

第1回

FBプレス周辺機器と金型の課題

オリイメック／昭和精工

インタビュアー・村川正夫会長／林一雄事務局長

日本のファインブラッキング（FB）技術の向上とFB技術を通して産業界に寄与することを目的として2006年11月に設立された「FB技術研究会」は、現在約70社の会員によって組織されるまでになった。毎年、各種技術セミナーや工場見学会などの活動を積極的に行い、今年2月には念願であったFB技術を集大成したハンドブックを刊行した。今後の大きな活動目標の一つは設立5周年を記念しての国際会議（シンポジウム）の開催であり、そのための準備委員会がまもなく発足する見込みだ。本誌では今後とも積極的に「FB技術研究会」のさまざまな活動を順次報道していく予定だが、本号より同会の協力を得て“会員企業訪問による社長インタビューシリーズ”の連載を開始することとなった。

インタビュアーは村川正夫会長（日本工業大学教授）と林一雄事務局長（森鉄工顧問）である。第1回は集中掲載で、プレス加工自動化装置・精密ばね成形機メーカーであるオリイメックの内田百馬社長と、FBを中心とした自動車部品・食品容器・IT・光学レンズなどの各種金型や、特殊自動機の設計・製作・販売を行っている昭和精工の木田哲朗社長に登場していただいた。（文責：編集部）



村川正夫会長



林一雄事務局長

プレス周辺装置分野の50%をシェアに

村川 日頃、当会の活動にご協力をいただきましてありがとうございます。今後ともなお一層ご理解を賜りたくお願い申し上げます。

林 まず御社のご紹介からお願いできますか。

内田 2000（平成12）年12月にオリイとメックマシナリーが合併し現在の社名になりました。ご存知のようにプレス用自動化装置メーカーであるオリイは、オリイ自動機製作所として1962（昭和37）年に東京の大田区で創業しました。今、本社工場がある神奈川県伊勢原市に進出しましたのが1975（昭和50）年のことで、少しずつ業容を拡大しながら現在に至っています。メックマシナリーは1972（昭和47）年に設立、細い線径でのばね成形機を得意とする会社で線径13 μ 、外径100 μ のばねを製作できる機械もあり、ばねの用途はコンタクトプローブや血管の中に入れるカテーテルとか携帯電話に使用されています。

当社の従業員は約300名で、関連会社を含めると450名ほどの規模になります。国内工場としては本社工場と鳥取市内にある製造子会社のオリイ精機、そして、ばね成形機の担当事業所が埼玉県の川口市にあります。海外は2002（平成14）年に中国広東省広州市に製造子会社を設立し、製造に関しては国内外合わせて4拠点になっています。販売拠点は日本国内が13か所で、海外での営業ネットワークはアメリカのケンタッキー州、シンガポール、タイで、タイを除いて100%出資の現地法人になっています。中国では香港と上海にやはり100%出資の販売子会社があり、広東省の東莞（トンガン）市には上海にある販売子会社の分公司を設置し、3拠点の販売網によって中国市場をカバーしています。



内田百馬社長

統計数字の取り方によって少し見方は変わるかもしれませんが、国内市場におけるプレスの周辺装置の分野のほぼ50%は当社のシェアだと思います。以前のメインのお客様は電気白物家電やOA機器の部品を生産しているスタンパーさんでした。しかしその後、そのような部品の製造は徐々に海外シフトされることにより残った分野が自動車業界でした。リーマン・ショック前までの5年間ぐらいはまずまずのビジネスが展開できたのですが、リーマン・ショック後は米国への輸出が減少して、市場の舞台が中国に移ったことや為替の問題などもあって、自動車部品も海外での生産が増えていくようになり、今後についてはかなり厳しい状況になるのではないかとの判断をしております。

林 内田社長ご自身の簡単なプロフィールをお聞かせください。

内田 大学の工学部卒業後、今とはまったく違う分野のメーカーに5年間勤めまして、その後縁がありまして当社へ入社しました。28年前のことです。入社以来、一貫して技術部に在籍し、主にメカの設計や新製品の開発に携わってきました。

林 御社の主力製品であるプレス機械関連のコ

イルラインにしても、電子部品のような小さな薄い板材から白物家電における幅広くて大きい材料、また自動車部品で使われる厚板まで非常に範囲が広いのですが、御社全体の売上のなかで占めるプレス関連製品はどのくらいなのでしょうか。

内田 大雑把な数字ですが、80%がプレス関連製品になります。残りの10%ずつをばね成形機と物流搬送システムおよび関連機器で占めています。プレス関連製品のうち60%がコイルラインで残りの20%が搬送装置になっています。リーマン・ショック以前の5年間はだいたい100億円を超える売上数字で推移していましたが、昨年は大変厳しくて残念ながら大きくダウンしてしまいました。

林 プレス加工用の材料として使われるコイルあるいはシートの厚さや硬さなどで、ここ数年の傾向に何か特長的な点というのはありますか。

内田 軽量化や省エネということで10年ぐらい前からいわゆるハイテン（高張力鋼板）が注目されてきましたが、ここ2～3年はあまり話題に上らなくなってきているように思われます。それはすでにポピュラーなテーマになりつつあることが一因なのかもしれませんが。

村川 ハイテンをレベリングするというのはかなり難しい技術なのでしょうか。

内田 難しいというよりは材料の耐力が変わるので、同じ板厚でも今までのロールよりも細いロールで矯正するということになります。したがって、今までのレベラーとは違います。ハイテンを成形しますとスプリングバックが大きく、残留応力の低減の度合が加工製品の品質に関わってきますので、私ども送り装置メーカーとしてはそのために細いロールでしかも本数を増やすことで対応するようにしています。被加工材の最近の傾向ということで申し上げますれば、ハイテンよりも厚板の需要が増えてきてい

ます。

村川 私がお付き合いをしているある企業では、非常に厚いSUSをFBで加工していると聞いています。9mmぐらいまではコイル材を使用しているようですが、それ以上の厚さになると造船用の切り板しか入手できず、そのために板厚の公差がかなりラフであるために、型破損の問題などで苦労しているとの話でした。

内田 プレス加工の場合では板厚にバラツキがあると難しいですよ。

村川 FBの場合は結局クリアランスが非常に小さいのが前提ですから、それで板厚がバラついたら細かいパンチなど変形してしまって金型をかじったりしかねません。それからストリッピングするときも、パンチのある部分の面圧が非常に高くなってやはりかじってしまいます。

省エネとスピードに対応する製品を



林 お客様のなかでハイスピードについてはどの程度のニーズがあるのでしょうか。

内田 当社が関わっているお客さまのなかで、生産性の高いところで80spmぐらいでしょうか。それを超えると少し業種が違ってくるように思います。

林 FBに限定をしますと、たとえばどのくらいの大きさの製品でどの程度の速さが御社でい



村川正夫氏

うハイスピードなのでしょう。

内田 FBですと送り速度が毎分20mぐらいです。それ以上速いとなると一社ぐらいしかないように思います。プレスだけでなく何でもそうでしょうが、コストという点で競争力を考えますと、ハイスピード化は欠かせない課題です。それと同時に今後は高度な加工を望めば望むほど動作精度が求められるのではないかと考えています。そういうことで申し上げますと、最近発表したNC制御のレベラーフィーダは、当然材料を開放するリリースの機能が装備されているのですが、今までのエアや油圧に変わってサーボモータに切り替えました。その一義的な意味は省エネとスピードなのですが、リリースするタイミングを精度良く作動できる機能を付加することができます。

林 現在、日本国内の市場は必ずしも良いとはいえませんが、アジア特に中国市場なども含めて輸出についてはどのような状況ですか。

内田 全売上に占める輸出の割合は20～30%程度です。平成21年12月期の実績ではそのうちの46%が中国向けで、ASEAN23%、ASEAN以外の韓国、台湾、インドで22%、北米が7%となっています。

林 最近では中国とインド抜きではビジネスの話ができないほどになってきていますが、特にインドについては、どのようにアプローチをしておられますか。

内田 将来的には現地に販売子会社を設立しなければならないかもしれませんが、現状では当社の製品を取り扱ってもらえるローカルの商社さんに声を掛けまして、ビジネスを展開しようと考えています。

林 アメリカと、中国を含むアジアとの商売のやり方や戦略などで、特に違いを意識してビジネスを進めておられますか。

内田 アメリカの場合は日本から機械を輸出しているのですが、主に進出している日系企業が

中心で、ローカル企業に対してはあまり実績がありませんでした。そのためか特にアメリカについては商習慣の違いについて感じたことはあまりありません。中国に関してはリーマン・ショック前には日本からかなりの数を出荷していましたが、その後、税制が変わって輸出環境がかなり変わりました。今までは外資企業が進出した場合は優遇税制の制度がありまして、中国に進出した外資企業が機械を輸入する場合、輸入関税が無税で買うことができたのですが、今では10%程度の課税がされたうえに3年前に比べてかなり円高になっています。結果として機械の価格が約30%程度高くなってしまっているのです。日系企業といえどもコスト面から当社の製品を導入するには躊躇してしまいがちです。またその一方で、台湾や中国の競争相手も徐々に技術面で力を付けてきていますので、中国における潮目が少し変わってしまったような印象を持っています。したがって、新しいビジネススタイルが求められているように思います。



MFエコマシン認定の高性能ロボット『RYN120』

中国の品質基準を考慮に差別化も

村川 レベリングというのは、理論的に完全に解明できない世界であるように思うのですが、今の中国のお話に関連して御社の差別化技術というのはどういう点にあるのでしょうか。

内田 素材の研究やさまざまな文献によって、残留応力の除去や精度出しをするにはどうしたら良いかということについてはある程度解決できます。また、レベリングでいえばワークロールを千鳥で並べていくというのは中国でも日本でも同様ですね。簡単に差別化するといってもかなり難しい問題であることは事実です。

村川 レベラーフィーダにしても、中国メーカーにコピーされてしまうとでき上がる機械なのでしょうか。

内田 それは十分にいえます。

村川 ある程度の品質のレベリングができる機械で、価格も安いとなればあえて高い日本製は買わなくてもよいということになりますね。

内田 もうひとつの考え方は、自動車生産システムのなかで設備の信頼性をどのように見るかだと思います。設備を導入する場合、価格、スペック、機能、品質、スピードなどが判断されますが、私が機械を買う立場で申し上げれば、品質面、耐久性を度外視して絶対に中国製は買

いません。私は2年ほど中国工場に責任者として赴任したことがありますが、そのときに思ったのは品質に対する考え方が日本人と中国人では少し違っていて、彼らには品質と信頼性の高い機械はできないと思ったことがありました。

村川 私も中国に行きましていろいろな方たちと話をした経験がありますが、日本の金型というのは要求水準以上に寿命が持ちすぎるといのです。たとえば10万個生産すれば次の日には壊れても良いが、その代わりそれなりの値段で金型を納めて欲しいということなのです。

内田 昔、日本が欧米の技術を学んできたように、今後も中国での技術のキャッチアップは続いていくでしょうね。そのためにはキャッチアップが行われるまでに市場を押さえ、先行利益をいかにして確保するかにかかっているとみます。それとアフターサービスも大事な要素です。

村川 いずれにしても中国市場は非常に大きいし、幸いなことに日本は地理的に近いという有利さを持っています。支払の問題などはありますが、大事なお客様ではあるわけですが、

内田 確におっしゃるとおりで、そうしたメリットを活かすことが必要だと思えます。ローカルの競合メーカーとの競争は避けては通れないですから、いかにしてコストも含めて当社の良さといえますか、製品としての差別化をして買っていただく努力をすることが大事だと考えています。

林 製品の差別化でも中国製よりも御社のほうが優れているという話でしたが、いわば機能的にもワンランク落とした普及型を売っていくというお考えはあるのですか。

内田 今まで当社の中国工場ではレベル的には日本と同じ製品を生産していましたが、現状での価格の開きとか日系ユーザーが求める満足のレベルに応じて今後は少し考えなければならぬ時期にきていると思えます。私個人としては



内田百馬氏

品質を落としてはいけないという考えを持っています。難しい問題ですが、感覚的には仮に中国製が100とすれば少し上の105ぐらいのクラスを狙うということも一考でしょうね。

林 周辺装置もほとんどがNCになってきていますが、一昔前の制御装置を付けたとすると、かなりコストは下がるのでしょうか。

内田 中国で作ることを考えますとかなり安くなります。自動車と同様に現調率がポイントだと思います。

村川 レベラーなどはかなりメンテナンスを必要とする装置なのでしょうか。

内田 普通のレベラーはプレス加工されるのでそれほど必要はありませんが、切った材料を商売しているところは品質の要求レベルが高いですから、ロールの消耗品も含めてのアフターサービスは要求されます。

林 使い方が違うなど、導入されたお客様のほうで使いこなせていないケースというのはあるのでしょうか。

内田 それはあります。レベラーにどのような機能を求めるかということで違ってきます。単に材料を平らにするということであればいろいろな方法があります。もちろんレベラーは材料の巻き癖を取って平らにするのですが、製品の品質に直接影響する残留応力を低減させるなどの役割も持っていて、そういう視点で装置の扱い方を見ていると少し違和感を持つことはあります。レベラーをどのように使うか、それがプレスのスタンパーさんの技術力を分けるところではないでしょうか。

林 ある特定の製品だけを加工するための専用機と、さまざまな部品加工をするための汎用機とではどちらのお客様が多いのでしょうか。

内田 今では自動車関係のお客様が多いですから、いろいろな部品を作られておられますので、1日に何度も段取り替えをされておられます。最近では同じ製品ばかり生産されていると



林一雄氏

いう話はほとんど聞きません。

現場ニーズの情報を的確に把握

~~~~~

**林** 営業だけでなく開発担当者の方も国内外を問わず生産現場のニーズを吸収できるチャンスというのはあるのでしょうか。

**内田** 情報収集をするためにお客様を訪問することはありますが、営業担当者に比べれば機会としては微々たるものです。しかしお客様の現場に行きますと参考になることも多く、あるいは競合他社の製品を見て勉強になることも多々あります。社内にそうした情報収集をする仕組みをどのように作り上げていくのか、当社にとってもひとつの課題であるとはいええます。また、今後は製品開発部門からこのような情報が欲しいと、営業担当者に頼むことも必要だと思います。やはり製品を売ると作るのでは少し視線が違いますので、開発部門としては、具体的に確かな情報を聞きながらすり合わせをしていくことが重要だと考えています。

**林** 最近、プレスの周辺装置に関して理論的に解析された論文を目にすることがないのですが、それはなぜなのでしょう。

**内田** 神奈川大学の日比野先生が書かれた本を何冊か読みましたが、よく実験をされていてそれに裏付けされた理論で、あれ以上のことはで

きないという思いがあります。企業ではなかなかそこまで無理ですね。

**村川** レベリングの部分は専門的には弾塑性解析になるのですが、御社ではFEM（有限要素法）などの解析手法を設計に取り入れられているのでしょうか。

**内田** 取り組んでおりません。今後は検討したいと考えています。

**林** 省資源ということで、材料の歩留まりに対する対策が改めて検討されています。FBの分野でも、そのために素材を円板でたくさん抜こうというようなことが話題になってはいるのですが、なかなか採用されていません。またジグザグ送りという方法もありますが、各社さんの検討結果を待っている状況です。FBに限定しなくても、御社が販売されているジグザグ送りに対する反響というのはどのようなものなのでしょうか。

**内田** あるベアリングメーカー様に9mmまでのレベラーフィードを納めさせていただいております。あとはティアワンの自動車メーカーさんにも実績はあります。結局はお客様の要求に応じて対応しています。FB業界では実績はありませんが、FB以外ではポピュラーではないのでしょうか。

### 人材教育にも現代的な工夫を



**村川** 中国との競争など、プレスの周辺装置メーカーにとっても非常に厳しくて難しい状況に置かれているようですが、内田社長がお考えになっておられる戦略を実現していくには人材育成が欠かせないと思いますが。たとえば、中国人を日本で教育して将来的には現地で幹部として働いてもらうというようなことは考えられませんか。

**内田** 中国人を日本で教育することはすでに行っています。技術や製造部門で採用しています。

**村川** 中国人を雇用している企業では、定着率の悪さに頭を悩ましているところが多いように聞いているのですが。

**内田** 期待をかけて教えたにもかかわらず辞められてしまったことは実際に経験しています。避けられないのでしょうか、先生がいわれるように頭が痛いところです。それを押さえるには給料を上げるしかないのですが、こちらとしては割り切るしかないのかもしれない。

**村川** ある人は“パラダイス鎖国”とっているのですが、今の若者は日本にいと心地良いので海外に対する関心が非常に低いのです。海外に行って新しいことに挑戦しようという意欲が、どうも希薄になっているように思えるのです。若い人たちを採用する企業側から見て新入社員の傾向というのはどうですか。

**内田** あそこに行きたくないなどよく聞いていた私たちの時代よりは良くなっていると思いますが（笑）。確かに私の若いころは一度海外に行くまではハードルが高いように感じていましたが、当社の社員たちは意外と積極的です。

**村川** 新入社員はどのくらい採用されているのですか。

**内田** 毎年4～5人です。入社してからすぐに仕事で責任を持たせるようにしておりますので、お陰さまで一人前になるのが早いように思います。それと前年度に入社した者が基本的には新入社員の教育係を担当しますので、そうすると自分のわからないこともわかる、わかっているつもりでもまったく違っていたとか、そのようなことが責任感を持たせながら社員を成長させる要因になっているようです。

**林** 最後になりますが、FB技術研究会に望むことはありませんか。

**内田** 今まで当社では、FB関係のお客様が少なくて良くわからない点が多くありました。しかし技術セミナーや工場見学会へ参加させて

いただいて、非常に勉強になっているようですので、同様の企画を今後もぜひ続けていただきたいと思っております。

**村川・林** 本日はお忙しいところありがとうございました。今後ともFB技術研究会へのご協力のほどお願い申し上げます。

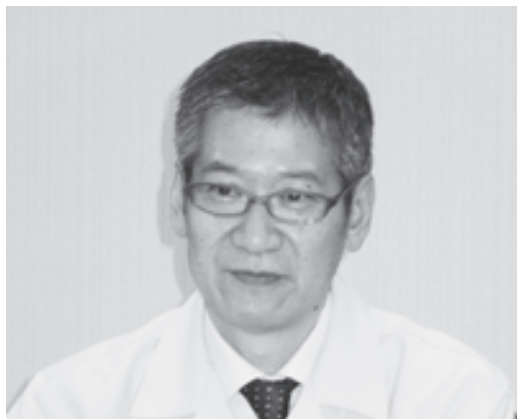
## ● 昭和精工 ●

### 初期のFB技術との出会いから急成長

**林** 技術セミナーでの講演を始め、さまざまな分野でFB技術研究会にご協力をいただきありがとうございます。この企業訪問シリーズは当会の広報活動の一環として、どのようなメンバーから会が構成され、あるいはどのような活動を行っているのかを広く知っていただくことを目的に企画されたものです。御社は飲料缶のプルトップ用金型では国内最大手の位置におられますが、最近の話題としてはトライ用のFBプレス800t（写真1）を導入するなど、再びFB金型の分野を大きな事業の柱として育てようとしておられます。そうした話も含めていろいろとお聞きしていきたいと考えております。最初に会社内容のご紹介からお願いしたいと思います。

**木田** 創業は1954（昭和29）年で、私の父親である現相談役の木田正成によって設立されました。創業当時は、超硬合金を素材とした線、

管、棒の引抜用ダイスやプラグ（写真2）を製作しておりました。その当時、戦後10年は経っていましたが、まだまだ社会的なインフラ整備が進んでおらず仕事量はかなりあったようです。しかし将来に目を向けたとき、今まで培ってきた機械加工や金属の鏡面仕上げ、精度管理に基づいた精密加工などの技術を活かしたビジネス展開をしたいということで、金型分野への進出を決断しました。おそらく1968年頃だと思うのですが、「日本国際工作機械見本市」の会場内で初めてFB技術による製品に出会い、同時にFB金型についても知ることになりました。金型そのものについて木田相談役は、日産自動車の工機部におりましたので知識は持っておりました。出会ったFBが将来的には日本でも非常に有用な技術であると判断しまして、ぜひ勉強をしたいということでそのときから当社のFB技術への取り組みが始まりました。FBに取り組み始めた当時の主力製品はブレーキパッドやドアロックで、当初は設計図面をいただい



木田哲朗社長



写真1 800tのFBプレス機



でのスタートであったと思いますが、その後は社内で金型の設計製作から部品加工までを行うようになりました(写真3)。

**村川** お客様としては。

**木田** 横浜に本社工場がありました自動車部品メーカーの大井製作所さんです。それから現在では日本のFB加工メーカーとしては最大手になっておられる秦野精密さんや須川工業さんへも、金型をご提供させていただくということでお取引をさせていただきました。

**林** 社長に就任されたのはいつですか。

**木田** 新しい時代に対応していくということで、2007(平成19)年の11月に先代から経営を引き継ぎまして、私が社長で弟が副社長として就任致しました。二人とも代表権を持ってお

りまして、副社長には技術も含めた生産部門や営業戦略の推進という役割を担ってもらっています。景気に原因を押し付けてはいけないのですが、経営を引き継いでからは残念ながら業績は低迷しています。しかし何とか将来ビジョンを作成しまして、企業としての目標に向かって社内全員で力を合わせて立て直そうとしているところです。

**林** 社長に就任されてからリーマン・ショックの影響もあって厳しい状況になり、何かとご苦労をされたと思います。やはり金型のビジネスも景気の波をかなり受けたのでしょうか。

**木田** 私どもの金型事業は大きく分けて二つの分野がありまして、ひとつは自動車業界との関わりであり、もうひとつが缶ビール、缶コーヒ



写真2 引抜用ダイス、異形ダイス、超硬プラグ

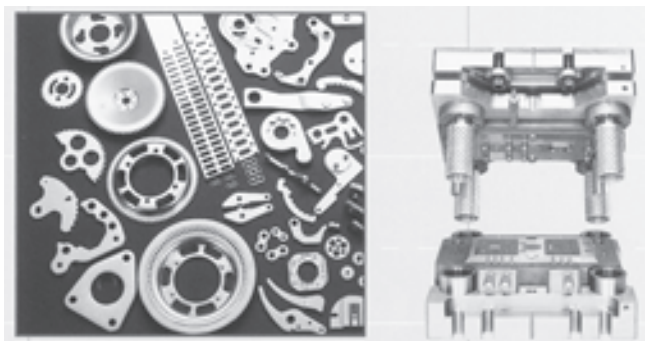


写真3 ファインブランキング型成形品とファインブランキング型

ーといった飲料缶、いわゆるプルトップ缶の金型です（写真4）。リーマン・ショック直後、自動車関係は非常に影響を受けまして、仕事量としては通常の70%減で30%の仕事しか確保できない状況でした。幸いなことに自動車業界だけではありませんでしたので、急激な業績悪化という事態は避けられましたが、全体の売上の半分は自動車関係で占められておりましたので、厳しい局面に立たされたことは事実です。

#### 自動車部品と飲料缶の金型を2本柱に

**林** 自動車関係での最近のお取引はいかがですか。

**木田** やっと昨年の秋口からお客様のほうでも70%程度は回復状況にあるようで、そうしたこともあって当社でも昨年末から今年にかけて同じレベルぐらまで戻りつつあります。

**林** 自動車だけでなく飲料缶の金型もやっておられたことが良かったということですね。

**木田** おっしゃるとおりです。飲料缶に関する金型は、FBと同時期の1971（昭和46）年に製缶メーカーさんからお話がありましてスタートしました。その前年に大阪万博が開催されました。そこで試供品という形で缶入りコーヒーが配られたのですが、それが非常に好評で評判を呼びまして、その後に本格的な缶入り飲料の時代に入り、そちらの仕事のほうが増えるようになりました。現状ではほぼ50%ずつですが、一時期は飲料缶の金型の仕事が70%ということもありました。そのようなことで飲料缶の金

型の仕事は右肩上がり成長をしたのですが、ペット容器の登場によって受注量が落ちたときもありました。そのときには自動車分野でカバーをしました。昔から現在に至るまでお互いの分野でカバーしてきたということでしょうか。

**林** 飲料缶メーカーと自動車および自動車関連企業のお客様によって、技術的あるいは営業的な面で頭の切り替えというのはできるものなのではないでしょうか。

**木田** FB金型を当社で開発ができるようになったとき、日本全国でFBプレスを導入している企業をピックアップしまして、売り込みのための営業を行いました。また金型製作で依頼があれば、FBなどのプレス金型だけでなく粉末冶金やモールドの型にもトライをしました。そのように私どもでは、分野などを限定せずにいろいろな金型製作に取り組み、さらに技術を活かして高めていきたいという考えを持っていましたので、異なる分野に対するアレルギーはなしで今までやってこられたのではないかと思います。

**林** そういう企業風土というのは大切ですね。金型の設計製作をする立場からいった場合、設備機械に関して飲料缶やFB、あるいは焼結などでかなりの点までは共通なものというのはあるのですか。それとも独特な設備が必要なケースもありますか。

**木田** ある程度当社で導入している設備は汎用機ですので、その意味で申し上げますと種類としては当然たくさんありますが、共通の工作機械で金型加工を行っております。あとは金型部品の大きさにもよりますが、その点についても問題はなかったということです。

#### 製品要求の向上でより精密な金型づくり

**林** 金型の品質、コストまたは納期などの条件で、たとえばワイヤー放電加工機であるとか治具研削盤というように金型加工機械を使い分け



写真4 飲料缶のプルトップ

ることはありますか。

**木田** 製缶の金型というのは、すべての部品について精度が非常に厳しいのです。その理由というのは、製缶の金型は必ずカセット式になっていまして、部品を交換したらすぐに入れるだけで位置もなにもすべて要求通りになることが求められているからです。それは昔からの設計思想なのです。一方、一般的な自動車用金型を考えた場合、製缶のように外径寸法に拘るといよりは、本当にメインの部品の製品に関わる寸法の公差に対して厳しく求められます。そもそも当社は製缶の金型を中心に組み立ててきましたので、一時期においてはすべての部品を精度よく作ってしまうこともありました。そのようなことで一般的な自動車の金型で申し上げますと、今の当社の設備機械のレベルからすると、もっと精度の低い機械で加工して、それで成り立った部品というのが多々あったと思います。

しかし近年では、その精度ではもう成り立たないぐらいに製品要求が高くなってきていまして、製缶はもちろんのこと自動車用の場合でも、結局は治具研削盤をはじめ高精度な工作機械での金型づくりという方向になっているのが現状です。

#### メンテナンスと被加工材／売金型に細心の配慮

**林** 金型にも内製型と売型がありますが、売型の場合、内製型とは一味違うというような特長をどのような表現でアピールされているのでしょうか。

**木田** 最初に納めた金型と同じ精度のものが作れますというような、一言で申し上げれば再現性ということでしょうか。それと部品の互換性が非常に高い、あとは材料の歩留まりですとか細かいお客様の要求に応えた金型が作れるということです。もうひとつこれは大事なことなのですが、メンテナンス性をあげるができる



林一雄氏

と思います。金型はお納めしてから長く使っていただくものですから、メンテナンスしやすいという点をお客様は非常に重要視されておられます。そこはかなり気を使いながら作っているところです。

**林** 材料について少しお聞きします。被加工材などの材質の硬さであるとか、時代とともにいろいろな点で変化していると思うのですが、金型メーカーとしてはそれに対してどのように対応なさってきたのでしょうか。

**木田** 製缶の金型について申し上げますと、海外のお客様の例なのですが、最初の仕様に基づいて金型を作りトライアルまで行かまして、そのときは日本の材料を使いました。これがいきなり海外の材料になったとき、ものにならなかったのです。それほど日本の被加工材は材質が良いということがわかったケースでした。また自動車の業界でも良くあることなのですが、材料のコストを下げるという理由で急に素材を替えたりされるお客様がいるのです。当社としてはそうした事情がわかりませんので、NGだけの情報だけが来たりするわけです。そのようなことで困ることはあります。私どもは以前から売型のビジネスをやってきましたので、これは売型メーカーとしての宿命なのかもしれませんが、金型を売った後の材料の入手がどのように

なったのがまったくわからなくなってしまうこともあります。またお客様からすれば求める製品が作れる金型が欲しいということですから、社内にきちんとトライアルのプレスを設置しまして、決められた材料で決められたトライアルをし、それで製品として自信を持って出せる金型を提供していくという会社としての姿勢が確立できました。

**林** それと使われている金型材料の鋼種とか熱処理、あるいは表面被覆処理といったことでの変化というのはいかがですか。

**木田** これは自動車業界様ですが、最初に金型をお納めするときのイニシャルコストに対して金型の材質というのが影響してきます。ただランニングコストを考えたときに、材質が良ければ刃持ちが良いので、お客さまにとってあまり負担は掛かりません。当社としましてはどちらかといえば、ランニングコストを重視したそのトータルでの技術のご提供を重視しています。そのために社内のトライプレスで金型材質や潤滑油、そして表面処理の評価試験を行うなどの研究活動を積極的に行っています。

**林** 被加工材としてのハイテン（高張力鋼板）が話題になってから久しいのですが、御社のお客様のなかではどの程度の加工が行われているのでしょうか。

**木田** ハイテンもコストに関連していると思うのですが、成分をいじるよりは工法をいじって硬くしているようなイメージのハイテンがあるような感じがしています。プレス加工をしてみますと、まったくものにならないハイテンがあったりします。

**村川** 具体的にはどのようなことですか。

**木田** 破断面と二次せん断が酷いということですね。それから非常にクリアランスの設定がシビアになってしまうようなこともあります。ハイテンとか割れやすい材料が使われるということは、金型メーカーにとっては辛いこと



村川正夫氏

です。一時期に比べるとより硬い材料へという考え方はあまりないように思われます。

### 新成形法に向けての理論解析を



**林** FB業界そのものは現在追われる立場にありまして、きれいに抜くという仕事は高剛性プレスやサーボプレスなどによってもできるようになっています。一方でFB技術研究会のメンバーたちは、1パンチいくらというように、できるだけ付加価値の高い製品をターゲットにするということで、そのためには板鍛造であるとか複合成形でということが明確になってきています。そのような流れのなかで、抜き型から複合成形の方向への考え方の転換ということでは、営業や金型の設計部門などでの教育も含めて社内ではどのように対応されているのでしょうか。

**木田** 板鍛造や立体的な形状のプレス成形加工は、正直なところ非常に難しいトライアルな技術であると思っています。これから極めていかなければならない技術ですが、当社の営業的な観点からいうとまだまだ開拓できる分野であると認識しています。特に国内および東南アジアではそのような需要があると思いますので、せん断加工とともに、お話があった技術についても今後は積極的に取り組んでいきたいと考えて

います。

**村川** 板鍛造ですが、私と山本製作所さんとの共同研究のテーマであったわけですが、意外と難しい純粋な抜きに比べてFEM（有限要素法）解析がしやすいのです。御社ではたとえば板鍛造用の金型を作るときに、どの程度理論解析を取り入れているのか、あるいはこれから人材を投入して取り組もうとされているのか、現状についてお聞きしたいのですが。

**木田** 戦略的基盤技術支援事業を活用して3年前から取りかかっているというのが現状です。村川先生がおっしゃるように、せん断というのはFEM解析が非常に難しいですね。

**村川** たとえば丸形状のような二次元的な市販ソフトはあります。具体的には“DEFORM”ですが、私は今までそれを使って研究してきました。ところが実際には丸で済むことはありません、非常に複雑な輪郭形状が多いですから、これになると途端に計算時間がかなり増えてしまうのです。しかし、板鍛造の場合ですと抜くのが確かに最後にありますが、その前にどのような形で材料を盛り上げていくのかなど、鍛造という三次元解析の世界については“DEFORM”は得意です。なおかつご存知のような鍛造割れという現象が必ず生じるわけで、そういうものも一緒にできます。ですから私の考えですが、もし市販のソフトをお使いになるのであれば、そのようなものを採用されるのが賢明ではないでしょうか。FEM解析に関して大学人のなかで多くの知識を持っている者もいますし、そのへんで産学連携も考えられるのも良いかと思います。私の経験から申し上げても、純粋に三次元の打抜きの解析になりますとかなりやっかいです。

**木田** 取り組んではいるのですが、なかなか進まないのが現状です。

**村川** 解析というのは理論だとお考えになっているかもしれませんが、実はこれも実験的な要

素が多くあるのです。ノウハウがたくさんありまして、計算実験というようなイメージであるといってもよいのですが、境界条件の設定ひとつ間違えるなどやり方が下手ですと、まったく現実に合わない結果が出てくるようになります。

**木田** その繰り返しをしています（笑）。

### 大学の研究機構を積極的に利用する

**村川** 繰り返しになりますが、大学人に相談なさったほうが良いように思います。中小・中堅企業の場合は産学連携を選択されたほうが、費用の面も含めていろいろな点でメリットがあるのですが、大学の利用について少し敷居が高いと考えておられる人が多いのです。何か困ったときにどこへ行くかといいますと、工業技術センターなどに相談に行かれるのです。そこは中小企業の悩み事を相談するというのがメインの業務で、喜んで相談に乗ってくれるのですが、残念ながら博士号を持った学識経験者の方が多くて、実験などをする実務担当者、つまり現場でいえばオペレーターがいないのです。それに対して大学には学生など、そうしたことをやってくれる人たちが多くいます。ネックは最低限の教育のための研究予算しか取っていませんのでお金がないことです。

**林** せん断製品ですと、でき上がったものを見れば評価ができて直ぐに検収が上がりますが、複合成形の製品ですと、外観だけでなく材料流動がどのようになっているかとか、熱処理によって変形あるいはクラックが入ることはないかとか、いろいろと検証しなければなりません。そうした判定などは御社ではどのようになさっていますか。

**木田** 先ほど申し上げました戦略的基盤技術支援事業を活用した研究は、神奈川県産業技術センターと一緒に取り組んでいるのですが、そのコネクションがありますのですぐに判定はし

ていただけます。それがないと3週間ぐらいは待たされ、時間当たりの費用も取られます。

**村川** 大学にも試験をするセンターがありまして少ない費用で済みます。しかも学内の先生と一緒に研究していれば、費用も含めていろいろな面で便宜を図ってもらえることができます。

### FB金型の海外進出と新領域

**林** 御社の記事として「プレス成形加工」でもFB金型の輸出の計画が報道されていました。今後、日本国内でなく中国、インド、韓国など新しいマーケットを開拓する場合、日本では通じた慣習が通じない客先を相手にしなければならぬこともあると思います。文化や技術レベル、経済価値の違う人たちとどのようにお付き合いされようとしていますか。

**木田** 日本国内をメインに仕事をしてきましたので、非常に難しい問題であるように思います。一番良いのは今まで経験してきたFB部品の延長線上での仕事でしょうか。ノウハウも持っておりますので。

**林** 海外からの注文となると品質や寿命に対する認識や要求度合いの関係で、コストも大きな課題となるように思いますが、もっと端的な言い方をすれば、コストを落とすための手段としてレベルを下げるといような要求にはどのように応じられますか。

**木田** 当社としてはまだ挑戦項目です。いずれにしても、現在当社が設備している加工機械からすれば、ローコストで普及型のFB金型を提供することは難しいでしょうね。しかし将

来的にそのような需要に対して、当社が窓口として提携している金型メーカーさんに設計・製作をお願いし、その金型をお客様のところに納めるという考え方はあると思います。

**林** 今後の自動車の話題として電気自動車があります。FBということで、ひとつは将来の電気自動車に対して、二つ目は脱自動車についてどのようにお考えですか。

**木田** 電気自動車に変わったとしても残る部品と、また当社が取り組んでいない部品もあると思いますので、そちらのほうについても手掛けていきたいと考えています。乗り物というのは自動車だけではなく今後ともいろいろと市場に出てくると思いますので、乗り物という括りのなかでFB部品というものが必要になってくるのではないのでしょうか。

**林** FB部品の約85%が自動車向けとして生産されていますが、今後期待できるそれ以外の分野について何か考えられていることはありませんか。

**木田** ヨーロッパなどでは医療関係でFB部品が利用されていることは耳にしています。部品となれば数量がやはり問題になるのですが、これはFBとは少し離れますけれど、金型を必要としない少量でも当社では機械加工の技術を持っておりますので、対応できる体制は取っております。

**村川・林** 貴重なお話を伺うことができました。ありがとうございました。今後ともFB技術研究会へのご協力をお願いしたいと思います。