

Readout

HORIBA Technical Reports

特集 X線ではかる

August 1994 ■ No.9

今、分析機器メーカーの技術者には
何が求められているか

What are Expected from an Analyzer
Manufacturer's Engineer, Now?

<出席者>

中井祥夫・小沢国夫・Rudolf Herrmann・辻 勝也
勝木 賢・平野彰弘・伊串達夫・坂東 篤・南 孝明

<司会>

松田耕一郎

(Pages53-61)

株式会社 堀場製作所

座/談/会

Free Talking

今、分析機器メーカーの技術者には何が求められているか

What are Expected from an Analyzer Manufacturer's Engineer, Now?

長い不景気の向こうに、やっと一筋の光が差ししてきたと言われる日本経済だが、ミクロに見ると多くの課題を残している。その一つが製造業の量から質へのダイナミックな体質転換で、この改革の中心は、それぞれの企業の第一線で働く技術者達のマインド・イノベーションであろう。そこで今回は、当社の3人の技術顧問と、科学計測機器の研究開発を担当する7人の技術者達が集まり、分析機器メーカーの技術者たちには、今何が求められおり、今後はどのように対応していかなければならないかを話し合った。

○出席者

中井 祥夫・京都大学名誉教授

小沢 国夫・元日本原子力研究所固体物理研究室長

Rudolf Herrmann：堀場製作所開発センタ(元フンボルト大学教授)

辻 勝也・製品開発部 課長 勝木 賢・科学・ME計測製造部 係長

平野 彰弘・科学計測開発部 係長 伊申 達夫・科学計測開発部 主任

坂東 篤・科学計測開発部 主任 南 孝明・科学計測開発部 主任

(司会)

松田 耕一郎・第一生産統括部長

司会

科学技術が巨大化・尖鋭化していく中で、より微量、迅速、高精度、さらには、得られた結果をどのように分析対象に働きかけていくのかまで、もちろん安価にと、分析機器メーカーへの市場要求はますます厳しくなっています。

そこで、今日は3人の顧問をお迎えして、われわれ分析機器メーカーの技術者には何が求められ、どう応えていくかを話し合いたいと思います。

まずとっかかりとして、小沢顧問から話題の提供をお願いします

<今、パラダイムの変革が求められている>

小沢

先日、ホリバの東京テクニカルプラザで若手とのセミナーの際に 企業の技術者の基本スタンスとしては、“科学技術”という融合形か、それとも“科学と技術”という分離形の、どちらを重視すべきかについての討論になりました。国語的な論議はともかく、科学も技術も革新的な進歩をとげるには、“パラダイム*1の変革”が必要になるのではないかと議論が白熱しました。

20世紀を代表する科学技術にレーザーがあります。ホログラフィー、レーザー顕微鏡からデータ光通信まで、今やレーザーは計測とは切り離せないキーテクノロジーとなっています。原子のエネルギー準位変化の利用のルーツは、アインシュタインが1916年に発表した誘導放射の概念にあります。その後、1960年にヒューズ社のメイマンが赤色ルビーレーザーの発振に成功するまで、科学者と技術者を巻込んだ、約半世紀にわたる熾烈な研究開発競争の歴史がありました。俗にいう、“レーザー開発をめぐる7人の侍たち*2”です。



小沢 国夫

Kunio OZAWA, Dr. Sci

元日本原子力研究所固体物理研究室長
前日立製作所エネルギー研究所研究主管
理学博士

高温超伝導体や常温核融合、炭素クラスターなどの“世紀末科学”の調査 研究

*1 パラダイム

もともとはT S クーンが著書『科学革命の構造』の中で、「広く人々に受け入れられている業績で、一定の期間、科学者に、自然に対する問い方と答え方のモデルを与えるもの」と定義した概念 例えば、ニュートンの『プリンキピア』などがそれに当たる 普通、科学者はパラダイムの業績をまねながら新しい問題に当てはめて謎を解いていく、その活動を通常科学という 通常科学の伝統の中で進歩が積み重ねられていくうちにパラダイムに合わない変則性が現れ、目立つようになってくると、そのパラダイムは危機に陥る そこで科学者たちは別のパラダイムを模索し、新しいパラダイムが古いものにとって代わると、科学革命が完了する これがクーンの科学史の発展スキームである ニュートンからアインシュタインへの転換は、科学革命の代表的な例とされる この考え方は社会科学や政治体制論にも拡大適用され、一般に「思考の枠組み」という意味の使い方をされている (出典 朝日現代用語 '94,朝日新聞社1994)

*2 レーザ開発をめぐる7人の侍たち

- ①アルベルト アインシュタイン 誘導放出の概念を提唱(1916年)
- ②チャールズ タウンズ マイクロ波の誘導放出(メーザ)に成功(1954年)
- ③アーサー ショーロウ タウンズと共にレーザに関する特許を申請(1958年)
- ④ニコライ パノフ タウンズの発表と同時にメーザを発表(1954年)
- ⑤アレクサンドル プロコロフ タウンズ、パノフと同時にメーザを発表、3人は1964年にノーベル物理学賞を受賞
- ⑥ゴードン ゲールド 世界で初めてレーザ(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)という用語を権利化(1957年)
- ⑦セオドア メイマン 合成ルビーで世界で最初にレーザ発振に成功(1960年)



辻 勝也

Katsuya TSUJI

科学計測機器の開発企画を担当、1977年入社入社以来、材料分析機器の設計開発に従事してきました その後、科学計測機器の開発企画を担当し、早や5年がすぎようとしています ホリバと私は同じ1953年生まれ、新たな展開を切り開くべく、われわれ世代のパワーを発揮していきたいものです

アインシュタインの概念をメーザという形で実現した大学院の学生タウンズと、彼の教え子でレーザの着想を実験ノートに書き付けていち早く弁護士の証明をもらったグールドの特許係争はその典型でした 後に、タウンズは他の侍たちとともにノーベル賞をもらい学者としての榮譽を手にしたのに対し、グールドは特許料で巨万の富を得ました。一方、実際に世界で最初にレーザを発振することができたのは、結晶成長からエレクトロニクスまで幅広い知識を持った、貴方達と同じ、若き技術者のメイマンだったので。

このようにレーザの夜明け前には歴史に残る猛者(つわもの)たちの足跡があるのですが、ここで注目したいのは、そこには学問面、技術面だけではなく、人間的社会的な面でも飛躍があった点です 科学史家トーマス クーンの言葉を借りると、世の中を変えるような一大発見や発明には、必ずパラダイムの変革が必要になります そして、これは発見・発明の大小にかかわらず、科学技術全般に当てはまる基本だと思えます

司会

示唆に富んだお話を有難うございました 熟成期間と問題意識はともかく、パラダイムの変革は、最も難しい課題ですね

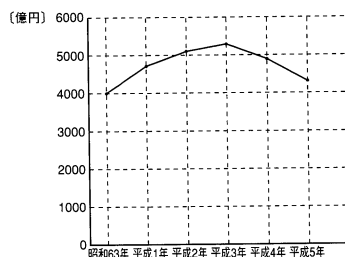
次に、辻さんからは、新製品の開発を企画する立場から、材料関連の計測分析機器の市場動向についてのお話をお願いします。

<性能至上主義から使い易さ追及の時代に>

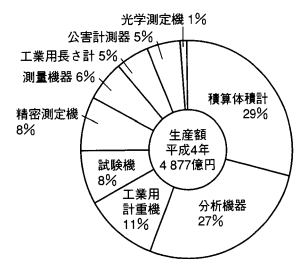
辻

小沢顧問のお話とはだいぶ次元が違いますが、お客様が今なにを望んでおられ、われわれ分析機器メーカーはどう対応していかないと生き残れないかについて独断と偏見を交えてお話しします。

通産省の機械統計によると、計量計測機器の国内の市場規模は約4900億円(平成4年生産実績)で、バブル崩壊後ご多分にもれずマイナス成長の厳しい状況が続いています。計測分析機器は用途面からはプロセス用とラボ用に大別されますが、市場のニーズは、高感度化 微量化など高性能化と、使い易さや保守性などの高機能化との同時追及が起っています。もちろん、徹底したコストダウンはすべての基本ですが、話を具体的にするために、私が担当している素材分析を例に、市場ニーズの動向を紹介します。



日本の計量計測器の生産高の推移 (出典：通産省機械統計を編集)



平成4年の計量計測器の分野別生産高 (出典：通産省機械統計を編集)

プロセス用分析の例としてシリコン ウエハー上の微粒子があります。半導体デバイスメーカーでは微粒子の計測 管理は、その良否が社運を左右するまでと言われるほど重要な課題の一つです 従来はウエハーを分析室に持ち込み、光学顕微鏡やX線分析装置で微粒子の分析や解析をしていました ところが、ウエハーの投入からデバイシング・プロセスの完了までを三日間で終えようとする昨今、そんな悠長なことは言うておられません 分析機器をワンボックス センサ化してインラインで使おうと言うものです インラインだから当然、分析センサ単体ではことはすみません プロセスの他の機器とどの様に組合わせるのか、トータルコストの引下げにどれだけ寄与できるか、などなど、小沢顧問のお話しではありませんが、分析機

器メーカーのパラダイムの変革が求められています

もう一つのラボ用分析機器では、超高感度化 極微量化 局所化に対応するために、例えば、ICP-MS、SORを使ったX線顕微鏡など分析装置の複合化 大型化が進んでいます 一方、研究開発の現場でも分析専門技術者の確保が困難になっています 試料の前処理に始まり、機械の操作からデータの解析 評価、さらには、機器の維持 管理までをまるごと面倒を見る、いわば“トータル分析”が要求されています この傾向は生産現場の品質管理部門ではより切実で、米国の医薬品や食品業界の分析現場では、GMP*3やGLP*4などの“施設の最適運用基準”に従って運営されています

先般のピッツバーク コンファレンス'94で強く感じたことは、これからの分析機器メーカーは、単に機器の性能的な優秀性を追及するだけではなく、どのように使えばお客様が望む情報が得られるのか、いわば“問題解決型の分析支援システム”の提案こそが、差別化のポイントではないかということです。

司会

有難うございました 辻さんのお話には、設計開発の管理を担当する立場から付け加えると、いかに安い費用でニーズに応えていけるかが、われわれ分析機器メーカーが今後生き残るための絶対条件ですね。

次に、小沢顧問と辻さんのお話をベースに、本日のテーマである“分析機器メーカーの技術者たちの対応”に話題を進めたいと思います。中井先生は永年にわたる光物性の研究を通じて数々の業績を上げてこられました。その中にはきっとダイナミックな発想の転換をされたことがあったかと思います いかがですか

<科学と技術の協調がブレークスルーを生む>

中井

以前、本誌(Readout No 2 & No 3)に載りましたので詳細は省きますが、アルカリハライド結晶の発光機構の件について話します 当時の学会の常識では、NaBrの固有発光は π 発光成分のみで、同じ系列のKBrのような早い発光成分(σ 発光)がないというのが定説でした。ところが、これら2種類の結晶をさまざまな組成比で混合した、いわゆる混晶を作って、注意深く発光スペクトルと減衰特性を測定しているうちに、NaBr発光の中にも早い成分のあることが確かめられたのです 多少おもしろい言い方になりますが、日本人の研究成果が世界をうならせた成果の一つだったと自負しています。

ここで経験した発想の転換とは、できるかぎり純粋な物質を使ってさまざまな物理機構の解明をしようとするのが多い物性研究の中で、混晶という不純物の塊みたくない物質を通して、思いもよらない成果を得たことです

勝木

NHKテレビではないが、まさに“目からうろこ賞”でしょうね もっとも、当時の結晶化技術や計測技術は今日ほど高くはなく、これらの事実の検証には辛抱強い実験と深い洞察力があればこそでしょうが

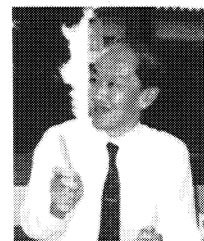
私は、アルカリハライド結晶を使ったシンチレータ(放射線検出器)の研究から生産までを一手に引き受けております よう化セシウム シンチレータは、主に高エネルギー物理学分野の研究用として使われていますが、最近、減衰時間の短い発光特性を持ったものが要求されています 現在、当社の製品が世界中で最も性能が良いとの評価を得ています この特性は、結晶の純度や欠陥に大きく左右されるため、日夜、原材料の精製や再結晶に明け暮れております。中井先生のお話は大変参考になりました

*3 GMP

Good Manufacturing Practiceの略語で、優れた品質の医薬品を製造し、市場に供給するために1968年にWHOが決議 勧告した最適施設基準

*4 GLP

Good Laboratory Practiceの略語で、研究 試験に関する最適施設基準



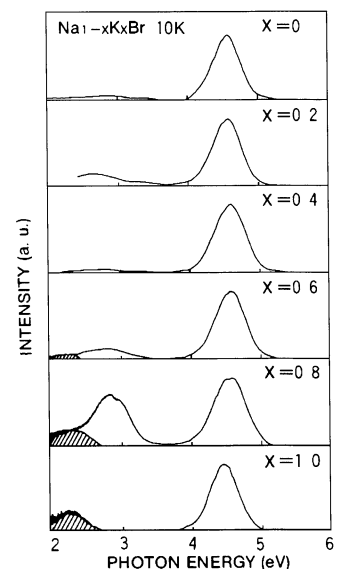
中井 祥夫

Yoshio NAKAI, Dr Sci

京都大学名誉教授

理学博士

アルカリハライドを中心とする絶縁体結晶における、色中心ないし励起子の実験的研究



NaBr-KBr混晶の発光スペクトルと発光の時間減衰。最上段に示す純粋NaBr(X=0)の発光帯には σ 発光に相当する早い減衰成分(15ナノ秒)が含まれている。このことは、KBrとの混晶で、スペクトルの変化を追うことから確かめられた (出典：中井祥夫，“アルカリハライド光物性今昔物語(その2)”，Readout, No 3,p.67-73(1991)

中井

でも本当のところは、CsIが“どのようにして光るのか”はいまだにはっきりとは解っていないんですよ（笑） 現在もいくつかの研究が進んでいます

小沢

同じことが高温超伝導体にも言えますね BCS理論とか、ポーラロンモデルとか色々言われていますが、決定的な理論体系はまだできていません それでも、液体窒素温度をはるかに越えた高温超伝導体が次々と開発されています 一方、レーザーの開発は、理論の確立から実用化まで50年かかっています まさに、サイエンスワールドとテクノロジーワールドが綾なす妙味でしょうね

ヘルマン

私は以前、最近10年間の固体物理における大きな成果として、高温超伝導体の発見と走査型トンネル電顕(STM)の開発があり、これらはいずれもIBMのチューリッヒ研究所で生まれたことを例に、科学と技術の相補関係を紹介しました (Readout No 8, "New Trends in Solid State Physics") 科学技術の発展には、新しいものへのあくなき探求心、と同時に、両者がうまく噛み合うことが重要だと考えています

<クレームが教えてくれる市場ニーズ>

司会

座談会の成果がこんなに早く得られるなんて、やはり、科学と技術を分けて考えること自体ナンセンスなことなのですね（笑）

結晶は研究用途的な性格が強いのですが、次に、生産で使われる分析機器という点から論議したいと思います 平野さんは鉄鋼中の炭素や水素の濃度ををはかる金属分析計の開発設計を担当していますね 今までの話とはだいぶ様子が違うでしょう

平野

金属分析計は、主に鉄鋼メーカーで品質管理用に使われており、とくに高い測定精度と省力化が求められています。比較的多量の炭素や水素が含まれている試料の場合は分析装置のハードウェアがしっかりしてさえいればまず問題ありませんでした 最近ではシングルPPMレベル(一桁)を云々しなければならず、われわれ自身が前処理を含め、客先がどんな試料をどの様にして測定されているのかについても適確に把握しておくことが重要です。

こんなことがありました 鉄鋼中の炭素の測定ですが、このレベルになると試料表面に付着、あるいは燃焼用ルツボに含まれている微量の炭素が大きく影響してきます そこで、ある鉄鋼メーカーの方と協力して、昇温分析や試料の注意深い前処理などによる精度の向上について検討しているうちに、ある種の試料の分析値に誤差を含んでいることが分かりました 早速、内外の学会や研究会で報告すると大きな反響を得ました 現在この成果がヨーロッパでも認められ、今後の発展が期待されています。

これはお客様と旨く連携できて得られた典型例ですが、実際は、分析機器メーカーが顧客サンプルの中に立ち入ることは困難な場合が多く苦慮しています

伊串

クレームがお客様の状況を知るのに絶好の機会になることが少なくないですね。私が担当する粒度分布測定装置も、金属分析計と同様、材料の製造現場の品質管理に使われています セラミックスから医薬、食品まで対象とする業界はたいへん広く、試料も多種多様です。したがって、サンプルの氏 素性や客先の使用方法などを把握することが重要ですが、お客はめったに教えてくれません しかし、クレームに対応していると思ってもよらない情報が得られることがあります もっとも、クレーム処理に追われ、悠長なことをいってがおれないことが大半ですが、



Prof Dr Rudolf HERRMANN

堀場製作所開発センター
元フルボルト大学教授、理学博士
半導体、高温超伝導体を中心とする固体の電子
磁気 量子的性質の実験的研究



平野 彰弘

Akihiro HIRANO

材料分析機器の開発設計を担当、1979年入社
入社するまではpHメータくらいしか知らなかったが、分析計と言ってもピンからキリまであるのに驚いた記憶があります 自分の製品を愛着を持って育てていきたいと頑張っています

平野

確かにクレーム情報は大切です。われわれ技術者には、自分が開発した製品にはそれなりの自信と愛着があり、新製品のクレームという言葉には非常に敏感になります。顧客のミスに起因する場合は、正直いって困ってしまいます。でも、冷静に考えると自分自身の至らなさが原因となっていることが多く、またまた反省です（笑）

中井

そういえば、顧客からのクレームが動機の一つとなり、あのベル研究所ができたのは有名な話ですね。“ノイズばかりで電話が聞こえない”との苦情対策のために発足したのが、ベルラボで、今日では世界の科学技術の研究開発の拠点となっています。クレームを、単にトラブルとしてネガティブに捕らえるのか、追い風と見て積極的に活用できるかは、われわれ科学者あるいは技術者を問わず、常に根本から考え直して、本質を見抜く力によっているのではないかと思います。

勝木

中井先生のコメントに乗せられて、一つ、私の体験を披露します。

私は以前、セラミックス強誘電体の赤外線センサの開発を担当していましたが、周囲温度を下げていくとセンサが誤動作するというクレームに悩まされた事があります。不良品の山を横目で見ながら原因を追及しました。結果は、バルクハウゼンノイズというやつで、温度変化により誘電体中に電荷がたまり、ある瞬間にドメインが反転することによって緩和する、結果としてスパイク状ノイズが発生することだとわかりました。セラミックス材料にとっては避け難い本質的な難問でしたが、なんとか解決できました。

ここで得た教訓は、急がば回れで、“クレームは根から絶たねばだめ”ということでした。

<マンマシン・インターフェースこそ今後の課題>

司会

“クレームは製品開発の母である”は若手の技術者にも是非学んでもらいたい話です。

赤外線センサの話がでしたが、ヘルマン先生、センサにまつわる最近の動向を一、二ご紹介下さい。

ヘルマン

最近の固体センサに関連するキーワードとしては、“薄膜”とシリコンを中心とする“マイクロ加工”が上げられます。赤外線センサでもはっきりとこの傾向ができています。例えば、強誘電体薄膜とFETとを組合わせたIR-OPFETや、高温超伝導体薄膜によるボロメータなどはその典型だと思います。一方、強誘電体薄膜は、圧電現象に着目して超音波アクチュエータ/センサや、電気光学現象を使って光スイッチなど幅広い用途が提案されています。

私自身は主にバルクを扱ってきましたが、いずれにしても物性の研究には状態分



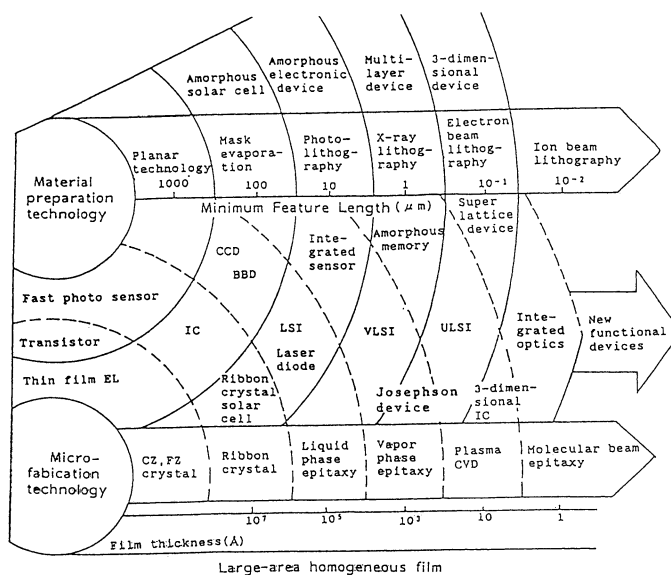
勝木 賢

Ken KATSUKI

結晶の開発・製造を担当、1976年入社。結晶ビジネスには体力と頭が必要ですが、ともに不足気味で弱っています。宇宙での結晶成長が話題になっていますが、重力存在下でも捨てがたいものがあります。

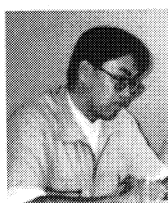


析が欠かせません 物質の組成分析などもその一つですが、X線分析装置の開発を担当している技術者は、この製品の将来をどのように考えていますか



Progress in microfabrication technology and material preparation technology and their interction yield some new functional devices

(出典: Yoshiro Hamakawa, "Recent Advances of Thin Film Sensors and Their Technologies", Technical Digest of The 12th SENSOR SYMPOSIUM, June 2~3 1994, Senri Life Science Center, OSAKA)



坂東 篤
Atsushi BANDO

材料分析機器の開発設計を担当、1985年入社 X線分析装置の製品まとめを担当していますが、さまざまな雑用に追いたられる毎日です 最近、製品をまとめあげて行くためには、広く浅くではなく、広く深い知識がないといけないなと、つくづく感じています

坂東

私には組成分析技術全体の将来動向についてはとても云々できませんが、入社以来ずっと、非分散形X線検出器を使ったX線マイクロアナライザの設計開発を担当してきて感じることは、X線分析技術のハードウェアはかなり“枯れてきた”ということです もちろん、今のお話のように、高温超伝導体センサによる高感度化など、部品レベルの改善は今後もどんどん続くでしょうが、X線分析装置全体の製品としてかなり安定してきているという意味で枯れてきたのです

今後重要なことは、マン/マシン・インターフェースの充実ではないかと思っています。現在ホリバでも、元素分布をカラー マッピング表示し、相分析できる装置を製品化していますが、今後はこれをもっと高速化、充実しなければいけないと考えています

南

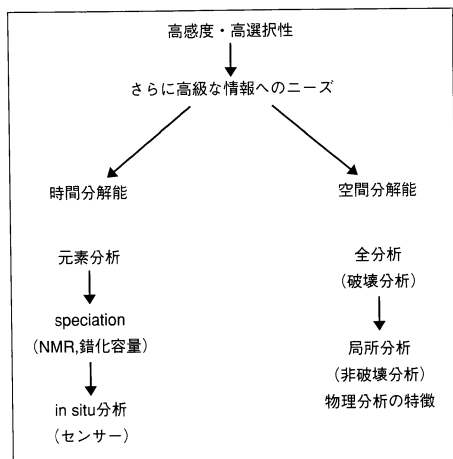
従来、われわれ理学系の技術者は、未来技術というと、ややもするとハードの優秀さや新規性に目が行きやすいのですが、もっと人間サイドに立って製品開発すべきでしょうね

辻

X線マイクロアナライザだけではなく、金属分析計にも同じことが言えますが、日本はこれらの材料用の分析機器開発の市場環境に恵まれています 日本の素材産業は、技術、市場規模ともに世界のトップレベルにあります。言いかえると、分析機器のユーザが身近にあり、顧客のニーズを直接入手できる有利さがあります それだけに、仕様、コストともに厳しい要望が入ってきます。製品企画の立場からすると、開発・設計を担当する技術者は、とくにこの利点を活用してもらいたいと考えています

小沢

マンマシン・インタフェースの究極は、さらに踏み込んで“だからどうなんだ” また“どうすりゃいいんだ”と、いわば“物質診断”ではないかと考えています これからは、分析機器メーカーの技術者も物性についてもっと勉強が必要となります。



化学分析の将来動向
(出典: 一國雅己 “物質の科学—化学分析—”, 放送大学教育振興会, 1994)

<目標仕様の決定が全てを決する>

司会

市場の潜在的なニーズが分かった次は、具体的な製品を開発する番です。もちろんわれわれメーカーは、これを安定的に世の中に継続的に供給していく義務があります。ビジネスとして成立させるためには、適当な利益を確保しなければなりません。

南さんは入社以来、とくに採算の厳しい製品の開発を手掛けてきましたが、そこではどんなことが重要になりますか。

南

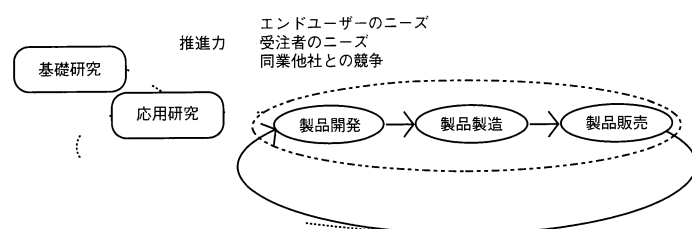
現在は新しい原理の元素分析装置の開発に取り組んでいます。私自身は“新しもの好き”で、それなりにおもしろいのですが、社内ではこの分析法のパラダイムというべきものがないので、なかなか話が通らないところがあります。この技術は、元素分析技術としてはとくに目新しくはないのですが、どのように製品にするかが一番の問題となるので、今は、社内・社外を問わず、少しでも多くの情報、とくにユーザーからのご意見が欲しいのです。

勝木

南さんが開発中の分析装置を何回か利用させてもらったことがあります。大変有効な分析手段だと思います。この他、粒度分布測定装置も結晶の研磨材の品質管理用として重宝させてもらっています。でも、ユーザーとして意見を求められたら嬉しいですよ（笑）。

平野

そうですね、新製品開発に一番問題なのは目標仕様の決定なのです。どんな物をつくるのか、ターゲットがはっきりすれば、開発作業の半分は終わったようなものだと思います。



新製品の技術革新プロセス（出典：通称産業省編“産業科学技術の動向と課題”1992年を一部編集）

辻

目標仕様の決定、これこそ営業と開発を結ぶわれわれ製品企画部門の仕事でしょうが、これがまた難しい。世界市場を相手にする場合は、それぞれの国や地域にあわせなければならないので、とくに困ります。

ヘルマン先生はユーザーの立場から見て、日本製の分析機器に対しどんな印象を持っていますか。

ヘルマン

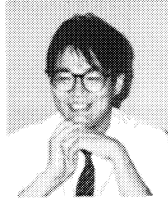
分析機器に限りませんが、日本製品は梱包を開いたら直ぐに使えるという信頼感があります。ただし、われわれ研究者は、出来上がったセットより、実験の目的ごとに各自で組み立てます。このような場合には、必ずしも日本製品を選択するとは限りません。フレキシブルに対応できるものを探します。



南 孝明

Taka-aki MINAMI

材料分析機器の開発設計を担当、1987年入社。前回担当していた装置の重さは35kgだったのに、今回はなんと1トン、小さく軽い装置を創ることこそ顧客ニーズの第一歩と信じてチャレンジしています。



伊串 達夫
Tatsuo IGUSHI

材料分析機器の開発設計を担当、1985年入社
大学で実験用計測を自分で組んでいたのが高じて入社後、主に光関連技術を応用した材料分析機器の開発設計を担当しています。一年間、カルフォルニア大学アーバイン校でアトマイザーの計測の研究をする機会に恵まれ、以来、世の中を見る目が少し変わってきました。

司会

多様な市場ニーズの中から、共通項目と個別項目をうまく切り分けて、ビジネスとして成り立つ仕様にまとめ上げていくのが開発設計技術者の腕の見せ所でしょう。伊串さんの担当する粒度分布測定装置は海外にも相当でていますが、国内と海外では仕様はだいぶ違いますか。

伊串

表示が英語と日本語という当り前の差から、右ハンドルと左ハンドルクラスの社会的、文化的な違いまでさまざまです、総じていえば、ファンクション・キー操作の国内に対し、欧米ではパソコン操作、データの修飾機能などをより重視します。

<試行錯誤が可能な科学技術>

司会

ニーズをつかみ、目標仕様も決まり、いよいよ“もの”を作る番ですが、これを実現する生産技術が次の課題です。伊串さんはここでも苦労していますね。

伊串

一口に生産技術といっても幅が広い、新しく高性能なものを作る技術、複雑なものを使いやすくする技術、安く作る技術などなど、これらは一見別々のようだが、どこか共通点があります。それは、決して一筋縄では行かない泥臭さで、実際、失敗の連続に悩まされます。

中井

科学技術者が医者や政治家と違う点は、実証にやり直しがきくことです。医者が頭だけで考えたこと全てを患者に適応したら、たまったものでありません。この点、科学技術者は納得するまで繰り返す、とくに技術は再現性のあることが絶対条件だからトライ&エラーは不可欠でしょうね。

司会

確かに試行錯誤は技術開発の基本だと思いますが、一方で、得られた成果を蓄積し伝達することは、組織で動く企業の場合にはとくに重要になります。ところが、一般に技術者はペーパーワークやコミュニケーションが下手で、この点もこれらの技術者には是非備えておかなければならない素養の一つだと思います。

<標準を忘れずに>

司会

最後に標準について少し論議したいと思います。

伊串さん、粒度分布測定の標準物質はどうなっていますか。

伊串

粒度分布測定装置は、レーザ光の散乱・回折現象と物理・数学的には明快な測定原理に基づいていますが、実際のサンプルは、形状、密度、光学定数など物性がさまざまなため、粒径という単純な指数一つで表すことだけでは多少無理があります。一方、各種の粉末材料を扱う製造現場では、もはや欠くことができないプロセスモニタとなっています。現在、国内の中立機関が中心となり、粒度の標準化を進めており、もちろんホリバも積極的に参加しています。

辻

標準試料の問題は、一見地味な仕事ですが、計測の根幹に関わる重要な課題です。かと言って、分析機器メーカー1社だけで対応できるものではありません。ISO活動を含めて、国内・海外の周辺環境も順次整備されていくでしょうが、機器開発技術者は、どのようなしたらお客様に迷惑がかからないかを常に考えて設計することが重要だと思います。

司会

パラダイムの変革から標準物質まで熱い討議が続き、予定時間を大幅に超過してしまいました。

今日のまとめとしては“フュージョン(融合)”としたいと思います。科学と技術の融合、ニーズとシーズの融合、人間と機械の融合、さらには経済と非経済の融合(コスト パフォーマンス)などなど、われわれ分析機器メーカーの技術者への課題は、究極的には融合ではないかと思います。そして、このための王道は、本質を見抜く力を養成し、地道に一歩、一歩積み上げることしかないことを再認識しました。今日は長時間にわたるご協力を有難うございました。

(文責編集部)



松田 耕一郎

Koichirou MATSUDA, Dr. Sci

1984年入社、理学博士
第一生産統括部長として、科学計測機器および医用計測機器の研究開発から生産までを統括管理

What are expected from an analyzer manufacturer's engineer, now?

While it is said that a dash of hope of recovery has appeared in Japanese economy after a long period of recession, many problems are still remaining from a microscopic viewpoint. One of them is the dynamic constitutional change from quantity to quality of the manufacturing industry. The center of this renovation would be the mind innovation of the engineers working at the front line of each company. So, this time, our company's three technical advisers and seven engineers in charge of research and development of scientific analytical instruments got together and discussed what are expected from an analyzer manufacturer's engineers now and how to continue to meet these expectations in the future.

