

バイオガス化施設整備事業 実施可能性調査概要版

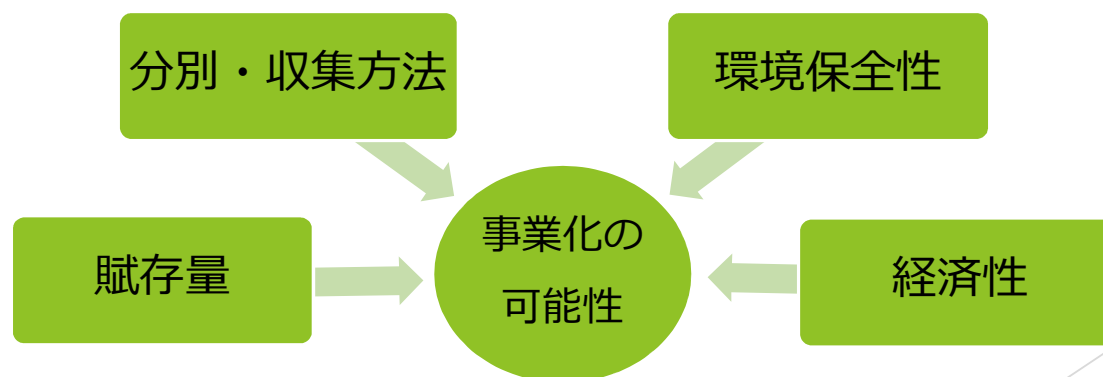
埼玉中部資源循環組合

生ごみの処理の現状

- ▶ 一部は資源化されるが、大部分は焼却処理
- ▶ 焼却に必要な化石燃料の消費、二酸化炭素の排出が問題
- ▶ 堆肥化されたものの供給と需要のバランスが難しい
- ▶ 収集・不純物の混入等による分別の問題から堆肥化の拡大が難しい

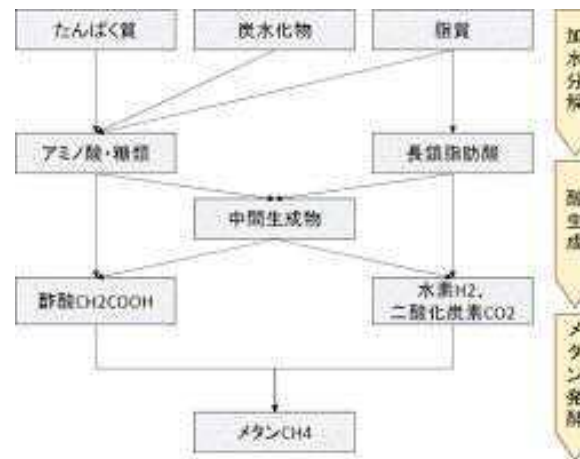
調査目的

施設導入における経済性や環境保全性等、総合的な観点から比較を行い本組合において事業化の可能性があるか検討。



メタン発酵とは

メタン発酵とは、メタン菌の働きによって、有機性廃棄物よりメタンガス（バイオガス）を発生させる現象。発生したバイオガスを回収し、発電や自動車燃料等の利用が可能。廃棄物を非焼却で処理する技術として近年導入事例が増加している。



メタン発酵技術



メタン発酵技術には、湿式メタン発酵方式と乾式メタン発酵方式がある。

湿式メタン発酵方式は生ごみ、家畜糞尿など高水分のものを原料にバイオガスと消化液が発生するという特徴を有する。

乾式メタン発酵方式は生ごみ・家畜糞・紙・剪定枝等を原料にバイオガスと固形物の汚泥が発生するという特徴を有する。

自治体の「焼却+バイオガス化複合施設」の建設実績では、全ての施設が横型の乾式メタン発酵槽である。



適用条件の整理

	湿式メタン発酵方式		乾式メタン発酵方式
	中温 (約35℃)	高温 (約55℃)	
処理可能物	家畜糞尿、 下水汚泥、 し尿処理汚泥、 生ごみ	家畜糞尿、 下水汚泥、 し尿処理汚泥、 生ごみ、紙	家畜糞、下水汚泥、 し尿処理汚泥、生ごみ、 紙、剪定枝類
固形分濃度	6～10%		25～40%
前処理	異物は徹底除去		湿式メタン発酵方式に比べ異物の混入に対する許容度が高い
希釈水	多い（排出量が多くなる）		少ない（排出量が少ない）
維持管理	比較的容易	細心の注意が必要	細心の注意が必要

施設の建設費用、維持管理費等

湿式メタン発酵方式と乾式メタン発酵方式の支出と収入を同一条件で比較すると施設の建設費に大きな差はない。

維持管理費については、乾式メタン発酵方式の方が若干安価である。また、湿式メタン発酵方式の方が、機械等の駆動が少なく電力量は安価になるが、希釈水が多いため排水の処理費の負担が大きくなる。

20年間の事業経費としては、乾式メタン発酵方式の方が、生ごみ1トン当たりのガス発生量が高いため売電収入の面で湿式メタン発酵方式よりも安価となる。

設置環境の検討

発酵残渣の処理 処分先

- 肥料等の資源物として利用する場合、長期に安定した供給先が確保できること

用水の供給源 排水処理先

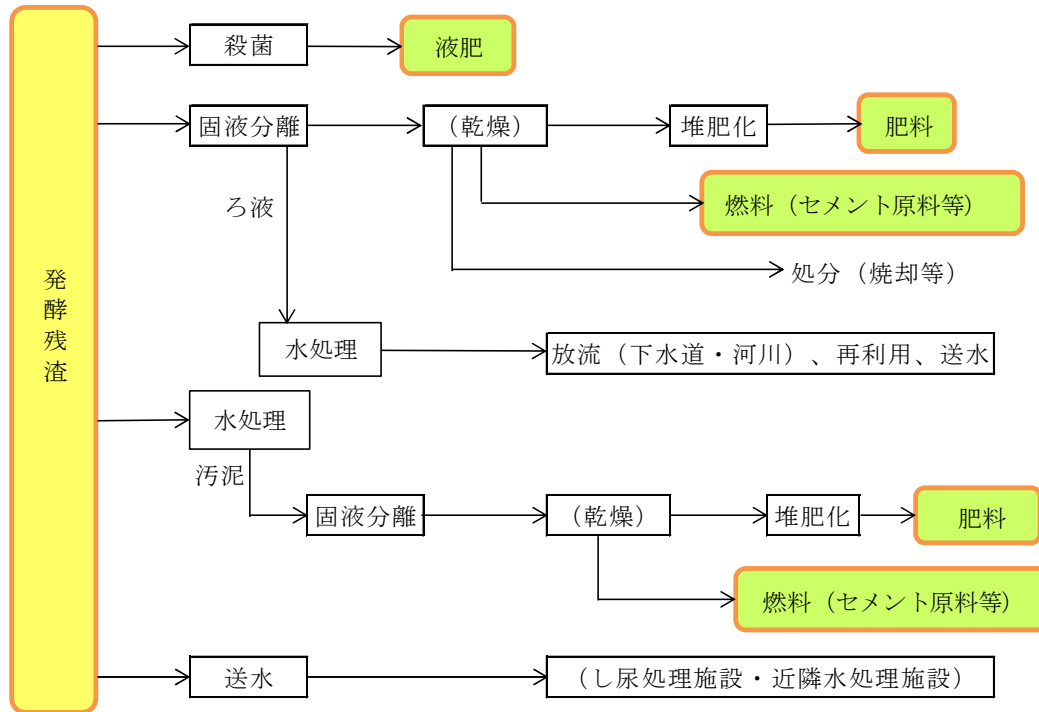
- 希釈のための用水の確保、発酵残渣を脱水した場合の排水の処理先が確保できること

メタンガスの利用方法 利用先

- メタンガスとして外部供給するか、発電を行い、場内利用や売電を行うか（インフラ整備）

排水の処理方法の検討

メタン発酵後の発酵残渣の処理方法としては、固液分離（脱水処理）後の廃水（殺菌処理後）の液肥としての利用、固液分離（脱水処理）後の固形物の肥料あるいは原燃料（セメント原料等）として利用がある



自治体で採用されている施設では、発酵残渣は脱水後にバイオガス化不適物とともに焼却処理されており、この時に発生する脱水ろ液については、水処理して焼却施設の排ガスの冷却用に使用されるか放流されている。

バイオガス化施設の課題

原料面

- 収集方法・品質管理（異物・有害物質の混入防止）
- 安定供給

製品面

- 生産するメタンガスや副産物の安定的な需要の確保

技術

- 低コストで安定した運転を確保する

事業運営面

- 設置場所の制約・地域住民の理解・事業実施体制の構築

福岡県大木町の例

町から無償配布された水切りバケツに生ごみを入れ、ステーションに設置された収集容器に生ごみを移し替えている。

収集された生ごみ中の異物の割合は極めて少なく、質の良い液肥と有機肥料の生産が可能。

住民の理解と啓発が必要。



排出容器に生ごみのみを入れる

各ステーションの大型容器へ

平ボディ車で収集

コスト削減の手法

問題点：生ごみと可燃ごみを分けて別々の袋で収集する場合、
収集回数が増えて、費用が高む。

解決策：

- 1台の車両で同時に2種類のごみを収集できる回転板式2分別塵芥車の利用。
- 収集ブロック数を減らし、
収集車1台当たりの収集量を増やし
人件費、運搬費を削減させる。
- 中継基地を設けて、小型車から
大型車に積み替え、収集運搬の
効率化を図る。



バイオガス化施設の導入意義

1. 焼却依存からの脱却

- ・何でも燃やせる物は燃やす、という発想からの転換。
- ・低エネルギーで廃棄物処理が可能。

発酵でメタンガスを発生させる方式であり、温度設定が高くても55℃前後であるため、焼却炉で使用する補助燃料（灯油や重油等）は、ほぼ不要と考えられる。

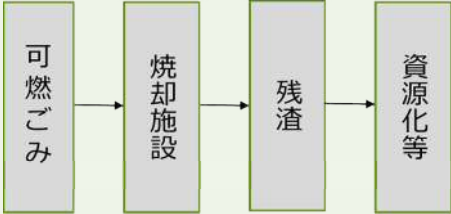
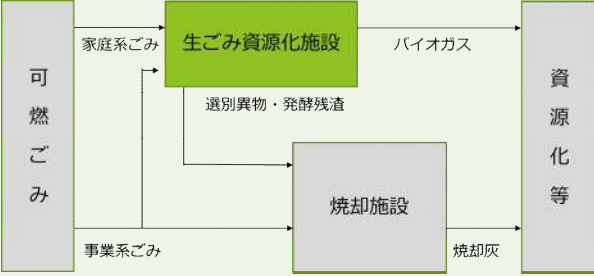
2. 発電効率、余熱効率の最適化

- ・生ごみ（厨芥類）や汚泥は、水分が多く、焼却による高効率発電・余熱の阻害になる。
- ・発熱量の大きいプラスチックや化学繊維を焼却し、発熱量の小さい厨芥類、紙くず等をバイオガスプラントに導入すれば、効率良く発電できる。
- ・今のところ、バイオガス発電によるFIT法の買取価格は、焼却よりも優位。

3. CO₂排出量の削減

- ・焼却しようとするごみの一部をバイオガスプラントで処理することにより、CO₂発生量の削減が可能。

焼却施設のみとバイオガス化複合施設の比較

	焼却施設のみ	焼却施設+バイオガス化施設
収集	可燃ごみとしての収集	可燃ごみとしての収集または 生ごみのみとその他可燃ごみの分別収集 可燃ごみの収集としては前処理施設が必要
一般的な 処理フ ロー		
長所・短 所	<ul style="list-style-type: none"> ×焼却施設の規模が大きくなる ×売電量は少なくなる ○バイオガス化施設の分散地 面積が小さい ○残渣の全体量は施設規模の 1割弱 	<ul style="list-style-type: none"> ○焼却施設の規模が小さく済む ○売電量は多くなる ×バイオガス化施設の分散地 面積が大きくなる ×残渣量は焼却施設のみより増加する ×バイオガス化施設の分の建設費・運営費がかかる ×発酵残渣の脱水により排水が焼却施設のみの約2～4倍

補足資料

バイオガス化施設整備事業実施 可能性調査（業務委託）

埼玉中部資源循環組合 施設課

調査について

業務委託

(一財) 日本環境衛生センター
委託期間 H27.11~H28.3

基本的な事項の整理

- ・ 処理方式
- ・ 残渣の処理方法
- ・ 収集運搬方法 等

賦存量の調査

- ・ 可燃ごみ全体；年間62,725トン
- ・ 本調査における賦存量算出；年間50,376トン

プラントメーカー調査

- ・ 3社から回答あり。
- ・ 環境面、経済面、建設面等

まとめ

検討結果①

全量焼却方式は、すべての可燃ごみを焼却する。

一部焼却方式は、可燃ごみの一部をバイオガスプラントで処理する。

1. 物質収支、エネルギー収支

最終処分量

	全量焼却方式	一部焼却方式
最終処分量（評価）	○	△
<ul style="list-style-type: none">・全量焼却方式では、焼却残渣は施設規模（処理量）の1割弱。・一部焼却方式は、焼却施設の施設規模は全量焼却より小さくなるが、廃棄物残渣量は若干増加する。		

電力量

	全量焼却方式	一部焼却方式
電力量（評価）	△	○
<ul style="list-style-type: none">・売電は全部焼却方式でも一部焼却方式でも可能。・一部焼却方式の方が、約6%優位。		

検討結果②

2. 経済性、環境保全性

施設建設費

	全量焼却方式	一部焼却方式
施設建設費（評価）	○（206～235億円）	△（243～275億円）
一部焼却方式は、全量焼却方式に比べ、約18%増 （ただし、循環型社会形成推進交付金の評価次第では、若干の増になる程度）		

施設運営費

	全量焼却方式	一部焼却方式
施設運営費（評価）	○（52.3～62.4億円）	△（81.2～82.3億円）
竣工後、15年間の施設運営費（法定点検、補修、消耗品等） 一部焼却方式は全量焼却方式に比べ、約32～55%増。		

温室効果ガス排出量

	全量焼却方式	一部焼却方式
温室効果ガス排出量（評価）	○	○
一部焼却方式による温室効果ガス排出量の削減効果は、最大で約2.5%		

検討結果③

2. 経済性、環境保全性

	全量焼却方式	一部焼却方式
事業費（評価）	○	○
※事業費 = 建設費 + 維持管理費（15年間） 交付金を考慮し、バイオマス発電の買取価格が継続した場合		
・ 建設費は全量焼却方式の方が9億円高くなる。		
・ 事業費は一部焼却方式の方が約11億円高くなる。		
ただし、バイオマス発電による売電価格の優遇状況が変わらなければ、一部焼却方式の方が約4億円安くなる。		
・ 一部焼却方式では、運転作業員の増員に伴う人件費（2～5人程度）を見込む必要がある。		

3. 敷地面積

	全量焼却方式	一部焼却方式
敷地面積（評価）	○	△
・ バイオガス化施設分の敷地が必要となる。		
・ プラントメーカーの回答では、2社中1社が処理施設敷地（約2ha）に入らず、合計で3ha程度必要と回答している。		

検討結果④

4. 排水量

	全量焼却方式	一部焼却方式
排水量（評価）	○	△
・ 一部焼却方式では、処理後発酵残渣の脱水による排水量が影響。 脱水ろ液の分により、全量焼却方式で出る排水の約2～4倍増加する。		

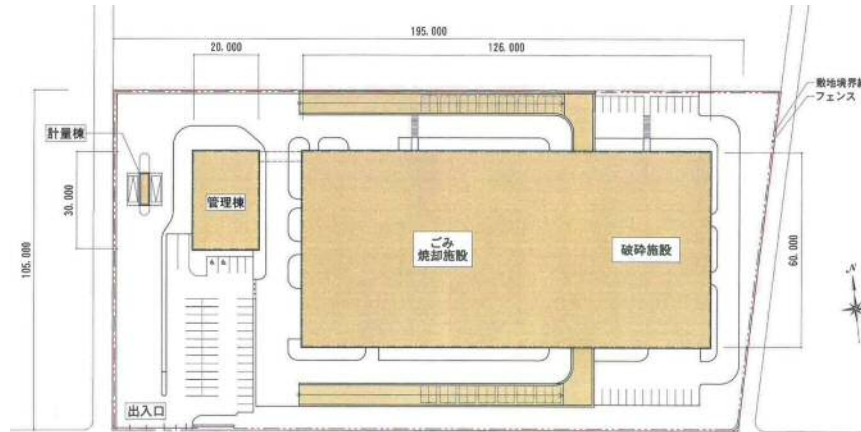
5. 建設工期

	全量焼却方式	一部焼却方式
建設工期（評価）	○	○
・ 両方式で建設工期の違いは、ほぼ無い。		

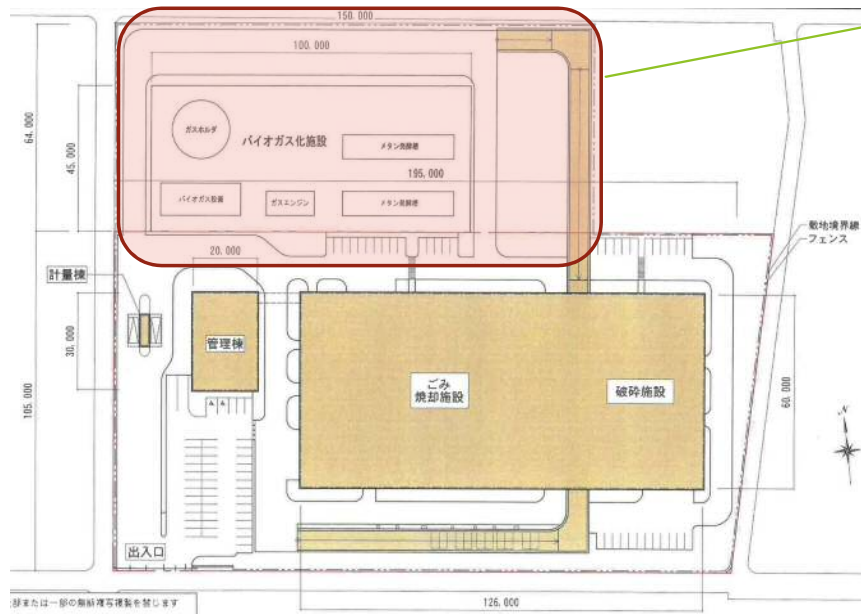
様々な事項の検討により、この報告書の中では一部焼却方式にした方が明らかに優位であるのは「電力量」のみであり、他の事項は同等又は全量焼却方式の方が優位であるとの結果であった。

(参考) プラントメーカーB社の回答 (施設配置)

全部焼却方式における配置



一部焼却方式における配置



およそ
1ha足りない