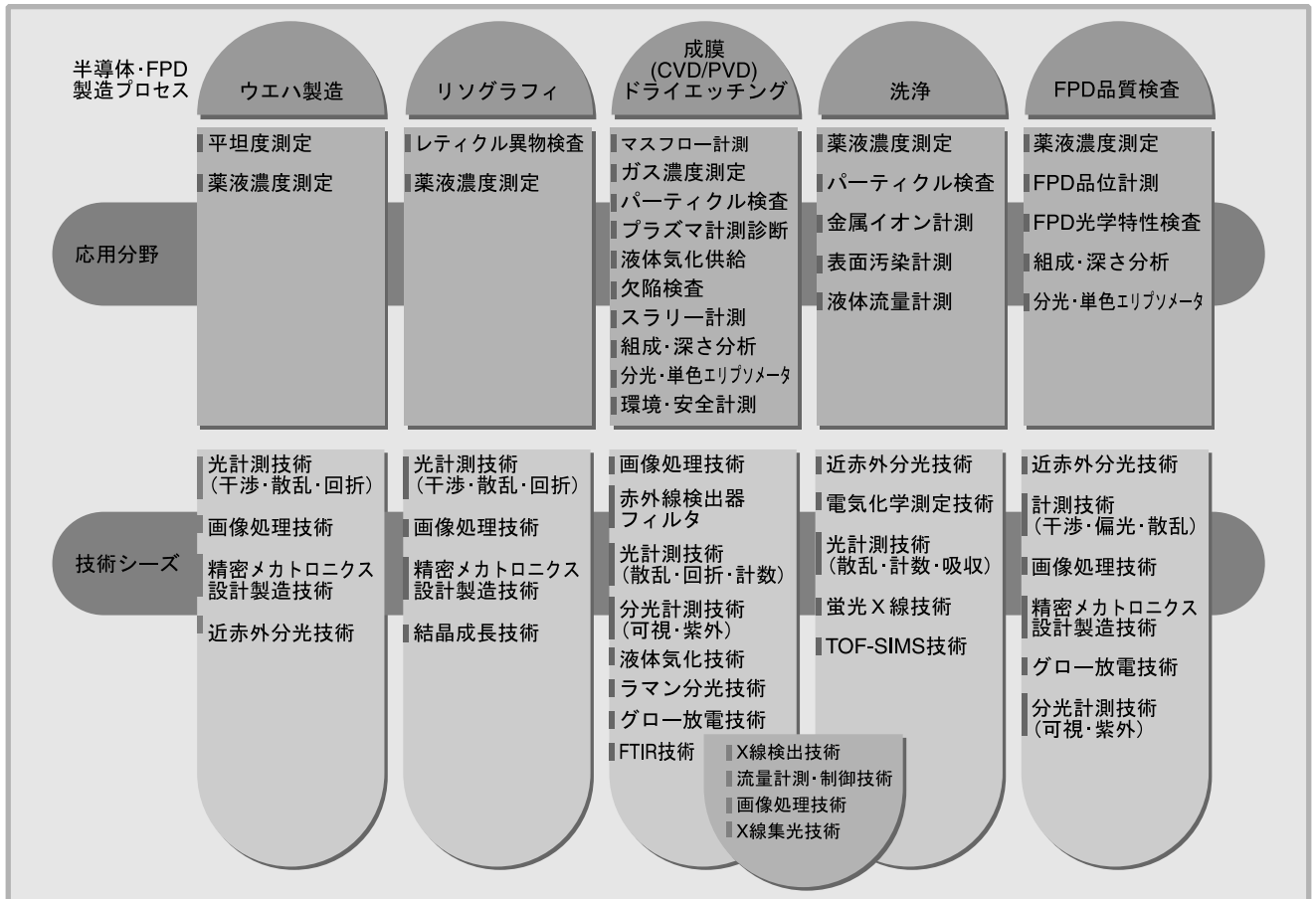


# ホリバグループの半導体関連製品とその展開

Products for Semiconductor Industry and Alliances of the Horiba Group

辻 勝也



## 要旨

インターネットや携帯電話の爆発的な拡大とともに半導体市場が確実に成長しており、これらを支える計測機器メーカーに対しても多様で迅速な対応が求められている。ホリバ、エステック、ジョバン・イボン、コス、愛宕物産のホリバグループの半導体関連各社は、先行するマスフローセンサ、薄膜計測、in-situ モニタ、FPD の4つを中心に置き、市場ニーズに基づき、迅速な製品・技術開発を展開している。本稿では、ホリバ半導体グループが今もっとも力を注いでいる代表的な製品を、半導体プロセスの市場・技術動向に対比させながら紹介する。あわせて、これら高いレベルの製品を実現するための具体的な製品・技術戦略についても述べる。

## Abstract

As the use of the Internet and cellular phones increase, the semiconductor market enjoys steady growth. Suppliers to these industries must act promptly and diversely if they are to benefit in parallel. Horiba Group includes Horiba, Ltd.; STEC Inc.; Jobin Yvon S.A.; COS Co., Ltd.; and ATAGO BUSSAN Co., Ltd. Each of these semiconductor-related firms focus on mass flow sensor, thin film measurement, in-situ monitor, and FPD, rapidly developing products and technology according to the market's needs. In this article we will introduce some of the major products that the Horiba Group has actively developed, and compare them with trends in semiconductor processing market technology. The "Alliance" - the keystone of the Group's capability to swiftly provide advanced products for the market - will also be discussed.

## 1 半導体市場の動き

近年、ITとかECといった情報関連の新語が溢れている。これらは、いずれも優秀で安価な半導体の上に成り立っており、半導体産業をしっかりと支えているのが計測技術であり、我々機器メーカーである。

半導体業界では、急激に拡大、高度化、そして多様化する市場ニーズに素早く対応するために、生産ラインの革新を積極的に進めている。その一つが、DRAMで代表される大量生産型デバイスの生産ラインの効率向上である。従来のプロセスでの歩留り向上対策に加え、300mmの大口径シリコンウエハを導入するためにラインの大幅な切替えが進んでいる。二番目は、携帯電話の爆発的な普及による、小型液晶やフラッシュメモリなど高機能デバイスの新規開発と増産である。そして、三番目は、付加価値を高めるために、システムLSIやASICなどに素早く対応できるフレキシブルな生産ラインの構築である。

## 2 ホリバグループの半導体関連製品群

現在、ホリバがお付き合いいただいている半導体業界には、メモリやマイクロプロセッサなどのデバイスメーカー、半導体製造装置メーカー、材料メーカー、さらに評価機器メーカーなどがある。これらの分野で使われる計測機器は多種多様で、しかも、高度に洗練されたものが求められている。

ホリバは、pHメータで代表される水質分析技術、自動車排ガス分析装置で培われた赤外線技術、X線マイクロアナライザなど、液体・気体・固体分析技術をベースとして、各種の半導体用計測機器を開発してきた。とくに、世界の分光技術をリードしてきたジョバン・イボン社(JY S.A.)が1997年にホリバグループに参入して以来、マスフローメータの世界のトップメーカーである株 正ステックや水質分析を得意とする(株)コス、さらにはJY社の日本総代理店である愛宕物産のノウハウを含めて、ホリバグループ全体の総力を結集して、半導体計測分野への展開を図っている。

ホリバグループは、マスフローセンサ、薄膜、in-situ、FPDの4つのキーワードを中核において製品・技術開発を進めており、現在とくに力を入れている半導体関連製品を以下に紹介する。

### 2.1 分光エリプソメータ

より薄くて安定な薄膜を多層に形成することが、半導体デバイスの高度化・高密度化のカギを握っていると言っても過言ではない。どうしたら思い通りの薄膜が形成し、これを検証できるのか？

このほど開発した全自動超薄膜計測システム UT-300は、多層・超薄膜の膜厚、屈折率、減衰係数などの光学定数を正確かつ迅速に測定できる全自動超薄膜計測システムである。この装置は、JYの分光技術、レチクル異物検査装置で培われたホリバのメカトロニクス、そして愛宕物産が貯えてきた薄膜演算解析技術(アプリケーション・ノウハウ)の三者が一体となり結実したものである。

### 2.2 インライン薬液モニタ/パーティクルカウンタ

洗浄プロセスは、薄膜形成と同様、半導体製造における基本プロセスの一つである。洗浄の良し悪しがデバイスの信頼性や歩留りに直結するため、使われる薬液の濃度やパーティクルの厳密な管理が欠かせない。

半導体薬液濃度モニタCSシリーズは、RCA洗浄液をはじめ各種の薬液濃度をインラインで測定するモニタである。本シリーズでは、独自で開発した温度補償型多変量解析法を適用することにより、インラインモニタとして最も重要な高い安定性を実現している。

薬液用インラインパーティクルセンサPLCAシリーズは、超純水や薬液中の微粒子数の計数装置である。レーザ散乱法を測定原理とする本装置は、1984年に製品化して以来数多くの半導体工場でお使いいただいていた。この実績を基に製品化したPLCA-800は、ラインの状況に合わせて、複数のセンサモジュールを1台のユーティリティモジュールで制御することができる、コストパフォーマンスの高いインラインパーティクルセンサである。

この他に(株)コスでは、得意の水質計測のノウハウを活かして、純水用比抵抗計、イソプロピルアルコールの純度を監視するIPA比抵抗計や、最近多用されているオゾン水中の溶存オゾンモニタなど、洗浄プロセス用計測機器を製品化している。

### 2.3 液晶検査装置

パソコン、テレビ、携帯電話と液晶ディスプレイ(LCD)の市場が急速に拡大している今日、LCDの生産増強にとともに、生産ラインの検査効率の向上が急務となっている。

自動液晶セル検査装置 FLP-120MEは、LCDの点欠陥、線欠陥、ムラなどを自動的にチェックし、位置情報とともに表示する装置で、従来、効率アップのネックであったLCD目視検査の大幅な軽減を図った。本装置は、液晶検査装置のトップメーカーである(株)日本マイクロニクス殿とホリバが互いの得意とする技術を生かして共同開発したものである。

## 2.4 気液混合型インジェクションシステム

薄膜形成やエッチングプロセスでは精密で迅速な流量の計測・制御が欠かせない。とくに、MOCVDやPECVDなどには、各種の液体や気体を複合的に使うケースが増えている。

本号で紹介する気液混合型インジェクションシステムは、マスフローコントローラ(株)エステックが開発した微量気体供給制御ユニットである。ペンタエトキシタンタルやトリメチルホスフェイトなどの液体原料をとして薄膜を形成する際に、原料を分解せずに薄膜装置に供給できると好評を得ている。

## 2.5 PFCs 濃度モニタ

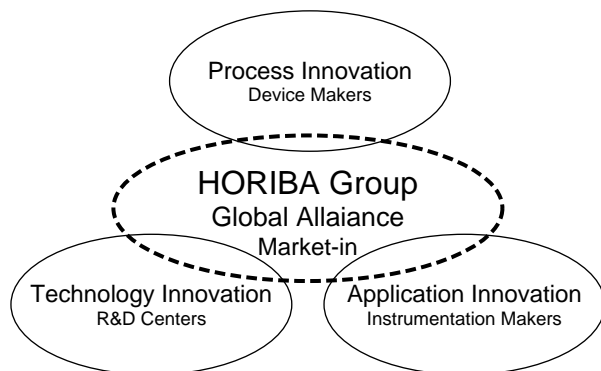
フロン系化合物がオゾン層を破壊したり地球温暖化現象を引き起こす可能性が指摘されている。反応性ドライエッチングなどドライ化が進む半導体プロセスでは、深刻な問題である。

フーリエ変換赤外線分光光度計をベースとしたPFC濃度モニタ FT-730Gは、半導体製造装置からの排ガス、クリーンルーム内の漏洩ガス、さらには装置に直結して、各種のフロロカーボンを検出できる。環境保護、安全確保、また反応過程の解析など多くの用途が考えられている。

この他、赤外線吸収の原理を応用して、弊社では in line タイプの小型専用ガスモニタ (IR-100,150シリーズ)もすでに製品化している。PFC分野においても、リサーチグレードのFT-730Gから将来の in line タイプまで、基本技術・製品力の基盤が完成している。

## 3 アライアンス

ホリバは「Ultra Quick Supplier(超短納期企業への挑戦)」を全社方針に掲げ、イノベーションを推進中である。分・秒単位でかわる半導体関連市場に対して、有限のリソースで素早く対応するためには、営業、研究開発、生産の全部門にわたる適切なビジネス・テクノロジーアライアンスが不可欠である。ホリバは、グループ内はもちろん、お客様をも含めたグローバルなアライアンスを進めている。



## 3.1 インターナル・アライアンス

ホリバとJY社は、それぞれの基盤技術をベースとして、分析・計測分野で確固たる実績をあげてきた。両者のアライアンスの成果の一つがUT-300である。

一方、(株)エステックは、公害測定機器の目盛校正用ガス発生装置を製品化するために、ホリバなど関連企業の協力により1974年に設立された。その後、流量制御技術と白金温度センサとを融合させたマスフローセンサを開発し、今ではマスフロー分野のトップメーカーとして、世界中に販売網を構築している。とくに、半導体業界とは緊密にお付き合いいただいている。

さらに、ホリバ本社では次世代計測技術の基礎となるマイクロセンサの開発・製造を進めている。社内にマイクロマシニングプロセスを導入し、この実現を図っている。これは、ホリバグループ関連各社の次世代センサ開発にも、大いに貢献できるものと考えている。この様に、センサレベルの自社グループ開発についても積極推進中である。

計測機器を半導体プロセスに持ち込もうとすると、ハードウェアが優秀であることは当然だが、ソフトウェア、とくに通信系の共通化が大変重要となる。エステックは、この分野での次世代の通信プロトコルと言われているDevice-Netを早くから導入している。今後は、本プロトコルの発展状況に合わせ、ホリバグループ製品に適時拡大していく。

## 3.2 グローバル・アライアンス

従来計測機器メーカーは、半導体、自動車、医用などと業界をマクロに捕らえ、それぞれに平均的に必要な製品を開発し、提供してきた。しかし、ニーズが多様化し、迅速な対応が求められる今日、サプライヤーサイドの論理だけでの対応は困難である。とくに、半導体業界では許されない。

現在、ホリバでは、国内外のお客様と頻りに技術交流会を開催し、一緒になってソリューションを求め、解決を図っている。

一方で、ますます高度化する半導体技術に呼応し、分析技術のレベルアップのために、世界中の有力な研究機関と積極的に共同研究をしている。分光エリブソメータの高い性能は、フランスの著名な国立研究所 Ecole Polytechnique とJY社との間の、人的交流を含めたアライアンスがベースとなっている。

## 4 今後の展開

今後のホリバグループ半導体事業は、製品分野として以下の4 + 1の方向を目指して展開して行きたい。

ガス・液体の高度供給次世代対応(MFCなど)

薄膜計測プラットフォームを基盤として、ホリバグループのセンサ技術を積極的に搭載(薄膜計測複合・総合解析システム)

in-situ monitorの事業をdry・wet分野へ展開(洗浄プロセスモニタ, CVD・Etchingプロセスモニタなど)

上記 ~ のFPD分野への展開

そして、もう一つは環境・健康・安全(Environmental Health and Safety:EHS)分野である。ホリバは環境用計測機器の総合メーカーとして、各種の水質・大気分析機器を製品化してきたが、地球温暖化の原因物質の一つであるPFCsの濃度モニタなど、半導体分野に対しても積極的に貢献していきたい。

これらを推進するためには、とくに、半導体市場の真のneeds・wantsを的確に把握する仕組みが必要と認識している。このために、外部との各種交流は、従来概念に捕らわれず、積極的に展開していきたい。マーケティング機能の強化も重要で、ホリバグループ半導体開発会議を定期開催し、互いのベクトル合わせも継続していきたい。また、ホリバグループでは、従来の海外販売・サービス・生産・開発にわたる各拠点網に合わせ、さらにグループ情報ネットワーク(HORNET)による日々の情報をリアルタイムに共有する環境が整ってきた。今後は、これらをフルに活用したグローバル事業運営を一層強化すると同時に、これを推進する人材の育成も合わせて推進中である。お客様各位の一層のご支援・ご指導を心より願っている。



辻 勝也

Katsuya TSUJI

半導体システム統括部

統括部長