

『新版 石油化学プロセス』 目次

第I編 石油化学原料

第1章 炭化水素資源と利用

- 1.1 概論
 - 1.1.1 石油化学工業の変遷と歴史的背景
 - 1.1.2 世界の石油化学原料の概況
 - 1.1.3 非在来型原料（シェールガス）
 - 1.1.4 石炭化学
 - 1.1.5 バイオマス
- 1.2 液体系原料
 - 1.2.1 原油
 - 1.2.2 石油精製の状況
 - 1.2.3 ナフサ、軽油及びコンデンセート
- 1.3 ガス系原料
 - 1.3.1 天然ガス
 - 1.3.2 プロパン、ブタンとLPG
- 1.4 日本の原料事情
 - 1.4.1 日本の石油化学産業原料に関わる産業政策と原料の選択
 - 1.4.2 日本の原油、ガソリン、ナフサの需給変化
 - 1.4.3 日本のナフサ価格と、国際ナフサ価格
- 1.5 石油化学コンビナートの動向
 - 1.5.1 現状
 - 1.5.2 業界再編
- 1.6 世界の潮流

第II編 石油化学基礎製品

第2章 オレフィン

- 2.1 エチレン
 - 2.1.1 エチレン生産量
 - 2.1.2 オレフィン製造ルート
 - 2.1.3 管式熱分解オレフィン製造プロセス
 - 2.1.4 他のオレフィン製造プロセス
- 2.2 プロピレン
 - 2.2.1 プロピレン生産量と消費量
 - 2.2.3 FCC プロセス
 - 2.2.4 プロパン脱水素プロセス
 - 2.2.5 メタセシス反応プロピレン製造プロセス
 - 2.2.6 メタノールを経るオレフィン製造プロセス

- 2.2.7 低級オレフィンの接触分解によるプロピレンの製造

2.3 ブテン

- 2.3.1 ブテンの生産量と消費量
- 2.3.2 ブテンの供給源と製法

2.4 ブタジエン

- 2.4.1 ブタジエンの生産量と消費量
- 2.4.2 ブタジエン抽出
- 2.4.3 その他の製法
- 2.4.4 バイオブタジエンの開発動向

第3章 芳香族炭化水素

3.1 概論

- 3.1.1 芳香族炭化水素と石油化学
- 3.1.2 BTX の需要動向
- 3.1.3 BTX の用途
- 3.1.4 芳香族炭化水素（BTX）製造設備の構成

3.2 芳香族炭化水素の生成—接触改質プロセス

- 3.2.1 概要
- 3.2.2 原料油および製品
- 3.2.3 反応
- 3.2.4 運転条件による各反応への影響
- 3.2.5 工程
- 3.2.6 主要接触改質プロセス
- 3.2.7 MaxEne プロセス（UOP）

3.3 新規芳香族炭化水素の製造プロセス

- 3.3.1 概要
- 3.3.2 軽質原料からの芳香族炭化水素生成の主要プロセス
- 3.3.3 その他の芳香族炭化水素生成プロセス

3.4 芳香族溶剤抽出プロセス

- 3.4.1 概論
- 3.4.2 液液抽出法
- 3.4.3 抽出蒸留法

3.5 パラキシレン製造プロセス

- 3.5.1 概要
- 3.5.2 パラキシレン分離プロセス
- 3.5.3 キシレン異性化プロセス

3.6 芳香族転換プロセス

- 3.6.1 不均化およびトランスアルキル化
- 3.6.2 トルエンの選択的不均化プロセス
- 3.6.3 水素化脱アルキルプロセス
- 3.6.3 トルエンのメチル化によるキシレン製造プ

ロセス

第4章 その他の石油化学原料

4.1 アンモニア

4.1.1 アンモニアの生産量と消費量

4.1.2 プロセス紹介

4.1.3 今後の技術動向

4.2 メタノール

4.2.1 メタノールの生産量と消費量

4.2.2 プロセス紹介

4.2.3 今後の技術動向

4.3 DME

4.4 GTL

4.4.1 概要

4.4.2 プロセスの特徴

4.4.3 プロセスフロー

4.4.4 製品

4.4.5 今後の技術と市場展望

4.5 エチレングリコール合成

4.5.1 概要

4.5.2 プロセス

4.6 塩素

4.6.1 各製法の原理比較

4.6.2 プロセス

4.6.3 原料

第三編 石油化学誘導製品

第5章 炭化水素類

5.1 オレフィン・ジエン類

5.1.1 イソブレン

5.1.2 α -オレフィン

5.1.3 シクロペンタジエン

5.2 芳香族炭化水素類

5.2.1 スチレンモノマー

5.2.2 アルキルベンゼン

5.3 飽和炭化水素

5.3.1 シクロヘキサン

5.3.2 n-パラフィン

第6章 含酸素化合物

6.1 アルコール、エーテル、ジオール

6.1.1 エタノール

6.1.2 エチレンオキサイドとエチレングリコール

6.1.3 イソプロパノール

6.1.4 ブタノール

6.1.5 オクタノール

6.1.6 高級アルコール

6.1.7 1,4-ブタンジオールおよび関連製品

6.1.8 プロピレンオキサイド、プロピレングリコール

6.1.9 アリルアルコール

6.2 フェノール類

6.2.1 フェノール

6.2.2 ビスフェノールA

6.2.3 クレゾール類

6.3 アルデヒド、ケトン

6.3.1 ホルムアルデヒド

6.3.2 アセトアルデヒド

6.3.3 アセトン

6.3.4 メチルエチルケトン

6.3.5 メチルイソブチルケトン

6.3.6 シクロヘキサノン、シクロヘキサノール

6.4 カルボン酸

6.4.1 酢酸、無水酢酸、酢酸ビニル

6.4.2 テレフタル酸

6.4.3 マレイン酸、無水マレイン酸

6.4.4 フタル酸、無水フタル酸

6.4.5 アクリル酸、アクリル酸エステル

6.4.6 メタクリル酸、メタクリル酸エステル

6.4.7 アジピン酸

6.5 カーボネート類

6.5.1 ジメチルカーボネート

6.5.2 ジフェニルカーボネート

第7章 含窒素化合物

7.1 アミン、アミド、ラクタム

7.1.1 低級アルキルアミン

7.1.2 エチレンアミン類

7.1.3 アニリン

7.1.4 ヘキサメチレンジアミン

7.1.5 アクリルアミド

7.1.6 ホルムアミド、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド

7.1.7 ϵ -カプロラクタム

7.2 ニトリル、シアノ化合物

7.2.1 アクリロニトリル

7.2.2 アジポニトリル

7.2.3 シアン化水素

7.3 イソシアネート

7.3.1 ジフェニルメタンジイソシアネート

- 7.3.2 トリレンジイソシアネート
- 7.3.3 ヘキサメチレンジイソシアネート

第8章 含ハロゲン化合物

- 8.1 塩素化合物
 - 8.1.1 塩化ビニル, 1,2-ジクロロエタン
 - 8.1.2 塩化ビニリデン
 - 8.1.3 エピクロルヒドリン
- 8.2 フッ素化合物
 - 8.2.1 テトラフルオロエチレン
 - 8.2.2 その他のフルオロカーボン
 - 8.2.3 低GWP冷媒

第IV編 高分子製品

第9章 汎用樹脂

- 9.1 低密度ポリエチレン
 - 9.1.1 概要
 - 9.1.2 重合と触媒
 - 9.1.3 各種プロセスフロー
 - 9.1.4 各種プロセスと今後の展望
- 9.2 高密度ポリエチレン
 - 9.2.1 概要
 - 9.2.2 プロセス
 - 9.2.3 今後の展望
- 9.3 ポリプロピレン
 - 9.3.1 概要
 - 9.3.2 製造プロセスの変遷
 - 9.3.3 最近の製造プロセス開発状況
- 9.4 ポリ塩化ビニル
 - 9.4.1 概要
 - 9.4.2 PVCの重合とPVC製品の成形
 - 9.4.3 プロセス
 - 9.4.4 今後の展望
- 9.5 ポリスチレン
 - 9.5.1 概要
 - 9.5.2 反応
 - 9.5.3 プロセス
 - 9.5.4 今後の展望
- 9.6 ABS樹脂
 - 9.6.1 概要
 - 9.6.2 重合反応
 - 9.6.3 プロセス
 - 9.6.4 現状の課題と改良技術
- 9.7 ポリエチレンテレフタレート

- 9.7.1 概要
 - 9.7.2 製造
 - 9.7.3 最近の技術動向と今後の展望
- 9.8 メタクリル樹脂
 - 9.8.1 概要
 - 9.8.2 プロセス
 - 9.9 酢酸ビニル樹脂
 - 9.9.1 概要
 - 9.9.2 反応およびプロセス
 - 9.9.3 今後の展望
 - 9.10 シクロオレフィンポリマー (COP)
 - 9.10.1 概要
 - 9.10.2 合成方法と特徴
 - 9.10.3 プロセス
 - 9.11 シクロオレフィンコポリマー (COC)
 - 9.11.1 概要
 - 9.11.2 プロセス
 - 9.11.3 今後の展望

第10章 熱硬化性樹脂

- 10.1 ポリウレタン
 - 10.1.1 概要
 - 10.1.2 原料, 反応および構造
 - 10.1.3 プロセス
 - 10.1.4 技術動向・今後の展望
- 10.2 ユリア樹脂, メラミン樹脂
 - 10.2.1 概要
 - 10.2.2 プロセス
- 10.3 フェノール樹脂
 - 10.3.1 概要
 - 10.3.2 反応
 - 10.3.3 プロセス
 - 10.3.4 今後の展望
- 10.4 エポキシ樹脂
 - 10.4.1 概要
 - 10.4.2 プロセス
- 10.5 シリコーン
 - 10.5.1 概要
 - 10.5.2 シリコーンの製造
 - 10.5.3 メチルポリシロキサン製造
 - 10.5.4 シリコーン製品の製造
 - 10.5.5 世界のシリコーン市場及び経済波及効果

第11章 エンジニアリングプラスチック

- 11.1 ナイロン樹脂
 - 11.1.1 概要

- 11.1.2 反応
- 11.1.3 プロセス
- 11.1.4 プロセス開発動向
- 11.2 ポリカーボネート樹脂
 - 11.2.1 概要
 - 11.2.2 重合プロセス
- 11.3 変性ポリフェニレンエーテル
 - 11.3.1 概要
- 11.4 ポリアセタール
 - 11.4.1 概要
 - 11.4.2 プロセス
- 11.5 ポリブチレンテレフタレート
 - 11.5.1 概要
 - 11.5.2 プロセス
- 11.6 スーパーエンジニアリングプラスチック
 - 11.6.1 概要
 - 11.6.2 ポリフェニレンスルフィド
 - 11.6.3 ポリエーテルスルホン
 - 11.6.4 液晶ポリマー
 - 11.6.5 ポリエーテルエーテルケトン
 - 11.6.6 ポリアリレート
 - 11.6.7 ポリイミド

第12章 合成繊維

- 12.1 ポリエステル繊維
 - 12.1.1 概要
 - 12.1.2 製造方法
 - 12.1.3 異形断面繊維および中空繊維の製造方法
 - 12.1.4 極細繊維の製造方法
 - 12.1.5 産業資材用ポリエステル繊維の製造方法
 - 12.1.6 ポリエステルの環境対応素材
- 12.2 ポリアミド繊維 (ナイロン)
 - 12.2.1 概要
 - 12.2.2 製造方法
- 12.3 アクリル繊維
 - 12.3.1 概要
 - 12.3.2 製造方法
 - 12.3.3 アクリル系繊維 (モダクリル繊維)
 - 12.3.4 アクリル長繊維
- 12.4 ポリプロピレン繊維 (衣料用並びに産業資材用)
 - 12.4.1 概要
 - 12.4.2 製造方法
 - 12.4.3 PP 製造技術の進歩
 - 12.4.4 衣料用途としての PP 繊維の特徴と今後への期待
 - 12.4.5 PP スパンボンド
- 12.5 ビニロン繊維, ポリウレタン繊維

- 12.5.1 ビニロン繊維
- 12.5.2 ポリウレタン繊維
- 12.6 アラミド繊維
 - 12.6.1 概要
 - 12.6.2 反応/製造
 - 12.6.3 プロセス
 - 12.6.4 今後の展望/最新の技術動向
- 12.7 炭素繊維
 - 12.7.1 概要
 - 12.7.2 製造と生産
 - 12.7.3 用途展開
 - 12.7.4 環境対策・安全問題への対応
 - 12.7.5 展望

第13章 合成ゴム

- 13.1 ポリブタジエン
 - 13.1.1 概要
 - 13.1.2 重合, 加工
 - 13.1.3 プロセス
- 13.2 スチレン・ブタジエンゴム
 - 13.2.1 概要
 - 13.2.2 重合, 加工
- 13.3 アクリロニトリル・ブタジエンゴム
 - 13.3.1 概要
 - 13.3.2 重合
- 13.4 ポリイソプレン
 - 13.4.1 概要
 - 13.4.2 重合, 加工
 - 13.4.3 プロセス
- 13.5 エチレン・プロピレンゴム
 - 13.5.1 概要
 - 13.5.2 重合
 - 13.5.3 プロセス
- 13.6 ブチルゴム
 - 13.6.1 概要
 - 13.6.2 重合, 加工
 - 13.6.3 プロセス
- 13.7 ポリクロロプレン
 - 13.7.1 概要
 - 13.7.2 製造プロセス
 - 13.7.3 今後の展望

第14章 機能性高分子

- 14.1 電気・電子用高分子
 - 14.1.1 概要
 - 14.1.2 実装用高分子材料の概要

- 14.1.3 エポキシ樹脂封止材
- 14.1.4 ダイボンディングフィルム
- 14.1.5 今後の展望
- 14.2 吸水性高分子
 - 14.2.1 概要
 - 14.2.2 重合, 加工
 - 14.2.3 プロセス
 - 14.2.4 その他の用途展開
- 14.3 生分解性高分子
 - 14.3.1 生分解性高分子と市場
 - 14.3.2 合成系生分解性高分子
 - 14.3.3 生物関連高分子の貢献

第V編 環境に優しい石油化学の将来

第15章 将来の石油化学原料とプロセス

- 15.1 概要
 - 15.1.1 各種の石油化学原料と資源の変遷
 - 15.1.2 相次ぐ超大型石化プラントの新設と基幹原料
 - 15.1.3 原料と製品のロジスティックス
 - 15.1.4 地球環境問題への対応
- 15.2 原料の多様化
 - 15.2.1 石炭化学の進展と間接液化
 - 15.2.2 ガス化 (石炭, バイオマス, 天然ガス)
 - 15.2.3 スチームリフォーミング
 - 15.2.4 オートサーマルリフォーマー・直接接触部
分酸化 (DCPOX)
 - 15.2.5 CO₂ドライリフォーミング
 - 15.2.6 水電解 (アルカリ水電解, PEM, SOEC)
 - 15.2.7 光触媒
 - 15.2.8 CO₂の分離回収・精製
 - 15.2.9 天然ガス, シェールガス, オイルサンド,
メタンハイドレート
 - 15.2.10 再生可能資源・エネルギーと水素資源
- 15.3 革新プロセス
 - 15.3.1 低級アルカンおよびメタンの直接原料化
 - 15.3.2 過酸化水素酸化
 - 15.3.3 バイオマス転換プロセス
 - 15.3.4 CO₂の化学原料化
- 15.4 エネルギーキャリア
 - 15.4.1 水素エネルギー
 - 15.4.2 エネルギーキャリア
 - 15.4.3 グローバル水素システム
 - 15.4.4 有機ケミカルハイドライド法
 - 15.4.5 SPERA 水素システム

- 15.4.6 液体水素法
- 15.4.7 液化アンモニア法

第16章 環境保全と省エネルギー

- 16.1 環境保全
 - 16.1.1 大気汚染防止
 - 16.1.2 水質汚濁防止
 - 16.1.3 土壌汚染浄化
 - 16.1.4 産業廃棄物対策とリサイクル対策
 - 16.1.5 脱水銀
 - 16.1.6 生物多様性
 - 16.1.7 化学物質排出削減
 - 16.1.8 地球環境対策
- 16.2 廃プラスチックのアンモニア原料化
 - 16.2.1 概要
 - 16.2.2 製造プロセスの概要
 - 16.2.3 アンモニア製造プロセス概要
- 16.3 分離技術
 - 16.3.1 内部熱交換型蒸留塔 (HIDiC) および
SUPERHIDiC
 - 16.3.2 新型トレイ・充填塔
 - 16.3.3 WINTRAY
- 16.4 省エネルギー
 - 16.4.1 ピンチテクノロジー
 - 16.4.2 コプロダクションピンチ
 - 16.4.3 石油化学コンビナートの省エネルギー事業
- 16.5 ライフサイクル評価
 - 16.5.1 LCA (Life Cycle Assessment) の歴史
 - 16.5.2 LCA の取り組み方
 - 16.5.3 cLCA (carbon—Life Cycle Analysis) とは
 - 16.5.3 cLCA の評価実例
 - 16.5.4 結び
- 16.6 膜分離
 - 16.6.1 概要
 - 16.6.2 膜分離技術の省エネルギーと分離対象
 - 16.6.3 膜の種類と用途
 - 16.6.4 今後の展望

反応ルートのフローチャート

索引

(2018年10月1日現在)