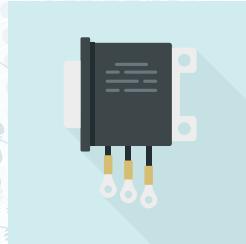
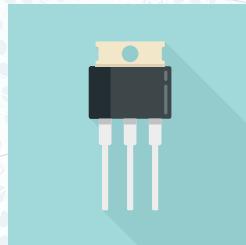
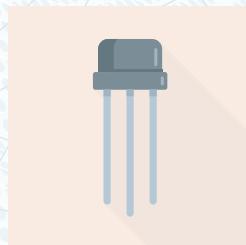
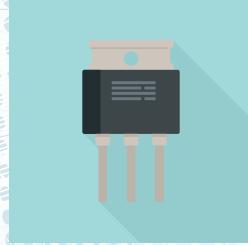
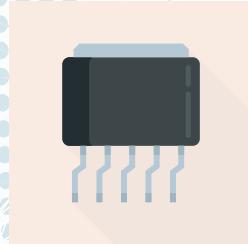
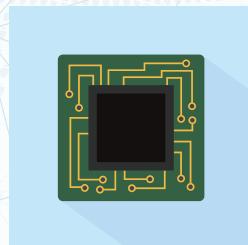
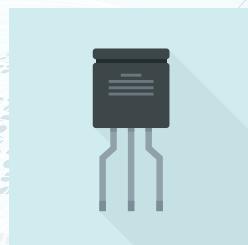


わかる!

# 三重の半導体産業





## はじめに

半導体は、スマートフォンやパソコン、テレビ、自動車、ロボットなど、あらゆる機器を動かすのに欠かせない存在です。その市場は、20年前の3倍程度にまで拡大しています。

三重県は、日本で一番半導体を作っている県です。経済産業省と総務省の2022年の統計によると、半導体を含めた電子部品・デバイス・電子回路の出荷金額では、三重県が断トツの1位となっています。

さらに、三重県には世界の半導体産業で強い存在感を見せている企業が数多く進出しています。それらの企業なしでは、半導体産業が成り立たないと言えるほど、重要な位置づけにあります。

この冊子は、学生の皆様に、半導体とは何かを知っていただくと同時に、世界を舞台に活躍している三重県内の半導体関連企業への就職を考えていただくことを狙いとしています。ぜひお読みいただき、県内の優れた半導体関連企業に関心を寄せていただければ幸いです。



## 目 次

<b>1</b>	半導体って何？	02
<b>2</b>	半導体の作り方	06
<b>3</b>	半導体の将来性	08
<b>4</b>	半導体の歴史と日本企業の活躍	10
<b>5</b>	世界市場で高いシェアを誇る日本企業	12
<b>6</b>	三重県は全国有数の半導体生産県	16
<b>7</b>	半導体のサプライチェーンの中で 存在感を放つ三重県企業	18

<b>企業紹介</b>	22
■ ウエスタンデジタル合同会社	23
■ キオクシア株式会社 四日市工場	24
■ ユナイテッド・セミコンダクター・ジャパン株式会社 三重工場	25
■ アプライド マテリアルズ ジャパン株式会社	26
■ ラムリサーチ合同会社	27
■ インテグリス・ジャパン 芸濃工場	28
■ 株式会社エッチ・エム・イー	29
■ 株式会社神戸製鋼所 大安製造所	30

■ 佐藤ライト工業株式会社	31
■ ジャパンマテリアル株式会社	32
■ シンフォニアテクノロジー株式会社	33
■ 株式会社東邦鋼機製作所	34
■ パワーサプライテクノロジー株式会社	35
■ 村田機械株式会社 伊勢事業所	36
■ 株式会社伊勢村田製作所	37
■ 関東化学株式会社 三重工場	38
■ KHネオケム株式会社 四日市工場	39
■ 高純度シリコン株式会社 四日市工場	40
■ サンレックス工業株式会社	41
■ JSR株式会社 四日市工場	42
■ 大陽日酸JFP株式会社	43
■ 多摩化学工業株式会社 四日市工場	44
■ 株式会社中村製作所	45
■ 日本エアロジル株式会社 四日市工場	46
■ パナソニックインダストリー株式会社 電子材料事業部 化学材料ビジネスユニット 四日市工場	47
■ 古河電気工業株式会社 三重事業所	48

# 1 半導体って何？

半導体は、電気で動くあらゆる機器を動かすのに欠かせない部品です。身近なところでは、スマートフォンやパソコン、テレビ、白物家電、さらに自動車や航空機、鉄道車両、ロボット、発電所など、様々なところに使われています。

## ■半導体の実際の姿は黒い入れ物に入っている

では、半導体は実際にどんな姿をしているのでしょうか？また、どんな感じで機器の中に入っているのでしょうか？

皆さんに最も身近なスマートフォンの例でご紹介しましょう。写真は、アップルのスマートフォン「iPhone15 Pro Max」の中に入っている電子基板です。黒い四角の物体がいくつか貼り付けられているのが確認できますが、これが半導体なのです。

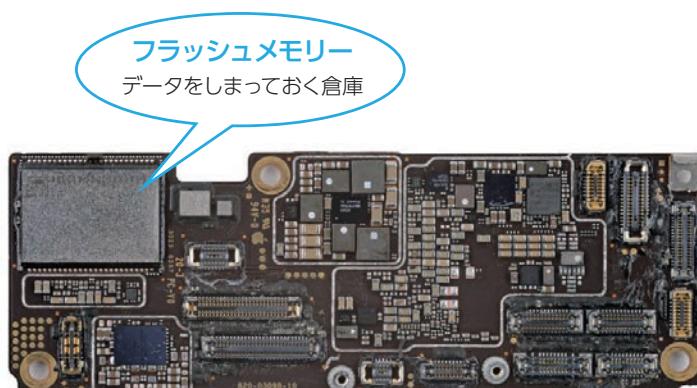
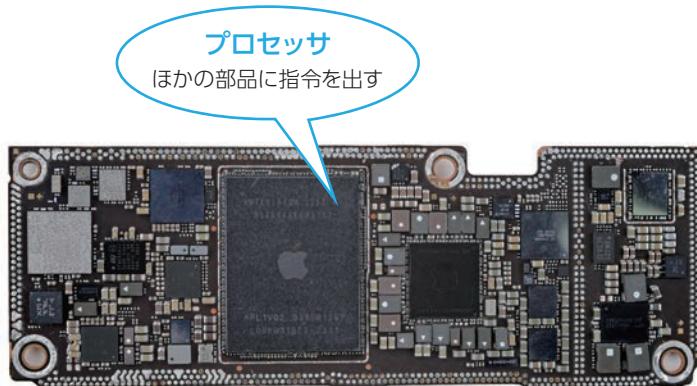
その中でも、下の写真的上の方の真ん中あたりにある一番大きな四角の物体が、人間でいうと頭脳の

役割をする「プロセッサ」です。電子機器の頭脳として、スマートフォンの中の様々な部品に指令を出す役割があります。

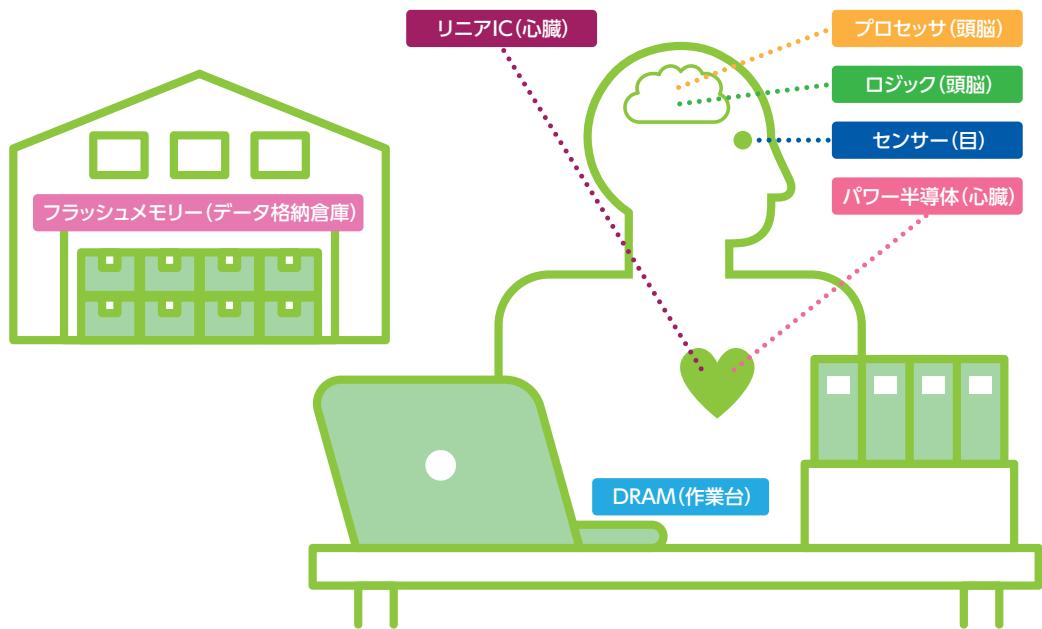
## ■「倉庫」の役割の半導体は四日市で作られている

プロセッサ以外にも、この電子基板の上には、写真や音楽などのデータをしまっておく倉庫の役割をする半導体、電波を送ったり受け取ったりするための半導体、スマートフォン内の各部品に電気を送る半導体など、様々な半導体が載せられています。

倉庫の役割をする半導体は「フラッシュメモリー」と呼ばれており、この写真では、写真の下の方の基板の左側のシルバーの物体です。「iPhone」の中に入っているフラッシュメモリーは、四日市市にあるキオクシアとウエスタンデジタルという会社が共同で生産を行っています。



スマホ（写真はiPhone）の中に入っている基板には、たくさんの半導体が使われています（出典：iFixit）



半導体の役割は、人間の器官などに例えられます



センサー(目)	プロセッサ(頭脳)	DRAM(作業台)
リニアIC(心臓)	パワー半導体(心臓)	フラッシュメモリー(データ格納倉庫)

スマートフォンやパソコンで使われる半導体



センサー(目)	パワー半導体(心臓)	ロジック(頭脳)
プロセッサ(頭脳)	DRAM(作業台)	フラッシュメモリー(データ格納倉庫)

自動車で使われる半導体

## ■半導体には様々な種類があります

プロセッサとフラッシュメモリーのほかにも、半導体には様々な種類があります。

- 人間の頭脳のように様々な電子機器を動かすSoC (システム・オン・チップ) やマイコンなどの「ロジック」
- 情報を一時的に記憶する作業台の役割をする「DRAM (ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリー)」
- 交流電流を直流電流に変えるなど、電流を使いややしい形に変換する、人の心臓のような役割をする「パワー半導体」
- アナログ信号をデジタル信号に変換するなどの役割を担う「リニアIC」

- 人間の眼と同じように、光を取り込んで電気信号に変換する「イメージセンサー」

どれも、私たちの生活に欠かせないスマートフォンやパソコン、テレビ、家電機器、産業機器、ロボット、AI、自動車など、あらゆる機器を動かすうえでなくてはならないものです。

## ■なぜ半導体というのか

では、なぜ「半導体」というのでしょうか？半導体とは「半・導体」つまり半分が導体という状態にある素材を指します。また、半・導体ではない状態の素材として、「導体」や「不導体」もあります。

導体とは、電気を通す材料のことであり、金属が代表的です。不導体とは、電気を通さない材料（絶

縁体) であり、ガラスなどがその代表格です。

では、「半・導体」とは何でしょうか。わかりやすくいと、電気を通したり通さなかったりする素材です。その代表格がシリコン(珪素)です。他のものが混じっていないシリコンの結晶体は不導体ですが、シリコンの中にシリコン以外の原子を入れると、電気が通るようになります。そのような素材が半導体です。その特徴を活かして、高性能のチップ(回路)を作ります。その作り方のおおまかな流れは第二章をご覧ください。

## ■電話がスマートフォンになったのは、半導体のおかげ

パソコンも、スマートフォンも、自動車も、家電も、ロボットも、半導体なしでは動きません。半導体は、デジタル社会の進化に貢献し、私たちの生活を変化させてきました。例えば、スマートフォンや携帯電話が登場する前、今から約30年ほど前までは、固定電話しかありませんでした。電話線に繋げないと通話ができないため、外に持ち出せませんでした。

しかし、無線で通信ができる半導体の登場により、電話線無しでも外に持ち出して通話ができる電話が登場しました。さらに、半導体の高性能化と小型化により、それが携帯できるサイズに小型化されました。

そして、携帯電話はインターネットへの接続やゲーム、写真や動画の撮影、SNSへの投稿など、様々なことができるスマートフォンへと進化してきましたが、これも半導体がどんどん高性能になったことによって実現したものなのです。

## ■AIはゲーム機用の半導体技術が使われている

そして、AI(人工知能)も、大変高性能な半導体の力があつてこそ、実現しています。AIはスマートフォンのアプリでも使うことができるようになりましたが、非常に多くの演算処理を極めて早いスピードで行う必要があります。

そのためには、極めて高性能なプロセッサと、大容量のデータを一時的にかつ高速に書き込んだり読み出したりできる、容量の大きいメモリーが必要になります。

特にAI用のプロセッサは、ゲーム機で複雑な動画を動かすために使われていたプロセッサの技術が、AIでも使われています。

そして生成AIは、電力もたくさん使いますので、電流をロスなく変換できるパワー半導体も必要にな

ります。

## ■DXにはAI、そして半導体が欠かせない

半導体はこれからも進化を続けていき、デジタル社会をさらに進化させていきます。これまで、半導体が重要な役割を果たしたおかげで、世の中の電子機器はデジタル化が進んできました。1980年代に流行ったソニーの「ウォークマン」はアナログの技術を使ったオーディオでしたが、その後CDが登場し、そして現在ではスマートフォンの中に音楽をダウンロードしたり、ストリーミングしたりすることでデジタルの音楽が聴けるようになりました。かつてのカセットテープは、現在は半導体のフラッシュメモリーに置き換わっています。

そして、現在はデジタルの技術をさらに活用して、様々なものを変化させようとしています。それが「DX(デジタル・トランスフォーメーション)」です。これはデジタルの技術を活用して、会社の仕事の流れや、製品やサービス、さらにビジネスのやり方(ビジネスモデル)そのものを変革するというものです。

これを実現するには、AIをうまく活用していくことが必要となりますので、当然、それを動かす半導体の力が欠かせません。

## ■半導体のおかげで消費電力も少なくなる

ただ、デジタル技術の活用が増えると、使う電気の量が増えることが懸念されます。気候変動が国際的な課題となる中、持続可能な社会を実現するためにも、デジタル化とならんで脱炭素化(GX:グリーン・トランスフォーメーション)も進めていく必要があります。

実は、半導体はこの脱炭素化にも貢献するのです。半導体は、製造する技術の微細化を進めてきましたが、その結果、高性能化と同時に消費する電力を少なくすることにも成功しています。今後もその流れは続いていきますので、DXとGXを両方進めるためにも、より進化した半導体を使っていくことが重要になります。

## ■人間がAIや機械を使いこなして新しい価値を

将来的には、半導体がさらに進化し、情報処理や通信がより高度なものになることによって、人を介さずに機械どうしがつながりあって新たな価値を創り出すような世界が到来すると考えられます。

このような考え方を「Machine to Machine(機械から機械へ)」といいます。ただ、機械と機械が勝

# 半導体によって、音楽はデジタルに

1980



ウォークマン  
(出典:ソニー)

1990



CDプレーヤー  
(出典:ソニー)

2000



iPod  
(出典:アップル)

2010



スマートフォン(写真はiPhone3G)  
(出典:ASCII.jp)

2020



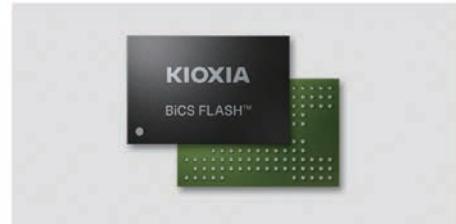
カセットテープ  
(出典:Wikipedia)



CD(コンパクトディスク)  
(出典:Wikipedia)



ハードディスクドライブ  
(出典:ウェスタンデジタル)



フラッシュメモリー  
(出典:キオクシア)

手につながり合って暴走してしまうのでは、という心配をする方もいるかもしれません、そうではなく、人間がAIや機械をうまく使いこなして新しい価値を創り出すことが必要になるのです。

そのように、人がAIと機械を使いこなすためにも、AIをコントロールする半導体の存在は欠かせないものとなります。

## ■日本の経済においても 半導体は重要な存在

半導体は、日本の経済を支えるうえでも重要な存在となっています。

もともと、半導体はあらゆる電気製品につかれ

ていましたので、「産業のコメ」と呼ばれてきましたが、現在は、日本の平和と安全や経済的な繁栄などの国益（国の利益）を確保するためにも重要な製品として認識されています。これを「経済安全保障」と言いますが、分かりやすく言えば、半導体は平和や安全、そして国の利益を守るうえで欠かせない、という意味なのです。

のために、現在、日本国内では、半導体の国内での供給網（サプライチェーン）を強力なものにするため、国内で製造する量を増やす設備投資が活発に行われており、それに対して政府が巨額の資金を出して後押しをはじめています。

## 2 半導体の作り方

### ■たくさんのトランジスタをつくり、配線でつないでチップを作る「前工程」

半導体の大まかな製造工程を説明します。まず、「シリコンウエハー」と呼ばれる円盤の上に、多数の半導体素子（トランジスタ）を作ります。

その後に、その素子を電気的につなぐために、多層の配線を作ります。これでウエハーの上に多数の半導体のチップが作られます。

トランジスタや配線の大きさは肉眼では見ることができないほど小さいです。実際のチップの大きさは数mm角程度ですが、その中に数万から数十万個もの小さなトランジスタが作りこまれています。

このように、トランジスタと多層配線を作るところまでは「前工程」と呼ばれます。

### ■チップを切り分けてふたを被せる「後工程」

前工程の次が「後工程（パッケージング工程）」です。まず、ウエハー上にたくさん作り込まれた半導体チップを切り分けます。

次に、切り分けたチップを別の基板に貼り付けて、チップの上の電極と別の基板上の電極をワイヤーなどでつなぎます。

ここでいう別の基板とは、「リードフレーム」とよばれる金属製の板や、プリント基板の製造技術で作られる「パッケージ基板」が使われます。どちらも、チッ

プとプリント基板（実装基板）を電気的に繋ぐ橋渡しのような役割があります。

次に、基板に乗せられたチップを保護するためのふたを被せます。これを「封止（モールディング）」と呼びます。その後に試験などを行い、それを通った製品のみが工場から出荷されます。

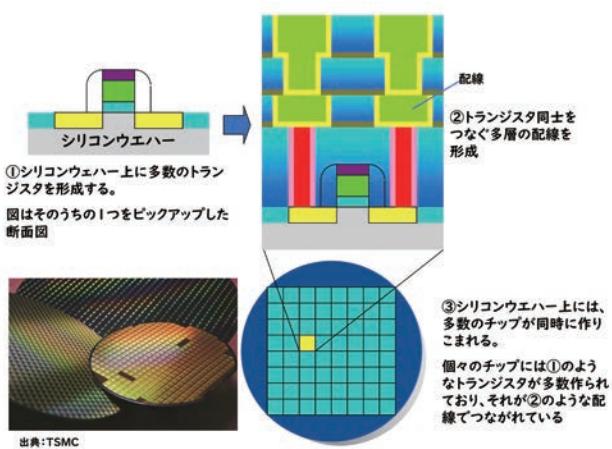
### ■最先端の技術は、髪の毛の3万分の1のサイズ

前工程において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。

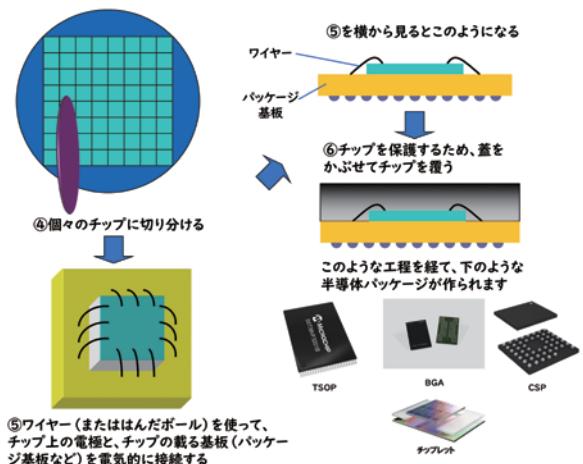
この微細加工技術は、ミリメートル（mm）からその1000分の1の大きさのマイクロメートル（μm）、さらにマイクロメートルの1000分の1の大きさナノメートル（nm）のレベルへと進化してきました。なぜ微細化するかというと、より多くのトランジスタをチップの上に作りこむことができれば、チップの性能が上がるためです。

現在の半導体製造技術の最先端は3nmというレベルの技術ですが、これは私たちの髪の毛の、なんと3万分の1というサイズです。

さらに今後も、2nm、1.8nmと微細化は進んでいく方向となっています。とはいっても、すべての半導体製造ラインが微細化するわけではなく、線幅のもつと大きい製造ラインで作られる半導体にも、まだまだ数多くの需要があります。



半導体の大まかな製造プロセス（前工程）



半導体の大まかな製造プロセス（後工程）

## ■200階以上の高層ビルをつくる、フラッシュメモリーの製造

以上が一般的な半導体の製造方法でしたが、四日市市に工場があるキオクシアとウエスタンデジタルが作っている最新型のフラッシュメモリーは、それらとは少し違う流れで作ります。

フラッシュメモリーは、記録できる情報の量を増やすため、情報を記録する場所である「メモリーセル」を、高層ビルのように高く積み上げた構造になっています。どのぐらいの高層ビルかといいますと、最先端ではすでに200階を超える高層に達しています。

基本的な作り方や技術は一般的な半導体と大まかには変わらないですが、フラッシュメモリーは200階以上の高層ビルを作るため、細くて深い穴を掘る工程や、その側面に膜をつける技術など、ほかの半導体にはあまりない工程があるのが特徴です。

## ■大型化の道を歩んできたシリコンウエハーの製造

次に、半導体の回路を作りこむ基板であるシリコンウエハーは、天然に存在する珪石（けいせき）という鉱物から作ります。その珪石から「金属シリコン」というものを作り、その金属シリコンから「多結晶シリコン」という材料を作ります。その多結晶シリコ

ンを石英でできた「るつぼ」に入れ、高温で溶かします。そこから、単結晶の「インゴット」と呼ばれる円筒状のかたまりを引き上げます。

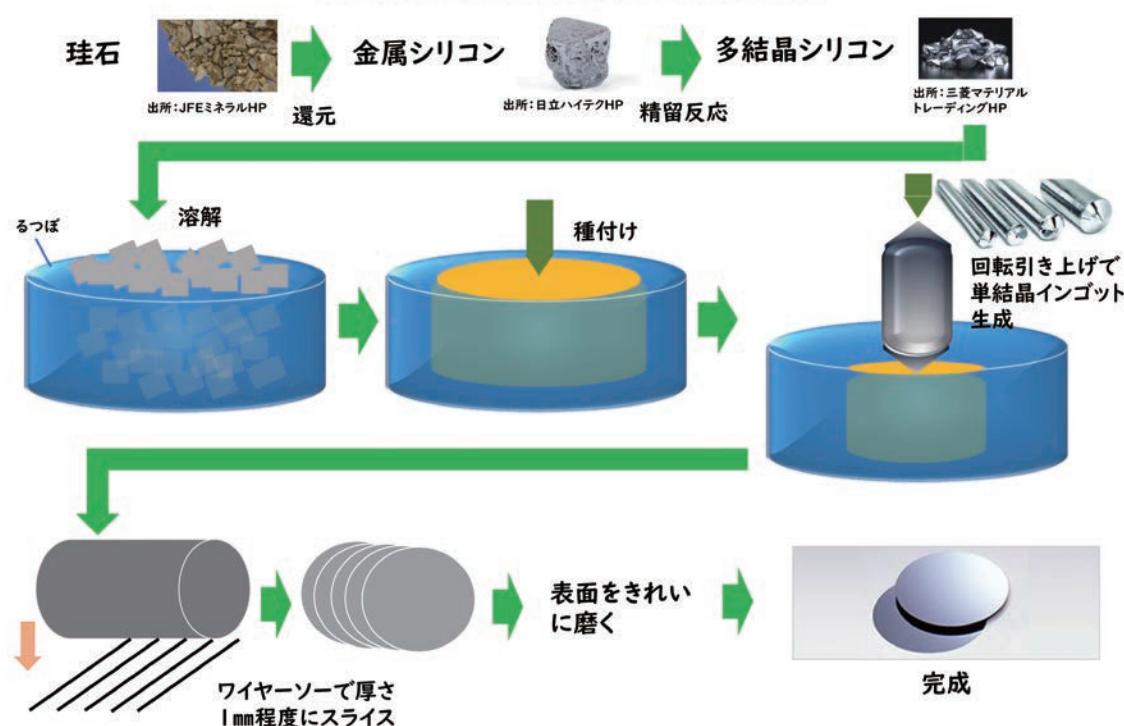
この段階で、引き上げの時の条件などを調節することで、ウエハーの大きさを変えることができます。現在のシリコンウエハーの主流は直径300mm、または200mmですが、口径の大きさはこの引き上げ時に決まります。

その後、引き上げたインゴットをハムのようにスライスして、1枚1枚のウエハーを取り出します。そしてスライスしたウエハーの表面の凸凹を削ったり、磨いたりして、鏡のようになめらかな表面のウエハーに仕上げます。

さらにその後、その表面に熱処理を施したり、きれいなシリコンの膜を成長させたりして、表面を半導体の製造に適したものにしてから、半導体工場に出荷されます。

シリコンウエハーはこれまで、微細化とは逆に、大型化（大口径化）が進められてきました。これは、ウエハー1枚から取れるチップの数を増やすことで、チップの価格を減らすためです。つまり、このようなシリコンウエハーの大型化と、製造技術の微細化の両方を続けることで、高性能化と低コスト化を実現してきました。

### シリコンウエハーの作り方 (SUMCO資料を元に産業タイムズ社作成)



### 3 半導体の将来性

半導体市場はこれまで、毎年の平均にすると5～6%程度の成長を続けてきました。短期的にはマイナス成長となったこともありましたが、マイナス成長の翌年にはプラス成長に転じ、過去最高を更新する、という市場成長を繰り返してきました。

その結果、現在の市場は、20年前の3倍程度にまで拡大しています。このような高成長の分野は他にはありません。

#### ■GX投資は560兆円、うち20～25兆円が半導体

そして今後も、高成長を続けていくことが期待されます。その強力な牽引車となるのは、二酸化炭素などの温室効果ガスをゼロにする取り組み「カーボンニュートラル」に向けた設備投資（グリーン・トランスフォーメーション：GX投資）です。世界の主な国が、「2050年までにカーボンニュートラルを達成することを目指す」ことを宣言しており、日本も菅義偉首相の時に宣言しています。

これを達成するため、日本政府や自治体、企業が脱炭素化に向けた様々な取り組みを推進しています。具体的には、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーや蓄電池の導入を拡大させる、省エネの技術を進化させた新製品を開発する、電気自動車（EV）などガソリンを使わない自動車を活用するなどが進められており、これらを目指した設備投資も活発に行われています。

国際エネルギー機関（IEA）によると、2050年のカーボンニュートラル達成に必要となる2030年までの年間の総投資額（つまりGX投資）は、世界全体で約4兆ドルに上ることです。日本円にすると560兆円（1ドル=140円）になります。

このうち、半導体を買うための投資が約20～25兆円を占めると推測されます。

#### ■EVは30年に全自動車の4割

GX投資の中でも、大きな比率を占めると思われるのが、電気自動車（EV）です。EVには、エンジンがなく、外部からの充電が可能なバッテリー（蓄電池）の電力のみでモーターを回して動くバッテリーEV（BEV）、外部からの充電が可能なバッテリーで動かすモーターとエンジンの両方で動かすことのできるプラグイン・ハイブリッド車（PHEV）、水素から電気を生み出す燃料電池を積んだ燃料電池車（FCV）な



EV時代の本格化はこれから。写真上はホンダのEV「Honda 0シリーズ コンセプトモデルSALOON」、写真下はトヨタ自動車のPHEV「プリウスPHEV」

どがありますが、現状はBEVとPHEVが主流となっています。

BEVもPHEVも市場は急速に伸びており、先述のIEAの統計によると、両方を併せた世界市場での販売台数は、2021年の658万台から、22年には1020万台に拡大しています。23年も拡大が続いている、市場調査会社のロー・モーションによると、1360万台になったようです。このうち、BEVは950万台、PHEVは410万台です。

EVだけでなく、ガソリンで動く車も含めた自動車全体の世界での販売台数は、約8500万台程度ですので、EVは現在でも自動車全体の16%程度を占めるまでに拡大しています。

カーボンニュートラルを達成するためには、自動車分野の脱炭素化が重要との認識が世界的に高まっており、世界の主要国は、2030年代にガソリン車の販売を終了し、EVにシフトさせていく方針を相次いで出しています。

ですので、EVの市場が今後一層拡大していくことは間違いないところです。先述のIEAによると、EVの販売台数は25年には2050万台に、そして30年に

は3690万台に拡大すると予測しています。この時点で、EVは自動車全体の40%以上を占めるであろうと予想されます。

## ■EV+自動運転で自動車用半導体も市場拡大

そして、EVの市場が拡大すれば、自動車用半導体の市場も大きく拡大していきます。

なかでも特に目立って拡大していくのが、交流電流と直流電流をそれぞれ使いやすい電流に変換するパワー半導体です。EVはモーターで動きますが、モーターに電力を供給するインバーターと呼ばれる部品は、このパワー半導体をたくさん使う必要があります。EVの市場拡大は、パワー半導体の市場拡大に直結します。

また、自動車ではEVへの移行と並行して、自動車に搭載したAI（人工知能）が自動車の運転をサポートすることで、ドライバーの負担を減らして事故を減らす「自動運転機能」が搭載されていきます。この機能は、最先端の機能を持つ高性能のロジックやメモリー、センサーが多数必要になりますので、それらの市場も拡大していきます。

現在、半導体世界市場における自動車向け半導体の構成比率は10%程度ですが、数年前の倍近くに伸びています。そして今後も、EV化と自動運転化により、その比率は伸びていくと見られます。2030年ごろには、自動車用半導体の比率が20%近くにまで達する可能性があります。

## ■生成AIの需要、 2030年には23年の20倍に

さらに、生成AIも半導体市場を拡大させる強力な牽引役となります。生成AIとは、AI技術の進歩によって対応可能な仕事や作業が一層人間に近づき、これまでのAIが行ってきた分類や予測、分析といった仕

事のみならず、価値のある情報を新たに創造するAIのことを指します。分かりやすく言えば、より人間に近い創造性を身につけ、人間が作ったものとそれほど違ひのない絵や文章、音楽などを創造できるAIだと思ってください。

一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）によると、世界の生成AI市場の需要は、2023年の106億ドルから、2030年には23年の約20倍の2110億ドルに成長するとの見通しを発表しています。また、日本市場も現在の15倍となる1兆774億円に成長するとしています。

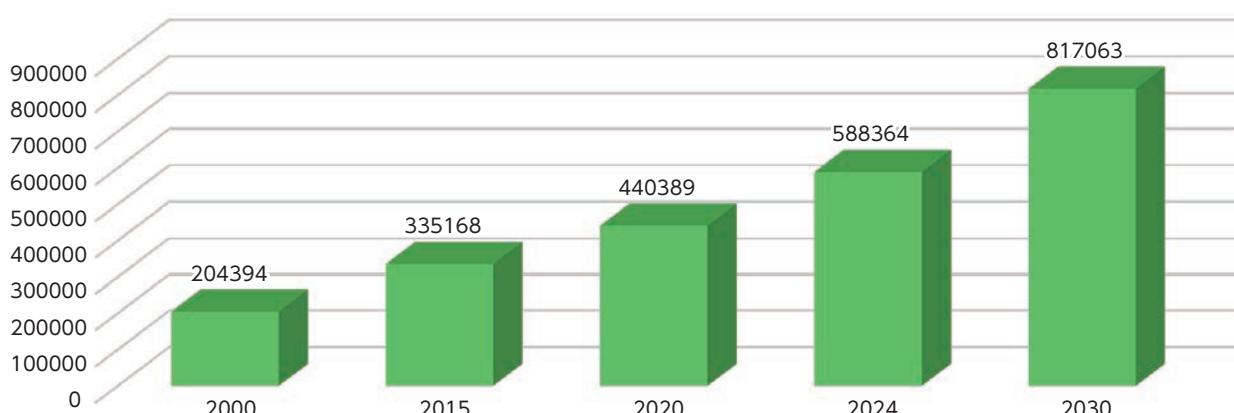
生成AIも、たくさんの半導体を使います。まず、非常に高性能なプロセッサの一種であるGPU（グラフィック・プロセッサ・ユニット）をはじめとしたロジックに加え、フラッシュメモリーやDRAMといったメモリーも数多く使用します。さらに、生成AI用サーバーにおいては、データの送受信を行う通信用のLSIが必要です。加えて高性能化と同時に消費電力の抑制も課題になりますので、省エネには欠かせないパワー半導体を搭載することが必要となります。

## ■半導体市場は100兆円時代へ

今後、半導体はどこまで成長していくのでしょうか。半導体の世界市場は2020年以来成長基調が続いており、2022年には日本円で70兆円を超えるました。

しかし23年は、スマートフォンやパソコンの販売不振、データセンターを建設する投資が冷え込んだことが主な原因となり、メモリーの価格が下落、半導体全体もマイナス成長となりましたが、メモリー以外の半導体、特に自動車用は手がたく成長しています。

では、24年以降はどうなるでしょうか。先ほど挙げたGXやEV、そして生成AIなどが牽引役となり、再び成長を取り戻し、30年までには、世界市場は100兆円の大台に達するとの見方が強くなっています。



半導体世界市場予測（縦軸の単位は100万ドル、出典：世界半導体市場統計（WSTS）、2030年は産業タイムズ社予測）

## 4 半導体の歴史と日本企業の活躍

半導体は、実は第二次大戦後に誕生しました。100年以上の歴史を持つ自動車や電話に比べると短く、まだ70数年の歴史しかありません。ただ、その短い歴史の中で目覚ましい発展を遂げ、私たちの生活の質向上にも大きく貢献してきました。

戦後まもない1947(昭和22)年に、アメリカで電話の技術を研究していた「ベル研究所」の研究員であったウィリアム・ショックレーが、ジョン・バーディーン、ウォルター・ブラッテンとともにトランジスタを発明したのです。それまでは「真空管」というものがコンピューターでは使われていましたが、半導体は真空管に比べると大きさが小さいため、真空管を使っていた電気機器を小さくできる可能性があるということで注目を集めました。ちなみにこの3人は、1956年にノーベル物理学賞を受賞しています。

### ■トランジスタの良さに気づいた日本の中小企業

そして、トランジスタの良さに世界でいち早く気づいたのが、日本の「東京通信工業」という、できたばかりの小さな会社でした。トランジスタを自分で作り始め、それを使って、それまでのラジオに比べて極めて小型で持ち運びが可能な「トランジスタラジオ」というものを作り、大ヒットしました。

その後もこの会社は、半導体を使った製品を数多く



ソニー（当時は東京通信工業）が1955年に発表した日本初のトランジスタラジオ（出典：ソニーグループホームページ）

世に送り出して会社の規模を拡大していき、世界的大企業「ソニー」となりました。

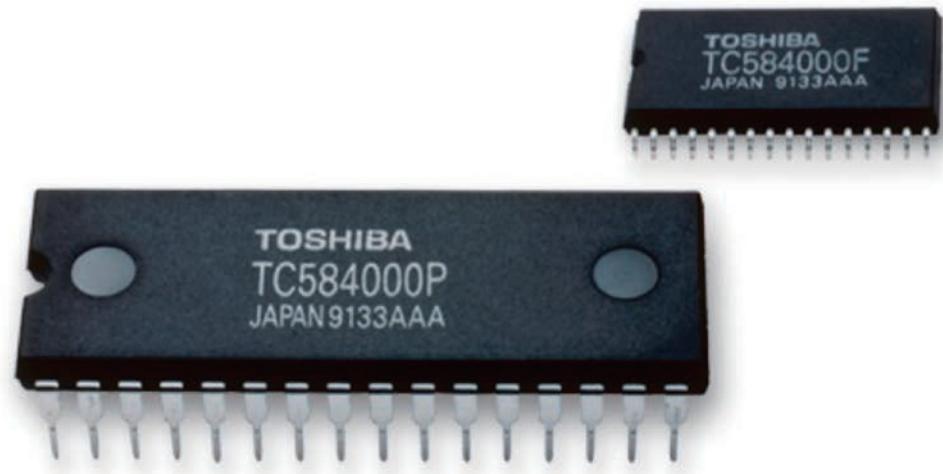
ソニーのトランジスタラジオの大成功は、半導体の良さが世界的に知れ渡るきっかけとなり、半導体産業の大きな発展の基礎となりました。

### ■四日市の会社が発明したフラッシュメモリー

他にも、日本の会社が半導体の発展に大きく貢献した事例はたくさんありますが、なかでも三重県と大いに関係のある会社の例をご紹介します。

皆さんスマートフォンを使っていますよね？スマ

半導体	1945	1947 トランジスタがアメリカで 発明される	1950	1955 ソニーがトランジスタラジオ発売	1957 トランジスタ市場が1億ドルに	1958 IBMがトランジスタ式 コンピュータを開発	1959 キルビーがIC(集積回路)を発明	1960 東芝が日本初のトランジスタ式 テレビを開発	1964 シャープがIC電卓を発表	1966 シャープがオールトランジスタ電卓 を発表	1970 「4004」発表	1971 江崎玲於奈氏がノーベル賞	1973 インテルがマイクロプロセッサ 「4004」発表	1977 アップルが世界初のパソコン発表	1979 半導体市場が1000億ドルに	1980 東芝がフラッシュメモリー発明	1983 任天堂がファミリーコンピュータ発売	1985 携帯電話のレンタルサービス開始	1985 東芝がNAND型 フラッシュメモリー発明	1987 昭和天皇崩御、 平成に改元
社会	1945 第二次大戦終了	1947 日本国憲法が施行	1952 日本の主権が回復	1953 日本でテレビ放送開始	1956 日本が国連加盟	1964 東京オリンピック 東海道新幹線が開業	1965 ベトナム戦争	1970 大阪万博	1972 札幌オリンピック	1972 大阪万博	1985 つくば科学万博	1988～ 1989 バブル経済								



東芝が開発したフラッシュメモリー。写真は1987年に開発したNAND型（出典：キオクシアホームページ）

トフォンを使って通話だけでなくメールやSNSを書き込んだり、動画を見たり、ゲームを楽しんだり、写真や動画を撮ったり、音楽を聴いたり、いろんなことができますので、なくてはならないアイテムと言えますが、実はこれらがスマートフォンでできるのは（スマートフォンに欠かせないのが）、電気を切ってもデータが消えないため、スマートフォンの中で倉庫のような役割ができる「フラッシュメモリー」という半導体のおかげなのです。

このフラッシュメモリーは、実は日本の研究者が1980（昭和55）年に発明したのです。東芝という会

社に在籍していた舛岡富士夫さんという研究者が発明したのです。それまでも同じような役割ができるメモリーはありましたが、舛岡さんたちは、それまでのメモリーよりも記憶できるデータの量が大きくて高性能なメモリーとしてフラッシュメモリーを開発し、その後のスマートフォン誕生の原動力になりました。

現在、舛岡さんが在籍していた東芝のフラッシュメモリー部門は「キオクシア」という会社に引き継がれていますが、東芝時代から一貫して四日市工場で製造しています。

1990	1993 世界の6社がランクイン 日本の半導体売り上げトップ10に	1995 日亜化学工業が青色LED発明	1997 シャープが液晶テレビ発売	2000 IBMが銅配線を発表	2001 日本のトレセンティが世界初の300mmウエハー対応工場を建設	2004 半導体市場が2000億ドル超え	2007 アップルがスマートフォン「iPhone」発表	2010 赤崎氏ら日本人3名が青色LEDでノーベル賞	2014 半導体市場が5000億ドル突破	2018 東日本大震災	2020 安倍政権が歴代最長に令和に改元	2021 日本政府が異次元の半導体支援策開始	2022～2023 外資系企業が相次ぎ日本で工場建設、日本企業も投資活発化
	1995 阪神・淡路大震災	1998 長野オリンピック		2000 リバブル	2001 アメリカ同時多発テロ	2008 リーマンショック		2011 東日本大震災	2019 令和に改元	2020 新型コロナウィルス流行	2021 東京オリンピック		

# 5 世界市場で高いシェアを誇る日本企業

## ■世界で使われるフラッシュメモリーの1/3は日本製

半導体の世界市場では、数多くの日本の会社が活躍しています。その中には、三重県に工場やオフィスがある会社もたくさんあります。

まず、スマートフォンやパソコンなどの中に組み込まれ、作ったりダウンロードしたデータを保管する倉庫のような役割をする「フラッシュメモリー」という半導体では、四日市市に主力工場を持つキオクシアという会社が、18%程度という大きな世界市場シェアを獲得しています。キオクシアはもともと、東芝という会社のメモリー部門でしたが、その東芝は世界で初めてフラッシュメモリーを発明した会社です。その東芝時代からの伝統と技術力を活かして、最先端のフラッシュメモリーを作っています。

また、同じく四日市にオフィスのあるウエスタンデジタルも16%程度のシェアを持っています。この2社は、実は四日市の工場と一緒に運営していますので、合計のシェアは世界トップの韓国サムスン電子と同じぐらいになります。つまり、世界で使われているフラッシュメモリーの約1/3は、四日市の工場で作られています。

また、フラッシュメモリーとは役割が異なりますが、情報を記憶するメモリー半導体のひとつ、DRAM（ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリー）も、アメリカ国籍ですが広島県に工場を持つマイクロテクノロジーという会社が、20%を超えるシェアを有しています。この広島の工場は、もともとNEC（日本電気）の工場です。日本のものづくり技術が、外資系となつた今でも活かされています。

## ■イメージセンサーはソニーが圧倒的首位

また、他にも、日本の会社が世界で高いシェアを持っている製品はたくさんあります。スマホのカメラに使われ、人間の目のような役割をする「イメージセンサー」という半導体は、日本のソニーが半分近い世界シェアを持っています。

## ■心臓の役割をするパワー半導体は1/4が日本製

また、交流電流を直流電流に変えるなど電気を使いややすくする、人間の心臓のような役割をする「パワー半導体」と呼ばれる半導体は、日本の三菱電機や富士電機、東芝デバイス&ストレージ、ロームなどの会社が合わせて1/4の世界シェアを有しています。

## ■桑名に工場のあるUSJCはファンドリー世界3位のUMCのグループ

ほかにも、日本のメーカーや、日本に製造拠点を持つメーカー、あるいは外資系で三重県に拠点を持つメーカーが世界で大きなシェアを持つ分野があります。

半導体を受託生産する「ファンドリー」と呼ばれる企業では、桑名市に三重工場を持つユナイテッド・セミコンダクター・ジャパン株式会社（USJC）が属している台湾のUMC（ユナイテッド・マイクロエレクトロニクス・コーポレーション）が世界第3位となっています。同社はスマートフォンや自動車向けの半導体の製造を得意としています。

ちなみに、ファンドリー企業でトップシェアのTSMC（台湾セミコンダクター・マニュファクチャリング）という会社も日本に進出しており、熊本県に工場を持っています。最近ではこのように、外資系の半導体メーカーが日本に進出するケースが増えていますが、これは日本国内での半導体の供給網を強くしたいという日本政府の考えに外資系の半導体メーカーが注目しているためです。

## ■製造装置で世界一の企業が進出

半導体を作るために必要な半導体製造装置では、日本のメーカーの世界シェアは合計で30%強となっています。アメリカに次いで2番手ですが、日本とアメリカのメーカーを足すと、世界で実に7割以上を占めています。

そして、三重県には、その製造装置市場の世界的トップメーカーが拠点を設けています。

四日市市内に拠点を持つアプライド マテリアルズは、世界で最も売り上げの大きい半導体製造装置メーカーです。

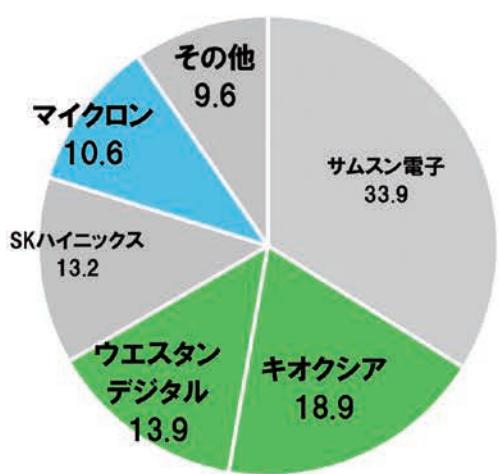
- 絶縁膜を作る「CVD（化学的気相成長）装置」
- 金属の膜を作る「スパッタリング装置」
- たくさん膜を積み、段差のできた構造を研磨して平らにする「CMP（化学的機械研磨）装置」
- シリコンウェハーの表面に熱をかけて薄い酸化膜を作るなどの工程で使われる「熱処理装置」、
- シリコンウェハーを作る最終段階で、表面に綺麗なシリコンの薄膜を成長させる「エピタキシャル成長装置」

などの装置で世界トップのシェアを持つほか、膜を削る「エッティング装置」、シリコンウェハーの中に不純物（シリコン以外の元素）を打ち込む「イオン注入装置」、製造する過程で、作った半導体の構造を

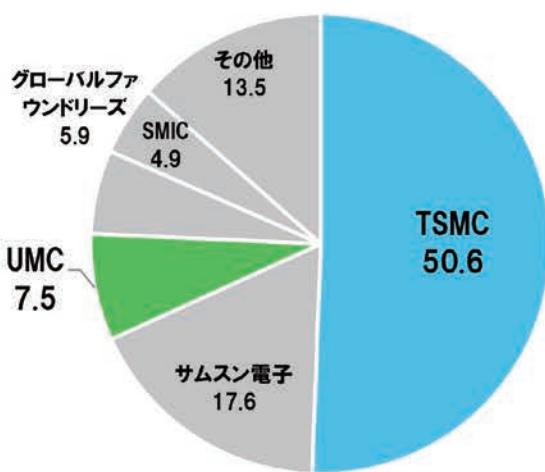
## 主な半導体の世界市場シェア

緑の企業は三重県に立地している企業、青は日本の企業および日本に工場のある企業（出典：OMDIA、経済産業省資料）

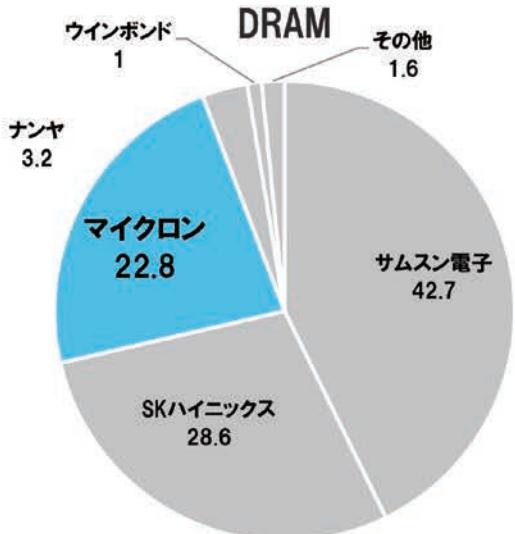
### NAND型フラッシュメモリー



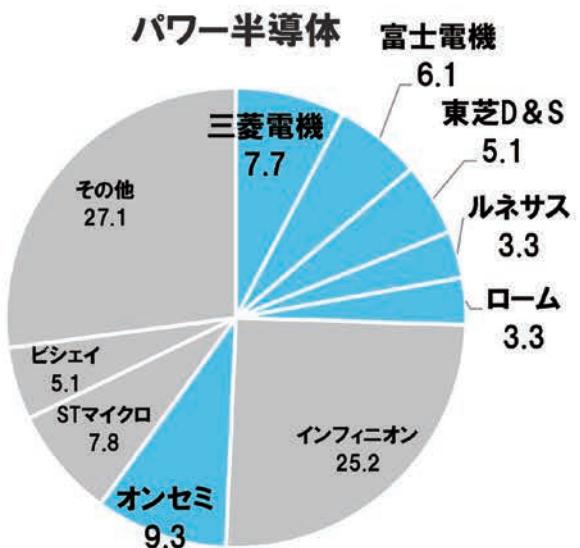
### ファンドリー(受託生産)



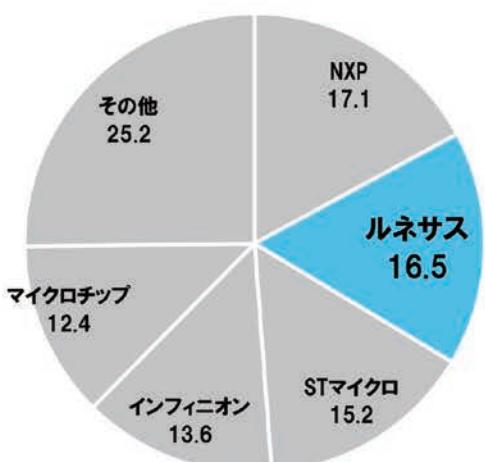
### DRAM



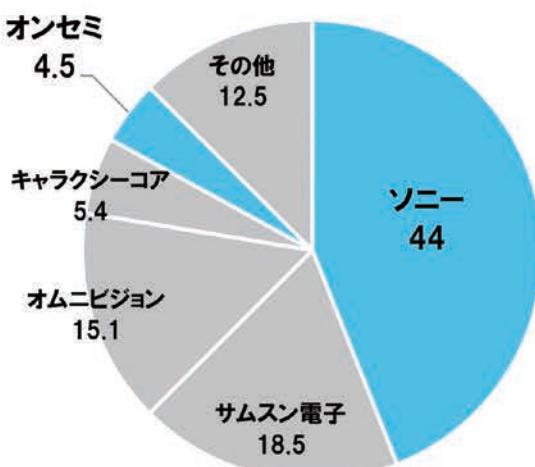
### パワー半導体



### マイコン

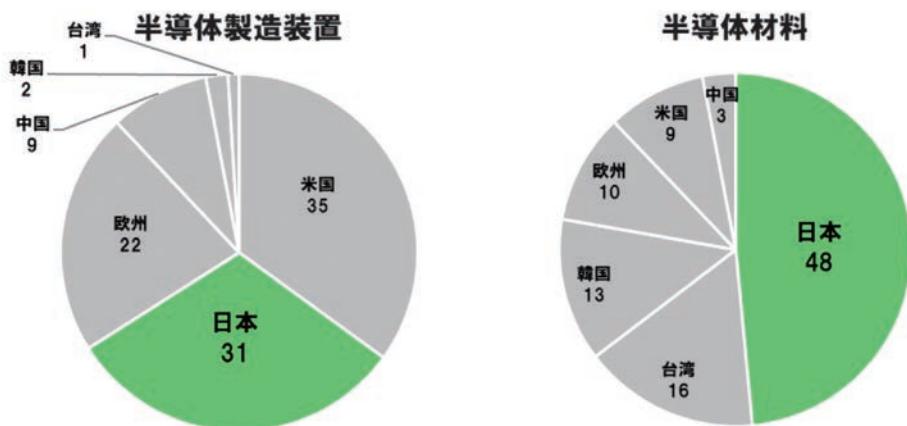


### イメージセンサー



## 半導体製造装置と半導体材料における日本メーカーの世界シェア

(出典：OMDIA、経済産業省資料)



検査する「検査装置」などでも高いシェアを誇っています。

日本だけでなく、全世界の半導体メーカーに装置を供給しています。三重県内に立地している半導体メーカーと取引があり、県内には半導体メーカーに対してサポートを行うための拠点を設けています。

### ■エッチング首位のラムリサーチは県内に3拠点

他にも、半導体の世界的大手企業が三重県内に進出しています。アメリカ・カリフォルニア州に本社のあるラムリサーチです。

半導体の極めて小さい回路を作るのに必要な、最先端の製造装置を手掛けており、特に薄い膜を加工する「エッチング」と呼ばれる工程に使う装置では世界トップのメーカーです。

また、薄い膜を作る「CVD(化学的気相成長)装置」や銅の配線を作る「メッキ装置」、異物を取り除く「洗浄装置」など強みを発揮しています。三重県内の半導体メーカーとも取引があり、県内3か所にオフィスを設けています。

### ■材料メーカー大手も三重県に立地

半導体の材料に関しては、日本の会社は世界の過半数のシェアを持っています。なかでも、写真の技術を使った「露光」という工程で使われる感光剤（フォトレジスト）という材料は、四日市市に工場があるJSRという会社が世界で一番のシェアを持っています。

フォトレジストの他にも、半導体の露光工程で使われる反射防止膜などを四日市工場で製造しています。同社はベルギーなど海外にも拠点を設けていますが、四日市工場は研究開発の機能も備えており、海外工場のモデルとなるマザー工場として位置づけられています。

また、JSR以外にも、日本の会社がこの市場では活躍しており、日本勢の合計シェアはなんと90%以上もあります。世界には半導体の会社がたくさんあります、そのほとんどが日本で作られたフォトレジストを使っているのです。

また、フォトレジストは、複数の素材を混ぜて作られますが、その材料も日本の会社が強く、四日市に工場のあるKHネオケムはそのひとつです。

### ■シリコンウェハーの素材も三重県で製造

半導体のチップは「シリコンウェハー」という薄い円盤のような形の板の上に作られますが、これも日本の会社が強いです。信越化学工業という会社と、SUMCO（サムコと呼びます）という会社が合わせて70%以上のシェアを持っています。

三重県にはシリコンウェハーの製造工場はありませんが、その材料である多結晶シリコンという素材の工場は四日市市にあります。先述のSUMCOのグループ企業である高純度シリコンという会社の工場です。

また、その高純度シリコンに対して、多結晶シリコンを作る際に必要となる塩化水素を供給している日本エロジルという会社が、高純度シリコンの工場の隣に立地しています。

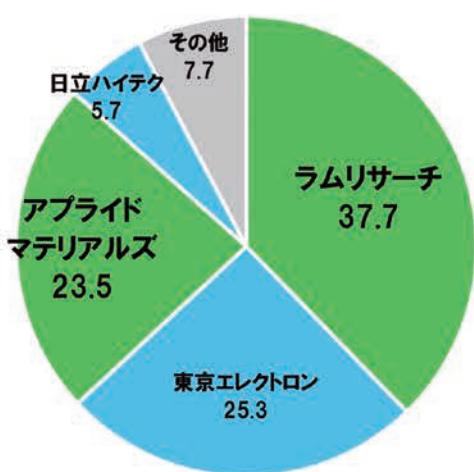
### ■三重県の会社がなければ、半導体産業は成り立たない！

このように、日本の会社は半導体の様々な市場で活躍しています。また、三重県に進出している多くの会社が世界の半導体産業で強い存在感を見せています。つまり、三重県で活動している半導体関連の会社なしでは、半導体産業は成り立たないと言えるほど、重要な位置づけにあると言えます。

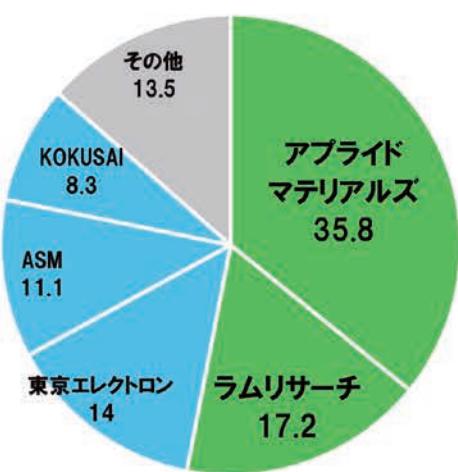
## 主な半導体製造装置およびフォトレジストの世界市場シェア。

緑の企業は三重県に立地している企業、青は日本の企業および日本に工場のある企業（出典：OMDIA、経済産業省資料）

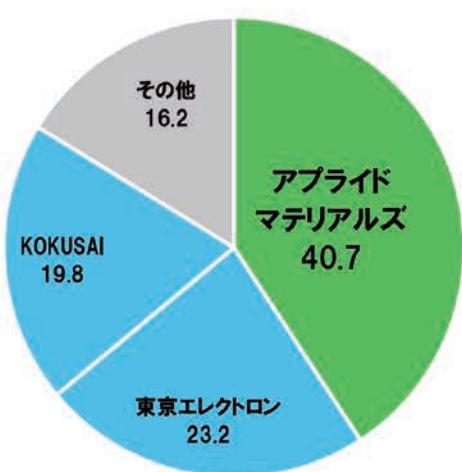
### エッティング装置



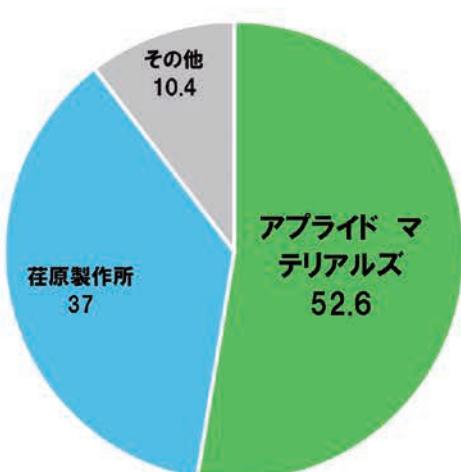
### CVD装置



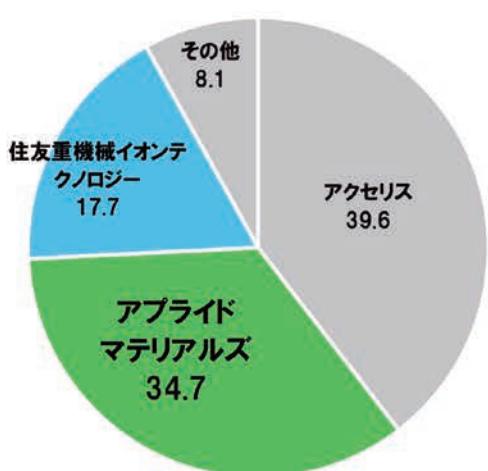
### 熱処理装置



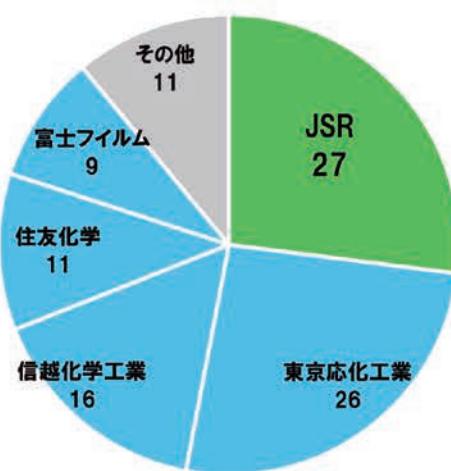
### CMP装置



### イオン注入装置



### フォトレジスト



# 6 三重県は全国有数の半導体生産県

三重県は、実は日本で一番半導体を作っている県です。経済産業省と総務省が調査した統計「2022年経済構造実態調査 製造業事業所調査」（下表）によると、半導体を含めた電子部品・デバイス・電子回路の出荷金額は、三重県は1兆8750億円となっており、断トツの1位です。2位の長野県の倍近い数字となっており、全国で占めるシェアも11%となっています。

## ■県内でも自動車等輸送用機械器具に次ぐ規模

また、三重県内の業種別製造品割合をみると、半導体を含む「電子デバイス等業種」が24.1%を占めており、自動車を含む「輸送用機械器具」の25.1%に次ぐ位置にいます。

まさに半導体は、三重県の産業を支える製品となっています。

## ■キオクシアとウエスタンデジタルなどが貢献して全国トップに

これは、県内で半導体を作っているキオクシアやウエスタンデジタル、ユナイテッド・セミコンダクター・ジャパン（USJC）が大きく貢献しています。特に、

キオクシアとウエスタンデジタルは、「フラッシュメモリー」という半導体を共同で四日市の工場で作っていますが、両社合わせて世界で30%を超えるシェアを持っており、世界でもトップクラスです。これに、他社から依頼されて半導体を作っているUSJCの出荷金額を合わせると、全国トップなのです。

## ■四日市工場は今後も主力で生産を続けていく

もちろん、他の県にも半導体の工場はありますが、キオクシアとウエスタンデジタルの四日市工場の規模は、他県の半導体工場に比べても作っている規模が段違いで大きく、世界でも最大級の規模です。

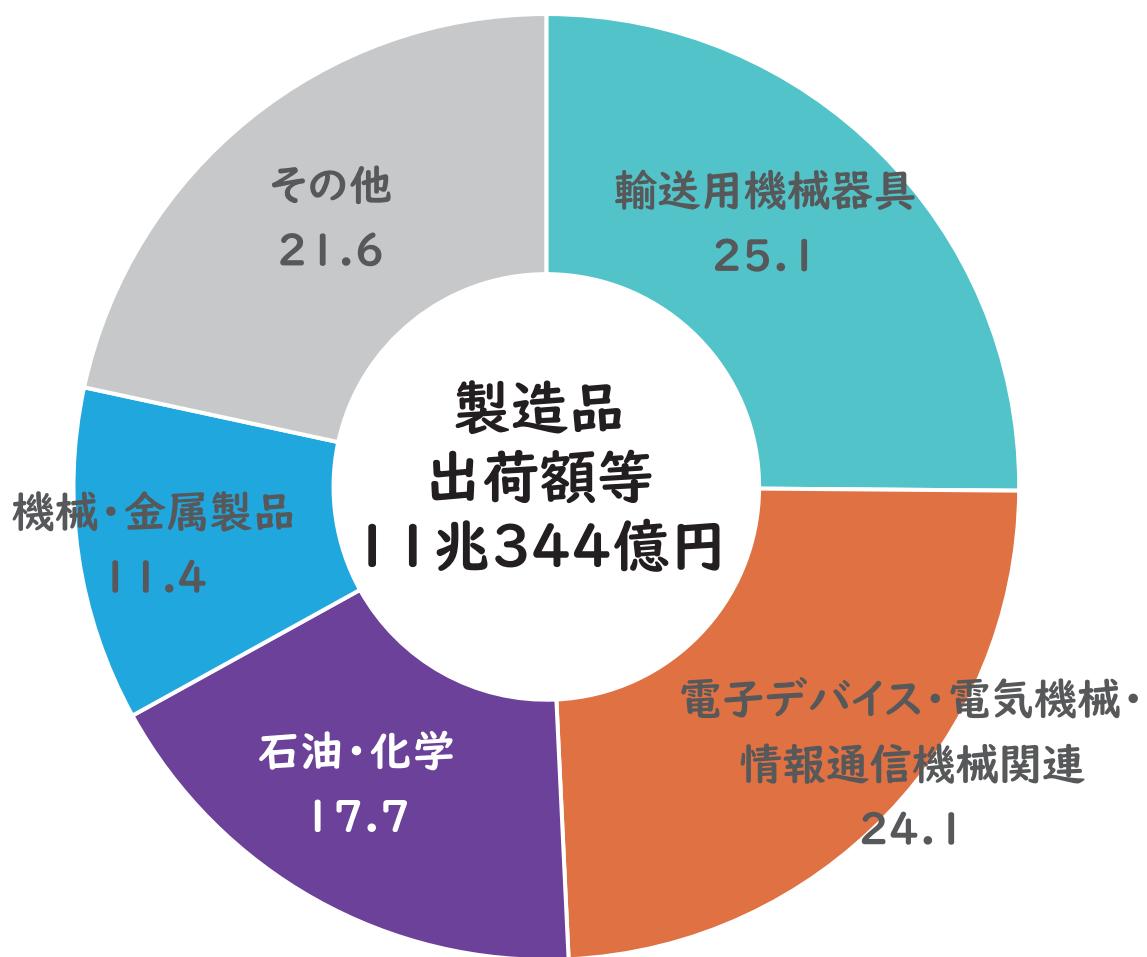
キオクシアはとウエスタンデジタルは、岩手県にも工場を持っていますが、四日市工場は今後も両社の主力工場として重要な役割を担っていきます。

順位	県名	出荷額（100万円）
1	三重県	1,875,063
2	長野県	946,195
3	山形県	705,118

半導体を含む電子部品・デバイス・電子回路製造業の製造品出荷額（2021年）

出典：2022年経済構造実態調査 製造業事業所調査（総務省・経済産業省）

三重県はこの出荷金額で18年連続のトップを獲得しています。



三重県内の業種別製造品出荷額 (単位 : %、出展 : 経済産業省「2022年経済構造調査」)

# 7 半導体のサプライチェーンの中で存在感を放つ三重県企業

三重県には、キオクシア、ウエスタンデジタル、ユナイテッド・セミコンダクター・ジャパン（USJC）という半導体メーカー大手3社が立地しています。

また、半導体製造装置の世界的大手であるアプライド マテリアルズやラムリサーチが拠点を構えているほか、製造装置に欠かせない部品・部材のメーカー、半導体工場を動かすための搬送システムなどを手掛ける会社も進出しています。

材料メーカーも重要なメーカーが多数立地しています。露光工程に欠かせない感光剤（フォトレジスト）で世界首位のJSR、段差のある構造を平らにするCMP（化学的機械研磨）工程用の研磨材（スラリー）で世界トップのインテグリス、後工程においてシリコンウエハーやチップを固定するために必要なテープを作る古河電気工業や日東电工など、様々な企業が進出しています。

そして、それらの企業は、世界の半導体の供給網（サプライチェーン）において、なくてはならない重要な

役割を担っています。ここでは、この冊子に掲載している各社を、その製品とともに簡単に紹介していきます。

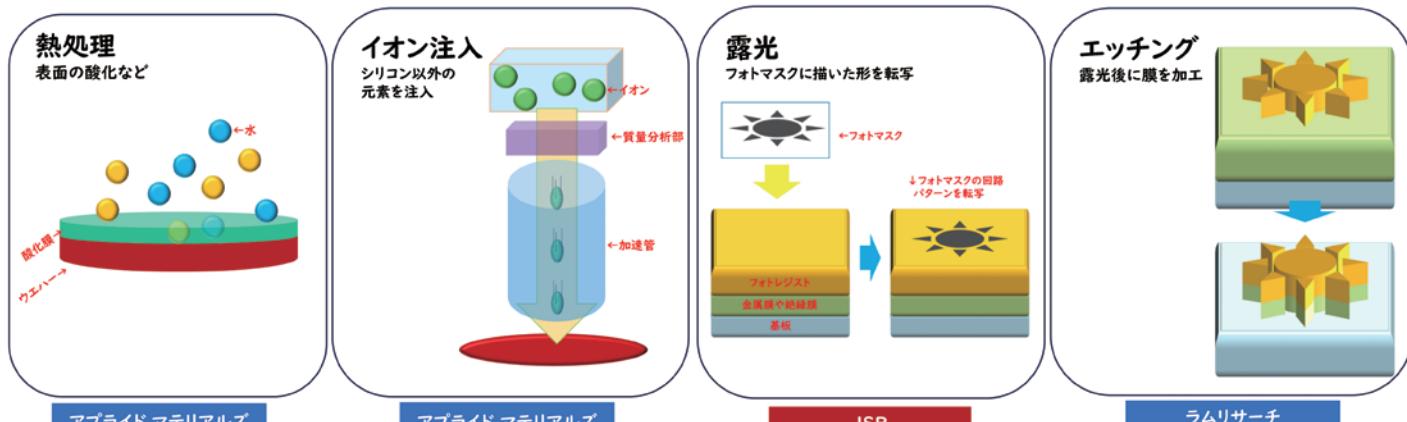
## ■フラッシュメモリーの生みの親、キオクシア

スマートフォンやパソコンで作ったデータを格納する倉庫の役割をする「フラッシュメモリー」の世界的大手メーカーです。ウエスタンデジタルと合併の四日市工場は、世界で使われているフラッシュメモリーの実に1/3を出荷しています。

## ■情報記憶デバイスの世界的企業、ウエスタンデジタル

アメリカのシリコンバレーに本社がある、ハードディスクドライブやメモリーカードなど情報記憶デバイスの世界的メーカーです。四日市工場は同社とキオクシアが共同で運営する世界最大級の半導体工場です。

■ 半導体メーカー ■ 半導体製造装置メーカー ■ 半導体製造装置用部材メーカー ■ 半導体材料メーカー ■ 搬送システム、設備技術サービス



神戸製鋼所 (半導体製造装置用部品)	パワーサブライテクノロジー (半導体製造装置用電源)	佐藤ライト工業 (半導体製造装置用エンジニアリングプラスチック)	ジャパンマテリアル (工場設備における技術サービス)	村田機械 (搬送システム)	シンフォニアテクノロジー (搬送システム)
中村製作所 (半導体製造装置用部品)	エッチ・エム・イー (半導体製造装置用部品加工)				

## ■スマホ向けや車載パワー半導体を生産するUSJC

スマートフォン向けの半導体を中心に、受託生産サービス（ファンドリーサービス）を提供しています。近年は電気自動車（EV）向けに、自動車部品国内最大手のデンソーと協業し、車載用パワー半導体も生産しています。

## ■製造装置の世界最大手、アプライド マテリアルズ

世界最大の半導体製造装置メーカーです。絶縁膜を作る「CVD（化学的気相成長）装置」、金属の膜を作る「スパッタリング装置」、段差のできた構造を研磨する「CMP（化学的機械研磨）装置」などで世界トップシェアを持っています。

## ■エッキング装置最大手のラムリサーチ

半導体の極めて小さい回路を作るのに必要な、最先端の製造装置を手掛けており、特に薄い膜を加工する「エッキング」と呼ばれる工程に使う装置では世界トップのメーカーです。

## ■クリーン搬送システムで存在感放つシンフォニアテクノロジー

伊勢市に工場を構えるシンフォニアテクノロジーは、ウエハーをクリーンな環境のもとで搬送し、ごみや異物が入り込むのを防ぐ「クリーン搬送システム」を作っています。

## ■クリーンFA事業を展開する村田機械

物流センターや製造工場向けの搬送システムや工作機械、繊維機械などの事業を手がけています。伊勢市にある伊勢事業所は、半導体製造工場でウエハーを運ぶ「クリーンFA」事業の主力拠点の1つです。

## ■装置向けの「鍛造」部品を製造する神戸製鋼所

アルミニウムやマグネシウムの合金を「鍛造」という技術で加工し、半導体製造装置など向けの部品を製造しています。これらの部品がないと製造装置を動かすことができない、極めて重要な部品です。

## ■加工が難しい部品も作る中村製作所

様々な金属を、高性能の工作機械を使って高精度

### 半導体前工程工場

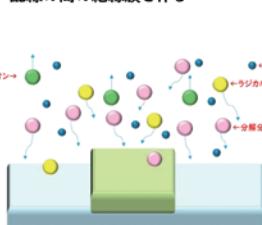
ウエスタンデジタル  
(フラッシュメモリー)

キオクシア  
(フラッシュメモリー)

USJC  
(半導体受託生産)

洗浄  
異物を取り除く

#### 絶縁膜形成 配線の間の絶縁膜を作る



ラムリサーチ  
(洗浄装置)

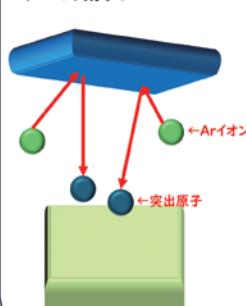
アプライド マテリアルズ  
(CVD装置)

関東化成  
(洗浄用薬液)

多摩化学工業  
(洗浄用薬液)

サンレックス工業  
(フィルター)

#### 金属膜形成 アルミや銅など



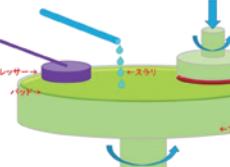
アプライド マテリアルズ  
(スパッタリング装置、  
CVD装置)

ラムリサーチ  
(メッキ装置、CVD装置)

#### 半導体の前工程は、下記の各工程を繰り返し行います

#### 平坦化

膜の凸凹を研磨



JSR  
(CMPスラリー)

インテグリス  
(CMPスラリー)

日本アエロジル  
(フュームドシリカ)

東邦鋼機製作所  
(CMPパッド加工装置)

検査  
作った構造の形を検査

テスト  
電気を流して試験

プローブカード

プローブ針をチップ上の電極に接触させ、さらにチスターでない電気的機能を行なう

に削る加工を得意としており、半導体製造装置向けや産業機器向けなどの部品を作っています。加工が難しい丸い形状の部品や、削るのが難しい素材を削ることが得意です。

### ■高性能のエンジニアリングプラスチックが得意な佐藤ライト工業

高温の熱にも耐えられ、かつ金属のように丈夫な「エンジニアリングプラスチック」を製造しており、半導体製造装置の部品の材料として数多く使われています。

### ■特殊研磨のトップメーカー、エッチ・エム・イー

半導体製造装置の内部で液体やガスを通すバルブなどの内側を加工する、特殊研磨の国内トップメーカーです。半導体市場の成長に伴って、本社と同じ三重県桑名市の北の多度町に新工場を設けました。

### ■装置用電源で強み、パワーサプライテクノロジー

複写機などOA機器のカスタム（オーダーメード）電源の設計・製造を手がけています。同業界の高圧電源技術において国内No.1シェアです。半導体製造装置用の電源でも強みを発揮しています。

### ■フィルター用不織布を生産、サンレックス工業

国内最大級の生産規模で不織布を作っています。医療や食品など様々な用途に使われていますが、半導体工場においてもフィルター用素材として使われています。

### ■半導体工場の安定稼働を守るジャパンマテリアル

半導体工場に欠かせない超純水プラントや特殊ガスの管理、工場の運営、管理、材料ガスの供給装置の開発・製造配管の施工、製造装置などのメンテナンスなどを手掛けています。

### ■高品質な多結晶シリコンに強み、高純度シリコン

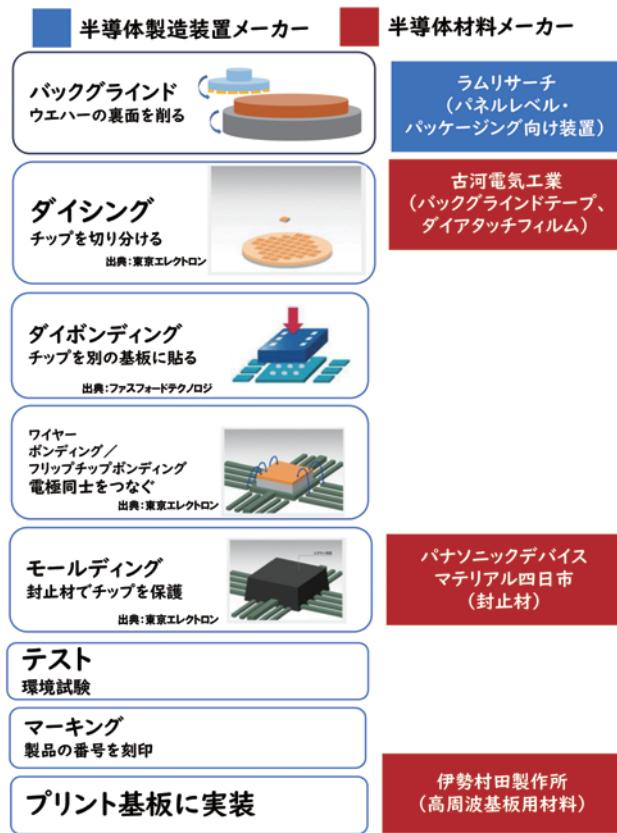
シリコンウエハーの素材である多結晶シリコンを四日市市内の工場で製造しています。非常に純度の高い高品質な多結晶シリコンを製造し、親会社のSUMCOに供給しています。

### ■フォトレジストで世界トップ、JSR

感光剤（フォトレジスト）で世界トップのシェアを獲得しています。フォトレジストの他にも、露光工程で使われる反射防止膜などを四日市工場で製造しています。CMPスラリーでも大手です。



半導体ウエハーの製造工程と、三重県に立地している企業の手掛ける製品



半導体の後工程の流れと、  
三重県に立地している企業の手掛ける製品

## ■ フォトレジストの原料で強み、 KHネオケム

フォトレジストの原料となる、高純度の溶剤を四日市工場で製造しています。この高純度の溶剤がないとフォトレジストが作れないという、極めて重要な材料です。

## ■ 薄膜の材料ガスを製造する 大陽日酸JFP

半導体の薄膜の素となる材料ガスを製造しています。具体的には「モノシリコン」と呼ばれるガスや、「ジボラン」と呼ばれるガスなどを製造しています。

## ■ CMPスラリー世界トップのインテグリス

半導体の段差をなくす平坦化工程に欠かせない「CMPスラリー」と呼ばれる研磨剤を製造しており、世界シェアはトップを誇ります。

## ■ 研磨材用の粉体を作る日本アエロジル

多結晶シリコン製造時に出てくる「シリコン化合物」という材料を使い、半導体の表面の凸凹を削るCMP工程の研磨剤（スラリー）に使われる粉体「フュームドシリカ」を製造しています。

## ■ SiCの研磨装置で注目集める 東邦鋼機製作所

CMP工程で使われる「CMPパッド」という部材を加工する装置を作っています。また、新しい半導体の基板材料SiC（シリコンと炭素の化合物）を研磨する「CARE（触媒基準エッチング）装置」を開発しています。

## ■ 純度の高い洗浄薬液を作る関東化学

半導体製造工程で発生する非常に小さな塵や金属不純物を取り除く洗浄工程に使われる、純度の高い洗浄薬液を主に作っています。

## ■ オンリーワンの薬液を作る 多摩化学工業

現像液や洗浄液を製造しています。なかでもコリンという薬液は、四日市工場でのみ製造するオンリーワン製品です。

## ■ 6工場有する複合拠点、古河電気工業

三重事業所は50万m<sup>2</sup>の敷地に6つの工場が立地する複合拠点で、光ファイバーケーブルや銅線、自動車部品のほか、半導体の製造工程で使用される粘着テープや接着フィルムも作っています。

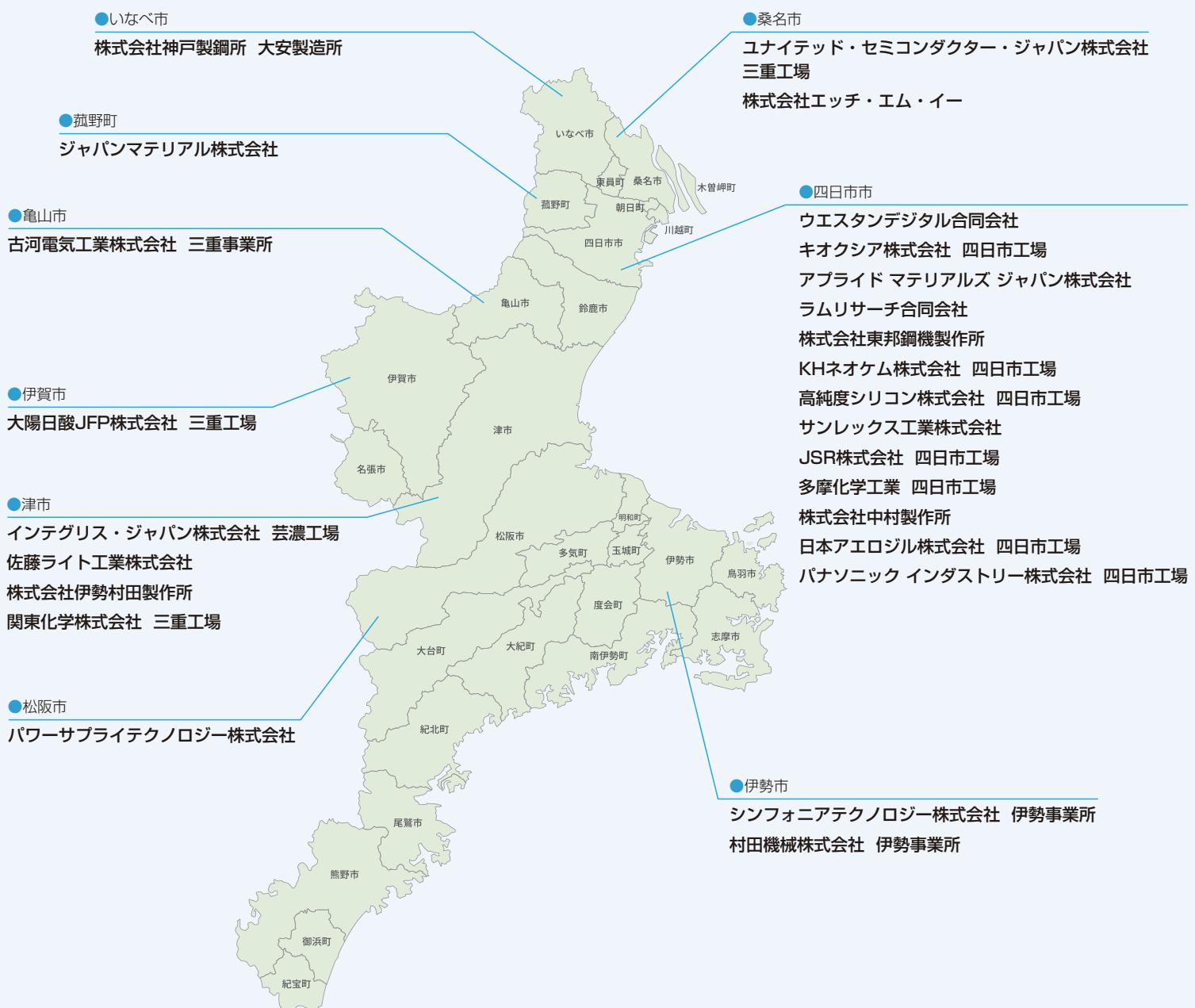
## ■ 創業以来の技術で封止材を製造、 パナソニックインダストリー

半導体チップを保護するフタの役割をする「封止材」や、半導体チップと回路基板の橋渡し役となるパッケージ基板の材料などを製造しています。封止材は、パナソニック創業時から受け継がれている「練り物」の技術を駆使しています。

## ■ 高周波の回路基板材料を作る 伊勢村田製作所

スマートフォンに必要な半導体や電子部品を載せるための回路基板の材料「ポリマーフィルム」と、それを使った「銅張積層板（どうぱりせきそうばん）」という素材を開発・製造しています。

# 企業紹介



# ウエスタンデジタル合同会社

ウエスタンデジタル（以下同社）は、アメリカのシリコンバレーに本社があるハードディスクドライブやメモリーカードといった情報記憶デバイスの世界的メーカーです。四日市工場は同社とキオクシアが共同で運営する世界最大級の半導体工場であり、半導体フラッシュメモリーを生産しています。

## ■事業概要と今後の戦略

四日市工場は、キオクシアと同社が20年以上にわたって共同で運営している半導体工場です。2019年に竣工した岩手県の北上工場も同様に、共同で運営しています。こうした長きにわたる日本企業と米国企業とのコラボレーションは、極めて珍しい事例です。四日市工場で働くエンジニアのうち、同社の社員は約1000名です。両社のエンジニアが協力しながら、製品の開発や、工場でのづくりをするための技術の開発を共同で行っています。互いにリスペクトしてアイデアを出し合い、革新的な開発を行える関係を築いています。

同社は情報記憶デバイスとしてハードディスクドライブと半導体メモリーの両方を生産する、世界で唯一のメーカーです。四日市工場は同社の半導体メモリー事業の中核であり、今後もその重要性に変わりはありません。地域との関りにも力を入れています。2023年に志摩市で開催されたG7交通大臣会合では、最先端の装備をもつ四日市工場や同社の製品を紹介し、国際的にアピールを行いました。また、ウミガメ保護のため四日市市のビーチクリーン活動に参加するなど、ボランティア活動も盛んに行っています。三重大学や鳥羽商船高等専門学校など、学校への出張講義も行っており、学生の皆さんに半導体の魅力を知ってもらう機会を設けています。

## ■求める人材と育成方針

四日市工場には、世界各国から優秀なエンジニアが集まっています。また、地元三重大学出身の社員も活躍し

ています。同社はグローバル企業として、性別や国籍に関係なく、等しく働ける企業文化があります。異文化や慣習を尊重する社風が根付いており、同社で経験を積むことでワールドワイドに働く半導体エンジニアとして成長することが期待できます。世界を舞台に活躍したい人には最適な職場といえます。最先端の半導体工場ですが、必ずしも大学で半導体を専攻している必要はなく、理系専攻であれば学んだ専門知識を活かすことができます。ロジカルな思考でイノベーションを実現できる人材を求めています。

社員向けの研修は工場での実際の業務を通じて行い、数年をかけて一人前のエンジニアを育てます。また、同社には他にも様々なキャリアアップのためのプログラムが用意されています。ビジネススキルのほか、AIに関する資格取得など専門的なカリキュラムも揃っており、エンジニアとして必要なスキルを幅広く習得できる環境があります。

女性エンジニアの採用には特に力を入れており、2024年の新卒採用者は約40%が女性となる見込みです。プライベートや子育てを充実して行えるよう、勤務制度を整備しています。また、上司や同僚と助け合う文化も備わっており、家庭と仕事を両立できる職場環境です。



ウエスタンデジタルの製品



四日市工場のメモリー開発センター



ウエスタンデジタル綿谷代表

## 企業概要

本 社／東京都港区港南1-6-31 品川東急ビル3F

代 表／エグゼクティブマネージャー 綿谷 宏文

資 本 金／3億1,000万円

事業内容／NAND型フラッシュメモリーの開発・生産およびハードディスクドライブ製品ならびにフラッシュメモリー製品の販売

従業員数／1,380名



# キオクシア株式会社 四日市工場

スマートフォンやパソコンで作ったデータを格納する倉庫の役割をする「フラッシュメモリー」。同社は、その世界的大手メーカーです。四日市工場は、同社の最重要拠点であり、また世界で最先端を走る製造工場としても知られています。

## ■事業概要と今後の戦略

キオクシアの社名の由来は「記憶」+「アクシア」（ギリシャ語で「価値」を意味する）の造語です。「記憶」で世界をおもしろくすることを目指しています。

四日市工場は、同社の前身である東芝時代の1992年に設立されました。NAND型フラッシュメモリーは、実はその5年前の1987年に、東芝に在籍していた舛岡富士雄氏らにより発明されています。つまり、同社はNAND型フラッシュメモリー発祥のメーカーなのです。

フラッシュメモリーは様々な機器に使われています。現在はスマートフォンやパソコン、データセンターにおけるデータの「倉庫」の役割で使われることが多いですが、今後はそれらの用途における記録容量が増えていくことが期待されます。その流れを牽引していくのが、ChatGPTなどの生成AIです。従来のAIに比べ莫大な量のデータを取扱いますので、よりたくさんのフラッシュメモリーが必要になります。

同社の作るフラッシュメモリーは、記憶素子（メモリーセル）を縦の方向に積み上げ、高層ビルのような構造を作る方式であり、世界でも最先端を走っています。そのような構造にすることで、記憶できる情報の容量を増やしています。現状、メモリーセルの層数は218層にまで達していますが、今後はさらに高層化を進めていく計画で、技術的にはなんと1000層まで積み上げることが可能です。

同時に、2次元方向の大きさも小さくしていくほか、1つのメモリーセルに記憶できるビット数を増やしていく「多値化」と呼ばれる技術も進化させています。現在は1つのメモリーセルあたり3ビット記録させる「TLC（ト

リプル・レベル・セル）」が主流ですが、すでにその先を行くメモリーセルあたり4ビットが可能な「QLC（クアッド・レベル・セル）」の製品も生産しています。

四日市工場は、国内の半導体工場としては最大の生産規模を誇ります。工場内には自動化の進んだ6つの製造棟がありますが、この6棟が相互に補完し合って、ひとつのラインとして生産しています。

## ■地域との関わり

地域との交流は活発に行っており、清掃への協力や環境測定データの報告会の開催、さらには中学校や高校を対象とした「出前授業」も実施しています。

このほか、子供達を対象とした科学セミナーにも出し、VR技術を使って工場内のクリーンルームを疑似体験してもらうといった取り組みも進めています。

さらに、地元の高校が主導している、フクロウを保護するプロジェクトにも積極的に協力しています。

## ■求める人材と育成方針

同社では現在、様々な専門性を持つ人材を募集しています。世界最先端の半導体開発・生産には様々な技術が必要です。また、大学や高専の専攻分野だけでなく、今までに身についた思考力、対応力などのスキルや好奇心といった技術の素養を仕事に役立てることができます。

半導体業界は変化が激しいという特徴がありますが、多種多様な人材がチームとして取り組むことで新しい技術を生み出し、技術者の成長を目指します。

また、女性が活躍できる場も広がっており、それを後押しする制度も整っています。



四日市工場



クリーンルーム



四日市工場 第5製造棟

## 企業概要

**本 社**／東京都港区芝浦3-1-21 田町ステーションタワーS  
**代 表**／代表取締役社長 早坂 伸夫  
**資 本 金**／100億円  
**事業内容**／メモリ及び関連製品の開発・製造・販売事業及びその関連事業  
**従業員数**／約15,300名（連結、2023年3月31日現在）



# ユナイテッド・セミコンダクター・ジャパン株式会社 三重工場

ユナイテッド・セミコンダクター・ジャパン株式会社（USJC）は、富士通の三重工場としてスタートしてから24年に40周年を迎えます。現在は台湾の大手ファウンドリ（受託生産）メーカーUnited Microelectronics Corporation（UMC）の一員として、ロジック半導体の生産を中心にグローバルに事業を拡大しています。

## ■事業概要と今後の戦略

桑名市にある三重工場には300mmウエハー工場が2棟あり、製造しているのは主に「ロジック」と呼ばれる半導体です。ロジックは人間の頭脳のように、使われる電子機器の頭脳として演算処理などを行う役割を担います。三重工場はロジックの製造工場としては、国内最大級の生産規模です。

同社はスマートフォン向けの半導体を中心に、国内外のお客様からの需要にあわせた受託生産サービスを提供しています。近年は普及が加速する電気自動車（EV）向けに、自動車部品メーカー国内最大手のデンソーと協業し、高い信頼性が求められる車載用パワー半導体も生産しています。

三重工場は、先進的な技術を導入しています。製造装置や、シリコンウエハーを運ぶシステムはほぼ自動化しています。また、製造装置をその場で監視しながら遠隔操作するシステムも導入しています。さらに、ソーラーパネルを屋根に設置して、そこで発電した電気を工場内で使用するなど「持続可能な工場」に向けた取り組みを進めています。

災害発生時の対策でも、先進技術を使っています。地震の時に揺れの大きさを軽減ができる「免震構造」を世界の半導体業界に先駆けて採用しました。また、停電の時に電気を工場内に瞬時に供給する電源として、「リチウムイオンキャパシタ」という蓄電デバイスを採用しています。瞬時に大きな容量の電気を送れるため、半導体工場のように電気をたくさん消費する工場に大変適しています。さらに、2つの系統から水を供給しており、災害時でも工場の早期復旧ができるよう、断水リスクに備えています。

## ■地域との関わり

桑名市や三重県と活発に交流しています。三重県では、県や自治体と企業、大学等が連携して半導体産業のさらなる振興を目指す「みえ半導体ネットワーク」という組織が活動していますが、同社も参加して交流を深めています。また、今年から大学や高校に出向いて出前授業も実施していく予定です。

## ■求める人材と育成方針

人材の採用は全国から行っています。交替勤務者は地元を中心に採用しており、高校生の採用では自治体と一緒にになって県内の学校を訪問するなどの活動も行っています。大学生や院生は全国から募集し、奨学金を出して学生の支援も行っています。さらに大学生や高専生、高校生向けにインターンシップの受け入れや、先生方の工場見学も受け入れています。実際に工場を見学していただくことで、半導体工場の印象が変わるというご感想を多くいただいている。結果、応募率も向上しました。

また、女性比率は、三重工場では5%程度ですが、横浜の本社は2割以上です。マネージャーに就任する女性の数は増えており、今後も女性の活躍の場が広がることが期待できます。

同社に入社すれば、親会社のUMCに異動する可能性もあり、活躍の舞台は日本だけでなく全世界に広がっており、世界最先端の半導体ビジネスに飛び込んでいくチャンスがあります。



三重工場の外観

クリーンルームの中の様子

半導体チップを作りこんだシリコンウエハー

## 企業概要

本 社／神奈川県横浜市神奈川区金港町3-1（コンカード横浜）  
代 表／代表取締役社長 河野 通有  
資 本／100億円  
事 業 内 容／半導体の製造  
従業員数／1,136名（2023年4月1日現在）



# アプライド マテリアルズ ジャパン株式会社

アプライド マテリアルズ ジャパンは、世界最大の半導体製造装置メーカー、アプライド マテリアルズの日本法人です。全世界の半導体メーカーに製造装置を供給しており、日本においても数多くの半導体メーカーと取り引きがあります。三重県においては、半導体メーカーのサポートサービスを行うための拠点を四日市市内に設けています。

## ■事業概要と今後の戦略

同社の製造装置のラインアップは大変幅広く、絶縁膜を作る「CVD (化学的気相成長) 装置」、金属の膜を作る「スパッタリング装置」、段差のできた構造を研磨して平らにする「CMP (化学的機械研磨) 装置」、シリコンウエハーの表面に綺麗なシリコンの薄膜を成長させる「エピタキシャル成長装置」で世界トップシェアを持つほか、他の装置でも世界有数のシェアを誇ります。

四日市のサービス拠点においては、半導体メーカーの生産を上げるための取り組みだけでなく、より付加価値を高めるためのサービスを提供しています。同社は、国内の半導体メーカーの工場がある地域にサービス拠点を設けていますが、四日市の拠点は国内で最も大きい規模を誇ります。

半導体産業には、製造技術や半導体の構造の複雑化に加え、人材不足への対応、コスト削減、開発期間の短縮、カーボンニュートラルへの挑戦など、様々な課題がありますが、同社は、これらの課題を解決するための手段（ソリューション）を、AIも活用しながら開発し、半導体メーカーに提案しています。つまり、単に製造装置を工場に納めるだけが仕事ではなく、半導体メーカーが抱える課題を解決するための糸口を見出して提案することも、同社の重要な仕事なのです。

また、半導体を製造する技術を進化させるための研究開発にも力を注いでおり、売上高の10%以上を研究開発に使ってています。最近では、本国アメリカにおいて、面積1万7000m<sup>2</sup>のクリーンルームを備えた大規模なラボを

建設することを発表しています。完成は2026年の予定です。ここを舞台に、日本を含めた世界の半導体メーカーや半導体材料メーカーと共に、次の時代を睨んだ新しい半導体製造技術を研究していく計画です。

## ■地域との関わり

地域との交流にも熱心に取り組んでいます。小学3年から6年生を対象にロボットのプログラミングを教える出前授業を実施しています。また学校の先生向けのセミナーも実施しています。このように、若い人に半導体などのテクノロジー分野に対する視野を広げてもらうための活動を続けています。

そのほか、三重県の認定NPO法人「森林の風」と協力し、植林活動も行っています。

## ■求める人材と育成方針

同社では、女性のエンジニアも増えています。女性が活躍できる場は同社内でも広がっており、同社の世界全体での女性比率は、19.3% (22年度実績) となっています。日本の拠点においても、女性のエンジニアの数は増加傾向にあります。

求める人材は、世界を舞台に活躍したい人材です。世界最大の半導体製造装置メーカーとして、活躍の場は日本のみならずワールドワイドに広がっています。そんな同社に入社すれば、日本の企業にはない、多国籍の文化を体験できます。活躍のフィールドを世界に求める人材を待っています。



多国籍の文化を体験できます



小学生向けの出前授業の様子



代表取締役社長 中尾 均氏

## 企業概要

**本 社**／東京都港区海岸3-20-20 ヨコソーレインボータワー  
**代 表**／代表取締役社長 中尾 均  
**資 本 金**／59億5,000万円  
**事業内容**／半導体製造装置、ディスプレイ製造装置の開発・製造  
**従業員数**／1,383名 (2023年10月末現在)



# ラムリサーチ合同会社

ラムリサーチは、半導体を作るのに欠かせない製造装置の世界的大手メーカーです。本社はアメリカ・カリフォルニア州にあります、拠点は日本をはじめ世界に広がっています。半導体の極めて小さい回路を作るのに必要な、最先端の製造装置を手掛けており、特に薄い膜を加工する「エッティング」と呼ばれる工程に使う装置では世界トップのメーカーです。

## ■事業概要と今後の戦略

同社は「エッティング」や薄い膜を作る「CVD装置」（化学的気相成長）装置に加え、Cu配線メッキ装置、異物を取り除く「洗浄装置」、次世代の「パネルレベル・パッケージング向け装置」などを開発・製造しており、いずれも高い技術力を強みに、市場で高いシェアを有しています。三重県内の半導体メーカーとも取引があり、県内3か所にオフィスを設けています。

同社の製造装置は世界中の半導体メーカーで採用されており、同社の装置がないと作れない半導体もあります。

なかでも、とても小さな200階以上の高層ビルのような構造を作る必要のあるフラッシュメモリーでは、非常に直径が小さく、かつ深さのある穴を作る必要がありますが、これには同社のエッティング装置が欠かせない存在となっており、同社はエッティング装置で世界でトップクラスのシェアを持っています。

三重県内には、四日市市に2拠点と、サテライトオフィス機能を備え、装置のパーツを置いてあるパーソンセンターの3つのオフィスを設けています。四日市の2拠点は、お客様である半導体メーカーへのサービスを行い、その半導体メーカーとも話をしながら、半導体メーカーの求める性能を発揮できる装置の開発サポートを行うためのオフィスです。

また、三重県に本社のあるジャパンマテリアルとも協力してお客様をサポートしています。

半導体の製造技術は今後も進化していくますが、同社も次の時代を見据えた装置の開発を進めています。半導体は今後、ウエハーの段階でチップを縦の方向に積み上げていく「3DIC」という技術が登場してきますが、同社はその分野でも研究をしています。逆に、同社の製造装

置がなければ、半導体は進化しないかもしれません。そのぐらい、同社の装置は半導体産業において、重要な位置づけなのです。

## ■地域との関わり

三重県のオフィスでは、地域の方々との交流を進めており、地元のNGOを通じてこども食堂に社員が食べ物を寄付するなどのボランティア活動も行っています。こういったボランティア活動を全社的に推奨しています。

このほか、学生向けに半導体を知ってもらうための活動にも注力しており、三重大学での半導体技術説明会等、同大学との連携を計画しています。

## ■求める人材と育成方針

入社後のトレーニングでも半導体を基礎から学べるカリキュラムがあり、エンジニアのスキルを伸ばすオンライン・トレーニングや補助金等、社員の学びをサポートする教育体制が整えられています。

求める人材は、チャレンジ精神が旺盛な人、結果を出すことに積極的な姿勢の人、最先端の半導体技術に触れたい人です。グローバルにビジネスを開拓している同社は、さまざまな国から社員が集まっており、日本法人においても11カ国の国籍の方が働いています。多様性が尊重される環境で協力して成果を出す文化が根付いています。女性の活用も積極的に進めており、女性エンジニアも活躍しています。

お互いを尊重しながら自分の考えを伝えることができ、グローバルな環境でお客様を第一線でサポートしたいエンジニアを求めていきます。



製造工場の様子



主力のエッティング装置



製造装置の開発現場

## 企業概要

**本 社**／神奈川県横浜市港北区新横浜 1-7-9 友泉新横浜 1 丁目ビル 7 階  
**代 表**／職務執行者社長 北山 吉彦  
**資 本**／1億6,000万円  
**事 業 内 容**／半導体製造装置の輸入、販売およびサービス  
**従 業 員 数**／513名



# インテグリス・ジャパン 芸濃工場

インテグリスは、アメリカに本社を置き、半導体、ライフサイエンス、その他のハイテク産業向けに先端材料とプロセスソリューションを提供するリーディングサプライヤーです。芸濃町にある芸濃工場では、半導体の集積回路の製造過程での段差をなくす平坦化工程に欠かせない「スラリー」と呼ばれる研磨剤を製造しています。同社のスラリーは、世界シェアトップです。

## ■事業概要と今後の戦略

芸濃工場は、もともとはCMCマテリアルズという会社の工場でしたが、2022年にインテグリスという会社が買収しました。

工場の設立は1998年ですから、設立してから25年以上の歴史があり、一貫してスラリーを製造してきました。インテグリスのスラリー製造部門は米国、台湾、韓国など海外にも工場を持っていますが、芸濃工場で生産した製品は、主にアジアと日本国内の大手半導体メーカーに納入しています。同工場の生産量のうち、約8割は中国、シンガポール、台湾、韓国のアジアの半導体メーカー向けが占めています。

なかには日本で芸濃工場でしか作れない製品もあり、芸濃工場は同社にとって大変重要な拠点となっています。

同社の全スラリー工場で生産する研磨液のうち、一番多くが芸濃工場で作られており、アジアの最重要拠点になっています。

日本では今後、新しい半導体工場が次々と立ち上がりつつありますが、芸濃工場で生産するスラリーは、それらの新工場でも使われていく見通しです。それに備えて、今後生産量を増やすことを検討しています。もちろん、それに伴って人員も増やしていく考えです。

様や地域の人々との交流の場として、駅伝大会を毎年開催してきました。今後も地域とのかかわりを大切にして行きたいと考えています。

## ■求める人材と育成方針

インテグリスの価値観は社員を大切にすることから始まります。今後を見据えて、同工場の明日を担う人材を募集しています。学歴は不問で、入社後は年功に頼らず、実力主義で上位職に登用されます。

明るく、協調性のある人材を採用したい考えです。アメリカの企業ですので、社内では英語に触れる機会が多くありますが、社内では語学習得のサポートにも力を入れています。

また、女性も数多く活躍しています。管理職の3割を女性が占めています。同社では、意識的に女性だからという理由で登用するのではなく、あくまで実力重視で登用しており、実力のある女性が数多く育ち、登用されています。

「半導体は、これから私たちの生活においてなくてはならないものですが、それを支えている重要な素材であるスラリーをぜひ一緒に作りましょう」と同工場の香月工場長は語りかけています。

## ■地域との関わり

インテグリスでは、トップリーダー、従業員が、工場が設立された当初から、地域との繋がりを大切にしてきました。新型コロナウイルスの流行以前は協力会社の皆



空から見た工場の様子



芸濃工場の外観



香月工場長

## 企業概要

本 社／東京都港区三田1-4-28 三田国際ビルディング

代 表／代表取締役社長 鄧 弘綱(すう こうこう)

資 本 金／3億円

事業内容／半導体、ライフサイエンス、その他のハイテク産業で使用される先端材料およびプロセスソリューション

従業員数／約450名 (2022年10月1日現在)



# 株式会社エッチ・エム・イー

エッチ・エム・イー(以下同社)は、半導体製造装置の内部で液体やガスを通すバルブなどの内側を加工する、特殊研磨の国内トップメーカーです。半導体市場の成長に伴って、本社と同じ三重県桑名市の北に位置する多度町に新工場を設けました。今後、段階的に増強していく計画です。

## ■事業概要と今後の戦略

同社は桑名市の名産品である、鋳物へのめっき業からスタートした会社です。1980年代に半導体製造に用いる部品に超ハイレベルの清浄さが必要になったことを受けて、東北大大学や国の研究期間と共同で開発したのが特殊研磨技術です。

ガスや薬液を通す半導体製造装置の部品に細かな突起があると、ごみなどが付着して半導体の不良の原因になります。同社の特殊研磨は薬液の中で電気を流すこと、不要な突起部分だけを溶かして平坦にすることができます。また、部品の内面を丈夫にして長持ちさせることも可能です。

多度工場は22年に稼働しました。最新鋭の工作機械を設置し、特殊研磨だけでなく部品の加工から対応しています。納入するまでに必要な工程をすべてカバーできるので、顧客の利便性が大きく向上しました。第2工場も建設し、24年に稼働予定です。さらに敷地に工場を追加していく、最終的に第6工場まで増やす計画です。

地元に密着した企業のため、社員はほぼ100%地元からの採用です。例年数名を地元の高校や工業高校から新卒採用しているほか、自動車関連業界から中途採用も受け入れています。大卒者は研究開発や、工場の生産技術の開発に従事しています。採用活動では直接会って話を重視しており、実際に会社を自分の目で見てもらうことを大切にしているとのことです。

## ■求める人材と育成方針

入社後は数年かけて現場で業務を教育していますが、工場勤務でも必ずしも理科系の知識は必要ではありません

ん。普通科出身者でも活躍できる環境が整っています。また、めっきや赤外線センサー事業を営む複数のグループ会社があり、人材ローテーションや技術交流を活発に行っています。業務を通じて加工をはじめ、めっきなど様々な技術を身に着けることができます。新たな取り組みに積極的な社風であり、チャレンジ精神にあふれた人材が求められています。若手であっても様々な挑戦ができる会社です。

## ■地域との関わり

同社は「地域いちばんの会社」をスローガンに掲げ、そのためにあるべき姿を社員自身に追求してもらうことで地域に貢献し、模範となる会社への発展を図ってきました。桑名の代表的な伝統行事などへの協賛や、地域の住民の方を対象とした見学会、学校向けの職場体験会なども実施しており、地域との交流も活発です。

近年、女性の高卒社員が増えており、事務職だけでなく工場でのオペレーションや検査業務に従事する人もたくさんいます。多度工場に設置した設備は高度な自動化、省力化機能を持っており、身体の負担を心配せずに生産活動に携わることができます。育児休暇制度を設けるとともに、休暇明けに現場に復帰しやすい環境づくりなど女性が働き続けられる体制を積極的に整備しています。また、男女関係なく実力を評価していく方針で、女性の幹部クラスへの登用も進めていく考えです。



若手も活躍できる会社風土



特殊研磨を施した部品



服部 一彌社長

## 企業概要

本 社／桑名市蓮花寺425-1

代 表／代表取締役社長 服部 一彌

資 本 金／1,000万円

事業内容／部品の特殊研磨加工、赤外線センサーおよび応用検査・計測機器の製造・販売

従業員数／80名



# 株式会社神戸製鋼所 大安製造所

神戸製鋼所は、いなべ市にある大安製造所において、アルミニウム合金を「鍛造」「機械加工」「表面処理」という技術で加工し、半導体製造装置向けの鍛造素材や完成部品を製造しています。これらの部品は、エッチング工程に使う装置や、薄膜を作る時に使うCVD（化学的気相成長）装置、真空ポンプなどに使われています。これらの部品がないと半導体製造ができないという、極めて重要な部品です。

## ■事業概要と今後の戦略

大安製造所は、その前身の工場（名古屋工場）が1937（昭和12）年に設立され、1995年に現在の地（いなべ市大安町）に移転してきました。名古屋工場では、航空機用部品のアルミニウム加工品事業からスタートし、その後様々な用途へ拡大を続け、現在では半導体製造装置用の部品も製造しています。

大安製造所に受け継がれている90年近い長い歴史の中で、アルミニウムの加工技術に深い知見を有した人材が多く勤務しています。

また、半導体製造においては、固体、液体、気体以外の第4の物質の状態と言われる「プラズマ」を発生させて膜を作ったり削ったりするプロセスがありますが、同製造所では、鍛造素材を機械加工により完成部品へと仕上げ、更に過酷なプラズマ環境に耐えるための表面処理を施した製品を供給しています。

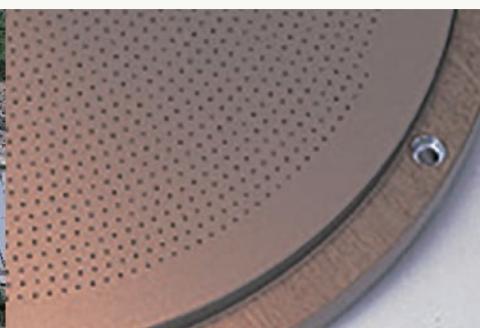
今後も、伝統あるアルミニウム加工技術により、半導体製造装置向け部品のみならず、あらゆる社会課題に応えられる製品を作ることを目指しています。

## ■地域との関わり

2022年夏に地元（いなべ市主催）のイベントにおいて、子どもたち向けに「コベルコきんぞく教室」を開催しました。アルミニウムとはどういうものかを簡単に解説すると共に、湯せんで溶ける特殊な金属による鋳造体験を行い、好評を得ることができました。



航空写真



半導体製造装置用部品



大安製造所 建屋の外観

## 企業概要

本 社／兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通2-2-4  
代 表／代表取締役社長 勝川 四志彦  
資 本 金／2,509億円（2023年3月31日現在）  
事 業 内 容／素材系事業、機械系事業、電力事業  
従 業 員 数／38,488名（2023年3月31日現在）



# 佐藤ライト工業株式会社

佐藤ライト工業は、高温の熱にも耐えられ、かつ金属のように丈夫な「エンジニアリングプラスチック」を製造しており、半導体製造装置の部品の材料として数多く使われています。なかでも特に、非常に性能の高い「ウルトラエンジニアリングプラスチック」を得意としています。基本となる素材に様々な素材を混ぜることで、熱に強くて丈夫で、なおかつ同社にしかできない素材を作っています。

## ■事業概要と今後の戦略

同社は、同社に加えて「東海電化工業」「佐藤ライトモールド」「小山化工」「PBIアドバンストマテリアルズ」などの会社が連携したグループ企業として活動しています。

エンジニアリングプラスチックには様々な種類がありますが、同社はUPI（超高耐熱性ポリイミド）やPBI（ポリベンゾイミダゾール）などをもとに、ものづくり産業に適した高性能のプラスチックを作っています。

実際には、「レジン」と呼ばれる材料に様々な素材を混ぜて、様々な用途にマッチしたプラスチック素材を作っています。そのほとんどは同社独自の、同社でしかできない素材です。

このプラスチックは丈夫で熱や薬品にも耐えられるうえ、加工もしやすいため、金属でできた部品の代わりに使うことができますので、半導体製造装置用の部品の材料に適しており、大手の半導体製造装置メーカーの装置に数多く採用されています。

グループの国内の連結売り上げは約64億円となっています。売り上げはここ数年好調で、22年度は半導体メーカーが設備投資を増やして製造装置をたくさん購入したこともあり、事業部門としては過去最高の売上高を達成しました。

そして、受注も年々増えており、生産能力が足りなくなってきたため、19年には新しい製造棟を建設しています。

今後は半導体製造装置だけでなく自動車の軸受や燃料電池用の部品など、幅広い成長産業に用途を広げていきたい考えです。



佐藤ライト工業が製造したプラスチック母材



PBIアドバンストマテリアルズのミーティングルーム

## 企業概要

本 社／三重県津市芸濃町椋本2768-2

代 表／代表取締役社長 佐藤 伸夫

資 本 金／4,700万円

事業内容／プラスチック射出成形及び設計・開発、金型設計・製作、高機能樹脂の圧縮成形や材料販売等

従業員数／60名（グループ国内338名）



# ジャパンマテリアル株式会社

ジャパンマテリアルは、半導体工場の安定稼働を守るために技術者集団です。仕事の内容は、工場に欠かせない特殊ガス用配管および超純水用配管の施工から、供給管理、材料ガスの供給装置の開発・製造、製造装置のメンテナンスや改造、動力や空調設備の管理など多岐にわたっています。これらを駆使した総合力で全国の半導体工場をサポートしています。

## ■事業概要と今後の戦略

上述のように、同社は多岐にわたる内容の半導体工場サポートを行っていますが、これだけの内容を一社で手がける企業は、他にはありません。ですので、同社は半導体業界において、大変貴重な存在です。

同社が薦めているトータルファシリティマネジメント(TFM)は着実に半導体工場を支える存在として寄与しています。同社は世界の大手半導体装置メーカーともコラボレーションし、実際にジャパンマテリアルの本社では装置を導入して、実機を使ってのメンテナンスの教育や実習を行っています。

また、多種多様なメニューのサービスを展開するためには、人材育成が極めて重要になりますが、同社の人材教育制度は大変充実しています。入社前は半導体の知識がゼロの人でも、基礎から丁寧に教育して、エンジニアに育てあげています。

それも、単に技術を教えるだけでなく、必ず作業はチームで行い、手順を省略することなくやり遂げるという点なども徹底して教育しています。

実際に、普通科出身の人、文系学部出身の人でも、エンジニアとして活躍している人材が数多くいます。実は現在、同社のエンジニアの約7割は文系出身者が占めており、性別・国籍問わず活躍するための土台が整っています。

## ■地域との関わり

2025年大阪・関西万博のシグネチャーパビリオン「いのちを知る」にゴールドパートナーとして協賛していま

す。その一環として22年から全国各地で、パビリオンプロデューサーの福岡伸一氏が文章を寄稿した絵本「ホタルの光をつなぐもの」を題材に、子供たちと一緒に「自然とともに生きる」ことを考えるイベントを開催しています。三重県内では菰野町において、地元の小学生を招待し実施しました。

また、環境面では、日本トランシティ株式会社、日本貨物鉄道株式会社と共同で、貨物鉄道を利用した半導体材料ガスの輸送を、四日市駅と岩手県の水沢駅の間で開始しています。従来はトラックのみで輸送していましたが、貨物鉄道と併用することで、半導体産業のサプライチェーンにおける二酸化炭素排出量の削減と持続可能な物流体制の構築を目指しています。

## ■求める人材と育成方針

エンジニア不足と言われる現代で、同社はいち早く教育を取り入れた企業です。同社の方針は、学部学科問わず、本人の興味をきっかけとして、ゼロから教育する場を作り、半導体業界に飛び込むための第一歩をサポートする、というものです。エンジニアという職種へのチャレンジができないという先入観を持っている人でも、エンジニアになれるチャンスが同社にはあります。「専攻問わず半導体産業に関わりたいという意欲がある人たちに当社へ目を向けてほしい」と同社は主張しています。



設備を点検中



社員教育の様子



ガス供給装置製作

## 企業概要

**本 社**／三重県三重郡菰野町永井3098番22  
**代 表**／代表取締役社長 田中 久男  
**資 本 金**／13億1,781万5,250円  
**事業内容**／半導体工場設備における技術サービス  
**従業員数**／1,468名（2023年3月31日現在）



# シンフォニアテクノロジー株式会社

シンフォニアテクノロジーは、電気をコントロールする技術を得意としており、それをもとに様々な産業界向けの製品を開発・製造しています。電気や機械を複合的に使ってモノの動きを高精度にコントロールする「モーションコントロール技術」と、エネルギーをコントロールする技術に強みがあり、これらを駆使して半導体の製造現場に欠かせないシリコンウエハーをクリーンな環境のもとで搬送する機器を手掛けています。

## ■事業概要と今後の戦略

伊勢事業所は、半導体向けのクリーン搬送機器をはじめ、航空機やロケットなど航空宇宙分野向け部品、空港で活躍する作業用車両やフォークリフトといった特殊車両、ATC（自動列車制御装置）や電気ブレーキなどの鉄道車両部品、EV（電気自動車）用充電器、フォトプリンター、カードプリンタといったカラープリンターなど、多彩な製品を作っています。愛知県にある豊橋事業所と並んで、極めて重要な位置づけの工場となっています。

半導体を製造する工程は、マイクロからナノメートルというレベルの超微細な回路をウエハー上に作り込みますが、ごみや異物が大敵です。同社の製造するクリーン搬送機器は、ウエハーをクリーンな環境のもとで搬送することができ、ごみや異物が入り込むのを防いでいます。

同社は1878（明治11）年に設立されました。100年を超える歴史を誇りますが、実は発祥の地は鳥羽だったので。「鳥羽造船所」の名で設立され、その名のとおり造船業でスタートしましたが、船用のモーター技術をそれ以外の分野に活用する形で事業を多角化していく、現在は様々な分野に展開しています。

同社製品は、その多くが今後の成長が期待できるものです。特に半導体向けクリーン搬送機器は、24年以降、国内外で半導体メーカーの設備投資が再び活発化し、新しい半導体工場が日本や米国、欧州などで建設されいく流れが牽引車となり、受注が増えしていくことが期待されています。また、航空機はコロナ禍で飛行機を使っての移動が制限された影響で受注が低迷していましたが、コロナ禍が明けた今後は受注増加が見込まれています。

こうした成長が見込める分野をターゲットに、ビジネスを拡大していく方針ですが、一方ではこれらの市場向けに新製品も開発し、提案しています。半導体向けでは、既存のお客さんを対象に新製品を提案しています。また、新たな開拓分野として、再生医療、物流向けの自立走行ロボット、自動化された植物工場などを研究しています。半導体や航空・宇宙などの分野で培われた技術を活かしています。同事業所は豊橋事業所と役割分担をしながら製品を製造してきましたが、今後は伊勢事業所オリジナルの新製品を世に送り出したいと意欲を燃やしています。

## ■地域との関わり

鳥羽造船所の時代から、伊勢市など自治体や地域住民の方々との交流を盛んに行っており、地域重視の姿勢を貫いています。近鉄宇治山田駅前の観光文化会館のネーミングライツを買い取り、「シンフォニアテクノロジー響ホール伊勢」と命名したほか、伊勢市に「企業版ふるさと納税」として4000万円を納税しています。また、人材確保に繋がる施策として、鳥羽商船高専や工業高校とも盛んに交流しています。

## ■求める人材と育成方針

同事業所では地元出身の人材採用を積極的に進めており、高卒の人材はほとんどが地元出身の方で、優秀な人材も数多く入社しています。女性の採用・育成にも積極的に取り組み、技術職や現場の女性、さらに管理職に任用される女性も増えています。同社では、元気で明るい人、コミュニケーション能力のある人を求めていました。



クリーン搬送関連製品



伊勢製作所 副製作所長の木本啓輔さん(右)と  
生産技術部 部長の丸山敏弘さん



製造中のクリーン搬送関連製品

## 企業概要

**本 社**／東京都港区芝大門1-1-30 芝NBFタワー  
**代 表**／代表取締役社長 平野 新一  
**資 本**／101億5,696万円（2023年3月末現在）  
**事業内容**／半導体機器、航空宇宙機器、自動車／モビリティ機器、産業用電気機器  
**従業員数**／3,680名



# 株式会社東邦鋼機製作所

東邦鋼機製作所は、半導体製造工程で薄膜や基板の表面を研磨して平らにするCMP（化学的機械研磨）工程で使われる「CMPパッド」と呼ばれる部材を加工する装置を作っています。また、新しい半導体の基板材料であるSiC（シリコンカーバイド：シリコンと炭素の化合物）の基板を、触媒パッドに当たった部分だけ選択的に研磨する「CARE（触媒基準エッチング）装置」を開発しており、半導体業界から注目を集めています。

## ■事業概要と今後の戦略

CMPとは、半導体製造工程で薄膜や基板の表面を研磨することで、段差をなくして平らにする工程です。CMPパッドとは、この工程において研磨用に使われる樹脂の板ですが、研磨がうまくできるように、様々な形状の溝が掘られています。同社の加工装置は、このような様々な形の溝をパッドに掘るための装置で、市場ではトップのシェアを誇っています。

加えて、次のビジネスの柱に成長することを期待しているのが、SiCウエハーを研磨するための装置「CARE装置」です。

SiCは、血液の流れを整える人間の心臓のように、電気を使いやすいように整える役割をする「パワー半導体」の新しい材料です。現在のパワー半導体の基板としてはシリコンがたくさん使われていますが、SiCは、高い温度の中でも動作することができるなど、シリコンよりもすぐれた特徴があり、一部の電気自動車（EV）では、シリコンに代わって使われ始めています。今後も、EV向けを中心に市場が拡大していくと見込まれており、国内外の半導体メーカーが、SiCを使ったパワー半導体の増産に向けて、設備投資を加速しています。

SiCを使ったパワー半導体を作る際は、半導体回路をSiC基板（ウエハー）に作り込む前に、その表面をきれいに研磨しておく必要があります。

これまで、先ほども出てきたCMPという技術が使われてきましたが、SiCウエハーをCMPで研磨すると、SiC基板の内部に欠陥が残ってしまい、その後に続く、きれいなSiCの薄膜を成長させる「エピタキシャル成長」工程

において、その欠陥が広がってしまうという問題が起きました。

その点、同社のCAREは、CMPと異なり研磨で砥粒を使用しないため、この方法を使うと、欠陥を極めて少なくすることができるようになります。

また、CMPのように専用の研磨剤が必要なくなるため、環境に優しい技術である点も特徴といえます。

SiCを使ったパワー半導体は今後、市場拡大が見込まれる電気自動車にたくさん使われていく見込みですので、同社のCARE装置は今後、SiCのパワー半導体を作るメーカーからたくさんの注文が舞い込むことが期待されます。

## ■地域との関わり

三重大学の三宅教授と緊密に連携しており、深紫外LED用のAINテンプレートの販売を開始しています。

## ■求める人材と育成方針

同社の鈴木会長は、「当社は、常に夢と希望を持って仕事ができる会社だ」と語っています。SiC用のCARE装置は、まさにその夢と希望の賜物として作られたものといえます。

そして同社では男性でなくてはできない仕事はなく、今後は、より多くの女性の方に入社してほしい、と語っています。



CARE装置

CMPパッド加工装置

基板製造装置

## 企業概要

本 社／三重県四日市市黄金町38番地

代 表／代表取締役社長 鈴木 英資

資 本 金／8,000万円

事業内容／次世代半導体基板平坦化加工装置（CARE装置）の製造販売、CMPパッド関連事業、大型機械部品の加工

従業員数／20名



# パワーサプライテクノロジー株式会社

パワーサプライテクノロジー株式会社（以下PST）は、パナソニック（株）オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社の一般電源事業を譲り受けて、新会社として2014年10月に発足。主に、複写機などOA機器のカスタム（オーダーメード）電源の設計・製造を手がけています。複写機の国内全大手メーカーと取引があり、同業界の高圧電源技術において国内No.1シェアです。

## ■事業概要と今後の戦略

PSTは、直流・交流変換のスイッチング電源、高電圧に変換する高圧電源、電圧を変換する高圧トランスのほか、複写機用マグネットロールなどの開発、製造を行っています。

PSTの強みは、競合メーカーが数百社ある電源装置業界において、高密度設計、小型軽量化、省電力化といったお客様からの要望に最適な高品質製品の提供や、お客様専用のソリューションの提案ができることで、これにより、多くのお客様との信頼関係を構築しています。

製品は複写機をはじめとするOA機器の大手メーカー向けが8割を占めていますが、他にも2つの切り口から事業拡大に取り組み、実を結び始めています。

その1つは、FA、ロボットといった産業系装置・機器市場で、すでに、半導体製造装置およびロボット用の電源の量産受注を獲得しています。数百ワットを扱うOA機器に対し、産業機器の電源は数キロワットを扱うため、どちらの分野でも専門人材を採用しています。

もう1つは、電源と電源周辺機器とのセット提供です。例えば、複写機にはモーターが使われていますが、PSTが電源とモーター制御回路やモーターをパッケージで提供できれば、顧客は自社製品の開発期間の短縮やシステムの小型化といった課題を1カ所でクリアすることができ、顧客とPST双方にメリットがあります。

この分野ではPST単独での取り組みに加え、協業企業とのコラボレーションという新しいビジネスモデルの確立にも挑んでいます。

## ■地域との関わり

PSTは松阪本社、横浜R&Dセンター、中国佛山工場の他、香港、タイ、中国に計4カ所の営業拠点を設けていますが、中でも1970年創業のパナソニック時代から松阪市に根差した企業市民として事業活動に取り組んでいます。

また、三十三銀行主催の三翔会や商工会議所の企業交流会を通じた地域企業との情報交換やビジネス創出に取り組み、恒例のみえ松阪マラソンには企業協賛の他、社長以下多くの従業員がランナーとしても参加します。

## ■求める人材と育成方針

PSTでは、「心からお客様と従業員を大切にする会社」を掲げ、テレワークやフレックス勤務といった多様な勤務形態の導入、有給休暇・ファミリーサポート休暇・チャレンジ休暇・リフレッシュ休暇等の制度利用の推進、さらに、メンタルヘルスケア講習会の開催や二次検診休暇制度、人間ドック補助金、徒歩通勤手当を用意し、安心・安心、健康で働きやすい職場の創出に取り組んでいます。

キャリア支援においてはスペシャリストもゼネラリストも同等に評価する人事制度を有し、経営幹部育成の経営塾やリーダー育成の新創塾のほか任意参加型研修を開催し、また、資格取得支援や海外モノづくり実習を揃え、向上心・向上心を持った従業員の期待に応えています。さらに、職場懇談会などコミュニケーションの活性化の場も提供しています。

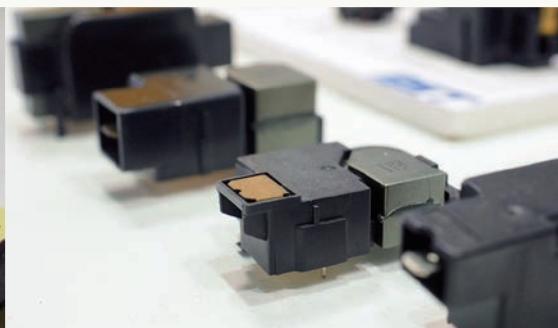
こうした従業員の幸せを追求する企業風土が、お客様を大切にし、お客様のお役に立つモノづくりにつながるものと確信しています。



山本英司代表取締役社長



電源



トランス

## 企業概要

本 社／三重県松阪市上川町2460-1

代 表／代表取締役社長 山本 英司

資 本 金／3億2,500万円

事業内容／カスタム電源（スイッチング電源、高圧電源）、マグネットロール、各種トランス（スイッチングトランス、高圧トランス）の各開発・設計・製造・販売

従業員数／189名



# 村田機械株式会社 伊勢事業所

村田機械（以下同社）は、京都に本社を置き、物流センターや製造工場向けの搬送システムや工作機械、繊維機械などの事業を手がけています。伊勢市にある伊勢事業所は、半導体製造工場でウエハーを運ぶ「クリーンFA」事業の主力拠点の1つです。新工場を2棟増やすなど、積極的に事業拡大しています。

## ■事業概要と今後の戦略

村田機械のクリーンFA事業は、工場の天井のレールを走行してウエハーを運ぶ装置「OHT」や、工場内でウエハーを一時的に保管しておく「ストッカー」などを製造販売しています。伊勢事業所では、同社のクリーンFA事業製品のうち半分が生産されています。クリーンFA事業は伊勢のほかに愛知県犬山市や大分県豊後高田市などに生産拠点を置き、相互補完を進めて災害時に生産活動を続けられるようにしています。なかでも伊勢事業所は南海トラフ地震のリスクが高く、防災意識が高いそうです。

半導体市場は今後も成長を続けることから、同社はクリーンFA事業に注力していく方針です。製品への強い引き合いが続いているため、伊勢事業所では生産増強に前倒しで取り組んでいます。23年10月に3階建ての新棟を竣工し、2~3年前比で能力を2倍に増やしました。さらに、24年11月完成を予定してもう1棟を建設します。2棟目は4階建てで、生産のほかにテストラン用のスペースも設ける予定です。能力はトータルで2.5倍となる見込みです。

## ■求める人材と育成方針

村田機械は複数事業を持つ多様性に富んだ会社で、様々な仕事にフットワーク軽く能動的に関わる人材が求められています。伊勢事業所ではクリーンFA事業の製品設計に携わる技術系人材を必要としていますが、営業やSE、製造など上流や下流の業務を体験することで自部門の役割を理解したり関連部門とつながることを目的に、1ヶ月

～1年間の部門間交流制度を設けています。さらに、名古屋・京都・東京・福岡にあるテクニカルセンター（小規模オフィス）での遠隔勤務も可能で、ライフスタイルに合った働きができる環境を整えています。

また、全社共通部門である研究開発本部が京都と犬山におかれ、事業部間の人材交流プログラムが設けられています。これらの環境のもと、社員にはあらゆる場面で好奇心を持ち発想を広げることが望まれています。

同社は、女性が働きやすい環境の構築にも積極的です。全社的に女性人材の活用に力を入れており、育児休暇からの復帰率は100%近くを達成しています。育児休暇は女性だけでなく男性社員にも取得が奨励されており、夫婦が協力して働き続けながら子育てをしていくことができます。現場の業務でも女性が活躍しており、女性エンジニアの比率が高まっています。評価や昇進などでも男女平等な扱いが徹底されており、女性が最前線で活躍することができる会社です。

## ■地域との関わり

伊勢事業所の従業員は約50%（伊勢志摩地域、正社員のみ）が地元採用です。事業所として地域貢献にも力を入れており、22年に伊勢市がふるさと納税で実施した公園整備に協力しました。地震で津波が起きた際には、事業所を避難所として提供する取り決めも市と結んでいます。自動車通勤者が多いことから、交通マナー向上の取り組みを行うなど、近くに住む人にも安心される事業所を目指しています。



伊勢事業所の全景



天井でウエハーを運ぶOHT



和やかに働く環境が魅力

## 企業概要

本 社／京都市伏見区竹田向代町136

代 表／代表取締役社長 村田 大介

資 本 金／9億円

事業内容／ロジスティクスシステム・FAシステム・クリーンFA・工作機械・シートメタル加工機・繊維機械・

情報機器などの製造販売

従業員数／8,502名



# 株式会社伊勢村田製作所

株式会社伊勢村田製作所（以下同社）は、世界最大級の総合電子部品メーカー、村田製作所のグループ企業です。スマートフォンに必要な半導体や電子部品を載せるための回路基板の材料「ポリマーフィルム」と、それを使った「銅張積層板」という素材を開発・製造しています。現在最先端の5G（第5世代）のスマートフォンでは、村田製作所の回路基板「メトロサーク」が数多く採用されていますが、ポリマーフィルムと銅張積層板は欠かせない重要な材料です。

## ■事業概要と今後の戦略

村田製作所は、5G通信に最適な高周波対応の回路基板「メトロサーク」を製品化し、これまで5G対応スマホに数多く採用されています。5Gは従来の4Gに比べて通信速度が格段に速い無線通信技術ですが、実現には電力の損失が少ない、誘電率（電気を蓄えられる大きさ）の低い素材を使った基板が求められていました。

伊勢村田製作所のポリマーフィルムは、誘電率が低く、かつ高機能な樹脂である液晶ポリマー（LCP）という素材をフィルムにしたものであり、5G向けのメトロサークを実現するうえで欠くことのできない重要な素材です。

スマホの通信速度は今後もさらなる進化が求められており、5Gの次は「6G」の技術の開発が活発化しています。回路基板においては、さらなる高周波の電波への対応と電力の損失をさらに低くすることが求められますので、ポリマーフィルムはより一層重要となります。同社には製造部門だけでなく技術開発を手掛ける部門もあり、開発と製造が同じ場所にある強みを活かして、6Gに対応する次世代メトロサーク向けフィルムの開発を精力的に進めています。

その一方で、熱や湿気に強いという強みを活かし、高速通信用基板以外の新用途も探っています。

また、村田製作所グループでは、企業が自らの事業の使用電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す国際的な取り組み「RE100」に参加するなど、カーボンニュートラルへの取り組みを進めていますが、同社では太陽光発電と蓄電池の併用によりRE100の目標をす

に達成、グループ全体をリードする存在となっています。

## ■地域との関わり

地域とのつながりも大切にしています。地域の方々と共同で清掃活動を実施しているほか、冬期の夜間にはイルミネーションを行って地域の方々に喜んでいただいているいます。

津市の有名店とコラボして、人気のメニューや津の特産品を社内販売する取り組みも進めています。そのような活動を通じて、地元企業との共存共栄を図っています。

採用面でも、三重県の人材を積極採用しています。

## ■求める人材と育成方針

同社は「PUREチャレンジャー」を求めています。これは「Positive（チャレンジし続ける）」、「Unlimited（仕事の範囲を限定しない）」、「Research（常に探求）」、「Elasticity（多様性を受容する柔軟性）」の4つの頭文字を組み合わせたものです。これらを兼ね備えた人材になることを全社員が目指しています。ポリマーフィルムは6Gに向けた進化だけでなく新用途の開拓も目指しており、その実現にはPUREチャレンジャーが必要なのです。

現在、同社では三重県出身者を中心とした多くの人材がPUREチャレンジャーとして働いています。また、福利厚生は村田製作所とほぼ同レベルであり、男性の育児休暇取得率も高く、働きやすい環境が整っています。



伊勢村田製作所の外観



食堂で開催されるイベント



取締役工場長の中川 洋氏

## 企業概要

本 社／三重県津市あのつ台2丁目1-4

代 表／代表取締役社長 山川 隆司

資 本 金／1億円

事業内容／ポリマーフィルムを用いた電子材料などの高機能ポリマー製品を中心とする各種製品の開発・製造

従業員数／182名（2024年3月1日現在）



# 関東化学株式会社 三重工場

関東化学は、半導体製造工程において発生する非常に小さな塵や金属不純物を取り除く洗浄工程に使われる、純度の高い洗浄薬液を主に作っています。80年の歴史を持つ会社ですが、津市にある三重工場は2010年に開設された、最も新しい工場です。半導体向けなどエレクトロニクス産業向けの薬液を作る最先端工場として重要な役割を担っています。

## ■事業概要と今後の戦略

半導体における洗浄薬液は、塵などの異物を取り除く洗浄度（レベル）が極めて厳しいため、純度が高く、かつ洗浄する機能の高いものが求められます。

同社の薬液は、長年の経験で培われた技術力と、医薬や食品などの分野向けの試薬の製造で培った経験を活かして、高純度かつ高機能の洗浄薬液を作っています。不純物の濃度が単位体積の1兆分の1（ppt : Parts per Trillionの略）以下という、極めて純度の高い薬液を作ることができる技術力は、半導体業界で大変高い評価を得ています。

半導体は種類が多く、幅広い分野で使われており、私たちの生活や社会の発展に欠かせないものです。そして、半導体の製造には、同社の得意とする超高純度の薬液が欠かせません。

半導体の製造技術は今後も進化します。最先端の半導体製造ラインは3nmという超微細な線幅に達していますが、微細化はますます進み、25年には2nmの時代が到来します。

洗浄薬液もさらなる高純度化や高品位化が求められますが、同社は顧客ニーズをいち早く掴んで製品に活かす開発力があり、最先端の半導体に適した薬品を迅速に供給していきます。

また、半導体向け洗浄薬液の需要は、今後も半導体市場の成長を受けて拡大していく見込みですが、同社はそれを踏まえて安定的に供給するため、生産能力を上げる設備投資を今後も続けていく予定です。



三重工場の航空写真



若い人が活躍する職場の様子



正門からみた三重工場の外観

## 企業概要

**本 社**／東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号  
**代 表**／代表取締役社長 野澤 学  
**資 本 金**／1億円  
**事業内容**／試薬事業、電子材料事業  
**従業員数**／1,061名（2023年4月1日現在）



# KHネオケム株式会社 四日市工場

半導体の製造に欠かせない感光剤（フォトレジスト）の原料となる、高純度の有機溶剤<sup>※1</sup>を四日市工場で製造しています。この溶剤がないと半導体が作れないという、極めて重要な材料です。三重県内をはじめとしたフォトレジストのメーカーに溶剤を供給しており、国内でトップシェアを誇っています。

## ■事業概要と今後の戦略

同社は、もともとは協和発酵工業という会社の石油化学部門でしたが、2011年に協和発酵キリン（現・協和キリン）から独立しました。協和発酵工業の時から育んできた高い技術力を活かし、また企業同士の横のつながりが強い四日市コンビナートに拠点がある強みを活かして、フォトレジスト向けの高純度溶剤では国内首位、世界市場でも高いシェアを獲得しています。

フォトレジスト用溶剤を中心に、半導体向けなどの電子材料を展開しており、同社全体の営業利益の約2割が電子材料です。

四日市工場では、アルコールの一種であるグリコールエーテルや、それを原料に製造されるエステルから、半導体の製造工程で悪影響を与える微量な金属などの不純物を取り除き、極めて純度の高い溶剤に仕上げています。

このような、不純物を取り除いて高純度の有機溶剤を製造するには高度な技術の積み重ねが必要であり、一朝一夕には真似できません。半導体製造の微細な加工技術を支える重要な技術と言えます。同社は、この技術で市場から高い評価を受けており、多くのフォトレジストメーカーに高純度溶剤を供給しています。

同社では今後、半導体の微細化が更に進展することを見据えて技術力の一層の向上に努めると共に、高純度溶剤を取扱う分析環境の整備を進めています。フォトレジスト用溶剤を分析するには、半導体工場に求められるようなクリーンな分析環境が必要となります。そのため、最近では新たな品質管理棟を建設し、世界最高水準のクリーンルー

ムや、ごく微量の金属でも検出できる最新の分析装置を導入するなど、様々な取り組みを進めています。

この分析を行う部署では、女性も数多く活躍しており、女性比率は他部署に比べ高くなっています。

## ■地域との関わり

四日市工場がある四日市コンビナートは、企業同士の横のつながりが強く、港湾祭りなどを通じて地元住民との交流も盛んですが、同社もこのような機会を活かして地元の方々と交流をしています。

## ■求める人材と育成方針

同社の人事制度は、他社と比べても大きな特徴があります。横一線のフラットな組織づくりを進めており、意見が言いやすい雰囲気です。

また、上長との定期的な話し合いを通じて、自分の仕事内容や特性にあったキャリア形成を支援する「キャリアデベロップメントサポート」という制度も設けています。さらに、職場づくりの面でも、多様性を重視した取り組みを進めています。

そして、女性の登用にも積極的に取り組んでいます。最先端の分析を行う部門には女性が多くなってきたと書きましたが、管理職にも積極的に女性の登用を進めております。今後も、誰もが働きやすく、またいきいきと働ける職場づくりを目指していきます。

※1 溶剤とは、塗料用や電子材料用の樹脂や医農薬等の原料を溶かすものです。



品質管理棟

Photo : 三井笑奈（川澄・小林研二写真事務所）



品質管理棟の分析装置

Photo : 三井笑奈（川澄・小林研二写真事務所）



女性も数多く活躍中

## 企業概要

**本 社**／東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 室町古河三井ビルディング13階  
**代 表**／代表取締役社長 高橋 理夫  
**資 本**／88億5,500万円（2023年12月末現在）  
**事 業 内 容**／各種石油化学製品の研究・製造・販売  
**従 業 員 数**／831名（連結、2023年12月末現在）



# 高純度シリコン株式会社 四日市工場

半導体は「シリコンウェーハ」と呼ばれる円盤型の板の上に作られます。高純度シリコンは、そのシリコンウェーハの素材である多結晶シリコンを四日市市内の工場で製造しています。現在は、シリコンウェーハの大手メーカーであるSUMCOのグループ企業となっています。

## ■事業概要と今後の戦略

多結晶シリコンは、原料（金属シリコン）の粉末を液体の状態にし、そこから純度を高めて棒状にします。その後でその棒状の材料を碎きますが、四日市では棒状にするまでを担当し、その後の碎く工程（仕上げ工程）は鈴鹿で行っています。鈴鹿の仕上げ工程を経たものを、親会社のSUMCOなどに納めています。

多結晶シリコンの製造工程は、まず金属シリコンに塩酸を混ぜて液体にし、それを「蒸留」と呼ばれる技術で高純度なものにします。どのくらい高い純度にするかというと、99.9999999%以上の純度まで高めていきます。9が11個もありますので「イレブンナイン」とも呼ばれます。半導体を作るにはこれだけの純度が必要なのです。その後に水素と一緒に反応させて、棒の形状（結晶）にします。ここまでを四日市で行い、破碎（仕上げ）工程を鈴鹿で行っています。

なお、塩酸は四日市工場の隣にある日本エロジル（株）から供給してもらい、逆に蒸留の時に発する「四塩化ケイ素」というものを日本エロジルに供給しています。

SUMCOの傘下に入ったのは2023年ですが、技術的な交流が盛んに行われており、以前よりも開発がやりやすくなっています。また、アメリカのアラバマ州にも生産拠点を設けていますが、四日市とアラバマでSUMCOからの需要の約50%をカバーしています。

今後も、高純度化や高品位化に向けて開発を進めていく構えです。より高性能な半導体チップを作るために、半導体製造技術はさらに微細化していくますが、ウェーハもこれを実現するためにクオリティの高いものが求められます。実現するには、多結晶シリコンの高純度化や

高品位化が必要になりますので、それを目指してさらに研究開発力を高めていきたい考えです。

また、「トリクロロシラン」というガスも四日市で製造しており、SUMCOだけでなく他のメーカーにも販売しています。このガスは、ウェーハの表面に高品質のシリコンの膜を成長させるのに使われます。

## ■地域との関わり

四日市工場は、多数の工場が集まっているコンビナートの中にありますが、コンビナート内の他社と一緒に協議会を作り、情報をシェアしたり勉強会を行うなど交流を深めています。また、地元の住民の方々や四日市市役所とも交流しています。地域の環境保護や安全性を向上させるための取り組みを共同で進めているほか、地域をより住みやすいものとするため、市役所や県庁に対しても様々な提案をしています。

## ■求める人材と育成方針

地元の高校などからの採用を進めているほか、女性の採用も増えており、品質保証や分析、製造工程などに配属される女性も徐々に増えています。この流れを今後も継続する考えです。

求める人材は、半導体に興味のある人や、コミュニケーション力のある人に加えて、「安全志向」の人です。これは、落ち着いて判断できる人、分からることは素直に聞き、安全に仕事ができる人という意味です。そのような素養を持ちながら、世界でビジネスをしたい人を募集しています。



第二プラントから伊勢湾を望む



トリクロロシランなど液製品



多結晶シリコン

## 企業概要

本 社／東京都港区芝浦1-2-1 シーバンスN館14F

代 表／代表取締役社長 太田 啓武

事業内容／半導体用多結晶シリコン、四塩化ケイ素、トリクロロシラン、ジクロロシラン、

その他関連製品の製造及び販売

従業員数／190名（2023年4月1日現在）



# サンレックス工業株式会社

サンレックス工業は、三井化学と旭化成の合弁会社であるエム・エーライフマテリアルズ株式会社のグループ企業として、不織布を製造しています。不織布は衛生用品などでよく使われていますが、半導体の洗浄工程でもフィルターとして使われています。半導体用の不織布は、緻密な構造のものが求められますが、サンレックス工業はそのような緻密な不織布を作るのが得意です。

## ■事業概要と今後の戦略

不織布は、その名の通り、「織らない布」です。纖維を一定の方向に集めて、そこに化学的に結合させる、圧力をかける、熱をかけるなど様々なやり方で不織布を作ります。

おむつやマスクなどの衛生用品や医療用ガウンなど、幅広い用途に使われており、皆さんの日々の生活で目に見える機会も多いですが、実は、フィルターの素材として、半導体工場の中でも使われています。どのように使っているかを説明しますと、シリコンウエハーに付着したごみを取り洗浄液の中から油分や異物を除去するために使われます。それにより、洗浄液を長く使うことができ、廃液を減らすことができます。

半導体洗浄工程に適した不織布フィルターは、衛生用途で使われるものに比べ、纖維がたくさん集まつた緻密な構造のものが求められます。その点、サンレックス工業はそのような緻密な構造の不織布の製造を得意としています。

さらに、纖維の太さや網目の大きさを変えることで、様々な用途に適した不織布を作ることができます。サンレックス工業の親会社であるエム・エーライフマテリアルズは三井化学と旭化成の合弁企業ですが、その両社とも不織布に適した原料を作っていますので、それを組み合わせることで、いろいろなニーズに対応できる不織布を作ることができます。

半導体向けの不織布フィルターの需要は伸びて続けており、サンレックス工業では今後も需要が増えていくこ

とを見込んで、このほど新しい製造プラントを建設しました。さらに、今後も継続して設備投資を行っていくことを考えています。

また、半導体工場での用途を、洗浄工程以外にも広げていきたい考えです。

## ■地域との関わり

地域との交流も活発に行っています。コロナ禍においては、地元の四日市市や三重県に、不織布マスクを寄贈し、感染防止に貢献しています。

また、20年以上、地元の小学校の社会科見学を受け入れています。この工場見学は、小学生には大変印象深い思い出となっているようで、小学生時代に工場見学を経験した人が後に同社に入社しているほどです。

## ■求める人材と育成方針

女性の比率は、現状は社員約140名中10%程度ですが、活躍の場はこれから増えていきます。

また、同社では入社後の新人研修を強化しており、専門的な技術の教育のみならず、チームワークの大切さやコミュニケーションのとり方、安全教育を強化しています。

同社に入社すれば、不織布のリーディング企業であるエム・エーライフマテリアルズの一員として、社会課題解決に貢献することができます。



サンレックス工業の全景



小学校の工場見学の様子



大きなロール（原反）が作られる工場内の様子

## 企業概要

**本 社**／三重県四日市市朝明町1番地  
**代 表**／代表取締役社長 川人 光一郎  
**資 本 金**／2億4000万円  
**事業内容**／不織布及び不織布関連製品の製造  
**従業員数**／約140名



# JSR株式会社 四日市工場

JSRは半導体の製造に欠かせないフォトレジストで世界トップクラスのシェアを獲得しています。四日市工場ではこのフォトレジストを中心に多くの半導体材料を製造しています。同社は米国・ベルギーなど海外にも生産拠点を設けていますが、四日市工場は研究開発の機能も備えており、海外工場のモデルとなるマザー工場として位置づけられています。

## ■事業概要と今後の戦略

フォトレジストの研究開発は半導体の微細化に合わせて進められています。世界の最先端の半導体工場では、人間の髪の毛の数万分の1に相当するナノメートル (nm) レベルの超微細構造体を作るために「EUV」(極端紫外線) という光を使った露光技術が使われています。同社は今、このEUV光に対応したフォトレジストの開発に力を入れています。そこでは、最先端の有機合成技術とナノメートルサイズの評価技術、そして超高純度製品の製造技術の開発が進められています。

特に最近では、EUVに適した新しいタイプのフォトレジストとして「メタルレジスト」の開発を進めています。このメタルレジストは、露光感度が高く解像度も高いことから、次世代EUV向けのフォトレジスト材料として注目されています。

四日市工場には半導体材料のほかにも、液晶パネルの高性能化に貢献する 材料やスマートフォンのカメラに使われる光学フィルターなど様々な材料を研究しているグループがあります。

## ■地域との関わり

JSR四日市工場は四日市コンビナートのはずれに位置します。住宅や商業施設、学校にも近いため、地域住民の方々とは頻繁にコミュニケーションを図っています。

また、地域との共生を常に意識しています。工場見学を受け入れたり、運動会などを実施したり、あるいは地域の安全や環境保全に関して意見交換するなど、地域

の方々と活発な交流を行っています。

## ■求める人材と育成方針

四日市工場の製造部門で働く人材は三重県内の工業高校を中心に、毎年20名程度を採用しています。ポジティブで活力にあふれた人材を募集しています。

研究開発を担う人材は全国の大学から毎年30名程度を技術職として採用しています。かつては大学から推薦応募が多くかったのですが、最近は自由応募も増えています。JSRが研究開発に求める人材は、多くのものごとに興味を持てる人、また積極的に研究開発に取り組める人です。また、海外の半導体メーカーとのビジネスの機会が多いので、海外での仕事に前向きな人は大歓迎です。

採用後の教育は、一律的な教育体系から個人個人のキャリアプランに合わせて必要な教育を行う方針に変わってきています。就業年数や役職などに合わせて様々なカリキュラムが用意されています。

技術系の女性の比率はまだ10人に1人程度ですが、徐々に増えており今後も採用を増やしていく考えです。現在在籍している女性社員も、管理職を目指す人が増えており、意識は高まっています。女性だけでなくすべての人が働きやすい環境を継続的に提供できるように努めています。

JSRでは世界で注目されている半導体の世界に飛び込んでチャレンジする人材を待っています。



四日市工場の外観

フォトレジストの研究開発の様子

活発な議論が行われている社内会議

## 企業概要

**本 社**／東京都港区東新橋一丁目9番2号 汐留住友ビル22F  
**代 表**／代表取締役CEO 兼 社長 エリック ジョンソン  
**資 本**／233億7,000万円 (2023年3月31日現在)  
**事業内容**／デジタルソリューション事業、ライフサイエンス事業、合成樹脂事業、その他事業  
**従業員数**／7,994名(2023年3月31日現在)



# 大陽日酸JFP株式会社

半導体は、薄い材料の膜を何層も積み重ねて製造しますが、大陽日酸JFPは、その薄膜の素となる材料ガスを製造しています。具体的には「モノシラン」と呼ばれるガスや、「ジボラン」と呼ばれるガスなどを製造し、四日市に工場のあるメーカーを中心に、半導体メーカー向けに親会社である大陽日酸を通じて供給しています。

## ■事業概要と今後の戦略

同社は全国に4工場あり、たとえば窒素やヘリウムなどの高純度ガスや、濃度などを測定する際の「ものさし」となる標準ガスなどの高圧ガスを製造しており、自動車など、様々な産業向けに出荷しています。中でも、伊賀市にある工場は、半導体用材料ガスをメインで製造している工場で、そこから国内外の半導体メーカーに材料ガスを納めています。

同社の全てのガスの製造量において、半導体向けの材料ガスは2割程度ですが、半導体向け材料ガスは価格が高いこともあり、売上金額でみると、半導体向けガスの比率は実に7割にも達しており、同社の一番の稼ぎ頭となっています。

半導体材料ガスは今後も伸びていくことが期待されています。特に、2024年以降は半導体の市場が再びプラス成長になるため、ガスの需要は再び活発になっていくと期待しています。

同社では、今後5年10年先の需要の動向を見据えて、生産能力を増やしていくことを考えています。その際には、人手が不足することを心配しており、将来に備えた人材の確保を目指しています。

採用は工場ごとに地元の学生の採用を進めており、学校を定期的に回って、採用に向けた活動を進めています。また、経験者を中心とした「キャリア採用」も各工場ごとに進めています。

## ■地域との関わり

三重工場は、三重県の防災事業所に登録しており、事故があり、行政の要請があれば率先して対応することになっています。また、伊賀市の消防団の協力工場にもなっています。消防団員としても活動しており、工場内にAEDを備えています。

このように、地域社会と大変緊密に連携しています。今後も、このような連携をより一層深めていきたいと考えています。

## ■求める人材と育成方針

伊賀市の三重工場では、将来の幹部候補となる学生を積極採用したい、と考えています。

同時に、女性の採用も積極的に進めようとしています。現在、女性の比率は8%程度ですが、これを10年後には倍近い15%にしたいと考えています。

ガスを製造する現場の仕事は男性の仕事と思われがちですが、女性にもできる仕事がありますし、これから増えてくる可能性もあります。また、今後は管理職を担える女性の採用も増やしていきたいと考えています。

求める人材像は、周囲とコミュニケーションして協調できる人、自ら課題を設定して解決に取り組める人です。世界経済を動かす半導体に関わりたい、積極的な人を募集しています。



クリーンルーム



コーポレートマーク



三重工場外観

## 企業概要

**本 社**／神奈川県川崎市川崎区水江町3-3  
**代 表**／代表取締役社長 渡邉 忠治  
**資 本 金**／1億円  
**事業内容**／容器詰め純ガス、標準ガス、混合ガス、半導体材料ガス、希ガス販売  
**従業員数**／260名（2023年7月1日現在）



# 多摩化学工業株式会社 四日市工場

多摩化学工業（以下同社）は、神奈川県川崎市に本社を置く化学薬品メーカーで、半導体や液晶の電子回路の製造工程に欠かせない現像液や洗浄液を製造しています。なかでもコリンという薬液は同社の四日市工場でのみ製造する、オンリーワン製品で、市場の拡大に伴い生産体制の増強にも取り組んでいます。

## ■事業概要と今後の戦略

多摩化学工業は国内に6つの工場と2つの研究施設を持つほか、米国、中国、台湾、シンガポールにも生産拠点があります。なかでも、四日市工場で生産するコリンは同社の主力製品であり、主に半導体の回路の現像や洗浄などに使われています。こちらのコリンですが、同じ用途でも、他の薬液にない優位性を持っていると高く評価され、国内の大手半導体メーカーに広く使われているほか海外からの引き合いも増えています。半導体技術の進化に伴って、より高い純度と品質を実現する研究開発にも積極的に取り組んでいます。

半導体市場の成長を背景に需要が伸びているため、四日市工場のコリン製造プラントの増強にも取り組んでいます。約3年間かけて設備増強を進め、2024年春には以前と比べて生産能力が倍増する見通しです。また、従業員数も1.5倍に増え、現在68名が在籍しています。今後も生産や品質管理に携わる人員を中心に、増員していく計画です。四日市工場はコリンの主要拠点として同社でも重要視されており、今後も継続的な発展が予想されます。

## ■求める人材と育成方針

四日市工場の従業員の約8～9割は地元出身者です。うち3割が大卒、6～7割が高校・高専卒となっています。化学系だけでなく、工場を自動化する開発を行う人材を必要としていることから、電気や機械・IT系の教育を受けた人の採用にも力を入れています。工場での現場実習

に加え、本社でのシステム教育をはじめ、外部でのビジネススキル研修制度もあります。また、化学薬品を生産するだけでなく他の工場で生産した製品を保管して顧客に出荷する、ストックポイント的な業務も少なくありません。生産に加えて分析や評価、在庫管理、物流事業者との折衝など、化学工場のイメージにとらわれず業務は多岐にわたります。新入社員には色々な現場を見てもらい、それぞれの適性にあわせ育成していく方針です。

同社は全社目標として、女性社員比率20%を掲げています。四日市工場は4～5年前から女性社員が増えており、直近の女性比率は2割弱となっています。検査や分析業務など繊細さが求められる業務で活躍しているほか、製造現場においてもパソコンやタブレットを使った軽作業も多くあります。化学工場といつても、身体的な負荷を抑え、性別に関係なく活躍できる環境が整っています。

また産休取得率は8～9割で、時短勤務制度や時間外労働時間の削減などそれぞれの状況に応じて働きやすい環境が整備されています。今後、四日市工場ではより女性が活躍できる職場づくりが必要だと考え、ますます女性が働きやすい職場環境や制度作りを進めていく予定です。女性比率を更に高めるほか、管理職への登用も含めて、女性の活躍の場を広げていきます。



四日市工場の外観



作業の風景



四日市工場長の和泉伸次氏

## 企業概要

**本 社**／神奈川県川崎市川崎区東田町6-1  
**代 表**／代表取締役社長 長 俊連  
**資 本 金**／3億416万円  
**事 業 内 容**／化学品の製造販売  
**従 業 員 数**／1,090名



# 株式会社中村製作所

様々な金属を、高性能の工作機械を使って高精度に削る加工を得意としており、半導体製造装置向けや産業機器向けを中心いろいろな産業で使われる部品を作っています。特に、加工が難しい丸い形状の部品や、削るのが難しい素材を削ることを得意としています。また、平均年齢が36歳という若い会社である点も大きな特徴で、女性を含めて若い人がたくさん活躍しています。

## ■事業概要と今後の戦略

同社のように金属を加工する会社は、長年の経験を持つベテランの職人さんが活躍しているところが多いですが、同社はそのような従来の金属加工会社の概念を打ち破り、会社の将来を見据えて20代を中心に若い人をどんどん入社させて育てています。

三重県の技能マイスターの協力を仰ぎながら、入社した若手社員を教育し、国が認定している資格である技能検定を受験させています。現在では、取得が極めて困難な「特級」を取得する人も出てきました。特級に次いで難しい1級を取得した人も3名出てきました。また、複数の技能で級を取得する多能工の人も育っています。技能検定で高い級を取ったり、多能工になれば、給料も上がります。

半導体製造装置業界向けの売り上げはまだ10%程度ですが、今後もっと比率を上げていきたい考えです。現在、国内有数の大手製造装置メーカー複数社と取り引きしており、今後はより一層の取引拡大を見込んでいます。

強みは加工が難しい丸い形状の部品や、削るのが難しい金属を高精度に加工できる点ですが、若い社員が多く、新卒で入社人にとって馴染みやすい会社という点も挙げられます。

## ■地域との関わり

地域との関わりにおいては、先進的な取り組みを進めています。同社は自社製品として、熱を貯めて調理することができる土鍋を作っていますが、その製造工場を

「オープンファクトリー」として一般に開放しています。そこで土鍋を作る体験ができるうえ、土鍋で作った料理が食べられるカフェもあります。

実際に、地元の学生の見学や製造体験を実施しています。これは「見える工場」「わかつてもらえる工場」を目指した取り組みですが、その成果として地域の学生をはじめ数多くの人が訪れています。

今後は、商社のような機能にも力を入れていきたい考えです。これは、自社だけでなく協力している会社の仕事も商社として獲得していくというものです。そのような、他企業とのネットワークづくりにも力を入れていきたい考えです。

## ■求める人材と育成方針

現在の従業員は約95名ですが、このうち女性は20～30名を占めています。先述のカフェでは女性ばかりで土鍋の工場も女性が多いです。また、ベトナムやタイなど外国からの人材も受け入れています。

先述のように、同社は、将来を見据えて20代を中心に若い人をどんどん入社させて育てている会社です、平均年齢は36歳と若く、女性も数多く活躍しています。若い人が入社しやすく、働きやすく、様々なチャレンジができるという社風を持つ会社であり、新しいチャレンジがしたい若い人に門戸を開いています。



土鍋「bestpot」で炊いたご飯



オープンファクトリーの様子



空気以外なんでも削ります

## 企業概要

**本 社**／三重県四日市市広永町1245  
**代 表**／代表取締役社長 山添 卓也  
**資 本 金**／2,000万円  
**事業内容**／精密部品加工、産業機械部品加工、工作機械部品加工  
**従業員数**／95名



# 日本アエロジル株式会社 四日市工場

日本アエロジル株式会社は、半導体の表面を研磨するCMP（化学的機械研磨）工程に欠かせない研磨剤に使われる「フュームドシリカ」という超微粒子状二酸化ケイ素を製造しています。様々な粒子径のフュームドシリカを製造できる点が強みで、研磨剤以外にも応用分野は幅広く、日用品からハイテク機材に至るまで100種類以上の様々な用途に使われ、その名は広く知れ渡っています。また、研究開発と製造が同じ工場内で仕事をしている点も強みで。開発したものをスピーディーに製造することができます。

## ■事業概要と今後の戦略

同社の四日市工場は、隣接する高純度シリコン(株)の四日市工場と密接なつながりがあります。高純度シリコンは、シリコンウエハーの原料となる多結晶シリコンを製造しています。その製造過程で出てくるシラン化合物の「四塩化ケイ素」という原料を使って日本アエロジルは、フュームドシリカを製造しています。日本アエロジルからは塩化水素を高純度シリコンに供給しています。

フュームドシリカは、クロロシランの酸水素炎中の高温加水分解による反応で生成される超微粒子状二酸化ケイ素粉末です。研磨剤において、酸化被膜の凸凹を削って平坦化するために欠かせないものであり、CMPのスラリー向けでは高いシェアを持っています。

CMP工程は、シリコンウエハーの酸化被膜を研磨して、その後に続く工程をやりやすくするために欠かせない工程であり、フュームドシリカはそこに欠かせない材料です。

平滑度の高い、極めて平坦な表面を作るためには粒子径の最適化が要求されることから、様々な粒子径のフュームドシリカを作れる点が同社の強みとなっています。同社は顧客ニーズに応じた品質の製品を供給することができます。これができるのも、工場内に研究開発の部隊がいるためです。研究開発と製造が同じ場所にいることで、開発から製造までにかかる時間がかかるないというメリットがあります。

## ■地域との関わり

四日市工場は、数多くの他社の工場も集積しているコンビナートの中になります。このコンビナートの中の企業とは大変仲が良く、一緒に協議会を作つて様々な情報を共有するための勉強会を行うなど、活発な活動を行っています。

## ■求める人材と育成方針

人材の採用は、親会社のエボニックではなく同社が独自で行っており、地元から数多くの人材を採用しています。

女性の活用も活発に進めており、製造部門のトップが女性の方が勤めているほか、品質保証部門には数多くの女性が活躍しており、品質保証部門に限れば45%（全体では13%）が女性という、女性比率の高さが特徴です。

また、同社に入社すれば、ジョブローテーションにより経験値を上げ、様々なことにチャレンジできます。入社して間もない、若いうちから海外のエボニックグループの同僚と仕事をする経験を積むこともできます。

同社では、様々なことにチャレンジしたい人材を求めています。



空から見た工場全体



事務棟外観



応用分野

## 企業概要

本 社／東京都新宿区西新宿二丁目3番1号 新宿モノリス12階

代 表／代表取締役社長 内藤 吾朗

資 本 金／10億円

事業内容／親水性・疎水性アエロジル(超微粒子シリカ)、乾式法超微粒子酸化チタン・酸化アルミ、金属混合酸化物の製造・販売

従業員数／約150名



# パナソニック インダストリー株式会社 電子材料事業部 化学材料ビジネスユニット 四日市工場

多様なデバイステクノロジーでより良い未来を切り拓くグローバル総合部品メーカーである、パナソニック インダストリー株式会社。100年以上も培ってきたデバイステクノロジーを結集し、「見えないとこから、見違える世界へ変えていく。」変革にチャレンジしています。四日市工場では、サーバ・基地局などの通信インフラやAI技術の進化を支える、半導体材料と電子回路基板材料を製造しています。

## ■事業概要と今後の戦略

パナソニック インダストリーは、パナソニックグループの中で、コンデンサや抵抗器、センサなどの電子部品に加え、エレクトロニクス機器にかかせない電子回路基板の材料や、半導体のパッケージ向け材料などの電子材料分野も手がけています。全体では約1.1兆円もの売上高があります。

その中で、電子材料の開発と製造を手がけているのが電子材料事業部です。四日市市のほかにも福島県の郡山市に工場がありますが、四日市工場と郡山工場が作っている製品は異なっており、両工場には明確な役割分担があります。

四日市工場で製造しているのは、半導体チップを保護する役割の封止材料や、半導体チップと回路基板をつなぐ橋渡し役を担うパッケージ基板の材料です。この中でも封止材は、「エポキシ樹脂」と呼ばれる材料などを使っていますが、これは「練り物」とも言われます。

実はこの練り物は、パナソニックの創業の製品でも使われているのです。1918年（大正7）年に創業者である松下幸之助が設立した「松下電気器具製作所」がパナソニックの創業時の社名ですが、当時ヒットし、パナソニックの躍進に貢献した「アタッチメントプラグ」という製品は、この練り物を素材に使用されました。つまり、四日市で作っている製品は、パナソニックの創業以来受け継がれている伝統の製品なのです。

同社は、あらゆる半導体のパッケージに適した封止材料をラインアップしています。封止材料には、粉状のものと液状のものの2種類がありますが、需要は粉状の方が圧倒的に多いそうです。

また、パッケージ基板用の材料についても、高温や高湿度の環境でも特性が変化しないタイプ、薄型や小型の半導体パッケージに適したタイプなど、様々な材料を取り揃えています。今後も半導体パッケージ技術の進化にマッチした材料を開発していく方針です。

## ■地域との関わり

同工場では普段から、四日市市内の他企業や四日市市と緊密なつながりがあり、四日市工場が立地している工業地帯の協議会に参加し、地域の環境や安全に関して議論しています。

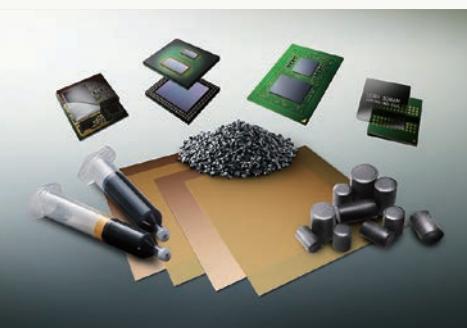
## ■求める人材と育成方針

高校生を中心に、毎年地元の四日市市や三重県内の学校から人材を採用しており、最近は採用数を増やしております。製造、生産技術、品質などモノづくりに関わる様々な職種があり、活躍のフィールドは多岐に渡ります。

パナソニック インダストリーは社員一人ひとりの“想い”を起点に人と組織が共に成長し続ける会社を目指しています。「その道のプロとして、自己変革をし続ける人財」を求め、「多様な人財・知恵を活かし、チーム成果を最大化する組織」となるために、多様な個性をもつ社員一人ひとりの“想い”的実現をサポートする働く環境や制度を整備しています。例えば、全社員が「いつでも・どこでも・みんなで学べる」研修情報プラットフォーム「マナビバevery」では、多様化する個人のキャリア志向や挑戦の実現に向け、社内WEBサイト上で豊富な研修コンテンツを個人で自由に選択し受講することができます。



本工場外観



製品写真



南工場外観

## 企業概要

**本 社**／東京都港区虎ノ門二丁目6番1号 虎ノ門ヒルズ ステーションタワー22階、23階  
**代 表**／代表取締役 社長執行役員 CEO 坂本 真治  
**事業内容**／電気部品・電子部品・制御機器・電子材料等の開発・製造・販売  
**従業員数**／約42,000名



# 古河電気工業株式会社 三重事業所

古河電気工業（以下同社）は、古河財閥にルーツを持つ会社で、光ファイバーや電線といったケーブル製品の大手メーカーです。三重県亀山市の三重事業所は、国内6つの事業所のうち唯一関東圏外にある拠点です。情報通信や自動車向けなど様々な分野の製品を手がけています。

## ■事業概要と今後の戦略

三重事業所は50万m<sup>2</sup>の敷地に6つの工場が立地する複合拠点で、1300名もの従業員がいます。三重事業所で製造されている主な製品は光ファイバーケーブルや銅線、自動車部品、半導体の製造工程で使用される粘着テープや接着フィルム（以下半導体製造用テープ）です。

このうち、半導体製造用テープは、回路を形成した半導体ウエハーを切断しチップにする工程やウエハーの裏面を削って薄くする工程で使う製品で、1984年に製品化されました。接着フィルムは半導体チップと支持体、および半導体チップ同士の接着に使用され、ダイアタッチフィルムと呼ばれています。ベースになるフィルムの開発から製造までを自社で行っているほか、材料メーカーと協力して粘着剤・接着剤を開発するなど、高機能の製品を開発・製造しており、技術力が高く評価され、業界内でも上位のポジションを確保しています。同社内で注力事業に位置付けられており、今後も次世代のウエハー加工技術に対応した製品の開発を積極的に進め、さらなるシェア拡大を目指していきます。

半導体製造用テープは07年から三重事業所で製造を開始しています。現在、より高品質な製品の製造にも対応できる第2工場の稼働準備を進めています。三重事業所は、社会の発展に欠かせない半導体の需要拡大と技術革新を支える製品の製造拠点として、非常に重要な役割を担っています。

## ■求める人材と育成方針

同社は、大学卒採用は本社で行っていますが、高校卒採用は地元の高校ヘリクリート活動しています。半導体

製造用テープ工場では元気があって、結果はともかく目標に向けて粘り強く打ち込んだ経験を持つ人を求めていました。また、信念を持つつも視点が異なる他人の意見を取り入れ、柔軟に物事を進められる人が望ましいとのことです。

若手社員の指導では、業務に携わりながら自身の目指す姿、組織のありたい姿を思い描き、現状とのギャップを埋めるために自ら課題解決に向けてチャレンジしていくように働きかけています。また、半導体製造用テープ工場では製造現場の省力化や負荷を軽減するための独自の改善活動として「からくり改善」を取り入れ、関連する展示会や事業所内の専用スペースで展示を行っています。

三重事業所の23年3月末時点での女性比率は7%ほどですが、会社として女性の活躍に力を入れており、三重事業所の製造現場にも女性が増えています。女性のキャリア形成支援や育休取得者の復帰支援などの取り組みにも積極的で、育児や介護支援制度が充実しています。同社の取り組みは経済産業省の「なでしこ銘柄」、厚労省の次世代育成支援認定制度「くるみん」、女性活躍推進の取り組みを評価する「えるばし」最高評価を取得するなど、国からも評価されています。

## ■地域との関わり

三重事業所の製造現場の従業員は、全体の60%ほどですが、その大半が地元出身です。地域交流として夏の花火大会を実施しているほか、従業員の家族や近隣住民を対象に工場見学会を行っています。また、地域のお祭りにも協賛して地域に親しまれる事業所を目指しています。



半導体製造用粘着テープ



三重の半導体製造用テープ工場



三重事業所長の石田禎則氏（左）と  
半導体製造用テープ製造部長の仙台晃氏（右）

## 企業概要

**本 社**／東京都千代田区大手町2-6-4  
**代 表**／代表取締役社長 森平 英也  
**資 本 金**／693億9,500万円（2023年3月末）  
**事 業 内 容**／情報通信、エネルギーインフラ、自動車部品・電池、エレクトロニクス材料、機能製品の各分野向け製品の製造・販売  
**従 業 員 数**／51,314名（連結、2023年3月末）



■お問い合わせ■

**みえ半導体ネットワーク事務局**

(三重県雇用経済部企業誘致推進課)

電話番号：059-224-2819 ファクス番号：059-224-2221

<https://www.pref.mie.lg.jp/common/05/ci500016032.htm>

---

## わかる！三重の半導体産業

令和6年3月発行

発行所／三重県

〒514-8570 津市広明町13番地

編集／株式会社産業タイムズ社

禁無断複製転載翻訳

