



小型射出成形機の、小型化には不可欠とした主要4要素を5回に分けて解説した。特にこだわったのが、各要素の極限までの小型・軽量化とユニット化である。個々の要素をユニット化することで組合せが自在となる。

4要素すべてを組み合わせると小型射出成形機【C, Mobile】だが、フラットスクリー内蔵の可塑性部だけを取り出せば、卓上混練・押出し機【Ex-Mobile】となる。また、Ex-Mobile に計量・射出装置とマイ

の空間に樹脂を射出し、ボルトを成形することで、2部品をアセンブリすることも可能だ。組立てラインに変幻自在に対応する新工法【ピンポイント成形法】など、さまざまな用途に対し、柔軟に仕様を変える。

オリジナル開発を繰り返し、大切に育んだ主要4要素らは、新たに個々のマーケットを創造し、今でも確実に進化し続けている。これが、われわれがこだわり続けた新たなニーズを想像し、新たなニーズを創造する。自前のマーケット創造は「装置創造第一幕」の始まりだ。

一つ目の新マーケット創造は、前記した Ex-Mobile (図1)。「フラットスクリー・フラットバレル」とオリジナル減速機「セルクロイド減速機」、市販サーボモータと、世界最小/世界最高温度(0~430℃)/2点独立制御「マイクロプローブ」を組み合わせた、世界最小エクストルーダ(押し出し機)だ。

米国シアトルの大学発のベンチャー企業 3D Biotek 社は Ex-Mobile を XYZ の3次元テーブル上に取り付け、ポリ乳酸(PLA)から任意の臓器など、3次元形状を作成(φ0.1mm/線径)。網目状の3次元の表面に生体組織を培養している。PLAによる生体の組織培養は知識と経験があれば平面上ではビカーなどにより簡単に行えるが、任意の形状表面への生体組織の培養は不可能であった。ちなみに、生体用吸収性ポリ乳酸は非常に高価な熱可塑性樹脂

で、1g千円を超える。なんと1kg百万円の材料だ。1gともムダにはできない。

通常、エクストルーダの可塑性部には棒状スクリー(含む円錐)に5~7個のバンドヒータが巻かれ、温度管理がされている。全長も3mを超える場合が多く、射出成形機と同様に装置の小型化が叫ばれていた。やっかいな問題がもう一つ。棒状スクリーは材料を入れ続けるとスクリー内に材料が滞留してしまう。高価な材料であっても棒状スクリー自体の力

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30回 開発番号68
卓上混練・押し出し機【Ex-Mobile】**

クローブ(ホットランナー)を取り付ければ、汎用各種機器搭載用射出ユニット【Mobile Gear】に変身する。汎用プレスに同装置を取り付ければプレス機が翌日には射出成形機に変わる。また、汎用成形機に金型を取り付けて、その金型に Mobile Gear を取り付ける。1機取り付けて2色成形。2機取り付ければ3色成形もできる。また、あるときはロボットアームの先端に Mobile Gear を取り付ける。すなわち、好きなところに好きなだけ射出する。例えばボルト形状

表 Ex-Mobile 3 機種 の仕様

| TYPE | A | B | C | D | スクリー形状 | サーボモータ | 温度 (Max) |
|--------------|-----|-----|----|-----|----------|-------------|----------|
| Mobile 06-Ex | 120 | 90 | 70 | 120 | 一条 | 150 W | 430°C |
| Mobile 08-Ex | 160 | 120 | 80 | 140 | 一条 二条 | 400 W/600 W | 430°C |
| Mobile 13-Ex | 220 | 150 | 90 | 160 | 一条 二条 三条 | 1 kW | 430°C |

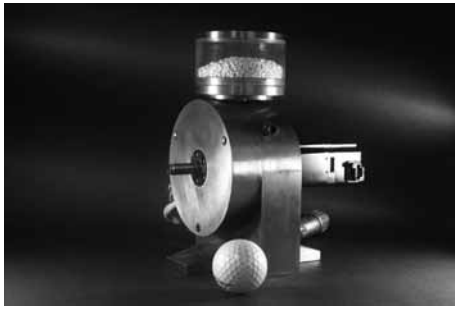
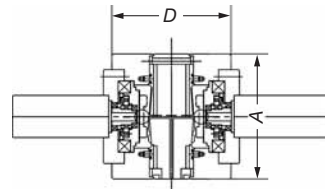


図1 卓上混練・押し出し機【Ex-Mobile】

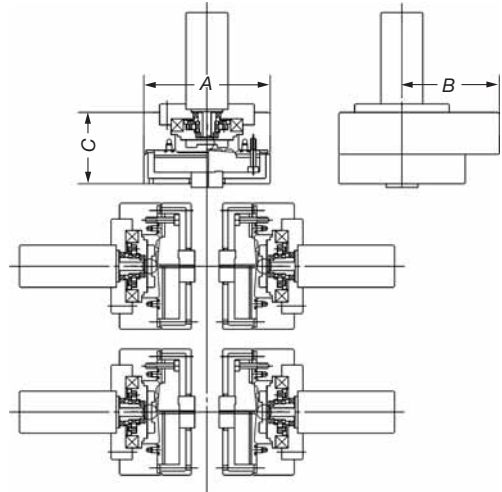
では材料を押し出せず、内部に残った材料はすべてムダになってしまうのだ。それらを取り除くためには、パージ材を使用するか、棒状スクリーを抜き、こびり付いた材料も取り除いた後、再挿入するしか方法はない。技術者であればこの不便さに気がつかなければならない。そして、この不便さを言い続けることが重要である。

そもそも不便には、気がつかない不便と気がつく不便がある。皆が気づく不便はとうに対策が練られ、改善されている。気がつかない不便を伝え続け、その対策を提供することが肝要。提案したフラットスクリーは、棒状スクリーの劣悪な可塑化環境を解決する手段の一つと考えている。

長野県佐久市のブロー成形メーカーを訪ねた。ペットボトルは一般的には PET 樹脂種類を使用するため、可塑化用棒スクリーは一本で済むが、化粧品用・薬品用のボトルは、内容物が紫外線などの影響を受けないよう、複数素材で構成する多層押し出しが多い。材料ごとに放射線状に伸びる 6 本の棒状スクリーが並んだ様は、ほかを圧倒するスケールを超え、異様な景色であった。しかし、生産される製品はやや小ぶりのヤクルトサイズ。3 m を超える棒状スクリー 6 本の意味を尋ねた。積層および多色成形は経験上最大でも 6 層。2 層の場合は 6 本の棒状スクリーのうち 2 本を使用し、5 層の場合は 5 本を使用するとい



(a) フラットスクリーを 2 セット組み込んだ DS Ex-Mobile



(b) Mobile 06-Ex (150 W) での 5 層パリソンの製作事例

図2 Ex-Mobile の配列例

う。不要の場合は休ませるとのこと。想像どおりの答えだ。多層に形成されたパリソンを金型間に吊るし、型閉じ後、エアを吹き込み、ボトルを完成させる。

納入した Ex-Mobile の配列を図 2 に参考資料として示す。図 2(a) はフラットスクリーを 2 セット組み込み、可塑化能力を倍増させた DS (ダブルスクリー) Ex-Mobile。図 2(b) に詳細は割愛するが、図 1 で示したタイプの Mobile 06-Ex (150 W) での 5 層パリソンの製作事例を示す。その総消費電力は、前記棒状スクリーに巻かれたバンドヒータ 1 個分にも満たない。表に上市した Ex-Mobile 3 機種 の仕様を示す。