

SME LIBRARY 28

日本の工作機械を築いた人々



牧 野 二 郎 氏

前・牧野フライス製作所取締役社長

S M E 日本支部



古川 「SME ライブラリー」も今回で28回目を迎えます。この企画は、私がSME 東京支部長（当時 現・日本支部）になったのをきっかけに考えて始めたものですが、実は第1回がお父上で牧野フライス製作所の創業者の牧野常造さんでした。

当時、私が勤めていた東京都立大学（現・首都大学東京）の下車駅が東横線の都立大学駅で、御社と近かったこともあって、駅の近くにあった寿司屋に牧野常造さんがよく来られていて、私もよく通っていましたが、最初は牧野フライス製作所の創業者とは存じ上げませんでした。後でご馳走になったこともあったかなあ（笑）。すでにその寿司屋ありませんけれど。

牧野フライス製作所さんとのご縁といえば、個人的な話で恐縮ですが、私の恩師の塩崎進先生、東京大学の竹中規雄先生などが発起人になって、機械学会に「工作機械研究分科会」というのを立ち上げました。

その実務を私や東京大学におられた佐藤寿芳（ひさよし）先生がやったのですが、同時に工作機械メーカーにも参加していただいて、工作機械の動特性とくにびびりなどの研究が始まったのです。今日お見えの佐藤眞さんともそこでお知り合いになり、御社との案内面の共同研究もその頃でしょうか。その後、セラミック軸受などの共同研究もしました。

そんなご縁で、最初にお話をうかがったのが牧野常造さんですから、ご子息である牧野二郎さんをインタビューさせていただくのはとくに感慨深いものがあります。

牧野さんにはかねがねご登場願おうと思っていたのですが、工作機械業界のリーダーとしてずっとお忙しかったから。

牧野 これまでインタビューを受けておられるのは錚々たるメンバーばかりでしたので、どうも気が引けます。

31年間牧野フライス製作所を率いて

古川 お父様が100歳でしたか、素晴らしい天寿を全うされたのですが、1987年のこのインタビューシリーズの最初のとき、常造さんはもう相談役だったと記憶

牧野二郎(まきの・じろう)

1939（昭和14）年9月東京生まれ。

1964（昭和39）年早稲田大学理工学部機械工学科卒業後、1967（昭和42）年牧野フライス製作所に入社、1974年同社取締役、常務、専務を経て1982（昭和57）年技術本部長、1985（昭和60）年代表取締役社長に就任。1997年日本工作機械工業会副会長。

していますが、牧野さんは社長を退かれてもう2年くらいになりますか。

牧野 はい、1985年6月に社長になりましたから、ちょうど31年やりました。

古川 このインタビューのことで資料を準備しておりましたら、第1回目が31年前、牧野さんが社長をおやりになっていた期間も31年間ということがわかって、何か因縁めいたものを感じています。

そこで本日は、牧野フライス製作所のその後のことをお話しただけたらと思っています。

話は違いますが、牧野さんは早稲田大学理工学部機械工学科のご出身ですが、名誉教授で「中沢メソッド」で有名な中沢弘（ひろむ）先生をご存じですか。先日、久しぶりにお会いして、牧野さんのことが話題に出ました。

牧野 そうですか、大学時代に面識はありますが、お話しする機会が余りなかったように思います。その後の活躍はよく存じ上げておりますが。

古川 牧野さんは、あまりマスコミに登場されていないですね。事業に専念されていたというか、今回のことで私もインターネットなどでいろいろ調べたのですが、余りインタビュー記事がないですね。2013年9月の「型技術」という雑誌に、日産自動車の方が聞き手で掲載されている程度です。

牧野 企業内容については、必要に応じてメディアにディスクローズしておりました。しかし、個人的な取材は、お断りしているうちに諦めてくれたようです（笑）。

当社は1937年に東京目黒で創業、戦後は中古工作機械の修理から始まりました。私の叔父の清水正利と戦地から戻った父が二人三脚で再建に当たります。朝鮮動乱特需で日本経済が回復する1952年に堅フライス盤の製造を開始、主に光学機器メーカーに納めました。その後、揺籃期にあった金型産業に目を向けて実績

を上げ、清水社長時代には金型産業が大きく成長して、当社売上げも順調に拡大しました。

私は父の30代後半のときの子ですが、2代目社長の清水と私も30歳近く年が離れていて、ジェネレーションギャップというか、考えかたもだいぶ違いました。

国内金型市場を最優先する経営方針に対して、私はこの市場への過渡な依存を危惧して、もうひとつ別の市場を開拓するべきと考えていました。しかし、先達の成功体験に打ち勝つことができませんでした。

私が社長になったとき、父は相談役、清水が会長という体制でしたが、私の感覚としては牧野フライスが当時の工作機械の時流から遅れだしているという認識がありました。それは、想定を超えたNC工作機械の普及です。半導体の著しい進歩を取り込むことにより、NC装置・モータのコストダウンと信頼性が短期間で良くなったことです。この動きに開発・製造が追いついていくことができませんでした。正直申し上げて、当時のことはあまり思い出したくない（笑）。

成功と失敗を繰り返し、工作機械専門メーカーとして創業約80年になります。この間、社長は私の後任の井上真一を入れて4人しかおりません。

古川 牧野さんが社長に就任されたときとそれ以前とでは、従業員数や資本金などもずいぶん変わってきているのではないですか。

牧野 そうですね。1980年は従業員数が670名、資本金が24億円、1985年ですと従業員数が857人、資本金が51億円ですから、資本金だけ見れば倍になっています。ただし、従業員数はまだ単体の数字で、海外などは含んでいませんでした。



佐藤 資本金は倍、従業員も50%ほど増えていますから、古川先生のいわれる通り、当社は1985年頃から変わり始め、ちょうどそのときに二郎さんが3代目社長を引き継いだということです。

古川 牧野さんが31年間社長をやられた間に、

その数字はさらに増えているのではないですか。

牧野 牧野フライス製作所というのは変な会社で、日本工作機械工業会の業界シェアの数字を見ても、ずっと5%で少しも変わっていない。この業界はいろいろ

変遷があるものですが、こんな会社はあまりない（笑）。良くいえば安定している、悪くいえばそれにとどまっているといえるのかもしれませんが。

古川 ちょっと年表をつくってみました。この目黒に主工場があったのが、1967年に神奈川県・厚木の工業団地（愛川町）に工場をつくって稼働を開始していますね。私も何度もお邪魔したことがあります。1983年にFMS工場、そして1986年にはモジュールMMC（マキノ・マシニング・コンプレックス）を開発、さらに1987年には山梨県に富士勝山工場を建設して操業を開始しておられるのですね。となると、従業員数も相当増えていますよね。



富士勝山工場（2018年）

牧野 2002年には国内で1,500人規模になっています。

古川 そんなことで、従業員とくに研究者も増えているようですが、その結果が年々現われてきて、その最も特徴的なものが、1989年の横形マシニングセンタ「A55」の開発というところでしょうか。御社はフライス盤をおやりになっていたから、最初は立形マシニングセンタですね。

横形マシニングセンタ A55 の開発

牧野 いや、「A55」は横形です。そもそも、立形でマシニングセンタといえるのかというのが当時の見解で、工作物を割り出すことができる横形以外はマシニングセンタとはいわない、というのが業界の主流の意見でした。

古川 フライス盤から発展させてマシニングセンタを開発する方向と、工具研削盤や放電加工機などもおやりになっていますよね。

牧野 大体、会社をあまり大きくしないというのが初

代社長の方針で、よく「一隅を照らす」といっていましたが、自社が得意とする特徴的な機械だけをつくるという発想だったと思います。

戦中から戦後にかけて、欧米との工作機械技術の格差を骨身に染みて感じていたことから、ある機種だけでも、他と肩を並べられるものをつくりたいと考えていたようです。だから、古い社員に聞くと、父は絶対に100人以上の規模の会社にはしないといっていた時期があったそうです。2代目の社長も同じような考えで、従業員の数も抑えてきました。

おそらくそのときは正しかったんでしょうが、1980年代になると、日本の工作機械も国際商品にしないと成り立たない時代になってきて、そうなると基本的な



横形マシニングセンタ A55

経営の問題から、700人規模の会社は中途半端ではないかと私は考え、それが前の社長との経営方針の違いだったようで、私が社長になるとすぐに人員増を実行してしまったものだから、父も相当心配したようです。

工場規模を急に大きくしたことですぐいぶん批判もありましたが、さっき話に出た「A55」は私が社長就任後に建設した富士勝山工場で製造しています。

戦後の当社発展期の最初の顧客は、カメラの輸出でいち早く回復した光学機器メーカーでした。この当時はアルミを高速切削できる機械が日本には少なく、当社の立フライス盤が選ばれていました。そのニーズに合う機械ということで、佐藤たちが苦労して実現してくれたのが、この「A55」というわけです。

斬新なコンセプトの機械で、いろいろ失敗談も多いのですが(笑)、ある程度余裕があったということもあって、ある意味強引に開発を進めて、結果的には今で

もこのタイプは部品加工分野で主力機になっています。ですから、私から見ると、かつてお世話になった顧客を失うのは忍び難いというところから、何かできないかという発想で考えてもらった機械です。

古川 A55を見た当初は、素晴らしい機械をつくられたなという感じでしたが、それまでの牧野フライスは、伝統的に1番、1.5番といった小型のフライス盤をつくってこられたので、とくに印象深いですね。

牧野 マシニングセンタを国内で最初につくったのが当社かどうかはわかりませんが、奇抜なことをしてくれたといわれました。

古川 「A55」が1989年ですか、牧野さんが社長になられたのが1985年ですから、この機械が会社としての商品に新規性が出てきた最初といえるのではないのでしょうか。

佐藤 はい、これまでの延長線にはない機械をつくろうと新社長がおっしゃられて…。

牧野 そんな陳腐なことをいいましたかね(笑)

佐藤 いやいや、それで、この開発にはむしろ経験者ではない人に任せたいと。そこで新しくチームを立ち上げて、ゼロスタートで始めたのがこのプロジェクトでした。

牧野 それで最初は見事に失敗して、ただ、それもある程度は予想していましたが。

佐藤 でも、失敗してもへこたれずに続けていたのが良かったのですね。結果的にはそれが成功に結び付いたわけです。

牧野 ゴルフでも2回パットすれば誰でも入る、と同業者からはいわれました(笑)。

古川 それから10年後の1999年には立形マシニングセンタ「V33」を開発していますね。

牧野 「A55」は画期的な機械でしたが、自動車産業が中心なので製品のライフサイクルが短く、新しいモデルを次々に出して、オプションも多く必要です。だから、正直いってなかなか採算に乗ってくれない。やっとな乗ったと思ったら、もう時代遅れになっているというような状況でした。

そこへいくと立形のほうは製品サイクルも比較的長く、横形に比べて収穫期が長い。ただ、この機械の場合は景氣的判断の間違いもあって、開発が少し遅れました。でも、ヒット商品ということではこの「V33」がそういうことになりますか。

古川 「A55」は、国内でいえばどのようなところが競合相手だったのですか。

牧野 ほとんどすべてのメーカーです。横形マシニングセンタの製品系列のなかでこの機械はパレットサイズ400×400mmですが、最も需要の多い機種なのです。開発も“自転車操業”だから、儲かるわけがない(笑)。

古川 1990年代に入ると日本の景気が後退し始めるのですが、1989年頃はまだ工作機械メーカーは元気でしたよね。というのは、1990年に当時の通産省(現・経済産業省)が「IMS」(知的生産システム)プログラムを打ち出して、そのときに牧野フライスさん始め工作機械メーカーのほとんど、さらにトヨタ、日産など



立形マシニングセンタ V33

自動車メーカーも含む約80社が参加してくれました。

そのとき、研究費に当たる会員の出資を100万円にしようということになり、私が驚いたのはそれが年会費ではなくひと月の金額だったことです。各社はその額を出されたのですから、そういう時代だったのですかね。

牧野 もうその頃は元気とはいえなかったでしょうが、当時の通産省もこの分野の潜在的成長には疑いを持っていなかったと思います。バブル景気でのぼせ上がっていたのでしょう。残念ながらその目論見が崩れてしまうのが1990年代ということになるのでしょうか。

航空機部品加工分野に進出

古川 「A55」は、その後のアメリカでの航空機用横形マシニングセンタにつながるのでしょうか。

牧野 まったく関係ありません。アメリカに子会社がありまして、その立て直しが私の社長就任早々の大き

な仕事でした。その一環として「A55」をアメリカで売る主力機として考えたわけですが、それだけでは弱いので、まったく別の見地から航空機産業に参入しようと。そもそも当時は、日本に航空機産業は存在しなかったも同然でしたから。

当時も自動車産業が最大の顧客でしたが、ビッグスリーを中心に成長の限界が見え始めていました。もちろん、今日では海外メーカーがアメリカで自動車を生産しているので、状況はずいぶん変わってきてはいますが。

そこで、アメリカでの組織を維持するためには、自動車産業に固執しては駄目だと考えたわけです。当時も今も、アメリカは世界最大の航空機産業が存在していますから。

ただ、私自身、航空機産業のことはまったく知らないし、海のものとも山のものともつかない話です。そこで佐藤に、こういう話だけれど自分はわからないから、あなたにお願いすると(笑)。

でも佐藤は「わかりました」とはいわなかったけれど「ああ、そうですか」といって帰ったので、了解したのかと(笑)。それで今日があるのですから、後から思えばいろいろ考えてくれたのかと感謝しています。

その後、幸いなことにヨーロッパでも、イギリスの販売店などから航空機の話が出始めましたが、最初のうちは直接航空機メーカーに交渉に行っても、日本の工作機械メーカーの機械など相手にしてくれません。門前払いですごくご帰ってきたのですが、1990年代になってバブル経済崩壊の影響から国内景気も良くなって困っていた時期に、突然先方から話がきました。

ボーイング社のウイチタ工場で、切削力が求められるテストで当社の5軸加工機が良い結果を出したらしく、ランディングギヤの部品加工用に採用してくれたのです。

佐藤 この機械は金型加工用につくった5軸加工機ですが、航空機の難削材部品加工をしたらうまくいったそうです。ボーイング社用にチタンの重切削ができる特別仕様の機械を納品しました。

古川 航空機の部品がどのようなものであるかは、ある程度は想像がつくのですが、それを加工する機械として、2000年に航空機向けに開発された「MAG」シリーズとはどこが違うのでしょうか。

牧野 ボーイング社は、アメリカの有力な工作機械メーカーと長い付き合いがあったようで、日本製などは

工作機械じゃないといった雰囲気はあったようです。

ところが、いまだに事情はよく知らないのですが先方と何かあったらしく、それまで営業努力をしていた当社に、ボーイング社が声をかけてくれたというのが始まりです。

最初は、やはりボーイング社に機械を納めていたアメリカ工作機械メーカーのバックアップとして、当社に話があったと記憶しています。ですから「MAG」は、私の印象ではボーイング社の要求に合わせてつくったように思っていますが。佐藤さんはそんなことはないというのでしょうか。

古川 一般的に言えば、「A55」マシニングセンタで十分な加工はできているから、それを航空機分野に応用しても基本的には同じだろうと私たち素人は考えるのですが、「MAG」シリーズはまったく違うとおっしゃる。そのあたりはいかがでしょうか。

佐藤 それは全然違います。「A55」で加工する自動車のダイキャスト部品は、削る箇所は多いが量は少ない。これに対して航空機のアルミ構造物の加工は、板状のブロック材から90%削り取っているようなもので、“切りくず製造機”といっても良いほどです（笑）。

さらに、航空機部品の材料には、アルミのような軽合金と、チタンのような難削材の2つがあり、もちろん、それらを加工する工作機械も違います。それともう1つ、加工する部品が大きいということです。「A55」のように回転テーブルで高速に回すといった部品加工はほとんどないのです。

航空機の構造物なので部品の重量もあり、大きくてテーブルも回らない。だから、どうしても主軸が旋回するタイプに変わっていつてしまう。機械の構造がもともとまったく違うのです。

当時、ボーイング社で困っていたのが難削材の加工でした。ボーイング社が相談していた工作機械メーカーでは、何かをやろうと思っても機械の開発に時間がかかるということでした。

私たちもボーイング社の工場を見せていただいたのですが、牧野フライスならできるかということになり、金型用機械をベースに難削材加工は可能だと提案したら、やってみようということになったのです。しかし、ボーイング社にすればかなりの冒険で、当社にとっても未経験の仕事でした。

一般的にマシニングセンタでは、主軸端形状が大きくてもBT80くらいですが、ボーイング社の要望でHSK-B160といった大口径フランジの工具ホルダをそ

のまま掴むような主軸をつくることになりました。

その仕事を受けて機械をつくったのですが、嘘か本当かわかりませんが「チタンがバターのよう削れる」といって、高い評価を得たのです。その評判がボーイング全社の工場に知られるようになり、いろいろな工場から声がかかるようになりました。

また、航空機の部品にはチタンだけではなく、ジュラルミンもアルミニウムもあるわけで、それに応じた加工機械をつくらないかという話にまで発展したのです。そうすると、高速加工にしなければならない、すると発熱する、歪む、残留応力、切りくず処理など、これまた別にいろいろクリアすべき問題が出てきます。

その後、軽合金加工はこの機械、難削材はこの機械というようにボーイング社と話し合い、私たちも大変勉強になって新たな知恵を得ました。



5軸制御マシニングセンタ MAG/T1

だから、「MAG」は2系列、小物アルミ部品加工用の「A55」の発展形もあって、実際には3系列ありました。製品を揃えるのは大変でしたが、何とかラインアップできてビジネスもしやすくなりました。

古川 「MAG」シリーズの開発の難しさはよくわかりましたが、現在では航空機用工作機械は、全体の売上げのなかではかなりの部分を占めているのですか。

牧野 どうでしょうか、それでもまだ10%程度ではないでしょうか。他社でも20%も占めているところはないと思います。というのは、航空機産業全体がそれほど大きな規模ではなく、意外にライバルは少なく、世界的にも限られています。

古川 牧野フライスさんの全体の売上げのうち、航空機用工作機械が10%として、たとえばマシニングセンタ、在来型加工機、放電加工機などの売上げ比率はど

のくらいなのですか。

牧野 ざっとマシニングセンタが80%、立形、横形が半々ですが、現在は横形のほうがやや多いかな。

古川 私のイメージとしては、航空機用工作機械の開発に成功されて、かなりの部分それが主体になっているのかと思いましたが。

牧野 確かにその開発で良い方向にはいっていますが、航空機産業の規模からいって主体にはならないですね。当社に限らず工作機械需要の主体は自動車です。業界の数字からいっても、約半分は自動車産業向けですね。これは当社も同じです。

古川 2000年に最初の「MAG」シリーズを開発して、2009年に「MAG/T4」,「MAG/A7」,2013年には「MAG/T1」と発展してきていますね。これはすべて5軸機ですか。

佐藤 はい、「MAG」は最初から5軸仕様でした。

牧野 当社が航空機分野に入るときに考えたことは、自動車分野は依然として規模も売上げも大きかったのですが、利益率は決して高くはない。それに比べて産業規模は大きくないが投資サイクルは長く、ボーイング社を含めて非常に利益率の高いビジネスの可能性があるということでした。

しかし、現実には当社が参入した頃からエアバス社の影響もあったのかボーイング社の経営状態が厳しくなり、部品加工はすべてサブコンストラクター（下請け）に任せるようになった。つまり、航空機部品加工の産業構造がすっかり変わって、自動車と同じになってしまったというわけです。

さらに、燃費競争も激しくなって、機体軽量化のために新素材をどんどん開発して使い出すわけです。その影響で機械の仕様がそのたびに変わり、以前はOKだったものが今度は駄目だとなって、少しも儲からなくなってしまったのです。

ヨーロッパには競合する強力なメーカーがあるのですが、それでも自動車ほどではなく、そんな状況でも皆が何とか頑張ってやってきてくれたから、現在も生き残っているというわけです。

古川 ボーイング社は私も何度か訪れたことがあります。工場も実に広いですね。御社の機械はどのあたりに納入されたのですか。

牧野 当社の機械が最初に入ったのはウイチタ工場でしたが、シアトルには技術全体の大きな機械工場があります。その後、経営不振になってウイチタ工場を分社化して、ファンドに売ってしまった。当社のことは良かったのですけれどね。

ボーイング社の顧客は世界各国ですから、現地に機械加工工場があれば部品加工もそこに発注する。つまり、加工工場は世界中に分散しているわけで、そこでも工作機械を買ってくれるのです。ですから、今や部品加工は世界中ということになります。

ただ、残念ながら中国とインドには、日本の工作機械は輸出制限があって売りにくいのですけれど、それ以外は全世界でしょうか。また、かつてのようにボーイング社がシンシナティ・ミラクロンの大型機械を何十台も一度に買うといった方式ではなく、当社の機械もあちらこちらに分散しているために、牧野のネットワーク販売方式が生かせて、逆に当社はやりやすくなっていますね。

まだ課題が残る5軸制御加工機

古川 現在は工作機械の制御方式が高度化して、今や5軸制御は当たり前になっています。

牧野 そもそも5軸制御は航空機から始まっているのです。とくに軍用といったほうがいいのかもかもしれませんが、この分野で最初に技術が確立されたといっても過言ではありません。どうしても5軸でなければ加工が不可能なものです。それが、金型のような部品加工にも5軸のメリットを生かしたというのが実際のところですね。

古川 ということは、5軸制御で航空機部品加工が可能になって、加工面積というか加工空間も広がって、工作機械という装置としての動作は、行き着くところまで行っているという感じでしょうか。

牧野 いや、むしろ遠のいているという感じです。とにかく、被削材がどんどん進化していますよね。それにちゃんと対応し切れていない。空間精度的に見ても、以前の制御方式は一部の精密なもの以外は相当ラフでした。決して精密ではなかったのです。それが次第に、組立時のコストなど経済性の要求が増えて、うるさいことをいうようになった。

それが5軸制御加工機分野でも、それなりの形状精度が要求され始め、ずいぶんお叱りを受けながらここまで来たという感じですね。

世界の制御装置の国際標準は、いまだにジーマックスなのです。だからファナックさんには、いつまでも「デファクト・スタンダード」がジーマックスでは駄目だといっているのですが（笑）。

古川 難削材を対象にして加工範囲も広く、しかも5軸で高速加工できるとなると、すでに限界まで達して

いると思うのですが…。

牧野 顧客満足度はまだ全然ですから。ヨーロッパの同業他社に聞いても、同じことをいいます。現状は不満だけれども、しょうがないから買うと（笑）。

古川 現在、新しい機種の開発期間というのは、平均するとどのくらいかかっているのですか。従来タイプがあったとして、それに新しい機能や構造を加えて開発する平均時間というか。

牧野 開発して商品化して何年間売れるかということですが、マイナーチェンジもあるし、ものによってずいぶん違うのです。「MAG」の場合は300台くらい生産したと思います。

佐藤 ひょんなことからビジネスにつながることもあります。たとえば、空港の騒音問題で飛行が差し止めになると開発途中で仕様が変わり、機体重量を減らすためにリブの厚さをさらに1mm削らなければならない。でも、そうすると加工精度が悪くなければ駄目なので、牧野の機械ならできるかといわれて、それで買ってもらえたとか。

最新の製品開発情報は現場から

古川 となると、航空機産業だけを見ても市場の要求がどんどん変化して、先程顧客を十分満足できる機械を開発できていないとおっしゃっていましたが、会社の経営として実際に次にどのような商品を開発していくかということになると、具体的にはどのようなスタンスで考えるのですか。やはり、価格の設定と台数、何年でどのくらい売れるかという見込みの下に、経営会議で決定するという…。

牧野 とくに航空機用工作機械の場合などは、経営会議だけではなかなか決められない要素がありましてね。航空産業は、ボーイングとエアバス2社がしのぎを削っていて、日本国内よりも海外が先行していますから、どうしてもその出先に最新の技術情報が流れていく。

ですから、そのへんの情報を直接、間接に収集して、日本の会議室ではなく現場で判断して、採用するかしないかを決めるといったほうが正確かもしれません。

古川 牧野フライスさんは、一方で放電加工機もずっとおやりですね。この分野は、新しい方向性というのはあるのでしょうか。

牧野 放電加工機は、元来は1970年代に製品サイクルが短くなって、非常に短期間で金型をつくらなければならなくなった。そこで、いろいろな加工法が出てきたなかの1つが型彫り放電加工だったのです。これ

は、ある意味で切削加工に変わる斬新性はありませんでしたが、早晩消えゆく技術だともいわれていました。

ワイヤ放電加工機というのもありましたが、現在日本では放電加工機の需要はほとんどなくなって、また切削に戻ってきています。ただ、それほど技術力がなくても、放電加工機があれば非常に短期にものがつくれるというメリットがあって、現在は中国、東南アジア、それに意外なところではアメリカでよく売れています。

ですから、いわゆる汎用タイプの放電加工機は、当社では現在シンガポールの工場に生産拠点を移し、基礎開発は日本で、製品設計は約10年前から現地で行っている形を取って、世界の需要に対応しています。

逆に日本では、医療機器や航空宇宙といった、きわめてニッチですが高精密な微細加工用に使われて、付加価値を認められているようです。

古川 やはり御社の場合は、従来型フライス盤とか小型マシニングセンタ、放電加工機の顧客は金型メーカーが多いのですか。

牧野 はい、国内では圧倒的に金型メーカーが多いですね。ただ、日本の金型もだいたい国際化しましてね、金型市場も“棲み分け”が進んでいます。

古川 以前に、ポルトガルから金型の視察団が御社にみえたという話をうかがったことがありましたが、今ではもうポルトガルは金型をやっていないのですか。

牧野 いや、ポルトガルは現在でも一大拠点ですよ。世界最大のプレス用金型の会社はポルトガルにありますし、当社の顧客もいます。

古川 先程もお話に出ましたが、創業の地目黒から厚木に生産拠点を移転・拡大して、さらに山梨県にも工場をつくり、拡充を進めているという新聞記事を拝見しましたが、目下はそのあたりで国内構想は一段落とお考えなのですか。それに、国際展開もおありでしょうから。

牧野 現在の日本は需要も伸び悩み、労働人口も減っているのも、実は国内の工場は渋々つくっているという部分はあって、そりゃ海外に工場をつくるほうが楽しいということはあるのですが（笑）。

古川 確かに海外のほうがコストもかからないのですが、技術力というか技能なども日本とは差があるのではないですか。

牧野 それはあります。ただ、これからもそうかといわれると、それはわからないのですが、個々の技術力はどちらが上かといわれると一概にはいえません。た

たとえば、基礎技能である「擦り合わせ」をさせてみたら、最もうまくいったのはシンガポールにいた中国からの技能者でした。

工作機械は、売上げ規模はそんなに大きくはないのですが複合的な技術が要求される産業ですから、そこに総合的な格差が生まれる。現在のところは日本が平均点を上回っているのです、世界的な競争力を持っているわけです。ドイツなども同じです。

誤解を恐れずにいえば、韓国や中国にも優秀な人材はいるのですが、個々の技術を組み合わせて総合的な力を発揮できるかという、力を入れている割には必ずしもそうではありません。

たとえば中国の場合、かつて鄧小平が指導した改革開放政策で工作機械産業は重要視されなかったが、1990年代から方針を変えて工作機械も重視し出したのです。ところが、あれから30年近く経っているのですが、幸いにも技術的にはまだ差があります。

古川 現在、グループ全体の従業員のうち、外国人はどのくらいいらっしゃるのですか？

牧野 半分くらいでしょうか、約2,000人。もちろん、M&A（企業買収）もありますし、日本と違って従業員の定着率が悪いのですが人材は豊富なので、トレーニング後に採用したりで、いつの間にか増えてしまうというわけです。

古川 今後の工作機械技術の開発も、安易には予測できない分野もあり、常に社会情勢を睨みながら努力を続けなければならないということですが、技術的な面でこれからの具体的な開発方針があればお話いただければと思います。

工作機械技術は日本人の感性に合っている

牧野 これまでは、高度な工作機械の需要先は先進国だったりある地域だったり、ある程度限られていたのですが、最近ではむしろ最先端の工作機械が発展途上国に向かっている。ですから、今や開発の組織は否応なしにインターナショナルにならざるを得ないのです。

そうした情勢のなかで、新しい情報をどのように共有して次の開発に生かしていけるかが重要になっていきます。古川先生にもお世話になった、皆で国家プロジェクトを進める時代ではなくなって、すべてが国際化になりました。顧客もそうです。だから、私たちは顧客のニーズを的確に理解することが大切なのではないでしょうか。

工作機械は、産業規模に比べて技術的要素が幅広く、

いわば多くの科目でそれなりの点数を取らなければ成立しない、いってみれば煩わしい産業なのです。ですから、私の個人的な見解ですが、面倒なものにも真面目に取り組む日本人の姿勢が、日本の工作機械産業を支えてくれていると思っています。

工作機械に使われる技術要素は、すべてが最先端というわけではありませんが、応用技術としてはかなり幅の広いものを網羅して、しかも相当なレベルのところまで持っていかなければならない。だから、それなりの情報量と知識、粘り強さが不可欠だと思います。私はそのように考えてやってきました。

古川 工場の生産形態も、独立した工作機械単体からFMS（フレキシブル生産システム）、FA（ファクトリー・オートメーション）、CIM（コンピュータ統合生産）と変遷してきましたが、最近ではさらにインターネットでつなぐネット技術化が進んでいますね。

牧野 当社も静かにやっています（笑）。ネットワークの基本的な考えかたは、国際的には最近なのですが、外部とつないでやるというのは、佐藤さんなんかも昔から熱心にやっていましたよね。当時、東京の井荻にあった工業技術院機械技術研究所のコンピュータとつないで、厚木工場内にあるマシニングセンタを動かすとか。

当社は金型用工作機械をやっていたものですから、大量のNCデータをプログラム室から工場のNC工作機械に流すという方法を、もう何十年も前からやっています。だから、金型ユーザーさんから見れば、今のネットワークシステムも特別目新しいことではないのです。

古川 まったく同感です。どうも最近では、ネットワーク技術がすべてで、ネット化すれば技術開発がどんどん進むみたいなムードです。それも確かにそうですが、基本的にはハードウェア全体がより良くならなければどうしようもないわけです。もちろん、ネットワーク技術は重要ですが。

牧野 その通りです。もう30年近く前になるでしょうか、金型加工のDNC（ダイレクトNC）運転がブームになった時代があって、とくに中小金型メーカーの人手不足もあって、飛び付いた。ところが当時のコンピュータは性能が悪くてしょっちゅうトラブルがあって、顧客は原因がわからないから、私もよく謝りに行かされました（笑）。

古川 ネットワーク技術の最も基本的なものとしては、たとえば故障診断があるのですが、実際にユーザーさ

んから、「このベアリングは傷みそうだ」といった相談はあるものなのですか。そもそも故障などしないように思いますが。



牧野 機械である以上、必ず故障はします。当社も対応はしていますが、とくに自動車大手の場合、機械が急に止まると困るので、停止する前に対策ができる体制を取っています。むしろこちら

の研究は進んでいて、実際に成果を上げている部分もあるようです。ただ、機械全体ですべて解決できるかとなると、まだ地震予知レベルの段階ではないでしょうか。

古川 故障診断システムが確立されれば、24時間稼働のプログラムをつくり、スケジュールを決定し、それらをネットワーク化するわけですが、果たしてその通りに進むでしょうか。

牧野 自動車の無人運転と同じで、どこかで問題を起こしながら少しずつ進んでいくのでしょうかね。

古川 昔、厚木で佐藤さんとお会いしたときに聞いた話ですが、牧野プライスさんの機械を買った町工場が夜中も機械を動かしていて、社長は工場の横で居酒屋もやっていて、機械に問題が発生すると店のブザーが鳴る。40年も前に、すでにそんな先端的なことをやっていた会社があったのですから、今国際ネットワークができて驚かないですね（笑）。

牧野 当時から、そんなことは当たり前でしたね。

とくに放電加工機は、問題が起こるとすぐ停止して警報がなるようになっていました。

工作機械技術振興財団の功績

古川 最後に、「工作機械技術振興財団」のことをお聞きしたいと思います。私たちは昔から通称「牧野財団」と呼んでいましたが、お父上の牧野常造さんが設立されたのですね。

牧野 はい、株式30億円を原資にして1979年に始めたものです。株式なので増えたり減ったりしていましたが、一時は配当もままならないほどでしたが、現在は50億円ほどですか、財団はあまり金を貯めてはいけないうので（笑）…。まあ、それなりには成り立っています。

古川 私もかつていただいたことがありますが、「試験研究助成」、「論文表彰」、「国際会議支援」とあって、これまで相当数表彰してこられたと思うのですが、人数でいうとどのくらいになるのですか。

牧野 表彰者数は約2,500人、助成金の総額が6億円といったところでしょうか。父がまだ会長だとは思いますが、趣味もなくあまりお金の使い道を知らない人でしたから。

父は書生などをしてずいぶん若い頃から苦労したのですが、恵まれない境遇でもそのつど良い方々に巡り会え、工作機械メーカーの経営者としては若手だったようですが、当時の池貝鉄工、岡本工作機械や浜井産業の方々からも可愛がられ、日本工作機械工業会の会長などもやって、そういったいろいろな方々のおかげで今日があるという感謝の念は強かったと思います。

ちょうどその頃、当時通産省の前田勲男さんからの助言もあって、それで思い立ったと聞いています。

古川 失礼ながら、一工作機械メーカーが50億円もの資金を提供して、工作機械研究の発展に尽くしてくださっていることは、大変ありがたく、また素晴らしいことだと思っています。

最近考えているのですが、表彰対象もこれからの時代は国際化しても良いのではないかと考えています。ここ数年は、一部台湾や韓国研究者に対して、条件が満たされれば表彰していますが、残念なことに、日本全体として加工関係に興味を持って研究をする学生が少なくなっているのです。それを刺激するためにも、この財団の益々の発展を願っています。

本日はありがとうございました。

出席者（順不同）

古川勇二（元・SME東京支部長、元・東京都立大学工学部長、元・東京農工大学技術経営研究科長、前・職業能力開発総合大学校校長）

佐藤 眞（元・牧野プライス製作所専務取締役）

矢澤孝二（牧野プライス製作所総務部ゼネラルマネージャ）

樺山都朗（SME日本支部事務局長）

（2018年4月17日 牧野プライス製作所本社）