

中国地域半導体関連産業振興協議会 第2回会合

事務局説明資料

2023年2月

**中国経済産業局
公益財団法人 中国地域創造研究センター**

企業アンケート調査

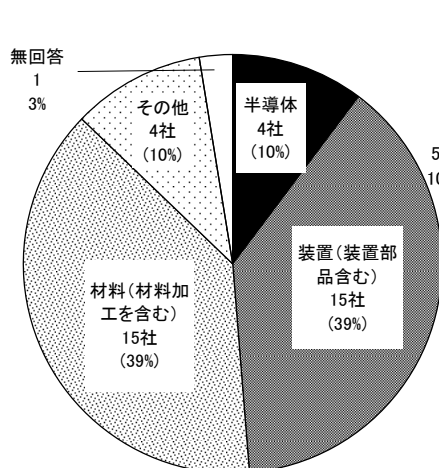
- ・中国地域半導体産業の全体像と
サプライチェーンの現状・課題**
- ・半導体人材育成の現状とニーズ、
今後の意向について**

1. アンケート調査の実施概要

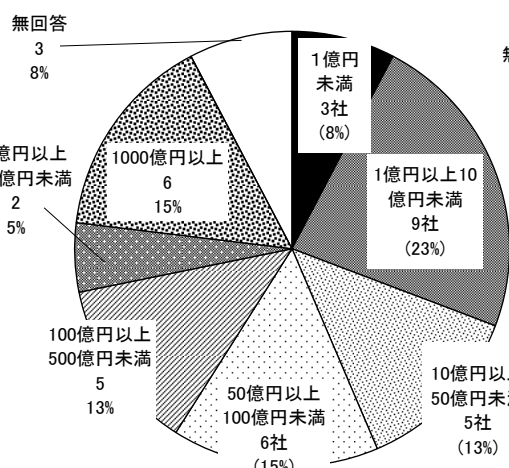
項目	内 容
調査対象	中国地域半導体関連産業振興協議会 会員企業 合計59社
調査時期	2022年12月中旬～2023年1月中旬
調査方法	ウェブもしくはメール回答
回収状況	有効回答数 39社 （有効回答率 66.1%）

2. 回答企業の属性

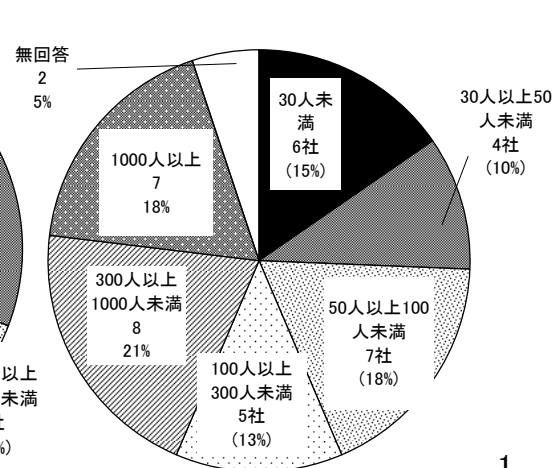
【事業内容】



【売上規模】



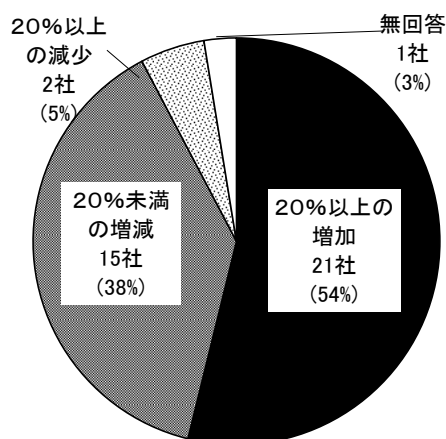
【従業員規模】



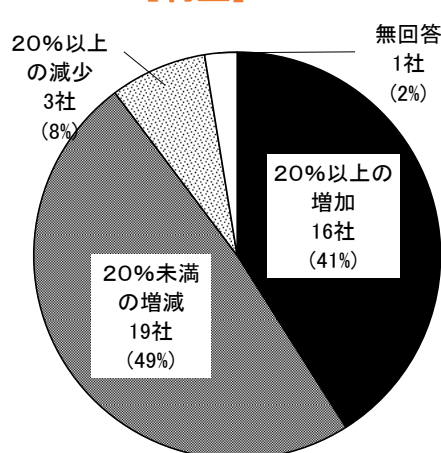
1

3. 半導体事業の売上と利益

【売上】



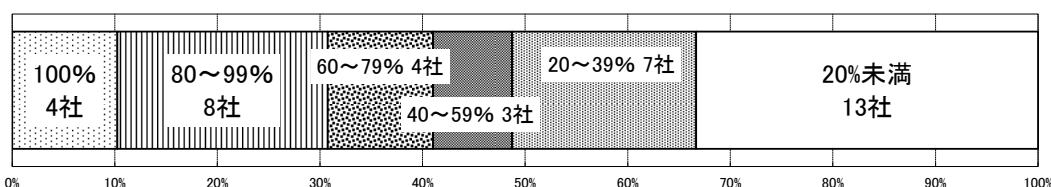
【利益】



20%以上の**増収増益**
39社中 **16社**

20%以上の**減収減益**
39社中 **2社**

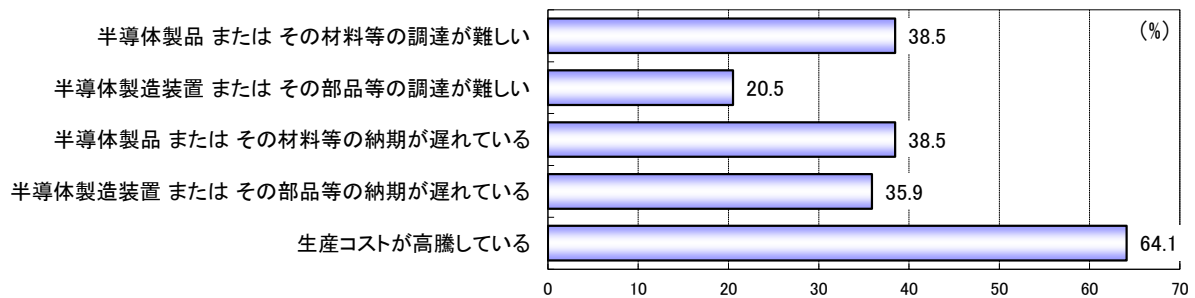
4. 半導体事業の売上構成比



100% 4社(半導体デバイス、製造装置など)
20%未満 13社(総合化学メーカー、半導体を新規・成長分野と位置付ける企業など)

2

5. 半導体事業の現状（調達・納期・生産コスト）



◆ 生産コストの高騰 39社中 **25社(64%)**／半導体3社、装置8社、材料11社、その他2社、不明1社

高コスト要因 ①エネルギー料金 11社／半導体3社、装置3社、材料4社、その他1社
電気、燃料ガス、化石燃料など

②材料 17社／半導体1社、装置5社、材料9社、その他2社
SUS、Alなどメタル部材、テフロンなど樹脂部材、材料ガス、ターゲットなど
「調達品全般」「急速な高騰」という回答も

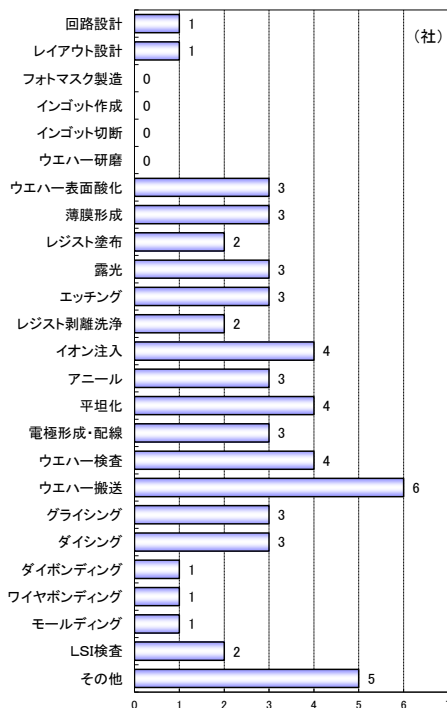
◆ 半導体製品・材料の調達・納期の難しさ
CPU・IC、FET・IGBT・FPGA、メモリなどの集積回路、デバイス

◆ 半導体製造装置・部品の調達・納期の難しさ
モータ、PLC、インバータ、シーケンサ、コネクタ、スイッチなどの主要装置部品
配管・継手などの構造部材
露光装置、研磨装置などプロセス装置やその部品全般、
クリーンルームの設置・保守費用といった回答も

3

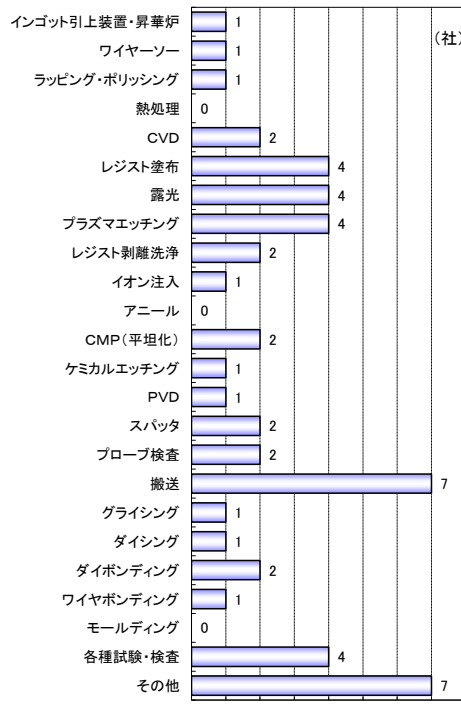
6. 半導体事業の内容・プロセス

【半導体製造】



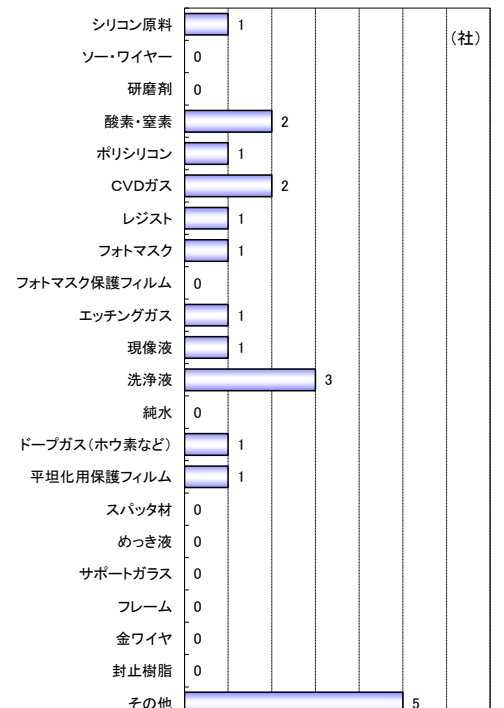
(その他)
・クリーンルーム関連
・水処理

【製造装置】



(その他)
・レーザー
・洗浄
・接合、剥離

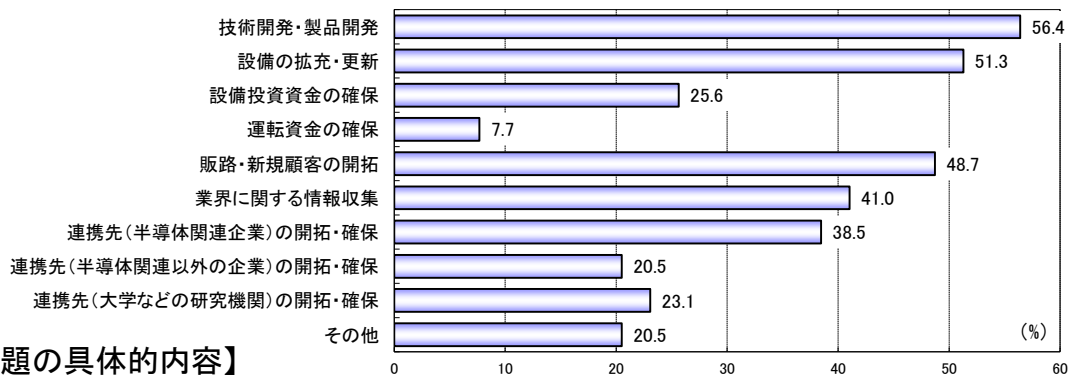
【材料】



(その他)
・シート類
・パッド類

4

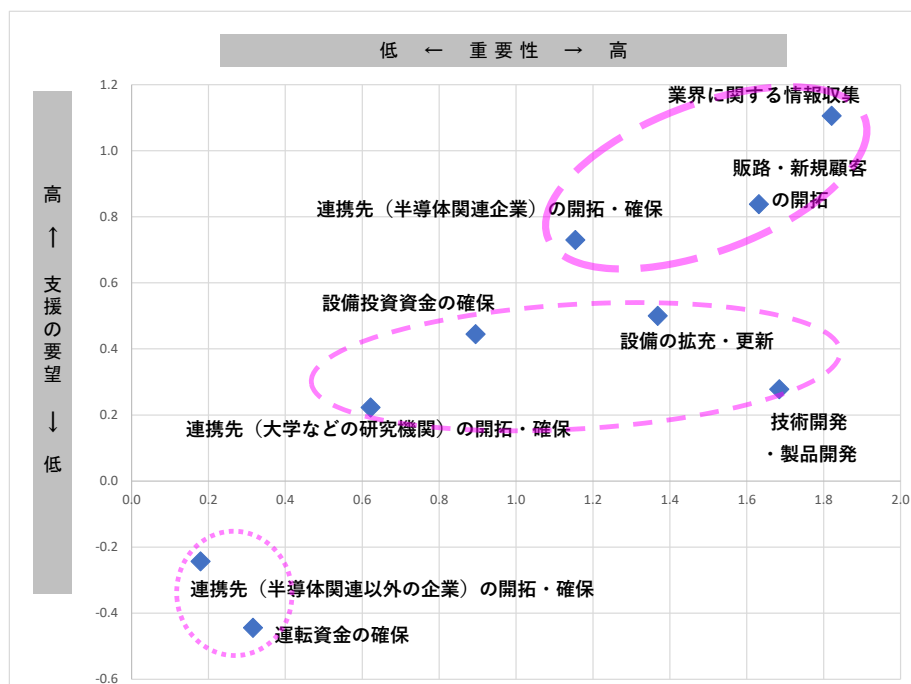
7. 半導体事業の課題



- ◆ 技術開発・製品開発
開発ニーズの高度化、スピードUP、先端開発ニーズ、AI・自動制御などデジタル化
- ◆ 設備拡充・更新
景気サイクル・生産変動と設備投資との対応の難しさ
近年の半導体需要拡大で増産体制の急速な強化が必要
- ◆ 情報収集
部品の先行製造・在庫調整を判断するための精度の高い情報が必要
- ◆ 販路・新規顧客の開拓
(特にコロナ禍での)海外ビジネスサポート
- ◆ 半導体業界での連携先
ビジネスパートナー・協力会社の新規獲得(できれば近隣で)

5

8. 半導体事業での課題の重要性と支援要望

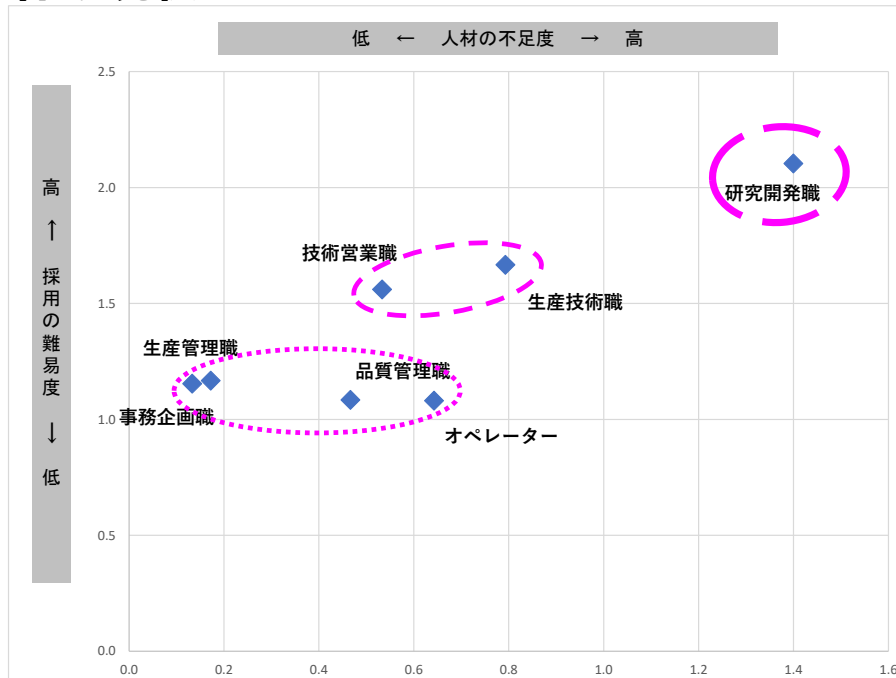


重要性・支援要望ともに「高」

- ①情報収集 ⇒ 業界の潮流や技術トレンド、調達品の在庫調整等に資する情報提供
- ②販路・新規顧客の開拓 ⇒ ニーズ・シーズ発信、マッチング機会創出、個別コーディネート
- ③半導体業界での連携先確保 ⇒ 協力企業の確保・育成、新規参入拡大、人材育成など全体底上げ

6

9. 人材確保の現状

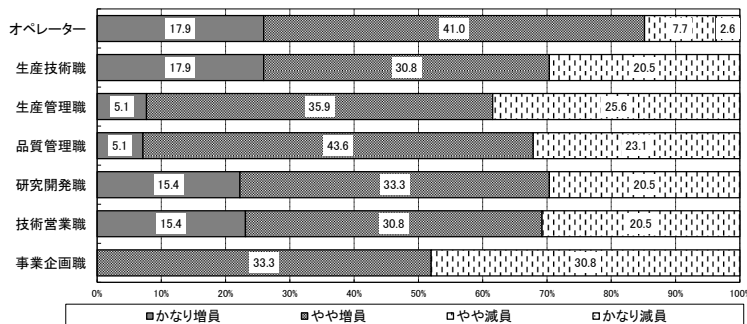


- ◆ **研究開発職**が人材不足度・採用難易度ともに強い
⇒ 後段で確認するとおり、研究開発職には求める知識・技術も幅広い
(育成に時間が掛かることが社内での不足感を強める側面も)
- ◆ 「**技術営業職**」「**生産技術職**」も不足・採用難
⇒ 新しい生産技術導入や生産性向上、提案型営業に向けて必要性高まる

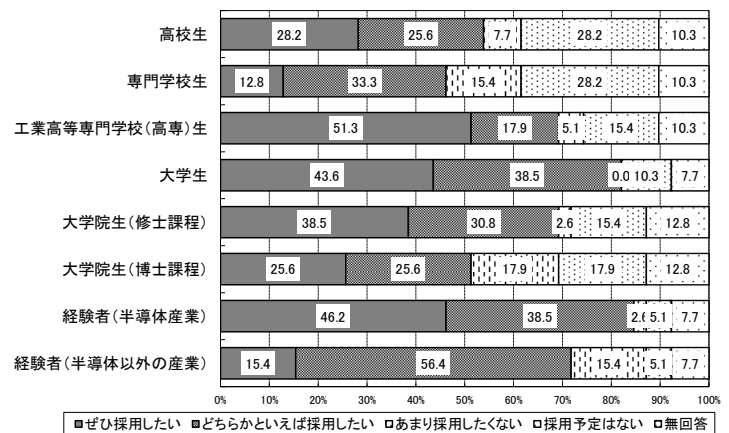
7

10. 人材採用の意向

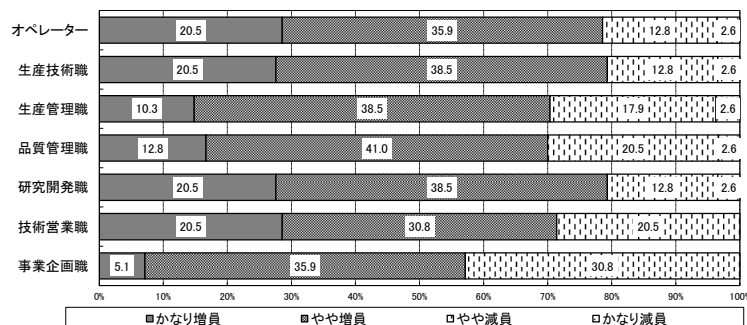
短期的観点（1～3年後）



経歴別採用



中期的観点（4～10年後）

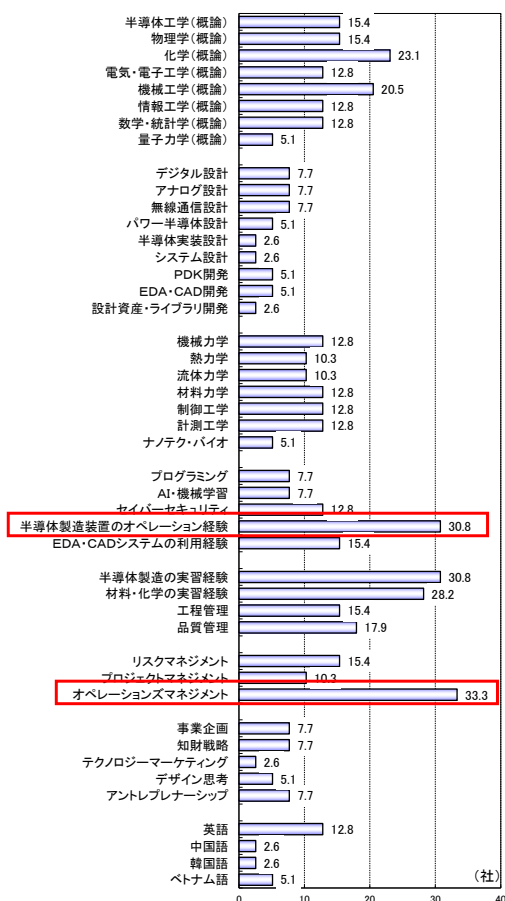


- ◆ 短期・中期とも**オペレーター**、**生産技術職**、**研究開発職**、**技術営業職**で増員意向が強くみられる
- ◆ 経歴別では、**高専**、**学部卒**、**院修士卒**および**業界経験者**ニーズが強い
- ◆ 一定の採用意欲はあるが、生産変動サイクルへの対応から慎重なスタンスも

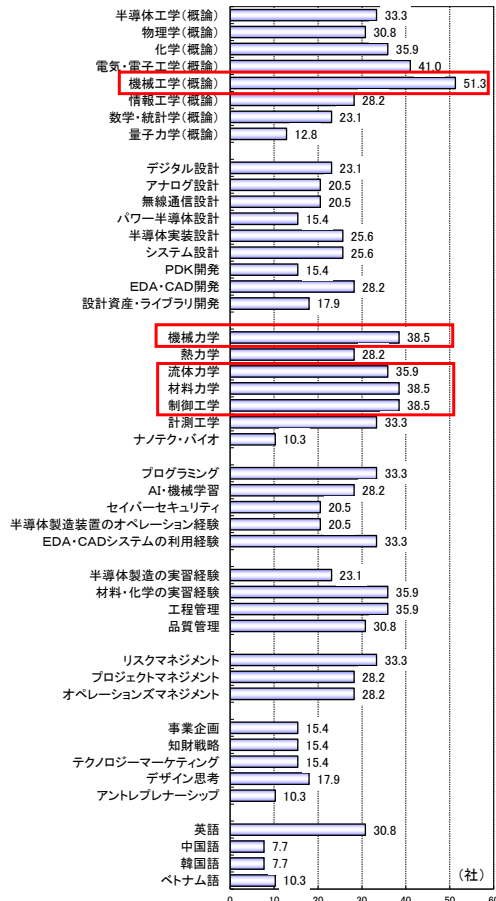
8

11. 求める知識・技術（職種別①）

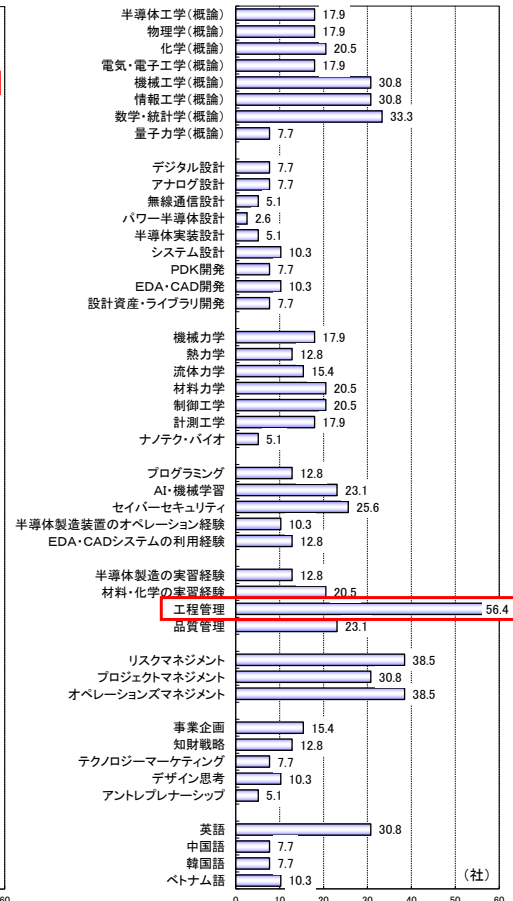
【オペレーター】



【生産技術】

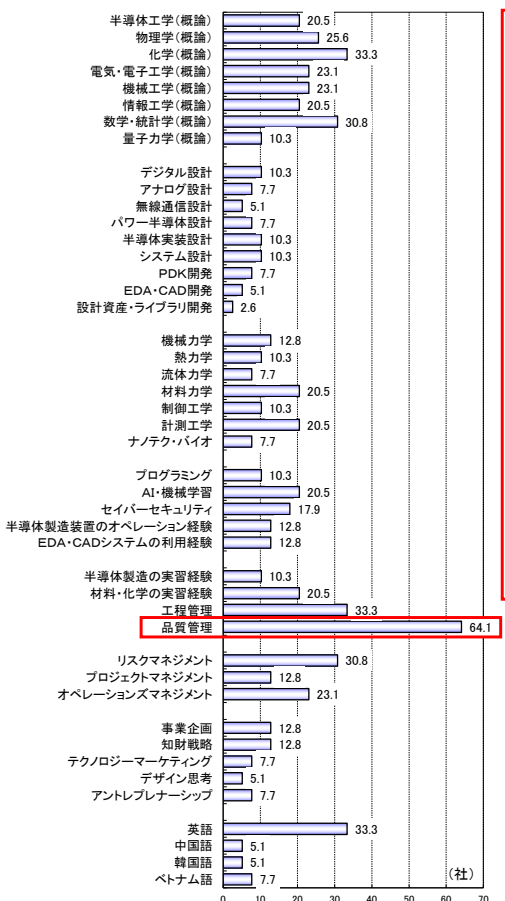


【生産管理】

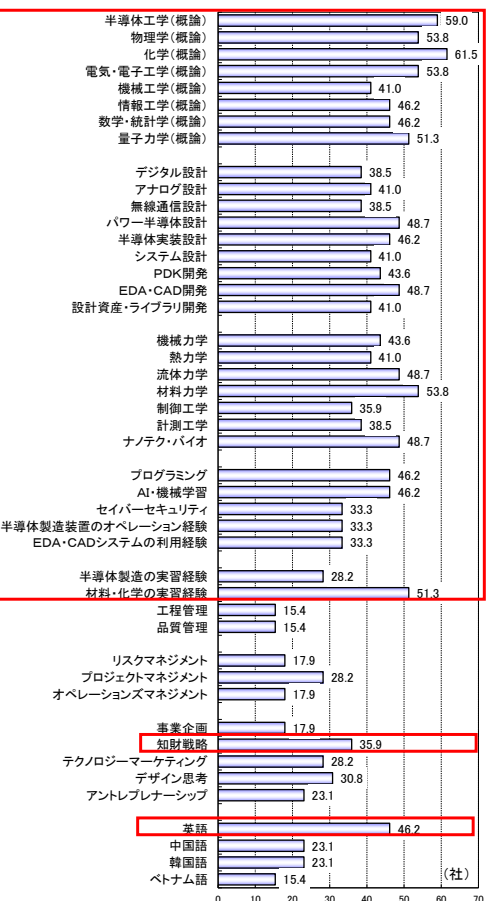


11. 求める知識・技術（職種別②）

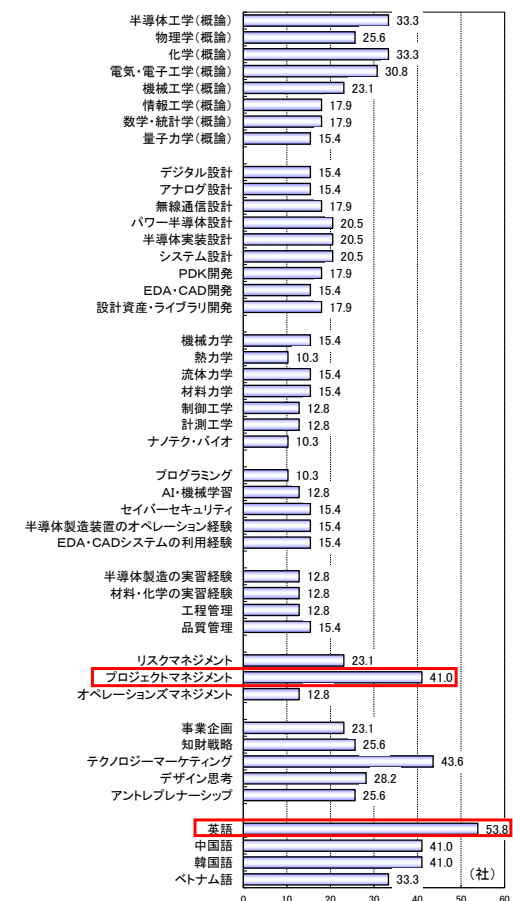
【品質管理職】



【研究開発職】

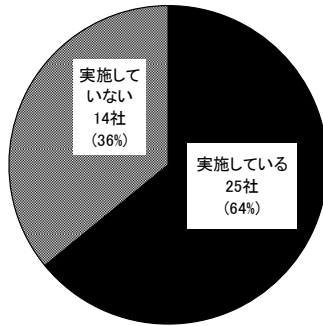


【技術営業職】

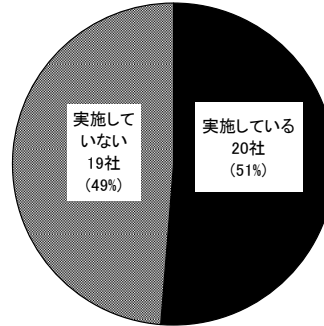


12. 研修（社内・社外）の現状と課題

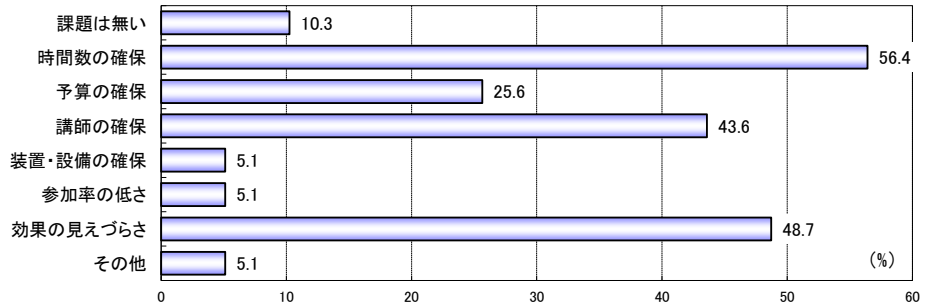
社内研修



外部プログラムを活用した研修



社内研修の課題

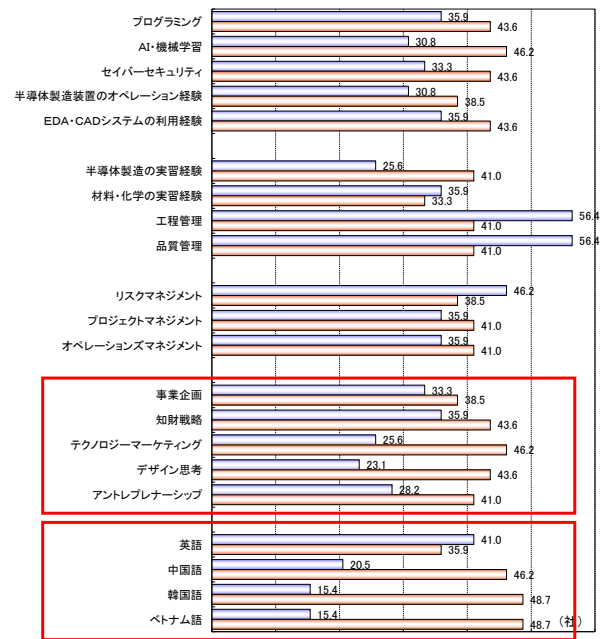
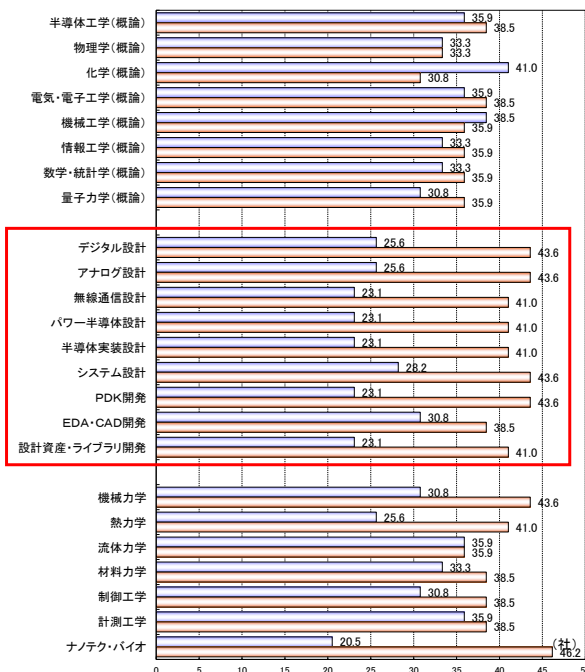


◆ 研修は、社内／外部プログラムとも実施多数
ただし、社内研修を実施していない企業が3社に1社

◆ 社内研修の課題は「研修時間の確保」「効果の見えづらさ」「講師の確保」
⇒ 支援の方向性は 外部研修で効率的・効果的に実施、外部講師を確保

11

13. 研修（社内・社外）の現状と課題

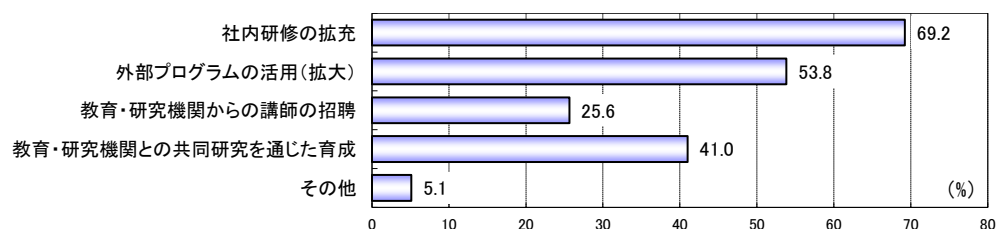


◆ 研修(人材育成)アウトソースニーズは、①「半導体知識・技術のベース(設計など)」
②「戦略立案・提案(企画・知財・マーケティング・デザインなど)」、③「語学」

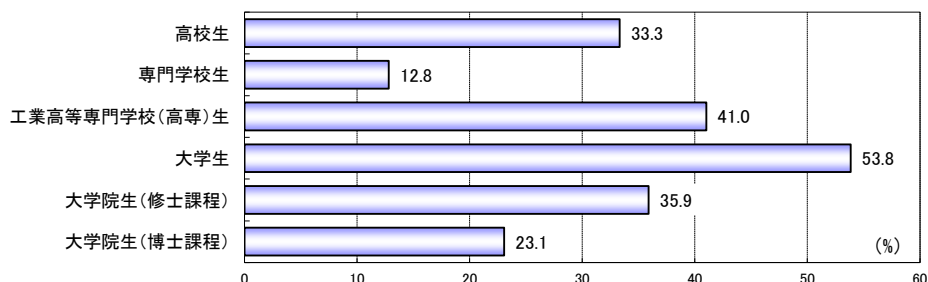
⇒ ①高専機構のプログラム活用や大学での教養講座による基礎理論修得
②経営学やMOTなども含めた半導体提案型営業の基礎となるビジネススキル
③半導体関連講座を外国語で実施

12

14. 人材育成の強化方策



15. インターンシップ受入の現状



- ◆ 人材育成は、社内研修をベースに、社外のリソース活用にも期待
⇒ 外部研修の充実だけでなく、**個別の事情を踏まえたカスタマイズ・出前講習なども有効**
- ◆ インターンシップは大学生・修士学生を中心に、高専や高校生を対象として実施
⇒ インターンシップを重要視する意見も多く、**機会拡充のための産学協調の機会を創出**

企業（域内・域外）への 聴取調査

- ・産業集積の課題（サプライチェーンの現状）
- ・人材育成・確保の現状

1. 中国地域の半導体産業集積の課題（サプライチェーンの現状）

- ◆ サーボモータやPLC、ドライバ、センサなどが思うように調達できないため、装置を受注しても、組立・納品につながらず売上を計上できない（装置メーカー）
- ◆ 半導体に限らず、メタルや樹脂も含めて部品調達のリードタイムが相当に長くなっている。生産を維持できるよう在庫リスクも抱えて部品発注しているが、解決の目途が立たない（装置メーカー）
- ◆ 材料・部品を自動車産業と奪い合う構造となっており、材料メーカーの増産が無ければ半導体産業に材料・部品が回ってこない（材料加工メーカー）
- ◆ 装置の組立工程の外注先を探しており、近隣地域を希望するが県外でも良いので何とか確保したい（部品メーカー）
- ◆ 装置の設計工程を外注したいが、外注先が安定的な受注を希望されるのであればグループ会社（子会社）化も含めて検討したい（装置メーカー）
- ◆ 自動車ほどではないが、半導体産業のサプライチェーンもかなり長く、材料や装置など何か一つでも欠ければ生産できないリスクを再認識する必要がある（半導体メーカー）
- ◆ 九州では、半導体産業に軸足を置きながらも、自動車や食品など幅広い取引先（納品先）に対応できる装置メーカー企業が多い（反対のパターンもある）が、中国地方では少ない印象（装置メーカー）
- ◆ 九州の半導体産業は各社が工程を広げ、5年もすれば主力製品や取引先が変わり、特に中小企業ほど変化が速い（半導体メーカー）

14

2. 人材確保・育成の現状

- ◆ 高校生、高専生、大学生すべての層に対して、半導体業界のプレゼンス（存在感）を高めて、興味を持ってもらう取組が必要。学生が自分で調べるには限界があるし、自動車など「目立つ」BtoC業界に人材が流れてしまう（半導体メーカー）
- ◆ 高専生の優秀さは理解しているが、社内での高専生への待遇が高卒に近い（他社でも似た状況では）。高専生を育成して半導体業界に入れるのであれば、各社の中で給与など待遇面を大卒や大学院卒と対等にするよう、業界全体で人材を受け入れる体制を整備する必要がある（半導体メーカー）
- ◆ 高専に求人を出しているがまったく採用できない。高専としても地元の大手企業に就職させると実績としてアピールできるので、地元の中小企業には人材を供給してくれない（装置メーカー）
- ◆ 大学や大学院での専門的な研究は大手企業では有効かもしれないが、中小企業では機械（メカ）・電気（制御）・化学（溶剤）など幅広い知識・技術が必要とされるためミスマッチの可能性もある（装置メーカー）
- ◆ 増産に応じて人手が必要になり、毎年地元の高校から数名を採用しているが、生徒の数自体が減っているので難しくなっている。半導体産業に興味があっても、当社の製品は半導体産業の一部として認識してもらっていない可能性もある（部品メーカー）
- ◆ 最近はポストドクの採用などダイバーシティの観点も考慮して採用しているが、データサイエンス技術者や女性エンジニアの採用は難しい（装置メーカー）

15

高専・大学等への聴取調査

- ・半導体関連講座と保有リソース
半導体教育の展開可能性
- ・主な半導体人材育成
- ・特徴ある教育内容
(保有する研究シーズや
教育内容を基にした教育内容)

1. 中国地域の国立高専・国立大学での半導体関連講座と 保有リソース、半導体教育の展開可能性

【国立高専】

- ◆ 半導体に特化した授業科目は少ないが、「電子工学」「電子回路」「電子物性」など半導体の基礎教育科目を電気・電子系や電子制御系の学科が中心となり実施、情報工学系の学科でも関連講座を一部開講
- ◆ クリーンルームや計測・評価装置など設備が揃っていないため講座のほとんどは座学で、デバイス作製・評価などの実習は近隣や担当教員の出身大学の協力を得て実施するケースが多い
- ◆ 「地域共同テクノセンター」(教育研究機能向上と地域経済活性化の推進を図る拠点として全ての国立高専に設置)の運営を担っている半導体関連研究者が多く、地域産業の課題やニーズを踏まえた研究・教育を展開できる可能性

【国立大学】

- ◆ 学部、大学院とも「半導体デバイス工学」「半導体プロセス工学」「半導体物性工学」など半導体に特化した授業科目を開講、加えて「LSI」「MEMS」「化合物半導体」「太陽電池」「光デバイス」など集積回路や応用分野など各大学で特徴ある講座を設置
- ◆ クリーンルームを使用した教育を実施しているのは広島大学と山口大学(その他の大学)であるが、その他の大学でも調達した結晶・デバイス进行评估・解析したり、自作装置でデバイスを作製するなど工夫した実習を実施
- ◆ 各大学の研究や設備、講座を基にした人材育成ポテンシャルを構想し、中国地域全体で半導体教育を進める視点でネットワーク化するとともに、産業界の育成ニーズとの整合を図ることが重要

2. 中国地域での主な半導体人材育成（実績＋新しい動き）

広島大学ナノデバイス研究所
2022年度半導体CMOS実践プログラム
参加者募集

応募締切 7月8日（金）

実習テーマ：CMOSトランジスタ・IC作製実習
受講者：タイプA（回路設計・試作実習込み）
タイプB（講義および作製工程見学のみのみ）
期間（タイプA）：2022年7月25日（月）～7月30日（土）6日間
（タイプB）：2022年7月27日（水）～7月29日（金）3日間
募集人員（タイプA）：3名（参加費：6万円）
（タイプB）：5名（参加費：3万円）
受講方法：現地での実習・講義となります（遠隔講義可）。
場所：広島大学ナノデバイス研究所
（スーパークリーンルーム（最高クラス10、フロア面積830m²）使用）

スケジュール
第1日：トランジスタ・レイアウト設計（レイアウトエディタの使い方、NMOS/PMOS）
第2日：トランジスタ・レイアウト設計（CMOS、リソグラフィ・エッチング、イオン注入）
第3日：チャネル・チャネルストップ（リソグラフィ・エッチング、イオン注入）
第4日：ソース/ドレイン、コンタクトホール形成（リソ、イオン注入）
第5日：AIゲート・配線形成（スパッタ、リソ、エッチング、アニール）
第6日：トランジスタ特性および回路特性測定
（ $I_{D-V_{GS}}$, V_{th} , I_{ON} , I_{OFF} , $I_{D-V_{DS}}$, 漏れ電流特性など）
タイプA受講者：全ての日程を受講します。
タイプB受講者：第3日～第5日での講義および作製工程のみの参加。

研修内容：NMOS、PMOSトランジスタを用いたCMOS-ICの試作実習を通じてプロセス基礎技術とトランジスタ・回路の基本技術全体を学びます。イオン注入、露光、リソグラフィ、エッチングなど基本技術を行います。作製する回路は、CMOSインバータを基本とするリソグラフィ・SRAMなど、時間短縮のためN+ウェル形成まではあらかじめ準備します。受講生（タイプA）は主にトランジスタ回路設計及びデバイス作製途中のパターン観察と完成後の特性評価を行います。受講生（タイプB）は講義と作製工程の説明のみですが、一貫した作製工程とその知識を学ぶことができます。

受講をご希望の方は、下記にご連絡ください
広島大学ナノデバイス研究所（島本 洋一郎 田所 幸彦 啓太）
TEL：082-424-6265 FAX：082-424-3499
E-mail：nanofab@mi.hiroshima-u.ac.jp

広島大学ナノデバイス研究所 『半導体CMOS実践プログラム』

- ・6日間でSi CMOSTランジスタの作製・評価を実習
- ・2022年度は14名を受入、参加費6万円
（3日間コースでも13名が参加）
- ・『SiC SBDの試作とパワー半導体デバイスの測定』
（2日間コース）も実施
（資料）広島大学ナノデバイス研究所 提供

岡山大学半導体研究教育推進ワーキンググループ準備会を開催

2023年02月07日

2月2日、本学は、「岡山大学半導体研究教育推進ワーキンググループ準備会」を開催しました。
この準備会は、昨年末の世界的な半導体危機や経済安全保障に関する状況の変化を背景に、日本政府が半導体産業及びその技術の研究強化に乗り出したことを受け、岡山地域における半導体研究・教育を推進する組織（ワーキンググループ、WG）を立ち上げることが目的とされたもので、学術研究自然科学学域・ヘルスシステム統合科学学域を中心とした本学研究者ら約20人が参加しました。
冒頭では、半導体関連産業における技術振興のあり方について議論が行われ、半導体技術を狭義の「半導体チップ製造技術」ととらえず、まずは他大学との連携・役割分担によって、半導体産業全体の振興に向けた全体像を描くことに注力するという方向性が示されました。
次いで、研究面で柱となるテーマをどのように設定するかについて討議し、「6G通信・セキュリティ」などの重点応用領域を軸に、ウエハ製造への連携を念頭に置いた全体像を構築するなどの意見が出されました。
また、教育については、大学間の連携により、各大学の関係カリキュラムを相互補完した、トータルで機能するカリキュラムの構築を提案することとなりました。
最後に、どのようにWGを発展させていくかについて話し合われ、経済産業省中国経済産業局や岡山の半導体企業、連携大学・自治体などを招いて近日中にキックオフミーティングを行うことで一致しました。
本学は今後、このWGを基盤とし、岡山地域における半導体研究・教育を推進してまいります。



討論の様子



参加者の集合写真（前列左から工学部長・鶴田自然科学研究科長・市岡理学部長）※撮影時のみマスクを外しています

○研究推進機構は、本学学生・教職員と企業・地域のみならずとの交流を推進しています。ご関心をお持ちの方は、以下お問い合わせ先までお気軽にご連絡ください。

【本件お問い合わせ先】
岡山大学 研究推進機構
E-mail：kikou@adm.okayama-u.ac.jp
※@を@に置き換えてください。

岡山大学 半導体研究教育推進WG

- ・半導体研究・教育を推進する組織として、自然科学学域・ヘルスシステム統合科学学域を中心に約20人が参加
- ・半導体技術を狭義の「半導体チップ製造技術」ととらえず、他大学との連携・役割分担で半導体産業全体の振興に注力
- ・「6G通信・セキュリティ」などの重点応用領域を検討中

（資料） https://www.okayama-u.ac.jp/tp/news/news_id11852.html

17

3. 中国地域の国立高専・大学での特徴ある教育内容 （保有する研究シーズや現教育内容を基にした教育内容）

- ◆ 半導体の高精度製造技術と電子回路・ソフトウェア・IoTデバイスとの組み合わせによる装置のデジタル・DX化技術（半導体製造データをIoTデバイスで収集し、装置の歩留り・精度などを高度化）
- ◆ MO-CVD、ミストCVDなど薄膜デバイスの作製・評価
- ◆ 化合物半導体の結晶成長からデバイス作製、それらの物性評価
- ◆ MEMS設計・作成・評価、MEMSと集積回路を組み合わせたアプリケーション
- ◆ 半導体の試験・評価技術（SEM、NMR、ESRや各種テスターの原理を理解し、ウェハー表面・外觀の検査、デバイスの構造分析や不良解析、実装技術を評価）
- ◆ 半導体に関連する先端材料（グラフェン、誘電体、無機材料など）
- ◆ デバイスと装置を自作し、MOSFETやSBDなどを評価する技術
- ◆ 薄膜デバイスを自作のMOCVDで成膜し、評価装置での構造解析
- ◆ スーパークリーンルームでのCMOS回路の設計・作製・測定
- ◆ 半導体分野での外国語（英語、中国語）

自治体へのアンケート調査

・半導体関連産業への支援内容

1. 中国地域の自治体における半導体関連産業への支援内容

半導体産業に限定・特化したものは少ないが、製造業や産業全般を対象として、半導体関連企業も活用可能な研究開発や設備投資、販路開拓等に関する補助金をはじめ、コーディネーターによる助言・指導、マッチングなどの支援が行われている。

自治体	代表的な支援内容(2022年度)
鳥取県 (商工労働部 企業支援課)	鳥取県内企業技術力発揮・開発応援補助金 ◆ 新たな技術創出への挑戦を促し、地域産業の活性化を図るため、事業可能性調査、研究開発、県内大学等との連携による調査研究プロジェクトを支援（研究開発補助（一般枠）補助率1/2、上限500万円） （詳細）https://www.pref.tottori.lg.jp/303749.htm 鳥取県産業成長応援補助金（大型投資） ◆ 付加価値の増加及び生産性の向上を目指して、鳥取県内に工場又は事業所その他施設整備を新設・増設する際の3,000万円以上の設備投資に係る費用の一部を支援（基本補助率10%・上限5億円（重点分野の先進的事業等を行う県内立地企業の場合には補助率20%・上限10億円）、その他加算措置あり） （詳細）https://www.pref.tottori.lg.jp/286865.htm
岡山県 (産業労働部 産業振興課)	ポストコロナ次世代産業研究開発事業費補助金 ◆ 脱炭素化に繋がる新エネルギー・次世代エレクトロニクス関連分野、デジタル化に貢献するAI・IoT関連分野等の次世代産業分野における研究開発を大学等との共同により行う県内企業に対する補助 ◆ 試行研究（新技術・新製品の事業化に向けた準備段階の研究開発）で上限200万円（4/5相当額）、本格研究（新技術・新製品の事業化に向けた本格的な研究）で上限1,000万円（2/3相当額）を補助 （詳細）https://www.pref.okayama.jp/page/716613.html おかやまグリーン成長支援事業、実践的オープンイノベーション促進事業 ◆ グリーン成長戦略の14分野の中で、県内企業の現状や大学のシーズなどを踏まえ、水素やパワー半導体等に注目してセミナー開催やコーディネーター支援を実施 ◆ 2023年度はカーボンニュートラルに向けた県内企業のビジネス拡大に向けて、コーディネーターの伴奏支援による研究開発や製品開発等の促進を計画

1. 中国地域の自治体における半導体関連産業への支援内容

自治体	代表的な支援内容(2022年度)
広島県 (商工労働局)	企業立地促進助成制度(県内投資促進課) ◆ 半導体を含む先端・成長分野に関する製品製造のための設備投資への投資を支援 ◆ 最大50億円(固定資産税評価額の15%以内)を補助 ※ 複数の助成区分があり、条件や上限額、補助率等が異なりますので、下記サイトを御確認ください。 (詳細) https://www.pref.hiroshima.lg.jp/site/kigyourittiguide/subsidy.html ものづくり価値創出支援補助金(イノベーション推進チーム) ◆ 新型コロナウイルスや原材料価格及びエネルギー価格高騰の影響による厳しい経営環境においても、将来にわたる研究開発投資を促進することにより、県内ものづくり企業の持続的な発展を図るため応用開発・実用化開発を支援 ◆ 上限5,000万円(1/2以内)を補助 (詳細) https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/73/r4monodukurikachisousyutsu.html
山口県 (商工労働部 新産業振興課)	やまぐち産業イノベーション促進補助金 ◆ 今後の成長が期待される環境・エネルギー、医療、バイオ関連分野における県内企業による事業化を促進し、関連産業の育成・集積を図るため、研究開発のフェーズに応じて柔軟に対応できる3段階の補助制度 ※ 「チャレンジ」枠で上限100万円(2/3以内)、「ネクスト」枠で上限500万円(2/3以内)、「イノベーション」枠で上限1,500万円(2/3以内)を補助 (詳細) https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/press/150934.html など 半導体分野での展示会出展支援 ◆ 半導体分野の展示会に山口県ブースを出展し、県内中小企業の海外展開の取組を支援 ◆ 2022年度は「SEMICON Taiwan 2022」に出展

(資料) 中国地域半導体関連産業振興協議会 会員自治体へのアンケート調査を基に作成

20

1. 中国地域の自治体における半導体関連産業への支援内容

自治体	代表的な支援内容(2022年度)
呉市 (産業部商工振興課)	呉市企業立地条例助成金 ◆ 半導体関連産業を含む製造業などの工場等の新增設、本社機能の移転、市内企業の設備投資などを促進するため、面積・新規雇用などの各種要件に基づき助成 (詳細) https://www.city.kure.lg.jp/soshiki/40/yuuguseido.html
確認中 東広島市 (産業部産業振興課)	半導体に関する公開フォーラムの開催 ◆ 「ひがしひろしま半導体フォーラム」を開催し、市内半導体関連企業の事業化や販路開拓を支援 市内大学等を中心とする半導体コンソーシアムへの支援 ◆ 企業版ふるさと納税を活用した「せとうち半導体共創コンソーシアム(仮称)への支援」
周南市 (産業振興部 商工振興課)	事業所等設置奨励補助金、先端設備等導入計画 ◆ 設備投資への奨励金による支援、設備投資への税制優遇 (詳細) https://www.city.shunan.lg.jp/site/kigyo-shien/2827.html

(資料) 中国地域半導体関連産業振興協議会 会員自治体へのアンケート調査を基に作成

他地域（九州・東北）の事例調査

- ・各地域の半導体関連コンソーシアム
- ・産業集積強化に向けた取組、高専・大学等での人材育成（各地での取組のベースとなる活動も）

1. 「九州半導体人材育成等コンソーシアム」の概要

- 半導体人材の育成・確保やサプライチェーンの強靱化を図るため、国や九州7県・政令市、産業界、教育界等で「九州半導体人材育成等コンソーシアム」を本年3月に組成（5月キックオフ会合）。
- 半導体産業の更なる発展に向けた取組を強力に推進。

1. 事業の概要

- 九州経済産業局が事務局となり、産学官のニーズ・シーズをコーディネート。

（1）半導体人材の育成と確保

- ① 半導体産業のプレゼンス向上、全国への魅力発信
- ② 人材育成カリキュラムの作成、研修プログラムの構築と実践

（2）半導体大手企業と地場企業、ユーザー企業との取引強化

- ① 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
- ② 新たな投資案件の創出、レガシー工場・設備の共同利活用

（3）海外との産業交流の促進

- ① 海外（台湾・米国・欧州）の関連機関とのアライアンス形成
- ② SIIQのMOUの活用等による産業交流及び人材交流

九州半導体人材育成等コンソーシアム (令和4年3月29日組成)

<主な構成機関>

- ◆産：半導体企業、JASM※1、JEITA 等
- ◆学：九工大、九大、熊大、高専機構 等
- ◆官：経産省、文科省、各県、産総研 等

（事務局）九州経済産業局、SIIQ ※2



県組成の協議体 ※（ ）内は組成時期、九州経済産業局も参画

福岡県 (令和4年2月)	佐賀県 (令和4年10月)	長崎県 (令和4年2月)	熊本県 (令和4年3月)	大分県 (平成17年4月)
-----------------	------------------	-----------------	-----------------	------------------

※1: Japan Advanced Semiconductor Manufacturing(株)
(TSMC、ソニーセミコンダクタソリューションズ(株)、(株)デンソーの合併会社)
※2: 九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会。

2. 今後の取組方針

- 2つのワーキンググループ（(1)人材育成、(2)サプライチェーン強靱化）を設置し取組を実行。WG事務局はSIIQ。
- 管内5県が組成した半導体協議体とも連携し、オール九州にて取組を推進。
- 九州がモデルとなるエコシステムを構築し、他地域での横展開に繋げ、オールジャパンでの展開に発展。

（資料）九州半導体人材育成等コンソーシアム事務局 提供

- ◆ 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（SIIQ）が運営
- ◆ 「人材育成」と「サプライチェーン強靱化」でWGを設置
- ◆ 九州内の企業、大学・高専のほか、**県・市の半導体関連協議会との強力な連携**
- ◆ 九州で先行モデルを整備、全国への展開を検討（高専での半導体カリキュラムなど）
- ◆ **SIIQの独自事業での産業集積強化、人材育成事業（主として会員向け）も同時並行で実施**

2. 高専での半導体教育（九州）

前期：半導体工学概論（5～6月 実施済）

科目名	半導体工学概論（選択科目／履修単位／1単位）90分授業
開講時期	前期 対象学年・学科
1	ガイダンス 日比野
2	半導体の歴史 中島校長
3	半導体の基礎物理：結晶構造とバンド構造、半導体の分類とキャリア 中島校長
4	半導体の実用例Ⅰ：ディスクリット SIIQ
5	半導体の実用例Ⅱ：ミックスドシグナルデバイス SIIQ
6	半導体の実用例Ⅲ：集積回路 SIIQ
7	半導体の実用例Ⅳ：光学素子（半導体レーザーなど） SIIQ
8	半導体の実用例Ⅴ：パワー半導体（パワートランジスタ） SIIQ
9	半導体の実用例Ⅵ：CMOSセンサー SIIQ
10	半導体製造技術Ⅰ：設計 九工大
11	半導体製造技術Ⅱ：前工程 九工大
12	半導体製造技術Ⅲ：後工程 九工大
13	半導体研究に関する最新動向 日比野
14	半導体技術実地見学（産総研九州センター@鳥栖） 猪原
15	半導体技術実地見学（VLSIエッセイ@マカフィング@諫早） 猪原

全学科
対象

産学による
出前授業
(15回中9回)

見学
施設

【ポイント】

- ・半導体の市場における使用事例や重要性を説明
- ・電気、電子以外の専門分野の必要性を紹介
- ・講師の経験談をもとに、産業界が求める人材像を解説

【受講対象】

- ・電気電子、機械、電子制御、物質工学の4年生を対象
選択科目であり、約160名中の80名が参加

後期：半導体デバイス工学（11～12月 実施済）

科目名	半導体デバイス工学（選択科目／履修単位／1単位）90分授業
開講時期	後期 対象学年・学科
1	ガイダンス 日比野
2	半導体デバイスについて 外部連携
3	半導体製造：前工程① 半導体材料・切断 SIIQ
4	半導体製造：前工程② 薄膜・フォトリソなど SIIQ
5	半導体製造：前工程③ 配線工程など SIIQ
6	半導体製造：後工程① ダイシング・ウエハ薄化 SIIQ
7	半導体製造：後工程② ダイボンド・モールドなど SIIQ
8	半導体製造：後工程③ 集積化技術 SIIQ
9	半導体の評価と品質管理におけるデータサイエンス SIIQ
10	半導体製造における真空技術・局所クリーン化 SIIQ
11	半導体に関する実験実習 日比野
12	実験実習：デバイス作製①@九工大/オンライン 9月実施 猪原
13	実験実習：デバイス作製② " 猪原
14	実験実習：デバイス作製③ " 猪原
15	実験実習：デバイス作製④ " 猪原

【ポイント】

- ・半導体デバイスの前工程（ウエハ製造）及び後工程（組立・テスト）の製造技術の基礎を学ぶ
- ・半導体製造に使用される装置の概要を学ぶ

【受講対象】

- ・電気電子、機械、電子制御、物質工学の4年生を対象
選択科目であり、約160名中の80名が参加

（資料）九州半導体人材育成等コンソーシアム事務局 提供

- ◆ 高専で「ボリュームゾーン人材」を育成（大学・大学院での「トップ人材」育成も視野）
- ◆ 学（佐世保高専、高専機構）と、産（JEITA、SEAJ、SIIQ）とでカリキュラムを検討
- ◆ 佐世保高専と熊本高専が拠点校、九州内の他高専での実践へ
- ◆ 中国地方では、米子高専と津山高専が「実践校B」としてプログラム導入予定（2023年度～）

23

3. 大学・企業での半導体教育（九州）

九州工業大学 cms 公開講座のご案内
マイクログラフ化総合技術センター
Center for Micrographical Systems (CMS) HTI Tsukuba, Kashiwa, Japan

2022年度
遠隔型も別途開催中

●産学連携製造中核人材育成セミナー
「半導体デバイス製造プロセス（前工程）」
クリーンルーム内で、自から手によりMOSFETと簡単な論理回路を作製しながら、半導体の微細加工技術の基礎を学ぶことができる4日間のコースです。光学露光装置をはじめ、電気炉やCVD、イオン注入やエッチング等の延べ20台の製造装置をクリーンルーム内で実際に操作し、4インチウエハ上に、MOSFETや、CMOSインバータ回路、Ring Oscillator等の回路を作製し、これらの測定までを体験できます。

●スケジュール
第1日 午前 オリエンテーション 午後 酸化工程、Poly-Si 増殖工程
第2日 午前 リソグラフィ工程 午後 エッチング工程
第3日 午前 イオン注入工程 午後 コンタクト形成工程
第4日 午前 配線形成工程 午後 試作デバイスの電気的特性測定

●日程
●日程 A) 2022年 8月23日(火)～ 8月28日(金) ●日程 E) 2022年 12月13日(火)～ 12月18日(金)
●日程 B) 2022年 9月13日(火)～ 9月18日(金) ●日程 F) 2023年 1月10日(火)～ 1月15日(金)
●日程 C) 2022年 10月11日(火)～ 10月16日(金) ●日程 G) 2023年 2月14日(火)～ 2月19日(金)
●日程 D) 2022年 11月8日(火)～ 11月13日(金) ●日程 H) 2023年 3月7日(火)～ 3月12日(金)

●申込方法 当センターHP: https://www.cms.kyutech.ac.jp/apply_seminar/、
各日程の4週間前までに、お申し込み下さい。

●受講料・定員
実参加型(A-H日程) 133,900円(税込) 12名
●申し込み・連絡先・お問い合わせ
820-8502 福岡県那珂市川津680-4
Tel: 0948-29-7580
E-mail: seminar@cms.kyutech.ac.jp
URL: <http://www.cms.kyutech.ac.jp/>

半導体実務研修センター

半導体の話ができますか？
SEMICONDUCTOR PRACTICE 半導体 TRAINING 実務研修 CENTER センター ASKINDEX

アスカインデックス半導体実務研修センターでは、複数の稼働している装置、実際の現場で用いる材料を使用しながら「本物」の知識を習得して頂ける国内唯一の体験型研修施設です。

半導体関連企業をはじめ、多種多様な企業より注目を浴びています。また自治体や教育機関とも連携を取りながら学生インターンなどの受け入れも積極的に行っています。

こんな方におすすめ

半導体製造関連会社へ就職・転職をお考えの方

さらなるスキルアップをお考えの方

半導体機器販売に必要な知識を身に付けたい方

01

実機

装置に保有する産業機械から研修内容に選んだ装置を準備し、実際に手に取りながら研修を行って頂くことが可能です。装置より産業機械職員に携わっていただくアスカインデックスから実地である研修カリキュラムとなっており、

02

現役

半導体実務研修センターを開設している水産部実務研修センターは現地で研修している半導体製造工場です。その工場を25年以上に渡って管理してきた経験のスタッフが講師を務めます。書籍・文庫で知ることはできない活きた知識・技術を学ぶことが可能です。

03

即戦力

半導体製造工場に共通する一般教養はもちろんのこと、知識・経験に合わせた実践レベルのカリキュラムを履修することで、配属先での教育期間を短縮し即戦力となる人材を養成いたします。

九州工業大学（マイクログラフ化総合技術センター）

- ・4日間でMOSFETやCMOS回路を作成・評価
- ・2022年度は1回あたり12名定員×8回、
参加費約13.4万円
(オンライン参加でも約600名が参加)
- ・2023年度は受入規模を3倍に拡大することを計画
(資料) http://nano.cms.kyutech.ac.jp/wordpress/wp-content/uploads/2022/04/CMS_Seminar_2022.pdf

(株)アスカインデックス（半導体実務研修センター）

- ・Bump成膜など自社設備を用いた半導体教育事業
- ・半導体製造プロセスの基礎を1日5万円、3日25万円などのコースで実習（定員1回5名、カスタマイズも可能）
(資料) <https://askindex.co.jp/service/trainingcenter/>

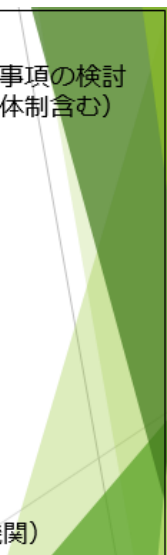
24

4. 中国地域の半導体産業集積強化の方向性 (九州エリアからの助言・連携方策検討より)

- ◆ 半導体メーカーとの取引も有望だが、装置メーカーは新機能や新製品など絶えずグレードアップが求められ、新しい材料や部品、周辺機器など量的にも市場が拡大していく。これまで半導体産業での経験がなかった部品加工や組立などに進出できる企業を増やし、「半導体産業」としての厚みを形成していくことが有効
- ◆ これまでも、九州と中国地方とで半導体製造装置メーカーとのマッチングを実施し、部品や材料加工などでのコラボを探ってきた。今後は、技術交流会のような柔らかい(気軽に参加できる)形で、大手半導体メーカーや装置メーカーと、地元中小企業との交流機会を設定できれば徐々に集積強化に結び付く
- ◆ 競合するコア部品ではなく、メタルや樹脂、基板やポンプなど定期的に保守・交換する部品については、各社の必要量を束ねて大量購入し、ストックヤードで保管することを検討している。九州と中国地方は近接しており、共同購入に加わってもらえる可能性もある
- ◆ サプライチェーン強化は、リードフレームや樹脂のように半導体製造に直接使用する「直材」と、周辺材料・部材を合わせて検討するべき。中国地域には、コンビナートに立地している大手材料メーカーの半導体材料・部材が強く、国内外のエレクトロニクス産業で確固たる地位を築いているものが少なくない。そうした材料部門との連携を検討する価値もある

25

5. 「東北半導体・エレクトロニクスデザイン研究会」の概要



▶ 設置日：2022年6月10日

▶ 取組内容：産学官の機関で構成するWGを本研究会に設置し、次の事項の検討を行う。WGにおける検討を踏まえ、研究会において対応策（推進体制含む）を議論し、とりまとめを行う。

- ①人材育成・確保
- ②サプライチェーン強靱化
- ③半導体等関連技術研究

▶ 参画機関（71社・機関）※ 2023年2月27日現在

【産業界（46社）】
半導体製造企業、半導体製造装置企業、半導体ユーザー企業等

【学術機関（14機関）】
大学、高専等

【経済団体・行政機関等（11機関）】

【事務局】東北経済産業局、
(公財) いわて産業振興センター（NEDO調査事業受託機関）

(資料) 公益財団法人いわて産業振興センター 提供

- ◆ 東北経済産業局と(公財)いわて産業振興センターが事務局となり運営
- ◆ 「人材育成・確保」「サプライチェーン強靱化」でWGを設置
- ◆ アンケート等によるニーズ調査の結果、「サプライチェーン強靱化」では、集積マップ作成で半導体産業の見える化、半導体メーカーとメンテナンス事業者間のマッチング強化などに取り組む予定。「人材育成・確保」では、地域の半導体産業の特徴を反映した座学講座(オンライン・オンデマンド)及び東北大学の施設を活用した実習講座並びに半導体に特化したインターンシップや若年層を対象とした半導体産業の魅力発信に資するコンテンツの作成等の人材育成・確保方策を検討・実施中。

26

6. いわて半導体関連産業集積促進協議会（I-SEP）」の活動

第4期 取組方針(取組年度R3～R4)

方向性

<重点事項 1>
取引拡大

○ 市場に応じた取引機会の拡大
会員企業からの提案をベースに、デバイス・製造装置等市場それぞれに応じた会員企業の取引拡大に繋がる機会の提供
○ 共同研究等を通じた取引の拡大
企業間又は会員企業と大学等との共同研究を通じた技術力等の向上による取引の拡大
○ 国内外の企業との取引拡大
会員企業と国内外の企業との交流を通じた取引拡大の機会の創出
○ 情報発信の強化
半導体関連産業情報やI-SEPの取組等の情報を広く発信

<重点事項 2>
人材育成

○ 産業への興味喚起・理解醸成
小学校から大学までの各ステージに応じた半導体関連産業や県内半導体関連企業への興味喚起・理解醸成の取組を促進
○ 高度技術者の養成
大学生、企業人を対象に高度技術者の養成を促進
○ 高等教育機関等との連携による人材確保・定着
高等教育機関等との連携による人材の確保や定着につながる取組を推進

推進方策

・各部会による各種企画提案の実施
・外部資金の活用も図りながら、各部会の事業の充実・強化

既存取組(○拡充、○継続、△縮小) ★新取組

◎ 発注企業と受注企業のマッチング
◎ コーディネーターや省力化・自動化研究会による共同研究の推進
○ 大学・高等等とのニーズ・シーズ発表会
◎ 半導体関連企業マップの発行等情報発信の強化
○ 半導体の業界動向等に関するセミナーの開催
○ 大規模専門展示会出展による取引拡大
○ 岩手大学、東北大学等との連携
△ 集積地域との連携

活動目標	R3～R4
ニーズ・シーズ提案件数	30件/年
新規取引件数	30件/年
共同研究件数	1件/年
交流会等参加企業数	200社/年(延べ)

★小中学生、高校生を対象とした企業見学会や出前講座等半導体企業・産業の紹介
○ 大学生の企業見学会や半導体産業の紹介
○ 大学生や企業人を対象とした半導体関連産業の人材育成講座
○ 大学・高等等とのニーズ・シーズ発表会 (再掲)

活動目標	R3～R4
イベント等参加企業数	70社/年(延べ)
イベント等参加学生数	600人/年(延べ)

(資料) 公益財団法人いわて産業振興センター 提供

- ◆ 2008（平成20）年に設立した岩手県内での半導体関連産業の集積促進を目的とするコンソーシアム（2023年1月30日現在で406社・機関が加入）
- ◆ 取引拡大（マップ作成による情報発信、展示会出展、NSマッチング、コーディネーター支援）、人材育成（小中学生からの興味喚起・理解醸成、高度技術者の育成に加え、半導体製造装置等メンテナンス人材育成を開始し、地場企業が大手デバイスメーカーと装置メンテナンスで取引を開始できるよう支援を実施）

27