

日陽エンジニアリング(株) ○岡田晃明*、鈴木 要、佐々木静夫
 (株)前田製作所 梶 光雄 岡山大学 阪田 祐作

平成12～14年度NEDO/中国経済産業局の支援により、中国技術振興センターが岡山大学を総括代表として研究委託し、地域コンソーシアム研究開発事業として「廃プラスチック分解油の深度脱塩素・脱臭素精製触媒及び油化プロセスの実用化」プロジェクトが実施された。報告されている技術を基礎に、引き続き事業化に向けて装置の開発・運転条件等検討を実施したのでその概要を報告する。

1. 緒言

現在、私達の生活においてプラスチック類は、電化製品の主要部(筐体)、文具、紙・布に代わるシート類、ケース・通箱、さらに食品関係の包装材などの様に身近なものであり、様々な機能を提供する不可欠な存在となっている。例えば、プラスチック包装材のうち食品用の場合には、長期品質保存を目的として、ガスバリアー性などの効果を付加するためにポリエチレンに塩化ビニリデン、ナイロン、PETなどの様々な性質のプラスチックをラミネート・フィルム化している。しかし、これら多種類プラスチックのラミネートフィルムは、いったん廃棄物になると、分別が難しく、リサイクルすることが大変困難であることが実状である。

そこで、上記のような多種類の廃プラスチックを分別しないで油化する技術を実用化するために確認実験を実施したので、ここに報告する。本実験は、上記コンソーシアム・プロジェクトの一環として岡山大学で開発されたハロゲン対応油化技術を基礎に、バッチ式小型油化装置に組合せて実施したものである。

2. 実験

実験装置は処理量が2kg/h¹ (最大5kg/h¹) であり、その実験フローを、図1に示す。

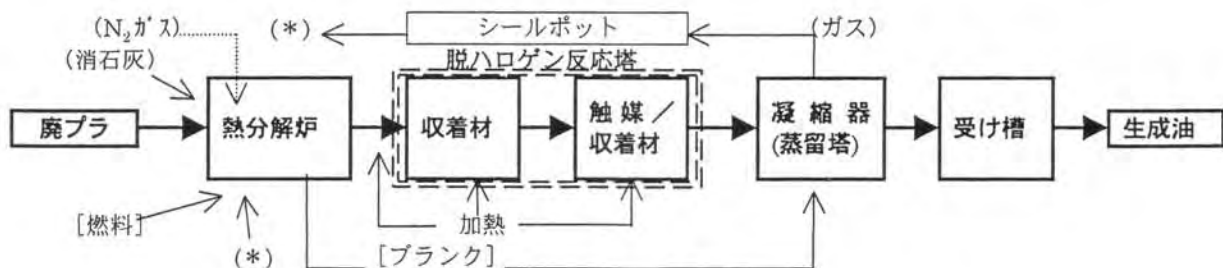


図1 実験フロー (小型油化確認実験)

検討プラスチック原料の組成は、原料①：PP96.5%、PVDC3.5%であり、一部については原料②：PE80%、PP4%、PS10%、PET5%、PVDC1%(いずれも重量%)であって、モデル廃プラとした。

脱ハロゲン用精製材は上述の中国地域コンソーシアムのプロジェクトで開発したもので、炭酸カルシウム・炭素複合材 (Ca-C) と酸化鉄・炭素複合材 (Fe-C) である。

装置の運転において、熱分解炉温度：室温～560℃（終点）、分解炉内圧力：常圧および発生分解ガスの排出性向上のために常時少量 N₂ ガスを通気した。脱ハロゲン反応塔には所定量の脱ハロゲン精製材を充填して 400℃に管理して使用した。検討条件は、脱ハロゲン反応塔を使用する他、熱分解炉に原料とともに直接 Ca(OH)₂ を添加する方法も実施した。

得られた分解油の性状を確認するため、収率、蒸留性状、分解油中の塩素量の測定等を実施した。

3. 結果

表 1 に原料①について検討した条件と得られた結果の代表値を示す。

表中の直接添加方式は、原料中の Cl 濃度に対して、Ca(OH)₂ を 2.5 倍当量添加したものである。

表より、ブランクに対していずれの条件においても脱ハロゲン効果は確認できるが、分解油中の Cl 濃度

において、直接添加方式では、無機 Cl の除去に効果がある一方、有機 Cl の除去に対して相対的に効果が少ない。反応塔方式では、直接添加方式よりも効果は確認できるものの、TR 原案での 100ppm 以下の低減はない。しかし、直接添加-反応塔併用方式では分解油中の全 Cl 濃度が 14ppm まで低下することが確認できた。

次に、現実的な廃プラスチック組成である原料②について実施し、必要とされる油の性状について分析した。表 2 は、得られた結果を示す。

表 1 検討条件における分解油の収率と油中塩素濃度

	ブランク	直接 Ca(OH) ₂ 添加方式	脱ハロゲン反応塔方式	直接添加-反応塔方式
分解油収率(%)	76	80	76	74
全 Cl 濃度(ppm)	850	328	175	14
無機 Cl(ppm)	80	12	29	< 1
有機 Cl*(ppm)	773	316	146	14

*… [有機 Cl 濃度] は、[全 Cl 濃度] から [無機 Cl 濃度] を減じて算出した。

表 2 得られた分解生成油の性状（抜粋） {Ca(OH)₂ 直接添加方式と反応塔方式の併用による}

項目	単位	ブランク (原料①)	原料①	原料②	TR 原案	A 重油 1 種 1 号	備考
生成油収率	%	76.4	74.1	75.4			
密度(15℃)	g/cm ³	0.799	0.793	0.797	—	—	2 回平均値
引火点	℃	18.5	21.5、28	21、22.5	2 種(21~70 未満)	60 以上	第 2 石油類
流動点	℃	+2.5	-57.5	27.5	当事者間協議	5 以下	
無機 Cl	ppm	80	1 以下	1 以下	100 以下	—	2 回平均値
有機 Cl*	ppm	853	13	1.2		—	2 回平均値
動粘度(50℃)	mm ² /s	2.494	1.914	2.594	当事者間協議	20 以下	
水分	ppm	76	135	29	遊離水を含まない	0.3%以下容量	
残留炭素	%	0.12	0.02	0.02	当事者間協議	4 以下	
灰分	%	0.002	0.001	0.002	0.05 以下	0.05 以下	
硫黄	ppm	64	51	63	2,000 以下	0.5%以下	
窒素	ppm	22	31	49	2,000 以下	—	
反応	—	酸性	中性	中性	—	中性	

*… [有機 Cl 濃度] は、分解油中の [全 Cl 濃度] から [無機 Cl 濃度] を減じて算出した。

以上より、検討した原料の条件において十分使用可能な分解生成油が得られることが確認できた。

今後、これらのシステムの実現化にあたり精製材の寿命や反応塔設計のための条件を検討して行く予定である。