

ウエステック大賞2005プラント部門賞受賞技術

高温乾式バイオガス回収プラント

株式会社 タ ク マ

1. はじめに

ウエステック大賞2005・プラント部門賞受賞技術の高温乾式バイオガス回収プラントは、従来焼却又は堆肥化により処理していた水分を多く含む厨芥ごみ等の有機性廃棄物からバイオガスを回収して高効率なエネルギー利用を行うことを目的として開発を進めてきた。

この技術は、当社が1996年にスイスのビューラー社（現シュミッド社）より技術導入したコンポガス式メタン発酵技術で、1999年に（財）クリーンジャパンセンターの国庫補助事業として京都市内に処理量3ton/日の実証施設を建設し、実証実験を行い現在も継続中である。

その後、2003年にカンポリサイクルプラザ（株）殿（京都府船井郡）より厨芥類、草木類を対象とした処理量50ton/日のバイオガス回収プラント（写真1）を受注し、2004年に完成し、その後順調に運転を行っている。

以下に本技術とカンポリサイクルプラザ（株）に納入した施設の概要について紹介する。

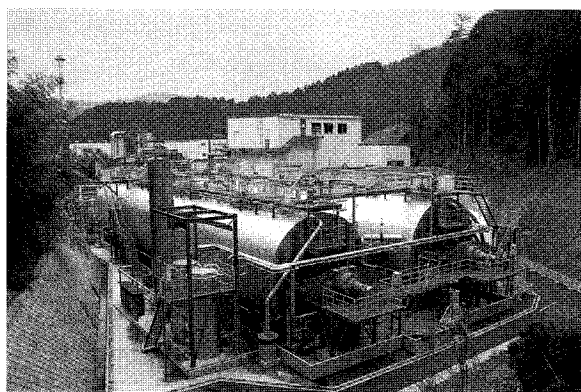


写真1 バイオガス回収プラント 外観

2. 技術の概要

① コンポガス式メタン発酵技術の特長

(1) 簡略な前処理

従来の湿式バイオガス回収方式では、紙類、草木類、プラスチック類は、発酵槽への投入不適物となるため、前処理段階で徹底した選別が必要である。また、廃棄物と希釈水の混合物（以下、基質）は、発酵槽へ汎用ポンプにより送っているため、確実に廃棄物を細かく破砕してスラリー状にする必要がある。

本技術では、紙類、草木類は、メタンガス回収の原料となり、プラスチック類は、メタンガス回収の原料ではないがビニール袋であれば、投入することは可能である。発酵槽への供給は、大口径のピストンポンプを使用しているため、廃棄物の性状は、30mm程度の大きさに破砕して磁性物を除去するだけで投入可能である。

(2) メタン発酵

発酵槽への基質の投入は、廃棄物を液状化する必要がなく、固形物濃度が15～40%の範囲になるように希釈水を混合しただけで投入することができる。発酵槽の形状は、横形タンクで連続押し出し流れ方式（プラグフロー）であるため、基質の移動に動力は必要なく、攪拌に必要とする動力も小さくできる。

(3) バイオガス回収量

従来の湿式バイオガス回収方式と異なりバイオガス発生量の多い紙類（当社実験値：490Nm³/ton）を原料とすることができるた

め、廃棄物1tonから回収できるバイオガス回収量は、湿式方式と比べて多く回収することができる。

② カンポリサイクルプラザの概要

廃棄物は、同地域の自治体厨芥ごみ、食品工場の製造工程又は飲食店から排出される食品加工残渣、賞味期限切れの食品、下水汚泥、廃液、剪定枝類などで合せて1日当たり50tonの有機性廃棄物であり、2基の発酵槽（写真1）で約10,000Nm³のバイオガスを回収することができる。

本施設の概要は表1、バイオガスの回収フローは図1の通りである。次に工程毎について説明する。

(1) 受入／破碎工程

搬入される固形廃棄物は、一旦ごみピット内に貯留してクレーンで破碎機へ投入し、約30mmの大きさに破碎されて、磁選機により金属類の発酵不適物を回収する。回収後の破碎ごみは、発酵原料として一旦中間貯槽に貯留する。

(2) 発酵工程

中間貯槽の発酵原料は、クレーンでミキサーへ投入して固形物濃度が20%程度になるように希釈水を混合して濃度調整を行い、ピストンポンプにより発酵槽へ送る。

希釈水を混合した発酵原料は、発酵槽の入口にある基質加温熱交換器により発酵温度の55℃まで加温されて発酵槽へ投入される。

(3) バイオガス利用工程

発生したバイオガスは、脱硫装置で硫化水素を除去した後、ガスホルダーに貯留され、発電機付ガスエンジンの燃料として使用され発電を行い、一部のバイオガスは、バイオガス中に含まれる燃料不純物を取り除き、精製メタンガスを製造（写真2）して天然ガス自動車（写真2左下）の燃料として利用する。

(4) 脱水工程

発酵槽内で20～30日かけて発酵した後の

残渣は、スクリーンプレス式脱水機で残渣とろ液に分離し、さらにろ液をデカンタ式遠心濃縮機で残渣とろ液に分離する。

分離された残渣は、堆肥設備で二次発酵した後、プラスチックフィルム等の堆肥不適物を除去して堆肥を製造する。

表1 施設概要

項目	単位	能力&方式
処理能力	t/日	50
前処理設備	—	二段破碎&磁力選別
発酵設備	発酵槽容量	m ³ /基 1,400 × 2
	発酵温度	℃ 55
脱水設備	—	スクリーンプレス&デカンタ
たい肥設備	切返方式	— ホイルローダ
	選別方式	— トロネル
ガス利用設備	発電能力	kWh×台 310×2
	ガス精製能力	m ³ /日 55.2
排水処理設備	処理方式	— 硝化脱窒&凝集沈殿
	処理能力	m ³ /日 85

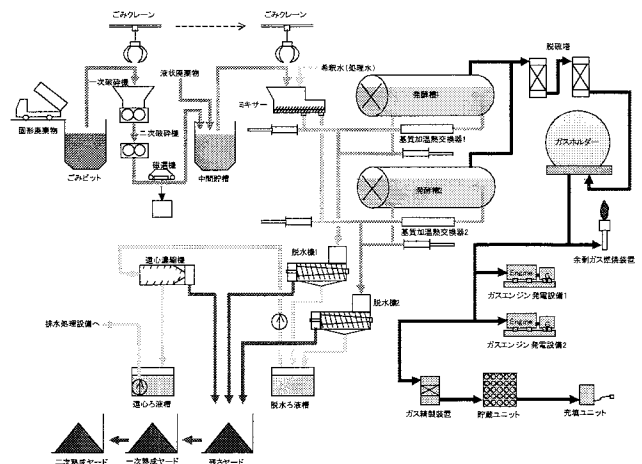


図1 バイオガス回収フローシート

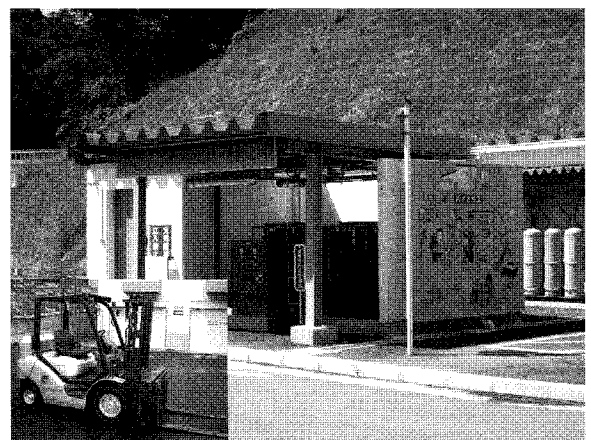


写真2 バイオガススタンド
（左下 CNG フォークリフト）

(5) 排水処理工程

遠心濃縮機で分離されたろ液は、排水処理設備へ送られ、硝化脱窒処理によりアンモニアを除去し、一部を希釈水として利用して残りを凝集沈殿によりSSを除去する。SS除去後の処理水は、既設の焼却施設のガス冷却噴霧水として利用する。

3. 運転状況

カンポリサイクルプラザにおける運転状況については、以下の通りである。

① 搬入廃棄物の性状

図2は、搬入されたごみの組成分析結果を示す。メタン発酵可能なものは、④紙、⑤草木、⑨厨芥類であり、全体の約70～80%を占める。紙類に水分が多いのは、厨芥類の水分が紙類に吸収されたものと考えられ、搬入廃棄物の55～65%程度が厨芥類、20～30%程度が紙類となっている。

② 発酵槽投入基質の性状

図3は、発酵槽への投入基質の固形物濃度(TS)、有機物濃度(VS)、全窒素濃度(T-N)の分析結果を示す。

TSおよびVSはそれぞれ15～25%、80～95%-TSで推移しているが、T-Nは3,000～8,000mg/kg(平均4,100mg/kg)と大きく変動している。これは、本施設で受入れている厨芥類は動物性厨芥が多く、日によってその量変動したこと由来すると考えられる。

③ バイオガス発生量

図4は、ごみ投入量と発生したバイオガス量の日推移を示す。

週末にごみ供給を減らしていることからバイオガス発生量の変動が大きくなっている。

投入ごみ1トンあたりのバイオガス量は175～223Nm³(平均205 Nm³)程度発生しており、紙類が多く含まれることから実証試験のホテル厨芥1トンあたりのバイオガス発生量(約170Nm³)より高い結果となっている。

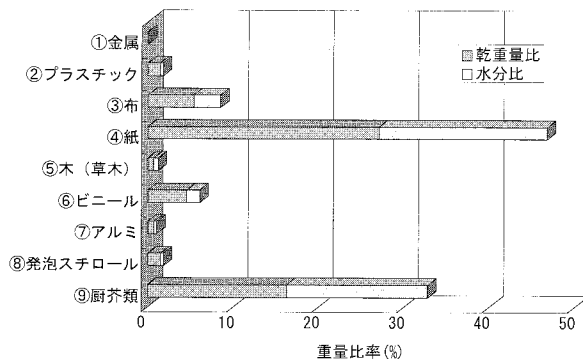


図2 搬入廃棄物の組織分析例

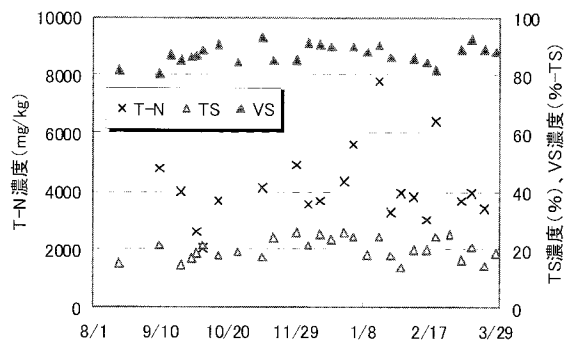


図3 発酵槽投入基質分析結果

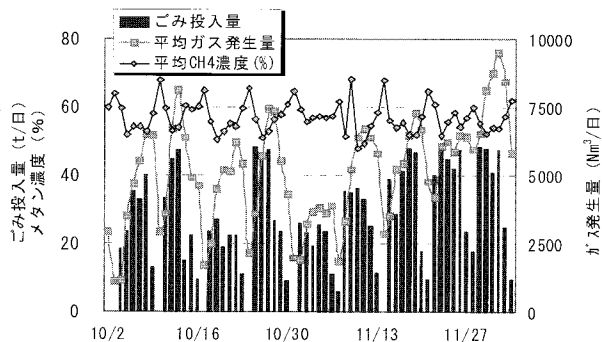


図4 ごみ投入量とバイオガス発生量の推移

メタン濃度は、55～65%となっており、安定した運転が行われている。

4. おわりに

本技術の実証運転、実運転に際し場所の提供と運転にご協力いただきました京都市環境局殿、カンポリサイクルプラザ株式会社殿のおかげで本技術の実用化をすることができ、ウエステック大賞プラント部門賞も受賞することができました。この場を借りてお礼申し上げます。

株式会社タクマ 計画本部 水処理技術部

河村 公平