



多くの開発と独特の視点から、提案と提言を繰り返してきた。繰り返すことで生まれる新たな考察は、多くの疑問点と業界特有の大いなる勘違いをあぶりだした。その一つにスクリュウがある。その目的は誰もが知っている「樹脂の圧縮と搬送」だ。

本当に「搬送」しているのか？ とスクリュウに尋ねた。「実は搬送していません」と答えた後、「特にスクリュウ先端のメルトゾーンはバレルの温度と同程度に上昇します。したがって溶けた材料がメルトゾーン

一方、樹脂製品不良の95%を占める樹脂ガスの発生は、3つの見過ごしから生まれる。1つ目は、製造過程での化学的な樹脂ガス。スクリュウ内の滞留から生じる劣化を防ぐため、さまざまな添加剤が材料に付加される。このガスは材料メーカーの事情。2つ目がスクリュウの構造から発生する問題。ペレットの空気混入率は約50%。逃げ場のないバレル内で加熱圧縮すれば当然、材料に空気は練り込まれる。練り込まれた空気は圧縮開放時（ゲート通過時）に放出される。

3つ目をご存じ、金型内に閉じ込められた空気だ。

これらの問題の解決に大きく貢献したのが負圧ストロークガスベント「Stベント」とPLゲージ「インテック」だ。前者は、製品部にガス排出に十分な排出口を設置する。その特殊排出口は空気だけを金型外に排出した後、樹脂の流入を自動で感知し、自動で閉じる優れもの。後者のPLゲージは、適正な型締め力と適正な射出圧力の検出器。ぎりぎりの型締め力を探り出し、射出圧力により開いたPL面からガスを排出する。従来の、バリが出ない隙間からガスを排出する方法とは異なる。

しかし、いずれも樹脂の流入に連動した動作。この方法では、ガスは確かに金型外に排出されるが、冷えた金型表面に付着するガスヤニの問題は解決されていない。むしろこの問題の方が成形現場にとってはやっかいだ。樹脂より先行して金型内に

入り込む樹脂ガスをいち早く取り除く必要がある。対策として開発したのが金型内負圧発生装置「ガスバルブ」だ。スクリュウ、樹脂の添加物、金型内と、各所から発生する樹脂ガスを一網打尽に、根こそぎ取り除く。

樹脂ガス対策に関する開発は、無滞留スクリュウ「モバイルホーム」、ガスの発生量を測定する「ガスゲージ」、インテック、Stベント、金型内を負圧にするガスバルブと、3分野、5製品に及ぶ。多くはアイデ

連載

**「ものづくり名人」が語る
常識を打ち破る
アイデアの発想法**

(株)新興セルビック 竹内 宏
Hiroshi Takeuchi

1973年に父親とともに新興金型製作所を設立。1985年のプラザ合意による急激な円高で、多くの町工場が廃業に追い込まれる中、独自製品の開発に着手。1987年に開発子会社として新興セルビックを設立するとともに、ユニット金型「コマンドシステム」を完成。以来、発信型工場へと転換し70製品を上市した。2005年に経済産業省から「ものづくり名人」の認定を受けた。

〒142-0064 東京都品川区旗の台3-14-5
TEL(03)3785-7800、Mail: hiro@sellbic.com

**最終回 新たな提言
樹脂の温間鍛造法**

にこびりつき、自力では搬送していません。「新たな材料の搬入により、しかたなく押し出されています」。そこで、「気持ちよく搬送するためには？」と尋ねると、「バレルはなるべく加熱し、スクリュウは可能な限り冷やしてほしい」と返ってきた。

スクリュウ内に材料が残るのは、樹脂の滞留が起きている証拠。滞留すると劣化が進む。劣化が進めば特性が失われる。次世代に願う理想の可塑性装置は、ページ後、スクリュウ内に材料が残らないこと。

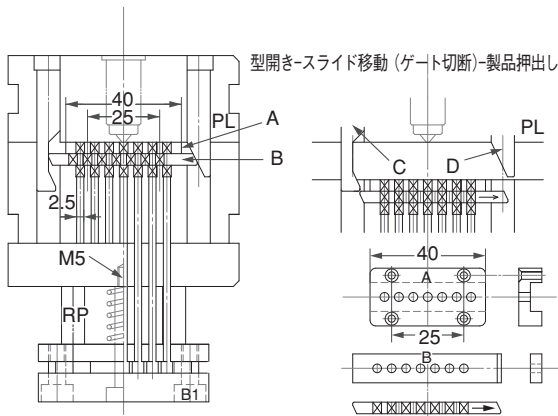


図1 成形機の耐久試験用に開発した金型

ア工房による製品化だ。アイデアをいただいた本人の思いを商品名に配し、売上げの3%を本人の指定する口座に振り込んだ。4%はアイデア工房の運営費となる。この総額7%は、利益ではなく売上額から出した。持ち込まれるアイデアは多少粗削りであっても皆で議論し、大切にブラッシュアップすることで、次に持ち込まれるアイデアの質も内容もスケールも確実に上がる。特許の有無も問わない。むしろ粗削りの原形の方がよい。

また、アイデア工房の主力メンバーが時折、繰り広げる議論はいつも興味深く、実に楽しい。樹研工業の故松浦氏、フィーサの故斎藤氏、インテック研究所の山田氏、大成プラスの成富氏、技術士の故浅野所長、佐藤所長。極めた方々との議論は尽きることなく朝まで続いた。

成形機の耐久試験用に開発した金型(図1)をその場で披露した。φ3×4mm。ペレット21個取り。無論ランナーレス。Aプレートセンターに入った樹脂は、Bの重なった両面が流路になり、X印のすべてに充填される。型開きと同時にCの作動でBプレートがスライド移動し、通路を切断する。そのとき、ペレットは縦3層となり、押し出し工程で21個のペレットは落下する。型締め(圧受D)でBプレートは図1の位置に戻り、連続成形となる。

筆者の師匠でもある故浅野所長がこの金型を見たいと、後日訪ねて来た。「この金型の径と高さは自由に変えられるか?」と聞いてきた。80歳をとうに過ぎたいつもの好々爺とは違う。無論、「径も長さも自在に変更できる」と答えた。「長年の夢がかなうかもしれない」と言いながら、目はほかを見ていた。「精度

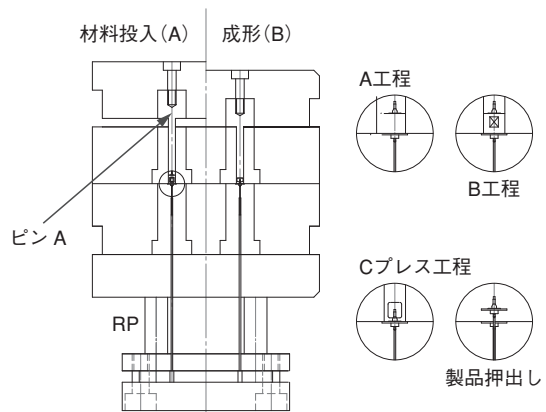


図2 樹脂の温間鍛造法と金型

のよいペレットをつくるのが目的」と答えた。続けて、「成形品は、成形機と金型の両方から最良の成形条件を考えているか?」と、問われた。だが、よく考えると成形機の都合「ひけもなく図面どおりであれば良品」だけで判断をしてきた。「本当にそれだけでよかったのか?」、「そこに見えない本質はないか?」と、改めて問われた。

師は、技術士人生の中で長年かかえてきた問題点を自ら示すのではなく、小生の口から「材料密度」、すなわち正論であろう見えない本質へ導いた。成形技術有史以来、見えない本質を無視し続けてきたこの業界に対する提言は、樹脂を溶かし、金型内に力の限り流し込む従来工法ではない。例えば製品容量1gの金型に1.05gの材料を押し込んだとき、材料密度は105%となり、1.1gでは110%の材料特性になるかもと、笑いながら樹脂の温間鍛造金型(図2)を示した。射出圧力と射出スピードだけでは熔融樹脂の制御は難しい。しかし、金型温度(軟化点など)と、プレス圧力(スピード)との相互制御はせん断発熱の制御も可能とする。

ピンA(図2の左側)を上げることにより生ずる空間部(A工程)にペレット(X印)を外部より落とし入れる(B工程)。ピンAで押し込んだ(C工程)後、製品を押し出す。師が長年温存してきた樹脂の温間鍛造法だ。投入する材料の形状は問わない。材料の自動投入を備えれば連続運転も可能である。

2つの技術の融合により生まれた新技術は、師の意思に従い誌面を借りた公開技法とした。心より業界の発展を望み、ものづくり名人が語る第42回最終章とする。