

# 第1回 樹脂の射出成形加工の全体像

## はじめに

当社が提供する金型内計測システム“モールドマーチャリングシステム”は、射出成形機を用いた樹脂成形品の生産でお役に立てると考えています。なぜなら、モールドマーチャリングシステムの製品や技術は、金型内の「樹脂」の状態を知る手段だからです。

射出成形の工程については、多くの教科書や解説書がありますので、すでにご存じの方が多くと思いますが、ここでは射出成形の現場をご存じない方にも「雰囲気」をお伝えするため、出来るだけ「樹脂」の視点からまとめています。

射出成形機を用いた樹脂の成形加工について、「樹脂」に着目して各工程や操作の「意味合い」をこれから5回に分けてご説明いたします。「金型内の樹脂挙動を計測すると、射出成形加工が理解しやすくなる」という考え方が伝わりましたら幸いです。

## 射出成形加工の全体像

### 1) 2枚の型を閉じて空間をつくる

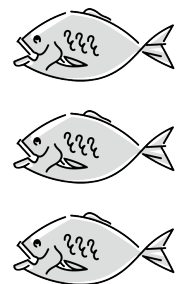
射出成形機を用いて樹脂製品を作る工程を要約すると、以下のようにまとめられます。

★樹脂製品の射出成形加工とは、

2枚の型がつくる空間に樹脂を流し込んで固めて、型がつくる空間の形状を樹脂でコピーする加工である。

2枚の型を使って形をコピーする方法として「たい焼き」を例にすることが多いですが、射出成形加工と「たい焼き」では手順が違います。「たい焼き」では、2枚の型の1面ずつ水あめ状のタネを入れ垂れにくくなるまで熱を加えて、まだ表面のタネが柔らかいうちに2枚の型を閉じて二つの半身の「たい」を一体化します。

一方、樹脂の射出成形加工では、2枚の型をはじめに閉じて、成形したい「たい焼き」形の空間を作るところから始まります。できた空間に水あめ状の樹脂を注射器で押し込むように注入するので、2枚の型を開くと一体化した樹脂製「たい焼き」が得られる、という仕組みです。



### 2) 射出成形加工に必ず必要な4つの要素

★射出成形加工に必ず必要な4つの要素とは、

- ① 製品形状を作るための「金型」
- ② 製品になる材料の「樹脂」
- ③ 金型に水あめ状の樹脂を注入する「射出成形機」
- ④ 水あめ状の樹脂を固めるために熱を運び出す「金型温調器」の4つの要素である。

それでは、必ず必要な4つの要素について簡単にご説明します。

#### ① 金型

製品の形状を二つに分けて、それぞれ形状を加工した2枚の金属板を使います。この2枚の金属板を合わせると、製品形状の空間ができあがります。金属表面の細かな凹凸までをコピーしますので、大切に扱われます。

## ② 樹脂

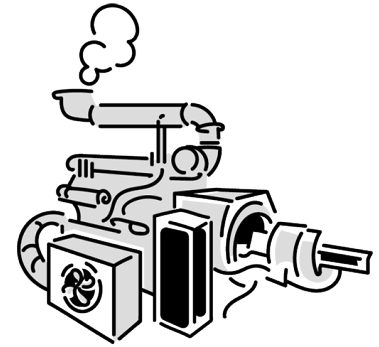
樹脂製品の材料です。熱を加えると柔らかくなり、水あめ状になる樹脂（熱可塑性樹脂）が使われます。射出成形機に樹脂を供給しやすいよう、粒状に加工されています。

## ③ 射出成形機

次のa)とb)の2つの機構を備えた機械です。

- a) 2枚の金型を開閉する機構と、2枚の金型を閉じたときに、注入する樹脂の圧力に負けて開かないように締めこむ機構（型締機構）
- b) 樹脂を加熱しながら練って水あめ状にして、金型内に注入する機構（可塑化機構、射出機構）

筒の中にネジ状の棒が入っています。ネジ状の棒（スクリュー）が回転し、ネジの仕組みで粒状の樹脂を筒の先端に向けて送れるようになっています。筒の外側から電気ヒータで熱エネルギーを、筒とスクリューの間で押しつぶすエネルギーが樹脂に与えられます。



## ④ 金型温調器

金型内に温度調節した水や油を循環させ、金型の温度を一定に保つために使う装置です。射出成形加工は、金型に「樹脂を流し込んで固める」加工方法です。樹脂を水あめ状で流し込むために、熱や力のエネルギーを樹脂に与えます。この水あめ状の樹脂を固めるためには樹脂が持っているエネルギーを奪う必要があります。そこで、まずは樹脂から金型の金属に、そして水や油へエネルギーを移動して金型の外へ持ち去ります。その結果、樹脂のエネルギーで金型が高温になることがなく、一定の温度に保つことができるようにしています。

金型、樹脂、射出成形機、金型温調器、この4つの要因がそれぞれ「クセ」を持っています。このクセを見抜いて、射出成形機と金型温調器を調節すると、2枚の金型がつくる空間を樹脂に美しくコピーできるようになるはずですが、実は、金型の設計や加工が、美しいコピー品を作る手間や難しさを左右する重要なカギを握っているのですが、今回は割愛いたします。ご興味のある方は教科書を読んでいただければと思います。

金型の設計と加工のお話を割愛する理由として、射出成形機をコントロールして金型の樹脂コピーをされる皆さんは、「今そこにある金型」で「良品を大量生産しなければいけない」というミッションを抱え、使う樹脂材料も金型も決まってしまう中で、「ベストな成形品を作らなければならない」ことに難しさがあるからです。

ここまでで樹脂を材料にした射出成形加工の大まかな流れをつかんでいただけたのではないのでしょうか。

第2回から、射出成形加工で「樹脂」に「何が起きているのか」、あるいは「何を起こそうとしているのか」について見ていきます。できるだけ樹脂の視点で見ることで、皆様に納得されやすくお話ししたいと思います。