

第Ⅰ編 基礎原理

第1章 マテリアルリサイクルについて 八尾 滋

- 1 はじめに～なぜプラスチックのリサイクルが必要なのか～
 - 2 各種リサイクル手法と日本での研究動向
 - 3 リサイクル研究の推移
 - 4 現状のマテリアルリサイクルと最新のマテリアルリサイクル技術
 - 5 マテリアルリサイクルと添加剤
- 参考文献

第1節 物理劣化・物理再生理論によるマテリアルリサイクル 八尾 滋

- 1 はじめに
 - 2 物理劣化・物理再生理論
 - 3 成形プロセスへの展開と環境配慮設計
 - 4 これからのマテリアルリサイクルと各種添加剤
- 参考文献

第2節 メカニカルリサイクルの技術動向 伊崎 健晴

- 1 はじめに
 - 2 リサイクルプラスチックの課題
 - 3 プラスチックリサイクルのプロセス
 - 3.1 比重選別法
 - 3.2 光学選別法
 - 3.3 造粒装置
 - 3.4 タンデム押出機
 - 3.5 異物除去
 - 3.6 臭い成分除去（注水脱気機構）
 - 4 プラスチックの物性低下を改善する研究
 - 5 リサイクルと成形加工プロセス
 - 6 プラスチック材料技術
 - 6.1 添加剤
 - 6.2 相溶化材
 - 7 リサイクルプラスチックの流動性を調整する取り組み
 - 7.1 粘度均一化制御
 - 7.2 インライン粘度計
 - 7.3 制御理論
 - 8 おわりに
- 参考文献

第2章 プラスチックのケミカルリサイクル吉岡敏明

- 1 はじめに
 - 2 ケミカルリサイクルの概念と分類
 - 3 日本における開発史
 - 4 各技術の詳細
 - 4.1 油化（熱分解）
 - 4.2 ガス化
 - 4.3 モノマー化（加水 酵素分解を含む）
 - 5 海外動向と企業連携
 - 6 認証制度の動向
 - 7 まとめと展望
- 参考文献

第1節 プラスチックの熱分解 熊谷 将吾, 吉岡 敏明

- 1 はじめに
 - 2 プラスチックの熱分解の基礎
 - 3 熱分解法による PET の熱分解油化
 - 4 おわりに
- 謝辞
参考文献

第2節 触媒的ケミカルリサイクル技術の動向 田村正純

- 1 はじめに
 - 2 ポリエステル系プラスチックの触媒的分解技術
 - 3 ポリオレフィン系プラスチックの触媒的分解技術
 - 3.1 触媒的熱分解技術
 - 3.2 触媒的水素化分解技術
 - 4 その他プラスチックの触媒的変換技術 5 最後に
- 参考文献

第3節 ケミカルリサイクル 超臨界流体 後藤 元信

- 1 はじめに
 - 2 超臨界流体の特性
 - 3 縮重合系プラスチック
 - 4 ポリイミド
 - 5 繊維強化プラスチック
- 参考文献

第3章 各種添加剤とその機能

第1節 EVA 改質剤による複合プラスチックリサイクル 増田 淳

- 1 はじめに
 - 2 複合プラスチックのマテリアルリサイクルにおける課題
 - 3 複合プラスチックリサイクルに向けた改質剤
 - 3.1 従来技術とその課題
 - 3.2 EVA 系改質剤
 - 4 EVA 系改質剤を用いた複合プラスチックリサイクルの事例
 - 4.1 メルセナーS の性能
 - 4.2 フィルムへのリサイクル
 - 4.3 実用化に向けた取り組み
 - 5 おわりに
- 参考文献

第2節 最新のリサイクル技術と求められる添加剤 石川 慎一

- 1 はじめに
- 2 高分子リサイクルについて
 - 2.1 リサイクルの種類
 - 2.2 マテリアルリサイクルの課題
- 3 マテリアルリサイクルに効果を発揮する添加剤
 - 3.1 高分子の酸化劣化と酸化防止剤の役割
 - 3.2 酸化防止剤
 - 3.3 核剤
 - 3.4 光安定剤
 - 3.5 その他の添加剤
- 4 マテリアルリサイクルを促進する添加剤の開発
 - 4.1 リサイクル高分子の分析
 - 4.2 「アデカシクロエイドUPR」シリーズの概要
 - 4.3 アデカシクロエイドUPR シリーズの性能 アデカシ

クロエイドUPR-001

アデカシクロエイドUPR-011

アデカシクロエイドUPR-021

端材リサイクル向け添加剤パッケージ

5 今後の展望

参考文献

第Ⅱ編

各素材ごとのリサイクル技術と添加剤

第1章 PE, PP

第1節 家電プラスチック (PP・PS・ABS) の水平リサイクル技術 井関 康人

1 はじめに

2 高度選別技術

2.1 微破碎混合プラスチック

2.2 高度選別全体フロー

2.3 湿式比重選別

2.4 静電選別

(1) 静電選別の原理

(2) 静電選別の特長

(3) 選別条件の最適化

2.5 X線選別

(1) 臭素系難燃剤含有プラスチック除去

(2) ガラス繊維含有プラスチックの除去

2.6 高度選別量産プラント3選別における品質管理

3 選別における品質管理

3.1 選別純度

3.2 改正 RoHS への適合検査

4 材料化技術

4.1 水平リサイクルの課題

4.2 微少異物除去による物性改善

4.3 長期耐熱性の向上

4.4 色彩選別による白色系部品への適用展開

5 製品適用技術

5.1 シボ金型による意匠性改善

6 おわりに

参考文献

第2章 PS

第1節 「トレー to トレー」 & 「ボトル to 透明容器」のリサイクル〜エフピコ方式で循環型社会に向けて〜 若林 大介

1 はじめに 食品トレーについて

2 リサイクルのきっかけは企業防衛

3 エフピコ方式のリサイクル

3.1 回収方法

3.2 再生原料工程

3.3 再商品化

4 透明容器及びペットボトルのリサイクル

4.1 透明容器のリサイクル

4.2 ボトル to 透明容器エコ APET, エコ OPET の展開

5 エコトレー・エコ APET の環境影響評価

6 「ストア to スタ」

7 環境目標と今後

8 おわりに

第3章 PMMA

第1節 PMMA リサイクルシステムに関するライフサイクル評価 菊池 康紀

1 ポリメタクリル酸メチル (PMMA : Poly (Methyl Methacrylate)) の概要

1.1 樹脂としての機能, 製造法, 統計情報

1.2 PMMA リサイクルにおける論点とライフサイクル思考

2 MMA モノマーリサイクルの技術評価

2.1 プロセス概要

2.2 ライフサイクルアセスメント (LCA : Life Cycle Assessment)

2.2.1 LCA 概要

2.2.2 設定条件

2.2.3 LCA 結果

2.3 マテリアルフロー分析 (MFA : Material Flow Analysis)

2.3.1 MFA の必要性と概要

2.3.2 動的特性の解析

2.3.3 結果

3 MMA モノマーリサイクルシステムに関する考察

参考文献

第4章 ポリアミド

第1節 廃漁網およびエアバッグ基布由来再生ナイロン樹脂のリサイクル技術と添加剤活用の可能性 玉城 吾郎

1 はじめに

2 再生ナイロン「リアミド」の概要

2.1 原料

2.1.1 廃漁網

2.1.2 エアバッグ

2.2 リサイクル工程1 前処理

2.2.1 廃漁網

2.2.2 エアバッグ

2.3 リサイクル工程2 リペレット

2.4 コンパウンド

2.5 用途例

3 再生ナイロンへの添加剤活用の実績と展望

3.1 流動性改良剤

3.2 耐候剤酸化防止剤/紫外線吸収剤

3.3 表面滑剤, 離型剤

3.4 リペレット加工助剤

3.5 靱性改良剤

3.6 その他改質剤

4 おわりに

参考文献

第2節 ポリアミドの解重合反応 上村 明男

1 ポリアミドの解重合の背景

2 超臨界第二級アルコールなどを用いたポリアミドの解重合

3 イオン液体を用いたポリアミドの解重合

4 超臨界メタノールを用いたポリアミドの解重合

5 まとめ

謝辞

参考文献

第5章 積層フィルム・パウチ

第1節 包装容器の減量・水平リサイクル 宮本 健一

- 1 はじめに
- 2 プラスチック包装容器
- 3 つめかえパウチ
- 4 つめかえパウチのリサイクル
 - 4.1 リサイクル技術の開発
 - 4.1.1 異物分離技術
 - 4.1.2 異物無効化技術
 - 4.1.3 再生樹脂ペレットとフィルムの量産化
 - 4.1.4 容器設計
 - 4.2 製品化
- 5 おわりに

参考文献

第2節 高温高圧水中プラスチック分解の押出連続装置 渡邊 賢

- 1 高温高圧水
 - 1.1 物性
 - 1.2 高温高圧水中でのポリエチレンテレフタ
- 2 ポリエチレンテレフタレート（PET）加水分解の基礎検討
 - 2.1 無触媒高温高圧水中加水分解
 - 2.2 塩基触媒
- 3 ポリエチレンテレフタレート（PET）加水分解の連続装置による検討
 - 3.1 無触媒高温高圧水を用いた PET 連続押出機プロセス
 - 3.2 無触媒高温高圧水を用いた PET/PE 複合プラスチックのハイブリッド・リサイクル連続押出機プロセス

3.3 塩基触媒を用いた連続押出機プロセス

謝辞

参考文献

第Ⅲ編 企業動向

第1章 欧州での製品製造における再生プラスチック含有義務に関わる法制化と対応の動向 喜多川 和典

- 1 はじめに
 - 2 EUにおけるプラスチック戦略
 - 3 第2次CE行動計画を機に再生プラスチック含有義務が法制化のトレンドに
 - 4 再生プラスチックの原材料に関する検討
 - 5 新しい使用済み自動車規則法案におけるプラスチックの循環利用に関する欧州委員会の考え方
 - 6 EU理事会から提出された修正案
 - 7 欧州議会からの提出された修正案
 - 8 欧州自動車メーカーにおける再生材利用状況
 - 9 ELV由来のクローズドループの再生プラスチックを増産するための廃棄物管理の条件
 - 10 再生プラスチックのサプライチェーン管理の問題 課題
 - 11 欧州における再生プラスチック供給のためのデジタルインフラ
 - 12 おわりに
- ### 参考文献