

元・金型技術者の中小企業診断士が分析する 伸びる金型メーカーの秘訣

連載 第38回

3次元設計の強みを 最大限に引き出す —協和工業(株)

金型・部品加工業 専門 コンサルティング

村上英樹 Hideki Murakami

〒448-0853 愛知県刈谷市高松町5-85-2
TEL(0566)21-2054 Email:info@sindan.info
URL:http://kakou-consul.com

金型メーカーや機械加工メーカーでCAD/CAM・機械オペレーター、技術営業などに23年間従事し、主に多品種生産や販路開拓で起こる現場の課題解決に取り組む。リーマン・ショックを機に中小企業診断士資格に挑戦。資格取得後は金型・部品加工業専門の経営コンサルタントとして独立。現在は個人コンサル事務所での経営診断・技術支援を行うほか、(株)ジェムコ日本経営の人財フロンティアセンターで「技術の神様」事業の技術コンサルタントとして指導中。(公社)愛知県中小企業診断士協会に所属している。1972年2月28日生まれ。

今回紹介するプレスメーカーは、協和工業(株)(静岡県湖西市、053-579-0931)である。同社はシートデバイス部品やステアリングコラム部品などの自動車用部品を製造する量産プレスメーカーでありながら、高精度な金型を内製しているという特徴がある(図1)。

また、プレス能力800t級までの厚板・高強度、複雑・精密形状のプレス品であるシートデバイス部品などを生産できる技術と設備能力をもっている(図2)。

同社の金型製造の特徴・強みを以下にあげる。

- ① 金型製造の全工程を3次元CADデータで扱う一貫体制を構築している。
- ② 安田工業(株)製の3軸・5軸マシニングセンタ

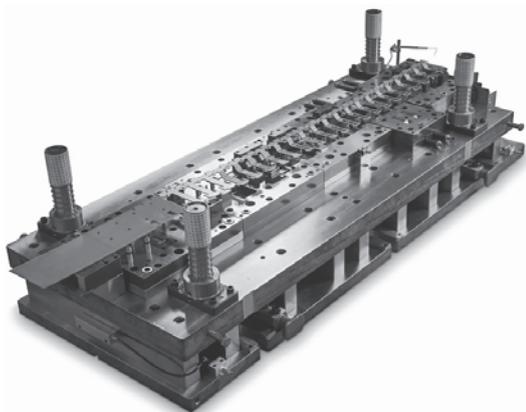


図1 同社の金型の一例

(MC)など、高度な工作機械を多数保有している。

- ③ 量産部門で培った高い管理ノウハウを金型製造プロセスにも応用しており、社内・外販向けともに高品質の金型および金型部品を製造している。

今回は、同社に対し筆者のコンサルティングで行った、3次元設計の有効活用法の一つであるコンカレントエンジニアリング導入の取組みについて紹介する。

3次元設計を有効活用する3つの方法

プレス金型設計では、まだ2次元設計を行うメーカーが多いが、3次元設計もすでに多くのメーカーで使われている。しかし、想像線などによる図の省略が自由に効く2次元の作図と比べ、3次元設計は基本的に存在するものすべてをモデリングしなければならないため、2次元設計よりも工数が多い傾向にある。

そこで、設計工数そのものより、むしろ後工程での省力化により、3次元設計のメリットを発揮する考え方が必要になる。そのための有効活用法として3次元設計では、次の3つに取り組むとよいとされている。

1. 解析技術(シミュレーション)
2. フィーチャ設計
3. コンカレントエンジニアリング

1.の解析技術は、3次元モデルを利用して強度計算や塑性加工シミュレーションなどを行うものである。

2.のフィーチャ設計は、例えばキャップボルトやノックピンを3次元モデルのプレート上に配置すると、プレートのモデルにタップやリーマ穴、座ぐり穴など加工属性が付与されるといった機能のことで、後工程のCAMオペレーターの作業が省力・自動化される技術である。

3.のコンカレントエンジニアリングとは、例えば、
①金型構造設計→②部品図作成→③CAMデータ作



図2 同社で生産されている製品の一例

成→④機械加工→⑤仕上げ→⑥組付け→⑦トライといった工程において、各工程で一定程度作業が終わったところで、まとめて次工程に引き渡すといった順次方式ではなく、各工程を同時並行に進行させることで全体のリードタイム短縮を図る手法である。

従来の2次元設計では、金型の構造設計が完了してCAMデータ作成工程に引き渡す前に、まだ個々の部品図作成を行わなければいけない。さらに3次元CAM加工のある部品については、部品図をもとに3次元モデリングも行わなければならない。

一方、3次元設計であれば、部品の設計も構造設計と同時に完了するため、速やかにCAMデータ作成工程に引き渡すことができる。そのため、3次元設計はコンカレントエンジニアリングに向いていると言われている。特に短納期にこだわるメーカーでは、金型構造部の詳細設計の前に、パンチやダイなど意匠面部品の3次元CADモデルを先に後工程に引き渡すといった同時並行作業をとる事例もある。

コンカレントエンジニアリングの採用により同社は工作機械の稼働率を引き上げ、①金型全体の製造リードタイムの短縮により金型受注面数を増やす、②外販向け金型部品の受注売上げを増やす、といった取組みにより課題であった部門目標売上げの達成を目指すこととなった。

設計後から加工開始までの期間を短縮

前述した、①金型構造設計→②部品図作成→③CAMデータ作成→④機械加工→⑤仕上げ→⑥組付け→⑦トライの工程において、同社の金型製造プロセスを診断したところ、③CAMデータ作成→④機械加工の工程間のリードタイムに改善の余地があると感じた。これまで同社はCAMオペレーターが一定数の部品のデータ作成を行った後、次工程に引き渡す「つくり溜め方式」だったため、設計後、機械加工がスタートするまでに一定の日数が経過していた。

そこで今回の改善では、設計後から機械加工開始までの期間を限界まで縮めるため、CAMオペレーターは早ければ、設計担当からモデルデータを受け取ったその日もしくはその翌日の夜間から、加工を開始できるようデータの作成、準備を行うこととした。

データ作成が一定量進んできた段階で、日中にも機械加工を入れていくが、まずは夜間と週末のスケジュールについて、1週間から2週間先まで優先して着手計画を埋める。筆者はこれを新幹線のような「座席予約方式」と呼んでおり、計画的かつ有効に夜間・週末

の時間を使い切るための必須の措置だと考えている。

コンカレントエンジニアリング導入のポイント

今回のポイントは、次の3つである。

- ① 緻密な着手計画を立てるため、個々の部品の加工工数を精度よく見積もること。
- ② 同社の金型は保全性を高めるための入れ子構造が多く、比較的小さな金型部品(以下「小パーツ」)が多い。小パーツは加工時間が短いため、本来長時間の無人加工には向かないが、その対策を図ること。
- ③ 機械オペレーターは、前工程への多能工化としてCAMデータ作成にも参画し機械稼働率を高める。さらに後工程への多能工化として、加工後の部品の仕上げ・組付けにも参画し、工程全体のリードタイム短縮にも貢献する。

着手計画の見積りについては、量産プレスの管理で培った緻密な実績管理を行うことで見積り精度を高め、CAMデータ担当者の協力も得ながら、着手計画の仕組みをつくることができた。

小パーツの無人加工については、パレットチェンジ仕様の横形・立形のMCなど、複数部品の無人加工に適した機械を活用し、若手の機械オペレーターがプログラム改善などを行うことで多数個の小パーツを長時間無人加工できる仕組みをつくることができた。

多能工化については、3次元CADデータを全工程で一貫して扱う同社においては、例えばプレートの穴あけのような平面的加工であっても、CAMは3次元仕様のソフトを使うことになり、一般的な2次元CAMよりも習得のハードルが高い。だが、同社の機械オペレーターは、高いチャレンジ意欲でこれを習得し多能工化を図っている。

機械稼働率向上で受注拡大が可能に

同社では、コンカレントエンジニアリングの取組みにより、機械加工工程は従来よりも早いスタートを切ることができるようになり、稼働率の低かった設備についても目標稼働率を実現できるようになった。

同社は今、外販向けの金型およびパーツ品の受注拡大に取り組んでおり、設計・機械加工などの技術をさらに多くの顧客に向け提供していくことを考えている。3次元CAD、パレチェン仕様のMC設備など高度な設備を、あるべき形でフル活用し、競争力を磨きあげていく同社に筆者は大きな期待をしている。