

平成21年度 ナレッジリサーチ事業

環境激変期における中小製造業の技術経営に関する調査研究

～市場開拓、人材育成、グローバル化対応との関連を中心として～

〔「中小製造業の技術経営」先進事例集 (20 事例)〕

2010年3月



経営支援情報センター

はじめに

独立行政法人中小企業基盤整備機構では、経営支援情報センターのナレッジリサーチ事業として中小企業の経営者の皆様ならびに支援現場に役立つ情報を提供するための各種調査研究を実施しております。

本調査研究のとりまとめ時点（2010年3月）で、中小企業の景況は、2008年9月のリーマンショックに端を発した世界同時不況から脱し、引き続き持ち直しの動きが見られるものの、依然として厳しい状況にあります。また、下請構造の再編・取引構造のメッシュ化、環境規制の強化、エコカーを始めとしたエレクトロニクス化の進展による産業構造の劇的な変化、消費者ニーズの多様化・製品ライフサイクルの短縮化、デフレ状況の継続、グローバル化の急速な進展・新興国の技術的なキャッチアップの加速、少子高齢化社会の進展などの外部環境の変化により、中小製造業は大変厳しい状況に置かれています。

こうした中においても、1990年代のバブル崩壊以後20年弱の期間、中小製造業は、企業数・事業所数が激減を続けている中で生き残るためにどのような技術進化をたどってきたのかを、先進事例に学ぶことが重要であると考えております。

このため、本調査研究において提言しているような「中小製造業の技術経営」を実践し継続されることが、中小製造業の競合他社や取引先に対する競争力を高めることに繋がると信じて止みません。

本年度の調査研究は、昨年度に引き続く内容となっておりますが、昨年度においては調査することができなかった、コア技術と「市場開拓」・「技術者の人材育成」・「グローバル化対応」との関連を中心に分析を行っております。

本報告書が提供する情報や先進企業事例の取組みを参考に、各社の特性に合った技術戦略の策定や日々の技術マネジメントの実践のヒントとして活用し、今後の方向性を見出していただければ幸いです。また中小製造業を支援する立場にある方々にも、日々の支援活動の一助になると願っております。

なお、本調査研究を実施するにあたり、ご多忙中にもかかわらず、インタビュー等に多大なご協力を頂きました中小製造業の経営者の皆様、また、本調査研究に貴重なご意見や様々な示唆を与えていただいた協力者の皆様に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

平成22年3月

独立行政法人 中小企業基盤整備機構
経営支援情報センター長 村本 孜

目 次

報告書要旨

第 1 章 調査研究の概要	1
1. 調査研究の目的	1
2. 調査研究内容	2
3. 調査研究方法	2
4. 調査研究の対象とした中小製造業の要件及び調査対象を限定した理由	3
5. 調査研究体制	4
6. 執筆体制	4
第 2 章 問題提起	5
1. 本章の概要	5
2. 本調査研究における「技術」、「技術経営」の定義	5
3. 昨年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」結果の概要	7
4. 本調査研究における問題意識	9
5. 先行調査・研究から見た本調査研究の有する意義	11
6. 本報告書の全体の構成	12
第 3 章 ヒアリング調査結果に見る技術経営のあり方	13
1. ヒアリング調査の趣旨	13
2. ヒアリング調査内容（調査項目）	13
3. ヒアリング先企業の選定方法	15
4. ヒアリング企業 20 社の企業概要	16
5. ヒアリング調査結果	17
(1) 長期的視点から見た技術進化の取り組み：「大きな技術変化」	17
① 長期的視点から見た技術進化（大きな技術変化）の必要性	17
(別添資料 1) 時系列の変化から見たヒアリング先企業の「大きな技術変化」の特徴	19
② 時系列の変化から見たヒアリング先企業の「大きな技術変化」の特徴	21
(別添資料 2) ヒアリング先企業が「大きな技術変化」を生じさせた「技術戦略」の特徴	37
③ ヒアリング先企業が「大きな技術変化」を生じさせた「技術戦略」の特徴	41
(別添資料 3) 日常のルーチンの中での技術進化の取り組み：「技術マネジメント」	53
(2) 日常のルーチンの中（短期的視点）での技術進化の取り組み：「技術マネジメント」	55

第4章 「中小製造業の技術経営」におけるコア技術と市場開拓	
(別添資料4)「中小製造業の技術経営」におけるコア技術と市場開拓	59
(別添資料5) ヒアリング先企業のコア技術と市場のマッチング方法	61
1. はじめに	65
2. コア技術戦略の策定	68
3. 日常の技術マネジメント	72
4. 昨年度アンケート調査結果に見るコア技術と市場開拓	76
5. 市場：参入市場の選択	85
6. 市場：顧客価値の提供	94
(1)顧客ニーズを吸い上げ、付加価値の獲得に繋げる仕組み	96
(2)製品・受注形態別の顧客価値提供方法の相違	114
7. 競合：産業分野における適切なポジショニング	122
8. 自社：技術経営で中小企業の陥り易いジレンマ	135
9. 自社：資源の集中と外部資源の活用	139
10. まとめ	148
第5章 技術経営と人材育成	153
序 技術経営における技術人材の育成	153
1. アンケート調査からみた技術人材の育成のあり方	153
2. 事例からみる技術人材の育成のポイント	167
第6章 中小企業における国際事業展開と技術戦略	175
1. はじめに	175
2. 中小企業の国際化の状況	175
3. 事例調査からみた海外展開と技術戦略の関係	180
第7章 まとめに代えて	185
・参考文献（第1章～第4章までの部分）	187

【別 冊】 「中小製造業の技術経営」先進事例集（20 事例）

1. 株式会社堀尾製作所	189
2. 株式会社鈴木製作所	193
3. 株式会社ディ・エム・シー	197
4. 秩父電子株式会社	201
5. 株式会社吉野機械製作所	205
6. 共同カイテック株式会社	209
7. 株式会社五十嵐電機製作所	213
8. 日本サーモニクス株式会社	217
9. 山勝電子工業株式会社	221
10. 大月精工株式会社	225
11. 山陽精工株式会社	229
12. 株式会社ハタ研削	233
13. 高砂電気工業株式会社	237
14. 株式会社光機械製作所	241
15. 旭金属工業株式会社	245
16. サンライズ工業株式会社	249
17. オーティス株式会社	253
18. 株式会社久保田鐵工所	257
19. 株式会社シギヤ精機製作所	261
20. シグマ株式会社	265

「中小製造業の技術経営」に関する調査研究（報告書要旨）

本年度の調査研究では、昨年度の調査研究で積み残した課題である技術経営と「市場開拓」・「人材育成」・「グローバル化対応」との関連性の観点を中心に調査・分析を行った。

第2章「問題提起」

(1) 昨年度の調査研究において明らかになったこと

昨年度は、中小製造業が、「大きな技術変化」即ち長期的視点に基づいて「技術戦略」を策定して技術進化を遂げていくことが、企業の成長にとって不可欠であることが明らかになった。また、日常の「技術マネジメント」は、長期的視点の「技術戦略」の土台として企業の成長に必須であることが判った。なお、昨年度の主な提言は、下記の2点である。

- ①**中小製造業の「コア技術戦略」**: まずコア技術戦略構築のためのポイントを、1)要素技術の洗い出し、2)コア技術の選定、3)コア技術戦略の策定、4)コア技術戦略実行チーム編成、5)コア技術戦略実行計画策定・実行、6)コア技術戦略実行計画見直しの6つステップに区分し、それぞれの段階において留意すべき事項が有り。技術・市場のマトリックスをベースに技術戦略の類型を「**自社製品開発型**」、「**技術範囲の拡大型**」、「**技術の専門化型**」、「**用途開発型**」、「**事業構造の再構築型**」の5つに分け、技術戦略の類型ごとに「**コア技術**」、「**市場**」、「**製品・加工**」、「**組織能力**」の4要素で重視すべき事項が異なるので、自社がどの「技術戦略」の類型に属するかまたは志向するかを認識するとともに、重点おくべき事項を意識した技術戦略の策定・実行が重要。
- ②**日常の「技術マネジメント」**: 1)「**人的資源**」は、技術者の学習・育成が必要なことはもとより、**技術者の動機付けで活性化**、2)「**設備・情報システム**」は、**最新鋭設備導入で技術を高度化⇒有効活用・ノウハウ蓄積⇒設備・情報システムにノウハウ・熟練の体化**の流れを回しながら技術を進化させること、3)「**組織ルーチン**」は、経営者がリーダーシップを発揮し、技術・熟練・顧客ニーズを重視する方針を徹底し高い意識を植え付けること（**「経営者力」**）、次に重要なのが、経営者が創業以来、率先垂範して対応してきた点を仕組み化して組織で対応することにより、「**組織対応力**」として差別化を図ること、さらに、「**組織対応力**」を進化させるためには、絶え間ない学習や改善が必要であり、「**組織進化力**」まで高めていくことが重要。

(2) 本年度の調査研究における問題意識（下記③～⑤が本年度の新たな問題意識）

- ①「**技術戦略**」企業の設立以来（特にバブル崩壊以後、現在までの約20年間）で、中小製造業の成長・競争優位性に寄与している主要因は、「大きな技術変化」の有無・内容、「技術戦略」のあり方にあるのではないかと（昨年度と同様の問題意識）
- ②「**技術マネジメント**」技術水準が高くかつ成長・発展している中小製造業は、日常の「技術マネジメント」をどのように実行しているのか。技術の構成要素別の重点事項や留意しているポイントは何かと（昨年度と同様の問題意識）
- ③「『**中小製造業の技術経営**』における**コア技術と市場開拓**」中小製造業が技術経営を実践していくうえで、マーケティング戦略で重視される3C（自社:company、市場:customer、競合:competitor）の観点を踏まえると、3つの側面で如何なる点に留意すれば、コア技術を土台に上手に市場開拓を図ることが可能なのか？
- ④「**技術経営と人材育成**」技術者のモチベーション高揚のためには如何なる活性化策が有効か、日常業務における技術水準を向上させるための人材育成のポイントは何かと？
- ⑤「**中小企業における国際事業展開と技術戦略**」中小製造業における国際事業展開と技術戦略の関係はどのようになっており、如何に関連付けて技術戦略を構築したらよいか？

第3章「ヒアリング調査結果に見る技術経営のあり方」（本年度調査結果の特徴）

(1) 時系列の変化から見たヒアリング先企業の「大きな技術変化」の特徴（資料1参照）

- ①バブル崩壊以前まで1社依存率の高かった企業も、下請企業体制再編、グローバル化の進展などの影響を受け、「大きな技術変化」を起こしながら取引先の多様化を図ってきた。
- ②ファブレス型企业においても、開発・設計分野の拡大を通じて、「大きな技術変化」を遂げている。
- ③2000年代後半に入って、景気動向に関わらず「大きな技術変化」に取り組んでいる企業が多い。世界同時不況後も「人と技術への投資」を継続する企業が多い。

(2) 「大きな技術変化」を生じさせた「技術戦略」の特徴（資料2参照）

- ①「人と技術への投資」を重視する経営者の意識徹底が、「大きな技術変化」を促進する。ダイナミックな変化を遂げるためには、中長期経営計画に基づく技術戦略の共有が必要。
- ②部品であっても、世界標準となるような「大きな技術変化」の創出で、業界における競争優位の確立が可能。
- ③グローバル化の進展とともに、「技術の専門化型」、「技術範囲の拡大型」を中心に、海外の生産拠点と国内拠点との国際分業が、「大きな技術変化」に大きく影響を与えている。

(3) 日常の中（短期的視点）での技術進化の取り組み：「技術マネジメント」（資料3参照）

昨年同様、事例企業では、技術の構成要素ごとに独自の取り組みを行っていた。

- ①「人的資源」については、技術者の学習・育成と動機付けが不可欠である。
- ②「設備・情報システム」については、最新鋭の設備の導入、設備の有効活用・ノウハウを蓄積、ノウハウや熟練の一部の機械化・自動化が重要なファクターである。
- ③「組織ルーチン」については、経営者のリーダーシップ、組織の仕組み化・組織対応力、技術の組織進化力が必要である。

第4章『『中小製造業の技術経営』におけるコア技術と市場開拓』（資料4、資料5参照）

コア技術戦略で技術面の視点に偏りすぎると、市場や顧客ニーズを見失い勝ちになりやすい。そこで、3Cの観点からコア技術を市場と上手にマッチングさせていく必要がある。

(1) 市場側面 (customer)

① 参入市場の選択

「参入市場の選択」においては、中小製造業が参入可能な市場は、3つに主に区分できる。まず①「大規模市場&成長市場」は、中小製造業が市場に参入に当たって採用すべき戦略は、第一に「差別化戦略」であり、大企業では付加価値が低く手を出しにくいカスタマイズやアフターサービスの顧客サービスでの差別化を図らなければならない。次は、「集中戦略」であり、集中した分野で豊富に技術を蓄積し学習能力を飛躍的に向上させたりすることなどにより、大企業に対抗しながら成長することが可能となる。次に、②「中小規模市場」であり、中小製造業間での競争を勝ち抜くためには、コア技術を進化させることにより、業界のトップリーダーになったり、仮にそうなれない場合には、高い技術水準を武器に差別化による競争優位を図ったりすることが、中小製造業にとって付加価値獲得のための条件となる。基本戦略としては、「差別化戦略」と「コストリーダーシップ戦略」が有効となる。最後に、③「未知市場&成長予測市場」であり、大企業はイノベーションのジレンマに陥って参入の機会を逸することになりがちである。そこで、中小製造業に大き

な参入のチャンスが生じる。「**集中戦略**」により製品・用途・業種・地域に資源を集中して、ニッチな市場からまず参入してコア技術をベースに横展開を図り市場を拡大していくことが重要である。未知市場で成長が予測できる市場には、「**差別化戦略**」で迅速にかつ大胆な人と設備への投資で先行者利得を獲得する。そのうえで、技術や設備に関するノウハウの暗黙知などの学習効果を迅速に高め、目に見える形で防御した方が良いものは知的財産権を取得することで、大手の参入までに参入障壁を構築して差別化を図ることが重要である。

②顧客価値の提供

1) 「顧客ニーズを吸い上げ、付加価値につなげる仕組み」

顧客価値は、「**機能的価値**」と「**意味的価値（感性価値、可視化困難な価値）**」から成る。現在では後者の重要性が増大している。顧客ニーズには3種類がある。まず、「**顕在ニーズ（客観的に認識可能なニーズ）**」では、①顧客ニーズの完全理解、②顧客ニーズをコア技術に翻訳、③顧客ニーズへの価値提案力のステップが重要である。次に、「**潜在ニーズ（既存顧客）**」では、①顧客の活動・使用文脈の完全理解、②顧客やチャンネルとのコミュニケーション力、③コア技術から顧客ニーズの一步先への提案力のステップが重要である。更に、「**潜在ニーズ（新規顧客）**」では、①トップ層が外部から顧客・技術情報を入手、②予想される顧客価値と必要な技術の検討、③コア技術ベースの試行錯誤の開発で提案のステップが重要である。特に、「**顕在ニーズ**」は、ニーズの完全理解・完全対応の為に、営業が自社の技術の深い理解と顧客ニーズの完全理解を基に、顧客ニーズを自社技術者に的確に伝えるための濃密なコミュニケーションが不可欠となる。「**潜在ニーズ（既存顧客）**」は、顧客とのコミュニケーション力と顧客への提案力を発揮するため、営業と自社技術者が顧客活動を完全に理解して、顧客との濃密なコミュニケーションを通じた営業と技術者が一体の提案営業を展開する必要がある。「**潜在ニーズ（新規顧客）**」は、新規顧客を発掘する企画力を発揮するため、経営者が豊富な人脈の中で最新技術・業界情報を入手し、経営者の熱意とリーダーシップにより全社一丸体制を長期間維持する従業員の動機付けが不可欠である。

2) 「製品・受注形態別の顧客価値提供方法の相違」

製品・受注形態の相違により、技術と市場のマッチングの方法に大きな相違がある。製品・受注形態は、大きく分けて、①標準的機能を有する製品・部品がベースの「**汎用品（標準品、カスタマイズ品）**」、②顧客仕様に基づいて個別受注する「**専用品・受注品**」、③両者の区別によらず開発型製品・部品の「**新製品・新技術**」に3区分する。一般に、汎用品は、規模の経済が働き単位当たりのコストが軽減され付加価値は高いが、逆に機能が目に見えるので差別化を図りにくい。これに対して、専用品・受注品は顧客仕様なので、顧客とのやり取りはブラックボックス化され差別化が図りやすいが、その一方でカスタマイズやアフターサービスのやり過ぎで付加価値が小さくなりやすい。いわば、「**収益性悪化のジレンマ**」に陥る。これを解決できるのは、コストを要しないサービス（開発改善提案能力など）で差別化を図るか、新製品・新技術の開発品による機能的・意味的価値（特に潜在ニーズに対するものや可視化困難な意味的価値が有効）で差別化が可能かどうかということになる。こうした意味で、付加価値の向上を図るためには開発を継続することは不可欠となる。

(2) 競合側面 (competitor)

「**産業分野における適切なポジショニング**」が、技術、市場の2側面だけでなく、競合側面から大変重要である。業界の市場成長率やその中における位置取りが中小製造業の競

争力を規定する。重要なことは、自社が属する産業によって製品のアーキテクチャ（設計思想）が異なり、そのことが競合関係にも大きく影響を与えて、顧客の自社に対する評価基準が産業ごとに全く異なる点である。自社の属する産業の顧客の評価基準に的確に合わせた顧客価値の提供に努めることが、競合他社への差別化と高い付加価値の獲得に繋がる。

(3) 自社資源側面 (company)

技術と市場と競合だけを考慮に入れて技術経営を行っている、イノベーションのジレンマや収益性悪化のジレンマに陥る。既存事業利益率や既存顧客重視による「**イノベーションのジレンマ**」回避のための分社化・事業部独立採算制や、サービス過剰に伴う「**収益性悪化のジレンマ**」回避のための再度の標準化が重要である。また、自社が強みを有する機能や技術への資源集中と不足資源の外部補完が、効率的資源活用による差別化に繋がる。

以上のことから、中小製造業がコア技術を市場開拓に繋げて成長する為には、人と技術への投資の継続と共に、3C要因間でバランスの取れた技術経営を行うことが必須である。

第5章「技術経営と人材育成」

技術経営では、トップの技術人材の育成への想いと実行力が大きなポイントとなる。

(1) トップの経営理念と目標が明確で、人材育成の強いメッセージがあること

まず、トップが技術人材育成の重要性と方針を明確にメッセージとして発信し、それに基づいて独自の育成方法を実行している企業が、絶えず新たな技術開発や新事業へ挑戦し、「大きな技術変化」を起こして技術のレベルアップをしながら成長・発展している。

(2) 技術者も顧客が求めるニーズを読み取れる体制づくり

普段は顧客との接点を持ちにくい設計・開発・製造担当の技術者も、試運転時やメンテナンス等だけでなく、営業担当者と同行するなど、多くの顧客との接点を広げ、顧客とのコミュニケーションをもつ機会を増やし、顧客からの要望を直に肌で感じて次の開発や新技術に反映できる体制づくりを実行している企業が「大きな技術変化」を成果に繋げている。

(3) 学習する職場環境づくりで能力アップ

技術人材の能力開発には、OJTだけでなく絶えず学習する職場環境づくりが不可欠である。新技術習得への学習頻度が高くなれば、新技術創出や新製品開発に成果となって現れる企業も多い。また、産学連携等への参画で新技術開発の成果に結び付けると共に、不足している技術を勉強させ、次世代技術に取り組むことで技術経営を強固にする企業もある。

第6章「中小企業における国際事業展開と技術戦略」

技術力の高い企業であれば、海外展開のためには他社が真似のできない技術や新製品などを保有しておくことは極めて有利である。また、為替変動があっても、技術力があれば円建てで取引することも可能になる。国際展開自体も、生産分業によって国内での事業を付加価値の高い部門へシフトすることが可能であったり、生産性が高くなったりするのでそれによって技術開発に集中するといった技術戦略面での優位性を高めることに寄与する。また、国内の需要だけに頼るのではなく、中国が「世界の工場化」する流れの中で、国内でなかなか人材を確保できない中小企業においては、優れた技術者を海外で獲得することも可能な状況になってきている。これからは、「生産の国際分業」だけでなく「開発の国際分業」を目指した国際展開をする視点も考慮した技術戦略を立案する時代になってきた。

第1章 調査研究の概要

1. 調査研究の目的

現在、中小企業の景況は、2008年9月のリーマンショックに端を発した世界同時不況から脱し、引き続き持ち直しの動きが見られるものの、依然として厳しい状況にある¹。また、下請構造の再編・取引構造のメッシュ化、環境規制の強化、エコカーを始めとしたエレクトロニクス化の進展による産業構造の劇的な変化、消費者ニーズの多様化・製品ライフサイクルの短縮化、デフレ状況の継続、グローバル化の急速な進展・新興国の技術的なキャッチアップの加速、少子高齢化社会の進展などの外部環境の変化により、中小製造業は大変厳しい状況に置かれている。

こうした中において、中小製造業は長期的視点に基づく技術戦略と現場における日々の技術進化（技術マネジメント）を並行して実践することがその企業の成長や競争優位性に繋がることを、昨年度の「中小製造業の技術経営に関する調査研究」において提言したところである。

しかしながら、昨年度の調査研究においては、アンケート調査やヒアリング調査の集計及び分析に膨大な時間を要したために、一部積み残した課題が次のとおりある。まず第一に、新製品開発や新技術開発により画期的な製品・部品を製造しても顧客に価値や機能を訴求できないとモノが売れない時代になっているので、如何に顧客を開拓するかというコア技術や製品・加工と市場とのマッチングが重要となっているが、その点における分析が十分ではなかった。次に、「大きな技術変化」や日常の技術マネジメントにおける人材育成との関連性、例えば、コア技術者の育成・技能の承継、事業承継と技術進化、組織能力と人材育成などの観点からの分析が十分ではなかった。さらに、大企業の海外への生産拠点の移転の進展や中国や韓国など新興国との競争の激化などから、中小製造業の技術経営においてもグローバル化への対応が重要となってきているが、このグローバル化対応と技術進化・技術経営との関連性などに関する分析が十分ではなかったことである。

現下の外部環境激変期においても、中小製造業が長期的な成長を実現するためには、前向きに現状の経営のあり方を見直す必要がある。このため、中小製造業が、今後の経営の指針となるような方向性を示唆することは大変重要である。

そこで、中小製造業の技術経営に関して、昨年度の積み残した課題である市場開拓・人材育成・グローバル化対応と技術経営との関連性の観点を中心に調査・分析を行い、その結果を中小製造業の経営者の皆様やその支援者の方々に提供することには大変意義があると考えられる。

¹ 中小機構が平成22年3月29日に公表した『第119回 中小企業景況調査（2010年1-3月期）』によれば、「中小企業の業況は、引き続き持ち直しの動きが見られるものの、弱い動きを示した業種もあるなど、依然として厳しい状況にある」、「製造業の業況判断D Iは、(前期▲32.1→) ▲26.1(前期差6.0ポイント増)となり、4期連続でマイナス幅が縮小した。製造業の14業種のうち、機械器具、家具・装備品、鉄鋼・非鉄金属等全業種でマイナス幅が縮小した」、「業況判断D I（「良い」－「悪い」※、今期の水準）によれば、中小企業の業況は2008年10-12月期から2009年1-3月期にかけ急速に悪化したあと、2009年4-6月期以降今期まで4期連続で改善しているものの、リーマン・ショック以前である2008年7-9月期の水準は取り戻してはいない」となっている。

2. 調査研究内容

昨年度と同様に、社歴を20年以上有する中小製造業が、1990年代のバブル崩壊以降の厳しい経営環境を如何に乗り越えてきたのか、その成功要因を技術進化（長期及び短期）に着目して分析を行う。

そのうえで、昨年度の「中小製造業の技術経営に関する調査研究」の内容をベースにしなが、①市場開拓、即ちコア技術や製品・加工と市場・顧客とのマッチング、②人材育成、「大きな技術変化」や日常の技術マネジメントにおける人材育成との関連性、③グローバル化への対応と技術進化・技術経営との関連性などの観点から、中小製造業の技術経営のあり方を取りまとめる。

まず、市場開拓については、①中小製造業における市場開拓における課題、②今後の市場としての成長分野は何か（環境、医療・介護、バイオ、ナノレベル加工など）、③潜在ニーズを含めた顧客ニーズを如何に的確に把握するか、コア技術や製品・加工を如何に市場・顧客にマッチングさせるか、④新製品開発や新技術開発による付加価値の創造を如何に獲得に結びつけるか、⑤技術経営の観点から見た市場開拓のあり方、などについて昨年度のアンケート調査内容及び業種・業態の異なる先進事例のヒアリング調査を基に分析を行う。

次に、人材育成については、「大きな技術変化」や日常の技術マネジメントにおける人材育成との関連性、特に①コア技術者の採用～育成の有り方、②技能の承継のあり方、③事業承継と大きな技術変化の関連性、④組織能力と人材育成の関連性、などについて昨年度のアンケート調査内容及び業種・業態の異なる先進事例のヒアリング調査を基に分析を行う。

さらに、グローバル化への対応については、①中小製造業におけるグローバル化対応の現状、自社製品の有無や下請構造の有無や業種による対応の相違点、②大企業のグローバル化の進展が与える中小製造業への影響、③中小製造業のグローバル化対応が技術進化に如何なる影響を与えているか、④中小製造業を取り巻くグローバル化が今後どのように進展するか、⑤技術経営の観点から見たグローバル化対応のあり方、などについて、昨年度のアンケート調査内容及び業種・業態の異なる先進事例のヒアリング調査を基に分析を行う。

以上のとおり、昨年度の調査研究において積み残した①技術経営における市場開拓、②人材育成と技術経営の関連性、③グローバル化への対応と技術経営の関連性を中心に、中小製造業の技術経営のあり方についてより広範囲な視野から分析を行うことにより、新たな有益な提言をする。

3. 調査研究方法

上記2.の調査研究内容について、先進的事例のヒアリング調査を行うことにより、中小一般製造業にとっての技術経営のあり方を考察する。

○**先進的事例ヒアリング調査**：平成20年10月17日～31日に実施したアンケート調査への回答先で、かつ、2006年～2008年モノ作り300社選定企業又は同等程度の技術水準を要する中小機構支援先等の**全国20社**に対し、経営者を中心とした経営幹部にヒアリング調査を実施（平成21年11月2日～12月22日）

※なお、昨年度の調査研究で実施した①**全国中小製造業1,297社（有効回答数）に対するアンケート調査**

(平成 20 年 10 月 17 日～31 日実施) (社歴 20 年以上、機械・金属業種中心、小規模企業者は除く)、
②**モノ作り 300 社選定** (2006 年～2008 年の計 3 か年分 900 社のうち社歴 20 年以上) **中小製造業 200 社 (有効回答数) に対するアンケート調査** (実施時期は、①と同様) (社歴 20 年以上、業種問わず・素形材企業中心、小規模企業者含む)、③**先進的事例ヒアリング調査** : 2006 年～2008 年モノ作り 300 社選定企業を中心に、同等程度の技術水準を要する中小機構支援先等の**全国 23 社**に対し、経営者を中心とした経営幹部にヒアリング調査 (平成 20 年 10 月 20 日～12 月 18 日) の各調査結果の内容も参考にして
いる。

4. 調査研究の対象とした中小製造業の要件及び調査対象を限定した理由

本調査研究における技術経営の対象とした中小製造業の要件は、次のとおりである。

(1) **業種** : 機械金属関係の 9 業種を中心として調査を行った。具体的には、日本標準産業分類の中分類レベルで、「中分類一23 : 鉄鋼業、24 : 非鉄金属製造業、25 : 金属製品製造業、26 : 一般機械器具製造業、27 : 電気機械器具製造業、28 : 情報通信機械器具製造業、29 : 電子部品・デバイス製造業、30 : 輸送用機械器具製造業、31 : 精密機械器具製造業」

(2) **企業年齢** : 社歴が 20 年以上の企業であること。具体的には、設立年月が 1988 年 12 月以前であることとした。

(3) **企業規模** : 中小製造業者 (資本金 3 億円以下又は従業員数 300 人以下) のうち、小規模企業者を除いた。具体的には従業員数が 20 人以下の企業は、調査対象から除外した。

(4) 調査対象企業を限定した理由

業種については、①上記(1) 9 業種が日本の基幹産業である自動車産業・電機産業・各種機械産業・鉄鋼業などを支える基盤技術を要する中小製造業の中でも日本が他国に比較して強みを発揮している業種であること、②上記(1) 9 業種の中小製造業の中の企業数で量的なウェイト (位置づけ) もかなり大きいこと²、③経済産業省が中小ものづくり高度化法に基づいて「特定ものづくり基盤技術」(平成 21 年 2 月 13 日現在) として 20 技術を指定しているが、これらの 20 技術の中でも中小製造業の中核的な技術と考えられる技術を保有していると想定される 9 業種であること、④業種の幅を広範囲にしすぎると技術経営のあり方の分析・類型化が散漫的になることなどから、調査対象を上記(1)の 9 業種に限定した。

企業年齢については、本調査研究の最大の趣旨が、中小製造業がバブル崩壊以後、現在までの 20 年弱の期間を如何にして技術を核にして経営をしてきたのか、その期間の技術変化を観察・分析することにあるために、バブル崩壊以前から企業を設立していた中小製造業に限定した。

企業規模については、技術経営が後述するとおり長期的視点の技術戦略、日常のルーチンの中 (短期的視点) の技術マネジメントを、組織能力をベースにする理論から分析をし、

² 『2008 年版中小企業白書』によれば、中小製造業は企業ベースで 2006 年は 455,621 件である。このうち、小規模企業は企業ベースで 2006 年 401,597 件なので、小規模企業以外の中小製造業は、差し引きで 54,024 件となる。一方で、経済産業省の平成 18 年『工業統計表』企業統計編によれば、従業員 4 人以上を有する製造事業所について企業単位で組み替えて集計しており、平成 18 年の中小企業数が 232,636 件で上記(1)の機械金属関係の 9 業種の企業数は 98,929 件で製造業全体の約 43%となっている。従業員 4 人以上という工業統計表と中小企業白書との条件の相違を除外して考えると、「中小企業白書の 2006 年小規模企業以外の中小製造業 54,024 × 工業統計表の製造業中の 9 業種の企業比率 43%」で企業数を計算すると、今回の調査対象企業数は 23,230 件となる。勿論ここからさらに設立年数 20 年以上の企業に限定がされる。

技術経営と①市場開拓、②技術者の人材育成、③グローバル化対応との関連性を検討することから、ある程度の企業規模があり組織としてのマネジメントを行っていることを前提に分析を行うため、小規模企業以外の中小企業に限定した。

5. 調査研究体制（調査研究担当者：経営支援情報センター 鈴木直志）

(1) 検討会委員（五十音順）

- | | |
|---------------------|-------|
| ①東京富士大学経営学部 教授 | 青山 和正 |
| ②嘉悦大学経営経済学部 教授 | 黒瀬 直宏 |
| ③小林技術士事務所 所長 | 小林 征男 |
| ④明治大学経営学部 客員教授 | 五味 紀男 |
| ⑤千葉商科大学商経学部教授 | 中山 健 |
| ⑥ライジングコンサルタンツ㈱代表取締役 | 林 隆男 |
| ⑦北九州市立大学都市政策研究所 教授 | 吉村 英俊 |

(2) ヒアリング調査委員（検討会員を除き五十音順）

- ①前掲 吉村 英俊、②アドバンマネジ代表 大山 祐史
 ③加藤経営企画代表 加藤 文男、④柿の木坂経営事務所代表 久野 威
 ⑤ロジIT企画代表 斉藤 伸二、⑥情報化ドットコム代表 柳沢 均
 ⑦MITS コンサルティング代表 山本 康、⑧葉中小企業診断士事務所所長 葉 恒二

(3) 事務局

- ①経営支援情報センター 統括ディレクター 鈴木 直志
 ②経営支援情報センター ディレクター 矢口 雅哉

6. 執筆体制

- | | |
|--|----------|
| 第1章～第4章、第7章、先進事例集（まとめ）、要旨
※第3章の事例部分の大半は、先進事例集から引用 | 前掲 鈴木 直志 |
| 第5章（技術経営と人材育成） | 前掲 青山 和正 |
| 第6章（中小企業における国際事業展開と技術戦略） | 前掲 中山 健 |
| 先進事例集（オーティス） | 前掲 吉村 英俊 |
| 先進事例集（共同カイテック、久保田鐵工所、シギヤ精機製作所、シグマ） | 前掲 大山 祐史 |
| 先進事例集（日本サーモニクス、光機械製作所、旭金属工業、サンライズ工業） | 前掲 加藤 文男 |
| 先進事例集（秩父電子） | 前掲 久野 威 |
| 先進事例集（堀尾製作所、五十嵐電機製作所、高砂電気工業） | 前掲 斉藤 伸二 |
| 先進事例集（山陽精工、ハタ研削） | 前掲 柳沢 均 |
| 先進事例集（鈴木製作所、ディ・エム・シー、大月精工） | 前掲 山本 康 |
| 先進事例集（吉野機械製作所、山勝電子工業） | 前掲 葉 恒二 |

第2章 問題提起

1. 本章の概要

まず第2節において、昨年と同様の本調査研究における①「技術」の定義、②「技術経営」の定義、を明らかにする。次に、第3節において昨年度の調査研究の概要を説明する。そのうえで、第4節において本調査研究における問題意識を明らかにし、次に、第5節において簡潔に先行調査や研究に触れ本調査研究の持つ意義を明らかにする。最後に、第6節において本調査研究の全体の構成を概観する。

2. 本調査研究における「技術」、「技術経営」の定義

(1) 技術とは何か

技術に関しては、先行研究においても様々な定義がある。本調査研究においては、小川英次（1991）¹、弘中史子（2007）²と同様に、**技術を「ものの造り方に関する一連の方法」と定義する**。ただし、本研究ではさらに、後述する技術の構成要素のとおり、人間がもの造りのうえで関与したり、蓄積・保有するノウハウ・スキル、さらには改善能力・学習能力まで含めた広義の概念で技術を捉えるものとする。よって、本研究における技術や技術の構成要素は、藤本隆宏（2001、2003、2007）³や延岡健太郎（2006）⁴の主張するもの造りの組織能力と重なる部分もある。

(2) 技術の構成要素

小川⁵と山田基成（2000）⁶はほぼ類似した内容（①人材またはスキル、②情報、③道具と材料または機械設備）の技術の構成要素を提示する。本調査研究においては両者とは異なり、**技術の構成要素を「人的資源、設備・情報システム、組織ルーチン（両者を動かす仕組み）」の3つに分ける**。また、本調査研究においては、技術の現状を表す静態的側面だけでなく、進化を中心とした動的な側面についても考察を行うこととする。

(3) 技術力の発展段階モデル

小川⁷と山田⁸は内容を異にするも、技術力の発展段階モデルを示すが、弘中⁹はこれを否定する。本調査研究においても、弘中と同様に小川や山田の発展段階モデルには意味がないと考える。何故なら、自社製品を有するからといって同じレベルの競合企業が多ければ技術水準が高いわけではなく、ある加工分野に徹して世界有数の技術水準を誇る中小製造

1 小川英次『現代の中小企業経営』、1991年、日本経済新聞社 153ページ

2 弘中史子『中小企業の技術マネジメント』、2007年、中央経済社 20ページ

3 藤本隆宏『生産マネジメント入門Ⅰ』、2001年、日本経済新聞社、藤本隆宏『能力構築競争』、2003年、中央公論社及び藤本隆宏・東京大学 21世紀 COE ものづくり経営研究センター『ものづくり経営学』、2007年、光文社を参考している。

4 延岡健太郎『MOT「技術経営」入門』、2006年、日本経済新聞社を参考している。

5 小川英次『新起業マネジメント』、1996年、中央経済社 162ページ

6 山田基成「技術の蓄積と創造のマネジメント」(2000/4)、『商工金融』11ページ

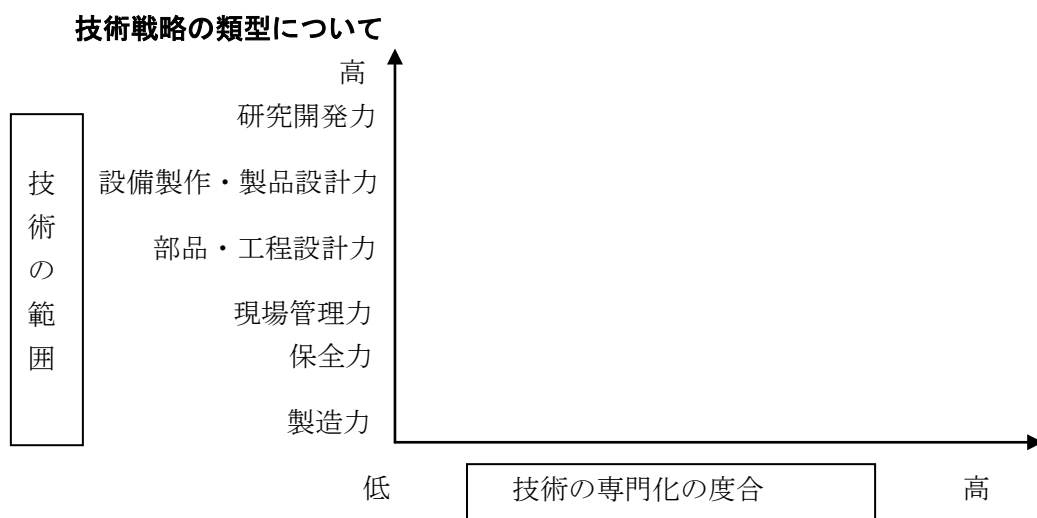
7 前掲『現代の中小企業経営』160ページ、162ページ、164ページ

8 前掲「技術の蓄積と創造のマネジメント」8～9ページ

9 前掲『中小企業の技術マネジメント』20ページ

業もあり、また、研究開発・設計に特化して高い収益を挙げているハイテクのベンチャー企業も数多くあるからである。

ただし、技術戦略の種類の説明において、設計力・設備製作力などの生産技術機能の拡大や鍛造・切削加工などの生産工程の拡大などを、「**技術範囲の拡大型**」と位置づけて、微細加工などの高難度加工への挑戦など各技術範囲の中で専門化の度合の高度化を、「**技術の専門化型**」と位置づける場合においては、小川や山田の技術力の発展段階モデルを参考にしている。もちろん、どちらの種類が発展形であるという意味ではないことは、弘中の主張と同様である。



参照：2000.4 山田基成 技術の蓄積と創造のマネジメント

(4) 本調査研究における「技術経営」の定義

技術経営に関しては、主に2つの考え方が存在する。伊丹敬之（2006）によれば、第一の意味は、「技術経営をベースにした経営全体」であり、第二の意味は、「技術開発活動のマネジメント」である¹⁰。また、延岡健太郎（2006）によると、技術者のキャリアの段階に応じて、技術系のマネージャーには、「(1)技術者のための経営学：経営知識のあるすぐれた技術管理者の育成」が必要であり、トップマネジメントやCTO（Chief Technology Officer最高技術責任者）には、「(2)製造業のための経営学：技術経営のわかる優れた経営者の育成」が必要だとし、MOT（Management of Technology 技術経営）教育面から教育対象者の区分を大きく2つに行っている¹¹。

本調査研究においては、「**技術経営**」を「**中小製造業における経営者目線から見た技術を核とした経営、すなわち、自社の重要な経営資源であるコア技術を核として経営者が有効に適切に経営して競争力を発揮すること**」と定義する。すなわち、上記の伊丹や延岡のいう全社レベル、経営レベル、トップレベルにおける技術経営である。従って、本来、技術経営の範疇には、研究開発・技術開発のマネジメントやプロジェクトマネジメントなども対象となるのであるが、本調査研究においては、専ら長期的な視点からは①「**技術戦略**」、日常のルーチンの短期的な視点からは②「**技術マネジメント**」の2つの要因を以って本調

¹⁰ 伊丹敬之・森健一編『技術者のためのマネジメント入門』、2006年、日本経済新聞社 2ページ

¹¹ 前掲『MOT「技術経営」入門』15～16ページ

査研究における「技術経営」と定義する。また、そのうえで、「技術経営」と①「市場開拓」、②「技術者の人材育成」、③「グローバル化の対応」との関連性を検討することを、本年度の調査研究の最大の主眼としている。すなわち、本年度の調査研究は、昨年度の「技術経営」の調査研究の各論編ともいべき内容である。

3. 昨年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」結果の概要

(1) 昨年度アンケート調査における「大きな技術変化」に関する定義

【問7-2】問7の大きな技術変化は、次のうちどのような技術変化でしたか。

複数の技術変化がある場合には、貴社の企業成長に最も影響を与えたと考える技術変化について一つだけお答えください。(1つだけ○印)

バブル崩壊以降(1990年代以降)、貴社の企業成長に寄与した「大きな技術変化」のうち、問7-2の選択肢にある貴社の企業成長に最も影響を与えた技術変化をいう。

(2) 昨年度アンケート調査における「大きな技術変化」の類型化

(問7-2の選択肢)

- | | | |
|---|---|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 下請加工を行っていたが、初めて自社製品を開発・事業化 2. 2度目以降の新自社製品の開発・事業化 | } | 自社製品開発型 |
| <ul style="list-style-type: none"> 3. 部品の設計能力、工程の設計能力を新たに取得 4. 取引先の開発・設計への改善提案力を取得 5. 鋳造・鍛造などの前工程や加工・組立などの後工程の新工程に進出 6. 電子技術やソフト技術や真空技術などの新技術を取得 7. 部品をユニット化・組み合わせした受注する力を取得 8. 使用している生産機械の自社製作力を取得 | } | 技術範囲の拡大型 |
| <ul style="list-style-type: none"> 9. 微細・高精密加工など難度が高い新加工技術を取得 10. 新たな材料・素材に対する新加工技術を取得 11. 加工のリードタイムを大幅に短縮する新技術を取得 12. 試作品・特殊品も取り扱えるよう技術レベルが向上 13. 最新鋭設備を導入し大幅なコストダウン | } | 技術の専門化型 |
| <ul style="list-style-type: none"> 14. 新たな取引先の開拓に伴う製品・加工技術の改良 | } | 用途開発型 |

(3) 昨年度ヒアリング調査における「技術戦略」の類型化

技術戦略の類型	特 徴
自社製品開発型	自社で製品の開発・設計能力を有し、自社製品を主力製品とする戦略。
技術範囲の拡大型	生産技術機能や生産工程を拡大しながら、部品・加工の付加価値増大を目指す戦略。
技術の専門化型	自社で得意とする機能や工程の中で微細加工や新素材の加工技術など高難度の加工技術に挑戦しながら、付加価値増大を目指す戦略。
用途開発型	コア技術をベースにして、顧客のニーズを的確に捉え、柔軟に対応し、カスタマイズすることにより、顧客の多様化・市場の拡大を目指す戦略。
事業構造の再構築型	市場も技術も一新し事業構造の再構築を図る戦略。

(4) 昨年度の調査研究で明らかになった事項（知的財産のマネジメント、産学連携のマネジメントを除く）

アンケート結果

①バブル崩壊時以降「大きな技術変化」をモノ作り 300 社が 7 割以上経験、一般製造業は 5 割以下

②モノ作り 300 社の「大きな技術変化」は、一般製造業に比較してより大規模な技術変化を経験

③バブル崩壊以降の「大きな技術変化」の有無、「生産技術機能の拡大、生産工程の拡大、市場ライフサイクルの若返り」、「技術戦略」の有無、「研究開発費比率の高さ」、「日常の技術マネジメントの強み」は、成長性・競争優位性に大きく寄与

④バブル崩壊以降「大きな技術変化」は、技術・市場の関係などから分析したところ、「自社製品開発型」、「技術範囲の拡大型」、「技術の専門化型」、「用途開発型」に類型化で顕著な特性有り。また、「大きな技術変化」の有無は、①現在の企業の成長性、②業界の現在における技術水準にも大きく影響を与え、技術戦略の有無に大きく関連し、さらに、中小製造業における「大きな技術変化」はコア技術をベースにしているものが多い。

ヒアリング結果

⑤ヒアリング先企業の「大きな技術変化」の特徴

- 1) 「大きな技術変化」は、バブル崩壊以降だけでなく、成長過程で繰り返し、新たな技術へ挑戦
- 2) 「大きな技術変化」に、長期的な視点・技術戦略は、必須
- 3) 「大きな技術変化」のあり方が、自社製品の有無、下請構造の状況等により異なる。

⑥「大きな技術変化」を生じた「技術戦略」の特徴

- 1) 事例における「技術戦略」の類型は、「コア技術」、「市場」、「製品・加工」、「組織能力」の 4 要素を基にして、概ね上記の「自社製品開発型」、「技術範囲の拡大型」、「技術の専門化型」、「用途開発型」、「事業構造の再構築型」の 5 つに類型化が可能
- 2) 「大きな技術変化」は繰り返し生じるので、「技術戦略」の類型も絶えず変革しながら構築
- 3) コア技術をベースに基本的に技術変化を遂げてきているが、どの技術戦略の類型も、必ず技術変化を経験

⑦短期的技術進化の取り組み：「技術マネジメント」

- 1) 「人的資源」は、技術者の学習・育成と動機付けが不可欠
- 2) 「設備・情報システム」は、最新鋭の設備の導入、設備の有効活用・ノウハウを蓄積、ノウハウや熟練の一部の機械化・自動化が重要
- 3) 「組織ルーチン」は、経営者のリーダーシップ、組織の仕組み化・組織対応力、組織進化力が必要

提言内容

①中小製造業のコア技術戦略：まずコア技術戦略構築のためのポイントを、1)要素技術の洗い出し、2)コア技術の選定、3)コア技術戦略の策定、4)コア技術戦略実行チーム編成、5)コア技術戦略実行計画策定・実行、6)コア技術戦略実行計画見直しの 6 つステップに区分し、それぞれの段階において留意すべき事項が有り。技術・市場のマトリックスをベースに技術戦略の類型を「自社製品開発型」、「技術範囲の拡大型」、「技術の専門化型」、「用途開発型」、「事業構造の再構築型」の 5 つに分け、技術戦略の類型ごとに「コア技術」、「市場」、「製品・加工」、「組織能力」の 4 要素で重視すべき事項が異なるので、自社がどの「技術戦略」の類型に属するかまたは志向するかを認識するとともに、重点おくべき事項を意識した技術戦略の策定・実行が重要

②日常の「技術マネジメント」：1)「人的資源」は、技術者の学習・育成が必要なことはもとより、技術者の動機付けで活性化、2)「設備・情報システム」は、最新鋭設備導入で技術を高度化⇒有効活用・ノウハウ蓄積⇒設備・情報システムにノウハウ・熟練の体化の流れを回しながら技術を進化させること、3)「組織ルーチン」は、経営者がリーダーシップを発揮し、技術・熟練・顧客ニーズを重視する方針を徹底し高い意識を植え付けること（「経営者力」）、次に重要なのが、経営者が創業以来、率先垂範して対応してきた点を仕組み化して組織で対応することにより、「組織対応力」として差別化を図ること、さらに、「組織対応力」を進化させるためには、絶え間ない学習や改善が必要であり、「組織進化力」まで高めていくことが重要

4. 本調査研究における問題意識

本調査研究の主眼は、バブル崩壊以後 20 年弱の期間に、中小製造業が事業所数・企業数、従業者数、出荷額全てにおいて激減した一方で、モノ作り 300 社選定企業を始め、高い技術水準を核として競争力を発揮し長期間にわたり安定して経営を営んでいる中小製造業も多数存在する。そのバブル崩壊以後の 90 年代の荒波を乗り越えた中小製造業の成功要因は、**技術経営に鍵があったのではないか、もしそうだとすれば、その技術経営の内容・背景・可能となった組織能力を明らかにすることが昨年度の調査研究の最大の仮説・問題意識**であった。また、この点は、本年度の調査研究においても引き続き有する重要な問題意識の一つである。

本調査研究においては、技術経営を(1)技術戦略：長期的視点から見た技術進化の取り組み、(2)技術マネジメント：日常のルーチンの中での（短期的視点から見た）技術進化の取り組みに限定し、各論として技術経営と①市場開拓、②技術者の人材育成、③グローバル化への対応との関連性を取り上げていることは、前述のとおりであるので、各論を含めた上記の 5 つの側面について下記の問題を分析することが、中小製造業の技術経営のあり方を明らかにすることに繋がると考えた。なお、下記(1)と(2)は昨年とほぼ同様の内容である。

(1) 技術戦略：長期的視点から見た技術進化の取り組み

- ①設立以来、また特にバブル崩壊以後、現在までの企業の成長に寄与した「大きな技術変化」が生じていた中小製造業は、何故「大きな技術変化」が必要だったのか、
- ②「大きな技術変化」はその内容により類型化が可能か、
- ③「大きな技術変化」を可能ならしめた組織能力は何であったのか、
- ④「大きな技術変化」を生じさせるためにはどのような「技術戦略」が必要か、
- ⑤「技術戦略」が必要だとすれば、自社製品の有無、下請企業の有無、業種などによって類型の有無や策定上留意すべき点は何か、を明らかにすることが重要である。

(2) 技術マネジメント：日常のルーチンの中での（短期的視点の）技術進化の取り組み

- ①技術水準が高い又は成長している中小製造業は、日常のルーチンの中でのどのような技術進化の取り組みをしているのか、
- ②技術の構成要素を人的資源、設備・情報システム、組織ルーチンに分け、それぞれの要素で技術進化させる取り組みにはどのようなことが必要か、
- ③技術マネジメントのあり方も、自社製品の有無、下請企業の有無、業種などによって留意すべき点は何か、を明らかにする。

(3) 「中小製造業の技術経営」におけるコア技術と市場開拓

- ①中小製造業が、長期的視点の「技術戦略」、短期的視点の「日常の技術マネジメント」を中心とした技術経営を実践していくうえで、マーケティング戦略で重視される 3C（自社：company、市場：customer、競合：competitor）の観点から、コア技術戦略を市場と上手にマッチングさせていくことが可能か、
- ②市場側面：「参入市場の選択」で、大規模市場、中小規模市場、未知市場と分けることは可能か。可能であれば、それぞれの市場において如何なる基本戦略を採用することが望

ましいのか、

- ③市場側面：「顧客価値の提供」の中で機能的価値はもとより、意味的価値（感性価値、可視化困難な価値）が重要になってきているのか。「顧客ニーズを吸い上げ付加価値の獲得に繋げる仕組み」で、顕在ニーズ（目に見えるニーズ）、既存顧客の潜在ニーズ（目に見えないニーズ）、新規顧客の潜在ニーズごとに、望ましい対応は異なるのか、
- ④市場側面：汎用品と受注品などの製品・受注形態別に、望ましい顧客価値の提供方法は異なるのか、
- ⑤競合側面：中小製造業が属する産業ごとに望ましい位置取り（ポジショニング）は異なるのか、主な産業ごとに望ましいポジショニングのあり方は如何なるものか、
- ⑥自社資源：技術経営で中小製造業が陥り易いジレンマとは如何なるものがあるのか。あるとすれば、それを回避するためには如何なる手段があるのか、
- ⑦自社資源：中小製造業が、コア技術を土台に市場開拓に繋げていくためには、自社資源を特定の技術や機能への集中や外部資源の活用が必要か、を明らかにする。

(4) 技術経営と人材育成

- ①技術変化に応じて新たな人材を採用・確保しているのか、内部人材を有効活用しているのか。さらに、優秀な人材をどのように確保する工夫をしているのか、
- ②技術変化に向けて社内の技術人材の技術レベルを把握しているのか、
- ③技術者の人事ローテーションを技術変化に合わせてどのように取り組んでいるのか、
- ④技術者のモチベーションの高揚には、どのような活性化策を重視しているか、
- ⑤日常業務での技術水準を向上させるには、どのような対応策が人材育成と有意性があるのかについて明らかにする。

(5) 中小企業における国際事業展開と技術戦略

- ①バブル崩壊以降の中小製造業の国際化への対応内容は如何なるものであったのか、
- ②バブル崩壊以降、国際化対応を実施した中小製造業の方が、そうでない企業よりも成長しているのではないか、
- ③バブル崩壊以降、大きな技術変化を経験した企業の方が、そうでない企業よりも国際化対応を実施しているのではないか、
- ④バブル崩壊以降、国際化対応を実施した中小製造業では、その対応が自社の技術水準の如何なる影響を与えたのか、
- ⑤事例企業を 1)海外展開しない企業、2)輸出開始企業、3)国別生産分業を行う企業、4)多国籍展開企業に類型化すると、類型別の中小製造業の海外展開の方針と技術面・生産面の特徴は如何なるものか、を明らかにする。

5. 先行調査・研究から見た本調査研究の有する意義

先行調査・研究は、記述は脚注に少し触れるだけに留め、先行調査・研究と比較した本調査研究の特徴のみを記述する¹²⁻¹³⁻¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷。

本調査研究の特徴は、①調査手法であるヒアリング調査においても、比較的長期間に亘る「大きな技術変化」¹⁸に着目して、その「大きな技術変化」を生じたことが成長の源泉となったことにより、「大きな技術変化」や「技術戦略」の有効性が明らかにしようとしたこと、②技術経営と「市場開拓」や「技術者の人材育成」や「グローバル化対応」についても、時系列の変化、特にバブル崩壊以降の変化に着目したこと、③昨年度の調査研究において、アンケート調査及びモノ作り300社選定企業や同等の技術水準を有する23社の先進事例へのヒアリングを通じて、技術経営におけるベストプラクティスがある程度明解になり、コア技術戦略の策定のステップや日常のルーチンの中での技術進化の取り組みのあり方も明らかにしたが、本年度の調査研究においては新たに20社の先進事例へのヒアリングを通じてその内容を確認・充実させようとしたこと、④20社の先進事例の個別事例において、技術経営の要諦を整理したので、他の中小製造業の技術経営の参考にしていただけることなどがある。

以上の観点は、先行調査・研究には見られないものであることから、本調査研究により、上記4. に掲げた問題意識に対する分析をすることは十分意義があると考えられる。

12 「中小企業の技術経営 (MOT と人材育成)」(2006年3月23日、中小公庫レポート No. 2005-6)において、中小企業金融公庫総合研究所は、技術戦略というより経営戦略としてマーケティングや人材育成まで幅広く経営全般について、15事例から見られた技術経営の特徴をまとめている。

13 山田基成, (2007/9)「中小企業の事業開発と技術経営」, 『調査月報』, 国民生活金融公庫 36~39ページにおいて、山田は、1990年代以降、価値創造が利益に結び付きにくくなっているため、技術のマネジメントが必要だとする。そのために事業戦略の再構築が必要であり、市場ニーズと技術シーズのマッチング始め、3つのマッチングが必要だとする。

14 川北眞史, (2006/11)「活発化する研究活動と中小企業に求められる技術経営 (MOT)」, 中小企業金融公庫において、川北は、中小企業の技術戦略の視点には、技術のマーケティング視点が必要だとする。中小企業の強みを活かしつつ、不足する情報収集力や研究開発資源の不足は広範な情報収集や産学連携などで補完すべきとする。

15 前掲『中小企業の技術マネジメント』において、弘中は、中小企業における技術力向上のメカニズムについて、「技術力の向上のトライアングル、『自社技術の体系的把握』『自社技術の相対的把握』『新たな技術の吸収・融合』の3つで構成される。・・・この『体系的把握』『相対的把握』『技術の吸収・融合』を常に心がけていく必要がある。そしてこのトライアングルを回転させる原動力となるのが、『複眼的技術者』である。・・・」と主張する。

16 延岡健太郎, (2010)「価値づくりの技術経営」, 『一橋ビジネスレビュー』57(4), 東洋経済新報社 6~19ページにおいて、延岡は、「日本企業にしかないものづくりの組織能力によって、日本企業しかつくりえない意味的価値を世界に提案し続けることこそが、これから日本企業に求められる世界貢献なのである」と述べ、日本企業が得意とするものづくりの力を、最大限に活かす価値づくりには、意味的価値の創出が重要だと主張する。

17 楠木建, (2010)「イノベーションの『見え過ぎ化』」, 『一橋ビジネスレビュー』57(4), 東洋経済新報社 34~51ページで、楠木は、可視性の低い価値次元でのイノベーションの重要性を強調し、「新しい用途をもたらすような価値次元の転換と可視性の低い次元での差別化を同時に実現するイノベーションが、『カテゴリー・イノベーション』である」とし、このイノベーションの類型が持続的な差別化を可能だと主張する。

18 昨年度の調査研究のアンケート調査において着目した「大きな技術変化」の期間は、バブル崩壊以後、現在までの20年弱の期間であり、昨年度及び本年度のヒアリング調査については、法人設立以来の「大きな技術変化」及びバブル崩壊以後、現在までの期間の「大きな技術変化」の両方に着目した。

6. 本報告書の全体の構成

本調査研究における全体構成は、次のとおりである。

第1章「調査研究の概要」・・・調査研究の目的・内容・方法、調査対象、調査研究体制、等

第2章「問題提起」・・・①調査研究における「技術」・「技術経営」の定義、②昨年度の調査研究結果の概要、③調査研究の問題意識、④調査研究の意義、等

第3章「ヒアリング調査結果に見る技術経営のあり方」

全国20社の先進事例のヒアリング調査を分析した結果をまとめる。ヒアリング結果を基に、各社の設立以来の「大きな技術変化」について、「長期的視点から見た技術進化の取り組み」、「技術戦略の特徴」という形で各社ごとの時系列の流れ、技術戦略の技術、市場、製品・加工、組織能力からの分析を行っている。また、各社の「日常のルーチンの中での技術進化の取り組み」についても、まとめとともに各社の独自の取り組みを紹介する。

第4章「中小製造業の技術経営」におけるコア技術と市場開拓

中小製造業が、長期的視点の「技術戦略」、短期的視点の「日常の技術マネジメント」を中心とした技術経営を実践していくうえでは、マーケティング戦略で重視される3C（自社：company、市場：customer、競合：competitor）の観点から、コア技術戦略を市場と上手にマッチングさせていく必要がある。まず、自社資源のうち、技術戦略の策定（第2節）、日常の技術マネジメント（第3節）からスタートし、次に市場の側面として、どのような市場で戦い（第5節）、誰にどのような顧客価値を提供するか（第6節）が、中小製造業がコア技術を付加価値の創造・獲得において大変重要であることを記述する。技術と市場側面だけでは、他社との競争に勝つことはできないので、競合の側面として中小製造業の属する業界・産業分野における位置取りの重要性（第7節）を説明する。最後に、中小製造業が収益性やリスクを踏まえたうえで「大きな技術変化」に如何に挑戦したらよいか（第8節：ジレンマを回避する組織形態、第9節：資源の集中など）に関して記述する。

第5章「技術経営と人材育成」

昨年度のアンケート調査結果からみた技術人材の育成のあり方を明らかにするとともに、事例からみた技術人材の育成のポイントを記述する。

第6章「中小企業における国際事業展開と技術戦略」

まず、中小企業の国際化の状況の概観として、①輸出・海外展開の両面からマクロ的に見た海外事業展開の状況を明らかにし、②昨年度のアンケート調査結果を踏まえてバブル崩壊以降の中小企業の国際化への対応について述べる。次に、③事例調査からみた海外展開と技術戦略の関係について記述する。

第7章「まとめに代えて」

本調査研究を通じて明らかになった事項に基づき、これからの中小製造業の技術経営への若干の示唆等を行う。

第3章 ヒアリング調査結果に見る技術経営のあり方

1. ヒアリング調査の趣旨

前述の内容の繰り返しになるが、本調査研究は、中小製造業がバブル崩壊以後、技術を核として如何にして厳しい経営環境を乗り越えてきたのかを明らかにするとともに、技術戦略・技術マネジメント、コア技術と市場開拓、技術者の人材育成、グローバル化への取り組みの状況も明らかにすることにより、2008年9月のリーマンショック以降の世界同時不況を脱し引き続き持ち直しの動きが見られるものの、依然として厳しい経営環境に直面する中小製造業の皆様の経営の参考にさせていただくことを目的として実施したものである。

昨年度の調査研究においては、機械金属関係の9業種の全国の中小一般製造業とモノ作り300社に対してアンケート調査を実施することにより、①バブル崩壊以後、現在までの20年弱の期間に中小製造業の成長に寄与するどのような「大きな技術変化」が生じたのか、その内容・背景・現在の経営への貢献など、②技術戦略・技術マネジメントで重視する事項、自社をどう評価するか、現状と課題などを中心に、中小製造業の技術経営の現状と課題及びアンケートを通じて分析できた技術経営（技術戦略・技術マネジメント）のあり方を明らかにした。また、同時にヒアリング調査を通じて、技術を武器にする事例企業が、創業以来、技術面を中心にどのように成長してきたのか、技術の蓄積・進化・変化、技術人材の育成の過程、企業の成長過程を時系列にお聴きし、事例における技術経営のあり方・進め方・先進的取り組みなどを事例研究としてとりまとめ、他の中小製造業の経営者の皆様が技術経営を推進する為のご参考になるようにした。

本年度の調査研究においては、ヒアリング調査を実施した理由は次のとおりである。まず、昨年度にヒアリング調査を実施したのと同じ理由である。昨年度のアンケート調査においては、時系列的な「大きな技術変化」の詳細な内容・背景・課題などを質問で回答してもらい分析することには限界があった。また、同時に先進的中小製造業が、如何にして技術を核に競争力を発揮して成長を遂げているかという要因を明らかにするためには、文面では回答しにくい核心に迫ることで、先進的な技術経営のあり方の要諦が分析できると考え、経営者と対面によりインタビュー調査を実施することが必要と考えたからである。次に、本年度の調査研究においては、既に第2章の問題提起で述べたとおり、各論として①「コア技術と市場開拓」、②「技術者の人材育成」、③「グローバル化への対応と技術変化」の3点について技術を核に成長する先進事例企業にお聴きし、事例における技術経営のあり方・進め方・先進的取り組みなどを事例研究としてとりまとめ、他の中小製造業の経営者の皆様が技術経営を推進する為のご参考になるようにするためであった。

2. ヒアリング調査内容

ヒアリング対象者は経営者又は経営幹部とし、下記のヒアリング項目のうち戦略面や全社的な内容を中心に2時間程度ヒアリングを行った。また、必要に応じて、開発・コア技術と市場開拓・技術者の人材育成・グローバル化対応など実務面を中心に、製品開発・技術開発担当や営業担当の管理職の方に簡単なヒアリングを実施する場合もあった。

当方のヒアリング調査は、当機構の職員と中小企業診断士又は大学の研究者の先生方の2名で行った。主なヒアリング調査項目は下記のとおりである。

当日の進め方は、簡潔に会社概要の説明を受けた後、会社の沿革に沿って創業当時から現在までの事例企業の成長に影響を与えた「大きな技術変化」の内容・背景・それが可能であった理由を中心に説明をしていただき、その中で随時下記の項目について質問を行い、回答していただく形式を採用した。

①会社概要

ヒアリング後、ほとんどの場合に工場見学も実施した。

②創業以来の加工・製品の変遷、創業以来の技術の変遷

- ・特に自社製品を有するようになった場合には、開発するに至った経緯、自社製品を開発するのに必要な資源・課題
- ・特に大きな設備投資をされた場合にその意思決定はどのようにされたか

③上記②の中でも、バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化があったかどうか

- ・特に、大きな技術変化がその後の企業の成長にどのような影響をもたらしたのか、またその大きな技術変化を可能した企業の内部要因は何だったのか

④技術戦略（長期の視点）

- ・技術戦略の策定や実行における独自の取り組み

⑤技術マネジメント（日常レベル）

〔人〕

- ・経営理念、技術戦略の共有化（開発や人材育成の方針の明確化）
- ・技術者の活性化のための独自の取り組み
- ・技術人材の育成、技術や熟練の継承での独自の取り組み

〔設備・情報システム〕

- ・設備や工程でどのような点に企業の独自のノウハウが導入されているか
- ・情報システムの進展具合、独自の工夫

〔組織としての取り組み〕

- ・技術水準の向上のためにどのような独自の取り組みがされているか
- ・技術水準の向上、競争力の向上に繋げるために、どのような工夫をしているか

〔その他〕

- ・技術の向上・活性化における課題
- ・知的財産活用
- ・産学連携

⑥コア技術と市場開拓〔バブル崩壊以後（1990年代以後）以後の変化を中心に〕

- ・顧客ニーズの変化と企業の技術的な対応
- ・顧客先数の変化、主要顧客の変化（占める割合、同業種内の新規開拓、異業種進出）
- ・顧客ニーズの吸い上げと製品・加工への反映方法（大きなニーズと改善レベルのニーズ、目に見える顕在ニーズと目に見えない潜在ニーズへの対応、独自の取り組み）
- ・提案営業、技術営業への対応（技術者の営業体験、営業者への技術教育など）
- ・開発・製造・販売間のコミュニケーション（頻度と内容、人事ローテーションなど）
- ・今後の市場予測と提供する製品・加工内容の変化の見通し・対応方針

⑦技術者の人材育成

- ・技術者の技術力強化のための仕組み・フォロー体制
- ・技術者の管理能力向上の仕組み
- ・技術者の経営参加の程度（経営内容の開示、経営計画への参画、権限委譲）

- ・技術者のコミュニケーション能力向上のための工夫
- ・後継者の有無と後継者候補の役割（技術の継承、技術革新への対応の観点から）

⑧グローバル化への対応

- ・海外輸出、海外委託生産、海外製造拠点の有無（進出年、進出国、進出理由）・収支
- ・海外製造拠点と国内の技術的分業内容（工程間分業、製品間分業）、今後の見通し
- ・海外生産による国内の開発・製造機能への影響 ・現地経営の技術面の課題
- ・海外現地企業や国内への海外進出企業の技術レベルの評価（ここ 10 年間の変化）
- ・海外現地企業や海外大学との共同開発の実施有無と今後の見通し

⑨上記のほかに、当センターが 2008 年 10 月に実施した「中小製造業の技術経営のアンケート調査」の回答結果も参考にした。

3. ヒアリング先企業の選定方法

ヒアリング先企業の選定基準としては、技術を核として成長してきている中小製造業であり、他の中小製造業の技術経営の参考になるような先進事例として、主に下記の要件を基にして全国 20 社のヒアリング先企業を選定した。

①技術を核として積極的に経営を行っている中小製造業であること

モノ作り 300 社選定企業又は同等の技術水準を有し、技術を核として積極的な取り組みを行っている中小製造業として、アンケート調査結果内容及びホームページ等の企業情報から適当であると判断された企業（特に本年度の個別テーマが、コア技術と市場開拓や技術者の人材育成やグローバル化への対応であったことから、特徴ある企業を選定した。）

- ・2008 年アンケート回答先企業 20 社（全企業）うち、モノ作り 300 社選定企業 13 社

②地域の偏りがあまりないこと

アンケート回答先を基本としたことから、全体としては多少偏りも出たが、昨年度ヒアリング先も含めて経済産業局単位合計で、最低 2 社は選定することとした。（）内は昨年度

・北海道:0 社(2 社) ・東北:3 社(2 社) ・関東:9 社(5 社) ・中部:2 社(2 社)

・北陸:0 社(2 社) ・近畿:2 社(1 社) ・中国:4 社(2 社) ・四国:0 社(2 社) ・九州:0 社(5 社)

合計 20 社 (23 社)

③自社製品の有無、下請企業・非下請企業の有無で偏りが出ないこと。業種はできるだけ機械金属関係の業種であること

- ・自社製品割合

100%	75～100%未満	50%～75%未満	25%～50%未満	10%～25%未満
5 社	2 社	1 社	4 社	3 社
0.1%～10%未満	0%			
2 社	3 社	<u>合計 20 社</u>		

- ・下請企業の有無（下請企業とは、メイン 1 社の全売上高に占める割合が 50%以上であり、下請け系列的な生産を行っている企業をいう。）

下請企業 : 5 社 非下請企業 : 15 社

- ・業種 : 20 社全社ともほぼ機械金属関係の 9 業種の範囲内

④社歴が 20 年以上であること : 20 社全社が社歴 20 年以上（設立が 1988 年 12 月以前）

⑤小規模企業（従業員数 20 人以下）でないこと

4. ヒアリング企業 20 社の企業概要

都道府県名	会社名	資本金 (百万円)	従業員 (人)	売上高 (億円)	設立年 (法人)	事業内容	技術戦略の種類
宮城県	姉尾製作所	20	53	6	1968年	精密亜鉛ダイカスト品の製造販売	用途開発 (技術範囲の拡大)
山形県	姉鈴木製作所	65	108	20	1953年	小型ロックマシン、包装機器の製造・販売	自社製品開発
福島県	姉ディ・エムシー	75.6	142	21	1973年	タッチパネル及び関連機器の製造・販売	技術の専門化
埼玉県	秩父電子姉	80	110	30	1967年	半導体フォトマスク基板用ガラス研磨 シリコンウェハー裏面研磨加工等	技術の専門化 (技術範囲の拡大)
千葉県	姉吉野機械製作所	15	35	10	1948年	パネルベンダー、ノッチングマシン、リベッター、 自動省力化ライン	自社製品開発
東京都	共同カイテック姉	60	310	112	1950年	バスダクト電力幹線機材、OAフロア機材、 屋上・壁面緑化機材	自社製品開発
神奈川県	姉五十嵐電機製作所	20	130	20	1952年	小型直流モータ、ギアードモータ、 モータ部品の設計・製造・販売	用途開発
神奈川県	日本サーモニクス姉	36.5	42	12	1973年	誘導加熱技術を利用した高周波誘導加熱応用装置、 超音波応用装置、自動化・省力化機器の製造販売	自社製品開発 (技術範囲の拡大)
神奈川県	山勝電子工業姉	70	85	20	1973年	産業用高密度プリント配線基板回路設計・製作、 応用電子機器設計・開発・製作	自社製品開発 (技術範囲の拡大)
山梨県	大月精工姉	21	110	31	1969年	精密切削品、樹脂成形品、駆動機器など精密機器の製造	技術の専門化 (用途開発)
山梨県	山陽精工姉	25	70	10	1963年	高精度加工、高技術加工、製品開発、 各種装置組立(メカ、電気)他	自社製品開発 (技術範囲の拡大)
長野県	姉ハタ研削	186	74	13	1979年	セラミック・超硬質材の超精密研削加工、 光通信部品の製造他	自社製品開発 (技術の専門化)
愛知県	高砂電気工業姉	90	123	16	1963年	ソレノイドバルブ(電磁弁)およびポンプを中心とする流体制御用 機器等の設計・製造・販売	用途開発 (技術範囲の拡大)
三重県	姉光機械製作所	40	80	10	1959年	専用工作機械の設計・製造、切削工具の加工、 工作機械のレトロフィット	自社製品開発 (技術範囲の拡大)
京都府	旭金属工業株式会社	99.5	325	42	1948年	航空宇宙機器部品の製造	技術の専門化 (技術範囲の拡大)
兵庫県	サンライズ工業姉	150	213	69	1975年	自動車部品及び住宅関連部品の金属加工製品の製造	技術の専門化 (技術範囲の拡大)
岡山県	オーテイス姉	30	280	53	1987年	多層張り加工技術による液晶部品の保護シート (緩衝材)等の製造	技術範囲の拡大 (用途開発)
広島県	姉久保田鐵工所	12	203	49	1957年	自動車部品製造	技術範囲の拡大
広島県	姉シギヤ精機製作所	100	242	79	1960年	円筒研削盤、汎用研削盤、各種専用研削盤の製造	自社製品開発 (用途開発)
広島県	シグマ姉	45	194	41.4	1962年	各種機械用精密部品の製造、セキュリティ機器の 開発・製造	技術範囲の拡大 (自社製品開発)

5. ヒアリング調査結果

(1) 長期的視点から見た技術進化の取り組み：「大きな技術変化」

① 長期的視点から見た技術進化（大きな技術変化）の必要性

中小製造業を取り巻く外部環境は大きく急速に変化してきている。一つは、高度成長期、安定成長期、バブル崩壊以後現在に至るまでの経済環境や社会構造の変化に伴う、競争要因の変化である。特に、製品サイクルの短縮化に伴う Time to Market 重視の考え方は、中小製造業の経営にも大きな変化を与えている。次に、1970年代以降のME機器の急速な導入、その後のFMS、FMC、FA、CIM、3次元CAD・CAMなどの技術やシステムの急速な発展、インターネット社会の到来、エコカー始め産業のエレクトロニクス化の進展など技術上の大きな変化である。3番目は、1980年代以降のグローバル化の進展、特に1990年代後半以降の大企業による生産拠点の急速な東アジアへの移転、中国・韓国などの製品の急速なキャッチアップである。4番目は、下請構造は再編され、取引構造のメッシュ化も進み、中小製造業の競争要因が差別化、特に、高い技術水準が競争力の源泉となってきたことである。しかしながら、2008年9月以来の世界同時不況から脱しつつある現在の状況においても、国内の製造業の需要は各業種とも取引先からの受注が不況以前の7割から8割ぐらいにしか戻りきっていない厳しい経営環境の中にあっては、目先の受注の確保と資金繰りが優先するのが当然であるが、仮にそのような状況にあっても、将来の備えを抜き進めておくことは中小製造業においても必要である。

また、中小製造業は同族企業が多いことから、20年～30年の長い時間軸を捉えると、経営者の交代、少子高齢化に伴う従業員の年齢構成の変化、組織・人事制度、財務内容などの内部環境も大きく変化する。

そこで、中小製造業が競争力の源泉とする技術進化への取り組みにあたっては、時間軸・時系列や構造的な環境を踏まえた長期的な取り組みと、日常のルーチンの中での短期的な取り組みの2つを同時に並行して行う必要がある。

特に、中小製造業は経営資源の不足や短期業績の重視から、日常のルーチンの中での短期的な取り組みだけに陥りがちである。しかしながら、中小企業を取り巻く外部環境が急速に変化している状況においては、常に5年先、10年先など中長期的視点を有して技術進化に取り組まないと、産業構造の構造的変化や、新たな加工方法の導入や、取引先の生産拠点の海外への移転などにより、経営が立ち行かなくなる恐れがある。特に、自社製品開発など付加価値を高めようとする技術進化には、試行錯誤がつきものであり、最低でも5年、長いと10年ぐらい先を見据えた技術の蓄積・進化の取り組みが必須である。このように、中小製造業は、競争力を維持しつつ、長期的なリスクを軽減するために、短期的な技術進化の取り組みのほかに長期的な技術進化の取り組みを行う必要がある。

そこで、ヒアリング調査先の20企業が創業以来、どのような「大きな技術変化」を遂げて成長してきたのかをまとめてみたい。

中小製造業の技術経営に関するヒアリング調査の概要①

②時系列の変化から見たヒアリング先企業の「大きな技術変化」の特徴

	自社製品開発	技術範囲の拡大	技術の専門化	用途開発	事業構造の再構築
1960 代	鈴木製作所（山形）①小型縁かがりミシ「MS ロック」開発 家庭用小型縁かがりミシ「ベビーロック」製品化、販売委託 吉野機械製作所（千葉）①汎用プレス機から専用機製造へ 共同カイトック（東京）①58年新電路資材「バスタクト」開発	光機械製作所（三重）② 平面研削盤の汎用機中心から専用機製造や切削工具量産(OEM)が中心へ		五十嵐電機製作所（神奈川）①アメリカ向け輸出中心の小型直流モータが、模型・玩具用から実用品（産業用）まで範囲を拡大	光機械製作所（三重）① 1958年紡績機製造から汎用の平面研削盤市販開始へ シギヤ精機製作所（広島）① 1958年繊維事業を廃止し、工作機械専業へ、1959年円筒研削盤1号機完成
1970 前半	共同カイトック（東京）② 当初の電線管事業から撤退、電路資材「絶縁バスタクト」特化	山陽精工（山梨）① 切削加工孫受けから大手光学機器メーカーに多品種少量高品質短納期で納品		五十嵐電機製作所（神奈川）②自動車関連小型直流モータを開発 大月精工（山梨）①小型キヤートモータに加え、自動車小型エンジン用オイルポンプ部品生産を開始	秩父電子（埼玉）① 1967年絹織物業から業種転換、シリコン整流素子製造
1970 後半	鈴木製作所（山形）② 包装機業界に進出、「高速全自動ピロー包装機」製造開始 シギヤ精機製作所（広島）②1971年円筒研削盤の自動車業界へ販売開始。78年自動車業界向けに7インチ円筒研削盤発売	堀尾製作所（宮城）① 73年切削加工から亜鉛ダイカストへ。76年大手電子部品メーカー要請で宮城県へ サンライズ工業（兵庫）① 一体回転成型法を開発、技術部門を新設し金型・治工具等の内製化	秩父電子（埼玉）②半導体のフォトマスク用ガラス基板研磨開始 旭金属工業（京都、岐阜工場）① 島津製作所より航空機器用硬質クロムめっきの認証	五十嵐電機製作所（神奈川）③電動工具用、OA機器用モータを開発 大月精工（山梨）②各種カメラ光学機器用駆動ユニットの生産を展開 高砂電気工業（愛知）① 電磁石から分析装置（水質・ガス・血液等）用電磁弁製造へ転換	
1980 前半	共同カイトック（東京）③ 電路資材「バスタクト」のパーソナルコンピュータシステム開発・国際特許 日本サーモニクス（神奈川）① 大口径シームレスパイプ自動焼入・焼戻装置を開発販売 シギヤ精機製作所（広島）③ CNC円筒研削盤を開発	山勝電子工業（神奈川）① 創業から約10年で業界に先駆けて大変高価なCADを導入	吉野機械製作所（千葉）② 大手ユーザーの特注専用機製造へ ハタ研削（長野）① 将来性を予測し、いち早くセラミックス精密研削加工に参入 サンライズ工業（兵庫）② 鉄からアルミに変更したカメラフロント金具の開発・量産化成功	大月精工（山梨）③ VTRカメラのバーステーム、オートフォーカス用減速機の生産開始	
1980 後半	共同カイトック（東京）④ ネットワークフロア40(OAフロア)製造販売開始 旭金属工業（京都、岐阜工場）② 自社製品開発部門を独立させ、㈱旭金属を設立し、小袋自動投入機器メーカーとして全国・世界的な営業展開	堀尾製作所（宮城）②金型内製化し金型から二次加工の一貫生産ライン構築 山勝電子工業（神奈川）② プリント配線基板設計に加え川上の電子回路設計開始(後にEMS事業迄) 日本サーモニクス（神奈川）② 機械設計の他に制御回路設計技術を修得、高周波焼入用CPU制御盤開発 旭金属工業（京都、岐阜工場）③ 設備導入し加工から表面処理、塗装の工程結合を行う体制を構築 サンライズ工業（兵庫）③材料・工法・ソフト・製品開発の研究開発部門設立 久保田鐵工所（広島）①② マツダ圏で初のウォーターポンプ専用実験設備の内製化に成功 ドイツ製プーリー製造装置購入、冷間鍛造の一体成型技術取得 シグマ（広島）①②開発指針を設定、コア技術「成形技術」に資源集中 開発工場建設、プラスチック成形設備導入。冷間鍛造・樹脂金型内製化	ディ・エム・シー（福島）① プリント基板製作用アトワーク材料・レンズスイッチからタッチパネル製造開始へ 秩父電子（埼玉）③④ シリコンウェハの裏面研磨加工を開始 化合物半導体Gap（ガリウム）ウェハ研磨加工開始 吉野機械製作所（千葉）③ 1990年代後半まで板金関係の大きなラインの製造管理受注	日本サーモニクス（神奈川）③ 市場の大きさと顧客情報の入手容易さから自動車産業に顧客絞る 大月精工（山梨）④ 1980年代後半から1990年代後半頃まで、日系光学メーカーに追随し、台湾、マレーシア、香港（広東省工場）等で大量精密部品供給	
1990 前半	鈴木製作所（山形）③ 世界初「エアスルーシステム」を搭載したミシンの商品化 シギヤ精機製作所（広島）④ 大型 CNC円筒研削盤完成 シグマ（広島）③ セキュリティ商品「撮るじゃん1」販売(電子・電波技術吸収)	山陽精工（山梨）② 自社製品開発に向け、開発部門設置 ハタ研削（長野）③ 光通信・ファイバーレイアウト溝基板製造を開始(世界初48本V溝量産化成功)	ディ・エム・シー（福島）② 福島工場にタッチパネルの一貫製造ラインを設置 秩父電子（埼玉）⑤ 化合物半導体GaAs（ガリウムヒ素）ウェハ研磨加工開始 ハタ研削（長野）② 日本初超精密ホルドリング製超高速空気動圧軸受の生産、数年で受注無くなるも超精密加工技術向上	五十嵐電機製作所（神奈川）④ 中国(1984深圳)・インド(93)・日本(72)の3生産拠点、アメリカ(67に代理店、97に拠点)、ドイツ(72)・香港(73)・日本の4販売拠点の体制が確立 高砂電気工業（愛知）②③ 分析装置（水質・排気ガス・血液等）用電磁弁へ特化 イギリスに最初の海外代理店設置、現在約20ヶ国販売代理店網	
1990 後半	吉野機械製作所（千葉）④ 油圧ジェネレータの販売開始、サーボポンダー納入開始 共同カイトック（東京）⑤ 屋上緑化システム「スクエアターフ」販売開始 日本サーモニクス（神奈川）④ 50、100kwの高周波電源設備(トランスカ・インバータ)自社開発 山陽精工（山梨、東京営業所）③ 高温観察装置「SMT-Scope」開発(脱下請：7～8年)	秩父電子（埼玉）⑥⑦ 半導体製造プロセスのシリコンエビタシナル成長開始 中国・台湾・韓国向けテクノロジーコーディネートビジネス開始 ハタ研削（長野）④光通信用ファイバーレイアウト製造開始、メーカーと連携・接着剤開発 オーティス（岡山）① トムソン型(金型)、自社生産開始 サンライズ工業（兵庫）④ ロー付の自動機を自社で製造 久保田鐵工所（広島）③④ 1990年ドイツ製スピンナー機導入・一体型ドライバプレート開発着手⇒量産(約10年) 倒産部品会社の優秀な技術者と機械を承継、金型製作技術を修得 シグマ（広島）④ 樹脂精密成形金型の製作開始		堀尾製作所（宮城）③ 1993年大手電子部品メーカーの協力が解散に伴い、コネクター、精密機器、通信機器アンテナ、光学部品4分野に絞り営業。約40社から受注獲得 山勝電子工業（神奈川）③ 川崎開発室を開設、電子機器・システムの開発設計業務受注促進	
2000 前半	鈴木製作所（山形）④ 世界初、複合小型飾り縫いオーバーロックミシン製造開始 吉野機械製作所（千葉）⑤ノッチングプレスマシン販売開始 山勝電子工業（神奈川）④ 自社製品第1号「レーザーガイドバルスエンジンシステム」出荷 ハタ研削（長野）⑤ 「PLCスプリッタ」(分波器)を光通信メーカーに販売 光機械製作所（三重）④汎用機ダイヤモンド工具研削盤販売	光機械製作所（三重）③ レトロフィット事業に本格参入 オーティス（岡山）② 生産設備の内製化[ロータリーカット装置、フィルムラパス巻(ほしん巻)機など開発]	ディ・エム・シー（福島）③ 米企業と資本提携し主力製品タッチパネルに資金も人材も集中 大月精工（山梨）⑤ ハードディスクや半導体関係の超大量高精度部品を海外で受注 旭金属工業（京都、岐阜工場）④ 一貫加工生産工場として「岐阜安八300年工場」竣工 サンライズ工業（兵庫）⑤ フランジを切削工法からダイカスト化へ変更・量産開始	堀尾製作所（宮城）④ 大手電子部品メーカーからの要請で中国大連に進出 五十嵐電機製作所（神奈川）⑤ グループ内の設計・技術・ノウハウを一元管理するため、テクニカルセンター設置 高砂電気工業（愛知）④ 中国蘇州に販売・生産拠点を設置、6割は診断装置用電磁弁 サンライズ工業（兵庫）⑥ 大手給湯器メーカーの下請企業で銅パイプ製造会社を子会社化	
2000 後半	鈴木製作所（山形）⑤世界初、手縫い風刺し子ミシンを発売 日本サーモニクス（神奈川）⑤ 実験工場設置、金属溶射による誘導加熱応用装置の開発中 ハタ研削（長野）⑥ 光通信の外部ケーブルを配線する配電盤(スプリットモジュール)開発 光機械製作所（三重）⑤太陽追尾装置、LED照明事業を開始 オーティス（岡山）④「和紙あかりシステム」開発・商品化	山陽精工（山梨）⑤一貫生産ネットワーク「製造支援隊」立上 高砂電気工業（愛知）⑤ ユニット化し、流路を形成する新型「マニフォルド」を他社と共同開発 オーティス（岡山）③接点バネ代替材料素材「スプリット」商標登録・販売 久保田鐵工所（広島）⑤⑥ 冷間鍛造の一体成形中空サンギアが賞を受賞 自社開発5軸CNC油圧プレス使用の「中空シャフト成形技術」特許出願 シギヤ精機製作所（広島）⑤ 超精密門型平面研削盤導入、超精密マザーマシンの開発環境整備 シグマ（広島）⑤レーザー技術の「レーザー傷検査装置」を開発、事業化	ディ・エム・シー（福島）⑤大阪開発拠点で材料とソフト開発 秩父電子（埼玉）⑧Sic・サファイアウェハ研磨加工開始 共同カイトック（東京）⑥ICタグ使用の生産・出荷管理開始 山陽精工（山梨）④社内加工システム「D3システム」構築 旭金属工業（京都、岐阜工場）⑤⑥ Nadcap国際認証機関に日本最初の認証取得(非破壊検査、ショットピーニング) B787向け一貫生産ライン完成(表面処理中心に加工から組立まで)	堀尾製作所（宮城）⑤ DVDなど光学関係が売上8割の中国深圳工場進出(光ピックアップ部品で世界シェアの約30%) ディ・エム・シー（福島）④ 産業用から民生用へ：居酒屋のオーダ端末やカラオケの選曲端末用タッチパネル製造。偏光板や覗き見防止フィルムにより顧客多様化	

(注) 本表については、事例研究(先進事例集)の原稿を基に筆者の視点によりまとめ直したものであり、類型化やわかりやすさを優先したため、時系列の点など事実と一部相違することが有りうることはご容赦いただきたい。

②時系列の変化から見たヒアリング先企業の「大きな技術変化」の特徴

別添資料1の時系列に整理したヒアリング先20企業の「大きな技術変化」の特徴は次のとおりである。なお、別添の表の整理にあたって、「大きな技術変化」の類型を、「自社製品開発」、「技術範囲の拡大」、「技術の専門化」、「用途開発」、「事業構造の再構築」の5つの類型に分類している。

資料1は、1960年代以降2000年後半までの年代を前半・後半（5年ごと）に分け、事例企業について企業の成長に寄与した「大きな技術変化」がどの時期に、上記5つの類型のうちどのような「大きな技術変化」を生じたのかをマッピングし、その内容を簡潔に記載したものである。

なお、事例企業20社全社のヒアリング調査や資料を通じて判断した「大きな技術変化」のうち、企業に確認を受けた個別事例の中から筆者が主要かつ重要であると判断したものを抽出して表にまとめたものである。1社につき複数回の「大きな技術変化」が生じていた場合には、時系列順に①から順に番号を付している。

資料1における時系列から見た「大きな技術変化」の主な特徴は、次のとおりである。

- 1) 企業の成長過程で「大きな技術変化」は繰り返す、バブル崩壊以降だけではない。
 - a. 1社につき「大きな技術変化」は、1回だけ生ずるだけでなく、相当の期間を経て繰り返し生ずる。
 - b. バブル崩壊以後だけでなく、「大きな技術変化」は1970年代後半から生じている。「技術範囲の拡大型」では、1980年代後半頃から設備の内製化、生産工程の拡大などによる一貫生産ラインの構築などの「大きな技術変化」が開始されていた。
 - c. 脱下請型の「自社製品開発型」は、1990年代後半頃から多く生じ、その準備は既に1990年代前半頃から取り組まれていたものもある。
 - d. 2000年代後半に入って、景気動向に関わらず「大きな技術変化」に取り組んでいる企業が多い。世界同時不況後も「人と技術への投資」を継続する企業が多い。
- 2) 「大きな技術変化」に長期的な視点・技術戦略は、必須
 - e. 「大きな技術変化」の背景には、経営者が将来の技術動向への確かな視点に基づき策定した技術戦略が必要
 - f. 「大きな技術変化」は、既存事業とのジレンマが生じないように、事業部制・分社化による独立採算制の形態を採用する企業も多い。
 - g. 「大きな技術変化」においては、経営幹部の先見性ととも、長期間、製品開発・技術開発に取り組む心血を注いだ努力が必要。
- 3) 「大きな技術変化」のあり方が、自社製品の有無、下請構造の状況等により異なる。
 - h. バブル崩壊以前までは下請構造の中で1社への依存が大きかった企業も、下請企業体制の再編、大手企業のグローバル化の進展などの影響を受け、1990年前後から「大きな技術変化」を起こしながら取引先の多様化を図ってきた。
 - i. ファブレス型企业においても、開発・設計分野の拡大を通じて、「大きな技術変化」を遂げている。
 - j. 1950年代後半から60年代にかけて、繊維関係の事業において、「大きな技術変化」を起こし、「事業構造の再構築」を遂げた企業が存在する。
- 4) k. 「大きな技術変化」は、優秀な技術人材の獲得により加速される。
- 5) l. 1980年代後半以降のグローバル化の進展も「大きな技術変化」を助長していた。

1) 企業の成長過程で「大きな技術変化」は繰り返す、バブル崩壊以降だけではない。

a. 1社につき「大きな技術変化」は、1回だけ生ずるだけでなく、相当の期間を経て繰り返し生ずる。

事例企業 20 社に共通して、その法人の設立以来 2000 年後半までの期間に、複数（4回～6回、1社のみ8回）の「大きな技術変化」が生じていた。前年度の事例企業 23 社でも複数（3回～5回）の「大きな技術変化」が生じていたことから、両年度の事例企業の条件の相違を考慮に入れても、社歴の長い（概ね 20 年以上）中小製造業は、その設立以来「大きな技術変化」を繰り返しながら成長を遂げている。

勿論、自社製品の有無、下請構造における位置付け、業種・業態、有する生産技術機能や生産工程などによっても多様性が存在し、またそれ以上に企業を取り巻く外部環境や内部環境の変化が、「大きな技術変化」の有り様に大きな影響を与えてきたことは認識している。

また、事例企業は、設立以来、企業自ら意図的に生じさせた、又は外部環境の変化により止むを得ず生じさせざるを得なかった「大きな技術変化」が、期間を経ずに連続的に生じていたわけではなく、相当の期間を経て生じている。

【事例企業例】

（研削加工技術の究極を目指し、光通信分野へのいち早い参入で自社製品開発に成功）

㈱ハタ研削は、設立以来6回の大きな技術変化を遂げながら成長を続けている。当初、1977年に難削材の研削加工を行うハタ研削工業を創立した。最初の大きな技術変化は、1981年、当時まだ手がける企業が少なかったセラミック素材の精密研削加工に参入したことである。次に、1992年にオールセラミックス製超高速空気動圧軸受の引き合いを受け、開発に注力し日本で初めて量産化に成功した。しかし、取引先の事業方針転換により、4～5年ぐらいで受注が無くなり当社は途方に暮れた。ただし、「超精密加工の経験の蓄積が、技術者に技術や超精密加工に対する感覚的な自信を一気に向上させる」一大転機となった。これが当社にとって2番目の大きな技術変化である。

その後、1992年頃から大手電線メーカーからの依頼をきっかけに、光通信の将来性に目を付け、全社一丸となってV溝基板の開発に注力することになった。1994年に、48本の石英ガラスへのV溝加工の量産化に世界で最初に成功した。これが、3番目の大きな技術変化である。しかしながら、光通信分野への参入の道りは平坦ではなかった。V溝基板の量産が開始されたのは、2002年頃からであった。当初V溝基板の量産化に成功してから既に8年近い歳月が流れていた。当社はV溝基板で世界シェアの約7割を獲得している。

次に、1997年にファイバーアレイの製造を開始した。ファイバーアレイは、光ファイバーコードとV溝基板を一体化し、スプリッタ等の出入口（分波）を構成するものであった。この開発にあたっては、メーカーと連携して、独自の接着剤を共同開発、特許取得することにより、他社との差別化を図った。これが4番目の大きな技術変化である。2004年には、ファイバーアレイを器に入れて完全に封止めをし、単なる部品ではなく分波器製品して、初の自社製品「PLC スプリッタ」を光通信メーカーに対し販売を開始した。また、2007年には、光通信の基地局から外部にケーブルを配線する配電盤（スプリッタモジュール）を開発して、付加価値を高めることに成功している。これが、5番目、6番目のたて続けの

大きな技術変化である。

セラミックス等の難削材の精密研削加工技術をコア技術とする当社が、大きな技術変化を繰り返しながら、自社製品開発（現在、売上の約4割）に成功し成長を遂げてきている。

b. バブル崩壊以後だけでなく、「大きな技術変化」は1970年代後半から生じている。「技術範囲の拡大型」では、1980年代後半頃から設備の内製化、生産工程の拡大などによる一貫生産ラインの構築などの「大きな技術変化」が開始されていた。

大量生産・大量消費の高度成長期が終了し、大企業の技術指導の下で量産型部品などで規模の経済によるコストリーダーシップを追求することよりも、技術を磨き独自性・差別化により限られた市場で多品種小ロットにも対応できるような競争要因が主流となってきた。技術水準を高めて付加価値を確保していくことが下請・非下請を問わず最大の経営課題となっていた。

1984年12月の中小企業庁「製造業技術活動実態調査」によれば、次のように時代区分ごとの中小企業の抱える技術上の課題が示されている。（出所：昭和60年版 中小企業白書）

（1965～1974）第1位：量産体制の確立、第2位：労働者の確保、第3位：品質・機能の向上

（1975～1979）第1位：品質・機能の向上、第2位：省力化対策、第3位：多品種少量生産への対応

（1980～1985）第1位：多品種少量生産への対応、第2位：品質・機能の向上、第3位：新技術への対応

一方、NC工作機械、MC（マシニングセンター）などのME（マイクロエレクトロニクス）化の導入も、中小製造業においてもNC機器がまず1970年代後半から、MCも1980年代前半から徐々に進んでいった。さらに、対米貿易摩擦の激化やプラザ合意以降の急速な円高の進展により、1980年代には、大企業の生産拠点のアメリカや東南アジアへの設置が進んだ。

こういった背景を受けて、1970年代後半から1980年代前半にかけての「大きな技術変化」については、従来の賃加工中心であった下請企業が、親企業からの高品質や多品種少量生産の要請の拡大というコスト高要因に対して、ME化の進展による生産性向上、生産技術機能・生産工程の拡大や新技術開発による付加価値の向上などによる対応を開始していた。また、下請企業のみならず自社製品を有する企業を含めた中小製造業は、同時期に、自動車産業・分析装置産業・航空機産業・セラミックス産業などの当時の成長産業への参入し、それに応じた様々な「大きな技術変化」を起こしていた。

1980年代後半は、中小企業の下請比率が低下し始めた時期であるが、下請企業は1社依存体制を脱却するために、金型の内製化、金型からの一貫加工、冷間鍛造からの一貫加工、加工・表面処理・塗装の工程結合、実験設備の内製化、研究開発部門の設置など、生産技術機能や生産工程の拡大を一層進展させる「大きな技術変化」を起こしていた。そこで、事例企業の中で1980年代後半に一番多かった「大きな技術変化」の類型は、「技術範囲の拡大型」となっていた。また、同時期は、急激な円高による親企業の海外への生産拠点の移転が一層進んだ時期でもあり、親企業の要請に対応して中小製造業も東南アジアや東アジアに生産拠点を設置した企業もあり、海外進出企業は、海外拠点と国内拠点の国際分業が、「大きな技術変化」を促進していた。

以上のとおり、長期的な視点で技術戦略を策定し、「**大きな技術変化**」をコア技術、市場・顧客、製品・加工、組織能力のバランスを取りながら、積極的に進めていくことが高度成長期後の中小製造業の生き残りの条件となった。

〔事例企業例〕

特に、1980年代後半に「**技術範囲の拡大型**」の「**大きな技術変化**」を遂げた企業が多い。

㈱堀尾製作所（宮城）

金型内製化し金型から二次加工の一貫生産ライン構築

山勝電子工業㈱（神奈川）

プリント配線基板設計に加え川上の電子回路設計開始（後にEMS事業迄）

日本サーモニクス㈱（神奈川）

機械設計の他に制御回路設計技術を修得、高周波焼入用CPU制御盤開発

旭金属工業㈱（京都、岐阜工場）

設備導入し加工から表面処理、塗装の工程結合を行う体制を構築

サンライズ工業㈱（兵庫）

材料・工法・ソフト・製品開発の研究開発部門設立

㈱久保田鐵工所（広島）

マツダ圏で初のウォーターポンプ専用実験設備の内製化に成功

ドイツ製プーリー製造装置購入、冷間鍛造の一体成型技術取得

シグマ㈱（広島）

開発指針を設定、コア技術「成形技術」に資源集中

開発工場建設、プラスチック成形設備導入。冷間鍛造・樹脂金型内製化

c. 脱下請型の「**自社製品開発型**」は、1990年代後半頃から多く生じ、その準備は既に1990年代前半頃から取り組まれていたものもある。

昨年度の中小一般製造業に対するアンケート調査結果においても、バブル崩壊以降の「**自社製品開発型**」の「**大きな技術変化**」においては、他の類型に先行する形で1995年～1999年に「**大きな技術変化**」が数多く（全体の33.9%）生じており、この変化に要した期間も平均3.9年となっていた。本年度のヒアリング結果は、上記のアンケート結果とほぼ整合しており、脱下請型の「**自社製品開発型**」の「**大きな技術変化**」は、1990年代後半頃から多く生じ、その準備は既に1990年代前半頃に取り組まれていたものも見受けられる。

この背景には、1980年代後半から下請比率が低下し始め、バブル崩壊以降の1990年代には一層下請比率が低下して、下請企業体制の再編が一層進展したことがある。事例の中でも、1990年代前半に親企業の協力会が解散されたり、バブル崩壊以前に自動車産業で1社依存体制であった中小製造業が、親企業から取引先の多様化による技術力の向上を勧められたりしたことから、コア技術を基にしつつ提案型営業を図ることなどにより、取引先の多様化を果たしていた。

こうした中で、下請企業は、脱下請のために、自社製品を開発することも、技術範囲の拡大や技術の専門化や用途開発などによる顧客の多様化とともに、「**大きな技術変化**」として重要な選択肢の一つであった。

〔事例企業例〕

(バブル崩壊後、試行錯誤の中でニーズを探り当て、約8年かけて初の自社製品開発に成功)

山陽精工(株)(山梨)は、1963年設立、1970年ころから大手光学機器メーカーの部品加工を受注するようになった。その取引の中で鍛えられ、多品種少量品加工の品質及び納期の対応力を向上させ、受注量を拡大させていった。

バブル崩壊後、主要顧客がモノ作りの多くを中国やベトナムなど海外に移転することになり、受注が減少する。そこで、当社は自社製品開発に活路を求めた。開発部隊は、専務と社長の弟と新入社員の3名としたが、商品開発については素人同然であり、また、通常業務と兼務でミーティングは土曜・日曜に行うという状態であった。当社は、従来の取引先や自社技術にこだわることなく、紡織業界やブドウ畑などさまざまな方面にニーズ探しをおこない実際に商品化もおこなった。だが、事業として成立させられるものはなかなか生み出せなかった。1991年から93年ごろまでの2年間ほどそのような取り組みをしたのちに、1994年ぐらいに『高温観察』にニーズがあることを知り、『高温観察装置』の開発に注力することとなった。試作品を製作し1999年1月に東京ビックサイトで行われた展示会に参考出品したところ、大手電気機器製造会社より引き合いを受けた。試作品は、「とりあえず動作・機能が確認できる」程度のものであり、客先に販売できるようなレベルのものではなかった。そこで、外部から商品開発の経験豊富な電気専門の人材(現常務)を招聘することにより開発体制を強化し、機構設計人材も同常務の伝で採用し、ソフトウェアは外注を活用し、同年9月に第一号機を客先に納入することを可能とした。以降、市場での好評を博し現在では国内シェア80%を誇り、アジア、ヨーロッパなど海外へも販売している。

d. 2000年代後半に入って、景気動向に関わらず「大きな技術変化」に取り組んでいる企業が多い。世界同時不況後も「人と技術への投資」を継続する企業が多い。

本年度の事例の中で特徴的であったことは、2008年9月のリーマンショックに端を発する世界同時不況後の中小製造業を取り巻く大変厳しい経済状況下にあっても、引き続き「人と技術への投資」の必要性を重視している事例企業の経営者が大半であったことである。

当機構の「2010年1-3月期の中小企業景況調査」によれば、前期と比較した全産業の業況判断DIは4期連続マイナス幅が縮小しているが、「中小企業の業況は、引き続き持ち直しの動きが見られるものの、弱い動きを示した業種もあるなど、依然として厳しい状況にある。」とされている。しかしながら、こうした中であっても、事例企業の中には、昨年以降、新分野の太陽光関連事業に進出、屋上緑化の新製品販売、世界初手縫い風刺し子ミシン発売、新技術のタングスコーティング加工開始など、開発活動を引き続き強化し、新事業に参入したり、新製品を開発したりする「大きな技術変化」を継続している企業も多く見られた。

昨年度の調査研究によれば、バブル崩壊以降、20年弱の間に「大きな技術変化」を経験した中小製造業は、経験していなかった企業よりも、成長を遂げている企業の割合が多かった。(バブル崩壊時から一昨年10月時点現在の売上高で、大きな技術変化がある企業の増加企業の割合が65.9%に対して、ない企業の増加企業の割合は46.7%)

そこで、未だ2008年9月のリーマンショック以前の景気状況に戻りきっていないといわ

れる中小製造業にあっても、バブル崩壊以降の経済状況が大変厳しかった時と同様に、限られた経営資源の中でリスクを極力抑えつつ、「**大きな技術変化**」のための「人と技術への投資」を継続することを、現在も成長する中小製造業は継続している。

〔事例企業例〕

（「ニーズあるところにシーズあり」と捉え、技術範囲の拡大とオリジナル製品開発で成長）

オーティス㈱（岡山）は、1985年に創業、当初、音響機器のパッキン材の部品加工から始め、徐々に加工対象を拡大していった。

社長の姿勢は、お客様の多様なニーズに対して、何を持って他社と差別化するか、自社の独自性をどうやって生み出すかというものであり、最初に着眼したのが「型」であった。これは緊急部品をタイムリーに納入することで差別化が図れ、そのためには型を自製する必要があるという考えによるものであり、1999年「トムソン型」の自社生産に成功した。その後、生産設備を設備メーカーから購入していたのでは、同業他社と同じモノしか作ることが出来ないという考えから、生産設備の内製化が進められた。2000年に「ロータリーダイカット装置」、2003年に「フィルムトラバース巻（ボビン巻）機」の開発に成功した。

当社は上記に示すとおり、生産技術面、いわば **How to make** の視点から独自性を生み出してきたが、**What to make** の視点からも独自性を生み出している。当社は、同業他社と差別化を図るためには「素材」を取り込む必要があると考え、異業種交流会「ニーズとシーズの会」の参加をきっかけに、接点バネの代替が可能なオリジナル素材である「メフィット」を2004年から開発し2006年に成功（商標登録）した。

創業当初はラジカセや電子手帳、FAXなどの部品を手がけ、その後、携帯電話に進出し、今後はカーナビなどに使用されているタッチパネルをターゲットにするという。昨今は、これまでの当社の取扱製品とは異なる「採光ブラインド」の開発も手がけ、「和紙あかりシステム」として商品化に成功している。これはこれまでのB to BからB to Cの分野に進出する新しい方向性を示すものであり、大いに期待されている。

「ニーズあるところにシーズがある」という考えのもと、顧客のニーズや困りごとに積極的に幅広くかつ柔軟かつスピーディーに対応し、新技術を開発しながら、先端分野や成長分野の新たな受注を獲得している。

2) 「大きな技術変化」に長期的な視点・技術戦略は、必須

e. 「大きな技術変化」の背景には、経営者が将来の技術動向への確かな視点に基づき策定した技術戦略が必要。

「**大きな技術変化**」には、製品開発・技術開発費の投入、最新鋭の設備の導入、新たな技術人材の採用など、中小製造業にとってはその経営資源から見て大変大きな意思決定が必要となる。このため、当然リスクも生じるし、多大な経営資源の投入は、中小製造業の経営の将来を左右しかねない。

昨年度のアンケート調査結果でも、バブル崩壊以降、「**大きな技術変化**」を経験した中小一般製造業の68.9%が技術戦略を有していたのに対し、経験しなかった企業は31.6%が技術戦略を有しているのに過ぎなかった。

そこで、経営者は、後述するように日常のルーチンの中での（短期的な）技術進化の取

り組みとは切り離して、長期的視点に基づいた技術進化の取り組み、即ち技術戦略を策定することが必要となる。中小製造業では残念ながら人的資源も限定されていることから、経営者が中心となり外部の専門家や公的機関から情報提供を受けつつも、技術動向の将来を予測しつつ適切な技術戦略を策定し、「**大きな技術変化**」に対する意思決定を先見性の基に、柔軟にかつ迅速に進めていくことが必要となる。

〔事例企業例〕

（日本が国際競争力を有するシリコンウェハーのプロセスで研磨技術を武器に多角化成功）

秩父電子(株) (埼玉) は、1967年にシリコン整流素子の製造会社として創業した。秩父電子株式会社の前身は秩父地域の絹織物業であったが大胆な業種転換を行い創業に至った。

第1次石油危機時の売上減少を教訓に、当社は様々な半導体関連事業に進出し取引先の拡大を狙った。1977年にフォトマスク用ガラスの研磨加工を開始した。フォトマスクとは、写真のフィルムのようなものでIC・LSIの回路パターンをシリコンウェハーに転写する際の原版である。その後、「研磨技術」を軸に、1985年頃からシリコンウェハー裏面研磨加工、1986年化合物半導体用GaPウェハー研磨加工、1991年GaAsウェハーの研磨加工を開始した。IC・LSIなどの半導体は、シリコンをはじめとするウェハー上に回路が作られる。ウェハー裏面研磨とは、半導体パッケージにウェハーが収納できるようにウェハーを薄く加工する工程である。更に2008年には、省エネ・省資源という点から注目を浴びているSiC・サファイアウェハーの研磨加工を開始した。

約3億円と非常に高価なため購入に時間が掛かったが2005年に検査装置を購入し、ハイグレード品フォトマスク用ガラスの研磨加工技術が完成した。近年では一度使用したフォトマスクの回路パターンを薬品で消去し、再度研磨を行うことでフォトマスク用ガラスを再利用するリサイクル研磨加工の売上がフォトマスク用研磨の売上の多くを占めている。

1996年にエピタキシャル成長加工を開始した。エピタキシャル成長とはシリコンウェハー上に結晶方位が揃った単結晶の薄膜を成長させるものであり、当社のコア技術である「研磨技術」との関連は希薄である。エピタキシャル成長加工は高度な技術を必要とし、当社にとって大きな技術変化となった。現在ではエピタキシャル成長加工は当社売上げの25%を占める事業に成長した。

当社は、半導体本体は国際的に競争力が弱体化してきている中で、依然として日本が世界の中で飛びぬけた競争力を維持しているシリコンウェハーのプロセスの中で、研磨と洗浄のコア技術を武器に大企業とも競合しながら、成長を続けている。高度な技術に設備投資が欠かせず、川上、川下の企業との連携や産学官連携により技術を磨きながら、リスクの少ない多角化で新たな事業を次々に模索している。

f. 「大きな技術変化」は、既存事業とのジレンマが生じないように、事業部制・分社化による独立採算制の形態を採用する企業も多い。

イノベーションのジレンマは、クリステンセンが大企業を事例として、破壊的イノベーションを既存の大企業が遂げようとした時に、既存事業の成長率や既存顧客のニーズ重視の姿勢が逆にその動きを妨げ、結果的に既存事業の制約をあまり受けないベンチャー企業の参入を許容してしまうことがあることなどを説明したものである。

同様のジレンマは、社歴が長く、成功体験の豊富な成長している中小製造業ほど陥りやすい。何故ならば、新製品開発や新事業創出を重視する中小製造業にあっても、技術や顧客との関連性の強い、リスクの少ないと考えられる開発を重視する傾向があるからである。社歴が長くなると過去の成功体験から、既存顧客のニーズを重視し過ぎてしまうなど、潜在ニーズへの対応や新規顧客のニーズへの対応などへの新たな挑戦に対して消極的になることがある。また、成長している中小製造業は、既存事業の成長率や利益率を重視するために、事業化の確実な成功の予測が困難な新製品開発、新事業創出、新技術開発を許容できない場合もある。特に、技術変化のスピードが加速し、顧客ニーズも変化が激しくより複雑なものになっている現在において、確実に成功が予測できるイノベーション（本調査研究では、「**大きな技術変化**」）はより少なくなっている外部環境も、このジレンマを助長する。

事例の中でも、一見、既存の事業や製品と技術や顧客の関連性の薄い多角化にチャレンジして、成長を遂げてきた企業も見受けられた。その場合に、クリステンセンが大企業の場合を例に薦めているように、新事業を既存事業と切り離して、事業部制、分社化などで独立採算制を採用して、このジレンマに陥らずに新事業や新製品を創出していた。事例では、航空機関連の表面処理技術をメイン技術とする企業が、子袋自動投入機器という自社製品開発に成功したが、3社の分社体制を構築していたり、半導体素材の研磨技術を中心とする企業で新事業への挑戦を続ける企業は、5製造部門・1商社の事業別の独立採算制を採用したりしていた。

このように、技術や市場の変化が迅速かつ複雑な現在においては、社歴の長い中小製造業が「**大きな技術変化**」を起こす場合に、兎角陥りやすい既存事業とのジレンマを回避するために、事業部制や分社化による独立採算制の形態を採用することも検討が必要となる。

【事例企業例】

（顧客・チャネルや技術の関連性を基に3事業に多角化展開。部門ごとの業績は明確化）

共同カイツック(株)（東京）は、1950年、電線管の代理販売およびその付属品の製造販売を行うために創業された。その後、新しい電路資材として米国で実用化されていたバスダクトに着目し、1958年には、日本で初めての自社開発によるバスダクトを発売するに至った。当社は、事故防止のために外部からの目視で締め付け状態を容易に確認できる「パーフェクトジョイントシステム」を開発し、バスダクトの信頼性を飛躍的に高めることに成功した。これは当社の国際特許取得第一号（1985年）となった。この技術の確立は、当社の長い歴史の中でも、成長のための最も大きな技術変化の一つとなった。当社の施工現場を重視した対応力強化が功を奏し、バブル崩壊によって撤退した同業者のシェアの殆どを当社が吸収、現在、当社のバスダクトの国内シェアは70%を獲得するまでになっている。

当社は、バスダクトのほかに、従来事業とは全く異なる成長分野（OAフロア事業、屋上緑化事業）への多角化を立て続けに進めていった。昭和62年（1987年）にネットワークフロア40（OAフロア）の製造販売を開始した。バブル景気の波に乗って一気に売上が増加していった。OAフロアの新規事業は、顧客については、従来事業のバスダクトと設計業者という点では関連性があったが、技術的には全く関連性がなく、真空成形技術を新たに吸収する必要があった。現在、OAフロア事業は、当社の売上の約4割を占めると共に業界

でも 12%のシェアを持つなど、基幹事業の一つとなっている。

平成9年（1997年）に屋上緑化事業に参入した。OAフロア事業とは、販売先が建築業界で共通であり、技術面でも基本的にはプラスチックの成形品で同じであるので、市場と技術の両面から比較的参入しやすい多角化であった。1999年4月にブランド名を「グリニッチガーデン」、製品名を「スクエアターフ」として正式に発売開始した。屋上緑化事業は、売上の約5%を超え、徐々に第3の柱の事業として育ってきている。

当社は、創業以来一貫して、電気配線工事業者および建設会社向けという既存事業の主要な販売チャンネルと、そこから得たニーズに対する知見、現場対応ノウハウ、高い信頼、などを生かした製品開発を行っている。一方、部門ごとの業績は明確に区分し、成果配分も別個に行っている。

g. 「大きな技術変化」においては、経営幹部の先見性ととも、長期間、製品開発・技術開発に取り組む心血を注いだ努力が必要。

「大きな技術変化」を達成するためには、コア技術に新たな技術を吸収・融合をすることが必要のために、新たな人材の採用や内部人材の育成、新たな設備投資、新たな組織ルーチンの形成なども必要である。また、自社製品や新技術を事業化に繋げるためには、経営者が先頭に立ちながらその先見性の下に、膨大な期間、製品開発・技術開発に心血を注ぐ努力と並外れた情熱の強さが必要である。

事例の中でも、従来、セラミックスなどの精密研削技術に強みを有し、新たに光通信のガラス基板のV溝加工の量産化に成功した企業は、量産化が本格的に稼動するまでに8年近くの期間を要し、また、光学系の高精度部品加工を主にしてしていた企業が、バブル崩壊後、新たな高温観察装置のニーズを試行錯誤で探り当てて事業化に成功するまでに、延べ7～8年近くを要していた。また、昨年のアンケート調査結果によっても、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」に着手してから本格稼動するまでに、中小一般製造業で平均3.4年、モノ作り300社では、平均5.0年を要していた。

そこで、「大きな技術変化」を成し遂げるためには、事業機会を的確に把握する経営者の先見性ととも、長期間、製品開発・技術開発において試行錯誤を続け、社員のモチベーションを維持しながら、事業化まで到達させる並々ならぬ努力と情熱が必要となる。

〔事例企業例〕

（塑性加工技術による開発後、量産化までに約10年を要したが顧客多様化に成功・成長）

株式会社久保田鐵工所（広島）は、1938年に創設。1949年マツダ（株）より自動車部品の受注を開始することとなる。当初は、支給された材料・図面どおりに切削加工を施す仕事を中心であったが、後にウォーターポンプの加工・組立も受託するようになる。

1988年にドイツ製プーリー製造装置を購入し、エンジン補機類駆動用プーリーの冷間鍛造による一体成型技術を取得する。以来、マツダ（株）の重要な協力会社数社のみにも与えられる「Tier 1」の認定を受け、確固たる地位を築いている。

塑性加工技術も使って付加価値のあるものを提案してゆく、という方向性に従って取り組んだのが、ドライブプレートの一体成形化であった。これはエンジンとオートマチックトランスミッションをつなぐ部品であり、ギア部とプレート部の板厚が異なるため、従来

は二つの部品を溶接して製造されていた。それを塑性加工で部分的に増肉し、一体物を作れるようにしたのが当社の技術開発の成果である。一体型プーリーの生産で培った冷間鍛造のノウハウとドイツ製加工機械の存在が一体型ドライブプレートの開発着手を決断させた要因だったが、1990年に装置を購入して開発に着手してから、日の目を見るまでには約10年の期間を要している。材料面では広島大学材料工学科の教授からアドバイスをもらい、それに基づいて鋼材生産を担当する鉄鋼メーカーとも共同開発体制をとる必要があった。この開発は、顧客ニーズに応じて行ったものではなく、当社技術を起点として実現したものであった。そのため、技術が確立された後もすぐには量産採用されず、根気強い提案営業活動を要することとなったが、結果的には性能・コスト両面でのメリットが評価され採用されるに至っている。その後も、金型製作の技術を修得し、その技術を活かして開発された冷間鍛造による一体成形中空サンギアや、冷間鍛造加工法の研究が進め、新工法として特許出願した、当社開発の5軸CNC油圧プレスを使用した「中空シャフト成形技術」を次々と開発してきている。

当社は、特定の企業への依存度が高かった過去の状態に危機感を感じ、事業領域とコア技術の拡大によってリスク分散を図ってきた。その結果、金属の切削加工という枠を大きく飛び越え、他社にはまねのできない特殊な金属加工ノウハウを取得するに至っている。現在は金属加工技術をコアにした部品事業の展開が主で、一社依存度は50%未満に低下した。

3) 「大きな技術変化」のあり方が、自社製品の有無、下請構造の状況等により異なる。

h. バブル崩壊以前までは下請構造の中で1社への依存が大きかった企業も、下請企業体制の再編、大手企業のグローバル化の進展などの影響を受け、1990年前後から「大きな技術変化」を起こしながら取引先の多様化を図ってきた。

「大きな技術変化」は、自社製品を有する中小製造業や非下請企業のみに見られるものではない。下請構造の中で1社又は数社への売上の依存度合の大きい中小製造業においても、「大きな技術変化」がないわけではなく、その変化の要因が主要な取引先・顧客のニーズへの対応や一歩進んで将来のニーズを先読みをした提案に起因しているために、「**自社製品開発型**」と比較すると自発的ではなく受動的に見えるので、その技術変化の有り様が観察・分析しにくくなっているだけである。

前述のとおり、事例企業においても、1980年代後半以降は、賃加工に近い形態で下請構造にあり1社依存体制が強かった中小製造業も、金型や生産設備や検査設備の内製化、鍛造など塑性加工から機械加工までの一貫加工、上流の設計能力の取得など、「**大きな技術変化**」を図ってきた。また、1990年代のバブル崩壊以降は、下請企業の再編が一層進展し下請比率も低下を続け、親企業が下請企業の協力会を解散したり、親企業自身が顧客の多様化による技術力の向上を奨励したり、大企業の生産拠点の移転が一層進展したりした。このような状況に対して、下請型企業も、生産技術機能や生産工程を拡大しVA・VEなどの取引先への開発提案能力を強化する「**大きな技術変化**」を起こすことにより、取引先の多様化を図り、従来の親企業への売上高比率もバブル崩壊前の90%超から50%未満となった企業も多く見られた。

このように、下請企業に比較的近い中小製造業も、「**技術範囲の拡大型**」や「**技術の専門**

化型」の類型の「**大きな技術変化**」を通じて、バブル崩壊以降、高い技術水準を武器に取引先を多様化し、下請比率を低下させながら成長を遂げている。

〔事例企業例〕

(大手取引先の下請で鍛えられた亜鉛ダイカスト技術が高く評価され、顧客多様化に成功)

堀尾製作所(宮城)は、1968年にネジ切り加工を始め、1971年には切削加工を開始し創業した。1973年に茨城県に工場を設置して、中古のダイカストマシンを購入し、亜鉛ダイカストを開始した。

バブルが崩壊して、当時、当社の成長を牽引していたアルプス電気は激しい経営環境に対応すべく、系列の解体に踏み切らざるを得ない状況にあった。1993年頃に、アルプス電気の協力会が解散になって、傘下の下請企業は、一斉に営業に走らなければいけなくなった。現社長が入社して5年目のことである。1996年に新たに就任した堀尾社長は早速アルプス電気以外の販路開拓に取り組むこととなる。亜鉛ダイカストの用途と東北地方に生産拠点を構える企業を詳細に分析し、事業セグメントをコネクタ、精密機器(カメラ)、通信機器アンテナ、光学部品に定め、今まで取引の無かった業界の企業に対し社長自らが積極的な営業活動を展開した。結果、40社ほどの多様な業種の企業から受注を獲得でき、かつ営業活動を通じて当社の亜鉛ダイカストは顧客から高く評価され、先代社長から今まで蓄積した生産技術が当社の財産となっていることを再認識する。

一方、新規取引先の開拓によって、新規亜鉛ダイカスト部品の生産ノウハウも数多く取得している。当社は従来難しいとされていた亜鉛ダイカストでの高精度鑄造を実現した。現在では月産1,000万個以上を安定的に供給し、光ピックアップ部品で世界シェアの約30%を占めるまでに至っている。営業活動の結果、当社の高精度鑄造が評価され、今では海外の企業からも精密亜鉛ダイカスト部品の引き合いが相次いでいる。

i. ファブレス型企业においても、開発・設計分野の拡大を通じて、「大きな技術変化」を遂げている。

事例企業の中には、生産技術機能のうち製造・加工機能は外注し、自社では開発・設計機能に特化したファブレス型企业が2社、開発・設計と組立のみを行う企業も1社あった。こうしたファブレス型中小製造業においても、他の中小製造業と同様に、設立以来「**大きな技術変化**」を繰り返しながら成長を遂げていた。

例えば、高周波誘導加熱応用装置を設立以来、製造・販売している中小製造業も、メカトロニクス化に伴い、当初の機械設計のみから制御回路設計技術を取得し、さらには、50kw、100kwの高周波電源設備(トランジスタ・インバータ)を自社開発するなどの「**大きな技術変化**」を起こしていた。しかしながら、開発・設計に生産技術機能を特化していることは変わらず、その代わり最後のユニットの調整、総合調整と最終検査・試運転を行い、品質・信頼性に対する顧客の高い信頼を確保してきた。

また、他の企業も含めてファブレス型企业は、大規模な市場で大企業とも競合しながら市場や製品を集中させるか、カスタマイズやアフターサービスで大手と差別化するなどの戦略を採用していた。さらに、地理的にも首都圏近郊で開発・設計人材が確保しやすく、大企業の研究機関に近く試作品の販売市場が隣接しているという特徴が見受けられた。さ

らに、事例企業では、ファブレス型企業が陥りやすい外注加工企業との力関係の逆転の脅威に対しても、一番コアとなるノウハウは自社内に秘匿することにより競争力の保持に留意していた。

このように、大規模市場で大手と競合し、技術や顧客ニーズの変化が激しく、その内容も複雑性が高まる中であっては、大手と比較して経営資源が不足する中小製造業は、開発・設計という強みを有する生産技術機能に資源を集中して、開発力の強化に重点を置き「**大きな技術変化**」を生ぜしめることも、競争力を発揮する中小製造業の一つの技術戦略といえる。

【事例企業例】

(ファブレス企業。プリント配線基板設計から電子回路設計からの一貫加工、更に自社製品開発へ)

山勝電子工業(株) (神奈川) は、1973年にプリント配線基板の設計を主業務としてスタートした。当社にとって創業以来の最初でかつ最も大きな技術変化とは、1984年のCADの導入である。当社がCADを導入したのは国内によろやくCADが上陸したころのことで、システムも1億円と非常に高価で、導入企業もごく少数の大企業が導入しただけであった。そのようなCADを従業員50人程度の規模の企業が導入したのである。

当社にとって第二番目の大きな技術変化は、プリント基板設計専業からの脱却である。すなわち、創業当初からプリント基板の設計専業として信頼を獲得し、成長してきたが、1989年に新潟開発センター、電子機器部を開設し、電子機器やシステムの開発・設計業務（電子回路：論理図の設計）を開始し、複数の事業を行う企業へと変身した。この決断の背景には基板メーカーは生産体制が安定すると設計に進出し、一貫メーカーを目指すであろうという社長の判断があった。

当社のバブル崩壊以後の大きな技術変化は自社製品第1号である「レーザーダイオードパルスエージングシステム」の開発である。LEDメーカーからの依頼があり、また、検査機器ということで大量に売れるものではなく、大企業にとって魅力的な市場ではないが、中小企業が参入しようとしても技術的に難しいニッチでも絶対に必要とされる分野であることから、開発を決意した。この製品に必要な回路設計技術、ソフトウェア技術、画像処理技術など装置の機能を構成する技術は以前から保有していた。しかし、この製品の開発にはこれらの技術以外にも光工学の技術や筐体の機構・構造に関する技術が必要であった。これらの技術については技術を持った人材を採用したり協力会社を活用したりして対応した。この製品の開発には2年間を要し、当時、年間の売上が12億円であったにも関わらず1億円の資金を投入している。このようにこの技術変化は非常に戦略性の高い決断のもと開発が行われたのであるが、決断が奏功し、この製品は当社の売上の1/3を占め業績に大きく貢献している。また、この自社製品開発の技術変化を経験することによって多くのノウハウを吸収し、それを受託開発にも応用することにより将来へ一層の展望を拓いた。

』. 1950年代後半から60年代にかけて、織維関係の事業において、「大きな技術変化」を起こし、「事業構造の再構築」を遂げた企業が存在する。

昨年度の調査研究で、「大きな技術変化」については、アンケート調査において「**自社製品開発型**」、「**技術範囲の拡大型**」、「**技術の専門化型**」、「**用途開発型**」の4類型だけを想定

していたが、ヒアリング調査を重ねる中で、「**事業構造の再構築型**」が存在することを新たに認識した。

昨年度の事例企業の中では、「**事業構造の再構築型**」として、繊維事業からの事業転換や商社からメーカーへの転換など、業種・業態の転換という大規模な事業構造の再構築とともに、①扱う製品・部品を全く転換する、②自社製品開発からOEMに特化する、③機械の単品売りからラインシステム売りを開始するなど、中小規模な事業構造の再構築も見受けられた。

しかしながら、本年度においては、事業の多角化のような「**事業構造の再構築型**」に近い事例も幾つか見受けられたが、「**自社製品開発型**」として整理をしたので、繊維事業からの事業転換以外は見受けられなかった。繊維事業からの事業転換としては、1950年代後半から1960年代にかけて、繊維事業から工作機械産業や半導体素材関係に見事な事業転換を遂げた「**事業構造の再構築型**」企業も3事例あった。

中小製造業が現在のような厳しい激しい経営環境の下で生き残っていくとともに、「モノが売れない（特に若者に）」という消費者の動向・ニーズの大きな変化にも柔軟に適切に対応していくためには、従来の社内の事業構造を見直す必要が出てきている。

そのためには、後述するとおり、「**コア技術**」、「**市場**」、「**製品・加工**」、「**組織能力**」の自社の各要素を的確に分析しながら、「**技術戦略**」を構築していく必要がある。

〔事例企業例〕

(1950年代後半から60年代にかけて、繊維事業から工作機械や整流器関係へ事業転換)

㈱光機械製作所（三重）

1958年紡績機製造から汎用の平面研削盤市販開始へ

㈱シギヤ精機製作所（広島）

1958年織機事業を廃止し、工作機械専業へ、1959年円筒研削盤1号機完成

秩父電子㈱（埼玉）

1967年絹織物業から業種転換、シリコン整流素子製造

4) k. 「大きな技術変化」は、優秀な技術人材の獲得により加速される。

昨年度のアンケート調査結果においても、「**自社製品開発型**」の「**大きな技術変化**」には、他の類型が社内勉強会の学習や取引先からの学習などに主に依っていたのに対して、①新たな技術人材の採用（36.2%）や②産学連携（26.1%）など、外部資源の活用をすることにより、新技術を吸収・融合することが多かった。

事例企業においても、光学系の部品加工企業は、脱下請のための高温観察装置開発において、試作品までは従前の人材で対応したが、それ以降は、外部から製品開発の経験が豊富な電気専門の人材を招聘して開発体制を強化し、機構設計人材もこの人材の伝で採用したことにより、製品として出荷することが可能となった。また、冷間鍛造技術をメインとしていた企業は、1990年代後半に、倒産した冷間鍛造部品会社の優秀な技術者と機械をそのまま承継し、金型製作を内製化し塑性加工会社としての技術基盤を揺ぎ無いものとした。その後、これらの獲得した人材を活用して、新技術開発に次々に成功した。

このように、「**大きな技術変化**」は、内部技術者の育成のみならず優秀な技術人材の獲得

により加速されるので、中小製造業の経営者は、自社の企業成長や技術戦略の中で必要とされる技術人材像を頭に入れて、常に人材獲得のためのアンテナを人脈の中で張り巡らせることも必要である。

〔事例企業例〕

（開発・設計、組立、営業部門の即戦力の人材確保が、自社製品開発の成功に大きく寄与）

㈱吉野機械製作所（千葉）は、昭和23年（1948年）に設立。昭和30年（1955年）ころから汎用プレス機の製造を開始した。しかし、昭和40年代（1965年）以降頃になると、大手のプレスメーカーなどが参入もありプレス機業界は次第に中小メーカーにとって厳しいものとなっていった。そのため、汎用プレス機のロット生産から次第に専用機の受注生産、OEM生産、プレス機の修理・改造へと事業の内容を変化させていった。

そのような事業を続ける中、昭和57年（1982年）ころ、大手ユーザーから専用機的设计・製作の依頼があり、これが一つの転機となった。昭和62年（1987年）頃から10年間ぐらいエンジニアリング会社との取引で、板金関係の大きなラインの製造管理の仕事を受注した。この事業は繁忙を極めたが、ラインの設計・製作は手離れが悪いうえ、利益を読みにくい面があり資金繰りが不安定になりがちで、規模の小さい当社にとっては望ましい状況ではなかった。

当社は、手離れの良い新たな事業として商品開発に取り組むこととした。当社はそれまでも廃業した機械メーカーなどの従業員を引き取っていたため、これら人材の持つ設計能力を活用して平成10年（1998年）ころから商品開発に取り組み、平成11年（1999年）からサーボベンダーを機械単体もしくは平成13年（2001年）から板金ラインとして設計・製作を始めた。それまでのベンダーは油圧を使うために油漏れを起こす、冷却水を使用するなど問題点や制約があったが、サーボモーターを使うことによってこれらの課題を解決することができ、ニーズとシーズが一致して市場に受け入れられた。顧客への納入後、納入されたサーボベンダーを見た企業からの引き合いがあるなど順調に業績を伸ばし、現在は一つの柱に育っている。もう一つの技術変化が平成16年（2004年）に開発したノッチングプレスである。このノッチングプレスも従来の機械式のものと比較して歯車の交換が不要になり段取時間が大幅に短縮されること、加工に柔軟性があることからモーターのローターやステーターなどの製造用に伸びている。このプレス機および技術に関しては現在も進化を続けている。今までは、大企業と競合せずに自社の技術を活かすことのできる市場を探し、中小企業の特徴とも言えるきめ細かい対応でニッチな市場で確かな地位を築いてきた。その甲斐あって、例えばリッターでは日本国内の7～8割のシェアを占めている。

5) 1. 1980年代後半以降のグローバル化の進展も「大きな技術変化」を助長していた。

昨年度のアンケート調査結果によれば、バブル崩壊以降の国際化対応（生産拠点の海外移転、委託生産、輸出、技術供与・技術提携等）が自社の技術水準について与えた影響の上位3つは、中小一般製造業では、①海外拠点で量産品、国内で特殊品を生産30.2%、②海外進出による相乗効果により、国内の技術水準の向上14.5%、③海外メーカーとの取引で国際標準の品質や技術を獲得12.8%となっている。これに対して、モノ作り300社では、①海外進出による相乗効果により、国内の技術水準の向上31.0%、②海外拠点で量産品、国内で

特殊品を生産 29.8%、③海外メーカーとの取引で国際標準の品質や技術を獲得 16.7%となっている。これは、中小一般製造業の国際分業が以前、製品分業や工程分業などのリスクの少ないコストダウン重視型であるのに対して、モノ作り 300 社の海外進出目的が単なるコストダウン目的から、自社製品や部品の競争力を武器に現地の市場を開拓するとともに、海外拠点を国内拠点の技術進化の手段としても活用することに移行してきていることが窺われる。

2009 年版ものづくり白書によれば、アジアにおける我が国現地法人の販売先も 2001 年度以降、上昇傾向にあり、2007 年度に現地販売比率 56.5%に対して、日本向け輸出比率が 19.1%と大きな差が生じている。2009 年版中小企業白書によれば、海外展開する理由の一番目は、安い人件費等によるコストダウン生産 51.6%となっていたが、現地における市場開拓・販売促進も 44.2%となっていた。事例企業においても、1980 年代後半から 1990 年代にかけては、大手企業の海外進出に追随するか、コストダウン目的のものが多く見られたが、2000 年代になると、自動車を初めとする輸送機械産業の 2000 年以降の海外生産比率の急増（2009 年ものづくり白書では、2000 年度 20%代前半から 2007 年度 42.0%）の影響もあってか、従来は国内市場が中心で海外進出に消極的であった鍛造やダイカストなどの素形材産業の企業の海外進出も開始されていた。

事例によれば、半導体関係やハードディスクや光ピックアップ部品などの超大量ロット（月何百万台）の生産を、中国を始め海外で行い現地の日系企業や欧米のグローバル企業などに納品している。このように、海外において、国内では経験することのできない超大量生産を行うことにより、超大量生産を高品質・短納期で行うための管理技術・生産技術を修得していた。また、別の事例では、国内では外注していた後工程を内製化することにより技術の範囲を拡大し、国内の工程における品質を後工程の視点から評価できるようになっていたり、国内では取引ができない系列外の手続きの大手企業との取引が可能となり顧客の多様化が可能となっていたり、板金加工をしていた中小製造業が脱下請のための自社製品開発に成功し半導体の実装装置を世界有数のグローバル企業と直接取引ができたために、世界標準の品質要求に対応できるようになっていたりした。

このように、1980 年代以降のグローバル化の急速な進展に対する、中小製造業の適切な対応も、海外生産拠点との国際分業を通じた相乗効果により国内の技術水準を向上させ「**大きな技術変化**」を起こしていた。また、国際化における国内外のグローバル企業との取引が、中小製造業の技術水準の向上に寄与する。

【事例企業例】

（1980 年代後半からの海外展開で高精度大量生産技術を極め、日本品質を海外で実現）

大月精工(株)（山梨） は、創業（1969 年）のきっかけは、制御機器メーカーより、小型ギヤードモーターの製造を委託されたものである。1975 年から 1976 年ごろには、コンパクトカメラのオートフォーカス、オートワインダーの機構を製造するようになった。モーターのあるところには、必ず減速機が必要になるので、光学機器メーカーに 1978 年から 1979 年ごろに減速機を供給する体制が整った。

1987 年に、カメラメーカーの顧客がコンパクトカメラを台湾で生産することになり、基幹部品を製造している当社に部品供給の依頼があった。これが当社が海外工場を持つこと

かけである。その後も当社は、1992年マレーシア、1997年香港（広東省工場）、2002年中国、2007年タイと、日系企業の海外生産に呼応して、海外展開を図ってきた。海外工場設立のきっかけになった日系企業が撤退しても、他の日系企業から注文を受けることができ、工場は存続することができた。また、ハードディスク用の流体軸受や関係部品、半導体検査工程部品など大量生産でなおかつ高い加工精度を要求される精密加工部品を、日系企業だけでなく欧米のグローバル企業からも注文を受けるようになった。

グローバル企業からの注文は数量が非常に多く、当社は高精度部品の大量生産に強みを持つようになった。注文数量の少ない部品を高精度で加工することが出来る企業でも、コストを抑えながら大量生産することは簡単ではない。具体的には、大量生産における機械の温度管理、切削技術やその関連技術の一層の吟味や洗浄技術、更には、海外での大量生産における管理技術などが必要となる。当社はその点で、競合他社と差別化を図っている。

当社は、特長である精密部品の高精度大量生産技術を極めて、最新の顧客ニーズに応えながら、海外の工場を有効活用して時代を乗り切っている。

中小製造業の技術経営に関するヒアリング調査の概要②

③ヒアリング先企業が「大きな技術変化」を生じさせた「技術戦略」の特徴

社名	技術戦略の類型・特徴	コア技術、技術変化（＋は新技術）	市場の変化（⇒は拡大方向、×既に無）	製品・加工の変化（⇒は拡大方向、×は既に無）	技術変化に貢献した組織能力
堀尾製作所（宮城）	「用途開発型」（技術範囲の拡大型） 亜鉛ダイカストのメット（複雑な形状に寸法精度が高い）及び一貫生産システム構築や機械内製化で、高い品質、納期、生産能力を実現し、取引先を開拓	コア技術：寸法精度高い亜鉛ダイカストを短納期生産 技術変化：切削＋亜鉛ダイカスト＋金型設計・製作＋金型から二次加工まで一貫生産＋設備内製＋設計＋アルミダイカストと融合（開発中）＋ダイカストマシン一部内製	亜鉛ダイカストマシン・部品メーカー⇒大手電子部品メーカー（1993年頃まではほぼ1社依存）⇒コネクタメーカー、精密機器（カメラ等）部品メーカー、通信機器アンテナメーカー、光学部品メーカー⇒DVD光ピックアップ部品メーカー（海外）	軸受・ネジの切削加工（×）⇒コネクタ、精密機器（カメラ等）部品、通信機器アンテナ、光学部品⇒DVDレコーダーの光ピックアップ部品（世界シェアの約30%確保、2006年に進出した中国深圳工場で主に生産）	高精度鑄造技術を取得できた背景は、一貫生産ラインによる「より早く、より精密に、よりコストをかけず生産するノウハウ」の蓄積及び「製造機械の多くを内製化できる生産技術者を社内に持つこと」が土台
鈴木製作所（山形）	「自社製品開発型」 ミシンの成熟産業で、大手が参入したくても採算ベースに合わないすきま商品を狙って、開発・製品化を継続。販売は委託して製造に資源を集中	コア技術：顧客課題解決に対応可能なシン機構技術 技術変化：開発・設計、板金、プレス、切削、溶接、研磨、組立＋回転を直線運動変更の機構ノウハウ（シン）＋包装・溶着（梱包機）＋エアスーシステム他世界初機構（シン）	家庭主婦（直進シンは×）、自動車部品メーカー（×）、農家（当初の果物選別機は×）⇒当初はテラー、その後家庭主婦（趣味用）⇒菓子・豆腐屋の中小企業（包装機）、農家（野菜包装機）⇒ロケット輸出	家庭用直進シン（×）、自動車部品（×）、果物選別機（×） ※1953年～12年間⇒家庭用小型緑かがりシン「ベビークック」⇒「高速全自動ビロード包装機」等⇒世界初家庭用小型ロケット等連続開発（エアスーシステム、オートテンション、ウェーブロック等）	回転運動を直線運動に変える機構については長年のノウハウが蓄積。このミシンで培った技術を包装機に応用し市場開拓。家庭の主婦の「困りごと」を迅速・的確に把握、解消するための開発に注力
ディ・エム・シー（福島）	「技術の専門化型」 少量多品種生産のタッチパネルを、顧客の要望に応じてカスタマイズし、技術サポートも欠かさず差別化。大量生産と同様な効率性と品質安定性を確保	コア技術：少量多品種タッチパネルで品質と生産性確保 技術変化：プレス、印刷・エンボシング、組立＋タッチパネル（4・5線式抵抗膜方式＋表面型静電容量方式＋投影型静電容量方式）＋材料、アプリケーション・ソフトウェア開発	プリント基板メーカー（×）、電機メーカー⇒産業機器の操作表示器メーカー、複写機メーカー、コンビニ、カラオケ店、居酒屋⇒ATMメーカーなど新機種付加に伴い顧客の多様化	プリント基板のプリント材料（×）⇒MPU（×）⇒各種タッチパネル（産業機器の操作表示器、コピー情報端末、パナソニック、居酒屋のオーダー端末、カラオケ選曲端末など）⇒機能性フィルム（偏光板や覗き見防止フィルム）、液晶モジュール他、新製品	日本のモノ作りは、材料・アプリケーションの開発による採算の取れる付加価値の高いものに特化。海外工場は、多品種・中量生産のものを、過去の蓄積したノウハウにより高精度・迅速・低コストを両立
秩父電子（埼玉）	「技術の専門化型」（技術範囲の拡大型） 日本が世界で飛びぬけた競争力を維持しているシリコンウェハーのプロセスで、研磨と洗浄のコア技術を武器に大企業とも競合しながら多角化	コア技術：半導体産業を支える匠の「研磨技術」 技術変化：シリコン整流素子製造（×）＋ガラス基板研磨＋シリコンウェハー裏面研磨＋Gap研磨＋GaAs研磨＋エッチャー成長＋テクノロジーコードイン＋SiC研磨・ソフトウェア研磨	電子デバイスメーカー⇒成膜メーカー⇒印刷会社⇒ガラスメーカー⇒シリコンウェハー製造メーカー⇒化合物半導体メーカー⇒IC製造メーカー⇒台湾、韓国からウェハー輸入、欧米ガラスメーカー	電話交換機のダイオード・トランジスタのシリコン整流素子（×） ⇒フォトマスク用基板研磨⇒シリコンウェハー裏面研磨⇒化合物半導体ウェハー研磨⇒シリコンウェハーエピタキシャル成長⇒新素材（SiC、ソフトウェア）研磨	高度な技術に設備投資が欠かせず、川上、川下の企業との連携や産学官連携により技術を磨きながら、顧客・コア技術・地縁に關係のあるリスクの少ない多角化で新たな事業を次々に展開・模索
吉野機械製作所（千葉）	「自社製品開発型」 エンジニアリング力、きめ細かい設計と行き届いたアフターフォローである最後の組立調整・設置に強みがあり、顧客要望対応の自社製品を開発	コア技術：エンジニアリング能力を強みにプレス機械製造 技術変化：切削＋製缶＋溶接＋部品・製品組立＋開発・設計（開発・設計は、1970年代頃までは自社で内製、その後外注、1990年代後半に再取得）	自動車製造会社（×）⇒自動車産業、精密板金関係、カメラメーカー⇒エンジニアリング会社（×）⇒住宅設備機器メーカー、電機メーカー⇒事務機器メーカー⇒産業機械機器メーカー	小型から大型までのプレス機（汎用機：×）⇒特定ユーザー向けプレス機（専用機）⇒大手ユーザー向け特注専用機械、プレス機のメンテナンス⇒板金関係ラインの製造管理（×）⇒自社製品開発：油圧ジャッキ、チボベントナー、ノックマシン	大企業と競合せずに自社の技術を活かすことのできる市場を探し、中小企業の特徴とも言えるきめ顧客要望に対する決め細やかな対応で、ニッチな市場における確かな地位を築いてきた。
共同カイテック（東京）	「自社製品開発型」 顧客やチャネル又は技術の関連性を基に、1980年代後半のOA化、2000年前頃からの環境重視の事業機会を見事に捉え、3事業への多角化を実現	コア技術：製品とその周辺サービスと現場対応力 技術変化：板金＋プレス＋溶接＋金型製作＋組立＋開発・設計＋バーフェクトジョイントシステム＋真空成形（プレスック）＋制御（配電業者と連携して設計）	電線管メーカー（×）⇒設備設計事務所、電気配線工事会社⇒建築設計事務所、ゼネコン ※エンドユーザー（施工主等）が最も重要な顧客	電線管付属品（×）⇒回路資材の空気絶縁型バスダクト⇒絶縁バスダクト改良版⇒OAフロア（ネットワークフロア40ほか）⇒屋上緑化システム「スクエアターフ」ほか	創業以来一貫して、電気配線工事業者及び建設会社向けという既存事業の主要な販売チャネルと、そこから得たニーズに対する知見、現場対応ノウハウ、高い信頼等を活用した製品開発を展開
五十嵐電機製作所（神奈川）	「用途開発型」 市場で米国を先に次に国内を開拓し、顧客ニーズに100%対応した専用モータを様々な用途に提案・開発し、グローバルな生産・販売拠点体制構築	コア技術：顧客要求100%実現のモータ提案&開発力 技術変化：開発・設計、組立＋製造＋50余年間に蓄積した、顧客ニーズ対応の開発・設計からモータ生産までのノウハウ＋開発～生産まで中国・インドでも対応	アメリカのメーカーや輸入商社⇒産業機器メーカー⇒電機メーカー⇒自動車ユニットメーカー⇒家電メーカー⇒電動工具メーカー⇒カメラメーカー⇒OA機器メーカー	模型及び玩具用モータ（×）⇒産業用モータ（自動販売機等）⇒芝刈り機用モータ⇒自動車関連モータ（ETC等）⇒家電関連モータ（掃除機用パワーブラシ等）⇒電動工具用モータ⇒インスタカメラ用モータ（×）⇒OA機器用モータ（コピー機等）⇒高電圧用モータ	常に生産コストと市場の可能性を追求し、海外展開も積極的に展開。工場管理は全て海外拠点に任せつつ、品質情報は一元管理・情報共有化により各工場間での技術レベルの維持を図っている。
日本サーモニクス（神奈川）	「自社製品開発型」（技術範囲の拡大型） 技術分野は高周波誘導加熱焼入中心、生産技術機能はファブレス、顧客は自動車業界中心、製品は個別ニーズ対応の最適システム提案とアフターフォローで差別化	コア技術：提案型高周波誘導加熱装置をファブレスで 技術変化：開発＋設計（当初からファブレス）＋機設計の他に制御回路設計＋50KW,100KWのトランスインバータの自社開発＋金属溶射応用装置（開発中）	鋳物工場（×）、石油掘削機メーカー（×）⇒自動車産業（1985年以後中心顧客）⇒大手ロボットメーカー（電気炉から高周波加熱装置のインラインに変更）⇒海外14カ国に装置を納入 ※超音波加工業（△）	高周波溶解装置⇒大口径シームレスパイプ自動焼入・焼戻装置⇒各高周波加熱焼入装置⇒高周波焼入用CPU制御盤⇒50、100KWトランスインバータ⇒各種高周波加熱応用装置⇒金属溶射応用装置開発中 ※超音波カッター（△）	対象部品の焼入仕様及び生産量に合致する最適なシステム提案が可能。部品製造は各社に依頼するが、エントや総合の調整、最終検査を行い、顧客仕様に適した装置が試運転で確認。品質と信頼性を確保
山勝電子工業（神奈川）	「自社製品開発型」（技術範囲の拡大型） 創業時から一貫したファブレス。プリント基板CAD設計、自社プリント製品等を含む電子回路・機器設計、開発・設計から製造まで一貫のEMSの3本柱	コア技術：電子回路・機器設計ニーズにファブレス対応 技術変化：プリント配線基板設計＋業界初CAD導入＋電子回路設計＋ソフトウェア開発＋配線基板製造・実装等まで一貫のEMS＋光工学＋筐体の機構・構造	電子メーカー、プリント基板製造会社、その協力工場⇒産業機器メーカー、航空機部品メーカー⇒受注分野拡大（NASAから医療機関、さらには公共交通機関など）⇒LED電機メーカーほか	産業機器中心に受注範囲を拡大（プリント配線基板設計⇒電子回路設計⇒ソフトウェア開発⇒配線基板製造・実装等まで一貫のEMS等）⇒自社プリント製品第1号「レーザーダイオードバルブエージングシステム」出荷ほか	一貫したファブレス形態で、開発・設計範囲を拡大し、自社製品開発まで到達するとともに、キーテクノロジーの製造については、当社で内製化してブラックボックス化を図り、他社の模倣を防止
大月精工（山梨）	「技術の専門化型」（用途開発型） いち早く、台湾、マレーシア、中国、タイで国際分業を展開し、最先端のハイテク機器で高精度・大量加工の技術を極め、日本品質を海外に展開	コア技術：小型部品を高精度で大量生産する技術 技術変化：切削加工、射出成形、組立（現在は、広東省工場）＋精密部品の大量生産技術（海外生産拠点）＋設備内製（一部CNC設備まで）	制御機器メーカー⇒自動車関連企業等⇒光学機器メーカー（国内拠点）⇒光学機器メーカー（海外拠点）⇒大手軸受メーカー、情報機器（ハードディスク）メーカー（海外拠点）⇒大手半導体メーカー（エンドユーザー：海外拠点）	小型キートンモーター⇒自動車の小型部品（燃料供給用部品、燃料用バルブ等）等⇒カメラ駆動用ユニット⇒VTR用減速機⇒ハードディスク用流体軸受部品⇒半導体検査工程部品⇒ハードディスクヘッド用ミニチュア化アライナ	相次ぐ海外拠点設置により海外展開のノウハウの蓄積、情報の共有化・システム化の進展による国際間分業の進化、人材育成手段としての活用などが組織能力を向上させた。国内・海外の役割分担も明確
山陽精工（山梨、東京営業所）	「自社製品開発型」（技術範囲の拡大型） バブル崩壊以降の受注減を機に、ニーズを試行錯誤の中で掘り当て、技術を内部蓄積しながら外部人材を的確に確保し、約8年かけて自社製品開発	コア技術：脱下請を達成した製造技術と組織能力 技術変化：切削＋熱処理＋組立＋自社製品開発のために、①機構設計＋②電気ハードウェア設計＋③ソフトウェア設計を修得	大手光学機器メーカー⇒半導体装置関連、電機メーカー、自動車メーカーなどの試作や技術開発部署⇒自社製品：農家（×）、紡績会社（×）⇒自社製品：大手電機メーカー、研究機関	部品加工（人の嫌がる加工）⇒部品加工（技術や材料の難しい小ロット加工）⇒自社製品挑戦：ビニールハウス自動開閉装置（×）、紡績会社用の治工具から簡単な機械（×）⇒事業化成功：実装基板観察炉「SMT-Scope」	①社長から社員に継承したゼロからのチャレンジスピリット、②「わからないことは外部に徹底的に教えを請う」執念と謙虚さ、③開発マインド強化に「技術・経験・情熱が揃った」中途人材に一任する決断力
ハタ研削（長野）	「自社製品開発型」（技術の専門化型） 研削加工の究極を目指し続ける。ミラックスを始めとした難削材加工と共に、光通信分野にいち早く目を付けV溝加工技術を基盤に自社製品開発成功	コア技術：究極を目指した精密研削加工技術 技術変化：研削加工＋精密研削加工＋48本V溝基板加工の量産化（-40℃～80℃）まで変化しない接着剤共同開発＋開発・設計＋タンクステアリング加工	金型製造会社⇒ベアリングメーカー、自動車部品メーカー、電子部品メーカー、半導体製造装置メーカー、石油掘削機メーカー等⇒電線メーカー（当初はV溝基板を外販、その後自社使用中心）⇒光通信メーカー（海外を含む）	精密金型、モールド型部品製作等、難削材研削加工⇒セラミックス精密研削加工⇒超精密オルセメックス製超高速空気動圧軸受⇒V溝基板加工（世界シェア約7割）⇒ファイバーアレイ⇒PLCスプリッタ（分波器）⇒スプリッタモジュール（配線盤）	・将来に向け、技術者と設備に積極的に投資 ・自社で苦勞のうえ得たノウハウを巧みに社内に秘匿 ・積極的に守備範囲（品目、顧客）を拡大 ・市場性と採算性の点で販売・生産拠点を海外展開
高砂電気工業（愛知）	「用途開発型」（技術範囲の拡大型） 流体制御のコンジェクトとして、顧客の難易度の高い要望に応えると共に、小型化・ユニット化の新製品開発による提案で、付加価値の高いもの作りを志向	コア技術：顧客要求対応の分析用電磁弁製造技術 技術変化：切削＋研磨＋熱処理＋組立＋射出成型（当初は外注、途中から内製化）＋ユニット化・小型化	ファスナー生産メーカー（×）、ラッセル車メーカー（×）⇒医用分析装置メーカー、環境関連測定装置メーカー、理化学分析機器メーカー等⇒約20カ国海外メーカー、中国診断装置メーカー	大型電磁石（×）⇒分析用の電磁弁⇒その他の電磁弁（×、分析用に特化）⇒ユニット化対応で新型の「マニフォルド」を他社と共同開発など。小型化対応で、超小型ソレノイド駆動ダイアフラムバルブなど開発	①分析精度を高める、②小型化、③機能の複合化という当面の方向性を明確化し、そのために①技術開発へ投資、②人材（エンジニアと海外人材）へ投資、③金型へ投資など資源の重点分野を明確化
光機械製作所（三重）	「自社製品開発型」（技術範囲の拡大型） 研削盤は、各メーカーには際立った特色がある。『光機械』ブランドを構築するため、収益力、成長率、商品力などを決定する開発・技術力を重視	コア技術：業界屈指の超硬切削工具用研削盤製造 技術変化：切削加工＋研磨＋開発・設計（汎用機から専用機中心へ）＋最終製品組立＋自動制御＋LED技術	紡績メーカー（×）⇒研削工程を要する各業種⇒大手自動車部品メーカー⇒大手産業素材メーカー⇒住宅設備メーカー・建設業者・設計業者（太陽光事業関連）	簡単な紡績機械（×）⇒工作機械の汎用機⇒工作機械の専用機（汎用機より専用機が中心へ）⇒切削工具（OEMで量産）⇒ダイヤモンド工具研削盤（汎用機）⇒電解ロール研削盤（蔵出し）⇒太陽光発電・LED照明	開発技術力と技能（匠の技）、そして社員の経営管理能力が、当社の成長力をつくるという方向性を社員の間で共有して、着実な実践の歩みを続けている。

（注）本表については、事例研究（先進事例集）の原稿を基に筆者の視点によりまとめ直したものであり、類型化やわかりやすさを優先したため、時系列の点など事実と一部相違することが有りうることはご容赦いただきたい。

社名	技術戦略の類型・特徴	コア技術、技術変化（＋は新技術）	市場の変化（⇒は拡大方向、×既にな）	製品・加工の変化（⇒は拡大方向、×は既にな）	技術変化に貢献した組織能力
旭金属工業（京都、岐阜工場）	「技術の専門化型」（「技術範囲の拡大型」） 高い表面処理技術をキーテクノロジーに、航空機業界、それ以外の業界、自社製品会社という3社体制の構築の巧みさにより、高い競争力を発揮	コア技術：国際認証の航空機部品の表面処理中心の一貫生産 技術変化：めっき＋機械加工と組立＋組みめっき（航空機）＋一貫生産（航空機・その他）＋開発・設計、加工（自社製品）＋高速ルーム溶射＋B787社向一貫生産ライン	分析機器メーカー⇒航空機器メーカー（ホーニング社及びそのT1メーカーの特殊工程認証、Nadcap国際認証）⇒航空機器以外の産業機器メーカー（表面処理中心の一貫生産）⇒食品業界・医療業界（自社製品）	電気めっき⇒部品加工（めっき＋加工）⇒航空機部門進出（表面処理）⇒自社製品「小袋自動投入機器」（専用機）⇒航空機部品の表面処理中心の一貫生産、他産業部品の表面処理中心の一貫生産、自社製品製造の3社体制確立	コア技術の表面処理技術に磨きをかけ、次々と要求される航空機業界の動向と高い技術水準を予測し、設備と人材に先行投資し、業容拡大してきた。「300年工場」は、先を見据えた先行投資の典型
サンライズ工業（兵庫）	「技術の専門化型」（「技術範囲の拡大型」） アルミパイプの精密加工技術とカーエアコンロ金具とパイプの接合技術で、大手自動車部品メーカーにも勝る技術を確立・革新し、世界市場を凌駕	コア技術：アルミパイプ精密加工とロ金具とパイプ接合 技術変化：切削＋プレス＋金型・治工具等内製＋他社に先駆けロ金具の鉄からアルミ化成成功＋ロー付自動車機内製＋内製の横式転造機の塑性加工で一体加工	自動車ホースメーカー⇒自動車各種部品メーカー⇒大手給湯器メーカー	鉄製カーエアコン用ホースロ金具⇒アルミ製カーエアコン用ホースロ金具（業界シェア約40%）・パイプ、他自動車・オートバイ用各ホースロ金具⇒エアバックその他自動車部品⇒給湯器用部品（銅パイプのアルミ化）	ロ金具構造の設計、加工精度の向上、締め付け強度のバランスを研究してできるだけパイプの厚みを小さくし、ガス漏れのない接合ノウハウを確立・進化。国際経営ノウハウを20年蓄積し市場開拓
オーティス（岡山）	「技術範囲の拡大型」（「用途開発型」） 「ニーズあるところにシーズがある」と捉え、型内製化⇒生産設備内製化⇒デジタル情報化⇒素材開発⇒オリジナル製品開発と技術範囲拡大し、急成長	コア技術：機能性材料を多層構造で精密プレス加工 技術変化：プレス＋トムソン金型内製化＋ロータリーカット機（開発）＋フィルムトランス巻機（開発）ほか生産設備開発＋素材の取り込み（他社連携）＋和紙加工	音楽機器メーカー⇒大手家電メーカー等⇒消費者（「和紙あかりシステム」B to BからB to Cへ）※生産技術面のいわばHow to makeの視点から、What to makeの視点からも独自性	音楽機器バック材部品（×）⇒電子手帳の両面テープ⇒FAX、MDプレーヤー部品⇒携帯電話の電磁波シールド等⇒カメラ付携帯電話のLCDクッション等⇒DVDのハネシールド⇒オリジナル製品：導電クッション「フィット」⇒「和紙あかりシステム」	お客様のニーズに対して、①自分たちのできることは社内に取り込み（内製化）実施、②ないものは素材から開発、③ニーズがあるところにはシーズありと信じ“既存”にこだわらない事業展開
久保田鐵工所（広島）	「技術範囲の拡大型」 賃加工から冷間鍛造技術の取得、さらに金型技術取得、開発・設計技術取得と技術範囲を拡大、次々と革新的ワンショット工法開発で顧客を多様化	コア技術：冷間鍛造技術への革新的ワンショット工法 技術変化：切削＋熱処理＋組立＋ウォーターポンプ専用実験設備内製＋冷間鍛造＋スリソング加工＋研磨＋金型製作＋開発・設計＋5軸CNC油圧プレス内製	自動車メーカー（1990年前9割依存⇒売上比率50%未満へ）⇒自動車ベアリングメーカー、駆動系自動車部品メーカー、自動車用エンジン系部品メーカー、外資系自動車部品メーカー	材料・図面支給の賃加工（×）⇒ウォーターポンプ、プーリー、中間シャフト、ドライブシャフト等⇒ワンピースドライブプレート⇒一体成形中空サンギア⇒中空シャフト成形（自社開発5軸油圧CNCプレス使用）	100年存続企業を目指し、ダーヴィンの進化論「環境変化に対応しないものは自然淘汰される」を合言葉に、社員一人一人の意識改革と能力向上を図り、コア技術拡大と現場・現物による知恵の総合力
シギヤ精機製作所（広島）	「自社製品開発型」（「用途開発型」） 円筒研削盤専門メーカーとして、技術提案営業で顧客課題解決とアフターサービスのきめ細やかさやの差別化と共に、将来に向け要素技術を開発	コア技術：顧客課題解決のための開発力とサービス 技術変化：開発・設計、切削、研磨、組立＋恒温工場＋超精密門型平面研削盤導入	綿織物事業者（×）⇒研磨・研削町工場⇒工具メーカー⇒自動車・自動車部品メーカー、金型業者、工作機械メーカー、研磨・研削加工会社⇒輸出（米国・中国拠点）※他にディスプレイ基板メーカー（△）	織機（×）⇒万能兼工具研削盤⇒円筒研削盤⇒アギエ円筒研削盤⇒CNC円筒研削盤⇒大型CNC円筒研削盤⇒マスキング研削盤⇒偏心ピンボリオン研削盤⇒CNCハドル付円筒研削盤 ※他に、ハードディスクガラス基板加工機（△）	高い精度が実現できる工場環境が整い、一定水準の高精度は安定的に再現できる状態にある。さらに、常により高精度な次世代の研削盤を追求し、外部の知見を活用しつつ要素技術開発に取り組む
シグマ（広島）	「技術範囲の拡大型」（「自社製品開発型」） 5年ごとの中期計画で目標を明確にし、賃加工から提案型部品加工へ、さらに企画型見込形態事業を併せ持つ会社へ、精密成形技術の複合化で成長	コア技術：成形技術への複合化技術での提案力 技術変化：切削＋鍛造＋研磨＋熱処理＋射出成型＋金型製作＋部品設計＋開発・設計＋最終製品組立＋電子・電波＋樹脂精密金型製作＋レーザー	自動車メーカー（1990年前1社依存⇒売上比率50%未満へ）、他に農機具メーカー（1990年前数%）⇒各自動車部品メーカー⇒セキュリティ商品販売先：一般店舗（書店、CDショップ等）、事務所・工場等	鋳物（×）・ギアブランク（×）、成形加工に資源集中⇒冷間鍛造や射出成型を中心とした成形技術による部品⇒リバーシャフト他、各種成形技術複合化による機能性製品⇒セキュリティ商品⇒レーザー傷検査装置	技術の棚卸や業績面での現状分析をし、社会や市場の状況から導き出した「あるべき姿」を描き、両者からギャップ分析を行い、ギャップを埋めるために行わなければならないことを着々と実施

（注）本表については、事例研究（先進事例集）の原稿を基に筆者の視点によりまとめ直したものであり、類型化やわかりやすさを優先したため、時系列の点など事実と一部相違することが有りうることはご容赦いただきたい。

③ヒアリング先企業が「大きな技術変化」を生じさせた「技術戦略」の特徴

中小製造業が、「大きな技術変化」を長期的視点から見て生じさせるためには、「技術戦略」が必要となる。「誰（市場・顧客）」に「何（製品・部品・加工）」を「どのような方法（供給システム）」で「如何なる組織（組織体制）」で供給するかということが事業システムであるが、この事業システムに対して自社の経営資源（ヒト・モノ・カネ・情報など）を如何に配分していくかということが経営戦略の一つの考え方になる。特に、顧客から見えやすい製品・商品による差別化（機能・価値基準・商品分野・価格・ブランド・販売チャネルなど）とは異なり、中小製造業が得意とするのは組織能力での差別化（生産財では取引先からの要求水準である品質・コスト・納期・提案力）である¹。

技術も人的資源、設備・情報システム、組織ルーチン（両者を動かす仕組み）を構成要素として、技術を自社の重要な経営資源と捉え、これを核として中長期的な戦略、即ち「技術戦略」を策定していくことは、経営戦略の中でも重要な位置付けを占めることになる。

本調査研究における技術戦略の類型は、次のとおり5つを想定する。

技術戦略の類型	特 徴
自社製品開発型	自社で製品の開発・設計能力を有し、自社製品を主力製品とする戦略。経営者が大きな市場ニーズを持ち込む、大企業と競合しない業界や市場への集中や先行者利益による技術や資源の蓄積・学習が重要。下請と並存での経営安定も方策。消費財・生産財で違いはあるが、顧客の獲得や販売チャネルやサービス確立も鍵。
技術範囲の拡大型	生産技術機能や生産工程を拡大しながら、部品・加工の付加価値増大を目指す戦略。下請企業においては、部品の機構設計力・機能設計力の強化によりユニット化・アッセンブリ化に対応できる提案型営業を目指す。顧客の多様化も必要。
技術の専門化型	生産技術機能や生産工程はあまり変化させないが、自社で得意とする機能や工程の中で微細加工や新素材の加工技術など高難度の加工技術に挑戦しながら、付加価値増大を目指す戦略。技術を常に最先端に進化させる取り組みが必要。
用途開発型	コア技術をベースにして、顧客のニーズを的確に捉え、柔軟に対応し、カスタマイズすることにより、顧客の多様化・市場の拡大を目指す戦略。素材に近い業種や最新技術を他分野に応用していく業態に多く見られる。
事業構造の再構築型	市場も技術も一新し事業構造の再構築を図る戦略。市場も製品・部品・加工も全く一新したり、商社からメーカーへ転換する事業転換型、「モノ売り」を「サービス業化・システム化」する、デザインやブランドを重視して感性に訴える、市場や顧客の真のニーズの絶えざる見直しが必要。

別添資料2の20事例の「技術戦略の特徴」においては、

- ①まず、「技術戦略」の類型を上記の5つに分類し、主な特徴を記載した、
- ②次に、「大きな技術変化」は企業の長い歴史の中で複数回生じるので、「技術戦略」の類型も複数に跨るが、筆者の判断で事例企業の成長に最も影響を与えたと考えた類型を先

¹ ここでの組織能力の差別化は、藤本隆宏と延岡健太郎の主張するものとはほぼ同義であり、延岡健太郎の『MOT [技術経営] 入門』(2006)、日本経済新聞社 54～64 ページを参照している。なお、延岡健太郎のいう組織能力での差別化は、コア技術・組織プロセス・事業システムの3つからなる。

- 頭に記載し、他の「技術戦略」の類型はカッコ書きとした、
- ③事例企業の最大の「コア技術」が何であり、長い歴史の中で技術変化が生じた内容をまとめた、
 - ④「コア技術」や「技術変化」に伴い、市場・顧客や製品・部品・加工も変化するので、「技術変化」に伴う「市場」の変化と「製品・加工」の変化もまとめた、
 - ⑤最後に、事例企業が記載した「大きな技術変化」に貢献した企業の「組織能力」をまとめた。
- 上記の「技術戦略の特徴」について、20社のヒアリング調査から明らかになったことは、

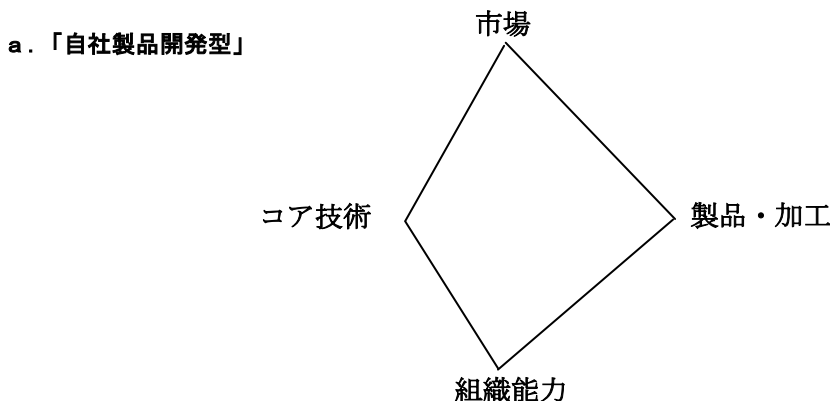
- 1) 資料2のとおり、事例における「技術戦略」の類型は、概ね上記の5つの類型に区分が可能である。「技術戦略」は、長い社歴（20年以上）の中で、自社製品の有無・下請事業の有無・技術と市場の関係・業界／業種・外部環境の変化などで特徴が異なっている。
- 2) 資料2のとおり、「大きな技術変化」は企業の長い歴史の中で複数回生じるので、「技術戦略」の類型も複数に跨る。
- 3) 事例企業は、「コア技術」をベースに基本的に技術変化を遂げてきているが、どの「技術戦略」の類型も、必ず何らかの技術変化を遂げている。技術変化は、自社製品開発に成功したり、生産技術機能や生産工程などの技術範囲を拡大させたり、従来のコア技術を精密化・微細化・高度化させたり、顧客ニーズに対応して用途を開発することである。外部環境（顧客ニーズ・競合環境など）の大幅な変化によっては、「コア技術」そのものを変更する場合もある。
- 4) 「コア技術」、「市場」、「製品・加工」の3者の中には、一つを変化させると他の要素も影響を受ける場合があり、競合他社への差別化に成功して競争力を発揮するためには、この3要素と下記の「組織能力」を加えた4要素を長期的な技術戦略の方向性の中でマネジメントする必要がある。「技術戦略」の類型ごとに、4要素のうち重点を置くべき事項が異なる。
- 5) 「大きな技術変化」を成し遂げるためには、経営者リーダーシップを中心とした人的資源や組織ルーチンなど「組織能力」の強さ・独自性が必要であり、これが模倣困難な差別化や競争優位に繋がる。
- 6) 経営資源を自社の強みがある機能や製品に集中することで、「大きな技術変化」を外部環境や顧客ニーズに適切に対応しながら、競合他社への差別化を可能とする。
- 7) 「人と技術への投資」を重視する経営者の事業方針・意識徹底が、「大きな技術変化」を促進する。よりダイナミックな「大きな技術変化」を成し遂げるためには、中長期の経営計画に立脚した技術戦略の共有が必要
- 8) 部品であっても、世界標準となるような「大きな技術変化」の創出で、業界における競争優位の確立が可能。
- 9) 「大きな技術変化」は、技術戦略に立脚して実施され、既存の技術や市場との関連程度により多角化とも深く関連してくるが、関連性の薄いリスクのある「大きな技術変化」も技術や市場の不確実性の高い時代には必要
- 10) グローバル化の進展とともに、「技術の専門化型」、「技術範囲の拡大型」を中心に、海外の生産拠点と国内拠点との国際分業が、「大きな技術変化」に大きく影響を与えている。

ということである。

資料2の20事例「技術戦略の特徴」の中で、「技術戦略」の類型別に幾つか「技術戦略」の事例を紹介する。なお、詳細は、別添の先進事例集を参考にされたい。

a. 「自社製品開発型」

昨年度の調査研究によれば、「コア技術」、「市場」、「製品・加工」、「組織能力」の4要素のうち、「自社製品開発型」の技術戦略においては、「市場」と「製品・加工」の2要素が最も重要となり、「市場」では、大企業が魅力を感じていないような海外市場を含めた新市場を開拓することが必要で、そのためには、参入すべき市場を的確に判断する経営者の先見性・迅速な意思決定や試行錯誤で執念深く市場を探り当てる必要がある。「製品・加工」においては、①中小企業向きの製品を的確に選択すること、②市場ニーズを製品に的確で迅速な翻訳、③付加価値（機能価値＋感性価値・意味価値）で差別化することなどが必要である。



しかしながら、本年度の調査研究の事例企業では、後述の「コア技術と市場開拓」の章で述べるように、中小製造業でも市場規模が小規模で大企業が魅力を感じない市場で戦うだけではなかった。大企業が参入するより大規模な市場において、高い水準のコア技術を武器に、大企業と巧みに棲み分けをしながら成長している中小製造業も存在する。その場合のキーワードは差別化と集中であり、顧客ニーズに完璧に対応するカスタマイズや行き届いたアフターサービスで大手企業との差別化を図っていたり、大規模市場において製品や用途や業種や地域を特化していたり、内部資源のうち生産技術機能の一部や販売を委託して製造機能に集中したりして、大手企業に対抗していた。これは、「自社製品開発型」のみならず、他の技術戦略で大手企業と競合する大規模市場で戦っている場合にも共通していた。

また、本年度の調査研究の事例企業では、「自社製品開発型」の技術戦略類型のみならず他の類型にも言えることであるが、「人と技術への投資」を重視する経営者の事業方針・意識徹底が、「大きな技術変化」を促進していた。バブル崩壊以降の荒波を開発を重視し「大きな技術変化」を起こしながら乗り越えてきた中小製造業は、2008年9月のリーマンショック以降の厳しい経済状況下においても開発を重視し、将来の企業成長のためには、「人と技術への投資」を引き続き継続するように努めている。

〔事例企業例〕

（多角化型：小型オーバーロックミシンと包装機。ミシンは製造・開発に資源を集中）

㈱鈴木製作所（山形）は、モノ作りの考えとして、ミシンは 200 年もの歴史のある成熟産業で、大手企業には資本力・販売力では敵わないので、大手が参入したくても採算ベースに合わない、すきま商品を狙って、開発、製品化を行ってきた。また、当社の特徴に、中小企業向きの参入市場の選択だけではなく、ミシンについては、当初から販売を専門商社に委託して当社は製造・開発に経営資源を集中してきたことが、他社への差別化を可能としてきている。昭和 40 年に当社の主力製品の基盤となる小型オーバーロックミシンの開発に成功してから、当社はミシン業界のパイオニア的役割を果たしてきた。その間、当社は一貫して改良と新製品の開発に努め、ユーザーの使いにくさを解消する製品を市場に提供してきた。当社は今後も、「開発型」企業として、市場をリードすることを目指している。

当社の持つコア技術は、機械の機構に関するノウハウと加工技術である。特に回転運動を直線運動に変える機構については長年のノウハウが蓄積されている。ミシンで培った技術を包装機に応用して市場開拓を行った。包装機業界へ参入は、当社のコア技術の応用が可能であったことのほか、顧客をお菓子屋、豆腐屋など中小企業に絞り込んだこと、機能やデザインもターゲットとする顧客に合わせ使い易さを最優先した最低限のものとして低価格を実現したことにより、大企業や既存企業との競合を回避することが可能となった。

今後は、企業の規模にこだわらずに、業界でのナンバーワンではなく、オンリーワン企業になりたいと考えている。技術的に付加価値を有して、独自に事業展開が可能な企業を目指している。そのためには、まず開発人材の育成を重視している。当社が先に進むペダルは開発なので、開発が止まると、成長も止まってしまう。これは、ミシン事業も包装機事業も同様である。今後、新たな事業を創造していくためには、社内で人材を育成することと、外部から優秀な人材を確保することという両面で考えている。

（ファブレス型：開発・設計機能に資源を集中。但し、最終組立調整は内製化・囲い込み）

日本サーモニクス㈱（神奈川）は、開発、設計を主とするファブレス企業である。技術分野は高周波誘導加熱焼入中心に、生産技術機能はファブレスで、顧客は自動車業界中心に、製品は個別ニーズ対応の最適システム提案とアフターフォローで、大手企業も競合する高周波誘導加熱応用装置の分野で、資源を集中しながら成長を遂げてきた。

大企業の下請けにはなりたくないという方針を貫き、OEM での製品の供給の依頼もあったが断り、自社ブランドを守ってきた。受注先の加熱（焼入れ）仕様および生産量に基づき、材料、形状、表面硬度、焼入れのパターン等にマッチする設計を行う。当社では、豊富な経験から高周波誘導加熱のコア技術とノウハウを熟知している。その焼き入れの対象物、生産量が提示されれば、焼入れ装置のメカ本体の設計、電源関係、制御のレベル、ロボットを入れた自動化への対応など蓄積した技術で最適な装置を設計できる。発注先の要望は、厳しくなるが社内の研究開発でそのレベルアップには自信がある。自社で設計し、部品の製造は各社に依頼するがユニットの調整、総合調整、そして、最終検査を行い、お客様の仕様に適した装置であるかどうかを試運転で確認する。こうして誘導加熱装置の品質と信頼性を確保してきた。

（製品改良型：開発技術力と技能（匠の技）、社員の経営管理力が、当社の成長力と重視）

㈱光機械製作所（三重）は、世界で勝負できる技術企業を目指している。日本にも工作機械メーカーが多くあるにもかかわらず、スイスやドイツの機械でなければいけないという顧客もいる。そこには、やはり技術の高さがあり、目指す大きな方向である。

研削盤は、工作機械の業界でも比較的プレーヤーが少ないが、各メーカーには際立った特色があり、その中で『光機械』というブランドを構築していかなければならない。そのためにも当社としては、収益力、成長率、商品力などを決定する開発・技術力の強さを、如何に充実させるかが大変重要であると考えている。

「もの作り道場」と「経営塾」の取り組みで若手を中心とした人材を効果的に育成している。開発技術力と技能（匠の技）、そして社員の経営管理力が、当社の成長力をつくるという方向性を社員の間で共有して、着実な実践の歩みを続けている。

（製品改良型：円筒研削盤専門メーカーで顧客課題解決のための開発力とサービスに強み）

㈱シギヤ精機製作所（広島）は、金属加工機の分野には円筒研削盤以外の機械もたくさんある中で、そのような他種の工作機械を手がけようと考えた時期もあったが、今はそのような考え方はしていない。円筒研削盤の専門メーカーは、当社ともう1社だけである。販売網では大手に勝てないので、標準品だけではなく、プラスアルファのソリューションで勝負している。顧客ニーズに沿ったものをより安く、より速く製造するのが重要である。現在では、高い精度が実現できる工場環境が整い、一定水準の高精度は安定的に再現できる状態にある。そういう状況でも、常により高精度な次世代の研削盤を追求しており、大学など外部の知見を活用しながら、コア技術をさらにレベルアップさせるための要素技術開発に取り組んでいる。時間はかかるが、要素技術で高精度化をさらに進め、他社と差別化し続けることが重要である。

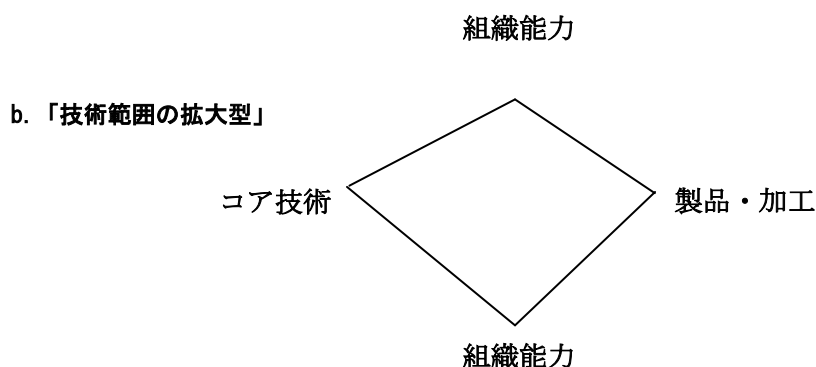
最先端の技術でも、採用されるには使い勝手が良くなければいけない。動作の記憶や加工形状を、コード入力によらず容易なインターフェースで対話式に作成できる機能は実装が始まっている。こういったものをさらに発展させた対話型オペレーションソフトの開発も進行中で、この分野でも大学などの社外からのアドバイスを活用して取り組んでいる。今後はソフト開発にも注力し、設計や段取作業も含めた顧客生産性の向上に寄与できる性能で差別化することが重要だと考えている。

規模は、現在以上に大きくすることは、決して目的にしていない。社員を定年まで雇用できる継続企業を志向する。そのため、工作機械の技術面で、未だに世界で存在感を発揮しているドイツやスイスの工作機械メーカーのような、高精度、安定性、高効率などの機能の傑出した製品の開発を目指している。

b. 「技術範囲の拡大型」

昨年度の調査研究によれば、「**技術範囲の拡大型**」では、「**コア技術**」の要素が4要素の中で最も重要である。コア技術をベースに技術範囲を拡大する方向としては、下請型企业で取引先の高度なニーズに対応した技術進化可能な企業が多いので、①生産技術機能の拡大、②生産工程（川上・川下）への拡大、③取引先への開発改善提案能力の向上（生産技術機能の進化）などの技術進化が必要となる。また、構造・工程・部品設計能力から製品・

機能設計能力の獲得へ技術進化が進むと、自社製品開発が可能となってくる。この技術戦略の類型で次に重要な要素は、「製品・加工」と「組織能力」である。「製品・加工」における、部品・加工外注の発展パターンの典型例は、単品加工⇒複数工程の加工⇒一貫加工⇒ユニット化・アッセンブリ化納品⇒OEM 供給への進化であり、この方向の進化は下請型企業の競争力の向上に繋がる。また、取引先ニーズを早い段階で把握し部品・加工へ反映することも重要である。「組織能力」では、製造技術・管理技術の他に設計力強化が特に必要であり、部門横断チームによる技術戦略の実行も重要である。



よりダイナミックな「大きな技術変化」を成し遂げるためには、中長期の経営計画に立脚した技術戦略の共有が必要である。下請型企業においても、生産技術機能や生産工程を拡大させることにより、一貫加工やユニット対応や開発改善提案能力をより強化することが、大手企業や一次サプライヤーが最適調達の名目で技術力・対応力の評価をベースに調達企業の絞り込みを強化している現在においては、生き残りのために必須となっている。

こうした中で、生産技術機能や生産工程の技術範囲を拡大させながら中小製造業が成長を遂げるためには、日常の取引の中で顧客ニーズに場当たりの対応するだけでは十分ではない。日常の技術マネジメントより視点を高く上げ、技術の将来動向、顧客や業界の将来動向、将来の成長市場などの外部環境の将来的な変化を十分に見据えて、また、それに対応するために必要と予想される人的資源や設備・情報システムなどの内部資源の投資の分析が必要となる。特に、受注型企業から企画型企業、すなわち、脱下請などの自社製品開発を図るためには、中長期的視点の経営計画・技術戦略は、不可欠となる。

事例企業の中でも、業界や技術戦略の類型により、経営計画・技術戦略のあり方は異なっていた。しかしながら、開発力を強化して新製品開発・新技術開発を推進していくためには、中長期的な経営計画・技術戦略を社内で共有化して、全社一丸となった組織能力・総合力を結集・強化していた。事例の中でも多く見受けられたのが、3年から5年の中長期経営計画・技術戦略に基づいて、社内で目指すべき将来像を共有化しながら社員のやる気を向上させながら、「大きな技術変化」を繰り返して成長を続けていた。勿論、現在のそのような技術動向・顧客ニーズなどの外部環境の変化が日々に迅速化・複雑化する中において、計画を逐次見直し柔軟にその変化に対応していくことも必須となっている。

〔事例企業例〕

（第二創業・計画経営：5年ごとの中期計画で目標を明確にし精密成形技術複合化で成長）
シグマ(株)（広島）は、1989年に現社長が就任し、受身型企業から自立型企業へ変革を目標

指し第二創業を始めた。5年ごとの中期計画で目標を明確にし、賃加工から提案型部品加工へ、さらに企画型見込形態事業を併せ持つ会社へ、精密成形技術の複合化で成長してきた。

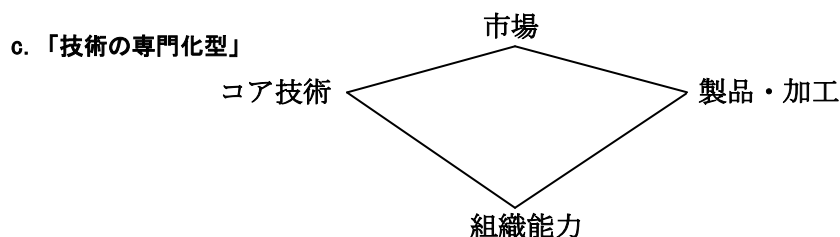
成形技術を用いてのニアネットシェイプ、つまり、成形で限りなく完成品形状で仕上げてしまうことを目指す。そのために、各種の成形技術を高いレベルで確立する必要がある。冷間鍛造技術、射出成形が成形技術の中核となり、それらに金属粉末成形、温・熱間鍛造、ファイブランキングなどを組み合わせ、最もコストが低く性能が高い、最適なものを顧客に提案して行こうという考え方をしている。システム製品の開発も行ってゆく。技術マップを有しているが、機械装置の設計・製作という技術にレーザー技術を組み合わせたものが「レーザー傷検査装置」である。このような多様な技術を組み合わせ、全体をシステム設計と制御技術で繋いでゆくことによってシステム製品ができあがり、事業化されることになる。セキュリティー事業部の万引き防止ゲートなども、同様の発想で開発されたものである。

将来の技術進化の方向性は、ギャップ分析を行って決定される。ギャップを埋めるために必要なら、社外の知恵を借りる事はいとわれない。わからない点は専門家に素直に聞くという姿勢である。社外との連携は、当社にとってはあたりまえの手法なのである。

技術の棚卸や業績面での現状分析ができていて、社会や市場の状況から導き出した「あるべき姿」を描けていれば、その両者からギャップ分析を行うことができる。当社はその分析結果をベースにして、ギャップを埋めるためにやらなければならないことを着々と進めている。しかもその進め方は、社員全社員が参画できるようになっているイントラネットを用い、個別案件からルーチン業務までの全てを網羅した業務管理システムを使いこなして行われている。さらにそのシステムは徹底的にディスクローズされ、社員がいつでも進捗状況を確認することができる。企業理念で掲げる「全員参加の企業コミュニティ」が形成されており、それによって高効率な企業運営が実現しているのである。

c. 「技術の専門化型」

昨年度の調査研究によれば、「技術の専門化型」では、4要素のうち、「コア技術」と「製品・加工」の2要素が特に重要である。「コア技術」では、特定分野の技術を長年蓄積・進化させて、熟練やノウハウを強みとすることや、技術を最先端化させるための最新鋭の設備の導入が大変重要である。「製品・加工」では、部品や工具や金型のブランド化・外販を図ったり、最先端技術や組織内に蓄積した技術ノウハウを活用し部品・加工での差別化を図ることなどが必要となる。



「**技術の専門化型**」の類型のみならず全ての類型において、「**大きな技術変化**」は、技術戦略に立脚して実施され、既存の技術や市場との関連程度により多角化とも深く関連してくる。中小製造業は、経営資源が十分でないことも影響して兎角短期的な視点からリスクの軽減を重視し、技術や市場との関連性の強い「**大きな技術変化**」を志向しがちであるが、技術や市場の不確実性の高い時代においては、市場や技術に関連性の薄いリスクのある「**大きな技術変化**」の重要性が増加している。

昨年度の調査研究のアンケート結果によると、「**自社製品開発型**」を除くと、他の類型においては、バブル崩壊以降の「**大きな技術変化**」を生じせしめるのにおいて、既存のコア技術か既存の市場の何れかとの関連性を重視していた。また、「**自社製品開発型**」においても、市場は新市場を志向するものが多かったが、技術については新技術の融合しながらもコア技術をベースにしたものが半数を超えていた。本年度の調査研究の事例企業のヒアリングにおいても、新製品開発や新技術開発においては、技術・市場・地域などの何れかとの関連性を重視するという回答が多かった。

しかしながら、本年度の調査研究における事例企業の設立以来の「**大きな技術変化**」に着目すると、コア技術や市場と関連性の薄いものも、成功事例が幾つか見受けられた。また、同時に、その成功がコア技術をより幅が広く深いものに進化させ、顧客を多様化させ、従業員の自信の獲得や技術者の活性化に繋がっていた。勿論、コア技術や市場と関連性の薄い多角化はリスクが大きいので、その軽減策として、分社化や事業部制による独立採算制を採用し、新製品や新事業の成否の見極めを容易にするような工夫も見受けられた。

このように、中小製造業は、「**技術の専門化型**」の類型のみならず、全ての類型の技術戦略において、既存のコア技術や顧客ニーズの過剰重視のジレンマに陥らないように留意する必要がある。

また、「**技術の専門化型**」の類型においては、生産技術機能や生産工程を拡大して、アッセンブリやユニット化の方向を目指すよりも、ある特定分野の技術を深掘りして、自社技術を高めブランド化することにより競争力を構築している。また、技術を最先端化させるための最新鋭の設備導入も競争力の構築には不可欠であり、その最先端設備に関する熟練やノウハウを蓄積することにより、部品・加工における差別化が可能となる。例えば、事例企業においても、部品であっても、世界標準となるような「**大きな技術変化**」の創出で、業界における競争優位の確立が可能としていた企業もあった。

【事例企業例】

(分社化：高い表面処理技術をキーワードとした3社体制による相乗効果で他社と差別化)

旭金属工業㈱(京都、岐阜工場)のグループは、高い要求の決められたスペックの表面処理の工程に正確に応えなければならない航空機関係の旭金属工業、自社開発の表面処理、日本でたった一つの表面処理を開発する旭プレジジョン、表面処理をキーワードに自社製品開発を行う旭金属という、3社体制が、表面処理というキーワードで繋がって他社への差別化を成しえている。

当社の表面処理技術は、最先端を走っている。しかし、業界からは既存技術の最高レベルのものから、まだ技術が十分確立していないものを要求される。最近では、硬質クロムの代替で溶射技術を使用した環境対応の表面処理技術がある。まだ、技術的に確立してい

ないがこの設備も導入し、次世代を見つめて研究することもはじめた。これに対応するために京都市工業試験所や大阪府立大学と共に合金のめっきの共同研究も怠らない。世界最先端に行くボーイング社が要求する仕様を把握し、いかに適切に対応するかが重要なポイントである。このように常に世界のトップレベルの技術を把握し、新しい課題に対応できる体制を維持するのが当社の基本方針である。

コア技術の表面処理技術に磨きをかけ、次々と要求される航空機業界の動向と高い技術水準を予測し、設備と人材に先行投資をし、業容拡大してきた。「300年工場」は、それを見据えた先行投資の典型である。社内の人材を信頼し、決断し、「会社を発展、成長させ、社会公共の繁栄に奉仕する」企業理念に向けて経営する強靱なリーダーシップを学びたい。

【世界標準を獲得：アルミパイプの精密加工技術と口金具とパイプの接合技術で業界シェア約40%】

サンライズ工業(株) (兵庫) は、自動車用各種ホース金具加工を中核として、30年を超えるノウハウのもと、特にカーエアコン用ホース口金具での業界シェアは、40%近くを占めている。

冷媒にガスを使用している自動車のエアコンは、常に振動にさらされるためにある程度漏れても仕方がないという考えが常識であった。当社は、口金具構造の設計、加工精度の向上、オーリングの採用、締め付け強度のバランスを研究し、できるだけパイプの厚みを薄くし、ガスの漏れない接合ノウハウを確立した。従来2mmの厚みのアルミパイプから、現在1.6mmにそして、1.5mm、1.3mmと改善研究を怠らない。パイプの厚みの差は、アルミの使用重量差となり、そのまま価格に反映する。このノウハウは、電気自動車の時代になれば、モーターの負荷軽減のためにより大きな貢献をすることになる。

また、代替フロンが一時CO2の使用が検討され、アルミ製のパイプの使用が難しいと予想されたため、当社が強みとしてきたアルミ部品の加工技術の応用が可能な、エアバックその他の自動車部品や給湯器用部品に製品や顧客の範囲を拡大した。従来から、カーエアコン用ホース口金具を中心として、自動車業界の厳しい要求水準に100%応える中で培われた製造技術・生産技術の蓄積が、このような製品や顧客の多様化を可能とした。

自動車のエアコンには、冷媒ガスを漏らさない配管部品が必ずついている。エンジンの振動と走行中に地上からの振動が原因で生ずる配管部品の金属疲労を上手に吸収する技術とノウハウがある。一見平易に見える製品にたゆまない工夫と改善を加え、他社に追随を許さない技術がある。平易に見える構造の改善に更に挑戦し続ける。

さらに、いち早く海外展開を図り、現在4ヶ国に生産拠点を有し、中小企業としては珍しい海外拠点と本社を含めた国際経営のマネジメントのノウハウを20年間に亘って蓄積してきた強みがある。

【大企業との棲み分け：大企業とも競合する市場において技術サポートの良さで差別化】

㈱ディ・エム・シー (福島) は、他社と競合する中で強みとしているのは、顧客とのコミュニケーションである。当社の技術者は頻繁に顧客を訪問し、技術サポートを行っている。ユーザーがタッチパネルを組み込むには、技術的なノウハウが必要で、取り付け方法が悪いだけでもクレームの元になる。当社では、こういったクレームを顧客とともに解決に導くなどによって、顧客の信頼を得ている。特に当社では、産業用機器の比率が高いの

で、重要な用途の利用にはその姿勢が高く評価されている。

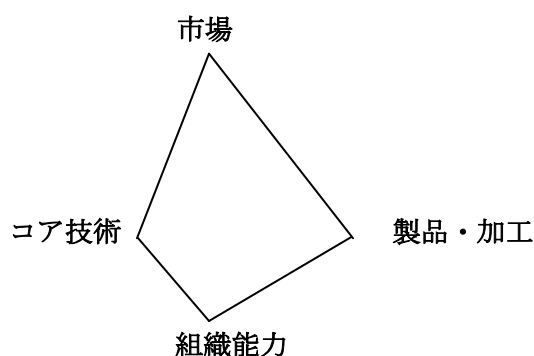
当社の技術戦略は、国際分業による明確な役割分担に基づいている。まず、日本の工場、日本のモノ作りは、採算の取れる付加価値の高いものに特化していく方針である。そのためには、材料メーカーや大学やソフトウェア企業などとの連携も活用して、付加価値の高い商品を開発していくことが重要となる。ヒューマンタチソリューションがビジョンである。例えば、パネルにスピーカー機能を付加する事により、スピーカーの為の穴が不要なくなり、防水対応が可能となるスピーカー機能付きタッチパネルを他の企業と協同で提案している。

次に、海外のインドネシア工場は、コスト競争力に磨きをかけていくことが重要であると考えている。つまり、多品種・中量生産のものを高精度にかつ迅速にかつ低コストでという、両立の困難な条件を、過去の経験で積み重ねたノウハウによりクリアしていくことが必要である。そのためには、現地の人材に自身で改善策を考えさせ自立性を持たせることと、日本と現地を繋いだより高度な生産管理システムの導入が重要である。

d. 「用途開発型」

昨年度の調査研究によれば、「用途開発型」では、「市場」の重要性が最も高く、次に「製品・加工」が重要な要素である。「市場」では、国内を中心とした新市場の開拓が重要であるが、そのためにはより大きな市場を開拓していくことが必要であり、中小製造業では経営者の役割が重要となる。また、この新市場の開拓にあたって、市場ニーズの変化が大変激しい現在においては、既成概念に囚われず情報には想像力で敏感に対応することが、重要となる。次に、「製品・加工」では、コア技術をベースに新規顧客を開拓する必要があるため、市場ニーズを製品化する仕組みや技術営業が必要となる。中小製造業は、市場ニーズとコア技術をベースにした製品・加工をマッチングさせ、新市場を効率的に付加価値の高い分野を探し出すために、外部機関との連携等による潜在ニーズの発掘が必要である。

d. 「用途開発型」



前述のとおり、1980年代以降のグローバル化の急速な進展に対する、中小製造業の適切な対応も、海外生産拠点との国際分業を通じた相乗効果により国内の技術水準を向上させ、「大きな技術変化」を起こしていた。また、国際化における国内外のグローバル企業との取引が、中小製造業の技術水準の向上に寄与する。

〔事例企業例〕

〔将来の方向性明確：流体制御のコンシエルジェとして顧客要望に応えつつ一步先の開発も重視〕

高砂電気工業㈱（愛知）は、電磁弁という製品に特化し、特定企業と長期の取引関係の中で、顧客要求に合わせた製品開発を行うことで他社には真似のできない電磁弁を製品化し技術を蓄積してきた。また、バイオテクノロジーなど今後成長が見込める業界に対しては、超小型電磁弁の商品化などにも迅速に取り組むことで新たな販路開拓を行っている。さらに将来的には電磁弁やポンプを搭載したユニット化の流れへの対応の準備など、用途が明確でない分野への取り組みも怠っていない。このように、長期的な視点での当社の技術戦略は、あくまで自社のコア技術を電磁弁と定め、顧客毎に必要なとされる技術開発に常にチャレンジし「電磁弁技術の深化」を図っていくことにある。

企業のスタイルとしては、流体制御のコンシエルジェ、カスタム設計、サービスや提案というように、製造業とサービス業が融合した領域に位置取りし、価格競争を回避した少し高い技術で個別顧客の難易度の高い要望にも応える付加価値の高いもの作りを目指す。

分析業界の電磁弁ということで、取引先が成長分野なのが有望である。また、海外に販路を拡大してマーケットを大きく捉えていることも将来性を感じる。ただ、成熟製品でローテクでもあるので、小型化、ユニット化、さらには複合機能化、用途開発などの開発力強化を進めるとともに、設計力を取引先のアプリケーション開発段階から参加してさらに強化する必要がある。技術と人への投資という確かな方向性により、今後も両面に投資をしていくことが不可欠となる。その場合に、以前同様に外部資源の活用も重要である。

〔グローバル経営：生産拠点3か国・販売拠点4か国で、顧客要求100%実現の提案・開発〕

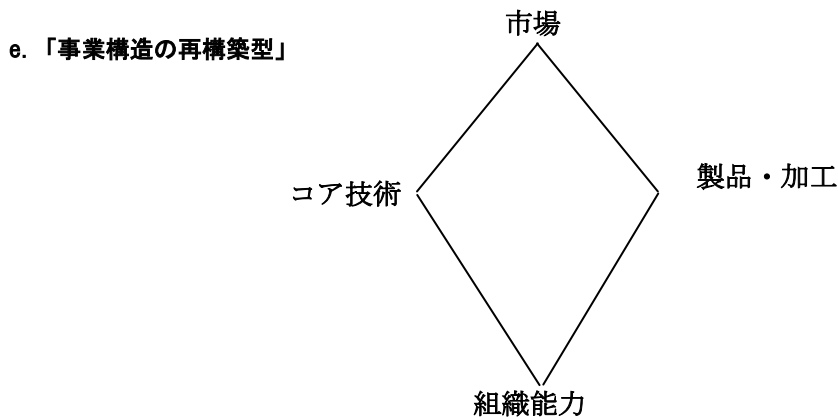
㈱五十嵐電機製作所（神奈川）は、中小企業としてのダイナミックな国際分業は、当初の販売が50年も前にアメリカ向けの輸出からスタートしていたことに端を発している。当社の海外拠点は1973年に香港法人を開設、その後中国・深圳、インドと10年ごとに新たな生産拠点を構え、販売拠点もアメリカ・ドイツ・香港の3カ所を数える。中国ならびにインドでの生産は、いずれも日本との生産の棲み分けを想定したものではなくコスト及び市場の可能性を求めて進出した。また、日本のみならず、中国、インドにもそれぞれ開発部門を有している。

海外拠点それぞれに、独立採算制を採用することにより、業績への向上意欲を高めている。また、各国とも、拠点としての業績目標を達成さえすれば、人事考課、給与体系もその自主性に委ねている。一方、社長は自分たちが率先して改善していくことを従業員に毎日徹底して教え込み、目標を達成したグループに報償を出すなど行なっているので生産性は非常に高い。

当社はコア技術である「顧客要求を100%実現できる専用モータの提案&開発能力」により積極的に取引先から案件の取得と用途提案を行い、自社の小型直流モータを適用する業界や部品を次々に広げていった「用途開発型」の典型的な企業といえる。また、常に生産コストと市場の可能性を追求し、海外展開も積極的に展開した。工場管理はすべて海外拠点に任せ本社は介入しない方針とする一方で、品質情報は一元管理・情報共有化とで各工場間での技術レベルの維持は図ろうと努めている。このように、当社は用途開発を今後も継続してくとともに、柔軟なグローバル化対応も行なっていくことで一層の成長を目指す。

e. 「事業構造の再構築型」の事例企業例

昨年度の調査研究によれば、「事業構造の再構築型」では、「組織能力」の重要性が最も高い。中小製造業においては、外部環境の変化が急激に生じて、大変厳しい経営状況に置かれることとなり、必要に迫られて技術戦略として選択せざるを得ない場合も多い。よって、事業構造の再構築を成功させ企業の成長に繋げることは大変困難である。また、その一方で、外部の環境変化を先取りして読み取り、付加価値の高い新たな事業システムを市場にスピード重視で投入し、競合他社との差別化を強固にする前向きな事業構造の再構築もある。いずれにしても、市場と技術と製品・加工を同時に新たな方向に転換する事業構造の再構築は大難関である。そこで、まず第一に必要なとなるのは、事業構造の再構築を可能とするような「組織能力」である。少しでも資金負担やリスクを軽減するために、公的支援策の活用などの軽減策の検討が必要である。必要に迫られてはしる、前向きな対応にしる、市場と技術を大幅に転換することは経営資源の蓄積も少ないので大変困難を伴う。そこで、全社体制で事業構造の再構築は知恵を搾り出すことが必要であるとともに、外部との連携による経営資源の補完が重要である。



〔事例企業例〕

(1950年代後半から60年代にかけて、繊維事業から工作機械や整流器関係へ事業転換)
㈱シギヤ精機製作所 (広島)

1958年織機事業を廃止し、工作機械専業へ、1959年円筒研削盤1号機完成

㈱光機械製作所 (三重)

1958年紡績機製造から汎用の平面研削盤市販開始へ

秩父電子㈱ (埼玉)

1967年絹織物業から業種転換、シリコン整流素子製造

中小製造業の技術経営に関するヒアリング調査の概要③

(2) 日常のルーチンの中での技術進化の取り組み:「技術マネジメント」

社名	人的資源	設備・情報システム	組織ルーチン
堀尾製作所（宮城）	【技術者の育成】 専用機を製作する際、製作責任者の中核技術者に若手従業員を部下として複数名つけ設計から製作まで参画させ、若手技術者への技術伝承・育成	【設備にノウハウを体化】 製造機械の内製化によって金型から二次加工まで含めた一貫生産ラインが構築。代表例は、二次加工自動機、自動検査マシン	【組織進合力】 機械はあくまで自分たちの手で改善していくという考え方が各工程部門に根つき、日々の作業の中で改善を自発的に行う組織風土によって技術力を向上
鈴木製作所（山形）	【熟練の継承】 30代後半から40代前半までが少なく、世代間に空白があると技術の伝承が難しい。上の年代から若い年代に技術ノウハウを伝承するため専任者を指名	【設備にノウハウを体化】 治具や工具等は、自社で100%内製している。検査治具も基本的に自社工場で製造。重要部品は、社内で製造しブラックボックス化	【組織対応力】 開発者が営業に同行し直接顧客へ。顧客から新たな製品ニーズや既存製品の使い勝手に対する意見を直接聴取し、社内で議論をして新たな開発に繋げる。
ディ・エム・シー（福島）	【技術者の育成】 薄膜のハードコート技術について、材料メーカーや大学との連携。また、ソフトウェア技術については、グループ会社と連携しながら開発に注力	【設備・情報システムの有効活用】 海外工場では、リアルタイム実績入力システムが稼動。不良発生の初期段階で、現場に管理者を派遣し操業度ロス防止	【組織対応力】 技術者は頻繁に顧客を訪問し技術サポートを行い、クレーム対応には顧客とともに解決に導くことで、産業用機器中心の顧客から高い評価を受けている。
秩父電子（埼玉）	【技術者の活性化】 技術者には、あまり細かいことまで口に出さないで自由に仕事に従事させている。重要なことは、技術者が失敗を恐れて縮こまらないこと	【設備にノウハウを体化】 研磨機は当社用にセミカスタマイズして購入し、購入したままで使用することは少なく設置後に当社のノウハウに基づき改造	【組織対応力】 2社の5製造グループ、1商社で、一体的に経営するが、加工内容や顧客や取引形態も全部異なる。グループごとに、独立採算で権限委譲と責任明確化
吉野機械製作所（千葉）	【技術者の育成】 設計者は自分が設計した機械の運転調整の際には必ず立会い、発生した問題点に対応するなど現場で最後まで責任を持つ体制になっている。	【設備・情報システムの有効活用】 金額の大きな設備で稼働率が低いものが場所を占有するよりも、多くの受注を取れるよう組立スペースの確保を優先	【組織対応力】 技術水準の向上のために出荷した機械に関する反省会を設計、生産、営業を交えて行っている。反省会の内容は記録に残し、次の設計に反映させている。
共同カイテック（東京）	【技術者の活性化】 他の製造業と異なり、開発者も問題が起これば直ぐに現場に行き、EGという現場設計者も頻繁に顧客のところへ行くので、モチベーション向上	【設備・情報システムの有効活用】 製品を納入する物件の工事進捗に合わせた適切な生産とデリバリーを実現するため、バズ外部部門にICタグの現品管理導入	【経営者力】 バズは、日本の唯一の供給責任者という意識を技術者には徹底。OAフロア、屋上緑化でも、環境に優しい他社が模倣困難な製品という高い意識を共有
五十嵐電機製作所（神奈川）	【技術者の育成】 新人技術者を取引先に同行し、試作品製作まで全て任せることで技術者を育成。失敗等あっても経験を積むことで、自信もつき顧客対応が上達	【設備・情報システムの有効活用】 日本の他、中国、インドにも開発部門を有し、グループ内の設計・技術・ノウハウを一元管理する目的で本社にテクニカルセンター設置	【組織進合力】 グループ企業間で技術水準の均一化と向上を目的に、月1回グローバル品質報告会を本社で開催。各工場が発生した問題は関係部門間で共有、問題発生防止
日本サーモニクス（神奈川）	【技術者の活性化】 製品には100%自社ブランドネームをつける。大手企業との交渉も下請けではなく、対等の立場で交渉可能。これが技術社員の大きな動機付け	【設備・情報システムの有効活用】 過去の販売先、購買先の情報は、コンピュータに全部入力、1品生産に近いが見積りを含めて過去の情報は全て共有化	【組織対応力】 自分で設計したもの必要なものは、自分で発注し購買部門がない。調達すべき目標コストも理解しているので交渉も可能。材料の倉庫がなく管理も不要
山勝電子工業（神奈川）	【技術者の育成】 採用した人材の育成については、経験の浅い社員を経験の豊かな社員の下につけて技術を習得させ、OJTと外部研修の活用を2本立てで取り組み	【最新鋭設備の導入】 先を読んだ上で必要な設備やシステムには大金を投じて導入。例えば、初期の大きな技術変化であるCADの導入は、業界初	【組織対応力】 ファブレスだが競合他社への優位性の源泉となるコア技術は、自社で全部内製化するのが方針。独自性のある技術は特許化せずにノウハウで社内に秘匿
大月精工（山梨）	【技術者の活性化】 技術者にコスト意識を持たせるように教育している。原材料費をどこまで節約できるかを常に念頭に置いて作業をさせている。	【設備にノウハウを体化】 加工設備の一部（CNC機械の一部まで）を内製化している。機械メーカーの標準品に無いような特殊なアタッチメントを製作	【経営者力】 カメラ部品、自動車部品、ハードディスクの動圧軸受等、業界や製品が違う分野であっても、新たな課題にチャレンジすることにより新しい技術を修得
山陽精工（山梨、東京営業所）	【熟練の継承】 OBやベテラン社員による技術指導により、熟練技能の若手社員への継承を積極的に実施。部門長には、他企業を見学などでコーディネート力養成	【設備・情報システムの有効活用】 3CAD/CAM導入済。社内ネットワークと自社ソフトによって顧客からの各種データや図面を一元管理体制が整備	【組織進合力】 開発事業部門で製品開発をして販売できたことが、モノ作り部門の技術者の意欲の向上に繋がり、若手が失敗を恐れずにチャレンジしていく風土に変化
ハタ研削（長野）	【技術者の活性化】 職人の「究極の精度」を目指そうとするマインドを維持し続けるため、大学研究者や雑誌の情報を与え、必要となる設備環境をグレードアップ	【設備にノウハウを体化】 究極の精度の研削加工を実現するため、高価な最新の高精度NC研削機械を購入、機械及び工具（砥石等）に精度を高める改造	【経営者力】 「次世代の主役の座を狙う技術は何か」というテーマで新規事業部門設置。主に社長が中心となって、メーカー、商社、大学などとの交流を通して情報収集
高砂電気工業（愛知）	【技術者の活性化】 中小企業ながらも希望者に対する半年間の海外語学留学を継続。これが、社員の語学力の向上と共に、モチベーションの向上や人材確保に寄与	【設備にノウハウを体化】 プレスなど一部の工程を除き、内製化率は業界でも有数に高く、小回りの利く試作が短納期で可能となっていることが強み	【組織進合力】 月1回、「影の社長（マネジャ）、影の重役（リダー）」から成る「影の経営会議」開催。従業員の意見を聴取し経営陣との間でコミュニケーション活性化
光機械製作所（三重）	【技術者の育成】 若手経営幹部を社長自ら養成する「経営塾」と、工場長が中心となり技能の伝承に努める「モノづくり道場」の2本の柱で社員に教育を徹底	【設備にノウハウを体化】 設備の購入は、自社で製造できない最低限の機械とし、必要な付帯設備も基本的には自社で製造し、オンリーワンの機械とする。	【組織対応力】 毎月2回各部門のリーダーを集めて経営検討会を開催。月初には前月の反省を行い当月の計画について検討する。若手リーダーがマネジメントを学ぶ場
旭金属工業（京都、岐阜工場）	【技術者の育成】 T1メーカーに派遣し、飛行機の生産、CADのソフトウェアに関する技術や効率よく製造する生産技術、自社で何をどうすべきかなどを学習させる。	【最新鋭設備の導入】 「300年工場」を建設した。これは、長期的にインフラコストを安くし、環境負荷を低減し、且つ地域に根付く意思表示を意味する。	【組織対応力】 目標管理を採用、本給は職務給にし、賞与は成果配分。利益目標を明確にし、利益が上回れば賞与配分。社員が安心して仕事し、優秀な人材確保のため
サンライズ工業（兵庫）	【技術者の育成】 外部で技術研修を受けてきた社員は、社内の40人階段教室で講師になる。社員同士が講師になり、生徒になり、相互に教育するシステムが確立	【設備・情報システムの有効活用】 設備は、切削加工、塑性加工など常に最新且つ高度な技術に加え自動化の限界に挑戦。将来の海外工場の自動化に対応	【組織進合力】 改善提案は、年間2800件、当初の目標1500件を大きく越えている。優秀な提案には、賞金を出す。QCサークル活動も活発で、事例発表も定期的実施
オーティス（岡山）	【技術者の活性化】 モチベーションの高揚を図るため、技術者を顧客の前に出すように努めている。展示会で最新鋭機械設備を見てもらい、改善活動に結びつける。	【設備にノウハウを体化】 顧客の多様な要望に可能な限り対応のため、生産設備や治工具は出来る限り内製し、生産設備にキャスターを取り付け柔軟なシステムに	【経営者力】 取引先の幹部から社長に寄せられる直接の要望には、原則として断らずに「今日でもできること、半年後にできること、1年後にできること」を見極め開発
久保田鐵工所（広島）	【技術者の活性化】 現場の技術者だけではなく開発担当技術者も多能工が必要だと考え、複数テーマを掛け持ちするような場合も多いが、技術者の能力は伸びる	【設備にノウハウを体化】 最先端技術については、高価な設備を経営者の大胆な決断で海外から購入、現場・現物に特化した技術で試行錯誤で設備内製	【経営者力】 現場・現物で実際にやってみなければわからないことに挑戦していく組織風土があり、新しいものへの挑戦を奨励し、厳しい時期も相当な開発費を投入
シギヤ精機製作所（広島）	【技術者の活性化】 技術部員を対象に月1回、技術成果を披露する技術総合連絡会を実施。設計者は客先に出向き直接顧客要望を聞く。情報共有化と動機付けの為	【最新鋭設備の導入】 中期経営計画に基づき精密門型平面研削盤導入。大型円筒研削盤等の大型部品を加工できる超精密マザーマシンの開発環境を整備	【組織対応力】 開発会議を定期的に月1回開催、顧客ニーズを踏まえつつも成長する産業を予想しマーケティングをし、開発機種を選択。メンバーは、部門長、営業、設計の課長
シグマ（広島）	【技術者の育成】 能力開発のため職務ごとに必要なスキルを抽出し、獲得状況を業務管理システムに落とし込んで、イントラネット上で運用している。	【最新鋭設備の導入】 ギャップ分析によって明確な将来像が描けているので、将来の設備投資計画なども業務管理システムに取り込んで管理	【経営者力】 シグマバーシックス&スピリッツと呼び共有している。全従業員に毎日交代で各項目について自分の考えを全員の前で発表させ、経営方針を従業員に徹底

（注）本表については、事例研究（先進事例集）の原稿を基に筆者の視点によりまとめ直したものであり、類型化やわかりやすさを優先したため、事実と一部相違することが有りうることはご容赦いただきたい。

(2) 日常のルーチンの中（短期的視点）での技術進化の取り組み：「技術マネジメント」

①「技術」の構成要素

「技術」の構成要素を、「人的資源」と「設備・情報システム」と「組織ルーチン（人的資源と設備を動かす仕組み）」に分類する¹。技術は極論すると、人と設備に宿っている。しかしながら、同じ設備、同じ人を配置していても、技術水準に差異が生じるのは、その2つを動かす仕組み、すなわち「組織ルーチン」に差があるからである²。

中小製造業は、大企業の現場以上に人間系の影響度が大きく、内外の濃密なコミュニケーションが起きる場である。本調査研究における「人的資源」は、技術者の学習・育成のみならず、経営理念の共有化、モチベーション、人材育成など人に関するものは大概含んでいる。また、「設備・情報システム」も、大企業と中小製造業では含まれているノウハウ・情報量に違いが出てくる。中小製造業は、現場の知恵を絞りきって大企業に対する資源の不足を補っているのである。最後に、「組織ルーチン」は擦り合わせ能力と類似するが改善・学習・提案能力なども含めて概念化したので、「組織ルーチン」という言葉で表現した。

②藤本情報価値説的考え方の中小製造業への適用

藤本隆宏（2001、2003）³は、深層の競争力の強い現場を設計情報のめぐりの良いところだという。藤本は、もの造りを設計情報の媒体への転写と情報価値説的に考えているので、設計情報の発信効率、受信効率、転写効率の精度が高いことが、競争力の強い現場であることになる。

中小製造業は、大企業と比較して何が優位かということになると、ヒト、モノ、カネ、情報の経営資源では圧倒的に格差があるから、本当にニッチな分野での技術、カリスマ的経営者を中心とした高いリーダーシップ、現場の人間の濃いコミュニケーション、取引先の人間との濃いコミュニケーション、集中力、執念など、とにかく人間に関わる組織能力である。この人間関係の濃さが、藤本のいう各種の効率を大企業以上に高めることができ、中小製造業なりの強みを発揮できている要因なのではないかというのが本調査研究における仮説である。

¹ これは、技術のマネジメントが、人材、情報、道具と材料の技術を構成する基本的な3要素とした小川英次やスキル・情報（技術）・機械設備の総和がその企業の技術レベル、つまり技術の高さを示しているとした山田基成とも考えを異にする。

² ほぼ同じ概念は、延岡健太郎(2007)が模倣されない組織能力の中で記述している。延岡は、技術に関する組織能力に限定すると、技術が模倣されないメカニズムは大きく2つにわけて考えられるという。第一は、法的、制度的に模倣されることから保護されるための権利を獲得した場合であり、第二は、長年時間をかけて積み重ねなければ蓄積できない組織能力とする。さらに、技術者に対する実証研究により、組織能力の積み重ねと強い相関があったのが、①技術者の学習（この技術分野で学習を積んだ技術者、技術者の問題解決能力）、②製造・実験設備（独自に開発してきた生産・製造設備、独自に開発したテスト・実験の機器や方法）、③擦り合わせ能力（社内の多様な技術の融合・擦り合わせる組織能力、頻繁な新商品開発による学習・組織能力向上）の3つであるという。

³ 藤本隆宏『生産マネジメント入門[I』』、2001年発行、日本経済新聞社、及び『能力構築競争』、2003年発行、中央公論社参照

③「技術」の構成要素のうちの「人的資源」

前述したように、「技術」＝「人的資源」＋「設備・情報システム」＋「組織ルーチン（人と設備を動かす仕組み）」と技術の構成要素を捉えるが、その中でも「人的資源」が最も重要であることは間違いない。「設備・情報システム」や「組織ルーチン」が仮にあっても、技術を有する「人的資源」が成果を発揮しないと、中小製造業の開発・設計・製造の各部門において、技術が有効に機能しないし、蓄積・進化をしていくこともできない。

「技術」の構成要素としては、「人的資源」＝「技術者の技術知識」＋「技術者の熟練（スキル・経験知・暗黙知）」＋「技術者の活性化」が成り立つと考える。日常のルーチンの中で（短期的に）技術を進化させるためには、まず、**技術者の技術知識**を高めることが必要であり、**OJT**や実践を通じてしか修得できない**技術者の熟練**を高めることも重要である。この両者とも、**技術者の学習・育成・採用**を通してしか強化することはできない。一方で、技術者の技術知識や熟練を学習・育成をして高度化・進化させたとしても、その有する技術者の動機付けがなされ高い就業意識の下に適切にかつ効率的に発揮できないと、人的資源を高い技術水準に繋げることはできない。

技術者の学習・育成には、知識レベルであれば、**産学連携などの共同研究や学会への参加、社内での勉強会**などで吸収可能である。熟練の継承のためには、**OJT**が欠かせない。そこで、**高齢者の活用や熟練を重視する組織風土の形成も重要**である。次に、技術者の活性化のためには、経営理念・技術戦略の方向性の共有化、若手への権限委譲と責任付与、顧客意識の徹底などによる**技術者の動機付けが必要**である。

〔事例企業例〕

〔技術者の育成〕

- a. **㈱光機械製作所（三重）** 若手経営幹部を社長自ら養成する「経営塾」と、工場長が中心となり技能の伝承に努める「モノづくり道場」の2本の柱で社員に教育を徹底
- b. **サンライズ工業㈱（兵庫）** 外部で技術研修を受けてきた社員は、社内の40人階段教室で講師になる。社員同士が講師になり、生徒になり、相互に教育するシステムが確立

〔熟練の継承〕

- a. **山陽精工㈱（山梨、東京営業所）** OBやベテラン社員による技術指導により、熟練技能の若手社員への継承を積極的に実施。部門長には、他企業を見学などでコーディネート力養成
- b. **㈱鈴木製作所（山形）** 30代後半から40代前半までが少なく、世代間に空白があると技術の伝承が難しい。上の年代から若い年代に技術ノウハウを伝承するため専任者を指名

〔技術者の活性化〕

- a. **㈱シギヤ精機製作所（広島）** 技術部員を対象に月1回、技術成果を披露する技術総合連絡会を実施。設計者は客先に出向き直接顧客要望を聞く。情報共有化と動機付けの為
- b. **㈱ハタ研削（長野）** 職人の「究極の精度」を目指そうとするマインドを維持し続けるため、大学研究者や雑誌の情報を与え、必要となる設備環境をグレードアップ

④「技術」の構成要素のうちの「設備・情報システム」

技術の構成要素のうち、「人的資源」の次に重要になるのが「設備・情報システム」である。経営資源のうち資金や情報に乏しい中小製造業においては、最新鋭の設備を導入することにはかなりのリスクを伴う。そこで、技術を核として競争力を発揮している中小製造業は、リスクを軽減し、資金も少なくすむような工夫や知恵を必死に搾り出して、設備・情報システム面の技術進化を図っている。

最新鋭の設備の導入に関しては、設備メーカーとの濃密なやり取りや積極的に不具合を提案することにより、メーカー側の信頼を獲得して安価にかつ自社に有益な機能を付加してもらうような取り組みをしている。また、設備導入後には、設備を有効に使いこなすためのノウハウを蓄積したり、人材育成、新たな熟練の継承が必要となる。さらに、「設備・情報システム」を活用している中で共有化や機械化が可能な知識は、自社製作の専用機としてノウハウを囲い込んだり、カスタマイズした仕様を設備メーカーに提示して、ノウハウや熟練の一部の機械化・自動化を図り効率化を行っている。

〔事例企業例〕

〔最新鋭設備の導入〕

- a. 旭金属工業(株) (京都、岐阜工場) 「300年工場」を建設した。これは、長期的にインフラコストを安くし、環境負荷を低減し、且つ地域に根付く意思表示を意味する。
- b. シグマ(株) (広島) ギャップ分析によって明確な将来像が描けているので、将来の設備投資計画なども業務管理システムに取り込んで管理

〔設備・情報システムの有効活用〕

- a. 共同カイトック(株) (東京) 製品を納入する物件の工事進捗に合わせた適切な生産とデリバリーを実現するため、バスダクト部門にICタグの現品管理導入
- b. (株)ディ・エム・シー (福島) 海外工場では、リアルタイム実績入力システムが稼働。不良発生の初期段階で、現場に管理者を派遣し操業度ロス防止
- c. 日本サーモニクス(株) (神奈川) 過去の販売先、購買先の情報は、コンピュータに全部入力、1品生産に近いが見積りを含めて過去の情報は全て共有化

〔設備にノウハウを体化〕

- a. (株)久保田鐵工所 (広島) 最先端技術については、高価な設備を経営者の大胆な決断で海外から購入、現場・現物に特化した技術で試行錯誤で設備内製
- b. (株)堀尾製作所 (宮城) 製造機械の内製化によって金型から二次加工まで含めた一貫生産ラインが構築。代表例は、二次加工自動機、自動検査マシン

⑤「技術」の構成要素のうちの「組織ルーチン」

技術は、人的資源と設備・情報システムが完璧に備わっていても、両社を動かす仕組みが有効に機能していないと、高い技術水準は宝の持ち腐れとなり企業の競争力を高めない。

「技術」の構成要素のうち、「人的資源」と「設備・情報システム」を動かす仕組みを「組織ルーチン」と称するが、「組織ルーチン」は、「経営者力」、「組織対応力」、「組織進化力」の3要素から構成される。

中小製造業では、日常のルーチンの中で（短期的な）技術進化を効果的に図っていくためには、まず**経営者**が長期的な視点の技術戦略に基づき、日常の技術進化においても、市場ニーズや技術シーズの大きな動向に目を光らせ、絶えず情報を率先して入手する必要がある。感性を強調する**経営者**も多いが、研ぎ澄まして市場と技術に目を配らなくてはならない。また、**経営者**が得た有用な情報によるいち早い意思決定も中小製造業の強みである。そこで、**経営者**による技術力向上のリーダーシップ、技術者への顧客意識・品質意識の徹底、技術・熟練・挑戦重視の理念徹底は、日常の技術進化には特に不可欠な要素である。

次に、中小製造業と言えども個人商店ではないので、**組織内部の仕組み化、組織対応力が必要**である。例えば、市場ニーズを製品や部品に繋げる仕組みであったり、中小製造業が大企業に比して有利な、開発・製造・販売間の濃密コミュニケーションによる情報共有化などが、市場ニーズをいち早く捉えた製品開発や技術開発を可能とする。

最後に、組織として仕組み化をするだけに留まらず、製品開発や技術開発を活発に行うなど、取引先や大学との連携により、学習能力を高め続けるような**技術面の組織進化能力も中小製造業には必要**である。

〔事例企業例〕

〔経営者力〕

- a. **大月精工(株) (山梨)** カメラ部品、自動車部品、ハードディスクの動圧軸受等、業界や製品が違う分野であっても、新たな課題にチャレンジすることにより新しい技術を修得
- b. **オーティス(株) (岡山)** 取引先の幹部から社長に寄せられる直接の要望には、原則として断らずに「今日でもできること、半年後にできること、1年後にできること」を見極め開発

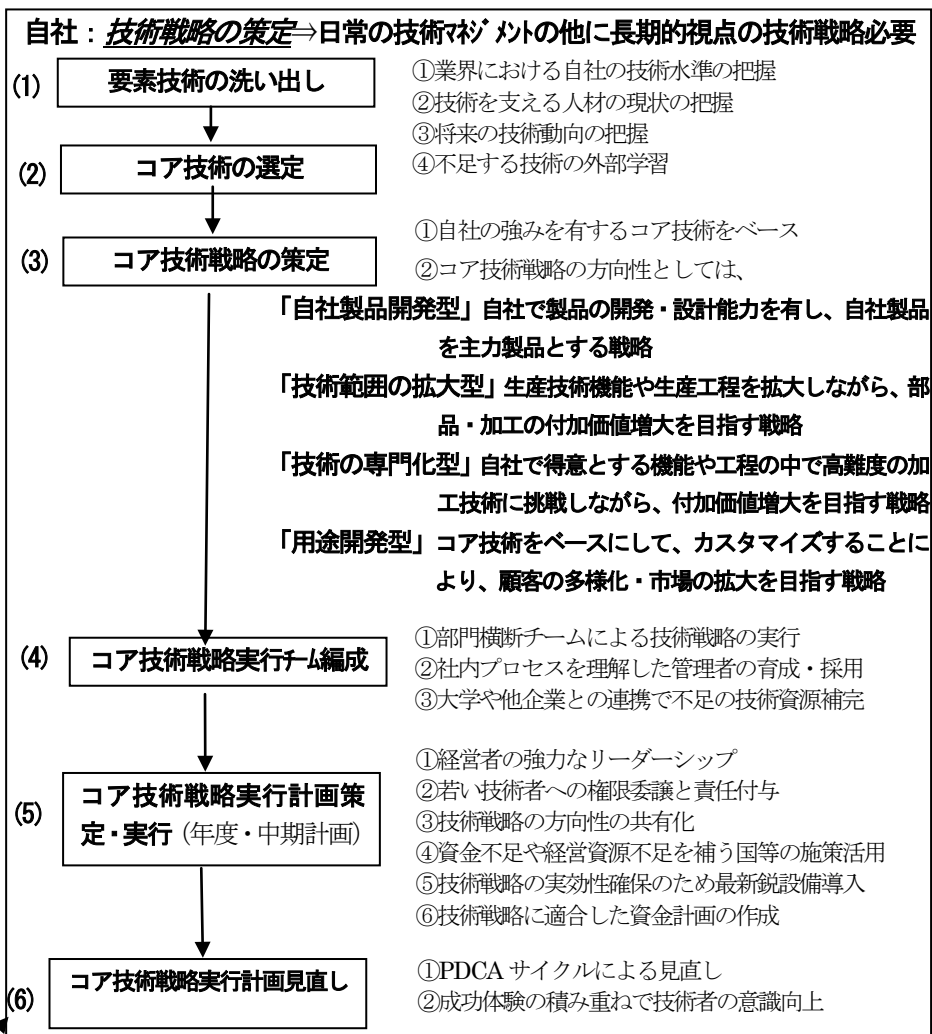
〔組織対応力〕

- a. **山勝電子工業(株) (神奈川)** ファブレスだが競合他社への優位性の源泉となるコア技術は、自社で全部内製化するのが方針。独自性のある技術は特許化せずにノウハウで社内に秘匿
- b. **秩父電子(株) (埼玉)** 2社の5製造グループ、1商社で、一体的に経営するが、加工内容や顧客や取引形態も全部異なる。グループごとに、独立採算で権限委譲と責任明確化
- c. **(株)吉野機械製作所 (千葉)** 技術水準の向上のために出荷した機械に関する反省会を設計、生産、営業を交えて行っている。反省会の内容は記録に残し、次の設計に反映

〔組織進化力〕

- a. **高砂電気工業(株) (愛知)** 月1回、「影の社長（マネージャー）、影の重役（リーダークラス）」から成る「影の経営会議」開催。従業員の意見を聴取し経営陣との間でコミュニケーション活発化
- b. **(株)五十嵐電機製作所 (神奈川)** グループ企業間で技術水準の均一化と向上を目的に、月1回グローバル品質報告会を本社で開催。各工場で発生した問題は関係部門間で共有、問題発生防止

「中小製造業の技術経営」におけるコア技術と市場開拓



市場：参入市場の選択⇒コア技術を活かすための参入市場の選択が重要

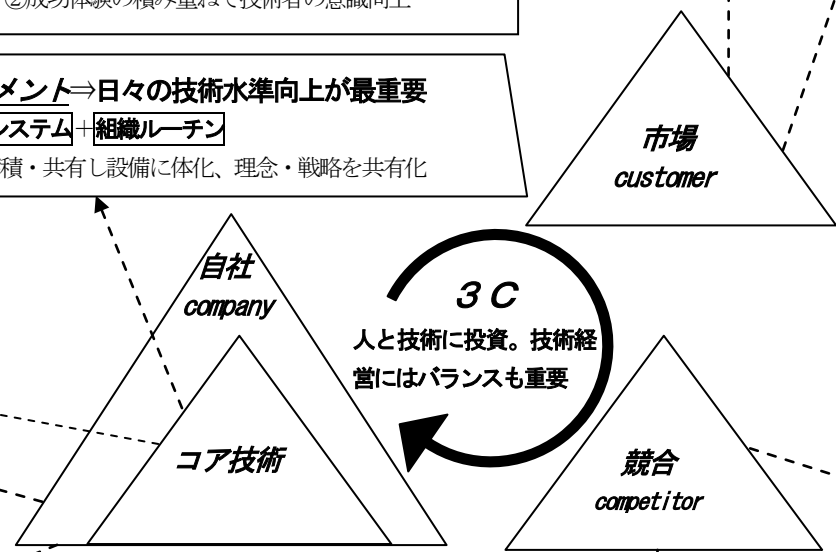
- 大規模市場&成長市場** (資本力・人材・設備・情報・販路などの経営資源では、大企業とは勝負にならない。差別化と集中がキーワード)
 - ①差別化戦略：カスタマイズとアフターサービスで差別化、製品概念を拡大化し、製造業のサービス業化を図る。
 - ②集中戦略：市場においては、製品や用途や業種や地域に資源を集中
- 中小規模市場** (市場規模が小さく大企業は魅力を感じないので、如何に参入障壁を高くして他の中小製造業の参入を防ぐかが鍵)
 - ①差別化戦略：人と技術への投資を重ね、業界における圧倒的な技術力を獲得。
 - ②ロストリーダーシップ戦略：新規市場にいち早く参入し、後続の中小企業としては参入不可能な設備投資を実施
- 未知市場&成長予測市場** (市場規模が未知な時は、大手が「イノベーションのジレンマ」に陥り参入が遅れるので、中小製造業のチャンス)
 - ①集中戦略：第二創業と捉えリスクを覚悟 (既存顧客ニーズや既存利益率に囚われない。潜在顧客ニーズや最新技術シーズにアンテナ)
 - ②差別化戦略：先行者利得で参入障壁を構築 (技能や設備に関するノウハウなど技術の暗黙知の蓄積と知的財産権取得で大手に対抗)

市場：顧客価値の提供：顧客価値＝機能的価値＋意味的価値 (感性価値、可視化困難な価値)、特に前者は模倣されやすいので後者の重要性が増大

- 顧客ニーズを吸い上げ、付加価値の獲得に繋げる仕組み**
 - 顕在ニーズ** (客観的に認識可能なニーズ。ニーズの完全理解・完全対応が重要。技術範囲の拡大型、「技術の専門化型」、「自社製品開発型」(製品改良型)に多い)
 - イ.顧客ニーズの完全理解 (営業の自社技術の深い理解、顧客関連の業界・技術情報の収集、顧客ニーズを聴き出し・ニーズの完全理解、営業の簡単な技術提案)
 - ロ.顧客ニーズをコア技術に翻訳 (営業と技術者の濃密なコミュニケーション、双方の技術者のすり合わせ、顧客ニーズを技術へ翻訳、ニーズ対応の優先付けで経営者リーダーシップ)
 - ハ.顧客ニーズへの価値提案力 (顧客満足のQCD・カスタマイズ・技術改良、顧客予測を超える価値提供で感動創出、トラブルへの迅速対応・十分なアフターフォローで顧客信頼)
 - 潜在ニーズ** (客観的に認識困難なニーズ。既存顧客と新規顧客で対応が異なる。)
 - 既存顧客** (顧客とのコミュニケーション力と顧客への提案力が重要。「自社製品開発型」、「用途開発型」、他の技術戦略類型の「開発型」企業の多い)
 - イ.顧客の活動・使用文脈の完全理解 (営業の自社技術の深い理解、顧客と自社の業界・技術情報の収集、営業と自社技術者の顧客活動の完全理解)
 - ロ.顧客や家族とのコミュニケーション力 (顧客の“困りごと”聴取・簡単な技術提案、製販一体で技術提案・感触の聴取、“困りごと”を技術へ翻訳・コア技術と関連付け)
 - ハ.コア技術から顧客ニーズの一步先への提案力 (製販一体で顧客の“困りごと”に基づく開発、試行錯誤継続のリーダーシップ、開発改善提案や新技術・新用途提案)
 - 新規顧客** (新規顧客を発掘するための企画力・創造力が重要。「自社製品開発型」や他の技術戦略類型の「開発型」企業に多い)
 - イ.トップ層が外部から顧客・技術情報を入手 (経営者が市場・技術情報の収集、技術者に検討方向性指示、成長分野やコア技術応用可能分野の検討)
 - ロ.予想される顧客価値と必要な技術の検討 (部門横断的なプロジェクトチーム結成、予想される顧客層・ニーズの検討・見える化、必要な技術や投資やリスクや優先順位検討)
 - ハ.コア技術ベースの試行錯誤の開発で提案 (長期間の試行錯誤に経営者のリーダーシップ・全社一丸体制、顧客満足の確認・改良、コア市場で直販から横展開、トップセール)
- 製品・受注形態別の顧客価値提供方法の相違**：汎用品は付加価値大だが差別化小、個別仕様の専用品・受注品は差別化大だが付加価値小⇒新製品・新技術必要
 - 汎用品** (ニーズを的確に捉えた大きな市場の確保が必要。開発力やサービスによる差別化・集中戦略が有効。「自社製品開発型」や他の類型の「開発型」に多い)
 - 標準品：・顧客の困りごと迅速・的確に対応 (消費財)・後発分野で顧客と機能を絞込み参入・自社製品の直販が顧客ニーズの把握や収益面で有利
 - カスタマイズ品：・少量多品種でカスタマイズやアフターサービスの良さ・ソリューション営業で差別化・技術者の提案で営業を補充
 - 専用品、受注品** (高いQCD対応力と提案力やサービスの良さによる高い顧客満足が受注拡大に繋がる。専用品は「自社製品開発型」、受注品は他の類型に多い)
 - 専用品：・メカトロのわかるセールスエンジニアが営業・営業・技術一体の提案営業・最適設計提案と全社一丸のアフターフォロー・顧客要求100%実現
 - 受注品：・顧客の困りごとを徹底的に解決・顧客を選ばないことが技術を育成、顧客の高い評価が最大の営業手段・営業で製品ではなく技術を販売
- 新製品・新技術** (「自社製品開発型」、他の類型の「開発型」企業に多い)

(開発前)・シーズ起点の技術開発も重要・長期開発テーマは、幹部が情報入手し社内で共有化・営業情報に基づく計画経営が必要
 (開発中・後)・全社一丸で新成長分野に挑戦、長期継続が市場を開拓・受注品でも開発品は幹部や開発者の技術営業や展示会出品や学会発表等が必要

自社：日常の技術マネジメント⇒日々の技術水準向上が最重要
 技術＝人的資源＋設備・情報システム＋組織ルーチン
 技術者を活性化、技術ノウハウを蓄積・共有し設備に体化、理念・戦略を共有化



- 自社：技術経営で中小企業の陥りやすいジレンマ**
- イノベーションのジレンマ**
 社歴が長く成功体験の多い企業ほど、利益率・既存顧客を重視でリスクを冒せない。
 ⇒新事業創造・多角化のために、分社経営や事業部別の独立採算制が必要
 - 収益性悪化のジレンマ**
 自社製品や開発品であっても、カスタマイズやアフターフォローで差別化を図ろうとするために収益性が悪化⇒顧客の多様化や技術の横展開・用途開発等の標準化戦略も重要

自社：資源の集中・外部資源の活用：自社に強みがある技術や機能に資源を集中することで差別化可能⇒①生産技術機能の特化：ファブリア (開発と設計に特化)、OEM (製造に特化)、②特定の技術分野・生産工程に特化、③バリューチェーンの特化・外部機関との連携 (販売のみ外部委託、企業間連携・産学官連携)

競合：競合関係：技術水準の高い中小企業 (本調査事例企業やモノ作り300社選定企業)の競合企業は、多くて5~9社、さらに直接の競合となるとさらに少ない。⇒ニッチな市場で、コア技術を武器に圧倒的シェアを占めるのが競争力の源泉

競合：産業分野における適切なポジショニング⇒業界の市場成長率やポジショニングが競争力を規定

- 自動車**：①アーキテクチャ (設計思想) がすり合わせ型、②国内市場が依然として大きく、③中小企業への最終メーカーやT1の評価基準は、QCDは当たり前で開発提案能力やスピード対応&高精度を重視。⇒自動車メーカーやT1企業が内製化できないレベルの製造技術・生産技術・開発提案力の修得が重要
- 電機・光学 (情報通信を含む)**：①アーキテクチャが組み合わせ型 (機能部品はすり合わせ型有)、②国内市場が大企業の生産拠点の2000年以降一層加速により国内市場は急速に縮小、③中小企業への評価基準は、海外における大量生産を低コスト&小型・高精度で実現することに移行。⇒海外へ生産拠点を移転し、超大量生産を高精度で行える管理能力を取得できるかが重要であり、国内需要に依存するためには多品種小ロットの短納期対応力や試作品のスピード対応力強化が重要
- 航空機**：①アーキテクチャは、スペックが厳格に指定されたボーイングなどによる国際分業体制、②国内市場で新規参入には国際認証や高額な先行設備投資が必要で参入障壁が極めて高く、③中小企業への評価基準は、国際認証が必要で、厳格に指定されたハイスぺックへの対応力と最新鋭設備の導入が重要。⇒ハイスぺックな精度要求に対応できる高い技術力を継続的に向上させる開発力とともに、高額な先行設備投資に耐えられるだけの資金余力が重要
- 半導体素材関係**：①アーキテクチャがすり合わせ型、②国内市場は、最終製品の半導体市場ではサムスンなど海外メーカーに押されるが、素材・材料分野では日本の世界シェア依然高く、③本来、中小企業では参入の困難な多額の設備投資の必要な市場であり、リサイクルやサービスでの大手との差別化が必要。⇒半導体関係は技術革新の速度の極めて速い業界なので、国際競争力の強い川上・川下企業と連携しながら多額で継続的な研究開発投資が重要
- ミシン (成熟産業)**：①アーキテクチャが、汎用品は組み合わせ型、ニッチ分野はすり合わせ型、②国内市場は、汎用品は大幅に縮小傾向で、趣味用などニッチ分野は国内・海外ともニッチ市場は残り、③趣味用のニッチ分野は中小企業でも参入が可能。⇒市場が小さいので差別化による圧倒的シェアを確保するための、継続的な開発力が必要。このように、成熟産業でもニッチ分野でコア技術を極めて国内外の市場を確保できれば中小製造業の成長も可能
- 工作機械 (業種横断的産業)**：①アーキテクチャが、汎用品は組み合わせ型で顧客要望に合わせてカスタマイズ、専用機は顧客とのすり合わせ型、②景気動向による顧客企業の設備投資動向に伴う変動が大変激しい業界で、③中小企業から大企業まで多数の企業が参入している業界なので、カスタマイズやアフターサービスの良さが顧客の評価基準⇒大企業も参入して競合する業界なので、中小製造業にとってはサービスの良さでの差別化や専用機・特定製品・特定用途への集中必要

中小製造業の技術経営に関するヒアリング調査の概要④

ヒアリング先企業のコア技術と市場のマッチング方法

社名	技術戦略の種類・特徴	コア技術	自社製品割合	主要製品・加工(一部のみ)	市場規模・シェア	産業・競合	製品形態	受注口	市場場所	ニーズ	コア技術と市場のマッチング方法	市場(主な顧客)
吉野機械製作所(千葉)	「自社製品開発型」(脱下請型) エンジニアリング力、きめ細かい設計と行き届いたアフターフォローである最後の組立調整・設置に強みがあり、顧客要望対応の自社製品を開発	エンジニアリング能力を強みにプレス機械製造	80%	油圧ジェネレーター&リッター、サホバンター、ノッキングマシン 専用機(自動化ライン、単体機)	中小規模(一部大)成長 中小規模成熟	鍛圧機械(リッターは、国内7~8割シェア)	汎用品(カスタマイズ) 専用品	小ロット 小ロット	国内(一部輸出有) 国内	潜在(新規顧客) 顕在	・ ニッチな市場で顧客満足を獲得 マーケットも大手企業が参入しにくい個別製品を生産するニッチな市場。あるシステムをめぐって大手と競合することがあったが、大手は汎用機を中心に対応したのに対し、当社は専用機によるテスト品を何度も提示して顧客の信用を勝ち取った。 ・ 技術者の提案で営業を補完 営業は顧客からの情報収集に努めており、それを技術者に提示。時には技術者が営業とともに顧客を訪問して説明や提案を行い、信頼を獲得	産業機械機器メーカー、事務機器メーカー、住宅設備機器メーカー、電機メーカー、自動車産業、精密板金関係等
山勝電子工業(神奈川)	「自社製品開発型」(脱下請型) 創業時から一貫したファブレス。プリント基板 CAD 設計と、自社ブランド製品等を含む電子回路・機器設計、開発・設計から製造まで一貫のEMSの3本柱	電子回路・機器設計ニーズにファブレス対応	60%	電子回路・機器設計、プリント基板設計、EMSサービス 最終製品製造「レーザーアイドバルスエージングシステム」他	大規模成熟 中小規模成長	電子回路 試験機(LED関係、中小参入技術難)	受注品 汎用品	中小ロット 小ロット	国内(海外生産開始) 国内	顕在 潜在(新規顧客)	・ 顧客技術者の要望への対応力の良さ プリント基板の製造とか実装は100%外注で協力工場に出している。受託開発では一つ一つの仕事に関して顧客と打ち合わせ、細かい仕様を決める必要。 ・ 営業の顧客ニーズの自社設計者への伝達力 営業担当にもある程度技術を理解することが求められており、営業担当者の努力や技術に関する知識を持った営業担当者の採用も行ってきた。	電子メーカー、プリント基板製造会社、その協力工場、産業機器メーカー、航空機部品メーカー、受注分野拡大(NASAから医療機関、さらには公共交通機関など)、LED電機メーカーほか
山陽精工(山梨、東京営業所)	「自社製品開発型」(脱下請型) バブル崩壊以降の受注減を機に、ニーズを試行錯誤の中で掘り当て、技術を内部蓄積しながら外部人材を的確に確保し、約8年かけて自社製品開発	脱下請を達成した製造技術と組織能力	20%	高精度加工・高技術加工(部品加工) 自社開発製品：実装基板観察炉(高温観察装置)	中小規模成熟 中小規模成長	電機・光学自動車等 多数参入 試験機(高温観察装置は、国内シェア80%超)	受注品 汎用品	小ロット、試作、短納期 小ロット	国内 国内輸出	顕在 潜在(新規顧客)	・(部品加工) 技術コーディネーターの人材育成 下請的役割ではなく、顧客のサポート役の役割が求められている。設計機能強化を行うと共に、外部技術もコーディネートできる人材を育成 ・(自社製品) 製品機能に付加するサービスの良さ 販売方法は輸出も含め直販で、技術的に詳細な要望にもスピーディーに対応。また、営業と開発を同じ建物に置いて情報交換を密にすることにより、クレーム対応、メンテナンスなどアフターフォローを迅速に取れる体制の構築を重視	部品加工：大手光学機器メーカー、半導体装置関連、電機メーカー、自動車メーカーなどの試作や技術開発部署 自社製品：大手電機メーカー、研究機関
ハタ研削(長野)	「自社製品開発型」(脱下請型) 研削加工の究極を目指し続ける。セミックスを始めとした難削材加工と共に、光通信分野にいち早く目を付けV溝加工技術を基盤に自社製品開発成功	究極を目指した精密研削加工技術	40%	V溝基板加工、ファイバーレイ、PLCスプリッタ、スプリッタモジュール ポンプ軸受け(セミックス)、精密加工特殊金型部品(難削材)	中小規模成長 中小規模成熟	光通信(V溝基板の世界シェア70%) ベアリング、金型、半導体等	受注品(スプリッタ・モジュールは汎用) 受注品	大ロット 小中ロット	国内 海外(半々) 国内	潜在(新規顧客) 顕在	・ 全社一丸で新成長分野に挑戦、長期継続が市場を開拓 大手電線メーカーからの依頼を契機に光通信の将来性に目を付けた。「田舎の会社ではこんなものはないかもしれないけど」取引先の一言で、全社一丸となりV溝基板の開発に注力。V溝基板の量産化成功から本格稼働まで8年 ・ 自社製品の直販が顧客ニーズの把握や収益面で有利 光通信部品については、海外を含む光通信メーカーにPLCスプリッタを販売することが中心。商社等を經由させるケースは少なく直販	電線メーカー(当初はV溝基板外販、その後自社使用中心)、光通信メーカー(海外含む)、ベアリングメーカー、自動車部品メーカー、電子部品メーカー、セミックスメーカー、半導体製造装置メーカー、石油掘削機メーカー、金型製造メーカー等
鈴木製作所(山形)	「自社製品開発型」(多角化型) ミシンの成熟産業で、大手が参入したくても採算ベースに合わないすさま商品を狙って、開発・製品化を継続。販売は委託して製造に資源を集中	顧客課題解決に対応可能なマシン機構技術	75%	家庭用小型縁かがりマシン(オーパロックマシン「ヘビローック」) 「高速全自動ビロー包装機」等	中小規模超成熟 中小規模成熟	マシン(家庭用高級ロックミシンの国内シェア90%) 包装機 中小参入多	汎用品 消費財 汎用品 生産財	小ロット 小ロット	国内輸出(30%) 国内	潜在(既存顧客) 潜在(新規顧客)	・(マシン) 顧客の困りごとに迅速・的確に対応 国内専門商社や海外メーカーとの密接なコミュニケーションにより、エンドユーザーの主婦の困りごとを迅速・的確に把握、解消するための開発に注力 ・(包装機) 後発分野で顧客と機能を絞込み参入 参入は、コア技術の応用が可能な分野で顧客を中小企業に絞り込み、機能やデザインも顧客に合わせて使い易さと低価格を最優先し実現 ・ マシンも包装機も、直接顧客に開発者を営業に同行→開発者の営業同行は、ニーズ把握と動機付け	家庭主婦(趣味用)、ロックミシン輸出 菓子・豆腐屋の中小企業(包装機)、農家(野菜包装機)、
共同カイツック(東京)	「自社製品開発型」(多角化型) 顧客やチャネル又は技術の関連性を基に、1980年代後半のOA化、2000年前頃からの環境重視の事業機会を見事に捉え、3事業への多角化を実現	製品とその周辺サービスと現場対応力	100%	電路資材の絶縁バスタクト OAフロア(「ネットワークフロア」) 屋上緑化システム	中小規模超成熟 中小成熟未知成長	電路資材(バスタクト国内シェア70%) OAフロア(国内シェア12%) 屋上緑化(大手も参入・退出多)	受注品一部汎用品 汎用品(カスタマイズ)	小ロット 大ロット 小ロット	国内 潜在(既存・新規顧客)	顕在 潜在(新規顧客)	・ バスタクト部門：製品と周辺サービスと対応力の良さに強み ICTタグによる現品管理を導入。他の製造業と少し異なり、開発者も問題が起これば直ぐに現場に行く。 ・ 市場が技術が既存事業に関連のある多角化の展開 OAフロアは、顧客が既存のバスタクト事業と設計業者という点で関連性があったが、技術では関連性がなく真空成形技術を新たに吸収。 ・ 屋上緑化は、OAフロアと顧客が建築業界で共通、技術でも基本的にプラスチック成形品で同じ	設備設計事務所、電気配線工事会社(バスタクト) 建築設計事務所、ゼネコン(OAフロア、屋上緑化) ※何れも、エンドユーザー(施工主等)が最も重要
日本サーモニクス(神奈川)	「自社製品開発型」(製品改良型) 技術分野は高周波誘導加熱焼入中心、生産技術機能はファブレス、顧客は自動車業界中心、製品は個別ニーズ対応の最適システム提案とアフターフォローで差別化	提案型高周波誘導加熱装置をファブレスで	100%	高周波誘導加熱応用装置(焼入中心)	大規模成熟	高周波誘導加熱応用装置 大手競合少数寡占	専用品(一部汎用品)	小ロット	国内輸出(14ヶ国納入実績有り)	顕在 潜在(自主開発、新規顧客)	・ 最適な設計提案と全社一丸のアフターフォロー 対象部品の焼入仕様及び生産量に合致する最適なシステム提案。提案営業が市場開拓の鍵。ニーズに合わせて最適製品をオーダーメイド製造。要請があればメカトロ・回路・製造の各技術者の最適な技術を持つメンバーでアフターフォロー ・ 要求水準の高い顧客への集中で技術が進化 1985年頃から市場の大きさと顧客情報の入手の容易さから、一般産業分野、特に自動車産業に顧客のターゲットを絞った。	自動車産業(1985年以後中心顧客)、大手ロボットメーカー(電気炉から高周波加熱装置のインラインに変更)、海外14カ国に装置を納入実績有り
光機械製作所(三重)	「自社製品開発型」(製品改良型) 研削盤は、各メーカーには際立った特色がある。『光機械』ブランドを構築するため、収益力、成長率、商品力などを決定する開発・技術力を重視	業界屈指の超硬切削工具用研削盤製造	40%	専用工作機械(研削盤) ダイヤモンド工具研削盤(汎用) 切削工具(OEM中心)	中小規模成熟 中小成長 大規模成熟	工作機械 業界屈指 機械工具 大手寡占	専用品 汎用品 OEM量産	小ロット 小ロット 大ロット	国内輸出(10%) 国内	顕在 潜在(開発品、新規顧客) 顕在	・ 営業・技術一体の提案営業 工作機械部門の営業は、現場に配属して組立を経験した人や設計がわかる人を選び、教育。営業のある段階では、 営業と技術者のチームワークをもって提案営業 ・ 長期開発テーマは、幹部が情報入手し社内で共有化 先を眠んでの開発テーマは、社長を始め幹部が情報を社内に持ち込んでテーマを検討し、方向性や具体策を決めていく。社内で話題を共有しているため、関係する社員はそれぞれの立場で有益な情報にアンテナを立てている。	大手産業素材メーカー、研削工程を要する各業種、住宅設備メーカー・建設業者・設計業者(太陽光事業関連)
シギヤ精機製作所(広島)	「自社製品開発型」(製品改良型) 円筒研削盤専業メーカーとして、技術提案営業で顧客課題解決とアフターサービスのきめ細やかさや差別化と共に、将来に向け要素技術を開発	顧客課題解決のための開発力とサービス	100%	CNC円筒研削盤(大型含む)・マスキング研削盤等	大規模(大手競合・専業2社)	工作機械	汎用品(カスタマイズ)	小ロット	国内 海外(米・中にサービス営業拠点)	顕在 潜在(開発品、既存・新規顧客)	・ ソリューション営業で差別化 販売網では大手に勝てないので、標準品だけではなく プラスアルファのソリューションで勝負 。顧客ニーズに沿ったものをより安くより速く製造するのが重要 ・ 製販合同で成長産業を予測し新技術開発 開発会議を定期的に月1回開催し、顧客ニーズを踏まえつつも成長産業を予想しマーケティングしながら、開発機種を選択する。開発会議のメンバーは、各部門長、営業担当者、営業技術、営業部長、設計部門の課長等	自動車・自動車部品メーカー、金型業者、工具メーカー、工作機械メーカー、研磨・研削加工業者、輸出(米国・中国拠点)
オーティス(岡山)	「技術範囲の拡大型」 「ニーズあるところにシーズがある」と捉え、型内製化→生産設備内製化→デジタル情報化→素材開発→オリジナル製品開発と技術範囲拡大し、急成長	機能性材料を多層構造で精密プレス加工	7%	カメラ付携帯電話のLCDクッション等 オリジナル製品：導電性クッション「フィット」	中小規模成長 中小規模成長	電機・光学(携帯電話用保護シート国内シェア5割超) 電機・光学、自動車等	受注品 汎用品(カスタマイズ)	小ロット、試作、短納期 大ロット(海外は量産) 小ロット	国内 海外(売上2~3割) 国内(用途拡大)	顕在 潜在(開発品、既存・新規顧客)	・ 顧客の困りごとを徹底的に解決 「多層張り加工技術」技術でお客様のニーズに応えるという視点から、型と生産設備、素材を対象に高度化させつつ、市場の動向をみてターゲットとする製品を巧みに変化。成功してきた要因は「 お客様の困っていることに徹底的に応える 」という姿勢 ・(オリジナル製品) 経営者自らシーズへのアンテナ 他社と差別化のため素材を取り込む必要があり、 異業種交流会「ニーズとシーズの会」の参加を契機に 、2004年から開発し06年成功(商標登録)	大手家電メーカー、光学機器メーカー等、一般消費者(「和紙あかりシステム」BtoBからBtoCへ) ※生産技術面のいわばHow to makeの視点から、What to makeの視点からも独自性
久保田鐵工所(広島)	「技術範囲の拡大型」 賃加工から冷間鍛造技術の取得、さらに金型技術取得、開発・設計技術取得と技術範囲を拡大、次々と革新的ワンショット工法開発で顧客を多様化	冷間鍛造技術ベースの革新的ワンショット工法	40%	ウォーターポンプ、プーリー、ドライブシャフト等の自動車部品 ワンベストドライブプレート(開発品) サンギア(開発品) 中空シャフト成形技術(開発品)	中小規模成熟 中小成長 中小成長 中小導入	自動車〔自動車メーカーT1(ティアン)〕	受注品 受注品(開発品をカスタマイズ)	大ロット	国内	顕在 潜在(開発品、新規顧客)	・ 受注品でも開発品は幹部や開発者の技術営業や展示会出品 先代社長時代より トップセールスで技術営業 を行って実績も出てきた。今でも 新製品、新技術の売り込みは開発部隊の仕事 として捉え、 営業部門と連携 を取りながら各自動車や部品メーカーに営業。 展示会も一つの営業手段 ・ シーズ起点の技術開発も重要 ワンベストドライブプレートの開発は、顧客ニーズに対応ではなく 当社技術を起点に実現 。根気強い提案営業活動を要したが、性能・コスト両面のメリットが評価・採用	自動車メーカー(1990年前9割依存⇒売上比率50%未満へ)、自動車ベアリングメーカー、駆動系自動車部品メーカー、自動車用エンジン系部品メーカー、外資系自動車部品メーカー

(注) 本表については、事例研究(先進事例集)の原稿を基に、他に事例企業のホームページ、新聞・雑誌記事等の公表資料、『2009年版ものづくり白書』、『第11次業種別審査事典』を参考にして、筆者の視点によりまとめ直したものであり、類型化やわかりやすさを優先したため、事実と一部相違することが有りうることはご容赦いただきたい。

社名	技術戦略の種類・特徴	コア技術	自社製品割合	主要製品・加工 (一部のみ)	市場規模・シェア	産業・競争	製品形態	受注口	市場場所	ニーズ	技術と市場のマッチング方法	市場 (主な顧客)
シグマ (広島)	「技術範囲の拡大型」 5年ごとの中期計画で目標を明確にし、賃加工から提案型部品加工へ、さらに企画型見込形態事業を併せ持つ会社へ、精密成形技術の複合化で成長	成形技術への複合化技術での提案力	10%	ワイヤージャスト、インペラの成形技術複合化等自動車部品 レーザー傷検査装置(自社開発) セキュリティー事業(自社開発製品)	中小規模成熟 中小導入大規模成長	自動車(開発品有) 自動車防犯器 参入多	受注品 汎用カスタマイズ汎用品	大ロット 小ロット 小ロット	国内 海外(中国) 国内 国内	顕在 潜在(開発品新規顧客)	・受注品でも開発品は技術提案営業 下請としては特異かもしれないが、展示会などに積極的に出展し、主要顧客以外にも当社の技術や製品を紹介し、取引先の幅は広がってきている。 ・リスクの高い多角化成功で社員士気向上 セキュリティー事業の原型となるセキュリティー開発製品を1994年に販売。従来の成形技術とは異なる電子・電波技術が必要、中小企業として最もリスクの高い多角化。経営者と技術陣の執念により見事に事業化、技術者全員の士気を向上、企業としても自信	自動車メーカー (1990年前1社依存⇒売上比率50%未満へ)、各自動車部品メーカー、一般店舗(書店、CDショップ等)、事務所・工場等⇒セキュリティー商品販売先
ディ・エム・シー (福島)	「技術の専門化型」 少量多品種生産のタッチパネルを、顧客の要望に応じてカスタマイズし、技術サポートも欠かさず差別化。大量生産と同様な効率性と品質安定性を確保	少量多品種タッチパネルで品質と生産性確保	15%	タッチパネル(4・5線式抵抗膜方式+表面型静電容量方式+投影型静電容量方式)、機能性フィルム(偏光板や覗き見防止フィルム)、液晶モジュール他	大規模成長	タッチパネル 大手競合	汎用品(カスタマイズ多)	小中ロット(中ロットはインドネシア生産)	国内輸出(45%)※インドネシア工場有	顕在 潜在(開発品新規顧客)	・少量多品種でカスタマイズやアフターサービスの良さ 強みは、顧客とのコミュニケーション。技術者は頻りに顧客を訪問し、開発メンバーも含めた5~6人の技術者を中心に技術サポートを実施。課題を顧客とともに解決に導き産業機器を中心とする重要な用途の顧客に高い信頼 ・カスタマイズ後の再度の標準化が収益力向上の鍵 顧客の機能要求を如何に標準化するかはコスト削減に繋がる。そこで、開発テーマを営業と技術の間で定例会合を持ち検討	電機メーカー、産業機器の操作表示器メーカー、複写機メーカー、コンビニ、カラオケ店、居酒屋、ATMメーカーなど新機能付加に伴い顧客の多様化
秩父電子 (埼玉)	「技術の専門化型」 日本が世界で飛びぬけた競争力を維持しているシリコンウェハーのプロセスで、研磨と洗浄のコア技術を武器に大企業とも競合しながら多角化	半導体産業を支える匠の「研磨技術」	0%	半導体フォトリソマスク基板用ガラス研磨(他シリコンエピタキシャル成長等:秩父エレクトロニクス) 化合物半導体ウェハー研磨(他シリコンウェハー裏面研磨加工等:秩父電子)	大規模成長(リチウムは中小規模) 中小規模成長	半導体素材 4社寡占 2社寡占	受注品	大ロット 大ロット	国内輸出(10%)	顕在 潜在(開発品既存・新規顧客)	・営業情報に基づく計画経営 市場開発戦略委員会を立ち上げ3年先までの経営計画を立案する。設備投資の方向性は基本的に営業部門が取引先から収集する情報に基づき計画 ・営業にはニーズ・シーズへの高い意識が重要 営業には、人が知らなくて自分だけ知っているものが情報だと言い聞かせて、真の顧客ニーズや最新の技術シーズの情報収集への高い意識を徹底	ガラスメーカー、シリコンウェハー製造メーカー、化合物半導体メーカー、IC製造メーカー、成膜メーカー、印刷会社、電子デバイスメーカー、台湾、韓国からウェハー輸入、欧米ガラスメーカー
大月精工 (山梨)	「技術の専門化型」 いち早く、台湾、マレーシア、中国、タイで国際分業を展開し、最先端のハイテク機器で高精度・大量加工の技術を極め、日本品質を海外に展開	小型部品を高精度で大量生産する技術	30%	HDD用流体軸受部品・半導体検査工器部品等 自動車小型部品、デジタルカメラ・デジタル駆動ユニット等	中小規模成長 中小規模成熟	電機・光学(一部製品世界シェア35%) 自動車等(一部製品国内シェア3割)	受注品 受注品	超大ロット 小ロット、試作、短納期	海外(海外生産) 国内中心	顕在	・顧客を選ばないことが技術を育成 当社は精密加工技術を活かして、国内・国外や業界・製品などの市場を限定することなく、その時代に求められる成長分野のメカニズム部品を製造 ・顧客の高い評価が最大の営業手段 当社では、営業専門の部署が無く、専任の営業マンはいない。これまでの実績が評価されて依頼が来るものを社長が判断をして受注。だが、技術営業的な人材育成の必要性を感じている	光学機器メーカー(国内拠点)、光学機器メーカー(海外拠点)、大手軸受メーカー、情報機器(ハードディスク)メーカー(海外拠点)、大手半導体メーカー(エンドユーザー:海外拠点) 自動車関連企業、制御機器メーカー等
旭金属工業 (京都、岐阜工場)	「技術の専門化型」 高い表面処理技術をキーテクノロジーに、航空機業界、それ以外の業界、自社製品会社という3社体制の構築の巧みさにより、高い競争力を発揮	Nadcap 国際認証の表面処理中心の一貫加工	0.1%(旭金属工業のみ)	国際認証の航空機部品の表面処理中心の一貫生産(旭金属工業) 他産業部品の表面処理中心の一貫生産(旭プレジジョン) 「小袋自動投入機器」等(旭金属)	中小規模成熟 中小成熟 中小成熟	航空機(中小で唯一の一貫生産) 各種製造業 包装機械等	受注品 受注品 専用品	小ロット 中小ロット 小ロット	国内(民需のエンドユーザー) 海外 国内 国内	顕在 潜在(開発品既存顧客)	・(航空機部門) エンドユーザーのニーズをいち早く把握した研究開発 技術的に確立していないが最新の設備(環境対応の溶射設備)も導入し、次世代を見つめて研究することも始めた。 ・表面処理を共通の武器に分社化 航空機部門は、既存の取引先のメカニカル的に答えることが一番。他の産業機器部門は、機械要素展などへの展示会に出展して技術をPR、顧客の要求に合ったわかり易い表面処理を行う。自社製品部門は、専用機なので、効率的な表面処理を行う。自社製品部門は、専用機なので、効率的な表面処理を行う。自社製品部門は、専用機なので、効率的な表面処理を行う。	・航空機器メーカー(ボーイング社及びT1メーカーの特殊工程認証、Nadcap国際認証)(旭金属工業) ・航空機器以外の産業機器メーカー(表面処理中心の一貫生産)(旭プレジジョン) ・食品業界・医療業界等(自社製品)(旭金属)
サンライズ工業 (兵庫)	「技術の専門化型」 アルミパイプの精密加工技術とカーエアコン口金具とパイプの接合技術で、大手自動車部品メーカーにも勝る技術を確立・革新し、世界市場を凌駕	アルミパイプ精密加工と口金具とパイプ接合	0%	アルミ製カーエアコン用ホース口金具 エアバックその他自動車部品 給湯器用部品(銅パイプ加工)	中小規模成熟	自動車(主要製品の業界シェア約40%) 自動車給湯器	受注品	大ロット	国内 海外(4ヶ国海外生産)	顕在 潜在(新用途既存・新規顧客)	・技術提案営業で技術を販売 顧客のニーズを把握している営業は、パイプとホース・機器の接合技術を使用することにより軽く小さくなることを提案。製品を販売するのではなく技術を販売 ・コア技術で用途開発が可能な顧客に資源を集中 取引の特徴は、当初カーエアコンホース口金具に特化したように、自社の有する技術の一番強いところを発揮できる顧客に資源を集中することである。その後に入参したエアバック、給湯器などでも、同様の営業方針	自動車ホースメーカー、自動車各種部品メーカー、大手給湯器メーカー
堀尾製作所 (宮城)	「用途開発型」 亜鉛ダイカストのプリント(複雑な形状に寸法精度が高い)及び一貫生産システム構築や機械内製で、高い品質、納期、生産能力を実現し、取引先を開拓	寸法精度高い亜鉛ダイカストを短納期生産	0%	DVDレコーダーの光ピックアップ部品(他に弱電向精密部品) 弱電向精密部品、コネクタ、通信機器アンテナ、光学部品	中小規模成長 中小規模成熟	電機・光学(主要製品世界シェア約30%) 電機・光学、自動車、通信機器(当社ほか数社)	受注品 受注品	超大ロット(月産1,000万台以上) 小ロットから大ロット	海外(中国工場・国内の5倍) 国内	顕在 潜在(新規顧客)	・市場や用途の開拓が技術力を向上 操業開始以来中国の2工場での生産は09年9月時点で日本の5倍近い生産量となった。国内では体験しない超大ロットの生産技術、管理技術を修得 ・コア技術をベースに的確なマーケティングでトップセールス 93年の取引先協力会の解散以降、亜鉛ダイカストの用途と東北地方に生産拠点のある企業を詳細に分析し事業セグメントを4つに定め、今まで取引の無かった業界企業に社長自らが積極的に営業活動。40社から受注獲得	大手電子部品メーカー(1993年頃までほぼ1社依存、現在は50%未満。追隨して中国大連工場設置)、コネクタメーカー、精密機器部品メーカー、通信機器アンテナメーカー、光学部品メーカー、DVDピックアップ部品メーカー(中国深圳工場中心)
五十嵐電機製作所 (神奈川)	「用途開発型」 市場で米国を先に次に国内を開拓し、顧客ニーズに100%対応した専用モータを様々な用途に提案・開発し、グローバルな生産・販売拠点体制構築	顧客要求100%実現のモータ提案&開発力	100%	小型直流モータ(自動車用、OA機器用、電動工具・電動リール用、家電用、産業機器用)	大規模成長・成熟	小型モーター 大手競合	受注品	大ロット(最低ロット1万個)	海外(海外で5倍超売上) 国内	潜在(新用途既存・新規顧客)	・(自動車)顧客の開発段階への参加による提案能力向上 顧客の開発段階への早期の参加がコストダウン・短納期に繋がることを、トップ・担当者レベル双方で、顧客に積極的に提案 ・(家電他)技術提案営業で顧客要求100%実現 営業は新用途を顧客に提案、顧客開発者から構想段階の情報を聞き出し自社開発者に正確に伝える技術営業が必要。顧客ニーズが明確になった時点で開発者が同行、要望技術を正確に把握、技術者同士の擦合せで顧客要求100%実現	自動車ユニットメーカー、OA機器メーカー、電動工具メーカー、電動リールメーカー、家電メーカー、産業機器メーカー
高砂電気工業 (愛知)	「用途開発型」 流体制御のコンシエルジェとして、顧客の難易度の高い要望に応えると共に、小型化・ユニット化の新製品開発による提案で、付加価値の高いもの作りを志向	顧客要求対応の分析用電磁弁製造技術	100%	分析装置用樹脂電磁弁	中小規模成長	分析機器(主要製品は、国内65%シェア)新規参入増	受注品(標準品をベースにカスタマイズ)	小ロット	国内 海外(約20ヶ国代理店)	顕在 潜在(開発品既存・新規顧客)	・顧客要望100%対応、開発品は展示会出品 「流体制御のコンシエルジェ」、顧客要望を断らずに頼まれたら何らかの答えを出す。開発品は、業界展示会に試作品を出展、技術力PR、市場開拓 ・顧客活動に精通しニーズをいち早く察知 顧客提案では単に電磁弁に関する知識だけでなく、電磁弁がどのように活用され最終製品に組み込まれるかのアプリケーションまで精通している必要があり、ゲストエンジニアとして主要取引先への派遣を開始	医用分析装置メーカー、環境関連測定装置メーカー、理化学分析機器メーカー等、約20か国の海外メーカー(中国診断装置メーカーほか)

(注) 本表については、事例研究(先進事例集)の原稿を基に、他に事例企業のホームページ、新聞・雑誌記事等の公表資料、『2009年版ものづくり白書』、『第11次業種別審査事典』を参考にし、筆者の視点によりまとめ直したものであり、類型化やわかりやすさを優先し

たため、事実と一部相違することが有りうることはご容赦いただきたい。

第4章「中小製造業の技術経営」におけるコア技術と市場開拓

1. はじめに
2. コア技術戦略の策定
3. 日常の技術マネジメント
4. 昨年度アンケート調査結果に見るコア技術と市場開拓
5. 市場：参入市場の選択
6. 市場：顧客価値の提供
7. 競合：産業分野における適切なポジショニング
8. 自社：技術経営で中小企業の陥り易いジレンマ
9. 自社：資源の集中と外部資源の活用
10. まとめ

1. はじめに

(1) 背景

昨年度の調査研究によれば、中小製造業は、「**大きな技術変化**」を起こすことが企業成長に繋がることも明らかになった。また、中小製造業は成長のためには、長期的視点の「**技術戦略**」を有することが必要であった。「**技術戦略**」は、「**自社製品開発型**」、「**技術範囲の拡大型**」、「**技術の専門化型**」、「**用途開発型**」、「**事業構造の再構築型**」の5類型に区分され、「**コア技術**」、「**市場**」、「**製品・加工**」、「**組織能力**」の4要素が主な構成要素であり、技術戦略の類型別に重視すべき要素が異なるので、マネジメントが重要であることも分かった。

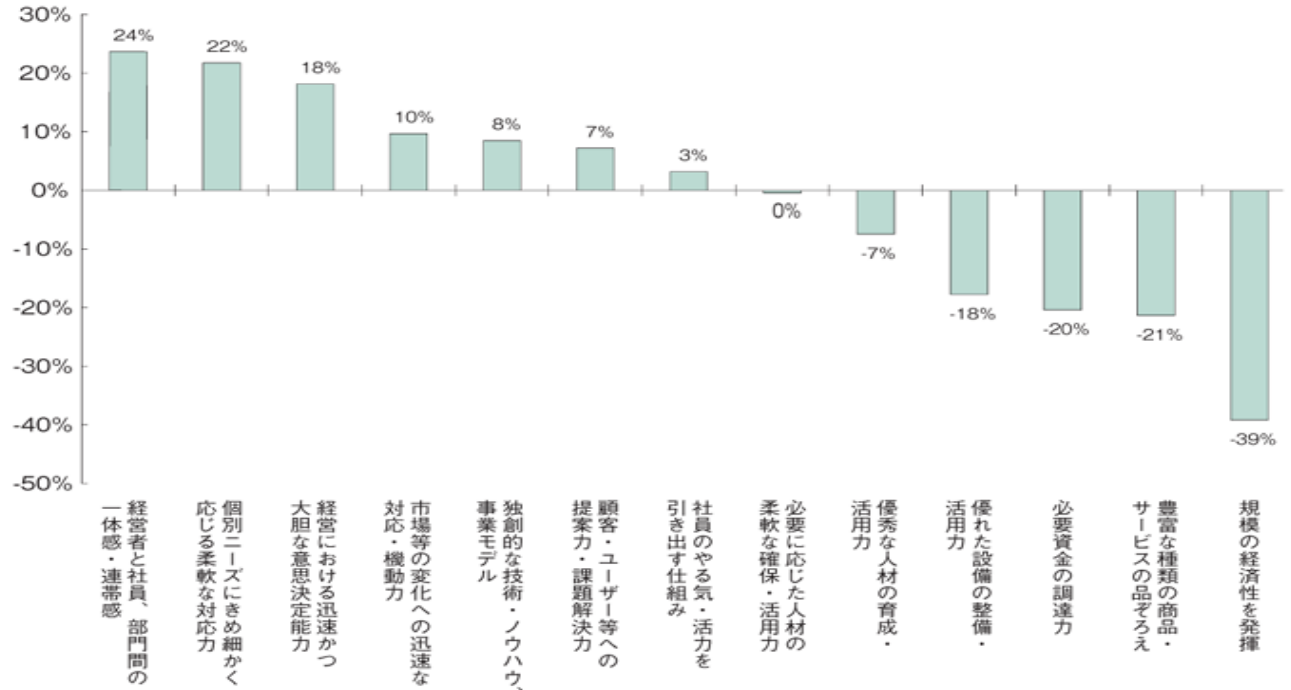
しかしながら、技術や顧客ニーズの変化が年々速かつ複雑になる現在においては、コア技術をベースにした技術戦略では、試行錯誤を重ねても市場開拓まで容易に繋がらない場合も多い。一方で、顧客ニーズに過度に依存し過ぎた新製品開発・新技術開発は、顕在化されたニーズへの対応で、改良型のいわば小ぶりの技術変化しか生み出しえず、最先端の技術や潜在ニーズを基にした革新型の技術変化に立ち遅れることに繋がりがかねない。

また、2009年版中小企業白書によれば、中小企業が考える自社の相対的な強み・弱みについては、大企業に比較して「規模の経済性を発揮」、「豊富な種類の商品・サービスの品ぞろえ」、「必要資金の調達力」、「優れた設備の整備・活用力」、「優秀な人材の育成・活用力」のような、ヒト、モノ、カネなどの経営資源の豊富さに関しては中小企業が弱みを感じている。これに対して、「経営者と社員、部門間の一体感・連帯感」、「経営における迅速かつ大胆な意思決定能力」などの経営者・組織要因と「独創的な技術・ノウハウ、事業モデル」の他に、「**顧客ニーズにきめ細かく応じる柔軟な対応力**」、「**市場等の変化への迅速な対応・機動力**」、「**顧客・ユーザー等への提案力・課題解決力**」などの市場・顧客対応要因に中小企業は自社の強みがあると認識している。また、経営資源で圧倒的に不利な立場にあるはずの中小企業の中でも、上位12%の経常利益率は大企業を上回っている。これは、中小製造業も、中小企業が強みがあると認識している項目を活かしながら、大企業に比し弱みがあると認識する経営資源の乏しさを克服すれば、成長の機会があることを示唆している。また、中小企業の強みの中でも、市場・顧客対応要因の重要性が大きいことも言える。

このように、コア技術に基づく「**大きな技術変化**」と「**市場開拓**」という、両立困難な事項を如何に上手にマネジメントしていくかが、中小製造業の成長の鍵を握ることになる。

図表 3-1 中小企業が考える自社の相対的な強み・弱み

～中小企業は、経営者と社員の一体感や、きめ細かく、迅速で、独創的な対応を、自社の強みとして認識している～

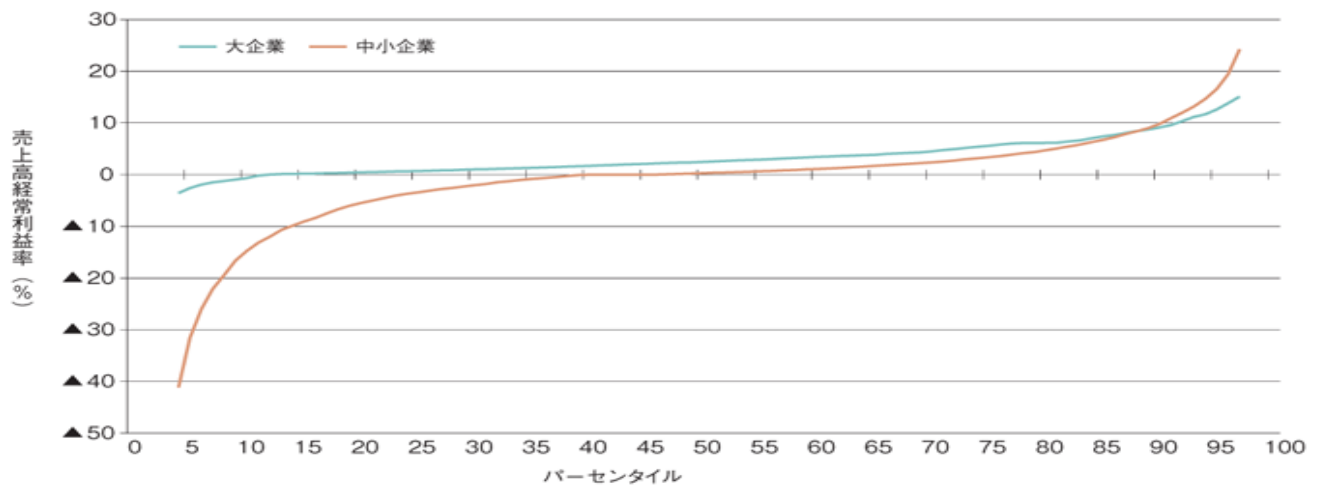


資料：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)「企業の創意工夫や研究開発等によるイノベーションに関する実態調査」(2008年12月)
 (注) 回答者を中小企業、大企業の2グループに分類したうえで、各々の項目で「優れている」、「やや優れている」と答えた回答数を累計し、全項目の合計が100%になるように各グループ間で配点。その後、各々の項目において「[(中小企業グループの点数) / (大企業グループの点数)] - 1」を算出し、この値を高いものを「中小企業が相対的に優れていると考えている項目」とした。

出所：『2009年版中小企業白書』52 ページ

図表 3-2 企業規模別の売上高経常利益率の分布

～上位 12%では、中小企業の経常利益率が大企業を上回っている～



資料：財務省「法人企業統計調査」再編加工

(注) 1. 2007年度の値。
 2. パーセンタイルnは、売上高経常利益率の順位を下から数えて、その順位が全体の中の「下位(n-1) %以上n%未満」の範囲内に位置する企業群を意味している。ここでは、4 ≤ n ≤ 97について示している。

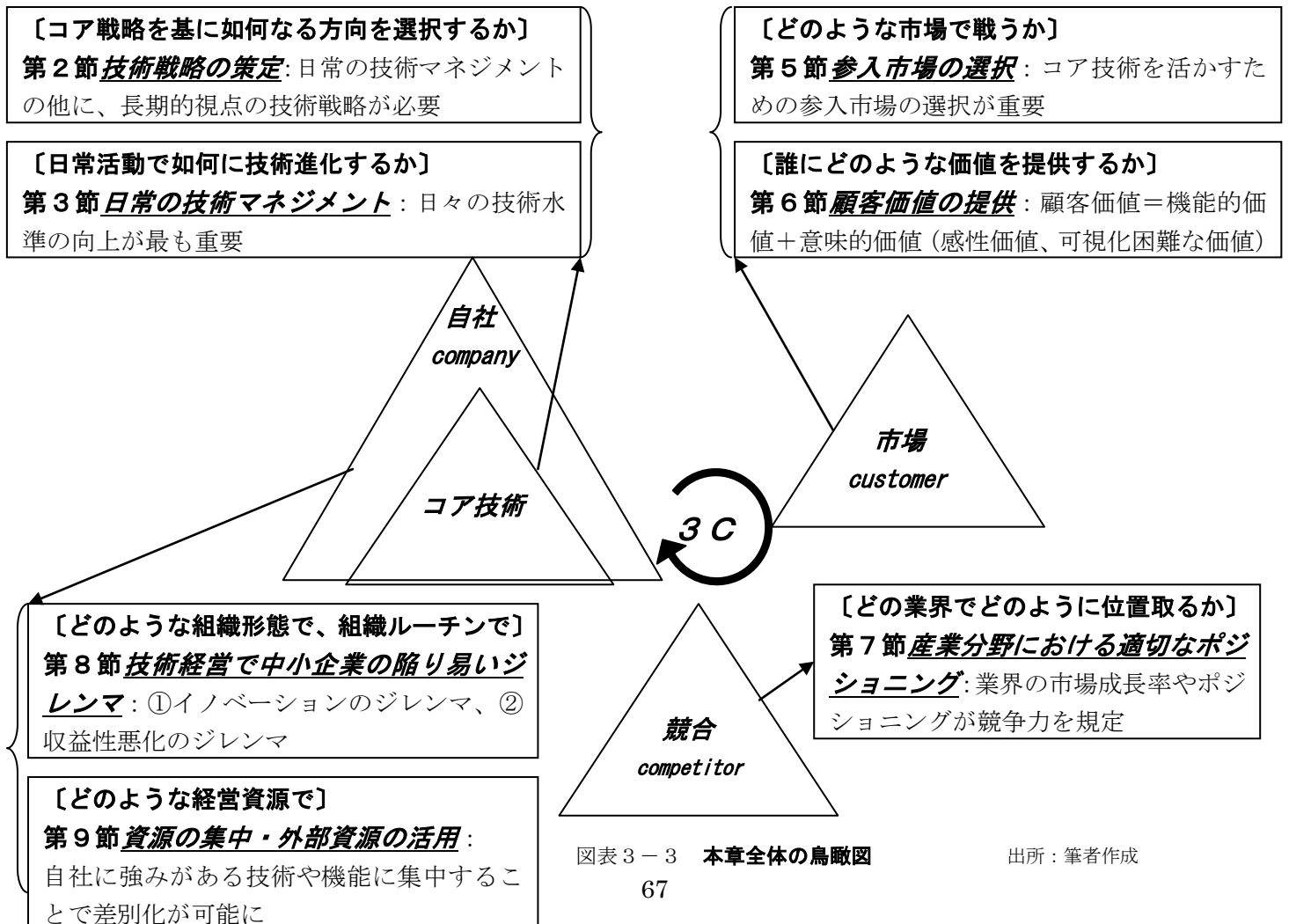
出所：『2009年版中小企業白書』53 ページ

(2) 本章全体の鳥瞰図

昨年度の調査研究において、中小製造業は、「**大きな技術変化**」即ち長期的視点に基づいて「**技術戦略**」を策定して技術進化を遂げていくことが、企業の成長にとって不可欠であることが明らかになった。また、中小製造業は、短期的な技術進化の取り組み：「**日常の技術マネジメント**」は、「**技術戦略**」の土台として企業の成長に必須であることが判った。

また、一方で、コア技術戦略で技術側面の視点に偏りすぎると、市場や顧客ニーズを見失い勝ちになりやすい。そこで、中小製造業が、長期的視点の「**技術戦略**」、短期的視点の「**日常の技術マネジメント**」を中心とした技術経営を実践していくうえでは、マーケティング戦略で重視される3C（自社：company、市場：customer、競合：competitor）の観点から、コア技術戦略を市場と上手にマッチングさせていく必要がある。

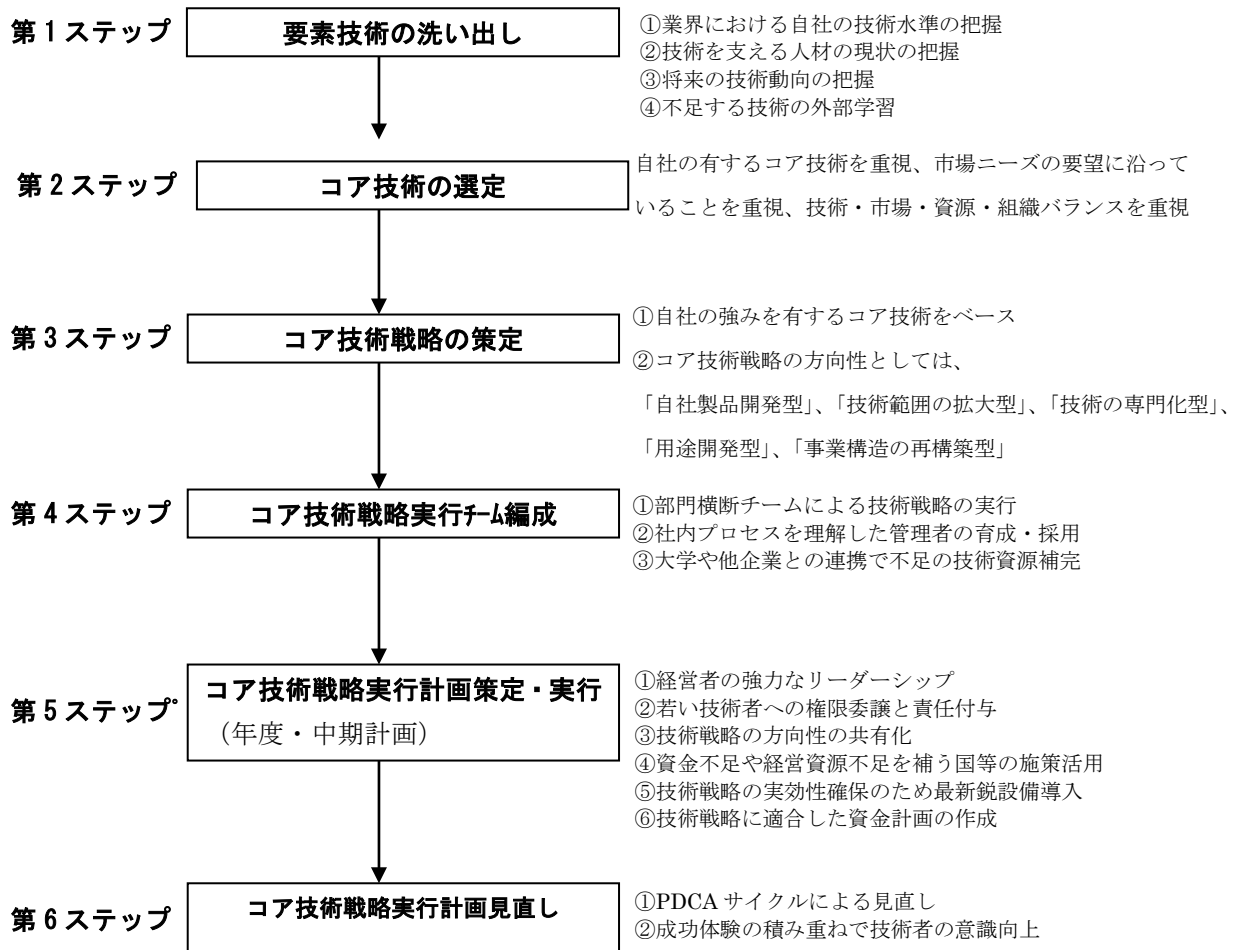
本章の構成は、本調査研究では中小製造業の差別化の源泉を高い技術水準にあると捉えていることから、まず、自社資源のうち、長期的視点の技術戦略の策定（第2節）、短期的視点の日常の技術マネジメント（第3節）からスタートし、次に市場の側面として、どのような市場で戦い（第5節）、誰にどのような顧客価値を提供するか（第6節）が、中小製造業がコア技術を付加価値の創造・獲得において大変重要であることを記述する。技術と市場側面だけでは、他社との競争に勝つことはできないので、競合の側面として中小製造業の属する業界・産業分野における位置取りの重要性（第7節）を説明する。最後に、中小製造業が収益性やリスクを踏まえたうえで「大きな技術変化」に如何に挑戦したらよいか（第8節：ジレンマを回避する組織形態、第9節：資源の集中など）に関して記述する。



図表 3-3 本章全体の鳥瞰図

出所：筆者作成

2. **コア技術戦略¹の策定**：日常の技術マネジメントの他に、長期的視点の技術戦略が必要



図表3-4 コア技術戦略構築のためのステップ 出所：筆者作成

①第1ステップ：「要素技術の洗い出し」

コア技術戦略策定のための第1ステップとしては、コア技術を見極めるために、自社の有する要素技術を洗い出すことである。そのためには、まず自社の業界内における技術水準や自社内の技術人材の技術・技能のレベルという、技術に関する現状の把握が必要となる。それから、技術戦略の大前提となる技術動向の将来予測については、経営者が中心となって様々な内部・外部の情報源から最新の技術動向・成長分野の技術・技術のロードマップに関する情報収集を行い、ある程度長期の技術動向を予測する必要がある。さらに、自社で不足する技術については、産学連携や企業間連携や公的支援策の積極的活用により、外部から補完する必要がある。この第1ステップは、技術戦略の5つの類型により多少の優先度はあるものの、最初のステップとしてほぼ共通に重要な段階である。

¹ 延岡健太郎（2006）『MOT[技術経営]入門』、日本経済新聞出版社 102～134 ページで述べている「コア技術戦略」を参考にすると、中小製造業には特にコア技術を明確にした技術戦略が必要であると考えるので、長期的な技術進化の取り組みとしては中小製造業の「コア技術戦略」のあり方について説明する。

②第2ステップ：「コア技術の選定」

中小製造業は、第2ステップのコア技術の選定にあたっては、要素技術のうち顧客ニーズや技術動向、業界、大企業との競合状況や自社の経営資源の応用可能性や専有可能性・差別化を考慮したうえで、自社にとって絶対不可欠で蓄積したノウハウや熟練などにより、競合他社や取引先に差別化が可能な要素技術をコア技術として選定することになる。勿論、現在のように外部環境が急激に変化する状況にあっては、常に競合企業よりも一歩先を見通しながら柔軟に見直し、必要に応じて外部資源の積極的活用などにより新たな技術を吸収・融合していかなければならない。コア技術戦略の要諦は、コア技術をベースにしながら、積極的に製品開発・技術開発を行い、競合他社との差別化を図ることにある。しかし、コア技術の獲得にあたって、あまり最先端の技術を追求しようとすると、資金負担やリスクが過大となる。そこで、全くの最先端の技術ではなくて、「枯れた技術」即ち既に開発された技術を修正・改善しながら、上手に組み合わせて競合他社に差別化可能な技術に高めていく必要がある。

③第3ステップ：「コア技術戦略の策定」

「コア技術戦略」とは、自社の有する要素技術のうち最も競合他社に対して競争力を発揮できる強みであるコア技術をベースにしながら、長期的視点の中でブレなく一定の方向性の中で頻繁な製品開発・技術開発などの技術進化を目指していく戦略である²。中小製造業は基本的にはコア技術をベースに事業展開をして成長しているので、コア技術戦略は中小製造業に適した技術戦略といえる。しかしながら、中小製造業は、大企業のような豊富な経営資源を有する訳ではないので、産学連携・企業間連携・公的支援策などの外部資源の積極的な活用により資金負担やリスクを軽減しながら、しかも、①顧客と現場の近さ、②開発・設計・製造・営業間の濃密なコミュニケーション、③経営者の迅速な意思決定などの中小製造業の強みを最大限に活用した技術戦略を策定する必要がある。

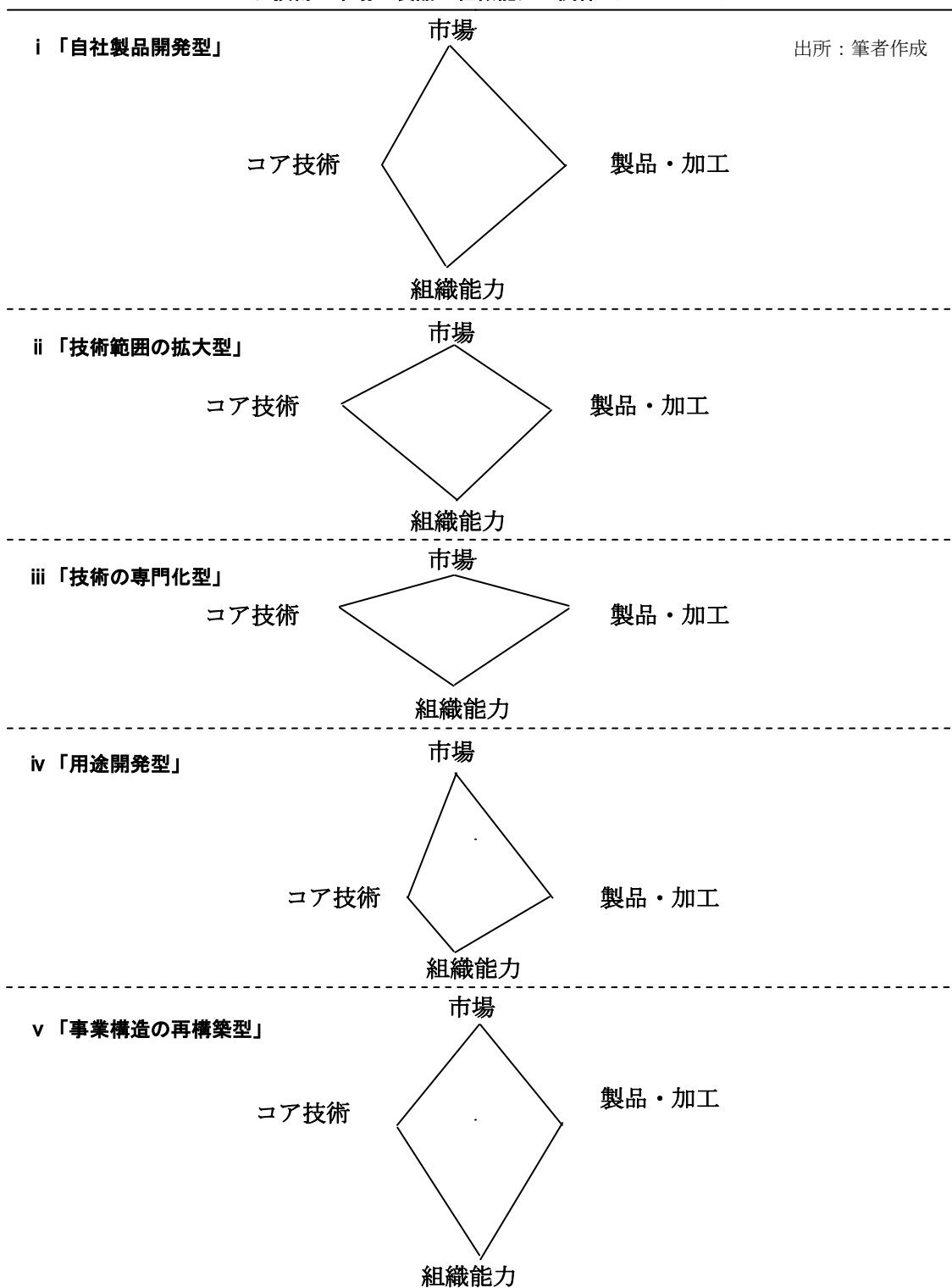
技術戦略について、アンケート調査によれば、技術・市場のマトリックスなどにおいて、大きく4つの類型に分類された。新技術・新市場（海外を含む）を志向する「**自社製品開発型**」、新技術・現市場を志向する「**技術範囲の拡大型**」、「**技術の専門化型**」、現技術・新市場（国内中心）を志向する「**用途開発型**」である。さらに、ヒアリング調査により、上記の4類型に加え、従来の技術や市場を刷新し事業を創造・転換するような「**事業構造の再構築型**」が存在し、中小製造業の技術戦略は5つの類型に分類されることが分かった。

中小製造業においては、コア技術戦略の策定のためには、自社が上記の5つの技術戦略の類型のどの類型を中心に位置していくかを意識することが必要である。何故ならば、自社の強みとなる「**コア技術**」が何で、中小企業に向けた「**市場（顧客）**」を中心に競合他社への差別化が可能な「**製品・加工**」を、自社で長年蓄積・進化させてきた他社が模倣困難な「**組織能力**」で提供していくかということが、5つの技術戦略で重点を置くべき事項が異なってくるのである。そして、この4つの要素を技術戦略の策定・実行にあたって如何にマネジメントするかということが、中小製造業の競争力に大きな影響を与えるからである。具体的には、下図のイメージ図のとおり、「**自社製品開発型**」においては、「**市場**」

² 前掲『MOT[技術経営]入門』111～112 ページ、116～119 ページ

と「製品・加工」の2要素が最も重要となり、「技術範囲の拡大型」では、「コア技術」の要素が4要素の中で最も重要であり、次に重要な要素は、「製品・加工」と「組織能力」である。「技術の専門化型」では、4要素のうち、「コア技術」と「製品・加工」の2要素が特に重要である。「用途開発型」では、「市場」の重要性が最も高く、次に「製品・加工」が重要な要素である。「事業構造の再構築型」では、「組織能力」の重要性が最も高い。

図表3-5 コア技術・市場・製品・組織能力の関係 (イメージ図)



④第4ステップ：コア技術戦略実行チームの編成

コア技術戦略の第4ステップの「コア技術戦略実行チームの編成」では、開発・設計・製造・営業の部門間の近さから濃密なコミュニケーション可能である中小製造業の強みを活用して、部門横断的チームによる技術戦略の実行が特に重要である。部門横断的チームの編成によって初めて技術シーズと市場ニーズのマッチングは可能となる。また、技術シーズと市場ニーズのマッチングのためには、社内プロセスを理解した管理者の育成・採用も重要である。さらに、中小製造業は、内部の経営資源が不足しがちであるので、産学連携・企業間連携・公的支援の活用など他機関との連携で不足する資源を補完しながら、コア技術戦略の実行チームを編成することが効果的である。

⑤第5ステップ：「コア技術戦略実行計画の策定・実行」

中小製造業は、コア技術戦略計画の策定においては、経営計画と整合性の取れた中期計画と年度計画の策定が必要であり、マイルストーンをはっきりと定め、いつまでに何をやるのかを明確にすることも必要である。また、コア技術戦略を展開するうえでは、大きな設備投資を伴うことも多く、技術戦略に適合した資金計画の策定は不可欠である。コア技術戦略実行計画の策定・実行に当たっては、最大の経営資源である経営者が、まず強力なリーダーシップを発揮して現在及び将来の目標を明確にすることが重要であり、全社一丸となって計画の策定・実行するためには、経営者が全従業員に経営理念や技術戦略の方向性を共有化させることが必要である。そして、若い技術者に権限を大幅に委譲し責任を付与することなどにより、人材の育成・活性化を図ることも重要である。また、技術戦略計画の実行において、最新鋭の設備を導入することにより技術を高度化することが、競合他社との差別化を実現するために必要となるが、特に技術戦略の類型のうち「技術の専門化型」では、重要視する企業が多い。中小製造業は、内部の経営資源が不足しており、コア技術戦略計画の実行に当たって資金負担やリスクを少しでも軽減するためには、補助金・助成金などの国等の公的支援策の活用が有効である。

⑥第6ステップ：「コア技術戦略実行計画の見直し」

コア技術戦略実行計画の最終段階においては、通常のマネジメントと同様に、PDCA(計画→実行→点検→見直し)サイクルを迅速かつ柔軟に回しながらの管理・軌道修正が大変重要である。特に、中小製造業は、現在のように市場ニーズの変化が急激で、かつ技術革新の速度も速く、競合関係の変化も激しい大変厳しい経営環境の中においては、長期的な視点のコア技術戦略計画の見直しを極めて柔軟にかつ迅速に行わなければならない。見直しの対象には、コア技術そのものも入れるぐらい柔軟に計画を点検する必要があり、そのためには経営者が中心となり最新の技術や市場の動向を常に凝視していなければならない。また、計画の実行にあたっては、中小製造業は、全従業員が一丸となって同じ方向に向かっていく必要があるため、従業員の意識の向上が大変重要である。特に、製品開発・技術開発を担当する技術者は、それが事業化や実用化に繋がる経験をしていないと、開発意欲が低下することが多いため、小さな成功体験を開発担当者に与えることにより、技術者の活性化を図ることも必要である。

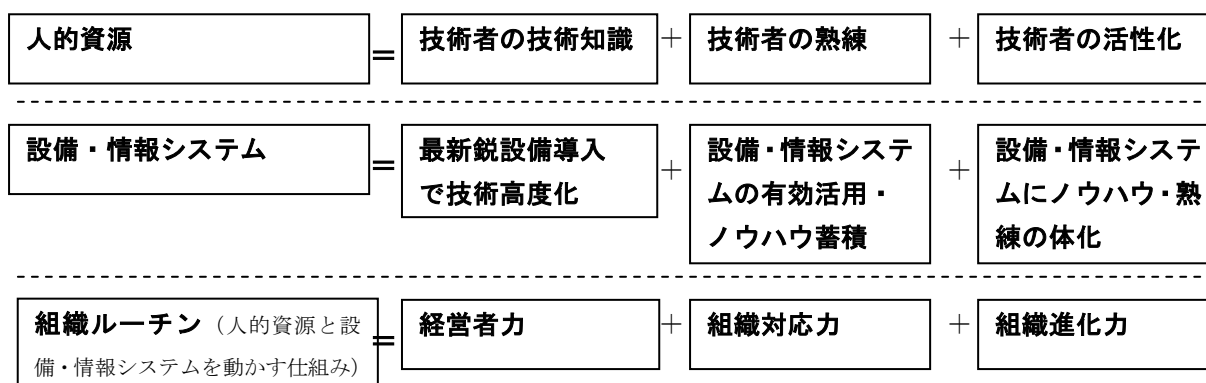
3. **日常の技術マネジメント**：日々の技術水準の向上が最も重要

本調査研究においては、前述のとおり、技術は次の3つの構成要素から成り立っていると捉えている。



日常の技術マネジメントの中では、中小製造業の強みを十分に活用して、技術の構成要素である3要素を効率的にマネジメントし競合他社との差別化を図り、模倣困難性を構築することが競争力を発揮するうえで大変重要である。

上記の3つの技術の構成要素は、下記のとおりさらに複数の要素に分解される。



以下では、それぞれ技術の上記3要素における技術マネジメントを適切に行うためのポイントをまとめる。

(1) 「人的資源」

技術の構成要素のうち人的資源は、大きく分けて①**技術者の技術知識**、②**技術者の熟練**（スキル・経験知・暗黙知）、③**技術者の活性化**の3つから成り立つと考える。①と②は、技術者の学習や育成によって技術水準を向上させることが可能となり、③は、技術者を如何に動機付けるかということが大変重要となる。

下記では、人的資源における3つの要素における技術進化のためのポイントを述べる。

①**技術者の技術知識**

技術者の技術知識は、形式知部分が多いので、競合他社に模倣されやすい。努力次第・勉強量がそのまま、技術水準の差に繋がる。このため、まずは内部の人材を経営者が動機付けして社内勉強会を活性化させることが必要となる。また、中小製造業は、経営資源が不足しているので、外部資源を活用しながら、技術者を学習させ育成していくことが重要である。高度なレベルの技術水準であれば、産学連携や企業間の連携による共同研究等に積極的に参加したり、公設試等の公的支援策を積極的に活用することにより、新技術の吸収・融合が可能である。さらに、日常のレベルでは、自社の開発や設計能力や現場の管理能力等の技術水準の向上のためには、大手企業等の取引先からの学習が大変重要である。さらに、長期的な採用方針に基づいた新卒の技術人材の採用や大企業OB等の中途採用も、中小製造業においては、経営者の人材に関する情報収集力や人脈に依存するところが多いので、経営者の人材採用・確保への絶えまぬ努力が大変重要である。

②技術者の熟練（スキル・経験知・暗黙知）

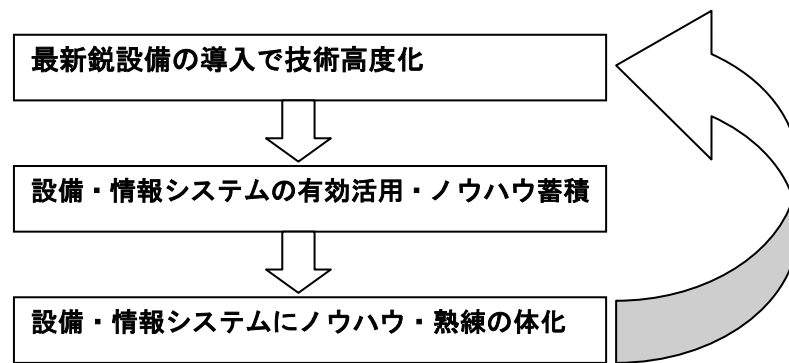
中小製造業においては、熟練を技術者を育成し承継することが現場の力を強め、高い技術水準の向上に繋がる。熟練は目に見えない暗黙知や経験知であるために競合他社の模倣は大変困難なので、高度な熟練者を有することは中小製造業が競争優位を築きやすい。その一方で、機械化・自動化の進展とともに、熟練の内容が変化し、手作業部分が減少してきていることも事実である。しかしながら、同じ設備であっても活用するのは人間であり、そこには必ず熟練やノウハウが生ずる。それとともに、小ロットで設備で加工するには採算が合わなかったり、金型の磨きのように精度が熟練を有する人間でしか出せないなど、手作業部分は必ず残る。また、グローバル化が急激に進展する中で、設備に大きく依存した技術では、中国や韓国などに追いつかれ、日本の中小製造業は強みを発揮しにくい。国内での製造が多品種小ロットや特殊品や試作品や高難度技術の付加価値のより高いものにシフトしていく中で、現場に熟練やノウハウを蓄積・共有化・継承していくことが、日本の中小製造業の最大の競争力の源泉となる。そのためには、熟練者を尊敬する組織風土を徹底することにより技術者の意識が向上したり、熟練や技能の承継のために高齢者活用することにより世代間の熟練の承継が可能となったり、技術人材でも人事ローテーションを行うことで熟練をより幅広くかつ深いものにしたりすることが、競合他社との差別化のために大変重要である。

③技術者の活性化

中小製造業において、技術活性化のための最大の課題は、優秀な技術人材の確保が困難であることである。そこで、現状で有する技術者の活性化を図ることにより、技術者の有する知識や熟練を最大限に活用することが、中小製造業の競争力の源泉となる。技術者の意識やモチベーションを向上させ、そのことを技術水準の向上に繋げるためには、まず経営者の果たす役割が大きい。その一つが、経営者が強力なリーダーシップを発揮して経営理念や技術戦略の方向性を全社員で共有することであり、次に、日常の活動の中でも、経営者が繰り返し顧客意識・品質意識・現場意識の重要性を全社員にメッセージとして伝えることである。また、経営者のリーダーシップだけでは、技術者の意識やモチベーションを向上させることができないので、成果を挙げ企業に多大な貢献をした技術者には表彰や優遇をする組織としての仕組み化・制度化も重要となる。さらに、中小製造業においては、経営者が最大の経営資源であるといっても、若手の権限委譲と責任付与などにより若手人材の意識を高め効率性を向上させるとともに、次代の技術人材を育成していかなければならない。

(2) 「設備・情報システム」

2番目の技術の構成要素である設備・情報システムについては、下記の図表のとおり、まず①最新鋭設備の導入で技術を高度化し、その次に②設備・情報システムの有効活用・ノウハウ蓄積を行い、最後に③設備・システムのノウハウ・熟練の体化を行い、また、ノウハウ・熟練を体化した設備・情報システムを導入するということで、最初の①最新鋭設備の導入で技術を高度化に戻っていき、これを繰り返していくことが技術進化に繋がる。



図表3-6 「設備・情報システム」の技術進化の過程

出所：筆者作成

次のとおり、「設備・情報システム」における上記の3段階において、技術水準を向上させるためのポイントを述べる。

①最新鋭設備の導入で技術高度化

中小製造業においては、設備メーカーとの距離の近さを最新鋭設備の積極的な導入や積極的な改善提案をして活用することにより、同じ設備を導入しようとする競合他社より有利な立場を構築している。また、真の顧客ニーズや隠れた顧客ニーズを経営者や営業が取引先と濃密なコミュニケーションにより的確に把握したうえで、技術や加工に翻訳してマッチングして、設備導入を行うことが必要である。さらに、中小製造業は、設備投資に係る資金力の豊富さにおいては、大企業と全く勝負にならないが、経営者の設備投資判断の意思決定の速さという経営資源を武器に、現場の技術水準を高め、競合企業や取引先に対する競争力を発揮することが可能となる。

②「設備・情報システム」の有効活用・ノウハウ蓄積

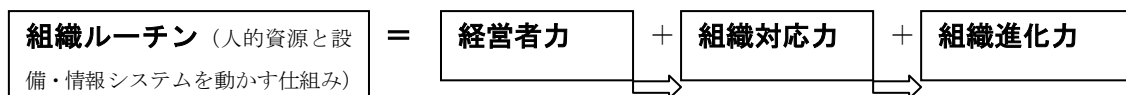
中小製造業は、最新鋭の設備を導入後に如何にその設備を上手に使いこなし、競合他社よりもより早く設備に関するノウハウを蓄積・共有化し、熟練した人材を育成するとともに、その設備に関する熟練を継承していく仕組み化・制度化を図ることが重要である。また、技術ノウハウを単に人が保有しその熟練に頼るだけではなく、加工精度誤差をデータ化し、情報システム化によりノウハウをシステムとして蓄積・共有化を図り、人手ではなく設備による量産化のスピード対応も競争優位に繋がる。また、設備や加工法に関する学習量の差が同じ設備を有していても、技術水準の差に繋がるので、技術者への設備や加工法に関する学習の動機付けと仕組み化が大変重要である。

③「設備・情報システム」に技術ノウハウ・熟練の体化・反映

中小製造業は、設備・情報システムにおける差別化要素として、目に見えない熟練者が有するノウハウや熟練や組織として有するノウハウといった暗黙知・形式知を、自社製作専用機や自社仕様のカスタマイズされた専用機に体化して（埋め込んで）いる。そこで、自社で製作が可能な治具・工具・金型・検査設備等は、内製化してノウハウをブラックボックス化することにより、競合他社との差別化を図っている。また、単に自社仕様のカスタマイズされた専用機を導入するだけではなく、検収後さらに設備を改善・改良することにより、よりノウハウが外部に漏れず自社の強みとなるように最大限の工夫を図り、高い技術水準を構築している。

(3) 「組織ルーチン」

技術は、本来、「人的資源」と「設備・情報システム」が揃えば、その企業の技術水準が規定されるはずであるがそういう訳ではない。同じ人材、同じ設備・情報システムであったとしても、企業の技術水準には大きな格差が生じる。その原因は、**人的資源と設備・情報システムの技術の2つの要素を動かす仕組みである「組織ルーチン」**が競合企業や取引先に対して、優位に立っているかどうかということが中小製造業の技術水準の高さを決定する一番大きな要素だからである。



前述のとおり、「組織ルーチン」は、「経営者力」、「組織対応力」、「組織進化力」の主に3要素から成るが、優先順位がある。まず一番重要なのが、「経営者力」である。大企業と異なって経営者が中小製造業の最大の経営資源であり、その企業の競争力に最も影響を与えるとあって差し支えない。次に、「組織ルーチン」として重要なのは、中小製造業であっても企業規模が30人から50人以上ぐらいの規模になってくると、「経営者力」だけでは競合企業に対する差別化が困難となってきて「組織対応力」が技術水準の優劣に大きく影響を与えることになる。「組織対応力」が十分に備わってきた場合には、最後にその「組織対応力」を如何に蓄積・進化させていくかという「組織進化力」がその企業の技術水準を決定するようになる。

①「経営者力」

中小製造業においては、日常のルーチンの中での（短期的な）技術進化のためには、組織ルーチンの中でも経営者がリーダーシップを発揮し、技術・熟練や顧客ニーズ（QCD+提案力など）を重視する経営方針を従業員全員に徹底し、技術者に顧客や品質への高い意識を植え付けることが、「経営者力」として最も重要となっている。

②「組織対応力」

中小製造業は、顧客と現場の近さ、開発から製造までの濃密なコミュニケーション、経営者の迅速な意思決定など、大企業に比して強みとなる点を十分に活用し、経営者が創業以来、率先垂範して対応してきた点を、企業規模の増大とともに仕組み化・制度化して組織や全社員で対応することにより、「組織対応力」として競合他社との差別化や模倣困難性の構築を図ることが「経営者力」に次ぐ「組織ルーチン」として大変重要である。

③「組織進化力」

中小製造業は、「組織対応力」を日々進化させるためには、絶え間ない学習や改善が必要である。コア技術をベースに製品・技術開発を頻繁に行うことは、技術ノウハウが蓄積され、技術者の育成にも繋がり、事業化する可能性も高まることになる。また、現場の改善活動や提案制度の活性化は、全従業員の現場意識・品質意識の向上を通じて、現場のモノ作り能力を向上させるとともに、顧客ニーズを技術や製品・加工に迅速に繋げる新たな仕組み化・制度化も可能となる。そして、経営資源の不足する中小製造業は、取引先や仕入先や大学や公的機関などとの連携の中で、資金負担やリスクを軽減しながら技術を向上させていくことが重要である。このように中小製造業ならではの迅速さ・集中力・情熱の高さなどで、「組織対応力」を「組織進化力」まで高めていく必要がある。

4. 昨年度アンケート調査結果に見るコア技術と市場開拓

昨年度の調査研究のうち、社歴20年以上の機械金属業種を中心とした中小製造業1,297社に対するアンケート結果のうち、技術と市場開拓に関連する内容は、次のとおりである。

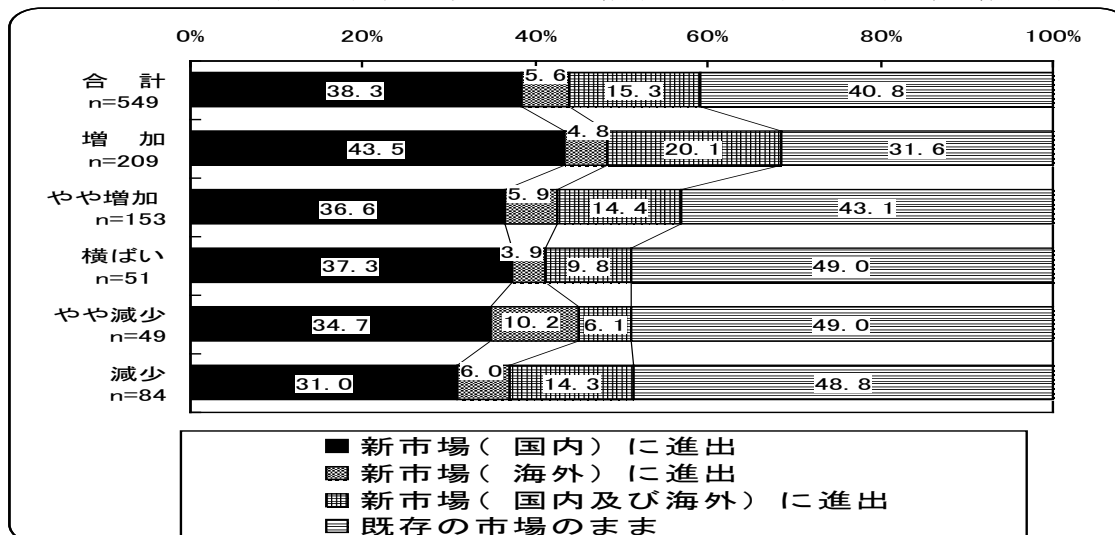
- (1) 「大きな技術変化」を起こした企業の中でも、新市場を開拓した企業ほど成長している
- (2) 「大きな技術変化」の有無には、理念・戦略の共有化の次に、顧客意識の徹底が影響
- (3) 市場ニーズを吸い上げ製品化する仕組みの強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (4) 技術者へ顧客意識・品質意識の徹底の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (5) 開発・製造・販売間の密なコミュニケーションの強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (6) 製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習能力の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (7) 新技術・新製品に関する情報収集力の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (8) 企業の設立年数（業歴）が企業成長に与える影響：業歴の短い企業の方が、バブル崩壊時から現在までの期間に売上高・従業員数が増加している企業が多い
- (9) 業歴とバブル崩壊以後の「大きな技術変化」の有無：明確な関連性はないが、業歴が短い方が、「大きな技術変化」が多い傾向が見受けられる
- (10) 業歴と「大きな技術変化」に伴う市場の変化：明確な関連性ではないが、業歴が長くなるほど既存市場のままの企業が多い。特に、業歴60年以上の場合は、既存市場のままが半数以上

(1) 「大きな技術変化」を起こした企業の中でも、新市場を開拓した企業ほど成長している
「大きな技術変化」により新市場を開拓したかどうかは、中小製造業の成長に影響を与えている。

バブル崩壊時から現在までの売上高が増加した企業は、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」に伴う新市場進出企業が68.4%に、売上高がやや増加企業も56.9%にも達している。これに対して、バブル崩壊時から現在までの売上高が横ばいや減少した企業は、新市場進出企業が約51%に留まっている。（下記図表3-7参照）

勿論、技術戦略の類型により、特に「技術の専門化型」、「技術範囲の拡大型」は、他の類型に比較して、既存顧客を対象に「大きな技術変化」を起こすので、この点からも一概には言えないが、全体としては、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」により、新市場を開拓するようなよりダイナミックな変化を遂げることが、中小製造業の成長に大きな影響を与えていたと言える。

〔図表3-7〕 問2(2) (バブル崩壊時～現在の売上高増減) × 問10 (大きな技術変化に伴う市場の変化)



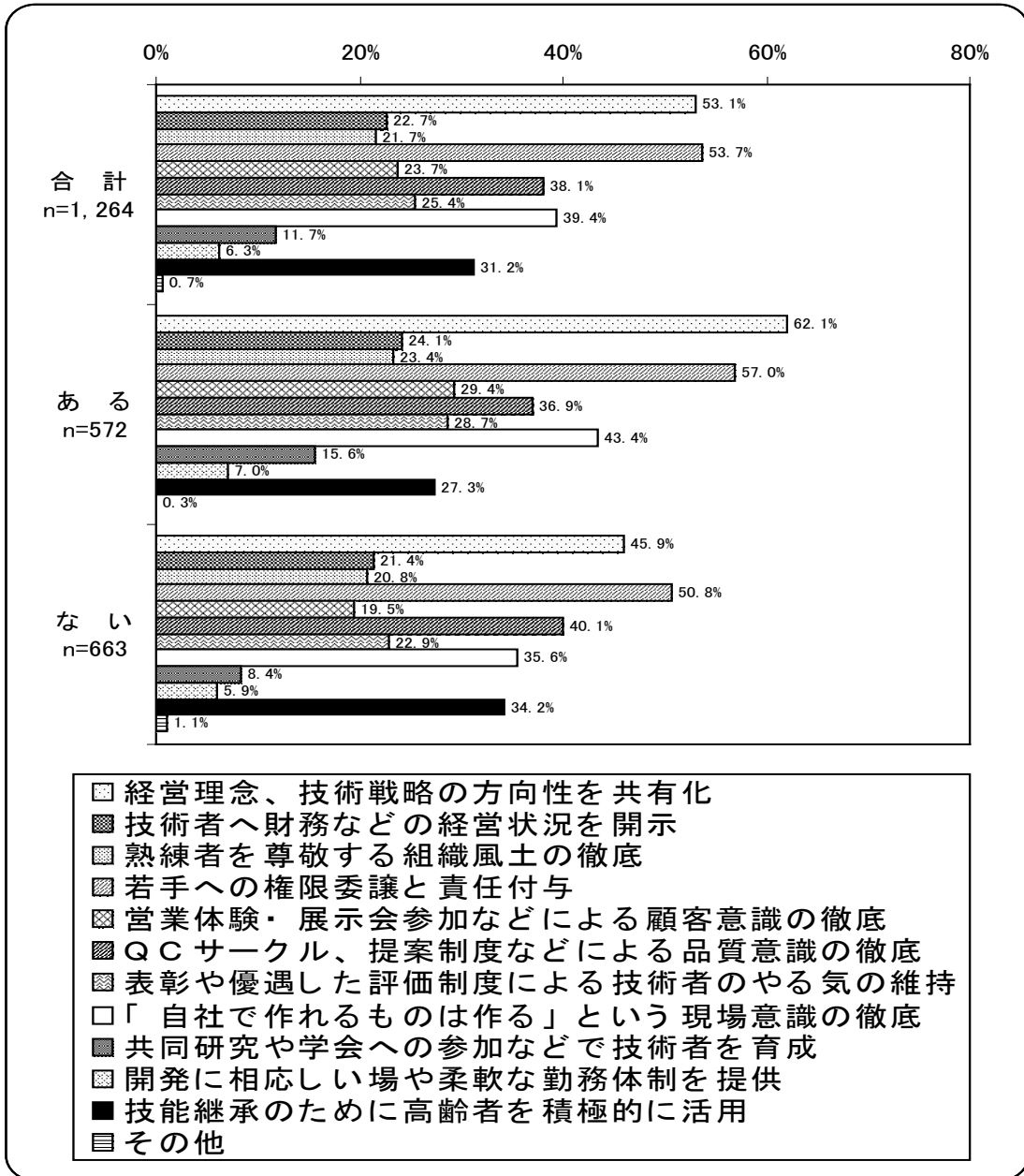
(2) 「大きな技術変化」の有無には、理念・戦略の共有化の次に、顧客意識の徹底が影響

技術者を活性化することは、日常の技術水準を著しく高めるとともに、技術進化を加速させるので、中小製造業の日常の技術マネジメントにおいて大変重要な要素である。

バブル崩壊以降の「大きな技術変化」の有無と、技術者の活性化のために重視している項目との関係において、差異が大きな項目は、①経営理念、技術戦略の方向性を共有化（「大きな技術変化」有り 62.1%－「大きな技術変化」無し 45.9%＝16.2%）であり、次に、②営業体験・展示会参加などによる顧客意識の徹底（上記①と同様の差分が9.9%）である。

同一レベルの人的資源や設備を有していても、如何に技術者を動機付けして活性化できるかの差が、中小製造業の技術水準の高低に大きく影響する。中小製造業が「大きな技術変化」を起こしながら成長するためには、技術者に営業体験や展示会等で顧客の声に直接触れさせて、顧客意識を向上させ生産性の高い開発・製造活動に従事させる必要がある。

〔図表 3-8〕 問 7（大きな技術変化の有無）×問 2 3（技術者の活性化のために重視する項目）



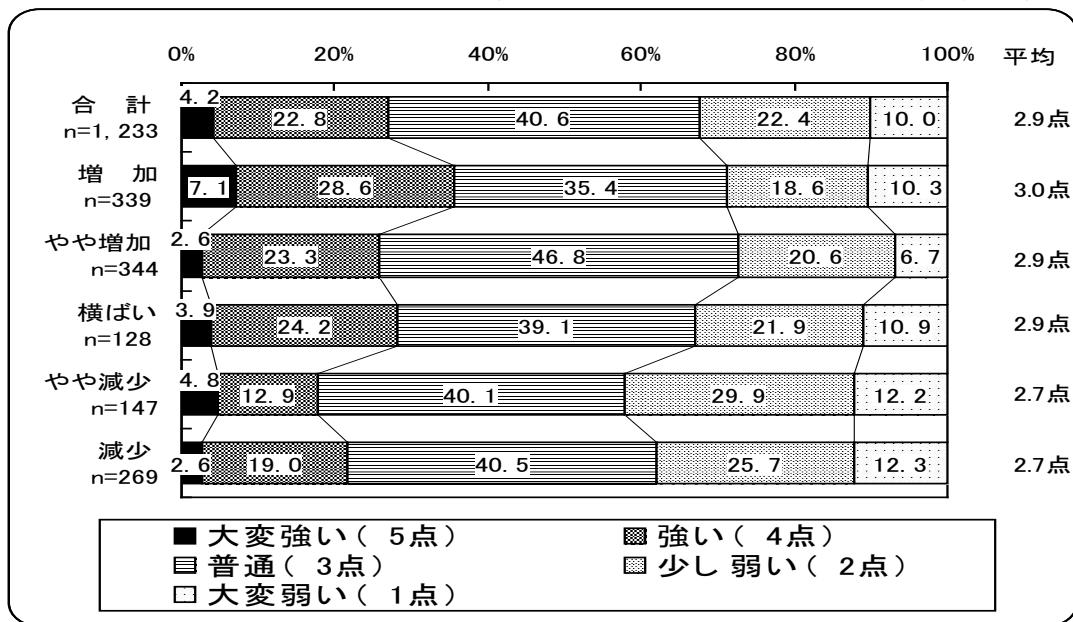
(3)市場ニーズを吸い上げ製品化する仕組みの強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響

日常の技術水準の向上の取り組みの中で、「市場ニーズを吸い上げ製品化する仕組み」に強みがあると認識する程度が、中小製造業の成長や「大きな技術変化」の有無に影響を与えている。

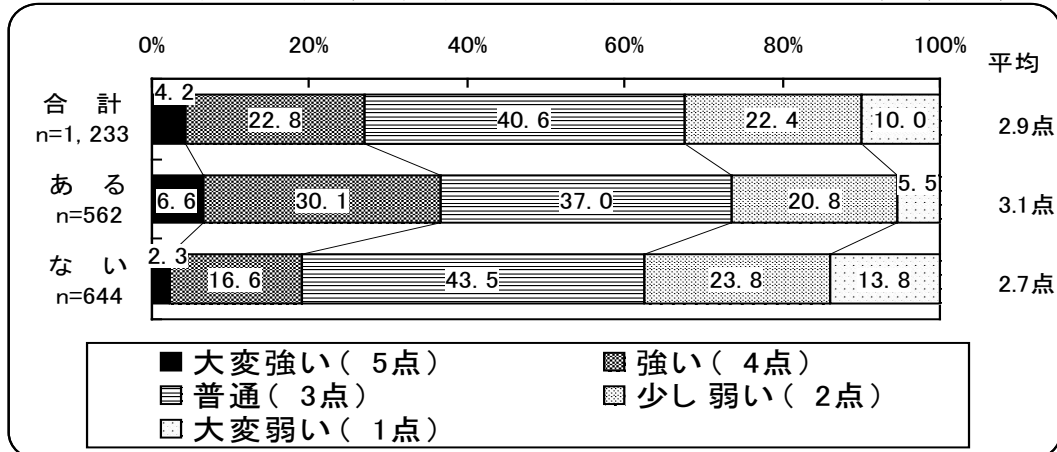
バブル崩壊時から現在までの売上高の増加企業の「市場ニーズを吸い上げる製品化する仕組み」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は3.0点である。これに対して、売上高減少企業の平均点は、2.7点であり、かなりの差異が生じている（下記図表3-9参照）。また、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」を経験して中小製造業の「市場ニーズを吸い上げる製品化する仕組み」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は3.1点である。これに対して、「大きな技術変化」を経験しなかった企業の平均点は、2.7点であり、かなりの差異が生じている（下記図表3-10参照）。

「市場ニーズを製品化する仕組み」は、コア技術と市場をマッチングさせるために、組織対応力として必要不可欠なものである。この対応力の強さの程度が、中小製造業が「大きな技術変化」を起こしながら成長できるかどうか大きな影響を与えている。

〔図表 3-9〕 問 2 (2) (バブル崩壊時～現在の売上高増減) × 問 2 6 (3) 市場ニーズを吸い上げ製品化する仕組み



〔図表 3-10〕 問 7 (大きな技術変化の有無) × 問 2 6 (3) 市場ニーズを吸い上げ製品化する仕組み



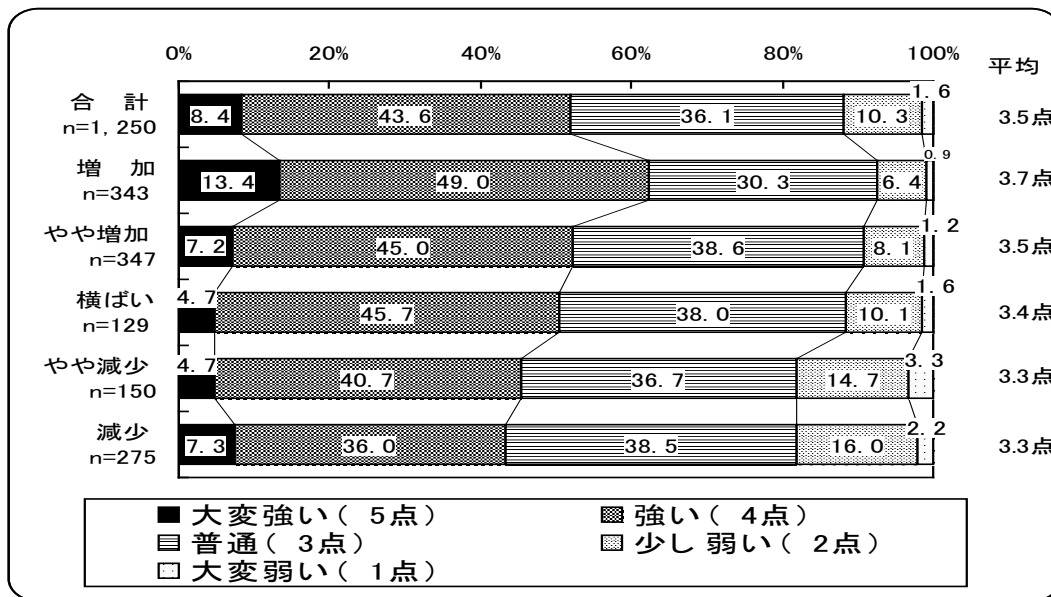
(4) 技術者へ顧客意識・品質意識の徹底の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響

日常の技術水準の向上の取り組みの中で、「技術者へ顧客意識・品質意識の徹底」に強みがあると認識する程度が、中小製造業の成長や「大きな技術変化」の有無に影響を与えている。

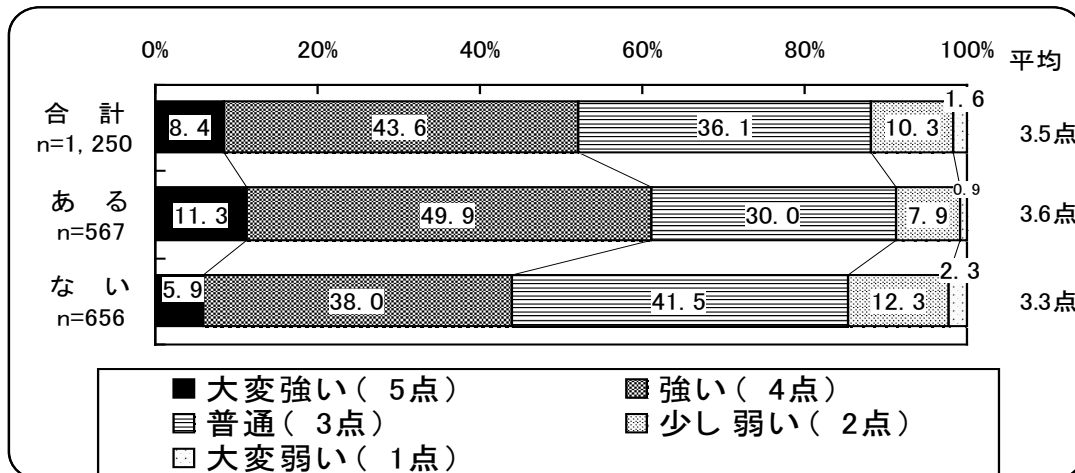
バブル崩壊時から現在までの売上高の増加企業の「技術者へ顧客意識・品質意識の徹底」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は3.7点である。これに対して、売上高減少企業の平均点は、3.3点であり、かなりの差異が生じている（下記図表 3-11 参照）。また、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」を経験して中小製造業の「技術者へ顧客意識・品質意識の徹底」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は3.6点である。これに対して、「大きな技術変化」を経験しなかった企業の平均点は、3.3点であり、かなりの差異が生じている（下記図表 3-12 参照）。

「技術者へ顧客意識・品質意識の徹底」は、コア技術と市場をマッチングさせるために、組織対応力として必要不可欠なものである。この対応力の強さの程度が、中小製造業が「大きな技術変化」を起こしながら成長できるかどうか大きな影響を与えている。

〔図表 3-11〕 問 2（2）（バブル崩壊時～現在の売上高増減）×問 2 6（4）技術者へ顧客意識・品質意識の徹底



〔図表 3-12〕 問 7（大きな技術変化の有無）×問 2 6（4）技術者へ顧客意識・品質意識の徹底



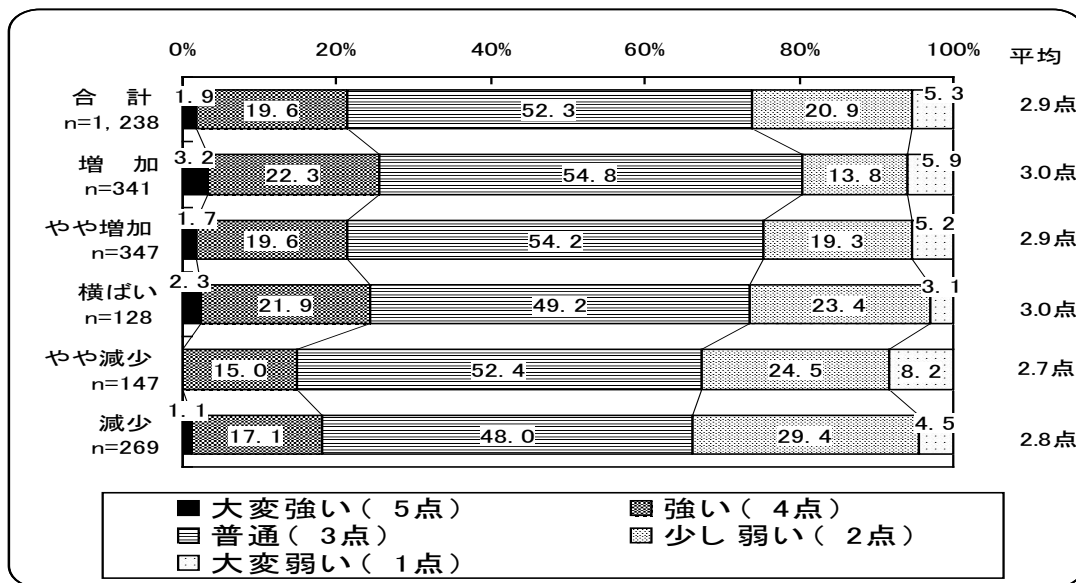
(5) 開発・製造・販売間の密なコミュニケーションの強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響

日常の技術水準の向上の取り組みの中で、「開発・製造・販売間の社員の密なコミュニケーション」に強みがあると認識する程度が、中小製造業の成長や「大きな技術変化」の有無に影響を与えている。

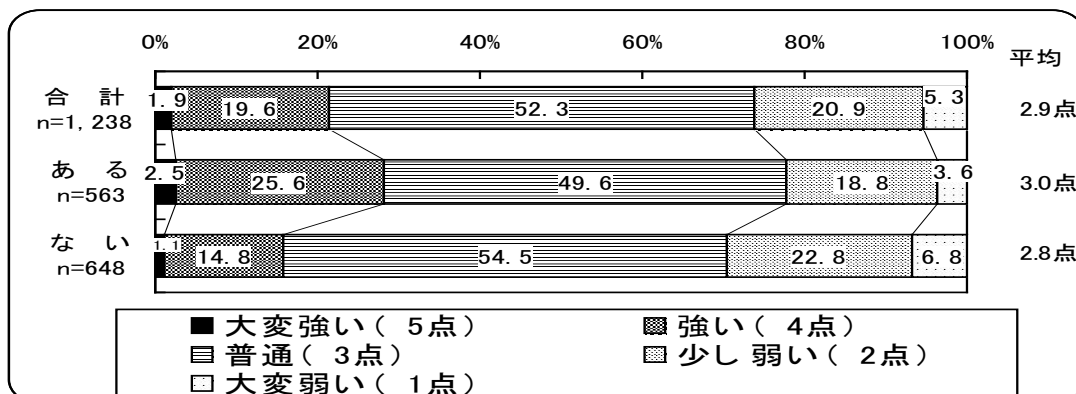
バブル崩壊時から現在までの売上高の増加企業の「開発・製造・販売間の社員の密なコミュニケーション」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は3.0点である。これに対して、売上高減少企業の平均点は、2.8点であり、かなりの差異が生じている（下記図表3-13参照）。また、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」を経験して中小製造業の「開発・製造・販売間の社員の密なコミュニケーション」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は3.0点である。これに対して、「大きな技術変化」を経験しなかった企業の平均点は、2.8点であり、かなりの差異が生じている（下記図表3-14参照）。

「開発・製造・販売間の社員の密なコミュニケーション」は、「コア技術と市場をマッチングさせるために、組織対応力として必要不可欠なものである。この対応力の強さの程度が、中小製造業が「大きな技術変化」を起こしながら成長できるかどうかに大きな影響を与えている。

〔図表 3-13〕 問2(2) (バブル崩壊時～現在の売上高増減) × 問26(5) 開発・製造・販売間の社員の密なコミュニケーション



〔図表 3-14〕 問7 (大きな技術変化の有無) × 問26(5) 開発・製造・販売間の社員の密なコミュニケーション



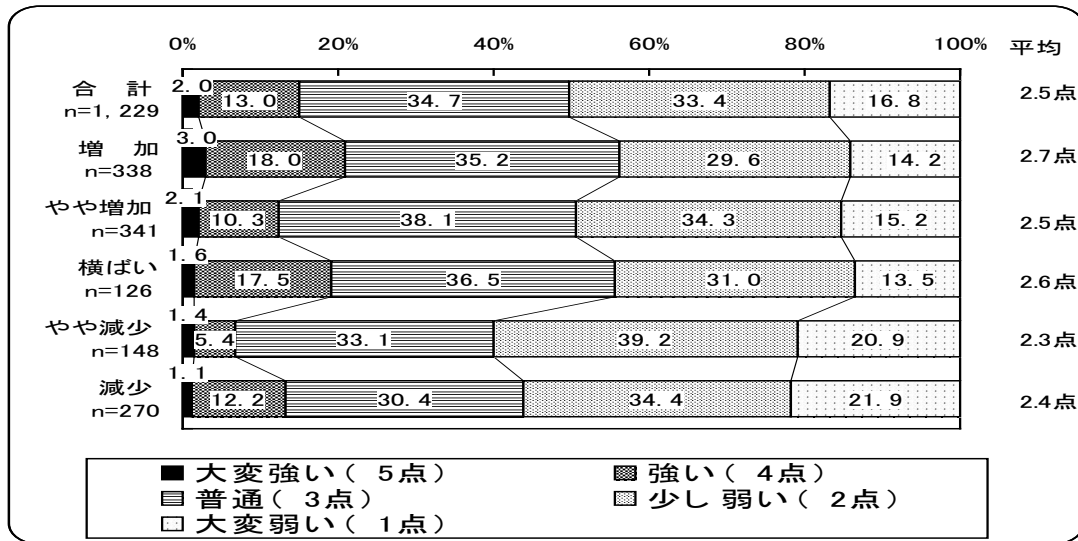
(6) 製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習能力の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響

日常の技術水準の向上の取り組みの中で、「製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習」に強みがあると認識する程度が、中小製造業の成長や「大きな技術変化」の有無に影響を与えている。

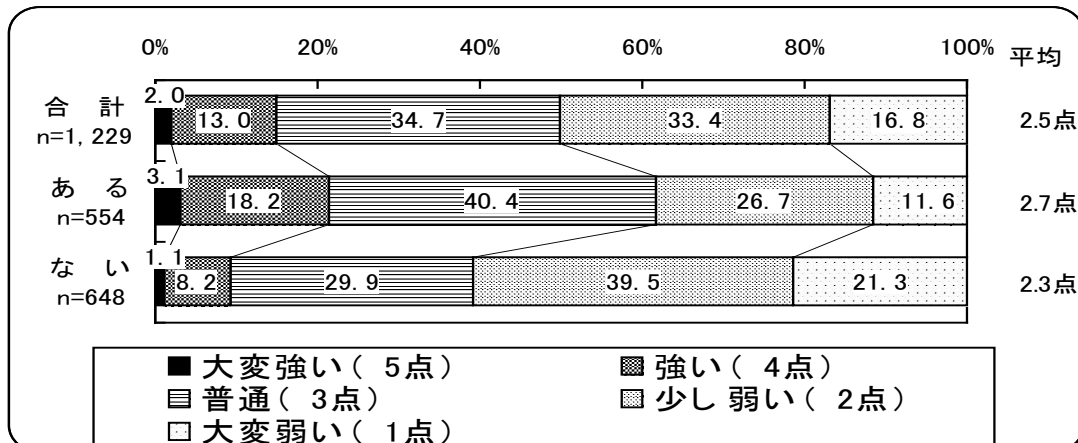
バブル崩壊時から現在までの売上高の増加企業の「製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は2.7点である。これに対して、売上高減少企業の平均点は、2.4点であり、かなりの差異が生じている（下記図表 3-15 参照）。また、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」を経験して中小製造業の「製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は2.7点である。これに対して、「大きな技術変化」を経験しなかった企業の平均点は、2.3点であり、かなりの差異が生じている（下記図表 3-16 参照）。

「製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習」は、コア技術と市場をマッチングさせるために、組織対応力として必要不可欠なものである。この対応力の強さの程度が、中小製造業が「大きな技術変化」を起こしながら成長できるかどうかに大きな影響を与えている。

〔図表 3-15〕 問 2 (2) (バブル崩壊時～現在の売上高増減) × 問 26 (8) 製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習



〔図表 3-16〕 問 7 (大きな技術変化の有無) × 問 26 (8) 製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習



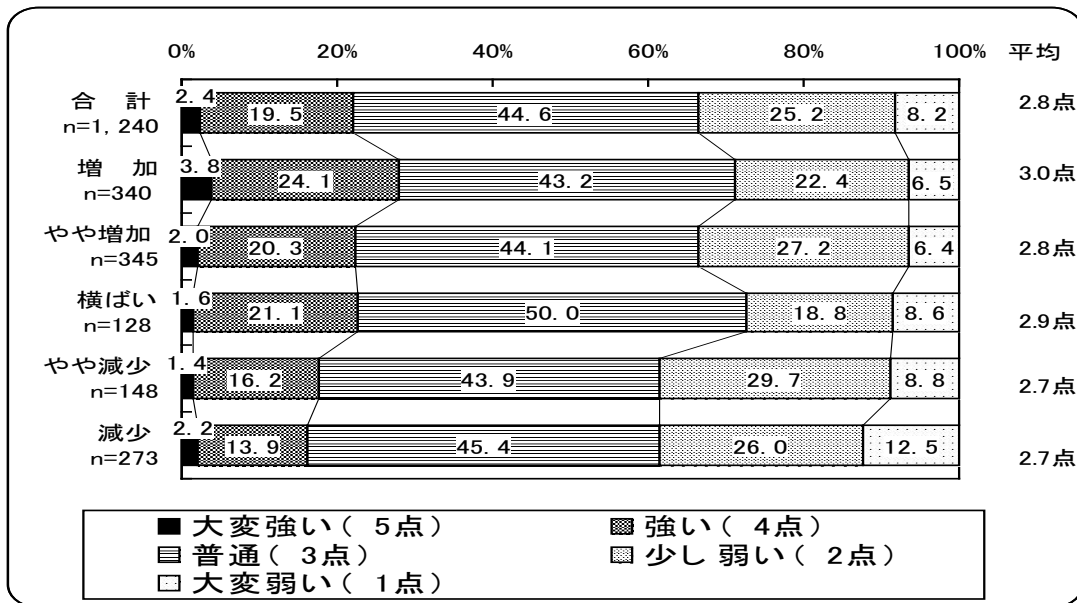
(7)新技術・新製品に関する情報収集力の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響

日常の技術水準の向上の取り組みの中で、「新技術・新製品に関する情報収集力」に強みがあると認識する程度が、中小製造業の成長や「大きな技術変化」の有無に影響を与えている。

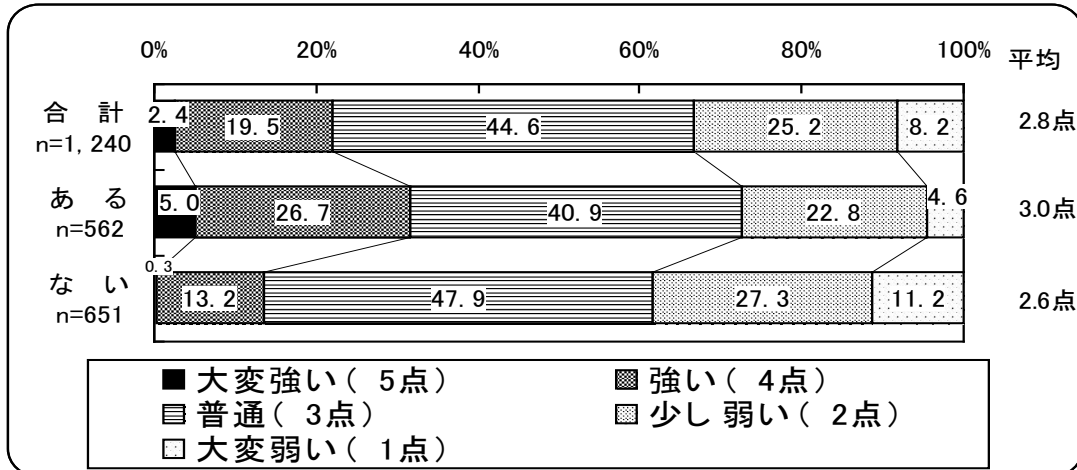
バブル崩壊時から現在までの売上高の増加企業の「新技術・新製品に関する情報収集力」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は3.0点である。これに対して、売上高減少企業の平均点は、2.7点であり、かなりの差異が生じている（下記図表 3-17 参照）。また、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」を経験して中小製造業の「新技術・新製品に関する情報収集力」が強いとする中小製造業の平均点（5点満点の自己評価）は3.0点である。これに対して、「大きな技術変化」を経験しなかった企業の平均点は、2.6点であり、かなりの差異が生じている（下記図表 3-18 参照）。

「新技術・新製品に関する情報収集力」は、コア技術と市場をマッチングさせるために、組織対応力として必要不可欠なものである。この対応力の強さの程度が、中小製造業が「大きな技術変化」を起こしながら成長できるかどうか大きな影響を与えている。

〔図表 3-17〕 問 2 (2) (バブル崩壊時～現在の売上高増減) × 問 26 (11) 新技術・新製品に関する情報収集力



〔図表 3-18〕 問 7 (大きな技術変化の有無) × 問 26 (11) 新技術・新製品に関する情報収集力

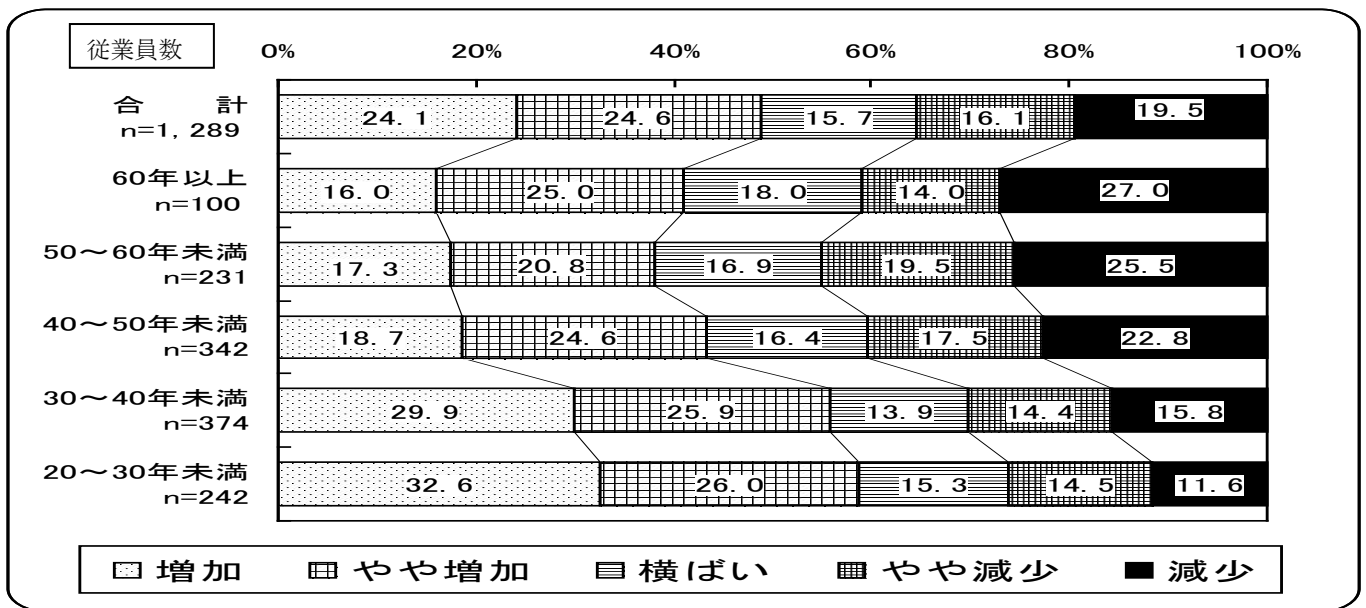


(8) 企業の設立年数（業歴）が企業成長に与える影響

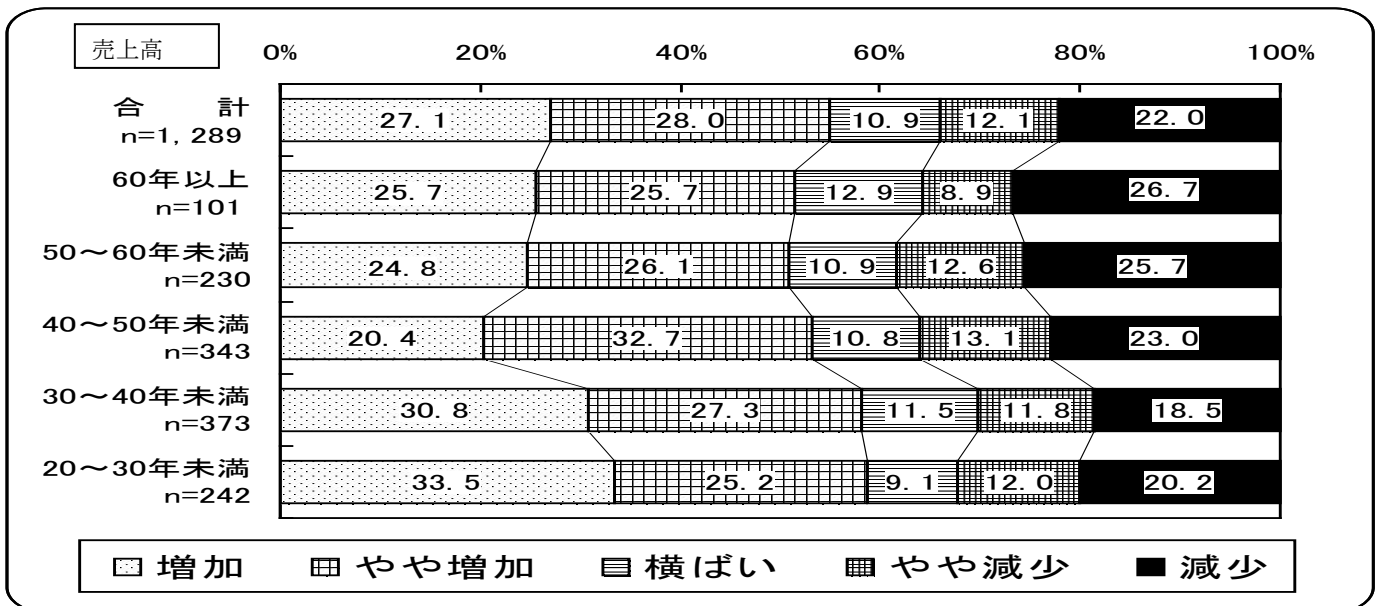
概ね設立年数と成長度合の関連性は強くないと考えるが、**従業員数、売上高ともに、設立年数の短い企業の方が、設立年数の長い企業に比較して、バブル崩壊時から現在までの期間に増加している企業の割合が大きい。**（下記図表 3-19、3-20 参照）

これは、企業年数の古い企業の方が、設備投資のストックも大きく、借入額のストックなども大きかったことから、バブル崩壊に伴う景気調整や需要の極端な減退の影響を、企業年齢の若い企業よりも比較的に大きく受け、従業員のリストラや事業の再構築といった経営の大きな見直しをせざるをえなかった状況の一端が窺える。

〔図表 3-19〕 企業の設立年数（業歴）×問 2（2）（バブル崩壊時～現在の従業員数増減）



〔図表 3-20〕 企業の設立年数（業歴）×問 2（2）（バブル崩壊時～現在の売上高増減）

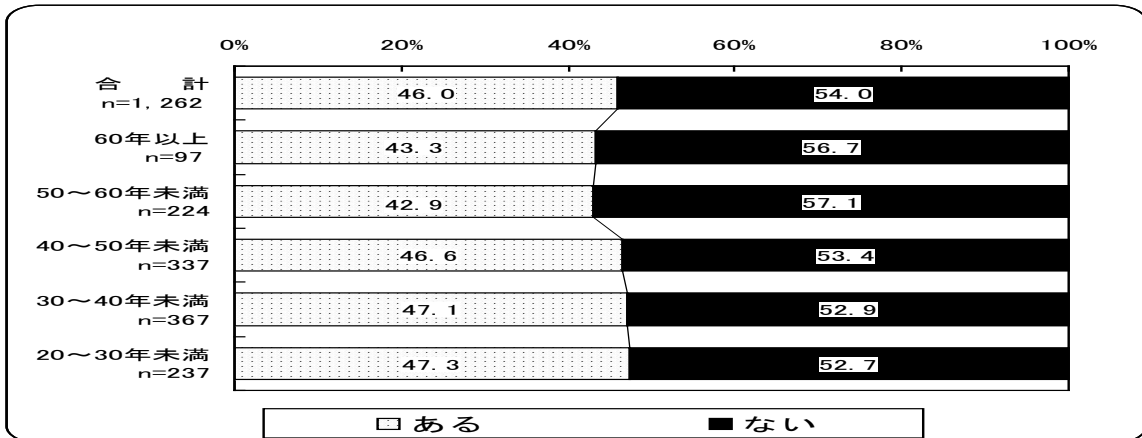


(9) 企業の設立年数（業歴）とバブル崩壊以後の「大きな技術変化」の有無

バブル崩壊以後の「大きな技術変化」と企業年齢の関係は、ほぼ関連性がないといえる。

今回の調査の対象自体が、設立年数が20年以上の企業のみを対象としているので、明確な関連性を分析することは不可能である。ただ、**設立年数が短い区分の方が、「大きな技術変化」が多い傾向が見受けられる。**ちょうど企業設立30年前後を境目にして企業内部でも経営者の交代やそれに伴う経営方針の変更が想定されるので、その前後で「大きな技術変化」を呼び起こす内部要因があることは想定される。しかしながら、明確な関連性はないので、「大きな技術変化」を起こしたかどうかは個別企業の判断に起因すると考える。

〔図表 3-21〕 企業の設立年数（業歴）×問7（大きな技術変化の有無）



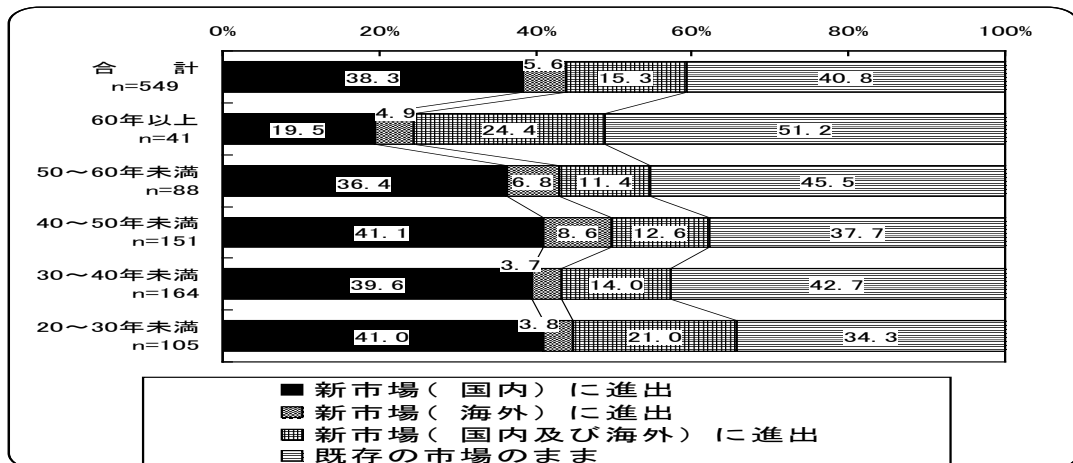
(10) 企業の設立年数（業歴）と「大きな技術変化」に伴う市場の変化

必ずしも明確な関連性ではないが、設立年数20年～30年未満は、65.8%が「大きな技術変化」に伴い新市場に進出している。

これに対して、**設立年数が長くなるほど既存市場のままでいる企業の割合は大きくなっている。**特に、設立年数が60年以上の場合には、**既存の市場のままが51.2%と半数以上を占めており**、長い企業年齢により顧客の評価も安定しており固定客を確保していると考えられるのか、やや技術変化のダイナミックスさが十分ではないために、新市場や新たな顧客へのアプローチが必要ではないのか、個別の事例ごとに差異が大きいとしかいえない。

ただ、モノ作り300社の例を踏まえると、新市場を開拓する必要があるようなダイナミックな技術変化への挑戦も、長い企業経営の中においては必ず必要となる。

〔図表 3-22〕 企業の設立年数（業歴）×問10（大きな技術変化に伴う市場の変化）



5. 市場：**参入市場の選択**⇒コア技術を活かすための参入市場の選択が重要

前述のとおり、中小製造業の競争力の源泉はコア技術による差別化にあり、そのためには長期的視点のコア技術戦略、日常のルーチン（短期的）の日常の技術マネジメントが重要である。また、技術戦略の類型は、「自社製品開発型」、「技術範囲の拡大型」、「技術の専門化型」、「用途開発型」、「事業構造の再構築型」の5類型に区分され、「コア技術」、「市場」、「製品・加工」、「組織能力」の4要素を選択した技術戦略の類型に応じて、重視すべき要素が異なるので留意する必要があることを述べた。

上記の技術戦略を構成する4要素の中でも、「コア技術」と「市場」のマッチングが中小製造業の技術戦略の実行において、大変困難な課題となる。昨年度のアンケート調査結果によれば、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」により、新市場を開拓するようなよりダイナミックな変化を遂げることが、中小製造業の成長に大きな影響を与えていた。中小製造業は、コア技術による競合他社への差別化を意識するあまり、開発した製品・技術が市場・顧客ニーズとかけ離れて事業化まで至らなかったり、逆に市場・顧客ニーズへの完全対応を重視するあまり、「御用聞き営業」による価格競争に陥ったりすることがしばしば見受けられる。

そこで、第5節と第6節においては、この「コア技術」と「市場」のマッチング方法について述べる。まず、第5節においては、中小製造業が策定したコア技術戦略の中で、「どの市場で戦うのか」という、市場規模や市場のライフサイクルに着目しながら、企業の参入市場の選択に当たって留意すべき事項を主に戦略面から検討する。次に、第6節において、中小製造業がコア技術を活用する市場の選択がなされた後に、「誰にどのような価値を提供するか」、つまり顧客価値の提供の観点から述べる。

中小製造業が参入可能な市場は、次の大企業との競合が必至の①大規模市場&成長市場と、中小企業だけが参入可能な②中規模市場と、大企業も参入する場合もあるが、兎角「イノベーションのジレンマ」に陥りやすい③未知市場&成長市場の3つに主に区分できる。

(1) **大規模市場&成長市場**（資本力・人材・設備・情報・販路などの経営資源では、大企業とは勝負にならない。差別化と集中がキーワード）

中小製造業が参入すべき市場はニッチ市場が相応しいと一般にいわれ、昨年度の調査研究においても、市場規模が大企業には魅力のない市場を選択するのが選択肢として好ましいと記述した。しかしながら、本年度の調査研究の事例企業の中には、大規模市場で大企業と競合しながら成長している中小製造業も存在していた。

大規模市場においても、マーケットが成長市場であれば、中小製造業にとっても参入の魅力が大きい。ただし、大企業とヒト・モノ・カネ・情報の経営資源に決定的な格差のある中小製造業が、如何にして大企業に対抗し得るのかがこの市場への参入に当たっての最大の課題である。経営資源の少ない中小製造業の大企業に対する強みは、①大きな経営方針の意思決定の速さ・柔軟性、②経営者と従業員の距離の近さからくる経営理念や経営方針の伝達速度の速さと浸透度合、③顧客や仕入先との距離の近さからくる市場や技術に関するホットで豊富な情報量、④社内でも開発・設計・製造・営業の部門間の垣根が低いことによる濃密なコミュニケーション、⑤経営資源が集中していることによる資源の集中的投下が可能なことなどがある。

そこで、一般には、中小製造業が参入するのが相応しくないとされる大規模市場で、大企業に対抗するのには、上記の中小企業の強みを最大限に発揮するしか方法はない。この強みをフルに活用して、少ない資源を集中しながら如何に大企業との差別化を図るかという、「差別化」と「集中」が大規模市場参入のためのキーワードとなる。即ち、M.E.ポーター（1980）の基本戦略³に照合すると、3つの基本戦略のうち、大規模市場において中小製造業が採用すべき戦略は、次の「差別化戦略」と「集中戦略」となる。

図表 3-23 大規模市場での基本戦略

大規模市場		戦略の有利性	
		顧客から特異性が認められる	低コスト地位
戦略ターゲット	業 界 全 体	◎差別化戦略 (チャレンジャーやフォロワーの 大企業・中小企業に有効) ※中小企業は、サービスや製品概念の 拡大、製造業のサービス業化で差別化	× コストリーダーシップ戦略 (大企業のリーダーに有効)
	特 定 セ ト グ	◎集中戦略 (ニッチャーの中小企業に有効) ※製品・用途・業種・地域に資源を集中	

出所：M.E.ポーター(1980)『競争の戦略』61ページ図表 2-1 を参考に筆者作成

①差別化戦略（カスタマイズとアフターサービスで差別化、製品概念を拡大化し、製造業のサービス業化を図る）

大規模市場で大企業との差別化を図るためには、製品・加工の機能での差別化ではなくて、中小製造業の顧客との距離の近さと小回りが利く利点を最大限に活用した顧客サービスの良さが重要である。

顧客サービスには、製品・加工の機能の事前と事後に付随したものがあ。事前のサービスとは、顧客ニーズへの決め細やかな対応であり、仮に受注品ではなく汎用品・標準品であっても顧客ニーズに柔軟かつ迅速に仕様変更（カスタマイズ）をしたり、顧客ニーズが固まっていない段階において積極的な技術提案をしたりすることなどである。事後のサービスとは、製品・加工の顧客先への納入時における丁寧な設置・調整・機能説明とともに、納入後の定期点検や迅速かつ徹底的なトラブル対応などの行き届いたアフターフォローなどである。事例においても、**㈱五十嵐電機製作所（神奈川）**は、市場は小型モーターの大手と競合する大規模市場に参入しているが、大手は標準品の大量生産であるのに対し、当社は個別受注生産（但し、最低ロットは1万個以上）で顧客要求100%実現のモーター提案&開発力を武器に棲み分けを図っている。また、**秩父電子㈱（埼玉）**は、高精度な半導体フォトマスク（シリコンウェハに転写する写真のネガフィルムのような原版）基板用ガラス研磨の大規模市場で、大手3社と競合しているが、リサイクル研磨に重点を置くこ

³ 競争の基本戦略については、M.E.ポーター（1980）『新訂 競争の戦略』、1982年初版、1995年新訂版、ダイヤモンド社 55～71ページを参考に記載している。

とによって差別化を図っている。

以上のように、中小製造業は、得意とするニッチ市場でばかり競争しているとは限らない。成長市場であるが故に後発であっても参入するのが望ましい場合もあれば、当初はニッチ市場であったが市場が拡大して結果的に市場規模が大きくなる場合もある。大企業が参入している大規模市場で競合することは、中小製造業にとっても多額の設備投資やグローバル展開なども、大手への対抗上必要となる場合もあり経営管理も大変困難を伴うが、厳しい市場で採まれることにより間違いなく技術水準は飛躍的な向上を遂げることができる。そのためにも、大手との差別化戦略は必須であり、提供する製品・加工概念を拡大し、最近よく言われるような製造業のサービス業化を図り、大企業では付加価値が低く手を出しにくいカスタマイズやアフターサービスの顧客サービスでの差別化を図る必要がある。

②集中戦略（市場においては、製品や用途や業種や地域に資源を集中）

大企業は、経営資源の豊富さを最大限の武器に、規模の経済性や範囲の経済性を発揮し、大規模市場においてコストリーダーシップ戦略を採用し、中小製造業では実現不可能な価格での製品を提供する。これに対して、中小製造業が大規模市場で差別化戦略のほかに採用が可能な戦略は、集中戦略である。すなわち、経営資源が不足する中小製造業は、製品・加工の分野・用途や顧客の業種やマーケットエリア（地域）を集中したりすることで、大手への対抗が可能となる。

事例においても、**㈱ディ・エム・シー（福島）**は大手と競合するタッチパネルの大規模かつ成長市場で成長を続けている。大手が、携帯電話・パソコンなど向けの小型の大量品を提供しているのに対して、当社は基本的に少量多品種の産業機器分野に特化し、カスタマイズやアフターサービスの良さを売りにしている。また、**山勝電子工業㈱（神奈川）**は、電子回路の大規模市場で大手と競合しているが、生産技術機能を設立当初から開発・設計に特化し、基本的に加工・組立は外注するファブレス形態で、顧客技術者の要望への対応力の良さを武器に成長してきている。

このように、仮に大企業と競合する大規模市場であっても、中小製造業は、集中戦略を採用しさらに差別化戦略も加味して、大企業が武器とする規模の経済性や範囲の経済性が効果を発揮しにくい分野に持ち込んだり、集中した分野で豊富に技術を蓄積し学習能力を飛躍的に向上させたりすることにより、大企業に対抗しながら成長することが可能となる。

(2) **中小規模市場**（市場規模が小さく大企業は魅力を感じないので、如何に参入障壁を高くして他の中小製造業の参入を防ぐかが鍵）

昨年度の調査研究でも述べたように本来、経営資源が大企業に比して不足する中小製造業は、市場規模が小さく大企業が魅力を感じず参入してこない市場において、コア技術を武器に圧倒的なシェアを獲得が可能な中小規模市場を選択することが望ましい。

中小規模市場は、単に市場規模の大きさだけで中小製造業は参入を選択することは勿論できない。仮に市場規模が、1億円しかない市場で将来的にも拡大の見込みのない市場であれば仮に100%のシェアを獲得できても、中小製造業にとってもあまり魅力がない。また、市場規模が100億円以下であれば、通常は大企業は参入してこないだろうが、成長が明らかかな市場ライフサイクルが導入期の市場であれば、参入してくる可能性も出てくる。さら

に、単一の市場規模は 100 億円以下であるが、技術を応用可能な市場の範囲が広く関連市場全体で 1,000 億円以上の市場であれば、大企業が範囲の経済性を基に参入を検討するだろう。一方で、市場規模全体は何百億円、場合によっては 1,000 億円以上であっても、地域性が強かったり、手離れが悪くアフターサービスなどで収益性が極めて低かったり、市場のライフサイクルが衰退期で縮小傾向が続いていたり、中国や韓国などの技術的なキャッチアップの著しい市場であったりするときには、市場規模は大きくても大企業が参入してこない場合もある。このように、大手企業の市場の参入には、市場規模のほかにも、市場の成長性・収益性・ライフサイクル・技術の範囲の経済性・グローバル化を含めた競合関係など、数多くの要因が影響を与えている。

そこで、中小規模市場で大企業が参入してこない市場が、中小製造業にとって一概に好ましい市場とは言えない。市場規模は仮に小さくとも如何にして付加価値を創出・獲得できるかが中小製造業にとって大変重要なことである。**昨年度の事例**でも、紡績業からラジコンヘリコプター製造を中心に事業転換を見事に成し遂げ成長している企業において、ラジコンヘリ市場選択の理由として、装置産業かつ技術的に単純作業の紡績業とは正反対の①最終商品で、②設計などの技術を要し複雑で、③なおかつ売れない（潜在ニーズあり）分野であることを挙げていた。中小規模市場であっても、設備投資さえすれば直ぐに技術的に追いつける分野であると、価格競争に陥りやすい。それを回避するためには参入障壁を如何に構築するかということになるが、競合他社に先行して人や設備に関する技術ノウハウを長年にわたり蓄積してコア技術を進化させ、他社との差別化が可能なことが重要となる。このように、技術内容が複雑であり、又は熟練が必要であり、同じ設備を導入しただけでは他社が模倣することが困難で差別化が可能な市場が望ましいということになる。

そこで、中小規模市場であり、かつ、技術的には単純ではない市場において、中小製造業間での競争を勝ち抜くためには、コア技術を進化させることにより、業界のトップリーダーになったり、仮にそうなれない場合には、高い技術水準を武器に差別化による競争優位を図ったりすることが、中小製造業にとって付加価値獲得のための条件となる。つまり、ポーターの基本戦略に照合すると、次の「差別化戦略」と「コストリーダーシップ戦略」が中小規模市場において採用する戦略としては有効となる。

図表 3-24 中小規模市場での基本戦略
戦略の有利性

中小規模市場		顧客から特異性が認められる		低コスト地位	
		◎差別化戦略 (チャレンジャーやフォロワーの 中小企業に有効) ※人と技術への投資を重ね、業界で圧倒的な技術力を獲得。標準化戦略により世界標準を狙う		○コストリーダーシップ戦略 (中小企業のリーダーに有効) ※新規市場にいち早く参入し、後続の中小企業としては参入不可能な設備投資を実施。技術ノウハウを蓄積・進化)	
戦 略 タ ー ゲ ット	業 界 全 体				
	特 定 セ グ メ ン ト	△集中戦略 (ニッチャーの中小企業に有効) ※製品・用途・業種・地域に資源を集中 但し、市場規模の小ささから成長は困難			

出所：M.E.ポーター(1980)『競争の戦略』61 ページ図表 2-1 を参考に筆者作成

①差別化戦略（人と技術への投資を重ね、業界における圧倒的な技術力を獲得。標準化戦略により世界標準を狙う）

中小規模市場は、市場規模がもともと大きくないので、中小製造業がその中で成長を目指すためには、大きなシェアの獲得を図らなければならない。そのために必要となることは、人と技術への投資を重ね、業界における圧倒的な技術力を獲得することにより、他社との差別化を図ることである。

中小規模市場は、顧客や用途の分野や数が限られていたり、下請構造の中の一分野であったりすることが多いので、大規模市場に比較すると顧客の顔が見えやすい市場である。この顧客の顔を正視し、顧客の真のニーズを如何に把握して、製品開発・技術開発を行い高い顧客価値を提供できるかということがこの市場制覇のポイントとなる。

事例においても、脱下請型の自社製品開発に成功した**山陽精工㈱（山梨、東京営業所）**は、高温観察装置という潜在ニーズはあるが、大企業の研究所や大学等の研究機関向けなので、市場規模はそれ程大きくなく大企業が参入することはないことは分かっていた。一方で装置なので、設計能力のうち①機構設計、②電気を始めとしたハードウェア設計、③ソフトウェア設計が必要であり、なおかつ真空技術も必要であり、中小製造業が容易には技術的に参入できない分野でもあった。このように、山陽精工は、市場規模は大きくないが技術的にも複雑な有望市場にいち早く参入して、技術ノウハウを蓄積・進化させ参入障壁の構築により差別化を図り、国内で 80%超のシェアを確保している。また、**㈱鈴木製作所（山形）**は、ミシンという国内市場は縮小傾向の超成熟産業の中で、小型オーバロックミシンという家庭の主婦の趣味用に特化して、次々に世界発の機構技術を開発して成長を続けている。また、当初からバリューチェーンを開発・製造に特化し、販売は専門商社に委託することにより、経営資源を集中して開発力を高めてきた。この結果、家庭用高級ロックミシンの国内シェアは 90%となり、現在は、海外にも市場を拡大している。さらに、**サンライズ工業㈱（兵庫）**は、上記 2 社の自社製品とは異なり、カーエアコンのホース口金具を主要製品として、自動車産業の中の下請構造の中に位置している。勿論、自動車の何万点とあるうちの 1 部品に過ぎないので、大規模市場に参入しているわけではない。しかしながら、アルミの精密加工技術を武器に大手材料メーカーとホースメーカーの協力もあり、世界標準となるような、カーエアコンのホース口金具の製造技術を確立した。その後の技術ノウハウの蓄積・進化もあり、現在では、業界シェア約 40%を確保して成長を続けている。また、**㈱吉野機械製作所（千葉）**は、昭和 40 年代にプレス機械の大規模市場から撤退し、一度失った開発設計能力を 1990 年代後半に再度取得し、大手企業が参入しにくい個別産業機械製品（サボバンダー、ノッキングマシン、リッター等）の市場で、自社製品を開発するようになった。現在、リッターは、国内の 7~8 割のシェアを有するまでに成長している。

以上のように、中小規模市場は、中小製造業により多数乱戦市場になり勝ちである。その中で、価格競争に陥ることなく業界シェアを高めつつ付加価値を確保するには、競合他社が困難なレベルの技術ノウハウを蓄積・進化させ差別化を可能とすることが大変有効な戦略となる。自社製品ではなく部品であっても、高い技術水準により世界標準としての信頼を獲得できるほどの差別化も可能であるので、技術ノウハウを蓄積・進化させて、最終組立産業は大規模市場の中の下請構造の中で標準化技術としての位置づけを目指すことも重要である。

②コストリーダーシップ戦略（新規市場にいち早く参入し、後続の中小企業としては参入不可能な設備投資を実施）

中小規模市場であっても、いち早く参入して多額の先行投資による設備投資をして、併せて技術ノウハウを蓄積・進化させていくことにより、規模の経済性による低コスト・高品質を武器に競争力を発揮する戦略もある。

大規模市場であれば、有力な成長分野・製品には、大企業がいち早く多額の先行投資による設備投資により、規模の経済性や範囲の経済性による低コストを実現する。大規模市場におけるリーダーは、この規模の経済性や範囲の経済性と同時に、いち早く参入することによる経験曲線や学習効果によるコストの低減効果により、業界における低コストを武器に業界における圧倒的なシェアを確保するのが「コストリーダーシップ戦略」である。中小規模市場においても、同様な戦略が有効になる場合がある。中小規模市場であっても、受注量が超大ロットであり多額の設備投資が必要な場合や、多額の先行設備投資型の市場でキャッシュフローの回収がかなり後になる場合などである。ただし、設備投資導入だけで技術が単純であると、前述のように後からの参入も可能となるので、多額の設備導入と同時に製造技術・生産技術などの技術ノウハウの蓄積・進化も必要な分野であることが、価格競争に陥らない重要な条件となる。

事例においても、**旭金属工業㈱（京都、岐阜工場）**は、航空機産業という国際分業の中で Nadcap という国際認証を国内でも最初に取得した表面処理技術を武器に成長を続けている。航空機産業は、設備投資先行型産業であり、旭金属工業は、参入する表面処理からの一貫加工工程の市場でも、10億を超える設備投資を何度も重ねてきた。航空機産業に参入してから既に30数年の技術ノウハウを有し、なおかつこれだけ多額の先行設備投資を行い、旭金属工業の表面処理の技術水準にキャッチアップするのは、中小製造業レベルでは大変困難である。また、**大月精工㈱（山梨）**は、減速機や歯車など駆動用の小型部品を高精度で大量に生産する技術を有しているが、日系光学メーカーに追随し1980年代後半からいち早く海外展開を図ってきた。現在では、海外でハードディスク用流体軸受部品や半導体検査工程部品を超大ロット（月産何百万台）でグローバル企業向けの部品企業に納入している。超大ロットの小型部品を低コスト・高品質・短納期で製造する製造技術・生産技術・管理技術は、中国など海外の企業が多額の設備投資を仮にしても、実現できるレベルではないので、後からの国内外の参入も大変困難な市場となっている。この結果、現在、一部製品は、世界シェアの35%を獲得し、成長を続けている。

以上のように、中小規模市場において、先行して多額の設備投資を実行すると同時に、技術ノウハウを蓄積・進化させることにより、業界のトップリーダーになり低コスト・高品質・短納期という通常は、両立の困難な製品・部品を提供することにより、高い付加価値を獲得するのが、中小製造業版の「コストリーダーシップ」戦略である。

(3) **未知市場&成長予測市場**（市場規模が未知な時は、大手が「イノベーションのジレンマ」に陥り参入が遅れるので、中小製造業のチャンス）

市場が導入期にあり市場規模が未知な段階においては、仮に成長が予測できて未だ成長率や収益性の低いときは、大企業は既存事業の成長率や収益性や既存顧客のニーズを優先して新規事業への参入の意思決定を行いがちであるので、クリステンセンのいう「イノ

バージョンのジレンマ」に陥って参入の機会を逸することになりがちである。そこで、この未知市場においては、中小製造業に大きな参入のチャンスが生じる。

図表 3-25 未知市場での基本戦略

未知市場		戦略の有利性	
		顧客から特異性が認められる	低コスト地位
戦略ターゲット	業界全体	◎差別化戦略 (中小企業は、先行者利得で参入障壁をいち早く構築：技能や設備に関するノウハウなど技術の暗黙知の蓄積と知的財産権取得で後続の大手に対抗)	△コストリーダーシップ戦略 (大企業は、イノベーションのジレンマに陥り参入できない。ベンチャー企業ならば、直接金融で資金調達し、大型の開発費や設備投資を実施。技術ノウハウを蓄積・進化)
	特定セグ	◎集中戦略 (ニッチャーの中小企業に有効) ※製品・用途・業種・地域に資源を集中 市場規模が未知なので、横展開の市場開拓が重要	

出所：M.E.ポーター(1980)『競争の戦略』61 ページ図表 2-1 を参考に筆者作成

①集中戦略（第二創業と捉えリスクを覚悟：既存顧客ニーズや既存利益率に囚われない。潜在顧客ニーズや最新技術シーズにアンテナ）

未知市場は、大企業が参入を躊躇する一方で、中小製造業も参入に関してリスクとリターンを考慮した大きな意思決定が必要となる。中小製造業の中でも成長企業が既存事業の成長率・収益性や既存顧客のニーズに囚われすぎると、大企業と同様のジレンマに陥り、折角の事業機会への参入のタイミングを逸する可能性がある。このジレンマを回避するためには、中小製造業の経営者が中心となり、未知市場の成長性、顧客の顕在ニーズや潜在ニーズ、非顧客のニーズの将来予測とコア技術や周辺技術の将来動向の予測などを、内部資源にのみならず外部資源をフルに活用しながら行う必要がある。そこで、中小製造業が取るべき戦略としては、未知市場なのでリスクをある程度取りながらも、まず顧客ニーズが確かな又は予想される製品・用途・業種・地域に資源を集中し、ニッチな市場に新規参入してそこで一定のシェアを確保してから、コア技術をベースに横展開を図りながら市場を拡大していくことが望ましい。

事例でも、**シグマ株（広島）**は、1989年に現社長が就任して以降、第二創業を開始し、受身型企业から提案型受注形態事業への変身、さらには企画型見込形態事業を併せ持つ企業への変革を目指して、セキュリティ製品の開発に成功し1994年に販売を開始した。技術的には、従来の成形技術とは全く異なる電子・電波の技術を必要とする世界であり、本来なら中小企業としては最もリスクの高い事業の多角化であった。結果的には、当社は大変な苦勞はしたものの、経営者と技術陣の執念により事業化を乗り越えたことが、従業員全員の士気を向上させ、企業としても自信を深めた。成功要因は、事業機会を的確に捉えた、リスクを冒しながらも果敢に成長分野の市場に参入した経営者の先見性の良さと大胆

な意思決定とその後の全社一丸で事業化まで貫徹できた組織風土にある。

以上のように、未知市場で成長が予測される市場は、既存事業で成功している中小製造業ではなかなか参入を決断しにくい市場である。しかしながら、中小製造業が、ベンチャー企業と同様に高い成長の期待できる事業機会に対して、逞しい企業家精神を発揮して多少のリスクを覚悟しながらも挑戦をしていくことが、連続的・持続的な成長ではない飛躍的・急速な成長をも可能にする。したがって、既存の中小製造業は、未知市場かつ成長予測市場については、第二創業と捉えリスクも覚悟し、既存顧客ニーズや既存利益率に囚われないで、潜在顧客ニーズや最新技術シーズにアンテナを張り巡らしながら大きな事業機会へ挑戦する必要もある。また、一方で中小製造業は経営資源も大企業に比して不足しているので、集中戦略により製品・用途・業種・地域に資源を集中して、ニッチな市場からまず参入してコア技術をベースに横展開を図り市場を拡大していくことが重要である。またこの市場において中小製造業において集中戦略の他に可能な基本戦略は、いち早く有望な未知市場に参入して、障壁を構築する下記のような差別化戦略である。

②差別化戦略（先行者利得で参入障壁を構築：技能や設備に関するノウハウなど技術の暗黙知の蓄積と知的財産権取得で大手に対抗）

モノ作りとは何を意味するのかということについて、近年、様々な考え方が提示されている。延岡健太郎（2006、2010）は、モノ作りの意味を、単なる製品・加工の提供ではなく、顧客価値＝機能的価値＋意味的価値と定義し、後者の重要性が徐々に高まってきていると主張している⁴。また、藤本隆宏の情報価値説的なモノ作りの考え方に基づき、製品の販売は、媒体（＝メディア）に転写された設計情報の顧客への提供であると説明している。

近年のヒット商品を見ても、顧客価値を大きく見直すことにより生じている。iPod は、音楽はCDを購入・レンタルしCDプレイヤーで聴くものから、インターネットで配信された音楽を携帯音楽プレーヤーで聴くものに機能的価値を大きく変更すると同時に斬新なデザインで意味的価値も増加させた。この結果、若者の音楽を聴く生活行動に変化を生じさせ、モノ作りとしては、CD、CDプレイヤーは過去の製品になりつつある。また、エリック・フォン・ヒッペル（2005）が主張するようにイノベーションの主体が、メーカー主体からユーザー主体に変化してきているという（実証研究によるとユーザーの多く：10%～40%程度は、何らかの形で製品の開発や改良に関与）⁵。モノ作りではないが、ユーザーが開発したリナックスなどのフリーソフトウェアのOS、ユーザーが開発したマウンテンバイクなど、趣味用が一般用まで拡大され、様々な分野で、ユーザーがイノベーションの主体になりつつあるという。また、モノ作りの分野にも顧客の参加が多くなり、自動車などの耐久消費財や工作機械などの生産財など標準化製品を最終段階でカスタマイズするものも多くなってきている。

このように、最終顧客の価値に大きな変化が生じると、最終製品のみならず中間製品も同様に顧客価値に変化が生じてくる。まず、最終製品の環境規制強化は、構成部品の規制

⁴ 前掲『MOT[技術経営]入門』247～254 ページ、延岡健太郎(2010)「価値づくりの技術経営」『一橋ビジネスレビュー』57(4)、東洋経済新報社、11～17ページ

⁵ エリック・フォン・ヒッペル（2005）『民主化するイノベーションの時代』、2006、ファーストプレス、36～51ページほか参照

強化にも繋がり、最終製品のライフサイクルが短縮化しコモディティ化のスピードが加速することで部品のライフサイクルや試作品の納期が著しく短縮化している。また、最終製品の薄型化・小型化と機能の高度化による回路などの高密度化の困難な要望の両立のために、部品の一層の小型化・ユニット化が求められている。さらに、生産財についても外観・環境面からデザイン・ブランドなどの意味的価値の重要性も増加してくる。このように、顧客価値の変化が激しく複雑さも増進する現在においては、モノ作りにおいて新たな未知市場の出現も多くなる。この新しい未知市場において、いち早く市場に参入して、参入障壁を構築して競争優位を確保するのに有効な基本戦略は、差別化戦略である。

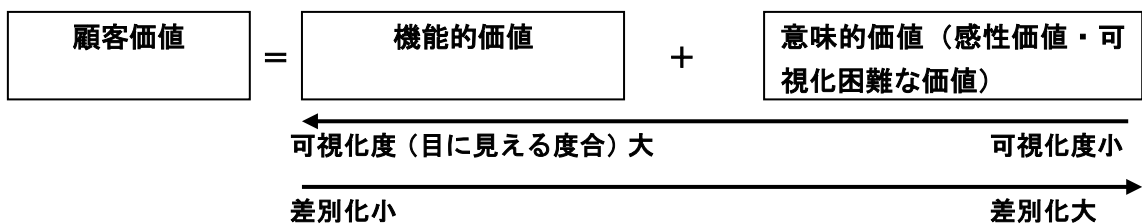
事例でも、**共同カイツック(株) (東京)** は、屋上緑化事業に参入したのは、屋上緑化がこれからビッグビジネスになるという雑誌の記事を見たのと、社長自身が自然と緑が好きで屋上に OA フロアと同様なユニットタイプのシートを敷いて屋上を緑化できるのではないかと考えたからである。OA フロア事業とは、販売先が建築業界で共通であり、技術面でも基本的にはプラスチックの成形品で同じであるので、市場と技術の両面から比較的参入しやすい多角化であった。共同カイツックは、既存事業の電路資材のバスダクト、OA フロアで培ってきた現場対応力の強さや OA フロアにおける真空技術の応用で、他社との差別化を可能としている。また、**昨年度の事例**の中でも、箔押加工からスタートし、水溶性可食フィルムに金箔を箔押加工し金箔入りのお酒やお菓子など次々に製品開発を行い、さらに水溶性可食フィルムそのものの自社開発に成功し、食品・化粧品・医薬品と様々な用途に展開して成長を遂げている中小製造業があった。この水溶性可食フィルムの用途市場は、まさしく未知市場であり、市場の成長は予測できるが将来性を確実に見通せる訳ではないので、大企業の参入は困難である。この中で、事例企業は、次々に用途開発を大学等との共同開発により行うことにより、人や設備の技術ノウハウの蓄積・進化を行うことにより差別化を図っていた。

顧客価値の変化が激しいということは、競争ルールも変更して競争関係を逆転させることも可能であるということである。自己が提供する顧客価値を再定義すること、顧客とは誰なのか、真のニーズは何なのか、改めて問い直すことは大変重要である。未知市場で成長が予測できる市場には、迅速にかつ大胆な人と設備への投資で先行者利得を獲得する必要がある。そのうえで、技術や設備に関するノウハウの暗黙知などの学習効果を迅速に高めしていくこと、目に見える形で防御した方が良いものは特許権等の知的財産権を取得することで、大手の参入までに参入障壁を構築して差別化を可能としておくことが重要である。

6. 市場：顧客価値の提供⇒顧客価値＝機能的価値＋意味的価値（感性価値、可視化困難な価値）、特に前者は模倣されやすいので後者の重要性が増大

前節では、中小製造業はコア技術を活用してどのような市場で戦うのか、参入市場の選択について、市場を大きく3つに区分し、それぞれの市場で相応しい基本戦略を提示した。参入する市場が決まると次に、その市場に属する誰にどのような価値を提供するかという顧客価値の提供についての検討が必要となる。

延岡健太郎によれば、『顧客価値』とは価格を勘案した『買い得感』としての顧客価値ではなく、顧客利便性（ベネフィット）として、どれだけ評価するのか（willingness to pay 支払意思額）」と定義している⁶。本調査研究においても、同様の意味合いで顧客価値の用語を使用する。延岡は、「商品価値（ほぼ顧客価値と同様の概念と筆者は理解）には、客観的に評価できる機能の高さがもたらす価値だけでなく、顧客の解釈と意味づけによってつくられる価値が重要である。前者を『機能的価値』、後者を『意味的価値』と呼ぶ⁷としている。本研究においては、顧客価値＝機能的価値＋意味的価値（同様の概念を「感性価値」⁸、「可視化困難な価値」⁹とも言われる）とし、後者の重要性が消費財のみならず生産財においても重要性が増大していると言われる。何故ならば、後者の方が、表立って見えにくく人間の五感など感性に働きかけるものであったり、顧客の活動や使用文脈により異なったりするので、競合他社も顧客自身もその価値を客観的に認識することが困難なため、模倣することも難しく差別化の源泉となるからである。



出所：筆者作成

中小製造業の顧客価値は、下請型企業であれば、高度成長期までは規模の経済性によるコストダウン、1980年代前半からは高品質・ME化、1980年代後半以降は、円高によるグローバル化対応、多品種少量生産、バブル崩壊以降は、系列を超えた技術水準・開発力、さらには、一層のグローバル化（年間1億個以上の超大ロット対応など）、スピード試作対応・超短納期、開発改善提案能力、カスタマイズ・提案力・アフターサービスと、年代と

⁶ 前掲『MOT[技術経営]入門』245ページ

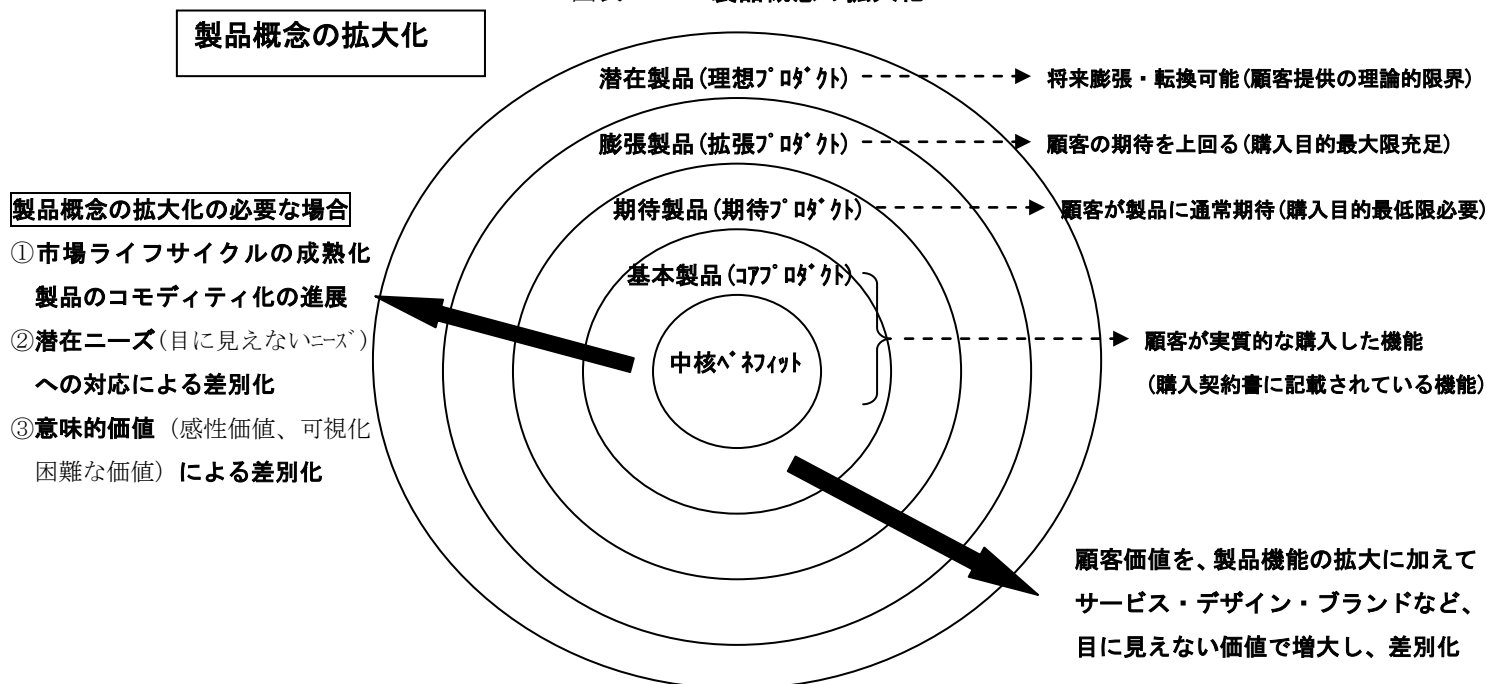
⁷ 延岡健太郎(2010)「価値づくりの技術経営」『一橋ビジネスレビュー』57(4), 東洋経済新報社, 12ページ

⁸ 『2009年版ものづくり白書』90ページによれば、「こうした情報を受け取った消費者は、ものを通じてそれを『楽しさ』、『安心感』、『使いやすさ』といった価値に置き換え、そこに作り手への『共感』や『愛着』が生まれる。これが『感性価値』である」としている。

⁹ 楠木建(2010)は、「イノベーションの『見え過ぎ化』」『一橋ビジネスレビュー』57(4), 東洋経済新報社, 37～41ページにおいて、「その製品（サービス）の価値を普遍的かつ客観的に測定可能な特定少数の次元に基づいて把握できる程度」を価値次元の可視性の定義とし、ブルーオーシャン戦略などの新しい用途をもたらすような価値次元の転換だけでは十分ではなく、可視性の低い時限での差別化を同時に実現する「カテゴリー・イノベーション」が望ましいと指摘する。

ともに、目に見える差別化から組織能力に基づく差別化、製造にサービスを付加した差別化に変化してきた。自社製品においても同様に、製品概念の拡大化が起こり、フィリップ・コトラー（2000）によれば、中核ベネフィットの周りに基本製品、期待製品、膨張製品、潜在製品と拡大し、顧客価値も製品機能のみならず、カスタマイズやアフターサービスなどのサービス機能による差別化が多くなってきた。さらには、自社製品だけではなく、下請製品も含めて、デザインやブランドによる顧客価値の増大が起こり、消費財のみならず中小製造業に多い生産財の分野でも、顧客価値のうち可視化が困難な意味的価値の重要性が増大してきている。

図表 3-26 製品概念の拡大化



出所：フィリップ・コトラー（2000）『コトラーのマーケティング・マネジメント ミレニアム版』485 ページの図 13-2

及びジェフリー・ムーア（2002）『キャズム』179 ページの図 3 を参考に筆者作成

顧客価値の提供においては、顧客ニーズを如何に吸い上げて、顧客価値獲得に繋げ、さらには顧客価値獲得のためのコストを削減することにより、高い付加価値の獲得に繋げることが中小製造業にとって最も重要なことである。顧客ニーズには目に見える顕在ニーズと目に見えない潜在ニーズがあるが、中小製造業は、まず顧客の顕在ニーズへの 100%対応が重要であり、特にカスタマイズやアフターフォローの良さの意味的価値の増大により差別化が可能となる。ただし、顕在ニーズは模倣がされやすく価格競争にも陥りやすいので、中小製造業が高い付加価値を獲得するためには、コア技術を武器にして潜在ニーズを発掘し顧客価値を創出することが重要となってきている。このように顧客価値の提供のあり方は、ニーズが顕在か潜在か、潜在ニーズはさらに既存顧客か新規顧客かで異なる。

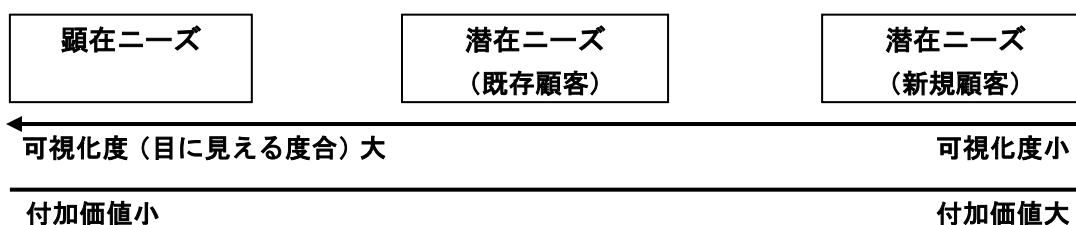
また、顧客価値の提供のあり方は、顕在ニーズ・潜在ニーズの区分だけではなく、製品・受注形態によっても異なる。それは、大きく①汎用品（標準品、カスタマイズ品）、②専用品、受注品、③新製品・新技術（開発前・開発後）に分かれる。

(1)顧客ニーズを吸い上げ、付加価値の獲得に繋げる仕組み

昨年度の中小一般製造業に対するアンケート調査結果においても、日常の技術水準の向上の取り組みの中で、「市場ニーズを吸い上げ製品化する仕組み」に強みがあると認識する程度が、中小製造業の成長や「大きな技術変化」の有無に影響を与えていた。また、「大きな技術変化」の有無には、理念・戦略の共有化の次に顧客意識の徹底が影響を与えていた。

目に見える顧客ニーズ（顕在ニーズ）に対して、これを的確に吸い上げ完全対応を図り、顧客満足を高めることにより、付加価値の獲得に繋げることは、目に見えないニーズ（潜在ニーズ）に対する場合よりも容易である。また、潜在ニーズの中でも、既存顧客に関するものは新規顧客に関するそれより、取引先とのコミュニケーションの中で顧客情報や業界情報がより入手しやすいだけに、付加価値の獲得に繋げることは容易である。

このように、顧客ニーズへの対応は、顕在ニーズ、潜在ニーズ（既存顧客）及び潜在ニーズ（新規顧客）の区分により異なるので、各ニーズへの的確な対応が重要である。



出所：筆者作成

① **顕在ニーズ**（客観的に認識可能なニーズ。ニーズの完全理解・完全対応が重要。「技術範囲の拡大型」、「技術の専門化型」、「自社製品開発型」（製品改良型）に多い。）

顕在ニーズとは、「何を、いつまでに、どの量を、どの品質で、どのくらいの価格で、どのような形で」など顧客の要求内容が客観的基準で明らかで、認識する側の中小製造業と顧客の間で認識の合致が容易なものをいう。顕在ニーズの場合には、既存顧客と新規顧客で中小製造業の対応すべき内容にあまり差異を生じないので、以下では区別をしない。

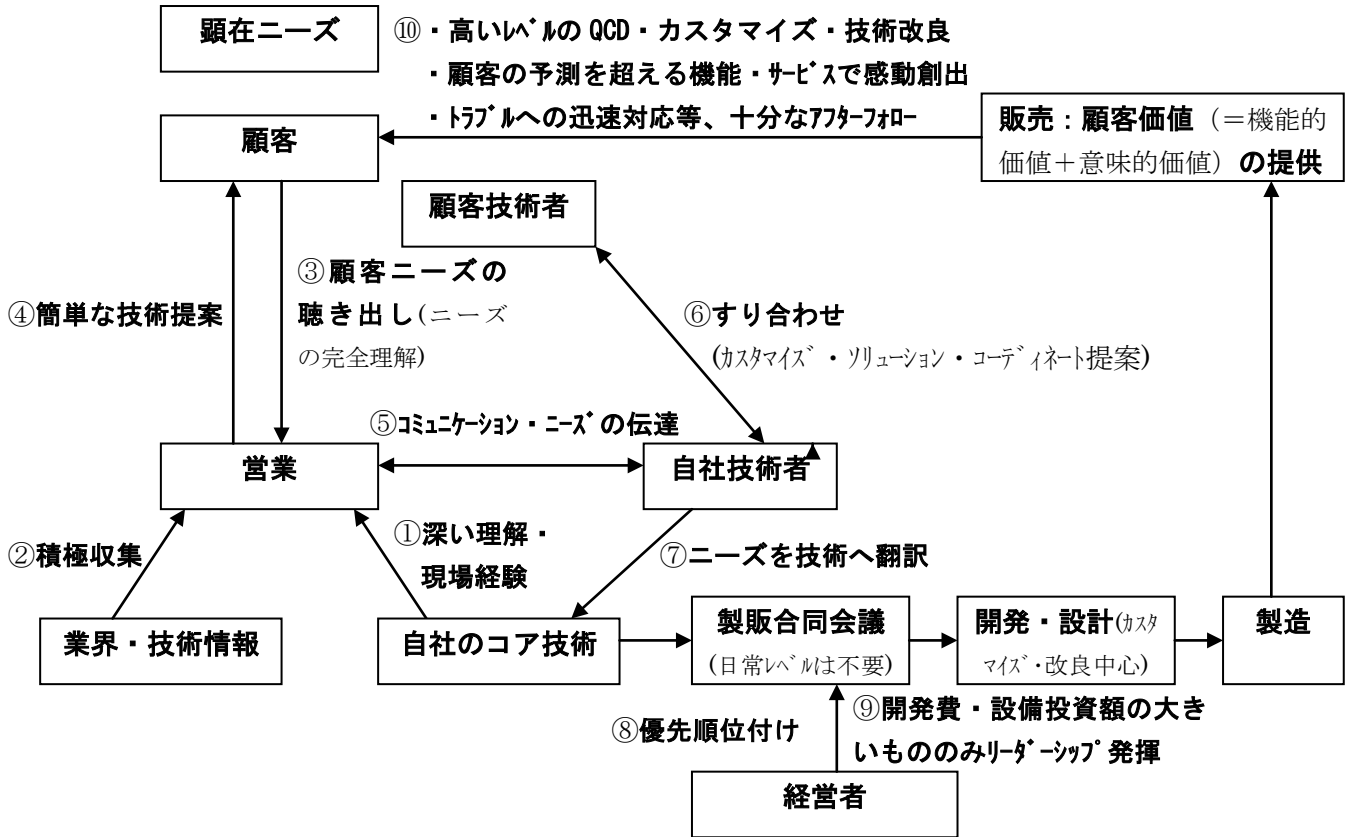
まず、中小製造業は、顧客の顕在ニーズであるQCDに完全対応できる製品・加工を提供できる技術水準を有しているかどうかはその企業の競争力を左右する。顕在ニーズであっても、超大ロットの部品を高品質・短納期・低コストで提供することは大変困難なことである。また、多品種小ロットの試作品を即日又は翌日に納品することも同様に難しい。顕在ニーズであっても、顧客はコミュニケーション能力が必ずしも高いとは限らないので、ニーズの理解力も中小製造業の営業にとって不可欠な能力になる。また、顕在ニーズであっても、よりコストの安い工法の提案やより軽量化・小型化する素材の提案など、更なる顧客価値の増大に繋がる提案力は、中小製造業にとっても差別化要因となる。

このように、顕在ニーズのような目に見える顧客ニーズであっても、それに100%完全対応することや代替提案により顧客価値をより増大させることは、中小製造業にとって容易なことではない。長年に亘って積み重ねてきた、現場の対応力や技術営業力などの組織能力が、中小製造業にとっての競争優位の源泉に繋がる。技術戦略の類型でいうと、「技術範囲の拡大型」、「技術の専門化型」、「自社製品開発型」の製品改良型のように、コア技術をベースにした漸進的な技術変化によるものが多い。

また、顕在ニーズの吸い上げから顧客価値の提供までの流れは、次のとおりになる。

顕在ニーズを吸い上げ、付加価値獲得に繋げる仕組み

- イ. 顧客ニーズの完全理解 (下図①～④)
- ロ. 顧客ニーズをコア技術に翻訳 (下図⑤～⑨)
- ハ. 顧客ニーズへの価値提案力 (下図⑩)



図表 3-27 出所: 筆者作成

イ. 顧客ニーズの完全理解

顕在ニーズへの対応は、まず顧客ニーズの完全理解から始まる。顕在ニーズへの対応は、営業が中心となり自社技術者との日常の連携プレーのうで実行されることが多く、技術シーズ起点ではなく、また、開発費・設備投資額がそれほど高額でない場合には、経営者のリーダーシップにはあまり依存せず現場主導のものになる。

①営業の自社技術の深い理解: 営業は、単なる御用聞きで終わってしまっは、付加価値の獲得に貢献することはできない。まずは、営業に現場経験を少し積ませて、自社のコア技術に関する深い理解を有させるように人材を育成しなければならない。自社技術の強みと周辺技術への理解を深めなければ、顧客ニーズを完全に理解することはできない。

②顧客関連の業界・技術情報の収集: また、現状の自社技術の把握だけでは営業も十分に役割を果たせない。顧客とのコミュニケーションの中で、そのニーズを完全に把握して、コア技術と照合して対応が可能かどうか、少しだけ自社製品・加工のカスタマイズをすれば十分対応可能なかどうか程度の判断は、営業段階で顧客対応できる必要がある。そのためには、営業も日常から顧客関連の業界・技術情報に対する高い意識を有し、積極的に最新情報の収集に努めなければならない。

③顧客ニーズの聴き出し(ニーズの完全理解)：顧客ニーズに完全に対応して高い顧客価値を提供するためには、営業は、顧客ニーズを上手に顧客から聴き出して、そのニーズを完全に理解する必要がある。そのためには、まず必要となるのは、コミュニケーションスキルである。顧客が技術者であればなおさら、自身の頭の中ではニーズは顕在化していても、上手に言葉として表現できないかもしれない。営業は、自身の有している自社のコア技術や顧客の活動への理解、顧客関連の業界・技術情報を基に、顧客ニーズをできる限り定量化や客観的な基準で判断レベルまで、顧客ニーズの聴き出しに努めなければならない。当然、技術的に高度で複雑な内容は、営業では対応が不可能な部分もあるが、その場合でも最低限、自社技術者がニーズのイメージを掴める程度の顧客ニーズの理解はできなければならない。

④営業の簡単な技術提案：中小製造業の営業は、生産財や専用品や受注品や部品であり、消費財・汎用品でないことが多く、顧客ごとに技術の個別性が強く、営業が技術提案を前面に立つて行うことが難しい場合もある。ただし、顧客ニーズを完全に把握して、コア技術と照合して対応が可能かどうか、少しだけ自社製品・加工のカスタマイズすれば十分対応可能なかどうか程度の判断をして、簡単な技術提案ができるかどうかの営業の能力の差は、そのまま中小製造業の組織能力や競争力の差に直結する。

【事例企業例】

高砂電気工業(株) (愛知)

・ **顧客要望 100%対応、開発品は展示会出品** 「流体制御のコンシェルジェ」、顧客要望を断らずに頼まれたら何らかの答えを出す。開発品は、業界展示会に試作品を出展、技術力PR、市場開拓

株シギヤ精機製作所 (広島)

・ **ソリューション営業で差別化** 販売網では大手に勝てないので、標準品だけではなくプラスアルファのソリューションで勝負。顧客ニーズに沿ったものをより安くより速く製造するのが重要

ロ. 顧客ニーズをコア技術に翻訳

顕在ニーズへの対応の第二段階は、完全理解した顧客ニーズを如何にコア技術に翻訳するかである。昨年のアンケート調査結果においても、技術者へ顧客意識・品質意識の徹底の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響し、また、開発・製造・販売間の密なコミュニケーションの強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響を与えていた。

目に見える顕在ニーズでも、営業と自社技術者の濃密なコミュニケーションや自社技術者と顧客技術者の綿密なすり合わせがないと、顧客ニーズへの完全対応には繋がらない。さらに、すり合わせた顧客ニーズを自社の技術者がコア技術に上手に翻訳できないと、折角のすり合わせも徒労に終わりがねない。

⑤営業と自社技術者の濃密なコミュニケーション：営業が顧客ニーズを完全に理解をして、有している顧客関連の業界・技術情報を基に技術提案をした後には、自社の技術者の出番となる。営業は、顧客ニーズを完全理解のうえ、その内容を自社の技術者に正確にその内容を伝達しなければならない。その際に重要となることは、営業は製造現場や自社技術の理解がある程度必要なことと同時に、自社技術者は営業の活動をよく理解し

て、なおかつ高い顧客意識を有することである。両者がこの条件を満たした密なコミュニケーションにより、自社技術者が的確に顧客ニーズを理解することが可能となり、その後の顧客ニーズへの完全対応に繋がるからである。

⑥顧客と自社の技術者間のすり合わせ：自社技術者は、営業からの顧客ニーズの伝達に依りて、技術的専門分野で顧客技術者と仕様内容について具体的な調整が必要な場合には、綿密なすり合わせを行うことにより、顧客ニーズと自社技術者の理解に齟齬を来たさないようにできる。ここで重要なことは、すり合わせのために、自社技術者が顧客ニーズのみならずの顧客の活動や技術も深く理解し、コア技術をベースにカスタマイズ・ソリューション・コーディネートなどの提案を積極的に行うことにより、顧客満足を増大させることである。

⑦顧客ニーズを技術へ翻訳：自社技術者は、顧客とのすり合わせの後に、顧客ニーズをコア技術へ翻訳して、関連付けを的確に行わなければならない。必要に応じて、技術改良やカスタマイズのための開発が必要となるからである。

⑧顧客ニーズ完全対応のため技術可能性から優先付け

⑨開発費・設備投資額の大きい場合に経営者のリーダーシップ

顧客ニーズへの対応は日常レベルのものは、営業と技術者間の一体的な対応で完結するが、カスタマイズ・技術改良のための開発費・設備投資額が高額であったり、技術が高度や複雑であったりするなどの場合には、製販合同会議により企業全体で意思統一を図る必要がある。その中で、顧客ニーズ完全対応のために、技術可能性や業務の必要性などから優先順位付けを行う必要がある。また、開発費・設備投資額の大きい場合には、経営者のリーダーシップにより、企業経営全体から資源投入の優先順位付けを迅速に行うことが必要である。

〔事例企業例〕

山勝電子工業(株) (神奈川)

- ・**顧客技術者の要望への対応力の良さ** プリント基板の製造とか実装は100%外注で協力工場に出している。受託開発では一つ一つの仕事に関して顧客と打ち合わせ、細かい仕様を決める必要。細かな仕様の決定には当社の技術者が顧客の技術者と打ち合わせ必要。
- ・**営業の顧客ニーズの自社設計者への伝達力** 営業担当にもある程度技術を理解することが求められており、営業担当者の努力や技術に関する知識を持った営業担当者の採用も行ってきた。

株光機械製作所 (三重)

- ・**営業・技術一体の提案営業** 工作機械部門の営業は、現場に配属して組立を経験した人や設計がわかる人を選び、教育。営業のある段階では、営業と技術者のチームワークをもって提案営業。

ハ. 顧客ニーズへの価値提案力

顕在ニーズへの対応の第三段階は、完全理解した顧客ニーズを的確にコア技術に翻訳した製品・加工を、顧客価値として顧客の顕在ニーズに対する提案力である。まず、顧客の顕在ニーズを充足するQCD（品質・コスト・納期）は必須であるとともに、顧客の予測を超えるようなレベルの価値を提供できることが望ましい。顧客の満足に終わらずに、感動

まで呼び起こせると顧客の信頼感は堅固なものとなり、囲い込みに成功する。また、顧客価値の増大は、前述のとおり意味的価値で見えないサービスの方が差別化に繋がりやすい。トラブルへの迅速な対応や十分なアフターフォローで製品・加工の顧客価値を増大させることも、顧客の信頼の獲得に繋がる。

⑩・顧客満足のQCD・カスタマイズ・技術改良

・顧客予測を超える価値提供で感動創出

・トラブルへの迅速対応・十分なアフターフォローで顧客信頼

中小製造業が、コア技術をベースに顧客価値のうち最低限満足させなければならないのは、日常の技術マネジメントを磨いて高いレベルのQCD（品質・コスト・納期）の顧客の要求水準に、完璧に対応することである。さらに、大企業とは異なり、標準品をカスタマイズしたり、顧客ニーズに合わせて技術改良を行うことにより、サービスを加味した製品機能で差別化を図ることである。顧客が予測していたレベルの製品・加工では、標準的な満足しか得られない。痒いところに手が届くような決め細やかな製品・加工機能やサービスで、顧客満足を感動の次元まで引き上げると、顧客の信頼が飛躍的に向上して固定ファンに変化する。製品・加工の目に見える機能的価値では競合他社に直ぐに模倣されてしまうので、超スピード対応、超精度加工のように目に見えない現場の組織能力で差別化を図るとともに、トラブルへの迅速な対応や十分なアフターフォローなどの、日常の経験の中で蓄積した学習効果や組織対応力、さらには組織進化力などの、組織能力によっても差別化を図ることが競争優位の確立に繋がる。

【事例企業例】

共同カイトック㈱（東京）

・ **バスダクト部門：製品と周辺サービスと対応力の良さに強み** ICタグによる現品管理を導入。他の製造業と少し異なり、開発者も問題が起これば直ぐに現場に行く。

オーティス㈱（岡山）

・ **顧客の困りごとを徹底的に解決** 「多層張り加工技術」技術でお客様のニーズに応えるという視点から、型と生産設備、素材を対象に高度化させつつ、市場の動向をみてターゲットとする製品を巧みに変化。成功してきた要因は「お客様の困っていることに徹底的に応える」という姿勢。

② **潜在ニーズ**（客観的に認識困難なニーズ。既存顧客と新規顧客で対応が異なる。）

顧客の潜在ニーズを探し当てることは、目に見えないニーズなので、大変困難なことである。潜在ニーズの発掘は、顕在ニーズへの対応よりも、技術側面からの対応がより重要となる。中小製造業の技術戦略や日常の技術マネジメントのレベルの差異が、潜在ニーズに適切に対応し、顧客価値を提供し付加価値を獲得できるかどうかに関係する。

潜在ニーズは、顕在ニーズ以上に、中小製造業も顧客もそのニーズの存在に気がつきにくい。それが故に、いち早くその存在に気がついた中小製造業が、より早く顧客価値を提供でき信頼やブランドを獲得して市場のシェアを増大することも可能となる。ただし、潜在ニーズへの対応は、顕在ニーズへの対応に比較して、目に見えないだけに不確実性・複雑性も高くなる。そのため、対応の誤りによるリスクの可能性も高くなる。いわば、潜在ニーズへの対応は、顕在ニーズへの対応よりも、レベルが高いものであり、単に高いQC

Dのレベルの日常の技術マネジメントだけでは到底対応できず、高い組織能力、経営者力、組織対応力、組織進化力といったものが必要となる。

また、顕在ニーズ⇒潜在ニーズ（既存顧客）⇒潜在ニーズ（新規顧客）に移行するのに連れて、顧客ニーズからのアプローチよりも、技術シーズ（コア技術がベース）起点のアプローチの方が有効になってくる。何故ならば、営業も技術者も顧客のニーズの把握が徐々に困難となり、不確実性と複雑性が増加することにより、事業リスクも増大していく。コア技術をベースに試行錯誤で、仮説構築⇒検証のプロセスを繰り返して、当たりを少しずつつけて大きなニーズの塊を探し当てるしか方法はない。このリスクがある中でも、資源を集中し経営資源を外部補完したり、補助金等の支援策を活用したり、顧客をイノベーション活動の中に巻き込んだりして、少しでもリスクを低めていく必要がある。

このように、目に見えない潜在ニーズへの対応は、目に見える顕在ニーズへの対応よりも、高い組織能力を構築できないと対応が困難なものであるが、一旦潜在ニーズを的確に捉えた製品・加工、すなわち顧客価値が提供できれば、他社との差別化が可能となり中小製造業は高い競争力を発揮できる。また、潜在ニーズでの差別化は、顧客価値のうち意味的価値に繋がるものが多く、獲得できる付加価値も多くなる。

潜在ニーズへの中小製造業の対応は、既存顧客と新規顧客で大きく異なる。イメージで言うと、前述のとおり新規顧客の潜在ニーズは、既存顧客の潜在ニーズより把握することが困難なので、経営者の先見性やコア技術をベースにした新製品開発・技術開発の試行錯誤がより重要となるからである。このため、既存顧客と新規顧客では、潜在ニーズへの対応方法が異なるので、次のようにそれぞれ適切な対応を図らなければならない。

1) **既存顧客**（顧客とのコミュニケーション力と顧客への提案力が重要。「自社製品開発型」、「用途開発型」、他の技術戦略類型の「開発型」企業に多い。）

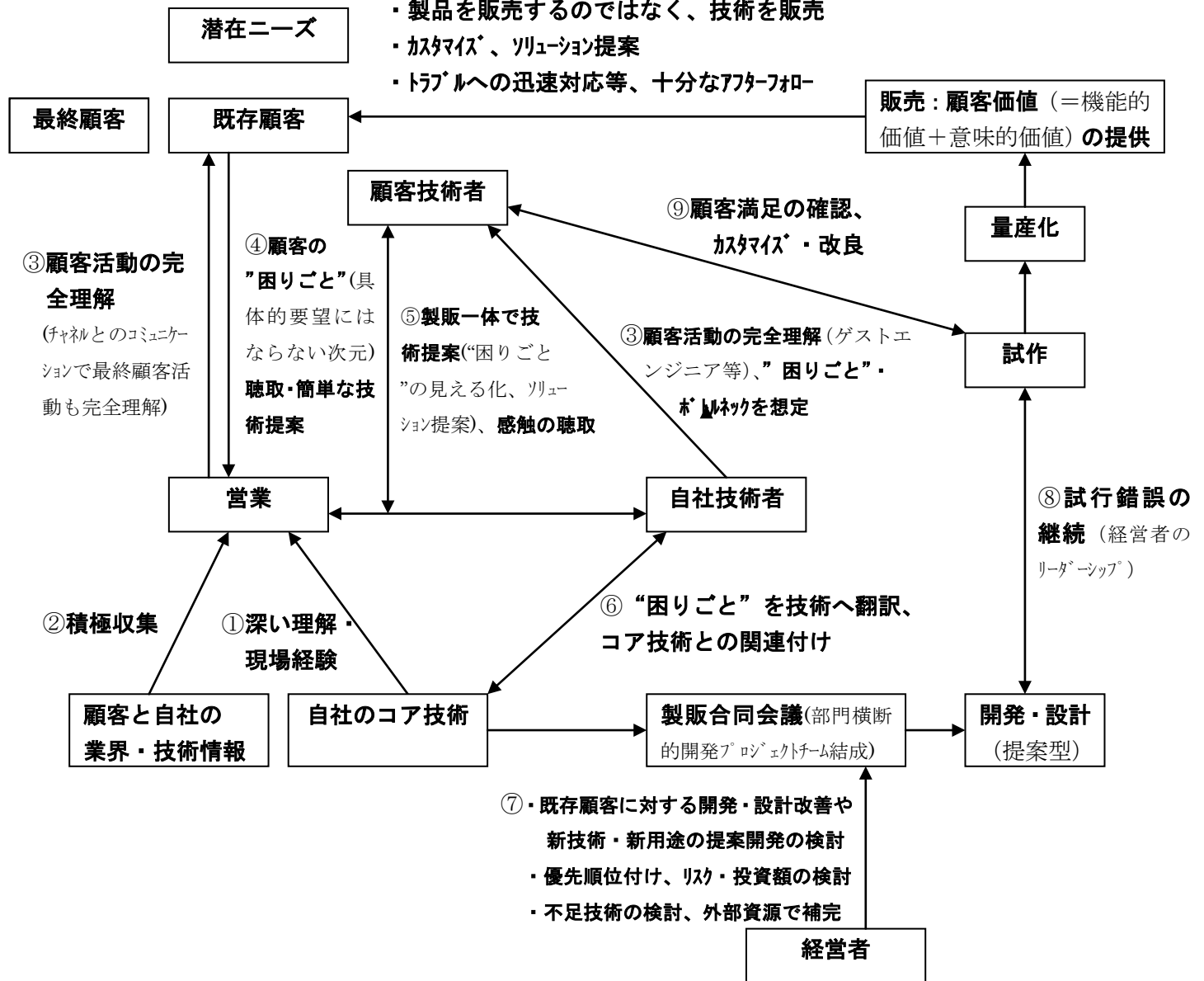
潜在ニーズのうち、既存顧客と新規顧客のニーズへの対応の差異は、既存顧客は、日常の取引やコミュニケーションを通じて、顧客の活動や使用文脈の理解が容易で営業の技術提案営業が有効なのに対して、新規顧客の潜在ニーズは、全くの技術シーズ起点なので、自社の技術者の開発活動がその中心となることである。

潜在ニーズのうち、既存顧客の場合には、既存顧客との日常の取引やコミュニケーションがその前提にあるので、まずは、ゲストエンジニアとして顧客の開発活動に参加することなどにより顧客の活動・使用文脈を完全理解することが重要であり、次に顧客やチャネルとのコミュニケーション力により、顕在ニーズには至らないが、その前段階の“困りごと”を聴取することが重要である。最後に、顧客との取引やコミュニケーションを通じて仮にも漠然と把握できた“困りごと”に対して、コア技術をベースにした試行錯誤の開発により顧客ニーズの一步先への提案力を獲得することが重要である。

既存顧客に対する潜在ニーズについては、技術戦略のうち、「自社製品開発型」、「用途開発型」、他の類型の「開発型」企業に多い。顕在ニーズに比較すると、技術改良・カスタマイズレベルの開発活動から、より大規模な製品開発・技術開発活動に繋がる。新規顧客の潜在ニーズに比較して、技術提案営業段階や試作段階の顧客の反応もいち早く把握して製品・加工の修正を迅速に行いやすいので、開発活動のリスクもあまり高くないものとなる。

潜在ニーズ（既存顧客）を吸い上げ、付加価値獲得に繋げる仕組み
 イ. 顧客の活動・使用文脈の完全理解（下図①～③）
 ロ. 顧客やチャネルとのコミュニケーション力（下図④～⑥）
 ハ. コア技術から顧客ニーズの一步先への提案力（下図⑦～⑩）

⑩・開発・設計改善提案、新技術・新用途提案



図表 3-28 出所：筆者作成

イ. 顧客の活動・使用文脈の完全理解

潜在ニーズのうちでも、既存顧客と新規顧客との一番大きな差異は、既存顧客は日頃の取引を通じてコミュニケーションが容易であり、その活動や必要とされる製品・加工の使用文脈（顧客がどのような場面で中小製造業が提供する製品・加工を使用するか）を理解することも容易なことである。それ故、如何に顧客の活動や製品・加工の使用文脈を完全に理解できるかということが重要である。その理解度の高さ・深さが、顧客が具体的にニーズとして伝えきれない潜在ニーズ（本調査研究では具体的要望にならない次元の漠然とした顧客の課題を“困りごと”と表現する）を把握し、新製品開発・新技術開発に繋げられるかに大きく影響を与える。

①営業の自社技術の深い理解：顕在ニーズと同様に既存顧客の潜在ニーズへの対応も、営業の活動からスタートする。潜在ニーズは、顕在ニーズと比較すると顧客のニーズがより漠然としていて、客観的な基準を有した要望の形では伝えられない。そこで、営業の能力としては、顕在ニーズ以上に自社技術について深い理解を有して、技術提案をする中で少しずつ顧客ニーズを明確化していけるような提案力が必要不可欠となる。そのためには、顕在ニーズの場合以上に、営業に現場経験を少し積ませて、自社のコア技術に関する深い理解を有させるように人材を育成しなければならない。場合によっては、技術者に営業を担当させる必要もある。

②顧客と自社の業界・技術情報の収集：潜在ニーズは、既存顧客であっても営業と技術が一体となって様々な提案を行う中で、そのニーズを探り当てるという作業が重要となる。顧客活動を完全に理解するうえでも、顧客関連の業界・技術情報を収集は欠かせないし、自社のコア技術をベースに顧客に新技術や新用途の提案をするうえでも、自社関連の業界情報や最新の技術情報の収集は、大変重要な活動となる。

③顧客活動の完全理解

〔営業〕

顧客活動の完全理解には、営業と自社技術者ともに果たすべき役割は大きいし、両者ともに各々の自社における業務の中で、努力をしなければならない。まず、営業は、既存顧客向けの潜在ニーズにおいても、顕在ニーズと同様に自社技術者よりも先に顧客に技術提案を行わなければならない。そのためにも、顧客ニーズが客観的基準に照合して明らかであった顕在ニーズの場合以上に、顧客活動を完全に理解しなければならない。

顧客活動とは、例えば、顧客のバリューチェーン・サプライチェーン、コア技術、主要製品の製造工程・生産技術・管理技術、主要販売先・仕入先・外注先、購買・調達・外注・調達方針、競合状況、強みである組織能力・経営資源、弱みである組織能力・経営資源、売上高・経常利益の推移、中期経営計画、グローバル化への対応方針など、入手可能な顧客の経営に関するありとあらゆる情報である。そのうちでも特に、自社の活動との関連が深そうで、なおかつ、顧客の活動におけるボトルネックや課題を推測するのに必要な情報が重要となる。外部から情報として入手できたものであっても、真の理解は、暗黙知やノウハウなどの目に見えない知識を理解することができないし、形式知で客観的なものであっても顧客が情報を秘匿しているので外部からは入手できないものも多い。

そこで、顧客活動の完全理解には自ずから限界があるのだが、営業の立場では後述するように、顧客やチャネルとのコミュニケーションを密にすることによって、競合他社より少しでも顧客の活動を深く理解するように努めなければならない。また、顧客だけでなく最終顧客の活動が、顧客の活動やひいては自社の提供すべき顧客価値に大きく影響を与えるので、最終顧客の活動についても、ある程度理解をしなければならない。最終顧客の活動内容や将来動向が、顧客や自社にどのような影響をもたらすのか、最終顧客、顧客、自社を繋ぐサプライチェーンの全体最適から見ると、どこにボトルネックがあり、それを解決すべき手段は何かについて考察することは、潜在ニーズの発見、すなわち、新たな顧客価値の提供の手がかりになる。

〔自社技術者〕

自社技術者も営業と同様に、一体となって技術提案営業により、顧客の潜在ニーズを発見するためには、顧客活動を技術面から完全理解をしなければならない。

営業には、如何に自社のコア技術や業界の技術情報について学習をしていたとしても、顧客の技術者が抱えるより高度な技術課題を理解することは困難である。自社技術者は、外部情報から又は営業を通じての顧客情報から、顧客に関する活動内容を詳細に理解しなければならない。特に、技術面から見て顧客活動におけるボトルネックや技術課題を探し出すように努めなければならない。しかしながら、営業の場合と同様に、暗黙知やノウハウなどの目に見えない知識は、組織の中に入らないと理解はできない。そこで、下請企業は、取引先の開発設計段階にゲストエンジニアとして参加することにより、顧客に対する開発改善提案能力の取得に努める例が見られる。これも、取引先から、中小製造業が製造技術や生産技術や管理技術などの技術を高く評価された場合にのみ可能な手段である。中小製造業は、ゲストエンジニアとして取引先の開発設計段階への参加が認められれば、自社の技術者の設計能力の飛躍的な向上が可能となるとともに、顧客の開発設計機能の理解により、顧客の抱える技術課題、即ち潜在ニーズの発見も容易になる。

このように、自社技術者は、営業とは役割は異なるが、日常の顧客技術者と技術者同士のコミュニケーションやゲストエンジニアとしての派遣などを通じて、顧客活動の完全理解、技術上のボトルネックや課題の把握に努めなければならない。この顧客の技術面での“困りごと”の把握が、新製品開発・新技術開発などの開発活動を通じて、潜在ニーズの発見に繋がる。

〔事例企業例〕

㈱五十嵐電機製作所（神奈川）

・（自動車）**顧客の開発段階への参加による提案能力向上** 顧客の開発段階への早期の参加がコストダウン・短納期に繋がることを、トップ・担当者レベル双方で、顧客に積極的に提案

高砂電気工業㈱（愛知）

・**顧客活動に精通しニーズをいち早く察知** 顧客提案では単に電磁弁に関する知識だけではなく、電磁弁がどのように活用され最終製品に組み込まれるかのアプリケーションまで精通している必要があり、ゲストエンジニアとして主要取引先への派遣を開始

ロ. 顧客やチャネルとのコミュニケーション力

同じ潜在ニーズへの対応であっても、既存顧客の潜在ニーズへの対応は、新規顧客のものとは大きく異なる。前述のとおり、中小製造業は、営業も自社技術者も最初に顧客活動の完全理解が重要である。また、この顧客活動の完全理解に当たって、一体不可分なのが顧客やチャネルとのコミュニケーション力である。顕在ニーズにおいては、潜在ニーズと比較して営業と顧客やチャネルとのコミュニケーションが重要であり、自社技術者は必要に応じて顧客技術者との詳細なニーズや仕様の確認・すり合わせのために出番があるだけであった。しかしながら、潜在ニーズにおいては、営業と自社技術者が一体となった技術提案営業が不可欠となる。何故ならば、顧客のニーズが顧客自身も曖昧で言葉として明確

に伝えることができない、又は全く認識していない課題であるからである。

そこで、この営業と自社技術者が一体となった技術提案営業を有効に機能させ、顧客の漠然とした技術課題、“困りごと”を明確にして、課題や“困りごと”を解決するための新製品開発・新技術開発に繋げるためには、顧客やチャンネルとの頻繁かつ濃密なコミュニケーションが必要となる。

④顧客の”困りごと”（具体的要望にはならない次元）聴取・簡単な技術提案

営業は、自社の技術を深く理解し、顧客や自社の関係する業界や技術の最新情報を収集したうえで、顧客の活動を完全に理解する必要がある。また、同時に、最終顧客の活動も理解しなければならない。当然、この理解の段階にあっても、顧客やチャンネルとの濃密なコミュニケーションは必須である。

営業は、既存顧客の活動が完全に理解できていれば、日常の取引や営業活動を通じて顧客の漠然とした技術課題や“困りごと”を聴き出すチャンスに遭遇しやすい。その場合に、営業が、顕在ニーズ以上に技術的な提案や代替案を顧客に提示できなければ、顧客の信頼を高められず、又は顧客の“困りごと”の本質を理解することができない。

そこで、営業は、自社のコア技術を深く理解し、関連の技術情報に関しても幅広く理解できる知識がまず必要である。と同時に、顧客の“困りごと”を的確に聴き出し理解するヒアリング能力・コミュニケーション能力、聴き出した“困りごと”・課題を構造化する論理力を有していることも重要となる。

⑤製販一体で技術提案（“困りごと”の見える化、ソリューション提案）、感触の聴取

⑥“困りごと”を技術へ翻訳、コア技術との関連付け

既存顧客の潜在ニーズに対して、営業が、簡単な（初歩段階の）技術提案営業を行って、顧客の“困りごと”を少しでも具体化したら、その内容を自社技術者に正確に伝達しなければならない。潜在ニーズの把握には、製販一体の技術提案営業が不可欠なので、営業と自社技術者のコミュニケーションは頻繁にかつ濃密に行わなければならない。

営業の側からは、顧客から聴取した“困りごと”の内容を正確に自社技術者に伝達しなければならない。自社技術者の側からは、営業が入手してきた顧客の“困りごと”に関する情報を技術へ翻訳して、自社のコア技術との関連付けを行うとともに、自社技術者自身が、ゲストエンジニアの顧客の開発設計段階への関与などを通じて理解した顧客活動から発見できた顧客の”困りごと” “や技術課題やボトルネックを提示することが必要となる。こうして、営業と自社技術者がお互いの情報を持ち寄り、その内容を完全に理解して、顧客の”困りごと” “や技術課題の「見える化・具体化」を行う必要がある。「見える化・具体化」のレベルとしては、新製品開発や新技術開発の必要の有無が判断できるまで、顧客ニーズの仮説として客観化することが重要である。

こうして、仮説として客観化された顧客ニーズは、製販一体の技術提案営業又は技術課題に対するソリューション営業によって、顧客の感触を確認することになる。ここで、顧客がほぼ妥当であるとの確認、即ち技術提案営業内容についての受入れの意思が示されれば、次のステップへと進むこととなる。

〔事例企業例〕

㈱五十嵐電機製作所（神奈川）

・（家電他）**技術提案営業で顧客要求 100%実現** 営業は新用途を顧客に提案、顧客開発者から構想段階の情報を聴き出し自社開発者に正確に伝える技術営業が必要。顧客ニーズが明確になった時点で開発者が同行、要望技術を正確に把握、技術者同士の擦合せで顧客要求 100%実現

旭金属工業㈱（京都、岐阜工場）

・（航空機部門）**エンドユーザーのニーズをいち早く把握した研究開発** 技術的に確立していないが最新の設備（環境対応の溶射設備）も導入し、次世代を見つめて研究することも始めた。

ハ. コア技術から顧客ニーズの一步先への提案力

既存顧客の潜在ニーズへの対応については、まずは顧客の完全理解が必要で、次に顧客やチャネルとのコミュニケーション能力を基に営業と技術が一体となった技術提案営業が必要となり、最後に、少しでも見える化・具体化してきた顧客の“困りごと”に対して、中小製造業は、コア技術を基に一步先への提案力が重要となる。

具体的には、顧客の開発・設計に対する提案能力や新技術・新用途に対する提案能力が必要である。目に見える顧客の顕在ニーズへの完全対応に比較して、営業と自社技術者の技術提案営業により少しは見える化・具体化したといっても、顧客の潜在ニーズは、不確実性や複雑性がより高い。それ故、試行錯誤の開発の継続は必然となり、そのために経営者の長期的視点に立脚したリーダーシップは不可欠である。

⑦・既存顧客に対する開発・設計改善や新技術・新用途の提案開発の検討

- ・優先順位付け、リスク・投資額の検討
- ・不足技術の検討、外部資源で補完

顧客の潜在ニーズに対する対応では、製販一体となった技術提案営業の次は、製販合同会議（必要に応じて部門横断的プロジェクトチームを結成）における開発・設計の検討になる。

顕在ニーズに対する製販合同会議は、開発費や設備投資額が僅少で日常レベルの場合には不要であり、しかも開催されてもその内容は、技術可能性や業務の必要性からの優先度付けが中心であった。これに対して、顧客の潜在ニーズに対する製販合同会議は、よりリスクを伴った大規模な開発になる可能性があるため、経営者のリーダーシップを基に製販合同会議は運営されることになる。

製販合同会議で検討されるべき事項としては、顧客の“困りごと”を基にした、既存顧客に対する開発・設計改善や新技術・新用途の提案開発の検討である。売上や利益への貢献予想やコア技術との関連性や技術の応用可能性やリスクなどから、優先順位つけや開発研究費・設備投資額の検討を行う。この開発に当たって、自社の技術に不足がある場合には、外部から導入するか外部機関との連携で補完を行う。

⑧試行錯誤の継続（経営者のリーダーシップ）

潜在ニーズに対する開発には、既存顧客に対するものであっても顕在ニーズよりもリスクが大きい。これは、顧客のニーズが潜在的であるために、顧客活動の完全理解や濃密なコミュニケーションによりある程度明確化しても、なお不確実性・複雑性が残るからである。そこで、場合によっては、長期間の試行錯誤も覚悟しなければならないが、

開発を事業化・量産化まで到達させるためには、経営者の強力なリーダーシップが必要となる。

⑨顧客満足の確認、カスタマイズ・改良

開発過程で試作品が完成したならば、顧客（生産財の場合には顧客技術者）に試作品を提供して、ニーズを改めて確認をする。目に見えるニーズを確信できた場合には、顧客の要望に従い、試作品のカスタマイズや技術改良を行い、量産化の段階に進む。

⑩・開発・設計改善提案、新技術・新用途提案

- ・製品を販売するのではなく、技術を販売
- ・カスタマイズ、ソリューション提案
- ・トラブルへの迅速対応等、十分なアフターフォロー

既存顧客の潜在ニーズに対する顧客価値の提供として有効なものは、製品・加工本来の機能よりも、その周辺のサービスであることが多い。顧客価値から見ると機能的価値よりも意味的価値が重要であり、製品概念から見ると製品概念の拡大、製造業のサービス業化である。具体的には、下請型企業の場合には、取引先の開発設計段階の早い段階における、開発・設計改善提案であり、自社製品型・下請型企業双方とも、新技術・新用途の提案は重要である。さらに、カスタマイズやソリューション提案により、製品・加工の顧客にとっての価値をより高め、さらに、サービス面の差別化としてトラブルへの迅速対応や製品・加工の納入後の十分なアフターフォローは重要である。

〔事例企業例〕

サンライズ工業(株) (兵庫)

・**技術提案営業で技術を販売** 顧客のニーズを把握している営業は、パイプとホース・機器の接合技術を使用することにより軽く小さくなることを提案。製品を販売するのではなく技術を販売

旭金属工業(株) (京都、岐阜工場)

・**航空機以外の産業機器部門**は、機械要素展などへの**展示会に出展して技術をPR**、顧客の要求に合ったオンリーワンの表面処理を行う。

2) **新規顧客** (新規顧客を発掘するための企画力・創造力が重要。「自社製品開発型」や他の技術戦略類型の「開発型」企業に多い。)

顧客価値の提供において、顕在ニーズ⇒既存顧客の潜在ニーズ⇒新規顧客の潜在ニーズへと対応の難易度が加速的に増大する。如何に適切に対応しようとしても、不確実性や複雑性が、増大するからである。

新規顧客への対応開始は、営業からではなく自社技術者からになる。顧客ニーズ起点ではなく、自社コア技術起点の新製品開発・新技術開発が中心となる。また、同時に入手する顧客・技術情報もよりスケールの大きな最新情報が必要となるために、営業や自社技術者レベルの情報の入手だけでは十分ではない。即ち、顧客の潜在ニーズを発掘のための顧客・技術情報の収集は、経営者の重要な役割になる。経営者がある有する人脈をフルに活用して入手した顧客・技術情報を基に、社内での検討が自社技術者を中心にして開始する。

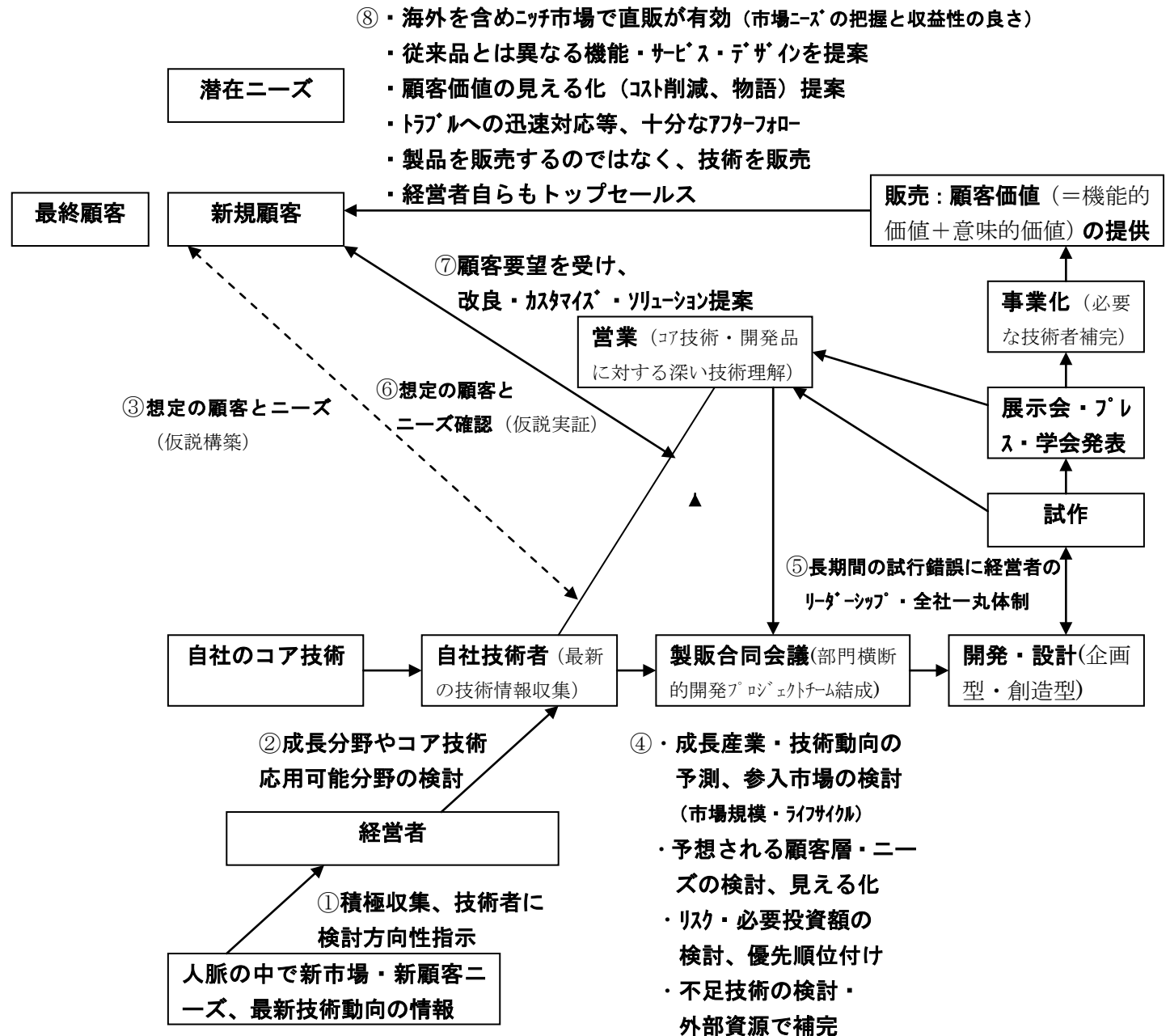
次に、入手した外部情報やコア技術を基に、自社技術者と営業が一体となりながら、想定顧客とニーズに対する仮説を構築する。また、製販合同会議や経営者が指名した部門

横断的プロジェクトチームが中心となり、成長産業・技術動向の予測、参入市場の検討、予測される顧客層・ニーズの検討、優先順位付けなどが行われる。

この後、新製品開発・新技術開発が開始されるが、既存顧客の潜在ニーズよりも、さらに長期間に亘る試行錯誤を覚悟しなければならない。目に見えない顧客とそのニーズに対して、予測を付けながら、仮説構築⇒試作⇒仮説検証のサイクルを繰り返しながら、顧客と顧客ニーズを探り当てていくことになる。この場合に、経営者がリーダーシップを発揮し、全社一丸体制を構築し続けなければ成功は覚束ない。

潜在ニーズ（新規顧客）を吸い上げ、付加価値獲得に繋げる仕組み

- イ. トップ層が外部から顧客・技術情報を入手（下図①～②）
- ロ. 予想される顧客価値と必要な技術の検討（下図③～④）
- ハ. コア技術ベースの試行錯誤の開発で提案（下図⑤～⑧）



イ. トップ層が外部から顧客・技術情報を入手

新規顧客の潜在ニーズへの対応は、中小製造業としては大規模で長期的な開発になることが多いので、経営者を中心とした幹部が、取引先や大学や公的機関などの人脈の中から、長期的視点で市場や技術に関する最新情報の収集に努めなければならない。

中小製造業の経営者は、情報収集にあたっては、中期経営計画や長期的視点の技術戦略に立脚して、取引先との交流・展示会・異業種交流会・経営者交流会・産学官交流会・学会など様々な外部との接触の機会を捉えて顧客ニーズ・技術シーズに関する情報収集に努めなければならない。そのためにも、経営者自身が外部との幅広い人脈を構築する必要があり、様々なルートから最新の情報を把握し、外部専門家の助言も受けながら、大きな事業機会の発見に努めなければならない。経営者には、経営管理を超えた事業機会に対する嗅覚を備えなければならない。この嗅覚は、知識の収集や社内だけでは磨かれないので、積極的に外部の優秀な経営者に接し、又は創業者である父親や祖父から、体で覚えていかなければいけない。また、昨年度のアンケート調査結果によると、「新技術・新製品に関する情報収集力」は、コア技術と市場をマッチングさせるために、組織対応力として必要不可欠なものであり、この対応力の強さの程度が、中小製造業が「大きな技術変化」を起こしながら成長できるかどうか大きな影響を与えていた。

このように、新規顧客の潜在ニーズへの対応は、中小製造業にとっては、一番リスクを伴う資源の投入なので、経営者自身のリーダーシップの下に顧客ニーズ・技術シーズの情報収集を行い、技術者を中心とする従業員にその情報の重要性を説得しなければならない。そのうえで、技術者にもその方向性に沿った技術や市場に関する情報収集を行わせ、さらに成長分野やコア技術の応用可能性の検討を行っていく必要がある。

なお、技術戦略の類型との関連では、新規顧客の潜在ニーズを基にした技術と市場のマッチングは、「自社製品開発型」や他の技術戦略類型の「開発型」の中小製造業に多い。

①経営者が市場・技術情報の積極収集、技術者に検討方向性指示

新規顧客の潜在ニーズにおいては、経営者が先頭に立って市場・技術の最新情報を収集し、新たなニーズを探索していかなければならない。コア技術をベースにしながらも、新技術情報に対応した方向性も検討しなければならない。

中小製造業の経営者は、成長分野・技術の将来動向などに関しても、取引先、同業種・異業種の中小企業、大学、公設試験所など公的機関、展示会、セミナー、学会など、公的・私的な人脈をフルに活用した幅広いルートを通じて情報収集をしなければならない。こうした情報収集の中から、中小製造業の経営者は、事業機会の芽を先見性豊かに感じとり、検討分野を選択しなければならない。また、自社の技術者に対しても、積極的に独自ルートで市場・技術の最新情報の収集に当たらせ、重要な情報については経営者に迅速に伝達する仕組みを構築しておかなければならない。

次に、中小製造業の経営者は、経営者が中心となり収集した市場・技術の最新情報を基に、自社技術者に検討の方向性を指示しなければならない。

②成長分野やコア技術応用可能分野の検討

中小製造業は、経営者を中心として市場や技術に関する最新情報を収集した後は、自社技術者に、その収集した情報を基に、さらに関連する成長分野やコア技術が応用可能

な技術分野に関する技術情報を収集させなければならない。

自社技術者は、営業とも共同しながら、成長分野や最新の技術動向をコア技術と関連付けながら、企業内部で検討するのに必要な技術情報や業界情報を、取引先・大学・公的機関・展示会・セミナー・学会・雑誌その他のメディアなど多様な手段を通じて収集し、技術の応用可能性や成長性や実現可能性などの検討を行う必要がある。

〔事例企業例〕

㈱光機械製作所（三重）

・**長期開発テーマは、幹部が情報入手し社内で共有化** 先を睨んでの開発テーマは、社長を始め幹部が情報を社内に持ち込んでテーマを検討し、方向性や具体策を決めていく。社内で話題を共有しているため、関係する社員はそれぞれの立場で有益な情報にアンテナを立てている。

オーティス㈱（岡山）

・**（オジナル製品）経営者自らシーズへのアンテナ** 他社と差別化のため素材を取り込む必要があり、異業種交流会「ニーズとシーズの会」の参加を契機に、2004年から開発し06年成功（商標登録）

ロ. 予想される顧客価値と必要な技術の検討

経営者が中心となり、自社技術者と営業を共同させた市場・技術の最新情報の収集とそれに基づく、成長分野や自社のコア技術の応用可能な分野の検討が終了したら、想定される顧客と潜在ニーズに対する仮説を構築しなければならない。どのような顧客にどのような隠れたニーズがあると想定されるのか、経営者のリーダーシップの下に自社技術者と営業が一丸となって、その検討を行わなければならない。

経営者・自社技術者・営業の間で、場合によっては部門横断的チームの中での検討により、明確になってきた想定顧客と想定顧客ニーズについて、製販合同会議において、成長産業・技術動向の予測、参入市場の検討、予測される顧客層・ニーズの検討、開発や設備投資の優先順位付けなどを行い、新製品開発・新技術開発に繋げていくことになる。

③ 想定顧客とニーズ（仮説構築）

経営者がリーダーシップを取りながら、自社技術者を中心に営業とも共同しながら、必要に応じて部門横断的プロジェクトチームを結成しながら、収集した市場・技術の最新情報を基に新たな顧客と新たな顧客ニーズを想定する仮説を構築しなければならない。

この場合に大変重要なことは、誰に（想定顧客）、どのような顧客価値を、いつ、どこで、何故（必要性）、どのように提供するののかという物語（ストーリー）を、既存顧客に提供している顧客価値と対比しながら、策定することが重要である。特に、顧客価値を機能的価値だけではなくて、サービスを含めた目に見えない意味的価値を付加して他社と差別化が可能な顧客価値を想定する必要がある。しかも、自社の提供する顧客価値を何かイメージ・比喩や短い言葉で、想定顧客に如何に分かりやすくかつ具体的に伝達できるかが重要な鍵となる。

④ 成長産業・技術動向の予測、参入市場の検討（市場規模・ライバル）

・ 予想される顧客層・ニーズの検討、見える化

- ・ **リスク・必要投資額の検討、優先順位付け**
- ・ **不足技術の検討・外部資源で補完**

想定顧客に関する潜在ニーズの検討は、製販合同会議で行われる。必要があれば、部門横断的プロジェクトチームが結成され、チームを中心に長期間の試行錯誤の検討・開発が継続される。新規顧客の潜在ニーズ発見のための開発活動は、目に見える顕在ニーズや既存顧客の潜在ニーズに比較して、通常でも事業化・量産化までには3年以上、場合によっては10年近くの期間を要することも珍しくない。そこで、試行錯誤はやむをえないとしても、入口部分の検討で方向性の判断を誤ると、無駄な投資や資源の莫大な浪費に繋がり、中小製造業の経営活動の継続に大きなリスクをもたらしかねない。

そこで、この製販合同会議における検討は、中小製造業の成長や企業の死活さえ左右しかねない大変重要な位置づけになる。製販合同会議においては、中期経営計画や長期的視点の技術戦略に基づきながら、技術変化や市場変化が著しい現在においても、最低向こう3年、できれば5年ぐらいのスパンで、成長産業・技術動向を予測する必要がある。そのうえで、前述のとおり参入市場の市場規模やライフサイクルから、市場が参入するのに自社の経営資源から判断して適切か、また参入する場合にもどのような戦略が適切かなどを検討する必要がある。

次に、予想される顧客層やそのニーズについて、物語（ストーリー）をより見える化し全社で共有可能なレベルに仕上げなければならない。また、競合他社や研究機関や既存顧客の感触などから、実現可能性や成長可能性や技術の応用可能性について検討をしなければならない。

さらに、開発を行うに当たって、予想売上・利益の貢献額、市場の予想成長性、開発・設備投資額、技術応用可能性、実現可能性、リスクなどから、優先順位付けを行い、開発・設備投資額の検討を行うことになる。

最後に、開発を進めていくうえで、不足する技術の検討を行い、内部で育成したり・外部から助言を受けたり、必要に応じて外部から新たな技術者を採用して資源を補完する必要もある。

【事例企業例】

㈱シギヤ精機製作所（広島）

・ **製販合同で成長産業を予測し新技術開発** 開発会議を定期的に月1回開催し、顧客ニーズを踏まえつつも成長産業を予想しマーケティングしながら、開発機種を選択する。開発会議のメンバーは、各部門長、営業担当者、営業技術、営業部長、設計部門の課長等

㈱久保田鐵工所（広島）

・ **受注品でも開発品は幹部や開発者の技術営業や展示会出品** 先代社長時代よりトップセールスで技術営業を行っていて実績も出してきた。今でも新製品、新技術の売り込みは開発部隊の仕事として捉え、営業部門と連携を取りながら各自動車や部品メーカーに営業。展示会も一つの営業手段

ハ. コア技術ベースの試行錯誤の開発で提案

経営者がリーダーシップを発揮して、市場・技術に関する最新情報を収集して、それを

基に予想される顧客価値と必要となる技術の検討を行い、その後は、決められた方向性に従って長期間の試行錯誤による開発活動が継続される。

新規顧客の潜在ニーズ発掘までには、開発段階以降も、開発⇒試作⇒想定顧客の仮説実証⇒技術提案営業⇒改良・カスタマイズ・ソリューション提案⇒事業化までの長期間の道のりが必要となる。昨年度の調査研究でも、大きな技術変化に要した期間は、中小一般製造業は平均で3.4年、「自社製品開発型」で3.9年、モノ作り300社では5年となっていることから、新規顧客の潜在ニーズに向けた新製品開発・新技術開発にも多くの年数を要することが想定される。事例でも、開発着手から10年近くの年数を要している例が見受けられた。

この長期の期間の開発活動を、リスクを極力軽減しながら、経営者がリーダーシップを発揮して、全社一丸体制で辛抱強く継続して事業化まで到達することは並大抵の努力ではすまない。経営者が、先見性・大胆な迅速な決断・柔軟性を有しながら、開発プロジェクトに関する意思決定を適切に推進していかなければならない。

また、昨年度のアンケート調査結果によると、「製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習」は、コア技術と市場をマッチングさせるために、組織対応力として必要不可欠なものであり、この対応力の強さの程度が、中小製造業が「大きな技術変化」を起こしながら成長できるかどうか大きな影響を与えていた。

最後に、ようやく新規顧客の潜在ニーズを発掘した後には、如何に顧客価値を市場にアピールしていけるかということが課題となる。海外も含めてニッチな市場で直販をする方が、顧客ニーズを明確に確認できて初期市場で改良・改善などの善後策が取りやすいので好ましい。顧客への価値の訴求は、機能的価値のみならずサービス・デザイン・トラブルへの迅速な対応・十分なアフターフォローなど目に見えない意味的価値を付加する方が差別化しやすい。また、顧客価値を物語（ストーリー）にすることが、意味的価値も含めて価値をより顧客に伝達しやすい。事例でも、製品ではなく技術を販売するとした企業があった。自社の強みを深く理解して新たな顧客価値で新たな市場を開拓する必要がある。

⑤長期間の試行錯誤に経営者のリーダーシップ・全社一丸体制

目に見えない顧客の潜在ニーズの探索には、試行錯誤は避けられない。しかしながら、コア技術をベースに頻繁に開発することは、開発能力自体を向上させるとともに、その開発プロセスに関する学習能力も向上させる。

経営者は、長期間の試行錯誤の新製品開発・新技術開発において、戦略や方向性の共有、顧客意識の徹底、プロジェクトチームなどの担当者への権限委譲、小さな成功体験の積み重ね、開発担当者への特別な人事評価制度などにより、開発担当者に対する高い動機付けを行う必要がある。また、経営者が開発の重要な局面においては、大胆で迅速な意思決定を行い、また同時に、柔軟性も備えリスクも回避できるように、経営者は長期的で大局的な視点を有しながら、開発活動にリーダーシップを発揮しなければならない。

⑥想定顧客とニーズ確認（仮説実証）

⑦顧客要望を受け、改良・カスタマイズ・ソリューション提案

開発の途中段階では、部門横断的プロジェクトチームは、当初想定した想定顧客の潜

在ニーズをその試作品により検証しなければならない。想定顧客の範囲の大きさ、即ち市場規模、また、想定した顧客ニーズと試作品の顧客価値との間に大きな相違はないかどうか、どこを修正・改良すれば、より大きな市場が開拓できるのかなどを確認する必要がある。自社技術者と営業が一体となって、技術提案営業の形や、展示会出品、プレス発表、学会発表などの市場へのアクセスによって、新規顧客の潜在ニーズの想定の妥当性を検証していかなければならない。

自社技術者と営業との共同の技術提案営業によって、顧客ニーズの当たりがある程度確認できた場合には、さらに様々な手段で開発品のPRに努めることが必要である。こうした中で、引き合いや問い合わせのあった顧客に対して、詳細な顧客の改良・カスタマイズ・仕様変更の要望を全面的に受け入れて試作品の改良・改善を重ねるとともに、逆に顧客側に課題解決のソリューションを提案する形で試作品の導入を顧客に促すことになる。

このようにして、新規顧客の潜在ニーズに確かな手ごたえを掴めた場合には、次の段階は、事業化・量産化への移行になる。この段階では、試作品段階では未だ必要としなかった機構設計や電気設計やソフトウェア設計などの不足する技術人材の採用・確保も必要となる。

⑧・海外を含めニッチ市場で直販が有効（市場ニーズの把握と収益性の良さ）

- ・従来品とは異なる機能・サービス・デザインを提案
- ・顧客価値の見える化（コスト削減、物語）提案
- ・トラブルへの迅速対応等、十分なアフターフォロー
- ・製品を販売するのではなく、技術を販売
- ・経営者自らもトップセールス

自社製品であれ開発部品であれ、新規顧客の潜在ニーズの販売は、競合の少ないニッチ市場で、顧客の細かい要望が把握し易く、中間に介在する企業がなく収益性の高い直販が望ましい。ニッチ市場で高いシェアを占め、横展開をして用途開発をして市場を拡大するのは、新規顧客の潜在ニーズというリスクの大きい製品・加工では、よりリスクを軽減する方法である。また、直販により、新規顧客のニーズを正確にいち早く確認をすることにより、改善・改良のサイクルを速く回し、品質・性能を向上を迅速に行うことが可能となる。

新規顧客の潜在ニーズに訴求するためには、既存品との差別化が特に重要である。そのためには、顧客価値は機能的価値だけではなく、痒いところに手が届くようなサービスや斬新なデザイン、製品・部品導入後のトラブルへの迅速な対応、十分なアフターフォローにより、差別化を図ることが重要である。

また、新規顧客の購買行動は、注目⇒関心⇒欲求⇒行為と潜在ニーズが具体化するまでに段階が存在する。また、ブランドやイメージもその購買行動に影響するので、知名度の低い中小製造業が新製品や新技術を販売しようとしても、その良さが顧客に影響しないとなかなか購入まで結びつかない。ここで重要となるのは、顧客価値の見える化をすることである。新製品や新技術の導入により、顧客にとってどのくらいのコストダウンに結びつくのか客観的な数値で提示したり、逆に新製品や新技術の顧客価値を比喩やイメージで伝えて顧客の感性に訴えたり、また、顧客価値を2、3行程度

の物語（ストーリー）にして簡潔に製品・部品の機能を表現するなどして、ただでさえ伝わりにくい顧客価値を目に見える形で分かりやすく伝達しなければならない。

事例の中でも、製品を販売するのではなく、技術を販売するのだという企業があった。自社の強みを深く理解して、自社製品・加工の良さが顧客により伝わり易い形で技術提案営業をする必要がある。

さらに、新規顧客の開拓には、営業や自社技術者だけの開拓だけでは困難なので、経営者を始めとして幹部によるトップセールスも重要となる。中小製造業においては、販売しにくい製品・加工を販売する最大の営業マンは、人脈の豊富で顧客に対する説得力も最も高い経営者自身なのである。

〔事例企業例〕

㈱吉野機械製作所（千葉）

・ **ニッチな市場で顧客満足を獲得** マーケットも大手企業が参入しにくい個別製品を生産するニッチな市場。あるシステムをめぐって大手と競合することがあったが、大手は汎用機を中心に対応したのに対し、当社は専用機によるテスト品を何度も提示して顧客の信用を勝ち取った。

山陽精工㈱（山梨、東京営業所）

・ **長期間の試行錯誤による自社製品開発（脱下請）** バブル崩壊以降の受注減を機に、ニーズを試行錯誤の中で掘り当て、技術を内部蓄積しながら外部人材を的確に確保し、約8年かけて自社製品開発

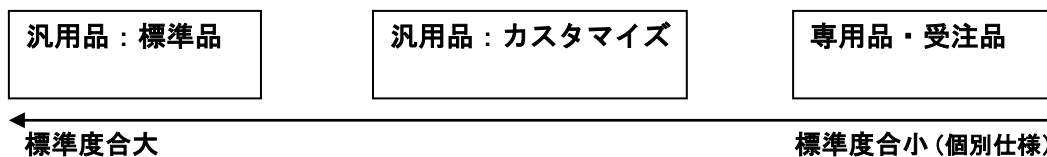
・ **（自社製品）製品機能に付加するサービスの良さ** 販売方法は輸出も含め直販で、技術的に詳細な要望にもスピーディーに対応。また、営業と開発を同じ建物に置いて情報交換を密にすることにより、クレーム対応、メンテナンスなどアフターフォローを迅速に取れる体制の構築を重視

㈱堀尾製作所（宮城）

・ **コア技術をベースに的確なマーケティングでトップセールス** 1993年の取引先協力会の解散以降、亜鉛ダイカストの用途と東北地方に生産拠点のある企業を詳細に分析し事業セグメントを4つに定め、今まで取引の無かった業界企業に社長自らが積極的に営業活動。40社から受注獲得

(2) 製品・受注形態別の顧客価値提供方法の相違

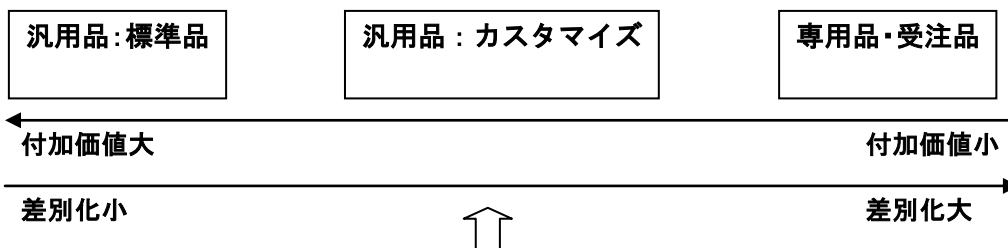
顧客価値の提供は、顕在ニーズ・潜在ニーズといった顧客ニーズが客観的な基準で明確化どうかという区分のほかに、製品・受注形態別の区分も可能である。大きく分けて、①標準的な機能を有する製品・部品がベースにある「汎用品」、②顧客の要望や仕様に基づいて個別に受注する「専用品・受注品」、③「汎用品」や「専用品・受注品」の区別によらず開発型製品・部品の「新製品・新技術」に3区分する。さらに、「汎用品」は、「標準品」と標準品を基に顧客使用に改良・改善した「カスタマイズ品」に分かれる。また、「専用品・受注品」は、自社製品の個別顧客仕様の「専用品」と顧客の図面や仕様に基づき部品・加工を製造する「受注品」に分かれる。製品・加工の標準度合の高いものから順に並べると、「汎用品の標準品」⇒「汎用品のカスタマイズ品」⇒「専用品・受注品」となる。



出所：筆者作成

製品・受注形態の相違が、顧客価値の提供方法に大きな差異をもたらす。つまり、製品・受注形態の相違により、技術と市場のマッチングの方法、アプローチの仕方に大きな違いがある。製品・受注形態の相違により、顧客が自社の製品・加工技術に関して有する情報量は、「汎用品の標準品」⇒「汎用品のカスタマイズ品」⇒「専用品・受注品」の順に多くなる。「受注品」で下請型企業の部品・加工になると、貸与図の場合には、詳細設計まで顧客である取引先が行うことになり、自社の製品・加工技術に関する情報量も多く、価格交渉力は顧客の方が強くなる。中小製造業の技術水準が向上して、貸与図であっても取引先の開発設計段階における開発改善提案能力が増大すれば価格交渉力も強まり、さらに取引先から仕様だけ提示されて詳細設計は自社で行う承認図方式に至るまで開発・設計能力が向上すると、取引先に対する価格交渉力は高まってくる。中小製造業が、開発・設計能力を向上させて、自社製品を開発できるようになったり、部品であっても開発力を向上させ自社の部品を標準化としたりすることが可能であれば、取引先の自社の製品・加工技術に関する情報量は、受注品に比較して汎用品の方が少ないので、価格交渉力は中小製造業の方が強くなり、付加価値も向上させることが可能となる。つまり、製品・加工の標準度合の高いものほど、中小製造業の付加価値も増大することになる。さらに、標準化が進めば進むほど、量産化による規模の経済性も働きコストが低減し、付加価値の増大に繋がる。ただしその一方で、標準品化して汎用品になればなるほど、競合他社から見ると顧客価値は可視化度合い（目に見える程度）が高まり、競合他社への差別化は困難になってくる。

そこで、顧客価値の提供において、付加価値を向上させるためには、標準化して汎用品にすることが顧客との関係では望ましいが、一方で競合他社への差別化という観点からはカスタマイズ・受注品の方が、可視化困難なサービスで差別化が可能となるという、後述する「中小製造業における収益性のジレンマ」に陥ることになる。この問題を唯一解決できるのは、コストを要しないサービス（開発改善提案能力など）で差別化を図れるか、新製品・新技術の開発品による機能的・意味的価値（特に潜在ニーズに対するものや可視化困難な意味的価値が有効）で差別化が可能かどうかということになる。こうした意味で、中小製造業が付加価値の向上を図るためには、新製品・新技術の開発を継続することは不可欠となる。



中小製造業の収益性のジレンマ

解消のための手段は、①コストの低いサービス（開発改善提案能力など）での差別化、②継続的に開発品による機能的・意味的価値（特に潜在ニーズに対するものや可視化困難な意味的価値が有効）での差別化

① **汎用品**（顧客の顕在・潜在ニーズを的確に捉えた大きな市場の確保が必要。開発力やサービスによる差別化・集中戦略が有効。「自社製品開発型」や他の技術戦略類型の「開発型」に多い。）

汎用品とは、自社製品であれ部品であれ、カタログやホームページなどで標準化されて販売されるものである。汎用品には、完全に標準化された標準品と、顧客ニーズに対応して標準品の仕様を変更したカスタマイズ品がある。汎用品のうち特に標準品は、見込生産による量産化で規模の経済性を発揮することにより、コストダウンを実現することが可能なものである。また、カスタマイズ品は、標準品よりもコストは大きくなるが、顧客価値においては、目に見えないサービスで競合他社に対する差別化を実現することができる。

標準品の中で重要なことは、見込生産を行うのでより大きな顧客ニーズに対応して少しでも生産量を大きくすることが重要である。中小規模市場であれば、前述の差別化戦略やコストリーダーシップ戦略で高い市場シェアを獲得することが必要となる。大規模市場でも、差別化戦略や集中戦略を採用しながら、ある程度の生産ロットを確保できなければ、収益性の維持は困難である。

また、汎用品のうちのカスタマイズ品で重要となるのは、個別の顧客ニーズに応じて標準品を顧客仕様にカスタマイズすることが多いので、少量多品種でもカスタマイズやアフターサービスの良さやソリューション営業などで少しでも競合他社への差別化を実現し、市場シェアを増大させるように努めなければならない。

この汎用品での顧客価値の提供は、技術戦略の類型では、「自社製品開発型」や他の類型の「開発型」で、標準化しても付加価値が維持することが可能なものが多く見受けられる。

1) **標準品**：・顧客の困りごとに迅速・的確に対応（消費財）、・後発分野で顧客と機能を絞込み参入（生産財）、・自社製品の直販が顧客ニーズの把握や収益面で有利

標準品には、大きく分けて消費財の標準品と、生産財の標準品がある。消費財は、基本的にエンドユーザーが消費者である製品である。生産財は、基本的にメーカーが生産のために使用する製品である。消費財は、顧客の“困りごと”、顕在ニーズは勿論のことできるだけ目に見えない消費者の潜在ニーズを、顧客やチャネルとの濃密なコミュニケーションや試行錯誤の開発などで発掘することにより、市場にいち早く製品を投入して高い市場シェアを獲得しなければならない。

生産財は、顧客である取引先と目に見える関係にあるので、中小規模市場で先行者であればコストリーダーシップ戦略で迅速に大きなシェアを拡大し、経験曲線や学習効果などにより低コスト・低価格を武器にする方法がある。中小規模市場の後発企業は、顧客と機能を絞りこんで低価格を実現して市場シェアを奪取したり、高機能の新製品を開発して潜在ニーズを発掘して新たな市場を開拓したりする方法がある。

標準品は、自社製品や開発品が多く潜在ニーズを発掘し新市場を開拓するケースも多い。その場合には、初期市場において顧客ニーズが直接体感できる直販が望ましい。直販ならば、初期製品を初期顧客の反応に応じて、迅速に改良・改善を重ね、より大きなニーズを獲得することが可能となるからである。また、中小製造業の販売量では、中間に商社や販社が介在することにより、効率化が図られる以上に収益が悪くなる可能性もあるので、特に新製品の初期段階では直販は有効な手段である。

〔事例企業例〕

㈱鈴木製作所（山形）

・（**ミシン：消費財**）**顧客の困りごとに迅速・的確に対応** 国内専門商社や海外メインバイヤーとの密接なコミュニケーションにより、エンドユーザーの主婦の“困りごと”を迅速・的確に把握、解消するための開発に注力

・（**包装機：生産財**）**後発分野で顧客と機能を絞込み参入** 参入は、コア技術の応用が可能な分野で顧客を中小企業に絞り込み、機能やデザインも顧客に合わせ使い易さと低価格を最優先し実現

㈱ハタ研削（長野）

・**自社製品の直販が顧客ニーズの把握や収益面で有利** 光通信部品については、海外を含む光通信メーカーに PLC スプリッタを販売することが中心。商社等を経由させるケースは少なく直販

2) **カスタマイズ品**：・少量多品種でカスタマイズやアフターサービスの良さ、・ソリューション営業で差別化、・技術者の提案で営業を補完

カスタマイズ品とは、汎用品を顧客ニーズや仕様に合わせて改善・改良した製品・部品である。顧客の目に見える顕在ニーズの場合には、完全に対応してカスタマイズを図ることにより信頼性が高まり、競合他社への差別化が可能となる。顧客ニーズが未だ明確化されていない潜在ニーズの場合には、営業と技術者が一体となった技術提案営業・ソリューション営業により顧客ニーズを明確にし、汎用品をカスタマイズすることにより、顧客満足度の獲得が可能となる。

中小製造業は、顧客ニーズに応じたカスタマイズも行き過ぎると、付加価値が減少して収益性の悪化に繋がる。そこで、カスタマイズ品を再度、如何に標準化して新規顧客の獲得や新用途の開発に繋げられるかが、付加価値増大の鍵となる。

〔事例企業例〕

㈱ディ・エム・シー（福島）

・**少量多品種でカスタマイズやアフターサービスの良さ** 強みは、顧客とのコミュニケーション。技術者は頻りに顧客を訪問し、開発メンバーも含めた 5～6 人の技術者を中心に技術サポートを実施。課題を顧客とともに解決に導き産業機器を中心とする重要な用途の顧客に高い信頼

㈱吉野機械製作所（千葉）

・**技術者の提案で営業を補完** 営業は顧客からの情報収集に努めており、それを技術者に提示。時には技術者が営業とともに顧客を訪問して説明や提案を行い、信頼を獲得

② **専用品、受注品**（高い QCD 対応力と提案力やサービスの良さによる高い顧客満足が受注拡大に繋がる。専用品は「自社製品開発型」、受注品は他の技術戦略類型に多い。）

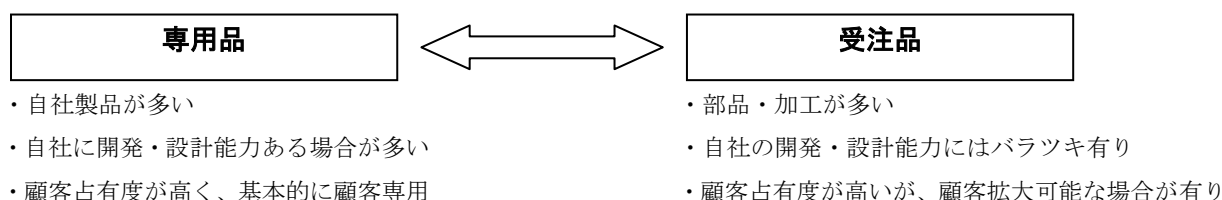
専用品、受注品とは、顧客のニーズや仕様や図面に基づいて製造する製品・部品のことをいう。専用品は、技術戦略のうち「自社製品開発型」に多く、基本的には顧客専用の製品である。顧客の希望によっては、顧客以外には同一仕様のもは販売しないこともある。専用工作機械にはこの例が多く見られる。専用品と汎用品のカスタマイズ品の相違は、専

用品は、完全に顧客仕様のもの、汎用品のカスタマイズ品は、基本的には標準品を改善・改良したものである点に相違がある。また、受注品は、他の技術戦略の類型に多く、下請型の部品に多く見受けられる。

専用品、受注品は、顧客ニーズに完全に対応するという意味で、汎用品より競合他社への差別化が可能となる。またその一方で、顧客ニーズに合わせて専用の設備や工具を内製したり、また、受注時期が年間で平準化されにくいので人件費や設備の稼働率が低下しコストが割高になったりして、結果的に付加価値が低くなりがちである。さらに、顧客の詳細設計や仕様に基づくことが多いので、自社の製品・加工技術に関する情報も顧客側に多くなりがちで、価格交渉力も顧客が強く付加価値が低くなる場合が多い。

ここで、開発・設計能力を中小製造業が如何に有するかが、顧客との価格交渉力や付加価値の大きさを決定することになる。また、規模の経済性や範囲の経済性によるコストダウンを図るために、大きな受注量の確保も付加価値の増大に繋がる。

出所：筆者作成



1) 専用品：・ **メカトロのわかるセールスエンジニアが営業**、・ **営業・技術一体の提案営業**、・ **最適設計提案と全社一丸のアフターフォロー**、・ **顧客要求 100%実現**

専用品は自社製品が多く、本来は標準化できた方が量産化が可能であり付加価値が高いので、専用品は付加価値が低くなりがちである。その代わりに、製品に付加したサービスで他社への差別化が可能なので、大企業の参入する大規模市場においても、参入が可能である。

専用品は最終的には顧客ニーズは目に見える顕在ニーズに対応したものとなるが、新製品・新技術の開発品の場合には、顧客の潜在ニーズに対する技術提案営業から始まることもある。顧客ニーズが目に見える顕在ニーズであれば、顧客要求の 100%実現や十分なアフターフォローが重要となり、目に見えない潜在ニーズへの対応であれば、営業と技術者が一体となった技術提案営業や、試行錯誤の開発、十分なアフターフォローが重要となる。

【事例企業例】

日本サーモニクス(株) (神奈川)

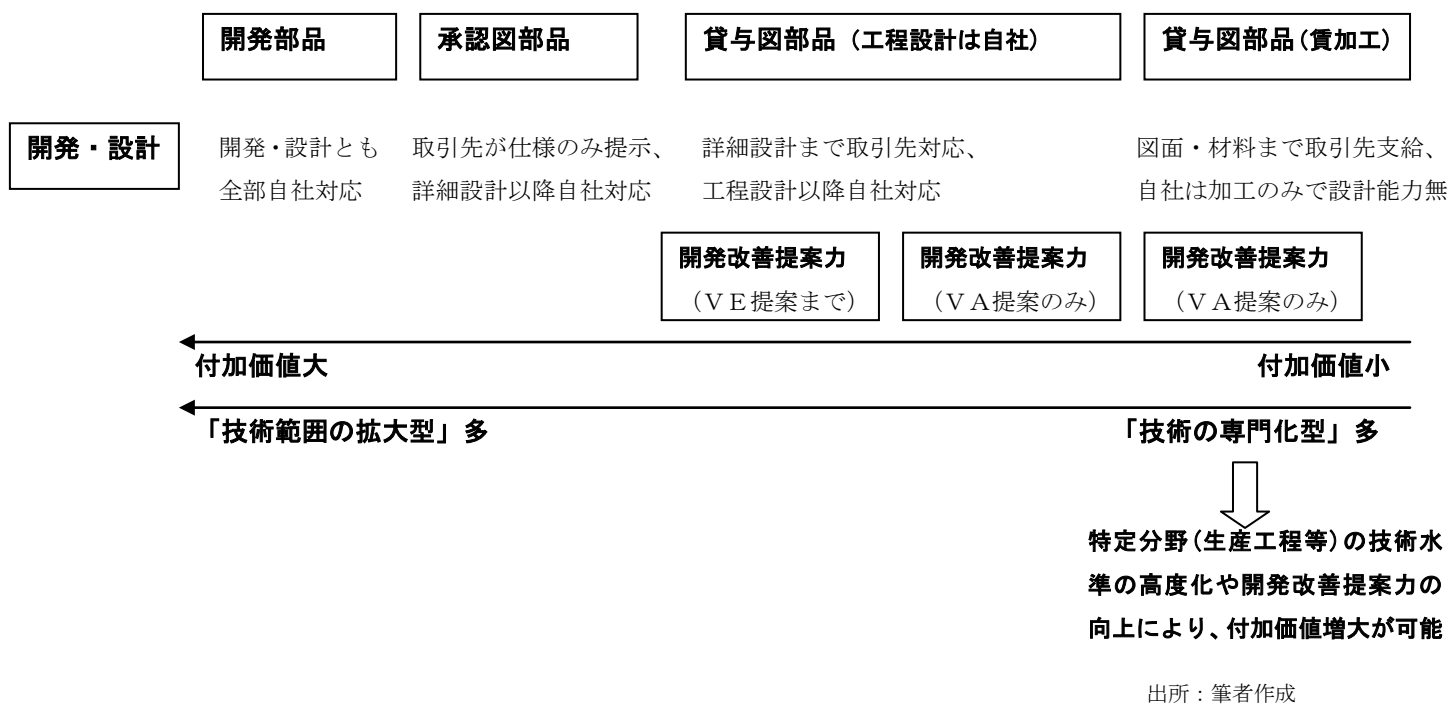
・ **最適な設計提案と全社一丸のアフターフォロー** 対象部品の焼入仕様及び生産量に合致する最適なシステム提案。提案営業が市場開拓の鍵。ニーズに合わせて最適製品をオーダーメイド製造。要請があればメカトロ・回路・製造の各技術者の最適な技術を持つメンバーでアフターフォロー

旭金属工業(株) (京都、岐阜工場)

・ 自社製品部門は、専用機なので、**メカトロのわかるセールスエンジニアが営業**

2) 受注品：・ **顧客の困りごとを徹底的に解決**、・ **顧客を選ばないことが技術を育成**、顧客の高い評価が最大の営業手段、・ **営業で製品ではなく技術を販売**

受注品は、基本的に部品・加工に多く、部品・加工の開発・設計機能を自社と顧客の何れかが有しているかによって、顧客に対する価格交渉力の優位性や付加価値の大きさが決定され。部品・加工の開発・設計能力の全てを自社が有している場合には、顧客からはニーズのみ示されて、又は潜在ニーズの場合には、開発により試行錯誤で顧客ニーズを探り出す。この場合は、受注品の中でも顧客に対する価格交渉力は最も高く、部品・加工の付加価値も最も高くなる。次に、開発は顧客が行い、仕様のみを示して、承認図方式により詳細設計以降は自社に任せられる場合は、2番目に価格交渉力は高く、部品・加工の付加価値も高くなる。さらに、貸与図方式により、顧客が詳細設計まで行い、工程設計以降は自社で行う場合には、3番目に価格交渉力は高く、部品・加工の付加価値も高くなる。最後に、貸与図方式で、図面や材料まで支給されて加工のみを行う場合には、最も価格交渉力は弱く、部品・加工の付加価値も低くなる。ここで、貸与図方式が多い中小製造業であっても、製造段階における開発改善提案能力（VA）やさらに上流の取引先の開発設計段階における開発改善提案能力（VE）の有無が、顧客に対する価格交渉力や付加価値の大きさにも影響を与える。より上流の開発改善提案能力を取得することが、大きな付加価値の獲得に繋がる。



受注品においては、顧客ニーズが目に見える顕在ニーズであれば、顧客ニーズへの完全対応、十分なアフターフォローなどが、競争優位の獲得に繋がる。また、顧客ニーズが目に見えない潜在ニーズであれば、既存顧客に対する潜在ニーズの対応（提案型：開発・設計改善提案や新技術・新用途提案）まで対応が可能な段階から、開発力が提案型から企画型まで進化して、新規顧客の潜在ニーズに対応する開発部品まで対応可能な段階に移行できれば、顧客に対する価格交渉力や自社の付加価値はより増大することになる。

受注品では、生産技術機能や生産工程を拡大させることよりも、特化させた生産技術機能や生産工程の技術を高度化させていく、「技術の専門化型」の技術戦略も有効である。こ

の場合、コア技術の深化に集中し、顧客を選ばず市場や用途を拡大させていくことが、結果的に技術水準の向上に繋がる。この場合、営業にはあまり資源を投入せずに、顧客の高い評価が最大の営業手段になる。

〔事例企業例〕

㈱堀尾製作所（宮城）

・**市場や用途の開拓が技術力を向上** 操業開始以来中国の2工場での生産は09年9月時点で日本の5倍近い生産量となった。国内では体験しない超大ロットの生産技術、管理技術を修得

大月精工㈱（山梨）

・**顧客を選ばないことが技術を育成** 当社は精密加工技術を活かして、国内・国外や業界・製品などの市場を限定することなく、その時代に求められる成長分野のメカニズム部品を製造

・**顧客の高い評価が最大の営業手段** 当社では、営業専門の部署が無く、専任の営業マンはいない。これまでの実績が評価されて依頼が来るものを社長が判断をして受注。だが、技術営業的な人材育成の必要性を感じている。

山陽精工㈱（山梨）

・**（部品加工）技術コーディネーターの人材育成** 下請的役割ではなく、顧客のサポート役の役割が求められている。設計機能強化を行うと共に、外部技術もコーディネートできる人材を育成

旭金属工業㈱（京都、岐阜工場）

・**航空機部門は、既存の取引先のスペックに的確に答えることが一番。**

③ **新製品・新技術**（「自社製品開発型」、他の技術戦略類型の「開発型」企業に多い。）

新製品・新技術の導入は、開発・設計能力が必要となるので、技術戦略の類型の「自社製品開発型」や他の類型の「開発型」の中小製造業に多くなる。前述したとおり、標準化が進みより量産が可能な汎用品の方が、専用品・受注品よりも基本的には顧客に対する価格交渉力が強くなり、付加価値も高くなる。一方で、カスタマイズや顧客ニーズや仕様に適合させた専用品・受注品の方が、競合他社に対する差別化は可能となる。このジレンマを解消して、付加価値を増大させる手段は、新製品・新技術を開発する能力の取得である。

よって、専用品・受注品であっても、付加価値を増大させるための手段は、新製品・新技術の開発力を進化させていくことである。

新製品・新技術を、コア技術をベースに開発を行い、製品・部品を通じて顧客価値を提供する場合における、開発前と開発中・後における市場開拓方法のポイントは、次のとおりとなる。新製品・新技術は、顧客の目に見える顕在ニーズへの対応の場合もあるが、潜在ニーズに対応する場合が多い。前述のとおり、顧客の潜在ニーズへの対応の開発は、顧客ニーズを明確にするための試行錯誤の期間が大変長い場合も多く、中期経営計画や長期的視点の技術戦略に基づき、経営者のリーダーシップに基づく全社一丸体制が重要となる。

（開発前）・シーズ起点の技術開発も重要、・長期開発テーマは、幹部が情報入手し社内でも共有化、・営業情報に基づく計画経営が必要

新製品・新技術の開発前においては、目に見える顕在ニーズにおいては、営業が顧客ニーズを完全に理解して、営業と技術者が一体となって顕在ニーズに完全対応することが重要となる。また、目に見えない顧客の潜在ニーズに対応するためには、既存顧客の場合には、営業と技術者が一体となった技術提案営業により、潜在ニーズを明確化することが重要である。また、新規顧客の潜在ニーズに対応するためには、経営者自らが市場・技術の最新情報を収集し社内で共有化して、そのリーダーシップの下に技術者と営業が共同して自社のコア技術を起点とした試行錯誤の開発で、潜在ニーズを探り出さなければならない。

【事例企業例】

秩父電子㈱（埼玉）

- ・ **営業にはニーズ・シーズへの高い意識が重要** 営業には、人が知らなくて自分だけ知っているものが情報だと言い聞かせて、真の顧客ニーズや最新の技術シーズの情報収集への高い意識を徹底

㈱久保田鐵工所（広島）

- ・ **シーズ起点の技術開発も重要** ワンピースドライブプレートの開発は、顧客ニーズに対応ではなく当社技術を起点に実現。根気強い提案営業活動を要したが、性能・コスト両面のメリットが評価・採用

（開発中・後）・全社一丸で新成長分野に挑戦、長期継続が市場を開拓、受注品でも開発品は幹部や開発者の技術営業や展示会出品や学会発表等が必要

新製品・新技術の開発中においては、開発期間が10年近くの長期に及ぶ場合もあるので、技術者・営業が一体となった全社一丸体制で試行錯誤の開発活動を継続しなければならない。その場合に、経営者が従業員に理念や技術戦略を共有化させるとともに、高い顧客意識を持つように、強力なリーダーシップを発揮して、従業員の高いモチベーションを維持しなければならない。

また、新製品・新技術の開発後においては、既存顧客や新規顧客に機能的価値や意味的価値を理解してもらわなければならないので、営業・技術者が一丸となった技術提案営業や場合によっては経営者のトップセールスや展示会出展や学会発表などを積極的に行わなければならない。その場合に重要なことは、新製品・新技術の顧客価値を、客観的な数値化（コストダウン金額）をしたり、物語（ストーリー）を作成しその価値を比喻やイメージにしたりすることにより、実感しやすくすることが重要である。

【事例企業例】

㈱ハタ研削（長野）

- ・ **全社一丸で新成長分野に挑戦、長期継続が市場を開拓** 大手電線メーカーからの依頼を契機に光通信の将来性に目を付けた。「田舎の会社ではこんなものはできないかもしれないけど」取引先の一言で、全社一丸となりV溝基板の開発に注力。V溝基板の量産化成功から本格稼働まで8年

シグマ㈱（広島）

- ・ **受注品でも開発品は技術提案営業** 下請としては特異かもしれないが、展示会などに積極的に出展し、主要顧客以外にも当社の技術や製品を紹介し、取引先の幅は広がってきている。

7. 競合：産業分野における適切なポジショニング

前節までに、コア技術をベースに市場開拓に結びつけていくために、技術側面と市場側面からの検討を行ってきた。次に考慮しなければならないのは、自社のコア技術がどんなに高い水準で市場でも顧客価値が高い評価を受けたとしても、競争している業界の競合関係が大変激しければ、中小製造業は高い付加価値を獲得することは困難になることである。

競合関係を考えるうえで、M.E.ポーター（1980）の5つの競争要因の考え方によれば、①新規参入の脅威、②売り手の交渉力、③買い手の交渉力、④業者間の敵対関係、⑤代替製品・サービスの脅威の5つの要因を考慮して、業界内でどのような位置取り（ポジショニング）をとるかという競争戦略が重要となる¹⁰。本章における検討は、あくまで企業としての戦略が既に定まったうえで、コア技術と市場を如何にマッチングさせていくかという内容なので、この5つの要因全てを検討することはしない。本節における検討内容は、コア技術を市場開拓に繋げるうえで大きな影響を与える①業者間の敵対関係と、②中小製造業は主要な顧客がどのような産業に属し、その中小製造業自身が業界内でどのような位置取り（ポジショニング）を採るかという2点に絞って検討を行っていく。

特に、後者の中小製造業の属する産業が、コア技術をベースとした市場開拓に大きな影響を与えるので、ここに重点を置いて検討を行う。検討の視点は3点であり、①産業のアーキテクチャ（設計思想）の特徴、②産業の国内市場の大きさ、③取引先から見た中小製造業の評価基準である。中小製造業の属する産業は幅広く全部を網羅することは到底できないので、本調査研究の事例企業が属していた中で特徴が見受けられた①自動車産業、②電機・光学産業（情報通信機器も含む）、③航空機産業、④半導体素材産業、⑤ミシン産業（成熟分野・消費財の例）、⑥工作機械（業種横断的産業の例）の6産業を採り上げる。

(1)競合関係：技術水準の高い中小企業（本調査事例企業やモノ作り 300社選定企業）の競合企業は、多くて5～9社、さらに直接の競合となるとさらに少ない。⇒**ニッチな市場で、コア技術を武器に圧倒的シェアを占めるのが競争力の源泉**

業界内の競合関係の激しさは、前述したような参入した市場の市場規模（大規模市場、中小規模市場、未知市場）や市場ライフサイクル（導入期⇒成長期⇒成熟期⇒衰退期）も大きく影響する。中小製造業が一番多く参入する中小規模市場は多数乱戦型になりがちであり、大規模市場でも大企業との差別化が可能であれば中小製造業の参入も可能であるし、未知市場も自社のコア技術をベースに差別化が可能であれば参入が可能である。また、ライフサイクルでは、導入期は参入企業は少なく、成長期にかけて一般に参入者は続き、徐々に淘汰が始まり、業界内のリーダー、チャレンジャー、フォロワー、ニッチャーが明らかになるとともに、業界内の分業構造も確立してくる。成熟期には利益率も低下しているので、退出者や淘汰された者も多くなり、衰退期には残存市場の利益を少数の企業で分け合うような構造が一般的である。

中小製造業の技術水準の高い企業が、一般に競争力を発揮することが多いのは、中小規模市場の成熟期で、既に競争に勝ち残った企業が業界内の数社で直接の競合関係になって

¹⁰ 5つの競争要因や業界の構造分析法については、前掲『新訂 競争の戦略』17～54ページ、179～214ページを主に参考にして記載している。

いるケースが多い。実際に事例でも、又は昨年度のモノ作り 300 社選定企業のアンケート調査における競合先数を見ても多くて5～9社であり、中には、業界内で国内や海外で圧倒的なシェアを占めているケースもある。また、同じ中小規模市場であっても、開発力を武器に導入期又は成長期において、業界内で高いシェアを獲得しているケースもある。さらには、大規模市場で差別化戦略に成功した中小製造業は、大手企業数社の中に入り込んで成長を続けている企業もある。事例の中で衰退期にある市場において、大手数社と競合していたが、利益率の低さから大手が次々と業界から退出し、中小製造業が業界内の圧倒的なシェアと製品の供給責任を負っている企業もある。未知市場は、導入期又は成長期にあり、大企業が既存事業の成長率・利益率や既存顧客のニーズへの対応の優先が制約となり、中小製造業に大きな事業機会が訪れる場合もある。こういう場合には、業界にいち早く参入し、先行者利益を獲得するとともに、学習効果を発揮して技術ノウハウを蓄積して大きな参入障壁を構築し差別化を図ることにより、未知市場においていち早く高いシェアを獲得することも可能である。事例でも、有望な事業機会を認識して、既存のコア技術やチャネルをフルに活用することによりいち早く未知市場に参入し、現在では業界内では成長期に移行し市場規模も拡大した業界で一定のシェアを維持している企業もある。

以上のように、市場規模や市場ライフサイクルの類型に関わらず中小製造業が業界において競争力を発揮している場合に共通に見られるのは、ニッチな市場で人と技術に投資を続けながらコア技術を磨き続け、差別化により圧倒的なシェアを獲得し、さらにコア技術を横展開して市場の拡大を図り顧客を多様化していくことにより成長している姿である。

(2) 産業分野における適切なポジショニング⇒業界成長率やポジショニングが競争力を規定

中小製造業は、如何なる産業分野（単独又は複数）に属し、その中でどのような位置取り（ポジショニング）をするかということが、その競争力や成長に大きな影響を与える。

中小製造業が属する産業が成長分野なのか、アーキテクチャは如何なる形態なのか、分業関係が固定された産業なのか、中小製造業の市場は国内にある程度の需要があるのか海外に大半が移転しつつあるのかなどの産業構造が、中小製造業の経営環境や競争力を規定する。また、中小製造業が属している産業の競合関係の状態、即ち、中小企業同士の競争なのか、大企業も交えた競争なのか、又は代替品を含めて考えると、複数の産業間に跨る競合関係のかなども中小製造業の競争力に大きな影響を与える。さらに、中小製造業がコア技術をベースとして市場開拓を図る際に、その属する産業の中におけるポジショニング・競合関係を踏まえて、提供する顧客価値がその産業において差別化された優位性のあるものなのかを検討することが大変重要である。特に、産業ごとに大きな付加価値に繋がる顧客の評価基準が異なるので、このポイントをしっかり把握することが肝要である。

そこで、①産業のアーキテクチャの特徴、②産業の国内市場の大きさ、③取引先から見た評価基準の視点から、6産業における適切なポジショニングのあり方について分析する。

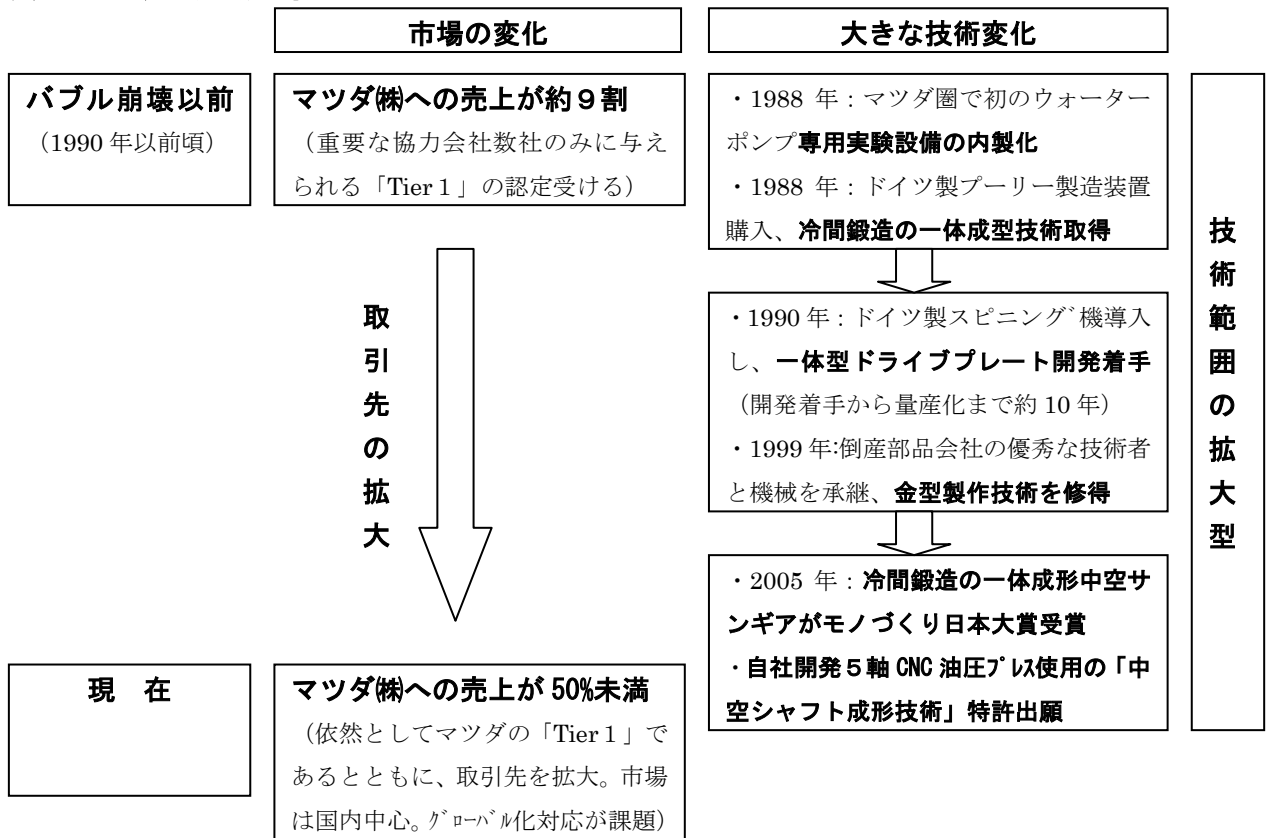
1) 自動車：①アーキテクチャ（設計思想）がすり合わせ型、②国内市場が依然として大きく、③中小企業への最終メーカーやT1の評価基準は、QCDは当たり前で開発提案能力やスピード対応&高精度を重視。⇒自動車メーカーやT1企業（一次サプライヤー）が内製化できないレベルの製造技術・生産技術・開発提案力の修得が重要。

自動車産業は、アーキテクチャ（設計思想、部品であれば構造と機能の組み合わせ）がすり合わせ型であると言われる。自動車産業に属する中小製造業は、二次サプライヤー（規模が大きく開発力の高い中小製造業には一次サプライヤーも有り）が多く、取引先との間で、取引内容における設計や製造方法に関して頻繁で詳細なすり合わせが行われる。自動車産業は、バブル崩壊以前は、下請構造が深く長期継続取引を中心とした下請比率の高い産業で、二次サプライヤー（又は一次サプライヤー）である中小製造業の中には1社取引依存率が9割を超える企業も多くあった。また、長期継続取引の中で、少数の企業による競争関係が維持されていた。しかしながら、バブル崩壊以降は、中小製造業は、取引依存率の高い一次サプライヤー（又は自動車メーカー）から、取引先の多様化による技術力の向上を勧められ、それにより向上した技術をフィードバックすることを求められた。これに対して中小製造業は、顧客の多様化を図るために、開発・設計能力を取得・強化することにより、新製品や新技術の開発品で市場開拓をすることになった。

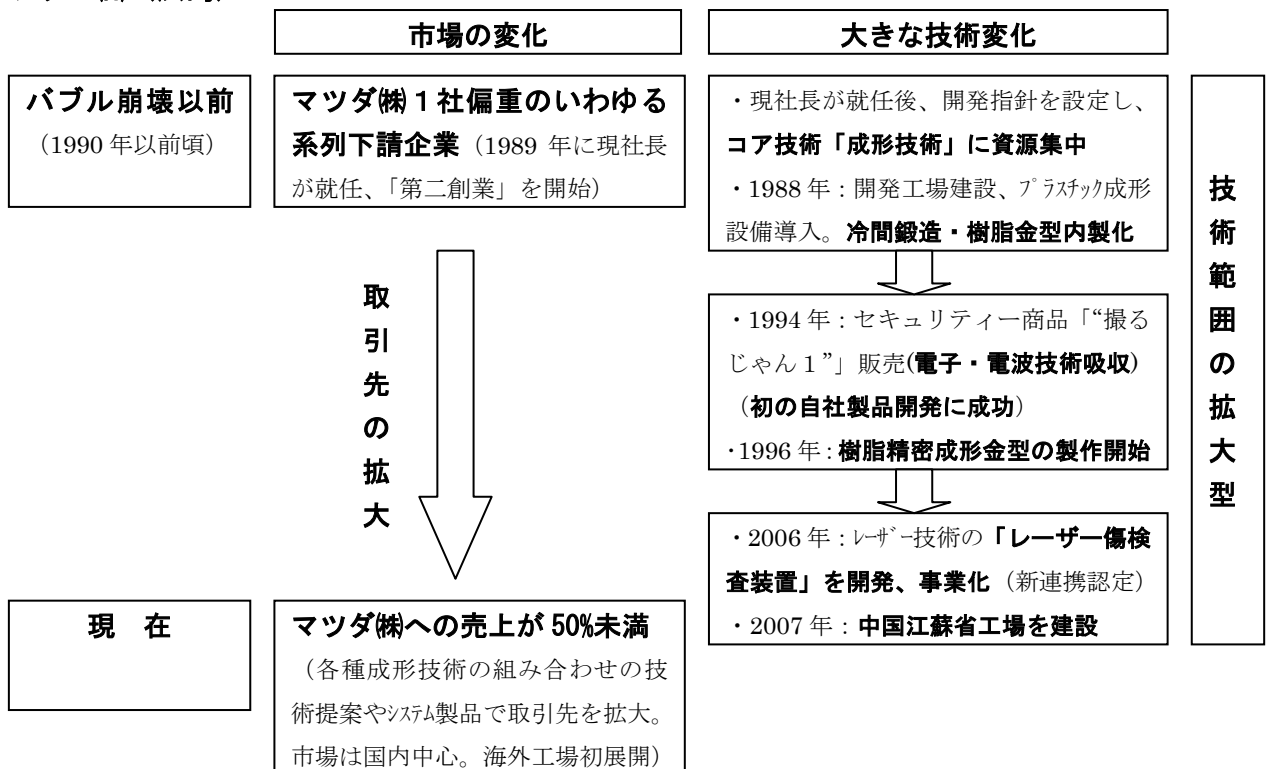
また、バブル崩壊以降、以上の下請企業の再編とともに、自動車メーカーが従来のアーキテクチャを少し見直し、日本の弱みであった過剰品質の軽減や共通部品化による収益性の向上を図るようになった。また同時に、部品のユニット化・アッセンブリ化を進め、自動車メーカー、一次サプライヤーともに、購買・外注先にユニットとしてまとめて発注するようになった。さらに、1990年代後半以降の円高の更なる進展により、大手自動車メーカーは世界最適調達の方針も打ち出した。中国やインドを始めとした新興国の市場の急激な拡大とともに、海外生産比率が比較的平衡状態であった自動車産業も、2000年代以降海外生産比率を急激に高めていった。それでも、2008年9月のリーマンショック以前までは、国内で1000万台近くの自動車が生産され、その半分近くが輸出されるような産業構造であったので、国内の拠点を中心とする二次サプライヤー（又は一次サプライヤー）である中小製造業にも、成長するのに十分な需要が存在した。勿論、下請比率は低下を続け取引構造のメッシュ化も進み、ユニット化発注・最適調達の方針が強まったので、技術的についていけない中小製造業は淘汰されていった。現在（2010年3月）では、国内の自動車販売台数が、リーマンショック以前には戻らず、自動車メーカーも2000年代前半の生産拠点の国内回帰から、輸出中心の為替変動のリスクを軽減するのと、現地ニーズをより反映しやすくするため、需要地に近いところで生産を行うように方針を変更しつつある。

こうした中で、一次サプライヤーや自動車メーカーの中小製造業への評価基準は、高いQCDの水準は当然であり、それに加えてより上流への開発改善提案能力や新技術の企画開発提案能力や新素材・新技術への対応力や試作品などの超短納期のスピード対応などに移行してきている。そこで、中小製造業は、自動車産業の中で、これらの顧客の評価基準に如何に応えられるかが競争優位の源泉となっている。また、自動車メーカーの海外生産比率の急増による国内の一次サプライヤーや自動車メーカーの需要の減少に対応した、中小製造業のグローバル化への対応も課題となってきている。さらには、エコカーなど環境対応車の普及や組み込みソフトなどのエレクトロニクス化の進展など従来のアーキテクチャの抜本的な革新による部品点数や機械部品の減少に対して、自動車産業に属する中小製造業は、開発・設計能力の強化により提案力や企画力を向上させるとともに、新製品・新技術を他用途に展開したり、顧客を多様化したりするなどの取り組みも強化しなくてはならなくなってきている。

〔事例企業例〕：生産技術機能や生産工程などの技術範囲を拡大させながら取引先を拡大
 株久保田鐵工所（広島）



シグマ(株)（広島）



2) **電機・光学（情報通信機器含む）**：①アーキテクチャが組み合わせ型、②国内市場が大企業の生産拠点の2000年以降一層加速により国内市場は急速に縮小、③中小企業への評価基準は、海外における大量生産を低コスト&小型・高精度で実現することに移行。⇒**海外へ生産拠点を移転し、超大量生産を高精度で行える管理能力を取得できるかが重要であり、国内需要に依存するためには多品種小ロットの短納期対応力や試作品のスピード対応力強化が重要。**

電機・光学産業（情報通信機器を含む）は、全体的にはアーキテクチャ（設計思想）は、組み合わせ型であると言われる。当然、中に組み込まれる機能部品の中にはすり合わせ型のものもあるが、部品間のインターフェイスは標準化されていることが多く、製品機構を各モジュール・機能部品に分割しやすい。このため、グローバル化企業は、開発・設計や重要部品のみ国内で対応し、各種モジュール・機能部品を全世界から最適調達し、最終的な組立は人件費の安い中国などで行うものも多い。当然、市場ニーズや物流コストの関係から、より市場・需要地の近くで組立を行うものもある。また、各種モジュール・機能部品についても、製造工程のみを行いグローバルレベルの規模の経済性を発揮している台湾のファンドリ企業もある。さらに、世界標準となっている信頼性・品質の高い機能部品・機構部品や、そこまでの水準に達しなくても内部がすり合わせ型で高い技術水準を要求される機能部品・機構部品で、世界シェアの半分以上を占めるグローバル企業も存在する。

そこで、電機・光学産業は全体としては組み合わせ型のアーキテクチャで、サプライチェーンやバリューチェーンを分割して、グローバルな分業体制を展開しやすく、これにより各モジュール・機能部品のグローバルレベルの規模の経済性が可能になるとともに、各モジュール・機能部品の技術進化のスピードも著しく速いものとなった。

こうした中で、1980年代までは日本が最終製品において非常に強みを発揮していた電機・光学産業（情報通信機器を含む）でも、マイコンやファームウェア・組み込みソフトの急速な進展に伴い、従来アーキテクチャがすり合わせ型で日本が強みとする形態であったものが、新製品の開発・販売から瞬く間にモジュール化が進み、安いコストの組み合わせ型を得意とする中国やサムスンを始めとする超大型の設備投資に特徴を有する韓国など新興国に立ちどころに技術的にキャッチアップされ価格競争に巻き込まれ世界シェアを喪失するというパターンが繰り返されている。その結果、総合電機メーカーは、世界での競争において大変苦戦を強いられている。CD-ROM装置やDVDプレイヤーやAV家電などいずれも同じパターンで、いち早く開発した日本メーカーが研究開発費の固定費の高さが足枷となり、モジュール化の急速な進展による価格競争で破れ、世界シェアを急減させている¹¹。しかしながら、最終製品は組み合わせ型であっても、製品を構成する各モジュールや機能部品はすり合わせ型であるものも多く、日本企業が依然として強みを発揮している分野もある。例えば光ディスクドライブにおける光ピックアップやデジカメのCCDやハードディスク部品などである。

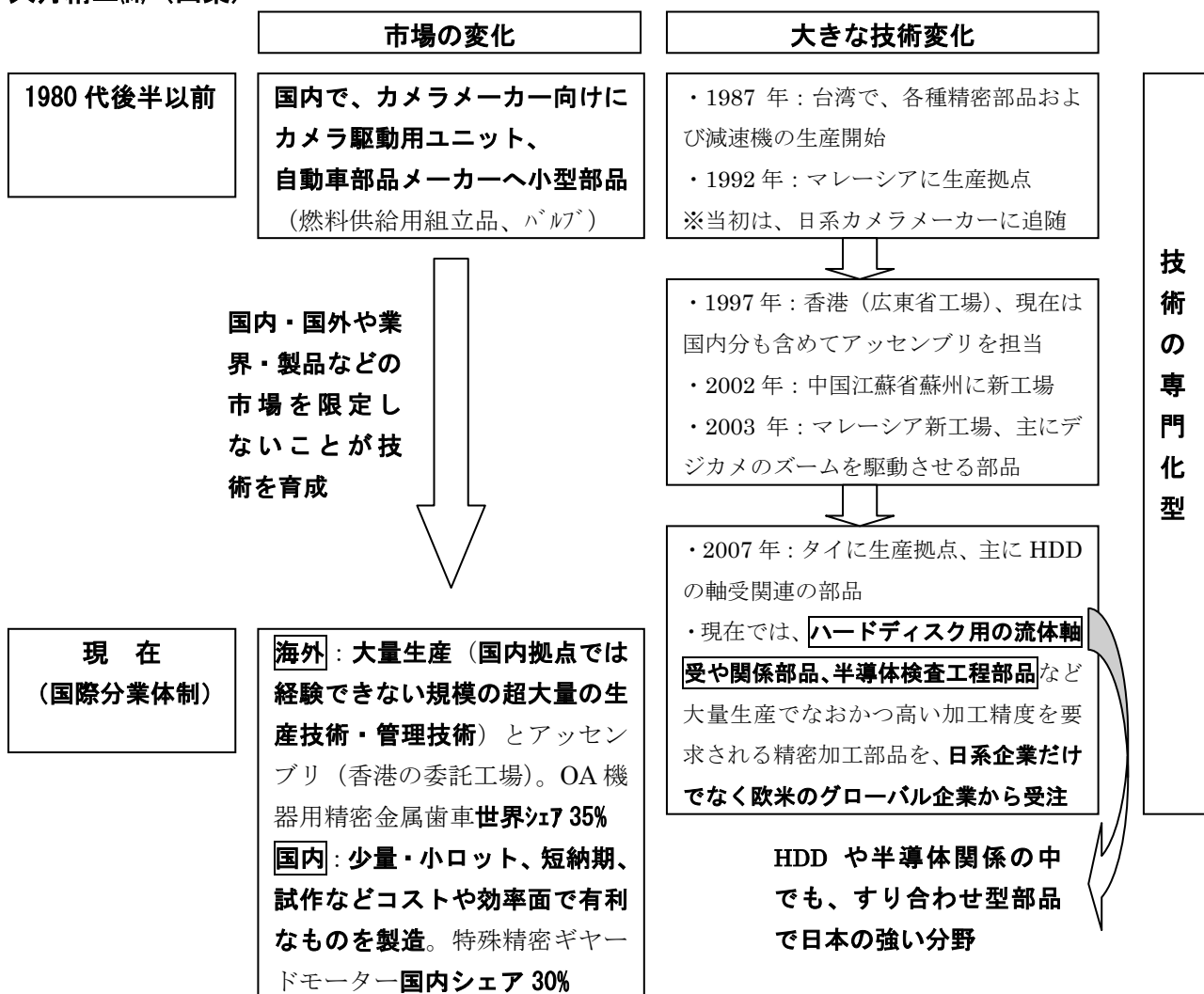
電機・光学産業（情報通信機器を含む）は、海外の安い人件費を活用して低コストの製品を生産するために、1980年代後半の円高局面以降は、急速に海外への生産拠点の移転を進めてきたが、1990年代後半以降、その速度を加速させてきた。大手企業の生産拠点の海

¹¹ 小川紘一（2007）「第5章 光ディスク産業—日本企業の新たな勝ちパターン構築に向けて」、『ものづくり経営学』、光文社新書 217～239ページを参考に記載している。

外への移転により、国内に量産向けの市場の急減した分野も多く、電機・光学分野では、1980年代後半の比較的早い時期から、中小製造業の中でも大手企業に追随し海外に生産拠点を移転した企業もある。中小製造業において、電機・光学（情報通信機器を含む）で国内に残る市場は、多品種小ロットで短納期のものか、新製品・新技術の試作品へのスピード対応のものか、高付加価値製品の部品や依然としてすり合わせ型の製品・部品などに限定される。そこで、この産業に属する中小製造業にとっては、他の業界以上に、グローバル化への対応が急務であり、しかも既に多国籍に展開していて、グローバルなマネジメント（生産・販売・価格調整、人材育成、QCDの日本並みレベルへの向上など）も必要となっている企業もある。

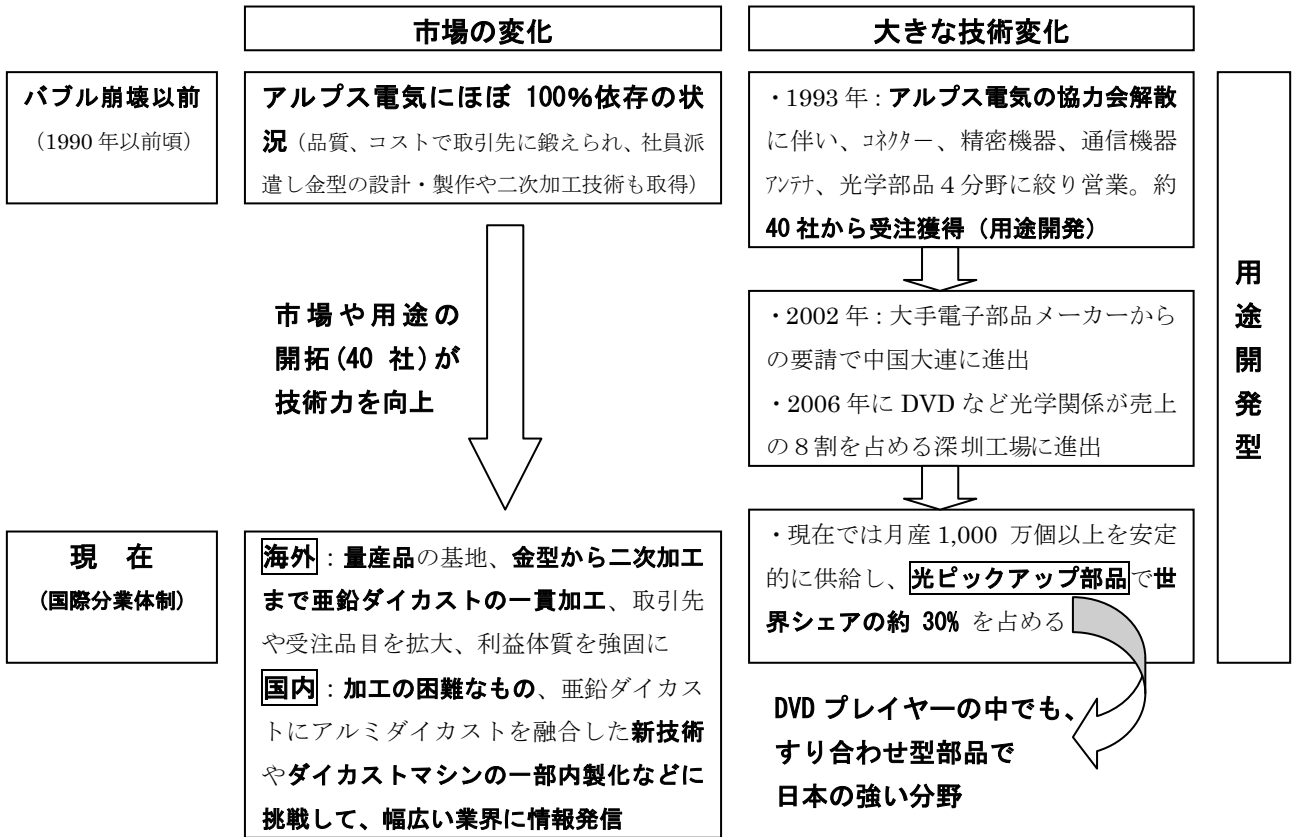
電機・光学業界大手企業の中小製造業への評価基準は、海外における大量生産（国内にない年間何億個という超大ロットの生産もある）を低コストかつ小型・高精度で実現することに移行しつつある。そこで、海外へ生産拠点を移転し、超大量生産を高精度で行える管理能力・生産技術を取得できるかが重要である。また、一方で、国内需要に依存するためには、多品種小ロットの短納期対応力、試作品へのスピード対応力、新加工法・新素材への対応、顧客への開発改善提案力・ユニット受注への対応力等の技術強化が重要である。

〔事例企業例〕：海外市場は超大ロット対応の管理技術、国内市場は試作品・短納期対応が重要
大月精工㈱（山梨）

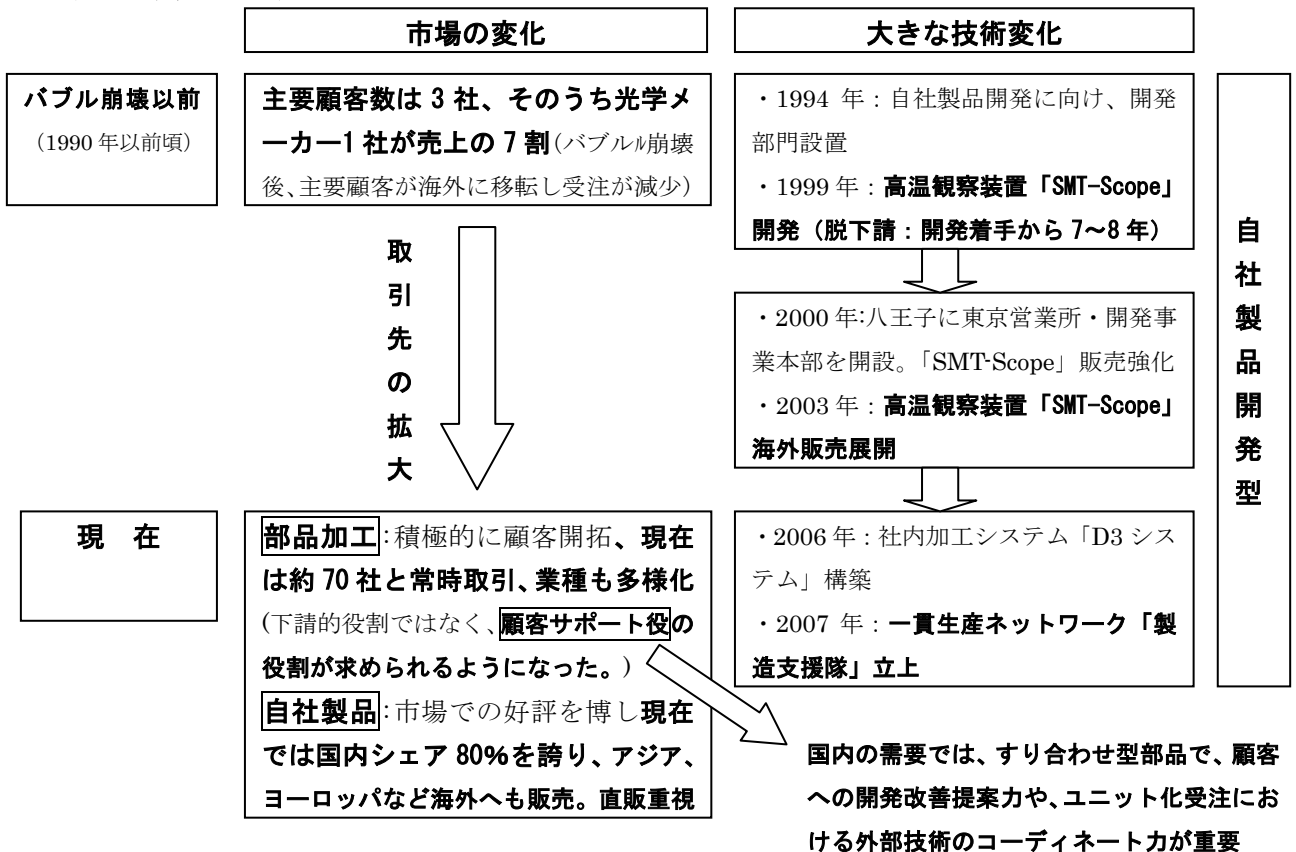


出所：事例（先進事例集）を基に筆者作成

㈱堀尾製作所（宮城）



山陽精工㈱（山梨、東京営業所）



3)航空機：①アーキテクチャは、スペックが厳格に指定されたボーイングなどによる国際分業体制、②国内市場で新規参入には国際認証や高額の先行設備投資が必要で参入障壁が極めて高く、③中小企業への評価基準は、国際認証が必要で、厳格に指定されたハイスペックへの対応力と最新鋭設備の導入が重要。⇒**ハイスペックな精度要求に対応できる高い技術力を継続的に向上させる開発力とともに、高額の先行設備投資に耐えられるだけの資金余力が重要。**

航空機は、民間機の100席以上の中大型機市場では、ボーイングとエアバスの寡占状況であり、日本の大手企業の三菱重工、川崎重工、富士重工についても、単なるボーイングのT1企業に過ぎない。また、航空機はアーキテクチャは全体としては組み合わせ型であり、しかも各モジュールや機能部品を大規模に国際的な分業（例：ボーイングの最新鋭機の場合には、アメリカ、日本、カナダ、イギリス、フランス、スウェーデン、イタリア、オーストラリア、韓国、中国）を行い、最終組立は両者が行う点に大きな特徴がある。日本の大手メーカーも、ボーイング社との取引では開発設計段階まで参加する重要な役割を有し、主翼、胴体部分など重要なモジュールの製造の受注を獲得している（図表3-30、3-31参照）。

航空機の産業としての特徴は、先行設備投資額が膨大であり、かつ全部品の開発・設計・製造も極めて高い技術水準を要求され、完成機メーカー1社での負担では困難なので、中大型機分野では欧米の完成機メーカー2社を中心とした国際共同開発体制が構築されている。また、航空機の軽量化に伴い重要な役割を果たす炭素繊維複合材料関連技術は、日本が世界でもトップレベルにある。

航空機（民需+防需）の国内市場は、全部で1兆2千億円、世界では、50兆円の市場規模があると言われる。また、航空機産業は今後20年間で民間機市場が年平均15兆円規模に拡大すると予想されている成長産業である。

航空機の産業に参入するための特徴としては、従来は、航空機会社ごとに技術水準について工程ごとに認証が必要であったものが、2004年にNadcapという国際認証機関が設立され、ここの認証を受けないと中小製造業も航空機分野に参入できないこととなった。さらに、中小製造業の参加することの多い、二次サプライヤーレベルでは、スペック・設計図面は厳密に確定している。また、中小製造業にとって、航空機産業は市場規模もかなり大きく、国産旅客機の開発の可能性もあり将来性の豊かな分野である。しかしながら、中小製造業であっても、数十億単位の多額の先行投資額が必要となり、これに耐えるだけの資金余力・借入信用力を有するかどうか、航空機産業への参入の第一条件となる。

また、中小製造業にとっての取引先は、ボーイングなどの完成機メーカーではなくて、国内の三菱重工、川崎重工、富士重工などのT1メーカーとなる。これらの国内T1メーカーの中小製造業への評価基準は、まずは工程についてNadcapの認証を受けていることであり、次に厳密にしてされたスペック・設計図面に対してQCDのレベルで如何に高い水準で要求に応えられるかということになる。

そこで、航空機産業に参入する中小製造業の競争優位の要因は、ハイスペックな精度要求に対応できる高い技術力を継続的に向上させる開発力とともに、高額の先行設備投資に耐えられるだけの資金余力になる。

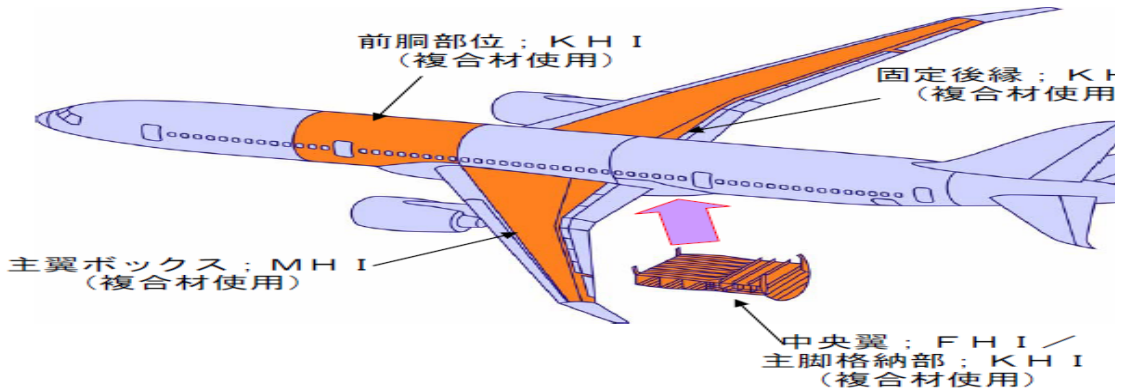
図表 3-30 世界の開発・生産分担方式による共同事業の概要（ボーイング 787 の例）

B787	構造チーム		
	ボーイング フレデリクソン	(米)	垂直安定板
	ボーイング タルサ	(米)	主翼固定前縁、主翼可動前縁
	ボーイング ウィチタ	(米)	フライトデッキ、前方胴体部位
	Hawker de Havilland	(豪)	動翼、翼胴フェアリング
	Vought/Alenia	(米/伊)	水平安定板、中央胴体、後部胴体
	三菱重工業	(日)	主翼ボックス構造
	川崎重工業	(日)	前胴、主脚格納部、主翼固定後縁
	富士重工業	(日)	中央翼、中央翼・主脚格納部結合
	その他		

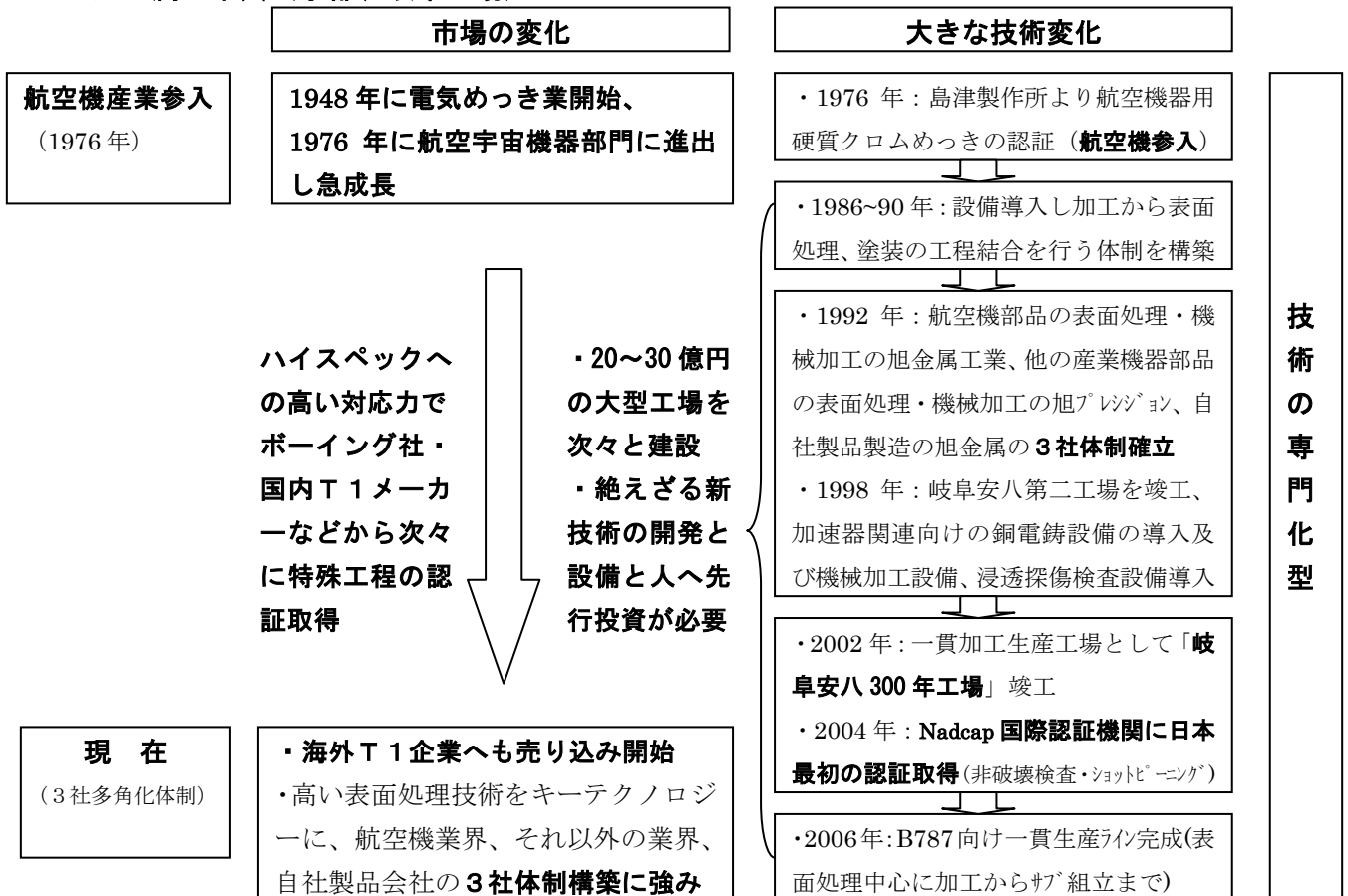
出所：上下の図表とも、(財)日本航空機開発協会「航空機産業の現状」(2010年3月版)

図表 3-31

4) 787 日本メーカー一分担図



〔事例企業例〕：継続的な開発力と高額な先行投資に耐えられるだけの資金余力が必要
旭金属工業(株) (京都、岐阜工場)



4) **半導体素材関係**：①アーキテクチャがすり合わせ型、②国内市場は最終製品の半導体市場ではサムスンなど海外メーカーに押されるが、素材・材料分野では日本の世界シェア依然高く、③本来、中小企業では参入の困難な多額の設備投資の必要な市場で、リサイクルやサービスでの大手との差別化必要。⇒半導体関係は技術革新の速度が極めて速い業界なので、国際競争力の強い川上・川下企業と連携しながら多額で継続的研究開発投資が重要。

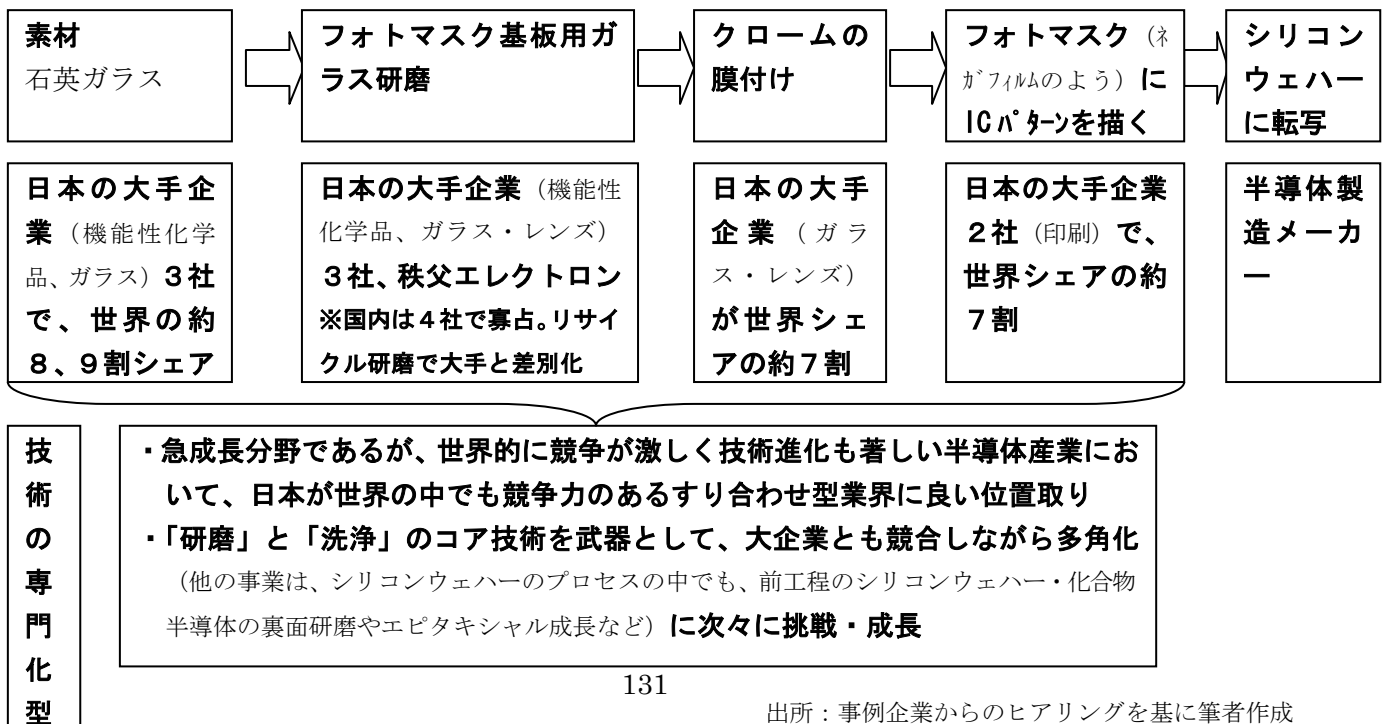
日本の半導体産業は、1980年代は DRAM メモリーを中心に高いシェアを維持していたが、1990年代から韓国企業による追い上げ等により、DRAM 等のメモリー分野はサムスン始め韓国勢に、インテル始め MPU 等の先端ロジック IC はアメリカ勢に、製造工程は台湾勢の水平分業型ファンドリに押され、世界シェアを大きく後退させている。

しかしながら、半導体分野においても日本が依然として世界で大きなシェアを獲得している分野がある。例えば、2009年版ものづくり白書によれば、2007年における半導体用主要材料のシェアは市場規模3.9兆円のうち、日本企業が67%ものシェアを獲得している。機能性化学品分野は、装置産業型や労働集約型の他の化学汎用品分野に比べて、工程アーキテクチャがすり合わせ型であり、日本が強みを発揮できる分野であると言われている。前述の半導体用主要材料や IC (集積回路) 製造工程のうち前工程は、技術的に高度であり、すり合わせ型で日本が世界で強みを維持している分野である。

中小製造業の中には、半導体産業のような成長産業で市場規模が巨大な分野に参入する場合には、多額の設備投資と高度な技術の外部導入が必須であるとともに、参入する工程のみならず前後の工程で日本企業が高いシェアを有している分野を選択することが重要である。そして、参入後には川上・川下の大手企業と連携しながら、新技術開発に注力をして競争力の維持に努めなければならない。中小製造業は、装置産業型や労働集約型で新興国の技術的キャッチアップが容易な分野で競争をすると、価格競争の消耗戦に陥るだけなので、半導体産業でもすり合わせが重視される工程での位置取りを重視すべきである。

【事例企業例】：技術革新の極めて速い業界で、研磨と洗浄をコア技術に大企業と競合しながら成長
秩父電子(株)・秩父エレクトロン(株) (埼玉)

(参考) フォトマスクの業界構造



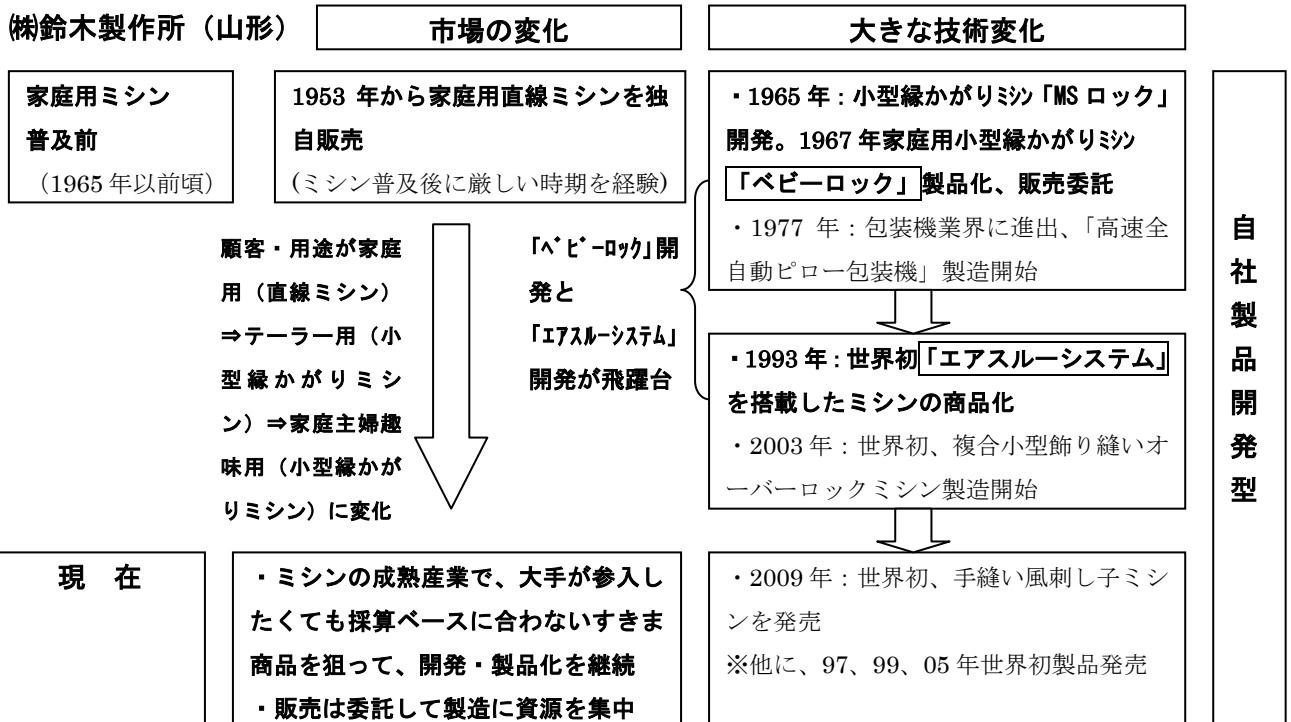
5) **ミシン (成熟産業)**: ①アーキテクチャが、汎用品は組み合わせ型、ニッチ分野はすり合わせ型、②国内市場は、汎用品は大幅に縮小傾向で、趣味用などニッチ分野は国内・海外ともニッチ市場は残り、③趣味用のニッチ分野などは中小企業でも参入が可能。⇒**市場が小さいので差別化による圧倒的なシェアを確保するための、継続的な開発力が必要。このように、成熟産業でもニッチ分野でコア技術を極めて国内外の市場を確保できれば中小製造業の成長も可能。**

ミシン産業は、超成熟産業であり工業用・家庭用合計で昭和44年の475万台をピークに、その後低迷を続け、2007年には、60万台を割り込むまでに減少している。家庭用ミシンの需要は、国内全体の減少と生産の海外移転により年々減少の一途をたどっている。また、工業用ミシンにあっては早くから輸出に力を入れてきたことから一貫して輸出が生産の大半を占めてきたため、長年高い生産水準を維持してきたが、平成2年には171万台に達したが、2002年から2007年はほぼ40万台で推移している。アーキテクチャは、汎用品は組み合わせ型で、家庭用ミシンでは輸入品の方が輸出品より多い。家庭用ミシンの高付加価値品や工業用ミシンについては、すり合わせ型で輸出も多く国際競争力も高いと言える。

国内市場は、特に家庭用ミシンの需要は減少傾向で、その中でも汎用品・低級品は価格競争に陥り輸入品の占める割合が大きくなっている。家庭用ミシンで国内・国外ともに価格競争を回避するためには、ニッチな高付加価値分野に特化して新製品・新技術開発力を強化する必要がある。汎用品の需要が減少した家庭用ミシンの国内市場においても、家庭用の主婦が趣味用に高付加価値のミシンを使用する顧客ニーズがあり、このニーズに応える市場はニッチで大企業も参入してこないし、中小企業の競合企業も大半は淘汰されているので競合先もあまりいない状況にある。

ミシン産業のように超成熟産業で国内需要がピーク時より激減している場合には、国内市場が小さいので、差別化によって圧倒的なシェアを確保するための継続的な開発力と海外の市場開拓が必要である。そこで、超成熟産業でもニッチな分野でコア技術を極めて国内外の市場を確保できれば、中小製造業の長期的な存続も可能となる。

【事例企業例】：成熟産業でもニッチな分野でコア技術を極めて国内外の市場確保で成長可能



6) **工作機械（業種横断的産業）**：①アーキテクチャが、汎用品は組み合わせ型で顧客要望に合わせてカスタマイズをし、専用機は顧客とのすりあわせ型、②国内市場（受注額）は、景気動向による顧客企業の設備投資動向に伴う変動が大変激しい業界で、③中小企業から大企業まで多数の企業が参入している業界なので、カスタマイズやアフターサービスの良さが中小製造業への顧客の評価基準⇒**大企業も参入して競合する業界なので、中小製造業にとっては、サービスの良さでの差別化や専用機・特定製品・特定用途への集中が必要。**

工作機械産業は、汎用機については、アーキテクチャは組み合わせ型であると言われる。しかしながら、マザーマシンと呼ばれるように機械製品・部品や金型・工具の製造するための設備であることから、高度な品質・加工精度を要求される機械であり、工作機械メーカーにとっては、長年の熟練や技術ノウハウの蓄積が必要とされる。そこで、アーキテクチャは組み合わせ型であっても、必ず顧客ニーズに適応したカスタマイズのための高度な技術が要求される。また、専用機については、顧客とのすりあわせの基に、開発・設計を進行していくので、すりあわせ型のアーキテクチャと言える。

国内市場（受注額）は、景気動向による顧客企業の設備投資動向に伴う変動が大変激しい業界である。例えば、(社)日本工作機械工業会の「工作機械主要統計」において、1990年から2009年までの受注金額を見ると、1990年が1兆4,121億円、93年が5,318億円、97年が1兆1,306億円、2002年が6,758億円、07年が1兆5,900億円、09年が4,118億円と、景気動向に伴う受注金額の変動幅の大きさが分かる。また、工作機械は、輸出も多いし、国内の顧客が実際に海外で使用する場合も多いので、海外における設置時のサービスやアフターサービスが大変重要となる。このように、工作機械産業の場合には、年により受注金額のフレ幅は大変大きいものの、国内に相当な規模の市場も存在する。

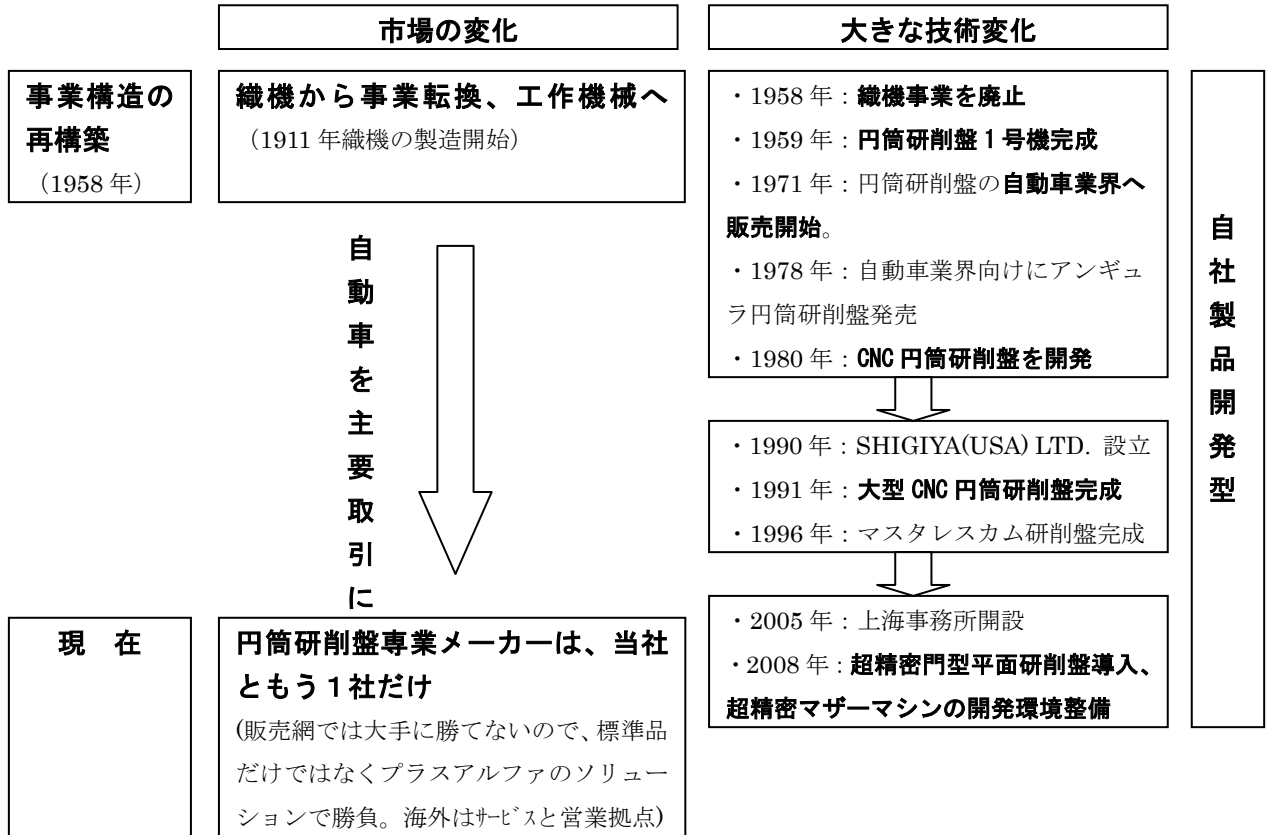
また、日本が強い分野とはいえ、ドイツやスイスなど欧州勢も高い技術で競争力を発揮しアジア市場への参入も進み、低級・中級機分野においては中国・韓国・台湾の躍進が目覚しく、海外メーカーとの競争も激化している。

また、工作機械は、中小企業から大企業まで多数の企業が参入している業界なので、カスタマイズやアフターサービスの良さが中小製造業への顧客の評価基準となっている。

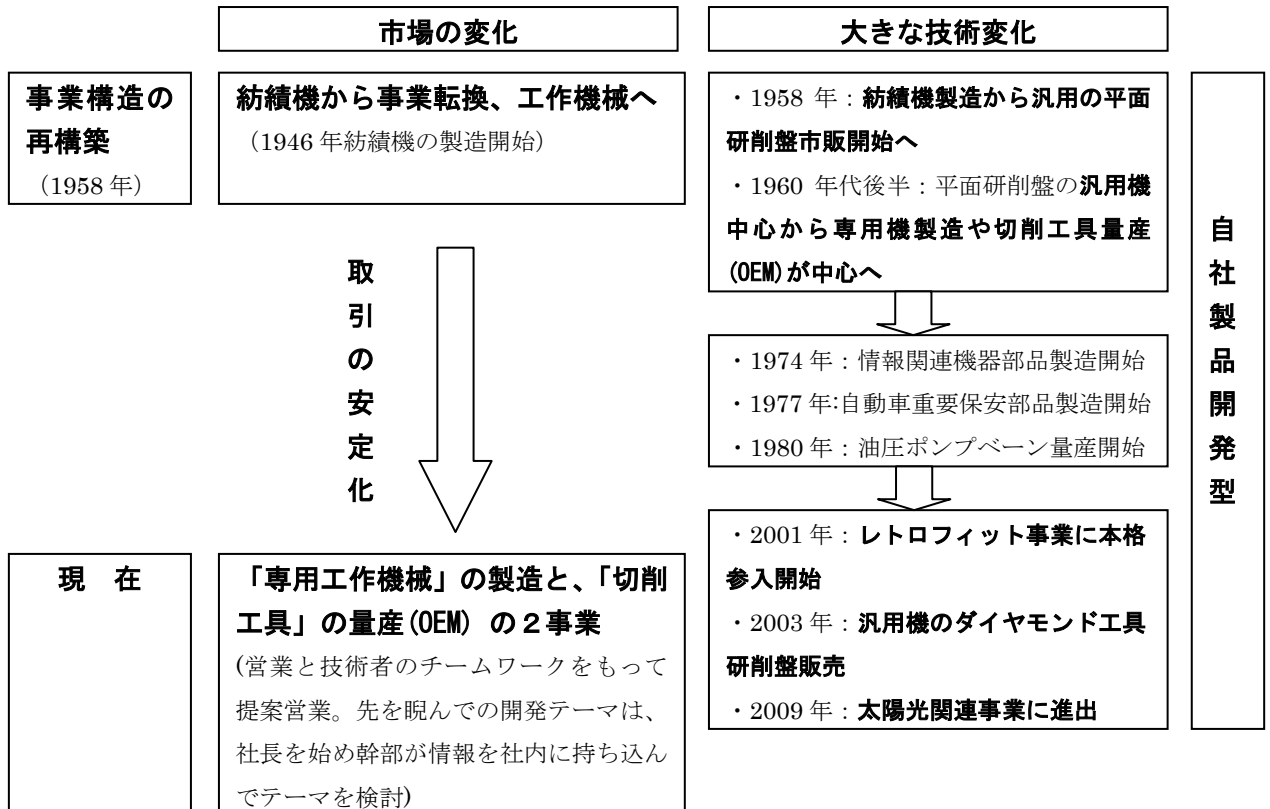
大企業も参入して競合する業界なので、中小製造業にとっては、サービスの良さでの差別化を図るか、大手が参入しにくい手間のかかる専用機に特化するか、特定の製品や特定の用途へ集中することでその製品や用途の分野の熟練や技術ノウハウを蓄積するかなどが、大手企業との市場における棲み分けを可能とする方策である。淘汰が進んできているとはいえ中小製造業間の競争も激しく、さらに海外メーカーとの競争も激しい業界なので、高付加価値の製品開発を目指した開発力を重視することは必須となる。

このように、工作機械のような顧客が業種横断的な業界においては、中小製造業は、顧客との密接なコミュニケーションにより、顧客ニーズを完全に満足させるような対応力やさらには一歩進んだ顧客提案のための新製品開発・新技術開発の開発力や製品機能だけではなくサービスでの差別化を図ることにより、より広範囲な顧客や用途を獲得することが必要となる。

〔事例企業例〕：大企業も競合するためサービスでの差別化や専用機・特定製品への集中必要
 ㈱シギヤ精機製作所（広島）



㈱光機械製作所（三重）



8. 自社：**技術経営で中小企業の陥り易いジレンマ**⇒イノベーションと収益性のジレンマ

前節までに、中小製造業は技術経営においては、長期的視点のコア技術戦略、またその土台となる日常のルーチンの中での技術マネジメントが大変重要であり、さらにそのコア技術を基に市場開拓に上手に繋げるためには、市場側面と競合側面について留意すべきポイントがあることを述べてきた。

しかしながら、中小製造業は、以上のマーケティングで一般に言われる3C（自社：company、市場：customer、競合：competitor）のうち、コア技術、市場側面、競合側面の3つの要因に留意するだけでは十分ではない。再度、3Cの要因のうち「自社資源」に立ち戻って検討をすべき事項がある。何故ならば、中小製造業がコア技術を市場開拓に繋げ、ひいては付加価値の獲得による競争優位を確立するためには、注意しなければならない2つのジレンマが存在するからである。

一つが、クレイトン・クリステンセン(2000)¹²のいうイノベーションのジレンマである。このジレンマは、既存企業は、既存の成長率や利益率の高さや既存顧客のニーズ重視の姿勢のため、破壊的イノベーションの存在は認識しながらも参入するタイミングを逸するジレンマに陥りやすいということである。その点、新規参入企業は、ローエンドの消費者や非消費者を相手に、破壊的技術に基づく既存製品より低い機能の製品を提供し、市場をいち早く獲得して、新製品・新技術の機能を高めながら新規顧客を拡大していき、技術の蓄積や学習効果を発揮することにより既存大手企業が事業機会を認識した際の参入障壁を高める。結果的に破壊的技術が既存技術の機能を上回り、市場におけるリーダーが交代することになる。ここでいうイノベーションのジレンマは、大企業の例で言われることが多いが、中小製造業においても同様のジレンマが発生する。

中小製造業が直面する二つ目のジレンマは、前述のとおり、製品・加工の付加価値を向上させようとして、カスタマイズやアフターフォローで大手企業や競合先の中小製造業との差別化を図ろうとするが、差別化の度合が大きければ大きいほど、人件費コストの増大の故に、中小製造業が獲得できる付加価値は小さくなってしまふ。これが収益性のジレンマである。これを回避するための効果的方法は、後述する標準化戦略である。

そこで、本節においては、中小製造業が技術経営を実践するうえで陥り易い2つのジレンマ（①イノベーションのジレンマ、②収益性悪化のジレンマ）を如何に克服したらよいのかを、事例や昨年度のアンケート調査結果を中心として分析を行う。

(1) **イノベーションのジレンマ**：社歴が長く成功体験の多い企業ほど、利益率・既存顧客重視でリスクを冒せない⇒**新事業創造・多角化のために、分社経営や事業部別の独立採算制が必要**

前述のようなイノベーションのジレンマは、中小製造業においても果たして生じているのであろうか。企業の設立年数（業歴）が、技術を核に成長しようとする中小製造業に何らかの制約を生じせしめているのであろうか。

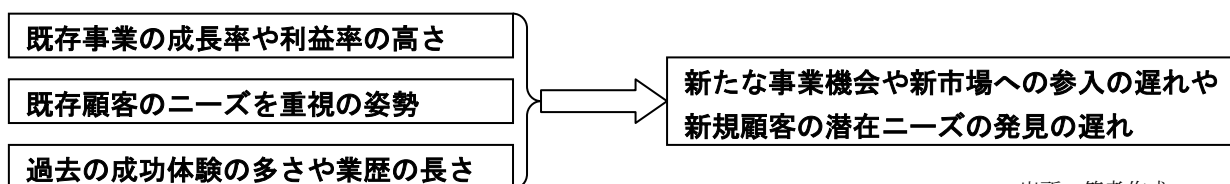
昨年度に実施したアンケート調査結果の中で、本章第4節(8)「企業の設立年数（業歴）が企業成長に与える影響」、(9)「業歴とバブル崩壊以後の『大きな技術変化』の有無」、(10)

¹² イノベーションのジレンマについては、クレイトン・クリステンセン(2000)『イノベーションのジレンマ』、翔泳社を参考に記載している。

「業歴と『大きな技術変化』に伴う市場の変化」で記述した内容から、設立年数の長さが、中小製造業の活発なイノベーション活動にとっての障害となっているかどうか検討してみる。①まず、中小製造業の設立年数（業歴）とバブル崩壊時から現在までの期間の成長度合の関連性は概ね強くないと考えるが、従業員数、売上高ともに、設立年数の短い企業の方が、長い企業に比較して、バブル崩壊時から現在までの期間に増加している企業の割合が大きい。②次に、バブル崩壊以後の「大きな技術変化」と企業年齢の関係は、明確な関連性を分析することは不可能である。しかしながら、設立年数が短い区分の方が、「大きな技術変化」が多い傾向が見受けられる。③さらに、バブル崩壊以降の「大きな技術変化」とそれに伴う市場の変化の関係をみると、バブル崩壊以降の設立年数が長くなるほど既存市場のままでいる企業の割合は大きくなっている。特に、設立年数が60年以上の場合には、既存の企業のままが51.2%と半数以上を占めている。また、昨年度と本年度の事例においても、「現在ならこのようなリスクの高い多角化は冒さない」という経営者の発言にも関わらず成功している多角化事業が見受けられ、それ以外の事例でも顧客や技術ともに関連性が薄い多角化の成功もあったので、中小製造業にとってリスクの高い多角化の必要性も窺えた。

以上のように、中小製造業の企業年齢の長さが、企業の成長度合や「大きな技術変化」の有無や「大きな技術変化」に伴う新市場の開拓に、マイナスの影響を与える傾向が見受けられたということは、中小製造業版のイノベーションのジレンマが生じているのではないか。この原因は何であろうか。統計的に明確な関連性が見られず傾向だけなので勿論断定的なことは言えない。社歴の長い企業ほど、過去の成功体験あるために現在のような外部環境の激しい変化に柔軟かつ迅速に対応できないのではないか、目に見える既存顧客のニーズを重視しすぎるあまり改善的な技術進化に留まり、「大きな技術変化」に伴うダイナミックな市場開拓・潜在ニーズの発掘ができないのではないか。既存事業の成長率や利益率を重視しすぎると、成長率や利益率の低い又は未知の新市場に参入するリスクを冒せないのではないか。事例の中でも、事業承継による経営者の交代が、第二創業として、「大きな技術変化」に挑戦する契機になっている企業もあった。

中小企業版イノベーションのジレンマが発生しうる構図



出所：筆者作成

中小製造業を取り巻く経済環境は依然として厳しく、外部環境も、1970年代の2回に亘る石油危機、1980年代後半以降の超円高、1990年代以降のバブルの崩壊以上に、少子高齢化の急激な進展、環境規制の強化・環境関連の事業機会の拡大、製品ライフサイクルの短縮化、若者を中心とする消費動向の変化、大手企業のグローバル化・新興国のキャッチアップの進展、IT技術・エレクトロニクス化の劇的な進展など、変化要因を挙げたら枚挙にいとまがないほどの産業構造や社会構造の激変期を迎えている。さらに、今回の調査研究の対象としている中小製造業ではなく、創業間もないベンチャー企業の経営者は、大き

なリスクを背負いながら逞しい企業家精神で、新たな事業機会に挑戦して飛躍的な成長を目指している企業もある。

中小製造業が、コア技術をベースとしながら、長期的視点で「大きな技術変化」を意図的に起こしながら成長をし続けるためには、中小製造業版のイノベーションのジレンマを克服しなければならない。そのためには、大きな事業機会に対して積極的に挑戦しつつ、なおかつ、経営資源や資金余力に限りのある中小製造業は、リスクを最小限に抑えることも両立させなければならない。この大変困難なジレンマを乗り越えるためには、既存の事業と新事業創造や多角化による収益との区分を明確することにより、市場開拓の見通しが困難な場合の撤退をいち早く決断できるようにする必要がある。例えば、分社経営や事業部別の独立採算制をとることにより、長期的視点での「大きな技術変化」にリスクを軽減することが可能となる。

〔事例企業例〕

旭金属工業(株) (京都、岐阜工場)

・ **表面処理を共通の武器に分社化** 当社のグループは、高い要求の決められたスペックの表面処理の工程に正確に応えなければならない航空機関係の**旭金属工業**、自社開発の表面処理、日本でたった一つの表面処理を開発する**旭プレシジョン**、表面処理をキーワードに自社製品開発を行う**旭金属**という、**3社体制**が、表面処理というキーワードで繋がって他社への差別化を成しえている。

秩父電子(株) (埼玉)

・ **研磨と洗浄のコア技術を武器に多角化** **秩父電子**と**秩父エレクトロン**で、**5製造グループ**、**1商社**で、一体的に経営はなされるが、加工内容や顧客や取引形態も全部異なる。グループごとに、毎月損益をチェックして**独立採算**で行っているのも、権限委譲と責任の明確化、経営情報の開示が進んでいる。

共同カイトック(株) (東京)

・ **市場か技術が既存事業に関連のある多角化の展開** **OAフロア**は、顧客が既存の**バスダクト事業**と設計業者という点で関連性があったが、技術では関連性がなく真空成形技術を新たに吸収。**屋上緑化**は、**OAフロア**と顧客が建築業界で共通、技術でも基本的にプラスチック成形品で同じ。一方、**部門ごとの業績は明確に区分**し、成果配分も別個に行っている。

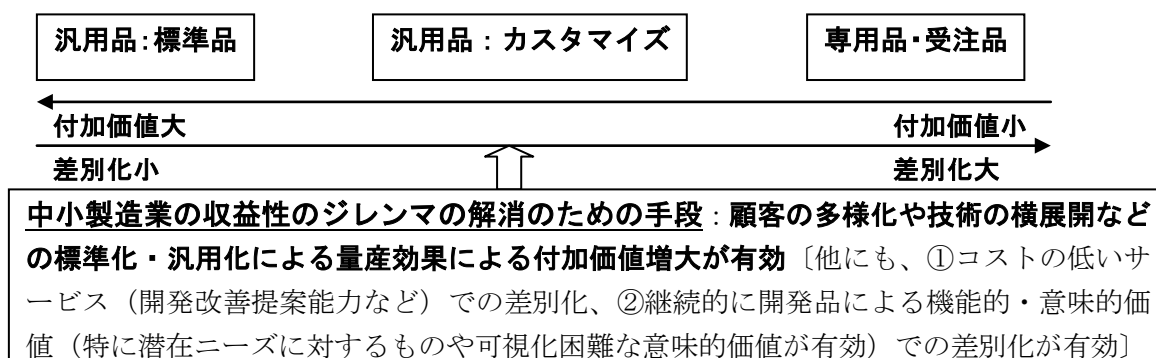
(2) **収益性悪化のジレンマ**：自社製品や開発品であっても、カスタマイズやアフターフォローで差別化を図ろうとするために収益性が悪化⇒**顧客の多様化や技術の横展開・用途開発等の標準化戦略も重要**

中小製造業は、大企業や中小製造業の競合他社との間で競争優位を獲得するために、製品・加工の機能よりもサービスを中心に差別化を図っているのも、市場シェアは増大しても付加価値の減少や収益性の悪化という上記①とは別のジレンマに陥ることが多い。

日本のモノ作りは、アーキテクチャ（設計思想）はすり合わせ型であると言われ、前述のとおり、中小製造業においても、すり合わせ型をベースとした分野で差別化を中心に競争優位を獲得している。例えば、中小製造業は、参入市場の選択においては差別化戦略を、市場における顧客価値の提供においては、機能的価値はもとよりカスタマイズやアフター

サービスなどの顧客に対する決め細やかな意味的価値を提供することにより、競合他社に対する差別化を図ろうとしている。また、顧客価値を提供する製品・受注形態は、汎用品であってもカスタマイズ品に、汎用品よりも専用品・受注品に、より顧客ニーズや仕様を反映させた手間の要する形態に成りがちである。さらに、中小製造業は、産業分野における位置取りにおいても、中国や韓国などの新興国が技術的にキャッチアップ可能な分野ではないアーキテクチャがすり合わせ型の産業に属するか、又は産業全体としては組み合わせ型の産業であっても、サプライチェーン(供給システム)やバリューチェーン(価値連鎖)の中ではすり合わせ型の工程を担当することが多い。

出所：筆者作成



このように、中小製造業は、すり合わせ型分野でカスタマイズやサービスを中心とした差別化を武器に競争力を発揮している一方で、反面、付加価値の減少や収益性の悪化を招きやすい。このジレンマを解消するためには、顧客の多様化や技術の横展開や用途開発などの標準化・汎用化を推進することにより、量産による規模の経済性や資源の効率的活用による範囲の経済性を発揮し、コストダウン・付加価値の増大を図ることが可能となる。

【事例企業例】

㈱ディ・エム・シー（福島）

- ・ **カスタマイズ後の再度の標準化が収益力向上の鍵** 顧客の機能要求を如何に標準化するかはコスト削減に繋がるので、開発テーマを営業と技術の間で定例会合を持ち検討

秩父電子㈱（埼玉）

- ・ **製造グループ間の技術の横通しにより相乗効果** 製造グループ間のコミュニケーションを図り技術の横通しを行うことを目的として、年 2 回の技術成果発表会を開催している。かなり高いレベルの議論や検討が行われ、部門間の刺激や技術者の活性化に大きく寄与している。

共同カイトック㈱（東京）

- ・ **複合的な営業で顧客を拡大** 屋上緑化を含めてかなり営業先が重なるので、それぞれの営業担当がカタログを全部持って行って営業をしている。少しずつ効果が現れている。

㈱五十嵐電機製作所（神奈川）

- ・ **グローバルな設計・技術・ノウハウを一元管理** 当社は日本の他、中国、インドに海外工場、世界各地に販売拠点をもつグローバル企業である。しかも、日本のみならず、中国、インドにもそれぞれ開発部門を有している。そこでグループ内の設計・技術・ノウハウを一元管理する目的で、2001年に本社にテクニカル・センターを設置した。

9. 自社：資源の集中・外部資源の活用（自社の強みがある機能や技術に集中することで差別化が可能に）

前節まで、①長期的視点のコア技術戦略策定⇒②日常の技術マネジメント⇒③コア技術を活用するための参入市場の選択⇒④誰にどのような顧客価値を提供するか⇒⑤どのような業界でどのように位置取るか⇒⑥技術経営で中小業の陥り易いジレンマについて述べた。

本節では、経営資源の不足しがちな中小製造業が、大企業を含む競合他社との差別化を実現し競争優位を確立するためには、経営資源を自社の強みがある機能や技術や製品に集中し、特定分野の技術蓄積や学習能力の増大を図ることが重要であることを述べる。

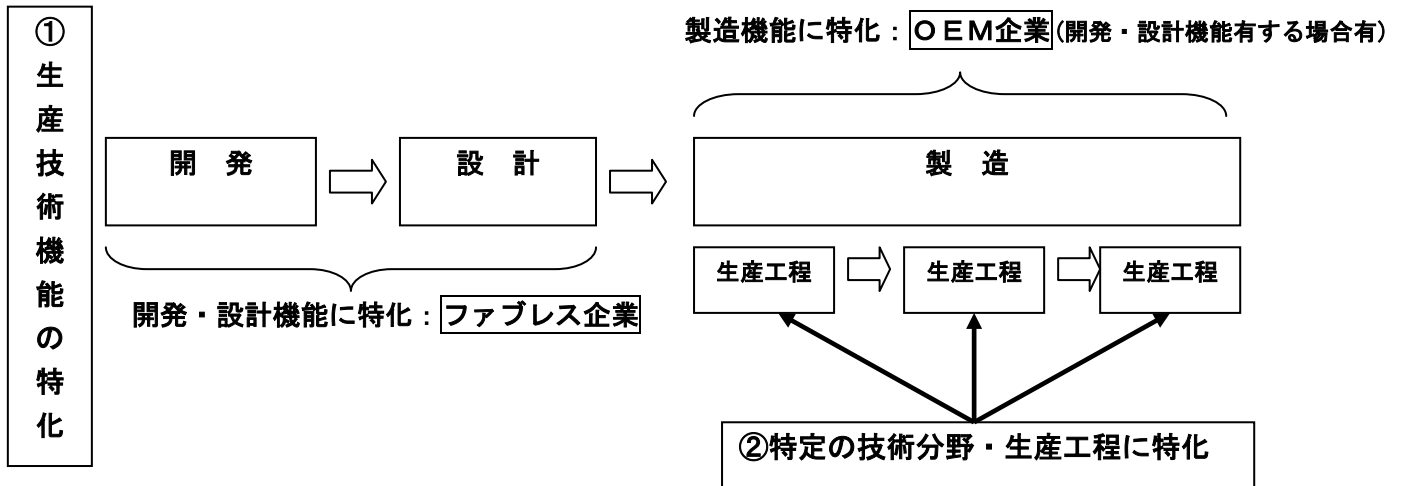
中小企業と比較して大企業は、豊富なヒト・モノ・カネ・情報の経営資源を武器に、規模の経済性や範囲の経済性を発揮し、コストリーダーシップ戦略で低価格の実現や、大規模市場・成長市場のリーダーとなりいち早く大量の経営資源を投入し、学習効果・経験曲線による低コストや差別化を実現することも可能である。かつ、豊富な資金力や営業力や情報力を背景に、高額の研究開発や設備投資を実施し、新製品開発・新技術開発により、高付加価値の獲得を可能とする。こうした多くの経営資源において不利な状況にある中小製造業が、前述の①大きな経営方針の意思決定の速さ・柔軟性、②経営者と従業員の距離の近さからくる経営理念や経営方針の伝達速度の速さと浸透度合、③顧客や仕入先との距離の近さからくる技術や市場に関するホットで豊富な情報量、④社内で開発・設計・製造・営業の部門間の垣根が低いことによる濃密なコミュニケーション、⑤経営資源が集中していることによる資源の集中的投下が可能なことなど、中小企業としての強みをフルに発揮することにより、大企業への特定分野における対抗が可能となる。それとともに、同じ業界における中小製造業の競合他社への差別化も可能である。上記①から④の4要素は、中小製造業はコア技術をベースに顧客価値を提供して、特にカスタマイズやアフターサービスへの対応の良さなどの意味的価値の増大にとって、大変重要な要因であった。ここで最後の⑤の経営資源の集中的な投下は、経営資源の中で組織能力から見た中小製造業の大企業への優位性の1要素である。

中小製造業は、自社のバリューチェーンや生産技術機能のうち、強みのある分野に特化して、特定の機能に関する熟練や技術ノウハウを蓄積することは大変有効である。例えば、ファブレス企業は、生産技術機能のうち開発・設計に集中し、製造機能は外注し内部に有しないことで、開発・設計に人材や研究開発費を集中的に投下し、学習効果を加速させ開発・機能における圧倒的な競争力を取得することも可能となる。また、中小製造業は仮に開発から製造までの自社製品開発機能を有していても、営業力で大手企業に圧倒的に劣ることから、OEMという形で、開発のリスクを無くし、設計能力の高さや規模の経済性や範囲の経済性を発揮して成長を図る選択肢もある。また、技術分野や生産工程を特化することにより、特定の技術分野の熟練やノウハウを蓄積して競合他社に対する差別化を実現する方法もある。さらに、自社製品を有する場合でも、バリューチェーンの中で製造に特化して、販売は自社では行わず広範な販売網や強力な営業力を有する専門商社に全面的に委託することにより、製造技術・生産技術の蓄積を高めて競争力を発揮する企業もある。

また、中小製造業は、自社のバリューチェーンや生産技術機能のうち、強みのある分野に特化したり、経営資源を補完したりするために、企業間連携や産学官連携の外部機関との連携など外部資源を活用することにより、資源の効率的活用や差別化を実現している。

資源の集中・外部資源の活用

図表 3-32

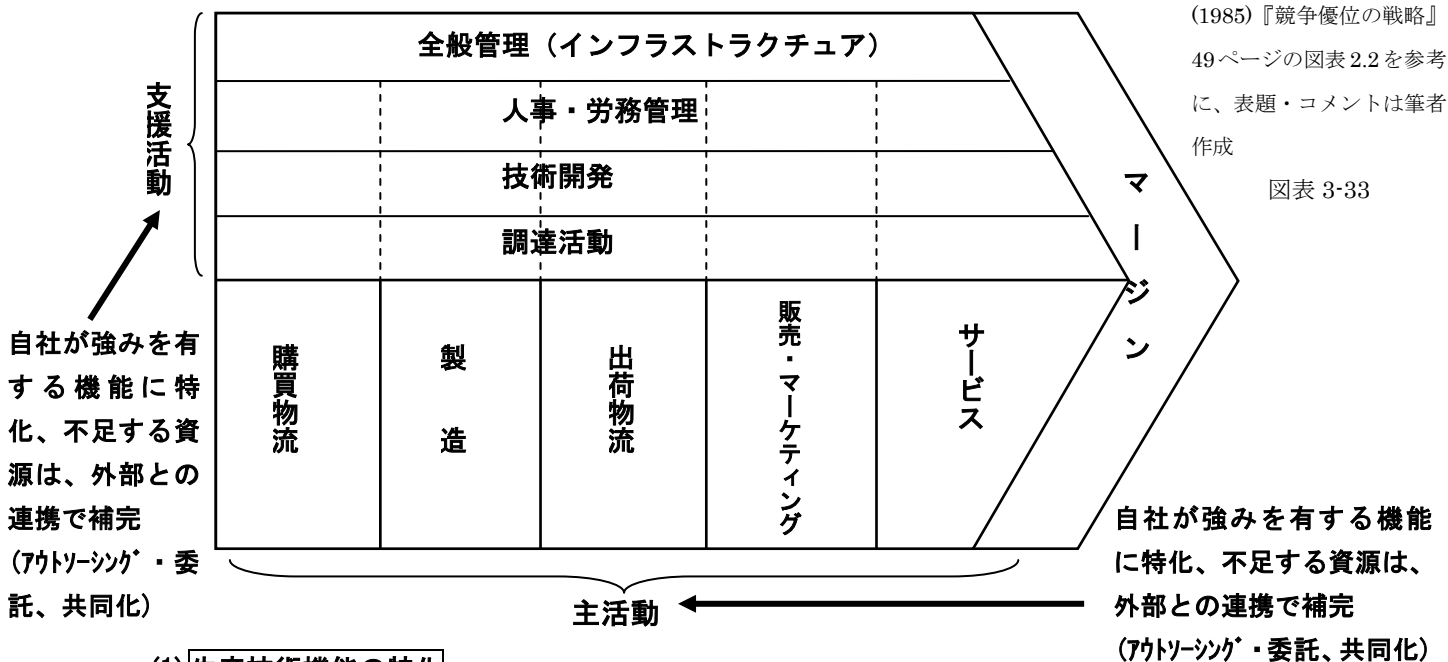


③バリューチェーンの特化・外部機関との連携

出所：上図は、筆者作成

下図は、M.E.ポーター
(1985)『競争優位の戦略』
49ページの図表2.2を参考
に、表題・コメントは筆者
作成

図表 3-33



(1) 生産技術機能の特化

資源の集中には、開発⇒設計⇒製造の主な生産技術機能のうち一部に特化する形態の中小製造業が存在する。

製造は外部の協力企業に外注し、開発・設計の機能に集中する企業は、いわゆる「ファブレス」企業と呼ばれる。また、逆に開発・設計機能は基本的に有さずに、製造機能を中心に特化した企業は、OEM (Original Equipment Manufacturing [Manufacturer])・EMS (Electronics Manufacturing Service) と呼ばれる。大企業を例に取れば、アメリカが得意とする組み合わせ型の国際分業体制においては、圧倒的な量の受注を獲得し規模の経済性・特定分野の大量生産技術などを武器として、世界規模の国際競争力を発揮している企業も存在する (例えば、台湾のホン・ハイは、パソコン・携帯電話・ゲーム機などのOEM生産・EMS業界世界最大。半導体産業では半導体チップ生産工場はファンドリ (フ

ァウンドリ)と呼ばれ、台湾企業の TSMC が世界最大級)。中小製造業においては、自社ブランドを有さずに相手先ブランドで製品を製造する OEM 企業がこれに近い存在である。

①ファブレス企業（開発と設計機能に特化）

ファブレス企業とは、生産技術機能を開発・設計に集中した企業であり、製造は当初から外注企業を活用することが多く、特化した開発・設計機能の熟練や技術ノウハウを豊富に蓄積して、競合他社に対して競争力を発揮している企業である。

開発・設計に特化するためには、まず優秀な開発人材の獲得と育成が重要である。そのためには、中小製造業は、自社の製品や技術を幅広く PR し、理工系の優秀な人材の確保することが重要である。大企業では自分のやりたいことができないで不満を有していた技術者の中途採用もよく行われている。また、国内で大学・大学院卒の優秀な技術人材が確保できない場合には、アジアなど海外まで対象を拡大して、地元の大学院卒の外国人技術人材を採用することも重要である。また、開発・設計人材に営業経験を積ませることにより、顧客意識を高め、技術者のモチベーションを向上させることも重要である。また、製造工程を有しないので、設備投資よりも研究開発費を重視して集中投資する必要がある。ただし、3DCAD などの最先端の設計設備は、顧客との取引にも不可欠である。更に、開発・設計における熟練やノウハウを、可能な限り情報システムとして共有するとともに、暗黙知でシステム化が困難な部分は OJT でベテランから若手へ継承しなければならない。

最後に、ファブレス企業が最も注意しなければならない点は、製造部分であっても外注先に技術ノウハウが漏れないように留意し、最もノウハウとして重要な部分は内製化を図るとともに、組立の調整などの熟練やノウハウの塊である工程も自社内に囲い込み、技術ノウハウの外部流出を防止すべきである。

〔事例企業例〕

山勝電子工業(株) (神奈川県)

・ **キー工程は自社で内製化しノウハウの流出を防止** プリント基板の製造とか実装は 100%外注で協力工場に出しているが、競合他社への優位性の源泉となるコア技術は、自社で全部内製化するのが当社の方針である。例えば、回路の開発とか、プリント基板の設計とか、ソフト開発とか、機構・構造のコアの部分は、多少手戻りが生じても全部社内で組み込んで、協力工場で最終的に組み立ててもらおう。独自性のある技術は特許化せずノウハウとして社内に秘匿し、社外への流出を防いでいる。

日本サーモニクス(株) (神奈川県)

・ **総合調整・最終検査・試運転は自社で行い高い品質・信頼性を確保** 受注先の加熱(焼入れ)仕様および生産量に基づき、材料、形状、表面硬度、焼入れのパターン等にマッチする設計を行う。当社では、豊富な経験から高周波誘導加熱のコア技術とノウハウを熟知している。自社で設計し、部品の製造は各社に依頼するがユニットの調整、総合調整、そして、最終検査を行い、お客様の仕様に適した装置であるかどうかを試運転で確認する。こうして誘導加熱装置の品質と信頼性を確保してきた。

②OEM企業（相手先ブランドで製造機能に特化）

OEM とは、他社ブランドの製品を製造する企業をいう。また、OEM 企業のうち、設計

機能も有する企業のことを、相手先ブランドによる設計製造 ODM 企業(Original Design Manufacturer) と呼ぶこともある。

中小製造業においては、自社製品を製造するための開発から設計、製造までの生産技術機能を全部有している企業もかなり存在する。しかしながら、中小製造業は、大企業と比較して営業網・営業体制やブランド力・広告宣伝力などの営業力・販売力などの経営資源において、圧倒的に不利な立場にあることが多い。このため、どんなに高い技術や性能の自社製品を開発できたとしても、市場開拓に繋がらない場合も多い。そこで、中小製造業の得意な経営資源を活用する戦略の一つに、OEM などの製造機能に特化（開発・設計機能を有する場合も有り）して、大手企業の相手先ブランドで市場に製品を大量に販売していく形態が存在する。

OEM の中小製造業にとってのメリットは、自社製品のように開発リスクが当社に存在しないことである。また同時に、製品の提供先が大手企業のブランド力の強い企業であり、かつ、成長企業で大量の安定した製品供給が可能であれば、仮に 1 製品当たりの利幅が薄くても、量産による規模の経済性・範囲の経済性により安定的な売上や利益の確保が可能となる。さらに、成長分野で顧客の多様化も図ることにより、広範な製造技術・生産技術や特定分野の高度な大量生産技術を蓄積・進化させていくことが可能となる。

【事例企業例】

㈱光機械製作所（三重）

・**量産型 OEM 事業で全社的な収益のバランスを確保** 現在事業の中心は、「研削」をキーワードにした専用工作機械の製造と、高い生産性を有する自社開発設備により切削工具の量産(OEM) を行う「切削工具部門」の 2 事業である。売上は両部門がほぼ半々となっているが、取引先の設備投資動向により受注の変動の激しい「工作機械部門」を、量産型の「切削工具部門」が支え、全社的な収益のバランスを維持する形態となっている。

Y 社（昨年度調査研究の先進事例）

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

(2) **特定の技術分野・生産工程に特化**

中小製造業においては、特定の技術分野や生産工程に特化して技術を蓄積・進化させていく技術戦略の形態は、「技術の専門化型」企業であり、競争力を発揮している企業にも数多く見受けられる。中小製造業が大企業を含めた競合他社に対する競争力を発揮するために、既に有していた技術分野や生産工程を敢えて捨てる資源の「選択と集中」によって、特定の技術分野や生産工程の熟練や技術ノウハウを蓄積・進化させる戦術も考えられる。

繰り返して記述しているとおり、大企業と比較して経営資源が不足している中小製造業

が、①大きな経営方針の意思決定の速さ・柔軟性、②経営者と従業員の距離の近さからくる経営理念や経営方針の伝達速度の速さと浸透度合、③顧客や仕入先との距離の近さからくる技術や市場に関するホットで豊富な情報量、④社内で開発・設計・製造・営業の部門間の垣根が低いことによる濃密なコミュニケーション、⑤経営資源が集中していることによる資源の集中的投下が可能なことなどの点においては、大企業より有利な立場を有している。これを藤本隆宏（2001、2003）のいう情報価値説的なもの作りの組織能力の考え方に基づき、製造を製品設計情報の媒体（メディア）への転写として捉えると、付加価値の高いもの作りのためには、製品設計情報の発信能力・受信能力・転写能力の効率性、即ち製造現場における製造能力・改善能力・進化能力などのもの作り組織能力が重要であると同時に、製品設計情報自体が如何に顧客ニーズを反映した質の高いものであるかということも重要となる。それでは、質の高い製品設計情報を収集するうえで、中小製造業は、大企業と比して如何なる有利な点があるのだろうか。顧客から発信される目に見える顕在ニーズや目に見えない潜在ニーズの何れも、顧客との濃密なコミュニケーションが重要となる。情報の粘着性¹³の高いものほど形式知化や見える化をすることが困難であり、こういう情報を如何に感性鋭く認識できるかが、真の顧客ニーズや潜在ニーズの発見の鍵となる。そのためには、顧客との距離の近い中小製造業ほど有利であり、特に大きな意思決定を下す経営者が顧客との距離の近いことも優位に繋がる。

同様のことは、質の高い技術情報についても言える。情報の粘着性の高い、形式知化や見える化が困難で、直接のフェイストゥフェイスの人間関係の中でなければ取得ができない情報ほど、受信する者の感性の鋭さや当事者間のコミュニケーションの深さにより、その取得可能性は決まる。そこで、取引先や仕入先の技術者との距離の近い中小製造業が、こういった質の高い粘着性の高い技術情報の取得において、大企業より有利となる。

そこで、中小製造業は、技術分野や生産工程や生産技術機能を集中すればするほど、質の高い情報の粘着性の高い顧客情報・技術情報の収集においては有利になる。

また、学習能力の面から見ても、技術分野や生産工程や生産技術機能を集中すればするほど、熟練や技術ノウハウの蓄積は、その技術が広範囲な場合に比べて、迅速に深化させていくことが可能である。

しかし一方で、技術分野や生産工程や生産技術機能を集中すればするほど、その技術範囲の狭さから自社製品開発には繋がりにくく、同じ技術範囲の中の中小製造業の競合企業数も技術範囲が広い場合と比較して多くなりがちであり、特定分野において飛びぬけた技術水準を確保できないと高い付加価値は獲得できず価格競争に巻き込まれる恐れがある。

【事例企業例】

シグマ㈱（広島）

- ・ **技術分野を成形技術に集中し関連技術分野を拡大** 1989年に現社長が就任し、第二創業を始めた。まず第一に開発指針を設定し、自社のコア技術を「成形技術」と定め、経営資源をこの技術に集中し、関連性の薄いギアブランクとか鋳物の加工の仕事は受注しないことにした。その後、「成形技術」に関連する新技術の吸収・融合を実現して技術範

¹³ 機能（ニーズ）の情報の粘着性が高い場合には、ユーザーがイノベーションの主体になる傾向があるという主張が、前掲『民主化するイノベーションの時代』や小川進（2007）『イノベーションの発生論理』、千倉書房 中でなされている。

囲の拡大を図っていった。現在の基本戦略としては、成形技術を用いてのニアネットシェイプ、つまり、成形で限りなく完成品形状で仕上げてしまうことを目指す。そのために、各種の成形技術を高いレベルで確立する必要がある。システム製品の開発も行う。

高砂電気工業㈱（愛知）

・ **成長分野の製品への資源の集中が成長の原動力** 1992年に現社長が入社した当時、既に先代の社長は、今後ますます分析用の電磁弁に特化して、それ以外の製品は切り捨てていくことを会議で頻繁に強調していた。その時の事業分野の特化、集中の的確な判断が、現在の当社の成長に繋がっている。

サンライズ工業㈱（兵庫）

・ **自社に強みのある将来有望な技術分野に資源を集中** 1975年輸出用ディストリビュータの中の自動車部品を製造する企業として設立した。その後、将来カーエアコンが大きく普及すると判断し、ホースとパイプの接続に特化し、集中した。当社の取引の特徴は、当初カーエアコンホース口金具に特化したように、自社の有する技術の一番強いところを発揮できる顧客に資源を集中することである。その後に入参したエアバック、給湯器などでも、同様の営業方針を貫いている。

(3) **バリューチェーンの特化・外部機関との連携（外部資源の活用）**

中小製造業の資源の選択と集中は、バリューチェーン（価値連鎖）の中で、自社が強みを有する分野へ集中する場合もある。

ポーターのいうバリューチェーンは、購買物流⇒製造・オペレーション⇒出荷物流⇒マーケティング・販売⇒サービスの企業のバリューチェーンの主活動と、調達活動、技術開発、人的資源管理、全般管理の支援活動に分かれる。このバリューチェーンのうち自社が強みを有する、即ち付加価値を多く創出できる活動に集中したり、その他の分野は外部との提携や協力関係を構築したりすることを検討することが必要である。大企業に比して経営資源の不足する中小製造業は、特にこのバリューチェーンの分析が重要である。自社の強みを有する、付加価値を生み出す活動・機能はどこなのか、自社のコアコンピタンス（中核的能力）が何かを見極め、その活動・機能に資源を集中する。自社内には強みがなく付加価値の低い活動・機能はどこなのかを見極め、自社内に技術ノウハウを蓄積する必要がない、又は外部資源を活用した方が効率性や効果が高い活動・機能は、外部機関との連携などの外部資源の活用を検討することが必要となる。

前述の(1)生産技術機能の特化や(2)特定の技術分野・生産工程に特化も、バリューチェーンの特化の一部と言える。生産技術機能の特化は、バリューチェーンで言えば、開発・設計・製造の生産活動のうち技術開発や製造の何れかの活動に特化したものと言え、技術分野・生産工程の特化は、製造活動を細分化して一部に特化したものと言える。ここでいう、バリューチェーンの特化は、生産活動（開発⇒設計⇒製造）に関するもの以外を検討する。

また、バリューチェーンの特化とは別に、又はそれと並行して、中小製造業は自社資源の不足を補完するために、外部機関と連携又は共同することもある。大学や研究機関や企業間との連携により共同開発を行ったり、スケールメリットを追求して組合などを設立して共同購買・共同物流を行ったり、中小製造業が売りにくい装置をサービス業者と連携してサービスとしての事業システムを構築していたりする。

①開発・設計・製造に特化し、販売は委託（販売委託型中小製造業）

中小製造業は、バリューチェーンの中でも開発・設計・製造まで自社で行い、販売だけ外部に委託する企業も存在する。

中小製造業の経営資源の中でも、大企業に比して一番劣る経営資源は、ブランド力・広告宣伝力や営業販売網・チャンネルへの影響力・営業人員などの販売力・営業力である。このため、中小製造業が如何に優れた機能の自社製品を開発したとしても、なかなか市場開拓を円滑に進めることが困難な場合が多い。この場合、販売力や営業力がある専門商社や代理店に販売を委託することにより、自社単独では困難であった自社製品の全国展開などより広範囲な市場の開拓が可能となる。また、同時に、経営資源を開発・設計・製造に特化することにより、設備投資や開発費への資金の集中投下や、熟練や技術ノウハウの蓄積など学習能力の向上などが可能となる。この結果、中小製造業は、競合他社への差別化による競争優位の確立を図ることができる。ここで、OEM企業との相違は、OEMの場合には開発・設計を取引先で行い製造のみを担当することが多く、設計機能までを有することはあっても、開発機能まで有することは少ないことである。また、OEMはブランドを有する販売側から中小製造業への製造委託であるのに対して、販売委託型中小製造業は、仮にブランドを販売側が有していたとしても製造側からの販売委託である。つまり、OEM企業の場合には、開発・設計力・ブランド力・販売力を有する取引先の価格交渉力が強く、ここでいう販売委託型中小製造業の場合には、開発力・設計力は中小製造業が有し、販売力を有する取引先との関係は、フラット（価格交渉力が等しい）に近いことである。

販売委託型中小製造業の場合には、顧客との直接の接点がないことから、顧客ニーズの吸い上げのために、前述のとおり販売チャンネルである専門商社や代理店との濃密なコミュニケーションが必要となる。このコミュニケーションや時には直接エンドユーザーの声を聴取することにより、顧客の真のニーズや潜在ニーズを探り出し、新製品や新技術を開発することが重要となる。

【事例企業例】

㈱鈴木製作所（山形）

・ **小型ロックミシンは、販売は委託して開発・製造に資源を集中** 売上拡大に伴い、全国的な販路を確保するために、昭和42年にミシンの専門商社と国内と輸出の販売契約を締結した。「ベビーロック」（ミシン専門商社の有する商標）のブランドで昭和43年から本格的に日本全国に1本針2本糸の縁かがりミシンを展開し、売上が大幅に伸びたので、現在に繋がる安定した経営基盤が構築された。

②外部機関との連携（企業間連携・産学官連携）・外部資源活用

中小製造業は、経営資源が不足しがちなので、前述のとおりバリューチェーンの中で自社が強みを有する経営資源に集中することにより競合他社に対する差別化を図るのみならず、取引先・仕入先・異業種・同業種企業との連携や大学・研究機関・公的機関との連携などにより、経営資源を外部から導入・補完してバリューチェーンの中の特定分野の活動や機能を強化している場合がある。

特にバリューチェーンの中でも技術開発においては、産学連携又は産学官連携により、大学のシーズの技術移転を受けたり、技術的助言を受けて新技術を吸収したり、公設試に

における最新の検査機器や測定機器を活用したり、特定技術分野の専門家情報や最新の技術情報を入手したりするなどして、自社の技術水準の向上に直接役立てるとともに、共同開発に自社の若手技術者を参加させることにより、間接的に技術人材の育成を図っている。

また、企業間の連携において、取引先や仕入先又は異業種や同業種企業などと連携して、国の「新連携支援制度」などの施策を活用して異分野の企業と連携して新事業の創出に取り組んでいる企業もある。企業間連携においては、最近では近隣のみならず「Win・Win」の関係を上手に維持しながら、広域の技術的な強者連合を組むことにより、高い技術水準の新製品開発・新技術開発に挑戦している中小製造業も存在する。

バリューチェーンの中の企業間の連携には、従来からある協同組合、協業組合などの制度を活用して、共同購買・共同物流・共同販売などの規模の経済性・範囲の経済性を発揮させることによるコストダウンを図っている企業もある。また、別の事例の中では、自社単独資源や組合形態に比較して「資金」と「時間」と「人材育成」の大幅な効率化を図るために、先進的な手法としてM&Aを積極的に活用することにより、M&A先との共同購買、共同物流、生産設備の集約化による生産ラインの稼働率向上、商圏や販売チャネルの拡大を一気に実現して成長を続けている中小製造業（食品製造業）もある。

また、最近の企業間連携の特徴は、単に共同で技術開発やその他の活動を行うことを重視するだけではなく、ビジネスモデルや事業システムを巧みに構築し、モノが売れない時代において、中小製造業がサービス業者と連携して製造業のサービス業化を図り、モノをサービスとして提供したり、単品売りからシステム売りにセット販売を考案したりしている企業がある。

下請型中小製造業では、取引先からユニット化・モジュール化の発注が増えてきている。これに対して、ユニットやモジュール内の全部の部品や生産工程や生産技術機能を自社で担当することは困難であり、一部の部品や生産工程や生産技術機能を外部に発注や外部から購買してユニット・モジュールに組み立てるコーディネート能力も求められてきている。

さらに、業務の効率化という観点からアウトソーシングという面から捉えると、バリューチェーンの中で、機能の一部を外部へアウトソーシングする企業も多くなってきている。例えば、営業代行・セールスレップ、物流代行、総務・人事・福利厚生・経理の間接部門の一部の代行など、各種アウトソーシングが可能となっており、活用する中小企業も増えてきている。

以上のように、中小製造業は、単独では不足する経営資源を外部との連携や共同で補完したり、取引先のユニット化・モジュール化への需要の高まりに対して外注先・購買先へのコーディネート力が求められたり、業務の効率化のためにバリューチェーンで汎用的業務は積極的にアウトソーシングするようになっている。

【事例企業例】

イ. 企業間連携

オーティス㈱（岡山）

・【オリジナル製品】 **経営者自らシーズへのアンテナ（異業種交流会）** 他社と差別化のため素材を取り込む必要があり、異業種交流会「ニーズとシーズの会」の参加を契機に、2004年から開発し2006年成功（商標登録）。

㈱ハタ研削（長野）

・ **ユニット化による付加価値創造のため他社と共同開発** 1997年にファイバーアレイの製造を開始した。ファイバーアレイは、光ファイバーコードとV溝基板を一体化し、スプリッタ等の出入口（分波）を構成するものであった。この開発にあたっては、メーカーと連携して、家の軒先で配線しても大丈夫な低温から高温（-40℃～80℃）まで変化しない独自の接着剤を共同開発、特許取得することにより、他社との差別化を図った。

高砂電気工業㈱（愛知）

・ **強みを持ち寄りあい広域の企業間連携で共同開発** ユニット化は主に同業者である中小企業との連携によって実現しようと考えている。具体的には微小流体デバイスの試作では、搭載する超小型ポンプの駆動部の開発を東北地方の企業に依頼した。依頼先の中小企業とは業界向けの展示会で知り合い、互いの専門技術を持ち寄り新たな製品を開発することとした。このように、ユニット化の製品に搭載する部品は、コア技術である電磁弁の製作や一部のポンプに留め、他の搭載部品は専門の企業に依頼する方針である。

㈱ディ・エム・シー（福島）

・ **材料とソフトウェア開発で材料メーカーや大学と連携** 開発グループは大阪を拠点とし、材料とアプリケーション開発を主な業務としている。材料については、薄膜のハードコート技術について、材料メーカーや大学との連携も行っている。また、品質についての定例会をメインの材料メーカーと行っている。また、タッチパネルを駆動するソフトウェア技術については、顧客から与えられた新たな要求や課題に積極的に取り組むために、グループ会社と連携しながら開発に注力している。

ロ. 産学官連携

日本サーモニクス㈱（神奈川）

・ **自動車産業の変化に備えて産学連携による共同開発** 2008年9月に実験工場、ラボを設置した。目的は、電気自動車や燃料電池車の普及することによる受注の減少と急激な技術革新への危機感からである。本年（2009年）は、もの作り開発補助金を活用して、金属溶射による誘導加熱技術の応用装置の開発と、これに使用する加熱シミュレーションの開発を大学と連携して行っている。

秩父電子㈱（埼玉）

・ **産学連携の目的は、新技術開発と技術者の人材育成** 九州大学と共同で研磨技術の開発を行っている。また、早稲田大学理工学部からは研磨剤の再利用についてアドバイスを受けている。OJT以外の教育としては、産学連携の中での技術開発への参加、外部の講習会への参加などの機会を設けている。

㈱久保田鐵工所（広島）

・ **材料面での大学からの助言とメーカーとの共同体制で新技術開発** 一体型プーリーの生産で培った冷間鍛造のノウハウとドイツ製加工機械の存在が一体型ドライブプレートの開発着手を決断させた要因だったが、1990年に装置を購入して開発に着手してから、日の目を見るまでには約10年の期間を要している。材料面では広島大学材料工学科の教授からアドバイスをもらい、それに基づいて鋼材生産を担当する鉄鋼メーカーとも共同開発体制をとる必要があった。

10. まとめ

前節まで、中小製造業の抱える最大の課題であるコア技術を土台にして、如何に市場開拓に繋げるかということの進め方について説明してきた。昨年度の調査研究において、中小製造業は、「大きな技術変化」即ち長期的視点に基づいて「技術戦略」を策定して技術進化を遂げていくことが、企業の成長にとって不可欠であることが明らかになった。また、中小製造業は、短期的な技術進化の取り組み：「日常の技術マネジメント」は、「技術戦略」の土台として企業の成長に必須であることが判った。また、一方で、コア技術戦略で技術側面の視点に偏りすぎると、市場や顧客ニーズを見失い勝ちになりやすい。そこで、中小製造業が、長期的視点の「技術戦略」、短期的視点の「日常の技術マネジメント」を中心とした技術経営を実践していくうえでは、マーケティング戦略で重視される3C（自社：company、市場：customer、競合：competitor）の観点から、コア技術戦略を市場と上手にマッチングさせていく必要がある。

第2節と第3節は、昨年度の調査研究内容でレビューであり、**自社資源のうちコア技術側面**からの検討である。

まず、第2節「**技術戦略の策定**」においては、長期的な視点に基づく技術戦略が中小製造業の成長にとっては不可欠なので、コア技術戦略の策定のステップについて述べた。特に、技術戦略の類型が、「自社製品開発型」、「技術範囲の拡大型」、「技術の専門化型」、「用途開発型」、「事業構造の再構築型」の5つに類型化され、この技術戦略は、「コア技術」、市場、「製品・加工」、「組織能力」の4要因からなり、技術戦略の類型ごとに重視すべき要因が相違するので、その要因をマネジメントすることが重要であることを述べた。

第3節「**日常の技術マネジメント**」においては、日常の技術マネジメントが、中小製造業の成長の土台として大変重要であることを述べた。技術は、「人的資源」、「設備・情報システム」、「組織ルーチン」の3要素から成るので、日常の技術マネジメントでは、この3要因について各々留意すべき点がある旨を述べた。特に、「人的資源」では、技術者の活性化が重要であり、「設備・情報システム」では、設備・情報システムの有効活用・ノウハウの蓄積を設備・情報システムに再度体化していくことが必要であり、「組織ルーチン」では、特に経営者のリーダーシップや理念・戦略の共有化や顧客意識・品質意識の徹底の経営者力の重要性を中心に述べた。

第4節「**昨年度アンケート調査結果に見るコア技術と市場開拓**」では、昨年度アンケート調査結果からコア技術と市場開拓に関連して明らかになった点を、次表のとおり述べた。

- (1) 「大きな技術変化」を起こした企業の中でも、新市場を開拓した企業ほど成長している
- (2) 「大きな技術変化」の有無には、理念・戦略の共有化の次に、顧客意識の徹底が影響
- (3) 市場ニーズを吸い上げ製品化する仕組みの強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (4) 技術者へ顧客意識・品質意識の徹底の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (5) 開発・製造・販売間の密なコミュニケーションの強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (6) 製品・技術開発を頻繁に行うことによる学習能力の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (7) 新技術・新製品に関する情報収集力の強さは、成長や大きな技術変化の有無に影響
- (8) 企業の設立年数（業歴）が企業成長や「大きな技術変化」に与える影響

設立年数の短い企業の方が、バブル崩壊時から現在までの期間に売上高が増加している企業が多い

- (9) バブル崩壊以後の「大きな技術変化」の有無。設立年数が短い方が、「大きな技術変化」が多い
- (10) 「大きな技術変化」と市場の変化。設立年数が長くなるほど既存市場のままでいる企業が多い

次に、第5節と第6節は、上記コア技術を土台に如何に市場開拓に繋げるかという、**市場側面**からの検討である。

第5節「**参入市場の選択**」においては、中小製造業が策定したコア技術戦略の中で、「どの市場で戦うのか」という、市場規模や市場のライフサイクルに着目しながら、企業の参入市場の選択に当たって留意すべき事項を主に戦略面から検討した。中小製造業が参入可能な市場は、3つに主に区分できることを述べた。まず①「**大規模市場&成長市場**」は、中小製造業が市場参入に当たって採用すべき戦略は、第一に「**差別化戦略**」であり、提供する製品・加工概念を拡大し、最近よく言われるような製造業のサービス業化を図り、大企業では付加価値が低く手を出しにくいカスタマイズやアフターサービスの顧客サービスでの差別化を図らなければならない。次は、「**集中戦略**」であり、大企業が武器とする規模の経済性や範囲の経済性が効果を発揮しにくい分野に持ち込んだり、集中した分野で豊富に技術を蓄積し学習能力を飛躍的に向上させたりすることなどにより、大企業に対抗しながら成長することが可能となる。次に、②「**中小規模市場**」であり、かつ、技術的には単純ではない市場において、中小製造業間での競争を勝ち抜くためには、コア技術を進化させることにより、業界のトップリーダーになったり、仮にそうなれない場合には、高い技術水準を武器に差別化による競争優位を図ったりすることが、中小製造業にとって付加価値獲得のための条件となる。基本戦略としては、「**差別化戦略**」と「**コストリーダーシップ戦略**」が中小規模市場において採用する戦略としては有効となる。最後に、③「**未知市場&成長予測市場**」であり、市場が導入期にあり市場規模が未知な段階においては、仮に成長が予測できても未だ成長率や収益性の低いときは、大企業は既存事業の成長率や収益性や既存顧客のニーズを優先して新規事業への参入の意思決定を行いがちであるので、クリステンセンのいう「イノベーションのジレンマ」に陥って参入の機会を逸することになりがちである。そこで、この未知市場においては、中小製造業に大きな参入のチャンスが生じる。中小製造業は経営資源も大企業に比して不足しているので、「**集中戦略**」により製品・用途・業種・地域に資源を集中して、ニッチな市場からまず参入してコア技術をベースに横展開を図り市場を拡大していくことが重要である。未知市場で成長が予測できる市場には、「**差別化戦略**」で迅速にかつ大胆な人と設備への投資で先行者利得を獲得する必要がある。そのうえで、技術や設備に関するノウハウの暗黙知などの学習効果を迅速に高めていくこと、目に見える形で防御した方が良いものは特許権等の知的財産権を取得することで、大手の参入までに参入障壁を構築して差別化を可能としておくことが重要である。

第6節「**顧客価値の提供**」において、中小製造業がコア技術を活用する市場の選択がなされた後に、「誰にどのような価値を提供するか」、つまり顧客価値の提供の観点から述べた。**顧客価値の提供は、「機能的価値」と「意味的価値（感性価値、可視化困難な価値）」から成る。**前者は模倣されやすいので、現在では特に後者の重要性が増大している。顧客価値の提供のためには、「**顧客ニーズを吸い上げ、付加価値につなげる仕組み**」がまず重要である。ここで、顧客ニーズは、①「**顕在ニーズ（目に見えるニーズ）**」と②**既存顧客の「潜在ニーズ（目に見えないニーズ）」**と③**新規顧客の「潜在ニーズ」**の大きく3つに分かれる。まず、①「**顕在ニーズ**」への対応では、イ.顧客ニーズの完全理解、ロ.顧客ニーズをコア技術に翻訳、ハ.顧客ニーズへの価値提案力のステップが重要であった。次に、②「**潜在ニーズ（既存顧客）**」への対応では、イ.顧客の活動・使用文脈の完全理解、ロ.顧客やチャ

ネルとのコミュニケーション力、ハ. コア技術から顧客ニーズの一步先への提案力のステップが重要である。さらに、③「**潜在ニーズ（新規顧客）**」への対応では、イ. トップ層が外部から顧客・技術情報を入手、ロ. 予想される顧客価値と必要な技術の検討、ハ. コア技術ベースの試行錯誤の開発で提案のステップが重要である。特に、「**顕在ニーズ**」では、ニーズの完全理解・完全対応のために、営業が自社の技術の深い理解と顧客ニーズの完全理解を基に、顧客ニーズを自社技術者に的確に伝えるための濃密なコミュニケーションが不可欠となる。「**潜在ニーズ（既存顧客）**」では、顧客とのコミュニケーション力と顧客への提案力を発揮するため、営業と自社技術者が顧客活動を完全に理解して、顧客との濃密なコミュニケーションを通じた営業と技術者が一体の技術提案営業を展開する必要がある。「**潜在ニーズ（新規顧客）**」では、新規顧客を発掘する企画力を発揮するため、経営者が豊富な人脈の中で最新の技術・業界情報を入手し、経営者の熱意とリーダーシップにより全社一丸体制を長期間維持する従業員の動機付けが不可欠である。

次に、顧客価値の提供では、「**製品・受注形態別の顧客価値提供方法の相違**」が重要であり、顧客価値の提供は、顕在ニーズ・潜在ニーズといった顧客ニーズが客観的な基準で明確かどうかという区分のほかに、製品・受注形態別の区分も可能である。大きく分けて、①標準的な機能を有する製品・部品がベースにある「**汎用品**」、②顧客の要望や仕様に基づいて個別に受注する「**専用品・受注品**」、③「**汎用品**」や「**専用品・受注品**」の区別によらず開発型製品・部品の「**新製品・新技術**」に3区分する。さらに、「**汎用品**」は、「標準品」と標準品を基に顧客使用に改良・改善した「**カスタマイズ品**」に分かれる。製品・受注形態の相違が、顧客価値の提供方法に大きな差異をもたらす。つまり、製品・受注形態の相違により、技術と市場のマッチングの方法、市場へのアプローチの仕方に大きな相違がある。「**汎用品**」は、顧客の顕在・潜在ニーズを的確に捉えた大きな市場の確保が必要であり、開発力やサービスによる差別化・集中戦略が有効である。「**専用品・受注品**」は、高いQCD対応力と提案力やサービスの良さによる高い顧客満足が受注拡大に繋がる。一般に、「**汎用品**」は、規模の経済が働き単位当たりのコストが軽減され付加価値は高いが、逆に機能が目に見えるので差別化を図りにくい。これに対して、「**専用品・受注品**」は顧客仕様なので、顧客とのやり取りはブラックボックス化され差別化が図りやすいが、その一方でカスタマイズやアフターサービスのやり過ぎで付加価値が小さくなりやすい。いわば、「**収益性悪化のジレンマ**」に陥る。この問題を解決できるのは、コストを要しないサービス（開発改善提案能力など）で差別化を図れるか、新製品・新技術の開発品による機能的・意味的価値（特に潜在ニーズに対するものや可視化困難な意味的価値が有効）で差別化が可能かどうかということになる。こうした意味で、中小製造業が付加価値の向上を図るためには、新製品・新技術の開発を継続することは不可欠となる。

第7節「**産業分野における適切なポジショニング**」が、技術、市場の2側面だけでなく、**競合側面**から大変重要であることを指摘した。業界の市場成長率やその中におけるポジショニング（位置取り）が中小製造業の競争力を規定する。事例企業の中で6産業分野を例示として取り上げ、中小製造業が各産業において競争力を発揮するためのポイントを述べた。①**自動車産業**では、自動車メーカーやT1企業が内製化できないレベルの製造技術・生産技術・開発提案力の修得が重要、②**電機・光学**（情報通信機器を含む）**産業**では、海外へ生産拠点を移転し、超大量生産を高精度で行える管理能力を取得できるかが重要であ

り、国内需要に依存するためには多品種小ロットの短納期対応力や試作品のスピード対応力強化が重要、③**航空機産業**では、ハイスpek的な精度要求に対応できる高い技術力を継続的に向上させる開発力とともに、高額の先行設備投資に耐えられるだけの資金余力が重要、④**半導体素材関係**では、半導体関係は技術革新の速度の極めて速い業界なので、国際競争力の強い川上・川下企業と連携しながら多額で継続的研究開発投資が重要、⑤**ミシン業界（成熟産業）**では、市場が小さいので差別化による圧倒的なシェアを確保するための、継続的な開発力が必要。成熟産業でもニッチ分野でコア技術を究めて国内外の市場を確保できれば中小企業の成長も可能、⑥**工作機械産業（業種横断的産業）**では、大企業も参入して競合する業界なので、中小製造業にとっては、サービスの良さでの差別化や専用機・特定製品・特定用途への集中が必要である。

このように、重要なことは、自社が属する産業によって製品のアーキテクチャ（設計思想）が異なり、そのことが競合関係にも大きく影響を与えて、顧客の自社に対する評価基準が産業ごとに全く異なる点である。自社の属する産業の顧客の評価基準に的確に合わせた顧客価値の提供に努めることが、競合他社への差別化と高い付加価値の獲得に繋がる。

次に、第8節と第9節は、再度**自社資源**に戻し、コア技術を武器に市場開拓するために、如何なる組織形態や経営資源のあり方が望ましいかを検討した。

第8節「**技術経営で中小企業が陥り易いジレンマ**」では、中小製造業がコア技術と市場と競合の3要因だけを考慮に入れて技術経営を行っているのと陥り易い2つのジレンマについて説明した。まず第一に、「**イノベーションのジレンマ**」である。既存事業の成長率や利益率の高さ、既存顧客のニーズを重視の姿勢、過去の成功体験の多さや業歴の長さが、新たな事業機会や新市場への参入の遅れや新規顧客の潜在ニーズの発見の遅れに繋がる恐れがある旨を指摘した。この大変困難なジレンマを乗り越えるためには、既存の事業と新事業創造や多角化による収益との区分を明確化することにより、市場開拓の見通しが困難な場合の撤退をいち早く決断できるようにする必要がある。例えば、分社経営や事業部別の独立採算制をとることにより、長期的視点での「大きな技術変化」にリスクを軽減することが可能となる。次に、第二のジレンマは、「**収益性悪化のジレンマ**」である。中小製造業は、すり合わせ型分野でカスタマイズやサービスを中心とした差別化を武器に競争力を発揮しているので、反面、付加価値の減少や収益性の悪化を招きやすい。このジレンマを解消するためには、顧客の多様化や技術の横展開や用途開発などの標準化・汎用化を推進することにより、量産による規模の経済性や資源の効率的活用による範囲の経済性を発揮し、コストダウン・付加価値の増大を図ることが可能となる。

最後に、第9節「**資源の集中・外部資源の活用**」では、経営資源が大企業に比し経営資源が圧倒的に不足する中小製造業が技術を核に成長するためには、自社の強みがある機能や技術に集中することで差別化が可能となる旨を述べた。また、同時に不足する資源について、外部機関と連携などして補完することが有効であることも指摘した。資源の集中・外部資源の活用の形態を3つに分類して説明した。まず第一に、「**生産技術機能の特化**」であり、開発・設計機能に特化する「ファブレス企業」があり、製造機能に特化する「OEM企業」もある。第二に、製造機能をさらに細分化するなどして、「**特定の技術分野・生産工程に特化**」することも有効である。最後に、単に生産技術機能や生産工程だけでなく、全社的な活動であるバリューチェーン（価値連鎖）まで拡大して、「**バリューチェーンの特化**・

外部機関との連携（外部資源の活用）」について述べた。バリューチェーンの特化に関しては、例示として販売委託型中小製造業を掲げた。また、外部機関との連携については、企業間連携・産学官連携などが有効である旨を述べた。

以上のとおり、中小製造業がコア技術を武器に市場開拓を図っていくためには、長期的なコア技術戦略策定や日常の技術マネジメントの強化を土台にしながら、参入する市場に合わせた戦略を選択する必要がある。参入市場ごとに、製品・用途・業種・地域に資源を集中する集中戦略が有効な場合や、カスタマイズやアフターフォローなどのサービスによる差別化戦略が有効な場合が異なる。顧客価値の提供においては、人や技術に投資する開発重視による製品機能の差別化と同時に、サービスなど製品概念の拡大化による意味的価値による差別化を図ることが重要となってきた。この顧客価値の提供では、顕在ニーズは、顧客ニーズの完全理解・完全対応が、潜在ニーズ（既存顧客、新規顧客）は、顧客との濃密なコミュニケーションや技術・営業一体となった長期間に亘る試行錯誤の開発・技術提案により、新たなニーズ・顧客を発掘することが高い付加価値の獲得に繋がる。さらに、汎用品、専用品・受注品の製品・受注形態別にも顧客価値の提供方法が異なるが、何れの形態においても新製品・新技術による差別化と技術提案営業は不可欠となっている。また、競合関係への配慮も忘れてはならない。特に、産業の属性やポジショニングに合わせて取引先の評価基準に的確に応えることが重要である。更に自社資源において、イノベーションを実行するうえで、2つのジレンマ（イノベーション、収益性の悪化）に陥らない配慮も重要である。最後に、自社の強みを有する機能や技術分野への資源の集中と不足する資源を補完する外部機関との連携も、資源の不足する中小製造業には不可欠である。即ち、中小製造業がコア技術を市場開拓に繋げて成長するためには、人と技術への投資を継続するとともに、3Cの各要因間でバランスの取れた技術経営を行うことが必須である。

第5章 技術経営と人材育成

序 技術経営における技術人材の育成

優れた技術経営を実現していくには、激しく揺れ動く環境変化に先手を打ち、コア技術を軸に機敏に対応できる体制を構築していくことが不可欠であった。そのため、中小製造業では、保有する経営資源を有効に活用しながら絶えず技術変化を起こしていくことが基本的な条件であることが実証できた。本章では、技術経営を戦略的に実施していくための基盤となる人材の育成について事例企業ヒアリングと昨年度（2008年度）実施した「中小製造業の技術経営」に関するアンケート調査（以下、アンケート調査）結果を交えてその取り組みをもとに考察する。

1. アンケート調査からみた技術人材の育成のあり方

アンケート調査では、技術経営における人材育成、とくに技術人材の活性化策や育成などについて幾つかの仮説を立てて検証している。

(1) 技術人材の確保（問 15）

まず、技術人材の採用、確保については、仮説1として「絶えず技術変化に挑戦し、売上高等の業績の向上を図っている中小製造業は、新たな技術に対応できる技術者を内部で育成するとともに、新技術に対応できない場合には、積極的に外部技術者を採用している」を設定した。

<図表 1-1>（問 15×問 2(2) バブル崩壊時～現在の売上高増減）

<図表 1-2>（問 15×問 7-2 「大きな技術変化」の形態別）



上記の図表から中小製造業における技術人材の採用・確保については、以下の点が明らかになった。

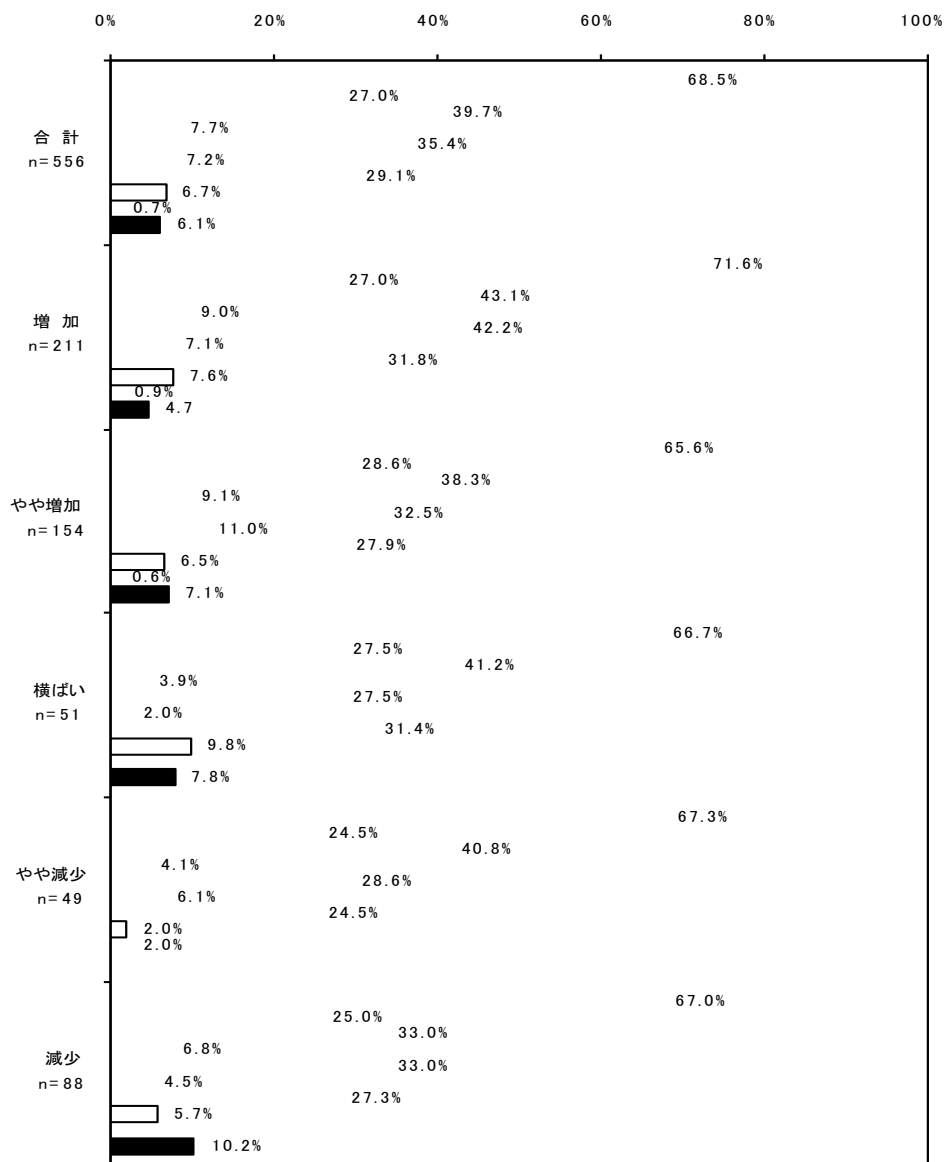
① 技術変化に応じて技術人材の採用・確保と企業の成長（売上高増減）との関連性が少ない。

中小製造業が「大きな技術変化」を進めていくには、新たな技術人材が求められるものの、その7割近くが、「新技術に対応できる技術者を内部で育成する」と回答している。また、「複数の技術を理解できる技術者を内部で育成する」39.7%、「複数の生産工程に対応できる多能工を内部で育成する」35.4%となっており、「新技術に対応できる技術者を外部から採用する」ところは、約3割弱（27.0%）であった。

これは「大きな技術変化」に挑戦する場合も、新技術に対応できる適切な人材を求めることが難しいことや内部の技術人材を育てることの方が柔軟かつ迅速に対応できることによると考えられる。

次に、「大きな技術変化」に向けて技術人材の採用に関しては、バブル崩壊時～現在の売上高の増加企業と減少企業との関連を見ると、両者の間には大きな差異は見られず、企業の成長と技術人材の採用には関連性が見られなかった。（図表 1-1）

<図表 1-1> 技術人材の確保と企業成長（バブル崩壊時～現在の売上高増減）との関係
 （問 15、大きな技術変化に伴い、どのような人材を育成又は採用したか）



■ 新たな技術に対応できる技術者を内部で育成
 ■ 新たな技術に対応できる技術者を外部から採用
 ■ 複数の技術を理解できる技術者を内部で育成
 ■ 複数の技術を理解できる技術者を外部から採用
 ■ 複数の生産工程に対応できる技術者を内部で育成
 ■ 複数の生産工程に対応できる技術者を外部から採用
 ■ 社内の全プロセスを理解できる管理者を内部で育成
 □ 社内の全プロセスを理解できる管理者を外部から採用
 ■ その他

（資料）平成 20 年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

むしろ形態別では、「大きな技術変化」と技術人材の確保との関連性を見ると、明らかに相関関係が見られる。自社製品開発型は、内部で育成する割合も高いが外部から新たに技術者を採用する割合も高く、技術の専門化型や用途開発型では、複数工程や複数技術に対応できる技術者を内部で育成する割合が高くなっている。(図表 1-2)

<図表 1-2> 形態別の「大きな技術変化」と人材確保の相関
(問 15、大きな技術変化に伴い、どのような人材を育成又は採用したか)

	合計	技術者を内部で育成 新技术に対応できる 技術者を外部から採用	新技术に対応できる 技術者を外部から採用	新技术に対応できる 技術者を内部で育成	複数の技術を理解できる 技術者を外部から採用	複数の技術を理解できる 技術者を内部で育成	複数の生産工程に対応できる 技術者を外部から採用	複数の生産工程に対応できる 技術者を内部で育成	社内全プロセスを理解できる 管理者を内部で育成	社内全プロセスを理解できる 管理者を外部採用	その他	特になし
合計	556 100.0	381 68.5	150 27.0	221 39.7	43 7.7	197 35.4	40 7.2	162 29.1	37 6.7	4 0.7	34 6.1	
自社製品 開発型	69 100.0	50 72.5	27 39.1	27 39.1	9 13.0	20 29.0	5 7.2	25 36.2	5 7.2	- -	5 7.2	
技術範囲 の拡大型	161 100.0	107 66.5	49 30.4	55 34.2	16 9.9	49 30.4	6 3.7	48 29.8	6 3.7	- -	11 6.8	
技術の 専門化型	215 100.0	148 68.8	47 21.9	83 38.6	11 5.1	91 42.3	18 8.4	59 27.4	16 7.4	2 0.9	14 6.5	
用途 開発型	80 100.0	56 70.0	17 21.3	44 55.0	5 6.3	28 35.0	8 10.0	20 25.0	6 7.5	2 2.5	3 3.8	

(資料) 平成 20 年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

②優秀な新卒の人材を採用・確保は、どの中小製造業も苦勞

中小製造業の多くが、地元の工業系大学、高専、工業高校等から積極的に新卒の採用を計画しているが、なかなか優秀な人材が集まらず、採用で苦勞している。そのため、地元からの新卒をあきらめて大企業で技術経験のある人たちを中途採用して、即戦力として現場に配置する企業が多い。

事例から見ると、円筒研削盤技術を軸足にして多分野への製品開発を深耕している**(株)シギヤ精機製作所**は、優秀な技術人材を確保するために、近隣大学の先生と日頃からコミュニケーションをとり、良い人材を紹介してもらおうというやり方で人材を確保している。また、高周波加熱設備の自社ブランドを確立している**日本サーモニック(株)**では、採用は工業高校卒業と理系の大卒がほとんどであるが、優秀な工業系の人材を採用することが困難なため、最近では普通高校の出身者を採用し、電気関係から制御関係まで経験させて育成している企業もある。このように工業系ではないが、仕事を任

せることで興味を持ち、大きく成長し高技術レベルまで到達することができた成功例もある。

しかし、中小製造業が急成長していく場合に人的資源の育成が業容の拡大に追いついていないため、大企業や中堅メーカー等で現場経験の実績を積んでいる外部人材を中途採用し、その人材が技術人材の中核になっているケースが多く見られる。

③地元の雇用を大切にしておいて人材を育成することで定着率を高める

中小製造業では、理科系大学や工業系高卒の人材の採用・確保が難しいため、採用後の定着率を高めるために、地元の人材の受け入れを歓迎し、退職者（OB）人材等を活用するなどいろいろな人材育成方法を組み合わせて、積極的に技術の伝承に取り組んでいる企業も多い。事例では、多層張り加工技術による液晶部品の保護シートの製造をしている**オーティス㈱**のように地元の雇用創出が地元経済を支えるという強い信念をもって技術経営を推進している企業は、採用後に OJT や OFF-JT などと組み合わせて、若年層を中心に熱心な社内教育に取り組んでいる企業もある。

④環境に配慮した社会貢献の新事業への参入で人材が集まる

バスダクト製品で国内トップシェアを獲得する**共同カイツック㈱**は、既存技術の応用により屋上緑化事業に参入し、市場から施工の容易さ、軽量化、耐風性で高い評価を受けているが、環境に配慮した新事業で企業イメージが向上し、優秀な人材が当社に注目してくれ、採用ができるようになった。近年の学生は、社会貢献企業、環境に配慮している企業への就業に高いマインドを持っており、優秀な人材確保にはこれらの点にも配慮が必要である。

(2) 技術人材の技術レベルの把握 (問 20)

次に技術人材の技術レベルの把握については、仮説 2 として「新技術に挑戦し時代の変化を先取りする技術変化への対応している中小製造業や売上高を増加させる等の成長している企業は、全技術者の技術レベルを把握し、全員での技術の共有化を図っている。」

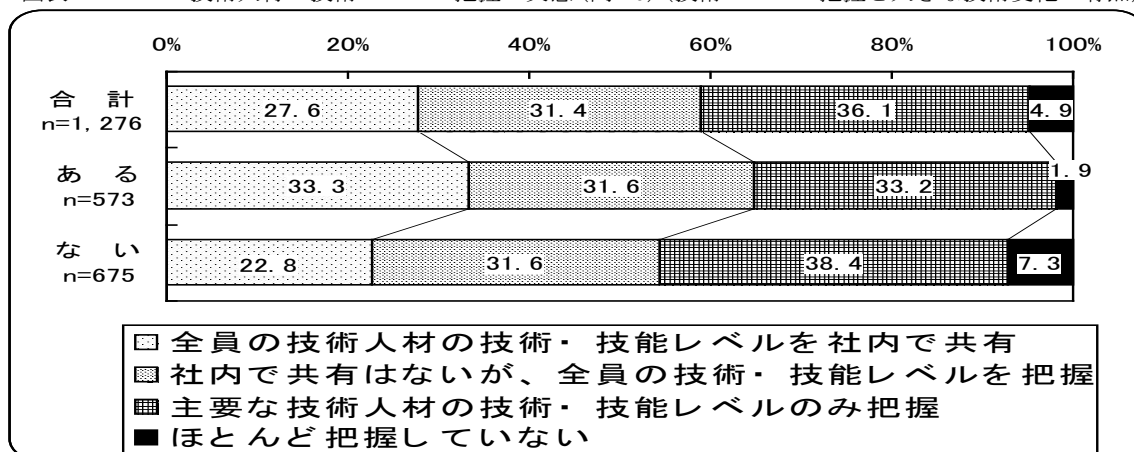
<図表 2-1> 技術人材の技術レベルの把握の実態 (問 20)

(技術レベルをどの程度把握し、それとバブル崩壊時～現在の売上高増減の関係)



■ 全員の技術人材の技術・技能レベルを社内で共有
 □ 社内で共有はないが、全員の技術・技能レベルを把握
 ● 主要な技術人材の技術・技能レベルのみ把握
 ■ ほとんど把握していない

<図表 2-2> 技術人材の技術レベルの把握の実態 (問 20) (技術レベルの把握と大きな技術変化の有無)



(資料) 図表 2-1,2 とも、平成 20 年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

本来、中小製造業が新たな技術開発や新製品開発に取り組むには、社内の技術レベルを的確に把握し、かつ共有化・見える化を実践していることが望ましい。

図表 2-1 をみると、バブル崩壊時～現在の売上高増加企業は、減少企業と比べると、「技術人材の技術・技能レベルの把握、共有化」の割合が高いものの、両者の間での明確な相関は見られない。

しかし、図表 2-2 から技術変化への対応企業とそうでない企業では、「全員の技術・技能レベルを社内共有化している」と回答している割合は、前者が 33.3%、後者が 22.8%、その差は 10.5 ポイントあった。「大きな技術変化」に挑戦する企業は、社内の技術レベルをきっちり把握し、共有化しながら新製品や新技術開発に取り組む企業が多いものと考えられる。

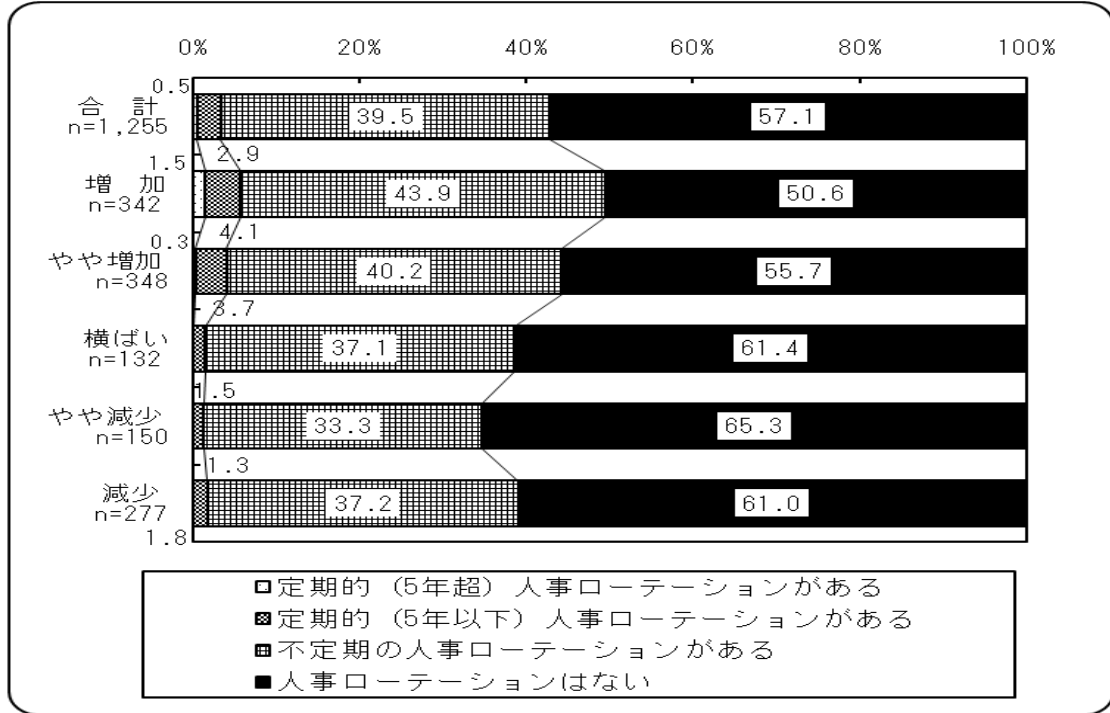
中小製造業がコア技術を明確にし、中長期的な視点で「大きな技術変化」を遂行していくには、「社内の技術人材の技術・技能レベルを共有化」し、それを有効に新技術開発や取り組みに活用していくことが必要であるが、技術・技能レベルを把握し共有化することが、直ぐに業績に結び付くことではないと言える。

自社の技術レベルをきっちりと把握し、それを新事業や戦略製品開発に結び付けている事例では、冷間鍛造技術や射出成形技術を中核に、自社の技術マップを作成し、多様な技術を組み合わせる「レーザー傷検査装置」や「セキュリティー機器」の開発を行っているシグマ㈱がある。当社は、社員の技術レベルを把握し、個人の業績目標や実績を業務管理システムに落とし込み、イントラネット上で運用している。それに加え、共通の行動指針を「シグマベーシックス&スピリッツ」と呼び共有している。新しい技術や事業に対しては、社内からフリーな企画を受け付ける制度を持ち、プロジェクトによる調査と審査を経て、最終承認がおりれば正式に専任者として新事業を任される仕組みもっている。絶えず、将来の技術進化の方向性と自社の技術レベルを把握するなどのギャップ分析を行って、次なる新事業への挑戦をしている。

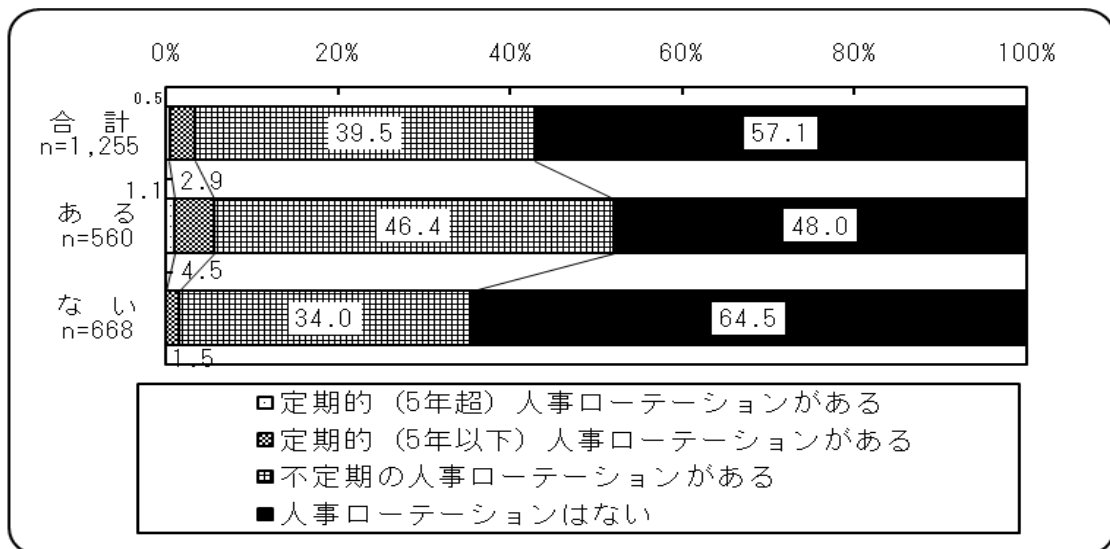
(3) 技術者の人事ローテーション (問 24、24-2)

技術変化に取り組むために、技術者の人事異動を計画的に行い、複数部門の専門知識や技術等を習得できるような人事体制が必要であろう。そのため、仮説3は「中小製造業が組織化と技術者の能力を最大限に引き出すために、定期的に人事ローテーションを実施し、企業全体の技術水準を向上させている。」と設定した。

<図表3-1> 技術開発人材の人事ローテーションと企業成長(バブル崩壊時~現在の売上高増減)の関係(製品開発・技術開発人材の人事ローテーションがあるか(問24))

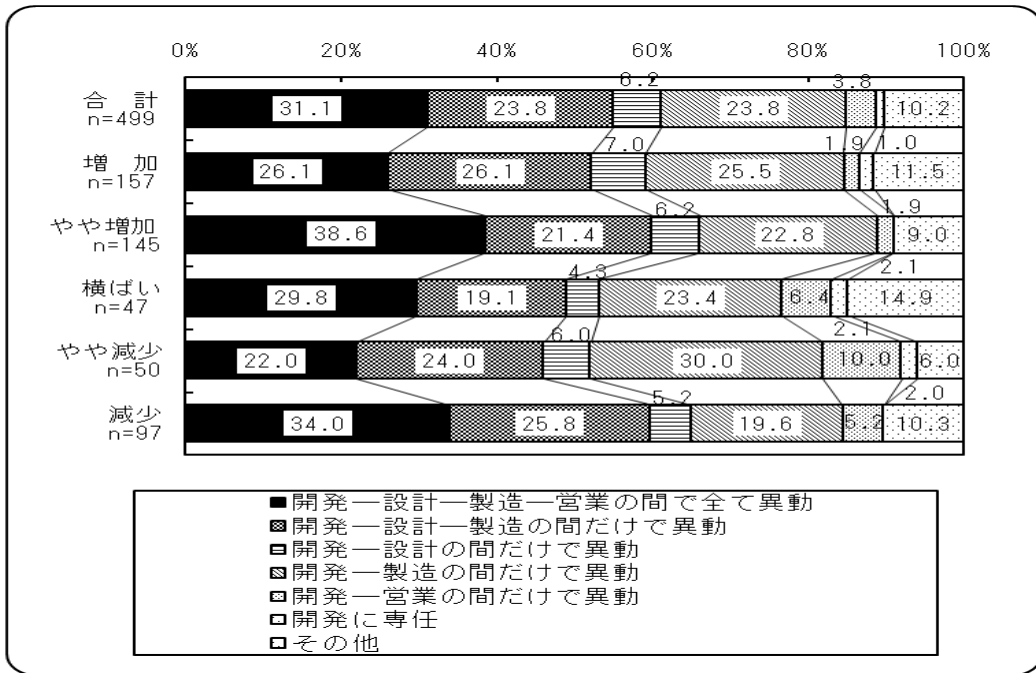


<図表3-2> 人事ローテーションと技術変化の関係



(資料) 図表3-1,2,3ともに、平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

<図表 3-3> 人事ローテーションの範囲と企業成長（それとバブル崩壊時～現在の売上高増減）の関係



①定期的な人事ローテーションを実施する企業は僅か 3%程度であるが、企業の成長（売上高増）や技術変化への対応との相関が見られる。

中小製造業では、約 6 割（57.1%）の企業が「人事ローテーションがない」と回答しており、「定期的（5 年以下）の人事ローテーションがある」企業の割合は 2.9%、「定期的（5 年超）の人事ローテーションがある」企業は僅か 0.5%にすぎない。（図表 3-1）人的資源の限られている中小製造業で専任の開発人材の確保が困難なことを考えると、やむをえないかもしれない。しかし、売上高増加企業や技術変化対応企業では、売上高減少企業や技術変化への対応がない企業と比べると、定期的に人事ローテーションを行い、技術部門の活性化や技術水準を向上させる企業の割合が高く、その相関関係が見られる。（図表 3-1、3-2）

光学機器のオートワインダー部品（高精密減速機）でコア技術を確立し、自動車、医療機器、OA 機器分野など、多分野へ精密切削製品を提供している大月精工(株)は、当社の世界に通用する精密加工技術を支えるには、製造現場の人材であるとし、製造現場の技術習得ローテーションに工夫をこらしている。製造現場の技術者には、新旧の機械を担当させ、品質管理部門に配置するなど、違った角度から自社のコア技術を見られるようにさせていることで、技術情報の共有化を図り新たな発想ができる人材を育てている。

②「開発—設計—製造—営業」を全て経験させる人事異動が 3 割あり

中小製造業では、開発人材が開発専任で担当している企業は僅かであり、一般的には、開発—設計—製造—営業を経験させている企業が 3 割（31.1%）を超えている。（図表 3-3）中小製造業の開発は、実用化や事業化に近い製品開発等が大半であることから自社の製造ラインや製造現場でのコア技術を身をもって体験することが、開発のスピードを速めることに繋がることになる。また、営業現場で顧客ニーズを把握することで、開

発人材が自社のシーズと顧客ニーズのマッチングが可能になるため、営業部署への人事ローテーションも行われていると言える。

事例から技術者の人事ローテーションは、どのように行われているかを見てみる。例えば、小型モーターのグローバル企業である**㈱五十嵐電機製作所**では、技術者の育成の取り組みはOJTや開発と設計間でのローテーションが主であると言う。一方、即戦力となる経験者、技術者の中途採用もあるため、中途採用を含めた技術者の活性化の方策としては各自の実績や成果を賞与へ反映させている。海外拠点多く、拠点との会議は英語、通訳なしで全ての手配をさせるなどで技術者は語学力や国際感覚を自ずと磨いている。また、電磁弁製造に特化して成長している**高砂電気工業㈱**では、社員の平均年齢は35、36歳と比較的若いので、技術人材の育成は重要なテーマであるが、営業・開発面では営業技術部内での人事ローテーションを行うことで人材の底上げを図ってきている。

中小企業の技術マネジメントでは、弘中史子は「製品技術と製造技術が互いに融合されることで、競争力の高い製品が生まれる」、「各技術分野をそれぞれ独立させていっても競争力の向上には限界がある」と示唆し、そのために有効な方法は「企業内で複数の複眼的技術者を育成していくことである」と提言している。(注1)この複眼技術者とは、1つの専門分野に精通し、それ外に他の専門分野も理解し、その見地からも問題を検討できる人材である。中小製造業の多くでは「入社した社員には、1年間は現場でものづくりの経験と検査の経験を積ませる。」「製造現場の技術者は、新旧の機械を担当させるようにしている。」、さらに、「品質管理部門へのローテーションを実施し、違った角度から技術を見せるようにさせている。」「製造現場内部では、多能工育成を目的とした工程間の人事ローテーションを行っている。」など、複眼的人材を育成することを実践する企業が多い。さらに、現場の各工程担当や営業経験をさせて、多能工的な経験を踏ませる人事ローテーションを行い、現場の技術レベルを引き上げていく試みがなされている。

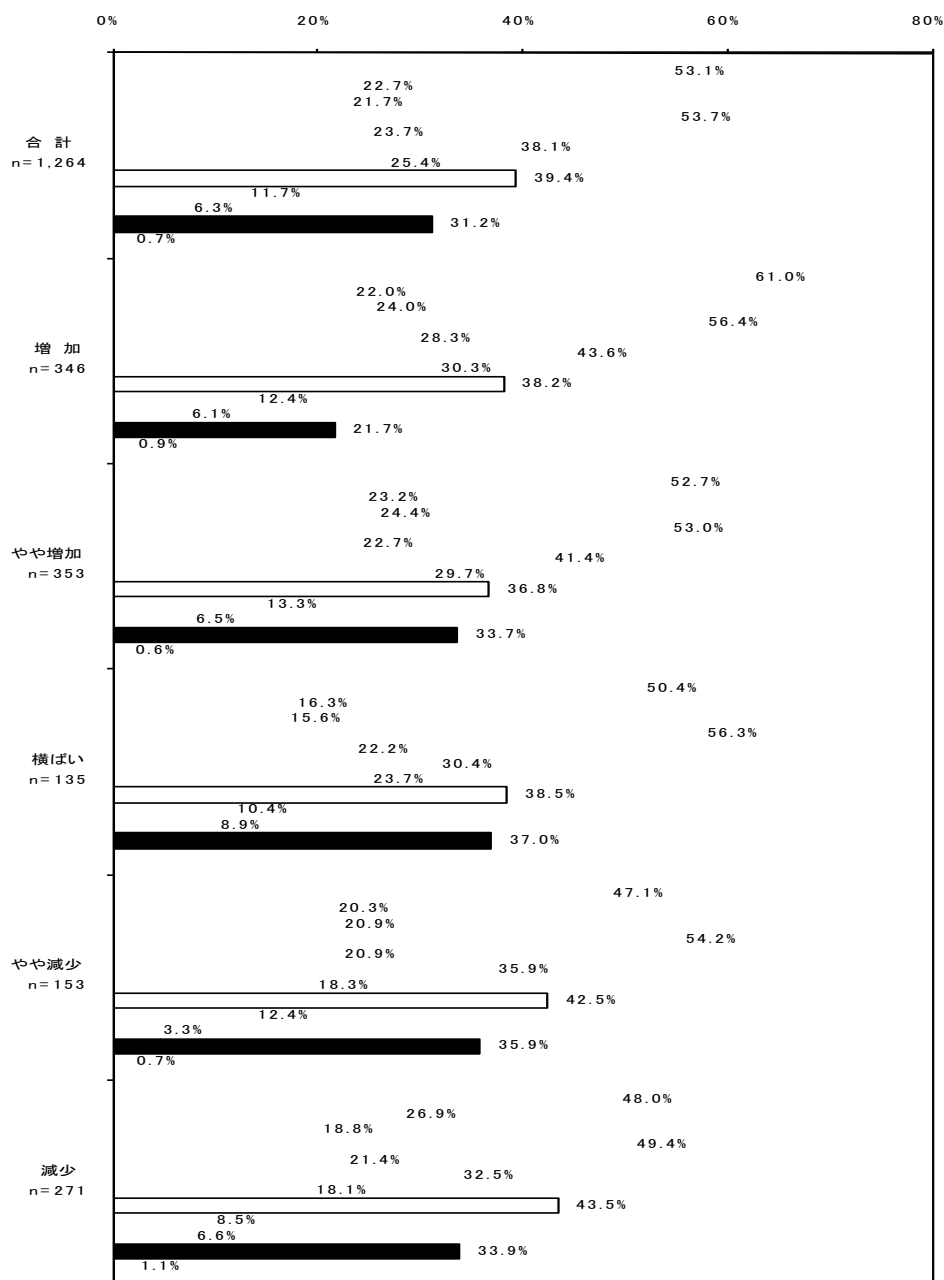
(4) 技術者の活性化の方策 (問23)

仮説4は「技術者の活性化には、トップの技術開発重視の強い理念とリーダーシップの発揮に加え、新技術に対する挑戦させる風土づくり、適正な人事評価制度や報奨制度等の構築、若い技術者へ権限移譲を行うなどで、技術者のもの作りへのモチベーションを高めている。」

技術者の活力を最大限に引き出して、技術変化に対応すべき新事業や新技術開発への取り組みをしていくことが重要なファクターになる。技術者の活性化には、「新技術への挑戦」や「権限委譲と責任付与」、「熟練技術者を尊敬する風土」など様々な要素がある。

アンケート調査結果を見ると、中小製造業一般では、技術者の活性化には、「若手への権限委譲と責任付与」が53.7%と最も高く、次いで「経営理念、技術戦略の方向性を共有化」53.1%、「『自社で作れるものは作る』という現場意識の徹底」39.4%、「QCサークル、提案制度などによる品質意識の徹底」38.1%となっている。(図表4-1)

<図表4-1> 技術者の活性化策と企業成長（バブル崩壊時～現在の売上高増減）の関係
 【問23】技術者の活性化のために重視している項目はどれですか。

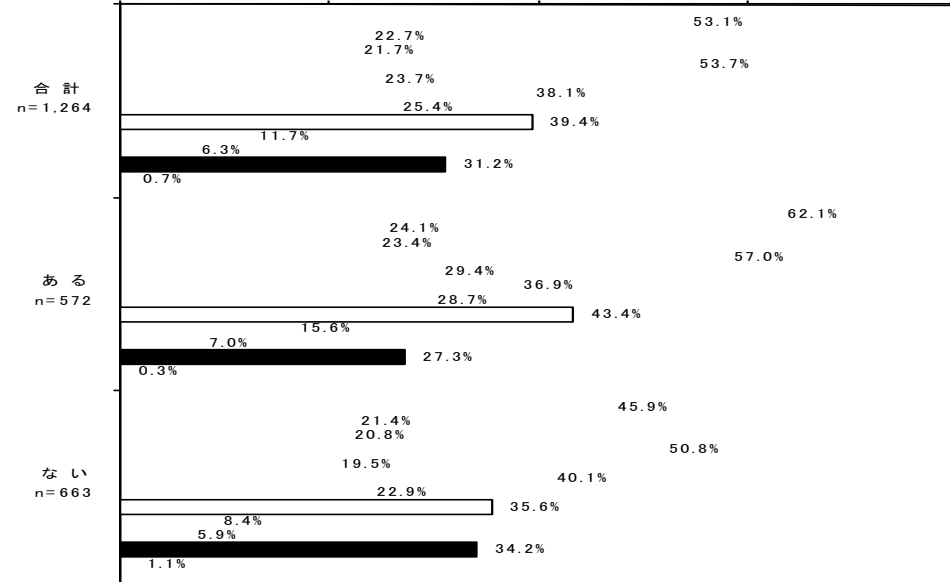


- 経営理念、技術戦略の方向性を共有化
- 技術者へ財務などの経営状況を開示
- 熟練者を尊敬する組織風土の徹底
- 若手への権限委譲と責任付与
- 営業体験・展示会参加などによる顧客意識の徹底
- QCサークル、提案制度などによる品質意識の徹底
- 表彰や優遇した評価制度による技術者のやる気の維持
- 「自社で作れるものは作る」という現場意識の徹底
- 共同研究や学会への参加などで技術者を育成
- 開発に相応しい場や柔軟な勤務体制を提供
- 技能継承のために高齢者を積極的に活用

(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

<図表4-2> 技術者の活性化策と技術変化への対応の関係
(問23、技術者の活性化策と大きな技術変化の有無のクロス)

(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成



経営理念、技術戦略の方向性を共有化
 技術者へ財務などの経営状況を開示
 熟練者を尊敬する組織風土の徹底
 若手への権限委譲と責任付与
 営業体験・展示会参加などによる顧客意識の徹底
 QCサークル、提案制度などによる品質意識の徹底
 表彰や優遇した評価制度による技術者のやる気の維持
 「自社で作れるものは作る」という現場意識の徹底
 共同研究や学会への参加などで技術者を育成
 開発に相応しい場や柔軟な勤務体制を提供
 技能継承のために高齢者を積極的に活用

(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

①技術者の活性化と企業の成長には、強い相関がある。

図表4-1 からバブル崩壊時～現在の売上高増加企業と減少企業を比べると、「経営理念、技術戦略の方向性を共有化」、「QCサークル、提案制度などによる品質管理意識の徹底」、「表彰や優遇した評価制度による技術のやる気の維持」、「技能継承のために高齢者を積極的に活用」、「熟練者を尊敬する風土」という項目に相関関係が見られる。

一方、「若手への権限委譲と責任付与」、「現場意識の徹底」、「顧客意識の徹底」という項目では、強い相関関係が見られなかった。

これは、競争優位性を持続する中小製造業では、ほとんどの企業で「現場意識の徹底」や「顧客意識の徹底」の取り組みは行われているが、それを持続して企業業績につなげていくためには、経営者の経営理念や技術戦略を全社員に浸透させ、共有化すること、さらに技術者の成果を表彰制度や評価制度に反映することでやる気やモチベ

ーションが向上していくこと、熟練者を尊敬する組織風土を徹底することができることが技術者の活性化に繋がってきていると考えられる。

②経営理念、技術戦略でトップの技術人材育成の真摯な取り組み

企業規模、業種・業態により技術人材の活性化には、それぞれの企業が大なり小なり取り組みをしているが、とくにトップが経営理念や技術戦略を通じて技術人材育成のメッセージを強く打ち出し、それを実行していく真摯で粘り強い取り組みが不可欠である。その上で褒賞制度や新事業への思い切った権限委譲と責任付与、大学等との共同研究に参画させるなどにより技術人材を育成していくことが成果に繋がっていくものと考えられる。

事例企業でも、石灰や漆喰技術に関して高い技術の蓄積と品質を維持してきた**T G 社**（20年度事例企業）は、技術者の活性化のために社長は「おもしろいことを一杯やろう！」と言い続ける。そして数校の大学との産学連携を通して開発型企業への変革を行っている。

③技術人材活性化のいろいろな工夫

（社内で提案・品質チーム設定とポイント制で活性化）

油圧機器メーカーの**K R 社**（20年度事例企業）は、100億円企業を目指して、組織の改善・人材の活性化の様々な活動が活発に行われている。例えば、製造現場レベルでは提案活動と5S活動が行われ、その提案活動は推進事務局を置き、評価と褒賞を明確することにより年間3,000件の提案がなされている。5SとTPM活動は、6ブロック、24チームを設定し、発表会を3ヶ月単位で実施している。さらにユニークな制度は「品質ポイント制度」、これは前工程から流れてきた部品の不良が混入していることを発見するとポイントが与えられる制度である。中間管理者層には、会社の理想像を描いてもらい、それを実現するための方策を議論し、実行に移していくなどで成果が現れてきている。

（人材育成室、社内託児所の設置などで活性化）

また、複合鋳造技術を独自に開発したり、連続鋳造設備のメンテ等に世界トップレベルの技術を持つ**F 社**（20年度事例企業）では、2008年に“育成室”を設置して、職能別・階層別の人事プログラムを制度化し、定着を図っている。また、発明や収益への貢献度に応じた報奨制度や提案表彰制度も成果をあげている。大企業に比べ、自由で迅速かつ柔軟性のある意思決定によるいち早い開発への取り組みを開発担当者のモチベーションの向上に繋げている。ラジコンヘリコプターのトップメーカーである**H R 社**（20年度事例企業）では、「人を大切にする」ポリシーがあり、社員のモチベーションを向上させる取り組みは、創業以来続いている。紡績業から業態転換を図った時期にも、女性社員向けに社内に託児所を設置、赤字決算でもボーナスを支給し続けるなどの取り組みを続けてきた。また、社内シーズと顧客ニーズのマッチングを目的とした定期的（月1回）なミーティングにより開発商品、技術の他部門への転用・販売

等の成果が生まれてきた。研究開発者には営業経験をさせ顧客ニーズを肌で感じることや、製造・販売・研究開発担当者が5人程度でチームを作り、月1回、2時間程度の社内勉強会を開くなど、技術人材の活性化に並々ならぬ努力がなされている。

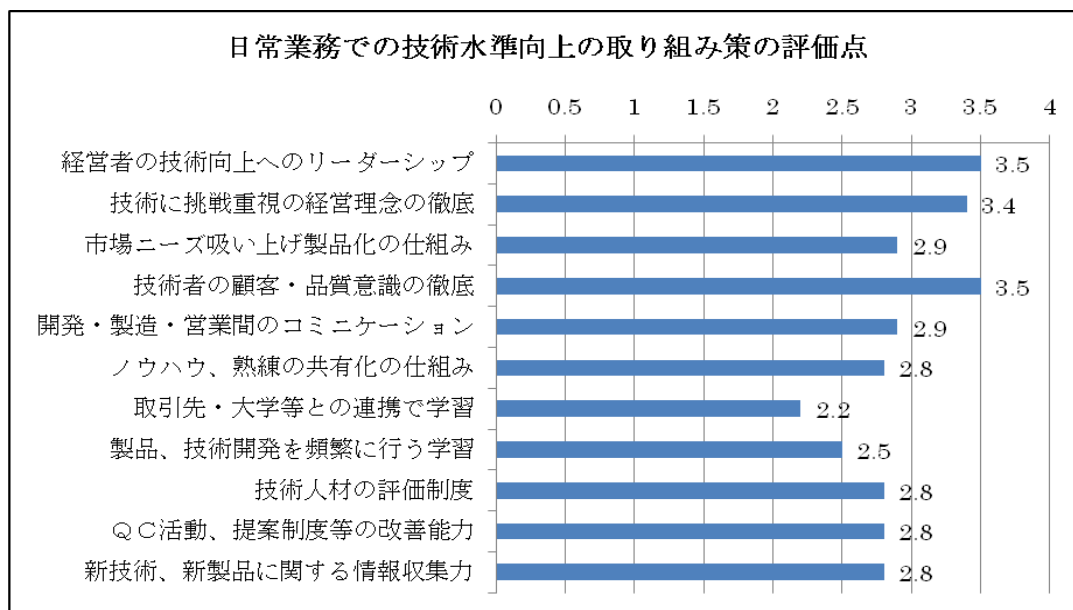
このように、それぞれの企業が創意工夫をして人材の活性化を図っている。

(5) 日常業務での技術水準 (問 26)

技術経営を推進していくうえで、長期的な技術戦略に基づく経営と日常のルーチンの中での技術進化の取り組み（技術マネジメント）が中小製造業の競争優位を確固たるものとする。なかでも技術マネジメントの中核をなすものは人材育成である。

仮説5では、日常の技術水準を向上する取り組みの中で、経営者のリーダーシップや経営理念、市場ニーズ吸い上げの仕組み、顧客・品質意識等の徹底、情報収集力など11項目のうち、企業成長性・技術変化との関連を分析する。

<図表5-1> 日常業務での技術水準の向上の取り組みと人材育成
(日常業務での技術水準向上の取り組みの自己評価 (問 26))

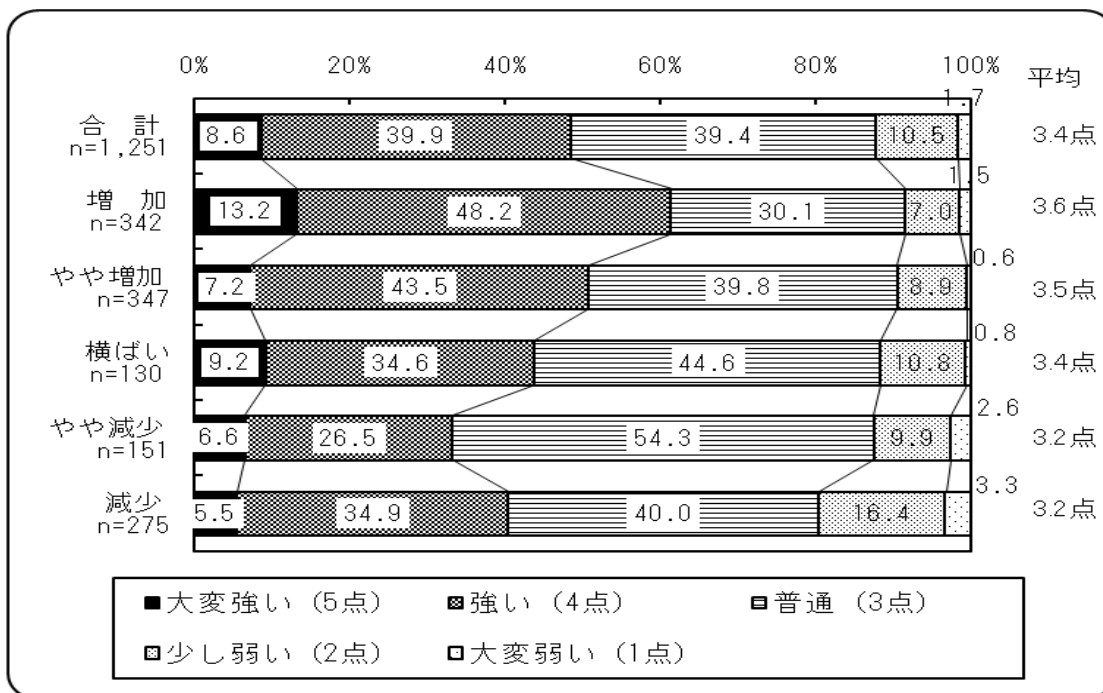


(注) (注) 自社の強みを5段階で自己評価をし、「大変強い」5点、「強い」4点、「普通」3点、「少し弱い」2点、「大変弱い」1点として評価をして評価点を算出している。

(資料) 図表1-1と同じ

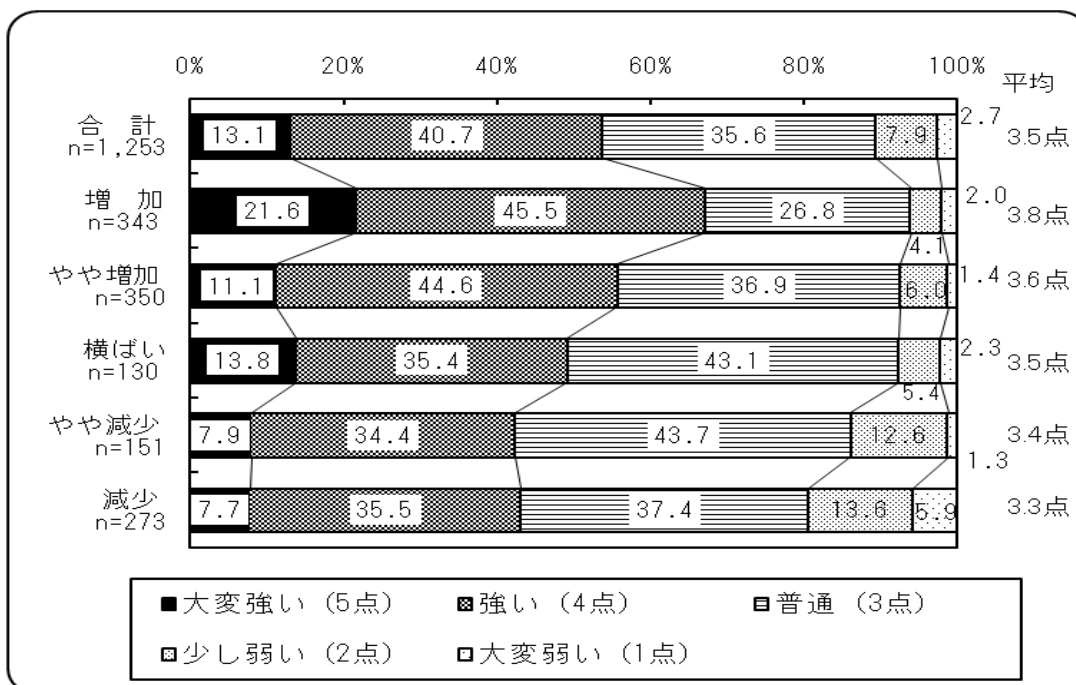
<図表5-2> 日常の技術水準の取り組みでの強み、弱み

(1) 技術・熟練や挑戦を重視する経営理念の徹底



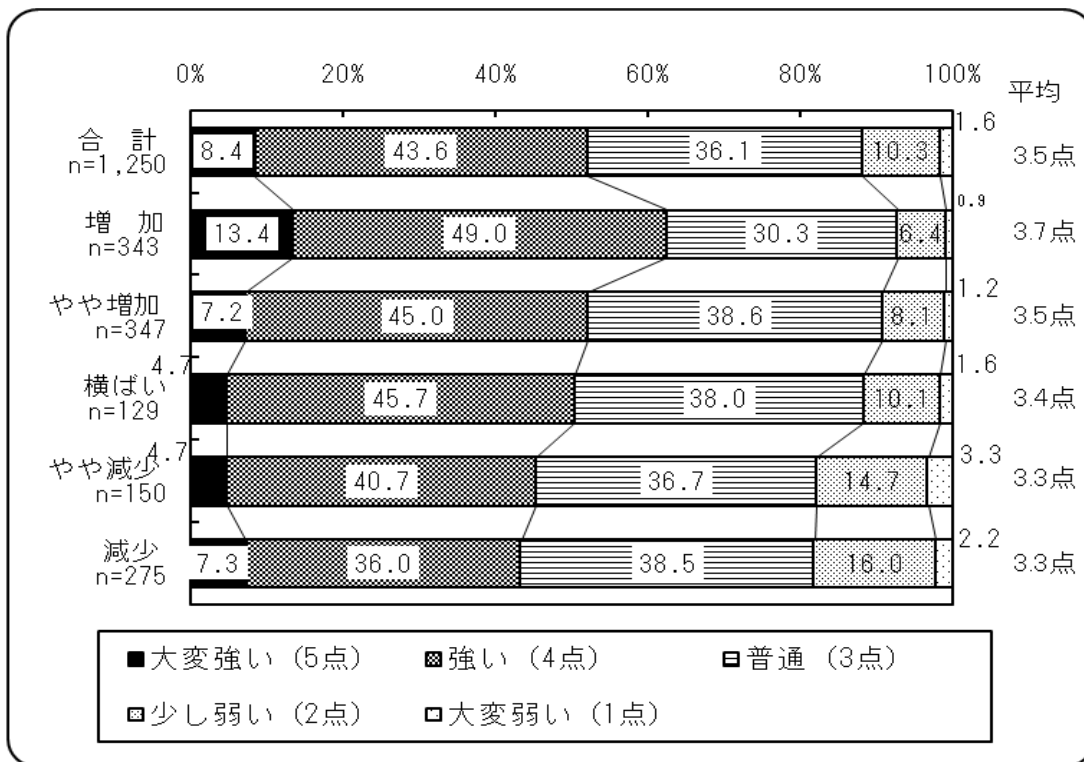
(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

(2) 経営者の技術向上に向けたリーダーシップ



(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

(3) 技術者へ顧客意識・品質意識の徹底



(資料) 平成 20 年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

図表 5-1 と 5-2 から、日常業務の中での技術者の技術水準を向上させる取り組み策としては、最も企業成長（バブル崩壊期～現在の売上高増加企業と減少企業との比較）と相関関係が高く認識できるのは、第 1 に「経営者の技術向上へのリーダーシップ」であり、第 2 に「技術者へ顧客・品質意識の徹底」、第 3 に「技術・熟練や挑戦を重視する経営理念の徹底」である。これは経営者が中長期的な技術戦略を明確にするとともに、絶えず技術人材への強いメッセージを発信していくこと技術水準を持続的に高めていくには、何よりも大切な取り組み策であることを示している。

また、「市場ニーズを吸い上げ製品化する仕組み」、「開発・製造・営業間のコミュニケーション」などについても相関が見られたことから、日常のルーチン業務の中で技術進化への取り組みを全社的に実践している企業ほど、「大きな技術変化」に挑戦し、難局を乗り越え企業成長につなげている企業が生き残ってきたことが明らかになった。

事例からは、冷間鍛造と塑性加工技術のノウハウでドライブプレートで一体成形化で自動車業界から高い評価を受けている**株式会社久保田鐵工所**は、現場レベルの技術・ノウハウの継承を重視し、職人氣質の熟練工と若手技術者をペアにし、マンツーマンの技術伝承を図って成果をあげている。現場の技術伝承はシステムチック解決できるものでない、日常の業務を通じて若手技術者が熟練者を尊敬し、熟練者も教える熱意を持てば、双方とも Win-Win の関係になると言う。会社側は、それらの組合せのチーム単位で表彰、褒賞をして努力に報いている。

2. 事例からみる技術人材の育成のポイント

ヒアリング事例と上記のアンケート調査結果から中小製造業の技術人材の育成のポイントを上げてみる。

(1) トップの経営理念と目標が明確で、人材育成の強いメッセージがあること

中小製造業における人材育成、とくに技術人材の育成は、自社の経営理念・ミッションや経営目標を実現するために行われるべきものであることから、人材育成を考える場合、自社の経営理念に人材育成の明確なメッセージの発信と実行が求められる。そのためには、自社の保有する人的資源である技術人材等の持つ能力を最大限に発揮できる組織体制と技術を磨いていくことの組織風土を醸成していくことである。自社のコア技術は、「技術人材一人ひとりの持てるスキルやノウハウの積み重ねの集合」であると考えれば、トップは自社の技術人材の技術レベルを把握し、今後のあるべきスキルやノウハウをどのように伸ばしていかなければならないかのビジョンを描き、自社の求める技術人材像を絶えず描いていくことが必要である。

事例企業の多くも経営理念に人の大切さを謳い、人を育て技術を磨いて、その資質を高めることで社会に必要不可欠な組織体となるという強いメッセージを発信している。

(経営塾、モノづくり道場を開設し、教育の徹底)

例えば、工作機械の専用機やレトロフィット事業で独自のポジショニングを確保している(株)光機械製作所は、教育に時間とエネルギーを注入し、教育を徹底することで会社の体質を変えることを目指し、「経営塾」と「モノづくり道場」の2本柱で人材育成に取り組んでいる。経営塾は、毎週女性を含む幹部候補を対象に、財務、マーケティング、プレゼンテーション、ディベート等幅広い学習を行い、トップの考え方や行動を明確化するとともに社員同士の勉学と発表の機会を持たせることが特徴である。モノづくり道場は、モノづくりの基本と機械設備などを教えることで技能の伝承の力を入れている。

(機械任せでなく究極の精度を目指すマインドをもつ職人育成)

セラミック素材の精密研削加工で技術力を蓄積し、その技術力による石英ガラスのV溝基板開発で大きく躍進している(株)ハタ研削は、「研削技術加工の究極を目指す続ける」という強いトップの経営理念のもとで、NC工作機任せではない、職人の「究極の精度」を目指そうとするマインドを維持し続けるために、更なるスキルアップを必要とするテーマ選定と環境整備をタイミング良く組み合わられている。「次世代の主役の座を狙う技術は何か？」をテーマに、トップと現場の技術者が一体となって新事業に挑戦し続けている。

(2) OJT等の技術修得や技術伝承の基本ルールが確立している

技術人材を育成するには、現場でのOJTだけでなく、技術戦略に基づいて段階的で体系的な技術修得、職能資格制度などの導入による基本方針やルールが確立していることが重要である。

①新人や営業担当も製造現場を経験

中小製造業では、人的資源も限られることや社員間同士の距離が近いことから、まず設計・開発・営業担当も製造現場を経験させてから次のステップの教育を進める企業が多い。幅広い知識と経験を積ませること、現場経験でそれぞれの部署も特性や課題を理解できるなど、社員間同士の横の連携がスムーズになるという強みが発揮できる。

事例の多く企業も、入社1~2年は製造現場でモノづくりの経験をさせている。例えば、**山陽精工(株)**は、入社した者は1年間、現場でモノづくりと検査の経験を積ませ、その後に営業、設計、管理などに配属する。検査はそれを経験することにより、「モノづくり」を広く理解することになるので、特に重視している。切削加工は、高いレベルを求めようとする刃物の条件などナレッジの部分が重要になってくる。OBやベテラン社員による技術指導により、熟練技能の若手社員への継承を積極的に行っている。**サンライズ工業(株)**では、新人社員はまず現場に入れて教える。その中で能力のある面白いと思う人材を別会社に移して基本技術から教え、改善テーマを与えると課題を次々と解決して能力を高める。単なる改善ではなく、絶えず新しい技術を生み出さないと競争優位性を持たないという危機感があるとする。また、**山勝電子工業(株)**は、大企業等で2~3年勤務した経験し、大企業ではやりたいことができない、など社会の仕組みを理解していたり、基本的な職業人としての教育を受けていたりする人材を中途採用し、経験の浅い社員を経験の豊かな社員の下につけて技術を習得させたり、外部の研修の活用も行っており、OJTと外部研修の活用の2本立てで取り組んでいる。

②外部派遣や外部研修の活用

技術人材の能力向上とモチベーション高揚を図る方法の1つとして、国家資格を取得させたり、外部研修を受講させ、日常業務のリフレッシュを図ることも大切である。

事例企業でも、高周波誘導装置で高い技術レベルを保持している**日本サーモニック(株)**では、人材育成の基本をOJTとしながらも、新人を採用すると最初1週間程度、部品購入メーカーに技術習得に派遣する。また、専門企業から講師を招聘し研修を受ける。その後に、社内でOJTにより徹底して鍛えている。さらに、公的資格である技能士にチャレンジし、2009年に2級技能士を一度で10名合格させている。また、自動車のシートフレーム等を主力製品とし、金型・治具・プレス加工・溶接の一貫加工を行っている**NB社**（20年度事例企業）では、技術やノウハウは個人に蓄積しているので、会社としては如何にして共有して組織として蓄積していくかということが重要と考えている、その一環としてプレスや溶接の技能士資格に挑戦するよう30年前から奨励し、5名の技能士資格取得者がいる。

さらに、国家資格取得や外部研修だけではなく、ダイレクトに受注に関連する得意先・取引先や親企業へ人材を派遣して、基本的な技術や新しく取り組む技術を習得する企業も多く見られる。**旭金属工業(株)**は、航空宇宙関連機器製造であるので、人材育

成の基礎は航空機分野の基本的な勉強が求められる。そのために親企業の手メーカーへ人材を派遣し、航空機生産技術の基礎や自社で何をどのようにしなければならぬかなどを学ばせている。亜鉛ダイカスト技術で新たな市場開拓を行っている**㈱堀尾製作所**は、先代の社長時代に、鋳造のみの下請けから脱皮を目指し、自社で精密な金型設計・製作ができる技術人材を育成するために、取引先に中核社員を長期にわたり派遣し、金型設計や製作技術を習得し、金型からの一貫生産システムを構築し、これらの中核技術者がOJTで若手従業員を技術指導するなどして、技術伝承と技術者育成を図っている。

③目標管理や技術評価にもとづく独自の人事制度の確立

OJTを基本にしながら目標管理制度や独自の技術評価制度を確立して、技術者のモチベーションを向上させていく中小製造業も多い。

旭金属工業㈱では、人事制度として目標管理制度を採用、本俸は職務給、賞与は成果配分方法をとる。利益目標を明確にし、それ目標以上の利益が出れば賞与に反映させる付加価値配分法を行っており、毎月開示し、賞与金額などを完全にオープン化している。また、**シグマ㈱**では、目標管理システムとそのサブシステムとして個人の業績目標や実績を業務管理システムに落とし込み、イントラネットで運用、業績管理は人事考課にも利用するような仕組みをつくっている。

(3)技術者も顧客意識の徹底できる体制づくり

環境変化のスピードが速く、不確実性が高い時代では、短期間に市場ニーズが大きく変化することが日常的に起こってきている。そのため、顧客との交渉は営業担当者だけでなく、普段は顧客との接点を持ちにくい設計・開発・製造担当の技術者も、出来るだけ顧客との接点を広げ、顧客とのコミュニケーションをもつ機会を作り、顧客からの要望を直に肌で感じて次の開発や新技術に反映できる体制づくりが重要になってきている。

また、技術者が顧客と直接アクセスすることで、顧客ニーズを肌で感じ、それを社内で定期的に報告することで、技術者のモチベーション高揚につながる効果もある。

事例からもフォトマスク用ガラス研磨で技術を磨いている**秩父電子㈱**では、取引先のニーズを知るために営業に同行して取引先へ訪問することも人材育成の一環としている。また、**㈱吉野機械製作所**では、他企業での経験者で中途採用者の開発担当者8名が設計を担当した者は、自分が設計した機械の運転調整の際には必ず立会い、発生した問題点に対応するなど現場で最後まで責任を持つ体制になっている。**高砂電気工業㈱**は、顧客からニーズをヒアリングし提案を行う業務を担当することで人材育成を図っている。**㈱オーティス**では、従業員のモチベーションの高揚を図るために、従業員をお客様の前に出すように努めている。お客様の喜ぶ顔や困った顔を見せることで、自分たちの製品がどのように評価されているかを直に感じてもらい、そしてどうしたらより良くなるか、考えてもらうようにしている。また展示会へも、出来るだけ多くの従業員に参加の機会

を与え、最新鋭の機械設備を見てもらい、改善活動に結びつけるように仕向けている。**A社**（20年度事例企業）でも、製造現場の作業者を営業に同行させ、顧客の意見を聞いたり現場の情報を伝えさせたりしている。製造にとって顧客の課題を把握する絶好のチャンスとなるし、顧客にも喜ばれる。顧客からのポジティブな評価は社員のやる気につながるもので、その内容を帰社後に報告会で発表してもらい、製造部全体のモチベーションアップにつなげている。さらに、二輪車のリヤアーム等の輸送用機器製造の**KE社**（20年度事例企業）は、主要顧客との間でゲストエンジニアの仕組みを設け、開発期間を通じて相互に行き来している。もともと一緒に開発、評価をやっていく必要性から始まったものだが、人材育成にもつながっている。

このように事例企業の多くが、大企業と比べ規模が小さい組織の強みを生かし、営業と技術人材が一体となって顧客との接点を多頻度に持ちながら顧客ニーズを的確にとらえて対応している。さらに、顧客等の接点を多く持つことは、潜在化している顧客・市場ニーズを技術者が自社の保有する技術に翻訳して、新たな技術開発や新製品開発に結び付けていく大きなチャンスの場合でもあると言える。

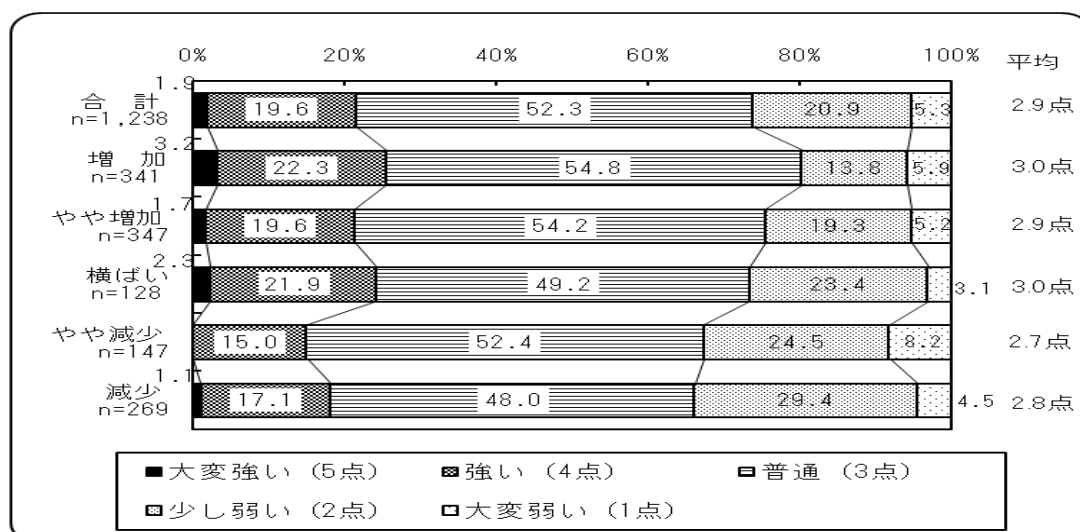
(4) 技術人材のコミュニケーション能力向上の工夫

技術者は、新技術や新製品への固有技術を磨くことに関心が高く、技術者同士、他部署メンバーとの意思疎通や情報伝達などのコミュニケーション力がやや欠如する傾向もある。さらに、顧客との交渉や市場開拓のためのコミュニケーション能力も求められる。

アンケート結果でも、「開発・製造・販売間の社員の濃密なコミュニケーション」が強い企業と弱い企業とを比べると、企業成長（バブル崩壊時～現在の売上高増減）との関連性は強くないが、「大きな技術変化」との相関関係は強くみられる。そのため、新技術開発や製品開発、現場改善などへの取り組みをする場合には、コミュニケーション力を高めていくことが、問題発見や課題解決を円滑に進められる重要なポイントとなる。

<図表5-2> 日常の技術水準の取り組みでの強み、弱み

(5) 開発・製造・販売間の社員の密なコミュニケーション



(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

事例からみると、組織メンバー間でのコミュニケーション力向上には、定期的なミーティングやQC活動、各種のチーム制を横断的に編成して活動するなど、いろいろな仕組みを工夫している企業が多い。

秩父電子(株)では、製造グループ毎に求められる技術が異なるが、グループ間のコミュニケーションを図り技術の連携を図るために、年2回の技術成果発表会を開催している。**(株)シギヤ精機製作所**でも技術部員を対象に、月1回、技術的成果を互いに発表する技術総合連絡会を実施し、コミュニケーション能力とモチベーション向上へつなげている。

顧客や対外的なコミュニケーション力をつけることも大切である。例えば、**(株)五十嵐電機製作所**では「取引先からの相談や依頼に対して迅速に試作品などを製作し、提案する」ためには、小型モーターに関する豊富な技術ノウハウを有するものはもちろん、取引先と円滑なコミュニケーションができる技術者が必要となる。このような技術営業を行う技術者の育成は欠かせない。そこで新人技術者を取引先に同行し、試作品製作まで全て任せることで技術者の育成を図ろうとしている。失敗等あっても取引先との交渉や試作品まで担当する経験を積むことで、自信もつき顧客とのコミュニケーションがスムーズにできるようになるなど、コミュニケーション能力を鍛えている。

タッチパネルで顧客の要望をカスタマイズするなど、独自のポジショニングを確保している**(株)ディ・エム・シー**は、技術者が頻繁に顧客を訪問し、顧客とのコミュニケーションを重視することで、顧客から予想されるクレームを事前に解決することで絶大なる信頼を得ることを強みにしている。

(5) 学習する職場環境づくりで能力アップ

日常ルーチン業務で技術水準を向上させる取り組みの中で、技術人材の能力開発には、OJTだけでなく、学習する職場環境づくりが必要である。例えば、製品・技術開発を頻繁に行うことにより、新技術習得への学習頻度が高くなれば、それが新技術の創出や新製品開発に成果となってあらわれてくる。産学連携等への参画により、大学研究者等との交流から新たな専門知識や経験を得ることもできる。また既存事業が機械金属業分野であればそれ以外の電子工学・電気技術や情報通信技術等の基礎学力を勉強させる職場の環境作りも技術経営を強固にする1つである。

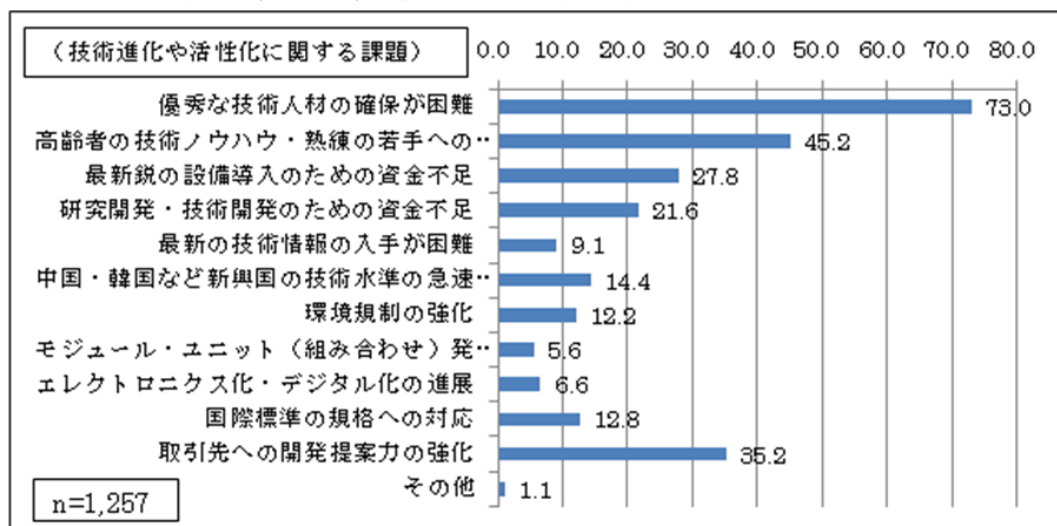
例えば、箔押加工技術をコアにしてフィルム製剤（医薬品）開発をしている**ＴＯ社**（20年度事例企業）の社長は、「常に伸展する良い企業であるかそうでないかの違いは、全社員の勉強量の差である」と断言する。そのために多くのエネルギーを使って、人材育成を実行する。社長自身も日刊誌4紙を熟読し、先を読むことに注力している。外部研修等にも従業員を積極的に参加させる。各種展示会や見本市にも積極的に出展し、広告媒体や情報収集に大きな貢献している。QCサークルも30年間実施し続けており、QC発表会もトップが参画、採点、講評を行っている。社員同士のコミュニケーションや個々のモチベーションアップ、技術向上と能力開発に寄与している。また、**A社**（20年度事

例企業)では、毎年1名の技術者を選抜し、毎週1日徳島大学の人材育成プログラムに派遣、さらに他の中堅製造業と交流会を行い、相互訪問によって刺激を与えあっている。**NI社**(20年度事例企業)では、従来の機械工学や電気工学に加えて、物理学と化学の重要性をアドバイスされた。それ以降、物理学への意識の転換を図るために会社に入社後、電気工学、電子工学系の社員に物理学の勉強をさせるようにした。**(株)鈴木製作所**は、開発や技術習得には、メーカーの勉強会に参加させて、技術知識を吸収させているし、顧客のもとに開発者が出ていき、顧客の声を直接開発者が受けるようにしている。

(6) 技術伝承の工夫

中小製造業は、理工学系の若い技術者の確保に苦勞している企業が多く、若年層の社員を採用できても、熟練技術者からの技術ノウハウの伝承がなかなかうまくいかないケースや、従来の徒弟制度で育った熟練技術者が既に退職して、技術伝承ができないこともある。ものづくり白書(2007~09年版)でも、団塊の世代の大量退職による生産現場の高度なものづく技能の喪失が懸念されるという「2007年問題」や国際競争力が激化する中で日本のものづくりの強みである高度な熟練技能をどのように継承し発展させるかが大きな課題として取り上げている。アンケート調査結果からも、技術の進化や活性化に関する課題は、第1に「優秀な技術人材の確保が困難」73.0%、「高齢者の技術ノウハウ・熟練の若手への継承」45.2%、「取引先への開発提案力の強化」35.2%、「最新鋭の設備導入のための資金不足」27.8%と続いている。

<図表6> 技術の進化や活性化に関する課題(問27)



(資料)平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

熟練者からの技術の伝承については、事例企業でもいろいろな工夫がなされており、学ぶべき点が多い。

例えば、電解研削盤で高度な技術力を蓄積している**(株)光機械製作所**は、団塊世代の技術や技能は、経験に裏打ちされたものであるため、若手技術者を鍛えるために電解ロー

ル研削盤の技術を蔵出しして、これに新しい技術、付加価値を加える教育をする。不況時でも開発の人材には年齢的なギャップを作らないように注意する。逆に、戦略を持って研究開発には力を入れ、人員を増やし攻めの体制を作り、人材育成を怠らない。

(7) 安心して働ける職場づくり

中小製造業では、大企業と異なり、技術者の一人ひとりの熟練技術や技術ノウハウの集合でコア技術が形成されているため、技術者が高齢化し、定年を迎えて即退職となると、その技術は承継されにくいし、技術者も健康であれば定年を過ぎても仕事を続けたい人も多い。

事例でも、**山陽精工(株)**は、OBやベテラン社員による技術指導により、熟練技能の若手社員への継承を積極的に行っている。また、**SP社**（20年度事例企業）でも、熟練技術は一人ひとりの固有技術の側面が強く、本人の技術習得・向上意欲、やる気によるところが大きい。製品ライフサイクルが短くなっているので熟練技術に関する技能伝承は、マニュアル化やデータ化の出来る部分と出来ない部分がある。そのため、定年後も70歳まで雇用を延長し、出来る限り皆で学べる職場環境を提供し、各人自身で習得することを奨励している。

(8) 技術人材の経営参画への仕組みなど

技術者の人材育成には、上記の要件の他に、技術者も経営に参画してもらい、月次決算や日次決算等の経営数字や経営陣の意思決定プロセスをオープンにして、環境変化のスピードに機敏に全員が対応できる体制づくりの中で中核となる人材が育っていくものである。

例えば、**A社**（20年度事例企業）では、全員経営を実践するために、次年度の経営計画も役員だけでなく、部課長のほか一般社員も参加したチームを結成し、オープンな経営姿勢の下で社員の育成と組織の活性化に努めている。経営計画以外にも、5S向上委員会、コストダウン委員会、品質改善委員会など全部門横断的なプロジェクトチームを立ち上げ、情報の共有化や意識の向上を図っている。

技術人材を育成するためには、熟練者を尊敬する組織風土の形成や新技術開発、新製品開発へチャレンジするための土壌の醸成や、特に若手社員への権限委譲と責任付与を大胆に行うことで、次代の中核となる人材が育つものである。

(参考文献)

- (注1)・「中小企業の技術マネジメント」弘中史子著、中央経済社、第3章 p 39-50、2007年
- ・「中小製造業の技術経営に関する調査研究」〔「中小製造業の技術経営」先進事例集(23事例)〕、中小企業基盤整備機構経営支援情報センター、2009年3月
- ・「ものづくり白書」2008、2009年版、経済産業省、厚生労働省、文部科学省

第6章 中小企業における国際事業展開と技術戦略

1. はじめに

本章では、中小企業における技術戦略と国際事業展開の関係について考察したい。一般には技術と国際化の間に関連性はないと思われがちであるが、現実には国別に異なる生産技術を利用して国際生産分業を実施したり、国内での高い技術力を用いて海外で生産・販売展開するようなことが行われており、そうした行動がひいては国内での技術戦略に少なからず影響を与えているのではないかと考えられる。これまで国際化の議論に関して1980年代後半以降主張された「空洞化論」は、その定義自体は多様であるが、主として海外生産の拡大が国内製造業を衰退させ雇用減少につながるという内容であった（渡辺2002）。空洞化論に立てば、雇用の減少が技術・技能者の減少に繋がり国内技術力は弱体化することとなる。また一方で、海外事業での学習効果を考慮すると「海外直接投資の進展が(国内の)絶対的な技術水準を低下させるという意味での「技術の空洞化」は生じないといえる」（柳沼 1995）、中小企業においては「海外生産を進めることによって、企業グループ全体の国際競争力が高まり、国内活動も活性化されるという効果が期待できる」（本橋 2006）といった実証研究結果も明らかにされている。

以上の議論を総合してみると、国際化は総じて中小製造業の技術や雇用の空洞化に少なからず影響を与えるものの、そうした悪条件の中から成長に必要な要素をうまく学習していくこと、あるいはピンチをチャンスに変えられるような条件を見出していくことができれば、むしろ強い競争力を持つ企業へと飛躍できるのではないだろうか。本稿では、こうした問題意識をもとに中小製造業を対象に実施したアンケート調査と事例調査ならびに中小企業白書等の既存データ等を踏まえて、中小企業における技術力と国際化の間にどのような関係が存在しているのか、中小企業の技術を進化・発展させるために国際化という手段をどう活用可能なのか、といった点を明らかにしたい。

2. 中小企業の国際化の状況

(1) マクロ的にみた海外事業展開の状況

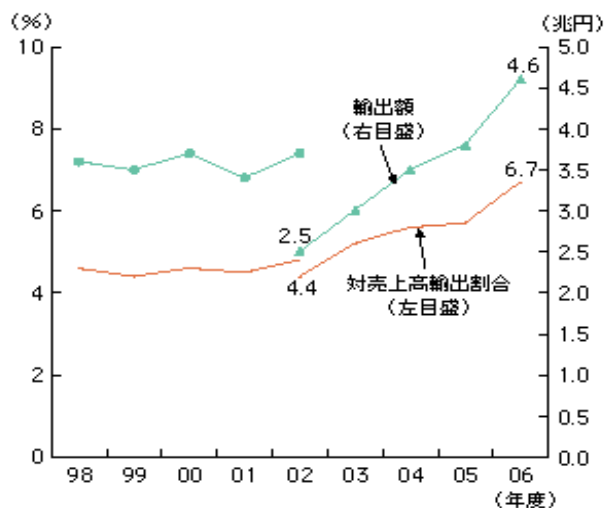
製造業の海外展開を大別すれば、輸出、委託生産を含む海外での現地生産、海外企業との技術提携(ライセンス、共同開発等)という3つの方向性がある。このうち中小製造業の活用範囲は、輸出と現地生産がほとんどであるため、その両者に関する現況を以下でみてみよう。

①輸出状況

まず輸出に関しては、戦後の高度成長期から自動車や家電を中心とした製造業が、自らあるいは商社を介して手掛けてきた事業展開であった。輸出立国ともいわれてきた日本の輸出額は2008年度で71.9兆円(財務省公表データ)にのぼり、輸出の9割以上を工業製品が占めている。当然、それら工業製品のなかで完成品の多くは大企業が担っているが、部品や半製品などの中間財に関しては、そのほとんどの製造を中小企業が担っている。

では、中小製造業における近年の輸出動向(直接輸出+間接輸出)はどうか。図表1

図表1 中小製造業における輸出額と対売上高輸出割合の推移



資料：日本銀行「全国企業短期経済観測調査」

- (注) 1. ここでの中小企業は、資本金2千万円以上、1億円未満の会社企業を指す。
2. 輸出は直接輸出だけでなく、間接輸出も含んでいる。
3. 2004年3月から調査方法が変更。このためグラフが不連続になっている。

(出所)中小企業庁、2008、『中小企業白書 2008年版』ぎょうせい。

によると、1998年以降数年間横ばいであった輸出額が、2002年（2.5兆円）以降は大きく上昇してきており最近4年間で1.8倍の規模（4.6兆円）へと拡大してきている。売上高に占める輸出割合もこの4年間で4.4%から6.7%にまで上昇しており、中小製造業における輸出が拡大基調にあることがわかる。

輸出先国に関しては日本銀行が2009年3月に行った調査（中小企業庁、2009）によると、大企業が主に欧米への輸出品を生産しているのに対して、中小企業では輸出品の3分の2以上がアジア向けの製品、部品で占められており、アジアの中でも3割以上が中国向けとなっている。中小企業がアジア市場、中でも成長が続く中国市場を輸出対象国として重視している姿勢がうかがえる。

輸出の実施割合は、業種や企業規模によって異なっている。野村総合研究所の調査（中小企業庁、2008）によると、中小企業において輸出業務を行っている割合は、従業員20人以下の企業では8.5%、21人以上100人以下の企業では14.7%、101人以上300人以下の企業では29.6%である。規模の大きな企業ほど輸出活動を実施している割合が高くなる。また、業種別にも違いがあり、製造業は他業種と比べて輸出割合はもともと高いが、特に化学、金属製品、一般機械、電気機械において輸出活動が活発である。

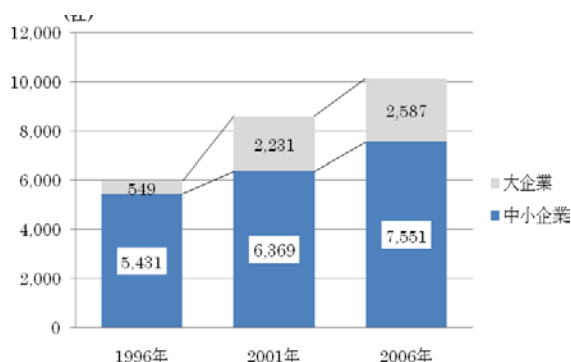
輸出には直接輸出と間接輸出がある。直接輸出に関しては大企業の半数近くが行っているが、中小企業においては15%程度であり、また商社や卸売業者を通じた間接輸出も少ない。むしろ中小企業にとっては、自らが製造した部品が取引先の製品に組み込まれて海外に輸出されるといった場合の方が多く、33%の中小企業がこの部類に入るといえる。

特に、中小企業が直接輸出を行うのは、「ニーズを直接把握できフィードバックが期待できる」や「情報を直接入手できフィードバックが期待できる」ことが理由としてあげられている（中小企業庁、2009）

②海外展開

1985年のプラザ合意による円高を契機に日本企業の海外事業展開は活発化していった。それまで、海外での事業活動は大企業特有の現象とみられていたが、中小企業においても製造拠点や販売拠点を設置する企業がみられるようになった点は、円高以後の中小企業経営における大きな特徴といえる。とりわけ90年代に入ってから、大企業を中心にASEAN地域から中国へと投資先がシフトするなかで、中国への事業展開を図る中小企業数も急増する。90年代後半以降の状況を『中小企業白書2008、2009年版』（中小企業庁、2008、2009）によりみると次のようになる。

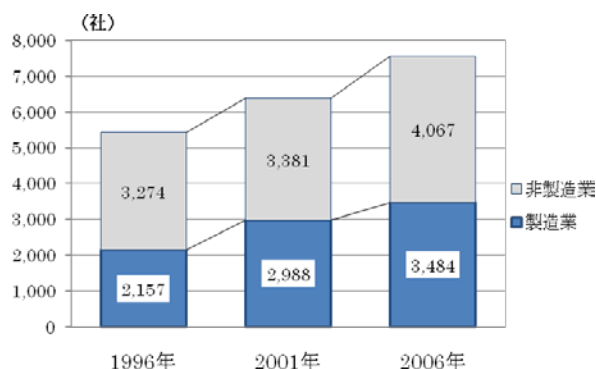
図表2 海外展開企業数の推移



(注) 1. 総務省「事業所・企業統計調査」再編加工。
2. 海外に子会社または関連会社を保有している法人企業数。

(出所) 中小企業庁、2009、『中小企業白書2009年版』、財団法人経済産業調査会。

図表3 海外展開する中小企業数の推移



(出所) 中小企業庁、2008、『中小企業白書2008年版』、ぎょうせい

1996年時点で大企業549社に対し中小企業はその10倍近い5,431社が海外展開を実施しているが、その5年後（2001年）には大企業的大幅な伸びがみられるとともに、中小企業も900社程度増加した。そして2006年には1万社を超える企業が海外で事業活動を行うようになり、その4分の3を中小企業が占めるまでになった。まさに、海外事業活動の多くが中小企業によって担われる時代になったといっても過言ではない。

こうした海外展開を行っている中小企業の中で製造業に着目すると、1996年の2,157社から2001年には2,988社、2006年には3,484社へと、10年間で1.6倍に増えている。平均すれば、1年間で約130社の中小製造業が海外に生産拠点を設置していることになる。

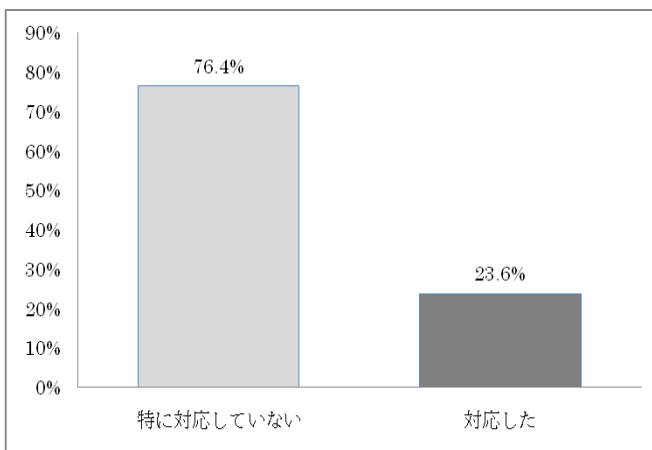
(2) 中小企業の国際化への対応(1990年代以降)－アンケート調査結果を踏まえて－

①国際化への対応内容

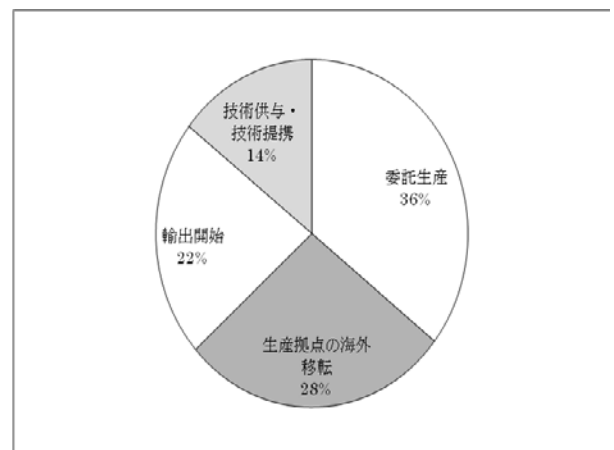
平成21年10月に我々が全国の中小製造業を対象に実施したアンケート調査結果によると、1990年代以降の国際化への対応に関して、4分の3の企業(76.4%)は「特に実施していない」と答えており、「対応した」(23.6%)とする中小企業は約4分の1である。

国際化に対応した中小企業の内訳は、多い順に委託生産(36%)、海外生産(28%)、輸出(22%)、技術供与・技術提携(14%)となっている。製品や部品を国内で製造するのではなく、海外で製造するという意味においては、委託生産と海外生産の両社を合わせた約3分の2(64%)の中小企業が海外での製造を実施していることになる。おそらく、その多くはそれまで国内生産していた生産活動の一部を海外に移管したケースが多いものと思われる。

図表4 1990年代以降の国際化への対応



図表5 「対応した」企業の対応内容



(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)が実施した調査によると、海外展開する理由は大企業と中小企業ではやや異なっている(中小企業庁、2009)。下記の図表によれば、大企業では7割近い企業(68.5%)が、「現地における市場開拓・販売促進」を海外展開の理由としてあげており、「安い人件費等によるコストダウン生産」は半数に満たない(44.9%)。これは最近(2008年末)の調査結果であるが、おそらく10年前であれば、この2つの回答は逆の順位になっていたと思われる。海外、中でも進出先として最も多い中国での生産理由が、かつては人件費の安さを求めたものであったが、その後続く高い経

済成長により、市場すなわち販売先としての魅力も拡大してきている。上記のアンケート結果は、こうした理由に基づくものと推測される。

一方、中小企業における海外展開の理由としては約半数が「安い人件費によるコストダウン生産」を挙げており、中小企業にとっては今でも海外生産がコストを低減するための有力な手段として位置づけられていることがわかる。

同調査結果において中小企業だけに着目すると、下請企業においては取引先企業の海外生産移転に伴って、あるいは進出要請を要因とするものもあれば、中国やASEAN 地域での現地企業の技術力や物流条件が向上している影響で現地立地のメリット(部品・原材料価格の低減、物流コストの低減)が進出要因ともなっている。この結果は、親企業の立場からみてある程度以上の技術力を要するものに関しては、現地企業と比較してまだ日本の製造技術力(加工技術、不良率・納期・サービス等)の信頼性が高いため日本企業への要請をする一方で、現地企業の技術力や製品品質も向上してきているために現地ローカル企業からの部品等の調達も手掛けるようになってきていることを意味している。

図表 6 大企業と中小企業における海外展開理由(上位 6 項目)

大企業	中小企業
1. 現地における市場開拓・販売促進(68.5%)	1. 安い人件費等によるコストダウン生産(51.6%)
2. 安い人件費等によるコストダウン生産(44.9%)	2. 現地からの製品・部品・原材料の調達(47.3%)
3. 現地からの製品・部品・原材料の調達(33.1%)	3. 現地における市場開拓・販売促進(44.2%)
4. 取引先の海外展開への追随(30.9%)	4. 取引先の海外展開への追随(25.2%)
5. 現地の情報収集(26.4%)	5. 現地の情報収集(20.7%)
6. 取引先からの進出要請(16.9%)	6. 取引先からの進出要請(16.7%)

(注) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング(株)「市場攻略と知的財産戦略にかかるアンケート調査」(2008年12月)

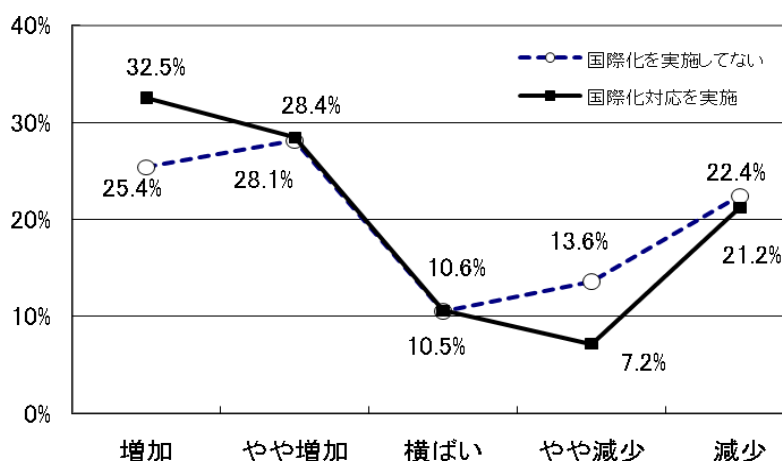
(出所) 中小企業庁、2009、『中小企業白書 2009 年版』

②国際化と企業業績

国際化の実施の有無と業績の関係については、図表7にみられるように、国際化を実施している企業の方が、実施していない企業よりも総じて売上高が増加傾向にある。この点は、統計学的な検定結果からも両者の間に有意な差が認められる。前述した海外展開理由も踏まえると、国内で高コスト生産を行っていた企業が当該生産部門を海外生産に移行することで低コスト生産、低価格を実現し、それが販売量の増加につながるというケース、下請企業が親企業の要請を受けて海外生産を行うが、親企業における現地生産量の増加に伴い自社の生産量も増加するケース、現地生産を行い日系企業だけでなく、営業開拓をおこなって現地のローカル企業への販売拡大にも成功するケースなどが考えられる。

このように、中小企業が国際化へ前向きに対応することによって企業業績を向上させるという面があるが、そうはいつでも国際化は、企業にとって業績が悪い状況の中では対応が難しいのも事実であろう。業績の良否からみると、成長企業(売上増加企業)の国際化対応に関しては 25.9%が対応しているが、非成長企業では 19.5%しか対応していない。成長企業の方が国際化に対応していることがわかる。

図表7 国際化の実施の有無と売上高の増減（バブル崩壊時～現在の売上高増減）



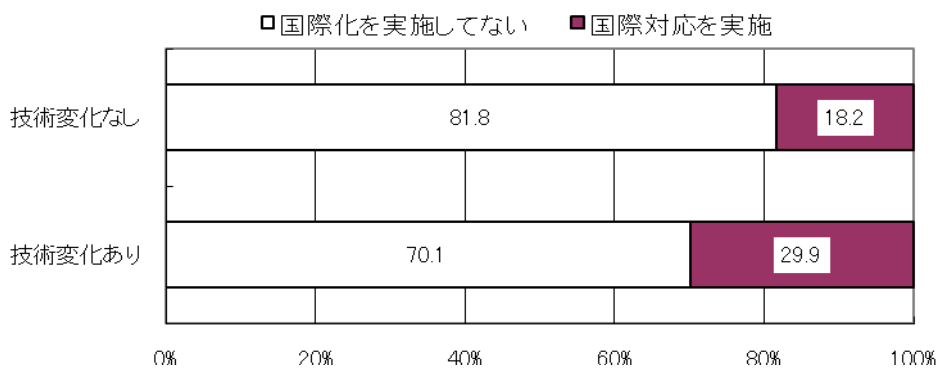
注) 国際化対応実施の有無に関する2群のt検定結果は、 $t=2.309$, $p<.005$ である[N=1,242].

(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

③国際化と技術の関係

では、国際化対応と技術の関係はどうであろうか。バブル崩壊以降「大きな技術変化」を経験していない企業は18.2%しか国際化への対応を実施していないのに対して、「大きな技術変化」を経験した企業は、29.9%が国際化に対応している。技術変化と国際化対応の時期を特定した設問でないため、原因と結果の関係は明確ではないものの、国際化をすれば自動的に技術変化が生じるということは考えにくい。むしろ技術変化が国際化を促進する要因となる可能性の方が高い。すなわちプロダクト・イノベーションやプロセス・イノベーションによって、他社が真似のできない画期的製品、競争力があり付加価値の高い製品、生産性の高い製造方法などが国内だけでなく海外の企業にも受け入れられることによって、製品輸出、技術ライセンス、既存製品の海外生産シフトなどが促進される、というプラスの効果が働くと考えられる。その上で、国際化によって製品別あるいは工程別分業が実現されると、国内では付加価値の高い製品づくりへ向けた技術力強化に経営資源を集中できることになり、それが新たなイノベーションの誘発を促すという好循環のサイクルが形成されるのではないだろうか。

図表8 大きな技術変化の有無と国際化対応の有無



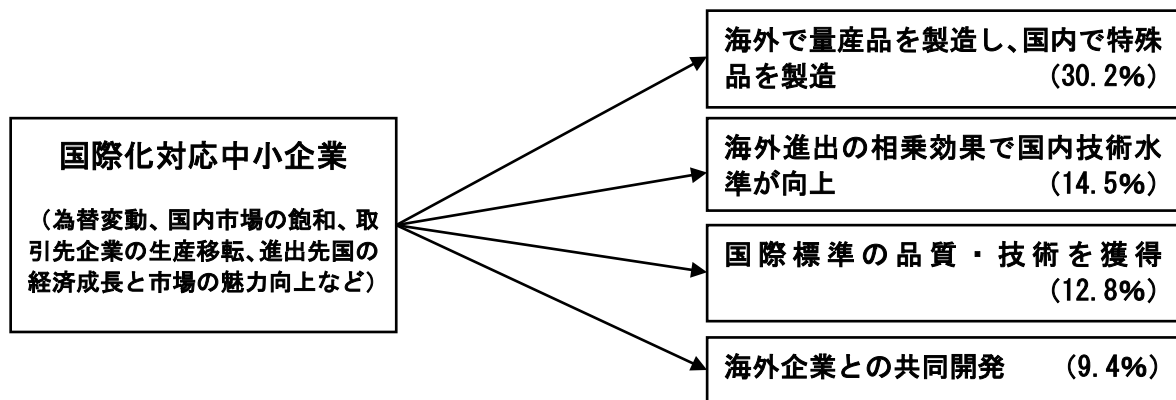
注) 「技術変化なし」「技術変化あり」の2群のt検定結果は、 $t=4.798$, $p<.001$ である[N=1,220].

(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

④国際化が技術水準に与えた影響

国際化に対応した中小製造業は、技術面で具体的にどのような影響を受けたのであろうか。一般に、為替変動や国内市場の飽和・成熟化と海外市場の開拓、取引先企業の海外への生産移転、といった種々の要因によって企業は輸出や海外生産を開始する。中小製造業においては、図表9によれば「海外で量産品を製造し、国内で特殊品を製造する」というのが最も多く、国際化対応中小企業の約3割を占める。次いで、「海外進出の相乗効果で国内技術水準が向上した」との回答で14.5%を占めている。海外生産がうまくいってれば、国内では技術開発や新製品開発に人材を集中することが出来たり、海外の技術的追い上げが良い意味で国内の工場や本社の技術力向上を刺激するといった面もあるものと思われる。また、「国際標準の品質・技術を獲得した」という回答が12.8%ある。これは大企業のように自社製品が国際標準製品となるようなケースはまれであるが、今年度の事例調査では、カーエアコンの口金具を鉄からアルミへと3年かけて素材変更した画期的製品がその後の世界標準となった**サンライズ工業(株)**の例があげられる。ここでの回答には、ISO9001や14001なども含めた回答割合になったものと思われる。

図表9 国際化に対応した中小企業の技術への影響(上位4項目)



(資料) 平成20年度「中小製造業の技術経営に関する調査研究」アンケート調査結果より作成

3. 事例調査からみた海外展開と技術戦略の関係

今回、我々が実施した企業の事例調査を分析すると海外展開しない企業もあれば、輸出を行っている企業、国別の生産分業を実施している企業、多国籍に渡って事業展開している企業もある。以下では、各類型別に、企業の海外展開の方針と技術面・生産面における特徴を述べる。

(1) 海外展開しない企業(検討中の企業を含む)

研削を中心とした専用工作機械を製造する**(株)光機械製作所**は、製品の10%位を輸出してはいるが、海外駐在の人材を継続的に確保するのは難しいなどのため海外生産はしない。日本の工作機械メーカーの製品でも、海外生産のものになると本当のメイドインジャパンの性能を出せない場合もある。当社は真のメイドインジャパンの品質で機械の付加価値を上げていく方針である。

バスダクト製造・施工を手掛ける**共同カイツック(株)**は、生産技術のブラックボックス化が困難なため海外生産は要請があるものの、断っているという。

円筒研削盤を主要製品とする**(株)シギヤ精機製作所**は、国内工場でも技術水準の維持には腐心しており、それを海外展開するのは困難だと考えているため、海外生産は考えていない。しかしながら、当社製品が海外で使用されるケースは非常に多いため、サービスも含めて代理店によるフォロー体制を作ってゆくの基本的対応となっている。米国と中国は、その市場の大きさゆえ自社で拠点を運営している。

冷間鍛造による一体成形技術をコア技術に自動車部品を製造する**㈱久保田鐵工所**は、過去にも話はあったし、海外にも当社の技術を生かせる市場はあると考えるが、資金面や継続的な受注の有無を考え躊躇してきたが、グローバルな競合にも負けない技術力を確保することが優先課題であり、レベルアップを図ってきた。顧客が代表的なグローバル企業であることと、国内需要が減衰期を向えたことから、グローバル化への対応は避けて通れない道と考えて、早急に取り組む課題として検討を急ぎたいという。

表面処理を中心とした一貫加工で航空機器部品を製造する**旭金属工業㈱**は、海外に工場などの進出実績はない。航空機は、主翼と胴体は日本、先端部分はUSA、尾翼部分はイタリアなど世界的に分業体制にある。日本において主翼を担当する大手企業も海外に工場を作り始めた。これに対応するために当社も海外拠点を検討する時期が来ると判断している。今後は、常に輸送コストを考慮し、短納期で供給できることが必要となる。これに対応できる最適な海外拠点を選ぶことになると考えている。販売面では、国内の航空機産業の第1次下請け企業（T1）だけでなく、欧米のT1を相手に営業活動を始めている。

このように、依然として国内に相当程度の規模の市場が存在し、国内での生産を維持して人や技術への投資により技術の高度化やブラックボックス化を図ることがグローバル競争を勝ち抜くのに有利であると判断する中小製造業は、今後も海外展開を行う必要を感じていない。また、その一方で、従来は、海外展開を検討していなかった中小製造業の中には、取引先である大手企業のグローバル化の進展や中国などを中心とした新興国の急激な経済成長による市場としての魅力の増大により、自社の海外生産拠点・販売拠点の設置や海外企業への営業を検討している企業も増加している。

（2）輸出開始企業

プレス機製造の**㈱吉野機械製作所**は、展示会などに出展し、それがきっかけとなって海外からの引き合いなどもあり、大きな案件も発生している。また、JETROなどの支援を受け、中国やインドなどにノッチングプレスの輸出などを始めるべく、海外戦略についてはこれから立案するというのが実情である。海外への輸出というと模倣品の出現が懸念されるが、「模倣品が出現するころには当社は一步先の技術や真似のできない技術を開発しているであろう」と考えている。模倣品に対処できるだけの技術・製品開発力を蓄積してきたことが、輸出にも前向きに取り組める好例といえよう。

また、研削加工により光通信部品を製造している**㈱ハタ研削**は、国内での光通信がある程度普及したので、今後は海外市場での販売に力を入れるべく、2008年以降に上海、ソウル、香港、台湾、イタリアに販売拠点を設立した。そして現地企業と代理店契約を結び販売を委託している。

高温観察装置を製造・販売している**山陽精工㈱**は、2003年頃から韓国、台湾、マレーシア、中国、ヨーロッパへと海外販売を始めるが、基本的に直販である。中国や台湾、韓国には代理店をおいているが、代理店では技術、営業面で十分なフォローができないため当社社員が出向いて一緒にフォローする体制にしているという。

半導体フォトマスク基板用ガラス研磨を手掛ける**秩父電子㈱**は、フォトマスク用ガラスの研磨は欧米の企業と商社を介さずに直接取引している。現地に営業所を設置する予定はなく、為替変動を避けるため円建てで決済している。

高周波誘導加熱応用装置を製造する**日本サーモニクス㈱**は、1981年たて型汎用焼入装置2セットをベトナム、1985年ケニアへ高周波パイプ溶接機を輸出実績がある。近年は、海外進出企業の工場、世界14カ国へ装置を納入している。フォローがきちんとできない企業は淘汰されたと聞く。当社はフォロー体制が評価されて生き残った。海外工事やメンテナンスのフォローなどグローバル化への対応も問題ない。

小型オーバーロックミシンを製造する**㈱鈴木製作所**は、当社の主力製品である小型オーバーロックミシンは、海外でも高い評価を受けており、海外が30%程度、国内が70%程度の販売比率である。当社は、ミシンの海外販路をさらに拡大させるために、将来的には、付加価値の高いモノ作りは国内で行いながら、日本の品質と価格の異なるものを、消費地に近い海外で安いコストで生産していくことが必要となると感じている。「山形から世界へ」をスローガンにして海外展開を図っていく考えである。

（３）国別生産分業を行う企業

精密亜鉛ダイカスト部品を製造する**㈱堀尾製作所**は、取引先の要請で2000年代になってから中国で生産を始めたが、日本では研究開発と生産現場を残しながら、量産品やサイズの大きなものは中国2工場生産するという製品別の生産分業を行っている。

また、インドネシアの独資の工場を有するタッチパネル製造の**㈱ディ・エム・シー**は、輸出の割合は、2008年度においては45%で、インドネシア工場での生産割合も約9割を占め、グローバル化が進んでいる。海外のインドネシア工場は、コスト競争力に磨きをかけていくことが重要であると考えている。さらに、今後は、消費地に近いところで生産する、原材料が入手できる国で生産するという考え方で、中国など、市場が大きく、人件費や原材料費の安い他国での工場設置も検討している。

成形技術提案型精密スモールパーツ事業を展開する**シグマ㈱**は、グローバル化を今後の事業展開の中核と捉えている。手始めに2007年に中国江蘇省工場を建設し、日系メーカーに部品提供を開始した。特殊技術で開発した小型部品は国際競争力もあるので、規格化したものを世界展開したいと考えている。

産業用高密度プリント基板回路設計・製作の**山勝電子工業㈱**は、扱う製品の多くは海外生産に向かない小ロットや中ロットのものが中心であった。ところが近年、物流コストの低下や生産期間の短縮などにより中国あたりでは中ロットのものでもコストが見合うようになってきており、当社も海外生産を考え始めたところである。昨年（2009年）4月に、超高密度プリント配線基板の海外生産を開始した。

（４）多国籍展開企業

精密ギヤードモーターや超精密加工部品を製造する**大月精工㈱**は、1987年に顧客のカメラメーカーから部品供給の依頼があり、海外工場（台湾）を持つ契機となった。その後も、マレーシア、香港（広東省工場）、中国、タイと、日系企業に呼応して海外展開を図ってきた。海外工場設立の契機になった日系企業が撤退しても、他の日系企業から注文を受けることができた。また、大量生産でなおかつ高い加工精度を要求される精密加工部品を、日系企業だけでなく欧米グローバル企業からも注文を受けるようになった。高精度・大量生産技術は日本の工場と同様である。現地従業員は日本で研修を受けて、その生産ラインのまま現地生産するため日本工場と同品質の生産が可能である。海外拠点における国内拠点では経験できない規模の超大量の生産技術・管理技術が、国内の技術者にとっても大変参考になっている。

小型モータを製造する**㈱五十嵐電機製作所**は、1956年の米国輸出を皮切りにドイツ、香港に販売拠点を設置しているが、製造に関しても日本国内だけでなく1984年には中国・深圳市に、1993年にはインドに工場を設立している。特に後者の製造基地に関しては、生産コストの安さと現地市場の開拓のために進出しており、日本と生産の住み分けはしていないという。生産コストと将来市場への発展可能性を選定基準にしたのであろう。海外製造拠点では、技術的に日本と同様のものを製造できる能力を有しているだけでなく、現地市場の個別要求にも対応できる技術力が養われている。中国とインドに開発センターも設置してあり、現地の多様な製品ニーズに答えられる体制ができている。

図表 10 海外展開を実施している企業

企業名	海外展開国(設置年)	海外展開の経緯・方針	国際分業の内容
㈱堀尾製作所	中国 (2002) 中国 (2006)	取引先からの要請	日本では研究開発と生産現場を残しながら、量産品やサイズの大きなものは中国 2 工場で生産。
㈱ディ・エム・シー	インドネシア (1996)	独資(100%)の工場。 中国なども現在検討中。	今後は、消費地あるいは原材料が入手できる国で生産したい。
㈱五十嵐電機製作所	香港(1973) 中国(1984)※香港から移管 インド (1993) ドイツ (1995) アメリカ (1997) 中国 (1998)	50 年前からアメリカに輸出していた。コスト追求と市場の可能性を求めて、生産・販売拠点を海外に展開。	アメリカ、香港、ドイツは販売拠点。中国、インドは生産拠点。
大月精工㈱	台湾 (1987) マレーシア (1992) 香港 (1997) (広東省工場) 中国 (2002) タイ (2007)	取引先企業の要請	大量生産とアセンブリは海外で行い、少量生産、小ロット生産、短納期製品、試作品は国内で行う。
高砂電気工業㈱	イギリス (1994) 香港 (2001、2002 に中国深圳加工工場稼働) 中国 (2003) ※生産と販売	国内主要取引先の現地法人を販売先として期待したが、結果的に販売先の殆どがローカル企業。中国は、6割が診断装置用	中国工場では主に低価格な量産品を製造している。イギリスは営業拠点 (現在は約 20 ケ国に販売代理店)。
サンライズ工業㈱	マレーシア (1987) アメリカ、メキシコ (1992→1998 に売却) 中国 (1995→2001 売却) タイ (2000) 中国 (2000)	海外では国内と異なり当社の子会社が直接セッターメーカーに納品する形なので、当社ブランドが国内よりさらに確立。	日本では最新の技術、製造方法を開発する。海外工場には、全て移転するのではなく、各国の実情に合うコストの範囲で技術と設備を移転する。
オーティス㈱	マレーシア(1994→2003 撤退) タイ (1999→2003 撤退) 中国 (2001) 中国 (2005) タイ (2007)	大手弱電メーカーの海外展開に追随するかたちで海外生産。地域の雇用を守るという大義が有し、単にコストが安価だからという理由だけで、海外に進出することはない。	取引先の要請で海外生産しているところは成功しているが、自らの意思で進出したところは、成功するまでに至っていない。

(注) 海外展開企業のうち、シグマ㈱と山勝電子工業㈱は、表から省略しているが、海外展開内容は、上記(3)のとおりである。

同様に表から省略したが、上記(2)の㈱ハタ研削は、光通信部品の海外販売の他に、「技術、ノウハウを必要としない作業は、コストが安いところでやったほうが良い。」という考えで、2000 年から韓国企業に、2008 年から中国企業にも、組立を委託している。

4. まとめ

海外展開と技術戦略の関係をみてきたが、国内では下請企業であっても取引先企業が海外生産を始めれば、相手企業からの要請や自らの意思で海外生産を始める企業は少なくない。しかしながら、多くの中小製造業の中でもある程度以上の生産技術力や製品開発力がなければ、海外で生産を始めると年々技術が向上している現地企業と競合し、現地での受注量が確保できなくなる懸念も生じてくる。また、模造品を懸念して輸出をしない企業もあれば、模造品が出てくるのを当然と考え、常に新しい製品を開発できるだけの自信を持っている企業もある。

こうしてみると、やはり高精度加工ができるなど技術力の高い企業であれば、取引先が海外に生産移転しそれに追随して行ったとしても、これまでの取引先企業だけでなく現地企業や欧米企業からも受注がくるような中小企業も存在していた点を考えると、海外展開のためには他社が真似のできない技術や新製品などを保有しておくことは極めて有利であろう。また、為替変動があっても、技術力があれば円建てで取引することも可能になる。

国際展開自体も、生産分業によって国内での事業を付加価値の高い部門へシフトすることが可能であったり、生産性が高くなるのでそれによって技術開発に集中するといった技術戦略面での優位性を高めることに寄与する。

また、国内の需要だけに頼るのではなく、BRICS の台頭や中国が「世界の工場化」する流れの中で、国内でなかなか人材を確保できない中小企業においては、優れた技術者を海外で獲得することも可能な状況になってきている。これからは、例えばインドで優秀な IT 技術者を雇い開発拠点を設置するようなことも可能になるため、「生産の国際分業」だけでなく「開発の国際分業」を目指した国際展開をする中小企業も出てくるであろうし、そうした視点も考慮した技術戦略を立案する時代になってきたといえよう。

<参考文献>

中小企業庁編、2005、『中小企業白書 2005 年版』ぎょうせい。

中小企業庁編、2008、『中小企業白書 2008 年版』ぎょうせい。

中小企業庁編、2009、『中小企業白書 2009 年版』財団法人経済産業調査会。

元橋一之、2006、「日本経済のグローバル化の進展と中小企業に与える影響」、日本政策金融公庫『中小企業総合研究』第 5 号、pp. 1-20。

柳沼寿、1995、「日本企業の海外活動と技術の空洞化」、法政大学『経営志林』32(1)、pp. 39-50。

渡辺博頭、2002、「産業の「空洞化」と雇用」、日本労働研究機構『海外労働時報』No. 324、pp. 46-57。

第7章 まとめに代えて

本年度の調査研究では、昨年度の調査研究で積み残した課題である「市場開拓」・「人材育成」・「グローバル化対応」と技術経営との関連性の観点を中心に調査・分析を行った。

昨年度の調査研究の成果である次の3点の概要については、冒頭の要旨、本文の第2章をご参照いただきたい。この3点の重要性については、本年度のヒアリング調査においても、再度、確認がなされた。逆に少し意外であったことは、中小製造業を取り巻く経営環境が、大変厳しい激変期であるのにも関わらず、ヒアリング企業全社の共通のキーワードは、人と技術への投資を最も重視しているということであった。1970年代の2度に亘る石油危機、80年代後半以降の円高不況、90年代以降のバブル崩壊以上に、中小製造業が経験したことのない現下の激変期の中で、人や設備のノウハウに宿った技術と開発力で競合他社への差別化を図ろうという姿勢は、バブル崩壊という荒波を乗り越えて成長してきたヒアリング企業の組織としての知恵・学習能力の強さの現れであるように感じられた。

1. 「大きな技術変化」が中小製造業の成長・競争優位性に寄与
2. 長期的な視点に基づく「技術戦略」の重要性とあり方
3. 日常の「技術マネジメント」の重要性とあり方

本年度の調査研究の本題は、下記の4. 5. である。

4. 技術経営におけるコア技術を核とした市場開拓のあり方

コア技術戦略で技術面の視点に偏りすぎると、市場や顧客ニーズを見失い勝ちになりやすい。そこで、中小製造業が技術経営を実践していくうえでは、マーケティング戦略で重視される3Cの観点から、コア技術を土台に市場開拓に上手に繋げていく必要がある。

まず、市場側面で重要なことは、中小製造業に相応しい「参入市場の選択」と、各参入市場ごとに選択すべき基本戦略のあり方である。大規模市場と中小規模市場と未知市場の3市場で採用すべき戦略は異なるが、製品・用途・業種・地域を集中しながら、人と技術への投資による開発力とカスタマイズやアフターサービスなどのサービスで差別化を図ることは、如何なる市場でもある程度共通して重要性を有する。

市場側面で次に重要になるのは、顧客価値のうち、機能的価値のみならず競合他社が模倣することが困難な意味的価値（感性価値・可視化困難な価値）への対応である。顕在ニーズであれば、ニーズの完全理解・完全対応が重要であり、既存顧客の潜在ニーズであれば、技術提案営業などの営業と技術者が一体となった顧客とのコミュニケーション能力が重要となる。最後に最も対応が困難なのは、新規顧客の潜在ニーズへの対応であるが、的確に対応できれば、3種類の顧客ニーズの中でも、最も高い付加価値の持続に繋がり易いものである。ただし、その代わりに一歩対応を間違えるとリスクも高くなる。新規顧客の潜在ニーズは、コア技術をベースに長期間の試行錯誤を重ねることのほかに最短・最良も道は存在しない。しかしながら、開発の成功確率を向上させ、大きな市場開拓に繋げるためには、中小製造業においては、経営者が豊富な人脈の中で、最新の技術情報・業界情報を入手し、自社の技術者を中心に営業も一体となった部門横断的プロジェクトチームの中で、長期間に亘る試行錯誤で粘り強く標的・宝の山を探り出さなければならない。そのためには、経営者の熱意と辛抱強いリーダーシップにより全社一丸体制の長期間維持を可能

とする従業員の動機付けの良し悪しが開発の成否を決する。

また、市場開拓における顧客価値の提供では、留意しなければならない点がもう一つ存在する。自社の製品・加工が、汎用品か専用品・受注品かということである。一般に、汎用品は、規模の経済が働き単位当たりのコストが軽減され付加価値は高いが、逆に機能が目に見えるので差別化を図りにくい。これに対して、専用品・受注品は顧客仕様なので、顧客とのやり取りはブラックボックス化され差別化が図りやすいが、その一方でカスタマイズやアフターサービスのやり過ぎで、付加価値が小さくなりやすい。この収益性のジレンマを解消できる唯一の手段は、コストの掛からない開発提案能力などのサービスによる差別化か、潜在ニーズを発掘するなどの意味的価値の高い開発力のいずれかが重要である。

長期的視点の技術戦略と日常の技術マネジメントをベースに、上記の市場開拓を行うだけでは十分ではない。競合と自社資源にも目配りが必要であるからである。競合において特に重要なことは、自社が属する産業によって製品のアーキテクチャ（設計思想）が異なり、そのことが競合関係にも大きく影響を与えて、顧客の自社に対する評価基準が産業ごとに全く異なる点である。自社の属する産業の顧客の評価基準に的確に合わせた顧客価値の提供に努めることが、競合他社への差別化と高い付加価値の獲得に繋がる。

最後に、コア技術と市場と競合だけを考慮に入れて技術経営を行っていると、イノベーションのジレンマや収益性の悪化のジレンマに陥ることに留意すべきである。これを回避するには、分社化・事業部別独立採算制や差別化のためにカスタマイズした製品の再標準化や資源の集中と外部資源の活用などにより、事業リスクを軽減するとともに、顧客価値が増大の一方で付加価値は減少というジレンマの解消に努めることが大変重要である。

5. 「技術経営と人材育成」と「国際事業展開と技術戦略」の重要性とあり方

「技術経営と人材育成」については、技術経営において、トップの技術人材の育成の想いと実行力が大きなポイントとなる。具体的には、①トップの経営理念と目標が明確で、人材育成の強いメッセージがあること、②技術者も顧客が求めるニーズを読み取れる体制づくり、③学習する職場環境づくりで能力アップすることが、高い技術力の獲得に重要となる。

次に、「国際事業展開と技術戦略」については、技術経営において、①海外展開のためには他社が真似のできない技術や新製品を保有しておくことが極めて有利、②国際展開自体も、生産分業によって国内での事業を付加価値の高い部門へのシフトが可能、③国内では確保が困難な優秀な技術者を海外で獲得することが可能、④今後は、「生産の国際分業」だけでなく、「開発の国際分業」を目指した国際展開への視点も必要となってきた。

6. 今後の調査研究における取り組み課題

本調査研究においても、①中小製造業が環境・医療・ロボット等の新成長分野の台頭やモジュール化の進展等の産業の構造変化に如何に対応したらよいか、②外部環境の激変に対応した事業構造の再構築・新たな付加価値創造の具体論などの積み残した課題もある。

7. 最後に

本調査研究は、大変厳しい経営環境の中にもありながらも、先進事例としてヒアリング調査に快く応じていただいた全国20社の中小製造業の経営者の皆様に多大なご協力をいただいた。このご協力がなければ、本調査研究のとりまとめもできなかつたと、改めて心より感謝の意を申し述べたい。本報告書の内容が、少しでも中小製造業の皆様の今後の経営の一助になれば幸いである。

※本章では、本報告書全体のまとめは行わないので、本調査研究の全体概要については本報告書の冒頭の「要旨」をご参照いただきたい。

【参考文献】（第1章～第4章までの部分）

- Barney, J. (2002) *Gaining and Sustaining Competitive Advantage. Second Edition*, Prentice Hall. (岡田正大訳 (2003) 『企業戦略論 競争優位の構築と持続』ダイヤモンド社)
- Chesbrough, H. (2003) *Open innovation*, Harvard Business School. (大前恵一朗 (2004) 『ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産業能率大学出版部)
- Christensen, M. (1997、2000) *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School. (玉田俊平太監修・伊豆原弓訳 (2001) 『イノベーションのジレンマ』翔泳社)
- Drucker, P.F. (1985) *Innovation and Entrepreneurship*, HarperCollins Publishers. (上田惇生訳 (2007) 『イノベーションと企業家精神』ダイヤモンド社)
- Kotler, P. (2000) *Marketing Management : Millennium Edition*, Prentice-Hall, Inc. 恩 藏直人監修・月谷真紀訳 (2001) 『コトラーのマーケティング・マネジメント ミレニアム版』ピアソン・エデュケーション)
- Moore, G. (1991、1999) *Crossing the Chasm*, James Levine Communications, Inc. (川又政治訳 (2002) 『キヤズム』翔泳社)
- Moore, G. (2005) *Dealing with Darwin*, Penguin Group. (栗原潔訳 (2006) 『ライフサイクルイノベーション』翔泳社)
- Porter, M. (1980) *Competitive Strategy*, Free Press. (土岐坤・中辻萬治・服部照夫訳 (1982) 『新訂 競争の戦略』ダイヤモンド社)
- Porter, M. (1985) *Competitive Advantage*, Free Press. (土岐坤・中辻萬治・小野寺武夫訳 (1985) 『競争優位の戦略』ダイヤモンド社)
- Von Hippel, E. (2005) *Democratizing Innovation*, MIT Press. (サイコム・インターナショナル監訳 (2006) 『民主化するイノベーションの時代』ファーストプレス)
- 浅井紀子 (2000) 「転換期における中小企業の優位性」『日本中小企業学会論集』、同友館、pp.102-112.
- 浅沼萬里 (1997) 『日本の企業組織 革新的適応のメカニズム』東洋経済新報社.
- 石井淳蔵 (2010) 「市場で創発する価値のマネジメント」『一橋ビジネスレビュー』57(4)、東洋経済新報社、pp.20-32.
- 伊丹敬之・森健一編 (2006) 『技術者のためのマネジメント入門』日本経済新聞社.
- 伊丹敬之 (2009) 『イノベーションを興す』日本経済新聞社出版社.
- 鶴飼信一 (1991) 「中小機械工業におけるコア技術の進化とその跛行性」『商工金融』41(1)、商工総合研究所、pp.6-20.
- 岡室博之 (2004) 「デフレ経済下における中小製造業の研究開発活動の決定要因」『商工金融』54(5)、商工総合研究所、pp.5-19.
- 小川英次 (1983) 「技術変化のマネジメント」『経済科学』30(4)、pp.12-35.
- 小川英次 (1991) 『現代の中小企業経営』日本経済新聞社.
- 小川英次 (1996) 『新起業マネジメント 技術と組織の経営学』中央経済社.
- 小川進 (2000、2007) 『新装版 イノベーションの発生論理』千倉書房.
- 小川正博 (2007) 「事業の仕組みによる独自事業の創出」『商工金融』57(9)、商工総合研究所、pp.4-20.
- 加藤秀雄 (1992) 「マイクロ・エレクトロニクス時代の試作加工と熟練形成」『調査季報』、国民金融公庫総合研究所、pp.16-34.

- 川上智子 (2005) 『顧客志向の新製品開発』 有斐閣.
- 川北眞史 (2006) 「活発化する研究活動と中小企業に求められる技術経営 (MOT)」 『信用保険月報』 49(11)、
中小企業金融公庫、pp.2-7.
- 楠木建 (2010) 「イノベーションの『見え過ぎ化』」 『一橋ビジネスレビュー』 57(4)、東洋経済新報社、pp.34-51.
- 久保田典男 (2009) 「主力販売先との取引様式の変化と生産技術の構築」 『日本政策金融公庫論集』 (3)、
pp.25-49.
- 黒瀬直宏 (1999) 「成長中小企業の技術開発」 『中小企業研究センター年報』、中小企業センター、pp.21-33.
- 経済産業省・厚生労働省・文部科学省編 (2009) 『2009年版ものづくり白書』、佐伯印刷株式会社.
- 小池和男 (1997) 『日本企業の人材育成』 中央公論社.
- 坂口光一 (2008) 「感性共振がひらく本質価値と中小企業」 『商工金融』 58(10)、商工総合研究所、pp.5-21.
- 清响一郎 (1996) 「中小企業における製品・技術開発の現実」 『商工金融』 46(4)、商工総合研究所、pp.3-19.
- 高橋美樹 (1996) 「中小企業の新技术・新製品開発と戦略的企業間関係構築」 『商工金融』 46(12)、商工総合研究所、pp.7-18.
- 張又心 Barbara (2007) 「中小部品サプライヤーの開発提案能力とその促進要因」、中小企業基盤整備機構、
中小企業金融公庫総合研究所「中小企業の技術経営 (MOT と人材育成)」。(2006年3月23日、中小公庫レポート No. 2005-6)
- 中小企業庁編 (2008、2009) 『2008版中小企業白書』 ぎょうせい、『2009版中小企業白書』 経済産業調査会.
- 土井教之 (2008) 「進歩的企業の革新システム～機械系企業の事例」 『中小企業金融公庫 中小企業総合研究』 (9)、pp.1-15,
- 中谷昌弘 (2007) 「新市場の開拓者たち～小さな企業の「技の革新」を迫る～」 『国民生活金融公庫 調査月報』 (557)、pp.4-15
- 延岡健太郎 (2006) 『MOT (技術経営) 入門』 日本経済新聞出版社.
- 延岡健太郎 (2007) 「組織能力の積み重ね」 『組織科学』 40(4)、白桃書房、pp.4-14.
- 延岡健太郎 (2010) 「価値づくりの技術経営」 『一橋ビジネスレビュー』 57(4)、東洋経済新報社、pp.6-19.
- 延岡健太郎・高杉康成 (2010) 「生産財における意味的価値の創出」 『一橋ビジネスレビュー』 57(4)、東洋経済新報社、pp.52-64.
- 原田勉 (2001) 「中小製造業企業の技術吸収能力仮説」 『商工金融』 51(6)、商工総合研究所、pp.5-14.
- 弘中史子 (2007) 『中小企業の技術マネジメント』 中央経済社.
- 藤田泰正 (2006) 「中小製造業における技術革新の導入過程と経営戦略」 『日本中小企業学会論集』、同友館、
pp.130-143.
- 藤本隆宏 (1997) 『生産システムの進化論』 有斐閣.
- 藤本隆宏 (2001) 『生産マネジメント入門』 (I) 日本経済新聞社.
- 藤本隆宏 (2003) 『能力構築競争』 中央公論社.
- 藤本隆宏・東京大学 21世紀 COE ものづくり経営研究センター (2007) 『ものづくり経営学』 光文社.
- 港徹雄 (1984) 「日本型生産システムの編成機構」 『青山国際政経論集』 (2)、青山学院大学、pp.71-93.
- 山田基成 (2000) 「技術の蓄積と創造のマネジメント」 『商工金融』 50(4)、商工総合研究所、pp.5-23.
- 山田基成 (2003) 「成長中小企業にみる技術のマネジメント」 『大阪経済大学中小企業季報』、2003(3)、pp.1-8.
- 山田基成 (2007) 「中小企業の事業開発と技術経営」 『国民生活金融公庫 調査月報』 (557)、pp.36-39.
- 渡辺幸男 (1997) 『日本機械工業の社会的分業構造』 有斐閣.

【 別 冊 】

「中小製造業の技術経営」先進事例集（20 事例）

1. 株式会社堀尾製作所	189
2. 株式会社鈴木製作所	193
3. 株式会社ディ・エム・シー	197
4. 秩父電子株式会社	201
5. 株式会社吉野機械製作所	205
6. 共同カイトック株式会社	209
7. 株式会社五十嵐電機製作所	213
8. 日本サーモニクス株式会社	217
9. 山勝電子工業株式会社	221
10. 大月精工株式会社	225
11. 山陽精工株式会社	229
12. 株式会社ハタ研削	233
13. 高砂電気工業株式会社	237
14. 株式会社光機械製作所	241
15. 旭金属工業株式会社	245
16. サンライズ工業株式会社	249
17. オーティス株式会社	253
18. 株式会社久保田鐵工所	257
19. 株式会社シギヤ精機製作所	261
20. シグマ株式会社	265

事例研究：「用途開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「亜鉛ダイカストのメリットを信じ顧客にPR、一貫生産で適用部品を拡大」

(1) 企業概要

会社名	(株)堀尾製作所	代表者氏名	代表取締役 堀尾 正彦
資本金	2,000 万円	従業員数	53 名（ほか海外約 400 名）
設立	1968 年 10 月	年商	6 億円(2009 年 9 月期) (自社製品は無い)
事業内容	精密亜鉛ダイカスト部品の製造販売		
企業理念	「ダイカストを本業とする高度技術・生産集団」でオンリーワンを目指す		
取材年月日	2009 年 12 月 16 日	対応者	代表取締役 堀尾 正彦 二次加工課長 鎌田 明浩
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1968 年 10 月 家内的に創業開始</p> <p>1971 年 1 月 (株)エーケーダイカスト工業所の協力会社として創業</p> <p>1973 年 茨城工場新設 移転</p> <p>1976 年 5 月 宮城県遠田郡小牛田町に進出（小牛田工場）</p> <p>1979 年 4 月 宮城県桃生郡河南町北村字軽井沢に移転（軽井沢工場）</p> <p>1981 年 12 月 現在地に移転（河南工場）</p> <p>1986 年 9 月 現在地に二次加工棟増設</p> <p>1989 年 6 月 現在地に金型工場増設</p> <p>1996 年 12 月 堀尾治彦退任し、堀尾正彦社長に就任</p> <p>1997 年 2 月 現在地に管理棟（生産管理・品質管理）の増設</p> <p>1998 年 10 月 本社を現在地に移転</p> <p>2002 年 11 月 中国大連工場生産開始</p> <p>2006 年 7 月 中国深圳工場操業開始</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は 1968 年に家内的に亜鉛製品のネジ切り加工を始め、1971 年 1 月には(株)エーケーダイカスト工業所の協力会社として、埼玉県で先代の社長が亜鉛ダイカスト・ボリューム軸受・ネジの切削加工を開始し創業した。1973 年に茨城県に工場を設置して、中古のダイカストマシンを購入し、亜鉛ダイカストを開始した。その後、主にアルプス電気の下請けとして業務を行い、アルプス電気の意向に従い 1976 年に宮城県に進出し現在に至っている。

金属ダイカストといえ、自動車部品などのアルミダイカストがよく知られているが、亜鉛ダイカストは寸法安定性に優れているのに加え、溶解温度が 200℃も低くアルミと比べそれほどの射出度が必要でないため精密部品に適している。先代の社長はこれら亜鉛ダイカストの特性をアルプス電気に対し積極的に提案し業務拡大に努めた。一方、アルプス電気の技術者からは、多様な要望、チャレンジを受け、これに応える形で当社は亜鉛ダイカスト技術を磨き、特に品質、コスト面ではアルプス電気に大いに鍛えられた。

当社の創業以来の大きな技術変化は、金型を含めた一貫生産ラインの構築である。ダイ

コストに必要な金型は、ダイカストマシンの鑄造条件の設定とともに生産能力や製品の品質を左右する重要な要素であるが、従来当社では専門の外部業者に発注していた。1981年に現在地に工場を移転した頃から、先代の社長は、鑄造のみの下請企業から脱皮を目指し、「金型を内製化しないと提案型の営業ができない」と考え、アルプス電気の工具課に8年半も社員を派遣するなどして、自社で精密な金型を設計・製作できる技術者の育成を行なった。その結果、金型の設計・製作が可能となり、さらに二次加工もアルプス電気から設備を借りて設計から加工方法まで教わり、ダイカストマシンでは対応できない製品の内径のネジ加工などの二次加工までを請け負える技術者も育て、製造機械の多くを内製化できるレベルとなった。この金型から鑄造、加工までの一貫生産に力を入れたのは、1986年に二次加工棟が完成した頃のことであった。このような技術者の育成とともに、1989年に金型工場が完成したことにより、金型から二次加工まで含めた一貫生産ラインが構築された。顧客からは、従来工法から亜鉛ダイカストへの設計変更にも柔軟に対応して、「堀尾製作所に任せればすべて仕上げてくる」という高い評価を得ることができた。ただし、この時点では、未だアルプス電気にはほぼ100%依存の状況であった。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

バブルが崩壊して、当時、当社の成長を牽引していたアルプス電気は激しい経営環境に対応すべく、系列の解体に踏み切らざるを得ない状況にあった。1993年頃に、アルプス電気の協力会が解散になって、傘下の下請企業は、一斉に営業に走らなければいけなくなった。現社長が入社して5年目のことである。1996年に新たに就任した堀尾社長は早速アルプス電気以外の販路開拓に取り組むこととなる。亜鉛ダイカストの用途と東北地方に生産拠点を構える企業を詳細に分析し、事業セグメントをコネクタ、精密機器（カメラ）、通信機器アンテナ、光学部品に定め、今まで取引の無かった業界の企業に対し社長自らが積極的な営業活動を展開した。結果、40社ほどの多様な業種の企業から受注を獲得でき、かつ営業活動を通じて当社の亜鉛ダイカストは顧客から高く評価され、先代社長から今まで蓄積した生産技術が当社の財産となっていることを再認識する。顧客が拡大したことにより、大きな出荷ヤードを構築する必要ができたため、1997年に生産管理の管理棟を増設した。

一方、新規取引先の開拓によって、新規亜鉛ダイカスト部品の生産ノウハウも数多く取得している。具体的には当社はDVDレコーダーの光ピックアップ部品（DVDの情報を読み取る部品）の生産を行なっているが、光ピックアップ部品はレーザー光の入射・反射角度のズレが致命傷となるため、レーザー光源及び受光部を固定する金属部品においても1,000分の1mmの高精度が求められている。当社は従来難しいとされていた亜鉛ダイカストでの高精度鑄造を実現した。現在では月産1,000万個以上を安定的に供給し、光ピックアップ部品で世界シェアの約30%を占めるまでに至っている。営業活動の結果、当社の高精度鑄造が評価され、今では海外の企業からも精密亜鉛ダイカスト部品の引き合いが相次いでいる。このような新たな亜鉛ダイカストでの高精度鑄造技術を取得できた背景には、当社の一貫生産ラインによる「より早く、より精密に、よりコストをかけずに生産するノウハウ」ならびに「製造機械の多くを内製化できる生産技術者を社内にもつこと」が土台となっているのは間違いない。

(4) 技術戦略（長期の視点）

亜鉛ダイカストはニッチ市場であり、国内では当社と競合する技術レベルでは数社だけが生産対応しているが、なかでも当社は一貫生産ライン等により生産能力では高いポジションにある。当社では、まず高い生産能力により今後も市場シェアを確保し続けるとともに、さらに亜鉛ダイカストの生産ノウハウを別の非鉄ダイカストに活かしていくことを長期的な技術戦略としている。現在手掛けていないアルミダイカストに新規に取り組むことで、新たな市場開拓に挑む。既に多くの製品に組み込まれているアルミダイカスト要素部品ではあるが、当社の亜鉛ダイカストの生産ノウハウを組み込むことで、新たな特性や用途開発が可能であると考え。また、地金精練業界と直に取引し、新しい合金の開発を含め、素材からのソリューションが客先にアピールしている点が、他の亜鉛ダイカスト企業と比較した当社の大きな強みとなっている。

また、国内と海外の生産拠点の国際分業を一層推進させていく。中国深圳と大連の工場は、量産品の基地として、国内と同様に金型から二次加工までの亜鉛ダイカストの一貫加工を武器にして、取引先や受注アイテムを拡大しながら、利益体質をより強固なものにしていく。一方、国内は、生産規模が少なくなってくることが予想されるので、加工の困難なもの、例えば、亜鉛ダイカストにアルミダイカストを融合した新技術やダイカストマシンの一部内製化などに挑戦して、幅広い業界に対して情報を発信していくこととしている。

「本業から離れず、でも、本業だけを持続けない」ということを、当社の有している亜鉛の精密な鑄造技術により両立させて、新しいものを創造していくことに挑戦していく。

(5) 技術マネジメント

① 人的資源

一貫生産ライン構築の礎となった人材は、先代社長が外部機関での教育の他、取引先への派遣を積極的に行なったことにより育成された。これら当社の中核となる技術者によるOJT、さらにローテーションを全部門間で必要都度実施し人的資源の育成に努めている。

技術者の育成については、責任感や成功体験を持たせることを重視している。そのため、事業方針を自分達で立てさせて、その後は助言だけするぐらいまで権限を委譲している。

② 設備・情報システム

製造機械の内製化によって金型から二次加工まで含めた一貫生産ラインが構築されている。内製化した機械の代表例としては、二次加工自動機、自動検査マシンが挙げられる。特に2000年に自社開発した自動検査マシンは、従来作業者の目視によって検査していた工程を全て全自動で行なえるようになり生産性を飛躍的に高めることができた。

ダイカストマシンの一部内製化や機械のカスタマイズでは、メーカーと密に連携している。

③ 組織ルーチン

製造機械の内製化や改良を行なう専門の組織は特別には設けていない。当社の強みといえる製造機械の内製化や改良は、個々の工程担当部門における改善活動の一貫として行なわれている。機械はあくまで自分たちの手で改善していくものという考え方が各工程部門に根づいており、組織ルーチンというより日々の作業のなかで改善を自発的に行なっていくとする組織風土によって技術力の向上を図っている。その結果、月数個から100万個までの受注に柔軟に対応できるため、納期や試作の速さを顧客から高く評価されている。

(6) コア技術と市場開拓

コア技術は、寸法精度が高い加工が困難な亜鉛ダイカスト部品を短納期で納入できる生産技術にある。バブル崩壊後のアルプス電気向け取引の減少を受け、コア技術を武器に宮城県内での有力企業宛に PR し、新たな販路を拡大するとともにコア技術に磨きをかけてきた。結果、光ピックアップ部品の供給で世界市場の 30%を占めるなど、市場開拓の成果を得た。現在、亜鉛ダイカストは電気電子部品が主力であるが、今後は電気電子部品以外の産業界に亜鉛ダイカストの優位性、及び当社の生産技術を PR し新市場開拓を図っていく。

新しい取引の話が来た場合には、まず技術部で金型によりどこまで加工するかを検討し、次に製造部で二次加工にどのような加工や機械が必要か、さらに、品質保証部で要求される精度を検査で測定できるのかなどを検討して、見積もりをとりまとめる段取りになる。

(7) 技術者の人材育成

鋳造のみ行っていた時代、先代社長は取引先に中核社員を取引先企業に派遣し金型の設計・製作技術の取得を図った。派遣期間は社員によっては8年半と長期に渡った者もいたが、結果的にその時に育成した技術者が現在の金型からの一貫生産システム構築の主役となっている。技術者の人材育成ではこれら中核技術者による OJT が主体であり、例えば専用機を製作する際、製作責任者である中核技術者に若手従業員を部下として複数名つけ設計から製作まで参画させることで、若手技術者への技術伝承ならびに育成を図っている。

(8) グローバル化への対応

中国に 2002 年に顧客からの要請で進出した大連工場、ならびに 2006 年に進出した DVD など光学関係が売上の 8 割を占める深圳工場がある。当社の方針として、工場の棲み分けを「日本には研究機関と生産現場を残しながら、量産品やサイズの大きいものは中国の 2 工場で生産する」としていたが、操業開始以来中国の 2 工場での生産は 2009 年 9 月時点で日本の 5 倍近い生産量となった。さらに昨年のリーマン・ショック以降、国内市場では低迷が続いているが中国市場は急回復し全盛期を超える勢いとなっている。現在、日本の工場の生産調整で余った機械を中国の 2 工場に供給し、中国市場での生産能力をさらに拡大する予定である。また、中国工場では生産工程を簡略化できる新設備を導入し増員無しで対応できる体制を整え、さらに従来日系メーカーへの部品供給が主体であったが今後は中国内需に強い企業からの受注を目指すなど、当社は中国への生産シフトを加速している。

(9) まとめ

当社はコア技術である亜鉛ダイカストの生産技術を、市場調査に基づき取引先の開拓を行い適用する業界や部品を広げていった「用途開発型」の典型的な企業といえるであろう。自社で生産する亜鉛ダイカストのメリット（複雑な形状に対応し、かつ寸法精度が高い）、ならびに一貫生産システムの構築や機械の内製化によって、他社に真似のできない品質、納期、生産能力を実現したことを武器に取引先を常に関拓してきた。一方、リーマン・ショック後の世界同時不況の状況をみて、拡大が続く中国市場への生産シフトを加速するなどグローバル化対応も抜かりない。



光学部品（DVD）

事例研究：「自社製品開発型」

「新機構の製品を開発し、山形から世界に挑戦する」

(1) 企業概要

会社名	株式会社 鈴木製作所	代表者氏名	代表取締役会長 鈴木 重雄 代表取締役社長 鈴木 重幸
資本金	6,500 万円	従業員数	108 名
設立	1953 年 7 月	年商	20 億円（自社製品割合：75%）
事業内容	小型ロックミシン、包装機器の製造・販売		
企業理念	顧客のニーズに応えられる商品の開発・製造をモットーに 「真心と信頼をもって社会に貢献する」		
取材年月日	2009 年 12 月 14 日	対応者	代表取締役社長 鈴木 重幸 常務取締役総務部長 秋葉 芳昭 取締役開発部長 柚山 幸介
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1953 年 ㈱鈴木製作所を創立。家庭用ミシン製造販売。自動車部品製造</p> <p>1965 年 小型ロックミシンの先駆的となった小型縁かがりミシン「MS ロック」開発</p> <p>1967 年 家庭用小型縁かがりミシン「ベビーロック」の製品化、株式会社ジューキと国内及び輸出の製品販売契約を締結</p> <p>1968 年 二本糸オーバーロックミシンを製造開始</p> <p>1969 年 四本糸インターロックミシンを製造開始</p> <p>1969 年 現在地に新工場を建設移転</p> <p>1970 年 切り躰付けミシン「ステッチマーカ」を製造開始</p> <p>1971 年 三本糸オーバーロックミシンを製造開始</p> <p>1972 年 まつり縫いミシン「ベビースクイ」を製造開始</p> <p>1977 年 包装機業界に進出、独自の技術で「高速全自動ピロー包装機」の製造開始</p> <p>1985 年 FMS システムを導入、本体加工工場を一新し、高精度化と無人化を図る</p> <p>1987 年 ボタン穴かがりミシン製造を開始</p> <p>1990 年 世界初家庭用まつり縫いミシン「すそあげくん」の製造を開始</p> <p>1993 年 世界初「エアスルーシステム」を搭載したミシン「衣縫人」の商品化に成功</p> <p>1997 年 世界初「オートテンションシステム」を搭載した「糸取物語」を製造開始</p> <p>1999 年 世界初、5 本針 8 本糸を同時に縫えるミシン「EVOLVE」をアメリカで発売</p> <p>2003 年 世界初、複合小型飾り縫いオーバーロックミシン「Wave」を製造開始</p> <p>2005 年 世界初、5 本針 8 本糸「EVOLVE Wave」を製造開始</p> <p>2009 年 世界初、手縫い風に縫える刺し子ミシン「Sashiko」をアメリカで発売</p> <p>2009 年 世界初、モータードライブ「ジェットエア糸通し機能」搭載機種を発売</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社の前身は、山形の鍛冶町で鍛冶仕事をしていた。しかし、鍛冶仕事だけでは成長できないので、自動車関連の部品加工などを取り入れていったのが創業のきっかけである。



ベビーロック

昭和 28 年（1953 年）に会社を設立してから約 12 年間は、家庭用の直進ミシンの普及期で大変売れた時代であったので、当社も自社で独自販売を行っていた。その波が過ぎた後は、自動車関連などの部品加工とか、山形が果物の産地なので果物選別機とか果物搬送関係のシステムとか、顧客の要望に沿って設計して、製造から納品までを行うとか、約 12 年間は多方面にわたる仕事をしてきた。そういう中で、機械の基礎的技術を蓄積していった。

その後、自動車関連の部品加工をしていた親会社が倒産した。その後の経営が苦しい時に、現専務の佐久間氏が、工場にある材料を集めて、生地を切断した後のほつれ止めミシンの開発・試作に成功した。それまで、ほつれ止めミシンは、大きい縫製工場向けのものしかなかったので、テーラー向けの職業用の縁かがりのロックミシン（MS ロック）は、東京のミシン店から高く評価され、商品化して販売したところ、予想以上の反響があった。昭和 40 年（1965 年）、これが当社にとって成長への大きな起点となった。

売上拡大に伴い、全国的な販路を確保するために、昭和 42 年（1967 年）にミシンの専門商社と国内と輸出の販売契約を締結した。「ベビーロック」（ミシン専門商社の有する商標）のブランドで昭和 43 年（1968 年）から本格的に日本全国に 1 本針 2 本糸の縁かがりミシンを展開し、売上が大幅に伸びたので、現在に繋がる安定した経営基盤が構築された。

その後、「ベビーロック」ブランドで国内、海外に市場が拡大されたが、大手ミシンメーカーの参入で、競合も激化していった。市場や用途も、テーラー向けの職業用から家庭の主婦の趣味用ミシンへと変化していった。そうした中で、当社は常に小型オーバーロックミシン（「ベビーロック」のような縁かがりミシン）業界では、常に技術的に革新的なものを開発し続け、業界のトップを走ってきた。小型のオーバーロックミシンの技術をベースにして、工業ミシンのボタン穴かがりミシンを昭和 62 年（1987 年）に製造を開始した。

ミシンとは別の事業として、昭和 52 年（1977 年）に包装機業界に進出した。小型オーバーロックミシンと包装機との技術的な関連は、回転運動を上下運動、前後運動、左右運動の直線運動に変える機構に関するノウハウや、ミシンの加工技術のノウハウがある。包装機も前述の工業用のボタン穴かがりミシンも、小型オーバーロックミシンの技術を応用してきた。包装機における技術ノウハウには 3 つがあり、① 1 分間に何個包装するかという能力的な技術、② 様々な形状の品物に対して輸送から梱包までのノウハウ、③ 品物をプラスチックフィルムで熱により溶着するノウハウがある。この 3 つの技術については、当社は一から勉強して現在までに約 30 年かかって技術ノウハウを蓄積してきた。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

国内のミシン業界は、昭和 40 年代をピークにして、年々縮小していつている。国内が右肩下がりで推移している中、欧米では逆に右肩上がりで推移してきている。しかし、円高の影響でミシン業界全体が不況業種になった。当社は、縮小する市場であってもその中で生き残っていくために、画期的な新製品を開発する必要があった。

1993 年に、空気の流れで糸を通す「エアスルーシステム」を開発して、これが国内市場で大ヒットになり、当社は息を吹き返すことが出来た。こういった機構が開発されるまでは、

どこのメーカーでもミシンの基本的な構造は同じであり、差別化を図ることが出来ずにいた。しかし、世界初の機構を開発したことにより、業界でのリーダー的な立場になることができ、価格競争に巻き込まれないというメリットも生じた。この「エアスルーシステム」は特許を取得して、他社が真似できないようにしている。その後も、1997年「オートテンション」や2003年「ウェーブロック」など、世界初の機構を次々と開発している。

2009年9月に、6年もの開発期間を要しながらも、新製品としてキルトの新たな市場に、ミシンで縫いながらも縫い目が手縫いに見える世界初の刺し子専用ミシンを開発した。

(4)技術戦略（長期の視点）

モノ作りの考えとして、ミシンは200年もの歴史のある成熟産業で、大手企業には資本力・販売力では敵わないので、大手が参入したくても採算ベースに合わない、すきま商品を狙って、開発、製品化を行ってきた。すきま商品は、価格競争に陥らずに価格を有る程度維持できるとともに、海外ではなくて国内の山形で製造しても採算が合うという両面から当社が事業領域とするのに相応しいと考えている。

今後は、企業の規模にこだわらずに、業界でのナンバーワンではなく、オンリーワン企業になりたいと考えている。技術的に付加価値を有して、独自に事業展開が可能な企業を目指している。そのためには、まず開発人材の育成を重視している。当社が先に進むペダルは開発なので、開発が止まると、成長も止まってしまう。これは、ミシン事業も包装機事業も同様である。今後、新たな事業を創造していくためには、社内で人材を育成することと、外部から優秀な人材を確保することという両面で考えている。

(5)技術マネジメント（日常レベル）

①人的資源

ミシン部門、包装機部門ともに、専任の機械設計、電気設計の担当者を配置し、開発重視の体制を構築している。研究開発については枠を設けず、事業化の見通しがあるなどつぎ込む必要があれば、必要額を投資している。

当社従業員の平均年齢は、42歳前後である。40代後半から上の年代と20代から30代半ばまでの年代に大きく2つに分かれている。世代間に空白があると、技術の伝承が難しいので、上の年代から若い年代に技術ノウハウを伝承するための専任者を指名している。

②設備・情報システム

当社の設備投資は、開発に必要な場合や、機器の更新のために最初から予算を決めずに必要に応じて行っている。また、治具や工具などは、自社で100%内製化している。検査治具も、基本的には自社工場で製造している。

生産管理システムは、パッケージソフトをいくつか検討したが、どれも合わないため、当社独自のものを地元のソフト会社に委託して、生産計画から製造指示がなされている。

③組織ルーテン

ミシンも包装機も、直接顧客に開発者を営業に同行させている。顧客から新たな製品ニーズや既存製品の使い勝手に対する意見などを直接聴取して、それを基に社内で議論をして、新たな開発に繋げている。また、海外にも開発者を営業と一緒に派遣することもある。

汎用品は協力工場から完成品で購入したり、一部の組立は外注したりしているが、非常

に重要な部品は、全部社内で製造し、最終ラインの組立も社内で全て行うことにより、技術ノウハウのブラックボックス化を図り他社の模倣を防止している。

(6) コア技術と市場開拓

当社の持つコア技術は、機械の機構に関するノウハウと加工技術である。特に回転運動を直線運動に変える機構については長年のノウハウが蓄積されている。ミシンで培った技術を包装機に応用して市場開拓を行った。包装機業界への参入は、当社のコア技術の応用が可能であったことのほか、顧客をお菓子屋、豆腐屋など中小企業に絞り込んだこと、機能やデザインもターゲットとする顧客に合わせ使い易さを最優先した最低限のものとして低価格を実現したことにより、大企業や既存企業との競合を回避することが可能となった。

当社の開発は、お客さんが何で困っているのかという検討からスタートしている。当社の飛躍の起点となった「エアスルーシステム」は、オーバーロックミシンが、糸を通すのが煩雑で、順番を間違えると最初から縫製できないという最大の欠点があり、これを解消したものである。ミシンについては今後も、国内の専属のミシン専門商社や海外のメインのバイヤーとの密接なコミュニケーションにより、エンドユーザーである家庭の主婦の“困りごと”を迅速かつ的確に把握し、それを解消するための新たな開発に注力していく。

ミシンと異なり包装機は、SUZUKI の自社ブランドによる直接営業なので、販売チャネルとなる新たな代理店の開拓とともに、長年のミシン製造を通じて蓄積した機構や加工に関する豊富な技術ノウハウを活用できる、競合の少ない新たな市場の開拓に努めている。

(7) 技術者の人材育成

当社では、開発のための人材育成に力を入れている。どの職種に従事させるにせよ、加工現場を必ず体験させている。開発に関して新しい提案や企画を行ったものには褒賞制度がある。また、メーカーの勉強会に参加させて、技術知識を吸収させている。顧客のもとに開発者が出て行くようにして、顧客の声を直接開発者が受けるようにしている。

(8) グローバル化への対応

当社の主力製品である小型オーバーロックミシンは、海外でも高い評価を受けており、海外が 30%程度、国内が 70%程度の販売比率である。当社は、ミシンの海外販路をさらに拡大させるために、将来的には、付加価値の高いモノ作りは国内で行いながら、日本の品質と価格の異なるものを、消費地に近い海外で安いコストで生産していくことが必要となると感じている。「山形から世界へ」をスローガンにして海外展開を図っていく考えである。

包装機の輸出は、以前には行っていたが、事情があり中断していた。東南アジアを中心とした市場開拓に、平成 21 年からジェトロの支援を受けて挑戦しているところである。

(9) まとめ

昭和 40 年に当社の主力製品の基盤となる小型オーバーロックミシンの開発に成功してから、当社はミシン業界のパイオニア的役割を果たしてきた。その間、当社は一貫して改良と新製品の開発に努め、ユーザーの使いにくさを解消する製品を市場に提供してきた。当社は今後も、「開発型」企業として、市場をリードすることを目指している。

事例研究：「技術の専門化型」

「安定した品質と、きめ細かな顧客サポートで顧客の信頼を得る」

(1) 企業概要

会社名	株式会社ディ・エム・シー	代表者氏名	代表取締役社長 定 達也
資本金	7,560 万円	従業員数	142 名
設立	1973 年	年商	21 億円 (2009 年度) (自社製品割合：15%)
事業内容	タッチパネル及び関連機器の製造・販売		
企業理念	お客様のあらゆるニーズにマッチしたタッチパネルを提案する		
取材年月日	2009 年 12 月 15 日	対応者	前代表取締役社長 宮崎 澄男 現代表取締役社長 定 達也 総務課セクションマネージャー 里深 信幸
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1973 年 プリント基板製作用アートワーク材料の製造・販売会社として設立</p> <p>1979 年 大阪府吹田市に大阪営業所を開設</p> <p>1985 年 本社・工場を川崎市高津区上作延に移転・統合</p> <p>1987 年 福島県双葉郡広野町に福島工場を開設</p> <p>1989 年 福島工場に製造ラインを全面移転</p> <p>1991 年 福島工場にタッチパネルの一貫製造ラインを設置</p> <p>1996 年 インドネシアに合弁会社 P.T.DMC テクノロジー・インドネシアを設立</p> <p>1999 年 福島県白河市夏梨に白河工場を開設</p> <p>2002 年 横浜市港北区に横浜営業所を開設 本社を福島県双葉郡に、大阪営業所を大阪市住之江区に移転 東京事業所を東京都文京区湯島に新設</p> <p>2004 年 Touch International Inc. (USA) と資本提携 大阪営業所を大阪府和泉市に移転</p> <p>2006 年 横浜営業所を東京事業所に統合、名古屋営業所を名古屋市熱田区に開設</p> <p>2007 年 P.T.DMC テクノロジー インドネシア 第二工場稼動</p> <p>2008 年 大阪営業所を大阪府中央区に移転</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社の創業は 1973 年で、プリント基板のアートワーク材料の製造・販売を行ってきた。

1983 年にはメンブレンスイッチと呼ばれるシートスイッチの製造を開始した。当社のメンブレンスイッチは、主に産業機器（制御機器やロボットなど）に使われた。

1988 年には、現在の主力製品であるタッチパネルの製造を開始した。当社のタッチパネルは、主に産業用制御機器の操作表示器などに使われている。操作表示器とは、制御機器のヒューマンインターフェースに使われるもので、液晶表示器にタッチパネルを貼りつけたもので構成される。

タッチパネルの構造は、ガラス板に電極を蒸着させ、フィルムと貼り合せた構造になっている。ガラスにもフィルムにも電極があり、その間に小さい見えないドットで隙間を空けておく。フィルム面をタッチするとガラス面と接触し、抵抗値が変わることによってタッチされた場所が分かるという仕組みである。当社のタッチパネルの製造には、印刷、エッチングの技術が使われる。

タッチパネルは、液晶モニターに取り付けて使われることが多いが、液晶と一体型のものは色々と研究はされているが、普及段階までは至っていない。製造方法も液晶とタッチパネルは全く違うので製造するメーカーも異なるのが普通である。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

更なるコストダウンを目指して、1996年、インドネシアに合弁会社を設立した。当初は、メンブレンスイッチ用の工場として作られたが、タッチパネル工場としては2000年から稼働している。

グローバルな販売・技術戦略の一環として、世界でタッチパネルを最初に開発し技術的にも大変優れた米国の大手 T 社との資本提携をした。このころから、アトワーク材料やメンブレンスイッチの製造をやめ、主力製品のタッチパネルに資金も人材も集中させることにした。

2007年にはインドネシアの工場が手狭になったので、第二工場を稼働させた。

2002年から2006年ぐらいまでは、技術的にはそれほど大きな変化は無かったが、2007年ぐらいに iPhone が発売されタッチパネルのイノベーションが起きている。現在、タッチパネルは、制御用機器の入力装置としてだけではなく、PDA やコンビニの情報端末、パチンコなどにも利用されている。タッチパネルの利用用途は、産業用から民生用へと移ってきており、日常生活のさまざまなシーンで利用されるようになってきている。居酒屋のオーダー端末や、カラオケの選曲端末が良い例である。また、当社ではタッチパネルのフィルムに、偏光板や覗き見防止フィルムのほか、新たな要素技術による付加価値を高める機能性フィルムの開発・導入に積極的に取り組んでいる。

タッチパネルの方式は、従来からのものが抵抗膜方式である。抵抗膜方式にも、標準品で動作寿命が1,000万回の4線式と、5年ぐらい前から販売を開始した3,500万回に動作寿命の延ばした5線式がある。また、この抵抗膜方式のほかに静電容量方式があり、静電容量方式の中には、表面型と投影型がある。当社としては5年ほど前から静電容量方式の標準品の販売を開始した。これは、ガラス1枚構造で動作寿命が5,000万回と抵抗膜方式よりも丈夫なところに特徴がある。また、投影型の静電容量方式タッチパネルは、iPhone などにも採用される新しい型で、2点タッチが可能なところに特色がある。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略は、国際分業による明確な役割分担に基づいている。まず、日本の工場、日本のモノ作りは、採算の取れる付加価値の高いものに特化していく方針である。そのためには、材料メーカーや大学やソフトウェア企業などとの連携も活用して、付加価値の高い商品を開発していくことが重要となる。ヒューマンタチソリューションがビジョンである。例えば、パネルにスピーカー機能を付加する事により、スピーカーの為の穴が必要な

くなり、防水対応が可能となるスピーカー機能付きタッチパネルを他の企業と協同で提案している。

次に、海外のインドネシア工場は、コスト競争力に磨きをかけていくことが重要であると考えている。つまり、多品種・中量生産のものを高精度にかつ迅速にかつ低コストでという、両立の困難な条件を、過去の経験で積み重ねたノウハウによりクリアしていくことが必要である。そのためには、現地の人材に自身で改善策を考えさせ自立性を持たせることと、日本と現地を繋いだより高度な生産管理システムの導入が重要である。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

当社の営業マンは、タッチパネルについてある程度技術的な理解のある人材が揃っている。それ以外に **SE**、**MA** と呼ばれる技術者、設計者がおり、開発メンバーも含めた 5~6 人が営業の支援を行っている。

技術部門には開発グループと設計グループがあり、開発グループは大阪を拠点とし、材料とアプリケーション開発を主な業務としている。材料については、薄膜のハードコート技術について、材料メーカーや大学との連携も行っている。また、品質についての定例会をメインの材料メーカーと行っている。また、タッチパネルを駆動するソフトウェア技術については、顧客から与えられた新たな要求や課題に積極的に取り組むために、グループ会社と連携しながら開発に注力している。タッチパネル自身は単純な構造なので、それを駆動するソフトウェア技術が今後の競争分野である。タッチパネルに IC チップを埋め込むというような要素技術開発に積極的に取り組んでいく。

加工技術は、タッチパネルの製造において大変重要な項目なので、今後に向けて加工技術を再構築しようということで、20 代の若手と創業当時のベテランを交えた専門部隊を作り、新しい製品に挑戦している。

② 設備・情報システム

インドネシアの工場では、リアルタイム実績入力システムが稼動しており、自社製のタッチパネルを使って実績入力ができるようになってきている。これにより、不良が発生した初期の段階で、現場に管理者を派遣できるようになり、対応のスピードアップが図れるとともに、大きな工場操業度ロスが発生させないようにすることが可能になった。

③ 組織ルーチン

3 か年経営計画のもとで年度計画を作成し、各部門で部門目標の単年度計画を作成し、四半期ごとに進捗管理をすることを 5 年間続けているので、目標管理手法が社員に定着してきたと考えられる。

当社が他社と競合する中で強みとしているのは、顧客とのコミュニケーションである。当社の技術者は頻繁に顧客を訪問し、技術サポートを行っている。ユーザーがタッチパネルを組み込むには、技術的なノウハウが必要で、取り付け方法が悪いだけでもクレームの元になる。当社では、こういったクレームを顧客とともに解決に導くなどによって、顧客の信頼を得ている。特に当社では、産業用機器の比率が高いので、重要な用途の利用にはその姿勢が高く評価されている。

(6) コア技術と市場開拓

タッチパネルのメーカーには、限定された品種を大量生産するメーカーもあるが、当社では少量多品種生産を行っている。標準品はあるが、顧客の要望によってカスタマイズするケースが多い。少量多品種生産でも大量生産と同じような効率性と品質の安定性を確保しなければならない。タッチパネルは、産業用や民生用、軍事用で構造や仕様の違いがほとんど無い珍しい製品である。技術的にはシンプルなものなので、製品の開発よりも製造技術を向上させることが重要なポイントになる。1万台の製品を製造した際、歩留まりを高く、安定した品質を保つようにしなければならない。この業界に参入することは容易だが、生産性と品質を高く保って採算を取るのが難しいので、長続きする企業は少ない。

顧客の機能要求を如何に標準化するかということは、コスト削減に繋がる。開発テーマについては、営業と技術の間で定例の会合を持ち検討を重ねるようにしている。

(7) 技術者の人材育成

当社では、営業はなるべく外に出るように指導している。また、従業員には積極的に会議で発表をするように仕向けている。創業以来の技術者は職人気質の人が多かったが、歩留まり向上や効率改善活動などにも積極的に参加するよう求めている。

(8) グローバル化への対応

輸出の割合は、2008年度においては45%で、インドネシア工場での生産割合も約9割を占め、グローバル化が進んでいると考えている。

当社は、インドネシアに100%出資の工場を持っている。インドネシア工場は、現在従業員数が700名ぐらいで、現地で採用した日本人3名を含む4名で運営を行っているが、近年、自分たちで考えて行動し、改善活動を行うことができる現地従業員が増えてきている。品質レベルもここ数年飛躍的に向上し、日本の顧客が品質監査に訪れても、日本品質と変わらないことを認めてもらっている。基本的には、インドネシア工場では徹底的にコストを追求、日本の工場は特殊なコーティングや、多品種だが付加価値の高いものに特化していきたい。

今後は、消費地に近いところで生産する、原材料が入手できる国で生産するという考え方で、中国など、市場が大きく、人件費や原材料費の安い他国での工場設置も検討している。

(9) まとめ

タッチパネルは、iPhoneなどで使われるようになり脚光を浴びているが、構造自体は従来からの技術を使ったものであり、特にハイテク製品だというわけではない。むしろ当社の特長は、少量多品種の製品を安定した品質で歩留まりを高く保つなど、通常のものづくりのテーマを地道に追求している。また、顧客サポートに力を入れるなど、地に足の着いた堅実な技術経営を行っている。



4線式標準品タッチパネル

事例研究：「技術の専門化型」（「技術範囲の拡大型」）

「半導体産業を支える匠の『研磨技術』、顧客と密な関係を構築し事業を拡大」

(1) 企業概要

会社名	秩父電子株式会社	代表者氏名	代表取締役社長 強谷 隆彦
資本金	8,000 万円	従業員数	110 名（グループ全体 230 名）
設立	1967 年	年商	30 億円 （自社製品割合：0 割）
事業内容	半導体フォトマスク基板用ガラス研磨、化合物半導体ウェハー研磨 シリコンウェハー裏面研磨加工、化合物半導体ウェハー金属膜蒸着加工 SiC・サファイアウェハー研磨、シリコンウェハーエピ成長加工、 シリコンモニターダミーウェハー加工、シリコンウェハー一環加工、等		
企業理念	顧客・従業員・地域と共に繁栄し、社会の発展に寄与する		
取材年月日	平成 21 年 11 月 12 日	対応者	代表取締役社長 強谷 隆彦
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1967 年 秩父電子株式会社設立。シリコン整流素子の製造販売</p> <p>1977 年 フォトマスク用基板研磨開始</p> <p>1985 年 シリコン拡散、研磨加工開始</p> <p>秩父エレクトロン(株)を設立し、秩父電子(株)日野田工場を秩父エレクトロン本社工場に変更する</p> <p>1986 年 化合物半導体 GaP の研磨加工開始</p> <p>1991 年 フォトマスクパターン露光・検査開始。化合物半導体 GaAs 研磨加工開始</p> <p>1996 年 シリコンエピタキシャル成長開始</p> <p>1998 年 サファイア研磨加工開始。ISO9001 認証取得</p> <p>1999 年 中国・台湾・韓国にまたがるテクノロジーコーディネートビジネス開始</p> <p>2000 年 シリコン、GaAs 超薄物研磨技術確立</p> <p>2001 年 フォトマスク超ハイグレード品の研磨、洗浄、検査ライン増設。 化合物半導体 InP の研磨開始</p> <p>2004 年 ISO14001 認承取得。SiC 研磨加工開始</p> <p>2005 年 GaAs 蒸着開始。MAG I C S 検査装置導入</p> <p>2006 年 MEMS 用ウェハー研磨加工開始</p> <p>2008 年 T S 1 6 9 4 9 取得。SiC・サファイアウェハー研磨加工開始</p> <p>2009 年 (株)野菜工房へ出資</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は、1967 年に電話交換機向けのシリコン整流素子の製造会社として創業した。秩父電子株式会社の前身は秩父地域の絹織物業であったが大胆な業種転換を行い創業に至った。業種転換のきっかけは、当時の電電公社向けシリコン整流器製造メーカーから OEM 品生産の

依頼を受けたからである。半導体製造に関する経験は全く無かったが、委託メーカーから工場、設備、ノウハウの全てを貸与してもらい事業を開始した。創業当初は一貫した半導体製造プロセスを社内で持ちシリコン整流器を最終製品として出荷した。

IC・LSIなどの半導体製造プロセスは複数の工程から成る。現在の当社は、この半導体製造プロセスの中のフォトマスク用ガラス研磨加工、ウェハー裏面研磨加工、エピタキシャル成長加工、金属膜蒸着加工などを受託している。

第1次石油危機時の売上減少を教訓に、当社は様々な半導体関連事業に進出し取引先の拡大を狙った。1977年にフォトマスク用ガラスの研磨加工を開始した。フォトマスクとは、写真のフィルムのようなものでIC・LSIの回路パターンをシリコンウェハーに転写する際の原版である。



フォトマスク用ガラス研磨機

ここで培われた「研磨技術」は、現在の当社の基幹技術となる。その後、「研磨技術」を軸に、1985年頃からシリコンウェハー裏面研磨加工、1986年化合物半導体用GaPウェハー研磨加工、1991年GaAsウェハーの研磨加工を開始した。IC・LSIなどの半導体は、シリコンをはじめとするウェハー上に回路が作られる。ウェハー裏面研磨とは、半導体パッケージにウェハーが収納できるようにウェハーを薄く加工する工程である。更に2008年には、省エネ・省資源という点から注目を浴びているSiC・サファイアウェハーの研磨加工を開始した。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1977年にフォトマスク用ガラス研磨を開始して以来、「研磨技術」が当社のコア技術となった。当社の技術戦略の類型は、「技術の専門化型」といえるが「技術範囲の拡大型」の側面も見いだすことができる。2001年～2005年の間でハイグレード品フォトマスク用ガラス研磨技術を完成させた。ハイグレード品は肉眼で確認できないキズやゴミが品質に影響する。このため加工完成品検査のため高度な検査装置が必要になる。この検査装置は約3億円と非常に高価なため購入に時間が掛かったが2005年に検査装置を購入し、ハイグレード品フォトマスク用ガラスの研磨加工技術が完成した。近年では一度使用したフォトマスクの回路パターンを薬品で消去し、再度研磨を行うことでフォトマスク用ガラスを再利用するリサイクル研磨加工の売上がフォトマスク用研磨の売上の多くを占めている。

1996年にエピタキシャル成長加工を開始した。エピタキシャル成長とはシリコンウェハー上に結晶方位が揃った単結晶の薄膜を成長させるものであり、当社のコア技術である「研磨技術」との関連は希薄である。エピタキシャル成長を開始した経緯は、大手企業のエピタキシャル成長部門で行っていたプロセスを当社が受託したことに始まる。エピタキシャル成長加工は当社に経験はなく、委託企業から様々なノウハウの提供を受けた。エピタキシャル成長加工は高度な技術を必要とし、当社にとって大きな技術変化となった。現在ではエピタキシャル成長加工は当社売上げの25%を占める事業に成長した。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社のような半導体・シリコンウェハプロセスの業界の仕事は、現在行っている仕事が10年間続く保証がない。このように技術革新のスピードが大変速い業界なので、常に新しい事業なり新しい顧客を開拓し、また、同じ顧客なら新しい製品を開発するなど、常に新しいことに挑戦していくことがこの業界で生き残っていくうえでの大命題となる。

しかしながら、多角化を図るうえでどの方向性でも良いという訳ではなく、顧客・コア技術・地域のうち、既存の事業と何らかの関係性があり、今までの経験や勘や情報により少しでもリスクが軽減される分野であることを考慮している。

当社のコア技術は、「研磨技術」と「洗浄技術」である。ノウハウが10としたら、研磨が3で洗浄が7である。洗浄の方が技術的に難易度が高い。このコア技術を活用できる分野で、業容の拡大や多角化を積極的に図ることとしている。また、最近もう一つ研究開発で最も重点を置いている分野は、新素材のSiCとサファイアの研磨である。当社の将来像としては、規模の単なる拡大を目指すのではなく、コア技術を活用しながら多角化に挑戦しつつ、各事業の柱を着実に太くしていくような筋肉質な会社の育成を目標としている。

毎年、当社では市場開発戦略委員会を立ち上げ3年先までの経営計画を立案する。また、設備投資の方向性は基本的に営業部門が取引先から収集する情報に基づき計画する。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

技術者には、あまり細かいことまで口に出さないで自由に仕事に従事させている。目標を達成できれば褒めるし、仮に達成できなくても一所懸命にやっていたら、元気付けて次の機会に頑張らせる。重要なことは、技術者が失敗を恐れて縮こまらないことである。失敗しても社長に気楽にできるような雰囲気構築することが重要であると考えている。

ローテーションについては、グループ間もあるし、製造部門の者を技術に異動したり、その逆もあったりとかする。とにかく現場を知らない技術者としての役割を十分に果たせない。そこで、新入職員には初めに現場を必ず経験させている。

② 設備・情報システム

研磨を行う材料が違えば研磨方法が異なり使用する研磨機も異なる。研磨機は当社用にセミカスタマイズして購入しているが、購入したままで使用することは少なく設置後に当社のノウハウに基づき改造を行っている。これは、購入した研磨機メーカーから当社のノウハウが流失することを阻止する意図もある。

③ 組織ルーチン

当社には5つの製造グループがあり、それぞれの製造グループに生産技術部門がある。製造グループごとに求められる技術が異なるため全社横断的な生産技術部門はない。また、製造グループ間のコミュニケーションを図り技術の横通しを行うことを目的として、年2回の技術成果発表会を開催している。かなり高いレベルの議論や検討が行われ、部門間の刺激や技術者の活性化に大きく寄与している。

秩父電子と秩父エレクトロニクスで、5製造グループ、1商社で、一体的に経営はなされるが、加工内容や顧客や取引形態も全部異なる。グループごとに、毎月損益をチェックして独立採算で行っているため、権限委譲と責任の明確化、経営情報の開示が進んでいる。

④産学連携

九州大学と共同で研磨技術の開発を行っている。また、早稲田大学理工学部からは研磨剤の再利用についてアドバイスを受けている。

(6)コア技術と市場開拓

新しい事業は取引の大きな取引先からの情報で始めることが多く、取引先から自社の経営に活かせる情報を営業部門が収集する。顧客がワンステップ上の目標を求めるのであれば、当社も自然とワンランクアップの目標を目指さざるを得ない。現在、当社が力を入れている技術は、新素材である SiC 研磨とサファイア研磨である。SiC とは炭化ケイ素というシリコンとカーボン膜を組み合わせた新素材で大電流・大電力を制御する省エネ素子のパワー半導体に利用される。また、サファイアは LED 照明などのウェハー素材として利用される。当社はこれら新素材の 3～5 年先の市場に期待している。

営業には、人が知らなくて自分だけ知っているものが情報だと言い聞かせて、真の顧客ニーズや最新の技術シーズの情報収集への高い意識を徹底している。営業も、ある程度技術的な知識を有しないと商売にならないので、将来的には、技術担当を営業に回すのが理想だと考えている。

(7)技術者の人材育成

技術者の人材育成には様々な製造現場を経験させることが必要なため、複数の製造現場を経験させる人事異動を行っている。OJT 以外の教育としては産学連携の中での技術開発への参加、外部の講習会への参加などの機会を設けている。また、取引先のニーズを知るために営業に同行して取引先へ訪問することも人材育成の一環としている。

(8)グローバル化への対応

商社活動として台湾、韓国からウェハーを輸入し販売をしている。また、フォトマスク用ガラスの研磨は欧米の企業と商社を介さずに直接取引をしているが、現地に営業所を設置する予定はない。また、為替変動を避け、円建てで取引をしている。

(9)まとめ

当社は繊維業から大胆な業種転換の中で創業し現在まで半導体産業の一翼を担った。当社のコア技術は「研磨技術」であり、この技術を柱として業容の拡大、多角化を行ってきた。当社の技術開発は取引先のニーズに基づくものであり取引先から情報を収集しながら技術開発を進めている。また、取引先と密な関係を築くことで当社にとって新しい技術の提供を受け、新技術を自社の中に取り込むことで技術の幅を広げることに成功している。

半導体という技術進歩が格別速い業界の中で、競争力のあるポジションを維持するのは難しい。また、半導体本体は国際的に競争力が弱体化してきている中で、依然として日本が世界の中で飛びぬけた競争力を維持しているシリコンウェハーのプロセスの中で、研磨と洗浄のコア技術を武器に大企業とも競合しながら、成長を続けている。高度な技術に設備投資が欠かせず、川上、川下の企業との連携や産学官連携により技術を磨きながら、リスクの少ない多角化で新たな事業を次々に模索している。

事例研究：「自社製品開発型」

「自社の技術を活かせるニッチな市場で顧客の要望にきめ細かく対応する」

(1) 企業概要

会社名	(株) 吉野機械製作所	代表者氏名	代表取締役 吉野 有信
資本金	1,500 万円	従業員数	35 名
設立	1948 年 3 月	年商	10 億円 (自社製品割合：8 割)
事業内容	パネルベンダー、ノッチングマシン、リベッター、自動省力化ライン		
企業理念	顧客第一、革新と創造、社員一丸、社会貢献		
取材年月日	2009 年 11 月 13 日	対応者	代表取締役 吉野 有信 技術部長 佐藤 正人 広報企画室長 岩上 實
沿革	<p>1948 年 3 月 東京都江戸川区に設立。汽車の部品加工の下請け開始</p> <p>1950 年頃 東京都江戸川区小松川に工場を設立</p> <p>1955 年頃 汎用プレス機の製造開始(小型プレス機から開始し、大型プレス機まで)</p> <p>1964 年頃 晴海の国際見本市にプレス機を出展</p> <p>1965 年頃 特定ユーザー向けのプレス機、メンテナンス事業を開始</p> <p>1982 年頃 大手特定ユーザー向けの専用機の製造開始</p> <p>1987 年頃 エンジニアリング事業開始</p> <p>1987 年 2 月 千葉県船橋市の現在地に移転</p> <p>1998 年 油圧ジェネレーターの販売開始</p> <p>1999 年 サーボベンダーの納入開始</p> <p>2004 年 ノッチングマシン販売開始</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は先代社長が昭和 23 年（1948 年）に設立した企業である。設立当初は機械加工などを手がけていたが、昭和 30 年（1955 年）ころから汎用プレス機の製造を開始した。当時は一定のブランド力を持ち、自動車、精密機械向けなどに良く売れ、生産が追いつかないほどであったという。しかし、昭和 40 年代（1965 年）以降頃になると、大手のプレスメーカーなどが参入もありプレス機業界は次第に中小メーカーにとって厳しいものとなっていった。そのため、当社は価格競争になってしまった汎用プレス機のロット生産から次第に専用機の受注生産、OEM 生産、プレス機の修理・改造へと事業の内容を変化させていった。この段階で当社はリストラを余儀なくされ、一度、設計機能を社内からなくしている。ただし、設計にほとんど当社専属ともいえる外注を使っていたので、この外注に指導して当社の設計ノウハウを伝承していた。後にこれが当社の技術変化（事業構造の変化）に一役買うことになる。この当時、エンジニアリング会社との付き合いもあり板金加工のラインの設計・製作なども行っている。

そのような事業を続ける中、昭和 57 年（1982 年）ころ、大手ユーザーから専用機的设计・製作の依頼があり、これが一つの転機となった。専用機ということで、特定の製品、特定の工程で使われるものなので、製品や工程に関する知識が必要となり、仕事に取り組みながら加工対象となる製品や工程に関する知識を蓄積していった。このような取組の積み重ねによってプレス加工の技術に関して奥行きが深まり、プレス加工を通じて顧客の課題を解決する一種のソリューションビジネスの原型が出来上がっていった。昭和 62 年（1987 年）頃から 10 年間ぐらいエンジニアリング会社との取引で、板金関係の大きなラインの製造管理の仕事を受注した。この事業は繁忙を極めたが、ラインの設計・製作は手離れが悪いうえ、利益を読みにくい面があり資金繰りが不安定になりがちで、規模の小さい当社にとっては望ましい状況ではなかった。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

当社は「自社製品開発型」の企業である。前項で記述したように何度かの技術変化を経て取り組んだ事業は成功したといえるものの決して理想的なものではなかった。そこで、当社は手離れの良い新たな事業として商品開発に取り組むこととした。当社はそれまでも廃業した機械メーカーなどの従業員を引き取っていたため、これら人材の持つ設計能力を活用して平成 10 年（1998 年）ころから商品開発に取り組み、平成 11 年（1999 年）からサーボベンダーを機械単体もしくは平成 13 年（2001 年）から板金ラインとして設計・製作を始めた。それまでのベンダーは油圧を使うために油漏れを起こす、冷却水を使用するなど問題点や制約があったが、サーボモーターを使うことによってこれらの課題を解決することができ、ニーズとシーズが一致して市場に受け入れられた。顧客への納入後、納入されたサーボベンダーを見た企業からの引き合いがあるなど順調に業績を伸ばし、現在は一つの柱に育っている。

もう一つの技術変化が平成 16 年（2004 年）に開発したノッチングプレスである。このノッチングプレスも従来の機械式のものと比較して歯車の交換が不要になり段取時間が大幅に短縮されること、加工に柔軟性があることからモーターのローターやステーターなどの製造用に伸びている。このプレス機および技術に関しては現在も進化を続けている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略はエンジニアリングを重視することである。当社が汎用プレス機を製造していた時代にあったように大手企業は大量に生産し、大量に販売することを狙っている。そのため、製品は需要が多く、販売量が見込める汎用品を志向することになる。大量生産品での競争となれば結局のところ価格競争となり体力のある大企業に軍配が上がる。

このような事態を避けるために当社はプレス技術を奥深くまで掘り下げ、顧客のいろいろな要望にプレス技術で対応することを目指した。さまざまな顧客から投げかけられるさまざまな要望に対応するにはプレス技術のみならずラインやシステムなどに関する技術、顧客の扱う製品や製造工程に関する知識など総合的なエンジニアリング能力と技術力が必要とされる。当社はこの 2 点に注目して実務における経験の積み上げとプロジェクト終了後の反省会によりこれら能力の向上に努めている。このような技術戦略に則れば、結局のところマーケットも大手企業が参入しにくい個別製品を生産するニッチな市場となってし

まい、経営戦略面でも安定した地位を確保することができているのである。現にあるシステムをめぐって大手と競合することがあったが、大手は汎用機を中心に対応したのに対し、当社は専用機によるテスト品を何度も提示して顧客の信用を勝ち取ったこともある。

当社は、ヨーロッパ的な感覚、要するに大きな会社ではなく小ぢんまりとした会社だが、専門分野の技術に関しては、絶対的な信頼を受ける会社を目指している。そのため、研究開発に時間と資金をできるだけ投入していくこととしている。地元で工業系の大学もあるので、人材採用の面も考慮して産学連携にも積極的に取り組んでいきたいと考えている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

当社には開発担当者が8名いるが新卒者はおらず、総て経験者の中途入社である。いわば少数精鋭の体制で来たのが現状である。そのため、今まではあまり能力向上やモチベーション向上のための取組は行われておらず、CAD講習や業務上必要な資格の取得を奨励してきた程度である。ただし、設計者は自分が設計した機械の運転調整の際には必ず立会い、発生した問題点に対応するなど現場で最後まで責任を持つ体制にはなっている。

1990年代後半に廃業した取引先である機械メーカーの開発・設計、組立、営業部門の貴重な即戦力の人材を確保できたことが、当社の自社製品開発に関するノウハウの吸収に大きく寄与した。現在の製品開発の中核となっている人物も、この際に採用された者であり、責任者としてその後の自社製品開発を先導するとともに、後進の育成にも当たっている。

② 設備・情報システム

当社では組立工程を重視しているため、金額の大きな設備で稼働率が低いものが場所を占有し、償却費の回収に長期間を要するものよりも、できるだけ多くの受注を取れるように組立スペースを工場内に確保することを優先している。

③ 組織ルーテン

技術水準の向上のために出荷した機械に関する反省会を設計、生産、営業を交えて行っている。反省会の内容は記録に残し、次の設計に反映させている。

(6) コア技術と市場開拓

当社が対象としている市場はもともと大企業が参入しないようなニッチな市場である。また、当社の製品は、顧客の要望に対して個別にきめ細かく対応して作りこんでゆくものであるため、顧客の開拓とニーズの把握は非常に重要である。それとともに重要なのが当社のコア技術である。当社の強みはエンジニアリング能力なので、当社の保有する技術や知識をうまく組み合わせて顧客のニーズに対応することがビジネスのスタイルである。すなわち、当社のコア技術とは、これまでの汎用プレス機の製造及びメンテナンス、専用機の製造、板金関係のラインの製造管理のエンジニアリング事業、自社製品開発などの事業経験を通じた様々な技術やノウハウの蓄積のことであり、また、顧客の持つ課題を自社の持つ技術やノウハウと結びつけて解決策としてまとめることのできる能力のことである。

これを実現するために当社の営業担当は顧客からの情報収集に努めており、それを要望として技術担当に提示している。また、時には技術者が営業担当とともに顧客を訪問して説明や提案を行い、信頼を獲得する場合もある。さらに、納入先の協力の下、当社が設計・

製作した実際のシステムを見学してもらい当社の技術力を知ってもらうような場合もある。当社は今までエンジニアリング能力と適切な市場選択によって業績を伸ばして来ているが、今後は特化した技術を持った企業になりたいと社長は考えている。

(7) 技術者の人材育成

今後については当社の体制も整ってきたので工業系の高校や大学を卒業した人材を採用したいと考えている。今後採用する人材については、顧客への納入の際の組立・調整では設計者も手伝うこともあることから、現場での研修を行い、当社で生産している機械がどんなものであるかを実感させる構想を持っている。

生産現場の人員は一応、部品加工、組立、電気関係と役割分担は行われているが部品加工の担当者は組立に参加することがある。部品加工の担当者が組立に参加すると部品の精度と機能がマッチしているのか、の判断ができコストダウンの材料を見つけることができるという。また、加工した部品の用途がわかるので部品の扱いが丁寧になるという効果もあるとのことである。

(8) グローバル化への対応

当社の製品は板金加工に関係のあるものが多く、海外からの引き合いも多い。展示会などに出展し、それがきっかけとなって海外からの引き合いなどもあり、大きな案件も発生している。また、JETROなどの支援を受け、中国やインドなどにノッチングプレスの輸出などを始めるべく、海外戦略についてはこれから立案するというのが実情である。海外への輸出というと模倣品の出現が懸念されるが模倣品が出現するころには当社は一步先の技術や真似のできない技術を開発しているであろうと考えている。

(9) まとめ

当社は、昭和30年代の汎用プレス機製造の時代、昭和40年代から50年代、60年代の専用機製造中心の時代、平成直前から約10年間の板金関係ラインの製造管理センターの時代、平成10年以降になりもう一度開発力を取得して、自社製品を製造できるようになった時代と大きな変遷を遂げてきている。特に、エンジニアリング力、きめ細かい設計と行き届いたアフターフォローである最後の組立調整・設置に、当社の強みがある。

今までは、大企業と競合せずに自社の技術を活かすことのできる市場を探し、中小企業の特徴とも言えるきめ細かい対応でニッチな市場で確かな地位を築いてきた。その甲斐あって、例えばリッターでは日本国内の7～8割のシェアを占めている。また、中国市場でも大手トラックメーカーの2、3、4位のメーカーに納入実績がある。

今後は、さらに開発力を高め、手離れの良い付加価値の高い自社製品を引き続き開発することにより、海外を含めた一層の市場を開拓できるかが更なる成長に向けての課題となっている。



サーボドライブパネルベンダー
(サーボベンダー) 700kN

事例研究：「自社製品開発型」

「顧客視点を重視した開発で、現場対応力・環境配慮に優れたヒット商品を生み出す」

(1) 企業概要

会社名	共同カイトック(株)	代表者氏名	取締役社長 吉田 稔
資本金	6,000 万円	従業員数	310 名
設立	1950 年 11 月 20 日	年商	112 億円（自社製品：100%）
事業内容	バスダクト電力幹線機材、OA フロア機材、屋上・壁面緑化機材		
企業理念	地球との共生を原点とし、情報化と地球環境保全の両立をはかる商品開発で時代のニーズに応える		
取材年月日	平成 21 年 12 月 4 日	対応者	取締役社長 吉田 稔
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1950 年 電線管とその付属品の販売を業とする共同電気(株)を設立</p> <p>1956 年 四つ木工場取得。電線管付属品の自社生産開始</p> <p>1958 年 空気絶縁型バスダクト製造開始</p> <p>1961 年 相模工場竣工（バスダクト専用工場）</p> <p>1972 年 電線管事業から撤退</p> <p>1980 年 海外事業部を設置</p> <p>1981 年 パーフェクトジョイントシステム（バスダクト）の原型完成</p> <p>1987 年 フロアシステム事業部開設。ネットワークフロア(OA フロア)製造販売開始</p> <p>1991 年 東海工場竣工（OA フロア）</p> <p>1992 年 共同カイトック(株)へ改称。相模工場を改修し、神奈川技術センターと改称</p> <p>1999 年 屋上緑化システム「スクエアターフ」販売開始</p> <p>2000 年 バスダクト部門が ISO9001 認証を取得</p> <p>2004 年 フロアシステム部門が ISO9001 認証を取得</p> <p>2008 年 神奈川技術センターで IC タグを使用した生産・出荷管理を開始</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は 1950 年、電線管メーカーの役員を退任した創業者によって、電線管の代理販売およびその付属品の製造販売を行うために創業された。壁面や天井面の配線工事事用資材である電線管を主要な商品としていたが、その付属であるコネクタやボックス類の電路資材においても独自の創意工夫を加えた商品を製作し販売していた。電線管及び付属品の分野では取引先にも恵まれ、昭和 30 年代には早くも国内で 1～2 を争うまでになっていた。

そんな中、新しい電路資材として米国で実用化されていたバスダクトに着目し、昭和 33 年には、日本で初めての自社開発によるバスダクトを発売するに至った。バスダクトとは、大容量の電力配線を、電線ケーブルを引き回す代わりにケース（ダクト）と板状導体（バスバー）が一体となったユニットを繋ぎ合わせて構築するもので、建築物やプラント等の構造物の大容量電力幹線として使用される。昭和 40 年代に入り、絶縁バスダクトの開発でコンパクト化が実現されると、船舶用や耐火用などバスダクトの市場は広がった。

絶縁バスダクトの普及に伴って市場が広がり、納入実績が増えるにつれて、ジョイント部のボルト締め付け不良（施行不良）による事故が目立つようになった。当社はそれに対応するため、外部からの目視で締め付け状態を容易に確認できる「パーフェクトジョイントシステム」を開発し、バスダクトの信頼性を飛躍的に高めることに成功した。これは当社の国際特許取得第一号（昭和 60 年）となった。この技術の確立は、当社の長い歴史の中でも、成長のための最も大きな技術変化の一つとなった。

バスダクト施工例



(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

ピーク時には大手を含めて 7 社あったバスダクトメーカーであったが、バブル崩壊以降大企業は次々とバスダクト事業から撤退した。バブル崩壊によって建築市場が急激に縮小し、それに伴ってバスダクトの需要も大きく落ち込んだためである。また、バスダクトは通常の電線と違い、屈曲しない 2～3 m のストレートのものや、コーナー、分岐などのユニットを接合して使用されるが、施工の進捗状況に合わせるためには、数量や納入場所、納入日時などを細かく管理する必要がある。さらに、施工状況に合わせて様々な役物（都度設計・製作を要する特殊形状品）が必要となるため、実際の物件対応にはそれらのノウハウときめ細かい管理が要求される。この点も、手間がかかり事業としての効率を悪化させる要因となり、大企業が事業の撤退を決断する引き金となったと思われる。当社の施工現場を重視した対応力強化が功を奏し、バブル崩壊によって撤退した同業者のシェアの殆どを当社が吸収、現在、当社のバスダクトの国内シェアは 70% を獲得するまでになっている。

バブル崩壊前からの動きになるが、当社は、バスダクトのほかに、従来事業とは全く異なる成長分野（OA フロア事業、屋上緑化事業）への多角化を立て続けに進めていった。

昭和 57 年（1982 年）頃になって、オフィスオートメーションの普及により、オフィス床配線が注目されるようになった。取引先である設計業者からも、OA フロアの市場の有望性・成長性を耳にしていた。当社が昭和 30 年～40 年ごろに手がけて結局日の目を見なかった、「フロアダクト」というグリッド（格子）状の配管による床内配線のノウハウを OA フロアに活用できるのではと考え、OA フロア業界へ新規参入を決意した。当時、OA フロアの主流は、床高 100～150mm の重いコンクリートパネルに脚を立てて、中に配線を通す方式であった。これに対して当社は、置敷溝配線タイプで床上から容易に配線が可能で、施工スピードも従来製品とは比較にならないほど速かった。昭和 62 年（1987 年）10 月にフロアシステム事業部を設置し販売体制を整備するとともに、同年にネットワークフロア 40（OA フロア）の製造販売を開始した。バブル景気の波に乗って一気に売上が増加していった。参入のタイミングは、まさに絶妙であった。OA フロアの新規事業は、顧客については、従来事業のバスダクトと設計業者という点では関連性があったが、技術的には全く関連性がなく、真空成形技術を新たに吸収する必要があった。具体的には、1 枚のプラスチックを加熱して真空で引っ張り型どおりに加工する大変革的な OA フロアの加工法であった。

当初開発したネットワークフロア 40 に加え、1996 年には廃ガラスのリサイクル品を活用した Eco40、Eco29 を開発し、1999 年にはネットワークフロア Eco と深夜電力利用の蓄熱式床暖房を組み合わせた「OA フロア床暖房システム」を開発した。現在、OA フロア事

業は、当社の売上の約4割を占めると共に業界でも12%のシェアを持つなど、基幹事業の一つとなっている。

平成9年（1997年）に屋上緑化事業に参入したのは、屋上緑化がこれからビッグビジネスになるという雑誌の記事を見たのと、社長自身が自然と緑が好きで屋上にOAフロアと同様なユニットタイプのシートを敷いて屋上を緑化できるのではないかと考えたからである。OAフロア事業とは、販売先が建築業界で共通であり、技術面でも基本的にはプラスチックの成形品で同じであるので、市場と技術の両面から比較的参入しやすい多角化であった。技術面で不足するコントローラによる制御技術だけ、配電盤業者の協力を得て他社には模倣することがかなり困難な緻密なプログラムを完成させた。1998年3月に事業化調査と市場調査を開始し、1998年秋には製品システムを完成させた。1999年4月にブランド名を「グリニッチガーデン」、製品名を「スクエアターフ」として正式に発売開始した。

屋上緑化を行うとその分、工場立地法で地上の緑化義務を削減できるので、環境規制が強化される中であって、将来的にも成長が予想される市場分野となっている。また、雨水を貯えるトレイにOAフロアと同様な独自の真空成形技術を活用することにより、施工の容易さ・軽量性・耐風性で他社製品に対して強みを発揮している。屋上緑化事業は、売上の約5%を超え、徐々に第3の柱の事業として育ってきている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社は、創業以来一貫して、電気配線工事業者および建設会社向けという既存事業の主要な販売チャンネルと、そこから得たニーズに対する知見、現場対応ノウハウ、高い信頼、などを生かした製品開発を行っている。それらを獲得するために、ユーザーから要求される「めんどくさい仕事」を一切断らず、徹底的に対応してきた。電気配線の施工工事の現場効率化に寄与するものや、建設会社が設計織り込みすることでその商品付加価値や収益に寄与するもの、といった点を切り口に、高い環境配慮性という付加価値を併せてゆくとという手法で、既存製品の改良や新規事業の開発に取り組んでいる。製品にはできる限り特許を取得して保護を図っている。また同時に、当社では、デリバリーや施工時、さらには廃棄時点にも着目し、ノウハウの面で独自技術資産を蓄積することで優位性を構築した。

新規事業としてOAフロア事業と屋上緑化事業があるが、前者は元々電気配線工事業者がフロア配線工事に使用する資材という位置づけであり、後者は、「環境」をキーワードとした商品であると同時に、販路は建設会社（ゼネコン）を想定したものである。両者とも、当社が強みを発揮することができる既存ノウハウを活用するという戦略に添っている。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

屋上緑化事業の貢献は、環境に配慮した事業で企業イメージが向上し、優秀な人材の採用が可能となったことである。また、社員も自社が環境に配慮した社会に貢献する事業を行っていることで、「人に、社会に、地球に快適な製品を独自の技術で開発し、独自のブランドで販売し、しかも業界のトップを目指す」という企業理念に対する求心力が高まった。

② 設備・システム

製品を納入する物件の工事進捗に合わせた適切な生産とデリバリーを実現するため、バス

ダクト部門に IC タグによる現品管理を導入している。天候や他の工事に影響されやすく、日々変更がある納入予定に対し、生産と物流の状況をリアルタイムで把握が可能である。

生産設備はオリジナルの自動化設備を開発することが多いが、その運用は自社にこだわっていない。バスダクトでは、規格品の生産を協力会社に任せ、自社工場は特殊品や役物製作に特化している。これはトップメーカーとしての供給責任を果たすためと、物件対応力という蓄積すべき知的資産の中核を自社で押さえる、という二つの意味合いからである。

③組織ルーチン

バスダクトは、日本の唯一の供給責任者という意識を技術者には徹底している。また、OAフロアでも、屋上緑化でも、当社の製品は、オリジナリティを有し、環境に優しい他社が模倣できない製品であるという高い意識を持たせている。他の製造業と少し異なり、開発者も問題が起これば直ぐに現場に行き、EG という現場の設計者も頻繁に顧客のところへ行くので、顧客と常に接触があることが、技術者のモチベーションを向上させている。

(6) コア技術と市場開拓

当社は製造業であると同時にサービス業であると考えている。徹底した顧客サービスから得られる知見やノウハウが競争力の源泉であり、モノの周辺に存在するサービスこそが将来の収益源であるという考え方をしている。よって、製造業という業態に対するこだわりはなく、当社の強みは、製品とその周辺サービスと対応力から生じている。

営業先は、OAフロアが、エンドユーザーが気に入ってくれるのが一番で、次が設計事務所、それから、ゼネコンである。バスダクトも、エンドユーザーが最も重要な顧客である。両者で、設計事務所はかなり重複するが、OAフロアの顧客が建築の設計部門であるのに対し、バスダクトは設備の設計部門である。ただし、屋上緑化を含めてかなり営業先が重なるので、それぞれの営業担当がカタログを全部持って行って営業をしている。少しずつ効果が現れている。

(7) 技術者の人材育成

毎月、技術的なテーマ提案の募集を行っている。所属部門に関係なく出せるので、他部門に関係するものでも競って出してくる。出された提案は審査会を経て、パスしたものは試作し、特許申請に繋げてゆく。一方、部門ごとの業績は明確に区分し、成果配分も別個に行っている。継承すべき技術も、製造現場と共に設計などのサービス部門に多く存在する。

(8) グローバル化への対応

海外代理店の育成などを考えたこともあるが、現在は直接輸出を重視していない。事業のポイントである細かいユーザーサービスが海外では実現できないためである。海外進出の要請はあるが、生産技術のブラックボックス化が困難であるため現段階では断っている。

(9) まとめ

当社の技術経営の特徴は、製品やその生産技術の枠内に留まらず、その視野の広さと考慮するスパンの長さにある。製品のライフサイクル全般に渡って発生する様々なニーズを自社付加価値の源泉と捉え、周辺サービスのノウハウを最重要技術として蓄積を図っている。

事例研究：「用途開発型」

「さまざまな業界の顧客要求を100%実現した専用モータの提案・開発で海外展開」

(1) 企業概要

会社名	株五十嵐電機製作所	代表者氏名	代表取締役社長 五十嵐 一治
資本金	2,000 万円	従業員数	130 名（グループ全体、3,500 名） （2007 年 7 月現在）
設立	1952 年 1 月 19 日 （1946 年創業）	年商	20 億円（グループ全体 130 億円） （自社製品割合：10 割）
事業内容	小型直流モータ、ギアードモータ、モータ部品の設計・製造・販売		
企業理念	私たちはお客様第一主義に徹し、信頼ある技術・商品・サービスで、社会生活の改善と向上に努め、人と地球の豊かな未来を創造し続けます		
取材年月日	2009 年 12 月 21 日	対応者	代表取締役社長 五十嵐 一治
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1946 年 先代社長が模型及び玩具用モータの製造販売を開始</p> <p>1952 年 株式組織に改め“株式会社五十嵐電機製作所”設立</p> <p>1956 年 米国へ輸出開始</p> <p>1961 年 川崎市幸区戸手本町に本社工場設立</p> <p>1962 年 モデルレーシングカー用モータ及びコントローラ等開発</p> <p>1967 年 米国総販売代理店契約締結（1997 年に契約解消）。産業用モータ開発</p> <p>1972 年 新潟県柏崎市に工場設立。ドイツに販売会社設立</p> <p>1973 年 香港に“力佳電機(香港)有限公司”設立</p> <p>1984 年 中国深圳市に“横崗力佳電機廠”設立</p> <p>1993 年 インドに合弁会社、“CG Igarashi Motors Ltd.,” 設立</p> <p>1995 年 ドイツの販売会社 ICC を”Igarashi Motoren GmbH”に社名変更</p> <p>1997 年 米国に“Igarashi Motor Sales U.S.A,L.L.C.” 設立</p> <p>1998 年 中国上海市に販売事務所“Igarashi Electric Works Shanghai”を設立</p> <p>2001 年 本社にテクニカル・センター完成</p> <p>2004 年 インドに組立拠点とサービス拠点を設立</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は、1946 年に先代社長がアメリカ向け輸出を行う問屋に木製模型ボート用の小型直流モータの製造販売を開始したのが始まりである。以降、主にアメリカの取引先（メーカーや輸入商社）からの要請に従い、輸出を中心にして模型から玩具、さらに実用品まで開発する直流モータの範囲を広げていった。具体的にはモデルレーシングカー用モータ及びコントローラ（1962）、産業用モータ（1967）、芝刈り機用モータ（1971）、自動車関連モータ（1973）、電動工具用モータ（1975）、インスタントカメラ用モータ（1976）、OA 機器用モータ（1977）、高電圧用モータ（1987）などが挙げられるであろう（（）内は開発年を表す）。

また、国内の需要に対応するために、1972 年に新潟県柏崎市に工場を設立した。当初は、

ドライヤーとか芝刈り機用の実用品のモーターを製造していた。しかし、輸出に係る特恵関税の問題があり、国内で生産するコストでは採算が合わなくなったため、1973年に設立した香港に生産移管することになった。その後、電機メーカー向けの掃除機用の先端のブラシモーターを作り、多くのメーカーに納入した。

当社の特徴は、あくまで顧客の個々の要請に従った専用モータを迅速に開発し供給する個別受注生産のスタイルにある。一般的に小型モータの場合、標準品のラインアップを豊富に揃え、顧客の要求に近い標準品のモータを提案し供給する企業が多い。小型モータは基本的な理論が確立しているため「どこで作っても変わらない製品」ともいえ、顧客もある程度要求仕様とズレがあってもコスト、納期面を優先して採用を決定する傾向にある。しかし当社は、創業時から標準品のモータを顧客に提案する他社とは一線を画し、個々の取引先・用途仕様に合わせた小型直流モータを開発し応用範囲を広げていった。前述のとおりモータは基本的な理論は確立しているため、企業を大きく変える技術変化は無いが、このような応用範囲の拡大に合わせて「顧客要求を100%実現できる専用モータの提案&開発能力」を徐々に身に付けていったことが、当社の創業以来の大きな技術変化といえる。

1984年中国深圳に生産拠点を設け、それ以前に設立していた香港から人も設備も移管し、アメリカやドイツの販社で受注したものを中国で生産する体制を確立した。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1993年にインドのマドラスに生産拠点を設けた。この顧客は、基本的に100%が自動車関係である。この時点で、中国・インド・日本の3つの生産拠点で国際分業する体制が構築された。

個々の取引先・用途仕様に合わせた小型直流モータの開発による応用範囲の拡大は、バブル崩壊以降も積極的に継続し、「顧客要求を100%実現できる専用モータの提案&開発能力」にいつそう磨きがかけられた。具体的には、自動車用途向けモータでは、従来からのウォッシャーポンプ、ドアロックなどでの用途に加えて、エンジン性能を向上させる電子スロットルバルブ制御（ETC：Electronic Throttle valve Control）、快適性の為のシート調整、スライドドア、テールゲート開閉用モータなど約140種類のモータが、OA機器向けではコピー機、複合機などのモータが、家電用途向けでは掃除機用パワーブラシ、洗濯機用吸水ポンプを始めとして、多岐にわたる家電分野での専用モータの開発・生産を行っている。その他、貨幣処理機（ATM、硬貨・紙幣計算機）、自動販売機などの産業機器用途向けモータなど、応用範囲は数え切れない。このような応用範囲の拡大は技術変化として「用途開発型」が該当するであろう。

(4) 技術戦略（長期の視点）

基本的な理論が確立しているため差別化が難しい小型直流モータではあるが、取扱製品を標準品ではなく個別受注品とし、さらに「顧客要求を100%実現できる専用モータの提案&開発能力」によって当社は同業他社に対し大きく優位性を保っている。長期の視点でみた技術戦略としては、これからも常に他社をリードする立場を保つため、現状の提案&開発能力を一層強化することが必要であろう。一方、例えば自動車業界で今後環境対応の電気自動車が主役となれば、必要とされるモータの種類も変化するものと考えられる。今後

は、このような時代の変化を常に念頭において取引先へ提案活動を行なっていく姿勢もますます重要となっていくものと考えられる。

(5) 技術マネジメント

① 人的資源

技術者の育成の取り組みは OJT や開発と設計間でのローテーションが主である。一方、即戦力となる経験者、技術者の中途採用もあるため、中途採用を含めた技術者の活性化の方策としては各自の実績や成果を賞与へ反映する等を行なっている。

海外拠点との会議は全部英語である。また、若い人には通訳を付けずに全ての手配を自分で行わせて、頻りに海外出張に出しているため、自ずと語学力や国際感覚が磨かれる。

② 設備・情報システム

当社は日本の他、中国、インドに海外工場、世界各地に販売拠点をもつグローバル企業である。しかも、日本のみならず、中国、インドにもそれぞれ開発部門を有している。そこでグループ内の設計・技術・ノウハウを一元管理する目的で、2001年に本社にテクニカル・センターを設置した。テクニカル・センターでは研究から試作まで一貫して行なえる体制、設備を整えている。さらに世界各地の工場、販売拠点とコミュニケーションがスムーズにできるように各拠点とのテレビ会議システムを導入している。

③ 組織ルーチン

当社ではグループ企業間での技術水準の均一化と向上を目的として、月に1回グローバル品質報告会を本社で開催している。各工場の品質の状況を全て詳細に報告する。これより各工場で発生した問題は全工場の関係部門間で共有化され、同じ問題の発生防止を図る。

当社の受注の最低ロットは1万個であり、不良率の低減や生産性の向上が収益性に大きく影響するので、QCD（品質・コスト・納期）の管理レベルの向上を徹底している。

(6) コア技術と市場開拓

当社のコア技術は「顧客要求を100%実現できる専用モータの提案&開発能力」である。

取引先によって営業方法が異なる。それは、自動車関係は、ユニットメーカーへの納品、家電や釣り具などの一般商品関係は、メーカーへの直接納品という形態の相違に起因する。

家電や釣り具関係などにおいては、営業担当者は、雑誌などの各種情報媒体から情報を入手し、新しい用途のアイデアを顧客に提案したり、顧客の開発担当者から「こんなことに対応できないか」という構想段階の情報を聴き出し、自社の開発担当者にそのニーズを正確に伝えたりする、技術営業的な提案能力が必要となる。次に、顧客のアイデアや構想段階のニーズが明らかになった場合には、営業に開発担当者が同行し、先方の技術者や購買担当と打合せを行い、顧客の要望する技術情報を正確に把握する。その後は、開発担当者の経験と勘を基にして、相手のニーズに近い試作品を迅速に作成し、双方の技術者同士でコスト・機能・機構（大きさ、回転、トルク、電流）の擦り合わせを徹底的に行い、顧客要求100%実現の製品に近づけていく。

一方で、自動車関係の営業は、顧客の開発段階からできるだけ早く参加させてもらうことが、コストも安くできるし納期も短縮できることを、トップレベルでも担当者レベルでも、顧客に積極的に提案を行っている。

(7) 技術者の人材育成

市場開拓において「取引先からの相談や依頼に対して迅速に試作品などを製作し提案する」ためには、小型モータに関する豊富な技術ノウハウを有するのはもちろん、取引先と円滑なコミュニケーションができる技術者が必要となる。このような技術営業を行なう技術者の育成は欠かせない。そこで当社では新人技術者を取引先に同行し、試作品製作まで全て任せることで技術者の育成を図ろうとしている。失敗等あっても取引先との交渉や上司の指導により試作品まで完成させる経験をつむことで、自信もつき顧客とのコミュニケーションがスムーズにできるようになる。

(8) グローバル化への対応

当社の中小企業としてのダイナミックな国際分業は、当初の販売が 50 年も前にアメリカ向けの輸出からスタートしていたことに端を発している。当社の海外拠点は 1973 年に香港法人を開設、その後中国・深圳、インドと 10 年ごとに新たな生産拠点を構え、販売拠点もアメリカ・ドイツ・香港の 3 ヶ所を数える。中国ならびにインドでの生産は、いずれも日本との生産の棲み分けを想定したものではなくコスト及び市場の可能性を求めて進出した。

また、当社のグローバル化の方針は、「現地に同化する」ことである。現地に常駐している日本人は中国では 8 人、インドではわずか 3 人であり、かつ管理者は現地人材を採用している。この点はアメリカとドイツに置いている販売拠点も同じで、両社とも日本人スタッフは一人もいない。逆に米国五十嵐とインド五十嵐のトップには日本本社の取締役も兼任させることで、グループとしての一体感を高めている。また、海外拠点それぞれに、独立採算制を採用することにより、業績への向上意欲を高めている。また、各国とも、拠点としての業績目標を達成さえすれば、人事考課、給与体系もその自主性に委ねている。一方、社長は自分たちが率先して改善していくことを従業員に毎日徹底して教え込み、目標を達成したグループに報償を出すなど行なっているので生産性は非常に高い。



インド開発センター

国際分業の管理は、本社で行っている。日常の海外の販売、生産拠点間の受注数量や価格の調整は、専務が中心になって行っており、一層の情報システム化が課題となっている。また、年度の経営計画については、販売や生産拠点の各責任者が年 1 回グローバルミーティングに参加し、3 日間かけて年間の事業計画について検討や情報交換を密に行っている。

(9) まとめ

当社はコア技術である「顧客要求を 100% 実現できる専用モータの提案&開発能力」により積極的に取引先から案件の取得と用途提案を行い、自社の小型直流モータを適用する業界や部品を次々に広げていった「用途開発型」の典型的な企業といえる。また、常に生産コストと市場の可能性を追求し、海外展開も積極的に展開した。工場管理はすべて海外拠点に任せ本社は介入しない方針とする一方で、品質情報は一元管理・情報共有化とで各工場間での技術レベルの維持は図ろうと努めている。このように、当社は用途開発を今後も継続してくとともに、柔軟なグローバル化対応も行なっていくことで一層の成長を目指す。

事例研究：「自社製品開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「提案型営業とアフターフォローで自社ブランド製品を持つファブレス企業」

(1) 企業概要

会社名	日本サーモニクス株式会社	代表者氏名	代表取締役会長 宮崎 英典
資本金	3,650 万円	従業員数	42 名
設立	1973 年 9 月 1 日	年商	12 億円 (自社製品割合：10 割)
事業内容	誘導加熱技術を利用した高周波誘導加熱応用装置、超音波応用装置、自動化・省力化機器の製造販売		
企業理念	科学技術の進歩とともに、人間の英知を集め、人に優しいもの創りを通して幸福な社会の実現をはかる		
取材年月日	2009 年 12 月 17 日	対応者	代表取締役会長 宮崎 英典
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1973 年 相模原市西橋本にて資本金 1000 万円で会社設立</p> <p>1974 年 高周波溶解装置 300KW、1KHZ-800 k g を開発</p> <p>1975 年 ビートサンプラー装置を開発、販売開始</p> <p>1976 年 高周波溶解装置 600KW、1KHZ-800 k g を開発</p> <p>1977 年 ボルト自動焼入装置 150KW、3KHZ を開発</p> <p>1978 年 ビートサンプラー装置 NT-100 を開発</p> <p>1979 年 アモルファス金属溶解装置 50KW-50 k g を開発</p> <p>1980 年 高周波焼入制御用 CNC コントローラ装置を開発</p> <p>1981 年 セラミック用高周波ホットプレス装置を開発</p> <p>1983 年 精密鋳造用溶解装置を開発。単結晶引揚用高周波電源を供給開始</p> <p>1984 年 大口径シームレスパイプ自動焼入・焼戻装置 400KW、200KW,1KHZ を開発 高周波焼入用 NTC500F を開発</p> <p>1985 年 高周波焼入用 CPU 制御盤 (NTC6600) を開発</p> <p>1988 年 超音波カッター開発、販売開始</p> <p>1993 年 相模原市田名 (テクノパイル田名) 工場団地へ工場移転</p> <p>1994 年 建機用全自動ピストンロッド焼入装置納入</p> <p>1995 年 50 t 電動サーボ式ホットプレス装置納入</p> <p>1998 年 原子力向け射出成形金属ウラン溶融実験装置納入</p> <p>2000 年 アルミ射出成型用ビレットの誘導加熱システムの開発</p> <p>2002 年 超低損失 SIC 素子用超高温、高速不純物活性化熱処理装置の開発</p> <p>2003 年 リングギヤー歪レス自動焼入焼戻装置共同開発 (特許共同出願)</p> <p>2006 年 シャフト調質装置共同開発 (特許共同出願)</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

中堅企業の産業機械設備の技術者として勤務していた 12 名の技術者が宮崎現会長を社長として 1973 年に創業した。オイルショックの時期で、機械設備の投資も減少している時期であり、12 名のスピンアウトも円満にできた。しかし、当初受注金額は少なく、宮崎現会長自身が、注文を取るために東奔西走し、苦労を重ねた。コア技術は、誘導加熱に関する

技術であったが、当社の技術レベルは、トップにあると自負していたが同様な技術は、大手電機メーカーや電力メーカーも有していた。誘導加熱に関する応用技術であれば、どのような注文でも受けるつもりで営業活動をした。

コア技術を武器にして、次々に大型の製品の開発を行った。その中でも、1984年、石油掘削等に使用される大口径シームレスパイプ自動焼入・焼戻装置は、当社の受注生産として歴史に残るような大型高額製品の開発販売であった。高周波加熱設備の性能は、加熱されるものの加熱条件をいかに満足させるか〔大きさで加熱する幅とか厚みとか範囲の精度(焼入浸透深さ)〕、つまり、加熱する負荷とこれに使用する電源のマッチングで決まる。最適な設備の設計には、負荷と高周波電源に関する豊富な経験が必要であった。

この時期、技術的に大変重要であったことは、1980年に誘導加熱の制御、CNC制御技術を修得したことであった。メカ(機械)設計のほかに制御回路設計が必要な技術となった。1985年には、高周波焼入用CPU制御盤を開発した。この制御技術の深化は、当社にとって大きな技術変化となった。また、市場の大きさと顧客情報の入手の容易さから、一般産業分野、特に自動車産業に顧客のターゲットを絞ったのも、ちょうど1985年頃からである。

(3) バブル崩壊以後(1990年代以後)、大きな技術変化

自動車産業を中心とした営業活動を行った、納入先からのコストダウンの要請も厳しく、同業他社との競争も激化してきた。高周波電源(トランジスタ・インバータ)を他社から購入したのでは、見積もり競争に勝てない。自社で設計開発すれば、高周波加熱に適した性能の確保、メンテにも即応できる上、コストダウンも可能になる。このような背景から、従来有していなかった中型から大型電源のうち50KW、100KWの高周波電源(トランジスタ・インバータ)の自社開発に踏み切った。これが、1997年頃から2000年頃にかけて行われた大きな技術変化であった。当時電源の開発設計は、兼任であったが新しい技術を吸収する必要もあり、この時から開発に集中するために専任体制に変更し、現在では4~5名を配置している。高周波電源の自社開発は、受注先の厳しいコストダウンの要求、同業者との競争激化、ISOなど品質水準の高度化要求などに対応する営業部門の強い熱意が、技術者を動かして実現した。

2008年9月に実験工場、ラボを設置した。目的は、従来は受注生産が中心で自主開発をあまり行ってこなかったが、電気自動車や燃料電池車の普及することによる受注の減少と急激な技術革新への危機感からである。本年(2009年)は、もの作り開発補助金を活用して、金属溶射による誘導加熱技術の応用装置の開発と、これに使用する加熱シミュレーションの開発を大学と連携して行っている。今後は、専任の者を配置して、このラボを組織化して継続した研究開発を行う予定である。

(4) 技術戦略(長期の視点)

当社は、開発、設計を主とするファブレス企業である。大企業の下請けにはなりたくないという方針を貫き、OEMでの製品の供給の依頼もあったが断り、自社ブランドを守ってきた。受注先の加熱(焼入れ)仕様および生産量に基づき、材料、形状、表面硬度、焼入れのパターン等にマッチする設計を行う。当社では、豊富な経験から高周波誘導加熱のコア技術とノウハウを熟知している。その焼き入れの対象物、生産量が提示されれば、焼入れ装置のメカ本体の設計、電源関係、制御のレベル、ロボットを入れた自動化への対応など蓄積

した技術で最適な装置を設計できる。発注先の要望は、厳しくなるが社内の研究開発でそのレベルアップには自信がある。自社で設計し、部品の製造は各社に依頼するがユニットの調整、総合調整、そして、最終検査を行い、お客様の仕様に適した装置であるかどうかを試運転で確認する。こうして誘導加熱装置の品質と信頼性を確保してきた。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

人材育成の基本は、OJT である。しかし、新人を採用すると最初 1 週間くらい部品を購入するメーカーに技術習得に派遣する。また、専門企業から講師を呼んで研修する。その後は、社内の OJT で徹底的に鍛える。

貴重な技術情報をベテラン社員から引き出し、継承するのは難しい。技術者は、あまり話しをしたがらない。自動車関係の仕事に特化しており ISO の認証取得が必要になり、これを契機にベテランの技術を文書化し、技術の継承を可能にした。

② 設備・情報システム

最初技術部門と製造部門を大部屋に同居させていたが営業部門も同じフロアに入れた。社内のコミュニケーションを良くするためである。他の人の電話で、何を調達・購入しているか情報が得ることができ、社内で起きている問題も全員が共有することができ、コミュニケーションもよくなる。明治大学や青山学院大学と産学連携も行う。新しい電源やシミュレーションを外部と協力し開発することも必要と考えている。

過去の販売先、購買先の情報は、コンピュータに全部入力しているので、1 品生産に近いが、見積りを含めて過去の情報は全て情報システム化し共有できている。

③ 組織ルーチン

当社では、自分で設計したもの、必要なものは自分で発注し、購買部門がない。購買担当を置くよりも厳しいコストも適切な納期も直接交渉で解決する。また、調達すべき目標のコストも理解しているので交渉もできる。材料の倉庫がなく、管理も不要としている。

(6) コア技術と市場開拓

当社のコア技術は、高周波誘導加熱であり、対象部品の焼入仕様および生産量に合致する最も適切なシステムを提案できる。この提案営業が当社の市場開拓の鍵を握る。製品は、小型から大型装置までニーズに合わせて最適な製品をオーダーメイドで製造するのが特徴である。多くのシステムを開発製造納入してきたが、サービスマンテナンス部門を持たない。要請があればメカトロの設計者、回路設計者、製造部門の技術者など最適の技術を持つメンバーを解決に当たらせる。解決する時間も大手の会社に負けない。全社で対応するために小回りが利くメリットを生かすことができる。

海外の進出工場への製品納入が増加している。現地への納入から試運転立ち上げそしてアフターフォローまで行っている。これまでに世界 14 カ国の実績がある。

営業担当には、情報を集め新製品開発のテーマを出すように要望している。営業はベテラン社員を中心に行っているが、経験の少ない人にもできるように組織的な営業に変更を進めている。開発テーマとして、焼入以外の誘導加熱を応用した接合技術も検討している。

高周波誘導加熱の導入事例としては、大手ロボットメーカーが、従来の電気炉から全部

高周波に変更した例がある。導入理由は、電気炉だとライン替えや保守が大変であるのが、高周波加熱装置は簡単に変更が可能で、比較的軽量、コンパクト、省スペース、省エネの加熱装置であるからである。高周波焼入れ装置は唯一インライン化が可能な熱処理装置である。海外進出工場は殆どインラインの設備なので、市場の開拓の可能性もある。また、ハイブリッドや電気自動車のモーターへの高周波誘導加熱装置の導入提案も検討している。

(7) 技術者の人材育成

社員の多くは技術者である。採用は、工業高校卒業と理系の大卒がほとんどである。しかし、優秀な工業系の人材を採用することが難しい。最近普通高校の出身者を採用し、電気関係から制御関係まで経験させたが頑張ってくれている。工業系でないが、任せることで興味を持ち、大きく成長し、一人で装置を納入立ち上げまで出来るレベルに達することができた成功例となった。

外部からの技術習得については、特殊な部品については1週間位技術習得に行かせる。また、その会社から講師を呼び研修する。2009年には、焼入れに関する公的資格の2級技能士を一度に10名が合格し、当社の実力を外部に発表できるようになった。できるだけ多くの社員が、製造関係だけでなく、技術関係も幅広くフォローできるように経験をさせる。

当社の製品には、100%自社ブランドネームプレートをつける。大手企業との交渉も下請けではなく、対等の立場で交渉できる。これが当社の技術社員の大きな動機付けになっている。また、安心して働くために一定以上の待遇は重要である。利益の配分については、色々試行錯誤を繰り返し、現在は会社設定以上の利益が出ればそれを賞与の形で配分する方式をとっている。もちろん、毎月の売り上げなど経営内容を黒板に貼り出して開示する。

(8) グローバル化への対応・

1981年たて型汎用焼入装置2セットをベトナム、1985年アフリカケニヤへ高周波パイプ溶接機を輸出実績がある。近年は、海外進出企業の工場、世界14カ国へ装置を納入している。また、メンテナンスの能力も人材も体制は万全を期している。フォローがきちんとできない企業は淘汰されたと聞く。当社はフォロー体制が評価されて生き残った。海外工事やメンテナンスのフォローなどグローバル化への対応も問題ない。

海外生産については、一時海外に合弁会社を作って技術移転も行い装置を販売しようと試みたが成功に至っていない。今後は状況に応じて色々な展開が必要になると考えている。

(9) まとめ

高周波応用装置の開発を主とする製造部門を待たないファブレス企業である。社内設計に基づいた部品を調達、組み立てと調整、加熱(焼入)条件の再現という要の部分はきっちり押さえる。最終検査を済ませた製品の試運転をし、納入先へ出荷搬入し、設置工事をする。製品の仕様と共にお客様に対して安全に運転のための注意事項も徹底する。当社は、自社ブランドのネームプレートで出荷できる製品を持つと努力している中小企業の生産財メーカーである。



横型高周波移動焼入機

事例研究：「自社製品開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「先を読んで必要な技術を手しながら進化を続けるファブレス企業」

(1) 企業概要

会社名	山勝電子工業（株）	代表者氏名	代表取締役社長 金究 武正
資本金	7,000 万円	従業員数	85 名
設立	1973 年 12 月 21 日	年商	20 億円（自社製品割合：6 割）
事業内容	産業用高密度プリント配線基板回路設計・製作、応用電子機器設計・開発・製作		
企業理念	「フロンティアへの挑戦」迅速なる行動、正確なる業務		
取材年月日	2009 年 11 月 6 日	対応者	代表取締役社長 金究 武正
沿革	<p>1973 年 12 月 川崎市中原区刈宿にて会社設立、プリント基板設計事業を創業</p> <p>1975 年 09 月 六日町情報センターを開設</p> <p>1983 年 12 月 川崎市高津区末長に新社屋を完成し、本社を移転</p> <p>1984 年 04 月 業界で初めて CAD システムを導入</p> <p>1986 年 11 月 長岡情報センターを開設</p> <p>1989 年 04 月 新潟開発センター開設、電子機器部新設、電子機器・システム開発設計業務開始</p> <p>1999 年 11 月 川崎市幸区に川崎開発室を開設、電子機器・システムの開発設計業務の受注促進</p> <p>2000 年 09 月 レーザーダイオードパルスエージングシステムの 1 号機を出荷</p> <p>2000 年 12 月 大阪営業所を開設</p> <p>2002 年 11 月 神奈川工業開発大賞奨励賞 受賞</p> <p>2003 年 03 月 本社営業本部、新潟県 3 センターの CAD 部が ISO9001 認証取得</p> <p>2003 年 05 月 かわさき起業家選抜かわさき起業家大賞 受賞</p> <p>2004 年 10 月 中越地震。被災するも殆ど業務停滞なく復旧</p> <p>2005 年 10 月 レーザーダイオードパルスエージングシステム、韓国エレクトロニクスショー KES に出展</p> <p>2006 年 06 月 海外展開各種事業を開始</p> <p>2006 年 08 月 厚生労働省・専門技術者派遣事業資格取得</p> <p>2008 年 05 月 川崎開発室を 2 拠点とし、先端超小型電子機器開発体制を拡充</p> <p>2009 年 04 月 超高密度プリント配線基板 海外生産を開始</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

1973 年にプリント配線基板の設計を主業務としてスタートした。創業者である現社長は、以前にプリント配線基板の製造会社で、設計の経験を有していた。創業時は、社長を含めて 3 名。その当時は、マニュアル設計で、製図版のドラフターで設計していた。工程は、電子回路図を見ながらプリント基板の設計に展開していくという形であった。また、主な顧客は、産業機器中心で、大田区・品川区・狛江市・調布市・川崎市などの多摩川沿いに所在する電子メーカー、プリント基板製造会社やその協力工場などであった。

創業の時点で現社長は、社員に対して、専業メーカーとしてきちんと認知され優秀な人材を確保できる会社に育てたいので、10 年以内に①日本で 5 本の指に入ること、②自社社屋を作ること、③自動作図機（現在の CAD）を導入することを、既に宣言していた。その言葉どおりに、10 年に満たない年数で 1983 年に現在地に自社社屋が完成し、また約束どおり

に自動作画機が 1981 年に導入された。この自動作画機の導入が最初の技術変化に繋がる。

当社にとって創業以来の最初でかつ最も大きな技術変化とは、1984 年の CAD の導入である。CAD を導入したことが次の技術変化につながり、その技術変化がまた次の技術変化につながっていった。すなわち、何度もおきる技術変化の連鎖の原点が CAD の導入なのである。当社が CAD を導入したのは国内にようやく CAD が上陸したころのことで、システムも 1 億円と非常に高価で、導入企業も日立、リコー、オリンパスなどごく少数の大企業が導入しただけであった。そのような CAD を従業員 50 人程度の規模の企業が導入したのである。

当社にとって第二番目の大きな技術変化は、プリント基板設計専業からの脱却である。すなわち、創業当初からプリント基板の設計専業として信頼を獲得し、成長してきたが、1989 年に新潟開発センター、電子機器部を開設し、電子機器やシステムの開発・設計業務（電子回路：論理図の設計）を開始し、複数の事業を行う企業へと変身した。この決断の背景には基板メーカーは生産体制が安定すると設計に進出し、一貫メーカーを目指すであろうという社長の判断があった。そのような状況になった際に当社は製造に進出するか、一貫メーカーの下請けに入るかの二者択一を迫られることを確信していたのである。結局、当社は単純な製造のみならず、さらに上流の電子回路の開発、ハードウェアの設計やソフトウェア、システム製品などを手がけることとしたのである。無論、それを可能にする裏づけがあった。それは創業以来常に念頭に置いてきた顧客からの信頼の獲得である。約 15 年かけて培ってきた顧客との信頼関係や実績がより上流の仕事への進出を可能にした。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

当社のバブル崩壊以後の大きな技術変化は自社製品第 1 号である「レーザーダイオードパルスエージングシステム」の開発である。この技術変化は「自社製品開発型」に分類することができる。2000 年頃、次世代 DVD ではディスク上の記憶密度が高くなるため、情報の書き込みに使うレーザーダイオードが赤色から波長の短い青色に変わることを知った。LED メーカーからの依頼があり、また、検査機器ということで大量に売れるものではなく、大企業にとって魅力的な市場ではないが、中小企業が参入しようとしても技術的に難しいニッチでも絶対に必要とされる分野であることから、開発を決意した。

この製品に必要な回路設計技術、ソフトウェア技術、画像処理技術など装置の機能を構成する技術は以前から保有していた。しかし、この製品の開発にはこれらの技術以外にも光工学の技術や筐体の機構・構造に関する技術が必要であった。これらの技術については技術を持った人材を採用したり協力会社を活用したりして対応した。この製品の開発には 2 年を要し、当時、年間の売上が 12 億円であったにも関わらず 1 億円の資金を投入している。このようにこの技術変化は非常に戦略性の高い決断のもと開発が行われたのであるが、決断が奏功し、この製品は当社の売上の 1 / 3 を占め業績に大きく貢献している。また、この自社製品開発の技術変化を経験することによって多くのノウハウを吸収し、それを受託開発にも応用することにより将来へ一層の展望を拓いた。

このバブル崩壊以後の技術変化は従来の技術と不連続に発生したものではない。当社が成長する中で時間を置きつつも互いに関連性を持って発生した技術変化の一つに位置づけられるのである。この技術変化と関連性を持った他の技術変化とは 1984 年に導入した CAD であり、1989 年頃に始まった脱プリント基板としての、上流の電子回路設計プリント基板

設計から下流のプリント基板の製造や実装までの EMS 事業の開始である。これらの技術変化がなければバブル崩壊以後の技術変化の素地はできなかつたと考えられる。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社は基本的にはファブレス企業である。従って、技術の開発を行い、その技術を保有するものの製造に関しては協力企業に依存する割合が高い。ただ、無原則に製造を任せてしまえば自社の技術を流出させることになりかねない。そこで当社では製造工程、技術を精査し、キー工程は社内に残し社外に出さないようにしている。どの工程をキー工程にするのか、については現在の状況だけでなく、将来、技術がどのように進化するかを見定めて決定し、自社ができるだけ長い期間、技術的優位性を保つことができるようにしている。これが当社の技術戦略ということができる。また、技術領域の選択にも戦略性があり、技術的に難易度が高く、大手企業が参入するには小さすぎるセグメントを選択している。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

従業員数 85 名のうち、技術者が 60 名ぐらいであり、しかも営業技術はこの外数となっており、完全な技術者集団である。

当社は本社を川崎市に置いているが設計や開発の拠点は新潟にもある。これには技術マネジメントという点において重要な意味を持っている。これは地方には理工系の学校もあり、また、その学校を卒業した優秀な人材も存在している、ただ、地方にはその能力を活かすことのできる職場がなく、優秀な人材が地方に埋没しているのだ、という社長の理解に基づく。そこで、これら優秀な人材を活用して当社の技術力を向上させるために社長の出身地である新潟に拠点を設けたのである。また、新卒も毎年 2～3 名を採用できている。

② 設備・情報システム

当社の成長の原動力は常に一步先の展開を読むことなので、先を読んだ上で必要な設備やシステムには大金を投じて導入している。例えば、初期の大きな技術変化である CAD の導入は、まだ従業員数が 50 人程度の規模のときのことである。

③ 組織ルーテン

プリント基板の製造とか実装は 100% 外注で協力工場に出しているが、競合他社への優位性の源泉となるコア技術は、自社で全部内製化するのが当社の方針である。例えば、回路の開発とか、プリント基板の設計とか、ソフト開発とか、機構・構造のコアの部分は、多少手戻りが生じても全部社内でも組み込んで、協力工場で最終的に組み立ててもらおう。独自の技術は特許化せずにノウハウとして社内に秘匿し、社外への流出を防いでいる。

(6) コア技術と市場開拓

当社の事業の柱の一つである受託開発では一つ一つの仕事に関して顧客と打ち合わせ、細かい仕様を決める必要がある。従来は新潟の開発センターで開発を行っていたが、細かな仕様の決定には当社の技術者が顧客の技術者と打ち合わせる必要があった。当社は関東地区でも営業活動を行っているが、顧客との詳細な打ち合わせには新潟から技術者が出張してくる必要があった。ところが、近年のように迅速な対応を顧客から求められるように

なってくると営業担当者では技術の詳細はわからない、しかし、新潟からの技術者の出張は待てないという状況になり、平成11年(1999年)に川崎にも開発センターを設置し、迅速な対応が可能になった。営業担当者にもある程度技術を理解することが求められており、営業担当者の努力や技術に関する知識を持った営業担当者の採用も行ってきた。このような活動の結果、電子機器部ができてから開拓した顧客もある。

(7) 技術者の人材育成

当社はファブレス企業なので、設計や開発の人材が生命線である。しかしながら、中小企業ということで人材の確保と育成には創業当初から苦労している。

当社では新卒者の採用以外に経験者の中途採用を行っている。採用する人材について社長は大企業などで2～3年勤務した経験のある人材に着目している。大企業ではやりたいことができない、など社会の仕組みを理解していたり基本的な職業人としての教育を受けていたりすると長く勤めてくれるのだという。採用した人材の育成については経験の浅い社員を経験の豊かな社員の下につけて技術を習得させ、また、外部の研修の活用も行っており、OJTと外部研修の活用の2本立てで取り組んでいる。

(8) グローバル化への対応

従来、当社は国内で国内マーケット向けの仕事をするのが基本であった。従って、扱うものの多くは海外生産に向かない小ロットや中ロットのものが中心であった。ところが近年、物流コストの低下や生産期間の短縮などにより中国あたりでは中ロットのものでもコストが見合うようになってきており、当社も海外生産を考え始めたところである。

現在検討している海外展開は当社自身が海外拠点を設けてそこで生産を行うのではなく、海外の協力工場に生産を委託する方式である。ただし、トラブル時の対応などを考慮して、日本国内で当社と取引のある協力会社の海外工場に生産を委託するのが基本となりそうである。しかもリスクを回避するために当社から日本国内の協力会社に発注し、日本国内の協力会社から現地にある日本国内の協力工場の現地工場に発注するというものである。

(9) まとめ

当社の技術経営の特徴は常に一步先を読むことである。当社に何度か訪れた技術変化もきっかけはすべて一步先を読むことであった。顧客からの年間1千件を越す電子回路開発設計、プリント基板設計を通して、その開発の汗と涙が、社長を初めとする同社社員に一步先を読ませる。現実の生きた事業経営の中で具体的に一步先を考えるのである。ビジネスの環境や技術動向はどうなるのか、その中で自社はどうなりたいのか、なりたい姿を実現するにはどうすべきなのか、などについて考え抜いた結果の決断が引き金となっている。そして、たとえ大金を投じることになっても決断に基づいて必要な技術を手入している。

換言すれば、大きな技術変化は短期的な利益を追求するのではなく、中長期的な視点に基づいて行われているということが出来る。



レーザーダイオード
高速パルスエージングシステム

事例研究：「技術の専門化型」（「用途開発型」）

「高精度・大量加工の技術を極め、日本品質を海外に展開する」

(1) 企業概要

会社名	大月精工株式会社	代表者氏名	代表取締役社長 小笠原則雄
資本金	2,100 万円	従業員数	110 名（グループ全体 640 名）
設立	1969 年 7 月 4 日	年商	31 億円 （自社製品割合： 3 割）
事業内容	精密切削品、樹脂成形品、駆動機器など精密機器の製造		
企業理念	あらゆる産業を支える精密機器部品、精密小型歯車、駆動モジュールを高度な切削や成形技術を最適設計でおとどける。		
取材年月日	2009 年 11 月 2 日	対応者	代表取締役社長 小笠原則雄
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1969 年 7 月 山梨県大月市に大月精工(株)を設立、制御機器用ギヤードモーターを製造</p> <p>1970 年 8 月 小型エンジン用オイルポンプ^o 部品の生産を開始</p> <p>1972 年 1 月 現在地に新工場建設移転、各種部品と歯車の生産を拡大する</p> <p>1974 年 10 月 カメラ光学機器用駆動ユニットの生産を開始</p> <p>1980 年 1 月 VTRカメラのパワーズーム、オートフォーカス用減速機を生産を開始</p> <p>1987 年 5 月 海外生産拠点として台湾に台湾大月精工股分有限公司を設立、各種精密部品および減速機を生産開始</p> <p>1989 年 11 月 台湾での生産拡張のため台湾大月精工高雄工場（章治工業股分有限公司）を高雄県鳳山市に設立</p> <p>1992 年 11 月 海外生産拠点としてマレーシア、クアラルンプールに OHTSUKI SEIKO (MALAYSIA) Sdn.Bhd.を設立</p> <p>1995 年 3 月 マレーシアでの生産拡張のため工場移転、操業に伴い組立部門新設、減速機を生産開始</p> <p>1997 年 4 月 中国広東省長安での生産準備のため大月精工（香港）有限公司を設立</p> <p>1998 年 7 月 大月精工（長安） 廠での生産を開始する</p> <p>2000 年 3 月 本社新社屋完成、設備の充実を図る、ABS 用バルブ CPL の生産を開始</p> <p>2002 年 5 月 中国江蘇省蘇州国家高新技术開発区に大月精工（蘇州）精密機械有限公司を設立</p> <p>2003 年 4 月 大月精工（蘇州）精密機械有限公司での生産開始</p> <p>2003 年 10 月 マレーシアセランゴール州に大月精工マレーシアの新工場落成、同工場での生産開始</p> <p>2006 年 12 月 台湾大月精工中歴工場、生産拡張のため移転</p> <p>2007 年 6 月 タイ国アマタナコーン工業団地に大月精工タイランド OHTSUKI SEIKO THAILAND CO.,LTD.を設立</p> <p>2008 年 4 月 大月精工タイランドでの生産開始</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社の創業（1969年）のきっかけは、制御機器メーカーより委託されて機械制御用のモータータイマーの外国特許が切れるのを機会に、内製化を図るため、小型ギヤードモーターの製造を委託されたものである。

機械式タイマーは、モーターの回転数に対して大きな減速比が必要になり、それを製品に組み込むために非常に小さな減速機が求められた。当社は、そこで機械加工で小型歯車を製造する技術を習得した。その後、昭和50年頃になると時間の短いものについては、抵抗とコンデンサを組み合わせたCRタイマーが普及して、機械式タイマーは長時間用という住み分けがされるようになった。タイマーの需要の多くは短時間用であるので、機械式タイマーは次第に需要が減ってきた。



減速機

当時、一眼レフのカメラにオートワインダーを装着することが流行するようになった。それまでオートワインダーは、プロ用の機器に使用されるものだったが、アマチュアユーザが購入できるオートワインダーが発売されて、爆発的なヒットになった。当社では、減速機用歯車の加工技術を活かして、カメラのオートワインダー部品の製造を行った。そして1975年から1976年ごろには、コンパクトカメラのオートフォーカス、オートワインダーの機構を製造するようになった。モーターのあるところには、必ず減速機が必要になるので、光学機器メーカーに1978年から1979年ごろに減速機を供給する体制が整った。本体に内蔵するようになったので、減速機の部品の小型歯車を製造するようになった。また、1980年ごろには、VTRカメラのフォーカスとズーム用の減速機の製造を開始した。

当社は光学機器メーカーだけでなく、自己の持つ金属加工技術を活かして、自動車の小型部品も製造するようになった。特に、燃料供給用の組み立て品や、燃料用バルブなどに使われるCNC複合自動旋盤や6軸自動旋盤を使った精密切削品を製造した。精密切削品は、OA機器や医療機器にも使われている。

当社は、部品の精度が出ないために問題を抱えている顧客に対して、他社では不可能な問題解決をするということで次第に評判を得るようになった。そのポイントは加工精度である。加工精度を上げるためには、高性能な工作機械を使用することも必要だが、その使い方を工夫することによって同じ機械でも高精度な加工を行うことができる。当社の強みは、その工夫にある。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1992年以降は、いわゆるバブルの崩壊で日本の景気が悪く、注文がなかなか取れなかった。しかし、技術レベルは高いので、海外生産する日系企業からの注文で、ハイテク機器の精密部品を製造するようになった。パソコン用FDDドライブにおける自動イジェクト用モーターユニットや、ハードディスク用流体軸受部品・ミニチュアベアリングや、半導体製造企業からのプローブと呼ばれる精密部品の注文をうけるようになった。

グローバル企業からの注文は数量が非常に多く、当社は高精度部品の大量生産に強みを持つようになった。注文数量の少ない部品を高精度で加工することが出来る企業でも、コストを抑えながら大量生産することは簡単ではない。具体的には、大量生産における機械の温度管理、切削技術やその関連技術の一層の吟味や洗浄技術、更には、海外での大量生産における管理技術などが必要となる。当社はその点で、競合他社と差別化を図っている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

① コア技術である加工技術を極める

当社のコアコンピタンスは、世界に通用する精密加工技術を持っていることである。常に時代の最先端の要求に応えながら、技術を磨いていくことが、当社の基本的な戦略である。

② 成長分野の最先端のハイテク機器に挑戦する

その時代の人気製品による注文が当社の売上の大部分を占める状況に合っても、それまでに蓄積されたコア技術を活用しながら、常に次の時代の製品に取り組み、成長分野の最先端の技術レベルを維持していく。

③ 巧みな国際分業により、日本の品質を海外工場で

海外工場を設立しても開業を急いで粗悪品を製造するようなことがあってはならない。加工技術者を日本で教育して、1年から1年半をかけて日本品質の加工が出来ることを確認したうえで海外生産を開始している。国際分業については、海外工場でも有利に戦えるようにするために、国内の拠点は、技術とか設備とか、新しい製品の立ち上げとかを行い、海外の支援側に回る方向に徐々に持っていくように役割分担を考えている。

(5) 技術マネジメント

① 人的資源

技術者にコスト意識を持たせるように教育している。購買するものの中でも原材料費の原価に対する割合が一番大きいので、原材料費をどこまで節約できるかを常に念頭に置いて作業をさせている。例えば、加工で出るバリひとつについても、時間をかけて機械で処理をしてしまう方が有利か、後工程で加工し直し方が有利か判断できることが重要である。

② 設備・情報システム

当社では、加工設備の一部（CNC 機械の一部まで）を内製化している。機械メーカーの標準アタッチメントに無いような特殊なアタッチメントを作っている。または、NC 装置のソフトウェアを外部のコンピュータで計算式を解いて NC 装置のプログラムに入れている。

各子会社で情報システムは導入している。しかし、情報の共有化をしないと、子会社同士で競合することも出てしまう。各社を統合する情報システムは、これからやろうとしているところである。社内に情報化人材が全て揃っていないわけではないため、情報システムの構築には外注を使っている。

③ 組織ルーチン

カメラ部品とか自動車部品とかハードディスクの動圧軸受とか、業界や製品が違う分野であっても、新たな課題に敢えてチャレンジすることにより、新しい技術を修得している。

(6) コア技術と市場開拓

当社が持つコア技術は、小型部品を高精度で大量生産する加工技術である。電気・機械製品には時代によって流行り廃りがあるが、可動部を持つ製品には必ず精密加工技術が必要である。当社はこの精密加工技術を活かして、国内・国外や業界・製品などの市場を限定することなく、その時代に求められる成長分野のメカニズム部品を製造している。

当社では、営業専門の部署が無く、専任の営業マンはいない。これまでの実績が評価されて依頼が来るものを社長が判断をして受注している。だが、2008年秋のリーマンショック以降は、技術営業的な人材の育成の必要性を感じている。

(7) 技術者の人材育成

当社の加工技術を支えるのは、製造現場の人材である。製造現場の技術者には、新旧様々な機械を担当させるようにしている。また同時に、品質管理部門へのローテーションを実施して、違った角度から技術を見るようにさせることにより、技術の知識や視点の幅を広げることにより、技術の応用が可能となっている。

(8) グローバル化への対応

1987年に、カメラメーカーの顧客がコンパクトカメラを台湾で生産することになり、基幹部品を製造している当社に部品供給の依頼があった。これが当社が海外工場を持つきっかけである。その後も当社は、1992年マレーシア、1997年香港（広東省工場）、2002年中国、2007年タイと、日系企業の海外生産に呼応して、海外展開を図ってきた。海外工場設立のきっかけになった日系企業が撤退しても、他の日系企業から注文を受けることができ、工場は存続することができた。また、ハードディスク用の流体軸受や関係部品、半導体検査工程部品など大量生産でなおかつ高い加工精度を要求される精密加工部品を、日系企業だけでなく欧米のグローバル企業からも注文を受けるようになった。

海外工場設立の際には、現地従業員を日本で研修させて、日本の工場の高精度加工ができるようになってから、その生産ラインをそのまま現地工場で再現するようにした。このことにより、日本工場の品質をもったまま海外での生産が出来るようになった。

国際分業については、大量生産とアッセンブリは海外（香港の委託工場）で行い、少量・小ロット、短納期、試作などコストや効率面で有利なものは国内で製造している。海外拠点ごとの仕事の振り分けは、所有する設備に差異があるので限界はあるが、可能な限り設備の稼働状況を見ながら効率的に行っている。海外拠点における国内拠点では経験できない規模の超大量の生産技術・管理技術が、国内の技術者にとっても大変参考になっている。

海外展開のノウハウ、特に工場全体の立ち上げや現地従業員の教育のノウハウや、国ごとに異なる会社設立などの法制度や風土・文化に関するノウハウは、複数国に展開するにつれて蓄積していった。また、海外拠点には、日本から2名ぐらいずつを選抜して派遣しているが、海外の現場での様々な経験が国内の人材の育成にも大きく貢献している。

(9) まとめ

当社は、特長である精密部品の高精度大量生産技術を極めて、最新の顧客ニーズに応えながら、海外の工場を有効活用して時代を乗り切っている。

事例研究：「自社製品開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「部品加工業者がニーズ発想から執念で自社製品開発に成功」

(1) 企業概要

会社名	山陽精工株式会社	代表者氏名	代表取締役社長 白川 寿一
資本金	2500 万円	従業員数	70 名
設立	1963 年 11 月 18 日	年商	10 億円（自社製品割合：2 割）
事業内容	高精度加工、高技術加工、製品開発、各種装置組立（メカ、電気） 他		
企業理念	「自分の子供を就職させたい会社」		
取材年月日	2009 年 11 月 27 日	対応者	専務取締役 白川 太 常務取締役 平本 清
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1963 年 山梨県大月市に山陽精工株式会社設立。光学製品の精密部品加工業開始</p> <p>1994 年 自社製品開発に向け、開発部門設置</p> <p>1999 年 高温観察装置「SMT-Scope」開発</p> <p>2000 年 八王子に東京営業所・開発事業本部を開設。「SMT-Scope」販売強化</p> <p>2001 年 本社工場の他に小沢新工場建設</p> <p>2003 年 高温観察装置「SMT-Scope」海外販売展開</p> <p>2006 年 社内加工システム「D3 システム」構築。「IT 経営百選最優秀賞」受賞</p> <p>2007 年 一貫生産ネットワーク「製造支援隊」立上</p> <p>2008 年 「元気なモノ作り中小企業 300 社」受賞</p> <p>2009 年 社長 白川寿一が「旭日双光章」受章。「やまなし産業大賞 奨励賞」受賞</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

1963 年設立当初は、現社長が機械を 2 台ほど導入し、従業員数名で人が嫌がる単純な切削加工を孫請けとして行った。全くの機械加工の素人集団でゼロからのスタートであった。

モノ作りも、高度成長期にすごく営業力あったわけではなかったもので、大量生産などのモノ作りの中で利益率の高いものはやったことがなく、数があってもせいぜい 100 個ぐらいの他社は嫌がるような仕事とか、技術的に難しい仕事とか、材料も材質も新しい材質であるとか、そのような手間が大変にかかり利益率も低い仕事を中心にやってきた。1970 年ころから大手光学機器メーカーの部品加工を受注するようになった。その取引の中で鍛えられ、多品種少量品加工の品質及び納期の対応力を向上させ、受注量を拡大させていった。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

バブル当時、従業員は 30 名ほどになっていた。バブル崩壊後、主要顧客がモノ作りの多くを中国やベトナムなど海外に移転することになり、受注が減少する。そこで、当社は自社製品開発に活路を求めた。

開発部隊は、専務と社長の弟と新入社員の 3 名としたが、商品開発については素人同然であり、また、通常業務と兼務でミーティングは土曜・日曜に行うという状態であった。

当社は、従来の取引先や自社技術にこだわることなく、紡織業界やブドウ畑などさまざまな方面にニーズ探しをおこない実際に商品化もおこなった。だが、事業として成立させられるものはなかなか生み出せなかった。1991年から93年ごろまでの2年間ほどそのような取り組みをしたのちに、1994年ぐらいに『高温観察』にニーズがあることを知り、『高温観察装置』の開発に注力することとなった。試作品を製作し1999年1月に東京ビッグサイトで行われた展示会に参考出品したところ、大手電気機器製造会社より引き合いを受けた。

試作品は、「とりあえず動作・機能が確認できる」程度のものであり、客先に販売できるようなレベルのものではなかった。そこで、外部から商品開発の経験豊富な電気専門の人材（現常務）を招聘することにより開発体制を強化し、機構設計人材も同常務の伝で採用し、ソフトウェアは外注を活用し、同年9月に第一号機を客先に納入することを可能とした。以降、市場での好評を博し現在では国内シェア80%を誇り、アジア、ヨーロッパなど海外へも販売している。



高温観察装置 SMT-Scope

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略は自社製品開発の経緯にその特徴を見ることができる。当社の自社製品開発は、シーズ発想よりもニーズ発想である。『高温観察』という高いニーズに着目し、短期間で製品化を実現した。この自社製品開発には当社既存の部品加工技術だけではなく、電気、メカ、真空、光学、ソフト画像処理などの要素技術や製品の組立までの技術など多くの未経験な技術が求められる。当社はこれらの技術を短期間で習得して製品開発に成功した。これを可能にしたのは、以下の3つが要因と考える。

- ・社長から社員に受け継がれているゼロからのチャレンジスピリッツ。
- ・「わからないことは、外部機関・組織に徹底的に教を請う。」という執念と謙虚な姿勢。
- ・開発マネジメント力強化のため「技術・経験・情熱が揃った人材」を外部から招聘し全てを一任する決断力と柔軟性。

今回の大不況の経験を通じて、とにかく強い企業体質を構築しなければならないと考えている。売上よりも利益率を高くすることを重視すべきだと考えている。最終的には、モノ作りというよりも商品開発というところを目指す。投資も最低限のメンテナンスを除き設備投資よりも商品開発を優先しようと考えている。ただし、モノ作りでも、多品種少量の試作の分野でも、日本でトップシェアが見えるような技術については、投資する。モノ作りは、付加価値の高い、微細加工とか難削材の部分で優位性のありそうな分野を目指す。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

当社は、専務が主管する技術事業本部と常務が主管する開発事業本部に分かれており、求人や人材育成も各々が個別に行っている。必要とする人材や育成方法も両者間で異なる。

② 設備・情報システム

簡単にできる治具や工具は、ほとんど外注せず、社内で工作などでつくりあげる。

生産設備は設備メーカーにより年々あたらしい機能の追加や性能アップが図られる。当社では競争力を維持するために、最新の機械を揃えるようにしており、発注時には最新の機械をさらに特別注文で精度を基本的に JIS 規格に対して 3 倍としたものを依頼している。

情報システムに関しては、CAD/CAM は導入済みである。また、社内のネットワークと自社ソフトによって顧客からの各種データや図面を一元管理する体制が整備されている。

開発事業本部では、開発時の試作、エンジニアが自分で設計したものは自分で組み立てて性能評価まではするが、製品として本社に渡せるようになったら、本社で製造する。

③組織ルーチン

ある程度技術レベルが高い顧客要求に対しては、その都度プロジェクトを組んで課題解決に当たるようにしている。期間や人選については、対面するケースごとに検討し最適な選択をおこなうようにしている。その技術が他に転用できるとか、市場が他にも広がるといふものがあれば、営業がその技術を営業展開する方向で進めている。

開発事業部門で製品開発をして販売できたことが、モノ作り部門の技術者の意欲の向上に繋がっている。特に、若手が失敗を恐れずにチャレンジしていく風土に少しずつでもなってきたことが大きいと思う。

(6) コア技術と市場開拓

①技術事業本部（顧客案件の部品加工、山梨県大月市、従業員数：60名）

主要業務は、顧客からの要望に従い行う部品加工である。バブル崩壊を境に売上における顧客構成に大きな変化があった。バブル崩壊以前は、主要顧客数は 3 社ぐらいであり、そのうちの 1 社が売上の 7 割を占めていた。極少数の顧客に依存していたことを反省し、バブル崩壊後は積極的に顧客開拓し、現在では 70 社ほどと常時取引をおこなうようになった。また、顧客の業種も偏らないように注意し、光学メーカー以外にも、半導体装置関連、電機メーカー、自動車メーカーなど多様な業種の顧客と取引を行っている。量産型の仕事は、価格的に折り合わず出番がないので、試作や技術開発部署を主な顧客にしている。

業務内容にも変化がみられる。以前は顧客から図面を受け取り加工を行うだけという仕事が多かった。だが、近年ではそのような下請け的な役割ではなく、顧客のサポート役としての役割が求められるようになってきた。自社製品開発の過程で得た各種技術も対応範囲拡大に貢献している。顧客の開発設計者からの要求に応じられるよう、設計機能の強化をおこなうが、さらなる提案力強化のため、幅広いものづくりの知識を有する人材の育成にも力を入れている。例えば、樹脂や板金など当社にとっては専門外の技術についても精通しており、そのような外部技術もコーディネートするスキルを持つ人材である。

2007 年から「製造支援隊」という新たな取り組みを行っている。これは、自社製品開発を通して習得した設計、加工、組立までの技術を活かし、大手メーカー等から製造作業を受託し、協力会社 100 社に技術支援をするという商社的機能を果たすものである。

②開発事業本部（自社製品の開発・販売、東京都八王子市、従業員数：10名）

主要業務は、自社製品の開発と販売である。販売方法は、直販スタイルに徹している。高温観測装置は新しい機能を実現した製品であり、販売先の応対者もエンジニアであることが通常である。当社側もしっかりとした技術的なバックボーンを持った担当者が応対す

ることにより、技術的に詳細な要望にもスピーディに対応することが可能となり、信頼が得やすいからである。輸出に関しても直販スタイルを徹底している。

また、マーケティング活動にも力を入れている。一つは、関連する業界の人々が集まる展示会への積極的な出展である。もう一つは、実装・材料・信頼性・溶接に関連する学会へ強く働きかけをおこなうことである。学会では、関連する研究テーマの委員会に参加したり、当社の高温観測装置を使って無償で試験を行うなどして当社の装置の認知度アップを図る。学会への働きかけは、展示会への出展に比べ、当社の装置への強いニーズを持つ者にピンポイントでアプローチできる可能性が高く、実際に多くの成果に結びついている。

営業と開発を同じ建物に置いて情報交換を密にすることにより、クレーム対応、メンテナンスなどアフタフォローを迅速に取れる体制を構築することが、自社製品を有するメーカーとして失敗しない知恵であると、常務は過去の他社での業務経験を通じて感じている。

(7) 技術者の人材育成

① 技術事業本部（顧客案件の部品加工、山梨県大月市、従業員数：60名）

入社した者は、1年間は現場でものつくりの経験と検査の経験を積ませる。その後に営業、設計、管理などに配属する。検査は、それを経験することにより「モノ作り」を広く理解することとなるので特に重要視している。切削加工は、高いレベルを求めようとすると刃物の条件などナレッジの部分が重要になってくる。OBやベテラン社員による技術指導により、熟練技能の若手社員への継承を積極的に行っている。

部門の長になったものは、顧客と直接話す機会が多く、コーディネータ的な役割も求められるため、自部門の仕事だけではなく、ものづくりの幅広い知識を得ることが重要となる。多くの他企業を見学に行くなど、外に出て学ぶ機会を増やしている。

② 開発事業本部（自社製品の開発・販売、東京都八王子市、従業員数：10名）

技術者のやる気を引き起こすため、自分が設計したものが商品となって出ていくという喜びを味あわせるようにしている。中心となって装置の設計を行った担当者をその装置の設置作業の場にも出向かせ立ち合わせている。国内に限らず海外輸出の場合も同様である。

(8) グローバル化への対応

高温観察装置は、2003年ころから海外販売を開始した。韓国、台湾、マレーシア、中国、ヨーロッパに納入実績がある。販売スタイルは、国内と同様に基本的に直販にこだわっている。台湾や韓国や中国などに代理店をおいてはいるが、代理店では技術面、営業面ともにしっかりとしたフォローは出来ないため、当社の担当者が定期的に現地に出向き、現地の代理店の担当者と一緒にフォローして回るようにしている。

(9) まとめ

部品加工業者が、ニーズ発想から執念で自社製品開発に成功した。また、従来から行っている部品加工業も自社製品開発を通じて習得した新しい技術により、守備範囲を大幅に拡大した。それにより、特定の顧客への依存度の高い加工外注から様々な業種の顧客に頼りにされるパートナー企業への転身を果たした。当社は製造技術も優れているが、販売、マーケティングに力を入れているところも注目すべきところである。

事例研究：「自社製品開発型」（「技術の専門化型」）

「研削加工技術の究極を目指し、付加価値の拡大を志向し続ける」

(1) 企業概要

会社名	株式会社ハタ研削	代表者氏名	代表取締役 畠山 泰彦
資本金	18,640 万円	従業員数	74 名
設立	1979年9月設立(1977年創業)	年商	13 億円（自社製品割合：4 割）
事業内容	セラミック・超硬質材の超精密研削加工、光通信部品の製造 他		
企業理念	『技術の限界』意識を取り払い、終わりのない挑戦をし続ける。		
取材年月日	平成 21 年 12 月 22 日	対応者	代表取締役 畠山泰彦、取締役 上條詠一
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1977 年 ハタ研削工業創立</p> <p>1979 年 (有)ハタ研削設立。精密金型、モールド型部品製作等、難削材の研削加工</p> <p>1981 年 セラミックス精密研削加工に参入。</p> <p>1988 年 本社工場新築 住所：長野県南安曇郡穂高町 8183-2</p> <p>1990 年 (有)ハタ研削を（株）ハタ研削に組織変更</p> <p>1992 年 日本初の超精密オールセラミックス製超高速空気動圧軸受の生産開始</p> <p>1994 年 光通信・ファイバーアレイ用V溝基板製造を開始</p> <p>1997 年 ファイバーアレイの製造を開始</p> <p>2000 年 韓国光州市の要請で「オプテロン」会社設立に参加（委託加工を開始）</p> <p>2006 年 特機事業部・新工場 竣工（クリーンルームを設置）</p> <p>2008 年 海外初の販売拠点を韓国・ソウル市に開設。中国上海で委託加工を開始</p> <p>2009 年 香港・上海に販売拠点を開設。タングステンコーティング加工を開始</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社の社長は、精密加工会社で研削技術者として 10 年、設計で 5 年、通算して 15 年間勤務した経験がある。その間にラインの設計や工作機械の改造の訓練も積んだ。その後、前職での経験が活かせる分野であり、研削加工が日本の精密部品の高性能化の中で見直されてきた時期であったので、1977 年に、精密金型、モールド型部品製作、特殊合金等、難削材の研削加工を行うハタ研削工業を創立した。1981 年、社長が以前勤務していた会社でセラミックスの試験的な加工をした経験もあり、新聞でセラミックス分野の将来を制するのは加工業者であるという記事を見たので、当時まだ手がける企業が少なかったセラミック素材の精密研削加工に参入した。

(3) バブル崩壊以後（1990 年代以後）、大きな技術変化

バブル崩壊後の受注が減少する中、当社は新分野への進出を模索する。当社は、10 年近くセラミックスの研削加工を続けた中で、産業界において高精度な研削加工技術で名前が知られるようになっており、難易度の高い加工案件が様々な業種から持ち込まれるようになっていた。そのような中で、1992 年に当社はオールセラミックス製超高速空気動圧軸受の引き合いを受け、開発に注力し日本で初めて量産化に成功した。この空気動圧軸受は、コ

ピー機やファックス等に使われる部品である。同品の加工には、当時の業界の技術水準に比べると桁違いに高い加工精度が求められるものであり、量産化の取り組みの中で、素材の研究、機械の調整、治具・工具製作から生産技術的なことまで大幅な技術力アップが図られた。しかし、約3億円もの設備投資を要したにも関わらず、取引先の事業方針の転換により、4～5年ぐらいで受注が無くなり当社は途方に暮れた。ただし、研削機の設備が残っただけではなく、「セラミックスでの0.何ミクロンという超精密加工の経験の蓄積が、技術者に技術や超精密加工に対する感覚的な自信を一気に向上させる」一大転機となった。

その後、1992年頃から大手電線メーカーからの依頼をきっかけに、光通信の将来性に目を付けた。「田舎の会社ではこんなものはできないかもしれないけど」の取引先の一言が、社長や社員の挑戦者魂に火を灯し、全社一丸となってV溝基板の開発に注力することになった。V溝基板とは光ファイバーの接続や分岐に使われる部品で、石英ガラスにV溝加工が施されたものである。従来は、1cm四方あたり8本のV溝加工が技術上の限界とされていた。だが、1994年に、48本のV溝加工の量産化に世界で最初に成功した。これには、前述のオールセラミックス製超高速空気動圧軸受の量産化過程で得た技術力が大きく貢献した。

しかしながら、光通信分野への参入の道りは平坦ではなかった。光通信分野の有望性は早くから指摘されていたが、光通信網のインフラの遅れやインターネットの普及が未成熟であり、処理速度の高いパソコンの登場も2000年代を待たねばならず、V溝基板の量産が開始されたのは、2002年頃からであった。当初V溝基板の量産化に成功してから既に8年近い歳月が流れていた。現在、当社はV溝基板で世界シェアの約7割を獲得している。

次に、V溝基板の加工だけに留まってしまうと、単なる加工で終わり利幅が薄いので、さらにユニット化することにより、付加価値の向上を目指していった。1997年にファイバーアレイの製造を開始した。ファイバーアレイは、光ファイバーコードとV溝基板を一体化し、スプリッタ等の出入口（分波）を構成するものであった。この開発にあたっては、メーカーと連携して、家の軒先で配線しても大丈夫な低温から高温（-40℃～80℃）まで変化しない独自の接着剤を共同開発、特許取得することにより、他社との差別化を図った。

2004年には、ファイバーアレイを器に入れて完全に封止めをし、単なる部品ではなく分波器製品として、初の自社製品「PLC スプリッタ」を光通信メーカーに対し販売を開始した。また、2007年には、光通信の基地局から外部にケーブルを配線する配電盤（スプリッタモジュール）を開発して、付加価値を高めることに成功している。さらに、2009年に研削加工関連の新分野への進出として、大阪市の各種装置の設計開発会社の代理店として、表面放電硬化処理ペネトロンによるタングステンコーティング加工及び装置の販売を開始した。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の技術戦略は、「研削加工技術の究極を目指し続ける。」というものである。研削盤の平均的な加工精度は0.001mmであるが、当社の技術は0.0001mmという他に類を見ない高精度加工を既に達成している。さらに、職人の持つ高い技術・ノウハウをいかにして機械化して大量生産を可能にするかも重要なテーマとして取り組み続けている。当社は、現状に満足することなく、『技術の限界意識』を取り払い、常に新しい可能性を極限まで追求し確かな技術を提供することに努めている。また、新たにコーティングなど研削加工関連分野にも参入して技術の範囲を拡大することにより、将来への確かな布石を打っている。

(5) 技術マネジメント

① 人的資源

人員採用は中途採用が多い。中途採用者の経歴はさまざまである。近年では、コネクタ一部品メーカーでの勤務経験のある人を専務として迎えている。同人は販路拡大に大きな貢献をしている。新卒採用は少数派ではあるが行っており、主に地元の工業高校や工専から採用している。また、設計部門の技術者に製造現場を経験させ、現場感覚を磨いている。

② 設備・情報システム

究極の精度の研削加工を実現するための設備・環境作りを重視している。高価な最新の高精度のNC研削機械を購入し、さらにその機械および工具（砥石など）に精度を高める改造を行っている。この改造作業は、ノウハウ流出を防ぐため、外注せず社内で行う。

2006年には、専用の研削機を導入し、手作業が中心だったV溝加工を半自動化して生産効率を大幅に高め、品質安定を図った。さらに、2009年に研削盤のスピンドルの独自開発にも成功し、外販も開始している。また、工場建屋についても、床のコンクリートは厚さ1.5mとし、室内温度については24時間 $23^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ に保つ環境を維持するようにしている。

③ 組織ルーテン

当社は、大きく「特機事業部門」と「光事業部門」に分かれる。光事業部門は本社社屋に、特機事業部門は新たに2006年に本社社屋の隣に竣工させた新工場にそれぞれ集約させている。2009年9月に新たに「新規事業部門」を設置した。社長と営業2人と現場加工2人で構成される。輸出にも力を入れていく方針であるため、ISO9000、ISO14000関連の取得の取り組みを行っている。環境面への配慮から、「無駄を極力省く」を基本方針として様々な取り組みを行っている。例えば、余分な加工用素材を持たず、必要なものを都度購入するシステムを採用し、素材保管倉庫やフォークリフトやトラックは一切所有しない。

(6) コア技術と市場開拓

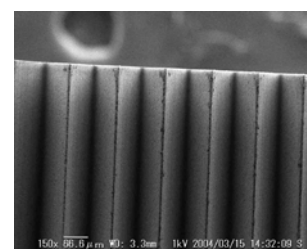
自社製品の販売を行うようになったが、あくまでも基盤となるコア技術は、研削盤による超精密加工である。究極の研削加工を目指すという姿勢は一貫している。

① 特機事業部門

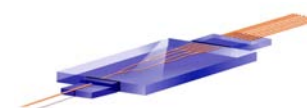
特機事業の受注品目としては、ポンプの軸受けなどのセラミックスの加工部品と普通の鉄鋼材（その中でも難削材）の加工部品がある。普通の鉄鋼材の加工部品には、半導体製造装置のエンジン部分一式や石油掘削機の減速機一式や精密加工特殊金型部品などがある。

② 光事業部門

当初はV溝基板の加工のみを行っていたが、基板→ファイバーアレイ→PLCスプリッタ（分波器）→スプリッタモジュール（配線盤）という順で、モジュール化まで社内に取り込み自社製品として販売している。販売については、当初は電線メーカーにV溝基板を販売していたが、現在では海外を含む光通信メーカーにPLCスプリッタを販売することが主となっている。商社などを経由させるケースは少なく、直販にこだわっている。競合は存在するが、高性能なもの（V溝の数が多いもの）ほど当社のシェアが高くなっている。



V溝基板



PLCスプリッタ

③新規事業

「次世代の主役の座を狙う技術は何か」というテーマを掲げて活動を行っている。主に社長が中心となって、メーカー、商社、大学などとの交流を通して情報収集を図っている。

(7)技術者の人材育成

超精密な研削加工を行える職人の育成を重要視している。NC工作機械は日々進化しており加工精度は向上していく。NC工作機械任せで実現できる精度より常に上を目指させる。職人の「究極の精度」を目指そうとするマインドを維持し続けるために、更なるスキルアップを必要とするテーマ（案件）を大学研究者や雑誌の情報などから与え、そのために必要となる設備環境のグレードアップを適切なタイミングで行うよう心がけている。

新入社員には、最初に講習会を開き教育を行う。基本的にはOJTでベテランに付いて経験を積み技術を磨いていく。「人間の感覚を磨くのが大事。勘やセンスだけではだめ。コツを掴むのが大事。コツを掴むには時間をかける必要がある。5年や6年では無理。」という。

(8)グローバル化への対応

①光通信部品の製造

ファイバーアレイ、PLC スプリッタなどの組み立てを韓国の企業に委託している。加工済みのV溝基板や特殊な接着剤他構成部品を送り組立作業のみを行わせている。完成した部品は全量を当社が引き取り販売する。同海外企業との間で資本関係や技術提携関係は無い。海外企業に組立を委託している理由は、「技術、ノウハウを必要としない作業は、コストが安いところでやったほうが良い。」という考えからである。なお、開発・試作段階の組立作業は国内の自社工場内で行っている。また、2008年に中国上海でも委託加工を開始した。

②光通信部品の販売

国内において光通信はある程度普及したため、光通信部品の国内市場は今後大きな伸びを期待することは難しい。そのため当社は今後成長が期待される海外市場の開拓に力を入れている。国内と海外の販売比率は、半々である。ファイバーアレイ、PLC スプリッタなど光通信部品の販売拠点を2008年以降に上海、ソウル、香港、台湾、イタリアに開設した。現地の光通信関連企業と代理店契約を締結し、顧客に対する技術的な対応は当社の社員が出向いて行う形態をとる。海外で行われる光通信機器の展示会へも精力的に出展している。

(9)まとめ

この企業の技術経営の特徴は「研削加工技術の究極を目指し続ける。」というフレーズによりもっとも良く表わされるだろう。顧客からの高レベルな要求に対して確実に応え続けていくことにより、技術レベルも上がり、産業界において「超精密な研削加工はハタ研削」という好評を得るに至っている。また、自社の高度な加工技術を足がかりにモジュール製品化まで取り込み、自社製品を持つまでになった。当社の以下の点は、特に参考にしたい。

- 将来に向け自社の強みをさらに強化するために、技術者と設備に積極的に投資する点
- 自社で苦勞のうえ得たノウハウを上手に自社内に秘匿している点
- 加工外注の位置づけに甘んじず、積極的に守備範囲（品目、顧客）を拡大していく点
- 市場の将来性と採算性の観点から、販売拠点と生産拠点の海外展開を拡大している点

事例研究：「用途開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「電磁弁と流体機器の“専門店”として、お客様のあらゆるニーズにお応えする企業」

(1) 企業概要

会社名	高砂電気工業(株)	代表者氏名	代表取締役社長 浅井 直也
資本金	9,000 万円	従業員数	123 名 (2009 年 9 月現在)
設立	1959 年 7 月 1 日 創立 1963 年 1 月 設立	年商	16 億円(2009 年度) (自社製品割合：10 割)
事業内容	ソレノイドバルブ（電磁弁）およびポンプを中心とする流体制御用機器等の設計・製造・販売		
企業理念	人々の健康と美しい地球環境の維持のための技術を提供し、国際社会に少しでも貢献したい。		
取材年月日	2009 年 11 月 24 日	対応者	代表取締役社長 浅井 直也 営業グループ主任 伊藤 彰規
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1959 年 7 月 愛知県名古屋市中区に高砂電気工業を創立</p> <p>1963 年 1 月 高砂電気工業株式会社に改称</p> <p>1975 年 6 月 分析計・医療機器用耐食電磁弁の専用工場として、クリーンルーム棟建設</p> <p>1980 年 4 月 テフロン電磁弁を ISCO 社(アメリカ)に輸出開始</p> <p>1994 年 4 月 イギリスに最初の海外販売代理店を設置</p> <p>2000 年 4 月 (株)堀場製作所より品質工場として認定</p> <p>2001 年 9 月 香港に高砂電気有限公司を設立（深圳：加工工場）</p> <p>2002 年 2 月 中国深圳市の加工工場が稼働開始</p> <p>2003 年 9 月 名古屋工業大学との共同研究の成果として(有)ピコデバイス設立に資本参加</p> <p>2003 年 11 月 中国江蘇省蘇州市に高砂電気(蘇州)有限公司を設立</p> <p>2006 年 2 月 中国深圳市の加工工場を同国の高砂電気(蘇州)有限公司に統合</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は創業者である先代の社長によりファスナー製造機や除雪用ラッセル車向けの大型電磁石の設計・製造で創業した。

1970 年代ごろから大型電磁石の技術を応用した分析装置向け電磁弁の生産を開始し、医療、環境といった異なる分野の大手 3 企業向けの販路を開拓するとともに、各企業の分析装置で使用する電磁弁の技術を確立している。当社は、各企業の高度化する要求に対し、創業時より強みとした切削加工技術をさらに強化することで対応を継続できたことから、大手 3 企業との取引関係がより強固となり現在につながっているのは確かである。

当社が確立した技術を活用した代表的な製品として、ダイアフラムバルブを主とした分析装置用樹脂電磁弁が挙げられる。ダイアフラムバルブとは、液体や気体が駆動部分に流れ込まないように内部に膜（ダイアフラム）があるバルブであり、水質分析装置、排気ガス分析機、血液分析装置や人工透析機、ならびに生命工学機器などに搭載されている。これ

らの装置に使用されるバルブの多くは他の分野とは異なる特性が要求される。当社では耐腐食性の樹脂を切削加工により、厚さ僅か0.1mmの膜へ均一に削りこむ切削加工技術確立した。さらにバルブ内に異物が混入しないよう分析計・医療機器用耐食電磁弁専用のクリーンルーム棟を建設している。このように電磁石から分析装置向け電磁弁への転換は、当社にとっては創業以来の大きな技術変化であった。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1992年に現社長が入社した当時、既に先代の社長は、今後ますます分析用の電磁弁に特化して、それ以外の製品は切り捨てていくことを会議で頻繁に強調していた。その時の事業分野の特化、集中の的確な判断が、現在の当社の成長に繋がっている。

当社で主力の血液分析装置用のダイヤフラムバルブは、安全確保のため厚生労働省が設計変更を認めない傾向が強く、20年前に設計したものが今でも納入され、製造する企業も限定され価格競争が起きにくいなど、保守的な傾向の製品である。一方でたんぱく質などを合成する生命工学機器などバイオテクノロジー用のダイヤフラムバルブは、成長性や収益性の観点から新規参入する企業は増加傾向にあり、電磁弁には小型化・微小流量化が要求される。このような環境下、当社としては血液分析装置用のダイヤフラムバルブなど従来型の製品の売上規模を今後とも維持しつつ、成長分野であるバイオテクノロジー分野での市場を拡大するため、小型化・微小流量化の技術開発を鋭意行なっている。一方、小型化・微小流量化の他にもユニット化（電磁弁にポンプなど他の機器を組み合わせモジュール化した製品）に対するニーズが今後増加すると想定される。

バルブ以外にも、一番古いポンプは、既に1994年頃から開発されている。また、ユニット化に向けての新たな挑戦として、2005年まで4年かけて、プラスチックのブロックにドリルで表面に溝加工をして貼り合わせ、内部に流路を形成する新型の「マニフォールド」を他社と共同開発した。

今後の具体的なターゲットとなる製品はまだ明確ではないが、顧客となる企業宛にPRすべくデモ用のユニットを試作し、現在は展示会等で積極的にPRしている。このようにバブル崩壊以後の大きな技術変化としては、以上の超小型ソレノイド駆動ダイヤフラムバルブの開発ならびにユニット化が挙げられるであろう。また、超小型ソレノイド駆動ダイヤフラムバルブの開発を可能とした要因は、当社の優れた超小型電磁弁の設計技術にあり、これよりバイオテクノロジー分野での市場開拓など、新たな市場拡大が可能となっている。



超小型ソレノイド駆動
ダイヤフラムバルブ

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社は技術の変遷より明らかなおおりに、電磁弁という製品に特化し、特定企業と長期の取引関係の中で、顧客要求に合わせた製品開発を行うことで他社には真似のできない電磁弁を製品化し技術を蓄積してきた。また、バイオテクノロジーなど今後成長が見込める業界に対しては、超小型電磁弁の商品化などにも迅速に取り組むことで新たな販路開拓を行っている。さらに将来的には電磁弁やポンプを搭載したユニット化の流れへの対応の準備

など、用途が明確でない分野への取り組みも怠っていない。このように、長期的な視点での当社の技術戦略は、あくまで自社のコア技術を電磁弁と定め、顧客毎に必要なとされる技術開発に常にチャレンジし「電磁弁技術の深化」を図っていくことにある。

企業のスタイルとしては、流体制御のコンシェルジュ、カスタム設計、サービスや提案というように、製造業とサービス業が融合した領域に位置取りし、価格競争を回避した少し高い技術で個別顧客の難易度の高い要望にも応える付加価値の高いもの作りを目指す。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

当社社員の平均年齢は 35、36 歳と比較的若いといえる。したがって技術人材の育成は重要なテーマであるが、営業・開発面では営業技術部内（開発・設計・営業間）での人事ローテーションを行なうことで人材の底上げを図っている。また、当社の技術の中核となる樹脂切削加工技術は製造部において OJT により伝承を図っている。

② 設備・情報システム

製造部の加工工程では、既に述べたとおり電磁弁内に異物が混入しないように当社ではクリーンルーム棟内で作業を行っている。また、NC 工作機械の工具は当社で製作したものを使用し、これより他社が真似できない高精度の電磁弁の製造が可能となった。

切削加工は、比較的初期からそれなりに内製しており、射出成形は、外注先との行き違いの経験から途中から射出成形機を導入して内製化している。プレスは、今でも 100% 外注など一部の工程は外注しているが、内製化率は業界でも有数に高く、小回りの利く試作が短納期で可能となっており、当社の強みとなっている。

③ 組織ルーチン

モチベーション向上のため、改善提案制度の他に、当社ではマネージャークラスがよい仕事をした部下に対し「ありがとうカード」を渡す活動などを行なっている。また、月 1 回「影の経営会議」が開催され、「影の社長（マネージャー）、影の重役（リーダークラス）」を設けて従業員の意見を聴取し、経営陣との間でコミュニケーションを活発にする活動も行なわれている。そこでの提案が、「正規の経営会議」で採用されることもある。

④ 連携

長期的な視点での当社の技術戦略として、ユニット化の流れへの対応の準備を挙げたが、ユニット化は主に同業者である中小企業との連携によって実現しようと考えている。具体的には微小流体デバイスの試作では、搭載する超小型ポンプの駆動部の開発を東北地方の企業に依頼した。依頼先の中小企業とは業界向けの展示会で知り合い、互いの専門技術を持ち寄り新たな製品を開発することとした。このように、ユニット化の製品に搭載する部品に関しては、当社はあくまでコア技術である電磁弁の製作や、一部のポンプに留め、他の搭載部品は専門の企業に依頼する方針としている。

(6) コア技術と市場開拓

当社製品の大半は、標準品をベースにした顧客仕様のものである。当社のコア技術である電磁弁は最終製品の部品に組み込む 1 要素であるため、自らの提案で顧客に売り込むことは非常に難しい。従って市場開拓に際しては、顧客から発せられる新たなニーズをいち

早く察知し製品開発を行なうことが重要となる。そのため、当社では顧客企業に当社の技術者を派遣し、顧客企業の従業員とともに製品開発や品質保証に携わることで顧客の要求に応えるとともに、新たなニーズの掘り起こし並びに市場開拓を行うことを考えている。一方、ユニット化はまだ用途が明確でない分野ではあるが、極力業界の展示会に試作品を出展し当社の技術力をアピールすることで新たな市場開拓を行っている。ここで試作品は、当社及び連携先の中小企業の技術シーズを可能なかぎり盛り込んだものを開発している。

顧客のニーズにだけ対応するのでは、十分ではない。現在のコンセプトは、「流体制御のコンシェルジェ」、すなわち、顧客の要望を断らずに、頼まれたら何らかの答えを出す。ただし、それだと後追いになるので、2005年前後から、技術や市場の先読みをした経営に努めており、技術開発を重視している。数名をMOT講座に派遣しながら勉強させている。

(7) 技術者の人材育成

日本は市場を守っていればいいが、海外は攻めていかなければならない。海外の競合先が既に押さえているところに進出していくので、新製品や営業力や語学力が必要となった。そこで、中小企業ながらも希望者に対する半年間の海外語学留学を継続している。このことが、社員の語学力の向上とともに、モチベーションの向上や人材確保に寄与している。

技術者としては顧客に提案できる開発者の育成は非常に重要となっている。しかし顧客提案では単に電磁弁に関する知識だけではなく、電磁弁がどのように活用され最終製品に組み込まれるかのアプリケーションまで精通している必要があり、ゲストエンジニアとして主要取引先への派遣が始まったところである。当社ではMOTなど外部の教育機関を活用したOff JTによる技術力強化のほか、OJTとして若手技術者を営業部門に配属し、実際に顧客からニーズをヒアリングし提案を行なう業務を担当することで人材育成を図っている。

(8) グローバル化への対応

輸出については、創業者の世界一のアメリカのバルブを追い越したいという夢もあり、1970～80年代にアメリカとヨーロッパに直販で英文タイプによるダイレクトメールで果敢に営業を行ったのが端緒となる。本格的な輸出のスタートは1994年のイギリスを皮切りに販売代理店をドイツ、アメリカなど現在では約20ヶ国に販売代理店網を展開している。

生産拠点については、2002年に香港から深圳への加工委託の形で開始し、2003年に中国蘇州に販売のできる生産拠点を設置し、クリーンブースも完備して約6割は診断装置用の電磁弁を製造している。当初は、国内主要取引先の現地法人を販売先として期待したが、思いのほか受注が取れず、販売先の殆どがローカル企業となったのは嬉しい誤算であった。

(9) まとめ

分析業界の電磁弁ということで、取引先が成長分野なのが有望である。また、海外に販路を拡大してマーケットを大きく捉えていることも将来性を感じる。ただ、成熟製品でローテクでもあるので、小型化、ユニット化、さらには複合機能化、用途開発などの開発力強化を進めるとともに、設計力を取引先のアプリケーション開発段階から参加してさらに強化する必要がある。技術と人への投資という確かな方向性により、今後も両面に投資をしていくことが不可欠となる。その場合に、以前同様に外部資源の活用も重要である。

事例研究：「自社製品開発型」（「技術範囲の拡大型」）

「モノづくりの原点に立った高次技術の追求と積極的な人材育成で自社ブランドを確立」

(1) 企業概要

会社名	株式会社光機械製作所	代表者氏名	代表取締役 西岡 慶子
資本金	4,000 万円	従業員数	80 名
設立	1959 年 9 月設立 (1946 年 5 月創業)	年商	10 億円 (自社製品割合：4 割)
事業内容	専用工作機械の設計・製造、切削工具の加工、工作機械のレトロフィット		
企業理念	Be Professional !! プロ意識に徹する		
取材年月日	2009 年 11 月 16 日	対応者	代表取締役 西岡 慶子
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1946 年 西岡芳光氏が三重県津市に紡績機を製造する光工作所を創業</p> <p>1953 年 工作機械、研削盤の研究、試作に入る</p> <p>1958 年 光機械製作所と名を改め、工作機械、研削盤の市販開始</p> <p>1959 年 株式会社光機械製作所に改組し、現在地に拡張移転</p> <p>1962 年 工作機械に加え、各種量産自動専用機と金型治具の製作開始</p> <p>1967 年 第二工場を整備し、切削工具の量産開始</p> <p>1974 年 第三工場を竣工し、情報関連機器の製造開始</p> <p>1977 年 自動車重要保安部品（ブレーキ部品）の製造開始</p> <p>1980 年 油圧ポンプペーンの量産開始</p> <p>1981 年 住友電工エイゲタロイ製品の販売開始。西岡芳光会長、西岡寅之助社長就任</p> <p>1983 年 ドットプリントワイヤーの量産製作開始</p> <p>1992 年 特型工具の製造販売開始</p> <p>1995 年 超酸化水生成器の製造販売開始</p> <p>1997 年 超酸化水「ミラクルサンスイ」の販売開始</p> <p>2001 年 西岡寅之助会長、西岡慶子社長就任。レトロフィット事業に参入</p> <p>2003 年 ダイヤモンド工具研削盤の販売開始</p> <p>2007 年 経済産業省「明日の日本を支える元気なモノ作り中小企業 300 社」に選定</p> <p>2009 年 太陽光関連事業に進出</p> <p>2009 年 三重県「男女がいきいきと働いている企業」選考委員会奨励賞を受賞</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

同社は、1946 年現社長の祖父である西岡芳光氏が津市にて紡績機を製造する光工作所として創業した。最初は、紡績の簡単な機械の製造や紡績工場のメンテナンスをしていた。1953 年機械加工の精度を高めるために研削盤を必要としたが入手が難しかったことから、自力で工作機械、研削盤を作った。それを機に、高度成長期に向かう日本の工作機械の可能性に期待して平面研削盤の研究試作を開始した。1959 年「機械作りを通じて、業界の一隅を照らす」という意味を込めて株式会社光機械製作所に改組した。この研削盤の製造こそが最初の技術の転換点であった。

1962 年には、研削盤に加えて、特別注文で作る専用工作機械機の製造を開始し、専用機と汎用機の併売を始めた。きっかけは大手自動車部品メーカーの設計する専用機の組み立

てを引き受けたことである。専用機は、毎回違う製品が加工対象になり、機械構造も考え方も異なるものを要求されるために、設計から組み立てに関する技術力を総合的に高めることができた。また、1967年頃に住友電気工業の専用機の製造を引き受け、少し遅れて工具のOEM製造も引き受けた。この結果、工作機械の専用機と汎用機、OEMでの切削工具の量産というバランスのいい製品構成ができあがった。その後、1974年には、情報関連機器部品の製造、1977年に自動車重要保安部品（ブレーキ部品）の製造、1980年に油圧ポンプペーの量産を開始し、加工技術を豊富に蓄積していった。

初代社長が培った「紡績機械づくり」技術を基礎に、2代目社長が工作機械の汎用機から専用機へ発展させ、また、工具の量産部門を立ち上げた。それらをベースに、現西岡社長は新たに付加価値を高めるレトロフィット事業を開始した。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

2001年に西岡慶子氏の社長就任後、レトロフィット事業に参入した。レトロフィット事業とは、経年変化で衰えた性能や機能のオーバーホールではない。古くなった工作機械に最新のソフトウェア技術を付加し、従来の性能、機能を大きく上回る機械に改造する、環境対応に貢献する事業を意味する。コンピュータを搭載し、或いは旧型を更新し、従来の200%~300%の性能や機能を持たせる。レトロフィット事業の技術的な基礎となるものは創業以来培ってきた研削盤の製造に関するコア技術である。

現在事業の中心は、「研削」をキーワードにした専用工作機械の製造と、高い生産性を有する自社開発設備により切削工具の量産(OEM)を行う「切削工具部門」の2事業である。工作機械部門では、顧客ニーズにきめ細やかに対応して設計~製造~販売までの一貫受注を行う。売上は、両部門がほぼ半々となっているが、取引先の設備投資動向により受注の変動の激しい「工作機械部門」を、量産型の「切削工具部門」が支え、全社的な収益のバランスを維持する形態となっている。

2003年に汎用機のダイヤモンド工具研削盤を開発した。そのダイヤモンド工具研削盤を2008年から1年がかりで再構築した。従来の製造機械は専用機のため守秘義務がある機械となるので、展示会に出展をすることができなかった。しかしながら、汎用研削盤は展示会への出展も可能であり積極的に出展することにより、当社の高い技術力を対外的にPRしていくこととしている。

さらに、新たな挑戦が始まっている。2009年に、前年からの大不況の中で従来とは異なる技術分野であっても新たな成長分野に進出する目的で、1年がかりの準備期間を経て、太陽光、LEDを活用した太陽追尾装置、LED照明の事業を開始した。追尾装置などの自動制御や部品加工は、従来のメカトロニクスを技術を活用できたが、LED技術は全く有していなかったもので、電気技術者に勉強をさせ新技术を吸収した。

(4) 技術戦略（長期の視点）

世界で勝負できる技術企業を目指している。日本にも工作機械メーカーが多くあるにもかかわらず、スイスやドイツの機械でなければいけないという顧客もいる。そこには、やはり技術の高さがあり、目指す大きな方向である。

研削盤は、工作機械の業界でも比較的プレーヤーが少ないが、各メーカーには際立った

特色があり、その中で『光機械』というブランドを構築していかなければならない。そのためにも当社としては、収益力、成長率、商品力などを決定する開発・技術力の強さを、如何に充実させるかが大変重要であると考えている。

(5)技術マネジメント（日常レベル）

①人的資源

人材育成については、「経営塾」と「モノづくり道場」の2本の柱が特徴である。教育には、時間とエネルギーを必要とするが、教育を徹底することで会社を変えることもできるため、この2本柱を大切にしている。

経営塾は、MBAの資格を持つ西岡社長が直接行い、毎週女性を含む幹部候補を対象に実施する。内容は、財務やマーケティングの考え方、プレゼンテーション、ディベートと幅広く、実践と理論の融合を目指している。経営塾に参加することで社長の考え方や行動が明確に理解できる。何より、経営哲学について考える機会になるのが大きい。社員同士がグループディスカッションで相互に意見を交換したり、各人に訓練としてできるだけ発表の機会を持たせたりするのが特徴である。小学生の工場見学などのイベントや産業展などへの対応は、特定の部門ではなく経営塾の中でし、企画・運営する。すべてトレーニングの材料とする。

「ものづくり道場」は、工場長が指南役である。工場長の他「ものづくり指導員」の資格を持つ2名の社員が指導を担当する。毎月2回終業後に定期的に2時間程度開催している。自分自身への投資なので参加を強制しない。ものづくりの基本や機械について教えており、技能の伝承に力を入れる。

また、当社は、女性の積極的活用にも特色がある。女性の比率も約25%と高く、過去最高益を記録した工場も女性が生産管理を担当しているように、管理の要所、要所に優秀な女性を配置している。

②設備・情報システム

当社では設備の購入は、自社で製造できない最低限の機械とし、必要な付帯設備も基本的には自社で製造する。これは、コストダウン効果に加え、世の中のどこにもないオンリーワンの機械づくりとなり、他社との差別化に繋がる。例えば、汎用機を購入して、マテリアルハンドリング装置で製品の供給・取り出しを工夫したり、三軸マシニングセンターを購入し、ジグ等の工夫で四軸の働きをするマシニングセンターに改造したりしている。

③組織ルーテン

毎月2回各部門のリーダーを集めて経営検討会を開催する。月の初には、前月の反省を行い、当月の計画について検討する。月の半ばには、当月の進捗を確認し、翌月の検討をする。この経営検討会は、若手リーダーがマネジメントを実践的に学ぶ場でもあるとしており、時間をかけて経営数値をしっかりと身につける。また、経営数字は、全社員に100%開示する。

④産学連携

20年程前に燻製機（スモーク製品を作る機械）を製造した経験から、三重大学との共同研究も現在進行中である。近い将来、農商工連携に結び付ける計画である。

(6) コア技術と市場開拓

当社の工作機械部門の営業は、開発、設計及び生産技術を理解できないと務まらない。まず、現場に配属して、組み立てを経験した人や設計がわかる人を選び、教育する。営業の進捗がある段階になると、設計者を必ず同行させ営業と技術者のチームワークをもって提案営業を行う。

顧客はどこも当社と取引の長いところが多く、顧客ニーズは日常のやり取りの中で吸い上げる。営業から情報が発信されると、組立と設計を含めて打合せを行う。先を睨んでの開発テーマは、社長をはじめ幹部が情報を社内に持ち込んで、テーマを検討し、方向性や具体策を決めていく。太陽光発電に関する装置開発も、適材適所で人選し、ミッションを与え勉強させて、スタッフを増やしていくという形で進めた。現在も新しい開発テーマを抱えており、社内で話題を共有しているため、関係する社員はそれぞれの立場で有益な情報にアンテナを立てている。その対象メンバーも、ほとんど経営塾に入っている。

(7) 技術者の人材育成

電解ロール研削盤は日本では当社しか製造していない。団塊世代の技術や技能は、経験に裏打ちされたものである。若手を鍛えるために、電解ロール研削盤の技術を蔵出しして、これに新しい技術、付加価値を加えた。

不況時でも開発の人材には年齢的なギャップを作らないように注意する。逆に、戦略を持って研究開発には力を入れ、人員を増やし攻めの体制を作り、人材育成を怠らない。

若手への権限委譲は、経営塾のメンバーを中心に大変進んでいる。ただし、経験の浅さに起因する失敗を防止するために、社長や顧問や工場長のフォローを欠かさない。

(8) グローバル化への対応

商社経由で輸出する比率は 10%位になるが生産の海外展開はしていない。海外に住んで事業を担当するとなると社員の負担は大きく、またその人材を継続的に確保するのは難しいというのがその理由である。しかし、納入した企業が当社の製品を海外の工場へ設置することも多い。従って、海外生産はしないがメンテナンス体制のための海外対応は必須である。ドイツやスイスの力のある工作機械メーカーでも生産拠点は、海外に出しているところは少ない。日本の工作機械メーカーの製品でも、海外生産のものになると本当のメイドインジャパンの性能を出せない場合もある。当社は真のメイドインジャパンの品質で機械の付加価値を上げていく方針である。

2003 年に開発を開始したダイヤモンド工具研削盤は汎用機械であるため、海外を含め展示会に出展していく。先端技術を組み込む設計力と匠の技でスイスやドイツの名機に負けない、自社ブランドの工作機械を製造するのが当社の基本的な方針である。

(9) まとめ

もの作り道場と経営塾の取り組みで若手を中心とした人材を効果的に育成している。開発技術力と技能（匠の技）、そして社員の経営管理力が、当社の成長力をつくるという方向性を社員の間で共有して、着実な実践の歩みを続けている。



電解研削盤

事例研究：「技術の専門化型」（「技術範囲の拡大型」）

「最先端表面処理技術に先行投資し、航空宇宙機器部品の世界市場開拓を目指す」

(1) 企業概要

会社名	旭金属工業株式会社	代表者氏名	代表取締役社長 山中 泰宏
資本金	9,950 万円	従業員数	325 名（グループ全体約 430 名）
設立	1948 年 6 月 26 日	年商	42 億円（グループ全体約 60 億円） 自社製品割合：0.1%
事業内容	航空宇宙機器部品の製造		
企業理念	顧客の期待に応える仕事をなし、これを通じて社員の豊かな明るい生活を増進し、会社を発展、成長させ、社会公共の繁栄に奉仕する		
取材年月日	2009 年 12 月 7 日	対応者	代表取締役社長 山中 泰宏
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1948 年 6 月 旭金属工業(株)創立、電気めっき業開始</p> <p>1956 年 7 月 精密理化学機械部品の機械加工を開始し、めっきとの工程結合を実現</p> <p>1976 年 11 月 防衛庁向け航空部品の表面処理を開始</p> <p>1977 年 7 月 米国ボーイング社の特殊工程の認定工場となる</p> <p>1983 年 研究開発・技術開発室を新設し、めっきの技術開発を開始</p> <p>1985 年 自社製品開発部門を独立させ(株)旭金属を創立。小袋自動投入機を営業展開</p> <p>1988 年 3 月 京都南工場完成（航空機表面処理工場）</p> <p>1992 年 3 月 岐阜安八工場完成（航空機表面処理工場）</p> <p>1992 年 旭金属工業は航空機器部品の製造に特化。他産業の製造は旭プレジジョンへ</p> <p>1998 年 10 月 岐阜安八工場増築工事完成（加工・表面処理工場）</p> <p>2002 年 3 月 岐阜安八 300 年工場完成（中物 5 軸機械加工・中物表面処理工場）</p> <p>2004 年 7 月 日本で最初に非破壊検査・ショットピーニングの Nadcap の認証</p> <p>2005 年 3 月 B787 向け的高速フレーム溶射（HVOF）の設備完成</p> <p>2006 年 9 月 B787 社向けの一貫生産ラインを完成、加工からサブ組立までの生産を開始</p> <p>2008 年 9 月 民間航空機のインテリア部門（ラボトリー）に初めて進出</p> <p>2009 年 6 月 経済産業省中部経済産業局の支援のもと、パリ・エアショーに共同出展</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

敗戦後の壊滅的な経済情勢の中、1948 年初代社長山中泰造氏が京都で社員 8 名と電気めっき業を開始した。1950 年精密理化学機械メーカー(株)島津製作所から水晶片のめっきの注文を受け、このめっきが当社の基礎となった。これ以来、認定工場として表面処理関連の仕事を受注し、1956 年には、めっき前後工程である機械加工や組立へと拡大した。

1976 年島津製作所より航空機器用硬質クロムめっきの認証を得て、これを足掛かりに航空宇宙機器部門へ進出を果たした。続いて、川崎重工業、三菱重工業から、1977 年ボーイング社より特殊工程の承認と続いた。この実績が、その後のマグダネル・ダグラス社の特殊工程の認定工場に繋がり、信頼性の高い航空宇宙機器部品の供給体制構築に結び付いた。

1983年の研究開発室の設置は、当社の発展に大きな転機をもたらした。設置の契機は、京都市工業試験場の篠原氏の言葉である。「これからの表面処理業者は、研究部門を持たなければ一人前の技術集団とはいえない。それも2～3年は投資するつもりで採算は考えず、自由に研究させるぐらいでなければ」。この言葉に触発され開発されたのが、ハイテク第一号のテクノマイトである。研究開発室は、次々とハイテク商品を生み出す原動力となった。

1985年に1964年に独立した旭金属精機の自社製品開発部門を独立させ、(株)旭金属を設立した。同社は、小袋自動投入機器メーカーとして全国・世界的な営業展開を開始した。

1986年から1990年に、ショットピーニング装置、複合装置、5軸マシニングセンター、浸透探傷検査設備を導入し、加工から表面処理、塗装の工程結合を行う体制を構築した。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1992年3月に、岐阜県安八町に航空宇宙危機部品の表面処理工場を中心とする第一期工事が完成した。そして、ボーイング社より、特殊工程、防衛庁より、特殊工程の設備に関して認定を受けてその設備と表面処理技術能力を確立した。1993年以降、日本の大手企業から、特殊工程など認定され、ボーイング777テーパーシムの一貫生産（機械加工、表面処理、塗装）の受注、ボーイングの部品、カナダエア社、プラット&ホイットニーの認証を受けると共に生産活動に入った。1990年～2000年代は、航空宇宙機器部品の機械加工を基礎に、投資額が20億円～30億円の大型工場を次々と建設した発展拡張の最盛期である。

1992年に、航空機部品の表面処理・機械加工の旭金属工業、他の産業機器部品の表面処理・機械加工の旭プレジジョン、自社製品製造の旭金属の3社グループ体制が確立した。

1998年に、岐阜安八第二工場を竣工させ、加速器関連向けの銅電鍍設備の導入及び機械加工設備、浸透探傷検査設備を導入した。2002年に、一貫加工生産工場として岐阜安八300年工場を竣工させた。新規設備投資として、5軸高速マシニングセンター、浸透探傷検査ライン、自動アノダイズライン、自動塗装ラインの導入を行った。2004年にNadcapという国際認証機関が設立され、同年に当社が日本で最初にその認証を取得した（非破壊検査、ショットピーニング）。2005年に、環境対応向けの表面改質（H.V.O.F）B787向けの高速フレーム溶射の設備が完成した。2006年に、B787向けの一貫生産ライン（MG3→浸透探傷検査設備→ショットピーニング設備→表面処理設備→塗装設備→モノレール式組立設備）を完成させ、加工から、サブ組立までの生産を開始した。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社の表面処理技術は、最先端を走っている。しかし、業界からは既存技術の最高レベルのものから、まだ技術が十分確立していないものを要求される。最近では、硬質クロムの代替で溶射技術を使用した環境対応の表面処理技術がある。まだ、技術的に確立していないがこの設備も導入し、次世代を見つめて研究することもはじめた。これに対応するために京都市工業試験所や大阪府立大学と共に合金のめっきの共同研究も怠らない。世界最先端に行くボーイング社が要求する仕様を把握し、いかに適切に対応するかが重要なポイントである。このように常に世界のトップレベルの技術を把握し、新しい課題に対応できる体制を維持するのが当社の基本方針である。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

人材の育成の基本は、良い仕事を取ってくることである。社員にやる気を起こさせる。良い会社とのお付き合いは、社員を育ててくれる。航空宇宙機器部品業界では海外の人とのコミュニケーションは不可欠である。英語でビジネスできなければ仕事にならない。まず、英語のできる人材を採用し、品質管理や生産技術を教え込むのが当社のやり方である。

② 設備・情報システム

航空宇宙機器部品業界は、表面処理技術に加えて、非破壊検査、ショットピーニングなどの特殊設備が重要でこれらはすべて先行投資型である。将来、仕事ができるかどうかかわからないが設備投資をしなければいざと言うときに対応できない。当社は、表面処理技術に関する設備と製造を担う人材に先行投資をする。業界の明確な役割分担を自覚し、将来の受注を見据えて設備と人材の投資を社長が決断してきた。専用で設備を導入すると、稼働率が低いと採算も合わないし、技術力も向上しない。航空機関係の技術も奥が深いので、ある程度仕事量がないと良い技術者が育たない。世界中から受注することにより、設備の稼働率を向上させると技術力も向上し、製品も安定して製造でき、コストも低減できる。

当社では、「300年工場」を建設した。300年工場とは、長期的にインフラコストを安くし、環境負荷を低減し、且つ「長期にわたって経営します」という地域に根付く意思表示を意味する。まず、屋根がチタン製で300年間塗り替える必要がない。塗り直しが不要のために環境負荷の低減になる。エアコンも外付けで取り替えることを前提とする。トイレなどの配管も電気配線も50年で入れ替え可能な設計である。100年で投資コストが取り戻せ、100年以上になると本当に値打ちが出る。これも社長の考えで決断した。

③ 組織ルーチン

優秀な人材を確保し、技術水準を確保するために当社の特殊な人事制度がある。目標管理を採用、本給は職務給にし、賞与は成果配分方法をとる。社員が安心して仕事に取り組み、優秀な人材を確保するための制度である。利益目標を明確にし、それ以上利益が上回れば、賞与を出す。付加価値配分法といい、毎月開示して賞与金額を明確にしている。

当社のグループは、高い要求の決められたスペックの表面処理の工程に正確に答えなければならない航空機関係の旭金属工業、自社開発の表面処理、日本でたった一つの表面処理を開発する旭プレジジョン、表面処理をキーワードに自社製品開発を行う旭金属という、3社体制が、表面処理というキーワードで繋がって他社への差別化を成しえている。

(6) コア技術と市場開拓

航空機の国内市場は、全部で1兆2千億円、世界では、50兆円あると言われる。欧米には、第1次下請け企業（ティアワン）といわれる企業が数多くある。中国や東南アジア、インドにも航空機製造会社から、多くの注文が出されている。しかし、表面処理の技術がないために問題が起きている。当社は、これらの企業を相手に営業活動を始めている。

旭金属工業の営業は、既存の取引先のニーズ・スペックに的確に答えることが一番だが、今後は海外のT1へ英語で売り込みに行く。営業が上手に進めば、次に品質管理が出てきて、さらに生産技術が出てくる。それらに全て英語で対応というように変化してきている。

旭プレジジョンの営業は、機械要素展などへの展示会に出展して技術をPRしている。

直接顧客と話をし、仕事を増やすようにしている。顧客の要求に合ったオンリーワンの表面処理を行っている。カスタムの表面処理なので、課題解決には、何回もトライアンドエラーでいつ解決できるか分からない、ひらめき一つで、1年ぐらいかかっている。

旭金属の営業は、仕様から打合せまでのエンジニアが担当している。取引先ごとの専用機なので、メカトロのわかるセールエンジニアが営業を行う。同社の他社への優位性は、表面処理なので、これを旭プレジジョンがバックアップしている。具体的には、航空機主翼のリブなどの表面処理に有効なこの技術は、食品業界で使用する高速小袋自動投入機、包装業界向けの自動袋詰め装置高速自動折りたたみ装置などに活用される。これらの機械装置で作業を高速処理するために、同社の表面処理技術が随所に活かされている。このオンリーワンの高い技術やノウハウの表面処理技術は、他社の各種設備を差別化する。この設備は、導入企業の競合他社には販売しない。そして、これらの企業との信頼を確保する。

(7) 技術者の人材育成

当社の人材育成の基礎は、航空機分野にある。航空機の勉強を基本的に行わなければならない。そのために三菱重工など親会社へ人材を派遣する。ここで飛行機の生産について学んでくる。当社の必要な基礎の部分である CAD のソフトキャティアに関する技術や効率よく製造する生産技術、更に自社で何をどのようにしなければならないかを学ぶ。トヨタ自動車から講師を招聘し研修も行う。毎月2回のペースで研修を継続する。QCD はバランスが大切でどれかが突出してもうまくゆかない。この QCD をスパイラル状態にあげてゆく。

当社で製造する主翼のリブに問題を起こせば、1~2年単位で100%生産が止まる。供給責任は大きい。また、航空機を扱う業界は技術革新が早い。従来技術、常識では役に立たない場合がある。従来技術をベースに特殊な技術を積み上げ、他社に負けない技術を開発し、確立しないと勝てない。特殊な工程もその企業でいつ内製化されるかわからない。絶えざる新技術の開発と先行投資は、当社の人材育成の重要なバックボーンとなっている。

(8) グローバル化への対応

当社の製造する主翼用のリブは、日本で組み立てられて最終的に輸出される。しかし、現在当社として海外に工場などの進出実績はない。航空機は、主翼と胴体は日本、先端部分は USA、尾翼部分はイタリアなど世界的に分業体制にある。日本において主翼を担当する大手企業も海外に工場を作り始めた。これに対応するために当社も海外拠点を検討する時期が来ると判断している。今後は、常に輸送コストを考慮し、短納期で供給できることが必要となる。これに対応できる最適な海外拠点を選ぶことになると考えている。

(9) まとめ

コア技術の表面処理技術に磨きをかけ、次々と要求される航空機業界の動向と高い技術水準を予測し、設備と人材に先行投資をし、業容拡大してきた。「300年工場」は、それを見据えた先行投資の典型である。社内の人材を信頼し、決断し、「会社を発展、成長させ、社会公共の繁栄に奉仕する」企業理念に向けて経営する強靱なリーダーシップを学びたい。



ショットピーニング設備

事例研究：「技術の専門化型」（「技術範囲の拡大型」）

「アルミパイプの精密加工技術と口金具とパイプの接合技術で世界市場を凌駕する」

(1) 企業概要

会社名	サンライズ工業株式会社	代表者氏名	代表取締役会長 平石 正人
資本金	15,000 万円	従業員数	213 名（他に研修生など 100 名）
設 立	1975 年 1 月 (1974 年創業)	年 商	69 億円（170 億円、含む海外） (自社製品割合：0 割)
事業内容	自動車部品及び住宅関連部品の金属加工製品の製造		
企業理念	先 意 承 問 ・ 輝く未来に挑戦する		
取材年月日	2009 年 12 月 8 日	対応者	代表取締役会長 平石正人、取締役 岸本斎 岩田太
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1974 年 現会長平石正人氏が神崎郡市川町にポイントの生産会社として創業</p> <p>1975 年 株式会社に改組</p> <p>1976 年 市川町田中に本社を移転。カークーラー用ホース金具の生産開始</p> <p>1985 年 (株)ニチリン・ラボ設立、R&D本格的に開始</p> <p>1987 年 (株)ニチリン様と合弁でマレーシアにサンチリン工業マレーシア(株)設立</p> <p>1992 年 アメリカ メキシコに工場完成、稼動する</p> <p>1993 年 (株)ニチリン・ラボを(株)サンライズテクノに社名変更</p> <p>1995 年 中国第一汽車など 3 社合弁で、中国に長春大洋汽車零部件有限公司設立</p> <p>1996 年 サンチリン工業マレーシア(株)がクアラルンプール証券市場へ上場</p> <p>1998 年 アメリカ メキシコ売却</p> <p>2000 年 サンチリン工業タイ(株)工場完成</p> <p>2001 年 一汽・VWに中国 長春大洋汽車零部件有限公司売却</p> <p>2002 年 中国大連に大連長昇汽车配件有限公司を設立。中国大連工場完成 協和産業(株)株式取得、グループ会社となる</p> <p>2004 年 市川工場へ製造部門移転（2009 年、同地に(株)サンライズテクノ棟が完成）</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

1975 年輸出用ディストリビュータの中の自動車部品を製造する企業として設立した。小さなメーカーであったので、商社に帯同して世界を歩いたことが、現会長の海外への視野を広げた。その後、ホースメーカーからの要請でカーエアコン用の機器間接続用の金具を製造納入した。そして、将来カーエアコンが大きく普及すると判断し、ホースとパイプの接続に特化し、集中した。カーエアコンのガスを流すサーキットのパイプには鉄が使用されていた。継ぎ目なしの鉄のパイプは、重く、価格が高い、これをアルミでできないかと検討を始めた。現会長は、以前勤務して取締役まで務めていた大手家電メーカーの下請企業で、アルミに一部銅めっきをし、さらに半導体を付けるような研究を行っていたが、その開発経験が活かされた。

自動車用部品にアルミを使用する考えは当時の常識では考えられず、口金具との機器類との接続は、フレア式で、パイプにチューリップを形成し、パイプと機器を面ですり合わ

せてナットで締め付けて漏れないようにしていた。このパイプと機器には、エンジンの振動と悪路を走行する際の道路から来る振動を原因とする金属疲労に耐える条件が厳しい。

材料をアルミに変更することは、価格だけでなく、重量を軽くできる大きなメリットがある。しかし、アルミのパイプは曲げやすいが、ホースを接合する際に締める力で変形しやすい。口金具の接続面形状や加工方法を変え、オーリングを追加するなど研究を重ねて接続されるホース圧と曲げに対応できるアルミの硬さと厚さの微妙な条件をクリアした。

また、1979年に一体回転成型法を開発し、フレアタイプよりバルジタイプにシール部を形状変更、技術部門を新設し金型・治工具等の内製化及びF/H口金具の試作対応を開始し、エンジンルームのコンパクト化・多様化に伴う三次元多段曲げ加工を開始するなど、立て続けての技術革新により、技術レベルを着実に向上させていった。

このような技術革新の中で、ホースと接続する口金具の構造と加工精度、アルミパイプを締め付ける力、耐えるアルミパイプの硬度と厚みの絶妙な関係がノウハウとして確立した。この背景には、ホースとアルミパイプのメーカー、構造設計に反映した設計メーカーの協力があった。この競合他社に先駆けて鉄からアルミに材料を変更した軽量化製品（カーエアコン口金具）の開発には、3年近くの期間を要し、1981年に成功し量産を開始した。この画期的な技術の製品が、のちに自動車部品の中で一つの世界標準の製品になっていき、当社の現在までの飛躍的な成長の原動力になった。

さらに、当社は、技術的な優位性をより強固なものとするために、アルミ製部品を中心とした研究開発に重点を置いた。具体的には、1985年に材料・工法・ソフト・新製品開発のための研究開発部門（当時株ニチリン・ラボで、後に現在の株サンライズテクノに改称）を設立して、本格的な研究開発を開始した。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1990年以降の技術変化は、ホースとアルミパイプの接合技術であり、コア技術は変わらない。表面に見える劇的なものではないが製造プロセスが大きく変わっている。この間に蓄えられたホースとアルミパイプの接合に秘められた技術力は当社の経営をゆるぎない強固なものにした。製品を納入する自動車業界は、コストダウンの要求は厳しい。コストダウンの要求に応じて納入を継続するには、絶え間ない工夫と改善に対する努力が要求される。ホースと口金具と機器の接合部から冷媒ガスの漏れは絶対に許されない。アルミの厚みを薄くすると、カシメ強度が問題になる。エンジン回りの狭いスペースを有効に利用するためにパイプの曲げ半径を小さくする要求もある。これらの要求に応えるホースとアルミパイプと機器を接合する口金具の構造、ホースとの締め付けに耐える新しいパイプの強度等のアルミメーカーとの工夫と改善は、特許や実用新案では表現できない絶妙なノウハウが必要となって来た。

次のとおり、技術改善を次々に行った。1993年に代替フロン対応で、新冷媒フロンに対応したパイプの軸シール工法を開発し、量産を開始した。1999年にはロー付の自動機を自社で製造した。2000年に極小曲げ工法を確立し、従来の曲げ直線代を大幅に短縮した。2001年に配管金具の工法を確立して量産を開始した。2002年にフランジを切削工法からダイカスト化へ変更し量産を開始した。特に、従来はフランジとパイプをろう付けしていたのが、塑性加工の導入により一体加工が可能となり、ガス圧力に対する性能も大幅に向上させた。

また、2002年に協和産業という大手給湯器メーカーの下請企業で銅パイプの製造をしていた会社を子会社化した。その結果、大手給湯器メーカーとの取引が開始された。

(4)技術戦略（長期の視点）

当社は、自動車用各種ホース金具加工を中核として、30年を超えるノウハウのもと、特にカーエアコン用ホース口金具での業界シェアは、40%近くを占めている。

冷媒にガスを使用している自動車のエアコンは、常に振動にさらされるためにある程度漏れても仕方がないという考えが常識であった。当社は、口金具構造の設計、加工精度の向上、オーリングの採用、締め付け強度のバランスを研究し、できるだけパイプの厚みを薄くし、ガスの漏れない接合ノウハウを確立した。従来2mmの厚みのアルミパイプから、現在1.6mmにそして、1.5mm、1.3mmと改善研究を怠らない。パイプの厚みの差は、アルミの使用重量差となり、そのまま価格に反映する。このノウハウは、電気自動車の時代になれば、モーターの負荷軽減のためにより大きな貢献をすることになる。

また、代替フロンが一時CO₂の使用が検討され、アルミ製のパイプの使用が難しいと予想されたため、当社が強みとしてきたアルミ部品の加工技術の応用が可能な、エアバックその他の自動車部品や給湯器用部品に製品や顧客の範囲を拡大した。従来から、カーエアコン用ホース口金具を中心として、自動車業界の厳しい要求水準に100%応える中で培われた製造技術・生産技術の蓄積が、このような製品や顧客の多様化を可能とした。

(5)技術マネジメント（日常レベル）

①人的資源

新入社員は、まず現場に入れて教える。その中で能力があると思った人材をサンライズテクノへ移して基本技術から教える。改善テーマを与えると課題を次ぎ次と解決して能力を高める。常に新技術を生み出さないと会社がもたないと言う危機感がある。ここでは単なる改良ではなくもっと斬新なものを考える。給湯器用のパイプの研究もその対象である。

しかし、国内で工業系の学卒者の採用は難しい。海外工場で優秀な大学卒業生を採用し、日本で教育することも考えて中国とタイの工業大学出身者の採用が確定している。

②設備・情報システム

設備は、切削加工、塑性加工など常に最新且つ高度な技術に加え、自動化の限界に挑戦する。いずれ海外の工場の人材で対応できなくなったときを考えて最新の技術を研究し、採用する。自社工場内には、1000台以上の最新の各種製造ロボットが稼働する。

横式転造機など工場内の数多い自社製の設備が、当社の高い製造技術の根幹を成す。また、同時に多軸旋盤など内製できない設備の導入は、工作機械メーカーに導入の段階で、当社の技術者が製造技術面から数多くの注文を出す。最終的な曲げの機械には、世界に何台もないロボットを導入しているが、当社の技術者がロボットメーカーの技術者と技術面で詳細に擦り合わせながら製造しているので、他社より安い価格での導入が可能となる。

③組織ルーチン

当社の改善提案は、年間2800件、当初の目標1500件を大きく越えている。優秀な提案には、賞金を出す。この制度は、システム化し定着している。QCサークル活動も活発である。事例発表も定期的に行う。

開発した新規技術の権利を守るために特許を申請していたが、逆に技術が外部に漏れてしまったので、特許申請は必要最小限にし、技術ノウハウのブラックボックス化を重視して他社への優位性を構築している。特許申請は、共同開発したもの以外行っていない。

(6) コア技術と市場開拓

自動車のエンジン回りは、車種によって微妙に異なる。従って、既成の部品を販売できない。顧客のニーズを把握している営業は、当社のパイプとホース・機器の接合技術を使用することにより、軽く小さくなることを提案する。当社の営業は、製品を販売するのではなく技術を販売しているのである。取引の特徴は、当初カーエアコンホース口金具に特化したように、自社の有する技術の一番強いところを発揮できる顧客に資源を集中することである。その後に入参したエアバック、給湯器などでも、同様の営業方針を貫いている。

(7) 技術者の人材育成

現場に入れた新人のなかで優秀な人材に基本から教えなおす。これが当社の技術者育成の考えである。当社には、40名の階段教室を設備しており、研修用の会議室が多く設備されている。外部で品質管理やその他の技術研修を受けてきた社員は、この階段教室で講師になって研修をする。従って、社員同士が講師になり、生徒になり、相互に教育するシステムができ上がっている。その他にも会議室で適宜集まってお互いに情報交換し、勉強する。これは制度としてではなく、日常的に定着している。

(8) グローバル化への対応

当社の海外製造拠点は、中国大連、インド、タイ、マレーシアにあり、既に20年以上の海外展開のノウハウを社内に蓄積している。海外では国内と異なり当社の子会社が直接セットメーカーに納品する形なので、当社ブランドが国内よりさらに確立されている。日本では最新の技術、製造方法を開発する。しかし、海外工場に全ての技術をそのまま移転するのではない。それぞれの国に見合ったコストで勝負できる範囲の技術と設備も移転する。

マレーシアは進出して20年、タイは8年になるが現地工場の運営には、現地人に任せる。国内と海外の経営方法は異なる。日本から人を送り込んでもリーダーシップをとり難い。定着率も高く、退職する社員もないので技術もノウハウも外部に漏れることはない。しかし、リーダーを定期的に日本の工場に呼び研修することは実行する。

(9) まとめ

自動車のエアコンには、冷媒ガスを漏らさない配管部品が必ずついている。エンジンの振動と走行中に地上からの振動が原因で生ずる配管部品の金属疲労を上手に吸収する技術とノウハウがある。一見平易に見える製品にたゆまない工夫と改善を加え、他社に追従を許さない技術がある。平易に見える構造の改善に更に挑戦し続ける。

さらに、いち早く海外展開を図り、現在4ヶ国に生産拠点を有し、中小企業としては珍しい海外拠点と本社を含めた国際経営のマネジメントのノウハウを20年間に亘って蓄積してきた強みがある。



カーエアコン用口金具／
配管リキッドパイプ

事例研究：「技術範囲の拡大型」（「用途開発型」）

「お客様のニーズを原点に、スピード、サービス、クオリティを徹底的に追求」

(1) 企業概要

会社名	オーティス株式会社	代表者氏名	代表取締役社長 佐山 修一
資本金	3,000 万円	従業員数	280 名（海外含 630 名）
設立	1987 年 6 月 25 日 （創業 1985 年 6 月 1 日）	年商	53 億円（海外連結 69 億円） （自社製品割合：7%）
事業内容	多層張り加工技術による液晶部品の保護シート（緩衝材）等の製造		
企業理念	1. 社員、家族、仲間の物心両面の幸せを求めて、明るく豊かな町を創ります。 2. 互いに正直で、素直で、思い遣りの心を持って、共に、新しい価値の創造へ挑戦し続けます。 3. 常にスピード、サービス、クオリティを追求し、OTISを命題として会社の運営を行います。 （O: 自社ブランドの開発、T: 新技術の開発、I: 改革と革新、S: チャレンジ精神）		
取材年月日	2009 年 12 月 1 日	対応者	代表取締役社長 佐山 修一
沿革	◆沿革 1985 年 佐山製作所を創業し、各種粘着貼り合せ製品打抜き加工を開始 1988 年 シャープ(株)情報システム事業本部向け、電卓用両面テープ加工開始 1990 年 電子手帳用両面テープ、絶縁パーツ加工開始 1991 年 ダイキン工業(株)向け、空調機用パッキン、シール材加工開始 1992 年 (株)日立製作所茂原工場・佐倉工場の認定工場に合格 1994 年 マレーシアに工場進出（合弁会社） 1995 年 オーティス(株)に社名変更 1999 年 タイに技術提携・工場進出。トムソン型、自社生産開始 2000 年 ロータリーダイカット装置開発 2001 年 中国・青島に合弁会社設立（青島三昌有限公司） 2003 年 オーティス香港設立。フィルムトラバース巻（ボビン巻）機開発 マレーシア・タイより合弁各社要請による撤退 2004 年 オーシーピー(株)設立。ロータリースクリーン印刷複合加工機開発 2005 年 東京出張所開設。中国・蘇州及び東莞工場設立 久世工場を設立し、本社機能を移転。オーエスピー(株)を設立、印刷事業開始 2006 年 メフィットを商標登録し、オリジナル製品として販売開始 2007 年 オーティス・タイ工場設立 2008 年 モールドプリント加工機開発		

(2) 創業以来の大きな技術変化

オーティス株式会社は、佐山社長が大学時代 4 年間アルバイトをして得た技術的蓄積及び人脈を活かして、1985 年「佐山製作所」を創業したことはじまる。当社は、当初、大学時代のアルバイト先から仕事を引き継ぎ、音響機器のパッキン材の部品加工からはじめ、電子手帳用の両面テープやコードレス電話の絶縁パーツ、その後は FAX や MD プレイヤー

の部品など、徐々に加工対象を拡大していった。

社長の姿勢は、お客様の多様なニーズに対して、何を持って他社と差別化するか、自社の独自性をどうやって生み出すかというものであり、最初に着眼したのが「型」であった。これは緊急部品をタイムリーに納入することで差別化が図れ、そのためには型を自製する必要があるという考えによるものであり、1999年「トムソン型」の自社生産に成功した。

その後、生産設備を設備メーカーから購入していたのでは、同業他社と同じモノしか作ることが出来ないという考えから、生産設備の内製化が進められた。2000年に「ロータリーダイカット装置」、2003年に「フィルムトラバース巻（ボビン巻）機」の開発に成功した。

さらにインターネットの普及により、デジタル情報の活用を進めた。従来のFAXなどによるお客様とのやりとりでは、正確さとスピードにおいて限界があるため、お客様からCADデータをインターネットにより受信し、プロッターと連動させて、直接型を製作する方式を考案した。

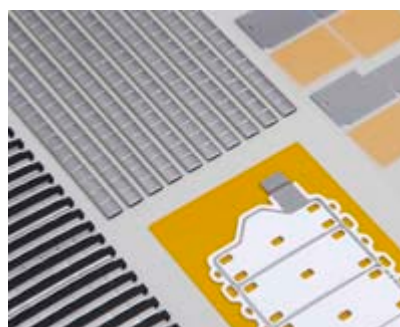
この一連の生産技術開発により、お客様の多様なニーズに対して、柔軟かつ迅速に対応できるワンストップ生産体制を確立することができた。なお、社長曰く、検査工程のデジタル化が残る課題であるという。

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

当社は上記(2)に示すとおり、生産技術面、いわば How to make の視点から独自性を生み出してきたが、What to make の視点からも独自性を生み出している。

当社は、同業他社と差別化を図るためには「素材」を取り込む必要があると考え、異業種交流会「ニーズとシーズの会」の参加をきっかけに、接点バネの代替が可能なオリジナル素材である「メフィット」を2004年から開発し2006年に成功（商標登録）した。

以上、当社は部品加工にはじまり、型の内製化→生産設備の内製化→デジタル情報化→素材開発→オリジナル製品開発へと得意とする技術の範囲を拡大し、さらに技術の高度化に伴い、適用する商品の範囲も拡大してきた。創業当初はラジカセや電子手帳、FAXなどの部品を手がけ、その後、携帯電話に進出し、今後はカーナビなどに使用されているタッチパネルをターゲットにするという。



昨今は、これまでの当社の取扱製品とは異なる「採光ブラインド」の開発も手がけ、「和紙あかりシステム」として商品化に成功している。これはこれまでのB to BからB to Cの分野に進出する新しい方向性を示すものであり、大いに期待されている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

当社が製品を納入する業界においては、時代変化が激しく、将来を見据えることが難しいことから、当社においても5~10年後はもとより、次年度のことも予測し難いという。

真庭の地は、タタラ製鉄や木地師など、匠が多く存在した地域である。当社は、この真庭の地から世界に繰り出し、「ニーズあるところにシーズがある」という考えのもと、顧客のニーズや困りごとに積極的に幅広くかつ柔軟かつスピーディーに対応し、新技術を開発

しながら、先端分野や成長分野の新たな受注を獲得している。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

携帯電話関連部品の 2000 年以降の売上の急増に伴い、2003 年度 105 名（海外含む）だった従業員数が、その後急激に増え、2008 年度には 630 名（5 年間で 6 倍）に及んでいるので、急増した若年層を中心に社内教育に取り組んでいる。社内教育の基本は OJT であるが、その他、中小企業大学校や工業会（大阪）の経営に関する研修（Off-JT）も活用している。

また、従業員のモチベーションの高揚を図るために、従業員をお客様の前に出すように努めている。お客様の喜ぶ顔や困った顔を見ることで、自分たちの製品がどのように評価されているのか、直に感じてもらい、そしてどうしたらよいか、より良くなるのか、考えてもらうようにしている。また展示会へも、できるだけ多くの従業員に参加の機会を与え、最新鋭の機械設備を見てもらい、改善活動に結びつけるように仕向けている。

なお、当社の従業員の多くは地元出身者であることから、地元の雇用、ひいては地元の経済そのものを支えなければいけないという責任感を社長は強く感じている。この方向の中で、主婦層の積極的な活用にも特色があり、管理職の 4 分の 1 は女性が占めている。

② 設備・情報システム

国内では、型、機械、材料まで川上から川下まで技術範囲を拡大させて、他社との差別化を図っているのが、当社の強みである。海外ではさらに、外部にノウハウが漏れるのを防止するために、川上である機械設計から川下まで分業せずに一貫生産を行っている。

当社はお客様の多様なニーズに可能な限り対応することを経営の基本にしていることから、生産設備や治工具は出来る限り内製し、また製品仕様に応じてレイアウトが柔軟かつ迅速に変更できるように、生産設備にはカスタマーが取り付けられている。

また当社は、スピードを一つの競争要因と考えていることから、情報システムの導入にも積極的であり、前述したように、お客様から直接 CAD データを受信し、プロッターと組み合わせることで型の設計・製作を切れ目なく行うことができるようにしている。

③ 組織ルーチン

開発部のテーマは、顧客が困った際に取引先の幹部から社長に寄せられる直接の要望を基に決定することが多い。このような顧客の要望には、原則として断らずに、「今日でもできること、半年後にできること、1 年後にできること」を見極めて提案をし、開発に取り掛からせる。そのためには、柔軟性が必要で、必要性があれば開発費も臆せず投入し、自社設計の設備も積極的に導入する。

お客様のニーズに対して、①自分たちのできることは社内に取り込み（内製化）実施、②ないものは素材から開発、③ニーズがあるところにはシーズありと信じ“既存”にこだわらない事業展開を図っている。

(6) コア技術と市場開拓

当社は「多層張り加工技術」に関わる技術をお客様のニーズに応えるという視点から、

型と生産設備、素材を対象に高度化させつつ、市場の動向をみて、ターゲットとする製品を巧みに変化させてきた。創業当初はラジカセや電子手帳であり、その後、FAX、MDプレイヤーへ移行し、携帯電話でブレイクした。現在はカーナビ等で使用されるタッチパネルに照準を合わせている。この間、成功してきた要因は「お客様の困っていることに徹底的に応える」という姿勢によるところが大きい。

営業で一番重要なのは、①自社技術を知っていること、②顧客の声（ニーズや困りごと）を聞けるかどうか、③図面をもらったときに問題点がわかるかどうか、④当社なら如何なる提案ができるかを言えるかどうか、⑤すぐ利益計算ができるかどうかなどである。そこで、営業には全部製造出身者を充て、図面の描ける営業が他社との差別化に繋がっている。

新たなシーズや顧客へのアンテナとして、東京などの展示会に社長も営業も頻繁に行っている。また、当社をオープンにして東京から来て見てもらう形で技術や部品を評価してもらって、一部上場会社や素材メーカーなどからの試作依頼に繋がっている。

(7) 技術者の人材育成

現在、開発要員は5名在籍しており、お客様のニーズに立脚した新規テーマの開発に携わっている。当然ながら、会社としては経営資源を投入し、権限を委譲することで、技術者の自立と成長を図っている。また技術者を育成するために、お客様の前に出したり、展示会等へ参加させている。

なお、岡山県北には大手弱電メーカーの事業所が集積しているが、大手の海外への生産拠点の移転に伴い、電気や機械設計の優秀な技術者を中途採用できた。How to makeの世界では、この技術人材を確保できたことがその後の開発の礎となった。

(8) グローバル化への対応

当社は、大手弱電メーカーの海外展開に追随するかたちで海外に事業所を設置してきた。1994年にマレーシアに合弁会社を設立（2003年撤退）したのを契機に、タイ、中国に順次設立し、現在5ヵ所、従業員350名、売上高16億円を数えるまでに拡大している。

社長曰く、大手弱電メーカーからの要請で進出したところは成功しているが、自らの意志で進出したところは成功するまでには至ってないという。また、日本で使用する製品の部品を海外で製造するならば、コスト面でメリットがあるが、例えば中国で使用する製品を海外で製造しても中国の地元メーカーと競合するとなると採算が合わないという。いずれにしても、現在の事業内容を続ける以上、大手弱電メーカーの意向に応じざるを得ない。

なお、当社は地域の雇用を守るという大義があり、単にコストが安価だからという理由だけで、海外に進出することはないという。

(9) まとめ

佐山社長の家系は祖父の代から地域の首長や議員の職にあり、本人も政治家になるものと思っていた。したがって、地域に対する思いは極めて強く、オーティス(株)の事業を通じて雇用を生み、外貨を稼ぎ、内需拡大を図ることを人一倍考えている。

今後とも取引企業の事業再編や海外展開などに追随し、海外工場の建設などを余儀なくされると思われるが、何時も地元「真庭市」の発展を考え、尽くされるものと思われる。

事例研究：「技術範囲の拡大型」

「機械加工請負から、複合技術によるコンポーネント提案型企業への変貌」

(1) 企業概要

会社名	(株)久保田鐵工所		代表者氏名	代表取締役社長 久保田 卓
資本金	1,200 万円		従業員数	203 名 (グループ約 250 名)
設立	1957 年設立 (1938 年創業)		年商	49 億円:2009 年度 (自社製品:40%)
事業内容	自動車部品製造			
企業理念	英知を結集し、安心と信頼を広げ、時代に調和した夢のある企業 1.新しい価値を創造する企業、2.お客様に満足していただける商品、3.人を尊重した豊で活力ある職場作り を目指す			
取材年月日	2009 年 12 月 10 日	対応者	代表取締役社長 久保田卓、研究開発本部長 森田泰之	
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1938 年 創業者個人により創業 軍需用の外注工場として精密機器を製作</p> <p>1945 年 終戦により軍需製品の注文が途絶。菓子製造機等の民生用機及び玩具を製造</p> <p>1949 年 マツダ(株)より受注開始。自動車部品 (ウォーターポンプ等) の加工組立</p> <p>1957 年 業務拡大に伴い、株式会社に改組</p> <p>1972 年 (株) 島根久保田鉄工所設立</p> <p>1988 年 ドイツ製プーリー製造装置導入</p> <p>1990 年 ドイツ製スピニング機導入 一体型ドライブプレートの開発に着手</p> <p>1991 年 東広島市に黒瀬工場新設</p> <p>1999 年 (株) ユーケーを別法人として設立</p> <p>2005 年 経済産業省主催 第一回「ものづくり日本大賞」を受賞</p>			

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は 1938 年、海軍工廠に勤務する職工であった創業者によって、砲弾など軍需用の金属精密切削加工を請け負う個人企業として創設された。終戦によって軍需工場という顧客基盤を一瞬にして失い、5 年ほどの間は民生用品の生産で糊口を凌ぐこととなったが、それまでに築き上げていた名門鉄工所としての評判は消えず、1949 年マツダ(株)より自動車部品の受注を開始することとなる。当初は、変速機やサスペンションの鋳造・鍛造部品に対して、支給された材料・図面どおりに切削加工を施す仕事を中心であったが、後にウォーターポンプの加工・組立も受託するようになる。ウォーターポンプはエンジンの冷却水を循環させる機能部品であり、現在当社の主要な生産品の一つとなっているが、この受注も、軍用艦艇向け兵装用コンプレッサーなど、戦前に行っていた類似する仕事の経験を買われたものであった。その後も、マツダ(株)との取引を開始した大手軸受けメーカー向けに駆動軸の供給を開始するなど、着々と事業の裾野を拡大している。当社が供給する部品は、そのほとんどが自動車の重要な機能部品であり、そこから、技術力や仕事に対する誠実さなどの点で顧客から高い評価を得ていることがうかがえる。

創業以来一貫して金属加工請負を業としてきた当社は、マツダ(株)とともに成長を遂げてきたが、賃加工だけで他社との差別化を図って生き残ってゆくことには、従来から限界を感じていた。マツダ(株)が、小型 FF 車のヒットによって売上が急拡大してゆく最中に、大手工作機械メーカーより当社に入社した現社長の「開発機能をもたない加工請負専門会

社には、そのうち仕事を出すことが難しくなるだろう」との危機感から、1988年に開発部門を設置し、ウォーターポンプの設計技術や評価技術の研究を開始し、マツダ(株)や広島工業大学の教授のアドバイスの下に、マツダ圏で初のウォーターポンプ専用実験設備の内製化に成功した。また先代社長は、海外の中小機械メーカーの視察を積極的に行い、世界最先端の加工機の動向をキャッチし独自のものづくり技術の探索を行った。その成果として1988年にドイツ製プーリー製造装置を購入し、エンジン補機類駆動用プーリーの冷間鍛造による一体成型技術を取得する。これが契機となり、切削専門の賃加工請負業者というポジションから抜け出し、切削技術に金属塑性加工技術と設計・評価技術を組み合わせることで提案力を強化するという方向に向けて歩みだした。

以来、塑性加工と切削の複合技術を駆使して、顧客企業からは、高精度化、軽量化、コスト削減などの課題解決に寄与する提案型企業として認められ、マツダ(株)の重要な協力会社数社のみにも与えられる「Tier 1」の認定を受け、確固たる地位を築いている。

取引形態もこの頃には、賃加工から仕様書発注に変更され、詳細設計は当社で行う方式となった。また、マツダ(株)の売上が約9割を占め、顧客の多様化が当社の課題であったが先代社長の積極的な顧客開拓によりマツダ以外の顧客との取引を開始するに至った。

(3) バブル崩壊以後 (1990年代以後)、大きな技術変化

塑性加工技術も使って付加価値のあるものを提案してゆく、という方向性に従って取り組んだのが、ドライブプレートの一体成形化であった。これはエンジンとオートマチックトランスミッションをつなぐ部品であり、ギア部とプレート部の板厚が異なるため、従来は二つの部品を溶接して製造されていた。それを塑性加工で部分的に増肉し、一体物を作れるようにしたのが当社の技術開発の成果である。一体型プーリーの生産で培った冷間鍛造のノウハウとドイツ製加工機械の存在が一体型ドライブプレートの開発着手を決断させた要因だったが、1990年に装置を購入して開発に着手してから、日の目を見るまでには約10年の期間を要している。材料面では広島大学材料工学科の教授からアドバイスをもらい、それに基づいて鋼材生産を担当する鉄鋼メーカーとも共同開発体制をとる必要があった。この開発は、顧客ニーズに答えて行ったものではなく、当社技術を起点として実現したものであった。そのため、技術が確立された後もすぐには量産採用されず、根気強い提案営業活動を要することとなったが、結果的には性能・コスト両面でのメリットが評価され採用されるに至っている。現在では、溶接歪がないためエンジン始動時の静粛性に優れている点が決め手となり、アイドリングストップ機構を備えた車種等にも展開されている。この技術開発、量産実績が評価され「平成21年度文部科学大臣表彰科学技術賞」を受賞した。



ワンピースドライブプレート
板厚 2.6mm 円板の周辺を
10mm に増肉

1999年にユーカーという会社を別法人として設立した。倒産した冷間鍛造部品の加工会社の優秀な技術者と機械をそのまま承継する形で設立した。当社は、それ以前は金型を外注していたが、このユーカーの設立で初めて金型製作の技術を修得して、塑性加工会社としての技術基盤をより揺ぎ無いものとした。その技術を活かして開発された冷間鍛造による一体成形中空サンギアは、2005年に「第1回モノづくり日本大賞」を受賞した。これは、軽自動車のトランスミッションの心臓部に導入され、大幅なコストダウンに寄与した。さ

らに冷間鍛造加工法の研究が進められ、新工法として特許出願されたのが、当社開発の5軸CNC油圧プレスを使用した「中空シャフト成形技術」である。中空シャフト成形は、従来工法から冷間鍛造により、工程の大幅削減によるコストダウンや軽量化を実現し、自動車業界を始めとして、それ以外の航空機、船舶、農機具メーカーからも注目されている。

(4) 技術戦略（長期の視点）

技術戦略の方向性は、金属の切削や塑性加工、組立ノウハウなどのものづくり技術と、設計・解析・評価といった一連の開発技術を組み合わせることにより、顧客の課題解決に貢献する自社製品を開発してゆく、というものである。これらの複合技術によって、顧客にとっての当社の重要性を増大させ売上基盤の安定化を図る。将来的には、輸送用機械の重要な機能部品として標準採用されるような自社設計コンポーネントの開発を目指している。

今後はエレクトロニクス技術が重要になってくると考えており、その強化が課題であると認識している。方法的には、電気の専門家育成というよりも、現状の機械（構造や加工）に強い技術陣を活かし、そこにエレクトロニクス技術を付加してゆく方向を目指している。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

顧客企業に生産性や品質の向上を目的とした指導をお願いしている。顧客ごとに対応する必要があって大変だが、現場の管理レベル向上、人材育成に効果的である。

現場レベルの技術やノウハウの継承も重要である。職人氣質の熟練工から若手へ、マンツーマンのOJTで技能伝承を図っている。教わる側にとっては「教えてもらうための技術」も習得が必要となるが、ペアの相性が良い場合には驚くほどの成果を上げている。要は教わる側のやる気と教える側の熱意の問題だが、この点をシステムチックに解決するのは困難である。結果的に成果が出たところは、月例全社会議でチーム単位の表彰や報償を行う。

1990年代半ば頃から、先代社長を中心としていろいろな大学の先生と様々な補助金などの制度を活用しながら、材料、工法などの共同研究で、果敢に開発に挑戦をしてきた。理論的には困難であっても、「現場・現物主義でやってみれば、実現できるかもしれない」というのが当社の組織風土となってきた。この開発活動を通じて、コスト的な問題から実用化には至っていないが、将来には芽を開く可能性のある要素技術を豊富に蓄積してきた。

② 設備・情報システム

最先端の加工技術については、高価な設備を経営者の大胆な決断により海外から購入したり、現場・現物に特化した技術で試行錯誤によりオリジナル設備を製作したりしている。

システム面では、まず顧客企業と同じ仕様のCADを導入するところから始まったが、設計や解析を自社でやるようになったころからは、汎用のものも導入している。

現場に知恵が貼りついていて、標準化や顕在化はされていないが、現場の人のほんの僅かな工夫にノウハウが宿っていると考えている。

③ 組織ルーチン

トップが旗を振って「これをやれ」というだけではすまない時代になっており、社員一人一人が知恵と力を発揮する総合力を高めなければいけないと思っている。

「現場・現物」で実際にやってみなければわからないことに挑戦していく組織風土があ

り、新しいものへの挑戦を奨励してきたので、厳しい時期も相当な開発費を投入してきた。

(6) コア技術と市場開拓

金属塑性加工に取り組んだ時点で、切削屋が切削しないで済む加工法を考えるとという発想があった。切削屋はもとよりもはや加工屋でもなく、顧客企業やその業界に合理的なソリューションを提供することが当社の存在価値である。複合技術という強みを活かし、顧客製品の省エネ性能向上などに貢献するため、更なる基盤技術の習得を目指している。メカトロ製品の開発、具体的には、エレキ、エレクトロニクス技術を習得するため各種研修機関に派遣する OFF-JT と、メカトロ部品の研究開発の OJT との両面から若手エンジニアの複合能力向上に積極的に取り組んでいる。

先代社長時代よりトップセールスで技術営業を行っていて実績も出してきた。だから、今でも新製品、新技術の売り込みは開発部隊の仕事として捉え、営業部門と連携を取りながら各自動車や部品メーカーに営業を行っている。また、展示会も一つの営業手段である。

(7) 技術者の人材育成

開発テーマは、必要なテーマをピックアップすると、それに対して有効な知見を持っているような大学を探して、遠方まで技術シーズの程度を調査させ生きた情報をタイムリーに収集するよう努めている。現場の技術者だけではなく開発担当の技術者も多能工化が必要だと考えているため、複数のテーマを掛け持ちするようなケースも多く大変そうに見えるが、技術者の能力はその方が伸びる。理論より現場でいろいろな技術を試せるところが中小企業の良さなので、狭く深く極めるよりも、技術を浅く広く知っていて総合的に判断できることが重要であると考えている、技術の高度化・深さについては官学の支援に期待している。

CAE やコンピュータによるモデル解析などの高度な技術は、外部機関の研修と自社製品開発で実践させることで習得させている。

(8) グローバル化への対応

過去にも話はあったし、海外にも当社の技術を生かせる市場はあると考えられるが、資金面や継続的な受注の有無を考え躊躇してきたが、グローバルな競合にも負けない技術力を確保することが優先課題であり、レベルアップを図ってきた。顧客が代表的なグローバル企業であることと、国内需要が減衰期を向えたことから、当社にとってもグローバル化への対応は、避けて通れない道と考えていて、早急に取り組む課題として検討を急ぎたい。

(9) まとめ

当社は、特定の企業への依存度が高かった過去の状態に危機感を感じ、事業領域とコア技術の拡大によってリスク分散を図ってきた。その結果、金属の切削加工という枠を大きく飛び越え、他社にはまねのできない特殊な金属加工ノウハウを取得するに至っている。現在は金属加工技術をコアにした部品事業の展開が主で、一社依存度は 50%未滿に低下した。

今後は、100年存続企業を目指し、ダーウィンの進化論「環境変化に対応しないもの自然淘汰される」を合言葉に、社員一人一人の意識改革と能力アップを図り、コア技術の拡大と現場・現物による知恵の総合力で、当社製品の活躍フィールドをさらに広げていく。

事例研究：「自社製品開発型」（「用途開発型」）

「最先端のメカトロニクスと職人技を融合させ、特殊分野でのトップを目指す」

(1) 企業概要

会社名	(株)シギヤ精機製作所	代表者氏名	代表取締役社長 嶋谷 憲和
資本金	1 億円	従業員数	242 名
設立	1960 年 11 月設立 (1911 年創業)	年商	79 億円 (自社製品：100%)
事業内容	円筒研削盤、汎用研削盤、各種専用研削盤の製造		
企業理念	顧客・環境・現場・設計を重視し品質を設備と技術で徹底的に造り込む		
取材年月日	平成 21 年 12 月 11 日	対応者	代表取締役社長 嶋谷 憲和 取締役 吉澤 益則 山本 優

沿革	<p>◆沿革</p> <p>1911 年 シギヤ織機工業創設 織機の製造を開始</p> <p>1952 年 工作機械の事業化を計画 万能兼工具研削盤の開発着手</p> <p>1955 年 万能兼工具研削盤の試作機完成</p> <p>1958 年 シギヤ精機工業所に改称。織機事業を廃止し、工作機械専業となる 円筒研削盤の開発に着手</p> <p>1959 年 円筒研削盤 1 号機完成</p> <p>1960 年 法人組織に改組 (株)シギヤ精機製作所を設立</p> <p>1965 年 小物部品量産用 G-18 型円筒研削盤完成</p> <p>1971 年 円筒研削盤の自動車業界への販売開始</p> <p>1974 年 大型研削盤（軸間 4,000mm）開発 シリーズ化完成 グランド精工(株)を設立しメガネ用加工機事業分離独立</p> <p>1980 年 CNC 円筒研削盤を開発</p> <p>1984 年 現在の本社工場が竣工</p> <p>1988 年 シギヤ機工(株)設立</p> <p>1990 年 SHIGIYA(USA) LTD. 設立</p> <p>1991 年 大型 CNC 円筒研削盤完成</p> <p>1992 年 恒温工場完成</p> <p>1993 年 ガラス切断機完成</p> <p>1994 年 シギヤ機工(株)を O/H 専門工場とする</p> <p>1996 年 マスタレスカム研削盤完成</p> <p>2005 年 上海事務所開設</p> <p>2008 年 超精密門型平面研削盤導入。超精密マザーマシンの開発環境が整う</p>
----	---

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は 1911 年、海外（米国）に渡航し織機の技術を習得した創業者が、地場産業であった備後絣という綿織物の事業者向けに、織機を提供するため創設した工業所を起源とする。太平洋戦争の戦禍は当社にも及び、工場を完全に焼失しながらも戦後は織機の製造を再

開したが、当時高校生だった三代目経営者（先代社長）は、工場の仕事を手伝いながら工作機械に関する研究を開始した。

こうして1952年には工作機械事業へ参入することを決断し、万能兼工具研削盤の開発に取り掛かる。様々な工作機械を見てきた中で、織機とは異なり手を込めれば込めるほど良い製品となる研削盤というものに興味を惹かれ、開発に着手したのである。その試作第一号機は1955年に完成する。時代は高度経済成長時代の入り口に差し掛かるところであり、当社の研削盤はいろいろな加工ができる万能研削盤であったため、多様な業種の町工場に徐々に普及していった。

多種にわたる加工用途の中でも、円筒研削というものが将来的な需要が大きいであろうという判断があつて、次の開発テーマは円筒研削盤ということになり、1958年に円筒研削盤の開発に着手し、翌年1959年には第一号機が完成する。当社以外の大手の国内メーカーの円筒研削盤は、外国メーカーと提携したり、外国の技術をかなり模倣したりしていたが、当社は独自にいろいろなメーカーの良いところを研究しながら開発を進めた。ツールメーカーのF社は、工具製品シャंकの研削用として大量の円筒研削盤を発注してくれた。そういった時代背景とユーザーに恵まれたことが、今日の当社の礎となっているのである。

昭和40年代に入ると、当時急拡大していた自動車業界が主要ユーザーとして台頭してくる。自動車部品の大量生産に対応するため、油圧による自動送り装置やオートローダーの開発を進め、1971年にこれらの機能を組み込んだ製品を発売、その後徐々に自動車業界への導入が進んでゆく。自動車部品は、単純な円筒研削だけでなく、複雑な凹凸がある円筒面の研削需要がある。その場合、円筒面と端面やコーナー部に対する研削技術が必要になってくるが、各部位を別工程で研削するよりも、複数の面を同時に研削した方が当然生産性は高い。そのニーズに対応するため、砥石の研削面を山型にし、回転軸をワークと並行ではなく斜めにしたアンギュラ円筒研削盤を開発、1978年に発売した。アンギュラ研削技術の開発により、当社の円筒研削盤は自動車産業でも広く採用されるようになっていった。

1980年には、NC制御装置メーカーN社の協力を得て、高い位置精度を実現したCNC円筒研削盤を完成させた。その後、高精度・高剛性の砥石台摺動面や非真円楔形動圧軸受けなど、新世代研削盤の性能を支えるコア技術確立し、1982年にG-20型、G-30型シリーズが完成し、現在のラインナップの基盤ができ上がった。

1984年には現在の本社工場に移転して、分散していた工場を1箇所に集約化することによる効率的なモノ作りが可能となった。さらに、ワンランク上の最新鋭の設備を導入したことにより、さらなる高精度化や、精度を維持したままより大型の工作機械を製造できる環境が整い、販売拡大に大きく貢献することとなった。



現世代の標準機種

(3) バブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1991年には、当社としては最も大型の最大心間が6mもあるGP-65Dシリーズを手がけた。国内では当社しか製造していないものであり、当社のコア技術の一つとなっている。

バブル崩壊による売上の減少を補うため、金属加工とは別の需要がある、ガラス業界を狙い、従来から手がけていたメガネ用玉摺機（メガネレンズの切断・加工機）の技術に着目

し、1993年に参入した。さらに、自動車用板ガラスの切断機を検討していたが、先行メーカーの競争力が高かったため途中で方向転換し、1999年にハードディスク用ガラス基板の加工機を開発した。端部の処理などに円筒研削という当社のコア技術が流用できるため、強みを発揮しやすい分野だったのである。しかしながら、ガラス加工機の事業も、十分な2本目の事業の柱になりえていないので、このころから、当社の事業領域を、円筒研削という技術に軸足を定め、それを徹底的に磨いてゆくという技術開発の方向性が定まった。

一方、金属加工分野では1996年にマスタレスカム研削盤や2002年に偏芯ピン・ポリゴン研削盤などの技術を確認した。これらは、エンジンのカムシャフトや非真円の工具インターフェース、多角形シャフトなど異型の物を製作できるNC機である。NC機の開発では当初から協力関係にあったN社が新世代の高精度なNC制御装置を開発し、それを搭載した製品は、他社にはできない高精度を実現するものであった。ポリゴン加工も、そのハード技術がベースにあったおかげで、ソフト開発をして高精度なものが作れるようになった。

(4) 技術戦略（長期の視点）

金属加工機の分野には円筒研削盤以外の機械もたくさんある。そのような他種の工作機械を手がけようと考えた時期もあったが、今はそのような考え方はしていない。

現在では、高い精度が実現できる工場環境が整い、一定水準の高精度は安定的に再現できる状態にある。そういう状況でも、常により高精度な次世代の研削盤を追求しており、大学など外部の知見を活用しながら、コア技術をさらにレベルアップさせるための要素技術開発に取り組んでいる。時間はかかるが、要素技術で高精度化をさらに進め、他社と差別化し続けることが重要である。

最先端の技術でも、採用されるには使い勝手が良くなければいけない。動作の記憶や加工形状を、コード入力によらず容易なインターフェースで対話式に作成できる機能は実装が始まっている。こういったものをさらに発展させた対話型オペレーションソフトの開発も進行中で、この分野でも大学などの社外からのアドバイスを活用して取り組んでいる。今後はソフト開発にも注力し、設計や段取作業も含めた顧客生産性の向上に寄与できる性能で差別化することが重要だと考えている。

規模は、現在以上に大きくすることは、決して目的にしていない。社員を定年まで雇用できる継続企業を志向する。そのため、工作機械の技術面で、未だに世界で存在感を発揮しているドイツやスイスの工作機械メーカーのような、高精度、安定性、高効率などの機能の傑出した製品の開発を目指している。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

優秀な人材の確保はいつの時代でも課題になっている。当社の場合、営業マンも含めて理系の大学卒者が中心だが、近隣大学の先生と日頃からコミュニケーションをとり、その方を通して良い人材を紹介してもらおうというやり方で人材を確保している。

開発会議を定期的に月1回開催して、顧客ニーズを踏まえつつも、成長する産業を予測しマーケティングをしながら、開発機種を選択するという段階を踏んでいる。開発会議のメンバーは、各部門長、営業担当者、営業技術、営業部長、設計部門の課長などである。

②組織ルーチン

全員の知恵を持ち寄って技術開発や改善に繋げてゆくために、製造現場からの提案を表彰する制度を運用しており、年1回表彰式を開催している。

製品の精度を左右するキサゲという摺動部の仕上げ加工はいまだに手作業である。熟練工の養成と技能の維持が重要課題だったが、テレビで紹介されて以来、若手が積極的に取り組んでくれるようになった。技能の価値や意義を理解してもらうことがモチベーションにつながることを認識している。

公設試験所やいろいろな大学との共同研究、地域コンソーシアムなど、産学官連携による開発活動にも力を入れている。

(6) コア事業と市場開拓

円筒研削盤の専門メーカーは、当社ともう1社だけである。販売網では大手に勝てないのに、標準品だけではなく、プラスアルファのソリューションで勝負している。顧客ニーズに沿ったものをより安く、より速く製造するのが重要である。

営業も、サービスから始める。機械がわからなければ営業もできないので、営業所内で機械の修理や据付や加工指導を行い、徐々に営業にシフトをしていく体制をとっている。サービスも営業もできる、顧客の加工ニーズに応じて機械の形を提案できるように営業人材を育成している。

また、環境配慮という社会的な要求に対応するため、レトロフィット、O/H サービスにも力を入れている。シギヤ機工(株)はその専門会社として稼働している。

(7) 技術者の人材育成

その機械や現場を知らなければ設計もできないので、最低1年間現場で組立てや研削加工を実体験させている。また、技術部員を対象に、月1回、技術的成果を互いに披露する技術総合連絡会を実施している。設計マンは客先に出向き、直接顧客要望を聞く。いずれも情報共有化と同時にコミュニケーション能力とモチベーションを向上させる狙いがある。

(8) グローバル化への対応

国内工場でも技術水準の維持には腐心しており、それを海外展開するのは困難だと考えているため、海外生産は考えていない。当社製品が海外で使用されるケースは非常に多いため、サービスも含めて代理店によるフォロー体制を作ってゆくのが基本的対応となっている。米国と中国は、その市場の大きさゆえ自社で拠点を運営している。現在はないが、東南アジア方面にも拠点を設置して顧客との関係を構築する必要性を感じている。

(9) まとめ

当社の技術経営の特徴は、円筒研削という加工方法を柱に据え、その高効率化と高精度化を徹底追求し続けるというものである。そういった専門技術の深堀り的な追求が、結果的に顧客企業の生産性向上や製品性能の向上という課題達成に寄与するのである。需要拡大や新市場開拓も、結局はこの研削技術の深堀りによって達成可能であり、過去も、将来も一貫してその道を進み続ける、単一機能追求型老舗製造業の好例であるといえる。

事例研究：「技術範囲の拡大型」（「自社製品開発型」）

「多面的な加工技術を活かし、成形技術提案型精密スモールパーツ事業を展開する」

(1) 企業概要

会社名	シグマ(株)	代表者氏名	代表取締役 下中 利孝
資本金	4,500 万円	従業員数	194 名
設立	1962 年設立（1937 年創業）	年商	41.4 億円(自社製品:10%)
事業内容	各種機械用精密部品の製造、セキュリティー機器の開発・製造		
企業理念	社員全員による会社経営により、企業コミュニティづくりをめざし、人を育て、技術を磨き、その資質を高め、社会に必要な不可欠な組織体となる		
取材年月日	平成 21 年 12 月 11 日	対応者	代表取締役 下中 利孝
沿革	<p>◆沿革</p> <p>1937 年 広島県呉市で下中工作所として創業</p> <p>1962 年 (株)下中工作所に法人化</p> <p>1982 年 変速機部品加工用設備導入</p> <p>1985 年 冷間鍛造(ヘッダー)工場増設</p> <p>1988 年 開発工場建設、プラスチック成形設備を導入。冷間鍛造・樹脂の金型内製化</p> <p>1990 年 シグマ(株)に社名変更</p> <p>1994 年 セキュリティー商品を開発 販売開始</p> <p>1995 年 米国 SAE(Society of Automotive Engineers)展示会に出展</p> <p>1996 年 豊川営業所開設。樹脂精密成形金型の製作開始。セキュリティー事業部開設</p> <p>1997 年 樹脂成形事業部開設</p> <p>1998 年 海外事業室新設</p> <p>2001 年 黒瀬工場増設（樹脂成形事業部移転）</p> <p>2005 年 レーザー傷検査装置事業室開設</p> <p>2007 年 中国江蘇省丹陽市に希格瑪精密機械（江蘇）有限公司設立</p> <p>2009 年 営業開発部と豊川営業所を東海営業所(静岡市)に移転・統合</p>		

(2) 創業以来の大きな技術変化

当社は 1937 年、金属成形加工を請け負う事業所として創業された。太平洋戦争終結後、ほどなく操業を再開した東洋工業(株)(現マツダ(株))の指定工場となり、戦後の事業基盤を確立した。その後は長期にわたってマツダ(株)の成長とともに当社も事業を成長させてきた。1989 年ころまでは、1 社偏重のいわゆる系列下請企業だったわけである。

その間、1 社の顧客企業に対して事業領域を広げてゆくため、加工を請け負う部品の種類を増やしていった。売上になる仕事であれば何でも手がけてゆくという考えから、成形加工だけではなく鋳物の切削やギアブランクのような仕事にも手を広げていた。この時点では技術的な強みを構築するとか、既存の強みを生かすという発想は無く、顧客に言われるまま、付加価値の低い「他社がやりたがらないもの」を中心に賃加工を行う形態であった。

1989 年に現社長が就任し、受身型企業から自立型企业へ変革を目指し第二創業を始めた。まず、第一次変革は、1990 年前頃から 1995 年頃までの期間で、「未来型企业への変身」

をテーマに、独自技術、独自商品を併せ持ち、提案型営業のできる会社への変革に努めた。その中でも、まず第一に開発指針を設定し、自社のコア技術を「成形技術」と定め、経営資源をこの技術に集中し、関連性の薄いギアブランクとか鋳物の加工の仕事は受注しないことにした。開発指針は、①スーパーヘッダー技術によるシングルミクロン精度の追求、②成形技術を用いてのニアネットシェイプ（成形で限りなく完成品形状に仕上げる）の追求、③各種成形技術の複合化による機能性製品の開発となっている。基本的には、この開発指針の設定が、その後の当社の技術的な成長軌道を規定していった。第二の具体策としては、「開発グループ」を設置して、VAやVEの提案、さらにはその一步先の提案型企業を目指した。第三の具体策として、航空機分野等の最先端の成形加工技術が要求される成長分野への参入を目的として、1988年に黒瀬地区に開発工場を開設した。航空機産業が要求する品質はまさに最先端であり、恒温ルームがあるだけでなく、防振、防音対策まで施した工場であった。航空機関連の仕事は結局、当社側に「開発・提案」の余地が全くない、いわば「究極の賃加工」であることに気付き、早々に撤退することとなった。

さらに、同年に、樹脂射出成形機を1台導入した。高い付加価値を狙っての組み立て製品のカバーを、樹脂に求めようと考えたからである。簡単なものを量産して売上を確保することをせず、最初から高強度化を狙って補強剤比率を高めるなどの難技術に挑戦したため、生産立ち上げまでに数年を要してしまっただが、この時確立した技術は将来的に、金属代替部品の成形という重要な技術へと繋がっていった。

(3) パブル崩壊以後（1990年代以後）、大きな技術変化

1990年代半ば頃から2000年頃にかけての第二次変革では、「複合型未来企業への変革」をテーマに、提案型受注形態事業に加え、企画型見込形態事業を併せ持つための変革に努めた。まず第一に、商品開発室を1994年頃に設置して、VAやVEなどの提案型受注形態からさらに一步進めて、自社製品の開発に挑戦した。いろいろな製品開発の試行錯誤の末に、現在のセキュリティー事業の原型となるセキュリティー開発製品「撮るじゃん1」の開発に成功し、1994年に販売を開始した。従来の成形技術とは全く異なる電子・電波の技術を必要とした世界であったので、本来なら中小企業としては最もリスクの高い事業の多角化であった。結果的には、当社は大変な苦労はしたものの、経営者と技術陣の執念により見事に事業化までのプロセスを乗り越えたことが、技術者全員の士気を向上させ、企業としても自信を深めた。第二次変革の2番目の具体策は、以前航空機分野を目指して設置した黒瀬工場が、その後1996年に樹脂射出成形や冷間鍛造などの精密成形用金型工場に転用され、さらに、1997年に樹脂成形事業部を新設し、現在では当社のコア技術形成に重要な役割を担っている。具体的には、1996年に自動車用ATの温度センサーの樹脂化に成功して、特許出願、量産化に繋げた。その後の樹脂成形事業の基盤技術となっている。

2000年頃からは、第三次変革で「創造型未来企業への挑戦」をテーマに取り組んでいる。第一に、2001年に黒瀬工場に樹脂成形事業部を移転し、金属代替、金属と樹脂の複合化に取り組んでいる。第二に、自社部品事業において、多くの目視選別要員がいることから、その解決のためのレーザー技術を応用した「レーザー傷検査装置」への取り組みである。2002年頃から開発に着手し、2005年には事業部を開設、2006年には経済産業省の「新連携制度」の認定を受け、事業化に成功した。

(4) 技術戦略（長期の視点）

成形技術を用いてのニアネットシェイプ、つまり、成形で限りなく完成品形状で仕上げてしまうことを目指す。そのために、各種の成形技術を高いレベルで確立する必要がある。



冷間鍛造技術、射出成形が成形技術の中核となり、それらに金属粉末成形、温・熱間鍛造、ファインブランキングなどを組み合わせ、最もコストが低く性能が高い、最適なものを顧客に提案して行こうという考え方をしている。

システム製品の開発も行ってゆく。左は当社の技術マップであるが、機械装置の設計・製

作という技術にレーザー技術を組み合わせたものが「レーザー傷検査装置」である。このような多様な技術を組み合わせ、全体をシステム設計と制御技術で繋いでゆくことによってシステム製品ができあがり、事業化されることになる。セキュリティー事業部の万引き防止ゲートなども、同様の発想で開発されたものである。

将来の技術進化の方向性は、ギャップ分析を行って決定される。ギャップを埋めるために必要なら、社外の知恵を借りる事はいとわない。わからない点は専門家に素直に聞くという姿勢である。社外との連携は、当社にとってはあたりまえの手法なのである。

(5) 技術マネジメント（日常レベル）

① 人的資源

個人の業績目標や実績が業務管理システムに落とし込まれており、イントラネット上で運用している。これは目標管理システムのサブシステムとして運用されるもので、進捗は色分けによって一目でわかるように工夫されており、実用的な運用が可能な仕組みとなっている。業績の管理結果は、人事考課に利用できるようになっている。

異文化、海外国籍社員の積極的採用も、当社の人材採用の特色である。異なった文化の背景を有し、異なった考えを有する人たちが集まるところに、新しい価値観や新しい発想が生まれると考えている。現在も社内に研修生は別として、中国人2名を技術職として、他にイラク人1名を採用している。過去にも採用した外国人で諸事情により母国に戻った者がいるが、帰国者のネットワークが構築され、当社の海外展開の資源として活用する。

② 設備・情報システム

ギャップ分析によって明確な将来像が描けているので、将来の設備投資計画なども上記の業務管理システムに取り込んで管理することができている。研究開発には、売上高の3%ぐらいを目処に積極的に投資をし続ける。設備は、専用の機械メーカーから購入するケースが多いが、かなり内製化しているものもあるし、改造なども自社で工夫して行っている。

③ 組織ルーテン

全社員一丸となって活動するためには、共通の行動指針が必要となってくる。当社の場合、それをシグマベーシックス&スピリッツと呼び共有している。シグマベーシックスの各項目について、パートも中国工場の人も含め全従業員に、毎日交代で、その項目に対する自分の考えを全員の前で発表させ、経営方針を従業員に徹底している。

新しい技術や事業に対しては、社内からのフリーな企画を受け付ける制度がある。プロ

プロジェクトによる調査と審査によって選別され、最終承認された場合は正式に専任者としてその仕事に従事してもらっている。

工程の少ない優れたものを開発しても、日本のモノ作りの強みは大量生産を高精度で行う生産技術力なので、国内外で海外企業と競争し、海外拠点で成功するうえでも、高い生産技術力を国内・海外双方で着実に向上させることが競争力の確保に不可欠である。

(6) コア事業と市場開拓

コア事業の一つの柱は部品事業である。単純な請負加工ではなく、特別な成形技術を要し、当社からの提案により採用されたもの、及び複数の成形技術を組み合わせ、アッセンブリされて機能を発揮するものによって構成される。部品事業は提案型受注形態事業とし、下請であっても収益性のある事業を目指してゆく。もう一つの柱は、制御技術やシステム設計、ソフトウェア開発が必要となるようなシステム製品事業である。この事業は企画型見込み形態事業で、自社製品を持つ。この二つを事業の柱に据える。どちらも付加価値のある独自技術、独自製品なので、ニーズのあるところへ持ってゆけば注文は取れると考えている。実際、下請としては特異かもしれないが、展示会などに積極的に出展し、主要顧客以外にも当社の技術や製品を紹介し、取引先の幅は広がってきている。

(7) 技術者の人材育成

能力開発のため職務ごとに必要なスキルを抽出し、獲得状況を業務管理システムに落とし込んで、イントラネット上で運用している。

各部門長には、分野の異なる10人のブレンを有するように指導している。この方針は、「創造型未来企業を目指し、ダイヤモンドネックレスを創る」という経営理念に繋がっている。ダイヤモンドネックレスとは、「ダイヤモンドのようにきらきらと輝き、価値がある人（会社）を世界中にちりばめ、それがネックレスのように繋がりお互いに刺激し、相乗効果を得ながら発展していく状態」という人間主役の経営を意味している。

(8) グローバル化への対応

グローバル化を今後の事業展開の中核と捉えている。手始めに中国江蘇省工場を建設し、日系メーカーに部品提供を開始した。特殊技術で開発した小型部品は国際競争力もあるので、規格化したものを世界展開したい。

(9) まとめ

技術の棚卸や業績面での現状分析ができていて、社会や市場の状況から導き出した「あるべき姿」を描けていれば、その両者からギャップ分析を行うことができる。当社はその分析結果をベースにして、ギャップを埋めるためにやらなければならないことを着々と進めている。しかもその進め方は、社員全社員が参画できるようになっているイントラネットを用い、個別案件からルーチン業務までの全てを網羅した業務管理システムを使いこなして行われている。さらにそのシステムは徹底的にディスクローズされ、社員がいつでも進捗状況を確認することができる。企業理念で掲げる「全員参加の企業コミュニティ」が形成されており、それによって高効率な企業運営が実現しているのである。