

「令和 7 年度 第 46 回 廃棄物処理施設技術管理者中央研究集会」

民間委託による可燃ごみ処理・再生資源化事例について

—香川県観音寺市の事例—

2025年 11月 11日



株式会社富士クリーン

企画開発部

八代 直久



1

目次



2

- | | |
|----------------|--------------------------|
| 1. はじめに | 4. 運転実績 |
| 1.1 企業概要 | 4.1 物質収支等の概略 |
| 1.2 観音寺市について | 4.2 バイオガスの発生量とメタン濃度 |
| 1.3 自区外民間委託の経緯 | 4.3 電力量状況 |
| 2. メタン発酵とは | 4.4 レコメンドシステム |
| 2.1 発酵技術の違い | 4.5 環境学習と観音寺市担当課様からのコメント |
| 2.2 メタン発酵とは | 5. まとめ |
| 2.3 乾式と湿式 | 5.1 官民連携におけるポイント |
| 3. 施設の概要 | 5.2 まとめ |
| 3.1 概要 | |
| 3.2 フローシート | |
| 3.3 取扱う廃棄物 | |
| 3.4 エネルギー利用 | |
| 3.5 稼働状況 | |

目次

3

1. はじめに

1.1 企業概要

1.2 観音寺市について

1.3 自区外民間委託の経緯

2. メタン発酵とは

2.1 発酵技術の違い

2.2 メタン発酵とは

2.3 乾式と湿式

3. 施設の概要

3.1 概要

3.2 フローシート

3.3 取扱う廃棄物

3.4 エネルギー利用

3.5 稼働状況

4. 運転実績

4.1 物質収支等の概略

4.2 バイオガスの発生量とメタン濃度

4.3 電力量状況

4.4 レコメンドシステム

4.5 環境学習と観音寺市担当課様からのコメント

5. まとめ

5.1 官民連携におけるポイント

5.2 まとめ

はじめに (企業概要)

4

❖ 社 名 / 株式会社 富士クリーン

❖ 業 種 / 一般・産業廃棄物収集運搬および処理業

❖ 設 立 / 昭和50年7月

❖ 資本金 / 5千万円

❖ 本 社 / 香川県綾歌郡綾川町山田下2994番地1

❖ 事業場 / 徳島支店 中間処理施設 最終処分場など

❖ 従業員 / 121名 (平均年齢43歳)

代表取締役社長 馬場 太一郎

若手社員

体験型イベント

「沿革」

S49.9 創 業

S51.1 香川県より産業廃棄物処理業が認可される

H 7.4 香川県より大型中間処理施設設置許可される

H 9.2 中間処理(焼却)施設完成

H13.5 固形燃料化施設完成

H13.12 一般・産業廃棄物管理型処分場完成

H16.2 ISO14001取得(JQA-EM3780)

H18.10 綾川町より一般廃棄物処分業が認可

H18.12 産業廃棄物処理施設特例法により香川県より認可

H20.9 破碎施設・造粒固化施設増設

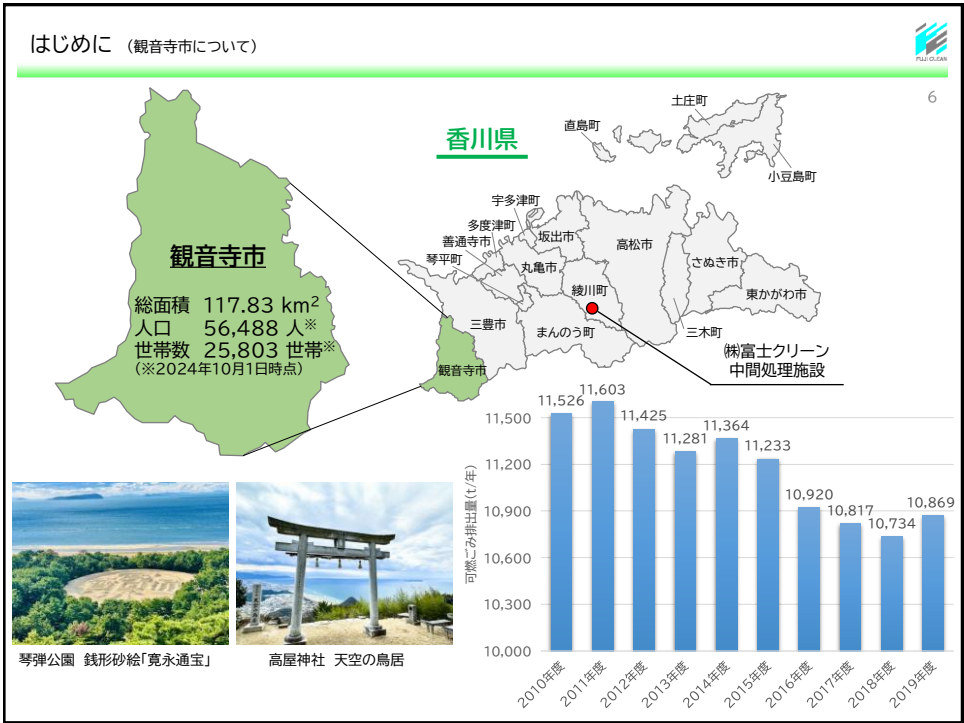
H21.11 香川県環境配慮モデル事業所 第10号認定

H25.2 低濃度PCB廃棄物無害化处理大臣認定(廃PCB等)

H27.3 低濃度PCB廃棄物無害化处理大臣認定(その他汚染物)



5



はじめに (自区外民間委託の経緯)

観音寺市
三豊市

三観広域行政組合

2市の可燃ごみを焼却処理(三豊市 焼却施設)

一般的な受入手続き等フロー

当社への事前相談

綾川町への事前相談

引取等の打合せ
(収集運搬方法)
(処分方法)
(現地確認)
(契約費用)
など

綾川町への申請手続き

当社との契約

実 施

綾川町への報告

観音寺市 → 自区外民間委託(富士クリーン)

2008年4月〜 当社にて焼却処理を開始

2018年6月〜 乾式メタン発酵処理を開始

現体制

㈱富士クリーン※観音寺市より民間委託
36.41 ton/日(乾式メタン発酵処理)
2018年6月〜

㈱エコマスター※三豊市より民間委託
43.3 ton/日(トンネルコンポスト方式)
2017年4月〜

7

目次

1. はじめに

1.1 企業概要

1.2 観音寺市について

1.3 自区外民間委託の経緯

2. メタン発酵とは

2.1 発酵技術の違い

2.2 メタン発酵とは

2.3 乾式と湿式

3. 施設の概要

3.1 概要

3.2 フローシート

3.3 取扱う廃棄物

3.4 エネルギー利用

3.5 稼働状況

4. 運転実績

4.1 物質収支等の概略

4.2 バイオガスの発生量とメタン濃度

4.3 電力量状況

4.4 レコメンドシステム

4.5 環境学習と観音寺市担当課様からのコメント

5. まとめ

5.1 官民連携におけるポイント

5.2 まとめ

8

8 株式会社富士クリーン
企画開発部
八代 直久

二次使用・無断転載禁止

メタン発酵とは (発酵技術の違い)

9

メタン発酵

嫌気条件下で複数種の嫌気性微生物(メタン生成菌等)により有機物をメタン(CH₄)と二酸化炭素(CO₂)にまで分解すること。(嫌気性発酵)

原料(有機物)

メタン発酵槽

バイオガス

メタンは天然ガスの主成分。発電機やボイラなどの燃料として使用でき、メタン発酵は廃棄物からエネルギーを回収する技術として着目されている。

バイオガスを回収して残った消化液は肥料として使うこともできる。

CO₂ 約40%

CH₄ 約60%

その他(窒素、硫化水素等)

←可燃性ガス

加水分解菌 酸生成菌 酸分解菌 メタン生成細菌

など複数の菌類の働き

コンポスト化

※コンポスト:compost、堆肥の意

有機物を堆積し、攪拌・通気して好気性条件下において原料中の有機物を好気性微生物により分解すること。(好気性発酵)

好気性発酵

嫌気性発酵

空気と触れている(酸素あり)

密閉し、空気に触れない(酸素なし)

9

メタン発酵とは

10

メタン発酵技術

生物由来の有機物(化石燃料を除く)であるバイオマス为原料とし、微生物の力でバイオマスを分解してメタンと二酸化炭素を主成分とするバイオガスを得る技術。

【廃棄物系バイオマスをを用いたメタン発酵のしくみ】

廃棄物系バイオマスとは

メタン発酵槽

バイオガス

発酵残渣

発酵残渣とは発酵後の残りかす さまざまな形で再利用が可能

バイオガスとは

【メタン発酵技術の分類と乾式法の特徴】

メタン発酵

乾式法

湿式法

概要

特徴

主な適用先

メタン発酵とは（乾式と湿式）

11

	湿 式	乾 式
汚泥濃度	2 - 5 %	15 - 30 %
概 要	メタン菌を低温度で浮遊させ処理	メタン菌を高汚泥濃度で処理
特 徴	・運転管理が容易 ・排水処理必要	・固形物処理が可能 ・ガス発生量大
主な適用先	生ごみ 下水汚泥 畜産廃棄物	都市ごみ 固形廃棄物
対象廃棄物 (受入範囲)	狭い	広い
発酵槽内不適用に 対する許容	小さい	大きい
排水処理	必要	不必要 ^{*1}
国内実績	多い	少ない

^{*1} 発酵残渣含水率等で、排水処理施設が必要となる場合がある。

縦型乾式メタン発酵方式の採用

・不適合物混入に対する許容が大きい
・混合系/バイオマスに対応できる
・高温発酵により分解能力が高い

・省スペース 省エネルギー型
・縦型で自然降下式
・発酵槽内の攪拌動力が不要

・発酵残渣の脱水処理が不要
・発酵残渣 低含水率(65%~80%)

既設として、焼却施設、最終処分場の保有。
既設施設を用いれば発酵残渣の利用方法が広がる。

既設として、熱利用、電気利用できる施設がある。
既設施設の活用により、バイオガスを有効に活用できる。

都心部と比較した場合、1企業あたりの廃棄物発生量は少ない。
小ロット廃棄物になるため、原料種類が多くなる。

都市ごみ系由来の原料も扱う。
異物混入率は高くなる。

施設計画する場所は、香川県を中心に山間部である。
排水処理設備の検討は出来ない。



11

目次

12

1. はじめに

1.1 企業概要

1.2 観音寺市について

1.3 自区外民間委託の経緯

2. メタン発酵とは

2.1 発酵技術の違い

2.2 メタン発酵とは

2.3 乾式と湿式

3. 施設の概要

3.1 概要

3.2 フローシート

3.3 取扱う廃棄物

3.4 エネルギー利用

3.5 稼働状況

4. 運転実績

4.1 物質収支等の概略

4.2 バイオガスの発生量とメタン濃度

4.3 電力量状況

4.4 レコメンドシステム

4.5 環境学習と観音寺市担当課様からのコメント

5. まとめ

5.1 官民連携におけるポイント

5.2 まとめ

施設の概要

稼働開始から7年経過
メタン発酵に関するトラブルはなく安定稼働中
運転管理ノウハウを蓄積し、新たな原料の受入にも挑戦

乾式メタン発酵施設

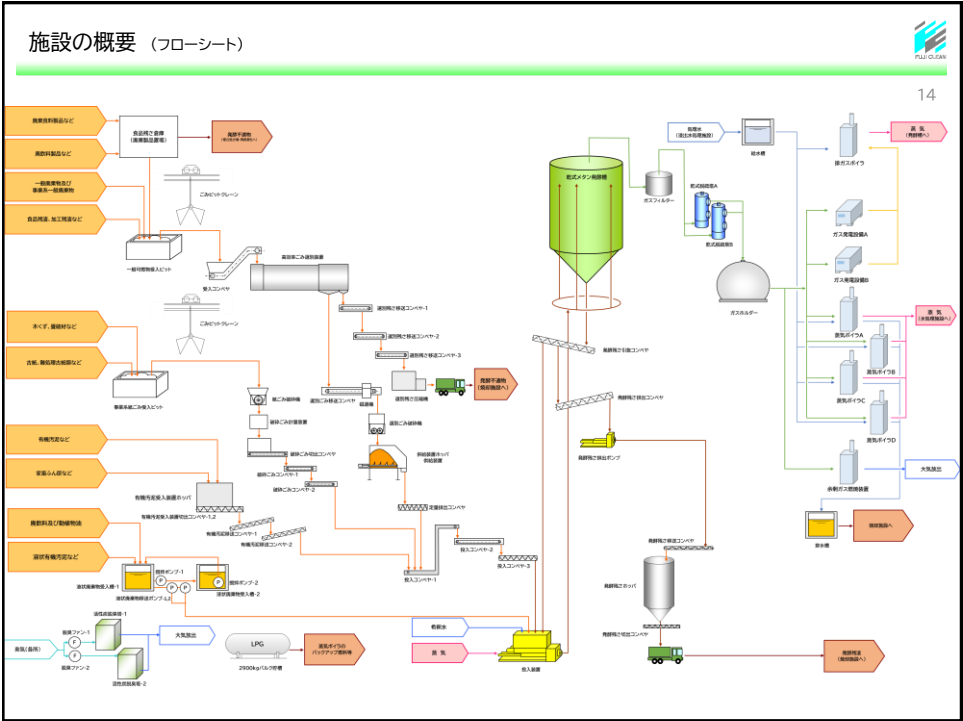
・建築確認日2018年3月28日
・設置年月日2018年5月21日
・許可年月日※12018年5月28日
・竣工2018年6月7日
・敷地面積※2約6,100 m²
・建築面積※3約2,600 m²
・延べ面積約5,000 m²
・処理能力※473.08 ton/日

※1 産業廃棄物許可日
(一般廃棄物許可日は2018年5月23日)
※2 管理棟・機械棟を含む敷地面積
※3 メタン発酵槽・ガスホルダーを除く面積
※4 産業廃棄物・一般廃棄物の合計処理能力

バイオガス発生予定量 約9,500 Nm³/日
重油換算※5 約4.8 kL/日
総発電量※6 約18.6 MWh/日

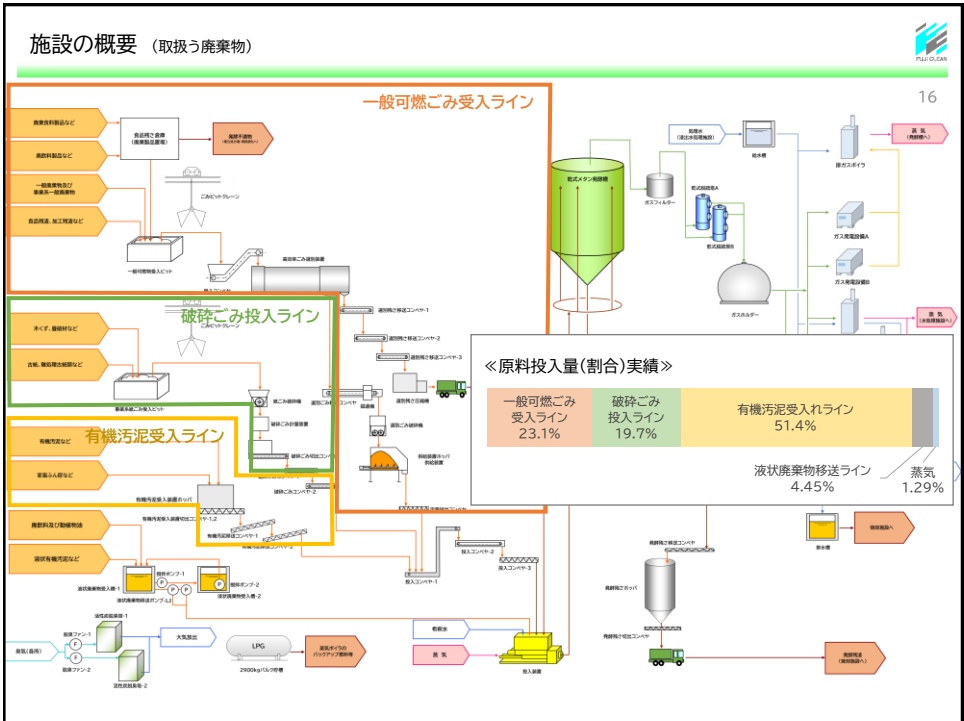
発生したバイオガスを全て利用した場合
※5 CH₄濃度 55%換算
※6 CH₄濃度 55%換算・発電効率35.9%

13





15



施設の概要 (取扱う廃棄物)

	一般可燃ごみ 受入ライン				
投入割合(%)	23.1				
低位発熱量(GJ/t)	4.67				

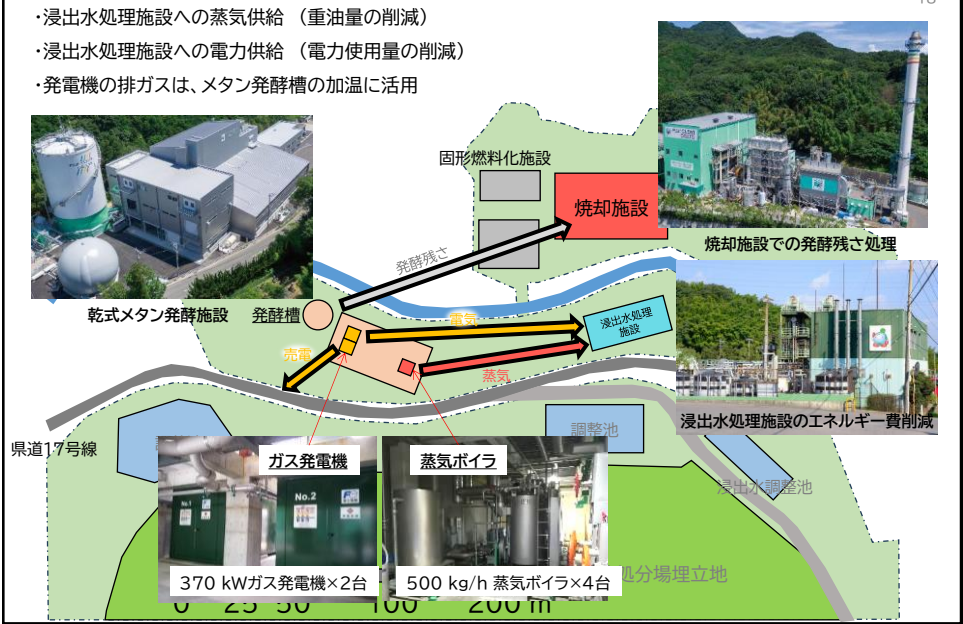
	破砕ごみ投入 ライン			
投入割合(%)	19.7			
低位発熱量(GJ/t)	13.2			

	有機汚泥 受入ライン				
投入割合(%)	51.4				
低位発熱量(GJ/t)	2.39				

以上の調査から投入原料の熱量原単位を求めた結果、**4.91** GJ/tであることを明らかにした

施設の概要 (エネルギー利用)

- ・浸出水処理施設への蒸気供給 (重油量の削減)
- ・浸出水処理施設への電力供給 (電力使用量の削減)
- ・発電機の排ガスは、メタン発酵槽の加温に活用



乾式メタン発酵施設 発酵槽 売電 蒸気 浸出水処理施設 調整池 浸出水調整池 浸出水埋立地

370 kWガス発電機×2台 500 kg/h 蒸気ボイラ×4台

目次



19

1. はじめに

1.1 企業概要

1.2 観音寺市について

1.3 自区外民間委託の経緯

2. メタン発酵とは

2.1 発酵技術の違い

2.2 メタン発酵とは

2.3 乾式と湿式

3. 施設の概要

3.1 概要

3.2 フローシート

3.3 取扱う廃棄物

3.4 エネルギー利用

3.5 稼働状況

4. 運転実績

4.1 物質収支等の概略

4.2 バイオガスの発生量とメタン濃度

4.3 電力量状況

4.4 レコメンドシステム

4.5 環境学習と観音寺市担当課様からのコメント

5. まとめ

5.1 官民連携におけるポイント

5.2 まとめ

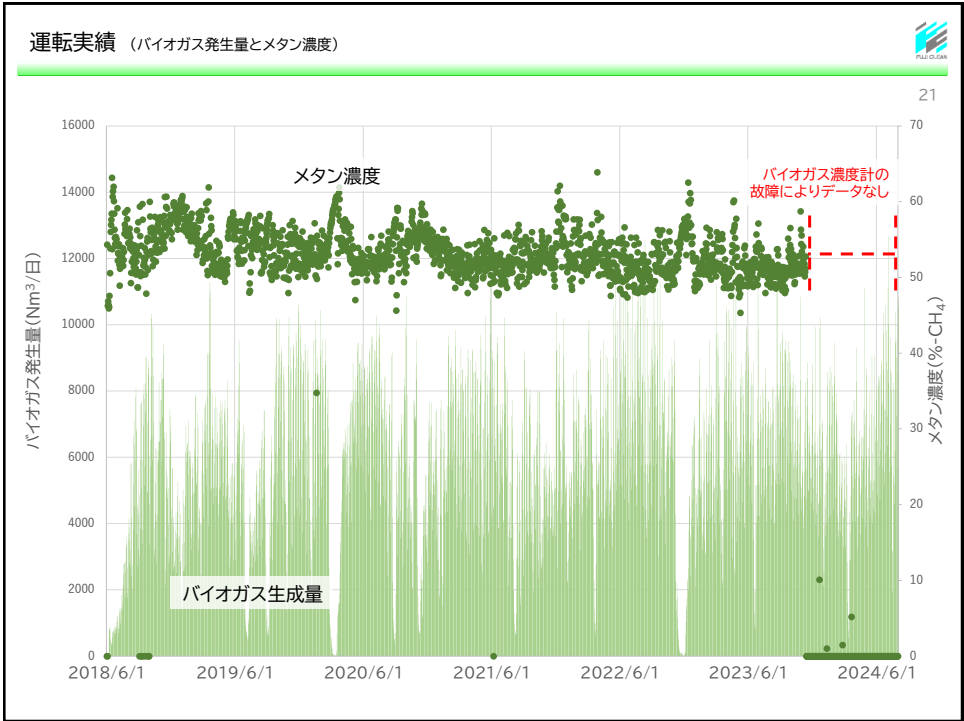
運転実績 (物質収支等の概略)



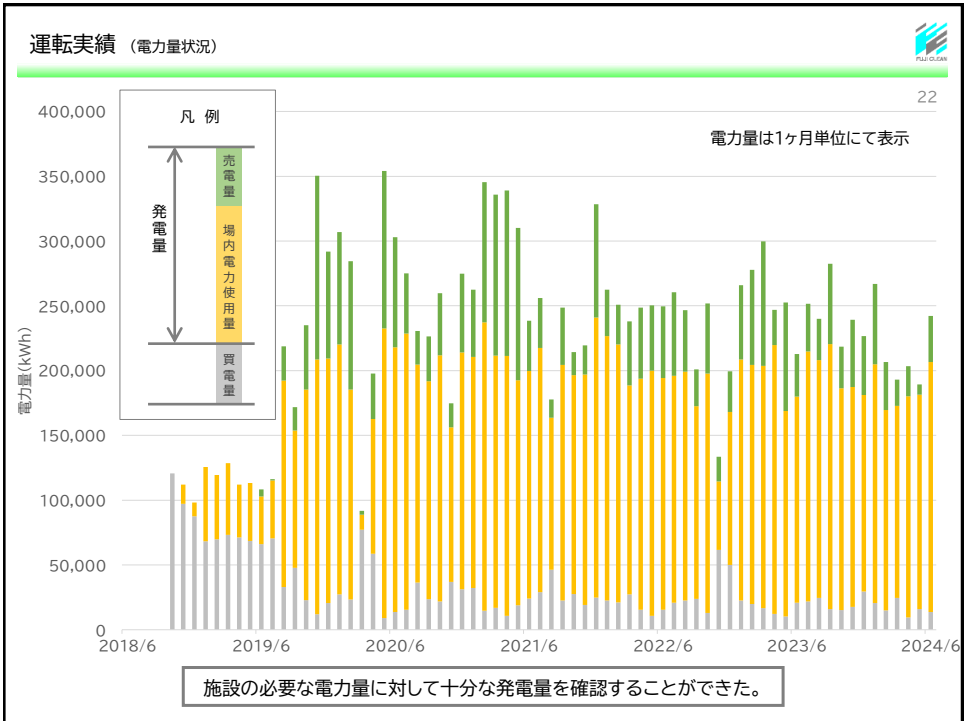
20

表 乾式メタン発酵施設の物質収支等に関する概略

	2018年度 (6月～3月)	2019年度 (4月～3月)	2020年度 (4月～3月)	2021年度 (4月～3月)	2022年度 (4月～3月)	2023年度 (4月～3月)
可燃ごみ総受入量 (t/年)	10,734	10,869	10,256	10,079	9,764	9,264
内、メタン発酵施設受入量 (t/年)	3,880	3,687	4,372	4,134	3,510	3,591
バイオガス発生量 (Nm ³ /年)	1,417,866	1,944,841	2,238,389	2,101,051	2,238,512	2,307,012
平均メタン濃度 (%)	55.32	54.02	53.40	52.77	52.16	52.14
発電量 (kWh/年)	187,769	1,860,397	2,929,592	2,789,156	2,592,226	2,608,839
内、売電割合 (%)	0	27.61	25.95	22.39	24.40	20.05



21



運転実績 (レコメンドシステム)



レコメンドシステムの外観

WEB上のレコメンドシステム

システムの機能	①バイオガス発生量予測 ②要求バイオガス発生量に対する投入提案
入力情報	過去の実績値、運転予定(投入量、搬入量、発酵残さ排出量、運転時間等) 各種制限(投入速度、投入上限等)
出力情報	毎日および1か月毎のバイオガス発生量、発酵槽のレベル、また投入量の提案
導入のメリット	ガス利用設備の詳細な運転計画の作成、運転計画作成の簡素化

23

運転実績 (レコメンドシステム)

2019年1月～12月の運転データを学習させて、
2020年1月～12月のバイオガス発生量を予測させることで予測精度を確認した。

2019年1月～12月

一般可燃ごみ X_1 ton

紙ごみ X_2 ton

有機汚泥 X_3 ton

液状廃棄物 X_4 ton

バイオガス Y Nm³

2020年1月～12月

一般可燃ごみ X_1 ton

紙ごみ X_2 ton

有機汚泥 X_3 ton

液状廃棄物 X_4 ton

予測値
バイオガス
 $\bigcirc\bigcirc$ Nm³

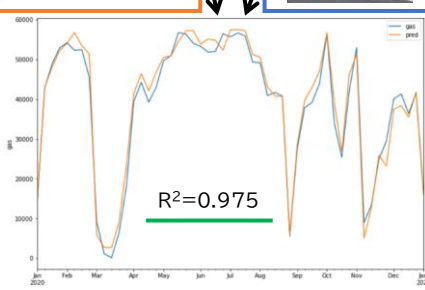
2020年1月～12月

実績値
バイオガス
 $\triangle\triangle$ Nm³

学習・予測

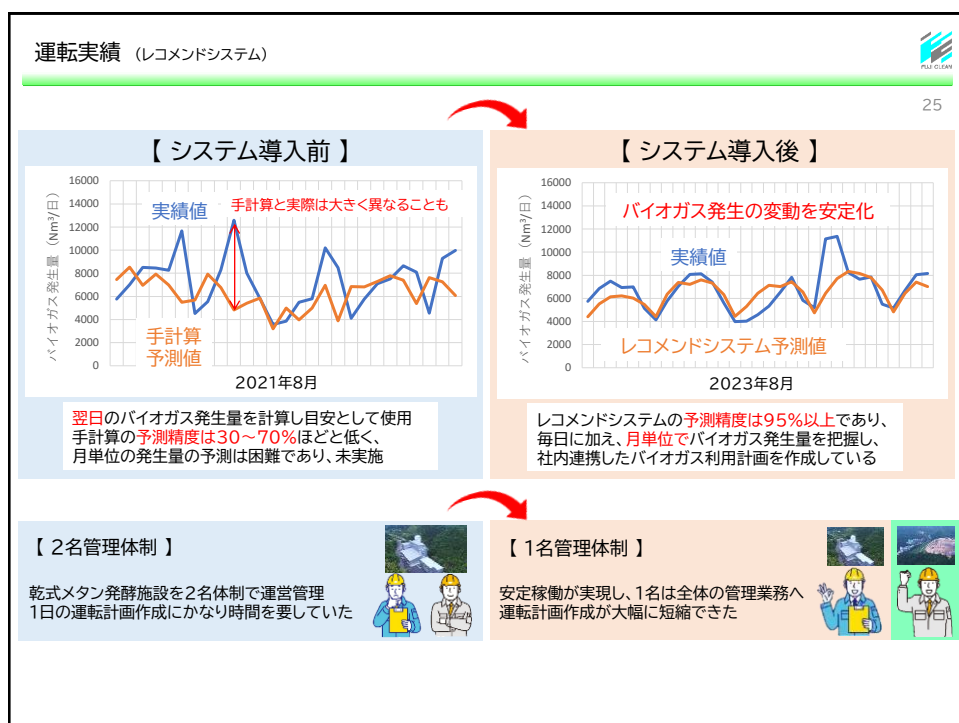


- ・バイオガス発生量の予測値と実績値のズレが小さいと決定係数 R^2 値は大きくなる
- ・レコメンドシステムの予測精度が十分に高いことが確認できている
- ・2022年1月のバイオガス発生量を予測
予測結果は160,971 Nm³/月であり、
実際のバイオガス発生量は163,508 Nm³/月
予測と実績は98.4%一致していた

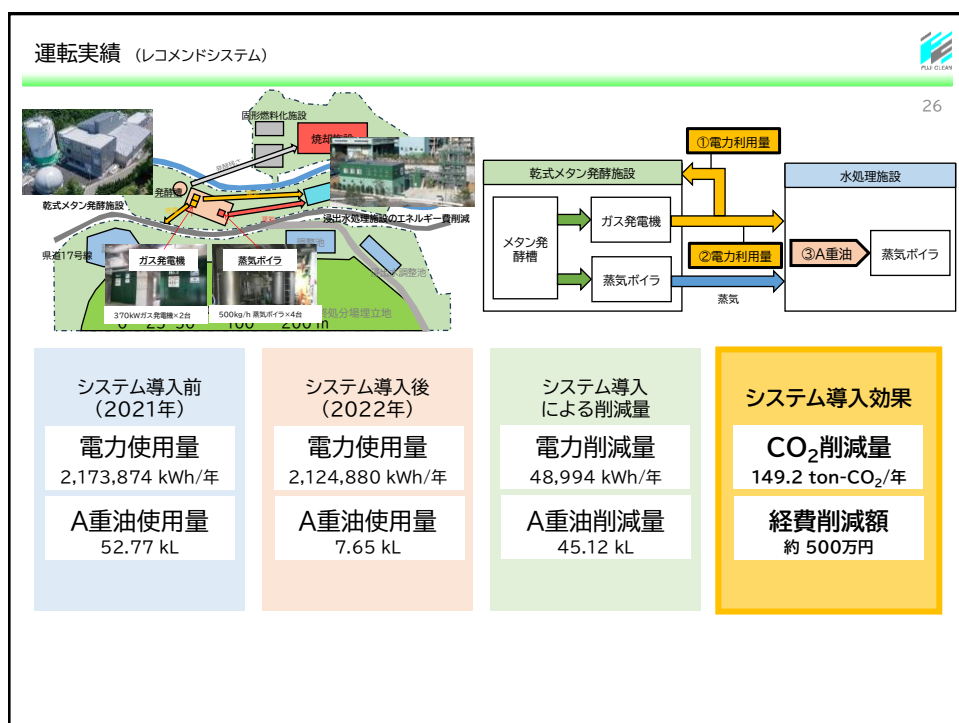


24 株式会社富士クリーン
企画開発部
八代 直久

二次使用・無断転載禁止



25



26 株式会社富士クリーン
企画開発部
八代 直久

二次使用・無断転載禁止

運転実績 (環境学習と観音寺市担当課様からのコメント)

27

地域小学生の環境教育の場として、施設を活用いただいている



観音寺小学校

観音寺市立豊浜小学校



観音寺市立常磐小学校

観音寺市立大野原小学校

観音寺市市民部生活環境課リサイクル推進係様からのコメント

同社の先進的な技術と環境への配慮は、本市のみならず地域の廃棄物管理において大きな貢献をしている。特に、最新の処理技術による効率的な処理は、ゼロカーボンシティ宣言都市として本市の目指す二酸化炭素排出削減や資源の有効活用に寄与し、持続可能な地域社会の実現に向けた重要なステップとなっている。

また、本市の小学生の環境学習や各種団体の視察受け入れを通じて、環境意識の高揚にも熱心に取り組んでいただいている。今後も、地域と協力しながら、より良い環境づくりを目指して共に歩んでいけることを期待し、これらの取り組みがさらなる環境改善につながることを心より願っている。

目次

28

1. はじめに	4. 運転実績
1.1 企業概要	4.1 物質収支等の概略
1.2 観音寺市について	4.2 バイオガスの発生量とメタン濃度
1.3 自区外民間委託の経緯	4.3 電力量状況
2. メタン発酵とは	4.4 レコメンドシステム
2.1 発酵技術の違い	4.5 環境学習と観音寺市担当課様からのコメント
2.2 メタン発酵とは	5. まとめ
2.3 乾式と湿式	5.1 官民連携におけるポイント
3. 施設の概要	5.2 まとめ
3.1 概要	
3.2 フローシート	
3.3 取扱う廃棄物	
3.4 エネルギー利用	
3.5 稼働状況	

まとめ (官民連携におけるポイント)

心理的安全性の高いコミュニティの必要性

行政サイドの考え (排出する側)

行政サイドの考え (受入れる側)

民間事業者サイドの考え

自治体が地域課題やニーズを把握・整理をしたうえでの提示
民間は、技術共有および既存事業の透明性、信頼性を提示

1・発想について

民間の力を活用した地域課題の解決
しがらみによる発想ではなく、本音での発想

2・課題設定力や知識の共有

具体的なニーズの抽出作業
自治体・民間の課題設定
技術やノウハウに関する知識共有
民間アイデアの情報共有

3・組織体制や環境について

担当部署の明確化
人員や予算が不足していることを前提にあげない

人口減少などにより、予算規模の分配縮小 (既存事業の撤退・既存事業縮小など)

民間事業の活力活用

コミュニティ

新たな価値の創造

官民双方におけるメリット

新たな需要・市場形成

自治体の課題 = 企業のビジネスチャンス

地域活性化

29

まとめ

① 官民連携実施前のハードル

民間事業者による推進力 (高いコミュニケーション能力) が、重要な要素となる。

理解する力

聞き出す力

伝える力

② 官民連携実施後の状況

適正管理を遂行するための経営力・管理力が重要な要素となる。

経営力

管理力

③ 今後における検討事項

企業は、ビジネスチャンスよりも、地域のために企業力をプラスするための取組みになるかを考えることが重要な要素となる。
地方における民間事業者同士の市場競争よりも、地域のために業者間における共存関係が重要な要素となる。

自治体

地域活性化・地域脱炭素化

民間

30