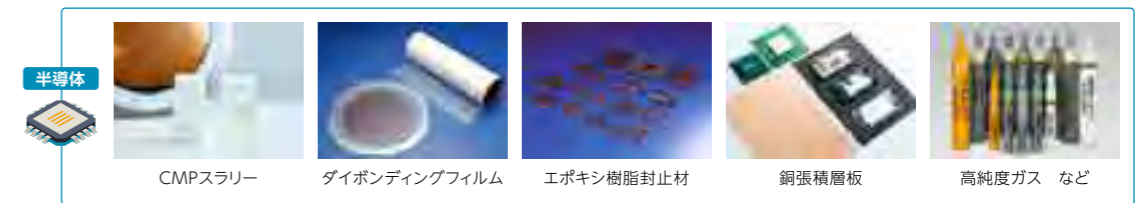




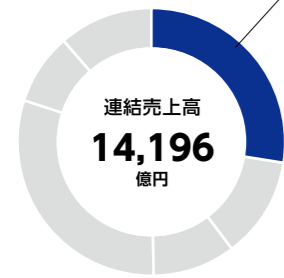
# 半導体・電子材料セグメント



暮らしと製品の関わり



## 2021年実績



### 半導体・電子材料セグメント

売上高	3,918億円
営業利益	469億円
前工程材料	812億円
後工程材料	1,853億円
デバイスソリューション	985億円

## 経営指標

EBITDAマージン  
(2025目標)  
**30%以上**

## 市場における競争優位性

### 事業環境認識と当社の戦い方

外部環境として、デジタル社会の進展に伴い半導体需要は引き続き堅調に成長すると見込んでおり、一定の技術開発方向性の中で、継続的な技術革新と市場成長が続く公算が高いと見ています。また、競争環境としては、プレーヤーの立ち位置が定まり、今後再編の可能性はあるが急激な業界構造の変化や新規参入は起こり難いと見ています。これを踏まえ、当セグメントはコア成長事業として、ワンストップソリューション、前工程・後工程を幅広くカバーする製品の提供により、競争力のある事業を展開します。

一方、当セグメントの抱えるリスクとして、地政学的リスクによる原材料・エネルギー・物流コストの高騰、サプライチェーンの寸断などがあり、それらに対して、リスクの早期検知および顧客への安定供給を実現すべく、強靱なサプライチェーン・マネジメント体制を構築してまいります。その一環として、マレーシアなどインド太平洋地域における、半導体材料の生産や出荷に関する情報などを一元管理・可視化できるシステムの構築を行っており、2022年12月からの導入を目指します。

### 半導体材料の技術トレンド

半導体の高機能化に伴い、前工程といわれるウエハーのファブ리케이션においては、さらなる配線の微細化が進み、同ウエハーを個片化したチップを基板に実装する後工程においては、チップおよび電子部品の搭載数が飛躍的に増加し、実装密度をさらに高めた2.xD/3D実装技術を用いた新たなパッケージ構造へのニーズが高まっています。上記のトレンドに合わせて、当社が保有する高機能かつ高シェアな既存材料、また新規開発中の最先端機能材料への需要も高まっています。

前工程においては2nmノードの微細パターンを実現するCMPスラリー(ナノセリアスラリー)、微細加工エッチングガス、高純度溶剤がお客さまの開発を促進し、後工程においては、感光性フィルム、銅張積層板、ダイボンディングフィルムなどの製品群が、高い製品機能と供給力で、世界の生産を支えています。

加えて、当社が参画企業と設立したコンソーシアム(JOINT2)が基板、材料および装置のコラボレーションにより、さらにお客さまの課題解決と開発スピードアップをサポートします。

## 長期ビジョン実現に向けた戦略

当社は、グローバルトップメーカーとして、半導体の技術革新を素材の力で牽引していきます。

私たちの前工程・後工程材料からなる半導体材料は、その製造工程や最終製品を通じて人々の幸せと地球環境の両立を可能にするキーテクノロジーです。

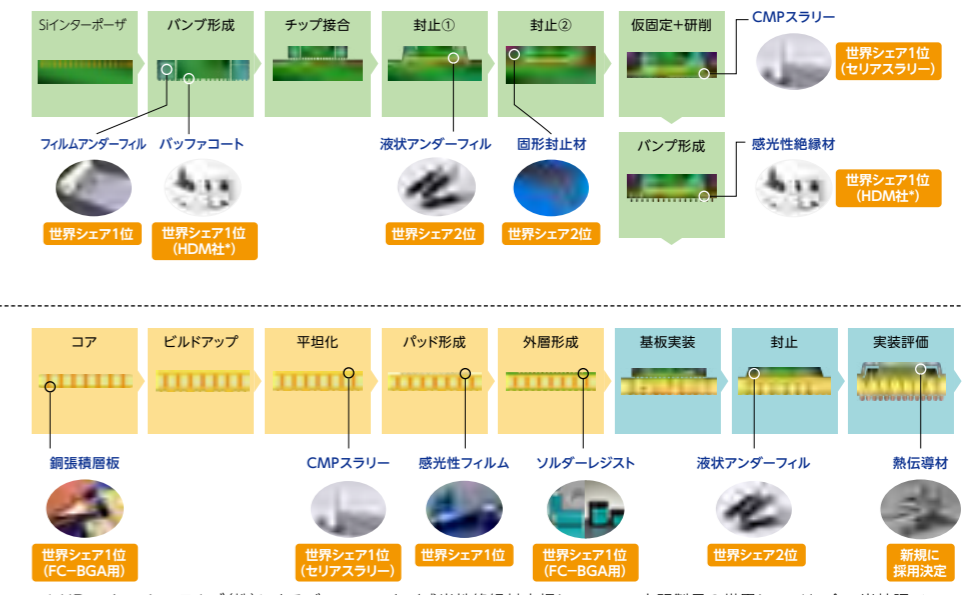
	2021年 実績	2022年 計画	ありたい姿(2030年)
<b>半導体材料</b> 前工程材料 後工程材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年から増収増益達成</li> <li>旺盛な需要の中、各拠点で安定供給体制を構築、銅張積層板やCMPスラリーの生産能力増強施策が業績貢献</li> <li>次世代半導体パッケージでのデファクト化を狙い、基盤、装置、材料メーカーによる最先端パッケージ評価プラットフォーム(JOINT2)の創成を決定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グローバルトップに向け、成長基盤を築く</li> <li>2025年に向けた成長を担保する新規拡販テーマの弾込めとパイプライン管理(キアカウンタ戦略、中長期を見据えた開発力強化)</li> <li>リスクの早期検知、安定供給を実現する強靱なSCM体制の構築</li> <li>タイムリーな投資実行と状況変化に俊敏に対応する柔軟な投資計画</li> <li>JOINT2の活動により、2.xD、3Dなど次世代パッケージの評価・材料開発を促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル社会の進展を支え、持続的な社会発展に貢献していくためグローバルトップの半導体関連材料メーカーを目指す</li> <li>半導体向け先端材料の供給を通じた省エネルギーや環境負荷低減などによるサステナビリティな社会の実現への貢献</li> <li>市場成長を上回る成長を実現</li> </ul>
<b>デバイスソリューション</b> HD	<ul style="list-style-type: none"> <li>データセンター向け大容量ニアラインメディアの需要拡大に加え、リモートワーク・オンライン授業などの拡大により、PC向け需要も堅調</li> <li>Seagate社と次世代記録技術HAMR*1対応HDメディアの共同開発契約を締結</li> <li>(株)東芝向けMAMR*2量産製品の販売開始</li> <li>MAMR第2世代となる記録方式MAS-MAMR*3に対応したHDメディアを開発</li> <li>アルミ基板能力増強、生産性改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Best In Classメディアを業界に先駆けて開発・量産化することにより、需要拡大する大容量ニアラインを中心に販売拡大を実現</li> <li>既存設備の生産性・稼働率向上を進め、アルミ基板・メディアの生産最大化を実現</li> <li>販売・生産増に伴う固定費増と原材料価格高騰を受け、コストダウンを強力に推進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>進展するデータの大容量化・高速通信化を支えるストレージ需要において、大容量メディアのテクノロジーリーダーとして貢献する</li> <li>100TBのHDDを実現する将来メディア技術を開発・量産化</li> <li>生産活動のDX化/自動化の融合加速に加え、複数工場をバーチャルにつなぎ、1工場として運営へ</li> <li>生産に加え販売後製品のリサイクルも含めたサステナビリティを実現</li> </ul>
<b>デバイスソリューション</b> SiC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infineon Technologies社と販売および共同開発契約を締結</li> <li>ローム(株)と長期供給契約を締結</li> <li>東芝デバイス&amp;ストレージ(株)と長期供給契約を締結</li> <li>長期契約戦略が功を奏し、販売数量が大きく増加、営業黒字化を達成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネルギー・脱炭素化の加速に伴い、車載・産業機器向けを中心に拡大する需要を取り込む</li> <li>高耐久・大電流アプリケーション市場向けに、高信頼性・低デバイスコストに貢献するBest In Classエピソードウエハーを提供</li> <li>拡大する市場動向を見極め、適切なタイミングで生産能力拡大を計画</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界的なカーボンニュートラルの動きの加速によるSiCパワー半導体の急拡大において、SiCエピソードウエハーのテクノロジーリーダーとしてソリューションを提供</li> <li>要求品質の高度化・分化に対し、高付加価値製品(MOSFET、高耐圧SBD)を積極的に供給</li> <li>8インチを上市・量産化を実現し、SiCパワー半導体の低コスト化に貢献</li> </ul>

\*1 HAMR: 熱アシスト磁気記録 \*2 MAMR: マイクロ波アシスト磁気記録 \*3 MAS-MAMR: 強磁性共鳴型マイクロ波アシスト磁気記録

## 求められる技術的要求と当社の製品

前工程材料	
求められる技術的要求	要求に対する当社の製品
微細研磨	CMPスラリー (ナノセリアスラリー)
微細加工 (エッチング)	電子材料用高純度ガス
溶媒の品質改善	高純度溶剤
後工程材料	
求められる技術的要求	要求に対する当社の製品
密着性・解像性	感光性フィルム
誘電特性・低そり性	銅張積層板
信頼性	ダイボンディング材料

## 2.xD/3D実装における当社製品ラインアップとシェア



\* HDマイクロシステムズ(株)によるパフアコート/感光性絶縁材市場シェア ※ 上記製品の世界シェアは、全て当社調べ

## 半導体・電子材料セグメント

### 社会課題解決に向けた共創型化学会社としての取り組み

#### 【リモートワークや5G、IoTなどが普及拡大する高度デジタル社会実現への貢献】 HDDの次世代記録技術MAS-MAMRに対応したHDメディアの開発

当社は、(株)東芝と東芝デバイス&ストレージ(株) (以下、東芝)の提唱する新記録原理に基づいた次世代記録技術MAS-MAMR\*1に対応したハードディスクドライブ(HDD)用のHDメディアを開発しました。

MAS-MAMRは、現在の最先端記録技術であるMAMR\*2における記録トラック幅を強磁性共鳴効果(MAS効果\*3)により大幅に微細化し、HDDの一層の大容量化を実現する次世代の記録方式です。当社は、この新記録原理を実現するため、東芝とヘッドメーカーであるTDK(株)と協力して本技術の開発を進めてきました。

今回の開発において、TDKが開発した双発振型スピントルク発振子を組み込んだ記録ヘッドと、当社が開発した新規磁性層を搭載したHDメディアを組み合わせることで、MAS効果を発現させて記録容量を大幅に増大できることを世界で初めて実証しました。

本技術開発の成果をもとに、東芝が実用化を目指しているMAMR第2世代となるMAS-MAMRを使用した30TBを超える大容量二アラインHDDの実現に向けて、HDメディアの開発を加速していきます。

当社は、今後も“Best In Class”をモットーに、MAS-MAMRと共にHAMR\*4にも対応する2軸開発を加速させ、お客さまやお取引先と共に世界最高クラスの製品開発に努めていきます。



- \*1 MAS-MAMR: 強磁性共鳴型マイクロ波アシスト磁気記録
- \*2 MAMR: マイクロ波アシスト磁気記録
- \*3 強磁性共鳴効果(MAS効果): スピントルク発振-磁気記録媒体間の強磁性共鳴により、従来より記録トラック幅を狭める効果
- \*4 HAMR: 熱アシスト磁気記録

### 社会課題解決に向けた共創型化学会社としての取り組み

#### 【パワーモジュールの省エネルギー・高効率化、小型化への貢献】 SiCパワー半導体向け6インチ単結晶基板の量産開始

当社は、SiC(炭化ケイ素)パワー半導体に使用されるSiCエピタキシャルウェハー(SiCエピウェハー)の材料である、6インチ(150mm)のSiC単結晶基板(SiCウェハー\*1)の量産を開始しました。SiCパワー半導体は、現在主流のSi(シリコン)製パワー半導体に比べて耐高温特性・耐高電圧特性・大電流特性に優れ、パワーモジュールの省エネルギー・高効率化、小型化に貢献することから、電動車や鉄道、産業機器など幅広い用途で急速に需要が拡大しています。

当社は、世界最大のSiCエピウェハー外販メーカーとして、世界最高水準の品質のSiCエピウェハーを提供し、国内外のデバイスメーカーから高い評価を得ており、SiCウェハーの自主生産を検討してきました。2010年から2015年にかけて経済産業省および国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託事業である「低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト\*2」へも参画するなど、共創により量産技術の開発を継続してきました。

今回、複数のお客さまに当社製6インチSiCウェハーを使用したSiCエピウェハーが採用されたことを受け、6インチSiCウェハーの量産を開始しました。旺盛な需要に応えるため、引き続きパートナー各社よりSiCウェハーの調達を継続することで材料調達先の多様化を進め、SiCエピウェハーの安定供給体制を構築していきます。



SiCパワー半導体向け6インチ単結晶基板

- \*1 SiCウェハーの表面上にエピタキシャル薄膜を成長させた半導体材料
- \*2 大口径SiCウェハーの安定供給技術確立を目標に掲げたプロジェクト。2010年に経済産業省の委託事業として開始し、2011年に国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)へ移管



暮らしと  
製品の関わり

## 半導体パッケージ材料・プロセスにおけるオープンイノベーションの取り組み 「JOINT2」での共創を進めています

### 次世代半導体パッケージ実装技術開発のためのコンソーシアム「JOINT2」

**概要**

- ・評価プラットフォームの活用を通じた評価技術、基盤、材料および装置の開発 (主要な拠点: パッケージングソリューションセンター(神奈川県川崎市))
- ・ステッパーやレーザー直描装置などによる微細配線形成を用いて2.x/3Dパッケージの試作・評価を一貫して行うことが可能

**狙い**

- ・参画企業の材料や装置の擦り合わせにより、次世代半導体パッケージにおける技術課題解決を図る
- ・自社材料に加え他社の材料・技術も組み合わせることで、顧客にとって最適なワンストップソリューション提案を可能にし、優位なポジションを構築

素材・複合材 → 加工・成形・組立 → 評価・シミュレーション → マーケット

高い評価技術により顧客のニーズを把握、複合材料・素材へ機能をフィードバック

最先端の複合材料群を用いた最適なパッケージ構造を評価

最適なプロセス、装置を前提としたパッケージ材料をご提案

**参画企業**

味の素フィジテクノ、上村工業、在原製作所、新光電気工業、大日本印刷、ディスコ、東京応化工業、ナミックス、パナソニックスマートファクトリーソリューションズ、メック、ヤマハロボティクスホールディングス 計12社(昭和電工マテリアルズ含む)が参画

現在、第5世代移動通信システム(5G)の商用化が進行していますが、今後、超低遅延\*1や多数同時接続\*2を可能にするポスト5Gが、自動運転や遠隔医療などのさまざまな分野に普及することが見込まれています。これまで、基板上にロジックやメモリといった機能の異なるICチップをそれぞれ搭載していましたが、ポスト5Gに対応するためには、さらなる信号遅延防止を目的にICチップなどの部材を高密度で搭載することが必要となり、異種チップを同一の半導体パッケージ内に高集積させる技術が求められています。

そこで当社は、ポスト5Gに対応した情報通信システムに必要な2.xD/3D実装などの次世代半導体実装技術を開発するため、2021年10月、半導体実装材料や基板、装置の

開発に携わる企業12社と共にコンソーシアム「JOINT2」を設立しました。

「JOINT2」では、参画企業と複数のワーキンググループを作り、オープンイノベーションによる技術や情報の相互活用などを通じて、次世代半導体の高密度実装を実現するための、微細バンプ接合技術\*3、微細配線形成技術\*4と共に、部品を多く搭載するための高信頼性大型基板技術の開発に取り組んでいます。

- \*1 超低遅延とは、通信時に発生するタイムラグが少ないこと
- \*2 多数同時接続とは、一つの基地局に多くのデバイスを同時にアクセスすること
- \*3 微細バンプ接合技術とは、ICチップなどの部材を、高密度に形成された金属突起によって垂直方向に接続する技術
- \*4 微細配線形成技術とは、ICチップなどの部材を、高密度に形成された金属配線によって平面方向に接続する技術

日本の半導体材料、基板、装置はグローバルでも高いシェアを有しており、今後も技術的優位性を確保していくためには、技術者同士が議論でき、最先端パッケージを評価できるプラットフォームが必要であると考えてJOINT2を提案しました。この業界ではあまり前例のない民間のコンソーシアムの幹事会社として、困難もありますが、既に単独よりもJOINT2での実験の方が早く結果が出るといった効果も見えはじめており、クリーンルーム増設によるさらなる加速を期待しています。



パッケージングソリューションセンター長  
阿部 秀則