

# 半導体プロセスの進化を支える 流体制御・分析技術



小石 秀之

Hideyuki KOISHI

株式会社 堀場エステック

取締役副社長

株式会社 堀場製作所

シニアコーポレートオフィサー

小石秀之

半導体の歴史は、1947年に米国AT&Tベル研究所にて点接触型ゲルマニウムトランジスタが発明され、1965年ムーアの法則が発表されて以来、ひたすら集積度を上げる方向で進化してきました。進化を支えた微細化技術では、10  $\mu\text{m}$ からはじまり今日の最先端技術では回路と回路の間が水分子1つの細さしかない14 nm(ナノメートル)の技術が実現し、更に三次元化構造を持つ半導体チップの量産もはじまっています。半導体チップの用途も、これまではパソコンやスマートフォンなどの機器が需要を牽引してきましたが、これからはモノのインターネット(IoT: Internet of Things)と呼ばれ、これまではインターネットに接続されていなかったモノとモノが接続され、更に2020年までに、1000億個のモノ同士が相互に接続される世界が実現されるといわれています。そして車載用半導体チップの劇的な需要が目前にせまっています。この様に半導体チップの需要は拡大し、私たちの便利で豊かな生活を支えています。

この半導体チップの生産環境においても大きなパラダイムシフトがありました。日本企業が世界の半導体市場をリードした1980年代では、半導体メーカーは自社で設計した半導体チップを自社の工場生産する、一貫通貫型の生産手法が主流でしたが、2000年代より通信用半導体チップの分野で、設計に特化し自社工場を持たない半導体メーカー(ファブレス)と、受託製造を行うメーカー(ファンドリー)が台頭し半導体チップの多様な需要拡大と共に急成長し、ファブレスの通信用チップメーカーとしてQualcomm社やファンドリーメーカーではTSMC社(Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., Ltd.)が現在の半導体業界を牽引しています。そして2015年6月には、業界最大手のIntel社が半導体ファブレスメーカーの米国Altera社を買収するとのニュース報道が行われました。IoT社会ではこれまでにないビックデータを取扱い、処理されるデータセンター・サーバー需要の拡大への対応といわれています。

この様に、半導体業界はプロセス技術が進化するスピードと市況やプレイヤーの変化が非常に激しい業界です。この業界において、HORIBAでは、半導体チップの生産を支えるキーコンポーネントを独自の技術を礎に製品開発を行っています。半導体チップの生産プロセスは、シリコンウェハ上に絶縁膜や金属膜などの“薄膜”を何層にも積層し、パターンニングし回路を形成します。この薄膜の材料として、特殊ガスやハイテク材料と呼ばれる液体材料などが用いられます。また超微細回路ではピコグラムレベルの金属・有機物汚染やナノメートルレベルのパーティクルの残留が歩留りを悪化させるため、様々な特性を持つ薬液での徹底した洗浄が必要となります。これら薄膜材料となる流体の流量を精密に制御する機器：マスフローコントローラや、ハイテク材料を安定して気化し供給する総合的なシステムを製品化しています。そして洗浄プロセスにおいては光分析技術を応用した、薬液濃度モニタを主力製品として、各々世界No.1シェア\*1を獲得しています。半導体製造プロセスを支えるHORIBAの製品ラインアップを更に進化させ、総合的な流体制御システムや洗浄用薬液の濃度を制御するコントローラ、更にリアルタイムでウェハ上に形成される薄膜の状態をモニタリングするモジュールなどの開発を目指しています。

この先進的なモジュールを開発すべく、HORIBA Group is One Companyの経営方針のもと、堀場製作所が持つ半導体技術を応用した各種センサーの開発と生産を担う「HORIBA最先端技術センター」を本年4月に竣工しました。エステックの開発・生産棟と同一フロアにクリーンルームを施工し、HORIBAとエステックのエンジニアが互いに必要とする時にディスカッションを行い、互いの技術を高め合い製品開発を加速する事ができます。例えば、流体制御機器開発において、実際の半導体製造装置を用い薄膜形成のプロセスを行える環境を利用することで、より完成度の高い新製品開発がスピーディに行えます。また、エステックでは京都市北部の福知山市内に「京都福知山テクノロジーセンター」を2013年12月に竣工しました。この施設は研究開発に特化し、国家基準とトレーサブルな流量測定システムの開発と、プロセスガスをを用いた流量計測やハイテク材料の気化供給実験が行える大型設備を完備しています。技術進化の早い半導体プロセスにおいて、最先端の開発設備を持ちお客様のご要求に対し時間をかけること無く対応できる体制を整備することで、お客様とのパートナーシップと開発力を高め成長する目的で積極的な投資を行っています。

最後になりますが、高性能な半導体チップは多くの成長分野で採用され、自動車産業の発展にみられる様に、自動運転を視野にいれた事故防止機能や燃料電池自動車の販売など、これまで以上に各種センサーや半導体チップが採用されています。HORIBAには、自動車計測システムセグメントを持ち、最先端の自動車研究に携わるエンジニアとの太いパイプがあります。また、地球環境の保全に貢献する、環境・プロセスセグメントやバイオ市場も視野にいれた医用セグメント、基礎研究とHORIBAのすべてのセグメント発展の原動力となる科学セグメントがあります。互いのセグメントをボーダレスにつなぎ、知識を知恵として、社会の発展に貢献していきたいと考えています。

\*1：当社調べ