

賛助会員の声**「村田製作所チアリーディング部」の開発に携わって**

村田製作所 プロセス技術開発2部開発3課 北 河 満

【はじめに】

私は学生時代には電気電子を専攻しており、1994年に村田製作所に入社しました。技術一筋でやってきた私がこのような情報誌に寄稿させて頂くのは甚だ恐縮ではありますが、社会人になるまで良く分からなかった会社での研究開発のことや生産技術という仕事のことなどについて、これから社会人になれる方々に伝える良い機会と思い寄稿させていただきました。この中から将来会社での仕事をイメージしたり、こんな仕事をしてみたいなど、何かの足しにして頂ければ幸いです。

【村田製作所について】

村田製作所は電子部品の総合メーカーで、その業界では有名な会社です。一般の皆様には最近でこそ知名度が上がっていますが、それは弊社の電子部品を搭載して紹介するロボット（ムラタセイサクくん、ムラタセイコちゃん）に拠るところが要因の一つかと思います。

弊社は今年創業70年を迎えますが、主力商品は創業当時から生産しているセラミックコンデンサなど焼き物を中心とする受動部品や、高周波モジュール商品、各種センサなどになります。弊社では「一貫生産体制」とっており、原材料の開発から製品の生産までを一貫して社内で行っています。材料開発、プロセス技術開発、生産設備開発、そしてそれらをサポートするソフトウェア開発や分析技術開発といった技術を統合することにより、独自の製品を世の中に送り出しています。これは、弊社の一つの強みとなっています。そして、私は入社してから20年間この中のプロセス技術開発に携わってきました。

【プロセス技術開発という仕事】

プロセス技術とは、会社で生産する電子部品を製造するための製法や装置の開発を行う部門です。例えば、積層セラミックコンデンサを作るためにはセラミック材料を捏ねるところから始まり、内部電極とセラミックのシートを交互に積層して焼成し、個片にカットした後に外部電極形成してメッキすることで製品の形状になります。そして、出来上がった全ての製品の特性検査をして良品のみを市場に出荷するというプロセスを踏みますが、これらの各プロセスにおける製法（工法）や設備などの技術開発を行うのがプロセス技術開発部門の役割です。本社の技術開発メンバーと国内各地にある関係会社（生産工場）の技術開発メンバーが緊密な連携をとりながら、革新的な技術開発を行っています。このように、プロセス技術開発部門はまさに技術者の集団といえる部門なのです。

私はこのプロセス技術の中で計測制御技術に関する開発を行ってきました。

学生の皆さんは、高校や大学で習ったことが仕事で実際にどの様に活用されるか疑問をもたれている方も多いかと思います。私の部署は計測制御に関する技術開発を担当していますが、ここは電気、機械、制御、ソフトなどを専門とするメンバーで構成されています。主な業務としては、完成した電子部品の検査を行う装置や技術の開発です。検査といっても、電気的な特性検査以外にも、画像処理による外観検査、場合によっては非破壊で内部状態を検査する必要があります。このような検査を行うためには電

子部品を搬送する装置や、検査を行うための測定システム、そして画像処理システム、更にはそれらの検査結果を集計/管理するシステムなど、さまざまな技術開発が必要になります。

これら技術を集結して出来上がった例として、セラミックコンデンサの特性検査装置では、1分間に1万個以上の製品の検査を行うほどの処理能力を有するものもあります。また、コンデンサのチップサイズは小さいもので0.25mm × 0.125mmの製品もあり、これらのチップをハンドリングする技術開発も行っており最先端の技術力が要求されます。

しかし、コンデンサなどの電子部品は、東南アジアや中華圏において安価な製品が大量に生産されるようになり、価格競争の渦に巻き込まれています。これを回避するには、弊社のビジネスの領域を変化させ他社がやっていない領域に踏み出す必要があります。そこで、常に新しい商品を開発していこうとしているのです。我々の部門は商品開発部門ではありませんが、新商品の開発に伴いそのプロセス開発も必要になります。この様に、プロセス技術開発も新しい領域に踏み出していく必要があるのです。既存商品の技術開発をやりながら、新領域の技術開発を行っていくのです。技術的にもパワー的にもしんどいですが、世の中に無い技術開発にチャレンジすることができるということで、モチベーションは高く保たれます。

このようにプロセス技術とは、関連する専門技術者が集まりプロジェクトを作って、常に同業他社に対して競争力を維持できるように、誰もやっていない領域（世界一）を目指して日々仕事をしているのです。

【ロボット開発に携わって】

話は少し変わりますが、皆さんは『村田製作所チアリーディング部』をご存知でしょうか。2014年のCEATECというエレクトロニクス総合展示会（10月初旬）で一般公開された村田製作所の技術をPRするための新しいロボットです。私はこの開発に携わることができました。既にテレビやネットでご覧頂いた方もおられるかもしれませんが、この開発には以下にあげる3つの技術（3S）が使われています。



(1) Stability（倒立振り子制御技術）

ロボット本体が安定して倒立や移動ができる。移動では、最高速度300mm/s、最高加速度300mm/s²、と θ 回転も90deg/s、90deg/s²が出せる。

(2) Synchronization（群制御技術）

10台のロボットが協調動作を行う。その上で、交差、集団行動、衝突回避などが行える。

(3) Sensing & Communication（超音波位置計測技術）

超音波と赤外線を用いて□4mの範囲を±1cmの精度で位置計測可能。また、暗闇でも使用可能。位置計測結果をホストPCに送りリアルタイムで協調動作をさせることが可能。

これらの技術は、社外の企業や大学の協力を得て開発を進めました。その中でも(2)の群制御技術に関しては、京都大学の松野教授の研究室に多大な協力を頂きました。そのご縁もあって今回この寄稿に至ったものです。

このプロジェクトに参加しているのは、社内公募で手を上げたメンバーが中心となっています。弊社では、このように個人の意思を尊重し、各種のプロジェクトに参加できるという自由な風土があります。今回のプロジェクトでは、自ら手を挙げたやる気に満ちたメンバーが、これまでのロボット（ムラタセイサクくんやムラタセイコちゃん）を超える企画の立案から始め、CEATECで公開するまで、2年4ヶ

月間かけて開発をやり遂げました。この長い期間の間には、何度も壁にぶつかりましたが、ぎりぎりのところでこの壁をクリアする、ということは何度も繰り返していたのです。実は、ロボットがきちんと倒立できるようになったのは2014年5月ごろ、複数台で移動できるようになったのは、8月ごろで、CEATECのたった2ヶ月前のことです。周囲からは「無理ではないか」、「台数を減らすか」などの声もちろほら聞こえてきましたが、プロジェクトのメンバーはあきらめることなく、しかも単に世間にお披露目するだけでなく、インパクトを与えたお披露目することにこだわってきました。結果として、非常に多くの反響を頂けるロボットに仕上がったと思います。

また、今回のロボット開発では単に技術力をアピールすることを狙ったものではありません。弊社のビジネスモデルとして、開発スピードUPの為に積極的に社外技術を活用することも始めています。その様なビジネスモデルをロボット開発において実践して表現したものにもなっています。具体的には、先に述べた3つの技術開発では、それぞれ社外との協働を行っています。また3つの技術は極端に凄い技術ではありませんが、これらを組み合わせることによりトータルとして付加価値をお客様に提供すること（ソリューション提供と呼んでいます）ができるものになっています。プロセス技術開発部門においても、社外の技術を取り込みそのソリューションとしてプロセス技術を革新していくことも必要になっているのです。

ところで、このプロジェクトの技術開発の中心メンバーはプロセス技術開発部のメンバーです。歴代のロボットでも、プロセス技術開発のメンバーが中心となっていました。普段面識のないメンバー数名が各部門から集結してプロジェクトに参加します。各メンバーにはプロジェクトの中で各々役割がありますが、今回のように目標達成時期がCEATECと明確であったことや自ら手を挙げて参加していること、などによりメンバーの志気も高く、青臭い言葉ですが「一致団結」してプロジェクトの達成に取り組めました。

弊社ではこのようなプロジェクトがたくさんありますが、挙手型や提案型のものもあります。社員のやる気を積極的に応援してくれる風土ができつつあります。また、私がこのプロジェクトに参加している間は本来の業務にパワーをかけられなくなりますが、自部門の別のメンバーの支えにより、プロジェクトに集中することができ非常に感謝しています。プロジェクトでは、普段感じられないことをたくさん得ることができ、良い経験ができたと感じています。また、大学やベンチャー企業との協働においても得るものが多く、今後の仕事の幅が広がったと感じています。

【学生の皆さんへ】

入社して20年、プロセス技術開発に携わり続け、新たなことへのチャレンジも続けています。学生時代を振り返ると、もっと勉強しておけば会社に入ってから更に色々なことにチャレンジできて楽しかったらと思うことが時々あります。基礎知識は社会人になってからよりもやはり学生時代に習得しておくべきだと思います。自分の幅をできる限り広くできるように、何にでも興味を持って取り組んでください。20年前よりもいろんな面で環境が良くなっていますので、最大限に活用してください。

どの様な会社に入るか、そこでどの様な仕事をするかは皆さんの考え次第で大きく変わりますので、積極的に自分の将来に自分の意思が関与できるようにして頂ければと思います。ここに記載させて頂いた内容が皆さんの希望に満ちた将来に少しでも参考になればと思います。

今後の皆さんのご活躍を期待しています。

以上