熊本県半導体人材育成会議における検討の成果や、企業立地に対する補助金事業、新たな工業団地の整備などといった施策の進捗状況と合わせて、一体的に県内の半導体産業に関する課題に取り組んでいく想定である。

(iv) 菊陽町

TSMC の新工場が進出する熊本県菊池郡菊陽町は、熊本市の北東部に位置し、総面積 37.46km²、人口約 44,000 人の自治体である³⁰。菊陽町には、1990 年代に「熊本テクノポリス計画」の取組の一環として、県営工業団地「セミコンテクノパーク」が建設され、2001 年に同団地にソニーセミコンダクタが進出した。その後も、工業団地の整備に力を入れ、多くの半導体関連企業が集積するようになった。このように産業が集積したことの背景には、阿蘇山に近く地下水が豊富であること、人口が増加傾向で、また町内に県立技術短期大学校が立地するなど人材が確保しやすいこと、熊本空港や高速道路のインターチェンジに近く、交通利便性が高いことなどがあるとされる³¹。

2021 年 11 月、TSMC の工場進出の表明を受け、「半導体産業企業誘致推進本部」及び「半導体産業企業誘致推進プロジェクトチーム」が設置された。町役場内で連携して工場建設事業を支援し、事業に関連する必要な施策を総合的かつ迅速に実行することを目的としている。工場建設支援に加え、関連企業等の進出の対応、定住促進、交通対策などに取り組むとしている。喫緊の課題は工場建設支援であり、短期間で建設できるよう関係各所との調整などを行っている。

また、菊陽町においては、TSMC 以外の半導体関連企業からの立地の問合せが増加しており、その対応も課題となっている。さらに、TSMC 新工場の従業員やその家族など、国内外から多くの移住者が見込まれることから、住居確保や交通渋滞緩和、教育環境整備なども重要な課題である。

(2) 教育機関

(i) 国立高等専門学校機構

国立高等専門学校機構（高専機構）は、2022 年 5 月、熊本高等専門学校と佐世保工業高等専門学校を拠点校に位置付け、産学官と連携した半導体人材育成事業を開始した。同事業では、九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会（後述）による出前授業を含む、半導体に特化した授業を実施している。佐世保工業高等専門学校の「半導体工学概論」及び「半導体デバイス工学」では、現場に精通する外部の技術者や研究者による専門性の高い授業に加え、ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社長崎テクノロジーセンターの見学や九州工業大学での実験実習などもある。授業を受けて、学生の間で半導体産業に対する関心の高まりが見られたほか、半導体産業が進路の選択肢の一つとなったという声も聞かれたという。このような取組は、拠点校等による先行実施の後、全国の高専にも順次展開することとなっている³²。

³⁰ 「きくようまちってこんなところ」2016.11.14. 菊陽町ウェブサイト <<https://www.town.kikuyo.lg.jp/kiji003757/index.html>>; 「菊陽町の人口・世帯数（行政区ごと）」2023.2.2. 同 <<https://www.town.kikuyo.lg.jp/kiji0031635/index.html>>

³¹ 「住×働、人呼び込み、「消えない自治体」に学ぶ」『日経 MJ（流通新聞）』2015.9.9.

³² 独立行政法人国立高等専門学校機構ほか「高専機構、産学官と連携した半導体人材育成を始動～九州地区を中心とする始動から全国展開～」2022.5.17. <https://www.kosen-k.go.jp/Portals/0/gakumu/KOSEN_Semiconductor_Huma>

(ii) 熊本大学

熊本大学は、2022年4月、半導体人材の育成拠点として大学院先端科学研究部附属の「半導体研究教育センター」を開設した。同センターは、東京エレクトロン九州株式会社、ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング、JASMなどの半導体関連企業や国内外の研究機関などとの共同研究を推進する。教育カリキュラムの策定に当たっては、求める人材について県内企業に個別にヒアリングも行っている。さらに、熊本大学では、2024年度に半導体人材を育成する学部に対応する「情報基盤融合学環」（仮称）を設置する準備などを進めている。同大学は、これまでも毎年60～70人程度の半導体関連の人材を輩出してきたが、このような組織整備を通じて、これを2026年に100人、2032年には140人にまで増やすことを目標としている³³。

(3) その他の機関

(i) 九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会

九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会（愛称：SIIQ³⁴）は、九州地域における半導体・エレクトロニクス関連産業の振興を目的としており、産学連携による新事業の創出、産学連携によるビジネス創出やアライアンスの形成、海外市場の開拓等を支援している。SIIQは、2002年5月、九州経済産業局が主導する「九州シリコンクラスター計画」の推進機関として設立された。同計画は、2001年から全国で行われた産業クラスター計画³⁵の一つであり、九州地方の半導体産業集積の促進に関わってきた。2007年以降、補助金の交付等が終了すると、SIIQは会費制を導入し、半導体企業を始め277の団体（2023年1月現在）が参加して活動を続けている³⁶。

SIIQの具体的な取組としては、産学連携については、九州地域の20大学が有する1,000を超える技術シーズ（技術開発の種）の中から、今後、九州の半導体・エレクトロニクス関連企業と共同開発等につながる可能性が高いと思われる70の技術シーズを選定した「九州発大学技術シーズ集70選」³⁷の作成を行っている。この技術シーズを関連する企業に紹介することで、大学と企

nResources.pdf>; 「令和4年度スタート半導体新設科目を2科目開講！」佐世保工業高等専門学校ウェブサイト <https://www.sasebo.ac.jp/wp-content/uploads/2022/04/flyer_1-semicon.pdf>; 「佐世保高専、半導体の芽を育てる オール九州で即戦力に（高専に任せろ！2022）」『日経産業新聞』2022.9.15.

³³ 「半導体研究教育センター（令和4年4月1日設置）概要」熊本大学ウェブサイト <<https://www.fast.kumamoto-u.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2022/04/frecs.pdf>>; 「インタビュー 熊本大半導体研究教育センター 青柳昌宏センター長（63）3次元積層、企業と共同で」『熊本日日新聞』2022.6.17; 「半導体学部」24年度新設 熊本大、TSMC進出受け（シリコンアイランド）」『日本経済新聞』（地方経済面 九州）2022.10.14; 「熊本大学 TSMC進出で人材育成（UPDATE 知の現場）」『日本経済新聞』2022.11.30.

³⁴ Silicon Island Qushu (Kyushu) の頭文字をとった愛称。

³⁵ 地域の企業、大学、研究機関、産業支援機関等の産学官等が広域的なネットワークを構築し、企業間連携・産学連携等によって技術・ノウハウ等の知的資源等を相互活用して、地域の強みをいかした新産業・新事業が創出される内発型の発展を目指す産業クラスター政策として、全国で18の産業クラスター計画が実施された。「産業クラスター施策の概要」（産業構造審議会地域経済産業分科会工場立地法検討小委員会（第30回）資料3-2）2013.10.25, pp.1-2. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/chiiki_keizai/kojo_ritchi/pdf/030_03_02.pdf>

³⁶ 岡野秀之「九州におけるクラウド時代のスマートシリコンクラスター」山崎朗編著『地域産業のイノベーションシステム—集積と連携が生む都市の経済—』学芸出版社, 2019, pp.90-95; 「九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会（SIIQ）紹介」『SIIQ PRESS』31号, 2021/2022.winter, p.13. <<https://siiq.jp/FileDownload/?dlFile=sMD CmOJkd3taMTP4vNbB&q=&mode=8s3knor5y669mds>>; 藤野洋「新しい産業集積としてのクラスターによる地域活性化—多様な主体との連携のためのクラスター・マネジメントの重要性—」『商工金融』66(7), 2016.7, pp.68-69. <https://www.shokosoken.or.jp/shokokinyuu/2016/07/201607_6.pdf>

³⁷ 一般財団法人九州オープンイノベーションセンター・九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会「九州発大学技術シーズ集70選 大学技術シーズ 実市場への展開に向けて」2021.3. <<https://siiq.jp/FileDownload/?dlFile=b3R1QfF0cTWuZUBa1CbN&q=&mode=plq3l5nyjsefm7m>>

業のマッチングを支援している。一方、産産連携に関しては、交流会や商談会、展示会の実施などにより、半導体メーカーだけでなく、自動車メーカーや産業用機械メーカー等とのビジネスマッチングを支援している³⁸。会員企業に対するアンケート調査によれば、2021年度のSIIQの支援による成約金額は約3.6億円に上るといふ。

一方、海外販路開拓や海外とのアライアンス形成にも注力しており、海外企業との商談会や海外半導体業界団体との交流会を実施するほか、2019年には、台湾のスマートエレクトロニクス産業を推進している経済部（日本の経済産業省に相当）工業局智慧電子産業計画推動弁公室（Smart Electronics Industry Project Promotion Office: SIPO）と、半導体企業のビジネスマッチングなどに関する覚書を締結し、台湾企業とのマッチングも推進している³⁹。コロナ禍においても、2021年には海外企業とのオンライン商談会を4回実施しており、台湾やオーストリア、ベルギーから延べ70社以上の企業が参加した。

以上のようなマッチング事業においては、大手半導体企業等の出身者が務めるコーディネーターが重要な役割を担っている。現在5名のコーディネーターが在籍し、専門的な知識・経験やネットワークをいかして活動している。企業訪問や展示会等の市場調査を実施し、企業のニーズを把握することで、九州地方の大学や企業とのマッチングにつなげている⁴⁰。

今後は、以上のような従来の業務に加え、前述した九州半導体人材育成等コンソーシアムの事務局としても、関係機関と連携しながら人材育成等に関する活動を展開するとしている。例えば、高専における授業では、SIIQのコーディネーターや会員企業から講師を派遣し、半導体産業の現状や実用例、製造技術等について教授するなど、業界の魅力発信や学生の技術習得に貢献するとしている⁴¹。

（ii）公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団

公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団（ふくおかIST⁴²）は、福岡県の産業構造の転換や地域経済の活性化を目的として、1989年に設立された。企業や大学等の基礎研究から応用研究、事業化までを支援し、これまでに800件以上の研究開発プロジェクトに取り組んだ実績がある。ふくおかISTは、特に半導体分野を対象に一貫した支援を行っており、「ロボット・システム開発センター」、「三次元半導体研究センター」、「社会システム実証センター」などの半導体関連の研究開発施設を運営している⁴³。前述した福岡県半導体・デジタル産業振興会議における取組では、これらの施設をいかしたものが目立つ。

例えば、「ロボット・システム開発センター」内の「システム開発技術カレッジ」は、2001年に設立され、産学官による連携の下、全国から大学教授や企業技術者を講師として招へいし、基礎から実践まで半導体技術に関する講座を提供している。年間約1,000人が受講し、開講以来延べ21,000人を超える人材育成に貢献している。企業のリクエストに応じて講座内容を逐次

³⁸ 藤野 前掲注(36), p.69.

³⁹ 「九州半導体協、SIPOと日台企業連携でMOU」『NNA ASIA』2019.5.24. <<https://www.nna.jp/news/1906323>>

⁴⁰ 藤野 前掲注(36), pp.68-69; 全国イノベーション推進機関ネットワーク『イノベーションネットアワード受賞プログラムにみる成功の秘訣 2022年度版』2022.11, p.150. <https://www.innovation-network.jp/recent/2022102600016/file_contents/2022_2_03.pdf>

⁴¹ 独立行政法人国立高等専門学校機構ほか 前掲注(32)

⁴² Fukuoka Industry, Science & Technology Foundationの頭文字を組み合わせたもの。

⁴³ 公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団『福岡県産業・科学技術振興財団 概要と成果』2019.3, pp.2-3. <http://www.ist.or.jp/wp-content/uploads/2019/08/gaiyou201903_1.pdf>

見直しており、時代のニーズにキャッチアップできたことが、このような実績につながっているという。同カレッジは、福岡県半導体・デジタル産業振興会議における人材育成施策においても大きな役割を担うことから、今後も新たな講座の拡充を図っていくとしている⁴⁴。

一方、「三次元半導体研究センター」は、2011年に設立され、半導体の実装分野で設計から試作開発、試験評価まで一貫して支援する国内唯一の公的機関であり、企業に設備を提供するほか、スタッフから技術アドバイスや開発支援が受けられる体制を構築している。半導体技術の高度化に伴い、企業単独での開発が困難になることから、技術開発を推進する上で、同センターの役割の重要性は増している。同センターは世界で先行する部品内蔵基板⁴⁵試作ラインを持つほか、最近ではポスト 5G に向けた評価装置を導入するなど、高度な研究開発環境を整備している。九州地方のみならず全国から年間約 500 件の利用があり、企業や大学との共同研究等も推進している。中には同センターとの連携が進んで拠点を九州地方に移す企業もあり、今後も地域の産業集積に貢献していく方針である⁴⁶。

おわりに

これまでも日本は、多額の研究開発・技術開発予算を投じて半導体産業支援施策を実施してきたが、「日の丸自前主義」ともいべき国内企業の再編に注力したことなどから、十分な成果に結び付かなかつたとされる⁴⁷。今回の外資企業の誘致及びそれに対する巨額支援について、その効果を疑問視する声があるものの⁴⁸、競争力が低下した日本の半導体産業の現状を踏まえると、現実的な選択として評価する指摘もある⁴⁹。今後はまず、TSMC の新工場を契機として、日本の半導体産業の再興につなげることが重要となる。

九州地方では、TSMC の新工場が熊本県に建設されることもあり、半導体産業に関する施策が従来に増して積極的に展開されているが、人材の育成・確保やサプライチェーンの強靱化が大きな課題となっている。これらの課題は一企業のみで対処することが難しく、産学官で連携して取り組むことが重要である。九州地方では、九州半導体人材育成等コンソーシアムを始めとして、本稿で紹介した施策や取組以外にも、産学官で連携する動きが各所で見られる⁵⁰。シリ

⁴⁴ 「成長分野の専門人材育成へ、広がる「連携の輪」 DX や半導体分野など、相次ぎ産官学組織が発足（特集 専門人材育成）」『ふくおか経済』408号, 2022.8, pp.133-134.

⁴⁵ これまで電子基板の表面に実装していた半導体やその他の電子部品を内部に埋め込むことで、電子基板の面積を削減し、小型化を図る技術。中川・小柳 前掲注(15), p.9.

⁴⁶ 末次正・鈴木恵友「5G・ポスト 5G に向けた次世代半導体実装の試作開発と評価技術—三次元半導体研究センター—」『精密工学会誌』88(6), 2022.6, pp.429-430. <https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjspe/88/6/88_427/_article-char/ja>; 「産官学のフューチャープラン (295) 福岡県 第 10 回 三次元半導体研究センター (上) 3 次元積層の開発試作を徹底支援 パワー半導体企業の引き合い増加」『電子デバイス産業新聞』2022.8.11; 「インタビュー ふくおか IST 社会システム実証部三次元半導体部部長 中尾浩史氏 全国から年間 500 件の利用実績 「仕事はいつも楽しく」を大切に」『電子デバイス産業新聞』2022.2.3.

⁴⁷ 経済産業省「半導体戦略(概略)」前掲注(4), p.8; 第 208 回国会参議院内閣委員会、経済産業委員会連合審査会会議録第 1 号 令和 4 年 4 月 26 日 pp.10-11. <<https://kokkai.ndl.go.jp/minutes/api/v1/detailPDF/img/120815361X00120220426>>

⁴⁸ 『日本経済新聞』前掲注(10); 木内 前掲注(10); 「社説 半導体補助金 最善の選択か再考を」『朝日新聞』2021.11.12; 湯之上隆「TSMC 熊本工場」建設を喜ぶのが大間違いである理由」2021.12.7. JBpress ウェブサイト <<https://jbpress.ismedia.jp/articles/-/67983>>

⁴⁹ 「社説 TSMC 進出で日本の産業基盤の強化を」『日本経済新聞』2021.10.17; 加谷珪一「経済ニュース超解説 (#101) TSMC 誘致で始める日本再興」『Newsweek』1767号, 2021.11.16, p.40.

⁵⁰ 「おおいた LSI クラスター構想の策定(大分県 LSI クラスター形成推進会議)」2016.7.15. 大分県ウェブサイト <

コンアイランドと呼ばれる九州地方は既に半導体産業の集積が進んでいるが、更なる集積や技術革新に向けて、連携による相乗効果が期待される。

また、半導体産業は、シリコンサイクルと呼ばれるように市況の浮き沈みが激しいが、人材の育成・確保やサプライチェーンの強靱化は一朝一夕に解決できる課題ではないため、長期的かつ継続的に対応していくことが必要となってくる。さらに、九州地方に続いて、他の地域でも半導体産業について産学官で連携した取組が始まっており⁵¹、国内の様々な取組がどのように日本全体の半導体産業の再興につながっていくか、その行方が注目される。

tps://www.pref.oita.jp/soshiki/14200/lsikousou.html>; 「ながさき半導体ネットワークについて」 2022.8.5. 長崎県ウェブサイト <<https://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/shigoto-sangyo/sangyoshien/semiconductor/nhnw/567342.html>>; 「さが半導体フォーラムが設立されました」 2022.12.19. 佐賀県ウェブサイト <<https://www.pref.saga.lg.jp/kiji00389418/index.html>>
⁵¹ 「東北半導体・エレクトロニクスデザイン研究会」 経済産業省東北経済産業局ウェブサイト <https://www.tohoku.meti.go.jp/s_monozukuri/mono_hando.html>; 経済産業省中国経済産業局「「中国地域半導体関連産業振興協議会」を設立します」 2022.9.5. <<https://www.chugoku.meti.go.jp/topics/seijyo/pdf/220905.pdf>>