

Readout

HORIBA Technical Reports

創刊記念号 地球環境をはかる

July 1990 ■ No.1

地球環境問題とわが社の技術開発戦略

Global Environment Problems and Horiba
R & D policy

大浦政弘

Masahiro OURA

(Pages 8-11)

株式会社 堀場製作所

地球環境問題と わが社の技術開発戦略

Global Environmental Problems and Horiba's R & D policy

1. はじめに

最近、地球環境問題は、我々人類にとって早急に解決すべき大きな課題として提起されている。わが社の仕事である分析計測技術は、公害問題に対しては相当の役割を果たしてきた。地球環境問題に関しても、我々の技術開発が要になるといっても過言ではないと自負している。

ふり返って見るに、我々自身も、分析機器の開発に着手し始めたころは、開発の目的が環境問題であるとは思っていなかった。むしろ、化学プラントとか、鉄鋼の高炉など生産現場を対象とした分析計の開発が主な目的であった。ところが、アプリケーションの拡大をしているうちに、次第に環境用分析機器の開発にのめりこんでいったというのである。

今回、当社の技術報告誌『Readout』を創刊するに当たり、とくに、ガス分析技術を中心にわが社の技術開発戦略の歴史を辿り、今後の技術開発への基本的な取り組み方法について述べてみたい。

2. ガス分析を中心とした技術開発の経路

赤外線ガス分析計の方式の選択

我々がガス分析に着手しようとした、昭和20年代の後半は、産業界はやっと芽をだそうとしていた時期だった。多くの石油プラントや化学プラントでは量の拡大を目指し、各工程の制御のために種々の分析機器を積極的に導入しようとしていた。

当時、すでに赤外線ガス分析計は世の中に存在していたが、ガスクロ技術はまだ導入されてはいなかった。そのような時期に、両者のどちらを選択するかを決断をせまられた。

当時は、ガスクロ法の方が物を分離するという点で分析化学としては本流だといわれていた。しかし、私には分離する技術—いわゆるカラム技術—が、基本的にとらえどころのない技術だと思われて赤外線分析法を選択することにした。どちらを選んだとしても、結果的にはそれぞれの技術的な歴史を歩むことになったと考えられる。しかし、もしガスクロ法を選んでいたら、現在の我々の仕事の中心である自動車排気ガス測定の仕事はなかったであろう。

一方、赤外線ガス分析法には、色々な成分が混在する試料ガスの中から、目的とする成分だけを測定する方法として、ポジティブフィルター法とネガティブフィルター法とがある。当時、我々は発展性があるということで前者のポジティブフィルター法を選んだが、これは、今日でも十分に通用する先見性のある選択であったと思う。



代表取締役社長

大浦政弘

理学博士

Masahiro Oura, Dr. Sci.

President

一方、光学的な変化量を取り出す手法としては、光学的零位法と電氣的直偏法との二通りがある。開発当初は前者の光学的零位法を選んだ。しかし、この方法では、光学系がバランスをいったん崩すと分析計の調整が困難となり、しかも応答も速くできないなどの欠点があり、後により現実的な直偏法に変更した。

直偏法を採用するに当たっては、社内で大いに議論がたたかわされたが、最終的に「開発の基本は原理的に単純明快な方法をとることにある」ということで、直偏法への変更を決断した。

キーコンポーネントの自社開発

つぎに、赤外線ガス分析計の基本的な性能を左右する光学部品、例えば、光学窓、赤外線センサ、光学フィルターなどをどのようにして入手するかが問題となった。結論的には、これらのキーコンポーネントは社内で調達することが不可欠であるということで、我々自身で開発し、何とか物にしていった。さらに、それぞれのデバイスは、部品単独でも社外で十分に通用するレベル迄改良を加えていった。

HORIBAの赤外線ガス分析計は、我々の教師であった欧米の製品と肩をならべ、ついには、これらを凌ぐ性能・品質をもつに至った。これは、基本的な構造に対する選択が正しかったことと、部品レベルに至る迄基本技術の全てを社内で開発して来たことがあげられる。

他のガス分析原理への技術拡大

「HORIBAの赤外線ガス分析計は、性能的にも品質的にも最も優れた方式だ」という評価は、赤外線ガス分析計により構成される分析装置全体への高い評価をいただくことになった。この評判が、わが社の自動車排気ガス分析装置が、国内外の市場で高いシェアを占める事ができたことへつながった。

赤外線ガス分析計に続いて、自動車排気ガス分析用として新たなハード技術の開発課題が市場から要求された。ガソリンなどを燃焼させた際に生成する窒素酸化物や炭化水素を正確かつ安定に測定することである。これには、国内で初めて化学発光分析法による窒素酸化物計を開発し、さらに、ガスクロ用検出器として使われていた炎イオン検出器を使った炭化水素計を開発することにより対応した。

この時みせた、すばやい技術開発は市場で高く評価された。このような市場指向型のハードの拡大は、技術開発戦略として理想的な型だと考えている。

用途の拡大と技術展開

これらの分析計は、大気汚染のもう一つの発生源である煙道用分析計としても拡大させてきた。この分野の仕事は、最も厳しいコストダウンが必要であった。生産

技術の徹底した改善を重ねていって、コスト競争に耐え得る機種をつくりあげ、現在では、国内はもちろん海外でも着実に実績を固めつつある。開発技術先行型から、生産技術先行型に移行しつつあるこれらの製品の場合は、コスト競争のためだけの技術開発戦略もまた一つの指向性を示すと言えよう。

これらの分析機器は、一層の高感度化や高い安定度を得るための技術改良を重ねることにより、大気環境用の分析・計測機器へと発展している。大気汚染監視用分析計は、日本では未だにウェットケミカルな方法が主流を占めているが、物理的な測定原理（ドライメソッド）を中心とする我々の製品は、海外においては相当強い立場にある。これまで発生源用分析機器で鍛えられたハードの基本技術が、ここでも相当生かされていると言えよう。

このように、いったん一つのハード開発を手掛けたならば、部品レベルから、分析システム全体としての機能はもちろん、製造コストに至るまで、常にだれよりも強い立場にまで徹底的にもっていく。さらに、このハードの応用分野の拡大もまたとことんまでやる。これがわが社のガス分析の技術開発戦略の基本であった。

3. 自動車計測システムへのアプローチ

業容の拡大とともに、我々の開発すべき課題を単なる分析計の開発だけではなく、周辺の技術開発へと拡大させてきた。一つは、分析対象と分析機器とを結ぶ試料採取系（サンプリング系）の開発であり、もう一つは、分析計から出たデータの処理システムの開発である。

例えば、自動車排気ガス分析装置の場合においては、試料採取系は大気汚染物質の濃度による指示を走行距離当たりの重量に換算出来る機能も要求された。この機能の開発は、分析計本体の開発と同様に重要な開発課題であった。

また、自動車が実際の市街地で走行した時、どの様な排気ガスの状態になるのかを知ることが必要になる。このために、自動車の路上での運動状態を実験室でシミュレーションが行えるシャシダイナモメーターの機能も、正確な分析を行う上で非常に重要課題である。我々は、このためにシャシダイナモメーターの開発も進めてきた。

さらに、車の運転操作そのものもまた排気ガスの挙動に大きく関係する。これには、自動運転システム（ロボット）の技術を導入し、わがものとする事で対応してきた。

一方、分析値のデータ処理もモデルマス法に対応するための演算処理など、段々と高次のデータ処理が必要となってきた。膨大なデータ量をリアルタイムに処理したいという要求は加速度的に増加している。高次の情報処理技術は、分析計自体の開発と同様に、分析・計測機器メーカーにとって不可欠の開発課題となっている。

このように、分析計を中心に分野は順々に拡大し、大きなシステムとなりつつあるが、我々が自動車排気ガス分析という領域で大きなシステムを構築できるようになったのは、この領域でそれだけの知識と経験を蓄積してきたからだといえる。

自動車以外の他の分野でもこのシステムの構築ができるだけの力をつけていくこと、これが今後のわが社の課題である。

4. 今後の技術開発戦略

最後に、環境問題に対応するために、今後分析・計測機器の技術開発がもつべき課題について述べてみる。

一つは、環境汚染物質として新たに測定すべき濃度レベルが段々と下がってきていることだ。このためには、微量物質を取り扱うための試料採取系の開発や、分析計本体の高感度化、さらには高い選択性や高い分解能をもつ分析・計測機器を開発していくことが必要となる。このためには多大な金と力とを必要とするが、分析・計測の技術開発に関与する者としては、困難だが当然の基本である。さらに、我々分析機器メーカーとしては、一円でも安い商品を供給していくこともまた当然の責務である。

次に、環境問題のより高次元因子を提示できるシステムの開発を目指したい。たとえば、現在地球温暖化に対する影響があるとして問題視されているものとして二酸化炭素や、窒素酸化物などがある。現段階では、それらを個別に測定して濃度の指示値を出力している。将来はさらに一歩進み、これらの個別のガスの濃度や組成などの測定値を組み合わせ、総合的なパラメータ、例えば、温暖化指数のようなものとして出力することが考えられる。

以前、ある自動車メーカーから、排気ガス分析において光化学スモッグ形成指数のような指数値を出して欲しいとの要求があった。そこで、試料採取系のなかに光化学スモッグ形成チャンバーを組み入れ、この中で形成される硝酸ペルオキシアセチル (Peroxyacetyl Nitrate: PAN) を計ることによってこの値を出そうと試みた。残念ながらその実現には至らなかったが、重要な試みの一つであろう。

一方、水質測定においても化学的酸素要求量 (COD)、生物化学的酸素要求量 (BOD)、全有機性炭素量 (TOC) など全てをひっくるめた、汚染の発生に基本的に関与する汚染係数が求められないかという要求もある。

このように、環境問題をブレークダウンして、より高次元レベルで直接環境のキャラクターを示す測定システムのような分析・計測技術の開発が、地球環境問題の解決への有効な手段になると我々は考えている。

