

2025年4月8日

セルロイドからプラスチックへの転換期の金型調査報告

佐藤 功（セルロイドハウス横浜館）

1. はじめに

セルロイドハウスにはセルロイドの成形に使った様々な金型が多数収蔵されている。その中で、セルロイドから石油系のプラスチックに変わる時期の金型約 150 型を調査した。石油系プラスチックは新しい成形技術を伴って導入されたため、この時期は成形技術の遷移期でもあった。

このことを踏まえ、金型自体の概要を調査（調査個票例添付）に加え、使用された材料、成形技術の変換の様子についても考察した。

2. コレクションの概要

本コレクションの中心はセルロイドの時代から続いていたアクセサリ成形業者の金型を廃業時に一括して収蔵したものだ。同社の業態を反映し装身具、頭髮用品用の金型が多い。別途セルロイドの時代に使われた圧搾金型（約 2000 型）⁽¹⁾ も収蔵されているが、これとは時代的、技術的にオーバーラップしている。

3. 整理時に注目したこと

(1) 金型の種類

i. セルロイド時代の金型

セルロイドの時代、複雑な形状の製品は圧搾成形で作られた。図 1、2 のように当初は 1 枚型だった。この型では成形品の片側しか意匠が成形されない。

図 1 1 枚型の概要（断面図）

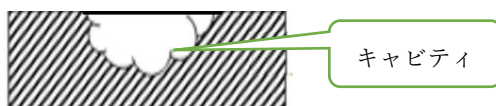


図 2 一枚型の例



表裏に意匠を付けるため、図 3、4 のような 2 枚型が登場した。

図 3 2 枚型概要

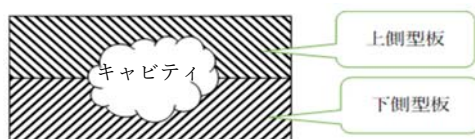


図 4 2 枚型例（見開き状態）



2 枚型の成形は

- ① 型を開いて溶融軟化させた材料入れる、
- ② 金型を閉じ、加圧して型面を材料に転写する、
- ③ 冷却固化後、成形品を取り出す、のように進む。

当時の金型には冷却水孔や突き出し機構は設けられていない。

ii. プラスチック時代の金型

プラスチック時代には閉じた金型に溶融樹脂を充填する。このため、図 5、6 に示すようにキャビティには溶融材料の注入口、ゲートが設けられている。ゲートは樹脂流路につながっている。流路は金型表面までつながっており、ノズルと称している。また、プラスチック用金型には冷却水孔と突き出しピンが設けられている。

図 5 プラスチック用金型概要（断面）

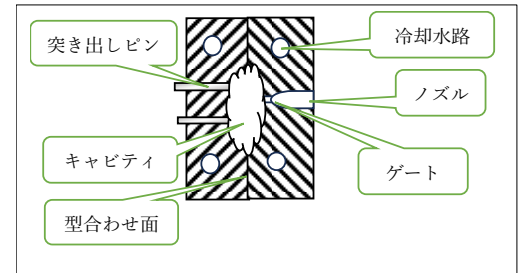
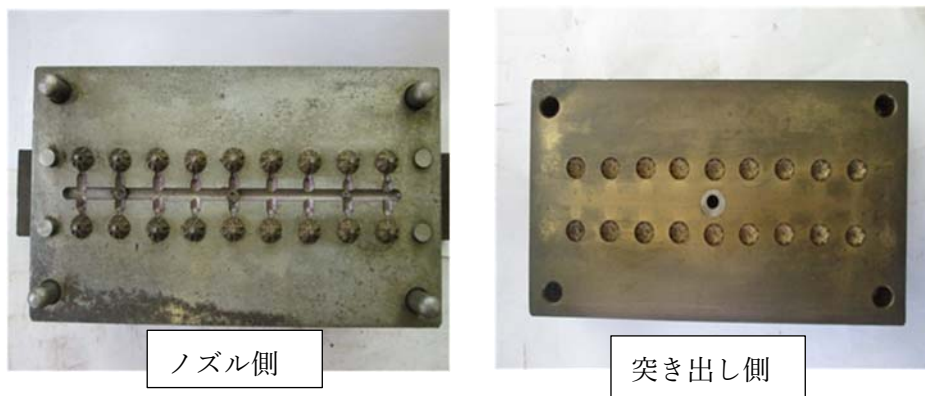


図 6 プラスチック用金型の例



成形が自動化され、キャビティ内の材料を積極的に冷して、生産性を向上させるため水冷却が行われるようになったためだ。

セルロイドの時代には型を開けば成形品は手で取り出すことが出来た。しかし射出成形になると溶融材料が高圧でキャビティに充填される。成形品はキャビティ内面に強く押しつけられ、人力では取り出せなくなった。このため、機械的に突き出すようになった。

したがって、冷却水孔の有無、突き出し機構の有無も金型の利用状況を判断する重要な鍵になる。

（2）金型要素と成形材料・成形技術

i. ランナ系

溶融状態の材料を高速で流動させると温度が上昇する（せん断発熱）。アセテート以降のプラスチックでは問題が起きない（極端な場合は劣化したり、炭化したりする）がセルロイドでは発火に危険がある。このため、セルロイドは原則として圧搾成形（型を開いて成形材料を投入する）されていた。プラスチックは圧搾成形も可能だが、生産性から射出成形が指

向される。

ii. ノズル方向

射出成形機は型締め機構と射出機構が一体化しており、型構造を規制している。具体的には図5(前頁)に示すようにノズルは型合わせ面と直角に配置される。

これに対し図7に示すようにノズルを型合わせ面に設けられたものもある⁽²⁾。

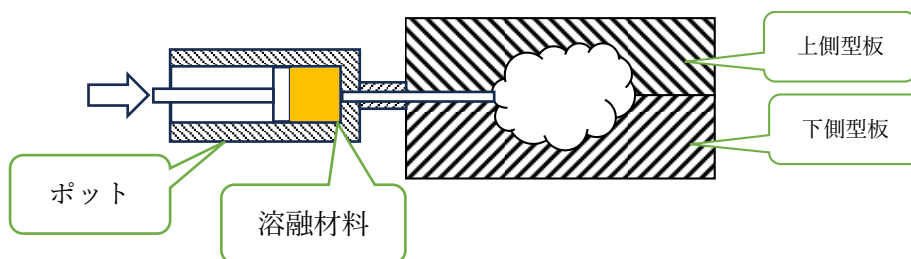
これは射出成形導入前に使用されたと言われている⁽³⁾、ポット成形用の金型だと推定される。

ポット成形は熱硬化性樹脂の成形に使われていたトランスファー成形の一種で、図8に示すように型を閉じた状態でポットと称するピストンポンプで溶融材料を型内に送り込んでいた。型はプレスで挟み込まれているので型側面にノズルが設けられた。

図7 型合わせ面に設けられたノズルの例



図8 ポット成形の想像図



iii. 金型冷却

上述したように、古い金型には冷却水孔がない。手動成形では金型準備、溶融材料充填などに時間がかかり、その間に成形品は冷却固化する。このため、冷却時間が生産性に影響することは少なかった。しかし、射出成形では自動化が進み、型操作時間が短くなり、冷却時間の割合が無視できなり金型を水冷するようになった。金型が水冷却されるのは成形の自動化が進んだ時代になってからだ。

iv. 突き出し機構

前述したように突き出し機構は溶融材料に加える圧力と関係している。圧力が高いほど金型転写性は良くなるため成形圧力は高圧化する。ある時点で強制的に成形品を取り出す機構、すなわち突き出し機構が必要になった。

4. 金型分類

前述した金型構成要素の組み合わせを検討すると表1のようになる。

各形式について、使われた可能性のある材料をセルロイド：C、アセテート：A、石油系プラスチック：Pで示した。成形法についても同様に示した。

材料、成形法の盛衰はある程度知られているので、各金型をこの類型に当てはめていけば各金型のおおよその使用年代が明らかにできる。

表 1 転換期の金型類型

金型			成形材料		成形法
構造	冷却	離型			
1枚型	自然放熱		C	A	圧搾成形
2枚型			↓		
平行ノズル	↓			P	ポット成形
垂直ノズル	水冷却				↓
					射出成形
		突出外装			
		突出ロッド			

5. データベース化

各金型について添付した様な個票を作成した。総計 147 型をリストアップすることが出来た。

これを使用された可能性のある材料でまとめると表 2 のようになる。セルロイドにしか使えない金型はなかった。

表 2 収蔵金型の分類

No.	使用材料の可能性	収蔵数
1	セルロイド	0
2	セルロイドまたはアセテート	19
3	すべての可能性あり	12
4	アセテート以降	116
合計		147

セルロイドの時代にはもっぱら圧搾成形が使われていた。これにアセテートが入ってきた。

プラスチックの時代になり新しい成形法の情報が入り始めると、影響を受け、まず 2 枚型が作られ始める。これらの金型はセルロイド専用ではなく、アセテート併用または専用に作られた様に見受けられる。

表 2 3. はポット成形金型で、型構造が大きく変わった。この時期にはすでにアセテートが主流で石油系のプラスチックも成形されていたと推測している。

表 2. 4. は射出成形金型だ。射出成形機は極めて高価であったこと、生産性が高いため、導入時期は非技術要因に大きく依存する。普及時期は業界によって異なり、これらの金型の時代推定をすることは難しい。本コレクションでは射出成形用の金型が 100 型以上の金型が残されており、石油系プラスチックも活用されていたことが推察できる。

6. おわりに

金型は使われなくなると廃棄されるため、保存されることは少ない。セルロイドハウスでは、セルロイドの時代の主要成形手法の金型を多数収蔵している。今回取り上げた金型はセルロイドが衰退し、プラスチックが興る時期の金型なので興味深い。材料の転換、成形技術の変革期でもあるこの時期の様子をさらに明らかにしたい。

7. 参考文献

- (1) 佐藤功、セルロイドハウス横浜館研究調査報告 No.68、圧搾金型の概要
- (2) 佐藤功、セルロイドハウス横浜館研究調査報告 56、射出成形遷移期の金型の例
- (3) 宮川化成工業(株) 宮川化成工業 50 年史 P102(1988)
- (4) 佐藤功、セルロイドハウス横浜館研究調査報告 No21、
セルロイド圧搾金型のアンダーカット

8. 添付

(金型調査個票例)

No.		D4	製品名	菱形	備考
型形式			製品寸法	12.4X11	ワイアインサート4本。1φ
外寸法	縦	74.8			
	横	151.5	ゲート	なし	
	厚1	15.2	ランナ	なし	
	厚2	15.5	離型機構	なし	
取り数		24	冷却孔	なし	
(写真)					

