

今月の新技術②

A New technology of this month

TATEPRESTハイブリット 射出成形システムの 特徴と成形事例

宇部興産機械株式会社
成形機事業部・射出成形機技術部

主席部員 岡本 昭男

1. はじめに

動きやすさ、快適性、趣向性、安全性、EV化や自動運転技術などモビリティの技術革新に伴い、関連する部品のモノ作りも大きな変化を迎えようとしている。例えば、同じ製品を精度良く低コストに短時間で大量に生産できる射出成形技術は、機能性ごとに細分化された少量多品種の生産システムへ軌道修正されつつある。また射出成形技術で使われる樹脂素材についても、機械物性、電気特性、熱特性や耐燃焼性及び耐候性など、樹脂が苦手とする機能性をプラスした樹脂素材の限界を超える超機能化が

望まれる。とは言え、夢のような新素材や成形技術の登場には長い開発期間を要することから、機能性に応じて既存の素材と成形技術を選択し融合させた即戦力型のハイブリット化技術への期待が大きい。

「標準機+α」「現場カスタマイズ」をコンセプトに開発した超小型全電動射出ユニット「プチ射出」は、既存の成形設備にプラスすることで即戦力型のハイブリット射出成形へのシステム拡張を可能とした。本稿では、標準仕様の堅型プレス機にプチ射出をプラスした、TATEPRESTハイブリット射出成形システムについて成形事例を交えて紹介する。

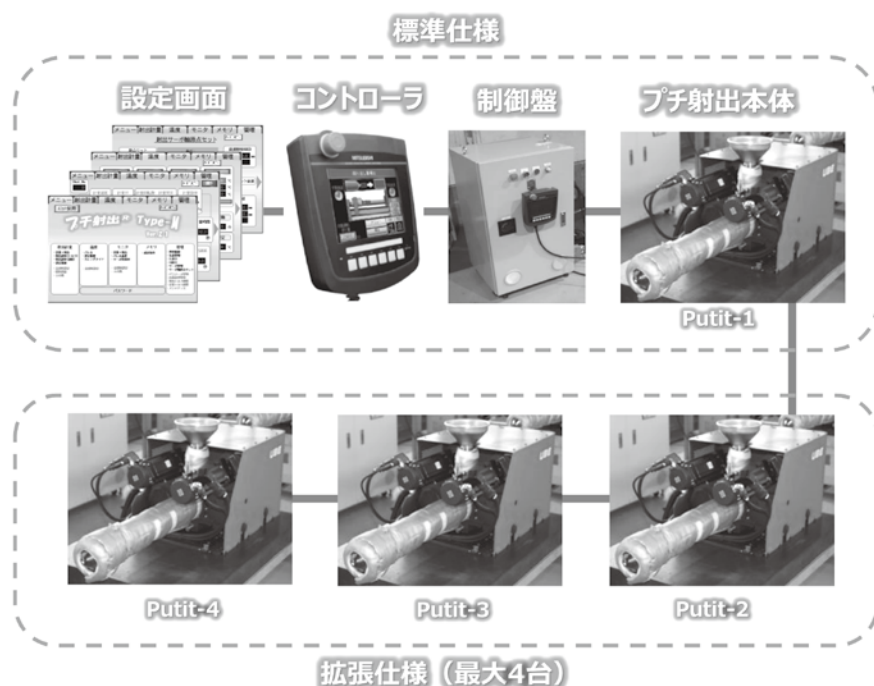


図1 超小型電動射出装置「プチ射出」

2. プチ射出の特徴

プチ射出の構成と拡張事例を図1に示す。プチ射出のスクリュ仕様は、小型から大型の射出成形機で高い評価を得ているインライン式スクリュを採用した。また計量及び射出動作は全て電動サーボ駆動としコンパクトに専用設計して超小型化を実現した。射出体積は50～250cm³、射出圧力は標準(100MPa)と高トルク(185MPa)の8機種を標準ラインアップとした(お客様要望に応じて特注対応も可能)。また、将来展開を見越してプチ射出は最大4台まで拡張できる仕様とした。

3. TATEPRESTハイブリット射出成形システムの特徴

縦型プレス機にプチ射出をプラスした、TATEPRESTハイブリット射出成形システム(デモ機)の外観を図2に示す。成形金型への機能性素材の位置決めや固定方法などのハンドリング性を考慮して、成形設備は縦型プレス機を選択した。ハイブリット成形金型は、縦型プレス機

のプレス動作による機能性素材の3次元賦形加工のプレス金型機能と射出成形機能を融合させた仕様とした。機能性樹脂の可塑化計量と射出充填を受け持つプチ射出は、ハイブリット成形金型の樹脂流路に接続するように配置させた(図2では2種類の機能性樹脂を想定して2基のプチ射出を配置した)。

ハイブリット射出成形動作について説明する。あらかじめ機能性素材を付属の加熱装置内で所定温度に加熱しておく。ハイブリット成形金型は、機能性素材の賦形性と機能性樹脂の射出成形性を鑑みて適温に保温しておく。加熱した機能性素材をハイブリット成形金型の所定位置にセットした後、縦型プレス機のプレス動作にて機能性素材を3次元賦形加工する。所定の時間経過後に、プチ射出を使って3次元賦形した機能性素材の所定の位置に機能性樹脂を射出成形して、機能性素材と機能性樹脂とを含浸あるいは融着一体化させる。冷却時間の後はハイブリット成形金型を開いてハイブリット射出成形品を取り出す。



図2 TATEPRESTハイブリット射出成形システム

4. ハイブリット射出成形事例

製品軽量化+表面加飾+製品剛性+取り付け部品の一体化の4つの機能性を持たせたハイブリット射出成形事例を図3に示す。融点の異なる2種類の樹脂製混合不織布の基材層と、表面に意匠模様がついた加飾層の2層構造体の機能性素材を用いた。機能性素材を加熱装置で所定温度に加熱して融点の低い樹脂製繊維を部分的に熔融させ、その後のプレス賦形工程で熔融した樹脂製繊維を接着剤として機能性素材を熱圧着させて、軽くて強固な繊維強化の基材層を得る。時間差を設けて基材層裏面に取り付け部品や補強リブなどの構造物を射出成形する(裏面射出成形法)。更に、繊維強化の基材層の繊維隙間を利用して、裏面に射出成形した樹脂を表面に染み

出すことで、表面にロゴマークなどの意匠性をプラスした(染み出し射出成形法)。

環境リサイクルを意識したハイブリット射出成形事例を図4に示す。機能性素材には木材加工の現場で排出される廃材粉末の再利用を狙って、これに再生PP樹脂を適量配合したバイオリサイクル樹脂の押出シート材を用いた。加熱⇒プレス賦形工程で3次元賦形した基材層を得る。同時に、基材層の裏面に再生PP樹脂を裏面射出成形させ補強を兼ねた取り付け部品を融着一体化させた(写真下側は中身が見えるように透明樹脂で成形)。

熱融着または含浸による機能性素材と樹脂素材の接合手段が利用できない場合のハイブリット射出成形事例を図5に示す。機能性素材にアルミ金属、機能性樹脂に汎用PP樹脂を用いた。各素材の線膨張係数に着眼し、



図3 ハイブリット射出成形事例①

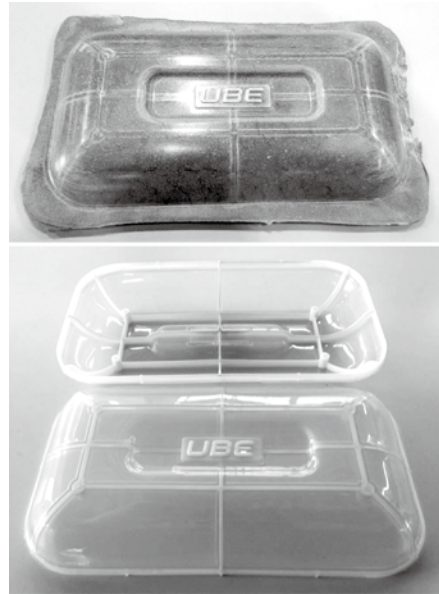


図4 ハイブリット射出成形事例②

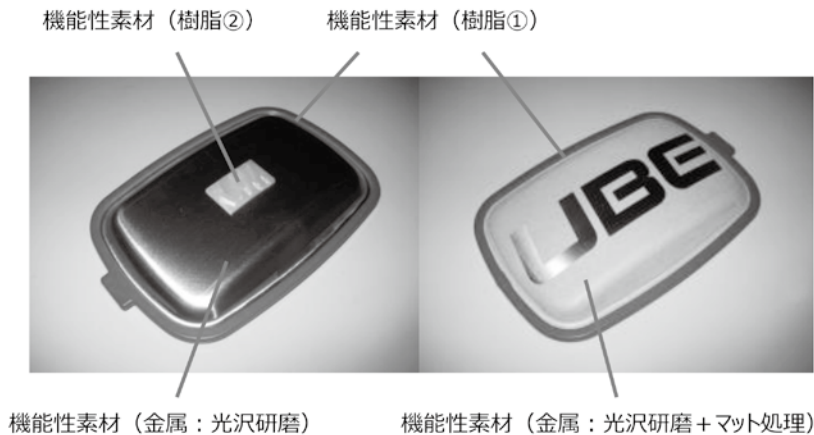


図5 ハイブリット射出成形事例③

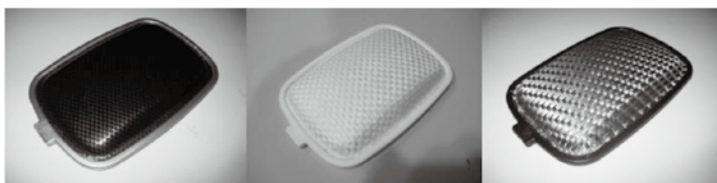
アルミ金属の外周面を囲むようにPP樹脂で射出成形することで、線膨張差はPP樹脂>アルミ金属であるため、PP樹脂の収縮抱き付き現象を利用してアルミ金属とPP樹脂を接合一体化させる。こうすることにより、アルミ金属表面を特殊な溶剤で下地処理する必要もなく、またPP樹脂の一部を切断するだけで金属と樹脂が容易に分離できリサイクル分別回収をも可能とする。

図6に各種の機能性素材と汎用樹脂のハイブリット射出成形事例を示す。熱融着、含浸、線膨張差の接合手段を適宜選択することで、多くの種類の機能性素材と射出成形のハイブリット化を実現でき、樹脂素材の限界を超える超機能化の射出成形の夢が広がる。

5. おわりに

今回紹介したTATEPRESTハイブリット射出成形システムは、技術パートナー（㈱放電精密加工研究所、㈱清光金型、㈱セイコーレジン）の協力を得て成形デモ機を関東エリアに設置し、成形トライ評価できる体制を整えた。また横型射出成形機+プチ射出によるハイブリット射出成形トライ設備も当社開発センター内に設置した。縦型及び横型の両設備からお客様と一緒に新しいモノ作りを構築できればと願っています。

注：以下は宇部興産機械株式会社の日本における登録商標です。
プチ射出
TATEPREST



強化繊維織布
強化繊維不織布



天然繊維織布
木材
金属



紙・パルプ



加飾樹脂

図6 ハイブリット射出成形事例④