

言われれば省エネ —金型から出発した開発拡大—

(株)新興セルビック

(株)新興金型製作所 代表取締役

竹内 宏

はじめに

かな・がた【金型】①鑄造に使用される型。上下二型から成り、目的とする鑄造品を上下（雌型・雄型）に二分割した反対の形が彫刻されているもの。特殊鋼が用いられる。②金属製の鑄型。鑄物の形状が精密な輪郭を要し、製作個数の多い場合に用いる。③プラスチックの成形に用いる金属製の型。

多くの人々がカナガタと読めずキンケイと読み、ブラックボックスに閉ざされたマイナーな世界がある。東京に住み、業界最大手池上金型の社長を友人に持つ叔父が、父親にささやいた。「儲かる仕事がある。一緒にやらないか？」誘いを受けて長野県富士見から一家で町工場がひしめく東京大田区に居を構えた。以来、金型産業に一四歳から関わって来た。

与えられた仕事をこなすだけで、右肩上がりの成長が望めた。3Kと言われ若者の確保には苦勞したが、三回忌を迎える父の死以外、何の問題もなく全てが順調であった。このまま町の金型屋で一生を送ると考えていた。

一八八七年春、逆境に強く、不況知らずの金型業界に未曾有の衝撃が走り抜けた。プラザ合意を震源とした円高ドル安の余波である。装置化に乗り遅れた九五%を占める中小の多くも例外ではなかった。

三か月あった受注残が、二か月、さらにか月と日を追うごとに減少し、限り

なく受注残はゼロに迫った。さまざまな構造変化による不況を経験してきている。いずれも、じつと我慢をしているだけで通りすぎた。なにもしないことが町工場の回避手段であった。しかし、今回だけは少し様子が違っていった。

一 初めての開発【ユニット金型コマンドシステム】

金型は市販モールドベースと、製品部を加工した入れ子で構成されている。金型が一品一様のカスタムメイドである。モールドベース（システムホルダー）と、核となる製品部を構成する入れ子と、核となる製品部を構成する入れ子と脱着可能な上下一對の中子（ユニット）を数社の成形メーカーに預け、ユニットだけの製作を提案すれば優先的に仕事が可能である、と考えた。

ユニット化により、金型の重量は約八〇%の軽減、トラックで輸送していた金型が宅配便で配達可能だ。ホイストで金型を吊り上げ、三〇分以上も要していた射出成形機（樹脂を溶かし金型に注入する機械）への取り付け作業も一〇秒前後となる。また、その保管スペースは従来との九〇%の削減だ。なによりも金型製造コストに影響する製作時間が四〇%も短縮されることは最大のメリットだ。

システムホルダーの耐久性を高めるため川崎の不二越冶金（金属熱処理メーカー）に試作品を持ち込んだ。その山本社長に問われるままに、開発の経緯と使

用方法を説明すると、「立派な商品ですよ！ただで貸すことより売ることを考えなさい」。「売れるよ！その前に特許も調査した方がよい」との助言。

仕事を確保するために開発した道具が、特許性のある製品化の一步を踏み出すことになるうとは、まさしく転機である。

その後、「製造をぜひ弊社に」と言った製造メーカーや「販売を受け持つ」と言う商社、「使わせろ」と言ったセットメーカーの出現により、たった一週間で販売三要素が確保できたのも強運のなせるワザ。同時に、この程度の開発が、製品化や特許の対象であれば過去に無数の提案を無償でしてきたとの自負もある。

早々に特許事務所を訪ね、ユニット金型の特許性の確認をした。多数の特許出願はあるものの、現状を容認した理論先行形が多く、実務経験から生まれる現状否定形発想は皆無に等しく特許成立の可能性は高い。

特許出願に関する認識が変わったのも大きな収穫だった。同時に生まれて初めて特許なるものを日本を始め、世界の主要国に出願した。

金型職人の世界は自分が一番という自我が強く、他人の助言、提案などはなかなか受け付けない。ましてや同業者の開発した商品など採用するはずもない。社名は金型を感じさせない株式会社新興セルビックとし、分割金型はユニット金型コマンドシステム、交換する入れ子は、

生産拠点のボーダーレス化時代に適合したユニット金型

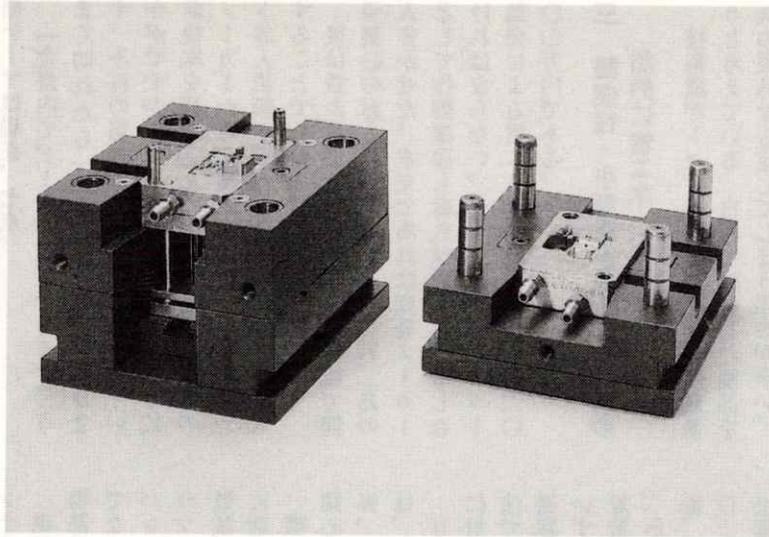


写真-1 システムホルダーとC,UNIT



写真-2 金型・機器搭載用マイクロコンピュータ

CUNIT(写真-1)とした。社名も商品名(商標登録済)も気に入っている。二〇〇〇年八月現在、システムホルダー一〇〇〇台、CUNITは五〇〇二万台を販売した。初めての商品コマンドシステムによる省エネ効果は、鋼材約一五〇〇ト、モールドベースの製作時間短縮六〇万時間。金型の製作時間短縮が八〇万

時間。輸送費は二億四〇〇〇万円の削減。段取り時間の短縮は二〇〇万時間となる。さらに、加工時間短縮による動力費、消耗品費用、保管スペースなど、金型のユニット化によるさまざまな省エネ効果を上げていたことになる。海外に点在する生産拠点への金型移動にも威力を発揮する。重量七キログラムのユ

ニット金型であれば、キャリアーでの移動も可能となる。自国の産業保護のため、関税を高くして金型の輸入を制限する国も多い。幸いにもユニット金型は、個々では金型としての機能がないため、関税の安い機械部品で申請するとの話も聞く。生産拠点のボーダーレス化が確実に進む現在、ユニット金型の需要は今後ますます高まる傾向にある。

一〇年後、二〇〇〇年八月には、金型の累積ショット数、資産情報、履歴情報を組み込む「Auto Count」マイクロコンピュータ(写真-2)を開発した。金型(現物)に記録されたデジタル情報は、東京にいなながらインターネットを介在し、世界中の生産・資産情報を一括管理する次世代管理システムとしてソニー、キヤノン、カシオなどに納入した。今後、IT(情報技術)革命を追い

風にますます需要は拡大すると考えている。

二 二番目の開発「金型内ゲートカットユニット」

過去に三〇〇〇型近い金型を作り上げた。会得したことは、発注打ち合わせによるユーザーの悩み、試作立ち会いでの成形メーカーの悩み、それに実際金型を製作する製造現場の悩みだ。

開発と意気込む必要はない。熟知した業界の悩みを解消する手段を提案すれば良い。マニュアル化された作業工程に疑問を持つ人は少ない。

プラスチック製品には樹脂の流路(スプルー・ランナー)と注入口(ゲート)が存在する。プラモデルは、バラケるのを防ぐためそのまま袋に詰められる。が、多くは分離のためパートと内職に回される。ここでも切断損じがないよう、限度見本を添附してのマニュアル作業である。唯一の自動化はロボットにニッパカッターを持たせ、NCで制御する大掛かりな装置が一般的であった。

型の中でゲートが切断できないだろうか? 金型内構造を三次元で頭の中に描き想像すること一〇分。集中して結論が出る場合と、いくら考えても結論が出ない時がある。一〇分間考えて結論が出ない場合は引き出しにしまい込み、別の引き出しから別のテーマを引っ張り出し、また考える。ほとぼりが覚めた頃の再提案は非常に効率が良い。引き出しから出し入れしている開

ユーザーニーズより自己提案型の「マッチポンプ開発」

発テーマは現在、七点。

「金型内でゲートが切断できません。うまく切れたら一〇万請求させて頂きます。不可の場合は請求いたしません。いかがですか？」と数社の成形メーカーに新提案を持ち込んだ。持ち込んだ全てのメーカーから金型内ゲートカットユニット導入依頼が来た。金型に組み込み納入することで作動確認は終了。

後は数か月ごとの作動状態の確認で開発製品の耐久試験もできる。一石二鳥の人まかせだ。本来であれば開発メーカーとして作動確認も耐久試験も自社でしなければならぬ。ゲートカットユニット開発による省エネ効果は一型年間約二〇〇万円である。

三 簡便性・小型化を追求すれば必然的に省エネ

技術屋がトップの開発形企業は問題ありと考えている。自社で開発した製品を次の製品で否定してしまう場合が多い。

第二弾で開発した金型内ゲートカットユニットは射出成形機のノズル（射出口）から製品部までのランナー（樹脂の通路）があることを前提とした。しかし、開発番号四一弾「マイクログローブ」と【CG UNIT】世界最小交換式ホットランナー（樹脂の通路を加熱してスプルー・ランナーその物をなくす）ではラ

ンナーが出ることを前提としない。現行のホットランナーシステムは、小物部品に対応できる小型製品がないだけでなく、導入価格も数百万と高く、車のバンパー等、一部の大型金型か、プリンカップ、洗剤用ボトルキャップなど生産数量が千万単位の金型に導入されているに過ぎない。

環境問題に関心の高い欧州で三〇%、関心のそれほど高くない米国でも二〇%、環境よりコストを優先する我が国は、数%と普及率は極端に低い。リサイクル法の施行など省エネ・環境に対する関心も徐々に高まっており、現法ではリサイクル法の対象外とする製造過程に排出されるスプルー・ランナーもいずれ対象になるとの認識から業界では対策に苦慮している。

ホットランナーは、高価格である反面、導入効果は大きい。最大の特長は二〇〇%以上に担保される生産性の向上と必要悪とされたスプルー・ランナー等の廃材を生産しないこと。費用を掛けてまで産業廃棄物を生産（負の生産）する必要はない。

一九九七年八月ホットランナーの金型を受注した。金型代金二九〇万の内、二二〇万がホットランナー導入費用だ。しかも現金決済だという。手元に残るのはたったの

七〇万。導入コストと金型コストのアンバランス感も無論だが、一銭も値引きしないという高飛車な業者の対応は、自分達でもっと安価で生産性の良いものを作るしかないとの開発意欲を高めるのに十分であった。

開発に際し、二つのテーマを掲げた。一つは、未開拓分野である小物部品対応のホットランナーシステムの構築。

個々の金型に合わせた従来の専用システムではイニシャルコストの削減には限界がある。規格化を図り、複数の金型にワンタッチで交換。複数の金型での共有化。この二項目で、二つ目のユニット化によるイニシャルコストを削減である。

今でこそ六〇億（全金型の数%）のマーケットで甘んじているが、環境と省エネを論ずれば論ずるほどホットランナーのユニット化によるマーケット拡大は単純試算で二〇倍強に拡大する。小物樹脂製品のスプルー・ランナー（樹脂の通路）と製品比率は二（製品）・八（通路）。ホットランナー化による省エネ効果は、天文学的数値となる。

通常の開発は、ユーザーニーズを取り組んでとの定説があるが、我々の開発にはユーザーニーズは無用だ。そもそもユーザーニーズとは公知されている不便の製品化であり、開発体力が乏しい町工場場の開発には適さない。ユニット金型、

ゲートカットユニット、ホットランナー等々、いずれの開発製品も自己提案型の「マッチポンプ開発」だ。

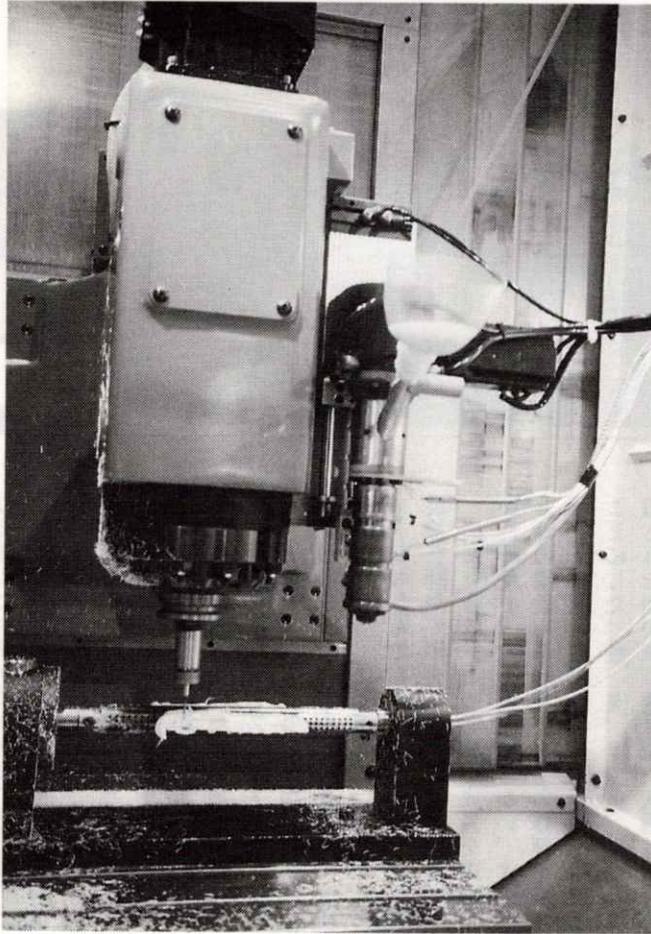
四 工法改革／金型レス成形【P-Process】

ロボットの先端に超小型射出ユニット（可塑化装置）を取り付け、自在に樹脂を射出する【3D Gear】（開発番号二五弾）がある。家電製品の製造ラインに組み込み、部品同士の結合やネジの代替とする。

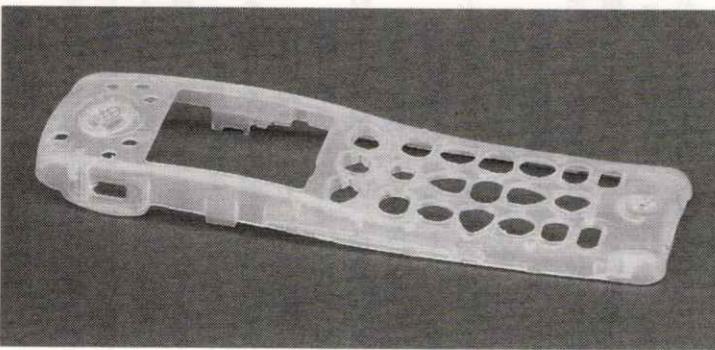
用途開発の一環で射出ユニットを工作機械の主軸側面に取り付け（写真1-3）、軌道データを基に樹脂を積み上げた後（粘土で壺を作る要領）、取り付けた機械で精度良く加工すれば金型がなくともプラスチック製品ができるのではと考え実行した（写真1-4）。プラスチック製品を製作するには金型を製作し、樹脂を金型内に注入後、固まるのを待つて取り出す。

ソニー、キャノン、IBM、トヨタを始めとしたセットメーカー。東レ、GE、デュポンなど素材メーカーなど、国内外の製造業界に関わる全てが高価な金型を必要だと信じていた。だが、【P-Process】金型レス成形（開発番号三八）では、金型を必要としない（写真1-4）。樹脂の次の素材はエラストマー（ゴム）製品。樹脂は詰め上げた後、自然固化するため、機械加工は可能だが、エラストマーは固化後も柔らかく、加工

単能職人では未知領域へ広がる開発内容に対応できない



写真—3 P-Process (Precision prototyping process by injection welding/millibg) の概要



写真—4 P-Processで製作した携帯電話/データ処理及び加工時間10時間

ができない。窒素ガスを吹き付け、固化後加工することでエラストマー製品を金型レスでクリヤー。次に非鉄金属素材に挑む。「そうだ、電機溶接機のトーチを付けよう」一般的な溶接技術は物と物を溶接することを目的とするが、肉盛りができる。加工機の主軸側面に溶接機のとーチを取り付け、肉盛り後、加工すれば非鉄金属製品ができる。

ゆえに母材を用意しなければならない。九〇%を超える廃材がでる。出た廃材をリサイクルする必要もあるが、廃材を最少限にする工夫があっても良い。すなわち、加工機上に材料の供給装置と供給された材料が加工できる加工環境を整えば、材料は、水でも土でも良いことになる。これが【P-Process】の真髄。

まとめ
機械油の染み付いた作業服、切り子（鉄の削りカス）、傷だらけの手、やっとの思いで仕上げた金型をお得意さんを持ち込む。「うまくできたね！ご苦労さん」この一言で疲れも一瞬で飛んでしまう。ユニット金型の発売で多くのユーザーの喜びを得た。快感・爽快。もっと

喜んでもらいたいと思う。
次に金型内ゲートカットユニットを発表。短期間（三か月）での連続開発に多くの人々から評価と期待を頂いた。期待される以上、期待には答えなければならぬ。期待に答えたい一心で開発を継続した。新興セルビック社の設立以来一二年で四三点の新製品、新論文を発表した。

不思議なもので、開発を重ねていくと開発内容が進化する。最初金型を軸に描いた半径内の開発が、金型周辺機器、射出成形関連機器。さらに、金型搭載用マイクロコンピュータ、小型成形機の開発。超小形射出ユニットの開発。波及効果で新工法（金型レス成形）P-Processの提案と未知の世界に突入したが、以前として軸足（金型）は崩していない。ただ、軸足からの半径はだいぶ大きくなった。

一般的に職人と言われる人々はその道のプロであり単能工が多い。だが金型職人は単能工では動まらない。およそ加工に伴うありとあらゆる機械を操作できて一人前だ。その一人前の金型職人が本気で開発に目覚めた時、これ以上の開発に適した職業はない。図面の読み書きは無論のこと、試作品製作から量産用金型製作まで、開発に必要な要素を兼ね揃えた万能職人だ。しかし、その開発能力に自らが付く金型職人は少ない。多くの金型職人が潜在能力に気づかず生涯を送る。