

02 プラスチック加工機械 Plastics Machinery



プラスチック市場は日々成長を続けており、プラスチックの特長である加工のしやすさ、軽量性、生産性の高さなどからさまざまな産業分野で活用が拡大している。昨今の市場動向に合わせ、高機能化する樹脂への対応や、環境負荷低減への取り組みもさらに加速しており、射出成形機の機械性能に加え、成形現場の生産性を向上させる技術の開発が必要とされている。本報では、こうした背景の下で当社が開発を進めた4つの技術について報告する。

「成形機画面リモート確認機能」は、機械状態を遠隔監視し、必要に応じて機械を操作することで、顧客の生産現場における対応を迅速化する技術である。

スクリュの形状に改良を加えて新たに設計された「XVスクリュ」は、成形難易度が高くなる樹脂の成形安定性を向上させると期待されている。

自動車業界を中心に大きくなる環境負荷低減の要求に対応する「型内塗装技術」は、プラスチック成形と塗装を金型内

部で行うことで生産プロセスの大幅な工程削減と省人化を実現できる。

プラスチック製品には高級感を持たせる加飾技術が求められる一方で、環境負荷の低減も要求されている。「微細転写成形技術」は、光沢を持たせるための金属蒸着や塗装に替わって、プラスチックの表面に直接微細な形状を転写するための技術である。

当社は、プラスチック成形業界のさまざまな要求に応えるべく、今後も製品、成形技術、アフターサービスの提案を続け、市場に投入していく。

成形機画面リモート確認機能

射出成形を行う工場において、オペレータは生産稼働中に稼働状況の確認や設定変更のために現場を移動する必要がある。クリーンルームへの入室を伴う場合は、クリーン服の着用などの作業負担や時間のロスが課題であった。また、トラブル発生時にリモートで作業指示をする際に、電話のやり取りだけでは正確な情報伝達が難しく、迅速に対応できないことが生産性低下の要因となっている。

当社はその対策として、成形機の操作画面をネットワーク経由でパソコンなどにリアルタイムで表示し、状況の確認や遠隔操作を可能とする「成形機画面リモート確認機能」を開発した。本機能は、現場に赴くことなく稼働状況の確認や設

定の変更が可能なおえ、遠隔地の機械の稼働状況もリアルタイムに把握できる。

導入効果の当社試算*では、年間約305時間(38稼働日相当)の時間ロスの削減が可能となる。さらに、トラブル対応の迅速化により安定稼働を確保し、生産性向上とコスト削減を同時に実現する。本機能は、成形現場のスマート化を推進し、製造業におけるDXの一環として高い有効性を示している。

*当社試算根拠

現場への移動時間：15min、移動頻度：1回/台・日、管理台数：5台、労働時間：8h/日、年間稼働日数：244日



〈プラスチック機械事業部〉

XVスクリュ

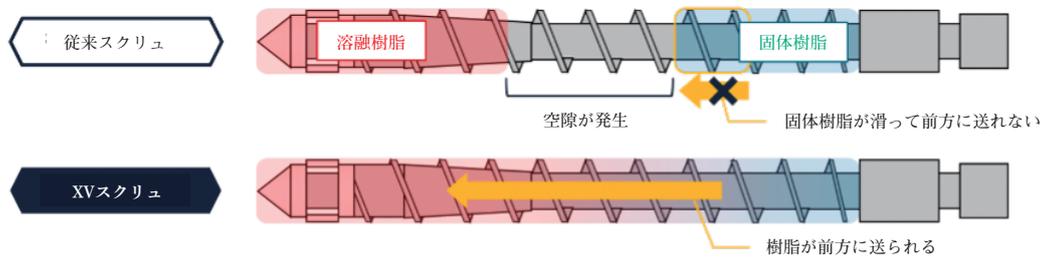
LCP樹脂(液晶ポリマー)の計量時間を安定させることは以前から難しいとされ、S/D(計量ストローク/スクリュ径)が大きい成形は対応不可とされてきた。当社が開発したXVスクリュは、S/Dが大きくても計量時間を安定させることができる。

計量時間が不安定になる原因はいくつかあるが、そのなかの一つにメルトプラグ現象というものがある。これはスクリュ溝内の加熱シリンダに近い樹脂が溶融(メルトフィルム)して、その液体樹脂によって固体樹脂が滑り、スクリュと共回りする現象である。樹脂がプラグングする(詰まる)位置の前方にある溶融状態に近い樹脂は流れ、詰まった少し先に樹脂がない空隙が発生する。これが一般的な樹脂で

起きるメルトプラグ現象であるが、LCP樹脂では少し異なる。LCP樹脂は溶融粘度が低く、せん断をかけると流れやすくなる特徴があり、より多くの溶融樹脂が固体樹脂の流れを阻害する。

XVスクリュは、このメルトプラグングを発生させにくくし、発生しても詰まりを安定してなくすることができる形状となっている。さらに、一般的なメルトプラグングによって計量時間が不安定になるLCP樹脂以外の成形に対しても効果を発揮する。

樹脂の計量時間を安定させるXVスクリュは、成形品の良品率向上や取り数増加による生産性向上に寄与することが期待できる。



〈プラスチック機械事業部〉

型内塗装技術

塗装工程における環境負荷は大きく、近年ではその対策が検討されている。自動車業界では、全工程で排出されるCO₂の約20%が塗装工程に起因するといわれている。塗料は揮発するとVOC(揮発性有機化合物)が発生し、環境問題につながる。

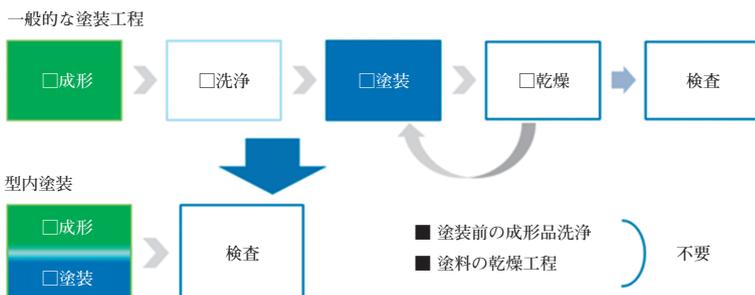
射出成形機を使用した塗装代替技術として注目されているのが、型内塗装技術である。成形と塗装を射出成形機の金型内で行うので塗装設備、排気設備、乾燥設備が不要となり、工程を大幅に短縮し省人化にも寄与する。

この技術は、塗料・金型・注入機との連携が不可欠であり、それぞれに強みを持つ企業と共同開発を行うことで実現可能である。現在、当社では2つのスキームで型内塗装システム

を開発中であり、幅広いニーズに対応する体制を整えている。

1つ目は、金型を株式会社岐阜多田精機、注入機を丸加化工機株式会社が担当し、3社共同でシステム開発した「IMP[®]」である。280t以上の中型二材成形機・単材機を使用し、既存機の改造が容易で導入しやすく、着色剤が塗料と分離していることで色替えも容易にできる。

2つ目は、金型・注入機を株式会社精工技研と共同開発した「SSIMC」である。280t以下の小・中型二材成形機に特化し、小型部品の型内塗装を実現する。塗料注入後、塗装側のみ金型を圧縮することで、薄肉化と高転写性の両立が可能となる。



〈プラスチック機械事業部〉

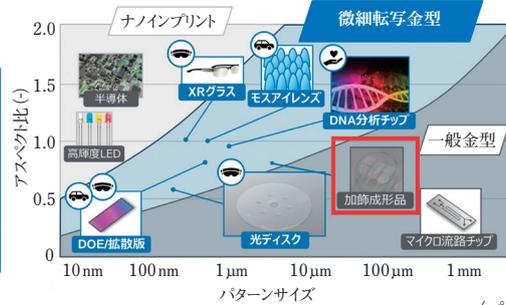
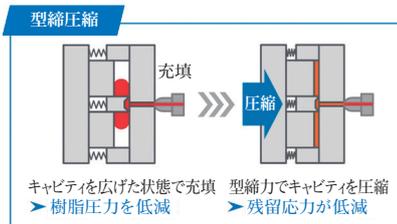
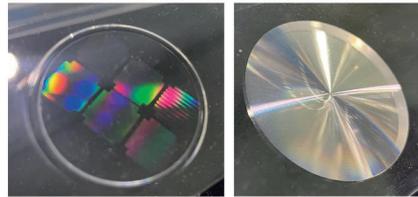
微細転写成形技術

自動車業界ではスイッチやシフトレバーなどの内装部品に対し、高級感を持たせる加飾技術が数多く使用されている。近年では環境負荷の低減を考慮した、リサイクル可能で加飾性の高い技術が注目され需要が高まっている。

当社が開発中の微細転写を用いた加飾技術は、コア部分にマイクロメートル単位の微細な溝を持つ金型に対し、樹脂を充填・転写することで、成形品に金属調などの高級感を与えることが可能である。この技術による製品は、微細溝を用いた光の回折により色を出しているため、アルミ蒸着や塗装、原

着とは異なり、モノマテリアルでのリサイクルが容易である。

微細転写を用いた加飾成形を実現させるための重要なポイントは型縮圧縮成形である。型縮圧縮成形はキャビティを広げた状態で樹脂の充填を開始し、充填中に型縮を行う成形方法である。この微細転写を用いた加飾成形では、末端部の微細溝にエアが入ることで転写が均一に行われず、不良につながる場合がある。型縮圧縮成形では、エアが溜まりやすい末端部分においてもキャビティを広げ、型外にエアを逃がすことで均一な転写を可能にする。



〈プラスチック機械事業部〉