

【事業名】乾式メタン発酵法活用による都市型バイオマスエネルギーシステムの実用化に関する技術開発

平成23年4月14日

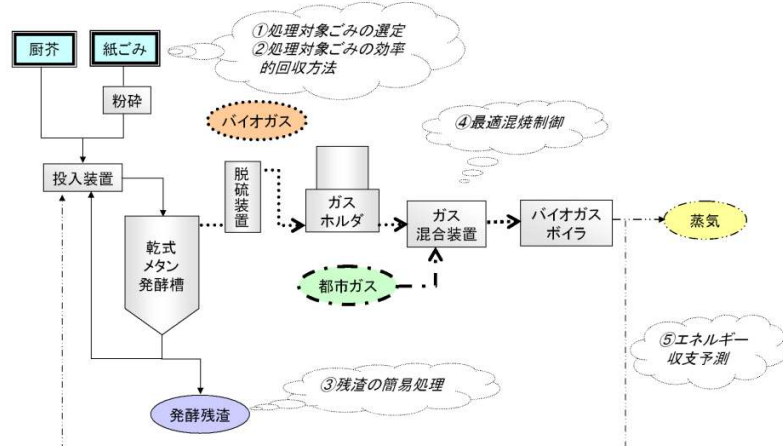
【代表者】東京ガス(株) 伊藤 伸治

【実施年度】平成20~22年度

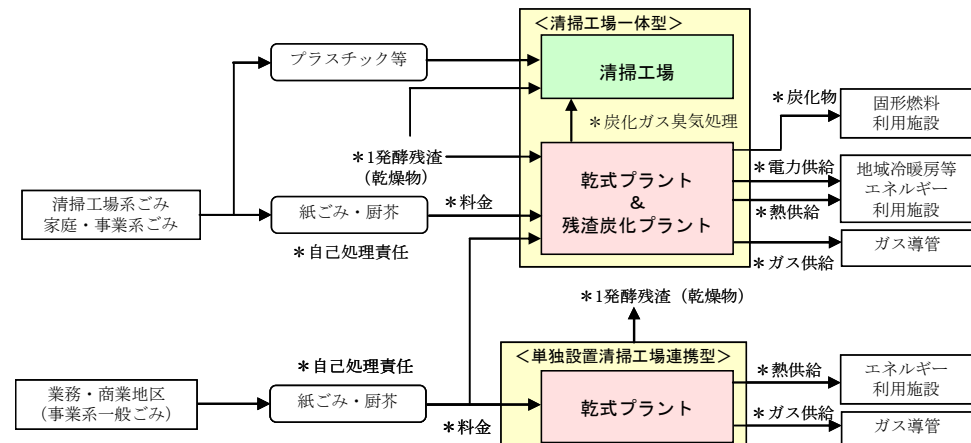
(1)事業概要

都内の事業系一般廃棄物のうち、その多くが再利用されていない厨芥と紙類を原料とする乾式メタン発酵法による都市型エネルギーシステムの実証研究を行い、実用化に向けた要素技術(①処理対象ごみの選定、②処理対象ごみの効率的回収方法、③残渣の簡易処理、④バイオガス・都市ガスの最適混焼制御、⑤システム全体のエネルギー収支予測)の開発を行う。

(2)システム構成



システムフロー



事業実施時のシステム全体のイメージ

(3)目標

- ①処理対象ごみの選定: 乾式メタン発酵適合ごみの選定
- ②処理対象ごみの効率的回収方法: 既存の収集方式を活用した効率的回収方法の確立
- ③残渣の簡易処理: 清掃工場搬入または燃料化、残渣の含水率85%以下
- ④最適混焼制御: バイオガスホルダの最小化、エネルギー供給の安定化
- ⑤エネルギー収支予測: 同じ発熱量のごみの場合、清掃工場よりエネルギー回収率大

(4)導入シナリオ

＜先導的導入のための提案＞

・メーカーと連携しつつ、自治体や民間事業者による事業提案等を行うことを予定。

＜事業展開方法＞

実績のない乾式メタン発酵システムは実用レベルでの信頼を築く必要があり、まず小規模で行うことになる。清掃工場の建替えなどにあわせて清掃工場併設型として本システムを導入していくのがよい。そこでの実績を積みながら水平展開していき、システムの信頼性向上と低コスト化を進めていく。低コスト化進展の結果、経済的メリットが出てくるようになる。本格的な導入を図っていくことができる。

都市型オンサイトシステムは事業性が低く、10t/日クラスの小型システムでの経済性、省エネ性を確保する必要がある。これを実現するには清掃工場での実績が積み、乾式メタン発酵システムが清掃工場の分野で標準的なものとなっていることや、小型システムに特化した新たな技術開発が必要である。更に都市部は土地代が高く、事業者が負担するとなると事業としては成立しない。都市の街づくり構想のひとつとして位置づけ、自治体の協力を得ながら導入することになる。

＜事業展開におけるCO2削減見込み＞

[2017年まで]: 1,657 t-CO2/年(都市型バイオマス施設: 1箇所)

[2020年まで]: 18,227 t-CO2/年(都市型バイオマス施設: 11箇所)

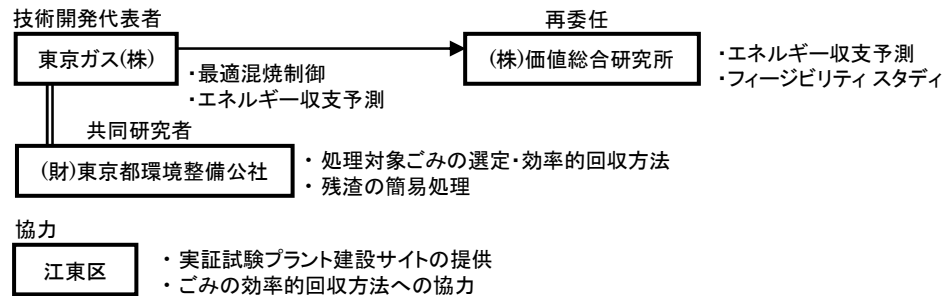
※詳細は(10)参照

年度	2008~2010 (H20~22)	2011~2017 (H23~29)	2018~ (H30~)	2020 (最終目標)
第1ステップ: 実用化に向けた実証研究	実証試験プラントを使った実用化に向けた技術開発			
第2ステップ: モデルプロジェクトと 各種事業計画の提案	環境先進づくりの自治体への提案や民間事業者に対する実績に基づく併設タイプのメリット周知			
第3ステップ: 清掃工場建替え時等の導入 本格化	清掃工場建替え時の併設本格化、都市部では再開発時の再生可能エネルギー源として導入進展 *最終目標:併設タイプの基準化			

(5)技術開発スケジュール及び事業費

	H20年度	H21年度	H22年度
実証試験プラントの計画・設計・建設・撤去	→		→
処理対象ごみの選定と効率的回収方法に関する技術開発	→		
残渣の簡易処理に関する技術開発			→
バイオガス・都市ガス最適混焼制御に関する技術開発			→
システム全体のエネルギー収支予測			→
	110,900千円	118,300千円	87,000千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

- ① 処理対象ごみの選定
 - ・ごみ組成調査等を実施し、事業系一般廃棄物が乾式メタン発酵に適することを確認し、実証試験用に平均組成に近く、夾雑物の少ないごみを選定する。(H20年度完了)
- ② 処理対象ごみの効率的回収方法に関する技術開発
 - ・ごみの分別排出実態等調査し、既存の収集方式の活用による回収の可能性を確認する。また、発酵残渣の臭気の発生のない搬出方法を選定する。(H20年度完了)
- ③ 残渣の簡易処理に関する技術開発
 - ・エネルギー消費の少ない乾燥・炭化技術の開発と、資源化を含めた乾燥・炭化物の処分方法の技術開発を行う。
- ④ バイオガス・都市ガス最適混焼制御に関する技術開発
 - ・最適混焼制御により、エネルギー供給の安定化とホルダレス(または最小化)等を実現するコンパクト化技術を開発する。
 - ・バイオガス・都市ガスの燃焼流量を調整する数種類の制御系を構築、評価することにより、最適な混焼技術を確立する。
- ⑤ システム全体のエネルギー収支予測
 - ・都市型バイオマスエネルギーシステム全体のエネルギー収支分析をし、どのようなシステムが省エネ、省CO2となり、また実用化の可能性が高いか検討する。
 - ・都市型バイオマスプラントの設置形態別、設置に関する条件、処理規模別に、フィージビリティ・スタディを行い、成立要件と合わせて、実用化システムを確立する。

(8)これまでの成果

- ① 処理対象ごみの選定: 事業系ごみの厨芥ごみと紙ごみは、乾式メタン発酵に非常に適しており、分解率が高く、エネルギーとして得られるバイオガス量が多いことがわかった。
- ② 処理対象ごみの効率的回収方法: 厨芥、紙類は分別されており、既存方式によりプラごみを除く回収が可能であることを確認した。但し、完全に不適物を除去することは困難なこともわかり、最低限度の分別破砕機を備える必要があることがわかった。
- ③ 残渣の簡易処理: 炭化物は燃料よりセメント原料化が有望であることがわかった。発酵残渣含水率は82%程度で維持でき、またエネルギー自立型の技術を確立した。
- ④ 最適混焼制御: ガスホルダなしで長期安定して蒸気ボイラーでバイオガスを混焼させる混合制御技術を確立した。
- ⑤ エネルギー収支予測: 発電なし清掃工場に乾式メタンを導入した場合には大幅なCO2削減、高効率発電あり清掃工場への導入でも高効率ごみ発電と同等かそれ以上のCO2を削減出来、いずれもエネルギー回収率が高くなる試算となった。

(9)成果発表状況

- <プレスリリース> 実証試験の紹介 (2009年)
- (2008年)
 - ・6/30 毎日新聞
 - ・11/27 日刊工業新聞
 - ・12/3 日本経済新聞(東京版)
 - ・12/4 読売新聞(江東版)
 - など
 - <雑誌>
 - ・クリーンエネルギー10月号
 - ・清掃技報 第9号 2009
 - <シンポジウム>
 - ・日本エネルギー学会年会 等
 - <施設見学者> 県・市・区 217名、学識者 130名、民間 336名、その他 314名
 - (2009年)
 - ・7/9 読売新聞
 - ・8/3 World(NHK)
 - ・11/23 WBS(テレビ東京)
 - など
 - ・全国環境研会誌 vol.34 ② 2009

(10)期待される効果

○2017年度までの導入施設数とCO2削減効果

- ・ごみ発電をしていない小規模清掃工場の建替計画としてごみ発電をせず焼却処理を考えている自治体や民間事業者に対し、FSの実施等を行うことにより、40t/日規模のプラント1基以上の導入を見込む。 年間CO2削減量: 1,657 t-CO2/年

[算出方法]

- ・成果報告書の表4-33がこの場合の期待される効果であり、乾式メタン発酵プラント40t/日規模を1基を導入し、バイオガスで発電するケースで、1,657t-CO2/年のCO2削減が期待できる。従来の清掃工場では、2,169t-CO2/年排出しているのに対し、乾式メタンを導入することでCO2排出量を512t-CO2/年に抑制できる。

○2018~2020年度までの導入施設数とCO2削減効果

- ・小規模清掃工場建替え時に乾式メタンプラント併設の優位性が周知されているとの前提で、年間の焼却施設新設数(全国で年平均40施設:1,205箇所÷30年=40箇所)の約1/10、毎年3~4施設(3年間で計10施設)での導入を予定。

年間CO2削減量: 16,570 t-CO2/年

[算出方法]

- ・2018~2020年の3年間で小規模清掃工場10施設が建替え時、乾式メタンプラント併設となったと仮定。

$$\cdot 1,657\text{t-CO}_2/(\text{年}\cdot\text{施設}) \times 10\text{施設} = 16,570\text{ t-CO}_2/\text{年}$$

10施設で、16,570t-CO2/年。2017年度と合わせて、18,227t-CO2/年

地球温暖化対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 7.4点（10点満点中）

- 評価コメント

- 家庭系に較べて分別の容易な事業系に注目し、分別状況を調べて大規模事業所の有利さ、分別ボックスの設置可能性を明らかにした。メタンガスの利用についても、焼却施設の状況に応じた組み合わせを検討し、乾式とすることで排水処理の問題をクリアし残渣処理方法も過剰にならないよう考慮している。またそれ以外に、さまざまなオプションを評価しており、状況に応じたシステム変更にも方向性を示し、表題にある「システムの実用化」に向けた、有用な成果を挙げている。単独施設で完結するのではなく、焼却との併用によってスケールデメリットを解消しようとするアイデアにより、小規模施設として成立可能であることが、実用化可能性を高めている。先導的なシステム事例として普及の引き金になることが期待される。
- 生活系を含めた一般廃棄物全般への波及にはまだ機が熟していない面があるが、焼却施設との連携等を含めた一層の実証成果の提示が期待される。
- 発生ガスのホルダなしでの長期安定制御達成は評価できるが、実用化にあたっては、さらに自治体、産業廃棄物処理業者との協力・連携の下での処理対象ゴミの効率的な回収、焼却炉での発酵残さ処理など、コスト面での精査が必要である。地域特性により都市ごみの性状、組成等は異なることから普及にあたっては、その地域の詳細なデータの把握に努める必要がある。
- 部分的開発テーマはよく成果を上げているが、トータルシステムとしての評価は少し甘い。特に運営面での課題や人件費を含めたコストはまだ改善すべき。
- ソフト面を十分に整備し、実用・普及につとめて欲しい。
- 様々なごみ等の前提条件や技術的な組み合わせについて、コストやCO2排出などを計算し、重要な知見を得たといえる。しかし、主要な点はごみ処理の効率化という点にあり、再生可能なエネルギーという視点は薄い。
- 成果の公表に努めている点は評価される。