02 プラスチック加工機械
Plastics Machinery

2024年の成形機市場動向は，前年比では回復傾向にあり，国内外ともに自動車，電気電子，日用品など幅広い分野で需要の増加が感じられる市況であった。

2025年は，３年に一度開催されるプラスチック・ゴムに関連する国際展示会であるK-Showがドイツのデュッセルドルフで開催される。2022年の同展では当社も展示を行った。当社の強みである難易度の高い成形を可能とする機械性能，ハイサイクルを実現する高い生産性に加え，生産現場における省人化・省力化も含めユーザビリティーの向上に応えるソリューション提案が好評であった。

本報では，生産性に大きく影響する金型の温度を適正にコントロールする解析技術と加工技術による生産性向上の実現，省エネルギー化による環境負荷の低減や，さらなる高生産性を求められる生活容器関連業界向けの製品ラインアップの拡充について報告する。

また，スマートフォンの防水部品などで近年市場要求が高まっているLSR（Liquid Silicone Rubber）材料の射出成形技術をパッケージした商品ラインアップを紹介する。

さらに，顧客の生産現場における連続生産中の不良品発生などによる生産性低下の改善を目的とした射出成形機の自動条件調整機能を報告する。

当社は射出成形機にとどまらず，ユーザのさまざまな要求に応えるべく，今後も商品・サービスについて検討を重ねながら，新製品やサービスを市場に投入していく。

72個取りPET金型搭載SP300

SP300は，PETボトルプリフォーム（PF）用成形機である。本機は，350tクラスの型締装置を備え，後述する72cav金型を搭載し，中量のPF生産に用いることを想定している。顧客の工場における老朽化した既存システムからのリプレース性を考慮し，機械サイズおよび装置重量を抑えることと，省エネルギー化を達成することを目的とし，搭載する各モータをサーボ駆動で最適にコントロールするハイブリッド方式とすることで実現した。

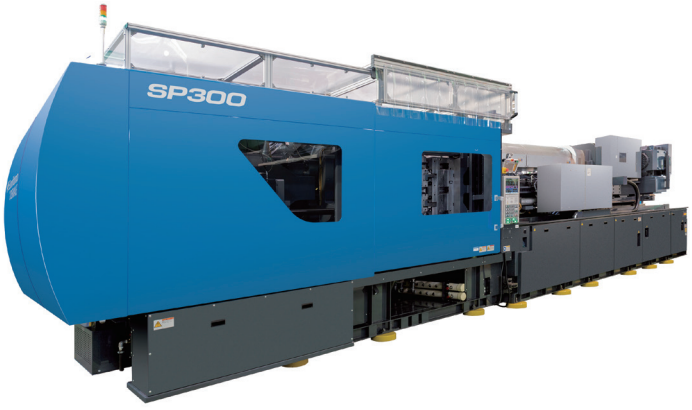
本機のシステムに搭載されるSP-EvoシリーズPE専用金型の72cavは，市場ニーズに応えるべく従来構造から薄肉・ハイサイクルに特化した構造へ改良した。主な改良点は次の２つである。

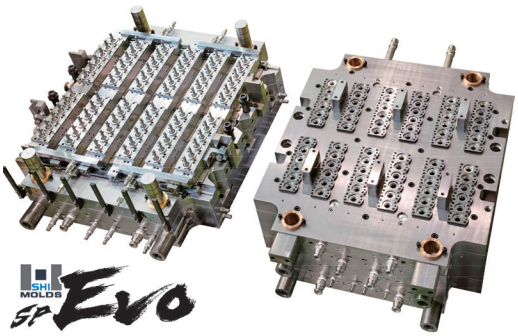
（1）冷却回路

冷却回路は，螺旋構造の採用や解析による構造最適化により，約30％のサイクル短縮が可能となった。

（2）ホットランナ

ホットランナにおいて，マニホールド温度制御を単一制御から多点制御に変更したことによりホットランナ内の局部高温化を防いでいる。温度を均一化することで薄肉プリフォームでも安定した成形が可能となり，金型全体の構造検証を行うことでメンテナンス性も向上している。





〈プラスチック機械事業部〉

容器金型向け冷却機構 Kool+

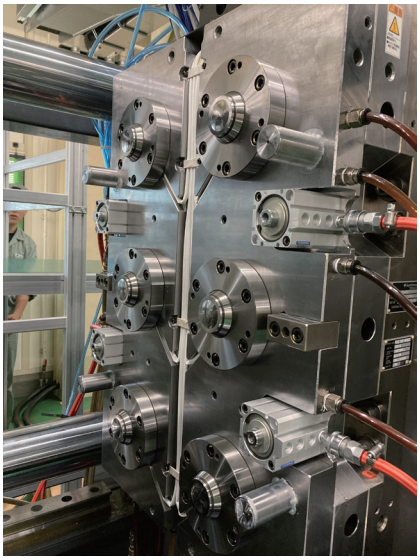
当社のプラスチック射出成形金型事業の主力商品である食品・飲料向け容器金型シリーズに，最適冷却構造を有するKool+を新たに標準仕様として搭載した。

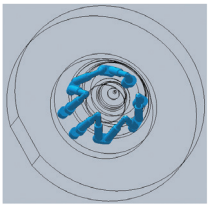
CAEによる独自の金型冷却解析をもとに最適冷却回路（コンフォーマル冷却回路）を設計し，拡散接合技術を活用することでKool+の製作を実現した。これにより，従来の機械加工工法の制約に縛られた冷却回路設計から脱して設計自由度を獲得したことで，これまでの構造強度を維持しつつ温度分布の一様化と冷却効率の促進を達成した。

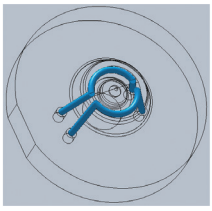
Kool+がもたらす主な効果はサイクル短縮，ゲート糸引きの防止，ヒケ（表面ムラ，凹凸）の抑制，成形後収縮による成形品の後変形の抑制である。

近年，プラスチック業界ではサイクル短縮のみならず，環境樹脂（生分解性樹脂，バイオマス由来樹脂など）の代替利用や成形品のさらなる薄肉軽量化が求められており，金型の正確かつ最適な温度管理が今まで以上に重要視されている。Kool+を提供することで，顧客の付加価値向上に寄与するとともに，今後の用途拡大を目指す。

※「Kool+」は，住友重機械工業の登録商標です。







〈プラスチック機械事業部〉

高付加価値シリコーン成形専用LSRパッケージ

LSR（液状シリコーンゴム）パッケージは，LSRの射出成形に必要なオプションをまとめたパッケージである。

一般的な射出成形機は，ペレットと呼ばれる粒状のプラスチック材料を投入して加熱シリンダ内で加熱・溶融させ，これを金型に注入して冷却・固化させて成形品を得る加工機械である。

本報で紹介するLSRパッケージは，液体で供給される材料（液状シリコーンゴム）を計量・射出し，金型の中で加熱・硬化させゴム状の成形品を得る液状射出成形機に用いられており，スマートフォンの防水部品の製造に多く採用されている。

特長を次に示す。

(1) スクリュシリンダ

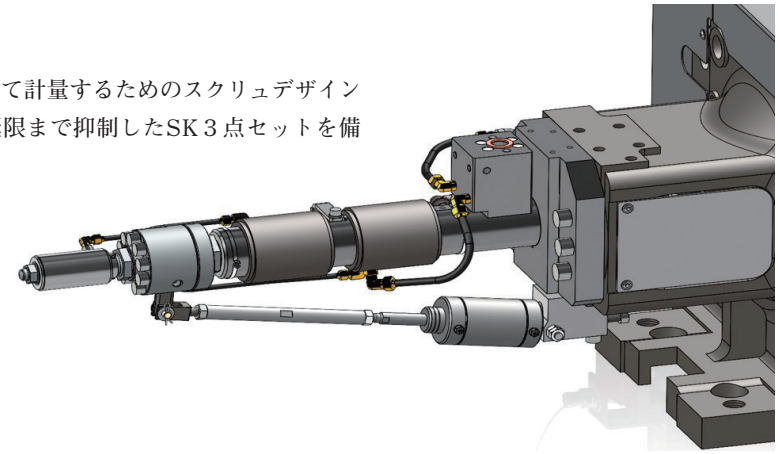
液状材料を安定して計量するためのスクリュデザインとバックフローを極限まで抑制したSK３点セットを備えている。

(2) 真空引き回路

液状シリコーンゴムは，プラスチックと比べて小さな隙間を容易に流れるためバリになりやすい。このことから金型の合わせは隙間なく造られるが，このような場合，空気と樹脂の置換作業が行えず，型内をあらかじめ真空状態にして材料を射出する必要がある。これをかなえるのが真空引き回路である。

(3) 高精度型閉一時停止

型内の真空度を繰り返し安定させる高精度型閉一時停止機能を備えている。



〈プラスチック機械事業部〉

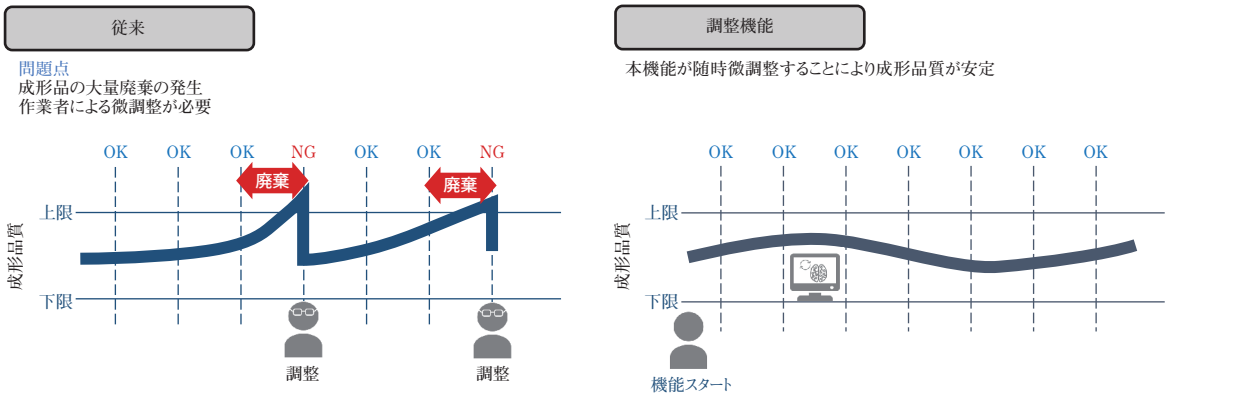
成形条件の自動調整機能

射出成形の現場において不良品が発生する原因はさまざまであるが，外部要因（樹脂のロット変化や外気温度の変化など）による場合も多い。不良品が発生した場合，エンジニアによる条件調整が必要となったり，ロット単位で成形品の廃棄が行われ生産効率を阻害する要因となっている。

当社は，成形品に関するデータをもとに成形条件を自動で変更する機能の提供を開始した。成形機のデータにおいて，ターゲットとなる項目の中心値と範囲，さらにコントロール項目の最大値と最小値を指定する。外乱が発生してターゲット項目が変化した場合でも，ターゲット項目が指定された範囲内となるようにコントロール項目を自動的に変更することができる。

自動でコントロール項目の値を決定するためにフィードバック制御を使用しているが，ゲインの決定には機械学習を用いている。従来，ゲインの決定には多くの事前テストが必要であり，大きな障害となっていたが，機械学習を用いることで時間や費用を大きく軽減することができる。

さらに，ターゲット項目およびコントロール項目は複数を設定することが可能で，より精度の高い成形品に対しても適用することができる。



〈プラスチック機械事業部〉