

1-6 PVC & PET 含有廃プラスチックの 小型バッチ式熱分解油化プロセスの開発

○ 橋 秀昭*、(三峰工業(株))村上 慎一、(株)最上機工)荒木 末治

【概要】

容り法による廃プラのケミカルリサイクルについては、「油化」はコスト競争力に問題があつて必要量の廃プラが入手出来ない。「既存の小型油化」は3P(PE+PP+PS)のみの処理である。「高炉」、「コークス炉」、及び「ガス化」は既存の大型設備での処理なので、コスト競争力はあるも、嵩比重の小さい原料廃プラを大量に遠距離輸送するので、CO₂や汚染物質の大気への発散量が多い。

これらの諸問題を有しない手法として、PVC や PET も処理可能で、コスト競争力があり、再資源化率が高く、廃プラの長距離輸送を要しない、分散型の「小型バッチ式熱分解油化装置」を開発し、その4t/d 処理の1号機を山形県新庄市に設置工事中で、今秋には運転開始の予定である。

【プロセス説明】

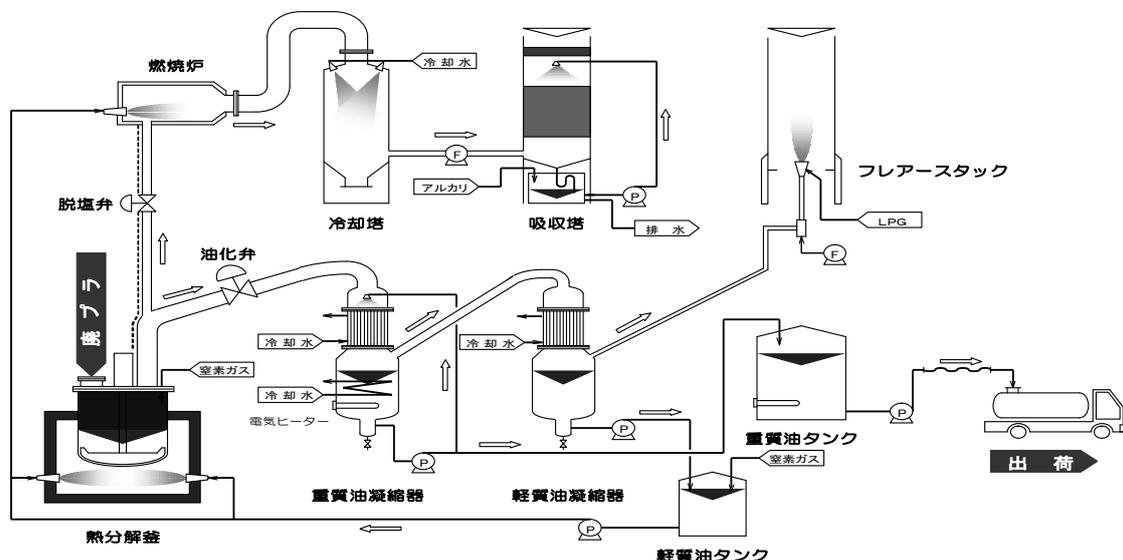
毎朝、夜間の空冷によって常温となった熱分解釜のマンホールを開放し、先ず前バッチの残渣を吸引方式にて抜き出し、続いてフレコン入りの廃プラペレットを、熱分解釜に満杯になるまで充填する。その後、マンホールを閉止し、内部のN₂置換を行い、脱塩弁を開放して、熱分解釜の加熱炉に点火し昇温を開始する。

約100℃にて水分は蒸発、約200℃にて廃プラは熔融して約40%に減容化する。300℃前後にてPVCの脱塩素反応が行われ、その脱塩ガスは、燃焼炉にて混入炭化水素ガスを完全燃焼させ、冷却塔でのクエンチングで200℃以下に急冷し、吸収塔にてHClガスをアルカリ水に吸収させ、大気に放出される。生成した塩酸は中和コントロールの後、排水となる。脱塩素完了の確認は、脱塩ガスサンプルを水吸収させ、そのpH測定にて行う。

次いで、脱塩弁を閉止し油化弁を開放した後、約400℃に昇温して熱分解を行わせる。熱分解ガスは、先ず重質油凝縮器にて約150℃で凝縮させて外販用の重質油を得、次いで、軽質油凝縮器にて約40℃に冷却されて軽質油を得て、プラント内の燃料として使用する。未凝縮のオフガスはフレアスタックにて焼却処理される。

これらのバッチ処理には約10時間を要し、残る14時間は夜間の熱分解釜の空冷時間となる。

PVC & PET含有廃プラスチックの小型バッチ式油化フローシート



【当プロセスの特徴】

- 1) 1～2t/バッチ、1 バッチ/日処理で、1～複数基の熱分解釜から成る、バッチ式の油化プラントである。
小型バッチ方式なので、原料廃プラ組成の変動に対し、フレキシブルな対応が可能である。
- 2) 2段熱分解法の採用等により、PVC は 5%以下、PET は 15%以下の混合廃プラの処理が可能である。
従って、容り法対応の一般廃棄物、及びこの条件での産業廃棄物双方の廃プラの処理が可能となる。
- 3) 軽質油はその引火点から消防法の第 1 石油類該当となり、自己のプラントの燃料として使用され、第 2 石油類該当の重質油は流動点以上の 60℃が保たれて、液状にてボイラー燃料等の用途に外販される。
- 4) 重質油、軽質油共に、品質は技術仕様 TS Z 0025:2004 をクリアする。
- 5) 生成油の収率は 60～80wt.%で、原料廃プラ組成により異なり、容り法プラでは 60%、3P では 80wt.%となる。
- 6) 重質油／軽質油の生成比率は、容り法プラでは 50/50、PE(PS)主体では重質油(軽質油)リッチとなる。

【コストの見通し】

「油化」のコストは、その 80～90%が固定費で占められ、この内、設備費の償却コストが最も大きく、これが既存の設備を使用する高炉処理等に較べ、自立型の「油化」のコスト上の最大のハンディキャップとなっている。

ここで、既存の 20t/d 連続油化プラントに対し、1/5 規模の 4t/d 新バッチプラントを比較してみる。

- 1) 設計では、コストミナムを最優先課題として、プロセスは出来るだけシンプル化し、特殊機器は使用せず、汎用機のみから成るプラントとし、高級材料は避け、触媒や吸着剤は使用しないが、ノーハウの塊りである。
これらにより、設備費は約 1/15 となり、処置能力を考慮するとコスト的(¥/t)には約 1/3 となる。
 - 2) 次に固定費の多い労務費については、既存の連続プラントは 3 名 x 4 直、即ち 12 名で運転されているが、バッチプラントは昼間 1 名のみでの運転で、空冷のみの夜間は運転員不要(保安要員は別途)である。
即ち、労務費は 1/10 となり、コスト的(¥/t)には約半分となる。
 - 3) 汎用機器から成るシンプルプロセスなので、メンテナンスコストは安く、プラントの高稼働率も期待される。
- ※これらの結果、総コストは既存の油化プラントの半分以下となり、入札に対し競争力が出てくる。

【おわりに】

新潟にて「油化」が動き始めた頃は、「油化は危ない」と云われたが、新潟の 10 年間、札幌の 6 年間の運転実績からその安全性は実証された。その後、「油化はコスト競争力が弱い」と云われ、新規参加者は出てこない。

一方、今までに数多く計画され設置された「3P 対応の小型油化」は、その殆どは動かず、油化の評価を更に悪化させた。理由は、技術レベルが低かったケースと、3P のつもりが現実には PVC や PET が混入して運転不調となったケースである。外観上は PO でも PVDC や PET をラミネートしたフィルムが非常に多いのである。

他方、「材料リサイクル」は、再生品は品質に限界があり、最商品化率は低いとの問題を抱えながら、容り法では入札の最優先とされているので、この再商品化単価は異常に高止まりのままで、一方では、材料リサイクル事業者が増えてきていて、ケミカルリサイクルの健全な発展を阻害している面があって、この再検討が要請される。又、現在の容り法の入札制度は廃プラの遠距離輸送に拍車をかけており、地域密着配慮の運用が期待される。

最近、原油の高騰により、市販 A 重油の値段が数年前の 2 倍に上昇していて、この廃プラからのリサイクル油への期待が高まっており、この面からも油化手法の価値上昇が期待される。

* 橘 秀昭 E-mail : hideaki.tachibana@chive.ocn.ne.jp Tel & Fax No. : 0436-74-2839