

金属加工業の成長モデル

－ 技能イノベーションを中心として －

同志社大学大学院総合政策科学研究科

技術・革新的経営専攻 博士課程（一貫制）

2007年度 1003番

松本輝雅

目 次

第1章 研究の背景	1
第2章 本研究が明らかにする点	5
第3章 研究の方法	6
第4章 研究対象	7
1 研究対象の企業数	7
2 なぜ金属加工業を対象としたのか	8
3 金属加工の定義	9
3.1 鍛造とは	10
3.2 プレスとは	12
3.3 切削加工とは	13
3.3.1 旋盤の歴史	13
3.3.2 フライス盤の歴史	14
3.3.3 切削加工の原理	15
3.4 鋳物とは	16
3.4.1 鋳造の原理	17
3.4.2 鋳物の利点	17
3.5 パイプ加工とは	20
3.6 アクシシャルピストンポンプとは	21
4 何故、金属加工業という区分が用いられないのか	23
5 金属加工業としてまとめる意義	24
5.1 金属加工業の特殊性	24
6 金属加工業を評価するのに何故営業利益なのか	26
7 企業の利益操作について	30
8 研究対象の絞り込み	32

第5章 先行研究	39
1 先行研究レビュー	39
2 なぜ先行研究が少ないのか	47
第6章 金属加工会社の技能と技術	49
1 「技能と技術の違い」	49
1.1 技能と技術とは何であろうか	50
1.2 経験と科学、技術と技能	51
1.3 一子相伝と完全相伝について	53
2 金属加工業は技能か技術か	53
3 何故金属加工業が以前成り立ち、今は起業されないのか	54
第7章 ケース・スタディ	57
1 タカコの事例	57
1.1 概要	57
1.2 創業者・石崎氏と歴史	58
1.3 イノベーション	60
2 内藤製作所の事例	63
2.1 概要	63
2.2 歴史	64
2.3 イノベーション	64
3 明石合銅の事例	67
3.1 概要	67
3.2 歴史	67
3.3 イノベーション	68
4 フセラシンの事例	70
4.1 概要	70
4.2 歴史	71
4.3 イノベーション	72

5	片桐製作所の事例	74
5.1	概要	74
5.2	歴史	75
5.3	イノベーション	75
6	丹羽鑄造の事例	77
6.1	概要	77
6.2	歴史	78
6.3	イノベーション	78
7	高橋鑄造所の事例	81
7.1	概要	81
7.2	歴史	81
7.3	イノベーション	82
8	山本精工の事例	83
8.1	概要	83
8.2	歴史	83
8.3	イノベーション	84
9	中田製作所の事例	88
9.1	概要	88
9.2	歴史	88
9.3	イノベーション	89
10	中西金属工業の事例	91
10.1	概要	91
10.2	歴史	92
10.3	イノベーション	92
11	ミスミグループ本社の事例	94
11.1	概要	94
11.2	歴史	95
11.3	イノベーション	95

1 2	エーワン精密の事例	97
1 2. 1	概要	97
1 2. 2	歴史	98
1 2. 3	イノベーション	99
第 8 章	金属加工のイノベーションとは	100
1	切削加工の工程の合理化（加工の合理化、工程の合理化、材料ロスの低減）	100
2	プレス加工の工程の合理化（切削レス、材料ロスの低減）	101
3	鍛造の合理化	101
4	鋳造の合理化（消失鋳物、方案の合理化）	102
第 9 章	金属加工会社の成長における技術構造	103
1	金属加工業はどの様に成長するのか	103
2	技術の微細構造について	104
3	イノベーションダイアグラムについて	106
3. 1	成長パターン	106
4	土壌について	113
4. 1	土壌の構造について	116
4. 2	創発について	117
5	日本版 SBIR について	120
6	金属加工業が起業されない背景	121
7	どの技術が高収益か	122
第 10 章	結論	126
1	最後に	129
	参考文献（全 5 ページ）	1
	参考 各社インタビュー内容抜粋（全 32 ページ）	1

金属加工業の成長モデル^(※)

－ イノベーションを中心として －

総合政策科学研究科 技術・革新的経営専攻

DB071003 松本輝雅

第1章 研究の背景

近年の状況として、リーマン・ショックによる世界金融危機および同時不況、また東日本大震災に起因する福島原発事故等の直接的影響、間接的影響による深刻な景気悪化に見舞われた日本経済はゆっくりと最悪期と脱し、アベノミクスによる経済効果や2020年東京オリンピックに向けた、輸出を基本とする大企業の景気浮上も見られることに難くない。全ての経済状況が幾らか回復基調にある様にも見える。しかし、依然として失業率が高止まっており、若年層の就職難と弱電を中心とする大規模リストラ、電気エネルギーを初めとする製造原価の値上がりなど、企業の経営環境は変わらず厳しい状況が続いている。しかも、製造業（特に自動車産業）の海外移転問題がこれから加速され、大企業のみならず、その関連である中小企業はより大きな危機に見舞われるのは必至と思われる。事実、多くの製造業が製造の海外移転に伴い国内の生産設備の投資を止めている事実がある。このような環境の中、本研究は既に経済的に危機的状況を迎えている金属加工業の成長をテーマとして、この空洞化をも切り抜ける企業成長の知見の可能性や日本の製造業の生き方の方向性を得ることを目的とする。

厳しい局面を迎えている金属加工業の中で、急成長を遂げる企業がある。そして、好調な利益を永年維持している企業も存在する。反対に沈滞、撤退する企業も、かなり多く存在するのは誰の目にも明らかである。特に製造業の町として名を轟かせていた東大阪、東京大田区の衰退ぶりは最近話題にさえならない位である。そして、その現実是客户的データとしても如実に現れている。国内中小製造業は平成10年～20年の間で既に30.8%減少し(経済産業省データ)、なおかつこれから3年以内に、さらに30%消えゆくと言われている。(海外移転部品は製造業全体でみると平成21年度実績は17.1%、平成22年度実績

見込みは 18.0%、平成 27 年度は 21.4%と上昇傾向の見通しとなっている。（出展：「平成 22 年度企業行動に関するアンケート調査報告書」内閣府経済社会総合研究所 2011）この実績と見込みは累計的に増えることを意味し、平成 21 年、平成 22 年の 2 年で 32.1%の製造品の海外移転が実施されているということである。この事実から見れば、30%の企業が消えゆくのも理解できると思われる。）

また、下図を見て欲しい。経済産業省が毎年実施している鉱工業指数である。ほぼ製造業の全体像を見ることが出来る良い指標である。（ただし、本研究の金属加工業とは基本的に違い、製鉄業や輸送機、電気機器等日本の基幹産業も網羅されており、本研究が対象としている金属加工業はこの製造業全体のほんの数%程度の世界である）これを、見ると平成 21 年度のリーマン・ショックが如何に製造業に大きな影響及ぼしているかが分かる。そして、どこをベースにするか考え方にもよるが、平成 17 年の製造業全体の生産量をベースとして見れば現在も引き続き生産量が約 10%の減少したままの状態である。日本企業の海外生産移転や人件費等の安価な海外ライバル達との競争の挙げ句、製造業日本が如何に実力を落としているかがわかる。（製造業はどの様な企業であっても、30%売り上げがダウンすれば赤字に陥る危うい経営と競争を強いられている。）

ここで問題とする製造業の中で、驚異的な高収益を相変わらず維持又は更に成長をし続けている企業も後述の如く存在していることも客観的事実である。消えゆく企業は経済問題と関連付けて話題になるが、高収益企業の、特に B TO B 中小製造業（例えば金属加工業）はメディアなどへの露出が少ないため、その実情は非常に見えにくいものである。しかし、筆者はこの分野において幾らかの専門知識を有しているので土地勘をもって各企業の状況を見ることが出来るため、例えば「選択と集中」というような一般的な企業戦略だけでなく、何か特殊事情（しかも、共通要素）があるに違いないと、長年考え続けてきた。しかし、この B TO B 中小製造業の世界は情報が非常に閉鎖的であり、金属加工工業会といったような業界としてのまとまりが無いため、情報収集および比較が難しく、研究が困難である。加えて、金属加工業は以下に示すように、製造業の 4%と決して大きくない業界なので、研究の苦勞に比して成果は非常に限られることも分かっているが、この業界の成功の指針があらゆる業界に転用できるだろうと見据えて、筆者は敢えてここに研究の場を見つけた。

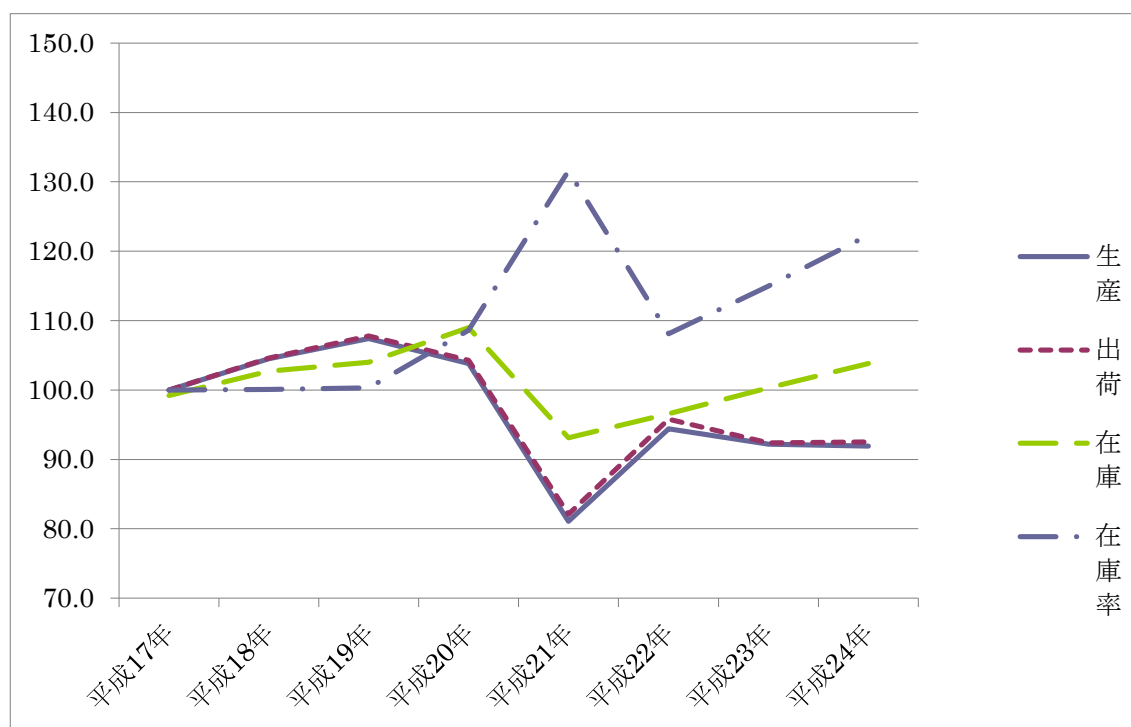


図1-1 製造業の実績推移

資料出所：鉱工業指数、鉱工業出荷内訳表 平成17年～平成24年 経済産業省
大臣官房 調査統計グループ 経済解析室

一般的にこの種の研究は、成功の現象および指針を業界自体の特質（時代の流れに合致しているなど）に起因していると結論付けるか、特許などの企業又は個人の独自のアイデアにより収益のメカニズムを確立していると結論付けるか、社長（あるいは右腕）の経営手腕による人的功績であると締めくくられるものが大半である。そして、研究の成果の纏め方として、定量的な評価を行い且つ客観性を重視することを目的とするため、同様の業態および規模等のシチュエーションにある企業の比較を統計的に比較分析するという手法をとるか、又は業界の特質をまとめて他業界（や地域）との比較を統計的に扱い分析を進める場合が非常に多い。

そのため、小さな要素、例えば社長の学歴であったり、起業以前の経験であったり、場合によっては営業手腕や技術の知識や背景と言ったような個人の性格等の要素を基にした分析になるか、個々の企業の特質を示す研究が幅をきかせており、企業の個別事例をケース・スタディで一般化するような手法はあまり見かけない。

しかし、一般的にこの方法はバイアスが掛かかる可能性が高く（例えば出身大学が要素であるとして扱う場合、そのものがその要素なのか、関連する持ち合わせの性格なのか、全く別の要素であるか。また、出身大学との相関が有名私立の幼稚舎からエスカレーター式に進学するような、金銭的に恵まれた環境からスタート、またそれに伴う友人関係などの人脈形成の結果なのか等）、そこから派生した2次要素の影響が効いている可能性も多いため、単純に結論付けることは極めて難しい。そして、この社長等の特性や企業の特質を研究データとして利用するには人的要因が絡むので、インタビューまたはアンケート等を用いることとなるが、客観的事実を重ねるには、この時点で困難が横たわる。（人は感じ方や表現力に大きな差がある）おそらくは、主観が大きく入るのは間違いない。一方で、各企業の個別事例のケース・スタディは多くの示唆を含んではいるが、企業により非常に大きな個性があるので、その成果は際限がない。

本研究は、インタビューが研究データの元となることは同一であるが、これらの過去からの方法に依らず、企業の成長要因は客観的に存在し、しかも特定の企業独自の事象という訳ではなく、必ず一般化出来るとの考えの下に、客観的データと関連付けて研究を進める。具体的には、以下本研究が明らかにする研究と研究方法について述べていく。

※： 本研究のテーマである「成長モデル」とは、単純な成長過程を指しているのではなく、成長した産業の要因を類型化したものである。（以下同）

第2章 本研究が明らかにする点

本研究は以下の視点で研究し、一般的には理解しがたいBTOB企業の技術について詳しく解明し、それが利益にいかに関与するかを明らかにする。

- ① 企業の成長過程を解明する。(特に、固有技術とナンバーワン、オンリーワンの関係について解明する。)
- ② そして、その中小金属加工業のイノベーション分類をする。金属加工のイノベーションにはいくつかのタイプがある。これを、イノベーションの種類ごとに分類する。これにより、今後どのような分類の戦略を持つべきかを考える基とすることが出来る。
- ③ 製造業受難の時代に、どのように金属加工業は生きていくべきかを考えるテーマの提示。一時期急激に進んだ円高により海外シフトが進む中、同時に中小企業の経営者の高齢化が目立ってきている現状において、金属加工業が生き残っていくために、何をこれから考えるべきかと問う良いヒントになることが出来るはずである。

以上3点において研究を進めることとする。

第3章 研究の方法

本研究の具体的な方法の要点は

① インタビュー形式をとる。

1 インタビュー2時間程度とする。話が終わらないようであれば、2回に分ける。基本は社長又は企業の核心や歴史が理解できている方をお願いする。時間的には長い方がもちろん多くの情報量を有するが、長時間のインタビューは社長の思い入れの強い企業の歴史の一部に話が集中し、次第に努力に対する自己賛辞や美化した思い入れの要素が増大していくため、客観性が失われて行く懸念もあるので2時間限度とする。特に、創業時代と成長期の歴史、企業成長の理由（技術または経営革新）をインタビューにより情報収集し、企業の特徴を明らかにする。そして、企業方針など今後の方向性や意図についても情報収集する。

② 企業の固有技術（技術そのものと、その生い立ちも）については特に詳しく情報を集める。

これは、うわべの理由と本質を使い分けていることが多いので、上手くインタビューすることが非常に肝心である。一般にB to B企業の社長は技術が分からない人に対して無理矢理教えようとしてくれないが、その企業の技術分野を理解する人には自分の成功談を語りたいと思っているので、包み隠しなく、親切に全て話してくれることが多く、インタビューを行う者は、企業の技術分野を理解し、技術的な話題に対応できなければならない。

③ 成長指標となり得る、従業員数の推移、売り上げ、利益金額を聞く。

研究対象となる企業は未上場のところが殆どなので、殆どの企業情報が原則非公開なのであるが、可能ならデータを頂ける様に協力をお願いする。

以上を元にインタビューを実施し、また場合によっては発行されている社史等の企業情報文書、掲載されている新聞記事や業界紙、執筆書籍など頂き、インタビューの内容を補強し、企業の歴史とその成長要因を整理および分析のために使う。

第4章 研究対象

1 研究対象の企業数

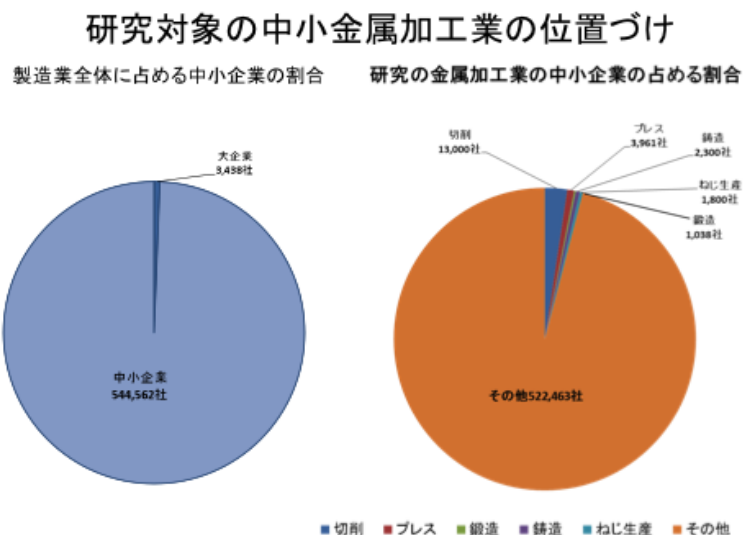


図4-1 製造業における中小企業の割合とその中の金属加工業

上図（図4-1）の左の円グラフは日本の製造企業における中小企業と大企業の比率を表している。大企業分類はわずかに1.5%であり、いかに中小企業が多いかがわかる。すべて中小企業と言っても過言ではない程の数字である。そして、右の円グラフは日本の製造企業における本研究の対象企業となる金属加工業の5業界とその割合を示している。パイプ加工、表面処理や研磨は、圧倒的に小さな業界（業界団体が無いので、数字的に正しく把握出来ないが、確実に零点数%以下と思われる）であり、無視してもほとんど数字的には変わらない。中小製造企業522463社中22000社（約4.2%）が本研究の対象である金属加工業である。大企業も含め製造業全体で見ても4.1%の範囲の研究であり決して大きな研究対象ではないが、経済的に無視できる数では無い。本研究において様々な金属加工の業態があるにも関わらず、金属加工業として括っている目的は、同じく金属を加工する業態であること、そして業界内で場合によっては顧客が切削加工をプレスや鍛造に工程変更するなど競合となり得、一般には同じ業界にも見えることであり、そしてこれらを1つ

の金属加工業として括れば、個々の業態のみの研究に比べて製造業全体（すなわち経済界全体）に占める割合が大きくなし、より影響力のある業界を対象とした研究となり得る。またそれぞれの業界（例えばプレス、鍛造など）特殊性の強調を避けるためでもある

2 なぜ金属加工業を対象としたのか

本研究は金属加工業を対象としているが、なぜここに至ったかを説明したい。大きくは2つある。1つ目は、そもそも工業製品は金属の塊であった。1960年代70年代、例えば自動車の部品で言えばウインドウとシート意外はほぼ金属製であった。そして、家電で言えば三種の神器である冷蔵庫、洗濯機、テレビの部品は80%以上金属であった。その時代に作られたこれらの商品は、海外にも多く輸出されたが、日本製品が非常に高品質であることを世界に証明した源である。ということは、もちろん設計の良さや当時の円安の影響で、安い割にはという評価もあるにせよ、本来の日本製品の品質は金属加工業の品質の高さであったと言い換えることが出来るかもしれない。そして、それは下請け金属加工業がその固有技術で品質、コストで凌いできた結果である。それが、現代では過激な競争のための低価格化、また海外に押されて生産が相当縮小しているにも関わらず、それは優秀な技能として生き残り、企業として高収益をあげているのを垣間みる。これは、日本の以前の強みの片鱗を残していることに違いない。

即ち、この企業群を研究することにより、日本の企業本来の強みや、これからの企業の生き方としての示唆を示すであろうことを期待してのことである。

そして、後一つはもっと大きな視点に立っての見解であるが、産業は現代では、科学が基礎になっている。確かに大企業の分野、例えば科学産業や半導体産業等に於いては全くそうである。近年発祥の産業はそのような構造が一般的であることは否めない。しかし、遡りイギリスの産業革命は蒸気機関に始まるが、これらは技能者いわゆる職人の作った物である。それが産業となり国を変え世界を変えて行ったのである。その後、これが科学としての課題として科学として証明され、応用もされていった。即ち、テクネ→産業→科学→産業の順である。

現代において、技能として伝承されている物にも同じ様な構造が含まれているのではないだろうか。即ち、科学者がやり残してきたことを技能として括ることが出来れば、まさに金属加工業の中の技能を見ることによりここを明らかにし、科学が未解明な物又は触

りにくい、科学に消化出来ていない物が伝承されていて、それが成長の元になっている可能性があるのではないかと、この研究についての思いである。

3 金属加工の定義

金属加工とはどのようなものであろうか。非常に曖昧な言葉であり得るので、ここで定義と少々解説をする。

金属加工（きんぞくかこう）とは、各種金属材料にほどこす加工である。技術はよく似ていても、木を加工する木工とは区別される。それは、製品として飛行機、造船、橋梁のような巨大なものから、エンジン部品、マイクロマシンさらには貴金属品の製作まで含むが、それらに対応して幅広い技能・工程・道具や機械等を使う。金属加工は技術であり、技能である。（技能と技術について、詳しくは後述）その歴史的起源は様々な文化や文明に広がっており、例えば装飾品や宗教的儀式使われる、鋳物技術等は数千年の歴史がある。

（日本の銅鏡は鋳物技術である）

金属加工の始まりは当然であるが、各種鉱石の精錬法の発見であり、それによって道具や装飾に使える可鍛性と延性のある金属を生み出せるようになったことからである。現代の機械加工では精密な部品を製作できる各種工作機械を使用することが多い。（参考「トコトンやさしい金属加工の本」海野邦昭著、日刊工業新聞社刊）非常に幅広い大雑把な概念であるが、今回の論文テーマとしては成長する金属加工業などで、実際に技術を分類することで再整理をする。

分類すれば下記のように出来るであろう。すなわち、大企業がすべき精錬、橋梁や大型航空機分野や、反対に家内工業のような彫刻細工分野を削り、一般的な町中や工業団地にて出会えるような技術の正体としての整理である。言い換えると、金属加工の分類は加工技術による分類であり、製品別分類では無い。（注）金型加工は用途的分類である

1. 鍛造（プレス業界に含む場合がある）
2. 鋳造（ダイカストを含む場合もある。ロストワックス・MIM）
3. 切削（旋盤・フライス盤・ブローチ・ホーニング・歯切り）
4. プレス（鍛造が含まれることもある）

パイプ加工、研磨、メッキ、放電、ワイヤーカット、熱処理等

5. 鍛造（プレス業界に含む場合がある）
6. 鋳造（ダイカストを含む場合もある。ロストワックス・MIM）
7. 切削（ブローチ・ホーニング・歯切り）
8. プレス（鍛造が含まれることもある）
9. パイプ加工、研磨、メッキ、放電、ワイヤーカット、熱処理等

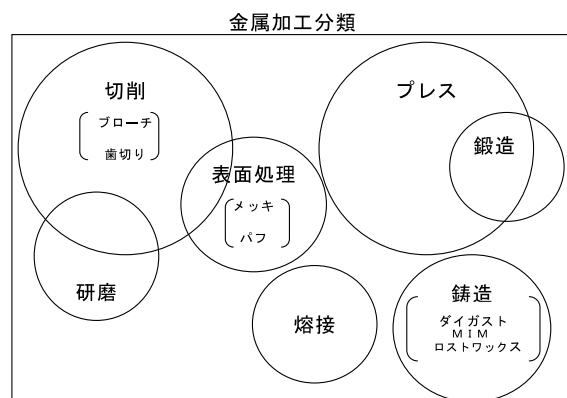


図4-2 金属加工の分類と包含関係

それぞれの技術についてより詳しい解説をする。理解しやすい様に歴史と工程と少々の説明を加えたい。

3. 1 鍛造とは

鍛造は、金属にプレス等で力を加えて目的の形に変える（成形）ことであるが、曲げが中心で薄板を材料とするプレスとは区別することが多い。この工程はただ単に成形するだけでなく、副次的に打撃加圧されることにより、金属の内部組織が緻密で均質になり、且つミクロ的には結晶粒が伸びるため、引っ張り強さ（特に鍛造方向）、硬さなどの機械的性質が改善される。また、目的の形状に近く整形されることから、機械加工が省略又は最小限で済み、必要な所に肉を寄せることが出来るので、原材料の節減につながる。（持ちかかりが減ると表現する）加えて、角部の余肉が切削加工に比べて大きいため、構造的な強度が増すという利点も有る。

下記に一般的な鍛造の方法がイメージしやすいので、フローチャートとして示す。鍛造の中でも、方法により分類があるので示しておくこととする。

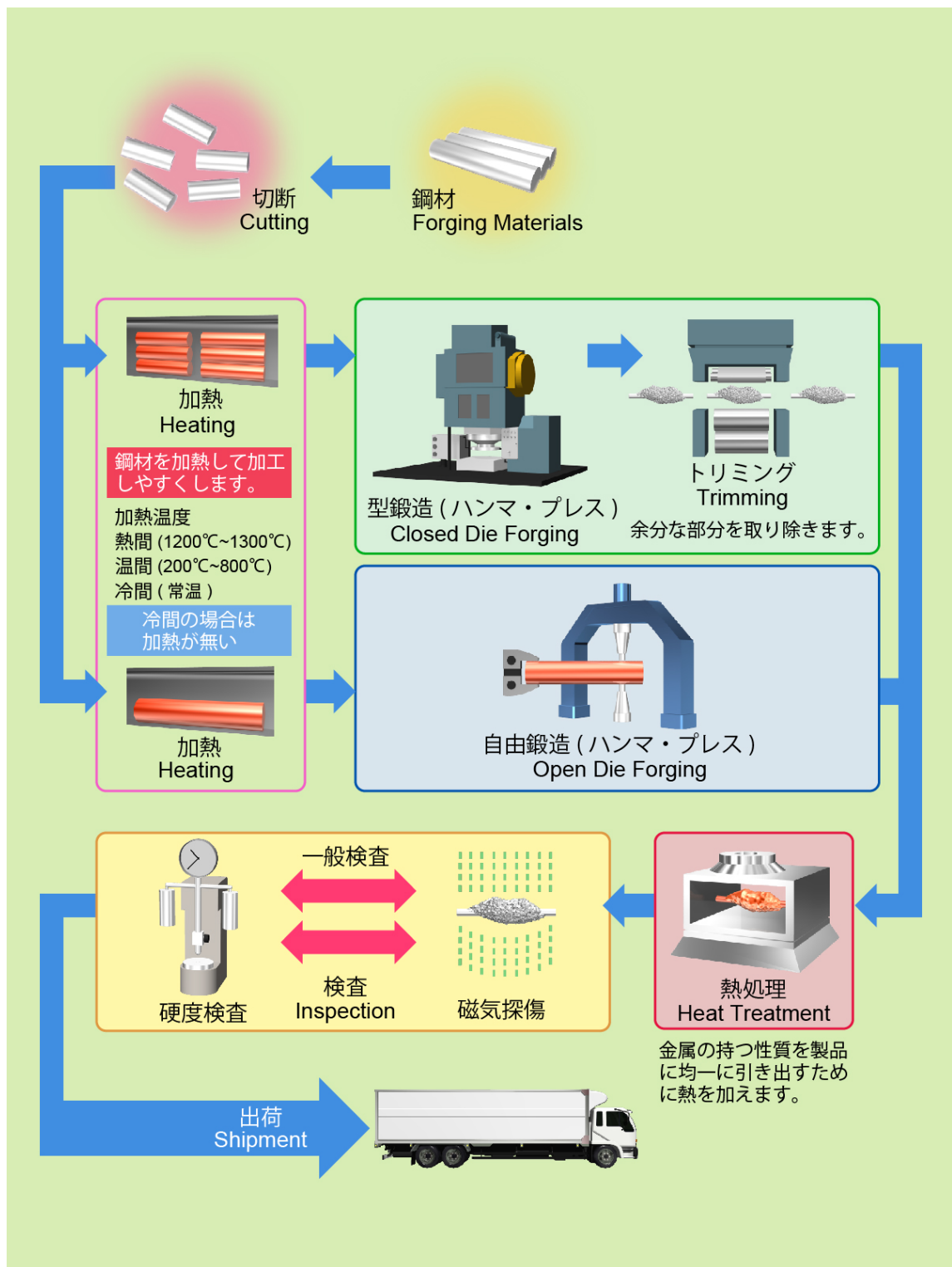


図 4 - 3 鍛造工程のフローチャート

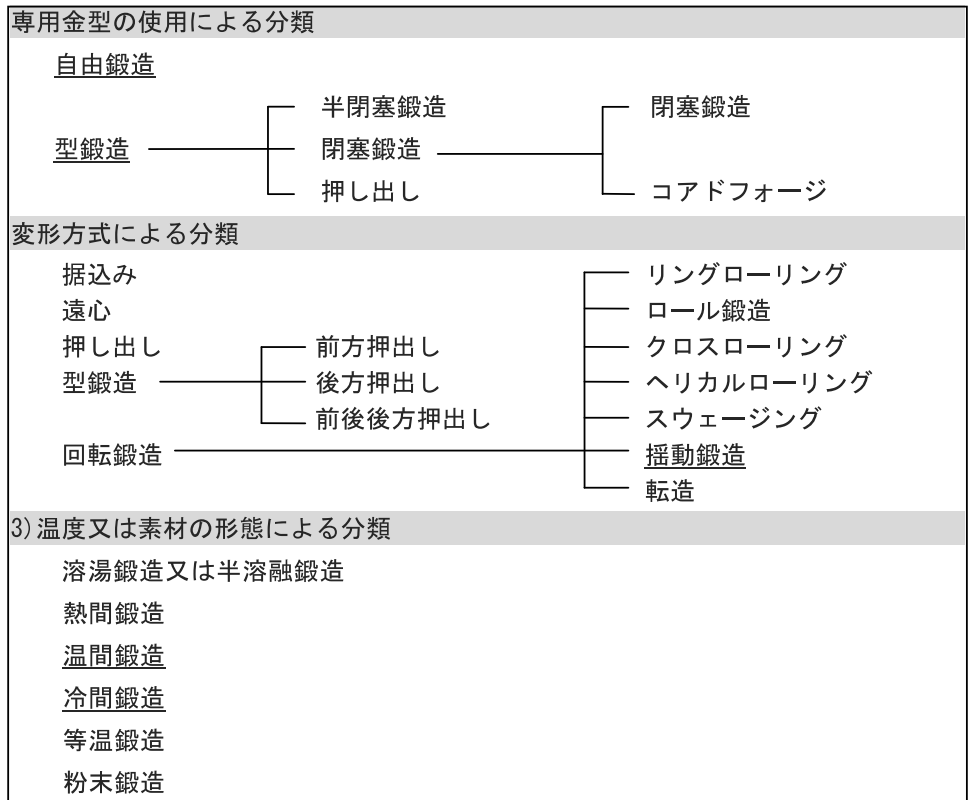


図 4 - 4 鍛造の種類

3. 2 プレスとは

プレス機械を使い、金属を変形させる加工を言う。鍛造（冷間）とよく似ているが、区別はされている。どちらかと言えば、薄板状の材料を変形させることを指すことが多い。

日本における金属プレス加工業は明治時代の日清、日露戦争で使われた弾丸や薬きょうなどの金属を用いた、武器の製造や貨幣（金貨）の生産にプレス機械が採用され、量産化が行われたと言われている。官からの大量発注（プレスの最大の特徴。ロットが大きくないと金型製作という行程が必要なので、引き合わない）で始められ、民間においては鍋・釜などの家庭金物、珧瑯鉄器、金属玩具及び製缶などの分野において、小規模ながらも金属プレス加工業が興り始める。

大正時代に入り、一般産業の発展とともに自転車産業が発展し、金属プレス加工業はこの分野の需要に応じて大きな発展を果たすことになる。昭和初期には軍需産業の発展を支え、さらに電気通信の分野で電気計器類の部品需要の拡大に応じ、金属プレス加工業の専

業者も次第に増えてくることになった。その後、第二次大戦後の飛躍的な機械工業の発展とともに本格的な産業として発展し、需要先は自動車工業をはじめ、電気・通信機器工業、農業用機器、家具・建築用機器、時計・計測器等の精密機械、厨暖房機器、金物・玩具などあらゆる分野の金属製品製造業の生産に関連して創出されてきた。その用途分野はきわめて広くかつ多岐にわたっており、金属製品に欠くことのできない重要な部品供給産業として発展してきた。（日本プレス工業協会データより）



写真 4 - 1 プレス機械

3. 3 切削加工とは

切削加工の歴史は、切削工具を固定し被加工材を回転させて切削する旋盤（主に円筒形加工に用いて、加工速度が速く円筒の寸法精度に優れている）と被加工材を固定し切削工具を回転させて切削するフライス盤（主に穴加工や面加工に優れている）の2つの切削加工機の基礎機械の歴史と言っても過言ではない。現代においても一般的にその応用である制御にコンピューターを使った、NC(数値制御 Numerical Control)旋盤とフライス盤であるMC(machining center)を使う加工が、主として切削加工と言われている。この2つの機械の歴史について考えてみたい。

3. 3. 1 旋盤の歴史

近代の旋盤機械は産業革命のイギリスで1780年頃モーズレによって発明された。この旋盤は土台も含めて全て鉄製で、複雑な機構であるネジ切り機構が付いていることが大

きな発明である。第一号機は主軸が右側にあったが第二号機以降は主軸が左となり、現在と同じ配置になる。このことは、人間には右利きが多いということから出たと思われる。この2～3年後にはそうした機械が作られたという噂から、モーズレと同じ様な近代的旋盤が次々と、しかも独自に作られた。この時代はまさに近代的旋盤が生まれる条件が熟していたと思われる。

しかし、工作物を回転させて何らかの加工を施すものを広い意味で旋盤と定義すれば、ミケーネ文明の出土品から旋盤で加工されたと思われるものがあり、エジプトの壁画には2名で操作する旋盤が描かれている。

旋盤は時計の発明（14世紀）とともに大きく発展し、精度の高い歯車などの加工に大きく寄与することになる。時計用の小型旋盤は王侯貴族の間で流行ったローズエンジン（卓上型の旋盤&形削り盤）へと発展し、様々な機構が試みられた。ルネッサンスの天才レオナルド・ダ・ビンチはネジ切り機やクランクを利用した足踏み旋盤をも考案している。16世紀のイギリスでは木工旋盤（ポール旋盤）を使った装飾性の高い家具製造が広くおこなわれていた。



写真4-2 旋盤 (NC コントロール)



写真4-3 フライス盤 (マシニングセンター)

3. 3. 2 フライス盤の歴史

モーズレの旋盤が登場する前には、水車の力を利用した大形のシリンダー中ぐり盤（水車小屋の壁の基礎がそのまま機械のベースになっているウィルキンソンの中ぐり盤）などがすでに存在していたが、精度としては実用的には不十分であった。（中ぐり盤とはフライスの原型であり、刃物を回転させて被削物を削る機械）蒸気機関の効率改善をはかるために高精度の加工機械が求められていると共に、機械設備や工場を作るには「ネジ」が大量に必要であった。それを実現したのが前出モーズレの旋盤であった。

日本には古く中国から伝来し、鎌倉時代にすでに轆轤（ろくろ）（被削物を回転させるという意味では旋盤の原型）を使う木地職人を紹介した書物が散見される。しかし、江戸時代の鎖国によって西洋の技術はほとんど伝わらず、日本で近代的な旋盤が使われるのは幕末～明治維新であることは、職人という職業がいかに地位を確立され、力を持っていたかということの証かも知れない。

（参考 Wiki pedia）

3. 3. 3 切削加工の原理

基本的に上記の2種類の機械を用いてももの作りをするのが切削加工であるが、その原理についても少々記述しておく。その原理であるが、その加工部では、切削工具の刃先によって被加工材を物理的に切り込み割り裂いて、被加工材の一部を削り出し切りくずとして排除しながら、刃先を連続的に押し進める。被加工材が無理なく削り出される程度の深さで工具の刃先が入ることで、切りくずとなって除かれる被加工材の断片が刃先から被加工材の表面まで伸びる剪断面によって破壊を受け、すくい面の上を滑りながら変形を起こして、最終的には被加工材から除かれる。

被加工材の材質や加工法、刃形、その他の切削条件によって切りくずは多様な形状となり、特に、工具の刃先先端部に被加工物の一部が張り付いて刃先のように振舞う「構成刃先」と呼ばれる現象が起きると、この部分が成長しては剥がれる周期的な経過を幾度も繰り返すために、加工面を荒れさせる原因となるため加工表面の形状だけでなく寸法精度に対しても好ましくない。切りくずがスムーズに連続して生じる流れ型が最も加工面が美しく仕上がるが、材質によってはそれ以外の形状となる。柔らかな材料や変形しやすい材料ではせん断型やむしれ型になり、高硬度で脆い材料では亀裂型になることがある。

切削工具の代わりに砥石を用いて加工したり、砥粒を水や油に混合して加工する研削加工も微小な砥粒が被加工材を加工してゆく点では切削加工と同じ原理が用いられている。

（参考 Wiki pedia）

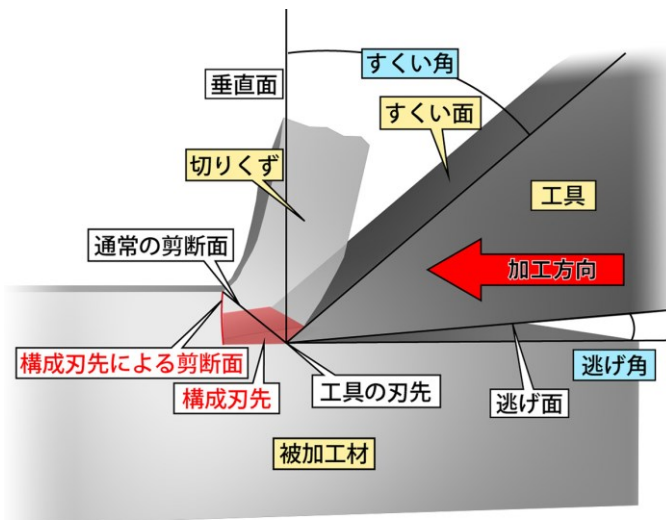


図 4 - 5 切削加工のモデル図

3. 4 鋳物とは

あらかじめ成形したい形を空洞にして作られた鋳型に溶解した金属(溶湯)を流し込み、溶湯が冷却された後、鋳型から取り出すと想定していた形に成形される手法である。

鋳物の歴史は古く、紀元前 4,000 年ごろ、メソポタミアで始まったといわれている。銅を溶かして型に流し込み、いろいろな装飾品・武器・生活雑貨などの器物をつくったのが始まりである。鋳物は、人間のモノづくりの中で、最も古いもののひとつと言えるであろう。

日本に鋳物づくりの技が伝わったのは紀元前数百年ごろ。1 世紀に入ると、銅鐸、銅鏡、刀剣などがつくられるようになり、奈良時代になると、仏像や梵鐘などが盛んにつくられた。奈良東大寺の大仏が鋳物によって作られていることや日本で最初の銅銭も鋳物によって作られたことから、日本において鋳物の技術が活用されていたことがわかる。各地に鋳物づくりが広がったのは、平安時代なかば以降といわれている。

鋳物が現代の工業の形態をとるようになったきっかけは、18 世紀なかばにイギリスで起きた産業革命である。工場制工業の発展とともに、鋳物が広く機械文明の中に採用されるようになってきた。日本では、江戸時代末期になって近代化への動きが活発になり、幕府はオランダから技術を導入してキュポラ(金属溶解炉)を建設したが、これが近代化へのさきがけとなったことは有名な話である。長い歴史の中で、鋳物は物造り(特に大型の構造物)に重要な役割をはたしてきたのは間違いの無い話である。しかし、近年 3K(きつい、

汚い、危険)の為、若者の鋳物製造業離れが顕著であり、急速な海外移転が行われてきたため日本では調達出来るところが少なくなっている。(台湾、韓国、中国から輸入が伸びている。)(川口鋳物工業協同組合より)

3. 4. 1 鋳造の原理

一般的に砂でつくった型の中に、溶かした金属を注ぎ込んで必要な形にする加工法のことを鋳造といい、この方法でつくられたものを鋳物と言う。鋳造には多くの工法があるが、水が器の形に従うように、複雑な形状でも自由自在に造形できる点が大きな特長である。鋳物にも、使用する金属材料によっていくつかの種類(例えば、銅、アルミ、鉄、ステンレス、チタン他)があるが、その中でもっとも多く使われているのは銑鉄鋳物である。

銑鉄は、鋼など他の鉄素材に比べて、より多くの炭素を含んでいることが特徴である。この炭素含有が鋳造の重要な鍵であり、鉄に炭素が混じると融点が下がって鋳造しやすくなり、また炭素は鉄が固まるとき結晶化して黒鉛になるが、そのとき膨張して、全体の体積の縮み(金属は液状から固体に状態変化する時に体積が減少する)を補うこととなり工作上非常に扱いやすくなるのである。(形が収縮により変わり難い、また炭素が多いと切削は容易となる)現代の銑鉄鋳物を材質で見ると、ねずみ銑鉄とダクタイル銑鉄(JIS;球状黒鉛銑鉄)が主流である。

特に、ダクタイル銑鉄は鋼に近い強さを鋳物にもたらしたという点で、鋳物が抱える棒材や鍛造に比較して強度が低下するという特性を回避できるため、鉄鋼における今世紀最大の発明といわれている。(鋳物工業協同組合より)

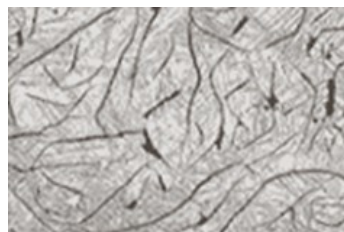


写真4-4 ねずみ銑鉄

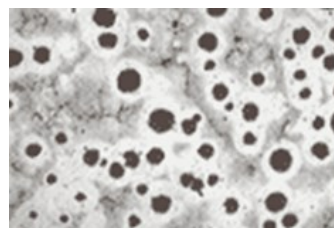


写真4-5 ダクタイル銑鉄

3. 4. 2 鋳物の利点

銑鉄鋳物は、硬さと粘り強さのバランスが用途に応じてとれる材料である。鉄と黒鉛の複合材料であるため、硬くても切削性が良く(切りくずの状態が良い)加工しやすく、し

かも他の鉄にはみられない下に示すような優れた性質ももっている。さまざまな用途に使われるのは、価格以上に銑鉄鋳物でなければならない合理性があるからである。

銑鉄鋳物の性質を特徴づけているのは黒鉛（炭素）である。この黒鉛が振動（音の発生）を抑えたり、炭素の小さな粒子が金属の摩擦面に入りマイクロで見ると摩擦面に炭素のボールが敷き詰められた状態を作り出すことで潤滑剤の役目をはたして摩耗を防いだりもする。鋳物が自動車や船のエンジン、あるいは音をださないブレーキ装置に欠かせない理由である。加えて、熱に強く腐食に強いといった性質が銑鉄鋳物の利用価値である。

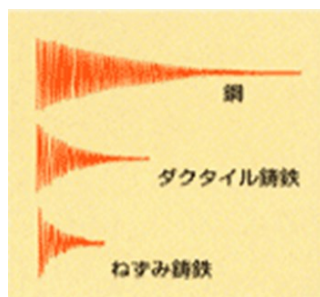


図4-6 銑鉄（ねずみ鋳鉄の制震性）

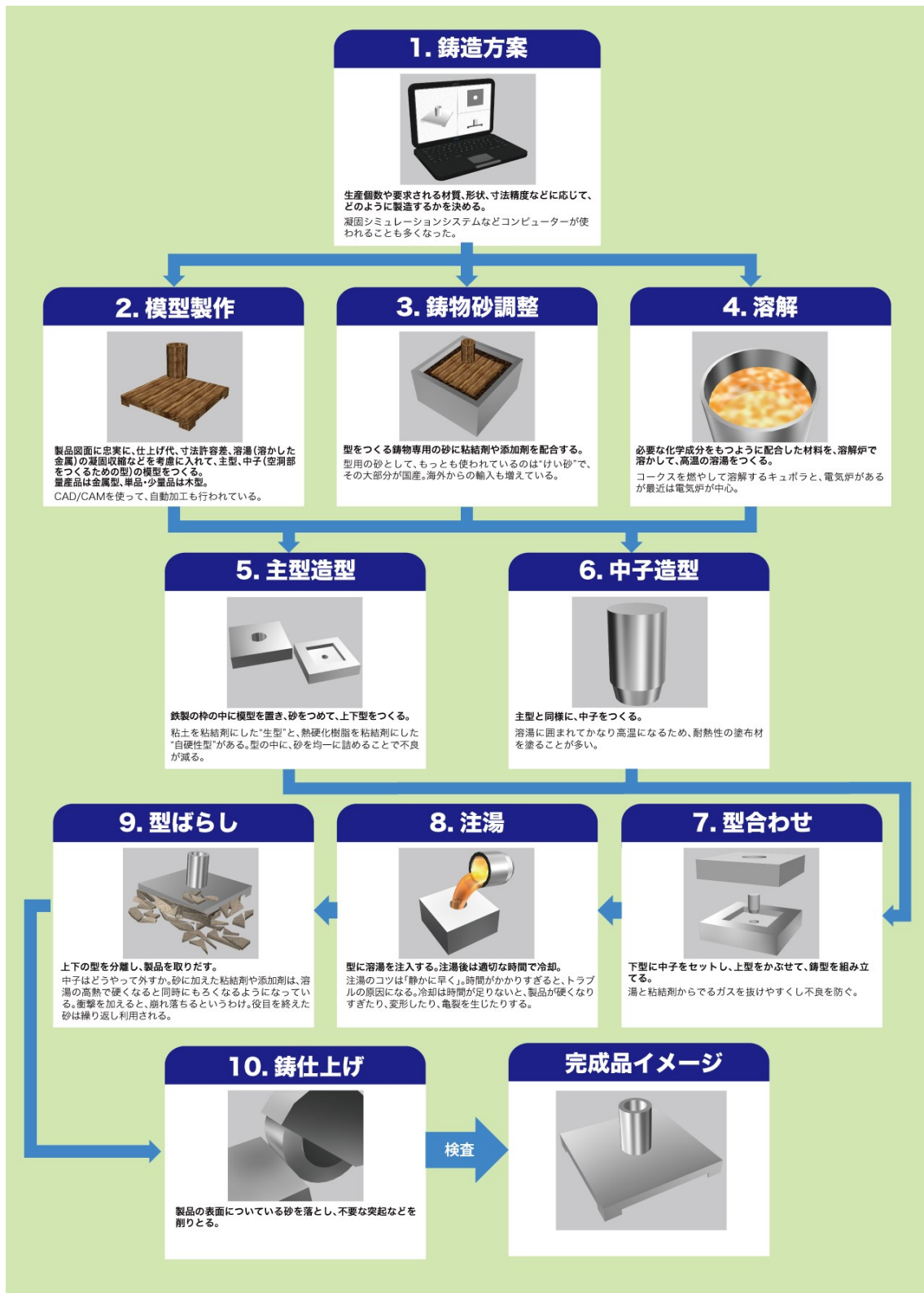


図 4 - 7 鑄造のフローチャート

3. 5 パイプ加工とは

この技術は中空の円筒形状（パイプ形状）をした各種の金属材料（例えば、銅、アルミ、鉄、ステンレス、チタン他）を用途に応じて様々な形状に加工する技術である。材料を曲げる曲げ加工、部分的にパイプ径を小さくするスウェージ加工、逆に部分的にパイプ径を大きくするエキスパンド加工、突起形状を成形するビーディング加工、パイプの端面を垂直（あるいはそれに準じる角度）に折り返すフランジ加工、パイプの先端を閉じた状態に加工するクロージング加工、金属を変形させることにより別の部品を保持・固定するカシメ加工、内部から圧力を加えて部分的に膨らませるバルジ加工（ハイドロフォーミング）等により形作ることである。用途例としては、液体、気体等を搬送するルートに用いることが多い。自動車の燃料、排ガス系、給湯器のガス、湯系、トイレ、キッチン水栓金具が具体的な用途である。大きくは石油プラントの輸送通路や上下水道、ガス等にも使われる。搬送ルートが長くなればパイプの接続が必要となり、またパイプ自体に機能を持たせるため、これらの加工技術が用いられている。以前は中小多くの企業が存在したが、昨今では中堅どころが、残念ながら数少なく存在するのみとなった。（一般的な加工はパイプの場合、意外と簡単に出来ることと、設備投資が少ないことで比較的簡単に参入出来るが、コスト競争が激しく部品費に占めるコスト割合が大きな材料購入で有利に交渉できる規模のメリットが活せない（総受注量が大きくない）企業は淘汰された。）

パイプ加工の歴史は、詳しくは不明である。人間の本能的な欲求の中に必要とされる、又はこれを作ろうとすることは考えに難くないので、相当な歴史はあったと思われる。装飾的には古代文明の装飾品においてもパイプ形状のものが存在していることから、鋳物と同じように相当歴史はあると推測できる。しかし、工業的な量産物は、パイプ自体に機能性を追及し且つ大量の生産の需要を起こした自動車関係から始まった様である。建築や簡単な造作物は、手作り（板金等）で作られていたがこれは全くと言ってよい程、別の技術である。

パイプの曲げ加工は、断面が円で耐力（円形を保持する力）が無い場合（要するに曲げればへしゃげて、その断面が非常に狭くなるような場合）は、そのままでは曲げることが出来ず、何かしらの手立てを加えなければならない。最近では、芯金という金属のボールの様な物を入れて断面の円を保ちながら曲げるが、昔は砂や半田の様な物を入れて曲げ、成形後に砂や熱をかけて、半田を取り出していた。原始的ではあるが、それなりの成形にはなっていた。

技術の分類では無いが、後述の技術理解のために、以下にアキシャルピストンポンプの説明も加えておきたい。

3. 6 アキシャルピストンポンプとは

アキシャルピストンポンプ（以下 APP）とはなんだろうか。名前の如く、もちろんポンプの種類なのであるが、つい最近（1974 年位）にタカコ（後述）がピストンの量産化を始めるまでは一般的なポンプでは無かった。何故かというところ、非常に困難な部分が存在していたからである。構造は以下の図に示すとおりであるが、回転をピストン運動に変えるのにこぜ（ピストン軸の方向への利用したい力と、ピストン先端が回転の力を受けてピストン軸の垂直に働く力の2つの力がかかり、部品内で不合理な力がかかること）が問題で、耐久性に問題があったからである。加えて、理想とする部品の寸法精度が3 ミクロン程度であり、当時は工作機械やその他の問題で、一般的に達成できる技術では無かったのである。この APP の物語を偶然にも、本研究ケース・スタディにさせて頂いた。説明が長くなるが、このポンプを世に送り出したタカコと、この性能の大きな可能性を広げた明石合銅に大きく関与するので、ここで少々の説明をしておく。

下図は、APP の構造と理論を図にしたものである。また、そのパーツの現物写真であるピストン（タカコ製）も貼り付けてあるので、参考にしながら構造の説明を見て欲しい。

さて、APP の構造であるが大きくはシリンダーブロック、ピストン、シュー、斜板で成り立っている。それぞれは、鉄系の材料で円筒状の鋼材を削り出して作る。まず、ピストンはシューとセットになっている。ピストンの先端は雄球状になっていて、シューは雌球状になっている。これを組み合わせて、抜け止めに先端部をカシメると、球を包み込んだような構造になり立体首振り状であるので球を中心としてシューの回転方向は自在になる。これを、自在にシリンダーブロックにセットする。基本的には奇数個（9 個）が同じパターンになっている。それを、斜板に押しつけるようにセットして、シャフトを回転させることによって、斜板の高低差分ピストン先端を押し力が発生し、結果ピストンは往復運動をすることになり、ここから先は一般のポンプの様な原理で圧力が生成される。「axial」は「軸上の」という意味であるが、一般の往復ポンプを円周上に仕組み、回転を斜板によりピストン運動に変えているのがこの原理である。非常に効率的であり、コンパクトな設計が可能のために、重機（建設機械）や航空機に使われることが多い。

この、理論は一般的に 100 年以上の歴史があると言われているが（タカコはシュレーサー教授から理論を伝授された）、ケースにある様、実際に量産化の糸口を作ったのがタカコであり、石崎氏である。最初はボルボの建機から採用されることに成るが、今では世界中の建機はこれで動いている。（以前は、プランジャーポンプやピストンポンプが使われていた）大きさに言えば、製法において東大阪発の世界の発明というべき物である。現在では年間 2000 万本を作っていて、世界シェア 65%となっている。

また、この技術が一般的に成りつつある時、明石合銅はシリンダーブロックの内面に鋳物技術（AG バイメタル）で、銅合金を張り、銅合金はそれ自体が磨耗し母材との間で滑りを発生させることから鋼材より摩擦抵抗が少なく、ピストンの軸の摺動が狂い難いとして、高速運転に耐える物を発明した。これは、日立建機からの依頼で始めたことであるが、世界でこの会社だけの技術である。ただし、これは高回転型のみ採用される技術で、ほぼコマツ（石川県小松市）が高級特定機種で採用しているのみである。



写真 4-6 タカコのピストン 写真 4-7 タカコのシューをセットしたピストン

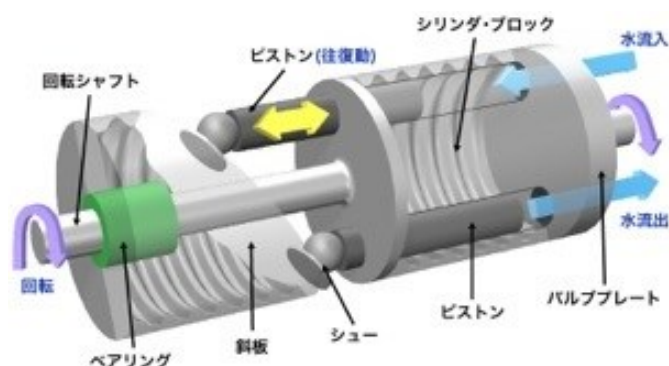


図 4-8 斜板式アキシャルピストンポンプの模式図

4 何故、金属加工業という区分が用いられないのか

前述の様に、金属加工業としての区分という物は、データを括る区分として殆ど使われていない。業界毎のデータ（例えば輸送機、家電、家具など）は一般的に使われ、経済産業省や、企業の活動データを商いとしている、「帝国データバンク」や「東京商工リサーチ」ではこの区分のみである。金属加工という言い方は、一般的に使われる言葉ではあるが区分には登場しない、これは何故であろうか。下記の a、b 2つの理由が考えられる。

- a. 一般的に、産業別分類（例えば輸送機、住宅関連など）が使われていて（経産省が発端になっているのではないか）金属加工業という分類をするのに、上記のようにプレス、切削、鋳鍛造、熱処理、メッキ等を足し併せて考える必要があり、それぞれ工程に相関性があるため、作りにくい分類である。そして、場合によっては例えばプレス業と樹脂加工業、あるいはプレス業と切削業といった両方のように1社で、複数の技術に跨がる可能性も多々ある（各企業は部品供給が目的であり、その手段を網羅する必要があるので分類がしにくく見える。
- b. 金属加工業の定義が曖昧で、材料に金属を使えば金属加工業と一般的に認識はするが、実際は何の技術の範疇が非常に曖昧で、わかりにくい。例えば、プレスと鍛造の区分であったり（いずれも大きな力を加える装置を必要とすることから非常に似ている場合がある）、切削と研磨技術は最近では技術の合理化（切削対象に切削工具を使うか砥石を使うかの違いであり、金属を除去するという工程が似ており、要求される寸法精度の違いによって使い分けている）のため非常によく似て来ている。これが、はっきりしないと作る方も使う方も、曖昧な環境となる

しかし、以前のように自動車部品に特化して事業化している企業も、リスクマネジメントの観点から、モノカルチャーのみで対応している企業は次第に少なくなり、兼業で住宅関連部品と自動車部品や、場合によっては各種外食等チェーン店に出資している企業も少なくない。そのことから、個別のプレス、切削、鋳鍛造、熱処理、メッキ等の技術分類の統計資料も今後は作るべきでは無かろうか。

5 金属加工業としてまとめる意義

今は残念ながらこの分類は存在しないが、材料から加工して部品を作り出すにあたり、部品に求める機能・強度を考慮してその材料に金属を選定しているという観点で感覚的に人間の感性で見た場合は、やはり金属加工業とした方が直感的に理解しやすく、業界をまたいでいる企業が増える中、この整理法は良いと思われる。この分類に意義があることも多いはずである。まとめれば、下記2点になるであろう。

- a. 一般的に工場や生産物を見た場合、使われている技術の詳細は、少々関与がある。人間の経験と曖昧（ファジー）な捉え方でないと分かりにくいのが、材料が金属を使っているものであれば、金属加工と認識するのが一般である。場合によっては同じ会社で違う技術を保有し仕事をしている場合があるが、それをそれぞれプレスや鍛造として分けることは工程受注する際の顧客向けの区別には有効だが、部品製作として捉えた場合プレスか鍛造かの区別に意味を持たず不合理である。まさに金属加工業として括る方が分かりやすく、より合理的である。
- b. 金属加工は各技術が関連し合って製品になっていくので、まとめればより簡単で合理的である。例えば、プレス加工→切削→熱処理→メッキ等のように完成までに、技術をまたいで又は、企業をまたいで作られることが多いのも、この業界の大いなる特質である。よって、裾野が広く相互関係が複雑で有ることも、良く知られているところである。この複雑性も金属加工業として分類すれば、相互に関係する企業を一括りに扱うことができ、理解が容易となる。

5. 1 金属加工業の特殊性

- 1) 情報が閉鎖的である。基本的に金属加工業はBtoB（Business to Business: 企業間取引）であり、情報特殊性が非常に強い。ここで言う情報特殊性とは、各企業がそれぞれ情報や情報源を持っていて、それが一般的に公開されていないことを指す。例えば、それぞれの金属加工業は顧客から依頼の仕事をしているのであるが、これは一般的な情報が公開されている訳では無い。およそ、発注企業は各業種（例えばプレス、切削加工など）をそれぞれ数社から数十社の発注窓口を持っていて、この中で場合によっては精度やコストなどで選択発注したり、競争入札らしきものを実施する。そして、

競合に勝ち選択された企業は技術的または条件的打ち合わせに合意して、その部品について取引が始まる。顧客側は顧客社内で発注候補先の実績や加工可能数（受注可能数）などの能力調査を実施しており、競争入札においても、あらかじめ候補先を絞っているケースが多い。発注されていない他社には情報は行かないし、候補先に挙がらない企業には競争入札の情報すら行かないのである。もちろん、取引口座を持たない企業には、全く情報は行かないのはいうまでもない。このように非常に広い裾野を形成しながら、各企業は非常に狭い世界に置かれている。インターネット入札、公平な競争等と言われこれが破壊されようとした時代もあった（大企業は今でも公平な競争を掲げている）が、実際発注者としては価格や供給量といった安定供給という面や不特定多数に技術情報を開示することによる情報漏洩防止という問題もあり、結局のところ公平に広く入札を求めて競争ということは理論的であり、実際の運用上は実施されているところは皆無と言って良い。特に、自動車部品関係では系列や技術の囲い込み（最終製品である自動車を生産する企業が各金属加工の企業を系列化に近い状態とし、他の自動車メーカーへ技術情報が漏洩しないようにする）という面で非常にはっきりした態度である。およそ、各企業は同じ業界内（自動車部品、油圧建機、住宅等）で過ごすことが多いので、社長や営業社員は其中でお互いに情報を多く取ろうと、ライバルで有りながら情報交換することが多いが、お互いに話せるうわべの情報は積極席に交換するが、企業秘密や顧客情報といった開示できない情報も多いため、やはり特殊性がある。ということで、個々企業の情報は非常に閉鎖的であり、一般的な B to C 情報とは違い特殊である。

- 2) 閉鎖的であるに拘わらず、非常に競争的である。もちろん顧客の資材マンは社内のコスト要求が厳しくなっているので競争をあおる。最近では、円高を背景に中国（直近では、ベトナムや東ヨーロッパ、メキシコなども）を始めとする元々人件費が安いと注目されていた海外からの供給が本格化しており、海外との競合も多い。前述の如く、非常に閉鎖的であるが故競争的である。なぜなら、一般的には競合先がどこなのか、どれだけの数の競合先が存在するのかも情報を得られることは極めて稀であり、談合などということも少なく、閉鎖的な社会ゆえ常に競合させられるからである。入札は閉鎖的競合であり、昨今のメーカーの海外移転で仕事の全体量自身が少なくなりつつ

あるのであるから、企業の規模を維持するために仕事を取らざるを得ない（機械償却や社員の雇用維持のため）のでその傾向は益々強まっている。

- 3) 納入品である部品は図面にに基づき作るの、他の商品と違い製品には殆ど個性が無い。金属加工業は基本的に顧客からの図面にに基づきもの作りをするスタイルをとり、しかも同じような工程や機械を各社使うので、仕上がりは図面に合致した部品と個性はなく、顧客側も許容差を考慮して部品背一計しているため図面要求に合致しているものであればそれ以上の個性を求めないのが通常である。差別は品質（低不良率）と納期と価格で非常に分かりやすい競合となる。言わば、エクセルシート上の情報で意思決定（業者選定）もなしえるし、最近浸透している ISO 9000 の思想に従うとその手法を取り入れる大企業が増えているのも事実である。ただし、信頼モデルの様な品質重視の物は、競合的で無いこともある。
- 4) 材質や加工物の大きさや加工可能数（受注可能数）に各社大きな差があり、1個づくりから 100 万個/月以上も能力がある会社もある。それは、企業によって異なり、物は同じでも使う技術の種類の違いが各社にあり、常に競合であるわけでも無い。そして、品質、コスト等で各種提案することで競争が自社に優位に働くことがある。
- 5) 各業界（例えば家電と自動車部品）、ルールが少しずつ違う。自動車は年に 2 回のコスト協力を強いられるが、製品は開発から終了まで 10 年程度は続く。新製品は 1 工試、2 工試・等が続き、数年間のテストが続く。家電は一年に半年間のピーク生産で、開発から終了まで非常に短い。そして、価格についてのベースもかなり違う。一般に家電、自転車、水栓、給湯器などの部品は競争的であり、自動車やプラント系の物は系列に守られ、競争はそれなりである。
全体的に言えば、一般に完全競争らしくも見えるが、発注元の大きな意図（例えば、人脈や企業の意図や系列や資本等）で違う力も多く働くことも多くある。

6 金属加工業を評価するのに何故営業利益なのか

次に指標についてである。金属加工企業の客観的評価としてどのような指標を用いるべきであろうか。中小金属加工業は、ほぼ一般的に未上場で、なおかつ情報は公開義務が無

いため未公開の可能性が高い。以降の項で紹介する高収益企業の業種別調査で、製造業のHPを552社閲覧したが、金属加工業の上場企業はわずかに10社不足であった。これは、母集団に対して利益率4%以上の企業とハードルを課しているにも拘わらずである。(上場企業の利益率は当然高い傾向がある中で、比較のため利益率の低い金属加工企業を対象から除外した。)この結果から、調査対象の大半は非上場であり、一般的に上場企業が公開しているような財務諸表は、手に入らないことが普通であると考えた方がよい。

そこで、本研究で、どの様に金属加工業の評価をするかが、非常に大きなハードルとなる。即ち、企業評価をする指標は何が一番的確なのか、そしてそれが手に入るのかである。まず、企業評価の指標について検討したい。(本来はそれが手に入るかと同時検討ではならないが、手に入らない指標を除外して検討しても、それが意義のある研究になるか疑問が残るため、まず指標について検討する。)

本論文のテーマである、優秀な企業とは何であろうか、成長とは何であろうか。そして、その指標は何を使えば、一番フィットし説得力が出来るのだろうか。それを追求したいので、まず優秀な企業と成長について考察する。優秀企業とは ①利益が過去現在ともに安定していること。(理想を言えば未来も見通しが立っていること。) ②社会的な貢献がなされていること。 ③社員に対して、働きやすい環境と個人の能力を伸ばす環境にあること、等であろう。そして成長とは ①従業員数、売り上げ等企業規模が大きくなったこと。 ②利益が増大したこと。 ③資産が増大したこと。 ④社会的知名度が上がったこと。 ⑤社会貢献度が高くなったこと。また2次需要を喚起し周辺の企業に経済効果をもたらしていること、等であろう。

各見方で指標が出ることは、企業価値評価として重要・必要なことである。何も一つの価値観だけで評価はなされないのだから。しかし、この指標を自由に作るには、企業の相当な情報開示が必要である。ところが、本研究では情報が閉鎖的な中小企業がほとんどであり、大企業のような情報開示による、データが揃わない現実がある。帝国データバンクは、日本で企業情報を一番多く持っている会社である。そこで、ここに非公開にも拘わらず、金属加工業の指標として、一般的に手に入る物は何で有るかを問うたところ、下記のデータであった。

①商号 ②所在地 ③電話番号 ④代表者名 ⑤業種(主業) ⑥(従業) ⑦従業員数(但し、派遣なども含む企業、パート・アルバイト等を除外する企業があるので不確か) ⑧創業年月 ⑨設立年月 ⑩資本金 ⑪決算期 ⑫売上高 ⑬利益 ⑭配当 ⑮B/Sの有無 ⑯自己資本比率 ⑰セールスランキング ⑱評点 ⑲仕入れ先 ⑳得意先 ㉑系列 ㉒取引銀行 ㉓役員 ㉔大株主 ㉕事業所数 ㉖上場状況 ㉗代表者項目(自宅住所 ㉘自宅電話番号 ㉙生年月日 ㉚出身地 ㉛出身校)

この中で高収益企業選出に使えるような数字は、売上高、利益、自己資本比率、評点の4つだけと思われる。ただし、この評点については、帝国データバンクが独自のバランスで企業評価をしたもので、客観性に欠けると思われるので不採用とする。因みにこの評点の内容は、①業績②資本構成③規模④資金現況⑤経営者⑥企業活力⑦加点⑧減点 で評価されるが③規模⑤経営者と⑥企業活力の3点で100点中43点の比重が有る。これは、それぞれの項目について多く主観が入る要素なので、客観的評価基準としては相応しくないと考える。(担当が独自の判断基準で採点することと、普段の企業活動では参考程度の部類である。)

評点を含めても4つとは非常に少ない客観的数字である。これが、日本の中小企業が外から観察出来る姿の実際である。そこで、極めて少ないながらも、評点を除いたこの3つ(売上高、利益、自己資本比率)について検討することとする。

ここで、やはり企業の成長の姿を現しているのは、利益と売上高であろう。自己資本比率は企業の安全性を主に示す数字で有り、後述の丹羽鑄造や高橋鑄造、山本精工はこの数字が低い利益は非常に高い。また、この数字が低いと言え、返済見通しなり、バックグラウンドがしっかりしていれば、安全性は高いことも充分あり得る。以上から、やはり利益率と売り上げに頼らざるを得ないことは、はっきりした。

そこで、この利益と売り上げについて検討した。まず、利益であるが、下の損益計算書を見て欲しい。一般的なことであるが、利益には③売上総利益⑤営業利益⑧経常利益⑬当期純利益がある。③の売上総利益は①売上高から②売上原価を引いたものである。これは④販売費及び一般管理費がかかれば消えてしまう架空の利益の様なものである、加えて言

えば何を一般管理費として扱うかによっても変化する数字であるので、企業評価に使うには無理がある。

区分	前連結会計年度 (自平成16年4月1日 至平成17年3月31日)		当連結会計年度 (自平成17年4月1日 至平成18年3月31日)	
	金額 (千円)	百分比 (%)	金額 (千 円)	百分比 (%)
① I 売上高	7,415,960	100.0	9,196,560	100.0
② II 売上原価	4,206,336	56.7	5,771,261	62.8
③ 売上総利益	3,209,593	43.3	3,425,299	37.2
④ III 販売費及び一般管理費	2,578,507	34.8	2,851,245	31.0
⑤ 営業利益	631,086	8.5	574,054	6.2
⑥ IV 営業外収益	196,146	2.6	54,288	0.6
⑦ V 営業外費用	39,255	0.5	18,801	0.2
⑧ 経常利益	787,977	10.6	609,540	6.6
⑨ VI 特別利益	16,439	0.2	72,597	0.8
⑩ VII 特別損失	206,902	2.7	36,880	0.4
⑪ 税金等調整前登記純利益	59,713	8.1	645,257	7.0
法人税、住民税及び消費税				
⑫ 法人税等調整額	142,113	1.9	110,954	1.2
少数株主利益	△1,068	△0.0	5,116	0.1
⑬ 当期純利益	456,469	6.2	529,186	5.7

図4-9 損益計算書の一例

次に営業利益であるが、これは純粋に業としての企業の姿を示しているものである。雑音が入っていない良い指標の一つである。上図⑧経常利益は営業利益に営業外の収益・費用を足し引きしたものである。営業外収益とは利息や配当がそれに当たるが、例えば他社株を多く持っている場合や、不動産や動産を持っていて賃貸に出しているような場合であれば、ここは自動的に膨らむこととなる。営業外費用も同じく支払い利息などであり、こちらはマイナスとして数字が出る。これらは、企業価値の評価とはなるが今回の金属加工業としての収益という意味では、営業利益に外乱要素を加えたものであるから営業利益に比べて不適切である。特別利益・損失も同様、不動産や株の売買による計上価値と実売買による差額、天災による損失などがこれに当たる。いずれにしても、これも経常利益より更に一時的な雑音を拾った数字なので、営業利益よりはここでは不適切な数字である。

上記のような理由で、営業利益を評価として持ってくるのが最も適切であるといえる。しかし、この数字の比較では企業規模を捨ってしまう。すなわち、大きな企業は営業額も大きいので利益額も大きくなることは当然である。ここで、企業の成長を評価するためには企業規模をキャンセルし、同一の条件の下で評価する必要がある。これには、いずれも企業規模に比例関係を持つ数字である、営業利益を売り上げで割った数字、営業利益率を使うこととする。この2つの数字は、上術の如く手に入るので、これを指標とすることとする。

7 企業の利益操作について

少々寄り道であるが、非公開である企業が営業利益を正しく示しているかという疑問について考えたい。

決算書という書類は、そもそも企業の姿を客観的に示す数字の有機的な集まりである。企業活動をおよそ全てに於いて、数字に置き換えて記述していると思って良い。これを使い、企業は今の姿を見ることが出来、経営方針を立てて企業をより高めていく努力をするのである。そういう意味では、決算書が企業の姿を現していると言える。しかし、もう一つの姿は税務署に対する納税の元となる資料でもある。これは、税の徴収を目的として提出義務を課して（非上場企業は決算後2ヶ月以内）、それに基づいて税額を決定する。基本は利益額をベースに納税額を決定するのである。

このために、企業の本音は本来の目的である営利を達成した（利益が出た）良い決算で、しかも税金は可能な限り少額でと願うこととなる。誰しも、沢山税金は払いたくは無いと思うのは当然の心理であると考ええる。この時に株主に監視されない未上場企業は特に、（言葉は悪いが）利益の調整を行っている可能性が多々ある。合法的な範囲でも、幾らかは可能であるし、理論上は非合法でもあり得ることである。非合法は、何でも全てのことが可能になってしまうし、筆者はそのような企業が筆者と同業種の調査対象企業には存在していないと信じているので触れるつもりは無いが、合法の範囲での良く聞く方法と、利益の不確実性を述べたい。

合法的（というか認められるギリギリのラインで、およそその企業はやっていると思われる）名目利益減らしの方法でよく使われるのは数種類ある。①クルーザー、中古価格が

高い車などの購入。(レバレッジ・リースも同様) ②投資(研究費) ③接待交際費(中小企業) ④特別償却(税金の緩和) ⑤役員の退職金 ⑥役員報酬 ⑦資産の売買 ⑧保険(ハーフタックス) 等々がある。

簡単に説明すれば、①は償却年数(船舶、車どちらも5年)と実勢価格(中古売買時)の差を使い、利益を先のべする。リースに至っては減価償却も考慮する必要が無いので全て経費扱いとなり、リース会社も積極的に宣伝している。②投資を研究費として計上する。これは経費と成る。投資する物は同じでも、目的が研究であれば経費とすることが出来る。研究費の名目で記入するだけである。③接待交際費は中小企業は800万円まで無税で使える。やり方によれば、相当な範囲で利用でき、この枠を使うために数社に分割する企業も存在する。一企業800万なので3社であれば2400万円まで無税で使えるのである。もちろん実態が必要であるが、接待や交際の目的は多種多様であり外部から妥当性を評価することが難しく利益操作としては非常に使い易い。④機械設備の特別償却は、全く税金の緩和策として税務上推奨される程合法であり、変化はするが景気刺激策で2014年度は100%になると言われている。すなわち、投資した金額は、全て利益から消えることとなる。⑤⑥はオーナー企業の場合多いが、利益予想の元、報酬の増減や退職金を支払うことにより利益は調整できる。具体的には、大きな利益が出そうなときに、役員の退職金を払うのである。これは、ある程度税法のもとで、計算されるが以下の数式でほぼ計算可能である。功績倍率は代表取締役2~3倍 平取締役1~2倍である。これにより、数億円程度の利益は消えてしまうことになる。

役員退職金 = 最終報酬月額 × 役員としての勤続年数 × 功績倍率

(例 2.7億円 = 300万 × 30年 × 3倍)

⑦含み利益(損)を持っている資産の売却により利益操作はできる。(特別損失・利益)これは営業利益に影響しない数字である。⑧役員の死亡保険を使い、返戻金を多くした保険を使い利益を圧縮する。これも最近保険会社が売り文句として宣伝している手法であるが、保険の掛金が経費計上できることから積立式の保険に加入し、満期となった時点で払い戻されるのである。払い戻された時点では利益計上しなければならないので、実質利益の先送りでありハーフタックスと呼ばれている。

等々があるが、経営者の考え方次第で上記を組み合わせれば、合法でかなりの利益の操作は出来る。であるので、この利益操作の入った数字は覚悟しておかなければならないのが実情である。しかし、上記のテクニックもある程度使い続ければ、限度があるものも多い。例えば、役員退職金は、同じ人が何度も貰えないし有る程度の継続年数や年収において制限がある。保険も然りで、上限幾らでもでは無い。そう考えると、長い年月において営業利益を出している企業は、安定という意味以外にも、利益操作がし難いということにもなる。もし、したとしても何れは表面に出てくるし、極めて小規模な企業であれば別であるが、事業存続と雇用維持を考えて活動している企業において、利益操作できる程度の金額の営業利益しか生み出していなければそれこそ企業の死活問題とも言える。であるので、この論文の金属加工業の高収益会社の基準は、営業利益率が長く続く企業であるとするのが合理的と思われる。

ここで本来なら、例えば連続 10 年と基準を持って行きたいが、帝国データバンクおよび東京商工リサーチにおいては 6 期分しか公開されていない。そこで、後述 6 期（2006 年から 2012 年）において利益率の高い企業を対象とする。

そして、これを帝国データバンクと商工リサーチで資料の検索の可能性に可否を問うたところ、両社共に可能であった。どちらも、現在の日本において情報には同等の信用があるとされている。

8 研究対象の絞り込み

今回の研究対象の絞り込みであるが、上記 2 社の内、日本で一番多いデータを持つ帝国データバンクのデータベースを用いることとした。COSMOS2 企業概要データベース(143 万社)、CCR 調査報告書データベース(160 万社収録)である。但し、これはデータが重複している所が多く、約 160 万社のデータとみて良い。

ここで、問題点がいくつかある。前述の如く金属加工業という産業分類は存在しない。例えば、自動車部品、電機部品等というように産業中心にまとめられている。商工リサーチも全く同様である。そこで、初めに工夫をして金属加工業に関係しそうな分野を特定した。28 業種に絞ったのは、金属加工業が含まれている可能性のある業種を筆者の経験を基

に業種を絞り込みセレクトしたのである。その結果は下記表に示すとおりである。そして、さらに調査対象として妥当と思われる下記のような条件で絞り込んだのが右端に示す数字である。その経緯を次のとおり示す。データの母数は 6446 社である（未公開会社が多く、業界の 10 分の 1 のデータである）これを下に示すように数段階でそのデータを絞り込む。初めに 2012 年以降に調査があること。これは、急激な変化の中廃業や倒産が起こっている可能性を排除するという意味である。次に年間売上高 5 億以上 500 億以下とした。年間売上高が 5 億未満の小さな企業は金属加工業本業とは別の収入を有しておりその比率が高い可能性も高く、成長に外乱要素の影響が反映されやすいため、この研究の基礎とならない可能性がある。また、上限の 500 億あたりを超えると企業のブランド力が力を発揮して、企業名による信用が作用し、高利益率での取引を可能としたり、知名度により販売力が伸びるなど、利益に変化をもたらす可能性が有るからである。設立も同様であり、成長という意味で設立 20 年以下の企業は当然成長が著しい企業が多く存在するため、研究対象としては似つかわしくないのを排除した。ここで、3102 社である。

絞り込み条件

本社所在地：全国

業 種：28 業種 データベース上の対象 6446 社

調査年月日：2012 年 1 月以降

売 上 高：5 億円以上 500 億円以下 データベース上 3353 社

設 立 年：1993 年以前 データベース上 3102 社

上記条件での社数 3102 社

このうち、企業として安定的高収益と認められる下記条件を加える。

信用調査報告書業績欄に収録されている決算期において

- ・ 2006 年 10 月～2007 年 9 月
- ・ 2007 年 10 月～2008 年 9 月
- ・ 2008 年 10 月～2009 年 9 月
- ・ 2009 年 10 月～2010 年 9 月
- ・ 2010 年 10 月～2011 年 9 月
- ・ 2011 年 10 月～2012 年 9 月

以上6期のうちで該当する決算年月の平均売上高営業利益率が4%以上

この営業利益率4%という数字は、6446社中、年間売上高5億～500億という前述の条件を加えると3102社となる。これに、高収益かどうかの条件として営業利益率を加えることにより、本研究の対象を選別するのである。一方、黒字の製造業の平均営業利益率は2%である。その2倍の営業利益率4%を6期”連続”するというのは、高収益構造を有していると考えると同時に、6446社中、上位8.5%の522社となり、選別条件としても妥当と考える。6期は帝国データバンクおよび東京商工リサーチにおいて、公開されている最大の情報である。偶然にも、上記6期はリーマン・ショックの影響を受けている時期であるので、その間に営業利益率が4%を超えているのは、非常に優秀な高収益構造を有していると考えられ、研究対象に適していると考えられる。

上記条件で検索すれば対象は552社であった。

さらにその内、金属加工業を選定しなければならない。この企業群中には、プラスチック、ガラス、ゴムなどの製造業も含まれる。であるので、これらを個別に企業情報を確認し精査して取り除いた。方法としては552社全社のHPを確認し設備内容、営業先から判断（別添資料一部サンプルとして）し、金属加工業は121社となった。このHP上の確認作業は、筆者の経験からほぼ的確であると思われる。製造業は自社PRの為に販売先、仕入れ先、技術の内容、設備などを積極的に公開しており、筆者の経験から、仕入れ先、技術の内容、設備の情報を見れば、金属加工している企業は一目瞭然である。金属加工業かどうかの区別は情報を殆ど公開していない十数社を除き容易であった。

指定業種		件数(件)	プラス 売上高条件 5～500億円	プラス 設立年条件 1993年以前
33201	鋳鉄鑄物製造	230	140	135
33202	可鍛鑄鉄製造	26	18	18
33203	鑄鉄管製造	14	9	9
33311	鑄鋼製造	54	40	33
33312	鍛工品製造	140	105	103
33711	銅・同合金鑄物製造	35	18	13
33712	非鉄金属鑄物製造	79	49	43
33721	アルミダイガスト業	166	111	103
33722	非鉄ダイガスト製造	32	14	12
34531	アルミ加工品製造	250	106	97
34541	金属プレス製品製造	1158	609	581
34701	くぎ製造	7	5	4
34709	他の金属線製品製造	181	103	90
34801	鋳螺類製造	320	216	199
34911	金属スプリング製造	124	81	79
34999	他の金属製品製造	233	107	100
35431	金属加工機部品製造	356	119	111
35741	油圧・空圧機器製造	191	125	118
35921	ベアリング製造	97	70	69
35941	ピストンリング製造	7	4	4
35951	金型・同部品等製造	821	306	278
35971	パイプ及付属品加工	102	55	48
35991	機械同部品製造修理	871	287	268
37191	自動車部品製造	798	556	498
37402	鉄道車両部分品製造	44	28	26
37501	自転車及部分品製造	31	17	16
37609	他航空機部分品製造	35	25	23
37901	産業用運搬車両製造	44	30	24
総計		6,446	3,353	3,102

※ 調査年月日 2012年1月以降

図4-10 業種×条件別マトリクス表

下記グラフは売上高、営業利益率である。ここで選択研究した企業をオレンジでプロットした。黒字企業の平均が2%であるので、オレンジポイントが非常に高い位置にあるのが確認出来る。特にエーワンの高収益は群を抜いている。片桐・高橋も非常に良いポジションを維持しているのが分かる。

そして、もう一つのグラフであるが売上高・自己資本比率である。やはり、自己資本比率がかなり高く見える。駿河生産プラットフォームは親会社であるミスミとの関係で、親

会社に資本が集中するので、自己資本率が比較的安く現れるのは仕方ないところであろう。丹羽鑄造に於いては、20億の設備投資がマイナスに効いている。どちらも、特殊な個別事情を有しており、実力的には充分作表対象企業の平均値を上回る程度の安定性を有していると思われる。

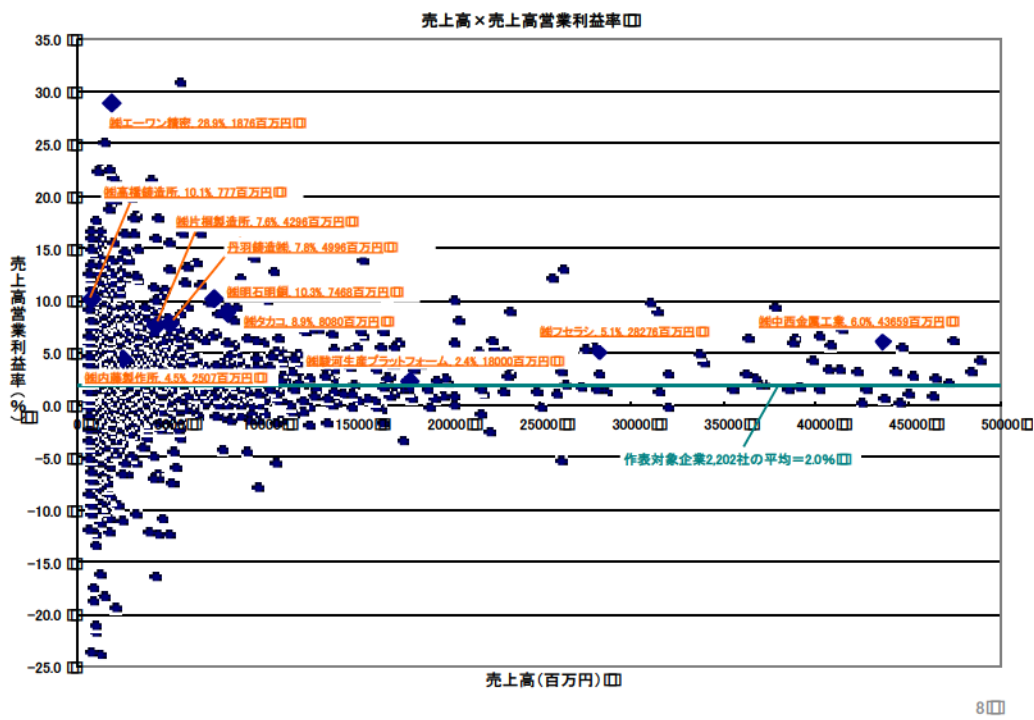


図 4 - 1 1 企業の売上高と営業利益率

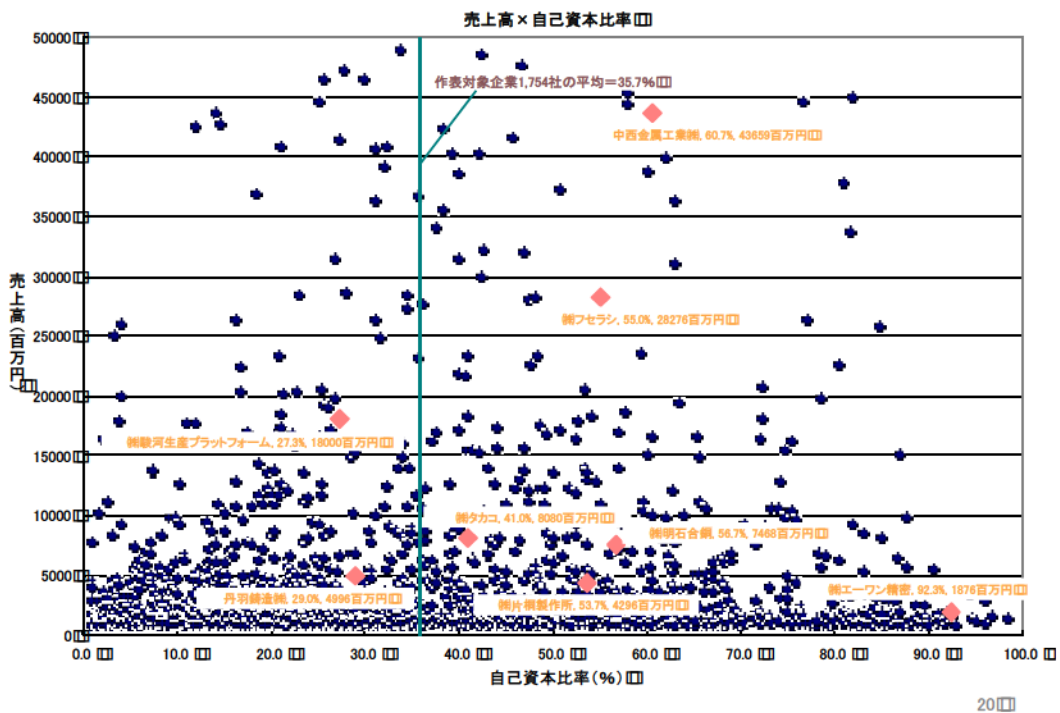


図 4 - 1 2 企業の自己資本率と売上高

No.	漢字商号	所在地	設立年	業種1	備考
1	○△ 株式会社	北海道	昭和26年		ローラーガイド太陽発電
2	□☆株式会社	北海道	不明にて記載なし		機械?
3	◇◎□ 株式会社	北海道	昭和25年		省力化機械
4	△□ 株式会社	北海道	平成12年		運輸人材なども含む
5	株式会社 ○■	栃木県	昭和44年	鋳造	鋳製造物
6	☆○ 株式会社	宮城県	昭和44年	ダイカスト	ダイカスト
7	◆△ 株式会社	青森県	昭和56年	鋳物	高周波鋳物
8	株式会社 ★△	岩手県	不明にて記載なし	鋳物	鋳鉄アルミ鋳物
9	株式会社 □◇	岩手県	昭和52年	切削	400名の機械加工
10	株式会社 ▼○	岩手県	平成10年		光学器械などOEM
11	◎▲ 株式会社	秋田県	不明にて記載なし	鋳物	鋳物機械加工
12	□●▽ 株式会社	秋田県	昭和44年		自動化装置など
13	株式会社 ▲◇	山形県	不明にて記載なし		鋳物・加工
14	株式会社 ★☆	山形県	昭和45年		金属自動化設備プラスチック
15	●◇☆ 株式会社	山形県	昭和16年		ホース類販売
16	株式会社 □☆▲	山形県	昭和22年	鍛造	片桐SS
17	株式会社 ▲◇	山形県	昭和36年	切削	機械加工
18	▼ 株式会社	山形県	昭和43年	鋳造	鋳造
19	☆□ 株式会社	山形県	昭和50年		シェル(中子)
20	株式会社 ■	山形県	昭和14年	切削	機械部品油圧部品
21	△◆ 株式会社	山形県	不明にて記載なし		ロストワックス
22	○◇■ 株式会社	福島県	昭和30年		検査装置操作盤
23	株式会社 ◇★	福島県	昭和28年		船用甲板機械等
24	株式会社 ▼	福島県	不明にて記載なし		機械設計製作
25	◇▼○ 株式会社	福島県	昭和52年	切削	精密機械加工
26	株式会社 ○◎◆	福島県	昭和54年		工作機械周辺機器
27	◆☆ 株式会社	福島県	昭和42年		リニアスライド
28	△● 株式会社	神奈川県	昭和27年		軸受け・免震・船舶
29	株式会社 ◎●■	神奈川県	昭和14年		金属樹脂バネ関連機器
30	株式会社 ☆◆	茨城県	昭和40年	鋳物	大型アルミ鋳物
31	株式会社 ■△	神奈川県	昭和21年		試作・プレス・樹脂
32	株式会社 ◎▲	神奈川県	昭和22年	ヘッダー	6角穴特殊ボルト ヘッダー
33	◇◆ 株式会社	神奈川県	昭和35年		金型・樹脂成形・CAD・設備製作
34	株式会社 □◎●	神奈川県	不明にて記載なし		アースフック・検電器など
35	株式会社 ★□◇	茨城県	昭和35年	スプリング	自動車・電車などのスプリング
36	株式会社 ■△	神奈川県	明治39年		樹脂リテーナーなど
37	株式会社 ●○	神奈川県	昭和31年		樹脂フィルター・オイルクーラー・医療機器
38	株式会社 ◇●	神奈川県	昭和29年		手袋自動装着期・船舶用ホースなど
39	株式会社 ★☆◇	神奈川県	昭和36年	放電加工	放電加工・表面処理・金型
40	▼ 株式会社	神奈川県	大正9年		JFE子会社・工場企業
41	株式会社 ▲▼	神奈川県	昭和41年		メンテナンス・工事会社
42	◇ 株式会社	神奈川県	不明にて記載なし		詳細不明・輸送機器?
43	○▼◇ 株式会社	神奈川県	昭和45年		放電機械機器製造販売
44	株式会社 ★◎	神奈川県	昭和32年	切削	切削機械金属部品
45	株式会社 ▲◇○	群馬県	不明にて記載なし		樹脂電装テキスタイル
46	△▼■ 株式会社	神奈川県	昭和39年		中厚板レーザー加工
47	○●◇ 株式会社	神奈川県	昭和33年	板金	板金加工
48	株式会社 ◆	神奈川県	昭和46年		エアー・水のデバイス
49	株式会社 ◇■△	神奈川県	昭和43年		磁石加工等
533	○●◎ 株式会社	東京都	昭和23年		溶接材企画販売
534	■◇□★ 株式会社	埼玉県	昭和12年	鋳物	上下水道ガス鋳物
535	△★◇● 株式会社	東京都	昭和25年		ニードルベアリング・リニアガイド企画販売
536	◆○△◇ 株式会社	山梨県	昭和52年	ダイカスト	ダイカスト
537	株式会社 ◇	東京都	昭和26年		ドラム缶などの蓋企画製造
538	◇■▲▼ 株式会社	東京都	昭和24年		ゴム製品
539	株式会社 ★☆●	東京都	昭和28年		油圧シリンダー
540	株式会社 ◎◎	東京都	昭和28年	ヘッダー	フォーマ・ヘッダー
541	◇■◎ 株式会社	東京都	昭和26年		ジャッキ与圧機器のレンタル
542	●▽△ 株式会社	東京都	昭和16年		34名銅合金商社
543	株式会社 Y製作所	東京都	昭和23年		各種コネクタ 車輛用
544	株式会社 ■◎△▼	東京都	大正15年		自動車住宅等のシステム
545	◎◇ 株式会社	群馬県	昭和25年	鍛造	自動車鍛造
546	株式会社 □◇◎	埼玉県	不明にて記載なし		
547	◆★◎ 株式会社	東京都	不明にて記載なし		詳しい情報無し
548	株式会社 □●☆	東京都	不明にて記載なし		
549	□◎☆ 株式会社	東京都	昭和25年	鋳造	アルミ鋳造
550	☆○ 株式会社	東京都	昭和61年		住友重機環境関連
551	◎●▽★■ 株式会社	東京都	昭和60年		車輛関連システム 東芝関連
552	株式会社 ■●	東京都	不明にて記載なし		

図4-13 絞り込んだ552社の業種(抜粋)

第5章 先行研究

1 先行研究レビュー

本研究と比較的近い研究（金属加工業の研究）には弘中史子（2007）がある。（『競争力を生み出すモノづくり。オンリーワン、ナンバーワンよりいまある技術を活かして活路を拓け』がサブテーマ）中小金属加工業のインタビューによる分析である。研究対象は同じということでもあり、参考に成る部分は非常に多い。ところが、本研究が目的とする成長モデルというより、中小企業のありのままの姿を①技術②マネジメント③技術者④自社技術の分析⑤新技術の導入⑥外部関係性 等多岐にわたり分析解説することを主として構成されている。ただ、この中で第一章3 P12-14には技術そのものに当てた所も見受けられる。非常に興味ある内容である。そして、後述の宗像（1989）等は 小川英次（1998 他）山田基成（2000）と共に「生産技術」は「製品技術」と「製造技術」に分け考察し、その基本特性と生産構造の変化や生産従業者の職務構造と労働の変化を緻密に扱っている。（図5-1参照）

これは、非常に良く生産工場の行動変化を捉えているし、示唆に富んでいる。しかし、根本的に流れる考えは中小企業が、次第に大企業となる芽であるとの考え方の元にあり、本研究のインタビューの過程で理解したことは、金属加工業で継続経営する事自体が目的で、完成品メーカーになることを目指そうとは思っていないという思想が色濃く見られることから、企業規模の変化ではなく、売上高と営業利益率を見た成長を焦点に本研究を深めようと考えており、方向性が若干異なっている。

小川（1988. 1991. 1996）による技術の発展段階モデル

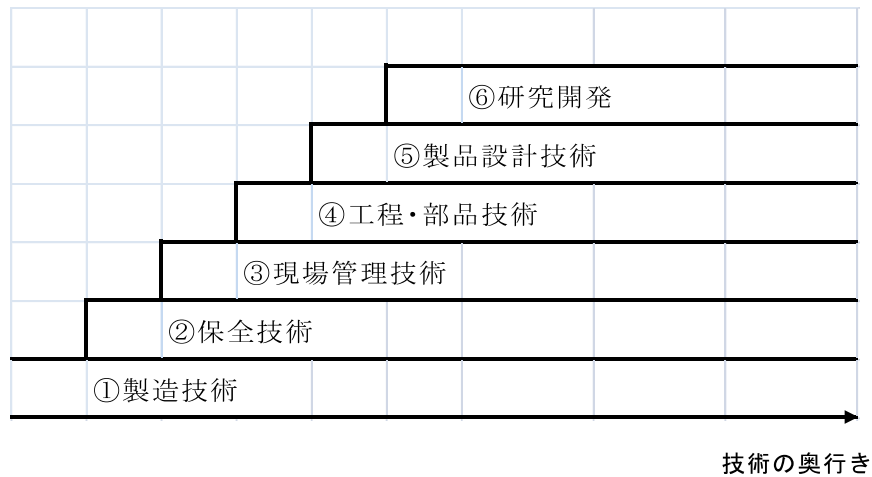


図5-1 先行研究における技術の成長モデル

伊藤正昭・土屋勉男（2009）は革新的中小企業群と銘打って地域産業集積地の国際的競争的な「中小企業のあり方」として、提唱されている。そして、地域中核企業（従業員100～300名で産業集積の中で生成されたがモノづくりが海外移転することにより、きら星のように点在する優良企業）「地域革新型企業」（従業員10～50名で産業集積地の中で、イノベーションをリードする優良企業）として分類。優良企業として、鍋屋バイテック、セーレン、東成エレクトロビーム、松浦機械製作所等が研究されている。本研究とも重なるような、企業群で有り、分類としては非常に興味あるものである。特にP194～P205には小さな大企業に向けての3つの成長段階として①基板形成期②経営革新期③持続成長期として企業の成長を3段階に分けている。この形状は本研究が後に示す、技術の段階ピラミッドと形状は似ている。しかし、本研究の成長の構造については述べられておらず、研究の対象が同じであるが、方向性には違いが見られる。また、次章では①製品開発型②サプライチェーン展開型③ビジネスモデル開発型④超モノづくり組織能力型と上記③の発展の方向がこれであると分けている。この「超モノづくり組織能力型」は本研究の“技術イノベーションモデル”とまた似ている。夏目光学と多摩川精機がそれであると展開する。しかし、超モノづくり組織能力型となっているが、これはなぜその様に成長したかの因果や分析がなされていない。技術の高度さや成長性、理解がしやすいということで、突然この

2社が感覚的に出現しているように思われる。本研究は、この構造（成長の因果や分析）にメスを入れることに意義があると考え。当文献の分類としては、金属加工業の多次元の視点を紹介する型である。

金原達夫（1996）は成長の条件とプロセスの中でいかに成長するか分析を技術中心の観点で行っている。P161 4節 「成長の条件とプロセス」では成長論の議論 ①ライフサイクル論②経済的な成長理論③ペンローズ④ハマーマッシュを展開している。経験曲線と経営戦略論とハマーマッシュの集中の議論は大いに示唆的であり、ポーターの競争理論と共通した所も多くあるので非常に興味深い。また、続いて（1）下請け型（2）共同型（3）独立型の成長条件をも展開する。しかし、当理論を当該論文の後半のケース・スタディに応用し、大いに説明すべきと思われるが、そこまで踏み込まれておらず、本ケースの深みについては追求されておらず、更に踏み込んだ研究がされれば素晴らしいものになったと思われる。基本的にほぼ古典的な一般論書と、金属加工業に起こる様々な成長を本論では説明するには十分ではないと思われる。

植田浩史・糸野博行・駒形哲哉（2006）らは中小企業の問題点と概略を海外諸国との比較や業界（例えば自動車産業、自転車産業、メガネ産業）間の比較をしている。中でも、興味深いのはp128「技術の集積構造の三角形モデル」である。これは、本研究の企業内で起こること（企業成長説明する微細モデルの概要行動）を、集積地内で企業の垣根を越えて起こることを「マニファクチュアリング・ミニマム」と命名して説明している。今で言うオープンイノベーションの一つの形であろう。産業集積についての議論はアルフレッドマーシャルに始まり、日本では関満博が大田区の研究を行いミニマム論に至る。本研究の方向性に弾みをつける研究である。

小川（1988、1991、1996）山田（2000）清成（1985）や宗像（1989）は金属加工業・機械工業を研究対象とすることが多い。参考文献にも頻繁に記載しているが、システム、技術論や工場経営論としての分析に始終しており、本研究の方向性とは隔たりが見られる。他に巻末の参考文献を参照して頂ければ分かるが、企業研究のスタイルはインタビュー形式が相当多くあり、論文の形式的には似たようにも見えるが、たどり着くところ（研究結果）は殆どが成長過程とは異なっており、本研究では成長過程に着目したい。

橘木俊詔・安田武彦『企業の一生の経済学』ではP15序章 創業後の企業研究の成功に関する研究、P134 第2部企業の成長と発展、第4章企業成長と企業行動では、統計的な手法で規模、年齢、専属下請け（取引関係の要因）等がいかに成長に関与するかを分析している。これは数多くの企業がこの3項目と相関を持っているか否かの分析で、一企業の内部の（技術・技能）事情については触れられていない。企業群としての大きな括りでの分析であり、これは米国の Hymer and Pashigion(1962) Mansfield(1962) 英国の Hart and Parisu(1962)や Singh and Whittington(1975)の日本における追試であり、ほぼ両国の結果と同じ因果を得ているが、本研究とは方向性、成果共に異なっており、本研究で新たな分析項目を示す。

ケースから理論を引き出そうとする研究は「日本の技術経営に異議あり」伊丹啓之（東京理科大学 MOT 研究会）がある。第4章「技術選択こそ成長要因の要」ではフルモード鋳造法のケースで技術選択について研究である。木村 FM 製作所を成功モデルとしている。この鋳造法はこのケースではフルモードと言っているが、一般には消失（しょうしつ）鋳物とも言い、機械は汎用型造型機を使うが、これは固有技能の固まりである。中子（なかご）という鋳物の中空を造るための芯というべきモノであるが、これの材質を発砲スチロールとして、成形後は蒸発して無くなることから消失と言う。これには、燃えカスが残らないようにすることと、蒸発した気体が金属に入らないようにするのが主立った技能である。このケース・スタディは、この（オンリーワンではない）技術が成長の基としている点に無理がある。すなわち、技能・技術についての検討はなされていない。インタビューを正しい物として評価をしている、ケース・スタディは、深く正しくする必要があり、それを誤ると間違った企業の思い出、歴史となり得る可能性がある。また、従来の範囲から出ていないことと、シナジー効果を持たない選択が、成長を阻むと結論付けている。筆者の経験では、これは表面的であると思われる。本研究におけるタカコ、明石合銅のケースでは決してこの二つを満たしているわけではなく、シナジーとは無関係あるため、本研究ではそれらの成長要因を含めて検討し、異なる結論としている。

ケースを多く引用して、一般化というよりもその会社独自の特徴として結論を出している研究は多く存在している。

斉藤優『技術開発の成功条件』（社）発明協会（1981）

黒崎誠『世界を制した中小企業』講談社（2003）

（世界シェアトップの中小企業は100社以上ある。本研究の対象であるタカコも登場する。100社トップ企業のインタビューでありケースの紹介だけである。）

一社毎の成長については、要点を述べてはいるが、その分類や一般化については触れられてはいない。残念ながら、金属加工の方法論に対する誤解やきわめて誇張された記述も見えてとれる。他に参考文献の後半はよく似た内容で、分析企業は異なるが個別の特徴を表現しているのが、一般的なケースを利用した文献の特徴である。

また、中小企業の技術についての文献で、中小企業論一般（歴史、二重構造問題、中小企業問題）を扱う文献ももちろん多く、分析というよりも中小企業の全般的な現在の姿と、あるべき論とケース・スタディを併せ持った物が多い。本研究では、個別の成長紹介ではなく、この事実から何を導くかを中心に、論文を展開したいと考える。

『革新的中小企業の成長戦略』～企業の発展段階別にみる成長の条件～（財）商工総合研究所はLarry E. Greiner『組織の成長による進化と革新』を引き合いに出して、1、組織の年齢 2、組織の規模 3、進化（安定成長）の段階 4、革命（激変）の段階 5、当該産業の成長率を紹介している。また、このキーファクターをもとに企業の創造的段階から多事業部門を有する「大企業に至る」5つの成長局面の諸特徴とその直面する経営上の問題点について論じている。しかし、そもそも本金属加工業の研究では、前述通りおよその企業は大企業指向の無いことがわかっている。

岩田勲『技術革新と企業成長』中央経済社 はP89～p147 第3章企業成長段階モデルでFilley &House (1969) やDonald C. Hambrick Lynn M Crozier ベンローズの古典的かつ不変な成長理論を紹介している。これは、本研究の技術の微細構造の考えに似ている、特にFilley &Houseは ①手工業段階 ②ダイナミックな成長段階 ③合理的経営管理の段階を主張している。

成長の微細構造について角度を変えて認識しているものである。手工業段階は本研究のSTEP1と同じであり、ダイナミックな成長段階はSTEP2、3と言えなくも無い。合理的経営管理はSTEP3、4とも言えるであろう。研究の膨らみとして貴重な参考としたい。

また、P129～144 で紹介されている Donald C. Hambrick Lynn M Crozier の国内での追試では ①絶えざる規模の変化 ②絶対確実の意識の発生 ③企業組織内部の混乱の発生 ④膨大な資源資金の必要性の増大 を急成長の要件と述べている。非常に納得行く部分は多く、分析と説得力と理論の一貫性は十分に感じられる。

小川英次（1983）『技術変化のマネジメントー技術開発目標の設定に関するメカニズムについてー』経済科学 第30巻 第4号 pp.12-35 で技術高度化と専門化のマトリクスを述べている。低位から順番に上位へ高度化の順を解明。 加工・組立て力 保全力 現場管理力 部品・行程設計力 設備製作・製品設計力 研究開発力 とされている。（図5-2）より多くの製造業でこれが当てはまることは理解ができる。しかし、本研究の金属加工業では上位2つ、すなわち製品設計力や研究開発力は持ち合わせていない成長企業も稀では無い。本研究の2つのケース（内藤製作所・明石合銅）は、この結論に一致しておらず、本研究ではそれらの成長要因を含めて検討し、異なる結論としている。

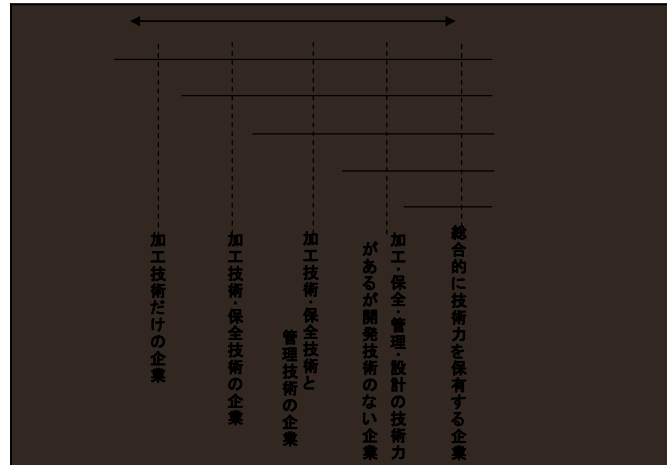


図5-2 先行研究における成長企業と保有技術の関係

海外文献についてであるが、Littunen, H. とTohmo, T (2003) によりフィンランドの金属加工業の成長を主とした研究がなされている。初期の状況の関連性と、高成長を示す企業の最初の7年間の発展を検討した。本研究で使用した成功の基準は、最初の7年間に事業の高成長だった。研究対象は1990年に設立された金属製品製造企業とビジネスサービス企業だった。結果としては、まず、競合優位性をもたらすのは社内ネットワーク、イノベーションが一番であると示す。これらの企業を経営する起業家チームの人々は、企業の戦略的な経営を展開し、企業間の結び付きや、外部の人とのネットワークの強化が高い成長率に寄与していることとの相関関係も示している。そして、新企業はその立地条件に関わらず、公平に成長のチャンスがあることも実証的に示されている。一方で、成長は環境変化によって企業の競合優位性と戦略的ファクターに悪影響を与え、高成長企業は新しい仕事の開始と同時の労働生産性向上が明確に見られるとしている。この研究は7年間という限定された成長での研究であり、サービス業も若干含み86社のアンケートと統計的な処理で進めている。金属加工業という範疇では海外論文も含め珍しい。成長の要因は情報収集力と人脈にあるとしているが、これらは必要条件であって、十分条件ではないと考えるため、金属加工業の技術イノベーションの側面を加えて研究に幅を持たせる必要があると考える。

Xiangfeng Liu (2009) 中国の中小企業の発展について研究である。この国は近年非常に金属加工業の分野でも力をつけていて、日本の様な下請け分業システムも確立されつつ

あるので、非常に興味深いテーマである。ここでの論点はどちらかと言えば、政府に対する要望としてまとめられており、資本主義の世界に展開するには無理があるが、基本概念は理解できるので一つの事例として参考とする。しかしながら、中国の問題点として技術革新が弱く、またファイナンスも弱く、成長が限られる分野に効果的でプロフェッショナルな政府支援を提供することが重要と説き高品質なサービスが無いところに対してわかりやすく便利なサービス提供を行い、競争を出し抜く程度の規模に持っていくことにより、中小企業は社会的、経済的な目的を持ってグローバル規模の展開が出来る。技術革新、雇用、福利厚生を確立していく。例えば、地域単位での工業マッピングを展開する。(製品に必要な技術のある地域に集中させる) 政府主導の発展を期待しているとの論文である。ある地域に産業を配置し、それに必要な中小企業をその地域に集めて競争力を上げろという、いかにも社会主義政策の延長に結論を持ってきている。資本主義でも豊田市周辺に自動車産業が集まっていたので、効率や方向性を示すということで分かりやすく日本の真似事と言えるが、国家主導で指揮せよというのがいかにも中国である。

A. S. Saleh & N. O. Ndubusi はマレーシアの中小企業の進化についての研究であり、中小企業の成長を研究する本論文と同じ方向性を持っている。近年の中国と似ていてマレーシアは金属加工業が比較的が多い国である。しかし、マレーシアは、現段階では全体のレベルの低さを改善する必要があり、政府・民間ともに、努力して、やっとスタートラインに立てる段階としての論文である。昭和30年代日本の再現をしているような、求めていることが非常に単純である。内容は多岐に渡り、マレーシア技術レベルの低さ、ファイナンスの問題、海外との競争、優秀な技術者が少ない、政府支援の手続きの複雑さ、一般常識レベルの低さ、製造キャパと品質の問題、マーケティング力不足、政府に対してはファイナンスや技術支援の専門家の配置、個企業は技術力強化と自主改善しマレーシアのレベルの低さを底上げする必要があると締めくくる。そして、政府と企業の連携強化を図り、外国へのマーケティングを目指すべきであるとの論文である。政府発表の統計等を利用し、また他研究者の論文を引用しての問題点を明確にするという手法である。現場感覚に近い本論文とはかけ離れた研究であるが、研究対象の集計方法などは考え方が似ている。

E. T. Pereira, A. J. Fernandes and H. M. M. Diz (2010) はポルトガルの陶磁器産業についての研究がある。本研究の様な金属加工業では無いが、業種は違えども分析方法や考え方

が参考になると考えレビューしてみた。内容は地域によって需要は異なり、その環境における需要を掴むことが重要である。ある企業は、一般的なセラミックと伝統工芸を結び合わせて価値を上げた。他産業との協力などにより付加価値をつけることも必要で、情報収集力を上げて需要を掴むべきであるとしている。この中で1社のみであるが、事例紹介があり、一般レベルの製造力企業と伝統産業と結び付けたイノベーションの紹介をしている。結論は1社のみイノベーションから導き出しており、その企業の特徴を記述したものになり、イノベーションの効果が曖昧になっているため、一般論として展開するには根拠が薄いことが惜しいと考える。本研究ではイノベーションと成長の相関関係を明確にしていくために、複数数社の研究対象とし、企業の技能の特徴を見極めるため深く突っ込んだ企業トップに対するインタビューを中心として、客観性を持たせることで研究に深めようとする。

2 なぜ先行研究が少ないのか

2009年版中小企業白書 第2章第1節に中小企業のイノベーションとして、各角度から分析している。その、分析とは下記のようなものである。

- ・ 景気循環と研究開発活動
- ・ 研究開発活動と利益率
- ・ 経営者のリーダーシップ
- ・ ニッチ市場とイノベーションの実現
- ・ 中小企業の強みとイノベーション
- ・ 企業規模とイノベーション
- ・ 経済成長と中小企業の役割
- ・ 環境、バイオ、IT等での中小企業の役割
- ・ 中小企業の研究開発の現状
- ・ 日米欧の研究開発比較
- ・ 企業活動の国際比較
- ・ 外部団体との連携（いわゆるオープンイノベーション）

この中にケースとして、金属加工業も多く取り上げられている。ゴダック、三和鋳螺製作所（本研究でも取り上げた）、ファインモールド、松一、楽しい株式会社、東スリーエス、イーベック、サイバーソリューションズ。アイ・ティ・リサーチ、東海電子、エコアス馬路村を紹介している。しかし、この研究の中では決して業界の特殊な深みには全く触れられていない。例えば三和鋳螺は、生産工程にコンピューターを利用していることを中心に書かれ、「行程の無理・無駄・ムラを改善して不況を乗り切る」と閉めている。ケースに深掘りは全くない。

本研究は、正にその反対である深みと対象企業の選定に特徴がある。金属加工業の技術の本質や、行動の理解を心得えた上での研究である。

この中小企業白書は特に読者対象を広く捉えているために、こうせざるを得ないと理解するが、他の研究論文も同様な物が多く、深みより広く研究対象を広げているのは否めない。

そして、本論文の世界は企業全体のわずか4%（前述）を研究対象としているが、一般的に研究目的、予算、社会的ニーズも含めて対象として選択されることは少ないと思われる。

また4%の稀な世界を中心に踏み入るには、業界を理解するチャンス（協力してくれる企業に恵まれること）が少ないことと、基礎的な知識が必要なために時間がかかりすぎることもあるいはその経験を有していること（ものづくりの特殊な用語や考え方、背景こと情から理解する必要がある）も大きな要因であろう。そして、鍛造工業界やプレス工業界等はあるが、業界同士横のつながりはほぼ無く、切削業においては工業界さえないので、金属加工業界として括っての研究は情報収集の手段が開かれておらず効率的では無い。

それぞれ業界ごとに、企業活動をお互い良く知っていて、利益を出す方法、高収益の方法はある程度研究されている。しかし、それは小さな視点で特に技術を中心としたことであり、本研究のような技術（技能）イノベーションを主体にした、業界を横断する考え方や論文は少ない。

第6章 金属加工会社の技能と技術

1 「技能と技術の違い」

技能、技術とは何であろうか。普段使われている言葉であるが、厳密に使われていることは少ない。技能は、芸事の様な分野で使うぐらいで、実は殆ど技術という言葉で済ましているのではないであろうか。非常に広い概念で使われていて、技能・技術の混乱も多く見られた。

事実、以下の表は技術がどの様に使われているかを2次元で示したものである。1企業で1日に技術という言葉のカウントした結果であるが、非常に曖昧さを感じる。ここで、これを定義して本論文の中で使い分け、普段技術と呼ばれていたことが、実は技能であったということの証明をしようと試みる。この中で、技術と簡単に言っているが、金属加工業では「量産化技術（技能）」のことを言っていることが多いことが分かった。「量産化技術（技能）」とは後述、成長段階のSTEP2に位置するものであり、これが一番企業の実力となって現れる。品質、コストなどに深く関わり他社との差別化を図る位置であり、ナンバーワン、オンリーワンは別格として、利益の原動力である。業界では良く技術の有る無しが話題が出るが、この技術（能）のことで有る。漫然と技術（能）をとらえるのではなく、この量産化技術に焦点を当てブラッシュアップすることは必要である。ここでは、この話は置いておき、技能と技術の整理をすることとする。

技術ということばの曖昧さ

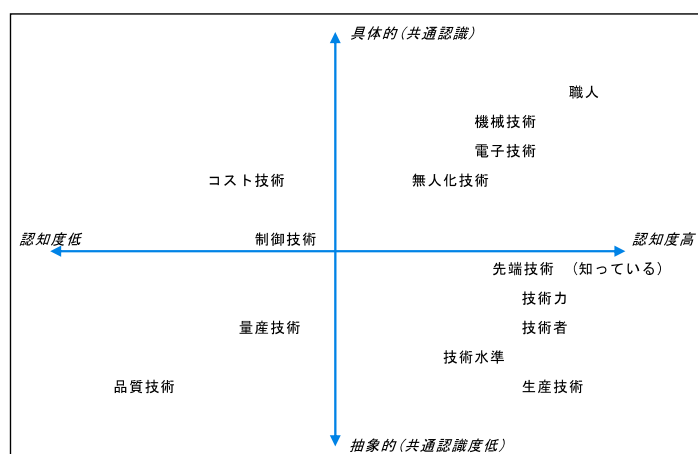


図6-1 技術ということばの持つ意味

1. 1 技能と技術とは何であろうか

技能とは一般的に経験で身に付くもので、口頭や文章で伝えられない部分が多い。感覚的にわかり易い表現をすると「職人の勘どころ」や「手先の感覚」といったようなものである。『大辞泉』で技（わざ）を調べると「技術、技能、巧みであること。職工、方術」という意味であり、技術の内容と技能の内容が含まれている。かつては「技」という言葉しかなかったために、両者は同一の言葉の中に封じ込められていたのである。やがてこの言葉は2つの内容に分化する。技のうち人の働きや動きに着目した内容を技能として行為・能力を表わした。技の表現・伝達・置き換えに着目した内容を技術として方法・手段を表わした。もともと技能は実体や具体を表わしたものであり、技術は表現や抽象を表わしているのである。

すなわち技能とは人間がもつ技に関する能力であり、それを使って仕事などを行う行為を指しているのである。この能力は人の中に統合された状態で存在し、直接見ることも触ることもできない。見えるのは作業している状態か、作業の結果である。最近ではビデオがあるからそうとは言えないと思うかもしれないが、単に映像を収録しただけでは肝心のカン・コツは全くといって良いほどわからない。ビデオはカン・コツを明らかにするツールとして役立つが、明確な意図をもって収録しないと伝えることは難しい。

一方、技術とは技を記録したり、伝えるように何かに置き換えられたものを指している。時には数式であったり、図面であったり、文章であったりする。言い換えれば、科学を人間の生活に役立てるように工夫したものという意味でもある。

そして、一般に技能は主観的であるといわれる。技能者自身が保持しているものであるし、自分の特性に合わせて経験等で工夫、チューニングされたものなのである。一方、技術とはもともとが記述や表現や伝達を意図している。であるから、技術の伝達速度は技能と比べて相当速い。技術は記述し、記録され、蓄積でき、しかも技術は人の外に出て伝達される。

ある大企業では、「技術」と「技能」の言葉を使い分けていると聞いた。技術は想像を数値化する手法とそのアウトプットの総称であり、技能は技術情報を具現化する個人の能力であると言うのだ。これは正に本研究において表現したい言葉の定義と一致している。しかしながら、この話を語ってくれた技術者自身も話す相手の理解や感情に合わせて「技術」と「技能」という言葉を混同して使っている（技術と言えば高尚なイメージを持つ人

が多く、技能と言えば価値の低いものというイメージを持つ人が多いというのが理由) といふから、益々混同されて使われている実情が浮き彫りになっている。

整理すると、技術は人に関係なく技術であり続けるのである。このように技術は、能力でないということが決定的な違いをもたらしていると言える。一方、技能は能力であるがために、独自の世界を作り上げている。技に優れることは人として優れることと無関係ではあり得ない。日本はこの技能の発展が、人間としての価値を決める文化をも持っている稀な国である。事実、芸能や職人技は技能であるが、人間国宝や重要無形文化財などという称号を与える。実はこれは人としての価値に優れていることも含め与えているのである。

1. 2 経験と科学、技術と技能

ここで、金属加工業の技術と技能の関係について、経験と科学の関係も織り交ぜて考えようと思う。非常に大きな、厄介な例外も含むことにもなるので、ここでは金属加工業に限っての議論とさせて頂きたい。下図の様に凡そ技能の生みの親は経験で、技術の生みの親は科学である。なぜなら、技能は暗黙知であると述べたが、暗黙知をもたらした物は経験に違いないからである。そして、科学は伝承を含む概念であるので、これもやはり技術に非常に近い。そして、図には円の中心に純粋と書いたが、技能（技術）らしき物が周りにある。これが、技能と技術とを混乱させている不可分な物である。例えば、鋳造の方案造りで近年、流動解析を取り入れたコンピューターソフトを取り入れる会社が増えた。これは、経験から来る技能を技術に置き換えた物であるが、まさにらしき物が交流したのである。しかし、このコアである純粋技能（技術）はそれぞれを保ち続ける。これは、実態としてはどの様な物であろうか。

一つ考えられるのは、顧客から来た図面をどの様に加工するかを決める、行為である。一般的に、図面は要求品質が書かれているが、どの様に加工するかは書かれていないことが多い。特に、近年問題になる、設計者が製造現場を知らないので加工に通じる図面が書けないことが多く、これを分析して（場合により顧客と打ち合わせるにより）工程を分けて、製造指示を出すのである。

この行為は、経験から来る物で、決して勉強から来るのでは無い。

また、へら絞り（薄板を回転させて、へらという刃具を押しつけて変形させる。この時、回転と力加減は感と経験がほぼ全てである）等も職人技的な物であるが、これも伝承可能な技術として生まれ変わる物ではなく、ニーズの減少と共に次第に無くなりつつある。経

験から来た純粋技能なのである。価格的には高価な加工なので、その内に消滅してしまうであろうと思われる。同じように、轆轤（ろくろ）も今は伝統工芸に残るのみである。

反対に、旋盤技能の様にNC化（前出）で技能から技術（形式知）に替わられつつあるものも近年多くなっている。前ページで指摘した「らしき物」のことである。どうしても、技術にならないものも存在するが次第に替わって行くものも存在するのである。

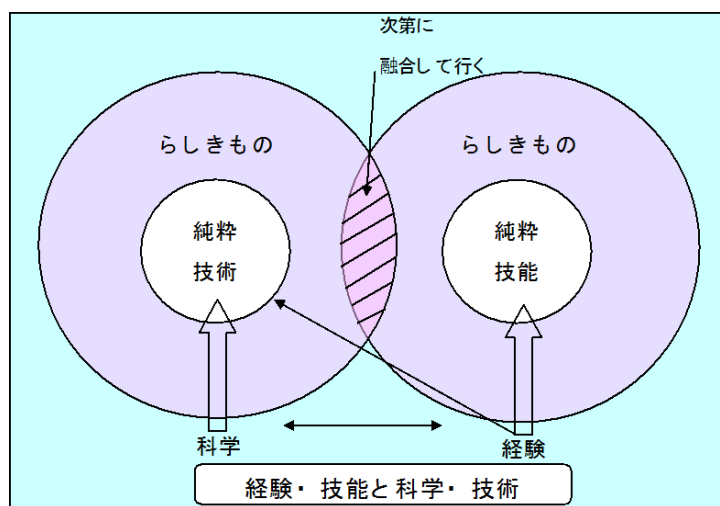


図6-2 技術と技能の関係

一般に、言葉を使い分ける必要があるかどうかは、ここでは結論付けられないしその必要もないが、本論文のケースを読むにあたり、この技術と技能の違いを意識して読み、それぞれのケースが技術に特化したものなのか技能に特化したものなのかを考えてもらうと、非常に理解しやすいと考える。

1. 3 一子相伝と完全相伝について

続いて、少々寄り道であるが、この伝承方法について少々見てみたい。これは金属加工業にも当てはまることも多い。伝承形式には、完全相伝と一子相伝の二つの種類がある。前者は師匠が持つ情報の全てを弟子に伝える形式で、後者は親が持つ情報の全てを一人の子供にのみ伝える形式である。この完全相伝とは、先にも記した通り、技術やしきたり等の師匠が蓄積した情報の全てを、継承を望む弟子の中からそれに見合った力量の者に伝授する形式を言い、弟子全員に伝授されることもあれば、ほんの数人から一人、場合によっては伝授されないということもありえる。広義で言えば、その師匠が書籍等で不特定多数に公開することも含まれる。また、伝授された情報を、そのままの形で伝承することを強制されないため、伝承そのものの裁量権も与えられる。つまり、継承者に伝承内容の変化も含めた全てを授け任せる形である。一方、一子相伝であるが、これも完全相伝と同様、特定の力量の継承候補者に情報の全てを伝授するのであるが、そこに家職としての限定条件が加わる。ここにおける師弟は、イコール親子であることが大半で、人数は一人のみ且つゼロは不可となる。つまり、読んで字の如く、一人の子供に相伝する。また家職のための情報である以上、継承者個人は常に中継者としての責任が押し掛かり。しかし、伝承にはこの二つの内のどちらか形をとることとなる。

では、何故この二つの形式に分かれるか、その違いは何なのであろうか。それは、伝承される情報の価値に起因する。前者のそれは、どんなに高度なものでも既に相当量の人間の間で知られていることであり、後者のそれは、同時期に僅かな人数しか知り得ないことであるため、独占による価値の発生が、高いのである。特許等で縛れない、それが及ばない種類の事柄においては、一子相伝こそが、一家一族を守るのに財産情報である秘伝・奥義を守る有効なシステムと考えられるであろう。

2 金属加工業は技能か技術か

再度、技能と技術の違いを整理する。

- ・技能とは、個人の経験に基づき、個人に備わった具現化の能力である。
- ・技術とは、イメージを具現化、再現化するために文書化、数値化する手法と情報である。

技能と技術の根本的な違いはどこにあるかについて検討を進めてきた。最近では技術革新によって多くの影響を受けているが、技能もこの外にはいられない。その内容に大きな変化が見られる。最近の技能の特徴はどのようになっているだろうか。かつての技能では最近の技能はこと足りなくなっている。モノづくり労働（サービス労働においても）、環境は大きく変化している。かつては汎用機と呼ばれる加工機しか無く、人間が目盛りを読み、加工中の切削対象を計測しながら加工していた。多くの職人と呼ばれる技能者は目盛りの情報だけでなく手先の感覚や温度、切削くずの状況という数値化されない情報を取り入れながら加工していたのである。しかし最近、多くの機械やシステムが導入されることになった。これらの機械やシステムはコンピューターを搭載していることが多く、技能者はそれらの機械やシステムを扱わなければならないとなり、もともと機械やシステムはコンピューターを通して多種多様な技術が挿入されている。したがって、技能者は機械やシステムに内蔵された技術を理解しなければそれらの機械を駆使できないのである。技能ばかりでなく技術をも必要とされている。では技能は次第に不要になったかというところではない。これも今まで以上必要なのである。このように技能者に求められる能力は「技能＋技術」ということになった。つまり技術を理解した、こなれた技能の持ち主を必要とするようになったのである。技能者と技術者の垣根が不明確になってきたのである。

ここに大きな問題も顕著に現れてきている。機械やシステムが技術情報を内蔵し数値化されているため、技能を持たない作業員でも技術を理解するとある程度操作できてしまい、加工が進む。一方、技能者も数値化された機械やシステムが加工を行うため経験を積む機会が極端に減っており、技能者は急激な勢いで減少している。

また、卓越した能力の持ち主は母集団が大きいほど出現しやすいと言える。

機械やシステムに内蔵されている技術情報は言うまでもなく過去の技能者達の能力を数値化したものである。技能者が減少している現在、卓越した技能者が育つ可能性は乏しく、技術の進歩もまた停滞することに繋がりがかねない。

3 何故金属加工業が以前成り立ち、今は起業されないのか

金属加工業は、戦後日本の経済成長と共に急速に伸びてきた。以前は当然のことながら、円安しかも人件費の安さおよび海外輸送コストが高かったことから金属部品の輸入は考えの範疇に無かった。ほぼ、中身まで MADE IN JAPAN であった。そこで、家電・自動車・住

宅関連を始めとする、耐久消費材の高度成長に裏付けられた爆発的生産の伸びの為、供給が追いつかず需給バランスが崩れ、どちらかと言えば常に売り手市場であった。

そこで、職人と呼ばれていた技能者の中でも才覚のある人物は起業を考えた。その時代は、上記のように売り手市場であったので「のれん分け」という商人のシステムであった言葉こそ使わなかったが、起業は歓迎された。かなりの場合、元企業は供給が追いつかないので、その新しい会社に仕事を回し、協調路線としてルールを守りつつ新しい会社も供給を増やしていかなければならず、結果成長していったのである。本研究企業では明石合銅、内藤製作所、丹羽鑄造、高橋鑄造、中田製作所はその生い立ちインタビューからそのことが伺い知れる。内藤製作所においては、牛小屋の一部を改造して機械は親戚から貸与してもらい、起業したと述べている。中田製作所も同じく勤めていた企業から独立した企業である。以前は、なぜその様なことが出来たのであろうか。基本は売り手市場で有ったことは間違いないが、他にも以下の様子がある。

- ① 機械が現在より非常に安価であった。現在 NC 旋盤は安い物で 600 万程度、以前の手動旋盤の中古機は 20 万程度であった。起業するのに掛かる設備費は 30 倍である。
- ② 一般的な勤め職人は賃金が非常に低く、経営者に憧れた。(昭和 30 年代、社長の年収は職人の年収の 30 倍程度であった。現在の新興国の様子は正に以前の日本と同じである。)
- ③ 金属部品は当時売り手市場で有った。逆に、現在は市場がシュリンク (日本の製造全体がシュリンクしている) し、海外調達等も重なり仕事が急速に少なくなった。また、金属は、重量があり、しかも加工にコストがかかるので (約 3 倍)、代替品として樹脂が多用されだした。(樹脂にすれば、軽量化 (比重は 1/3~1/5 程度) につながり燃費などに大きく貢献でき、しかも樹脂の品質改善は目覚ましい勢いである。)
- ④ 地価が当時は安く起業として環境は良かった。他の業種に比べ広いスペースが必要な金属加工業は、現在は採算が合わない。(以前は借地や、住宅から工場に転用することもしばしば。住居が職場であった時代は、ほぼ無料で使えた。現在は法律で転用は出来ない。加えて、上述①のとおり使用される機械も変わってきており、大型化されているため、必要なスペースも増えている。)
- ⑤ 現在、一般に他業種より採算性が悪く (黒字企業の平均利益率は 2%、しかも製造業の 79.76%が赤字企業である。東京商工リサーチ 2011) 新規参入するには魅力の無い業種である。

- ⑥ 機械が安い当時とは違い、機械償却年数が12年（業種により、機械により違う）と長く、また機械が高いとそれだけ利益を上げて回収する必要があるが、機械の技術革新も早く、その見通しがきかない。
- ⑦ 当時は職人という物にあこがれがあった。また、手に職があれば食いっぱぐれは無いと言われていた。現在は3K（きつい、汚い、危険）と今でもマスコミ、教育機関までもから言われ、若者には魅力が無い。即ち、人材に苦勞するのが当然である。

以上の各々の為に起業されないのは全く当然のことである。これだけマイナス要因を見て感じて、尚且つ起業しようと思うには、相当有利な何か特許や商権が存在するしかない。しかも、冒頭に、製造業が3年以内に30%企業が仕事を海外に移管（経済産業省2011）と述べた。この帰結は日本から少なくとも30%の仕事が消え、30%に近い企業が消滅するに違いないことである。

第7章 ケース・スタディ

1 タカコの事例

1. 1 概要

タカコは京都府精華町に本社を置く、金属部品メーカーである。鍛造、切削、溶接、熱処理といった金属加工の技術に優れ、重機や射出成形機などの動力源として使われるアキシヤルピストンポンプ（APポンプ）の心臓部にあたるピストン組み立て部品（ピストン組品）で国内8割、世界6割のシェアを持ち、ボルボ、ボッシュなどの世界的メーカーとも直接取引している。社名は創業者の石崎義公取締役相談役の出身地である滋賀県の高香山に由来している。

現在、資本金は4億8777万円。滋賀県甲賀市、米国カンサス州、ベトナム・ビンズオン省に計4カ所の工場を持つ。2012年3月期の連結売上高は81億円。タカコ単独の営業利益は9.15億円（11.2%）。営業利益率10%でも高収益と呼ばれる金属加工業界にあっては特別な企業と言える。タカコの正社員数は本体約234人、米国117人、ベトナム897人で、グループ総数は1190人（2013年6月時点）。

創業者の石崎氏は2010年に金属部品製造の元請け会社のビジネスモデル

社名	株式会社タカコ
代表者	取締役社長 皆見良孝氏
創業	1973年4月（設立）
資本金	4億8777万5000円
生産品目	建機、機械用ピストンポンプ部品の製造
従業員	215人
本社所在地	京都府相楽郡精華町祝園西 1-32-1
売上高／ 営業利益	73億9800万円 ／11億7900万円 (15.9%) (2011年3月期)



写真7-1 タカコの製品例
(株) タカコのご好意により掲載

確立を目指し、株式会社ゼネラルプロダクションを設立。同社社長として国内の単工程製造業をまとめ上げ、高品質の日本製部品を海外へ広く販売しようという活動を始めた。金属加工業で世界を相手に成功を納めてきた手腕と経験を信頼する声は多く、製造業経営者だけでなく、日本政策金融公庫、経済産業省、地方自治体などの協力も得て、国内製造業の生き残りモデルを打ち立てようとしている。2013年に京都府精華町に自社工場を建て、ダイハツの一次下請け（ティア1）として自動車部品の量産を始めた。

1. 2 創業者・石崎氏と歴史

石崎氏がタカコをピストン組品のトップメーカーに育て上げるまでの道のりは実に興味深い。滋賀県から集団就職で大阪へ出てきた石崎氏は最初、金属部品の製造工場で働きながら、工科高校の夜間部、近畿大学理工学部の二部に通った。工場では旋盤やボール盤といった工作機械を使う金属加工の現場で働いたほか、品質管理や生産管理にも従事したといい、従業員200人ほどの企業の中で営業課長に抜擢されて2年間は営業の仕事にも携わるなど、当時から非凡な一面を覗かせていたという。石崎氏は製造、管理、営業と、15歳から計9年間で製造業の基礎を身に付けた。その後、26歳のときにKALという工具メーカーを経営するアメリカ人のジョン・戸嶋の紹介で東京の一部上場の自動車部品メーカーに転職し、会社勤めしながら金属工学の研究を始めた。研究所に3割、残りの7割を企業で働くような生活を5年ほど過ごす間に、薄くて耐久性のある鋳物部品に関する特許を取得し、通常の社員の1.5倍ほどの給料をもらっていたという。また、東北大の教授の紹介で米マサチューセッツ工科大学（MIT）に延べ1年間の留学も経験している。この米国留学の間に、蘭アイントホーフエン工科大のシュレーサー教授との出会いがあった。この出会いは後に、石崎氏の経営者としての歩みに大きな影響を及ぼすことになる。

米国留学から帰国した石崎氏は起業を志す。上司らの反対を受けながらも会社と大学を辞め、1973年4月、タカコを創業する。石崎氏が始めたのはその経営理念や手法に影響を受けたというジョン・戸嶋が経営するKALに対し、作業工具を製造・販売する事業だった。作業工具の事業を始めた当初は「大貧乏」というほどに苦勞したが、やがて事業は軌道に乗る。そうしたとき、もう一つの転機が訪れる。

石崎氏がMIT留学中に知り合った蘭アイントホーフエン工科大のシュレーサー教授が来日してタカコに立ち寄り、アキシアルピストンポンプ（APポンプ）の図面を見せたの

だ。「ハンド工具の製造よりも、金属工学の専門性を生かせる難しいポンプを作ってみないか」。シュレーサー教授は石崎氏に持ちかけたそうである。

AP ポンプはピストン式油圧ポンプの一種で、一説には 100 年以上も昔に考案されたとされる。高い圧力を連続して発生させ、正逆無段階に圧力を変更できるため、車輪の中に AP ポンプを使った油圧モーターを入れるだけでクラッチ、クランクシャフト、トランスミッション、プロペラシャフトといった動力伝達機構が要らなくなるという夢の動力ポンプだった。シュレーサー教授は「AP ポンプを製造できれば世の中が変わる」と言ったという。

ただ、ピストン組品には高い耐久性と非常に高い加工精度が求められるため、設計図は存在していても、実際に製造されたことがない代物だった。AP ポンプの心臓部であるピストン組品はリボルバー式拳銃のような複数のシリンダーを持つ回胴部の底で傾斜した板を回転させ、板に接する複数のピストンを順々にシリンダーから出し入れする機構を持つ。先端が球形になったピストン部品がその機構を成り立たせるキーパーツとなっており、このピストン組品とシリンダーを量産することに成功した者は、当時まだいなかった。石崎氏はこのポンプ製造を始めるかどうかについて悩み、さまざまな方面に実現の可能性について相談したという。

結局、石崎氏は KAL 向けの作業工具の商権を他社に売り渡し、AP ポンプの開発に専念する道を選ぶ。そして、東部大阪地区の金属加工の職人の協力を得て 1974 年頃に、ピストン組品の製造に成功する。設計図でしか存在しなかった AP ポンプを世界で初めて世の中に生み出したのである。

しかし、石崎氏が完成した AP ポンプを国内の重工大手に見せても、各社はタカコが工場の体裁も整わない零細企業であることを理由に、全く取り合ってくれなかったという。途方に暮れた石崎氏は最後の望みをかけて信用金庫に 500 万円の資金を借り、独ハノーバーの製品見本市に出展する。そこでようやく注目してくれたのがスウェーデンのボルボだった。石崎氏が 3 台の試作品を提出し、ボルボがピストン組品の真球度試験を実施した際のエピソードは、当時の東部大阪地区のものづくり技術が世界のトップレベルにあったことを示す逸話となっているので簡単に紹介しよう。

最初、ボルボは石崎氏から受け取った 3 台のピストン組品の先端の真球度を自社の検査機器で検査しようとした。しかし、検査してもゲージは 1 ミクロンも動かない。「故障だ

ろう」。社内の違う検査機器を使ってもう一度検査しても結果は同じだ。そこで、ボルボの人間はある事実に気づく。「検査機が同じ数値しか示さないのは、すべての部品の真球度が寸分の狂いもなく加工されているからだ。機械は故障していなかった」と。ボルボはタカコの技術力を認め、量産能力のテストを兼ねて 200 台の注文を出した。タカコは旋盤、研磨、熱処理の業者を 30 社くらい集めて 200 台の生産に対応してみせた。こうしてアキシシャルピストンポンプの生産が始まる。建機や産業機械の欧州トップメーカーであるボルボに続いて、米ボーイング、キャタピラー、独マンネスマンなどとも続々と取引が始まった。アキシシャルピストンポンプは欧米で広く受け入れられ、シュレーサー教授の言葉通り「世界を変えた」。そうした実績が出た後、国内メーカーからも引き合いが来るようになっていった。

石崎氏はその後も同じ手法で、本市に製品を持って行き顧客を直接開拓した。まだ顧客の少ない時期にアメリカの中央に工場を建て、そこを拠点に全米に営業をかけてまわり、「マーケットメイク」していった。その結果、自動車業界でも大成功を納める。石崎氏によると、当時、アメリカでは排気ガスを規制するマスキー法があったため、AP ポンプを使って高圧の燃料噴射ポンプを作れば高圧ディーゼルエンジンから排出される NO_x や CO₂ が減らせることが分かっていたという。そこでキャタピラーやフォードのエンジンを作っているナビスターという会社に「AP ポンプを小型化したらいいポンプができませ」と持ちかけた。そこで見事、採用が決まり、ピストン組品でなくポンプとして 10 年間で 600 万台という莫大な量を販売することになる。受注が決まったとき石崎氏は「夢かと思った」そうだ。アメリカ工場では大きな設備投資が必要になり、米国の銀行にプレゼンテーションして 40 億円ほどを資金調達した。現在、自動車業界ではコモンレールと呼ばれる機構が開発されたためマーケットは縮小したが、当時はデンソーやボッシュといった競合他社では高圧噴射ポンプを作れなかったため、タカコは市場を寡占して大きな利益を得た。この米国子会社の配当でタカコ本体の本社ビルが建ち、滋賀やベトナム工場の NC 増設資金などをまかなった。

1. 3 イノベーション

タカコが AP ポンプを世に送り出したのはまさにイノベーションそのものだった。AP ポンプの開発によって、タカコはいきなりオンリーワン企業となり、業界ナンバーワンへ

と駆け上がった。AP ポンプは高い圧力を連続して発生させ、正逆無段階に圧力を変更できる。車輪の中に AP ポンプを使った油圧モーターを入れればクラッチ、クランクシャフト、トランスミッション、プロペラシャフトといった動力伝達機構が要らなくなるという夢の動力ポンプである。タカコの成長をイノベーションダイアグラムの中に位置づけるならば、プロダクトによる「パラダイム破壊型モデル」と呼べるだろう。

しかし、AP ポンプを開発する過程でタカコはさまざまなイノベーションを起こしている。たとえば AP ポンプの球形ピストンを受ける受け皿のようなシューという部品の製造では、摩耗しにくい真鍮合金をつくるために日本伸銅の技術者に話を持ちかけて X10 と呼ばれる新材料を共同開発している。ほかにも大同メタルや千住金属と共同で、鉄と真鍮を接着する技術の特許を取得しており、この材料を AP ポンプのピストンが出入りするシリンダーの内側に使っている。こうした新しい材料を開発できた背景には石崎氏の金属材料に関する豊富な知見がある。そしてそれは、タカコが成長するための重要な「土壌」となった。AP ポンプという大きなイノベーションを起こす以前に、タカコはこの「土壌」を生かした複数のイノベーションを生みだしていたことを見落としてはならない。

タカコが成長を遂げる上でポイントとなった技術的・経営的戦略についても注目すべき点がある。それはピストン部品の製造方法がブラックボックス化されていることだ。タカコは AP ポンプを開発してまもなく、職人の技術を自動化する加工機械を製作した。現在も生産技術部門に 20 人ほどの人員を割いて、どんな機械も自社で改造して使用しているという。世の中になかった AP ポンプ（製品）を作り出しただけでなく、さらにその加工・製造技術を自動化して品質とコストを追求しつつ、機械を内製することでブラックボックス化している。

この機械を外部で製造したり、一般に販売されている機械で部品が製造できれば不特定多数の企業において同じ品質の製品製造が可能となる。しかし、工作機械を内製し、必要な技術情報が社内の機械のみにしか存在しないということで、完全相伝ではあるが、一子相伝に近い状態が作り出されている。

タカコが AP ポンプ試作品を製造してから 40 年ほど経った現在では、AP ポンプを製造できる企業はタカコだけではない。しかし、品質、コスト、シェアでタカコがナンバーワンの地位を保っているのは、突出した技術力と開発力、自動化機械を内製する生産技術力、そして、それらの技術を守るブラックボックス戦略を兼ね備えているためである。

さらにもう一点、忘れてはならないのが経営者としての石崎氏の判断力、実行力である。まず、顧客に自社の AP ポンプの性能を説き、協力企業に新しい材料の開発を持ちかけて新しい市場を開拓していくマーケットメイクの力は先に述べたとおりである。その上で、タカコは AP ポンプ全体を作れるにもかかわらず、ピストン組品に特化する戦略をとってきた。(場合によっては、ポンプとして売ることもある。) これは、企業としての規模や体力をわきまえて背伸びをしすぎない賢い判断だったと言える。技術的に一番難しく、タカコがもっとも優位性を発揮できる部分に事業領域を絞り、むやみな投資や事業規模の拡大を抑えたのである。

さらに、石崎氏は 2006 年に KYB と株式を等価交換して KYB の 100%子会社となる選択をした。タカコはその技術力を盾に、現在でもボッシュやボルボといった海外の大手企業と円建ての取引契約を結んでいる。各社にとってみればタカコの技術はのどから手が出るほど欲しいだろう。中小企業であるタカコが独立性を守るための方策として、経営上の価値観が近い国内大手メーカーの子会社になるという選択をするあたりに、経営者・石崎氏のすぐれたセンスを感じることができる。石崎氏によれば当初はタカコの株式上場を目指していたが、企業が社員のものでなくなってしまうことに違和感を覚えたことも KYB の子会社となった理由の一つだという。KYB の子会社化になったことによりタカコは中小企業の枠から卒業してしまったと見ることもできるだろう。

2 内藤製作所の事例

2.1 概要

内藤製作所は山梨県甲斐市で、自動車向けの精密金属プレス部品の製造を手がける。創業は1971年、資本金1000万円、従業員数は140人で、現在は3代目の内藤健一氏が社長を務める。納入先はホンダ、日産などの自動車メーカーが主で、シートベルトなどの安全部品やなどの機能部品を数多く手がける。2010年12月の売上高は33億1200万円、営業利益は3.1%。自動車部品の比率が売上高の9割以上を占めており、自動車業界への依存度は高い。

精密部品の金型の開発、設計、製作、プレス加工、プレス加工品の2次加工を手がける。主として金属材料を金型でプレス加工する。メインが順送プレスで、CNC切削、CNC研磨、バレル研磨などの二次加工も行い部品の加工形状をほぼ全て仕上げることができる。他社に類を見ない発想に基づく工法開発を得意とし、順送プレスの工程内で金型を消耗品としてとらえるような加工法や「増肉」加工など一般には難しいとされる優れた技術を持つ。ほかの自動車

社名	株式会社内藤製作所
代表者	取締役会長 内藤重成氏、 取締役社長 内藤健一氏
創業	1971年1月
資本金	1000万円
生産品目	自動車用プレス加工部品、金型の製造
従業員	140人
本社所在地	山梨県甲斐市下今井627-1
売上高/営業利益	25億700万円/5000万円(2.0%) (2011年12月期)



写真7-2 内藤製作所の製品例
(株)内藤製作所のご好意により掲載

部品メーカーの類に漏れず、同社もかつて 2003 年頃、北米に工場を設置する検討を行っていたことがあったが、結局、進出は見送った。海外進出して企業規模を拡大するよりも、国内で現在の規模を確保していく方針のようである。

2. 2 歴史

1971 年金型製造業として創業した。その後、自社で順送プレス加工を始め、ブローチ加工、冷間鍛造などに技術の幅を広げる。2006 年に甲斐市に第二工場を稼働、2008 年に本社を現在地に移す。1971 年に現社長の父にあたる内藤重成氏が金型設計、製作、販売を目的として設立した。それまでは会長の旧自宅の近くで、もともと牛と山羊の小屋だったところに金型の破片や金型を作るためのフライス盤や研磨機を置いて操業していた。76 年に顧客ニーズへの対応と収益確保のために順送プレスの加工を始め、板金モノのプレスや折り曲げ、穴あけ加工を行っていた。

84 年に双葉工業団地に移転。89 年に順送精密プレス加工と呼んで高付加価値化する。精密加工は弱電関係部品の仕事がスタートで、つぶしたり、けずったり、盛り上げたりしながら加工する工法はこの時期に始まったという。その後 90 年には厚板からの精密プレス加工ができるようになり、技術の幅を広げた。プレス以外の工法でつくっていたモノをプレスで作れるようにして顧客のコストダウンにつなげ、内藤製作所は一般のプレス品よりちょっと高い仕事を手に入れる。こうした、互いにメリットが出るような提案を 90 年頃から続けている。97 年に ISO9000 を取得。01 年に ISO14000、03 年に ISO9001 を取得。06 の 6 月 17 日に現在の本社である第二工場を稼働した。08 年、内藤健一氏が社長に就任する。

現社長は一時、サイベックという長野県塩尻市で同じ精密プレス加工を手がける企業に出向して製造技術を学んだ経験があり、現在の内藤製作所の技術にはサイベックから教わった技術もあるという。すべてが自社内から生まれものではなく、同業他社での修行を経て身につけた技術も含まれている。これは経営者や企業が持つ「土壌」の要素の一つとなっている。

2. 3 イノベーション

内藤製作所はプレス加工で、2.3 ミリメートルの金属板を 10 ミリメートル近い高さの円筒形に立体加工し、その内径には歯車構造を持たせることができる。これは金属

材料を複数の金型で順番にプレスし、徐々に形を作っていく「順送」と呼ばれる加工法で、金属プレスの業界では一般的な加工法である。ただ、2.3ミリを10ミリにするような「増肉」加工は一般的な技術レベルではないし、その内径に歯車を成形することも非常に難しい。筆者は他の金属プレス加工業者にこの部品を見せて回ったが、各社は一様に驚き、度肝を抜かれたようであった。一例を示すと、自動車のシートのリクライニングを調整する機構部品があるが、内藤製作所の加工法を導入することで、従来の方法に比べて部品強度で50%向上、コストダウン率は25%という驚異的な合理化を生み出したという。

また、部品の内径に歯車のような形状を作る際、段階的に形状を成す100枚程度ののこぎり状の刃を内径に沿わせて引き抜くことにより凹凸をつくるブローチ加工という加工法がある。通常は専用の機械を使って別工程で加工するものだが、内藤製作所はプレス加工の順送金型の中に含んでしまっている。通常、別工程で1個50円程度のコストがかかるところを順送工程内に取り入れてしまう大胆な発想だ。内藤製作所の技術開発でとくに画期的なのは金型を消耗品のような感覚で使っていることだ。通常金型は加工費に比べて極めて高く、一度作ったらメンテナンスを重ねて、半永久的に使い続けるのが一般的な感覚だ。しかし、内藤製作所は金型の消耗を最初から受け入れることで、ブローチ加工のような工程も一つの順送工程のなかに取り入れてしまっている。金型の一部を定期的に交換する代わりに別の加工工程を減らす。このようにケースに応じた柔軟な発想で、より合理的な工法を開発できるのが同社の大きな強みであり、その技術は国内で最高峰のレベルにある（ナンバーワン）と言える。

新しい生産工程を発想することで従来の生産工程が依拠していた常識を覆して圧倒的な競争力を獲得していることから、内藤製作所は「イノベーションを起こした」といって良いだろう。同社の成長モデルをイノベーションダイアグラムの中で、プロセスによる「パラダイム破壊型モデル」に位置づけることができる。

ただ、自動車メーカーの海外進出に伴い、内藤製作所が手がけていた仕事の多くが中国に移管されてしまったという。当然ながら、中国で内藤製作所と同じ方法で部品を生産することはできない。そこで、中国では最初から二つの部品に分割してしまうことがあるという。部品点数が増え、金型も2点分必要になるため、段取りや工程も増加するが、現地の生産コストの安さを含めて考えると、採算が合うという。これは、日本と中国間の大きなコスト差や製品に対する市場の要求を見極めて、あえてレベルを落とした製品を製造す

る「性能破壊型」の発想と言える。今後、日本国内で製造業を続けていくなれば、こうした発想の転換とも戦わなければならないということである。

3 明石合銅の事例

3.1 概要

明石合銅は石川県白山市に本社を置き、銅合金の鋳造部品の製造を手がける。従業員数は150人で、現在は創業者の次男にあたる明石寛治氏が4代目の社長を務める。建設機械、油圧機器、ガス器具、ポンプ、水道器具、食品機械、農業機械、電機などの業界向けに、月当たり約250トンの銅合金鋳造部品を生産、納入している。主な取引先はコマツで、売り上げの6・7割を占める。

「AG バイメタル」と呼ばれる独自の銅合金を製造できることが大きな強みで、油圧ポンプのピストン摺動部など高圧、高速といった過酷な条件のもとで使う金属部品に欠かせない存在となっている。このバイメタルは、世界でも類似の素材を製造できるという企業がスイスに1社有るだけという、まさにオンリーワンの技術（製品）である。同社はこのオンリーワン技術によって2012年3月期の売上高は74億円、営業利益率は14%という高収益経営を実現している。利益の7・8割はAG バイメタルによるものである。最近では、粉末含油焼結という別の新素材の技術をコマツから移転しており、軸受などの部品を製造している。

社名	株式会社明石合銅
代表者	取締役会長 明石巖氏、 取締役社長 明石寛治氏
創業	1946年3月
資本金	6000万円
生産品目	銅合金鋳造部品の製造
従業員	150人
本社所在地	石川県白山市横江町1484
売上高/ 営業利益	74億6800万円 ／10億6300万円 (14.2%) (2012年3月期)

3.2 歴史

明石合銅の前身となる明石鋳造所が創業したのは1946年。知り合いの工場の一角を借りて、最適な配合の鋳物砂をつくる混砂作業から、製品の形状を決める鋳型造形の作業をすべて手作業で行う「手込め」と呼ばれる方法で作った鋳型とドラム缶の内側に耐火煉瓦を張った自社製のコークス炉を使い、銅合金のスクラップを溶かして湯汲みという柄杓のような道具で注湯する昔ながらの方法で銅合金の鋳物を作っていた。

1950年の朝鮮戦争の特需で日本経済が成長するなか、1951年に自前の工場を建設し、54年に株式会社化する。59年には創業者である明石米吉が死去したことに伴って妻の初

子さんが社長となる。初子社長はその一年後の 55 年にこれまでの 3 倍の広さの新工場を建てるなど、経営手腕を発揮する。70 年には切削加工も始めて事業の幅を広げる。

75 年にはボトルネック工程となる鋳型製作を迅速化するため自動造型機を導入月当たりの生産量は 150 トンとなる。また、同年には海外部品との競争激化を背景に AG バイメタルの開発に挑戦、成功する。77 年には現在地に新工場を建設、社名を明石合銅に変更する。84 年、AG バイメタルを使った建機向けピストンポンプのシリンダーブロックの開発に成功し、その後の発展を決定づけた。

85 年、長男の巖氏が社長に就任、88 年、バイメタル工場建設、93 年、ヨーロッパ事務所開設、95 年ジャスト・イン・タイム (JIT) 生産方式の導入、00 年銅合金の粉末焼結工場を増設。02 年粉末焼結含油軸受けの量産を始める。04 年、寛治氏が社長に就任する。08 年にはシリンダーブロックの溶着工場を新設した。売上高はシリンダーブロックの開発後の 87 年から急成長して 90 年には 30 億円を超える。その後、多少の浮き沈みはあるが、粉末焼結事業を始めた後 02 年から再び成長を始め、08 年は年間売上高が約 70 億円となる。

3. 3 イノベーション

AG バイメタルの製造技術はまさにイノベーションであり、その技術はオンリー・ワンと呼ぶのにふさわしい。AG バイメタルは国内に競合がないためシェアは実質的に 100% となる。きっかけは日立から炭素鋼に銅合金を接合した油圧部品の開発を宿題として預かったことだという。現在でも銅合金を貼り付けて接合する技術はブラックボックス化されており、世界でも競合はスイスに 1 社有るだけだという。この技術を元にして、高強度が必要で且つ摺動性が良いという通常では相反する性質が要求される高圧の油圧ポンプのシリンダーブロックの摺動部の量産に成功し、成長の足場を確固たるものとした。過去にないモノをつくって高耐久性の金属部品のパラダイムを破壊したといえるため、イノベーションダイアグラムでは、プロダクトによる「パラダイム破壊型モデル」に分類できる。

ただ、同社の経営の柱は AG バイメタルである。その技術開発は独ケルメット社の応用によるものと言われている。巖会長によるとシリンダーブロックは最初の頃生産しても出荷できるのが半分以下という歩留まりで、不良の山を築きながら改善を繰り返し、少しずつ良品率を上げていったという。開発中は「やめようという声もあった」し、「死ぬような思いもして会社をつぶすような冒険もした」という。当時は「それまで投じた資金をどぶ

に捨てたくない」という思いや「開発を手伝ってくれた社員のためにどうしても成功させよう」との思いで開発を続けたという。当時社長の初子氏の支持もあったという。

しかし、筆者が明石合銅で企業の成長要因について聞きたいと伝えたところ、「ウチは関係ないですよ、たまたまです。ほかの成長企業を紹介しようか」と言われた。明石合銅は自社の経営信念について「川の流れるような経営」と話し、自らが世の中の流れを変えるような挑戦は目指していない、と話す。言い換えれば、時代の流れに逆らわず、必要な物を供給するために最善を尽くしたということになるのだが、実現するのは容易なことではない。巖会長は「部品メーカーに特化する」という経営方針を明言しており、「完成品メーカーは景気の波に左右されやすい」との考えを持っている。

4 フセラシの事例

4.1 概要

中小企業の街として知られる大阪府東大阪市。フセラシの本社がある高井田は工場が密集する「ものづくりの町」だ。フセラシは1933年に大阪市天王寺区で創業し、その後、現在の東大阪市高井田に移転した。当時、高井田は布施市の一部であり、ここで螺子（ネジ）を製造したことがフセラシの社名の由来となっている。嶋田守社長の叔父にあたる会長の嶋田亘氏は東大阪商工会議所の会頭を務め、東大阪の製造業を代表する企業でもある。

現在の資本金は3億30万円。工場に4工場（大阪府、群馬県、三重県、大分県）、海外3工場（米国、中国、タイ）を持つ。従業員数は単体で515人（2011年9月時点、単独）だが、全体では4000人とも言われる。

フセラシはボルトを締結するナットのメーカーとして知られるが、ナットに限らず自動車向けの精密圧造部品を中心に、電子部品、建築・橋梁部品も製造している。自動車部品では駆動系、配管系、ハンドル、オートマチック、シートベルトなどのさまざまなパーツを手がけている。ナットのような単体の部品だけでなく組み立て部品も手がけながらパーツメーカーへと転換している。取引先は日産、ホンダ、トヨタ、三菱自動車、川崎重工、ジャトコ、プライムアース EV エナジー（旧パナソニック EV エナジー）、積水ハウスなど。製品点数は6000点から8000点あり、常に生産しているものでは4000点ほど。国内工場では月2億5000万個を生産している。ナットとそれに近い形状の製品で見ると、製品点数、生産量で世界トップのボリュームを持つ。「フセラシが止まればトヨタとホンダが止まる」と言われたこともある。

売上高は創業から50年で売上高100億円を超え、さらに70年で200億円、75年（2008年）でフセラシ単体の売上高は300億円を超えたという。2011年9月期単体の売上高は約258億円。2012年度は240億円程度と見られ、グループ連結売上高は単体の約1.2倍という。リーマン・ショック後は既存部品の減少を新規部品の売り上げが補い、「売上高は変わっていきながらも新陳代謝している」という。新規部品の売上高は10～20億円あるといい、いつも新規部品の受注がもらえるように顧客の設計段階に入り込んで受注につなげることを重視している。

4. 2 歴史

1933年に嶋田榮太郎氏が大阪市の天王寺で嶋田製作所を創業した。その後43年に、現在地へ本社を移転、有限会社布施螺子工業所を設立、54年に株式会社化、60年布施螺子工業株式会社、76年株式会社フセラシと名称を変更して現在に至る。59年にスイス・ハテバーの・熱間鍛造自動機ハテバー・ナットフォーマーを導入し大量生産方式へと移行を始める。65年に冷間鍛造部品製造の米ジャコブソンと技術提携、71年に熱間ホーマーを導入するなど先端的な製造技術の導入を積極的に進める。また、60年東京出張所開設、65年群馬工場稼働、73年株式会社九州フセラシ設立、84年厚木営業本部開設、88年三重工場開設と国内の製造・販売体制を整える。海外は76年ニューヨーク駐在員事務所設置、96年米オハイオ州にFuserashi International Technology (F. I. T.) Inc. 設立、04年中国 浙江省に寧波長華布施螺子有限公司を合弁設立、08年タイ・ラヨン県にFUSERASHI (Thailand) CO., Ltd を設立する。自動車産業の成長や海外生産の流れに対し、早期に拠点を展開し製造・販売の体制を整えてきた。早くから品質を重視する姿勢を取っており、現在では自動検査機による全数検査体制を作っているという。品質認証では82年日本工業規格 (JIS) 一級表示許可工場、96年 ISO9002 認証、FQA 試験所認定、02年 ISO9001 2000年版認証、同年 ISO14001 認証、08年 ISO/TS16949 認証を取得している。

フセラシの歴史には3つのターニングポイントがあった。1つは1959年にスイス・ハテバーからナットフォーマーを導入し日産数万個という冷間鍛造の自動生産体制をつくり、自動車メーカーとの取引が始まったときだ。同年に日産、1960年にホンダとの取引が始まり、1964年に群馬工場を設立している。

2つめの1976年に布施螺子工業という社名を「フセラシ」というカタカナの社名に変更したときだ。それはフセラシが「ネジ屋からパーツメーカーへの脱皮をはかった」ことを象徴している。市場には切削してつくる複雑形状の部品がいっぱいあり、圧造、鍛造によって生産効率化できる余地があったという。フセラシはナットだけでなく、端子部品のようなナットに形状に近い金属部品の製造を拡大しており、現在はナットの比率は売り上げの4割程度になっているのだという。

ターニングポイントの3つめは、1980年代半ばから進めた海外展開だ。プラザ合意以降、大幅に円高が進み、日本のネジの競争力が低下した。そこで96年に米・オハイオ州に工場を設立、2004年に中国、08年にタイと自動車メーカーのグローバル化に乗り遅れないよう

海外展開を進めた。中国、タイの立ち上げに携わった嶋田守社長によれば「足かせにならないように各拠点が独り立ちするのを見てから次の拠点立ち上げを進めた」といい、「海外進出は常に慎重を期して保守的に進めてきた」と話す。現在の国内と海外の売上比率は7：3ほどだが、自動車メーカー各社の海外生産傾向は今後も継続する。そのため、国内工場では国内でしか作れない高付加価値なモノをつくる役割をもたせ、適正な投資を行ってマザー工場として国内を陳腐化させない考えだ。

4. 3 イノベーション

ナットは内径に雌ねじを持ち、ボルトと組み合わせることで対象物を挟み込んで締結する。ボルト・ナットはセットで一つの締結部品となるが、生産は別の企業が手がけることが多いといわれる。一般的にナットはボルトと比較すると、内径にネジを切る入り組んだ形状のため、製造技術も複雑である。フセラシは圧造で穴の空いた部品をつくり、さらに精密な冷間鍛造で特殊な形状に作り込む。そのために金型や製造機械の内製も行っている。他社が切削して作っている精密部品を圧造、鍛造技術で生産するのがフセラシの得意とするところであり、製造に掛かる時間を短縮し加工コストを抑えることができることが他社に勝っている点でもあるという。新しい部品や難しい部品など高付加価値な部品を進んで手がけることで、技術が蓄積でき、さらに新しい部品の注文が持ち込まれやすくなる好循環をつくっている。

経営的に見れば、フセラシの成長の最初のきっかけは、「ナット専門メーカー」を選択したことだろう。ボルトよりも難しいナットの世界を選択したことに技術志向型のメーカーを目指すフセラシの姿勢も現れている。事実、現在においてボルトを供給するメーカーは世界中に多数存在している。早い時期から品質を重視し、先端技術や機械を積極的に導入した。そして、59年にはスイス・ハテバーの熱間鍛造自動機ハテバー・ナットフォーマーを導入し大量生産方式への移行を始めた。量産に適した鍛造、圧造技術に特化して冷間、温間、熱間の圧造技術を高度化、自動化させてコスト、品質の両面を追求した。この60年に日産との取引も始まっている。技術・品質を基本に据えながらも、自動車メーカーの需要に応えられるよう国内外で早期に製造・販売拠点を設置するなど、規模拡大への意欲も強い。品質面ではユーザークレーム件数の低減、高付加価値化と合理化による原価低減などを協力企業に対しても厳しく追求している。自動車メーカーとの取引は長く、業界で「フセラシ」は一つのブランドとして信頼を勝ち取っている。

フセラシの成長は圧造量産技術と品質管理を核にして、生産量や事業規模の拡大に積極的に挑んできたことによる。また、日本や世界のモータリゼーションの大きな波に乗ったことも成長の要因として大きい。実際、元々は家電業界向けの部品製造が中心だったところから 60 年以降に自動車向け部品へ劇的なシフトをはかっている。その後、家電製品は海外への生産移管が進み、自動車部品は国内で需要が伸びた。もっとも、自動車業界もその後、海外生産の傾向が強まるが、これに対してはフセラシ自身も海外へ進出することを決定している。

76 年頃からはナット製造で培った精密な圧造技術をナット以外の自動車部品や電子機器、建築といった他の製品に応用、展開している。例えば、ハイブリッドカーの電池周辺に使用する端子部品や、携帯電話用の超小型部品、建築分野では鉄骨や梁を締結する部品も製造している。ナット専業から、圧造量産技術を核とするパーツメーカーへと転換をはかった結果だ。ただ、最近では韓国勢などとの競争激化を背景に、嶋田社長が「フセラシ＝オンリーワン≠ナンバーワン」と発言し、ナンバーワンでなくても良いからオンリーワンになろうという考えを持っているようだ。

5 片桐製作所の事例

5.1 概要

片桐製作所は冷間鍛造による自動車部品の製造を手がける。冷間鍛造で薄肉の小さなコップのような深彫り形状の精密部品を加工する。技術の難易度は高く、同様の冷間鍛造技術を持つ企業は国内に6社ほどしかないという。現会長の久吉氏が1947年に金属部品の切削加工で個人創業し、69年に冷間鍛造を始めた。当初手がけたマシン部品の市場縮小に伴い、徐々に自動車部品などの比率を高めながら転換をはかっており、現在は自動車部品が売り上げの95%ほどを占める。自動車部品はアンチロック・ブレーキ（ABS）、横滑り防止装置（VSA）、フェューエル・インジェクタ、ディスク・ブレーキ、トランスミッションなどで、約8割が顧客を通じてホンダに供給されている。そのほかにもトヨタ、日産、BMWなどで採用されている。前に記述したフセラシと同様に切削からより量産に適した鍛造へ加工法を変更しており、一部ではフセラシと競合する部品もあるようだ。

オイルショック、ドルショックなどで会社が3回ほど危機に陥り、会長が株を売って資金を調達したため、株の49%は外部に保有されている。社長はロックバンドの活動をしていて腕はセミプロ級という。

社名	株式会社片桐製作所
代表者	取締役会長 片桐久吉氏、 取締役社長 片桐鉄哉氏
創業	1947年6月
資本金	7000万円
生產品目	自動車部品、砥粒工具、鍛造用金型
従業員	240人
本社所在地	山形県上山市金谷字鼠谷地 1453
売上高／ 営業利益	33億9500万円／2億400万円(6.0%) (2011年6月期)

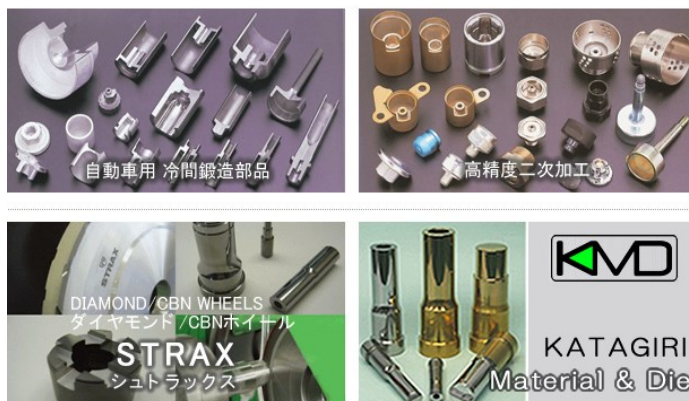


写真7-3 片桐製作所の製品一例

(株)片桐製作所のご好意により掲載

5. 2 歴史

1947年、現会長の久吉氏が22歳のときに旋盤2台の機械修理業として操業した。翌年に工場の一部を間貸ししていた会社からターレット旋盤を買い取って、49年からミシン部品の製造を始めた。ダーナーと呼ばれるミシン部品を製造してメーカーへ納入する仕事を拡大し、55年に有限会社化する。翌年56年に上山市の仙台河原に新工場を建てて移転、60年に隣接地に第2工場を建て本格的な量産体制を作る。この頃、ホンダ製のバイクが販売を伸ばしており、自転車メーカーだったブリジストンがバイクの生産を始めるのに伴って片桐製作所も歯車部品の製造を始める。片桐製作所はこの頃にダーナーのほかドロップフィードなどで独自の部品を考案し、日本発明協会から発明賞を受賞するなど技術力と開発力が認められていく。その後、63年に株式会社化、65年にはパイオニアにステレオチューニング部品の供給も始め、ミシン部品製造からの脱却が始まる。

そして66年、自動旋盤加工より材料・加工費を3割近く安くできるという冷間鍛造技術に出会い、パイオニア向けのスピーカーヨーク生産を始めるため100トンのプレス機械、切断機、焼鈍・ボンデライト装置など冷間鍛造設備一式を導入する。67年には当時、日産向けの自動車電装部品を手がけていたナイルス部品との取引が始まり、部品以外にも省力化機械の製作なども請け負うようになる。この年、片桐製作所はチェーンをつなぐ部品「セーフティジョイント」を開発し、翌年に年間60万個を生産するヒット商品も生み出した。

その後も、ミシン、スピーカー、部品製造のほかに機械の製作なども手がけながら、東北で初となるナットフォーマーの導入、パーツフォーマー、放電加工機などの新しい設備を次々導入して技術の幅を広げながら、企業規模も拡大していく。89年に現在の本社工場を建設し、98年には長男の片桐鉄哉氏が社長に就任する。現在は本社工場と山形工場の2カ所を主力としている。91年頃からは自社製品の超砥粒ホイールを開発し、現在もダイヤモンド砥石（ホイール）「STRAX」として山形工場で製造・販売を続けているが、こちらは売り上げの数%を占める程度に留まっている。

5. 3 イノベーション

1949年ミシン業界に入り、1955年ころから自動車部品を始める。フセラシがミシンや家電、雑貨から自動車部品製造へとシフトしたのと同じように、切削加工からプレス機やパーツフォーマーを導入して鍛造業にシフトする。1972年当時、東北でナットフォーマー

を導入したのは片桐製作所が初めてだったという（フセラシがナットフォーマーを導入したのは1959年）。技術志向が強く、6軸専用機などの機械の製作も請け負ったりしていた。モータリゼーションとともに自動車部品の割合が高まり、大きく成長している。顧客数はあまり多くなく、いまだにナイルス（ホンダの1次下請け）との取引が多い。フセラシが数の多いモノを狙う一方、片桐製作所は特殊品を狙うのが戦略で、1点あたり3万個ほどの部品を狙っている。イノベーションダイアグラムで考えると、切削から鍛造、自動車部品にシフトしてから成長したと言える。

自動車部品の生産を続ける一方で、自社開発した「STRAX」というダイヤモンド砥石（ホイール）も販売している。こちらは山形大学と協力して超合金の開発に取り組んだものだ。用途がはっきり見えた上で研究開発に取り組んだわけではないようで、用途や市場を絞った上で取り組んでいるタカコとはレベルが違うものかもしれない。

売り上げは約33億円、営業利益は6%で金属加工業としては高い利益率だ。自動車産業の成長とともに伸びたという側面があるのは間違いないが、もともと独自の部品や機械を考案・開発する技術開発型企業としての道を歩んできている。鍛造技術は、材料を切断後、表面にボンデ処理と呼ばれる潤滑性を高める皮膜を付けて鍛造、そのままでは脆弱で割れやすく歪みやすいのでそれをさらに焼鈍加工した後、再び鍛造するという技術らしく、自社で製造した砥石を使って金型を加工するという話もある。他社が真似できない精密な薄肉・深彫り形状を成型できる技術は劇的なブレイクスルーによるというより、長年の鍛造加工の蓄積で手に入れたものと考えべきだろう。

6 丹羽鑄造の事例

6.1 概要

丹羽鑄造は片状黒鉛鑄鉄（FC）、芋虫状黒鉛鑄鉄（FCV）、球状黒鉛鑄鉄（FCD）といった強靱な鑄物部品を製造している。油圧ポンプ・バルブ用の部品が主で、そのほかに農機具部品、モーター用筐体、自動車部品などを鑄造する。小型の部品が中心で 300 g 以下をターゲットとしている。生産能力は月 1200t 程度。納入先はカヤバ工業、クボタ、ボッシュ・レックスロス、島津プレジジョンテクノロジー、タカコ、ナブテスコなど、油圧関係の企業が目立つ。

社名	丹羽鑄造株式会社
代表者	取締役社長 丹羽龍氏
創業	1960 年 1 月
資本金	2800 万円
生産品目	建機、農機用の鑄物部品
従業員	100 人
本社所在地	岐阜県関市のぞみヶ丘 11-1 (登記は岐阜市)
売上高／営業利益	49 億 9600 万円／4 億 7200 万円 (9.4%) (2012 年 4 月期)

国内の鑄物産業は 1970 年以降、生産量が長期的な減少傾向となっており、30 年ほど前から事業者数も減少している。そんな鑄物業界にあって、積極的な設備投資により廃業業者の仕事を引き受けるなど残存者利益をうまく獲得して、短期間に成長した。2012 年 4 月期の売上高は約 50 億円、営業利益率は 9.4% と高収益を計上している。

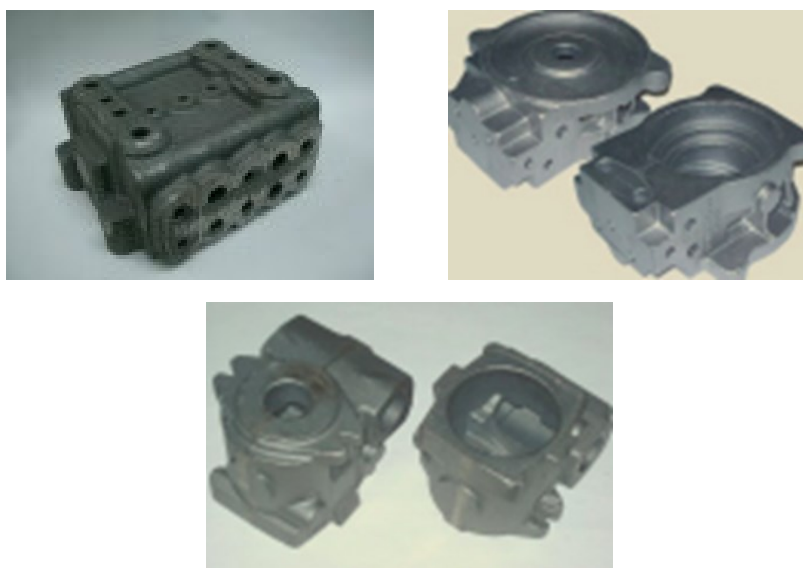


写真 7-4 丹羽鑄造の製品例

(株) 丹羽鑄造のご好意により掲載

6. 2 歴史

1960年に木工機械部品の鋳造業として合資会社丹羽鋳造所を創業し、初代社長に丹羽清氏が就任した。64年に丹羽鋳造株式会社を設立し、事業を引き継いだ。1969年新工場を建設し、強靱鋳鉄の製造を始める。1949年には自動砂型造形ラインを導入する。その後も、85年に熱風水冷キュポラ導入、86年自動造形ライン増設、88年キュポラ用集塵装置導入、89年冷却ライン、キュポラ溶解帯取り替え、90年材料試験機導入、91年バラシ用設備導入、92年自動砂混錬機導入、といった具合にほぼ毎年のように設備の更新や増強のための投資を行っている。99年には社内コンピューターをネットワーク化するなどIT投資も実施。翌2000年には各務原工場を創業する。06年に関工場を稼働、08年に本社機能を関工場に移した。

現社長の龍氏は3代目社長で、89年に父親の丹羽正氏が勇退するのに伴い、社長に就いた。広島大学を出たあと東京でシステムエンジニア(SE)をやっていてITに詳しく、生産管理システムを作ったりしていた。会社の経営が厳しかった1986年に父親の正氏(当時社長)から呼び戻されて東京から戻り、親戚と会社を建て直した。売上高8億円が10年間で50億円になった。リーマン・ショック後の2009年4月期を除き、08年から4年間は常に5%以上の営業利益を出している。

6. 3 イノベーション

鋳物工場は温度が高いうえに安全のための装備が重く、労働環境は厳しい(きつい)。また、高温で溶けた金属の取り扱いは水蒸気爆発などの危険が伴う。工場内は砂型を使うため砂埃が充満していて汚い。まさに3Kの現場だ。また、設備が大きいうえ、機械の老朽化も早いうえ、製品価格に比べて鋳型製作費が非常に高いため、費用回収には多くの製品を販売しなければならない。新たに鋳物業界に参入する場合、初めから大量の注文を約束してもらえるケースは極めて稀であり、新規参入が難しい。海外製の安価な鋳物部品の流入もあり、国内の鋳物生産量は1970年をピークに減少を辿っていた。大企業も、3Kの仕事嫌い自社工場の内製をやめる傾向があった。

しかし、10年ほど前、アサゴエ(岡山県岡山市)やコヤマ(長野県長野市)といった業界大手は“逆張り”の設備投資で仕事増やしていた。丹羽鋳造でも仕事が増える予兆があったため、2006年から2011年の間に約20億円を投じて設備の更新、増強に踏み切った。この設備投資が見事にあたり、丹羽鋳造は残存者利益を獲得できる立場を手にいれ、短期

間に急成長をとげた。2007年に32億円だった売上高は2012年に49億円まで伸びた。10年前の売上高8億円から考えれば6倍以上の成長になる。

この成長は新規受注の増加によるもので、多くは廃業する同業者からの紹介などによる受注獲得だ。実際にカヤバグループ、油研、不二越、BOSCH、ナブテスコ、石川島建機などの仕事は廃業する加工業者からの紹介などをきっかけに受注している。営業をしていなくても仕事がどんどん増える状況だ。

新しい設備は生産性が高いだけでなく製品品質の向上にも当然寄与する。鋳造用の設備は、砂埃などが多い環境で使用するために劣化が早い。そのため、定期的な設備更新を行ってなければ不良率が上がってしまうのだ。丹羽社長によれば、鋳物業界の一般的な不良率は5%程度であるのに対して、丹羽鋳造は2.5%程度に抑えられているといい、それは「設備更新をしているから」なのだという。

筆者の経験では鋳物屋は一般的に、仕事を断ることが多く、夜間操業もしない企業が多い。それに対して丹羽鋳造は「顧客が困っているところこそチャンス」と考えており、サービスがよいのも特徴だ。同業者に廃業や倒産が出たらすぐにスタッフを派遣して、徹夜してでも仕事を引き継ぐ。鋳物業界は設備に互換性も多く、仕事を同業者で回し合うことが多いため、鋳型を引き継げることができれば技術の引き継ぎもそれほど難しいものではない。丹羽社長は「うちには技術はない。お客さんが仕事を依頼するときにはノウハウとセットで持ってきてくれる」と話す。既存の鋳物製造業者が廃業してしまっ、次の委託先を探して困りはてているとき、顧客は製造方法や加工条件などのノウハウをすべて教えてくれるうえ、従来通りの価格も引き継いでもらえるのだという。

さらにもう一つ、丹羽鋳造の成長を支えた要因を挙げたい。それは小型の部品に市場を絞り込んだ戦略だ。大型部品はすでにアサゴエ工業やコヤマといった業界大手が手がけているため、競争が厳しい。そこで丹羽鋳造は競合を避けて300グラム以下の小型部品に狙いを絞った。部品が軽量なことで女性ワーカーを雇用でき、製造原価が抑えられるのもメリットだ。設備面でも小型部品用の設備は10億円程度であるのに対し、大型部品用の設備は30億円程度で、投資負担が少なく済む。さらに、いざというときには大企業が買ってくれるような設備を入れることにしているという話も聞いた。

以上を見ると、丹羽鑄造は他社を圧倒するような独自の技術を持っているわけではない。ただ、縮小傾向にある国内の鑄物業界の中で、市場を絞り込み、積極的な“逆張り”の経営判断（経営イノベーション）で見事に成長したといえるだろう。

7 高橋鑄造所の事例

7.1 概要

高橋鑄造所は小型、中型の鑄物部品の小ロット生産を手がける。生産比率はダクタイル鑄鉄が7割、強靱鑄鉄が3割で、用途別では建設機械、農業機械、浄水器、ガス機器がそれぞれ20%ずつを占める。具体的な製造部品はギヤボックス、油圧シリンダー、コンプレッサーハウジング、ガスメーターユニット、電車でブレーキ部品などがある。納入先はニチユ三菱フォークリフト、ヤンマーキャステクノ、キット、日立金属など。小ロット

社名	高橋鑄造所株式会社
代表者	取締役社長 高橋宏明氏
創業	1946年7月
資本金	1900万円
生産品目	機械、建機、自動車、水道用の鑄物部品
従業員	39人
本社所在地	岐阜県各務原市金属団地90(登記は大垣市)
売上高／営業利益	7億7700万円／1億1400万円 (14.7%) (2012年3月期)

品を短納期で対応するのが得意で、顧客の要求に応じたさまざまな形状の部品を製造できるノウハウを蓄積している。また、他社製の鑄造部品の販売やメッキ加工の受託など、一部、卸売業も手がける。丹羽鑄造と同様に、同業者の廃業が増えた影響で残存者利益を獲得しており、2012年3月期の売上高は7億7700万円、営業利益14.7%という高収益を挙げている。

7.2 歴史

高橋稔氏が1946年に非鉄金属鑄造で創業、翌47年に株式会社化した。その後、業容を拡大しながら工場の移転・拡張を繰り返し、81年に現在地の岐阜県各務原市金属団地に工場を建設した。現社長の高橋宏明氏は3代目で創業者の孫にあたる。1990年に大学を卒業し、日本製鋼所に入社した。92年に高橋鑄造所に入社し、その後、専務取締役に就任した。社長就任は2012年5月、父親で前社長の敏博氏は13年2月に代表取締役会長を辞任し、事業承継を果たした。

1995年と96年に大型造形機の新設など1億円を超える設備投資を行うが、業界の景気が悪化したため売上高が低迷し、償却負担増から2001年までは連続して赤字を計上し、財

務内容が悪化していた。その後、徐々に業況が改善し、2009年3月期は過去最高の約8億円を売り上げた。翌2010年はリーマン・ショックの影響で売上高は4.2億円まで減少するも、11、12年は新興国向けの建機需要が盛り上がったため業績は急回復した。

7. 3 イノベーション

丹羽鑄造と同じ鑄造業であり、同業者が廃業していく中で残存者として受注を延ばしている。2003年と12年に自動造型機などの設備投資を行っており、業界の縮小傾向の逆を張る積極的な投資判断で売り上げと利益を急速に伸ばした。営業担当は社長一人で、積極的に営業活動をしていないが、自然と受注が集まる状況という。同業者が減っていく中にありながら投資を継続していることや、45歳という年齢も他社と比較して若い（1968年生まれ）、顧客にとって長期的な取引を期待できる相手と評価されているようである。社長の妻が総務、人事、経理を担当し、20人ほどの正社員に外国人実習生を加えて計39人のスリムな体制を維持している。技術的な蓄積を持っていることはもちろんだが、積極的な経営判断（経営イノベーション）で成長を成し遂げた企業と言える。

社長は丹羽鑄造と同様に、会社の経営が厳しい時期に呼び戻されたという。当時は、鑄造業者は埃まみれで汚れているため、「クズ屋」のような扱いを受けた」ことがあり、そうした悔しさをバネにして経営に力を注いだという。

売上高は6－7億円くらいで取り立てて高いというわけではないが、営業利益率は14%で非常に高い。鑄造業は金型と注湯のバリエーションが多いため、知恵を尽くせば高効率の生産方法を見つけることができる。切削加工やプレスなど他の金属加工法と比べると自由度が高く、比較的高い収益を上げることが可能と考えられる。

8 山本精工の事例

8.1 概要

山本精工はマシニングセンターやNC旋盤などの工作機械を使った精密なアルミ製部品の試作や単品加工を主に手がける。医薬品検査機械など自社製の自動化設備を開発して製造、販売することもある。工作機械に入力する加工プログラムとプログラミング作業における作業者のノウハウを徹底的にデータベース化し、初めて引き受ける試作品の加工でも、既存のプログラムに多少の手を加えるだけで、すぐ加工に取りかけられる生産システムを構築している。同システムを使い、工作機

社名	山本精工株式会社
代表者	取締役社長 山本正範氏 取締役副社長 山本昌作氏
創業	1961年4月
資本金	3600万円
生產品目	アルミ製精密部品の試作・加工、自社製機械の製造販売
従業員	65人
本社所在地	京都府宇治市大久保町成手 1-30
売上高／ 営業利益	7億3200万円／600万円(0.8%) (2011年3月期)

械を24時間、無人で運転し、新規注文5日、リピート注文3日という短納期対応を実現している。量産品は受注せず、受注の75-80%を1、2個の少量生産が占める。リピート注文率が45%で、計550社ある顧客から、代わる代わる仕事を受け続ける。主な営業としては展示会出展、山本昌作副社長の講演活動、ホームページ、ツイッター、フェイスブックなどのインターネットツールを駆使して情報を発信し、毎年50社ほどの新規顧客を獲得している。自動化と短納期対応の追求により少量受注を数多くこなすビジネスモデルを確率しており、2012年度の売上高は約9億円、営業利益率は20%超という。

京都府内の金属加工業9社と共同で「京都試作ネット」という試作品の共同受注を目的とした株式会社を設立しており、山本昌作副社長はこの会社の代表を5年間務め、現在も顧問として中心的な役割を果たしている。

8.2 歴史

1961年に現社長と副社長の父にあたる山本正明氏が旋盤加工業で創業した。73年に有限会社を設立し、80年に株式会社化した。同年に本社を京都市伏見区から京都府城陽市に移転した。01年に京都試作ネットを開業。02年に正明氏に代わって正範氏が代表取締役社長

に、弟の昌作氏が代表取締役副社長に就任した。06年に約9億円を投資して京都府宇治市の日産の工場跡地を購入して新社屋と工場を建設、移転した。

90年前後までは自動車部品製造を主に手がけていたが、その後、方針転換して自動車部品製造をやめ、試作品製造をメインの事業に据える。その際、自動車部品の2次下請けだった同社は売上げの8割を占める顧客の仕事を断っている。山本昌作副社長は「あれがあったから今があると思うが、若かったからそんなこと平気で言えたと思う」と振り返る。京都の企業である山本精工は三菱自動車向けのトランスミッション部品、ロックシャフト、チェンジレバーなどを製造していた。顧客から貸与された生産ラインを使って生産するが、毎年、5-8%のコストダウンを要求される。昌作副社長は当時の心情について「ちょっと耐えられなかった」と表現する。

「ラインを借りているのにタクトタイムを上げるわけに行かない。コストダウンすることとは時間延長による利益の確保しか方法がない、それは永遠に体力勝負になるが、それは無理です。僕はやめるって言ったけど、ことの重大性を分かってなかった。親父は技術者でもなく経営者でもあまりなかったけど、『おまえ大変だぞ、どうすんねん』と言われました。執拗な私のアタックによって『わかった、あとはおまえが何とかすんねんな』と言ってくれましたが、その後、3年間路頭に迷いました」。昌作氏は売上げの8割を占める顧客の仕事を断った後も、6割、5割を占める顧客の仕事を断っている。そのため、現在は一つの顧客の仕事が売上げの3割を超えないように分散されている。

また、孫請けから、試作品加工業へと転換しただけでなく、現在では開発部門を設けて薬品の自動検査装置やテレビ会議システムなどの自社開発も手がけている。2012年に京都府の企業2社と共同で上海に事務所を開設しており、現地工場向けの自動化機械を受注する活動を始め、すでに納入実績も生まれている。製造する機械は医薬向けの一品一様の検査機が多いという。また、2013年には米・カリフォルニア州にもアルミ加工の工場を建設しており、シリコンバレーのアルミ試作品市場の開拓を進めている。

8.3 イノベーション

山本精工は後に示すイノベーションダイアグラムで「標準化モデル」に分類している。生産プロセスを徹底的に標準化して、誰でも同じモノが作れるシステムの構築を目指している。高精度な加工技術を持って、大量生産せずに成長を目指すモデルである。

通常、試作品や単品の生産は工作機械に加工の工程を指示するプログラムを、毎回入力する必要がある。そのため、ワークが代わるごとに加工のための段取りを行わなければならない、短納期に仕上げるのには難しさがある。それ故、試作品の加工を受ける企業は少ない。山本精工はこのプログラムのデータベースをつくり、さらにプログラミング作業における個人の経験とも言うべき作業をも徹底的にデータベース化している。これにより、初めて引き受ける試作品の加工でも既存のプログラムに多少の手を加えるだけで、すぐ加工に取りかかることができる。山本昌作副社長によると、「プログラムを組む作業はたとえば他社が20回クリックするところを1回で済むようにしている」という。そのため、同社ではプログラムを書く作業を入社1-2年目の若手社員が担当できるという。同社のプロセス標準化の徹底ぶりを理解するため、多少長くなるが、山本昌作副社長のインタビューの一部を引用する。

「大量生産から多品種少量に移ったんですが、ルーティンというリピートオーダーに悩まされるんです。量産とは言わないけど多品種少量も似たようなものなんです。邪魔くさい、煩雑なんです。一度、Aさんがやると、もう一度この仕事はAさんに来るんです。」

(筆者：その方が分かりいいですからね。)

「何でだと思います？」

(筆者：その人の中に勘みたいな経験があるから)

「ほんとですかね？プログラムがあるんですよ。」

(筆者：うちにはあります。刃物のセットはこのようにやったからこの方が良いというよな。勘というか不文律というか)

「そうなんです。それは勘でも技術でもないんです。僕から言わせると。それは環境なんです。加工環境の情報の欠如なんです。情報が欠落してるから再現できないわけで、その人のところに来るんです。じゃあ、その人のところに行ったからといって、その人が再現できるほどのスキルを頭で記憶してないですよ。どうせ人間の安もんこんなハードディスクに入れてるから、消えてるんですよ。それに気付くんです。8割のお客さん(との取引)をやめてまで(多品種少量生産への転換を)やったのに、また同じような状況になってるやんけ、というのが僕の言い分なんです。僕は現状を否定して生きてるんで。こんなはずじゃない、もっと豊かで、クリエイティブなはずや。せやのに、この環境。苦労して8割のお客さんやめたのにたいして変わらへんやんけ、という嫌悪感が自分の中にある

んです。それを何とかせなあかんというのでつくったのがデジタル化、システム化になるんです。なぜかという、モノを最初に作った時、成功させた時の環境が再現できれば、もの考える必要いらんでしょ。刃物の付きだしどれくらい、ホルダーをどれにした、剛性がどれくらいいる、どの刃物がある、バイスのどこに品物付けた、そもそもバイスの位置はどこやったかとか、同じ環境を再現できれば誰でも同じものを作れるんです。これが理屈ですよ。ところがほとんどの中小（企業）ではそれは全部職人の技やと思ってるんです。その職人さんの勘やから、その職人さんに属してるデータなので、その人に任せた方がいいと思ってる。大きな間違いですよ。その職人さんは安物のハードディスクにわずか残ってる記憶だけなんです。じゃあ、その職人さんが前にやって、勘がいいからって言って半年前に来た仕事を取り付けて、データ入れてボタン押して帰れますか？」

（筆者：無理ですね、怖いですね）

「何ですか？」

（筆者：それは忘れてるからでしょうね）

「不安なんでしょ？本当に正しいか？刃物も変えて突き出しも変えたけど、ホルダー径変えたっけ？これひょっとして出っ張ってるけどあたらへんやろなあ、ってやっぱ心配なんです。全部。だからボタン押せないんです。これは現実。それは残念ですけど、今も一緒なんです。同業どこ見ても全く一緒です。半年前やったやつ、3年前やったやつも、覚えてるのはAさんがやったってことだけです。そのAさんが何をやってるかって言うと、『そうや、確かに俺がやったわ』とさがす。『そんな凶面ちゃうねん、一杯落書きしてんねん』と、一生懸命探すんです。延々と。そのうちに2時間ぐらい探すと、『ええ加減ないで、一から作った方がええで、一から作った方がええで』って言われるんです。言いませんか？」

（筆者：言いますね）

「『そう思うんですよ～、僕も一から作った方がいいと思うんです』って言いながらまだ探すんです。ここまで来ると意地ですよ。半日、一日、費やして探してるんです。ものを探すデータを探す。環境を再現するためにほとんど回顧してるんです。これが本当に日本の多品種単品やっているとところの一番大きな問題なんです。それを職人とは言って人に属してるデータを置いておくからいけないんです。無人化も合理化もできないと、この最大の利益構造には当てはまらない。これを体系化することから僕らは入ってますから。」

（引用終わり、昌作氏の発言中の括弧内は筆者が補足した）

以上のインタビューで山本精工のモノづくりに対する考え方がよく分かるだろう。プログラムを徹底的にデータベース化して作業を標準化する。昌作氏は工作機械のことを「コピー機」や「プリンター」に例えることもある。24時間無人で動かし、データを入力、転送すればオリジナルとまったく同じモノをつくり出せる。高精度な加工技術を基盤としてITシステムをフル活用した自動化技術を確立し、新規部品でも5日という短納期で納入できる。計550社から代わる代わるの仕事を受け続け、受注の75-80%が1、2個の少量生産、リピート注文率は45%を実現している。短納期を武器に受注単価も高めに設定できる。山本昌作副社長は「一番重要なのはディストリビューテッド・ナレッジ・ネットワーク・システム。情報をちゃんと回して共有できるかどうか。そう考えるとワーカーでなく知識労働者を増やそうとやっている。半数はそれに近い。これはやがて山本精工の強みに変わるだろうと思う。利益はモノを売って稼いでいる。ただ、価格競争力は鈍ってない。」と話す。自動化と短納期対応の追求により、量産品を受注せず、一品一様の単品を大量に生産するビジネスモデルである。

この体制を作るために、山本精工は自社のブランド名を冠した「HILLTOP システム」という生産システムを自社で構築している。工作機械との通信システムや、段取り替えを効率化する工具ホルダーも自ら開発している。営業面ではマスメディアへの露出、講演活動、工場見学の受け入れ、ホームページ、ツイッター、フェイスブックなどインターネットメディアの活用により、待っていても仕事の依頼が舞い込む仕組みを作っている。メディアへの露出が多く、山本昌作副社長の語り口も雄弁なため、山本精工を知る人は同社に対して華々しいイメージを持つことが多いと思われる。しかし、現在のビジネスモデルを支えているのは、上に挙げたような、技術を標準化するための地道な改善活動や技術開発であることは見落とせない。

山本精工は職人の技術（技能）よりもシステムにこだわり、業容や活動地域については拡大志向がある。この点で、同じくアルミの試作、単品加工を手がける中田製作所（大阪府八尾市）とは好対照をなしているので、後に比較してみたい。

9 中田製作所の事例

9.1 概要

中田製作所はアルミニウム製の試作品・単品部品の製造、超微細切削加工を手がける。超微細加工はアルミ合金

(A5052)に直径5 μ mの微小穴を30カ所連続で加工したり、直径100 μ m、深さ300 μ m、ピッチ間300 μ mの溝加工をほどこしたりと、一般的に不可能とされるような超微細切削加工の技術を持つ。主力となっているのは半導体・液晶製造装置、医療医薬機器、産業用ロボットなどに使用するアルミ精密部品の加工である。設計開発部門の試作案件を受けることが多く、1業種1社の取引を原則としている。他社との価格競争に巻き込まれないように、量産品を受注せず、単品もしくは小ロット品にターゲットを絞り、加工方法を自ら提案する営業スタイルを取っている。超微細加工の技術力は業界でも高く評価されており多数の受賞歴を持つ。ただ、受注額としてはさほど大きくないようである。2011年3月期の売上高は4億7000万円、営業利益率12.8%という高収益を挙げている。

社名	株式会社中田製作所
代表者	取締役社長 中田寛氏
創業	1977年1月
資本金	1000万円
生産品目	アルミ製精密部品の試作・加工、超微細加工
従業員	25人
本社所在地	大阪府八尾市上尾町5-1-15
売上高／ 営業利益	4億7000万円／6000万円 (12.8%) (2011年3月期)

9.2 歴史

1977年に現社長の父にあたる中田良文氏が金属部品加工の個人事業として創業した。その後、82年に株式会社化。98年、現在地に本社工場を新築して移転した。05年に中田寛氏が社長に就任し、良文氏は代表取締役会長となった。良文氏は09年に代表取締役から退任している。12年に敷地内に本社事務所兼工場棟を増設、稼働した。現社長の寛氏は1972年生まれ。大学卒業後はあさひ銀行（現りそな銀行）で4年ほど務めた後、中田製作所に入社している。現在は03年に八尾市で発足した異業種交流グループ「八尾バリテク研究会」の代表幹事も務めている。

超微細加工の技術力は高く評価されており、04年NCネットワーク主催「エミダスHP大賞技術力賞」、森精機主催「微細加工コンテスト技能賞」、05年森精機主催「切削加工ドリ

ームコンテスト微細加工部門技能賞」、06年日刊工業新聞主催「モノづくり部品大賞奨励賞」、りそな中小企業振興財団主催「中小企業新技術新製品賞奨励賞」、森精機主催「切削加工ドリームコンテスト微細加工部門技能賞」、07年、13年経済産業省「ものづくり日本大賞優秀賞」など、数多くの受賞歴がある。

9.3 イノベーション

中田製作所はその切削加工技術の高さで数多くの受賞歴を持ち、「アルミ微細・精密加工の中田」として業界で名を知られている。コンテストや展示会などに出品するために微細穴加工、微細溝加工、切削による鏡面加工などの技術を駆使して、さまざまな趣向を凝らした精密加工のデモ品を製造している。難度の高い加工に取り組む際は、中田寛社長をリーダーとするチームを作って挑戦するという。アルミに限らずチタン、ステンレス、セラミック、樹脂などの材質を加工することもある。こうした技術課題に社員が取り組むことで技術的な底上げもできているようである。

また、超微細加工で名を知られる中田製作所は工具メーカーから新しい刃物のモニターを依頼されることが多い。工具メーカーが新たに開発した工具を使ってみて、加工結果をフィードバックする。工具メーカーはトップレベルの技術を持つユーザーの意見を聞くことができ、中田製作所は市販されていない工具を業界でいち早く使うことができる。超微細加工は、業界でも不可能と言われるような加工に挑むことが多いため、工具も市販されていない特注品を使うことが多い。直径 $5\mu\text{m}$ の穴あけには髪の毛よりも遥かに細い工具を使うといい、それは指で触れるだけで折れてしまうような繊細な工具だという。工具を使う加工メーカーだけでなく工具メーカーにとっても製造するのは難しく、同じ品番の工具でも品質にはかなりばらつきがあるそうである。こうした工具の品質や特徴を掴めていなければ、超微細加工を受注することはできない。

中田製作所は微細切削加工の技術を飽きることなく追求することで他社との差別化を図っている。そのため、中田製作所にしかできない加工精度を常に向上させようと努力している。これは後に示すイノベーションダイアグラムで見ると加工プロセスの追求による「パラダイム破壊型モデル」と分類することができる。加工工程そのものを他社が真似できないレベルまで高度化させて、業界の常識を覆し、新たな市場を作り出す成長モデルである。

先に紹介した山本精工と中田製作所はアルミ部品の試作や単品受注に特化している点で同じ業界に属している。しかし、両社の成長モデルには大きな違いがある。技術の標準化を追求する山本精工に対して、技術の高度化、特化を追求するのが中田製作所である。中田製作所は職人が技術を使用するのに対して、山本精工は機械やシステムが人を使うイメージである。筆者がみたところ、機械設備を比べてみても中田製作所は機械剛性が高く器差の小さな一流の機械を揃えているのに対し、山本精工の場合はやはり若干レベルの落ちるいわゆる標準的な機械を使っている。

経営面で見ると中田製作所は慎重で縮小していく国内市場のことを常に念頭に置いている。一方、山本精工は拡大志向がある。米国に作った拠点では、機械を「プリンター」に見立て、国内でプログラムを入力して海外で製品を出力するようなイメージでモノづくりを展開しようとしている。また、納期の点では、中田製作所は多くの加工会社と同じようにそのときの工場の混み具合で納期を計算するが、山本精工は新規品なら5日、リピート品なら3日と一律に決めており、これを武器に受注を獲得している。単価で見ると山本精工の方が高く設定できている。ただ、難易度の高い加工になると山本精工は中田製作所に依頼することもあるようだ。

営業面では山本精工はさまざまなメディアを駆使して広い網を張って待つスタイル。中田製作所はある程度、固定した顧客から実績と信頼に基づく注文が持ち込まれ、それに対して技術提案を行って受注を獲得している。

同じ業界ながら技術の標準化と技術の特化というまったく違う道を選んだ両社が、それぞれに成長を成し遂げているのは非常に興味深い。両社の事例は、製造業はもちろん、それ以外の分野でも同様の構図を見いだすことができるかもしれない。

10 中西金属工業の事例

10.1 概要

中西金属工業はベアリング保持器、工場用コンベアー、サッシ用戸車などの製造を手がける。ベアリング保持器（リテーナー）は自動車、鉄道を初めとする機械部品の軸受け内部でベアリングの位置を保つための部品である。同社はこのベアリング保持器で世界最大の生産量を持つといわれ、国内市場はほぼ独占状態にある。日本精工、NTN、ジェイテクト、不二越など軸受け製造の大手企業が主要な取引先となっている。これらの顧客がそれぞれ10.0-2.0%程度の同社株式を保有しているが、経営は独立している。自動車用のベアリング保持器が主力で、国内はもとより、米国、フィリピン、中国などの国々に製造拠点を構え、新興国を中心として世界的に伸長している自動車需要をとらえて成長している。コンベアーは自動車メーカーなどの工場内生産ライン用のコンベアーを製造している。国内に10社、海外に20社以上の子会社を持ち、主に子会社で全製品の7割を製造する。グループ全体の2012年3月期の連結売上高は593億1100万円、同営業利益率は10.2%という高収益企業である。

社名	中西金属工業株式会社
代表者	取締役社長 中西竜雄氏 取締役副社長 中西広高氏
創業	1924年10月
資本金	25億1250万円
生産品目	ベアリング保持器、コンベアー製造
従業員	612人
本社所在地	大阪府大阪市北区天満橋 3-3-5
売上高/ 営業利益	436億5900万円 /29億9000万 (6.8%) (2011年3月期)



写真7-5 中西金属工業の製品例

中西金属工業（株）のご好意により掲載

10.2 歴史

同社のルーツを辿ると、もとは京都のかんざし屋だったといわれている。その後、自転車用の部品や自動車部品などの製造を始め、ベアリングの世界に入っていく。戦中、戦後は軸受けの生産が必要とされたため、政府からの優遇を受けて成長した。

中西辰次郎氏が軸受け用保持器の製造を目的に中西製作所を創業したのが1924年である。41年に、隣接していた天満紡績の跡地に移転し、中西軸受金属株式会社として法人化した。その後、中西金属工業に改称、息子の中西義雄氏が辰次郎氏に代わって代表取締役就任した（年数不明）。三重、富山などに工場を増やし、73年に中西一雄氏が社長に就任し、義雄氏は会長に退く。80年に米国に輸送機（コンベアー）生産のために現地法人を設立、87年に軸受保持器生産のための法人をつくった。その後も、国内外で工場を増やし、97年フィリピン、03年、05年に中国に拠点をつくっている。現在は、大阪にある未上場企業で4番目に売上高と利益が多いとされるほどの中堅企業に成長している。

現社長の竜雄氏は1965年生まれで、90年の入社後、管理本部、経営企画部などを経て02年に代表取締役（当時は専務）に就任。09年に父の一雄氏の後を継いで社長となり、同時に弟の広高氏が代表取締役副社長に就いている。

10.3 イノベーション

中西金属工業の成長は技術イノベーションというよりも、戦中、戦後の軸受けの需要増大を背景に、低利の資金調達や減税措置など、政府からの優遇を受けながら成長した。その過程で、地道な合理化や品質改善を重ねる中で時間をかけて強固なブランドを確立し、競合他社が太刀打ちできない地位を築いている。イノベーションダイアグラムでは「超信頼モデル」に分類できる。自動車などの安全に関わる部品の製造を手がけ、業界の先行者であるという点でフセラシとの共通点が多く、同じ分類に入っている。同社以外にも従業員数100人くらいのリテーナーメーカーが国内に4-5社ほど存在するが、売り上げの規模は10分の1以下である。製品に対する信頼性が高いため、自動車や鉄道など利用者の安全に関わる重要なシーンで使用されるベアリングリテーナーは、ほとんどが中西金属工業に回ってくる構図となっている。そうした場合、同社は一般の5倍程度の価格で販売するため、高い利益率を確保することができる。自社の研究所、解析所を持って原材料から研究を重ねるなど、劇的とはいえないが長い期間をかけて合理化やイノベーションを続けており、その結果、市場から高い信頼につながっている。

先行者として業界の製品品質の標準を作ってきた経緯から、圧倒的な信頼性を手に入れ、それによって成長した企業といえる。

1.1 ミスミグループ本社の事例

1.1.1 概要

ミスミグループ本社は、金型部品、自動化機械部品、光関連機器（位置決め装置）、工場設備用の配線接続機器などのカタログ販売を手がける商社である。金型部品商社として、半完成品を作って在庫し、顧客の注文に応じて指定寸法に仕上げるという「ハーフメイド方式」のビジネスモデルを作ったことで成長した。同方式は半完成品を在庫しておけばよいため、在庫品を標準化（カタログ化）して

短納期を保証でき、在庫の全体量も減らすことができる。ユーザーにとっては、部品発注に際して部品図を描かずに済み、購入部品を自社で追加加工する必要もない、発注先を一本化でき、一本、一個から確実な短納期で調達できるというメリットがある。

現在、ミスミのカタログには2京という種類の製品が載っているという。金型部品商社だったが、顧客のニーズを知り、それに応える方法を考え、技術と経営のイノベーションを起こした。顧客であるメーカーの設計・開発部門は試作を早く完成させたいので、多少高値でも納期が短い方を選ぶ傾向がある。納期を短くすることで高い単価を得ることに成功している。現在、グループ連結の売上高は1300億円を超え

社名	ミスミグループ本社
代表者	取締役副会長 高家正行氏 取締役社長 大野龍隆氏
創業	1963年2月
資本金	63億1500万円
生産品目	金型・機械部品、工具の製造販売
従業員	510人（2013年1月時点、駿河生産プラットフォームの従業員数）
本社所在地	東京都文京区後楽2-5-1
売上高／ 営業利益	1302億1200万円 ／170億5600万円 (13.1%) (2012年3月期)

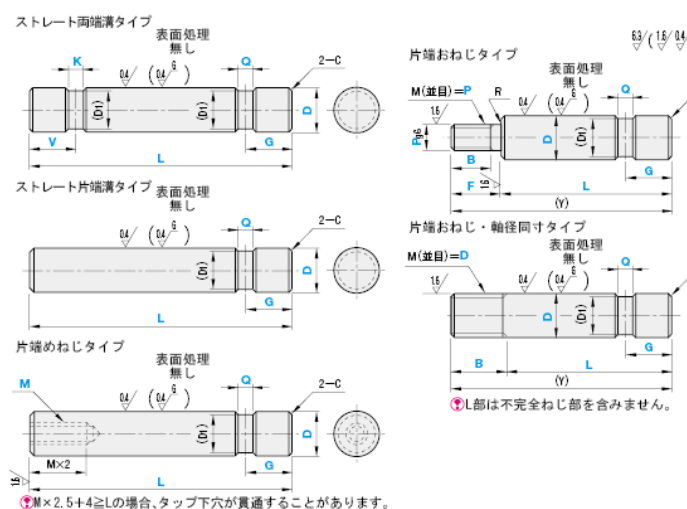


図7-1 ミスミの製品例

ている。製造部門である株式会社駿河生産プラットフォーム（旧駿河精機）の2012年3月期の売上高は180億円で営業利益率は12.7%という。

11.2 歴史

1963年に電子機器、ベアリングの販売を目的として設立した。その後、創業者達の友人であり、出資者でもあった田口弘氏が経営に加わり、専務としてプレス金型部品の販売を軌道に乗せた。77年にプレス金型部品のカタログを創刊、その後、85年プラスチック金型、88年自動車用標準部品、91年FA用エレクトロニクス部品、93年切削工具、94年FA用加工部品、95年FAコンピューター用部品と、つぎつぎにカタログを創刊して事業領域を拡大している。

拠点は73年に中部営業所を開設後、各地に営業所を開いた。81年には関西物流センター、87年に台湾支店、88年に米国現地法人を設立。94年には東京証券取引所二部上場を果たし、同年にシンガポールに現地法人を設立している。97年タイ、99年韓国、03年ドイツ、上海、05年中国、ポーランド、ベトナム、06年マレーシア、09年インド、10年イタリアと世界各地に拠点を作っている。本社は89年に三住商事からミスミへと社名を変更、05年に駿河精機と経営統合し、社名をミスミグループ本社に変更している。

新市場開発や新規事業開発に積極的で、従来の部署ごとの縦割り組織をタスク中心で動くチーム制組織につくり変え、各チームはリーダーとメンバーを公募する方法で「サラリーマン型人材の集団」から「企業家型人材の集団」となるための人事制度を導入している。こうして作った組織で次々と新しい事業を開発しているが、とくに既存の流通の流れの中で非効率な部分に狙いを付けていくケースが多い。たとえば、市場参入を検討するときは、「商品の価格構成を大まかに掴み、末端価格を調べて、流通コストが生産コストを上回っている場合」、または「同じ商品にもかかわらず、ユーザーによって価格や納期の差が大きい商品」などは参入のチャンスがあるという。

11.3 イノベーション

ミスミは特注品が当たり前の金型部品という分野で、部品の標準化を進め、販売価格、仕入れ値、納期を公開した上で保証するという、業界初のカタログ販売のビジネスモデルを打ち立てた。半完成品の状態で在庫を保持し、注文を受けてから製品を仕上げて出荷することで、細かい寸法の部品でも標準品として扱える仕組みを作った。部品の発注権限を

持つ設計者のニーズを重視したこれらの取り組みは事業領域を広げ、現在では自動車部品や製造業向けの消耗品販売にも拡大している。

一品ごとに寸法や形状が異なるのが常識であった金型部品の業界で、半完成品による製品在庫の標準化を成し遂げていることから、イノベーションダイアグラムでは、「標準化モデル」に分類できる。より細かく分けるなら「プロダクト標準化モデル」と呼べるだろう。製品を標準化できたことで、カタログ販売、短納期の保証、高めの単価設定といった付加価値を生み、新しいビジネスモデルを作り出した。そのために協力工場に対してもビジネスモデルを説いて、ハーフメイド方式への賛同を取り付けている。最初に賛同した協力工場である駿河精機は後にミスミと経営統合し、現在は製造部門を担当する駿河生産プラットフォーム、駿河精機としてグループに加わっている。ミスミグループ本社の成長は経営戦略的に仕掛けたイノベーションによるものといえるのではないか。

1 2 エーワン精密の事例

1 2. 1 概要

エーワン精密はコレットチャック、切削工具、自動旋盤用カムなどの製造・販売を手がける。コレットチャックは旋盤などの工作機械で金属部品を加工する際に加工対象物（ワーク）を把持する治具である。シャープペンシルの内部で芯を送り出す開閉部品のような構造でワークを固定する。切削工具は使用済みのエンドミル、ドリルなどの刃先を新品同様に磨き直す再研磨加工を中心に、顧客の要求に応じた刃物を製造することもできる。自動旋盤用カムは移動旋盤の回転軸に取り付けて運動の方向を変え、刃物の動きを制御する部品である。売上比率はコレットチャックが70%、切削工具が25%、自動旋盤用カムが5%以下となっている。市場シェアはコレットチャックが6割、自動旋盤用カムで9割ともいわれる。

これらの製品は厳選した素材を使って切削、熱処理、研磨まで自社で一貫製造できる。仕掛品の在庫を持って、受注の当日に仕上げて発送する短納期体制と、商社を介さない直販体制を強みとしており、顧客はスター精密や京セラなどを始め、約1万社に及ぶ。2011年6月期の売上高は18億円を超え、営業利益率では27%という並はずれた高収益体制を作り上げている。

社名	株式会社エーワン精密
代表者	取締役社長 林哲也氏
創業	1960年9月
資本金	2億9250万円
生産品目	コレットチャック、切削工具などの製造
従業員	87人
本社所在地	東京都府中市分梅町2-20-5
売上高／ 営業利益	18億800万円／4億9200万円 (27.2%) (2011年6月期)



写真7-10 エーワンの製品例

12.2 歴史

前社長で現取締役相談役の梅原勝彦氏が1970年に自動旋盤用カムの製造を目的に設立した。他社に先駆けてNC研削盤を導入し、高精度の自動旋盤用カムを短納期で納入し、他社に差を付けた。その後、自動旋盤カムの次の売り上げの柱として76年からNC旋盤用のコレットチャック事業を立ち上げた。切削工具の再研磨事業は会社設立から30年を迎えた2000に始めている。

主力の山梨工場はコレットチャック事業を始める以前、社員が5人くらいの頃に5000坪の土地を購入している。この山梨工場内に現在6つの工場棟を建てている。本社は98年に、同じ府中市分梅町内から新設、移転している。03年にはJASDAQ証券取引市場に上場を果たした。

創業者の梅原勝彦氏は小学校2年生のときに父親が東京で経営していた町工場が倒産して、親戚の家に預けられ、12歳から父親の知人の工場で働き始めた。工場で親方になることを目標に、通称「轆轤」と呼ばれる旋盤で金属を加工する職人として技術を身につけていき、22歳のときにベテラン職人としてミツミ電機工業の下請けであった大森電気工業に入社した。大森電気工業で小型自動旋盤を操作する技術を身につけた後、26歳で自動旋盤用のカムを製造するミツワ製作所を兄とともに設立した。その後、NC機の導入など会社の方針を巡って兄と意見が合わず、60年に独立してエーワン精密を立ち上げ、社長に就いた。

自動旋盤を操りながら、自動旋盤用カムの市場の可能性を見いだして独立、その後、自動旋盤用カムの時代が終わりNC旋盤の時代が来ることを予見して、NC旋盤で必要となるコレットチャック事業を開始するなど、自社の業績が好調なときに次の手を打つ経営手腕で自社を成長させた。1970年にエーワン精密を立ち上げてから07年までの37年間、経常利益35%以上を継続させている。

07年には代表取締役社長の座を現社長の林哲也氏に代わり、自らは代表権のない取締役相談役となっている。日本のモノづくりや町工場への思い入れが強く、株式上場時にも創業者利益を取らない選択をしているほか、著書（例：『日本でいちばんの町工場 エーワン精密の儲け続けるしくみ』、『「速さ」で稼ぐリーダー47のコツ』）などで自らが稼いだ財産を、モノづくりを志す若者や後継者の育成に使いたいという思いも語っている。

12.3 イノベーション

コレットチャックと自動旋盤用カムという製品分野で半完成品による製品在庫の共通化というビジネスモデルを27年前に、先に挙げた金型部品製造のミスミよりも古くから始めている。半完成品の状態で在庫しておき、受注後すぐに仕上げ、翌日または翌々日に納入してしまう。コレットチャックは他社では1週間、下手をすると1カ月かかっていたものを翌々日に納められるという圧倒的な短納期だ。製品設計の段階ではコレットチャックがオークマ、ヤマザキマザック、DMG 森精機などといった異なるメーカーの工作機械のすべてに合うように反完成品をつくり、共通在庫にしている。

加工に必要なチャックやカムといった部品を一日でも早く調達して生産を始めたいというユーザーニーズに応えられたことで圧倒的なシェアと高い利益率を手に入れている。イノベーションダイアグラムでは金型部品のミスミと同じく、「プロダクト標準化モデル」に分類できる。

受注後翌々日納入という短納期を実現するためには、当然ながらいくつかの工夫があるようだ。まず、受注後すぐに加工を始められるように、加工前の工程管理などの作業をなくしており、注文書のFAX用紙をそのまま現場に送ると、現場はその注文書だけで生産を始められるのだという。また、梅原相談役は著書の中で、「加工後の検査工程も設けていない」と述べている。その理由は、検査せずとも間違いなく精度が出せるためだという。梅原氏はこうした加工前後の管理作業そのものをムダだと考えており、そうした無駄をなくした生産体制に同社の強さの秘密があるようだ。

第8章 金属加工のイノベーションとは

金属加工業のイノベーション例を示す。

1 切削加工の工程の合理化（加工の合理化、工程の合理化、材料ロスの低減）

大きなイノベーション、例えばタカコ、山本精工のようなビッグチェンジの例は別として、一般的には切削業のイノベーションとはどのようなものであろうか。大きくは3つに分類出来る。

- ① 加工の合理化（加工工程の順序を変えるにより、切削時間の短縮となるなど）
- ② 工程（方法）をかえる。例えば持ち回りライン（トヨタやキャノンが得意とする）や、ロボットラインを使い合理化をはかる。あるいは内藤製作所の事例のように工程そのものを変更するなど。
- ③ 材料ロスの低減 例えば全挽き出し（外形も全て削ってつくる）工法から、鍛造・鋳造に変える。これはある程度形が工程内で出来るので、切削の工程が削減できたり、材料費の削減となるなど。

ただし、鍛造・鋳造は型が必要になるので、数量によっては型の再製作が必要な場合、全挽き出しへ変更する方がトータルで見てコスト低減になるケースも存在する。

ちなみに、材料費の高い順は

全挽き出し（全切削） >> 鍛造 >> 鋳造 >> ロストワックス

しかし、工程の標準的な値段は

ロストワックス >> 鋳造 >> 全挽き出し（=鍛造）

また、表面の粗さを以前では研磨という工程を取らなければならない物も有ったが、近年旋盤の精度が格段に上がっているため、滑らかに仕上げる事が機械内で出来る様になったので（表面粗さ 1.6S 程度。これは鏡面に近い）、以前では出来ないと言われてきた、旋盤でもその仕上げが出来るようになった。そのため、以前は面粗度を上げる為に、

・切削→バフ（布などを使い磨き上げて鏡のような輝きと滑らかさを出せる）

という工程から

・切削→メッキ

とすることが多くなった。

材質面でも真鍮（切削性が良く、加工費が安い）をメッキ（デザイン性や表面の固さを出すため）して価格の為に使っていたのであるが、機械の剛性が上がったことと刃物の進化のため加工費が安くなり、材料を SUS（ステンレス）に変え（これは白い色なので高級感と耐久性が高い）メッキ行程が無くなり且つ銅合金は高価であるので材料費を含めて合理化となることもよく見かける。（以前は、SUS の切削は価格が高い技術であった。）

2 プレス加工の工程の合理化（切削レス、材料ロスの低減）

プレス加工の合理化とどんなであろうか。一般的に

- ① 切削レス 精度の高いところ、面粗度要求が高いところは一般的に切削として追加加工する。しかし、昨今のプレス技術では相当これができるはじめている。内藤製作所、片桐製作所はこれを狙い仕事を拡大、利益を増大している。
- ② 材料ロス やはり内藤製作所、片桐製作所が得意なところで有るが、最近のプレスは粘土のように材料を盛り上げてしまう「増肉」が可能となった。以前の常識は、図面の最大厚みを叩き伸ばす考え方であった。しかし、最近はプレスで寄せて盛り上げて成型する工程も多く行われてきた。このため、より小さな（薄い）材料で済ますために、材料のロスが小さくなった。一方、内藤製作所はフープ材（コイル状）を使うため、ランナー（縁の不要なところ）が付いて回るが、片桐製作所では棒状の材料を使うためにこれが無い。しかし、反対に表面の潤滑性を作るために、ボンデというリン酸塩、クロム酸塩で工程ごとに毎回表面に膜を作る必要がある。まとめれば、ランナーの無駄を取るのか、ボンデの無駄を取るのかの選択で、どちらの技術を採用するのか変わってくる。

3 鍛造の合理化

鍛造機械には、数種類存在する。例を挙げると、プレス機のような構造の機械で連続的に叩くナックル、フリクションホイールを搭載し比較的高強度の鍛造品を作るフリクション、大きな力を利用して叩きくことで複雑な形状を実現する油圧、材料ロスを軽減するため内側の不要な材料を取り除いた形の中空鍛造、異物等になり得るバリを抑制したバリレス鍛造、鑄造の改善工法であり溶湯が固まる直前に鍛造し内部欠陥を除去あるいは潰してしまう溶湯鍛造、等々各方面の要望により考え出された方法がある。

ベースは、上下運動を使い形作る単純なことなので、必然的に自由度は高くなる。最新のプレス機ではスライドの面接触から点接触（7点で理屈上、金型のこぜは無くなるとのこと）機で世界最高峰のものが開発された。この、機械類の特質を使い最適な機械でもの造りをするのは、非常に有効であるが、機械が高価なものと巨大なので、一社で全て保有することがなく、しかも融通というより競合として、イノベーションは起こりにくい構造である。あと一つ、多数個取り（一度に2個部品が作れるように金型を工夫する）や、高速化（インバータで回転数を制御したり、機械の構造そのものを高速化した物などの手法）がある。

4 鋳造の合理化（消失鋳物、方案の合理化）

鋳造の合理化とはどんなで有ろうか。これは、どちらかと言えば大がかりな装置産業の体を示すことが多く、自由度は少ない。業界間内での仕事の回しあいも、そこそこあり、方案のアイデア、取り数等がこのイノベーションの元であろう。品質を上げるための小さな工夫はこの業界においては常のはなしである。一般的に鋳物は溶かした金属を型の中で固めるが、空気が混入したり金属が固まる時に収縮するので、内部や形状の複雑な部位に欠陥（有るべきところに金属が無い状態）が発生しやすく、不良はつきものと言われ、5%前後は認められていることが多い。（丹羽鋳造はこの半分と聞く）変わり種技術では消失鋳物と言われる物がある。これは、中子（完成となったときに、空気や水の通路となるべき空間を作る砂を成型した型）を砂の代わりに発泡スチロールで作る技術である。型ばらしにおいて、中子を固まった金属から抜く作業は大変で、中子を抜くことを考慮して鋳物形状を設計する必要がある。発泡スチロールで中子を作ると鋳物製造時にこの中子が蒸発し消失してしまうため、型ばらしが非常に楽であるが鋳物の製造と中子の消失が同時に起こるバランスが必要で技術、管理はそれなりに必要である。長野県にある森川産業がこの道のエキスパートである。

以上、切削、プレス、鍛造、鋳造と主な業界の一般的なイノベーションを紹介した。もの造りにはイノベーションのネタは無限大にあり、各社日々追求しているので、極めて一般的な例しか示せないが、少し様子を感じて頂けたのではないだろうか。

第9章 金属加工会社の成長における技術構造

1 金属加工業はどの様に成長するのか

金属加工業はどの様に生まれ、どの様に成長ついにはトップ企業となるのであろうか。ここでは、これを見ていきたい。下図、図9-1がその様子である。左から右にかけて次第にレベルが上がると思っていていただいて良い。第一の段階では人（技術を持ち合わせた）が居て、商機に恵まれて起業しようとするところから始まる。この人は技術（技能）を持ち合わせている必要があるため、どこかの企業で働き、技術を身につけた人が多い。そして、商機は金属加工業の創業は一般的にそれなりに古く歴史があるので、今以上に簡易に紹介や親戚のすすめや人脈により生まれている。

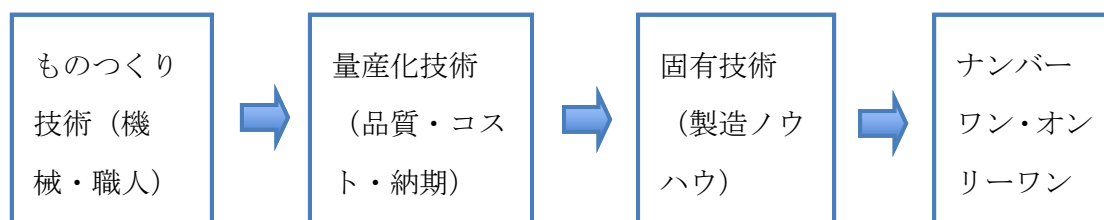


図9-1 金属加工業の成長のプロセス

ケースにおいても、タカコ（後で詳しく記述あり）は人脈から、内藤（後述）と明石（後述）は親戚からの縁で始まっている。内藤、明石は技術については、以前の勤め先で習得している。タカコは、石崎氏の前職と職人から目的とするピストンを作る技術を習い習得する。

そして、機械（資本）であるが借り物（内藤の場合）ということもあるし、以前は機械が安価であったので（特に中古は安価、これに始まる会社は多い）借金で購入又は、親戚からの応援も多かった。これで、起業することが出来るわけである。

第二段階の量産化技術の時代であるが、起業して何とか物が出来はじめる。しかし、同じ物を作り続ける技術は別物である。プレスを例とれば、金型の製作技術（方策やレイアウト、精度や材質など）、メンテナンス技術（頻度や方法）、寸法測定技術（頻度や計測器のメンテナンス）等に、大体は孤軍奮闘するのである。これは企業規模や、技術の種類、業界、経営者の考え方などが影響し、各企業それぞれのレベルである。

ここで、何年または何十年の歴史の中、競合先と差別化できる独自の技術を身につける（気付く）企業が出来るのである。（第三段階）これを、固有技術と呼ぶ。例えば、後述のプレス加工で独自の着想を持った、内藤製作所がブローチ加工を金型に組み入れる技術のことは良い例である。一般的には、金型劣化、不良の怖さの為タブーとされているブローチ加工のプレス工程への取り込みは、ある工夫と検査態勢により金型に組み入れることが可能であるとの発見と実績である。このような、他社に差をつけることが出来るコスト、納期、品質、営業についてのノウハウを固有技術と言う。これに、成功すればここで企業は利益が確保され経営的自信も出来、企業は一段と成長する。無理しなくとも、利益は出るし営業力も自然とついてくる。

この自信のもと、企業は個人の様相から企業としての組織を持ち始める。営業部が出来、生産管理が出来、総務が出来はじめ、大企業と取引する体制も出来る。個人企業から正に企業として脱皮の時期と思える。しかし、この独自技術には種類がある。すなわち、オンリーワンに近づく技術とナンバーワンとして育つ技術である。これは、どの企業にも起こることでは有るが、その大小や経営者の才覚とそれに巡り会う機会が肝心である。

2 技術の微細構造について

前節は大雑把に企業（技術の）育ち型を書いた。では、その微細構造について特に、ナンバーワン、オンリーワンに至る構造を示していく。図9-2を見てほしい。前章では固有技術とナンバーワン、オンリーワンの成長として図示しているが、この図はより詳しい経路を示している。STEP1は基本的に同じと思って頂きたい。STEP2とSTEP3は前記のSTEP2の微細構造である。説明すると、会社設立後、量産化技術に入ると書いたが、実は、その間にはステップがある。流れで言えば業界内での品質をクリアーする必要がある。これを達成するに当たって問題があれば、当然ながら顧客に認められる存在にならずここで行き詰まる。すなわち成長しないか、撤退ということになる。ここに問題が無ければ、継続受注の段階に入る。営業力やコスト力が問題になるのである。ここにも、関門がある。インタビュー上では、まず経営者の考え方であるが、STEP1からは起業したからには抜け出したいと思うものである。しかし、営業力やコスト力が無いと一社依存で、とどまるしかない。これは、インタビュー中何社かがそうであった。企業の名誉にも反するのでここは伏せたい。

継続受注が決まれば、利益を生み出すサイクルが確立するのであるレベルまで企業は育つ。しかし、この段階ではそれなりの利益や規模で留まることとなる。金属加工業ではこの段階の企業は数十人レベルである。(この分析はこの論文では議論しない)

しかし、この上のレベル固有技術では顧客側の需要が高まるため一気に規模が拡大する企業が出る。100人超レベルになることが出来る。(同じく議論しない) 今回のケースではカイセ工業や三和鋳螺がそれにあたる。企業のケースは添付参照していただきたい。どちらも、技術としては他社ができない物を持っている。一つのある意味すなわち、企業として利益を長年に渡り出し続け、従業員の雇用を守るという意味では成功例である。しかし、金属加工業の中でも飛び抜け飛躍する企業がある。

すなわち、ナンバーワン、オンリーワンである。本研究で事例として取り上げるタカコ、フセラシ、内藤製作所、明石合銅は4社共に高い利益率を誇り、規模も頭抜けている。タカコは海外も併せると千数百人、フセラシは四千名以上、明石合銅は二百五十名越である。(内藤製作所は三百名以上居たが、現在は海外転注が激しく百名越であるが、これは後述攪乱型イノベーションである) 100人規模の会社とは様相が全く違う。

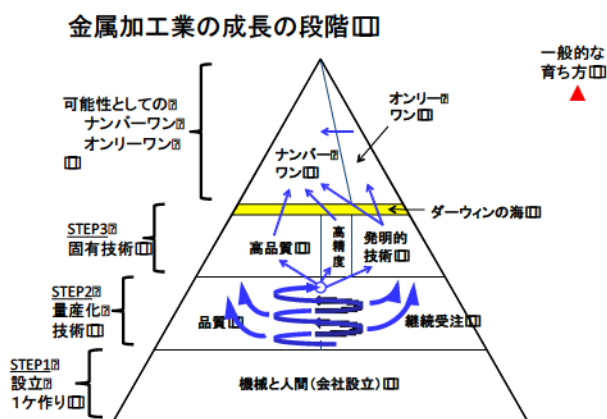


図9-2 金属加工業の成長ピラミッド

* 注 基礎研究から応用研究に移行する途上で出てくる障害が**魔の川**
 応用研究から事業化に至る途上で立ちはだかるのが**死の谷**
 (valley of death)

事業化された製品を市場で育てるまでに存在する難関が**ダーウィンの海**
 ここでは、金属加工業がイノベーションにより高収益企業に脱皮する過程であるので、**ダーウィンの海に近い**

3 イノベーションダイアグラムについて

ケース・スタディにより各々の高収益の源泉は見えてきた。ここで、殆どの企業で言えることは知恵を使った他社に追従出来ない方法等を展開しているということである。しかし、このばらばらに見え知恵を分類出来るのでは無いであろうか。下記はイノベーションダイアグラムにおいて、それを5つのパターンに分類した物である。各々のパターンについて説明する。

3.1 成長パターン

図9-3のように、ケース・スタディより成長モデルには①②③④の分類に分けることが出来るであろう。各々、説明していく。

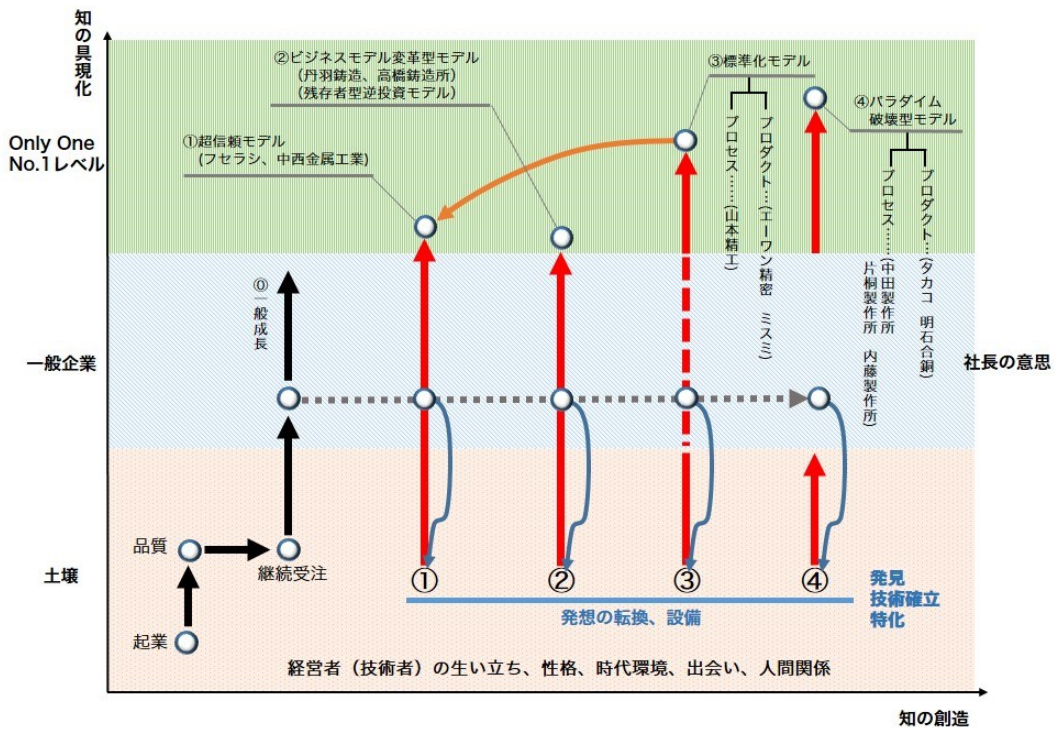


図9-3 イノベーションダイアグラム

⑩ 一般成長モデル。

企業として成長の初期段階であり（あるいはその後も成長が止まっているかゆっくりとした成長）、規模の拡大が過去にあったが、その後大きな変革や変化がなく生きている企業。しかし、競合も同程度の技術レベルを有しているので直面する大いなる競争に対して今や非常に弱く、利益という面では現状維持又は価格競争の渦に巻き込まれる中で利益確保すら危険区域にある場合も想定できる。インタビューの中では、過去の蓄積や別事業の資金で延命生計を立てている会社も何社か見られた。

⑪ 超信頼モデル。

ケースではフセラシや中西金属工業がそれに当たる。中西金属工業はベアリングリテーナーでは世界最高の生産個数を誇る。ベアリングリテーナーとは、一般的にはベアリングの部品で球や円筒状のコロを保持する金具である。（写真参照）モーターやギアシャフトを始めとして、回転体の保持にはほぼすべてにベアリングが使われる。航空機用の精密機器などに使用するミリ単位の相当小さなものから、数メートルなどという巨大なものまで存在する。（大型建機や鉱山採掘機、建築用クレーンなどに採用される）



写真9-1 ベアリングリテーナー例
中西金属工業（株）のご好意により掲載

このベアリングリテーナーは、球や円筒状のコロと並んでベアリングの心臓部分でありこれが破壊されると、保持機能を一瞬にして失ってしまう重要保安品である。場合によっては、輸送機などにおいては生命の危険さえも出てくる。例えば、新幹線の車軸受けのベアリングが破壊されると、その車輪はダメージを受け、回転、保持機能を失い電車は脱線又は、大きく破壊されるであろう。航空機の制御部品においても同じことが

言える。非常にリスクの多い部品で有る。であるから、信頼性が厳しく問われるものである。しかも、外観上は規格内で問題無いにしても、材料の信頼性、熱処理、内部応力等の強度への影響要素があり、使用する顧客側も簡単に供給先を変更できないため企業の長年の信頼こそが製品の信頼とイコールに直結するのだ。

それゆえ、この超信頼モデルは新規参入障壁が非常に高く、その為競合他社は育たずあるいは仮に育ったとしても実績を残す機会に恵まれないため、今となればリスクは多いが、その分市場を寡占状態にできて利益を出しやすい構造になっている。日本には数社有るとのことであるが、いずれも中西金属に比べれば10分の1以下の規模である。そして、新規企画品は重要部品であれば、重要なパーツにおいて実績の無い競合他社を選べる顧客は皆無に等しく、まず中西が独占で受けることになる。この時の金額は量産市販の何倍にもなる。

よく似た例であるが、金属加工ではないが、日本の電管用ブレーキパッドメーカーは日本には2社しかなく、宮城沖地震時に電車のブレーキの供給体制が問題になった。原料のプラントがストップして材料と生産のバランスが崩れたためであるが、この2社の供給力がボトルネックになったのである。と言っても他社では信頼性の下で急には作ることが出来なかったあるいは急場で作ったとしても一般人を乗せる電車には採用できなかったのである。(未だにそのリスク構造は変わっていない)

ベアリングリテーナーの場合は上記のように2社しかないわけではないが、同じく信頼性の面からどこでも任せられるものでも無い。ここに、高収益の要素が潜んでいるのである。

② ビジネスモデル変革型モデル。

ケースでは丹羽鋳造や高橋鋳造がこれに当たる。どちらも鉄鋳造業であるが、日本の鋳物製造業は作業がきつく(3Kと言われる)、海外からの安価な鋳造が輸入されて、経営が成り立たず廃業や倒産が相次ぐ業界である。規模は5人以下が700社と資本力も推して知るべし少ないのである。そして、当然のことながら資本力が無いので、その将来の「もの造り日本の崩壊」を案じて設備更新をする企業はほぼ皆無に近い。(資本力のある日本法人の海外工場は増えているが)また、この設備にはコスト面と耐熱性を考えて型に砂を媒体として使うので、それが機械の摺動部に入り、経年劣化が激しくおこる。すなわち、700社を初めとして、いずれは経年変化の為不良率が上がり、

設備更新やメンテナンスをする資本力がない企業は稼働不能に陥る運命が待ち構えている。

丹羽鑄造の丹羽社長はここを読んだ。すなわち、設備の新規導入はどこがしていて、将来不良率が小さく品質を維持し続けられるようなライバルは存在するのかである。こういうことは、業界が小さいため当該機械メーカーや商社が充分情報を持っているので、調べるのはそんなに難しいことではない。

これで、分かったことは中部の小山、西のあさごえ以外はほぼ設備を更新していないことであった。(大手の子会社等は競合とは成らないので、除いている) それなら、逆に設備を更新して低不良率と受注キャパを武器にするため大きく投資することを考えることとなった。しかも、女性(労働力が安く比較的容易に募集できる)が作業できる300グラム以下を狙い10億の投資を決行したのである。その狙いは当たり、10年間で6倍の成長と営業利益率9.5%(2012)を獲得したのである。高橋鑄造もほぼ同じく、設備投資(更新と新規2003、2010)をして、営業利益率14%超を果たしている。一般とは違う発想と決断力に基づき、逆投資することをモデルとすることで、高収益を図ったモデルである。

④ パラダイム破壊型

④-1 パラダイム破壊型 プロセス

ケースでは中田製作所、内藤製作所がこれにあたる。ものづくり企業は、一般的に高精度に憧れるものである。なぜなら、そのことによりその精度を達成できない他社をリードすることが出来、それは競合が少なくなること、すなわち有利な受注にイコールで有るからである。そして、技術者(職人)の腕が証明できるので多少なりとも優越感を感じるからである。しかし、それを実現するためには一般的にはコストがかかり(機械が高い、メンテナンス費用がかかる、耐震、恒温室設備費等)実際に踏み込むことは求める高精度が相当の値段に反映されてしまうことになるので採算を考えると躊躇する企業が大半である。それを実行する珍しい(と思われる)企業である。中田製作所は固有技術で機械加工の範疇で、5ミクロンの穴を開けることが出来る(文章で書くと何となく読んでしまうが、実に髪の毛の10分の1以下の細さの穴を加工するなど驚異である)、この部分ではおそらく世界一クラスのノウハウを持っていると思われる。

内藤製作所は、金型製作はやはり、ミクロン台（2～3 ミクロンの繰り返し精度）ですることが出来、加工物にしても精度は然りミクロンである。面粗度（いかに滑らかに仕上がっているか）は一般的なファインブランキングのレベルをも超えている。（プレス機は国産で最高峰のものを導入、金型放電加工機、マシニングセンターはいずれも世界最高峰のものを導入）しかも、ブローチ加工の工程を金型に組み入れるなど、一般的にカス噛み現象が起こるため、タブーとされていることを普通にこなす。因みにブローチ加工を別工程にすれば、一個あたり差し引き 20 円近くコストが上がる。これを組み入れることは、単純に言えば別行程で無いので、20 円のコスト省略が出来、利益が出るということである。プレスで加工するような部品はもともと数量も多いので、20 円の差は途方もない金額に化ける。

④-2 パラダイム破壊型 プロダクト

ケースではタカコや明石合銅のように、発見発明で成り立つ企業である。特許、追従出来ないノウハウを有し、世の中に十分な市場が存在すること。（市場が大きすぎると、他社の技術開発力が加速される可能性があり、他の技術を用いて代替される可能性が高くなる。そして、競合や技術の陳腐化が促進される可能性がある）。

例えば、タカコはケースの様に APP を世に出した世界を変えた企業である。

職人技のノウハウを機械化し、量産化を実現させた。今は既にこの会社は特徴こそはオンリーワンではないが、世界の 65% のシェアとナンバーワンの大きな利益を享受している。

そして、明石合銅であるがバイメタル技術を有し、高圧油圧ポンプのシリンダーの銅合金の技術分野ではオンリーワンである。30 年も以前にこの技術は同社で発明されたが、合金のブレンド（化学組成）と成形温度などは、ほんの一握りの身内しか知らない。特許も持たないので、技術情報は一切公開されておらず、まだまだこの独走態勢は続くであろう。

この 2 社は誰も知らない技術を知り得たということで、他社では同じものを生産することはできず、利用するにはこの技術に頼るしか道はない。であるので、競合が無いことから利益コントロールが出来やすく、顧客と対等に向き合うことが出来る。顧客からコスト要求を突き付けられて見えない海外とも競争に明け暮れている金属加工業としては理想の姿に見えるであろう。このタイプの特徴は最初からであり突然と

その姿を現す。徐々に成長するわけではない。社会に出た時点で、オンリーワン企業となり市場を席巻するのである。そして、ニーズにより又は営業努力により規模を拡大する。代替技術や大きな逆のイノベーションにより、突然死の可能性もあるが、基本的に価格決定の主導権を持っているので、大きな利益を得続けるイノベーションの理想型であるが、モノカルチャーに近い状態であるため危機も多く含み場合により短期決戦を強いられる可能性もある。(消失鋳物、緩まないネジ等良い例である)

③ 標準化モデル

③-1 標準化モデル プロダクト

ケースではミスミとエーワン精機がそれに当たる。たとえば、ミスミは金型のパーツから出発している。金型は、千差万別。大きさ、精度、用途などにより以前はすべて単品作りをしていた。図面を書き、工場で作機を駆使して丁寧に作るのである。この作業は非常に高いコストを生み出していた。しかし、ミスミはこの日本中の需要をまとめてしまうことを思いつく。すなわち、ミスミの一社であれば量は少ないが、日本全体で見れば数はまとまる。そうすれば1個あたりの単価を下げるのが可能になる。しかし、それぞれの個性(微妙な精度の差など)があり、これが非常に悩ましいところであった。そこで、ある程度粗(あら)作りをしておき、注文が来るとその粗作り物に手を加えて(追加工)、要望に応じることに視点を持っていったのだ。たとえば、全長300ミリのスライドピンを例にとると、300ミリの50ミリの径の物を作っておく。それを、客に応じて250ミリに切断して売る、または50ミリの径を100分の1研磨して、顧客のニーズに合わせて売るということである。エーワン精機もほぼ同じモデルを持っている。ただし、生産物は機械加工のコレットという部品で(写真)、自動機と呼ばれる棒状の長い(2m~4m)材料を用いて物を作る、無人機械に使用する消耗品の部品である。国内工作機械メーカーのすべての物を網羅していて、受注後2~3日の短納期で出荷することが出来る。また、工作機械のプログラムというべきカムについても同様である。恐らく、受注から生産を始めると少なくとも10日以上はかかる金属加工品である。因みにエーワン精密は30年以上値上げなしで、現在でも37パーセントの営業利益率を維持している。工程を標準化して物をカスタマイズする、標準化モデル プロダクトという範疇とすることが出来るであろう。

③-2 標準化モデル プロセス

ケースでは山本精工がこれに当たるであろう。この会社は、量産下請け工場の常にコストダウンと向き合い、それに見合う以上の品質と戦ってきたが突然脱皮。試作（1から数个まで）しかも、原材料はアルミに限って加工するモデルに変わった。このモデルは、前述の中田製作所も全く同じモデルに外見上は見える。しかし、事実はこの2社全く違っている。まず、中田製作所であるが一般的な金属機械加工の試作の方法を踏襲している。（図9-4）即ち、図面を渡された職人（担当として任命された）が、材料はこれこれ、工法、工程はどうするか等を決めて、実行していくのである。ここでは、ほぼ分業は行われず個人が主体で、完成まで持って行くのである。一般的な金属加工企業の姿ではあるが高精度を求めたことで差別化を図っている。

しかし、山本精工は全く違い、受注した物を技術部で仕分け検討する。そして、受注となると若い女性も多いCAD部隊にデータが飛ばされる。これを、CAD部隊は加工データにするべく、決まり通りのデータを追記。それを、社内規格の加工データベースに落とし込む。後はコンピューターが自動で加工データを生成して機械加工に送られる。これを、機械が判断して自動加工（24時間）で完成まで進められる。要するに、人間の職人としての技能は全てデータベース化されており、人が加工に関与することがほぼ無い状態を作り上げているのである。これに用いられている機械は、200本以上の刃具が標準にセットされていてどんな図面要求の物でもこのセットされた刃具の組み合わせで対応する。一般的にセットされている刃具が多くても数十本であり、対象部品ごとに行われている刃具微調整等を行わない。職人的な判断は上述の様に、ほぼなくて良いところから、機械（マシニングセンター）のことをプリンターと呼んでいる。前代未聞、非常に良く出来た自動化システムである。これは、プロセス（工程）標準化し合理化（機械加工自体は無人）を図った、優れたモデルである。

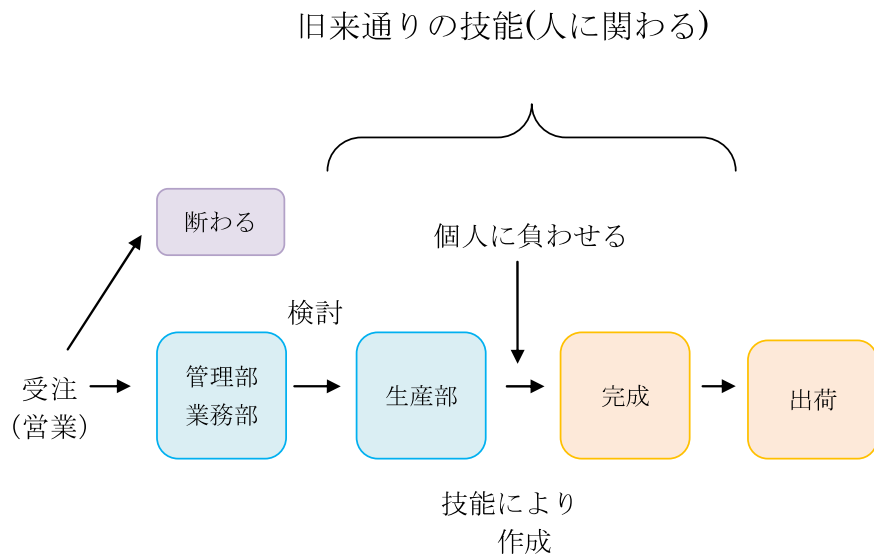


図9-4 標準化モデルプロセスの例

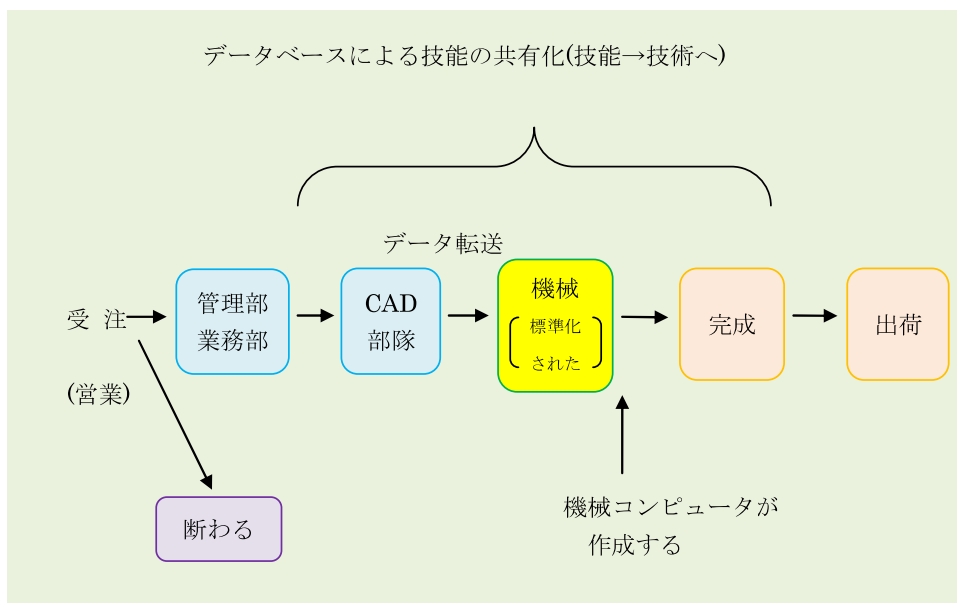


図9-5 標準化モデルプロセス 山本精工の例

4 土壌について

本研究の中でイノベーションを見てきた訳であるが、この土壌についても少し言及したい。以下表を見て欲しい。キーとなったイノベーションであるがこれが何を発端としたか、

そしてそれを具現化した牽引役を示した。まず、発端であるが、これは大学からであったり、他企業からであったり、自社からであったり全く多様である。

社名	どこが発掘であったのか	内外の区分
タカコ	大学から刺激	外部から
明石	企業から刺激	外部から
内藤	企業(社長)からの刺激	内部から
片桐	企業(自社)からの刺激	内外部から
高橋 丹羽	産業構造の発見からの刺激	内外部から
ミスミ		
エーワン	〃	内部から
山本精工	自社からの刺激	内部から
中田	企業(自社)からの刺激	内部から

発見させられた
〃 した

しかし、全て決断は
社長であった

図9-6 イノベーションの切っ掛け

しかし、決断と執念の様な実行牽引役は全て社長であった。タカコは、ケースの中にもあるが、創業者である石崎氏がアイデアをシュレーサー博士から聞かされ、事業化を決断(各有識者から意見は求めたが)し、私財をなげうって事業に邁進してきた。これには、協力者は居たが権限と責任を負った石崎氏の独断であった。内藤製作所も、順送に変容する過程、ブローチ加工の工程を金型に組み込む挑戦。それらは全て社長の独断であった。明石合銅も、会社がおかしくなるのでは無いかと思われる位に、投資し続けた。不良の山を見た現社長は、何故これほどまでに拘るのかを未だに理解できないと述べている。これほどまでに、金属加工業は社長の意思と決断と行動力で決まるのである。

重ねて述べるが、それを社長が納得承認したかどうかという単なる決裁者では無い。実際、刺激を受けたこと(イノベーションのテーマ)を場合によっては本人が決断し殆どの場合

現場の指導で火達磨になり、現実の物にして、企業として永続させた超実行者のことである。例えば、明石合銅は先代社長（現会長）が日立建機から開発依頼されたバイメタル技術に魅入られ、利益のほぼ全てを3年間つぎ込んで4代目の現社長に研究をさせ完成させた。何故、この様に執拗にこの技術を追求したのかは、現社長に聞いたが未だに何故か分からないと言う。（現会長も答えない）しかし、必ずしも成功が約束されていない苦しい中、不良の山を見ながら恐怖も、しばしば感じたとのことであった。やはり、全ては社長の意思なのである。

また、タカコの石崎創業社長はアキシャルピストンポンプの試作品を東大阪企業の職人技の協力の下で開発するが、希望スペックは満たすものの、弱小かつ実績が無い企業であるからゆえ、全く国内企業からは見向きもされなかった。そこで、社長は全財産（借金をも）をつぎ込み最後の力を振り絞り、ハノーバー（ドイツ）を目指す。（若かったので、無一文になっても元に戻るだけと考え、恐くは無かったと石崎創業者）捨て身である。しかし、そこで運命のボルボと出会う。その後事態が急変し世界のタカコとなるが、これも全て社長自身が選択したことである。開発から、企業化、そしてやがて企業の幅を広げていくまで社長あつてのものなのである。

内藤製作所も単発のプレス加工業から順送にいたり、やがては業界ではタブーとされていたブローチ工程の組み込みもやってのける。そのため、他社に先んじた非常に高収益企業として生まれ変わって行くのである。この例も全て社長の方針の下であった。単発の仕事と順送の仕事の難易度の差は大きい。ましてや、工程での抜きカスが金型を痛める可能性が高いので、タブー視されていたブローチ工程を組み入れたことは、大いなる決断である。他社においても、各ケース・スタディを読んで頂ければ分かるが、全て全て社長なのである。

これは、何故そうなのかは、今は十分な研究を持ち合わせないので、明確に答えることは出来ないが、中小企業の技術イノベーションは発見、目利き、意地でも貫徹する行動力、全て（全財産）を投げ打つ勝負力等、成功が必ずしも約束されていない大いなる情熱を満たす為、これだけの代償を中小企業で払えるのは、社長だけしかいないのであろう。そして、恐らくは残念ではあるが、今回の研究の対象から外してあるが、道半ばで終わった（断

然こちらの方が多い。数百倍は居ると想像できる）社長は数計り知れずで有ろうことは想像に難くない。

4. 1 土壌の構造について

金属加工業のイノベーション構造はどうなっているのでしょうか。この内部の構造の一般論を議論したい。図にあるように、当然ながら社長は一般人の成長と同じく種々の刺激を受けて人格を形成する。例えば、タカコは非常に貧しい子供であった体験や集団就職、日本ピストンリングや大阪大学、東北大学、MIT 云々。そして、次はビジネス上での経験である。タカコで言えば、東大阪での中小企業での修行を超えて、起業家となる。本人はこの時点では気付いてないかもしれないが、当該イノベーションの準備の段階である。そして、社長としてこれが何らかの刺激を受け（例えばタカコのシュレーサー博士、明石の日立建機）反応し、イノベーションの決断をするのである。これは、偶然的要素も大きく含みタカコ（石崎）=APP となったのは必然では無いが、他社=APP となったかは検証できない。

そして、これを完成させるのにいつ完成するか分からない、完成するかも分からない苦難の道に突っ込むのである。しかし、ここで取り上げたイノベーター達はこれを苦難の後乗り切ることが出来たのである。偶然かも知れないし、運かも知れない、努力の賜かも知れない。インタビューの中で社長の話の中で一番力が入っていた話は、やはりこの部分であった。不安と苦勞の連続であったのは、想像に難くない。必ず成功する必然はないのであるから。しかし、その後は結果論であるが成功の道を走り始めるのである。小さな勝ちを収め、小さな成功もあるであろう、ここで登場の企業のように一般的に言えば大きな成功を収める金属加工業もあるのである。

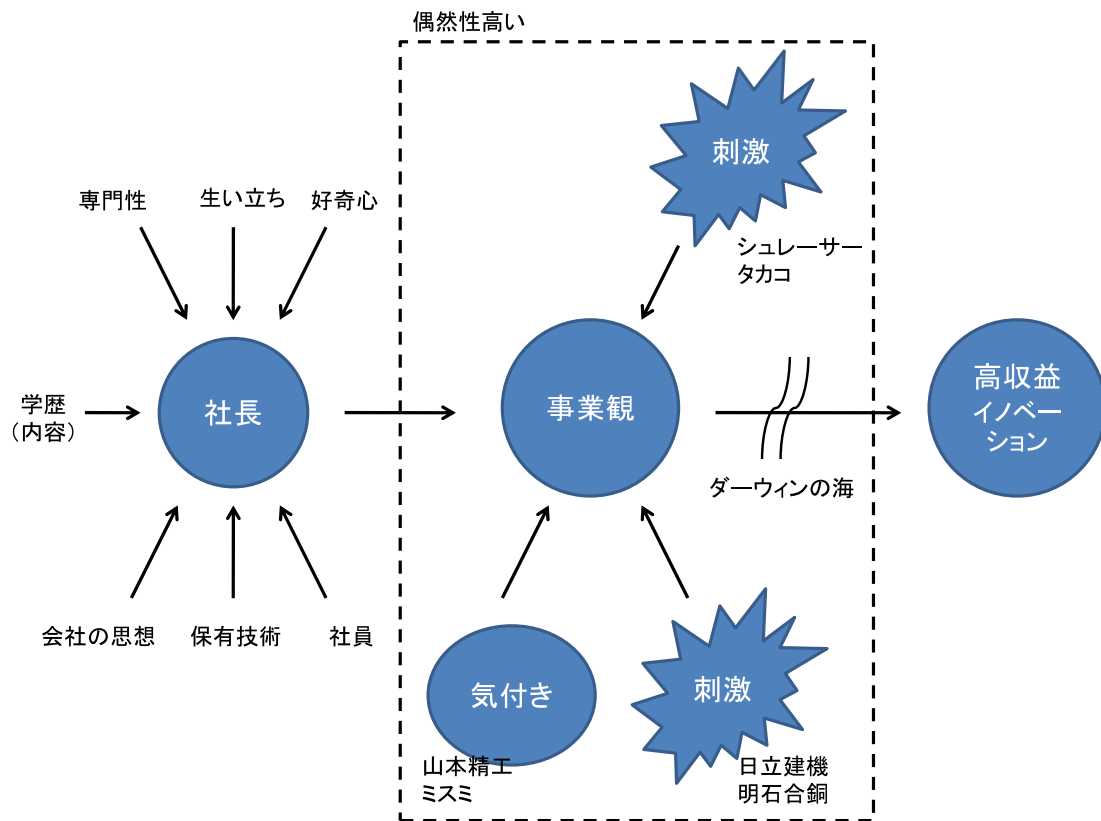


図9-7 イノベーションの土壌

土壌とは何かについて、前に述べたがもう少し具体的な例で示そう。今回の研究では中心の目的では無いので、結論まで研究を尽くせないが、少々理解できたことを整理したい。

図9-6は企業の高収益化を呼んだ切っ掛けそれが内部的であるか外部的であるかと、主導者が誰であったかを表にまとめた物である。これは今回の研究の中で、後ろで述べるSBIRと同様に社長インタビューにあえて織り込んだり、また意図せず聞き出せたことを表にした。これを見れば企業のイノベーションの元である土壌の構造の一部が自然と見えてくる。前に示したように土壌の中でも切っ掛けがあり、社長が主導者であったかのまとめである。ここで主導者というのは、社員がこのイノベーションを持ち上げ（提案し）たとしても、自分のものとして理解し、覚悟をもって投資・遂行した者を指す。

4.2 創発について

創発について考える。創発とは辞書で引けば下記の様である。

部分の性質の単純な総和にとどまらない性質が、全体として現れること。局所的な複数の相互作用がさらに組織化することで、大域的に個別の要素の振る舞いを凌駕するようなシステムが構成される。

創発に至る過程は微視的にはあくまでも決定論的、かつ機械論的に了解可能な過程で、そこにベルクソンの「生命の飛躍」のような神秘的で了解不能な飛躍、不連続が存在するわけではない。但し、微視的な観察が困難であるケースが少なからず存在するため、現実的には完璧な予測が困難になる。

主に自然科学の複雑系の理論の概念だが、非常に多岐にわたる分野で使用される。ニューサイエンス的なマジック・ワードとして本来の意味を離れて、修辭的な効果を伴って使われる場合も多い。

ここでの研究についてのことで説明すれば、それぞれの企業は知恵を知見に向けていることは、理解頂けたと思う。その時、前述の如く社長が全権で引っ張って行くこととなるが、その時の決断について考えたい。

明石合銅を例に取ろう。ここでは、日立建機により依頼されたバイメタル技術についてである。これを依頼されたとき、当時の社長は実行することを決めた。しかし、最終的には完成させることになるのであるが、どの経緯は易しい道のりでは無かった。毎日毎日不良の連続で、年間の利益を全てかけて会社が潰れるのでは無いかと、恐怖であったと現社長は述べている。最終的に、それが完成されるか分からないのに社長は判断していたのである。演繹的に技術が出来たわけではなく、大きな賭けであった。正に創発である。

タカコにおいても、シュレーサー教授から聞いたことが本当であり、それが世界の技術革新になるかどうかということは、石崎氏談で非常に迷い、悩んだと述べている。しかし、最終は創発である。若さのせいもあり賭けることに決断したのである。全てを投げ捨ててである。演繹的な物は全くなく飛び込んだのである。

フセラシも同様に、突然 100 台近くもある切削機械を外注に貸しだし、ヘッダーを導入。弱電他から撤退。自動車に賭けたのである。これを、たった 1 年でやってのけたのである。演繹では無い、未だにこの時の社長の決断を説明できる人は誰もいない。

丹羽鑄造は大きな投資決断（年商 8 億円時代に 10 億円の投資を考えたのである）をする。もちろん、東の「あさごえ」西の「こやま」という企業以外は日本では設備投資をしていないということに気がつき、縮小する業界に投資することで、倒産企業の仕事、吸い上げることが出来るのでは無いかとの読みである。やはり演繹でできる物では無い。日本で初めての試みなのである。しかも、年商以上の莫大な投資。恐らく 3 年間計画通り行かなければ、行き詰まるのは間違いない。

投資という方法で言えば、山本精工もこれに当たる。試作を作るのに、コンピューターとマシニングセンターを用いた世界初の職人を否定したシステムである。ここも、10 億の投資である。緻密には計画され、実験を繰り返していたに違いないが、年商の何倍もの投資は、一般人には到底無理である。余力が全くない、全勢力と財産を一本賭けしたのである。

一方、逆の企業もある。中田製作所とエーワン精密である。中田は昔からの職人に頼った試作システムを、アルミという単一材料で勝負した。現会長が、職人より独立、徐々に拡大していった企業である。5 ミクロンの穴を機械加工で空ける技術は、この職人技の延長と思われる。（ノウハウはクローズであるので、想定）そして、エーワン精密は数十年以前より現仕事を一般的な方法で経営していた。即ち、各社の機械規格図面を持ち、注文有るたびに作っていた。しかし、営業力の賜で業界では有名な規模、位置であった。この時、各社の製品は似ていて、ある程度完成させ（半完成品にし）て持っておき、注文と同時に仕上げるビジネスに転換していったのである。これは、演繹として成長しているパターンである。今では、有名かつ信頼性と納期で他に追従する企業は無い。

5 日本版 SBIR について

企業名	研究委託名目	特定補助金分類
株式会社 タカコ	水を用いたアキシシャルピストンポンプの開発研究	創造技術研究開発事業に係る補助金
株式会社 片桐製作所	高機能 CBN 新合金を用いた超精密・微細加工用工具の開発	地域新生コンゾーシウム研究開発事業に係る委託費
株式会社 中田製作所	多軸工作機械による超微細切削加工技術の開発	ものづくり中小企業製品開発等支援事業のうち試作開発事業に係る助成金
株式会社 明石合銅	環境対応型非鉄金属鑄造技術に関する研究開発	戦略的基盤技術高度化支援事業のうち一般枠に係る委託費
株式会社 明石合銅	三相誘導モーター用純銅ロータの製造技術開発	ものづくり中小企業製品開発等支援事業のうち試作開発事業に係る助成金
株式会社 明石合銅	高効率三相誘導モーターのための純銅ロータの製造技術の確立	新規産業創造技術開発費補助金
株式会社 明石合銅	ヒューマンスキルアシスト型注湯制御技術の開発	戦略的基盤技術高度化支援事業のうち一般枠・研究加速枠に係る委託費

図 9 - 8 日本版 SBIR と金属加工業界の現状

今回の一連のインタビュー調査の途上で、金属加工業の SBIR についての現状も知ることのチャンスにも恵まれた。この SBIR とは、アメリカが 1982 年に創設したものであり中小ベンチャー企業の活性化を図ることを目的とされた。現状毎年 2000 億円の投資で、米 11 省庁に予算の 2.5% を拠出し、中小・ベンチャー企業の先端技術に投入している。その成果は、バイオ製薬企業トップ 10 の内 7 社がこの資金を受けている程有効な現状が有り、開業率が廃業率を大きく上回る政策の目立つ 1 つとされており、アメリカでのベンチャー企業の活況は、米国で最も成功している中小企業施策の一つである SBIR 制度が一要因として

考えられた。1999年に日本にも導入されたが。これは、各年400億円予算で7省庁が参加。しかし、アメリカのそのもの（ベンチャーが成長し、再生産がはかれる）とは違い、名目を変えて本来有るべきSBIRとは切り離し、各省庁に割り当てて意図不明の補助金制度の仕組みと変えられてしまった。

現に本研究の対象企業で有り、現実補助金を獲得している4社（上表）があった。

この現状であるが、本研究企業の中で上記のように受けている企業が4社7件含まれている。この、現状と認識を企業の社長に尋ねてみたが、そもそもSBIRという言葉さえ知らないのが現状であった。（もちろん、各社に支給された特定補助金の名目は知っておられるが。）具体的なインタビューでは、各種補助金を受けている対象の全ての研究や設備の話をして貰ったが、例えば明石合銅では「金沢の工業会から実績を作るために訳が分からなかったが、依頼されて取りました。本来で有れば工業会で数社協業する予定だったが、現実には他の企業が忙しいということで、単独でやりました」とのこと。研究はそれぞれ企業の技術が違うので、難しいと思うが、この制度自体が如何に名目倒れになっているかを伺い知れるシーンであった。片桐製作所、タカコもSBIR制度は全く知らず、特定補助金分類の自社が獲得した名目のみ知っているだけ。ほぼ同じ様な反応であった。これは、一部経営者の判断で技術革新に投資されるかも知れないが、本来の目的である将来の事業のための技術向上に特化した使い方に制限が掛からず、またその指針も伝わっていない非常に残念なことであり、税金の無駄使いに違いなくリセットして本来のアメリカの中小・ベンチャー企業におけるイノベーションを誘発するような成果を目指して、支援策とシステムを再構築すべきであろう。

6 金属加工業が起業されない背景

繰り返しになるが、金属加工業は、戦後日本の経済成長と共に急速に伸びてきた。以前の円安と人件費の安さ、海外輸送コストの高さから金属部品の輸入は皆無に近かった。どちらかと言えば常に売り手市場であった。

職人から起業した者もいた。起業しやすかった理由は次のように考えられる。

- ① 機械が現在より非常に安価であった。
- ② 一般的な勤め職人は賃金が非常に低く、経営者の収入は高かった。
- ③ 金属部品は当時売り手市場で有った。

- ④ 地価が当時は安く起業として環境は良かった。
- ⑤ 現在の日本では企業自体が少なくなった。
- ⑥ 現在、一般に他業種より採算性が悪い。
- ⑦ 3K（きつい、汚い、危険）と人材募集に苦勞する。

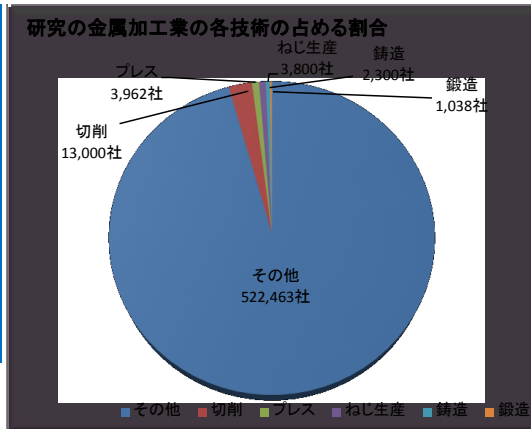
以上の各々の為に起業されないのは全く当然であり、相当有利な何か特許や商権が存在するしなければ起業は厳しい。冒頭に、製造業が3年以内に30%企業が仕事を海外に移管（経済産業省2011）と述べた。この帰結は日本から少なくとも30%の仕事が消え、30%に近い企業が消滅するに違いないことである。しかし、これは強いては日本の超効率的な下請け分業システムが破壊されかねないのである。筆者は、海外の企業、特に東南アジアを見てきた。そこで、海外の企業ではほとんど見られない、また日本人から見ると見られないことで非効率的に思えて仕方がないこのシステムが日本の物造りの原点であると確信した。それが、見ている前で崩壊して行く姿を見ることは、堪え忍び無い。

7 どの技術が高収益か

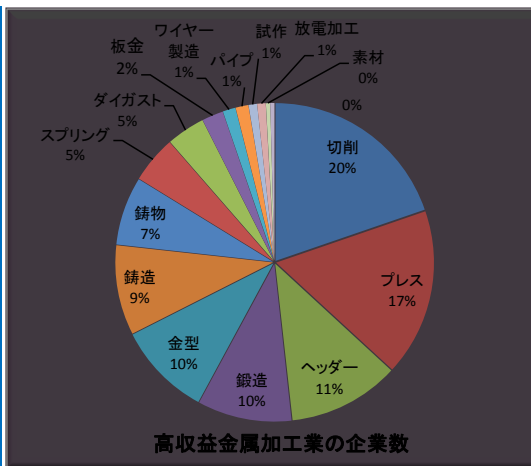
下図を見て欲しい。金属加工業の中、技術の内の高収益企業がどの位有るかを比較した物である。より分かりやすくするために、下記に作ったのは高収益期企業数を、業界の存在企業数で除したグラフである。この数字はどの業界が高収益になりやすいかということを示していると言える。式で書けば 技術別高収益企業数 / 技術別存在企業数。

このグラフを見れば、興味深い姿が見えてくる。すなわち、鍛造、鑄造、プレス、ヘッダー（ネジ加工含む）の順で高収益企業が出現しやすいのである。確かに鍛造と鑄造で言えば、本論のケース・スタディでは丹羽鑄造・高橋鑄造・片桐製作所・明石合銅がこれに当たるが非常に高売り上げ伸び率、且つ高収益企業である丹羽に至っては9.4%、高橋鑄造に至っては14%以上でエーワンと中西金属に迫る高利益率を達成している。また、プレスでは中西金属工業・内藤製作所が当たる。やはり鍛造、鑄造に次いで高収益企業である。逆に、切削業では中田製作所・山本精工が当たるが、利益率は高いにせよとんでもない数字では無い。やはり、この業界間の利益率格差は大きくあるようである。

業界	研究対象の中小金属加工業 (件)
その他	522,463
切削	13,000
プレス	3,962
ねじ生産	3,800
鋳造	2,300
鍛造	1,038



業種1	集計(件)
切削	45
プレス	39
ヘッダー	26
鍛造	22
金型	22
鋳造	21
鋳物	16
スプリング	11
ダイガスト	11
板金	5
ワイヤー製造	3
パイプ	3
試作	2
放電加工	1
素材	1



業界	C/D	集計 (件)	研究対象の中小金属加工業 (件)
切削	0.34615385	45	13,000
プレス	0.98459985	39	3,961
鋳造	0.91304348	21	2,300
鍛造	2.1194605	22	1,038
ヘッダー (ねじ生産)	0.68421053	26	3,800

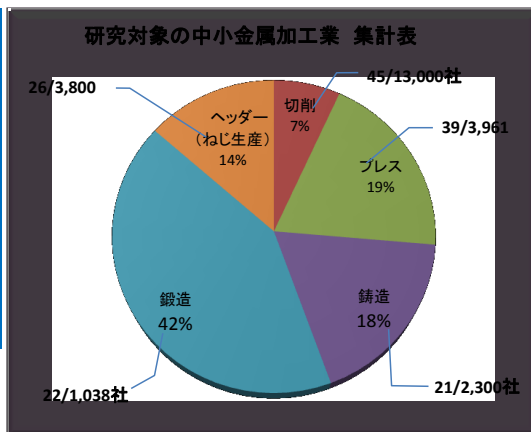


図 9 - 9 技術分野ごとの企業数と高収益起業件数

この理由について考えてみた。① 3K 業界である。鍛造・鋳造は熱を使い（鍛造はわずかに冷間もあるが）非常に作業環境が悪いので、現業の人員の人件費が高く、企業も利益を

大きく見込めない仕事は取らない。特に、安い物は海外が常識となっている。一方、海外の物は管理しにくい側面が残るため、国内の需要も一定に残る。国内においては撤退、廃業する鍛造・鋳造の企業が多いため、顧客側の需要が上がってきていると感じるので、これらの技術が現在高収益率を保っている現状は感覚的にも納得できる。②プレス業界はもちろんプレス機を使うのであるが、これは非常に大きな音や、怪我の危険性が高く、人は定着しにくく、鋳物よりは環境は幾分かましであるが、人員が確保出来ない世界である。またヘッダーも然りで、プレス機の変形であるヘッダー機械を使うために、音と危険を他業界より胎んでいる。③逆に比較的安全な切削加工は（回転体はあるが、狭い範囲での動きで、しかも動きが予想できる。切削加工は近年、工作機械の性能が飛躍的に良くなっており、また切削を行う企業は最近の機械を導入しなければ仕事にならないことからどの企業も導入を進めた。これらの機械は大部分でコンピューター制御が内蔵されているので、操作性は極めて良い。この分野はやはり、人の確保が多少容易であるので（例えば女性でも作業可能）競争が激しくなりやすく、企業数の母体も大きいので、勢い値段競争となるのであろう。さらに加えると切削で製造する部品は無数にある。よって顧客も切削について熟知している人が多く、コスト感覚に敏感であることも要因であろう。現代の町工場（住工混在地域）で、鍛造・鋳造・プレスを行っている企業を見かけることは、ほぼあり得なくなってきたが切削は時折見かける。

以上の様に、

- ① 企業数が多く競争が過激となることで安売りが始まる
- ② 危険などがある 3K 職場は、給与を高くする必要があり、安い見積もりに下限があり、高収益になりやすい。
- ③ 鍛造・鋳造・プレスには技術の差が大きく出る業種である。内藤製作所では 3 ミクロン程度の仕事をこなす能力がある。しかし、同じプレスでも雑貨品のような世界では 0.1mm 程度で仕事をしている企業も棲み分け存在している。丹羽鋳造等もかなり難しい精度の高い仕事をしている。不良率も他社の半分である。
- ④ 方や、切削業は今や NC (コンピューターで制御する機械) になってしまい、ほぼ汎用旋盤などは工場では見かけない。これは、以前職人がやってきた技術をコンピューターでやることで、機械さえ買えばおよそ職人技が使える世界である。すなわち、企業が

極めて近い技術の中で勝負をしているのである。差が付きにくいので、勢い価格で勝負せざるを得ない。

以上の様なことのために、利益率の差が大きくなった可能性が高い。もちろん1社毎に様子は違うことは疑い得ないが、結構大きな差である。

ここで、言えることは高収益企業と成るためには、鍛造・鋳造・プレス of 技術を保有することが確率を非常に高いものに押し上げる。反対に切削が想像以上にかなり低い。わずかに、鍛造の1/6しかないのである。これは、おそらく金属加工業の業界人も気付いていない、驚愕的な数字である。

ということからして、もし新規で高収益起業を狙うなら、薦めるのはこの3技術である。ところが、前述の如く新規に起業するとしたら製造業は起業条件が悪くてほぼあり得ないと思われるので、無理矢理実行するなら技術転換であろう。例えば、切削からプレスへ等である。これも、それなりに時間はかかるが方向としてはあり得る。しかし、急激な企業技術の変更は設備・顧客・技能の点で無理がある。何年かかるだろうし、技術転換の期間会社を存続させる資金繰りが重要になるので、まず現有の技術での高収益化の確率を意識し、例えば切削であればタカコのように特殊な技術に特化することであり、そしてミスミの様なモデルを考えるのも悪くない。もし所属技術が、鋳造・鍛造等であれば比較的高収益化されやすいので、丹羽鋳造・高橋鋳造のように投資等の経営モデルなどを考えることにより、同じ技術ながら高収益に持っていき易いこともある。そして、プレスでは内藤製作所・片桐製作所の様にオンリーワン技術を磨くべきであるかも知れない。もちろん、言うのは簡単であるが実行することは簡単なことではない、ダーウィンの海を始めとする大いなるリスクはあるが、何れにしても高収益化の確率が高いのであるから、このバランスを見て方向を決断すべきであろう。

書く順番が逆に成ったが、大きな賭けの裏には少なからず（というかかなり多くの）敗者が存在しているのも事実である。必ずしも賭けに出ることが正しい決断とは限らない。業界が高収益には成りにくいことを意識して、敢えて存続にける方法も悪くはない。希望（野望）を持ち続け、確率の低い賭をするのは割に合わないので、儲けないが潰れない戦略も考えられる。即ち、あえて大きな投資をしなく（資金が枯渇しないように）一つ一つの原価分析を徹底し、それに見合う製造方法を考えるのである。

赤字が出ない方法で生きるのである。これも、良い企業決断である。

第10章 結論

金属加工業はこれまでマスメディアでも何度も取り上げられてきたように世界的に見ても非常に精密で日本のお家芸と言われるジャンルの一つである。しかし、近年に至っては、この素晴らしい世界に誇ることが出来る、技能（技術）とその奇跡ともいべきサプライチェーンが急速に失われつつある。それは、何故であろうか。表面的に見れば、各企業の利益が減少することにより、または後継者がいなく、生き残って行くことが出来ないことが原因であるが、そのことより深い根本的な原因と、どの様にすれば、このデス・スパイラルから抜け出すことが出来るのであろうかの問いに答えることがこの論文で部分的ではあるが、出来たと自負する。

金属加工業は残念ながら近年非常に利益が出ないベスト業種になっている、前出のように78%の企業が赤字企業であり（税金対策のため、あえて赤字決算としていることも若干数あるであろうが、東京商工リサーチ発表のデータによる。）、そして黒字企業の平均利益率がわずかに2%の利益である。製造業は一般的に、利益が低い業種の一つに数えられるが、その中でも金属加工業は言わば殆どの企業が赤字と行っても過言では無いであろう。

因みにトヨタの営業利益率は ‘09 ▲4.61% ’10 0.5% ’11 2.5% ’12 1.9% ’13 6%である ‘13年は6%と立派であるが、日本を代表する TOYOTA であるにもかかわらず、この数字である。方や DOCOMO は ’09 18.7% ’10 19.5% ’11 20.0% ’12 20.6% ’13 18.7% である。TOYOTA の高い技術と世界に誇る販売とは裏腹に、額は2兆円（2013年）を突破はしているが、売り上げを加味すれば、かなり低い利益率である。反対に、DOCOMO はサービス業であるが、もちろん技術の高さもあるにせよ、非常に高収益を上げている。極端な例にも見えるが、調べていくと分かるが、家電は極端に悪化しているので比較にならないとしても、他の業種でも製造業は軒並み利益率が低い。円高で（2013年末では100円前後で落ち着いてきているものの）、海外からの安価な商品の輸入等により、競争が激しくなっており、今や製造業は基本的に営業利益率が極めて低い状態が続いているのである。

金属加工業は、単独では完成品を売らずに（BtoCではなく）、各分野の部品を作っていることが多く、しかもその下請けという位置にあるので、競争の原理が働いてしまうた

めどうしても完成品メーカーより利益が低くなる。親会社より下請けが儲かることは少ないのが実情である。事実として構造的にそうなっているためである。

以前の日本の製造業はもっとずっと高収益であったはずである。半導体で一躍儲けたSONY、PANASONIC等はそうであった。年率50%の勢いで成長した時代もあった。このことは、大手自動車、家電、住宅、化学産業、その他、世界に冠たるメーカーが戦後の日本から続出した事実からも明らかであるが、今や時代は変わり日本は悪環境を内外の現状から強いられているのである。

この構造上、金属加工業は衰退していくのが当然である。そして、当然ながらその利益が出ない企業には、後継者も出来ない。一般的に未上場企業は特に日本では、ご子息に経営を継いで行くものであるが、利益も出ないで苦勞するだけの企業では継ぐ方、継がれる方、双方で考えてもNOの選択となると想像することは難くない。であるので、当然のことながら金属加工業は利益の低さ又は赤字、後継者難の問題に直面する。今が正にその時代である。ところが、厳しい環境下にも本研究のケースで紹介したような高収益企業は、実際に存在するのである。

それが、どうして高収益なのかをこの論文で探り、それがどういう歴史でそうなったかを見てきた。研究対象がBtoB企業ということで、一般的には見え難い情報や背景事情などが多く、研究するにも困難を要すると思われる業界ではあるが、その業界の中に入るが如く研究することで、多くの事実を露わしめることが出来たと自負する。見え難いが、見れば納得が行く、意外と単純なものであったと思う。しかし、もちろん現実に実行された企業の皆さんは、当時の環境において相当なご努力をされてきたことは事実であり、その決断力や行動力別の話ではあるが、金属加工業がどの様に舵を切れば良いかの指標にはなつたのではなかろうか。

さて、本論文の目的は初めに述べたように以下であった。

- ① 企業の成長過程を解明する。(特に、固有技術とナンバーワン、オンリーワンの関係について解明する。)

- ② そして、その金属加工業のイノベーション分類をする。金属加工のイノベーションにはいくつかのタイプがある。これを、イノベーションの種類ごとに分類する。これにより、今後どの様な分類の戦略を持つべきかを考える基とすることが出来る。
- ③ 製造業受難の時代に、どの様に金属加工業は生きていくべきかを考えるテーマの提示。

ここに至り、本論文は企業の成長過程は9章で示すことができた。固有技術（技能）は進化し企業（社長）の意思や、少々の偶然で発明発見的モデルはオンリーワン又はナンバーワンとなることが出来る。これには、明石合銅のようにオンリーワン 戦略をとる企業とナンバーワンとなる企業が存在する。どちらがより将来的に有利かは、業界の特質または発明された物自体により変化する。そして、品質と高精度に変化した企業はナンバーワンとなる可能性があることがわかった。フセラシ、中西金属工業がその例である。

また、イノベーションの分類であるが、ミスミやエーワン精密は納期に関する経営イノベーションであり、丹羽鋳造と高橋鋳造は投資に関する経営イノベーションである。山本精工は生産プロセスを大きく変革したことによる、標準化モデル・プロセスイノベーションと言えるであろう。中田製作所、片桐製作所と内藤製作所はパラダイム破壊型プロセスイノベーション（今まで常識としていた、不可能を可能にした）である。以上のことは、②の企業の成長をイノベーションの類型で分類出来ることを証明、姿を描くことが出来たことである。（本文イノベーションダイアグラム参照）

金属加工業（製造業一般にも言えると思われるが）どの様に生きていくかとのことであるが、大きく金属加工業を括ると、一つのパターンは知恵を形にして売っている企業、即ち実体（金属製品）はあるが、実は売っているのは、他社には無い知恵を商品の中に具現化した物であり、一般の他社の付加価値以上に利益を得ている数少ない企業。そして、もう一つの形は、一般的な加工 Know How の元、もちろん工夫や改善という努力はされているが、生産物を時間の量り売りの原価計算を行って（又はその様に指導され）低利益で売る、言わば優等生的な企業も存在するのである。しかし、こちらは高収益の域に行かず、合理的な利益の下に存在することがわかった。

2013 年末時点では、景気は世界情勢の影響で不安定ながらアベノミクスやオリンピック効果で、大企業を中心に、少々上を向いている様である。その様な折、金属加工業は前述の如く既に生き残れるかぎりぎりの状態である。時間との勝負。これが、景気が浮上することにより、消費が復活し救われるのか。または、アメリカのデフォルト、中国の本格的バブル崩壊、ヨーロッパユーロ圏のデフォルト等が引き金を引き続き、奈落の底に落ちていくか。非常に難しい舵取りである。しかし、製造業として、過去の優等生的な原価計算をして行けば、いずれはコストダウンや、後進国の追い上げによる競争で、力尽きてしまいかねないのが大きな懸念である。今、ここで見てきたような高収益企業の軌跡を、コスト的優等生をやりつつ、人的・資金的に無理の無いところで追い求めるのは、必ずしも高収益になれる結末とも思えないが、企業として良い方向ではないであろうか。また、その折、どのタイプが各企業にマッチしているか、又は意思としてどうなりたいかを見極めて行動すべきと思われる。

1 最後に

本来、金属加工業の技術とは手業の技術であり、人に宿るもの、すなわち技能なのである。ところが、上術の如くのやり方であれば、個人の技術（技能）は育つことはなく、東南アジア諸国の特質であるが、技術（技能）を持てばそれを売り物に他社に転職するということも多い（雇用体系が日本のような昇給制度を持たないか、あるいは非常に小さいという側面も有るのだが）ので、積んでは崩しの悪循環で日本の様な職人が育ちにくい。（こういう意味では日本でも同様、近年非常に環境が悪くなっているが、しかし筆者の感覚ではまだ大きな隔たり、職人氣質が残っていて、もの作りでは日本のリードがはっきりと存在する。）

もちろん、その指導されて出来た製品や、真似により日本品質に近いものは出来るが、次に仕事を受けた新規の仕事の場合に技術に厚みがないために、日本品質とまでは辿り着けないのが普通である。確かに工作機械に技術を内蔵しているので品質は上がってきているが、現時点では、日本の工程管理能力や品質管理能力には追いつけていないと感じる。ましてや、本来の魅力有る商品が、デザイン、設計も含めて作れるには未だ遠い。また、その商品のキーパーツ（機械部品、電気部品を問わず、機能性能に直結する部品や、精度が要求される部品）においては、日本製がかなりの部分をしめているのは事実である。（顧客側も日本製の部品の使用を要求している場合も多々存在する。）

その事実も含め、筆者は未だ日本のもの造り国の再生を願っている。日本が製造を独り占めするのでは、世界は許さないであろうが、もの造りセンター的な役割を持ち技能開発や、作り方のノウハウを売る国となってはどうかであろうか。そして、そうすることにより日本人の本来気質から来る、拘りや職人の粋などを引き継ぎ、再び世界に冠たるもの造り知恵大国と成り、しっかりした経済を歩むことになるのでは無かろうか。観光立国で生きるには、人口が多く国土は狭すぎる。金融で生き残ることは恐らく、日本人的まじめな気質では難しい。エネルギー、食物など輸入に頼る限り、外貨は必要不可欠であるので、やはりもの造りとして生きるのが日本らしいのではなかろうかと思う。

(98,747 文字)

謝辞

本論文は、皆様から大変なご厚意をもって完成されました。特に山口栄一先生には、筆者が金属加工業の長年通じていることもあり、その知識については長けているものの、しかし学術的には全く縁遠い者にとって、博士論文とはどのような物かという初歩的なことから教わりました。筆者出来ることは、様々な企業の社長との顔があり、お付き合い願えることでもあります。それにすぎるしか無い私は、手当たり次第にインタビューしまくりました。最終的には30社を超える企業にご協力いただきました。一社あたりインタビューが2時間として行き帰りの時間も入れれば、総時間は相当になります。遠方は山形県や茨城県、新潟県もあり、本当に遠かったし、こんなことをやってまとまるのかという不安が常に付きまとっていましたが、もちろんそれに、皆さん気持ちよく応えていただきました。

しかし、それを持ち帰り、まとめてプレゼンをするたびに、先生からは良い反応は全くなく、心底悩みました。そんなとき、先生がおっしゃったことは、上手く行っていない企業の研究はいくらしてもだめだ。悪い判断一つで企業は傾く、業績の良い企業の研究をなさいと。この意味は良く分かりませんでした。

多くの業績が良い企業と、悪い企業の何かの数字を見れば、恐らく見えてくる物は有るはずであると、インタビューに走っていた私は、今までの積み重ねた資料は無駄になるし、方向を失うし、かなり落ち込んだものです。何と言っても一番の難点は業績が良い会社は、何となく感じるがそれは数字では見えないので調べる方法が無いことでした。

基本的に非上場企業は原則非公開であるので、調べる方法に進路を失ったのです。急に手足を縛られたような気がしました。非常に苦しく、見えない物をどう追い求めるのであろうかと悩んだ挙げ句、取り敢えず行動しようと業績が良いと信じるどころのインタビューを始めました。人に聞いたり、景気が良さそうな企業を訪問したり。しかし、半年過ぎた頃からそれなりに、好業績企業を調べる方法に行き着いたのです。企業情報会社（例えば、帝国データバンク）担当や新聞社の記者、商工会議所の担当官、銀行の役職者に話を聞くことです。それによって、目標とする企業が見えてきたのです。そして、そのインタビューをお願いして、データを重ねて行くことが出来ました。

しかし、これが如何に意味を持つことになるかは、分からないままでした。今度は、このこととの戦いです。毎日毎日考えるが、本当に浅知恵であったので、共通点はもちろん、利益が高いだけ。それだけでは、論文にはならないと、また苦悩に陥りました。筆者は業界が長いので知識はあるものの、これがある意味で固定観念になり、余計にブレイクスルーが起きにくいのです。

あるとき、教授からいつものプレゼン時に「出来ているじゃ無いか」と言っていたきました。これが何かわからないのです。初めて言われたときは、答えはおっしゃらなかった。しかし、同じような調子で何度かプレゼンした時に、意味がわかってきました。企業には知恵を売っている会社と時間を売っている会社があり、基本は知恵を売る会社が高収益なのだ。もちろん、小手先の知恵ではなく、深い知恵と信念と投資であります。目から鱗でした。その発見を、紆余曲折でまとめたのがこの論文です。本論文は皆様の本当に気持ちよご協力により完成されました。

本当に有り難うございました。長年の人生でこれほど真剣に考え、教えられ、ご協力頂いたことは、何物にも代えがたいことと感謝いたします。このことを一生の宝物として、今後の研究・行動に必ず役立てるよう精進いたします。

また、この論文作成にあたり、父 松本静夫、母 豊子、妻 淑子と娘 早也香・真里奈には多大なご迷惑をお掛けしましたが、非常に無理なことを頻繁に聞いていただき、心より深く感謝いたします。

ご協力頂いた皆様方

インタビューご協力頂いた企業 三和鋳螺、南野産業、南野精機、清水鋳螺、カイセ工業、岸田工業、サント機工、ユタニ工業、システクアカザワ、東洋精機、平原精機、山陽工業、木田バルブ・ボール

インタビューと本論文に掲載させて頂いた企業

タカコ、明石合銅、高橋鋳造、丹羽鋳造、内藤製作所、中西金属工業、山本精工、中田製作所、フセラシ

山口栄一先生 総合政策科学研究科 技術・革新的経営専攻の教授の皆様

山口ゼミの方々

日刊工業新聞、帝国データバンク、東大阪商工会議所、大阪商工会議所の皆様

本当に、ありがとうございました。

< 参考文献 >

- 1, 相澤弘機 (2010) 『町工場鉄工所の解体新書』 文芸社
- 2, 赤池学 (2000) 『ローテクの最先端はハイテクよりずっとスゴイんです』 ウエッジ
- 3, 赤澤洋平 (2007) 『ロボットおやじの“ものづくり魂”』 出版文化社
- 4, アナリーサクセニアン (1995) 『現代の二都物語』 講談社
- 5, 池田信夫 (2011) 『イノベーションとは何か』 東洋経済新聞社
- 6, 石川和幸 (2009) 『なぜ日本の製造業は儲からないのか』 東洋経済新報社
- 7, 石崎義公 (2008) 『まあいっぺん聞いとくんなはれ』 産経新聞出版
- 8, 泉谷渉 (2007) 『100年企業だけど最先端、しかも世界一』 亜紀書房
- 9, 伊丹敬之・加護野忠男・宮本又郎・米倉誠一郎 (1998)
『イノベーションと技術蓄積』 有斐閣
- 10, 伊丹敬之 (2009) 『日本の技術経営に異議あり』 日本経済新聞出版社
- 11, 伊藤正昭、土屋勉男 (2009) 『地域産業クラスターと革新的中小企業群』 学文社
- 12, 井上善海 他 (2008) 『中小企業の成長と戦略』 同友館
- 13, 岩田勲 (1988) 『技術革新と成長企業』 中央経済社
- 14, 植田浩史 (2000) 『産業集積と中小企業』 創風社
- 15, 植田浩史 (2004) 『現代日本の中小企業』 岩波新書
- 16, 植田浩史 (2004) 『「縮小」時代の産業集積』 創風社
- 17, 植田浩史他 (2006) 『中小企業ベンチャー企業論』 有斐閣コンパクト
- 18, 植田浩史・桑原武志・本田哲夫。義永忠一 (2006) 『中小企業・ベンチャー企業論』
- 19, 植田浩史・桑野博行 (2010) 日本中小企業研究の到達点 同友刊
- 20, 大塚哲洋 (2010) 『日本企業の競争力の低下要因を探る～研究開発の視点から見た問題と課題～』 みずほ総研
- 21, 大輪武司 (1997) 『技術とは何か』 オーム社
- 22, 小川英次 (1983) 『中小企業成功のセオリー』 PHP
- 23, 小川英次 (1991) 『技術革新のマネジメント』 中央経済社
- 24, 小川英次 (1991) 『現代の中小企業経営』 日本経済新聞社
- 25, 小川英次 (1997) 『新起業マネジメント』 中央経済社

- 26, 小川英次 (2009) 『現代経営論 中小企業経営の視点を探る』 中央経済社
- 27, 榊原清則 (2005) 『イノベーションの収益化』 有斐閣
- 28, 片桐久吉 (1997) 『片桐の 50 年』 片桐製作所
- 29, 片桐鉄哉 (2007) 『片桐の 60 年』 片桐製作所
- 30, 金原達夫 (1996) 『成長企業の技術開発戦略』 文眞堂
- 31, 金原達夫 (1997) 『ベンチャーイノベーション』 実業の日本
- 32, 北澤康夫 (1975) 『中小企業成長の研究』 世界思想社
- 33, 木下武人 (1983) 『先端技術とこれからの中小企業』 中央経済社
- 34, 木村英記 (2009) 『ものづくり敗戦』 日経プレミアシリーズ
- 35, 清成忠男 (1993) 『中小企業ルネッサンス』 有斐閣
- 36, 清成忠男 (1996) 『ベンチャー・中小企業優位の時代』 東洋経済新報社
- 37, 清成忠男 (1997) 『中小企業読本』 東洋経済新報社
- 38, 倉橋良雄 (1982) 『中小企業の技術マトリックス』 世界書院
- 40, 黒崎誠 (2003) 『世界を制した中小企業』 講談社現代新書
- 41, 経済産業省 (2010) 『産業活動分析 (平成 21 年年間回顧)』
- 42, 経済産業省 他 (2012) 『ものづくり白書』 経済産業調査会
- 43, 斉藤優 (1981) 『技術開発の成功条件』 発明協会
- 44, 佐竹隆幸 (2002) 『中小企業のベンチャーイノベーション』 ミネルヴァ書房
- 45, 関清博 (1990) 『現代日本の中小機械工業』 新評論
- 46, 関満博 (1993) 『フルセット型産業構造を超えて』 中公新書
- 47, 関満博 (2001) 『飛躍する中小企業都市』 新評論
- 48, 田坂広志 (1997) 『複雑系の経営』 東洋経済
- 49, 橋木俊詔・安田武彦 (2006) 『企業の一生の経済学』 ナカニシヤ出版
- 50, 田中雅康 (1982) 『伸びる企業つぶれる企業』 マネジメント社
- 51, 田辺昇一 (1970) 『中堅企業成長の秘密』 東洋経済新報社
- 52, 中小金融公庫経営情報部 (1989) 『発想と技術が生まれる会社』 中経出版
- 53, 帝国データバンク (2011) 「国内製造業の実態調査」
- 55, 中岡哲郎 (2006) 『日本近代技術の形成』 朝日新聞出版
- 56, 中沢孝夫 (2006) 『技術立国日本の中小企業』 角川選書

- 57, 中沢孝夫 (2008) 『すごい製造業』 朝日新書
- 58, 中沢孝夫 (2009) 『中小企業は進化する』 岩波書店
- 59, 長廣仁蔵 (1983) 『技術開発型企業の経営戦略』 中堅企業成長の要件 日刊工業新聞社
- 60, 中村秀一郎、清成忠男、太田一郎 (1973) 『中小企業の知識集約化戦略』 日本経営出版会
- 61, 中村秀一郎 (1985) 『挑戦する中小企業』 岩波書店
- 62, 中村秀一郎 (1990) 『新中堅企業論』 東洋経済新報社
- 63, 中村秀一郎 (1992) 『21世紀型中小企業』 岩波書店
- 64, 西口敏宏 (2003) 『中小企業ネットワーク』 有斐閣
- 65, 日経BP社 『日経ものづくり』 2011年5月号
- 66, 日本中小企業学会論集『中小企業のイノベーション』 同友館
- 67, 日本興業銀行中小企業センター (2008) 『技術の時代に生きる』 ダイヤモンド社
- 68, 日本政策投資銀行技術経営研究チーム (2006) 『モノづくり経営の勘どころ』 金融財政事
- 69, 野口悠紀雄 (2012) 『製造業が日本を滅ぼす』 ダイヤモンド社
- 70, 野中郁次郎・竹内弘高 (1996) 『知識創造企業』 東洋経済新報社
- 71, 延岡健太郎 (2011) 『価値づくり経営の論理』 日本経済新聞出版社
- 72, 萩原和巳 (2011) 『日本製造業の戦略』 ダイヤモンド社
- 73, 橋本久義 (2008) 『東京町工場』 雷鳥社
- 74, 羽仁五郎 星野芳郎他 (1975) 『現代技術の構造』 技術と人間
- 75, 東大阪市 (2012) 『東大阪市内中小製造業の経営に関する実態調査』 東大阪市
- 76, 弘中史子 (2001) 「金属・機械産業における中小企業の技術力向上」 『日本中小企業学会』
- 77, 弘中史子 (2007) 『中小企業の技術マネジメント』 中央経済
- 78, 藤本隆宏 (2007) 『ものづくり経営学』 光文社新書
- 79, 藤本隆宏 (2004) 『日本もの造り哲学』 日本経済新聞社
- 80, 藤本隆宏・桑島健一 (2009) 『日本型プロセス産業』 有斐閣
- 81, フセラシ社史編纂委員会 (1983) 『フセラシ五十年史』 フセラシ

- 82, 三枝匡 (2006) 『V字回復の経営』 日経ビジネス人文庫
- 83, 三品和広 (2004) 『戦略不全の論理』 東洋経済新報社
- 84, 三品和広 (2007) 『戦略不全の因果』 東洋経済新報社
- 85, みずほ総合研究所 (2011) 「日本の製造業は「空洞化」しているのか」『みずほリポート』
- 86, 港徹雄 (2000) 『革新的中小企業の成長戦略』 (財)商工総合研究所
- 87, 宮崎智彦 (2008) 『ガラパゴス化する日本の製造業』 東洋経済新報社
- 88, 三輪修三 (1995) 『ものがたり機械工学史』 オーム社
- 89, 宗像正幸 (1989) 『技術の理論』 同文館
- 90, 宗像正幸、坂本清、貫隆夫 (2000) 『現代生産システム論』 ミネルヴァ書房
- 91, 村上陽一郎 (1986) 『技術とは何か』 NHK ブックス
- 92, 薬師寺泰蔵 (1989) 『テクノヘゲモニー』 中公新書
- 93, 矢野俊介 (1985) 『人、技術、組織』 有斐閣選書R
- 94, 山口操 藤森三男 (1992) 『企業成長の理論』 千倉書房版
- 95, 山田基成 (1990) 「中小企業における技術蓄積の理論への一考察」『商工金融』 第40巻第9
- 96, 山田基成 (2010) 『モノづくり企業の技術経営』 中央経済社
- 97, 山田英夫 (2012) 『なぜ、あの会社は儲かるのか?』 日本経済新聞出版社
- 98, 山之内昭夫 (1992) 『新・技術経営論』 日本経済新聞社
- 99, 横山克美 (2009) 『経営戦略 ケーススタディ』 シグマベイスキャピタル
- 100, 余田拓朗 (2011) 『B to B マーケティング』 東洋経済
- 101, 早稲田大学ビジネススクール (2003) 『日本再生モノづくり企業のイノベーション』 生産
- 102, 渡辺幸男 (1997) 『日本機械工業の社会的分業構造』 有斐閣
- 103, 渡辺幸男他 (2001) 『21世紀中小企業論』 有斐閣アルマ
- 104, 渡辺幸夫・小川正博・黒瀬直宏・向山雅夫 (2006) 『21世紀中小企業論』 有斐閣アルマ
- 105, 帝国データバンク (2011) 『全国企業財務諸表分析統計』 帝国データバンク
- 106, パブラボ編集部 (2012) 『トップ達の決断』 星雲社

- 107, 一橋大学イノベーション研究センター (2011)
『イノベーション・マネジメント入門』日本経済出版社
- 108, 日本中小企業学会論集 (2013) 『日本産業の再構築と中小企業』同友館
- 109, Nathaniel O. Agola & Mitsuru Wakabayashi "Transformation and Business Conversion for Sustained Competitiveness among Japanese Manufacturing SMEs: Implications for SMEs Development in Kenya", Japanese Journal of Administrative Science, Volume 14, No. 1, 2000, pp. 49-66
- 110, Delmar, F., & Wiklund, J. "The Effect of Small Business Managers' Growth Motivation on Firm Growth A Longitudinal Study", Entrepreneurship Theory and Practice, Volume 32, No.3 , 2008, pp.437-457
- 111, Haugh, H., & McKee, L. "The Cultural Paradigm of the Smaller Firm", Journal of Small Business Management, Volume 42, No.4, 2004, pp. 377-394
- 112, Littunen, H. & Tohmo, T, "The High Growth in New Metal-Based Manufacturing and Business Service Firm in Finland", Small Business Economics, Volume 21 Issue 2, 2003, pp. 187-200
- 113, Xiangfeng Liu, "SME Development in China: A policy Perspective on SME Industrial Clustering", Chapter 2, Policy Discussion Paper Series, Center For Industry, SME & Business Competition Studies, Trisakti University, 2009
- 114, Nicholas O'Regan, Abby Ghobadian and David Galleary, "In search of the drivers of high growth in manufacturing SMEs", Technovation, Volume 26, Issue 1, 2006, pp. 30-41
- 115, E. T. Pereira, A. J. Fernandes and H. M. M. Diz, "Competitiveness and Industrial Evolution: the Case of Ceramic Industry", Evolutionary and Institutional Economics Review, Volume 7, No. 2, 2010, pp.333-354
- 116, A. S. Saleh & N. O. Ndubusi, "SME Development in Malaysia: Domestic and Global Challenges", University of Wollongong- Economics Working Paper Series, 2006

<参考 各社インタビュー内容抜粋>

① タカコ社長インタビュー

最初は日本ピストンリングに勤めた。29歳の時に一人で会社を初めていま37年が経過した。最初はモンキースパナ、ドライバーなどの特殊なハンド工具をつかってアメリカに輸出していたのが創業期にあたる。アメリカ留学中に知り合ったハンドツール大手 KAL の社長を知っていたのでそのついで、KAL に売っていた。約2年やってそれなりに儲かっていた。MIT に1年半いたときに知り合ったオランダのアイントホーフェン工科大のシュレッサー教授と出会っていて、その先生が日本に来た時に、「ハンド工具よりも、金属工学の専門を生かせるような、難しいポンプを作ってみないか」といって見せられた図面がアキシアルピストンポンプだった」それを量産すれば世界が変わると聞いた。そこで、ハンド工具の事業は他社に売ってしまい、油圧機器を始めることになった。アキシアルピストンポンプを作ることにした。東大阪の工場の職人30人ほどに協力してもらって難しい部品を一つずつつくって APP の斜盤式というものを作り始めた。(斜軸式はあった)。川重や三菱南下に売り込みに行ったが、社員も少ないし、工場もガレージみただし、「付き合うのは無理だ」といって話を聞いてくれない。ビジネスにならないし、金は尽きるし、と諦めかけた時に、教授が「最後にドイツの見本市ハノーバー・メッセに出して世界中に見てもらってだめならやめろ」ということになった。銀行の支店長に無理を言って500万円程借りてドイツへ行った。教授は APP を産業界が十分に使えるようなコストを量産できたら世界が変わると言われていた。私が発明したのではなく、100年ぐらいまえに発明されたモノを量産化したにすぎなかった。日本人形を円テーブルに乗せて客の目を引き、立ち止まってる人を引きずりこんで、「量産できる」するとボルボ社のエンジニアが3台注文をくれた。東大阪の職人と懸命につくって、ピストンの精度を彼らが検査してもらった。すると、その後、200台の注文が来た。3台くらいなら作れても200台は無理だろうと思っただんじゃないか。こっちは万全の体制を整えているから、旋盤屋、研磨屋、熱処理屋など30社くらいを揃えていた。200台付くって送ると彼らがびっくりして、この APP を産業機械に乗せるとすごくいいモノができると言った。ボルボは建機や産業機械で欧州のトップメーカー。その時に付いてくれたお客が米ボーイング、キャタピラー、

独マンネスマンといったところが付いてくれた。そして、海外からこのポンプの、P 全体は大きい、中の圧力の発生するロータリーパーツを世界が先に採用してくれた。その後、日本の大手が海外で APP を搭載し始めて、それは日本のタカコが作っているらしいと知られるようになり、一度説明に会い、ということになった。従って、国内メーカーが APP を採用するほぼ 1 号機からウチがやっている。ところが、建機、射出成形機、農業用トラクターと APP に火がつき始めた。APP があれば車輪の中に油圧モーターを入れとくとクラッチ、クランクシャフト、トランスミッション、プロペラシャフトがあって、という一般の動力伝達機構が要らなくなった、配管ですむようになった。運転席にコントロールボックスが一つあればいい。車両が変わってしまうんですよね。ポンプは正逆無段階に圧力を送れる、モーターは正逆無段階に回転できる。右のクローラーを右回転、左を左回転してクイックターンするようなことがハンドル一つでできるようになるため、ブルドーザー、ショベル、クレーン車などがいち早く採用した。モノづくりの技術力アップを図って部品を展開したけど、下請けになるので、1 社でなく世界の見本市に出て行って、直接自分のお客さん、マーケットメイクをしていった。いろんな業界に説明すると、彼らも採用しようとする。なので、ずいぶん早い段階で、客のない時にアメリカ工場をつくった。それも米国の真ん中にあるカンサス州に工場をつくった。そこなら全米から 2 時間で来られるためだ。こんなところで工場作るヤツはいないともいわれた。土地は安くて、10 ヘクタールが 500 万円くらいだった。そこを拠点にしてアメリカの企業に仕掛けていった。自動車の一部が採用したりもした。欧州で火を付けて、そのあと 1、2 社と専属契約するんじゃなくて、こんなん作りませんか？と仕掛けて回った。これが意外と良かった。今は世界中と取引があるが、全部直接取引になっている。どんな会社だろうと。全世界中と円取引してる。うちは円高でも関係ない。ウチはそういうことをリスクヘッジする能力を持ってる。BOSCH でもユーロやマルクじゃだめか？というが、ウチはモノづくりに専念したい。その代わり、円でベストを出します。アメリカのキャタピラーでも米ドルはもらいません。但し、円できっちりベストを出す。為替をヘッジする能力がないのでね。中途半端にかじっても大損こくのが関の山だから。そういう会社は山ほどある。

アメリカではフォードのトラックやキャタピラーのエンジンを作ってるナビスターという会社がある。ここに APP を小型化したら高压のええポンプできまっせ、自動車に

乗せませんか？としかけた。自動車なんか仕掛けても、という声もあったが思い立って仕掛けた。APPで燃料噴射ポンプ作ったら、当時はマスキー法があって、高圧ディーゼルエンジン作ったらNOX、CO2が少なくなるのがわかっていた。デンソーかBOSCHからかってたはず。開発して、夢かと思ったが採用決まって、アメリカでその後10年間でポンプが600万台が、ロータリーパーツだけでなく部品でなくポンプとして売れた。すごい量です。デンソーもBOSCHも高圧噴射ができなかった。今はコモンレールを開発されて、その仕事はない。大型トラックはまだのこってる。ということで、これは建機とは全然関係ない分野の業界だった。このために、アメリカにもすごい設備を入れた。NCを何百台も持ち込んだ、40億円くらい借金した。日本の銀行は貸してくれない。担保もろくなもんじゃないし。銀行団を集めて、マスキー法クリアすることなどをプレゼンした。アメリカは1社でもクリアしたら法律規制を先延ばしにしない。法案伸ばさないと潰れる会社が出るから、日本では各社が揃うまで待つ。これがアメリカンドリームの仕組み。いきなりばかでかい会社ができたりするのはそういうこと。ウチのポンプがクリアしたため寡占状態になった。各社（が採用した）。どうしてもウチのポンプを買うのが嫌なところは環境税を払えば売ってもいいけど、そんな会社はなかった。そんなことが起こったので、アメリカのウチの会社は5年ほど前から無借金会社になった。借金全部返して、親会社に配当くれた。本社ビルも子会社の配当で建った。景気が悪い暇な時に安く建てられた。滋賀にも増設したりしてあのときはNCを400台くらい入れたと思う。人が買わない時に買うと半値八掛けで入ってくる。それを100台ほどベトナムに持って行ったりした。そうしてみると、きっかけというのは直接マーケットに対して仕掛けに行った。重厚長大にしかけた。ボルボから専属契約の話もあった。普通はふらっと行くけど、金欲しくてじゃなく、モノづくりをして大学の先生と世の中変えようとして始めたことなので、金はのどから手が出るほど欲しいけど、ボルボさんはおたくの需要に関してだけやらして頂きますと言って断った。ボーイングやキャタピラーが少し話の臭いはしてたけどね。それに対して、日系企業はどこも取引しなかった。工場がないとか、会社の体をなしてないとか、機械一台もないやないかとか。車2台はいるくらいのガレージ工場だったので玉造にオフィスと会議室借りたりした。欧米企業は約束した製品のQCDを守ったら、一人でやってろうが、アジアで作ろうが、アフリカで作ろうが関係ない。それでたすかった。

会社を作りきっかけはロスで飛行機故障で一泊してた時に隣に座って呑んでたのが KAL の社長だった。その人にビジネスの、モノを買って売ってる人に会ったから、ビジネスって面白そうやなーと思ってしまった。東北大で特許も採ったし、いい給料をもらってたが、ビジネス始めることに燃えてしまった。

難しいモノを作るのに、最初は職人に助けてもらった。機械から作らないと行けない。数ができない。職人の腕を機械化するという、工作機械を自社設計して作ったのがよそと少し違うところだった。一から鋳物のベースを付くって機械を作ってた。いまでも標準の機械をいじって普通の機械にしてない。この規模の会社で 20 人もの生産技術をおいている。買ってきた機械でやってたら、大手は自分でやってると思う。ということはお客はすべて打ちの技術を自分たちに取り込もうといつも考えてる。競争相手は金を持ってるお客の内製化と競争してる。これは厳しい。ウチと同じ QCD が出せたら、向こうは明日から自分たちでやり始める。BOSCH は今でも東の果ての企業から何百万本も買ってる。それはコストは厳しい。シェアは持ってるが、薄利多売もいいとこ。それぐらい厳しい。彼らが切り口としてるのはマイクロ業界の超小型ポンプの開発を成功させた。これを世界に売ろうとしてる。片手に乗るのに 200 - 300 の圧力が出るポンプを世界中に売ろうとして、マーケット作りに行こうとしてる。そっちの分野に住友重機の射出成形機に積むことが決まって発表されましたけど。シリンダの後ろにポンプとステッピングモーター付けるだけで、配管が要らない。エネルギーは半分になる。

—マーケットを作るというのは会長が引っ張ったのか？

一番最初の時からそうかな。既存のマーケットに飛び込むより、人の踏んでいないところに行く方が多少はいいかも知れない。失敗もいっぱいあるけどね。自分の力を見ながら我慢もしつつ。それが難しいところでもある。僕はエンジニア的発想からマーケティングし始めた。

—MIT、東北大についてもあまり話されないですね。

そうやね。ぼそぼそしか言わないね。(リンゴとモモコの DVD を配る)。

ーバックグラウンドすごいですね

すごくないけど、シュレッサー先生とかそういう人たちとの出会いがあったから。先生にも自分から近づいて関係を作っていた。手紙を送ったりもしてた。それで、先生が日本に来た時に一回会おうかとなる。それが APP になるわけやからね。何かをしようとしてきて、やった。というより、人との出会いで変わってきている。

② タカコ社長インタビュー

半官半民でやろうと言ってるが、官が重くて。半官半民で受注会社つくって。私自身は旗振り役はできても新しい事業はしんどいので社長探ししてるんだけどね。・ー300人くらいの中堅企業で技術力を持っている企業が非常に仕事を無くしてる。零細もそのしたについてる。そういう会社がじっと見ると単工程化、単品化することはできないが深堀する力はある、設備もある。トヨタなんかもそういうところ利用したりしてたけど、内製化と海外化で、系列は引っ付いていたりしてるけど、結局乗り遅れてる。もったいないし。そこそこ力のある企業に対して。といってもインド、中国、アメリカも機器のなかでの重要なパーツは日本製をほしがってるんですよ。まわりの簡単な者とかは自分たちでできるようになってるけど。最後の品質保証がキーパーツはどうしても日本の者が欲しい。われわれも山ほど引き合いあるけど、われわれは直接取引やってるから自社事業と違う部分があるからどんどん断ってる、大手商社も結構引き合い持ってるんだけど自分たちで工程引き回しできないし、工程図面翔わけじゃないし抱えたままになってる。そういうのを丸ごと引き受けたり、海外から直接受注を取る会社で、技術、生産技術、生産管理、検査室もいろいろあって製造会社の設備だけを持ってないという会社が半官半民でできればね。とちとかは官がいっぱい持ってるからね。流通倉庫がいるよね。廃校になったところもあるだろう。製造設備を持たないプロダクション会社をね。それを全国で東京、名古屋でやればね。フセラシもナットは世界一で200-300億持ってるけど、素形材だけでは完品化しないと外国は買わない。完品化してくれるグループができればみんな活性化するんじゃないかと。私はお金稼ぐと言うよりも、モノづくり日本が無くなってしまわないでね。

ー京都試作センターで問題になったのは目利きする人がいない。

結局、生産管理できないと、結局ビジネスになってない。なっても成果が小さい。

ー利益誘導が出る場合もある

この会社はお客さんに対して品質、納期の補償をする。ちゃんとできる会社にまかせて、個々は銀行や証券会社は結構出資すると言ってる。官が難しい。資本金と役員構成をどう

するか。しばらくはOBでもいい。50歳くらいでいい人いないかなど。事業継承が難しい会社はゼネプロと株式交換して資本だけ保有して、傘下にして。そこそこの資本金がいるけど。いずれうまくいったら上場して株式公開してマーケットから資金を集めてもいい。野村証券なんかは最初から出資するといってる、銀行も、ただ官がやってもらわないと。石崎カンパニーでは官は支援しにくいし。近畿財務局の局長も来て、財務局としてすることあるかと聞かれた。みなさん必要とは思ってるみたいだけど具体的にどうするか。この前第三ビルで説明会して、来月くらいまでに準備委員会つくって、8月末くらいに法人設立にこぎ着けられればいいなど。その時は参加して頂いて。

—今日は前の続きをお伺いしたいのですが。成長した会社とそうでない会社に分けて分析したい。タカコさんの図を書いたが曖昧なところがあるので確認したい。

各会社でも気づいてないところもあるだろうからね。各社参考にもできるよね。

—最初の会社では何を

昼は自動車分品の製造現場で機械を使っていた。旋盤とかボール盤とか工作機械を使っていて大体4年間、現場をやった。夜間は布施工業高校の夜間部に通ってた、その後近畿大学の2部に通いながら、昼は会社の品質管理とか生産技術とか、管理部の方の仕事をしていた。中学は集団就職で、田舎は信楽。中学卒業時に大阪の会社に勤めて高校に行くという選択を15歳の時にした。大学は3年間行って、中退し、その後東京いってるんですよ4年現場、管理の仕事を3年やって、その後2年間営業やった。200人くらいの会社だったが、いきなり課長抜擢になって2年間課長やってその後東京に行く。東北大学の先生の研究所に3割ぐらいいいながら、一部上場会社日本ピストンリングに勤めて東京に5年いる。29歳になる。研究所では冶金をやった。近大でも。鍛冶屋ですね。5年間は研キュしたりピストンリングで生産技術やったりしてる。29の時にアメリカに行くいったり来たりで延べ1年くらい。アメリカへは先生の紹介で行ってた。タカオ先生が日本PRのコモンをしたので、会社が渡航費などを出してくれた。日本PRで給料が出るようにしてくれたのも先生の紹介。阪大に出入りしてた時に東北大のタカオ先生と出会った。一枚のレポートを見て引っ張ってくれた。そのレポートはボロンを微量入れると鋳物の薄い

者でも強じんになるという趣旨。一回つくってみてアシリンダーライナーの肉厚 10 ミリがボロンを入れることで5ミリでできるようになった。これで特許を取って日本 P R は大もうけした。その功績で人の 1.5 倍の給料をもらってた。そのいい環境を振り切ることになる。日本その間に日系アメリカ人のジョン・トシマやシュレーサー。前の会社で生産技術と営業をやったことと、ジョンにであったことで、ビジネスに興味を持つことになる。自分で先生にやめ差してくれと自分から言った。先生も猛反対だったが、会社も大学も辞め、八尾の貸し工場でタカコを始めた。スタートは大貧乏。それが会社の始まり。今で言うベンチャービジネスみたいな感じだけど、ジョンから工具受注をもらってたから最初から仕事はあった。後にシュレーサー先生日本に来た時に会社に来て、工具もいいのか知らんけど、自動車のピストンとかやってたのに、ポンプやってみないかといわれた。それでアサヒ工具にライセンスもぼかっと打ってしまって高压ポンプの中身に取り組むことになる。世界が変わると言うから。失敗こいたらサラリーマンに戻ればいいと言うのもあった。その時に職人が集まってきて各工程をやってくれたことでポンプユニットが作れるようになった。工具でやってたらもう今頃はダメになってるかも知れない。僕自身も工具はそこそこ儲かるけど、むずかしいことやってきてたから、やっぱり工具やね、というのもあった。アメリカでもできない米軍専用の工具ではあったんだけど。先を考えてシフトしたことであまくいく人と失敗する人と境目があるような機がするね。独立が流行ってたからまわりにもたくさんいたけど、独りものこってないね。そういうきっかけのみの振り方がかなり重要でしょうね。何なんでしょうね。そのことが成功した時に社会がどう変わって、自分がどういう位置にいられるかということ考えているかどうかということかもね。シュレーサー教授とも何回も話して、いろんな人に聞いて回ってる。いい人も悪い人もいて、その中からやるかやらんか決める。会社始まって2—3年くらいして、工具のビジネスから足を洗ったから。ポンプができた後も日本の企業は付き合いしてくれなかった。工場はないし、社員もないしブローカーや無いかといわれて付き合いしてくれなかった。そして、先生の薦めでハノーバーメッセに出してボルボがお客になってくれた。見本市に行つてなかったら終わってるわ。ポンプは精度が高いのと、球面体を精度良くつくらなくてはならなかった。高压がかかった時に横から漏れたらダメなので、球面精度は軸が付いてると、真球度を出すのが難しかった。これが世界でできないので量産してなかった。受ける真ちゅうが減ったら行けないので日本伸銅のトオイさんと私とで材料開発をした。J I S にもない。一緒につくった X10 という材料を共同開発した。この材料開発と球面精度。精度が

0.5 ミクロンぐらいでないとなんか高圧が漏れるんですよ。この球をつくるのが難しかった。モリモチヒロシっていう職人のおやっさんがやってくれた。この職人の動きをする機械を、鋳物屋のおっさんに頼んでベースをふいて、量産できる機械をつくった。実際はこの軸の公差は±1 ミクロンで市内と行けない。つじなかさんというセンタレスの名人がいた。この人が一ミクロンで研磨してくれて。公差1やから真円度は1 ミクロン以下。V字ブロックに乗せて回したら1000分の1のゲージが動かなかった。ボルボが計器故障しとる、景気買えても1万分の1も動かなかった。真円でできてるとびっくりした。このモノづくりですよ。このことを量産化下だけの話ですよ。

—明石合銅が言うには合金技術をタカコが持っているって聞きました。

うちもちょこちょこ買ってるけど、中越合金？からプラスの材料を毎月何百トンと買っている。

明石合銅は流し込むやり方だけど、うちは大同メタル、千住金属などと共同開発した拡散接着でひっつけてる。鉄と真ちゅうを合わせて温度を上げると拡散領域で原子をやり取りして引っ付くという原理でひっつけてる。それはタカコとの共願特許。これはシリンダが入る裏に、鉄に真ちゅうつけないといけない、その技術。明石さんの方法は肉厚を多くつけるそれでないと持たないものもある。あれはあれでいいところもある。そう行くことでビジネスアップしてきた。ちっちゃい会社やけど、こういうものが欲しいというニーズがある。JISにもどこにもないときに、つくろうとする。つくったらいいじゃないかと思うんですよ。だったら、といて始める。材料メーカーにいて、できたらこんなこと起こるで、と仕掛ける。若い頃は無かったらつくったらええ、と思ってた。無理もとで一回当たってみるというちょっとしたことだと思ふ。うまくいかないこともあると思ってる。失敗の経験の方が多い。できなかったことの方が多い。粘ってできることもあるので成功の確率は半々くらいかな。途中で失敗してもやり続けることで形を変えながら成功できる。メカトロ事業部ていうのをつくって加納に工場建てて、10億円以上ほってると思うわ。ニーズのある時と無い時の波が激しい。会計事務所が辞め名晴れといて、結構オレはいうときくんよね。土地建物も売ってしまって、やめた。自社の機械だけをつくる部署にした。それがどやねん、といわれればどやねんといった話ですけどね。

建機、納期、工作機械も全部A P Pになった。先生が言ったとおり世界が変わったね。でもそれに対して次ぎつぎと新しい提案していったから良かった。そうでなかったらお客につぶされてますわ。重要な内蔵部品をタカコごときから買いたくないでしょう、本来なら内製する筆頭部品ですよ。自動車で言うとエンジンみたいなもの。世界のロバートボッシュがどいつから何千万個と日本のタカコに買いに来留なんて苦渋の決断ですよ。7兆円の会社がかねないわけじゃない。最重要部品を何でタカコから、絶対買いたくないわな本来は、せやから底と勝負しなあかん品質と価格で勝負しなあかん。競合はないが最大の競合はお客さんですから。発注権持ってるし、知恵あるし、世界中から買ってきてるけどちよっとでもウチよりいい方法を見つけて内製できるようになったら明日にでもなくなる会社ですから。そういうものを一緒に歩んでくれた社員が財産ですよ。

うちも自分が20代後半30代前半の若いときに毎年お客さんとけんかしました。自動車部品の孫請けで8割のお客さんをやめるといったことがある。あれがあったから今があると思うが、若かったからそんなこと平気で言えたと思う。京都は三菱がありますからね。トランスミッション部品、当時はいわゆるマニュアルシフトがあったのでロッカシャフトやチェンジレバーなどを全部やってた。孫請けですからラインをお借りしてたんですけどね。毎年、5-8%のコストダウンを要求されるでしょ、ちょっと耐えられなかった。ライン借りてるのにタクトタイムを上げるわけに行かない。コストダウンってことは時間延長による利益の確保しか方法がない、それは永遠に体力勝負になる。それは無理。僕がやめると言っただけ、ことの重大性を分かってなかった。親父は技術者でもなく経営者でもあまりなかったけど、「おまえ大変だぞ、どうすんねん」と言われました。執拗な私のアタックによって「わかった、あとはおまえ何とかすんねんな」と言ってくれましたが、3年間路頭に迷いました。まあ、大変ですね。自動車はやめた方がいいと思いますよ。私はその8割のお客さんをこっちからやめたあと、6割のお客とけんかして、5割のお客さんとけんかして、毎年のようにけんかしてましたよ。それはやはりおなじことで、僕はヒューズ細くなくて一生懸命我慢するんですけど、仕事は「やってもらってます、やらしてもらってます」という関係が一番良いと思うけど、そのうちに向こうのほんとに非道理的な思いで一方的にものを言うことがあって、プッチンと切れると終わりですね。8割無くして6割なくして5割なくして、これでもかこれでもかで、もうやめようと思いました。だから3割を絶対超えないのが信条で来てます。おかげで今はお客さんは550社くらいあります。そのうち京都のお客は4社くらいしかいないです。京都に仕事を取り込もうというのが僕らの役割なので、京都のお客を取りに行くとな僕の間が苦しむことになる。なんだかんだで、京都で山本精工はなまじっか力があるので。他府県も仕事を奪うことに変わりはないけど、見えてないので良いかと言うことで他府県を狙ってる。京都で取引するのは、「しかたなく向こうから来た」という先だけで、こちらからはアプローチしない。営業はします。発信するのは最も重要なファクターと思うので、やれることは全部やる。展示会は京都試作ネットを含めて年5、6回。うちはインターネットではHPをバツバツバツン変えて送ってるし、うちはナルセがヒルトッププロモーションズのプロモーションをやるんですが、ツイッター、フェイスブックなどやれることは全部やっています。

NCネットワークではうちはプロ会員なんですが2万社のうち工場検索ランキングはうちはいつも1位です。それぐらい発信についてはすべてのことをやってる。FBにもHPの情報は盛り込んでいってます。新規顧客の半分はWEBか展示会。あと半分は僕の年20かいくらいやる講演を聴いたお客さんやこの会社に訪問してくれる年1000人くらいのお客さんから取引関係がうまれます。毎年50-60社増えてる。今期は77社増やすというのが目標です。営業は営業事務も含めて7人くらい。もっとふやさなあかんとおもう。一般的な製造業でなく、製造サービス業だと思ってるから。日本の生き方は製造サービス業をやらないと保たない。いかにプロモーションやっていくか。大手ができてるが中小はできてない。戦後高度成長期に下請けとして生まれて、系列の中で「仕事をやる情報もやるし浮気するな」と言われてやってきた。抱えられた女のようにパトロンのずっと我慢し言うこと聞いて、浮気したら生命線をたたれる。旦那の気に障ることは言えない、白を黒と言ってやってきた。だから傘の下でぬくぬく生きられたけど、バブル崩壊して系列なくなって情報がボーダレスになると、「みんな自立してね、おまえ、もう一人くらい旦那見つけてもいいんちゃう？」と言われるようになってきた。でも、それが未だにできてないのが日本の製造業と思う。00-01年にITバブルが崩壊したときに日本の役割が確実に変わった。いわゆるマスマクシオンをやって世界の生産工場と言われた日本が00-01年に急速に中国にシフトした。だから日本にいる製造業は今までの役割をやったらあかんよと言うことになった。でも自立の仕方が誰も分かってない。僕は自立の仕方は実に分かりやすいものだと思ってる。今、僕がさかんに言ってるのは自立して下さいねという話なんです、大手が持っていて中小が持っていない機能をやろうということ。下請けの頃は顧客創造してない。ピーター・ドラッカーは事業の目的として顧客を創造するように言ってるがそのための方法は2つあってマーケティングとイノベーションです。逆に言うと、それすら御法度だった。それが系列化された下請け構造だった。自立するためにはマーケティング、マネジメントイノベーションテクノロジーリクルート、プロセス開発教育企画、デザインだったりする。たぶん大手だったら●●室という部屋で持ってます。中小製造業はみんなそれを持ってないのに自立する自立すると言って何をしたいかという自社製品を持つとっていて、それは間違いだと思う。

●は、公開出来ない、聞き取れない文字。

以降も同様。

僕はパーツメーカーとして考えれば十分それだけで勝てる力を持ってる。本来はこれらの機能があれば海外だろうがどこだろうが良い顧客が見つかるはずなんです。みんなで同じ釣り堀で釣り糸をたれてるので魚が釣れへん。あれ、この池、魚がおらんようになったんちゃうかと思ってる。本当は違うところや深いところにいたり、最近使ってる餌が食われないだけかもしれないのに、それが分からない。今僕らが使える餌がこれしかないなら、ほかの釣り堀に行けばいいだけかもしれない。そういう試行錯誤で全世界の中でのポジショニングが分かる。それを見ていくためにこれをやるべきだと思う。一社でやれなければ複数社で良いから、中小の連携はお客を捕まえることだけでなく、こういう機能を補完することが重要で、それを徹底的にやりましょうと言うことです。だからウチにはものすごく人がいて、たぶん製造に携わるのは半数ちょっとくらいしかいない。あとは開発、機構設計、電気、プロセス、システム、デザイン、プロモーションならパンフやったりいろんな媒体をつくったりする。ナルセは今度出す商品のパンフをばんばんつくる、2日くらいでつくる。そういうことを発信する力を持たなあかんと思ってる。こういうことを徹底的にやろうと思うので、本体でやってるモノづくりは正直もういいんです。できあがってるから。普通のものでできるから、とびきりの職人技とか超一流のことやろうとは思ってない。マクドナルドのハンバーガーと同じで一定の品質を手間かけずに普通に売り出せたらいい。神戸牛ハンバーグをやろうとは思ってない。これは僕自身はこれから模索しますよね。一番重要なのはディストリビューテッドナレッジネットワークシステム。情報をちゃんと回して共有できるかどうか。そう考えるとワーカーでなく知識労働者を増やそうとやっている。半数はそれに近い。これはやがて山本精工の強みに変わるだろうと思う。利益はものを売って稼いでる。ただ、価格競争力は鈍ってない。マクドナルドは負けないですよ。彼らはハンバーガーで世界戦略やってるだけ。ウチの受注の75-80%は1個、2個なんです、リピート率はそのうちの45%。550社もあって、過去10年くらい前のものからずっとリピートがぼつぼつ来る。今が一番バランスが良い。リピート率がいいと最高効率が上がるのでめちゃくちゃ儲かるけど、知識労働がすすまないのであまりとらない。今くらい50%以下が良いと思う。新規商品がずっと50以上。そうするとプログラマーの質が落ちないし新しいデータベースがうまれる。逆にうちは大量生産は絶対やらない。やると本当にウチの知識労働者の質が落ちちゃう。

ー3月くらいが試作がすごく多くて四月以降はどんと減ると思うけど、多いときと少な

いときをどう制御してるんですか？

過去五年間だと、ウチは年間9億円くらいで、月1億超えたときがちょっと異常なだけで、あとは大きな差はないです。550社あるから毎月の売り上げは平均してる。

—93年とか落ちてますよね。中田SSはこのとき始めて社長が営業に出はったんです。始めて赤字になったと言ってますけど。

バブル崩壊の時期です。この時期は中量産もやってみました。試作ネットは01年。ヒルトップシステムを始めてからずーっと伸びてきた。1981、82年頃にコンピュータと旋盤つないだ。三菱が見に来ましたよ。このあたりは年商5億で1億から2億の利益出ました。25%くらいあった。今期も20%以上出てる。この人数抱えてですよ。(高く売ってるだけでは?) 一個ですからね。でも同業で試作やってるところよりは絶対強いですよ。ウチは単品ものの加工費は3ちゃんのところより安いし速いし品質も良い。負けるわけじゃないです。

ここはもともと京都試作ネットの事務局やってたんです。去年の3月末で5年間の任期が終わりました。ここは部屋全体を英語ルームにするつもりです。ここはインキュベーターエリア、四つ部屋があって自分の気に入った人だけを誘致してます。家賃は取ってない。モノづくり系に近いの開発なんかやってるところに来てもらう。そういうとことやってるとウチの技術が伸びるんです。いまはラクセンドウとフレームっていうビデオ会議モニターシステムをやってて、ウチが販売してます。彼は●●なので去年の10月くらいまで僕が社長やってました。ここはビーズのマイクスタンドです。1本1本の注文で、すごい高いです。アルマイトで、ドイツから染料入れて特殊な色をつくってます。絶対稲葉さん以外誰もやらないからと自分から言って念書送って、こうしますからと言って高い値段を維持してます。普通のマイクスタンドのマルイッポ以上しますね。ここはウチのLEDのお客さんがウチがビーズのマイクスタンドやってるの知ってて、何でも良いから無償で手伝うからやらしてくれと言うから、LED放り込むから基板やってと行ってやってもらってるんです。今、お客の方が山本精工に対する評価が違うので、逆に一目置いてもらってるんです。女の子の携帯電話書くじゃないですか、その作家にビーズの稲葉が龍が好きな

んで、龍の絵をかいてもらってるんです。これは一本しかないので、ウチがストックする場所です。松本さんの生ギターですよこれはグラミー賞とってるので盗られないか心配なんです。5月の終わりにガレージセールするんですよ。前の晩からウチに並んでますよ。今、新卒取るときに理工系だけでなく感性で採ってるんです。ここ来たときは36人なのにこれつくったから笑ってましたね。今68人なので狙ったとおりになってます。100人くらいまで耐えられるようにしてる。旧本社と旧第二工場は来年くらいに手を入れて何かしないとイケないと思ってます。あそこは使えそうな予測は立ってるんです。

ここは製造現場です。だって多品種単品で一個つくと、もの削ってるよりプログラムしてる方が長い。だからここが製造現場なんです。ウチのコア技術は多品種単品を無人でやる。マスプロダクションを同じものをずっと無人でやるのは一般的に言うとは簡単じゃないですか。僕らは全く計画生産無しに昨日今日来たもの無人で流します。一発ものの連続を全部無人でやります。24時間です。たとえ一品ものでも作ったプログラムはめくらですよ。めくらで押せます？押せないでしょ？これは100%めくらで押しますから。このプログラマーの平均年齢は28、27くらい。この連中が全部プログラムつくります。この辺なんか平気でやります。普通入社何年か経たないとやれないですけど平気でやりますよ。彼で10カ月、かれで2年くらい。ウチのシステムとしてはクリエーションリスト型なんで過去にやった先輩たちのスキル、アルゴリズムをDBにするのがウチの得意技ですから。先輩方の選んだアルゴリズムを選んで再現しますから、彼らはそこにかんしては知らなくて良いんですよ。彼らのクリック回数は先輩たちの約20分の1か30分の1くらいです。平均して一日に8本くらいプログラム組みますから。しかも5軸の5面加工やりますから不思議なことです。シミュレーションも段取りからやってみましょうか。これがウチのシステムで全部ウチでつくるんですけど。ザ・ダンドラー、The Dっていうソフトですけど、実際にこういうプログラム組むんですけどどうやって取り付けるんですか、という詳細を入れるとワンシートに収まるようになっててバックデータは持ってまますけど、これに入れてデータを投げ込むとそのままシミュレーションまでハイニュー●●される。だから彼らはシミュレーション何にも知りませんもん。シミュレーションの使い方知らなくても、ここに同じような再現ができる。治具とか品物もどの一に再現するのか決まってる。ここに再現するのがだいたい難しいじゃないですか。邪魔くさいことしません？ばーちゃん上でやろうとすると。それが何にも考えずに再現できますから。それから

ツール情報が盲点で、この会社でも数万本のツールがありますからそれを1万本くらい、一台につき500-600本くらいを全部データベースにしていますから。それをチョイスしたら勝手にやってくれます。(デモを見学中)(刃物は実機は自動で呼び出してくるんですか?) 基本的にパーマネントにしています。一台につき標準的に240本くらいですから一番多いのは331本。馬鹿でしょ? 結局みんな気にするのは機械の干渉じゃないですか、でもここで当たってなかったら当たらないんですよ。ほとんどの面つくってるので1ミリでも空いてたら当たらない。この辺も怖いけどよく見たら当たってない。人間が見ながらやると怖いので見なかったら良いんですよ。当たったら赤い表示が出てエラーログが出るので、気にしてないです。当たったことある?(社員:実機では無いです?)(こういうのは標準化してるんですか?) 機械ごとにウチで全部つくってます。機械選択するだけで全部出てきます。ほとんどのメーカーは人に機械が属してる。「誰々の機械」になってる。ウチはこの機械をどれだけの人間で使い倒すか、です。ということは彼ほどの機械でもやります。関係ないんです。機械の特性は決まってるので環境は彼は全部分かるのでどの機械が来ても関係ない。メーカーの違う機械が来ても関係ない。マクロとか特殊なGコードを組み合わせながらやるので機械が変わっても関係ない。それがウチの特徴です。みなさんのところでは軸、面が変わるとワーク座標系変わりますからね。(もちろん)ウチのはG54一個だけです。僕はファナックの使い方、間違ってると思いますよ。自分の概念で言うと正しいのは1個。あとはいくつもやるから邪魔くさい。基本はワーク中心、回転中心とかすべて積み上げになって空間で座標が動いていくので座標値はどこにいても分かるんです。G54の座標系を足し引きしたものを書き換えると良いんです。この話、聞いたの始めてやる?(社員:聞いたことあるけど分かりません)分からなくてやれるんです。それぐらいウチのシステムは全くの素人に近くてもでもあんなものができるんです。これだけではないんですけどね。こんなことを重ねてできたデータで出力したのがこちらです。

ここは無人です。人はいなくて良いんです。機械はずっと動いています。正月から止まってるんです。一個づくり、単品なんですけどずっと動いてるんです。治具に部品を据え付けるときは人が必要です。休みの日はそれはウチの兄が出てきてやります。ほんまにご苦労様です。ようやってくれはります。「コピー機」といってますけど、ということはトナーや紙といった材料を入れるのはいくらコピー機でも人がやらないといけない。その紙の量を

多く付けるかどうかは…。(電話で中断聞き取れない)。平均一個の加工時間は一時間ぐらいでしょう。パレットが40枚あるので、40時間分の材料を…。金型屋は三次元メインでしょう、形状加工しようとするツール本数は知れてるんですよ。一個の品物が何十時間動くでしょう、難しいのはこっち。金型屋はあっち向けて穴、こっちむけて穴あけて無いでしょう。その点、部品加工は早くやらないといけないし、多面で、フラットに加工するのでリスクは高いんですよ。こうやって一定品質でできあがりますから、毎回人でつくってるのと比べると品質は安定してます。そんなに難しい精度のものはやってないけど550社から来る品物なので計画生産は一つもない。初めてくるものを無人で流せる。今日の納期の感覚持ちながら加工する部品に対する機械の振り分けを管理するのはちょっと熟練の人間です。機械の特性や機械自身の個体差、加工のところも分かっている人間が大体のデザインをやる。ウチは今、プログラムはできるんですよ、それよりも加工デザインの方が重要です。どう加工する、攻めるっていうのを考えるのが彼らです。だから彼らの仕事は機械を全部決めるんですね。段取り要領書がちゃんとできあがってくるんですね。これは横型の機械を付けるのが決まっているんですね。どういう風に取り付けるかって言うのを決めちゃうんですね。ここまで出てくるんです。で、加工に関しては彼らがやってくれるんです。失敗品も沢山つくってくれますけど。加工に関しては個々の個性を尊重します。不良はできても問題なくやるんです。彼らのスキルが上がりますから。そういう分担はやってます。そうでないとどうやって加工すんねん考えることすら無理です。まだ二年くらいですから。だからあのエリアはJRのダイヤの運行をやっているようなところです。ナルセ、今、開発の方をやってるんです。開発っていうのは、ジグ、装置、いろんなものです。お客から依頼を受けて機械装置を作る。電気、PLC、ラダー、弱電、システム、機構設計が全部ありますから、機械屋のくせに結構電気も強いんです。今受けているのは1.5億くらいで新しい機械の開発を受けてそれが始まる。その辺は怖くなくて、どんなもんでもやっちゃう。とくにこのあたりはソリッドを全部起こしますから、開発も全部つかえます、営業も何人かはソリッド使えますから。もう大半はソリッドベースで動くので共有できるんです。それをアッセンブリしてこんな装置になるといえるので、お客からの信頼もあります。お客さんがログ(?)見に来られますね。

上に付いてるビデオはウチの商品です。テレビ会議システムです。社外とテレビ会議できる。最大16地点とやりとりできます。このシステムは安いんです。買わない手はない

と思うんですけどね。小さい文字もちゃんと読めるんです。

量産と比べるととろいですが勘弁して下さい。これは薬の錠剤の検査機です。表裏、外周を五回とってNGを向こうに排出して良品だけをとる。ウチの配線はものすごいきれいなんですよ。これは上海に売ったやつ2号機。大量生産用、置くだけで検査できる画像検査機です。ちょっとずれてても大丈夫です。これで20倍以上のスピードになっています。今年上海に事務所起こすんですけど、向こうでFAの仕事を取るためです。向こうで自動化のラインをウチで取るつもりです。このまえ1台売れて、後何台か話来てますね。下の台はピンを変えるだけで、プログラムを変えるだけで数百種類の品種に変えられるんで、プレートを替えるだけで、できる。全数やらないといけなところには喜ばれてる。アールもまっすぐもどこでも取れます。これがパウダーの検査機です。薬のパウダーが中国から仕入れると異物が結構入ってるんですよ。それをロットごとにどれぐらい異物が入ってるか検査する。薬をかきながら画面で異物を全部測定してどのぐらいの大きさがどのぐらいの数あったのか測定します。ウチはメディカル関係強いんですよ。一品一様なので検査機が多いです。レーザーマーカとかプロトタイピングだとか。これは開発ものですぐさま部品が要るときは樹脂で造形します。このレーザーマーカは市販品ですけど台はウチで作ります。位置決めなんかもウチで作ります。機械装置作るって言うてもたいした話じゃないです。ウチの中で使う機械は見てくれはいつでも良いんで安く作ります。

あと、たぶんミソはウチのシステムにあると思うんです。想像してみてください。このなかに40種類のプログラムが入っていて次々に入れ替わります。どうなりますか。O（オー）番号、つまりプログラム番号はどうなりますか。（連番ですか？）連番だとしても次々来るやつを空いてる番号に入れるんですか？O番号は9999まで、使えるのは8999まで、一個の仕事に対して一個では終わらない。メインプログラムからサブプログラムがずっとあるので、何番から何番までをプログラムつくるっていう話ですか。次から次に毎日違うものどんどんやるのでO番号当たらないですか？わかりますか？たぶんできないと思いますよ。40種類も入れて、毎日、毎時間ごとに違う品物やるので新しいデータを入れていくんですよ。向こうで山のようにつくられるモノをここで送っていくときにO番号を制御しないとイケない。空いたO番号の連結でサブプログラムも全部放り込んでいくんですよ、やれますか？それは人間では無理なんです。ぼくらはそこをシステム作っていて、

通信ソフト自身もウチで作っているんです。結局は、作ったO番号を空いてところに入れるのではなくて、パレットに合わせてプログラムを全部変更するんです。勝手に。パレットに向けてプログラムを送ると、全部O番号変換かけて、サブプログラムなどのすべて整合性を整えて全部自動でやってしまうんです。だからO番号が当たることはないんです。ウチの通信ソフトは、ツールが240本で、うち180本が標準（パーマネント）で、あとの60本はオプションツールなんです。使われなくなったツールは標準から外すんです。すると10年前にやった仕事はその刃物使うと問題が起こるけど、それすら警告が出て別の対応するようになっている。人間が頭で記憶したりモノ見て判断すると事故が起こるんです。全部コンピューターで管理します。そうしないとこの無人は達成できない。怖くてできない。1回、2回はできてもできない。全く無事故でこの数年やっていますから。加工歴3カ月やそこらの子がまったく無人でやるわけですから、とてつもない離れ業ですよ。（プログラムの組違いのチェックは？）シミュレーションします。基本的に上で完結して、機械側では何も触らない。人的ミスが出ないように人が介在する機会を極限まで抑えています。抑えるべきところは終わってる。たぶん御社を含めた他社とウチとではクリックする回数は20倍。20回のところを僕らは一回のクリックで終わる。もし、間違ってもシミュレーションで引っ掛かります。機械に出力された時点では完全にコンプリートされているんです。僕はよくメーカーによく言うんです、「操作パネルは要らない」。人間が触るから問題が起こる。さわらないほうがいい。（パレットにアルミのインゴット置きますよね？）置く場所を間違ったらダメですね。

これはいま、修理をしてるところ。パレットストッカーがエラーで止まっています。これいまD500という一番早い機械です。この機械331回？です。（ほう。）

いちばん寄りつきをしやすいために、ありビスをつくっています。あり治具なんです。バリスだと寄りつきが悪いので。

（電話で中絶）

ここは御社もあるナカムラトメの機械です。ここもNC旋盤で一個生産です。普通やらないでしょう？（航空機くらいですね。）

ウチは特殊なんですけど、一個生産でこの機械でたぶん日本一稼ぎます。チャックとホルダーによる。ナカムラトメでも御社はあのスタイル取ってないですよ。ディブエイ？方式やってないですよ。こいつ一本ではずれるので、工具を取り外すのがワンタッチなんです。それからこいつ、爪もクイックチェンジ方式でワンタッチです。しかもクイッキーって言う僕の開発品で、二面高速で爪を全部整形できる。特許取ってますけどね。す目の整形が要らない。ツール交換が早いのと爪の成形がほとんど要らない。リピートオーダー品なら3分で削り始めてます。ほとんど関係なくボタン一発でやってますから。この速さはウチに勝てるところないですね。旋盤も全く同じです。クイッキーをつかう。鉄の爪もアルミの爪も？。あとの粗加工、仕上げ加工もほとんど何にも触りません。全部用意されてますから爪交換は何十秒単位で終わります。旋盤屋って言うのは爪の成形に長い時間をかけて、削るのは少しなので一個生産のやりでがないうちですね。うちはどこも勝てないぐらい早いんですね。汎用旋盤もあります。NC、汎用MCもあります。

開発品結構あるんですよ。エアチャックなんかの爪です。

ここはアルマイトですね。(これを中で持っているのは珍しいですね) そうですね。

彼はこないだまでコントローラーやってて、四月からアルマイト全く分からないのに今リーダーしてますから。でもマネジメントやるのはいいとこだと思うんです。

今の筒みたいなやつは1個20-30万くらいですね。(ウチ10分の1くらいですね)。こっちは15-16万暗いじゃないですかね。大半は一個なんです。あっても2個くらい。それでも結局、一個のやつをずっと並べて隙間無く並べれば大量生産なんです。そうでないと銀行お金かさないでしょう。借金11-12億で、年商9億ですからね。年商15億くらいやってる鉄工所と同じくらい稼いでますからね。

(三共とは両極端)

人が育ってれば問題ないんですけどね。バブルの時に量産やらなかったんですよ。人が

育たないからですね。頭の中がルーチンの固まりになるのでやりたくなかった。おかげで今保ってると思うけど。

(松本社長：ウチは設備に絶対投資しないです。祖父の遺言です。)

ウチは結構ベンチャーに投資してるんですよ。いま2つのベンチャーにかれこれ1億くらい出してます。ラクセンドウともう一社は、ブレークしますね。NEXCOの重量センサーやるところが化けそうです。大変なことになりそうです。がさっと返ってきそうです。京信すら見放したところですからね。4年くらい前から注目してて、京信が見放したときに自分の嗅覚を信用したろうと思って、月300万円づつ補填して2年来たんです。ようやくですよ。日本ってフェアな国じゃないので、大手が買いあさりに来るんです。NEXCOもおまえのここでは量産できひんからライセンスやれよと言ってた。それを僕が後押しして、京都で全部やるぞって言ってきた。タダ先生には大手の口車に乗らないように言って、給与分は補填してきた。NEXCOもはんこ押した。生産計画は今年度から始まって、来年度くらいにはピークになるでしょう。前の旧本社を設備してそれだけをやろうと思ってる。向こうは当てにしないでこっちだけで、ブロックを真に受け無いと心に決めながらやっています。日本のベンチャーも3つに1つでもいいから投資してやっても良いなと思ってる。貸付金にして、株主にもなってる。無償でモノもつくってる。決まれば10年間ものすごい量産になりますから。ゲートに全部つきますし、交換もいる。何カ所あると思います。付けた尻から次のやつ作らないといけない。過積載を計るやつです。車一台通ったらA4一枚くらいデータが出るやつです。いつでも捕まえられるやつです。大きなシステムです。D-E G Gにいる、センシング京都さんです。タダ先生と話をできる人がいなくて、僕だけは信頼してもらってる。タダ先生も軌道に乗ったら離れて、ほかのことやりたいみたいやけどね。

(1：42頃から大学教員の話に)

(アルミの試作屋にはいるきっかけやバックグラウンドは?)

単純に鉄工所が嫌いなんです。もともと何でも屋でやってましたけど、アルミに入ったのも、鍛造鋳物やりながらじり貧で追い込まれてるのがあり得ない。だからやめようと。元々

嫌々鉄工所に入ってるから止めたくてしょうがない。3Kやし油だらけやし。親父お袋の姿を見ていて感謝はするけどやる気はなかった。商社に内定決まってたし。3ちゃん企業で一番技術持ってるのが叔父で、僕が卒業すると同時に叔父が独立してしまった。仕方が無く入った。よくある話。最初に入ってやったんですよ。その代わり好きなように好きなようにさせてくれという思いがあって。兄弟3人の中で一番わがままです。兄の社長、私、それから専務です。そういう意味ではわがままで好きなことって。弟に聞いたら相当ワマンだったみたい。自分の思うことをやり通した。8割のお客を無くして、路頭に迷う。自分でやめた8割を埋めるために、相当強烈に営業しました。お客のところに行ったら図面一枚でもいいから、奪ってでも返る。そのくらいの気持ちでやりました。3人で合議もへったくれもなく、ひとりまくし立てた私のいきおいに、仕方ないなという感じです。理論的に考えても毎年5-8%のコストダウンは無理ですよ。家族5人と社員も何人かいた。正直言って飯食えないんで、言いたくないことはいっぱいあった。貯めてたものが全部機械になるんですよ。がらんとなった工場で飯を食うための機械がいる。それなのに、これからはやっぱりNCじゃないとね、とかって僕が言うわけですよ。孫請けや下請けの企業がコンピューターの就いた機械を買えないじゃないですか。とてもじゃないけど買えない。見学するのが関の山。みんな何を？っていうわけですよ。これでないとあかん、給料無くてもいいって兄貴や弟にまで同意してもらった。飯食えないんで、会社でみんなで食った。そうして3年間無給、休みもなく暮らしました。女房は僕に黙って実家からお金もらってたらしいです。乳飲み子がいたのに。俺ってアホやなど、考えれば当たり前やけど、気が付く暇もなかった。必死でしたから。毎日歩いて図面を奪って帰るんです。大量生産しかしたこと無かったから、新しい図面見たら、見たこと無いものです。これはどんな形か、難しさもわからない、とてつもないやろなと思いつつながら、全然平気ですと言って、図面をつかんで帰る。ずっと眠れませんでした。周りの人たちに助けてもらい、えらいことになって、とにかく全部赤字でした。

—このときは試作でしたか

このときに要するに大量生産から多品種少量にシフトしたんです。ここからまた、わからへんのでね。一回のロットサイズを数百個から数千個くらいを狙うんですけどね、そういうお客さんをつかんでつかんでつかんで、なんとかモノづくりを学んだみたいなものです

ね。だっていわゆるモノづくりの3要素、デザインニング、プログラミング、ものを削る。そのうち最初の2つ、人間のやる仕事が量産には無いじゃないですか。そういう仕事やってて技術なんかあるはず無い。8割のお客を無くしたときに、この方向あかんと思ってましたからね。その間によりシフトするわけです。大量生産から多品種少量に移ったんですが、ルーティンというリピートオーダーに悩まされるんです。量産とは言わないけど多品種少量も似たようなもんなんです。邪魔くさい、煩雑なんです。一度、Aさんがやると、もう一度この仕事はAさんに来るんです。（その方が分かりいいですからね）何でだと思います？（その人の中に勘みたい経験があるから）ほんとですかね？プログラムあるんですよ。（ウチにはあります。刃物のセットはこのようにやったからこの方が良いというように。勘とか不文律とか）そうなんです。それは勘でも技術でもないんです。僕から言わせると。それは環境なんです。加工環境の情報の欠如なんです。情報が欠落してるから再現できないわけで、その人のところに来るんです。じゃその人のところに行っただけからといって、その人が再現できるほどのスキルを頭で記憶してないですよ。どうせ人間の安もんのこんなハードディスクに入れてるから、消えてるんですよ。それに気付くんです。8割のお客さんやめてまでやったのに、また同じような状況になってるやんけというのが僕の言い分なんです。僕は現状を否定して生きてるんで。こんなはずじゃない、もっと豊かで、クリエイティブなはずや。せやのにこの環境。苦勞して8割のお客さんやめたのにたいしてかわらへんやんけという嫌悪感が自分の中にあるんです。それを何とかせなあかんというのでつくったのがデジタル化、システム化になるんです。なぜかという、ものを最初に作った時、成功させた時の環境が再現できれば、もの考える必要いらんでしょう。刃物の付きだしどれくらい、ホルダをどれにした、剛性がどれくらいいる、どの刃物がある、バイスのどこに品物付けた、そもそもバイスの位置はどこやったかとか、同じ環境を再現できれば誰でも同じものを作れるんです。これが理屈ですよ。ところがほとんどの中小はそれは全部職人の技やと思ってるんです。その職人さんの勘やから、その職人さんに属してるデータなので、その人に任せた方がいいと思ってる。大きな間違いですよ。その職人さんは安物のハードディスクにわずか残ってる記憶だけなんです。じゃその職人さんが前にやって、勘がいいからって言って半年前に来た仕事を取り付けて、データ入れてボタン押して帰れますか？（無理ですね怖いですね）何ですか？（それは忘れるからでしょうね）不安なんですよ？本当に正しいか？刃物も変えて突き出しも変えたけど、ホルダ径変えたっけ？これひょっとして出っ張ってるけどあたらへんやろなあ、って

やっぱ心配なんです。全部。だからボタン押せないんです。これは現実。それは残念ですけど今も一緒なんです。同業どこ見ても全く一緒です。半年前やったやつ3年前やったやつも、覚えてるのはAさんがやったってことだけです。そのAさんが何をやってるかって言うと、そうや確かに俺がやったわとさがす。そんな凶面ちゃうねん、一杯落書きしてんねんと、一生懸命探すんです。延々と。そのうちに2時間ぐらい探すと、ええ加減ないで、一から作った方がええで、一から作った方がええでって言われるんです。言いませんか？（言いますね）そう思うんですよ～、僕も一から作った方がいいと思うんですけど言いながらまだ探すんです。ここまで来ると意地ですよ。半日、一日費やして探してるんです。ものを探すデータを探す。環境を再現するためにほとんど回顧してるんです。これが本当に日本の多品種単品やってるところの一番大きな問題なんです。それを職人とは言って人に属してるデータを置いておくからいけないんです。無人化も合理化もできないこの最大の利益構造には当てはまらない。これを体系化することから僕らは入ってますから。あんなシミュレーション無くてもまえからやってるんですよ。何遍もぶつけてますけどね。ソフト無いときは機械ずいぶん当ててますし、不良出して、バイス削ってますけどね。朝来たら刃物全部折れてましたけどね。結局、●ってからでも僕は無人化をやったんです。誰もやりたがらない。そら怖いですからね、でも無人化の肝はと聞かれると、度胸だけで、ボタン押してこいと言います。触った人間は、あの機械がぶうーんと早くよってきたときに品物に「おい、ぜったいとまれよ！って」思うこれが怖くてしかたないんです。でもこの距離は人によって違うんです。30ミリだったり50ミリ、100ミリだったりするんです。これ個性ですか、感性ですか？こんなんは、区別は必要ですか？（いらない、1ミリでいい）ですよ。企業として統一感がなくなってないんです。これは要するに企業としての標準ができてないんです。うちでは人の作ったプログラムは怖くて使えない。どこも同じです。自分ではここで止まろうと思ってるのに、ここまで行ってしまうから。あかんと思う。それぐらい怖いんです。だから日本の製造業の皆さんは職人氣質、職人まがいになりすぎてるんです。だから人の作ったプログラムが自分のモノと違っていいと思ってるんです。でもあんなわがまま許したらいけない。そんなこと職人でも何でもない。会社としての標準企画をちゃんと作ったら、みんな同じような顔になって当たり前ですよ。その証拠に20年くらい前に作ったメインメーカーっていうソフトを作った。この瞬間に標準化がなされました。メインプログラムをみんながおのおの作ったものをそのソフトでツールの番号入れるだけで作れるんです。それまで手打ちで作ってたプログラムがたっ

た2分で間違いなく作れる、しかも同じ顔で。Aさんが作ったプログラムをBさんが見てもみんなが読めるんです。ああ、これがこう来てこっからツール行くんや、サブプロがちゃんと飛んでここから帰ってきてるな、よしよしと見れるんです。寄りつきも50ってなってますから。人間って目検討で大体わかるじゃないですか。あ、50ってこれくらいって。結局ね、みんな職人というモノを勘違いしている。職人って大半はにわか職人です。なのに、みんな天狗になってるんです。おまえが覚えたモノってどのくらいで売れんねん。そんなん2-3カ月で覚えられるやん。それを俺は職人や、俺のノウハウは誰にも教えんって言うんです。俺は腕があるんや。っていつて、その仕事だけをもって流れていくんです。間違った職人のノウハウを。ある日いかに自分の技術が陳腐かがわかったときに、もしくは機械化されたときに愕然とするんです。相手が合併で仕事が無くなったとき、海外に行く、このことによって愕然とするんです。いや、ごめんなさい僕はそれしかやったことがあります、やれませんかって言う人間を沢山作ることが正しいですか。大きな間違い。それはやってはならない。これは僕の信条です。だからこそ、人がやってることのアルゴリズムを解明し、それはもう標準でいいです。それは技術でも何でもなし。本当の職人技はその人のもつ五感でしかわからないことが職人技です。その人でないとわからない。俺わからんわ、いや、俺はわかる。これが職人技です。芸術に近いかも知れない。それなのにコンピューター制御を使ってるのにどこが職人技やおもうんです。そんな職人技は徹底的にたたき壊してやろうと思うんです。そのぐらいの気持ちでやっています。結局は天狗になってしまってることをどこかで鼻を折ってやらないとその人がダメになるんです。もう次から次に新しいスキルとしてその人を育てないと残念だけど日本の製造業の連中は明日は来ないですね。ウチはつぶしの利く連中ばかり作っています。何でもやれるような。イメージはその社員の中に引き出しを一杯作る。引き出し開けるとスパナが一本入ってた。これ使えますかね？おまえそんな小さいスパナ使えるか、大きいやつないのか？持ち合わせないですって話ですよ。引き出しが一杯いるんですよ。そんなのを付けてやるとドラチックに次のいろんなチャンスに対応できる。ウチの開発チームはたった2年半前に作ったんですよ。それが今バンバン●を作っています。ウチの中でたくさんの要素技術を持った人間をジョブローテーションかけながら沢山作っているんです。やつらは引き出しをいっぱい持っているんです。アウトプットできる人間を一杯作るとその人間の厚みを合わせるとすごい厚みができる。簡単な話です、仕事やチャンスがあると次は誰にこれやらしたろかな、ってこう、密かにこいつ、こいつって思いながらやるわけです。めっちゃくちゃたの

しい。効率や能率やそんなこと考えなくていい。逆を言うと、こいつちょっと面白いプロジェクトがあるけど、こっちに引っ張り込んだらうかみたいな。ある日突然、表面処理事業部って言われて落ち込むんです。それはでも、まだましですよ。僕の下の開発部長、僕の下で30年やってるんですけど、2年前に新卒の入る10日前に、製造部の責任者ですよ、トップに。この人に、4月から開発部長なって、言うんです。3カ月落ち込んでました。10人のフレッシュな仲間が入ってくる。しかも、6人は女の子。わくわく楽しみにしてたのに。開発部なんか無いですよ。これから作るんですよ。こいつは3カ月落ち込んで、落ち込んで、この会社もう自分に用がないんや、と思ってたんです。でも、たぶんいちばん生き生きしてるのはこいつです。開発？したこと無い。大丈夫、やれるやれる。電気が。電気はおる。やったことない。いろいろやってきたやろ、知恵つこてるやろ、大丈夫やれる。今彼は僕に感謝してます。自分が職人氣質になってるのがわかってるから。あいつがいちばん職人氣質なんです。次の世代にノウハウ渡せというたら、いやや、って言うんです。ははあ、こいつ職人になろうと思ってるな。おまえ、今の仕事でめいっぱい誰にもやらへんねや。はい。残念やな、こんな仕事あるんやけどな、次来るのはこれやねんけどな。こんなもんあんねんけどな。おまえ忙しいもんなー無理やなーっていうて何度もやりました。今はこいつは痛いほどわかってます。あのままやったら自分が職人で消滅してるから。僕の仕事は天狗になってる鼻を切ることです。ジョブローテーションしたらすぐわかります。奴らはへんに順応性はあるかも知れないけどそのまま固まってしまうんで固まらせたらだめなんです。ローテーションは効率、能率が落ちるからやりたくない、でもモチベーションは最低なんです。ローテーションかけたらモチベーションはガンと上がります。どっち選ぶかという迷わずモチベーションを選びます。うちへんに明るいでしょ。だって働かされてませんから。みんな自発的ですから。まじめにこつこつは評価しない会社ですから。真面目にコツコツは当たり前じゃないですか。(ここから移動)

内藤製作所インタビュー

ポリシーは、工法開発で高精度なプレス部品の実現に向けて。スタンピングパーツというのはプレス部品のことです。経営理念は、豊かな発想と独創的な技術を基に優れた商品を顧客に提供し、社会に貢献する。経営方針が、少数精鋭の開発提案と厳しい●の追求により顧客の信頼を、常に公平な人事評価により●となっています。

品質及び環境方針は、確実な統合マネジメント方針のもと顧客に信頼される製品を継続的に提供する。

本社はこちらの工場です。資本金1000万円。設立が1971年1月。従業員は140人(2010年1月現在)。65人が正社員。それ以外の半分が派遣社員やパート社員、研修生、実習生です。事業内容は精密部品の金型の開発、設計、製作と、プレス加工とプレス加工品の2次加工をやっています。主要な製品が機能部品です。産業機器、精密機器。100%近くが自動車部品。精密プレスの金型、設計から製作、精密プレス加工、メインが順送です。トランスファー金型、二次加工がCNC切削、CNC研磨、バレル研磨というような内容です。簡単な沿革は1971年に金型設計、製作、販売を目的として設立。76年にやはりプレス加工もしなければ顧客ニーズやうまみがないということで順送プレスの加工を始めた。89年に精密順送金型という位置づけで、設計から製作と。境目というのはいわゆる板金モノのプレスや折り曲げ、穴あけをやっていたのが順送に。精密というのとはどちらかというと弱電関係部品がスタートでお客さんを頂いて、そこを皮切りに厚板の領域に入ってきた。薄板から厚板の塑性加工、つぶしたり、けずったり、盛り上げたりしながら加工する工法のスタートはここがターニングポイントになった。90年にはそういったプレス加工ができるようになっていった。このときにプレス化への発想転換があります。プレス以外の工法でつくっていたモノをプレス化にしてお客さんにメリットが出せる、当然当社もメリットが出る。プレス加工以外のモノで高く付いているモノをよりお客さんにやすくして、我々にとっては一般のプレス品よりちょっと高いものを、そういうお互いがメリットが出るような提案をしていこうというのが90年にプレス化としてやってきた。

97年にISO9000を取りました。01年にISO14000、03年にISO9001、06の6月17日

に新工場を竣工し、第二工場としてスタートしました。08年に（ここへ）本社を移転して同時に私が社長に就任しました。あれが1号機です。スタートの時のプレス加工機です。プレス加工を始めたときのモノです。補足すると84年にあちらの、今の第2工場、双葉工業団地に工場を建設して、移転しました。それまでは会長の旧自宅の近くで、もともと牛と山羊の小屋だったところに金型の破片や金型を作るためのフライスや研磨機を置いてやっていた。84年に今の工場に引っ越してきた。

—そもそも71年に、なぜ創業することになったのですか

これは社員に向けてウチの原点の振り返りの話をしたときの資料です。原点は会長の父が東京で工場経営していた兄の元に弟子入りします(?)。私の祖父です。祖父はいずれは独立を夢見ていたが40歳で他界し、夢を実現できなかった。会長は幼いときから父の姿を見て育ち、父親の実現できなかった夢を実現するために、手に職をつけることを少年時代から言われて過ごした。会長の父が入っていたのは軍需工場。戦前は引き物、切削関係。戦後、こっちに帰ってきてからは南京錠の関係をやっていた。会長の父は昭和26に無くなったからこっちに帰って来てから6・7年で無くなった。切削工場、ターレット。会長は子供の頃に父親の姿を見ていた。それから、その会社に勤めた。1958年、山梨県にあるチカラ電機工業株式会社に入社仮名が部門に配属され、ウォーターポンプ金型の試作を手がけた。この辺で金型の基礎技術を勉強した。63年にフタバ製作所へ入社。独立を前提に丁稚奉公して、金型を手がけた。フタバは引き物とプレスの開発をやっていた。叔父の会社でね。叔父の紹介で最初の会社に入れてもらった。叔父が独立するとき手伝い、丁稚奉公でいれてもらった。フタバはオリンピックの時に独立した。それがウチの牛小屋を改造してフタバ製作所をやった。フタバが違うところへ移っていったあと、後の工場を使って私が独立した。フタバが独立するとき牛小屋はやめて、独立して、7年やった後よそで出て行って、その後で私が始めた。そのときはフタバの仕事などをやって、金型の製作販売でスタートした。プレスの金型です。まずは金型の製作販売でスタート。専務が大橋商事、今のフタバテクニカという商社を76年にやめて、プレス加工と一緒にやり始めた。専務は商社でネジを売っている中で、プレス部品の商社で、受注してた。大橋さんから仕事をもらった。社員数は最初は会長一人で、71年から5年間は2-3人でやった。76年、プレス加工始めたときは10人くらいいた。社長が生まれたのは昭和42年(1967

年)。そのときは自宅の横に会社があった。会長が会社を始めた頃は4歳。(社長が)手伝ったのは中学校、研磨したり、専務にくっついてよく T G K さんへ行きました。工場が工場だから、専務も仕事取るのに苦労したと思う。ろくな機械もないし。人もあまりいないから、客が見に来るときは知り合いの工場から来てもらって、ウチも逆に行ったりして、さくらでね。このころはちょうどモータリゼーションの時期に当たっている。専務が営業で、会長がものづくりをやったんですね。操業のきっかけはこういったところです。

ーこちらに移転されたときの大きさは旧工場の大きさでしたか

フタバ工業団地に移転したのは84年。敷地は今の第二工場に2400(坪?)。最初は1000坪だったけど、買い増して2400坪になった。そのときは昭和59で、自宅の横は狭くて、騒音問題でダメだった。これがそのときの道ばたの工場です。これが牛小屋で、その横に付け足した。200坪くらい。第二工場は工業団地のなかにある。自宅にあった機械を持ち込んで、工場は一時物置にしていたが更地にした。ウチのメインはシロキ工業さん。ここで一番多いのはシロキさん、T S テックさん。T S テックさんはホンダ系の2輪、4輪のシートやってるところです。一番最初はT G Kさんと大橋さん。

ーこのころは地理的には真ん中でいい場所なんですね。

古いお付き合いしてるころはT G Kが多かった、大橋さんも厚木だったから。T G Kさんは城山にあって、その近くに大橋さんもあった。専務がこっちに来た76年ころは大橋さんとT G Kさんの口座が開けて仕事がもらえ始めた。トラックで行って戻ってこれる範囲でお客さんを捜しました。T G kさんはバルブのアクチュエーター、バタフライでないモノです。それで工場を移転して、多摩地区というか東京と神奈川あたりをぐるぐる回っていて、やはり自動車関係をやってくれと言われていて、そこでシロキ工業さんの口座を得られた。89年に順送を始めるまでは単発だった。プレス化に発想転換する前にきっかけがあります。精密プレスに行くか、それとも違うところに行くかという話がある。会長と社長でいろいろ模索した話がある。84年に工場を出して、しばらくして、単発プレスやっっているような仕事で、板金プレスという感じだったが、専務が営業していく中でそのままではいいのかという疑問にぶつかった。順送やったり、単発プレスやったりして一段落したところで、板金的なプレスでは大変なときが来るのではないかということで。ちょうど社

長が専門学校を卒業して、塩尻にあるサイベックという弱電関係のドットプリンターのヘッドとか、複写紙用のヘッド、音楽用CDの光ピックアップなどをプレスしてる会社、従来ロスワックスとかでつくっていたモノをプレス化した会社で、そこで修行させてもらって、そういう技術をウチでも展開できないかと考えた。88年から92年まで4年半くらいの修行期間にウチを外注に使ってもらえるようになった。その経緯があって精密の加工を始めた。大きな天気は専務が入ってくれて板金プレスの仕事が入ってきた、そのうちに第二工場作った。そのなかで大橋さんを通じてサイベックというすごい会社を知って、大橋さん通じて社長を預かって欲しいと頼んで、快く引き受けてくれて、4年半預かってくれたのが大きな転機だった。サイベックは当時20人くらいだったが今は70人くらいに急成長した企業。我々から見ると規模は小さいが世界一。精度を追求している会社。タカコさんのように精度追求。ウチの社長を預かってくれたことで精密順送金型・プレス加工に入門できた。それまでは普通のプレス加工だった。その間に金型を貸してもらって、仕事をさせてもらった。社長はサイベックで最初は製造に配属されて順送プレス加工の勉強を2年くらいした。金型をセットして、材料供給して、量産加工して、金型のメンテもしたりして、残りの半分は技術部で新規金型の試作から初めて量産立ち上げまで、金型を調整して立ち上げるのをやらせてもらった。規模もちょうど良かったのか、自分で型付けてして、壊したら自分で直したりできたので、勉強になりました。

時代の前後は、T G Kとの取引は修行に行くよりももっと前。T G Kは専務がウチに入ってくれるのと同時。76年、プレス加工を始めたとき。社長が92年の10月に戻ってきて、それは中小企業大学校がスタートだったのでそれに合わせて退職して、1年通った。93年に卒業してウチに入った。中小企業大学ではヤマトの寮に入っていて、府中の、バスにのって行ったところ。

ー私は24歳で入ったので31年前くらい。当時は4カ月ほどで、秋くらいに入って翌年の貼るには卒業したんです。当時は1年コースは無かったんですね。いろんな地域のいろんな業種の方がいましたね。

私（内藤社長）は13期でした。することないから廊下で酒盛りが始まるんですね。週末の休みあけは皆が地元に戻って地酒を持って帰ってくるから充実するんですね。そのころ

は関西校はなかったですね。今は人吉校っていうのもあるんですね。寮が楽しかったですね。

ー社長が戻ってきてプレス化に発想転換へと動いて、順調に移行できたんですか

認知してもらうまでは時間がかかりました。ウチのリスクで金型を起こして、受注してないけど製品図面をもらってきて自社で作りながら認知度を高めていった。それが周知されていった。

ーこのころに放電とか金型の精密フライスは持っていたんですか

持っていました。サンプル作って量産に売り込みに行った。そうするとシロキさんというお客さんがブローチ加工をやって、そこに売り込みにサンプル作って行ったら、ブローチでやってるようなのもできるのか、ということで今のシロキさんの仕事が始まった。

ーギヤのところをプレス加工してるのを見て私はびっくりしました。あんなことどうやって思いついたんですか。機械壊れるんじゃないとも思うし、モノづくり屋にはできないですよ。どうやって思いついたんですか。

サイバックさんでシェービング技術があって、そういった仕事を頂いて、勉強してやってたので、サイバックは当時、弱電しかやって無くて、弱電は厚板でも厚さ 3.2 ミリが上限なんです。そういうシロキさんへのアプローチもあったし、この近所の三井金属さんがそこでパイン(?)はもっと厚いモノで、それをうまいことシェービングできないかということで、ウチのリスクで金型起こして、実際にサンプル持って行って採用になったんです。たまたま自動車業界でやっていたことが厚かったと、なおかつシェービングの技術で順送が量産、プレスやって●やって終わりですからね。パインはどうしてみベルト研磨っていうのが付きますんで、その辺でのスピードが遅くなりますし。コストの優位性がお客さんに認知してもらえたと。発想がたまたまやってた製品がそういうものに当たったんですね。ーフセラシの流れに似てるかもしれませんね。でもやろうという発想が分かりませんね。

ブローチっていうのはタテに削るけど、順送は横に動く。横に動きながらシェービングしてる。縦と横の違いで生産性が上がると思うんです。ブローチは抜いた品物を10-20枚似たような部材を重ねてがりがりやる。生産性が悪い。プレスは順にやってるから、最終的には一個品物が出る。最初は板だけだけど、入らない部分を順に取っていく。最後に製品を切り離して。型の中では20工程だけど、外から見ると1回で終わる。横型のブローチみたいなモノもやってたけど、結局ブローチは削るのでかすが出る。切削と同じ。これはまずい。かすを出さずに削らずにつぶしてこうやる、冷間鍛造と言うんですけどね。プレス鍛造と組み合わせてる。今は。そうするとかすも出ないし、材料もムダにならない。肉を必要なところに持っていく、いらないうところを必要なところ膨らましたり。精密順送プレス加工から冷間鍛造順送加工。それがサイベックさんで考えた造語みたいなモノです。冷間鍛造は一つの品物をこう丸くして、一個ずつカチャッと、それをつなげちゃう中でやっていく。材料は板の方が生産性が高くなるけど、材料のロスがある。冷淡になると間にボンデ入れないといけないので、そのへんのコストがどのくらいかと。ボンデして加工して、焼鈍してまたボンデしてって言うのもありますね。

— 衝撃度は片桐さんの熱間鍛造よりありましたね。見せる人見せる人びっくりしてました。中西さんのところも入ってました、ハーマンも、タカコさんも言ってました。もっと露出したらいいですよ。当たればとんでもない当たり方しますよ。先ほど新聞なんかに取り上げられてましたよね、そういうものを利用されるといいという気がしますよ。見せる人がみんなどうやってやるのっていいですよ。ユニタイトって言う会社もすごいですよ。言ってましたよ。

さすが、いいところを見ておられて。営業の幅が狭いんです。

— 東大阪にクリエイション・コアって言うのがあるのでそこにきんきょうの組合で出展するので、そこに是非これを出して下さい。