

## 9-1 射出成形品の設計手順

### 1. 製品の企画

この段階で使用材料の絞り込みを行いますので、プラスチックについて物性はもち論のこと、成形などについてもよく知っておく必要があります。

レオナの物性及び成形性などについては、技術資料及びカタログを御覧下さい。

### 2. 製品の意匠

レタリングの段階です。

### 3. 成形品の使用条件と使用目的の明示

使用条件、特に温度・荷重・環境についてははっきりとさせます。

クリープ、長期環境データについては技術資料をご利用下さい。

### 4. 必要特性のリストアップ

この段階では、必要特性の不明確な部分は、ないようにします。

### 5. 樹脂の選択、グレードの選定

試作金型、類似金型で性能の評価を行い樹脂の選択、グレードの選定を行います。

各種樹脂、各グレードのデータベースが利用できます。

### 6. 製品の設計・金型の設計

成形及び金型について充分留意しながら進める必要があります。

製品設計、金型設計についてはCAEが有効に応用できます。

### 7. 成形法、二次加工法

外観、寸法精度、材料と形状の制約、数量、納期、コストの制約などにより決定します。

## 9-2 射出成形品設計の5原則

プラスチックの射出成形品の設計に共通して、下記の5原則がありますので、十分考慮してください。

### (1) 極端な厚肉、薄肉を避ける。

通常1～3mmとします。厚過ぎは、内部に巣、外部にヒケ、フローマークなどが出来やすく、薄過ぎはショートショットや反りの原因になりやすいからです。

### (2) 肉厚を均一にする。

肉厚が厚すぎると収縮率が大きくなり、薄すぎると収縮率が小さくなります。収縮率の差異により、成形品に、反り、変形が起きます。形状によっては、残留応力が大きくなります。補強その他の目的のリブも肉厚が不均一となりヒケを起こすことがあります。

概ね肉厚の変化はプラスマイナス20%以内とします。

### (3) シャープコーナーを作らない。(折れ、割れの原因となります。)

コーナーのR(アール)のつけかたは、 $R/T = 0.25$ とします。(T:肉厚) R/Tが0.25のときの応力集中係数は2で、0.25以下では急速に増大しますが、0.75以下ではあまり変化がありません。

コーナーのアールをあまり大きくすると、部分的な肉厚部ができますので注意が必要です。

### (4) 単純な形状にする。

アンダーカットなどを避けます。特殊な型構造にならないように配慮し、金型で均一冷却しやすい形状とします。

### (5) 抜き勾配をつける。

一般に箱型のもののキャピティー側で最低1度です。

(深さ50mm～100mmでは1.5度、100mm以上で1度)

レザ模様はその種類によっては抜きにくい(すりきずがつく)ので、十分大きい抜き勾配(少なくとも6度以上)が必要です。

リブ(底のリブ)は0.5度位、壁につく縦のリブは0.25度位が適当です。肉ひけを防ぐ為根元は壁の二分の一、先端は金型製作上の制約から最低1mmとするのがベターです。

格子は格子のピッチを3mm以上(あまり小さいと抜けにくい)とし、格子部全体の長さが長いほど抜き勾配は大きくします。

通常は5度位です。

### 9-3 強度を確保する設計

レオナの剛性は金属に比べると二桁低いので強度計算では注意が必要です。

また水分を吸いやすい性質をもち、その時には強度および弾性率が低下し、平衡水分率時（大気、23℃、50%RH）では、絶乾時の60～70%の値になりますので注意が必要です。

（1）肉厚を薄くしすぎないこと。

（2）引張強度を基準とした安全係数は、静荷重で5程度をイメージして下さい。

曲げ強度を基準とする場合は、許容変形量にも留意して下さい。

（3）応力の大きい所や荷重による変形が大きい場合にはリブ補強を考えて下さい。

リブの厚さ(t)は立てようとする底部の厚さ(T)の約1/2位が適当です。(肉厚を余り大きくすると巣が発生することがありますので、その時はリブの補強が有効です。)

（4）シャープコーナーを作らないこと。

シャープコーナーには、応力集中が発生します。低湿時の耐衝撃性を確保するためにも、シャープコーナーを避ける必要があります。

またシャープコーナーがあると、成形時に流れが急に変わり、成形品の外観不良を起こす原因になります。

（5）大きな応力の発生する個所にはウエルド部を作らないようにすること。

ゲート位置を工夫する。

ウエルド部の肉厚を厚くする。