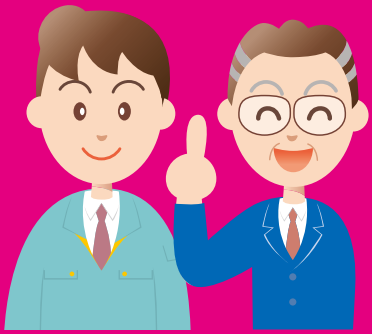


「ガス抜き」
「エア抜き」で
まだまだ儲かる
成形工場

～長時間連続成形が可能になります～



エアトース



ガストース



プラモール精工

検索

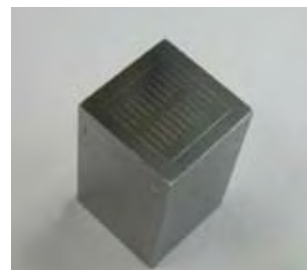
<http://www.plamoul-seiko.co.jp/>
お問い合わせはこちらまで。
プラモール精工 営業部
TEL 022-348-1250
E-mail info@plamoul-seiko.co.jp

ガストース Bタイプ



ガストース各種

ガストース Aタイプ



ガストース Fタイプ

はじめに

私は「成形加工技術者がどうして成形条件を度々変えるのだろうか」と常々疑問に思っていました。一旦スタートのボタンを押したら予定数完了までそのままの条件で続けることは出来ないのか、金型に焦点を当て色々として試行錯誤しながら対策を重ねていったところ解決策が見えてきました。樹脂が射出されたときに型内のエアを圧縮されること無くスムーズに型外に排出させることです。それにはガス抜き、エア抜きを徹底的にやり抜くことでした。当社では結果として夜間の10時間人手をかけずに連続成形が出来ようになりました。これまでの経過をどのように説明したら理解して頂けるか考えた結果、社長と部下のやり取りを通じて説明した方が解かり易いと思い書きまとめました。何人かに披露したところ反応が殊のほか良かったのでこのような小冊子を作りました。何かお役に立てばと思います机の端にでも置いて頂ければ幸いです。

株式会社プラモール精工 社長 脇山高志

一度設定した成形条件で最後まで生産が続けられないの？

社長 いつも成形工場に入ると度々条件を変更しているけど、条件を固定したまま良品を出し続けること出来ないの？

成形班長 社長 それは無理だと思います。

社長 何で無理なのよ。

成形班長 油圧の機械は生産開始後徐々に油温が上がって油が膨張します。

社長 そうすると充填圧が上がりがバリが出易くなるので調整が必要なんです。

社長 それならば電動機にすれば圧力は変わらないので固定できるよな。

成形班長 イヤーそれでも金型の出来が悪いと直ぐにエアイベントが詰まってショットショット（未充填）になりますよ。

社長 ああ言えば こう言うだな。何故エアイベントが詰まるの？

成形班長 樹脂は溶けるとガスが発生してエアイベントを通過するときヤニになって詰まってしまっんですよ。

社長 何ショットくらいで詰まるの？

成形班長 それは樹脂の種類によってガスの量が違うので一概には答えられません。

社長 ガスはノズル以外からは出て来ないの？

成形班長 充填の途中でも障害物に当たるとせん断発熱で発生することもあるしエアイベントが詰まるとエアークラッシュ発熱を起こし発火して表面が黒く焼けることもあるんですよ。

社長 それじゃエアイベントは絶対必要だね。

成形班長 エアイベントの排出面積を3倍にすれば、ショットショットが始まるまで3倍は延びるよな。
ん・・・そうかも知れないですね。

社長 それではゲートを通過する前にガスを1/3にまで除去できれば同じように3倍長持ちするよな。
エアイベントと同時に対処すれば9倍長く成形が出来るね。

成形班長 ……計算上はそうなりますね。

社長 試してみよう。まず先にエアイベントを3倍に増やしてみよう。

（翌日）

社長 エアイベントを3倍に増やしました。

社長 じゃー試作して結果を報告してくれ。

成形班長 社長 計算どおり約3倍ショット数が伸びました。

社長 予測通りだね。

次にゲートを通過する前にガスを抜いたらどうなるか試してみよう。



成形班長

スプルーランナーからガスを抜くことですね。しかし方法が思い浮かびません。

社長

確かプラスチックや金型の専門誌にガス抜きピンの記事が載っていたぞ。

成形班長

社長 見付けました。『ガストース』の商品名で販売しています。

突き出しピンやコアピンにガス抜きの際間がついていますね。隙間から樹脂が漏れないのかな？

社長

早速連絡をして其のあたりを聞いてみなさい。

成形班長

社長 聞いてきました。隙間は0.005〜0.05ミリまで選択出来るようです。

樹脂毎の流動性によって使い分けたら良いとアドバイスを受けました。

注意点としては『ガストース』を入れると流動性が良くなりバリが出やすくなるので充填圧を下げて成形するように言われました。

社長

エアレントが少な過ぎたり無かったりすると充填しにくくなるのと、無理に充填するとベントの隙間から樹脂が漏れることがあるので製品部のエアレントは必ず取るように指導を受けました。先にエアレントを増やしたのは正解だったな。

最初にスプルーの突き出しピンに入れてみよう。早速発注しなさい。

〜数日後〜

成形班長

社長 『ガストース』が届いたので早速組み込んで試してみました。

社長

結果は？

成形班長

注意を受けたとおり流動性が良くなりバリが少し大きくなりました。

社長

それでどうした？

成形班長

樹脂圧を下げて外観と寸法をチェックしながら生産を続けたら前回と比較して8倍も延びました。

社長

かねがね疑問だった問題が見えてきたな。

成形班長

成形条件を固定したまま長く成形することが証明されたので早速他の金型にも展開しよう。

社長、これを進めると、メンテナンスの工数も1/3になれば70%以上削減出来るし、3倍の時間無停止で成形できると捨てショットや材料パージも1/3以下に減らせるので捨てていた材料の70%は製品に変わりますね。

驚くことがもう一つありました。

社長

何かね もう一つと言うのは？

成形班長

サイクルが短くなりました。

反りを直すために冷却タイムが11秒かけていたものが5秒で出来ました。低圧で充填できたので型の内部ストレスを回避できたのが影響したと思います。

品質が安定することで不良率も大幅に下がります。生産計画の変更も少なくなれば納期遵守率も飛躍的に上がります。

社長、これを進めれば大変儲かる成形工場になりますよ。

社長

ガス抜き、エア抜きを極めることは成形工場の革命だな。



製品の大きさは変わらないのに何故大きな成形機にするの？

成形課長 この製品は社内の成形機では型締め力が足りなくてバリが出るので協力工場の大きな成形機で成形しました。試作結果良好だったので大きな成形機の導入をして欲しいのですが。

社長 今までこのくらいの大きさの製品は社内の成形機で十分出来ていたのに今回はどうして出来ないんだ。今回の製品は金型代の予算が厳しいので予算に合わせるために切削加工仕上げの一体彫りで金型を造りました。

社長 それがどうしたの？

成形課長 細かく分割していたときは合わせ目にエアベントを多く入れられました。一体彫りにするとエアベントが入らないので充填圧が高くなり金型が開かれてバリが出てしまうんです。

社長 金型費は安くなっても新たに大きな成形機を入れるのは問題だよ。何か良い解決策は無いのか。

成形課長 ん………型からエアを抜く方法があれば良いのですが。

社長 分割はしてなくても突き出しピンはついているよな。

成形課長 離型出来なくなるので間違いないついています。

社長 それなら突き出しピンやコアピンからガスやエアが抜ける『ガストース』を購入してみたらどうかな。

それと先日成形機メーカーの営業マンが来たときに型締め力を下げて成形すると型合わせ面からエアが抜けて低圧でも成形出来ると言っていたな。

成形課長 型締め圧を下げたらバリが出ますよ。

社長 営業マンはこうも言っていたよ。バリが出たら樹脂の充填圧を下げることで無くせると。

充填圧を下げればバリは小さくならないか。騙されたと思ってチャレンジしたらどうかな。

解りました。やってみます。

〜数日後〜

社長 先日指示したガストースを入れての試作は出来たの？

成形課長 本日入れ替え完了したので早速始めます。

社長 結果が出たら報告してくれ。

成形課長 社長 報告します。ガストースを入れたら充填圧を下げてでも成形出来ました。

しかし若干ショート気味でした。そこで型締圧を下げたら若干バリが出ました。

充填圧を若干下げたらビックリするほど良いものが取れました。これなら社内の成形機でも生産できます。

社長 金型のエアの排出がうまく出来ると小さな型締め力の成形機でも成形出来ることが解って良かったな。

成形課長 今までバリを治すのは型締めを強くするほか無いと思い込んで対処していました。

社長 今後も外部にもっとアンテナを張って色々な情報を取り入って対処してください。

ショートショットは無くせないの？

社長

最近ショートショット（未充填）不良が多いが対策は出来ているのかね。そもそもショートショットはどうして出るの？

成形主任

二つのケースがあると思います。

社長

バラついて出たり出なかったりする時と途中から連続して出るケースがあります。バラついて出るのはどのような場合かな。

成形主任

成形機や付属設備に不具合が起きたときです。

まず成形機の加熱シリンダーや逆流防止リングの磨耗で樹脂の供給量がバラつくとき、次は樹脂温度や型温度が一定に保たれないときです。

社長

その場合は磨耗した部品の交換や修理すれば良くなるよね。途中から連続して起きる場合はどうする？

成形主任

その場合は樹脂の充填圧を上げて対処します。

社長

しばらくして又出たらどうする？

成形主任

再度充填圧を上げます。

社長

おいおい、そんなこと続けていたら今まで良かったところが過充填になってバリが大きくなるんじゃないか？



成形主任

そんなときもよくあります。

社長

ちよつと待てよ、そんなことをしていたら品質が維持できないじゃないか。

成形主任

でもその度に金型を下ろして掃除したら計画通りの生産が出来ませんよ。

社長

なんか良い方法は無いのかね。掃除すれば善くなるんだよね。

成形主任

良くなります。エアレントがガスで詰まるだけですから。

社長

なーんだ それなら簡単に直るんじゃないか。

成形主任

???

社長

金型のスプルーの直下とランナーエンドに『ガストース』を入れてガスを逃がせば良くなると聞いた事があるよ。もう一つ気になることを言っていたな。

成形主任

それって何ですか。

社長

エアレントの効果を上げるには外側に向かって逃げ溝を深くとるのがポイントだそうだ。

エアレントにべつとりとガスヤニが溜まるのは逃げ溝の大きさが足りないからと言っていたよ。

成形主任

社長 製品部にエアレントを入れるのはいつも怖いんですよ。

社長

何故怖いのか？

成形主任

深く取りすぎてバリが出ると型部品が作り直しになるんですよ。

もっと深く取りたいと思ってもバリが怖くて止めてしまいます。

社長

そういえばエアベントの深さを自由に調整できるものがあるって聞いたことがあるな、確か『エアトース』といってダイヤル目盛りがついて5ミクロン単位で調整出来るらしいよ。

成形主任

早速使いたいですね。購入してもいいですか？

社長

1度試して結果を報告してくれ。

〜数日後〜

成形主任

社長 これ使えますよ。

社長

どうしたんだよ、そんなに興奮して。

成形主任

社長が心配していたことが解消されますよ。

ショートショットが出る度に充填圧を上げていましたが、これを使うと深さを調整するだけで充填できます。

社長

これからは充填圧で調整するのは止めような。



第四話

バリはどうして出るの？ 直すことは出来ないの？

社長

あれ またバリ不良が出たの？

品管主任

そうなんですよ、何度注意しても直らないんですよ。

社長

バリはどうして出るの？

品管主任

それは型に隙間があるから出るんです。だからいつも金型を直してくれと言っているんですよ。

社長

本当にそれだけかな？

品管主任

えっ それだけじゃないんですか？

社長

隙間が無くてもバリが出ることはあるよね。

品管主任

???

社長

樹脂の充填圧を目いっぱい上げたらどうなるかな？

品管主任

型が開かれたり歪んだりするよね？

品管主任

あっそうか、そこに樹脂が流れこめばバリになりますよね。

社長

バリの原因は元々隙間が大きい場合と充填圧で無理に開かれた場合と2通りあると思うよ。

品管主任

そうですね。



社長

いくらの隙間があるとバリが出るのかな？

品管主任

それは材料の種類や温度、金型温度によっても出る大きさは変わると思いますが、型が開かれなくとも充填圧が高いときと低いときでも差が出ると思っています。

社長

その場合の対策は？

品管主任

それらのデータを取って隙間の限度を決めれば管理出来ると思います。

社長

そのデータを金型設計部門にも渡しておけば設計するときの参考になるね。

次に無理な充填圧で金型が開いたり歪んだりして出るバリはどのようにすれば良いかな？

品管主任

ん………解りません。

社長

開いたり歪んだりしない充填圧で成形するしかないんじゃないかな。

品管主任

その場合充填不足になると思いますがその時はどのように対処しますか？

社長

充填を妨げている要因を取り除けば良いと思うよ。

品管主任

その要因は何でしょうか？

社長

考えてみたら？ 充填不足（ショットショット）になるのはどんな時ですか？

品管主任

ん………あっそうか充填の途中で樹脂が冷えて固化するとおきますね。

社長

そうだね。しからば対策は？

品管主任

PPSなど固化スピードの早い樹脂の場合は樹脂温度や金型温度を高目に設定するか、

冷えないうちに充填できるようにスプルーランナーを太くするのが良いと思います。

社長

そうだね。他にもないかな？

品管主任

他にもですか？ん………

社長

樹脂から発生するガスを取り除くと流動性が良くなるデータがあるよ。

品管主任

そうか、スプルーランナーからガスを取り除けば良いのですね。

社長

その通り。客観的に状況を観察し科学的な根拠で考えると見えてくるよ。ここまで理解できれば成形部門や金型部門にもアドバイスが出来るね。私は門外漢だから成形のことは解らないとか金型のことは解らないと言いますが、深く掘り下げて考えると門外漢でも意外と良く見えるものです。

品管主任

大変勉強になりました。



スプルーを早く冷却できないの？

社長

製品がこんなに薄くて小さいのにどうして冷却タイムが長いの？

成形係長

製品が先に冷えてもスプルーランナーが冷えないので長くなるんですよ。スプルーランナーが冷えないまま型開きするとスプルーブツシュに食いついて機械がストoppしちゃいます。

社長

スプルーが早く冷えるように細くしたらどうかね？

成形係長

ノズルの内径が決まっているので細く出来ないんです。

社長

そういえば早く冷えるスプルーがあるとどこかで聞いたな。スプルーの外形がまん丸じゃなくて星形だと聞いているんだけどすぐに調べてくれ。

くしばらくして〜

成形係長

メーカーに問い合わせて聞いてみました。

『レボスプルー』の名称で販売しているそうです。

社長

どんな意味かな？

成形係長

革命のレボリユーションからとって付けたそうです。星形にしたのはラジエーターの原理から発想したそうです。

社長

先端から放熱することだね。

成形係長

公の機関での熱解析のデータも付いていました。実績もほぼ熱解析のデータと同じだそうです。

社長

しかし星形の形状だと離型抵抗が強くて型に食いつくんじゃないの？

成形係長

私もそう思って質問をしました。

社長

どうだった？

成形係長

良い質問だと言われました。

社長

そんなことはいいから早く教えなさい。

成形係長

確かに最初作ったときは離型しなかったそうです。

試行錯誤して最終的には鏡面まで磨くことで解消したそうです。

社長

価格はどうかね？

成形係長

価格は水管付きのスプルーブツシュの1/4以下で長いものになると更に割安になります。

水管付きスプルーは金型に水管の工事が必要なのと温調機を設置する必要があります。

社長

『レボスプルー』は入れ替えるだけで良いそうです。冷却効果も水管スプルーとほぼ同等だそうです。早速使ってみよう。一番問題の金型はどれかな？

成形係長

製品は5秒で冷えるがスプルーは11秒かかっているABS樹脂のAの製品で試してみたらどうでしょうか？

社長

その製品の金型で試してみよう。



〜数日後〜

成形係長

社長 『レボスブルー』に変えたら冷却時間が6秒短くなりました。

社長

製品の冷却タイムと同じだな。

成形係長

資料を見たら他の材料も半分程度の時間でいけるようです。

更に重量が長さによって20%〜50%まで軽くなるので材料費の節約にもなります。

社長

これはかなりの優れたものだな。対費用効果を調べてメリットのあるものは交換しなさい。

成形係長

はい 解りました。



第六話

ピンゲートのゲート高を解消出来る方法は無いの？

社長

何だ 又ピンゲートのゲート処理をしているのか。

仕上担当

そうなんですよ。人手が少ないので大変なんですよ。

社長

どうしてゲート凸が出るんだ？

仕上担当

製品全体に樹脂が回らないのでゲート径を徐々に大きくして回るようになったら

ゲート高防止の凹の深さより出っ張ってしまうので手で削るしか無いんです。

社長

この金型の設計者をここに呼んでください。

設計者

社長 何でしょうか。

社長

この製品のゲート高で仕上げ担当が悲鳴を上げてるよ。

どうにかならないかね？

設計者

ゲートを別な箇所に2箇所増やせばゲート径を小さく出来るので客先と交渉したのですが

今更出来ないかと断られてしまいました。

言にくいのですが「金型を作る前に要請があれば変えられたのに」と言われました。

私がつつと慎重に考えて設計すればこんなことにはならなかったのですが・・・。

社長

困ったな このままだと人手を増やさないといけないな。なんか良いアイデアは無いかな？

設計者

実は私も責任を感じてどうしようか考えていました。

社長

何か妙案が浮んだか？

設計者

一個のゲートブッシュに2〜3箇所のゲート穴のついたゲートブッシュを『レボゲート』の名称で販売しているところを見つけました。

社長

それでは早速このアイデアを客先に説明して了解をとってくれ。

設計者

社長 了解取れました。ゲート高防止の凹の中であれば問題無いと言われました。

社長

じゃー早速試してみよう。

〜数日後〜

設計者

社長 リスクを考えて3箇所のゲート穴のあるブッシュに入れ替えたところゲート高も充填にも全く問題なく成形出来ました。

これでゲート仕上げは必要ありません。

仕上担当

助かりました。これで残業や休日出勤しなくて済みます。

設計者

ご迷惑を掛けました。今後は十分注意して設計します。

社長

しかし 今までゲートブッシュの穴は1個だけと考えていたが2個、3個あっても不思議じゃないよね。知ってみればコロンブスの卵だね。



金型のガスベントとエアベントの違い (当社ではガスベントとエアベントを使い分けています)

1. ガスベントとは

主にスプルーランナー部形成部においてガスを排出する隙間。

製品部に入る前にガスを取り除くことで、

ショットショットの要因となるエアベントの詰まりを防ぐことが出来る。

更にガスを取り除く事で樹脂の流動性が増し、低圧でも充填が可能になる。

2. エアベントとは

主に製品部を形成する型内のエアを排出する隙間。

製品部に樹脂が充填されたときに型内のエアが圧縮されること無く

型外に排出されることで、長時間品質が安定する。

※ガスベント・エアベントを積極的に取り入れると成形工場の生産性が著しく向上します。

① 長時間連続成形できます。

② 条件変更やチョコ停の度に行われるページや捨てショットが大幅に少なくなり、材料費の削減になります。

③ 金型の汚れが無くなり、金型メンテにとられる工数が大幅に削減され余力が生まれます。

④ 品質が安定し検査工数が大幅に削減でき、人員に余力が生まれます。

⑤ 品質不良率が大幅に削減できます。

⑥ 生産計画変更が無くなるので、納期遵守率が飛躍的に良くなります。

⑦ 低圧成形及び低型締め成形で電力消費が削減され、電気料金が下がります。

「ガス抜き」「エア抜き」で

まだまだ儲かる成形工場

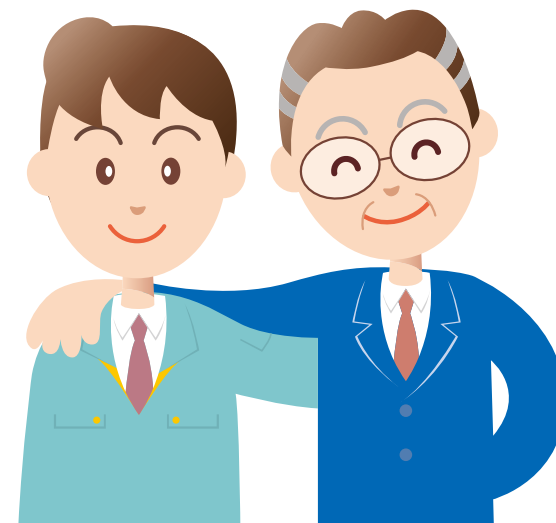
〜長時間連続成形が可能になります〜

企画編集 株式会社プラモール精工

発行者 脇山 高志

第1刷 二〇一二年九月七日

無断複写を禁ず（非売品）



レボスブルー



レボゲート

