

Top interview

独自技術で光る
日本の機械加工現場



#14

(株)かいわ

山添重幸氏

Yamazoe Shigeyuki
代表取締役

(株)かいわ

【本社】

〒409-0112

山梨県上野原市上野原 3796

TEL : 0554-63-5551

【設立】

1968 年

【従業員数】

10 名

【事業内容】

プラスチック射出成形部品の
製造

interviewer

澤武一

Sawa Takekazu

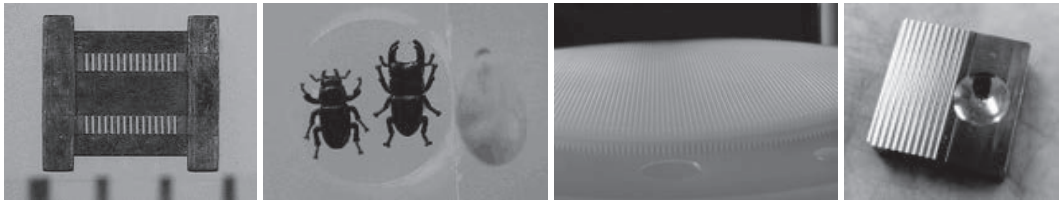
芝浦工業大学デザイン工学部デザイン工学科
教授



こだわらないこだわりで、 微細金型加工と射出成形を究める

オオクワガタの形状を再現したマイクロフィギュアや汎用マシニングセンタによるシングルナノ鏡面加工など、精密金型による薄肉・微細成形加工が強みの(株)かいわ(山梨県上野原市)。同社の代名詞でもあるこうした技術の確立は、経営者と若手社員が共に取り組ん

だ成果だ。山添重幸社長は、切削工具や工作機械に関する、正しい原理原則を見極めて追究、独自の理論を加えたノウハウを駆使してモノづくりと人材育成に向き合っている。研究機関や大手企業が微細精密部品の量産で絶大な信頼を寄せる同社の強さの源泉を紐解く。



左から、0.1 mm のマイクロピッチコネクタケースとオオクワガタのマイクロフィギュア、電波望遠鏡のフィルタ、汎用マシニングセンタでのシングルナノ（Ra 4.7 nm）鏡面加工サンプル

微細・精密加工分野の顕彰を受賞

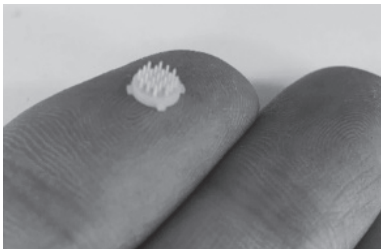
澤 オオクワガタのマイクロフィギュアは大きさと形状の両方でインパクトがありますね。

山添 超微細・超精密の加工技術を磨くために何か良い題材を探しているときに、発案しました。春でしたので、夏の完成を予定してクワガタを思いついたのです。触覚や胴体、足の節の形状を忠実に再現する金型設計と加工を行い、ポリプロピレン（PP）で成形したものです。切削加工ドリムコンテストの金型・造形部門に応募したところ銅賞を受賞しました。また、同時期に取り組んだ0.1 mm ピッチのコネクタハウジングの製作、国立天文台からの依頼で製作した、電波望遠鏡用電波フィルターと合わせて第3回ものづくり日本大賞の経済産業大臣賞を受賞しました。

澤 微細・精密加工を手掛けるきっかけは。

山添 もともと、大手コネクタメーカーの協力工場だったのです。金型を製作し、成形した部品を納品していました。創業者は父親です。当時は技術があると思っていましたが、実は技術が低い会社でした。父の他界後、技術力で仕事を頂ける会社になりたいと思ったのが、微細・精密金型製作の始まりです。現在は家電や自動車、医療など、あらゆる業界から微細・複雑形状のプラスチック部品の依頼があります。これまで携帯電話のカメラモジュールやシートベルトセンサ部品を手掛けたり、研究機関からはスーパーコンピュータの部品の試作依頼がありました。

澤 大手コネクタメーカーの協力工場だった御社にさまざまな業界から依頼がくるようになったのは



全長 1.5 m、根本径 0.35、先端径 0.1 (R0.05) のマイクロニードル

なぜですか。

山添 今から 30 年ほど前、台湾のコネクタメーカーから仕事受け、その工場を見て、危機感を感じました。1つのフロアに同じ射出成形機と材料を使って、量産する様子を実際に見て、規模とスピード感、経営に関する発想のすべての面でかなわないと思いました。ただ、コストに対してはあまりにも厳格だったので採算性を考え、金型を販売して同社との取引からは撤退しました。この危機感から、業界にこだわらず、微細・細密な仕事をこなそうと思ったのが始まりです。

澤 山添社長がモノづくりに携わるきっかけは。

山添 父親の会社に入るしかなかったというのが本音です。大学は文系で、卒業はしましたが就職するあてがなく、プレス加工を手掛ける中小企業に入社しました。しかし、そこの経営者の息子とけんかしてすぐに退職。結局、父親の会社の世話になったのです。入社後は成形を担当しました。成形機に材料を乾かすホッパードライヤーがなく大変でした。しかも、仕事を十分に教わらないうちに親父が他界。母親が引き継ぎましたが持病があり、私は 27 歳で社長になったのです。

澤 父親が創業した会社で、入社 3 年目ほどでの社長就任は大変なことも多かったと思います。

山添 父の他界後、工場長が独立したり、社員を引き抜かれたりといろいろありました。でも、結果的にそれは良かった。技術を切り替えるには、古い技術を捨てないとダメなのです。それには、技術がないのが良いのです。ベテランは、チャレンジを恐れます。でも、知識のない者は、できるよう努力します。それが、現在の微細・精密加工技術を確立する土台になりました。

澤 逆境をチャンスと捉えて乗り切ったのですね。

山添 私は新しいことやチャレンジということを大事にしています。チャレンジしなかったら、面白い物をつくれません。その姿勢を貫き、社員に示してきました。そのためには、社員を信頼して任せることです。そうすることで社員は考えて創意工夫をしてくれる。1つひとつのことが積み重なって、他社が断るような成形でも当社は成し遂



げられるような力が付いていきました。
澤 創意工夫する社員を育てるための仕組みは。

山添 当社は入社後、CADの本を渡し、操作を自分で覚えてもらい、図面を描いてもらいます。それがある程度できるようになったら、工作機械の取り扱い説明書を渡し、操作方法を自分で覚えてもらいます。その後は四角や平面などの単純な形状を、私が要求する寸法精度で加工できるまでひたすら訓練してもらいます。普通はこんな方法で、指導しないと思います。しかし、手取り足取り教えたことは自分の力になりません。苦勞しながら、自分で考えて達成することで力が付き、創意工夫するマインドができあがるのです。

澤 シンプルな指導法ですね。

山添 「仕事を教えてくれない」と言って辞めていく人もいますが、1人でも残ると次に残る人がまた現れる。つまり、流れができるのです。オオクワガタのマイクロフィギュアのデザイン、金型設計と部品加工をしたのは入社半年の当時28歳だった女性社員です。この方法で3次元CAD金型設計と部品加工を学びました。今では当社の中核社員です。この女性社員の取組みを見て、別の若い男性社員が雌クワガタの金型と成形に取り組みました。自発的に考えて行動する人材が1人でも生まれると必ず、それに続く人が出てくる。流れができあがるかどうかだと思っています。

宮大工と刃物で、 切削加工のイメージを膨らませる

澤 金型は成形品の品質と生産性を決定づける重要な要素です。何が大事ですか。

山添 型構想・型設計・部品加工・型組み・成形とすべてが高次元でなければなりません。そして、金型に携わる人は、成形者や成形加工のことを考え製作することが大切です。切削加工でたとえたと、加工後の刃物がボロボロで良い加工をしたと言えません。刃先の摩耗を常に意識しています。刃物で物が切れる原理を理解し、切削工具と材料の間で起きていることをイメージして、刃物の摩

やまぞえ しげゆき/1965年、山梨県上野原市生まれ。56歳。帝京大学法学部卒業後、プレス加工メーカーを経て、89年に株甲斐和工業（現株かいわ）に入社。92年から現職。休日は子どもと一緒にワカサギ釣りを楽しむ。「仕事に必要な治具や道具を考案する自信はあるが、ワカサギ釣りの道具をつくるのは上手くない」と趣味もモノづくりと結びつけて考える。

耗をできる限り少なくする。切削抵抗や各種加工条件、切削油などのさまざまな観点で考えて最適な方法を

探究します。工具摩耗が減れば、金型部品の形状・寸法精度が高まります。当社では、誰でも組み立てられる、調整レスの金型を製作しております。調整レスの金型は量産の安定性が違います。精密・微細な形状が安定してつくれば依頼主の困りごとの解決になりますからね。

私は究極のモノづくりの1つは宮大工だと思います。仕事に対する向き合い方や考え方がシンプルだからです。宮大工の方々は徹底的に刃物を研ぎ、良いモノづくりに備える。刃物が切れなければ良い仕事はできないんです。刃物や工具の機能を引き出す準備をしっかりとしないで、モノづくりに携わる者と言えません。

澤 刃物、切削工具の原理や本質の追究が良いモノづくりに通じるというのは究極の思想かもしれませんね。

山添 私は自宅で時間があると、刃物を研いでいます。以前は、切れる研ぎを目指しておりましたが、最近は切れと鋼や地金の肌質をいかに引き出すように研げるか、言い換えると手研ぎで究極の切れと鉄の美しさを最大限引き出せる研ぎを考え研いでおります。刃物を磨きながらモノづくりの感性を磨いているのです。

澤 今後の目標は。

山添 正しい原理原則を追究し、良い物を遺していきたいです。良い物を遺すことが最高の人材育成だと思っています。良い物を遺せば、志が高い人がそれを見て、もっと面白い物をつくってくれる。

父親と一緒に働いた期間は10カ月と長くはありませんでしたが、たくさん良い物を遺してくれました。親父の後輩達が「研削加工が上達したいなら軟らかいといしを使う」「高精度加工は測定器が必要」など仕事のヒントを教えてくださいました。金型加工と成形の本質だと思います。本当に力のある人や物はかっこをつけない。単純明快、シンプルなものほどすごい力を秘めているということをもノづくりに携わる人知ってほしいですね。

インタビューを終えて

澤 武一

Sawa Takekazu

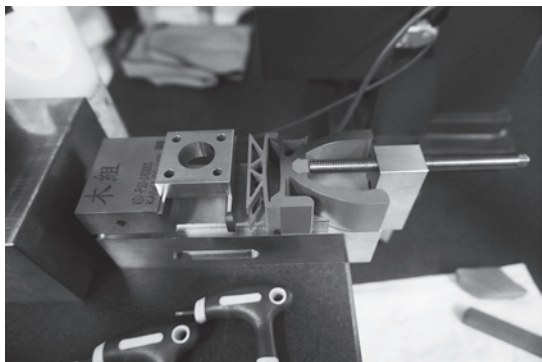


さわ たけかず／芝浦工業大学デザイン工学部デザイン工学科教授、博士(工学)、ものづくりマイスター、1級技能士(機械加工職種、機械保全職種)。著書に「目で見てわかる研削盤作業」「わかる!使える!マシニングセンタ入門」(日刊工業新聞社)など多数

本物を追究するものづくり精神

(株)かいわは精密・微細形状のプラスチック部品の成形とそれを可能にする金型設計・加工に強みを持つ。山添社長の話を知っていると、金型を手掛けているが型にはまるのが嫌だったのだと感じた。型破りだ。入社後、成形機を操作することになるが、当時は乾燥機も温調器もなく、使い方を教えてくれる人がいなかったため独学で使い方を覚えた。「素人だからいろんなことを発想し、知恵を出して必要なものをつくった」と振り返る。山添社長は多彩なアイデアを持つがその発想力の礎はこのときにあるのだと思った。事務所には宮本武蔵の剣術の奥義をまとめた「五輪の書」が掲げられ、取材時は宮大工が使用する槍鉋を机に置いて、刃物や道具の大切さを教えてくれた。山添社長は五輪の書や刃物をきれいに(鏡面研ぎや霞研ぎ)研ぐことがものづくりに通じると力説する。五輪の書の中に「見えないものを悟る」という一文があるが、この考え方は刃先が見えない微細加工に直結する。通常の機械加工でも刃先で起こる切削現象を想像し、きれいな切りくずを出すにはどうしたらよいかを考えることが原点であるので、山添社長の言うことは正しい原理と言える。

山添社長は物をつくるときはコストを考えない。



社員の作業負荷軽減のために開発した木組みバイス。こうしたツールは外販も手掛ける

「本物」を追究することが先。できるかどうかかわからないことでも、とりあえずやる。かいわにはほかの会社ではできない依頼が殺到する。山添社長はその依頼に対して、依頼主の期待以上の品質で応える。“本物にこだわる”のである。期待に必ず応える“微細製品の必殺仕事人”だ。「収益性を高めるために中小企業がオリジナル商品を開発しメーカーになる。中堅企業に拡大する」ということも大切であるが、山添社長の話を知いて、「どこにもできないものをつくる偉大なる協力会社“New ティア”になる」というのも中小企業の在り方の1つと言えるのではないかと思った。多彩なアイデアで、先駆的なことに挑戦してきた山添社長に話を聞いた。

ピンチはチャンス

山添社長には師匠と仰ぎ、尊敬する人が2人いる。加藤さんと阿部さんという、近隣のプレス金型・加工を手掛ける会社の社長だそうだ。両者は山添社長の父親の時代からの付き合いで、刃物の原理、微細加工は粗さとうねりの関係性が密になること(測定の重要性)を教えてくれ、行き詰ったときにきっかけを与えてくれると明かす。「本物のものづくりを教えてくれた人」と信頼を寄せる。山添社長の父親が他界したときはバブルだったということもあり、当時の工場長と営業担当が数名の社員を引き連れ、それぞれ独立。また、近所の金型屋の社長にも社員を引き抜かれた。離れる人がいる一方で、2人の師匠とは今でも付き合いがある。しかし、ピンチはチャンス。「古い技術や先入観もなくなったので新しい技術をつくることができた」と振り返る。その代名詞と言えるのが電波望遠鏡用電波フィルタやマイクロオコクワガタ、0.1mmピッチのコネクタのハウジングなどの製品だ。これらの成形と金型技術が、かいわの名前を一気に広めた。

柔よく剛を制す

山添社長は入社後数年間、射出成形機を操作した。当時は型締力の調整を手動で行っていたため、強く締めるのが面倒だったと懐かしむ。弱い型締め力でも成形できるようにいろいろ工夫した。計算式では30tで締める必要があるが、5tでできるようにするにはどうしたらよいか。このときの考え方が後述する柔軟な考え方の基礎になっているものと話を聞いて思った。創業時の社名は甲斐の国、和を大切にするという意味から甲斐和工業だったが、山添社長は「ものづくりにはやわらかさが大切」だと社名をひらがなの「かいわ」にする。

山添社長は法隆寺の木組み構造をヒントにオリジナル商品の「木組みバイス」を製作する。このバイスは口金を締めたとき、工作物の浮き上がりがまったくくない。工作物を浮き上がらせる力を木組み構造によって逃がしているのである。また、かいわの微細成形を可能にしているのは射出時の流動圧力を金型構造で逃がしているからである。ものづくりは力学なので、力を受け留めるといふ考え方が剛、力を逃がすといふ考え方が柔。一般には力により変形しない強さ（剛性が高いこと）が望まれるが、発想の転換。どのようにして必要な力だけを伝え、無駄な力を逃がすか。ストレスをなくすか。「柔よく剛を制す」である。

チャレンジは人材育成

かいわの強さは山添社長のアイデアを具現化できる現場力にある。人材育成について聞くと、「やり方などは一切教えない。今は教えて育てることが主流になっているが、教えて育てても作業者にしかない。自分で考えてつくらないと力にならない。教わったことは本当の力ではない。全部やらせる。しかし、失敗してもその責任は取らせない。責任は社長がとる。社員を信頼して任せるしかない」と力説する。山添社長の考えに応えられる人材は少ないことは否めない。しかし、教育論の本髄として山添社長の言うことも理解できる。

山添社長は「ものづくりの業界は人を選べない。だからできるかできないかわからないけどやらせてみる。信用するしかない。任せないといけない。任せないと人は育たないし、自分で成長しようと思わない。目標を与えてあげる。目標を与えると

人は変わると思っている」と強調する。もう1つ、「『私も現場も困っている企業を助けたい』という目標が一致していることが大切」と指摘する。かいわの現場にはチャレンジする「流れ」ができています。

「チャレンジを繰り返し採算が採れず赤字になったとしても、チャレンジして得た知見は無駄にはならない。チャレンジを人材育成と考えれば赤字ではなく投資。チャレンジしなければ面白いもののはつくりえない。常識の中で考えられるものづくりしかしれないから未来をつくりえない」と力説する。

さらに「後世に形（もの）が遺ればいい。そして、その製品を見た人がこれほどのようにしてつくったのかを考えればよい。つくり方や考え方は無限だから。形を残すからこそ後世に恥ずかしいものは見せれない。だから本物を追究しなければいけない」というのが山添社長のものづくりに対する考え方の核になっている。事務所の机には黒船の旋に使われた鎖の一部（本物）が置かれている。その鎖を見て、アメリカ人がどのように曲げたのか想像するそう。山添社長のアイデアの起源は温故知新だ。山添社長は厳しい口調ではあるが心は優しい。そのことは従業員の職歴の長さが証明している。顕微鏡で見えてきれいな微細金型と成形を目指す。奇妙な山添社長の本物を追究したもののづくりに注目したい。



澤武一の
[かいわ]
強さの秘訣!

本物を追究する熱くて強い
ものづくりへの気持ち

社長と現場の目標が
一致している

柔と剛、
2つの解答を持っている