

Melting Point Stage-3

molds mold deposit对策
株式会社 三琇プレジジョン

SPIRALLOGIC
TECHNOLOGY & EVOLUTION

Spiral Logicは、新時代の融解理論。
剪断発熱理論が染みついた射出成形業界を再設計する、
革命的なスクリュアツシイです。
夜、安心して眠れる——。
そんな成形工場を実現した達人にご登場いただき、
SL導入の実際の効果レポートします。



●山崎信二取締役



●局部的に変色したPP部品



●従来スクリュ(左)は、1日でデポジットがこんなにSL(右)では、16日後でも微量。

【テーマ：PPのデポジット対策】

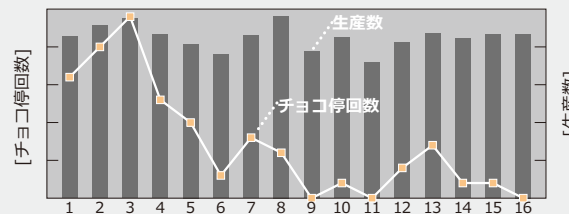
愛知県高浜市の三琇プレジジョンでは、デジタル家電製品の機構部品や、自動車のスイッチなどを生産している。超小型成形機と2色成形機がコアビジネスだ。金型部門があり、月産100型を製造。香港・インドネシア・アメリカにも工場を展開している。

今回SLを導入されたのは、PP部品のデポジット対策のためだ。エンブラ成形・精密部品で定評がある三琇が、PP部品用にSLを入れたのは意外の感がある。「成形については知りつくしています。ガスについてもいろいろな経験があり、金型のガスベントの構造や、キャビ内吸引など、いろいろな対策を講じてきました。でも、今回のケースに限っては、何をしても効果がありませんでした」と、ご担当の取締役・山崎信二さん。入社29年のベテランである。

「量産開始当初から、突出スリーブ部分に茶色の濁点が付いてしまい、2日に1回金型を洗浄していました。金型には、いわゆるデポジットがべったりと付いています。PPの部品がこんなに厄介とは思いませんでしたね。」金型のデポジットだけでなく、スクリュには圧縮部から先に、ヤニのように変色した樹脂がこびりついている。



Spiral Logic社からの紹介で、32mmの1号機を導入した。すると、このような問題が、3ヶ月間まったく発生しなくなる。「いったいどうなっているのだろうと思いつつも、一件落着でホッとしました。スクリュを抜いてみて、炭化がないので納得しましたよ。」



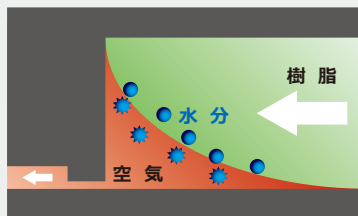
●稼働7日ごとの生産数とチョココ停止回数。SL導入後は、チョココが減少している。

【SL的解説：モールドデポジットの生成】

一般に黄変といわれる現象は、熱により高分子の鎖が切れ、炭化へつながら分解のプロセスにおいて、樹脂全体が黄色っぽく変色するものです。今回の事例では、ある部分が局部的に変色しているため、樹脂全体が変色する黄変ではありません。この変色は、いわゆるモールドデポジットが製品に付着したものだと思われます。

では、金型に着くヤニのようなモールドデポジットとは、いったい何なのでしょう。ここで、キャビティ内の状況を考えてみましょう。充填工程では、ランナ・キャビティ部分の空気が圧縮されて高温になります。ガスベントから空気が抜けるよりも樹脂が到達するのが早ければ、フローフロントは高圧高温の空気にさらされます。もし、そこに水分があれば、超臨界水が生成され、樹脂を分解することになります。

PPに水分は多くないはずですが、従来スクリュでは、圧縮部での分解で生じた水分を、メルトとともに射出してしまいます。圧縮部のないSLのスクリュは、水分を発生させないため、超臨界水による分解はおきません。このため、モールドデポジットが出にくいのです。



■ガスベント部における超臨界水の生成



■キャビティの腐食

■従来型バレル



バレルが長くペレットが満杯なので熱履歴はSLの5倍に。

■SL



2/3のバレル長さでGSロードで熱履歴が軽減。色替え性能も良い。

【SL的解決：T-Rexスクリュ=無圧縮融解理論】

T-Rexスクリュは、圧縮部のない短いデザインとなっています。住友のスクリュはL/D=22が標準ですが、T-Rexは16です。長さが約2/3となり、短縮された分だけ樹脂の滞留=熱履歴が軽減されます。

さらに、GSロードが、ホッパ口でスクリュが半分隠れる程度のペレットしか供給しません。メルトの前進速度に合わせてペレットを供給することで、閉塞を防ぎ、剪断発熱を起こさせないためです。

これらの結果、16mmのスクリュでバレル内の樹脂の量を比較すると、従来型が約50gであるのに対し、T-Rexでは約10gと、1/5になることがわかっています。超臨界水を生まないことに加え、溶けて出るまでが早いT-Rexは、熱履歴的に有利なのです。



●三琇プレジジョン半田工場の金型メンテナンス

株式会社 三琇プレジジョン

所在地：〒444-1321 愛知県高浜市稗田町4-1-55

電話：0566-52-2222

連絡先：山崎信二取締役 SYamazaki@sansyu.co.jp

機種：SE75DU/C160 MM650810 M0SG0120

山崎信二取締役紹介

愛知県生まれ '80年入社 座右の銘が七転八起の技術者魂「高い技術力を持つSANSYUブランド。

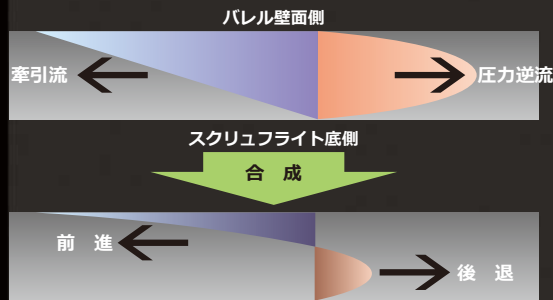
その技術力を生かした仕事に取り組めることが幸せです。」



【SL的真髄：逆流成分はたらくT-Rexスクリュ】

Stage-2では、従来スクリュの圧縮部を逆流する樹脂はスクリュ表面を流れず、滞留した樹脂の脱水分解が超臨界水の生成の原因のひとつとなる、とお伝えしました。この滞留層は、メルトに対しては水分を供給し、残った炭素は炭化物として黒点の原因となります。今回は、この逆流成分について詳しく解説しましょう。

バレルの中で、メルトはどのように流れるのでしょうか。SL社ではそれをクエット流という理論により、二次的に説明をしています。粘性流体をスクリュで動かすと、バレル面に接するメルトは牽引流となって前進しようとし、(図の上の青い三角形)。ここで、牽引流により前方の圧力が上がれば、その圧力により断面積に対して圧力逆流が発生します(図の上の赤いお椀型)。

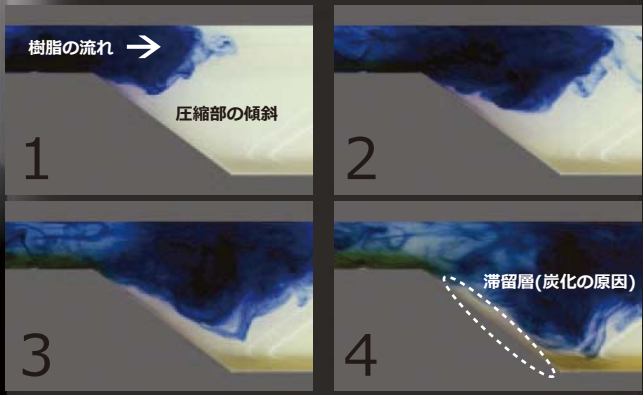


■牽引流と圧力逆流の合成

つまり、スクリュフライトの中では、バレルの壁面側は前進し、底の部分は逆流するのです。これは、計量部でも圧縮部でも、従来型スクリュ・T-Rexスクリュの別にかかわらず、共通に起こる現象です。しかし圧縮部では、逆流したメルトは空間の広がり方で力を失い、スクリュの底を流れません。

Stage-2では、水によるシミュレーションの写真で説明を試みましたが、以下の連続写真をご覧になるとより分かりやすいことと思えます。この逆流成分が流れないことが、圧縮部に滞留を引き起こし、それが時間の経過で炭化につながります。

一般には、圧縮部は狭いために樹脂が押し込まれるので、混練性が良い、と説明されています。しかし、ファイア画像で確認のとおり、樹脂は圧縮部で溶けるわけではありません。ここで説明のように、圧縮部は滞留＝黒点の原因となっており、無用の代物といえます。



■圧縮部でスクリュ底部を流れない逆流成分 ●シミュレーションの連続画像

【SL的ハードウェア：住友SE-DUZシリーズ】

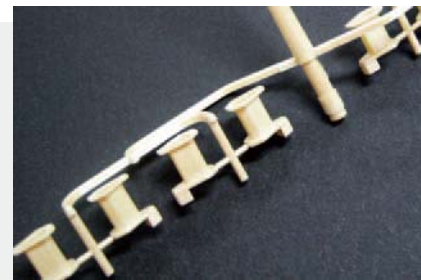
32SLが発売となりました。すでに愛知県の三誘殿をはじめ、華南のお客様にも納入されています。黒点の出ないSLは、OA機器の筐体など、無塗装の外観品の成形現場でも待望されています。これに応えるべく、現在45SLの開発が鋭意進行中です。搭載機種や発売時期など詳しいことは、後日ご報告いたします。

受信メール@赤松さん

今回は、SPM上海の米田総経理がお伝えします。「成形機業界は未曾有の落ち込みを経験していますが、このところお客様の仕事量が復活しつつあるのを実感しています。この機を逃さず、7月10日から上海TCにSL機(22mm)を設置。『体験していただく』ことが狙いです。10日には、お客様にお越しいただき、SL社の神谷さんの講演を行いました。お客様と問題点を共有しているという連帯感に、盛り上がりを見せた、暑く長い1日でした。以降、連日にわたって成形テスト・個別見学を実施しています。ご来場の皆様、ご協力いただいた周辺機器各社の皆様に、厚くお礼を申し上げます。」



(SLより一言★7月23日に、再度講演会を開催、SPM上海の張さんが中国語でSLを紹介しました。10日にはLCPボビン、23日にはPC導光板を成形実演しています。写真は8個取りのLCPボビンです。)

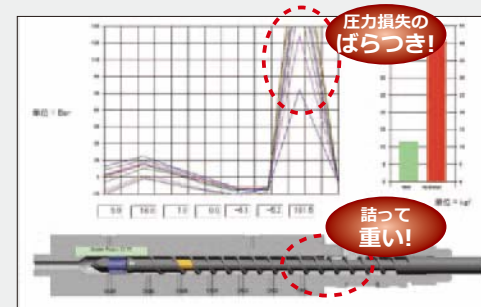


送信メール@SLラボ

Stage-1の「ネジ抜き」に続き、インラインスクリュの弱点その2・「引きずり」を説明しましょう。ネジ抜き状態では、バレル内の圧力はグラフのようにホップ口近くで非常に高くなっています。次の射出では、この大きな圧力と、その右側にある多量のペレットの塊を、スクリュが「引きずり」ながら押さなければなりません。

"実充填圧力＝成形機の射出圧力－バレル内圧力損失"という関係を考えて、グラフのようなバレル内の圧力のばらつきは、充填結果のばらつきにつながります。SLはバレル内に余計な圧力がなく、ホップ口にペレットは充填していません(Stage-1裏面のグラフ参照)。このため、プランジャ式に匹敵する、良好な圧力伝達が可能なのです。

次回は、「スクリュヘッドのシールの遅れ」についてお伝えします。



■従来型バレルのメルト圧力分布

10月10日発行予定の「プラスチックエージ エンサイクロペディア2010」に、SLが詳しく紹介されています。ぜひご参照ください。(株)プラスチック・エージ社刊/B5版250ページ/定価7,350円)

Melting Point Stage-3 2009-07

SPIRAL LOGIC LIMITED

Unit 6, Ground Floor, Po Lung Centre, 11 Wang Chiu Road, Kowloon Bay, Hong Kong
Tel: +852-2796-2327 Fax: +852-2796-0064
E-mail: info@spirallogic.com.hk
Web: www.spirallogic.com.hk

