

山口県 半導体関連産業分野における地域産業クラスター計画

1. 地域産業クラスターの形成を目指す産業領域

半導体素材及び半導体製造装置部品を核とする化学産業及び精密加工産業領域

(1) 該当する業種 ※ () 内は産業中分類ベースで記載

本県がクラスター形成を目指す産業領域は、半導体素材及び半導体製造装置部品を核とする化学産業及び精密加工産業である。

これらの産業は、半導体の高性能化・高集積化が進む中で世界的に需要が拡大しており、特に高純度化学品、無機材料、機能性化学品、電子材料、超精密加工部品など、半導体製造に不可欠な基盤技術を担っている。

また本県には、これらの分野において高度な技術力を有する企業群が多数立地しており、既に世界市場において重要な役割を果たしている。

なお本計画は、半導体デバイスそのものの製造拠点ではなく、半導体製造工程に不可欠な素材、薬液、特殊ガス及び製造装置部品等を供給する「サプライチェーン支援型クラスター」の形成を目指すものである。

○半導体素材、無機材料、機能性化学品、電子材料（化学工業）

○半導体製造装置部品に係る精密加工（生産用機械器具製造業）

(2) 特定の理由

本県が当該産業領域をクラスター形成の対象として特定する理由は、以下のとおり多面的であり、いずれも本県の強みと世界市場の成長方向が高いレベルで一致している点にある。

① 全国的にも稀有な化学工業の集積と高い産業特化性

本県は、瀬戸内工業地域の一角として、周南地域、宇部・山陽小野田地域、岩国・大竹地域の三地域にコンビナート群を形成し、化学産業の産業特化係数は 7.34 と全国でも突出している。製造品出荷額においても全国上位に位置し、化学産業は本県経済をけん引する中核産業として確固たる地位を占めている。

特に無機化学や機能性化学品の分野では、世界市場で高いシェアを持つ半導体の素材を供給する企業群が複数立地し、中でも株式会社トクヤマは半導体用の高純度多結晶シリコンで世界シェア 20%、窒化アルミニウムでは先端半導体向け製造装置部品において高いシェアを獲得しており、さらに洗浄に用いられる高純度 IPA では Tier1 として位置付けられるなど、本県の化学産業における国際競争力の中核を担っている。

② 精密加工産業の集積と半導体製造装置サプライチェーンへの参画

県内には、半導体製造装置向けの超精密加工を得意とする企業が 10 社以上集積している。

特に株式会社ひびき精機は、半導体製造装置部品の売上が 30 億円を超える精密加工メーカーであり、中小企業庁が推奨している「100 億宣言」を掲げ、売上拡大に精力的に取り組んでいる。また、世界的な半導体製造装置メーカーの主要サプライチェーンを支える存在として、極めて高度な加工精度、最先端の微細加工技術、そして徹底した品質管理能力を有しており、業界内でも卓越した技術力を有する技術・技能伝承企業である。

半導体製造装置は微細化・高集積化が進むほど部品精度が求められるため、県内精密加工企業の技術力は今後さらに重要性を増すことが確実である。

③ 生成 AI 時代における半導体需要の急拡大と素材の重要性

世界の半導体市場は、生成 AI の急速な普及やデジタル化・電動化の進展を背景に、2025 年には 7,720 億ドル、2030 年には 1 兆ドル規模に成長が見込まれている。

特に AI 向け半導体では高い放熱性や信頼性が求められ、放熱材、洗浄材・CMP 関連材料などの化学系素材の重要性が急速に高まっている。

本県の化学産業・精密加工産業はこれらの領域で世界的な競争力を有しており、世界市場の成長と本県産業の強みが高いレベルで一致している。

2. 地域産業クラスターの形成を目指す区域

(1) 特にクラスター形成の核となる区域

下関市、宇部市、山口市、萩市、下松市、柳井市、周南市、山陽小野田市、平生町

(2) 計画推進の核となる企業

- ・株式会社トクヤマ
- ・東ソー・ファインケム株式会社

両社は半導体製造における一連のサプライチェーンにおいて、必要不可欠な半導体素材を製造する事業者である。

株式会社トクヤマは高純度多結晶シリコン、窒化アルミニウム、高純度 IPA 等において世界的なシェアと技術力を有し、東ソー・ファインケム株式会社は高純度化学品や電子材料分野において高度な精製・品質管理技術を強みとし、それぞれ半導体サプライチェーンの中核を担う存在として、本県の産業競争力を牽引している。

- ・株式会社ひびき精機

旋盤とマシニングセンタによる精密切削加工の分野における高い技術力を強みに、ミクロン単位の精度が求められる部品の安定供給をスマートファクトリー化により実現し、厳格な品質管理体制と合わせて半導体関連サプライチェーンの一翼を担い、装置の高性能化・高信頼化に研究開発の段階から貢献している。一部製造工程については複数の製造メーカーとクラスターを構築しており、IoT・5G・XR等のデジタル技術を活用した生産管理・生産現場管理を実施することで、デジタルツインによる工程全体の最適化、フィジカルAI活用による品質確保及び生産性向上を計画している。また高難度な技術・技能を鍛え、繋ぐ教育環境を整えるため、研修機能を有する工場増設を新たに計画し職人創出に向けた投資を積極的に行っている。

(3) 特定の理由

○化学産業の高度集積

- ・ 周南市には化学産業の企業群が多数立地し、半導体素材の研究開発・生産の中心地として高い集積が見られる。周南市を中心としたコンビナート立地による原料調達・エネルギー供給の効率性も高く、今後の産業集積の深化が期待される。
- ・ 宇部市、山口市、下松市においても化学関連企業の立地があり、県内に面的な広がりを持った産業構造が形成されている。

○精密加工産業の集積及び研究・教育・評価機能の集積

- ・ 下関市には株式会社ひびき精機を核とした精密加工企業が集積しており、半導体製造装置部品の供給拠点として重要な役割を果たしている。高度な加工技術を有する企業が多く、装置産業の高度化に対応できる技術基盤が整っている。
- ・ 宇部市、山口市、萩市、柳井市、周南市、山陽小野田市、平生町においても精密加工関連企業の立地があり、県内に面的な広がりを持った産業構造が形成されている。
- ・ 宇部市には国立大学法人山口大学（以下、山口大学という）や地方独立行政法人山口県産業技術センター（以下、産業技術センターという）が立地し、研究・教育・評価の中核機能を担っている。
- ・ 高速道路ICや新幹線駅、空港からのアクセスも良好であり、産学公連携を推進する上で優れた立地条件を備えている。

3. 当該分野の現状認識と目指す姿【目標】

(1) 現状の整理

① 半導体関連産業における技術力の高度化

本県には、化学産業の上場メーカーや中堅・中小企業、精密加工産業の中堅・中小企業が集積しており、多くの企業が半導体素材や製造装置部品分野に参入している。

しかし、半導体関連産業は技術進歩のスピードが速く、世界市場で競争力を維持するためには、より高機能な素材の研究開発や、より高精度な超精密加工技術について、さらに高度化を進める必要がある。

② 高度専門人材の育成と県内就職の促進

本県の課題として、県内の高等専門学校や大学卒業者の県内就職率が低く、地域企業の人材確保が困難となっていることが挙げられる。

特に、AI・デジタル技術、材料・分析、精密加工などの高度技術人材が不足しており、大学や企業等が連携して幅広い半導体関連分野を学修できる横断的なカリキュラムを備えた人材育成の仕組みを構築する必要がある。

加えて、大学等において育成した専門人材の多くが県外に流出していることから、県内就職を促進するための取組が求められる。

③ 関係機関による伴走支援機能の強化

産学公連携の起点となる産業技術センターでは、研究設備の老朽化や更新サイクルの遅れに加え、高度化する企業ニーズに対応するための試験分析・評価機能の強化など、企業支援機能の充実が求められている。

また、県内中小企業等の総合的支援を行っている公益財団法人やまぐち産業振興財団(以下、産業振興財団)においては、特に半導体関連分野の販路開拓・拡大のためのマッチングに30年以上の経験と豊富な実績を持っており、このノウハウとネットワークを活かした更なるマッチング機能の拡充・強化が求められている。

特に、成長産業である半導体関連分野において、県内中小企業の参入を促すとともに、加工精度や材料評価などの技術力・生産対応力の高度化を後押しするため、産業技術センターの技術支援や、産業振興財団のマッチング支援などの伴走支援の強化が重要となっている。

- (2) 目指すべき目標（必須 KGI として、計画での官民設備投資額、計画での付加価値増加額及び計画での産業ニーズに即した産業人材育成数を含む。）

必須 KGI（10 年度の 2036 年の目標値）

- ・ 官民設備投資額は、10 年で 877 億円、87.7 億/年を目指す。
- ・ 付加価値増加額は、現状推計値約 500 億円を基準とし、計画期間中の官民設備投資、研究開発成果の事業化及び新規参入・取引拡大の効果を積み上げ、約+395 億円（+79%）の増加を目指す。
- ・ 産業人材育成数は、山口大学に設置予定の半導体教育プログラムの受講者数約 2,000 人、プログラム修了生の地元就職者数約 200 人を目指す。

- (3) 設定の根拠

官民設備投資額については、今後想定される新規・増設の投資案件を事業者への聞き取りや推定から積上げた。

付加価値額の現状推計値は、2024 年経済構造実態調査より、化学工業における半導体マテリアル関連の付加価値額を約 300 億円、生産用機械器具製造業における半導体製造装置製造業の付加価値額を約 200 億円、合わせて約 500 億円と試算した。

付加価値増加額は、世界市場の成長率に基づく単純な伸びではなく、本計画に位置付けた民間設備投資（約 864 億円）による生産能力増強効果、研究開発による高付加価値製品の創出、販路拡大による取引増加等の効果を個別に積み上げて試算した。

具体的には、高純度化学品、特殊ガス、次世代半導体材料及び精密加工部品等の分野における増産及び高付加価値化による売上増加を基礎とし、これに付加価値率を乗じて算定している。

産業人材育成数については、山口大学における学部教育、大学院教育及び社会人リスキリングプログラムの各年度受講見込者数を積み上げて設定した。

また、地元就職者数については、プログラム修了者のうち県内企業への就職割合を設定し、共同研究及びインターンシップ等の実施による就職促進効果を加味して算定した。

- (4) 効果検証

本計画で掲げた目標については毎年度フォローアップを実施し、付加価値額や製造

品出荷額やその割合、雇用者数などの KPI を継続的に把握し、必要に応じて施策の見直しを行う。

4. 勝ち筋の特定と投資の具体像、定量的なインパクト【道筋】

(1) 基本戦略：当該産業領域における勝ち筋・山口県に構築すべき機能

① 半導体部素材に特化した研究開発と生産管理の高度化

世界市場で高いシェアを持つ強みを背景に、次世代放熱材や研磨関連材料などの高付加価値素材の研究開発を重点的に推進する。また、デジタルツインによる工程の可視化・最適化を図るとともに、MI 等の AI 技術を活用した生産管理・現場管理の高度化を進め、品質の安定化と生産性向上を実現する。

また、産業技術センターを核として、半導体関連製品に求められる高純度・高信頼性を担保するための試験分析・評価機能を強化し、県内企業の研究開発から事業化まで一貫した支援体制を構築する。

② 人材育成の強化

山口大学大学院に新設される半導体コースや、企業技術者向けのリスキリングプログラム等の半導体教育プログラムを通じ、産業界が求める高度人材を継続的に育成する。

さらに、融合研究室やサテライトインターンシップを活用し、研究と就職を一体的に結びつけることで、県内企業への人材定着を促進する。

③ 企業立地促進と設備投資の誘導

半導体関連産業の成長に向けた設備投資を積極的に後押しするため、自然災害の少なさや充実した産業インフラ等の優れた立地環境、さらには最大 50 億円の補助金をはじめとした優遇制度を活用し、研究開発拠点や生産施設の新增設を支援する。これにより、県内企業の生産能力向上とサプライチェーン強化を図り、国内外企業からの投資を呼び込む環境整備を進める。

④ 販路開拓・拡大支援の強化

産業振興財団による販路開拓・拡大支援などのマッチング支援等を強化することで、九州地域や広島県をはじめとする半導体関連産業集積地との広域サプライチェーン連携を推進し、素材・部品供給拠点として本県の役割確立を図る。

これらの研究開発・設備投資・人材育成等の取組を一貫して行うことにより、中小企業の新規参入や取引拡大を促進するとともに、雇用創出や賃上げにつなげるなど、産学公が連携した取組の好循環を創出し、半導体産業の成長・集積を後押しする。

(2) 投資の具体像

10 年総額 877 億円（官 13 億円、民 864 億円）

官：○半導体マテリアル教育研究センターの新設

○評価・試験機器等の導入

昇温脱離ガス分析装置付き加熱ステージ付き走査型電子顕微鏡、走査型 X 線光電子分光分析装置、ナノフォーカス X 線 CT 装置、NMR（核磁気共鳴装置）、四重極飛行時間型質量分析計、ALD 装置（高度プロセス装置）、ボンディング装置、MALDI 質量分析装置、電気特性評価装置 他

民：○工場・プラント等の新設、増設

高純度多結晶シリコンの製造プラント、高純度 IPA の製造プラント、放熱材用窒化アルミニウムの製造プラント、表面処理用工場、石英加工工場 他

○評価・試験機器等の導入

電解研磨装置、電解複合研磨装置、次世代表面処理装置、ガラス旋盤、マシンニングセンタ、製造ロット連動型・膜厚自動計測システム、次世代電子トレーサビリティシステム、AI 搭載・超高精細外観自動検査装置 他

(3) 地域へのインパクト、目指すべき姿

化学産業及び精密加工産業をはじめとする本県の持つ強みを基盤に、「やまぐち半導体・蓄電池ネットワーク協議会」を核とした産学公連携のもと、材料開発・表面処理・超精密加工・流体制御など、半導体素材・製造装置部品に関する多様な分野において、基盤技術の高度化を図る。

これにより、国内有数の半導体関連産業クラスターを形成し、各分野の強みを活かした製品の高度化・高付加価値化を通じて、半導体サプライチェーンにおいて不可欠な地位を確立し、本県を半導体部素材の一大生産拠点へと発展させる。

また、県内最大の総合大学である山口大学において、半導体マテリアル教育研究センターを設置し、半導体教育プログラムを新設するなど、人材育成に注力することで、高性能化する半導体の研究開発に求められる高度人材を育成し、県内企業に就職する好循環を創出する。

これらの取組は、県内各地域に分散する産業集積を有機的に連結し、一体的な産業クラスターとして機能させることにより実現可能となる。

【個別企業の取組】

①半導体素材分野

ア 三笠産業株式会社

山口市で機能化学製品等の製造を行う三笠産業株式会社は、独自の微細粉砕・分散技術が強みに、株式会社トクヤマと次世代放熱材に関する表面処理技術の共同研究を推進する。

イ 三和産業株式会社

下松市で半導体製造装置向けのステンレス部品の表面処理を行う三和産業株式会社は、バフ研磨・電解研磨・電解複合研磨(SUSECP)・精密研磨といった多様な研磨技術を駆使し、表面状態をナノレベルで高度化し、半導体製造部品の超高純度化・ゼロパーティクル化・耐薬品性の向上を実現する次世代表面工学プロセスを開発する。

ウ セントラル硝子株式会社

宇部市に工場及び研究所を構えるセントラル硝子株式会社は、先端半導体の高性能化・高集積化ニーズの進展を先取りしながら環境に配慮した高純度材料・特殊ガスの開発を加速させ、AI等デジタル技術を積極活用した最先端量産プラント増設による生産体制を構築する。また、これらの特殊ガスの更なる長期品質安定化を目指し、高機能充填容器を県内企業と連携し共同開発する。合わせて、高品質SiCウェハーや酸化ガリウムウェハーなどの半導体材料の研究開発を推進し、次世代パワー半導体向け事業への本格展開と量産体制の確立を目指す。

エ 中国電化工業株式会社

下松市で半導体製造装置向けアルミニウム部材の表面処理を専門とする中国電化工業株式会社は、アルミニウムの表面における汚染・異物付着を抑制する高度表面処理技術として、高耐熱性・高耐食性を両立した先端アルミニウム表面改質プロセスの事業化を推進し、次世代デバイス製造に対応する高信頼性コーティング技術の確立を図る。

②半導体製造装置部品分野

ア ジャパンファインスチール株式会社

山陽小野田市のジャパンファインスチール株式会社は、半導体用Siインゴットのスライスに使用されるソーワイヤにおいて世界トップクラスのシェアを有するメーカーである。今後は、次世代半導体に対応した高性能ソーワイヤの研究開発を推進し、高付加価値製品の開発に取り組むとともに、AI向けをはじめとする高精度・高性能半導体市場の拡大に対応した生産能力の増強を進める。あわせて、量産

技術の確立及び生産設備の高度化・増強に向けた設備投資を計画している。

イ リード株式会社

宇部市で半導体製造の後工程を担うリード株式会社は、半導体用放熱材料のダイシング加工など各種高精度・高品質な微細加工を得意としており、微細バリ取り装置の開発や次世代半導体開発への参画および生成 AI を活用した業務効率改善や 3D モデリングなど先端技術の導入を推進している。今後は、先端技術の実用化や最新鋭ダイシング装置の導入などを通じて、開発試作から量産まで柔軟に応える体制の強化を図る。

ウ 株式会社テクノウェル

柳井市・山口市・熊毛郡平生町で半導体製造装置向け配管システムの製造を行う株式会社テクノウェルは、半導体向け流体制御及び精密配管技術の高度化を推進し、半導体製造では不可欠な特殊材料ガスやバルクガスのガス類と、高純度薬液の供給モジュールの次世代設計と量産プラットフォームの確立を図り、高信頼性と高クリーン度を両立する供給システムの事業化を目指す。さらに、製造工場と装置システム開発工場を統合した、新たな工場を建設し、ワンストップで半導体装置メーカーからの増産要請に応えるための増産体制を整えていく。

エ

[Redacted text block]

オ 周南クオーツ株式会社

周南市で半導体向け石英製品の加工を行う周南クオーツ株式会社は、Φ300 用ウェハー対応に向けて自動化技術を開発し、高い生産効率と再生品質の安定化を同時に実現する技術の確立を目指す。これにより、半導体製造に求められる高信頼性・高純度環境への対応力を強化する。

5. 投資促進に向けた課題と事業環境整備の取組【政策手段】

(1) 投資促進に向けた課題

- ①既参入企業の事業拡大と中小企業等の新規参入の促進を図るためには、研究開発段階から事業化に至るまで、一体的な資金支援の充実が必要であり、サプライチェーン全体の強靱化に資する生産拠点の設置には多額の投資を要するため、初期投資への支援も重要である。
- ②高度化するニーズに対応するために、試験分析・評価や製品開発に関する技術的支援体制の強化が求められている。
- ③技術開発や取引拡大を推進するうえでの専門人材やコーディネート機能が不足しており、外部ニーズの獲得や企業間連携を支援する体制の強化が求められている。
- ④生産性向上のための生産工程・管理の高度化を実施するために、AI等のデジタル技術活用に向けた包括的な伴走支援も必要である。
- ⑤加えて、人材面では、半導体分野に不可欠な素材等の世界シェアを有する企業や製造装置・部品等を扱う技術力の高い企業が県内に集積している一方で、そうした企業が学生に広く知られておらず、県内就職率が低いため、その向上が課題となっている。
- ⑥インフラ面では、企業誘致の順調な推移により、県内産業団地の分譲が進んだため、活用可能な事業用地が大幅に減少していることから、企業ニーズに対応できる新たな事業用地の確保が必要である。
- ⑦九州地域や広島県をはじめとする半導体関連産業集積地との広域サプライチェーンへの参入や、海外大手企業との取引拡大に向け、販路開拓を積極的に進める必要がある。

(2) 講じるべき政策パッケージ

県産業労働部イノベーション推進課を中心に、産業技術センター、産業振興財団等の関係機関が連携し、計画推進の核となる企業をはじめとする県内企業に対する伴走支援を行う。

具体的には、定期的な意見交換や現地訪問を通じて、事業の進捗状況や研究開発、設備投資、人材確保、サプライチェーン強化等に関する課題やニーズを継続的に把握するとともに、国・県補助制度の活用支援、産学公連携のコーディネート、関係機関とのマッチング等を実施し、企業の成長や新たな投資の促進につなげる。

また、研究開発成果や設備投資効果が県内企業へ波及するよう、共同研究、技術移転、サプライヤー開拓、人材育成等の取組を支援し、クラスター全体の競争力向上につなげる。

【投資促進に向けた課題に対する個別の取組】

- ① 県内企業の研究開発・事業化や新規参入を促進するため、県産業労働部イノベーション推進課によるやまぐち産業イノベーション促進補助金及び部素材開発推進補助金(半導体・蓄電池分野)等により、資金面での後押しを行う。
- ② 中小企業の中核的技術支援拠点である産業技術センターに、企業が単独では導入困難な最先端の試験分析機器等を整備し、製品開発の高度化・加速化を支援する。
- ③ あわせて、産業技術センターに大手半導体企業 OB や大学 URA 等のコーディネーターを配置し、企業の製品開発を技術面から支援するとともに、県外の手半導体製造装置メーカー等から開発ニーズを獲得し、県内企業とのマッチングを行う。
- ④ さらに、県内企業における半導体関連産業の生産性向上を目指し、生産工程・管理について、AI 活用に不可欠な現場データの収集・整理といった「データ基盤づくり」や、そのデータを活かした「AI 解析」、さらに分析結果の現場への「導入・運用」まで、産業技術センターが包括的に支援する。
- ⑤ 人材の育成・確保に向けては、高専生や大学生を対象とした、半導体業界への理解促進や、県内関連企業の認知度向上に向けた取組を実施する。加えて、共同研究や企業連携型インターンシップ等を通じて、研究・実践・就職の流れを構築し、県内企業への就職・定着を促す。
- ⑥ 企業の受け皿となる事業用地については、現在整備を進めている光市における産業団地のほか、企業の遊休地の利活用や民間による団地造成の促進など新たな事業用地の確保に向けた取組を県産業労働部企業立地推進課が主導して推進する。
- ⑦ 販路開拓・拡大に向けては、産業振興財団の取引あっせん・マッチングのノウハウやネットワークを生かし、展示会出展、商談機会の提供、マッチング等を行うとともに、県内企業と台湾をはじめとした国内外の企業や、研究機関等との交流・連携を促進する。

(3) KPI 及び KPI 未達時の撤退基準の設定

KGI 達成に向けた政策手段の進捗状況を確認するため、以下の通り年間 KPI を設定する。

- ・投資案件 3 件/年
- ・共同研究数 2 件/年
- ・補助金採択数 5 件/年

毎年度末に KPI の達成状況を確認し、達成率が 2 年度連続で 50% 未満となった場合又は KGI 達成に重大な支障が生じると認められる場合には、要因分析を行った上で施策の見直しを実施する。見直し後も改善が見込まれない場合には、事業の縮小又は中止を含めた再検討を行う。