

日本経済と半導体産業の明日がここに!

半導体工場
2015
ハンドブック

発行 産業タイムズ社

9 サーミスターメーカーの動向

13年度は販売好調

生産拠点の増強・分散加速

サーミスターメーカー主要3社の2013年度(14年3月)の業績は、サーミスターセンサーの需要が増加し、3社いずれも計画を上回る売上高を達成した。一方、前年度比で大幅な増益を達成した芝浦電子、SEMITECに対し、大泉製作所は営業赤字が拡大するなど、収益面で明暗が分かれた。

↑売上高

サーミスターは、温度により抵抗値が変わる現象を利用した温度センサーだ。素子の材料としては、温度によって抵抗の値が変化する酸化物半導体材料が広く使われている。サーミスターには様々な種類があるが、一般的には、温度が上昇すると抵抗値が下がるNTCサーミスターセンサーが温度測定用に使われている。国内では芝浦電子、大泉製作所、SEMITECといった専門メーカーが製造・販売している。近年、環境、省エネ、安全などのキーワードを背景にサーミスターセンサーの需要は増えている。

業界トップの芝浦電子は、11年度に過去最高の170億円を売り上げたが、13年度の売上高は187億円と過去最高を更新した。空調、住設関連、自動車用センサーの売り上げが順調に増加し、素子の販売も自動車用を中心に好調に推移したことから、12年度比で大幅な増収増益となった。

SEMITECは、OA機器関連および家電関連を中心に販売が好調で、13年度の売上高は前年度比2割増の119億円だった。第3四半期終了時に売上高を117億円に上方修正したが、最終的にこれを上回った。海外向けのOA機器

関連、家電・住設関連などの販売が好調で、為替が円安に推移したことで、売上高は大幅に増加した。

大泉製作所も13年度は主力の自動車向けやエアコン、冷蔵庫向けの温度センサーの販売が好調で、売上高は前年度比1割増の118億円だった。主要顧客である日系自動車および自動車部品メーカー各社への販売が予想どおりに推移したほか、非日系の自動車および自動車部品メーカー各社についても欧州メーカーとの取引が拡大。また、エアコン&冷蔵庫向けについても、国内の節電型家電への買い替え、消費税増税前の駆け込み需要に支えられ、売り上げが好調に推移した。

▼営業利益

営業利益については、芝浦電子とSEMITECが大幅な増益だったのに対し、大泉製作所は赤字幅が拡大するなど、明暗が分かれた。

芝浦電子の営業利益は13億6600万円で、前年度比6割の増益だった。13年度は売上高が増えたが、売上原価も上昇し、粗利益率は12年度水準の21%にとどまった。さらに、人件費を含めた販管費も13年度は12年度比で増加したが、売上高の増加がこれをカバーし、大幅な増益となった。

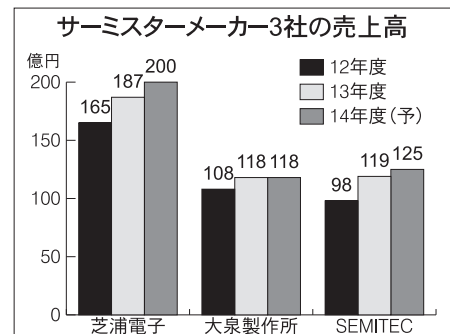
SEMITECは、売上高が大幅に増加したうえ、粗利益率も12年度の26%から13年度は27.1%に改善し、営業利益は4億1000万円(前年度は300万円)となった。人件費を含めた販管費は前年度に対し

1割増加したが、12年度から実施中の工程改善、外注先・原材料の見直しなどによる製造コスト削減、さらにはOA生産移管が計画どおりに進捗したことで、大幅な増益になった。

一方、大泉製作所は、1億533万円の営業赤字で、2期連続の赤字となった。13年度は売上高が増えたものの、粗利益率が16.2%(12年度は18.3%)に悪化し、人件費は抑制したが、輸送費の増加など販管費が増加したため、前年度(3259万円の営業赤字)から赤字幅が拡大した。

収益悪化の要因として、元高・円安の影響を挙げている。中国工場で生産し、日本国内向けに輸出した家電関連製品が円換算で大幅なコスト高となり、さらに、中国工場での労務費が大幅に上昇したため、中国で生産した日本国内向けエアコン&冷蔵庫部門とカスタム事業部門で大幅な赤字となった。

ただ、第4四半期(14年1~3月)から、国内販売向け製品を中国生産から日本国内生産に切り替えたため、第4四半期に限っては4500万円の営業黒字を確保した。



⑤ マスク検査・測定装置

EUV遅延で延命対応がカギ

SRAFがさらに高精度かつ複雑に

マスク検査装置市場では、国内マスクメーカーが厳しい逆風にさらされるなか、装置を複数台購入する半導体メーカーが4~5社に絞られ、寡占化が進んでいる。インテル、サムスン、TSMC、グローバルファウンドリーズなどは購買意欲が強く、これらの企業以外ではSKハイニックスや東芝が数年に1台程度購入するという状況。このためマスク検査装置メーカーは、ユーザーと共同開発を事前に進め、緊密な協力関係を構築し、装置の受注獲得に結び付けている。

EUVリソグラフィー技術の開発・導入が進まないなか、昨今のユーザーニーズとして、マスクパターンの検査以外に、CD情報やコンプレックスOPC (Optical Proximity Correction) への対応が求められている。

SRAF検査では、SRAFがさらに高精度かつ複雑になり、検査装置の解像度を超えるレベルに到達しつつある。特にロジックメーカーはコンプレックスOPCへの対応を重視する傾向にある。

さらに、要求が高まっている項目がプロセスマージンだ。マスク検査における全体のCD管理、パターンの位置管理といった情報は、かつてはCD-SEMで検査し、レジストレーション情報は別の検査装置で検査するのが常であったが、最近ではCDマップに関してマスク全数に対して添付する必要があるなど、マスク検査装置からCD情報やレジストレーション情報を出力してほしいというニーズが高まっている。

■ 各社の動向

【アプライドマテリアルズ】

「Applied Aera3」は、22nmロジック/32nmメモリーに対応するマスク検査装置だ。独自の高精度空間像技術「Aerial Imaging」の採用によって、検査時間の短縮、スループットの向上を実現し、競合他社との差別化を図っている。

従来のマスク欠陥検査では、実際にはウエハーに転写されない非重要欠陥も多く検出してしまうという課題があった。例えば、OPCマスクでは、アシストバーなどSRAFが増加しているため、検査時間が長くなる傾向にある。また、別々のマスクを使ったダブルパターンニングでは構造がさらに複雑化するため、この傾向が特に顕著だ。

Aera3は、高精度空間像技術の採用により、マスクデータと転写条件から作り出した空間像モデルを照合パターンとし、重要欠陥のみを検出するため、検査時間を短縮し、スループットを向上できる。

検査は、ダイと生成モデルを比較するD2M (Die to Modeling)、従来のD2D (Die to Die)、コンタミ検査さらにはCDU (Critical Dimension Uniformity = 寸法均一性)に対応する。

CDUには独自技術「IntenCD」で対応。高精度空間像技術による空間画像データを活用することで、マスク全体にわたって高精度なマップを生成することができる。明るさによって均一性の分布が一目瞭然となるため、マップデータをベースに露光装置の光量を微調整できる。

また、欠陥検査装置としては、いち早くEUVマスク検査機能に対応している。同機能はBacusやSPIEなどの各イベントでもすでに紹介されている。

なお、同装置はすでにマスクショップや半導体工場へ出荷されている。

【KLAテンコール】

マスク欠陥検査装置「X5.2」は、現在量産ラインで使用中のマスクの欠陥とパターンの劣化を検出するシステムで、「Teron611」は20nmノード以降のプロセスに対応する高感度化を実現した最先端のマスク検査装置である。

両システムは、高感度検査によりマスク上の欠陥を早期に発見し、欠陥がウエハーに転写されるリスクを最小限に抑えることができる。搭載されている第5世代の検査モード「STARlight」は、シングル/マルチダイの全領域での検査に対応。パターンのエッジおよび側壁の欠陥、さらにはオープン領域での高い欠陥検出を実現する。

また、洗浄と露光の繰り返しによるパターン劣化に起因するプロセスウインドウへの影響も懸念されているが、新たなレチクル再検査機能「Total ReQual」の搭載で、20nmノード以降の欠陥とパターン劣化まで監視することができる。

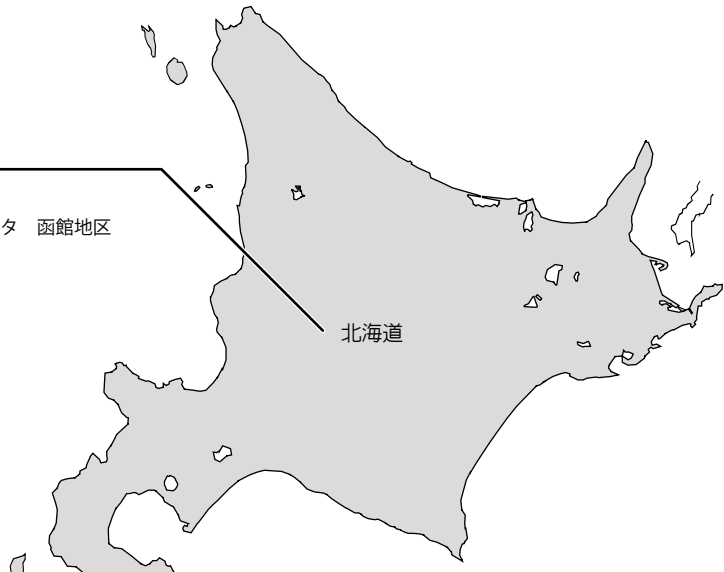
加えて、電子ビーム欠陥レビュープラットフォーム「eDR-7000」と接続することで、ウエハー上の欠陥集合プロファイリングの速度と精度も向上させることが可能だ。

Teron611は20nm以降のクリティカルレイヤーに対応する。一方、X5.2

半導体工場分布図・北海道・北東北

■ 北海道 ■

- 【函館市】
△ (株)ジェイデバイスセミコンダクタ 函館地区
- 【三笠市】
△ 北海道オリジン(株)
- 【千歳市】
△ (株)デンソー北海道
▲ ミツミ電機(株) 千歳事業所
- 【恵庭市】
▲ 京セミ(株) 恵庭事業所



■ 青森県 ■

- 【五所川原市】
▲ 富士電機津軽セミコンダクタ(株)
- 【北津軽郡鶴田町】
△ ハイコンポーネンツ青森(株)



■ 秋田県 ■

- 【秋田市】
△ マイクロン秋田(株)
- 【由利本荘市】
▲ (株)秋田新電元 飛鳥工場
△ (株)秋田新電元 大浦工場
- 【大仙市】
△ セイコーインスツル(株) 秋田事業所

■ 岩手県 ■

- 【北上市】
△ アムコー岩手(株)
▲ 岩手東芝エレクトロニクス(株)
△ (株)ミスズ工業 岩手工場
- 【奥州市】
△ (株)ミスサワセミコンダクタ
- 【胆沢郡金ヶ崎町】
▲ (株)デンソー岩手

◎	一貫工場
▲	前工程工場
△	後工程工場
◇	研究所・研究開発工場 デザインセンター
☆	計画中
※	その他



書 名半導体工場ハンドブック 2015
体裁・頁数A4 変形判 オフセット刷り 160 頁
定 価9,000 円+税