

ホリバのラボラトリー用分析機器の技術と製品展開 X線分析機器を中心として

Technology and Product Development of HORIBA's Laboratory Analytical Instruments for R&D and Quality Control

— Focusing on X-ray analytical instruments —

大堀 謙一

要旨

ホリバは、今、超短納期企業への挑戦(UQS)を企業活動のキーワードとしている。激動する21世紀の市場ニーズを的確にとらえ、素早く製品・サービスを供給することが、我々計測機器メーカーが果たすべき最大の役割だと認識している。本稿では、X線分析機器を中心として、ホリバがラボラトリー用分析機器の製品や技術の開発をどのように進めているかを紹介する。また、UQSの実現に有効なアライアンスの成功例を示す。

Abstract

"Ultra Quick Supplier :UQS" is the key word for Horiba's cooperate activities. We recognize that our most important role as a manufacturer of measuring instruments is to supply products and service quickly to customers based on a clear grasp of the market needs of 21st century which is changing drastically. This paper introduces how is developing products and technologies for analytical instruments for R&D and quality control, focusing on X-ray instruments. It also shows some examples in which alliance is effective to achieve UQS.

1 はじめに

エレクトロニクス、バイオ、エネルギー産業が高度化するのにもとない、より高度な分析技術・機器の開発が求められる。とくに、金属、半導体、有機物などの素材分野では、高感度で高いスピードの分析が必要となる。また、素材自体に色々な機能をもたせるためには、より微量の成分を検出するだけでなく、ミクロな構造をもった材料の微小部分分析や深さ方向の分析など、多様な分析手法が提案されなければならない。

一方、分析機器がお客様の生産性の向上に寄与するためには、単に機器自体の性能を追求するだけでは不十分である。お客様の業務内容を本当に理解し、目的にかなった機能を備え、しかも操作性とメンテナンス性の良い製品を、高度な品質とサービスとともに提供することが重要である。

高度で、多様な製品を、お客様のニーズに合わせてスピーディーに供給するためには、一つの企業が全てをカバーするだけでなく、複数の企業や機関がアライアンスを組むことも大変重要になっている。それぞれが得意の領域で力を発揮し、相い補完し、時には競合しながら互いを切磋琢磨する、多面的なアライアンスが必要である。

2 ホリバの基幹技術とアライアンス

ホリバは、pH・イオンメータなどの電気化学関連製品から始まり、非分散形赤外線技術(NDIR)を応用したガス分析装置、フーリエ変換赤外線分光光度計(FITR)、レーザ散乱による粒度分析、さらにエネルギー分散形X線技術(EDX)を応用した元素分析装置など、各種の理化学用分析機器を開発してきた。

1997年には、光学技術分野で世界のトップメーカーであるJOBIN YBON社がホリバグループに参入したことにより、紫外・可視領域の分光技術を応用した誘導プラズマ原子発光分析装置(ICP-AES)、グロー放電分光装置(GDS)、ラマン分光装置(RAMAN)などが加わり、ホリバグループの元素分析、構造分析関連製品の幅が大幅に拡大した。

さらに、2000年には、X線分析分野で同じく世界のトップメーカーであるオックスフォード・インストゥルメンツ社のAnalytical部門との業務提携を開始した。従来、同社はホリバと競合する部分も少なくなかったが、両社がアライアンスを結ぶことにより、より有効で生産性の高い分析技術や製品を市場に提供していく体制が整った。

3 X線分析関連機器の展開

X線を応用した分析機器は、無機物、有機物、生体まで各種材料の組成分析や構造解析に使われている。とくに、サンプルを非破壊で分析できる点から、研究室ばかりでなく、工場の品質管理用としても幅広く使われている。

ホリバのX線関連技術は、活化ナトリウム・シンチレータ(NaI)の開発に端を発し、よりエネルギー分解能が高く、用途の広い半導体放射線検出器SSDなど各種のセンサ技術をベースとして発展させている。また、ホリバは、「必然性のある技術・製品こそが市場に受け入れられ、生き残る」との考えのもと、自社の得意な技術の特長を十分に発揮できることに主眼をおいて、応用製品の展開を図ってきた。

しかし、冒頭に述べたように、市場が多様化しスピード化する中、従来の手法だけでは、必要かつ十分とはいえなくなっている。そこで、世界中の企業や機関と積極的にアライアンスを行い、お客様に真の満足をお届けできるよう日々革新を図っている。

以下に、このような取り組みのいくつかを紹介する。

4 エネルギー分散形X線分析装置

エネルギー分散形X線分析装置(EDX)は、走査型電子顕微鏡(SEM)や透過型電子鏡(TEM)に組み合わせて、電子顕微鏡の画像を観察しながら、微小部の元素分析を行う装置である。EDXは、試料の任意の微小部分の定性分析・定量分析や、元素分布の画像が簡単に得られるため、今や、各種材料の研究開発や電子部品などの不良解析には欠かせない分析装置となっている。

4.1 EMAXシリーズ

ホリバは、8bitマイコンを組み込んだEDX装置を1976年に我が国で初めて製品化して以来、各種のEDXをEMAXシリーズとしてラインアップしてきた。当初、EDXは、研究室や分析センターなどの専門家が使うものとして、主に分析精度やデータ解析など性能の高さが追求されてきた。例えば、ケモメトリックスの手法を用いて組成の数や構成元素の正確な定量を行う相分析機能があげられる。

さらに、最近上市したEMAX ENERGYは、感度・分析スピードが優れているだけでなく、操作性が高く、報告書作成も含め、分析業務の効率も大幅に向上したと好評をいただいている。

また、ホリバ独自の技術である、超高純度Si素子の特性は、液体窒素レス型の検出器でその特徴を発揮している。温度上昇による素子の劣化がないため、より信頼性の高い装置となっている。

4.2 SEMEDXシリーズ

一方、SEMが半導体や材料メーカーにおける品質管理などの現場に普及するにしたいが、だれもが、手軽に扱うことができることが優先的に求められるようになってきた。EDXがSEMに装着されることが確実に増えてきているが、両者のソフトウェアは独立に開発されるため、システム全体を使いこなすことは容易ではなかった。

そこで、ホリバは、電子顕微鏡の先導メーカーである(株)日立製作所・(株)日立サイエンスシステムズ、アプリケーション・ソフトの分野で一日の長があるオックスフォード・インストゥルメンツ社とアライアンスを組み、「だれもが、簡単な操作で、素早く、解像度の高いSEM観察と正確なEDX分析ができる」SEMとEDX一体型の分析システムSEMEDXシリーズを製品化した。

SEMEDXは、3社が「お客様にとっての使い易さとは？」と討議し、それぞれの得意分野を生かして製品化されたものである。この機種は、分析装置の使用頻度が少ない技術者が、SEMからEDXへと一貫して操作できるようシステムアップされている。

5 蛍光X線分析装置

蛍光X線分析装置(XRF)は、サンプルにX線を照射し、発生した物質固有のX線を測定することによって元素分析を行う。XRFは、非破壊でしかも大気圧の下でも測定できるため、固体サンプルはもちろん、溶液や粉体まで応用範囲が非常に広い。また、製品の形態としては、用途を限定した専用機または汎用機、あるいは、感度を徹底的に追求した高性能機またはコストを重視した汎用機など、多種多様なものが商品化されている。

5.1 MESA-500シリーズ

ホリバは、XRF関連製品としてエネルギー分散型蛍光X線装置MESAシリーズを製品化している。とくに、卓上型の元素分析装置MESA-500Wは、FPMスタンダードレス定量ソフトにより、あらかじめ組成がわからないサンプルや、適当な標準試料がない場合でも、簡単に高精度な定量分析ができる。また、高純度シリコンを使ったX線検出器を採用しているため、液体窒素は測定する時のみ補給すればよく、メンテナンス性も優れている。

5.2 X線分析顕微鏡

「XRFはサンプルをそのまま分析できる点がいいのだが、微小領域の分析は無理だ！」という従来の常識を覆したのが、X線分析顕微鏡XGTシリーズである。XGT-2700Wは、最少10 μ mの微小領域を、最大100mm \times 100mmまでの広い範囲を元素分析し、イメージ表示する。

X線ガイドチューブ(XGT)は、科学技術庁無機材質研究所の中沢弘基氏がシーズ開発したものである。ホリバは、新技術事業団の支援を受けて、この技術を発展させ、さらにホリバのEDX技術やマイクロメカニクスを組み合わせ、世界で最初の卓上型X線分析顕微鏡として製品化した。本件は、先端研究の成果とメーカーのノウハウとがアライアンスし、成果した典型例である。

5.3 MDXシリーズ

MDXシリーズは、EDXとWDXの両方の機能をコンパクトにまとめた元素分析装置で、オックスフォード・インストゥルメンツ社が製品化し、ホリバが販売している。

EDXはMESAやXGTで代表されるように、取り扱いが容易で、専用機としても汎用機としても非常に幅広い用途に使われている。しかし、WDXに比べると軽元素の感度が低く、極微量の元素分析には適さない場合もある。

MDXは、一台の装置にWDXとEDXを合わせ持っており、サンプルの性状や分析目的などによって両者を適時使い分けることができる柔軟性に富んだ汎用の元素分析装置である。

6 おわりに

以上、X線分析関連製品を中心に、ホリバのラボラトリー用分析機器の製品・技術の流れを紹介した。

21世紀がスタートした今後、ラボラトリー用分析機器には次のような機能がもとめられている。高性能で(極微量、過渡現象)、スピーディーに(スループット向上)、

高度なデータ解析と結果のビジュアル表示し、共通のものさしに基づいており(グローバルスタンダード)、そしてなによりも、誰もが容易に扱える製品であること。

これらのニーズは、どれをとっても分析機器メーカーにとっては大きく、また避けられない課題である。今後は、本稿で紹介したいいくつかの実例で示すように、自社のコアテクノロジーをベースとし、市場のニーズに合わせて最適なパートナーと適時アライアンスを組み、お客様にスピーディーにソリューションを提供したいと願っている。



大堀謙一

Kenichi OBORI

分析システム統括部
副統括部長