

2- 1 連続式水平移動床廃プラスチック油化プラント の実用化開発 (1)

(NTT オートリス) ○石原由美子*、(産総研) 小寺洋一
(高分子分解研・NTT オートリス出向) 黒木健

NEDO の助成金を得て、廃プラスチック油化プラント実証機を製作し、商業プラント設計のための実証確認実験を行った。反応器は砂または触媒を熱媒体とする水平移動床熱(接触)分解装置で、処理能力 100kg/h、エネルギー回収率 83%を確認した。プラントの損益分岐点は約 570kg/d であり、本プラントは溶融プラスチックを触媒により直接接触分解することも可能である。とくに回収成分の性状を反応操作によって制御できることから、廃プラスチック燃料化およびフィードストックリサイクルのための次世代型油化プラントの存在条件を満たすと考える。

1. はじめに

廃プラスチックは形態・種類共に多様である。比較的分別された廃プラスチックの場合、油化、フィードストックリサイクルの対象になるが、開発された各種プラントは処理コスト、エネルギー回収率共に問題が多く、内外国ともに経済合理性に基づく実用化プラントは知られていない。近未来型の、いわゆる次世代型油化技術は採算性はもちろん、エネルギー回収率が最重要視される(1)。従って、これまでの一般的なタンクリアクターは減容効果は十分であっても、高いエネルギー回収率を期待することはできない。それには、プラスチック類の分解反応機構に整合性のある新型反応器を開発実用化する必要があった。以上の見地から、本研究は新型式の水平移動床熱(接触)分解反応装置を開発して、廃プラスチックリサイクル問題に回答しようとするものである。

2. 実験

【試料および装置】 試料ポリスチレン(PS)は熱分解によって多量の炭化物を生成する。そこで、本開発の移動床反応器の性能確認のために PS リペレット(再成型品)を使用した。反応温度は 380~480℃、PS 供給速度 70~100kg/h であった。分解生成物は GLC で分析した。

連続式水平移動床反応器の断面図を図 1 に示した。

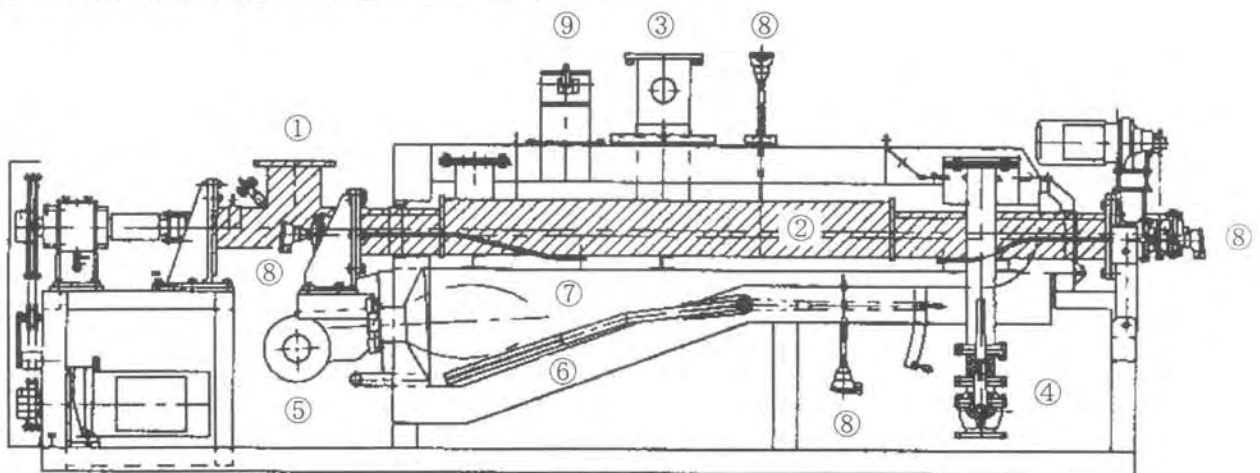


図 1 車載(可搬)型・連続式水平移動床反応器(KUROKI PROCESS 11)-

①廃プラ投入口 ②反応器 ③分解ガス留出口 ④残渣排出口 ⑤バーナ ⑥断熱材 ⑦燃焼室 ⑧熱電対 ⑨煙道

3. 結果と考察

3-1. 分解生成物の組成

表 1 は PS 分解生成物の GLC 分析結果を示し、組成はスチレンモノマーを主体とするダイマー、

*Tel. 03-3222-2990, ishihara@nttal.co.jp

表1 油化プラントによるポリスチレンリペレットの回収油組成

反応温度 (°C)	380	440	450	450	480
供給速度 (kg/h)	70	100	100	100	70
回収油組成 (wt%)					
ベンゼン	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
トルエン	3.4	6.3	2.8	3.7	2.9
エチルベンゼン	2.0	8.2	1.9	3.3	2.0
スチレンモノマー	58.0	53.2	58.1	54.0	55.7
α-メチルスチレン	4.8	12.2	3.4	5.9	3.3
スチレンダイマー異性体	2.9	3.9	1.8	3.2	1.9
スチレンダイマー	8.6	2.8	8.4	5.0	7.9
スチレントリマー	3.2	0.6	4.8	2.6	5.1

トリマーおよびモノアルキルベンゼンの混合物である。分解油の回収率は93~97wt%で、平均95wt%であった。

3-2. 損益分岐点 (Break Even Point)

本プラントにおけるPS油化の損益分岐点を図2に一例として示す。本プロセスを用いて油化事業を行う場合、採算性の得られる最少処理能力を算出したもので、廃プラスチック原料が約570kg/d以上であれば採算の得られることを示す。

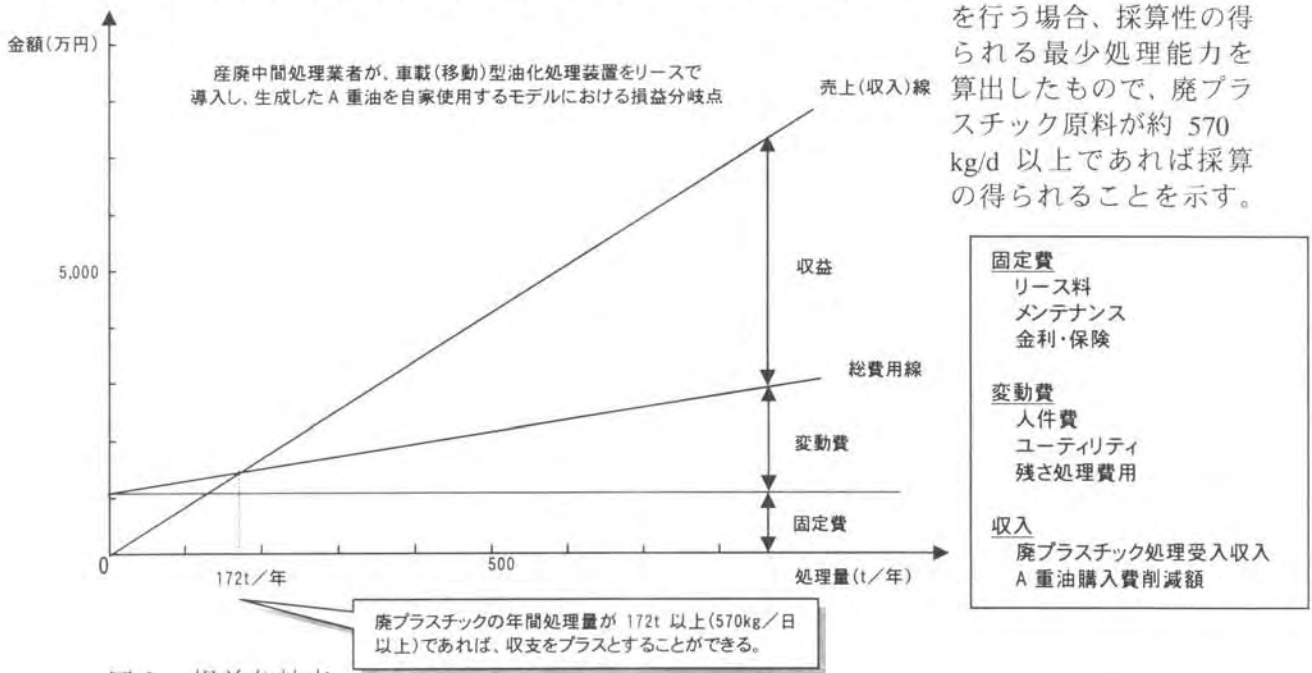


図2 損益分岐点

3-3. エネルギー回収率 (概算)

表2は本プラントのエネルギー回収率概算値を算出したもので(処理量、油分回収率、燃費基準)、比較のために産廃系の代表的小型油化プラントの計算値を示した。本プロセスのエネルギー回収率が最も高く83%であった。その原因は油化プラントの心臓にあたる水平移動床反応器の反応器構造にあると考えられる。

表2 エネルギー回収率 (概算)

プラント	本プラント	市販プラントA	市販プラントB
エネルギー回収率概算 (%)	83	60	55

4. おわりに

今後の課題は商業プラントの量産化によるイニシャルコストダウンと全自動化システムによる運転コストの削減である。

引用文献

- 1) 「廃プラスチック類の熱分解油化の事例」産業基盤整備基金(委託先(社)プラ処理協)、平成7年3月