



感度アップに加え、計測時間も大幅に短縮 蛍光X線分析装置 HS(有害物質)モニターの進化

エスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社

HS(有害物質)モニターの 基本的な特長

二〇〇六年七月のRoHS指令施行を控え、有害物質分析装置への需要が急速に高まっている。RoHS指令とは、EU(欧州連合)において、電気電子機器に含まれる特定有害物質(鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB「ポリ臭化ジフェニール」、PBDE「ポリ臭化ジフェニルエーテル」)の使用制限を定めた法令のこと。RoHS指令やそれに先立って施行されたWEEE指令(廃電気電子機器のリサイクルに関する指令)は、EU内での法令とはいえ、その効力は欧州に製品を輸出している家電メーカーや電子機器メーカーにも及ぶため、日本の産業界も現在急ピッチで対応を進めている。

RoHS指令やWEEE指令に対応するために、欠かせないのが有害物質の分析・測定装置だ。

有害物質を測定する装置としては、ICP(誘導結合プラズマ)発光分光分析装置が知られているが、固体の試料を溶かして測定するこの装置は、非常に高い精度で測定できる反面、取り扱うための専門的な技術が必要であるため、工場などの生産現場で簡易に用いることはできないと

いうデメリットがあった。また、工場ごとに数千から一、二万点に及ぶ電子部品の一つ一つの測定にICPを用いているのは、コストも時間もかかってしまう。

このようなICPが抱える弱点を補うのに有用なのが、蛍光X線を用いた有害物質の測定だ。

X線を当てることで放射される波長(エネルギー)の分布から、特定物質の含有量を測定するこの方法は、非破壊で迅速に大量の試料を測定することができるため、ICPでの精密な分析が必要な製品をスクリーニングする前検査に用いるにはうってつけなのである。

そして、X線による有害物質の測定を、誰にでも使える装置として具現化したのが、二〇〇三年にSII科学機器事業部(現エスアイアイ・ナノテクノロジー)が発表した蛍光X線分析HS(有害物質)モニター「SEA2200Aシリーズ」(以下、「2200A」)である。

この装置については、すでに本誌一六号の「開発最前線」でも紹介したが、その特長をここでもう一度まとめておこう。

①測定したい元素ごとに特殊なフィルターを使うことで低濃度の有害物質の検出が可能である(図1)。

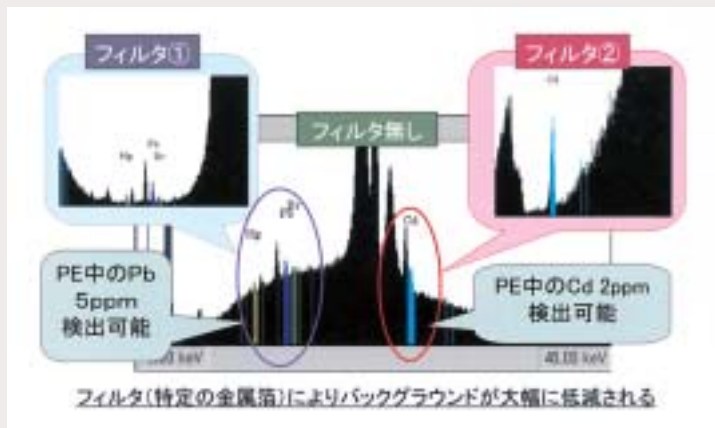
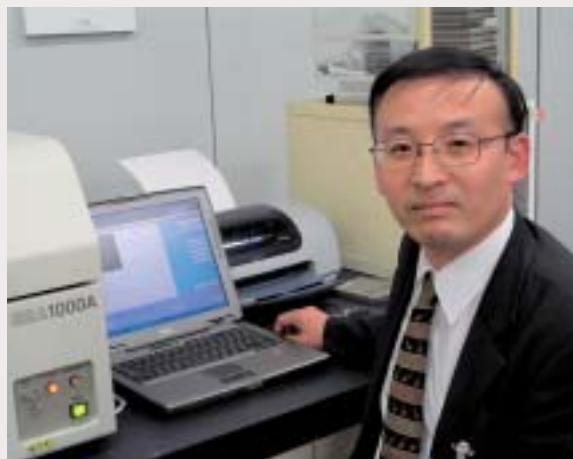


図1 新開発1次フィルタ
フィルタを用いることで、ノイズが小さくなり低濃度の有害物質の測定が可能になる



EA推進営業プロジェクトリーダー 田中勝幸氏

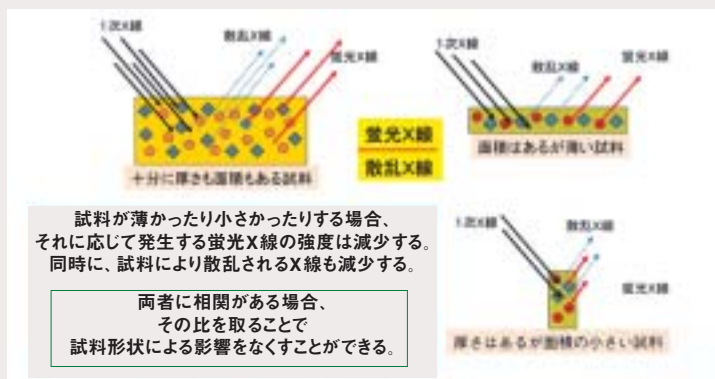


図2 散乱線による形状補正の仕組み

「2200A」は画期的な有害物質測定装置として市場に迎えられた。そして、それからわずか一年数ヶ月で「エスアイアイ・ナノテクノロジー」の有害物質測定装置はさらに大きな進化を遂げた」と同社のEA推進営業プロジェクトリーダーの田中勝幸氏は語る。

「『2200A』では、検出器の素子を冷やすのに液体窒素を使っている点が課題として残りました。このような分析装置で液体窒素を用いるのは業界内では常識の範疇でしたが、海外工場などでは液体窒素が入手しづらいこともあり、現場からは液体窒素を使わない装置が求められていました。こうした課題に取り組んで開発したのが電子冷却によって

徹底したレイアウトの工夫の成果

②試料の厚みや形状によって測定値の補正をかけるソフトを搭載している(図2)。

③塩化ビニルの割合など材質による違いも判定して補正をかけることができる。

こうしたすぐれた特長によって、「2200A」は簡易型でありながらICPと相關する検査値を実現したのである。

検出器を冷やす『SEA1000A』(以下、「1000A」)です。

液体窒素を使わない場合、通常は検出器の感度が極度に低下してしまいます。こうした課題に対して我々は、ノイズを低減させるフィルターの改良とレイアウトを徹底的に変えることによって効率よくX線を取り込めるようにしました。結果的には最大七二倍のX線強度を得ることができました。実測値として「2200A」に比べて感度は向上し、鉛に至っては五倍以上の感度を実現しました」

液体窒素を使わず、さらに感度もアップというのだから申し分ないである。ただし、「2200A」と比べると、わずかながら及ばない点もあるという。

「『1000A』は、大型部品への対応や操作性を考慮して大気中で測定する構造であり、『2200A』のように真空中での測定ができません。そのため空気を通過するだけで、蛍光X線のエネルギーが減衰するナトリウムやマグネシウムなど軽元素の測定ができません。ただし、有害物質といわれる元素の測定には最適な装置であると自負しています。」

(田中氏)



図3 新開発の有害物質判定ソフトの操作画面

高速・高信頼性の自動計測を実現した新ソフト

二〇〇四年十一月には、松下電器産業パナソニックAVCネットワークス社と共同で、使い勝手をさらにアップさせるソフトを開発した。

『2000A』も『1000A』も、とにかく現場で簡単に使えることを心がけて開発したのですが、実際に使っているお客様からは、測定時間についての要望が届いていました。我々の製品も含めて従来の蛍光X線分析装置は、測定時間を一定にして使用します。そうすると、測定試料によって十分な精度が得られているにもかかわらず、測定終了時間まで待たなければいけないケースや、逆に精度が安定しないうちに測定時間が終了してしまうというケースが見られました。

このような問題に対して、今回開発したソフトは、測定物が一定の精度（ばらつき）に収まったら、自動的に測定を終了させるというものです。これによって、工場などの生産現場で、必要最小限の時間で測定することが可能になりました。プラス

チックの測定では従来の最大二〇分の一の時間で有害物質の含有量を測定することができます」（田中氏）

測定時間の短縮に加えて、もう一つこのソフトの特筆すべき点は、操作画面が驚くほどわかりやすいということだ。図3のように、測定が正しくできたものには「○」、そうでないものには「×」と表示されるほか、濃度と統計誤差の表示も非常に見やすく表示される。実際の測定場面を見せてもらったところ、不遜ながら「これなら自分にもできる」と思ったほどだ。このソフトの登場によって、オペレーターの負荷が格段に軽くなったことは想像に難くない。

新たなアプリケーションも加わったこの分析装置は、いまや国内企業のみならず、海外企業からも頻繁に注文が入っているという。田中氏によれば、最近ではEUの環境規制をきっかけに、多くの企業が自発的に有害物質を規制したモノづくりに意を注ぐようになってきたそうだ。そうした企業の環境取り組みを強力にバックアップするこの装置のさらなる進化に期待したい。