

わたしの仕事 (36)株式会社島津製作所

片岡達哉 (H22/2010卒)



1. はじめに～自己紹介～

京機会会会員の皆様、はじめまして。ナノマイクロシステム工学研究室（田畑先生、土屋先生、菅野先生、平井先生）OBの片岡達哉と申します。恩師である土屋先生より、京機短信への寄稿のお話をいただき、筆を執らせていただきました。島津製作所で「製品開発」を担う、ひとりの機械系技術者目線からの所感を皆様にお届けできればと思います。

学生時代には「DNAハイブリダイゼーションによりセルフアセンブルしたマイクロコンポーネントの付着力測定」、「MEMS（微小電気機械システム）デバイスを用いたCarbon Nanotube引張試験」をテーマに、MEMS材料の評価に取り組みました。いずれも、評価の要求を満たす試験機の設計／製作する工程、評価材料を試験機上へセルフアセンブルする工程を経て、やっと試験できるという研究でした。実験に失敗して虎の子のサンプルを失ったときの後悔、さらに試行錯誤して目的の結果が得られた時の大きな感動は今でも鮮明に覚えています。

就職活動では「漠然と世の中に役立つことができれば」と考えて様々な企業を調べました。就職活動中にはあまり意識していませんでしたが、「これまで測れなかったものを測ってみる」、「マッチした試験機を自作する」という経験は、分析機器メーカーとしての島津製作所に興味を持つきっかけになっていたのかもしれない。

2. 島津製作所について

島津製作所の歴史は、日本の科学立国を夢見た初代島津源蔵が教育用理化学機器の製造工場を京都木屋町で操業した1875年から始まります（図1）。以来、社は「科学技術で社会に貢献する」のもと、二代目の島津源蔵によるX線撮影、蓄電池製造以降、新技術開発により社会課題の解決に引き続きしてきました。現在に至る140年余り、文明開化、戦後からの復興、高度経済成長、そして現在のQuality of Lifeの向上に至るまで日本の歴史とともに歩んできました。2002年には田中耕一

の「生体高分子の質量分析法のための穏和な脱着イオン化法の開発」により、日本の民間企業で初めてノーベル賞受賞者を輩出した会社でもあります。

今では分析・計測機器、医用機器、産業機器、航空機器の4つの事業部で展開しており、分析・計測機器では、クロマトグラフ、質量分析計、精密万能試験機、環境分析計。医用機器では、X線TVシステム、回診用X線撮影装置、乳房専用PET（Positron Emission Tomography）システム。産業機器では、ターボ分子ポンプ、油圧ギアポンプ、油圧コントロールバルブ。航空機器では、フライトコントロールシステム、水中無線通信装置。と、典型的な多品種少量生産の会社です（図2）。かかわる業界が広く、様々なお客様とより便利で安全・安心な社会の実現に科学技術で応援しています。

多品種少量生産の業態を長年続けてきた結果、島津製作所にはたくさんの要素技術が息づいています。そして、それら技術は社会から必要とされる時を粛々と待っています。例えば、東日本大震災を機に食品への放射能汚染が社会問題化しました。これを機に、島津製作所はPETの放射線測定技術を応用し、食品放射能検査装置“FOODSEYE”を開発しました。また、最近では新型コロナウイルスのPCR需要の爆発的な増大に対して、それまでノロウイルス、インフルエンザウイルスの検出技術を応用して、コロナウイルス検出試薬キットをいち早く上市し、その後前処理工程とPCRと蛍光測定までを全自動化した遺伝子解析装置AutoAmpを開発しました。幅広い分野の技術開発を進め、様々なバックグラウンドの技術者が社内にいることで、新たな社会課題にいち早く対応する素地があるのではと考えています。



図1 1895年ごろの島津製作所（木屋町本店）

分析・計測機器	見えないものを見る、測れないものを測り、暮らしの安心・安全や、産業の発展に貢献する	 液体クロマトグラフ 質量分析計 (LC-MS)	 ガスクロマトグラフ 質量分析計 (GC-MS)	 精密万能試験機	<ul style="list-style-type: none"> ・物体に含まれる成分の種類・量を分析する装置 ・物体の強度や弾性、濃度などを計測する装置 など 	
医用機器	画像処理技術を活かした医用機器により、早期発見・早期治療に貢献する	 X線TVシステム	 回診用X線撮影装置	 乳房専用PETシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・X線撮影システム、血管撮影システム等の画像処理技術を用いた診断機器 など 	
産業機器	お客様の“実現不可能”を“可能”に変え、産業の発展を実現する	 ターボ分子ポンプ	 油圧ギヤポンプ	 油圧コントロールバルブ	<ul style="list-style-type: none"> ・半導体製造に必須の真空環境を創り出すポンプ ・建設機械や産業車両の動力源となる油圧ポンプ ・金属製造に必須の焼成炉 など 	
航空機器	様々な航空機器の提供により搭乗者の「安全、快適、負荷軽減」を実現する	 パワー・ドライブ・ユニット・ギヤボックス スタビライザ・トリム・アクチュエータ アングル・ギヤボックス フライトコントロールシステム	 コントロール・バルブ・モジュール	 フラップ・アクチュエータ	 水中光無線通信装置	<ul style="list-style-type: none"> ・高い高度を飛行する航空機内の環境を整えるシステム ・機体姿勢などを制御するシステム ・水中光無線通信技術“水中光Wi-Fi”など

図2 島津製作所の事業

3. 島津製作所での製品開発

島津製作所での仕事は、「マーケティング」、「研究開発」、「製品開発」、「生産技術」、「品質保証」、「営業」に大別されます。このうち、製品上市してビジネスを創生する仕事は私の所属でもある「製品開発」の部門が担当します。

ある製品を商品化する際には、「製品開発」部門が「マーケティング」部門や、「営業」部門と連携して、今市場にないものはなにか、近い未来必要となる商品は何かを調査します。次に、その製品を実現化するために必要な要素技術を、「研究開発」部門と連携して獲得し、その後、開発プロジェクトを立ち上げます。開発プロジェクトの中では、お客様に求められる機能を実現し、適切な価格で、適切な時期に、販売エリアで定められた規格の要求を満たした製品を作り上げていきます。製品が完全にできあがってしまった後に、生産上、品質保証上の問題が生じないように、設計、試作、評価、量産立ち上げの各ステップで「生産技術」部門、「品質保証」部門の審査をうけながら、安定した量産方法の検討と、製品販売後のアフターフォローも含めて検討を進めていきます。

「製品開発」部門の役割は、「製品開発」だけにはとどまりません。競合他社の動向や潜在ニーズを探索するマーケティング活動、製品デモや、よりきめ細か

いお客様のニーズを拾い上げるための特注対応の営業活動支援、日々の生産効率化によるコストダウン活動、測定原理にさかのぼった不具合調査など、各部門の仕事を横断的に支援するのも「製品開発」部門に求められる大切な仕事です。ともすれば、問い合わせ対応、クレーム対応に追われて、「製品開発」に時間が割けなくなる時がどうしても発生しますが、そこで得られたお客様からの率直なコメントからの気づきは、次のプロジェクトに直接生きてきます。また、自分が開発した製品がお客様にどう評価されているかを知ることは、褒められる場合も叱られる場合も、大きなモチベーションとなります。

4. わたしの仕事

私は島津製作所の分析計測事業部に所属し、機械系技術者として水質分析計の「製品開発」に従事し、全窒素・全りん計、全有機体炭素計（以下、TOC計と呼ぶ）（Total Organic Carbon）計を開発してきました。全窒素・全りん計は事業所から排出され環境へ流出する汚濁物質の管理用途に使用され、24時間365日環境汚染の流出防止に役立っています。TOC計は上述の汚染物質の管理用途はもちろん、半導体製造用の超純水や、製薬用水などの上流工程での水質管理にも使用される守備範囲の広い製品です。

4.1 全窒素・全りん計の開発（中国での仕事）

入社2～3年目の時期、私は全窒素・全りん計のモデルチェンジに機械系技術者として参加しました。当時、環境意識の高まりから、全窒素・全りん計のニーズが中国で一気に広がった経緯があり、本製品は中国での生産を立ち上げることになりました。私が参加したのは、開発が6割方終わり、中国の工場での量産性の評価がスタートする時期でした。

生産性検証とは、製品の量産がスムーズに立ち上がることをプロジェクト内で確認する工程で、量産と同じ図面で、量産と同じ設備を使い、量産と同じ作業者に装置を組み上げてもらい、図面通りに製品が完成することを確認します。本工程は「生産技術」部門が中心となり進める工程ですが、私も中国蘇州の工場に2カ月間滞在し、設計者側の目線で、現地協力会社から調達した部品の評価、製造ラインでの組立指導に携わりました。

中国での生産は日本国内での生産よりコストが安くなるという印象があるかも

しれません。しかしながら、このころから、すでに中国の経済もどんどん成熟に向かい、工賃や物価も日本とさほど差がなくなっていました。また、品質リスクのある部品は価格が高くとも日本から調達するなど、適材適所を意識しながら部品の調達先を吟味していきました。製造ラインの組立指導では、事前に目標組立時間を伝えたくて、中国メンバーと打ち合わせながら進めました。中国メンバーは非常に意欲的で、他ラインの工程で使用している治具をもってきて、「これを応用して、組立時間を短縮できないか？」と質問されたり、倉庫の効率化のため「半完成品を在庫しやすいよう、組立手順を変更してよいか？」と提案をくれたり、当時の私では目の届かなかったできなかったアイデアが、チームからたくさん生まれました。中国に1名で派遣されていた私に対し、中国メンバーは、島津製作所本社の技術者としてみなしてくれ、その場での判断を求めてきました。当時、メンターの先輩とのペアで仕事を進めることに慣れていた私にとって、自分で判断して進めていくことは、うれしい反面、間違った判断は絶対にできないというプレッシャーを感じたのを覚えています。無事、「生産技術」部門より生産性検証に合格の連絡を受けたとき、心からほっとしました。



図3 中国蘇州工場にて（中央が筆者）

4.2 純水用オンラインTOC計の開発（プロジェクトリーダーとしての仕事、機械系技術者としての仕事）

島津製作所はTOC計の世界シェアNO.1です（当社調べ）。島津製作所が得意とするのは、高い酸化分解能力をもち、排水など高濃度なTOCを測定するのに適した燃焼酸化方式のTOC計です。一方、TOC計の市場では半導体や製薬の製造工程に使用されるような純水／超純水の品質管理にも広く用いられており、この分野では、高い酸化力が必要とされないため、コンパクトさや維持管理性の良さに強みのある湿式酸化方式のTOC計が選ばれる傾向にあります。当時、島津製作所では湿式酸化-導電率方式はラインナップしておらず、これを新たに開発することとなりました。入社4～9年目の時期、私はこのプロジェクトのリーダー兼、技術者として要素研究から製品化まで、携わることとなります。

最もこだわったのは、酸化光源を水銀フリーとしたことです。湿式酸化方式のTOC計では試料に紫外線を照射して、試料中のTOCを酸化分解します。一般的に、光源には低圧水銀ランプが使用されます。しかしながら、水銀による大気・水・土壌への汚染リスクのため、環境への排出は確実に防ぐ必要があります。特に、RoHS指令、Minamata Convention（水俣条約）などにより使用量、廃棄方法の制限が厳格化されており、分析装置の酸化光源においても低圧水銀ランプの代替技術が求められてきました。この要求に応えるため、水銀フリー光源の選定、試料流路と光源の位置関係の最適化、ランプ駆動用電源回路設計、ランプ保持&配管方法の検討など、ランプメーカーと協力しながらすり合わせ、泥臭く試作と酸化回収率試験を繰り返し、開発チーム一丸となって水銀フリーのTOC用酸化光源を完成させました。

このプロジェクトで私が最も苦戦したのは、プロジェクトリーダーとしての業務でした。プロジェクトリーダーの仕事は、製品仕様の決定、全体スケジュールの管理、開発メンバー間でのすり合わせ、営業、品質保証部、生産技術部門との部署間調整、毎月行われる技術会議への報告などがあります。技術的なハードルと対峙する一方で、プロジェクト全体を見渡して、進むべき方向を決める。さらに、対外的にこれを論理的に説明していく。当時の私にとっては、とてもタフな仕事でした。一度報告した内容を次の会議で取り消すこともあり、プロジェクトメンバー全員で悩んだ時期もありました。しかし、そのような状態でも温かい目で見守っていただいた上司、苦しみなながらも明るくともに開発を進めてくれたプ

プロジェクトメンバーのおかげで何とか製品化までたどり着くことができました
(図4)。



図4 新製品発表会の様子（京都新聞 日刊2020年10月16日金曜日掲載）

5.終わりに

京都大学での研究生活を起点として、島津製作所での10年間を振り返りながら本稿を書き進めてきました。本稿により、「島津製作所で働くひとりの機械系技術者目線での所感」が皆様の目にふれ、新たなご縁となれば幸甚です。

最後になりましたが、社会人10年目の節目の年に、これまでの仕事を振り返るきっかけを与えてくださった土屋先生に改めて感謝の意を表し、結びとさせていただきます。