

# プレス金型仕上げ工程における匠の技能伝承 Skill Transfer for the Finishing Process of the Pressing Die Production

中林 茂 <sup>\*1</sup>

Shigeru Nakabayashi

\*1 生技・生産本部 ダイエンジニアリングセンター

**要旨** プレス型製作は一品一様の世界で、どの製造工程も熟練を要する作業となっている。特に仕上げ工程は長年の経験とカンにより、製品の出来栄や作業工数が大きく左右する工程であり、課題とされている匠の技能伝承について紹介する。

キーワード: プレス金型仕上げ、技能伝承

**Abstract** Expertise skill must be needed to produce the pressing die, especially finishing process requires extensive experience and tips. It has been significant issue, and this report introduces our skill transfer method.

Keywords: Finishing process of the pressing die production, Skill transfer

## 1 はじめに

### 1.1 ダイエンジニアリングセンターの概要

ダイエンジニアリングセンターは主にトヨタ自動車(株)向けプレス金型を1952年にアンダーボディ部品を中心に刈谷・本社にて製作を始めた。1957年に共和工場に拠点を移し、1998年にフード、2004年にリアドアのシェル部品<sup>\*1</sup>の製作を開始した。シェル部品の外観面品質造り込みが得意分野であり、他社との比較でも優位性を保っている。また、近年の車両軽量化の課題に対し、プレス品の材料がアルミや超ハイテン材の起用が進む中、アルミ部品の品質造り込みはお客様から高い評価を受けている。

今年度からスローガンを“一流の型製作集団をめざして”【誰もが注文したくなる型メーカーになろう】を掲げ、S・E・Q・C・D・HR・C<sup>\*2</sup>の各分野で3か年計画をたて、改善に取り組んでいる。



創業当時の風景



現在の202工場

図1 ダイエンジニアリングセンターの製造現場風景  
Fig.1 Product department of the Die engineering center

注: \*1 シェル部品:車のボディで、フード、ドアなどの開閉する部品  
\*2 S:安全、E:環境、Q:品質、C:コスト、D:納期、HR:人材育成、C:コンプライアンス

### 1.2 プレス型品質

プレス型に求められる品質として、型機能・プレス品精度・パネル品質(バリ、マクレ等)及び外観面品質がある。中でも外観面品質の造り込みは匠の技能を必要とする作業となっている。

外観面品質とは、プレス成型されたプレス品がデザインされた外観どおり出来ているかの見栄え品質の事をいう。プレス品は材料に伸び・曲げ・圧縮等の変形を与えて成型を行うため、局部的に座屈が発生する(図2)。



図2 成形によるプレス品不具合(座屈)  
Fig.2 Defect of the pressing panel(Wrinkle)

ドアを例に挙げると、取手部に凹形状があるため、座屈による歪が発生し、車両の前後・上下のデザインの流れが歪んで見える。この歪の発生部位に、あえて型の流れを変えた凹凸の流れをつけることにより、プレス品をデザインどおりの流れに造り込むのが仕上げ工程の仕事となる(図3)。

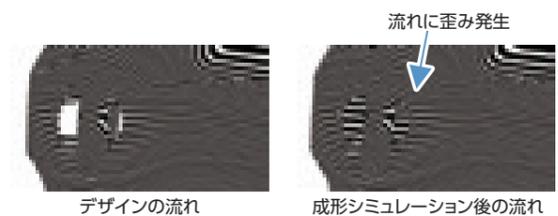


図3 外観の流れ(車両前後ハイライト)  
Fig.3 Surface condition(High light from front to back)

### 1.3 手仕上げ技能

外観面品質の造り込みは、時にミクロン単位の手仕上げにより出来栄が左右されることから、どの部位をどれだけ切削するか判断と、切削すべき箇所を正確に切削する匠の技が要求される。判断力は経験により養われるもので、車両のデザイン(形状、曲率)は毎回異なるため、過去の事例は参考にはなるものの、経験によるカンに依存するところは大きい(図4)。

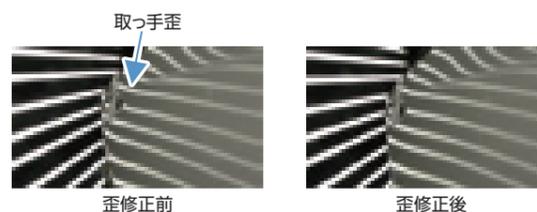


図4 外観面品質不具合(取っ手歪)  
Fig.4 Defect of the surface condition(Dish at the pulls)

### 1.4 製造現場の心得

製造現場では、仕事をする上で大切なのは『愛と正義』だと指導している。愛は目的、正義は手段(判断基準)である。自分の大切なものために、家族、仲間、会社そして自分のために、正しいものは正しい、違うものは違うと意思表示、行動をすることだ。主君を諫めるのも家臣の務めで、たとえ先輩、上司であろうと、違う意見を持っていたら自分の意思表示をするのは大切なことである。意見の相違があればしっかり議論し、他の意見もしっかり聞いて、全員でその時点での最適と思われる答えを出せばいい。ただし、違う意見を主張する前に、客観的に自分の意見が本当に正しいかどうかを判断する必要がある。間違いは誰にでもあるもので、その時は反省し謝ればいい。それが成長のひとつではないだろうか。それらは『武士道』や『豊田綱領』の教えそのものであると考える。

## 2 仕上げ技能

### 2.1 加工面と手仕上げ面

金型の品質造り込みには上下型の当り\*(クリアランス)が重要である。この当りの有無の境で、デザインの流れに折れが発生することがあり、折れを解消するには、クリアランスを滑らかに変化させる必要がある。

データで作る加工面は点と点を結んだ曲面であり、どれほどデータ加工で滑らかに変化させてもその境目に折れは発生する。そこで手仕上げが必

要となる。人による手仕上げは本来の曲面を作り出すことが出来、ならしを掛けることで折れは解消する。ただ、当りや仕上げ面の見た目に相違はなくプレス品の出来栄を確認しながら『カン・コツ』による手仕上げが必要で熟練を要する作業となっている(図5)。

\*当り:プレス品と上下型共に接触している箇所

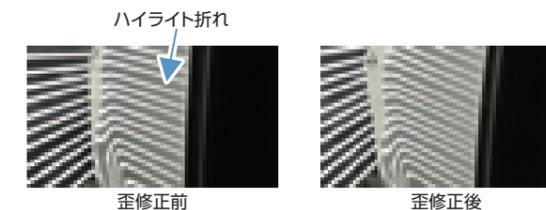


図5 当り境によるハイライト折れ  
Fig.5 Folds in the high light line

### 2.2 技能と技術のタイアップ

シェル部品を製作し始めた当初はデザインどおりのデータで型を製作し、歪に合わせて肉盛・切削を繰り返し、手修正を行っており、修正工数は500Hを超えるものもあった。その後加工技術、シミュレーション技術の向上により歪の発生箇所を予測できるようになり、歪の発生箇所に見込みを入れ修正を行うことにより修正工数は減少した。

ただし、シミュレーションでの予測はあくまで理論値であり、製造の経験値予測や実型の歪とは量や発生箇所にズレが生じることがある(図6)。

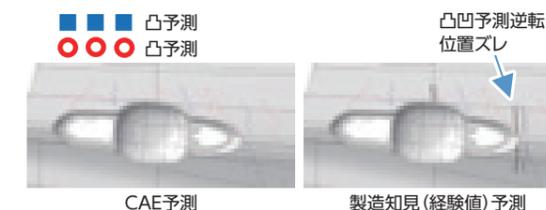


図6 歪予測  
Fig.6 Defect simulation(Dish)

見込みがズレたり量が不足すると、肉盛溶接による修理や全面再加工など、修正工数が多くかかる。

そこで、シミュレーション結果と現場の経験値を基に、修正のしやすさを考慮した、修正ありきの見込みを行ってきた。これにより修正工数は更に減少した。

近年、車両デザインがシャープなキャラクターラインや、複雑な曲面の複合により、面品質造り込みの難易度が上がり、修正工数が増加傾向にあった。修正ありきの見込み範囲に対し、過去データを分析

し、蓄えた技能をシミュレーション、見込み技術に反映させるよう、修正ありきだった考え方を進化させ、一発合格を目指し取り組むようになった。これにより、今年度造形型では画期的に工数が減少した(図7)。

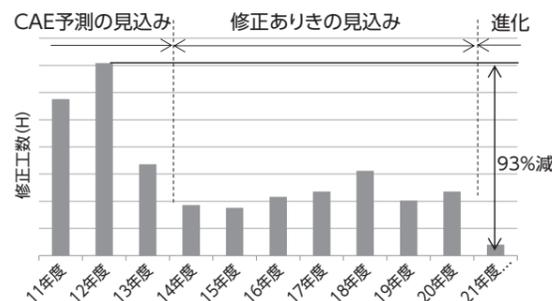


図7 面品質修正工数推移  
Fig.7 Achievement trend of the surface retouching hours

### 2.3 研鑽

プレス金型製作には技能と技術が互いに研鑽を重ね答えを導き出す事例がしばしばある。

アウター部品の外周を曲げる工程は、工程配分の関係上、一度に全周を曲げずに、金型の工程をまたいで部分的に曲げを行いながら、全周を曲げざるを得ない場合が発生する。

この場合、つなぎ部位の意匠面に歪が発生する。しかし、シミュレーション(面品質解析)ではこれらの歪は発生していない。製造としてはこれまでの経験値から曲刃形状を変更し歪を最小限に抑え、その処置方法を設計にフィードバックした。ただ設計としてはシミュレーションではその歪は現れないため、その対策の正否を証明することができないまま、形状変更の標準化を行った。

それから3年後、設計から形状変更は正解であったと、連絡が入った。シミュレーション解析の着眼点を変え、残留応力の残りをみる(最小主ひずみ解析)ことで、歪の傾向が確認でき、形状変更により歪が小さくなることが確認できたという。標準化され製造には何の問題もない事となっている事象を、設計はあきらめることなく追求し続けてくれていたことが、ものすごくうれしかったことを記憶している(図8)。

余談ではあるが、「あれからずっと追求し続けていたのか」の問いに、「途中何もやっていない時期もありました」と正直に答えてくれたのもなんとなくうれしかった出来事であった。

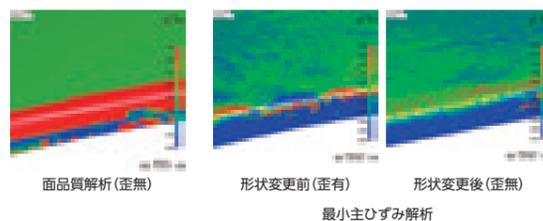


図8 シミュレーション結果  
Fig.8 Result of the pressing simulation

## 3 技能伝承

### 3.1 リーダーの育成

後輩をいかに育てて組織をいかに強く築き上げるかはリーダーの手腕が問われる。一般的に褒めて伸ばすのは良いと言われているが、危惧するのはそれにより自分を過大評価してしまうことである。もちろん褒めることは行うが、それより心掛けているのは認めることである。今まで出来なかったことが出来るようになった。こんな工夫をした。こんなに努力をした。それらを認めてあげることだ。自分の成長を認めてもらうのは褒められるのと同じくらいうれしいものである。そのためには、彼らの仕事を見ていないとその成長に気付くことは出来ない。常にアンテナを高く張り、現場に寄り添うことは何より大切である。自分の目で見て、肌で感じることを最優先で指導を行っている。

### 3.2 リーダーに求めるもの

先ずもってリーダーは常に前向きな姿勢を保つべきである。リーダーの力量が組織全体の力量に影響を及ぼすのはいうまでもないが、リーダーの前向きな姿勢が組織全体の勢いに影響するのも同様と考える。時には難局に直面し、全体にマイナスの雰囲気漂う事もあるが、現場のリーダーはピンチの時こそ明るく振舞い、自分を信じてしっかりと大きく旗を振ってあげることが大切である。ゆえに、自分に自信が持てるよう、そのための努力は惜しまない事を求める。

### 3.3 認定制度

仕上げ技能の習得には経験を積むのが一番であるのは言うまでもない。以前はその経験は号口型によるOJTで行っていた。しかし前述したように、技術の進歩により仕上げの機会は減少している。そこで2018年からOFF-JTによる訓練を始め、技能レベルに合わせA級(上級)B級(中級)C級(初級)の3段階評価で独自の認定制度を導入し

た。現在はA級を更に3段階に分け5段階の評価を行っている。これにより、技能レベルの把握と個人が目標を持つことによりモチベーションを保つことにしている(図9)。

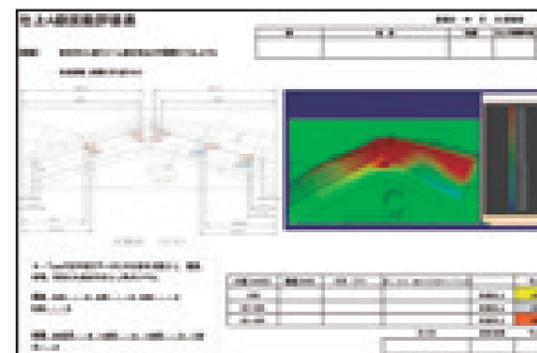


図9 仕上げ認定制度課題(A級)  
Fig.9 Assignment of the finishing skill authorization

## 4 まとめ

仕事をする上で喜びを感じる瞬間はやはり達成感を感じた時ではないだろうか。個人の成長を感じる時や、困難な仕事をやり遂げた時などは特に達成感を感じる瞬間で喜びもひとしおである。この達成感を少しでも多く感じとれ、更にお客様の期待を超えられる業界No1の匠と一流の型製作集団づくりを行っていききたいと思う。

### ■著者紹介■



中林 茂

### 著者の思い

私は少年野球チームの指導者を行っていた経験があり、そこで学ぶことが沢山あった。少年野球チーム作りと職場の人材育成はよく似ている。どのように指導すれば強いチームが作れるか、どのような練習メニューをこなせば上手くなるかと、いろいろ試行錯誤したのち、指導者の目標として最後に出した答えは、いかに野球を好きにさせるかであった。

できないことを「なぜできない」ではなく、できる方法を教えてあげるのが指導である。できなかったことができるようになると、やはりうれしい。自然にもっとできるようになりたくなる。次の目標を設定しだす。最初のきっかけは、こちらから作ってあげることもあるが、自分からやりたい、上手くなりたいと思わせることが強いチームを作る秘訣だった。大人が少年たちに「上手になりたいか」と聞くと、少年たちはほぼ「上手になりたい」と答える。その言葉を言われているのではなく、本心で言っている子供をいかに増やすかの一番の方法は、意識を変えること、すなわち、野球を好きにさせることであった。

職場の人材育成も同様で、まずは本人の意識を前向きにしてあげることが指導する側の役割だ。

そして、そういうチーム・職場を築き上げるためには、指導する側が楽しくなくては、指導される側は楽しいはずがない。常に明るく、元気な職場を作っていこうと思う。