

無停止成形を実現させる方策

プラスチック成形加工においての問題は何か

『モグラたたきから予防へ』品質不良対策を先生と生徒の問答でお伝えします。 ~その1~

先生: では最初に、『シヨート』はなぜ、発生しますか?

生徒1: はい、シヨート、ヒケ、バリ、ガス焼け、反り・変形等が代表的な不良です。

先生: 品質不良にはどのようなものがありますか?

生徒2: 今日、品質不良を無くす方法を勉強しましょう。

生徒3

先生: その通り。では、なぜベントが詰まるとシヨートが発生するのですか?

生徒1: よく分かりません。

先生: なぜ、掃除をしないと良くなりますか?

生徒1: う〜ん

先生: 分かりません。しかし金型を掃除すると良くなります。

生徒1

先生: ベント詰まりなし

生徒1: ベントが詰まると発生します。

先生: ガスでベントが詰まった状態

先生: 注射器の先端を指で塞ぎ、もう片方の指で押し棒を押し込むとどうなりますか?

生徒2: 押し込むにつれて、中の空気が圧縮され、反発を受けるので最後まで押すことは困難になると思います。

先生: じゃ〜ん

生徒1: 注射器ですか?

生徒2: では、注射器を例に説明します。

生徒3

先生: その通りです。金型にも空気があります。ベントにガスが詰まると最終充填箇所まで空気が圧縮されて内圧が上昇し充填が困難になります。

生徒1: そうですね。空気を圧縮すると気圧が高まります。そして、空圧で重量物を持ち上げられます。

生徒2

生徒3

先生: ベントが詰まる事と注射器の先端を塞いだのは、同じ状態になるということですか?

今まではどのようにして
シヨートを直していましたか？

先生

生徒2

生徒1

生徒3

保圧など充填圧を上げて
対処していました。

ベントを掃除すると低圧でも
充填出来ます。
圧縮された空気の抵抗は
半端じゃないですね。

生徒1

ベントが機能していると
内圧が上がらずシヨートが
出ないことが理解できました。

その場合、
どの様に対処したら
よいのですか？

生徒3

ベントを掃除すれば良くなる事は、
理解できますが、何度も金型を
バラして掃除するのは面倒ですし、
生産計画にも影響してしまいます。

先生

生徒2

充填圧を上げ続けるとバリ、
反り・変形、ガス焼け等の
不良が発生しますよね？

充填圧を上げる事で寸法が
変わったり、バリが大きくな
ったりしませんでしたか？

先生

生徒2

あっ！
よくありました。

それは、どの様に
行えばいいのですか？

生徒1

生徒2

生徒3

出来ます。
ガスでベントが詰まらない
ような金型を作れば良い
のです。

先生

内圧が生産終了まで
上昇しない金型に
するのです。

先生

そんな事が
出来るのですか？

生徒1

生徒2

生徒3

それは、
金型を改善すれば
いいのです。

先生

えっ！？

どの様にですか？

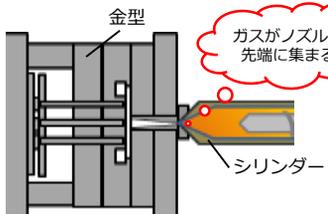
生徒1

生徒2

生徒3

そうですね。
発生したガスはノズルの先端に集まります。
チョコ停があると滞留時間が長くなり
沢山のガスが溜まります。そのまま成形すると
あっという間にベントがガスで塞がります。

先生



ガスがノズルの
先端に集まる

ベントが詰まる

成形機のシリンダーの
中で樹脂が溶かされて
いる時に発生します。

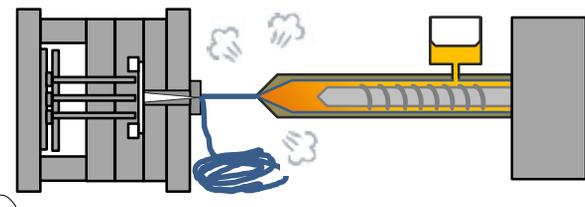
主にガスはどこで
発生しますか？

先生

生徒1

生徒2

生徒3



先生

それを避けるためにパージをします。パージをすると、すごい勢いでガスを周りにまき散らします。

私もパージを最初に見たときはびっくりしました。

生徒1 生徒2 生徒3

私もびっくりしました

※ノズル先端に溜まった樹脂・ガスを外部に放出します。

ガストース？

生徒2 生徒1 生徒3

説明しましょう！

先生

先生

はい、「ガストース」という部品があります。



金型に使用するエジクタピン、コアピンにガス抜き溝加工されているピンです。

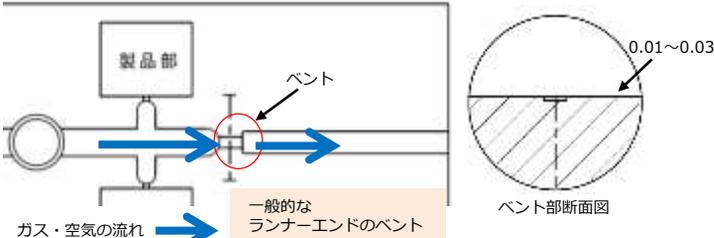
先生。

パージ後に成形を開始してから成形継続中にノズルの先端に溜まったガスを取り除く方法がありますか。

生徒2

スプルー直下で取り切れなかったガスはランナーエンド部から抜きます。一般的にランナーエンドに0.01から0.03ミリ程度の深さで一本のベント切っています。一本のベントでも効果がありますが、まだまだ取り切れません。

先生



製品部

ベント

ガス・空気の流れ

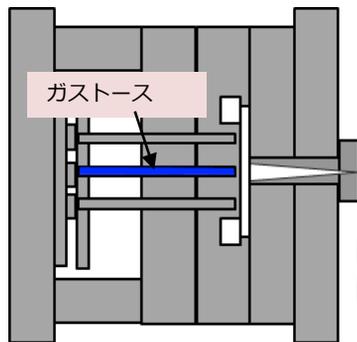
一般的なランナーエンドのベント

ベント部断面図

0.01~0.03

先生

まず最初に、ノズルの先端に溜まったガスは、スプルー部の直下に集まります。スプルー直下にガストースを設置し、溜まったガスを抜きます。

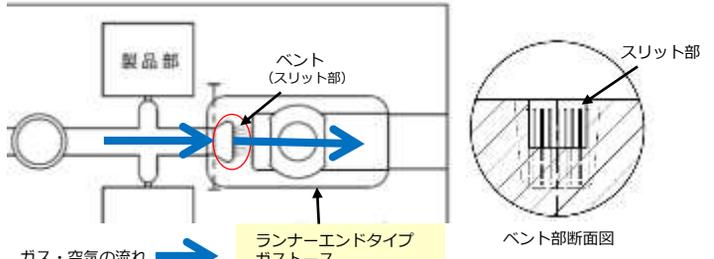


ガストース

先生

樹脂がゲートを通過する前にランナーエンドで抜けていれば製品形状部のベント詰まりが抑制されます。

先生



製品部

ベント (スリット部)

ガス・空気の流れ

ランナーエンドタイプガストース

ベント部断面図

スリット部

先生

それを補う為にランナーエンド用のガストースを使用すると、ガスと空気が一挙に排気が出来るのです。

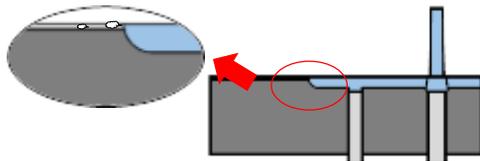


ランナーエンド用のガストース

先生

●ガストースを設置していない場合

一本のベントでは取り切れません。



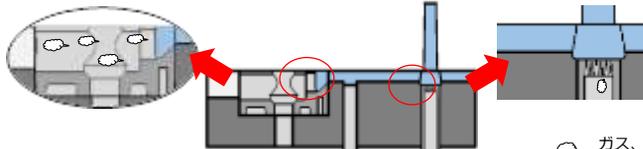
先生

では、ガストースが無いのと有るのと比べてみましょう。

スプルー直下とランナーエンドから空気とガスを除去すると、凄く抜けることがよく理解出来ました。

●ガストースを設置している場合

多くの空気とガスを取り除くことが出来ます。



○ ガス、エア

なるほど！！

凄く抜けるんですね。



生産数量に見合ったベントとはどれだけか分かりますか？

分かりません…。



それではー



生産数量に見合っただけのベントがあれば内圧上昇を長く防ぐ事が出来ると思います。

生徒1

製品部までガスが入り込んでいなくても、製品部のベントが少ないと内圧は上昇します。

先生

ゲート通過後の製品形状部の内圧上昇を抑えるには何が必要ですか？

製品部のベントです。

生徒1

生産数量が多いものは事前に多くのベントを切っておくことです。簡単にベント量を自動的に出せるものは無いので、自分たちで経験の中から見つけ出すしかありませんね。

なるほど…。



先生

生産性の良い金型を調べてベントを切るといいことですね。

先生

現在生産している製品で生産性に優れている金型を参考にしてみましょう。

生徒2

生徒1

生徒3

キーン
カーン

先生の通りです。
絶大です！

おまけにチョコ停も減らせるし、生産性もアップするので、良い事ばかりですね。

生徒2

内圧上昇を防ぐだけのベントを設ければ、成形条件を固定したまま生産を続けられるので品質不良が発生しないという事ですね。