

平成18年度 ナレッジリサーチ事業

## 中小部品サプライヤーの開発提案能力とその促進要因

～自動車関連金属プレス部品及び金型メーカーの一考察～

2007年3月



経営支援情報センター

## まえがき

中小企業が日本のものづくりを支えていることは、今も昔も変わりはない。だが、グローバル競争の激化や産業の発展につれ、中小企業に対して、「開発提案」や「新技術・新素材への対応」、「海外展開」、「多品種小ロット生産への対応」、「複数工程の一括受注」など、これまで以上に優れた能力と多様な機能が求められるようになってきている。中小企業の重要性は高まる一方、変化も迫られている。

そこで本論では、日本を代表する自動車産業を支える中小部品サプライヤーに着目し、その「開発提案能力」について、まず調査を行った。中小部品サプライヤーが果たしている「開発提案」機能とは何か。この機能を実現するための「開発提案能力」はどのようにして形成し向上できるのだろうか。これらの問題意識を基に成功企業への聞き取り調査を行い、その経営ポイントを整理した。本論はその結果を取りまとめたものである。本論が、研究者だけでなく、中小企業経営者や中小企業政策の策定者の方々の関心を頂き、経営や研究、様々な参考になれば幸いである。

本論を作成する際、松島茂氏（法政大学経営学部）、細川敏宏氏（e-金型研究所）、鳥取部真己氏（一橋大学大学院博士課程）など多くの方々のご指導、ご協力を頂いた。また、取材に協力して頂いた中小企業の皆様をはじめ、多数の方々から貴重なご教示、ご助言を賜った。この場を借りて厚く御礼申し上げたい。特に本論に事例として掲載することをご快諾いただいた伊藤澄夫社長（株式会社伊藤製作所）、南雲信介社長（株式会社南雲製作所）及び渡邊幸男社長（株式会社名古屋精密金型）に厚く御礼を申し上げたい。

2007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

まえがき	i
目次	iii
第一部．考察	1
第1章．問題提起 - 中小部品サプライヤーの開発提案をめぐって -	3
1 - 1．多層的サプライヤー・システムにおける 中小部品サプライヤーの「質的補完」	3
1 - 2．セントラル・クエスチョン，研究方法，及び本論構成	9
第2章．中小部品サプライヤーの技術開発機能	
- 開発提案能力とは何か -	13
2 - 1．中小部品サプライヤーの「開発提案能力」とは何か	13
2 - 2．開発提案の3つのパターン(段階) ～部品開発設計段階への関与度合いから～	17
2 - 2 - 1．量産改善提案：量産段階で改善案・解決案を提示する	18
2 - 2 - 2．開発設計提案：開発段階での技術提案と設計試作	19
2 - 2 - 3．企画提案：独自の新工法・新技術の研究開発	22
2 - 3．開発提案能力の段階的成長と技術の蓄積	25
第3章．開発提案型部品サプライヤーへの成長	
- 開発提案能力の形成と向上を促進する要因 -	29
3 - 1．開発提案機能を果たすために必要な条件	29
3 - 2．開発提案能力の形成と向上を促す要因	35
3 - 2 - 1．考察の全体像	35
3 - 2 - 2．企業内の相互作用による促進 - 企業内部の努力 -	37
3 - 2 - 3．企業外部との相互作用による促進 - 外部の情報と資源の活用 -	47
第4章 結び	55
4 - 1．考察のまとめ	55
4 - 2．今後の課題と展望	56

第二部・事例	57
事例研究(1) 株式会社南雲製作所	59
事例研究(2) 株式会社名古屋精密金型	75
事例研究(3) 株式会社伊藤製作所	91
参考文献	115
付録・聞き取り調査先の一覧	117
検討委員会及び執筆担当者	119

# 第一部．考察



# 第1章 問題提起

## 中小部品サプライヤーの開発提案をめぐって

中小部品サプライヤーは、自動車産業の多層的サプライヤー・システムにおいて重要な役割を果たすことで、日本の自動車生産を支えている。

中小部品サプライヤーが果たしているサポーティング機能は、単に量産を手伝い、ものを製造するという「量的補完」だけではない。多くの中小部品サプライヤーは金型、金属プレス加工、鋳造、鍛造、めっき、切削加工など高度な基盤技術を持ち、その技術を基により効率的な加工方法や工程改善を提案することで、自動車メーカーや大手部品サプライヤーへ生産と技術における質的改善と向上に貢献する。自動車のサプライヤー・システムに対して、コスト削減や生産効率の向上や技術革新など、「質的補完」という機能を果たしているのである<sup>1</sup>。その一つは「開発提案」である。

本論では、このような重要な役割を果たしている中小部品サプライヤーについて考察する。近年、中小部品サプライヤーに対して「開発提案」という一つの「質的補完」の機能が強く要求されるようになってきている。この「開発提案」の機能とは何か。その機能を実現するための「開発提案能力」の形成をどのようにして促進できるか、という問いを明らかにするのが、本論の目的である。

### 1 - 1 . 多層的サプライヤー・システムにおける中小部品サプライヤーの「質的補完」

#### 自動車産業の多層的サプライヤー・システム

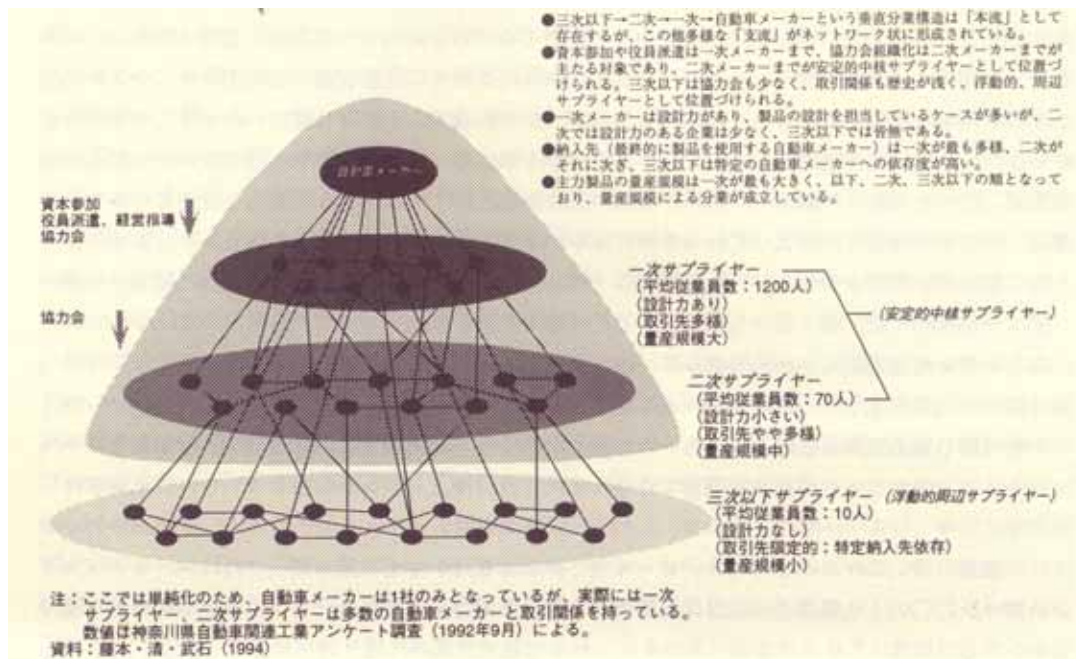
日本の自動車産業は多層的で裾野の広いピラミッド型のサプライヤー・システムによって支えられている[図1 - 1]。自動車メーカーを頂点に、自動車メーカーに部品を納入する一次部品サプライヤーをはじめ、一次サプライヤーに部品パーツを納める二次サプライヤー、更に三次・四次サプライヤーなどが多層的になっている<sup>2</sup>。一台の自動車を造るのに極めて多くの企業が参加し、多層的に協力しているのが特徴である。

---

<sup>1</sup> 松島(2003)は電子電機産業における外注について「量的補完の外注」と「質的補完の外注」という2つの概念を提示する。「量的補完の外注」とは繁忙期に自社内の生産能力の不足を補うというタイプの外注である。一方「質的補完の外注」とは単に量産の手伝いではなく、自社内にはない専門の要素技術や、設計・試作工程に使われる治工具や検査装置などを外注する場合の外注を指している。本論では自動車部品サプライヤーの「開発提案」機能を理解するために、この「量的補完」と「質的補完」の概念を援用する。

<sup>2</sup> 細かく取引関係を調べると、一次が二次に納入するような逆方向の取引や、二次が一次を素通りして自動車メーカーに納入する取引などもあり、複雑なネットワーク構造になっているが、主な取引に絞れば階層別の分類は可能であるという。(藤本・武石, 1994; 藤本・西口・伊藤, 1998)

図1 - 1 . 自動車産業の多層的サプライヤー・システム



(出所) 藤本・武石(1994)『自動車産業 21世紀へのシナリオ』, pp.250 .

自動車メーカーからみて2次や3次となる協力企業ほど、部分加工に専門化している企業が多く、中小企業の比率が高くなる。大企業と中小企業の区分が一般的に見られるのは、一次サプライヤーと二次サプライヤーの間であり、典型的な中小企業が見られるのは二次サプライヤー層である。三次以下のサプライヤーは10人以下の零細企業が多い(藤本・西口・伊藤, 1998)。この分業構造の多層性、協力企業の多さ、及び部分加工への高度な専門化ゆえに、日本の製造業独自の分業構造と言われている(浅沼, 1997; 渡辺, 1997)。

3

### 中小部品サプライヤーの役割 - 質的補完

この自動車産業の多層的サプライヤー・システムにおいて、中小部品サプライヤーが重

3 二次や三次の特定の加工に専門化した中小企業の側から見ると、自動車関連の仕事はいくつかが受注している分野の一つに過ぎない場合も数多く存在している。最終製品を生産する企業や特定分野の完成部品を生産する企業を頂点にし、その裾野には特定の加工に専門化した企業が、製品分野を超えて一体的に存在する。渡辺(1997)はこのように多くの製品分野へ供給する特定の加工に専門化した中小企業の大量存在に注目し、「山脈型社会的分業構造」の概念を提示した。

要な役割を果たし自動車生産を支えている<sup>4</sup>。その役割というのは、単に発注元の指示通りにものを造るという「量的補完（発注元の量産の手伝いや生産量の変動に柔軟に対応する）」だけではなく、「質的補完」という重要な機能を果たしている。

「質的補完」とは、コスト削減や生産効率の向上、独自の加工技術の提供や技術革新など、発注元に対して生産や技術における質的改善と向上を手伝う、という機能のことである。本論で採り上げる「開発提案」は、中小部品サプライヤーの果たす重要な「質的補完」機能の一つである。

中小部品サプライヤーは金型、金属プレス加工、鋳造、鍛造、めっき、切削加工など独自の専門的な加工技術を持ち、発注側に高度な要素技術やノウハウ・知恵を提供することで、生産方法や工程の改善、コストダウンなどに貢献している。

このように「質的補完」という機能を果たしている中小部品サプライヤーが多く存在しているからこそ、自動車生産においての高難度の加工が、安く速くできる。中小部品サプライヤーは工程やコストの改善について発注側に積極的に提案をし、それが発注側で検討され、採用されるという継続的な改善の仕組みが、日本の自動車産業の競争力を生み出す源泉の一つなのである。

#### 「開発提案能力」の要求が強まる

近年、中小部品サプライヤーに対し、このような「質的補完」が更に強く求められる傾向にある。コストダウンや納期の短縮や高度な品質はもちろん、特に注目すべきなのは、「開発提案能力」が強く要求されていることである。中小部品サプライヤーは、独自の技術開発や、加工法や部品設計に関する改善・改良の提案など、これまでよりも大きな貢献（付加価値）と積極的な参加が、強く求められている。

『中小企業白書 2006 年版』によると、自動車関連の中小部品サプライヤーが 10 年前に比べ強く感じるようになった発注元のニーズについて調べたところ、「開発提案能力」や「新

---

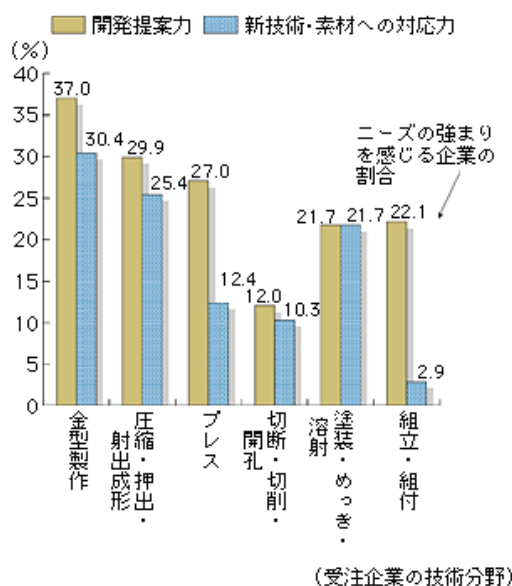
<sup>4</sup> 中小企業の多い二次以下の層に対しては、その重要性にも関わらず体系的な分析研究がまだ少ない。浅沼(1997)研究など多くの日本的サプライヤー・システム論は、自動車メーカーと一次サプライヤーとの関係を中心的な分析対象としており、その論理のすべてが中小部品サプライヤーに当てはまるわけではない(植田, 2004)。また、二次・三次といった中小部品サプライヤーを含めた多層的サプライヤー・システムに対して、これまでの研究では必ずしも十分な光が当てられてこなかった(藤本・武石, 1994; 武石, 2003)。こうしたなか、藤本・清・武石(1994)や、松島(2005)は二次・三次を含める研究であり注目される。藤本・清・武石(1994)は自動車産業集積地の一つである神奈川県において、中小企業を含めたアンケート調査を実施し、サプライヤー・システムの全体構造の分析を行った。また、松島(2005)は自動車サプライヤー・システムにおける二次・三次サプライヤー(フタバ産業と豊田鉄工の金属プレス部品の二次サプライヤー)を対象に聞き取り及びアンケート調査を行った。多層サプライヤー・システムにおける二次サプライヤーの機能や、二次サプライヤーの形成の経緯などについて考察し、一次サプライヤーとの取引関係とその変容の可能性を議論した。

技術・素材への対応力」を発注元から強く求められていると感じていることが分かった[図1 - 2] .

特に、日本のモノ作り基盤技術の典型として取り上げられることも多い、金型製作に注目すると、「自動車グループ」向けの金型製作では、他の基盤技術分野に比べて、「開発提案力」や「新技術・素材への対応力」を発注企業側が求める傾向が強まっていることが分かる。金型製作においては、約37%の企業が「開発提案力」への発注側からの要求の強まりを感じるという。金型をめぐる国内のモノ作りは、極めて高度な技術水準が要求されるようになっていると考えられる。新技術・新素材への対応が必要な高機能金型や、開発提案力といったソフト面での高い付加価値へのニーズが求められるという。<sup>5</sup>

また、他の基盤技術分野においても同様の傾向にあり、発注側の「開発提案力」への要求の強まりが感じられる。[図1 - 2]

図1 - 2 .「自動車グループ」における発注側企業のニーズ  
 ~ 「自動車グループ」では、金型製作の開発提案力や新技術・素材への対応力へのニーズが特に強まっている ~



資料：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)「最近の製造業を巡る取引環境変化の実態にかかるアンケート調査」(2005年11月)

- (注) 1. 従業者数300人以下の、部品・半製品、素形材の製造・加工を行う企業を対象に集計を行った。
- 2. 自動車グループとは、自動車・生産設備に関連する企業を合算したものである。
- 3. 下請受注企業へ、10年前に比べ強く感じるようになった発注元のニーズを尋ねている。

(出所) 『中小企業白書 2006 年版』, p.125 .

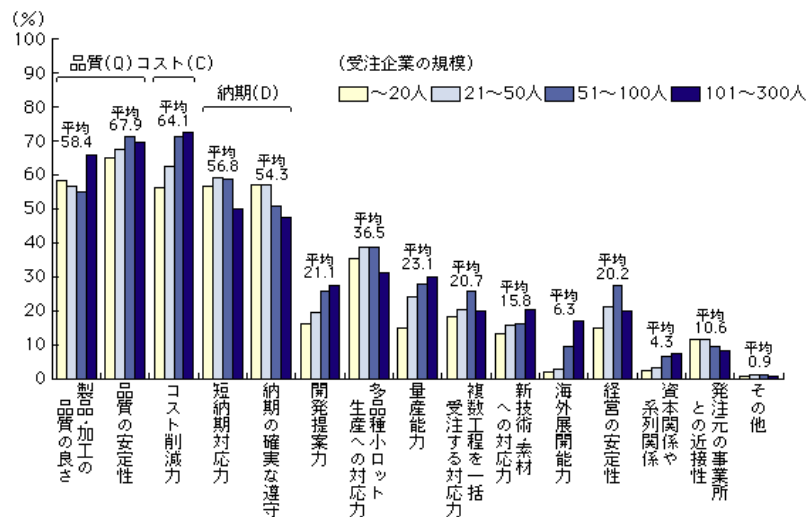
<sup>5</sup> 『中小企業白書 2006 年版』, p.123 - 124 .

そして、この傾向は、自動車産業のみでなく、中小部品サプライヤー全般においても見られている。[図 1 - 3]

『中小企業白書 2006 年版』によれば、下請け取引において受注企業が 10 年前に比べ強く感じるようになった発注元のニーズについて調べた結果、品質、コスト、納期（QCD）という企業経営の基本となる項目が最も高く、それぞれ約 60～70%と高い割合を示している。QCD へのニーズがここ 10 年でより高くなっており、当たり前のことを更に高めへ高めるよう要求されていることが分かった。

一方、相対的に割合は少ないが、「開発提案力」、「複数工程を一括受注する対応力」、「新技術・素材への対応力」について発注元のニーズを強く感じるようになった企業が 20%弱存在している。下請取引とは言え、企業規模に関らず、自分から開発提案を行ったり、新技術・素材への対応力を高めたり、複数の工程を一括して受注することなどで、これまで発注元が果たしてきた役割の一端を担うことを期待されている。つまり、中小部品サプライヤーに対してパートナー企業への成長が求められていると考えられる<sup>6</sup>。

[図 1 - 3] 下請け受注企業が 10 年前に比べ強く感じるようになった発注元のニーズ



資料：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)「最近の製造業を巡る取引環境変化の実態にかかるアンケート調査」(2005年11月)

- (注) 1. 従業員300人以下の、部品・半製品、素形材の製造・加工を行う下請受注企業を対象に、集計を行った。  
 2. ここでの下請取引とは、自社よりも規模の大きい事業者から系列企業・協力企業として製品・部品等の製造又は加工を委託されることをいう。  
 3. 表示する従業員規模は、下請受注企業のものである。  
 4. 複数回答のため、合計は100を超える。

(出所) 『中小企業白書 2006 年版』, p.112 .

<sup>6</sup> 『中小企業白書 2006 年版』, p.125 .

これまで見てきたように、中小部品サプライヤーにとって「開発提案能力」の重要性が増している。これまでのように効率的に生産することだけでなく、部品の設計や製造方法に関する提案や、開発の段階から関与する発注側との共同開発、新しい加工法を研究開発することなど、「開発提案能力」が発注側から求められている。

## 背景 中小部品サプライヤーにおける開発提案能力の重要性

### ～ 競争の激化と開発のアウトソーシング化

では、なぜ中小部品サプライヤーの「開発提案能力」がより強く要求されるようになってきているのか。その背景には、競争の激化と部品開発のアウトソーシング化があると考えられる。

#### (1) 競争の激化、差別化できる技術力・付加価値が必要となる。

自動車産業の競争激化とグローバル化が進むなかで、日本の自動車産業を支えているサプライヤー・システムの基本構造は変わらないものの、国内自動車生産の減少、系列の流動化、自動車の海外生産の拡大、部品のグローバル調達など、部品サプライヤー間の競争が更に激しくなり、企業間の格差が拡大していくと予想される。特に、二次・三次サプライヤーに多い中小零細企業は、国内外の競争にさらされている<sup>7</sup>。

更に、中国や韓国などアジア諸国の生産能力の向上、アジア企業の追い上げなどを背景に、国内で二次や三次から調達していた部品を、中国をはじめとするアジア諸国からの調達にシフトした大手一次サプライヤーの数は確実に増えている。また今後、その数量と範囲を拡大していこうとする大手一次サプライヤーも多い(小林・大野, 2005, 2006)。アジア企業と対抗できる技術力を持たないサプライヤーは苦境に立たされている。このグローバル競争を勝ち抜くため、中小の部品サプライヤーは他社のできない高い技術力や、開発提案などこれまで以上の付加価値を顧客先に提供しないといけないのである。

激化する国際競争の中では、常に他国より高い水準を維持していかなければならず、中小部品サプライヤーにとって、国際的な視点も含めた競争優位の確保は企業存続の生命線と言えよう。

---

<sup>7</sup> ある中小金属プレスメーカーの社長は現在の状況を次のように語っている。「(技術の劣っている企業は)振り落とされてます。ざるの中に砂を入れて、今一生懸命動かして、細かい砂は全部したに落ちて、石ころ以上しか残らないという感じ。だから努力しないと、ざるから落ちます。そういう意味では厳しい。」

## (2) 共同開発．これまで以上の関与が求められる．

一方，大手部品サプライヤーは中小部品サプライヤーの更なる貢献と協力を求めている．これまで発注元が果たしてきた役割の一端を担うことを期待され，中小部品サプライヤーに対してパートナー企業への成長が求められているのである．

そのため，中小部品サプライヤーは既存の技術力を維持するだけでは不十分であろう．中小部品サプライヤーには，常に技術力を高めることが迫られている．製造面のみでなく，開発に関する知恵や提案，更なるコスト削減や効率性を追及するための新しい加工法の開発が必要となっているのである．

まず，製造段階においては，コストダウンや生産の効率化，生産革新のために，継続的な技術改善と革新が必要である．また，開発段階においてもその活躍が求められている．部品設計に関する提言や製造方法に関する提案などを，中小企業の知恵を自動車メーカー及び大手部品サプライヤーが強く要請している．

自動車メーカーと大手部品サプライヤーとの間での共同開発や，モジュール部品のアウトソーシング化が推進されているなか，モジュール単位での製造・部品調達だけでなく，開発そのものをも大手部品サプライヤーが担当する方向に進んできている．大手部品サプライヤーが担当している開発と生産をサポートするよう，中小企業が一段と高い技術力と技術開発・提案の能力を持つことが必要とされている．また，中小部品サプライヤーにとっても，一次サプライヤーとの共同開発の可能性を模索することで日本で操業するメリットを十分に活用することは，国際競争を勝ち抜くための戦略としても極めて重要となるであろう．

## 1 - 2 . セントラル・クエスチョン，研究方法，及び本論構成

### セントラル・クエスチョン

このような背景で，中小部品サプライヤーの「質的補完」，特に技術の改善と部品開発に大きく貢献できる「開発提案」が非常に重要になってきている．事実，最近「提案型中小企業」への成長を目指す中小部品サプライヤーが多くみられる．ところが，中小部品サプライヤーの「開発提案」機能や，その機能を果たすための能力に関して体系的な研究はまだ少ないと思われる．

そこで，本論では，自動車関連金属プレス部品メーカー及び金型メーカーを対象に，部品サプライヤーとしての「開発提案」機能，及びその機能を実現するための能力形成を促進する要因について考察することにする．本論では次の2つの問いをめぐって整理していきたい．

- (1) 中小部品サプライヤーに求められる「開発提案」機能とは何か。
- (2) この機能を実現するための「開発提案能力」をどのようにして形成し向上させることができるか。

以上の2つの質問について、問い(1)を第2章で、問い(2)を第3章で、それぞれ考察していくことにする。

## 研究方法

本論は主に事例研究を通じて部品サプライヤーが行っている「開発提案」を考察する。

本論では金属プレス部品及び金型メーカーを対象に考察を進めることにした。その理由は以下の2つである。第一に、金型と金属プレスは自動車産業を支えている重要な基盤技術であり、自動車生産において重要な割合を占めていることである<sup>8</sup>。第二に、金型とプレスにおいては分業的構造が確立されていることがある。プレスの場合は、プレストン数の制限により、概ねには、大物を大手企業に、中小物や手間のかかる部品を中小企業へという分業体制となっている。一方、金型の場合は、新車発表やモデルチェンジの周期性があり、金型の需要には非常に変動が激しいため、その波を吸収するための協力体制が確立している。

事例分析の対象企業は、(1)量産段階での改善提案や開発設計の段階からの提案など顧客の開発・生産改善に積極的に関与する、あるいは(2)独自の技術開発や研究を進めて見事な成果をあげている、なおかつ(3)好業績を上げている、という選択基準を満たす中小部品サプライヤーを考察対象として選択した。

また、自動車業界の全体像を把握するため、中小の金属プレス部品メーカーと金型メーカーだけでなく、その取引先となる自動車メーカー、大手の部品サプライヤー、及び業界団体の担当者を対象に聞き取り調査を行い、中小部品サプライヤーの役割について調査した。[付録・聞き取り調査一覧]

## 本論の構成

本論は二部から構成されている。第一部は考察部分で、第二部は事例部分である。事例部分では、中小部品サプライヤーの技術開発提案の事例を詳細に紹介する。

第一部では、4章に分けて議論を進めていく。以下の第2章では、中小部品サプライヤーにおける「開発提案」という機能について考察し、「開発提案能力」とは何かを明らかに

---

<sup>8</sup> 金型、金属プレス加工、鋳造、鍛造、めっき、切削加工などの17分野が経済産業省により「特定ものづくり基盤技術」として指定されて、日本のものづくりを支えるこれらの基盤技術の重要性が指摘されている。中小企業は常に基盤技術の研究開発や新事業創出に取り組み、高度な基盤技術の研究開発が求められている。

する。第3章では、その「開発提案」機能を果たすための「開発提案能力」をどのようにして形成するかについて検討する。成功事例で観察されるポイントを整理する。最後の第4章では、本論で行った考察をまとめる。

第二部では、事例研究である。(株)南雲製作所、(株)名古屋精密金型、及び(株)伊藤製作所の事例を採り上げ、「開発提案能力」の形成と向上について詳しく考える。



## 第2章 中小部品サプライヤーの開発提案機能 開発提案能力とは何か

中小部品サプライヤーに求められている「開発提案能力」とは何か。なぜその能力が必要とされるようになってきているのか。本章では、この開発提案という機能の中身とその機能を果たすための「開発提案能力」について考える。

### 2 - 1 . 中小部品サプライヤーの「開発提案能力」とは何か .

#### 中小部品サプライヤーの「開発提案」とは何か .

前章で述べたように、中小部品サプライヤーは自動車のサプライヤー・システムに対して、生産量の調整という「量的補完」だけではなく、コスト削減や生産効率の向上、技術革新などにおいて、発注元に対して生産や技術における質的改善と向上に貢献するという「質的補完」の機能を果たしているのである。本論で採り上げる中小部品サプライヤーの「開発提案」という機能は、「質的補完」の一つである。

では、「開発提案」機能とは具体的に何か。それは「新技術を開発する」とことと「独自の技術を基に顧客に提案する」ことを通じて、生産の効率の向上や設計の改善において発注側の生産と開発をサポートするという機能である。

次節ではその中身をより詳しく整理していくが、具体的に言えば、例えば独自の新技術や新工法を開発すること、発注元の開発段階から関与し設計に関する提案をすること、発注側に与えられた設計や図面、生産方法の問題点を指摘し修正したり改善・改良の提案をしたりすること、あるいは、既存の生産方法を更に改善・改良し、より効率的な設計や生産方法を提案することなどを行うことである。

このように、中小部品サプライヤーは、独自の専門技術分野におけるノウハウや知恵を提供することにより、発注側の設計と製造の改善に貢献する。単にものづくりの機能（「量的補完」機能）を果たす部品サプライヤーに比べ、このように「開発提案」という「質的補完」の機能を果たしている中小部品サプライヤー、言い換えれば開発提案機能ができる部品サプライヤーのほうが、発注側からみればより中核的なパートナーとして位置づけられる場合が多い。

そして、「開発提案能力」とは、こうして発注側の顧客に対して、より効率的な生産方法や加工法を提案することや、開発段階から知恵を出して設計への提案をすること、更に独自に新工法や新技術を開発するという、「開発提案」を行うための高度な技術能力のことを指す。

## 大手部品サプライヤーの開発提案との違い。

### ～ 提案内容の範囲から ～

では、中小部品サプライヤーが行う技術開発提案は、大手の部品サプライヤー（特に一次サプライヤー）が行うものと同じであろうか。もし違いがあるとしたら、その違いは何か。

提案内容の範囲からみれば、中小部品サプライヤーの開発提案は次の3つの特徴がある。その特徴は、自動車製造プロセスの流れにおいて、中小部品サプライヤーが実際に担当している製造工程と仕事範囲と関連している。

第一に、中小部品サプライヤーが提供しているのは、主に「部品パーツ単位」の提案である。自動車は3万点以上の部品から構成されると言われているが、同じ部品といっても大きく異なっている。大手一次サプライヤーが開発・製造を担当する部品の多くは「モジュール部品」である。これに対して、中小部品サプライヤーはそのモジュール部品の部分パーツを生産し、その部品パーツに関する提案を行う。

金属プレス部品メーカーJ社（資本金5千万円、従業員約60名）の社長は、中小企業サプライヤーと大手一次サプライヤーの提案について次のように述べている。

「部品単位の提案が我々の二次の仕事だ。（中略）われわれは部品単位の提案をデンソーさん、アイシン精機さんにする。一次さんはトヨタさんに対してサブアッセンブリの部品として提案する。トヨタさんは社内で提案を入れて、それをやることによって高性能でエコノミクな車をお客さんに提案する。今度の新車はいかがですかという提案です。その提案を出されたことによって、ユーザーはどちらを買おうかなとなるわけです。だから、努力しているメーカーのほうがいいに決まっていますね。（中略）だから、トヨタさんもいい会社ですけど、一次メーカーの提案力がいいからほかの車よりも軽くて、壊れなくて燃費のいい車ができるのかなという気がします。」（金属プレスJ社社長）

例えば、カーエアコンの例を挙げると、このエアコン・モジュールの開発・製造を担当している一次サプライヤーはモジュール全体に関する開発を行い、それを自動車メーカーに提案する。エアコンの小型化や軽量化を図り、よりコンパクトで薄型のエアコンを設計・開発していく。これに対して、中小部品サプライヤーはこのより軽量化・小型化のモジュールが実現できるよう、そこに使われている部品パーツの設計や加工方法を大手一次サプライヤーに提案するのである。

また、自動車のヘッドランプの例を挙げて言うと、中小の二次サプライヤーはハロゲンランプの中に使われているニクロム線というパーツの革新・改良について提案する。

「あれ(ヘッドランプ)をハロゲンランプに替えれば明るくなって電気料も少なくてとか、そういうのを提案するのは一次。それに対してわれわれは、ハロゲンランプで、今までのニクロム線では燃えてしまうから、燃えないようなニクロム線をメーカーさんが一生懸命開発して、材質を変えてXさん(ランプサプライヤー)に提案する。だから、われわれは部品単位で提案する。」(金属プレスJ社社長)

「一次さんは、アッセンブリしたこういうもので提案するということでしょうね。もちろん、小さな部品でも、これを例えば今まではステンレスでやっておりましてけど、鉄板でもこのような形状ならいけますから。コストが10%下がりますから、これは鉄にしましょうかとか、このような形状にしましょうかとか、今まで2個でやってましたけど、一つの部品でいきましようかとか、もちろんそういった細かい提案もしますけど、だいたいアッセンブリ単位の性能も含めた形状とか軽量化、価格は同じ1万円であっても、今まで10キロしてたエアコンが9キロになったことによって、車の燃費がよくなりますから、トヨタさんは性能がよければすぐに取り入れます。そういった提案が大きい提案だと思います。」(金属プレスJ社社長)

第二に、中小部品サプライヤーが特に得意なのは生産プロセスに関わる開発提案である。部品そのものの機能設計ではなく、生産プロセスの効率改善や精度の向上など、「プロセス技術の革新」に関わる場合が多い。「如何にうまく造るか」を考え、加工方法や工程設計などについて知恵を絞り発注側に提案する。

「難しいものが安くできるということを考えるのが我々二次、三次産業の生きる道だ、というふうに考えておまして、こういった研究はたゆまぬ努力をしてやっておりますけど」とある金属プレスメーカーの社長が語っている。

そして、開発提案能力の更に高い中小部品サプライヤーは、プロセス技術だけではなく、部品パーツに使われる素材や、その部品パーツが組みつけられる部品の構成設計などへ、中小部品サプライヤーの技術開発提案が関わる範囲は次第に広がっている。言い換えれば、技術力が認められる中小部品サプライヤーが自動車生産の流れにおける担当範囲が広がっていくにつれて、開発提案のできる範囲も広がってくるのである。一方、発注側の一次サプライヤーからみても、中小部品サプライヤーが提案できるレベルと範囲が高くなっていき、開発と生産の仕事を分担してくれるので、その開発提案能力の成長を非常に高く評価しているのである。

第三に、中小部品サプライヤーの開発提案のほとんどが発注側との綿密な相互作用の中で、いわゆる「共同開発」や、「デザインイン」を通じて行う場合が多い。発注側との綿密

なコミュニケーションと協力が不可欠である<sup>1</sup>。

自動車生産のプロセスにおいて、中小部品サプライヤーが担当している仕事の内容は、主に部品パーツレベルの加工や製造であり、その開発提案の内容も前述したように、「部品パーツ単位」や「プロセス技術」に関わるものが多い。この担当範囲と性質のゆえ、発注側との細かい調整や摺り合わせが必要とされている。

次の節でより詳しく議論するが、程度の違いはあるものの、中小部品サプライヤーの開発提案は、発注側の部品開発設計プロセスに関わりながら行われることが多い。例えば量産段階で発見した問題に対する改善提案の場合においても、提案を採用してくれるよう実験や試作を作って、承認してくれるまで調整を続ける。部品設計に関する提案であれば、次の設計図（中小部品サプライヤーが作る「承認願い図」、または発注元の設計修正図面）ができるまで、発注元と一緒にあって、綿密なやりとりを通じて固めていくのである。

次に、発注元の部品開発設計段階への関与の度合いから、中小部品サプライヤーの開発提案の中身について考えてみよう。

---

<sup>1</sup> デザイン・インの事例について、事例編(株)名古屋精密金型を参照されたい。本論p. 79。

## 2 - 2 . 中小部品サプライヤーの開発提案の3つのパターン(段階)

### ～ 部品開発設計段階への関与度合いから ～

具体的に、発注元の部品開発設計段階への関与の度合いからみれば、中小サプライヤーによく観察される「開発提案」は主に3パターン(段階)に分けることができる[表2 - 1]。第一は、生産段階でコストダウンや工程改善などに繋がるアイデアを提供するという「量産改善提案」である。第二は、開発段階から積極的に開発設計に参加し、開発設計に関わる提案をするという「開発設計提案」である。第三は、顧客のニーズや先行的な技術需要を先読みし、独自の新技术や新加工法を先行的に開発し、顧客にその新技术を提案するという「企画提案」である。

表2 - 1 . 中小部品サプライヤーの開発提案

開発提案のパターン	顧客との間の相互作用	提案側の中小企業からみる場合 企画への参加度合い
パターン1 量産改善提案 (第一段階)	量産段階 改善案を提案する	受身的提案 量産設計が決めてからの参加
パターン2 開発設計提案 (第二段階)	開発段階 共同開発 顧客から相談が持ち込まれる 「こういうのを造りたいですが、どうすれば良いかな」 「こうすればもっとできるよ」 特定の顧客のための開発	受身的提案 攻めへ 設計段階から参加
パターン3 企画提案 新技术の研究開発 (第三段階)	自ら開発した新技术を売り込む 今開発している部品に新加工法を使っ てもらう 既存の部品を、新加工法で造ることを提 案する	能動的提案 「攻めの提案」 設計前からの参加

(出所)筆者作成。

第1の「量産改善提案」は、量産工程を中心に改善するのに対し、第2の「開発設計提案」や第3の新技术を研究開発するという「企画提案」は、中小部品サプライヤーが発注側と一緒に、設計、試作、検証など開発プロセスに積極的に関与しているパターンである。

また、中小企業の能動性からみれば、第1と第2の提案はどちらかというと、「受身的提案」

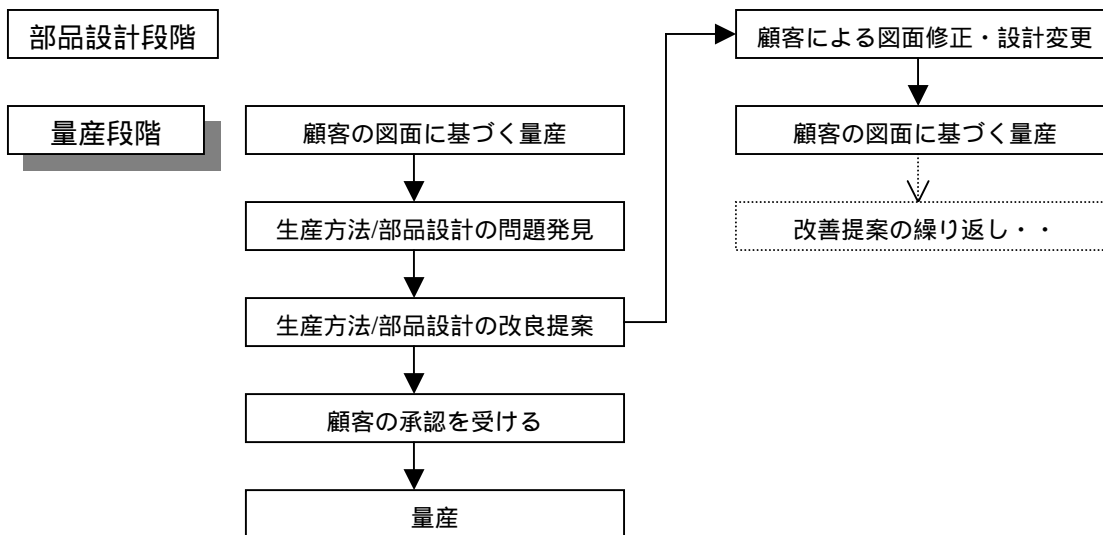
であり、発注側の注文を生産しながら、あるいは発注側の相談を受け、それに対してアイデアを提案する。一方、第3の企画提案は相対的に「攻めの提案」と言えよう<sup>2</sup>。中小企業が独自に技術を研究開発し、それを能動的に顧客に売り込んでいき提案するからである。また、顧客側がその中小企業の新技術の評判を聞きつけることで自ら依頼に来るというケースもある。

以下では、この3つの開発提案についてより詳しく見てみよう。

### 2 - 2 - 1 . 「量産改善提案」：量産段階で改善案・解決案を提示する。工程改善，設計改善。

第一は、量産段階における改善・改良の提案を行うというパターン（段階）である。中小部品サプライヤーは設計段階に直接には関わっていないが、量産を行っているなかで、発注側が決めた設計や製造方法に対して問題点を指摘し、改善案や解決案を提案する。発注側はその提案を基に図面や製造方法の修正を行う。または、次の部品を設計する際に反映する。[図2 - 2]

図2 - 2 . 量産段階に行われる量産改善提案



(出所) 筆者作成。

<sup>2</sup> 単に言われた通りに生産するのではなく、設計や生産方法の改善や改良に関する「提案」を中小部品サプライヤーが積極的に行い開発に関与する、という行動自身が“攻め”であり、受身ではないという考え方もあるが、ここで企画提案を「攻めの提案」と呼ぶのは、提案行動の中においても、能動的に先行研究開発を行い、顧客に提案するという企画提案の能動性が特に高いことを強調したいためである。

中小部品サプライヤーの受注の多くはいわゆる貸与図方式で始める。部品の図面は発注側によって作成され、その図面を中小部品サプライヤーに貸与し生産を依頼するのである。ところが、取引関係が継続的であり、しかも製品自体がマイナーな部品を含めてモデルチェンジが繰り返される場合、中小部品サプライヤーが既存の製造方法や部品の設計に対して問題点を発見し、それを発注側に向けて改善提案をすることもある（植田，2004）。この種の提案は、VA（Value-Analysis）提案とも呼ばれ、品質や歩留まりの改善、コストダウンに貢献できる生産工程や設計の改善・改良案が多い。

中小部品サプライヤーの提案が発注側に検討され採用される場合は、当初の設計図面を書き直さなければならない。その設計図を中小部品サプライヤーが書き直し、発注側の承認を受けるといったケースと、発注側はその改善提案を受け自ら図面を修正し、再び中小部品サプライヤーに貸与するというケースがある（植田，2004）。

## 2 - 2 - 2 .「開発設計提案」: 開発段階での技術提案と設計試作 , 共同開発 + 相談 : 企画 , 設計試作 , テスト

量産改善提案能力を高めた中小部品サプライヤーのなかには、量産前の設計段階や試作段階に積極的に関与し提案できるサプライヤーもある。これは第2パターン(段階)の「開発設計提案」である。VE（Value-Engineering）提案とも呼ばれている。

中小部品サプライヤーが開発設計の段階から発注側と一緒にあって、部品の形状や材質、加工法などについて提案し開発設計のプロセスに参加する。発注側から正式な発注がある前にアイデアの段階で図面を受取り、部品設計の改善提案を行うという形で開発過程に参画するのである。また、提案のための設計試作や、そのレビューや検証などの確認も行い、発注側に承認を受ける<sup>3</sup>。

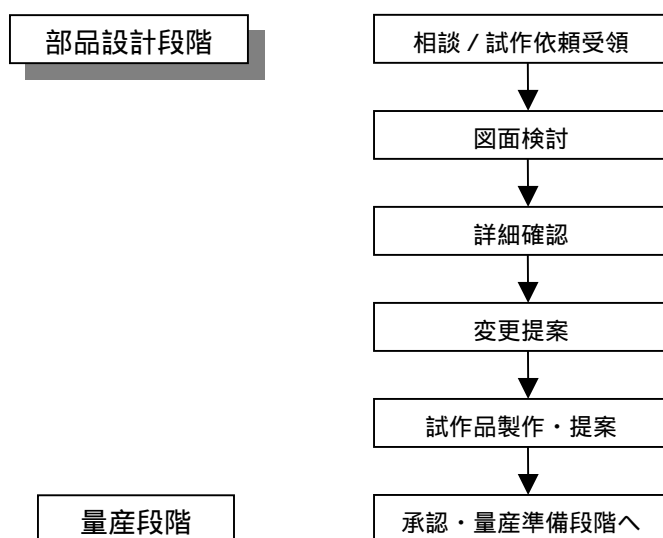
中小部品サプライヤーは開発に関与することで着実に受注を確保するという狙いがある。また、開発設計提案を行っている中小企業の多くは、生産とは別に、設計と試作を専門的に担当する部署を設けて、部品の設計や試作の製作とテストを行っていることが観察される。

具体的な流れは、[図2 - 3]に示したように進む。開発設計提案では、発注側から設計図面を受け取り、その図面に対して設計変更や改善の提案をする。設計の企画段階から参画し、発注側との共同開発という形で開発に積極的に関わり提案するという。中小部品サプライヤーの参加の度合いが更に高いものである。

<sup>3</sup> 試作とは「設計試作」と「量産試作」がある。設計試作というのは、設計段階でいろいろな手作り試作品を造って、設計が固まるまでの試行錯誤であり、いわば「原型」、「プロトタイプ試作」のことである。一方「量産試作」とは、設計が決めた後の量産前の試作であり、実際の本生産に向けての試作のことである。

このような共同開発のパターンでは、設計の企画段階から参画し、発注側との共同開発という形で開発に積極的に関わり提案する。発注側のまだアイデアの段階での図面を受取り、発注側と一緒に図面を固め、設計試作を造り、実験を行い、設計を固めていくのである。

図 2 - 3 . 開発設計提案 - 発注側の図面を受け、修正・改善の提案をする



(出所)筆者作成 .

また、この「開発設計提案」のパターンは、発注側は設計の段階から、中小部品サプライヤーの得意の加工技術や部品について技術の相談をし、設計を固めていくことが多いという。発注側の開発の方向性や技術のニーズを理解することにおいては、発注側との深い「お付き合い」は非常に重要である。聞き取り調査で、発注側とのディープな付き合いを通じて情報を得ることが大事であると、自らの経験を語ってくれた経営者が少なくない。特に中小企業の場合は、独自で何か新しいものを開発するよりも、多くの場合は発注側から「こういうのが欲しいけど」「このように加工することは可能なのかな」などの相談を聞いて、「じゃあ、これはどうですか?」「こうしたほうがもっと精度があがる」というように提案するケースが多い。発注側との深い「お付き合い」の重要性が無視できない。

そして、「量産改善提案」に比べて、中小部品サプライヤーの開発への参加度合いが更に高く、より一次サプライヤーの担当範囲に近い仕事を分担しているのである。設計開発への参加度合いが高いので、発注側との間の協力関係とそれに伴うコミュニケーションがよ

り緊密になり、発注側にとってはよりパートナー的な関係に近い。

この開発設計提案について、金属プレス部品メーカーH社（資本金 2500 万円，従業員約 190 名）の事例をみてみよう。

H社はエンジン用金属部品の設計，切断，成型加工に携わっている。同社は金属部品の製造のみならず，顧客先に対する設計・試作をも手掛けており，改善案やアイデアを提案している。基本的に図面は顧客先が提供してくれる。その図面に対して変更提案をするという形が多い。

顧客から試作の相談を受け，その図面を検討し，詳細な変更提案を行う。提案を図面化し，顧客先に「承認願い図」を出し提案する。図面と3次元 CAD データを顧客に提出し，承認をもらう。設計変更の提案を承認されたら，設計試作品を製作し量産に向けて提案する。

同社の売上げを占める設計・試作の割合は少ないが，設計試作は量産を獲得するための重要なステップであるため，試作提案をせずに量産の注文だけを取ることは非常に難しいという。開発から実際の量産まで数年間かかる場合もあり，不採用となってしまった試作提案もあるが，約半分は量産に繋がっている。なお，設計・試作の仕事には「感性」が求められるという。

また，開発・提案能力を更に高めるために，同社は検証能力と測定技術を高めなければならないので，3次元測定機などの高精度の測定設備を導入したという。

次に，金属プレス部品製造のO社（資本金 8 千万円，従業員約 200 名）の事例を紹介したい。

金属プレス部品製造のO社は，ホンダ，日産，トヨタ系の大手部品サプライヤーを主な取引先として金属プレス部品を開発から金型製作，プレス部品の量産まで行っている。国内の二次サプライヤーが厳しい経営環境に置かれていると言われるなかで，同社は好業績を維持し続けている。

社長はその理由を，その理由は二次サプライヤーでありながら，単なる「製造」だけでなく，「開発・試作」をも行っていることにあるという。一次サプライヤーに対し，開発段階から積極的に関与し加工法を提案し，部品の設計提案，試作品を造ることから，金型を製作し，プレス部品を量産するところまで，一貫して行っている。

O社社長によれば，二次サプライヤーが担う「開発提案」は，機能設計に関わる提案ではなく，「如何に造れば良いか」という造り方に関する設計や提案が中心である。一次サプライヤーのアイデア図面を受け取り，その問題点を洗い出し，改善案を提供する。「(顧客と)一緒になって考えて提案する。」とO社社長は語っている。

同社では長年に渡って蓄積してきた金型とプレス加工の技術を基に、発注先の図面に対して専門的なアドバイスをすることができる。近年は更にその技術ノウハウをデジタル化し、データベースを作成することで、図面の問題点と改善案をより短時間で見つけることができるようになった。しかし、同社は決してデータベースにのみ頼らずに、設計開発を担当する技術スタッフ自身の熟練形成にも力を入れている。技術スタッフはCAD/CAMの操作だけではなく、全員とも実際に現場を経験し、金型の製作とプレスを熟知しているベテランでもある。データベースを作るのは人間であり、それを修正し更に精緻化していくのも人間である。デジタル化と同時に、人間のノウハウと知的熟練を大切にしているのは同社の特徴である。

今後の方向性について、「それがやっぱり、“攻めの提案”ですね」とO社社長は言う。今後は独自の技術を基礎に、自社のアイデアを能動的に顧客に提案し、採用してくれるように進めていきたいという。

こうした提案能力は、実際の取引関係のなかで評価され、実際の受注に結びついていく。サプライヤーの競争力として発注側から認定されるのである。

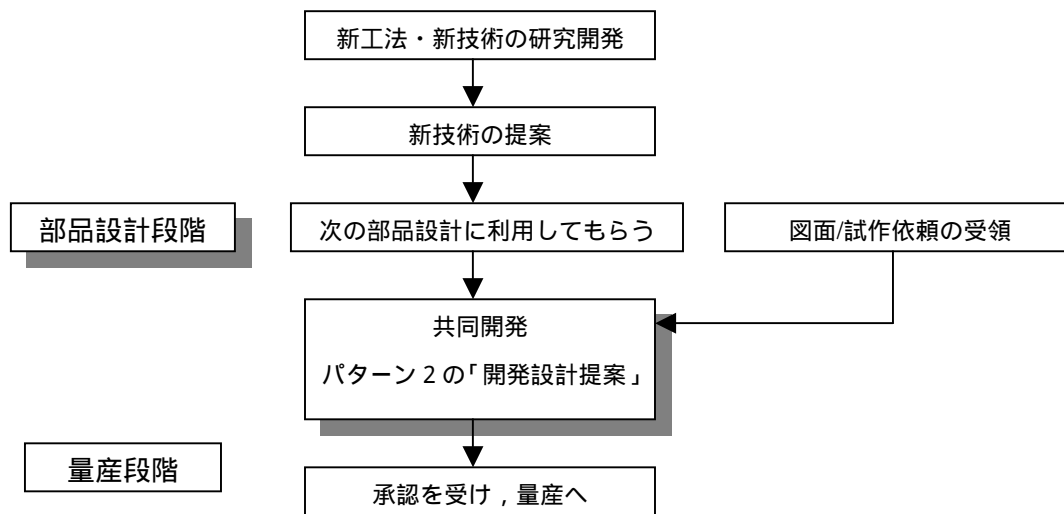
### 2 - 2 - 3 .「企画提案」：独自の新工法・新技術の研究開発を先行的に行う。「攻めの提案」

第3は、独自の新加工法や新技術を開発し、それを能動的に顧客先に売り込んだり、企画提案をしたりする、いわば「研究開発型」の中小部品サプライヤーである。

第1や第2パターンと違うのは、中小部品サプライヤーは自ら先行して新技術の研究開発を行い、それを能動的に顧客先に売り込み提案するところである。顧客の注文を受けて考案するという「受身的な提案」とは対照的に、顧客のニーズや潜在的な需要を読み、自ら進んで先行的に開発し提案する“攻めの提案”である。

このような研究開発型中小企業が独自に技術を研究開発して、それを能動的に顧客に売り込んでいき、提案することを通じて注文を拡大する。また、顧客側がその中小企業の新技術の評判を聞きつけることで自ら依頼に来るというケースもある。[図2 - 3]そして、実際に部品開発の段階に入ってから、顧客と一緒にになって共同開発を行い、前述した第二のパターンの「開発設計提案」を提供しながら、図面を固めていく。

図 2 - 3 . 企画提案



(出所) 筆者作成 .

後に事例編で採り上げた(株)伊藤製作所, (株)南雲製作所, (株)名古屋精密金型はこの研究開発型の提案の一例である .

この中の一社である (株)伊藤製作所は, 板鍛造技術を顧客ニーズに先行して開発し, 一発で細かい穴を開けることができるような新しい加工法を開発した .

「(従来はドリル加工で開けた)あの細かい穴, なんとかならないのかな . プレスでやろう . プレスでやっても上手く行かない . それでいろいろな形とか材質とか, きれいに削ってとか, いろいろやって, やっとこれはできたんです . だから, 大変な仕事を見て, あの仕事をなんとか楽にできないかなということもいつも考えております .」

(株)伊藤製作所, 伊藤社長)

この高度な技術を通じて, ある大手一次サプライヤーからの注文を獲得し, 新たな顧客を開拓することができたという .

別の開発提案型のプレス部品メーカーJ社の社長は次のように語っている . 積極的に情報収集を行い, それに向けて独自の技術を開発したり加工方法の革新を行い, 顧客に売り込むという .

「次はどのようになっていくんだということは, 新聞とか, 海外に旅行したり, お客様の研究者と話をしますと, いろいろなヒントが聞けますから, その次の仕事がハイブリッドになれば, ハイブリッドの車を一台買って, 中を徹底的に見ますと, これは当社の得意な仕事が多いとか, この部品は当社ではできないから, なんとかできる

ように考えようと、できるように考えれば、ハイブリッドエンジンを作ってる会社に行って、当社はこのようなものができますから、それも一次（メーカー）を通じて、こういうものができますよ。」

J社はこれまで取引をしている顧客（一次サプライヤー）に新工法を自ら提案する。

「お客さん、こんなのができますよ。」「あれ、こんなのができるんですか。じゃあ、次の設計図面をこのように描きます。」ということで仕事が増えます。増えた仕事は当社しかできない。すると良い商売ができます。」（金属プレスJ社の社長）

新工法の提案を採用してくれれば、顧客は次の開発には、その加工法を取り入れてくれるというメリットがある。販路を拡大し新規の注文を確保するという意味では、中小部品サプライヤーにとって非常に重要な開発提案である。

#### **評価指標としての開発提案**

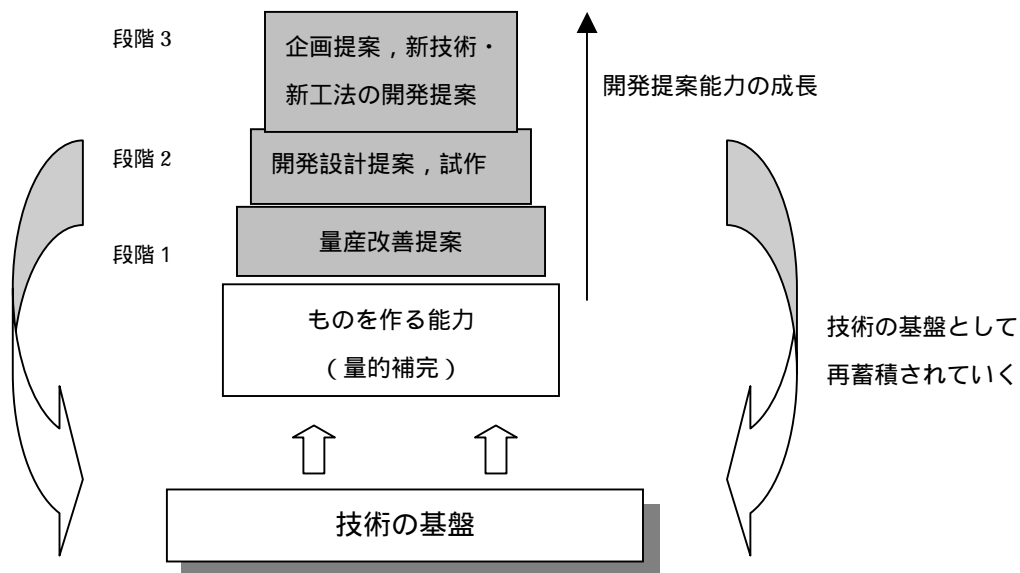
以上のような「開発提案」を行う能力が、中小部品サプライヤーとしての評価指標の一つとなっているため、中小部品サプライヤーにとっては受注や業績に結びつく重要な意味を持っている。一方、発注側からみても、改善提案ができる中小企業サプライヤーを多く持つことが、コスト低減や設計・生産の品質の向上を行ううえで、重要性を増している。

## 2 - 3 . 開発提案能力の段階的成長と技術の蓄積

最後に、上述したような開発提案を行うために必要とされる「開発提案能力」と、企業の技術基盤との関係について整理しておこう。

本章の前半に定義したように、開発提案を実現するための「開発提案能力」とは、中小企業が特定の分野の加工や製造に特化し、専門化することで得てきた知識やノウハウに基づいて生まれた高度な技術能力である。独自の技術基盤を築き、技術とノウハウをきちんと蓄積していることが前提となる。[図2 - 4]

図2 - 4 . 技術の基盤と開発提案能力の段階的成長との関係



(出所) 筆者作成。

### 開発提案能力の段階的成長

また、前節で議論したように、「開発提案」を「量産改善提案」、「開発設計提案」及び「企画提案」という3つの段階に分けることができるが、開発提案能力の段階的成長、つまり、技術の向上と提案の経験やノウハウの蓄積につれて、中小部品サプライヤーの開発提案能力は成長していくことが可能であることが観察される。

[図2 - 4]当初は量産段階における工程改善や設計改良などコストダウンの提案をするという第一段階の「量産改善提案」だけを行っているが、改善提案能力を高め、設計段階や試作段階に積極的に関与し第二段階の「開発設計提案」ができるようになっていくサプライヤーもある。更には、独自の新技术を研究開発し顧客に提案するという第三段階の「企

画提案」能力へと、開発提案能力が段階的に成長していくことができる。

下記の[表 2 - 2]は聞き取り調査先の開発提案能力の段階を整理したものであるが、その開発提案能力が段階的な成長を経て、現在のレベルまでに至ったということは、各社においても共通に観察されるのである。

表 2 - 2 . 開発提案能力のレベル

企業名	資本金，従業員数	主要生産品目	本社	開発提案能力のレベル
F 部品	資本金 9800 万円 従業員 200 名	プレス部品，金型	埼玉	第 3 段階
G 部品	資本金 1000 万円 従業員 50 名	プレス部品，金型	愛知	第 2 段階
H 部品	資本金 2500 万円 従業員 190 名	プレス部品，金型	東京	第 2 段階
I 部品	資本金 1000 万円 従業員 70 名	成型部品，金型	埼玉	第 2 段階
J 部品	資本金 5000 万円 従業員 70 名	プレス部品，金型	三重	第 3 段階
L 部品	資本金 9500 万円 従業員 140 名	プレス部品，金型	新潟	第 3 段階
M 部品	資本金 2000 万円 従業員 40 名	プレス部品，金型	東京	第 2 段階
N 部品	資本金 8500 万円 従業員 60 名	プレス部品，金型	新潟	第 2 段階
O 部品	資本金 8000 万円 従業員 200 名	プレス部品，成型部品	東京	第 2 段階
S 金型	資本金 1000 万円 従業員 36 名	金型	愛知	第 2 段階
T 金型	資本金 3800 万円 従業員 130 名	金型	愛知	第 3 段階
U 金型	資本金 8000 万円 従業員 225 名	金型	大阪	第 3 段階

(出所)筆者作成。

(注) 各社の「開発提案能力」レベルは、前掲した[表 2 - 1]の定義に基づいて評価したものである。第 1 段階とは、「量産改善提案」のできるレベルである。第 2 段階とは「開発設計提案」のできるレベルである。第 3 段階とは独自に技術を開発し「企画提案」のできるレベルを指す。

### **技術基盤への蓄積**

一方、提案を行っているプロセスのなかで、新たな技術ノウハウや経験が生み出される。その新しい技術ノウハウがまた技術基盤の一部として蓄積していくことが、更なる企業の技術力の成長にも繋がっている。言い換えれば、提案活動は、長期的にみると、注文を確保するだけでなく、企業の技術力の成長にも大きく貢献しているのである。[図2 - 4]

では、この「開発提案能力」をどのようにして形成し向上させていくことができるのだろうか。次章では、そのポイントについて整理してみよう。



### 第3章．開発提案型部品サプライヤーへの成長 開発提案能力の形成と向上を促進する要因

中小部品サプライヤーの全てが開発提案型企業へ成長したわけではなく、依然として多くの企業が、単に発注元の図面に従い量産し、単純なものづくり機能を果たすのみに留まっている。むしろ開発提案型企業へ成長した企業は少数派であり、自然に開発企業へ成長するわけではない。するとそこには、発注側への開発提案機能を果たすために重要になる条件と、中小部品サプライヤーが開発提案型企業へ成長する上で不可欠な促進要因があるように思われる。

そこで本章では、まず第一に、開発提案機能を果たすために必要になる条件を、単純なものづくり機能との対比において検討する。そして第二に、ものを作る機能から、どのようにして開発提案というより高度な機能を果たす企業へ成長できるかについて「開発提案能力」の形成と向上を促す要因を検討する。

#### 3 - 1．開発提案機能を果たすために必要な条件．

まず、開発提案機能を果たすために大切な条件は何かという第一の問いについて、ものづくり機能のみの場合との違いを念頭に置きながら考えよう。事例調査から考察されたのは次の3つに整理することができる。

それは、第一に、技術の深い蓄積であり、第二に、常に改善・改良を考え続けるという「改善の思考と行動のクセ」と、「発想」や「アイデア」である。第三は、顧客のニーズや要求など、技術の開発提案の方向性に関してヒントになるような情報を確保することである。以下では、これら3つの要素について詳しくみてみよう。

第一の要件は、基礎となる「技術の深い蓄積」を持つことである。技術が蓄積されて、独自の技術基盤がきちんと構築され高い技術力を持つことは、開発提案機能を実現するための一番大切な要素である。

技術の蓄積とは、機械設備に代表される「ハードウェア技術」やコンピュータプログラムなどの「ソフトウェア技術」だけではなく、人間の技能や熟練、スキル、ノウハウ、知的熟練（小池，1981）など「ヒューマンウェア技術」（島田，1988）の側面を含め、一つの技術システムとして蓄積していくことを意味する。そのため、最新設備を導入しても、それに見合う深いノウハウや経験がなければ、システムとしての技術を高めることはできなく、厳密な意味では技術の蓄積とは言い難い。

第二部の事例編で採り上げる中小企業のケースをみればよく分かるように、開発提案を

行うには、独自の技術基盤をしっかりと構築し、深い技術の経験とノウハウの蓄積がなければならない。例えば、(株)南雲製作所には「精密金型技術」、(株)名古屋精密金型には「高精度な樹脂金型技術」、(株)伊藤製作所には「順送り金型技術」というふうに、独自のコア技術を構築し、そこに深い技術の蓄積と高い技術力という基礎が必要である。

技術の蓄積とは、単純にものを作る際と開発提案を行う際の双方における必須条件であり、製造に関する活動を行うときの基礎となっている。ところが、開発提案の機能を果たすには、単にものを作る場合よりも、一層に深い技術的な蓄積と高い技術力が必要になる。特に中小部品サプライヤーの場合は、特定の加工技術や部品に特化することより、発注側の顧客よりもその特定の分野において高い技術ノウハウを蓄積し優位性を持つことから、開発提案ができるわけであり、その特定分野では発注側と同等、あるいはそれ以上の技術を持っていないと、パートナーとしての価値が限定されることになる。発注側の改善を手伝うことができないのである。

また、単純なものづくり機能と違って、開発提案機能を果たす場合は、新しい加工法の開発や、問題点を洗い出し改善策を見つけるために、一連の発想、論理的推論、実験、検証、試行錯誤などの手続きが必要である。そのような発想や実験、論理的推論は、開発提案の質へ強く影響している。この一連の開発提案の手続きを、いかにスピーディーでなおかつ高精度で行うかは、基礎にある技術のノウハウと経験の蓄積が大きく左右するのである。

かつてはその経験やノウハウのほとんどが、ベテランの技術者や技能者の頭に蓄積され、そのベテラン達が経験知を基に開発や設計の改善を行うことが多かったが、最近ではデジタル化や IT 化が進み、過去の加工事例のデータや結果など、自社の加工技術の経験とノウハウをデータベース化する中小部品サプライヤーが多くなっている。開発提案のための実験や試行錯誤をある程度コンピューターで行うことができるので、開発の時間を更に短縮することが可能になった。

ただし、デジタル化ができるとは言え、加工技術の改善と技術革新における人間の活躍範囲は依然として大きいことが観察される。データベースやコンピューターは、これまで人間の頭でやってきた時と比べ、確かに試行錯誤や思考実験の時間短縮には大きく貢献している。ところが、新しい加工法を開発することや、これまでの加工法や生産工程を更に改善することは、スタティックなデータベースに頼るだけでは不可能である。人間の思考と発想が一番重要な要素であることには変わりがない。その理由は以下の2つである。

一つは、時間の流れと共に、データが陳腐化していくため、人間によって、その技術ノウハウとデータベースをどんどん進化させないといけないことである。継続的な技術改善と学習には、人間の介在が不可欠となる。

もう一つの重要な理由は、開発提案に大切になる「勘」や「発想」、「アイデア」、「感性」、「常に改善するという思考と行動のクセ」などの要素は、そもそもデータベース化が不可能であることである。

この「勘」や「発想」、「アイデア」、「ひらめき」、常に改善・改良を考え続けるという「改善の思考と行動のクセ」と「積極性」は、技術開発と改善を実現するための第二のポイントである。

「もっと良くするためにどうすれば良いか」「別の加工方法はないのか」など常により良い加工方法を考え続けるクセや積極的な組織風土は、開発提案を促す大きな原動力である<sup>1</sup>。難題であっても諦めず、とことん考える粘り強さが技術開発を行うための必須条件と言えよう。

後の事例編で採り上げた(株)伊藤製作所の事例のように、「常に改善案を考える」という改善の思考と行動のクセが同社の技術開発の原動力となっている。

「どうやってもっと効率よく造れるか」「これをより精密に造るためにはどうすれば良いか」と、伊藤社長はいつも頭のなかで、いろいろ考案して、回転し続けている。複雑なドリル加工で開ける細かい穴を如何にして簡単にしかもスピーディーに開けることができるかを考え、独自の新工法を開発提案した。

「あの細かい穴、なんとかならないのかな。プレスでやろう。プレスでやっても上手く行かない。それでいろいろな形とか材質とか、きれいに削ってとか、いろいろやって、やっとこれはできたんです。だから、大変な仕事を見て、あの仕事をなんとか楽にできないかなということをいつも考えております。」(伊藤社長)

新技術を開発し、他人のできないことをやるには、精密な機械や最先端の設備を買ってくるだけでは実現できない。そこには独自の発想が重要である。このような新しい発想を生み出したり、触発したりするためのヒントやきっかけを作ることが大事になるようである。

「良い設備を買ったから良い物ができる。それは、同じ物を削る場合ですと、良い機械でやれば精度よくできます。しかし、無いものを考える。今までライバル会社ができなかったものを考えるということは、良い設備だけでできません。だから、ヒントやきっかけとか、やはり、いろいろ世の中のことに興味を

<sup>1</sup> この「常に改善・改良を考え続けるクセ・心構え」が技術進化において重要性であることは、藤本(1998, 2003)も指摘している。藤本(2003)は組織の進化能力の本質について、「組織の成員が日ごろからパフォーマンス向上を指向する持続的な意識を保ち、何事か新しいことが起こった時、「これはわれわれの競争力の向上に役立たないだろうか」と考えてみる思考習慣を、従業員の多くが共有していることが、その組織の進化能力の本質的な部分であるようだ」(藤本, 2003, pp.198)と議論している。

持ってとか。」(伊藤社長)

また、(株)名古屋精密金型においても、同じことが見られる。如何にしてもっと良い金型ができるかをとことん考える。「何でもとことん考えて考えて納得しないと、たぶん夜も寝られないぐらいの性格なもんですから。(中略)とことん考える性格なのでいいものが作れるんですね。」と渡邊社長は語っている。

[詳しくは事例編を参照下さい。]

そして、「発想力」や「ひらめき」、「アイデア」、問題点や改善策を構想したり、設計や試作をしたりするための「勘」や「感性」も大事であることが指摘される。「勘」が良く、「発想」や「ひらめき」が多い人は、生まれつきの才能があるからできると思われやすいかもしれない。しかし、実はその才能も深い技術の蓄積と、前述したような考え続けるクセによって触発されるものが多いという<sup>2</sup>。

本田技研工業の三代目社長である久米是志氏は、フランス人数学者・哲学者ポアンカレの著書を引用しながら、自らの技術開発経験を基に、次のように「ひらめき」について述べている。

「ひらめきは前後の関係もなくいきなり現れてくるわけではなく、そこには手順 プロセスがある」。「意識的活動つまり論理的思考活動の後に続く無意識的活動によって突如、天啓がくだったかのように考えが開けてくる」<sup>3</sup>

創造を成就させるための手順 プロセスとは、「よく考えて - やってみて - 気づく」ということである。

「最初は何かに気づいてそれを問題として意識する、(中略)その洞察に基づいている調べ、論理的に考えて解決の努力をする。(中略)論理的には解答にたどり着けないで「あきらめて一見途方もない見当外れをしていたかのような気がする日が幾日か」続く段階が醗酵であり、潜在意識が何らかの発見を求めて意識下の探索を続けている。(中略)潜在意識が発見に成功すれば啓示 - ひらめき - が訪れて「突然の靈感」が下ってくるというわけです。」

「ことを始める前にきちんとしたステップを踏んで「よくよく考える」ことをしないと、いざやり始めても到底気づくことにならない。(中略)「考える」という行為をおろそかにしたり誤ったりすると、創造の成就是不いのだ」<sup>4</sup>

<sup>2</sup> 金属プレスG社の社長は開発提案機能に必要なことについて、「センス」、「やる気があればできる。」諦めないことの大切さを指摘した。「諦めちゃうとダメ。やる気があるかないかだけ。大概のことはできる。センスは必要。」(G社社長)

<sup>3</sup> 久米(2006), pp.27 - 33

<sup>4</sup> 同上。

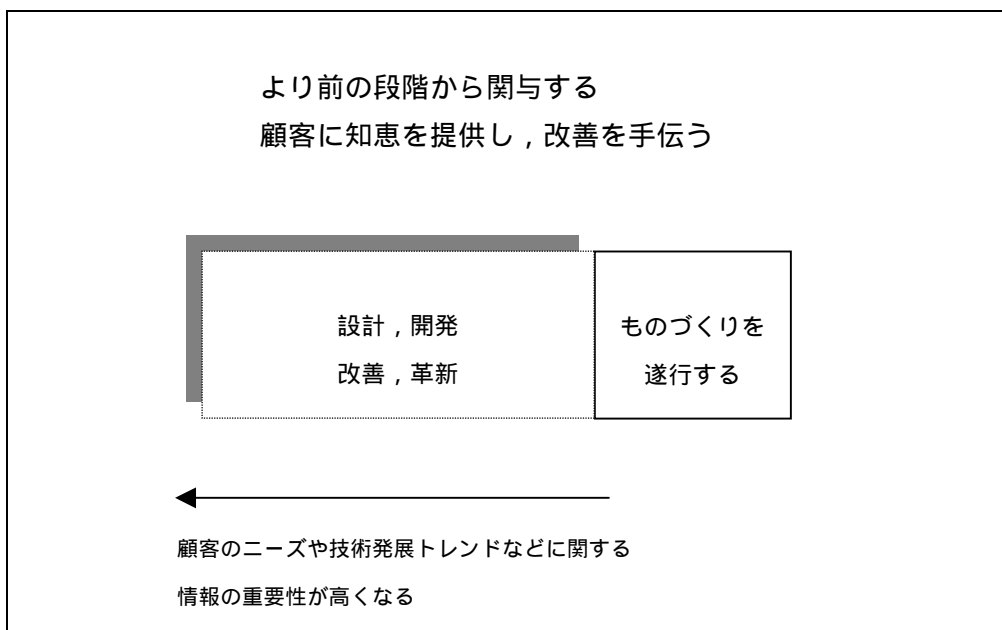
このように、深く考え続けることは、開発提案を実現するために欠かせない条件なのである。

また、開発提案を考案するために重要なのは、加工方法や設計に関わる要因とその改善・革新方法を「立体的に考える」ことである。立体的に考えるとは、多方面から考慮し、より優れた加工方法や形状などの改善案を創り出すことであるという。平面的に線形的なものの考え方だけでは、既成概念や方法を根っこから崩しかえることができない。また、発想力やアイデアの触発を促進する上で、異分野の加工法を参考にしたり、他工場の見学による刺激などは効果的であるという。

第三は、技術の開発提案の方向性に関してヒントになるような情報を確保することである。特に大切なのは、顧客の要求及び基準などのニーズや、技術のトレンドなどの情報である。

単に指示通りにものを作るという仕事遂行の場合と違って、開発提案機能の場合、量産の手伝いだけでなく、独自の専門技術と知恵を自ら提供することにより、顧客の改善・改良を手伝っていくのである。指示を受ける立場から、自ら進んで技術を提案する立場にならないといけないため、工程の上流に関するほど、顧客のニーズや技術発展のトレンドなどに関する情報の必要性が増してくる。[ 図3 - 1 ]

図3 - 1 . 顧客のニーズや技術発展トレンドに関する情報の必要性



(出所) 筆者作成。

顧客のニーズや技術の方向性を理解しなければ、開発段階まで踏み込んで何かを提案することが困難になる。また、技術のトレンドをきちんと把握しておかないと、新しい加工

法を先行して開発しても、顧客の要望とかけ離れるものであれば、使ってもらえない可能性がある。顧客のニーズや技術のトレンドなどの情報を確保することが開発提案の重要な要件である。

そして、情報を確保するために、顧客とのより綿密なコミュニケーションと良好な人間関係を築くことが効果的になるであろう。特に顧客先の技術者とのコミュニケーションは大切である。開発提案の方向性を微調整する上でも、顧客との情報のやり取りを頻繁に行うことが重要になる。

後ほど議論するように、顧客の要求や基準などの方向性や考え方を理解することは、開発提案を実現するために非常に重要であり、そのために社員を「ゲストエンジニア」や「研修生」の形で取引先に行かせて研修させることが、有効な手段の一つになる。

設計を適切に行うためには、顧客の製品の性格、顧客の基本要求、基準、方向性、優先順位など、そのニーズと考え方をよく理解することが大事である。その大切さについて、金属プレス O 社の設計技術部担当者は次のように語ってくれた。

「要は何に使うか。こういったものが何に使われるかという用途が分からないと、なかなかうまく設計できない。「守るところはここここですよ」という理解しないといけない、という部分がありますんで。その辺をまず図面を見たときに、どこまで把握できるか（が重要です）」(O 社の設計技術部担当者)

製品の性格や基準や優先順位など、図面では書かれていない情報をどれだけ読み取って、それを理解するかが、競合他社よりも素早く問題点を指摘したり、的確な改善提案を行うことを大きく左右しているという。

## 3 - 2 . 開発提案型部品サプライヤーへの成長

### 開発提案能力の形成と向上を促す要因

では、ものを造る機能からどのようにして開発提案機能を果たせる「開発提案型部品サプライヤー」へ成長するのだろうか。開発提案能力の形成と向上を促す要因は何か。以下では、この第二の問いを解明するために、各事例を通じて観察できるポイントを整理してみよう。

#### 3 - 2 - 1 . 考察の全体像

開発提案能力の形成とそれを高める促進要因について考察の大きな枠組みを以下のよう整理した。[図3 - 2]

結論を先取りすると、以下のようである。

前節で議論したように、開発提案という機能を果たすために、まず一番基本となる要件は、「独自の技術基盤と高い技術力を持つ」ことである。技術力が十分でなければ、そもそも開発提案ができない。発注側の大手部品サプライヤーや自動車メーカーから技術力が評価されなければ、開発のパートナーとして認めてくれないのである。そして、「改善・改良を常に考え続けるクセ」と優れた発想力、及び顧客ニーズなど技術開発の方向性のヒントになりそうな情報を確保することも、開発提案の機能を果たすためには重要な要件である。

では、どのようにして、以上のような要件を実現させ、開発提案の機能を果たせるようになるのか。既存の技術の蓄積と伝承はもちろん必須である。しかしより重要になるのは、「継続的技術改善と学習を行い続ける」というダイナミックな学習継続であろう。

「継続的に技術改善と学習を行う」ことは、以下の2点において極めて重要である。

一つは、技術革新と進歩を促すという点である。技術力の向上と技術基盤の形成に直接的に貢献している。発注側の開発要望やニーズに応じるために、中小企業は絶えず技術を革新し進歩していかないといけない。「継続的技術改善と学習を行っていく」ことが、技術進歩や技術革新を促し、技術を常に進化させていく能力の源泉である。そのアウトプットの一つとして、開発提案がある。

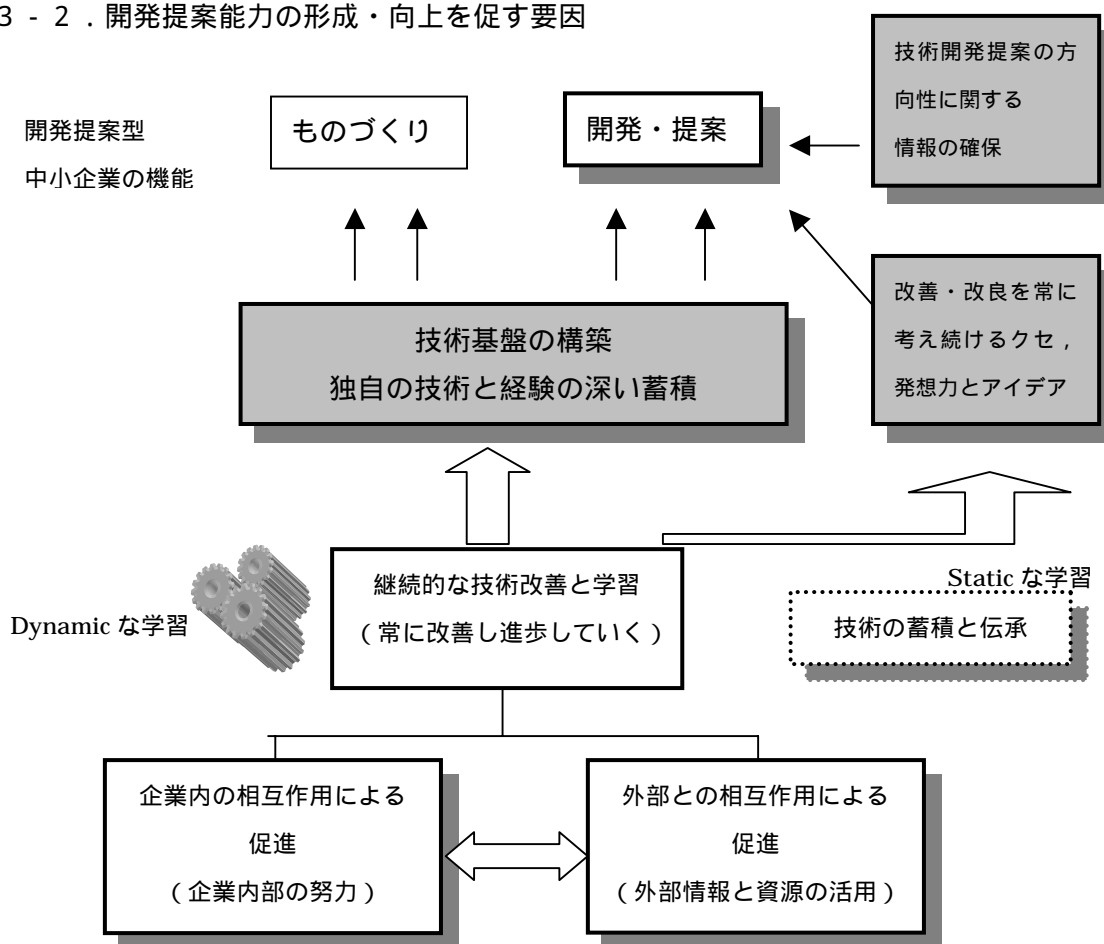
もう一つは、常に改善と革新を考える思考と行動のクセ、及び「どのように改善・学習するか」というノウハウと能力を育むという点である。開発提案は、ある意味では発注側に対して行う一種の改善・改良及び技術革新の活動である。日常の仕事において、この改善・学習ができなければ、顧客に対しての提案や開発が期待できない。常に改善・改良を心がけるといふ“思考と行動のクセ”を企業内に植えつけることが大事になる。

また、継続的技術改善と学習のプロセスを繰り返しているなかで、「如何に改善・学習

をするか」という“改善のノウハウ，学習のノウハウ”と“吸収能力”を育むことができると考えられる．この吸収能力が，特に外部の情動的資源を利用することに当たって重要な意味を持つ．

では，具体的には，「継続的に技術を改善・革新し，学習していく」ことは，どのようにして実現できるのだろうか．事例調査で観察されたポイントを整理すると，主に2つのルートがあるようである．一つは，企業内部の相互作用を通じた促進である．企業内部の各種の努力や仕組みが観察される．もう一つは，顧客や仲間など，外部との相互作用を通じた促進である．外部との相互作用や外部からの刺激やインパクトが，中小部品サプライヤーの開発提案能力の形成と向上に対して大きな促進効果を働いていることが観察される．

図3 - 2 . 開発提案能力の形成・向上を促す要因



(出所) 筆者作成 .

この2つの相互作用について，「企業内の相互作用による促進」(企業内部の努力)を次の[セッション3 - 2 - 1].で，「企業外部との相互作用による促進」(外部情報と資源の活用)を[セッション3 - 2 - 3]で，それぞれのポイントを整理する．

### 3 - 2 - 2 . 企業内の相互作用による促進 企業内部の努力

開発提案型中小部品サプライヤーの事例から，継続的技術改善と学習を促すような様々な努力と仕掛けが観察された．これを大別すると，以下の4つに整理される．第一に，困難な仕事に挑戦し，それを通じて技術を習得し進歩させることである．第二に，社長のリーダーシップや率先垂範及び独自のアイデア・発想が企業の技術力向上に導くことが多い．第三に，考える・学習する組織風土と人材を育成することである．第四に，開発提案に臨むための設備投資することである．これら4点について具体的に見ていこう．

#### (1) . 困難な仕事に挑戦する．革新に挑む・困難を克服するを経験する．

人は困難を乗り越えるたびに，強くなる．技術も同じである．

技術を高めるために一番有効な方法は難度の高い仕事を通じることである．日常の注文より難易度の高い仕事を受けることによって，これまで以上の技術を磨くことができる．また，難しい仕事は，必ずしも一番採算の良い仕事とは限らない．場合によっては利益がでないこともある．しかし，その難しい仕事に挑戦するプロセスのなかで，技術力を高め，長期的には企業の戦力にプラスになる．

そして，もう一つ技術が強くなるのは，技術スタッフなど従業員の意思である．難しい課題に遭っても，諦めずとことん考える．このような強い意志が，困難な仕事を克服していくプロセスのなかで，育まれる．難しい仕事や課題を積極的にこなす気概と気力を培うことができる．言い換えれば，どのように困難を克服するかノウハウを得ることができるのである．

事例編で採り上げた(株)名古屋精密金型は，「顧客の注文には何でも応える．」(渡邊社長)という丁寧な姿勢が脈々と続き，顧客の無理難題に一生懸命に応えるなかで，技術が鍛えられてきたという．難しいテーマに挑戦し，困難を克服する姿勢が，技術成長を促す好循環を生み出すことを可能にしている．

金属プレス部品 G 社 (資本金 1000 万円，従業員約 50 名) は部品及び金型の設計，試作，量産まで一貫生産し，トヨタ系の大手一次部品サプライヤー向けマニホールドの開発提案を行っている開発提案型の中小企業である．

同社は創業者の時から，難しい仕事を積極的にこなして開発に近いことをしてきた．

「量は追わない」。創業者は人の鼻をあかすのが好きで、少数でも面白い仕事をしたいという。難しい仕事に挑戦する風土がその時代から育まれてきた。

また、創業者の時から、試作の仕事を請け始めていた。当時、「大抵の他社は試作をやらない。お金がかかるから、設備もお金がかかるから。」試作は利益率こそ高いものの、継続性がないので、特にプレス部品メーカーにとっては、あまり売上に貢献できる仕事ではなかった。

「だけど試作をしないと、会社の力が落ちる危険性が大きい」として、同社は技術力を高めるために、試作を取り組んできたのである。

このように難しい仕事と試作をこなすことにより、同社の技術力が培われており、一次サプライヤーからマニホールドの試作依頼が来たときに、それをうまくこなすことができ、後にマニホールドの製造及び開発提案に繋げることができたという。

また、技術の進歩のため、意識して定期的に新しい仕事、難しい仕事に挑戦するようにしているケースもある。

プレス M 社（資本金 2000 万円、従業員約 40 名）は、高精度の金属プレス部品加工、金型の設計製作を行い、溶接用治具や自動機械設計製作も手掛けている提案型中小部品サプライヤーである。

同社は大手自動車メーカーの直納工場認定を受け、「技術の M 社」と評される。大手一次部品サプライヤーとも太いパイプで繋がって、長期的な取引関係を維持している。

同社の技術力は非常に高く評価され、従来は機械加工を必要とした部品のプレスイン化を実現するなど、高精度のプレス加工技術を蓄積してきた。また、他社の嫌がる高難度の問題も、M 社に頼めば問題解決をしてくれるという。何でも造れる「雑多屋」「問題解決屋」なのである。

「業界のなかで噂を聞いて、だいたい今では難しいものみんな来ますけどね、そういう会社ですから。人がやりたがらないものに声をかけてもらえるというのは、難しいものを行っているわけですよ。そうするとお客さんがうちの工場をみて、うちにこんなんで困っているんだけどやってみないかというような、そういうお話をいただける。

「そういうもの（無理難題）ばかり集めちゃうと今度もう体いくつあっても足りませんので、1年間で2アイテムぐらいそういう新しい、今までやったことがないものに挑戦するというですね、気持ちで商売をしているという。」（M 社社長）

同社の技術蓄積と成長は、まさに難しい仕事をこなすプロセスを通じて、鍛えてきたものである。社長に言わせると、それが“企業としてのOJT”である。日常の仕事、毎日の商売を通じて、技術を高めていくのである。

また、年間2アイテム程度の新しいもの、これまでやったことないものに挑戦するというように意識して行い、技術の進歩を図っている。

「我々サプライヤーが開発費を、開発部隊を設けて新しいものを開発するだけのそういう企業じゃないんですね。我々にとって開発というのは、それこそ言葉で言うとOJTですよ。OJT。それが最終的に商売に結びつくOJTをOJTのなかでそういうものを開発、工法開発ですとか、今まで経験したことがない金型をつくっていくと、そういう姿勢で商売をやっていくということだと思いますね。」(M社社長)

## (2) . 社長のリーダーシップと率先垂範

第二の企業内相互作用は、社長のリーダーシップと率先垂範によるものである。中小部品サプライヤーでは、継続的技術改善と学習を促し、開発提案の能力を育てることができるかどうかにおいて、やはり「社長」の存在が大きい。

開発提案能力の形成と向上において、社長が重要な役割を果たしていることが観察される。その役割は大きくわけて以下の3つである。つまり、(1)自社の技術基盤となるコア技術及び技術展開の方向性を決めること、(2)率先垂範すること、及び(3) 開発提案のできるメンバーを育成することである。

### 自社の技術基盤となるコア技術及び技術展開の方向性を決めること

前節で議論したように、開発提案機能を果たすための一番の要件は独自の技術基盤を築き、高い技術力と深い技術の蓄積を持つことである。社長の役割はそのための自社の専門分野・コア技術の選択とその技術基盤を更に深めるための技術展開の方向性を決めることにある。

事例編で採り上げる(株)南雲製作所や(株)伊藤製作所の事例からも、このコア技術と技術基盤の構築の重要性、そして自社コア技術の選択及び方向性の明確化における社長の働きが見られる。初代社長(創業者)が基礎となる技術を特定し、技術展開の方向性を決め、

独自の技術を蓄積し、二代目社長はそれを踏まえて、引き続きその技術の方向に沿って、更に技術を深めていく。(株)南雲製作所の場合は「超精密金型の設計・製造技術」を、(株)伊藤製作所の場合は「順送り金型の設計・製造技術」をコアにして、独自の技術基盤を築いてきた。

コア技術の選択と技術展開の方向性は、企業の技術戦略と事業戦略を左右する重大な意思決定であり、それを決めるには、取引先のニーズや、技術トレンドを先取りに読むことなど、市場のニーズや流れを把握したり予想したりすることは重要である。また、競合他社との競争や、潜在的な競争相手の存在など、自社の競争優位や他社との差別化をどのように築いて行くかを深く考えなければならない。更に、新技術や新事業が既存技術や事業との繋がりや、お互いの相乗効果や相互作用など、要素技術間の関係というのも非常に重要な要因である。技術や事業の展開の方向性を決める際に、これらの要因をじっくり考慮する必要がある。

### **率先垂範**

技術の改善や学習、開発提案を推進するに当たって、社長の活躍・率先垂範が大きく影響を与えている。その影響は2つの側面から働いている。

一つは、開発提案そのものを推進することである。様々な独創的なアイデアを出し開発提案を行う。社長のアイデアや発想によって技術開発と革新自身が進められるというケースは、企業規模が小さいほど、強く見られる。

例えば前掲したプレス M 社（資本金 2000 万円、従業員約 40 名）は、顧客からの各種の無理難題を解決でき、高い問題解決力と提案力を持つ企業である。様々な解決策や改善案を考え出し、技術革新を行う頭脳となるのは、主に社長の K 氏である。

「うちの会社の強いところは私がいることですよ。胸張って言えることは、私がいること。恐らくエンジニアとしては、このぐらいの中小企業にいないぐらいのエンジニアだと思いますよ。知識とか。(中略)図面も書いています。」(M 社社長)

もう一つの側面は、開発提案型企業であるというアイデンティティ、あるいは開発提案型企業を目指すという目標を社員に見せるという意味である。技術の開発革新を推進するには、社長の率先垂範が極めて重要である。

### **開発提案のできるメンバーを育成する**

第三の重要な役割は、開発提案のできるメンバーを育成することである。具体的には、従業員に課題を与えたり、開発チームを結成して技術開発提案の経験を積ませ、開発提案のできるキー・メンバーを育てること等である。

中小部品サプライヤーの場合は、技術開発と革新の推進において、最初は社長が率先垂範し、独自のアイデアや発想を基に研究開発や技術改善を進めていくという特徴は、多くの事例に共通している。社長の存在感が非常に大きい。

ところが、技術力として存続させていくためには、開発提案をいつまでも社長一人に依存してしまうことは極めて危険であり、しかも企業の規模が大きくなるにつれ、開発提案のできるメンバーが増えなければ、社長一人では提案が間に合わなくなる。

そのため、課題を与えたり、開発チームに入れたりすることにより、なるべくその発想力やアイデアを、だんだんと他の社員へ伝播させていく。キーマンとなるような左右の腕となる人を育て、開発提案ができるメンバーを増やしていくことが大切である。発想力や技術開発提案能力の高い社長が、自分以外の開発メンバーを育てておいたかどうかは、長期的にその企業の開発提案能力を左右する。

例えば、事例編で採り上げた(株)伊藤製作所(資本金 5000 万円、従業員 70 名)では、その多くの新アイデアや技術開発のネタとなる新しい発想は伊藤社長が考え出したものである。「どうやってもっと効率よく造れるか」「これをより精密に造るためにはどうすれば良いか」と、社長はいつも頭のなかで、いろいろ考案して、回転し続けている。

現在、このような技術開発の経験とノウハウを若い世代に伝承していくために、社長が考え出したアイデアを実際の設計や実験、試作を行うことは、社長の長男や他の若い社員に任せているという。また、社員が新アイデアの提案や新しいものを挑戦することを奨励している。

また、(株)南雲製作所の事例では、開発提案のできる人材を育てるという狙いを含め、若手を開発チームに入れることによって、開発の経験を積ませていくを行っている。

同社では、研究開発を主に取り組んでいる専門のメンバーが3名いるが、その3名を中心に、プロジェクトの内容に応じて、適切なメンバーを柔軟に入れてチームを結成する。

「あとは援軍。プロジェクトを作りまして、工場の中から適当な人を選んでチームを作ります。3人や2人じゃできませんから。

現場の中で、選考基準といっても、そんなにきちっと決まっているわけではないですけども、新しいものが好きな人。若い人には、いろんな機械を触ってみたいという人がいるじゃないですか。そういう人を選んでいきます。」(進藤取締役)

メンバーを選ぶ際に必ずしもベテランを選ぶとは限らない。その研究内容によって、最適なメンバーを選ぶという。特に若い人を育てるという意味では、できるだけ若い世代をチームに入れて、研究開発の経験を積ませる。「どうしてもベテランでなければいけないときには、そういう人に頼むことになります。でも、できるだけ若い人を選びたい。それが次のベースになります。」と進藤氏は言う。

次の世代の若者にも研究開発を経験させる。これこそが、技術革新の風土を社内に形成させていくためには大変重要な要因の一つとなるであろう。

### (3) . 考える・学習する人材の育成と組織風土の形成

第三の企業内相互作用は、能動的にもの考える・学習する人材の育成と組織風土の形成である。ただ単に注文通りに受動的にものを造るのではなく、気づき・能動的に日常の作業の改良改善、技術の革新を常に考えるように育てていく。つまり、常に改善・改良を考え続ける「クセ」・「心構え」と「行動習慣」を植え付けることである。

これは、開発部隊や特定の数人の開発メンバーだけを対象にしているわけではない。会社の従業員全員が共有する共通的な考え方や行動パターンとして、浸透させていくものである。

考え方や行動パターンを直接に従業員の頭に植え付けることは不可能だが、日常の仕事の内容を通じた思考訓練、部門間のコミュニケーションを通じる考え方とノウハウの共有、奨励システム、人事制度（人の組み合わせなど）によって、少しずつ形成することができる。

事例調査で観察される具体的な促進方法は、例えば難しい課題を社員に与えることを通じて、思考能力を鍛え、難しい仕事に挑戦するチャレンジ精神、粘り強く諦めない意志力を育むことである。

また、機械設備を自社で内製化することを通じて、製造プロセスを徹底的に理解して考えることや、自分の手で何かを工夫して改善することを、社員に学んでもらう。それによって、改善の方法やノウハウだけではなく、常に考えて何かの改善を実現してみようという思考・行動のクセ、更に「やればできる」「頑張れば自分でできる」という経験を通じて自信を付けることもできるのである。

金属プレス〇社では、プレスや溶接の現場で使われている治具や機械設備を自社内で内製してしまう。当初の内製化の目的は単にコスト削減のためであったが、機械設備を自分で造っているうちに、現場で工夫したり、改善したりする風土が形成されてきた。

また、機械設備を造る社員は、必ずしも理系や工学部出身ではなく、文系出身の社員もいる。「やればできる」「興味あれば、誰でも造れる」と技術部の担当者は言う。一見に無理に見える課題についても、諦めずに頑張ればできる、という考え方が社員の間で共有されている。それが開発提案機能を果たすためには非常に重要であると考えられる。

そして、社員同士のスムーズなコミュニケーション、良好な労使関係、奨励制度を設けることなど、社員が安心してやる気を出せるような「環境づくり」も、継続的な改善・改良を考える人材及び組織風土の形成において、重要な促進効果を果たしているのである<sup>5</sup>。

### 外国人労働者

そして、能動的にもの考える人材と組織風土の形成に関して、特に中小部品サプライヤーにとって、もう一つ考えなければならない重要な要素がある。それは外国人労働者と人材の管理である。

ものづくり現場に働く外国人労働者や技術者の人数が増えてきている。なかでも労働集約型の加工工程を抱えている中小企業の場合は、日系外国人やアジア人労働者を非正社員（間接雇用）として雇っている企業が少なくない。そこに生じる技術・技能の伝承、人事管理、日本人社員との分業などの課題が注目されている<sup>6</sup>。また、自動車産業において、親会社の自動車メーカーや一次サプライヤーに比べて、二次サプライヤーなど中小企業の現場ではより多くの外国人労働者が雇用されている傾向があることが指摘される（野村，2001）。

それゆえ、外国人労働者を如何にうまく管理するかという、日本の現場における国際経営の問題、更に如何に外国人労働者を含む従業員全員のやる気を引き出し、もの考える・改善を求める現場としての風土を育てていくのかが、中小部品サプライヤーにとって重要な課題となっている。従来のように日本人だけの現場を管理するのと違って、日本人と外国人が一緒になっている生産現場に如何にしてももの考える風土を育て、能動的な人材を育成するかは、中小企業経営者の腕にかかっているのである。

金属プレス G 社（資本金 1000 万円，従業員 70 名）の場合は、現場での労働者の約半分は派遣会社を通じて雇用している外国人労働者である。そのほとんどが日系フィリピン人で、日系ペルー人も数人働いている。

同社では日本人派遣社員に比べ、外国人のほうが勤務態度が良い。教えたことをきちんと覚えて、加工の手順をちゃんと守っている。一度仕事に就いたら、業務上の理由で辞めることはあまりないと、G 社の社長は外国人労働者の能力と態度を評価している。外国人派遣とは言え、社長や他の日本人社員との関係が非常に親密である。この良好な労使関係が質の高いものづくり現場の基礎となっている。

「社員は家族と同じ存在」と G 社社長は語っている。外国人派遣とは言え、使い捨

<sup>5</sup> 事例編(株)伊藤製作所の事例を参照下さい。

<sup>6</sup> 例えば、独立行政法人労働政策研究・研修機構(2006)『ものづくり現場における外国人労働者の雇用実態に関する調査結果』JILPT調査シリーズ No.19.; 同機構(2004)『外国人労働者問題の現状把握と今後の対応に関する調査』労働政策研究報告書, No.14.

てという感覚は全くない。彼らが帰国するとき、思わず涙が出てしまうこともある。年一回は近場に社員旅行をしたり、食事会を行ったりする。そして、日本人と日系フィリピン人との国民性や文化の違いがあると理解して、ガミガミ怒らず、時間をかけてゆっくり諭すという。やる気を引き出すためには、給料や、仕事の内容などを調整し、ものづくり現場の面白さも彼らに伝えるように工夫しているという。

日本人だけでなく、外国人労働者を如何に使いこなし、能動的にもの考える現場に育んでいくかが、今後の現場管理の一つの重要なポイントになりつつある。少人数で社長や日本人社員と、外国人社員との間の様々な触れ合いが可能な中小企業であるからこそ、その現場風土の形成や人のやる気を引き出すことがより上手くできる可能性もある。今後はこの課題について更に深く考察していく必要があると思われる。

#### (4) . 開発提案に臨むための機械設備の導入

第四の企業内相互作用は、技術開発・革新に臨むための設備を導入することである。

「一次（発注元）よりもいち早く導入しました」、「すごく早い段階にCAD/CAMを入れた。当時はまだそれを入れる中小企業が少なかった」など、多くの企業が口をそろえて言っている。自社の技術進歩を促進するうえで、高精度な機械設備を早期に導入するという意思決定の重要性が指摘される。

機械設備の導入は開発提案能力の形成における2つの側面において、重要であると考えられる。

一つは直接に技術の改善と研究開発の質に影響を与える側面である。機械設備は実際に加工技術を高めることと、開発・実験プロセスの双方で必要とされている。

特に金属プレス加工と金型産業においては、機械設備やデジタルによる解析や加工の部分が大きくなってきており、近年のIT化に伴う装置産業化の傾向が強まっている。「技術ノウハウ」+「人材」+「機械設備」という組み合わせをバランスよく揃えないと、技術進歩を図りにくい。そのため、技術の革新に見合うような設備の導入は、技術力を高めるためにも重要である。

また、実際に研究開発や、顧客と共同開発を行えるようにするため、トライ用のプレス機を導入し、開発・試作が実現できる「環境」を整えるようにしている事例も観察される。

もう一つの側面は、象徴的な意味付けである。最新設備を導入することは、「より高い技術・最先端の技術を目指し、技術改善と革新を進めよう」という企業としての強い意志と目標を、社員や取引先に明確に見せる、一番分かりやすい手段なのである。

前掲した精密金型メーカーU社（資本金 8000 万円，従業員 225 名）は，顧客と共同で部品や加工法の開発を進めるため，金型の開発体制を早期に構築し，特別に開発・試作用プレス機及び高精度三次元測定機を導入したのである．

他社との差別化された金型を製作するため，どうしても自社内で試作できる体制を持つべきであると考え，同社は 1985 年に「研究開発室」を設置すると同時に，初めて開発・試作用の特注プレス機(400 トン)を導入した．これにより金型開発の体制が構築され，その後，様々な製品がこのプレスで開発された．

また，高精度の金型加工には高精度の測定機が欠かせないことから，次のターゲットとして目指している複雑な形状の金型を造るためには，当時の測定機では対応できないと判断し，1986 年に高精度三次元測定機を早期に導入し，複雑で高精度のものを測定できる体制を作り上げた．

「この設備は生産設備ではなく，導入したからといって，すぐに生産がアップするような効果は出てこない．しかし，この設備の存在はユーザーから厚い信頼を頂く礎となった．U社であれば，高い精度を保証した金型を提供してもらえとの安心感をお客様に持って頂くことができたのであった．もしこの設備を導入していなければ，その後の（複雑な形状の）金型の開発にも遅れを生じ，また今日の当社の金型は高品質との評価も得られることはなかったと思われる．」と U 社の関係者は語っている．

その後，1997 年に，開発・技術部隊を東京工場に集結すると同時に，開発力を強化するという事で，もう一台の試作用特注プレス機（1600 トン）を導入することにした．新工法や金型開発のための実験やテストができるように，従来のプレス機とは大きく違った仕様になったが，設備メーカーの協力を特別に得て，特注仕様で造ってくれたという．

当初は社内開発用のためだけ稼働していたが，「この後，各方面への PR も浸透し始めたことと，ユーザーが試作プレス機としての活用価値を感じ，試作日の取り合いとなる程の利用率となった．これに伴い，当社がユーザーの新規品への介入する機会も多くなり，現状の実績につながってきている」

「三次元測定機と同様に生産設備ではないが，これを配置したことで当社の開発技術力は大いに発展し，ユーザーからの高い評価を得るに至った．」（U 社関係者）という．

顧客と一緒に開発・実験できるような環境を整備することは，実際の開発業務を進めるためには不可欠なのである．また，それにより，顧客に対しても従業員に対しても，同社の開発研究への取り組みを明確に示すことができたのである．

しかし、注意しないといけないのは、最新設備を導入したからと言って、技術革新・技術開発ができるというわけではないことである。やはり技術の基盤と、開発提案を生み出す発想やアイデアがなければ、開発提案はできない。また、最新鋭の機械設備を導入しながらも、それを稼働するソフトウェアを自社で開発したり、データベースに独自の技術ノウハウや経験を織り込んだりするケースが多い。それが開発提案型中小企業の多くが持つ共通の特徴の一つである。更に、工作機械メーカーと共同開発を行い、自社のニーズに一番合う設備を特注する企業もある。これまでみてきたように、これらの複数の企業内部の努力による相互作用によって、継続的な技術改善と学習が促進され、その結果として開発提案能力が育まれていくのである。

### 3 - 2 - 3 . 企業外部との相互作用による促進

#### - 外部の情報と資源の活用 -

継続的技術改善と学習を促進し、開発提案の機能を果たせるように技術の進歩を促すためには、まず第一に、前述したような企業内における様々な努力や推進策がある。中小部品サプライヤーにとって、第二の重要な促進要因は、外部との相互作用を通じる促進、及び外部資源の活用である。

「外部資源」とは、顧客（発注側や取引先）、仲間、地域・産業インフラ、企業外部のインテリジェンス（専門家、人材、研究所など）など、企業内部とは別の、企業の外に蓄積されている技術やノウハウや情報などの資源を指している。

開発提案型中小部品サプライヤーにとって、このような外部の資源や情報の果たす重要性は大きい。顧客や業界など外部の刺激とインパクトを受け、技術開発を行うこと、外部のインテリジェンスからヒントや技術ノウハウを得て、独自の技術を生み出すことなどは、開発提案能力の高い中小部品サプライヤーに観察される共通の特徴である。

#### 外部資源の重要性

外部との相互作用及び外部資源の利用が、中小部品サプライヤーの開発提案能力の形成と向上においてとても重要になるのは、なぜか。

その理由は、外部資源が中小企業にとって、(1)顧客のニーズ、技術のトレンドを掴むための重要な情報源、(2) 新技術、新知識の源であり、発想を触発するヒントの宝庫である、及び(3)サポート源（実験の場、足りない部分を補完してくれる仲間）、といった資源を提供してくれるからである。

第一に、顧客のニーズ、技術のトレンドを掴むための重要な情報源として、外部資源は重要である<sup>7</sup>。中小部品サプライヤーの開発提案は、一次サプライヤーなど発注側や顧客向けの改善・改良案であり、提案の内容も製品そのものの開発ではなく、加工方法などの場合が多い。顧客のニーズや技術のトレンドに合わないと、利用してもらえない。そのため、中小企業の研究開発は、外部の流れをきちんと掴んだうえで行わなければならない。

また、中小部品サプライヤーが分担しているのは、大手部品サプライヤーが担当する大

<sup>7</sup> 『中小企業白書 2006年版』によれば、中小企業の技術開発の方向性は主に「継続的な取引先」、「下請受注先」、「同業他社との交流」など、日常業務内容に関わりのある接触を基に決めているという。その他、「メディア」、「異業種との交流」、「飛び込み的取引先」、「専門誌や論文」、「公設試験研究機関や大学」なども影響を与えているのである。継続的な取引先や同業者など、日常的に接触する相手からの情報は、「従来の取引先などのニーズへの対応」をするために活用される度合いが大きいという。このように本研究の考察結果と基本的に合致している。

きな部品モジュールのなかへ組み付けられるパーツであり、発注側との密なコミュニケーションを通じて、開発提案の方向性と要点を掴むことが大事になるのである。

第二に、外部資源は、新技術、新知識の源であり、発想を触発するヒントの宝庫として重要である。技術開発や研究は、一人でこもってできるものではない。外部から情報を吸収したり、外部とのやり取りのなかで思わずヒントを得たりすることもある。また、外部とのやり取りの中で、アイデアを更に練り上げていくことも可能になる。中小部品サプライヤーは発注側の技術者や協力企業、工作機械のメーカーといった仲間内での相互作用のなかで、開発提案において重要な情報やヒントを得ることがよくある。

第三に、外部資源はサポート源（実験の場、足りない部分を補完してくれる仲間の集まり）として重要である。中小企業は開発や技術革新のための経営的資源は限られているため、それを補完するという意味では、外部の仲間企業や地域のインフラが重要な役割を果たしている。地域に集積している多くの中小企業が連携すると、大きなパワーになる。

調査事例の中では、開発提案を実現するための思考プロセスや、実験、道具の準備、二次加工などを協力してくれるケースはもちろん、中には、実験的に新技術を試し利用をしてくれたりすることもあるという。また、地域での産業集積は、経験豊富な技術者や技能者といった人材を豊富に提供してくれる。そういった経験者が企業に入ってくれることにより、新技術の獲得や技術開発を促進してくれるケースも、開発提案型中小部品サプライヤーではよく観察される。集積は技術開発に必要な人材を提供する場としても重要な意味を持つ。

このように外部資源は、開発提案型中小企業にとって、とても重要な資源なのである。

### 外部資源を活用するためのポイント

では、このように大切な外部資源をどのようにすれば上手く活用できるのだろうか。これには、三つのポイントがあると考えられる。

まずは、積極的な情報収集である。常に感度の高いアンテナを張っておく。積極的に外部と関り、“足稼ぎ”が重要であることが指摘される。また、人と人との付き合いを大切に。“人脈”や人的ネットワークを築いていくことが重要となるであろう。

そして、情報を吸収し学習するという吸収能力が必要である。外部と関り重要な技術情報やベテラン技術者を会社に入れたとしても、そこから技術を吸収・学習できないと意味がない。従業員の学習意欲、日頃の思考や学習の習慣が大きく影響している。

最後は、独自の新しい情報を生み出すことである。決して外部の情報に頼るばかりではない。また、そのままコピーすることでもない。外部の情報を活用しつつ、自社独自の新たな情報を創造することが必要である。

具体的に、開発提案型中小企業は、どのようにして外部との相互作用を通じて外部資源

の活用をしているのか。以下では、(1) 顧客（発注側や取引先）、(2) 仲間、地域・産業インフラ、及び(3) 企業外部のインテリジェンス（専門家、人材、研究所など）、という3つの視点から、事例調査で観察されたポイントを整理してみよう。

### (1) . 発注元・顧客先の一次サプライヤーや自動車メーカー

#### 顧客との深い関係、ディープな付き合いにより、顧客のニーズを深耕する

中小部品サプライヤーにとって何よりも重要な情報源は発注側の取引先であろう<sup>8</sup>。特に「量産改善提案」と「開発設計提案」においては重要である。なぜならば、開発提案の内容は主に特定の発注側向けの特定な問題への解決案や改善案であり、強い方向性があるものであるからである。また、中小企業の場合は、自ら何か新しい部品を開発するというケースよりも、加工方法や工程革新というタイプの開発提案が多い。加えて開発提案の内容は、主に発注側に合わせ、発注側のニーズに対応するための開発提案である。「こういうのが欲しいけど」、「こういう加工ができるかな」というふうに発注側から相談がきて、そのニーズに合わせ、「じゃあ、こうすればどうですか?」、「こうしたほうが出来が良い」などと中小部品サプライヤーは発注側に提案するのである。そのほとんどが、発注側との相互作用のなかで生まれてくるのである。そして、発注側の依頼やニーズは必ずしも明確ではなく、もやもやしたアイデア段階の曖昧な表現である場合も少なくない。

それゆえ、顧客のニーズを深く探るために、ディープな付き合いを通じて情報を得ることが大事である。顧客のニーズや技術開発の方向性に関する情報を得たかどうかは、開発提案の成果へ大きく影響する。<sup>9</sup>

例えば、金属プレス部品 G 社（資本金 1000 万円、従業員約 70 名）は、主な取引先の一次サプライヤーの数を当初の数社中から、大手一次プレス部品サプライヤー Z 社の一社に絞り込み、「集中戦略」を取ることにした。少人数の中小企業にとって、全部の取引先とディープな付き合いをしたくとも、人材も資源も限られている。そこで、一社に全ての資源を集中し、その顧客との人脈づくりと情報収集に資源を注ぐという戦略を取ったのである。

同社は、Z 社を主な取引先として、積極的に開発提案をしていくと同時に、Z 社との人

---

<sup>8</sup> 先行的に新技術を研究開発する場合においても、やはり取引先の技術ニーズや展開の方向性について知っておくことは、参考になるという。

<sup>9</sup> もちろん、開発のきっかけはある特定の発注元である場合が多いとはいえ、その特定の顧客ニーズによって開発提案された革新内容は、加工方法や発想が中心であるため、企業の技術基盤として蓄積され、発注元との間に特に共同開発契約問題や特許問題がなければ、他の顧客へ向けても基本的には応用できるのである。

脈づくりにも力を入れ、Z社のニーズや技術の方向性を深く理解するように様々な努力を重ねた。深い関係を築くために、時間と心を惜しまずに注いできた。

現在、Z社との間は太いパイプで繋がれ、Z社の重要パーツの開発段階に関与し、共同でそのパーツの設計提案や試作の製作や実験を行っている。Z社にとって重要なパートナーになりつつある。また、Z社の要請を受け、2007年にはZ社の主要工場へ近接した場所に進出する予定である。海外の拠点においては、Z社から「中国工場の近くに出てこないか」という打診を受けているという。

### **ゲストエンジニア、研修生制度。目的は人脈づくり。**

自動車メーカーと一次サプライヤーの間では、ゲストエンジニア制度によって人的交流が盛んに行われているが、実は中小企業の場合も、顧客との相互理解を高め、設計の質を確保するために、同じ仕組みが機能しているのである。

従業員をゲストエンジニアや研修生として、主な顧客（発注元）に研修させることは、顧客のニーズや情報をタイムリーに確保することにおいて、効果的である。また、長期的には、取引先の技術者や関連部署の担当者との人脈を構築しておくことにより、顧客を理解することはもちろん、開発提案プロセス中のコミュニケーションもより一層スムーズになる。

事例調査では、設計や技術のスタッフを研修生として、主要な取引先の設計部門や関連部署へ送り込んで、勉強させることによって、取引先のニーズを理解し、人脈を作るケースが多く見られる。

例えば、金型U社の場合は、これまで約6～7人を研修生として主要な顧客先に送り込んだことがあるという。現在も、顧客の技術部で2人を研修させている。一名はA自動車の生産技術部で、もう一名はA自動車の一次サプライヤーへ送り込んでいる。社長に言わせると、「やはり塑性加工のボリュームの大きい会社さんとの繋がりを深くしていってます。これは戦略的になんですけど」という。

また、プレスO社の場合は、設計技術部のメンバーの全員が生産現場の経験、及び顧客先の研修経験を持っているという。設計技術のメンバーは、まず自社の現場を1年半の間経験を積み、その後、「設計研修」という形で客先へ2年半の間送り込まれ、製品設計のことを学ぶ。客先での研修から戻ってきたら、自社の金型現場で金型の技術を学ぶ、という形で技術者を育成している。なぜ客先での研修が重要なのかを尋ねたところ、O社の設計技術部担当者は次のように語ってくれた。

「要は何に使うか。こういったものが何に使われるかという用途が分からないと、なかなかうまく設計できない。「守るところはここここですよ」という理解しないといけない、という部分がありますんで。その辺をまず図面を見たときに、どこまで把

握できるか(が重要です)。(O社の設計技術部担当者)

客先での人脈づくりは、客先での研修の重要な目的である。だが客先での研修は、設計力向上のためにも不可欠なのである。客先での研修により、顧客の方向性と基準などのニーズをよく理解することができ、その後の自社での設計に活かせるからである。

## (2). 仲間、地域・産業インフラ

技術の改善と革新を促進する上で、主な取引先との相互作用や、取引先からの情報はもちろん重要である。だが中小部品サプライヤーにとって、自身の外注先や協力企業といった仲間や同業他社、及び異業種の企業からヒントを得たり、彼らが開発に協力をしてくれたりすることで、技術の改善や革新が促進されることもまた多いという。

例えば、事例編で採り上げた(株)伊藤製作所の場合は、国内外における定期的な情報収集や企業の見学を行うこと、積極的に人脈を作って、外部から刺激やヒントを大事にしているのである。社長はこうした「産業インフラ」の果たす促進効果の重要性を指摘する。

「自国の工作機械メーカーの発展、特殊工具、金型材料の開発、金型付属部品メーカーの発展、測定機メーカーや専用機メーカーの進歩、産学官共同研究、異業種交流の活発化」

「近隣の得意先様の存在はもちろん、生産のための立地に非常に恵まれていることを痛感している。つまり、当社は近隣に多種多様の最新鋭の機械設備メーカーや工具、材料メーカーを擁し、常時に即刻調達で、常に最新の技術を提供してくれるという立地にあり、生産効率を上げていることである。私は、この立地環境を「世界最高の産業インフラ」と呼称している。」

このような産業インフラが近くにあることで、例えば技術開発の際に必要な工具や設備もすぐ調達できる。周りに熱処理や特殊加工を行う仲間がいるので、実験や試作を行うときに、大変助かるという。このような仲間やサポーター・インフラが存在しているから、技術開発が一層早くできるようになるのである。また、仲間内での工場見学や勉強会などは集積があるからこそ、より身近に参加することができる。産業の集積は、外部の情報収集においては大変意味があるという。このように地域での産業集積のメリットを活用することは、技術開発や工程革新にとって重要になるのである。

産業の集積は中小部品サプライヤーに学習の場を提供してくれる。協力会社の仲間、同業の競合メーカーや異業種の会社などから、技術の学習ができる場面が多い。東京にある中小プレスメーカーM社の社長は、昔、先輩や仲間の会社に通って技術を教わったりした当時のことを、次のように語ってくれた。

「今から15年ぐらい前になるといろんな先輩がいたんですよ。オタクもいたし、小さな型屋さんなんか逆に仕事を出して勉強する、教えてもらう。日曜日になんか電話をすると、仕事を出して電話すると仕事をしているんですよ。そうすると日曜日だと比較的向こうも余裕をもって仕事をしているから日曜日に遊びに行って、そこでどんな仕事をやっているかも見れるし、勉強する機会はいっぱいありましたよね。その代わり家庭は崩壊するだけですけどね(笑)。」

ところが、近年の環境がだんだん変わってきている。会社の周りにあったこのような先輩企業や仲間の数が少し減ってしまったという。

「そういう意味では、今、逆に東京都の社団法人の工業会、金属プレス工業会なんつうと、それに属していると勉強できますよね、今はね。いろんな会社見れますよね。あるいは先輩と出会えて仲良くなればなんでも教えてくれる。だけど本当の意味のその型屋さんの技術だとかね、そういう意味ではやっぱりなかなか今そういう(教えてくれる)人がいないですよ。・・・」

学習の場面が、町の中での自然発生的なものから、工業会が主催した勉強会や意識の高い企業同士の連携などの意図したコーディネーションへと変わりつつあるようである。しかし、果たしてそれが以前のような自然発生的な学習を代替できるかどうかは必ずしも明確ではない。今後のさらなる調査が必要になると思われる。

### (3). 外部のインテリジェンス(人材, 専門家, 研究所, 学会など)

外部のインテリジェンスを上手く活用することも、中小部品サプライヤーの技術改善と革新にとって重要なポイントである。

その方法として、具体的には(1)外部の人材(外部のベテラン技術者やOB人材, 中途採用で確保した優秀な技術者)を上手く社内に取り込むことと、(2)外部機関(大学, 研究機関との共同研究, 専門家への相談, 学会や学術論文による情報収集など,)と連携を取ることという2つの側面を通じて、技術開発・提案能力の形成が促進されていることが、事例

企業から観察された。

この2つの外部インテリジェンス〔(1)外部のベテラン技術者やOB人材、中途採用で確保した優秀な技術者、及び(2)外部機関との共同研究〕は、特に「異分野技術やノウハウを企業に取り入れる」ことや、「新しい技術を開発する」ことに当たって、重要な情報源として機能している。

例えば、事例編の(株)名古屋精密金型の場合は、「NEW GAS ASSIST成形法」の開発に成功したのは、まさに同社が外部の資源を上手く活用できたからと言っても過言ではない。同社は、(1)外部の人材を上手く社内に取り込むことにおいて、同社は外部のNEW GAS ASSISTの技術者（後に同社の「技術開発室」の責任者となる人材）を招いて技術開発を推進する。また、(2)外部の会社（鈴鹿富士ゼロックス）と共同研究という形でお互いの技術と情報を補完し合うことによって、より大きな技術ノウハウを生み出すことができたのである。以下では、このような2つの方法による外部インテリジェンスの活用について、さらに検討を行う。

#### **外部のベテラン技術者、OB人材、中途採用で確保した優秀な技術者**

(株)南雲製作所の事例で見られるように、外部のベテラン人材を活用することが、自社の既存分野と違う「異分野」の技術の利用と融合においては、非常に重要な要因となっている。同社の研究開発の総責任者である進藤氏は、元々はプリント基板やプラスチックなどの複合材料関係の会社に勤めていた。以前から研究開発の仕事を携わってきたという。南雲製作所に入社してから、今まで蓄積してきたプラスチック関係の知識ノウハウを、金型技術と融合させながら、「CSP用穴あけ金型」や「リジッド基盤用打ち抜き金型」などの新技術の研究開発に取り組んでいる。

このような異分野の人材をうまく取り入れて、その人材が会社のなかで活躍でき、しかもスムーズに周りの従業員を研究開発に巻き込めるような環境づくりや組織的な仕掛けを、きちんと用意できることが、新技術の開発を促すことにおいて、大変意義があると考えられる。

#### **専門家、学会、大学、研究機関など**

大学、研究機関、学会、専門家などの外部機関に蓄積されている外部資源は、新技術を研究開発する上で、非常に重要な情報源となっている。

例えば事例編の(株)南雲製作所の場合は、超精密金型技術の研究開発において、新潟県工業技術総合研究所の専門家に相談をしたり、共同研究を行ったりすることで、外部に蓄積された技術と知恵をうまく融合し、極小穴打ち抜き金型の研究開発を進めてきた。[詳細は事例編を参照下さい]

また、(株)伊藤製作所の事例では、社長は外部の様々な団体やネットワークに積極的に参加し、人脈づくりに力を入れている。企業同士の勉強会や交流会の場など、技術向上のための発想やアイデアをそれらの場で得られるということは大変多いとのことである。例えば、企業同士の勉強会：得意先の協力会などが勉強会を定期的で開催している。金型工業会。三重県の異業種交流会。地元の機械組合。このような集まりや人との出会いや対話のなかで、多くのヒントを見つけることができるという。

そして、板鍛造順送り加工技術を開発する際に、5~6年前知り合った長野県在住の設計技術のコンサルタントが相談者となり、さまざまな技術的なディスカッションを通じて、板鍛造技術の開発成功へ結びついた。その金型技術のコンサルタントと一面識もなかったら、開発が成功できなかったかもしれない、と社長は振り返っている。このような人と人とのネットワークは、技術開発における重要な発想やインスピレーションを生み出すことにおいて、大変重要である。

U金型の場合も、外部との繋がりや情報収集を心がけている。情報収集や人脈づくりの場として、サプライヤーの協力会や日本金型工業会だけでなく、塑性加工学会や鍛造協会も、同社にとっての技術情報の収集と交流の場として非常に重要であるという。

本節では、開発提案能力の形成と向上をどのようにして促進できるかという問いについて、事例で観察された促進のポイントを以上のように「企業内部の努力」及び「外部の情報と資源の活用」という2つの視点から整理した。ものづくり機能から開発提案型企業へ成長した企業は、これらの2つの促進要因を通じて、開発提案能力を育んだと考えられる。

## 第4章 結び

最後に本章では、これまでの考察をまとめ、今後の課題について整理しておこう。

### 4.1. 考察のまとめ

本論では、中小部品サプライヤーの果たす「開発提案」という機能、及びそれを実現するための能力形成の促進要因について体系的な考察を試みた。

まず第2章では、「開発提案」機能とは何か」という本論の一番目の問いについて考察した。中小部品サプライヤーによく観察される開発提案は、主に「部品パーツ単位」に関する提案であり、部品そのものの機能設計ではなく、生産プロセスの効率改善や精度の向上など、「プロセス技術の革新」に関わる場合が多く、発注側との綿密な相互作用を通じて（いわゆる「共同開発」や「デザインイン」という形で）行われている。そして、このように発注側の部品開発設計段階への関与度合いからみれば、その開発提案機能を、更に「量産改善提案」、「開発設計提案」及び「企画提案」という3つのパターン（段階）に大別して整理することができた。

第3章では、「開発提案能力」をどのようにして形成し向上させることができるか」という本論の二番目の問いをめぐって整理した。まず開発提案機能を果たすために大切な要件とは何か、単にものを作る機能を果たすときに比べ、どのように違うのかについて検討を行った。それは、第一に、技術の深い蓄積と高い技術力を持つことである、第二に、常に改善・改良を考え続けるという「改善の思考と行動のクセ」や「発想」、「アイデア」である。第三は、顧客のニーズや要求など、技術の開発提案の方向性に関してヒントになるような情報を確保することである。

それらを踏まえ、「開発提案能力」をどのように形成し育てることができるかについて、成功事例から観察されたポイントを主に2つの促進ルートに整理した。

一つは、企業内部の努力である。企業内部の相互作用を通じた促進である。具体的には、第一に、困難な仕事を挑戦し、それを通じて技術を習得し進歩させることである。第二に、社長のリーダーシップや率先垂範及び独自のアイデア・発想が企業の技術力向上に結びつくことが多い。第三に、考える・学習する組織風土と人材を育成することである。第四に、開発提案に臨むための設備投資を行うことである。

もう一つの促進ルートは、外部の情報と資源の活用である。顧客や仲間など、外部との相互作用を通じた促進である。「外部資源」とは、顧客（発注側や取引先）、仲間、地域・産業インフラ、企業外部のインテリジェンス（専門家、人材、研究所など）など、企業内部とは別の、企業の外部に蓄積されている技術やノウハウ、情報などを指している。外部との相互作用や、外部からの刺激やインパクトが、中小部品サプライヤーの開発提案

能力の形成と向上に対して大きな促進効果を働いていることが事例企業で観察された。

#### 4.2. 今後の課題と展望

最後に、本論の課題と今後の展望をまとめておこう。

第一の課題として、中小部品サプライヤーが行っている「開発提案機能」がどういった意味を持つのかをより明確にすることがある。本論では、中小部品サプライヤーの果たしている「技術開発提案機能」を「量産改善提案」、「開発設計提案」及び「企画提案」という3つのパターンに大別して整理したが、それぞれのタイプの開発提案が、自動車産業のサプライヤー・システムの全体に対して、どのような影響を与えているのか、という側面について更に考察する必要がある。その考察を通じて、自動車サプライヤー・システム全体における中小企業の役割を改めて検討していきたい。

第二の課題として、「開発提案能力」という概念の精緻化である。本論では、「量産改善提案」、「開発設計提案」及び「企画提案」という3種類の開発提案を実現する能力を大きく括って、一つの「開発提案能力」として捉え、その形成と向上の促進要因を整理した。今後の課題として、それらの3つの段階の開発提案機能を果たすために、それぞれどのような要件や「開発提案能力」が必要とされるのか。また、それぞれのタイプの「開発提案能力」を如何に育てるのか。「開発提案能力」の段階的成長を促すための促進要因や仕掛けとは何かについて明らかにしたい。

第三の課題として、本論で観察した中小部品サプライヤーのサンプル数が、まだ少ないという問題がある。前述した2つの問題意識を持ちながら、開発提案を行う中小企業への調査・分析を進めていきたいと考える。

## 第二部 事例



## 事例研究(1) 株式会社南雲製作所

～超精密金型技術を中心に技術を展開する研究開発型金型メーカー～

### 1. 「研究開発型」精密金型加工メーカー

株式会社南雲製作所（新潟県上越市，従業員 140 名）は昭和 22 年に創業した超精密金型加工メーカーであり，主に自動車や半導体関連の大手部品メーカー向けに金型，金型部品，プレス部品及び自動機を設計・製造を行っている．その品質と技術のレベルは高く，国内外の顧客に信頼されている．2005 年度の売上高は約 18 億円まで成長した．[表 1]

同社は積極的に技術の差別化を図っており，常に海外競合企業より一歩先を進めるよう，他社の造れない高精度・高品質を追求している．同社が製造している自動車エンジンの機能部品「オイル・リング・スパーサー」は，高度な金型技術及びプレス加工技術を要し，未だに海外の企業では造ることが不可能であるという．

更に，新技術の研究と革新へ積極的に取り組んでいる．2006 年に同社は「チップサイズパッケージ極小径穴打ち抜き金型の研究」というテーマで「平成 18 年度 新潟県技術賞」を受賞した．その技術力と開発力が高く評価されている「研究開発型中小企業」である．

表 1. 会社概要

創業	昭和 22 年	設立	昭和 33 年
所在地	新潟県上越市		
資本金	9500 万円	売上高	18 億円(2005 年度実績)
代表者	代表取締役社長 南雲信介（2 代目社長）		
従業員数	140 名（石橋工場 約 30 名，三和工場 約 110 名）		
事業内容	精密金型製造，産業用機械製造		
主要品目	精密金型の設計・製作 自動機・専用機の設計・製作 特殊プレス加工		
主な取引先	(株)アドバンスパーツ，アピックヤマダ(株)，(株)有沢製作所，オムロン(株)，コバヤシ精工(株)，信越富士通(株)，日本精機(株)，新光電気工業(株)，帝国ピストンリング(株)，TOWA(株)，トヨタ自動車(株)，(株)デンソー，日信工業(株)，日本オートマチックマシン(株)，富士通オートメーション(株)，日本電産コパル(株)，松下電器産業(株)，マブチモーター(株)，(株)リケン		
国内工場	主力工場：三和工場（新潟） プレス工場：石橋工場（新潟）		
海外拠点	×		

（出所）同社の会社パンフレット，ホームページなどを参考に作成．

#### 【創業・歴史】

[表 2]同社は 1947 年（昭和 22 年）に現在の名誉会長の南雲徹也氏によって南雲ファイバー加工所として創業され，1958 年（昭和 33 年）に株式会社に改組した．設立当時は農機具やストーブなどの金属プレス加工を行っていたが，1970 年（昭和 45 年）より精密プレス金型部門へ本格移行した．

精密金型に移行したことは，同社の歴史において極めて重要な転換点である．その決断をしたのは，先代社長であったという．

「その決断をしたのは私の父なんです。私が聞いている限りでは、ストーブとか農機具というのは、非常に受注変動が大きいんですね。ですから、仕事がたくさんあるときとないときと、強烈に業績が変わるんです。これでは経営が安定しないということ、うちの先代が感じ取ったわけですね。ちょうど昭和45年ごろというのは、精密な電子部品がものすごく高度に伸びていった時代だったんです。そして、じゃあ、電子部品をこれからやるならば、金型もやらなければならないというふうに決めたわけです。しかし、技術もなければ設備もないし、何にもない状態で決断したんです。そして、先代が大変な借金をして機械をドンと買ったんですね。それだけでは品物ができません。スキルがないですから。私どもの、そのときの社員を、親しい、精密な金型を作っている会社さんに研修に行かせたわけです。勉強にね。そして、1年とか2年とかで勉強した人が帰ってきて、作り始める。そして、またその次に研修した人が帰ってきて作り始める。そうやって基礎を作っていたんです。(中略)

「大変な冒険だった。会社がつぶれるか、つぶれないか、そういう冒険だったんです。(中略)それまでやっていたストーブや農機具では、やっぱり斜陽産業ですよ。どうせ少なくなる。そして変動が激しい。それでは会社がもたないですね。だから、否応なしに転換したということが、背景にはありました。」(南雲社長)

そして、1985年(昭和60年)はモールド金型・自動機分野に進出した。

現在、国内では新潟県上越市に二拠点を設けている。石橋にある本社工場は、自動車エンジン部品オイル・リングのプレス加工を行う専門工場であり、そこから車で約10分離れたところにある三和工場では、金型及び自動機的设计・製造が行われ、同社の主力工場となっている。

表2. 沿革

1947年	南雲ファイバー加工所(金属プレス)創業
1958年	株式会社南雲製作所設立
1961年	東京通商産業局長官賞・受賞(中小企業診断制度の合理化)
1962年	中小企業庁長官賞・受賞(中小企業診断制度の合理化)
1970年	精密プレス金型製作に移行
1985年	モールド金型・自動機分野に進出
1986年	技能検定優良工場として労働大臣賞・受賞 研修センター開校(新潟県職業訓練校に認定される)
1988年	新潟県経済振興賞・受賞
1991年	三和工場完成
1996年	三和工場に金型部門を集結
1999年	ISO9001 認証登録
2002年	三和工場に機械加工部門を集結
2003年	新潟県特別研究補助事業 極薄フィルム切断貼合装置の開発
2005年	関東経済産業局 中小企業創業・経営革新等支援事業 リジッド基盤の打ち抜きシステムの研究開発
2006年	ISO14001 認証登録 平成18年度新潟県技術賞・受賞

## 2. 超精密金型加工技術をコアにした独自の技術基盤

### 【超精密金型加工を中心とする事業展開 ~ 3つの事業】

同社は自動車や半導体部品向けの「超精密金型加工」を中心にビジネスを展開し、現在は主に3つの事業を手掛けている。それは、コア事業である「精密金型の設計・製造事業」、自動車エンジン機能部品の「特殊プレス加工事業」、及び「省力化自動装置や産業用機械の設計製造事業」である。その高い技術力が評価され、多くの大手自動車関連部品メーカーや半導体関連部品メーカーに信頼されている。

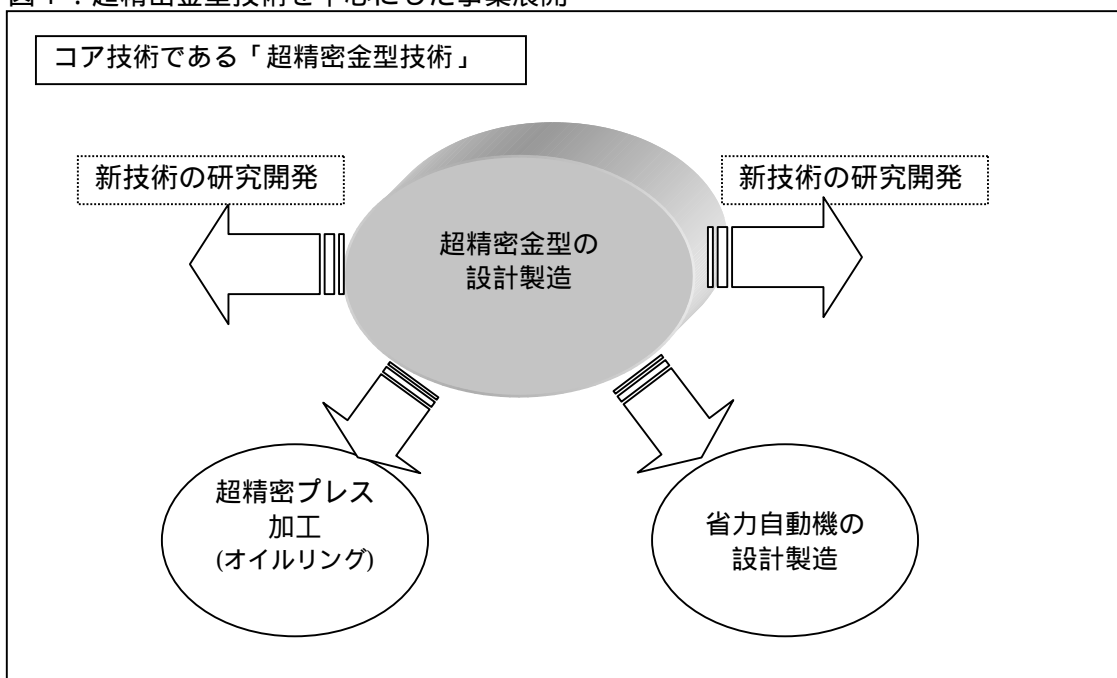
### 【独自の技術基盤の形成】

【図1】同社は1970年に精密金型の製作を始め、長年に渡って超精密金型の設計・加工技術を蓄積してきた。この「超精密金型技術」をコア技術として、精密プレス加工に展開し、更にその金型やプレスを行う際に必要となる自動機の設計・製造を手掛ける。3つの事業がお互いに技術を補完し合い、育て合い、「超精密金型」を中心にする独自の技術基盤を形成してきた。

この技術基盤を土台に、同社は更にこの超精密金型技術を生かしながら、それに関連する新技術を積極的に研究開発し、次世代のニーズにも応えるように、常に技術革新を図っている。この優れた技術進歩、技術革新能力が、同社の特徴となっている。

次のセッションでは、同社の3つの事業、及び新技術開発の取り組みについてみてみよう。

図1. 超精密金型技術を中心にした事業展開



(出所)筆者作成。

### 3. 三つの主要事業

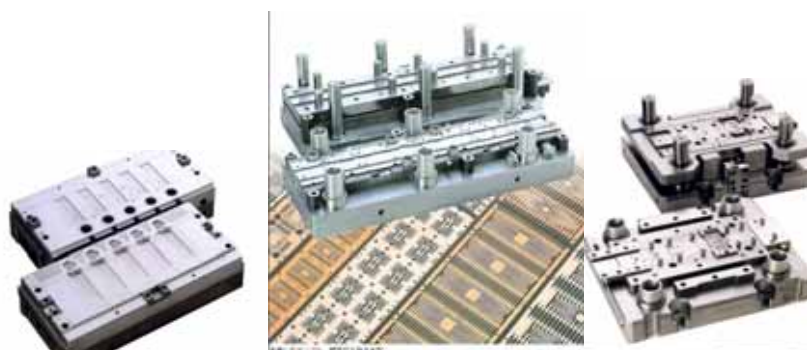
#### 精密金型の設計・製造

同社が設計・製作する精密金型は、高精度を要求する自動車及び半導体関連精密部品向けの金型が中心にあり、金型全体の売上の約60%以上を占めている。特に得意なのは薄物打ち抜き金型である。その精度はミクロン単位で業界屈指のレベルであり、この超精密金型技術は業界のなかで非常に高く評価されている。

また、顧客に対し、より効率的な工法や品質の安定できる金型構造などについて、常に提案している。「製品の図面を貰い、これを最も安く、効率よく、安定して作るにはどんな金型がいいのっていうことですね。同社の設計者が考えて、提案して、OKならば作るという形。」(南雲社長)という。

同社では半導体リードフレーム金型、タイバーカット金型、コネクター金型、リレー部品金型、ピストンリングや車載用電装部品金型、小型モーターコア金型、インサート金型等に加え、最近は絞り金型やファインブランキング金型・電子材料用極薄フィルム打ち抜き金型への展開も進めている。そのほか、超高精度が要求される金型パーツの設計・製造も行っている。

この超精密金型の設計・製造を通じて、同社のコア技術が形成される。長年に渡って蓄積された精密加工技術と金型技術が、同社の独自の技術基盤となり、更なる技術成長の土台となっている。



(出所)同社ホームページ

#### 特殊精密プレス加工

同社は自動車エンジンに使われている精密な機能部品である「オイル・リング・スパーサー」を製造している。このオイル・リング・スパーサーの特殊精密プレス加工において、同社は自社開発した金型及び装置を組み合わせることにより、複雑な工程を一台のプレス装置で一貫生産することに成功した。その結果、月産100万本という大量生産が可能になった。このオイル・リング・スパーサーの製造には、高度な金型技術、プレス加工技術及び品質管理技術を要し、未だに日本国内でしか造れない、難度の高い部品であるという。

「これは海外との競争がないんです。日本国内だけで作って、そして、国内で消費するものもあれば海外に輸出するものもある。今のところまだ海外で、このタイプの、当社が作っているタイプのリングを作れる会社は無い様です」(南雲社長)

このオイル・リングを造りはじめたのは、約 25 年前の先代社長の時代だったという。その製造技術を習得するために、大変な苦勞をした。様々な試行錯誤を経て、約 5 年間をかけてやっと技術をマスターすることができた。当時のことについて、南雲社長は次のように語っている。

「当時、当社は精密な金型も作るし、プレスもやっておりました。知り合いの方の紹介だったと思うんですが、こんな仕事があるけど、どう、やってみない？ そういう話になったんだと思います。そして、私の父親が、それに取り組みました。最初はうまくいかなかった様でした。そのことは、私もよく聞きました。最初はうまくいかなかったのですが、金型を少しずつ直したり、生産装置を少しずつ直したりしながら、四苦八苦して、ようやく、5 年ぐらいかかったんじゃないかと思いますね、まともに生産できるようになるまで。そして、かれこれスムーズに生産して 20 年程になります。」(南雲社長)

エンジンに使われる機能部品であるため、オリル・リングに対する品質要求は非常に厳しい。どうすればもっと「速く作るとか、一度に 2 個作るとか、もっと精度を上げるとか」(南雲社長)と、同社は常により高精度、低コスト、高効率な製造方法を考へて、顧客に提案をしているという。



(出所)同社ホームページ

### 省力化自動装置の設計・製造

更に、同社はプリント基盤向けフィルム切断機など、金型技術を応用した産業用装置の開発等にも注力している。精密金型製造により長年に渡って培ってきた精密加工技術を生かし、最新のメカトロニクス技術を駆使して、省力化・合理化のための専用自動機の設計・製造事業を手がけて、顧客の現場とニーズに合わせ、最適な自動機を設計・製作している。[表 3]

表 3 . 省力化自動装置の設計・製造の実績

研磨測定機，面打機，検査試験機，整列機，ブレーキ部品自動組立機， 液晶用偏光フィルム自動貼合機，極薄フィルム切断貼合装置， IC チップ自動投入・搬送機，切り粉検出装置，エアー漏れ検出装置， 極薄フィルム貼合装置，電子部品搬送装置，液晶用フィルム貼合装置
--

(出所)同社パンフレットを参考に作成。

更に、その精密機械加工の技術を活かし、IC製造用ワイヤボンダ、ダイボンダなど半導体製造装置や液晶関連製造装置の機械加工部品を生産し、半導体・液晶製造装置メーカーをはじめPDPメーカーの品種切り替え部品や消耗補充パーツとして提供している。  
自動機を造り始めたきっかけについて、社長は次のように語る。

「それはお客さんからの要求で、私たちは金型を作っていますよね。金型をプレスに取り付ける。そうすると、そこの中に材料を入れないといけませんでしょ。そうしたら、ローダーとアンローダーを一緒に作りなさいよというのが一番のスタートです。」  
(南雲社長)

自動機の性能は、その装置を構成する一つひとつ部品の精度に加え、合理的な動作を繰り返す機構技術と、優れた電子制御技術と組み合わせはじめて信頼性の高い自動機が完成できる。同社は精密金型の製造と特殊プレス部品製造の経験を活かし、その経験から蓄積してきた精密機械加工技術と電子技術を組み合わせ、更に独自アイデアによる機構を取り入れることにより、各種の省力化自動機を設計・製作することができるのである。



(出所)同社ホームページ

#### 4. 積極的に研究開発に取り組む

##### (1)次世代の技術トレンドを読み取って研究開発を進める

既存の事業活動を通じて、日々技術を磨き技術力を高めると同時に、同社は「精密金型技術」を生かしながら、それに関連する新技術の研究開発にも非常に力を入れている。

[表4]に示されるように、近年は「高品位マグネシウムプレス成形金型の長寿命化」、「薄膜フィルムの打ち抜き技術」、「極小径穴打ち抜き技術」、「リジッド基板の打ち抜きシステム」などの研究テーマへ積極的に取り組んでいる。軽量化・小型化・高精度という技術のトレンドに向けて、意欲的に軽量構造材料のマグネシウムのプレス加工を可能とする金型技術や、半導体パッケージの部品加工をより効率的にできる極小径穴打ち抜き技術など、革新的な技術研究開発を行っているのである。

表4. 最近における研究開発

(1) 平成14年度新潟県地域産業技術基盤高度化推進事業 「薄膜フィルムの打ち抜き方法とその搬送システムの開発」
(2) 平成15年度新潟県NICOわざづくり支援事業 「極細穴削孔技術の開発」

- (3) 平成 15～17 年度戦略的基盤技術力強化事業（共同研究）  
「高品位 Mg 成型金型の長寿命化に関する研究開発」  
共同研究実施メンバー：  
(財)素形材センター，大阪府立大学，大阪府立産業技術総合研究所，(株)カサタニ，  
(株)南雲製作所，(株)イオン工学研究所，ナノコートティーエス(株)，  
スギムラ化学工業(株)
- (4) 平成 16 年度新潟県工業技術総合研究所共同開発事業  
「CSP 用極小径穴打ち抜き金型の研究」
- (5) 平成 16 年度上越市新産業創造支援補助事業  
「COF 極薄カバーレイフィルム貼合機の開発」
- (6) 平成 17 年度新潟工業技術総合研究所共同開発事業  
「CSP 用極小径穴打ち抜き金型及び装置の研究」
- (7) 平成 17 年度中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち実用化研究開発事業  
「リジッド基板の打ち抜きシステムの開発研究」
- (8) 平成 18 年度中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち事業化支援事業  
「リジッド基板用，ルーターレス金型製作とその事業化」

(出所)同社ホームページ，『素形材』Vol.47, No.5，中小企業基盤整備機構「平成 15 年度～17 年度 戦略的基盤技術力強化事業」報告書，「中小企業・ベンチャー挑戦支援事業」を参考に作成。

## (2) 研究開発の内容

特に「チップサイズパッケージ用極小径穴打ち抜き金型の研究開発」，「難加工軽合金のプレス加工をとする金型技術」及び「リジッド基板用・ルーターレス金型の研究開発」という 3 つの技術開発について著しい成果を見せているのである。その研究内容は以下のように簡単に紹介する。

### チップサイズパッケージ (CSP) 用極小径穴打ち抜き金型の研究開発

#### 【CSP 用極小径穴打ち抜き金型】

チップサイズパッケージ (CSP) とは半導体パッケージの一つである。近年，表面実装型半導体パッケージは，格子状に半田ボール端子を配した格子端子型パッケージが開発され実装されるようになった。このパッケージの大きさは IC チップと同じくらいであるため，「チップサイズパッケージ」と呼ばれているのである。携帯機器などによく使われている高密度実装技術であり，電子部品の小型化・軽量化・薄型化の実現を可能にする技術である。

同社の「CSP 用極小径穴打ち抜き金型の研究」は，この CSP の基板材料に使用されるポリイミドフィルムに格子状に多数個並んだ極小径穴 (直径 0.2mm 以下) を高精度で打ち抜き加工するための「金型製造技術」の研究である。金型設計及び金型の構造技術について，コストダウンや品質向上を図る。

#### 【高硬度鋼材への微細穴ドリル加工】

この研究で最も大きな課題は、金型に穴を空ける「熱処理済み高硬度材の小径穴加工技術」である。

小径穴の打ち抜き金型製造技術のなかで、ダイプレートとストリッププレートに打ち抜き穴径とほぼ同一寸法の穴を加工する必要がある。この加工プロセスは通常、熱処理前の鋼材にドリル加工で下穴をあけてから熱処理を行い、硬度を 60HRC 程度にし、その後、ワイヤ放電加工にて所定の穴に仕上げていく。しかし、工程数・加工時間の面でコストが高くなり、また、仕上げ加工面品質が悪いなどの問題がある。

そこで、加工能率や加工精度などの点において優位性があると言われている「ドリル加工」で、熱処理済みの金型鋼に直接に所定の極小径穴加工をする技術の確立を目指したのである。ところが、ドリル径に起因する剛性低下の問題や、微細加工のため金属組織の影響を受けるなど、従来の加工理論にはない様々な問題が発生する。また、金型には多数個の穴を連続的に開ける必要があること、被削材が熱処理済み高硬度材であることから、更に難度を高くしている。

これらの課題を解決するためには、

金型材料の選定

極小径穴あけ加工用の工具の設計

加工方法と加工条件の検討

金型の設計

PI フィルムの高精度移送方法

極小径穴の検査・評価技術

打ち抜いた PI フィルム穴に生ずるバリの抑制など、

多方面についての研究と知識の蓄積が必要となる。

これは非常に難度の高い研究プロジェクトではあるが、成功できれば、そこからもたらされる可能性も実に大きい。精密微細金型が高精度になおかつ短時間で製造できるようになり、更に、今後市場が拡大していく電子・光学部品に関連した小型・精密加工分野にも応用できるのである。

#### 【研究成果】

数年間の研究と実験を重ねた結果、熱処理済み高硬度材に直接小径穴を開ける技術を確立し、次世代半導体を想定した直径 0.1mm の穴加工を実現した。

(出所)新潟県工業技術総合研究所「平成 16・17 年度研究テーマ」、「平成 18 年度新潟県技術賞受賞内容」、「型技術」2006 年 12 月号を参考に作成。

### リジッド基板用・ルーターレス金型の研究開発

#### 【リジッド基板の打ち抜きシステムの開発、リジッド基板用・ルーターレス金型の研究開発】

リジッド基板とは、材質がベークライト・ガラエポなどの硬い素材で出来ている基板である。主に電子機器の制御回路部分に使われ、弾力があり、熱と衝撃に強いのが特徴である。この研究は、リジッド基板を金型で打ち抜き加工を行うことにより、ルーターによる仕上げの加工工程を削減し、コスト、納期、設備投資を大幅低減することが目的である。

しかし、リジッド基板はガラス繊維などが入った硬い特殊プラスチックであるため、打ち抜きのクラックレスは難易度が非常に高いのである。そして、金型の加工技術だけではなく、材料、基板、加工条件など、幅広い技術と知識が求められている。

この研究は難易度の高いテーマではあるが、DRAM など半導体部品の製造に幅広く応用できるので、成功できれば同社の優位性確立において非常に意義が大きい。

この研究は、平成 17 年度「リジッド基板の打ち抜きシステムの開発研究」というテーマで経済産業省中小企業庁により、「平成 17 年度中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち実用化研究開発事業（補助金）」の一つとして採択された<sup>1</sup>。更に、平成 18 年度には「リジッド基板用・ルーターレス金型の研究開発」というテーマで「平成 18 年度中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち事業化支援事業（助成金）」として採択された<sup>2</sup>。現在、この研究を事業化に繋げていくよう、積極的に研究成果を高めていくのである。

### 高品位 Mg 製品のプレス技術の開発 ～ Mg プレス成形金型の長寿命化に関する研究開発

平成 15 年に、同社は共同研究という形で、(財)素形材センター、大阪府立大学、大阪府立産業技術総合研究所、(株)カサタニ、(株)イオン工学研究所、ナノコートティーエス(株)、スギムラ化学工業(株)と連携し、「ナノ表面構造化による高品位 Mg プレス成形金型の長寿命化に関する研究開発」を取り組みはじめた。

#### 【マグネシウムのプレス加工を可能とする金型技術】

マグネシウムは軽量で制振性などに優れる次世代の材料として、近年は自動車部品をはじめとする機械部品などに使われ始め、今後一層の使用増加が予想される。

ところが、現在 Mg 製品の多くが鋳造法で製造されており、低い歩留まりや低生産効率などの問題がある。そして、Mg は本質的に難加工材であり、常温加工することができない。また、高温では活性なため、高速プレス成形時に表面焼き付きや表面傷が形成される。そこで、表面欠陥のない高品質な Mg 製品を高効率・低コストで連続プレス成形技術が求められている。

高品位なマグネシウム（Mg）製品のプレス成型において、金型がその成否を大きく左右する。絞り加工時に Mg が溶着せず、優れた外観の成形品を得られる、長寿命な金型の製作が必須である。この目的に向けて、同社は超合金製の金型製作や超合金の酸化被膜処理について研究を進めてきた。

この共同研究を通じて、ハイブリッド金型セットのレイアウトの最適設計、超硬金型の最適設計・製作、イオン注入と DLC コーティング、耐熱潤滑剤の開発、高温プレス技術の確立など、各開発メンバーが連携し開発することができた。Mg 製品の高速度高温成形を実現することが可能に

<sup>1</sup> 実用化補助金は、「研究開発・技術開発段階」にあるテーマを対象としている。新事業展開等を図るために新技術・新製品に関する実用化研究開発を行う中小企業を支援することを目的としている。中小企業者等が行う実用化研究開発に要する経費の一部を補助するとともに、ビジネスプランの具体化に向けたコンサルティング等を一体的に実施するのである。公募に対し 261 件（全国 687 件）の応募があり、そのうち書面、ヒアリング等による厳正な審査を経た 54 件（全国 164 件）の採択を決定した。

<sup>2</sup> 事業化助成金とは、優れた技術シーズ・ビジネスアイデアはあるものの、新事業開拓に取り組むことが困難な状況にある創業者または中小企業に対して、資金面での助成とともに、ビジネスプランの具体化に向けたコンサルティングを実施し、事業化を支援するものである。この助成金による助成期間完了後、2 年以内に事業化が達成できるのが条件である。平成 18 年度第 1 回の募集より、応募事業に付帯する外国特許等（実用新案、意匠、商標を含む）の取得を予定している場合には、従来の事業化経費（上限 500 万円）とは別に、外国特許等取得経費（上限 300 万円）を加えて、最大 800 万円まで助成することができる。平成 18 年度第一回募集の採択件数は合計 52 件（応募総数 434 件）。

なり、難加工材である Mg に適したナノ表面構造化による超合金金型及びハイブリッド金型による高温プレス成形法についての事業化の目処が付いた。

(出所) 『素形材』 Vol.47, No.5, 「平成 15～17 年度 戦略的基盤技術力強化事業」の研究開発成果報告を参考に作成。

### (3) 研究の成果

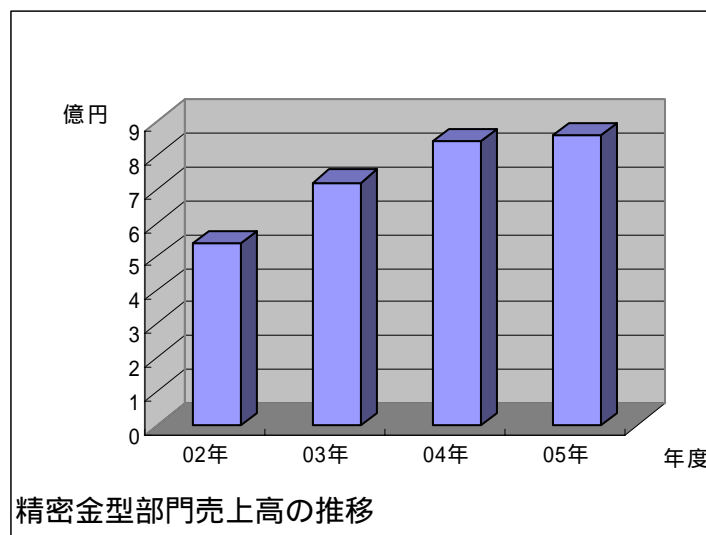
これらの研究成果は非常に高く評価され、これまでに数多くの賞を受賞している。2006 年には、新潟県工業技術総合研究所との共同研究である「チップサイズパッケージ (CSP) 用極小径穴打ち抜き金型の研究」というテーマで平成 16 年度の「新潟県技術賞」を受賞したのである<sup>3</sup>。

また、研究開発の成果が実際に業績の向上にも繋がっているのである。同社が開発した、このチップサイズパッケージ用極小径穴 (直径 0.1 ミリ) 開け金型は、新たな半導体関連ビジネスを開発することに貢献している。

従来はレーザーなどでフィルムに穴を開けていたが、金型で生産できれば、高精度で多数個の打ち抜きが一度ででき、コスト削減に貢献できる。国内でも極めて珍しい、と業界の中で高い評価を受けている。同社は更に位置決めなどの精度を高め、半導体メーカー向けに 2007 年度から生産を始める。今後は金型製造だけでなく金型を使ったフィルム生産も検討しているという。(日本経済新聞、2006 年 11 月 22 日付)

同社の業績をみれば分かるように、平成 14 年度にこの「チップサイズパッケージ用極小径穴打ち抜き技術」の研究開発前に比べ、平成 17 年度の精密金型部門の売上高は、59%以上の高い伸びを示している<sup>4</sup>。[図 2]このような業績向上は、同社が金型の加工技術における長年の精密加工技術の蓄積と、継続的な技術革新及び研究開発によって支えられているのである。

図 2 . 精密金型部門売上高の推移



(出所) 「平成 18 年度新潟県技術賞受賞内容」を参考に作成。

<sup>3</sup> 新潟県技術賞は、昭和 25 年に始まった新潟県唯一の技術分野の知事表彰であり、県内産業の振興及び県民の福祉の向上に寄与する顕著な発明その他技術開発を行った功労者に対し表彰するものである。

<sup>4</sup> 「平成 18 年度新潟県技術賞受賞内容」による。

## 5 . 技術開発・提案能力の形成を促す要因

なぜ(株)南雲製作所は高い技術力と継続的な開発能力を形成することができるのか、そのポイントについて考えてみよう。

### (1) 精密金型技術を中心にした事業展開とそれにマッチする研究開発

まず一つ重要なポイントは、「精密金型加工」をコア技術として、その技術を中心に事業展開を行い、独自の技術基盤をしっかりと形成していることであろう。「精密金型設計・製造」から「オイルリングの加工」、更に「自動化装置の設計製造」という事業展開の方向について南雲社長は次のように言う。

「金型を作ると言う技術があつて、その金型によってリングを作つて、そして金型から発生した装置を作っている。」(南雲社長)

長年に渡って積み重ねてきた金型技術は、同社にとって簡単に模倣できない「見えざる資産」である。

この「超精密金型技術」をコアにした独自の技術基盤があることで、更なる技術革新を実現することができるのである。同社はこれまで蓄積してきた金型の技術基盤を土台に、それを活かしながら、新技術の研究を取り組んでいく。自社の強みを発揮すると同時に、その強みを更に強化する方向で技術を展開していくのである。このように明確な方向性があり、決して無関係の分野へ唐突に飛んでいくわけではない。

「私どもは金型屋ですから、金型から外れるわけにはいけませんよ。(中略)わたしども金型がメインです。それが大きな柱ですから、そこから飛び越えて全く違う仕事はできません。そこから派生する仕事中心とする。じゃあ、その中に何かあるかということになると半導体分野。半導体分野というのは非常に広いし、今後も発展するだろう。もっともっと半導体に入っていきたいなという方向付けがあります。その場合も、特に精密な、人がやらない分野をやっていきたい。そういうことで、いろいろ今進んでいるところなんです。方向としては、まず金型です。そこから少しずつステップアップしていこうと。少しずつ、大きくは飛べませんから。」(南雲社長)

精密金型技術という強みを生かしつつ、なおかつ、技術のトレンドにマッチする。このように技術動向をしっかりと掴み、それに整合性のある方向で研究開発していくことも重要なポイントであろう。

同社の「極小径穴開け技術」や「リジッド基盤用金型」や「マグネシウム加工用金型」についての技術研究の背景には、小型化・軽量化という技術のトレンドと、半導体や自動車関連の電装部品のニーズの増加という業界動向がある。このように、顧客製品、技術動向を予測し、開発との整合性を図りながら、技術開発の方向を決めることが大事であろう。工法変更や技術の世代交代により、開発された技術へのニーズがなくなってしまうたり、その技術の優位性が失われてしまったりすることもありうるので、市場と技術の動向にマッチする技術開発が求められている。

## (2) 外部資源の利用 ~ 支援機関，研究助成金の活用，共同研究

同社の研究開発のもう一つの特色は，外部の資源をうまく活用している点である．前掲した[表 4]で見られるように，同社は新潟県内の支援機関，研究補助金や助成金を利用することや，外部の企業や業界団体と共同研究を行うことなど，資金面だけでなく，技術情報の面においても，外部にある資源を積極的に社内に取り込み，自社の技術研究を補完しているのである．

### 【共同研究】

「CSP 用極小径穴打ち抜き金型の研究」において，新潟県工業技術総合研究所との共同研究という形で取り組んできた．

新潟県工業技術総合研究所では，県内企業と研究スタッフ並びに資金を出し合い，研究プロジェクトを組むことで企業の課題解決を目指す「共同研究プロジェクト事業」という仕組みがある．この事業において平成 16 年度より 2 年間，南雲製作所と共同で「CSP 用極小径穴打ち抜き金型の研究」に取り組んだ．この研究に関する各課題について，同社と工業技術総合研究所でそれぞれ分担し，結果について報告し合うことにより研究を進めた．

また，「Mg プレス成形金型の長寿命化に関する研究開発」においては，同社は(財)素形材センターや，他の関連企業と連携し，共同研究という形で技術開発を進めてきた．

### 【専門家への相談】

新技術の開発において，同社は関連技術の専門家への相談も積極的に行い，外部の情報や知恵を意欲的に取り込んでいる．

例えば，極薄フィルム切断貼合装置を開発する際に，そこで起きた静電気問題について工業技術総合研究所の上越技術支援センターに「絶縁フィルムの静電気対策」についての相談をした．

同社は積層パッケージの製造工程において IC チップ間に絶縁フィルムを貼り付ける装置（極薄フィルム切断貼合装置）を開発したが，絶縁フィルムを原料テープから剥がし取る工程でフィルムに静電気が帯電し，貼り付け先の IC を損傷する危険があることが分かり，その対策について上越技術支援センターに相談した．同社では静電気を除去するために静電気除去装置でイオンの風を当てて静電気を中和する方法を取っていたが，効果が上がらなかった．上越技術支援センターで原因を調べた結果，絶縁フィルムを吸着する部品が影響して，フィルムにイオンを引き寄せられる力が弱められていることが分かった．この部品の材質や形状を変えて，静電気電位を測定することにより，静電気を短時間で効果的に除去する条件を探り出し，フィルム静電気電位を大幅に低減することができたという<sup>5</sup>．

一つの企業の中には，知識と情報の限界がある．それを補完するよう，周りの知恵を手く借りることによって，技術の革新を更に効果的に促進することができる．

### 【助成金】

そして，研究開発に必要な資金について，同社は「NICO わざづくり支援助成金」や，「中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち事業化支援事業」など，各種の助成金や補助金をうまく活用していることもポイントの一つである．「中小企業・ベンチャー挑戦支援事業の

<sup>5</sup> 『工技総研ニュース』，2004 年 2 月，p.6 ．

うち事業化支援事業」においては、研究開発費の助成のほか、それに関連する専門家技術者によるコンサルティングも提供しているのである。

### (3) 若手に開発を経験させる．柔軟に結成する最適な研究開発チーム

そして、研究開発に参加するメンバーは、そのプロジェクトとテーマによって柔軟に選抜され、若手を開発のチームに入れるということも意義がある。

取締役の進藤賢士氏は、研究開発の総責任者である。現在、進藤氏を含め研究開発を主に取り組んでいる専門のメンバーは3名である。「この程度の会社で10人も20人も開発チームを置いたら会社つぶれてしまいますから、どうしても専門は3人ぐらいしか入れないですね。」と南雲社長は言う。この3名を中心に、プロジェクトの内容に応じて、適切なメンバーを柔軟に入れてチームを結成する。

「あとは援軍。プロジェクトを作りまして、工場の中から適当な人を選んでチームを作ります。3人や2人じゃできませんから。現場の中で、選考基準といっても、そんなにきちっと決まっているわけではないですけども、新しいものが好きな人。若い人には、いろんな機械を触ってみたいという人がいるじゃないですか。そういう人を選んでいきます。」(進藤取締役)

必ずしもベテランを選ぶとは限らない。その研究内容によって、最適なメンバーを選ぶという。特に若い人を育てるという意味では、できるだけ若い世代をチームに入れて、研究開発の経験を積ませる。「どうしてもベテランでなければいけないときには、そういう人に頼むことになります。でも、できるだけ若い人を選びたい。それが次のペースになります。」と進藤氏は言う。

次の世代の若者にも研究開発を経験させる。これこそが、技術革新の風土を社内に形成させていくための大変重要な要因の一つであろう。

### (4) 外部人材の活用

新技術を開発するために異分野や外部の人材をうまく取り入れ、彼らに活躍してもらうことも重要である。

研究開発の総責任者である進藤氏は、元々はプリント基板やプラスチックなどの複合材料関係の会社に勤めていた。以前から研究開発の仕事を携わってきたという。南雲製作所に入ってから、今まで蓄積してきたプラスチック関係の知識ノウハウを、金型技術と融合させながら、「CSP用穴あけ金型」や「リジッド基盤用打ち抜き金型」などの新技術の研究開発を取り組んでいる。

「この会社に入ったのは6年ぐらい前です。(中略)ずっと技術を担当していました。複合材料関係は全く金型とは違いますね、化学屋ですから。金型屋に来て、じゃあ、そこと一緒にドッキングできるところがあるんじゃないかと、そういう方向にずっと進んできました。」

このように、外部のベテラン人材を活用することが、自社の既存分野と違う「異分野」の技術の利用と融合においては、非常に重要な要因となっている。このような異分野の人材をうまく取り入れて、その人材が会社のなかで活躍でき、しかもスムーズに周りの従業員を研究開発に巻き込むような環境づくりや組織的な仕掛けをきちんと用意することが、新技術の開発を促すことにおいて大変意義があると考えられる。

## (5) 技術の伝承

最後に忘れてはいけないのは、これまで育ててきた技術と技能を社内できちんと伝承し蓄積していくことである。

同社は社員の技能の育成を強力にバックアップしている。人の技術とその向上を目指す点が特徴であり、社員の60%が技能検定(国家資格)合格者である。

実は同社は以前から技能の伝承を重視しており、1986年に自社内で研修センター開校をし、「技能検定優良工場」として労働大臣賞を受賞したこともある。(現在は廃止)

「プライベートスクールなんですけど、県の認定を受けているから、先生もそれなりにきちんと置かなければいけませんけど、従業員の研修が自分の敷地内でできるわけですから非常に便利がいいです。これをずいぶん、最初のころは長くやっていました。」  
(南雲社長)

精密金型の加工技術の伝承について、NC加工などのデータベースについては、その加工データをきちんと蓄積し、常に修正・ブラッシュアップしていく。一方、人間に体化された技能やスキルについては、日々の仕事を通じてOJTという形で地道に経験を積ませていくという。「そういうベースがあったから、現在のような精度のいいものができるようになったということですよ。」と進藤賢士取締役は言う。

これまで培ってきた技術をきちんと伝承し蓄積していく。このように、しっかりした技術基盤があるからこそ、更なる技術の進歩と、新しい技術の開発を実現することができるのである。

### 【主な参考文献・資料】

ホームページ：

株式会社南雲製作所 ホームページ (<http://www.nagumo-ss.com/>)

上越企業ガイド (<http://www.joetsukigyo.com>)

新潟県産業振興課 ホームページ

(<http://www.pref.niigata.jp/sangyorodo/sangyo/web/sanshin/index.html>)

にいがた求職活動援助センター (<http://www.kyusyoku-enjo.or.jp/>)

中小企業基盤整備機構「平成15年度～17年度 戦略的基盤技術力強化事業」報告書

(<http://www.smrj.go.jp/keiei/tech/strate/index.html>)

新聞・雑誌：

日刊工業新聞編著「新潟県の共同研究開発事業の事例紹介 微細穴打ち抜き金型製造技術の開発」『型技術』2006年12月号，第21巻，第14号．  
素形材センター編著「表面構造を最適化した Mg プレス成形用超硬合金金型」『月刊素形材』Vol.47，No.5，2006年5月．  
『工技総研ニュース』No.26，2004年2月，新潟県工業技術総合研究所．  
日本経済新聞



## 事例研究(2) 株式会社名古屋精密金型

～ヘッドランプ樹脂成形金型製造の提案型メーカー～

### 1. 射出成形用の精密金型専門メーカー

愛知県知多郡にある株式会社名古屋精密金型（従業員 132 名，資本金 3800 万円）は，樹脂用金型一筋で自動車部品メーカーから幅広い信用を獲得している中小企業である．国内では本社愛知，九州熊本及び宮崎の 3ヶ所に拠点を設け，更に海外へ展開し 2004 年にベトナム工場を立ち上げ，自動車産業を国内外でサポートしている．2006 年度の売上は約 21 億円に上る見込みで，2003 年度の 14 億 6 千万円から急成長している[表 1]．

表 1 . 会社概要 (2006 年 4 月現在)

設立	昭和 50 年 (1975 年) 4 月		
所在地	愛知県知多郡東浦町		
資本金	3800 万円	売上	約 21 億円(06 年見込)
代表者	代表取締役社長 渡邊幸男氏 (創業者)		
従業員数	126 名+ベトナム実習生 6 名 (本社 62 名，熊本 28 名，宮崎 36 名)		
主要製品	プラスチック成形用金型の設計・製造		
取引先	スタンレー電気株式会社，株式会社今仙電機製作所，市光工業株式会社，本田技研工業株式会社，福山合成株式会社，東海興業株式会社，鈴鹿富士ゼロックス株式会社，三光合成株式会社，豊田合成九州株式会社，九州テイ・エス株式会社，豊田合成九州株式会社，NGK ファインモールド株式会社，株式会社湖南化成，日本プラスト株式会社，株式会社セキソー		
国内工場	国内三工場体制： 愛知県本社工場 (1975 年設立) 九州熊本工場 (1985 年設立) 九州宮崎工場 (1991 年設立)		
海外拠点	ベトナム工場 (2002 年設立，2004 年操業開始) 約 40 名		

(出所)同社パンフレット&ホームページ，『型技術』2007 年 1 月号，日刊工業新聞社(2006)，及び全国商工会連合会(2005)を参考に作成．

### ヘッドランプ樹脂成形金型の設計・製造

同社は，自動車関連の中クラス金型(重量は 10 数トンレベル)を中心に事業を展開して，売上げの約 9 割以上を占めている．中でも特に二輪車，四輪車に使われる「ヘッドランプ」や「テールランプ」といった「ランプ類」関係の金型が主力製品となっている．そのほかに，ハイマウント，事務機器や家電製品の部品用金型も製造している[写真 1]．主な取引先は，スタンレー電気，今仙電機，市光工業など，国内でも有数のランプ部品メーカーである．

写真1．名古屋精密金型の主力製品「自動車用レンズ用金型」によって造られた製品群の一例．



ヘッドレンズ量産用金型で造られた成形品



ヘッドレンズ類  
(4輪・2輪・農工機)



テールレンズ各種  
ハイマウント  
その他の小型レンズ製品



自動車用機能部品  
家電製品  
パチンコ部品その他

(出所)同社のホームページ

## 設立・沿革

[表2]創業したのは昭和50年(1975年)4月であった。社長の渡邊幸男氏は名古屋市内の金型メーカーから独立し、同僚の仲間5人と名古屋精密金型を設立した。創業者の6人とも金型について高い技術力を持ち、金型の職人である。当時のことについて、渡邊社長は次のように語っている。

「私が勤めていた会社が1974年の12月に解散をしちゃったんですよ。12月の暮れの日。それで翌年に共同出資みたいなかっこうで、「どうせもうクビになったんだから自分たちで会社を興そうよ」というのが発端です。その当時この近辺ではわりあい老

舗の金型メーカーでしたから、お客さんとの知り合いとかつながりとか、それもありましたし、我々は6名で実際はスタートしたんですが、金型技術者、昔で言うと職人が6名ばかり集まって仕事を始めて、技術があつて、なおかつ、お客さんにもつながりができるよということになれば、スタートする時にそんなに大きな不安はなかったですね。だから前の会社のお客さんを中心に、だんだん新規開拓をしていって現在に至ってきたということですね。」<sup>1</sup>

オイルショックの余韻がさめやらぬなか、初年度は売上高 300 万円にとどまる苦難の船出であったが、初年度を乗り切ったからは仕事が途切れたことはなく、顧客から安定した注文を獲得しているという。1985 年、九州における二輪車生産に対応するため熊本に進出し、国内の第二工場を立ち上げた。技術力を武器に受注が順調に伸びてきて、その 6 年後の 1991 年に主要取引先のランプ部品メーカーの増産要請により宮崎工場を立ち上げた。その先見の明は今、九州の「カーアイランド」構想にもマッチしている。この3拠点の協力体制は、メンテナンスの対応が素早くでき、物流コストと時間のコストも低減できるため、顧客に評価されている。また、九州に工場を持つことのもう一つのメリットは、「三工場が競争意識を持ち、品質、技能レベルを向上することに一役買っている」ことにもあるという。<sup>2</sup>

「私どもの会社の強みとして、金型はもう半永久的に使われるものなんですよ。その部品が流れる限り、5 年でも 10 年でも。そうすると、例えばこの愛知県だとか関東地区だとか、その辺に日産とかあるいはトヨタさんとか本田技研さんとかがありますね。向こうへ今度は九州工場があります。金型がやっぱり行ったり来たりということがあるわけですよ。向こうへ部品の製造を移管するからということで。私どもがこの本場で金型を作ったものが九州へ移管されると、サービスは、あるいはメンテナンスは向こうで全部面倒を見られますよというのを 1 つの強みにしているわけです。これはやっぱりお客さんから見れば非常に重宝がられますね。その逆もありますけれどもね。名古屋精密さんに頼めばこの中京地区であろうと九州であろうと、メンテナンスは心配ないですねという評価はしてもらっています。」(渡邊社長)

2004 年にベトナムに製造拠点を設け、現地に進出している日系自動車部品メーカーに精度の高い金型を提供している。大手部品メーカーからの注文が順調に拡大し、更に工場を増設する予定である。

また、鈴鹿富士ゼロックスが開発した、「NEW GAS ASSIST 成形」の技術使用権を 2003 年に獲得し、これまでに比べ効率が格段に上がる成形法を顧客に提案した。樹脂成形金型において、同社は長年にわたって蓄積した金型の技術、更にそれをベースに革新を続けている技術能力が高く評価されている。この「NEW GAS ASSIST 成形法」及び同社の金型技術について、次のセッションでより詳しく説明しよう。

<sup>1</sup> 渡邊社長へのインタビューより、2006 年 9 月 4 日。

<sup>2</sup> 名古屋精密金型は、愛知県の本社に加え、九州の熊本及び宮崎にも工場を展開している。しかもいずれも CAD/CAM を導入している一貫生産工場であり、同等の設備・技術を有している。それは金型業界でも異色の体制と言える。複数拠点の強みとは、国内のどこでも良い品質の金型を早く提供できることと、メンテナンスができることである。更に、生産、設計の負担を平準化することも役立っている。[日刊工業新聞(2006)]

表2 . 沿革

1975年	名古屋市で創業．プラスチック射出成形用金型の製造開始
1985年	熊本工場の設立．九州で金型製造開始
1988年	本社工場，管理技術センターを増設．新型，メンテナンス部門を本社に集結
1988年	CAD/CAM 導入
1991年	宮崎工場の設立．名古屋中小企業育成株式会社の投資先企業に認定される
1998年	特殊ステップの加工データを自動で作成するソフトの共同開発
1999年	本社工場を名古屋市から知多郡東浦町に移転
2002年	ベトナム進出．調印．ベトナム研修生受入れ（AOTS）
2003年	「NEW GAS ASSIST成形」によるインジェクション金型の製造開始
2004年	MEISEI・VIETNAM操業開始

### ヘッドランプ樹脂成形金型の専門

名古屋精密金型がヘッドランプ関係の金型を中心にやるようになったのは，実は社長の渡邊幸男氏の戦略でもある．自動車の場合は，モデル・チェンジを頻繁に行っている．フル・チェンジは大体4年に一度で，マイナー・チェンジは約2年というペースで行われている．モデル・チェンジが行われる際に，車のデザイン上，重要ポイントとなるヘッドと，リアのランプは必ず変わる．従って，その頻度の高いランプ関係の金型のほうが，安定した注文が確保できるので，戦略的にランプ関係の金型を専門に手がけるようにしたのである．

「以前は雑貨もあれば，電気製品もあれば，自動車以外のものもたくさん扱ってきていました．だんだん自動車のウエイトが高くなってきたわけですが，(中略)中でも自動車のランプ関係のウエイトがどんどん増えてきた．これは意図的なこともありまして，自動車の，つまりモデル・チェンジをしてもらわないと，仕事がなくなりあがりたりになるんですね．自動車のモデル・チェンジにはフル・チェンジとマイナー・チェンジというのがあります．通常はフル・チェンジというのが4年に1回，マイナー・チェンジというのが2年に1回．ということは1つの車種で2年おきにやるわけですね．マイナー・チェンジにしても，ランプというのは必ず変えてくれるんですよ．つまりマイナー・チェンジするよといったところで目玉になるところ，デザイン上の中心になるところですから，後ろも前も必ずモデル・チェンジをしてくれる．モデル・チェンジの頻度が非常に高いから，金型の需要がそこで発生するということですね．そういう仕事の安定性ということから，ランプを主に今まではやってきました．」(渡邊社長)

このランプ金型への移行戦略は，同社の技術形成において大きな意味を持つ．

同社は，二輪向けのヘッドランプからスタートし，その後は精度と品質が一層に厳しい四輪へとランプの樹脂成形金型を展開してきた．ランプ金型の製作を通じて，高精度の精密加工技術や鏡面ミガキ技術を蓄積することができたのである．

## 2. 提案型樹脂成形金型メーカー

### ランプ、レンズ・ハウジングで培ってきた技術

「金型メーカーでもやっぱり、勝ち残っていこうとすると、よほど特技を持たないと勝てないなあと思いますもんね。」と渡邊社長は言う。国内の自動車生産台数が減少する傾向にあり、厳しい国際競争とあいまって、日本の金型メーカーは独自の技術力を持たないと、生き残れない。同社は、独自の技術を形成し進歩させていくことの重要性を十分に理解している。

同社は二輪車、四輪車向けのランプ樹脂成形金型を通じて、独自の精密金型技術を蓄積してきた[表3]。

表3. 独自の技術力

工数・コスト減の工法を提案できる 鏡面ミガキ 3次元精密加工 設変即対応 <sup>3</sup>
--

### (1)提案能力 - 前準備から参画する、デザイン・イン

ランプ金型を通じて高度な精密金型製造技術を蓄積してきた同社は、前準備の段階から顧客と一緒に「デザイン・イン」という形で金型を設計・製作している。例えば新車種やモデル・チェンジが行われる際に、ランプメーカー（顧客先）はランプのデザインに関する要望や条件を自動車メーカーから聞く。その要望を基に、ランプメーカーは同社を招いて「デザイン・レビュー会議」（通称 DR 会議）を開き、ランプの設計を固めていく。その繰り返しのなか金型の骨格を造り上げていくのである。

また、顧客が提供してきたデータを判断し、問題になりそうなところを指摘したり、改善案や解決案を提示したりする<sup>4</sup>。工数・コスト減の工法も提案できる。金型の専門メーカーとして、精密金型に関する知恵と経験を提供する。

「例えば A 自動車 新しい車種 X を今度企画する と しますね。新しい X には とうい う ヘッドランプを、あるいはテールランプを付けたいんだと、とうい う 意向が 出 て くる わけです。それはランプメーカーに対して出 て くる ん ですね。例えばその時 B さん（ランプメーカー）が受注するか C さん（ランプメーカー）が受注するか、それは分 かり ませ ん。仮に B さんが受注したと なると、A 自動車さんが望んでいるランプは とうい う ランプだから、それに合うとうい う 金型を作ってくださいとうい う 注文が来るわけです。その時に DR 会議とうい のを、デザイン・レビューですね。それを B さん（ランプメーカー）と我々が何回も何回も繰り返しながら、だんだん金型の骨格みたい な もの を 作り上げていくと、とうい う 前準備とうい う ことにな り ます ね。」

「データで部分的に問題になりそう な と ころを 立 体 形 と か、図面で表して「ここを どう しま しょう か」とうい う な 打 ち 合 わ せ を する わけ だ ね。」（渡邊社長）

<sup>3</sup> 業界では、自動車の設計変更のことを「設変」と略称している。

<sup>4</sup> 設計段階で顧客とのやりとりは、主に「データ」を基に行われている。昔のように実物の試作品を造って修正していくのではなく、顧客がデータを出して、打ち合せする。三次元CADなどのソフトウェアを通じて、データを立体的に表す。「現場の人間にしても、「最終的にはとうい う 品物を作るんだよ」とうい う が きち と 分 かって いる ば、まだイメージしやすいですね、作業しながらでも」（渡邊社長）

金型メーカーとして、Q・C・D（品質・コスト・納期）をきちんと守ることだけではなく、顧客に専門知識と知恵を提供し、問題点を指摘し解決案を提供するという「提案能力」がなければいけないという。

「要するにその“デザイン・イン”というような言い方もしますが、金型のプロとしてやっぱり提案能力がないとなかなか相手にしてもらえませんのでね。」（渡邊社長）

開発の段階から顧客と一緒にあって提案し知恵を出し合っている。

また、納期の短縮化やコスト削減などの要望に対応する能力も求められている。一般に、顧客から注文を受け、そのデザイン・レビューから金型設計、製作、トライし、最後に納品するまでは平均的に約2ヶ月かかる。ところが、1ヶ月以内で造って下さいというような特急注文もある。同社は、このような顧客の無理難問にも対応できるような体制と技術力を持っている。

「2カ月ないし2.5カ月ですね。それがだんだん縮められてきてるから。中には1カ月で作りなさいというのもあります。特別に管理をしてやらないとできないですね。」（渡邊社長）

レンズのみにとどまらず、その周辺部品はもちろん、幅広い分野でのインジェクション成形にしっかり応える、提案型樹脂金型メーカーである。

工数の短縮はもとより、嵌合部の寸法精度、樹脂の流動性、冷却効果などを考えながら、一番適切な金型を提案する。

「それをお客さんがそういう提案能力というものをどれくらい評価しているのか。A社、B社、C社たくさんありますから、各仕入先の中で評価の高いところにまず相談が行くということでしょうし。それから見積もりだとか、つまり価格だとか、やはりQ・C・D、その3つが要求されますから、4つに応えるのは、4つとも満足させるのはどこだと。A社、B社、C社の中で。そういう選択をしてもらって。我々は常に受け身ですね。いつも受け身です。それで選ばれると仕事がいただけるということです。」（渡邊社長）

顧客が部品サプライヤーの技術力（それは、Q・C・Dの基本と、提案能力も含めて）を評価し、その評価によって、製品の話を持っていったり、見積書をお願いしたりするという。

## (2)高精度の金型製作

### 【高精度の加工】

同社では、高精度の金型を製作し、コーナーRは0.1RまでNC加工が可能である<sup>5</sup>。3次元精密加工の精度が非常に高い。

「金型を加工する技術というのは、これを刃物で削るわけですが、非常に細い刃物で加工しなきゃいけないわけです。1ミリの10分の2。つまりコンマ2ですね。コンマ

---

<sup>5</sup> 刃物の呼び方では、直径の半分はRと言う。コンマ1Rというのは、1ミリの10分の1の形状のことで、一般的には、高精度の加工技術である。

2クラスまで刃物の径を小さくする技術が、特技といえば特技の1つに入りますかね。  
(中略)コンマ1Rとかコンマ1.5Rまで加工ができますよというのが、技術的な自慢の1つだということです。」(渡邊社長)

### 【鏡面ミガキ技術】

特にランプやレンズ関係の金型を製造するため、光沢度や滑らかさなど、金型の仕上がりについて非常に高く要求されている。機械でできる部分が多くなってきたが、やはり最終的な仕上げ、みがき、細かい部品の形状づくりは、職人の手によって完成して、精度を決めるのである。

同社では、長年のランプ金型づくりを通じて、金型を滑らかに磨く「鏡面ミガキ」の技術力が高い。「鏡面ミガキ」工程は、金型仕上げにおいて、非常に重要な工程である。機械加工をした平面を拡大してみると、刃物及び砥石で削った筋状の凹凸、放電加工による表面の凹凸、及び変質層などが残っている。これらの凹凸を少なくするために、ミガキが行われる。特にランプ関連の樹脂成形金型の場合は、金型の面粗さが直接に製品の面粗さになり、製品表面の滑らかさ、透明度なども面粗さで決めるため、ミガキ工程が極めて重要されている。

「熟練の必要なのは、特に仕上げの部分です。」

「下手なミガキをすると、形状が崩れてしまうんですね。だからありのままに、ツヤだけ出しておかないといかん」

同社の製造部に「ミガキ室」が設けられ、完全な防塵と明るい照明によって、仕上げの最終段階は職人により念入りに行う。その高いミガキ技術は、機械加工の精度が高まってきた現状でも、手磨きによって金型に命を吹き込む。「ミガキの職人的な技」を長年に渡って蓄積し、更に次の世代にきちんと伝承していることから実現できるものだと考えられる。

### 【技能の伝承をしっかりと ～ 職人の技を大切に】

このミガキの職人の技をはじめ、設計、データづくり、機械加工、仕上げの各工程における技能やノウハウの伝承や共有を大切に考えている。金型製作のデジタル化や自動化が進んでいるとはいえ、人しかできない部分が最後まで残っている。

「金型の加工技術というのは、最近ではコンピュータ化されてきましたので随分人間の腕に頼る部分というのが減ってきましたね。しかし最後はやっぱり人間の腕。つまり技術というより技能というもの。ウエイトはやっぱり今でも相変わらず残っているんですよ。あの人しかできないとかというような部分はやっぱり残っていますね。」

その伝承について、OJTを通じて社員の実務経験を積ませていくことと、ベテラン職人の定年後の雇用によって、慎重に進めている。

「それをどうやって伝承していくのかということが、今後の我々の課題かなあと思います。その人がいる間は別にいいよね。けどいつかはいなくなるわけだから、それを後輩たちに、いわゆる後継者をどうやってつくるかということが大きな課題ですね。データ化されつつありますけれども、やっぱり人間の皮膚感覚みたいなものというのは、その人しか分からないところというのはやっぱりありますのでね。」

「もうOJTのみですね。経験を積ませるとかということだけです。」

ベテランの定年後の雇用について、同社出身の職人だけでなく、よその工場からも定年

後のベテランを迎えている。

「金型の磨きを担当している人たちが定年後に、うちだけじゃなくてよその会社で定年を迎えられて、それでうちが再雇用したという人たちに磨きを担当してもらったりしています」

このように同社は、社内外からのベテランの再雇用と地道な OJT の積み重ねを通じて、技術の伝承と蓄積へ真剣に取り組んでいる。

### 3. 新技術 「NEW GAS ASSIST成形法」の開発と提案

#### 【革新の積み重ねの大切さ】

「技術は取得しただけでは終わりません。更なる革新の積み重ねが、同社の高い品質を裏つけます。」更に、同社は技術革新を熱心に行い、新成形技術を開発し顧客により効率的な工法を提案する。

#### 【鈴鹿富士ゼロックス(株)との共同研究】

2003年、同社は鈴鹿富士ゼロックス(株)と業務提携し、共同研究を行いインジェクションの効率を大幅に改善できる「NEW GAS ASSIST成形法」を開発した<sup>6</sup>。NEW GAS ASSIST成形法による成形装置、金型部品などの製造・販売を開始し、顧客に新しい成形技術を提案している。

「ガスインジェクション」という方法は、すでに20～30年ほど前から原形となる成形法ができていたが、より汎用的で安価になるように、同社は鈴鹿富士ゼロックス株式会社と提携して独自の成形法を確立した。それが「NEW GAS ASSIST成形法」である。

#### 【NEW GAS ASSIST成形とは】

樹脂成形には、変形やソリやヒケのようなくぼみ、サイクルタイムの短縮などの課題がある。従来の樹脂成形では、収縮により、肉厚が厚くなっている部分にソリやヒケができるので、樹脂を流した後に保圧をかけることでソリ、ヒケなどを防止しているため、高压成形や長い冷却時間が必要であった。

ところが、「NEW GAS ASSIST成形法」ではこれらの問題を避けることができる。「NEW GAS ASSIST成形法」とは、その保圧の代わり、注射針のようなもので樹脂の中に窒素ガスを注入してソリやヒケを避けて成形する方法である。その変形の場所や度合いを予め想定し、そこに樹脂のなかに窒素ガスを注入することにより変形を防ぐ。

これにより、バリが少なく、変形がないプラスチック部品の成形ができ、金型の高付加価値化を実現できる。また、NEW GAS ASSIST成形は肉厚が厚い部分にガスを充填するため、低压の成形機であっても、金型全体に加圧することが可能となる<sup>7</sup>。更に、

<sup>6</sup> 鈴鹿富士ゼロックス(株)からは成形装置・金型などのハード技術提供、及びソフト技術(成形ノウハウ)の支援を行い、(株)名古屋精密金型においては、成形装置、金型部品などの製造・販売を開始する。

<sup>7</sup> 日刊工業新聞特別取材班編著(2006)

樹脂が速く硬化するので、加工のサイクルの短縮化（より短い時間でインジェクションを完成できる）にも大きく貢献している。



丸付けたのはガスが入った部分

(出所)同社ホームページ, NTT データエンジニアリングシステムズ(2004)

### NEW GAS ASSIST成形の効果

型機サイズダウン 30~50% : 射出後に高圧ガスのアシストがあるため、ソリッド成形に必要なとされた圧力が半減され、低压成形が可能となる。そのゆえ、成形機サイズが従来の50%ダウンが実現できる

成形サイクル 30~50%, 材料費 5~10% : 従来の成形は保圧, 冷却にそれぞれ時間を必要とするが, NEW GAS ASSIST成形は瞬時の高圧ガス注入により, 冷却時間が半減でき, ハイサイクル成形が可能になる。また, 充填エリアの均一配分により厚肉部が空洞で成形されることで製品体積が5~10%低減し, 成形材料の削減ができる。

外観ヒケなし, 形状のソリなし : 充填エリアを均一配分することで厚肉内部がガスで形成される。そのため, 従来は厚肉内部に引き込まれ(収縮)していた表面が, 内部ガスにより保持されるため, 安定した意匠品質を保てる。また, 従来は製品の变形やソリを抑えるために長時間の冷却を要したが, NEW GAS ASSIST成形はハイサイクルで, 变形, ソリを解消できる。

製品寸法の安定 : ソリの原因である残留応力を中空部が吸収して, 安定した寸法精度を保つことができる。

金型サイズ縮小 : 低压成形により成形機サイズがダウンするに伴い, NEW GAS ASSIST金型もサイズダウンできる。



(株)名古屋精密金型のホームページより抜粋。

このように、ヒケ、ソリ、サイクル、型締力など、ソリッド成形での問題点を革新的に改善する成形法であり、この新技術を開発し、顧客に提案している。

「この窒素ガスを樹脂の中に入れることによって変形を防ぐ。だから、これも1つの金型の付加価値を上げるための技術だというふうにしております。(中略)

「ガスを入れることによってメリットがたくさん出てきます。というのは、1つの部品を作るのに例えば1分かかるとしますね。その1分というのをサイクルと言いますけれども、そのサイクル短縮に大きく貢献すると、ガスを入れることによって固化が

早くなるわけですね。そういう技術，これは他社とも提携しながらうちの技術開発室が中心になって型ユーザーさんにPRしています。」(渡邊社長)

また，今回同社が使用権を獲得した「NEW GAS ASSIST成形法」は，既存の「ガスインジェクション成形法」に比べ，製品設計の自由度が高く，利用できる範囲が更に増えているという特徴がある．[表4]

表4．NEW GAS ASSIST成形と既存のガスインジェクション成形との異なる部分

異なる部分は，ピンの構造やガスユニットの性能などである．

「NEW GAS ASSIST成形法」では，成形品全体にガスが短時間で回るよう，ガスを注入するピンの構造に工夫がなされている．また，薄い肉厚でもガスが入るような構造である．更に，ガスを通す形状(「ガスチャネル」と呼ばれる)を製品に設ける必要がなく，製品設計の自由度が高くなっているという<sup>8</sup>．

他のガスユニットは，最大圧力37MPaに達するまでに2秒もかかる．そのため部分的なヒケや変形はある程度緩和するが，全体にガスが回らないので，あまり効果が出ていない．ところが，同社が使用するガスユニットでは，最大圧力に達する時間が0.5秒しかかからず，製品全体にガスが回るので，ヒケ，変形，ソリ，外観不良が少ない製品を成形できる．<sup>9</sup>

#### 【NEW GAS ASSIST成形法に関するトータル的な提案】

成形品にガスを最適に入れるには，設計上の配慮としてピンの位置やガスを注入するタイミングなどのノウハウが必要である．同社は実験を何度も行い，成形品の大きさにより，ピンの位置をどこに，何箇所配置すればいいのかのノウハウを蓄積してきた．また，ガスを注入するタイミングも成形機とガス注入ユニットとのリレー連結で，樹脂の射出後何秒がもっとも効果的にガスが入るかの実験を重ねてきた．<sup>10</sup>

このNEW GAS ASSISTに関するノウハウと，長年に蓄積してきた金型の経験を基に，同社は金型の設計や，成形の装置や成形のテクニックなど，顧客に対するトータル的な提案を行っている．また，既存の金型に関しては，ソリやヒケの対策として，NEW GAS ASSIST型に改造してテストしてほしいという依頼が頻繁にきている．

これまで同社が作る金型にさらに付加価値を付け，お客様に喜ばれる金型を作るという延長線上に，この技術はある．

#### 【技術開発室の開設 ～ 新技術の研究に専念する特命チーム】

2004年4月，技術革新の取組みの一環として，同社は生産ラインとは完全に独立し，技術研究と開発の仕事に専業する「技術開発室」を設けた．開発室は3名のメンバーからなる．

「組織上，技術開発室という部門を持ってしまして，そこに今，3名所属しています．彼らは型作りのラインからは一切無関係ですね．新しい技術をテーマを設けて開発してくれと．つまり5年先10年先に花が咲くこともあるかもしれませんが，花が咲かないまま終わってしまうかもしれません．そういう意味では1つの金型の技術開発。」(渡邊社長)

<sup>8</sup> 全国商工会連合会(2005)

<sup>9</sup> NTTデータエンジニアリングシステムズ(2004)

<sup>10</sup> NTTデータエンジニアリングシステムズ(2004)

生産ラインや型の仕事と分離独立し、次世代の金型造りを模索しながら、新テーマを取り組んでいる。先行投資になるが、同社にとって将来を担う重要な部門になるという。

#### 4. なぜ開発・提案能力を育てることができたのか？

では、なぜ(株)名古屋精密金型はこのような高い技術開発能力と提案能力を育てることができたのか。この開発・提案能力の形成を促進する要因について考えてみよう。

##### (1)顧客の無理難題に応えるプロセスを通じて、技術を高めていく。

###### 無理難題を丁寧に応える

一つのポイントは、「顧客の無理難題を丁寧に応える姿勢」であろう。無理難題を丁寧に一生懸命に応えるプロセスを通じて、技術が鍛えられ成長していくことができるのである。

「顧客の注文には何でも応える。何でも屋と呼ばれても不思議ではなかった」と渡邊社長は言う。構造的に難しいもの、納期的に厳しいものなど、顧客からの難しい注文に対してできるだけ応えていく同社の姿勢は重要なポイントであろう。そのゆえ、金型業界のなかでも、もっとも同業者が多いとされる樹脂型メーカーで、常に顧客からの受注が途切れなかった。そして、この「顧客の無理難題を丁寧に仕事にする」という姿勢が脈々と続き、現在の大手部品メーカーと強固な取引関係を構築することに至ったという。<sup>11</sup>

このような「難しいテーマを挑戦し、困難を克服する姿勢」は技術成長を促す好循環を生み出すことが可能になる。顧客が提示した無理難題に応えるために、加工法を工夫し、知恵を絞り、既存の技術を更に高めていく。「難問を解決でき技術力を持てる」という良い評判ができ、それを聞きつけた顧客がまた難度の高い仕事を持ってくる。その難しい注文に応えるために、技術を更に高めていくというように、顧客の難しい注文に一生懸命に応えるなかで、技術が鍛えられていくことができるのである。

また、このやり取りを通じて、顧客のニーズと志向を掴めるだけでなく、無理難題を如何に抵抗なくこなしていくかのテクニックやノウハウのようなものも蓄積できる可能性があるだろう。

###### 技術成長の好循環

無理難題に応える	思考、解析、技術を高める（新技術の開発や導入、新工法）	また、顧客がまた無理難題を持ってくる	一生懸命に応える	技術を高める
・・・繰り返し・・・				

<sup>11</sup> 日刊工業新聞特別取材班編著(2006)『モノづくり中部 技術・技能自慢 100 社』日刊工業新聞社、pp. 214-216.

## (2)外部の情動的資源を積極的に活用する

また、外部の資源を上手く活用することも重要なポイントである。同社は 外部の人材を上手く社内に取り込むことと、 外部と連携を取り共同研究を行うこと、という2つの側面を通じて、技術開発・提案能力の形成を促進することができたと考えられる。

「NEW GAS ASSIST成形法」の開発において、同社が如何に外部資源を活用していたかをみてみよう。2003年、鈴鹿富士ゼロックスと共同研究を始め、この連携で「NEW GAS ASSIST成形法」の開発に成功した。この技術開発が成功できたのは、まさに同社が外部の資源を上手く活用できたからと言っても過言ではないだろう。

外部の人材を上手く社内に取り込むことにおいて、同社は外部のNEW GAS ASSISTの技術者(後に同社の「技術開発室」の責任者となる方)を招いて技術開発を推進する。

外部の会社(鈴鹿富士ゼロックス)と共同研究という形でお互いの技術と情報を補完し合うことによって、より大きな技術ノウハウを生み出すことができた。

### 【技術提携のきっかけ】

NEW GAS ASSIST成形法は、元々は鈴鹿富士ゼロックス(株)が開発し、同社内で利用していた技術である。その技術をリサイクル技術のサークルの中に組み込むべく、同社に話を持ちかけてきたのは、業務提携と共同開発がきっかけであった<sup>12</sup>。

「鈴鹿富士ゼロックスとはもともとちょっと取引もあるんです。(中略)その技術を開発したのはこれは自社用に開発したんですね。だけどその技術を商売としては使えないと。つまりコピー機のメーカーですから。それで我々金型メーカーのほうへ。「名古屋精密さんは金型メーカーでしょう、じゃあロイヤリティの契約を結びましょうよ」ということで、うちがその権利を取得したということです。」(渡邊社長)

渡邊社長は最初にそのNEW GAS ASSISTの話聞いた瞬間、「あ、これ使える、これは将来性がある」と判断し、技術提携を進めて行くことにしたという。この素早い判断について、「いや、もちろんそれはそうです。もうずっとこの道で飯を食べてきていますから、すぐ分かりましたよ。(中略)第六感です。」と社長は微笑みながら述べた。社長が言ういわゆる「第六感」とは、ほかならぬ、社長が長年の経験と知識を基に、瞬時的に下した論理的な判断だと言えよう。この新技術に対するビジョンと将来性に対する素早い判断が、技術開発の成功へ繋がる重要な要因にもなる。

この提携では、鈴鹿富士ゼロックス(株)からは成形装置・金型などのハード技術提供、及びソフト技術(成形ノウハウ)の支援が行われる。一方、(株)名古屋精密金型においては、成形装置、金型部品などの製造・販売をする。この共同研究を通じて、名古屋精密金型は鈴鹿富士ゼロックスからNEW GAS ASSISTの成形技術やノウハウを学習する。更に「技術開発室」を立ち上げ、様々な実験や試行錯誤を通して知識を蓄積し、独自の「NEW GAS ASSIST成形法」の開発に成功した。

---

<sup>12</sup> 鈴鹿富士ゼロックス株式会社が推奨しているリサイクルシステム(「リベレシステム」という)の一部分に「NEW GAS ASSIST」がある。リサイクルプラスチックの材料は、物性劣化や添加物の混在などから樹脂の物性が変化する。このため、収縮率が変わったり、変形が激しくなるので、通常の成形方法で寸法通りの製品を作るのは困難である。そこで、NEW GAS ASSIST成形法を使うことによって、ヒケ、変形も抑えられ、製品の品質をおとさずリサイクルできるという位置付けで始まったものである。環境対策が重要視されている中で、廃プラスチックのリサイクルは必須である。

「これはやっぱりノウハウの蓄積・何回も何回も経験をしてはじめて、「ああ、こういうふうになるのか」ということが分かるし、それを今度はデータ化していくんですね。」(渡邊社長)

鈴鹿富士ゼロックス(株)との提携のほか、この「NEW GAS ASSIST成形法」の開発を成功に導いたもう一つの重要な要因は、外部人材を上手く採用したことであろう。当時、お付き合いのあった、あるガスアシスト成形技術の技術者を会社に迎えることができ、その人材がNEW GAS ASSIST技術の責任者になり、技術開発を進めたという。

「この責任者というのは、今50代の後半ですね。途中からうちの会社に入社をしてきて。もともと鈴鹿富士ゼロックスとすごい面識が深くて、自分のところの勤めていた会社にいい技術だよ、この技術を多少のロイヤリティーを払ってでもものにしましょうよ、世の中に出しましょうよというふうにずっと訴え続けていた人なんです。だけどその会社ではそれを採用できなかったと。そういうことがあって私どもと繋がりができて。この技術と一緒にうちに入社してくれたということですね。」(渡邊社長)

このように、良い技術提携のパートナーと優秀な技術人材の獲得が、同社の技術開発の成功に繋がっている。

### (3)社員一人ひとりの思考力の育成

#### 「高める」

同社は、社員一人ひとりの思考力を如何に育てることを重視し、「企業の発展は、社員一人ひとりのプラス思考によってこそ」と考えている。人間が伸びるためには「きちんと理屈が分かる」、「論理性」、「柔軟思考」と「理解力」が非常に大事なことであり、それを社員に要求したいという。

「QCサークル活動などでも、論理性を持ちなさい、柔軟思考を持ちなさいということがよく言われますよ。これは仕事をするうえで最も基本的なことだから、きちんと理屈が分かる人間になってということですね。」<sup>13</sup>

また、自分の仕事を理解し、全体の流れをよく知る。そして、どうすればもっと良くできる。というふうに社員一人ひとりが考える力を育てていくことが非常に大事であるという。

「やっぱり納得してないことには、1日が終わらないですね。毎日毎日の行動にしても何にしても。特にやっぱり仕事ということになると、納得しなかったら能率が上がらんですよ。やれと言われたからやっているんだというだけでは。なぜそれをやらなきゃいかんのかということ考えたほうがうんと効率もいいわけですね。」(渡邊社長)

この思想のもと、(株)名古屋精密金型では、様々な社員教育制度及び提案システムに力を入れている。[表5]

<sup>13</sup> 『型技術』2007年1月号, pp.021.

表5．社員の育成活動

活動・制度	内容
QC 活動	各部署ごとにそれぞれの問題点を洗い出し、QC ストーリーにのっとって対策、歯止めを考える。年1回 QC 発表会を開催。1988年より実施。
改善報告活動	日常業務の中で、個人が実施した全ての改善、または提案を部門長経由で社長まで報告。内容によって手当てを支給。
新入社員研修	4日間の社外研修のほか、1週間の社内研修では、会社の基本姿勢、実務について担当者・役員の両面から講義を受ける。その他、実務研修期間は3ヶ月。
管理者研修	内外を問わず責任者としての資質を認められる人材を育成するため、役職候補者には就任前に、社外にて管理者研修を行う。期間は通信教育も含めて半年～1年間。
新型報奨金制度	一つ一つの製品について、携わった部門が検収後にコスト、品質、納期面についてそれぞれ評価を下し、社内合格ラインを超えたものには部門に報奨金が出される。この記録は、合格基準に達しなかった製品についても、次回への反省材料として活かされる。

(出所) 会社パンフレットを基に修正されたもの。

そのほか、社内教育については、コンサルタントを招いたり、社員を社外の研修会やセミナーに出したりする。正確な計算ではないが、社内教育費用はおよそ売上高の0.5%相当の金額をかけている。その一番大きな狙いは、「積極的な社員にしよう」という点にある。

「何でもいいから高めるということを1つのスローガンにして現在までやってきました」

このように、同社では社員の「高める」意識を継続させるよう様々な工夫をしている。この意識と社風が継続的な技術改善と研究開発を促す力になっていると考えられる。

#### (4)ものづくりに対する熱意・社長の率先垂範

こうした社員一人ひとりの高める意識や、更なる技術の改善と革新を実現する志は、社長のものづくりに対する情熱とその率先垂範が、大きく影響している。[表6]


「私はこれからの事業が成功すればそれに越したことはないわけですが、やっぱり自分の若いころからこういうものづくりを伝承してきて、若い人たちにもものづくりの喜びというのをぜひ味わってもらいたいなあという思いが非常に強かった。今でも強いですね。ものを作るということはそれだけ世の中のためになっていることだから、非常にいいことなんだよという思いがやっぱり強いです。(中略)  
ものを作るということは素晴らしいことだという思いが私の中では強いんですよ。だから、今ベトナムの若い衆、こちらの若い衆でもそうですが、これ、おれが作ったんだぞということを喜びに感じてもらうと、非常に私自身がうれしいですね(渡邊社長)

ものづくりの使命とは「人に感動を与える」ことである。それを実現させるために、どうすればもっと良いものができるかとことん考える。この「とことん考える」姿勢、「人に感動を与えたい」気持ちは、研究開発と技術進歩の原動力となっているのである。

「何でもとことん考えて考えて納得しないと、たぶん夜も寝られないぐらいの性格なもんですから。(中略)とことん考える性格なのでいいものが作れるんですね。」

このような社長の率先垂範が従業員に大きなインパクトを与えているのである。

表6．渡邊社長の経歴

	<p>代表取締役社長 渡邊幸男</p> <p>昭和 13 年生まれ。宮崎県出身。昭和 32 年高校を卒業，専門は化学。卒業の頃は就職難の時代だったが，名古屋市内の金型メーカー（約 100 人規模）に就職。昭和 50 年，当時勤めていた会社が解散したため，同僚の金型技術者 5 名と独立，名古屋精密金型を設立した。プラスチック金型一筋。「プラスチックの金型を作る会社に勤めていまして，金型以外は知りません」と社長は謙虚に語っている。プロ野球が大好きで，名古屋に来てから「中日ファン」になった。ものづくりの最大の使命は，人に感動を与えることだという。それはものづくりにおいてもプロ野球においても共通であろう。</p>
---	--

#### 4．知恵が求められる時代

近年，自動車メーカーとその関連部品メーカーが九州への進出を加速している。また，ベトナムにおいても，ホンダはこれまでの二輪だけでなく，四輪の製造も本格的に開始するようになった。裾野産業がまだ育っていないベトナムはいうまでもなく，九州においても，同社のようなランプ専門金型メーカーは実に少ない。ちょうど九州とベトナムに製造拠点を設けた名古屋精密金型にとって，実に絶大なチャンスと言えよう。

ところが，渡邊社長は慎重に次のように語っている。

「それを生かすか殺すか。生かさなかったら何もならないので，生かすか生かさないかというのはやっぱり技術次第です。」

追い風を受けて進めるかどうかは，技術次第である。日頃から技術の伝承と蓄積，更に継続的な改善と革新を心がけている中小企業は，チャンスを掴む能力がある。

##### 【主要な参考文献・資料】

株式会社名古屋精密金型ホームページ (<http://www.nagoya-sk.co.jp/>)

及び会社パンフレット。

鈴鹿富士ゼロックス株式会社ホームページ NEWS 「(株)名古屋精密金型と業務提携いたしました」(<http://www.suzukafx.co.jp/Jpn/NEWS/index.html>)

日刊工業新聞特別取材班編著(2006)『モノづくり中部 技術・技能自慢 100 社』日刊工業新聞社，pp. 214-216.

全国商工会連合会編著(2005)『株式会社名古屋精密金型：新成形技術の提案と海外展開で環境変化に挑む金型製造業』『平成 16 年度 製造業先進事例集』pp.64-69.

株式会社 NTT データエンジニアリングシステムズ編著(2004)『Customer Report:株式会社名古屋精密金型様 CATIA でソリッド化を実現する』『人とシステム』No.35, Oct. 2004.

([http://www.nttd-es.co.jp/hitoto\\_s/no35/no35\\_nagoya.htm](http://www.nttd-es.co.jp/hitoto_s/no35/no35_nagoya.htm))

『型技術』第 22 巻第 1 号，2007 年 1 月号，pp.014-023.



### 事例研究(3) 株式会社伊藤製作所

～順送り金型をコアに、プレス加工技術の高度化を目指す～

続いて、順送り金型をコア技術として、金型を製造販売するだけでなく、その金型の一部を社内で使い自動車向けの小物プレス部品を製造している中小部品メーカー「株式会社伊藤製作所」(国内従業員 100 人未満)の事例をみてみよう。<sup>1</sup>

順送り金型とは、プレス部品を無人にて自動プレスで加工できる金型であり、プレス金型の中でも最も技術的に難しいと言われているプレス加工用の金型である。順送り加工では、材料の一部に途中工程の製品を付けた状態で送りながら、順に加工するのである。順送り金型は多くの機能を持つため、その設計と製造には多くの経験とノウハウが必要である。特に途中工程は常に製品の一部を材料に繋いでおくため、外周の加工が困難で、途中で製品の反転ができないなど、加工上の制限が多く、どこで繋ぎ、どのような工程で加工をするかを定めるストリップレイアウト図の作成は、金型技術の 80%以上を占めると言われるほど重要である。このような理由で、プレス加工用金型では最も高度な設計技術を必要とされている<sup>2</sup>。

#### 1. 技術提案型の順送り金型専門メーカー

株式会社伊藤製作所は 1945 年(昭和 20 年)に設立され、60 年以上の歴史がある。金型製作では 44 年の経験を積み、中部地区の順送り金型メーカーといえはまず同社の名前が出る老舗企業である。[表 1]

表 1. 会社概要

設立	1945 年(昭和 20 年)12 月 現在は二代目社長		
所在地	三重県四日市		
資本金	5000 万円	売上	約 22 億円 6 千万円 (07 年 3 月期)
従業員数	71 名 (内パートタイマー 21 名)		
主要製品	順送り金型設計製作 プレス部品加工、プレス部品組立  材料として、普通鋼・ばね鋼・ステンレス・ハイテンション材・モリブデン鋼・黄銅材など守備範囲の広いことが特徴 主な部品は電装品・ドアロック・エンジン周辺部品、板ばね、シート部品(シートリフター・クラッチ)とコンピュータ関連のプレス部品		
取引先	自動車関連部品が約 95%を占めている 主要取引先は住友電装株式会社、NTN 株式会社、株式会社アンセイ、株式会社デンソー		

<sup>1</sup> 同社で加工されるプレス部品は主に小物の精密部品であり、自動プレス機は 15 トン～400 トンの合計 67 台が設置されている。

<sup>2</sup> 吉田(2004)

国内拠点	製造：三重県本社工場 1945 年設立 設計・ソフト：順送り金型設計，CAD/CAM ソフト開発・販売の子会社「イートン」(7名) 1991 年設立
海外拠点	製造工場：フィリピン工場(80名) 1996 年設立

出所：ヒヤリングを基に作成。

## 歴史・経緯

先代社長の故・伊藤正一氏は 1945 年(昭和 20 年)12 月に三重県四日市市浜町で伊藤製作所を創立し、戦災による地場産業の漁網機械を生産し復興事業に着手した。1957 年に株式組織により(株)伊藤製作所を設立した。ところが漁網機械部品事業では先が見えないと予想し、創業 15 年目の頃から順送り金型への転業を図り、技術の習得と研究を始めた。苦労を重ね、やがて取引先に技術を認めてもらって 1963 年に順送り金型プレス金型の設計・製作を開始した。1967 年にトライプレスを導入したときに、顧客の要望により順送りプレス加工を手がけることとなり、現在の営業種目の順送り金型、プレス部品加工、部品組立の発端となった<sup>3</sup>。

それ以来、プレス金型の専門メーカーとして生産革新と技術開発を重ねて、高い技術力を蓄積してきた。更に優秀な人材及びコスト削減を求め、国際競争力を高めるために、1996 年に本格的に海外展開を果たした。フィリピンに合弁会社イトーフォーカスを設立、2003 年に合弁を解消し、100%独資子会社 ISPC 社を設立した。[表 2]

表 2. 会社沿革

1945年	会社創立，漁網機部品の製作
1957年	法人に改組
1963年	自動車関連 順送り金型の設計・製作開始
1967年	自動車関連 プレス部品の量産開始
1970年	プレス工場新設
1996年	フィリピンに合弁会社設立
2000年	ISO9000 取得
2002年	環境マネジメントシステム取得
2003年	フィリピン合弁会社を 100%独資へ
2005年	プレス第二工場建設
2007年	プレス第三工場建設

## 順送り金型の専門メーカー

順送り金型技術をコアに、プレス加工事業も展開しており、順送り金型の設計・製作、更にその金型を使ってプレス部品の加工まで、一貫生産の体制が築かれている。自動車関連部品が主力であり、売上げの 95%以上を占めている。

同社が造る金型は、自動車の電装部品や電気製品など小型精密部品用順送り金型が中心である。社内のプレス部品製造に使われる社内向け金型は約 3 割を占めており、残りの約 7 割は外販向けに製作している。簡単な金型から 30 工程もある順送り金型に至るまで、これまで 40 年にわたり計 8000 型以上を製作して金型技術を蓄積してきた。

<sup>3</sup> 『プレス技術』2006 年 2 月 1 日号。

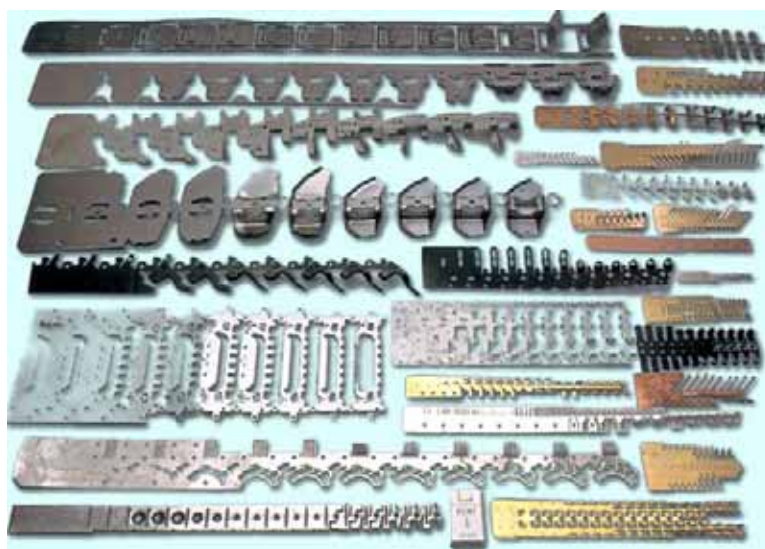
同社が造った金型は、高精度で長寿命、「使い易い、品質が安定している、長持ちする、修理が簡単」など高く評価され、その金型技術を武器に、多くの顧客からプレス部品の安定した受注を受け続けている。また、内製金型の製作では、様々な工夫をこらし社内で量産テストを繰り返して得たノウハウを、外販金型へ転用している。このように、順送り金型の設計・製作、更にはその金型を使ってプレス部品の加工まで行うという「一貫生産」の体制が、同社の技術を育てていく仕組みにもなっている。

プレス部品については、そのほとんどが自動車関連部品であり、トヨタ自動車系向けが中心となっている。現在約 800 点の部品を製造しており、刈谷市近辺を含め、毎日 4 トン車 4 台分の製品を納入している。従来は 300 トンクラスまでのプレス機で加工していたが、受注が増えているシート部品など大型化が進んでいるため、近年、国内の生産能力を更に強化し、400 トンプレスを導入した。更に来期には 600 トンの大型プレス機を導入すると言う。60 余台のプレス機を 10 人の技術者が操作し、日産 110 万個に及ぶ精密プレス部品を生産する。一人当たりの生産性はプレス部品業界でもトップクラスであると思われる。

写真・同社の製品



(出所)伊藤製作所 ホームページ



(出所)伊藤製作所 ホームページ

## 2. 独自の技術を持つ強い中小部品メーカー

### 高い技術力を持つ「提案型二次サプライヤー」

また、低価格・短納期・高付加価値・高生産性を実現するよう、同社は生産革新・技術の改良・開発に努力を続けており、顧客先により効率的な加工方法を提案し続けている。「独自の技術基盤」を築き、顧客に効率の良い新工法や新技術を提案できる「提案型二次サプライヤー」へと進化している。

二次サプライヤーとして、部品の加工方や造り方について提案できる「提案型サプライヤー」であることと、「短期間には真似できない独自の技術を持つ」オンリーワン・ナンバーワンのサプライヤーであることの重要性を伊藤社長は強く指摘している。それこそ、二次部品サプライヤーとしての今後の生き方であろう。

「今よりも一歩、先を行くモノづくりを考える」

「難しいものが安くできるということを考えるのが我々二次、三次産業の生きる道だと考えており、こういった研究はたゆまぬ努力をしてやっています。」<sup>4</sup>

### 技術開発・提案，生産革新

近年、板鍛造技術を採用し、数十分かかる切削が1秒で可能な「板鍛造順送り金型」という独自の加工技術を開発した。また、金型の設計や加工技術が向上したことで、筒状の外径や内径、穴あけのプレス加工でミクロン単位の高精度部品が製作できる。海外との価格と品質競争において、これらの技術を武器にして対抗していくという戦略である。日本の順送り金型専門メーカーの中で、同社の高度な技術開発能力及び生産能力は、トップクラスと評価されている。

#### (1) 冷間順送加工

##### 第二の柱である板鍛造技術

同社は、発想の転換により、従来切削やダイキャストによる加工から、板鍛造加工技術をといた新しい加工法を開発した。

従来、切削加工とプレス加工を比較すると、切削のほうが高精度と言われていた。しかし伊藤製作所は、あえてそれに挑戦した。そこで開発したのは、同社得意の順送りプレス加工を基盤とした板鍛造技術である。長寿命の工具、金型冷却、潤滑、プレス機械と金型の剛性など、同社の独自のノウハウを集積させた金型構造で、高精度、複雑形状部品を「順送り金型で板鍛造加工する」ことにより、安定した品質と高い生産性の新工法を提案した。

しかし、この順送り金型による冷間鍛造の開発プロセスは決して簡単ではなかった。長年研究試作を繰り返して技術を蓄積してきた。2005年9月に高価な板鍛造専用の300トンプレス機を導入し、やっとユーザーに供給できる体制が整った。複雑形状部品も順送り金型に組み込んで加工するため、高精度の成型ができる。金型製作や潤滑油のノウハウなどについても技術を確立してきた。

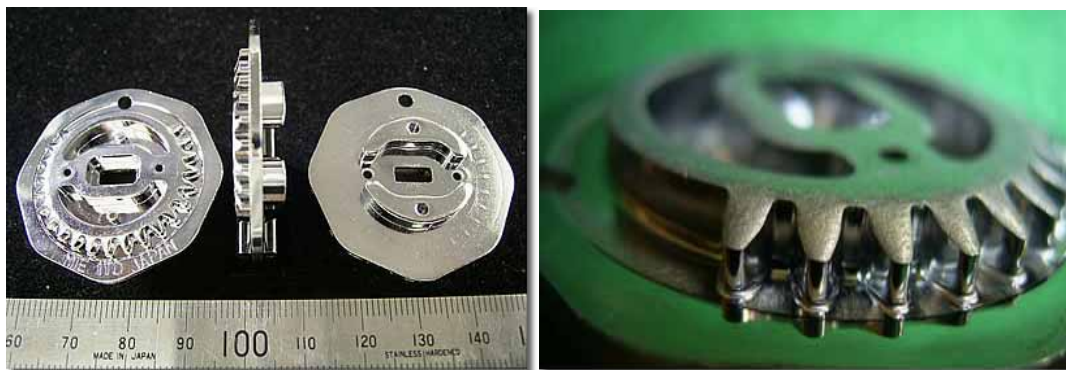
このように順送り金型のノウハウと鍛造技術を融合して生まれてきた「板鍛造技術」は、自動車メーカー及びその大手一次サプライヤーにも注目されている。

06年春に完成した開発金型へは約1100万円費やしたが、この開発によって生まれた技術によって、新たに数社の得意先から受注できたことから、開発費の回収目処は立った。受注の増加

<sup>4</sup> 2006年10月5日、伊藤社長のインタビュー。

を予想し、一昨年に続き 07 年 4 月にはプレス部品加工専用の第三工場が稼動する。技術革新とビジネスの開拓においては、開発金型への投資は十分に価値がある。

鋳造部品や切削加工部品に比べ、板鍛造部品は短時間に生産でき、精度も高い。その分、技術蓄積が必要なことから、「国内でしか生産できない部品として受注拡大」することが大きく期待されている。



(出所)『プレス技』2007 年 1 月号「プレス部品の高付加価値化事例集」

## (2) 細穴プレス加工 - 板における小径穴開けを切削からプレスへ

今年、自動車メーカー T 社が主催する技術展示会に伊藤製作所は自動車メーカーの T 社からの要請により出品した。日本全国の大中小企業の中から技術力の高い 29 社が選別され、伊藤製作所はその一社に選ばれたのである。

従来はドリル及びリーマ加工によって開けられる小径穴を、プレス工法へ転換することで、順送りプレス加工内で一発できるような新工法を伊藤製作所は開発した。独自開発した「厚板における小径穴開け」の加工技術(板厚 6mm に 1.20mm の穴抜きをプレス加工でできる加工技術)を展示し、その高度な技術力が自動車メーカー T 社及びその関連メーカーの好評を博した。

普通、板厚 6mm の金属に穴あけのプレス加工をする場合は、パンチの太さは少なくとも 4mm でないとパンチがすぐ折れてしまう。ところが、伊藤製作所は「これが 1.2mm でできる技術を開発した。一般的にこのような細穴加工は、ドリルで 30 秒かかる作業を、同社は 2 ~ 3 秒でプレス加工が出来る。これは、給料の安い中国の作業者が加工するよりも日本でやったほうが安くできる。」という加工技術を開発したのである。



(出所)『プレス技術』2007年1月号。

この加工技術に対し、多くの自動車関連企業が高い関心を示しており、問い合わせが殺到している。また、これまでなかなか注文を取り難かった大手一次サプライヤーB社からも、新たな注文を獲得した。独自に開発した高度な加工技術が、新しいビジネスを生み出している。

### 高度な技術力

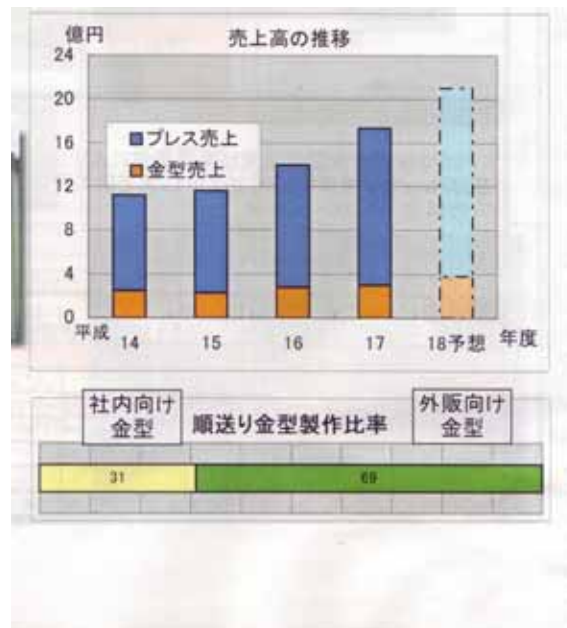
同社の製品中、最も難しい部品はシートリフター・クラッチである。同社で長期に経験を重ねた設計者とコンサルタントが苦労を重ねて完成させたものである。このシート部品は硬い特殊鋼（SCM）で造られる。それを打ち抜き加工や絞り加工するのが普通鋼より格段に難しい。金型の寿命も短くなり、頻繁にメンテナンスをすることが必要である。該当製品の金型工程も、通常のプレス部品より倍以上に多い。工程数が多いため、金型のメンテナンスはベテランでないとできない。伊藤社長によると、「このような複雑な部品はプレス専門企業では無理と思います。自社で金型が製作でき、金型の改良や修理を瞬時に出来るのが条件でしょう」<sup>5</sup>

この部品加工には、同社が順送り金型メーカーとして蓄積してきた高度な金型技術が活かされている。また、この部品はプレス加工後に熱処理をするが、熱処理で内径が100分の数ミリ縮む。部品の精度を維持するため、この収縮を見込んで加工しないといけないが、通常、熱処理前でもこの公差を入れることが相当に厳しいと言われる。しかし、同社は他社にはない独自の高品質の金型と高精度のプレス、独特のプレス加工技術を持っているので、この難加工を実現できるのである。

### 好業績を続ける

順送り金型の設計・製造及びプレス部品加工において独自の技術基盤を持ち、売上げは年々成長を続けている。国内の多くの金型とプレス部品サプライヤーが業績不振で苦しんでいるなか、2006年度、同社の売上げは約17億3千万円までのぼり、18年度の決算では22.6億円を見込む。「既にフィリピン子会社も軌道に乗ったが、日本国内でもまだまだやっ

<sup>5</sup> 同上。



(出所)同社 会社案内

### 3. 順送り金型が中心となる技術基盤

#### (1) 技術基盤の構築 順送り金型技術をコアに、独自の技術を展開する

好業績の背後には、順送り金型を中心とする同社の「独自の技術基盤」がある。[図 1]

同社は 43 年前から順送り金型を手掛け始め、「順送り金型」について長い歴史と経験を蓄積してきた。日本でも歴史と経験が長い順送り金型メーカーの一社であり、韓国や中国にはこのような歴史を持つ企業はないといつて過言ではない。

創業以来、「順送り金型により加工技術」をコア技術として、順送り金型の製作・販売を主力としている。金型の設計・製作、及び金型を使って製造するプレス部品の加工技術について高い技術力を蓄積してきた。そういった蓄積された経験と技術の土台があるから、現在の技術革新と提案ができるのである。

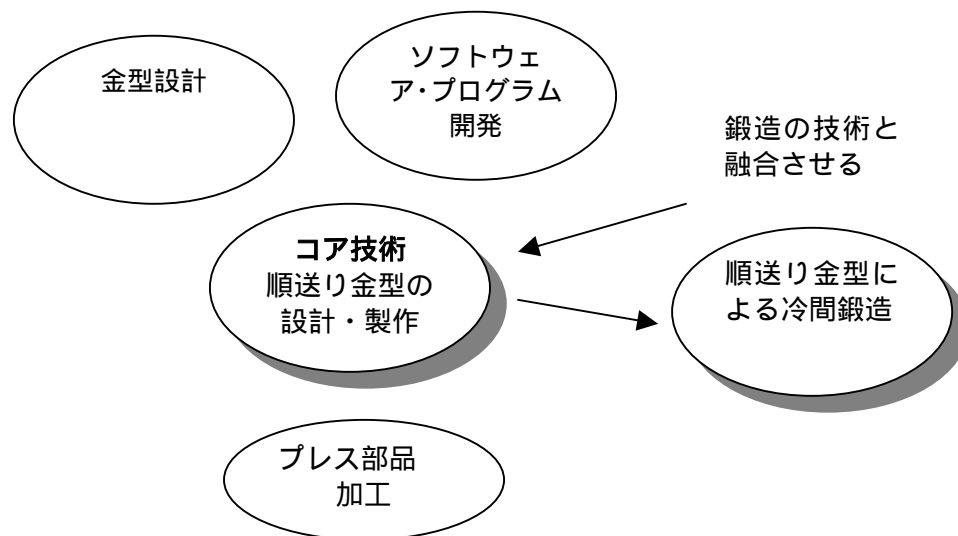


図 1 . 伊藤製作所の技術基盤

(2)順送り金型技術をコアにした技術基盤の構築 [図 1]

**金型製作・設計 + ソフト開発 + プレス加工**

同社は順送り金型技術を核にして、「金型設計」、「金型製作」、「プレス加工」及び「ソフトウェア開発」を社内で行い、その要素技術を蓄積してきた。この「金型設計・製作」、「プレス加工」、「ソフト・プログラム開発」の要素技術がお互いを高めていく組み合わせとなっている。

順送り金型の製作一筋にやってきた同社は、金型設計・製作技術だけでなく、その金型を使ってプレス部品を製造し、一貫生産体制を作り上げてきた。自社内で金型製作及びプレスを行っており、加工データを瞬時に設計部門と金型製作部門にフィードバックし、金型を使う部門と金型を設計・製作する部門、という二つの現場の間が「カイゼン」を繰り返すことによって、技術を高めつづけていく。

また、金型の設計、及びその金型設計と製作に使われるデータ、プログラムの開発も自社内で行い、より効率よく品質の良い金型設計・製作に関する経験とノウハウを、すべて社内に蓄積してきた。1991年に順送り金型設計、ダイセット製作、ソフト開発及び販売を行うグループ会社「イトン」を設立、自動設計 CAD/CAM システムを始め、自社開発のソフトウェアを各部署に配備している。ワイヤーカットやマシニングセンターのプログラムを作ることなど、ソフト面での技術革新に取り組んでいる。CAD で作成したデータをそのまま CAM を介して NC 工作機械の加工に使える「サムシステム」という独自の CAD/CAM システムを導入した。このシステムは大幅に設計時間を短縮できる「自動設計システム」である。金型設計がレイアウト後で従来は速くても 20 時間を要していたものが、わずか 3 分間で完了する。金型のレイアウト図面完了後 8 時間以内に金型プレート加工のマシニングセンター稼働を実現し、納期短縮に大きく貢献している。

このように、金型の設計・製作及びプレス加工の各工程の間で、技術のノウハウが速く流れることで、順送り金型技術の蓄積が進み、それが更なる金型技術の革新・進化につながっているのである。

## 第二の技術の柱と融合

更に、これまで蓄積してきた順送り金型の技術をベースに、板鍛造技術のノウハウと融合させ、順送り金型による板鍛造加工技術を開発し、技術の基盤を更に強化している。[前掲の「板鍛造順送り加工」を参照下さい]

### (3) 順送り金型技術の形成

#### 創業者が順送り金型に目を見張った

伊藤製作所はどのような経緯を経て、順送り金型を手掛けるようになったのだろうか。

創業者の故・伊藤正一氏がいち早く「順送り金型」というプレス加工技術に着目して、様々な苦労を経てやっと順送り金型技術を習得し、事業として立ち上げるに至ったのである。

漁網と金型とは一見まったく接点のない業種であるが、当初は戦災による漁網機械の復興事業として創業した同社は、なぜ順送り金型に注目したのか。当時のことについて、社長の伊藤澄夫氏が自分の著書に次のように語っている。

「当社の先代伊藤正一（大正元年十二月生，昭和六十三年三月没）が戦災による魚網機械や燃糸機械の復興事業として創業したのは一九四五年十二月でした。父は創業十五年目に大手家電会社の下請けプレス企業の見学をしました。そのとき、父と私はこんな会話をしていました。

父：おい澄夫，オレはどうしてもあの仕事をしたい

私：あれではわかりません。あれって何？

父：こないだ M 社のプレス加工をしている下請けを見に行ったら，凄い金型が動いって。あの金型を作ったら良い部品が安くできるし，お客も喜ぶぞ

私：どんな型？

父：オレは金型でプレス加工したら，製品は下に落ちるもんと思ってた。そやのにカス（スクラップ）が下に落ちて，製品が上で動きながら，最後に右の箱に吹き飛んだぞ。ほんとにびっくりした

私：そんな仕事をするには大金が要るのではないの？

父：どうせ裸一貫から始めたんや。失敗しても元々や。絶対にしたい。

父が言っていたのは、いわゆる順送り金型のことでした。その後私は京都で下宿していましたが、父は仕事もそっちのけで情報を取るため、頻繁に金型屋や機械メーカーの見学を熱心に行っていました。」<sup>6</sup>

先代社長を動かしたのは、もう一つ戦時中の鮮烈な記憶があったからである。

終戦の1年近く前「超・空の要塞」と言われる米空軍の B29 爆撃機が名古屋を空襲した。陸軍が打ち上げた高射砲が当たったのか、戦闘機による被弾なのか、その米軍の爆撃機が1機墜落した。自転車で現場に急行した先代社長の伊藤正一氏は、残骸を見て腰が抜けるほどびっくりした。翼や計器、あらゆる部品が金型によって造られていたからだという。その時、日本は間違いなく負けると確信した。手に職のあった正一氏は軍隊の召集を免れ、

<sup>6</sup> 伊藤(2004), pp. 45-50.

軍事工場でゼロ式艦上戦闘機の翼部分を造っていた。ジュラルミンの板をカッターや鉄で切り、木のハンマーで叩いて部品を造るのと、金型を使うのとで、生産性に多大な差があることは一目瞭然である。その時の衝撃が正一氏の中に強く残っていたという。

### 熱心に研究を積み重ねた

「熱病にかかったような父は、本当に金型製作を実行しました。私が大学を卒業する一年前に工業団地の土地を購入し、工場と金型製作の工作機を一通り揃え、卒業した私にあの金型を作ってくれと言いました。何をして良いのか全く分からなく、立命館大学経営学部卒だった私は、名城大学の工学部・機械学科二部の二年生に編入学しましたが、大学では金型作りの参考になる科目は無かったのです。当時は参考書もなく順送り金型を製作するところも少なく、当時の苦勞は今も忘れることはできません。」

「得意先との打ち合せや、納品、営業活動が活発になって来たため、夜間の大学は卒業の半年前に断念し、残念ながら中退しました。(中略)先代から「三～四年は利益が出ないだろう。それまでなら、魚網機械部門のほうから援助する」と言われていたので気を抜いたわけではありませんが、社員の給与支払い金額と同じ金額の売上げにもっていきただけで三年もかかってしまいました。完成した金型の検収をしてもらうまでに、四～五回もやり直しの工事をしていました。」<sup>7</sup>

### ドン底から軌道に乗せた

このように、金型事業がなかなか軌道に乗らず、経営は厳しかった。金型事業を始めて三年経過した頃、とうとう立ちいかなくなり、倒産を覚悟した時もあったという。

「全ての銀行からも見放され、いくら努力しても金がショートする状況に陥りました。」

「どんぶり勘定しかしていなかった先代でしたが、さすがに危機感を持ったのでしょうか、私が入社して3年目の春、「親子が弁当を持って働きに行かなあかな。お前らには迷惑かけたな」と言われました。倒産を覚悟しての言葉でした。」

「当時二五歳だった私は、「僕のことは気にしないで。若いから何でもできる。タクシーに乗ってでも生きていける。それよりも倒れる最後の日まで皆とがんばる」「だから社員には最後まで、何食わぬ顔をしていて欲しい」と頼みました。その時、生まれて初めて父(頑固親父)の目に光るものを見ました。あれほど入れ込んでいた金型製作に幕を引かなければいけない無念なのか、私や社員を巻き添えにしようとしていることに対する責任感なのか、今はそれを知るすべがありません」<sup>8</sup>

「その直後、これ以上借り入れ出来るわけのない当社に、政府系金融機関から運良く一〇〇〇万円の融資があり、その金がなくなるまでに息を吹き返したのです。残り百万円を切り、金がなくなる寸前に危機一髪の事態を無事乗り切ったのは、得意先から技術を認めてもらい始めた頃でした。」<sup>9</sup>

「その後四十余年間も順調に金型を製作し続けられていることに、苦樂を共にしてくれた社員や得意先様、取引先様に心より感謝したいものです。」

<sup>7</sup> 同上。

<sup>8</sup> 同上。

<sup>9</sup> 同上。

「周期的に襲う不景気や人材難，円高，年毎に勢いをつけている得意先の海外シフトなどで年々厳しさを増すとは言え，その金型製作が四〇年以上も続いていることは，先代の先見の明であると，今も敬意を表したいと思っています。」<sup>10</sup>

伊藤社長はこのように振り返って語った。

#### 4．技術開発・提案能力の形成を如何に促進できるか？

##### 継続的技術進歩と革新

伊藤澄夫社長は日本が海外に負けないモノづくりをするために中小製造業の役目として「常にカイゼンや新技術の習得が必要」と考えている<sup>11</sup>。

「物価の高い日本で今後も金型の製造を継続することは，並みの仕事ではとても競争力がありません。だから我々は如何に技術のレベルをアップするかというのが大事です。毎年の技術向上さえやれば，我々が中国やアジア諸国の会社と競争するとしても技術的には優位に立てるでしょうが，我々の競争相手というのは日本の同業社です。彼らも一生懸命がんばっておりますから，当面のライバルは日本企業であると意識しています。」<sup>12</sup>

中国や韓国などのアジア諸国では，プレス金型製作は比較的に不得意だと言われていたが，実際にはその進歩は速く，日本の金型メーカーとして勝ち残るためには，他国より先に走って技術をリードしないとイケない。

そのため，技術開発と革新に一層に力を入れる必要がある。順送り金型という独自の技術をコアとして，如何にしてこの金型技術とプレス加工技術を更に高めることができるかを，伊藤社長は常に考え続けているという。今後，二次，三次部品メーカーとして，独自の技術基盤を持つこと，更に継続的に技術開発・革新を行い，顧客に提案できる「提案型部品サプライヤー」でないとイケない。競争が激しくなってきたため，昔は接待や担当者との関係で注文を取れた中小企業もあったが，今は技術力がなければ仕事は取れない。技術力を持ち，顧客に技術提案できれば，注文がやってくる。真の付加価値を提供できる「技術提案型サプライヤー」でなければならない時代になっているという。

「提案型企业でないためですね。(中略)提案型と独自固有技術は，これからの下請け製造としてはものすごく大事です。(中略)一次メーカーも利益が出なくなることだってありえる。新規の伊藤さんでも，技術とコスト競争力があれば仕事を出します。当然の話ですが，金型企業が多いこともあり，近年お客さんがドライになってきた。以前は，人と人との繋がりによって仕事をいただけたが，これから二次，三次産業は，提案型とか技術があり低価格，短納期でこなせる会社が間違いなく伸びます。」(伊藤社長)

<sup>10</sup> 同上。

<sup>11</sup> 日刊工業新聞特別取材班編著(2006)『モノづくり中部 技術・技能自慢 100社』日刊工業新聞社，pp. 190-192.

<sup>12</sup> 2006年10月5日，伊藤社長のインタビューより。

## 技術開発・提案能力の形成を促進する要因

では、この技術革新・提案能力の形成をどのように促進できるか。伊藤製作所の事例から、以下のような重要なポイントが観察される。[図2]

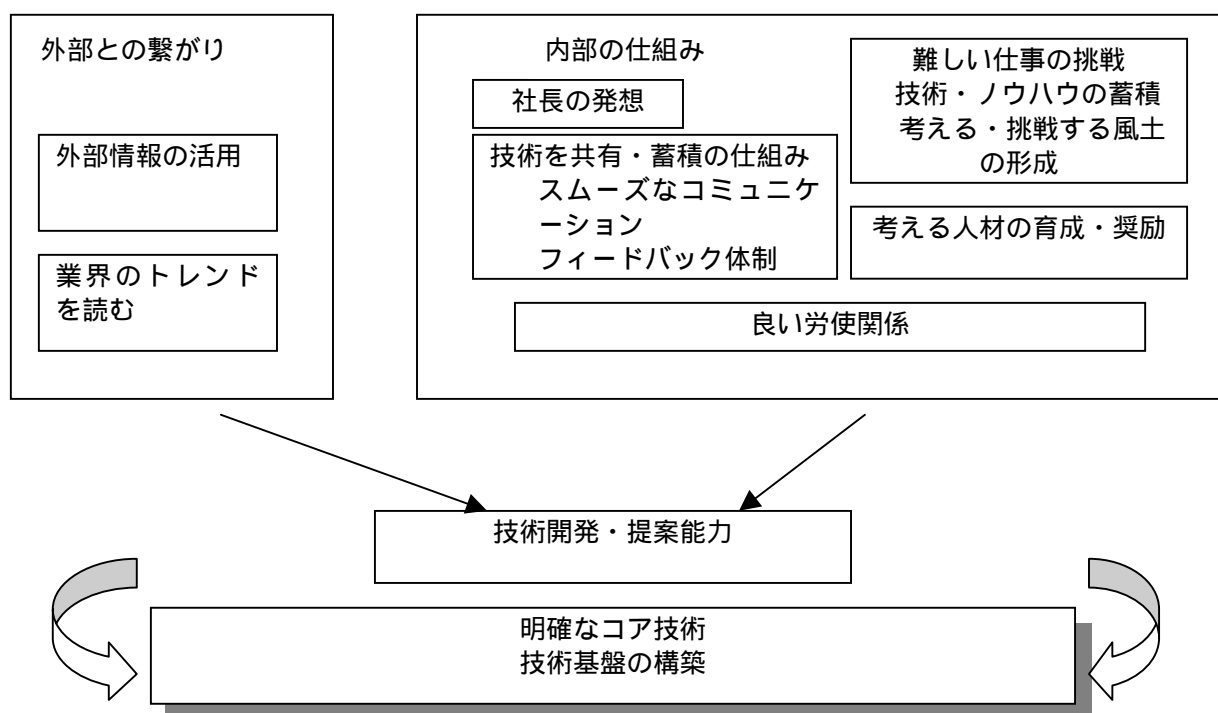


図2．技術開発・提案能力の形成を促進する重要なポイント

### (1)明確なコア技術，基盤技術の構築

まず重要なのは、コア技術の設定とそれを中心にする技術基盤の構築である。これが更なる技術開発と提案能力の基礎となっている。

伊藤製作所は「順送り金型技術」を技術基盤のコアとして明確に打ち出しており、それを中心に技術を展開し高めていく[図1]。明確なコア技術の設定は、技術研究の方向性を示すことになり、それにより会社全体が一つの明確なベクトルに向かって技術蓄積と研究を進めていくことができるようになるのである。

### (2)難しい課題を挑戦し続ける

同社は先代社長の時代から、困難を恐れず難しい課題に挑戦する社風を育ててきた。40年前、当時はまだ順送り金型をやる企業が少なかったとき、この難しい技術へ挑戦しはじめた。学校ではもちろん教えてくれなかった。参考になる金型企業も少なかったなか、様々な試行錯誤を通じて、技術を蓄積していき、多くの困難を乗り越えて、やっと顧客に技術力を認めてくれるように成長してきたのである。

「この頃、順送り金型はまだ一般的でないときですから、板鍛造順送り金型の開発よりももっと大変でした。当社にはそういったことの好きな社員が多いことも恵まれています。」

難しい仕事へ取り組むなかで、順送り金型に関する技術ノウハウの蓄積だけではなく、社員の間の研究開発に対する熱意や、難しいことへ挑戦する社風が少しずつ育ってきたのである。

また、難しい仕事は必ずしも利潤の高い仕事とは限らない。全く利益にならないものや採算に合なかつたりする仕事も当然ある。それにも関わらず、取り組んできたのは、技術力の蓄積と社員の経験のためである。長期的に技術力を鍛えていくという視点から、たとえ採算に合わない難しい仕事でも、重要な技術ノウハウの蓄積ができるのであれば、それを選択して取り組む価値が十分にある。同社の場合は、金型の設計・製作は必ずしも一番利潤の高い仕事ではないが、金型の製作を通じて、独自の技術蓄積ができる重要な作業なので、それに積極的に取り組んでいる。

「金型屋の場合は、設計・製作し納品したら次の仕事はないんです。営業努力で新しい受注を繰り返し、また技術のレベルが上がります。一般的に金型屋は利益が出ませんがそれでも金型屋は絶対やめないというのは、技術が蓄積されるからです。それを若い人に技術継承を繰り返し、次の時代も続くということですから。」

### (3)考えること、技術開発・革新を奨励する

同社の技術開発・提案能力は、社員が日常の仕事から「いつもどうやって、もっとうまくできるか」を常に考えることによって育ってきたのである。

社長は社員全員にアイデアの提案や技術革新を励ましている。良いアイデアの場合は、開発の資金も支給する。「失敗を恐れず、やってみなさい」と社員にいつも言っている。

「こういった新製品、新技術を開発、プロジェクトチームがあるということではありません。だから、営業に出る者も設計する者もこういったことを常に考えて提案している。良い提案であれば、数百万の開発費用がかかってもGOを出すからと奨励している。(中略)失敗するかなと思ったアイディアでも、社員のやる気が旺盛な場合には時間を与え実行をさせている。失敗したら失敗したで反省できるし、うまくいったら自信がつくし」

現在は、やはり伊藤社長がアイデアを出すことが一番多い。ただし、それを実現させるための実験や思考、金型の設計と製作は次の若い世代にやらせているという。社長は社長のアイディアや外部の企業から得たヒントを、長期の経験はない社員や長男に伝え、暇を見ては研究開発をさせている。と語っている。若い世代に技術研究開発を経験させ、技術革新のノウハウや、ものの考え方を伝承していくことを常に心がけている。

### (4)良い労使関係が基盤にある

また、技術開発・提案能力を促進することに当たって、「労使一体」の大切さが指摘される。社員のやる気、心を大事にすることが重要である。

「労使関係と言いますか、社員と社長との人間的な信頼関係がなければ教育もできないということです。そういった信頼関係があるから、教育しても一生懸命勉強してくれる。」

労使関係を大切にすることが、技術蓄積、技術革新の最も基本的なベースとなる。それが「人材育成」と「技術蓄積」の土台となっている。転々と職を変える人しか集まらない

会社では、そもそも技術は蓄積できない。社員の教育、技術の蓄積と進歩は、労使関係が土台にあるからこそできるものであろう。

### 社員を大事にする

伊藤社長は、従業員を「家族と思って」大事にしており、利益を上げたときに、それをきちんと従業員に分配し還元すべきであるという。「日本人だから愛社精神があると決め付けてはいけません。平素から（得意先も大切ですが）社員と血の通った付き合いをし、魅力や将来性のある会社を経営し、自分のやっている仕事にプライドを持たせ、成果の分配も手厚くしなくてはならない。」というのが社長の考えである。<sup>13</sup>

「当社のような中小企業は、社員の採用時にそんなにレベルの高い社員は採用できませんから。彼らと一緒に酒を飲んだり、一緒に麻雀をして、たまには一緒に勉強して、家族のようにお互いに信頼関係を持ち一人ひとりの社員がやる気になるということを作るといえることが大切。「こういう難しいものを考えなさい」といきなり言っても、やはりやる気がなければできない。（中略）僕はやはり「心」。心がないと、「この会社で一生がんばってやるぞ」「この社長にはお世話になったから」あるいは「この社長と一緒に、そのためにはこういった新技術を開発して、伊藤製作所を利益の出る会社にして。そのときは「社長は利益が出れば必ず分配もしてくれる方だから、皆で頑張りましょう」。これが一番大切かなと、最近思いました。（中略）

そんなふうには仲良くするのももちろん大事ですけど、やっぱりお金が大事でしょう。お金が十分でない子どもが高校・大学も行けないし、新しいマンションも車も買えない。だからお金も大事ですから。

去年の12月、60人の社員のうち18人に100万以上のボーナスを出しましたが、中小企業ではあり得ないと思います。今年は皆さんの努力により、このように利益が出たので、皆さんに去年より多く支給できることに感謝します」と言って渡すべきだと思います。少ないときはみんなを集めて、「今年は悪かったね、これだけしか出せないんだよ。来年はもっと頑張るよ」と、注意します。少ないときは、頑張らなだめだよ。多いときは、ありがとうございますと。このような付き合いが信頼関係に結びつくと思います。社員に対してそういったことに非常に気がつかれます。」

また、従業員が快く働けるように職場環境の充実を常に心がけている。2003年に、会社の道を挟んで隣に和食処「こがね」を赤字覚悟でオープンしたのも、その一環である。一般客も利用できる飲食店であるが、日替わりランチを社員には特別料金で提供している。

「社員は一日の真ん中の時間を、職場で働くことに提供してくれています。ですから、その真ん中のさらに真ん中の休憩時間を、少しでも寛げるひと時にしてもらいたかったのです。とくに製造を担当する社員には、旨いものをたくさん食べる必要があります」と伊藤社長は語った。<sup>14</sup>

「こがね」は夜になると会員制の飲み屋になる。会員とは、社員とその家族（独身社員は友人の同席も可）。お酒もお料理も、もちろん特別料金で提供しているのである。その席で、伊藤社長は若い社員と話すのが好きで、次世代の伊藤製作所を担う人材が現れるのを期待しているという。

<sup>13</sup> 2006年4月、伊藤澄夫社長の韓国での講演、テーマは「日本の金型産業・NOW」

<sup>14</sup> 『EMIDAS magazine』Vol. 5, 2005年3月14日

## 危機感を与える

一方、良好な労使関係を大切にするとはいえ、それは決して会社に甘えることではない。伊藤社長は「危機感と緊張感を持つ」ことが技術蓄積と進歩に対して重要であることを強調する。適度な危機感を持つことによって、人が頭を使いろいろ新しいものを考え、改善と向上を求めていくのである。

## (5)社員の間のコミュニケーション、関係

伊藤製作所は、部門間のコミュニケーションがスムーズにできるように工夫している。そのため、部門と部門との間の技術情報のフィードバックや流れが速く、技術のノウハウがきちんと部門の間に共有し、組織のなかに蓄積することができる。

「労使関係とか、社長対社員が仲良くやるだけじゃなくて、社員同士とか、設計と営業がうまくコミュニケーションを取ったり、設計対現場とか機械部門、プレス加工部門など、すべての部門間のコミュニケーションや風通しをよくすることを心がけています。設計が完了し材料取り、機械加工、放電加工、組みつけが終わったとき、設計者がどきどきとして、大丈夫かなとって自然に見に行くようでないためです。「設計は終わったからあとはあなたがやってください」。これではうまくいかないし、いい金型はできないし、納期が延びてお客さんにご迷惑をかけます。やはりコミュニケーションというのは、社長と社員だけではなくて、社員同士でも、営業単位とか部門同士もいつも風通しがいい状況でないといい金型はできないと思います。」(伊藤社長)

実際、金型製造プロセスの効率性を判断する一つの重要なポイントは、設計と現場との“距離”であると言われている。距離というのは、単純な物理的距離を指すのではなく、設計と現場との情動的距離を意味している。金型を設計した人は、現場まで足を運んで、その金型が実際に動いているときの状況をチェックしているか。現場でその金型はどのように使われ、どのような破損が生じるか、という現場での情報がきちんと設計者のところに入ってくるのか否かが、金型の設計・製作の技術力の向上において、極めて重要な情報である。こういった現場での情報が蓄積され、次の金型設計・製作に生かすことによって、技術が高まっていくのである。

このように、プレス部門、設計者、金型製造部門同士の日々の情報交換が、生産の効率化、品質及び金型技術の向上に繋がっている。「金型のメンテナンスがやりやすいようにこの部分は入れ子にしよう」、「金型の刃物の材質を変更したら、打ちぬき個数が数十パーセント向上した」、「クリアランス(刃物の隙間)を材料別に設定を変えたら寿命が延びた」、「刃物の表面粗さを細かくすることで、型寿命が延び、部品精度も良くなった」、「生産部品の排出のシュートをおのうにすると排出ミスが無くなった」、「このような構造にしないと金型が弱くなり、大事故につながる」、「新作金型のスプリングの取り付け方法はとてもよかった」など、部門間で常に情報交換し改善案はマニュアル化している。<sup>15</sup>

このようなスムーズなコミュニケーションと情報共有を確保するために、企業の規模をこれ以上は拡大しないように、一定の人数にとどめる方針という。

「主義として、会社の人的規模を広げない。守衛のいるような大企業も目指さない。せいぜい社員は70人までに抑えるが、生産能力の拡大は設備投資と製造システムで図る。下請け企業が一定以上の規模になると、目が行き届かず、コスト競争力に負けま

---

<sup>15</sup> 弘中(2001)

す。規模が小さくてもキラッと光る会社作りを目指します。金型部門の設立以来、規模の大きさより一人当たりの付加価値を重要視しています」(伊藤社長)<sup>16</sup>

## (6)社長の独創的な発想・アイデア

社長の伊藤澄夫氏は個性豊かな方である。[表4][表5]

同社の多くの新アイデアや技術開発のネタとなる新しい発想は伊藤社長が考え出したものである。新技術の開発は、年1～2回のペースで行われている。

「どうやってもっと効率よく造るか」「これをより精密に造るためにはどうすれば良いか」と、社長はいつも頭のなかで、いろいろ考案して、回転し続けている。

「あの細い穴、なんとかならないのかな。プレスでやろう。プレスでやっても上手く行かない。それでいろいろな形とか材質とか、きれいに削ってとか、いろいろやって、やっとこれはできたんです。だから、大変な仕事を見て、あの仕事をなんとか楽にできないかなということをついつも考えております。」(伊藤社長)

現在、このような技術開発の経験とノウハウを若い世代に伝承していくために、社長が考え出したアイデアを実際の実験や製造に持っていき、設計や実験や試作を造ることは、社長の長男と他の若い社員にやらせているという。また、社員が新アイデアの提案や新しいものを挑戦することを奨励している。

表4。



(出所) 伊藤製作所ホームページ

代表取締役社長 伊藤澄夫氏の略歴

1942年(昭和17年)6月4日三重県四日市市生まれ。61年、県立四日市商業高等学校卒業。1965年立命館大学・経営学部卒業。同年、株式会社伊藤製作所入社。また名城大学工学部機械学科2年生編入学(2部)。67年、同校4年生で中退。73年、株式会社伊藤製作所・86年、同社代表取締役就任、現在に至る。主な要職として、中京大学大学院・MBAコース・客員教授、国立ソウル産業大学校・金型設計学科・名誉教授、(社)日本金型工業会・理事、四日市機械金属工業団地協同組合・理事長。

[伊藤(2004)より抜粋]

新技術を開発し、他人のできないことをやるには、精密な機械や最先端の設備を買ってくるだけでは実現できない。独自の発想が重要である。このような新しい発想を生み出したり、触発したりするためのヒントやきっかけを作ることが大事になるようである。

「良い設備を買ったから良い物ができる。それは、同じ物を削る場合ですと、良い機

<sup>16</sup> インフォネット、1987年5月号。三重県中小企業情報センター。

械でやれば精度よくできます。しかし、無いものを考える。今までライバル会社ができなかったものを考えるということは、良い設備だけでできません。だから、ヒントやきっかけとか、やはり、いろいろ世の中のことに興味を持ってとか。」(伊藤社長)

伊藤社長の場合は、趣味を通じて普段から好奇心や探求精神を育てているのである。

「その趣味の中からいろいろなヒントを、その幅広いヒントを仕事のほうに、ということですから、いつも頭がくだらないことで回転していると、これも僕のヒントが出てきます。もちろんやらせたのは若いものにやらせましたけど。」(伊藤社長)

趣味を通じて、「何か良い物を造ろう、造ろう」と社長はいつも思っている。その気持ちは仕事においても趣味においても共通である。

図5．伊藤社長の幅広い趣味

社長の伊藤澄夫氏の手品暦は40年以上、レパートリーは400種類以上に達する。

「とにかく、人が好きだし、人を楽しませるのが大好きなんです。“面白いオッチャン”と思われたいし、手品もコミュニケーションツールの一つですよ」と社長は言う。

この手品は、ビジネス面でも効果は絶大なようである。大企業のトップの前で腕を披露することもあるが、技を伝授してくれと頼まれたり、工場進出したフィリピンでは、手品が縁で地元要人ともパイプができた。

社長の趣味は手品だけではない。スキー、水泳、クレー射撃、弓道、水上スキー、航空機の操縦、ゴルフのハンディキャップは7など、多岐に渡るように趣味が多いことで有名である。<sup>17</sup>

「趣味の延長に仕事があるんですよ」「仕事は楽しく」と社長は考えている。

また、31歳からアメリカ宣教師について週一回英会話の勉強を12年間続けたように、社長の英語力が高い。フィリピン進出の際にも、現地の人達とのコミュニケーションに全く問題なかった。



<sup>17</sup> 「順送り金型のマジシャン」『EMIDAS magazine』Vol. 5, 2005年3月14日。



社長によるマジック披露  
(出所)伊藤製作所・60周年記念日

#### (7)外部からの刺激・ヒント 積極的に外部との繋がりを作る

もう一つのヒントの源泉は、周りからの刺激である。周囲の人々のネットワークを通じて、外部からの刺激や情報を常時に受け取るような体制ができています。また、社長の趣味によって、その人的ネットワークの輪を更に広げていくことができるのである。

「人とのつながりを大切にする」というのは、伊藤社長の一つのモットーである。

「なぜアイデアを出せるかというのは、僕が特別に勘がいいとか、いろいろ考えているから、とすることではなく、いろいろな会社に仕事を持たずに、フットワークよく国内外を走り回っていることと思っています。例えば国内外の機械の展示会に自由に出かけ、同業者の社長と仲良くなって「ほかの会社には見せたくないけど、伊藤さんにはうちの会社をちょっと見てあげよう」と言われたときに「こんなことができるの？」世間では「こんなことができるの？」と。それを全部足したのが当社の現在の技術なのです。いろいろ盗んで？きた技術を足したのです。」

#### 外部の情報と知識を吸収する

伊藤社長は、外部の様々な団体やネットワークに積極的に参加し、人脈づくりに力を入れている。企業同士の勉強会や交流会の場など、技術向上のための発想やアイデアをそういった場面で得られるということは大変多いとのことである。例えば、企業同士の勉強会：得意先の協力会などが勉強会を定期的開催している。金型工業会。三重県の異業種交流会。地元の機械組合。このような集まりや人との出会いや対話のなかで、多くのヒントを見つけることができる。もちろん、受信側として、常に「気づき」が得られるような、感度の高いアンテナを持つことが前提となっている。

なぜ外部とのネットワークを形成することができたのか。それは社長の努力にあると思える。

「僕の足でかせぐというか、いろいろ顔があって、いろいろない技術を持った会社を見せていただいたり、そういった有名な先生と知り合うこともできたし、彼も僕に興味を持ったのはマジックに興味持ちましたし、マジックがすごくプラスになってますよ。但し、らせていただく以上に当社をお見せすることも大切ですね」

#### 技術のコンサルタント

ただし、ただ一方的に外部の知識や情報をそのままコピーしたり導入するのではなく、

外部とのやり取りのなかでアイデアを育てていくのである。板鍛造順送り加工技術を開発する際に、如何に外部の情報やノウハウを取り入れたかを伊藤社長は次のように語っている。

「僕もアイデアを社員に伝えますが、一方的じゃなくて、技術者に判断をさせ彼らの選択肢の一つとさせています。」

板鍛造技術を開発する際に、5~6年前知り合った長野県にある設計技術のコンサルタントが相談相手になってくれた。開発プロセスのなかで、いろいろな技術的なディスカッションができたことで、板鍛造技術の開発が成功した。その金型技術の先生と面識がなかったら、開発が成功できなかったかもしれない、と社長は振りかえる。このような人と人とのネットワークは、技術開発における重要な発想やインスピレーションを生み出すことにおいて、大変重要である。

「実は、この板鍛造で日本的でも権威のあるコンサルタントというのが長野県にいたのです。彼は日本で何社かの顧問をしています。当社との顧問契約をお願いしたところ初めは断られました。その理由は、現状の顧問先で手が一杯であったからでした。当社はそんなに時間をかけませんからぜひお願いしますと懇願し、やっと顧問契約に同意してもらいました。新規の分野で短期間に成果を出せたことは間違いなくこの先生のお陰です」

### 産業のインフラストラクチャー

金型企業として単独の努力だけでは決して先進的な金型企業になれない。技術の革新と進歩が、他の国より早くできるのは、「恵まれた環境」、つまり「産業のインフラ」が日本国内で整っているからであると社長は指摘した。特に同社が立地している三重、愛知地域は各種の製造企業や仲間が集積しており、技術革新を誘発する発想やヒント、更に実験に必要なサポーターイングインダストリーが周りに集まっているので、とても有利なのである。

「自国の工作機械メーカーの発展、特殊工具、金型材料の開発、金型付属部品メーカーの発展、測定機メーカーや専用機メーカーの進歩、産学官共同研究、異業種交流の活発化」<sup>18</sup>

「近隣の得意先様の存在はもちろん、生産のための立地に非常に恵まれていることを痛感している。つまり、当社は近隣に多種多様の最新鋭の機械設備メーカーや工具、材料メーカーを擁し、常時に即刻調達で、常に最新の技術を提供してくれるという立地にあり、生産効率を上げていることである。私は、この立地環境を「世界最高の産業インフラ」と呼称している。」<sup>19</sup>

このような産業インフラが近くにあるので、例えば技術開発の際に必要な工具や設備もすぐ調達できる。周りに熱処理や特殊加工の仲間がいるので、実験や試作を行うときに、大変助かるという。このような仲間やサポーターイング・インフラが存在しているから、技術開発が一層早くできるようになるのである。また、仲間の工場見学や勉強会などは集積があるからこそ、より身近に参加することができる。産業の集積は、外部の情報収集においては大変意味がある。

極端な言い方をすれば、先進的な金型を製作するマザーマシン（工作機）を全て国内で作れる国は日本だけなのであろう。

<sup>18</sup> 韓国講演より。

<sup>19</sup> 『プレス技術』より

## 定期的な情報収集

また、伊藤澄夫社長は、自らアジアをはじめ世界各地を歩いて情報収集をし、国際競争力のある金型製造技術の確立に努力を続けている。

その情報のアンテナは「人」にあると伊藤社長は言う。

「海外を含め多くの方とお付き合いをさせて頂く中で学び、情報を得よう心がけています。いろんな方に可愛がられるよう努力したいと思っています。」<sup>20</sup>

「海外事情については情報収集を欠かせない。商談がなくても伊藤氏自らが2ヶ月に1度は海外を視察する。得意先や銀行の現地駐在員、現地の友人等に視察先を紹介してもらっている。韓国、台湾、フィリピン、インドネシア、マレーシア、中国では、得意先や友人が空港まで迎えに来てくれる。これらの国を定期的に訪問して「2～3年前と何が変わっているのか」をチェックし、現地から見た日本がどんな状態なのかを知ることは非常に大切で興味深い。彼らには「何か変わったこと、興味深いことがあったら必ず知らせて欲しい。」と依頼し、こちらからも情報を発信している。情報収集は単に海外に出るだけではない。海外に数年間した駐在後に帰国した方々や、日本の商社からも様々なことを学ぶことができる。」<sup>21</sup>

このように外部や業界を知ることによって、危機感を生み出すこともできる。韓国、中国などの海外ライバルの実態を理解し、彼らに負けないように、常に一步先を走るように技術の進歩に努力している。「抜いたり曲げたり絞ることなど一般的な部品は、進出した外資系企業の努力もあり、どこの国でも製作可能なほど技術力は想像以上に進んでいます。そこで、規制や物価などハンディーのある日本で「並みの金型製作では落ちこぼれる」と常に危機感を持っています」という。<sup>22</sup>

## (8)業界のトレンド・技術のトレンドを読む

業界の流れや技術のトレンドを読むことも重要であろう。実際の顧客のニーズを読み取って、今後の開発の方向性を決めるためには、常に業界の流れを敏感に察知し分析することが不可欠である。

「今後、自動車がいつまでも高成長をすることは僕は思っていません。例えば、原油の埋蔵量がなくなれば車なんて必要なくなってしまいます。そうすると、太陽電池で太陽からエネルギーを吸収して、いったん蓄電池にためて、それから電気自動車に充電すれば車は走れます。だから、われわれは、将来は太陽電池をつくるような部品の技術でも金型でできるだろうかとか、ハイブリッドエンジンとか、燃料電池車などは長期に継続生産されるのだろうか。だから、今は自動車ですけど、本当に自動車でいいのかなと、いつも危機感を持っている。お客さんの技術者と話をするといろいろなヒントが聞けますが、ハイブリッド車を一台買って中を徹底的に見ると、これは当社の得意な部品が多い・・・などの情報が取れる。」

同社は決して現状を満足せず、常に危機感を持ちながら、今後の技術の展開、業界の展開を分析している。

<sup>20</sup> インフォネット、1987年5月号。三重県中小企業情報センター。

<sup>21</sup> 弘中(2001)

<sup>22</sup> 2006年4月、伊藤澄夫社長の韓国での講演より、テーマは「日本の金型産業・NOW」

## 5．発想力と技術力の重要性

伊藤製作所は継続的に金型技術を進歩させ、顧客により効率的な加工方法を提案し続けている。その根幹を支えているのは、同社の高い技術力と、技術を革新する独自の発想力である。

「間違いなく赤字になるような価格競争をして生産を拡大するということより、経験や得意分野を十分に生かしてお得意先にメリットが出るような仕事を増やしていきたい。又、時代の要請に応えることのできる仕事的大事でしょう。納期も大切ですが、金型のアイデア、技術の高さでお得意先より信用を頂くのは、もっと大切なのです。そして、我々は金型屋のレベルアップが産業界にとって如何に大切であるかを強く認識して努力を重ねていきたい。」(伊藤社長)<sup>23</sup>

### 主な参考文献・資料

株式会社伊藤製作所 ホームページ <http://www.itoseisakusho.co.jp/>

伊藤澄夫(2004)『モノづくりこそニッポンの砦』工業調査会。

伊藤澄夫社長の講演会「日本の金型産業・NOW」。

日刊工業新聞特別取材班編著(2006)『モノづくり中部 技術・技能自慢 100 社』日刊工業新聞社，pp. 190-192。

弘中史子(2001)「小規模企業のグローバル戦略=ケース・スタディ:株式会社伊藤製作所(金型・プレス)=」『金型情報Factory』 <http://www.mold-if.com/>

インフォネット，1987年5月号。三重県中小企業情報センター。

『インパクト リンク』2001年新年号。

『EMIDAS magazine』Vol. 5，2005年3月14日。

『NC加工技術研究会』1998年3月号。

『プレス技術』2006年2月1日号，2007年1月号。

日経産業新聞，2004年10月15日付。

日刊工業新聞，2004年11月11日付。

---

<sup>23</sup> 『NC加工技術研究会』1998年3月号。



## 参考文献

〔付録〕聞き取り調査一覧

検討委員会及び執筆担当者



## 参考文献

- 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 .
- 伊丹敬之(1984)『新経営戦略の論理』日本経済新聞社 .
- 伊丹敬之・森健一編著(2006)『技術者のためのマネジメント入門～生きた MOT のすべて～』日本経済新聞社 .
- 伊藤澄夫(2004)『モノづくりこそニッポンの砦 中小企業の体験的アジア戦略』工業調査会 .
- 植田浩史(2004)『現代日本の中小企業』岩波書店 .
- 久米是志(2006)『「ひらめき」の設計図 - 創造への扉は、いつ、どこから、どうやって現れるのか』小学館 .
- 小池和男(1981)『日本の熟練 すぐれた人材育成システム』有斐閣 .
- 小林英夫(2004)『日本の自動車・部品産業と中国戦略』工業調査会 .
- 小林英夫・大野陽男(2005)『グローバル変革に向けた日本の自動車部品産業』工業調査会 .
- 小林英夫・大野陽男(2006)『世界を駆ける 日本自動車部品企業』日刊工業新聞社 .
- 島田晴雄(1988)『ヒューマンウェアの経済学』岩波書店 .
- 武石彰(2003)『分業と競争 競争優位のアウトソーシング・マネジメント』有斐閣 .
- 中小企業庁編集(2006)『中小企業白書(2006年版)「時代の節目」に立つ中小企業』ぎょうせい .
- 中小企業庁編集(2006)『明日の日本を支える元気なモノ作り中小企業 300社』 .
- 中沢孝夫(2006)『技術立国日本の中小企業』角川書店 .
- 野村正實(2001)「日本の生産主義と労働者」戸塚秀夫・徳永重義編著『現代日本の労働問題』ミネルヴァ書房 .
- 日刊工業新聞社 , 「特集 2006年海外型技術事情」『型技術』Vol.21 No.13 .
- 藤本隆宏(1997)『生産システムの進化論』有斐閣 .
- 藤本隆宏(2003)『能力構築競争』中公新書 .
- 藤本隆宏・清响一郎・武石彰(1994)「日本の自動車産業のサプライヤーシステムの全体像とその多面性」『機械経済研究』 .
- 藤本隆宏・武石彰(1994)『自動車産業 21世紀へのシナリオ～成長型システムからバランス型システムへの転換～』生産性出版 .
- 藤本隆宏・西口敏宏・伊藤秀史(1998)『サプライヤー・システム：新しい企業間関係を創る』有斐閣 .
- 松島茂(2002)「自動車産業と産業集積 豊田市周辺のフィールド・ワークからの中間的考察」『経営志林』第39巻第1号 .
- 松島茂(2003)「日本の中小企業の中国展開と二つのリンケージ - 鹿島エレクトロ産業(株)のケース - 」小池洋一・川上桃子編著『産業リンケージと中小企業 - 東アジア電子

産業の視点 - 』アジア経済研究所 .

松島茂 (2005) 「企業間関係：多層的サプライヤー・システムの構造 自動車産業における金属プレス部品の二次サプライヤーを中心に」工藤章・橘川武郎・グレン D フック編著 『現代日本企業 1 企業体制 (上) 内部構造と組織間関係』有斐閣 .

松島茂 (2006) 「町工場から開発能力をもつ二次サプライヤーへの発展過程 サンキ工業株式会社のケース」 『経営志林』第 73 巻第 4 号 , pp.425 - 456 .

水野順子 (2003) 『アジアの金型・工作機械産業』アジア経済研究所 .

吉田弘美 (2004) 『よくわかる金型のできるまで』日刊工業新聞社 .

渡辺幸男 (2004) 『日本機械工業社会的分業構造』有斐閣 .

産業の視点 - 』アジア経済研究所 .

松島茂 (2005) 「企業間関係：多層的サプライヤー・システムの構造 自動車産業における金属プレス部品の二次サプライヤーを中心にー」工藤章・橘川武郎・グレン D フック編著 『現代日本企業 1 企業体制 (上) 内部構造と組織間関係』有斐閣 .

松島茂 (2006) 「町工場から開発能力をもつ二次サプライヤーへの発展過程 サンキ工業株式会社のケース」 『経営志林』第 73 巻第 4 号 , pp.425 - 456 .

水野順子 (2003) 『アジアの金型・工作機械産業』アジア経済研究所 .

吉田弘美 (2004) 『よくわかる金型のできるまで』日刊工業新聞社 .

渡辺幸男 (2004) 『日本機械工業社会的分業構造』有斐閣 .

【付録】 聞き取り調査一覧

会社名	資本金 従業員数	業種・主な生産品目	本社 所在	規模 中小企業	二次・三次 サプライヤー
A 自動車	資本金 3970 億円 国内 6500 名	自動車	愛知		
B 設備	資本金 9000 万円 従業員 170 名	工作機械・改造・修理	千葉		
C 設備	57 億 5222 千万円 従業員 900 名	機械設備	愛知		
D 設備	136 億 2 千万円 5800 名（グループ）	工作機械	愛知		
E 設備	資本金 3500 万円 従業員 100 名	工作機械	岐阜		
F 部品	資本金 9800 万円 従業員 200 名	プレス部品，金型	埼玉		
G 部品	資本金 1000 万円 従業員 70 名	プレス部品，金型	愛知		
H 部品	資本金 2500 万円 従業員 190 名	プレス部品，金型	東京		
I 部品	資本金 1000 万円 従業員 70 名	成型部品，金型	埼玉		
J 部品	資本金 5000 万円 従業員 70 名	プレス部品，金型	三重		
K 部品	資本金 441 百万円 従業員 460 名	プレス部品	大阪		
L 部品	資本金 9500 万円 従業員 140 名	プレス部品，金型	新潟		
M 部品	資本金 2000 万円 従業員 40 名	プレス部品，金型	東京		
N 部品	資本金 8500 万円 従業員 60 名	プレス部品，金型	新潟		
O 部品	資本金 8000 万円 従業員 200 名	プレス部品，成型部品	東京		
P 部品	56 億 980 万円 国内 2100 名	プレス部品，金型	神奈川		
Q 部品	1874 億円 国内 33600 名	電装部品	愛知		
R 金型	15 億 1447 万円 従業員 500 名	金型	群馬		
S 金型	資本金 1000 万円 従業員 36 名	金型	愛知		
T 金型	資本金 3800 万円 従業員 130 名	金型	愛知		

U 金型	資本金 8000 万円 従業員 225 名	金型	大阪		
V 工業団体			東京		

注 1) 聞き取り調査は 2006 年 5 月から 11 月の間に行われた。

注 2) 自動車メーカーに直接に納入する取引もあれば、二次サプライヤーとして一次メーカーに納入する取引もある。

## 検討委員会及び執筆担当者

### 検討委員会

(五十音順, 敬称略)

#### 【委員長・監修】

松島茂 法政大学経営学部教授

#### 【委員】

青山和正 中小企業基盤整備機構経営支援情報センター  
シニアリサーチャー

一橋大学大学院商学研究科客員教授

加藤英司 中小企業基盤整備機構新事業支援部  
コーディネーター

加藤義信 中小企業基盤整備機構新事業支援部  
本部統括技術プロジェクトマネージャー

後閑和子 中小企業診断士

高木一彦 中小企業基盤整備機構経営基盤支援部  
モノ作り基盤技術支援課長

#### 【事務局】

鈴木直志 中小企業基盤整備機構経営支援情報センター  
統括ディレクター

### 執筆担当者

張又心 Barbara 中小企業基盤整備機構経営支援情報センター  
リサーチャー

(肩書きは2007年3月末現在.)

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

〒105 8453 東京都港区虎ノ門3 - 5 - 1 (虎ノ門 37 森ビル)

電話 03 - 5470 - 1521 (直通)

URL <http://www.smri.go.jp/keiei/chosa/>

本書の全体または一部を、無断で複写・複製することはできません。  
転載等をされる場合は、上記までお問い合わせ下さい。

中小企業と地域密着をもっとサポート



〒105-8453 東京都港区虎ノ門3 - 5 - 1 虎ノ門3 7森ビル  
電話(03)5470-1521(直通)  
経営支援情報センター  
<http://www.smrj.go.jp/>