



再記するが、町工場の開発で肝要なのは生命線でもある日常業務から得る収益の確保だ。収益を確保できなければどんなに斬新な開発であっても頓挫する。商品開発の最適任者は金型メーカーの社長だと考えている。町工場の経営者はモノづくりの経験が豊富である。さらに、機械操作が可能な技術者は開発に最も近い存在だと考えている。また、決定権をもつ経営者でなければ町工場の開発はかなわない。開発には莫大な費用と時間を要する。単純な日常業務こそ社員に任せ、社

件の方が開発の意義は大きい。不便には「みんなが感じない不便」と「みんなが感じる不便」がある。後者には多くの企業・開発者が参入するが、前者には参入はない。それが自前のマーケット、すなわちマーケットの創造である。

「こんな小さな樹脂製品をつくるのに、こんなに大きな成形機が必要なのは不思議だ」と繰り返して叫び続けられれば、みんなは「なぜこんなに大きいのだろう」となり、小型成形機のマーケットが創造される。「スク

リューはなぜ棒状なのか」と言えば「なぜだろう」となる。小型成形機のニーズは昔からあった。残念なことはただ一つ。世界中の成形機メーカーが単なる縮小版競争に走ったことだ。縮小版ではいくら頑張ってもせいぜい2割程度。300 kgの成形機が270 kgになるだけ。現状を肯定した縮小版による小型化を進める限り、100年経っても10 kg台には決してならない。われわれにとってありがたかったのは、なぜ・どうしてが、大きさだけにとどまってしまったこと。「次のなぜ」、「次の次のなぜ」と、「なぜの進化」が小型化を進める他社になかったこと。1つのなぜが解決すると必ず次のなぜと次のどうしてが生まれる。

誰もが違和感を覚え、なぜと不思議に感じたであろう射出成形機。射出成形機メーカーの技術者に話を聞くととっても面白い話が出てくる。乾燥機メーカーに樹脂の乾燥が「な

ぜトレーに山積みなのか」。樹脂メーカーに「なぜ材料はペレットなのか」。スクリューメーカーに「なぜスクリューは棒状なのか」と問えば、かかわる全員が「最初からです」と答える。そもそも、この射出成形の基本技術はすべてが欧州からの技術供与で始まっている。契約金を支払ったメーカーは図面から、契約金の払えないメーカーはオリジナル技術と称し、忠実にコピーを繰り返した。技術供与された技術・コピーした技術には「なぜ、どうして」の議論そのものが存在

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

第25回 開発番号62 小型射出成形機【C, Mobile】(1)

長自身が開発することで費用も時間も節約できる。ほかに収益を確保する手段もなく、現場が唯一と言う町工場が大半であるが、経営者自身がなぜと言う問題意識と、収益を担保する現場の人材は決して巻き込まないと言う覚悟さえあれば開発は難しいことではない。

開発に必要なのはマーケットのニーズ・シーズを汲み取ることだと多くの著名人は語るが、自分が不思議に感じることとみんなが感じる不思議が同じ必要はない。むしろみんなが「なぜ」、「不思議」と感じない案

しない。技術供与およびコピーから生まれた技術は技術模写であって、供給した本家・本元を上回ることはない。せいぜい電動化くらいであろう。

どこにでもあるスクリューとオリジナル開発のフラットスクリュー（ディスクスクリュー）を図1に示す。

このスクリューにはスクリューの技術書に記載されているフードゾーン、圧縮ゾーン、メルトゾーンなど存在しない。従来スクリューにおける樹脂の圧縮率は50%程度。ちなみにペレットにおける樹脂密度は約50%。溶融過程での樹脂の圧縮はスクリュー内では行われておらず、材料間に存在する空気の脱気のみとしている。

開発したフラットスクリューの圧縮率は、溝のデザイン次第でどのようにも調整可能である。樹脂を圧縮し、その圧縮の臨界点を越えたとき、樹脂は異なる物質に変化する可能性も否定できない。ぜひ、19mmの厚み（長さ）を比べてほしい。成形機の小型化に關与する重要な4要素の一つでもある。また、物理的であることも証明・検証されている。樹脂特性として「ワイゼンベルグ効果」、またアインシュタインの新相対性理論の中に「慣性系の引きずり」がある。簡単に説明するところだ。コップの中に水を入れ、中央に入れた棒を回転させると遠心力により棒の周りは空間ができる。水はニュートン流体であることが証明される。一方、蜂蜜をコップに入れ棒を回転させると、蜂蜜は回転する棒にまとわり付き、棒の根本まで盛り上がる。この現象をワイゼンベルグ効果と言い、非ニュートン流体のみに現れる現象である。常温ではニュートン流体の樹脂も溶融されると粘性体となり、また非ニュートン流体となり回転体の中央に自身でまとわり付く。いずれも同じ理論である。

図2はフラットスクリューの2条スクリュー（新開発）における可塑化過程を示した。スクリューを外すだけで現れる。通常棒状スクリューの役目はスクリュー先端への搬送（樹脂）である。しかし、搬送目的のスクリューに材料がこびり付いてはいないか。この



図1 従来のスクリューとフラットスクリュー



図2
フラットスクリューの
可塑化過程

こびり付きは、スクリューの主目的である樹脂の搬送と言う重大な役目の弊害になってはいないのだろうか。

取り外したスクリュー側は誌面の都合上示さないが、フラットスクリュー側に材料のこびり付きはない。したがって材料搬送の弊害もない。温度制御はフラットスクリューに面するフラットバレル（ディスクバレル）側で行っており、物理的にスクリュー温度は樹脂の軟化点より150℃以下に保たれている。POMなど、一般的な汎用樹脂の成形であればスクリューに素手で触れる。

図2の溝部の樹脂の溶融状態をぜひ、観察してほしい。フラットバレル外周から送り込まれた樹脂は、スクリューの回転とともにバレル中央に集められると同時にバレル側に押し付けられ、バレル側だけが溶融される。したがって、スクリュー溝側の材料は転がりながら中央に集まるため未溶融である。未溶融なのは、そこから脱気されるということ。空気を樹脂に練り込む棒スクリューとは可塑化過程が違う。さらに、バレル内の樹脂量は従来の数%以内。熱履歴から生ずる樹脂の劣化も考えなくてよい。通常、樹脂開発は熱履歴による樹脂の劣化を防ぐため、さまざまな混ぜ物（添加物）を加える。その混ぜ物が成形品および成形技術に与える影響を一度原点に戻り、バレルの温度制御は中央で430℃、外周に冷却水を配することで中央と外周の温度差は約50℃、樹脂の軟化点以下になるよう設計した。したがって市販されているすべての材料が射出成形の対象品となる。