

series わたしの仕事

(0) 羽田空港の航空管制官として

米倉悦子（H22/2010卒）



私は昨年まで羽田空港で航空管制官をしていました。京都大学の卒業生としては少し珍しい仕事に就いていたと思います。皆さんは航空管制官の仕事をご存知でしょうか。

航空管制官の業務は大きく分けて以下の3種類の業務があります。

- ・ 飛行場管制業務
- ・ ターミナル管制業務
- ・ 航空路管制業務

飛行場管制業務は、空港と空港のごく近辺にいる航空機を管制する業務です。航空機に離着陸の許可を発出し、ターミナルゲートと滑走路の間の経路指示等を行います。

ターミナル管制業務は、空港周辺の空域を飛行する航空機を管制する業務です。空港への到着機を滑走路に向けて一列に並べたり、空港からの出発機を各目的空港の方面へ誘導したりする業務です。

航空路管制業務は、空港周辺の空域を除いた高い上空を飛行する航空機を管制する業務です。日本の空港に離着陸せず、上空を通過するだけの航空機も扱います。（例えば、香港からニューヨークへの外国航空会社の航空機）

多くの国内便の場合、乗客の搭乗から降機までの間に、飛行場管制 → ターミナル管制 → 航空路管制 → ターミナル管制 → 飛行場管制の順で管制業務が行われます。

私は、この中の飛行場管制業務を羽田空港で行っていました。業務を行う場所は管制塔です。羽田空港の管制塔は、4本の滑走路全てがよく見えるように空港の中心辺りにあり、高さは115.7メートルです。この高さは世界の管制塔の中で第4位の高さです。東京の都心の夜景や、ディズニーランドの花火もよく見え、天気の良い日は富士山もきれいに見えます。年越しが夜勤の時は、初日の出と富士山、その年の初便の航空機を見ながら仕事ができ、なんとも贅沢に新年を迎えることができます。

羽田空港は、年間発着枠が約45万回で世界でも上位クラスに入り、1時間当たりの発着回数は80回に上ることもあるようです。とても忙しい空港です。

管制官の基本的な業務としては、出発機をターミナルゲートから滑走路まで誘導し、離陸許可を発出、到着機には着陸許可を発出し、着陸後はターミナルゲートまで誘導することの繰り返しですが、先に書いたように羽田空港はとにかく航空機の数が多いです。

管制官は様々な場所にいる航空機から次々に呼び込まれます。混雑時間帯は、複数の航空機からの呼び込みに対して、瞬時に優先順位を判断し、各航空機のリクエストに答えたり、待機の指示を与えたりします。時にはトラブルが生じている航空機や、緊急を要する航空機からの呼び込みもあります。その際は、他の航空機の安全を保ちつつ、当該機に迅速かつ適切な対応をしなければなりません。

さらに、航空会社のダイヤ通りに航空機が運航できるように、管制官は効率的な管制をすることも要求されます。そのためには、例えば、出発機の地上走行時の動き、到着機の滑走路への進入速度、空港周辺の風や天候等を考慮し、到着機の前に出発機を離陸させられるかどうか等を決定します。

一瞬の判断ミスが事故に繋がりがねない仕事です。一度マイクを握ると緊張の連続です。特に天気が悪い時は緊張感が高まります。台風による強風、夏のゲリラ豪雨、雷、雪、霧、砂嵐のようなものも経験しました。強風時は飛行機が揺れている様子が管制塔からはっきりと見えます。訓練が終わったばかりの頃は、悪天時や担当機数が多い時は、指示を出すことだけに必死で、緊張のあまり手や声が震えることもありました。

しかし、そんなプレッシャーの連続の中で嬉しいことがありました。パイロットからの「Thank you.」の一言をもらった時です。私の必死の管制が伝わり「頑張れ」の意味を込めてくれたのでしょうか。そしてこの一言が、私の“管制官としての仕事”の考え方を教えてくれました。管制官は航空機に指示を出しているのではなく、パイロット、人間とコミュニケーションを取っていることに気づかされたのです。そんなことは当たり前だと思うかもしれませんが、高い管制塔から見ると、地上の航空機はとても小さく見えてしまいます。声だけの無線通信をしていると、まるで航空機としゃべっているかのように思えてくるのです。でも実際は、その航空機に何百人もの人が乗っていて、私は人としゃべっていたのです。それに気が付くと仕事が楽しくなりました。

さらに嬉しいことに、徐々にパイロットの方々が私の声を覚えてくださって、「ってきます」「いってらっしゃい」や「こんにちは」、「お疲れ様です」等のちょっとした挨拶も交わせる様になり、マイクを握るのがますます楽しくなりました。安全と効率的な管制に加えて、パイロットの皆さんに気持ち良く飛んでもらう管制をすることが私の目標となりました。

こうして京都大学を離れてから5年間、私は羽田空港の管制官でした。現在は弁理士を目指して特許事務所に在籍しています。しかし、航空の世界への興味がなくなっただけではありません。いつか、今度は空を飛ぶ方になりたいと思っています。

最後に少しだけ管制用語例のご紹介をして終わりたいと思います。出発機がターミナルゲートから動きだし、離陸するまでの主な通信です。

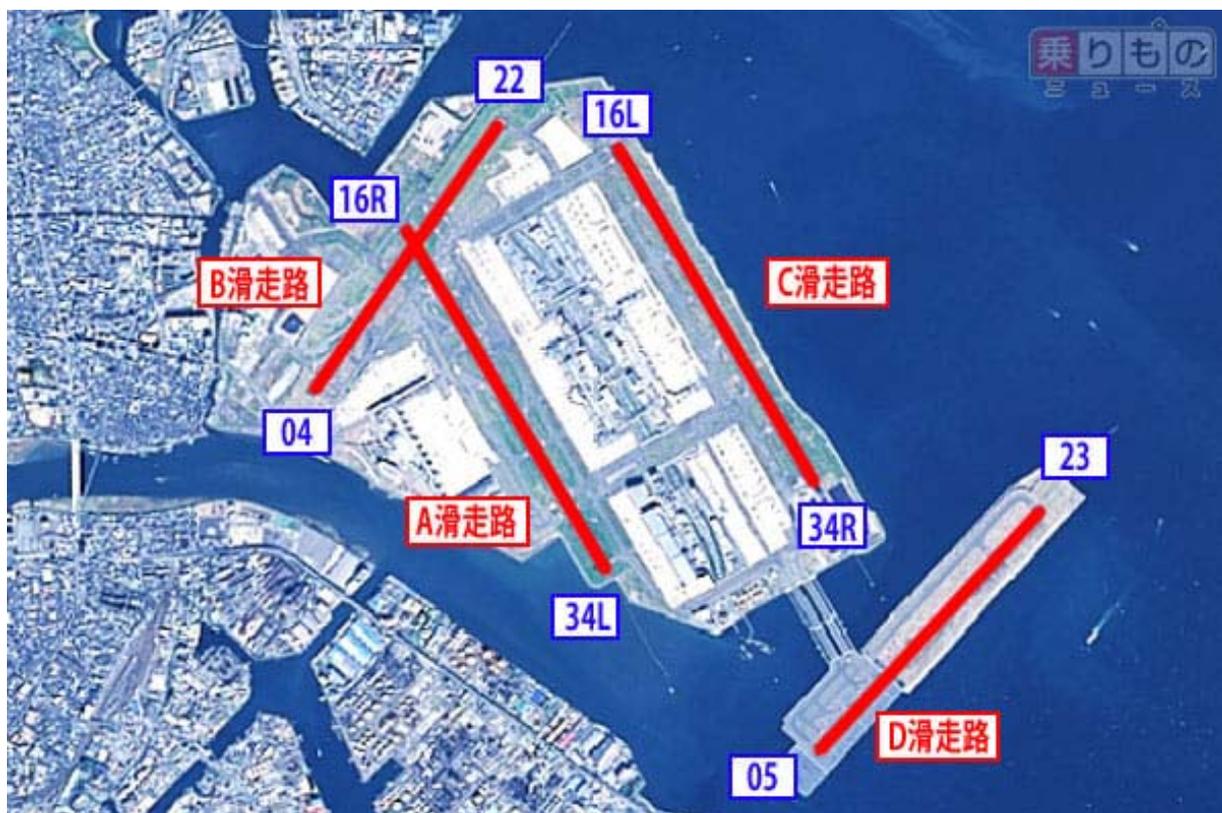
パイロット TOKYO ground, CAB001, request push back.

管制官 CAB001, TOKYO ground, push back approved RWY34R.

パイロット CAB001, request taxi.

管制官 CAB001, RWY34R taxi via C C1.

管制官 CAB001, TOKYO tower, wind 330 at 12 RWY34R cleared for take-off.



参考図（編集者挿入） <http://news.livedoor.com/article/detail/13347808/>

series わたしの仕事 (1)JR東海

安富亮太

(H16/2004卒)



○はじめに ～自己紹介～

2000～2006年の間、物理工学科及び機械工学専攻に在籍し、卒業論文は故・島先生、修士論文は吉田先生に師事しました。大学院終了後、新卒として入社して以来、現在に至るまで東海旅客鉄道株式会社（JR東海）に籍を置いています。2014～2016年の間は、米国マサチューセッツ工科大学に留学し、これまで京大で学んだこととは全く畑違いの分野になりますが、Master of Science in Transportation という2つ目の修士の学位を得ることになりました。

この度、京大の学生時代に加え、留学に際してもお世話になった吉田先生より、京機短信を大先輩ばかりに任せてないで若い者からも書かんかい！という叱咤を頂き（もっとご丁寧な依頼でしたが）、投稿させて頂く運びとなりました。京機短信の主たる読者層であろう機械関係のエンジニア、研究者の方々に興味を持って頂くキャリアでは全くありませんが、学生時代からお世話になった京機会との繋がりは大事にしたいと思っていますので、こんな卒業生もいるんだということをご理解頂ければ望外の喜びです。

やや話は脱線しますが、京機会学生会SMILEが立ち上がってまもない2004年に、SMILE 2期で学生会の活動をしており、中部地区・関東地区への工場見学企画を始めたり、経営者として活躍をされていた大先輩方と交流する機会を設けたり、せっせと研究活動からの逃避に勤しんでおりました。今も当時の学生会同期で集まって酒を飲む機会がありますが、意外にも、もはや卒業後に入社した会社から転職をしている者の方が多くなっているのには驚きです。

○仕事 ～過去・現在・ちょっと先の未来～

既述の通り大学院修了後、鉄道会社に籍を置いており、社内のカテゴリーでは「運輸」というジャンルの仕事をしています。鉄道利用者の需要の想定や、車両・乗務員などの運行リソースの調整を通じて輸送計画を立てたり、運行オペレーションを担う乗務員、駅員、指令員などの教育を始めとする人的資源の管理、また

それら係員が使用するシステム・設備を構築したりするような仕事がメインです。就職前、鉄道の仕事にあまり興味はなく、新幹線はほぼ自動で動いているものだと思っていました（結果、入社して程無く自分が運転することになりましたが）。ただ、地元静岡の駅を高速で“通過”する新幹線を眺めながら、こりゃきつと凄い技術なんだろうと感じてはいました。大学院まで行っておきながら、設計者、研究者として仕事をしていく実感がいまいち持てなかった自分は、現在就職活動期間に関する論議で大学側から非難が出ている理由そのものの通り、かなり時間をかけて色々な企業を見て回りました。結果、やはり学んだ分野と異なる仕事に興味を持ちつつも、一方で、銀行のように既に金融・経済・法律等を専門に学んで入ってくる文系の者と同じフィールドで競うのもまっぴらごめんと感じ、理系の素養もそれなりに生かしながら色んな仕事が経験できる、という文句に誘惑され、現職を選んだという経緯です。

入社後は、車掌、運転士、駅員、指令員を合計2年ほど担当してから、10年ほどの間、概ね2年程度のスパンで運輸の仕事をいくつか担当してきました。輸送計画関係の仕事では、名古屋地区の在来線で当時まだ存在した旧国鉄の気動車100両ほどを、新型の気動車に置き換えるプロジェクトで、車両の仕様の検討（台車の設計など機械系っぽい仕事ではなく、運行ダイヤに関する加減速性能の要件やサービス機器などを決める）、必要両数の精査（鉄道車両は1両あたり数億円）などを担当し、鉄道の仕事はなかなか面白いと感じるようになりました。



途中大阪での2年間の勤務を挟み、名古屋に通算5年ほど勤務したため、留学からの帰国後は名古屋に家を買ってベースとすることと決めたものの、現在はというと東京での勤務で、東海道新幹線の運輸に関する色々な仕事をしています。昨年の漢字は「災」でしたが、9月・10月の台風では東海道新幹線で初めてとなる大規模な計画運休をしたり、新幹線の運行にも影響を与える様々な事象がありました。中でも、6月9日に発生したのぞみ265号車内殺傷事件に関する対応としては、事件発生後、車内での刃物などの脅威に対してお客様と乗務員の命を守るための

防護用品を検討し車内搭載したり、警察と連携して実践的な訓練を企画・実施したり、警乗警備をする警備員の大幅増員を進めるなど、様々な対策を急ピッチで行いました。駅での手荷物検査の難しさ、というのはご理解頂ける方とそうでない方がいると思いますが、一日約40万人が利用する輸送機関においては、部分的な導入ですら不可能であるのが実際のところですが、私にとっても、生涯忘れられない事件となりました。

当社では社員の半数以上が運輸関係の社員で、その殆どが駅員か乗務員として現場で働いています（どこの鉄道会社も似たようなものだと思います）。労働集約型産業の典型であるこの鉄道業においては、オペレーションを担うこれら係員を如何にマネジメントしていくかが大変重要であり、運転事故を起こさないための指導・教育や、国鉄が破綻する要因ともなった労務関係を適切に管理することが兼ねてより運輸の業務の中心でした。しかしながらこれも近年、急速に変わりつつあると感じます。新幹線の切符もネット予約が中心になり、駅の窓口で販売する割合は減少しています。乗務員の携帯ツールの進化もあって、今年3月には新幹線の車掌の基本数も3人から2人に減少しました。今後は自動運転、MaaS（Mobility as a Service）など、情報通信系の技術革新に対応し、如何に利用者に選んでもらえるサービスを構築するか、安全性・快適性を維持しながら自動化を進めていくかが、間違いなく私どもの使命となってきています。不思議なもので、大学卒業後、機械系から離れ、技術分野から自ら遠のいたにも関わらず、再び仕事において工学的要素が重要度を増してきました。

○さいごに ～留学のすすめ～

入社して7年目に、社内選考の結果、幸運にも社費留学のチャンスを得ました。その後、1年ほどかけて大学への出願、留学準備をするわけですが、仕事を通常通り継続しながらの、2人目の子供の面倒を見ながらの（こう言うとあなたは何もしなかったじゃないのと妻に怒られますが）、受験と準備はまさに地獄で、もはや当時を思い出したくもありません。TOEFL（iBT）だけでも12回ほど受けたと思います。出願した全て落選すれば折角の留学資格が喪失するという背水の陣で臨んだ結果、TOEFLは留学を志して初めて受験した41点から、大学出願時点では100点（ピタリ賞）まで何とか届き、何とか幾つかの大学に合格し、MITのMaster of Science in Transportation という2年の修士コースを選びました。

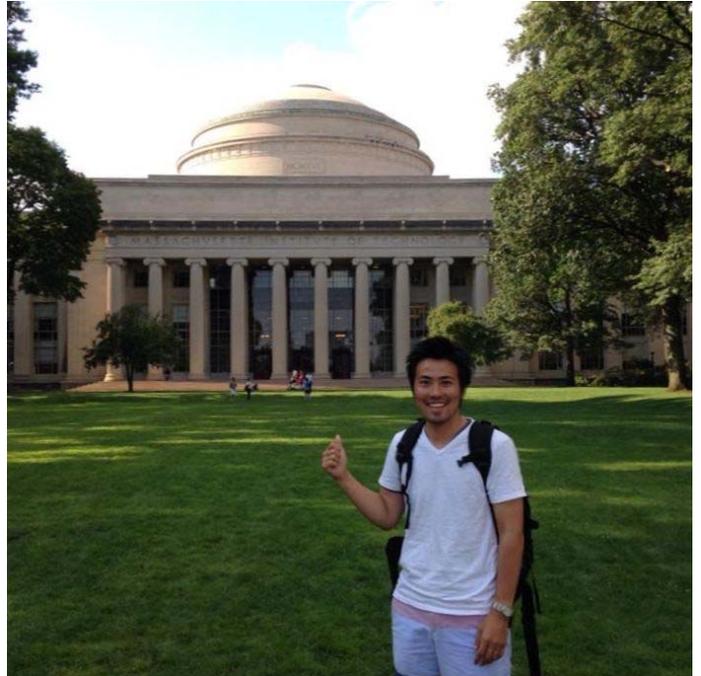


当コースは世界でも珍しい交通に特化した学際的プログラムで、交通経済・オペレーションリサーチなどのアカデミックな研究分野と、航空（管制、空港設計、レベニューマネジメント）、道路交通（信号制御、高速道路設計）、公共交通（運行計画策定、ビッグデータ処理）などの応用分野で実績のある専攻です。大体、上記記載の科目を一通り勉強し、200ページ弱の修士論文を執筆の上、卒業しました。コースの学生は47名、うち6割が留学生で、日本人は私一人でした。既に思いのほか長い記事になってしまったため、学業の中身については記載しませんが、読んで頂いた方の中には留学に興味を持ってくださる方もいると信じて、最後に異国でのコミュニケーションを通じて感じたことを幾つか述べたいと思います。

大学でのグループワークや、プレゼンなど、ビジネス的なコミュニケーションは、最後まで言葉の壁が消えることはないものの、ある程度からは気合の問題と達観するようになりました。2年、様々なプログラムで鍛えられても、ネイティブ同士の高速会話は理解できず、こちらの伝えたいことが言葉に詰まることはありますが、やらねば卒業できませんので腹くるしかなく、その辺りを腑に落としてからの方が、成績も良好になりました。日本語でもそうですが、コミュニケーションの是非を分けるのは、会話力よりも論点の明確さだとも改めて感じました。振り返ると、留学初期は引け目を感じて発言を控えることも多かったので、本格的な留学前に、短期の留学でこの諦めにも似た達観を味わっておけば、より時間

を有意義に使えたのではないかと感じます。※ちなみに、インド人と英語で話をしたことがある人は、インド訛りの英語が聞き取りにくいのを感じたことがあると思いますが、アメリカ人にとっては、インド人の英語の方が日本人の英語よりもまだ聞きやすいと言っていました。これはもうどうしようもありません。

一方で、ソーシャルなコミュニケーション（友人付き合い、人脈形成）では、言葉の壁の先にあるグローバルな教養の壁を痛切に感じました。話すスキルが無い悔しさでなく、話す内容が無い悔しさ、という感じです。留学をしてくる外国人学生は自国以外の知識にも関心が深く、日本のこと（歴史、テレビ番組、本など）もよく知っており、例えばある席で「山岡荘八の徳川家康を読んだけどとても良かったよ」と中



国のクラスメイトから言われましたが、悲しいかな私はそれを読んだことがないことに加え、何か中国人の書いた本を読んだこともないため、返す言葉がありませんでした。相手に対して話すネタが無い、自分がいかにつまらない人間であるかとショック受けることは多数ありました。これについては恐らく日本にいても同種の経験をできる場はあると思いますが、バックグラウンドの違う人間と有意義な情報交換するためには、アンテナと引き出しを増やす努力が必要だと実感しました。とてもいい経験だったと思います。

確か作家の塩野七生さんのエッセイだったと思いますが、海外で長く生活した者は99%愛国者になると書いてありました。高々2年いただけでも、これは間違いないだろうと実感します（中国人の友人は帰りたくないと言ったので、ほとんどでしたので、万国共通というわけではないかもしれませんが）。私は2年の間は帰国しなかったため、帰国後はコンビニのおにぎりにも胃が喜び、職場近くのとんかつ屋でヒレカツを食べたときには感動で涙が出ました。「祖国」という言葉は、自国しか生活したことがない者にとっては存在しない言葉だと思います。やってみないと分からない、海外生活はその最たるものです。学生の方、20・30代の方には、ぜひ積極的に留学することをおすすめします。

series わたしの仕事 (2) 三菱日立パワーシステムズ

高橋忠将

(H23/2011卒)



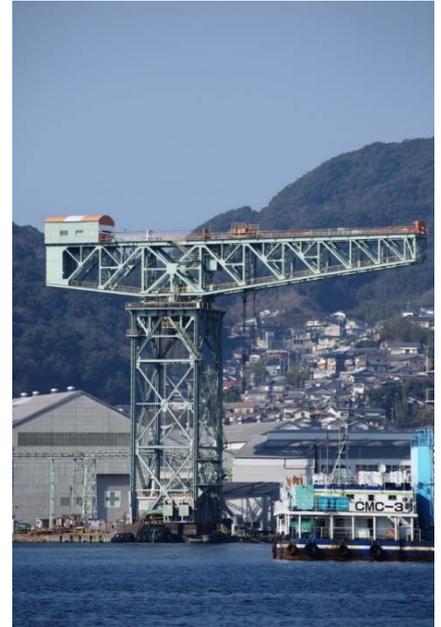
series「わたしの仕事」第二弾です。前回の京機短信から始まった本企画。研究室の先輩にあたる安富さんの記事を拝読し、「吉田先生に頼まれたら断れないよなあ」などと人ごとに思っていたところ、その翌日、当の吉田先生から寄稿依頼のお声掛けを頂き、当然断れるわけもなく、今回筆を取る運びとなりました。社会人6年目でまだ多くを語ることはできませんが、学生の皆さんが企業を選ぶ際の参考程度になれば良いなと思い、私の仕事を紹介させていただきます。

改めて簡単に自己紹介しますと、私は2011年に物理工学科を卒業、2013年に航空宇宙工学専攻を修了し、現在は三菱日立パワーシステムズ株式会社の長崎工場に勤めております。在学中は吉田先生率いる熱工学研究室で固体酸化物形燃料電池 (Solid Oxide Fuel Cell、SOFC) の研究に取り組んでいました。就職活動の際、SOFCの応用先としての火力発電に興味を持ったことから、SOFCを含めたコンバインドサイクル発電開発に取り組んでいた当時の三菱重工業株式会社に入社したというのが経緯です。その後、三菱重工と日立製作所の火力発電部門が統合して出来た三菱日立パワーシステムズに籍を移し、現在に至ります。



KART (<http://www.formula-kart.org/>) に打ち込んだ学生時代 2010年9月 (後列中央右が筆者)

三菱日立パワーシステムズの中で私は、蒸気タービンを始めとした大型回転部品の製造部に所属しています。このタービン製造部門は、160年を超える歴史がある三菱重工長崎造船所（三菱日立パワーシステムズで言うところの長崎工場）の中でも特に伝統のある場所に位置しており、工場の脇に三菱重工の創業柱があったり、世界遺産に登録されたジャイアントカンチレバークレーンも部の所管品であったりと、やたらと歴史を感じる部署です（ちなみにこのクレーンは現役で稼働しています）。また京機会員で言うと、藤川さん



世界遺産ジャイアント
カンチレバークレーン

（S42）、相馬さん（S50）が歴代部長に名を連ねていらっしゃいます。扱う製品は、発電事業用／産業用の蒸気タービン、船舶用主機タービン（＝推進用タービン）及び歯車装置、ボイラ用ファン等の回転機械で、これらの機械加工から組立までを行う、いわゆる「現場」部門です。私たち大卒社員の仕事は多岐に渡り、図面検討、工法検討／指示、治工具設計、工程管理、品質確認等の日常業務から、設備導入や新工法の研究開発といった改善業務までを行っています。基本的に私たちが扱う製品は一品一様なので、前回と同様に造れば良いといったことがほとんど通用せず、日々変化に対応しながら、その時の最適な条件で現場を運営していくことが重要になります。実際に現場に出て自分であれやこれやと手を動かすこともあり、泥臭いところも少なからずありますが、目の前で重さ数十トンを超える製品が日に日に完成に近づいていく様を見られる、まさに「ものづくり」を味わうことができるのが製造部門の魅力と感じています。採用活動に参加すると、学生の方々にはどうも「設計」や「開発」といった業務の方が魅力的に映るようだと感じる場面が多々ありますが、現場作業者とコミュニケーションを取りながら製品を作り上げていく「製造」もなかなか悪くないよ、ということをおこの場を借りて学生の皆さんに伝えたいと思います。

上述のタービン製造部門への配属後、最初の4年ほどは工場内で、タービンロータや大型歯車の機械加工に携わりました。この中で特に思い入れが強いのが歯車です。この歯車は船舶用主機タービンの回転数約6,000 rpmを、スクリュープロペラの回転数約70 rpmまで減速するのに用いられるもので、減速比の大きさから、

歯車自体も最大直径5m程度の大きさになります。歯車装置は、その大きさに比して、マイクロレベルの加工精度が要求される精密部品で、私たちが扱う製品のなかでも最も厳密な品質管理が求められる製品のひとつです。歯車加工に従事する中で、適切な歯当たりを得る為に、加工の最終仕上げ段階では私も現場に張り付いて加工プログラムを修正したりしていた為、自分が造った製品という実感と責任感を味わうことができました。また、当時世界最大の可搬式三次元歯車測定器をドイツメーカーと協力して導入したことや、歯車加工場に隣接する棟のクレーン振動が歯車の加工精度に僅かに悪影響を及ぼしていることを突き止めて対策する等したことが思い出深い出来事として記憶に残っています。

その後、同部門内で他の業務もいくつか経験した後、現在は発電所でのアフターサービス工事の計画・管理業務に当たっています。アフターサービス工事というのは、発電所の定期点検等のタイミングで、老朽化した部品を新しいものに換装したり、部品の修正加工を行ったりする工事のことです。世界的な環境意識の高まりの中、火力発電所の新設案件が減少傾向にある昨今ですが、こういった既設発電所のアフターサービス工事は国内外で多数の案件があり、発電所の定期点検が行われる春・秋は毎年大変な忙しさとなります（電力需要が落ち着いている春・秋に定期点検を行うのが発電業界の通例です）。アフターサービス工事は、お客さんの立てた点検スケジュール内に工事を完了させることが原則なので、計画時点で非常に厳しい工事日程となります。加えて、タービンを分解してみても初めて判明する不具合も少なからずあるので、実際の工事はより一層厳しいものとなるのが常ですが、現地・設計・営業といった関係者と協力して工事をやり遂げ、計画通りにタービンをお客さんに引き渡した時の達成感は大変なものです。このアフターサービス工事において、工事要領を検討し、必要な機材を揃え、作業者を発電所に派遣するというのが私の主な業務ですが、大規模な工事の際は、私自身が現地に出張して工事の管理を務めるといったこともあります。昨年も3ヵ月ほどアフターサービス工事の為にクウェートに出張してきましたし、皆さんがこの文章を読んでいる2月現在もクウェート出張中の予定です。クウェートでの工事は、ドーハウエストという発電所にある8台の蒸気タービンを4年掛かりでリハビリ（経年劣化した部品を換装してタービンの性能を回復する）するという大規模なものです。この工事は発電所内だけでの作業では対応できないので、クウェートにあるローカル工場を使って部品の加工・組立を行っており、私はその工場責任者と

いう立場で出張しています。クウェートにある工場ですが、実際の作業者は出稼ぎのインド人とフィリピン人、部門責任者はエジプト人で工場長はシリア人という国際色豊かな職場です（聞けばクウェート人は国営企業でしか働かないそうです）。外国人は品質や納期に対する考え方が日本人とは異なる為、着任当初は思うように工事が進まず苦労しましたが、それぞれの国の言語（挨拶程度）を交えながら作業者と接するうちに距離感も縮まり、一度人間関係が上手く構築されると不思議と仕事も上手く流れるようになりました。出張の終盤には、休日はインド人の宿舎に行き、インド映画を見ながらインド料理をご馳走になる、なんて程までに人間関係が出来上がり、大変よい思い出になりました（インド人宅では当然地べたに座って素手でご飯を食べます）。また海外現地では、悪条件を乗り越えて業務を遂行することで、エンジニアとしての自信を深めていくことができます。設備や備品が整い、頼れる人が沢山いる日本の工場とは異なり、海外現地では十分な設備が用意されていないことが多く、その環境でできる最良の方法を自分で都度考えて工事をやり遂げる必要があります。また、自分以外に頼れる人がいないといった状況も多々ある為、専門外のことでもどうにか自分で考えて対処することになります。例として、インドに出張に行った際は、私自身で工作機械を修理し、精度調整して使ったこともありました。こういったトラブルに比べると、言葉の壁はあまり問題にならないというのが私の考えです。実際、現場作業者のオジサンたちは数種類の英単語だけを駆使して、どんどん海外出張に行っています。図面さえあれば、異なる言語の



フィリピン人作業者と
クウェートタワー観光



インドでマラソン大会に出場

人々とも仕事ができるというのが「ものづくり」の良さかもしれません。

以上、纏まりのない文章で恐縮ですが、少しでも学生の皆さんが「ものづくりの現場」に興味を持っていただければ幸いです。

series わたしの仕事 (3)P&G

吉富 聡

(H15/2003卒)



はじめに自己紹介

私は学部・修士ともに吉田英生先生の研究室に在籍し、2006年に修士課程を卒業しました（修士一回生の後、一年間イギリスのニューキャッスル大学に留学しておりました。この経験が後々就職活動の時の会社選びにもつながってます）。実は学生会組織スマイルの一期生でもあります。スマイルの発足前は、“学生と先輩の交流会”や工場見学は先生方が京機会のネットワーク中で企画してくださっていて、スマイルの発足はそれを学生主導に変えることが始まりでした。当時私達は大学院一回生で、研究以外に何か活動の場を求めている有志が集まりスマイル発足となったわけですが、スマイルの活動を通して自分達の将来を深く考えるきっかけを頂き、また、自分達の考えたいように活動させてもらったことは、非常にかげがえのない経験となりました。特に一期生である私達は全て自分達で一から作ったこともあり、言葉にすると大げさですが、俗にいうスタートアップを経験させてもらった気がしています。今そのスマイルが20年近く活動を続けていることは非常に感慨深いものがあります。



初代SMILEメンバー（京機短信 No.13、2003年9月19日より）

上原寛貴、横江 明、苗村尚史、川上創司、太田幸秀

山下雅徳、石川達雄、吉富 聡、重村直樹、朝倉涼次

あと、残念ながら写真には写っていませんが

赤坂千春、小川博之、園田素康、高橋正樹、三輪啓介（2005卒）（以上敬称略）

さて、同年代の安富氏の記事に始まった“わたしの仕事”を拝読し、非常に興味深くかつ刺激を受けるものがありました。これはもしかすると回ってくるかもと勝手に想像していたところ、寄稿の依頼を恩師の吉田先生頂き、当然断るわけにはいかずこうして筆をとっております。私の仕事は、いわゆる機械系の就職かというところと少々違いますので、過去二回のシリーズの内容とは違った観点で私の仕事をご紹介しますと思います。

これまでの経験と現在の仕事

私は2006年の修士卒業以来、消費財メーカーのP&Gで働いています。P&Gは石鹼の製造から始まり、既に設立から180年の歴史があるアメリカに本拠を置く会社です。P&Gというと衣料用洗剤のアリエール、台所洗剤ジョイ、オムツのパンパースなど、まさに消費財を消費者に届けるメーカーですが、主である製品がどちらかというと化学製品ですので、機械系の学生の就職先としてはイメージがないかもしれません。しかし、効率よく大量生産するためには自動化された生産ラインが必要なわけで、それを設計・導入・立ち上げるためには機械系のエンジニアリングが不可欠です。ちなみに勝手に会社アピールすると、P&Gはそれぞれのブランド名でコマーシャルを流しているの気づかない方も多いと思いますが、実はSK-II、シェイバーのジレットや歯ブラシのブラウンも弊社製品です。

私はProduct Supplyという生産統括本部採用で入社し、その後5年間製造部、その後はエンジニアリング部で仕事を経験してきました。いずれも衣装用・台所用洗剤製造の部門での経験です。製造部署では、日々の工場における製造生産活動の管理、すなわち安全・品質・コスト・納期・生産性の管理をしていました。また、いくつかの新製品の生産プロセスの立ち上げをリードしました。ここでは、機械そのものを学ぶというより、自動化された生産ラインを使って生産活動をする組織の運営方法、あるいはロスのない生産のためには生産機器とはどうあるべきかを学んできました。自動化されているといっても、それをオペレート・管理するのは人間であり、機械と人間がデザイン通りに物事を成し遂げてはじめてロスのない生産になります。その意味で、機械の設計はもちろん重要ですが、人間側の組織の運営やその仕組みづくりが非常に重要でした。ほかの機械系の職場でもそうかもしれませんが、24歳で生産プロセスのリーダーとして配属されたので、同僚や部下は10歳も20歳も年上の方がいて、知識も経験も豊富な彼らに対

して自分がどのように貢献し、価値を生むことができるかが、非常に大きなチャレンジでした。同じゴールを共有し、同じ困難を共有し、根気よく向かいたい方向を話していったことで、時間もかかりましたが徐々に組織がまとまっていった経験を20代の中盤で経験できたことは幸運でした。

5年間製造運営を経験した後、エンジニアリングの部署に異動となりました。ここではいきなり新製品製造の新工場立ち上げのプロジェクトマネージャーをしました。文字通り工場を一から設計立ち上げをしたわけです。製造で学んだロスのない生産工場とはどうあるべきかを考えた上で、自分思い描く工場を設計立ち上げすることができたのは非常に幸運でした。逆にいうと自分の設計次第で将来像が決まるので責任は重大です。製造での意思決定は小さなステップの積み重ねで、仮にその意思決定が間違っていたとしても、今日明日の生産に影響があっても、明後日には修正できるものがありました。エンジニアリングの意思決定は、間違えた場合は将来の生産性に大きく影響するので、一つ一つの設計の意思決定が大きなプレッシャーでした。それでも、基本設計から詳細設計までの流れ、工場の生産能力のスペック策定とそれにひもづく各種設備のスペックの設定、プロジェクトのスケジュール、予算、リソースの管理、リスクマネジメント、施工管理、立ち上げ管理とその評価など、一生の宝物になるような学びがありました。入社当時はただ漠然とエンジニアになりたいと感じていて、その入社した時には想像もできない仕事をさせてもらいました。その後、その新工場のエンジニアリングリーダーとなり、アジア地域の衣料用洗剤プロジェクトをエンジニアの立場で率いる仕事を現在しています。

消費財メーカーでのエンジニアとしての仕事

私の場合、生産機器の機械要素の設計というより、生産工場を巨視的に見たときの設計であったので、機械系の知識が役に立ったかどうかというと、直接的ではないかもしれませんが。しかし、工学的に全体を見渡して設計するということは、裾野の広い機械系にアドバンテージがあるのではないかと思います。最近は特にIndustry 4.0の流れもあって、電気系の知識・スキルが重要度を増しているのはおそらくどの製造業種でも同じだと思います。

具体的にどんなエンジニアリング業務をしているかという話に移ります。実は私は自分で図面を書いたりはしていません。というのも、P&Gのエンジニアは前

述のとおり、機械設計のエンジニアではなく、機器メーカー・部品メーカー供給する生産プロセスのインテグレーションをするエンジニアであるからです。したがって、重要なのは利益の上がる生産プロセスの必要なスコープとそのスペック策定です。例えば、場合によっては全自動化ではなく、一部の工程を人の作業で賄う方が、新製品などのプロジェクトの初期の段階では理にかなっていることがあります。P&Gのエンジニアに課されているのは、ビジネスとして“*What's needed*”と“*What's possible*”を理解して、その交わるエリアでの最も価値の高いソリューションを提案・設計・提供することです。ですので、製品開発の部署に逆提案することもあります。マーケティングや製品開発部署は消費者の求めるものには詳しいのですが、製造工程には詳しくありません。時として、彼らの要求する製品のスペックというのは製造工程上原価が高つくことがあります。しかし、そのスペックは実は消費者にとって重要でない場合もある。我々エンジニアとしては、その必要以上のスペックを切り離したら投資や原価が下がることを伝えて、製品のスペックを変えてもらうこともあります。

いわゆるグローバル展開をしている会社で働くということ

外資系勤務と言いながら私自身海外に赴任はまだありません。しかし海外開発拠点や生産拠点にはよく出張がありますし、同僚は非常に多国籍ですのでその中の学びをいくつか。

良くも悪くもグローバルスタンダード。海外のどこのP&Gに行っても面白いように話が通じます。これは公用語の英語によるものではなく、仕事の仕方が統一されていることに起因します。例えば、海外の同類のプロジェクトを参考にしたい場合、資料を取り寄せると同じフォーマットの資料で、中身が手に取るようにわかります。比較も明確、簡単ですので、工場単位のコスト競争は明らかです。競合他社との競争はもちろんですが、社内の他地域の他工場との競争もシビアです。

異文化との触れ合いも多いのも特徴です。私の場合これまでの13年で、過去の上司の国籍がメキシコ、日本、タイ、中国、ドイツ、ベルギーでした。コミュニケーションのスタイルも違いますし、それぞれのスタイルに合わせるのはなかなか大変です。フィードバックにしても直接的だったり、間接的だったり、その都度自分なりに解釈せねばなりません。ものすごい直接的な批判を受けたと思えば、

実はそれは彼のスタイルであって、実は日本人の遠回しの批判のほうが内容的には厳しいことを言っていることもしばしばあります。

それでも、国籍や文化の違いを感じるよりも、強く感じるのは同じ会社で働く人間であるということです。いわゆる社内文化というのが全世界統一されているので、国籍の違いはあれど、P&Gで働くという意味での共通性を非常に強く感じます。

英語でのコミュニケーション

流石にアメリカの会社なので公用語は英語。私自身仕事上は英語で困ることはあまりありませんでした。もちろんこれまでのキャリアの中で勉強してきたということもありますが、仕事で使う英語での言い回しというのは、何度も経験して回数をこなしているからです。仕事の会話能力は結局は話してる回数だと個人的には思います。逆に、日本語であったとしても、知らない分野に対していきなり議論しろと言われてもおそらくうまくいかないでしょう。もう一つ重要なのが、前々回の安富氏も書いているように“論点”です。論点が明確になってるか、自分の言いたいことは何か？相手が聞いているのは何か？さらにいうと、相手が何を聞いてくるかを想定しておけば、あらかじめ準備ができるので、大体のことには答えられるようになります。ビジネス上での会話というのは、ほぼほぼ想定されているので、事前準備可能です。逆に想定ができないというのは、英語の問題以前に、自分のビジネスマン、あるいはその分野でのエキスパートとしての能力がまだ足りていないということです。その点の問題と英語の問題を混同してはなりません。

以上、私のこれまでの経験や学びを紹介させていただきました。若い学生の皆さんの将来への参考に少しでもなれば嬉しい限りです。



京機短信

KEIKI short letter

No.324 2019.04.05

京機会(京都大学機械系同窓会) tel. & fax. 075-383-3713

E-Mail: jimukyoku@keikikai.jp

URL: <http://www.keikikai.jp> 編集責任者 吉田英生

目次

- ・ series わたしの仕事 (4) JAXA……藤井 剛 (pp. 1-7)
- ・ エジプト キトン・ライフ……中村康一 (pp. 8-20)
- ・ 折紙工学教室 (1)……杉山文子 (pp. 21-26)
- ・ 列車紀行・ぼくの細道 (2) 京都への旅……小倉重義 (p. 27)
- ・ ウェスティングハウス社とアメリカ合衆国の思い出(12)……中谷 博 (pp. 28-43)
- ・ エイプリルフールの4日後にお届けするクイズ (p. 44)



出町の三角州から桜の咲く賀茂川 (2016年4月3日)

©京都を歩くアルバム <http://kyoto-albumwalking2.cocolog-nifty.com/>

series わたしの仕事 (4) JAXA

藤井 剛

(H18/2006卒)

〇はじめに

私は学部と修士は吉田先生の熱工学研究室に在籍し、2008年3月に修士課程を卒業。2008年4月にJAXA (宇宙航空研究



開発機構)に入社して現在に至ります。本シリーズに既に登場されている安富さん(JR東海)、吉富さん(P&G)は研究室の先輩、高橋さん(三菱日立パワーシステムズ)は後輩になります。先輩お二人とはご卒業されて以来お会いする機会がありませんでしたが、本シリーズで卒業後のご活躍を知り、先輩方と飲みたくなりました(笑)。京機短信取りまとめをご担当されている吉田先生の依頼であれば断れない人々(まだまだたくさんいると思われる!)の1人として、僭越ながら投稿させて頂くことになりました。これを読む方の中にはこれから進路を決める学生の方もたくさんいると思いますので、今後のご自身のキャリアを考える上での参考に少しでもなれば幸いです。

○JAXAの紹介

前述の通り、私は2008年4月にJAXAに入社しました。JAXAは「政府全体の宇宙開発を技術で支える中核的实施機関」として位置付けられており、それらを支える基礎研究からプロジェクトなどの開発・利用に至るまで一貫して行う組織です。最近はありがたいことに、はやぶさ2 や H3/イプシロンロケット、小型回収カプセル、ISS(国際宇宙ステーション)での宇宙飛行士の活躍などでメディアに取り上げて頂くことも増えました。さらには「宇宙兄弟」や「下町ロケット」、「宇宙めし!」などの宇宙開発を舞台にした漫画やドラマの人気であったり、多くの宇宙開発民間企業が出てきたりと、日本全体の宇宙開発の機運が盛り上がりを感じております。



筑波宇宙センター(横たわるロケットは実際に試験で使用したもの)

JAXAに技術系で採用された場合、そのキャリアは5年目あたりからだんだんとプロジェクトマネジメント系と研究開発系に分かれていきます。前者は主にロケット、衛星、探査機などのプロジェクトのマネジメント、後者は主に技術専門分野の研究開発を担当します。ただし、どちらかに完全に分かれるわけではなく、例えば私の現在の業務は主に研究開発系ではありますが(詳細後述)、一方でプロ

ジェクトにも技術の専門家として参画しており、そのどちらも経験できるのはJAXA以外にはなかなかないメリットだと思います。

またよくOB訪問などで「メーカーとの違いはなんですか？」と質問されます。JAXAはものづくりはしないので製造部門を持たない、という点もちろんあるのですが、一番大きなポイントは、前述した通り宇宙に関する基礎研究からプロジェクトなどの開発・利用に至るまで一貫して担当している点だと思っています。例えば基礎研究であっても、その研究が宇宙開発の何にどう役立つのか、あるいは逆に、宇宙利用にあたりコアとなる技術が何でどうすればその技術を実現できるのか、と言ったマクロな視点で技術を見られるのは、他ではなかなかないポイントだと思います。

○私の担当業務

私はJAXAに入社後、最初の3年間は種子島に配属になりました。種子島は鉄砲伝来の地としても有名ですが、実はH-IIA/H-IIBロケットの打上げ場があり、美しい海に囲まれたその姿は、「世界で最も美しいロケット打上げ場」と呼ばれているそうです。私はそこでロケットや宇宙機に充填する燃料の充填設備のメンテナンス管理、新規ロケット用充填設備の開発を担当していました。どこの職種でもいえることだと思いますが、新人の頃にロケットの「現場」を経験できたのは非常に良い経験で、モノを見て理解し、現場で起きた課題を解決し、プロジェクトをうまく進めるために必要なことを学ぶことができました。一方で、自分の実力不足も痛感しました。現場では、JAXAはメーカーに作業を発注して監督する立場になるのですが、一方でメーカー側はその道一筋の熟練された方々が作業にあたることも多いです。監督する立場にも関わらず知識も経験も一番少ない状態ですから、最初はとまどうことも多かったです。そのときは、とにかくまずは勉強すること、そして常に現場に足を運び、熟練技術を持つ方々と信頼関係を構築して、知識を吸収することを心がけました。この時培った人脈はせまい宇宙業界では非常に有用で、種子島から異動した後も当時お世話になった方々とお会いすると、種子島の思い出話になって一気に距離が縮まるという経験も多々あります。また私が種子島に在勤していた3年間の間に、計6機のロケット打上げがありました。一度も打上げを生で見たことがないのが密かな自慢です。打ち上げの際は地下

12mに位置するブロックハウスと呼ばれるコントロールルームに常に入っていたため、結局3年間は一度もロケット打上げを生で見ることができませんでした。打上げが見られなかったのは残念ではありましたが、逆に言うと常にロケット打上げの最前線の現場で打上げの大変さを経験できたのは、それ以上に良い経験だったと思っています。



種子島宇宙センターからの
ロケット打上げ ©JAXA

種子島での3年間の赴任を終え、次は茨城県つくば市にある筑波宇宙センターに異動し、宇宙機の推進系に関する研究がメイン業務になりました。「推進系」とは、宇宙機のエンジン（動かす）とハンドル（向きを変える）の役目を担っていて、宇宙機には欠かせないシステムです。吉田先生を始めとする大学の先生方を前に大変恐縮なのですが、実は私自身正直に言うと、これ以上“研究をしたくない”がために修士課程を卒業して就職した、という経緯があり、異動先を聞いた際は自信のなさもあって少々へこんでました。内心嫌々始めた“研究”ではありましたが、やってみると今さらながら研究の楽しさを実感し、7年後の今も研究業務を続けています。

せっかくですので、私なりに考える大学の研究との違いについても簡単に述べたいと思います。大学の先生方と比べるとまだまだひよっこの私が言うのも大変恐縮ですが、私なりに研究の楽しさは、自分のアイデアを出せること（PLAN）、その実現に向けて物事の本質に迫ること（DO）、その検証のための解析、試験を行うこと（CHECK）、その結果を将来に役立てること（ACT）、というPDCAを自ら回すことにあると思っています。その意味でJAXAの研究が大学の研究と差別化できる点として、前述した「基礎研究から利用まで一貫して行っている」点にあると思います。特にPLAN、ACTの部分で、宇宙開発における技術の利用まで見据えた研究提案であったり、成果の適用先を一貫して考えられるのはJAXAの強みだと思います。私自身、研究業務と並行してロケットや宇宙機のプロジェクト業務も担当しているのですが、そういった実機的设计や運用から研究にダイレクトにフィードバックできる点も、JAXAの強みの一つです。一方で、主にDO、CHECK

の部分においては、JAXA外の大学や研究機関の専門家であったり、産業界の力なくして宇宙開発は成り立ちません。私も研究で大学の先生方とお話しさせて頂く機会がたくさんありますが、大学の先生方の専門知識の深さやご経験は我々が持ち合わせていないものです。またアイデアを「仕上げる」にあたっては、産業界のお力がないとできません。どの分野でもいえることと思いますが、宇宙開発においても産学官連携をさらに強めていきたいと考えています。

○社内の研修システムによる海外研修

JAXAには、社内選考を経て自ら選んだ国内外の研修先で社費で研修をすることができるシステムがあります。私は幸いにも社内選考を通過し、2018年2月～2019年2月までの1年間、ESA（European Space Agency）というJAXAの欧州版にあたる組織の中にあるESTEC（European Space Research and Technology Centre）と呼ばれる研究開発部門で研修する機会を得ることができました。場所はオランダのノルドバイク（アムステルダムから車で南西に30分程度）というところになります。研究の細かい話を書くとともにここでは書ききれないのですが、主に月面着陸などの将来ミッションを実現するための最適な推進系システム設計の研究を行っていました。



ESTEC周辺の地図

ESAは欧州の19の加盟国からなるため、職員も19か国から集まっています。私の部署の同僚11人はドイツ、イギリス、イタリア、アイルランド、オランダ、スペイン人から成り、時間にきっちりしているドイツ人、振る舞いが紳士的なイギリス人、コーヒー大好きイタリア人、おしゃべりなスペイン人など、国民性が見えてとても面白かったです。海外での英語



4月のフラワーパレード@ノルドバイクに登場した宇宙飛行士と息子たち

のコミュニケーションについては、本シリーズに登場された3人の方々も言及されておりましたが、どのエピソードも「あー、わかるわかる！！」と思いながら読んでいましたので、きっと万国共通なのだと思います。例えばランチでの話題はヨーロッパでの歴史だったり、税金の話だったり、BREXITだったり、そういった会話では皆さんが常識として持っている知識が不足していることもありなかついていけず、最初は苦労しました。会話のおおよその内容はつかめるのですが、一つ知らない単語が入っていると一気に会話についていけなくなってしまい、「じゃあ日本はどう？」と話を振ってもらっても質問の意味を聞き返すようなことも多々ありました。それから大人数で話をしているときに話に割って入るタイミングがなかなかつかめず、話したいことがあっても次の話題に移ってしまったりしていることもありました。普段学会では1対1や2~3人で話すことはあっても、ランチタイムのように大人数で話す経験が少なかったのですが、それに必要な“生きた英語のスキル”は全く違うなと思いました。

一方で、私自身初めて海外に在住して感じたのは、「良い意味でも悪い意味でも日本はやっぱり島国なんだな」ということでした。良い面で言うと、欧米とは異なる日本の独特な文化に対するリスペクトは私の想像以上で、豊かな食文化や神社などの建築、あるいはアニメや漫画などは、私の想像をはるかに超えた人気でした。日本人としてとても誇らしかったです。逆の面はいくつかあるのですが、一番に挙げられるのは安富さんも言及されていた「グローバルな教養の壁」です。

例えばとある日のランチの会話で、第二次世界大戦について3-4人で話をしていましたが、突然「ところで日本はなんで真珠湾を攻撃したんだ？」と質問され、答えに窮してしまいました。また別の日には、「日本の債務残高のGDP比は200%を超えているんだよね？どうしてこんな状態でやっていけるの？」という話になったのですが、自国の話題を振ってもらったにもかかわらずついていけず（英語能力の問題もあるのですが）、デスクに戻ってすぐGoogle検索をしたのですが、ここでも自分の教養のなさを痛感しました。私自身の教養不足もあるのですが、一方で欧州には、グローバルな教養を幼少期から身に着ける土壤があるように感じました。欧州は陸続きのため人材の流動が多く、自国のことを深く学んで他国の人とディスカッションする機会が、日本と比較して圧倒的に多いと思います。このような背景で幼少期から身に着けた教養は、日本人以外と話す機会が少ない日本人とは深さの次元が違うのかな、という気すらしました。このことに私は30代半ばで初めて気づいたので、今後も教養を身につける努力を地道に続けようと思っていますが、学生時代に留学経験があれば、人生においてもっと早く気付けたのかなという気がします。もしこの投稿の読者の中に学生の方がいらっしゃれば、ぜひ勇気を出して若いうちに海外に出ることをおすすめします。

長くなりましたので、このあたりで本稿を終了させていただきます。最後まで読んで頂きありがとうございました。



研修先の同僚との1枚

series わたしの仕事 (5) 中部電力

赤坂千春 (H15/2003卒)



1 はじめに

吉田先生から「わたしの仕事」について寄稿のご依頼があり、少し驚きましたが、社会人15年目を迎え自分の仕事を見つめ直す良い機会でもあるなと思いましたので、私の仕事について紹介させていただきます。大学を卒業してから、10年ほどは京都大学、京機会との接点はあまりありませんでしたが、ここ3年は、毎年SMILE主催の「学生と先輩の交流会」に参加しております。ここ3年でも活気が年々増えているように感じ、学生はもとより卒業生、先生との会話を楽しみながら参加させていただいています。

簡単に自己紹介しますと、4年生、修士ともに吉田先生の熱システム工学研究室（当時）で研究し2005年修了後、メーカ（自動車部品製造部署）に就職しました。その後、2011年に中部電力に転職し現在にいたります。私の現在の職種は何かと言われますと「営業」になります。これまでの投稿者にはいなかった「営業」の仕事についてその魅力を紹介できればと思います。

2 これまでの経験

私の仕事観は、当然ですがこれまでの経験に基づいています。特に学生時代の研究や前職の経験なくしては現在の仕事はないと思います。幸い、常に新しいことに挑戦させていただける環境がありました。学生時代、金丸先生の指導の下でマイクロガスタービンの燃焼について研究し、修士で水平対向型の急速圧縮装置をゼロから作りました。修論期限3ヶ月前でも実験がうまくいかず焦っておりましたが、装置の主要部品であるピストンをピストンヘッドとピストン本体が走行中に分離する構造を考案し、何度も製作精度を考慮しながら寸法公差を見直すことでうまくいった経験があります。今の仕事でもそうですが、技術的な課題に直面することが多々あります。一度二度の失敗でめげず、しつこく挑むやり方はこのときに身につけたように思います。

前職では、製造技術者、生産技術者として、製造ラインの生産性や品質向上、製造コストの削減を担当し、3年目には、新ライン立ち上げプロジェクトを任せられました。製造ラインの仕様を自分で決めていくことになります。特に生産性、品

質の鍵を握るのは「加熱」「成形」「冷却」工程であり、これまでの実績を基にしながら課題となっている箇所について、試作による実験をとおして仕様を決めていきました。自分たちで考えたラインが出来上がり、初めて良品ができたときに同僚とともに味わった喜びは今でも覚えています。ものづくりに対する考え方、改善活動の進め方の土台を作ることができました。

3 中部電力のエネルギーソリューションという仕事

2011年より中部電力の法人営業部で「技術営業」として仕事をしています。エネルギー業界は現在、激変のときを迎えています。2016年4月に一般家庭も含めて電力は完全に自由化され、翌年にはガスも完全自由化されました。電力会社はガス販売、ガス会社は電力販売に力も入れる時代であり、当社も総合エネルギー企業として活動しています。売り物である「電気」「ガス」は無色透明であり、どの会社から購入しても品質そのものに差がありません。安定的にお客さまに電気を供給することを使命としているので、当然設備投資するための利益を得なければなりません。お客さまに当社が選ばれ続けるために、エネルギーという商材に「エネルギーソリューション」という付加価値をお客さまに提供することが私の仕事です。例えば、子供のころに「おまけ」のシール（エネルギーソリューション）が欲しいがためにそのチョコスナック（電気・ガス）を購入しておりましたがそれを目指しています。そんなキラコンテンツやサービスを作り提供することがミッションです。

私は、入社以来、製造業のお客さまを担当しています。電力会社のお客さまは「すべての業種」であり、これまで食品（お菓子、飲料）、窯業（セラミック、ガラス）、自動車、自動車部品（金属、樹脂）、半導体などさまざまな業種のエネルギーソリューションに関わってきました。お客さまも電気の契約窓口（施設部門など）、生産技術、製造、品質管理などさまざまな職種の方がいて、「お客さまニーズ」は多様です。的確なソリューションを実現するためにはお客さまニーズをしっかりと把握することがまず第一歩になります。しかし、お客さまとの信頼関係がないと経営課題となるような重要なニーズは教えてもらえません。基本的なことですが、初めて会うようなお客さまには事前に「何を課題としているだろうか？」と仮説を立て、お客さまの同業他社などの改善事例を調べて先行提案を行います。このとき、お客さまが期待するような「ジャブ」を打てるかがポイントになります。

す。中部電力に相談すれば何か良い結果が得られそうかなという期待感です。そして期待を持ってもらえれば、できるだけ早くお客さまのプラスになることを実現していくことを心がけています。小さな実績でも良いので結果を出すことで、当社を頼ってもらえるようになり、次々にソリューションを展開していくことができます。

エネルギーソリューション活動というと、普段何気なく使っている電気・ガスをお客さまが気づかないレベルまで調査し削減する省エネ活動が一般的です。お客さまと省エネしたいというニーズが共有できれば、まずお客さまの工場内を見せていただき、省エネポイントを発見していきます。私は、今でも週1回程度の頻度で新しいお客さまの工程を調査しています。できるだけ短時間で全体を見て改善点を見つけていかななくてはなりません。これにはやはり経験が必要でありベテランと新人では差が出ます。私は調査にあたって「感覚」を大事にしています。例えば、金属を熱処理する工業炉があるとして、都市ガス流量の瞬時値がしばらく安定して60m³/hを表示しており、炉の大きさ、加熱条件、製品寸法、単位時間あたりの生産数量などから、これが使いすぎか適正なのかという感覚です。使いすぎと判断すれば、どこに改善点があるのかをその場で検討します。このようにして得られた診断結果リストからお客さまと優先順位を決めて改善活動を行っていくこととなります。

省エネ活動だけでなく、工程のタクトタイムのボトルネックを見つけ出し改善する、良品率や生産稼働率を上げるなどの生産性向上活動にも広げて活動しています。もう少し具体的な例で説明します。私は入社した頃に、食品製造業で「もなか」を作るお客さま案件を担当しました。連続的に流れる上下の金型の中に練った生地を流し込み、ガスバーナで加熱しながら成形する工程です。ガスバーナの排熱で周囲が暑い、型温度のムラが原因で品質がばらつき不良になることが課題でした。上下の熱バランスを考慮した結果、金型を異なる電気式赤外線ヒータで放射加熱する方式を提案し、試作機を作った後に導



実験場でお客さまに説明する様子

入いただきました。周囲環境が改善し、制御性が良いことから誰が調整しても品質が安定するようになりました。お客さまから喜びの声を直接聞けるのがこの仕事の一つの醍醐味です。この活動をきっかけにお客さまに良い設備やシステムを導入していただくためには、机上の検討だけではなく、実験によってさまざまな方式を比較検討することが重要であると感じ、当社の研究所に営業担当者が実験できる環境を作りました。今までに前例がないような案件では、品質や性能を確認する「実験」は必要不可欠であると考えます。今ではさまざまな生産プロセスに関連する要素技術が比較試験できるように設備を揃え、毎日のようにお客さまとともに実験しております。当社ではこの活動を開発一体型ソリューションと呼び、設備メーカーにない装置は自社またはお客さまと開発し展開しております。現在、私は生産装置を開発から販売するチームの責任を担っておりますが、大小合わせて年間で50件程度開発しており、毎年個人でも複数件特許出願しています。

4 最後に

製造、生産技術から営業まで幅広く仕事をしてきましたが、私は機械系技術者であると思っています。特に学生の研究のときに学んだ「熱」に関しては社会人になってからもずっと関わってきています。ものづくりで面白いのは、業種が違って共通して使える技術があるということです。例えば先ほどの「もなか」を焼成する金型の加熱技術は、アルミ鑄造の金型加熱にも適用しています。何かを成形するとき、素材を削ったりプレスするか、溶かして（やわらかくして）金型で固めるかのどちらかです。金型で固める場合、食品、樹脂、セラミック、ガラス、鉄、アルミなどどの素材においても「絶妙な温度調整」が品質の善し悪しを決めます。その温度を調整するのが「伝熱」であり、原理的に理想がわかったとしても、構造上や作業上の問題、品質、経済性、納期等を検討し、そのときどきで最適を求めていきます。そこにお客さまの思惑も加わり、複雑に絡む課題に対処していく面白さがあると思います。

私はこれからもそんなものづくりに携わっていきたいです。中部電力のエネルギーソリューションが中部地方だけでなく日本のものづくりを少しでも支えていけるようにこれからもお客さまと挑戦していきたいと考えています。我々のような活動はあまり公にしていけないので、特に学生の皆さんは知っていなくて当然ですが、少しでも興味を持ってもらえると嬉しいです。

series わたしの仕事 (6) 経済産業省

國澤朋久 (H18/2006卒)



○はじめに 自己紹介

私は2002年に京都大学物理工学科に入学、2006年に京都大学大学院工学研究科に進学しました。修士の2年間は、吉田英生先生の熱工学研究室に在籍し、固体酸化物型燃料電池(SOFC)の研究をしていました。卒業後は経済産業省に就職して今に至ります。本シリーズで既に寄稿された熱工学研究室OBの方々も触れられているように、在籍時のみならず卒業後の留学に際してもお世話になった吉田先生からご依頼とあれば断れる訳もなく、僣越ながら筆をとっています。京都大学工学部・工学研究科から官僚を目指す人は多くないと思いますので、これから進路を決める学生の方々に私の経験がどこまでお役に立つかは分かりませんが、このようなキャリアもあり得るのだということ、少しでも選択肢を広げる一助にしていれば幸いです。

○経済産業省の志望動機

まずは経済産業省への志望動機を振り返ってみたいと思います。当時も京都大学工学部から官僚になる人は多くなく、中でも経済産業省への就職は、物理工学科では数年に一人くらいの規模感でした。私自身、当初から経済産業省への就職を考えていた訳ではなく、むしろ大学入学以降、正確には大学院での1年目を終えるまで、就職先の選択肢として「経済産業省」という名前は全く出てきませんでした。むしろ、恥ずかしながらそれまでは国家公務員に技術系の資格があることも知らず、漠然と今の研究生生活の延長線上で、自動車や重工業メーカーに勤めることを考えていました。転機となったのは、京機会学生会**SMILE**での活動です。毎年開催している学生とOBとの交流会のプロジェクトマネージャーを務めたことを通じ、自分の想像以上に、現実には多種多様なキャリアが広がっていることを肌で感じました。研究自体は楽しかったものの、「自分は研究には向いていないのではないか」と感じるが多かったことも理由の一つかもしれません。結局、いわゆる「自己分析」を徹底的に行った結果、自分は日本のものづくり産業が好きで誇りを持っているけれども、特定の分野での製品開発で貢献するというよりは、ものづくり産業全体を支える役割が向いているのではないかと結論に至り、

経済産業省でのキャリアを選ぶこととしました。また、私は比較的雑食系（好奇心という点で）ですので、数年ごとに異なる分野での業務に携わることができるということも魅力の一つに思えたのかもしれません。もちろん、突然の方向転換でしたので、そこから公務員の試験勉強・面接対策等の準備を進めることになったため、研究面で配慮していただいた先生方には大変感謝しております。

○経済産業省での業務

経済産業省には2008年に入省しましたので、現在12年目です。自分自身ではずっと若手だと思っていたのですが、最近は職場での若手職員飲み会に誘われることも減り、中堅になったことを受け入れざるを得ず、少なからずショックを受けています。これまで経験した分野は、省エネルギー・新エネルギー、安全保障貿易管理、福島原子力被災者支援、中小企業支援など多岐に渡ります。また、米国コロンビア大学にも留学する機会を得て、公共政策分野の修士号（Master of Public Administration）を取得しました。現在は、宇宙産業室という部署で全体業務を統括する室長補佐を務めています。

「宇宙」というと、文部科学省あるいはJAXAのイメージが強いと思いますが、実は宇宙産業振興の観点では、経済産業省も深く関与しています。あまり知られていませんが、実は、内閣府・文部科学省・総務省とともに、JAXAの共管官庁でもあります。ちなみに、4月号に寄稿していた、JAXAに勤める藤井氏は、熱工学研究室の同期でした。



コロンビア大学卒業式

「経済産業省は何をしているのか。そもそも存在意義はあるのか。」と問われることが多いので、ここでは宇宙産業室の政策立案過程を紹介し、経済産業省の役割について触れたいと思います。経済産業省のミッションは、産業のあるべきグランドデザインを描き、国力増大を目指すということです。私が所属する宇宙産業室では、その名の通り「宇宙産業」を対象とし、世界の情勢、その中での日本の立ち位置等を分析しながら、あるべき産業構造を実現するための政策立案をしていくことになります。

○ケース ～宇宙産業政策の立案～

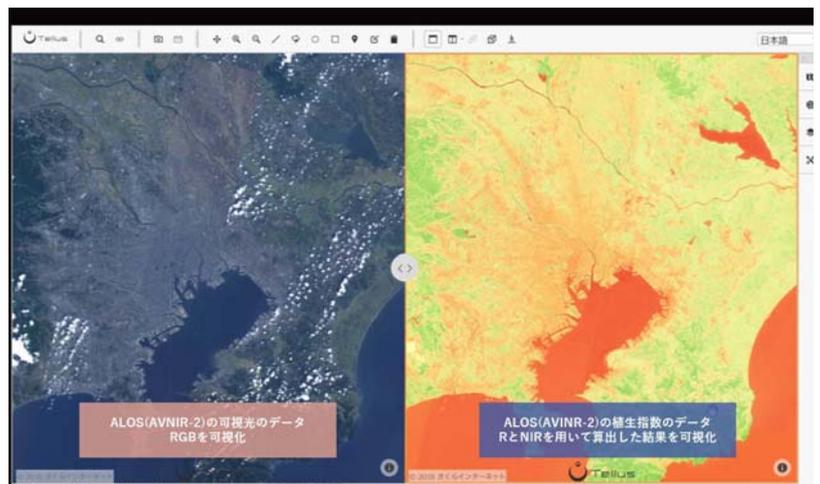
まず宇宙産業の現状を紹介しましょう。宇宙産業は大まかに分けると、衛星やロケット等を製造する宇宙機器産業と、衛星から得られるデータを多様な分野で利用する宇宙利用産業に分類できます。宇宙産業というと、多くの方が最初に前者を思い浮かべるとは思いますが、実は市場規模は年間約3500億円で、畳産業と同規模程度です。加えて、宇宙機器産業では官需（政府系機関からの調達）が約8～9割を占めており、国家予算に極端に依存していると言えます。衛星は国家の主要インフラですので、官需割合が高いことは当然なのですが、国際的に比較しても、官需8～9割という数字は極めて高い水準にあることは間違いありません。今後、国家予算の大幅な増大が見込めない中、持続可能な産業とするためには、民需拡大が鍵となります。他方で、宇宙利用産業の規模は約8000億円であり、意外にも、宇宙機器産業よりも大きな産業となっています。ここには、衛星放送・通信、衛星画像販売・解析、GPS情報を活用したナビゲーションサービス等が含まれており、一般国民からすると、宇宙利用産業の方が日常の生活に密接に関係すると言えるのです。これに加え、昨今では衛星から得られるデータの質・量が急激に向上し、ITインフラやAI等の進展も進んだことで、衛星データの更なる活用が期待されています。例えば、AIを活用し、地球観測衛星データ（衛星画像）から世界の石油タンクを解析することで、世界の最新の石油備蓄量を毎日推計し、投資家等に提供するサービスがあります¹。他にも、農業・インフラ・防災・保険等の分野でも衛星データの活用可能性は広がっており、今までは想像もしなかった利活用事例が広がっていく大きなポテンシャルを秘めているのです。

経済産業省では、こうした現状認識のもと、有識者や産業界とも議論しながら、宇宙産業政策として、①多様な分野において民間ベースで衛星データのユースケースを拡大し、②ユースケースの拡大が、衛星データへの新たな需要（衛星の分解能や観測頻度への要求）を生み出し、③これが民需ベースでの衛星開発等につながって宇宙機器産業の拡大に裨益する、というエコシステムを実現するという方向性を決めました。これまで経済産業省では、衛星開発等のハード面での支援が主だったので、衛星データ利用の拡大に舵を切るとは、大きな政策判断とな

¹ 米Orbital Insight社のサービス。石油タンクは石油備蓄量に応じて屋根が上下に動くため、衛星画像から得られるタンク側壁の影の大きさと、撮像時の太陽の位置等を分析することにより、屋根の高さ、つまり石油備蓄量が推測できる。

りました。この大胆な政策の方向転換は、ちょうど私が約2年前に着任した当初、まさに本格的に動き始めたところでした。

次のステップは、その目標を実現するための政策立案です。衛星データの利活用拡大を実現するため、我々はJAXAがこれまで蓄積してきた膨大な地球観測衛星データに着目しました。これらには利用価値の高い貴重なデータが含まれていますが、先ほど紹介した石油タンクの例のように産業利用されているケースは非常に限定的でした。その主たる原因は、①データ処理が有償であること²、②一般のコンピュータでは解析が困難であること³、の2点でした。そこで、これらの課題を一度にクリアするために、有識者・産業界・関係省庁と議論して考案した政策が、JAXA等の有する貴重なアセットを解放することで宇宙利用産業拡大を図る「政府衛星データのオープン&フリー化」です。これは、誰もが簡単に地球観測衛星データや、AI・画像解析用のソフトウェアなどを扱えるデータプラットフォームを開発する政策です。具体的には、JAXA等の有する地球観測衛星データを予め使える形式に処理し、解析に必要なコンピューティングリソースとともにクラウド上で提供することで、ユーザーフレンドリーな開発利用環境を整備するというものです。これにより、ユーザーは自由に地球観測衛星データに触れることができ、解析や衛星データを利用したアプリケーションサービスを産み出すことが可能となります。例えば、農業・インフラ・防災等の多様な分野で、衛星データを活用したアプリケーションの創出が期待されています。このプラットフォームを、ローマ神話の大地の女神にちなんで「Tellus（テルース）」と名付けて開発を進め、2019年2月にプロトタイプ版を公開しました。すでに登録ユーザー数は約1万人



Tellus 操作画面

² JAXAの地球観測衛星データを活用したい場合、JAXAに依頼して衛星データ（生データ）を補正処理してもらう必要がある。1シーンの処理だけで数千～数万円必要となる。なお、これは処理にかかる実費のみであり、当該処理費には利益分は含まれていない。

³ 地球観測衛星データは非常に容量が大きく、ダウンロードするだけで相当な時間がかかってしまうなど、一般のコンピュータでは到底扱いきれない代物であった。

となっています。現時点ではまだまだ発展途上ですが、今後2年間、ユーザーからのフィードバックを得ながら、搭載するデータやプラットフォーム機能の拡充を図りつつ、アジャイル開発を進めていく予定です。皆様も、是非ご登録いただければ幸いです⁴。

また、宇宙分野は成長産業であり、今までにない新たな市場創出が期待されるフロンティアでもあります。このような分野で新産業創出を実現するには、適切なルール作りを行うことも欠かせません。経済産業省でも、国際的なルール作り積極的に参画しています。昨年、私は世界各国首脳やグローバル企業のトップが参加するダボス会議を運営する世界経済フォーラム（World Economic Forum）に設置された「Global Future Council」の宇宙分野のメンバーに選ばれました。「Global Future Council」では、世界各国から集められたリーダーたちとともに、国際的に関心が高まっているスペースデブリ（宇宙ごみ）問題などのグローバル課題解決のための国際ルール策定に向けた制度設計を行なっています。



World Economic Forum, Global Future Council Annual Meeting
(2018年11月、ドバイ)

⁴ <https://www.tellusxdp.com/ja/>

○最後に

経済産業省での仕事は、国内、海外、産業分野問わず多岐に渡っていますが、職員が共通して持っているDNAは「現場主義」にあります。各分野の専門家の中に飛び込んで議論を交わし、何が課題となっているのかを突き詰め、それを解決するための政策立案を進めていくことが必要になるのです。これまで紹介した例は、自分が中心となって、まさに「現場主義」を体現しながら、ゼロから作り上げてきた事業であり、個人的にも非常に思い出があるものです。もちろん完全に満足しているわけではありませんが、これらの政策が社会に大きなインパクトを与える、よりよい社会を作ることができる、という強い確信を持って日々業務に取り組んでいます。

以上、私のこれまでの経験を紹介させていただきました。学生の皆さんが将来のキャリアを考えるにあたって、私の経験が少しでも参考になれば幸いです。現代社会は皆さんが感じている以上に動きが早く、不確実さを増しています。この中で生きていくためには、シャープな課題認識能力、新たなことを学びチャレンジする能力、語学力を含めたコミュニケーション能力といった、どの職業であっても求められる能力を鍛えていくことが必要になります。これは研究生活の中でも、意識して向上していくことができるものと信じています。



京機短信

KEIKI short letter

No.327 2019.07.05

京機会(京都大学機械系同窓会) tel. & fax. 075-383-3713

E-Mail: jimukyoku@keikikai.jp

URL: <http://www.keikikai.jp> 編集責任者 吉田英生

目次

- ・ series わたしの仕事 (7)……安田朋広 (pp. 1-7)
- ・ 折紙工学教室 (4)……杉山文子 (pp. 8-18)
- ・ 列車紀行・ぼくの細道 (5)東北ローカル線の旅(Ⅱ)……小倉重義 (pp. 19-20)
- ・ 続報1: 京大機械研究会2019NHK学生ロボコン優勝——工学部長特別賞受賞とABUアジア・太平洋ロボコン出場支援のお願い……松野文俊 (pp. 21-22)
- ・ 五十年会の歩み……下間頼一、小澤和雄 (pp. 23-27)
- ・ 第15回京機ミュージックカフェ 宝塚歌劇プレミアム特別企画 レポート 2019年5月12日(土)……北野幸彦 (pp. 28-30)
- ・ 桂キャンパスC3棟 COFFEE BREAKのご案内……出口晋成 (p. 31)



廬山寺 源氏庭の桔梗満開 (2015年7月24日)

©京都を歩くアルバム <http://kyoto-albumwalking2.cocolog-nifty.com/>

series わたしの仕事 (7) 日立建機

安田朋広 (H16/2004卒)

まえがき

恩師の松原先生から「series わたしの仕事」の寄稿を依頼されまして、二つ返事で承りました。参考にさせていただくため



にこれまでの「わたしの仕事」を改めて読み返してみますと、皆さんなんと立派な社会人でいらっしゃるのか。自分の事を振り返ると、特段面白い経験をしているわけでもなく、文才があるわけでもなく、書くことがあまり無い...これは困った、と思ったところで引き返すこともできず、とりあえず勢いに任せて書き始めることにしました。たいした事は書いておりません。お時間に余裕のある方はお付き合いくださいませ。

ひとまず自己紹介

私は、物理工学科および精密工学専攻に在籍し、2004年の卒論では垣野先生に、2006年の修論では松原先生にご指導いただき、無事大学生活を終えることができました。そして就職したのは日立建機という会社。自分が大阪出身にも関わらず、関東にしか技術系の職場がない会社。なんやかんや月日の流れは速いもので、気が付けば13年目の中堅社員となっております。

ちなみに、私が入社した日立建機とは、大まかに言いますと、油圧ショベルを作っている会社です。油圧ショベルというのは、道路工事や建設現場、鉱山での採石に使われる機械です。日立建機の標準色はオレンジ色で、有力な他社さんの製品は黄色である事が多いので、すぐ見分けが付きます。その中でも私が担当しているのは鉱山用の大型ショベルの開発です。サイズが大きくて街中で見られないのが残念ですが、遠くの山にオレンジ色の物体を見つけると、ちょっと嬉しくなります。



入社すぐ

大学での研究は、マシニングセンタでの加工方法に関するもので、油圧ショベルとは無縁のところにおりました。ですので、会社に入ってから「油圧とは」の勉強から始まり、重い部品を運んだり試験機に付いた泥を掃除したり油の交換をしたりと、汗・泥・油にまみれた毎日を送っておりました。

大学で油圧の研究をしている人は多くないらしく、同期もみな同じレベルから

のスタートでした。大学での研究が直接役に立つことはありませんが、研究の進め方、論理的な考え方、他者への分かりやすい説明が重要なのはどの分野でも同じですので、卒論・修論の経験は活かされていると日々感じます。

この頃困った事と言えば、現場作業員の方たちの話す茨城弁が全く聞き取れないことでした。設計者は全国各地から来ているので標準語が通用しますが、アドバイスをいただきたいベテランの現場作業員の方々は、結構な割合で濃い茨城弁…。言葉の壁を痛感しました。そして12年経った今でも本気の茨城弁はいまだに分かりません。というか私はいまだにちゃんとした標準語も喋れませんので、言語センスが無いのかもしれない。

少し成長した頃

油圧に関してひと通りの知識を得て、とある機種のリョベルの性能を任されることになりました。リョベルの設計には大きく分けて、構造物、レイアウト設計、性能、の三つ柱があります。構造物設計は強度や耐久性を確保する仕事、レイアウト設計は熱バランスや外観を整える仕事です。私が任された性能設計は、エンジンと油圧システムを上手く制御し、燃費良くエネルギーロスの少ない、かつ操作感に違和感の無い車体に仕上げるのが仕事です。

ひと昔前までは、新モデルの開発というと、リョベルメーカー発信で新しい技術を投入したり、顧客からの要望に対応していくためのものでしたが、最近は違って来ています。最近では、自動車と同様、リョベルの排気ガスも環境規制の対象となっており、その環境規制に合わせるのが最優先で、そのタイミングで他の最新技術を盛り込む、という状況です。各国の環境規則によって排気ガスの目標値が明確に定められ、期限が区切られ、難度の高い開発となっております。

私は性能担当ということで、主にエンジンと油圧のシステムを担当することになりましたが、環境規制対応で最重要となるエンジンは日立建機では開発しておらず、開発要望をエンジンメーカーさんに伝え交渉するという任務でした。エンジンメーカーさんからすると、日立建機だけにエンジンを供給している訳ではないので、必要以上の微調整はしたがらず、目標性能や開発スケジュールなど、ことあるごとに衝突しておりました。技術者なのに交渉事ばかりでつまらないな、と感じることもしばしばでしたが、誰しも遅かれ早かれ、対外交渉を任されていくのだろうな、と諦めに近い納得をするようにしました。今から振り返ると、目的が

異なる他者と会話する際の心構えを得る事ができ、とても良い経験になったと感じております。

また、任されたのが先進国向けの機種と言うこともあり、英語圏には何度も出張させてもらい、英語でも意外と仕事の話は出来るな、と自信を付けさせてもらいました。(街中の日常会話はイマイチ成長ありませんで、やはり言語センスが無いことも再認識させられました…。)

中堅になったある日

また月日が経ち、そろそろ関東には飽きたかな、関西に帰りたいな、西の方がいいな、と思っていた2017年11月のある日、辞令です。いつかはあると思っていましたが、その時が来ました。

行先は中国。西への思いが強すぎてちょっと行き過ぎました。今までの業務とも違いすぎて戸惑いました。せっかく先進国担当で苦勞して英語を使えるようになったのに。せっかくエンジンメーカーさんとの戦い、からのホットラインもできたのに。でも会社というのはそういうものですよ。あと個人的な話、同年の6月に結婚したばかりだったのですが、単身赴任…。会社というのはそういうものですよ。プライベートで節目（結婚、家建てる、子供生まれるなど）があると転勤。サラリーマンあるあるですね。

そして中国へ

赴任前の中国語の研修約30時間を終え、2018年3月に中国に送り込まれました。日立建機中国の拠点の従業員は約2000人で、そのうち日本人駐在員は20人おります。場所は安徽省の合肥という場所で、若干の内陸地です。日立建機では現地に日本語対応可能な病院と日本人学校が無い場所は家族の帯同が許可されず単身赴任となります。ということで私も新婚9ヶ月目で単身生活に逆戻りです。



私が送り込まれた合肥は発展の途中段階で、高い建物や地下鉄が次々と建設されている真っ最中です。道がガタガタだったり、車の運転が激しかったり、テレビで見るような昭和初期の日本の姿にそっくりです。しかし、スマートフォンが生活に入り込んでおり、電子マネー決済などは日本よりも進んでいて、不思議な年代感覚を覚えます。あと、中国には白酒という強い酒があり、宴会の際はそれを飲みます。酒に強くない私としてはこれが中国で一番辛いかもしれません。日本語や英語が通じない他は意外と快適に生活することができます。茨城弁や英語同様、やはり中国語もなかなか覚える事ができません…。言語センス無し、ですね。

中国で働く中で、文化の違いによってたくさんの衝撃を受けておりますので、いくつか紹介させていただきます。

日立建機では中国の拠点に赴任する場合、赴任先では日本での役職より一つ上の役職が与えられます。日本以外では、肩書が無い人の言う事は聞いてもらえない、というのが顕著なためです。と赴任前に聞かされていましたが、実際その通りでした。その人がどれだけ良い人でも、言っている事が正しくても。日本では、自分に与えられた仕事に対して、本来の責任範囲から少し上下に幅を持たせて、自分なりの考えを持って仕事をする人が多いように感じます。例えば「上長はこう考えているから自分にこのような指示をしたんだな、じゃあ次はあれが必要だから準備しておこう」という感じです。対して中国では個人の責任範囲が明確で、「自分は上長から命令されたからこれをやる。なぜ必要かは言われてないし考える必要も無い。それは上長の仕事。」となります。ここに肩書の無い人からもっと良い提案があっても、「その考えが正しいのは分かるが、責任を負うのは誰か？自分は負いたくないから、やらない」となります。上長の考えが正しかった場合、とてもスムーズに進みますが、失敗した場合はひどいこととなります。誰に責任があるかの押し付け合いが始まり、なかなか解決に向けた本来の議論が始まりません。この不毛な状況に陥らないように管理するが日本人駐在員の任務の一つです。

次に、中国の方はとても優秀です。私のいる開発設計の部署には日本語を話せるスタッフが大勢いて、仕事の会話には困りませんし、業務として依頼した事はキッチリ仕上げたようなものを持って来ます。しかし工場の製造現場の方では、きちんと見ていないと手を抜く人が多いように感じます。どうやら、「楽をして稼

きたい」という考えが露骨な人が、日本より多いようです。またそういう人に限って、自分では何もしないのに要求だけは強い口調でまくし立てて来たりします。カッとなるのを抑えて捌くという、精神鍛錬の場になります。幸い、私と一緒に働いている方は真面目でどちらかという日本人に近い感覚を持っている方が多いので、助かっています。二極化が激しいようです。逆に、このような能力は高いがサボリたがる人たちが全員本気を出して何かやったら、中国はとんでもなく恐ろしい国になるのではないか、とも思います。

これら二つの例は昨今の日本の労働者の様子を伝え聞いていると（自身の経験はありませんで、あくまでニュースなどで耳にしたものです）、日本も2~3年先に同じような状況になっているかもしれないと考えるようになりました。この「モチベーションの高くない人をいかにして動かすか」という問題に対応する解はまだ見つけられていませんが、中国赴任の間に経験を積みさせてもらおうと考えています。



それから、人から信頼を得ることがとても重要です。中国の方は身内での結束が強くて、外界に対して壁が高く、こちらが正しいことを言っても全く取り合ってもらえない時がありますが、ひとたび信用を得てその輪の中に入り込めれば、ちょっと無理のある依頼でも聞いてもらう事ができます。これも程度の差はあれ日本でも同じでしょうから、将来に向けた練習をさせていただいています。

そんな事に気を付けて仕事をすれば、中国で上手く行くのではないかな、日本に戻った時にも活用できるのではないかな、と模索している今日この頃です。技術者として社会に出たつもりだったのですが、最近は「いかに気持ちよく仕事をしてもらうか」に気を配って仕事をしています。

最後に

みなさんも日本国内に限らず全世界で活躍されると思います。その際、英語や中国語（または日本国内でも方言）のような語学力は直接的に重要であると理解されやすいですが、その奥にある文化の違いを受け入れて一緒に仕事をするということを意識されると、仕事に一層の面白みが出たり、かけがえのない仲間を得るチャンスが増えると思います。

以上、流れに任せてたどり着いた現在地について書かせていただきました。お付き合いいただきましてありがとうございます。

series わたしの仕事 (8) 日本製鉄

川崎 亮 (H24/2012卒)



☞ はじめに (自己紹介)

私は学部・修士とも富田直秀先生にお世話になり、主に人工関節用材料開発の基礎研究を行っておりました。研究室時代は、学業も然る事ながら、学会（国内・海外）にも積極的に参加させていただき、部活動、短期留学と様々な経験をさせて頂きました。特に、学生時代に海外で活動する機会を与えて下さったことで、海外の方と仕事をするハードルが非常に下がりました。具体的には、言語はコミュニケーションツールのひとつであると理解・実践できるようになったということです。初めは格好良く、流暢に話すことを目指していましたが、短期間では到底無理。それどころか、発言できないことで意思も伝えられず、やりたい事が遅れていく毎日でした。その状況を打開してくれたのは“スポーツ”でした。自分は幼い頃からバスケット、水泳、サッカーなど、様々なスポーツを経験してきており、大学の頃、体育会のラクロス部に所属していたため、留学先のシアトル / ワシントン大学に行く際、大学のラクロスチームに連絡を取り、一緒に練習させてもらいました。国が違ってもルールは同じなので、言語を必要としないコミュニケーションを取ることができました。そこで感じた事は、言葉も、スポーツも、ボディランゲージも、表情も、全てがコミュニケーションツールである、ということでした。必ずしも言葉を必要とせず、大事なものは自分の意思、そしてその意思表示であると理解できました。その時、自分は改めてスポーツを続けてきたことに感謝し、またスポーツの偉大さを再認識しました。学生の方にお勧めしたいのは、自分の経験はどこで活かされるかわか



らないので、学業であれ、趣味であれ、“好きだ”と思ったことはトコトン追求してほしいということです。

そこから留学先での生活が徐々に変化していき、研究やプライベートもすごく楽しい毎日でした。ホームパーティやハイキングなど、積極的に参加できました。しかし、覚えておいてほしいのは、自分の訪問先の研究室やホームステイ先¹では日本人は一人もおらず、同じアジア人である韓国人や中国人は数人おり、英語も流暢に話す、という事実です。自分はこの事実に関心を抱いており、海外の方と一緒に仕事をして更にその思いが強くなりました（後述）。

☛ B to B (Business to Business) 製造メーカーの技術スタッフとしての仕事

2012年度末に大学院を卒業し、新日鐵住金（現：日本製鉄）に就職しました。当時、新日鐵住金は、新日鐵と住金が2012.10月に合併し誕生した会社であり、その一期生として就職しました。配属は名古屋製鉄所の工場技術スタッフで、2019年度で7年目になります。製鉄所は原料である鉄鉱石をコークス（石炭）で還元し、鉄鋼製品を製造します。製品は自動車用鋼板や、船舶・橋などに用いられる厚板、鋼管など多岐に渡り、世の中至る所で鉄鋼材料が使用されています。鉄鋼材料の製造過程で、様々な添加元素を加えることにより高機能・高付加価値製品を生み出しています。

自分はその中でも、自動車用鋼板を製造するラインの担当となりました。名古屋製鉄所は立地上、周りに自動車メーカーが多数存在していることから、主力製品は自動車用鋼板であり、その担当をさせてもらえるということで非常にやりがいのある仕事をさせてもらっています。私のこれまでの業務は主に3つに分類されると思っています。

(1) 操業改善（数か月未来に向けて）

ものづくりの原点はその流動性にあります、工業製品を製造しているとはいえ、

¹ 自分は留学中の住居を決める際、寮や賃貸など選択肢は色々ありましたが、異文化を強烈に体験できると思い、ホームステイを選択しました。自分にとっては非常に良い選択だったと思うのですが、ステイ先のホストマザーがこれまで300人以上受け入れてきた強者で、自分がステイ中にもアジア人や欧米人が来ており、自国の文化や生き立ちなどについて議論できました。

常に安定して生産できるわけではありません。異常材による製造ラインのトラブルや、ヒューマンエラーによる事故、設備不健全によるトラブルなど発生し、まるで“生き物”を取り扱っているかのように、同じ設備で同じ材料を製造していても、毎日発生する事象が変わってきます。そんな中でも、客先へのデリバリーは必達故、今日と同じトラブルを明日発生させるわけにはいかない例もありますし、ましてや製造できないという状況を回避しなければなりません。発生した事象を正確に捉え、意味のある生きた対策を打たねばならないため、我々技術スタッフは、実際工場でオペレーションされている方々の話を良く聞き、設備スタッフや設備メーカーと会話をし、今日よりも明日が一步でも良くなる改善活動を積み重ねていくことが、仕事のひとつになります。自分はまず入社してからこの壁にぶち当たりました。製造現場で発生している事象は非常にファジーで、原因が一つとは限りません。様々な事象が折り重なって発生したトラブルであったとしても、一つひとつ紐解いて、今、何をしないとイケないのかを常に問われます。出来ないことがほとんどで、現場で悔し涙を流したこともありました。そんな中でもあきらめずに出来ることを続けていると、周りは自然と助けてくれますし、闇の中に一筋の光が見える場合もあります。そういった経験を積み重ねていくことで、徐々に周りの期待に応えられるようになり、現場から「ありがとう！」と初めて言われたときは、とても嬉しく思いました。人間は多少の負荷をかけ、自ら動かないと成長しません。今後、同じような経験を後輩・部下にしてもらい、悩みながらも成長する機会を与えていきたいと思っています。

(2) 設備投資成案化（2、3年未来に向けて）

上記のように、全てがテンポよく進む仕事ばかりではありません。中には“慢性課題”と位置付けられ、現状の設備構成では改善の限界に至るケースもあります。AI技術やIoT技術の参画により、目まぐるしく世の中に変化がもたらされており、現状維持はややもすれば退化となりうる昨今、必要なことは、今後の需要動向も踏まえた設備投資施策を講じることです。投資規模は大小様々ですが、数億円から数十億円規模の投資案件を一人に任されて、チームを組んで案件を進めていきます。成案化に向けて、マーケット動向を踏まえた担当ラインの必要能力、設備投資メリット（製造コスト削減など）、投資の必要理由、根拠（慢性課題ブレイクスルーに必要な技術）などを整理し、投資可否を決定するため、審議に臨み

ます。どの会社も大型設備投資に奥手な中、自分は運良く1-3年目で5億円規模の案件を2件、40億円規模の案件を2件、担当させて頂きました。

案件のひとつに、海外メーカーと仕事をする機会を頂戴しました。ミーティング、議事録、資料はすべて英語です。商社が間にいるとはいえ、彼らは立場上、この案件を滞りなく収めることにも注力しなければならなかったため、規模の大きさもあり、我々の要望に100%応えるわけにはいきませんでした。鉄鋼メーカーは他の装置産業とは異なり、メーカーからモノを購入して終わり、ではなく、その装置をこの先数十年使い込んでいく、所謂ユーザーエンジニアリングの立場であるが故、メーカーの提案通りとせず、自分たち製造現場の文化を融合させた設計をしないとはいけません。

私は先述の通り、拙いながらも自分の意思を伝える重要性を学生の時に経験できたので、商社を介さず、自らやりたいこと、そしてその理由を発議し、試験を行い、設計に反映させることを繰り返しました。そうすることで、やはり同じ人間ですから、(多少鬱陶しいと思われていたかもしれませんが)意図を汲み取って、彼らも実働してくれました。初めは英語が下手だったのか、日本人として見下されていたのかわかりませんが、薄ら笑いを浮かべながら話を聞いていた彼らも、徐々に真剣に話を聞いてくれるようになりました。



その案件を通じて感じた危機感は、日本人のプレゼンスの認識です。当初、本案件は日本製にするか、海外製にするか審議の場でも大きな議論となり、結果、納入実績、設計思想や我々のニーズを満足すると判断された海外製に軍配が上がりました。確かに、日本メーカーはベース技術で海外メーカーに劣る部分があったと思いますが、我々日本人の良さは丁寧に関係者へ寄り添う力があることだと思っています。オリンピック招致の時にもありました“おもてなし”精神が、日本人には宿っているのではないのでしょうか。一方、海外メーカーとの仕事は、所謂契約社会、初めに言っておかないと後々の計画変更が非常に難しいです。これは話や本で読んだとしても、目の当たりにしないと実感が湧かないことかもしれ

ませんが、本当に苦労しました。先述の通り、我々は“生き物”を扱うため、実行しながら考えて行動しないといけないことが多くあります。それを、「契約がない」、「計画変更だ」と一蹴され、非常に歯痒い思いをしました。しかし、海外メーカーは全世界で数百件（マーケット規模で数千億円）のビジネスを成功させ、日本メーカーは本事業からの撤退を迫られていることが事実です。海外メーカーすべてが同じ状況とは勿論言いませんが、ビジネスとはいえ、協働する力を持った日本人の良さをもう少し世界にアピールすべきだと思いました。

他業界ですが、日本メーカーの営業の方と話した際、同じような話題になったこともあります。日系メーカーが海外展開する上で競合となるのが、現地で既にビジネスを展開しているメーカーです。日系メーカーは自社製品のばらつきも考慮に入れ、基本性能を定めて売り込みますが、海外メーカーはとても基本性能とは言えないチャンピオンデータを持ってプレゼンするケースもあるようです。日系メーカーも性能として出せないわけではないですが、製品を納める側としては、ユーザーの視点も鑑み、同様の売り込みはできないようです。しかし、実際使用しているユーザーの話を見ると、やはり現地メーカーの製品はカタログ通りの性能が出ない、という認識もあるようで、日本製はメンテナンス性も考慮されて使いやすい、という評価も得ているようです。まだまだ刺さりこめる余地は残されているものの、中々現地メーカーの壁は超えられないみたいなので、同じ日本人として是非とも頑張ってもらいたいと思っています。自分は海外の方と接することで、日本という国や文化がより好きになり、日本人として生まれたからにはもっと日本を元気にしたいと思っています。

(3) 開発業務（10年後先の未来に向けて）

スマートフォンや AR (Augmented Reality) / VR (Virtual Reality) 技術、ビッグデータ解析や AI技術など、世の中の進歩は目覚ましいものがありますが、これら最新技術はある日突然目の前に出てくるわけではありません（ユーザーからすると、ある日突然、スマホでポケモンを捕まえられる日が来ましたが）。その業界を、世の中を変革するのはやはり人間ですし、どういう世界が望ましいかを思い描くのも、また人間です。つまり、現状の課題を的確に捉え、あるべき姿を思い描くことと、その世界を実現するために、今、世の中にある最新鋭のテクノロジーを駆使しつつ、プラス α の付加価値を生み出すための開発業務に取り組む必要

があります。これらの取っ掛かりは、学生の頃の基礎研究に似たところからスタートし、試験結果やばらつきも考慮した結果を設備設計に落とし込んでいきます。

継続して強い組織作りをできるかどうか、自分は技術スタッフの主業務のうち、如何にこの開発業務を疎かにせず、注力できるかに係っていると思っています。企業は運営上、言わずもがな投資に対するメリットを厳しく問われます。しかし、開発業務は先行投資とも言うべきでしょうか、収益化の即効性よりも、如何に現状の課題を解決し、あるべき姿へ近づけるか、ということが重要視されます。開発案件は社の研究部隊ともチームを組んで仕事をしますので、彼らの知恵を借りながら、製造現場で起こりうる不確かさを加味した実機レベルでの実現に向けて、抜本的に現状をブレイクスルーする技術開発を行います。現状を打破する施策は、現場からしか生まれません。世の中にある技術を持ち込んで解決できることは、しっかりと投資効果を見極めた上で導入すれば良いです。この開発業務に継続して一定のリソースを投入することが、継続して強い組織を作ることにつながると確信しています。どれだけのリソースを割けるかは状況に依って異なり、且つコントロールできないことも多いと思いますので、個人として重要なことは、あるべき姿のビジョンを明確に持ち、それを実現するためのパッションを兼ね備えることであると思っています。

☞ 最後に（持続可能な組織について）

私はこれまで社内・社外含め、製造現場、機械/電気/土木/システム設計者、品質管理、商品開発、経理、人事など、様々な方と一緒に仕事をさせて頂き、大企業で働くメリットと、修正すべきポイントがあると感じています。まず利点は、扱えるリソース（人、資金）とインパクトが大きいが故に、人と経験から学ぶ機会がたくさんあることだと思います。自分も就活していた頃は、「大企業では裁量権が無い」「ベンチャーでは成長の加速度が違う」と、良く聞き、中小企業への就職も真剣に考えていました。そういった組織で働いた経験が無いので、確かなことは言えませんが、自分がこれまで経験してきた6年間は自分なりに考えて行動できましたし、裁量権を持って種々の案件を進めることができたと思っています。仕事は必ず“世の為、人の為”であり、大義名分が無い仕事は“自己満足”か“侵略”であり、いずれ破綻します。一緒に働く仲間の思いを汲み取り、チームとして課題解決に挑み、その中心に自分がいれば、裁量権を持ってイキイキ

と、いろんなことを吸収しながら成長できると思います。この感覚は企業規模の大小ではなく、本人の視座をどこに置いているかの違いであると感じます。

一方で、大きな組織はそれまで辿ってきた歴史から業務が細分化され、効率化が図られているケースがほとんどだと思います。その代償として、自分たちの仕事を守る、という意識が発生してしまい、対峙すべきは人ではなく事象であるはずが、いつの間にか組織間で摩擦が生じてしまいます。他者に責任を置き始めると、チームの成果が縮小し、疲弊していきます。自分の傘下であれば、誰が悪いという論点から、事象に対して知恵を出し合い、誰が何をするという方向に意識を向けることで前に進みますが、全ての案件をコントロールすることは不可能です。属人的でない、前向きに事を進める組織を作り続けることこそが、継続的に組織を強くする唯一の手法だと思います。その原点は人であり、教育だと思っています。組織流動性の確保、オープンイノベーション化がひとつの解決手段かもしれませんが、自分に未だ明確な答えを持っていないので、これからの課題であると感じています。

以上、“わたしの仕事”という題目から始まり、これまで経験してきた業務内容から、昨今感じていることまで筆を進めてきました。これまでの執筆者のような輝かしい経歴も無ければ、華やかな仕事内容でも無いと思いますが、出来る限り事実を記載し、自分が考えてきたことを中心に話をまとめるよう努力しました。目を通された方の、これからの考えの一助になれば幸いです。

series わたしの仕事 (9)クボタ

李 勇哲(Lee YongChol) (H19/2007卒)



1. 序論：自己紹介

本年も各地猛暑に見舞われ、およそ10年前に若々しい学生時代を終えた立派な中年には、あと数日と近づくお盆休みが唯一の励みになっていた折、恩師から寄稿依頼がありました。今年から小学生になった息子とともに少し憂鬱な夏休みの宿題として励んでいます。家窓では、一畳ほどのビニールプールではしゃぐ1歳の暴れん坊が妻を困らせています。

学生時分の私は自由な校風と恩師の指導のもと「よく学びよく遊べ」を50%達成し、「よく遊ぶ」学生でした。従いまして今でも好きなことは遊ぶこととお酒、苦手なものは長い話と愛妻。大切にしている思いは「食わず嫌いせず挑戦する」と「難しい言葉を使わない」です。

私は京都生まれですが、私の名前からお分かりの通り日本人ではなく在日朝鮮人3世です。在学中、学会でソウル大学の先生方から「朝鮮語はイマイチ」と叱咤を受けたことがあります。恩師からは「日本語もイマイチ」と可愛がりを受けたこともあります。

本稿では京機会の皆様にクボタの仕事をイマイチな日本語でご紹介申し上げます。



「朝鮮語はイマイチ」と評された学会にて（上段右から4人目が筆者）
 第8回ソウル大-清華大-京都大 合同熱工学会議 2008年8月27日@ソウル大学
<http://te.kuaero.kyoto-u.ac.jp/TSK/index.html>

2. 本論：私の仕事

遊び好きな私がクボタに入社したのは偶然です。今考えるとそういう縁だったのかなと思います。当時就職担当の牧野先生のところには弊社人事があいさつに来た、その翌日に私も牧野先生と話をしたことがきっかけではじめてクボタを知ることになり、かくかくしかじか、入社に至りました。でも何となく恥ずかしいので、対外的には「人の役に立つことを感じ易い製品を作り出せるのが魅力的だったから」と言っています。今となっては建前で使い始めた理由ですが、なかなかどうして本当にクボタは社会の役に立つというやりがいをとて感じる事ができる会社だったのです。

クボタという会社は、「大阪市浪速区に本社を置く産業機械（農業機械、建設機械等）、建築材料、鉄管、産業用ディーゼルエンジンのメーカーである。農機メーカーとしては国内首位、世界でも3位である。食料・水・環境にまつわる課題を解決する。」とのことです。最近ではTBSで放映されたドラマ「下町ロケット」に制作から全面協力し、出演するトラクタ、トランスミッション、エンジン組立ラインなど全てが弊社の製品でしたし、東京近辺で働く従業員はオフィス丸ごとエキストラで多数ドラマに出演したそうです。

ドラマでは日本国内の農業に焦点が当てられ、担い手たちが高齢化する国内農業を救うために人工衛星を使った高精度GPSによる農業機械の無人運転化にチャレンジしています。これはドラマの中の話だけでなく、近々でクボタが取り組んでいる問題でもあります。今年1月に京都のパルスプラザで個人投資家、株主、学生向けに開催された製品展示会では、様々な自動運転農業機械が展示されているのを見て、今後の農業を変革して社会の役にたつんだという会社の姿勢を従業員の一人として誇らしく思いました。コンセプトとして展示しているだけでなく、既に試験も終え市場にもモニター投入されているようです。一部は京都府郊外の場でテストされたようです。

その中で、私は産業機械（農業機械や建設機械など）のディーゼルエンジン開発に携わっています。産業機械用エンジンは自動車用エンジンと違って、高車速が不要で、作業力が必要ということから低速かつ高トルク、また壊れにくいということが特徴です。例えば-30℃の低温環境、30°の傾斜地、一日中フル馬力運転など過酷な使用環境でも問題なく働くことができるエンジンです。これらのエンジンは自社の機械だけでなく弊社の競合となるような他社の農建機にもOEM供

給され、世界中で活躍しています。半分以上は海外メーカーのものや、日本メーカーのものが海外に出荷されるため、海外出張もしばしばです。



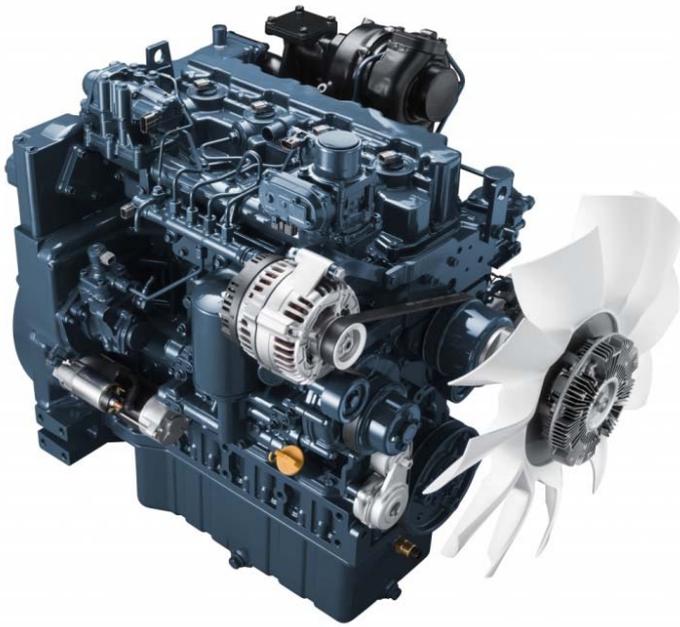
コンバインのトウモロコシ刈り取り試験@タイ
(手前側)



同僚とアフター5@チェコ
(左側)

具体的な私の業務は、設計や解析ではなく、実験業務であり入社から5年目くらいまではエンジンテスト、結果考察、燃焼パラメータチューニング、試作部品の評価試験など汗をかいてエンジン実機とひたすら向き合った日々が続きました。少しずつエンジンとエンジンに求められることが理解出来て、仕事がとても楽しく時間を忘れて遊ぶように没頭しました。5年を過ぎたあたりからそれまでの業務に加え、お客様である農建機メーカーの技術者の方と会ってエンジンについて説明したり、試作エンジンを建機に搭載してもらいお客様と一緒にチューニングを変えたりと会社の外に出る機会が増え、自分が開発している製品が本当に社会で働いているんだと実感し、責任とやりがいをズシッと感じました。

数年前から担当したエンジンは新型機で最近ようやく社外にお披露目することが出来ました。排気量5L、4気筒のディーゼルエンジンで比較的大型の農業機械や建設機械向けのエンジンです。世界中のオフロード車排ガス規制に適合しながら、熱効率を高め作業中の低燃費性能を追求しています。また様々な産業機械のエンジンルームに搭載され易いように機械的強度を保ちつつコンパクトな外観を維持しました。Bauma2019というミュンヘンで開催された世界最大の建設機械展示会では「Diesel of the year 2019」という大層な賞を受賞し、欧州・北米以外の企業では初めてのことでした。



排気量：5.0L

気筒数：4

出力：157.3kW

後処理装置：

SCR (Selective Catalytic Reduction)

選択触媒還元。ディーゼルエンジンの排気中の窒素酸化物(NOx)を浄化する技術。

DPF (Diesel Particulate Filter)

ディーゼルエンジンの排出ガスに含まれる粒子状物質を捕集する排ガス後処理装置。

<https://www.kubota.co.jp/new/2017/17-13j.html>

[直近で開発を担当したディーゼルエンジン「Diesel of the year 2019 winner」](https://www.diesel-international.com/news/kubota-secrets-doty-v5009/) <https://www.diesel-international.com/news/kubota-secrets-doty-v5009/>

新機種開発は割と見栄えよく華がある反面、苦労が多かったです。例えば社内
でやったことのないテストコードを作成し、テストコードの妥当性を実績以外の
ところで証明し、社内に展開、説得していく必要があったりと本来の製品開発業
務とは少し離れたところに力を注ぐ必要もありました。製品開発についても先に
述べたエンジンの特徴はトレードオフとなる関係が多く、いかにして性能のバラ
ンスを保つかというところに細心の注意を払いつつチューニングした日々が続
きました。受賞の連絡があったときはチームのみんなで喜びました。苦労があっ
たからこそひとしおだったと思います。これから量産化され、社内外の機械に多
数搭載され気づかないところでみなさんの役に立っているかもしれません。

近々では若々しいパワーがなくなってきたと会社に判断されたのか、開発に必
要な試験設備やアプリケーションソフトの導入業務が多いです。開発者たちが活
躍する場を提供する、裏方業ですが、自身では未知であった領域に挑戦しており
とても楽しいです。まだまだ知らないことがたくさんあり、日々失敗と勉強を繰
り返しています。以前のように実機エンジンと直に向き合うことは少なくなりました
が、将来必要な開発製品はどんなものか？だから、どんな開発設備が必要か？
開発リソースはどのように割くべきか？若手はどんなことがしたいと思っている
か？など先を見据えて布石を打っていくようなことが多くなっています。

短い社会人期間でかつたった一つの会社の中だけでも

1. 現物と向き合ったものづくり
2. つくったものについて周囲に伝える
3. ものづくりを支える環境づくり

以上、3つの側面からものづくりに携わることができました。ものづくりに対する向き合い方は人それぞれで無限にあるのかなと思います。これから私自身どんな向き合い方をするかわかりませんが、これからも「食わず嫌いせずに挑戦」していきたいと思っています。

3. 結びに：わたしの仕事

今回寄稿依頼を頂戴して、改めて皆様の「わたしの仕事」を読み返しました。皆様大変貴重な経験をされ、見識深い意見に対して大いに刺激を受けました。その中にコミュニケーションについて書かれていたものが多くありましたので、私自身の経験をご紹介して結びの文とします。社会人4年目で第一子に恵まれ、今では二人の子が家におります。子供とのコミュニケーションの中で気を付けているのは「子供たちは常識をいま作っている最中で、こちらの常識は通じない、わからないで終わってしまう」ということです。

- ・描きやすい広大なキャンパスである家の壁に絵を描きたい
- ・「数日」ってどのくらいの長さなのか？
- ・「ときどき」っていつ雨が降るのか？
- ・父が帰ってくる時間が毎日異なる理由
- ・弟ができたなら自分が兄になるのはなぜか？

なかなか説明しにくい質問や会話が多く、こちらの意図をうまく伝えるのに苦労します。ただとてもコミュニケーションの勉強になります。普段仕事を共にする技術者と違って、職種の違う方、海外のお客様や販社の方に対してこちらの意図が伝わりにくいことがあります。そんな時は我が子との経験をもとに難しい言葉を使わないようにする、仕事と関係ない話もたくさんして相手の考え方を理解する、相手から教えてもらう気で話をすることがコミュニケーションの第一歩になっています。

これからも「わたしの仕事」を読み、皆様のご経験やご見識を楽しく拝見させていただき、私の仕事の励みにしていきたいと思っています。

series わたしの仕事 (10) 鉄道総研

高橋 研 (H17/2005卒)



○はじめに

私は、学部・修士課程ともに塩路先生・石山先生の燃焼・動力工学研究室に在籍し、2007年に修士課程修了後、鉄道総研に入社しました。塩路先生の退官記念パーティーに出席させていただいて以来、研究室にはご無沙汰していましたが、このたび、石山先生から本稿執筆のお誘いをいただきました（ありがとうございます）。あまり世の中に知られていない私の現在の勤務先や仕事について、皆様に読んでいただける貴重な機会と考え、投稿させていただくことになりました。

○鉄道総研について

鉄道総研は正式には公益財団法人鉄道総合技術研究所といい、旧日本国有鉄道（国鉄）の分割民営化に際して、当時の国鉄内部の鉄道技術研究所のほか、技術開発に関する部門を承継した法人です。現在は、主にJR7社（旅客6社・貨物1社）の運輸収入に応じて一定の割合で負担いただいている負担金という資金をもとに、鉄道に関する研究や技術開発を行っています。研究所は東京都の国分寺市にあり、その他に滋賀県の米原に風洞技術センター（新幹線に乗っていると、琵琶湖と反対側に高速試験車両が3台並んでいるのが見えるところです）、新潟県に雪害防止実験所と塩害防止実験所などがあります。職員数は530名程の小さな組織ですが、様々な分野で幅広く研究開発を行っています。



鉄道総研構内（過去のリニア車両）

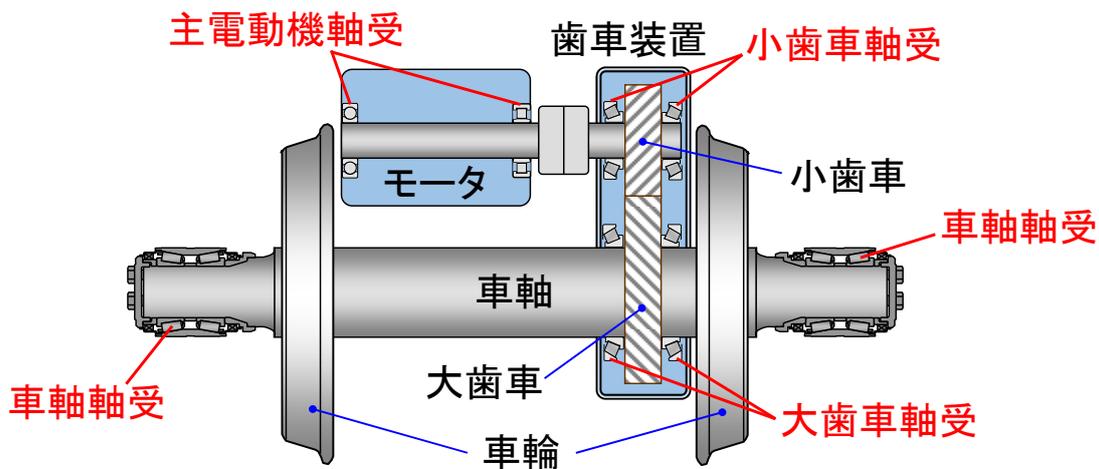
私が、就職活動で鉄道総研に興味を持ったきっかけは、幼いころから鉄道が好きだったという単純な理由に加え、塩路先生・石山先生のお陰で研究を嫌いにならず、むしろ研究職に付きたいと漠然と思うようになったからでした。そのほか、入社してからわかったことですが、鉄道はあらゆる工学の集合体ということで、少人数の研究所の割には、上記のように分野が非常に広く、機械（車両など）、土木（盛土やトンネルなど）、電気（動力や信号など）から人間科学（乗務員やお客様の行動、心理など）まで幅広い専門分野の職員とすぐにコミュニケーションが取れる（決して、ただの飲み会ではありません...）環境に恵まれているのが良いところと感じています。また、国鉄再建監理委員会の意見書（鉄道総研の設立の趣旨が書いてあります）に、「（鉄道総研は）現場との遊離を防ぎ、研究活動の活性化と実用的な研究開発を促す観点から旅客鉄道会社等との人事交流を円滑に行うよう努める」とうたわれており、JR7社や私鉄各社などとお互いに出向者が行き来することで、研究一辺倒にならず、現場と呼ばれる鉄道のフィールドで実際にどのような課題（研究開発のニーズ）があるかを学べるとともに、研究所の外に向けて人の交流の幅が広がるのも良いところ です。

○入社からこれまで

私自身は、入社後、約半年間は研究所内やJR東日本・横浜支社（鉄道総研の新入社員研修の一部をJR各社が受け入れてくださいます）で研修を受け、その後、研究開発を担当する研究室に配属されました。しばらくは先輩社員に助けられながら、実験や解析に取り組みました（この辺りは大学の研究室と似た部分もあります）が、2011年から2012年にかけて、JR東海・名古屋工場（主に在来線車両の検査・修繕を担当する工場）へ出向となりました。鉄道総研へ復帰後は再び研究室に配属となり、自身が主担当として研究開発を行うようになりました。予算や計画、成果などについてマネジメントの担当部門からヒアリングや評価を受ける機会も増え、説明に苦勞することも多かったです。自らの研究がどのように鉄道の役に立つのかを整理する上で重要な期間だったと思います。2016年から2017年にかけては、研究所内の企画室に配属となり、研究をサポートする側の仕事を経験し、現在は、再度、研究室に所属しています。

○私の仕事（研究開発）

やはり、「研究所」ですので、私が主とする仕事は研究開発ということになるかと思えます。私は、入社以来、研究分野では材料技術研究部・潤滑材料研究室に所属しています。「潤滑材料」というと、一般には油やグリースといった、部材同士を「潤滑する」モノを思い浮かべられる方も多いのではないのでしょうか。私の職場では、それらに加え、油やグリースによって「潤滑される」モノについての研究も行っており、私自身は主に、機械要素としての軸受（ベアリング）についての業務に就いています。



鉄道車両の台車に使用される軸受の例

鉄道車両では、上はパンタグラフから下は台車まで大小様々な軸受が使用されており、いずれも荷重を支えながら軸の滑らかな回転を助ける働きをしています。これらの軸受の中には、特に台車に使用される軸受を中心として、過去に、その損傷から脱線事故に至ってしまったこともある、安全上非常に重要な役割を与えられているものも数多くあります。したがって、軸受の信頼性のさらなる向上（簡単に言うと、今以上に壊れにくい軸受）を大きな目標として、研究を進めています。もちろん、メーカーではありませんので、直接、軸受を開発したり製造したりすることはなく、比較的過酷な環境といえる鉄道での使用により、軸受にどのような変化が起こり、それが損傷につながっていくのか、といった損傷メカニズムの究明であったり、損傷の進行過程で起きる現象の把握が研究の核となります。また、それにより得られた知見をもとに、信頼性向上のための軸受および周辺部品の設計指針や、万が一損傷が起きた際にも可能な限り早期に発見するための方策を検討しています。先ほど、「過酷な環境」と書きましたが、鉄道用軸受の使用

環境としては、「低温環境（例えば-30℃）での安定した起動」、「振動環境下での使用」、「頻繁な加減速」、「走行距離にして60万km～80万km（場合によってはそれ以上）のノーメンテナンス使用」など、他の一般的な産業用途と比較して厳しいものがたくさんあります。



鉄道車両用車軸軸受の耐久試験機

○私の仕事（企画）

企画室に配属された時期には、主に、研究所の中長期計画に携わりました。私の担当は、研究棟や実験棟といった建物の更新計画や、例えば車両試験台（鉄道車両のルームランナーみたいなもの）のような大型試験設備の更新・新設計画でした。建物については、私達が将来どのような職場を目指すのかといったコンセプトの検討とともに、収支予算計画を参考に、単年度ごとに必要な作業の洗い出しを行いました。なかでも、コンセプトについては、例えば、海外の大学や研究機関のように研究者個人が集中できるよう、できるだけ区切った空間が必要なのか、分野も様々な個人の知恵を統合して新たなイノベーションに結びつけるよう、大きな空間を指向するのか、といった様々な選択肢やメリット・デメリットのトレードオフがあり、他の研究機関の建て替え例なども参考に議論しました。また、試験設備は私達の「商売道具」ともいえるべきもので、目先必要ということだけでなく、将来にわたり鉄道の発展に役立つ研究設備を限られた予算の範囲内で整備するため、幅広い研究分野の職員を巻き込んで検討しました。

○出向について

鉄道総研の職員は、他の鉄道事業者の社員が入社直後に経験する現場での経験

を積む機会がありません。そのため、若手のうちにJR各社の現場に出向というパターンが多いです。私は、車両系統ということで、JR東海の名古屋工場に出向させていただきました。ここでは、在来線車両の検査・修繕の実作業に携わらせていただきました。ハンマーやトルクレンチなどの工具を握り、先輩から教えていただきながら台車部品を組み立てる作業の連続でしたが、おかげさまで出向中に限って少しだけ筋力がアップした（と思う）のに加え、工場の検査ラインがどのような工程管理の都合で組まれているかを考え、分解・組立作業のボトルネックとなっている工程の改善を職場で協力して進めることができました。さらに、私の研究の対象である軸受についても、不具合事例や現場での実際の検査方法などを学ぶことができたと思います。なにより、当時はそれほど意識してなかったのですが、最近になって、名古屋工場での同僚が鉄道総研へ出向して来たり、当時お世話になった台車職場の先輩が昇進されて、JRグループ全体の会議の場でお話しできたり、遅まきながら人のつながりの大切さを教わりました。

〇おわりに

研究職というと、人によってはパソコンに向かってデスクワークというイメージが強いかもしれませんが、私の職場では、予算策定や契約などの研究全体のマネジメントも当然ですが、実験計画から、試作図面の作成、実験、結果の取りまとめ、などほぼ全ての実作業を職員が行うこと



が多いです。そのため、鉄道総研に入社して、「自ら手を動かす」ということ点は成長できたかなと思います。例えば、実験を行っていて、「この部品の外径をあと0.01mmだけ小さくしたい」などとなった時に、研究所内の専門の職人をお願いするのも良いのですが、簡単な追加工程であれば、自分で旋盤を回した方が早く次の実験に進めることが多々あります。いざという時に、いつでも自ら手を動かすことができるようにしておきたいと考えながら仕事に取り組んでいます。最後までお読みくださりありがとうございました。