

【 別 冊 】

「中小製造業の技術経営」先進事例集（23 事例）

1. 株式会社キメラ	239
2. 株式会社ニッコー	243
3. 谷村電気精機株式会社	247
4. K社	251
5. 株式会社協立製作所	255
6. 株式会社新堀製作所	259
7. 山陽プレス工業株式会社	263
8. 株式会社ヒキフネ	267
9. 株式会社協栄製作所	271
10. 株式会社オンワード技研	275
11. 東亜電機工業株式会社	279
12. 株式会社ツキオカ	283
13. 株式会社ナガセインテグレックス	287
14. ナミテイ株式会社	291
15. 株式会社高村興業所	295
16. ヒロポー株式会社	299
17. 阿波スピンドル株式会社	303
18. 株式会社長峰製作所	307
19. 信号電材株式会社	311
20. 田川産業株式会社	315
21. 株式会社岳将	319
22. 株式会社戸畑ターレット工作所	323
23. 株式会社フジコー	327

事例研究：「技術範囲の拡大型」（「技術の専門化型」）

「超短納期と一貫生産で全国のユーザーに認められた金型のデパート」

(1) 企業概要

会社名	(株)キメラ	代表者氏名	代表取締役社長 宮崎 秀樹
資本金	2,800 万円	従業員数	136 名
設立	昭和 63 年 3 月	年商	19 億円 (自社製品：0%)
事業内容	モールド金型・プレス金型・各種金型部品加工 精密金属機械加工、モールド金型設計・製作・試作		
企業理念	地域で生きる証に、地域の人々の会社として発展する		
取材年月日	平成 20 年 12 月 9 日	対応者	代表取締役社長 宮崎 秀樹 製造部長 駿河 正哉
沿革	<p>◆沿革</p> <p>昭和 57 年 神奈川県横浜市にて株式会社協和精工を設立 金型部品及び切削一般を主体に創業</p> <p>昭和 59 年 北海道室蘭市の企業誘致により室蘭市に進出表明</p> <p>昭和 63 年 室蘭市に株式会社キメラを設立 精密金型部品の加工を開始</p> <p>平成 02 年 室蘭市香川町工業団地に新社屋(本社工場)を建設・移転</p> <p>平成 05 年 第二期増築 NC 放電・研削工程の拡充、生産効率向上、生産量拡大</p> <p>平成 08 年 第三期増築 NC 放電、マシニングセンター、ワイヤーカット、 検査測定器の拡充</p> <p>平成 11 年 第四期増築 最新 NC 機の導入、CAD/CAM システム等の増強</p> <p>平成 13 年 JPE を吸収合併</p> <p>平成 16 年 第二工場の改修工事完了 三次元データの一气通貫を コンセプトとして操業開始</p> <p>平成 18 年 第二工場の第二期工事完了 金型、試作工場として操業開始 「明日の日本を支える元気なもの作り中小企業 300 社」 (経済産業省) に認定される</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は昭和 57 年、神奈川県横浜市において従業員数名の小規模金属加工業として創業された。当時の日本経済は、第二次石油ショックに端を発した世界不況の影響を依然として受け続けており、輸出産業の低迷に加え、製鉄に代表される素材産業も構造的な問題が顕

在化し、深刻な業績低迷に陥っていた。

その様な厳しい環境下、知人より室蘭市の工業誘致事業計画に関する情報を入手した当社は、創業 3 年目にしてその誘致事業に応募し、北海道への転出を決定する。幼少時（出生から 4 歳迄）に北海道で暮らした経験がある経営者は、いずれ北海道で仕事をしたいという漠然とした思いを抱いていたのである。とはいえ、極めて厳しい環境下でこのような意思決定をした背景には、「製造業が成長するためには十分なスペースが不可欠である」という信念があった。当時の横浜市の工場は狭隘である上に拡張の余地は小さく、また、できるとしても土地代が高く、拡張が現実的とは思えなかった。さらに、その地域の小規模な金属加工業は、質的・量的に十分な人材確保も困難な状況であった。未知の環境である北海道と、製造業の成長にとって大きな制約がある横浜市を比較した結果、「どうせ転ぶのであれば少しでも可能性があるほうを選択した方が良い」との判断に至り、移転の意思決定となったのである。

移転を決意して以降、当社はその決定をモチベーションの源として成長軌道を歩み始める。工場移転を決めた翌年には室蘭で採用を行い、横浜市の工場での人材に対するトレーニングを開始する。この取り組みはその後 4 年間に及んだ。その後当社は、少しずつ業容を拡大し、昭和 63 年室蘭市に仮工場を設置して創業を開始したときには、22 名の従業員を抱えるまでになっていた。仮工場でも 2 年間操業し、現在の東室蘭工業団地に工場を建てた。

移転を実現したことにより、目論見どおり広いスペースが使えるようになり、加工機械の数を増やすことができた。この時点で、NC 加工機をそろえたことによる加工工程単独の自動化はほぼでき上がった。同時に、地元の工業大学や工業高校などを中心に、近隣地域から優秀な人材を採用することができるようになった。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

バブル経済がピークを迎えた平成 2 年、現在地に新社屋を建設し移転した。同時期に NC 放電・ワイヤーカット・マシニングセンター等の最新機を導入し、精密金型部品の一貫生産体制を確立する。

まもなくバブル崩壊に見舞われると、当社も一時的に売上減少を経験するが、主要顧客である自動車関連企業が、輸出の伸びを背景に比較的速い立ち直りを見せた。同時に携帯電話などの通信機器や IT 関連企業からの受注も順調に推移した。

平成 7 年、いち早くパソコン（Windows ワークステーション）上で稼動する 3 次元 CAD を導入し、モデル化とデータ解析の作業効率を向上させた。平成 11 年には CAD システムを強化し、CAM につながるシステムを全社的に確立、図面データを受領してから加工機が稼動可能になるまでの時間が大幅に短縮された。

平成 13 年の IT バブル崩壊時に再び売上減少に見舞われた当社はその後、より付加価値の高い加工技術として 3 次元加工の技術導入を本格化させた。3 次元加工機が充実することにより、一度の取り付けで加工出来る工程が格段に増え、投入や搬送といったハンドリングを自動化することで、全加工工程の自動化が見込めるようになった。これ以降



当社は、技術上のテーマを加工工程の自動化→無人化と定め、その実現に向かって動き出すことになる。平成 16 年には投入・チャッキングを自動化し、一度設定すれば 24 時間、理論上 72 時間迄は無人で自動運転製品するラインを構築。同時に金型組立工場も竣工し、データの受領から金型製作までの「一気通貫」体制を完成させた。

現在、さらに高度な FMS 体制を目指し、4 台の最新 NC マシニングセンターを自動搬送ロボットで連結し 24 時間無人運転するラインを構築中である。これは日本でも初めての試みといえるものである。

当社技術で特徴的な事は、製品が一つとして同じものがないことである。同じ金型のリピート生産ということがほとんど無いからである。そのような極限の多品種少量生産において徹底した自動化・無人化が図られていることが大きな特色であるといえる。

このような体制を構築したことにより、加工機の稼働率は実有効加工時間で 60%に迫る水準に高まっており、図面データの受領から製品出荷までの一連の業務フローの中に、どのような形であれ、「滞留」が発生する事はほとんどなくなってきている。

当社の現状の実力は、図面 1 枚の金型部品を特急で受注した場合、加工度の低い製品なら図面データを受領してから数時間後、通常 24 時間後には出荷可能な水準となっている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

受注先が当社に求めているものは、①品質保証、②スピード、③図面またはデータを投げ込んだら完成品として仕上げてくれる点（一貫生産が可能なこと）であり、コストよりも利便性を求めている。

今後は、自動化・無人化に加えて微細高精密加工という難易度の高い加工技術も要求度が高まってくると思われる。その実現には環境づくりが重要なファクターと考えている。特に測定技術の充実である。測定と加工を一体化させることで、より高精密な分野でも高度な自動化が可能になる。言い換えると、現状以上の自動化・無人化とさらなる高精密加工の両立ということであり、製品を装置からはずして出てきた時には、検査まで完了し製品として完成した状態になっているということである。すべての機械・設備をそうしてゆくというのが目指す方向である。

そういう機械がすでに出始めているが、機械さえ買えばどこにでも出来るということにはならない。金型を製作する場合でも、寸法がちゃんと出ている部品を集めればいい金型ができるということではない。加工データと形状などの情報をきっちりと把握し、データベースを構築していかないと、良い金型はできない。また、加工機で自動化できるのは加工の最後の部分であって、その工程が途切れなくスムーズに動くためには、その前段階で人手が介在する様々なノウハウがある。難切削材の利用も増えてきており、その加工方法や技術ノウハウもきっちりと蓄積して行くことが大切であると考えている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

金型技術というと熟練工というイメージがあるが、当社にはその意味での熟練工はいない。熟練工の重要性和、それを育てる困難さを認識していたからこそ、熟練工の代わりに IT やメカトロニクスにやらせようというのが基本的な発想であり、創業以来その点を重点的に

注力してきた結果が、今日の自動化水準として結実している。

新人技能職には OJT による指導プログラムがあり、営業担当者にも最初は現場を経験させ、また、設計部門のスタッフも必ず現場経験をしてから設計部に配属する。

設計者の技術の良否は、品位やスピードに現れる。情報を共有して全体の技術向上を図ろうとしているが、この辺の技術の共有化や伝承といった部分に課題がある。ほとんどの製品が一回だけの生産で終わってしまうので、なかなか定量化できていないからである。

②設備・情報システム

絶えず先行して投資をする。結局、方向性は自動化・無人化になる。人が介在するとその部分にミスが起これば不良の原因となる。加工技術に限って言えば、人材育成する代わりに設備投資をするという考え方をしている。

先行投資する場合、そのニーズは現場が感じる「ストレス」から来るものである。現状の設備能力がお客様の要求水準に達していなければ現場にとってストレスになる。そのようなことをきっかけにして、新設備導入の決済書が起草されることが多い。

(6)国際化への対応

経営者同士の信頼関係がある韓国企業に技術指導をし、委託生産を行っている。当社の生産能力を補完してもらうという意味合いが大きい。資本関係はない。

(7)知的財産の活用

加工や改良の技術はすべてノウハウであり、現時点においては、特許取得は考えていない。

(8)産学連携

携帯用燃料電池開発で、室蘭工業大学と共同研究をしたことはあるが、現在はない。

次のテーマとして、熱環境化での形状変化をコントロールしたいというのがある。鉄鋼メーカーでも研究が進められている分野でもあり、連携であれば川上との連携も模索したい

また、さらに精度の高い加工技術を一層取得していかなければならない。それには、地元の大学等との連携を実施している。経済産業省のサポートインダスリープロジェクトで、未だ未到達、未達領域である微細加工にチャレンジしているところである。

(9)まとめ

当社は、経営者のモノづくりに対する思いが徹底している企業である。

コア技術は利便性とスピードと品質であり、その実現のために設備投資を惜しまない。特に IT 化への投資を早期に実行しており、無人化に関しても目指している水準は世界の最先端レベルとあってよい。

平成 16 年に自動化・無人化ラインを稼働させているが、その前段階で業務の標準化と周辺環境の開発・整備に注力している。3次元加工機の導入が自動化・無人化への起点となり、それによって手番が大幅に短縮された結果、超短納期が実現され人手の介在が減少して品質面での工程能力も高まった。このような変革のターニングポイントに際して、経営者と現場双方の的確な意思決定力、手段の選択能力が効果的に発揮されてきた結果、超短納期・高品質な一貫生産で全国にその名を知られる金型メーカーに成長を遂げた。

事例研究：「自社製品開発型」

「誰も手がけない分野でニーズを見据えて粘り強く開発に取り組む」

(1) 企業概要

会社名	(株)ニッコー	代表者氏名	代表取締役 佐藤 厚
資本金	3000 万円	従業員数	50 名
設立	1977 年 12 月 (1973 年創業)	年商	8.5 億円 (自社製品割合：9 割)
事業内容	食品・水産・食肉・農産 各加工用機械の企画、開発、製造、販売		
企業理念	THE POWER OF TECHNOLOGY		
取材年月日	2008 年 11 月 27 日	対応者	代表取締役 佐藤 厚
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1973 年 地場水産資源のオリジナル加工機開発のため発足</p> <p>1977 年 株式会社ニッコー設立 中西ビル（川上町）にて営業を開始</p> <p>1978 年 帆立貝加工機を開発</p> <p>1982 年 事務所を北海ビル（光陽町）に移転</p> <p>1989 年 本社・工場を新築・移転（釧路市鶴野）</p> <p>1991 年 第 2 工場を増築</p> <p>1992 年 鮭の開腹内臓除去装置の開発</p> <p>1992 年 札幌営業所開設</p> <p>1995 年 鮭鱒切り身ロボット完成</p> <p>1998 年 フィレマシン完成</p> <p>1999 年 本社・工場を新築・移転（釧路市鶴野）</p> <p>2001 年 東京営業所開設 世界初三次元計測定貫生切装置完成</p> <p>2003 年 世界初三次元計測脱骨装置完成</p> <p>2006 年 ニッコーチルドシステム事業 鮮度保持冷却システム「海氷」販売を開始</p> <p>2007 年 札幌営業所移転 設立 30 周年</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は社長が起業した水産加工機械を製造する企業である。漁業の盛んな釧路には水産加工工場が多数あったが、多くの作業が手作業で行われていた。そこで、これらの作業は機械化できるのではないかと考えて創業した。

当社は当初から設計・開発を行っており、成功もあれば失敗もあったが、支援者に恵まれたこともあり存続し続け、その間に着実にノウハウや技術力を蓄積することができた。

初期の開発商品には現在も存続するものもあり、また、当時開発した技術には現在の製品に用いられているものもある。

当社の飛躍の原動力となった技術変化は、鮭の処理（開腹内臓除去）装置に関する技術である。鮭も北海道には豊富にある漁業資源ではあるが、鮭の処理には季節性があるうえ、

鮮度の問題もあることから繁忙期には大勢の作業者をを用いて短期間で処理しなければならない、という事情があった。そのため、機械化の余地があり3年かけて開発に取り組んだ。魚は1匹1匹形状や大きさが異なるうえ、魚卵に傷をつけてしまうと商品価値が下がってしまうことから正確に形状を把握し加工する仕組が必要であった。当時、当社はメカトロニクス技術を持たなかったため、すべてを機械技術で対応する必要があり、これらの技術を開発した。この装置は良く売れ、賞も取り、当社が飛躍するきっかけとなったもので現在もマイナーチェンジを重ねて存続している長寿商品の一つである。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

当社は開発が命の企業であるため、常に技術の開発が行われている。その中でもバブル崩壊以後にあった大きな技術変化はメカトロニクス技術の習得である。

メカトロニクス技術は従来の当社の技術とは不連続のものではあるが、水産物加工技術における「技術範囲の拡大」と位置づけることができる。この技術が商品として本格的に世に出たのは1995年であるが、開発には12年もの年月を要している。

前記のように鮭は安定供給される水産資源ではあるが、鮭に限らず魚には流通過程で問題があった。スーパーなどで魚の切り身を大量に販売する際に、同じ重量にそろえて切り身を作るのは難しく職人技が必要であった。そこで、この技術を機械で代替すべく新たに切り身ロボットを開発することとしたのである。この作業の機械化に当たっては、どのように切ればどのくらいの重量になるのかを算出しなければならず、これはすべてをメカニカルで対応することができない。そのためここに来てメカトロニクス技術を習得する必要が生じた。当時、当社にはすでに電子技術を持つ人材がいたためその人物がプログラムを作成し、この課題を解決した。この過程で得られたメカトロニクス技術が現在にまで受け継がれ、発展しているのである。ちなみにこの装置は現在も引き続き生産されており、当社の主力商品の一つになっている。また、この過程で作成されたプログラムはノウハウとして保有するにとどめ知的財産化はされていない。

これ以降メカトロニクス技術を応用・発展させたさまざまな商品が開発されている。魚を生のまま三次元形状を測定するハードウェアとソフトウェアを開発し、それを利用して切り身に加工する装置が世界で初めて開発され、また、その技術を応用して水産加工以外の分野への進出も可能にした。この三次元計測の技術を応用して食肉加工のための肉と骨を分離する装置を開発している。このようにメカトロニクス技術を保有できたおかげでバブル崩壊以後、当社は技術的に大きく変貌したが、それを可能にしたのはその当時すでに当社に電気系の技術者がいたためであると考えられる。

最近では、単なる水産加工等の省人化のためではなく、食品がおいしく家庭に届くための機械、新しい冷却保存機や魚のおいしさをより向上させる塩水調味液注入機なども製造販売している。さらには、単なる加工機の単品売りだけではなく、独占販売権を有する外国製のロボットと周辺機器とソフトを組み込んだ一連のラインをシステムとして販売を開始している。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略の基本はマーケットの見極めと需要の発見と機械化の3点である。

当社は事業の開始当時から水産加工分野をマーケットとしていた。水産加工分野、特に一次処理分野は大規模な企業がそれほど多くなく、労働集約型の産業であったことからそれほど機械化、自動化が進んでいなかった。また、季節性もあり労働力の運用に難しさもあった。このような点に着目して進出する分野を決めている。

水産加工は生き物が相手であるため、大きさや形状が一定ではなく、しかも基本的にやわらかいので機械化が進んでおらず、十分に開発の余地があり、常に「機械化できないのか」という視点で見えており、そのために必要な技術を自前で開発してきた。

また、常に対象の需要と供給に目を配り自社のマーケットとして成り立ちそうな領域をターゲットに開発を進めてきている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

社長の人材育成の考え方の基本には「人を育てるには仕事をさせて経験させること」という考え方に基づいており、OJTを基本としている。例えば、新入社員でも途中入社した社員でも入社直後は数ヶ月間製造現場で経験を積むことになっている。この経験によって、当社におけるモノを作るための考え方や設計の方法を理解することができる、とのことである。このような形で育てられた人材が中核として育ちつつあり、この人材を見て後に続く人材が育ってきているようである。

技術人材の活性化の取り組みとしては褒賞金制度がある。特許になりそうなアイデアを出した社員や特許を出願した社員には褒賞金を出し、また、年間を通じて最も活躍した社員に社長賞を出すなどして活性化を図っている。賞を出すことによって動機付けられて走る社員がいるので、そのような社員が他の社員を引っ張っていくような形になっている。

② 設備・情報システム

当社は開発を重視しているためにできるだけ開発を進めやすい環境を整備することを心がけており、設備の導入も開発部門優先で進めており、3D-CADなども導入されている。製造関係では生産管理システムが運用されている。

③ 組織ルーチン

当社の社員数は50人であるが、そのうち20人が技術系の社員で開発を重視している企業である。組織のルーチンとして活性化の取り組みには仕事の割り振りがある。仕事の割り振りやテーマ決めは基本的に社長が行っているが、その際、社員の得手不得手を見極めて割り振りを行う。また、そのテーマに関しても時間や資源に限りがあるため、時間をかけず今までの技術の中から使えるもので対応するようにしている。製造現場では一種の改善提案活動が行われている。

血の滲むような努力による辛抱強い試行錯誤での製品開発は、従来からの当社の組織風土となっている。

(6) 事業構造の再構築

当社のコア技術は「形が一定しないもの、不定形のもの扱う技術」である。形が一定しないもの、不定形のもの扱う分野はニッチの分野であり、水産加工や食品以外にもさまざまな分野が考えられる。そのため、食品業界内にとどまるか、食品業界外に進出する

か、という選択肢がある。また、当社が生き残るためには時代の変化に対応して日々、変化をしなければならない、という思いもある。

このような状況の中、当社は食品業界でもロボット化が進むのではないかと考え海外の電機メーカーからロボット技術を導入し、その技術を活用した製造システムをいくつかの企業に販売しており、その中には自動車部品の製造ラインもある。この技術を用いたシステムのコア技術は電機メーカーのロボットシステムであり、当社のコア技術は用いられていない。外部からの技術を導入しシステムを構成して外部に販売する取り組みは、自社のコア技術を用いていないことから、事業構造の再構築ということができる。これが可能だったのは外部から導入した技術を使いこなすだけの能力、それをシステム化できるだけの能力が当社にあったためと考えられる。

また、もう一つの事業構造の再構築の方向は当社社長の言葉にある。「今までは顧客のニーズを受けて開発を行ってきたが、これからは一歩先から顧客に提案してゆきたい。」

(7) 国際化への対応

ロシアやアメリカなどに輸出を行っている。すでに実績はあるが、代理店やサービスマンの養成などまだ体制を構築している最中で当社の技術への影響は明らかではない。



高速サーモン ガッターマシン

(8) 知的財産の活用

当社は知財の活用を強力に推し進めている。10年前には知財管理の基盤もなければ組織的な取り組みも行っていなかったが、現在は組織的な対応が定着し、戦略的な知財活用を行う段階になっている。ただし、専任の担当者はいない。体制の整備はここ10年の動きであるが特許の取得はそれ以前から行われている。ここ10年を見ても110件の出願が行われ、取得している特許権の総数も110件ののぼり、特許庁長官の表彰も受けている。

当社には独特の特許戦略がある。特許の出願にあたっては内容によって出願の可否を検討し、ノウハウとして非公開にするものもある。また、一連の開発で発明が複数出てきても次の開発に必要なものだけを特許化し、しかも少しずつ小出しに出願して、その技術や商品に関する権利を長く保持できるようにしている。開発を始めた当初はこのような戦略はなかったが、開発に慣れるに従い、多くのことを勉強し、また、大企業の特許に対する取り組みを学ぶことによって現在の戦略に落ち着いている。

(9) まとめ

この企業の技術経営の特徴はターゲットとそこにある課題を合理的な考え方で明確にできていることにある。成功・成長を収めることができたのはこれに加えて粘り強く開発を続けてきたこともある。さらにこの取り組みを長く続けることができたのは特許戦略や人材の確保に見られるように、その次を読んだ手を打っていたことにあると考えられる。

もう一つ忘れてはならないのは創業期の苦しい時期に支援者に恵まれたことである。

事例研究：「事業構造の再構築型」（「技術範囲の拡大型」）

「スピードと変化と難題に柔軟に対応するOEM特化型供給企業」

(1) 企業概要

会社名	谷村電気精機(株)	代表者氏名	代表取締役会長 谷村久興 代表取締役社長 麻生 富夫
資本金	9887 万 5 千円	従業員数	205 名
設立	1967 年 4 月 20 日	年商	45 億円 (自社製品割合：1 割)
事業内容	医療分析機器・情報端末/通信端末・プリンター・各種省力化機器/検査機器の製造（受注 OEM）		
企業理念	我社は、創意あふれる豊かな技術力をもとに、明るい社会生活に貢献できる製品を作り出し、夢に、未来に、弛みなく挑戦する		
取材年月日	2008 年 11 月 6 日	対応者	代表取締役会長 谷村久興
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1967 年 4 月 初代社長・谷村貞治が資本金 23,500 千円で谷村電気精機株式会社設立 郵政省の為替貯金窓口会計機・国際電信電話公社向け L-75 型テレックス量産開始</p> <p>1983 年 7 月 岩手県中小企業技術開発事業補助金により PT1000 大型ドラムプロッター、産・学・官協力による開発</p> <p>1984 年 1 月 北上西部金属工業団地に部品工場完成、 機械工作部門全面移転、操業開始</p> <p>1984 年 3 月 資本金 63,000 千円の増資</p> <p>1986 年 5 月 資本金 94,500 千円に増資、北上西部工業団地に本社工場完成、 本社部門・組立部門全面移転操業開始</p> <p>1989 年 4 月 第二工場完成、【メカトロ機器部門】操業開始</p> <p>1991 年 3 月 中小企業庁長官賞受賞</p> <p>1992 年 6 月 中小企業庁合理化モデル工場に指定</p> <p>1993 年 4 月 ISO-9002 認証取得、東京営業所開設</p> <p>2000 年 4 月 ISO-9001 認証取得</p> <p>2001 年 8 月 ISO-14001 認証取得</p> <p>2003 年 2 月 岩手県より、GMP(医療用具製造業認可証)取得</p> <p>2006 年 5 月 ISO-13485 認証取得</p> <p>2006 年 9 月 第二工場製品倉庫増設</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社には、10年単位で下記のような大きな技術的な変化があった。

1 谷村新興製作所のノックダウンの時代 (1967年から約10年)

谷村新興製作所の組立工場として約10年、国際電信電話公社のテレックス、電算処理の入出力端末プリンター、郵政省の窓口会計機、トラフィック監査装置などの製造をした。親会社の製品をノックダウンしていた時代である。

2 A社からの電子部品とメカトロニクス製品受注時代 (1978年から約10年)

A社のラジオ用バリコンの部品調達から組立を受注して製造した。A社では、プリンター、マイクロプリンター、レジスターなど開発していたが、当社から10人ほどの技術者を派遣し、共同開発を行った。設計図面が完成すると製造は、自動的に当社に注文がきて完成品に仕上げ、納入した。

またT社より、半導体製造装置・省力化機器の受注生産を行った。

(3) バブル崩壊以後 (1990年代以後)、大きな技術変化

1 自社技術開発に力を注いだ時代

バブル崩壊以降、主力製品は、IT社の半導体検査装置を設計から製作までを担当し、年間10億円くらいの販売をした。その後、N社と電話ラインの回線監視装置類の開発と製造、更にG社の幼児用学習機を開発から実施した。当時アナログからデジタルへの転換時期であり、自社開発に力を入れた。1995年には、たばこの自動販売機を自社開発した。シートをカッティングして自動車に貼り付けるカッティングマシンの開発やテレホンカード販売機・携帯電話用FAX開発・ゲーム機の開発を行った。

2 医療機器への展開の時代 2000年以降

P社とDNA拡散抽出機を共同開発し、J社から医療機器血液分析装置の受注し、製造を開始した。従来とは異なった分野の製品である。これを契機に医療用具の製造管理及び品質管理体制を構築し、2003年に医療用具製造業許可GMPを取得した。更に医療機器マネジメントシステム(ISO-13485)を認証取得した。これらの認可の意味は大きい。OEM受注する製品が従来とは異なった高いレベルの製造管理体制、品質管理体制で製造する時代への転換である。

当社は、OEMに対応する中で、コア技術であるメカトロ技術や設計技術を進化させ、自社の技術の範囲を拡大し、OEM事業の基盤技術を強化させている。

(4) 技術戦略 (長期の視点)

当社は、顧客とともに開発する戦略を基本としている。

また、設計開発のみではなく、生産技術部門も充実させ製品品質・原価削減に取り組んでいる。

OEMであっても経営の安定を図るために、自分の得意分野を見極めたうえで、取引先が医療機器や半導体装置のように成長分野であることを事業領域として考えている。

(5) 技術マネジメント (日常レベル)

1 人的資源 完成品に取り組み、高い技術と柔軟な対応力を蓄積

当社は、創業以来、大型の自動機やシステムから小型のプリンターまで、また少量生産から大量生産まで引き受け、そのノウハウを蓄積してきた。このノウハウの蓄積が当社の開発設計の技術力を高め、製造における技能者の対応力を高めてきた。当社は、仕様の決定の段階から、量産までのどのステップからでも対応が可能である。修理や保守パーツの供給も依頼があれば、これにも対応できる人的資源を育成した。

2 設備・情報システム

高い完成品の製造力を有していることから、自社設備では板金加工・切削部品加工を主力に行っており、成型部品・塗装・めっき等は外部委託し、OEMの製造の原動力となっている。

3 組織ルーチン-1

メカトロニクス製品の技術力、製造力で高度なOEM供給体制をとっている。

- ① ファブレス企業をサポートする最強パートナー
- ② アウトソーシングから長期的に安定受注が出来る戦略的アウトソーシングへ。

4 組織ルーチン-2

各部門は、次の対応可能技術力でお客様の要求に対応し、これを十分に活用できる。

- ① 機能、品質共に優れた商品設計を短期間に行う開発設計
- ② お客様の製造工程にノウハウを落とし込み、生産工程をすばやく立ち上げる生産技術
- ③ 小ロットの製品から大量生産、更に季節商品など柔軟に対応できる製造部門

(6) 事業構造の再構築

元々下請からスタートしたが、スタート時点から設計から加工、組立まで完成品製作を請け負う形態で行ってきた。その後、親企業の移転によりゲーム機や自動販売機やプリンターなどの各種自社製品開発を試みたが、大手企業に比較してチャネルや広告宣伝力の弱さなど販売力・営業力の弱体さを痛感するに至った。そこで、当社のコアコンピタンスを開発・設計、加工から組立まで一貫で受注できるOEMに徹した。ただ単に取引先の景況に左右されるOEMではなくて、あくまで成長産業の付加価値が高いOEMを志向し、医療機器・情報端末機器分野への参入を決断した。

(7) 国際化への対応

日本市場での需要が無くなったワイヤードットプリンタであるが、中国内では需要があるため現地商社への供給を行い、現在は、アジアを中心とした部品調達と生産委託を行っている。

(8) 知的財産の活用

開発・設計部門が主体で研究部門はないが、知的財産については共同開発が主体であったため知財は少ない。

(9) 産学連携

地元自治体・大学・地域の企業と積極的に産学官連携を行っている。

(北上ネットフォーラム、岩手ネットワークシステム、北上川流域ものづくりネットワ

ーク、いわて医療機器事業化研究会、いわて組込みシステムコンソーシアム、異業種交流など)

過去の事例として、大型ドラムプロッター・W/D・染色体識別装置・介護関連の在宅監視システムを行った。

(10)まとめ

ノックダウン生産、設計者を派遣した設計支援、自主開発などOEMに関して豊富で貴重な経験をした。これらの経験から学ぶ点は多い。

1 自社の能力を見極めてOEMに徹する

開発設計力、生産技術を有したので一時自社開発を経験した。販売体制とメンテナンス体制の不足から、自社製品販売の難しさを知った。この経験からOEM先との共同開発に徹する経営方針とした。

2 難しい注文を断らない営業

当社では、技術能力を把握した営業担当者が配置されて対応にあたり、当社のOEM力を高める原動力になっている。

3 賃加工から脱却して堅実な経営

賃加工から脱却して、顧客と対等の立場で交渉できる力を蓄えた。仕様書を示されてから設計、製造、完成までどのレベルからでも対応できるが、全ての段階でできるだけ内製化してキャッシュを外部に出さない工夫をする。手形発行は行わない、堅実経営に徹している。

4 ファブレス企業に頼られる存在

当社は、創業以来、ノウハウを蓄積してきた。このノウハウの蓄積が当社の開発設計の技術力を高め、製造における技能者の対応力を高めてきた。当社に発注すれば、小回りの利く開発設計ができる加工設備があり、スピーディに試作が可能でファブレス企業に頼りにされる存在である。

5 多様な人材育成方法

- ① OJT OFFJT他多面的な活動で育成と社会貢献（地域の工業高校への指導者派遣、学生及び教師の長期インターンシップの受け入れなど）
- ② 部課長クラスのメンバーに1泊2日の合宿で将来ビジョンの討議
- ③ 小集団活動、改善提案報償、技能資格取得



事例研究：「技術の専門化型」（「自社製品開発型」）

「TPM活動を活用し、自社ブランドの超砥粒工具販売から金型用の新素材開発へ」

(1) 企業概要

会社名	K 社	代表者氏名	代表取締役 T
資本金	7000 万円	従業員数	250 名
設立	1955 年有限会社設立 (1947 年 6 月 1 日創業)	年商	45 億円 (自社製品割合：2.2%)
事業内容	・精密冷間鍛造成形 ・高精度二次加工 ・超砥粒工具製造・販売		
企業理念	K 社は、「お客様を大切にし、社員の幸福を求め、地域社会に貢献する」という社是のもとに、事業活動を通して地球環境の保全と豊かな社会の実現することを目指します		
取材年月日	2008 年 11 月 4 日	対応者	代表取締役 T
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1947 年 K 社創業</p> <p>1951 年 ミシン用部品ダーナー受注開始</p> <p>1955 年 自社開発ダーナー販売開始（関連特許 10 数件取得）</p> <p>1958 年 発明協会東北地方賞受賞</p> <p>1963 年 日本放送協会・発明協会の全国発明賞受賞</p> <p>1966 年 冷間鍛造技術導入</p> <p>1967 年 自動車部品受注生産開始</p> <p>1969 年 金谷工場落成 操業開始 資本金 2000 万円に増資</p> <p>1973 年 ナットホーム導入 音響部品受注拡大</p> <p>1977 年 パーツホーム導入</p> <p>1979 年 本社・仙石河原工場を金谷に移転統合 QC サークル制度導入</p> <p>1988 年 ダイヤモンド/c BN ホイール開発 資本金 7000 万円に増資</p> <p>1990 年 ダイヤモンド/c BN ホイール発売開始</p> <p>1994 年 ダイヤモンド/c BN ホイール国内研削盤メーカーに OEM 供給決定</p> <p>1995 年 TPM 思想を基本とした中期全社活動「PINKy 21」キックオフ 中小企業庁より中小企業創造活動促進法の認定を受ける</p> <p>1996 年 ダイヤモンド/c BN ホイールのブランドを商標登録</p> <p>1997 年 第一回「ゆとり都山形イノベーション大賞」山形県より受賞</p> <p>2000 年 ニュービジネス大賞・奨励賞 受賞</p> <p>2001 年 ISO14001 国際認証取得</p> <p>2003 年 光輝焼鈍連続炉稼働開始 ISO9001(2000 年版)国際認証取得</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

1 ミシン用部品旋盤加工で創業

1947 年、先代社長は、当初農機具の修理をしていたがミシンの部品であるダーナーの受

注で旋盤を購入して同社を創業した。海外有名メーカーの商標を買い取ったH社よりダーナーを受注し、量産してきた。1955年自社独自の新型ダーナーを開発し、特許を10数件取得した。量産工場では、専用機を拡大したプレス/自動盤技術を導入した。

2 音響部品にシフトし、冷間鍛造技術の導入へ

1966年冷間鍛造技術を導入した。冷間鍛造用の機械設備は非常に高価なものであったがこの技術は東北地方では比較的早い技術導入といわれた。

3 専用機の開発から金型の内製化と超砥粒工具開発へ

冷間鍛造は、非常に制約の多い加工方法であった。そこでこの加工方法の制約を解決するために工法技術開発チームを結成した。従来の鍛造技術では不可能であった、小型化、精密化、そして、付加価値の大きいものへと派生展開を図った。

4 超砥粒工具開発から自社ブランド確立と新素材の開発取り組み

被研削材は、年々特殊材を使用する傾向があり、難削材用の砥石の開発が要求されてきた。同社では、社内金型課におけるトライアルを繰り返し「高切込み可能」「形状精度の維持」「鏡面の創成」などに対応できる分野を切り開いて自社製品とした。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1990年代以降は、下記の新技术・加工法開発機能や製品の企画・開発機能を加えてきた。

1 バブル崩壊以後の主な技術と設備の導入 「加工技術の専門化型」

CNC精密切削加工フライス、自動加工検査システム導入、光輝焼鈍連続炉の導入、超精密複合多目的円筒研削盤がある。

2 難削材用の砥石の開発 「自社製品開発型」

近年の研削加工は、被削材に超硬やTダイ、石英ガラスやターゲット材など年々特殊材が増えている。難削材用の砥石の開発は、実際に社内金型製作に使用し、その特性を活かした結合剤の配合により開発に反映させ、市販品を凌駕する砥石の開発に成功した。

このため、同社では商標登録し市販に踏み切った。

このことにより、同社は精密冷間鍛造成形の基盤技術を抜本的に強化するとともに、自社ブランドによる知名度向上により外部からの同社の技術に対する評価を飛躍的に高めた。

3 新素材 KMX の開発に向けて 「用途開発型」

金型の素材は一般的に超硬が多い。高負荷の難成形が次々と要求され、金型の寿命が著しく低下する。超硬は非常に硬いが脆いので小型精密金型では割れや欠け、折損が発生しやすい。超硬以上の硬さに靱性を併せ持った素材の開発が要求されている。この要求に対応するために新素材の開発・量産化のためのプロジェクトを発足し新素材の開発に着手した。その結果、あらゆる材料との相性を模索し、焼結の段階で調整の割合を変更しながら、靱性の高いものを完成した。

このことにより、自社内の金型や工具の精度や性能を飛躍的に高め精密冷間鍛造技術を向上させるとともに、新たに外部に素材まで提供することにより、金型や工具メーカーの需要への対応やさらには新素材を用いた金型や工具の外販の可能性まで視野に入れている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

1 エンジニア派遣で新技术を把握

同社では、自動車部品を開発する企業に開発技術者を派遣してきた。技術者を派遣することにより、開発される新車の動向と共に要求される部品についての技術情報を入手できる。また同時に新部品の設計・製造に必要な同社の技術やノウハウも提供できることになる。またその構成部品が開発され、量産する段階になると製造は同社へ注文され、同社の能力をフルに活用できる。

2 金型の内製化方針

冷間鍛造メーカーで金型を自社生産しているところは少なく、図面を出して専門メーカーに製作を依頼していた。金型を自社内で製造すれば付加価値を高めることができる。同社ではこのことに気がつき社内の金型課が中心となって金型を販売することを検討した。これまでに培ったミシン用ダーナー、音響用部品などの製造技術に鍛造技術のノウハウを生かして内製化を図り、同社独自の金型製造技術に仕上げてきた。

3 工程解析を活かし、焼結合金で新素材を開発

金型の素材は、超硬が多いが非常に硬くてもろく、簡単に折れてしまう。硬い超硬に韌性のあるものの開発が要求された。焼結の段階で調整の割合を変更しながら、韌性の高いものを完成した。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

会社としては、工業系高卒、技術系大卒など技術人材を中心に採用する。人材の定着率を高めるために地元の人の方を歓迎する。同社の団塊の世代も定年を迎えるがこの世代を指導職として残ってもらい、技術の伝承に努力している。定着の良い人材の採用と技術の伝承である。

また、創業者であるK氏は、長男を当時の取引先であるN社へ勤務させている。8年間の勤務の後1987年に復職、企画室長を経て現在当社の経営に当たる社長のT氏がその人である。更にT氏の研修期間中の1985年に2名の社員を派遣し、2年後に一人は、同社に戻り、一人はN社関連会社へ移籍された。経営者をはじめとして、人材を社外へ研修し、その育成を図る方針が実践されている。

② 設備・情報システム

専用機を製造してきた高い技術力を有していたので、そのチームが、金型を内製化したり、金型を製作するための超砥粒工具の開発に従事したりすることにより、精密冷間鍛造における社内の技術を蓄積していった。

③ 組織ルーチン

1995年には、全員参加の設備保全であるTPM活動を開始した。キックオフ大会でTPM導入の決意を宣言し、生産設備保全の指導や研修を徹底した。初年度には、PINKy21 Phase Iとしてピカピカ設備、イキイキ職場、ノビノビ社員をスローガンに21世紀に向けて、故障ゼロ、災害ゼロ、不良ゼロを目指した体質改善を図った。4年目には、PINKy21 Phase IIとしてTPM思想を次のステップへ向けて発展させる活動とした。崩れかけた自主保全に歯止めをかけて、STEP1から見直した。7年目、8年目は、PINKy21 Phase IIIとし、残りの設備を全て洗い直し、合格レベルまで仕上げた。9年目以降は、JAMoji 3（ジャムおじさん）と名称を変更し、問題解決のためのスキルアップと全社自主保全を継続し、現在も全員参加

で継続している。TPM活動が当社の生産活動の基礎となっている。

同社は当初、1979年ごろからQCサークル活動を取り入れてきたが、時流に合わせスタイルを変え、現在はこの活動に引き継がれている。

事務系の社員も含めてメンバー全員がこれらの機械設備に関する知識の勉強から始めており、全従業員の能力アップに結び付けている。この方法では、改善提案など小集団活動に関するアイデアも固定観念だけでなく、より広い知識や行動の中からの発想が実を結んでいる。

(6) 事業構造の再構築

従来の旋盤加工に加えて、1966年冷間鍛造技術を導入した。冷間鍛造で製造すると削る工程が減り、捨てる部分が少なくなるメリットがある。冷間鍛造用の機械設備は非常に高価なものであったがこの技術は東北地方では比較的早い技術導入といわれた。この冷間鍛造技術の導入が同社自社製品ブランドの開発へとつながっている。

(7) 国際化への対応

海外へ進出した企業から、現地で供給して欲しいという要求がある。同社で製造する自動車部品のうち相当の割合が、お客様の物流ルートを通して海外の現地工場で組み付けられている。海外の企業で生産されるものも出てきているが、現地化の難しいところは自社の生産として残っている。海外展開への要望はあるが、出来るだけこの地場でやってゆきたいと考えている。

(8) 知的財産の活用

特許とか知財の専任担当者は置いていない。冷間鍛造の場合、公開特許をみて同社の技術を真似されても当社で訴えるのが困難というのがその理由である。



ダイヤモンド/cBN ホイール 自社ブランド

(9) 産学連携

同社は、2002年より産学官のコンソーシアム体制を組み研究開発を行ってきた。県産業技術振興機構を管理法人に当社と地元国立大学、県工業技術センター、親交のある工具メーカーに参加をお願いしてきた。

(10) まとめ

経営者が世の中の技術のトレンドをよく観察し、対応してきた。また、それとともに社是を①お客様第一、②社員の資質向上と幸福作り、③地域社会への貢献に置き、自社のコア技術である冷間鍛造技術を進化させながら、TPM活動を軸にして社員全員のモチベーションを向上させながら、下記の活動の特徴として組織の総合力を日々進化させている。

1 開発技術者派遣で新技術を把握

2 人材育成と社員への動機付け

- ①従業員教育は、家族も含めて入社時から実施
- ②経営トップが日常より交流
- ③目標達成時の金一封
- ④社員親睦会

3 公的機関の活用 同社は支援策をよく研究し、活用している。

事例研究：「技術範囲の拡大型」

「生き残るために単加工から一貫生産、提案型企业へ」

(1) 企業概要

会社名	(株)協立製作所	代表者氏名	代表取締役社長 高橋 日出男
資本金	9400 万円	従業員数	200 名
設立	1958 年 2 月 (1954 年 10 月創業)	年商	51 億円 (自社製品割合：0 割)
事業内容	建設・産業・農業用油圧機器部品の製造		
企業理念	挑戦と創造		
取材年月日	2008 年 12 月 9 日	対応者	代表取締役社長 高橋 日出男 総務部部长 飯塚 勝夫
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1954 年 11 月 切削工具の研削・製造開始</p> <p>1958 年 2 月 有限会社協立製作所を設立</p> <p>1965 年 5 月 油圧部品の切削・製造開始</p> <p>1970 年 8 月 茨城工場開設</p> <p>1991 年 6 月 上海協立機械部件有限公司を設立</p> <p>1993 年 11 月 茨城工場スプール専用工場完成</p> <p>1996 年 10 月 組立工場完成、バルブ Assy 製品納入開始</p> <p>1997 年 9 月 熱処理工場完成</p> <p>2000 年 11 月 ISO9001 認証取得</p> <p>2004 年 4 月 K5 工場完成、FMS 導入</p> <p>2006 年 2 月 協立熱処理工業株式会社設立 3 月 FMS 増強</p> <p>2007 年 9 月 K6 工場完成</p> <p>2008 年 1 月 ISO14001 認証所得</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は工具の研削、刃付けを出発点とした企業である。当時、切削工具類は高速度鋼が中心であったが、そのうち超硬やセラミックに変わってゆく可能性も考えられ当社のお客様は高速度鋼だけで営業する会社方針だったため将来性がないと不安を感じていた。そのような時に紹介者を通じて油圧機器メーカーから部品の加工を持ちかけられた。これが当社の油圧機器との付き合いの始まりであり、当社の技術の原点である。当社は工具の研磨の技術を活かして研磨の単加工を請け負うようになっていたが、オイルショックの影響で受注が減少してきたため、茨城工場の機械加工と東京の本社工場の研磨加工とを組み合わせ一貫加工のできる企業として油圧機器メーカーに売り込みをかけた。このような形で営業を行っているうちに工作機械メーカーの紹介など幸運も重なっていくつもの油圧機器メーカー、建設機械メーカーとの取引を行うようになった。

この当時にあった大きな技術変化はNC旋盤の導入である。それまではフライス盤や旋

盤などはすべて手動で操作するもので一人前になるのに10年もかかっていた。人を集めることが容易であると予測して建設した茨城工場であったが、実際には人の出入りが激しくなかなか技能者が育たない状況であった。この頃になるとNC旋盤の価格も中小企業の手が届く程度まで下がってきていたので、NC旋盤を購入し現社長が生産技術担当となってNC旋盤に関する生産技術を確立したところ大いに効果があった。

次の技術変化はスプールに関する一貫生産技術の完成度の向上である。機械加工と研磨加工の組み合わせによるスプールの一貫生産で油圧機器業界内での地位は確立されていたが、必ず競合の出現、値下げの要求があることを見越して自社のアイデア、生産技術を盛り込んだ工作機械を工作機械メーカーに改造させることにより他に追随できないワンチャックで機械加工ができる一貫生産技術を確立した。さらに斜め穴を開ける機構も工作機械に盛り込み技術の独自性を高め、これらを武器に油圧機器メーカーに提案営業を行うことができるようになり自社の技術力が高まり、油圧機器業界内で「研磨の協立」から「スプールの協立」へとブランド力を高めることに成功した。

このように当社は創業期をのぞき一貫して油圧機器、特にスプールを手がけているが、節目ごとに数次に亘り技術を変化させることによってスプールを中心とした油圧機器におけるオンリーワンの地位を確立してきている。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

上記のように当社は数次の技術変化を経ているが、バブル崩壊以後における大きな技術変化はAssy'（組み立て）品への進出である。組み立て工程への進出により油圧機器における技術範囲が拡大され経営基盤もより安定したものになった。技術変化の変遷を見ても分かるように、組み立て工程への進出は経営を安定させようとする中での取り組みなので当社が手がけてきた従来技術、従来製品とは連続性を持っており、その意味においてスプールの一貫生産というコア技術とは関係は深い。ただし、組み立てということで工程は複雑になり部品の集積度も高まっているため、新たに導入された技術の割合は高くなっている。

Assy'品は大きく分けてバルブAssy'とポンプAssy'の2種類ある。バルブAssy'は既に述べたようにスプールの一貫生産はできるようになったものの競合の出現や値引きの可能性など利益としては安定したものではないので、自社製の部品以外の部品とも組み合わせ性能試験まで行うAssy'品に進出した経緯がある。ポンプAssy'はバルブAssy'とは異なり客先から持ちかけがあり、それに対応して取り組むようになった技術である。ポンプAssy'は油圧システムの心臓部にあたる非常に重要度の高い部品でバルブAssy'よりも部品の集積度は高い。この技術を確立するのに5年の期間を要し、本格的に稼働したのは2005年である。当初は赤字だったが現在では当社の売上のおよそ30%を占めるようになっている。また、バルブAssy'は当社の売上の20%を占めている。このアッセンブリ化の対応の過程の中で、熱処理や試験や塗装の工程の技術範囲も拡大した。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略は技術の変遷を見ても分かるように単加工から複数の工程へ、複数の工程から部品の一貫生産へ、部品の一貫生産からAssy'品へと技術の範囲を広げることにある。工程や部品の集積度を高めてゆくことによって一括して請け負う能力を身に付け、他との

差別化を図っている。単に取り組む仕事の範囲を広げるだけならば同じことを他の企業もできるが、この技術範囲の拡大の裏には確かな生産技術やノウハウの蓄積がある。

技術の範囲の拡大によって業績を伸ばしてきた当社であるが、現在もさらに進んでいる。すなわち、今後は今まで以上に生産プロセスへの関与の度合いを高めようとしているのである。具体的には設計能力を身に付けようとしている。設計能力を身に付けることによってOEM生産をより円滑に立ち上げる、自社で生産しやすいように客先からの図面を自社向けにアレンジするようなことができ、さらに、客先における開発段階から関与することにより、より受注しやすくする可能性が高まるからである。この動きは単に構想としての動きではなくすでに具体的な活動として行われている。

経営者、100億円企業を目標にしている。そのために何が必要か、現場管理の改善しかり、人事管理の充実しかり、原価管理を含めた財務管理の精緻化も当然必要であり、これらの面について、外部からの出向人材や公的支援期間のアドバイザーなどを活用して、将来の飛躍に向けた土台固めをしっかりと行っているところである。

(5)技術マネジメント（日常レベル）

①人的資源

当社は急速に売上や従業員数が拡大していく中、人的資源の育成が業容の拡大に追いついていなかったというのが今までの状況である。そのため、内部の人材を育成するために外部の人材を活用するという行ってきた。現在の工場長をはじめ幹部人材の枢要な箇所にはいろいろな企業で実績を上げた人材を中途採用で配し、現在もそれらの人材が中心となって人材の育成を図っているところである。

ゲストエンジニア的なことにも着手し、開発への提案ができる人材の育成を始めている。

②設備・情報システム

既に述べたが、設備については当社の生産技術を担う大きな要素としてアイデアと設備を使いこなす知識に基づくノウハウを盛り込んだカスタマイズされた設備が使われている。ただ、工作機械に任せ過ぎるとノウハウが漏れてしまうから、検収後に改造を加えている。

情報システムについては、現在、生産管理システムに関するプロジェクトが進行中である。生産管理システムは以前から存在していたが、そのシステムはうまく運用されていなかった。ここ4年ほどの間に将来にむけて当社の体質を改善しようとしている流れの中で生産管理も適切に行う必要があるため、改めて生産管理システムを運用するための活動を行っているのである。精度の高い情報を顧客から入手し、それに基づいて精度の高い生産計画を立て、製造現場はその精度の高い生産計画に基づいて粛々と生産を行うことを理想に専任の担当者を配置して活動を展開している。

③組織ルーチン

100億円企業を目指して、組織の改善・人材の活性化の活動が活発に行われている。

当社の体質を改善するための様々な取り組みが組織の様々な階層において展開されている。製造現場レベルでは提案活動と5S活動が行われている。

提案活動は推進事務局をおき、評価と褒賞を明確にして活動を展開している。事務局と褒賞の設定により現在は年間3000件ほど提案が出されるなど活発な活動が行われている。

製造現場レベルでの活動の二つ目は5SとTPMに関するサークル活動である。会社内

に6ブロック、24チームを設定し、ブロック単位での代表、代表による発表会を3か月単位で実施している。

ユニークな制度としては「品質ポイント制度」がある。前工程から流れてきた部品に不良が混入していることを発見するとポイントが与えられる制度である。これらの取り組みがあり顧客からのクレームも減少している、とのことである。

中間管理者の活性化のためにはコンサルタントの導入による教育を実施した。それぞれに会社の理想像を描かせ、その理想像を実現するためになすべきことを考えさせ、それを題材に議論を行わせた。その結果、今までは自分の担当部署にしか目を向けなかったのが他の部署での動向に積極的に関与するようになるなど確実に成果が現れている。

(6) 国際化への対応

当社は中国の上海に工場を持っている。形態としては生産拠点の海外移転である。バブル期の絶頂期に多くの顧客から多くの仕事を依頼され、工場の能力が足りなくなった時に工場の増設が様々な行政の壁に当たってうまく進まなかったことが原因である。国内の他の地方に工場を新設すれば後から進出してきた大企業に従業員が引き抜かれる事例や自身の目で見た東南アジア諸国の状況から判断して中国しかない、という消去法的な判断と昔当社に勤めていた優秀な中国人が上海にいる、という事情から中国の上海に工場を設立することとなった。

(7) 知的財産の活用

当社は以前より特許の出願はしておらず、また組織的な取り組みも行っていない。当社は技術は生産技術の開発やノウハウの蓄積に努めてきたので独自性のある技術を多数保有している。しかしながら、技術を模倣されても模倣を立証しにくいことがあること、また、当社の対象とする市場はニッチでそれほど大きなものではないので模倣品が出現すると損失は大きいこと、などの事情からノウハウとして秘匿することにした。



コントロールバルブ用スプール

(8) まとめ

当社の技術経営の特徴は二つある。一つは同じ業界内で一貫して技術の範囲を広げてきたことである。同じ業界の中に存在し続けつつ経営を安定させるという大きな目標のもと、一貫して技術の範囲を広げ、複合化を図り付加価値を高め利益を安定させてきたのである。そのための手段として生産技術を自社で開発し独自のノウハウを積み上げ、そのノウハウをフルに活かせるよう設計能力まで身に付けようとしているのである。

もう一つは社長自身が非常に勉強熱心なことである。必要なこと、良かれと思われるものについて熱心に勉強を行い、しかもそれを鵜呑みにするのではなく、それらを解釈し、それをもとに自分の論理を組み立ててきているのである。解釈とそれに基づく自分の論理があるため明快で合理的な方向付けが行われている。

事例研究：「技術の専門化型」（「技術範囲の拡大型」）

「高い生産技術力による試作から量産まで一貫加工を得意とする」

(1) 企業概要

会社名	(株)新堀製作所	代表者氏名	代表取締役社長 新堀 寛
資本金	1000 万円	従業員数	100 名
設立	昭和 37 年 5 月 (昭和 23 年 5 月創業)	年商	77 億円(2008 年 3 月期) (自社製品割合：なし)
事業内容	自動車部品製造（プレス、溶接、パイプ加工、組立、プレス金型、各種治工具製作）主要製品は乗用車のシートフレーム		
企業理念	知恵と技術を最大限に発揮し、経営の改革と企業の躍進を目指す 品質、得意先第一主義		
取材年月日	平成 20 年 12 月 15 日	対応者	代表取締役会長 新堀 義三 代表取締役社長 新堀 寛
沿革	<p>◆沿革</p> <p>昭和 23 年 5 月 埼玉県高麗村（現在 日高市）大字新堀 368 番地において蛍光灯器具の製造販売開始</p> <p>昭和 27 年 5 月 業務拡張に伴い同村楡木 85 番地に工場買収、移転</p> <p>昭和 29 年 7 月 マメトラ農機(株)耕運機部品 納入開始</p> <p>昭和 34 年 5 月 ゴルフ用シャフト製造販売開始</p> <p>昭和 37 年 5 月 (株)新堀製作所創立 資本金 300 万円 業務拡張に伴い現在地に工場移転 敷地 625.3 坪、工場 135 坪</p> <p>昭和 37 年 7 月 立川スプリング(株)（現在 (株)タチエス）自動車シートフレーム及び部品納入開始</p> <p>昭和 39 年 9 月 ニットー冷熱(株)石油ストーブ部品 納入開始</p> <p>昭和 42 年 4 月 昭和飛行機工業(株)トラック部品 納入開始</p> <p>昭和 44 年 11 月 小松ゼノア(株)（現在 コマツユーティリティ株式会社）エンジン用部品納入開始</p> <p>昭和 46 年 1 月 下村 300T クランクレスプレス導入</p> <p>昭和 46 年 3 月 ブリヂストンサイクル(株)自転車用フレーム部品 納入開始</p> <p>昭和 47 年 3 月 コマ電子工業(株)電機制御 BOX 納入開始</p> <p>昭和 48 年 6 月 全自動パイプ切断機導入</p> <p>昭和 49 年 11 月 東京シート(株)（現在 ティ・エステック(株)）シートフレーム納入開始</p> <p>昭和 51 年 11 月 下村 300T クランクレスプレス導入</p> <p>昭和 52 年 9 月 八千代工業(株)自動車部品 納入開始</p> <p>昭和 53 年 2 月 小松 200T トランスファープレス、150T クランクプレス、金型工作機械（フライス盤他）導入</p> <p>昭和 57 年 9 月 アマダワイヤーカット放電加工機導入</p>		

昭和 57 年 12 月	スポット溶接ロボット 2 台導入 (その後 50 台導入)
平成 2 年 1 月	三菱ワイヤーカット放電加工機、オリベッティ CAD システム導入
平成 6 年 10 月	ホンダオデッセイが爆発的にヒットし、二列目シート部品増産 その後
平成 11 年	売上増加が続く 肘掛シート Assay (開始) ~ フレーム生産から溶接・メッキ・組立まで の一貫生産に着手
平成 13 年	(株)ユタカ技研と取引開始 排気ガス部品のプレス及び溶接
平成 14 年 3 月	小松 600T 自動プレス 1 台導入
平成 14 年 11 月	ISO9001 認証取得
平成 15 年 3 月	テイ・エステック(株)より桁違い品質表彰受ける
平成 17 年 1 月	事務所及び厚生棟新築 三階建て延 747 m ²
平成 19 年 4 月	NNP (New Niihori Project)2007 運動開始 30%の生産性アップ達成
平成 20 年 4 月	NNP (New Niihori Project)2008 運動開始

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は創業当初から、金型・治具・プレス加工・溶接の一貫加工を行っており、ユーザや製品の転換とともに、技術範囲の拡大と品質保証力強化及び自動化による生産性の向上に努め、顧客の信頼を厚くしていった。

操業当初は、蛍光灯の部品加工や蛍光器具の製造、小型農機具トラクターの部品加工、ゴルフシャフトの製造等比較的の小物のプレス加工や板金加工を行っていたが、昭和 30 年代後半より、乗用車やトラックに使われるシートフレーム等大物部品の加工を開始している。

物づくりの基本として基本設備は外部から購入するものの、加工に伴って必要となる治具や簡単な金型等は旋盤やボール盤を使って自分達で工夫して作ることが習慣化し、その後の設備改良や試験設備を社内で作る生産技術部門の設置に結びついていったと思われる。

大物部品に対応するため 300T クランクプレスを昭和 46 年に始めて導入し、パイプ切断も当初は手動でやっていたと思われるが、昭和 48 年に全自動パイプ切断機を導入している。金型製作は、昭和 53 年にフライス盤、昭和 57 年にワイヤーカット放電加工、平成 2 年に CAD システムを導入し、小物から大物までの自動車部品の、試作開発及び量産加工の一貫加工技術を蓄積していった。

その中で特徴的なのは、昭和 46 年に受注したブリヂストンサイクルの自転車フレームの仕事であり、自動車関係の部品加工を通じて培われた低価格で高品質な加工提案が評価され、自転車のフレームやパイプの納品を開始し、この仕事は全売上の 75%を占めるまでになった。

溶接は当初手動や半自動溶接機を使っていたと思われるが、昭和 57 年より溶接ロボットの導入を開始し、シートの大きなフレームの自動溶接が可能となり、現在では 50 台の CO₂ 溶接ロボットや周辺装置を装備している。

(3) バブル崩壊以後 (1990 年代以後)、大きな技術変化

1990 年代は、鉄鋼材料に高張力鋼板が採用されるようになり、薄い板厚で固い材料のプレス部品の加工の出来る 600t プレスを平成 14 年に導入したが、当社が 2 列目のシートフ

レームを納入するホンダオデッセイが平成6年以降爆発的にヒットしたことから量産対応とその為の設備拡張に追われた。

一方で当社の部品加工に関する一貫技術範囲は更に拡大し、シートメーカーの要請によるユニット化に対応出来るようになった。例えばひじ掛けについては、平成11年に表皮を支給されシートフレームに被せてひじ掛けのユニットとして納品するようになったのである。シートメーカーからするとフレームメーカーとユニット組立外注の2社を管理するのは煩雑なので、組立まで一貫で任せるようになってきたと思われる。

当社は高い生産技術力を生かした技術提案を活発に行っている。例えば二代目CRVでは、スライドレールとBRKTがカシメされた一体部品として支給される予定であったが、品質的に問題がある事や物流費が嵩むことから、分割部品として支給してもらい当社でカシメた方が、物流費の削減と不良低減になると提案した。カシメ機械は当社技術部が考案し、油圧では管理しにくいので、新幹線の整備用ジャッキを活用して締め付ける方式の機械を製作した。この提案は取引先で高く評価され、平成15年に桁違い品質表彰として納入先160社の前で発表をしている。

(4)技術戦略（長期の視点）

シートメーカーから一括受注を維持継続し、その為設備導入や生産技術力の強化を考えている。しかし、脱ガソリンにより軽量化が加速しそうなことや電気自動車主流になりエンジンがなくなったらシートがどういう機構になるのか、素材が鉄からマグネシウムに変わったらどうなるのか、といったことについて技術トレンドを見極める必要がある。

また現在は下請けの域を脱していないが、試作や加工段階での取引先の設計に対する提案が求められるようになって来ており、シートメーカーにゲストエンジニアを派遣したりして提案力を強化するようにして来ているが、海外の工科大学の技術者を採用し、設計技術力強化を目指している。

当社の強みである生産技術力は、技術課に所属する5名の社員により支えられているが、高齢の技術者のノウハウに頼っている面があり、技能継承や人材育成の必要に迫られている。

(5)技術マネジメント（日常レベル）

①人的資源

以前は、体系だった教育体系はなかったが、NNP（New Niihori Project）活動の中で若いリーダーがブロック毎に目標を立て、中間発表と最終発表をパワーポイントで行うようになり、若い従業員の底上げにつながっている。技術や製造のスタッフには極力セミナーに参加させるように取り組んでいる。

②設備・情報システム

当社は創業以来、社内に金型や溶接治具を製作する部署（技術部）があり、社内で使う検査装置や機械の製造をしており、現場の生産性向上や高い品質管理力の源泉技術を有している。

③組織ルーチン

技術やノウハウの蓄積は人間に蓄積しているので、会社として如何に共有して蓄積して

いくつかということが重要と考えている。その一環としてプレスや溶接の技能士資格に挑戦するよう奨励している。30年前から技能士を奨励し、金属プレス加工技能士の資格を持つものなど5名いるが、近年はやや中弛みの傾向にある。

(6) 知的財産の活用

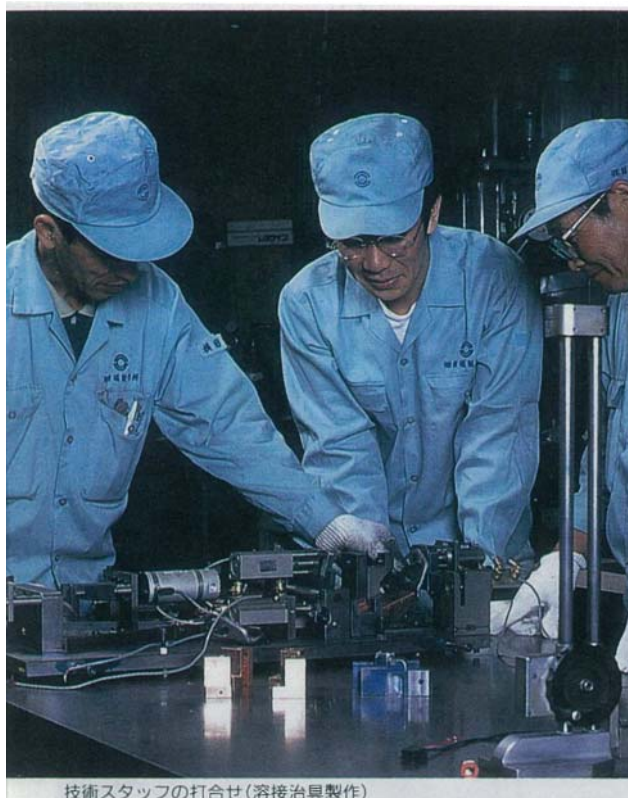
特許等の知的財産は保有していない。

(7) 産学連携

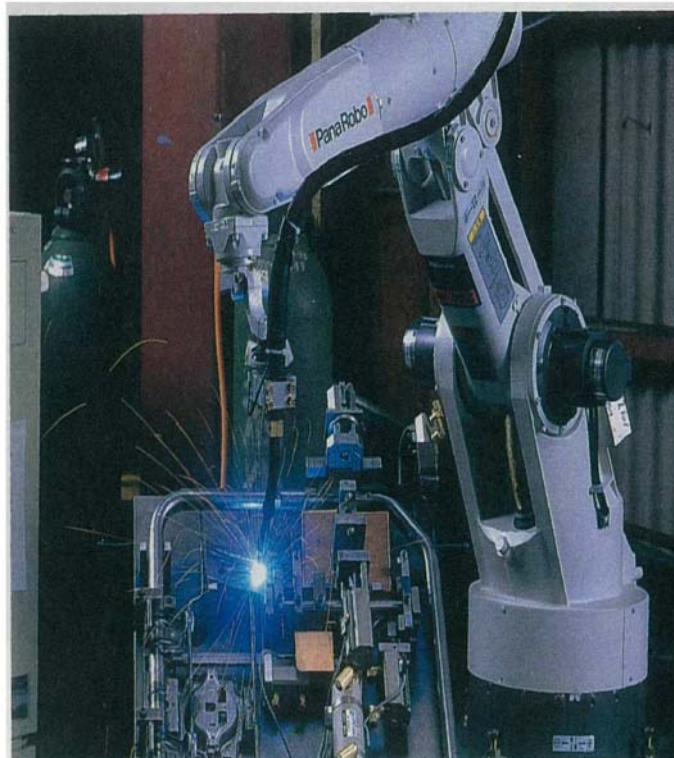
産学連携は実施していないが、良い連携先があれば、今後は検討していきたい。

(8) まとめ

生産に必要な治具や工具を社内で製作する例は良く見かけるが、当社のように金型や検査設備、カシメ機械まで製作出来る会社は少ない。必要に迫られて技術を高めた結果と思われるが、外販出来る品質保証力まで持つことが出来れば、完成品メーカーやエンジニアリング会社の道が開けよう。一貫生産やユニット化は、完成品メーカーにとって利用価値の高い仕入先であり、中小製造業側からすると不足する生産技術力や生産管理力を蓄積する事業創出の良い機会となる。



技術スタッフの打合せ(溶接治具製作)



CO2アーク溶接ロボット

事例研究：「技術の専門化型」（「自社製品開発型」）

「加工技術を連携・融合させ美しいものづくりを推進」

(1) 企業概要

会社名	山陽プレス工業(株)	代表者氏名	取締役社長 檜垣 昌子
資本金	2350 万円	従業員数	80 名
設立	昭和 28 年 設立 昭和 22 年 2 月 創業	年 商	10 億円 (自社製品割合： 5%)
事業内容	1. 精密プレス金型の設計および製造 2. IT 機器・光学機器・自動車・装飾品・建築部品の製造 3. 新素材・フィルムの加工 4. アッセンブリ 5. 自社製品（SUNS 事業）の製造販売		
企業理念	我々は、互いに人格形成の為磨きあい、会社は、教育の場と徹し、育まれた人格により社会に貢献することを理念とする。		
取材年月日	平成 20 年 10 月 23 日	対応者	取締役社長 檜垣 昌子
沿革	<p>昭和 22 年 2 月 創業（会社名：山陽プレス）、初代社長檜垣治夫が東京都荒川区町屋において事業を開始。</p> <p>昭和 34 年 6 月 工場拡張の為、本社及び工場を現在地に移転。従来のプレス加工に加え、新たに音響部品及びライター等の特殊絞り部品を製造</p> <p>昭和 38 年 12 月 組織を変更して、山陽プレス工業株式会社（資本金 1,100 万円）とする</p> <p>昭和 53 年 9 月 大日本印刷(株)ミクロ事業部の協力を得て、時計部品のエッチング品順送プレスに着手。セイコー、シチズン、カシオ等の内部ケース及び部品の製造</p> <p>昭和 59 年 11 月 工場拡張の為、茨城県稲敷郡に茨城工場を完成。フレキシブル基盤の製造開始</p> <p>平成 4 年 4 月 東京都より中小企業新技術研究先端技術助成事業の認定される</p> <p>平成 9 年 4 月 国際品質規格 ISO 9001 認定工場となる</p> <p>平成 9 年 5 月 檜垣 満が代表取締役社長になる</p> <p>平成 11 年 5 月 茨城県稲敷郡江戸崎町に工場設立 茨城第一工場と第二工場を統合する（1650 m²）</p> <p>平成 12 年 5 月 檜垣晶子が代表取締役社長になる</p> <p>平成 12 年 8 月 山陽プレス工業(株)ロゴマーク SUNS 発表</p> <p>平成 12 年 11 月 SUNS 新製品発表</p> <p>平成 15 年 7 月 平成 15 年度中小企業振興基金助成事業として認定 「環境保全に貢献する、ドライ加工技術」</p> <p>平成 15 年 9 月 JIS Q 9001(2000 年版)及び ISO 9001(2000 年版)マネジメントシステム</p>		

平成 17 年	認定
平成 17 年 5 月	開発営業部設置 専任体制で情報収集や試作対応開始
平成 18 年 10 月	ドライプレス加工による「ドライカードケース」発売
平成 19 年	I S O 1 4 0 0 0 認証取得
平成 20 年 4 月	フィルムパンチングシートが各大手家電メーカー薄型テレビに採用され、開発型ヒット商品になる。 「日本ドライ加工振興会」発足。会長に檜垣昌子が就任

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は、昭和 22 年に精密プレス金型の設計製作と加工の事業内容で創業している。精密プレス金型の設計製作と加工技術は、創業者である檜垣治夫氏が伯父の会社・東京発明で技術習得し、主に光学機器、カメラ、自動車部品の製造を開始した。その後当社はステレオプレーヤーのヘッドシェル（冷間鍛造）及びライター（深絞り）部品を製造する等して成長し、昭和 59 年には工場を拡張し、茨城工場を開設している。

しかし、ステレオ時代が終焉し、ソニーのウォークマンが出て来たことにより、ヘッドシェルの仕事が急減し、同時にライターの仕事も無くなり、技術転換を迫られた。この時は、二代目社長である檜垣満氏が中心となって、携帯用音楽プレーヤーの外装パネルの金型と加工に進出した。この時に精密薄ものプレス金型の設計製作技術（複合異形絞り手法・複雑局面造形）とプレス成形加工技術を構築し、現在でもデジカメや携帯電話及び MP/MP3 プレーヤーのパネル部品に適用されている。この時代の技術革新はプレス金型業界トップの技術者で素晴らしいアイデアマンでもある檜垣満氏が推進した。



外装プレス加工技術

フィルム加工も昭和 59 年からスタートし、大手フレキシブル基板メーカーの生産工場が茨城工場の近くにあり、この頃音響機器や電子機器の小型化にともないフレキシブル基板の加工需要が大量にあったことから、フィルムプレス加工に着手し、超薄物フィルム加工技術とフィルム用超薄物金型設計製作技術を蓄積し、今日フィルム外装品、食品ラベル、パソコン・液晶テレビ用スピーカーグリル（樹脂フィルム材）に適用されている。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

① 技術の専門化

バブル崩壊後は、自動車部品等従来製品の需要が激減し、新技術提案が求められた。切削部品とプレス部品の融合、平坦度の要求される半導体部品へのプレス技術の適用などを行った。また、93 年には大日本印刷と共同で電磁波シールドに関する特許を共同取得する等、色々な助成事業を得ながら技術進化に注力した。

② 自社製品開発

平成 12 年に檜垣満氏が亡くなり現社長の檜垣昌子氏が後を継ぎ、トップダウンで自社の

プレス技術を生かした自社製品の開発や環境対応技術を開発した。環境技術には、オイルを使わず洗浄工程の不要な加工技術を売り物にしたドライプレス加工と、薄型軽量化に特徴があるフィルムパンチングプレスを生かした液晶テレビのスピーカークリルの生産がある。

自社製品としてはカードケースを事業化している。自社内で作れる物づくりをやろうということでスタートした。販売先が一般のデパートや東急ハンズ、楽天ショップ等の全く異なる異分野となるが、自分達のものづくりが完成品になるのは大きな喜びであり、平成10年にスタートして、12年にSUNS 開発課を設置している（SUNS は当社のカードケース製品の商標）。この開発において必要となった新しい技術は、デザインとアッセンブリである。デザインは日大芸術学部の先生や生徒にお願いした時代もあるが、現在は美大出身者やプロダクトデザイン経験者を社内に配置している。

当社の技術開発は「自社製品開発」と「技術の専門化」を連携・融合させながら推進している点に特徴がある。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社は業界の先駆的な存在で先駆けた取り組みが多い。ISO9001 は平成9年に取得しているが、これは技術基盤の強化策として金属プレス工業会で一番早く取得した。切削加工をやっている会社がソニーOBの指導を受けて中小企業の第一号として取得すると聞き、品質管理の必要性を感じ、ISOを取得した。

当社の事業領域は金属材料やフィルムを素材とした外観製品であり、ニーズは意匠やデザイン性にあることは今後も変わらず、軽薄短小の世界を極める技術が求められる。また環境にマッチングした物づくりを確実に進め、地球環境負荷軽減に貢献する。更に製造工程に必要とされる技術資源は、めっき、アルマイト、印刷、新素材、装飾など広がりを持ってくると思われ、そのような企業との連携が必要となってくるであろう。

女性経営者らしさの視点が現れている「美しいものづくり」の経営理念の下に、環境に優しいドライプレス加工やデザインや外観を重視した加工により、従来のプレス加工に比べ製品・部品の機能だけでなく意味価値や感性価値を付加して、製品・部品の付加価値を高めようとしている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

熟練技術に関する技能承継は、設計では3DCADの導入をしている。製造現場ではマニュアル化やデータ化をかなり試みたが、製品のライフサイクルが短くマニュアル化して対応出来る部分と出来ない部分が発生している。熟練技術は一人一人の固有技術の側面が強く、後継者の意識ややる気が重要である。その為定年後も70歳まで雇用延長し、出来る限りみんな学べる場や環境を提供し、各人が自分自身で習得することを奨励している。

一方で、経営計画を毎年立て、個人個人の目標に落とし込みPDCAを繰り返し、年度初めの入社式及び事業説明会で一生懸命やった人を毎年表彰し賞金を贈り、動機付けを行っている。

②組織ルーチン

当社は技術戦略を有しており、ISO で品質目標を含む各種目標を現場に落とし込み、P D C Aつまり計画→実行→点検→見直しのサイクルでレベルアップしていく仕組みを有しており、技術戦略のルーチンを確りと回している。その結果として客先提出用資料の共通フォーマットが標準化されており、新しいフォーマットを起こす必要性はまったくない。

(6) 知的財産の活用

実用新案を含めると 8 件の特許を保有しているが、経営者は特許を生かすことは難しいと感じている。製造特許だとその特許を使われていてもわからないことが多い。逆に特許化して外部に知られるよりもノウハウとして内部に置いておいた方が良いと考えている。

(7) 産学連携

平成 12 年以降の当社の技術開発は、産学公連携で進められ、ドライプレス加工技術他を開発している。公的機関では東京都産業技術研究所、産業技術総合研究所、大学とは日本工業大学、トロント大学、湘南工科大学と連携し、共同開発は全て産学公連携で行っている。こうした連携先は先代の時代から経営者が人間関係の輪を広める中で開拓してきた。

また当社は業界団体との関係も重視しており、社団法人東京都金属プレス工業会を通じたドライプレス加工の事業化を進めており、事業理念や目的を共有できる組織との間で「日本ドライ加工振興協会」を設立している。

(8) まとめ

当社は精密金属プレス技術と精密フィルム技術の二つの加工技術を有するが、2000 年以降、産学公連携を活発に展開することで、環境関連のドライプレス技術や自社製品を開発して来た。トップダウンのアイデアとボトムアップの技術を融合した「技術経営」に特色がある。公設試験場や業界団体との息の長い連携を重視し、新しい業界団体を立ち上げ事業化につなげている。



豪華絢爛な桜の総柄

さくらカードケース～ギフトショウ大賞受賞

事例研究：「用途開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「変化対応の技術経営で装飾めっきから精密めっきや機能めっきにシフト」

(1) 企業概要

会社名	(株)ヒキフネ	代表者氏名	代表取締役 石川 輝夫
資本金	2400 万円	従業員数	123 名（グループ内）
設立	昭和 25 年 5 月（設立） 昭和 7 年 5 月（創業）	年 商	23 億円（自社製品なし）
事業内容	精密装飾めっき、高機能・精密めっき、機能バレルめっき、RoHS 対応めっき、精密電鍍他		
企業理念	(1)必ず社会の役に立つ会社であること (2)常に新しい価値を創り出す会社であること (3)どんな環境でもつぶれない会社であること (4)全従業員が豊かになること		
取材年月日	平成 20 年 10 月 24 日	対応者	専務取締役 石川 英孝 取締役 鈴木 昌史
沿革	昭和 7 年 5 月 東京都墨田区曳舟に前会長石川義信がヒキフネめっき工場を創業 輸出向けアンチモニー製品の金・銀めっきを行なう。 39 年 5 月 輸出向商品の増加に伴い、生産体制の強化・合理化の為『ヒキフネ電化工業株式会社』に組織を変更する。資本金 200 万円 48 年 1 月 東京都葛飾区東四つ木に新工場を建設し、全面移転 同年 6 月 『株式会社ヒキフネ』と変更する 50 年 6 月 バレルめっき部門を新設 53 年 1 月 GP3 計画発表 第二技術部（研究開発担当）設置 同年 4 月 電鍍金型製造プロジェクトを開始する 56 年 5 月 第 21 回工業材料展に新開発のハイプレート（新しい複合装飾めっき技術）、電鍍製品等を発表 同年 9 月 技研工場完成。操業を開始 同年 11 月 バレルめっき部門を分離し『株式会社ヒキフネ技研』設立 58 年 6 月 機能めっき部門の拡充のため、技研工場 2 階に無電解めっきライン及びメタフロンめっきラインを新設 62 年 5 月 金・銀電鍍技術の完成と製品の製造を開始 平成元年 2 月 『株式会社 ジャパンエアゴールド』を設立、営業開始 2 年 12 月 表面技術協会よりめっき加工業で初めて「技術賞」を受賞 4 年 12 月 職能資格制度を導入 11 年 3 月 ISO9002 認証取得。第三工場を稼動し精密めっき分野へ進出。東京都より経営・技術活性化助成事業 15 年 3 月 バレルめっき課 ISO9001 拡大審査認証。 17 年 2 月 シンジケートロン(協調融資)で 4 億円を調達し設備投資にあてる。		

同年 4 月 3 価クロムめっきの 3 ライン目を増設。

(2) 創業以来の大きな技術変化

同社は 1932 年にアンチモニー製品のめっき工場を立ち上げたのが始まりである。宝石箱や灰皿などの輸出用雑貨に金銀めっきを施していた。輸出が一段落すると、東京五輪と大阪万博で内需が拡大し、金杯や金の茶釜の依頼が相次ぎ、めっきする素材もスズと亜鉛の合金であるアンチモニーから亜鉛ダイカストに転換していった。

現相談役の石川進造氏は、仕事が不安定な下請け仕事にもどかしさを感じ、第二次オイルショック直前の 78 年に自社製品に挑戦しようと、GP3 計画を立上げ、7 人の技術者を採用し、めっき業界では珍しい開発部門を設置した。GP3 は、Golden、Pioneer、Powerful、Passion の頭文字である。

GP3 の第一弾が電気鋳造（電鋳）による金型製作である。電鋳は、プラスチック用金型、ゴム金型、MIM 成形用金型などに利用され、本型並びに簡易型として使用された。ソニーのウォークマンや音響機器のタッチパネルやスイッチに採用され成長した。やがて機器本体の生産が東南アジアに移り電鋳の需要もなくなるが、この技術は、その後ダイカストの金型製作から鋳造・めっきまで一括受注などに生かされ、高い品質保証対応力の源泉となっている。（一般にめっきメーカーは、顧客の製品を預かり製品表面にめっきを施すので、品質保証範囲はめっきのみに限られ、不具合発生時の責任の所在が不明確になり易い。）

続いて 81 年には、複合装飾めっき「ハイブレード」を開発した。これは文字や模様をマスキングして異なるめっきを重ねることで、文字部分などを立体的に仕上げるもので、プレスやエッチングに比べて繊細な模様が表現できる。0.2 ミクロンの細やかな線やデザインにより 1 つの装飾の世界が表現出来る技術で、一時期化粧品やバッグ、食器を始め海外ブランドの服飾品にも採用されたが、生産の日本からの撤退や中国への生産移管によるコスト競争が次第に激しくなってきた。

これらの技術開発に挑戦したことは、技術の基盤ができ、技術者が育った。この経験が光ファイバーへのめっきなどの現在の高機能・精密装飾めっきに生かされている。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

① 一括受注技術で一次下請けに転換

GP3 計画による技術変化は、主として自社製品開発型（オリジナル技術）に該当し、88 年には自社製品「エアゴールド」を完成させ、ピーク時には年商 3 億円にまで成長させたが、技術を追求する余り市場ニーズを見抜けなかった。エアゴールドは、電鋳技術を応用した中空の金・銀製のアクセサリであるが、金のアクセサリは重くないとありがたいとされ、バブル経済の崩壊も重なり注文に急ブレーキがかかった。

石川英孝専務が入社した 1997 年以降は、「技術範囲の拡大」や「加工技術の専門化」に

注力した。これまで当社のユーザー業界は、袋物、ボタン、ファスナー、キーホルダー、化粧品容器、文房具などであったが、ドアノブや室内家具金物などの建築金物資材に急転換していった。この時初めて一括受注を始めた。金型から請け負って、鋳造、検査、めっき、一部組



RoHS 対応めっき各種のデジタル家電使用例

み立てまでして顧客に納入を開始した。金型製作や鋳造は社内では出来ないが、取り引き先を開拓し、図面を読み・受発注業務の出来る社員を養成し技術対応した。

一括受注は、同社のめっき加工が最も付加価値があると判断され、部品の加工から仕上げ、検査まで全責任を負うこととなった。これは二次や三次の下請けが一次下請けに転換することを意味し、現在の主力商品であるデジタルカメラの一部の部品でもこの技術変化は受け継がれている。

一時は売上の40%に達した建築金物資材も、発注が中国に切り替えられ、装飾めっきは中国へ全部行ってしまい仕事なくなることが危惧された。予想に反しデジタル家電のマーケットが登場した。

②3価クロムめっき技術でデジタル家電のニーズを掴む

RoHS（ローズ）指令が2006年に施行され、6価クロム・鉛・カドミウム等の特定有害物質を含む電子・電気製品のヨーロッパへの輸入が規制された。当社はRoHS指令に対応し、鉛フリー、6価クロムを3価クロムへとシフトさせ、社内でめっき溶液を開発した。RoHS指令に対応出来るめっきメーカーを求めるユーザーのニーズに合致したのである。現在社内でめっきしているのは、カメラの部品と携帯電話の筐体部品がほとんどで、3価クロムめっきの売上高は、2〜3割を占めるようになっている。デジタル家電では、質感で差別化したい家電メーカーのニーズは厳しい。外観だけでなく、均一な仕上がりや寸法精度を求められる。技術基盤の強化の為1999年にISO9001の認証を取得し、従業員の意識改革に努めるとともに、走査型電子顕微鏡や蛍光X線分析装置等を導入し、品質保証体制を整えた。また大型の設備投資も積極的に行いクロムめっきラインを増設した。

(4)技術戦略（長期の視点）

当社は創業76年の歴史を持つ会社だが、世の中がめっきに求めるニーズは目まぐるしく変わっており、常にビジネスのコアとなるテーマの探索活動を続けて来た。現在は精密めっき（ファインプレーティング）や機能めっきの受注拡大や技術部の委託研究テーマの結実を目指している。国内でめっき業として存続・発展するために必要な技術と経営資源の蓄積活動は不可欠であり、展示会を通じてのPRや顧客開拓に留まらず新しい連携先の開拓も継続的に行っている。

ヒキフネのめっき技術、加工プロセス、テクニカルなところを「ブランド的な位置付けに持っていきたい。」と最終的な到達地点として石川専務は考えている。

(5)技術マネジメント（日常レベル）

①人的資源

職能資格制度を平成4年に導入しているが、研究開発職は専門職コースとして位置付け管理職とは別な職能として処遇や賃金を決めるようにしている。また時間管理も当人に任せている。経営者が参画する報告会を毎月開催し、開発の進捗状況を確認するとともに、経営判断を加え本人が抱え込まないようにしている。

技術部の生産技術者以外に、技術部出身の現場に張り付いている生産技術担当者がおり定期的に打合せを行っている。プロジェクトベースで生産技術改善を進めており、日常の生産現場で起きている情報を引き出して技術部にインプットし、改良に務めている。

装飾めっきは、機能めっきとは異なり、マニュアル化や標準化のほかに、人の感覚や職

人的な技や卓越した人の技術を有しているところが、かなりのウェイトを占めるという。「技術者は育っても技能者は育たない。」装飾めっきの労働集約的な熟練部分を残したからめっき業界で生き残れた一因となっている。

②設備・情報システム

当社の特色としてラインの自動化はしておらず、めっき職人の技能に依存している点が上げられる。人の技能に依存していると、品質保証や寸法精度に不安はあるが、多品種少ロットでしかも変量という厳しい条件の中で、技能者が育ち、不良が出た時の対処や不良を出さないノウハウが蓄積されるというメリットがある。この結果品質の高いめっきの出来る技能者が多数いることで、色々なビジネス展開の可能性が開けている。

設備の導入の方針は、あくまで顧客の課題解決、ニーズをベースにして、その問題解決を図るために設備の導入を検討しているので、どちらかというと純粋な基礎研究よりも顧客ニーズを経営者や営業が的確に吸い上げ、技術や加工に翻訳してマッチングさせ、事業化に繋がるのが重要となる。

③組織ルーテン

当社は部長会や営業会議で顧客ニーズを吸い上げ、技術部にぶつけて開発や改善テーマ化している。また、各工場毎で毎朝朝礼があり、営業担当者や業務担当者の意見を聞き、ニーズ確認をし、部長会議や営業会議で検討や情報交換を繰り返し、意思決定し本格的な設備導入や開発に着手する組織的技術マネジメントを展開している。

めっき業界というどちらかという下請色の強い業界にありながら、研究開発部門を昭和53年というかなり早い時期に立ち上げ、創業者が付加価値の高いめっきを目指すという経営方針を明確にするとともに社内に研究開発を重視する組織風土を浸透させたことが強みとなっている。

(6)知的財産の活用

特許は技術部で管理している。眼鏡メーカーと共同出願している双眼鏡用の滑るめっき「ハイフロン」、マグネシウムにめっきする技術やめっきしても錆びない技術の特許等がある。しかし特許化するとノウハウを公開してしまうことになるので、積極的にはやっていない。

(7)産学連携

産学連携は、日本大学とゾロゲルを使った有機皮膜を行ったが、解決出来ない問題があり、現在はペンディングとなっている。

(8)まとめ

めっきは下請性の強い業種であり、めっき組合に加入している企業は約1800社と10年前に比べ半減している。当社は、生産の海外移管による需要減退の危機に常に晒されてきたが、技術部を設置しての新技术開発や技術範囲の拡大及び加工技術の専門化で乗り切ってきた。

会社の成長は変化への対応を弛まなく続けて来た結果といえるが、その中でノウハウの蓄積や人事評価システムの構築・改変、現場に密着した品質管理力の強化など基盤技術を着実に強化している企業である。

事例研究：「技術範囲の拡大型」（「技術の専門化型」）

「機能設計力で顧客のコンカレントエンジニアリング支える、強い下請企業」

(1) 企業概要

会社名	(株)協栄製作所	代表者氏名	代表取締役社長 石川 泰博
資本金	4,000 万円	従業員数	310 名
設立	昭和 34 年 9 月 1 日 (昭和 28 年 3 月創業)	年商	186 億円 (自社製品割合：1%)
事業内容	輸送機器製造業（プレス、溶接、機械加工）		
企業理念	21 世紀のグローバルステージに独自のテクノロジーとチャレンジ精神で挑む時代のアドバンスト・プログレッシブ集団		
取材年月日	平成 20 年 12 月 4 日	対応者	代表取締役社長 石川 泰博 執行役員 平口 與志継
沿革	<p>◆沿革</p> <p>昭和 28 年 自動車部品のプレス板金加工業として創業</p> <p>昭和 34 年 法人化 株式会社協栄製作所設立</p> <p>昭和 44 年 現在地に新本社工場を建設 移転</p> <p>昭和 45 年 200 t トランスファープレス導入</p> <p>昭和 47 年 プレス専門工場を設置</p> <p>昭和 58 年 アルミ溶接専門ライン設置</p> <p>昭和 61 年 CAD 導入</p> <p>昭和 63 年 プレスラインにハンドリングロボットを導入</p> <p>平成 02 年 金型部門に CAD/CAM システムを導入</p> <p>平成 05 年 500 t 自動プレス導入</p> <p>平成 07 年 構造解析システムによる CAE 導入</p> <p>平成 12 年 ISO9001 認証取得</p> <p>平成 13 年 社内のコンピュータネットワーク完成</p> <p>平成 14 年 ISO14001 認証取得</p> <p>平成 16 年 協栄ベトナム (KWV) 稼動開始</p> <p>平成 18 年 800 t 高精密プレス導入</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社の創業者は、復員後エンジン部品関係の会社に勤務し、金型の職工として金型技術を習得していた。昭和 28 年、中古プレス機を購入してプレス板金加工業として独立したのが当社の発祥である。親戚や近隣地域住民を従業員として集め、経済成長期にのって事業を拡大していった。当時の浜松地区には数多のオートバイメーカーがあり、それらメーカーにプレス部品を納入していた。

昭和 40 年代前半に、数社のオートバイメーカー向けにリヤアーム（後輪懸架装置）部品を手掛けるようになり、40 年代後半から現在の主要取引先である Y 社向けにリヤアームの

アッセンブリ部品として納入するようになった。当時の経営者の中に「多面的に仕事をやる」という考えがあったため、機能製品としてのリヤアーム製造に取り組むことになった。当初はなかなか良いものが出来ず、ようやく出来たものをピストン輸送で数個ずつ納品をする様な状態が続いた。しかし、この時期が当社にとってさまざまな新技術に最も積極的に取り組んでいた時期でもあり、当時最新鋭だったトランスファープレスの導入、同じくスポット溶接ロボットの導入、製缶シール機や 2.5 次元の做い式自動溶接ロボットの自社開発などを通じて、現在につながる「チャレンジ精神」が涵養された時期でもあった。

こういった設備や技術の導入は、ただ新しければよいとの考えで行われたわけではなく、将来の需要の動向を予測した上で、先駆けて導入したものである。当時の経営者は、不景気の時に設備を購入していくことに大きなメリットを見出していたため、多少の財務体質の悪化には目をつぶって新設備・技術の導入を進めていった。

その後、昭和 50 年代後半から巻き起こったオートバイブームにより、当社事業の中でリヤアームの重要度が高まっていった。さらにオートバイメーカー間の高性能化競争が激しくなった結果、軽量化という方向性が顕著となり、リヤアームもアルミニウム素材に対する要求が高まっていった。アルミ加工の技術を持たなかった当社は、知り合いのメーカーに頼み込んで技術者を受け入れてもらい、1 年半ほどの歳月をかけてアルミの成型や溶接技術を習得、アルミ溶接の専用ラインを設置するに至った。

そのような流れの中で、昭和 60 年代に入った頃から製品設計、試作、機能評価、生産の一貫対応で「リヤアームをコアにする」という経営スタンスが固まってきたと言える。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

バブル崩壊以降当社では、

① 情報システム

二輪車のフルモデルチェンジは約 30 ヶ月（2 年半）位の開発期間を要する。その間に QCD を作りこむ必要があるわけだが、D（納期）の管理手法としてプロジェクト管理用のソフトウェアを導入し運用している。

② 新製品初期管理

CAE を導入したことで設計段階から性能評価が可能になり、試作品の製作を必要最小限にしていった。さらに、一発立ち上げを実現するため量産ラインと同じ設備を備えた試作セクションを設置し、試作段階での品質作りこみを徹底的に行って、新製品立ち上げ時の Q（品質）を高水準に維持している。

③ アルミ塑性加工の深化

アルミの加工法にドロフォーミングを導入したことで生産性が高まった。また、フォーミング後の加工工程でも、3 次元レーザー加工機を導入したことにより段取りレス化と寸法精度の劇的な向上を達成している、といった取り組みを実施してきた。これによって顧客の要求する QCD に高い水準で応えてきたことが、顧客から厚い信頼を得ることにつながっている。さらに、設計段階での解析・評価能力を高めてきたことが、顧客のコンカレントエンジニアリング体系の中に「リヤアームは協栄」という形で確かな地位を築く要因となった。難易度の高い高機能ユニットを自社設計できること、そしてその製造を、様々な加工技術を組み合わせて実現できることの両面が、現在の当社を支える最大の強みである。



(4) 技術戦略（長期の視点）

現実的には、顧客である輸送用機器の大手メーカーの高水準な要求になんとか応えようとしているうちにここまで来たというのが当社の認識である。ただし、その中でアルミのリヤアームという製品に目標を絞り、その設計・製造技術に最高を求めてとことん追求してゆくというこだわりの姿勢を持ってやってきた。難易度の高い図面を描く技術があって、それをなんとか実現してしまう製造技術があるというのが一番強い形である。反対に、図面の段階で易しい方向へ逃げてしまうと、最終的にはだれでも作れるものになってしまう。

アルミ加工を深化させてゆく上で、鋳鍛造の部分は当社に無い部分である。このような機能を M&A で取得しようと考えたこともあったが、今は考えていない。なぜならば、当社が求めているのはその分野で最高水準の技術やノウハウであるが、M&A で取得できるところにはその水準の技術が無い場合が多いからである。当社が求める水準に到達しているところは、すべて当社よりも大きい企業になっており、M&A という手法での統合となると、買われることはあっても買うということにはなり難い。

新しい技術範囲という面では、厚板鋼板の高精度プレス加工に着手している。高額な設備投資を伴ったが、技術をもにすれば新しい種類の注文が付いてくると考えている。

(5) 技術マネジメント

① 人的資源

主要顧客との間でゲストエンジニアの仕組みを設け、開発期間を通して相互に行き来している。もともと一緒に開発や評価をやって行く必要性から始まったものだが、人材育成にもつながっている。

技能の面では、若手や中堅があまり育っていない部分については、定年を過ぎた OB に定期的に来社してもらい承継を行っている。ただ、手溶接のような人手による技能というのは数が勝負という面があり、今ではベトナム工場の従業員のほうがレベル的に上になっている。こういう部分はどうしても日本に残さなければならないとは考えていない。それよりも測定やメンテナンスの面で課題が明らかになってきており、そういう部分の承継に今後取り組んでゆきたい。

② 設備・情報システム

プロジェクト管理のシステムなどは社外の研修会から情報を得て導入を決定した。基本的には顧客のスケジュールをいかに守るかという必然性から始まった。設備管理や保全の仕組みにしても、社内外との情報ネットワークや CAD/CAM のようなシステムにしても、顧客が求める水準を実現するための手段として導入が進んでゆくというのが実態である。

ラインの設計に関しては、丸ごと依頼するのではなく、社内で仕様を検討したり、図面を描いたうえで発注している。その分生産技術部門の人員は多くなるが、これによって効率性の高い設備導入が可能となっている。

③ 組織ルーチン

経営者は、製造業として生き残るには、トヨタがよく言うように、現場力が最も重要だと考えている。それが製造技術なのか素材なのかは戦略性の問題ではあるが、まずは身近な改善から始めて人を育て現場力を強化することが当社のめざすべき姿である。

ISO の導入に際して、社外研修などを通じて強い現場作りのノウハウを学びながら少しずつ導入してきた。しかし、あまりにも規定のやりかたに縛られすぎてしまい、経営トップと中間管理者と現場という3階層に組織が分化してしまい、現場と直接会話する機会が少なくなりすぎてしまったという反省がある。すべての階層が一緒になって計画的に現場力を高めて仕事の進め方を構築することが、今後の課題である。

(6) 国際化への対応

当社はベトナム（独資）とインドネシア（合弁）に生産子会社を設立した。どちらも二輪車が主体である。主要顧客のグローバル化、あるいは現地化に伴って事業展開をしている。ベトナムはフレーム部品がメインで、ハンドルなども手掛けている。インドネシアには、ベトナムから一部、部品を送付しているが、同様のものを生産している。将来的には、ベトナムで生産し日本で完成品にしてアメリカに輸出する形態や、台湾や中国から購入して、完成品を日本で作り、ヨーロッパに販売するなど、どのメーカーも国際分業や最適化調達をどんどん進めている。当社もリスク管理面でどのように対応するかが課題となっている。

(7) 知的財産の活用

特許の取得や活用に関して、特段の方針といったものは無いが、最近10年間で14件の特許出願を行い、内4件が特許登録されている。出願や管理に関して専門部署や専任担当者は無い。常々先行技術情報などには気を配り、他社や自社の特許を管理している。

(8) 産学連携

これまで何度か産学連携による共同開発に取り組んだ。当社の固有技術とは異質で高度な新技術に関して、大学等の研究テーマに当社が協力する形で行っている。研究としては一定の成果は出たが、事業化に至ったものは無い。

(9) まとめ

顧客企業の成長とともに当社も成長し、中堅企業としてのポジションを固めている。その背景には、絶えずコア技術を磨き続けること、顧客がかかえる主要な課題の動向などを的確にキャッチし、先行投資や先行的技術習得などで課題達成に貢献できる実力を維持してきたことがある。この点では、同一地域に存立する主要顧客との間に永年に渡って信頼を築き上げ、常にトップ同士で問題意識を共有できる関係にあったことが大きいと言える。

リヤアームに関しては、製品設計（構造解析を含め）・工程設計とも任されており、顧客の開発負担を大きく肩代わりしている。その両面のノウハウの蓄積が当社のコア技術となり、リヤアームユニットとしての提供につながっている。

技術経営の視点で見た場合、コア技術の深耕に注力しつつ、自動車関係の得意先とのパイプを太くしたことで、技術の範囲を拡大してきている。さらにその広がった技術を足がかりに新しい顧客の獲得も実現し、成長を持続させてきたと見ることができる。

今後の5年、10年を見据えての方向づけがむずかしいが、コア技術に磨きをかけ、環境変化や市場ニーズをくみ取りながら、絶えず挑戦を続けていくことで新たな事業展開が広がって行くと思われる。

事例研究：「技術の専門化型」（「自社製品開発型」）

「繊維業から構造転換！！ 全くゼロからスタートしたPVDセラミックコーティング技術を経営者の大変な熱意と公的機関の支援により見事に技術開発・事業化で急成長」

(1) 企業概要

会社名	(株)オンワード技研	代表者氏名	代表取締役 川島 清高
資本金	4,000 万円	従業員数	58 名
設立	昭和 61 年 4 月 1 日	年商	9 億円 (自社製品割合：0 割)
事業内容	PVD コーティング受託加工、コーティング装置販売、表面処理サービス、工具研削サービス		
企業理念	ミクロの、その先へ。コーティングの真価を究める。		
取材年月日	平成 20 年 12 月 2 日	対応者	代表取締役 川島 清高 総務経理次長 表 正浩
沿革	<p>昭和 61 年 4 月 繊維転換事業として株式会社オンワード技研を設立</p> <p>平成 3 年 3 月 ホロカソード型イオンプレーティング装置(現 2 号機)導入</p> <p>平成 4 年 6 月 DLC コーティング装置導入(6 号機)</p> <p>平成 9 年 中小創造法の認定「DLC 厚膜コーティングの研究開発」</p> <p>平成 10 年 6 月 NEDO「地域開発コンソーシアム事業」参画 「ハイブリッド型パルス・プラズマ・コーティングシステムの研究」</p> <p>平成 13 年 10 月 自社開発装置(特許公開)DLC コーティング装置完成(4 号機)</p> <p>平成 14 年 4 月 石川ブランド優秀新製品銀賞「長尺物への DLC コーティング」認定</p> <p>平成 14 年 10 月 科学技術振興事業団「プラザ共同研究」参画 「ハイブリッドナノダイヤモンド(HND)膜の開発」</p> <p>平成 16 年 1 月 自社開発装置(DLC:4 号機の姉妹機)を大手自動車研究所に納入</p> <p>平成 16 年 7 月 経済産業省「創造技術研究開発事業」「新ホロカソードコーティングプロセスによる多元金属化合物薄膜装置の開発」</p> <p>平成 16 年 8 月 石川フロンティアラボに研究所開設</p> <p>平成 16 年 12 月 中小創造法の認定「マルチハースホロカソードの研究開発」</p> <p>平成 17 年 3 月 名古屋中小企業投資育成(株)から新株予約権付社債</p> <p>平成 18 年 7 月 経営革新計画承認「ホロカソード式による多元金属膜の開発、受託加工」</p> <p>平成 19 年 4 月 栃木県真岡市に関東事業所・関東工場開設、同工場にアーク式イオンプレーティング装置 2 台設置</p>		

	<p>平成 19 年 5 月 中小企業庁「元気なモノ作り中小企業 300 社 2007 年版」に選ばれる</p> <p>平成 19 年 8 月 石川県「産学・産業間連携モノづくり産業生産技術高度化事業」「アーキオンプレーティング法による複雑形状切削工具への成膜条件改善の研究開発」</p> <p>平成 20 年 3 月 科学技術振興機構(JST)「重点地域研究開発推進プログラム」採択「環境に優しい産業機械部品化のための高密度ナノ炭素膜の開発」</p> <p>平成 20 年 4 月 小型 FAD 方式コーティング装置(μTFAD:プロトタイプ)完成</p>
--	--

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社の前身は、三代続いた川島機業場という繊維生産者であったが、構造不況の中で事業転換を迫られた。受託加工が成り立つ事業を探していたところ、縁あって現在の「PVD (Physical Vapor Deposition : 物理気相蒸着) コーティング」の受託加工を事業とするオンワード技研を昭和 61 年 4 月に設立・創業した。

創業時、他社があまりやっておらず、将来性がある表面処理加工分野をやるべきという関係者のアドバイスを受け、1.1 億円をかけて PVD 加工装置や洗浄機など必要な機械を一式購入し、全く技術も経験もない PVD の受託加工をやり始めた。

しかし、プラズマのコントロールが難しく最初の 1 年間は全く商売に結びつかなかった。工業試験場の支援も受けたが、専門書を読み独学でコーティング技術を身に付けた。また工業試験場の紹介で理化学研究所の研究者と交流の機会を持ち、色々な技術指導を受けた。

1.1 億円の投資は、一部自己資金もあるが石川県の事業転換資金貸付けを利用した。1 年間の無収入は繊維事業時代の蓄えと若干繊維を並行してやっていたので、それで繋いだ。

苦闘の末にコーティング技術を身に付け、ピン、工具、ドリル、チップと受託加工を請ける品種を増やしていったが、その過程ではユーザーから工具知識やコーティング知識に関して様々な技術指導を受けた。(PVD コーティングはユーザーである工具メーカーが内製していたり、装置を作っているケースもあり、技術レベルが高いことが多い。)

(3) バブル崩壊以後 (1990 年代以後)、大きな技術変化

当初のコーティング膜は TiN (窒化チタン) しかなかったが、ユーザーニーズに対応するためにチタンアルミやクロム系のコーティング膜の開発を始めた。その中で平成 6 年に工業試験場と DLC(Diamond Like Carbon)コーティングの共同研究を行った。当時 DLC はネクタイピン・カフスポタン等の装飾用に使われ始めていたが、金型に要求される摺動性、離型性に着目して開発・実用化を進め、半導体リードフレーム金型等に DLC は波及していた。

また平成 10 年には、NEDO (新エネルギー・産業技術総合開発機構) の地域コンソーシアム事業にも工業試験場を通じて参画し、金沢工業大学とも共同研究を行っている。

当社はコーティングの受託加工に加えて、装置の開発・販売も行っており、平成 16 年には大手自動車研究所に DLC コーティング自社開発装置の第一号を納品している。PVD コー

ーティングは本体のコーティング装置に加え、前後の洗浄や取り付けのプロセスにもノウハウがある。また、様々なユーザーのニーズがあり、市販されている装置では対応出来ない分野については当社が独自に技術開発をし、装置まで提供することで、受託コーティングメーカーとの差別化を図っている。

この装置開発は、展示会でプラズマを研究していた北陸先端科学技術大学院大学の大学院生と出会い入社したことがキッカケとなっている。その社員は装置の設計力があるのに加え、プロセスを開発しようとする意欲もあり、現在コーティング装置開発事業部の核となって活躍している。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略の基本はマーケットインである。これは、繊維時代から持ち続けた川島社長の信念である。常に新しい物を開発し、ニーズに合った物を迅速にかつ的確に開発し事業化している。そのために産学官連携や助成金を活用し、研究開発費を惜しみなく投入している（当社の売上高研究開発比率は 10%程度と思われる）。「うちをあくまでも研究開発型企業である。」という川島社長の言葉に当社の技術経営実践の意思が込められている。

存在感のあるコーティング屋になりたいと経営者は語る。その趣旨は、単なるコーティングの受託加工のみならず研究開発により新しい膜や新たなプロセス装置の開発を行い、コーティングのトータル技術を持つことが目標であるという。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

開発者は、いしかわサイエンスパーク内に設置されている「石川フロンティアラボ」で研究を行っている。研究開発環境が良く北陸先端科学技術大学院大学の前にラボがあり、先端大の分析機器を利用している。

開発は研究者に任せており、一般社員と比べ処遇や給与等で優遇するという事はしていない。基本的にプロセス装置の開発を好きな人間に任せることが動機付けになっている。ただし開発計画や進捗報告は社長に必ず行うようにしている。

幹部には経営幹部研修を実施している。ISICO（(財)石川県産業創出支援機構）からアドバイザーに来てもらい、日常の会議の中に入れてもらい、経営意識を持つようやり取りの中から指導してもらっている。

PVD コーティングは特殊な技術分野が多く、膜の種類や素材の種類や形状・体積により装置が分かれており、オペレータの教育は、品質管理や工程管理の基本的なことは教えるが、現場で覚えてもらう経験工学を重視している。また、先端大学出身者やその仲間、工業試験場の人に来てもらい「ものづくり研究会」を開催し、コーティング技術の習得・向上に努めている。

② 設備・情報システム

当社の装置開発は実験機の開発や中古機械の改造から始めているが、それが発展して既述の通り、装置の内製化や外販に至っている。

③ 組織ルーチン

経営者は当社が開発型企業であると断言する。開発に重点を置く経営方針が従業員全員に徹底していることが当社の強みとなっている。

(6) 事業構造の再構築

繊維とは全く異なる技術分野であるが、セラミックスのコーティングという成長分野であり、競合が未だ少なく市場規模自体も大企業が参入するほど大きな市場でなく、北陸地区では先行者であるという様々なメリットが存在していた。この事業機会を逃さず、経営者の類まれなる努力と、付加価値を研究開発により高めていくという確かな方向性によりその後の成長に繋がった。

(7) 知的財産の活用

当社は過去 10 年間に 6 件の特許を出願し、現在 1 件の特許を保有している。この特許は従来方式より滑らかな多元金属膜をホロカソード方式での成膜するものである。また当社は海外でも 1 件特許出願している。

(8) 産学連携

当社の産学連携は工業試験場との共同開発が基本である。これは石川県の補助金を活用し平成 5 年から開始して現在に到っている。また工業試験場の紹介で、平成 9 年間から金沢工業大学・豊橋技科大学などと共同研究も始めている。平成 19 年に栃木県真岡市に関東事業所・関東工場を開設したことから、関東の公的研究機関との連携も可能になっている。

(9) まとめ

繊維からの大胆な業態転換であるが、戦略的な技術経営を推し進め、成膜技術の蓄積と顧客開拓を着実に進めている。装置事業の参入は人材に恵まれた面もあるが、開発した技術を展示会や WEB を通じて外部に PR し、ユーザーのニーズを的確に捉え、開発・市場投入するという技術マネジメントを的確に実践した成果であろう。中小製造業の技術経営は、資金や人材不足からの制約に常に悩まされるが、助成金や産学連携等の助成策を積極的に活用している点は他の模範となるだろう。

また技術者の充足に加え、従業員全体のレベルアップが今後大きな課題になるだろう。顧客製品の品質を左右する受託加工業者であるが、顧客には一流大企業が多く、ISO を含めた安全・品質体制の確立が求められよう。



コーティング加工した工具、金型



DLC 成膜用高周波プラズマ CVD 装置

事例研究：「自社製品開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「ベースとなる建設機械電装設計と蓄電技術をミックスして自社ブランド品に挑戦」

(1) 企業概要

会社名	東亜電機工業(株)	代表者氏名	取締役社長 安井 克郎
資本金	9000 万円	従業員数	189 名
設 立	昭和 12 年 2 月 1 日 (昭和 7 年創業)	年商	100 億円 (自社製品割合：2%)
事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造業（P&D 事業部：建設機械・産業機械用電装品の製造販売） ・ 卸売業（販売事業部：バッテリー・自動車電装用品販売） ・ 建設業（TECS 事業部：電機関連施設の設計・施工・メンテナンス） 		
企業理念	<p>～Visionary Growth～夢をかなえる成長～</p> <p>①マーケットインを実践し、お客様と社会から「信頼される企業」を目指します。</p> <p>②継続的に、着実な体質の強化を推進し、会社の安定成長を目指します。</p> <p>③創造性・自主性を尊重し、「生き甲斐のある会社」を築きます。</p>		
取材年月日	平成 20 年 12 月 3 日	対応者	常務取締役 安井 大輔 生産部部长 白栄 良平
沿 革 (全社及び P&D 事業部)	<p>昭和 7 年 東商会（東京都荒川区）金沢支店として創業</p> <p>昭和 12 年 東亜電機工業株式会社に改組</p> <p>昭和 23 年 小松支店開設</p> <p>昭和 45 年 本社を現在地に移転・新築</p> <p>昭和 52 年 小松市に生産工場を新築</p> <p>昭和 54 年 生産・販売・施工工事の 3 事業部制を導入</p> <p>昭和 55 年 名古屋中小企業投資育成(株)の資本参加を受け資本金を 4000 万円増資</p> <p>昭和 58 年 コマツ品質管理賞受賞</p> <p>平成 元年 グループ会社(株)エス・ティ・エス設立</p> <p>平成 2 年 小松市国府台に P&D センター完成</p> <p>平成 8 年 P&D 事業部 ISO9002 認証取得</p> <p>平成 10 年 P&D 事業部 ISO9001 認証取得</p> <p>平成 11 年 P&D センターに第 2 工場を増築</p> <p>平成 13 年 中国大連市に現地法人 大連三希電機有限公司設立</p> <p>平成 17 年 ISO14001 認証取得</p> <p>平成 18 年 ISO9001・14001 全社で認証取得</p> <p>平成 19 年 P&D センターに第 3 工場を増築、ベトナムハノイに JTEC HANOI CO., LTD. 設立</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は、ジーエス・ユアサ（旧日本電池）の自動車バッテリーの取扱い及び自動車電装整備を行う会社としてスタートした。産業用バッテリーも旧日本電池が作っており、その後これを取り扱う形で、非常用電源や停電時の代替電源の施工を始めた。建物や建設業界に対して産業用バッテリーの販売に付随して据付工事も行うようになった。このようにして卸売業から発展して建設業・電気工事業へと展開していったのである。

一方製造業としては、コマツにバッテリーを納品していた経緯から、当初はバッテリーに付属するケーブルを納入する形態であったが、高級化志向による電装品搭載や制御装置の進化から、複雑なハーネスが必要となり、電線加工から配線組み立てを行う製造業に進出していった。

このように当社は電気の供給源であるバッテリーを卸売りしながら周辺の工事業や製造業に進出し、生産技術を蓄積していった。製造事業は 1977 年に小松市に生産工場を設け、建設機械の電装品の強化に着手した。パワーショベル、ブルドーザー、ホイールローダーなどの建設機械から、高所作業車など産業車両のハーネス類や、板金や樹脂パネル類と電装品を組み合わせたコントロール Assay など各種電装品をコマツやアイチコーポレーションなどに納入し、当社の主力事業に成長した。技術変化への対応が事業拡大にうまく結びついている。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

2000年に2010年ビジョンという長期経営計画を策定したが、その中の1つのテーマとして自社ブランド品の開発事業化があげられた。社長直属の組織として技術開発室を設置し、3事業部との連携による新製品開発を開始した。

製造事業を通じて蓄積した電気電子制御技術、蓄電池充放電技術等の得意技術をベースにして産学連携や公的助成金及び異業種開発の外部支援を得て、環境分野としてのエネルギーシステム商品や情報分野及び福祉分野の自社ブランド製品の開発を目指した。この技術変化をもたらしたのは、コストダウン要請の激化と取引先からの開発提案力の評価であった。

建設機械向けのハーネスや制御装置を生産する中で回路設計技術を蓄積しており、以前から自社製品の検査装置の開発経験はあった。また建設機械が多種少量でカスタムオーダーであることから、個別生産・多種少量・カスタムオーダー技術を蓄積し、今日に到っている。

開発した製品については中小企業総合展、ニューアース、メッセナゴヤ、石川県中小企業技術展等の各種展示会に年3~4回積極的に出展し、自社の得意技術をPRするとともに情報収集と共同開発パートナーをも募集するようにした。この結果従業員の市場や顧客に対する意識は徹底されるようになった。



マイクロ風力用発電装置

開発の一例として小型風力発電及び太陽光発電技術に自社の持つ電気制御技術を結合した小規模ハイブリッド発電装置の開発がある。2003年に「かなざわエコ大賞」を受賞した。技術開発のシーズを探す為の自社の技術リソースの外部発信に務めた。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社が中期経営計画のメインに位置づけた自社ブランド品の開発において、その中核となる回路設計技術は技術開発部長を含む3名が保有しており、新人にはテーマを与えて指導し、独自にやらせて問題点を追いかけていくというやり方でこれまで時間をかけて技術者を育てて来た。しかし異分野の機構設計や金型についてはノウハウが全くなく、どこから手掛けていいかわからず壁にぶち当たっていた。そこで、中小企業基盤整備機構の専門家継続派遣制度を利用して、異業種から新しい技術を取り入れ始めた。このことがきっかけになり産学連携を始めとした外部との連携を活発化させるようになった。

アンケートによると同社のコア技術は、国内業界中位レベルにあるが、技術戦略の実行は社長の強力なリーダーシップの下に、3事業と技術開発部との部門横断的に行われている。業界動向の把握はしていないが、職能資格制度により従業員全員の技術・技能レベルを把握しており、現在等級に応じた体系的な教育プログラムの検討を進めており、技術人材の育成に注力している。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

これまで人事ローテーションは不定期でしか実施していなかったが、ここ1~2年で計画的な異動を開始している。P&D事業部（製造）が急成長し他事業からの移動で人員不足を補う目的でなされているが、専門を優先していると人を回せなくなるので、職種間や事業部間での異動を最低でも年間数名行うことを目標としている。

また、開発人材にあまり短期的な成果を求めないことが逆にモチベーションの向上に繋がっている。

② 設備・情報システム

設備の活用に当たって、自社開発の導通及び機能検査器を使って検査業務を正確に行えている点に当社の強みがある。この強みが技術開発部の設置につながり今日に到っている。

また、技術開発のためのユニット化やアッセンブリー化に対応するための生産設備も導入している。

③ 組織ルーチン

ISOは1996年にP&D事業部でISO9002を取得している。コマツによる品質管理の指導を受けコマツ品質管理賞を受賞していたことから早期に自主的にISOを取得し、他の事業部への展開を開始したのである。QC活動も年2回全社発表大会をやり、通算57回の連続開催を記録している点も特筆すべき技術マネジメント活動である。



オリジナル充電器

(6) 国際化への対応

中国大連工場は、2001年に会社を設立し、現在530人の人員規模で運営している。量産品のハーネスの生産を行っており、量産は国外で多品種小ロットのものは国内でと技術的な住み分けを明確にしている。日本から部材を送り込み組立後日本に引いてきているが、一部中国拠点向けの製品もある。設立の目的はユーザ要請に答えるための量産対応であったが、工場運営は順調に行っている。従業員の定着率も良く、現在生産効率向上プロジェクトを展開している。

ベトナムハノイ工場は、中国拠点のリスク回避のために設立した。また顧客の東南アジアから周辺国にかけての輸出拠点とする狙いもあった。開所式を11月に行ったところだが、生産が急減しており、海外引きはリードタイムが長く、材料や製品の在庫の適正化が課題となっている。

(7) 知的財産の活用

当社は過去10年間で特許出願を10数件行い、現在2件の特許を取得している。知的財産の活用は技術開発部が行っており、専任の担当者がいる。この10年間で特許権など知的財産への取り組みは徐々に強化され、開発部門の知的財産に対する意識が向上するとともに、特許調査や先行技術動向調査を行うようになってきている。

(8) 産学連携

当社は過去10年間で新製品・新技術開発の総数は60件余りあり、このうち事業化に成功したのは21件である。60件の新製品・新技術開発うち8件が共同開発である。このうち産学連携による共同開発は3件であり、金沢大学・金沢工業大学（風力発電機の騒音対策）、富山県立大学（水力発電機）と連携して開発を進めた。

当社は石川県と金沢市の助成金を活用しているが、助成条件に大学との連携が指定されていたことがあり利用したが、自社ブランドの製品を完成出来たことや技術人材の育成に効果があった。



低落差・低流量対応型小型水力発電装置
富山県立大学と産学連携して開発

(9) まとめ

バッテリーの販売から電気工事業や製造業に展開している異色企業であるが、自社製品開発の過程では、不得意技術は大学や専門メーカーの支援を受けることで開発を成功に導いている。経営者の強いリーダーシップの下、電気電子制御技術と蓄電技術という自社のコア技術の強みを活かしたエネルギーシステム商品の事業化を目指している。自社技術による開発に拘る開発型の企業もあるが、柔軟に内部の技術資源と外部との連携を図る姿は学びたい。

事例研究：「技術範囲の拡大型」（「用途開発型」）

「コア技術と新技術の融合で画期的な新製品開発を実現、箔押加工から医薬品産業へ」

(1) 企業概要

会社名	(株)ツキオカ	代表者氏名	代表取締役 月岡 忠夫
資本金	1億3500万円	従業員数	143名
設立	1971年4月(1966年7月創業)	年商	14億円(自社製品割合:3割)
事業内容	金・銀・ホログラム箔押加工 水溶性可食フィルム製造販売 化粧品、医薬部外品製造販売 医薬品製造、食用純金箔粉製造販売 フィルム製剤製造販売		
企業理念	心の正しさが力になる		
取材年月日	2008年11月18日	対応者	代表取締役 月岡 忠夫 常務取締役 西村 美佐夫
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1966年 現代表取締役が印刷に関する長年の知識と技術を擁して岐阜市で創業</p> <p>1971年 業務拡大に伴い「月丘箔押株式会社」を設立</p> <p>1972年 各務原市に業務一切を移転</p> <p>1983年 大型自動箔押機ポブスト SP126による生産態勢を確立</p> <p>1988年 資本金4000万円に増資 各務原工業団地に工場建設 工業団地に本社業務一切を工業団地に移転「株式会社ツキオカ」に改称</p> <p>1991年 業界唯一の四六全般印刷・箔押検品機導入</p> <p>1992年 ポブスト社製4台目のSP102BMAを導入</p> <p>1995年 日本最大の大量生産全数良品納入工場を完成する 食用デザイン金箔「金きらら」'95FOODEX JAPANにて発表 世界最大ケルン国際見本市(ANUGA '95)に出展</p> <p>1996年 「金きらら」が「第19回国際食品飲料品賞」受賞(バルセロナにて授賞式)</p> <p>2000年 業界で初めてISO9001認証</p> <p>2001年 2ヘッドロール式2色箔押機を導入</p> <p>2002年 水溶性可食フィルム製造 化粧品製造業認可</p> <p>2003年 可食性フィルム製造工場設立</p> <p>2004年 医薬部外品製造業認可</p> <p>2007年 フィルム製剤創業 医薬品製造業=GMP工場の認定取得</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

1 箔押事業創業、そして、下請け業からの脱却を目指す

月岡社長が印刷業界に勤務している時に岐阜で箔押業をやる人がいなくて困っていると聞き、27万円の箔押機を月賦で購入し、箔押事業を始めた。機械の使い方は、機械屋さんが教えてくれたが、箔押の際の熱をかけて圧着する文字がうまくできない問題などは、誰にも教えて貰わずに自分一人で考えて技術を身につけていった。当時から、機械に対する探究心が旺盛であった。

1972年「良い仕事をするには良い機械が必要」とドイツのハイデルベルグから3000万円の箔押し機を購入した。日本に当時数台しかなかった機械をツキオカが購入したことで評判になり、「ツキオカ」へ頼めば、非常に良い仕事ができるといわれるようになった。そして、大手企業からも注文がくるようになった。しかし、これらの仕事はいずれも下請け的なものであり、自分で考えて売ることを実施したい、自社製品を売りたい、下請け仕事から脱却したいと強く考えるようになった。

2 食べられる金箔、印刷できる金箔の完成

食べられる純金箔を使って食品に直接印刷できる金箔に着目した。5年かかって1994年に食用純金箔が完成した。この純金箔の桜の花卉を入れたお酒で加茂鶴酒造から年間100万本分受注した。これがバブル崩壊後の売上減をカバーしてくれ、その後、水溶性フィルムに金箔を転写し粉状にしてケーキなどに振りかけて使用する「純金ふりかけ」やスプレーで吹き付けることを可能にした純金スプレー「流星」、銀用として「銀河」、金と銀を混合にした「宇宙」などを次々と開発した。単に金や銀の粉だけでなく、星、四角やハート、桜の模様も商品化した。これらの商品は自社製品であり、下請け仕事からの脱却であった。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1 食べられる純金箔の開発 「技術範囲の拡大型」

社長は、バブルの最盛期にこのバブルは崩壊すると予測した。景気のよいときに次の新しいことをやらなければと必死で考え、岐阜の異業種交流会に入会した。30社ほどの会員の会社・工場をほとんど見学させてもらった。すると、新しい世界を知り、脳がものすごく刺激され、社長の頭に10年前の新聞に掲載されたフィルムが水に浮かんでいる写真の思い出した。その水に溶けて食べられるフィルムの上に純金箔を箔押しして、水に浮かべるとフィルムだけが溶けて水の上に金箔文字ができるアイデアがひらめいた。そして、1994年に純金箔が完成した。この商品がバブル崩壊後の売上減をカバーし、当社発展に大きく貢献した。また、用途開発を進め、金箔、銀箔、プラチナの振りかけとスプレーの開発を次々行った。

2 口腔内で速崩壊、溶解するフィルム製剤の開発 「用途開発型」

2007年4月医薬品製造業GMP工場として認定されフィルム製剤製造許可を得た。安心して使うことのできる品質の良いフィルム製剤を供給するための管理体制を確立し、新剤形の研究ができるようになった。可食フィルムに薬品を混入したり、フィルムを袋形状のものにして、口腔内で速崩壊、溶解するフィルム製剤（フィルムシート及び溶解フィルムパック）を新しく開発した。これらのフィルムは、口に入れた際に滑らかな感や2、3秒で溶ける速崩壊性に優れており、病人や老人、幼児が水なしで飲める剤形として人類に貢献する。このフィルム製剤の技術開発が今後の当社の商品の主流となる。水溶性可食フィルムには、化粧品、食品、医薬部外品、医薬品と様々な用途があり、将来の市場はかなり拡大すると期待されている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

1 良い仕事をするには、良い機械が必要

社長は、良い仕事をするには、良い機械が必要という考えを基本的な方針として持って

いた。1972年ドイツのハイデルベルグから3000万円の箔押機を購入したのもこの方針による決断である。「機械価値としては1500万円しかなかった」と社長自身が述べられるが、この決断が評判になり、次々と注文が舞い込むようになった。それ以来、常に新しい最新式の機械を導入する方針を変えていない。

2 新製品開発の決断は、社長自身が行う

一つの技術開発に2000から3000万円の費用を掛けている。新製品開発は、自社の得意とする最高の技術に他社の全く新しい技術を組み合わせ、工夫考案を繰り返して完成させることが最も安価に新事業が成立しやすい。それも根気よく何回も失敗を繰り返さなければ成功しない。開発は本当にお金と時間がかかる。しかも、その開発が成功するかしないかわからない。技術開発は社長自身が決断しないとできないし、成功しない。そして、中小企業での新商品開発の秘訣はまず自社の最高の技術を使い、全く違う他社のオリジナル技術を持ってきて結び付けることが重要と断言する。

中小企業では先見性の高い経営者が市場の現場へ行き、技術や製品のネタを見つけ、リスクと資金をできるかぎり軽減しながらいち早い決定を行うことにより、技術開発から事業化までをスピードよく早期に実現することが可能となる。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

常に伸展する良い企業であるかそうでないかの企業の違いは、全社員の勉強量の差であると社長が断言する。その為には多くのエネルギーを使って、人材育成を実行する。社長自ら毎日4紙を熟読し、先を読む。中小企業大学の研究会など外部の研修会に従業員を積極的に参加させる。展示会ほど安い広告媒体はないと各種展示会へ積極的に参加する。1989年からQCサークル活動も30年間実施し、QC発表会を毎年実施する。目的は、社員同士のコミュニケーションや個々人のモチベーションアップ、技術や知識の向上と能力開発である。サークルの発表には、社長も参画し、採点し、直接講評する。また、最近薬剤師を4名採用し、内2名を研究開発部門に入れた。開発部門については、小さな会社で開発部門は要らないと反対されたが開発部署がなければ事業は絶対に継続できない。現在開発部門には、専任で8名おり、研究開発を日夜継続する。

② 設備・情報システム

1972年「良い仕事をするには良い機械が必要」とドイツのハイデルベルグから3000万円の箔押機を購入したように設備については常に最先端、最新を検討し採用する。社長の経営の基本的な考え方である。食用純金箔も水溶性可食フィルムもフィルム製剤の知財も全て、箔押加工の技術がベースにあり、当社の絶対的な強みとなっている。

③ 組織ルーチン

将来の技術動向を予測しながら研究開発に資金も人材も積極的に投入するのが当社の経営方針となっている。

(6) 事業構造の再構築

当社にとって事業構造の再構築が2回ある。一つは、箔押業という印刷下請け企業から食べられる純金箔を世界で初めて製造し、食品に直接印刷する金箔という自社製品の製造

販売事業であり、もう一つは、水溶性可食フィルムを自社で製造し、いち早くフィルム製剤の製造管理及び品質管理規制の GMP を確立し、医薬品製造業の許可を得て製剤会社へ転換したことである。

(7) 国際化への対応

当社の商品は、海外からも評価が高い。食用品には日本ブランドなら安心して食べられると世界からの良い評判が確立している。口に入れるものに対する信頼感が必要で「JAPAN」ブランドがこれに根強く答えている。現在デンマークやカザフスタンへも輸出している。

(8) 知的財産の活用

知財関係部署については、専任の担当者を設置していないが、特許など知財獲得には食欲である。社長はじめ企画開発関係のメンバーが担当する。全社員が少ない中で薬剤師を4名採用し、関連部門で対応できる体制を取った。

(9) 産学連携

- 1 岐阜大学の薬学部と共同研究：
乾燥ゼリー製剤の共同研究を開始した。
- 2 岐阜薬科大学：
口腔内速崩壊性フィルム製剤の研究
両校とも共同研究の結果、特許を共同で申請した。

(10) まとめ

1 社長の強いリーダーシップ

当社では、一つの開発に 2000 から 3000 万円の費用を掛けている。新製品開発とは、自社の最も得意な技術に他社のオリジナルな新しい技術を組み合わせ、結び付けて完成させることである。それも根気よくやらなければ成功しない。開発への投資は、社長が決断しないと成功しない。

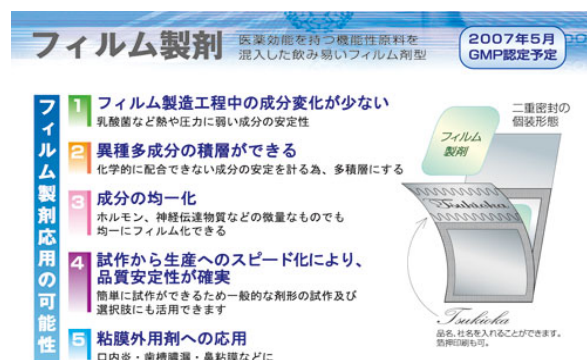
常に最先端の機械を導入する積極性と常に研究・改善する意欲を持っている。毎年展示会に参加し、最先端の情報を得ると同時に積極、前向きな人材育成にも結び付ける。

2 従業員教育を大切にしている経営

外部の研修会、通信教育への参加、QC サークル活動と発表会、展示会への参加など、従業員にとって役に立つものはすべて積極的に取り入れる。企業の違いは、勉強量の差であるという考えを貫いている。

3 先見性と新しいことへの挑戦

バブルの最盛期にこのバブルは崩壊すると社長は予測した。景気のよいときに次の新しいことをやらなければと必死で考え、岐阜の異業種交流会に入会した。当時 30 社ほどあったがこれらの会社をほとんど見学した。そして、新しい世界を知り、脳がものすごく刺激された。景気のよいときに気を緩めずに次の手を考える準備の周到さと先見性。バブル崩壊を乗り越えた経営者に共通することである。



事例研究：「自社製品開発型」

「誤差限りなくゼロを目標に世界最高水準の加工精度を誇る工作機械メーカー」

(1) 企業概要

会社名	㈱ナガセインテグレックス	代表者氏名	代表取締役社長 長瀬 幸泰
資本金	5000 万円	従業員数	118 名
設立	1958 年 (1950 年創業)	年商	54 億円 (自社製品割合：10 割)
事業内容	工作機械、鍛圧機械、電子測定器、産業機械の製造販売		
企業理念	NAGASE WAY—お客様の御満足こそが私たちの進むべき唯一の道です。—		
取材年月日	2008 年 11 月 17 日	対応者	代表取締役社長 長瀬 幸泰 製造部副部長 板津 武志
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1950 年 岐阜市菊池町にて現顧問創業</p> <p>1958 年 ㈱長瀬鉄工所設立</p> <p>1974 年 武芸川に本社移転</p> <p>1975 年 精密工作機械製作専門工場としての環境整備 (工場周辺緑化運動)</p> <p>1980 年 超精密及び超微細加工対応技術の開発開始</p> <p>1983 年 第 2 次超精密及び超微細加工対応技術の開発開始</p> <p>1984 年 平面研削盤のタクト生産システム完了</p> <p>1985 年 テクニカルセンター及び電子機器開発室設置</p> <p>1986 年 静圧研削盤 PROTO52 を開発/第 13 回 JIMTOF にて鏡面研削加工の実演</p> <p>1988 年 高速レシプロテーブル開発/全軸静圧サドルタイプ超精密研削盤開発/業界初</p> <p>1990 年 全軸静圧コラムタイプ超精密研削盤 SGC-630S 4N2 を開発</p> <p>1991 年 社名を㈱ナガセインテグレックスに変更</p> <p>1992 年 自動ドレス自動汎用研削盤 SGM-52E2 及び対話式 NC 研削盤 SGM-52HP2</p> <p>1994 年 ハイレシプロテーブルによるコンタリング成型研削の提案と実演</p> <p>1996 年 1 μm/m 以下の真直度研削可能な SGC-104SXE2 を開発 (業界初)</p> <p>1998 年 レーザー干渉粗さ計及び非接触形状測定器設置 歯型研削盤 SUG-200CNC 開発</p> <p>2000 年 0.01 μm 加工分解能のナノセンター超 2 精密研削盤 N2C-53US4N4 を開発</p> <p>2001 年 10 nm の加工分解能を持つインテリジェントセンター超精密微細加工機開発</p> <p>2002 年 1 nm の加工分解能を持つナノセンター超 2 精密形状創成加工機を開発。</p> <p>2003 年 大型門型研削盤 N2C-ORIGIN6025 を開発</p> <p>2004 年 社内設備機超精密超大型複合加工機 N2C-ORIGIN10025 を開発・設置</p> <p>2005 年 地域新生コンソーシアム研究開発事業で超精密大型回転テーブルを開発</p> <p>2006 年 NAGASE Aerospace Project の一環で大型天体望遠鏡レンズ加工機開発着手</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社の歴史を大きく分けると、創業創世期、高度成長期、モノを作れば売れる大量生産の 25 年と、高度成長時代が終焉して当社も会社の方向性も模索する 6 年間と、その後 1980

年を境にして大きく方向性を転換したその後の30年間に、大きく3つの時代に大別される。

1 創業から高度成長の25年間

現オーナー長瀬登氏は、旋盤工としての腕を見込まれて部品加工を依頼される。旋盤は自前という条件から中古品を購入して1950年長瀬鉄工所を個人創業した。この技術を活かし、堅型帯鋸盤を開発し、工作機械メーカーとしての基礎を作った。この工作機械で全自動油圧横形鋸盤、堅型フライス盤を開発した。納入先を営業する中で工作機械の将来性を確信し、1958年株式会社長瀬鉄工所を設立した。その後形削り盤、油圧平面研削盤、刃物自動研削盤などを次々と開発し、1968年には武芸川工場を設立した。そして、コンターマシン、セーパー、フライス盤などの要求に応じてきた。この創業からの25年間は当社にとって高度成長期である。しかし、工作機械の価格低下の影響で事業経営に苦勞した。

2 世界一高精度、高機能の工作機械の製造する方針に大転換

工作機械の価格低下の経験から英国、ドイツ、フランスの工作機械に勝る卓越した機構とか技術を持つ工作機械が重要と考え、目標を「超精密加工機械で世界に通用する高精度高機能の工作機械を製造し、工作機械だけで食える会社」に大転換した。当時のナガセには欧州に負けない組立技術の基礎があった。企業としてきさげや工作機械をきちっと組み立てる技術の基盤、つまり、ヨーロッパからも評価されるだけの丁寧に機械を組む能力を熟練者が習得していた。

1980年に超精密及び超微細加工対応技術の開発を開始した。回転体が回転している状態でのバランス状態を表示できる測定器、精密ダイナミックバランス測定器(バランスベクター)、磨き機械の機械化と自動化で短納期、低価格化、高品質化、高性能化を図った全自動金型磨き機、非接触流体摺動方式を採用した横軸角形テーブル研削盤、硬脆材料の高エネルギー、高品位加工を実現した超精密研削盤を次々と開発した。

1985年から1990年、バブル景気の時代には、多面拘束の非接触型油静圧技術に取り組んだ。非接触の油静圧運動機構の開発に加えて振動制御技術、温度コントロール技術、刃物に対する技術開発に投資した。そして、機械の分解能が0.1ミクロンの超精密加工機を開発製造した。しかし、当社のネームバリューがなかったために業界から正しく評価されなかった。分解能はヨーロッパの機械よりも高いが価格も高く、納期もかかった。当社の開発完成が市場の要求より少し早すぎたのである。

ある時、セラミックを加工するために当社の精度の高い機械を評価してくれる会社が現れた。その担当者は、大反対されたが相当無理をして採用してくれた。この採用が全社員の意識を変化させ、現在の発展の基礎になった。

(3) バブル崩壊以後(1990年代以後)、大きな技術変化

1985年から1990年、バブルの最盛期に多面拘束の非接触型油静圧技術開発に投資をした。非接触の油静圧運動機構の開発に加えて振動制御技術、温度コントロール技術、刃物に対する技術などの当時として新しい高度な技術開発に投資した。多くの企業がバブル時代に事業の多角化や不動産投資など本来の事業以外のところへ投資をしたが当社の場合それをしなかった。当社にとって、バブル景気の中で景気の変動に関係なく、当社独自の技術開発に投資できた経営者の判断が大きく影響している。これが全軸静圧コラムタイプ超精密研削盤(1990年)、自動ドレス汎用研削盤(1992年)、コンタリング成形研削の技術(1994

年)に結びついた。さらにこのときの技術が現在実を結び世界でもトップを行く多面拘束の非接触型油静圧技術を高度化させた。

技術的な経緯は上記のとおりだが、当社の現在までの成長にとっては、大きく2つのクリティカルポイントが存在しており、それを克服できたことが大きなターニングポイントになった。まず、意識のクリティカルポイントの存在があった。地域に存在する中小企業にあっては、どうしてもメジャーになりたい、全国でも知名度の高い企業になりたいというのが偽らざる本音である。しかしながら、外部の大学や大手メーカーの優秀な人材と出会い交流し、また、内部でも社内の先輩・後輩と経営理念を共有するにつれ、お客様の満足こそが我々の進むべき唯一の道と確信するに至り、当社の方向性が固まった。また、技術のクリティカルポイントは、当社の扱っている研削機械が単に機械や電気工学だけでなく、物理学や化学の知識が将来的に関わってくることを、大手技術メーカーの研究員の方が25年も前から技術動向を的確に示唆してくれたことが今日の技術にも繋がっている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社では、1980年以降の大転換期に経営理念や経営方針、経営戦略、技術戦略で変えて良いものと変えてはいけないものを明確にしてきた。変えなかったものは、「創業者のものづくり」への思いであり、「社員は家族と一緒に」という社員への配慮を含む経営理念である。

理念は変えなかったけれども時代の変化に応じて、方法、道具、ルールなどの技術や手法は大胆に変えた。この考え方を経営理念 NAGASE WAY として 2001 年にまとめた。

当社の技術戦略は明確である。技術で生きる NAGASE にとって技術戦略はそのまま、経営戦略を意味する。まず、「NAGASE は、従来の既成概念に捉われない真に有益な価値をご提案する企業です」を経営理念とし、これを達成するために ①フィロソフィー、②サイエンス、③テクノロジー、④プロセス、⑤スキルの 5 つのキーワードでコア技術を表現し、超精密加工に影響を及ぼす要素として十の要素を取り上げ、これらの要素を明確にし、きっちり管理する。このコア技術と超精密加工の十大要素を全従業員が正しく理解すると共にお客様に対して把握した技術とこれをコントロールすることを明確に表示している。これが当社が超精密、超超精密工作機械で世界の最先端を走る、原動力になっている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

ある生産技術研究所の主任研究員からこれからは、従来の機械工学や電気工学に加えて、物理学と化学の重要性をアドバイスされた。それ以降、物理学への意識の転換を図るために会社へ入ってから電気工学、電子工学系の社員に物理学の勉強をさせることにした。このときの主任研究員の言うアドバイスが今も生きている。

0.1 ミクロンの分解能を持つ超精密加工機を開発したがなかなか販売に結びつかなかった。ある電機メーカーの主任研究員が特殊なセラミックと砥石を使って、研削するだけで鏡面加工できることで相当無理をして採用してくれた。これ以降、全社員の意識が大きく変わった。卓越した人との出会いとその人の意見を素直に聞く人材育成の一端である。

② 組織ルーチン

当社には研究開発部門がない。持たない方針である。営業部門が入手してきた顧客の要望を設計部門と協力して、従来の技術レベルを把握し、プラスアルファをしてお客様のニーズと合致させることを基本にしている。また、超精密加工機の製造は、すき間、たわみ、摩擦をゼロに近づける技術への挑戦である。精密加工する際、繰り返しの再現性、転写性の誤差を限りなくゼロに近づけることが要求される。工作機械の特性の転写性の誤差をゼロにする技術、マシンの絶対精度をゼロスピリットとよんで当社の基本的な考え方としている。当社では、5つのコア技術と超精密加工の十大要素としてその考え方を明確に定義し、重要視している。

(6) 国際化への対応

海外への展開についてはあまり積極的な方針を持っていない。当社の製品は、外国為替及び外国貿易法の厳しい規制があり、輸出が難しいのがその理由である。



超精密微細加工機(同時5軸制御)

(7) 知的財産の活用

知財管理のための専任担当は置いていない。しかし、特許や実用新案など申請中も含めて、130件あり、出願・審査請求は増えつつある。小型工作機械は、企業間の競争が激しいのでニッチなところに集中する方針である。

(8) 産学連携

当社は、全国の大学、公共研究機関との共同研究や共同開発を積極的に推進する。当社の産学連携の歴史は古く、1983年に遡る。当初は、大学や研究機関から精密工学会に入会して、各種研究発表に参加してできるだけ多く聞くようにと勧められたからである。最初は、学会発表に参加しても内容が良く理解できなかったが次第にそれが理解できるようになり、成果が現れてきた。

(9) まとめ

当社が、超精密工作機械メーカーとして、世界最先端を走る理由が下記の事業経営の考え方に活かされている。ぜひ学びたいものである。

1 相反することを両立させる努力の継続

2 卓越した人に素直に学ぶ精神

3 従業員の物心両面の満足を図る経営理念

中でも人との出会いを大切にする姿勢は、創業者から現在の経営者へと引き継がれている。工作機械はマザーマシンといわれ、その設備の精度がお客様の製品の加工精度を決めてしまう。当社のコア技術は、お客様の立場に立ったモノ作りをとことん追求し、その結果が自分達の幸せに繋がってくるという。人の出会いを大事にしながらお客様の立場に立ったモノ作りの精神、すなわちNAGASE WAYが脈々と受け継がれているのが当社の最大の強みとなっている。

事例研究：「用途開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「豊富な線材加工技術を組み合わせ、図面に書けるものなら何でも作る」

(1) 企業概要

会社名	ナミテイ(株)	代表者氏名	代表取締役 村尾 雅嗣
資本金	3,000 万円	従業員数	110 名 (グループ)
設立	昭和 22 年 7 月 (昭和 20 年 10 月創業)	年商	36 億円 (自社製品割合：0 割)
事業内容	異型線及び冷間圧造製品製造販売		
企業理念	会社力・人間力を通じて「魂の入った製品作り」を経営の柱とし、「常にベンチャーであれ」をモットーに豊かな想像力・創意工夫で顧客の要求に応え、信頼と満足を得る。		
取材年月日	平成 20 年 12 月 18 日	対応者	代表取締役 村尾 雅嗣
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1945年 伸線工場として創業</p> <p>1947年 法人化 浪速製釘株式会社設立</p> <p>1952年 製釘設備廃棄 亜鉛メッキ設備設置</p> <p>1954年 伸線設備及び焼鈍設備設置</p> <p>1963年 普通鉄線、鋸螺用鉄線分野に進出</p> <p>1965年 冷間圧造用炭素鋼線材分野に進出</p> <p>1966年 国産ナットフォーマー1号機を導入 同材料、部品の開発・改良に着手</p> <p>1970年 グレーチング用異型鉄筋材を開発 自動車、建築、土木向けの特種異型線の開発に着手</p> <p>1972年 異型ナット材のシェアが業界トップとなる</p> <p>1977年 コンクリート製品向け異型鉄筋材『ナミコン』を開発</p> <p>1985年 第3太平洋光ファイバーケーブル異型線の製造に着手</p> <p>1990年 第4太平洋光ファイバーケーブル異型線の製造に着手</p> <p>1991年 ナミテイ株式会社に社名を変更 1992年冷間圧造工場竣工</p> <p>1993年 第5太平洋光ファイバーケーブル異型線の製造に着手</p> <p>1995年 新型圧延ライン稼働 1997年 新型パーツフォーマー導入</p> <p>1999年 新石切工場稼働、異型線製造ライン増設完成 (全5ライン)</p> <p>2000年 新型連続圧延ライン稼働 STC 焼鈍炉稼働 連続表面処理設備稼働 ISO9002 認証取得</p> <p>2001年 九州工場稼働</p> <p>2007年 異型線の精密切断 (剪断) 加工技術を開発 「東大阪ものづくり大賞」金賞を受賞 「元気なモノ作り中小企業 300 社」(経済産業省) 認定</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社の創業者は、終戦直後、国土復興に必要な資材として「釘」に着目し、線材を加工する製釘工場を創業した。

創業 8 年目の 1952 年、朝鮮戦争による特需が一段落すると、当社は釘の生産から撤退。比較的大型の設備であるメッキ設備を導入し、当時需要が伸びつつあったメッキ鉄線（針金）の生産に参入する。特需の反動で鉄の需要が急激に落ち込み鉄製品価格も悪化したため、早々に釘という製品に見切りをつけたことになる。釘事業への参入も思い切りの良い決断であったが、撤退と次の事業の決定に際しても「需要が見込める分野をしっかりと見極め、その事業の確立のために経営資源を機動的に振り向ける」という考え方が徹底されていたのである。

1960 年代に入ると、輸出品として日本製鋅螺（ネジ）の生産が増加してきたため、当社でも鋅螺用線材の生産を手がけるようになった。同時期に、四角ナット製造用の四角形の板材需要が非常に増加してきた。その板材は当時、薄板を打ち抜いて生産されていたが、当社では線材を加工して断面を四角形にする技術を開発し、材料ロスがないナット材の供給が可能となった。しかも、その四角形断面の線材は、3 工程かけて伸線・成型するものであったが、当社では独自に直流 VS モーターを開発することによってその 3 工程を一度に加工できる直列ライン化を実現し、一気にその分野でのシェアを高めることに成功した。これが、当社が異型線の生産技術に特化してゆくきっかけとなった。

その後、ナット用異型線材を用いてナットの製造にも進出し、一定の成果を上げた。1970 年代初頭には、ナット用異型線材の分野では日本トップシェアを獲得するに至ったのだが、この事業分野は 1970 年代後半には台湾企業にそのシェアの大半を奪われてしまう。

このような経験を踏まえ、他ではできない異型線を作ることにこだわって技術開発を進め、フラットバーやツイストバーの開発に成功する。

こうして当社は、特殊異型線メーカーという独特なポジションの基礎を築いていったのであるが、この「特殊な異型線を作る」という特技を前面に打ち出してゆくうちに、その技術が新聞に掲載された。その記事を読んだある商社が非常に高い精度と高い強度が必要で、かつ特殊な形状の引き合いを送ってきた。しかも用途を尋ねたところ「教えられない」という。精度要求が厳しすぎるため引き受けられないと感じていたが、当時「図面に描けるものなら何でも作る」と喧伝していた結果、断りきれなくなってしまい、製造に取り組むこととなった。

これが後に、太平洋横断海底光ケーブルの保護管として使用されることが判明する。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

昭和 61 年に国産として最初の光ファイバー海底ケーブルが開通する。その事業に当社が果たした役割は大きかった。最終的には延長 55km の製品を一気に製造する必要があり、その実現には鉄鋼メーカーを含めた多くの関連企業の協力も必要であった。また社内的には、この事業を遂行するために、精密な金型を社内で製造する機能が整備されていた。

この海底ケーブル国際プロジェクトに参画したことが当社に大きな技術進化をもたらした。金型の内製化、線材洗浄のナミジェットシステムの足がかり、大手製鉄会社と共同で開発した材料の取り扱い技術などの目に見えるもののほか、このプロジェクトに参加した

大手企業の経営陣、技術陣との人脈、国際プロジェクトに唯一参加した中小企業としての知名度など、目に見えないものも含めて、当社にとっての大きな飛躍台となった。

その後この海底ケーブル用製品は需要が伸び、1990年代末までに年間3万kmの生産能力を有するようになった。この間、日本経済はバブル崩壊を経験するが、当社にとってはこの海底ケーブル関連事業が年商の50%に達するほどの成長を実現した時期であった。

従って、2001年のITバブル崩壊時の方が業績に対する悪影響は大きかったのであるが、この海底ケーブル事業から得たノウハウ、自信、信用及び人的ネットワークなどによって、その危機も乗り越え、現在では情報通信関連のセキュリティ製品や、自動車部品などの分野に自社の加工技術を投入し、各分野で高い評価を獲得している。

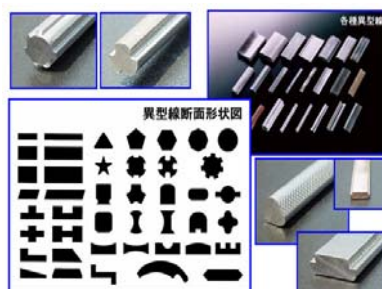
(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術の特殊性は、製造プロセスの設計力によって生み出されている部分が多い。永年、難易度の高い顧客の要求水準に応じて来たことが、このような技術の蓄積につながっている。

さらに、鉄鋼メーカーとの緊密な連携によって高レベルの技術サポートを受けており、そのメリットを活かした線材二次加工・三次加工技術によって、高度な用途開発が可能になっている。

また、M&Aによる異型線3次加工会社の獲得や、熱処理設備の譲り受けを実行してきた経営者の確かな視点と迅速な意思決定は、当社の技術範囲の拡大と複合技術による製品機能の高度化につながった。

顧客の高次元な課題に応えるために、このような強みを活かして提案型の用途技術開発を行い、当分野での世界のトップレベルと評価されることが当面の目標である。



(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

基本的には、当社固有の技術について十分な知識を持った者が営業を行うのが理想だと考えているが、製造ノウハウに関する部分をどこまで顧客と共有していくかというのは非常に高度な判断となるため、現実には技術部門の専門家が営業部門へ異動するようなことは行われていない。

営業が顧客からニーズを聞き出して新たな技術や製品に繋げていくためには、感性が重要であることを強調しており、社員には感性を磨くことを求めている。

製造現場内部では、多能工育成を目的とした工程間の人事ローテーションを行っている。

体系的な人材育成制度といったものは特に無い。本当に価値のある仕事のやり方というのは教えて覚えられるものではなく、与えられた課題を自分で考えながら達成してゆくことで身に付くものだと考えている。唯一つだけ「魂の入ったモノづくりをしてゆけ」という点だけを指導している。

② 設備・情報システム

製造装置中に重要なノウハウが凝縮されている。技術流出を防止するために、ライン一式を機械メーカーに発注することはせず、自社で工程設計を行って使用する装置を決定し、

メーカーから機械を単体で買って設置してもらい、後で電気工事店に制御盤を作ってもらい、という方式で生産ラインを構築している。

海底ケーブルをやるようになってからは金型も自社内で製作するようになった。精度の高い加工機械を、金型専門メーカーよりもたくさん保有している。

③組織ルーチン

目標や業績管理でギュウギュウ締め付けるといった管理はされていない。

5S や提案活動も現場のリーダークラスが中心となって取り組んでおり、会社は成果があったものを顕彰するようにしている。

品質問題（クレーム）が発生したときだけは厳しく管理し、関係部署をすべて巻き込んでの再発防止活動を徹底してやるようにしている。

魂の入ったものづくり、即ち顧客の立場に立ったものづくりを社員には強調している。

(6)事業構造の再構築

IT バブル崩壊による業績悪化への対応として、当社は新たな事業分野への取り組みを進めてきた。

一つは、鍵付き蓋のような機能性商品の取り組みであり、もう一つは、精密せん断技術や熱処理技術などを活用して、鋳造や鍛造、切削等の加工工程を、冷間圧造などに置き換えて顧客の課題解決に寄与しようという試みである。

このような取り組みが実を結び、単純な線状素材の供給メーカーではなく、付加価値部品や機能性部品のメーカーへと進化し、その技術用途と顧客の幅を広げることができた。

(7)国際化への対応

顧客の製品は輸出型のものも多く、間接的にはかなりの当社製品が海外に輸出されている。しかし、日本製の素材やその加工技術は日本経済の生命線と考えているので、当社材料を直接購入したいという海外からの引き合いに対しては、原則として応じていない。

(8)知的財産の活用

従来は「特許を取れそうなものは進んで出願してみる」という考え方で進めた時期もあった。しかし現在は、加工技術などノウハウ的なものは出願せず秘匿するようにしている。情報ピットの鍵付き蓋などのような、機構や構造に特殊性があるようなものは、今でも特許の対象として出願する方向である。技術の内容によって、積極的に出願するか秘匿するかを使い分けしているということである。

(9)まとめ

当社は創業直後から時代の変化にいち早く反応し、環境適応のための変革を積極的に先取りしてきた企業である。

線材加工というコア技術を徹底的に磨き上げながら、常に「次の一手」を考え実践してゆくという思想は、現経営者にも受け継がれている。その方向性が、身の丈にあった範疇でありながら技術水準と市場性を高レベルで両立させたものであったことが、当社の強みとして結実している。

事例研究：「技術の専門化型」

「『機械に使われるな、機械を使いこなせ』を合言葉に顧客への対応力を進化させる」

(1) 企業概要

会社名	(株)高村興業所	代表者氏名	代表取締役 高村 正和
資本金	3,000 万円	従業員数	65 名
設立	1961 年 9 月 5 日 (1949 年 10 月創業)	年商	9.8 億円 (自社製品割合：0 割)
事業内容	精密板金製品、機械組立、部品加工		
企業理念	お客様に学べ それが社会貢献につながる 技術革新に挑め それが会社の発展につながる 夢と利益を追え それが個人の幸福につながる		
取材年月日	2008 年 12 月 10 日	対応者	代表取締役 高村 正和
沿革	<p>◆沿革</p> <p>昭和 24 年 10 月 創業</p> <p>昭和 36 年 09 月 法人組織</p> <p>昭和 49 年 08 月 板金加工開始</p> <p>昭和 51 年 07 月 機械加工開始</p> <p>昭和 56 年 05 月 マシニングセンター導入</p> <p>昭和 57 年 09 月 NC ターレットパンチプレス導入</p> <p>昭和 59 年 06 月 NC 旋盤導入</p> <p>昭和 60 年 11 月 精密板金加工本格参入</p> <p>昭和 62 年 10 月 レーザー導入</p> <p>平成 元年 12 月 溶接ロボット導入</p> <p>平成 04 年 03 月 NCT マニプレータ導入</p> <p>平成 09 年 06 月 脱フロン洗浄機開発</p> <p>平成 09 年 12 月 YAG レーザー溶接機導入</p> <p>平成 13 年 03 月 VIPROS-Z-PDC セル導入</p> <p>平成 14 年 04 月 板金技能フェアー溶接部門で銀賞受賞</p> <p>平成 14 年 12 月 ISO9001-2000 取得</p> <p>平成 18 年 10 月 経営革新計画承認</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は設立当時、金属の薄板製のガスケットの生産やウレタンの加工などを行っていたが、やがてどちらも代替技術の出現による衰退や採算の悪化などで撤退することとなった。

そこで自動車部品の加工を狙ってプレス機を導入し、現社長がもともと電気に関する知識と経験があり、その知識を活かすことができると考えて機械加工を狙って当時出始めた NC フライス盤を導入したが、これが当社にとっての技術変化の出発点となった。その後、この設備同様、NC ならば対応可能と考え NC に注目してマシニングセンターやタレット

パンチプレスを導入して現在の高村興業所の技術の原形ができあがってきた。特にNCタレットパンチプレスは結果として当社の技術の方向付けを行った重要な技術である。

次の技術変化はレーザー加工機の導入である。レーザーが出始めた当初、レーザー加工機は日本国内には普及しておらず、また、板金加工には用いられていなかった。以前よりレーザー加工については勉強していたこともあり、そのうちレーザーによる連続加工も可能になるであろうという読みとレーザー加工を何とか板金加工に取り組みたいという思いは強く持っていた。高価なことから、板金加工に用いられるようになってもなかなか導入できなかったが、やっとのことでレーザー加工機を導入した。また、その後 YAG レーザー溶接ロボットも導入している。当時はそれほど溶接を重要視していなかったが、この技術も現在の高村興業所の技術を方向付ける重要な技術である。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

当社はほとんど自社製品を持たず、下請けとして板金や溶接、機械加工を業としている。当社の一つの特徴として外部の環境の変化に応じて主要な客先が変わり、それにつれて当社の技術も変化してきていることがある。この変化は 1998 年に 3 年間かけて生まれているが、既に当社の技術として成立していた板金と溶接の技術の変化で、その態様としては従来からのコア技術に新しい技術を融合させた「加工技術の専門化型」である。

1998 年当時従来からの大口取引先の仕事の利益率が下がってきていたところに機械メーカー経由で全く違った分野の企業が外注先を探している、との話を聞いたのがきっかけである。その企業が外注を選定するに当たって最も重要視していたのは技術も大切ではあるが、もっと重要視したのは外注としての対応力であった。当時、当社の技術は低かったが対応力を評価されて取引が開始された。当初はなかなか要求品質を理解できず、品質を確保することも難しかったが、この企業では外注の技術力や品質を高いレベルでそろえることを戦略としており、技術や品質のレベルをそろえるために一種の技術交流会を開いていた。当社は取引開始当時、外注の中でも最も技術力の低い会社であったが、この技術交流会を通じて他社の技術を吸収し、当社の技術力を向上させることができ、その後の「優秀板金技能フェア」での受賞につながった。

この企業との取引によってもたらされた技術変化がもう一つある。それはプロセスを重視する姿勢である。その企業の技術に関する認定試験において最終的な良品サンプルしか残しておかなかったところ、良品ができるまでに出た不良サンプルを残すように指導された。良品ができるまでのプロセスを残すことによって従業員の教育資料として活用することができるため、現在では不良品も残すようにしている。

これら技術変化は従来の仕事がうまく行かなくなったことに対応した結果もたらされたものなので、現在では売上の 5～6 割を占めるほどに貢献している。

(4) 技術戦略（長期の視点）

業態転換時には手探りの観があったが、業態転換後の板金と溶接の技術に関してはぶれはみられない。それは社長の技術に対する視点が定まっているためと思われる。

一つは設備による技術と人による技術を区別することである。当社の場合、板金技術と溶接技術を主たる技術としているが、板金の場合、品質は 8～9 割は設備で決まってしまう

う、というのが社長の考えである。従って、製品としての差は残りの部分で決まってしまう。その残りの部分が溶接技術である。しかも微妙な手作業による溶接は外国には真似のできないもので将来も日本に残るものと認識している。そのため、溶接技術の向上には力を入れ続けており、その結果として「優秀板金技能フェア」での受賞に至っている。

もう一つの視点は常に最新の技術を追いかけることである。社長には技術は日進月歩なので、現在の当社の板金技術や溶接技術が高いものであってもそこに安住できないという思いがある。当社は業態転換時からNC機械に着目してきているが、NCの技術が発達し、人の作業の領域をNC機械が代替するようになってもNC機械には人の技能によって品質などが決定する部分があることを社長は知っている。そのためにも常に最新の技術を知り、機械に使われるのではなく使いこなすだけの知識、技能が必要である、との考えである。

現在はまだ一部しか取り組んでいないが事業戦略については夢を持っている。将来的には組み立てやユニットの製造あるいは自社製品の設計・製造に取り組みたいと考えている。実際に組み立てやユニットの製造、自社製品の製造に取り組もうとした場合、設計や開発を担当する人材が必要になってくるため、現在人材を育成している最中である。また、板金業に関しては社員数10人以下の小規模な企業か80~100人規模の企業しか生き残れないという説もあることから売上30億円、社員数150人程度にまで拡大したいと考えている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

社長は「人と機械は戦力である」と言い切っている。また、既に述べたとおりいくらNC機械を使っても最終的に差がつくのは人が持つ技能である、という認識がある。当社の場合、技術イコール現場の作業者の技能であるということが出来る。そのため、人材の活性化、能力向上のためにはさまざまな取り組みが行われている。

社長自身が手探りで技術を身に付けてきた経験があるためか、従業員の技術力向上については従業員自身に努力することを求めている。仕事を教えるに当たっても仕事を行ううえで必要な知識の半分程度しか教えないのだという。残りの半分については仕事で苦労しながら実力を身に付けるように仕向けている。

経営がたとえ苦しくても、バブル崩壊以後でもリストラはしなかったが、これは経営者が人材を重視する考えの現われである。また同時に、中途採用はせず新卒採用に拘るのも若いうちから経営方針やもの作りの本質を教えこんで人材を有効に育成するためである。

② 設備・情報システム

中小企業ということもあり経営資源に限りがあるのでできることには限界はあるができるだけ最新の技術を用いようとするのが設備に対する基本的な姿勢である。設備について当社は独特の考え方があり、機械についての不具合や提案・アイデアを積極的の工作機械メーカーに伝えることにより関係を深めていき、中小規模であるにも関わらず工作機械メーカーと極めて密接な関係ができています。現在は工作機械メーカーの役員とのつながりがあるとのことである。このような関係は最新技術に常に触れておこうという当社の技術に対する姿勢とマッチしたもので中小企業には珍しい独自の取り組みといえるものと考えられる。この関係は技術的な関係にとどまらず機械メーカー経由で仕事が入ってくるという副次的な効果も産み出している。

③組織ルーチン

当社は現在、組織を再構築している最中で、若い人材を育てること、幹部人材を育成することに取り組んでいる。若い人材の育成については人間関係を構築し、それをもとに動機付けを行う意図に基づき、違う職場の人間でチームを作らせ、雑談程度のさまざまなことについて話し合わせ、その結果を報告書として提出するようにしている。管理職については、以前40歳代の人間を管理職としていたが、管理職を活性化するためにこれらの管理職をはずし当時30歳代だった人材を管理職に充て課長会を開催するなどして幹部人材の育成を図っている。

人的水準の向上のためには技能検定を受験させるようにしている。社長自身が技能検定の委員であるため、技能検定の制度が持つ問題点も認識しているが、現在のところそれに変わる制度がないため基本的なスキルの評価として技能検定を活用している。

大手取引先メーカーへの対応力を経営方針としては最重要視している。この取引先のニーズに的確かつ迅速に応えることが、当社の技術水準の向上に繋がると考えている。現状ではこの取引を充実させることが当社の最大の課題であり、他の戦略や戦術もこの基盤のうえに将来を見据えて積み上げていくことが現実的な選択となっている。

(6)産学連携

広島大学が医療機器の開発に取り組んだ際にコンソーシアムのメンバーとして参加した。当社はさまざまな試作品の製作で協力を行い、結果としては開発・事業化に成功はした。しかしながら事前に予算を計上することができなかつたため当社としては経費を回収することができず、結果として持ち出しになってしまった。結局のところ技術を開発しただけで終了した形にはなっているが、コンソーシアムに組み込まれたという実績は残り、また、技術力の向上にはつながると考えられるので、今後も産学連携には取り組みたいと考えている。



ステンレス製品

(7)まとめ

当社の技術経営の特徴は下請けという立場において、調達→生産→納入というものづくりに関する一連の流れの中で調達（機械メーカー）と密接な関係を築くとともに納入先（発注者）の要望に懸命に応えることによって双方から技術やノウハウを学び、技術力を向上させてきた。その陰には社長自身が自身で考え五感をフルに活用して機械を使いこなすことができるように積み重ねた努力がある。その努力がなければ機械メーカーとアイデアを提供し、対等に渡り合うことは不可能であったものと思われる。このようにして培われたノウハウや姿勢を若い従業員に伝えることで企業全体の技術力を高めたものと思われる。もう一つ特徴として挙げられるのが人を大事にする姿勢である。これだけNC機械を導入しておきながら「機械に使われるな、機械を使いこなせ」というほど人の持つ技能やノウハウを信じており、人の重要性や可能性を信じている。そのため、経営が苦しくなった時にもリストラは行わず、処遇や仕事に関しても男女の差をつけない、など働きやすい従業員自身が会社を信じることのできるような会社を作り上げようとしている。

事例研究：「自社製品開発型」

「下請けの姿勢で技術、市場のニーズ、社員の夢を吸収する世界のラジコンカンパニー」

(1) 企業概要

会社名	ヒロボー(株)	代表者氏名	代表取締役社長 松坂 敬太郎
資本金	8,000 万円	従業員数	400 名（関連会社含む、以下同）
設立	1949 年 10 月 1 日	年商	74 億円（自社製品割合：3 割）
事業内容	ホビー用無線操縦模型、産業用ヘリコプター、プラスチック製品の製造・販売		
企業理念	ヒロボーグループは、まごころをこめたモノづくりを通じて全従業員の幸せを追求するとともに、世界の人々の生活と文化に貢献します。		
取材年月日	2008 年 12 月 11 日	対応者	代表取締役社長 松坂 敬太郎 代表取締役副社長 松坂晃太郎
沿革	<p>◆沿革</p> <p>昭和 24 年 10 月 広島紡績(株)、この地方唯一の紡績会社として設立</p> <p>昭和 47 年 10 月 プラスチック部門事業開始</p> <p>昭和 48 年 4 月 ヒロボー電機(株)設立 エレクトロニクス機器組立事業開始</p> <p>昭和 48 年 7 月 ラジコン模型の開発に成功、ラジコン模型事業開始</p> <p>昭和 52 年 10 月 紡績糸の製造から全面撤退、紡績事業閉鎖</p> <p>昭和 63 年 11 月 産業用ヘリコプター「R-50」生産開始</p> <p>平成 11 年 10 月 カンパニー制導入</p> <p>平成 15 年 10 月 研究開発所設立</p> <p>平成 15 年 12 月 プラスチック真空成形工場移転設立</p> <p>平成 18 年 5 月 ヒロボーライブファクトリー建設</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は紡績業で創業したが、脱紡績を図るべく新分野への進出のための技術を変化させてきた。導入した技術はプラスチックの成形、電機部品の組み立て、そしてラジコンのヘリコプター（当初は自動車）である。プラスチックの成形は導入当時、現金を稼ぐこと、雇用を守ることを目的に消費財の真空成形に取り組んだ。当初、真空成形で開始したプラスチックの成形は電機部品の組み立てが軌道に乗ったことに伴い、部品を内製化する必要から、精密部品の生産を目的に射出成形による精密部品の生産に取り組むようになった。

電機部品の組み立ては企業を存続させるためには資産を有効に活用することが必要である、と考え、紡績業時代からの土地、建物、人材を活用して取り組むこととした。技術力は取って大手電機メーカーの下請けとなることによって大手電機メーカーの指導を仰ぐことによって部品加工や組み立てなどの一貫生産につながる技術を身に付け、紡績業時代から保有していた管理技術と組み合わせることにより実力とともに信用を高めていった。

ラジコンヘリコプターは電機部品の組み立て、プラスチック成形と並ぶ当社を支える技術である。当初はラジコンカーで出発しようとしたが、現社長の父親の趣味だったラジコン飛行機をヒントにラジコンヘリコプターに取り組んだ。ラジコンヘリコプターはホビー

用途ながら多くの要素技術を必要とするうえ、この趣味では人々が人の持っていないものを欲しがると判断し、ヘリコプターに関する技術を高めることにした。

これらの技術はいずれも社長が生き残ることのできるマーケットや技術分野などについて熟考し必然必需の技術として決定し高めてきた技術である。これら技術のうち紡績業のころから保有していた管理技術以外はすべて事業の開始に当たって外部から導入した技術である。プラスチックの成形とヘリコプターの技術については外部から人材を採用し、電機部品の組み立てについては大手電機メーカーの下請けに入って技術指導を受けることにより吸収してきた。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

業態転換が成功し、事業が軌道に乗った後のバブル崩壊以後にも大きな技術の変化を経験している。技術変化の態様としては新たな自社製品の開発・事業化ということである。

ホビー用のラジコンヘリコプターの知名度が上がり、世の中の役に立つものとして産業用ヘリコプターを作りたいと考えているところに農薬散布用のラジコンヘリコプター開発の話が舞い込み、これを基に産業用ヘリコプターに必要なエンジン技術を蓄積していった。その後、大学等との共同研究などを積み重ねるうちに自動制御の技術が蓄積され、その技術がニーズを呼び込み、現在は自律制御型のヘリコプターの開発を行っている。当社では自動制御技術がバブル崩壊以後にあった大きな技術変化であると認識しており、この制御技術を利用してヘリコプター以外の他の分野への進出も検討している。現在ではこれら産業用ヘリコプターは当社の売上の2割を占めるに至っている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略の特徴は現在の社長が紡績業から業態転換を図ったとき以来続けている「下請け」にある。下請けとして親企業のニーズを正確に汲み取って親企業の信頼を獲得し、親企業から技術指導を受けることによって技術を蓄積し成長してきた経緯が過去にはある。特徴ある自社製品を世の中に送り出すことができるようになった現在でも大きな技術変化や新分野進出に当たっては下請けの哲学が活かされている。産業用ヘリコプターに進出する際にも親企業の下請けに入り自社の技術を提供して誠実に親企業のニーズを汲み取ろうとする過程の中で親企業からの技術指導を仰ぎ、自社の技術水準を高めている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

当社にはもともと人を大事にする、というポリシーがあり従業員のモチベーションを向上させる取り組みは以前から行われており、紡績業から業態転換を図ろうとしていた時期にも電機部品の組み立てに参入すると同時に子供のいる女性従業員向けに託児所を社内に設置する、赤字決算でも社員にはボーナスを出し続ける、などの取り組みを続けてきた。

副社長が社長から経営を任されるようになってからも人材の活性化に関して様々な取り組みを行っている。一つは各部門が月に1回集まって行うミーティングである。研究開発部門は市場のニーズを理解しておらず、販売部門はシーズを理解していないという認識が

副社長にはあったのでニーズとシーズのマッチングを目的としたミーティングを行っている。この取り組みの結果、開発商品・技術の他部門への転用・販売などの成果が生まれつつある。もう一つは研究開発者の営業経験である。最近当社に入社してくる新入社員には志望動機が明確ではなく、言われたことしかやらないという傾向が見られるため研究開発担当者に営業を経験させ交流を図ることにより研究開発へのモチベーションの向上を図っている。さらに前記ミーティングとは別に製造、販売、研究開発の担当者が5人程度でチームを作って月に1回、2時間程度社内勉強会を開いている。研究開発側の人間からは製造現場の思いを理解することができモチベーションの向上につながっている。

研究開発に関する組織ルーチンで注目されることは研究と開発の分離である。投入するリソースや成果を明確にした開発と、自由に発想して新たなものをそこから産み出す基礎研究とを区別し、夢を持つことを尊重しつつアウトプットや成功体験を得ることで研究開発担当者のモチベーションを向上させている。

②設備・情報システム

高強度で軽量の機体を製作する上でプラスチック製の部品は必要であるため、形状、強度、精度に十分な検討が必要である。そのため当社では設計にCADやCAEを用いて部品の強度や樹脂の流動解析を行い正確な設計、製作を行えるような取り組みを行っている。

③組織ルーチン

当社では人材の活性化、特にひとりひとりが考えるようになることにも力を入れている。最近になって全社的に行うようになった取り組みに朝礼がある。朝礼は部門ごとに行われ、全員で企業理念を唱和し、ひとりひとりが取り組みを発表することにより、考えること、チームワーク、コミュニケーション力を養うようにしている。また、全社的に「ムダ発見コンテスト」を行っており、ムダをなくすことに対する意識付けも行っている。なお、現場における小集団活動をこの活動とは別に以前から行われている。

繊維の時代から継承した技術は管理技術のみであるが、プラスチック事業や電機事業については、大手企業の下請になることにより、その顧客の十分な満足を得ようとして各社各様の方法で技術指導を受け、当社の技術水準を向上させてきた。このことが3事業間で相乗効果を発揮し、例えばラジコン模型のプラスチックの射出成形はプラスチック事業部の高い技術が如何なく発揮されている。

(6)事業構造の再構築

当社は当初、紡績会社として事業を展開していたが、ラジコンのヘリコプターの開発・製造するメーカーとして業態転換を図っている。自社で技術開発、製品開発に取り組んだきっかけは紡績業に対する危機感である。

社長には紡績業は装置産業かつ単純作業で、技術がなくても金さえあれば誰でも参入することができるという認識があった。また、繊維のように大量に売れるものは資本力のある大企業が参入するのは自明であり中小企業が取り組むべきではない、中小企業はサプライチェーンの中で川上か川下に進出すべきという認識もあった。そこで、繊維とは正反対の①最終商品で、②設計などの技術を要し複雑で、③なおかつ売れない（未だ消費者が気が付いていない）分野のラジコン模型への参入を決めた。既存のラジコン模型が①高く、②複雑で、マニア以外の消費者に売れない理由も分かっていたので勝算もあった。

(7) 知的財産の活用

当社における知的財産の取り組みはこの10年間で少し変化してきている。最近では知的財産の専任の担当者を置くなど知的財産管理の基盤を構築する段階になってきている。ただし、当社の属するラジコンヘリコプターの業界では特許を取得してもすぐにコピー商品が出現する、飛行の論理と実際の製品の挙動が合わないために特許を構築しにくい、という事情があるうえ、大学と共同研究を行った際の成果の特許化については時間がかかる、などの事情もあるので、特許化する部分とノウハウとして秘匿する部分とが半々となっている。



シャトルプラス+2

(8) 産学連携

産学連携は活発に行われている。平成17年ごろからいろいろな大学との共同研究を行っており、当初は当社の「小さいヘリコプターを作りたい」という夢と大学側の「飛ぶコンピューターを作りたい」という思いのマッチングで始まったものの構想と技術の間にギャップがあり、構想程度で終了していた。しかしながら、その後、デバイス、ソフトウェア、制御技術の進展や大学での研究の進展、さらには当社において研究のプラットフォームとなるような機体が開発されたこともありここに来てまた大学との共同研究が行われている。また、大学とだけではなく産学官での共同研究も行われている。

このように当社は産学官連携を行ってきているが課題もある。大学と共同研究を行うと基礎研究で終わってしまい、実用化に向けての段階になるとパートナーとなる企業が採算を理由に乗ってこないため、なかなか大学のシーズを実用化するのが難しいのだという。

直接的な産学連携による共同研究以外に社員を大学に学生として派遣する取り組みも行っている。大学では様々な人材との交流も行えるうえ、教員によるきめ細かな指導も受けられることもあり、同床異夢ともなりがちな中途半端な共同研究よりは人材も育つ。

(9) まとめ

当社は明確な経営戦略に裏打ちされた技術戦略の存在を特徴とする。業態転換時に中小企業が手がけるべき領域、オンリーワンやナンバーワンになることのできる領域を定義づけ、その定義に則った場合に自社にできることとそれを実現するために必要な技術を見定めたことが大きな成功要因である。ナンバーワンになることによってニーズやシーズが流入してきてさらに技術力が向上するという好循環が生じているのが当社の特徴である。

また、もう一つの特徴は人材を大切に作る風土である。業態転換の苦しい時期でも業界内でも確固たる地位を築くことができた現在でも人材を重視し、常に能力開発、意識付け、活性化を心がけていることは特筆に価する。

このような技術経営はすべて下請けという立場を積極的に評価し、活用してきたことが起因していると思われる。社長の言う下請けとは、大手企業の下請けになることによって技術を吸収し、顧客の下請けになることによって表にはなかなか出てこない本当の欲求を汲み取り、社員の下請けになることによって社員の思いを実現することなのである。

事例研究：「技術の専門化型」

「高精度な製造技術を軸に糸づくりの高度化を実現し、地域に貢献する 140 年企業」

(1) 企業概要

会社名	阿波スピンドル(株)	代表者氏名	代表取締役 木村 雅彦
資本金	4,800 万円	従業員数	130 名
設立	昭和 18 年設立 (明治元年創業)	年商	30 億円 (自社製品：15%)
事業内容	繊維機械用精密部品の製造、ベアリングのレース加工		
企業理念	地域社会に貢献し、お客様満足度・社員満足度を向上させ、豊かで信頼されるオンリーワン企業を目指す		
取材年月日	平成 20 年 11 月 13 日	対応者	代表取締役 木村 雅彦
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1868年 木村正平商店として、スピンドルの製作を始める</p> <p>1943年 四国機械工業有限会社設立</p> <p>1954年 阿波スピンドル株式会社（改名） スピンドルの専門メーカーとなる</p> <p>1960年 光洋精工株式会社よりベアリング製造を受託</p> <p>1973年 韓国にサービス拠点開設</p> <p>1978年 香港にアジア全域のサービス拠点を開設</p> <p>1989年 NTN 社の繊維機械用ベアリング事業を譲り受ける</p> <p>1994年 中国広東省の会社へ仮撚機部品の委託加工を開始</p> <p>2004年 インドネシアにサービス拠点を開設。ISO9001 認証取得</p> <p>2005年 セラミックス エアーノズルの開発で 「中小企業研究センター賞」を受賞</p> <p>2006年 「明日の日本を支える元気なもの作り中小企業 300 社」 (経済産業省) に認定される。ISO14001 認証取得</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は明治元年に製糸用スピンドル（紡錘）の専門メーカーとして創業された。創業者がヨーロッパの浸炭焼入技術を取得したことをきっかけに、軟鉄の加工品であったスピンドルに対して産業機械に適用可能な性能や品質を付与して事業化し、我が国で殖産興業の中核を担う繊維工業の基幹部品メーカーとして発展を遂げてきた。

明治維新という激動を機会として、他に先駆けて新技術を導入したことが会社の礎となっており、このような考え方は現在まで受け継がれている。

高速で長時間回転するスピンドルには、硬さと強さと高い精度が要求される。従来は、巻き線材として供給される材料を熱間鍛造によって加工していた。そのような加工方法で狙い通りの性能や精度を実現するためには熟練工の勘や経験が重要であったが、この製造方法で実現できる精度は、熟練工をもってしても 50 μm 程度であった。

当社では高性能・高精度をさらに追及するために、昭和 40 年頃他社に先駆けて高周波熱処理装置を導入し、旋削加工と高周波焼入れによる高精度スピンドル製造技術を確立した。当時高周波熱処理装置は非常に高価な設備であったが、他に先駆けて新技術を導入してゆこうという強い意志が貫かれ、この新技術導入をためらうことは無かった。

このように当社は、熱処理、旋削加工、研磨という各工程において技術を深化させてきた。そのことが、近代繊維工業の高度な要求水準に応える製造技術の基盤となっている。

また、このプロセス技術はベアリングレースの製造にも活かされており、今日その事業は、自動車関連製品として年間売上げの 4 割を占めるまでに成長している。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

当社の技術変化の方向性は、ユーザー企業の生産性向上に寄与するための「回転の高速化」にある。さらに、安定した高速回転と耐久性、およびユーザー製品の品質確保という観点から、高精度化も必須である。

当社は昭和 60 年代に、N社から繊維機械用特殊ベアリングの製造事業を譲り受けている。もともと当社は、昭和 30 年代に光洋精工株式会社よりベアリングレースの製造を受託していたが、N社からは繊維機械用ベアリングに関するすべての設備とその生産技術を移管されている。

バブル経済の最盛期に当たるこの時期、N社は自動車用ベアリングなどの量産品の生産に追われており、老朽化した設備と少ない生産量がネックとなっていた繊維機械用の特殊ベアリング事業を、大口ユーザーであった当社に譲渡したのである。当社としては、このベアリングが無いとスピンドル事業が成立しない状況であったため、否応なしに引き受けた状況であるが、このことは結果として当社の強みを補強することとなった。

これで当社は、スピンドルの回転体とそれを支える精密ベアリングの製造技術を手中にした。この事は、単に購入部品が減少したというだけではなく、サーボモーターと組み合わせた「単錘駆動スピンドル」や、「マグネットスピンドルユニット」といった機能性商品の開発・高機能化に大きく寄与している。歪みの無いシャフトを作る技術と、それを支えて回転させるベアリングという二種類の技術を組み合わせることにより、世界でもトップレベルの超高速高精度回転体を製造することが可能となった。

そのわずか 2～3 年後、日本経済はいわゆるバブル崩壊に見舞われたが、この技術を用いた製品が大手メーカーの繊維機械に採用されて大量に輸出され、バブル崩壊以降の当社業績に大きく貢献することとなった。

現在では、繊維機械用スピンドルメーカーとして、国内では実質的に競合と呼べる企業はないほどの圧倒的な地位を占めるに至っている。

その他に、繊維機械部品メーカーという立ち位置の中で、「糸を作る」という顧客企業の主要事業に対して、糸作りがわかる、繊維機械がわかる部品メーカーとして多種多様なノズルの製造技術を確立したことが変化として上げられる。

現在、ノズルの材質は金属だけでなくセラミックスも多くなってきている。新しい技術を他に先んじてものにするのを重要視してきた当社が、顧客である製糸メーカーや繊維機械メーカーから様々な課題を吸収してゆくうちに、部品としてのノズル類やそれを用いた機能パーツを供給するようになったことや、金属加工品に止まらずセラミックス製ノズル

をも手がけるようになったことは、自然な成り行きである。

(4) 技術戦略（長期の視点）

進取の気性は、当社の技術戦略の中にも現れている。

技術戦略の目的は「繊維機械に精通している」「長いものを速く精度良く回す技術が抜きん出ている」という強みを深化させ、競争力を維持・強化してゆく点にある。この目的を達成するために採られている方策は、①新しい技術を探索し採り入れてゆく ②設備の更新を行う際は、必ず現状よりランクが上がるような設備に更新するといったことである。

地道にこつこつと、お客様のため、地域のために事業を継続していくことが、先代からのポリシーだという。そのために必要な全員参加の経営を重視している。



(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

人材育成を目的として、

- ・毎年1名の技術者を選抜し、毎週一日徳島大学の人材育成プログラムに派遣している。
- ・他の中堅製造業との間で交流会を行い、相互訪問によって刺激を与え合っている。

等の方策を実施している。

また、製造作業者を営業に同行させて、顧客の意見を聞いたり現場の情報を伝えさせたりしている。製造にとって顧客の課題を把握する絶好の機会となるし、顧客にも喜ばれる。顧客からのポジティブな評価は社員のやる気につながるのので、その内容を帰社後の報告会で発表してもらい、製造部全体のモチベーションアップにつなげてゆきたいと考えている。

世の中で流行っているツールは使い方を考慮する必要がある。多能工化の推進を試みたが、ツールに当てはめて「できる」「できない」という程度の評価をするだけでは意味が無い。

全員経営を実践するために、次年度の経営計画も役員だけでなく部課長のほか一般社員も参加したチームを結成し、オープンな経営姿勢の下で社員の育成と組織の活性化に努めている。経営計画以外にも、5S向上委員会、コストダウン委員会、品質改善委員会など全部門横断的なプロジェクトチームを立ち上げ、情報の共有化や意識の向上を図っている。

② 設備・情報システム

設備の導入において、今までよりも極端にレベルが高い設備をトップダウンで現場に導入する場合もある。最先端の技術というのは、言葉で説明されても理解するのは難しいので、実際に触れさせて、使ってみて理解する必要があるとの考えからである。

設備の導入時期に関しては、世の中が不景気なときに設備投資できるところが最も強いと考えている。調達コストを抑えられる上に、次に来る繁忙期に最新設備の能力を活かすことができるからである。

高精度な旋削加工や研磨にはNC機器が不可欠であるが、それに頼っていたのでは工夫をしなくなる。当社では自分の頭で考えることが非常に大切だと思っている。幸い、要求レベルは年々上がってゆくので、それを達成するためにはコンピューター任せではうまく行かない。要求レベルに対応するために、仕事のレベルも上げる必要があり、それによって高い要求に応えることもできるようになる。

③組織ルーチン

明治元年創業で繊維機械マーケットに集中したことにより、繊維機械やスピンドルという回転体に関する知識・ノウハウの蓄積、繊維機械メーカーの要求水準や、スピンドル周辺機器との相性ノウハウなど、多年に亘って積み重ねてきたノウハウが強みを発揮する。

(7)国際化への対応

繊維機械の分野では、国内市場は著しい減少を経験した。海外顧客においても、汎用品は中国などの第三国の製品がシェアを高めつつある。そのような環境の下では、顧客の課題、それも重要度や難易度の高い課題を的確に把握し、用途技術を中心とした高い技術力によって解決に導く能力が重要となる。今後は海外拠点も顧客の課題をつかみ、共に解決してゆくという姿勢での活動が重要になってくると考えられる。

中国の会社で委託生産を行ったことがあるが、中国での生産品ということで加工付加価値が極端に小さくなってしまい、5年ほどで撤退した。人件費コストの安さを求めて付加価値の低い製品を追いかけてもうまくいかなかった。

(8)知的財産の活用

過去には特許取得を目指したこともあったが、最近はほとんど出願は考えていない。中小企業の生産技術には守るべきものはそれほど大きくない。商売上最も大切なのは開発のスピードであると考えている。早く良いものを作って売り始めることである。

(9)産学連携

当社では2003年に徳島大学と県の工業技術センターとの産学官連携で、特殊工具の開発を行った。当社の「硬くて丈夫な長尺物をぶれずに精度良く回す」というコア技術が開発に貢献したが、当社の収益事業にはつながっていない。高脆性の材料に100分の1ミリ単位の穴を開けることができる技術であり、現在大学側が熱心に営業活動を行っている。

今後は、用途技術も含め市場ニーズに応えられる技術開発によって、収益に貢献する新商品に結びつけることが課題であり、そのためには他の大学等との連携も考えてゆきたい。

(10)まとめ

当社の技術経営の特徴は、その視野の広さと考慮するスパンの長さにある。150年に及ぶ業歴の中で幾多の困難を乗り越えてきた当社だからこそ、多忙な時期には内部留保を蓄え、仕事が少なくなったらその内部留保を取り崩して在庫を積んだり、設備投資をするべきだといった考えに至るのである。

困難の後には良い時期が来るし、好景気の後には必ず調整期があるという、あたりまえのことを前提としているのだが、それを明確に認識して行動につなげる事は容易ではない。

企業統治に関しても、従業員を経営マネジメントの場に招き入れ、問題を共有しながら次代の経営幹部を育成する試みがなされている。そこには、オーナー経営者と従業員の役割が融合してゆく中で、企業の所有と経営を分離してゆくという流れがある。その流れの根底には、この地での事業を継続してゆくことで雇用を守り、地域に貢献してきたという自負と、今後もそれを続けてゆくという強い意志を見ることが出来る。

事例研究：「事業構造の再構築型」（「技術範囲の拡大型」）

「永年培った固有技術を武器に、先端技術開発型企业に進化する」

(1) 企業概要

会社名	(株)長峰製作所	代表者氏名	代表取締役 長峰 勝
資本金	1億9,300万円	従業員数	70名
設立	昭和43年11月 (明治44年1月創業)	年商	9億円 (自社製品：30%)
事業内容	(1)精密セラミックス製品製造販売 (2)ハニカム触媒・吸収剤製造販売 (3)特殊プレス部品の製造販売 (4)金型の設計、加工、組立		
企業理念	既成概念にとらわれない斬新なアイデアで不可能を可能にし、その喜びをお客様・仲間・家族と分かち合う		
取材年月日	平成20年11月13日	対応者	代表取締役 長峰 勝 専務取締役 長峰 考志
沿革	<p>◆沿革</p> <p>明治44年 大阪市において木型工場として創業</p> <p>昭和17年 香川県満濃町へ移転</p> <p>昭和35年 鋳物用金型部門設置</p> <p>昭和41年 プレス金型部門設置</p> <p>昭和43年 有限会社長峰製作所設立</p> <p>昭和45年 木型製造部門を廃止</p> <p>昭和54年 プラスチック金型部門設置</p> <p>昭和56年 株式会社に改組、射出成型金型製造開始</p> <p>昭和57年 ハニカムダイス製造開始</p> <p>平成01年 ハニカム商品の開発を開始、セラミックス部品製造開始</p> <p>平成09年 ハニカム触媒製造開始、ハニカム吸収剤製造開始</p> <p>平成14年 特殊プレス成型品製造販売開始</p> <p>平成18年 金型の外販を廃止、内製金型を用いた部材外販へ業態移行</p> <p>平成20年 「明日の日本を支える元気なもの作り中小企業300社」 (経済産業省)に認定される</p> <p>穴系0.005mmのマイクロセラミックノズルで 「超モノづくり部品大賞」(日刊工業新聞社)を受賞</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は木型製造業として創業されたが、太平洋戦争をはさんで木型から金型への需要シフトが必然となり、先代経営者によって金型事業への転換が企図された。事業を次の世代へ引き継ぐまでに木型メーカーではなく金型メーカーとなるべく、金属加工機械の導入がすすめられ、木型の顧客企業である鋳造メーカーから、鋳造品仕上げなどの金属加工を受託するようになった。

現経営者の入社と前後して金型事業を開始。鋳物金型、鍛造金型、ガラス成型型など様々な分野の金型を手がけていった。間もなくプレス金型部門を創設。日本経済の高度成長という環境下で、顧客企業の生産性向上に寄与するための順送金型の技術などを確立し、発展を遂げた。

その後当社は、プラスチックのコンプレッション成形用、同射出成形用、ハニカムダイスなどの金型事業にも進出する。四国地方は近畿圏など他の地域と比較して、金型メーカーの様な産業基盤技術を担う企業の絶対数が少なかったため、地域顧客企業のニーズに応じてゆくために手がける金型の分野が拡張していったのである。

また、戦争やオイルショック、為替変動などの不可抗力的な外部環境変動に対して、その都度経営資源を少しでも事業活動が広がる可能性の高い分野に振り替えていったことが、結果的に多くの分野への進出を促し、複合的で深みもある金型技術の蓄積につながっていたという側面もある。

あらゆる分野の金型を手がけてきた当社であるが、その中でプレス金型、プラスチック射出成形金型、ハニカムダイスの3種類が事業規模と収益性の面で優位であったため、その3分野を中心に技術水準を深化させていった。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

バブル崩壊によって大幅に減少した金型受注を補うために注力したのは、ハニカム製品の開発とセラミックス部品の製造販売であり、特にセラミックス部品事業の早期立ち上げに注力した。



これは、当社の中で最も付加価値を生み出す技術が、金型製作技術からそれを使用して製造する機能性部品の材料技術や製造プロセス技術へとシフトした事を意味している。

具体的には、射出成形用外販金型から材料の将来性に着目したマイクロセラミックスの部材外販へ、ハニカム用金型からハニカム触媒の部材外販へ、プレス用金型から微細加工の特殊プレス成形品へと転換を図り、さらにはデバイスユニット化を図り、「LONPEA」という統一ブランドでの販売を推進している。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略の基本は、射出成形金型製作、プレス加工金型、ハニカムダイスという当社のコア技術3分野の高度化と活用である。これら既存技術に新しい外部技術を組み合わせることで新製品を開発するという手法も導入している。今後はこの外部技術が重要になってくる。

では、どのような外部技術の導入が必要になってくるかという点、基本は顧客課題の解決につながるものと考えている。既成概念を乗り越えて、他社が不可能と判断したものづくりを実現してゆくことが差別化・高収益化につながるため、そのための技術開発に特化してゆく。ただし、それが具体的にどういったものなのかという点になると極めて難しい。多くの人と会って話し、その話の中から最先端のシーズの方向性や顧客ニーズの本質的な部分をつかみとって行き、それらを組み合わせることで新技術の方向性を見極める。この部分が経営者の最も重要な役割であると認識しており、その意味で、製造業の経営者は技術系の

能力を持っている必要があると考えている。

実際に取り組んでいるのは、既存技術の深化、例えば現在 10 μ まで実現できているものがあるとすると、それを 1 μ にしてゆくといった事がある一方、新しい素材や加工技術を、展示会等を通じて広く市場に紹介し、顧客側から用途に関するアイデアを出してもらって当社ではその実現に向けて動くというやり方の二通りがある。

どちらにしても当社のコア技術がベースとなり、金型成形技術を駆使したマイクロ成形品を限りなく小さくしてゆくというアプローチが基本となる。当社の場合、より小さいものを実現する技術というのが最も特色を出しやすく、また得意とするところである。日本で製造業として生き残るといふ点や四国という地域性を考えても、小さくて難しいものというのが有利だと思っている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

中小企業が技術や売上規模などの面で目に見えない壁を乗り越えてゆくには、組織の整備が不可欠である。組織として仕事が回ってゆくようにする仕組み構築が課題となっている。

この課題の実現に向けて、大企業 OB を 13 人ほど顧問として契約し、管理部門、営業部門、技術部門などいろいろな部署で合理的な仕事のやり方を教えてもらっている。バブル崩壊時に従業員が入れ替わり、中堅世代が手薄となっている当社にとって、この OB 人材を活用した人材育成と組織構築のやり方は大変有効である。

② 設備・情報システム

材料技術から始めて微細なものを追求してゆく場合、高度な測定機器類が必要となってくる。設備面での課題は、その装置類をそろえてゆくための莫大な資金を、開発という収益を上げる前の段階でどのように調達してゆくかという点である。

治具・工具の設備の内製化ができれば、製造ノウハウのブラックボックス化が進むと考えている。

③ 組織ルーチン

経営者の率先垂範により、顧客からの難しい課題解決ニーズに積極果敢に取り組んでいく組織風土が定着している。

(6) 事業構造の再構築

バブル崩壊による金型外販の激減に関して、金型メーカーが外部環境の悪化に対応するための一般的手段として、川下への事業展開がある。プレス板金加工や樹脂成型加工請負へと事業分野を広げ、売上を確保しようというものである。しかし、プレス板金加工業とも樹脂成型加工業とも永年の付き合いがあった当社は、そのような分野へ参入するという選択をしなかった。その理由は、①顧客の事業分野へ参入してゆくということに対する抵抗感 ②顧客を通してよく知っている分野であるだけに、その事業環境の厳しさも熟知しており、新たに進出すべき事業分野として魅力が高くなかった、といった点であった。下請け的な受注を拡大しても、汎用技術の延長では価格主導権は握れない。よって当社は、特殊技術を用いた自社製品開発に活路を見出すしかないとの結論に至った。

バブル経済末期の平成元年頃からハニカム製品・セラミックス部品の開発・製品化を始め

ていた当社は、バブル崩壊を契機に外販金型メーカーという事業形態を捨て、金型を用いて製造する高機能性部材のメーカーへと業態転換することを決断した。

機能性部材の製造には当社が永年にわたって蓄積してきた金型製造技術を活かすことができ、その内製金型を外販せずに自社で使用することによって、その部材製造技術をブラックボックス化することができる。すなわち、他社が容易に模倣することができない製品を供給することで、高い収益性が望めると判断した。平成初頭のセラミックスブームの時代にこぞって参入してきた大手企業は、平成8～10年位までの間にほとんど撤退した。製造技術開発と用途開発に成功しても、少量多品種という中小企業向きの製品が多かったためであり、大手企業の撤退に伴って徐々に当社のような企業に注文が集まるようになった。

以来、セラミックスを中心とした高機能性部材に関して、材料技術、加工技術、用途開発の各方面に対する取り組みを強化し、顧客企業の課題解決を目的とした開発型企業へと急速に変貌を遂げてゆくことになる。

(7) 知的財産の活用

事業の中心が金型製作から機能性部品の製造へシフトしたことにより、ノウハウ的な製造技術ばかりではなく、材料や機能そのものに特徴を持つようになった。それに伴い近年の特許出願は増加傾向にある。必然的に先行技術調査は常時行われるようになった。

(8) 産学連携

(独) 科学技術振興機構 (JST) の産学連携コーディネートを活用して、県外の国立大学とハニカムコアの共同開発を行った。期間は2年ほどかかったものの結果的に良いものができて業績にも貢献している。とはいえ、実質的な仕事はすべて当社で行った。大学側は評価や結果報告などをうまくまとめてくれるし、何か困ったときにアイデアを求めることができるといった意味で価値がある。企業側が主導的に動いて、大学側の理論を活用して補助金に結び付けられるストーリーが構築できれば意味のある取り組みになると考えている。他の様々な補助金事業にしても、審査を通すために事業ストーリーを作りこむ過程が、取り組む技術のフィジビリティスタディーになる。資金調達と技術評価の両面で意味を持ってくるので、今後も他の大学との連携などを模索して行きたい。

(9) まとめ

当社は長い業歴の中で幾度となく外部環境の変化に翻弄されながらも、その都度持てる技術を活かすことによって成長を続けてきた中小企業である。その過程に一貫して見られるのは、金型という基幹技術にはとことんこだわり、その深化には一時の停滞も起こしていない反面、事業フィールドや技術の応用方法については既存のものに執着せず、むしろ既成概念を打破することによって企業成長を持続させようという力が強く作用してきた。

まもなく創業 100 年を迎える当社は、外販金型のメーカーであることはやめても高度な金型を製造する企業であることには変わりなく、その一本の太い幹の上で、様々な最先端技術を実用化して、次世代産業分野に確固たる地位を固めようとしている。このようにして下請け的な金属加工企業から脱皮し、機動的な開発型中小企業へと進化して来た当社の事例は、老舗と呼ばれてゆく企業のひとつの標準形と見ることができる。

事例研究：「自社製品開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「現場第一主義の精神のもと、独自技術で世界をリードする交通信号機のスペシャリスト」

(1) 企業概要

会社名	信号電材(株)	代表者氏名	代表取締役社長 糸永 康平
資本金	8,000 万円	従業員数	105 名
設立	1972 年 10 月 25 日 (昭和 47 年)	年商	約 40 億円 (自社製品割合：9 割)
事業内容	交通信号機材製造販売		
企業理念	経営活動をとおして、人を創り叡智を結集し、交通安全技術で社会に貢献する		
取材年月日	2008 年 10 月 20 日	対応者	取締役会長 糸永 一平
沿革	<p>◆沿革</p> <p>東京で交通信号機工事の会社に勤めていた糸永嶋氏（現名誉会長、現会長及び社長の父）が、1972 年（昭和 47 年）、故郷である福岡県大牟田市で信号電材株式会社を創立し、信号ケーブルの接続ボックスの製作を開始した。その後、1975 年に溶融亜鉛メッキ仕上げによる信号専用鋼管柱、アルミダイキャスト製接続ボックスの製作を開始するなど、徐々に事業範囲を拡大していった。</p> <p>1984 年に交通信号機の灯器のアルミ化に着手し、2 年後の 1986 年、開発に成功、自社製品開発型企业への第一歩を踏み出した。“世界のどこにもない製品を開発したい”という思いは強く、1990 年「西日対策」の灯器の開発に着手し、1992 年開発に成功、1993 年警視庁が全面採用することとなった。その後も改良を加え、さらに西日対策歩行者用灯器を手掛け（1994 年）、視認範囲を選択できる視覚制限灯器を開発する（1995 年）など、OEM メーカーから自社製品開発型企业へ完全脱皮を成し遂げた。</p> <p>1997 年に台湾へ輸出を開始し、これを契機に海外の展示会へ積極的に出展するようになった。1999 年、海外の展示会において、これまでの電球方式から LED 方式に変わることを察知し、すぐに開発に着手、同年 LED 方式の灯器を業界に先駆けて開発した。現在は国内に止まらず、海外に向けても、省エネ・長寿命である LED 方式の灯器の普及に力を注いでいる。</p> <p>また、製造技術面においても、国内で唯一、灯器・柱・ボックスの一貫生産ラインを有しており、ISO9001 認証取得（2001 年）はもとより、ISO14001 を取得（2005 年）するなど、地球環境の保全にも前向きに取り組んでいる。なお、2006 年に経済産業省の「元気なモノ作り中小企業 300 社」に選定された。</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

交通信号機は、灯器本体、柱、ケーブル接続ボックスより構成され、同社は当初、柱とケーブル接続ボックスをターゲットに技術改良を図っていった。

まず、柱については、近郊に造船会社が進出することになり、大物の表面処理「溶融亜鉛メッキ」設備の利用が可能になったことから、これまでコンクリート製だった柱を鋼管に変え、溶融亜鉛メッキ仕上げを施し、高強度と軽量化を実現した。さらに、風雨に曝されていたケーブルを鋼管内に入れ、その保護とデザイン上の改善を図った。

次に、ケーブル接続ボックスについても、同様に近郊にアルミ精錬の工場が立地していたことから、従来の鉄板に塗装していたものをアルミダイキャスト製に変更し、防錆性の向上を実現した。

開発を通して蓄積されたアルミ化の技術は、ケーブル接続ボックスに止まらず、灯器本体へも応用され、1986年、製品化に成功した。

この間、同社が心掛けたのは、お客様の多様なニーズに配慮し、小回りの利く提案型の企業を目指すことであった。これは九州という小さな市場では、東京や大阪といった大都市のように大量にモノを捌くことが難しかったためであり、ある意味生き残るための必然であったが、この姿勢が同社の現場第一主義の精神の礎となり、現在に至っている。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

同社は、日本の交通信号機は世界一であるという自負を持ち、その中で世界初の製品を開発したいという強い願望を抱いていた。そういった中で警視庁と出会い、「西日対策」の灯器を開発することになった。

1990年に開発に着手したものの、これまで同社が扱ってきた技術は表面処理技術やダイキャストといった生産技術が中心であったため、光学系の技術が不可欠である西日対策においては、人材及び協力企業の確保を一から始めなければならなかった。またこのとき、大学との連携も始められた。開発は理論的な解析と現場での実験を幾多と重ねる中で進められ、2年の期間を要して1992年製品化に成功した。なお、開発をプロデュースするにあたり当地の名士である創業者の人脈が大いに威力を発揮した。

この開発を成功させ、警視庁に採用されたことにより、同社は名実ともに「自社製品開発型企業」になった。

この時期、社長が創業者から現会長にバトンタッチされ、交通信号機のスペシャリストとして、独自技術をベースに海外市場をも睨んだ展開を図ることになった。

海外の展示会等へは経営者が自ら出向き、動向をその目でいち早くキャッチし、迅速に意思決定することを徹した。1999年、展示会でこれまでの電球方式からLED方式に変わることを察知し、すぐに開発に着手、同年LED方式の灯器を業界に先駆けて開発した。開発は二つの要因により、比較的円滑に進められた。一つ目は理論解析を行うものの、その結果に依存し過ぎることなく、現場での実験を再三繰り返し、検証したことである。二つ目はLEDは同社にとって新規の分野であり、前回の西日対策の灯器同様、人材確保や設計・実験、産学連携などを新たに取り組まなければならなかったが、現会長が社長就任以来、組織的に動く体制を着実に構築してきたことである。なお現在、同社のLEDによる灯器のシェアは全国第一位である。

(4) 技術戦略（長期の視点）

① 技術レベル及び技術水準の把握

同社は自社製品を有する業界トップの企業であることから、コア技術のレベルは世界のトップレベルにあり、数年先の技術動向まで予測している。ただし、経営者レベルでは社内に蓄積されている技術及び技能の把握は出来ているが、それらを社内で共有するまでには至っておらず、組織化を推進してきているものの、未だ成長段階にある。

② 技術戦略の実行プロセス

同社の特徴は、経営者が自ら現場に行き、肌で感じ、迅速に意思決定するところにある。前述の海外の展示会はもとより、東京などで開催される会合などへも社長が率先して出向くことで、大手企業だと数週間から数か月の稟議を経て行われるプロジェクトを同社では翌日から実施している。

その他、若い技術者へ権限を委譲（責任の付与）したり、公的機関の助成制度などを積極的に活用するなど、技術戦略の円滑な実行に努めている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

現在開発の専門部署には、8名の要員が在籍している。機構設計担当者には1年目に現場に配属し、生産技術の勉強をさせるようにしているが、これまで新規の開発に対して、多くを中途採用で対応してきたことから、下から育てていくしくみが十分できておらず、課題となっている。なお、社内の教育プログラムが十分機能していないことから、1年程度、優秀な企業に出向させて勉強させたいという意向を持っているが、今はとにかく忙しく、できない状況にある。

同社は、自社の社会貢献活動などをマスメディアやホームページを通じて積極的に発信することにより、社員のモチベーションの向上に努めている。社員やその家族はこれらの報道を見て、自らの会社と仕事に誇りを持ち、帰属意識を増長させ、より一層精励しようとするとのことである。

また、JIT学習により、社員全員の生産性向上に対する意識が変わってきている。

② 設備・情報システム

設備を導入する際に、内製可能なものと外製するものと分けをしているが、外製するものにしても他社に真似されないような工夫を行っている。

同社は国内で唯一、灯器・柱・ボックスの一貫生産ラインを有しており、ISO9001の認証を2001年取得している。また、同業他社に競争したくないと言わせるくらい強化された生産システムの構築を目指しており、その一環として現在JITの導入を進めている。

③ 組織ルーチン

社長を中心として最新の技術動向や顧客ニーズをいち早くキャッチし、中小企業の強みであるいち早い意思決定により即座に開発に繋げる仕組みが存在している。

現在、製品のライフサイクルが短くマイナーチェンジに追われ、5～10年先を見た商品開発がなかなかできない状況にあるため、開発担当者が時間の余力と遊び心を持って取り組むことができる体制について検討している。また一方、同社は現在の規模（約100名）を拡大することなく、質の転換を図ることにより効率を上げ、売上を伸ばしていきたいと考

えている。

(6) 国際化への対応

量産品を海外で生産したいという方針から、1997年に台湾に合弁会社を設立し、委託生産及び製品の輸出を開始した。その後、2004年に同社での生産を止め、代わりに中国で委託生産を開始した。

また、将来のアジア市場を見据え、また世界の動向をいち早くキャッチするため、海外の展示会へは積極的に出展している。前述したとおり、展示会をきっかけにLED方式の灯器の開発に着手したり、東南アジアの都市を中心に交通信号機を設置している。

(7) 知的財産の活用

専任者はいないものの、開発要員を中心に勉強会を開催しており、常に特許の着想を持つようにしている。先行技術の調査や特許マップの活用など、社内での出願の準備ができるまでの体制はすでにできている。なお、実際に出願する場合は弁理士を入れて協議することとしている。

(8) 産学連携

西日対策灯器の開発を契機に、地元の高専を中心に産学連携に取り組むようになり、これまでに3件の共同研究を行い、そのうち2件事業化に成功している。

産学連携における同社の取り組み姿勢は、企業側が顧客ニーズをしっかりと押さえ、自ら補助金を獲得するなど、プロジェクトをリードしなければならないというものである。したがって、現時点では大学側に主に機器や装置の借用、試験結果の評価を依頼している。

(9) まとめ

同社は創業者（現名誉会長）とその息子（現会長・社長）のリーダーシップにより、2度の製品開発（西日対策灯器：1992年、LED方式灯器：1999年）を経て、交通信号機のトップメーカーになった。

この間、一貫した方針は現場第一主義であり、それを経営者が率先して実践することであった。このことにより、顧客の多様なニーズに的確に対応できる風土が醸成され、さらに経営にスピード感が生まれた。

今後の課題としては、新規の技術開発を中途採用で対応してきており、下から育てていく教育プログラムをシステム化していくことであろう。



LED方式の灯器



歩行者用の灯器

事例研究：「自社製品開発型」

「地場資源である石灰をもとに、必要とあれば複数大学との連携も活用しながら画期的な新製品を創出してきた漆喰（しっくい）専門メーカー」

(1) 企業概要

会社名	田川産業(株)	代表者氏名	代表取締役 行平 信義
資本金	1,000 万円	従業員数	26 名
設立	1946 年（昭和 21 年） （大正 13 年創業）	年商	2 億 5 千万円 （自社製品割合：10 割）
事業内容	窯業土石製造業		
企業理念	「当社は、永年培われた漆喰の技術を事業の中核となし、漆喰が人間の健康と幸福に寄与するという信念のもと、その更なる可能性を社員一丸となって追求し、それを喜びとする人間力の育成と充実とを旨とします。」		
取材年月日	2008 年 11 月 14 日	対応者	代表取締役 行平 信義
沿革	<p>◆沿革</p> <p>創業は大正 13 年(1924 年)。現社長の祖父が、行平化学工業所を設立し九州で初めて軽質炭酸カルシウムの製造を開始した。終戦後、同社を田川産業株式会社と改称し法人化してからは、地場資源として豊富にある石灰石を利用して、食品用カルシウム、家畜飼料用カルシウム、防水セメントなどを開発・製造するようになった。</p> <p>そうした中で、昭和 39 年から販売を開始した漆喰(しっくい)「城かべ」は、画期的な製品であった。それまで長い間、漆喰工事は左官がその都度現場で火を炊いて海草糊を作り、各種素材を調合して材料を作る、いわば手間のかかる作業であった。同社は、消石灰や海藻や繊維材料等を事前に工場で調合した商品「城かべ」を日本で初めて開発し、建築現場の負担を大きく軽減させる商品として注目を浴びた。</p> <p>以後、漆喰の専門メーカーとしての道を進むが、高度成長に伴って安易な仕上げ材や樹脂製品が建材に取り入れられるようになってくると、副作用としてのシックハウス症候群が社会問題化し始めた。</p> <p>こうした状況下、同社は環境にもやさしい漆喰を普及させるべく更なる新製品開発を進めていく中で、圧力を加えて固めた漆喰セラミック「LIMIX」を完成させた。ただ、製品開発と量産化へ向け、自社単独での開発に限界を感じ外部組織との連携を模索する。そして、資金調達、研究開発、安全性評価等で産学官の連携に取り組んだ結果、大型プレス機械を導入・応用し、焼かないので通常のタイルの 5 分の 1 のエネルギーしか消費しない漆喰セラミックを製造することが可能となった。同製品「LIMIX」は、内外の注目を浴び、2003 年以降「グッドデザイン賞」「福岡産業デザイン賞」を始め、多くの賞を獲得し平成 19 年から</p>		

は大手の商社も扱うようになった。

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社にとっての創業以来の大きな技術変化は 2 回あった。まず最初の技術変化は「城かべ」の開発（昭和 39 年）であった。

当時は高度成長期であり、全国的に建築様式の洋風化が浸透してきたため、漆喰の工事が減少し始めた時期であった。原因は漆喰が嫌われてきたわけではなく、工事に時間と手間がかかりすぎるため、工期の短縮化がし難い点にあった。

それまで漆喰は、左官が消石灰を始めとする種々の材料（海草、麻・紙などの繊維）を仕入れて現場で火を焚いて海藻糊を作り、調合して作っていたが、それだと建築現場での仕込みに時間がかかるだけでなく、左官の能力の差によって漆喰の品質が異なることが問題であった。漆喰自体は、環境負荷の低い素材（石灰始め天然の素材が主原料）で、安全性、吸放湿性などといった面から優れた壁材であることを十分認識していた同社社長は、事前に工場で漆喰の材料を調合できないかと考え研究開発を行った結果、安定供給が可能な既調合漆喰「城かべ」を完成させることに成功した。同製品は、漆喰の品質を維持し現場の手間（製造工程）を省くことができる点で、省エネとコスト削減を可能とした。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

2 度目の技術変化は、漆喰タイル「LIMIX」の開発であった。平成 4 年頃から建築資材に使用する塗料や接着剤に使用される化学物質によるアレルギー、いわゆる「シックハウス」が社会問題化してきた。建材メーカーを中心にこの問題への対応が迫られてくる中で、大手ハウスメーカーから「漆喰ボード」が製造できないかとの問い合わせが来た。そこで、そのハウスメーカーと 3 年間ほどボードの共同開発を実施したが、うまくいかず諦めかけていた（平成 8 年）頃に、知り合いの技術者が真空高压成形で、ある製品を作っているのにヒントを得た。そこで、機械を借りて試作してみると思いもかけない石のような物性の製品が出来、実験用プラントを導入して研究を進めた。行平社長はこれを「LIMIX」と名付けた。それまでのタイルの製造では焼いて固めるという方法を用いていたが、新製造技術は圧力のみで固めた。火の使用をなくした点では、まさに画期的なイノベーションといえる。

こうしたタイルは白一色でなく、デザイン性の高いものや他の素材を混入させた付加価値の高いものも開発できるのだが、自社の経営資源だけでは開発は難しい。また、評価試験等も行う必要がある。加えて、量産化のための大型機械を導入する必要があり資金面での工面も必要となる。それら課題解決には、自社の経営資源では限界があるため、社長は産学官連携の必要性を痛感し、異業種交流会で知り合ったアドバイザーに相談した結果、4 大学（福岡大学、九州大学、九州工業大学、近畿大学）とそれぞれ異なる分野で連携し、約 3 年をかけて種々の技術課題を解決していくことに成功した。

こうして、平成 8 年に開発を開始した LIMIX は平成 15 年に量産が可能となり、販売を開始した。同製品の革新性は、2003 年以降、①グッドデザイン賞中小企業庁長官特別賞（2003 年）、②グッドデザイン賞エコロジーデザイン賞（2004 年）、③元気なモノ作り中小企業 300 社（2007 年）、④第 2 回ものづくり日本大賞内閣総理大臣賞（2007 年）、と名だたる賞を獲得

したことから理解される。

(4) 技術戦略（長期の視点）

① 技術レベル・水準の把握

同社の技術戦略は、常に長期戦略を念頭に置いている。技術レベルに関しては、同社は石灰一筋 85 年の歴史を有しており、その間に石灰や漆喰技術に関する高い技術の蓄積と品質を維持してきた。業界団体である漆喰協会の前身漆喰工業会は 13 社のメーカーで始まったが、自社で石灰を焼き、製造から製品化まで一貫生産できる企業は当社を含め全国でも一桁程度しかなく、九州では 3 社ある。よって、技術者は製造技術に十分精通している。Limix に関しては、産学連携を通して真空高压成形技術を習得したところだが、まだまだ、これがスタートラインだと思っている。同社社長は「中小企業が 1 社ですべての技術や資源を獲得できる時代でない。外部技術資源をうまく活用することは大変重要なことである」と強調する。

② 技術戦略の実行プロセス

技術戦略はその都度テーマを決めて必要な外部資源とともに実行する。中でも産学連携に力を入れている（「産学連携」の項参照）リサイクルというテーマでは、石灰灰のリサイクルを九州大学他と研究し、下水処理のリサイクル対応に関しては県・公設試と研究している。また、LIMIX と光触媒との組み合わせに関しては、JETRO の LL (Local to Local) 事業などによる仲介によってアメリカ・ノースウェスタン大学と共同研究している。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

技術開発組織は 3 人で構成されている。室長が全体統括、漆喰の開発を担当し、その部下である 2 名の技術者の内 1 名は塗り壁新製品・新技術開発、もう 1 名の技術者は LIMIX の開発と事業化を担当している。

技術者の活性化のために行平社長は「おもしろいことをいっぱいやろう！」と言い続ける。堀場製作所の社長がいう「おもしろおかしく」と相通じるものがある。技術者にはある程度の自由度を与えつつ、おもしろいと思える技術開発に力を入れてもらいたいという。

② 設備・情報システム

石灰石から漆喰の一貫生産ができる企業は九州で 2 社である。石灰の産地だけに、原材料となる石灰石が地元で豊富に存在するだけでなく、それらを加工して製品を完成させるまでの施設も広大な敷地内に保有している。Limix に関しては、製品自体がこれまでの製造方法とは全く異なる方法でつくられている。

③ 組織ルーチン

従来から「技術開発型の企業になりたい」というのが社長の夢であり、社内でも言い続けていた。そのためには、アイデアを同社が考え、それを社内でも実現できなければ、実現してくれる社外の資源(人・モノ・金)を使用して実施することを重視している。

OJT だけでなく OffJT においても技術者育成に力を入れている。漆喰技術を理論的側面から深く研究することが、同社の技術水準向上につながると思われる。

(6) 知的財産の活用

新製品である LIMIX の開発を経て、特許 4 件を申請中である。特許申請に際しては、福岡の中小企業総合支援センターによる「アドバイザー派遣制度」を利用することで、申請手続きをスムーズに行うことができたという。

(7) 産学連携

同社は「LIMIX」を量産化するために、4000 トンクラスの大型プレス機械を必要としたが、この機械の購入に 4 億円もの資金がかかることとなり、また製品開発や材料開発、評価試験等を行う必要があった。ここで社長は、それら課題解決には、自社技術での壁があるため、産学官連携を活用することにした。

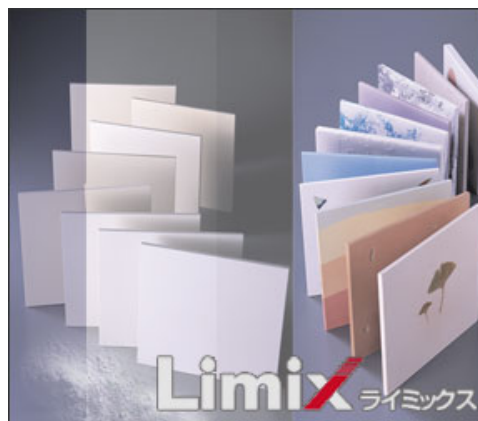
まず、資金面に関しては経済産業局や県に相談し、経営革新支援法の適用申請をおこなった。その後、承認が得られることとなり経産省の補助金や日本政策金融公庫の融資が得られ、資金面の問題がクリアできた。

また、それまで加入していた異業種交流会で知り合ったアドバイザー（民間企業の研究所長経験者でセラミック技術に詳しい研究者）O 氏に相談し、大学（福岡大学）の研究者を紹介してもらい連携相手を探してもらうことになった。その結果、光触媒で福岡大学と、デザイン開発に関しては九州大学、安全性の評価に関しては九州工業大学、材料開発は近畿大学と連携することができることになった。4 大学との連携を進めるのは大変だが、O 氏がマネジメント能力とセラミックの知識を持っていたため、常に連携の間に立って調整役を務めてもらったことが幸いし、比較的スムーズに開発が進んだ。

(8) まとめ

多くの地場産業地域の成長中小企業に共通する点ともいえるが、地場の天然資源＝石灰に関する技術力を 85 年の同社の歴史の中で着実に高めてきている。とりわけ、「城かべ」も「Limix」も石灰への需要減を背景として、そこで「どのような新製品・新技術が必要なのか」を考え、そこからアイデアを創出している。そして、とりわけ製造技術において 1 回目は独力で、2 回目は産学連携を活用することで画期的なイノベーションを実現することに成功している。

新素材・漆喰セラミック「ライミックス」



事例研究：「自社製品開発」（「用途開発型」）

「超音波応用技術を極め、脆性材料や難削材料の超精密加工を世界で唯一実現」

(1) 企業概要

会社名	株岳将	代表者氏名	代表取締役 岳 義弘
資本金	1,400 万円	従業員数	18 名
設立	1982 年 4 月 (創立 1981 年 3 月)	年商	3.8 億円 (自社製品割合：7 割)
事業内容	超音波応用加工機的设计・製作 超音波専用工具の製造・販売 超音波ロータリー加工機による脆性材料及び新素材等の受託加工		
企業理念	モノづくりに集中して取組み、1 日中朗らかであること。		
取材年月日	2008 年 10 月 28 日	対応者	代表取締役 岳 義弘
沿革	<p>◆沿革</p> <p>同社は 1981 年（昭和 56 年）に、現在の代表取締役 岳 義弘氏がセラミックスや石英ガラスの精密部品加工機や、ドリルなどの刃工具の仕入れ販売の商社として「岳商会」を創業したことに端を発する。翌 1982 年、「株式会社岳将」を設立し、地元の企業に無いラップ盤を導入し、セラミックス部品の平面ラップの受託加工業を開始した。</p> <p>当時、半導体関連工場の九州進出が集中し、精密金型部品の受注消化に追われる状況が続き業績は上がり続けた。一方、地元には半導体向けのセラミックス部品加工に対応出来る企業がなかったので、1983 年に“20kHz の超音波加工機”を導入して、セラミックスや石英ガラスなどの単純部品加工から手掛けたが、超音波加工技術の未熟さから使いこなせず廃棄処分とした。</p> <p>その後、1986 年に某セラミックス部品メーカーより微小径穴加工機の見込みがあり、周波数を 40kHz に移行して超音波加工機の試作を開始、1989 年“40kHz 超音波ロータリー加工方式の試作 1 号機”が完成した。3 年後の 1992 年には世界に前例のない“40kHz 超音波ロータリー加工機”と“専用の超音波工具のシステム化”の実用化に成功した。</p> <p>その後も 40kHz 超音波ロータリー加工機による加工技術を更に発展させ、セラミックスや石英ガラスといった脆性材料の微小径深孔加工を実現するとともに、半導体製造装置の静電チャックの小径穴空け加工、また、基板ガラスやシリコンウエハの外周端面の面取研削加工へ応用するなど、新たな用途開発を推進した。</p> <p>この間の同社の超音波応用加工技術に関する取り組みが高く評価され、1999 年超音波微振動複合加工機の開発により「中堅・中小企業新機械開発賞」（機械振興協会）、2003 年には ATC 対応型精密超音波加工機の開発により「技術賞」（先端加工学会）を授与され、2007 年には「元気なモノ作り中小企業 300 社」（経済産業省）に選定された。</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

社長の岳氏は同社を1982年（昭和57年）に設立するまでの15年間、特殊車両製造会社→粉末冶金部品会社→機械金属商社で、生産財である切削工具や粉末冶金製品など営業の技術及びノウハウを習得した。この経験を生かし同社の前身である「岳商会」を1981年に創業し、地元の半導体製造工場・電子部品製造工場向けに、セラミックスや石英ガラスの精密部品加工機や、ドリルやバイトなどの刃工具を販売した。そして翌1982年、現在の「株式会社岳将」を設立し、仕入れ商品の販売業に加え、新たにラップ盤を導入してセラミックス部品の鏡面ラップの受託加工を始めた。当時、九州には半導体関連の工場が次々と進出し、消耗品の精密金型部品などを納入したので重宝され、受注は順調に伸びた。一方、精密金型部品を製作する協力企業数社と力を合わせて対応、社員も受注増に応じて徐々に増員を図り、10年間業績は順調に伸びた。

岳社長と超音波加工装置との関わりは、まず、1983年に半導体製造装置のセラミックス部品の受託加工を目的に、20kHz超音波加工機を導入したのが始まりである。しかし、超音波共振工具の設計製作に必要な知識が全く無かったために立ち上げる事が出来ず、超音波の難しさを思い知らされた。この20kHz超音波加工機での大失敗は、周波数を2倍の40kHzに移行することで超音波共振体の共振精度が数段上がることへの確信を得た。1986年に40kHz超音波共振体の試作に着手し、1989年には40kHz超音波微ロータリー加工方式の試作1号機を完成させた。1992年世界で初の実用機としてNC制御の40kHz超音波ロータリー加工機と専用超音波工具を出荷し、更に精密部品加工機として実用に耐える超音波ロータリー加工機と専用ツーリングシステムを充実させることで超音波ロータリー加工機メーカーが誕生した。この間の実用化価値の有無に関する検証は熊本県工業技術センター及び(独)産業技術総合研究所九州センターと共同研究による加工実験で行われ、微小深孔加工を安定的に行うには40kHzが最良であることが確認された。

その後、同社内にセラミックス部品の受託部品加工部門を開設したことで、実用に耐えるツーリングシステムが構築され、超音波共振体に関する多くのノウハウが蓄積されて行った。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

都度ユーザーから要請される加工サイズに対応するために試作が繰り返され、ツーリングシステムが充実していった。40kHz超音波ロータリー加工機の実用性は徐々に向上し、1999年にはシリコンウエハ着脱の静電チャックの小径深孔空け加工の歩留まりを50%から99%以上に高めたことが(財)機械振興協会に高く評価され「中堅・中小企業新機械開発賞」が授与された。この1992年の実用化の成功から、1999年に高い評価を受けるまでの間が一番きつかったと岳氏はいう。「寝食を忘れて打ち込んだので、この間子供達や家族との記憶があまりない。」というほど40kHz超音波ロータリー加工機の事業化にかかる強い思いは、立ちふさがる大きな壁を何度も乗り越えさせた。

また、同社は超音波ロータリー加工機の用途開発にも積極的に取り組み、セラミックスや石英ガラスなどの脆性材料で培った微小深孔加工技術を超硬合金やチタン合金などの難削材料の加工へ応用したり、液晶テレビやプラズマテレビの基盤ガラスの外周面取研削加工で高速度、高品質加工を可能にした。また、6年前にATC（自動ツール交換機）に対応する超音波ロータリースピンドルを開発し、24時間連続稼働が可能な全自動の超音波ロータリー加工機の実用性を確認した。これにより、国内のセラミックス部品の汎用化、通信機器の高度化および自動車部品加工の省力化への応用を確信しており、社長の探究心は衰えるところを知らない。

なお、同社は産学官連携を積極的に推進する一方で、精密工学会や砥粒工学会、日本塑性加工学会などの精密加工技術に関する研究発表会に積極的に参加して、超音波の応用加工技術について見識を深めている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

同社の超音波ロータリー加工機の実用化技術は世界でも他に例がなく、国内の精密部品加工業界でもトップレベルと評価されており、業界の縁の下の力持ちの役割を果たす思いを持っている。

現在までは、“岳将＝社長”という状況で、技術も経営すべてが社長の意向で推進していたが、後継者（息子（32歳））が育ち、また社内には優秀な超音波加工技術者が5～6名育っているという。これからの10年間は社長が体で学んだ超音波共振体の調整技術と精密超音波ロータリー加工技術を、新規応用の加工技術として整備して、我が国の先端加工技術を支え、多くの企業に飛躍的な生産性の向上に貢献したいと思っている。10年後には10億以上の売上を目標として、日夜加工実験に暮れる日々を過ごしている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

前述したとおり、同社はこれまで“社長”の情熱とリーダーシップで、世界唯一の超音波加工技術の改良改善と普及活動を続け、小規模ながらもキラリと光り輝く企業へと成長してきた。社長は、社会人として周りの人達との日々の関わりに“日本人としての礼節”をわきまえ人間性の修練を重要視してきた。また、超音波加工技術者として孤立した考え方をしないためにも、他の専門分野の方々との加工技術に対する思いを理解することも重要であると考えている。

社員の多くは中途採用が多く、社長自らが課題を投げかけ、その取り組み方を見ながら育成してきた。社歴は28年を超え、脆性材の精密部品加工業界の中にあって確固たる地位を確保している同社においては、計画的な人材の採用とシステムティックな育成プログラムの制度化が望まれる。

② 設備・情報システム

超音波加工機は、NC制御化されており生産指示や進捗管理などを担う生産管理システムが稼働している。また、超精密加工を行っていることから、工場内は一般の住宅を思わせるほど静かで5Sが徹底されていた。

試作・開発は自社内で行い、量産は工作機械メーカーとの連携で推進するが、超音波共振体の心臓部は同社の蓄積したノウハウでユーザーを失望させない機械造りを行っている。

③ 組織ルーチン

類まれなる経営者の超音波加工技術に対する情熱を社内に徹底することにより、組織の開発・製造・営業に関する活性化に努めている。

(6) 事業構造の再構築

商社からメーカーへの転換は、並大抵の努力では困難である。岳社長の超音波加工機の将来性を見極めた確かな視点と、産総研を始め公的機関の活用範囲と試作・実用化から事業化までの間、長期間に亘り資金面を含め大変な状況の中で、辛抱強く強烈な熱意で岳社長が維持し続けられたことが最大の成功要因となった。

(7) 国際化への対応

同社の技術情報を見て、海外の業者から引き合いがあるが、現時点では原則すべてお断りしている。これは同社の陣容（18名）からみて、今は開発と国内販売に集中することが適当であると判断しているため、トラブルが発生した時の対応に不行届きがあってはならないと考えている。

(8) 知的財産の活用

同社が保有する工業所有権は、特許8件（うち海外特許2件）、出願中のものが10件、意匠5件、企業規模に比較して多く、高度な技術が蓄積していることと、同社が知的所有権を重視していることが分かる。なお現在、知的所有権に係る意思決定や申請手続きなどは、その多くを社長が一人で担っている。

また、社長は工業所有権を保有することは、権利の保護に止まらず、とくに技術志向の強い企業にあっては、宣伝効果や企業イメージアップ、企業価値の向上などに繋がるものと評価しており、優秀な人材を確保する上でも、引き続き強化していく考えである。

(9) 産学連携

前述したとおり、同社はより加工品質の高い超音波加工技術を実現させるために、(独)産業技術総合研究所九州センターや地元の九州大学・福岡工業大学と産学官の連携を積極的に行ってきた。現在は、長岡技術科学大学や金沢工業大学とも高硬度鋼の研削加工や製品の品質向上をテーマに共同研究を進めており、超音波加工技術の新規応用分野の開拓に余念がない。

また、精密工学会や砥粒工学会、日本塑性加工学会など、各種学会に加入したり、専門誌で開発実績を公表したりするなど、最先端技術の収集と超音波加工技術の認知度アップにも努めている。

課題は先の知的所有権同様、大半の意思決定と業務を社長が一人で行っていることであり、人材の育成が早急に望まれる。

(10) まとめ

同社のこれまでの発展の軌跡は、岳社長の人生そのものといっても過言ではない。その情熱たるや凄まじいものがあり、岳社長あって現在の同社がある。また情熱ばかりでなく、産学連携を設立当時から取り組み、技術習得を図るなど、戦術面でも長けている。

今後は岳社長の会社から、株式会社岳将に脱皮し、人材育成とその制度化をキーに取り組まれることが期待される。



40kHz 超音波スピンドルユニット

事例研究：「技術範囲の拡大型」

「独自技術の開発により、加工外注から部品外注へ、そして技術提案型企业へ飛躍」

(1) 企業概要

会社名	㈱戸畑ターレット工作所	代表者氏名	代表取締役社長 清永 誠
資本金	2,000 万円	従業員数	105 名
設立	1962 年 12 月 27 日 (昭和 37 年)	年商	17.7 億円 (自社製品割合：0 割)
事業内容	非鉄(銅・アルミ系)鍛造部品、アルミダイカスト部品の製造・販売 機械加工全般及び摩擦圧接加工		
企業理念	我が社は『覇気・誠実・廉価』を企業文化とし、お客様に喜ばれ、感動を与える『モノづくり』を通じ、社員の幸せと豊かな社会づくりに貢献する		
取材年月日	2008 年 10 月 27 日	対応者	代表取締役社長 清永 誠
沿革	<p>◆沿革</p> <p>同社は TOTO㈱の水栓金具の「切削加工」を行う「加工外注」として、1962 年（昭和 37 年）福岡県戸畑市（現北九州市戸畑区）に創立された。1964 年に九州で最初の工業団地（同市小倉南区）に移転し、その後も高度成長による住宅着工戸数の伸びに伴い、順調に生産量を増やしていった。</p> <p>生産設備以外の大半を親企業から支給される「加工外注」では付加価値の創造に限界があることから、1978 年にこれまでの切削加工に加え、水栓金具部品の「鍛造」技術の研究を開始した。鍛造技術を確立するためには、素材の調達から方案・金型の設計、設備保全まで広範な技術力が必要であり、このことにより「部品外注」へ脱皮することができた。その後も鍛造技術を深化させるために、冷間鍛造プレス（1992 年）や 3 次元 CAD（1993 年）、熱間鍛造プレス（1994 年）、全自動鍛造プレス（1995 年）を導入していった。</p> <p>このように同社は TOTO㈱のほぼ専属の協力企業として成長していったが、TOTO㈱の外注方針の転換もあり、1995 年頃より新規顧客の開拓を行うようになった。同社は部品外注として培った技術力を積極的に提案するかたちで、水栓金具と同じ銅系の非鉄金属を扱う電力関連等に新たなパートナーを見出した。しかし、少子高齢化が進み、住宅やビルの建設に大きな需要拡大が望めないことから、さらなる新分野に対してパートナーを見つける必要があると考え、同社は北部九州地域に集積が進む自動車産業に着目し、同社の得意技術である非鉄金属（銅・アルミ系）の鍛造技術を提案し新たな受注を獲得することとなった。</p> <p>同社では 2003 年、中期経営計画“HOP3”をスタートさせた。この計画は後に STEP3、JUMP3 と続く長期計画の第一段階にあたる。</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

同社は北九州市に本社を置く TOTO(株)の主力製品のひとつである“水栓金具”の「切削加工」を担う専属の協力企業としてスタートした(1962年)。水栓金具は銅合金(青銅・黄銅)を材質とし、その製造工程は、鋳造→切削→研磨→鍍金→組立からなる。TOTO(株)は主として自社で製造するものの、組立を除く工程毎に専属の協力企業を配していた。TOTO(株)はこれら協力企業を一種の分工場として位置づけ、材料はもとより金型・治工具など、生産設備と作業員以外のすべてを支給し、管理統制していた。したがって、これら協力企業は「加工外注」として、製造工程の改善(例、歩留向上、タクトタイム短縮、仕掛品削減など)以外に付加価値を創造する術を持たなかった。

そこで同社はこの状況を改善すべく、水栓金具部品の「鍛造」技術の研究を始めることにした(1978年)。ここで「鍛造」を選択した理由は、①TOTO(株)が歩留向上とコストダウンを図るため、従来の鋳造から鍛造に製造方法の転換を進めていたこと、②TOTO(株)には鍛造の技術が十分に蓄積しておらず、当技術を獲得することで差別化を図られ、優位な立場を確保することができること、そして、③同社の兄企業である(株)戸畑製作所が製鉄向けの鋳造を原材料の調達から方案設計、品質保証まで総合的に手掛けることで、業界内で確かな地位を築いており、このような自立した企業を目指していたことによる。

同社は鍛造及び金型部門の充実強化を図るために社屋を増築したり(1981年)、福岡県の助成制度を活用して精密鍛造技術の開発(1982年)を行うなど、非鉄金属に関わる鍛造技術と鍛造用金型の設計・製作技術を習得していった。

(3) バブル崩壊以後(1990年代以後)、大きな技術変化

その後も同社は、非鉄金属の鍛造技術をより強固なものにするため、積極的に設備投資を行った。1992年には205t冷間鍛造プレス、1993年には3次元CAD、1994年には400t熱間鍛造プレス、1995年には全自動鍛造プレスを導入した。とくに3次元CADについては、当時、多くの中小企業がパソコンベースの2.5次元CADを使用していた中で、同社は大企業が導入していた高価なEWSベースの3次元CADをいち早く導入した。

このような積極的かつ先駆的な取り組みを通じて、同社は加工外注から、素材の調達から設計・製造、品質保証まで一貫して手掛ける「部品外注」へと転身を図った。

これまで同社はTOTO(株)のほぼ専属の協力企業として発展してきたが、バブル崩壊後の全国的な系列廃止の流れの中で、TOTO(株)においても外注政策の転換が成された。これは、TOTO(株)以外の仕事をしている企業は優秀な企業であり、今後はそういった企業と取引をするといった従来の方針とは180度異なる自立を促すものであった。

同社においては、非鉄金属の切削加工と鍛造の技術を武器に、TOTO(株)と同じ住宅設備関連企業や同じ材質を使用している電力関連企業を対象に新たな顧客の開拓を行った。その中でも、電力関連企業は社内に電気技術者は多くても機械技術者が少なかったことから、同社の加工技術及びその提案力が大いに威力を発揮した。

また、少子高齢化が進み、経済の拡大が望めない中で、住宅や工場、ビルがこれまで以上に建設されることは考えにくく、したがって、住宅や電力以外の分野に新たな顧客を確保することが必要であると考えた。当時、北部九州地域を中心に自動車関連企業の立地や工場増設が進められ、地元調達率の向上政策とも相まって同分野への参入を決めた。同社

の技術力はもとより、非鉄金属の鍛造を扱っている企業が九州には同社しかないことも幸いして受注を得ることができた。そして、アルミダイカストという従来当社が持ち合わせていなかった鍛造以外の素材分野の技術を修得し自動車産業に進出することになった。

創立から現在までの同社の変容を総括するならば、まず切削加工から鍛造へ技術の範囲を拡大し、次に鍛造技術を深化させ専門化していった。そして、この独自技術を持って種々の分野の顧客を開拓していった。

(4) 技術戦略（長期の視点）

① 技術レベル及び技術水準の把握

同社は現在のコア技術のレベルを国内の業界において中位レベルと評価し、数年先の技術動向まで予測している。各人の技術・技能レベルを把握されているものの、社内で共有するまでには至っていない。

② 技術戦略の実行プロセス

同社は 2003 年に 9 年間に及ぶ長期計画（HOP3→STEP3→JUMP3）を策定している。第一段階の HOP3 で着実に利益が出る強靱な財務体質を作り、第二段階の STEP3 では何かにチャレンジし、最終の第三段階 JUMP3 で大きく飛躍するというものである。現在第二段階にあり、製造技術・生産管理技術共に製造業においてトップレベルの自動車事業に挑戦している。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

経営理念・長期経営計画が社員に十分浸透していることにより、社員の動機付けがなされ人材の活性化に繋がっている。

開発の専門部署には 2 名在籍している。うち 1 名は 20 年を超えるベテランであり、開発に係る全ての業務（例、知的財産、補助金申請など）を担っている。後継者を育成しなければならぬとの考えから、2007 年若手を 1 名採用し、1 年間の現場業務を経たのち、現在開発を担当させている。

同社は人材育成がこれまでやや場当たり的だったとの反省、さらには JUMP3 を実現するためには階層別・職種別の教育プログラムが不可欠であるとの認識から、人材育成のあり様について現在検討中である。

決算賞与は社員に利益を還元することで社員のモチベーションを高めている。

② 設備・情報システム

同社では冷間・熱間鍛造用プレスや 3 次元 CAD など、設備投資を積極的に行ってきた。また現在、(財)福岡県中小企業振興センターによる九州 I T 経営応援隊の指導を受けており、これまでのハードウェアの充足に加え、ソフトウェアが充実され、より強固な生産システムが構築されるものと期待される。さらに自動車関連企業との取引を通じて、生産管理や品質管理面の大幅な改善がなされるものと思われる。

③ 組織ルーチン

今後とも提案営業力を武器に新規顧客の開拓を図っていくためには、製造・技術・営業が一体となった全社営業を推進していかなければならないと考えている。技術・製品の良し悪

しを判断するのはお客様であり、営業が正しくお客様のニーズを収集し、それを現場に伝え、必要に応じて技術開発する、この一連の行動が全社的に成されなければならない。このことは、営業出身である社長が身をもって感じていることである。

(6) 知的財産の活用

同社が扱っているのは加工技術であり、製品とは異なることから、特許には馴染みにくいところがある。しかし、知的財産の活用を重視しており、研究開発の前後には特許調査をするなど、10年前に比べて意識が向上し、組織的に取り組むようになった。自社で賄えない事項は、市内に立地する知的所有権センターを活用しており、必要に応じて弁理士を紹介してもらっている。

(7) 産学連携

同社は公的機関が提供する支援制度を比較的よく活用しているが、産学連携については2007年に共同研究を行ったのが最初である。開発コストの節約や開発方法の習得ができるなど一定の成果が上がった。なお、同社では産学連携を成功させるためには、企業側がリーダーシップを発揮し、補助金の獲得や円滑なコミュニケーションを図ることが必要であると考えている。

また同社は、中小企業においてはなかなか優秀な学生を確保することが難しいことから、インターンシップを積極的に活用したいと考えている。

(8) まとめ

同社は TOTO(株)の加工外注からスタートし、TOTO(株)内の技術開発の動向及び技術の隙間を見て、鍛造の分野に進出し、技術を深化させ、新たな顧客を開拓してきた。この間の同社の成功の要因は、自社がおかれている状況と将来動向を正しく把握し、的確なポジショニングをとったところにある。また、これを推進してきたのは現在の会長と社長のリーダーシップによるところが大きい。

今後は前述した全社営業を遂行できる人材を組織的に育成することが課題の一つとなっている。



鍛造品



アルミダイカスト品(自動車用)

事例研究：「技術範囲の拡大型」（「用途開発型」）

「あくなき研究による独自技術で新たな市場を切り拓く機械金属加工分野のオーソリティ」

(1) 企業概要

会社名	(株)フジコー	代表者氏名	代表取締役社長 山本 厚生
資本金	10,000 万円	従業員数	700 名
設立	1958 年 8 月 (創業 1952 年 4 月)	年商	100 億円 (自社製品割合：3 割)
事業内容	複合製品(CPC プロセス・溶接・溶射・鋳かけ)及び溶接材料の製造・販売 機械加工及びプラントエンジニアリング 製鉄作業・メンテナンス		
企業理念	自らの創造開発を基に社会に貢献し、自らの興隆を図る		
取材年月日	2008 年 10 月 21 日	対応者	理事 永吉 英昭
沿革	<p>◆沿革</p> <p>同社は 1952 年(昭和 27 年)に初代社長 山本秀祐氏が「富士工業所」としてスタートした。当時、製鉄所においてはインゴットを製造する時に使用する“鋼塊鋳型”がクラックにより数回で使用できなくなるという問題が生じていた。同社は溶接による補修技術を開発するとともに、クラックが進行しない鋼塊鋳型を考案し、瞬く間に全国の製鉄所に普及していった。同時に、同社は地元の八幡製鉄所を皮切りに、全国の主要製鉄所に事業所を開設し、1958 年には「株式会社富士工業所」へ改組した。</p> <p>1970 年代になると、“連続鋳造”に製造方法が変革し、鋼塊鋳型が使われなくなった。事業の縮小が危惧される中、同社はこれまで製鉄所で鋼塊鋳型の補修作業を行っていた経験を活かして、“メンテナンス事業”に参入することとした。なお当該事業は、現在においても売上の 6～7 割を稼ぐ同社の館骨である。</p> <p>その後、1974 年に岡山県に“山陽工場”を建設し、メンテナンス事業に加え、圧延・矯正・搬送ライン等で使用されるロール及びローラの分野に進出した。同社に蓄積する溶接、溶射、鋳かけの技術を高度化させながら、また CPC プロセス(Continuous Pouring process for Cladding)という複合鋳造技術を独自に開発して、各種ロール・ローラをはじめ、複合製品の開発を行っている。</p> <p>併せて、連続鋳造に係る大型の設備の設計・製作にチャレンジすることになり、1990 年に“仙台工場”を建設し、設計から製作・据付まで、一貫したエンジニアリング体制を構築した。</p> <p>1991 年、社名を現在の「株式会社フジコー」に変更した。</p> <p>同社は売上の 6～7 割を製鉄所のメンテナンス業務に依存するなど、</p>		

	<p>鉄鋼業界の動向に影響を受けることから、近年、これまで同社が培ってきた溶接・溶射・鋳かけ・CPC プロセスといった要素技術と、機械設計・製作といったエンジニアリング力を活かして、鉄鋼以外の分野に新たなビジネスの場を開拓している。例えば、高温燃焼施設の配管の表面処理や補修、炭素繊維など特殊な材質に使用するロールの設計・製作などを行っている。また、2002年に設置した“技術開発センター”では、産学連携に積極的に取り組む中で、光触媒と溶射の融合化など、次代の同社を担う研究開発を行っている。</p> <p>2005年、同社は超緻密超密着溶射技術の開発で「第一回ものづくり日本大賞優秀賞」を受賞した。</p>
--	--

(2) 創業以来の大きな技術変化

同社は、製鉄所においてインゴットを製造する時に使用する“鋼塊鋳型”が、クラックにより数回で使用できなくなるという問題に対して、溶接による補修技術を開発するとともに、クラックの進行を抑制する特殊なくさび方式を考案することで、鋼塊鋳型の補修事業を全国の主要製鉄所で展開した。

しかし、1970年代になると、これまでのインゴットによる方式から“連続鋳造”に製造方法が変わり、鋼塊鋳型が使われなくなった。この危機的状況に対して、同社はこれまで製鉄所で鋼塊鋳型の補修作業を行っていたノウハウと実績を活かして、製鉄所構内の“メンテナンス事業”に参入した。

その後、メンテナンス業務の高付加価値化を図るため、製鉄所内の圧延・矯正・搬送ライン等で使用されるロール及びローラの分野の補修事業に、同社に蓄積する溶接、溶射、鋳かけの技術を応用するかたちで進出した。1974年、岡山県に“山陽工場”を建設して、同補修作業の一貫した機械加工と品質保証体制を整え、さらに要素技術である溶接・溶射・鋳かけの技術を高度化させた。なおこのとき、CPCプロセス（複合鋳造技術）を独自に開発し、現在もロールやローラをはじめ、各種複合製品の開発に活かしている。

また、メンテナンス業務で培われたノウハウを活かして、連続鋳造に係る大型の設備の設計・製作にチャレンジすることになり、1990年には“仙台工場”を建設し、設計から製作・据付までの一貫したエンジニアリング体制を構築した。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

同社は鉄鋼業界の動向に影響を受けることから、鉄鋼以外の分野に事業を拡大することが迫られた。同社では、2002年に“技術開発センター”を設置して、公的機関の支援制度や学術研究機関の叡知を積極的に活用しながら、溶接・溶射・鋳かけ・CPCプロセスといった要素技術のより一層の高度化と用途開発を推進してきた。現在、研究開発費は売上の4%（人件費等含む）を超える。

今後成長が見込め、さらに九州地域に集積が進む環境関連や自動車関連分野への応用を考えており、例えば、産学連携によって開発した光触媒による表処理技術を、現在建設中の第三工場（北九州市若松区）で実用化予定である。なお、これまで地道に研究してきたテーマが今ようやく開花しているという。

以上を総括すると、創業当初から技術開発志向の強かった同社は、製鉄所のメンテナンス業務を通じて、独自技術を専門化し、技術範囲の拡大を図ってきた。バブル崩壊以降は、蓄積された技術の専門化を精励するとともに、鉄鋼業界以外の分野に対して用途開拓を進めてきた。

(4) 技術戦略（長期の視点）

同社は自社のコア技術のレベルを世界トップレベルと評価しており、5～10年先の動向まで予測している。なお、全員の技術人材の技術・技能のレベルは把握できているものの、社内で共有するまでには至っていない。

同社は3年スパンで中期計画を作成しており、現在は当該中期計画の最終年にあたり、次期計画を作成しているところである。新事業を確かなものに育て、メンテナンス事業とうまくかみ合せて、景気変動があっても柔軟に乗り切れるような事業形態を組みたいと考えている。

平成14年に技術開発センターを開設し、経営者が技術開発に関して短期的成果に固執することなく長期的な視点で捉え続けてきたため、現在になりその開発成果が事業に徐々に貢献するようになっている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

2008年4月に“育成室”を設置して、職能別・階層別の人事プログラムを制度化し、定着を図っているところである。通信教育の導入や中小企業大学校直方校との連携なども検討され、プログラム化されている。

また、発明はもとより収益への貢献度に応じた報奨金制度や、提案表彰制度も既に制度化されている。

大企業に比較して、自由で迅速で柔軟な意思決定によるいち早い開発への取り組みが開発担当者のモチベーションの向上に繋がっている。

② 設備・情報システム

同社は全国の営業所・事業所・工場・本社が専用回線で結ばれたオンライン情報ネットワークシステム“FINES”を1997年に構築しており、生産管理システムと営業支援システムを有機的に連結している。

産学官連携や国の施策を積極的に活用することにより、最新鋭の設備が安価で利用可能となっている（暫くの期間の貸与ではあるが）。

③ 組織ルーチン

組織間の連携が円滑に行われるように、例えば、技術開発センターでは、開発に止まらず、生産段階まで責任をもってサポートするようにしている。また、製品事業部運営会議や商品評価委員会を月1回開催して、関係部門が意見を出し合い、認識の共通化と士気の高揚を図っている。さらに年一回、全国を4つのブロック（東北・関東・中国四国・九州）に分けて、社長以下係長以上が集まって意見交換会を開催している。

研究開発に対する経営方針の現われとして、売上の一定割合が研究開発費に常に計上されることにより、研究開発活動は継続的に活発に行われる。

(6) 国際化への対応

海外事業は国内需要が多く、十分に取り組めていなかったが、同社の技術は USA や韓国などの諸外国において高く評価されており、引き合いは多く、今後力をいれていきたいと考えている。

(7) 知的財産の活用

技術志向の強い同社は、知的所有権について重要視しており、製鉄所の OB を専従者として配置するなど、体制面の強化を図るとともに、社員の動機づけを図るために報奨制度を導入している。

この結果、間接部門において意識が向上し、周辺特許調査や特許マップなどが適宜活用されるようになり、過去 10 年間の出願件数も 43 件と増加した。なお、同社は現在 22 件の特許を権利化している。

(8) 産学連携

同社は 2001 年から産学連携に積極的に取り組んでおり、これまでに 20 件共同研究を手掛け、3 件事業化に成功している。

産学連携を円滑に進めていくためには、①企業・大学ともに魅力あるテーマをつくり上げること。同社では“朝会”なるものを開催してみんなで徹底的に議論し、テーマを成長させている。②公的機関の助成制度を活用すること。そして助成を受けたからには、実績報告書を結果に止まらず、実用化の視点も入れてきちんと仕上げる。③大学のみならず工業技術センターとも活発に連携すること、であるという。

同社は大学との連携において、同社の研究テーマを卒論のテーマにしてもらい、学生が同社で実験をし、先生も時々訪れ、双方でテーマを仕上げ、最終的にその学生が同社に入社したという経験がある。このケースはやや特異ではあるが、優秀な人材を確保することは企業にとって最重要な課題の一つであり、今後ともインターンシップを増やしたいと考えている。

(9) まとめ

同社は 56 年間の業歴の中で技術開発に精励し、溶接・溶射・鋳かけ・CPC プロセスといった機械金属加工分野において、世界トップクラスの技術を有するまでになった。現在、技術開発センターが中心となって産学連携に積極的に取り組むなど、さらなる技術開発と用途開発に余念がない。これは経営者の先見性とリーダーシップ、各階層の社員の努力の賜物である。

なお、同社は企業として出来上がっており、地方の中小企業が目指す姿といっても過言ではない。



熱延仕上圧延機ワークロール
(CPC プロセスによる)



メンテナンス作業