

# 射出成形金型 設計計算再入門

㈱MDC 代表取締役  
鈴木次郎 Jiro Suzuki

〒329-0111 栃木県下都賀郡野木町丸林243-9  
E-mail:mma\_sjp@yahoo.co.jp

1971年、池上金型工業㈱入社。設計室長および大利根事業所技術部長を担当。主にホットランナー金型、精密金型の設計および開発に従事。2007年、㈱MDCを設立、代表取締役。独立行政法人高度ポリテクセンター、関東職業能力開発促進センター、群馬職業能力開発促進センターの非常勤講師などを務める。国内外企業に対する技術指導、教育を主な業務とする。

## 第1回

# [最適な射出圧力の算出]

### はじめに

温度と圧力に依存する流体を使う射出成形金型は、流動挙動が複雑であるため、なかなか定数化することができず、勘と経験で射出圧力を算出することが多い。成形機能力を100%活用するためには、デザインされた肉厚で真の平均射出圧力を導き出し、投影面積に乗じて型締め力を算出する。一方、ロッキング構造をもつ金型は締め代を当然設けるが、その締め代の量は反力に相当するため、型締め力から差し引かれる計算になる。

また、多数個取り金型などで、流動バランスをとったランナー系を設計するが、粘弾性流体は射出速度と流路形状・寸法で挙動が変わってしまう特性がある。

これらの要因に対して、できる限り四大力学を活用し、理論的な数値で金型を構築すれば、長期間・安定的に成形ができる金型を顧客に提供できる。本連載では、射出成形金型の設計計算法について、例題を含めてやさしく解説していく。

はじめに、射出圧力を算出するとき、粘弾性樹脂の流れ方とせん断発熱のメカニズムを理解しておく必要がある。

### 樹脂の流れ方とせん断発熱

#### 1. 樹脂の流れ方

溶融樹脂は高い粘度があるために、金型肉厚の中央から湧き出すような流れ方を示し、金型壁面に触れると同時に表層には、皮膜（スキン層）が形成され、その皮膜の温度は樹脂流動停止温度以下まで低下する。そのモデルを図1に示す。

流路形状が円形（スプルーや円形ランナーなど）においても、流路の中央から溶融樹脂が湧き出るような状態で、常に後ろから新しい樹脂が押し出されて流れていく。高い粘性をもつ樹脂が金型壁面に沿って流れるとき、樹脂が壁面に引っ張られ、せん断されることで発熱が起き、それがせん断発熱である。

#### 2. せん断発熱

図2の平板形状にサイドゲートで樹脂を流すとき、樹脂は①～⑥のような状態で流れていく。

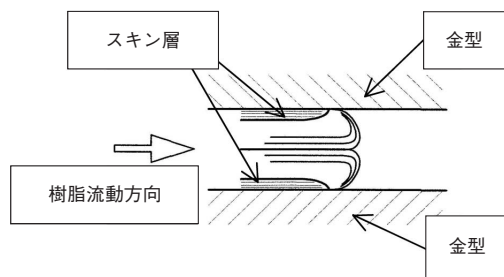


図1 樹脂の流れ方