回転機械生産のオールラウンダーが目指す「新しい作り方」とは

どんな製造工場にも必要なのが，運搬設備や加工設備を整え着実な生産をリードする担当者だ．
今回紹介する久保田昌幸は回転機械の製造現場における生産技術や製造技術を広く知る専門家．
回転機械の製造工程設計について聞いた．

工場の生産性を決定づける工程設計

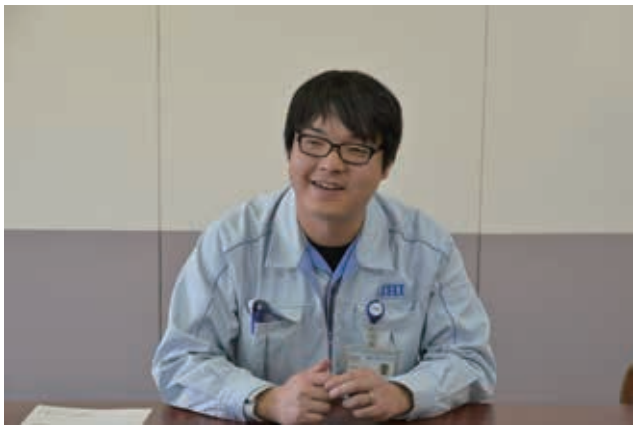
汎用圧縮機，舶用過給機，デッキクレーンの油圧モーター，歯車装置の製造などを手掛ける株式会社IHI 回転機械 (ICM) の主要工場は，長野県辰野町にある．人気製品のオイルフリースクリューコンプレッサー（ GP 型 ）は水潤滑式が特長．潤滑油を使わないため，圧縮空気に油分が混入することがなく食品や製薬の工場に最適．省エネ，省メンテナンスで環境負荷も小さいコンプレッサーとして注目されている．この GP シリーズをはじめ辰野工場で扱う製品の多くは，お客さまに選んでいただけるように，きめ細かくラインナップしている．生産効率が悪くコストも掛かりがちな工程を，スムーズな製造ラインに仕立てるのが久保田昌幸の腕の見せどころだ．

久保田は地元辰野の出身で入社 14 年目．入社当初は現在の GP シリーズの心臓部である大きなねじのような形のセラミック樹脂製のローター製造技術に取り組んでいた．IHI と共同で研究開発し，ICM で量産製品化した．

工作機械の選定からプログラム作りまで

「工程設計とは『新しい作り方』を工夫して生み出すことです．」と久保田は言う．大まかな仕事の流れは以下のとおり．設計部門から示された製品の図面や仕様を基に必要な生産設備，加工設備やバランス設備，組立や運転設備を選定・設計し生産プロセスをハードウェア・ソフトウェア面ともにシステム化すること．ポイントは稼働率の高いところに最新鋭の設備を配置することと，サイズや軸構成なども考え合わせて製品の流れをスムーズにすることだ．もちろん必要に応じ，専用治具や計測具，計測装置の準備も行う．ハードウェアの準備のみならず，それらを制御するプログラムや作業指導票の作成など，ソフトウェア面も重要な仕事だ．

これらを総称して「工程設計」と呼ぶ．工程設計の仕事は，製品の精度をはじめ，全体の作業時間，製造コスト，作業員の安全などにも大きく関わる．現在，辰野工場には生産技術と製造技術の担当者がそれぞれ 10 人ほどおり，プログラム作成が得意，バランス確認が得意など，守備範囲が大まかに決まっている．「私はどちらかといえば広く浅くのオールラウンダーです．」と久保田は笑う．



株式会社 IHI 回転機械　生産統括部　生産技術グループ
久保田昌幸

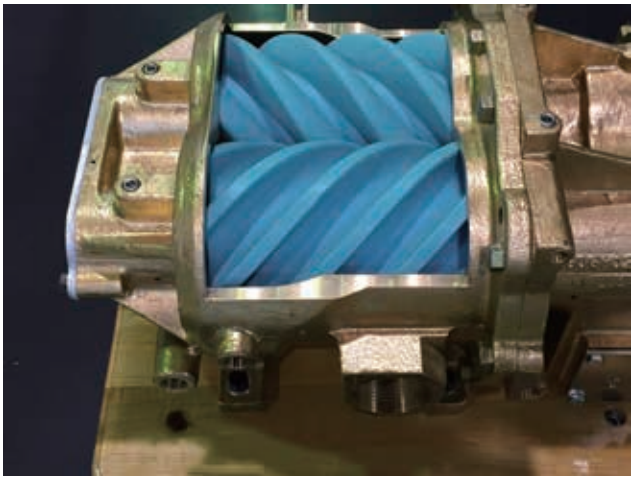
バランスチェックは回転機械製造の要

回転機械の製造工程では特にバランスチェックが重要だ．バランス確認装置にワーク（部品）を設置して回転させ振動を計測する．高速回転させても振動の少ないのがバランスの良い製品である．

現場が望む精度でチェックするためには，バランス確認装置をカスタマイズし，試験を繰り返して特別な検査手順を構築する必要がある．さらに精度を突き詰めるためにはバランス確認装置をメーカーと共同開発することもある．このように久保田の仕事の大半は「どうすれば現場作業が効率良く進むか．」を究めることなのだ．

製造現場から設計チームに提案する

最近，久保田が心掛けているのは，生産技術の経験や知見をいかに設計段階にフィードバックするかということだ．通常は製品の仕様が決定してから工場の生産ラインに落とし込んでいくが，それを待たずに早い段階から設計チームと連携をとり，「この仕様にすれば工場でスムーズに製造できる．」などと生産現場から提案する．提案内容は製造プロセスにとどまらず，製品の構造や部品の形状に及ぶこともある．実際，ある量産品では現場からのフィードバックを反映して設計変更することで，製造時間やコストが大幅に低減した．「工程設計で思い描いたとおりに製品が流れて出来上がっていくところを見るのが一番うれしいですね．生産工程をしっかり作ることは，不良品を出さずにコストダウンもできるというメリットにつながりますから．」



オイルフリースクリューコンプレッサー（GP 型）用
セラミック樹脂ロータースクリュー

新しい作り方への夢

工程設計の専門家として久保田が夢見るのは自動化だ．これまで困難とされてきた多品種少量生産の自動化方法があるのではないかと考え続けている．さらに，これまでにない挑戦的加工法として，歯車を複合機で一気に削ってしまうスカイビング加工の導入も考えている．

また，複数の工場で設備を共有して作業をする「プロダクトミックス」を昨年から始めた．遠く離れた工場間の往復を製造ラインに含めて構成する試みだ．現在，流れをよりスムーズにしてコストや現場の負荷を軽減する改善方法をも探っている．

「夢中になってしまうのは 3D-CAD を使いながら新しい治具や装置を考えているときですね．工夫が必要な場面は絶えることがなく，工程設計にルーティーン作業はありません．とても面白い仕事です．」

久保田のように，一点に集中して工夫を重ねる粘り強さと，現場を広く捉える俯瞰（ふかん）的な視点を併せもつ若手が次に続くことが期待されている．