



「経験」という技術

杉山重工株式会社 佐藤 大輔

我が社は、さまざまな業種の顧客を対象とした粉粒体の装置や設備の設計・施工を行うプラントエンジニアリングメーカーで、国内外を問わず営業展開を行っています。私は、設計業務に携わり9年目となりますが、入社当時は粉体工学の知識や経験が全くなく、さまざまな粉体を相手に試行錯誤の日々を過ごしていました。

そんな中、入社3年目に、とある大手金属チタンメーカーの新鋭工場建設という一大プロジェクトを担当することとなりました。既設工場を基本ベースに、工程の見直しと改善設計を行うため、長期間お客様の工場に出向し設計を進める業務形態は当初戸惑いましたが、日々顧客と顔をつきあわせ、さまざまな打ち合わせを通して、設計実務のみならず営業折衝という貴重な体験をすることができました。そして基本設計がまとまった後、社内で詳細設計に入りプロジェクトスタートから1年後には工事が始まりました。この工事の中でも私の現場経験の少ない未熟さを思い知らされました。工事の終盤では実原料を用いた試運転をする中、さまざまなトラブルが発生し原因究明と対策検討に追われました。特にトラブルが多かったのが振動に関係するものでした。この設備では原料の計量切り出しや搬送のため、さまざまな方式の振動フィーダーを採用しましたが、ホッパーやベースを介して架台に振動が伝播し、共振や局所的な金属疲労による亀裂などが発生しました。広い範囲に伝播した振動であれば、部分的な架台補強で対応することも可能でしたが、局所部位の共振については鋼板板厚や接合構造の見直し、振動フィーダー吊バネの仕様変更などを行い、ようやく収束することができました。この時の経験で「振動」＝「疲労破壊」の密接な関係を実感しましたが、疲労破壊を予測するために必要な材料特性であるSN曲線などの疲労試験データが少ないこともあり、確実な予測が難しく、安全係数の設定を熟考し設計することを痛感しました。

最近では化学系の触媒実験設備に関わることもありました。私が担当したのは、冷却条件を確定するため、熱量計算に基づきシミュレーションを行い機器仕様を決定するものでした。循環状態での流体の熱交換計算を、経時変化で所定温度まで追跡するというシミュレーションは、組み込まれたヒーター・クーラー・焼成炉内の複雑な構造や熱交換計算を応用する考えが必要であり苦勞しました。小規模な設備外観からは想像できないほど膨大な計算を要しましたが、機械的な設計とは異なり普段多用する機会がなかった熱交換器の設計に触れ、

知識の幅が広がったことを実感しました。

我が社には、計量機・搬送機・粉碎機・混合機・攪拌機・焼成機・成型機などさまざまな自社製品があり、それらの設計・製造・制御・施工を全て内製対応しています。粉体業界にはさまざまなメーカーがありますが、このように多種の装置類を全て内製対応している所は稀少であると自負しています。最近では、大気のみならずガスや真空雰囲気中で粉体を制御し、製品の高性能化を図る顧客も多くなっています。電池材、磁性材、自動車部品、といった先端素材分野では、前例のない粉体操作を要求される顧客も多く、技術者としては面白くもあり苦慮するケースが少なくありません。私の場合、粉碎機や混合機を担当することが多いのですが、標準機があるとはいえ毎回さまざまな粉体を対象として、顧客のニーズを満足させなければならず、ほとんど一品一様で機器設計を行っています。

特に駆動選定・軸シール・コンタミレス化というのは毎回苦勞する要点であり、近年では、エコ対応仕様として使用部品の見直しを行うことも少なくありません。最近では、短納期を要求される機種も多く、対象となる粉体特性を判断し、最適な仕様をいかに早く導くかが重要となります。そのためには、経験値による見極めも大切な設計要素であると感じています。

前述した事例以外にも、私個人が経験してきたトラブルは数多くありますが、これは書籍では得ることのできない貴重な財産と考えています。会社の中には、さらにさまざまなトラブルやその対策事例が保管されています。これらの事例を、浅く広くでも「知っている」か「知らない」のかがとても重要であると痛感しています。いかにこの情報を自分の中に吸収できるかが、今後の自分自身の設計思想を大きく左右することになると思います。9年間で得たことはまだほんの一部ですし、この先自分が必要とする知識は膨大であると思います。今後も一つずつ着実に「経験値」を吸収すると共に、これまで、諸先輩や私が得た「経験に基づく技術」を後輩達に伝え設計に活かせることが、設計者としての課題であると考えています。

佐藤 大輔

杉山重工(株) 設計部 機械設計課

T 489-0003 愛知県瀬戸市穴田町970-2

TEL : 0561-48-1811 FAX : 0561-48-0477

E-mail : sato@e-sugiyama.co.jp