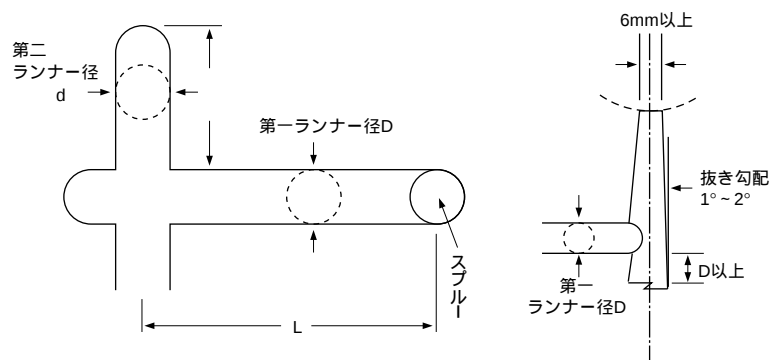


8.3 スプールランナーデザイン

スプール入り口径はノズル径より1~1.5mm大きくします。

スプールのテーパーは、1~3°以上が必要です。

ランナーの断面形状は、円形・台形が可能です。圧力損失が小さい円形が最も適しており、お奨めいたします。断面が半円形ランナーは、圧力損失が大きく好ましくありません。



第一ランナー長 L	第一ランナー径 D
70以下	6~8
70~200	8~10
200以上	12以上

単位: mm	
第二ランナー長	第二ランナー径 d
70以下	6

ランナーの先端・屈折点・分岐点等には、必ず樹脂溜まり(コールドスラグ)を付ける必要があります。特にピンゲート・サブマリンゲートの場合には樹脂溜まりが無いとゲート詰まりの原因となることがあります。(樹脂溜まりの長さは、ランナー径の2倍以上が好ましい。)

8.4 ゲートデザイン

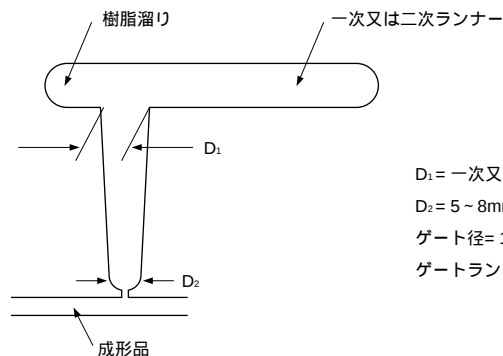
ザイロンは通常の可塑性樹脂に用いられるゲートで成形が可能です。下記の点に注意し設計して下さい。

- ・製品の形状、大きさ、肉厚、物性、外観、仕上げなどを考慮し、ゲートの適正な位置、形状、大きさを選択する。
- ・汎用樹脂(PS, ABS樹脂など)に比べ、ゲート断面積を大きめに設計する。
- ・ゲートは製品の厚肉部から薄肉部へと流れるようにして下さい。
(逆にしますと樹脂の圧力損失により、ヒケ、ポイド、残留応力の過剰などの原因となります。)

- ・ランドは極力小さくする。(0.5~1.0mm)

●ピンポイント

ゲートの点数や位置が比較的自由に選べ、ゲート跡が小さく目立ち難いです。また、3プレート構造の金型で用いられ、ランナーロックピンを付けることにより、型開きにより自動的にゲートカットされます。

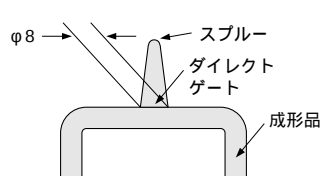


D₁ = 一次又は二次ランナーと同じ
D₂ = 5~8mm (抜き勾配1~2°)
ゲート径 = 1.5~2.5mm
ゲートランド = 1~2mm

・ダイレクトゲート（延長ノズル）

製品の肉厚部にスプルーがそのままゲートの役を兼ねるもので、流動性がよく製品にヒケなどが発生しにくい利点があります。しかし、ゲートの跡が残るため、仕上げが必要であり、ゲート付近に過剰な残留応力がある恐れがあります。

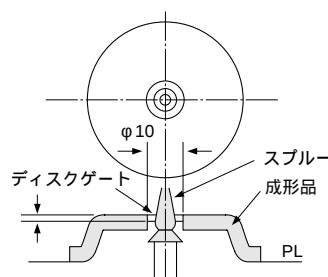
・ダイレクトゲート



・ディスクゲート

ディスクゲートは、中央に穴や窓がある製品やリング状、円筒状の製品に利用される薄い円盤状のゲートです。材料の配向による変形を防ぎ、ウェルドライン防止に効果があります。ゲートの厚みは最小1.0mmとして下さい。なお、ディスク部は成形後、パンチダイもしくは機械加工によって除去します。

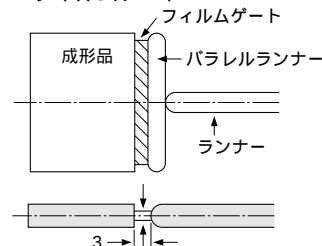
・ディスクゲート



・フィルムゲート（フラッシュゲート）

薄い板状の成形品や平面度が必要な場合に適したゲートです。ゲートの厚みは最小1.0mmとして下さい。

・フィルムゲート



8.5 ホットランナーシステム（マニホールド、ホットチップ）

ザイロンは熱安定性に優れており、ホットランナー成形に適した樹脂です。

市販のホットランナーシステムをそのまま使用することができます。ホットランナーメーカーに、使用樹脂がザイロン（mPPE樹脂）であることをご連絡下さい。

ホットランナーを設計する際は、余裕のある熱量、正確な温度コントロールおよび流動面の加工精度を考慮する必要があります。

●金型の設計

図にホットランナーの金型構造の一例を示します。マニホールド形状は製品形状、キャビティ数等により決定して下さい。マニホールドブロック設計の際の注意点は下記の通りです。

1. スプルー・ブッシュは圧力伝達と熱伝導を考慮して、可能な限り短く、径は太く（φ8.0mm～φ9.5mm）する必要があります。
2. メインランナー径は、製品重量、使用材料等により変わります。ザイロンでは一般にφ8.0mm～φ16.0mmにして下さい。メインランナー径の決定は下記の式から算出出来ます。

$$\Delta P = \frac{8 \mu L Q}{\pi r^4}$$

ΔP：圧力損失（MPa）

μ：粘性係数（kg・sec/mm²）

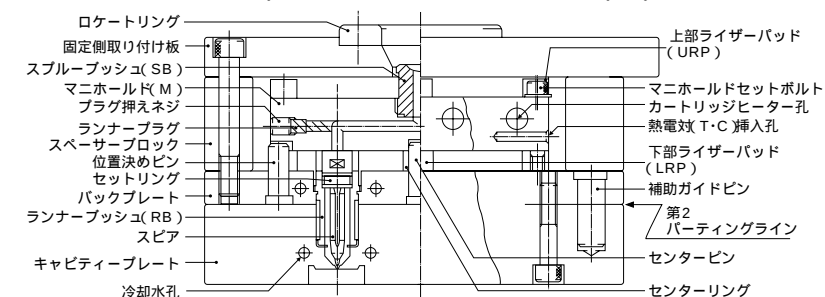
L：ランナー長（mm）

Q：流量（mm³/sec）

r：ランナー半径（mm）

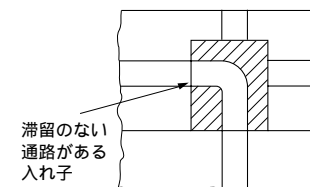
3. マニホールドの流動面は可能な限り精密に仕上げ、ヤケや流動不良となる滞留箇所が発生しないようにして下さい。特にプラグ部は滞留箇所になりやすいので注意して下さい。
4. マニホールドブロックの温度分布を正確にコントロールするためにはヒーターのワット密度が低い（3W/cm²）ものを多数設置した方が効果があります。

例）Dタイプスピアシステム：世紀（株）



- ・ゲート径：1.5～2.5mmφ（若干大きめにする必要があります）
- ・多点ゲートの場合は、各ゲート独立してコントロールできるシステムにして下さい。
- ・マニホールドは、デットスペースが無い形状とし、内径は7～15mmの範囲で設計します。異物がランナーのデットスペースに詰まることもあり、点検、掃除、取り外しが容易な構造であること

●取外し容易なホットランナー入れ子



8.ヒーター容量は余裕をもち、320 程度まで上昇が可能な設計にします。マニホールドのブロックヒーターは下記の計算式を参考にして下さい。

マニホールドブロックの温度分布を正確にコントロールするために、ヒーターのワット密度が低い ($3\text{ W} / \text{cm}^2$) ものを多数設置した方が効果が有ります。

$$(a) \quad P = \frac{c \cdot t W}{860 \cdot T \cdot \eta}$$

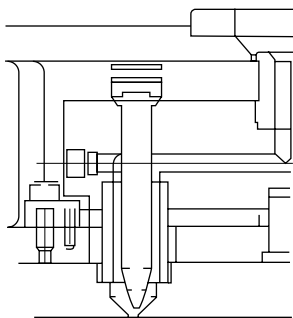
P : ヒーター容量 kW
 c : 比熱 kcal/(kg・°C)
 一般的に鋼なので0.11
 t : 加熱温度
 W : マニホールド重量 kg
 T : 上昇時間 h
 (金型, ランナーの大きさに異なるが、
 0.5 ~ 1.0 h が一般的)
 η : 効率 (0.3)

9.ゲートからの流動距離は最大10～15cmとし、それ以上になる場合はゲートを追加して流動距離を調整する必要があります。

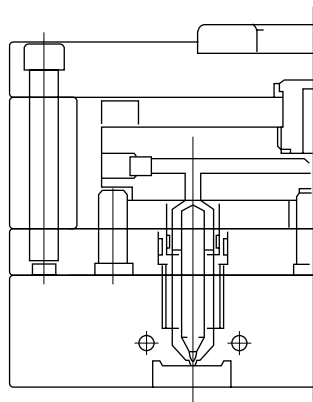
10.成形品のゲート部分は外観を必要としない位置に設計する必要があります。

11. BタイプスピアとDタイプスピアを比較すると、Dタイプスピアの方がシルバーの発生が少なく、良好な成形品が得られるとの成形事例を得ております。

B タイプスピア



D タイプスピア



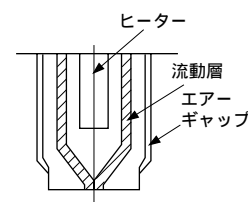
●ホットチップの設計

ホットチップは、内部加熱方式と外部加熱方式があります。それぞれ下記の表のような特長があります。金型の構造およびキャビティー数などで選択して下さい。

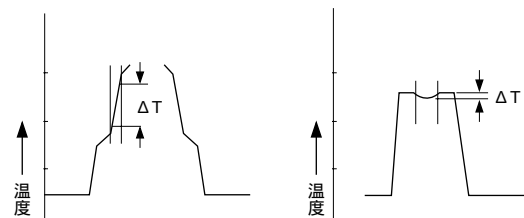
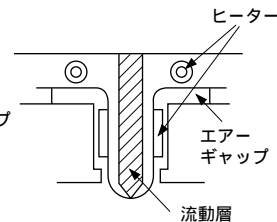
表-2

方 式	優 位 点
内部加熱方式	熱効率 廉価 ゲート詰まり防止 系引き防止
外部加熱方式	温度管理 熱履歴の低減

(a) 内部加熱式



(b) 外部加熱式



- ・ ホットチップは独自に温度コントロールする。
- ・ ホットチップとキャビティプレートの間には必ず断熱層を取って下さい。
- ・ ホットチップの流動層の厚みは2～6mm。大型成形品や、熱安定性の良い材料は厚く、熱安定性の悪い材料は薄く設計する。
- ・ ゲート径は通常φ1.5mm。大型成形品の場合には、φ3.5mm。