

# 特集 新製品開発を支える型技能者の育成\*

## Training of Die Technicians Supporting New Product Development

桂 功

Isao KATSURA

Competitive power strengthening of the die parts supporting product development is the technician who can embody the development power which was excellent in the engineer. Skilled technicians have a significant influence on the progress of technical development and are playing an ever increasingly important role.

**Key words** : Development and personal training

### 1. はじめに

わが国における自動車部品の商品開発力の強さを支えてきた要因の一つに高品質、高生産性を有するモノづくりの強さ、とりわけ部品加工技術の強さをあげることができる。中でもプレス、樹脂成形など型物部品加工は量産性に優れ自動車部品の製造に欠かせない工法であり、その部品を生み出す金型は世界に誇る産業として発展してきた。

### 2. 本報の主旨

当社における金型製作は1960年代に開始され、事業拡大に伴いプレス、冷鍛、ダイカスト、樹脂成形部品の型製作規模は拡大してきた。一方で型製作機能は商品開発から生産までを一貫して効率よく行うため各製造部へ分散し、製品固有の型技術、技能が蓄積されてきた。

1990年初頭のバブル崩壊以降、激化する価格競争の中で部品のアウトソーシングが進められると共に、社内の型部門はスリム化を余儀なくされ製作機能、開発機能は低迷した。2000年代に入りグローバルな事業展開が加速する中、部品競争力強化は企業成長の重要な柱に位置づけられた。型物部品も工法開発・型開発に対して全社を挙げて強化するため、2004年に生産技術開発部の技術に試作型製作・試作部品加工と量産型製作の技能が集結し全社をとりまとめる通称「型センター」が誕生した。

これにより開発試作から量産を一貫して推進し完成度の高い部品を早く市場へ送り出す環境整備の取り組みが開始した。Fig. 1は「型センター」の位置づけと取り組みを表している。

本報では、部品工法開発、型開発を技術者と共に具現化する型技能者の育成について、下記の5項目に分けて述べる。

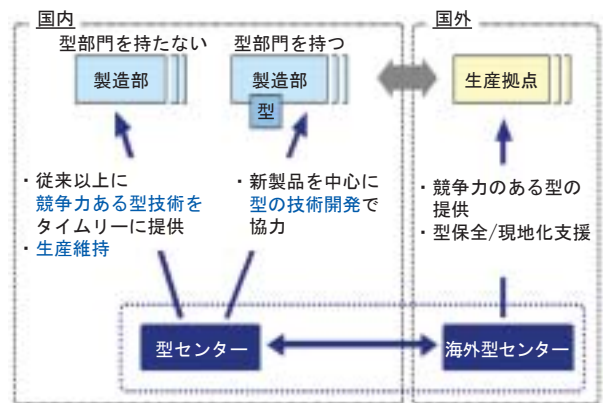


Fig. 1 Mission of die develop. sec.

- ・技能の軸となる基礎技能の修得
- ・深さと幅を広げる高度技能の習熟
- ・チームワークを高める自主改善活動
- ・固有技能を進化させる技能開発
- ・モノづくりを変える工法開発・型開発

### 3. 技能の軸となる基礎技能の修得

「モノづくりの技能」も一流と称されるまでには長年に亘る経験が必要になるが、それらを確実に積上げていくために最も重要なことは基本をしっかり身につけることである。「再現性、信頼性の高い動作」や「高い精度感覚」を身につけるには基本作業を幾度も、幾度も繰り返し訓練して身につけなければならない。一旦、コツを修得し「個人の持ち物」となれば失うことのない大きな財産となり、自信を持って高度な技能へ挑戦し高めていくことができる。この個々の財産が当社の「モノづくり」を支える現場の原動力になる。

当社では設立5年後の1954年に製造現場で将来のリーダーになり得る人材の育成を目指して社内に「技能者養成訓練所」を開設した。現在は分社された(株)デ

\*2006年9月4日 原稿受理

ンソー技研センターがデンソー本社と連携し教育課程の充実とグローバルで質の高い技能教育を実施している。当社では創業以来、「企業の成長は人の成長が支える」この風土を大切に継続してきた。企業内の技能教育はバブル崩壊後の厳しい時代を迎え多くの企業が廃止または大幅な縮小を余儀なくされてきた。経営環境の厳しい中であっても将来に向けて継続して取り組んできたことが今日の成長を支えてきたと考えられている。Fig. 2は(株)デンソー技研センターの技能者養成の柱である訓練生教育を示すが詳細については、デンソーテクニカルレビュー Vol.6, No2 2001「特集モノづくりを支える技能集団」に詳しく述べられているので割愛する。

#### 4. 深さと幅を広げる高度技能の習熟

前述したとおり「型センター」は開発、試作用の型設計製作と試作部品加工（樹脂成形とプレス加工）及び量産用の型設計製作を担当している。

当社の部品加工技術に求められている課題は部品加工をグローバルに展開する上で開発技術の完成度を高め、更に実用化の迅速化を図ることである。そのためには現場技能との連携を強めて技能との融合で技術の完成度を高め、そこで得られた知識を技術として形式知化して、次の飛躍につなげることにある。技術者の意図を理解し卓越した加工、製作技能を駆使し高度な開発を具現化する現場技能者のスキルが技術開発の進展を左右するなど技能の重要度は更に高まっている。

これらに応えるためにモノづくりの基礎知識と技能を訓練で修得してきた人材を中心に職場で段階的に実

務を経験させながらOJTによる技能伝承と各種の技能資格取得を積極的に奨励して自発的な技能修得に当たらせ育成している。部品加工技術者や型技術者の原理原則に基づくトップダウン的なアプローチによる技術開発と、技能者の高度な技能および現場での経験や現地現物によるボトムアップ的なアプローチを融合させることで完成度の高い技術を確立することができる。高度な技能を追及し凌駕する卓越型の技能者（スペシャリスト）の育成と高度技能者の中からセンスのある人を選り技術開発段階から参画させて専門技術の修得、社外技術調査などを行っている。そして高度技能と専門技術を兼ね備えた開発型の技能者（フロンティア技能者）として技能開発を実践し、図面の裏にある技術者の意図を汲み取り、それを実現することで技術と技能の融合を図っている。

Fig. 3に型センターの技能者育成の基本的な取り組みを示す。

#### 5. チームワークを高める自主改善活動

実践を通じて参画意識を高め、企業体質の強化、会社の発展、職場の活性化などを狙いに各現場は工夫しながら改善活動を展開している。これらの改善意識の啓蒙で技能者の挑戦意欲と風土は培われ技術、技能開発の下地が整えられている。この改善の土壌づくりは全社展開されている「発明改善提案制度」である。型センターの技能者150名においても、優秀提案件数と提案累計点数から表彰されるグランプリ賞を1名、ダイヤモンド賞を30名の人々が受賞している。また、各年度の全社優秀提案者から選考され、文部大臣表彰の「創意工夫功労賞」は2000年以降、5名が受賞している。このような表彰制度がモチベーションを高め、より成果の高い改善へと導いている。

技能者が積極的に作業改善や技能開発、型開発に取り組み成果を上げ成長することを狙いに型センターで取り組んでいる活動をFig. 4で紹介する。

- (1) 作業改善活動は一般を対象に担当作業における改善テーマを取り上げ自主的に改善した成果を月1回、報告会を開催して相互研鑽を図ると共に優秀事列表彰、職場内掲示により改善意欲を高めている。
- (2) 職制改善活動はTL、EX（班長格）を対象に自職場の重要改善テーマを年初に抽出して改善に取り組み、年1回、報告会を開催して全員で討議し刺

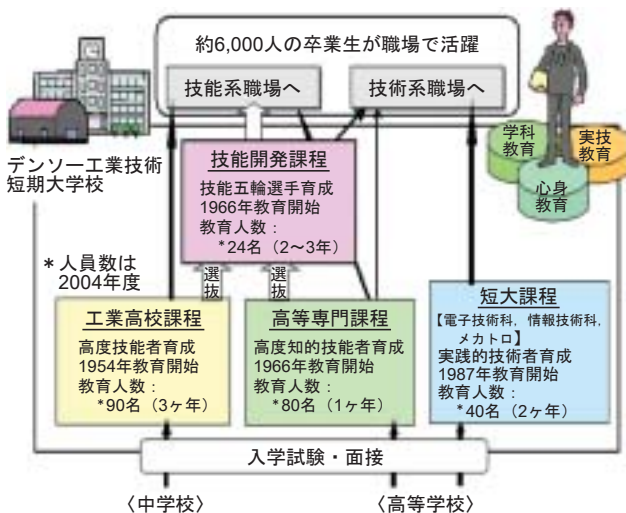


Fig. 2 Trainee education of technical center

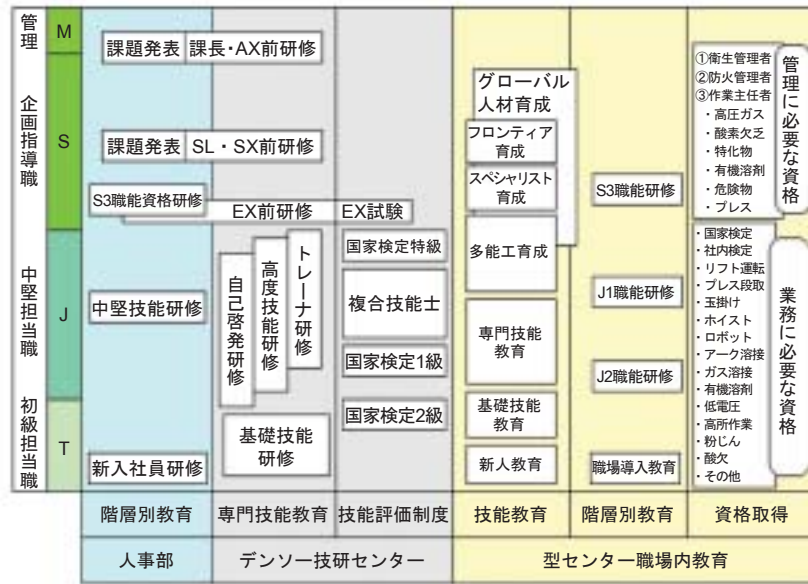


Fig. 3 Education programs of die maker

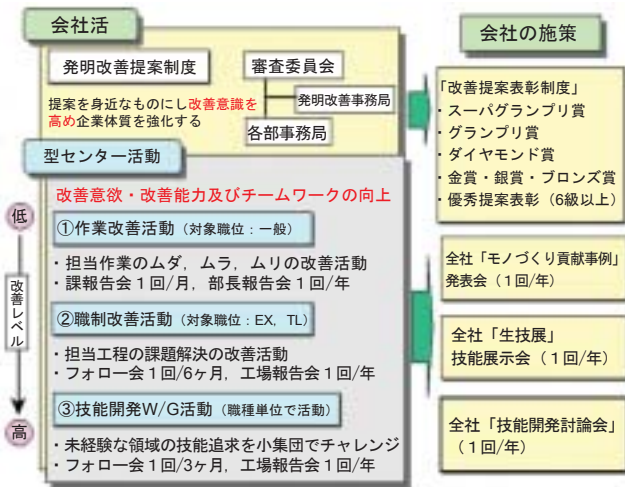


Fig. 4 KAIZEN activity of die develop. sec.

激しあうことで更に質の高い目標に挑戦させている。また、この発表は日頃、接することの少ない仲間の活躍を知ることができコミュニケーションの向上にも効果を上げている。

(3) 技能開発W/G活動は職種単位で現状の技術、技能の弱みを抽出して小集団活動で技能開発に取り組み相互研鑽しながらモノづくりの技能を高めている。

これらの活動を課長格以上がサポートし個々の改善能力に磨きをかけている。また、全社で開催される「モノづくり貢献事例発表会」「技能開発討論会」で、この活動を紹介している。会社トップ役員からの激励や全社の仲間の熱い視線を受け自信を深め、次の飛躍へ繋いでいる。

## 6. 固有技能を進化させる技能開発

Fig. 5に示すガソリン燃料噴射のインジェクタ、噴孔ノズルプレートは極小径の傾斜孔をプレス加工する。この噴孔は燃焼効率を高めるため小径、多数孔傾向にあり型製作は高難度化している。

型の孔抜きパンチと呼ばれる重要部品は刃先径が0.12ミリメートルで1ミクロン精度が要求される。この精度を確実に作りこむことが、インジェクタの世界一製品に寄与することになる。技術者の開発の意図を汲み取り、現場の技能者は生産技術者と連携し加工技能の開発に取り組んできた。生産技術者は世の中の加工技術調査と情報収集に取り組み、技能者は知恵を出し合い、熟練技能を駆使しながら技能追求に没頭した。

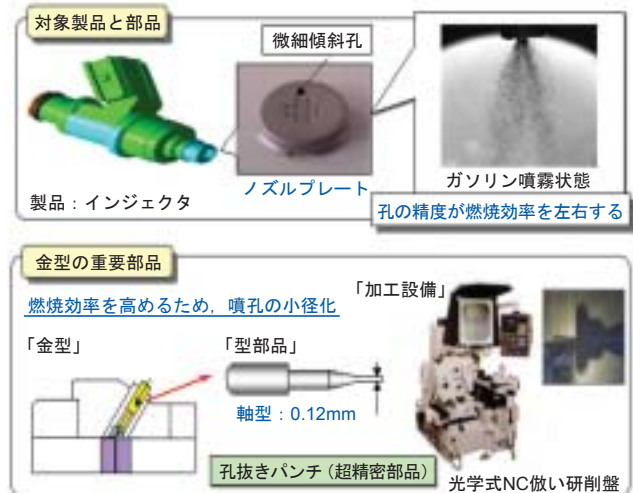


Fig. 5 Key part of injector nozzle plate die

孔抜きパンチが小径化するほど軸にかかるラジアル方向の研削抵抗がひずみを増幅させワークの精度低下となる。従来の徐々に切り込みワークの逃げを見込みながら仕上げ加工する工法から、剛性のある太い軸径を一気に切り込み加工するダイレクト工法へ改善した。この工法の弱点は設備保証精度以下の1ミクロンを確実に作りこめないことにある。僅かな仕上代を残してダイレクト加工し測定。その結果を踏まえ仕上げ加工する方法は精度の作り込みをする上で必要な手順である。この小径軸の加工法は未知の分野であった。

刃先径0.1強の小径軸にたわみを出さないで加工する工法を研削工程の熟練技能者がいろいろとアイデアを出しながら実験し粘土と共加工する工法を開発した。この粘土の固さと密着性がポイントであったが、いろいろと試行錯誤を繰り返す内に、最後は子供が工作で使っていた粘土にまでたどり着くことができた。Fig. 6で小径軸加工の技能開発を紹介する。

更にコストダウンを図るため、熟練技能者は次の目標を掲げて技能開発を主導して実用化に目処を立てた。この活動では社内初の新設備導入を視野にメカへ出向いて現場技能者が実際にテスト加工を実施して評価した。設備メーカーも要求精度の保証は不可能との見解であったが、立ち会った熟練技能者がこれまでの高精度微細研削加工の経験から実現できると確信し設備導入に踏み切り改善した。この新しい加工法は刃先径0.05ミリメートルまでの加工を可能にし製作コストも30%低減した。

Fig. 7は型仕上げにおける技能開発を紹介する。

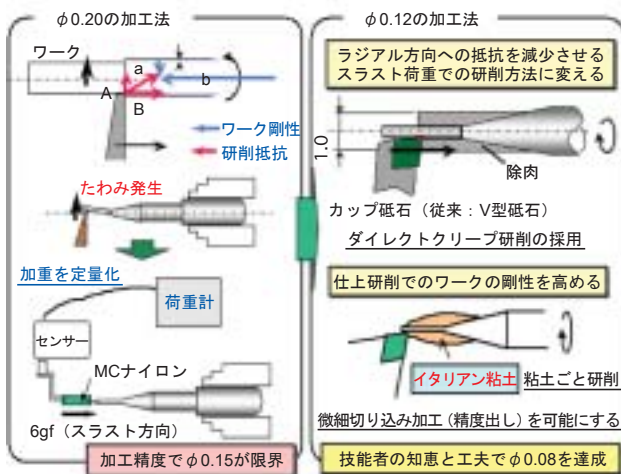


Fig. 6 Skill development for die parts

0.12ミリメートルの傾斜孔をプレス加工するため、型仕上げ技能者は型精度をつくり込みやすい最適な型構造を型設計へ具体的に提案し改善した。機械加工誤差で作り込めない穴精度は仕上工が道具を自作しラップ加工で1ミクロン精度を実現している。これは技能五輪訓練で研ぎ澄まされた精度感覚が発揮されている作業である。ノズルプレート部品はガソリン噴射における性能を決める重要部品であることから噴霧特性を満足させる型の作りこみノウハウは型仕上げの熟練技能者が蓄積して生産保全へ技能伝承している。

このような高精度な金型製作においては精度の作り込みに向けた技能開発はもちろんのこと、作り込みやすい型構造、生産における経年変化や型寿命を考慮した型仕様など、現場の熟練技能者の失敗体験、成功体験から蓄えられた知恵が型設計者の技術と融合して開発を推し進めている。

### 7. モノづくりを変える工法開発・型開発

部品競争力強化の柱は新しい部品工法の開発にあり、金型もこれまでにない構造や機構、性能が要求されている。Fig. 8に示すように従来、樹脂物中空部品は成形型でそれぞれの部品を成形し、次に組み合わせる超音波溶着法などで接合していた。世の中の新しい工法として本体成形と型内で接合成形まで行う型内組付け工法 (DSI法) が専用の仕様を備えた成形機と併せて開発された。当社はガソリンSIFS製品のジェットポンプ部品で初の型内組付け工法を採用し技術確立を行うことになった。

DSI工法は単品成形と接合成形の樹脂射出量を成形ショットごとに切り替える機構を備えた設備であり2回の射出サイクルで完成品としている。当社は既

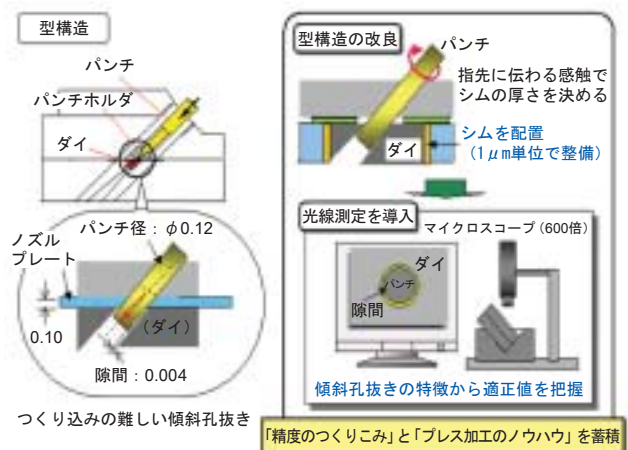


Fig. 7 Skill development of die assembly

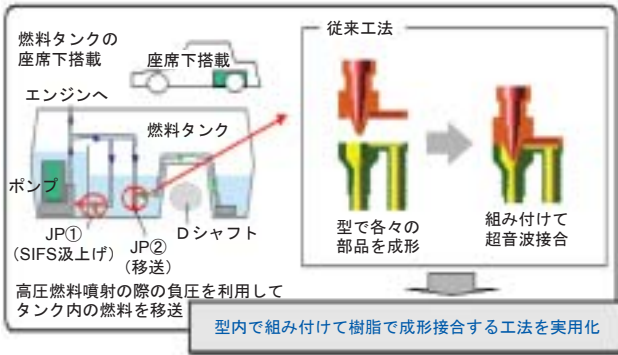


Fig. 8 Previous idea of SIFS jet pump

存の一般成形機を活用して1回の射出成形サイクルで完成させることでコスト効果の大きい工法の開発を目標にした。この開発にあたり、成形技術者、型設計技術者と現場の熟練技能者が一体になり型構想から取り組んだ。

Fig. 9は、その開発内容を紹介する。

成形途中で樹脂量の少ない接合成形の流路を遮断させる機構と可動側、固定側の製品部を射出成形サイクルごとにスライドさせて組み替える機構の具現化を開発課題とした。このオリジナルな工法は小物部品に対して有効であると考察する。

型の製品部をスライドさせるために部品の合わせ部には適度な隙間が必要になるが、この隙間は成形バリ発生の原因となることから円滑な動きとバリ抑止を両立させる型構造と微妙な型合わせを技能者の指先に感

じる感覚でつくり上げ、信頼性の高い独自の型内組付け工法を完成させた。型物部品の工法開発では複雑な機構の導入が工程省略や機能統合になる。新しい構造の型を信頼性の高い型に仕上げるには、より高精度な機械加工技能と組付け技能を追求し確立させることが重要である。

### 8. 型技能者育成の課題

グローバルな事業経営が急速に進む中「現地で使う部品は現地で作る」考えの下、型物部品の現地調達も必然的なニーズとなってくる。

世界に広がる多くの拠点で生産維持に伴う型保全、金型の現地調達など型技能、現場マネジメントの指導者が必要な時代が目の前にある。しかしながら、国内の製造部、機能部はバブル崩壊後、スリム化による人員削減と高齢化の問題を抱えて、余力を失い現実の対応に苦戦している状況にある。これまで社内の型技能者の育成は技研センターの基礎技能教育を修了後、各職場で実務を体験しながら先輩によるOJT指導が中心であり体系立てた育成はできていなかった。

新製品開発を支える技術を備えた開発型の技能者、他を圧倒する高い技能を備えた卓越型の技能者の育成と併せてグローバルな分野で活躍する多能型の技能者の育成が急務である。海外拠点は事業グループを越えた事業を展開しており、製造部固有の技術、技能の枠内だけでは対応できない。これまで型技能者の育成は必要に迫られ開始する後追い型の育成が多かったが実務経験が貴重な技能力となる型人材育成こそ、計画的に手順を追って育成する仕組みが必要と考えている。

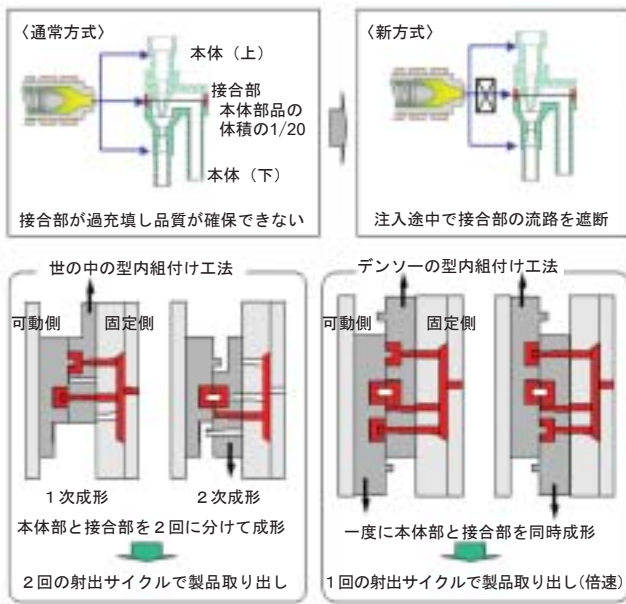


Fig. 9 DSI system of DENSO original idea



<著 者>



桂 功

(かつら いさお)

生産技術開発部

金型製作，試作部品加工（樹脂成形品・プレス品）に従事