

発明は 発明の原点を想像することから生まれる

株式会社新興セルビック

代表取締役 竹内 宏



なぜ、いまのかたちが定まったのか。
これが唯一の正解なのか。こうした疑問から、新しい発想が生まれる。
しかし、発想は具体的にかたちを与えられなければ、ただの夢で終わってしまう。
設計、金型の製作を通して、具体的な製品の開発へ。
そのとき、発想は世の常識を変える大きな力となる。
つねに発想をかたちにしてきた新興セルビックの竹内 宏氏に、
そのアイデアの源泉と具体化するための方法を伺った。

なんでこんなに大きいのか？

4年ぐらい前のことです。私どもで作成した特殊な成形機がかなり評判になり、某大手メーカーから200台くらい作らないかという話になりました。1台200万円として4億円ですから、こちらも燃えて、どうせ作るんだったら少し変わったものにしようと思ったのが、円錐型のスクリューを作るきっかけでした。

成形機って大きいですよ。指の先に乗るような小さい製品を作るのに、なんでこんなに大きいのか、もっと小さくならないのかということで思いついたのが、円錐形のスクリューを持った成形機です。

成形機がなぜ大きくなるかという、スクリューが大きすぎるからです。そこでスクリューを換えてみようということで、円錐形のコンカルスクリューを考えました。スクリュー部分が

小さくなったので、射出部分も小さくなり、動きまわってどこにでも射出成形できるようになりました(図1)。

今の成形機のスクリューを想像してしまうと一歩も前に進みません。しかし、スクリューを換えてしまうことで射出部を小さくする。それをロボットに持たすことでピンポイントインジェクションができるようになる。そうすると、いろいろと応用が広がります。

成形機は大きいもの という先入観

これまでの成形機の場合、上方向への射出なんて思いもよらないことです。われわれが作った成形機はそれができるようになります。たとえば車の中に内装を入れるとき、治具としてファスナーを入れますが、この成形機を使えばそれがいらなくなります。射出ユニットを押し当

てて樹脂を成形してしまえば、取り付けられます。たとえばビスが立っていて、板を乗せて、そこに樹脂を射出できれば、固定できます。下の方にタップが立っていれば、何もないところにビスを作ることができる。もちろん、回せばとることもできます。

こういうことは、誰も考えていません。なぜかというと、成形機は大きいものという先入観があるからです。

樹脂材料の形態にも同じような問題があります。いまの成形機はペレット状の材料を用いて、自重落下でスクリーに供給するようになっています。では、材料はなんでペレットの形をしているのでしょうか。答えられる材料メーカーはゼロです。誰も答えられません。せいぜい、昔からそうだからと言うくらいです。取り扱いやすいからという人もいます。本当にそうでしょうか。

ひも状に押し出されて出てくる樹脂材料を、わざわざカットして袋につめて売っているのが素材メーカーさんです。カットするからカサは倍になります。倍になることで水分を吸収しやすくなります。そこで材料はいったん乾燥してください、ということになる。これは売り手側の発想です。われわれはもう少し別のことを考えています。

乾燥機か、石臼か

スクリーのルーツを探していくと、1850年代の穀物の乾燥機に突きあたります。水蒸気で加熱したスクリーに、収穫したとうもろこしなどを通す。移動中に乾燥されてくる。穀物とペレットは似ていると思いませんか。これは想像ですが、現在の成形機の原点はそこにあるのではないかと思います。

成形機が、穀物の乾燥機からスタートしたからスクリーで可塑化する今のようなスタイルになったとすると、たとえばそばをひく石臼が

原点になって成型機が開発されていたら、全く別の形の機材になっていたかもしれません。

これは何が正解なのかという話です。穀物の乾燥機が正解なのか。それはたまたまそうなただけではないのか。石臼のような別の可能性を探索しても、いいのではないだろうか。

穀物の乾燥機が、ドイツ人のアイデアによって成形機という形に変わった。それが1935年頃、日本に潜水艦で持ち込まれた。そこで、ドイツ人の考えたことは間違いないだろうとそのまま受け入れられたのではないのでしょうか。もちろん、これは全部想像の話です。

成形機を見ると世界中の成形機が長いスクリーを使い、材料供給は自重落下式です。上にホッパーがあり、さらにその上に供給装置がある。それが正しいという前提の上で成り立っているわけです。では、成形機の出発点が穀物の乾燥機ではなく、そばをひく石臼だったとしたらどうなっていたか。私どもでは、先が平らだとスラスト方向に圧力がかかるので、その力を分散させようということと、L/Dを伸ばすために円錐にしようと考えたわけです。

やってみてわかったのは、なんでこれまで平らなものが無かったんだろうかということです。しかしやってみると、従来の成形機とはまったくイメージの違う面白いものができました。小さくしたかったという目標の実現です。

初めて成形機に出会ったとき、なぜこんなに大きいものしかできないのかという感想を持っ



図1

たものでした。しかし周囲を見ると、誰も文句を言わないし、現状がそうなんだからそれが正しいという認識です。正しいか正しくないかとか、正統か正統じゃないかとかは、結局出発点の右に転んだか左に転んだかということで決まるのではないかと思います。しつこいようですが、成形機がもし石臼の方向に進んでいけば、いまよりもっと小さい成形機が最初に誕生していたかもしれません。

広いキャンパスが 与えられたようなもの

従来の成形機においては、可塑化の大きな要因はせん断発熱です。せん断発熱を有効に引き出すためには圧縮比率をいかに上げるかがポイントになります。従来のスクリューの場合は、初めは溝が深く、先端に向かっていくほど溝を浅くして圧縮をかけているわけです。

一方、われわれが開発した円錐スクリューの場合は、だまっても圧縮がかかります(図2)。材料は外縁からセンターに近づいてきますから、圧縮比率はかなり高く設定できます。普通のスクリュー方式で圧縮比率を高めようと思えば、溝のギャップを高めるか、溝の幅を狭くするしかありません。しかし、溝の幅を狭くすると、今度は送りが悪くなります。ですから、どうしても厚み方向にとらざるを得なくなります。そうなってくると、最後は強度の問題とつねに綱引きの関係になってきます。

もちろん、最初はいろいろと悩みました。普通のスクリューだったら、たかだか15トンぐらいですから、20mmφの丸棒を螺旋状に切るだけで、デザインなどの工夫は限られます。しかし、円錐スクリューに換えてみると、その形状特性から、押し出しも練りもできます。スクリューの長さを10分の1くらいにできますから、スクリューの剛性を上げることもできます。本当に臼のような形なので、熱処理による変形を受け

にくいという特徴も出てきます。

広いキャンパスが与えられたようなもので、いろいろなパターンを考えることができます。どれが正解なのか、正直言ってわからないのです。

最近少し 開発テンポが早すぎる

最近、プレスと成形の一体機も作りました。今、その電動版を作っています。それから、ペレットではなくひも状の材料を使って、それをスクリューに巻き込んでいくという試みも進めています。先端部に材料をひもを巻き付けるように巻き付けて、軸を回転させると軸の部分が材料を先のほうへひっぱっていきます(図3)。

スリップをしないということを前提にすると、回転軸の巻き込みトルクが押し出しトルクに変わります。そのトルクで射出成形機のヘッドに入れるわけです。これはまだ試作段階ですが、非常に小さなヘッドを作ることができます。

この方式が成功すれば、金型の中にヘッドを入れることだってできるかもしれません。いずれ、金型の中に成形機のヘッドを入れたものを試作してみようと思っています。もちろん、これが製品になるのはあと数年後でしょう。

新製品の開発のテンポが早くなる背景には、設計から金型、試作ができる環境が整っていること、われわれがそうしたものを自由に使うことができることが挙げられます。普通の人がい



図2

アイデアを持っていても、製品にするのに日数がどのくらいかかり、どのくらいの費用がかかるか、すぐにはわからないでしょう。まず、ある程度設計ができなければなりません。設計ができれば、図面をもとに金型を作らなければなりません。最終的に成形までいったとして、全体でどのくらい費用と時間がかかっているでしょうか。

われわれは、図面が無くても金型は作れます。思いついたら成形機を動かすこともできます。自分たちで動くわけですから、費用といってもそれほどかかりません。

発想をする人間はたくさんいると思います。しかし、その発想を具体的に形にできるということが重要なのです。

このように、私たちがやってこれたのは、喜ばれたい一心からといっていいと思います。徹夜をしてやっとのことで一つの製品をお得意さまに届けたときに、良くやったねの一言で疲れ



図3

も吹き飛びます。

最初はコマンドシステムを開発したら、皆さん喜んでくれました。もっと喜んでもらおうと、金型中でゲートカットする製品を作りました。そうしたら、これも喜んでもらえた。もっと喜んでもらおうと、手動式成形機を作った。これもそこそこ喜んでもらえました。

こうしたことを続けていると、だんだん期待されるようになってきます。今度は竹内は何をやってくれるのだろうか、と。

からくり技術の復権

いま手がけているのは、からくり取り出し機です。からくりの技術というのは、昔の日本では相当なものでしたが、いまはからくりそのものが死語になっています。何をやるにもサーボだとか制御だとかで、取り出し機は今や制御技術の固まりになっています。結果的にどうなったかということ、成形機のサイクルに取り出しサイクルが追従できなくなってしまったのです。

成形機のサイクルが5秒か3秒で、取り出し機のサイクルが6秒という機械が現実存在します。しょうがないから、取り出し機のサイクルに合わせてようという話になる。これでは本末転倒です。

そこでからくり技術の出番です。成形機には形締め、形開きの工程がありますが、それを利用すれば、ものはどうにでも動きます。現にある動きを利用する。これがからくりの精神です。具体的には、成形しながら、形締め、形開きの動きを利用して、製品の取り出しを行います。からくりですから成形機の方を止めてしまうのももちろん動きませんが、究極の省エネです。動力は喰わない、形締め、形開きの速度に追従する、制御は一切不要となるわけです。まさに、目から鱗です。これは、われわれのやろうとしていることの本質についている技術ではないかと思っています。S+N