

SL Screw System

SLスクリュシステム

Sumitomo
SHI DEMAG

Elastomer

自由落下による過剰供給が、計量を不安定に。
ペレットがフライトに付着し、計量時間がばらつく。
定量供給によって計量を安定化。

Soft

Material Matrix

ペレット(固体)とメルト(液体)を、1本のインラインスクリュで
同時に取り扱うことで生じる、各樹脂に特徴的な課題が明確に。

PA6

PC

PBT

POM

ABS

PP

High

共回りスクリュチップではシリンダが摩耗、
非共回りではヘッドが摩耗し、樹脂が漏れる。
ハイブリッド式スクリュチップにより、
確実なシャットオフと耐久性を実現。

Pla-Mag

MIM

PI

PPS
(+GF)

過剰供給によって、ペレットがホッパー口付近で充満する。
高圧によりシリンダが摩耗、また水分やガスの排出が困難に。
定量供給によってペレットの充満を解消。

Solid hardness

固体の硬さ

Hard

PS

PMMA

PA6, PA66
(+GF)

PA6T, PA9T
(+GF)

LCP
(+GF)

Liquid viscosity
液体の粘度

Low

メルトの搬送速度はペレットより遅い。
圧縮部ではさらに遅くなり、そこを起点とした樹脂の渋滞が起きる。
無圧縮スクリュ・高搬送性能シリンダ・定量供給によって、スムーズな搬送に。

Sumitomo Network in JAPAN

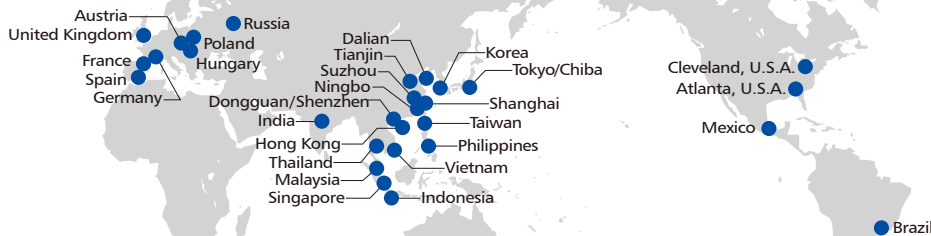


住友重機械工業株式会社 プラスチック機械事業部

- 国内営業部 〒141-6025 東京都品川区大崎2-1-1 Tel: 03-6737-2588 Fax: 03-6866-5184
- グローバル営業部 〒141-6025 東京都品川区大崎2-1-1 Tel: 03-6737-2576 Fax: 03-6866-5176
- 千葉製造所・テクノロジーセンター 〒263-0001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731-1 Tel: 043-420-1471 Fax: 043-420-1591
- サービス部 〒263-0001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731-1 Tel: 043-420-1474 Fax: 043-420-1478
- 東北営業所・サービスフロント 〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央3-2-1 ルーセント21ビル5F
営業 Tel: 022-374-5461 Fax: 022-374-5469 サービス Tel: 022-374-5464 Fax: 022-374-5469
- 盛岡営業所 〒020-0866 岩手県盛岡市本宮2-8-25
営業 Tel: 019-635-8851 Fax: 019-635-8861 サービス Tel: 019-635-8843 Fax: 022-374-5469
- 福島営業所 〒960-1101 福島県福島市大森字西ノ内88-2 パールビルズ大森106
営業 Tel: 022-374-5461 Fax: 022-374-5469 サービス Tel: 024-539-8214 Fax: 022-374-5469
- 東関東営業所・サービスフロント 〒263-0001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731-1
営業 Tel: 043-420-1480 Fax: 043-420-1478 サービス Tel: 043-420-1475 Fax: 043-420-1478
- 北関東営業所 〒333-0801 埼玉県川口市東川口3-5-24
営業 Tel: 048-290-3481 Fax: 048-297-9396 サービス Tel: 048-290-3484 Fax: 043-420-1478
- 栃木営業所 〒323-0807 栃木県小山市城東6-2-7
営業 Tel: 0285-22-7039 Fax: 0285-23-4981 サービス Tel: 0285-25-0386 Fax: 043-420-1478
- 西関東営業所 〒243-0021 神奈川県厚木市岡田3105
営業 Tel: 046-229-7371 Fax: 046-229-7388 サービス Tel: 046-229-8431 Fax: 043-420-1478
- 中部営業所・サービスフロント 〒465-0045 愛知県名古屋市中区東区姫若町14-1
営業 Tel: 052-702-3801 Fax: 052-702-3806 サービス Tel: 052-702-3803 Fax: 052-702-3806
- 静岡営業所 〒436-0027 静岡県掛川市久保2-18-1
営業 Tel: 0537-61-8880 Fax: 0537-61-8881 サービス Tel: 0537-21-2460 Fax: 0537-61-8881
- 甲信越営業所・サービスフロント 〒399-0033 長野県松本市大字菅賀7926
営業 Tel: 0263-28-2091 Fax: 0263-28-2092 サービス Tel: 0263-28-2093 Fax: 0263-28-2092
- 長岡営業所 〒940-2104 新潟県長岡市大島新町4-120-5
サービス Tel: 0258-25-9112 Fax: 0263-28-2092
- 北陸営業所 〒939-8204 富山県富山市根塚町1-8-12
営業 Tel: 076-491-5345 Fax: 076-491-5377 サービス Tel: 076-491-5364 Fax: 076-491-5377
- 関西営業所・サービスフロント・大阪テクノロジーセンター 〒564-0043 大阪府吹田市南吹田3-1-31
営業 Tel: 06-6384-0530 Fax: 06-6380-1910 サービス Tel: 06-6384-0561 Fax: 06-6380-1910
- 岡山営業所 〒713-8103 岡山県倉敷市玉島乙島8230
営業 Tel: 086-525-1012 Fax: 086-525-1013 サービス Tel: 086-525-1012 Fax: 086-525-1013
- 広島営業所 〒732-0827 広島県広島市南区稲荷町4-1 (広島稲荷町NKビル)
営業 Tel: 082-568-2513 Fax: 082-568-2514 サービス Tel: 082-568-2513 Fax: 082-568-2514
- 九州営業所・サービスフロント 〒841-0042 佐賀県鳥栖市酒井西町字別川828-1
営業 Tel: 0942-85-1060 Fax: 0942-85-1746 サービス Tel: 0942-85-1060 Fax: 0942-85-1746

SL Screw System

Sumitomo Global Network



- SHANGHAI SHI Plastics Machinery (Shanghai) Ltd. Tel: +86-21-3462-7556 Fax: +86-21-3462-7655
- DALIAN SHI Plastics Machinery (Shanghai) Ltd. Dalian Office Tel: +86-411-8764-8052 Fax: +86-411-8764-8053
- TIANJIN SHI Plastics Machinery (Shanghai) Ltd. Tianjin Office Tel: +86-22-5871-5537 Fax: +86-22-5871-5531
- SUZHOU SHI Plastics Machinery (Shanghai) Ltd. Suzhou Office/Technology Center Tel: +86-512-6632-1760 Fax: +86-512-6632-1770
- NINGBO Demag Plastics Machinery (Ningbo) Co. Ltd. Tel: +86-574-2690-6600 Fax: +86-574-2690-6610
- DONGGUAN Dongguan SHI Plastics Machinery Ltd. /Technology Center Tel: +86-769-8533-6071 Fax: +86-769-8554-9091
- SHENZHEN Dongguan SHI Plastics Machinery Ltd. Shenzhen Office Tel: +86-755-8321-8812 Fax: +86-755-2360-2390
- HONG KONG SHI Plastics Machinery (Hong Kong) Ltd. Tel: +852-2750-6630 Fax: +852-2759-0008
- TAIWAN SHI Plastics Machinery (Taiwan) Inc. Tel: +886-2-2831-4500 Fax: +886-2-2831-4483
- KOREA SHI Plastics Machinery (Taiwan) Inc. Taichung Office Tel: +886-4-2358-7334 Fax: +886-4-2358-9335
- SINGAPORE SHI Plastics Machinery (Korea) Co., Ltd. Tel: +82-2-757-8656 Fax: +82-2-757-8659
- THAILAND SHI Plastics Machinery (Korea) Co., Ltd. Southern Office Tel: +82-53-247-8656 Fax: +82-53-247-8659
- MALAYSIA SHI Plastics Machinery (S) Pte., Ltd. /Technology Center Tel: +65-6779-7544 Fax: +65-6777-9211
- VIETNAM SHI Plastics Machinery (Thailand) Ltd. /Technology Center Tel: +66-2-747-4053~4056 Fax: +66-2-747-4081
- INDONESIA SHI Plastics Machinery (Malaysia) SDN BHD Tel: +60-3-7958-2079, 2081 Fax: +60-3-7958-2084
- PHILIPPINES SHI Plastics Machinery (Malaysia) SDN BHD Penang Office Tel: +60-4-604-397-5725 Fax: +60-4-604-397-5726
- INDIA SHI Plastics Machinery (Vietnam) Ltd. Tel: +84-24-3728-0105 Fax: +84-24-3728-0106
- U.S.A. SHI Plastics Machinery (Vietnam) Ltd. Ho Chi Minh Branch Tel: +84-8-3514-6645 Fax: +84-8-3514-6653
- MEXICO PT. SHI Plastics Machinery (Indonesia) Tel: +62-21-829-3872, 3873 Fax: +62-21-828-1645
- BRAZIL SHI Plastics Machinery (Phils) Inc. Tel: +63-2-844-0632, 845-0877 Fax: +63-2-886-4670
- GERMANY SHI Plastics Machinery (India) Private Ltd. Tel: +91-0124-2217056, 64 Fax: +91-0124-2218076
- UNITED KINGDOM Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery North America, Inc. /Technology Center Tel: +1-770-447-5430 Fax: +1-678-990-1716
- FRANCE Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery North America, Inc. Cleveland Office/Technology Center Tel: +1-440-876-8960 Fax: +1-440-876-4383
- SPAIN SHI Plastics Machinery de Mexico, S.A. DE. C.V. Monterrey Office Tel: +52-81-8356-1714, -1720, -1726 Fax: +52-81-8356-1710
- POLAND SHI Plastics Machinery de Mexico, S.A. DE. C.V. Leon Office Tel: +52-477-707-0504
- AUSTRIA Sumitomo (SHI) Demag do Brasil Comercio de Máquinas para Plásticos Ltda. Tel: +55-11-4403-9286
- HUNGARY Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH (Schwaig) /Technology Center Tel: +49-911-5061-0 Fax: +49-911-5061-265
- RUSSIA Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH (Wiehe) /Technology Center Tel: +49-34672-97-0 Fax: +49-34672-97-333
- AUSTRIA Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery (UK) Ltd. Tel: +44-1296-73-95-00 Fax: +44-1296-73-95-01
- POLAND Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery (France) S.A.S. Tel: +33-1-60-33-20-10 Fax: +33-1-60-33-20-03
- AUSTRIA Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery España S.L. Tel: +34-96-111-63-11
- HUNGARY Demag Plastics Group SP. z.o.o. Tel: +48-34-370-95-40 Fax: +48-34-370-94-86
- AUSTRIA Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH -Office Austria- Tel: +43-2272-61-868 Fax: +43-2272-61-868-89
- HUNGARY Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery Hungária Kft. Tel: +36-23-531-290 Fax: +36-23-531-291
- AUSTRIA CISC Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery Tel: +7-495-937-97-64 Fax: +7-495-933-00-78



「青木固」技術賞受賞
SLスクロリュシステムは、プラスチック成形加工学会 第20回(2009年度)「青木固」技術賞を受賞。

■ SPIRAL LOGIC LIMITEDとの共同受賞



当社製品はISO9001を取得しています。

www.shi.co.jp/plastics/

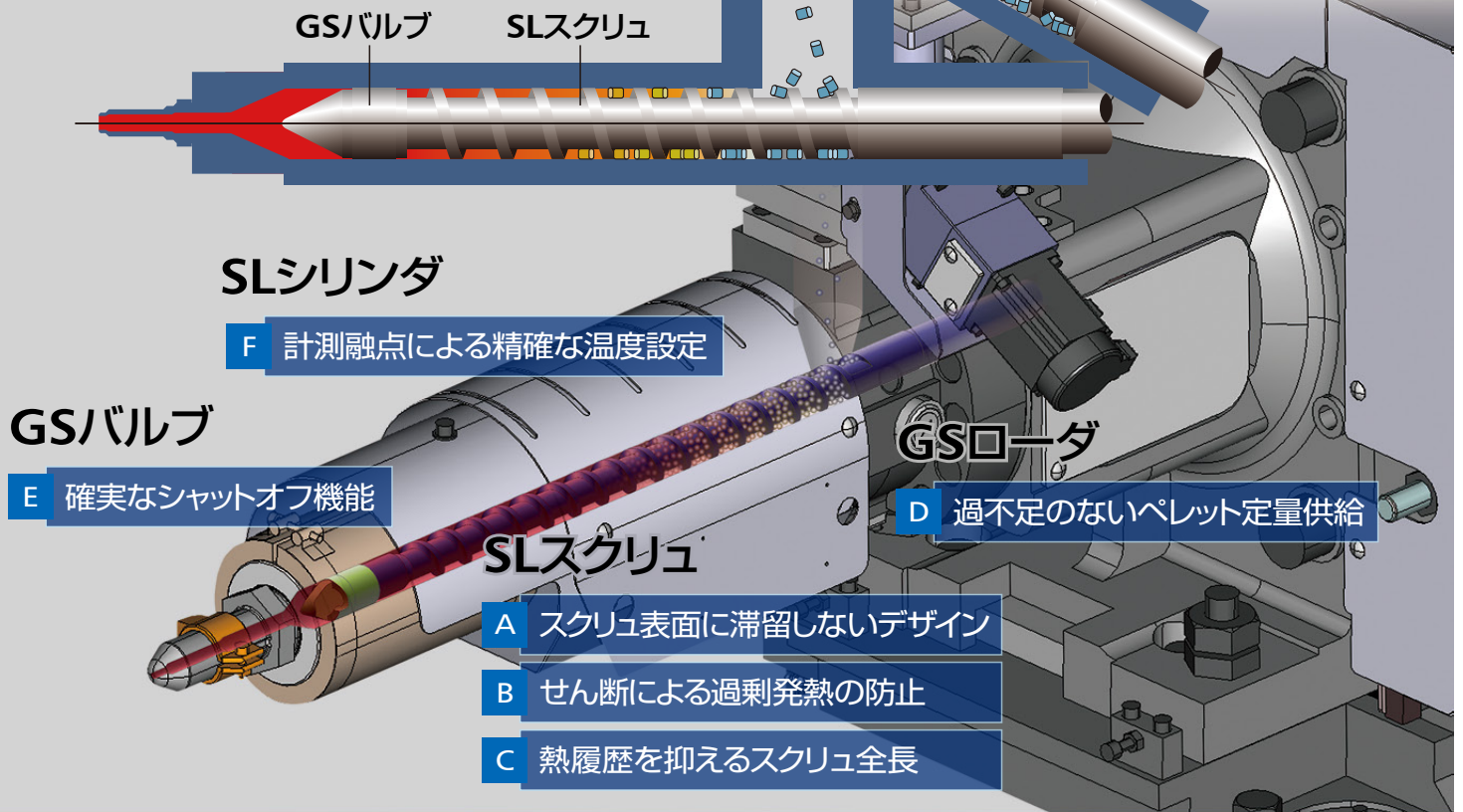


● 機械の外観写真は、実物と細部が異なる場合や、オプションを装備している場合があります。
● 性能および仕様は、改良のため予告なく変更することがあります。

システム構成と機能

4つのエレメントから構成

ユニークなデザインのSLスクリュをコアとして、
定量供給装置GSローダ・樹脂漏れを防ぐGSバルブ・
全長が短く搬送性能をアップしたSLシリンダから構成されています。

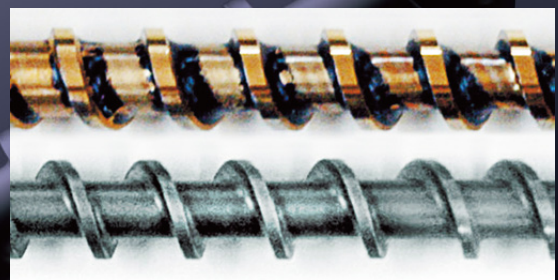
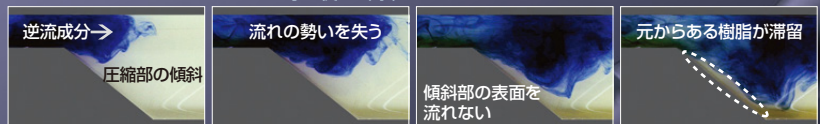


システムのコア SLスクリュ

樹脂の滞留層形成を防ぐ

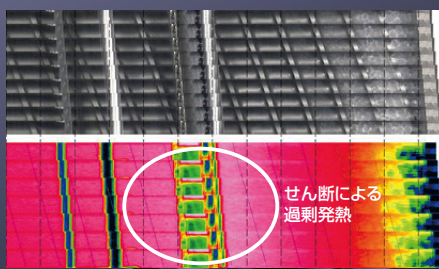
従来型スクリュでは、主に圧縮部に滞留炭化が見られます。
粘性流体の輸送理論では、熔融樹脂はシリンダ側では前進し、
スクリュ表面側では逆流成分のために後退しています。
スクリュ表面に傾斜がある圧縮部では、
空間が広がることで逆流成分は勢いを失ってしまいます。
つまり、この部分に熔融樹脂が滞留し、それが炭化するのです。
全長にわたって圧縮部のないストレートスクリュとすることで、
スクリュ表面を後退する逆流成分が働き、滞留層を形成しにくくなります。

水を使った簡単なシミュレーション



従来のコーティングスクリュ(上)とSLスクリュの同一使用条件における比較

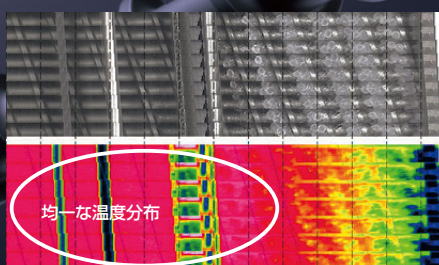
従来型可塑化システム



せん断発熱を防ぐ

従来型スクリュでは、圧縮部で熔融樹脂の進行が渋滞しているところへ、
後方(ホッパー)からペレットが間断なく送られてくるため、
強い力が働き、せん断発熱を起こします。
SLスクリュでは、適量供給されたペレットへヒータの熱量が効率的に伝わり、
ソリッドベッドを形成することなく、スムーズに融けていきます。
また、過剰な発熱がなく、設定どおりの温度で融解します。

SLスクリュシステム



サファイアガラスを装着した可視化シリンダを使い、実際のシリンダ内の樹脂の挙動を観察しました。
左の画像は、高速カメラ(上)と赤外線計測装置の画像を展開合成したものです。

▶ 搭載成形機とモジュール選択

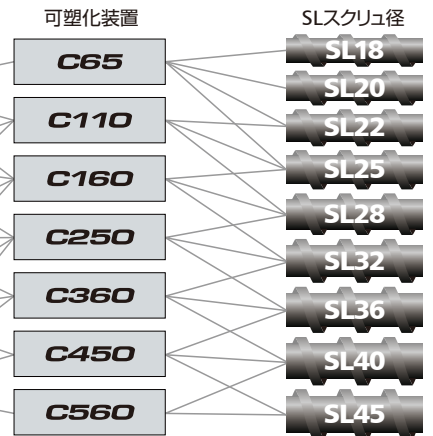


既存機も改造に対応
他の全電動機シリーズには、簡単な改造でSLスクリュシステムを搭載することができます。対応可能な機種や仕様などについては、別途お問い合わせください。

- SE50EV-A
- SE75EV-A
- SE100EV-A
- SE130EV-A
- SE180EV-A

SEEV-A series

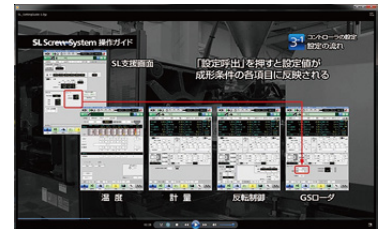
SEEV-Aシリーズ(500~1800kN・5機種)では、SLスクリュシステムを選択することができます。



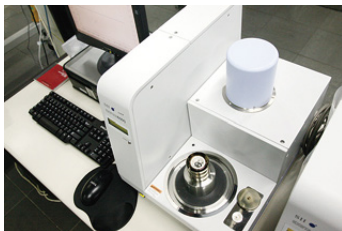
▶ 設定支援

SLスクリュシステムにはSL支援画面を標準装備

SL支援画面でプリセットされている樹脂を選ぶだけで、システムの各項目の数値が自動で入力されて、各条件へ反映されます。プリセットにない樹脂は、個別測定データを参照してZ2の温度を入力すれば、同様に自動で設定が完了します。



実際の設定のようすを詳しく解説した「SL設定ガイド」ビデオも、ご参照ください。



樹脂・グレード別に設定温度データを用意

現在流通している主なエンブラの樹脂・グレードを測定した、ヒータ設定温度データをご提供します。また、データにない樹脂・グレードの場合は、測定を受託することもできます。

- 示差走査熱量測定器 (SPIRAL LOGIC LIMITED)
示差走査熱量測定(DSC)とは、測定する物質と基準物質の熱量の差を計測して、融点(DDSC)や熱重量曲線(TG曲線)を測定する熱分析法です。

▶ 導入に際してのご注意

SLスクリュシステムの導入にあたっては以下の点にご留意ください。詳しくは、別途お尋ねください。

GFを含む樹脂	GF30%未満の場合は耐摩耐食IIを、GF30%以上の場合はコネクタII仕様、または相当仕様を選択してください。
腐食性樹脂 (ノンハロ難燃グレード)	コネクタII仕様または相当仕様を選択してください。
高温樹脂	400℃以上の場合には高温仕様を選択してください。また、高温LCPIは特殊対応が必要です。
粉碎材	サイズは4mm以下をお勧めします。パージン材・粉碎材とも4mm以上の場合、計量が不安定になることがあります。
マスターバッチ	混合率は5%以上をお勧めします。5%未満の場合、条件によっては十分な混練性を期待できないことがあります。

サイクル	可塑化能力は、従来型の約1/2となります。したがって、同一条件では計量時間が約2倍に延びることになります。
ショットボリューム	計量ストロークがスクリュ径の2倍以上の場合、サイクルなどの条件によってヒータ設定温度を上げる必要があります。
ホッパーローダ	ホッパーローダの吸引力・圧送力が強い場合、GSローダの供給量が影響を受けることがあります。フラップ併付きのホッパーをお勧めします。
周辺機器との干渉	スクリュアッシーが短い場合、ノズルタッチ時にホッパーが取出機と干渉する場合があります。

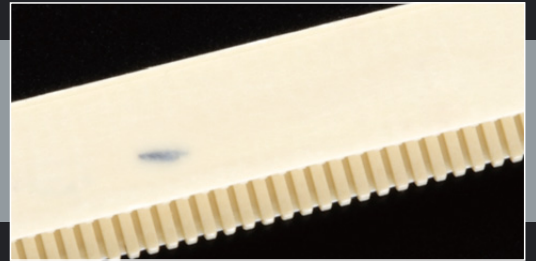
勘から理論へ。SLが創造する、新たな

不良要因から捉えるSLスクリュシステムの有効性

不良要因と生産への影響

黒点・ヤケ・変色

製品の外観不良・
スクリュメンテナンスの増加



ガスの発生・水分の混入

製品の外観不良・
金型メンテナンスの増加



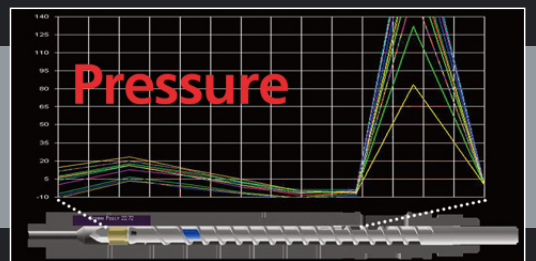
シリンダの摩耗

シリンダメンテナンスの増加



不安定な可塑化

製品精度の不安定化



こな成形へのステージ。

原因となる現象

樹脂が滞留炭化して製品に混入する

樹脂が長時間高温にさらされ分解する

樹脂の分解でガスが発生する

樹脂の持つ水分が排出されない

過剰供給による強い摩擦力で
ホッパー口付近のシリンダが摩耗する

可塑化工程が安定しない

ねじ抜きにより突発的ショートが起きる

Keywords キーワード



樹脂の滞留

過剰発熱

熱履歴

過剰供給

シャットオフ

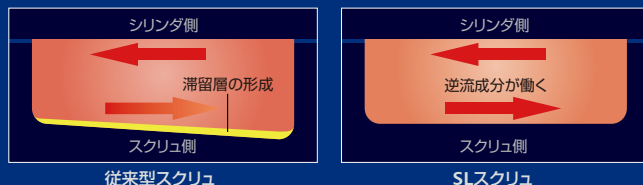
温度制御



SLスクリュシステムによるソリューション

スクリュ表面に滞留しないデザイン 滞留炭化の生じる圧縮部の廃止

A 全長にわたって圧縮部のないストレートスクリュとすることで、スクリュ表面を後退する逆流成分が働き、滞留層を形成しにくくなります。



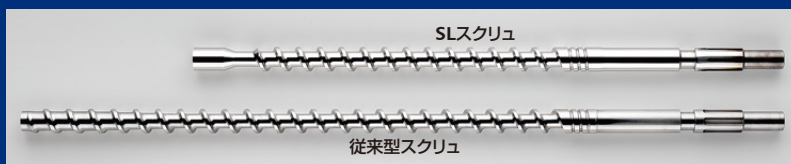
せん断による過剰発熱の防止 不安定要素であるせん断発熱によらない融解

B せん断による過剰発熱 従来型スクリュ ホッパ側 SLスクリュ ホッパ側

適量供給されたペレットへヒータの熱量が効率的に伝わり、ソリッドベッドの形成がなく、スムーズに融けていきます。過剰な発熱を防ぎ、設定どおりの温度で融解します。

熱履歴を抑えるスクリュ全長 圧縮部の省略とスムーズな融解でスクリュを短縮

C 圧縮部の省略と、ヒータによる効率的な伝熱融解により、スクリュ全長を従来の2/3にまで短縮しました。過剰な熱を受けることもなく、樹脂の通過時間も短いため、熱履歴を少なく抑えます。



過不足のないペレット定量供給 過剰でもなく飢餓でもない「適正」な供給

D 従来型可塑化システム SLスクリュシステム

ペレットの過剰供給は、ホッパ口付近に異常な圧力を発生させます(a)。この圧力が「ねじ抜き」現象を引き起こします。不安定な「ねじ抜き」が起こることによって、樹脂圧が大きく変動します(b)。適量供給では、異常な圧力もなく、ショットごとの圧力が安定します。飢餓供給では、熔融樹脂の流量が減少するため、ストレートスクリュでもスクリュ表面に樹脂が滞留してしまいます。

確実なシャットオフ機能 シールの確実なスクリュチップセットの開発

E 充填圧力 スクリュ位置 従来型3点セット GSバルブ

スクリュヘッド・カムリング・チェックリング・シールリングの4点で構成される、共回り/非共回りハイブリッド型スクリュチップセット「GSバルブ」を開発。優れたシャットオフ性能と耐久性で、射出の安定性を担保します。

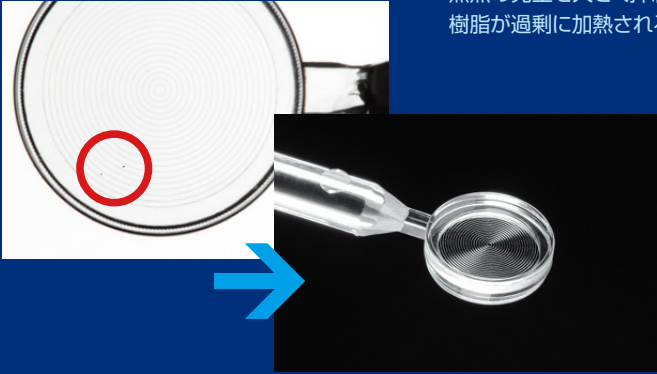
計測融点による精確な温度設定 樹脂・グレード別にピンポイントで温度を確定

F DDSC TG

結晶性樹脂は、示差走査熱量測定で得られるDDSCのピークを融点とします。非晶性樹脂は、TG曲線(熱重量曲線)の変化点を基準に、上限温度を定めます。樹脂・グレード別に、ピンポイントで各ゾーンのヒータ温度を決めることができ、スムーズな融解を実現します。

実例による効果の検証

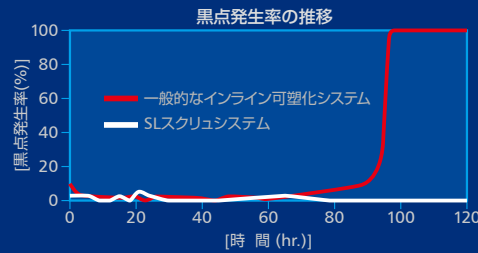
1 レンズの黒点を解消



COP(ZEONEX E48R) / 4個取り / 射出質量: 0.7g / サイクル: 19.8sec

可塑化システムに起因する黒点・黄変を解消

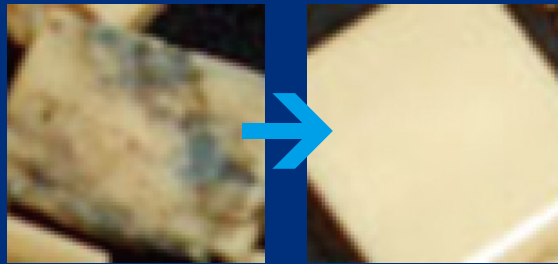
SLスクリュシステムは、滞留炭化を起こしにくいため、黒点の発生を大きく抑制します。樹脂が過剰に加熱されることもなく、黄変も防ぐことができます。



2 PA成形品のヤケを解消

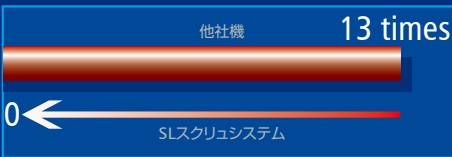
高温のPA6T・PA46成形品でヤケが発生

成形温度の比較的高いPA6TやPA46などの成形では、量産開始後すぐに成形品にヤケ(変色)が発生することがあります。高温・高圧下にあるシリンダ内では、樹脂の加水分解(炭化)が急激に進行するためです。



PA6T(アールン) / 8個取り / 成形品質量: 0.12g / 成形品寸法: 9 x 8 x t0.5mm

ヤケ発生で運転停止した回数(13時間中)



加水分解の原因となる水分を排出

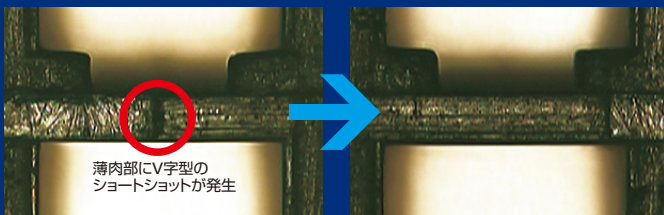
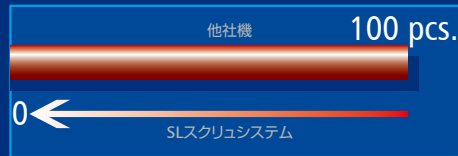
SLスクリュシステムは、せん断発熱を起こさないため、樹脂温度が設定値以上に達することはありません。また、シリンダ内が相当な高圧・高温になっても、混入した水分はGSローダから充分に排出されるため、このような不良現象は発生しません。

3 PBT成形品のショートショットを解消

水分が排出されずショートショットを引き起こす

樹脂や添加剤の加水分解が起きると、発生した水分が樹脂とともに金型内へ射出されます。気体となった水分(ガス)が排出されずに充填の最後となる薄肉部などに追いやられると、ショートショットとなります。

ショートショットの発生した成形品個数(1,000ショット中)



薄肉部にV字型のショートショットが発生

加水分解を抑えベントも機能する

過剰な熱が加わらず、熱履歴の短いSLスクリュシステムでは、加水分解が進行しにくく、水分の発生を抑えます。モールドデポジットの発生も大幅に減るため、ベントも良好に働き、完全な充填を望むことができます。

電子部品 / PBT(+GF30%) / 1個取り 写真提供: 玉川電器株式会社殿