



「小さな部品、小さな金型、小さな生産装置、小さな工場」という一般的で当たり前の考え方がある。一般的で当たり前の考え方が当たり前でない業界がここに今でも存在する。

初めて射出成形機を見たのが14歳のとき、50数年前の古い話だ。職人が、これが金型だとチェンブロックで吊り上げ、金型上部を器用に銅ハンマで叩いた。ドスン。開いた金型には、鉛筆のようなランナーと称する通路の側面に米粒大の製品が平行に8個ずつあ

とは言うものの、成形機の小型化には多くの人々、多くの射出成形機メーカーが関心をもち、人と時間を注いだ。500 kgもある成形機を「マイクロインジェクションマシーン」と称する海外メーカー。300 kgの成形機を超小型成形機、次世代超小型成形機と称する国内メーカーも現れた。2,000 kgから比べれば確かに小型化されてはいるが、たかだか数gの成形品を生産するにはあまりにもすべてが大きすぎる。

劇的に小型化されなかった理由はただ一つ。現行のすべてを肯定した縮小版に特化した当然の結果である。中途半端な改善であれば現行技術の肯定も良しとするが、劇的に変化させるのにはすべてを否定することから始めなければ楽しくない。

筆者は1985年に射出成形機の小型化に着手。最初に開発番号01ユニット金型【コマンドシステム】で金型の小型化を図った。次の難題はスクリューを含む可塑化装置の小型化だ。「手段が目的にすり替わる」との名言がある。生産現場の改革には必ず出てくる言葉だ。目的は樹脂の可塑性であり、手段であったはずのスクリューが大きな顔をして成形機の中央に構えている。立ち位置を真逆に変え、開発したのが表題の【3Dギア】(図1)。小型スクリュー第2弾だ。1弾は後号とするが、こちらの方の考え方が新興セルビック的でおもしろい。

可塑化装置が小型化されるとマシニングセンタに取り付けたり、ロボットの先端に取り付けたりすることも可能となる(図2)。全方向射出可能な超小型可塑化装置だ。プレス機に取り付ければ翌日から成形機となる。ボール盤でもよい。当然樹脂加工は成形機でとの概念はなくなる。

ロボットの先端に可塑化装置を取り付け、好きなどころに成形をする。全方向360°射出ユニットの完成か？ところが、通常材料を使用すると上方向に射出成形できない。理由は簡単、ペレットの自重落下に

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12回 開発番号25
【3Dギア】全方向射出ユニット**

り、合計16個取りだと教えてくれた。その金型重量はおおよそ70 kg。小型だと称する成形機の重量は約2,000 kg だとも言う。2,000 kgの成形機から可塑化される樹脂の総量は20 g。製品部は16個で3 g。その重量比率は多少改善されてはいるものの、大きな変化は50年が経過した今でも変わっていない。時代とともに、さまざまな現場でさまざまな変化をしていることに人々は敏感に反応するが、変化をしないことに気がつく人は少ない。

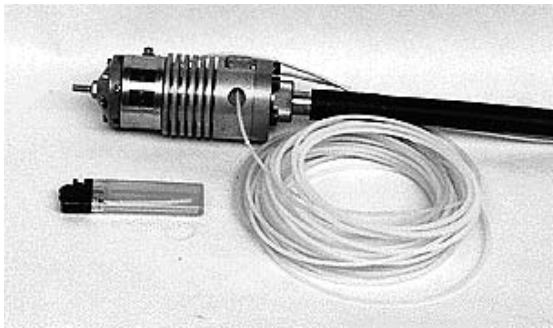


図1 全方向射出ユニット【3Dギア】

よる材料供給だからだ。

材料供給が自重落下である以上、樹脂の射出方向は横方向か下方向しかない。なぜペレットなのか真相を探るべく材料メーカーに問い質した。答えは一様に「便利でしょう」。何が便利か！ ストランド状で押し出される材料をわざわざカットする。ペレット間には50%の空気が入り込む。それをスクリューにて圧縮をかけ、わざわざ脱気をする。不可解と思うことが不可解なのか？ 不思議と思わないことが不思議なのか？ 答えることが面倒くさくなったのであろう。材料メーカーからの最終回答は「不明です。昔からです」。本当に昔からですか？ 樹脂を原材料とした射出成形の歴史はたかだか70年程度ですよ。

ペレットだからスクリュー？ スクリューだからペレット？ 材料形状はペレットでなければ可塑化装置はスクリューでなくとも良くなる。図1に示した可塑化装置は、スリップレス加工を施した丸棒に紐状の樹脂を巻き付かせる。スリップがないことが条件ではあるが、回転トルクと押し出し力は同一と考えた。材料のストランド径を釣り糸程度まで細くすれば、握り拳大の同装置も極限の親指大の可塑化装置となりうる。

発明品には必ずと言えるその前提となる背景がある。万有引力を発見したニュートンもりんごの落下現象から。蒸気機関車もヤカンの沸騰から。わが成形機はどこから発明されたのかと、ドイツの産業史を調べて見た。イギリスから始まった産業革命はフランス、ドイツを巻き込み、1846年に穀物の自動乾燥機が登場した。今からおよそ170年前。穀物の投入口は現在のホップと酷似した形状。ヒータのない当時、穀物の乾燥に必要な熱源は蒸気。穀物を移動させる手段にスク

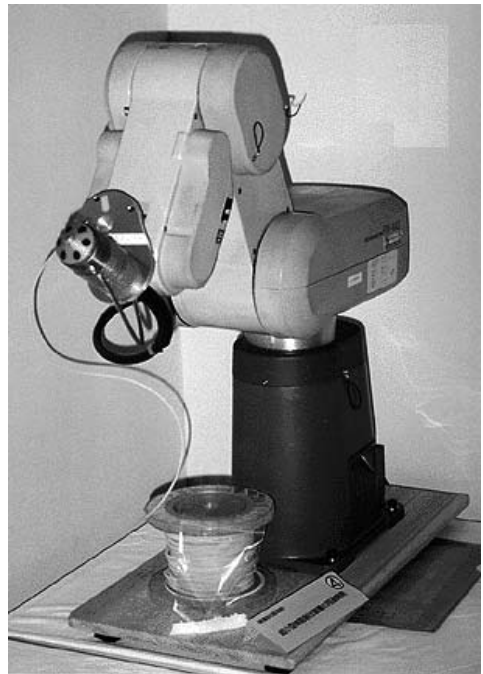


図2 ロボットの先端に取り付けることも可能

リューが配置されていた。現行のスクリューに圧縮過程があるように、そのスクリューにも多少圧縮した方が乾燥効率を有利にできると考えられた様子がうかがえる。

100年後、射出成形機として生まれ変わったが、そのヒントは穀物の乾燥機かもしれない。材料となる樹脂を切り刻み、穀物状にした可能性も高い。もしこれが真相だとすると、そこに石臼があったとすればスクリュー形状はわれわれが提案する平面スクリューになっていたかもしれない。現行のスクリューを正としたさまざまな不毛な後付け理論が存在する。スクリューの目的はあくまでも可塑化過程におけるペレットの圧縮。おのずと棒状スクリューでは多くの圧縮は望めない。

いずれにせよ、応用技術としたドイツの一設計者の思惑が現状の大きすぎる成形機を生み、グローバルスタンダードとなった。しかし、その現状に誰も異論を挟んでいない。何かおかしい。

次回は巷で話題の本格派3次元製造方法、開発番号38【P-Process】を2回に分けて説明する。