

発明と生活

7 月号

2010 / JUL.

No.543

盛夏特集号

Contents

特別企画 ものづくり成功談—その体験と展望を語る:

簡単には諦めない粘り強い研究で業界の常識に挑戦!

(株)メトロール 代表取締役会長 松橋 章

「第36回発明大賞」募集始まる:

「発明大賞」をビジネスチャンスに—自社のオリジナル技術で躍進を!

発明大賞表彰事業 推進委員長 森 洋二

〈特集〉知的財産を武器に

中小企業はどう戦略を立てればよいか

—東京都知的財産総合センター 生島 博 所長に聞く—

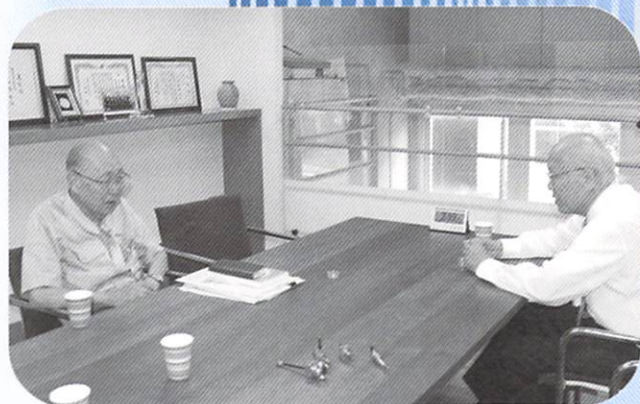
平成22年度「第1回理事会・第1回評議員会」開かる:

平成21年度事業報告書(案)・決算報告書(案)承認

シリーズ INTERVIEW: 発明の〈心〉を聞く ⑳

時には発想を逆転することで新たな発見を得る!!

東京油機工業(株) 代表取締役社長 重盛 知勇



特別企画〈第20回〉ものづくり成功談

松橋 章(左)

(株)メトロール 会長

栗村 大吉(右)

(財)日本発明振興協会 会長

JSAI

THE JAPAN SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF INVENTIONS

特別企画《第20回》

ものづくり成功談

簡単には諦めない粘り強い研究で業界の常識に挑戦！

対談シリーズ第20回は、(株)メトロールの松橋 章さんに登場いただいた。松橋さんは、製造現場の過酷な環境下でも故障しない接触型センサの開発に成功。さらに、この原理を応用して工作機械用の高精度タッチセンサを開発し、NC旋盤のバイト(刃先)の先端の減り具合の自動測定及び補正を可能にした。ユーザーニーズに合わせてカスタマイズされた、さまざまな高精度センサは、今ではNC旋盤に不可欠な装置となり、世界60か国以上で活用されている。

接触式の接点開発にこだわり続け 悪環境にも耐えるスイッチ開発に成功

栗村 52歳で起業されたと聞きますが、高精度のセンサを開発するきっかけとなったのは何だったのですか。

松橋 大手自動車会社から共同開発の依頼を受けて、故障の多いシグナルインジケータを改良したことがきっかけでした。センサの歴史をヒモ解くと、50年ほど前に開発された人間の手の代わりに機械で自動化した“マイクロスイッチ”が最初でした。ところが、製造現場に工作機械が導入され、水や油が飛び散る厳しい環境にさらされるようになり、頻繁に故障して信頼を失う結果が生じました。そのため、接点のない電気マイクロメータや磁気センサ・光センサといった非接触型センサへの移行が進んでいったのです。

栗村 そうした中で、どうして接触型のセンサにこだわられたのですか？

松橋 非接触型センサは、電圧の低下や照明の光、自己発熱など、外部の影響を受けやすく、さらに、変位を光や電気に変換するため、アンプで増幅する際に、値が徐々に変動するドリフト現象が起きるといった欠点がありました。そこで、あえて周囲の影響を受けにくい接触式の接点開発に取り組んだわけです。

栗村 何か技術的に故障を避ける勝算があったのですか？

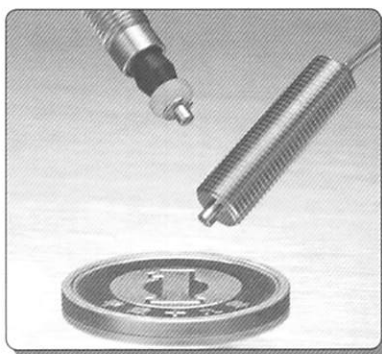
松橋 当時のマイクロスイッチは、100ボルトで使用していたため、接点同士が電着を起こし、すぐに傷んで故障につながります。そこで、24ボルトの低電圧で精度が高いと言われていたスイス製のセンサを試してみたところ、効果が見られました。ところが、このセンサは接触子にサファイアを使っていたため、高価であるうえに壊れやすかったのです。そこで、改良を重ね、接触子に超硬合金を使用して防水・防塵性を高め、繰り返し精度の高い接触型センサの開発に成功したのです。

栗村 接触型は故障しやすいという常識を、覆すことができたわけですか？

松橋 保守的な機械メーカーでは、今なお接触型は寿命が短く、不適切だと考えているところも多いのですが、何とかその常識を打破することが念願でもあるのです。

栗村 開発したセンサは、どのような分野に利用が広がっているのですか。

松橋 工作機械のバイト(刃物)の刃先の減り具合を測定する『高精度タッチセンサ』として広く使われています。NC旋盤では、従来、切削する度に刃先の減り具合を作業者が測って補正していたのですが、センサにより、刃先の減りを自動的に測定し、補正することが可能となりました。バイトを素早くセットできる『クイックセッタ』として、大手メーカーが標準装備で販売したところ、たちまち話題となり、他社でも次々と採用され急速に普及し、今ではNC旋盤



接触型で世界最小クラスの「超小型高精度PT-タッチセンサ」。電気マイクロと同等の1 μ m(マイクロメートル)の繰り返し精度を機械式スイッチで、世界で初めて実現した。接点の精度寿命は300万回以上。



その体験と展望を語る

＜栗村メモ＞ 松橋さんは、大手精密機器メーカーで世界初の胃カメラの開発に携わった経験を活かして、独立後も自ら図面を引き、独自の感性で、裏方としてのものづくり産業を支えてきました。この不況の折、中国工場の進出が功を奏したこともあり、売り上げを着実に伸ばし、リーマン・ショック以前の状態をしのぐ勢いだといいます。85歳の今も現役で図面を描き、新製品開発のアイデアを練り続ける姿に、益々の発展を期待します。(栗村)

には欠かせない設備となっています。

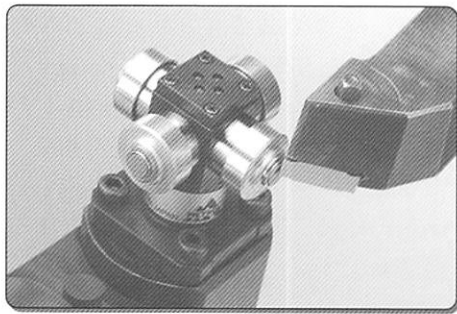
コピー製品の出現で経営も危機に 大手企業会長を相手に直談判で回避

栗村 コピー製品には、ずいぶんと苦しめられたそうですね。

松橋 最初はそんなに売れるものとは思わず、発明にも属さないだろうと特許を取得していませんでした。そこに付け込んだ大手企業がコピー製品を作り、低価格で販売し始めたのです。品質の高さから当社製品を使ってくれるユーザーは多かったのですが、値下げを余儀なくされました。このまま続くと会社がおかしくなってしまうと感じ、ついにしびれを切らし、その大手企業の会長宛に徹夜で思いのたけを綴った手紙を書き、直訴しました。

栗村 そう簡単には引き下がらなかったのではありませんか…。

松橋 最初は、「業界では、各社が互いにまねしながら発展してきた」と一蹴されたのですが、ベンチャー精神を大切にしている大手企業が、後発のベンチャーをつぶしにかかるのはいかなものかと再三訴え、とうとう熱意が会長



4つの高精度タッチセンサを備えた「CNC旋盤用刃先センサ」。NC旋盤のバイト(刃物)の刃先の減り具合を測定し、自動的に補正する。世界中で採用され、述べ45万台以上のNC工作機への実績がある。

の心に届き、正式に撤退することを宣言してくれて、何とか難を逃れることができました。その後、特許を取得していますが、この時の経験から、権利保護の大切さが身に染みました。

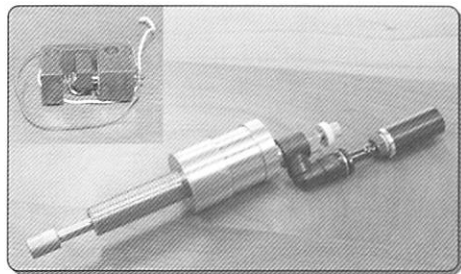
自社製品開発を目指し エア式ショックアブソーバを開発

栗村 ところで、平成17年度第30回発明大賞で「白井発明功労賞」を受賞されたショックアブソーバは、何がきっかけで開発されたのですか。

松橋 将来、受注生産から自主開発製品に切り替えていきたいと考えていた矢先に、大手自動車メーカーの技術者が、「油を使わないショックアブソーバがあったら……」とつぶやいたのをヒントに、大手が困っているならば、どこも困っているに違いないと、自主的に研究を始めたのです。衝撃を吸収するショックアブソーバは昔から油式でしたが、油の代わりに空気を使ったエア式のショックアブソーバの開発に取り組みました。

栗村 製品化までには、そうとう苦労されたのではありませんか。

松橋 いざ作ってみると、油圧式に比べて反発



左上：同社の原点でもある「高精度タッチセンサ」の第1号。宝物として大切に保管してあるという。
下：空圧式ショックアブソーバ「エアロアブソーバ」。油を使用していないため、汚染の心配がなく、食品産業などでも安心して使用できる優れたもの。

接触型にこだわりの工作機械に欠かせないセンサを開発!!

力が弱く、“これはダメかな？”と断念しかけましたが、諦める前にもう一度だけ挑戦しようと思った時、ふとエアの圧縮力に真空を併用することを思いつき、早速試してみました。通常は、真空になるとピストンが動かなくなってしまうため、わざと穴を空けて空気を通していいのですが、その穴を塞いで真空の力も利用することで、高い反発力を得ることに成功しました。何事も粘り強い挑戦が大切ですね。

栗村 業界での反応はいかがだったのですか。

松橋 当時の大手メーカーのカタログには、油を用いた際のフラット状の抗力線図が理想と解説されていました。それに対し、当社は弾力性と圧縮性に優れたエアを使った異なる抗力線図を理想としてPRしました。最近の大手のカタログでは、今までの理想形状が改められており、業界にかなりのインパクトを与えました。そして、油を全く使用せず、常圧のエアが内部で循環する方式は、極めて「エコ」であり、半導体設備などクリーンな使用条件にも適していることから、将来、高く評価され、普及することが予想されます。

頭の中でのものづくりを立体的に捉え 議論することでより良い技術を育む

栗村 85歳の今でも現役で設計図面を描いておられるそうですね…。

松橋 真っ白なキャンパスに絵を描くように紙に思いついたことを描いて、あれこれと考えるのが何より楽しみです。昔取ったキネヅカで、自ら設計を手掛けてきましたが、図面を描くのが好きで苦労とは思わず、土曜日にも休まず描き続けてきました。

栗村 技術者にとって、アイデアを考えて手を動かしている時間というのは、楽しいですね。

松橋 そして、一晩寝ると、また新たなアイデアが浮かんでくるのです。朝、勇んで現場に行くと、昨晚のうちにもう試作したと言われ、「なんだ…」とがっかりすることもしばしばで、「私の図面はすぐに作るな、一晩寝かせてから作ってくれ」と言ったこともあります(笑)。

栗村 どんな時に一番アイデアが浮かんでくるのですか？

松橋 机の上では良いアイデアが浮かばないので、朝、会社へ通勤する途中で階段を昇ったり降りたりしている時が、一番アイデアが浮かびますね。発想の転換ができるのだと思います。ただ、その前には、ある時間、集中的に考え、潜在意識にいっぱい詰め込んでおか

と、ただ歩いていたのでは何も出てきません。

栗村 あるテーマを持って、いくつかの問題を抱えていると、別のことをしている時にふと出てくるものですね。

松橋 最近では、CAD化が進んでいますが、頭の中で立体的に組み立て・分解し、寸法を追いながら設計する能力は、明らかに低下していると思います。最初からCADで立派な絵ができてしまうから…。誰も批判しなくなってしまう。私の書いた図面は、不十分なものだからこそ、現場から要望やアイデアの声が返ってきて、より良い製品へと育っていくのだと思います。

栗村 今日はありがとうございました。

松橋 章(まつはし あきら)：

大正13年生まれ。昭和22年、東京大学 精密工学科卒。同年、高千穂光学(現・オリンパス)入社。同34年、東京精密入社。同51年、(株)メトロール 設立。代表取締役。平成20年、代表取締役会長、現在に至る。＜表彰歴＞平成6年、第19回発明大賞「田邊発明功労賞」。同7年、科学技術庁長官賞。同17年、第30回発明大賞「白井発明功労賞」。同20年、東京商工会議所「第6回勇気ある経営大賞(優秀賞)」。



(株)メトロール 代表取締役 松橋 卓司
〒190-0011 東京都立川市高松町1-100
TEL 042-527-3278(代) / FAX 042-528-1442
URL : <http://www.metrol.co.jp>
E-mail : sales@metrol.co.jp

創立：昭和51年(1976年)

事業内容：高精度タッチセンサ・センサ付機械要素・寸法判別センサ・CNC工作機械用ツールセッタの製造・販売。



当社の精密組み立て加工は、オーケストラ型で、社員1人1人が技を極め、自分の楽器を自在に演奏できる人材が集まることで成り立っています。分業化した流れ作業型では海外には勝てませんから、1人完結型、1人多能工でなければなりません。とはいえ、各部門に合う人材を育てることは極めて困難で、採用しても、結局辞めてしまいます。そうした中から残った人たちが次第に育ちます。そういう人材は、自分たちで協調しながら方向性を考え、自ら成長してくれるので、管理業務も必要ないくらいです。

訓練学校を出た腕の良い技術者がいて、設計したものをもすぐにその場で試作していますから、製品の開発スピードが速く、加工上の問題もその場でフィードバックされます。製品の加工に使う治具や金型なども自社で制作しています。基本的に約7000点のパーツ全てがオリジナル部品ですから、コピーされにくいのではないかと思います。(社長談)