

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をして、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。

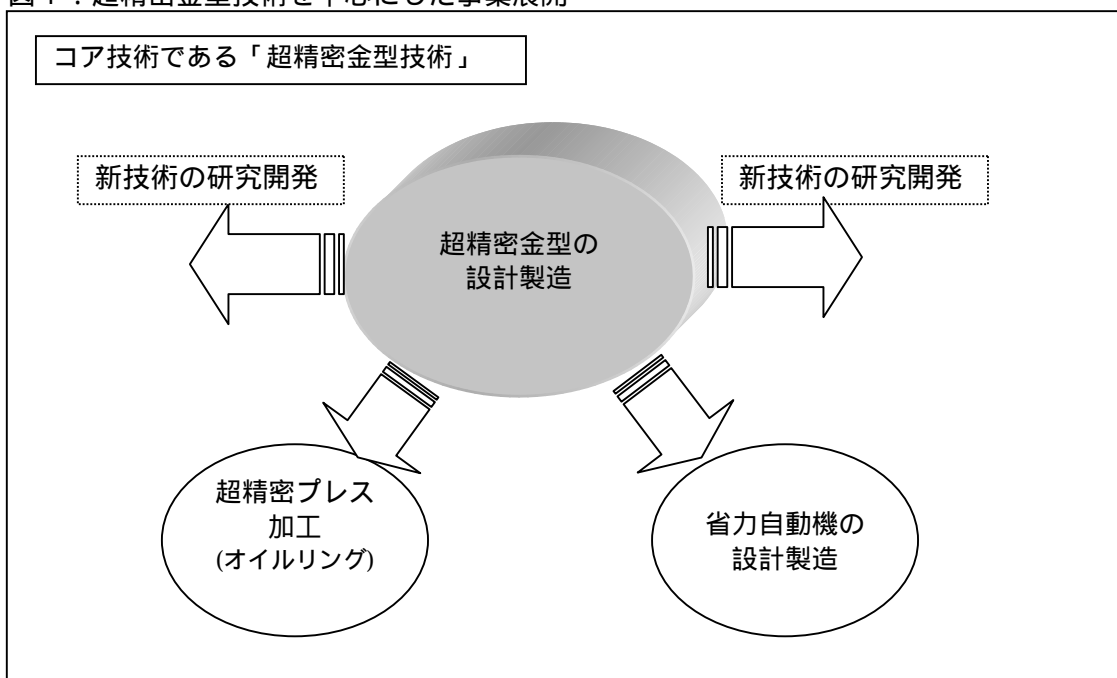
【独自の技術基盤の形成】

【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

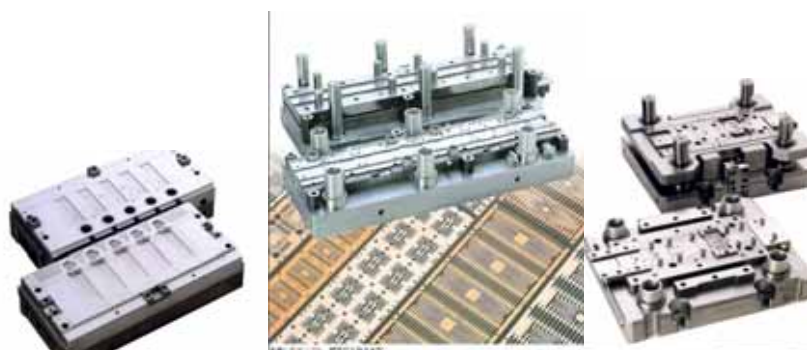
精密金型の設計・製造

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¹。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²。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

¹ 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。

² 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

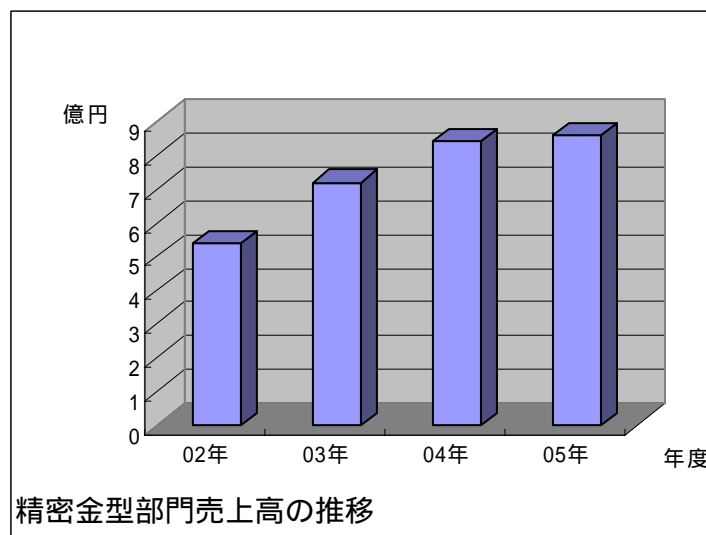
これらの研究成果は非常に高く評価され、これまでに数多くの賞を受賞している。2006 年には、新潟県工業技術総合研究所との共同研究である「チップサイズパッケージ (CSP) 用極小径穴打ち抜き金型の研究」というテーマで平成 16 年度の「新潟県技術賞」を受賞したのである³。

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⁴。[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。

³ 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。

⁴ 「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⁵．

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

⁵ 『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. 中にも特に二輪車, 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, 国内でも有数な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。」¹

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。²

「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。

¹ 渡邊社長へのインタビューより、2006 年 9 月 4 日。

² 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 ³
--

(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⁴。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 う 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どだけを立体形とか、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ですね」（渡邊社長）

³ 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。

⁴ 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 がきちっと分かっ て い れば、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⁵。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

⁵ 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⁶。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⁷。更に、

⁶ 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。

⁷ 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⁸。

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。⁹

【NEW GAS ASSIST成形法に関するトータルの提案】

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。¹⁰

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の提案を行っている。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)

⁸ 全国商工会連合会(2005)

⁹ NTTデータエンジニアリングシステムズ(2004)

¹⁰ 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。¹¹

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・・・				

¹¹ 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¹²。

「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ー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。

¹² 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。」¹³

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]

¹³ 『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喜びを感じてもらおうと，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)

『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。¹

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²。

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れば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		

¹ 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。

² 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³。

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。

³ 『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。」⁴

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。

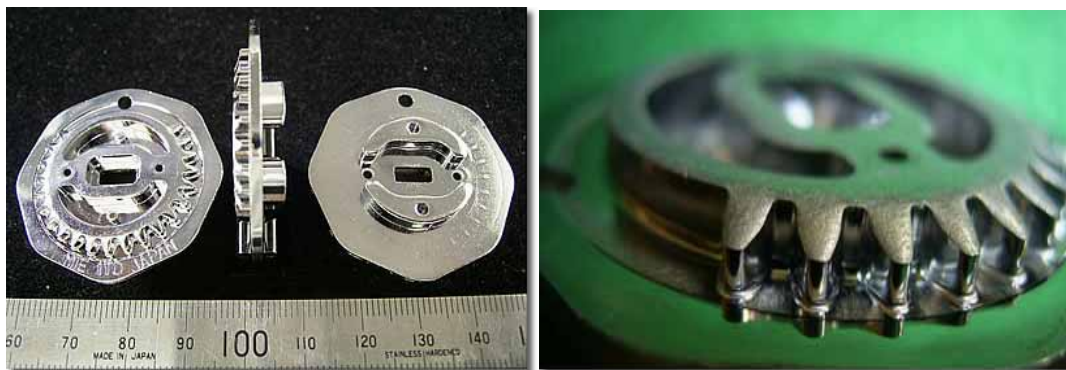
このように順送り金型のノウハウと鍛造技術を融合して生まれてきた「板鍛造技術」は、自動車メーカー及びその大手一次サプライヤーにも注目されている。

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

⁴ 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。

鑄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勞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」⁵

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ていける」と社長の伊藤澄夫氏は言う。

⁵ 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。

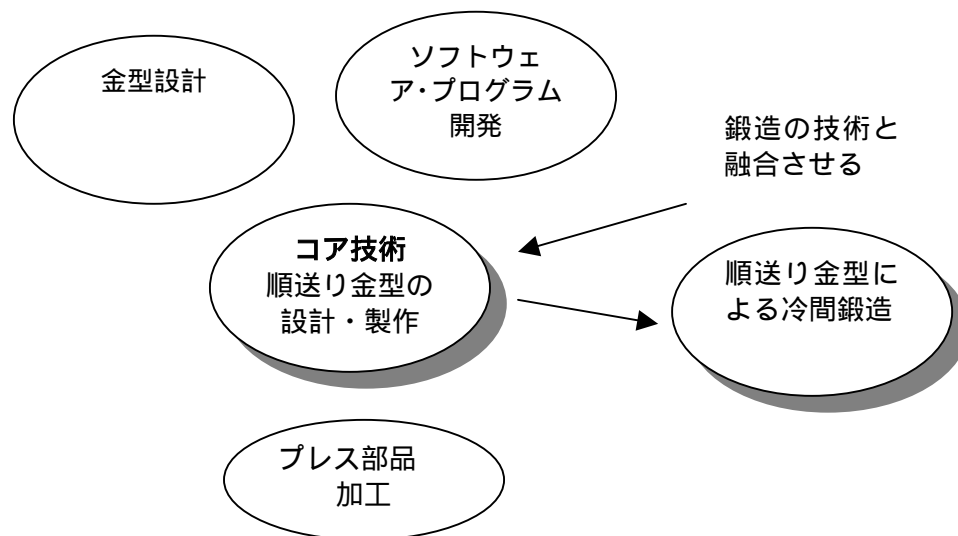


図 1 . 伊藤製作所の技術基盤

(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、父は仕事もそっこ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。」⁶

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、

⁶ 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。」⁷

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」⁸

「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。」⁹

「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。」

⁷ 同上。

⁸ 同上。

⁹ 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。」¹⁰

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¹¹。

「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。」¹²

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)

¹⁰ 同上。

¹¹ 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.

¹² 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]

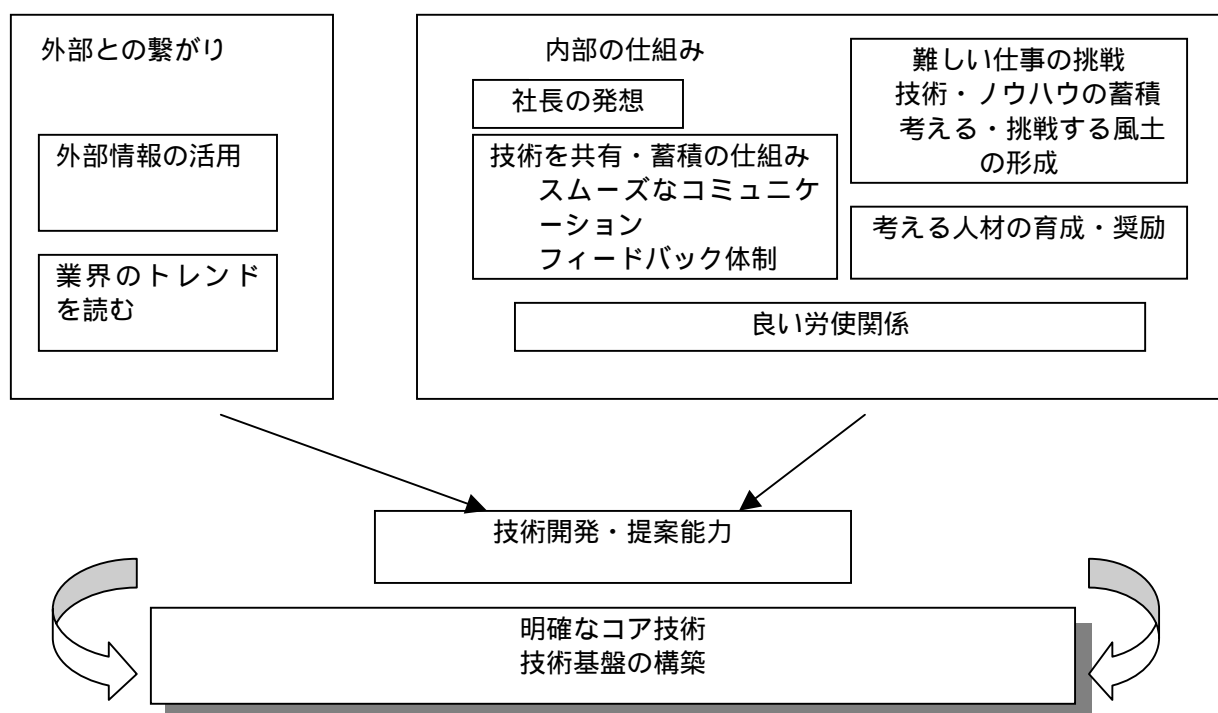


図2．技術開発・提案能力の形成を促進する重要なポイント

(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。¹³

「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。¹⁴

「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。

¹³ 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」

¹⁴ 『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、大丈夫かなとい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。¹⁵

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

¹⁵ 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)¹⁶

(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

¹⁶ 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。¹⁷

「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。



¹⁷ 「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る。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。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、を見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」¹⁸

「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。」¹⁹

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。

¹⁸ 韓国講演より。

¹⁹ 『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。」²⁰

「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。」²¹

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。²²

(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、本当に自動車がいいのかなと、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。

²⁰ 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。

²¹ 弘中(2001)

²² 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が大変でしょう。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)²³

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。

²³ 『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」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37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/>