

平成24年度

ものづくり中小企業・小規模事業者試作開発等支援補助金

# 成果事例集

山梨県

平成24・25年度採択



山梨県中小企業団体中央会

Yamanashi Federation of Small Business Associations

## はじめに

経済のグローバル化が進む中、我が国の製造業は、大企業を中心に生産拠点が海外にシフトする一方で、中小製造業はバブル崩壊以後長引く不況の中でも、企業の存続を懸け試作品や技術開発に取り組み、国内で新たな付加価値を創出し、生産性を向上させ、持続的な発展を遂げながら地域経済を支えています。

こうした厳しい経済情勢の中、国は中小製造業者が実施する試作品の開発や設備投資等に要する経費の一部を補助することにより、ものづくり中小企業・小規模事業者の競争力強化を支援し、我が国の製造業を支えるものづくり産業基盤の底上げを図ることにより経済活性化を実現を目的として、平成24年度補正予算において「ものづくり中小企業・小規模事業者試作開発等支援事業」、平成25年度補正では、ものづくり・商業・サービスの分野で環境等の成長分野に参入するといった革新的な取り組みについても支援する「中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業」を実施致しました。本会でも当初より本事業に参加し、平成24年度補正予算では73社、平成25年度補正事業では72社、併せて145社が採択されました。

この度、採択を受け補助事業に取り組んだ補助事業者の成果や実施後の事業展開や成果を内外に発表する事を目的として、本書に取りまとめました。

本書では、試作品、技術や革新的サービスの開発事業を完了した企業の皆様に事業の成果、今後の展望等について取材し、掲載しております。本書を、技術や革新的サービスの開発に取り組んでいる中小企業・小規模事業者の皆様の参考にしていただければ幸甚と存じます。

最後になりましたが、本書作成にあたりご協力いただいた皆様に深く感謝を申し上げます。

平成27年11月吉日

山梨県中小企業団体中央会  
会長 松 葉 惇

# 目 次

## 〈平成 24 年度〉

●株式会社 アズマ工機 〈基礎素材産業用機械製造業〉	1
●株式会社 石友 〈その他の製造業〉	5
●井出酒類販売 株式会社 〈飲食料品卸小売業〉	9
●株式会社 オーテックエレクトロニクス 〈業務用機械器具製造業〉	13
●北富士オリジン 株式会社 〈電子部品・デバイス・電子回路製造業〉	17
●クラウンファスナー 株式会社 〈金属製品製造業〉	21
●株式会社 コアーズ 〈工業計測器製造〉	25
●コミヤマエレクトロン 株式会社 〈生産用機械器具製造業〉	29
●三栄精工 株式会社 〈金属製品製造業〉	33
●株式会社 道志化学工業所 〈プラスチック製品製造業〉	37
●道志ダンパー工業 株式会社 〈プラスチック製品製造業〉	41
●株式会社 中家製作所 〈生産用機械器具製造業〉	45
●株式会社 降矢技研 〈金属製品製造業〉	49

## 〈平成 25 年度〉

●株式会社 エスワイ精機 〈非鉄金属製造業〉	53
●株式会社 エム・クラフト 〈その他の製造業〉	57
●株式会社 オクワキ精密 〈金属製品製造業〉	61
●株式会社 川栄 〈繊維工業〉	65
●有限会社 サンテック 〈プラスチック製品製造業〉	69
●昭和測量 株式会社 〈技術サービス業〉	73
●有限会社 ダイエー製作所 〈金属製品製造業〉	77
●富士ソーラー 株式会社 〈設備工事業〉	81
●有限会社 程原製作所 〈生産用機械器具製造業〉	85
●株式会社 MARS 〈情報サービス業〉	89
●平成24年度「ものづくりものづくり中小企業・小規模事業者試作開発用等支援補助金」採択一覧表	93
●平成25年度補正「中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業」採択一覧表	94

# 株式会社 アズマ工機

省力化機械、自動化装置等の設計・製作/機械装置の電気制御からコンピューター制御までのソフト開発・製作

代表者名	代表取締役 赤野 玉明			
設立年月日	1979年8月23日			
所在地	〒400-0834 山梨県甲府市落合町593			
T E L	055-241-3391	F A X	055-241-3352	
E-Ma i l	kk-azuma@azumakouki.com			
U R L	http://www.azumakouki.com			
業 種	基礎素材産業用機械製造業	資本金額	1,000万円	
従業員数	12人			

## テーマ ▶ 半導体レーザーを用いた微細モデル専用の小型3Dプリンターの開発

蓄積してきた光学系の技術を活かし、高い精度を追求しながら極小微細モデルに特化した小型で扱いやすい3Dプリンターの開発に成功。大学や研究機関の実験研究分野での市場獲得をめざす。



開発した3Dプリンター  
UNIRAPID-IV

ものづくりのキーテクノロジーである3Dプリンターの普及が進み、事業用、大学や研究機関用などの市場も拡大している。しかし極小微細分野は一部の高額装置のみの対応だ。そこでアズマ工機は、同社の主力商品である三次元光造形機の開発、製品化などで培ってきた技術を活用し、極小微細モデルに特化した小型3Dプリンターの開発に取り組んだ。

専門家のアドバイスも受けながら、他メーカー製品との差別化を図り、同社の強みを反映した製品開発を目指した。一般の市場で競合しない先端研究のマイクロ流路や医療MEMS分野などで、研究者や発想者、設計者が自分の手で制作し、手に取って確認できる身近な3Dプリンターをコンセプトに開発を進めることにした。

開発は同社のUVランプ光源を使った三次元光造形機の技術をベースに、改良と新たな技術を追加し、以下のポイントで行った。

- ① UVランプ光源を半導体レーザーに変更  
UVランプを光源とすると、エネルギーの関係で微細造形精度のポイントとなる光径は300マイクロメートルが限度となるため、半導体レーザーに変更し、エネルギーを確保しながら光径を100マイクロメートル以下に絞る技術

を確立した。

- ② レーザーで微細造形に適応する新たな光学系部品の選定と構成  
半導体レーザー光の安定したパワーと効率性を確保し、振動や衝撃に対応した反射ミラーやコリメータとアクチュエータを確立した。
- ③ 高精度に特化した制御ソフトの開発  
微細造形に適応するため、正確で安定したアクチュエータの動作が確保されつつ、高速性も得られる制御ソフトを開発した。
- ④ 試作装置の設計、製作  
従来機の装置構成を見直し、機能的に微細専用の超小型に特化させるとともに、部品の軽量化と部品点数の大幅な削減に取り組んだ。

この結果、半導体レーザーの355ナノメーター、短波UVのパルス光をミラーを用いて最終コリメータレンズに導入し、コンパクトな照射構造で組付調整を簡素化し、精度を確保することができた。また樹脂の硬化形状の微細化のために、光径100マイクロメートル以下を目指したところ、光学系の見直しと改良を行ったことで、最終的に最少径35マイクロメートルを達成することができた。

さらに制御ソフトの開発においては、安定したアクチュエータ動作が確保されつつ、可能な範囲での高速化に対応するソフト開発が実現した。



3Dプリンターで制作したモデル



## インタビュー

代表取締役

赤野 玉明

### 独自の技術を駆使した特殊な自動化装置を手作りで生産



開発部門

特種機械部品治工具の製作を主として昭和48年に創業したアズマ工機は、機械装置の製作へと事業を拡大しながら、自社製品の開発、制作に取り組み、現在は自社開発したコンピュータとソフトウェア技術をもとに、手作りの自動化装置を生産している。

「会社というより、技術工房のようなところ  
です。会社を大きくすることはあまり考えてい  
ず、社員みんながやりたい仕事ができるところ  
でありたいと思っています。社員がやりたい仕  
事を自分たちで作り出し、それがお客さまが抱  
えている問題の解決に役立ち、喜んでもらえる。  
そういう仕事をしています。特殊なことができ  
るのが当社の強みですね」と赤野玉明社長は優  
しい笑顔で話す。

先端技術を支える装置を作り出している現場  
という、ピンと張りつめた緊張感に包まれて  
いるイメージを抱いていたが、赤野社長をはじ  
め、会社全体が柔らかく和やかな雰囲気、伸  
び伸びと開発に取り組んでいる様子がうかがえ  
る。

### 「仕込みの時期」から生まれた社会が求める開発製品

同社が得意とす  
る特殊な技術を代  
表する製品のひと  
つが、熱カシメ機  
だ。ヒーターで熱  
した金型（カシメ  
ホーン）を使い、  
プラスチック製品  
の所定部位を加熱  
と同時に加圧する  
ことで熱変形させ、  
ガラス、金属プラ  
スチック部品な  
どを固定して組み込むための二次加工機で、樹



サーボ熱カシメ機 HKS-7002

脂を溶かすのではなく、加熱しながら圧力をか  
けて変形させる。カシメ作業は熟練の職人に頼  
るところが多いが、同社の熱カシメ機はデジタ  
ル制御により細かいカシメ作業を可能にしてい  
る。

「熱カシメ機は特に営業などはかけていませ  
んが、高い支持を得ています。ホームページを  
見て問い合わせがくることも多く、そういうお  
客さまはとても困っている問題を抱えていま  
す。お客さまの問題を解決できるのは大きな喜  
びであり、励みですね」

お客さまの喜ぶ顔が開発の原動力になってい  
るのだと赤野社長は強くうなずく。

開発している製品は特殊な装置に特化してい



開発に取り組む技術者たち

て、同じものを大量に作るができないため、ひとつの装置を完成させると時間が空いてしまう時もあるが、その時間を赤野社長は「仕込みの

時期」と捉えている。

「つまりは暇な時期ということですが、そういう時こそ作り込みができるんです。今、大手は開発にかけのお金も時間も減らしています。だからこそ当社のような特殊な開発に特化した企業の腕の見せどころです。熱カシメ機もそういった仕込みの時期に生まれたものなんですよ」

技術者たちが自由な発想で開発に打ち込むことができる時間を大切にします。そんな姿勢こそが、社会が求める開発、社会に役立つ開発を可能にしているのだろう。

### ● これなら勝負できる！大手がやらない極小微細モデルで高精度を追求

「今回の3Dプリンターの開発も、仕込みの時期に開発した三次元光造形機の経験があったからこそできたことなんですよ」と赤野社長はいう。

三次元光造形機は、同社が15年前から製品化している中型～大型のもので、精度の高さで高い評価を得ている。新たな3Dプリンターの開発では、この光造形機でニーズのあった速度アップを追求すること一つの方向性としてあったが、同社は微細さを求めることにした。

「微細化が求められる時代ですが、現状で製品化されている微細モデルは極端に高級品か、精度に欠けるものがほとんどです。極小微細を追求することは難しいですが、当社なら硬化幅0.1ミリ以下も可能であり、これなら勝負できると判断しました。今まで積み重ねてきたことを活かし、大手がやらない極小微細モデルに挑戦しました」



UVランプ光を使った三次元光造形装置 ユニラビットⅢ

開発ではより微細で精度の高いものを実現するため、樹脂の選定や光の絞り方、そのマッチ

ングにおける最高の条件などを確立するために研究とテストを何度も重ねた。



3Dプリンターで作ったモデルは指先に乗るほど小さい

「今回は半導体レーザーを組み込んだので、これまでの光造形機とは光の導入方法が異なりますが、光造形機の開発や改良で経験してきた失敗や苦労が存分に活かされています。光造形機がなかったら、今回の開発はできなかつたでしょうね」

20年以上にわたり光学系の技術やノウハウを積み重ねてきた同社ならではの自信がにじむ。

完成した3Dプリンターは外部評価などを経て改良を行い、2015年12月から展示会などで披露していく計画だ。

「デスクトップ型の省スペースで手軽に利用できるサイズで、比較的安価ながら微細と精度を追求した装置なので、事業の製品モデル作成、製品開発や大学・研究機関での教育用、実験用などの現場で活用してもらえると幸いです」と今後の展開にも自信をみせる。

## ● お客さまに求められるもの、社会が求めるものを作り出していきたい

「当社が手掛ける製品は量産品が少なく、汎用品ほど多くの需要があるわけではありませんが、うちの装置を求めてきてくれて、うちの装置で困っていることが解決できたと聞くと、ニッチな部分ですが活かされているのだとつくづく思いますね。良いものをしっかりと作れば求められるものだとはあらためて感じています」

赤野社長は笑顔を見せながらしみじみと語り、さらに力を込めてこう続けた。

「これからも特殊な分野というスタンスは変わらずに、社会が求めているもの、これがあればいいなというものを作り出していきたいと思います」

アズマ工機だからできること、アズマ工機に



製造部門

しかできないことを追求しながら、日々開発に取り組む同社の技術者たち。決してぶれることのない開発へのひたむきな思いこそが、社会の発展へとつながる製品を生み出していく。

## 沿革

(概略)



1973年 甲府市に特種機械部品治工具の製作を主として創業

1979年 会社設立

1985年 プラスチック成形品二次加工用熱カシメ機を初の自社製品として開発、販売開始

1993年 三次元光造形機（紫外線レーザー方式）を開発、販売開始

1994年 山梨県機械金属工業団地に新社屋建設移転

1996年 サーボ式卓上熱カシメ機販売開始

1997年 三次元光造形機（紫外線ランプ方式）を開発、販売開始

2004年 三次元光造形機の特許取得

2006年 サーボ式卓上熱カシメ機の特許取得

2011年 ISO9001：2008 認証取得

2012年 海外展示会に初出展

# 株式会社 石友

## 宝飾品の企画デザイン、製作、販売 / 宝石の輸入

代表者名	代表取締役 松葉 惇			
設立年月日	1972年4月22日			
所在地	〒400-0811 山梨県甲府市川田町アリア 106			
T E L	055-220-1711	F A X	055-220-1777	
E-Mail				
U R L	http://www.ishitomo.co.jp			
業 種	その他の製造業	資本金額	5,000万円	
従業員数	81人			

### テーマ ▶ 新素材「パラジウム」を用いた健康ジュエリーの製造による試作開発

軽量で人体への金属アレルギー反応の影響が少ないパラジウムを使ったジュエリーの開発に挑戦。高い技術と最新の設備で、細密加工が難しいパラジウムの加工に成功し、製品化を実現した。



パラジウムのリング

新規需要の開拓をめざし、美しさに加えて新たな付加価値を持つ商品の開発を企画。高齢化が進む状況を踏まえ、高齢者を対象にした軽くてアレルギー反応を起こしづらい素材「パラジウム」を使った健康ジュエリーの製造に取り組んだ。

パラジウムは比重がプラチナの1/2程度と圧倒的に軽く、歯科治療用の合金としても利用されるなどアレルギーに対する安全性も実証されている。しかしパラジウムは体積の935倍もの水素を吸収する特性があり、製造時に多くの空洞（巣）が発生する。そのため宝飾品の素材として細密な加工が難しく、一般的には使用されてこなかった。

またこれまでも健康志向をうたうアクセサリはあったが、その多くはゲルマニウムやブラックシリカなどの素材をプレス成形して製品化されている。プレス加工はコストは安いですが、鋳物のような細密な加工は難しいため、デザイン性が乏しく、宝飾品といわれるようなデザインの製品化は難しかった。

石友ではパラジウムを宝飾品の素材として利用できるように次の取り組みを行った。

#### ①ワックス原型の精度アップ

細密なワックス原型を成形するために、温度・時間・圧力を変えてインジェクション実験を行い、細部までワックスを重鎮できる最適な条件を割り出した。

#### ②埋没材の気泡撲滅とパラジウム鋳型焼成条件の確立

攪拌から脱泡までを真空状態で一度に行うとともに、石膏内の水分量と乾燥時間の値を変えた実験を重ね、最適な条件を割り出した。また最高950℃まで温度管理ができる電気炉を導入し、パラジウムに最適な鋳型焼成温度を割り出した。

#### ③鋳造工程における巣（穴）の撲滅

パラジウムは溶解時に取り込んだ大量のガスを凝固時に放出するため、回転機構を持った鋳造機を導入し、鋳込み温度と圧力の最適値を割り出した。

#### ⑤レーザー溶接機を用いた加工技術の確立

複雑で細密な形状の製作を可能にするため、最新のレーザー溶接機によるパラジウム鋳物の溶接技術に取り組んだ。

これらの取り組みにより、ジュエリーに最適なオリジナルのパラジウム素材を作りだすことに成功するとともに、軽くてアレルギーに対する安全性も高いジュエリーの生産技術を確立。新商品として市場に打ち出した。



ワックス原型の精度をアップ



## インタビュー

営業部

小林 優士 (左)

商品企画開発部 部長

小林 孝至 (右)

## 「一貫生産システム」で高いクオリティとスピーディーで確実な納期を実現

石友は商品企画デザインから製作、検品、出荷まですべてを社内で行う「一貫生産システム」をとっている業界でも数少ない企業だ。昭和47年に宝飾卸売業としてスタートを切り、製作、検品、商品開発など事業を拡大しながら一貫生産システムを確立。現在は OEM、ODM を中心に大手ジュエリーブランドの製品などを幅広く手掛けている。



社内一貫生産で高い品質を実現

「社内一貫生産システムにより、スピーディーで確実な納期、高い信頼性を実現しています。何より一人の職人がすべての工程を行い、商品ひとつひとつを作品として仕上げているので、高いクオリティを提供することができ、取引先からも評価をいただいています」と向山孝明専

務。その言葉はもちろん、表情からも、製品への自信とプライドが伝わってくる。

ODM ではこれまで蓄積してきた技術やノウハウを活かして、新ブランドの立ち上げや新商品開発なども積極的に展開。さらに「最近ではジュエリー業界だけでなく、異業種からの問い合わせも増えています。景気の影響を多大に受ける業界だけに、市場規模の維持と拡大を図っていくには、新しい市場の開拓が必要です。そのためにはこれまでのモノづくりの技術を活かした新技術の開発が不可欠だと考えています」と向山専務。

柔らかい口調だが、次なる展開への強い想いと、高い技術を持つ自社の職人らに寄せる厚い信頼と自信がうかがえる。



熟練の職人の技が美しい製品を生み出す

## 市場のニーズに応えるために、業界でも難しいとされる新技術の開発に挑戦

向山専務が強調する、今後の事業展開に不可欠な新技術の開発。今回取り組んだパラジウムを使ったジュエリーの開発は、まさにそれだった。

営業部の小林優士さんは「高齢化がますます進むこれから、高齢者の生活の充実という点も

踏まえ、高齢者向けジュエリーの需要開拓が必要だと考えました。それには年配の方が気兼ねなくつけられる軽くて優しい素材で、デザイン性も高いものでなければなりません」と力を込める。



回転式電気炉

やはり多大な苦労があった。プラチナなどに比べて比重が軽く、アレルギーの心配も少ない優しい素材であるパラジウムは、10年以上も前

営業で全国のメーカーなどを巡り、常に第一線の方たちと接してたくさんのお話をしているからこそ、今市場が求めているものを切実に感じ取っている。

しかしそれを形にするには、

からジュエリーにしようと取り組む企業がいくつもあった。しかし加工の難しさと手間がかかることから製品化までに至るところはほとんどなく、未だ一般的なジュエリー素材としては確立されていない。



鑄造機

数百回もの試作を重ね開発に成功。「技術も考え方もレベルアップしました」

そんな難しい開発に果敢に挑戦したのが、商品企画開発部の小林孝至部長を中心とする職人たちだ。



レーザー溶接機による溶接

「初めての素材なので、もちろんデータの蓄積も全くなく、すべて手探りでした。素材そのものの研究からなので分からないことも多く、試作を重ねても解決しない時は見識者とコンタクトをとって新たなヒントを得たりしました。これまでやったことのない取り組みも多かったですね」

鑄造の条件もすべて手探りで、温度や圧力を少しずつ変えながら試作を繰り返す日々。その回数は数百回にも上った。

また通常の仕事をしながらの取り組みだけに、時間がうまくとれず、この開発だけに集中して打ち込むことができない時が多かったというが、当時を振り返る小林部長の顔には、苦労よりも充実感がにじみ出ている。

「プレッシャーもありましたが、それ以上に新たなことに挑戦するというやりがいの方が大きかったですね。成功したのはみんなが力を合わせたからこそ。この開発に取り組んだことで、考え方も技術も確実にレベルアップしました」

小林部長はそう語り、自信に満ちた笑顔を見せた。



ワックスインジェクター

新たな分野の技術開発にも取り組み、常に業界をリードする企業へ

地道な作業の積み重ねと苦労の結果、独自の配合によるパラジウムのオリジナル地金の開発

に成功。一般のパラジウムよりも加工しやすい素材を作り出すことができた。

さらに独自のパラジウム地金を使い、デザイン性の高いジュエリーの生産技術も確立。2014年夏から製品化し、販売を開始した。

「従来の金やプラチナなどに負けないジュエリーとしての仕上がりの美しさを実現しました。取引先でも高評価をいただいています」と自信を見せる営業部の小林さん。

また従来の素材と比べて素材そのものの単価が低いのも魅力で、「コストパフォーマンスに優れていて軽い素材なので、ボリュームのあるものも作りやすいんです。変色の心配もないので、気軽に着けられるところもうれしいですよ」と太鼓判を押す。

これまでジュエリーにはなかった新素材だけに、浸透にはある程度の時間がかかると見ているが、既に売り上げを獲得していて、今後の展開にも期待がかかる。またその軽さや低価格、使いやすさなどの特性から、高齢者向けジュエリーだけでなく、マリッジリングやジュエリー以外の製品への拡大も図っていく計画だ。

「新しい技術や製品の開発は、市場の開拓を

図れるとともに、会社の中も活性化させることができます。これからも今までとは違う視点での技術開発にも積極的に取り組み、業界をリードしていける企業でありたいと思います」。最後に向山専務は力強く語った。

業界で難しいとされていた技術の開発に組み、オリジナルの技術として確立した石友。それを支えたのは、あきらめずに挑み続ける強い意志と、絶えず磨きをかけながら蓄積してきた確かな技術だ。これからも強い気持ちと卓越した技が、石友の未来を切り拓いていく。



石友が手掛けている製品



## 沿革

(概略)

- |           |   |
|-----------|---|
| 1972年 4月  | 山梨県甲府市伊勢4丁目に株式会社石友商会として設立、装飾卸売業をスタート                                |
| 1972年 10月 | 本社を山梨県甲府市中小河原に新社屋落成、同時に移転   |
| 1974年     | 本社社屋隣接地にショールームを新築落成   |
| 1975年     | 株式会社石友商会より株式会社石友に商号変更   |
| 1983年     | 本社を甲府市より中巨摩郡田富町、山梨県流通センター内に新築移転                                     |
| 1989年     | 品質管理向上のため、当社独自の検品システムを確立  |
| 1990年     | 製造ラインを本社内にも設け、商品開発研究部を開設。コンピュータグラフィックス導入により営業企画課を開設、業界初のCGデザイン開発に着手 |
| 1994年     | 本社を山梨県流通センターより甲府市川田町アリア・ディ・フィレンツェ内に新築移転                             |
| 2001年     | 私募債発行   |

## 井出酒類販売 株式会社

## 酒類、飲食料品の卸小売

代表者名	代表取締役 井出 與五右衛門			QRコード
設立年月日	1954年12月27日			
所在地	〒401-0301 山梨県南都留郡富士河口湖町船津8			
T E L	0555-72-0008	F A X	0555-72-3293	
E-Ma i l	info@kainokaiun.jp			
U R L	http://www.kainokaiun.jp			
業 種	飲食料品卸小売業	資本金額	1,000万円	
従業員数	14人			

## テーマ ▶ 酒粕と麴の両者の相対性を発酵技術により融合化させた挑戦的かつ画期的商品の開発

日本酒醸造の技術と副産物である酒粕や麴を活かし、ノンアルコールで低カロリーの甘酒やスイーツを開発。必須アミノ酸などの栄養素を多く含む画期的な商品が完成した。



蔵元あま酒

必須アミノ酸を多く含む清酒の副産物である酒粕と、ビタミンなどの栄養素を含む麴由来の糖化液を、清酒の醸造で培ってきた技術を活かして独自の比率と製法で融合し、栄養価が高く、ノンアルコールで低カロリーの甘酒などの新商品を開発した。

甘酒は従来、麴か酒粕のどちらかで製造されているが、両者の特性を相対させず融合化させて、これまでにない高品質な商品の開発に取り組んだ。

女性をはじめ、子どもやお年寄りなど幅広い人に飲んでもらえる健康飲料というカテゴリでの販売をめざし、ノンアルコールにこだわるとともに、必須アミノ酸などを豊富に含んだ栄養価の高い飲み物でありながら低カロリーの商品に仕上げることが目標にした。

麴から作る糖化液には、デンプンを分解してできた糖をはじめとするグルコース、各種酵素、ビタミン類、食物繊維などが含まれている。酒粕は麴と酵母の平行複発酵を行うことでグルコースや各種酵素などに加え、9種類の必須アミノ酸や多様なビタミンB群が生成される。またアルコー

ル発酵からもたらされる繊維で複雑な味や吟醸香といわれる香りが作られる。

天然の甘味を持つ麴由来の糖化液と、滋味深い味わいを持つ酒粕それぞれの特長を活かしながら独自の比率でブレンドし、さらに富士山の伏流水を使用することで、味わいや香りもこれまでにない甘酒に仕上がった。

またこの甘酒独自の良質な品質を確保するため、製造にはクリーンルームを使用し、新たに殺菌装置も導入。従来の加熱殺菌では高温状態を長時間保持する必要があるが、そのためアミノ酸の変性による味の劣化や着色などの不具合があったが、この殺菌装置を活用することで、味、見た目、いずれも優れた甘酒が実現した。

また甘酒のほかにも、麴と酒粕の特長を活かしたプリンやチョコレート、ゼリー、羊かんなどのスイーツも開発した。

製品は発売前に山梨県内の二カ所のデパートの従業員と自社を訪れたお客さまを対象にテスト販売し、アンケートも実施した結果、好評を得ることができた。



麹糖化液



## インタビュー

代表取締役

井出 與五右衛門

### 300年以上の歴史を誇る、富士五湖唯一の酒蔵



甲斐の開運

している歴史ある造り酒屋だ。

雄大な富士山の麓にある酒蔵には、山梨県内外からの観光客とともに、外国人観光客も数多く訪れる。毎年2月には蔵開きを行っていて、全国各地からたくさんの人が集まり、歩くのが大変なほどのにぎわいを見せる。

清酒「甲斐の開運」で知られる井出醸造店は、江戸中期の1700年ごろ、醤油の醸造から始まった。江戸末期の1850年ごろに16代の井出與五右衛門が、富士の冷涼な気候と豊富に湧き出る清冽な水を活かして清酒の醸造も手掛けるようになり、以来150年以上にわたって酒造りを

また予約で酒蔵見学も随時開催。現在の当主である21代目の井出與五右衛門さんが自ら案内をすることも多い。

「外国からのお客さまもとても多く、慣れない英語で何とか説明していますが、みなさん日本ならではの酒造りの文化に触れてとても喜んでくれます。見学はお客さまとふれあい、お客さまの声を直接聞かせていただける良い機会です」と優しい笑顔を見せる井出社長。お客さまを大切にしている同社の姿勢がうかがえる。



蔵開き

### 麴や酒粕の良さをもっと広めたい。その思いから開発が始まった

今回、開発事業に取り組んだ井出酒類販売は、井出醸造店の出店として昭和29年に創業。アルコール類や調味料などの卸売りと小売りをしている。

「長年酒造りをしている中で、酒粕や麴の良さをもっと多くの人に知ってほしいという思い

があり、酒粕と麴の効果を世の中に知らしめる商品を作りたいと思ったのがはじまりです」と井出社長は取り組みのきっかけについて話す。

「昔は食生活の中に酒粕が浸透していて、さまざまな料理に使われていましたが、最近はその良さが伝わってなくてさびしいですね。ま

た和食の原点は発酵食品であり、日本は麴の文化です。麴も多くの栄養素を持っているすごいパワーの持ち主。この二つを掛け合わせていいところ取りをして、美味しくて栄養価も高い新しい商品を作りだしたいと思いました」



クリーンブース

長年、酒造りをしてきているからこそ実感している酒粕と麴の素晴らしさを、もっと広く伝えたい。新商品の開発には、井出社長がずっと抱いてきた熱い想いが込められていた。



井出酒類販売の店舗

● 製法にこだわって、栄養素が多く低カロリー、ノンアルコールの甘酒が完成

開発のなかでこだわったのは、栄養素を壊さずに保つこと、低カロリーであること、そして清涼飲料としての日本酒仕立ての甘酒にすることだった。

一般的に清涼飲料水は 85℃で 30 分の加熱処理が行われているが、今回の開発では特殊な技術による短時間殺菌を行うことで、色、味、香りなどの劣化を最小限に抑え、今までにない高品質の酒粕仕立てのあま酒を作ることに成功した。

また一般的な甘酒には多くの甘味料が加えられているが、開発した甘酒は麴由来の糖化液ならではの自然の甘味を活かしている。人工的な甘味料の使用を極力抑えているので、カロリーも低くすることができた。

さらに既存顧客である女性をはじめ、アルコール離れしつつある若い男性や、病後の体力回復をめざす高齢者など、幅広い人に飲んでもらえるように、ノンアルコールにもこだわって製造した。

「アルコール飲料であると現行の酒税法では飲料水と明確に区分されて、酒類販売コーナーに陳列されます。そうすると本来の目的だった

多くの方に酒粕と麴の良さを知ってもらおうというチャンスが限られてしまいます。ノンアルコールにすることで多くの方に手に取ってもらえるとともに、新たな販売チャネルの開拓にもつなげていけると考えています」

こだわって作り、自信を持って提供できるクオリティに仕上がったからこそ、より多くの人に飲んでほしい。井出社長の言葉からは、その想いがしっかりと伝わってくる。



大吟醸酒粕がらんまんじょ

## ● 酒粕が香るスイーツも発売。ネット通販や外国人観光客にもアピール



酒粕きやらちよこ糎

開発した甘酒は「蔵元あま酒」の名で今春から発売している。また酒粕の香りがふんわりと広がる「大吟醸ぶらんまんじゅ」や、生チョコのような柔らかい食感のお菓子「糎」などの手作りスイーツも展開。自社の店舗やイベントなどで販売している。

「評判は上々ですよ」と顔をほころばす井出社長。想いを込めて、手間ひまをかけて作りだした製品への愛情を感じる笑顔だ。

「モノづくりはできる限り自分の手で、最後まで責任を持って作ることが基本です。酒造りはもちろん、この甘酒やスイーツもじっくりと丁寧<sup>ていねい</sup>に心を込めて作り、自信を持って提供しています」と胸をはる。

また手作りで余分なものを添加していない分、賞味期限が短く、スイーツ類は商品によっては8日ほどのものもあるが、それだけ味わい深く香り高い商品に仕上がっている。

今後は販路の拡大も図っていく計画で、「ケー

キ店などスイーツを扱っている店に卸したり、酒蔵見学に来た方にアピールしながら、その後のネット通



販によるリピート販売なども進めていきたいと考えています」と意気込む。

また富士山の世界遺産登録以来、富士山麓への観光客が大幅に増えていることも踏まえ、「富士五湖唯一の地酒である当社の酒とコラボさせて和を演出するなど、外国人観光客にも積極的にアピールしていきたいと思います」とこれからの期待を寄せる笑顔を見せる井出社長。

その笑顔からは、これまで大切に受け継いできた伝統の酒造りへの誇りとともに、日本酒の文化をさらに発展させていきたいという熱い想いが伝わってきた。



酒蔵見学に多くの外国人が訪れる

## 沿革

(概略)



1868年 井出醸造店の酒売場として開業。その後、酒類荷扱い所を委託される。

1954年 全種類卸売り免許を取得。井出酒類販売株式会社を設立

# 株式会社 オーテックエレクトロニクス

画像処理や各種テスターの設計技術をベースにした産業用検査装置の開発、製造

代表者名	代表取締役社長 田倉 和男			QRコード
設立年月日	1986年4月			
所在地	〒400-0215 山梨県南アルプス市上八田140-41			
T E L	055-280-5252	F A X	055-280-5253	
E-Ma i l	info@oh-tec.com			
U R L	http://www.oh-tec.com			
業 種	業務用機械器具製造業	資本金額	6,500万円	
従業員数	19人			

## テーマ LED検査機の機能・性能向上と低コスト化に向けた開発による海外展開

巨大なアジア市場への進出を狙い、高い精度と速度を誇る自社開発のLED検査装置のコストダウンに挑戦。品質をさらにアップさせながらコストを抑えた新製品を開発し、中国市場の開拓を達成した。

国内や韓国を中心に販売実績をあげているオーテックエレクトロニクスの主力開発製品であるLED検査機を、巨大な市場を持つ中国で販売していくことを目的に、既存の検査機の品質を落とすことなくコストダウンを図るための開発に取り組んだ。

製品価格を抑えるためには製品構成部材、生産プロセスの見直しが不可欠であり、そのために二つの取り組みを行った。一つは検査機本体の性能維持とコストダウン、もう一つは高価な構成部材である分光器の性能維持とコストダウンである。

検査機本体の見直しでは、使用部材を変更しても検査精度、速度が低下しない回路の設計と基板の作成を次の手順で行った。

- ① 現行基板の回路構成の解析  
既存機の検査速度と精度は維持しながら、中国市場に合わせた機能にしてコストダウンを図ることにした。
- ② 削減できる部材、代替えできる部材の選定  
部品点数は既存機の約1/4にし、部材は品質維持のため既存機と同等なもので構成した。
- ③ 試作による測定精度・速度の検証  
精度、速度ともに検証し、既存機と同等の値を維持できることに成功した。
- ④ 製品化設計  
製品実現に向けて基板設計とプログラムの作成を行った。
- ⑤ 製品データの検証  
客先デモにより実際の生産における検査データを取得し、相関を維持することに成功した。  
次に分光器の見直しでは、性能を維持するかたちで代替えすることにした。校正済みの分光器は

高価であることから、海外メーカーの校正されていない機種を使用し、高価な分光器に性能を近づけられるように次のように校正環境を独自に開発した。

- ① 測定値算出アルゴリズム検討  
分光器から得られるデータを使用し、測定値算出のためのアルゴリズムを検討した。
- ② 測定値算出値検証、改良  
検討したアルゴリズムを実際の自社製ソフトウェアに追加し、高価な分光器のデータとの絶対精度と繰り返し精度の比較検証を行った。
- ③ 製品校正手順の検討
- ④ 製品校正ソフトの開発、改良  
検討した手順通りに校正可能な専用ソフトの開発を行った。エクセルでの作業時の約1/5にあたる3分以下での作業が可能になった。
- ⑤ 製品校正後のデータの検証  
高価な分光器のデータとの比較検証を行ったところ、市場が要求する精度(0.001以下)を踏まえ、製品化を進めて問題のない精度を達成することができた。



開発したLED検査装置



## インタビュー

代表取締役社長

田倉 和男

### 「不可能と言わないチャレンジ精神」で、お客さまニーズに応じた製品を開発

画像処理や各種テスターの設計技術をベースに、産業用の検査装置を開発する企業として昭和61年に創業したオーテックエレクトロニクスは「不可能と言わないチャレンジ精神」を基本に、提案型開発企業として事業を展開してきている。

現在は3つの柱をメインに取り組んでいる。一つはLED検査装置の設計・開発、二つ目は産業用検査装置の設計・開発、三つ目がお客さまからのニーズに対応した新商品の委託開発だ。

「うちが手掛ける開発のほとんどは一品料理なんです。1台1台開発していくので手間も

時間もかかりますが、お客さまのニーズに応えられる製品が開発でき、喜んでもらえるのが何よりうれしいですね」と田倉和男社長。優しい笑顔の中にも技術者の誇りと情熱が見える。



製造現場

### 蓄積してきた技術を活用し、超高速と中国市場で戦えるコストダウンを実現！

一品料理を得意とする一方で、汎用性の高い製品として販売実績を上げているのがLED検査装置だ。10年前に開発、発売し、LEDの普及とともに日本と韓国のLEDメーカーを中心に大きなシェアを獲得してきた。

数年前からは中国を中心としたアジアの巨大な市場への進出をにらんで海外での営業展開を進めたが、現地製品との価格差などがネックとなりシェア獲得には至らなかった。

そこで今回、これまで蓄積してきた技術を活かして、現地製品よりも性能・機能が上回る品質を維持しながら、価格を抑えたLED検査装置の開発に取り組んだ。

「10年目のバージョンアップです。これまでの経験や技術を活かし、またお客さまニーズ

を反映させて、世界一といえる速度とアジア市場でも十分に戦えるだけのコストダウンを実現しました」と田倉社長は自信たっぷりの笑顔を見せる。

完成したLED検査装置は、既存装置の約10倍ものスピードアップを実現。またこれまで接続するには同社の社員が出向いてセットアップする必要があったが、新たな装置は製品を送ればすぐに使えるように配線まわりにもこだわった。

もちろん、一番の目的であったコストダウンも達成。既存の検査装置の品質を落とすことなく、さらにアップさせた形でのコストダウンに成功した。

## ● お客さまの評価が何よりうれしい。そのレスポンスが次の開発へとつながっていく

これだけ理想的な開発ができたのは、お客さまの声を大切にしている会社だからこそ。「お客さまのニーズを何年も拾い上げ、蓄積してきたので、それに応えられる装置を作ろうという思いで取り組みました。これまではパソコンベースで動いていたものが多かったのですが、今回はスタンドアロンを目指して新たな基盤づくりから取り組むなど、まさにゼロからの開発でした。またスピードと精度の両方を追求するのは難しかったんですが、何回も実験を重ねて実現させました」と技術課長の宮川慎吾さんはしみじみと振り返りながら、求めていたものを作りだせたという喜びに顔をほころばせる。

田倉社長も「上手くいかない時は何週間も結果が出ないこともありましたが、それだけに上手く行った時の喜びは大きいですね」と、ともに開発に取り組んできた社員の労をねぎらうように笑顔を向けた。

そんな取り組みから生み出された新たな検査

装置は苦勞の甲斐もあり、平成 25 年度に製品化し販売を開始して以来、ユーザーから高い評価を得ている。



完成した製品の検査

「お客さまの評価が一番うれしいですね。開発が成功したかの本当の答えは、お客さまの評価だと思っています。そしてそのレスポンスがまた次につながっていきます」と田倉社長。常にユーザー側に立った開発に取り組んでいる会社ならではの言葉であり、この想いこそ多くのユーザーから支持される所以だろう。

## ● 「小さくても存在価値のある会社」を目指して、開発への挑戦に終わりはなく

販売開始から3年目を迎えた新しいLED検査装置は、中国市場にも切り込み始め、また日本でも好調な販売実績を上げている。



自社開発製品ウェーブチェッカー

「中国市場はとても大きいんですが、同じものを作ろうという動きが既にあります。でも日本製の良さや、速度と精度を両立したうちの製品の良さをアピールして攻めていきたいと思えます」と田倉社長はさらなる市場拡大に意気込む。

またこの補助事業では、開発した製品やサー

ビスにより収益を得た場合、交付された金額の全部または一部を交付元団体へ納付できるという規定があり、同社は売上が伸び収益を得られていることから、その一部を還付する計画だ。

「今回の開発は補助金制度を活用したからこそ取り組むことができたもので、売上も伸ばすことができています。新たな開発に取り組もうという中小企業にとって、補助金は背中を押してくれる強い味方です。感謝の気持ちを込めて還付したいと思います」と田倉社長。そこには、これからも新たな開発に挑んでいくぞという強い想いも込められているように感じられた。

これからの展開を伺うと「LED検査装置は引き続き力を入れていきますが、もちろん次なる製品も考えていますよ。これからは医療やエネルギー関連を開拓していきたいですね」と目を輝かせる田倉社長。やはり頭の中は次の開発に向かって既に動き始めているようだ。

「開発は時間や手間、そして資金も掛かります。でも『小さくても存在価値のある会社』を目指して、これからもオーテックエレクトロニクスとしてやらなければいけない開発、どうしてもやりたいんだという開発には挑んでいきたいと思います」

終始柔らかい表情を見せ、優しい口調でゆったりと話す田倉社長だが、その内には開発への飽くなき情熱が燃えたぎっていた。



机の上に机を置いた立ちスタイルで仕事をする田倉社長。技術者の多くが社長考案のこのスタイルを取り入れている

## 沿革

(概略)



- 1986年 株式会社オーテックエレクトロニクス設立

---

- 1994年 ウェーブチェッカ OP-01 販売開始

---

- 1996年 切削状態監視装置 CMM1 販売開始

---

- 1998年 超高速波形判定ボード (BBC-1-2) 開発

---

- 1999年 新社屋に移転

---

- 2001年 資本金 6500 万円に増資。社屋増築。導光板自動検査装置を開発

---

- 2002年 自立的地場産業支援事業費補助金を受け、打音検査装置を開発。透明フィルム外観検査装置を開発

---

- 2003年 LED チェッカー OLC-1、LED 分類テスタ OLC-3 の販売開始

---

- 2004年 多素子 LED 分類テスタ OLC-4 の販売開始

---

- 2007年 ハイパワー LED テスタ OLC-XP の販売開始  
ISO9001 認証取得

---

- 2009年 ものづくり中小企業製品開発等支援補助金により次世代の照明用 LED 検査機を開発。韓国アフターサービスセンター開設

---

- 2010年 高速型 LED 検査テスタ・高速型 LED 分類テスタ販売開始

---

- 2011年 ものづくり産業支援事業費補助金事業実施中

---

- 2012年 超高速・OS 一体型 LED 検査分類テスタ OLC-7 の販売開始

---

- 2013年 中国上海事務所を設立。ハイパワー LED 対応 LED 検査分類テスタ OLC-300W の販売開始

---

# 北富士オリジン 株式会社

各種変圧器の製作/各種電源装置(高圧・低圧電源)の組立配線/各種プリント板アッセンブリ

代表者名	代表取締役社長 宮下 憲夫			QRコード
設立年月日	1968年6月			
所在地	〒403-0003 山梨県富士吉田市大明見 1261			
T E L	0555-23-2185(代)	F A X	0555-22-1514	
E-Mail	kouji@kforigin.co.jp			
U R L	http://kforigin.co.jp/			
業 種	電子部品・デバイス・電子回路製造業	資本金額	4,600万円	
従業員数	84人			

## テーマ ▶ 抵抗溶接機用トランスの革新的小型・軽量化

業界における最重要要請は抵抗溶接機の小型化・高効率化。溶接機用トランスの高周波対応を進め、業界最高水準の1.8kHz対応品までを開発。次は世界最高の小型・軽量なトランス開発に臨む。

自動車の生産ラインでは溶接はロボットが行う。溶接のロボット化は日本ばかりか世界中で進展しており、今後も成長が期待できる市場だ。ロボット化が進むにつれ、溶接機メーカーはロボットメーカーから溶接装置の小型・軽量化・大出力化を強く求められる。溶接機の小型化がロボット自体の軽量・小型・低価格化につながり、さらに省エネが進むことで、ランニングコスト低減になるからだ。この市場の拡大と各メーカーの要望に応えるため、変圧電源メーカーは「トランス軽量小型化」対応が最重要なテーマとなっている。

旧型は50Hz用トランスを別置きにしたものもあり装置スペースや電源ケーブルによるロスとコスト高となっていた。直接ロボットに搭載するにもトランスの重量は全体の40%を占めている。ロボットの動作速度をあげ加工サイクル時間短縮のためには搭載部をより軽量化・小型化し、先端部（抵抗溶接機）の慣性力を緩和してロボットの動作速度をあげる必要がある。また、装置全体の小型化のため、より小さなロボット（パワー）でも駆動ができるようにしなければならない。

抵抗溶接機トランスの小型化プロジェクトに必要とされる変更（実験）箇所は、『1次側巻線径』『巻線方法』『コア材質』『コア構造』『絶縁材質』『封止剤材質』『水冷経路』『放熱効果形状』の8項目に及ぶ。

小型軽量化のためには、高周波であること。まずSN値（鉄心[コア]断面積×1次巻線ターン数）が小さくなるほどトランスの小型化が可能になる。インバータで周波数を上げるとSN値が下がり、1800HzではSN値が約20%小さくなる。これにより、トランスのサイズは約1/4までの小型化が実現される。

またトランス1次側電源の高周波化によって、

トランスは現状以上に発熱する。続いて「発熱を少なくする対策」と「効率的に冷す対策」が最大の課題となる。冷却水の水量とトランスの『入』と『出』の水温やトランス内部での発熱を計測し、この値をもとに冷却構造を決め、トランス内で効率的な冷却を形成し冷却効率を向上させる。

また巻線部に熱伝導の良い絶縁材と封止剤（樹脂）を使用した構造（絶縁性を保った状態）で機能を発揮できる製造することを実施。真空脱泡乾燥設備を活用して、放熱性と絶縁性の向上が得られ、脱気乾燥時間の短縮を図って生産性も向上した。

このほか、鋼板の種類や厚さを替えて渦電流を減らして鉄損を減少させるなど、各8項目の細かな変更による実験を2年間積み上げて、出力はそのまま45kgのトランスは10.5kg、大きさは1/4にまで小型・軽量となった。

今後はさらなる軽量化小型化により世界最高をめざす。すでに実験はスタートし成果を出している。

KWT-080-618(80kVA用)、KWT-094-618(94kVA用)はいずれも1800Hzと1200Hzでも使用できる優れものである。



小型軽量化に成功したトランス



## インタビュー

(左から)

代表取締役社長

宮下 憲夫

会長

小林 喜代次

生産管理部長

舟久保 弦

## トランスは世の中から決してなくなる!唯一無二の会社となって存在していこう

創業当時は電源関係の組立配線をする会社としてスタートした。その組立するものの中に「踏切遮断機の電源」などもあった。

「組立配線では、先が見えているな、と。遮断機には当然トランスが使われてます。トランスはどこにでも使われているな。」

小林会長が遠い昔を思い起こしてそう答えてくれたのは、トランスに特化する決断をしたきっかけを尋ねた時だ。踏切遮断機の組立で閃いたのかは定かではないが、1年後にはトランス製造の会社として再スタートをする。

社長、会長、生産管理部長の3人が並び、にこやかに和やかに「北富士オリジン」を語ってくれる。仕事ではあっても、好きなことを極め楽しむ人たちと映った。それは“変圧器愛”とも呼べそうな、熱い厚い話となった。

トランス専門のメーカーは次々と会社をたたみ辞めていったという。

「自宅で手仕事でやっているような小さなところがほとんどだったからね。もともとこの仕事は…まあ3Kなんですよ。」

会長が語ったところによると、変圧器の製造とはひとつひとつ手作業で作っていきようなものだという。コイルを巻いたり、紙で包んだりコツコツと作り上げていくもの、量産できるものではない。また折から、溶剤を使うワニス処理(部品の固着、防塵や防湿、絶縁、耐熱などの目的で行われる)が東京都内では難しくなった。すると小さい会社は次々姿を消していく状況となる。これは勝機だ!と捉えた、“トランスはいつの世になっても決してなくなるものだ”と。トランスへとますます特化していくこととなる。



巻線作業

## 小型化=高周波化→発熱する 理論は現場でコツコツ実体化する



ロボットに取り付けられた画像

さて、今回のプロジェクト。必要とされることはロボットに変圧電源を搭載しても機敏に動

き働けるよう、小さく軽くなおかつパワーを保持もしくは増すようにするという。小型化軽量化のトランス開発がはじまった。技術部の4名がこの実験にあたる。

自動車生産ラインのロボットに取り付けられた溶接機は「トランス」「ガン」からなる。このうちトランスは全体重量の40%を占めている。また、現状50Hzのものは別置きもあり、装置スペースの無駄と、電源ケーブルが伸びてつながることによってケーブル分が割高となっている。軽量小型化して直接ロボットに搭載する。

なおかつ、ロボットの負荷とならず、最終的にはロボット自体も小型化してより高速性・省エネ化を高めようというものだ。

小型化するということは、まず「周波数を高める」ということ。そして周波数が高いということは「発熱すること」。これは発熱損失によりエネルギーをロスすることでもある。『小さくすること』『軽量にすること』『いかに放熱し冷却するか』…心躍る難題の山に登り始める。



変圧器組立

## ● 基本型80kVAの改良を行いながら、革新的小型・軽量化(90kVA)をめざす

現状高周波になるほど、電流は導体表面を流れて、抵抗が増し発熱する。電線を複数化し巻き方を変えるなどして、導体の表面積を稼ぐ対策が必要となる。



銅線コイルの種類もいろいろ

また高周波になる程、「鉄損」が増大し発熱が増す。この鉄損を少なくするためには、ヒステリシス損と渦電流損を低減させる対策を行なう。まずコアの材質や鋼板の厚さ、積層構造を変えることにより鉄損を少なくした。薄いケイ素鋼板で結果をだす。

いよいよ効率的に冷やす対策だ。トランス内で効率的な冷却をするために、2次コイルの「冷却水経路」を見直した。経路をダイオードスタック

ク、トランスをそれぞれ冷却する経路として2経路を採用。また発熱の大きいトランスから入水することでケース上面で最大10.4℃の冷却効果を得る。

また巻線部（1次コイル）に熱伝導の良い絶縁材と封止剤（樹脂）を使用した構造（絶縁性を保った状態）にする。「封止剤」（樹脂材料）は材質を変えて、ケース上面で最大7.3℃の冷却効果を得、ケースの材質も多種の鋼材を試して最大9.7℃の冷却効果が得られる材質を選んだ。「絶縁材質」も絶縁性が良く、熱伝導も良い紙に変えたことで最大12.7℃の冷却効果。

従来型80kVAインバータトランスの基本型（既存品）と比較すると、縦寸法が155mmから131mmに小型化、重量が11.5kgから10.5kgに軽量化できた。小型軽量化しても冷却性、放熱性に優れた設計、製造の技術開発を行ったことで温度上昇を実用域に抑えたトランスが実現した。各部温度上昇は155℃以下であり、JIS絶縁クラスF種を満足する。その後行われた耐久試験でも問題なしの合格判定が出た。

## ● “人を創り、物を創り、富を創る” 突き詰めた人間力によって、開発は成就する

引き続き、トランス容量を12.5%UPした90kVAトランスの開発に着手する。80kVAトランス開発において開発した設計思想、技術、材料を用い90kVAトランスの試作開発を行った。インバータの周波数を1200Hzから2500Hzまで100Hz毎に変化させ、温度を記録。満足する90kVAトランス開発が実現し、限界値も判明し十分な成果となった。

今後、量産商品化するためには上限値に対しての余裕が必要なため、さらなる温度上昇抑

制策が必要となる。温度上昇を抑える方策として、1次巻き線の巻き数を変え（巻き数を減らすと出力電圧が増す）、厚さを変えて複数巻きにする。2次コイルの断面積を均等にする（断面積の固定抵抗を一定にする）。鉄心の材質は周波数に応じた鉄損の小さな物を選択する。ターゲット周波数は普及されているインバータタイマーは想定2kHzとする。樹脂材料も再調査を行い熱伝導率の良い物を選択する。そして外形は小型化品の大きさまで今後努力する。

● トランスの基本は始めから何も変わらない 求めるものに応じて試作は続く そして世界へ

「この写真を見て。これもトランスですよ。」

宮下社長が示したのは、人の大きさ丈はあるう大きな物体。縦置きのでかいスピーカーのようなマシン。

「僕はマシン屋ですね。」

とにこにご答えていた社長によると、自動車の心臓部、決してミスは許されない溶接に用いられるトランスという。

「熱の溶接とかじゃなくて、もう分子結合の世界だね。」

トランスの種類は？などと限定できるものではないという。地響きのような重低音を発する大型のトランス。ロボットに装着する小さくパワーのあるトランス。ありとあらゆる場所に変圧器はある。基本は始めから何も変わらない。本筋はシンプルで壊れることもないトランス。ゆえに世界中でしのぎを削り開発もされている。

「わたしは理系じゃないです。普通です。」

と、難解な物理用語を駆使しつつも自己評価・普通の舟久保部長。

今は量産化に向けての試算をしています。目標は、もちろん世界です。」

と普通に答えてくれた。世界中のロボットに乗せてしまいたいらしい。トランス界は熱い。創意が形となって結果を見せてくれる面白い現場のようだ。



ここにもトランスがある



沿革

(概略)

1968年	9月	北富士電気株式会社創立（資本金1500万円）
	12月	本社工場545㎡竣工、整流器等の組立配線開始
1969年	10月	社名を北富士オリジン株式会社に変更
1970年	3月	工場730㎡を増築
	9月	変圧器工場436㎡を新築、集塵機用変圧器製造開始
1972年	12月	柏木芳節社長 就任
1973年	5月	後藤純一社長 就任
1984年	12月	組立第二工場190㎡新築
1991年	2月	資材倉庫及び、資材事務所225㎡新築
1994年	11月	山梨県品質管理研究会から優良事業所表彰を受ける
	12月	小林喜代次社長 就任
1996年	5月	新機種対応と技術拡張のため技術棟247㎡新築
1997年	3月	静止型自動半田装置導入
	9月	創立30周年
2000年	5月	組立工場228㎡増築
2003年	12月	LAN全工場構築 (ファイルサーバー3台、プリンターサーバー5台、端末32台)
2004年	5月	ISO9001-2000 取得
2005年	4月	資材購買システムを入替
	9月	鉛フリー用自動半田装置 導入
2007年	5月	ISO9001-2000 更新
2010年	1月	キャノングループの取引先環境評価 認定更新
	5月	ISO9001-2008 更新
2011年	3月	超音波洗浄機 導入・営業サーバー 入替
2013年	5月	ISO9001-2008 更新
	8月	ものづくり中小企業。小規模事業者試作開発等支援補助金の補助事業者に採択される。 試作開発 内容「スポット溶接機用インバータトランス」
2014年	2月	「マルチ電源飲料水浄化装置」1号機完成
	6月	「スポット溶接機用インバータトランス」 80kVA90kVA 2種類試作完成
2015年	6月	宮下憲夫社長 就任

# クラウンファスナー 株式会社

冷間圧造部品、各種小ねじ、切削品、プレス品などの製造

代表者名	代表取締役社長 望月 厚志		
設立年月日	1973年4月2日		
所在地	〒400-0402 山梨県南アルプス市田島818		
T E L	055-284-3140	F A X	055-283-1386
E-Mail	info@crown-f.co.jp/		
U R L	http://www.crown-f.co.jp		
業 種	金属製品製造業	資本金額	4,000万円
従業員数	48人		



## テーマ ▶ 自動車用精密部品の高速画像検査処理装置の開発

高付加価値品の多い自動車用部品の受注開拓に向けて開発。従来の検査装置の8倍以上の高速化を達成し、量産対応も可能に。これを武器に国内自動車業界を切り拓く。

クラウンファスナーは高付加価値品の多い自動車部品の受注開拓に向けて、技術力の強化を進めている。同社が受注を狙うのはディスクブレーキの部品で、ブレーキパッドと回転ディスクの間隔を0.1mmという微妙なバランスで維持し、また油圧ピストンによるパッドへの圧力で制動をガイドするガイドピン・ロックピンなどだ。

ディスクブレーキの性能は最近、新規技術といってもよいほどの高品質化、高級化が進んでいる。それに伴い、ガイドピン・ロックピンも研削仕上げなみの高精度が求められるっており、これらの部品は重要保安部品であるため全数検査も要求される。

量産に対応していくにはこれまでの人的な検査作業では限界があり、高精度な検査の自動化が不可欠だ。今事業では量産対応をいらい検査工程の完全自動化開発に取り組んだ。

まずは画像検査装置の試作機の開発を行った。搬送方法、カメラ数、レンズなどを検討し、試運転を重ねる中で、搬送方法は高速低振動なワイヤー搬送方式を採用。カメラは高精度、高機

能、高速処理の3つの画像センサーを用いることにした。また計測寸法演算処理の高速化、効率的なアルゴリズムを設定し、高速、多機能で機器組み込み用途としてカスタマイズ可能なソフトウェアを選択した。

カメラは上部、横上部、横下部の3点に設置したことで、対象製品が大きくても検査要求精度を達成することが可能になった。タップ加工の有無を検査する上部カメラにレーザーセンサーも取り付けすることで、キズや寸法の検査も同時にできるようにした。

またコンテナの交換が必要なくなるようにコンテナストッカーを製作し、自動でコンテナを交換する装置を開発。検査終了後の製品がコンテナに投入される際、打痕ができないように専用落下シュートも開発、設置した。

テストを繰り返し、改良を重ねた結果、検査能力の大幅アップを実現。横カメラを2台にしたことで、1画素あたりの分解能力は3倍以上に向上した。また従来機の画像検査と人的検査を組み合わせた場合は1個の検査時間が25秒以上だったが、今回開発した検査機械では3秒以下を達成した。

現在の製品の生産能力は2000個/日～3000個/日であるため、ほぼ1週間分を1日で処理でき、今後の設備追加による増産にも十分対応可能である。

性能的には現状においてまだ多くの余力があり、他の製品の検査にも対応が可能であるため、自動車業界からの新規受注製品や、他の業界の製品の検査にも十分に能力を発揮することができる。



高速画像検査処理装置



## インタビュー

代表取締役社長

望月 厚志

### ● 守りに入らず、常に攻めの姿勢で！だからこそ面白い仕事ができる

クラウンファスナーは昭和48年に小ねじメーカーとして創業。その後、冷間圧造、転造などの生産技術開発とライン構築を進め、AV機器やOA機器、光学機器、自動車などの業界へ冷間圧造部品や小ねじなどを供給するメーカーとして事業を拡大してきている。

同社の強みはなんといっても攻めの強さ、そして柔軟性をあわせ持っているところだ。

「メーカーなので守りに入ったらダメですね。常に先のことを考えて設備投資していかなければなりません。僕は守るのではなく、必ず取りにいきます。今までやってできなかったことはありません」と柔らかい表情を浮かべながら豪快に語る望月厚志社長。自信にあふれるその姿勢に惹きつけられる。



工場内

社長の想いや姿勢は社員にも十分に浸透している。社員に対しても常に一つ上の提示をしているそうだが、「みんなしっかりと応えてくれます。だからおもしろい仕事ができるんです」と満足そうにほほ笑む社長。社員への厚い信頼がうかがえる。

### ● 仕事にも遊び心を！型にはまらず、柔軟な姿勢で取り組み、求められる企業に

4mm以下のねじを製造している小ねじメーカーは、一定のサイズに特化して製造しているのが一般的だが、同社はM1～M16までと幅広いサイズを手掛けている。「これだけ扱っているメーカーは全国でもほかにはないと思います。特化しないのがうちの特化です」と誇らしげな笑顔を見せる。

当初は一定のサイズに限って製造していたが、取引先のニーズに応えながら拡張を進めるとともに、需要の少ないサイズについても廃止せずに設備を保有することで、幅広いサイズの小ねじを供給できるメーカーとなった。

また冷間圧造や転造だけでなく、切削やプレスなどの加工も自社で行えるようにし、自社では難しい加工についても専門メーカーと提携す

るなどして、取引先が求める製品を完成品として供給できるように柔軟に対応している。



プレス機

「最近では新規の加工メーカーを取り入れる企業は少ないんですが、当社は新しいお客さまが増えていきます」。小ねじメーカーとはこういう

ものだという決まりきった概念にはとらわれず、時代を見つめ、取引先のニーズに柔軟に対応しながら、しなやかに豪快に事業を展開している会社だからこそ常に求められるのだろう。

またねじメーカーでありながら、10数年前から画像選別機の自社開発や、プレス機の自動化などにも積極的に取り組んできている。現場

にじっくりくるものがないなら、自分たちでつくりだそうという、その姿勢も同社ならではの。

「仕事の中でも遊び心を持たないと面白くないですよ」。望月社長をはじめ、会社全体が楽しんで仕事をしようという意識を持って取り組んでいる。

## 既に自動車部品を手掛けているタイ工場のノウハウを日本へ

最近力を入れているのは、得意の冷間圧造と転造に、さらにプレスや切削を追加した複雑な形状の加工だ。そのひとつが、今回の開発のテーマでもある自動車部品である。自動車部品は命にかかわる重要保安部品だけに難易度が高く、高い技術力が求められるが、だからこそ高付加価値品が多い。



タイ工場

同社はタイにも工場を持っていて、タイでは既にタイ国内向けの自動車部品を手掛けている。その経験を活かして日本でも開拓するための技術と設備の強化を図ろうというのが今回の

開発の目的だ。

タイ工場では人件費が安いこともあり、現在、検査は人による目視をメインで行っているが、量産対応やより高い精度の追求を考えると自動化は不可欠だ。今後は今回開発に成功した高速自動検査機を活用し、タイ工場の生産を日本に移す計画も進めている。

日本国内においては、開発した高速自動検査機をはじめとする充実した製造設備をアピールしながら、新規開拓を進めていく計画だ。

「日本で自動車部品を新規でやり始めるのはとても難しいですが、タイで培ったノウハウを活かせば開拓していくことは十分可能です。またこれまではさまざまなねじを取り扱っている商社が品質の保証をしていましたが、これからは各メーカーに品質保証が求められる時代です。十分な検査体制を整えていて、ユーザーが求める品質保証ができるメーカーが生き残っていくことになるでしょう。その点でも今回の検査機の開発は大きな強みとなります」と自信をみせる。

## ゼロから始め飛躍的成長を遂げたタイ工場 大洪水で水没するも、新工場建設で再出発

そんな大きな自信の背景には、これまで望月社長が積み上げてきた確かな実績がある。一般的に日本の企業が海外に進出する際は、日本での事業を海外拠点にそのまま持っていくケースがほとんどだ。しかし同社は日本で手掛けている事業は一切移さず、タイで新規開拓して事業を展開してきている。そのひとつが自動車部品の製造なのだ。

タイでゼロから始めて独自のノウハウを積み上げ、確かな製品が認められたことで受注量は増加し、進出当初の平成13年は4億円だった

売上が、4倍の16億円にまで伸びている。

そんな大きな成長を遂げているタイ工場だ



工場内

が、実は2011年に起こった大洪水の被害を受けて1階のすべてが水没してしまった。機械設備はすべて水に浸り、製造は完全にストップした。

しかし望月社長に閉鎖という選択肢はなかった。それどころか、これまでの工場の敷地面積で2.4倍、工場専有面積で1.5倍の新工場を建てることを決めた。

「立地は大きく変わりませんが、今度は大きな洪水がきても被害を受ける心配のない建て方

で新設しています。生産能力も大きくなるので楽しみです」。新工場は既に着工していて、2016年8月の完成、操業開始を予定している。

常に未来を見つめ、面白い仕事をしよう、楽しんで仕事をしよう、新しい道をパワフルに切り拓いてきている望月社長。今回開発した高速自動検査機を新たな武器に、これからどんな道を拓いていくのだろうか。



高速画像検査処理装置



従来の画像検査処理装置場内

## 沿革

(概略)



第一工場



第三工場

- 1973年 4月 クラウン精密工業株式会社の子会社として創立。小ねじの生産を開始

---

- 1979年 1月 新工法による微小冷間圧造部品（マイクロファスナー）を開発、生産を開始

---

- 1986年 9月 業務拡大に伴い第二工場を建設

---

- 1989年 6月 クラウン精密工業株式会社の子会社から独立して営業部門を設置、営業活動を開始

---

- 1991年 3月 新社屋竣工

---

- 1994年 11月 香港オフィス開設

---

- 1996年 11月 第三工場を増設

---

- 2001年 1月 タイ工場設立、操業開始  
シンガポールオフィス設立

---

# 株式会社 コアーズ

計測制御分野の設計・製作・販売

代表者名	代表取締役 羽田 誠			QRコード
設立年月日	1995年3月14日			
所在地	〒402-0004 山梨県都留市古川渡 338-3			
T E L	0554-45-7676	F A X	0554-45-6200	
E-Ma i l	miyasita@cor.co.jp			
U R L	http://www.cor.co.jp			
業 種	工業計測器製造	資本金額	9,711万円	
従業員数	21人			

## テーマ ▶ リフローシミュレーション用高速加熱観察炉と観察ソフトの開発

本事業で開発する高速加熱観察炉は対流加熱方式であり、電子部品の加熱上昇を4℃/sec以上で行う。対流加熱方式では世界最速の炉であり、基板形状やハンダ濡れ性解析を行い電子機器開発期間の大幅な短縮が可能となる。



小型加熱装置

近年の情報家電・半導体・自動車・携帯電話やデジタルAV機器、ICカード等の高機能化に伴いCSP(Chip Size Package)やMCP(Multi Chip Package)等のLSIパッケージに対する小型・薄型化・高集積化・大容量化の要求が高まっている。機器の実装面からのLSIパッケージに要求される厚さは1.2mm～1.6mm、その中に搭載される1チップ当たりの厚さは、3段積層にする場合0.15mm4段では0.1mm、5段では0.08mm以下が求められている。

これらを含め其の他の電子部品も小型・薄型化・高集積化・大容量化が、要求されている。

電子部品を基板に実装する際に、近年はリフロー炉の温度上昇を高速で行い、実装時間の短縮を行い、コスト削減を行っている。今まで以上に熱ストレスをワークや基板にかけることになるので、反りやコネクタ端子の浮きなどの挙動の検査装置として高速加熱観察が必要になる。本事業で

開発する対流加熱方式の加熱炉では、温度上昇が4℃/secは世界初である。

以上の様な背景により、本事業ではリフロー炉と同じ性能で電子部品や基板に高速に熱をかけて実装状態と同じ状態を再現して、基板のストレス状況をリアルタイムに観察出来る装置を開発した。

本事業で行う高速加熱観察炉は、対流加熱方式である事と、リフロー炉と同様の加熱方式を採用する事を行い、観察ワーク（電子部品）の温度上昇が4℃/sec以上となることを目的にした。

近年のリフロー炉は、半田実装工程の時間短を行う事で、実装コストを低減する動きが進んでいる。

そのために、実装業界では実際のリフロー炉と同じ対流加熱方式で、なお且つワークの温度上昇が4℃/sec以上の加熱観察炉の需要がある。今回本事業で行った高速加熱観察炉の4℃/secでの温度上昇は、実際にリフロー炉で起こりうる問題解決が出来ることになり、製造管理者や電子部品設計者には非常に期待されるものになる。

本事業では、4℃/secの実現と基板の表面と裏面の温度均一Δt（温度差）を5℃以内にする為に下記の取り組みを行い装置仕様決め・装置設計・加熱炉設計・ヒータ特注・電気設計・ソフト設計・製造・評価試験を行い開発を行った。



## インタビュー

特注事業部マネージャー

宮下 幸造 (右)

監査役

多田 修 (左)

## 「測定器で世の中を改善する」コアーズの使命はこの1点に尽きる

2003年2月13日EU（欧州連合）より正式に公布されたのは、「環境に有害な鉛などの使用を、2006年7月をメドに全面禁止する」という電子デバイス部品「鉛フリー化」完全実施への宣言だった。日本の各大手電機メーカーはこの流れにいち早く対応して関連各社は鉛フリー対応製品の『品質管理』に対して今迄にない厳しい対応を迫られることとなった。

我々の生活は電子部品に取り囲まれている。自動車も家電も携帯電話も電子部品から成り立つ。鉛フリー化は、実に身近な問題だった。電子部品は基板にハンダによって取り付けられる（実装）。そのハンダが以前は鉛であって、環境を守るために鉛の使用が禁止となったのだ。電子部品を実装する場合加熱してハンダを溶かし基板に固定するのだが、鉛であったハンダは180℃程度の加熱だったものが、脱鉛であるハンダ付けには230℃、240℃という加熱が必要となった。この高温によって、基板が溶けてしまったり電子部品自体が反ってしまう事例も起こってくる。ここで『品質管理』への対応

の重要性がわかってくる。



ものづくり大賞受賞

『コアーズの使命は、計測器で世の中を「改善」することです。』を信条に計測器のみでコアーズは歩んできた。世界には様々な分野に多種多様な計測器がある。しかし、多くの計測器は使用者から見てなかなか使い易く作られているとはいいがたい。計測器は「問題解決」と「改善」のための手段でなくてはならない。単に不整合を示すだけでなく、解りやすく現実的な成果を得られるものでなければならない。「改善」に役立つ手段としての計測器を創造することがコアーズの信条なのだ。

## 「リフロー炉の中を覗いてみたい」という切望をかなえる

また、ある大手電機メーカーの担当者からこんな一言があった。

「実装時の高温加熱が、鉛フリー化によって電子デバイス部品に今迄以上の温度ストレスをかけています。不良の原因も加熱中に発生している可能性が高い。ならばこの加熱時の挙動を測定したり、観察ができないものでしょうか。」と。

この一言が大きなヒントとなり

「リフローの炉を今ある測定器に載せられないか？」

という発想が開発への第一歩となった。常に開発の原点は顧客の要望から始まる。

「リフローシミュレーション測定器」の開発において他社にはない強い利点があった。実はこの開発を可能にしたのが、既に開発されてい



リフローシミュレーション測定器

た平坦度測定モジュール core9010b の存在であり、その測定方法「ガラス透過式測定」という技術にあったのだ。

これはガラス面を実装基板面として、下方から測定するという画期的な方式のため、リフロー部と測定部を上下に完全に分離することができる。この配置によって、問題となる熱による測定への干渉を最小限に抑える事ができる。core9030a 開発の一番の要であるリフロー炉内環境の設置を容易なものとしたのである。

それに対して従来の他社製品は上方及び側面からの測定が主であるため、問題を完全にクリアするには至っていなかったのだ。

既にその測定で実績のあるコアーズ独自開発の『ガラス透過式測定』による高精度測定との融合により、遂にリフロー炉シミュレーション測定第 1 号機、高温加熱タイプ平坦度測定モジュール core9030a が完成する。この測定器は、発売と同時に次々に各業界の信頼を獲得し以後この市場を席巻することとなる。

これを契機として以降、新たに動画や静止画像など、肉眼を通して挙動を把握できる観察装置 core9050a を開発。さらに基板をメインにした、より大きなサイズ (A4 判) の測定をも可能にした core9035a の開発に着手し製品化に成功した。

それもこれも「リフロー炉の中を覗いてみたい」という顧客の一言から始まったのだ。

● ハンダ実装工程の時間を短縮する事で、実装コストを低減する



加熱炉部

リフローシミュレーション測定器とは、各メーカー社内で行われるリフロー炉工程 (何層かの行程がある) を、ひとつの炉で温度を変化させること実装の状態を再現し、しかも可視化し、そして数値としてのデータを録ることができる測定器。まさに問題を解明し、データによって改善する測定器のことだった。

今回の高速加熱観察炉は、対流加熱方式である事と、リフロー炉と同様の加熱方式を採用する事を行い、観察ワーク (電子部品) の温度上昇が  $4^{\circ}\text{C} / \text{sec}$  以上となることを目的にした。近年のリフロー炉は、ハンダ実装工程の時間短縮を行う事で、実装コストを低減する動きが進んでいる。そのために、実装業界では実際のリフ

ロー炉と同じ対流加熱方式で、なおかつワークの温度上昇が  $4^{\circ}\text{C} / \text{sec}$  以上の加熱観察炉の需要がある。今回、高速加熱観察炉の  $4^{\circ}\text{C} / \text{sec}$  での温度上昇は、実際にリフロー炉で起こりうる問題解決が出来ることになった。

$4^{\circ}\text{C} / \text{sec}$  の実現と基板の表面と裏面の温度均一  $\Delta t$  (温度差) を  $5^{\circ}\text{C}$  以内にするためにさらに、装置仕様決め・装置設計・加熱炉設計・ヒータ特注・電気設計・ソフト設計・製造・評価試験を行って開発を進めた。



本事業開発ソフトメイン画面

現状競合他社を含む高速加熱観察炉の対流方式では  $2^{\circ}\text{C} / \text{sec} \sim 3^{\circ}\text{C} / \text{sec}$  が最大の温度上昇である。

温度上昇  $4^{\circ}\text{C}$  以上の実現は熱風加熱ヒータの

取り付け角度・容量加熱炉材料・排気部分の機構の実験しながら確立して、測定及び観察の両機能を備えた加熱条件を構築し、温度上昇 4℃以上を可能とするために、温度センサを数箇所に配置。熱風の挙動等をシミュレーションしつつ温度の均一化を測る制御方式を確立したことで、4℃/sec の温度上昇が実現できた。

最先端技術の極みともいえる高速加熱観察炉。

「実は、熱の上昇法とか加減とか、経験値が必要なんです。なんといってもシミュレーションをするわけですから。」

と宮下マネージャーが語る。あくまでも試すこと。

「意外とアナログなんです。装置の操作は、経験で初めてわかることが多い。」

と、多田監査役が締めくくってくれた。



## 沿革

(概略)

1995年	3月14日	資本金 1000 万円で都留市上谷 5-6-1 に設立
1998年	4月20日	社屋新設、現住所に移転
1998年	8月5日	資本金を 2500 万円に増資
2000年	4月	平坦度測定モジュール高精度タイプ core9010a 販売開始
2000年	12月	業務拡張につき社屋増築
2001年	3月16日	資本金を 4500 万円に増資
2001年	4月3日	資本金を 7500 万円に増資(東京中小企業投資育成)
2001年	12月	中小企業創造法の認定会社に選定される
2002年	7月	平坦度測定モジュール加熱タイプ core9030a 販売開始
2004年	2月2日	資本金を 8600 万円に増資
2005年	1月	温度制御観察装置リフローズコープ core9050a 販売開始
2005年	3月	平坦度測定モジュール加熱高機能タイプ core9035a 販売開始
2006年	1月26日	平坦度測定装置等の評価で中小企業センター賞受賞 社団法人中小企業研究センター URL <a href="http://www.chukiken.or.jp/">http://www.chukiken.or.jp/</a>
2006年	6月	挿抜荷重試験機 core7100a 販売開始
2007年	4月	平坦度測定モジュール加熱 LIP タイプ core9031a 販売開始
2007年	6月	温度制御観察装置 リフローズコープ・ワイドビュー core9055a 販売開始
2007年	6月	経済産業省・中小企業庁発行 「元気なモノ作り中小企業 300 社・2007 年版」に 掲載される
2008年	1月28日	資本金を 9711 万円に増資
2008年	8月	加熱タイプ X 線観察装置 リフローズコープ・X-ray core9060a 販売開始
2009年	1月	デジタルパネルレコーダ core1000 シリーズの販売開始
2010年	6月	平坦度測定 & リフロー観察システム core9038a HYBRID 販売開始
2011年	1月	リフローズコープ・マイクロビュー core9070a 販売開始
2011年	12月	マイクロビューα core9045a 販売開始
2012年	10月4日	平坦度測定 & リフロー観察システム core9038a HYBRID が 「第 4 回 やまなし産業大賞 ものづくり大賞部門」に おいて大賞を受賞 URL <a href="http://www.pref.yamanashi.jp/release/koucho/2410/sangyo-shien03.html">http://www.pref.yamanashi.jp/release/koucho/2410/sangyo-shien03.html</a>
2013年	5月	マイクロビューβ core9046a 販売開始

# コミヤマエレクトロン 株式会社

真空装置、真空部品、大型真空チャンバー、加速器等の設計、製造

代表者名	代表取締役 渡邊 明雄		
設立年月日	1983年12月19日		
所在地	〒401-0320 山梨県南都留郡鳴沢村2278		
T E L	0555-85-2844	F A X	0555-85-2722
E-Mail			
U R L	http://www.komiyamae.co.jp		
業 種	生産用機械器具製造業	資本金額	1,000万円
従業員数	80人		



## テーマ 高速スパッタリングによる新カラー成膜（薄膜）法の開発

膜厚のコントロールにより、業界唯一の白色をはじめ、あらゆる色彩表現が可能な業界初の新技術「カラースパッタリング装置」を開発。薄膜の成膜技術により軽量化も実現した。

スマートフォンやタブレット製品などのディスプレイの周辺部は、液晶回路が見えないようにカラー塗装で覆われていることが多い。そのため次のような問題点がある。

- ① 塗装厚により断線が多発する。またその対策によりコストが増大する。
- ② 塗装厚そのものと、①による重量・全体膜の厚増により、デザイン自由度が制限される。
- ③ 商品の電波障害をはじめとした静電気・電波の対応が不十分である。
- ④ 色彩は塗料に依存していることから、色の变化・調整や色の深みへの対応が事実上不可能である。

そこでコミヤマエレクトロンは、カラー塗装を新光学的な真空成膜に置き換え、成膜層数を減らす新方式の開発に取り組んだ。従来方法における諸問題の改善を可能にするため、次の特性を獲得することを最終目標に掲げた。

- ① 塗装厚障害による断線リスクを減らすために薄膜化する。
- ② 光透過率を抑えて反射・吸収層のみにすることで、塗料以上の着色品質を獲得する。



DCスパッタチャンバー

この目標を満たすために、次の3つの光学膜成膜技術を開発した。

- ① RGB（赤・緑・青）三原色を中心とした多種多様な色
- ② 黒色
- ③ 白色

開発した光学膜は、光多層膜による構造色を利用して色彩を実現している。主に光の干渉によって、多層膜の反射光は特定の波長の光に限定されるようになる。これは光学膜内部の共鳴現象と照射された光波同士の干渉現象により打ち消しあうためである。



開発に成功した光学多層膜の各色

またその条件は技術提携契約を結んでいる企業から提供された技術を使い、VBAソフトを用いて算出した。このシミュレーションの結果を基に光学膜全体の材料・膜厚分布を決定した。

成膜試験はDCスパッタ装置を用いたマグネトロンスパッタ法による成膜法で行った。通常の蒸着法では堆積膜の耐摩耗性が不足し剥離しやすいためである。

また成膜対象はカラーセルと呼ばれる基板台に両面テープで固定し、このカラーセルを回転させることでターゲットの成膜レートを安定させた。これにより均質でムラのない光学膜を獲得することができた。



## インタビュー

専務取締役 統括部長

橋口 春雄

### 「真空」をキーワードに独自のモノづくりに転換。最先端技術を支える企業に



クラスター式 P.CVD 装置

装置メーカーなどの仕事を請け負うなかで技術とノウハウを蓄積し、「真空」をキーワードに独自のモノづくりにシフトしてきた。

現在は液晶やソーラーパネルなどの製造用の真空装置をはじめ、粒子線治療などの医療分野でも活用されている加速器の真空にかかわる機器、人工衛星をテストするための真空システムや陸上輸送ができない超大型の真空チャンバーなど、独自の真空技術を駆使したさまざまな最先端の機器や装置、設備の製作を手掛けている。

デバイスメーカー、研究機関からの依頼を受け、依頼主の希望やニーズ、抱えている課題をくみ取りながら最適な提案をし、依頼主とともに

昭和 58 年に真空装置メーカーの配管製造を下請けとしてスタートした同社は、半導体

装置メーカーなどの仕事を請け負うなかで技術とノウハウを蓄積し、「真空」をキーワードに独自のモノづくりにシフトしてきた。

現在は液晶やソーラーパネルなどの製造用の真空装置をはじめ、粒子線治療などの医療分野でも活用されている加速器の真空にかかわる機器、人工衛星をテストするための真空システムや陸上輸送ができない超大型の真空チャンバーなど、独自の真空技術を駆使したさまざまな最先端の機器や装置、設備の製作を手掛けている。

現在は液晶やソーラーパネルなどの製造用の真空装置をはじめ、粒子線治療などの医療分野でも活用されている加速器の真空にかかわる機器、人工衛星をテストするための真空システムや陸上輸送ができない超大型の真空チャンバーなど、独自の真空技術を駆使したさまざまな最先端の機器や装置、設備の製作を手掛けている。

デバイスメーカー、研究機関からの依頼を受け、依頼主の希望やニーズ、抱えている課題をくみ取りながら最適な提案をし、依頼主とともに

に設計から取り組んでいく提案型の仕事が主流で、手掛けている機器や装置のほとんどがほかに二つとないオリジナルである。

「大手メーカーがやっていないところ、大手ではできないところを狙ってやってきました。さまざまな最先端技術を手掛けているので、秘密も多いんですよ」とにこやかに話す橋口春雄専務。穏やかな笑顔に、独自の技術によってほかにはできないモノづくりに取り組んできた誇りがにじんでいる

「今回開発したカラースパッタリングも、大手では持っていない独自の光学のノウハウを活用したもののなんです」と胸をはって説明してくれた。



大型基板用プラットフォーム

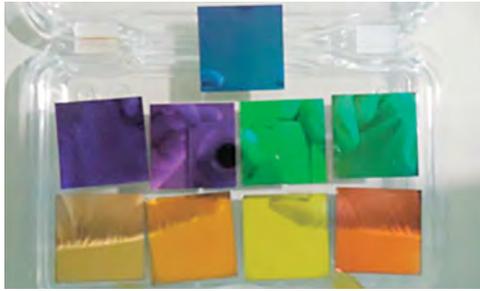
### 独自の技術と不屈のチャレンジで、究極のホワイトの成膜技術を確立

スマートフォンやタブレット製品などのディスプレイは、その機能とデザイン性で急激に進化が進んでいる。一方、その変革の中でカラーリングの技術は多くの課題を抱えていることに同社は注目した。

これまでカラー塗装やカラーメッキが施されていたが、同社は光学を活用した新しい成膜技術を開発し、あらゆる色を表現でき、なおかつ

薄膜の成膜技術により軽量化も実現することに成功した。

「光の干渉効果を利用した成膜技術です。金属を何層か薄く重ねることで光の屈折率が変わり、あらゆる色をだすことができます。当社以外に一部でこの技術に取り組んでいるところはありませんが、当社は究極といわれるホワイトの成膜技術の確立に挑戦しました。これは世界で

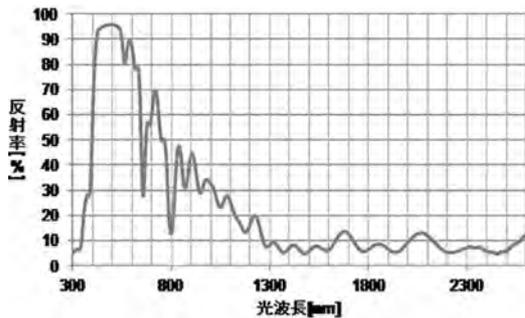


光学多膜層の各色一覧

も当社にしかできない技術です」

橋口専務はそう言うと、自信にあふれた様子でにっこりとほほ笑んだ。

純白をだすことは一番難しいといわれていて、約4ヶ月間、白を求めての実験が続いた。「膜の厚みを計算して層をつくり、光学測定器で計ってはフィードバックしてレシピを変え、また層をつくるという実験の繰り返しでした。その中で、だんだんと白に近づくことができました」と究極を求めて続けられたチャレンジの日々を振り返った。

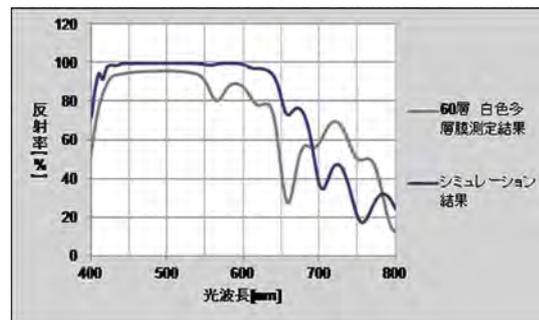


白色分光グラフ

また今回、光学多膜層を成膜するのに用いられたのが、同社が得意としている真空技術のひとつであるスパッタリングである。スパッタリングとは真空中で不活性ガスを導入し、ターゲットであるプレート状の成膜材料にマイナスの電圧を印加してグロー放電を発生させ、不活性ガス原子をイオン化し、高速でターゲットの表面にガスイオンを衝突させて激しく叩き、ターゲットを構成する成膜材料の粒子（原子・分子）を激しく弾き出し、勢いよく基材・基板の表面に付着・堆積させ薄膜を形成する技術だ。

カラースパッタリングにより、塗装や染色などのように物に色をつけるための成分を加えることなく、さまざまな色彩を生み出すことができるのはもちろん、全体の膜厚が薄い（1μm～数μm）ため、部品の小型、軽量化も可能になった。

さらにこの光学多層膜をスパッタリングで成膜することで、均質かつ良質な多層膜を獲得でき、コストの削減も実現した。



白色分光特性グラフ

## ● ゼロから独自で取り組んだ今回の開発を、次の事業へとつなげていきたい

完成したカラースパッタリング装置は国内をはじめ、台湾での展示会などにも出品している。

「さまざまな引き合いはきていますが、まだ具体化には至っていません。スマートフォンやタブレット、ウェアラブル機器などのタッチパネルをはじめ、ショウウィンドウの装飾や化粧品などの容器などいろいろな応用ができる技術ですので、幅広い分野で提案していきたいと思っています。また当社はお客さまと一体となったモノづくりをメインとしていて、ゼロから取り組む独自の開発というのは少ないので、こんなこともできますというアピールにもつなげていきたいと考えています」と橋口専務は熱く語った。

また同社が手掛ける機器や装置は高額なもの

が多く、独自に開発、設計に取り組むのはなかなか難しいだけに、「補助金を活用したことで新たな独自技術の開発に挑戦でき、成果を得られたという収穫は大きいですね」と満足そうにほほ笑んだ。



カラースパッタリングで色付けしたラジコンカー

## 「お客さまの想像を形に変えていく。これが私たちの仕事です」

「真空技術は日常生活では目に触れる機会が少ないものですが、私たちが生活しているさまざまなところで活用され、生活を豊かにし、社会を発展させていくために不可欠な技術です。真空技術を必要としている分野は多く、これからエネルギーや医療関連でも活用が増えていくと思います」と、橋口専務は真空技術の重要性や未来について生き生きとした表情で語る。

さらに「お客さまの想像を形に変えていく。これが私たちの仕事です。想像を形にするには、

独自の技術とノウハウを提供できることが不可欠です。そのためにもこれからもエンジニアをしっかりと育て、さらにお客さまのニーズに応えられる企業になっていきたいと思います」と力を込めて語った。

人々の暮らしを支え、産業や社会の発展に寄与している真空技術の追求に取り組んでいるコマヤマエレクトロニクス。そこには常に未来を見つめて開発に取り組み、無限の可能性に挑戦し続ける姿があった。



ターンバック式アッシング装置



大型真空施設対応のクリーンルーム



### 沿革

(概略)

1983年 1月	コマヤマ電器株式会社において配管工事業部を開設
1983年 11月	現住所地へ事務所、工場を建設
1983年 12月	配管工事業部を独立させ、コマヤマエレクトロニクス株式会社として設立
1984年	現住所地工場を拡張
1985年	マシニングセンターを導入
1989年	工場を拡張し、クリーンルームを新設
1990年	部品製造工場を増設拡張
1992年	CADシステムを導入
1996年	クリーンルームと管理棟を新設
1999年	大型機械加工工場を増築
2000年	2階建て組立棟、クリーンルームを増設
2001年	ジラゴンノ第3工場クリーンルーム、第4機械加工工場を増設
2002年	ISO品質マネジメントシステムを認証取得
2004年	富士吉田第5工場稼働
2006年	ジラゴンノ第4工場に大型機械加工工場を増設。本社所在地に大型化対応の第6工場クリーンルームを新設
2007年	チタン製真空コンポーネントの開発。アクアガス発生器開発
2008年	富士吉田第5工場を山梨県西桂町へ新設移転（大型化対応クリーンルーム）
2009年	モノづくり中小企業・小規模事業者試作開発用等支援補助金に採択され「ソーラーパネル用高効率真空製造装置」販売開始
2012年	モノづくり中小企業・小規模事業者試作開発用等支援補助金に採択され「高速スパッタリングによる新カラー成膜（薄膜）法の開発」販売開始

# 三栄精工 株式会社

精密切削部品・精密ネジ部品・小型プレス部品の製造、販売 / その他 精密部品の販売

代表者名	代表取締役社長 山本 詳士			
設立年月日	1966年4月			
所在地	〒400-0205 山梨県南アルプス市野牛島 527-1			
T E L	055-285-5555	F A X	055-285-4625	
E-Mail				
U R L	http://www.sjcnec.co.jp			
業 種	金属製品製造業	資本金額	4,200万円	
従業員数	53人			

## テーマ ▶ 多品種・少量・短納期に対応した自動検査装置の開発による品質保証体制の構築

クリーンディーゼルエンジンに使用される切削加工部品が多様化。多品種・小ロット・短納期・高度化に対応するため一品種対応の自動検査装置を改造して迅速な品質保証プロセスを確立。



自動検査装置

ディーゼルエンジンは燃焼効率の高さからCO<sub>2</sub>の排出量がガソリンエンジンに比べてはるかに少なく、地球温暖化に貢献できる「環境にやさしいエンジン」として世界規模で注目されている。プラグ製品の分野では世界シェア34%を占めるトップメーカー（日系企業）の顧客から、そのクリーンディーゼルエンジン関連の部品を受注し「金具」「端子」「中軸」「中軸B」などの部品を生産し供給している。顧客の国内工場でそれらの部品は組立てられ、主にヨーロッパを中心に販売されている。注目を集める分野の部品だけに、その切削加工部品は多様化し、多品種・小ロットで短納期という宿命をもつようになる。また、自動車部品の不具合は人命に影響を与える可能性を秘めていることから、当然徹底した品質管理のもと高性能で高品質の製品を提供しなければならない。

特に主体部品となる“金具”については、かねてより自動検査装置による全数検査を行って品質保証体制を構築している。しかし、形状の異なる複数の新モデルの品質保証プロセスを構築するためには、自動検査装置の大幅な改造を行うことが必要不可欠となってきた。そこで、機構設計から起こして、自動検査装置の大幅な改造に取り組むこととなった。

まず作業性から考えて、アイテムごとの段取り替えは“部品取り外しによる交換”などの手間が掛る作業を極力控え、“レバーなどで位置を変更”するような簡素化した方式を採用し、誰が行っても容易に出来るものとする。また段取り替えに要する時間は2時間以内を目標とする。

品質問題が発生した場合、自動検査装置が停止をするとともにその詳細をタッチパネルに表示させ、その後の処置がスムーズに出来るものとする。

作業性、品質問題、改造仕様の内容を踏まえて、構想された機構を具体的に図面化。ここから、試作開発が始まった。

試作開発の達成度は、人が行う検査と比較し、①削減出来た検査コスト、②目標とする段取り時間、③歩留まりについて従来と比較して差異を総合的に判断することとした。

組み上がった自動検査装置を試してみる。品種替えの段取り時間を2時間以内と目標に掲げてきたが、3回の段取りに対して1時間45分から2時間の間に行うことが出来、目標はクリア。また作業標準書を制定することで、他の作業においても段取り作業がスムーズに行える体制も併せて構築した。

金具自動検査装置の改造により多品種の検査が可能となり『金具自動検査装置仕様書』（汎用性タイプ）の要求事項も満足できることが確認された。さらに繰返し試験においても不適合品が確実に検出されたことから、信頼性も十分にあると判断される。

この自動検査装置で迅速な品質保証プロセスを確立し、海外生産品と差別化を図った高性能で高品質な切削加工部品の受注を拡大して、2020年までに世界シェアの4%を目指す！



## インタビュー

代表取締役社長

山本 詳士 (左)

業務部管理課 課長

吉野 弘幸 (右)

### 注目される環境にやさしいクリーンディーゼルエンジンに直結する仕事きた

世界規模で注目されている、クリーンディーゼルエンジン。地球温暖化に貢献できる「環境にやさしいエンジン」として、ヨーロッパでは新車として売られている乗用車の50%がディーゼルエンジン搭載車といわれている。さまざまな新技術によって排出ガスはガソリンエンジンと変わらないクリーンエンジンとなっており、世界規模で普及が進むといわれている。

先ごろ新モデルのプラグ製品が開発され、この従来の形状とは異なる金具の受注が決定した。自動車部品における不具合とは、人命に影響を与える可能性がある。徹底した品質管理によって高性能で高品質の製品を提供しなければならない。また、多品目・小ロット・短納期という宿命も背負っている。新たな発注に気負うと

ころもあり、万全の態勢で取り組もう決意する。

主体部品となる“金具”については、もともと「金具自動検査装置」を開発しており、製品全数の検査は実施している。ただしこの金具自動検査装置は1品種の対応であったため、多品種の金具も検査できるような改造が必要となった。



自動車金具

### 信頼を得るのは積み重ねられた誠実な技術とがあってこそ

三栄精工株式会社は1966年の創業で、当初はカセットレコーダーやビデオ機器の組立を行い、扱い品の8割はAV機器であった。

「そのカメラは？」

山本社長が撮影していたカメラに目をとめた。自社でもカメラ部品を扱っており、ひょっ

とするとこの工場から出荷された部品が使われているかもしれない。残念ながら別メーカーのカメラであった。残念そうに

「カメラはあのメーカーがいいですよ。性能は世界一です。」

シャッター音の美しい関係メーカーのカメラ使用を勧められた。自身もそのカメラを使っているという。それは自社で作られる部品への信頼と自信が見える時でもあった。

創業当初から、そのカメラ関係部品をも扱い、AV機器などを扱うなかで、時の流れによりその多くはつぎつぎと海外で作られるようになっていった。信頼を得る精度の高い製品であっても結局は、価格で納期で海外に仕事を奪われていく。



極小カメラ部品 検査中

多くの変遷があった。取扱い品目は多岐にわたっていく。いずれも高品質な加工を求められ、しだいに多品種・小ロット・短納期と、その縛りはさらに厳しくなる。この流れに負けないために、技術を極めていく。

いまや、デジタルカメラ関連・通信機器関連・自動車部品関連をはじめ、ねじ部品、CAR・AV・周辺機器・HDD・ゲーム機・DVC・DCのワッシャー部品、半導体用梱包資材（コネクタ、スイッチ 他電子部品）のキャリアテ

プ、エンジン部品・一眼レフカメラ部品・プリンター部品などのキャリアリールなどなど。広範囲に取扱い品目が増えている。こだわりの極めた技術は努力と思い入れから生まれるのだろう。自社製品への信頼と愛が日々培われていく。

この変遷の中で自動車部品においても信頼を得て新製品のプラグ金具に発注がくるようになった。これは応えていかなければならない。自動検査装置の改造開発がスタートする。

## ● 絶対のニーズ、高品質・小ロット・短納期 答えは、金具自動検査装置にあった

当初は受注が決定していた4品種の追加で計画を立てるが、新たな顧客からの引き合いもあり、金具自動検査装置に“汎用性”を持たせる必要が生じて、仕様の見直しや、外部機械メーカーとの協議・再見積などの末、当初の計画よりも大幅に遅れたかたちでの取り組みだ。

自動検査装置の検査ステージでは、①エアブローによる穴内部の異物除去、②カメラによる穴内部の異物残り確認、③軸径の寸法検査、④全長の寸法検査、⑤穴深さの寸法検査、⑥製品の振れ検査、⑦ねじ部のゲージ検査、⑧カメラによる外観検査、がそれぞれあり、これに現状の1モデルの対応から形状の異なる複数の新モデルの品質保証プロセスをさらに構築するのだ。

まず試作開発の達成度とは、人が行う検査と比較して、実現から図れた効率化を測定するという観点を考える。具体的には「削減出来た検査コスト」「目標とする段取り時間」「歩留まり」について従来と比較して差異を総合的に判断していく。

さまざまな検討の末に構造や機能、操作手順などを理解するメーカーと協力して検査仕様を決定し、企画・設計・開発を行い部品加工・組立て・評価など試行錯誤を経て作製が始まる。品種替えの段取り時間については2時間以内を目標とする。結果は3回の段取りに対して1時間45分から2時間の間に行うことができた。

また作業標準書を制定したことで、作業者の熟練度に関係なく段取り作業がスムーズに行える体制を得た。



自動検査装置 内部検査

収益性の向上も、検査員による検査と金具自動検査装置による検査の比較を行い、検査コストの削減額が1個当たり『9.17円』（約90%の削減）と非常に大きな効果を生むことが出来た。

歩留まりは、いままで検査員が行う人手の検査で非常に時間が掛り、品質問題の発覚が遅れ、それに伴う製造現場へのフィードバックが遅れることで低下していた歩留まりが解消された。

それは、目視による外観検査は検査員の力量によって見逃しが起こり、顧客クレームに繋がっていた。また、複数の検査員が存在することで集計などの付帯作業が発生し、製造部署へのフィードバックが遅れることでも歩留まりが低下していた。これらを一気に解消できた。

## ● 金具自動検査装置の登場によって、多くのことが見えてきた

この金具自動検査装置の登場によって、多くのことが見えてきた。

まず、寄与できる市場は世界生産量で7,000,000個(2014年度の見込み)あるこ

とがわかった。それは既存製品で取引をしている顧客、既存製品で取引をしていない顧客に分類される。6年後の2020年度においては世界生産量が100,000,000個となり、これは世界シェアの4%獲得を目指すこととなる。



工場構内

また金具自動検査装置の改造により新たに4モデルの受注に至った。既存製品と合わせて5年後には売上高を現状の倍に想定している。

さらに新たな顧客からの引き合いを得たことによって、金具製品に対する市場調査を行い、新規受注の獲得に向けた活動を展開しはじめた。

金具自動検査装置についてはこの試作開発を通じ、社内評価においても高評価を得ることができた。平成26年10月を目途に社内生産を

と考えている。

この補助事業では、1品種対応用の金具自動検査装置を多品種対応用に改造し、汎用性を持たせた。これにより従来検査員が行っていた検査と比較して、検査コストを約90%まで削減にすることに成功。また品質問題の発覚が早まったことで、製造工程へのフィードバックがスムーズに行われることで歩留まり率の低下も解消され、更に品質保証プロセスを構築することができた。

今後は新製品の受注や新たな顧客を獲得し、2020年までに世界シェアの4%を目指す。



作業中

「世界シェア4%。これは目標ですが、実現可能な数字です。世界シェア4%。」

精緻な機械・部品にこだわる社長は、確信する数字を2度示してくれた。



本社 総務棟



本社 第1第2工場

## 沿革

(概略)

1966年	4月	東京都品川区旗の台において三栄精工株式会社を創業
1969年	4月	山梨県甲斐市(旧中巨摩郡敷島町)にAV機器組立工場を開設
1976年	7月	山梨県南アルプス市(旧中巨摩郡八田村)に精密加工工場を開設
1978年	4月	東京都世田谷区玉川台に本社事務所及び倉庫を新設移転
1987年	7月	山梨県南アルプス市に新工場完成
1991年	8月	社員寮完成
1993年	7月	山梨県南アルプス市に本社移転
1994年	11月	資本金4,200万円に増資
1998年	8月	SAN-EI(Thailand)CO.,LTD設立
1998年	12月	三栄精工(香港)有限公司設立
2000年	8月	ISO9002認証を取得
2003年	8月	ISO9001へ更新
2005年	7月	深刻三栄海科精工有限公司設立
2007年	5月	三栄精工(香港)有限公司事務所移転
2008年	1月	SAN-EI(Thailand)CO.,LTD 自社工場完成予定
2010年	12月	ISO14001認証を取得

# 株式会社 道志化学工業所

## 自動車、電機部品等のプラスチック成形

代表者名	代表取締役社長 水越 茂代		
設立年月日	1982年3月29日		
所在地	〒402-0227 山梨県南都留郡道志村12262		
T E L	0554-52-2214	F A X	0554-52-2573
E-Mail	do-c@guitar.ocn.ne.jp		
U R L			
業 種	プラスチック製品製造業	資本金額	1,000万円
従業員数	27人		

### テーマ ▶ プラスチック射出成形におけるエジェクタ制御を利用したガス抜き工法の開発

業界全体の課題でもあった成形時のガス発生による外観不良、形状不良を改善するため、独自のノウハウを活かしたガス抜き工法の開発に挑戦し成功。技術開発という新たな道を切り拓いた。

自動車部品などのプラスチック射出成形を行っている道志化学工業所は、成形時のガス発生による外観不良、形状不良を改善するため、独自のエジェクタ制御を利用したガス抜き工法の開発に取り組み、不良低減と生産性の向上をめざした。

これまでガス抜き技術はさまざまな方法がとられていて、一般的には金型内に0.05mm前後のクリアランスを形成して、そこからガスを抜く方法が行われている。



射出成形機

ほかにもいくつか金型外にガスを逃がす工法が採用されているが、どれもクリアランスが極小のため、逃がし切れなかった高温ガスがモールドデポジットとよばれるガスヤニになって金型に付着し、ガスを逃がさずのクリアランスの目詰まりを引き起こし、縞模様や線状痕などの外観不良を発生させてしまう。

またクリアランスを大きくし過ぎてしまうと樹脂が流れ込みバリ不良となるため、安易に大きくすることもできないのが実情である。

同社ではこれまで従来技術を活用しながら独自の工夫を凝らし、積極的にガス対策に取り組んで

きた。

その中で蓄積してきたガスによる焼けや線状痕などの不具合を起こしやすい製品形状や位置などのノウハウを活かして、より広いガス抜き通孔を形成し、ガスを金型外へ排出する開発に取り組んだ。

まず効果的にガスを排出するエジェクタピンの研究、試作を重ね、強度的にも加工的にも問題がなく、0.5mm以上のクリアランスを確保できる独自のエジェクタピンを開発。さらにエジェクタピンを装着するエジェクタプレートも開発し、以下のサイクルで従来型エジェクタプレートよりも多くのガスを排出させることに成功した。

- ① 熔融樹脂が金型内に射出を始めると同時にガス抜き制御を作動させ、最終充填位置周辺に取り付けた開発エジェクタピンのガス抜き通孔から、樹脂より先に流れてくるガスを抜く。
- ② 開発エジェクタピンに樹脂が接近してきたら、ガス抜き制御を解除させ、樹脂がオーバーフローしないようにコントロールする。
- ③ 樹脂を充填させ、金型によって樹脂が冷却された後、金型を開いて成形品を突出する。

この開発により、効果的にガスを抜く工法を実現することができた。



試作金型



## インタビュー

常務取締役

水越 彦衛

### ● プラスチック成形はクレームとの戦い。不良減少は業界全体の課題だった

昭和 46 年にプラスチック成形加工業として創業した同社は、自動車部品のパイプをとめるファスナーの製造からスタート。その後、ダンパーと呼ばれる衝撃を弱めたり、振動が伝わるのを止めたりする部品の製造も手掛け、現在はファスナーを中心にさまざまなプラスチック成形事業を展開している。

「プラスチック成形はクレームとの戦いです」と水越彦衛常務は厳しい表情を浮かべながら切り出した。

プラスチック射出成形における不良は、成形時に樹脂から発生するガスを金型外に逃がし切れず、その高温なガスがヤニとなり製品の外観に縞模様や線状痕、まだら模様などを残してしまうことをいう。

ファスナーは小さな部品なのでクレームは出にくいですが、同社が製造している製品のひとつである自動車のカップホルダーは製品そのものが

大きいと、どうしても外観不良が目立ちやすく、クレームを避けることが難しいのだ。



ファスナー部品

「プラスチック成形の業界全体でこれまでもさまざまな工夫をしていますが、これだという方法はなく、不良を減らすことは業界の課題です。クレーム対応に奔走することもたびたびで、生産性にも大きく影響しています」と渋い表情を見せる。

### ● どうにか不良を減らすことができないか。そこから開発が始まった



カップホルダー部品。かすかに見えるテカリの部分が不良

部品を納入したメーカーから「不良があつて

ラインが止まってしまっている。今すぐ製品を持ってきてほしい」という連絡を受けることもよくあることだ。

「そうになると配送では間に合わないので、従業員が直接届けに行くんです。うちの製品は全国に行っているんで、時には今から九州の工場まで持ってきてくれなんていうのもありますね。去年は 2 度ありました」

九州まで日帰り部品を届けに行く。そんな対応を行わざるを得ない状況をなんとか改善し

たい。どうか不良を減らしたい。どうすれば不良を効果的に減らすことができるのか。水越常務はずっと考えてきた。

「そんな時に今回の補助金制度を知り、これまでのノウハウを活かして開発に取り組んでみようと思ったんです」

● 根気よく研究、試作、評価を重ね、これまでの不可能を可能に変えた



画像検査機

まずガスを抜くエジェクタピンの開発では、どんな形状が一番効果的にガスを逃がし、なおかつ金型にも影響を与えないでいられるか、時間をかけて研究と試作、評価を重ねてきた。

までの実験はまだできていない状況ですが、ガスが出る量やできあがった製品を見ても、効果は確実にでています」と水越常務は胸を張る。

今後、山梨県富士工業技術センターの協力を得て、ガスの排出量の採取実験にも取り組んでいく計画で、「どんな数値が出るか楽しみです」と期待を寄せる。

またこれからこの工法を自社の製造に活かすことはもちろん、独自技術として販売することも計画している。

「初めての試作の時にたまたま上手くいき、そのあと少し欲張ってしまったら、それからはなかなか上手くいかず、最適な条件をだすまでにかなりの時間がかかりましたね」と苦笑する水越常務。

それでも根気よく研究、試作、評価を重ねた結果、これまで無理と言われていた0.5mm以上のクリアランスを実現する形状のエジェクタピンの開発に成功した。

さらにエジェクタピンから効果的にガスを逃がすためのエジェクタプレートの開発にも取り組んだ。

完成したガス抜き工法では、目に見えるほど多くのガスが金型外に排出され、金型に付着するガスやニの低減も確認できた。

「ガスの排出量など数値的な効果を確認する



ファスナー組立機

「今回開発した工法はさまざまなプラスチック成形に応用できるものなので広くアピールしていきたいと思っています。またこれからは独自の技術開発にも積極的に取り組み、技術売っていける企業をめざしたいと考えています」

そう言って笑顔をみせる水越常務。実は今回の開発事業のあとに、もうひとつ独自に開発したものがあのだ。

● クレームは開発の出発点であり、原動力。これからも技術開発に挑んでいく

同社のメイン事業であるファスナーの製造では、見た目だけでは判断が難しいほど色も形も良く似た製品を数百種類も作っている。1日の出荷で300～400種類も扱い、発注品数も製品の種類もすべて異なるだけに、出荷ミスが発生しやすいのが悩みだった。

出荷する製品の種類と数をチェックする業務用機器はあるものの高価で、使いにくさも感じていた。そこで水越常務は考えた。

「スマホのアプリとしてプログラムを開発してみよう。従来機よりも使いやすく、価格も抑えられるはずだ」

自らプログラムを考え、システム業者に依頼して独自の出荷用システムを開発。QRコードを活用して、簡単に手早く確実に出荷品目や出荷数をチェックすることができるようになった。



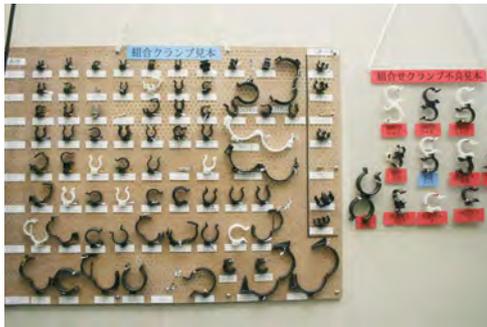
開発したスマホのQR照合

「今回の補助事業の開発もそうですが、すべての始まりはクレームから。いかにクレームをなくすか、それが開発の出発点であり、原動力です。

また道志は人が少ないだけに、いかに自動化を進めるかということも大事です。それにはやはりスキルレスにするための開発が必要です。これからもお客さまの声を大切にして、より効率的で、他社と差別化を図れる事業を展開できるように開発に取り組んでいきたいと思います」

そう語る水越常務の表情はきりっと引き締まり、事業への熱い想いがにじんでいた。

今回の事業は長年の悩みだったクレームの減少という成果を生み出しただけでなく、技術開発という新たな事業展開に向けての第一歩となった。独自の技術開発の重要性について熱く、意欲的に語る水越常務は、道志化学工業所が進むべき道を、その目でしっかりと見据えていた。



製造現場に貼られたファスナー見本



成形工程の現場

## 沿革

(概略)



1971年 創業者水越彦士が現在地で道志化学工業所を創設、プラスチック成形加工を開始

1972年 株式会社ニコフと取引開始

1988年 道志化学組立部門、都留工場を設立

1996年 水越茂代氏が代表取締役就任

2004年 TPM活動(改善活動)を開始

# 道志ダンパー工業 株式会社

## 精密樹脂成型・組立

代表者名	代表取締役 水越 茂代		
設立年月日	1962年3月		
所在地	〒402-0021 山梨県都留市玉川688-1		
T E L	0554-45-1398	F A X	0554-45-1523
E-Mail			
U R L			
業 種	プラスチック製品製造業	資本金額	1,000万円
従業員数	45人		

### テーマ

## 熟練技術を必要としない自動車部品用多品種検査装置の開発と生産プロセスの確立

不良品を一掃することによってこそ会社の信用が高まる。誰もが簡単に使える検査装置を自社開発することにより100%良品納品を実現した

200～300種という多岐にわたる自動車部品の組み合わせ形状や色などを、画像処理によって確認・判断し不良品を除いていく装置である。

開発に当たり部品の形状・組み合わせ・色を子細にプログラムし、良品・不良品の判断基準をさらにプログラムし、熟練した人間の持つ判断力を検査装置に植え込んでいくことが最初の大きな課題となった。

続いてタッチパネルは作業者が見やすい文字の大きさ、タッチし易いボタンの大きさとレイアウトを検討し、操作手順と画面レイアウトを設定した。

紙ベースの検査マニュアル準備には「移動する」、「ファイルを開く」、「探す」、「取出す」の動作が発生して、片付けも含めると2分程度掛かってしまうため、タッチパネル内にビットマップファイルをデータベース化しておくことによって、検査品切り替え時に行う5秒程度のバーコード入力での検査マニュアルが自動表示するようになった。また片付けも不要で、作業時間は約96%削減することができた。検査マニュアルは作業中もボタンをタッチするだけで再表示が可能で、初心者でも検査項目の確認が可能となった。

さらに作業する人を選ばないやさしく順調な操作ができるよう、既存の作業台とコンベアを配置して、想定される動作を行い、「並べる」→「良品袋を取り出す」→「梱包する」が横移動の動作のみで流れるように完結することができ、「立つ」、「座る」、「屈む」などの作業者に負担のかかる動作を排除することを考えて実現する。

また組立治具を置いて、組立ながらの作業や2人での作業も考慮して、作業台を幅700mm×奥行700mmとし、タッチパネル操作や梱包作業の際には横移動するため、移動し易い立ち作業を基本として、目と検査品との距離が離れすぎないように高さを1000mmとした。また背の低い作業用者の踏み台と高齢者用の立ち作業用椅子を用意して、その利用によって負担を低減し、横移動にも支障がないことを確認した。

熟練者ばかりといえない人員の状況を考え、誰が作業に携わってもスムーズに操作でき、しかも小ロット多品種の製品検査を次々短時間に取りこぼしなく、円滑で完全な検査ができるシステムが出来上がった。



検査機による検査



座って次々確認作業（従来の検査）



## インタビュー

製造部長

奥脇 和俊

### 不良品1つ発見で自動車ラインが止まる!? 絶対100%良品納品への厳しい道のり

「『不良品が出ました!』と連絡が来たら、即、新幹線ですよ。自動車で行くより、九州あたりへ行くのには新幹線の方が早いです。それが月2回とかいうと、正直きついですね。」製造部長の奥脇さんが苦笑いとともに語る。

納品した製品の中から不良品が一つ発見されると、『ラインが止まります』というちょっとこわい言葉まで添えられて納品先から連絡がくる。先方は自動車製造メーカーだ。自動車は絶対安全でなくてはならないもの、命を載せて運ぶものだから。不良品はそのエンドユーザーの命にもかかわる重要案件ということなのだ。

『今すぐに不良品は交換してください! 明日

の朝までに!』即、新幹線に飛び乗って製品を交換に行く。

100%良品納品であることが、絶対なのだという。



組み合わせ見本 不良と正しいものが示されている

### 主力だったダンパーの扱いは30%に 小ロット多品種即納期、人間力が試される製品構成に挑む

都留市玉川に新工場を構えたのは、組立という仕事が主に人手によって成り立つものであり、より人口の多い(人出の多い)場所をと選ばれた。

社名にある「ダンパー」とは、ばねやゴムな



身近にたくさん使われているダンパーとは、こんな形もある

どの弾性体や油の粘性抵抗を使って衝撃を弱めたり、振動が伝わるのを止める緩衝器のこと。創業当時はカセットデッキや自動車の灰皿クローザー、システムキッチンなど、多くに使われているダンパーの組立に特化していた。

しかし時代の推移は厳しい現実を与えてくれる。ダンパーはわれわれの生活に欠かせない装置として、身の回りの多くの場面に存在している。ドアやキッチンの引き出しの開閉、家電のスイッチや扉の開閉など、ニーズの高い部品である。だが、その仕事のすべては海外へと出されるようになってしまった。結局、自分たちは新たな方向を求めなければならなくなってしまう。ちなみ

に今やダンパーは扱い製品の3割程度という。

そんな中から、内装部品をはじめとした自動車の部品を多く扱うようになった。小ロットで多品種の要求が高い。部品を組み立てる。形も

組み合わせもそして色も、メーカーごとのこだわりカラーの違いもあって、200~300種類の組立種類があるという。

● **組立は人の作業によって仕上げるアナログ産業 不良は防ぐこと以上に発見が重要なのだ**

さて、組立というのは人手によるわけで、社内の人員だけでは賅えないその多くの組立は、内職という形で社外に依頼する。高齢者や子育てしながらの主婦、そして障害者施設でもその内職を受けてくれている。ただし、熟練の社内人員に比べると、内職で戻った製品にはどうしても仕上がりにムラが多い。すると上がってきた製品を、社内で確認をし組立修正をして検査して、再び修正…。100%良品納品への道はひどく手間と時間がかかる道なのである。そして、その手間の隙間をくぐり抜け見逃してしまったたった一つの不良部品が、『弾丸新幹線で部品交換の旅』を誘発してしまうのだ。納品されたものは100%良品でなければいけないということ。

「どうしても間に合わないからと、熟練社員が家に持ち帰って組立内職をやってきても、や

はり不良品がものすごく多いんです。ながら作業になると不良品が出やすい。それはどうしようもないことなんですね。」



軽くつまみあげてキャッチに落とす

奥脇さんいわく、家庭生活の間の作業は、途中で来客があったり子供が泣き出したり、ひとたび手が止まる時間があると人は必ず過ちを犯す、ということらしい。不良品が出ることは、ある種の必然ということだ。

● **自社だからできる完璧なプログラミング 不具合を決して見逃さない検査装置が開発された**

検査の強化によって、確認修正のための手間と時間の問題、そして絶対100%良品納品問題を解決しようと決断する。この会社独自の検査機を開発することとなった。

検査方法は、画像処理装置を使い組立の不良を発見し、不良品を弾き出す。つまり製品をラインに流してカメラ前に通しひとつひとつ部品の形・組み合わせ・色など確認して、良品・不良品に振り分けていく。不良で集められたものは再び組立修正して、またラインに流すというわけだ。

映し出された画像の形状・色・色の組み合わせを瞬時に判断してその先でささっと振り分け

る。接合の歪みや甘さ、こだわりカラーの判断など、瞬時に答えがでる。かつて人の目や感触で判断していた確認作業が、冷静な画像判断により瞬時で決がでる。凄技である。画像処理装置はもともと存在するものだが、要は判断基準、そのプログラムが優れているのだという。つまり、この会社独自の検査基準を構築したことがこの凄技のポイントとなる。なにしろ200~300種類の組立種類を瞬時に判断するのだから。それはまさしく熟練者が一つ一つの部品組立を確認する目と手を表現した形となっている。

しかも、ラインの位置や高さ、スピード、検査機の操作など、たとえば熟練者でなくても無

理なくスムーズに動かせるようなやさし機能性を持つよう考えられている。今日初めて組立検査をする人にもお任せ出来る、優しく完璧な検査装置が完成したのだ。

この検査装置に興味を示す企業も多い。みな、同じ悩みを抱えているのだ。

「難しいですね。出来ることならわれわれも

注文を聞いて製作したいとも思いますが。」

ここでの組立種類が300もあって、絶妙の判断基準を細かくプログラムして操作している。各会社が持つであろう、さらに多くの独自種類を判断するプログラミングは至難の業か。難しい課題だ。次なる課題となるかはまだ検討中のようなのだ。

## ● 共にあることで共に利益を得る 地域の人と一緒に仕事をしているのです

「かつては月に1~2回は『不良品発見！新幹線で交換に行く！』の事例があったんです。おかげさまで検査装置導入後は、ゼロになりました。」

安堵した奥脇さんの表情に検査装置の実力がわかる。また、価格にして1個1円にならない部品ひとつを握りしめ、新幹線に飛び乗りラインストップを阻むための道程は、時間と運賃ではない、ものづくりやのプライドをかけた旅だったことを思い知る。たった1個の不良品なのですが。

内職依頼先に障害者福祉施設がある。効率という点では多少問題が多いかもしれないが、仕事発注ということに感謝もされているという。

内職仕事というのは、先にもあげたようにそもそもリスクのある仕事だ。だれが担当しても完璧を望むのは難しいことともいえる。また、主婦の方であれ、リタイアしてしる高齢者の方であれ、小さい時間を少しでも使いたいということならば、この先もずっと仕事していただきたいと考えている。

「地域貢献の一環とも考えています。人の手による組立の仕事を地域の皆さんに携わっていただいて、ともに働いていけることがうれしいですね。」

にっこりされる奥脇さん。そう、完璧な検査装置によって内職による部品組立の不良品リスクはもはや回避されたのだから。



## 沿革

(概略)

- 1988年 1月 道志化学工業所の組立部門として会社設立 (株)ニコフ向けダンパー部品の組立を開始し、自動化を実施
- 1994年 11月 都留市玉川に新工場を建設
- 1995年 2月 ウエルストーン電子工業株式会社と取引開始
- 2004年 5月 TPM活動(改善活動)を開始する 指導: JIPMソリューション
- 2014年 12月 検査機導入

# 株式会社 中家製作所

## 精密部品切削加工

代表者名	代表取締役 望月 英昭		
設立年月日	1962年3月		
所在地	〒409-3853 山梨県中巨摩郡昭和町築地新居1641-8(釜無工業団地)		
T E L	055-275-5533	F A X	055-275-6155
E - M a i l	design@nakayass.co.jp		
U R L	http://www.nakayass.co.jp		
業 種	生産用機械器具製造業	資本金額	2,500万円
従業員数	80人		



### テーマ 大物板状製品簡易側面切削加工機の開発

切削加工の会社でありながら専門外である工作機械を開発・製作。切なる必要性からはじまる無謀な挑戦は、理想通りのマシンHMC1255を誕生させた。

大物の板状製品の側面へ金属加工を施す場合、まず立型加工機で上下面を加工しその後、大型横型加工機（マシニングセンター：MC）に、製品を大掛かりな段取り替えの末再搭載して加工する。また簡単な加工であっても横型加工機を長時間占有することとなって、非常に作業効率が悪かった。そこで、「簡易側面切削加工機」を自ら開発することで、作業効率化、短納期化を図ろうというもの。「使い易い工作機械をつくろう!!」切削加工専門の集団が工作機械を開発しようという大胆な挑戦をすることとなった。

以下に本機の特徴を記す

- ・大物板材（□1200mm）の側面加工に特化すること。専用機とすることで量産品の流れるMCに割り込み、さらに大がかりな段取り替えをせずに加工効率をアップさせる。
- ・重量物を駆動させるために低重心構造とし振動を抑える。
- ・切削抵抗や振動に耐えられる高精度な架台フレーム構造は、溶接構造を採用して低価格、短納期、高精度を得る。
- ・ワークを立て治具板に取り付けていたが、平置きできるレイアウトに変更し高効率を得る。また、ターンテーブル化することにより加工面角度を数値入力できるようにする。これにより段取り時間を大幅削減。（4側面が段取り替えなしで加工可能。また4側面に限らず任意の角度指定が可能となったことにより、複雑な形状と加工が可能となった。）
- ・主軸がツール交換位置まで移動する方式により低コスト化。（ツール交換アームの省略）
- ・切削液供給装置を搭載しているため、穴加工、タップ加工から簡単なフライス加工も可能と

- なった。
- ・切削液はセミドライ加工を採用することで低コストと環境に配慮したものになる。
- ・既存保有するMCと共通のプログラム方式（Gコード）によって動作することでユーザーインターフェイスを構築。



- ・高価な専用NC装置を使用せず、「簡易横型マシニングセンター」汎用PLCにて制御することにより低コスト化を実現。
  - ・非常ボタンを2か所設置することで、非常時に瞬時に機械停止ができるようになる。
- かつて経験のない大型重量物の組み立ては、ホイストクレーンで吊り上げながらの作業もあり通常業務との違いはあったものの、安全に配慮し事故やけがもなく進行した。マザーマシンというものを理解して、ネジの締め付けにも細心の注意を払い、マーカーペンでチェックしつつ作業を進める。
- 最終的な切削精度への影響も考え組立精度に注意を払い、各部位の位置合わせも注意深い作業を行った。また、外装部のカバーリングは、作業者に怪我のないことを最重要視し、切粉やごみが駆動部に入らない構造とした。

本機HMC1255は、必要性からの発想と設計、細心で工夫ある作業によりついに完成へと至ったのである。



## インタビュー

装置技術部 リーダー

藤原 直樹

### 精密部品の小物量産から、しだいに少量多品種の大物加工へと推移する

創業は昭和37年、時計、カメラなどの精密部品の切削を行う会社として設立された。昭和40年から50年にかけて小物量産の時代から、しだいにOA機器・電気機器の加工やユニット組立製作、さらには半導体製造装置や自動化機器など少量多品種の大物加工やユニット組立製作へと移行していった。

めまぐるしい時代の変遷をうけて、工作機械は高性能化・高能率化し、それら機械を高精度に維持するため工場の恒温室化や三次元測定機の導入など、設備強化に取り組む。その強化の一環として「生産技術・設計部門」が設立された。ものづくりの総合的な環境が、こうして整えられていった。

今は主に半導体製造装置に使用される精密真

空部品の切削加工などを行っている。とくに真空装置内でも重要な部品「真空プロセスチャンバー」の切削加工を行い、近年では、真空チャンバーの大型化や3次元CADシステムによる部品形状の複雑化など、多くの課題と日々向き合っている。



簡易模型マシニングセンター「HMC1255」

### 社員の声に耳を傾けた！効率化への道は、技術部の大胆な発想から「工作機械、自分たちで作ってみよう！」

経済不況や海外からの格安部品に対抗するためコスト削減は大きな課題だろう。技術的な問題点、コスト意識、効率化など、お客様から寄せられる要望に応えるためにも、毎日の努力・工夫に終わりはしない。



精度出しが要求される組立調整作業

機械設計や図面を手書きしていた時代からCADを使った設計となり、複雑な設計が可能となった。そして二次元から三次元CADへ。設計者はあらゆる方向から製品の形態を見ることができて、その三次元CADで設計したものを具現化できる工作機5軸マシニングセンターなども登場してくる。

まさしくそんな中で、“切削加工の効率化”という「社員の声」を形にするべく、全社的に取り組むこととなった。それは…

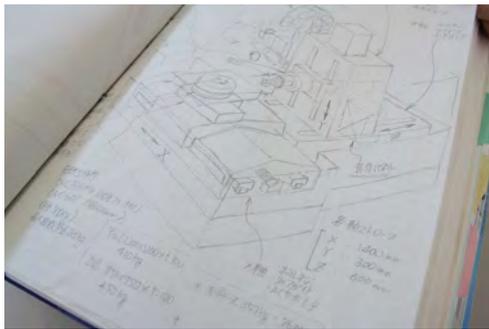
主力の複雑な大型真空チャンバーの切削加工を短時間で行うために、最新の大型工作機械の導入が進められていた。しかし、ある限られた切削加工を行うためにはその都度、段取替えの

工程が増え、また既存の段取りを崩したりするなど、効率の悪化という「声」が加工現場から次々と上げられてくる。

立型加工機で上下面を加工する。その後、側面にも加工が必要となると、それがわずかな加工であっても大型横型加工機(MC)に大掛かりな段取り替えの末、製品を再搭載して加工す

る。簡単に「段取り替え」とはとっても、ワークを立て治具版に取り付け、芯出し、平行出しと、熟練習熟が必要な作業となる。さらに量産品の流れているMCを止めて割り込みさせ長時間占有することとなり、多くの時間と労力の無駄遣いに現場での嘆きの声は日々大きくなっていく。

● 「±0.01mmの加工精度の出せる工作機械を作ろう!!」 切削加工会社が工作機械を開発をする冒険の話



開発当初に描かれた構想案

技術部・藤原さんにうかがいました。手元には鉛筆書きの図面がある。

「これが初めて描いたマザーマシンの構想図ですね。」

あくまで切削加工を専門とする社内の中で、最も使い勝手のいいMCは自分たちで作ることだ、と藤原さんを中心とする技術設計部門が立ち上がったのだ。

「このプロジェクトを進める中で、一番の苦労したことは、高精度な部品加工をする工作機械(マザーマシン)を作るといことです。部品の切削加工精度以上のもの(工作機械)を作らなければならないということですから。」

「当然、工作機械設計のノウハウなどもなく、『見よう見まね』『ネット検索』『工作機械メーカー様への相談』など、ありとあらゆる手段を使い、調査研究をおこない、形にしていきました。」

とはいえ、実は心ひそかに、必ず成功するという自負が藤原さんにはあった。日々切削加工の現場で求められる緻密な精度をクリアする技術者たちの熟練度。常にお客様からの不可能にまで思える高い要望に応えてきた実績。これらによる自信と、しかも今回のクライアントは自社自身。要求にいかに応えるかは肌身を持って感じているのだから、できないはずはない、と。

「工作機械部品メーカー様からは、『本当に自分で作るの?』とか『無理だから止めたほうが良いのでは…』などという意見を多くいただいたのも正直な話です。工作機械メーカーの方が見れば、笑ってしまう様な部品構成であったり、構造であったりするかも知れませんが、とにかく構想当初からの目標であった、『±0.01mmの加工精度の出せる工作機械を作ろう!!』という思いは絶対でしたから。」



組立完成後のテストカット

● 見事に目標達成！作業効率向上のためには、大胆な発想と行動力が必要だ

プロジェクトは見事に達成する。結果、加工現場から上げられた「作業効率の向上」も達成出来たことは言うまでもない。

現在は、社内で使用しながら、経年変化に

よる機械精度の狂いは無いかなどの検証中という。

今後は、社内で上げられた声を国内に多々存在する同様な形態を持つ切削加工メーカーに発

信していけたらと考えている。段取り替えの苦  
 労と手間は加工メーカーとしてよくわかっている。またその個々のメーカーごとに別の苦労もあることだろう。まずは市場調査を行い、必要の呼び掛けには設計変更も視野に入れたコスト  
 ダウンを十分に検討しなくてはならない。いよいよ次なる課題、市販化に向けた取組みに再び  
 力を入れて立ち向かっていこう。

「今回の事案で、望月社長より『自分達で工  
 作機械を作ってみる !!』 という声を掛けられ、  
 プロジェクトリーダーを任せられた事を非常

に嬉しく思っています。

補助金助成とは言うものの、多くの費用が  
 掛かったことも事実です。結果、目標である  
 『大型板状製品簡易側面切削加工機：HMC  
 1255』は完成しました。そして、間違いなく私を含め本件に関わったメンバーの実績や経  
 験値が上がったことは、何にも増して非常に価  
 値のあるものだと思います。」

誇らしく語る藤原さんから、技術者としても  
 のづくり屋としての達成の喜びが伝わってき  
 た。



半導体製造装置の組立



完成後のデバッグ調整

## 沿革

(概略)



1962年 3月 山梨県甲府市に自動旋盤を用いたカメラ部品等の  
 製作を第一歩として発足

1974年 10月 株式会社中家製作所とする（資本金 1000 万円）

1982年 6月 資本金 2000 万円とする

1982年 11月 甲府市本社工場と昭和分工場を統合。現本社所在  
 地釜無工業団地に移転

1987年 12月 資本金 2500 万円とする

1994年 7月 甲府工場稼働開始

## 株式会社 降矢技研

## ねじ製造

代表者名	代表取締役 鈴木 由幸			QRコード
設立年月日	1977年7月6日			
所在地	〒406-0842 山梨県笛吹市境川町石橋 1253-1			
T E L	055-240-1100	F A X	055-240-1132	
E-Ma i l	yoshiyukis@furiya.co.jp			
U R L	http://www.furiya.co.jp			
業 種	金属製品製造業	資本金額	6,200万円	
従業員数	24人			

## テーマ

## 温間加工技術を用いた非磁性高強度オーステナイトステンレス細線の製造とねじ等の非磁性高強度部品の量産試作開発

各温度域で行う非磁性高強度オーステナイトステンレス細線ワイヤーの製造と温間成形装置「ヘッダーマシン・ローリング（転造）マシン」を使った非磁性オーステナイトステンレスねじの量産試作開発

電子部品や通信機器及び生体・医療の機器分野では、磁性を持った部品の存在が、機器全体の機能に悪影響を及ぼす場合があり、非磁性のねじや部品に対するニーズがある。またコンピュータのハードディスクやスマートフォンなど小型化・大容量化のため非磁性・高強度ステンレスねじのニーズがあるが、市場にはいまだ非磁性・高強度ステンレスねじは供給されていない。



ヘッダー据付全景

非磁性・高強度ステンレスねじや部品をニーズのある市場に投入することで即効性のある売り上げが期待でき、国内、海外においても差別化商品として競争力がアップする。現状ではハードディスク、スマートフォンのグローバル市場における国内メーカーのシェアは10%不足である。

また、現在、高強度部品は素材からの塑性加工が困難なため切削加工により製造されているものが多い。しかし切削加工は切り屑発生のため材料

ロスや量産性が悪くコストが高いことから、塑性加工による量産化への要求が高まっている。しかし、市場には塑性加工による高強度で非磁性のステンレスマイクロねじ及び部品は「誘起マルテンサイト抑制」がコントロール出来ず供給されていない状況にある。顧客ニーズである高強度で非磁性ステンレスマイクロねじ（部品）を量産するには、材料（ワイヤー）の高強度化、及び材料（ワイヤー）・ねじ（部品）の製造工程で非磁性を維持する必要がある。

そこで、「誘起マルテンサイト変態」を抑制できる温度域（温間）で量産加工する方法を実現するための試作開発を行った。

- ・「誘起マルテンサイト変態」を抑制できる温度域（温間）で量産加工する方法を実現するための試作
- ・現在高強度部品は塑性加工が困難なことから切削加工により製造されているものが多い。切削加工は切粉発生ロスや複雑形状部品の製造が難しいことから、塑性加工による精密加工部品の要求が高まっている。

今回の計画技術は、温間域（誘起マルテンサイト抑制域）において加工を行うことによって、変形抵抗を約20%軽減できるため、切削加工域あるいは室温において塑性加工が困難であった精密・複雑形状・高強度・非磁性のマイクロパーツの加工製造が可能となった。



## インタビュー

代表取締役

鈴木 由幸

### 別業界からの突然登板 新社長が起こした化学反応

鈴木社長が就任したのはおよそ20年前。当時、義兄である社長が病を得て、そこで急遽、まったく理系ではなく事務系の仕事をしていた義弟・鈴木社長が降矢技研に投入された。

「わたしは、ネジ作れませんよ。」

文科系の社長は、猛烈勉強しつつ、降矢技研の全員理系の会社組織に風穴を開けていった。

「まさかネジやが海外を視野にする仕事とは思っていませんでした。」

しかし、しだいに仕事の7割、8割が海外

に取られつつあった。さらに海外ライセンスや海外特許使用権など、仕事のシェアを守りつつ増やしていくためにも、海外に出てネットワークを作り、繋がりをもつ必要に迫られた。

「英語はできませんけど、人とつながってコミュニケーションとるのが楽しくて。いやじゃなかったんです。」

結果、多くの人と出合いいまだに家族ぐるみでお付き合いするほどの厚いネットワークを構築していった。

量産していた仕事の多くを海外に奪われたことは、誰もが出来る仕事にこだわってはいられないということ。つまり、彼らが作れないネジを作らなくてはいけない。ここで海外でも国内でも多くの人とつながって仕事を発展させる技を得、それはさらに権利や特許などのライセンス問題を解決する方策ともなって、当時の会社が抱えていた問題を徐々に解決していく。



工場内部

### 金属微細硫化から超鉄鋼への挑戦

コミュニケーション能力をフルに活用して、意見交換や共同開発など、新たな運営で次々道を開いていく。物質材料研究所とは「金属微細粒化技術」の共同特許も取っている。微細粒化するということは強度の強い「超鉄鋼」になる。強さとは引張強度が強いこと。硬いだけでなく粘りのある金属。靱性のある金属。と、「誰もが作れないネジを作る」方向を極める過程の中で、金属のもつ属性・機能を加工することで、

新たな属性を得るような実験を始めるに至った。



加工記録は重要

誘起マルテンサイト変態を抑制できる温度域を徹底実験



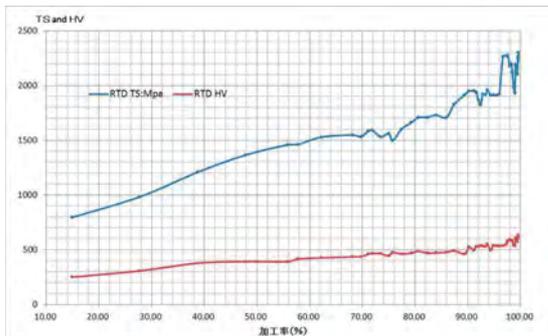
ワイヤー加熱ローラーヒーターの温度コントローラー

電子部品や通信機器及び生体・医療の機器分野では、磁性を持った部品の存在が、機器全体に悪影響を及ぼす場合があり、非磁性のねじや精密部品に対するニーズがある。また、コンピュータのハードディスクやスマートフォンなど、小型化・大容量化のため、高強度ステンレスマイクロねじ及び部品のニーズがあり、これが非磁性であればなおいい。現在高強度部品は素材からの塑性加工が困難なことから切削加工により製造されているものが多く、切削加工は切り屑発生のため材料ロスや量産性が悪くコストが高いことから、塑性加工による量産化への

要求が高まっている。しかし、市場には塑性加工による高強度且つ非磁性のステンレスマイクロねじ及び部品は「誘起マルテンサイト抑制」がコントロール出来ず供給されていない。顧客ニーズである高強度且つ非磁性ステンレスマイクロねじ（部品）を量産するには、材料（ワイヤー）の高強度化及び材料（ワイヤー）・ねじ（部品）の製造工程で非磁性を維持する必要がある。そこで、誘起マルテンサイト変態を抑制できる温度域（温間）で量産加工する方法を実現するための試作開発を行った。

具体的な課題解決の取組みとして、①高強度且つ非磁性ステンレス鋼線（細線）を作るために必要な温間伸線装置の試作開発（伸線機の改造）、②高強度且つ非磁性ステンレスマイクロねじを作るために必要な温間成型装置の試作開発（ヘッダーマシンの改造）、③高強度且つ非磁性ステンレスマイクロねじを作るために必要な温間成型装置の試作開発（ローリングマシンの改造）、④試作開発設備を使用しての温間伸線並びにねじの温間成型加工の実施と検証、⑤ねじ評価試験を実施した。

グラフ 1



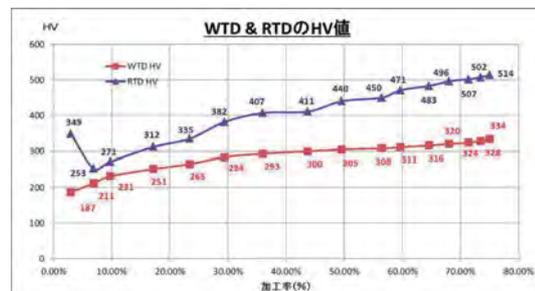
冷間伸線のグラフ

- ・冷間伸線では加工率約 30%位から磁石反応「強」になりマルテンサイト変態が確認された。
- ・温間伸線では加工率約 70%（目標 TS 約 1,000MPa）でも磁石反応「微弱」でマルテンサイト変態が起きずほぼ非磁性で開発効果が確認された。
- ・ここでグラフ化された冷間伸線（φ2～φ1）素材の引張強度曲線の挙動と、冷間伸線（φ4～φ0.24）素材の引張強度曲線の挙動を比較してみると、始めはどちらも緩やかな登りであるが、概ね加工率 30%付近から曲線

グラフ 2



グラフ 3



φ2→φ1の温間伸線（WTD）と冷間伸線（RTD）の引張強度と硬さの挙動

カーブが上がり始め、75%まで類似した曲線を描いている。このことから、両者に整合性があり当該成果の信頼性が確認できた。

## ● 経験を頼りに積み重ねる地道な実験から、さらに新しい分野への鍵を模索する

温間伸線装置の試作開発の成功によりオーステナイトステンレス鋼を使用した、高強度且つ非磁性ステンレス製品の製作に道が開けた。今後の本生産・量産化移行は、本補助事業に於ける試験結果「加工温度・加工率・加工速度等」をベースに設備導入することで、新製品の需要に見合った生産が可能となる。

また、非磁性ではないが、顧客ニーズの一つである高強度ステンレスねじ（部品）の量産化は本装置の試作開発により確実となった。

温間成型装置（ヘッダー・ローリングマシーン）に於いては、想定温度域までの昇温には至らなかったが、その主たる原因は掘めておりヒーターの設置個所や容量の見直し、潤滑油の回路の再検討などをおこなうことにより解決できる目処が立っている。これ等の不備を解決することにより、顧客ニーズである高強度且つ非磁性ステンレスねじ（部品）の供給は可能となる。

また、現在高強度部品は塑性加工が困難なことから切削加工により製造されているものが多い。切削加工は切粉発生ロスや複雑形状部品の製造が難しいことから、塑性加工による精密加工部品への要求が高まっている。

今回の計画技術は、温間域（誘起マルテンサイト抑制域）に於いて加工を行うことにより変形抵抗を約20%軽減できることから、切削加工域あるいは室温において塑性加工が困難であった精密・複雑形状・高強度・非磁性のマイクロパーツの加工製造が可能となった。（ラボ実験で確認済み）

さらに新たな市場として、骨の接合ねじ、インプラント用ねじ等の生体医療分野、ロボット等関節ステッピングモーター軸、電気自動車部品等の分野に参入も視野にいれてさらに実験は続いていく。



### 沿革

（概略）

1977年	7月	山梨県東八代郡石和町に資本金 300 万円にて株式会社降矢技研を設立
1979年		資本金を 600 万円に増資
1979年		山梨県東八代郡一宮町国分 1144 番地に工場を移転
1988年		山梨県東八代郡一宮町国分 1124 番地 3 に本社、工場を移転
1992年	9月	資本金を 1000 万円に増資
1998年	5月	倉庫新築
2000年	12月	資本金を 2800 万円に増資
2001年	1月	資本金を 3700 万円に増資
2001年	5月	山梨県笛吹市境川町石橋 1253-1 に本社、工場を移転
2002年	5月	ORX®、TORXplus® のライセンス取得
2002年	7月	ISO 9001:2000(JIS Q 9001:2000) を認証取得
2004年	11月	資本金を 6200 万円に増資
2006年	8月	中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律第4条1項の規定に基づく特定研究開発等計画の認定を受ける
2006年	10月	平成18年度戦略的基盤技術支援事業の認定を受ける
2007年	2月	DELTA PT®、PT screw® のライセンス取得
2007年	5月	経済産業省より「元気なモノ作り中小企業300社」に選定される
2007年	6月	経済産業大臣より「感謝状」を授与
2007年	6月	ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ(株)のグリーンパートナー認証取得(オールソニー対応)
2010年	7月	ISO 9001:2008(JIS Q 9001:2008)へ移行

# 株式会社 エスワイ精機

## アルミダイカスト製造 / 開発品の製造

代表者名	代表取締役社長 窪田 清		
設立年月日	1985年8月		
所在地	〒406-0835 山梨県笛吹市八代町米倉 1234-1		
T E L	055-265-3501	F A X	055-265-2263
E-Mail	sy3501@vega.ocn.ne.jp		
U R L	http://www.esuwai.com/		
業 種	非鉄金属製造業	資本金額	4,000万円
従業員数	25人		



### テーマ ▶ 眼科医療機器へのアルミダイカスト部品適用

独自の精密ダイカスト技術を活かして、眼科医療機器の部品作りに挑戦。高精度高品質のダイカスト素材の開発に成功し、その素材をもとに高精度の製品を短時間で作ることを達成した。

アルミやステンレスの削り出しでの製造が主流である眼科医療機器は、生産数の増加に伴い、コストダウンが可能なアルミダイカスト製品の多用が予想される。エスワイ精機では眼科医療分野への進出をにらみ、これまで蓄積してきたアルミダイカスト部品製造の技術とノウハウを活かして高精度高品質の眼科医療機器の試作開発に取り組んだ。

医療機器には厳格な仕様基準を満たす初期性能をはじめ、耐久性や安全性、操作性など独自の特性が求められる。アルミダイカスト製品に代替するにはこれらを満たした上で、さらにコストダウンや軽量化による操作性の向上などが求められている。

そこでまずは医療機器としての厳格な仕様基準を満たす高精度高品質のダイカストの素材を作るために、ピンホールなどのダイカスト欠陥を最小化する3つの対策に取り組んだ。

- ①自社開発した溶湯セラミックフィルターを活用し、アルミ溶湯の脱ガス処理を徹底。介在物が除去され品質が安定した。
- ②高真空ダイカスト技術を活用し、巻き込み巣や引け巣などの微細巣の発生を最小限に抑えた。
- ③ダイカスト湯道方案の最適化を図り、最適な鑄造条件で高品位のダイカスト素材を完成させた。



検眼鏡

次に2つの検査機器の試作開発に取り組んだ。一つは瞳孔に光を入れ、その反射光線で眼底の観察や屈折度の測定を行う「検眼鏡」。もう一つは

LEDを用いて両目の瞳孔に対して最適な光を当てることで、繊細かつ容易に眼底の観察などができる「双眼倒像鏡」だ。

「検眼鏡」は基本形状はダイカスト素材で形成し、精度の厳しい部位については、マシニングセンター



双眼倒像鏡

による機械加工を行うことで仕様規格を満たした。また同社固有の技術を活かして金型を基に製品の肉厚を薄くする肉抜きを行い、約4.7gの軽量化を達成した。

さらに切削精度を保証するために、自社で専用の機械加工治具の設計製作に取り組むとともに、製品を機械加工するにあたり、切削速度、送り量、回転数などの諸条件を振りながら最適条件を見つけ出した。

「双眼倒像鏡」は一層の軽量化が求められるが、その為に剛性が失われダイカスト鑄造時の歪みが発生する。歪みを解消するため、可能な限り製品の肉抜きを行い軽量化を図るとともに、外周をリブ化し剛性アップを行うことにより対策を行った。

また図面スペックの精度が高く、素材そのままではスペックをクリアできないため、複合機械（ファナックCNC）によるワンチャック仕上げ切削までを実現。切削精度を保証する為の専用治具の設計製作も行った。



## インタビュー

代表取締役社長

窪田 清

### 『明るく・元気に・前向き』をモットーに、アルミ合金ダイカスト鋳造から金型部品製造まで



自動車部品

昭和60年にアルミ合金ダイカスト鋳造として創業したエスワイ精機は、自動車部品をメインに小物から大物まで幅広い精密部品のダイカスト鋳造を手掛けている。

平成2年ごろからは金型部品の製造も開始し、自動車メーカー指定の金型部品をはじめ、ダイカスト工場向け消耗品の開発、製造を行っている。

「うちの経営理念は『明るく・元気に・前向きなエスワイ精機』なんです。お客さまと共に成長、発展し、幸せになることを目標に事業を行っています」とおらかな笑顔を浮かべる窪田清社長。冗談も交えながら、事業への熱い想いを楽しそうに語る姿はまさに「明るく・元気に・前向き」。その姿勢は、今回の開発事業をはじめ、同社の取り組みからしっかりと伝わってくる。



自動車ライトの部品

### お客さまのニーズを誠実に確実に形にする。だから営業に言葉はいらない



製品のチェック

アルミダイカストで使用するアルミは一般的に、機械的性質、被削性、鋳造性でバランスのよいADC12というアルミ合金で、アルミダイカストの生産量のうち90%以上がこのADC12といわれている。

しかしお客さまのニーズに常に前向きに取り

組んでいる同社では、ADC12だけでなく、耐摩耗性や錆びにくさなどお客さまが求める特性に合わせてアルミを使い分けるようになり、今では10種類を超えるアルミを扱っている。

『異種材が得意なエスワイさんですよ』と問い合わせがくること多いんですが、いつの間にかそうになっていたんですね」と窪田社長はさらっというが、お客さまの要望に誠実に前向きに応えるために新たなものに挑戦し、しっかりと形にしてきた同社ならではの強みだ。

また「うちは言葉がいらない営業をしているんですよ。営業といっても小さな会社ですから私がやっていますが、いろいろ説明はいりません」というのも、蓄積してきた技術とノウハウ

があるからこそ。

例えば金型部品は現場の人たちが自分たちが使いやすいように作りだしたものを販売している。「自分たちが実際に使っているので、それはかゆいところに手が届く製品ができますよ

ね」とあたり前のように言うが、説明がいらぬほどの確かな製品、現場が求める製品を確実に生み出しているからこそ、営業に言葉が必要ないのだ。

## 計ることのできない寸法を出す世界。支えているのは日本人ならではの技術



本社工場内

同社の確かな技術を支えているのは人の手だ。製造業はあらゆる分野で自動化が進み、また人件費の安い海外へと製造拠点は移っているが、窪田社長は人の技、日本人ならではの技術力のすごさを訴える。

「製造過程の中で合わせというのがあるんですが、精密な合わせは日本人が長年培ってきた技術や経験がなければできません。ミクロンの世界であり、図面の数字を追求してもできない、計ることのできない寸法を出していく世界なんです」

今回開発した眼科医療機器も、その高い技術力を活かしての挑戦だ。高齢社会の進展により、白内障や緑内障などの眼疾患は増加していて、それに伴い眼科医療機器の需要が増えている。ダイカストは他の鋳物に比べて寸法精度が高く強度も優れ、機械加工も少なく済むのでコストダウンを図ることが可能であり、これから眼科医療機器分野でダイカスト製品が求められる

だろうとにらんだ同社は、この分野の開拓の突破口として試作開発に取り組んだ。

開発の結果、同社固有技術であるフィルターと高真空技術を活用して、製品の基になる巢の無い健全な素材を作ることになった。

また現状アルミの切削で製作している検眼鏡部品をアルミダイカスト品に代替させることで、50%のコストダウンを目標に取り組んだところ、量産見込み生産数量で比較して50%の目標を達成できる結果を得られた。また鋳造サイクルや加工サイクル、仕上げ時間の短縮も図ることができた。



成形された製品のチェック

「医療分野は高い精度が求められることはもちろん、ほかの分野に比べて情報も少なく苦勞しました。でも従業員みんなの力を集めて試行錯誤した結果、高い精度の製品を作りだすことができました」と窪田社長は満足そうな笑顔を浮かべる。

## 今回の開発の経験を活かして次なる開発へ。前向きな挑戦は続く

今後は受注活動に力を入れていく計画で、医療機器メーカーへの営業を展開していく予定だ。

「医療関係機器の新規開拓はかなり難しいものですが、完成した製品は自信を持って提供で

きるものです。地道に開拓していきたいと思えます」と窪田社長。やはり明るく、元気に、前向きに進んでいくのみだ。

また今回の新分野への挑戦は、今後の事業展



展示会にも積極的に出展している

開を考える上でも大きな成果を得ることができた。

「今後、ダイカストメーカーに求められる仕事の範囲は広がっていくことが予想されます。そういった状況の中で新たな分野の製品を完成させることができた意義はとても大きいです。今回の開発で得た技術課題などを分析検討し、解決して、次の開発につなげていきたいと思っています」と窪田社長。将来的には開発品の売り上げを現在の2倍まで伸ばしていきたい考えた。

今回の事業を通して、窪田社長は自社の従業員らの技術力の高さをあらためて実感し、誇りに感じるとともに、新たな事業展開への自信をさらに高めたに違いない。

また開発を成功に導いたのは、やはり同社が常に「明るく・元気に・前向き」という理念のもとで事業に取り組んでいるからだろう。ものごとを達成するには力や条件はもちろん必要だが、それ以上に取り組む姿勢や考え方が大事だ。窪田社長の話からは、そんなものづくりの基本ともいえる大切な想いが伝わってきた。



開発商品のダイカストスプレーパーツ



## 沿革

(概略)

- 1985年 8月 山梨県甲府市上町で個人のエスワイ電気としてアルミ合金ダイカスト鋳造を開始

---

- 1988年 4月 有限会社エスワイ精機に改組改名

---

- 1990年 12月 笛吹市八代町南に新社屋を建設移転

---

- 1994年 1月 自社開発製品の特許2件取得

---

- 1997年 8月 株式会社エスワイ精機に組織変更

---

- 2004年 8月 笛吹市御坂町成田に工場建設

---

- 2006年 12月 笛吹市八代町米倉に新工場建設移転

---

- 2010年 10月 自社開発製品の特許1件取得

---

# 株式会社 エム・クラフト

## 一貫生産による貴金属製造

代表者名	代表取締役 河野 正人		
設立年月日	1994年3月		
所在地	〒400-0862 山梨県甲府市朝気 3-10-17		
T E L	055-223-0032	F A X	055-223-0048
E-Ma i l	info@mcraft.co.jp		
U R L	http://mcraft.co.jp		
業 種	その他の製造業	資本金額	500万円
従業員数	85人		



### テーマ ▶ 熱処理技術を応用した新商品開発と高度な検査体制の確立

圧倒的なクオリティを求めて、これまでにない繊細なデザインを可能にする技術と、メレサイズのダイヤモンドにも対応できる高度な検査体制を確立。業界をけん引するメーカーを目指す。



加熱処理炉

これまでにないほど細く繊細でありながら高い強度を誇る新しいファッションリングの開発をめざし、加熱処理炉による表面処理に取り組んだ。

加熱処理炉による表面処理を導入した事例はこれまでほとんど見受けられないため、まずはテストによるデータの収集

から始めた。細かいリングに表面処理を施し強度を上げると、粘りがなくなり割れる恐れがある。そのため細さと強度のバランスにおける詳細なデータの収集が必要だった。

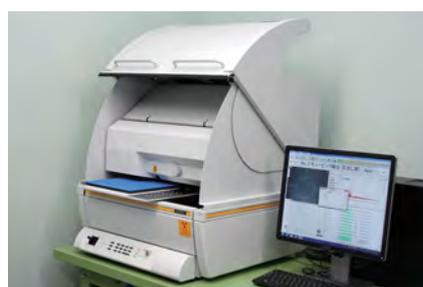
テストはK10合金3種類、K18合金3種類、プラチナ合金2種類、シルバー合金1種類の計9種類の地金について、0.4mm～1.3mmまで0.1mm刻みの角線リングで行った。

強度チェッカーを使用し、圧縮時の変形に伴う負荷の大きさを数値化して比較した結果、いずれの地金においても、加熱処理炉で表面処理を施すことにより硬さが増すという結果になった。表面処理していないものと比較して最大で通常の200%、最少でも120%の強度を得ることができた。

またリングを製作する際は、原型からゴム片をとり、ワックスを注入して複製ワックスを鋳造する手法が用いられるが、今回は細さと強度の関係を検証するため、多数の細かい層や厚みの違う原型を製作する必要があった。

従来のCAD造型機や手作業では必要な精度を追求することが難しいため、高性能な3Dワックスプリンターを導入。リングの幅、厚みともにこれまでの自社基準の1.0mmの半分にあたる0.5mm程度まで下げることが可能となり、コンマ1mm単位で細さの異なる造形ワックスを作成して鋳造を行い、それを原型にしてサンプルリング製作を行った。

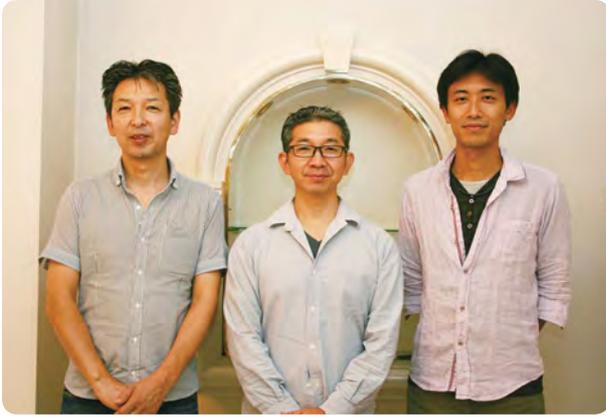
新製品の開発に合わせて、検査態勢の強化も図った。本事業で試作するファッションリングに装着するダイヤモンドはサイズの小さいメレダイヤが中心で、個体ごとの鑑別が不可能である。



X線検査機器

そこで最新のX線検査機器を導入し、材料受入れ時と製品出荷時に検査する体制を構築することにした。材料受入れ時は膨大な数のメレダイヤを一括検査する必要があるため、一度に検査する数量やメレダイヤの設置方法などの条件を変化させて最適な検査条件を制定した。

製品出荷時の検査については、複雑な形状をしたリングに装着したダイヤモンドの検査を正確に行うために、あえて模造品であるキュービックジルコニアを装着した製品を試作してあらゆる角度から検査することで、検査の正確性を検証した。



## インタビュー

(左から)

取締役

小山 健二

取締役ジュエリーCADクリエイター

中沢 幸介

常務取締役兼統括部長

雨宮 英仁

## ● 下請けからOEMへ。業界でも数少ない一貫生産システムを確立

1994年、甲府市内の製造下請けとしてスタートしたエム・クラフトは、下請けからOEM事業へと転換を図るなかでグループ傘下に鑄造部門とメッキ部門を設立し、企画からデザイン、磨き、キャスト、CAD、メッキ、検査に至るまでの全行程を社内で行う一貫製造にこだわったモノづくりに取り組んできた。

分業制が一般的な宝飾業界の中で、一貫製造に取り組んでいる企業は数少ない。社内にすべてを備えるのはコスト的にも大きな負担となるが、「圧倒的なクオリティを求めて地道に自社一貫生産を進めてきました。迅速な対応や高い品質管理など、一貫生産だからこそ実現できることは多く、クオリティには自信を持っています」と雨宮英仁常務は誇らしく語る。

OEM、ODMを主軸に事業を展開し、大手ブランドとの取引も多い。発注元のニーズに合わせて商品の企画から提案するODMでは、常に驚きのある提案、面白みのある提案を意識し

て企画。毎月数十種類にのぼるデザインを生み出している。



加熱処理炉

そんな中で生まれてきたのが、「もっと繊細で華奢なリングを作れないだろうか」という思いだった。働く女性が増え、自分磨きにお金も時間も注がれる今の時代、美しく手を彩り、華やかさを添えてくれるデザインリングへのニーズは多様化している。その中でもよく聞かれるのが、より細いデザインを求める声だった。

## ● 新しいデザインの可能性を求めて手探りの挑戦！そして導きだした答え

しかし従来の製造方法では、細くすることはできてもその分、強度がなくなってしまう。発



自社ブランドも手掛けているエム・クラフトの商品

注元が求める強度をクリアすることは難しい。発注元の、そしてエンドユーザーのニーズはわかっているのに応えることができない。そんなジレンマを感じていた。

そこで細くても強度のある地金の開発に立ちあがった。金属は加熱処理することで強度が増す。それをジュエリーに応用しようと考えたのだ。

ジュエリーでは加熱処理炉で表面処理をした例はこれまでほとんどなく、参考にできるデータももちろんなかった。まずはさまざまな地金

でテストしてデータを集めるところから始まった。

はじめは加熱処理炉のメーカーから金属の種類ごとの大まかな設定のアドバイスをもらいテストをしたが、その通りにならないことも多かった。

「時間や温度も細かく変えながらテストを繰り返しました。地金の種類によっても差があり、予想していた地金が思っていたほど硬くならなかったり、中には硬くなりすぎて割れてしまうこともありました。まさに手探りで挑戦でした」

根気よくテストを続けてデータを集めていく中で、細さと強度のベストなバランスを見出していった。さらに試作品を社員が3ヶ月程度試用し、変形や表面のキズのつき方などもチェックし、最適なバランスを導きだした。

求めていた繊細で華奢なリングをはじめ、これまで不可能だったデザインの提案が可能にな

り、デザインの幅は大きく広がった。

「これまでは一定の細さのものを構造上で華



エム・クラフトの商品。新たな技術でデザインの幅はさらに広がる

奢に表現するしかありませんでしたが、これからはいろいろな型を提案できます。他のメーカーに差をつけるデザインが可能になりました」。CADクリエイターで取締役の中沢幸介さんは自信を見せる。

## ● デザインの多様化とともに、低コスト化も実現！市販化に向けて膨らむ期待

デザインの多様化とともに、もうひとつ大きなメリットがある。繊細なデザインのリングは、地金の使用量が少ない。つまり低コストの商品を打ち出すことができるのだ。

近頃、貴金属の価格は高騰している。最も需要層の厚いファッションジュエリーでは、売れ筋の価格帯が3万円程度までであり、その価格に抑えるには、地金の使用量も制約をうける。しかし華奢なリングを作れるようになったことで地金の使用量そのものを減らすことができ、価格を下げるのが可能になったのだ。

「今までできなかったデザインができ、なおかつコストも抑えることができる。これは大き

なメリットです。市販はこれからですが、当社の新たな武器として売り出していきたいと思います」。市販に向けて期待が膨らむ。



職人が地金を一つ一つ研磨する磨きの工程

## ● 高いニーズに応え得る検査体制を構築「山梨の宝飾産業の発展にもつなげていきたい」

新商品の開発とともに、今回もうひとつ取り組んだものがある。高度な検査体制の確立だ。宝飾業界では原材料である金やダイヤモンドなどの取引は信用のみで行われていて、材料受入れ時の検査はほとんど行われていない。

クオリティを追求し続けている同社では「お客さまに自信を持って納得のいくクオリティを提供したい」と品質管理の向上にも取り組み、

数年前からX線での検査を導入。「メーカーでここまで品質管理を徹底しているところは珍しいと思います」と小山健二取締役も胸を張る。

そんな管理体制の中で、模造品であるキュービックジルコニアのダイヤモンド製品への混入問題に疑問を持った。他社メーカーではどのような対応を行っているのか？自社製品は今の検査体制で十分か？などの疑問を解決するため、



今回新たに導入したX線検査機器

高度な検査体制の確立に取り組んだ。

大きなサイズのダイヤモンドなら個体ごとの鑑別も可能だが、華奢なデザインが求められている今は小さなメレサイズのダイヤモンドを使うことも多く、その数は膨大で個体ごとの鑑別は不可能だった。

そこで新たなX線検査機を導入。メレサイズに対応できるのはもちろん、複雑な形状をしたリングに装着されたダイヤモンドの検査も正確に行うことができ、さらに高度な検査体制が整った。

「昨年あたりから、国内最大手のブランドも検査の徹底を打ち出しており、業界全体が動き始めています。宝飾産業を地場産業とする山梨

県のメーカーがこうした検査体制を構築することで、今後の地場産業の発展にも寄与していけると思います」

創業から20年余り。「最近ではブランド側から『名前を聞いていますよ』と言われることが多くなりました。クオリティにこだわってきたからこそだと思います」と確かなモノづくりでその名を広めたエム・クラフト。雨宮常務のその言葉には、これまで同社が取り組んできたモノづくりへの自信や誇りとともに、これからも業界を、そして山梨の地場産業を引っ張っていくんだという熱い想いが感じられた。



河野 正人 社長

## 沿革

(概略)



- 1994年 3月 山梨県甲府市相生に有限会社エム・クラフト設立

---

- 1997年 4月 市内宝飾業者に向けて製品卸しを開始

---

- 2000年 8月 グループ会社として鋳造部門をスタート

---

- 2001年 5月 下請け業から OEM 事業へと事業変更

---

- 2004年 7月 事業拡大のため、山梨県甲府市湯田の新社屋に移転。鋳造部門も同社屋内に移設し、全工程一貫製造メーカーのスタートを切る

---

- 2008年 4月 有限会社エム・クラフトから株式会社エム・クラフトに商号変更

---

- 2012年 12月 プライベートブランド「emu.」を立ち上げる

---

- 2013年 4月 プライベートブランド「Annie et Lou」を立ち上げる

---

- 2013年 12月 本社を甲府市朝氣に移転

---

## 株式会社 オクワキ精密

金属・樹脂・総合加工

代表者名	代表取締役 奥脇 伸自			QRコード
設立年月日	1962年3月			
所在地	〒402-0041 山梨県都留市金井111-1			
TEL	0554-43-3510	FAX	0554-43-0425	
E-Mail	shinji@okuwakiseimitsu.com			
URL	http://www.okuwakiseimitsu.com			
業種	金属製品製造業	資本金額	1,000万円	
従業員数	9人			

## テーマ

## 微細加工技術を活かした宝飾品製作における加工技術と新商品の開発

精密微細加工技術と三次元CAD技術を活用した新手法により、今までの宝飾加工品とは違う新たな宝飾品を製作。生産した製品の販路拡大を目的に各種展示会等に積極的に出展する。

従来の指輪などの宝飾加工において、主な製作方法は鋳造法となっており、その加工の特性上異なる貴金属を組み合わせた構造や貫通孔を持つ構造を実現することは困難となっている。

医療機器メーカーからの特注試作品加工で培った精密微細加工技術を用いて異種貴金属の組み合わせや貫通孔を持つ構造を実現し、これまでに無い新たなデザイン性のある宝飾品を提供することを目指した。

微細加工を行うため「高速回転（24000回転）仕様の加工機」に「傾斜NC円テーブル」を付加させることによりデザイン性のある試作品を加工することができる。ソフトウェアは既存の3D-CAD・CAMシステムにデザイン加工用付加2軸のソフトウェアを導入する事により多様なデザイン加工に対応できる事が目的である。

試作1．リングを異なる貴金属（白金・金など）の結合により新たな感性や創造性のある作品の開発

試作2．寄せ木細工のように異種貴金属の各パーツ（多彩形状）を連結したリング試作の開発

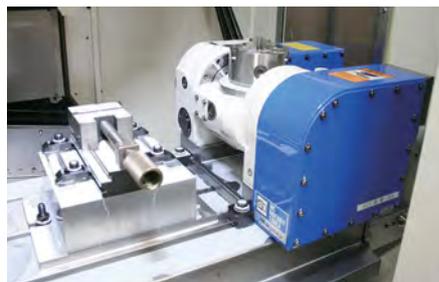
試作3．リングの側面及び外周に微細加工による貫通孔及び彫り込みを用いたデザインを持つ試作の開発

試作4．異種貴金属の結合と外周部をダイヤカット形状のデザイン加工品

試作5．異種貴金属によるイニシャルデザインのペンダントの試作

試作6．異種貴金属によるイニシャルデザインのスタッドピンの試作

宝飾品加工用装置により微細加工が可能になり、宝飾品の外周及び端面への複雑な形状を造り出せることが実証された。FANUC 製ロボドリルは高速仕様（24000回転仕様）のためφ0.3mmのエンドミル加工が可能であることも実証された。



宝飾品加工用装置

ロストワックス鋳造にてブランクを製作。ただ、高価な貴金属のため切削における貴金属の回収は大きな問題となる。より少ない切削をするための鋳造型が必要とされる。また、切削の削り目はある意味において特徴のある宝飾品が生み出されることもわかった。今後は、この様な課題解決を進めながら販売を進めていく。成果活用型生産転用の承認が得られたら、生産及び販売を開始し、商品としては、リング・ペンダント・スタッドピンとし各々に企画商品・セミオーダー商品・フルオーダー商品を設け顧客の要望にマッチした商品を提案していきたい。



## インタビュー

代表取締役

奥脇 伸自

### 積み重ねた技術の高さが、難加工・超微細加工をつぎつぎと制覇する

「難加工品」「超微細加工品」の部品加工を得意とするオクワキ精密。奥脇社長はその「ものづくり屋」の二代目である。自らも

「まあ、器用な方だと思いますよ。」と答えてくれた。



ロボドリル

創業以来、50余年。いまやOA機器・コンピュータ機器の部分品、ユニット品の製作加工や一般試作として多くのOA機器・カメラ・

医療機器・モデリングなどを扱い、精度の高い技術で顧客評価も高い。そうなるとその技を頼りに難加工が次々持ち込まれる。その結果、技術はますます磨きがかかって、さらに微細な加工をもお家芸の技として蓄積されていく。

相談を受けつつ広がった仕事の中に、医療メーカーとの試作開発もある。医療機器の開発に求められるのは、小型であることと絶対の精度。形状の複雑さはもとより技術の先には、人の生命にかかわるデリケートな医療という現場がある。ここに応える精度を要求される。試作を繰り返し繰り返し、さながら実験研究室と化すのだろう。穴径0.1mmから肉厚0.2mmという超微細加工が医療機器をはじめ最新鋭のロボットなどの研究開発にも欠かせない技術として注目されている。まさに匠の技。

### さらに上へと登って行く、それは新しい技術と商品を発信すること

もちろん奥脇社長にとって、この信頼される絶対な技術を持っていることは大きな自信となっている。ただし、難題を受け止めて応えていくことだけでなく、自ら発信したいという希望がしだいに膨らんでいく。

「ものづくり屋として、直に売り出していくことを考えるんですよ。」

発注に合わせるのではなく、企画する、提案することがしてみたい。それは、技術の花を咲かせるようなことか。果実を実らせることだろうか。

宝飾加工はほぼ今まで関わりのない世界だった。宝飾加工とは主に鋳造法によって作られて



高価な貴金属の切屑

いる。おおまかには、型に流し込み形が作られ、さらに削ったり彫ったり曲げたりの加工もされるが、おおもとは鋳造である。

もともと宝飾の人であれば、微細加工によって貴金属を加工しようという発想は出てこないだろう。人の手先の勘で彫ったり合わせたりする、強いて言えば丸みのある接合から、限りな

いミクロン単位の数値によって「ぴったり」に組み合わされた宝飾品はまさに似て非なるものだから。奥脇社長は、この超微細加工屋だからこそその発想で、新しい加工による新しい美しさを表現した宝飾品を生み出そうというのだ。これこそが、オクワキ精密の提案！

● 予想以上に宝飾品加工用装置と伝統の技が新しい宝飾を創り出していく

ザイン性や高速仕様ロボドリル、傾斜 NC 円テーブルの加工能力である微細加工を十二分に発揮させることを踏まえて、試作 1～6 のデザインを決定した。精密微細加工技術を用いて、異種貴金属の組み合わせや貫通孔を持つ構造を実現し、これまでに無い新たなデザイン性のある宝飾品を提供することを目指すのだ。

ソフトウェアは既存の 3D-CAD・CAM システムにデザイン加工用付加 2 軸のソフトウェアを導入。ここで多様なデザイン加工に対応できるかがカギとなる。



試作 1

感性や創造性のあるリングを創る。Φ 0.3mm のエンドミルにて結合部の加工を行った。その結果、プラチナ・金において圧入公差の精度が確保でき、圧入組み込みが実証され、リングが完成した。



試作 2

【試作 2】寄せ木細工のように異種貴金属の各パーツ（多彩形状 / 真鍮・ステンレス）を連結した。Φ 0.3mm のエンドミルで貫通加工と結合部の加工を行い、全ての圧入公差の精度が確保でき加工実証され試作 2 が完成した。

【試作 3】リングの側面及び外周に微細加工に

よる貫通孔及び彫り込みを用いたデザイン。貫通加工を行った。そ



試作 3

の結果、一回の削り込み深さを 0.05mm に設定し貫通加工を行い加工は実証され試作 3 が完成。



試作 4

のデザインをする。リング外周が菱目形状では貴金属の特徴が表しづらいことより外周部をダイヤモンド形状のデザインに変更。宝飾品加工用装置でダイヤモンド部の加工を行い、その結果、機械加工の特徴的な削り目が現れ外周へのデザイン加工が実証された。



試作 5

トの試作。機械加工の特徴でもある削り目が真鍮材の表面に現れ加工実証。個性的な、他では得られない仕上がりがみられる。

【試作 6】異種貴金属（真鍮・ステンレス〈黒色処理〉）によるスタッドピンの試作。試作 5 と同様、機械加工の特徴でもある削り目が真鍮

【試作 4】異種貴金属（真鍮・ステンレス）の結合と外周への

【試作 5】異種貴金属（真鍮・ステンレス）によるペンダ

材の表面に現れ加工実証した。



試作6

「圧入公差」とは、

JIS B 0401-1,-2 による部品を相対的に動かし得ないしまりばめの中の圧入（公差域クラス P6）を意味する。構造検証は、この試作における圧入公差 P6（穴径  $-0.006\text{mm}$  ~  $-0.012\text{mm}$ ・軸径  $+0.006\text{mm}$  ~  $+$

$0.012\text{mm}$ ）にて公差設定し圧入結合した試作品を指による曲げ・爪による押し及び落下のテストを行って各パーツが分解や変形せず通常の使用には問題が発生しないことを検証した。

さらに貴金属（プラチナ・金）のロストワックス（鋳造）加工によるブランク加工を行う。「ブランク」とは、機械加工前の機械加工シロをつけた形状部品をいい、ブランク加工の必要性は、貴金属の価格が高価なため機械加工の切り子を少なくするためだ。

## ● この土台がプラットフォームに変わり、電車が動き出す



製作現場 工場内部

主な方法で鋳造法をとる従来の指輪等の宝飾加工では、加工の特性上異なる貴金属を組み合わせた構造や貫通孔を持つ構造を実現することは難しい。今回異種貴金属の組み合わせや貫通孔を持つ構造を創り出すことで、これまでに無い新たなデザイン性のある宝飾品を提供することが可能となった。また、ロストワックス鋳造にてブランクを製作。高価な貴金属のため切削における貴金属の回収は大きな問題となる。より少ない切削をするための鋳造型が必要とされる。また、発見の一つとして、切削の削り目はある意味において特徴のある新しいデザインの宝飾品を生み出したことも

わかった。

わかった。

当初の計画に沿って、そのデザインを実現し加工の実証を行った。まず、仕上がったものは、受注品ではない。もちろん部品でもない。予想以上の美しい形、模様をもった宝飾品である。そこには、従来の宝飾をまねたものではなく新しく世に問おうとする新しいデザインと美しさを持ったアクセサリーが誕生したのだ。

これがオクワキ精密の提案。個々の仕上がり製品は、仕上がったと同時にいろいろな主張を始める。それは可能性。『この美しさを誰にアピールするのか』と主張する。いろいろな顧客の顔が浮かんできた。販路と出会いを求めて新しい路線へと踏み出す時が来た。

「この土台がプラットフォームに変わり、電車が動き出すときが来たんだと思います。」

力強く奥脇社長が決意を伝えてくれた。

## 沿革

（概略）



1962年 都留市つる1丁目において創業

1992年 現地（都留市金井）に移転

2008年 社屋増築

# 株式会社 川栄

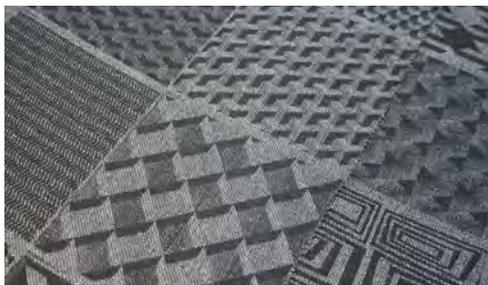
## ネクタイ向けを中心とする織物の製造

代表者名	代表取締役社長 川村 昌洋			
設立年月日	1978年12月			
所在地	〒403-0023 山梨県南都留郡西桂町倉見 288			
TEL	0555-25-2226	FAX	0555-25-3250	
E-Mail				
URL	http://kawaei.neckwear.co.jp/			
業種	繊維工業	資本金額	1,000万円	
従業員数	19人			

### テーマ ▶ 先染織物とプリントによる「ハイブリッドテキスタイル」の開発販売

伝統の郡内織物の技と川栄独自の技術を活かし、織物の重厚感とプリントの多彩な表現力を併せ持つハイクオリティな「ハイブリッドテキスタイル」の開発に成功。高評価を獲得し、新たな市場開拓も進めている。

主にネクタイ向けの織物生地を生産している川栄の製品は、国内外のメーカーから高い評価を得ている。しかしネクタイ生地をメインとする既存の製品だけでは今後、生き残りが難しくなると考え、新たな取り組みとして同社が手掛けている先染織物にプリントを施す「ハイブリッドテキスタイル」の開発を行った。



ハイブリッドテキスタイル

同社の主力商品である先染織物は、重厚感や織物の凹凸感など独特の風合いが特徴だが、デザインや色表現に限界があるというデメリットがあった。一方、後染め生地による捺染プリントは、デザインや色表現は幅広くできるが、白生地であるため独自性に欠け、コストもかかり、凹凸感などが無いため高級感に欠けるというデメリットがあった。

そこで同社は、郡内織物産地において蓄積されてきた技術をもとに、デザインから生地製造まで一貫して行える同社の強みを活かして、独特の風合いや重厚感を持つ先染織物に多種多様な表現が可能なプリントを施した付加価値の高い「ハイブリッドテキスタイル」の試作に取り組んだ。

先染織物の良さとプリントの良さを最大限に活かして融合させ、全く新しいテキスタイルを開発

するために、以下の3工程を確立した。

①ハイブリッドテキスタイルのための織物デザインのプリントの図案化。

ハイブリッドテキスタイル付属ソフトを使ってのオペレーション技術やプロファイル作成技術の習得に取り組んだ。またハイブリッドテキスタイル専属デザイナーの育成にも力を入れた。

②ハイブリッドテキスタイルに最適なオリジナルのプリント生地の制作。

既存のプリント工場からプリント用白生地の仕様などの基礎的な知識を学び、オリジナルの最適なプリント用先染生地を作った。次にオリジナルプリント用染色生地に、テキスタイルプリンターを使ってプリントを施し、発色性の確認と改善作業を繰り返し行った。

③染色堅牢試験（色落ち等の物質検査）によるハイブリッドテキスタイルの品質の確認。

染色堅牢度試験を一般社団法人カケンテストセンターにおいて実施し、カケンテストセンターの生地検査基準を目標にした。

これらを達成したことにより、織物でありながらプリント生地の多彩な表現を持たせられる、独自性と新規性に優れた生地「ハイブリッドテキスタイル」を作りだすことに成功した。



テキスタイルプリンター



## インタビュー

代表取締役社長

川村 昌洋

### 郡内織物の歴史を守り継ぐ、創業95年の老舗メーカー



長い歴史が積み重ねられている織物の製造現場

織物は、江戸時代には「郡内縞」の名で広く知られるようになり、井原西鶴や近松門左衛門の作品にも登場するなど、高級絹織物として高い評価を得てきた。

そんな郡内織物を生み出す伝統技術は、今もこの地域にしっかりと受け継がれている。大正

富士山の麓に広がる山梨県の郡内地域は、古くから養蚕の適地で、富士の清らかな湧水にも恵まれていることから、織物が盛んに行われてきた。独特な風合いのある郡内

4年に創業した川栄も、伝統の技術を受け継いでいる企業のひとつで、95年の長きにわたり郡内織物を手掛けている。

同社は養蚕業とともに製織業を開始し、洋服の裏地や傘地、マフラーの生地を製造してきた。昭和40年に現在の主力事業となっているネクタイの製造をスタート。以来、大手アパレルブランドや有名セレクトショップに高品質なネクタイを提供している。

「当社が大手アパレルブランドなどに商品を提供できるのは『お客さまに良いものをお届けしたい』という志をもっているからです」と力を込めるのは川村昌洋社長。自信に満ちたその表情からは、伝統の技術を守り継ぐことはもちろん、郡内織物をさらに発展させていくという強い意志を持って事業に挑んでいる姿勢がうかがえる。

### 「お客さまに良いものをお届けしたい」という志。それがすべての事業の基本に

川村社長が訴える「お客さまに良いものをお届けしたいという志」は、同社の取り組みにしっかりと表れている。

高い品質の原材料が安定的に調達できる体制づくり、織物に強みを持つ各地の専門染色工場との工程ごとの事業提携、社内にも紋意匠部門を設けることで可能にしたデザインと製造の一气通貫、自社工場での製織・検反による徹底した品質管理、デザインとファッションを身近なものにするための年2回以上のヨーロッパ研修



海外のデザインサンプル

など、良いものを作り出すためのさまざまな取り組みが行われている。



1200冊以上ある自社製造のサンプル

以上に渡り、自社製造のサンプルをすべてストックしている。その数は、1,200冊以上。膨大なサンプルが裏付ける豊富な製造実績と経験は、

良いものを届けたいという志は、川村達雄会長の時代からも息づいているものだ。同社では100年以上前の海外デザインサンプルを含め、昭和40年代から40年以上

商品開発にフィードバックされ、同社ならではの商品を生み出す土台となっている。

また同社は経営を司る川村社長を筆頭に、二男の川村英之常務が織物で重要な紋意匠部門を担当、さらに三男の川村武史専務が営業を担当している。

「紋意匠図の職人は織物に不可欠な存在であり、その重要な部分を社内で担っているのは当社の強みですね。また留学経験もある専務は、海外進出への足掛かりを作るなど営業の要です」と川村社長。3兄弟それぞれが郡内織物の未来をしっかりと見つめ、同じ「志」を持って事業を進めている。

綿密な計画と準備、そして熱い想いが実現させた、新しいテキスタイルの誕生



ハイブリッドテキスタイル

今回のハイブリッドテキスタイルの開発も、「志」があってこそその取り組みだ。織物を専門とする同社にとって、プリントを手掛けることは、同じ生地を扱うといっても、新しい事業をゼロから立ち上げるほどの大きな挑戦だった。プリントを手掛けるには、プリンターなどの機械の導入だけでなく、さまざまなノウハウが不可欠であり、織における常識とは全く異なる常識が求められるからだ。

「国内でプリントに挑戦した製織業者の8割は失敗しています。それはソフトがないのにハードだけを取り入れたからです。当社では早くから専属デザイナーの育成に取り組み、私たちのやりたいことに共鳴して一緒に取り組んでくれる専門業者の新規開拓にも時間をかけ、しっかりしたものづくりができるチームビル

ディングを大切にしました」と川村社長。その言葉からは開発をスタートさせるまでの綿密な計画と準備の様子とともに、この開発に対する強い想いが伝わってきた。

完成したハイブリッドテキスタイルは、まさに織物の良さである重厚感とプリントの良さである多色多様な表現を融合した付加価値の高いものとなった。「これまでなかった全く新しい生地ができました。本場イタリアの産地のものにも引けをとらないと自負している高い品質の織物に、さらに付加価値をつけられること、それが社内で一貫してできることは大きな強みです」と自信を見せる。



織物の製造現場。奥に見えるのが新たに導入したテキスタイルプリンター

2015年8月から有名ブランドの展示会などで披露し高評価を得ていて、今後のオーダーに期待がかかる。

## 川栄で作ること自体がブランドになる、そんなものづくりをしていきたい

さらに今回の取り組みにより、同社はこれまでの織物に加え、ハイブリッドテキスタイル、そしてプリントもできる企業となった。

「織物、プリント、新しいハイブリッドテキスタイルがワンストップで製造できるのは、時間的にもコスト的にも大きなメリットです。どの生地にするか選べるのは、国内では当社だけでだと思います」と胸を張る。

また生地業界でも多くの業界と同様にコスト競争が進んでいるが、付加価値の高い商品はコスト競争に巻き込まれる心配もない。「ハイブリッドテキスタイルがあることで、ほかの織物やプリント商品のコストのイニシアティブもとることが可能になってくると思います」と川村社長。ハイブリッドテキスタイルの開発は、新しい生地の開発というだけでなく、さらに大きな効果を生み出しそうだ。

「今回の開発を機に、技術も知識も完成にもさらに磨きをかけて、取引先からますます信頼され、期待される企業になっていきたいですね。川栄にお願いすると確実に良いものだよ、それにワクワクするよね、と言われるような、う

ちで作ることがブランドになるようなものづくりをしていきたいと思います。それと今回、あらためて思いましたね。やっぱり、ものづくりが好きです」

生き生きとした表情で語る川村社長のその言葉からは、ものづくりへの情熱、自社のものづくりへの想いが真っ直ぐに伝わってきた。



川栄が製造している多彩な織物

長い歴史を持つ郡内織物の伝統の技を大切に守り継ぐとともに、新しい技に挑み、伝統の織物の新たな魅力を打ち出した川栄。その姿勢こそが、郡内織物を次代へと、未来へとつないでいく。

## 沿革

(概略)



- 1915年 川村耕作が養蚕業を開始。生地の製織業を開始
- 1931年 川村栄重が家業を継承し、裏地 / 洋傘地等の生産を開始
- 1963年 川村達雄（現取締役会長）が家業を継承
- 1970年 ネクタイ生地 / マフラー等生産を開始
- 1978年 株式会社川栄として法人登記。川村達雄が代表取締役に就任
- 1995年 川村昌洋が4代目として事業継承し、代表取締役に就任。日本国内のメーカーを通じて、有名アパレルメーカーや大手セレクトショップ等のネクタイを中心に製造
- 2000年 デザイン担当の紋意匠室を立ち上げ、企画 / 生産の一貫と拡充を図る
- 2009年 事業領域を拡大し、海外への事業展開。海外展示会への出展開始。新社屋を完成させて事業開始

# 有限会社 サンテック

プラスチック製品射出成形加工 / プラスチック成型金型製造 (設計・製作・試作)

代表者名	代表取締役社長 水越 三夫		
設立年月日	1972年		
所在地	〒402-0226 山梨県南都留郡道志村12065		
TEL	0554-52-2313	FAX	0554-52-2009
E-Mail			
URL	http://www.suntec-pl.co.jp		
業種	プラスチック製品製造業	資本金額	500万円
従業員数	8人		



## テーマ ▶ インサート成形用金型技術による空中浮遊用軽量バルブの試作開発

ゴム風船にヘリウムガスを注入する部分の「バルブ」を試作開発。インサート成形用金型技術を導入して、成形部品の組み立てを自動化し、従来比約40%の軽量化を図った。



マシニングセンター  
(ロボドリル)

プラスチック（樹脂）成形加工の一つの製品としてプラスチック「風船棒」の製作を手掛けている。風船棒の主要取引先は長く中国企業と取引してきたが、安全面への配慮などから国内生産に切り替えた経緯がある。プラスチックの強度と材料の成分に関する安全性が評価され、当社への受注量も増加傾向にある。

その風船関連製品の第二弾として、「ゴム風船空中浮遊用軽量バルブ」の試作開発を検討してきた。軽量化するメリットとしては、

- ・軽量化・小型化により空中浮遊時間を向上させることができる
- ・軽量化・小型化により1個あたりの原材料を減らすことができる
- ・従来製品と同等の浮遊性能であればヘリウムガスの使用量を削減できる
- ・小型化により持ち運びが楽であり、在庫スペースを縮小できる

などがあげられる。また、技術力を磨き付加価値を高めることによって国内の競合他社や中国企業に対する優位性を築くことができる。

「バルブ」はヘリウムガスを風船に注入する際に、風船の口に利用する弁のことで、注入後ガスを逃さない役割を担っている。

今回は、金型工程でインサート成形用金型技術を用い、プラスチック成形過程では2つの部品の

組み立てを自動化（オートメーション化）することに挑戦した。

バルブの中に組み込まれた球体を「エラストマー」という。エラストマーとは、ゴム状の弾性を有する工業用材料の総称である。組み立て工程でバルブに嵌め込むが、バルブの強度や、インサート断面との相性を考慮して、弾性を決めていく必要がある。

ゴム風船用の空中浮遊用軽量バルブの試作開発を実施。ヘリウムガスを注入し浮遊させるゴム風船。ガスを風船内に注入し、そのガスを風船内に密閉するためのバルブが不可欠である。浮遊時間を伸ばさせるためには、風船、バルブ、風船棒といった部品をそれぞれ改良する必要がある。軽量バルブの試作開発に、次のような事項から作業を開始した。

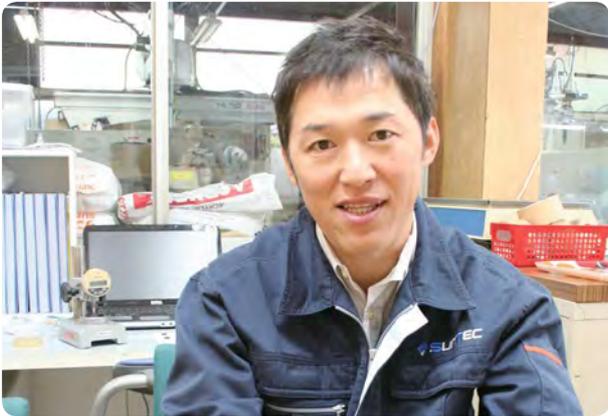
- ・金型製作工程での小型マシニングセンター（ロボドリル）導入
- ・射出成形工程での成形機導入
- ・成形機の後工程の改良

平成26年10月から平成27年5月にかけて試作開発を行い、金型製作・修正、バルブの成形は計4トライ実施した。4月下旬には取引先に試作を見せ評価を依頼した。軽量化により浮遊時間の伸長を実現したことに一定の評価を得ることができた。

しかしながら、量産化のためにはバルブにエラストマーを組み込む工程をさらに改良し、不良率を減少させるなどの課題が残っている。今後も改良を重ね量産化を早期に実現したいと考えている。



エラストマーとバルブ本体



## インタビュー

専務取締役

水越 一光

### プラスチック射出成形だけではしだいに手詰まりとなる時代の趨勢

創業より43年、プラスチックの射出成形を行ってきた。始まりは金型を預かって、あらゆるものをプラスチック製品として作り出し、送り出す成形の事業。仕上がりの正確さ、美しさで評価を得て、順調な歩みであった。世はバブルと呼ばれる大型消費の時代に突入。家電部品や自動車部品、オーディオ部品など、作っても作っても消費される世の中は頼もしかった。工場内は賑やかだ。次々と量産される製品が、次々と出荷されていく。活気のあるよき時代だった。

その大きな時代の山と、谷。大手メーカーから取引を切られ閉鎖する取引先も多く出てきた。当然発注がパタリとなくなる。ものが作られない時代へと移り変わる。工場内は無音の時

間が増えていく。

社長の弟は県外で金型製作の仕事をしていた。腕のいい職人である弟が加わることで、金型製作の部門が開けた。待つばかりではなく設計・製作・試作と仕事の入り口がひろがっていく。



プラスチック射出成形製品の数々

### 三本柱の事業展開で新たな方向が見えてくる 攻めの戦略へ舵を切る

同じころ、大型メーカーで働いていた水越専務も仕事を辞めて家業へと転身する。

「当然のことと思ってました。父も母もずっと一緒に仕事してましたし、今度は叔父も加わって、あとは営業する人が必要でしょ。」

さらりとそう答えた水越専務。有名なロボット製造の会社に入り充実した日々であったという。



金 型

「いい会社でしたよ。今思うと、ちょっともったいなかったかな。」

もともと、家業もあってもものづくりには興味もあった。なぜ大手メーカーに就職したのか。

「もしかしたら、父親の大きな望みがあったかもしれませんね。」

それは、『家業を継げ』か『継ぐな』のいずれであったのか。向こうのデスクで仕事をする水越社長の背中では答えてくれない質問だったが。

射出成形技術の社長と、金型製造の部長、そして営業と製造部門を担う専務の三本柱によって「サンテック」として再出発する。金型の製造から射出成形の一元化により、依頼製品のみ扱って手詰まりの状況にあった事業に新たな方向を示してくれた。

● 風船バルブが見せてくれた新しい取り組みは挑戦の連続 「この1gを削りたい」



色とりどりの風船棒

子どもたちに手渡された色とりどりの風船。多くのイベントや販促品としてよく見かけるアイテムだ。かつては針金などに取り付けられていた風船は、プラスチックの「風船棒」につけられる形となっている。そのプラスチック風船棒の製造もいまや中国などで多く作られている。しかし、そのプラスチック成分に安全性の問題があった。子どもが手にするものでもあり、安全配慮からも国内生産へと切り替えられてきた。

風船棒の製造を手掛けるようになる。さらに取扱いメーカーとのつながりも深まるなかで、次の段階へのヒントを得る。

「バルブ」はヘリウムガスを風船に注入する際に、風船の口に利用する弁のこと。さらに注入後ガスを逃さない役割も担っている。このバルブは、ほぼ中国などで一手に作っているが、このバルブを改良することで新製品として製造ができるかもしれない。空中に楽しく浮かぶゴ

ム風船。一番大切なことは軽く長時間浮かんでくれること。子どもたちの夢にサンテックが参加協力するということ。

既存の中国製品は1個当りの重量が1.3グラムだ。これに打ち勝つには、0.8グラム程度まで軽量にすることを目標として（従来製品比約60%）開発が始まった。また小型化とともに成形品の肉厚も薄くすることにより、原材料使用料も重量と同等レベルの30%から40%の削減を目指すこととする。

従来の加工工程では、バルブ用金型と、エラストマー用金型を別個に製作してきた。プラスチック成形機でそれぞれ成形した後、手作業でバルブにエラストマーを組み込む必要があった。それに対し、インサート成形用金型技術を活用し、バルブとエラストマーを効率よく成形するとともに、バルブにエラストマーを組み込む工程を自動化した。



無人化して動く社内工場

● 目標、風船浮遊時間8.5時間 浮遊時間の伸びが、子どもの夢を延ばすんだ

マシニングセンター（ロボドリル）を導入し、金型の試作が始まった。目標値に近づけるための設計・試作の連続。また成形機は後工程をカスタマイズして、エラストマーをバルブに嵌め



形成機

こむ作業の自動化を図る。

試作品を次々と作り出しメーカーに持ちこむ。ガスの注入をし、その注入速度や風船からの抜け時間など、繰り返し繰り返し実験をする。小さな変更も新たな発想も、そのたびに金型を作り出すことから始まるわけだ。今のサンテックだからできる強み（成形と金型製作をともに出来ること）を生かして、日々試作製造・実験を繰り返した。

「いろいろ工夫しましたよ。軽量のためにバルブの入り口を小さしてみたら、ヘリウムを入れるスピードがガクッと落ちる。それならと2つの注入口を4つにしてみたら、注入スピードは

速くなりましたけど、今度は異音がしてね。これはだめだとなって。」



治具

たぶん苦勞の連続であったはずの実験の繰り返しを、水越専務は楽しげに語ってくれる。様々な発想からあれこれ工夫して実験することは、その多くが失敗なのだろうが『これは！』と思えるものに会える瞬間があるということで失敗は帳消しとなる。ものづくりの喜びを得られる瞬間なのだろう。

さて、軽量、高精密のバルブの成形とともに、バルブにエラストマーを組み込む工程を自動化することを目指した。まずエラストマー部品を数種類の材料から製造を行い、バルブにインサートするのに最も適している材料の選定から行った。硬さによってバルブにインサートした際に空気の抜けやすい物や、抜けにくいものがあることが分かり、空気の抜けにくい物の選定を行っていく。柔らかい材料の場合はバルブ

製品とエラストマー製品との間に隙間が無くなり、空気は抜けにくくなるがヘリウムガスの注入スピードが極端に減速した。また硬い材料の場合は隙間ができやすく、ヘリウムガスの注入スピードは速くなるが空気が抜けやすくなることが分かった。

何種類かの材料の硬さを検証したことで、エラストマー部品材料としては最も適した材料を選定できた。しだいに空気の抜ける不良率も少なく、ヘリウムガスの注入スピードも従来品と変わらないスピードを得ることが出来た。ようやく、メーカーも納得いくようなバルブ成形が仕上がった。しかし、今後は量産していくために、さらに実証を重ねていく必要がある。

「この仕上がりに、もうひとつ上の加工を加えたいんですね。」

こどもたちの夢を延ばすこととは、専務の夢をさらに大きく広げていくことのようにだった。



修行10年かかる金型とは



## 沿革

(概略)

1972年 三明化成工業設立。プラスチックの射出成形事業を始める。

1989年 資本金500万円で(有)サンテックに社名変更。

1989年 金型工場を増築し、インジェクション金型製造事業を開始し金型製作から射出成形までの一元化を計る。

2006年 金型工場増築し新型機械設備導入

# 昭和測量 株式会社

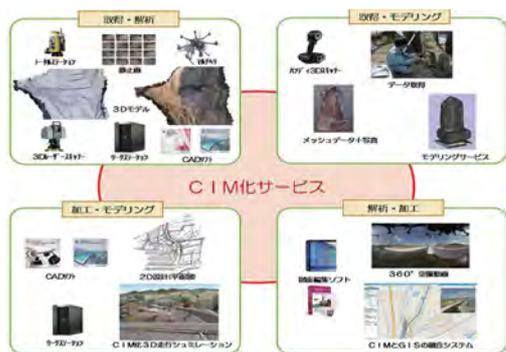
建設コンサルタント / 地質調査業 / 測量業

代表者名	代表取締役 小林 日登士		
設立年月日	1957年11月		
所在地	〒400-0032 山梨県甲府市中央3-11-27		
T E L	055-235-4448	F A X	055-235-5665
E - M a i l	showa@survey.co.jp		
U R L	http://survey.co.jp		
業 種	技術サービス業	資本金額	3,300万円
従業員数	60人		



## テーマ ▶ CIMにおける3次元データの取得、解析、加工、モデリング等のサービスの提供

国土交通省は平成28年度までにCIMの制度・基準を策定し、一般化に向けて検討中だ。競合他社に先駆けCIM(土木分野)を実現するためトータルなサービスの創出・提供を目指す。



CIMサービス提供フローチャート

国土交通省は平成28年度までにCIM(Construction Information Modeling 建設分野)の制度・基準を策定し、一般化に向けて検討を行っているところである。

競合他社に先駆けCIM(土木分野)を実現するため、システム開発および設備の充実を行い、3次元データの取得・解析・加工・モデリング等のトータルなサービスの創出・提供を目指す

当社が関係する建設業においては、建設生産システムの生産性と品質確保が課題と言われてきており、ICT(情報通信技術 Information and Communication Technology)を活用した公共事業支援統合情報システムの取り組みを行ってきたところである。

この取組の目的は、調査～測量～設計～積算～施工～監督検査～維持管理までの情報の一元化を行い、品質の確保、環境性能の向上、トータルコストの縮減を目的とするCIMの一連のシステムを構築することである。

建築分野では、先行してBIM(Building Information Modeling)により、コンピューター

上で作成した3次元形状情報に加え、個々のフロア等の名称や仕上げ、材料・部材の仕様・性能、コスト情報等の属性まで併せ持つ建物情報モデルを構築している。

土木建設分野においても、建設全般を対象としたCIMの導入に向けた取り組みを国土交通省主導で検討しており、当社では、こうした建設業におけるエポックメーキングとなるCIMがビジネスチャンスであると考え、いち早く生産プロセスでの最初の段階である調査・測量における3次元データでの情報取得・解析・加工、さらに将来的に大型3Dプリンターを購入、立体模型化するモデリングサービスを事業化する計画である。

CIMにおける3次元点群データをより密度を高く取得するために、現在保有する地上型レーザーキャナーでは、対象物の影になる部分のデータの取得ができないため、ハンディ3Dスキャナーを購入して小規模構造物(プラント等のバルブ、ボルト)や、影に隠れた狭小部のデータを取得する。

レーザーキャナーのデータ量は、一般的な構造物でも数億の点群データであり、これらのモデリング作業を低スペック(CPU1~2コア)1.80GHz)のパソコン(以後、PC)で行うと、24~48時間の作業となる。そこで作業効率を上げるためには高スペックワークステーションを導入する。3次元地形モデルを作成する測量課に2台、CIM(3次元設計)を行う、設計課に2台を購入する。

サーバーを兼ねたWSには、下記に示すCIM用ソフト機能を装備したUltimate(基本ソフト7本、モジュール9本)を導入、他のWSはAutoCADCivil 3Dのみ導入する。



## インタビュー

渡邊 真一

### ● インフラの維持・管理に新たな図面作成が必要となる

測量業界ではGPS（軍事衛星を利用した全地球測位システム）、電子平板による地形測量、3Dスキャナーによる3次元測量、さらにそれらを複合的に組み合わせたMMS（モバイルマッピングシステム）は車両にGPS、3Dスキャナー、全方位カメラを搭載して移動しながらその周辺の状況を4次元のデータで取得するシステムが実現されている。



完成した道路のシュミレーションモデル（中間～起点）

だが昨今、中央自動車道の笹子トンネル天井板崩落事故に見られるようにインフラの老朽化問題が取りざたされており、災害時に車両や人の立ち入りが困難な場所や、通常時でも作業に危険が伴う橋梁、ビル、高層建築物の測量は、

最新の先端技術を有した測量機器でも現場条件により活用に制限があり、復旧やインフラの維持・管理にとって、CIM、BIMに必要な図面作成の基になる3次元データの収集が、非効率であることが大きな課題になっている。

また、公共機関が管理する構造物の図面の保有期間は、一般的に10年間程度であり、それ以前の図面は破棄されたりもする。

インフラの耐震化や維持を進めるには、新たな図面の作成が必要となる。その作業においては地形測量（2次元）、レーザースキャナー（3次元）、MMS等の個別データをCIM、BIMに取込むにはデータ変換が必要で、それを安価で簡単に融合するシステムの開発が急務である。

そこで、山梨県甲府市に全庁型GIS（地理情報システム Geographic Information System）を構築し、甲府市防災情報WEB上に立体ハザードマップシステムを組み込んだ実績を基にシステムを開発することで、CIMやBIMが抱える課題を解決し、CIM化サービスを実施する。

### ● CIM化実現は急務 他社に先駆けシステム開発の充実を図る

また国土交通省は平成28年度までにCIM（Construction Information Modeling）建設分野の制度・基準を策定し、一般化に向けて検討を行っているところである。競合他社に先駆けBIM（建築分野）を含めたCIMを実現するため、システム開発および設備の充実を行い、3次元データの取得・解析・加工・モデリ

ング等のトータルサービスの創出・提供を目指している。

まず「CIM（3D）化のための測量図面作成システムの構築」を行う。自社が保有する測量機器と新規に購入するハンディ3Dスキャナー等で取得したデータを、CIMが要求する規格の測量図面の作成を測量課が担当し、CI

M用3Dソフトと高スペックワークステーション(以後、WSと言う)の機械装置の拡充を行った。

「CIM(3D)による設計システムの構築」は測量課で作成した図面をもとに、CIM(3D)設計を設計課が担当し、CIM用3Dソフ

トとWSの機械装置の拡充を行った。

「CIMとGISの融合システムの構築」は測量課、設計課で作成したCIMデータに、GIS(地理情報)を付加して融合するシステムの構築を事業推進課で担当し、図面編集ソフトの機械装置の拡充を行った。

## 社内組織別に担当事業をブラッシュアップ 膨大なデータと日々取り組む

**【測量課】CIM(3D)化のための測量図面作成システムの構築**

CIMにおける3次元点群データをより密度を高く取得するために、現在保有する地上型レーザースキャナーでは、対象物の影になる小規模構造物(プラント等のバルブ、ボルト)のデータを取得するのが困難であるため、狭小部でもデータ取得可能なハンディ3Dスキャナーを購入した。



空撮による3Dモデルの作成

レーザースキャナーのデータ量は、一般的な構造物で数億もの点群データであり、このモデリング作業を低スペック(CPU1~2コア、1.80GHz)のパソコン(以後、PCと言う)で行うと24~48時間の作業時間となる、そこで作業効率を上げるためには、CPU(8~10コア、3.4GHz)の高スペックワークステーション(以後、WSと言う)が必要になった。

現在、測量課は20名が所属し、3D担当はその内4名が担当する、CIM用図面を早期に完成させないとその後のCIM化の設計作業に遅れが生ずる。測量課のCIM化のネットワークは、サーバー機能を備えたWSをメイン機に1台、4名はそれぞれ別業務を担当し、次工程に早期にデータを渡す必要があり、また扱うデータ量がメイン機と同等なため、同スペック

のWSをさらに1台を必要とした。

**【設計課】CIM(3D)による設計システムの構築**

2D土木設計ではデータ量が少なく、低スペックパソコンでの作業は可能であるが、CIM化を行うためには、測量課で扱うデータ量にさらに、3D設計データ、部材データ(鉄筋、型枠、ボルト、ナット等、作業機械や気象、交通条件等)が入力され、図面データを含めると膨大なデータ量となる。ストレスなく作業するには測量課と同等の高スペックWSが必要であり、設計課には5名が所属し、各自がそれぞれの業務を受け持ち、道路設計、橋梁設計、建築設計、水路設計が同時に進行させるために2台のWSを導入した。



CIM作業中

**【事業推進課】CIMとGISの融合システムの構築**

導入した図面編集ソフト(Scan Survey Z)は、レーザースキャナーで取得した数億の点群データも軽快に動作し、3D GIS技術で地理情報を付加できるソフトで構築する。また、顧客から貸与されるCADデータはそのままCIM(3D)化できるデータとは限らないため、3Dモデル作成ソフト(SketchUp Pro)を活用して、360°の空撮画像とGISを融合した河

川管理システムを構築した。今後、完成したCIMデータとGIS（地理情報）を融合することにより、現場においてタブレット端末をかざすだけで現地風景に完成構造物が写し出される。また調査部門で得られた地質情報、埋蔵文化財データの位置情報を付加させることにより、タブレット端末を地面方向にかざすと地下の情報が写し出されたり、交通量のデータから仮想交

通シミュレーションを実現することを目指す。



ドローンで撮影した 360° 動画



## 沿革

(概略)

1957年 11月	会社設立 山梨県甲府市八日町 46 番地 代表取締役 社長 小林 昭一
1961年 10月	社屋移転 甲府市山田町 39 番地
1974年 5月	測量業者登録 (建設大臣)
1976年 12月	二級建築士事務所登録 (山梨県知事)
1978年 5月	土質試験室開設 東八代郡石和町市部 1030 番地
1984年 6月	宅地建物取引業登録 (山梨県知事)
1984年 7月	普通財産仲立委託業者 (大蔵大臣)
1984年 7月	地質調査業登録 (建設大臣)
1984年 12月	補償コンサルタント登録 (建設大臣)
1985年 6月	甲府市向町に交通環境調査課分室開設
1986年 5月	JEC自動製図機スーパーサーベイ導入
1988年 2月	光波測距儀カールツァイス導入
1991年 12月	建設コンサルタント登録 (建設大臣)
1994年 7月	GPS導入
1994年 12月	土質中型三軸圧縮試験機導入
1999年 9月	URL「survey」ドメイン取得
2000年 6月	ISO 9001 認証取得
2003年 8月	土壤汚染対策法による指定調査機関登録 (建設大臣)
2003年 11月	埋蔵文化財発掘調査支援協同組合設立
2005年 6月	一級建築士事務所登録 (山梨県知事)
2005年 9月	3Dレーザースキャナー導入
2006年 3月	東京支店開設 東京都渋谷区代々木 1-55-14
2006年 5月	株式会社SCC設立
2007年 2月	一般労働者派遣事業許可 (厚生労働省)
2007年 11月	創立 50 周年記念誌発行
2008年 12月	土地調査・物件・営業特殊補償 更新登録 (補償コンサルタント)
2009年 4月	次行損失部門 追加登録 (補償コンサルタント)
2009年 7月	補償関連部門 追加登録 (補償コンサルタント)
2009年 8月	土質及び基礎部門 追加登録 (補償コンサルタント)
2009年 11月	プライバシーマーク取得
2009年 11月	笛吹測量株式会社設立
2010年 5月	MMS (モバイルマッピングシステム) 導入
2012年 4月	Trimble S 6 Robotic 導入
2013年 4月	ドローンによる写真測量を開始
2014年 6月	CIM化の社内プロジェクトを立ち上げる

# 有限会社 ダイエー製作所

## 精密金型プレス加工製造

代表者名	代表取締役 手塚 明仁			
設立年月日	1962年3月			
所在地	〒405-0007 山梨県山梨市七日市場 1033-1			
T E L	0553-22-3294	F A X	0553-22-3358	
E - M a i l	tezuka@daiei-eletecfj.co.jp			
U R L	http://www.daiei-eletecfj.co.jp			
業 種	金属製品製造業	資本金額	300万円	
従業員数	27人			

### テーマ

## 塑性加工用材料切断機から省エネルギー洗浄装置への一貫ラインの試作開発

高機能切断機と液体試作洗浄機を導入し連続で作業することにより、切断面の付着物処理にかかる時間や余分エネルギーをカットして環境配慮と生産性の向上を行う



高機能切断機

専用構造形状の押出成型材に塑性加工を行う場合、専用押し出し材は4~5m長さで生産されているため、生産プロセスとして製

品長さに切断する必要がある。高精度な定尺性と平滑な断面が必要なため外部（県内には数社のみ）にて委託をしていた。

その切断された材料は、切粉が付着しておりそのまま加工を行うと加工不良や外観不良などにつながり品質の安定を実現できない。加工品は野外で使用するため、放置すると油の付着が雨などに流され環境汚染につながる恐れもある。

洗浄は切断品に付着した切粉を溶剤等に浸し、圧縮空気で切粉を吹き飛ばし、人の手による拭き取り作業が行われる。溶剤に浸している過程では、かご内に材料を入れ一定時間漬け置くだけの工程で、溶剤の洗浄能力に依存している。

このような洗浄工程では、大きなエネルギーや薬品コストがかかり、手直し対応の件費もかかって、洗浄費用は製造原価のおよそ10%を占めることとなり、高い競争力が得られない。

さらにプレス機械において生産能力は20%程度の余力があるが、洗浄工程の能力が100%を超えているため受注機会を逃している。洗浄工程の能力が向上すれば売り上げの増加が見込める。

それを実現するには、ボトルネックである洗浄処理能力の向上と洗浄良品率90%以上の洗浄工程を導

入し、生産プロセスの改善を計ることが必要となる。

具体的手法としては、液体循環を使用した試作洗浄機の試作開発を行い、高機能切断機と併せて運用し、生産プロセスの改善を計る。

「高機能切断機」を導入することで、異形材切断工程を内製化することにより、輸送時間がなくなり、切断工程で付着していた切削液や切粉の付着を極力防ぐことができる。

「試作洗浄機」は構造材料の大半をアルミ材に特化させて、洗浄に要する消費電力を従来100Aから60A以内を目標とする。

切断後時間が経過すると、不純物が乾燥し製品に固着し洗浄良品率60%（不良率40%）となっていたものが、切断後連続で作業を行うことで、不純物の固着前に洗浄することが出来て、洗浄良品率は90%（不良率10%）になる。

製品洗浄処理時間も、洗浄前後準備に7分+洗浄に8分（/1カゴ）で合計約15分であったものが、切断後連続して洗浄を行うことにより、洗浄前準備+洗浄を12分に短縮。結果、洗浄処理時間はマイナス20%の時間短縮が可能となる。

また洗浄液の選考実験では、一般的な水（水道水）使用と、材料の種類・洗浄液を数種類変え洗浄効果実験を行い、水道水で十分満足のいく結果が出た。さらに洗浄液を濾過し3回以上再利用し、環境に配慮するとともに低コストを計った。



試作洗浄機



## インタビュー

代表取締役

手塚 明仁

### 「思い切っていい機械を1台入れる」その決心から再生が始まった

金属プレス業として創業当時、装身具（アクセサリー）の仕事が多かった。山梨の地場産業の一角として、多くの製品を手掛けた。確かで丁寧な仕事の評価も得て、作れば作るだけ売れる時代。量産につぐ量産で次々と出荷する多忙な日々を過ごす。

しかし、いよいよ宝飾業界が厳しいころを迎えると、量産型の仕事は減り、取引先からの回収さえ難しくなってきた。大きな負債を抱えることとなる。

そしてその頃、手塚社長は、家業を立て直す意志を持って仕事を辞めて実家に帰ってきた。

「まずは営業ですよ。そして営業から戻ると今度は機械を動かして。もうその頃はパートさんが3人くらいの小さな工場になっていたので。機械も古くなっていて、気の抜けない作業の連続。ほんとに寝ないで仕事してました。」

金属プレスの仕事は危険と隣り合わせ。社長も何度か危ない目に合う。

「機械がもう古いから。そこで決心するんです。いい機械を1台入れること。当時、社長（父親）とは意見が合わなくて、大変でした。」

宝飾の仕事にプライドをもち、やりがいを感じ

じていた父親。その結果大きな負債を負って苦しむ現状となったことを嘆き脱却を考える息子。



切断機から洗浄機へ素早く運ぶ

手塚社長は、「リスクのある仕事ゆえ人材も集まらない」と思い切って新しく性能の高い安全性も高い機械の導入を考え、仕事も多方面に展開する策をあげる。前社長は、これ以上に負債を大きくすることを恐れ、思い入れのある装身具の仕事にもこだわって現状をつなげていく方で危機を乗り越えたいと訴える。

「お互い絶対退かないケンカでしたね。」

家内最大のピンチは手塚社長が押し切り、新しいダイエー製作所が始動する。

### 人との出会いによって仕事が大きくなっていく それは誠意あるお客様に誠意で応えた結果といえる

「人運に恵まれているのかもしれませんが、『このタイミングでこんな人と出会える！』というも感じてます。」

新たな仕事の発掘を模索していると、営業先で新製品のヒントともいえる提案がもたらされ前進がある。技術の行き詰まりを考えていると、

遠い他県の技術者と縁が生まれて、直接指導の機会を得るなど。

「人とおつきあいすることが好きなのかな。なぜか分からないけど、人との出会いで仕事広がってきたんです。」

人懐こい笑顔で答えてくれた。

いまやこの会社の基本姿勢は多品種・少量生産を受け入れること。扱品目は依頼の要望からどんどんと広がってきている。精密プレス加工の分野では、カメラ部品や携帯などの電子部品。プリンター部品、オーディオ部品など。一般プレスにおいても、パソコン部品、照明器具の部品、建築部品などなど多岐にわたる。金型

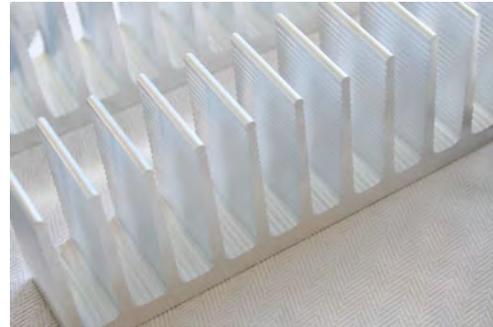
からのひとつひとつが、工夫と新企画・新発想からうみだされていく。

「お客さんを信じることかな。誠意には誠意をもって仕事でお返りする。この連続で、おかげさまで少しずつ大きくなってきました。」

お返りする誠意とは、精度と納期とコストのこととなる。



洗浄前（汚れが付着）



洗浄後

### ● 他所任せでは決して解決しない 自社内で解決することで時間もコストも環境も守る

手がけている複雑形状製品の加工は、連続複合工程によってその複雑な形状を実現していく。専用構造形状の押出成型材には塑性加工を行い複雑形状を実現する手法が用いられているが、専用押し出し材は4～5mの長さで生産されているため、生産プロセスとしてはまず製品の長さに切断する必要がある。ただ製品の長さは高精度な定尺性と平滑な断面が必要となるため、外部に委託をして切断をしなければならなかった。しかもその取扱業者は県内でも数少ない。切断された材料には、切粉が付着している。そしてそのままトラックで運ばれてくる。結果、加工に至るまでにかなりの時間がかかり、なお運賃も発生しているわけだ。しかも、きた材料をそのまま加工はできない。断面についた切粉は異物となり加工不良や外観不良のもととなって、品質の安定を実現できないのだ。

そのためにまず付着物の洗浄をする。切断品に付着した切粉を溶剤等に浸し剥離しやすくし

てから、大量の圧縮空気で切粉を吹き飛ばし、さらに残った汚れは人的に拭き取り作業で取り落とす。特に切断してから洗浄までの待機時間が長いために切削液が乾燥して固着してしまうため、より洗浄に手間と時間がかかってしまう。

溶剤に浸している過程では、かご内に材料を入れ一定時間ただ漬け置くだけの工程であって溶剤の洗浄能力のみに依存している。しかし、溶剤の能力が十分発揮できず洗浄効果が低い結果となってしまった。

圧縮空気での切粉の吹き飛ばし工程で洗浄の補助を行っているが、高圧・高流量を使用しているため、圧縮空気を製造するコンプレッサーも大型の物を使用し毎時100A前後の電流消費といった、大きなエネルギーを消費する。

さらにいえば、加工品は野外で使用するために、放置すると油の付着が雨などに流され環境汚染につながる恐れさえ考えられる。

### ● 自社内製作の試作洗浄機の威力は、予想も超える効果をもたらした

専門的切断にかかる経費と切粉の付着、輸送運賃とタイムロス、洗浄における溶剤の費用とその能力への不信、洗浄不足を補う人的作業の

経費、そして時間。また仕上がり製品による環境汚染への心配。毎日の仕事の中で蓄積されるこういった不合理への解決は、社内で解決して

いくことにつきる。

液体循環を使用した「試作洗浄機」の開発が始まった。二方向から液体を吐出させ隅々までの洗浄を可能とした。その液体も濾過して再利用できるように考えた。また溶剤も水道水でも十分な成果があることも解った。循環型の洗浄は従来の方法よりはるかに効果的で、エアブローによる吹き飛ばしは洗浄液のみとなり消費電力をも大幅に減らすこととなった。

高機能切断機のすぐ隣に洗浄機を配置。切断後すぐにコンベアにのせ洗浄へと作業が進む。この連続技で加工に至るまでの時間が短縮され、洗浄にかけられていた使用エネルギーと経費と時間を大きくカットすることができた。

こうして液体を使用した試作洗浄機と高機能切断機を導入することにより、国内サプライヤに対して安定した品質を提供できること、また増産が可能な根拠としてもPRできる。また建築用資材において、製品に付着した切削液が建設現場の土壌汚染につながるリスクを回避できることから、環境配慮に優れた利点としてア

ピールできるようになった。最終的な価格競争においても、優位性を保って国際競争力の向上へと挑戦することができる。経験を持った実験は成果を得ることができたのだ。

「高機能切断機」と「試作洗浄機」は蕪崎工場で配備され実験が行われた。



蕪崎工場内

「この場所も縁あって、たまたま閉鎖されたこの場所をそのまま使えることになったんです。」

この手塚社長の人的パワーのネットワークが仕事が拡大させていく大きな要因となっているのだろう。



本社



(株)エレットック富士



蕪崎工場

## 沿革

(概略)

1968年

山梨市七日市場に金型加工、超硬・ICダイバーカッター研削加工及び装身具（アクセサリー）製造会社・大栄製作所として創業設立

1984年 8月

有限会社ダイエー製作所に社名変更精密金型プレス加工の製造を開始

2002年

手塚 明仁が代表取締役役に就任

2009年

蕪崎市に精密プレス・コネクター工場として株式会社エレットック富士を設立

2010年

株式会社エレットック富士 ISO9001/2008 認証取得

2013年

株式会社エレットック富士内で(有)ダイエー製作所蕪崎工場を操業

# 富士ソーラー 株式会社

ソーラーシステムの開発・製造・施工 / 冷暖房機器の施工販売 / 給湯・給水配管施工など

代表者名	代表取締役 森川 茂己			QRコード
設立年月日	1983年4月			
所在地	〒409-3845 山梨県中央市山之神 2471-15			
T E L	055-273-6568	F A X	055-274-0100	
E-Ma i l	fuji@fujisolar.co.jp			
U R L	http://www.fujisolar.co.jp			
業 種	設備工事業	資本金額	1,000万円	
従業員数	4人			

## テーマ ▶ 太陽熱交換真空管コレクターによる蒸気タービン発電システムの開発

水道水を太陽熱で効率良く温めて取り出した蒸気エネルギーで直接タービンを回して交流発電する、シンプルでローコストな小規模発電システムの開発に成功。発電に利用したエネルギーを給湯や冷暖房の熱源にも使える画期的なシステムができた。



屋根に設置した太陽熱交換真空管コレクター

自然エネルギーの有効活用や資源の再利用、環境保護などがさらに求められるこれからの時代を考え、富士ソーラーは太陽光発電と比べてエネルギー変換効率が高らかに良い太陽熱を活用した、シンプルでローコストな発電システムを開発することにした。

同社がこれまで太陽熱温水器の設置やメンテナンスで培ってきた太陽熱コレクターの技術を活用して、真空ガラス管、水道水を使い、効率よく蒸気エネルギーを取りだし、小型の蒸気タービンで発電する装置の開発に取り組んだ。

実験と試作、研究を次の流れで行った。

- ①蒸気発生機構の開発  
ガラス製の真空チューブと銅ヘッターで、170℃以上の蒸気を通常の蒸気ボイラーの圧力を上回る0.85MPaの高圧で取り出すことに成功した。
- ②真空管太陽熱ベースフレームの高効率化のための研究  
真空管太陽熱ベースフレームから蒸気タービンブレードへの圧力エネルギーの伝達効率などの観測を行い、ベースフレームの蒸気量基準を確認した。
- ③小型蒸気タービンを使った発電効率の実証実験  
ベースフレームユニットに供給される水から蒸

気を発生させて蒸気タービンを回すが、発電機は1分間に300～3600回転でも十分な定格電力を発生する。一方、タービンは発電機の定格出力回転に合わせて1分間に一万回転を大きく超えることもあるため、発電機の発電量と蒸気タービンへの蒸気量を確認し、最適な発電効率を確立した。

- ④各種保管機構の確認によるシステム化等の試作・開発

水道水はカルシウムやマグネシウムを微量に含んでいるため、軟水化する自動軟水器などを設置し、給水ポンプなども取り付けました。また蒸気タービンを安定的に回すために、エア抜き用の弁なども設置した。

研究や試験、改良を繰り返した結果、太陽光発電と比較して約2倍強の時間効率、面積効率が見られるシステムの開発に成功した。

さらに発電した蒸気は排熱と蓄熱を同時に行える復水蓄熱タンクを利用することで、一般的な給湯・給水システムに接続して冷暖房や給湯などのエネルギー源としても利用することが可能になった。



勢いよく動く蒸気タービン



## インタビュー

代表取締役

森川 茂己

### ● ソーラーシステムの施工請負からスタート。独学で開発を手掛けるように

昭和 58 年にソーラーシステムの施工請負業として創業した富士ソーラーは、平成 10 年から家庭用ソーラーシステムの開発を開始し、自然エネルギーを活かす研究、開発などに取り組んできている。

開発を手掛けている森川茂己社長は、もともと技術者ではないというから驚きだ。ソーラーシステムの販売会社でトップセールスを誇る営業マンをしていて、その後、独立して販売会社を設立。施工工事やメンテナンスを自分で行う中で、ソーラーシステムについての技術や知識を蓄積してきた。

「もともと工学系は好きですが、専門的に学んだことはないんです。でもソーラーについてのさまざまな知識や技術を得る中で、太陽熱をどうにかして活かしたいという思いが強くな

り、開発を始めました。東日本大震災を機に自然エネルギーで電気を作り出すことの必要性をあらためて感じ、いろいろ試行錯誤する中で、膨張エネルギーである蒸気を活用しようと思ったんです」

身振り手振りを加えながら熱く語る森川社長。その表情からも、自然エネルギーを活かしたという強い思いが伝わってくる。



ガレージの屋根が実験場所になっている

### ● 「今、世界で求められているものだから」。その思いが開発の原動力に



太陽熱交換真空管ベースフレームユニット

今回の開発で森川社長が特に力を入れたのが、イニシャルコストやランニングコストがかからないシンプルな構造であること、そして環境負荷が少ないことだ。

そこでまず取り組んだのが、太陽熱を効率的にエネルギーに変えるための蒸気発生機構の開発だ。きっかけはいつもの仕事の中での出来事だった。

ある時、同社が扱っている太陽熱パネルのガ

ラス版の修理に出掛けたが、温められたガラス板から出る蒸気のためにすぐに修理ができず、冷めるまで待っていたことがあった。その時ひらめいたのが、蒸気エネルギーを使うことだった。

何度も試作と改良を重ね、できあがったのが「集熱気水分離管」だ。

「レンズも鏡を使わずに太陽熱だけで蒸気を作ることは難しかったんですが、研究の結果、有効的に蒸気を作る仕組みを開発することができました。ここまでするのに3年はかかりましたけどね。なんとしても作り出したいという思いで取り組んできました」

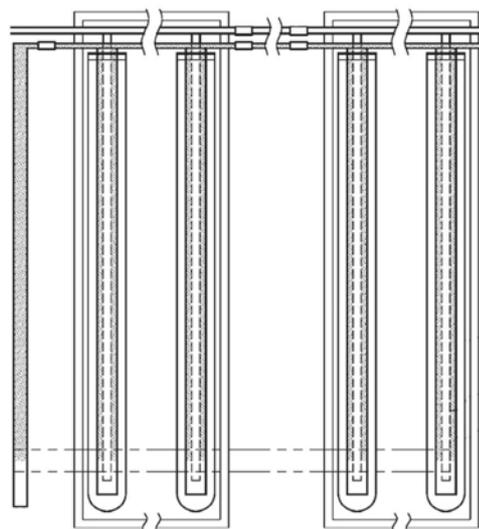
3年という年月にはいろいろな苦労があっただろうが、それ以上の喜びがあったのだろう。森川社長の顔には充実感を感じさせる笑顔が浮かんでいる。

さらに作り出した蒸気エネルギーを電気に変えるための蒸気タービン発電機の開発にも多くの時間を要した。

「私と同じ想いを抱いている技術者の協力を

得ながら開発に取り組みましたが、タービンの羽の形状を数値化するだけで2カ月はかかりましたね。作ってはテストをして改良を重ねるといった繰り返りで、完成までに1年半かかりました」

それでも開発に挑んできたのは、今必要とされているものだから、日本はもちろん、世界で求められているものだったからだと森川社長は力を込める。



太陽熱交換真空管ベースフレームユニット

● この画期的な発電システムを山梨の地方創生の要としても提案していきたい



ゼロから開発した蒸気タービン

完成した発電システムはシンプルな機構でありながら、発電する蒸気タービンから質の良い交流電流が取り出せるため、変換機構を使わず

に直接電気として利用することが可能だ。主要部品はガラスと銅管で構成されているので、資源として再利用することもできる。

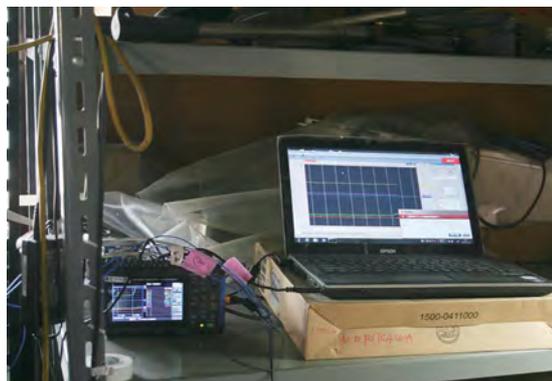
また水道水を太陽熱で高温、高圧の蒸気に換えてタービン発電するため、二酸化炭素が発生せず、環境負荷もない。さらに発電に利用した蒸気を給湯や冷暖房に利用することもできる。

「再生可能エネルギーを用いた発電システムの中でも、多くのメリットを持っている発電システムだと思います。市販化は2016年を計画していますが、既に問い合わせが何件もきています」と自信をみせる森川社長。

まずは発電に利用した蒸気を給湯や冷暖房に活用することも大いに活かせるスーパーマーケットやコンビニエンスストアなど、営業時間

が長く冷蔵、冷凍用の電力消費が大きい店舗用のミドルクラスの発電システムとしての実用化を進めていく考えだ。

さらに「資源エネルギーゼロ、環境負荷ゼロを実現できる発電システムだけに、山梨の基幹産業として、地方創生の要として提案していきたいと考えています」と森川社長。頭の中には、既にさまざまな未来図が描かれているようだ。



集熱部の温度を管理している

## ● 「大切なのは経験と勘、そして創造力」。独自の視点と発想力が成功のカギ

「もともと技術屋ではないからこそ、広い視野で見ることができ、技術者とは異なる発想がでてくるのだと思います。今回の開発でも何度も行き詰まることがありましたが、ふとひらめいたことが活かされています。大切なのは経験と勘、そして創造力ですね」

そう言って楽しい笑顔を浮かべる森川社長。今回の開発も苦しみながらも楽しみ、独自の視点と発想力で成功に導いてきた様子が見えがえる。

「こういった開発は大手がやらないものですが、確かに求められているものだと思います。これからもそんな開発に取り組んでいきたいと思っています」

技術者ではないからこそそのひらめき、長年の経験から生まれるアイデア、そして開発への熱い想いで画期的なシステムを完成させた森川社長。その情熱はこれからも冷めることはないだろう。

## 沿革

(概略)



1983年 中央市山之神にて家庭用・業務用ソーラーシステムの施工請負の仕事始める

1984年 富士ソーラーとしてソーラー関連機器の販売を始める

1990年 富士ソーラーサービス有限会社に改組

1995年 静岡県に取り次ぎ拠点を設置。関東甲信各地に設置

1998年 富士ソーラー株式会社に改組。家庭用ソーラーシステム「アルチメイト」を開発し販売を開始

# 有限会社 程原製作所

組立治具、検査治具の設計・製作/ダイヤモンドホイール台金、ダイヤモンド工具備部品製作/各種設計支援

代表者名	代表取締役 程原 正明		
設立年月日	1975年4月5日		
所在地	〒402-0023 山梨県都留市大野42-1		
TEL	0554-43-0255	FAX	0554-43-3196
E-Mail	mail@hodohara.co.jp		
URL	http://www.hodohara.co.jp		
業種	生産用機械器具製造業	資本金額	500万円
従業員数	25人		



## テーマ ▶ 研削レス超精密ダイヤモンドホイール台金の製造技術および試作品開発

研削加工でなくては難しいとされているダイヤモンドホイール台金の高精度な加工を、切削加工だけで可能にする技術の開発に成功。目標数値を上回る精度を達成し、製品化以降、受注を拡大している。

ハイテク・エネルギー産業の製品主材料である炭素、シリコン、セラミックなどを加工する際に不可欠なダイヤモンドホイールとそのボディ部である台金は、製品の高精度、高機能、低価格が進む中で、より一層の高精度、低コスト、短納期化が求められている。



ダイヤモンドホイール台金のサンプル

ダイヤモンドホイールの台金を製作している程原製作所は、一般的には研削加工で行われている台金製作を、研削加工に比べて工程数が少なく加工コストも低い切削加工だけで行い、なおかつ現在のダイヤモンドホイールの精度を飛躍的に向上させることができる超精密な台金を製造する技術の開発に取り組んだ。

高い技術力を誇る同社は、切削加工において最大精度値0.01mmの精度を安定的に保持させることができる技術を保有している。また切削加工時の表面粗さにおいても、最大精度値Ra0.6μmを安定的に保持することができる技術を持っている。

これらの独自の技術を活かし、さらに新たな技術を組み合わせながら、形状精度±0.005mm以内、製品面粗さRa0.5μm以下を精度目標値に、以下の流れで台金製造技術の確立に取り組んだ。

①材料、工具、切削油の選定検証

工具の摩擦による精度誤差と機械の発熱からくる機械本体の熱膨張の影響により、数μmの精度のバラつきが出る。そこで材料、削り精度、切削油、切削工具の4つの要素の組み合わせを全て検証し、最適な組み合わせを探し出した。

②高精度なCNC旋盤、新たなプログラムソフトを導入しての製造技術の確立

①の検証で得た結果を用いながら、高精度なCNC旋盤で安定して加工精度を保持する速度などを見出した。また加工プログラムについて加工精度、表面粗さの影響やその関係性などを検証することで、独自の加工プログラミング技術を見出した。

③表面粗さ・輪郭形状測定機を導入した検証精度を数値で確認することで、安定した技術を確立した。

これらの取り組みにより、研削加工でなくては難しいとされている高精度な加工を切削加工で達成。さらに形状精度では当初の目標数値R8.9±0.005に対してR8.8991、表面粗さではRa0.5μmに対してRa0.24μmとなり、目的数値を上回る結果を得ることができた。



CNC旋盤を使って高精度な加工を行う



## インタビュー

専務取締役

程原 誠

### ● 治工具や生産設備の設計から製造までを手掛ける「間接的製造業」に特化

治工具や生産設備の設計から製造まで手掛けている程原製作所は、昭和36年の創業から長い間、部品加工をメインに事業を展開してきた。転機がおとずれたのは10年余り前のこと。程原誠専務が中心となり、程原製作所の未来を見つめ、これからどこに優位性を持ったものづくりを進めていくのか、その方針を決めたことがきっかけだった。



組立作業

同社が選んだのは間接的製造業。つまりものを作るための機械や工具を作る製造業だった。間もなくして、あるメーカーから生産設備の設計から製造まで一貫して行う仕事の話が舞い込んだ。当時、同社では設計は全く手掛けていなかったが、程原専務は手を挙げた。

「生産設備を手掛ける企業として当社は後発

でしたが、設計から製造まで一貫してやっているところは少なく、今後に向けて設計を手掛けたいと考えていたこともあり、とにかく踏み出しました」



自動車部品の治具

ベトナム人のエンジニアを雇い、取引先に向いて1週間の実践で設計を学び、自社に戻って設計から製造まで仕上げ、この仕事をやり遂げた。

「これを機に、設計から製造まで一貫してできる企業へと転換していきました。何事も物理的に無理でなければできると思っています。基本的に楽観主義なんですよね」

程原専務はそう言って笑うが、緻密な計算と地道な努力がなくては成し得ないことだ。

### ● 独自の戦略でベトナム人エンジニアを登用。ベトナムへの設計事務所設立へ

それにしても、なぜ外国人のエンジニアだったのか。そこにも程原専務の戦略があった。専務は製造業にはものを生み出す力を養うことが必要だと考えていたが、地方都市の中小企業が優秀な設計者を採用するのは簡単ではなかつ

た。また中小企業といえども、今の時代、海外を見て見ぬふりはできないが、同社が製造部門を海外に進出させるには基礎体力がまだ弱いと判断した。

「それなら身の丈に合ったことをしようと考

えました。それは設計部門を海外に設けることでした。海外に細くてもいいので糸をはっておきたい、設計ならできると思い、まずはエンジニアに外国人を登用したんです」

この戦略は見事に成功。ベトナム人エンジニアを育て、2011年秋にこのエンジニアを主軸にベトナムに設計事務所を設立した。

「外国に設計部門を置くことはコストも魅力のひとつですが、それ以上に優秀な人材を確保しやすいということが大きいですね」

その後、現地採用も行い、今では4人のベト

ナム人設計者がベトナム事務所で、また本社でも日本人1人、ベトナム人1人の設計者が活躍している。



ベトナム事務所

● 今回の開発で確信した技術力の高さと地道な作業が、目標以上の結果を生み出した



表面粗さ・輪郭形状測定機

確かな戦略で新たな道で切り拓いてきた同社だが、一方で製造業の核となる技術も地道に磨いてきた。今回開発に取り組んだ超精密なダイヤモンドホイール台金の製造技術

も、これまで蓄積してきた技術があったからこそ達成できたものだ。

しかし今回の開発に取り組むまで、自社の技術のすごさを数値でしっかりと認識していなかったというので驚いた。

「現場から生まれる製品を見て、また取引先の評価からも、確かな製品を手掛けている自信はもちろんあったので今回の開発に取り組んだのですが、社内に検査設備がなく、数値的な精

度は把握していなかったんです。今回を機に精度を図ったところ、切削面の表面粗さが研削と同等レベルだと判明し、当社の技術力の高さを確信できました」

自社の職人たちの腕の良さが数値的にも証明されたことに満足している様子の笑顔を見せる程原専務。それは職人への信頼と愛情を感じさせる笑顔だ。

今回の開発の成功には、確かな技術とともに地道な作業も求められた。材料や削り精度、切削油、切削工具の最適な組み合わせの検証では、すべての組み合わせについて一つ一つ試作してはテストを行い、費やした時間は80時間以上に上った。

「突き詰めていくと矛盾がでてきたりして、やり直しも何度もありましたが、腐らず愚直に丁寧に地道な作業をやり続けたことで、目標以上の結果を得ることができました」

思うような検証結果が出ずに苦しんでいたころを思い出したのか、一瞬苦い表情を浮かべたが、すぐに地道にやり続けてきたことで得られた大きな喜びの笑顔へと変わった。

● これこそがものづくりだと実感。これからもチャレンジする気持ちを大切にしたい

完成した超精密ダイヤモンドホイール台金は、精度の高い製品加工ができるのはもちろん、リードタイムの短縮やコストダウンも可能などメリットは多く、製品化以降、受注を拡大している。

「今回の開発ほど緻密な作業は初めてでしたし、これほどのトライ＆エラーの繰り返しは今までにありませんでしたが、これこそがものづくりだと実感しました。この取り組みで自社の技術について明確な自信の根拠を得ることで

きました」

胸を張り、すがすがしい笑顔で話す程原専務。気持ちいいほどに自信に満ちている表情だ。

最近には新たに大手自動車部品メーカーとの仕事が決まるなど、躍進を続けている。同社の設計から製造、組み立てまでの一貫生産の技術はもちろん、程原専務が取り組んできたベトナム事務所の設計部隊の成長や、前向きで自信にあふれた同社の姿勢も躍進の大きなカギだろう。

「これからも常にチャレンジする気持ちを大切にしていきたいですね。そしてものづくりの基本に忠実に取り組んでいきたいと思います」

そう語る程原専務は、これからの展開が楽しみで仕方がないというような希望に満ちた明る

い笑顔を見せた。

常に前を見据えながら、冷静に進むべき道を選び、しっかり自分の道を築いてきた程原製作所。これからも自らの手で、確かな未来をつかみ取っていく。



製造現場



## 沿革

(概略)

- |       |                                       |
|-------|---------------------------------------|
| 1961年 | 程原満が現所在地にて創業。自動車・電気部品の製造を行う           |
| 1966年 | 当社最初のCNC旋盤を整備                         |
| 1975年 | 有限会社程原製作所を設立                          |
| 1983年 | ダイヤモンドホイールの台金製造を始める                   |
| 1985年 | 程原満が取締役会長に就任。程原正明が代表取締役に就任。ロボットなど設備増強 |
| 1990年 | 事業規模拡大のためCNC旋盤の設備を増強                  |
| 1995年 | 当社初となるマシニングセンターを導入                    |
| 2000年 | 2台目のマシニングセンターを導入                      |
| 2005年 | 工場増築。当社初となる3D CAD/CAMを導入              |
| 2008年 | 2回目の工場増築。マシニングセンターの設備を増強              |
| 2008年 | 振動溶着治具の設計業務を始める。当社初となる3D CADを導入       |
| 2009年 | 3回目の工場増築。設備の増強を図る                     |
| 2011年 | ベトナム ホーチミン市に駐在員事務所を設立                 |
| 2012年 | 複雑形状の部品に対応するため、横型マシニングセンターを導入         |
| 2014年 | 5軸制御立型マシニングセンターを導入                    |
| 2014年 | Delcam製CAD/CAM『PowerMILL』5軸対応を導入      |
| 2014年 | ベトナム設計事務所を同市1区に移動                     |

## 株式会社 MARS

## 地理情報システム開発

代表者名	代表取締役 田中 進			QRコード
設立年月日	2003年4月			
所在地	〒402-0043 山梨県都留市平栗 1074-27			
TEL	0554-43-0838	FAX	0554-43-0876	
E-Mail				
URL	http://www.mars-corp.net			
業種	情報サービス業	資本金額	1,000万円	
従業員数	7人			

## テーマ ▶ 市町村職員が実施する現地調査の効率化に寄与する地理情報クラウドサービス

現状、紙の調査地図と調査用紙を用いて実施される非効率な現地調査を一新。モバイルパソコンを活用したGPSによる調査地図表示や音声による調査結果の入力を実現化するシステムを開発する。

毎年、農業委員会が実施する農地利用状況調査（農地の耕作放棄地の調査）は、現地へ赴き、紙地図と調査用紙を片手にその場で農地を判定。その後、帰庁してからPCに入力する非効率な方法で行われている。この現地調査業務をより効率的におこなえるためにタブレットを用いて、調査地図の表示や調査結果の入力がその場でおこなえる『現地調査支援システム』の開発を企画した。

- 現状市町村が実施する農地の現地調査業務では、
- ・ 現地に目印等がない場合、位置の確定が困難であったり、調査箇所を間違える問題がある。
  - ・ 屋外調査に、書類・デジカメ・ノートPCを持ち歩くのは重労働である。
  - ・ 紙媒体の大きな地図や記録用紙は、破損しやすく作業効率が悪い。
  - ・ 現地調査員と事務所間での情報共有が図れない。
  - ・ 調査内容を紙に記載し、事務所に戻りPCにデータを入力するので多大な労力を要する。
  - ・ グーグルマップ等の既存サービスだけでは公図や地番図などの情報がいないため実際には役に立たない。
  - ・ 現地で簡単に調査結果を入力できない。

この様な問題点を解決するためのシステムを開発する。

サーバと人員を確保してプロジェクトは始まった。「マルチデバイス対応」パソコン、タブレット、スマートフォンのすべての端末から利用できるシステムを開発した。

「ログイン認証」ユーザー名、パスワード入力によりシステムへのログイン許可を認証する機能を搭載。

「公開地図の表示」国土地理院の公開地図（地理院地図）ならびにグーグルマップ（地形図、航空写真）の表示をおこなう

「地番図の表示」市町村が保有する地番図を所定のサーバ上にセットし、地番図を画面表示するほか、



タブレットに直に記入出来る

従来単独に表示していた公開地図との重ね合わせ表示を可能にした。

「地図の拡大・縮小」地図の拡大・縮小機能（11段階）最大拡大（約 1/1,200）、最小縮小（約 1/125 万）。「地図の移動」地図上にマウスカーソルを乗せ、マウスの左ボタンを押した状態でマウスを上下左右に動かすことで地図を動かす機能。

「現在位置の表示」GPS機能を用いて現在位置の地図表示をおこなう。

「地番検索」地番検索により該当の位置を地図表示する機能。

「調査結果の入力」筆を選択し、調査結果を入力する機能。キーボードからの入力のほか、音声入力にも対応した。また、調査結果が入力された筆について、視覚的に判断できる様、筆に着色をおこなえる様に開発した。

「計測」地図上で距離の計測、選択した農地の面積計測機能。

「音声入力」iPadの音声入力機能を用いて調査結果の文字入力が行えることを確認した。

平成27年度より、地方自治法上の自治事務として、農業委員会が保有する農地台帳を調査・電子化しインターネット上で公表することが義務となったことにより、今後システムの需要が高くなるものと見込んでいる。全国の農業委員会をターゲットとし販売を実施する方針である。



## インタビュー

代表取締役

田中 進

### 情報処理力と測量学が融合しそれが起業に結びついていく

子供のころから情報処理が好き。そんな電腦系少年は念願の電子通信・情報処理の某メーカーに勤めることとなった。ある日測量士であった兄からの熱心な誘いにより、メーカーを辞し測量士を目指すことになる。見事測量士に合格。測量会社に勤務し測量学を学んでいく。情報処理力と測量学がここで融合した。

28歳のとき、GIS会社の設立を決意。その名も、OMT（オープン・マップ・テクノロジー）という。情報処理が得意な少年と、大地を測る兄がタッグを組んで、新たな地図作りを始めたのだ。

そして社名は「MARS」に。火星を意味するあのマーズだという。もしや宇宙好き天文少年だったのか、とうかがうと、

「いやいや、違いますよ。当時開発していたソフトが完成してね、ちょうど完成したその日が『火星が最も地球に近づく日』だった。それでそのソフト名を『MARS』にしたんです。

そして社名もMARSに決めたのかな。」

宇宙地図開発ではないようだ。それでも、地理情報システム・GIS（ジオグラフィック・インフォメーション・システム）には、衛星がかかせないわけだが。



少数精鋭の社内風景

そのソフト「MARS」とは、市町村の各部署が共用で空間データを共有するためのGIS基本システムのこと。地図を表示し、重ね合わせるの表示や、地図の印刷さらに個別業務の台帳を作成する機能を持つ。

### 手間暇のかかる市町村のする仕事を手軽に迅速に解決するシステム

#### 〇現地調査支援システム概要図

現地調査支援システムは、農地適正化利用推進委員が実施する農地の利用状況調査および利用意向調査を支援するためのクラウドサービスです



現地調査支援システム概念図

市町村が実施する農地の現地調査業務は、紙の調査用地図と調査用紙を使って調査現場で確認記入を行い、その後事務所に戻ってからPC等に入力をするという。その二度手間をなくし、現場で確認・入力ができる端末を使い、その情報も即共有も出来るというシステムが導入されることで、大きく改善されることだろう。普及が進むタブレット端末や既存の携帯電話キャリアのデータ通信網を用いた現地調査支援システムの開発にチャレンジすることとなる。

さて、調査現地では目印等がないこともあって位置の確定に多くの時間がかかっている。また結果的に調査箇所を間違えていた等的人為的ミスも多い。現地を瞬時に表示するGPS測位により現地の確定が可能になる。

屋外調査に書類、デジカメ、ノートPCを持ち歩くのは重労働である。これをタブレット1枚に書類、デジカメ、ノートPCの機能を集約することが出来た。また、管理者ツールを利用

することで現地調査員と事務所間での情報共有が瞬時に可能となる。

さらに現地調査後、事務所に戻ってからデータを入力したり書類の作成をしたりするための多大な労力を解消することができる。また既存サービスにはない公図や地番図などの調査用地図を表示することができるようになり、利用効率がアップした。

## 地道に一つ一つ解決すること。その手間と気配りの集大成

現地調査支援システムは、通常現地で使用するためタブレット端末での動作が主体となる。管理者ツールはPCからの利用が主体となる。そのため、開発環境をHTML(PHP)とJavaScriptで行い、インストール型アプリケーションではなくWEBブラウザ上で動作する「WEBアプリケーション」とした。このマルチプラットフォーム型アプリケーションではWEBブラウザがあればタブレット端末やPC上で動作する。

WEBアプリケーションのメリットとしてはインストールが不要でWEBブラウザやインターネット通信回線さえあれば動作する点が挙げられる。ただインストール型アプリケーションと比べると動作が遅い点や、マルチプラットフォームであることで様々なデバイスでの動作確認が必要となるなどのデメリットがある。

ここでは「Windows」や「iOS」「Android OS」などのオペレーションシステムや、「Internet Explorer」や「Chrome」「Safari」などの異なるOS・WEBブラウザで動作させるため、動作確認しながら開発する必要があり、例えば

iOS + Safari では問題なく動作するが、Windows + Internet Explorer ではうまく動作しないため、双方で動作するよう試行錯誤しながらソースコードの記述を変更し動作確認する必要があった。



作業風景

今後も、OS やWEBブラウザのバージョンアップ等により、一部の環境で現地調査支援システムの一部の機能が動作しなくなるなどの事態が想定される。最新の動作環境で動作不具合が発生した場合はこれまで同様に、ソースコードの記述をどのWEBブラウザでも動作するJavaScriptの記述に変更し、最新の動作環境でも動作するように対応を施していく予定だ。

## 今苦労している顧客をターゲットに。さらに全国へと販路を拡大する

### 【開発の過程】

現地調査支援システムと同様、マルチプラットフォーム型アプリケーションであるため、異なるオペレーションシステム及びWEBブラウザで動作確認しながら開発を行った。ただし、現地調査情報管理システムと異なり、地図やGPSを利用しないため、比較的苦労せず開発を行うことができた。

### 【試験】

全ての機能及び全ての入力項目に対して試験仕様書を作成し、試験仕様書の試験項目にそって動作試験を実施。試験内容は、正しい値を入力する試験のほか、不正な値を入力する異常値試験を合わせて実施して製品の品質に万全を期すようにした。

また、開発段階で動作確認を行いつつシステ

ム開発を行ったため、試験結果は概ね良好であった。ただ2種類のWEBブラウザで動作が異なり、一方のWEBブラウザでは問題ないが、もう一方のWEBブラウザではエラーが発生してしまう現象が発生。不具合の内容は、地番検索画面の地番入力項目（数値入力項目）に、文字列を入力する異常値入力試験で発生したものであったため、地番入力項目の入力を、数値入力以外は受け付けないように入力コントロールの設定を行い、問題を修正した。



次なる行動は営業力にかかっている

#### 【システムの操作マニュアル】

システム利用者向けに、システムの操作マニュアルを作成した。システムへのログイン画面の操作から始まり、機能の記載漏れが無いよう、全ての機能について操作説明を記述。システム利用者はシステムエンジニアではなく一般利用者であるため、ログイン画面の説明の次に、まずメイン画面の画面構成と各構成エリアの名称を記載して、それ以降の操作説明に各名称を使用することによってわかりやすい説明となるよう考慮した。また、マニュアル内に極力画面キャプチャ（画面イメージ画像）を取り入れ、

文字だけの説明よりさらにわかりやすくなるよう工夫した。

製品の価格は、クラウド（使用料）方式での販売をおこなうものとした。また平成27年度より農業委員会が保有する農地台帳は調査・電子化し、インターネット上で公表しなければならなくなった。システムの需要が高くなるものと見込まれる。そこで『現地調査支援システム』は、当社の地図システムを導入している約100団体の市町村の農業委員会と、さらにその他全国の農業委員会をターゲットとし販売を実施する方針である。

## 沿革

（概略）



- 2003年 有限会社 OMT 設立
- 2004年 GIS パッケージ「MARS」販売開始
- 2005年 社名を株式会社 MARS に変更。資本金 10,000,000 円に増資
- 2008年 山梨県新事業分野開拓者認定制度を受賞
- 2008年 GIS パッケージ「MARS.NET」販売開始
- 2009年 要援護者台帳システム「Leader」販売開始
- 2010年 オリジナル帳票作成ツール「Breeze」販売開始
- 2011年 児童相談システム販売開始
- 2012年 ご当地ナビ（現在は「行こナビ」）販売開始
- 2013年 固定資産税支援システム販売開始
- 2014年 避難行動要支援者名簿システム「MARS.NET」販売開始
- 2014年 『中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業』補助金採択
- 2015年 FaceBook自動収集サービス「Blend\*Board」販売開始
- 2015年 農地パトロール支援サービス「現地調査支援システム」販売開始
- 2015年 帳票発行システム「Breeze」販売開始

平成24年度「ものづくりものづくり中小企業・小規模事業者試作開発用等支援補助金」

● 採択一覧表

(受付順)

申請者名称	事業企画名
藤精機株式会社	自社開発システムによる多品種少量・変数変量生産の短納期化生産の実現
株式会社スワ	細骨用インプラントの試作開発
株式会社エスワイ精機	アルミダイカスト高真空鑄造技術の開発
株式会社コアーズ	リフローシミュレーション用高速加熱観察炉と観察ソフトの開発
株式会社ハーモテック	高 cleanliness 非接触搬送機器の開発
コミヤマエレクトロン株式会社	高速スパッタリングによる新カラー成膜（薄膜）法の開発
株式会社オキサイド	自社製素子を組み込んだ波長 532nm レーザ光源の製品開発
株式会社 Ray	成形型製作方法の改善による試作モデルの成形加工事業
株式会社長田電材工業	次世代 LED ヘッドランプリフレクタ金型製造技術の開発
甲府精鋳株式会社	極小ネジ用ネジ供給機の開発
株式会社エスアンドエッチ	μ TCA_FMC メザニンカードの実装可能な PCI-Express 規格の汎用評価基板の研究開発
山陽精工株式会社	人工関節等のチタン三次元一体化形状部品の加工研究
株式会社ウインズ	フッ素ガスを用いない LED レジストプラズマ剥離 SAKE プロセスの開発
上野電子株式会社	スキー&スノーボード滑走面、エッジ研磨機の開発
有限会社丸真熱処理工業	熱処理後の製品における安全性向上、短納期化に向けた磁気探傷器の導入
株式会社ルミエール	山梨県にふさわしい発酵食品を使った地サイダーの開発
株式会社シャローム	超高压発酵下におけるステビア発酵エキスの新規工業的製造法の確立と機能性・安全性の実証評価
株式会社降矢技研	温間加工技術を用いた非磁性高強度オーステナイトステンレス細線の製造とねじ等の非磁性高強度部品の量産試作開発
株式会社佐藤鑄造	Vプロセスによる、鋳物ホーロー鍋・フライパンの製造販売
株式会社サニカ	ロック板レス駐車場システムの開発
株式会社ネオシステム	歩行アシストロボットの制御プログラムの開発
ユウアイ電子工業株式会社	アルミ電線と銅端子の接合に関する量産技術開発及び試作（半田付けと抵抗溶接を融合したハイブリッド接合技術の確立）
株式会社加藤電器製作所	光通信モジュール組立自動化装置の開発
株式会社アイウィーブ	SIP電話機向け無線化モジュールの製品化
株式会社しらかわ	免震装置や大型加工機に使用されるボールネジナットの高精度切削加工の確立
株式会社茂呂製作所	ジクロロメタン等有機塩素系脱脂剤等に代わるオゾン水を用いた脱脂装置の開発
アドバンスドメディカル株式会社	ベッドからの転落を未然に防止する離床予知システム用の高性能薄型センサの開発
株式会社サナミ製作所	シートリング製造における高硬度合金のプラズマ肉盛り工程の改善
株式会社清水製作所	多層押出成形技術を用いた高品質・高機能性製品の製造技術の確立と商品の上市化
シナブテック株式会社	カロテノイドの効率的な生産方法の確立及び商品開発
株式会社オーテックエレクトロニクス	LED検査機の機能・性能向上と低コスト化に向けた開発による海外展開
株式会社古守電化	3価クロメート処理ラインの原価低減
シーマ電子株式会社	新規凹版オフセット印刷技術を用いたフレキシブル配線基板の超微細パターン作成方法の確立と工業的応用
株式会社森銀	溶接による低価格な薄板白金治具の試作開発
株式会社塩山製作所	情報端末向けカバーガラスの曲げ加工の量産技術の確立
山梨銘醸株式会社	新規需要層（若者等）を標的顧客にした低アルコール発泡性日本酒の商品開発
アサヤ食品株式会社	長期樽熟成による国産バルサミコ酢とワインビネガーの商品研究開発
株式会社光陽精密	超極薄水晶片の加工技術開発
道志ダンパー工業株式会社	熟練技術を必要としない自動車部品用多品種検査装置の開発と生産プロセスの確立
株式会社富士見技研	大面積に対応した放射線遮へい塗料用塗装装置の開発
フジ・エレック株式会社	バレルめっき生産プロセスの見直しによる生産性向上のための設備導入と加工技術の確立
有限会社フィッツ	精密電動レベリングブロックの開発
株式会社道志化学工業所	プラスチック射出成形におけるエジェクタ制御を利用したガス抜き工法の開発
三栄精工株式会社	多品種・少量・短納期に対応した自動検査装置の開発による品質保証体制の構築
株式会社石友	新素材【バラジウム】を用いた健康ジュエリーの鑄造による試作開発
株式会社石山	改良型押出成形機の導入による「ビーズ法発泡スチロール製品」の高効率・低コスト生産の実現と試作開発
株式会社石原精機製作所	ガス器具部品の安定供給と試作品の開発による安全性の追求
株式会社アズマ工機	半導体レーザーを用いた微細モデル専用の小型 3D プリンターの開発

申請者名称	事業企画名
株式会社信和	3D プリンタの欠点を克服した金属材料超短納期多品種一括加工試作プロセスの確立
サンリツテクノ株式会社	大口径セラミックスの高精度平坦化技術の確立と評価システムの構築
株式会社渡兼	医薬品包装機向け等の部材の製造における短納期・小ロット・高精度化対応のための設備導入および加工プロセスの確立
北富士オリジン株式会社	抵抗溶接機用トランスの革新的小型・軽量化
クラウンファスナー株式会社	自動車用精密部品の高速度画像検査処理装置の開発
株式会社クオファーム	可視光対応ハイブリッド光触媒塗料開発と小ロット生産体制確立
株式会社ギリオン	機能性素材（セラミック等）を組織中に含有する貴金属材料及び同装身具の開発
有限会社塚原製作所	河川に置くだけで発電できる小水力システムの試作開発
甲陽電気	用水路や小河川に適した小水力システムの試作開発
株式会社中家製作所	大物板状製品簡易側面切削加工機の開発
株式会社光彩工芸	新素材の試作開発・連続製造による板材の開発およびヘッダー加工開発
株式会社昭栄技研	液体炭酸ガスによる機能性フィルム開発用試験装置の試作開発
アイトー電子株式会社	地域ニーズに対応した超小型EVモビリティの開発
株式会社システムインナカゴミ	人型小型ロボットによる独居高齢者見守りシステムの開発
株式会社山梨技術工房	低価格 / 小型化次世代半導体向け光散乱センサユニット搭載表面検査装置の開発
ジット株式会社	インクジェットプリンター向け高機能インクと専用ヘッドの開発
笹一酒造株式会社	真摯に日本酒と向き合い、酒造りを一から見直し、伝統技術をより高める
有限会社甲進化成	高精度中形射出成形プラスチックの開発
ワイエス電子工業株式会社	双極子プラズマによるコーティング膜着脱両用装置の開発
株式会社 Toshin	水の流れ解析・低損失トルク伝達技術による国際規格対応ローコスト水道メータの開発
京西電機株式会社	熱の発生を大幅に抑制する回生型充放電電源試験装置の製品化
株式会社コイケ	弾性表面波デバイス用タンタル酸リチウム単結晶の高収率育成技術開発
井出酒類販売株式会社	酒粕と麴の両者の相対性を発酵技術により融合させた挑戦的かつ画期的商品
株式会社平山ファインテクノ	直接描画技術を活用した高密度プリント基板のソルダーレジスト形成工法の開発
株式会社マステック	水晶片の視認と周波数の微調整が可能な水晶振動子のクリスタルパッケージ開発

## 平成25年度補正「中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業」

### ● 採択一覧表

(受付順)

申請者名称	事業企画名
富士コム有限会社	電動制御ウォーキングカートの開発
株式会社 MARS	市町村職員が実施する現地調査の効率化に寄与する地理情報クラウドサービス
株式会社コアーズ	電子部品用加熱式3次元形状測定装置の開発
株式会社オクワキ精密	微細加工技術を活かした宝飾品製作における加工技術と新商品の開発
株式会社マリアージュ	顧客満足度の追求をすることによるオンリーワン店舗への展開
シーマ電子株式会社	パワーサイクル装置導入による信頼性評価技術の構築と評価受託事業の拡大
ユニテック株式会社	施設農業を対象とした地下水温調システムと装置の開発
有限会社落合製作所	高度樹脂成形技術による新型ゴルフグリップの開発
株式会社川栄	先染織物とプリントによる「ハイブリッドテキスタイル」の開発販売
株式会社エスワイ精機	眼科医療機器へのアルミダイカスト部品適用
株式会社クリーニング志村	【上得意様のハート】をがっちりつかむ！『相思♥相愛』顧客分析！
株式会社オキサイド	燃焼圧センサーに使用するゲーレナイト単結晶の材料開発
株式会社茂呂製作所	航空・宇宙用部品及び治具加工用高速放電加工機の試作装置の開発
有限会社小林リネンサービス	職人のアイロン手仕上げ工程の完全ロボット自動化
有限会社程原製作所	研削レス超精密ダイヤモンドホイール台金の製造技術及び試作品開発
株式会社セキコーポレーション	自動車産業への参入に向けた設備導入と生産性の向上
株式会社アスピ	数回掴み直しができる内視鏡糸付クリップの研究開発
株式会社プログレス	自動車電子制御部品（ECU:Electronic Control Unit）の量産技術の確立
有限会社軽部製作所	歯科用電動注射器のコア部品開発と量産体制構築
有限会社中井製作所	プロセッサ検査用マイクロプローブのプレス工程確立
株式会社澤田屋	「くる玉」包装工程改善による作業高効率及び商品付加価値の向上
株式会社丸山商店	板こんにやく用原料大量製造事業
株式会社日独宝石研究所	多種の宝石の産地検査を高精度、低コスト、迅速化する方法の確立

申請者名称	事業企画名
株式会社そらのした	アウトドア用品に求められる機能性回復を目的としたメンテナンス&クリーニングサービス
株式会社多摩電機	ステンレスエレベータ部品の高精度短納期ベンディングシステムの構築
有限会社イワタニ精工	医療用超精密加工分野への進出するためのチャック治具（部品固定用治具）の研究開発
株式会社日建	イラクの石油パイプライン等を守るための対地雷除去機アタッチメントの開発
株式会社ミクニ工業所	水素燃料電池セパレーターの薄肉樹脂成形量産システムの開発
株式会社アシストエンジニアリング	新ハーネス加工システム構築と工程改善の推進
有限会社サンテック	インサート成形用金型技術による空中浮遊用軽量バルブの試作開発
株式会社秀豊	加工時間短縮、生産性向上に資する高速・高精度ベンディングマシンの導入事業
株式会社桑郷	枝葉分離装置の導入による桑荒茶製造工程の高効率・低コスト製造プロセスと新素材の開発
株式会社菊島	リチウムイオンキャパシタ専用、超小型ハーネスの技術開発
株式会社エム・クラフト	熱処理技術を応用した新商品開発及び高度な検査態勢の確立
株式会社エーアイ	プラチナ900（Pt900）に替わる新しいホワイトゴールド（WG）の試作と開発
株式会社佐藤電機製作所	医療分野の高度な品質要求を満たすスポット溶接技術開発
株式会社シー・シー・ダブル	山梨の資源を活かした「地産地消と産地直送」による山梨元気プロジェクトの推進－山梨の特産品ネットワークづくり－農産物直売所編
盛田甲州ワイナリー株式会社	山梨県産の葡萄と日本固有の農産物、梅（甲州小梅）を原料に、果実酒類に分類されるワイン感覚の、新しい葡萄と梅の醸造酒を開発し上市する
株式会社ダイワロックス	過誤防止目的表示機能付き薬品保管庫、書庫用錠前の開発
株式会社奥脇製作所	ハイエンドベンディングマシン導入及び曲げ加工プロセスの確立による海外向けガソリン計量機部品の低コスト化
昭和測量株式会社	CIMにおける3次元データの取得、解析、加工、モデリング等のサービスの提供
花岡産業株式会社	都市型小型建設機械用キャノピーにおける塗装生産能力向上及び安全環境の改善
富士新幸株式会社	廃棄処分される羽毛掛ふとんの羽毛再利用事業
エレクター株式会社	重量物搬送用カートの操作性・安全性の飛躍的向上～製品化
ニッチ創造株式会社	複合曲面を持つ立体加工物の形状計測・レーザー彫刻一体型装置の試作開発
Mipox株式会社	次世代直径450mm半導体シリコンウェハ再生加工機の開発
炭平興産株式会社	産業廃棄物削減による環境負荷低減及び再利用による収益拡大計画
富士ソーラー株式会社	太陽熱交換真空管コレクターによる蒸気タービン発電システムの開発
株式会社星光社	潜熱蓄熱パイプ（製品名SLEエコパイプ）の新生産プロセスの開発及び製品の改良開発による農業分野での競争力強化と事業拡大
まるき葡萄酒株式会社	国内初の『オートメーション選果機』を導入し、山梨県産葡萄ワインの品質向上、ならびに増産体制構築による国内市場の拡大と海外市場への進出
土井精工株式会社	高精度と生産効率を両立した超高効率次世代金型の開発・試作
有限会社オーク	独自技術を用いた新型導光板の試作開発と射出成形法による量産体制の確立
株式会社長田電材工業	次世代自動車用LEDヘッドランプの高効率ヒートシンク金型の試作開発
丸藤葡萄酒工業株式会社	甲州種の長期熟成辛口白ワインの製造
株式会社加藤電器製作所	半導体モジュールはんだボイド低減組立プロセスの開発
有限会社ダイエー製作所	塑性加工用材料切断機から省エネルギー洗浄装置への一貫ラインの試作開発
ソーワカートン株式会社	ワンタッチで組立てられるC式化粧箱の低コスト生産技術の開発と量産化
国土興産株式会社	剛性・耐熱性等にすぐれた再生プラスチック材の配合及び製造技術の開発
株式会社シャトレーゼ	味の数値化技術導入による、商品開発の強化と売上拡大
有限会社シンク情報システム	タブレットを活用した検索タグ機能付ドキュメント管理システムの試作開発
株式会社秋山製作所	マグネットを使用した自動回転ロック式装身具（特許製品）の試作開発
株式会社スワ	特殊電解研磨法による超微細ノズル穴のバリ除去技術の研究開発
有限会社TAKASHIMA	極東産機向、建築壁紙用糊付ローラシャフトの開発および試作
有限会社田中洋装	天然カットソーODM生産における高品質・短納期・少量生産の試作開発
株式会社沼田鉄筋	建築用鉄筋自動切曲加工機の導入と土木用鉄筋加工技術の開発
ニッセー株式会社	プラスチック食品容器を合理的に生産するシステム化と容器開発並びにコストダウンの実現
株式会社渡辺精機	主要分析・試験装置市場分野の高精度化に不可欠な試料台（ゼロ台）の試作開発
株式会社桂精機製作所	LPガス用新モデルの小型自動切替調整器自動組立装置の開発
株式会社萬代紙行	設備改造による生産性向上及びオンデマンド印刷機能を備えた紙加工技術の開発
エルラインライツ株式会社	明るく長寿命で低コストの電源一体型LED蛍光灯の開発
甲府伊奈鋼業株式会社	磁気を応用した駆動・搬送ユニットの開発・製造販売
有限会社新田技研	空圧式ドアクローザーの試作および量産工程の確立



山梨県中小企業団体中央会

Yamanashi Federation of Small Business Associations