

○田巻成友(アルティス)、岡戸正行(虎昭産業)、ザンザンライン(千葉大学)、足立眞理子(千葉大学)、中込秀樹(千葉大学)

伊部英紀 (アルティス)

We have developed system which can treat waste materials from foodstuff factories. It realizes energy recovery from the foodstuff's residue with a high water content. This system reduces the volume of the foodstuff residue by converting it to fuel and compression. This report shows the recent results and issues on the concrete commercial plant.

Key Words : waste materials、foodstuff factories

1. 緒言

食料品製造工場から排出される産業廃棄物はプラスチック類、生ゴミ、水分などから構成される。食料品製造業において、その産業廃棄物の削減が課題となっている。㈱虎昭産業はNEDOの補助金事業として、排出される産業廃棄物のエネルギー化システムを構築し、最終処分量を削減するとともに、省エネルギーを実現することを試みた。㈱虎昭産業グループのA工場は約68000パック/日の生産量、約1.0t/日の産業廃棄物量がある。A工場と同規模の食料品製造工場は全国規模で少なくとも約800以上存在している。

従来は大型設備でなければ油化技術の事業化は採算性上困難とされていた。しかし、廃熱を有効利用したシステムを構築することで、500kg/日の小型設備でも食料品製造工場へ導入可能となった。本システムは、産業廃棄物の燃料化及び減容化によって産業廃棄物排出量の削減に貢献した。また、産廃処理費を低減させるメリットを持ち、多くの食料品製造工場への導入が期待できる。

本研究開発では、㈱虎昭産業、千葉大学と実装置での廃プラスチック油化技術の問題を共同で検討した。本報告では、食料品製造業において、廃プラスチック油化技術の事業化を実施した成果と発生した問題を解決した事例について述べる。

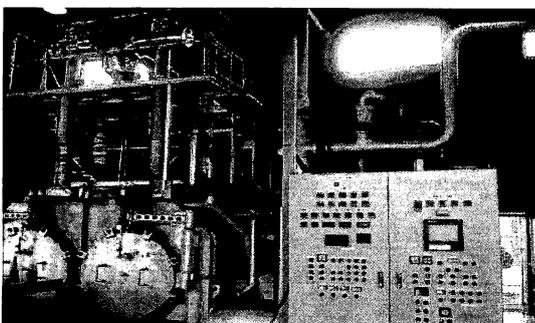


図1.装置外観

2. システムの概要

㈱虎昭産業A工場から排出される産業廃棄物は、食料品原料のプラスチック製容器包装一般廃棄物（以下、廃プラスチック

ク）、食料品原材料の余剰廃棄分や加工端材（以下、減容原料）、アルミ類や作業用ゴム手袋（以下、油化不適合材）に大別できる（図3参照）。本システムは、水分や少量の油化不適合材の混入にも対応していることに特長がある。

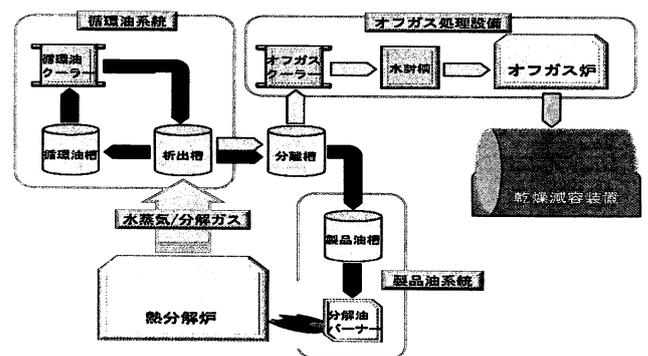


図2.システム概略図

本システムは、廃プラスチック油化装置と、オフガス処理設備の廃熱を利用した減容原料のパドル式乾燥減容装置から構成される。油化装置は、バーナー式横型熱分解炉、分解ガスを冷却液化させるための循環油系統、熱分解炉用バーナー燃料として分解油を貯蔵する槽（以下、製品油槽）を含む燃料油系統、そしてオフガスシールポットやオフガス炉からなるオフガス処理設備で構成される。循環油系統は、分解ガスの液化を行う析出槽、循環油を冷却するための熱交換器、循環油を貯蔵する循環油槽から構成される。乾燥減容装置には、減容原料の廃蒸気を処理するための誘引送風機とスクラバーが併設されている。

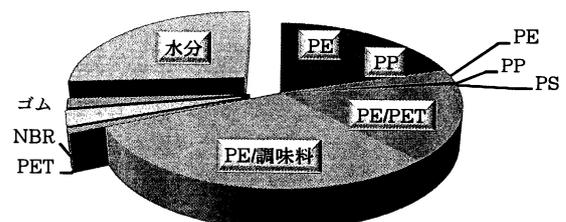


図3. 廃プラスチック内容内訳

3. 運転実績と問題解決事例

3.1 運転実績

2009年3月設備完成以降、現在までの運転実績は約400バッチである。現在は運転初期に発生した技術的な課題を克服し、安全安定運転を継続している。

廃プラスチック処理量が約350kgの場合、運転時間は平均約10時間/バッチ、燃料使用量は平均約190L/バッチである。分解炉の熱効率と廃プラスチックの含水率の影響から、表1に記すように従来の油化装置と比較して分解油量は少ない。しかし、乾燥減容装置に投入した減容原料の乾燥は十分にできている。

表1 油化処理、乾燥減容処理の概要

廃プラスチック油化処理	
処理方法	横型加熱炉熱分解
処理物	廃プラスチック
平均処理重量	350～400kg/日
処理後重量	20～25kg/日
分解油量	170～200L/日
乾燥減容処理	
処理方法	オフガス廃熱による 間接加熱型パドル乾燥
処理物	食品加工端材
平均処理重量	700kg/日
処理後重量	180～240kg/日

3.2 問題解決事例

3.2.1 廃プラスチック油化装置

本システムでは、熱分解炉用バーナー燃料として、廃プラスチック熱分解油（以下、分解油）を利用している。外気温の影響により燃料油系統の配管温度が下がると、燃料油系統の分解油の流動性が悪化する。すると燃料油系統配管内のストレーナーやラインフィルターに閉塞が発生し、熱分解炉用バーナーへ分解油の円滑な供給ができなくなる。そこで、分解油の流動性を考慮して、製品油槽や、製品油槽から熱分解炉用バーナーまでの配管など燃料油系統にはヒータリング処置を施している。ヒータリングにより、熱分解炉用バーナーへ分解油の安定供給が行われ、油化装置の安定運転が可能になった。また、本研究では、ヒータリングオイルポットを併設した高圧噴霧タイプの分解油バーナーを開発した。

本システムで処理する廃プラスチックには、処理量の約25～30%程度の水分が含まれている。本システムは、分解ガスの冷却/液化のために、循環油系統内に一定量の油を確保している。

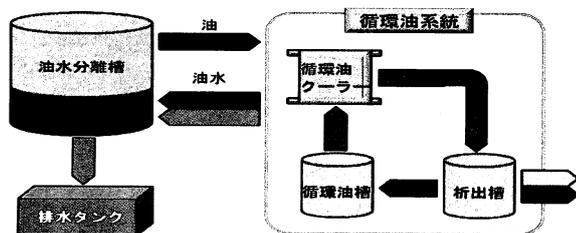


図4.水抜システム

析出槽では、分解ガスの冷却/液化とともに、廃プラスチックに含まれる水分も冷却/液化される。燃料油系統の分解油への多量の水分混入は、熱分解油用バーナーの不着火/失火の原因となる。分解油の利用を安定させるためには、循環油系統から燃料油系統への水分混入を抑えることが重要である。本システムは1バッチ運転終了後、循環油系統内の油水を油水分離タンクへすべて移送する。外部タンクへ移送された油水は、油水分離タンク内で一定時間かけて分離される。分離した水分は、油水分離タンクから排水タンクへ移送し、廃棄物として排出される。分離した油分は、再び循環油系統へ戻される。このシステムによって、水分を多く含む廃プラスチックからの分解油の安定利用が可能となった。

3.2.2 乾燥減容装置

廃プラスチック油化処理とともに乾燥減容処理が進行すると、乾燥減容装置内の減容原料の乾燥が進み、減容原料から廃蒸気が発生する。発生した廃蒸気は誘引送風機で乾燥減容装置の内筒からスクラバーへ排出される。スクラバーで廃蒸気を凝縮し、残った臭気ガスを、分解ガスによって約600℃まで加熱されたオフガス炉へ封入する。この様に減容原料の脱臭を実現している。

本システムでの乾燥減容および脱臭効果は、油化処理時間や乾燥減容重量、誘引送風機運転時間等の影響を受け、プロセスの熱収支等のバランスを運転上配慮することが重要となる。本研究では、それらについて、運転実績から多くの運転ノウハウを得ることができた。

4. 課題と応用技術

現状は運転上、循環油系統への重油補填が必要となっている。重油補填での重油使用量を低減するために、廃プラスチックの圧縮梱包や脱水工程の追加などの検討を進めている。また、分解油の回収率向上と性状向上を目的に、運転最適化のための研究を継続している。

5. まとめ

開発したシステムを用いて、食料品工場から排出される廃プラスチックを分別することなく熱分解処理して分解油を得るシステムの構築ができた。廃プラスチックには油化不適合材や水分が含まれているため、単一プラスチックの場合と比べて回収率は低い。しかし、分解油は開発した分解油バーナーで燃焼炉用に十分活用できるようになっており、安全性も確保できることが確認できた。また、廃棄物処理委託費を併せ考えると充分採算性のあるプロセスということが出来る。

【連絡先】

〒106-0041 東京都港区麻布台 1-11-9

株式会社アルティス プラント本部 設計製造部 田巻成友

Tel:03-5575-2680 Fax:03-5575-2679

E-mail:m.tamaki@altis.ne.jp