

四日市発

新たな未来を創造

半導体の力で

テレビや新聞で「半導体」という言葉を耳にしたことはありませんか。
なんとなく重要なものだという事は分かっているけれど、
どんなものなのかはよく知らないという人も多いのではないのでしょうか。
世界中で使われている半導体は、本市でも作られ、日本の産業を支えています。
私たちのまちが誇る半導体産業をのぞいてみましょう。



暮らしの中の半導体

半導体がないと
動きません



半導体は、暮らしの中でどのように利用されているのでしょうか。半導体自体は電化製品のように単体で店頭で売られていないので、分かりにくいかも知れません。例えば、炊飯器でご飯がおいしく炊けるのは、中の半導体が温度を正確にコントロールしているからです。他にも、スマートフォンやパソコン、テレビ、エアコンなどのデジタル家電に使われています。また家電製品だけでなく自動車、航空機・電車の運行、インターネット通信、銀行のATMなど社会のインフラでも中心的な役割を果たしています。

半導体って何？

金属のように電気を通す「導体」と、プラスチックのように電気を通さない「不導体」のちょうど中間の性質を持つ素材です。

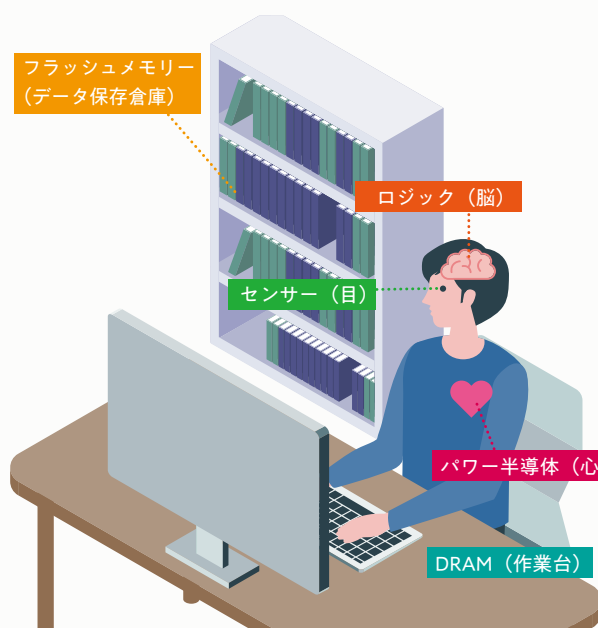
その代表格がシリコン（ケイ素）です。ある条件下では電気を通し、違う条件下では電気を通さないスイッチのような機能を持っています。その性質を利用することで、コンピュータなどで行うような複雑な処理が可能になります。そして、この素材を使用して作られる電子回路部品も一般的に「半導体」と呼んでいます。



なぜ必要？半導体の役割って？

半導体は、種類によってさまざまな役割を担います。その役割は、人間の体の器官などに例えることができます。人間の脳のように、計算や制御の命令を出す半導体（ロジック）や、目のように光を取り込んで景色を映し取る半導体（センサー）、心臓のように電力を機器に送り、動作を維持する半導体（パワー半導体）もあります。他にも、処理に使う情報を一時的に置く作業台のDRAMや、本棚のようにデータを長期間保存するフラッシュメモリーがあります。

私たちの便利な生活を支える電子機器は、半導体をいくつも組み合わせて作られています。



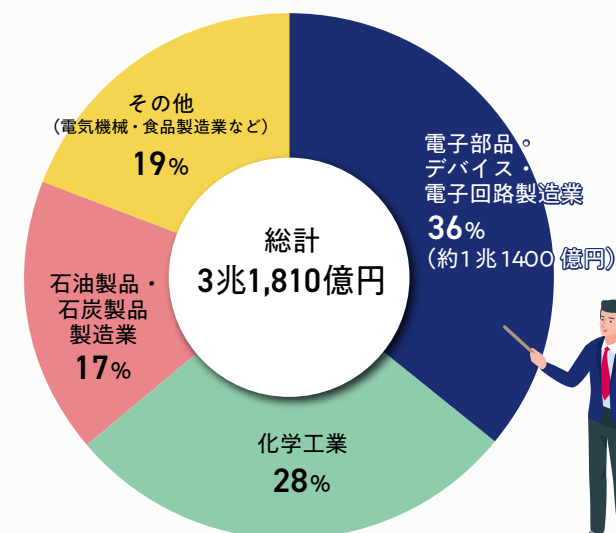
四日市市が日本一！約1兆1400億円！

経済産業省の調査（2022年）によると、三重県の半導体を中心とする電子部品・デバイス・電子回路製造業の出荷額は1兆8750億円となっており、18年連続で47都道府県中1位です。

そんな中、本市には世界の半導体産業で強い存在感を示す企業が数多く進出しており、本市が、電子部品・デバイス・電子回路製造業の市町村別出荷額で全国1位となっています。

また、スマートフォンやパソコンなどの中に組み込まれ、ダウンロードしたデータを保管する「フラッシュメモリー」は、本市に主力工場を持つ会社が、世界市場の約20%という大きなシェアを誇っています。

四日市市の業種別製造品出荷額



（出典：経済産業省「2022年経済構造実態調査」）

経済活動を支えています

半導体産業は多くの雇用と税収を生み出し、地域の経済活動を支えています。本市で電子部品・デバイス・電子回路製造業に従事する従業員数は11,096人（2022年時点）で、全国1位の規模を誇ります。

専門知識を持った人や高度な技術のある企業が増えていくことで、今後も本市でさらに半導体の製造・開発が進んでいくと考えられます。



多くの従業員を効率よく輸送する連節バス

密着！半導体ができるまで

半導体の製造には、3～4カ月程かかり、たくさんの工程があります。半導体の製造工程と、各工程に関わる市内の代表的な企業を紹介します。

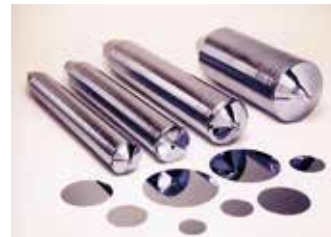
半導体製造工場はとても清潔

精密な作業が求められる半導体の製造工程。半導体にとって紫外線、ちり、ほこりは大敵です。空気中の粒子数をコントロールし、高い清浄度が保たれた空間「クリーンルーム」で作業します。



半導体基板「シリコンウエハー」

原料は地球上のどこにでも存在するケイ素と酸素の化合物「珪石」です。半導体基板はこの珪石から取り出した、ほぼ純粋なシリコン（ケイ素）の結晶で、その純度は99.99999999%（イレブンナイン）です。本市には、シリコンウエハーの製造工場はありませんが、シリコンウエハーの材料である多結晶シリコンが製造されています。



提供：(株)SUMCO

高純度シリコン(株)

前工程

半導体の回路部分を作り、性能を決定づける工程

フラッシュメモリーメーカー

ウエスタンデジタル(合)

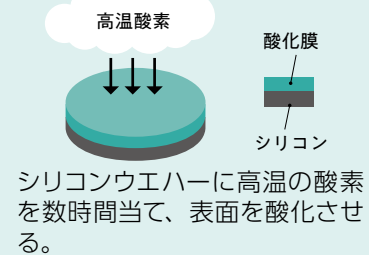
キオクシア(株)

工場稼働・保守・管理など

ジャパンマテリアル(株)

01

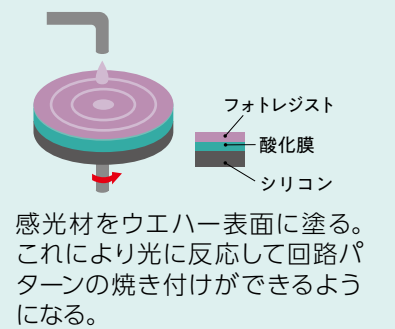
酸化被膜形成



(株)中村製作所(半導体製造装置用部品)
アプライドマテリアルズジャパン(株)(熱処置装置の製造)

02

フォトレジスト(感光材)塗付



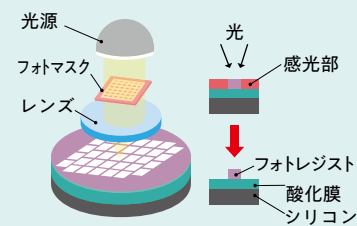
JSR(株)(感光材)
KHネオケム(株)(感光材用溶剤)



フォトレジスト(感光剤)

03

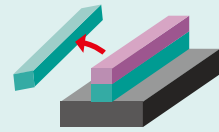
焼き付け・現像



多摩化学工業(株)(現像液)

04

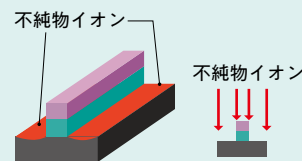
エッチング



アプライドマテリアルズジャパン(株)(エッチング装置の製造)
多摩化学工業(株)(エッチング液)

05

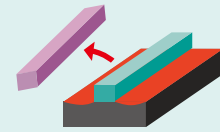
イオン注入



アプライドマテリアルズジャパン(株)(イオン注入装置の製造)

06

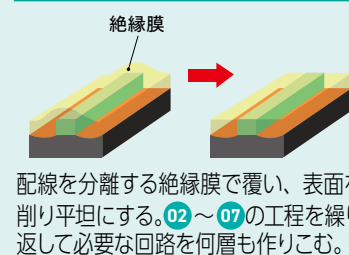
感光材剥離・洗浄



多摩化学工業(株)(洗浄用薬液)
サンレックス工業(株)(フィルター)

07

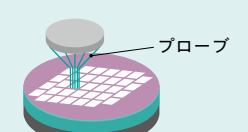
絶縁膜形成・平坦化



(株)東邦鋼機製作所(加工装置の製造)
アプライドマテリアルズジャパン(株)(絶縁膜形成装置の製造)
JSR(株)、日本エアロジル(株)(研磨剤)
多摩化学工業(株)(絶縁膜)

08

電極形成・検査



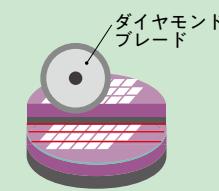
後工程

回路部分を保護するパッケージ基板を取り付ける工程

パナソニックインダストリー(株)

01

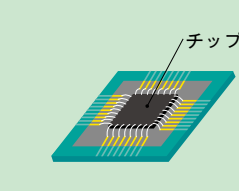
ダイシング



ウエハー

02

ボンディング・モールドイング



フラッシュメモリー

03

最終検査



温度や電圧の試験、電気的特性試験、外觀構造検査など、異常がないか何重もの検査を行い、不良品を取り除く。

最先端の技術は、髪の毛の3万分の1のサイズ

半導体の回路を作りこむためには、とても小さい構造体を作る微細加工技術が必要です。より多くの半導体素子をチップの上に作りこむことができれば、チップの性能を高めることができます。現在の半導体製造技術の最先端は3ナノメートルプロセスというレベルの技術ですが、これは私たちの髪の毛の3万分の1というサイズです。さらに今後も、2ナノメートルプロセス、1.8ナノメートルプロセスと微細化は進んでいく方向となっています。

また、今回紹介した企業は一部であり、もっと多くの市内企業が半導体産業に関わっています。半導体の材料、各工程で使用する製造・加工装置・薬品に至るまで、各企業の技術やノウハウを結集して作られています。

私たちが作っています

小さなチップに大きな夢を 半導体関連企業で働く皆さん

高純度シリコン株式会社

世界最高レベルの純度を誇る 多結晶シリコン

ウエハーメーカーであるSUMCOのグループ企業として、ウエハーの原料となる多結晶シリコンの製造に特化して四日市市で操業しています。日々進化する半導体産業の製品品質向上に対応するべく研究開発を進めています。

当社では、地元の高校生をはじめとする幅広い人材の採用を推進し、安全志向と従業員同士の積極的なコミュニケーションを大切にしながら業務に取り組んでいます。また、周辺企業や地域の皆さんと連携し、安全性向上への取り組みや、環境保護活動をしています。



取締役兼製造・技術本部長
井垣和人さん

株式会社東邦鋼機製作所

産学連携による最先端技術の 開発・実用化

多くの大学と連携し、半導体製造工程向けの革新的な研磨装置の開発など、最先端技術の実用化に取り組んでいます。直近では、三重大学との連携により実用化した技術を用い、深紫外線 LED の性能を大幅に向上させる AIN(窒化アルミニウム) テンプレートを開発しました。

当社は男女を問わず、未来を創る技術の形にする魅力ある職場環境を整えています。経営者から従業員まで家族的な雰囲気の中、一体感をもって業務に取り組んでいます。



取締役会長
鈴木辰俊さん

キオクシア株式会社四日市工場

世界でも有数の半導体メモリ工場

現代の日常生活を送る上で欠かせないフラッシュメモリーの世界最大級の工場として、69.4万㎡の敷地に7つの製造棟を構え、最先端の研究、技術開発、生産を担っています。

地元中学校への出前授業、県内大学生のインターンシップ実施など、地域貢献に寄与するべく積極的な活動を進めています。また、地元高校が主導するフクロウ保護プロジェクトへの協力や、四日市子ども科学セミナーへ出展しVR技術を用いて当工場のクリーンルームを疑似体験してもらうなど、地域の皆さんとの交流や環境保全活動に取り組んでいます。



四日市工場長
清水和裕さん

多摩化学工業株式会社四日市工場

創業から培ってきた高純度薬品製造技術

四日市工場では、半導体産業向け主力製品であるコリン(ウエハー洗浄、現像、エッチングに使用)や現像液、剥離液を生産しています。

化学工場でも「女性が活躍する職場」を目指した職場環境の整備に取り組み、女性社員の比率を20%まで向上させることができています。また、副業・兼業を可能とするなど、社員の働きやすさを重視した制度を積極的に取り入れて、多様な人材が活躍できる職場環境の整備に取り組んでいます。地元高校から積極的に採用し、化学系以外にも機械や電気系など幅広い人材が活躍しています。

当社は企業活動を通じた地域貢献を大切にしています。

執行役員 四日市工場長
和泉伸次さん



JSR 株式会社四日市工場

半導体の微細化に対応する 高い研究開発力

半導体を製造する上で欠かせない「フォトレジスト(感光材)」で世界トップクラスのシェアを獲得しています。四日市工場はこのフォトレジストの主力工場であり、半導体材料の研究開発拠点も備えています。その他にも液晶ディスプレイやスマートフォンの高性能化に貢献するさまざまな材料を開発・製造しています。

当社は住宅や商業施設、学校などに近いため、住民の皆さんと密にコミュニケーションを図り、地域との共存共栄を常に意識しています。地域の皆さんが安心して生活できるように、安全や環境活動においても、各自治会や行政と共に取り組んでいます。

管理部長
長野浩一さん



サンレックス工業株式会社

不織布製造・加工の スペシャリストとして

国内最大規模の不織布メーカーです。特に半導体分野では、洗浄工程のフィルターに適した緻密な不織布の製造に注力しており、今後のさらなる需要拡大を見越して設備投資も行っています。

また地元小学校の社会科見学の受け入れや、コロナ禍には不織布マスクを寄贈するなど、地域の皆さんとのつながりや地域貢献を大切にしています。当社では、女性の働きやすい職場づくりと、新入社員の教育にも力を入れています。社員一丸となり、当社の技術を生かした社会の課題解決に取り組んでいます。

代表取締役社長
小泉寛さん



ウエスタンデジタル合同会社

世界最先端のデータストレージ技術

半導体メモリーとハードディスクドライブの双方を開発・生産・販売する、世界唯一の情報記憶デバイスメーカーです。

キオクシア(株)と共同で運営する四日市工場では、スマートフォンやデータセンターなどで使われる「フラッシュメモリー」の開発・生産を行っています。

グローバルで多様な文化を尊重し、女性エンジニアを含む理系出身者を中心に、技術革新に取り組む、多くの世界初を生み出しています。また、環境保全のためのボランティア活動や、歴史ある祭事への参加、大学や高等専門学校への出張講義などを積極的に行い、地域の皆さんとの交流を大切にしています。

エグゼグティブマネージャー
綿谷宏文さん



中部地方で初!

みえ半導体ネットワーク



県内の半導体産業のさらなる振興と人材の育成・確保の推進のため、令和5年3月に設立されました。県内の半導体関連企業、三重大学などの教育機関、本市を含む自治体が参画し、講習会の実施や、人材育成、企業の操業環境の向上に向けた問題解決に取り組んでいます。

日常生活の中では、半導体そのものを目にすることはありませんが、現代に生きる私たちにとって、半導体は欠かすことができません。これから自動運転や生成AIなどが牽引役となり、半導体市場はさらに拡大すると見込まれています。

本市に立地する半導体関連企業も、新しい未来を創造するため、日々技術を進化させています。四日市発の半導体にご注目ください。

わかる!三重の半導体産業



●この特集についてのお問い合わせ・ご意見は 工業振興課 ☎354-8178 FAX354-8307