

## メタン発酵処理に関する経済性の検討例

平成 17 年度一般廃棄物処理施設管理技術講習会（3 月予定）のテキスト原稿から、都市ごみ処理の経済性検討に関する部分を抜粋し整理したものである。

### 1. 検討条件

次の 2 つの処理方法について、経済性を比較検討

- ① 従来型として都市ごみ全量を焼却処理する場合
- ② 都市ごみ中の生ごみをメタン発酵処理し、残りの可燃ごみを焼却処理する場合

比較検討に当たっての条件等

- ◆ 経済性評価上、処理規模による影響が大きいため、中規模（人口 6 万人）と大規模（人口 30 万人）に分けて比較検討した。

	施設内容	中規模施設	大規模施設
① 全量焼却	焼却設備	60 トン/日	300 トン/日
② メタン発酵と焼却	焼却設備	42 トン/日	210 トン/日
	メタン発酵設備	18 トン/日	90 トン/日

- ◆ その他の前提条件

- ・都市ごみ中の生ごみ比率は両施設とも 30%（重量比）と設定。
- ・焼却設備はガス化溶融炉と仮定し、飛灰は埋立処分し溶融は行わない。
- ・メタン発酵と焼却の併用処理の場合、メタン発酵後の脱水ケーキは焼却設備で処理、ろ液は排水処理後、下水道放流する。
- ・都市ごみの発熱量は 8,200kJ/kg（1,962kcal/kg）、生ごみを除いた都市ごみと脱水ケーキの混合物の発熱量は 9,335kJ/kg（2,233kcal/kg）とする。

（日本環境衛生センター発行 「Fact Book 2000」 東京都（区部）参照 等）

### 2. 検討結果

#### （1）発電量の比較

**メタン発酵により高含水率の生ごみから効率よくエネルギーを回収できるため、中規模、大規模いずれにおいても、メタン発酵 + 焼却の併用処理の方が発電量は多くなる。**

表 1 1 日あたり発電量の比較（中規模ごみ処理施設の場合）

	① 全量焼却	② メタン発酵 + 焼却		
		メタン発酵	焼却	合計
総発電量	0kWh	3,653 kWh	0kWh	3,653kWh
所内消費電力	18,408kWh	2,774 kWh	15,000kWh	17,774kWh
売電量	-18,408kWh	879 kWh	-15,000kWh	-14,121kWh

※60 トン/日規模の焼却設備での発電は現実的でなく、発電は行わないものとしている。

表 2 1 日あたり発電量の比較（大規模ごみ処理施設の場合）

	① 全量焼却	② メタン発酵 + 焼却		
		メタン発酵	焼却	合計
総発電量	101,064kWh	18,269kWh	84,663kWh	102,932kWh
所内消費電力	65,184kWh	9,266kWh	46,639kWh	55,905kWh
売電量	35,880kWh	9,003kWh	38,024kWh	47,027kWh

## (2) 運転費の比較

- ◆ 試算結果には減価償却費、起債金利、保守点検費等は含んでいない。

60 トン/日の全量焼却処理とメタン発酵 + 焼却の併用処理の運転費は、ほぼ同額となる。

300 トン/日の全量焼却処理とメタン発酵 + 焼却の併用処理の運転費では、併用処理のほうが契約電力の低減と売電収入の増加により用役費が改善され、安価となる。

表3 運転費の比較（中規模ごみ処理施設の場合） [単位：円/ごみトン]

運転費	① 全量焼却	② メタン発酵 + 焼却		
		メタン発酵	焼却*1	全体*2
施設規模	60 トン/日	18 トン/日	42 トン/日	60 トン/日
電力	3,607	129	4,273	3,030
燃料	389	—	330	231
上水	373	71	487	362
下水道	—	98	—	29
薬品類	1,131	1,000	1,508	1,356
人件費	7,991	2,131	10,959	8,311
合計	13,491	3,429	17,557	13,319

\*1…脱水ケーキを含む。

\*2…加重平均値を示す。

表4 運転費の比較（大規模ごみ処理施設の場合） [単位：円/ごみトン]

運転費	① 全量焼却	② メタン発酵 + 焼却		
		メタン発酵	焼却*1	全体*2
施設規模	300 トン/日	90 トン/日	210 トン/日	300 トン/日
電力	-660	-667	-1,667	-1,367
燃料	82	—	118	83
上水	160	53	203	158
下水道	—	89	—	27
薬品類	866	1,000	1,109	1,076
人件費	1,726	639	2,466	1,918
合計	2,174	1,114	2,229	1,895

負数は収入を示す。

\* 1…脱水ケーキを含む。

\* 2…加重平均値を示す。

## (3) 二酸化炭素削減量の比較

- ◆ 二酸化炭素の削減量は下記の合計とした。

- ① 生ごみを除外して焼却する場合に助燃剤使用量が低下することに伴う二酸化炭素の発生削減量
- ② メタン発酵施設等から得られる余剰電力を売電することによって、既存発電施設の負荷減少に伴う二酸化炭素の発生削減量

中規模、大規模いずれにおいても、メタン発酵 + 焼却の併用処理の方が二酸化炭素削減量は多くなる。

表5 CO<sub>2</sub>排出削減量（中規模ごみ処理施設の場合）

項目	単位	60 トン/日 全量焼却	18 トン/日 メタン発酵 + 42 トン/日 焼却
売電量 (A)	kWh/年	0	320,835
売電による既存発電施設 CO <sub>2</sub> 排出削減量 (B=A×3.98×10 <sup>-4</sup> )	トン-CO <sub>2</sub> /年	0.0	127.7
助燃剤（灯油）使用量 (C)	kℓ /年	284.0	240.0
施設CO <sub>2</sub> 排出量 (D=C×2.49)	トン-CO <sub>2</sub> /年	707.2	597.6
CO <sub>2</sub> 排出削減量 (E=B-D)	トン-CO <sub>2</sub> /年	-707.2	-469.9

注1) 売電により既存発電施設で削減できるCO<sub>2</sub>排出量の原単位を3.98×10<sup>-4</sup>トン-CO<sub>2</sub>/kWhとした。  
(地球温暖化対策の推進に関する法律施行令による)

注2) 灯油使用時の排出係数を2.49トン-CO<sub>2</sub>/kℓとした。  
(地球温暖化対策の推進に関する法律施行令による)

表6 CO<sub>2</sub>排出削減量（大規模ごみ処理施設の場合）

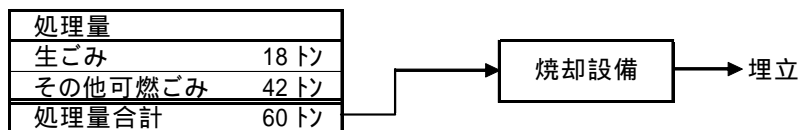
項目	単位	300 トン/日 全量焼却	90 トン/日 メタン発酵 + 210 トン/日 焼却
売電量 (A)	kWh/年	13,096,200	17,164,490
売電による既存発電施設 CO <sub>2</sub> 排出削減量 (B=A×3.98×10 <sup>-4</sup> )	トン-CO <sub>2</sub> /年	5,212.3	6,831.5
助燃剤（灯油）使用量 (C)	kℓ /年	299.3	303.0
施設CO <sub>2</sub> 排出量 (D=C×2.49)	トン-CO <sub>2</sub> /年	745.3	754.5
CO <sub>2</sub> 排出削減量 (E=B-D)	トン-CO <sub>2</sub> /年	4,467.0	6,077.0

注1) 売電により既存発電施設で削減できるCO<sub>2</sub>排出量の原単位を3.98×10<sup>-4</sup>トン-CO<sub>2</sub>/kWhとした。  
(地球温暖化対策の推進に関する法律施行令による)

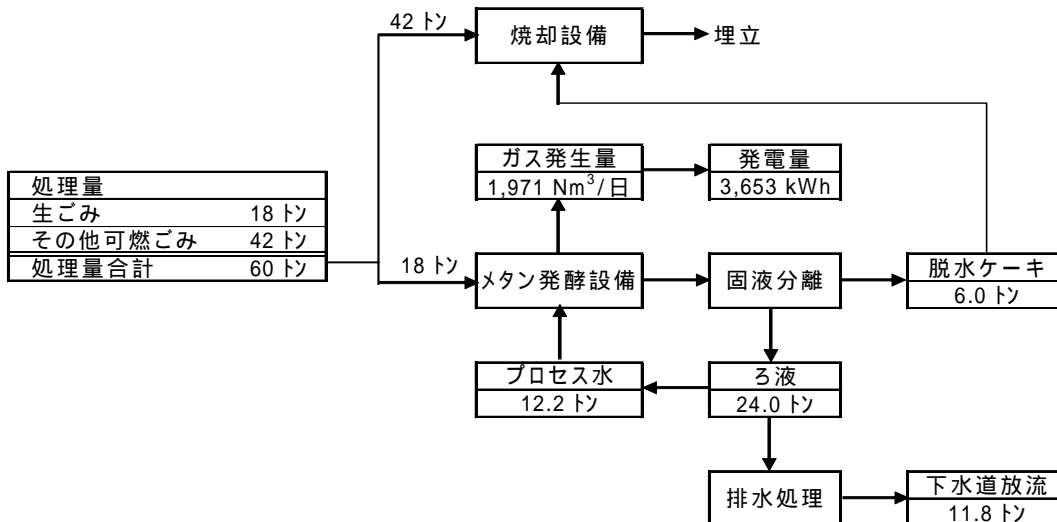
注2) 灯油使用時の排出係数を2.49トン-CO<sub>2</sub>/kℓとした。  
(地球温暖化対策の推進に関する法律施行令による)

1 中規模ごみ処理施設の場合の処理フローと物質収支

① 都市ごみ全量を焼却

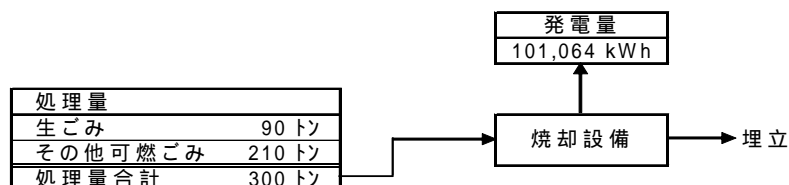


② 都市ごみ中の生ごみをメタン発酵処理、その他可燃ごみを焼却処理



2 大規模ごみ処理施設の場合処理フローと物質収支

① 都市ごみ全量を焼却処理



② 都市ごみ中の生ごみをメタン発酵処理、その他可燃ごみを焼却処理

