

分析センターが目指すアプリケーション開発

Aiming at Development of New Applications and Professionalism.

橋本 文寿

Bunji HASHIMOTO

分析センターでは、日常的な活動である依頼分析、デモンストレーション、セミナー講演に加えて、学術的な活動であるアプリケーション開発、特許出願、学会発表、論文投稿などの業務にも積極的に取り組んできた。多様なお客様のニーズに応えるためには、アプリケーション開発をさらに充実させる必要がある。本稿では、これまでの分析センターの活動内容を紹介すると同時に、今後どのような考え方でアプリケーション開発を推進し、どのようなアプリケーションエンジニアを目指すかについて言及した。

Everyday activity of the application center includes: development of the new characterization methods for particular instruments, demonstration for visiting customers, sample analysis and user's trainings. On the other hand, academic activity includes: scientific articles submission, patent applications and presentations at various conferences. Recently, it became very difficult to satisfy customer's needs, by following the same way. To cover the customer's demand for versatile characterization, it became necessary to introduce application approach. In this review, application center's present activity and the vision for the near future are presented, specifically emphasizing the development of application approach and professionalism of the application engineers.

はじめに

近年、日常生活においてもアプリケーションという言葉が頻りに耳にするようになった。これは、IT (Information Technology)の発達やスマートフォンの普及が大きく影響しているように思う。アプリケーションは、“アプリ”と略されて表現されることも多く、とても便利な言葉である故、何気なくその言葉を使い、何となくの雰囲気会話で成立していることが多々ある。曖昧さや抽象的かつ、簡略化した表現が好き日本人には打って付けの言葉であるが、時に誤った意味に捉えられるため、その本質が何であるかを明確にしておく必要がある。

アプリケーションという言葉から何を想像するか、おそらく人によってその捕らえ方はまちまちではないだろうか。“アプリケーション”を辞書で調べると、①適用、②応用、③実用化、などと記載されている。では、アプリケーション開発とは何か?①適用範囲を広げる、②応用範囲を広げる、③実用化できる

ようにする、という事になるだろう。これを分析技術や分析装置に当てはめると、分析できる試料の種類、形状、形態など適用可能な範囲を広げることになる。測定できる原子や分子あるいは化合物の情報、検出できる感度、測定できる濃度範囲を広げる。今まで分析が困難とされた物質の状態変化をリアルタイムに観察できるようにする。反応性の高い試料でも試料調製から分析終了まで変質することなく維持して実用的な雰囲気での分析を可能にする。このように、その拡張範囲は、試料の種類、用途、利用目的、分野の違いなどにより異なり、無限に提案が広がる。現状のままの分析装置の性能だけでは、どうにもならないことをまるで触媒が作用したような働きで実現可能にすることである。分析センターの目指すアプリケーション開発とは、未知の分析手法やソリューションを考え提案し実行することである。

本稿では、これまで分析センターが取り組んできたアプリケーション開発を概説し、今後の目指すべき姿について言明する。

アプリケーション開発の必要性和分析技術者に求められること

何故に現在これほどまでもアプリケーション開発が重要と言われるようになったのであろうか。近年の産業界全般に言えることであるが、分析機器の分野も成熟期を迎え、新製品を市場に投入しても競合メーカーとの有意差が得難い状況にある。また、機器の機能を充実させて多用途に使えるようにしても、それを過剰な仕様とお客様に判断されれば、むしろ煩わしさや不便さを感じて購入していただけない。複雑系を極めれば特殊なものになり、莫大なコストもかかるため一般ユーザーは利用できない。このような状況下では、下手な装置の仕様変更や製品開発よりも、むしろ分析技術をより充実させて平易な手法の組合せによる新手法の開発や原理にかなった、極めてシンプルなオプション(試料前処理装置やジグなど)を開発・提案することが、お客様の使用用途に適したパフォーマンスを発揮できる装置のアプリケーション開発と言える。これらの提案は専門領域の知識の深掘りだけでは困難である。幅広い分析科学の知識と技術を身に付けておくことが必要である。それにより専門領域の知識だけでは生まれてこないような、新しい発想や斬新な組み合わせのアプリケーションが誕生する。そして、世の中の最新動向にも精通していることで、将来を見据えた提案が可能となる。

分析技術の素養を養うための“ぶんせき”誌のすすめ

幅広い分析科学の知識と技術、言い替えるならば、“分析技術の素養”を養うのにはどうしたら良いか。様々な専門誌や学術誌を片端から読み漁るのも1つの手段かもしれないが効率的でない。そこで、公益社団法人日本分析化学会の機関誌である「ぶんせき」を愛読書としてご利用することをお勧めしたい^[1, 2](Figure 1)。「ぶんせき」誌は、基本原理や正しい分析技術の普及を目的とした「入門講座」、基礎知識を1年単位で連載する「ミニファイル」、分析の理論や技術を紹介する「解説」や「話題」、将来の分析化学、分析技術の今後の方向性を示唆する「展望」、各分野の最新レビューである「進歩総説」、分析関



Figure 1 Journal of The Analytical Society for Analytical chemistry "Bunseki"

係者に必要な関連知識を紹介する「講義」や「創案と開発」等々。「ぶんせき」には、理学、工学、医学、薬学、農学、生物学他、全ての学問領域に関連する分析技術の基本・現状・将来像などが、バランスよく平易な構成で網羅されている。近年、最先端の成果にこだわり、基盤技術、学問の習得に費やす余力や時間がなくなっていることを鑑みると、毎月「ぶんせき」誌に目を通すだけでも、自然と分析技術の素養が養えるのではないだろうか。また「ぶんせき」誌は広域な学問領域を網羅的に紹介しているため、普段は自ら検索しないような情報、研究に直接関係しないことや興味のないことがらも掲載されているため、自らの分析に関する知識・技術の幅や奥行きを広げるための研鑽になるのと同時に新しいアプリケーション開発の可能性が広がる。

株式会社 堀場製作所から「ぶんせき」誌へ執筆している例も多数ある。これまでにpHに関しては進歩総説^[3]や入門講座^[4]、粒子計測では創案と開発^[5]や話題^[6]、ラマン分光ではトピックス^[7]、それ以外にも多くの執筆実績があり^[8-11]、これから掲載予定の記事も複数ある。購読して学ぶだけにとどまらず、これらの専門知識を分析に携わっている方々に広く伝えるという役割も担っている。我々は携わってきた分野の技術をまとめ原稿に起こすことで、執筆領域における自分の知識レベルを再認識し、時には自らの視野の狭さや分析の基盤技術が不足していることを痛感させられることもある。偉そうなことを書いている筆者自身、「ぶんせき」誌の編集委員を拝命し、様々な企画記事に触れることでこのことをより強く感じている。

社会から認められるということ

世の中の最新動向に精通するためには、第一に社外の人と多く接点を持つことが重要である。そういう意味で分析センターが日常的に行っているデモンストレーション、トレーニング、各種セミナーは多分野の方々とお話しし新しい知識を得る最良の機会である。分析センターでは、年間1800件以上(2012年度の実績より)の営業依頼(依頼分析、デモンストレーション、納入後実習など)があり、それらに対応している。日々、異なるお客様とお会いして最新の技術相談を受けている。ここで得られた情報や依頼内容の傾向を解析し、新しいアプリケーションを組み立てることが、次のビジネスに活かす活動であり、重要な位置づけとして取り組んできた。

専門家として磨きをかけるため、学際領域へも積極的に踏み込むことを推進してきた。学際領域の先生方との交流を通して、社外に一人前の分析技術者として認識され、信頼関係を構築していくことが重要である。当然のことながら外部セミナーや学協会の場合に参加しているだけでその人の存在価値が見出されることはない。積極的に発言をする、質の高い発表を繰り返すことなど、自分の専門とする分野を深めることで初めて対外的に認められる。そのため、分析センターでは、学協会の活動にも力を入れてきた。その成果として、分析装置を購入検討される際に、分析センターを通して声がかかる場合もあるが、専門家が多くいる会社の装置ということで選定されることも多い。またこれまでに、日本分析化学会、日本分析機器工業会、日本セラミックス協会な

多くの団体で学術発表、各種委員を務めることで、技術功績賞、講演優秀賞、貢献表彰なども受賞してきた。

アプリケーション開発への取り組み

分析センターでは、常に差別化できるアプリケーション開発が必要と言及してきた。それを実践すべく既に概説した取り組みと共に活動してきた。ここではこれまでの分析センターが取り組んできたアプリケーション開発について紹介する。

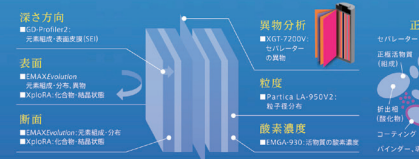
分析センターは、科学製品を基軸として様々なアプリケーション開発に取り組んできた。開発したアプリケーションは学会や研究会で成果として報告してきた。それにより、大学、研究所、企業などの研究者との人脈が構築でき、最新の技術情報の入手や共同開発が可能であった。また、同時にアプリケーションノート(技術資料)や製品カタログに掲載する分析事例などは、営業資料としての役割を果たしてきた(Figure 2)。さらにホームページにも公開しているため、オンラインでの情報提供を可能としている。勿論、ダウンロードも可能である*1。これまで作成してきたアプリケーションノートは、社内管理用データベースに2013年1月現在で503件の登録実績がある。ウェブ上でのダウンロード件数は2012年2月から11月の10ヶ月間で集計すると6000件

[特集1]

バッテリー/リチウムイオン電池

Lithium ion battery

携帯電子機器やパソコンなどの普及にともない定着してきたリチウムイオン電池。今後は電気自動車のバッテリーや、再生可能エネルギーである太陽電池や風力発電などの発電システムの蓄電池ニーズなど多様な市場の可能性を秘めている。更なるエネルギー密度とパワー密度の向上と同時に高い安全性や長寿命化が求められている。HORIBAでは、このリチウムイオン電池の材料の研究開発から、生産管理に至るまで、様々な分析機器でサポートし、高精度で独自の優位性を追求した分析技術を提案しています。



LIB劣化原因と分析法	
正極	LIB劣化原因: 正極材料の経年劣化による容量低下 劣化原因の調査: SEM/EDX, XRF, XPS, FTIR, Raman, ICP-AES, TGA, DSC, EIS 劣化原因の調査: SEM/EDX, XRF, XPS, FTIR, Raman, ICP-AES, TGA, DSC, EIS
負極	LIB劣化原因: 負極材料の経年劣化による容量低下 劣化原因の調査: SEM/EDX, XRF, XPS, FTIR, Raman, ICP-AES, TGA, DSC, EIS 劣化原因の調査: SEM/EDX, XRF, XPS, FTIR, Raman, ICP-AES, TGA, DSC, EIS
SEI膜	SEI膜の形成過程の調査: Raman, FTIR, XPS, EDX, SEM SEI膜の組成分析: XPS, FTIR, Raman, EDX, SEM
電解質	電解質の劣化調査: ICP-AES, HPLC, GC-MS, GC-FID, GC-ECD, GC-TOC, GC-MS/MS 電解質の劣化調査: ICP-AES, HPLC, GC-MS, GC-FID, GC-ECD, GC-TOC, GC-MS/MS



EMAX Evolution

エネルギー分散型X線分析装置

エ ネルギ分散型X線分析装置 EMAX Evolutionは、電機材料の元素組成分析や元素マッピングを行うことができます。また、EMAXの自動粒子解析を用いれば、電機材料中の侵入金属質を自動で抽出して元素分析を行え、高い自動化を図れます。

Application

Liイオン電池 正極の元素マッピング

XGT-7200V

X線分析顕微鏡

X線分析顕微鏡XGT-7200Vは、HORIBA独自の技術でX線ビームを収束、観察しながら特定の元素組成分析やX線透過画像を取得でき、各種電池材料の内部構造の評価や微小異物の解析に活用できます。

Application

セパレーター上の金属異物分析

Partica LA-950V2

レーザ散折/散乱式粒子径分布測定装置

レーザ散折/散乱式粒子径分布測定装置LA-950V2は、独自の光学系により10nm-3000μmのスーパーワイドレンジを実現。層状形における各種粒子の正確な粒子径分布を測定しました。ナノアークの超微小粒子が容易に検出でき、この一台で測定できます。

Application

正極材料の粒子径分布測定

XploRA

ラマン顕微鏡

ラマン顕微鏡XploRAは、有機・無機化合物の分子構造や結晶性の違いを確認でき、光学顕微鏡で観察しながら、非破壊・非接触で簡単に電池材料の結晶構造や分子構造に関する情報が得られます。

Application

正極表面のIn-Situ分析

EMGA-930

酸素・窒素・水分分析装置

酸素・窒素・水分分析装置EMGA-930は、不活性ガス触媒法により試料中の酸素・窒素・水分濃度を感度から測定できます。高精度で再現性よくスピーディな元素分析を実現しています。

Application

マンガン酸リチウムの酸素欠損率測定

GD-Profiler2

マークス型高精度グローブ電極表面装置

マークス型高精度グローブ電極表面装置GD-Profiler2は、迅速に深き方向元素分析が可能で表面分析装置として、めっき・熱処理・表面処理・コーティングなどの両両側面や断面評価において、幅広く活用されています。また、高輝度波長式グローブ電極を採用しているため、非破壊的でも表面分析が可能です。

Application

トップスアーベータを用いた正極の深さ方向分析

Figure 2 Special page of the catalogue for the budget application

を超える。これを1ヶ月平均で計算すると月に600件以上のアプリケーションがダウンロードされていることになる。

学協会活動の重要性については先に言及したが、分析センターでは2010～2012年の3年間で、177件、年平均59件の社外発表実績がある。つまり、1週間に1件以上、誰かが社外発表していることになる。その中には大学や公的研究機関などとの共同研究による成果も数多く含まれる。また、それ以外にも日本分析化学会、日本セラミックス協会などから頒布される認証標準物質の作製（値付けのための共同実験に参加）、ISO規格、JIS規格の各分析手法の規格化など、社会貢献活動にも積極的に参画してきた。このように信頼性の高い分析技術を世の中に提供することにより、HORIBAブランドの価値向上を図り、そして業界屈指の分析技術者の方々とは様々な技術交流を通じて信頼関係を構築してきた。これらの活動については、今後、一層推進していく所存である。

*1：URL：<https://www.horiba.com/jp/ja/download/1140/>

おわりに

これまで紹介してきたように、分析センターは科学製品を中心としたアプリケーション技術の開発をしてきた。これらのアプリケーション技術は、セグメントを越えて、自動車、環境、医用、各セグメントの分析・計測機器と融合可能である。つまりは、全ての分析・計測機器の基盤である科学技術を他のセグメントの技術に如何に融合し独創的な装置開発に貢献、寄与できるかがこれからの課題である。これを実現するための取り組みが、今後、分析センターの目指すべきアプリケーション開発のスタイルと言える。そのためには、分析技術者一人一人が誰かに操られるマリオネットや単なる装置のオペレーターで満足することなく、“HORIBAの分析担当の方ですよね。”から“〇〇さんがいるHORIBAね。”と会社名よりも自らの存在価値が認められ、稀代のアプリケーションエンジニアとして分析業界を牽引、魅了していかなければならないと考える。多くの大学では分析化学に関する講義、実験がなくなり、あるいは研究室が減少し、分析化学という学問が衰退する中、産業界では分析技術者の存在価値が見直され、その重要性が改めて認識されるようになってきた。製品開発の基軸に分析科学がある、我々はその自負を胸に真の分析技術者へと変革し続けるため邁進しなくてはならない。

参考文献

- [1] 高橋和也：ぶんせき(*Bunseki*), 2012, 677.
- [2] 宮野 博：ぶんせき(*Bunseki*), 2009, 655.
- [3] 野村 聡：ぶんせき(*Bunseki*), 2011, 468.
- [4] 野村 聡：ぶんせき(*Bunseki*), 2011, 518.
- [5] 山口哲司：ぶんせき(*Bunseki*), 2011, 161.
- [6] 伊串達夫：ぶんせき(*Bunseki*), 2012, 522.
- [7] 太田周志：ぶんせき(*Bunseki*), 2011, 427.
- [8] 大道寺英弘：ぶんせき(*Bunseki*), 2008, 129.
- [9] 堀場 厚：ぶんせき(*Bunseki*), 2009, 395.
- [10] 石田耕三：ぶんせき(*Bunseki*), 2011, 239.
- [11] 橋本文寿：ぶんせき(*Bunseki*), 2012, 315.



橋本 文寿

Bunji HASHIMOTO

株式会社 堀場製作所
開発本部 アプリケーション開発センター
科学・半導体開発部