

平成 17 年度次世代廃棄物処理技術基盤整備事業補助金  
技術開発報告書概要版

事業名 : 乾式メタン発酵法による高効率原燃料回収技術の開発 (J1702)  
事業者名 : 株式会社タクマ

技術開発担当・照会先

株式会社タクマ 水処理技術部 入江直樹  
兵庫県尼崎市金楽寺町 2 丁目 2 番 33 号  
TEL : 06-6483-2715 FAX : 06-6483-2766

Hitz 日立造船株式会社 エンジニアリング本部 水・汚泥統括部 松本智樹  
東京都千代田区一ツ橋 1 丁目 1 番 1 号 パレスサイドビル 7F  
TEL : 03-3217-8596 FAX : 03-3217-8573

川崎重工業株式会社 環境ビジネスセンター 水処理プラント部 技術二グループ 諸岡 隆良  
神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号  
TEL : 078-682-5087 FAX : 078-682-5434

## 1 概要

ごみ処理において、水分の多い生ごみなど有機性廃棄物についてはメタン発酵し、水分の少ないプラスチック等は焼却する手法が、系全体のエネルギー効率を上げる方法として推奨される。その実行にあってはごみの分別が必要となる。しかし、家庭分別は収集コストの増加や行政手続き上の問題から困難な場合が多い。このような場合、収集体制はそのまま、施設側で機械分別することが求められる。機械分別ではメタン発酵へ入る原料を複雑な分別で限定したり、可溶化に多大なエネルギーを投じているエネルギー回収効率アップの目的は達成できない。よって、本事業では簡易な分別方法を見出し、乾式メタン発酵でのエネルギー回収量の増加を評価する。

## 2 目的

乾式メタン発酵は原料を固形物のままメタン発酵槽に入れバイオガス化することを目的として装置構成されている。今までの実験により主要な有機物毎のバイオガス発生量は把握しているが、今回は都市ごみそのものを対象に機械分別し、得られた原料についてバイオガス発生量の確認を行い、目標量を可能とする手法を見つける。本事業の目標としては原料 1 t あたり  $150\text{m}^3\text{N}$  以上のバイオガス発生させる、都市ごみの機械分別方法の確立と乾式メタン発酵方法の諸元の確立を目的とし試験を実施する。

## 3 開発の内容

都市型の家庭系、事業系一般廃棄物を処理対象とする乾式メタン発酵の前処理設備として簡易型機械選別技術を開発する。機械選別により回収したメタン発酵原料 1 t 当たりのバイオガス発生量が  $150\text{m}^3\text{N/t}$  以上となる選別条件を確認する。

### 3.1 実験フロー

簡易型機械選別設備に搬入された家庭系、事業系一般廃棄物を、選別ごみ(メタン発酵原料)と選別残さ(軽量物)に分別後、選別ごみは既設メタン発酵設備、選別残さは既設焼却設備で処理を行う。図 3-1 に実験フローを示す。

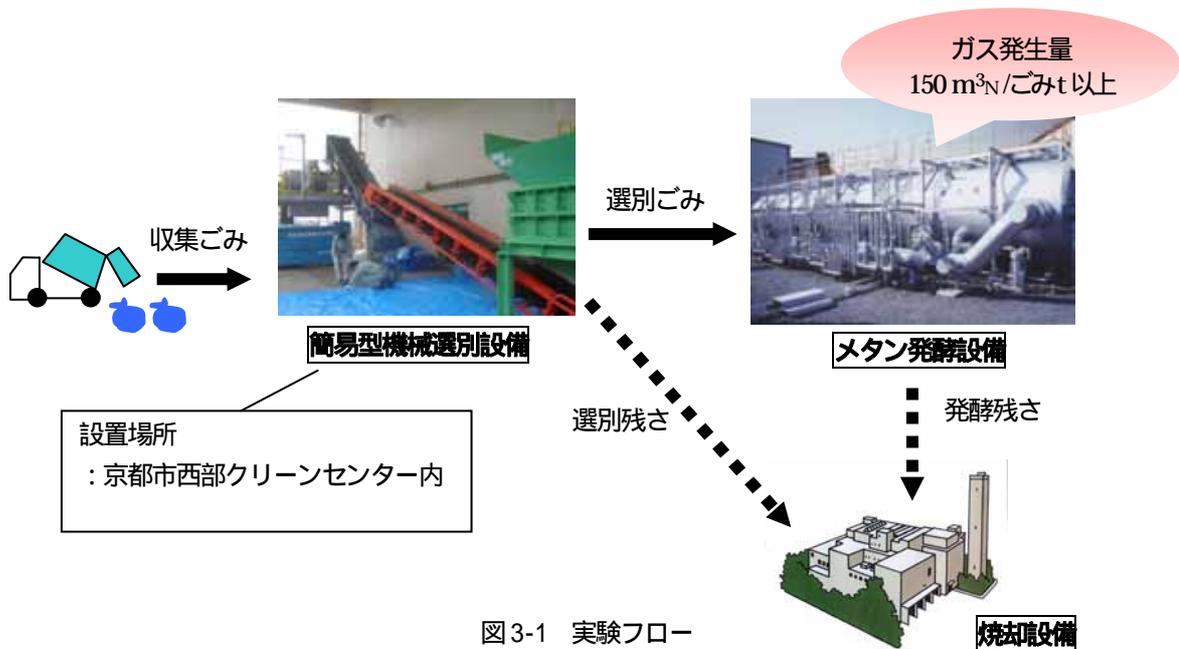


図3-1 実験フロー

### 3.2 簡易型機械選別実験

図3-2に簡易型機械選別設備フローを示す。収集ごみは搬入された状態のまま二軸破砕機にて50mm程度に破砕された後、破砕分別機に投入される。破砕分別機により選別ごみ(メタン発酵原料)と選別残さ(軽量物)に分別される。処理対象物は1日3~4t搬入され、機械選別設備の処理能力は約0.5~1t/hである。

破砕分別機はスウィングハンマー式の粉碎と分離のためのスクリーンで構成されており、メタン発酵不適物の選別ごみへの混入率が20%以下となる最適なスクリーン径の組合せを確認する。

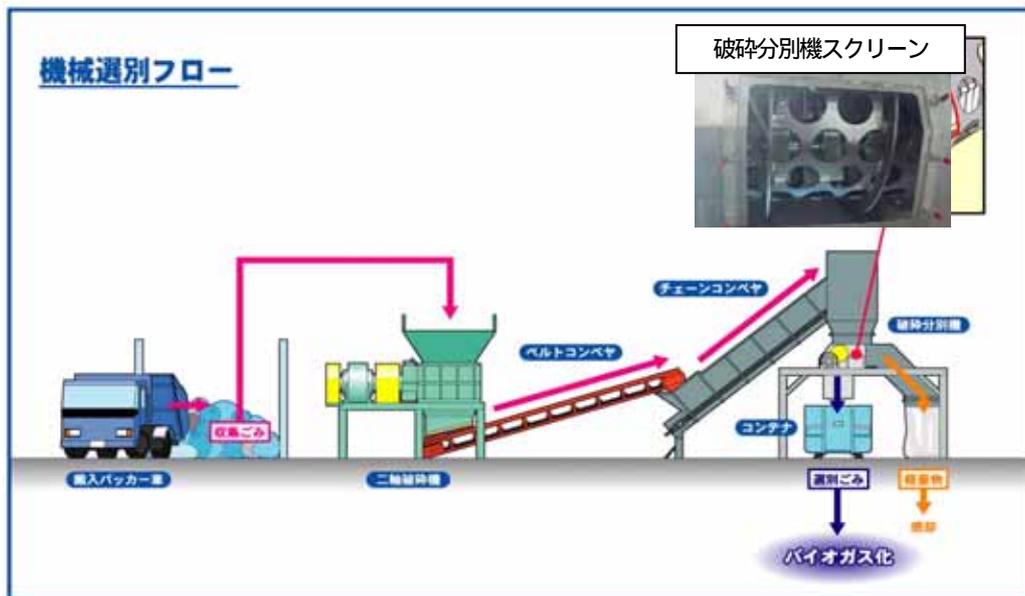


図3-2 機械選別フロー

### 3.3 メタン発酵実験

図3-3にメタン発酵設備フローを示す。簡易型機械選別設備により回収された選別ごみはメタン発酵原料として既設の乾式メタン発酵実証設備に搬入し、ミキサーで調整水と混合され発酵槽へ投入される。ごみは発酵槽に55℃で約20~30日間滞留する。発生したバイオガスは脱硫後、ガスエンジン、温水ボイラの燃料として利用される。

メタン発酵設備では選別ごみ1t当たりのバイオガス発生量、メタン濃度を評価するとともに、プラ類などの異物混入で運転上の問題が生じるかどうか確認する。

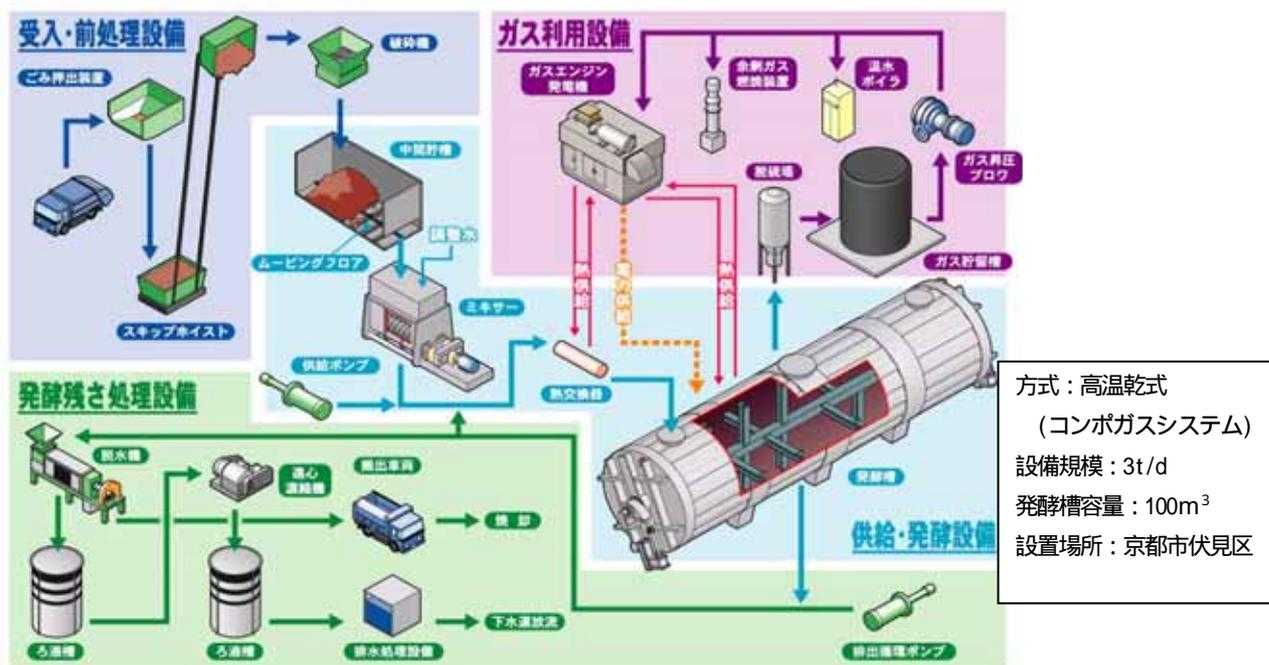


図3-3 メタン発酵フロー

## 4 結果

### 4.1 機械選別結果

実験原料は京都市殿が収集した家庭系ごみ(可燃ごみ)を用いた。原料ごみ組成(平均値)を表4-1に示す。

表4-1 原料ごみ組成分析結果(平均値)

	湿重量比(%)
生ごみ類	35.5
紙類	37.8
プラスチック類	17.3
布・革類	4.1
その他(金属・ガラス類)	5.3

草木類は生ごみ類に含む

破碎分別機のスクリーン孔径を50~100mmで変化させ、選別の状況を確認した。スクリーン孔径50及び70mmを用いたときの回収率を表4-2に示す。

生ごみは、98%以上とほぼ全量回収することができた。紙類は35~50%であり、湿った紙は乾燥したものより高い回収率となることが確認された。プラスチック・ビニール類は、25~30%の回収(70%以上を除去)し、メタン発酵装置に悪影響を与えるような大きなものはほぼ除去することができた。100mm使用時はプラスチック類の回収率(選別ごみ側への移行)が50%を超え、選別は不十分であった。スクリーン孔径50mmで得られたバイオガス化原料となる選別ごみの組成を表4-3に示す。

表4-2 各組成回収率 単位：%-湿重量

項目	50mm	70mm
生ごみ	98以上	98以上
紙類	約35	約50
プラスチック・ビニール類	約25	約30
布・革類	10~20	10~20
その他 異物(金属・ガラス)	約90	約90
全体	55~60	60~65

表4-3 選別ごみ組成分析結果

	湿重量比(%)
生ごみ類	60
紙類	22
プラ類、その他	18

スクリーン径50mm時

## 4.2 メタン発酵結果

2006年1月13日～1月26日(14日間)の選別ごみの投入量およびバイオガス発生量を図4-1に示す。同期間中の延べ投入量およびバイオガス・メタンガス発生量を表4-4に示す。この期間の選別ごみのほとんどはスクリーン径50mmで回収されたものである。投入量あたりの平均バイオガス発生量は167 m<sup>3</sup>N /t、メタンガス濃度は平均56%であった。また、異物混入による運転上の支障も生じなかった。

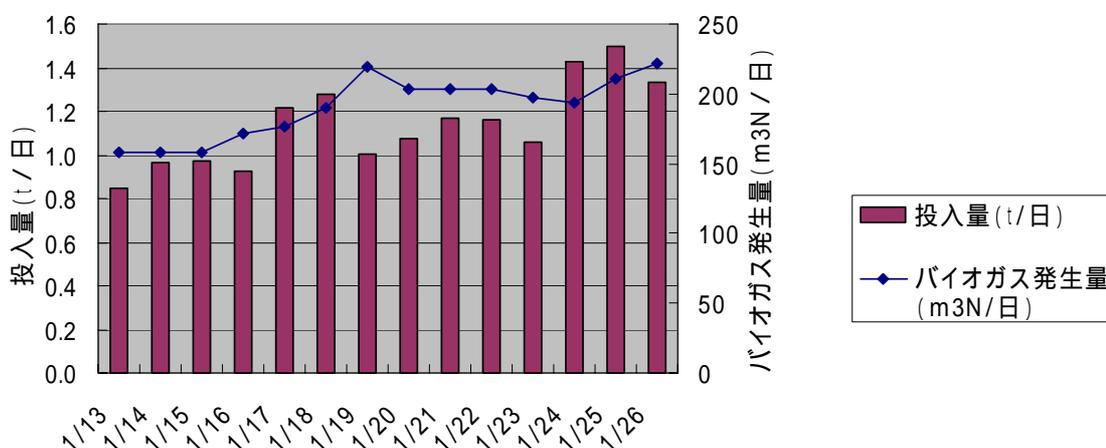


図4-1 投入量 - バイオガス発生量

表4-4 投入量およびバイオガス・メタンガス発生量 (1/13～1/26)

投入量 (t)	15.92
バイオガス発生量 (m <sup>3</sup> N)	2,665
投入量あたりバイオガス発生量 (m <sup>3</sup> N / t)	167
メタンガス量 (m <sup>3</sup> N)	1,493
平均メタンガス濃度 (%)	56

受入原料(家庭ごみ)中の生ごみ及びバイオガス化設備に投入された選別ごみの分析結果(概略値)を表4-5に示す。選別ごみはスクリーン径50mmで回収したものである。選別ごみの有機物濃度は生ごみ単独に比べ紙類の混入により2倍程度高濃度化され、T-N濃度は低い。乾式メタン発酵に適した組成となっていることが確認された。

表4-5 ごみ分析結果(概略値)

	生ごみ	選別ごみ
TS(%)	20	40
VS(%-TS)	85	80
CODcr(mg/kg)	200,000	400,000
T-N(mg/kg)	7,000	5,000

## 5 まとめ(達成度)

試験項目	試験結果	達成度
機械選別の性能評価	スイングハンマー方式でスクリーン径50~70mmを用いた破碎分別機により生ごみ回収率は98%以上、プラの除去率は約70%と簡易な機械分別方法が確立できた。また紙類の混入によりT-N濃度の低い原料となり、乾式メタン発酵に適した原料とすることができた。	90%
原料ごみ投入あたりのバイオガス発生量	機械選別により回収したメタン発酵原料1t当たりのバイオガス発生量167 m <sup>3</sup> N /tであり、当初目標であった150 m <sup>3</sup> N /t以上を達成できた。	100%

<謝辞>

本開発を実施するにあたり、実験場所、原料ごみの提供など京都府環境局殿に多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。