



contents

巻頭言

バイオマスプラスチックは何処まで適用されるか

包装科学研究所 葛良 忠彦…………… p.1

業界ニュース…………… p.2-4

やさしい技術解説

熱可塑性プラスチック射出成形の5つの工程 …… p.5

熱可塑性プラスチック射出成形の金型内流動の原理
…………… p.6-7

巻頭言 バイオマスプラスチックは何処まで適用されるか

包装科学研究所 葛良 忠彦

プラスチック材のSDGsに求められる温室効果ガス排出量削減には、バイオマスプラスチック、すなわち植物由来の有機資源(バイオマス)から作られるプラスチックの適用が有用であり、最近、適用例が増加している。現在開発され、包装材料として使用され始めているバイオマスプラスチックとしては、PET、PE、PP、PA、ポリ乳酸(PLA)、ポリブチレンサクシネート(PBS)などがある。PETは、原油が原料のテレフタル酸あるいはジメチルテレフタル酸とエチレングリコール(EG)の重合により製造されている。バイオマスPETとしては、モノマーの一つであるEGをバイオマス由来のものにして製造されたバイオマスプラスチック度30%であるものが、10年ほど前からコカ・コーラシステムズ、キリンビバレッジ、サントリーなどのミネラルウォーターボトルとして導入され始めた。また、フィルム包材でも大日本印刷が適用を始めている。テレフタル酸もバイオマスから得る技術は開発されており、実用化が進められている。バイオPEは、サトウキビから得られるバイオエタノール経由で製造されており、フィルム包材やボトル材料としての適用が始まっている。バイオマスPPの工業化は難しいとされてきた。しかし、オーストリアのBoralis社が、商業生産を開始し、このバイオマスPPを用いた食品容器の利用が日本でも始まった。PLAの合成は、トウモロコシやサトウキビの糖(グルコース)を乳酸発酵により乳酸とし、この乳酸の加水反応により得られるラクチドを重合することにより行われている。現在、NatureWorks社が量産体制にある。PLAは、比較的成形加工性に優れ、フィルム・シートや繊維などの溶融押出成形、射出成形、ブロー成形、発泡成形、シートから真空・圧空成形によってトレイやカップに成形が

可能である。PLAの包装・容器分野への応用としては、まず、フィルムが挙げられる。製品としては、無延伸の軟質フィルムと2軸延伸タイプフィルムとがある。軟質フィルムはゴミ袋に、2軸延伸フィルムは食品や雑貨用のラミネート袋や青果物用袋に適用されている。PBSは、コハク酸と1,4-ブタンジオールを重縮合した脂肪族ポリエステルである。PBSの生産は日本では初めて生分解性プラスチックとして昭和電工(昭和高分子)により始められた。生分解性が良好なため、農業用マルチフィルムやレジ袋、その他の用途に需要があったが、2017年に生産中止、終売となった。このPBSは、モノマーが石油由来のものであったが、現在はコハク酸の植物由来の原料化が行われるようになり、三菱ケミカルが生産している。用途は、農業用マルチフィルムや使い捨て食品容器などである。

上述のように、包装材料に適用されているプラスチック材料もバイオマスが原料のものも種々開発され、2010年頃から適用が始まっている。しかし、量的には、日本バイオプラスチック協会の推定によると2019年のバイオマスプラスチック全体の国内使用量は4万7千トンで、プラスチック包装材料全体の使用量370万トンの1.3%と非常に少ない。最近では適用例が急増しているとはいえ、まだその比率は低い。バイオマスプラスチックの価格が高いことがネックになっていることは確かである。また、プラスチック材のSDGsを達成する手段としては、PETボトルのBtoBのような水平リサイクルがあり、PETボトルでは、積極的にBtoBが推進されている。

今後、バイオマスプラスチックがどれほど適用されていくのか、注目されるところである。

「メカニカルリサイクル原料を活用した DURANEX®」を WEB サイトに公開

ダイセルグループのポリプラスチック株式会社(本社東京都港区、代表取締役社長宮本仰)は、「メカニカルリサイクル原料を活用した DURANEX® rG-PBT GHB336」を自社サイトに公開しました。

再生 PET 原料を 30% 含有した、ガラス繊維 30% 強化グレードです。再生 PET 原料は市場から回収した

メカニカルリサイクル材を使用しており、PCF の削減やリサイクル原料使用率の向上に貢献します。

標準 PBT-GF30 や標準 PBT/PET-GF30 に近い特性を有しているため、標準的なガラス繊維 30% 強化 PBT グレードの置き換えに適しています。

炎が出ない、煙が出ない、毒性ガスを発生しない、航空機内装向けコンポジット部品用コア材 ROHAFOAM®を日本に上市

ダイセルグループのポリプラ・エボニック株式会社(本社東京都新宿区、代表取締役社長金井産)は、炎(Flame)が出ない、煙(Smoke)が出ない、毒性ガス(Toxicity)を発生しない、全く新しい航空機内装向けコンポジット部品用コア材 ROHAFOAM®を日本に上市しました。

航空機の部材には、米国航空宇宙局/FAA が定めた規則に基づき、用途に応じた燃焼試験 FST(炎が出ない、煙が出ない、毒性ガスを発生しない)が要求されます。この規則は北米以外の地域でもそのまま採り入れられているため、航空機業界でのビジネスにおいては、日本を含め世界中で避けて通れない要求事項となっています。その上で、航空機は燃料消費を抑える、排出 CO₂ を削

減するため、機体は十分な強度を持たせながらできるだけ軽量化することが求められています。

昨今の機体ではカーボンコンポジットの使用が増加し、機内の設備での軽量化も大きなテーマの一つです。

ロハフォームはまったく新しい発泡コア材です。PEI(ポリエーテルイミド)を原料とし、押出成形し、それをカットしたファイバー/ペレットに温度をかけて微発泡させ、その粒子を金型に充填し、金型に熱を加えて粒子を発泡させて部品を作ります。

ロハフォームは熱可塑性の発泡体で、理論的には機械的リサイクルが可能とされています。そしてそのリサイクル品で作られた発泡部品も FST の規格に合格する部品です。

メガネレンズ材料 MR™ のケミカルリサイクル技術実用化への取組み

三井化学株式会社(本社東京都中央区、代表取締役社長橋本修)は、メガネレンズ材料 MR™ を使用したメガネレンズの製造・加工工程で発生する切削粉や廃レンズをケミカルリサイクルし、再びメガネレンズ材料 MR™ として活用する新たな技術開発とその実用化へ向けた取組みを開始しました。

メガネレンズは、レンズメーカーでのレンズ成型、度付き加工や小売店でのフレームへの枠入れなど、いくつかの工程を経て最終製品になりますが、それらの工程で

発生する切削粉や廃レンズのほとんどは現状廃棄されています。本取組みは、その切削粉や廃レンズを回収したあと、当社の新たな技術を駆使したケミカルリサイクルを行うことで、高い透明度や強度などの高品質が求められるメガネレンズ材料 MR™ として再び活用する画期的な取組みです。メガネレンズのバリューチェーン全体を巻き込んだビジネスモデルの構築により、サーキュラーエコノミー実現を目指します。

EV バッテリー向け耐炎化繊維素材新グレード

旭化成アドバンス株式会社(本社東京都港区、代表取締役社長八神正典)は、電気自動車(EV)向けに開発した耐炎性・耐プラスト性を備えた耐炎化繊維素材「ラスタン® TS シリーズ」を 10 月 1 日より販売開始しました。

特殊アクリル繊維を原料とした通常グレードのラスタン® に特殊な難燃剤を添加することで、高い限界酸素指数(LOI 値)や優れた加工性などの従来品の強みを保持しながら、耐炎性や耐プラスト性を向上させています。これにより、EV バッテリーが熱暴走した際に温度上昇や延焼を抑制し、EV の安全性能向上に貢献します。

本製品は、1300℃ の炎に対しても、反対側の温度を 400℃ 以下に保つ断炎性を持ちます。さらに、LOI 値が 50 以上と非常に高い難燃性を有しています。

また、最薄 0.8 mm の薄さで高性能を維持しながら、柔軟性にも優れており、はさみで簡単に切断できるため鋳物系の素材に対して加工面で優位性を持ち、製造工程の簡素化にも寄与します。

本製品は、日本での一貫生産を確立しており、今後は米国などでの現地生産も視野に入れていきます。

無架橋発泡導電性ポリエチレンシート

株式会社 JSP(本社東京都千代田区、代表取締役社長大久保知彦)は、ミラマット®(発泡ポリエチレンシート)シリーズに導電性機能が付与された新製品「導電性ミラマット®」を加え、販売を開始しました。

原材料にカーボンブラックを配合することにより、表面固有抵抗値 106 Ω /以下を実現し、静電気を瞬時に逃がすことができる導電性と緩衝性を兼ね備えた製品です。さらに当社独自技術のカーボンの脱落汚れを抑える

処方により、梱包物や保護物などへの色移りや移行汚れの付着がほとんどありません。

この新製品の投入により、従来のフラットパネルディスプレイ関連分野での表面保護用途のみならず、これまでの帯電防止製品ではカバーできなかった電子基板や半導体関連など新しい分野へ販路を拡大し、まずは初年度に売上目標 1 億円を目指します。

リサイクルポリエステルを使用したタテ型不織布が 阪神タイガースファーム新球場の観客席クッション材に採用

帝人フロンティア株式会社(本社大阪府大阪市北区、代表取締役社長平田恭成)のリサイクルポリエステル原料の一部を使用したタテ型不織布が、阪神電気鉄道株式会社と株式会社阪神甲子園球場が 2025 年 3 月に開設

する阪神タイガースファーム(2軍)の新球場「日鉄鋼板 SGL スタジアム尼崎」において、コクヨ株式会社が設計・生産するバックネット裏前方エリア観客席(約 150 席)の背中部分のクッション材に採用されました。

炭素繊維複合材料を用いた真空含浸補修技術「現場 VaRTM 工法」の アメリカ船級協会(ABS)型式承認取得

東レ株式会社(本社東京都中央区、代表取締役社長大矢光雄)は、このたび、浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備(FPSO)および浮体式海洋石油・ガス貯蔵積出設備(FSO)向けに、炭素繊維複合材料(CFRP)を用いた真空含浸補修技術「現場 VaRTM 工法」を活用した、腐食による設備の減厚箇所への標準的な船舶補修工法として世界で初めて、アメリカ船級協会(ABS)の型式承認を取得しました。

「現場 VaRTM 工法」は、三井海洋開発株式会社と東レが共同開発し、補修対象の既設鋼構造物の表面に、東レの強度と弾性率のバランスに優れた炭素繊維を使用した織物「トレカ®クロス」を配置し、その上からフィルムで被覆後、真空ポンプで真空状態を形成し、エポキシ樹脂を注入・硬化させて形成した CFRP と鋼構造物を一体化させる技術です。

業界初のバスバー被覆用熱収縮シリコンゴムチューブ

信越化学工業株式会社(本社東京都千代田区、代表取締役社長齊藤恭彦)は、業界初のバスバー被覆用の熱収縮シリコンゴムチューブ「ST-OR タイプ」を新たに開発いたしました。

バスバーは、銅やアルミニウムなどの金属でできており、電源の接続や分配に使用される導体棒です。配電盤や制御盤のみならず、近年では電気自動車(EV)やハイブリッド自動車(HEV)向けに需要が拡大するなど、さまざまな用途に使用されています。

バスバーには高電圧で大電流が流れるため、テープや

チューブなどの絶縁部品が用いられています。中でも EV や HEV で使用されるバスバーはさらなる高電圧化、大電流化が進んでいるため、電気絶縁性や耐熱性などの特性がさらに優れた絶縁部品が求められています。

熱収縮シリコンゴムチューブは、対象物に被せて熱を加えることで簡単に収縮し、電気絶縁性や耐熱性に優れたシリコンゴムを被覆させることができます。バスバーの絶縁被覆に用いることで、配電システムの信頼性向上やバスバー加工工程の省力化や短縮化に貢献します。

ワイヤ放電加工機の新商品

ファナック株式会社(本社山梨県南都留郡忍野村、代表取締役社長山口賢治)は、最新のワイヤ放電加工機ロボカット α-CiC シリーズに、大型機 α-C800iC を追加しました。

本製品は、X 軸ストローク 800 mm、Y 軸ストロー

ク 600 mm を装備し、大型の金型や部品加工に最適です。

α-C800iC の追加によりロボカット α-CiC シリーズは小型機 α-C400iC、中型機 α-C600iC と共にラインナップが完成しました。

ドイツ LANXESS 社のウレタンシステムズ事業を取得

UBE株式会社(本社東京都港区、社長泉原雅人)は、LANXESS Deutschland GmbH(本社ドイツ、CEO Matthias Zachert)のウレタンシステムズ事業を営む子会社の全株式を取得し、子会社化しました。

対象事業は熱硬化性ウレタンエラストマー用の高機能ウレタン樹脂のトップメーカーの一つです。70年以上の実績の中で培った、高い専門知識と用途開発のノウハウ、強固な顧客基盤を強みとし、最大拠点である北米を中核としたグローバルでの製造・開発拠点から、顧客のニーズに応えるカスタムメイドのソリューションを提供しています。特に半導体産業などの高い性能が求められるハイエンド用途で強みを持ちます。

[米州]

工場：3ヶ所(米・ノースカロライナ州、米・ニュージャージー州、伯・サンパウロ州)

TC：1ヶ所(米・コネチカット州)

[欧州]

工場：1ヶ所(英・ランカシャー州)

TC：1ヶ所(伊・ラツィオ州)

[中国]

工場：1ヶ所(南通)

TC：1ヶ所(上海)

市場：米州 60%、欧州 20%、アジア 20%

従業員数：約 400 名(米州 200 名、欧州 100 名、アジア 100 名)

立形マシニングセンタの新商品

株式会社牧野フライス製作所(本社東京都目黒区、取締役社長宮崎正太郎)は立形マシニングセンタの新商品 V900 の販売を開始しました。

V900 は、マキノの立形マシニングセンタの中で最大のストロークを持ち、最大のワークを加工することができます。特に Y 軸ストロークを大幅に拡大したこと

で、近年、大型化が進む自動車部品などの金型を高効率に加工します。

大物ワークを高速切削送りで高い面品位に仕上げます。

Y 軸 ストローク 1300 mm、最大ワーク 奥行き 1500 mm、切削送り速度 40000 mm/min

産業機械部品の形状を精密に測定する新技術

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 工学計測標準研究部門では、産業機械部品の曲面形状測定の信頼性を向上させる技術を開発しました。

産業機械部品の中にはマイクロメートルオーダーの精度で成型が必要なものがあります。部品の形状は三次元座標測定機を用いて精密に評価する必要があります。しかし、接触式 CMM を用いて数ミリメートル以下の曲率

半径をもつ曲面形状を測定するとき、半径 1 mm 程度の有限の大きさのプローブ球を用いる測定の原理上、数マイクロメートルの誤差を生じることがありました。

今回、接触式 CMM を用いた測定に、画像処理のノイズ除去や表面粗さ測定に用いられるモルフォロジカル処理を適用することで、測定のばらつきをサブマイクロメートルオーダーまで低減する技術を開発しました。

NEDO「浮体式洋上風力発電の次世代技術開発委託事業」に採択

株式会社アルバトロス・テクノロジー(注)、電源開発株式会社、東京電力ホールディングス株式会社、川崎汽船株式会社、住友重機械マリンエンジニアリング株式会社ら 5 社は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)による「浮体式洋上風力発電の導入促進に資する次世代技術の開発」の実施者公募において「大型浮体式垂直軸型風車の実現性検証」を共同提案し、実施予定先として採択されました。

今回の実現性検証では、浮体式洋上風車のゲームチェンジを狙う次世代技術として、風車と浮体が一緒に回転する垂直軸型(浮遊軸型)風車の大型商用機の実現可能性

を検証し、基本設計承認取得に向けた設計を行います。大型化した垂直軸型風車は、従来型(水平軸型)風車と同等の効率が得られるほか、浮体部分が小型・低コストとなります。さらに、水深や底質が変わってもほぼ同じ設計で生産できるため、大量導入によるコスト削減も期待されます。

5 社は、それぞれの知見を活かして浮遊軸型風車の開発に取り組み、洋上風力発電の主力電源化を目指し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献していきます。

(注)株式会社アルバトロス・テクノロジー(本社東京都中央区、代表取締役 秋元博路)

熱可塑性プラスチック射出成形の5つの工程

プラスチック射出成形でもっとも多く使われているインラインスクリー式射出成形機(油圧式、電動式)を事例にして、ごく単純化してわかりやすくした解説です。

射出成形の理論は、実験値を整理したのが実情です。したがって、実験者によって理論が異なります。現時点では万人が納得がいく説明はできません。成形材料のわずかな違いで、金型内の流れが大きく違ってきます。

★射出成形の第1工程 とけて(可塑化)

プラスチック成形材料(ペレット)を加熱(200度)して可塑化します。可塑化された成形材料がメルト(著者の表現)です。

加熱シリンダー内のスクリーが回転しながら後退し、成形材料を可塑化します。

ここで、スクリー後退を制限する圧力(背圧)をかけます。成形材料の混練を良くすると、スクリー後退位置を正確にするためです。

シリンダー温度が低すぎると成形材料の流動性が不足して、ショートショットになります。

高過ぎると、材料が一部分解して、強度不足や外観不良がおきます。

なお、成形材料は十分に乾燥していなければなりません。その具体的方法は材料によって異なります。

なお、成形材料のペレットの不揃い、例えば砕けたペレットもショートショットや外観不良の原因になります。

ブラックスポットの不良は、成形材料がスクリーにこびりついておきることがほとんどです。スクリーは定期的に抜いてブラシで掃除する(4ヶ月オーバーホールなど)ことが大切です。

★第2工程 ながれて1.(射出)

(ショートショットステージ)

メルトが金型内に充填する寸前までのメルトが動いている状態をショートショットステージ(著者独自の表現)とします。

ショートショットステージは、充填量の何%(90%など)という表現はしません。完全に充填さ

れる寸前で、成形品はすでにできています。ただし寸法は安定しません。

メルトを高速で金型内に注入(射出)します。スクリーが前進することで射出するのです。電動式は単純でわかりやすいですが、油圧式の場合は油圧を高くしないと射出速度が速くならないため、成形現場でわかりにくいのです。

油圧式ではアキュムレーターを設けて高速射出を可能にした機械があります。

メルトを速く流動させるために、成形機のスクリーを押す油圧ポンプ(油圧式の場合)は最大限に動いています。

金型内のメルトの流れは、水や熔融金属の流れとは大きく異なりますので、水の理論で考えてはなりません。

メルトの先端は圧力ゼロですが、メルトの根本(ゲートの近く)は、圧力がかかります。この圧力は、メルトの速度に対応する流れの抵抗です。物理学では速度に相当するものをシアーストレス、抵抗に相当するものをシアーストレスと言います。

メルトが金型に流入しますと、すぐにスキン層ができます。成形品の表面(つや、むらなど)はこの時点で決まります。

成形品表面の不良(フローマーク、光沢不足、ウェルドラインなど。ただしシンクマークは別の不良にします)は、メルトの進行状況を制御(射出速度の多段制御)することによって解決します。

ここで、金型の表面温度と型材の熱伝導率がポイントです。

なお、成形材料のわずかな違い(色が違えば材料は違う)で、金型内の流れは大きく異なることに注意します。

メルトが最後に到達する場所にエアイベントを設けます(深さ0.01mm幅10mmなど)。エアイベントは掃除することが大切です(2週間メンテナンスなど)。

★第3工程 ながれて2.(金型充填および保圧)

(フルショットステージ)

メルトが金型内に充填し、メルトの流れが停止した状態をフルショットステージ(著者独自の表現)と

します。

成形材料のコア層は直ちには冷えません。金型の隅々まで高い圧力(40 MPa)がかかります。金型に一杯になった瞬間に、成形機のスクリーを押し油圧(油圧式の場合)は高くなります。この状態にいつまでも置いておきますと、ゲート部にクラックを生じます。

そこで圧力を急に下げ(20 MPa)、そのままキープする(保圧)するテクニックが効果的です。保圧が確実にかかるように、クッションを残します。成形品の寸法と肉ひけ(シンクマーク)がこの時点で決まります。

この工程で金型に高い圧力がかかりますので、型締め力が十分でないと金型が開いてバリを生じさせます。バリ不良のほとんどは金型のすきまに生じますので、直ちに金型を修理しなければなりません。

金型にすきまができる原因は、工作精度・組立精度の不足のほか、剛性不足(変形)もあります。

金型温度は、成形品の外観と寸法に大きく影響します。金型温度は、ショートショットステージでもフルショットステージでも重要な要素で、金型冷(温)水機により、精密制御すべきです。そのためには、金型温度の自動記録が必要になります。

★第4工程 かたまる 1.(冷却固化)

メルトのコア層が冷却して表面に肉ひけができません。そこで、圧力をキープして肉ひけを少なくします。それが保圧で、ゲートシールするまで保圧します。

ここで、金型に冷却水(冷水または温水)を量多く通して成形サイクルを短くする工夫をします。

金型の冷却水配は、成形品の表面積と同程度の冷却水孔面積を目安とします。

金型冷(温)水機が必要です。また、金型の温度を直接に測定して精密調整します。

金型温度は冷却水の水量ではなく水温でコントロールします。

★第5工程 かたまる 2.(取り出し)

金型を開いて成形品を取り出します。金型の抜けが悪い(磨き不足、抜き勾配不足)と成形品にすりきずができます。抜け不良は金型の問題です。

成形品が十分に冷却固化しないうちに取り出すと成形品が変形します。成形サイクルの短縮よりも品質の維持が優先です。

やさしい技術解説

熱可塑性プラスチック射出成形の金型内流動の原理

プラスチック射出成形でもっとも多く使われているインラインスクリー式射出成形機(油圧式、電動式)を事例にして、ごく単純化してわかりやすくした解説です。

★射出成形金型内流動原理の理解

加熱(200度)により可塑化された成形材料(メルト)は、「とけて」と表現していますが、氷がとけて水になるのとは違って、お餅が軟らかくなるのに似ています。メルトは著者の表現です。

水なら噴水になりますが、メルトは順次金型内を進みます。進む抵抗は大きく、メルトの先端の圧力はゼロですが、メルトの根本(ゲート付近)には相当の圧力がかかります。

金型の末端に到達したとき、メルトの圧力は非常に高く(40 MPa)なります。ここで、高い圧力がかかることが射出成形の特徴です。成形品の品質(とくに寸法)が安定します。

高い圧力がかからない成形法は、射出成形類別の別の成形法とすべきです。

金型内の流動状況を類推する簡単な方法があります。ショートショットの成形をし、少しずつ計量を増やしてみます。

★ショートショットステージの理解

メルトが金型内に充満する寸前まで、メルトが動いている状態です。ショートショットステージは、著者の独自表現です。

メルトが流動していることから、流動の理論を適用します。

メルトの先端は圧力ゼロですが、メルトの根本(ゲートの近く)は、圧力がかかります。この圧力は、メルトの速度に対応する流れの抵抗です。物理学では速度に相当するものをシアレート、抵抗に相当するものをシアーストレスといいます。

メルトが金型に流入するとすぐにスキン層ができます。成形品の表面(つやなど)はこの時点で決まります。

成形品表面の不良(フローマーク、光沢不足、ウェルドラインなど。ただし、シンクマークは別の不良とします。)は、メルトの進行状況を制御(射出速度の多段制御)することによって解決します。射出速度の多段制御は、成形現場では非常に役立つテクニックです。

金型内流動を、ショートショットステージとフルショットステージに区別することで、成形不良の対策を別々に行うことができます。

実際の不良は色々な要素が複雑にからみあっていますが、それを解きほぐしていたのではタイミングを失します。90%対応すれば良いとして、即時対策するのがこの方法です。

★フルショットステージの理解

メルトが金型内に充満し、メルトの流れが停止した状態です。

フルショットステージは、著者の独自表現です。

メルトが流動していないことから、アイソスタティック(静水圧と訳されますが、ここは水は関係ない)の理論を適用します。

金型末端に高い圧力がかかります。この圧力は、アイソスタティックの理論(実験値と一致する)で、ゲート付近の圧力と同じです。成形品の寸法と肉ひけ(シンクマーク)がこの時点で決まります。

成形品の不良(寸法、肉ひけ、ゲート割れ、後での変形、後でのクラックなど)は、射出圧(一次圧)と保圧の調整によって解決します。

保圧の多段制御は、成形現場では非常に役立つテクニックです。なお、保圧が射出圧(一次圧)より高く設定されていることがあります。成形条件を作り直してみますと、保圧は低くなるのが普通です。

★射出成形スクリー位置の精密制御の理解

金型内メルトの流れは、射出成形機のスクリー位置の動きで決まります。スクリーの動きは、スク

リー位置の精密制御で決まります。とくに、ショートショットステージとフルショットステージの正確な区分は、スクリー位置の精密制御ではじめて可能になります。

実際の機械は、イナーシア(慣性)があり、急発進・急停止はできません。

油圧式でも電動式でも同じです。

ショートショットの終了位置付近では、スクリーの動きを減速して、スクリー位置を正確に定めます。これは、成形現場では非常に重要なテクニックです。なお、フルショットステージでは、メルトが移動しませんので、スクリーも移動しないはずですが、実際には、スクリーは進みます。

しかし、メルトがスクリーから漏れて(逆流して)いるだけです。スクリーの進みが大きいときはスクリーを抜いて点検する必要があります。これは非常に重要です。

★射出成形金型温度の精密制御の理解

ショートショットステージ(外観が決まる)でも、フルショットステージ(寸法が決まる)でも、金型温度は非常に重要です。金型温度は実測することがポイントで、金型冷却水温度では代用できません。

金型温度の測定は、コアとキャビティに熱電対を差し込むのが簡単です。

そのためには、金型設計の初期に熱電対の位置を決め、図面に明示します。成形現場でその都度金型温度の測定法を考えていたのでは、継続的な金型温度測定ができません。

金型温度は24時間測定して、その変化を知ることが必要です。そのための記録計を設けます。

金型温度が変化したときは成形品の寸法が変化しています。金型温度制御の精度は、プラスマイナス1度が目安です。

実際の温度制御は、金型冷(温)水機で、金型冷却水(循環水)の温度を調節して行います。水量で調整してはなりません。

冷(温)水機は、金型1台に1台(コアとキャビティを別々にする場合には2台)設置します。工場全体で、冷却水をつくり、各成形機の金型に配給するシステムは、能率が良いように見えるらしく、外国によくあります。しかし、個別に事情が異なる各成形機の金型温度精密制御は困難です。

金型温度の精密制御は、それを可能とする金型の冷却水路が作られていなければ実現できません。金型設計がポイントです。