

最先端の金型製作技術と人材育成の必要性 精密プレス金型設計者育成塾

創業は1963年。ものづくりが盛んになってきていた東京都大田区に、精密プレス金型専門工場として社歴をスタートさせた。

時代の流れに順応していくために、当初より、精密プレス順送型（自動型）への特化を目指しており、多くのアイデアを金型へ反映させてきた。アイデアというのは経験であり、新しい発想であるもののことを言う。プレス金型の過去のアイデア・レイアウト・金型組立図をすべてデータベース化して利用しているのも弊社の特徴として大きなものになっている。

金属塑性からなるプレス金型の優劣は、ほとんどが設計の優劣によって決まる。設計者がどのような意図をもって金型設計をしているのか、新しいアイデアや工夫は金型の中に入っているのかなどの結果は金型のテストをして初めて表面化する。優劣を決める設計はプレス金型設計製作の現場においては非常に重要な役割を持つ。その為に、優秀な設計者を持つというのは、プレス金型設計製作をしている企業にとって重要な条件となっている。

つまり、「最先端金型の製作というのはすなわちアイデア（設計）である」。

優秀な金型設計者は重要な人材であり、不可欠な部門である。

プレス金型設計者育成塾という形で、設計者育成をしている理由を製作工程とともに説明し

株式会社 宮澤精機 代表取締役 宮澤 幸弘

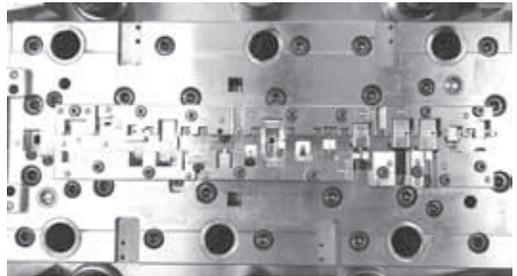


写真1 金型



写真2 金型

ていく。

1. プレス金型製作現場の現状

プレス金型というのは、金属を切る・曲げる・つぶす・絞るといった塑性加工を目的とした量産時に必要な道具である。基本的に世の中にある金属製品はほとんどが金型を使用し作られたものであると言える。その為、製品の種類と同じだけの金型が世の中にあると言え、金型製作現場としても多様な種類の製品に対応する必要

がある。



写真3 プレス金型使用製品群

金型製作者として1人前になるのに時間がかかるのは、製品の多様化と同じように、その都度違う金型を製作する必要があるためだ。毎回同じものを製作することがほとんどないプレス金型業界では、優秀な製作者を育てるのに時間がかかるということは周知の事実である。製作会社そのほとんどの会社で重宝されている人材は、設計→製作（機械加工）→組み込み→仕上げといった一連の流れに精通している人材であるが、中々上手く育っていないのが現状である。

製作に必要な機械加工としては、主に、フライス加工・旋盤加工・研磨加工・放電加工など

がある。それぞれ精密加工が必要になるが、特に、現状の精密金型製作現場においては、研磨加工・放電加工（ワイヤー）が重要視されている。加工の最終部分にあたる前述加工は、いい部品にするためには経験値に依るところが多く、加工精度も $+0.002\text{ mm}$ 程度が求められ、卓越した技能が必要な部分になっている。各社は、この部分に器用な人材を配置することになる。

組み込みに関しては、図面を見ながら組み込んでいくことになるが、ほとんどの部品が新規で製作されている為、①図面通りにできているかどうか②嵌め込み具合は適正であるかどうか③金型として成立する部品になっているかどうか（量産をするために使う道具である前提において矛盾している部分がないかどうか）などを確認しながらの作業になる。5感（特に音）を必要とする作業である。プラモデルを組み立てるのはとは違う気遣いが必要である。

仕上げ・金型テストは金型製作の最終工程になる。組み上げた金型を実際にプレス機に取り付け、指定材料を使用して、実際に製品が出来るかを確認する作業である。実はこの部分は金型製作を仕事として考えた場合に一番重要な工程である。発注先からきた製品図にはいろいろな条件が付けられており、その条件を全てクリアしないと発注先への金型納品には至らない。金型の見積りというのは、発注先から提出される製品図を見て行うもので、その製品図から金型の大きさ・難易度・部品点数などを想定して見積りをする。見積り段階においては、金型の姿形はもちろんなく、あくまでも想定を基準に見積りをするのが慣習となっている。その為、仕上げ・金型テスト段階において想定外の事象が起ると、その分見積り金額との乖離が起き、追加時間・追加工が多ければ多い程、損をすることが考えられる。経験値が高い人材や機転の利く人材がこの工程に配置されることが多い。

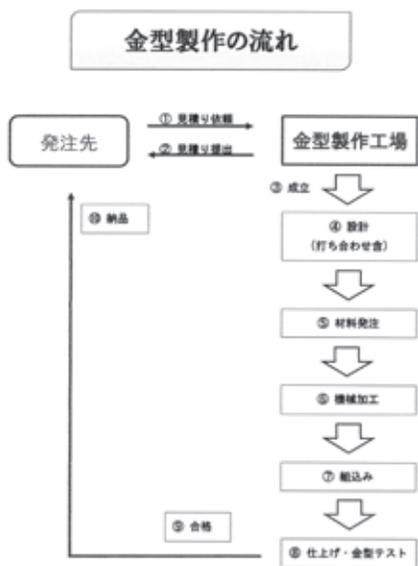


図1 金型製作の流れ

このような工程を踏んで金型は製作されている。流れの中で重要部分はいくつもあるが、全てに精通して初めて金型製作者として1人前と言える。

さらに、最先端金型製作現場において設計者は上記の流れを前段階で予測し、設計をしなくてはならない。このことから設計者の重要性、育ちにくい状況、教育の難しさを理解していただけると思う。

2. 精密プレス金型設計者育成塾

プレス金型における設計者の役割・重要性は前述のとおりだが、現状の日本国内における金型製作専門メーカーの衰退や、金型製作が短納期になっている傾向がある中での教育時間の減少により、プレス金型の設計者と呼ばれる人材が非常に少なくなっている。時代の流れ・周辺環境の変化などがあり、今まで出来ていた社内での教育が、目まぐるしく動いている金型製作の現場で出来なくなっているということだ。

日本のものづくりの優位性は金型も含めまだ高いレベルにあるが、多品種にわたる対応や、慢性的な人材不足により、どうしても失敗できない環境にある。設計だけでなく製作を含めた間違えるリスクは、直接的に金銭的な経営の部分に抵触してくるからだ。その為に、リスクを恐れ過去の実績のあるものだけを選んでいくような設計や製作になってしまう。このような現状では、新しいものに挑戦する土壌が生まれてくるのは難しい。

世界市場基準で考えていくと、今後の日本の立ち位置は、ものづくりのスタート地点に近づいていくと予想される。スタート地点とは、デザイン（＝設計）であり、日本のプレス金型製作における設計者が、地理的な時間軸がほとんどなくなっていく世界の中で必要な人材になっ

ていくと考えている。実際の加工現場は世界中に点在しており、競争力を含め、日本での加工が衰退していくと考えているからだ。東南アジア地域でのモノづくりに対してのモチベーションは日に日に高まっており、自国の経済発展を基本に、従事する人間の意欲は日本のそれをはるかに凌駕する勢いだ。今後の金型製作においては、設計と仕上げの部分は日本で行い、加工は海外で行うといった形式になることが予想される。

精密プレス金型設計者育成塾というのは、設計者としての人材を育てるための基礎を教育する場所にするべく設立したものだ。金型製作の流れを実際に体験し、プレス金型というものの本質を理解するようにする。具体的には、金型製作の設計から行き、自分で加工機械を動かし、製作し、部品調達、組み込みをやり、仕上げ金型テストまでを行うプロジェクトベースのシステムとなっている。各企業では、加工現場においても効率を求める為、1種類の加工現場に配属されるとなかなか他加工に携われなくなってしまう。金型製作現場なのだが、全体を見渡すことがどうしてもできない。プロジェクトベースのシステムを採用することで、全部の工程を理解することができるようになり、金型製作時の問題点や矛盾点を考えるようになる。また、連続して行うことで、次の製作の中にフィードされ、この繰り返しが非常に重要な教育ポイントである。

講師として、長年プレス金型に携わってきた経験が豊富で多岐にわたる情報（アイデア）を持っている各工程のベテランの技術者（機械加工）、引退された金型製作経験者などがいる。

塾生としては、発注先に金型製作費や製品コストを即答したいと考えている営業職の人、製作会社の2代目3代目といった後継者の人、独立していききたいとの希望を持っている人を育成している。

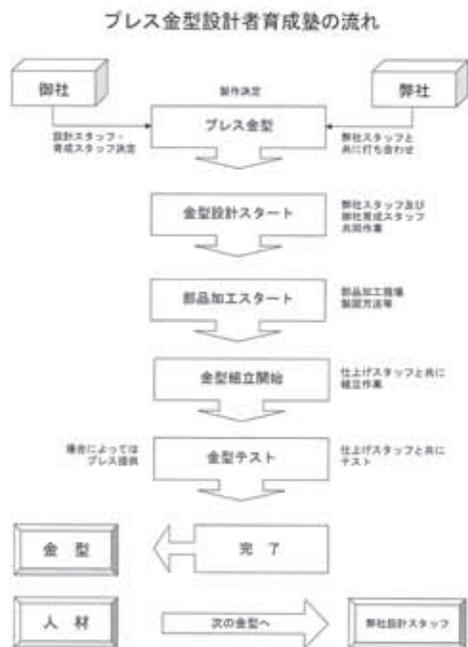


図2 金型設計者育成塾の流れ

営業職の方々の悩みとして、発注先からの見積り依頼に対して即答が出来ないという話をよく聞く。図面をもらってきて、見積り依頼を社内の技術者（主に設計者）にお願いしなければいけない過程で、時間的な優位性が発注先に対して出せないというものだ。発注先担当者からすれば、納期・金額といった情報はすぐにでも欲しい情報であり、少しでも早く情報を提供した会社に注目が集まるのは自然な流れだ。各営業がその場で、金型サイズ難易度などを理解した上で金額提示出来たらそれだけでも営業的優位性が保てる。その為に教育を受けたいとの需要がある。

3. 金型製作企業の海外進出と人材教育

日本国内におけるプレス金型製作状況は非常に苦しいものとなっている。その為、海外進出を考えている企業も少なくない。

海外進出にあたり、日本にある工場を海外に移転させるといった費用負担を考えなくては

けないことが、大変大きな壁になっている。費用負担が重荷になり、海外進出を断念している企業も多い。

日本の精密プレス金型は、現状、製作費が下降の一途を進んでいる。金型を安価で仕上げたいと考えるのは各社同じだが、金型製作そのもので部品調達を含めたコストカットは非常に難しい。さらには金型自体の難易度が高度化している状況では、人件費などの固定費を圧縮していくしか方法がない。だから人件費などが安い海外に活路を見出そうと進出を考えるのだ。

しかし、費用負担や海外人件費高騰の影響もあり、中小零細企業の海外進出は敷居の高いものとなっている。

解決策として、海外進出を単純な工場の移転と考えるのではなく、海外企業を日本の気質に合った企業にしていく、すなわち転写的な考え方が必要になる。プレス金型設計者育成塾で使用するテキストをそれぞれの言語に訳し、（現状英語及びベトナム語にて翻訳があり）それを持って海外のローカル企業を教育し、工場レベルを成長させて部品製作や金型製作を依頼していく形をとる。この形が資本力のない中小零細企業の海外進出になるのではないかと考えている。



写真4 金型設計者育成塾テキスト

4. 最先端金型製作への挑戦

難易度の高い最先端金型を製作するためには、優秀な設計者が必要であることは理解いただけたいと思う。日本国内において設計者育成は大き

な課題である。日本の金型製作のレベルを維持するためにも、世界に誇れる金型と名乗れるよう設計者の育成に注力していく。中国をはじめ東南アジア各国など、ものづくりの現場がどんどん多方面化している。日本の将来のものづくりのためにも、今、人材教育をしていかなくてはならない。

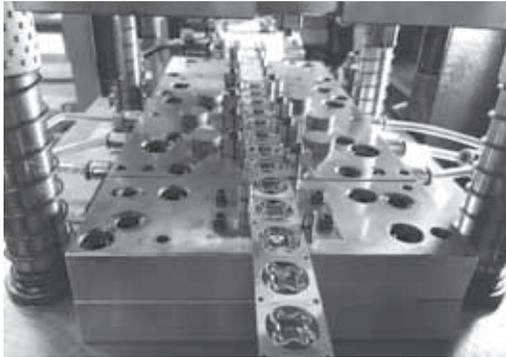


写真5 絞り順送型

一般的に絞り金型は難しい金型と言われている。絞りというのは、金属を任意の形状に立体的に成形していく加工方法のことだ。わかりやすく言うと、ビニールに親指を押し付けていくと親指の形にビニールが成形されていく、その加工を金属で金型や道具を使って行うことを絞り加工という。課題なのは、金型製作時の量産時への配慮と設計難易度の高さで、最先端の金型を製作している企業でも敬遠されている話をよく聞く。金属塑性というのは基本的に理屈である。理屈を組み立てていく際に立体的な考えが必要になるために設計難易度が高い。多様のトラブルを事前に想定し、金型内にて対応していく金型を設計していくことが最先端金型であり、「使いやすい金型」を設計製作していくことが今後の挑戦となる。

5. 最後に

人材育成を軸に今回の執筆をしてきたが、人材育成の難しさは痛感している。工業高校生に

は、多くの経験をし、多くの大人と接して欲しいと思っている。自由な発想をするためにはこのような実体験が必要不可欠であるからだ。

東南アジアへの旅行も勧めたい。今後、日本と東南アジア各国との関係は、ライバルでもあり、友人でもあるような存在関係になっていくことが予想される。実際に見て触れないとわからないことはたくさんあり、その経験は、社会に出たときに接する人との会話の中で自分をアピールするためにも必要な経験になる。



写真6 ベトナム部品加工現場

筆者は、ベトナムにて金型設計者育成塾を行ったことで、ベトナム人の人間性や文化を知る事が出来、教育する側だった人間関係が、今ではお互い仕事のパートナーとして信頼関係を結ぶことが出来た。情報が簡単に入手できる世の中だが、5感を使った経験をどんどんすることが重要であり、「I know」ではなく「I can」と言える人材が増えることが、金型製作現場だけでなく未来に続くモノづくりの基本になると思う。

リスクを恐れずに発想し、アイデアあふれる金型設計ができる人材が増えていくことを期待して最後とする。