

第7章

まとめ

実例を交えたここまでの解説で、真空のトラブルや事故がいかに真空工学の基礎の失念と無知によって起こりやすいか、ということがおわかりいただけたら。本特集では、誌面の都合で言及できなかった部分も多々あるが、真空工学の基礎事項と教科書やインターネットサイトには載っていないような具体的な設計のポイントをできるだけ紹介したつもりである。少なくとも、本特集で述べた設計や操作のポイントの一つひとつの背景には必ず真空理工学的な意味があることと、以下のことは理解してもらえたと思う。

- ・ 気体分子のばか力
- ・ 気体分子制御を可能にするのは真空表面と温度のみ
- ・ 細くて長い配管は分子流の敵
- ・ $\text{Pam}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-2}$ とは
- ・ 真空の世界では油と水が厄介者
- ・ 表面処理の本当の意味
- ・ 真空表面 vs 素手
- ・ 良い到達圧と高速排気の第1歩は良い真空表面
- ・ ベーキングを行う意味
- ・ オイルフリーポンプの実体
- ・ 真空計の真実
- ・ RGAの便利さ
- ・ 疑似リークの恐ろしさ
- ・ 粗排気ポンプと主ポンプの同時起動
- ・ 大気開放時、大気そのまま導入ならば反SDGs
- ・ 手抜きのない仕様書と指示書の必要性

そして、筆者が思うところの理想の設計者や運用者とは以下のような人々である。

①設計者は、運用者の目線で真空装置の設置・運用・保守における設計検討項目を把握し、しっかり吟味できる。

②装置に注入されるエネルギーが作業空間内や真空表面で引き起こす種々の現象をその基本から理解できる。

③人・モノ・リスク(不安)・仕様書に妥協せず、気配りとその実践躬行ができる。

④レジリエンス力を持った設計(したたかで適用性の高い設計)ができる(そうすれば、後のトラブル・障害にも強く、事故になりにくいシステムの構築が可能)。

⑤発注者や運用者をうならせ説得できるだけの人格と知識がある。

このように書くとハードルが高そうに見えるかもしれないが、これらの根幹にあるのは結局のところ、さまざまな現象への理解である。まずは設計者・運用者とも(できれば保守関係者も)、自ら気体分子、励起粒子、荷電粒子に成り切って、真空容器内や材料内・表面上での振る舞いを考えてみてほしい。そのような視点を持って真空工学の基礎をしっかりと押さえていくことで、真空中で起きているさまざまな事象への理解が大いに深まるはずである。それによって装置をブラックボックス化させず、己で思考・解析・判断する力がつき、それを繰り返して(時にはトラブルも糧として)いくことで、先々の問題を予測して回避する力がつく。そうすれば、結果として、安全性・信頼性・稼働率が高く、エンドユーザーに喜ばれる真空システムをうまく設計・運用することが可能となるであろう。本特集が真空システムの設計・運用・保守を行う人々の一助となれば幸いである。