

## 金型製作：高橋鉄工株式会社（周南市）

### データベースによる共有化とマニュアル化で 技術力の向上に挑む



▲（左）社長 高橋 光彦 氏（右）専務 高橋 亨 氏

#### ◆企業概要

所在地：周南市大字栗屋145-3

電話番号：0834-25-0117

創業：1957年9月

代表者等：代表取締役社長 高橋 光彦氏

専務取締役 高橋 亨氏

従業員：約15名

事業内容：金型製造および金属部品加工

#### ●はじめに

金型メーカーの高橋鉄工株式会社は、周南市櫛ヶ浜地区で1957年に創業し、今年で62年目を迎える。マシニングセンターなどによる精密な切削加工を得意としており、仕上げたあとの精度は1/1000mm単位のものとなっている。

従業員数15名の企業ながら、その技術力に対する評価は高く、自動車関連や住宅関連、食品機械の金型・機械部品を中心に、次々と仕事の依頼が来る。

今回の「県内工場の職人技」では、このような同社の持つ技術力の内容、高い技術力をもたらした源泉などについてレポートする。

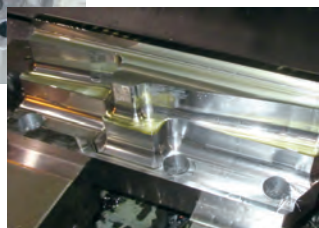
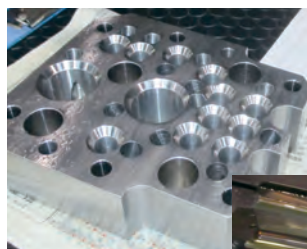
#### ●金型の製作と職人技

金型は、かつては旋盤等によって人の感覚を駆使した職人技によって作られていたが、今はIT化、CNC化が進み、コンピューターで図面を作り、その情報をマシニングセンター等で制御しながら加工・製造するのが一般的だ。

では、金型はコンピューターや機械が作ってくれるから人の技術力・職人技は不要なのかと言うと、そうではない。いくらコンピューターが支援してくれて、それをデータ通りにマシニングセンターが削ってくれるとしても、その時の切削油や気温・湿度、あるいは金属の硬さなどの影響も考慮しながら、どのような手順で切削作業していけばよいか、どのような工具・刃



高橋鉄工の加工品の例



物を使えばよいか、などは結局は人が決めていく。その際には、加工条件を選択する能力が必要になるだけでなく、実際に削っているときの問題点を理解する能力も必要になる。例えば、削っているときの音を聞いて、適切に条件を変更することも出来なくてはならない。いくら設計データがあっても、機械には作り方が判断できないのだ。

このように、金型を精度の高い加工品に仕上げていくためには、かなりのノウハウ、技術力が必要となる。金型は機械で作るようにはなったが、その機械を使いこなすのが技術力であり、職人技ということになる。

なお、このようにして切削等をしたものの最後の仕上げに磨き加工などの「手仕上げ」をする際などには、指先の感覚なども用いた、まさに人の職人技も発揮される。

また、当社のように精密な金型を作る技術があれば、一般の機械部品加工でもレベルの高い、複雑な形状のものをつくることができるので、そういう部品加工も行っている。また、プラント設備の精密機械の修理、リビルド（図面のない部品でもその現品を測定して全く同じものを作る）なども行っている。

金型は一般に仕事量に波が大きいいため、安定的な仕事量確保の意味もあって、このような部品加工等の分野にも力を入れている。



左側にある機械がマシニングセンター。  
このレイアウトで、担当者一人が全て段取りする（座標計算中）

## ●ユニークな生産体制

これまでみてきたように、金型製造や部品加工においては、大きく生産ステップを分けると、①プログラム作製作業、②CNC工作機械（コンピュータ制御工作機械）の操作による加工、そして、③必要とあれば手仕上げ、ということになるが、この生産ステップにおいて同社のユニークなところは、これら段取りを一人の人が一元化して行っていることである。そのようなことが出来るエキスパートが数名いる、ということではなく、各従業員がみな、そういう体制のもとに生産をしている。

つまり、従業員一人一人が、すべての作業について専門知識を持っており、これらの段取りを一人で行っている。そのため、ワンストップでの対応が可能であり、短納期で要望通りの製品を製造することができる。金型製作において、「屋台生産方式」（セル生産方式）に近い手法を採用しているわけだ。

通常は、工作機械を動かすためのデータはデータ室で作って、そのデータ室からもらったデータで機械を動かす。しかし同社においては、コンピューターで図面を作成しプログラムを組む事務所はない。マシニングセンター等の製造現場で、オペレーター自身が、機械が自動運転加工をしているときにプログラムを作り、座標計算も行っている。そして、そのオペレーター



（プログラム中）

は基本的に手仕上げの技術も有している。このようにして、1つの加工品を作るに際しては、1人で全て、同じ場所で一貫生産している。

データを作ることが別の部署であると、機械を担当する人間は、データが来ない限り仕事が出来ない。しかし、実際にその作業をする人がデータも作れば、いま自分にどういふ工具が手元にあるかなどもわかっているから、自分が加工しようとする品物に、どういふプログラムを組めば最も作業がしやすいかもわかる。また、工程において担当者が別々だと、責任が途中で切れてしまうので、ミスも多くなる。そしてそもそも、金型などは同じものを大量生産する類のものではなく、一品生産的なものだから、分業で作っていく合理性もない。

同社の技術力を発揮させている源泉のひとつが、このような一貫生産体制なのである。

### ●職人技の一般化～データベースによる共有化とマニュアル化

ただ、このように1人がワンストップで全てを行うとなると、オペレーターの教育、つまり、それぞれの工程におけるノウハウを全て取得させるのに当然時間がかかる。だから通常はなかなかそういう生産体制がとれないのだが、同社ではそれができた。

それを可能としたのは、データベースによる共有化と、マニュアル化だ。



手仕上げも同じ場所で

データベースにおいては、たとえば切削加工時における回転数と送りについて、こういう条件の時はどうすればよいか、こういう振動がおこったらどのように加工条件を変えればよいか、などといったことが、実測値に基づきデータベース化され、映像等も交えて共有化されている。工具の管理・運用方法なども共有化されている。そして段取りについて、こういう状況の時はこう判断し、こうする、というようなことまで細かなマニュアルを作り、マニュアルにあることは、具体的な例がパソコンの中にデータベース化され、閲覧・確認できるようになっている。特に初心者向けには、マニュアルを補完するものとしてチェックシートも整備されている。そのチェックシートを項目ごとにチェックして追っていけば、とりあえず失敗はしない、という状況を築き上げている。

これらマニュアル等の完成度は、入社したばかりの初心者でも、短期間の訓練でそこそこのものが一貫生産出来るようになるほどのものだ。同社の職人技は、根性論で経験を通して覚えていく世界とは別物のところから生まれているわけである。

もちろん、このような教育体制、共有化体制を整えるのは並大抵のことではなかったはずだ。データベースの構築についても、そのデータベースコンセプトの検討も含め、構築には途方もない時間と手間がかかったはずだ。このことを成し遂げたこと、あるいは成し遂げつつある（さらなるバージョンアップを志向）ことが、同社の大きな特徴を生み、高度な技術力と、短納期で製造できる体制を生み出している。

このように、同社に技術力を発揮させているもうひとつの源泉が、データベースによる情報・ノウハウの共有化と、データベースのデータとリンクした徹底的なマニュアル化なのである。



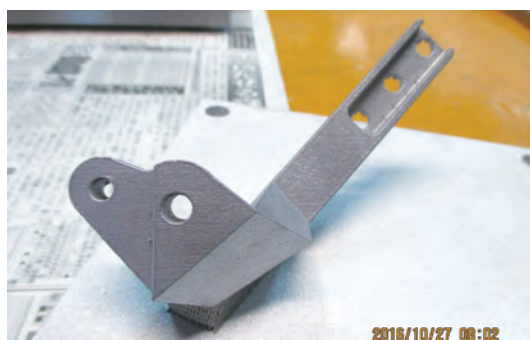
### ●3Dプリンターの仕上げ分野に進出

同社は新たな事業分野として、3D（3次元）プリンター造形物の仕上げビジネスを展開しつつある。

最近は、金型、あるいは機械部品においても、3Dプリンターでの造形も志向されるようになってきたが、ただし、3Dプリンターで造形した物はきめが粗く、ざらざらしている。また造形時点では製品の寸法精度もさほど高くない。このままでは工作機械に取り付けられなかったりと、まだ使えない状態だ。そこで、この造形物を、さらにマシニングセンター等を用いて切削加工等をして、表面をきれいにし、製品の精度も高めていく必要がある。つまり、造形物の仕上げ加工が必要となる。

ところが、実際のところ、3Dプリンターの造形物の仕上げを行うには、かなりの技術力やノウハウが求められる。たとえば、一旦大まかに作られたあとの複雑形状の造形物について、どのようにしてマシニングセンター等に原点座標に基づく指令を出すかのノウハウが必要となる。造形してあるからこそ、仕上げが難しいわけだ。また、3Dプリンターで作った造形物を加工する専用工具があるわけでもない。このようなときにはこうしたらいいという経験値も不足している。

このように、3Dプリンター造形物の仕上げをするためには、結構課題がある。同社の特徴



3Dプリンター（金属積層造形機）で造形した状態の例

である、データベース化という面から見ても、加工方法、加工条件をどうやって導き出してデータベース化するか、まだまだ課題が多い。

同社はかねてから、この仕上げ加工に試行錯誤しつつ取り組んでいる。2017年の、山口県産業技術センター等と組んで国の戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）に採択された事業も、その取り組みの中でのものだった。また2018年度にやまぎん地域企業助成基金の対象になったのも、こういった取り組みに対して評価されたからだった。そして実際、3Dプリンター造形物の仕上げの仕事も次第に増えてきており、同社の新たな事業分野として展開が進められつつある。

このような新たな取り組みも含め、独特の手法による同社の技術力向上については、今後さらに展開が進んでいくことだろう。

（宗近 孝憲）



3Dプリンター造形物を切削して仕上げしているところ  
（マシニングセンターの横で3次元CADでデータ作成中。）  
（作業レイアウトは他の作業と同じ）