

## わたしの仕事（45）大阪真空機器製作所

角谷仁郎（H30/2018卒）



### 1. 自己紹介

京都大学工学部物理工学科入学、機械システム学コースに進み、光工学研究室（蓮尾研）に配属。工学部卒業後、大阪真空機器製作所入社。

### 2. 会社紹介

私が働いている大阪真空機器製作所（以下、大阪真空）は、真空ポンプを中心に真空機器の開発・製造を行う会社です。

日常生活では馴染みがないと思われる真空技術ですが、産業においてはあらゆるプロセスで必要となる重要な技術です。大阪真空は真空装置全般を手掛けており、超高真空ポンプを中心に総合的な取り扱い品目を活用した提案力が強みです。ここ数十年間、世界の真空産業はより大きな産業に属するサブシステムの1つへと変化する傾向が強まっている中で、大阪真空は数少ない「真空専門会社」です。お客様への要求に対応できる会社として維持・発展していくことは重要な社会貢献であると捉えています。これらを支えるために、大阪真空は「超高真空」「高速回転」「流体」「軸制御」を基幹技術としており、これらを利用したターボ分子ポンプというポンプが現在の主力商品になっています。



職場の名張工場

### 3. ターボ分子ポンプ

ターボ分子ポンプとは、タービン翼が高速回転して高真空を作り出すポンプで、日本国内では1971年に先駆けて開発に成功し、現在の主力商品になっています。

気体分子は熱運動によって空間を飛び回っており、その平均速度はほぼ音速、つまり数百メートル毎秒程度です。この熱運動の速度に対してタービン翼の速度が無視できないほど大きくなると、分子が翼に当たって反射する現象や翼の間の通過等の現象に、翼の速度の影響が現れてきます。このような現象を利用したのがターボ分子ポンプです。

分子の密度が一定以下になり、分子同士の衝突よりも壁との衝突の方が支配的になった圧力領域を分子流領域といいます。分子流領域において、ある翼角度をもったタービンが高速で回転すると、その翼速度が分子の平均速度に近い場合、翼に衝突した気体分子に一方向の運動エネルギーを与えることになります。これによって気体は一方向へ向かって圧縮され、タービン翼が多段であれば翼の段数の累乗分の圧縮率を持つことになります。ターボ分子ポンプは上記の原理を利用した、分子流領域における圧縮器であり、粘性流領域をカバーするポンプと直列に運転することで超高真空までの真空域で動作できる機械ポンプです。



磁気軸受形ターボ分子ポンプ



ターボ分子ポンプのロータ

#### 4. 入社の動機

大阪真空は大学時代の先生に紹介された会社のうちの一つでした。私としてはもともと、「ものづくりに関わるもの」を作る仕事がしたいという希望があり、メカトロニクス製品であるターボ分子ポンプとというのはメーカー向けの製品なので興味を持っている対象に該当していたので採用選考に参加しました。採用選考にて実際に工場を見て回り、その技術力の高さを確認したことと、先輩社員の方々の話を聞いたことで自分に合っていると感じたため、この会社で働くことに決めました。

#### 5. 仕事内容

私は入社以来、開発部に所属し、大阪真空の主力製品であるターボ分子ポンプの設計と試験に取り組んでいます。開発部の主要な仕事は、お客様の要求仕様に従い、ポンプの排気性能、重さ、大きさなどのスペックを満たすポンプを設計することです。

私が最初に取り組んだ案件では、ポンプのおおまかな構造の設計は、前任の先輩社員が行っていました。私の役割は、主に性能の計算とそれを実際の図面に落とす作業でした。ポンプが要求されるスペックを満たすことができるかどうかを性能計算によって確認した上で、応力や熱による変形の計算をして問題が発生しないかを確認します。ターボ分子ポンプは精密機械であり、mm以下の精度が求められるため、回転中の翼が変形して静止中の部品と接触してしまえば一発で壊れる可能性があるからです。

図面を作成する際、部品が実際に製造可能かどうか、またもっと簡単に製造できる方法がないかを検討するため、必要に応じて現場の専門家に相談します。私たちの仕事場は、工場と同じ建物内にあるため、何か相談事があるたびに現場の意見を聞くことができ、その助けは大いに役立ちます。

図面が完成し、部品が調達されると、それらを組み立てて試運転を行います。ターボ分子ポンプは非常に精密な機械であり、設計がわずかにずれただけでもアンバランスによる軸振動などによって正常に動作しなくなることがあります。そのため、装置が設計通りに運転できたときには非常に大きな達成感を感じます。

試運転の後に、ポンプが仕様通りの性能を発揮できるかどうかの性能試験を行います。仕事として、組み立てや性能試験等、実物のポンプに触ってする作業も

多いです。設計から完成までの間、綿密な計画と慎重な検証を必要としますが、出来上がったものが机上で計算していた通りに性能を発揮したときには仕事のやりがいを感じます。

実際にはそれほどうまくいかないこともあります。性能については組立時に大気が侵入するリーク経路が残っていたりすると想定通りの性能が出ませんし、ポンプ駆動用のコントローラ絡みでも、想定通りに動かない場合には、原因を調べるためのトライ&エラーの繰り返しになります。例えば、過去にはポンプ側に問題がないのにコントローラが誤エラーを検知してしまってポンプが動かさないという不具合がありました。この時は原因を突き止めるために、ポンプだけを交換する、コントローラの基板一つだけを交換する、基板の回路の一部だけを切断する、等を順番に試してエラー検知の有無を調べました。最終的には基板上のある素子の温度が上がって素子実装用のはんだが剥がれかけて、エラーの検知が正常にできなくなっていたことが原因であったと分かり、温度の対策を講じることになりました。

経験豊富な先輩たちにアドバイスを受けながら、常に試行錯誤を繰り返して一つ一つ課題をこなしています。そこが苦勞する部分でもありますが楽しい部分でもあります。

## 6. 最後に

私は大阪真空機器製作所に入社してから、5年間で様々なことを学んできました。しかし学生時代に学んだことも決して無駄になっておらず、力学系の知識や、電子回路、ソフトの使い方やプログラミングの技術、何より分からないことに対して一つ一つ取り組んでいく研究の経験は確実に仕事において役立っています。直接的に仕事に結びつくわけではなかったとしても、将来何が役立つかは分からないので、学生のうちからどんなことでも貪欲に学んでいくことをお勧めします。