

射出成形遷移期の金型の例

佐藤 功

1. 緒論

セルロイドの成形技術の多くがプラスチック加工に引き継がれている。とは言うものの、両者の加工特性には歴然とした違いがあり、技術を継承するためにはさまざまな工夫が必要だった。例えば材料供給形態が違う。セルロイドはシート、ブロック、ロッドなどで供給されるのに対し、プラスチックで供給されるのが普通だ。例えば、セルロイドで中実の立体物を成形する場合は軟化させた材料塊を金型に投入し加圧して賦形する（圧搾成形）。プラスチックでは原料ペレットを可塑化工程で熔融させ、これを金型に流入し、賦形、冷却し成形品を得ている（射出成形）。

セルロイド加工技術の継承は、従来セルロイドが使われていた分野に「難燃セルロイド」と称されたセルローズアセテート（以下アセテートと略称）が紹介された時期に具体化した。当時、セルロイド金型、あるいは若干改造した金型でアセテートの成形が試みられた。ここでうまくいかない場合は、さまざまな改良、開発が行われる過程で技術・技能の継承、プラスチックへの適応が行われたことが推察できる。これらの技術はプラスチックが本格的に普及し、海外の加工技術が導入されると使われなくなり、忘れ去られたしまった。

このため、セルロイド成形技術の延長線上でプラスチック加工を行おうとしたこと、あるいは、そこで開発されたさまざまな技術自体が後世に伝わることは少ない。

セルロイドハウス横浜館では多数のセルロイド金型を収蔵しているが、その中にアセテートを成形したと推定される金型もある。本報ではこのような金型の中の一例を取り上げる。金型の概要を紹介するとともに、ここから分かるセルロイドからプラスチックへの遷移期の技術発想を推察する。

2. 取り上げた金型

(1) 概要

調査を進めるにあたり、下記の点を考慮して多面カットビーズ玉多数個取り金型を調査対象として選定した（写真1～3）。

写真1 外観



写真2 型面A（主ランナ側）



写真3 型面B



写真4 キャビティ



(選定理由)

- a. 取り数が多い
- b. ファミリーになっている
- c. ランナに規則性がありそう
- d. 型修正の痕跡がある
- e. 離型法、コアピン構成がユニーク

(2) 金型の概要

- a. 多面カットビーズ (写真4 参照)
- b. 外形寸法：幅：221、奥行226、型厚：23 (移動、固定側とも) (mm)
- c. 取り数：93 (構成：表1 参照)、
- d. キャビティ配置：写真2、3 参照
- e. ランナの構成 主ランナ：

型中央を横断 (8W×5)、
 サブランナ：主ランナと直交して6本 (5φ)
 枝ランナ：サブランナからゲートへ
 (3~4φ、7~3L)

f. ゲート

サイドゲート：約1φ、全キャビ1ゲート
 ほとんどが1ゲートだが
 2ゲートのキャビが2
 ゲートのないキャビが2、それぞれあった。

g. 離型、コアピン

キャビティ間に細い (1.5φ) 溝が彫られている。この溝は型面を貫通しており、おそらくここにピアノ線を配置してコアとしていたと推定される。

表1 キャビティ構成

ビーズ径	キャビ数
13.2	4
11	18
10	7
8.7	8
7	30
6.8	6
5	20
合計	93

h : その他 : 突き出し装置、冷却配管はない。

3. 活用状況の推定

本型にはランナの停止やゲートを低融点金属で修正した跡を何ヶ所か見ることができる。これらから成形の実体を推察してみたい。

a. 主ランナ : 途中の大径キャビティと小径キャビティとの境界をかまぼこ状のコマで仕切っている (写真5)。おそらく全キャビティ流すことが困難だったため、遮断したものである。なお、小径側のノズル部もコマが入って点付けされている (写真6) ことから、当面は大径のみの生産を行おうとしていたことが推察できる。

写真5 主ランナ止めコマ

写真6 ノズル止めコマ



b. サブランナ : 大径側で4ヶ所、小径側で4ヶ所がピンで止められている (写真7、溶着ではなさそう)。

写真6 枝ランナ止めコマ



c. ゲート : ゲートのないキャビティは後でゲートを埋めた痕跡があるので、不要になったか、不良品が出たため、止めたことが推察できる。

d. 活用状況

現状で成形したとすると主ランナの止めコマにより 32 キャビティ、枝ランナの止めコマにより 14 キャビティ、合計 46 キャビティに材料が入らないことになり、結局約半分の 47 個の成形をしていたことになる。その内訳を調べてみると表 2 及びのとおりになる。ビーズサイズによって制限量が違っており、それぞれのコマを止めた理由はよく分からない。技術的に見ると材料の流入が特定の方向に偏ってしまい、好ましい状態でないので、需要の低いビーズを減らしたと考えるのが妥当かもしれない。

以上をまとめると、添付のような工程で成形していたことになる。

表 2 成形可能なキャビティの詳細

2. コアと取り出し法

各キャビティを同軸で 1.7φ の通し溝が貫通している。これはすでにセルロイドの時代 (=ランナがない) に類似例 (写真 7) があるが、ビーズのコア (孔に相当する部分) を通し芯金 (おそらくピアノ線) を用いていたものと推定される。

この形式だと芯金を引き出すことによって離型が可能になる。なお、セルロイドの時代の金型には突き出しピンは見当たらない。

ビーズ径	成形可能キャビティ	
13.2	2	50%
11	12	67%
10	7	100%
8.7	6	75%
7	16	53%
6.8	4	67%
5	0	0%
合計	47	51%

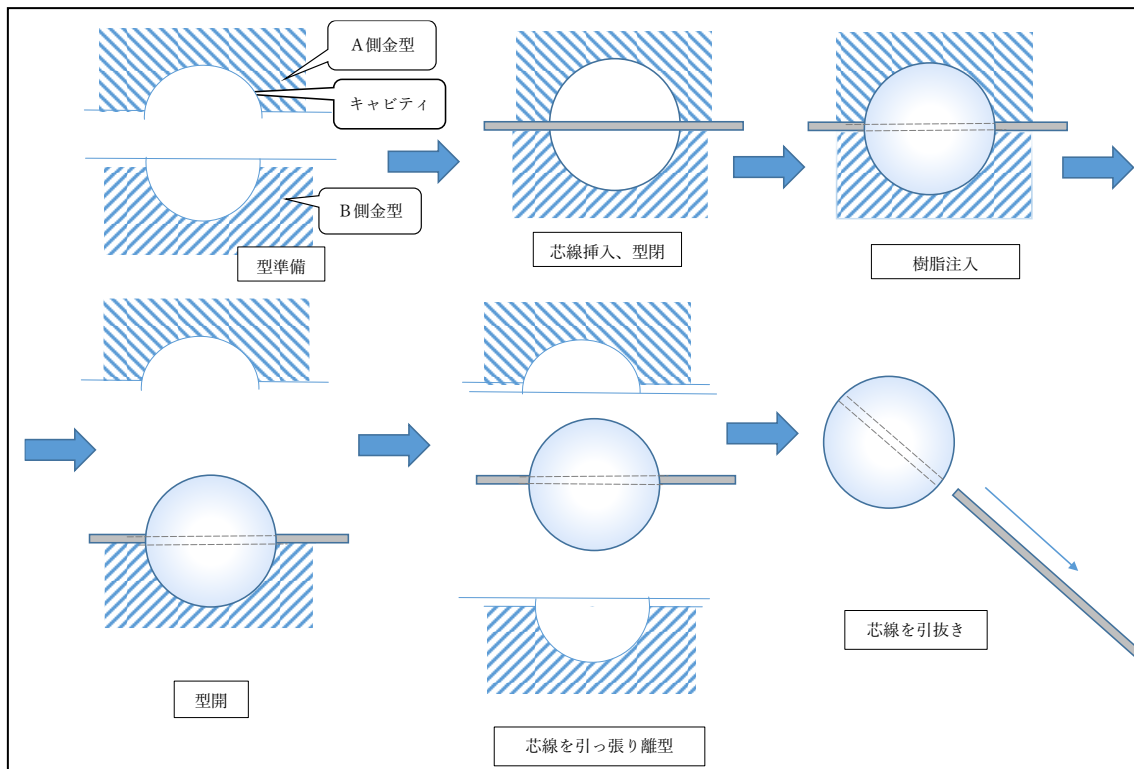
3. 今後解明を要する点

本金型では主ランナの断面が半円形になっており。これを成形機とどのように接続していたかが分からない。成形機側のノズルがどのような形式でも実際に成形したら相当低圧成形でも漏れが避けられないと思われる。

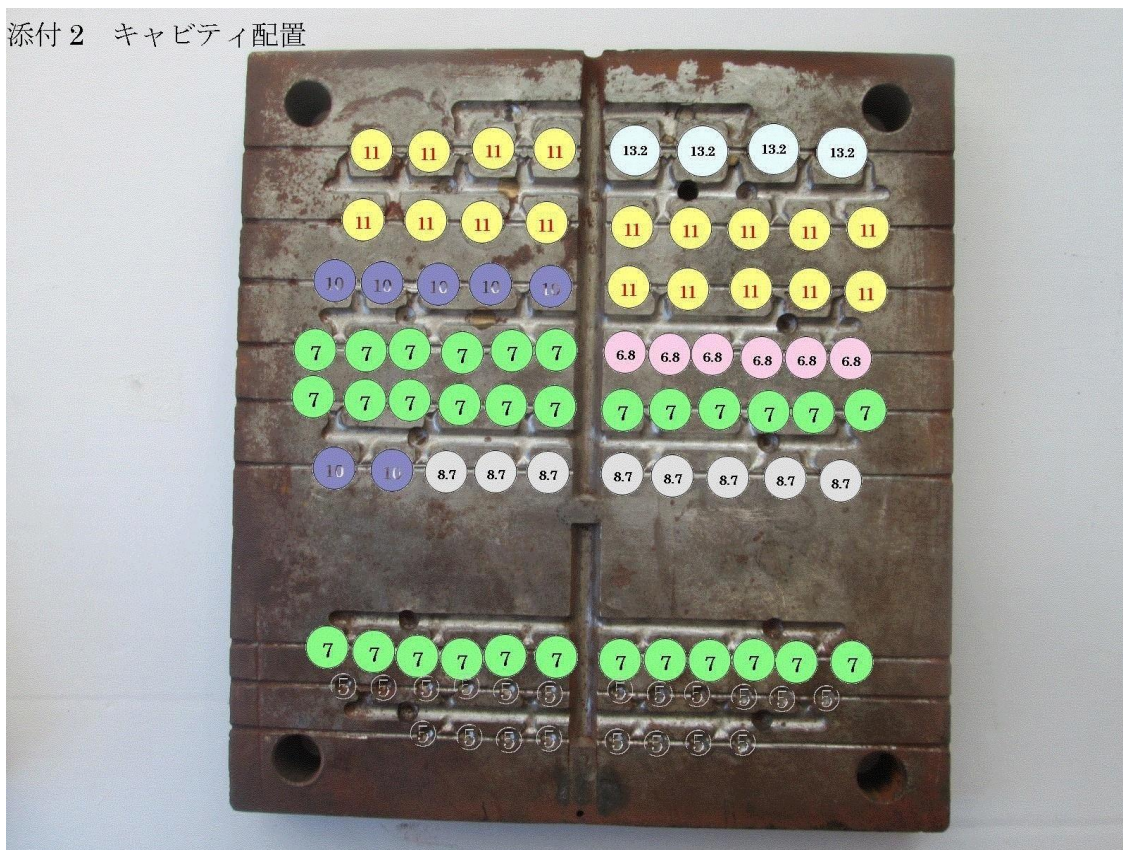
写真 8 セルロイド金型



添付資料-1 ビーズ成形法



添付資料2 キャビティ配置



添付3 キャビティ活用状況

M: 主ランナプラグにより止まったキャビティ
B: 枝ランナにより止まったキャビティ
N: ゲートのないキャビティ
W: 2ゲートキャビティ

