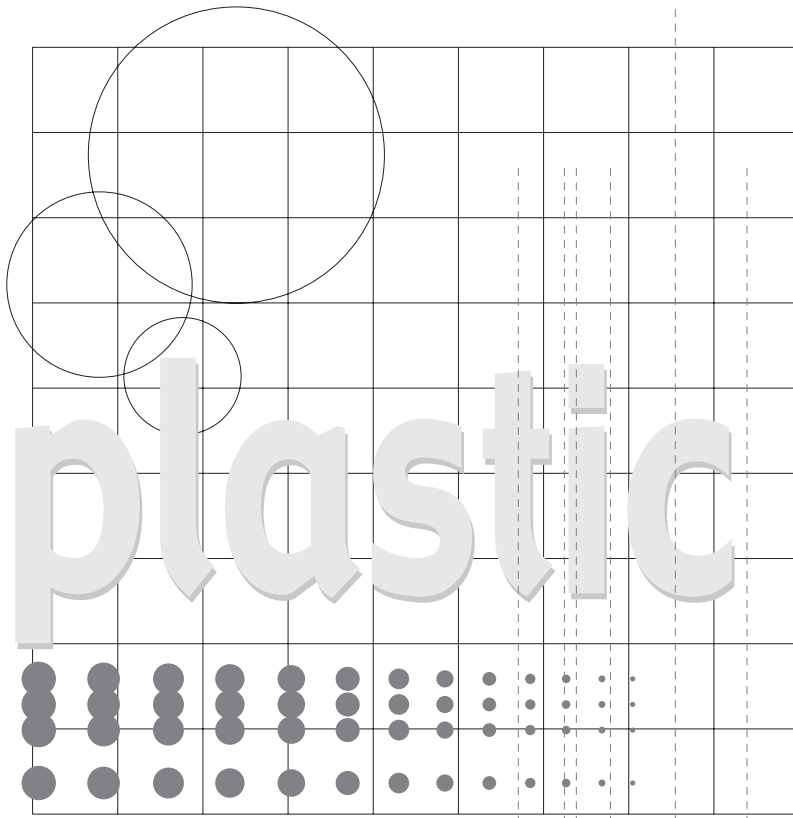


No.1

# 成形部品設計の基礎

執筆／千坂 浅之助



コガク

## No.1 成形部品設計の基礎

## 目次

第1章	プラスチック成形加工のあらまし	3
	第1章の学習のポイント	3
	1.1 射出成形のシステム	4
	1.2 射出成形技術の推移と将来	10
	まとめと練習問題	25
第2章	プラスチックの成形加工	27
	第2章の学習のポイント	27
	2.1 射出成形以外のプラスチック加工	28
	2.2 射出成形加工の特徴	44
	まとめと練習問題	46
第3章	射出成形機の仕組み	47
	第3章の学習のポイント	47
	3.1 射出成形のシステム	48
	3.2 標準射出成形機(汎用射出成形機)の機能としくみ	53
	3.2.1 標準射出成型機の性格	53
	3.2.2 標準射出成型機の構造	54
	まとめと練習問題	69
第4章	射出成形機の標準的成形動作と専用化射出成型機	71
	第4章の学習のポイント	71
	4.1 射出成形機の標準的成形動作の概要	72
	4.2 射出成型機の動作と機能の詳細	74
	4.3 専用射出成型機の機能としくみ	89
	4.4 成形品の特殊形状に対するモデル	90
	4.5 特殊の成形材料に対応するモデル	90
	4.6 大型射出成形機	97
	4.7 超大型射出成形機	99
	まとめと練習問題	103

Step up	105
参考文献	106
練習問題の解答	107
プラスチック技術基礎用語No.1	110
索引	116

# 第1章

## プラスチック成形加工の あらし

### 第1章の学習のポイント

初心者が成形部品設計を学ぶとき、プラスチック成形の主役である射出成形の成形現場を見て概略を知ることが必要である。何故かと言うと、技術の具体的に詳細を学ぶとき、まず作り方の概要を知り、興味と数々の疑問を持って望むことが、自ずと理解を容易にするからである。

したがって第1章は今日の射出成形業の形態（一般的射出成形の工場）を学ぶことに重点を置いた。また、成形業では成形そのものを目的にしている「成形屋」などと呼ばれている専門形態のものと、完成品メーカーの一部として存在する成形業との相違や、成形品の大小や、要求品質の相違があり、技術内容の詳細と要点はそれぞれ異なるので、予めこれらの違いがあることを知っておくことも、第3章と第4章の内容の理解の一助になる筈である。

## 1.1

## 射出成形のシステム

図1.1は一般的に見受けられる中規模の射出成形工場である。もちろん射出成形機が中心的存在であるが、特に成形材料と金型はなくてはならないものである。しかしこれだけでは不良を出さずに経済性のある成形はできない。金型の温度を一定にする装置や、材料を安定して供給する装置が必要で、詳しくは本文で説明するので、ここではどんなものがあるのか理解するだけでよい。図中の説明①～④の説明で理解していただきたい。

図1.2の中の上の図は、下記にあるような6つの要因の役目と重要さを略記したもので、本書の目的でもある。詳細は本文中に解説するが図1.2の下図は俗に「魚の骨」などといわれる特性要因図である。どんな要因が結果に関与しているのか知るためのもので、品質管理の手法によく使用されるものである。ここでは主要因は6つの要因としており、(1) 射出成形機、(2) 成形材料、(3) 金型、(4) 成形条件の4大要因に、(5) 工場環境、(6) 成形部品設計を加えて6大要因としている。射出成形技術は、このように、射出成形機と協力関係にある周辺機器によって成り立つので、システム技術と考えてよい。

また、成形を実施する成形工場の組織は大きくわけて2種類のものがある。その1つは、完成品メーカーを顧客とした組織、または完成品メーカーの1部門、あるいは系列企業であり、決まった部品を日常的に計画的生産するもの。他の1つは特定の企業に限定されず、成形専門に徹して、幅広い種類の成形を受注するものである。同じ成形部門ではあるが前者の設備は専用のものが多く、後者は汎用設備が中心となり、生産管理手法の違いはあるが、外見と、プロセスはほぼ同じである。図1.1に示す工場例は、単に各設備（要因）が雑然と存在しているのではなく、その間には流れがあり、有機的つながりが存在する。

図1.3は生産過程の成形材料と成形品のフローを示したもので、射出成形の代表的な

一般にシステムとは、次の通りである。

- 1) 2つ以上の要素から成り立っている。
- 2) 要素相互間に機能が定められている。
- 3) 目的をもっていなければならない。
- 4) 単に状態として存在しているのではなく、時間的流れとして指定される。

(渡辺茂著「システムとはなにか」による)

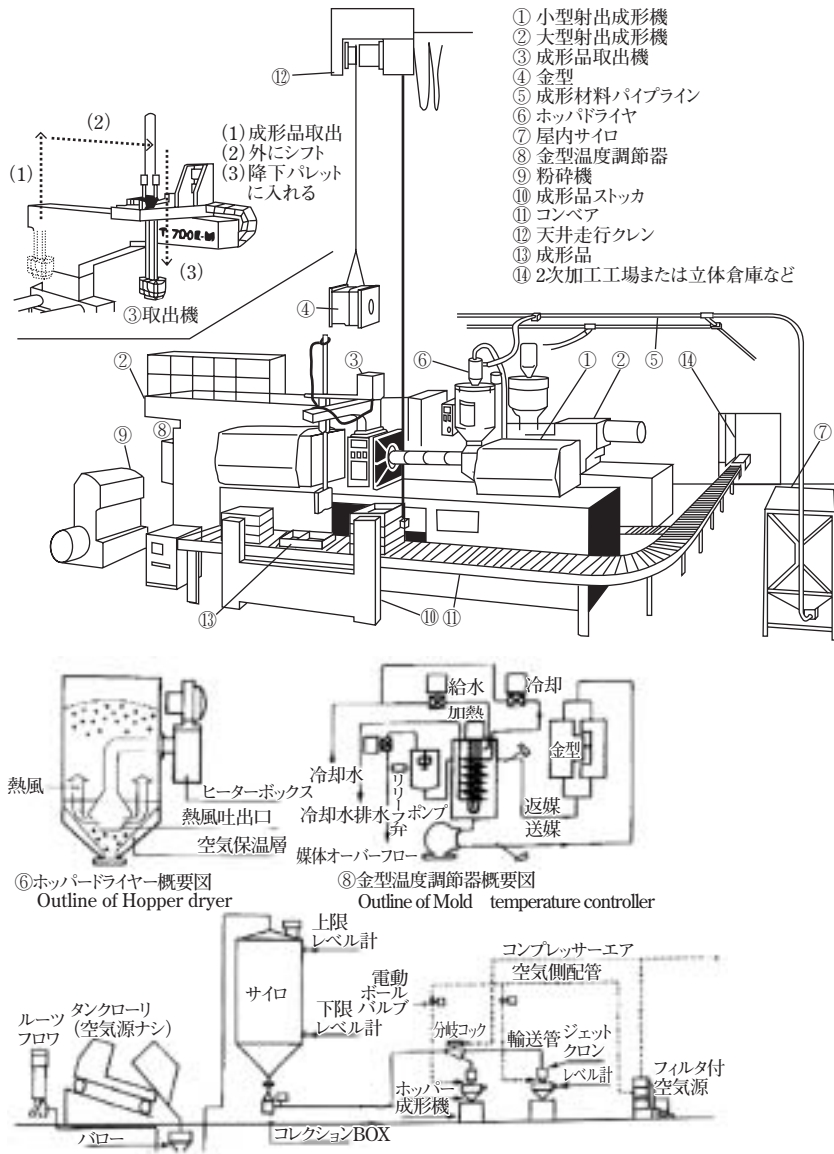


図1.1 一般的な中規模射出成形工場の例 An example of middle class injection molding factory

例である。射出成形機は主役ではあるが、プロセスの一部に過ぎないことが分かると思う。これを要因相互の関係を分析的に図示したものが図1.2の中の下図の特性要因図である。

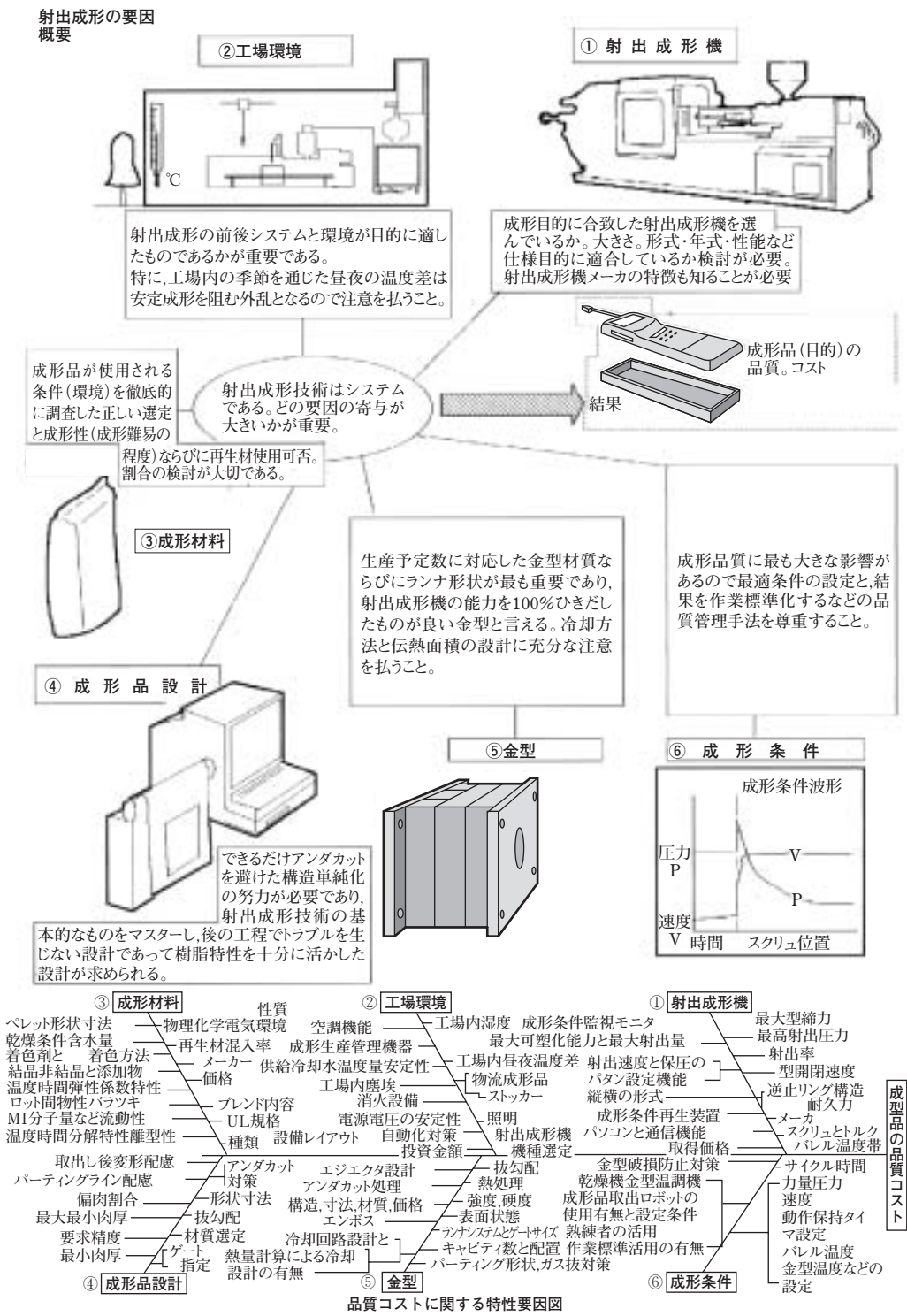
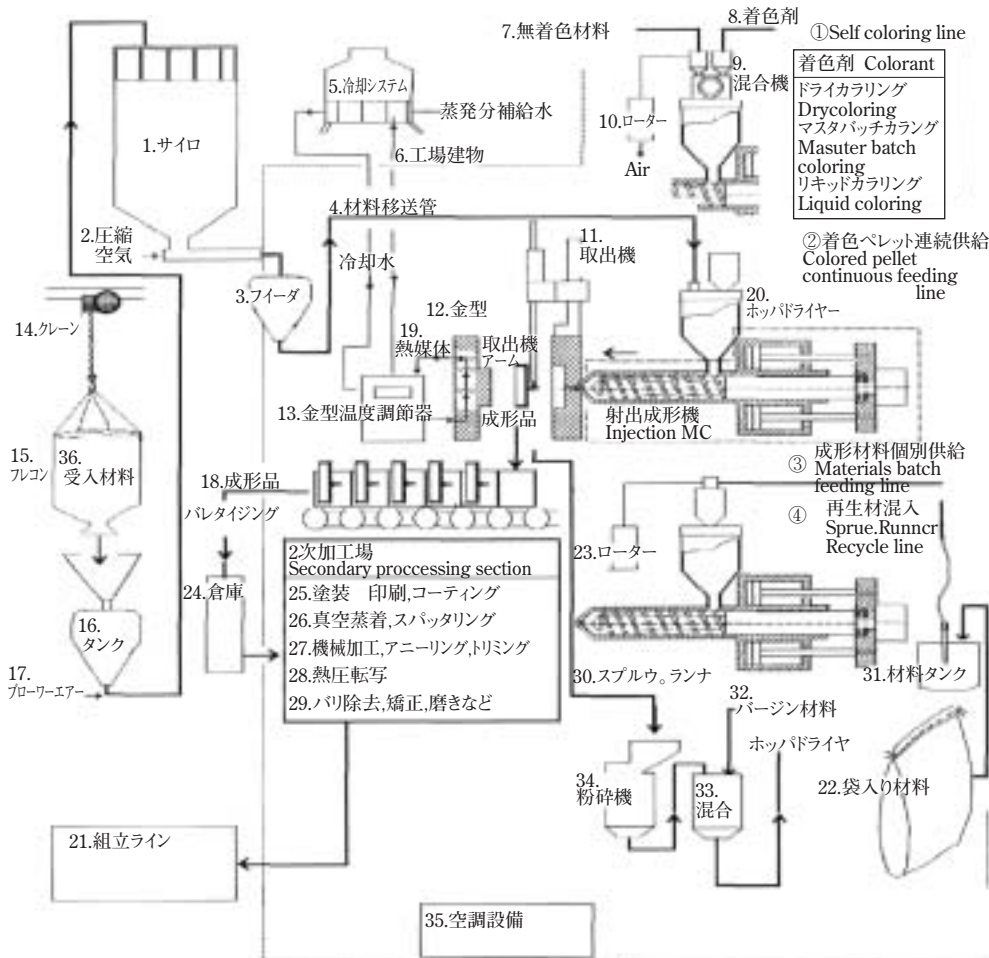


図1.2 成形品の品質、コストに関する特性要因図 Cause & Effect diagram of quality and cost



- |                     |                              |                       |
|---------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1.Silo              | 13.Mold temp controller      | 25.Painting Printing  |
| 2.Compressed air    | 14.Crane                     | 26.Vacuum deposition  |
| 3.Feeder            | 15.Flexible container        | 27.Machining          |
| 4.Conveying pipe    | 16.Receiver tank             | 28.Thermographics     |
| 5.Cooling system    | 17.Air blower                | 29.Deflating          |
| 6.Factory building  | 18.Works                     | 30.Sprue, Runner      |
| 7.Natural materials | 19.Thermal media (water&oil) | 31.Mterials tank      |
| 8.Colorant          | 20.Hopper dryer              | 32.Virgin material    |
| 9.Mixer             | 21.Ass'y line                | 33.Mixer              |
| 10.Material loader  | 22.Materials bag             | 34.Crashe             |
| 11.Robot            | 23.Vacuum loader             | 35.Air condition      |
| 12.Mold             | 24.Ware house                | 36.Received materials |

図1.3 成形材料と成形品のフロー Flowchart of molding materials and products