

パンライトは、すぐれた機械的特性、広い使用温度範囲および寸法安定性を生かし、広範な分野で使用されています。ここでは、パンライトの製品設計における、デザイン上注意すべき点を数例あげて説明します。

製品肉厚

成形品の肉厚は、普通1~4mmですが、偏肉があった場合、肉厚部に表面のヒケや、中心部に気泡が発生することがあります。したがって、肉厚部はリブ構造を採用したり、また肉厚の急激な変化は避けて、できるだけ均一な肉厚になるよう設計して下さい。

肉厚についての設計上のポイントは以下の通りです。

- ① 肉厚をできるだけ均一にする。
- ② 急激な肉厚の変化を避ける。
- ③ 肉厚部分にはリブ構造を用いる。

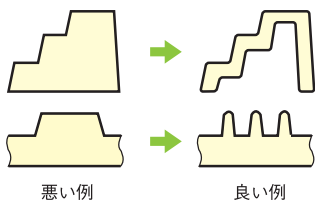
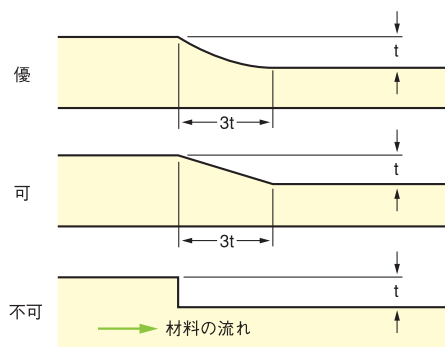
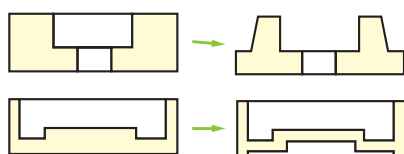


図31. 肉厚変化の例



コーナーR/T

成形品のコーナー部には、応力が集中するので、シャープコーナーは避け、0.3R/T以上、好ましくは0.5R/T以上のコーナーR/Tをつけて下さい。

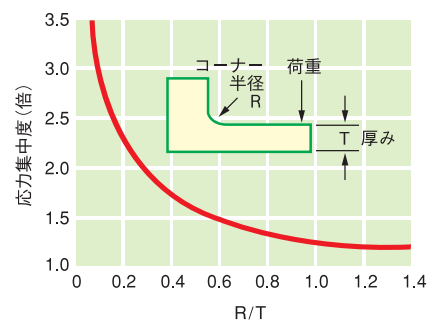


図32. コーナー部の応力集中度

リブ

肉厚の設計を避けるため、リブ構造を用いて下さい。リブ構造は製品補強にも有効です。

リブ構造の設計上のポイントは以下の通りです。

- ① 大きい独立のリブより小さい複数のリブを設ける。
- ② リブを格子状にすると強度が増す。
- ③ リブの肉厚は母材の肉厚より薄くする。
- ④ リブ底部にはRをつける。

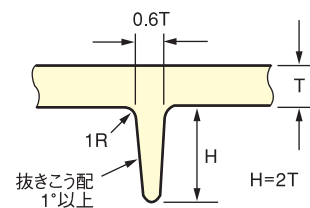
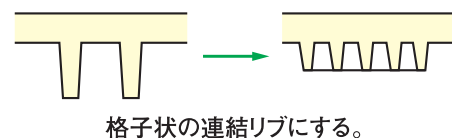
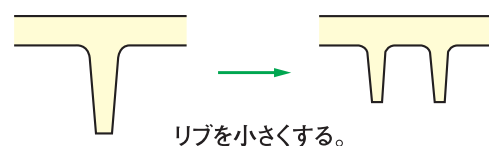


図33. 標準的なリブの設計



ボス

ネジボスおよびインサートボスは、成形時の残留応力、荷重、金属との熱膨張係数の差による応力がかかるため、デザイン上十分な肉厚が必要です。標準的なボスの設計例を図34に示します。ネジボスの場合、ボスの内径がネジの有効径になるよう設計してください。

なお、インサートボスの場合は、インサート金属の外径を d として設計して下さい。

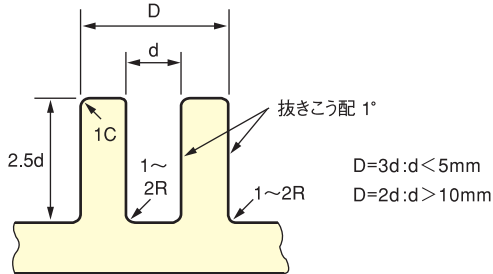


図34. 標準的なネジボス径

金型の抜き勾配

パンライトは、成形収縮率が0.5~0.7%と小さいため、十分な金型の抜き勾配が必要です。片側1/100程度が標準です。金型面にシボ加工がされている場合は、シボの粗さにより更なる大きな抜き勾配が必要な場合があります。

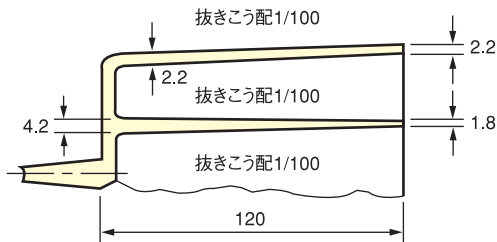


図35. 標準的な金型の抜き勾配

スプル

スプルの形状は、成形品および成形する成形機の大きさによって異なります。標準的なスプル形状を図36に示します。

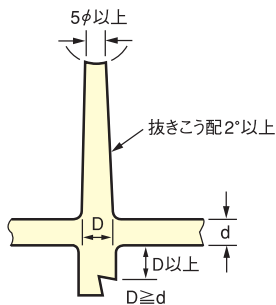
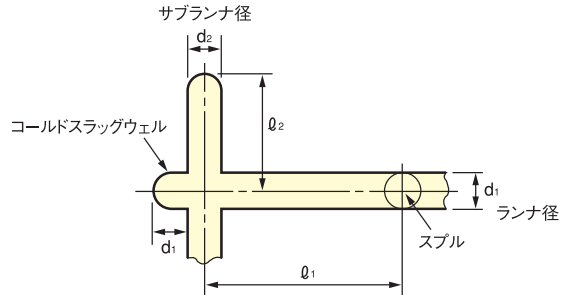


図36. 標準的なランナの例

ランナー

ランナーの形状は、成形品および成形する成形機の大きさによって異なります。

ランナーの長さは、できるだけ短くしてください。ランナーが分岐する場合は、ランナーバランスをとってください。また、分岐する箇所および屈曲部には必ずコールドスラグウェルをつけてください。



ランナおよびサブランナの径と長さは下記のような設計をおすすめします。屈曲部にはコールドスラグウェルを設けてください。(mm)

ランナ長 l_1	ランナ径 d_1	サブランナ長 l_2	サブランナ径 d_2
70 以下	6	70 以下	6
70~200	8		
200 以上	10以上		

図37. 標準的なスプルの形状

ゲート

ゲート形状および位置は、樹脂が十分充填でき、成形品の切り離しが容易で、仕上げが簡単にできるように考慮してください。パンライトに使用される標準的なゲート形状とその設計例を示します。

●タブゲート

ゲート部に起こる曇り、ジェットイング、残留応力を少なくできます。

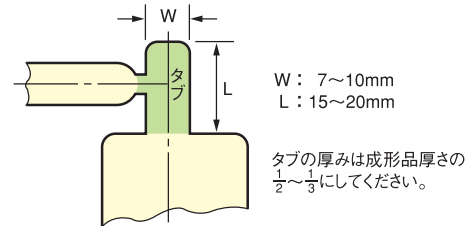


図38. 標準的なタブゲートの例

●ファンゲート

ジェットイングをなくす場合に使用します。

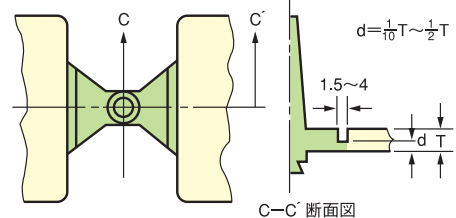


図39. 標準的なファンゲートの例

●ピンポイントおよびサブマリンゲート

成形品とランナーを自動切り離す場合に使用します。

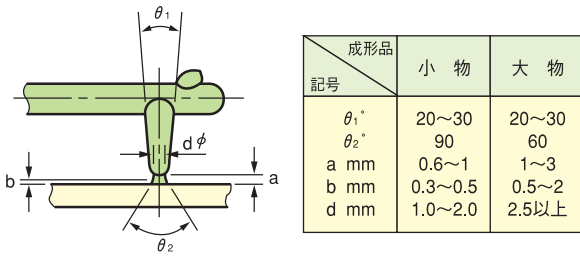


図40. 標準的なピンポイントゲートの例

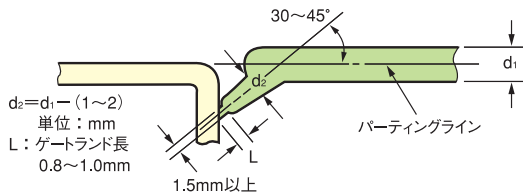


図41. 標準的なサブマリンゲートの例

●リングおよび傘状ゲート

円筒部のウエルドをなくす場合に使用します。

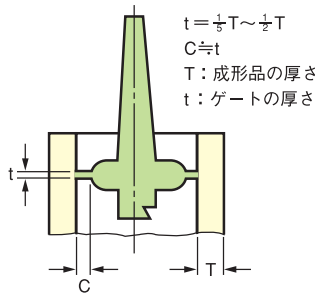


図42. 標準的なリングゲートの例

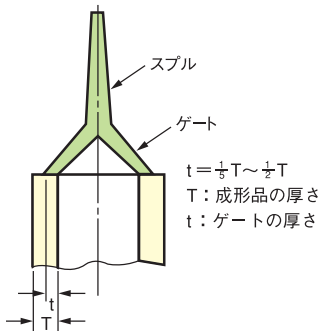


図43. 標準的な傘状ゲートの例

突出し

パンライトは荷重たわみ温度が高く、強度があるので、成形品の突出しは容易ですが、無理な突出しを行なった場合は、内部歪が発生し問題となる場合があります。

この対策として、エジェクターピンの位置、数はできるだけ成形品を均一に突出しできるように設計して下さい。

エアーベント (ガス抜き)

エアーベント (ガス抜き) は、ショートショット、ガス焼けの解消のため必ず設けて下さい。

エアーベントは、最終的にガスが追い切られる場所、ランナー末端やショートショット、エアーポケットが生じやすい場所に設けて下さい。ベントの深さは0.03mm~0.05mmで、パーティングラインに設ける場合、幅は5~10mm程度が一般的です。また入れ子の隙間やエジェクターピン部にもベントを設けて下さい。

スナッフフィットの設計基準

組立時の変形量Yによる歪係数 α が下記の値以下になるように、また組立後の変形量が殆ど0になるようにしてください。

組立時の変形による歪係数 α は片持梁の構造計算式より求められます (図44)。

応力集中によるクラック発生を防止するために各コーナーに十分なRをつけてください。

繰返し荷重のかかる場合には歪係数 α の値でなく、繰返し疲労 (曲げ) のデータを参考にしてください。

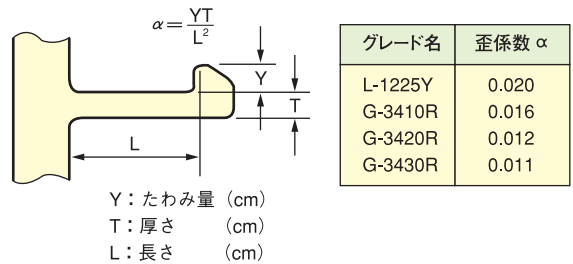


図44. 標準的なスナッフフィットの例

インサート

パンライトは非常に強固な金属のインサートが可能です。ただし金属の熱膨張係数とパンライトのそれとが異なるため、冷却時の収縮に差異が生ずることにより歪が発生し、インサート部にクラックが発生する場合があります。

パンライトに金属をインサートする場合、インサートする金属を200℃くらいに加熱して成形することにより、冷却時の収縮の差が少なくなり、クラックの発生を防ぐことができます。

なお、インサートボス部の設計は、インサート金属の外径をdとして下さい。(図45)

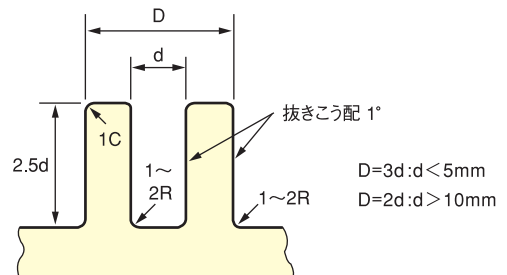


図45. 標準的なインサート用ボス形状