

超臨界流体付加射出成形による金型内メッキ技術の開発

事業管理者	財団法人飯塚研究開発機構
プロジェクト参画研究機関	三泉化成株式会社、九州池上金型株式会社、株式会社高城精機製作所、シバタ精機株式会社、株式会社サンテック、日立マクセル株式会社、株式会社精工技研、国立大学法人九州工業大学先端金型センター、福岡県工業技術センター機械電子研究所、独立行政法人産業技術総合研究所デジタルものづくり研究センター

研究開発の背景・目的

現在プラスチックメッキ部品は、射出成形後、複数工程でメッキ処理を施している。この現状メッキ処理技術は、完成された技術であり、短納期化・低コスト化について、限界にきている。

そこで、自動車産業が求める高品質部品の短納期化・低コスト化のニーズに対して、本研究は、樹脂射出成形時に金型内でメッキ前処理までを行うことで、メッキ工程の工程削減・時間短縮を図ることにより、短納期化・低コスト化を実現することを目的とする。

研究の目標

研究の目標

超臨界流体の持つ超融解・拡散性を活用し、プラスチック成形時にメッキ前処理(脱脂から触媒活性化まで)を施すことにより工程短縮を図る。このことにより、プラスチックメッキ部品の製造単価を、従来工程と比較し 10~30%削減する低コスト化及び工程削減・時間短縮による短納期化を目指す。

① 技術的目標

まず、超臨界流体を利用しメッキの核となる金属錯体を分散させ、この樹脂を成形品表面に配する技術を確認し、得られたメッキ前処理品に対し、装飾メッキまでを施す技術を確認し、確立した技術により、成形・メッキプロセスを完成させる。

② 事業化手法等

本事業で開発した超臨界流体付加メッキ前処理を活用し、主たる事業化企業である三泉化成(株)を中心に、研究開発を進める。具体的には川下産業である自動車メーカからの課題に応える、図 1 に示すようなメッキサンプルを試作し、試作品の評価を受けながら、複数のユーザへもサンプル出荷を行い、反応を分析しながら事業化を進めてゆく。

研究成果の概要

本研究では、2つの形式の成形法とメッキ前処理法について研究開発を行った。(図 2 従来工程と開発工程の違い)

まずサンドイッチ法は、2つの異なるノズルから樹脂を金型に導入し、射出成形を行う方法である。一方のノズルからの樹脂に、超臨界流体を利用しメッキの核となる金属錯体を分散させ、この樹脂を成形品表面に配する技術である。

このことにより高価な金属錯体の使用量を削減しながら、メッキ前処理を成形機内で行うことが可能となった。

メッキ前処理を行った成形品に対し、中間仕上げメッキ処理を



(a) 成形+メッキ前処理



(b) 下地メッキ処理



(c) 銅中間メッキ処理



(d) クロム仕上げメッキ処理

図1 各工程に於けるメッキサンプル(形状例 エンブレム)

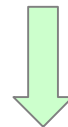
- ・均一な金属錯体の分散
- ・プロセスを40%削減
- ・六価クロムが不要



- ・剥離強度: 20N/cm 達成
(従来品の倍の強度)
- ・常圧での処理を実現



- ・メッキつきまわり良好
- ・メッキ膜厚さ制御可能



- ・仕上がり良好
- ・各種試験実施結果良好
- ・サンプル出荷予定

施し、自動車メーカの定める各種性能試験を行った結果、適合基準を満たすことが確認できた。なお、従来品に比較して 10%程度のコスト削減が試算できた。

しかし本方法は、特殊ノズルを持つ専用の射出成形機が必要であり、本方法を普及する際に多大な設備投資コストが必要となる。この課題を解決するため、既存の射出成形機で対応できる、フローフロント法についても開発研究を実施した。

この方法では、超臨界流体を利用した金属錯体を分散する機構(図 3 フローフロント法用ミキシングノズル)がポイントであることから、この新機構の開発試作を行い、試作品を用いて成形実験を行った結果、一定の分散を確認できる程度のメッキ前処理が行えることを確認できた。

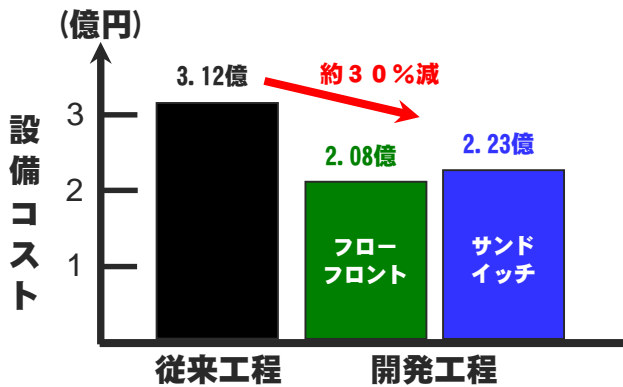
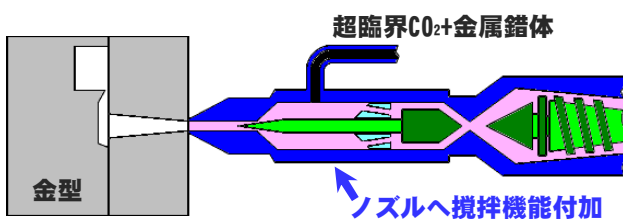


図2 従来工程と開発工程の違い(設備コスト試算比較)



(a)ミキシングノズル(外観)



(b)ミキシングノズル(構造模式図)

図3 フローフロント法用ミキシングノズル

研究成果の活用

既存のプラスチックメッキ前処理技術は成形後、脱脂→エッチング→中和→触媒付与→触媒活性化の後、無電解メッキが施されていた。今回開発した技術では、成形とメッキ前処理が金型内で施されるため、現在の前処理工程が不要となり、さらには、六価クロムによるエッチング処理も不要であることから、環境的にも優れた技術である。

このことから、自動車部品への適用は当然であるが、それ以外にも、3次元形状を必要とするメッキ部品を低コストに生産することが可能であるため、自動車産業以外にも応用展開を図る。

事業化へ向けた取り組み状況

事業化の目標

① 事業化の為の課題等

本研究開発は、成形樹脂材料にナイロンを主に用い、エンブレム等、一般自動車部品装飾部品についての試作を行った。ナイロンは耐熱性に優れるため、今後、ランプリフレクタ又は内外装部品等高付加価値部品についても試作を検討する。

しかしながら、自動車部品にはABS・PP等の種々の樹脂が至る所に多用されており、これらについては、プロセスを確立できていないため、今後さらに研究を進める。

② 事業化のスケジュール

主たる事業化企業である三泉化成(株)を中心に、今後2年間を架けて、まず、一般自動車部品の実用化を試み、後に、本研究開発で確立したナイロン樹脂の特性(耐熱性)を生かした内外装部品等への展開も図る予定である。

この研究へのお問い合わせ

【事業管理者】財団法人飯塚研究開発機構

◎担当者：牛尾 雅樹

◎所在地：〒820-8517 福岡県飯塚市川津680番地41

◎TEL:0948-26-1606 ◎FAX:0948-21-2150

◎E-mail: ushio@cird.or.jp ◎URL: http://www. cird.or.jp