



事業セグメント別概況

材料事業 Material Business

エレクトロニクス機能材料、高純度化学薬品の製造・販売



品質方針

高付加価値製品による感動(満足できる性能、コスト、品質)を通じて、世界で信頼される企業グループを目指す。既存領域の深耕・拡大を図るとともに、新規領域の早期立ち上げを目指す。一人ひとりが現状を明確に把握し、危機感をもって挑戦し、それぞれの立場でチャレンジし続けること。

1. マーケティングを強化し、真剣に目標設定し、強い危機感をもち周到に準備して、即実行に移す。
2. グローバルに対応できる人材開発を推進する。
3. ユーザーの声を的確に捉え、迅速に対応できる体制を確立する。

常務執行役員
営業本部長

土井 宏介

Material Business



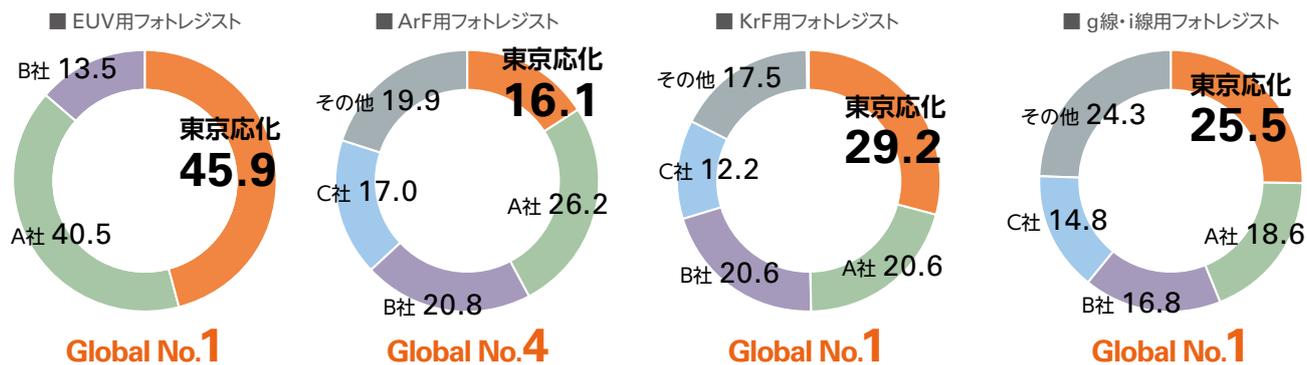
材料事業の業績推移

(百万円)

	2017/12 実績*	2017/12 暦年補正*	2018/12 実績	2019/12実績	
				増減	増減率
売上高	90,531	98,250	102,621	98,986	(3,635) (3.5%)
エレクトロニクス機能材料	51,230	56,947	58,793	58,249	(544) (0.9%)
高純度化学薬品	38,676	41,165	43,733	40,674	(3,059) (7.0%)
その他	623	134	95	63	(32) (33.3%)
営業利益	12,816	14,868	14,765	13,462	(1,303) (8.8%)
営業利益率	14.2%	15.1%	14.4%	13.6%	-
セグメント資産	106,220	-	104,125	113,079	+8,954 +8.6%
減価償却費	5,833	-	6,852	7,009	+157 +2.3%
研究開発費	6,371	-	7,856	8,370	+514 +6.5%

* 決算期変更にあたり、2017/12暦年補正値を表示しています。2017/12暦年補正=3月決算会社(当社および国内連結子会社)の2017/12業績を、12ヵ月(2017/1~12月)として補正した試算値。

半導体用各種フォトレジストの世界シェア(2019年の見込み販売数量シェア。単位:%)



出典:富士キメラ総研「2020年エレクトロニクス先端材料の現状と将来展望」

社会や顧客の課題と 東京応化のソリューション

半導体の進化の鍵を握る「不純物の低減」

「ウィズコロナ」「アフターコロナ」における様々な社会的課題の解決や人々の行動変容、「ニューノーマル」への移行等を支援するDXや5G&IoTの加速において、半導体の進化は欠かせないものとなっています。

その進化を支える半導体材料についても、足元では前工程における微細化の進展に伴いEUV用リソグラフィの普及拡大が進んでいるほか、後工程においても、大型データセンターを進化させる半導体の積層化やカメラ向けIoTセンサーに用いられる厚膜フォトレジスト、スーパーコンピュータの高性能化を実現するパッケージ材料の新たな開発が進められるなど、全方位において新たな進化を遂げようとしています。

そうした中、当社グループが世界の半導体産業をリードするお客様と日々対話する中で最大の課題として共有しているのが、製造プロセスや半導体材料における不純物などを極限まで取り除く、「超高純度化」です。

「超高純度化」を実現することで、 最先端半導体の歩留り向上に貢献

創業以来、世界最高水準の高純度化技術をコアコンピタンスの1つとする当社は、「原材料の精製技術」「生産

設備や製品容器の洗浄技術」「生産環境」などにおいて、高純度化に対応するための挑戦を長年続けてきたほか、2019年より相模事業所の新研究開発棟で稼働を始めたスーパークリーンルームでは、危険物対応として世界トップクラスのクリーン度のもと、不純物を極限まで低減する取り組みを加速させています。これにより、半導体の前工程・後工程向けの双方において高純度を突き詰めた製品を供給し、最先端半導体の歩留り向上に貢献していきます。

ArF用フォトレジストの超高純度化により、 シェアアップを図る

「超高純度」の追求は、洗浄液や表面改質剤、現像液といった高純度化学薬品だけでなく、微細化の最先端を担うEUV用フォトレジストやArF用フォトレジストにおいても必須となります。

特にArF用フォトレジストについては当社製品と他社製品の「解像性」は横並びとなっていることから、「ラフネス」「均一性」のさらなる向上や、高純度をさらに突き詰めることでお客様にとっての「使いやすさ」も追求し、シェアを高めていく方針です。

(→P43「The Cutting Edge」ご参照)



リスクと機会 —材料事業—

リスク

- 技術難易度の上昇による開発コストの増大
- 米中貿易摩擦や日韓関係の緊張による市場環境悪化の影響
- 超高純度化に伴う、検査設備・生産設備投資の増加
- 露光装置等、微細化の進展に伴う各種装置の高コスト化の影響
- 顧客数が減少する一方、レジストメーカーの競合数は不変であることの影響
- 主要事業領域がエレクトロニクス業界に偏っていることの影響

機会

- 超微細化ニーズの拡大(EUV、ArF用フォトリソ)
- 最先端パッケージ技術へのニーズ拡大(2.5、3次元実装等)
- 5Gの登場による新たな半導体ニーズ
- 5G&IoT、AIの進展によるさらなるデータ増大
- グローバル規模の顧客密着体制(日本、米国、韓国、台湾)による事業機会の拡大
- 半導体製造の「前工程」「後工程」の双方の強みによる成長機会の獲得
- 材料、装置の双方のニーズが細分化することによる、半導体の製造プロセスへの提案機会の増加(装置事業とのシナジー)

技術シーズの拡充へ向けて、様々なステークホルダーとエコシステムを形成

他社・他団体との協働プロジェクト件数が増加

技術転換スピードが速く、開発難易度が年々高まる半導体の最先端分野でブレークスルーを続け、長期持続的成長を実現するには、顧客以外の様々なステークホルダーとの協働によって技術シーズをさらに拡充する必要があります。そこで、2019年12月期からは、マテリアリティ「イノベーションに資する高付加価値製品の開発・提供」のもと、「他社・他団体との協働プロジェクト推進件数の伸長率」をKPIに設定しながらPDCAを回すことで、この取り組みを加速しています。2019年12月期の協働プロジェクト推進件数は前期比約15%増となり、2018年12月期の前期比約5%増に比べ10ポイント伸ばすことができました。

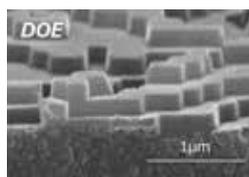
足元におけるオープンイノベーションの取り組みとして最も大きく進捗している事例の1つが、高屈折率無機材

料の開発に強みを持ち、2018年4月に約2.2億円を出資したPixelligent Technologies, LLC(米国)との協働による開発です。

同社とともに開発した光学部材を応用した光学素子向けUVナノインプリント材料は、屈折率のコントロールが可能で透明性や耐久性が高いことを特長とし、AR、VRや3Dセンサー等に使用され、将来的には、大手顧客によるスマートグラス等での採用を目指しています。開発本部がPixelligent社との協働によって開発した高屈折率材料を新事業開発本部でナノインプリント材料に仕上げるという連携のもとで生まれた同材料は、5G&IoTイノベーションによって普及が見込まれるスマートグラスやAR/VR端末において高速なデータ処理と映像表示を可能にし、他に類を見ない革新的な没入感を生み出すことに貢献していく見込みです。



オープンイノベーション



光学素子向け材料を開発



快適なAR/VR端末の実現

The Cutting Edge



tok's
Human
Resource

先端材料開発四部
JhaoRong Lin

要望の裏にある真の目的を理解し、お客様の期待に応えていきます

2019年に台湾東應化社で採用された私は、現在は日本の東京応化の開発本部で、高純度化学薬品の開発に携わっています。学生時代から基礎化学の研究を志望していたため、フォトリソと高純度化学薬品の基礎研究にも力を入れている当社グループを選びました。足元で取り組んでいるのは、最先端半導体向けの機能性表面処理剤の開発です。化学現象のメカニズムを解明するべく、基礎知識はもちろん重視するほか、統計学的アプローチなど様々な手法を検討しています。日本で働くにあたっては、言語や職場の文化の違いに戸惑うこともありますが、今後も材料開発に必要な知識を身に付けるとともに、顧客と綿密なコミュニケーションを重ねることで、要望の裏にある真の目的を理解し、期待に応えていきたいと思っています。



The Cutting Edge

最先端AI半導体向け材料で さらなる強みを発揮

中長期的な成長ドライバーとして「5G」「AI」「パワー半導体」関連の半導体材料の開発に注力する当社は、データ処理やデータ伝送の「高速化」「大容量化」「低消費電力化」を可能とする最先端AIやHPC*1用半導体向け材料の開発において、着実な成果を出し始めています。

*1 High Performance Computing: スーパーコンピュータなどの高性能コンピュータにより、膨大な数の計算や処理を行うこと

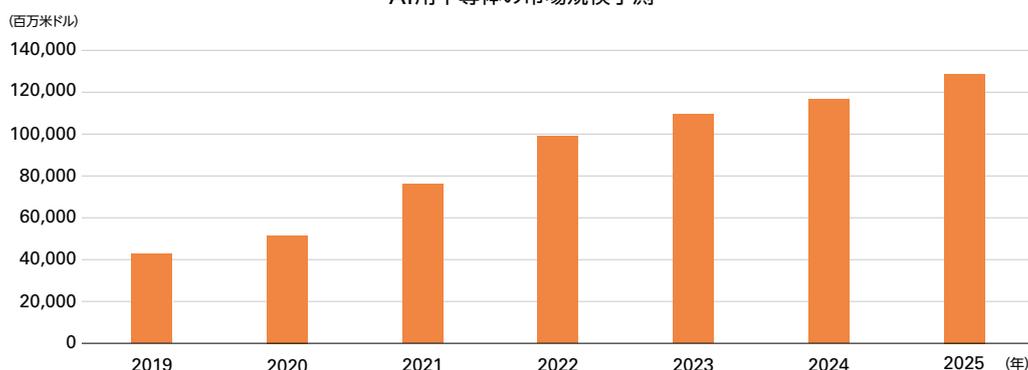
高い成長が見込まれるAI半導体市場

AIによる高速データ分析サービスやスーパーコンピュータ等HPCで用いられる「AI半導体」の市場は今後大きく成長することが見込まれており、2019年の428億米ドルから、2025年には約3倍の1,289億米ドルへと成長すると予想されています*2。

中でもAI用メモリ市場が占める割合は大きく、同期間に、206億米ドルから604億米ドルにまで拡大する見込み*2です。



AI用半導体の市場規模予測*2



*2 出典: Omdia 2020年1月29日プレスリリース © 2019 Informa Tech LLC.

「高速」「大容量」「低消費電力」を実現した最先端AI半導体デバイスに各種フォトレジストを提供

AI用メモリはこれまで、DRAMを縦方向に積層させたHBM (High Bandwidth Memory)の第2世代であるHBM2をコアデバイスとして発展してきましたが、2020年に入ってから大手半導体メーカーが上市した最先端AI用メモリは、第3世代であるHBM2Eをコアデバイスとしています。「高速」「大容量」を実現し、1秒でフルHD動画を数十本から100本程度転送できる能力を持つ同メモリは、消費電力も前世代より大幅に削減しています。HBMの第1世代の時代から顧客密着戦略によって材料開発に注力してきた当社は、第1世代～第2世代の後工程においてDRAMを積層するためのパッケージ用フォトレジストを提供してきたほか、このたび最先端AI用メモリとして上市された次世代向けには、パッケージ用フォトレジストに加え、前工程のDRAM製造向けのArF用フォトレジストやKrF用フォトレジストも採用いただいています。また、次世代メモリは、現時点で世界最速のスーパーコンピュータに搭載されている第2世代の性能を大きく上回ることから、今後のスーパーコンピュータの一層の進化を通じ、気候変動や生物・医学、宇宙探査分野における次世代基礎科学や応用科学のさらなる加速を実現し、さらなる社会的課題の解決に貢献していく見込みです。



事業セグメント別概況

装置事業 Equipment Business

半導体製造装置、パネル製造装置の製造・販売、保守



湘南事業所

執行役員
プロセス機器事業本部長

本川 司

VALUE

Equipment Business



装置事業の業績推移

(百万円)

	2017/12 実績*	2017/12 暦年補正*	2018/12 実績	2019/12実績		
				増減	増減率	
売上高	1,880	2,174	2,655	3,833	+1,178	+44.4%
営業損益	(664)	(1,073)	(883)	(286)	+596	-
営業利益率	-	-	-	-	-	-
セグメント資産	3,026	-	4,245	3,612	(633)	(14.9%)
減価償却費	24	-	63	36	(27)	(42.9%)
研究開発費	423	-	497	509	+12	+2.4%

* 決算期変更にあたり、2017/12暦年補正値を表示しています。2017/12暦年補正=3月決算会社(当社および国内連結子会社)の2017/12業績を、12ヵ月(2017/1~12月)として補正した試算値

パワー半導体向けとして、多くのお客様からご支持いただいている東京応化のプラズマアッシング装置&ウエハハンドリングシステム



プラズマアッシング装置



Zero Newton®用ボンダー(貼付)装置



Zero Newton®用デボンダー(分離)装置

社会や顧客の課題と 東京応化のソリューション

気候変動リスクの低減へ向けて パワー半導体の需要が高まっている

2020年5月の世界の平均気温は、コロナ禍における移動の自粛や都市ロックダウンの影響にも関わらず過去最高となり*、気候変動リスクが最大のグローバルリスクの1つである状況が継続しています。こうした中、気候変動リスクの低減に貢献する風力発電や太陽光発電など再生エネルギーシステムや、電気自動車やハイブリッドカー、省エネ家電等の省エネ制御の心臓部を担うパワー半導体の需要は、中長期的に拡大していくことが多くの市場レポート等で予測されています。

当社グループは、マテリアリティ「環境保全」のもと、材料事業においてはパワー半導体向けi線用フォトレジストの世界トップシェアメーカーとしての安定供給や、次世代パワー半導体向け材料の開発に注力しているほか、半導体の微細化と省電力化に資するEUV用フォトレジストやArF用フォトレジストを開発・提供することで、気候変動リスクの低減に貢献しています。

そして、こうした取り組みをさらに拡充すべく、「tok中期計画2021」においては「Power Management」を当

社の成長ドライバーの1つとして掲げ、装置事業においても、パワー半導体向けに着実に実績を残してきたプラズマアッシング装置やウエハハンドリングシステムをさらなる強化品目として設定し、販売拡大や新機種の開発に注力しています。

*出典：気象庁(1891年の統計開始以降で最高)

パワー半導体向けロングセラー 「プラズマアッシング装置」のさらなる強化へ向けて

「プラズマアッシング」とは、半導体の製造工程で不要となったフォトレジストをプラズマ等と反応させて分解・除去(剥離)する技術です。フォトレジストやエッチング装置は半導体の微細化が進む中で先端技術を常に求められる状況が続いている一方、アッシング装置は、主に以下の3つの視点から、新たな需要が広がりがつつあります。

1点目は、パワー半導体のさらなる性能向上に向けてより大きく変質したフォトレジストの除去が必要となっており、プラズマによる強力かつ高効率なレジスト除去能力のニーズが拡大している点です。この点において、発売以来「強いレジスト除去能力」をセールスポイントの1つとしてきた当社のプラズマアッシング装置と、パワー半導体の技術トレンドが合致してきた状況にあると認識しています。

The Cutting Edge



tok's
Human
Resource

装置営業部
松下 淳

気候変動リスクの低減につながるパワー半導体の 進化と市場拡大に貢献

パワー半導体は、効率的な電力運用を行ううえで必要不可欠な半導体として、今後とも堅調な市場拡大が予想されています。また、日本、アジアのパワーデバイス供給能力は非常に高く、世界シェア上位に日本、アジアの複数メーカーがランクインしています。これまで東京応化は、数多くのパワー半導体メーカーと長期にわたるお付き合いをさせていただき、強固な信頼関係を構築してきました。また、プラズマアッシング装置については累計1,000台程度の納入実績があり、近年では、薄化加工された300mmウエハの両面加工など、難易度が高い先端プロセス向けの装置もご提供しています。今後も東京応化は、お客様からのご要望にお応えしつつ、気候変動リスクの低減につながるパワー半導体の進化と市場拡大に貢献していきたいと考えています。

リスクと機会 — 装置事業 —

リスク

- 大手企業の本格参入、競合他社のキャッチアップによる競争激化の影響
- 米中貿易摩擦や日韓関係の緊張による市場環境悪化
- 3次元実装以外での高集積が可能ないプロセス等の登場
- 育成段階にあるため事業規模・収益貢献が小さいことの影響
- デモ機試作等の開発投資による損益への影響

機会

- 高集積化技術の多様化に伴う、3次元実装市場における成長機会の拡大
- 次世代ディスプレイ市場における事業機会の拡大
- 新市場であるため、比較的平等に確保できる採用機会
- TSV装置の採用実績と、技術・技術改良における優位性の訴求機会の広がり
- 材料事業を通じて培った材料への知見を活かし、塗布、剥離のいずれにおいても高機能な装置を提供することによる事業機会の拡大
- ファブレス方式による損益分岐点の低さを活かした収益機会の確保

2点目は、20年～30年以上と長期にわたって当社の装置を愛用いただいたお客様が同機種への買い換えを検討する際、現時点においては中古機市場での対応のみとなっていることから、リーズナブルな価格と特性を維持したまま、使い勝手は最新機種同等に改善したプラズマアッシング装置の提供を計画しています。

3点目は、微細化を追求した最先端の半導体と同様、パワー半導体についても製造の効率化やコスト競争力の強化に向けたウエハ口径の大型化への投資が始まっていることから、当社のプラズマアッシング装置においても、対応ラインアップの拡充に注力していきます。

高度な薄片化技術でパワー半導体の進化に貢献する ウエハハンドリングシステム Zero Newton®

装置事業セグメントの旗艦製品であるウエハハンドリングシステム「Zero Newton®」は、半導体を3次元に積み重ねる「3次元実装装置」として今後の成長を期待できる装置ですが、同装置のコア技術は「ウエハを薄片化すること」にあることから、より高効率・高性能なパワー半導体の製造に向けてウエハを極力薄くする必要のあるお客様にも採用いただいています。

特に、最先端のパワー半導体のウエハは100um以下に薄片化されており取り扱いの難易度が上昇しているほか、ウエハの大口径化に伴い歩留りも向上させていく必要があることから、これらのいずれについても優位性をもつ Zero Newton®の拡販に注力していきます。

「tok中期計画2021」2年目の重点施策 収益改善策をさらに推し進める

各装置をカスタマイズして“一点もの”として納めるがゆえの当事業セグメントの高コスト構造については、2020年12月期も以下の施策を継続することで、さらなる収益改善に注力してまいります。

安定収益の確保へ向けた各装置の関連材料・消耗品・部品の提供や改造・オーバーホール等の提案については、2019年4月に関連子会社を吸収合併したことで保守部門の人員を拡充し、業務効率が向上したことなどから、上記業務をセールスエンジニアのタスクとして定着させることができました。これにより、さらなる顧客満足度の上昇と2021年12月期での収益貢献を見込んでいます。特に関連材料の販売については、足元で進めている中国市場での装置販売の進捗と相まり、さらに拡大していく見込みです。

ニーズの細分化が進む半導体製造装置分野において、今後もニッチな領域に特化して事業を展開していきます





The Cutting Edge

最先端分野における 長期視点からの挑戦

装置事業セグメントにおいては、前述の通り、足元の事業ポートフォリオにおける販売拡大策や収益改善策をさらに推し進めることで早期の黒字転換を図る一方、長期視点においては、最先端分野における将来の太い柱の確立を見据えた新たな取り組みにも挑戦しています。

ファンアウト型パネルレベルパッケージ向け装置の開発

最先端分野における長期視点からの取り組みの1つ目は、ファンアウト型パネルレベルパッケージ(以下、FOPLP)向け装置の開発です。FOPLPは、当社が厚膜レジストを提供し、モバイル端末の薄型化・軽量化に貢献しているファンアウト型ウエハレベルパッケージ(以下、FOWLP)の発展形であり、FOWLPの約5倍の実装チップを生産できるFOPLPの量産技術の実用化が進めば、小型かつ高性能な半導体デバイスを大量に必要とする5G&IoTイノベーショ

ンの普及コストを低下できることから、当社は、ウエハハンドリングシステムZero Newton®を応用したFOPLP向け装置の開発に注力しています。

過去数年の取り組みによって基盤技術は獲得できており、今後の量産へ向けた拡大やユーザーの獲得を見据えているものの、開発難易度が高かつ新しい市場でもあるため、拡大は段階的に推移していく見込みです。今後も、ロングランの開発を粘り強く継続していきます。



フレキシブルディスプレイ製造装置の開発

最先端分野における長期視点からの取り組みの2つ目は、フレキシブルディスプレイ製造装置の開発です。当社のUVキュア*装置をベースにした同装置は、過去数年の取り組みによって対応フォトレジストの高解像化や高精細エッチング工程の歩留り向上が進んだほか、バッチ式(一度に複数枚を処理する方式)ではなく枚葉式(一枚一枚を処理する方式)を採用することで高いユーザビリティも確立したことが

ら、2019年12月期は、長期使用でのメンテナンス性、耐久性、設備管理システムなど顧客目線での総仕上げを行いました。現在、特定顧客とのサンプルのやり取りを進めており、2020年12月期における受注を目指しています。

* Ultra Violet Curing: 紫外線硬化

M&E戦略の実践

これまでお伝えしてきた通り、当社の装置事業は大手装置メーカーと異なるニッチな領域に特化し、半導体材料への深い知見を基に材料の特性を最大限に引き出すための「プロセス」をご提案するM&E (Materials & Equipment)

戦略に主眼を置いています。上記の最先端分野の長期視点からの取り組みについてもM&E戦略を前提にしており、今後も、当社ならではの付加価値をお客様に提供していきます。

東京応化におけるM&E (Materials & Equipment) 戦略の事例

