

(1) 当該技術の現状

■定義

プラスチック成形加工に係る技術は原料のプラスチックに一次元、二次元、または三次元の成形加工を施しプラスチック製品を作製する加工技術。

■主な川下製造業者等の産業分野

情報家電、自動車、光学機器、医療機器、電池、水処理等

■種類

射出成形、押出成形、圧縮成形等

■現状

環境対応へのニーズの高まりから、有害物質を発生させない生産プロセスの構築、生分解性プラスチック等の低環境負荷材料の導入が求められている。

特に、自動車分野での車体構成部材、電池分野、水処理分野でのモジュールの構成部材等において、川下製造業者等の環境対応を実現する新技術の導入が拡大してきている。

(2) 当該技術の将来の展望

成形用材料の最適化、金型技術の高度化、成形機械の高度化と、これら3つの技術を複合化、一体化しながら組み合わせで運用するシステム管理手法の確立が不可欠となる。その中には、原材料の分析技術、加工工程でのシステム解析技術、製品の格付けに必要な分析・解析技術等の高度化が含まれる。

また、リサイクルシステムが構築されていない地域へ輸出される製品については、製造から廃棄に渡るライフサイクルのワンウェイ(1way)化を念頭に、現地で最終的に燃料として使用することを前提とした製品製造、特性の付与が必要となっていく。

(3) 川下分野横断的な共通の事項

①川下製造業者等の共通の課題及びニーズ

- ア. 低コスト化
- イ. 環境対応
- ウ. 品質保証

②高度化目標

- ア. 低コスト化のための技術の向上
- イ. 環境対応のための技術の向上
- ウ. 品質保証のための技術の向上

(4) 川下分野特有の事項

1) 情報家電に関する事項

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 生産性向上
- イ. 高付加価値化
- ウ. 安全性

②高度化目標

- ア. 製品設計に対応した金型の設計・加工・シミュレーションの向上
- イ. ウェルドラインを発生させない急速加熱・急速冷却の実現
- ウ. マグネシウム合金、アルミニウム合金等との代替可能なプラスチック材料
- エ. ポリマーアロイ化、高い配向性により高い強度を有する液晶ポリマー(LCP)、ナノコンポジット等の材料に適した金型と成形方法に関するデータベースの構築

オ. 樹脂流動シミュレーション技術の高度化(成形機内挙動の模擬)

カ. フィルムインサート成形等による塗装工程レス化

キ. ホットランナー等による材料使用量の低減及び生産性向上

2) 自動車に関する事項

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 軽量化
- イ. 安全・快適

②高度化目標

- ア. 薄肉化、中空成形、発泡成形技術の向上
- イ. 厚肉成形、表面硬化技術の向上
- ウ. 繊維強化等の複合材料、高速複合材料成形、高精度加工技術の向上
- エ. 精密成形加工、金型内組立て加工、接合技術の向上
- オ. 衝突安全に寄与するプラスチック部品の実用化
- カ. 電波透過性、気密構造、放熱構造技術の向上
- キ. 導電性・熱伝導性・耐溶剤性の付与
- ク. 製品設計に応じた金型設計・加工、これに付随する各種シミュレーション(製品開発期間の短縮化、開発コストの低減)の高度化
- ケ. ブロー成形等によるダクト、パイプ中空成形の生産性向上
- コ. ボイドレス成形による厚肉部を有する部品のヒケ制御、強度向上

(4)川下分野特有の事項つづき

3)光学機器に関する事項

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 高機能化
- イ. 高付加価値化

②高度化目標

- ア. ナノレベルの超精密非軸対称非球面形状(自由曲面)のガラス・プラスチック複合製光学部品に係る量産技術の向上及び自由曲線溝形状切削・研削技術の向上
- イ. 情報通信分野や医療分野向けの機能性マイクロ機器部品に係る微細プラスチック成形加工、超高精度プラスチック成形加工技術の向上
- ウ. 高精度非球面レンズ、自由曲面光学部品、光学関連の支持(ホールド)部品、肉厚・光学特性の高い超薄物部品等の高度化

4)医療機器に関する事項

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 安全性、清浄度の向上
- イ. 高精細化
- ウ. 高機能化

②高度化目標

- ア. 高純度樹脂の成形による劣化の防止
- イ. 細胞機能制御を目的とした高分子素材と表面処理または表面加工技術の向上
- ウ. 微細加工技術を用いた生体情報センサ及び検査・治療デバイスの実現(DNAチップ、マイクロ回路、ウェアブルデバイス等)
- エ. 生物機能を模倣する超微細構造の再現
- オ. 再生医療用のポリマースキャホールド素材開発とその成形技術の向上
- カ. カテーテル・チューブの精密押出技術の向上
- キ. 異質樹脂のポリマーアロイ化技術の確立
- ク. 無菌充填ブロー成形技術の向上

- ケ. 自動インサート成形技術の向上

5)電池に関する事項

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 大容量化
- イ. 高出力化
- ウ. 小型・軽量化
- エ. 高寿命化
- オ. 安全化
- カ. 耐熱化(高耐熱樹脂の使用)
- キ. 生産性向上(成形サイクル短縮、多数個取り、組み立て工数削減)

②高度化目標

- ア. セルケース構造の高度化
- イ. モジュールケース構造の高度化
- ウ. 電極等を含めたパッケージの最適化
- エ. 電池の軽量・小型化に対応する薄肉成形技術の向上
- オ. 多品種少量に対応した膜生産技術の向上
- カ. 絶縁性向上、導電性制御の高度化
- キ. 複数素材によるハイブリッド設計・加工・組立ての実現
- ク. 電池モジュール設計、加工に付随するシミュレーションの高度化
- ケ. 電池暴走時の安全化
- コ. 小型・薄肉部品の寸法安定化
- サ. 多数個取りによる生産性向上
- シ. フッ素系高機能樹脂の成形技術の高度化

6)水処理に関する事項

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 環境負荷低減
- イ. 効率化

②高度化目標

- ア. リサイクル性の向上

- イ. 機械的強度の向上
- ウ. 流体力学を考慮したシステム設計の最適化
- エ. 耐久性の向上
- オ. 高分子分離膜
- カ. 高性能逆浸透膜の実現

7)航空機、食料品包装等に関する事項

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 製品安全を実現する品質管理力の向上
- イ. 異素材との競争
- ウ. 高精細化
- エ. 高効率化
- オ. 耐環境性

②高度化目標

- ア. 成形中のパーティングライン(PL)部及びバリキリ部の安全処理技術向上
- イ. 成形のみによる表面の異素材感の表現
- ウ. 複合材のリサイクル技術や成形シミュレーションの高度化
- エ. ポリエーテル・エーテル・ケトン(PEEK)等特殊樹脂の低コスト化
- オ. 高機能包装材料の実現
- カ. 材料、設計、加工のノウハウデータベースの構築
- キ. 成形機とシミュレーションの融合

2 プラスチック成形加工技術における高度化目標の達成に資する特定研究開発等の実施方法

(1) 超ハイサイクル成形技術開発の方向性

- ① モータの力を活用した溶融の加速
- ② 金型冷却のための冷却水路設計へのコンピュータ活用
- ③ 短時間での冷却及び取り出しを可能とする取り出しシステム

(2) 超精密成形技術(ナノ構造を達成する技術)開発の方向性

- ① 数十nm程度の構造を再現可能な超精密成形
- ② 光学用途向けクリーンルーム内加工等

(3) 超薄肉成形技術開発の方向性

- ① 車載用等電子関連部品の薄肉化を実現した上での機能発揮用の材料技術と流動化技術
- ② 燃料電池等の隔壁部プラスチック、電池容器部分軽量化

(4) 高速複合化技術開発の方向性

- ① 金型内での複合化成形(インサート成形、アウトサート成形及びリサイクル材料の再活用)と高速度流動成形の組み合わせによる高付加価値成形品加工の単工程化
- ② 2セットの超高速での流動性を持つ成形加工機の同時利用による生産性向上
- ③ 薄肉被覆成形品や超薄肉サンドイッチ成形品を製造可能な複合材料

(5) 高品質外観成形技術開発の方向性

- ① 高品質外観成形品加工時の塗装等2次加工省略化
- ② 超ハイサイクル成形との組み合わせ
- ③ 金型表面温度制御によるウェルドライン等外観不良の防止

(6) 環境配慮型技術開発の方向性

- ① 省エネルギーと環境保全に資する環境配慮型技術(植物由来樹脂、再生樹脂の活用、低環境負荷成形加工技術等)の実用化、植物由来樹脂の結晶化速度向上(材料)
- ② 二酸化炭素を用いた超臨界発泡技術との組み合わせ技術(成形品軽量化・高剛性化)
- ③ ナノセルラー(プラスチック発泡体中セルサイズnmオーダーへの対応)

(7) 高精度多層押出成形技術開発の方向性

- ① 細径で超多層押出しを可能とする装置の開発及びこれにより高強度柔軟かつ高精密(径、肉厚)なチューブ成形
- ② 柔軟性可変(肉厚比可変)なチューブ成形

(8) 多様な表面加工処理技術開発の方向性

- ① ゴム粒子及び無機粒子等を分散させる材料技術並びに表面エッチング技術(微細2次加工への対応:樹脂成形品表面上に1 μ m以下の加工)
- ② 柔軟性可変(肉厚比可変)なチューブ成形

(9) 成形加工と結びつける材料複合化技術開発の方向性

- ① 二種以上のポリマー材料の組み合わせによるポリマーアロイ
- ② 無機材料とポリマー材料との組み合わせ
- ③ 材料複合化に適するポリマー混合機械
- ④ プラスチック成形加工用樹脂材料、成形条件の選定

(10) 多部品の接着・接合技術開発の方向性

- ① 同・異素材部材の接合に適した接着剤

- ② 振動、超音波、熱板、レーザ等による同・異素材部材接合(溶着)
- ③ 樹脂・金属間の接合に適した金属表面改質、表面加工
- ④ 接合部における強度等の予測シミュレーション

(11) 金型構造設計、加工技術の開発の方向性

- ① 設計・試作工程短縮のためのシミュレーション精度向上
- ② 複雑形状金型の加工期間短縮のための金型加工最適化
- ③ 金型メンテナンス期間の長期化のための金型設計最適化
- ④ 金型寿命長期化のための鋼材等金型材料の最適化
- ⑤ 金型の表面温度を均一に制御する冷却回路設計

(12) 表面加飾加工の方向性

- ① レーザマーキング、ホットスタンプ等による印字加工
- ② フィルムインサート成形技術の向上(塗装レス高品質外観成形品)
- ③ シボ、ライン模様等の表面加飾加工

(13) データベースによる情報管理の方向性

- ① 材料、設計、成形に関わる情報管理データベース構築
- ② プラスチック成形加工インテリジェンスデータベース構築

(14) 成形機の高度化の方向性

- ① シミュレーションと成形機の融合
- ② データベースと成形機の融合