

資料配布の場所

1. 国土交通記者会
2. 国土交通省建設専門紙記者会
3. 国土交通省交通運輸記者会
4. 筑波研究学園都市記者会

平成25年8月1日同時配布

平成25年8月1日
国土交通省
国土技術政策総合研究所

下水処理場で再生可能エネルギーを創出する革新的な バイオガス活用技術等の導入ガイドラインを策定

国土交通省では、新技術の研究開発及び実用化を加速することにより、下水道事業における温室効果ガス排出量及び建設コストの大幅削減を実現し、併せて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援するため、下水道革新的技術実証事業(B-DASH プロジェクト)を実施しています。

このたび、平成23年度より実規模プラントで実証してきた下水処理場における水処理(固液分離)、バイオガス回収・精製・発電に関する2技術について、実証の成果および下水道革新的技術実証事業評価委員会による評価を踏まえ、国土技術政策総合研究所において、下水道管理者がこれらの革新的技術の導入を検討するためのガイドラインを策定しましたのでお知らせいたします。

本ガイドラインにより、下水処理場におけるバイオガスの活用等が促進され、再生可能エネルギーの創出、地球温暖化対策やコスト削減の効果が見込まれます。

(※ B-DASH プロジェクト: Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project)

1. 公表するガイドライン

①B-DASH プロジェクト No.1

超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステム導入ガイドライン(案)

事業実施者: メタウォーター(株)・地方共同法人日本下水道事業団 共同研究体

実証フィールド: 大阪市中浜下水処理場

②B-DASH プロジェクト No.2

バイオガスを活用した効果的な再生可能エネルギー生産システム導入ガイドライン(案)

事業実施者: (株)神鋼環境ソリューション・神戸市 共同研究体

実証フィールド: 神戸市東灘処理場

2. 掲載場所

国土技術政策総合研究所 下水処理研究室 B-DASH プロジェクトホームページ:

<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>

3. ガイドライン説明会の開催

8月2日(金)10時より、東京ビッグサイト101会議室にてガイドライン説明会を開催いたします。詳細は、上記 B-DASH プロジェクトホームページをご覧ください。

添付資料

別添: ①超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステム導入ガイドライン(案)の概要

②バイオガスを活用した効果的な再生可能エネルギー生産システム導入ガイドライン(案)の概要

問い合わせ先

(下水道革新的技術実証事業について)

国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 下水道企画課 三宮・井上

TEL:(03)5253-8111 (内線 34134) 直通 (03)5253-8427

(ガイドラインについて)

国土交通省国土技術政策総合研究所 下水道研究部下水処理研究室 田嶋・藤井

TEL:029-864-3933 E-mail:b-dash@nilim.go.jp

「超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステム導入ガイドライン(案)」の概要

国土交通省国土技術政策総合研究所、実施者：メタウォーター・日本下水道事業団共同研究体

背景・目的

背景

新成長戦略(H22.6)、国土交通省成長戦略(H22.5)において、再生可能エネルギーの普及拡大、我が国の優れた技術の海外普及展開等が重点項目として策定される。

国土交通省は、これらの重点項目を推進するため、下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）を開始

目的

○下水道事業における大幅なコスト削減や再生可能エネルギー創出を実現するため、革新的技術「超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステム」について、実証研究の成果を踏まえて導入検討のためのガイドラインを策定し、導入を促進する。

総論・技術の概要

第1章 総論

- 目的
- 適用範囲
- 用語の定義

- ◆本ガイドラインは、革新的技術導入を検討するため、実証研究の成果（資料編）を踏まえ、技術の概要（第2章）、導入検討（第3章）、計画・設計（第4章）、維持管理（第5章）についてとりまとめたものである。
- ◆本ガイドラインは、革新的技術をシステム全体または一部を導入する場合いずれにおいても適用できる。

第2章 技術の概要

- システム全体の概要
- 個別技術の概要

本システムは、超高効率固液分離技術、高効率高温消化技術、スマート発電システム技術より構成され、固形物を最大限回収してバイオガス回収するとともに、生汚泥、生ごみ等から短時間で消化を行い、最大効率で発電し、下水処理場のエネルギー自給率を高めるシステム

超高効率固液分離技術

消化ガス発生量の大きい生汚泥を下水から徹底的に回収し、水処理への負荷を軽減

高効率高温消化技術

生汚泥、生ごみからのコンパクトで高効率なバイオガス回収を行う

スマート発電システム技術

高い発電効率にて発電し、下水処理場エネルギー自給率を高める

超高効率固液分離設備

生汚泥貯留設備

一次濃縮設備

生ごみ前処理設備

消化設備

消化ガス貯留設備

プラント運転最適化制御システム

ハイブリッド型燃料電池

ろ過によるSS成分を主とした有機物の高回収

洗浄により発生する汚泥を一次貯留

生汚泥(洗浄排水)を汚泥(濃度1%程度)にまで濃縮

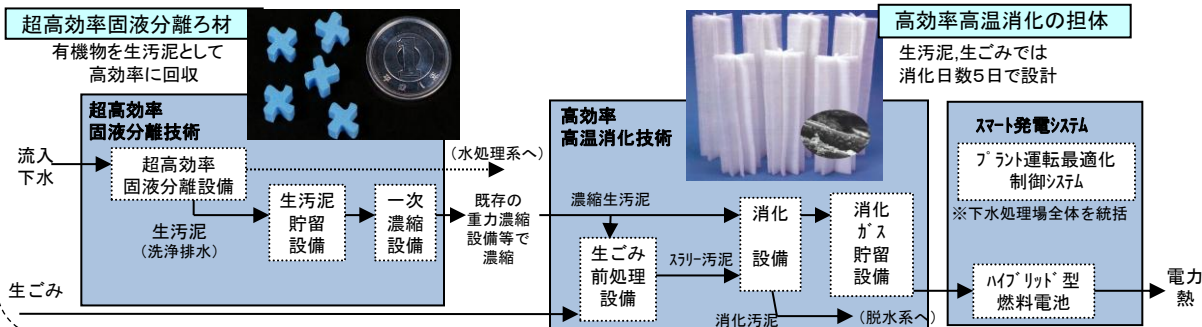
生ごみを粉碎し、濃縮生汚泥と混練してスラリー化

短消化時間(生汚泥、生ごみは5日)で安価な鋼製消化

12時間程度のバイオガスを貯留、ダブルメンブレン式等

デマンド制御と発電制御の最適化を一体的に実施

都市ガス、バイオガスを同時に燃料できるリチウムイオン電池



導入検討

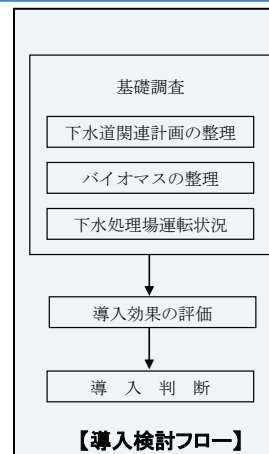
第3章 導入検討

- 導入効果検討手法
- 導入効果

ハイブリッド燃料電池



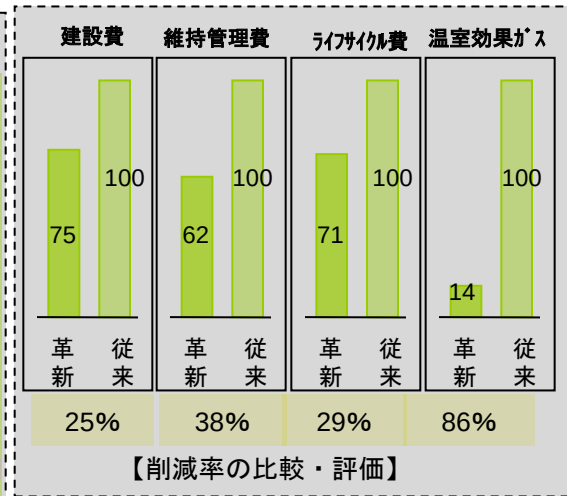
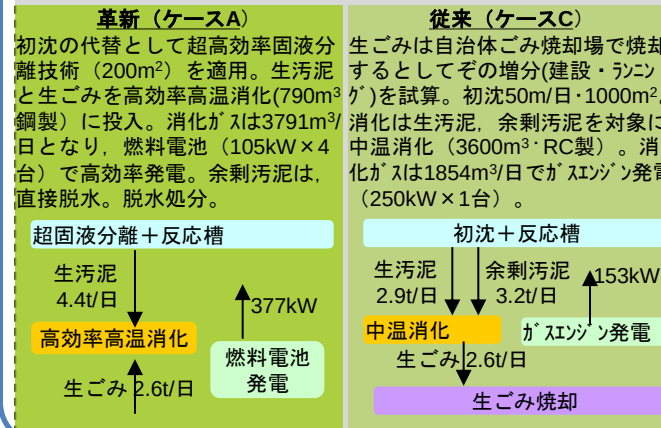
都市ガス併用で消化ガス100%利用可能で発電効率は40%以上



【導入検討フロー】

【評価フローの設定】

(日最大) 5万m³/日



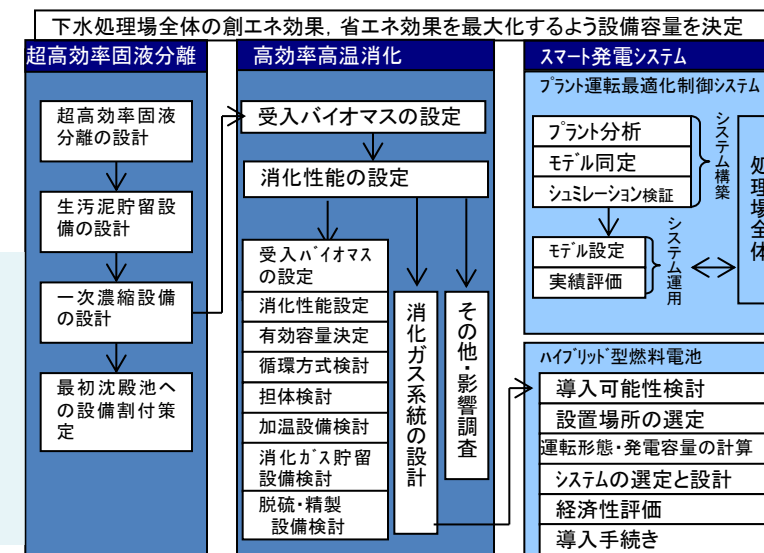
計画・設計

第4章 計画・設計

- 基本計画
- 全体システムの設計
- 個別技術の設計

- ①基本計画: 導入検討時から計画までの状況変化、関連計画見直し等確認
- ②施設計画: 計画諸元の設定、容量計算、配置計画、段階的整備の検討
- ③計画上の留意点の整理: ろ過水による水処理の負荷軽減効果、生ごみ混合消化の返流水処理影響検討の実施。
- ④システム全体の設計: 省エネ・創エネ効果が最大化できるように3システムの設備容量を決定

【システムの設計手順】



維持管理

第5章 維持管理

- システム全体の維持管理
- 個別技術の維持管理
- 災害時の対応・対策

【システム全体の管理】

下水処理場全体のエネルギーマネジメント、災害時対応が可能となるようシステム全体として管理

【個別技術の維持管理】

超高効率固液分離	高効率高温消化	スマート発電システム
ろ過損失抵抗の経時変化の常時監視	受入バイオマスの管理	プラント運転最適化制御システム・ハード、ソフト
一次濃縮槽の管理	消化タンク自体の運転管理	ハイブリッド型燃料電池・運転、起動、停止・停止中の管理
	消化ガス系統の運転管理	

超高効率固液分離技術を用いた Iネギ-マネジメントシステムに関する実証事業

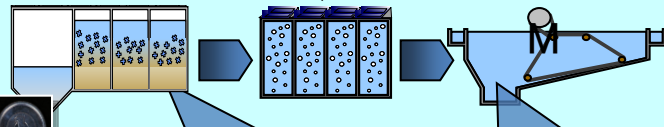
①革新的技術の概要・特徴

超高効率固液分離

- ・清浄なろ過水による曝気量低減
- ・送風機／散気装置の縮減



特殊ろ材



生污泥が増加

余剰污泥が減



生ごみ

污泥

高効率高温消化



鋼板&制御



分解しやすい
生污泥と生ご
みを投入

菌固定化による反応
速度UP, 安定処理



特殊担体

都市ガス

消化ガス

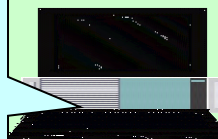
スマート発電



ハイブリッド型燃料電池

プラント運転最適化制御

負荷平準化を
自動的に
実現



消化ガスの「谷間」を
都市ガスで穴埋め

②実証研究に基づく目標と成果

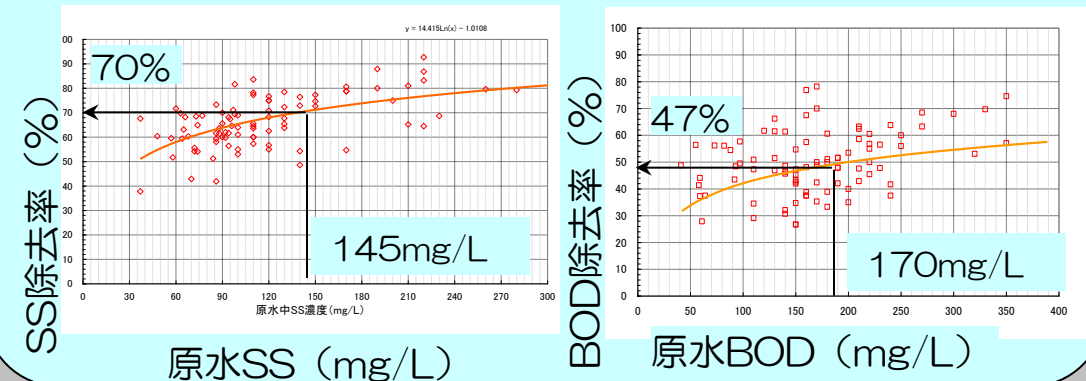
- 生污泥回収：
約40%UP
(対初沈)
- 電力費：
▲10~20%
(対標準法)

- 生ごみ：
下水污泥の
0.7倍まで投入
- 消化日数：
1/4
(20日→5日)

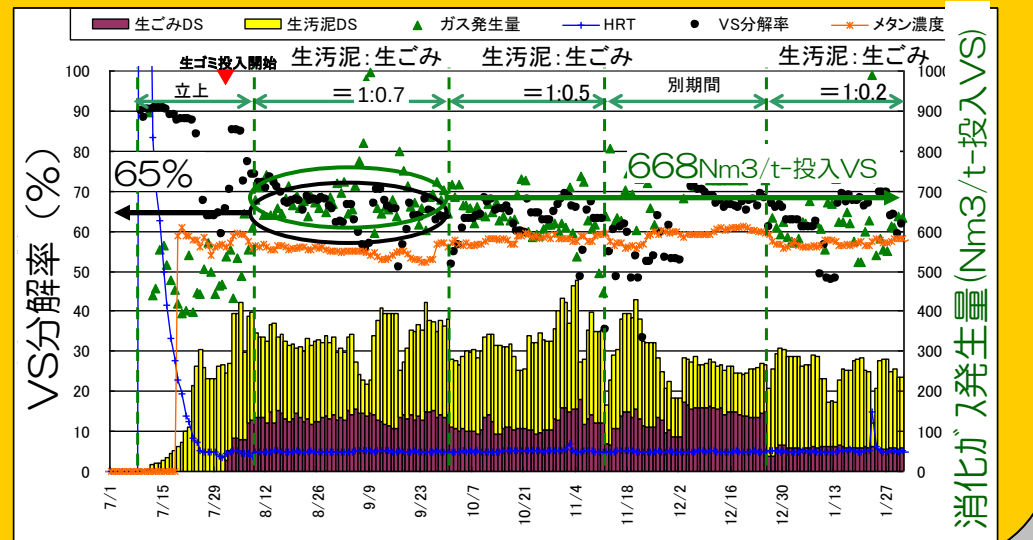
- 電力(購入)：
10~20%
削減
- 消化ガス：
100%活用

③実証研究成果の一例

SS除去率, BOD除去率



消化日数5日におけるVS分解率, 消化ガス発生量



消化ガス利用率, 発電効率

月	消化ガス 使用量 (m³)	都市ガス 使用量 (m³)	発電量 (kWh)	100% 消化ガス利用	備考
8月	7,430	749	21,001	—	電力は全てFCスタックの保温 電力と補機動力として使用
9月	7,805	343	19,902	○	発電効率(η): 42.7%
10月	6,619	521	20,184	○	発電効率(η): 41.4%

「バイオガスを活用した効果的な再生可能エネルギー生産システム導入ガイドライン(案)」の概要

国土交通省国土技術政策総合研究所、実施者：(株)神鋼環境ソリューション・神戸市共同研究体

背景・目的

背景

新成長戦略(H22.6)、国土交通省成長戦略(H22.5)において、再生可能エネルギーの普及拡大、我が国の優れた技術の海外普及展開等が重点項目として策定される。

国土交通省は、これらの重点項目を推進するため、下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）を開始。

目的

○下水道事業における大幅なコスト縮減や再生可能エネルギー創出を実現するため、革新的技術「バイオガスを活用した効果的な再生可能エネルギー生産システム」について、実証研究の成果を踏まえて導入検討のためのガイドラインを策定し、導入を促進する。

総論・技術の概要

第1章 総論

- 目的
- 適用範囲
- 用語の定義

- ◆本ガイドラインは、革新的技術導入を検討するため、実証研究の成果（資料編）を踏まえ、技術の概要（第2章）、導入検討（第3章）、計画・設計（第4章）、維持管理（第5章）についてとりまとめたものである。
- ◆本ガイドラインは、革新的技術をシステム全体または一部を導入する場合いずれにおいても適用できる。

第2章 技術の概要

バイオガス回収技術

地域バイオマス受入れ、下水汚泥との混合消化によりバイオガスを増産

下水熱等未利用熱で消化槽を加温、バイオガス有効利用量を増大

バイオガス精製技術

メタン濃度97%以上の高品位ガスを精製・貯留し、各有効利用設備へ圧送

- システム全体の概要と特徴
- 個別技術の概要と特徴

◆本システムは、バイオガス回収技術とバイオガス精製技術より構成

地域バイオマス受入・混合調整設備

食品製造系・木質系の地域バイオマスの受入、前処理、下水汚泥との混合調整を実施

高機能鋼板製消化槽

地域バイオマスと下水汚泥を混合消化軽量化で基礎工事減等により建設コスト縮減低動力インペラ式かくはん機の採用等により、維持管理コスト縮減

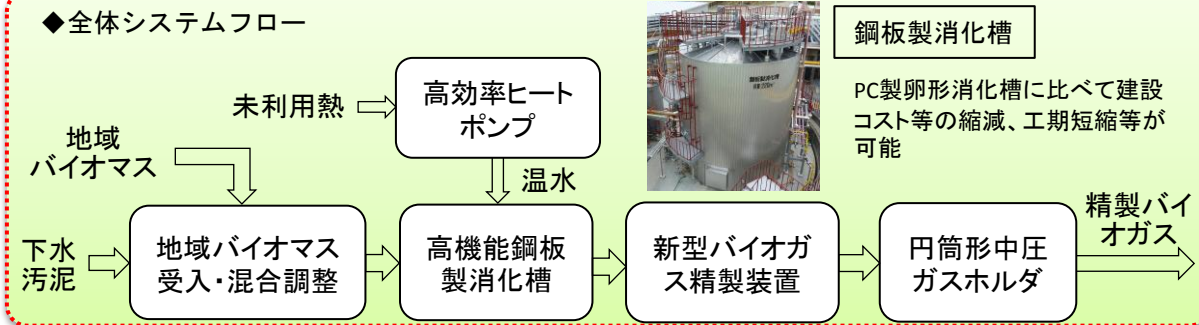
高効率ヒートポンプ

新型バイオガス精製装置

バイオガス精製・貯留設備をパッケージ化すること等により、建設コスト縮減低動力ガス圧縮機の採用等により、維持管理コスト縮減

円筒形中圧ガスホルダ

◆全体システムフロー



導入検討

第3章 導入検討

- 導入効果検討手法
- 導入効果

システム全体での導入効果（従来技術※との比較）

下水汚泥量	7.0 t-ds/日
地域バイオマス受入量	3.4 t-ds/日
建設コスト縮減率（初期投資）	21%
建設コスト縮減率（年価）	18%
維持管理コスト縮減率	123%
ライフサイクルコスト縮減率	40%
温室効果ガス排出量削減率※※	463%

※※精製バイオガスの有効利用に伴う都市ガス消費量削減によって、従来技術での排出量を上回る量の温室効果ガスの排出削減が可能なため、削減率が100%を超えている

※従来技術
PC製消化槽＋脱硫装置＋低圧ガスホルダ＋従来型バイオガス精製装置＋温水ボイラ（地域バイオマスは別途処分）

導入に適した処理場の条件例は、以下のとおりである。

- 消化槽の新規導入または増設・更新を検討中である。
- 脱硫設備・低圧ガスホルダの更新予定がある。
- 下水汚泥からのエネルギー回収を検討中である。
- 近隣に下水道への受け入れに好適な地域バイオマスが賦存する。

複数の導入シナリオを設定し、各シナリオでの導入効果を評価し、最適な導入シナリオを決定する。導入効果が見込まれない場合は、原因を把握し、導入シナリオを見直したうえで再評価を行う。

導入効果は、検討範囲を決定した後、本技術の導入により期待される効果を従来技術と比較することにより評価する。建設・維持管理コスト縮減効果および温室効果ガス排出量削減効果の算定に当たっては、ガイドラインに記載の算定式を用いることができる。その他効果として、脱水性向上、工期短縮、設置面積削減等の効果がある。

計画・設計

第4章 計画・設計

- 基本計画
- 全体システムの設計
- 個別技術の設計

基本計画では、以下の検討を行う。

- 物質・熱収支、バイオガス発生量、エネルギー使用量を算定する。
- 適用法令の確認、処理場全体プロセスへの影響の検討を行う。
- 地域バイオマスを受け入れる場合は、前処理フローを検討する。
- 建設・維持管理・ライフサイクルコストの縮減率を再評価する。
- 温室効果ガス排出量削減率を再評価する。

全体システムの設計に当たっては、負荷変動の影響や最適なバイオガス有効利用方法を検討することによって、システム全体の安定性を維持するとともに導入効果の最大化を図る。

個別技術の設計に当たっては、特に以下の項目を考慮する。

地域バイオマス受入・混合調整	高機能鋼板製消化槽	高効率ヒートポンプ	新型バイオガス精製装置	円筒形中圧ガスホルダ
・地域バイオマス混合比率、希釈汚泥量 ・バイオマス性状に応じた前処理機器 ・木質可溶化条件 ・混合・調整槽容量	・中温消化の場合、滞留日数 20～30日 ・全溶接鋼板製 ・低動力インペラ式かくはん機の採用 ・間接加温方式	・必要加熱量の算出 ・熱源温度、供給温水温度に応じた供給熱量の設定 ・温水、冷水循環ポンプ吐出量の検討	・低動力型高圧水吸収法 ・利用用途に応じた高品位ガス精製 ・ガス工作物技術基準への適合	・貯蔵圧力0.8 MPa ・精製バイオガス12時間分の貯蔵容量 ・トラック輸送可能な寸法 ・離隔距離の確保

維持管理

第5章 維持管理

- システム全体の維持管理
- 個別技術の維持管理

鋼板製消化槽では、投入汚泥の負荷を適切に管理するとともに、槽内可視化技術を活用して堆積物の蓄積を抑制する運転を行うことによって、良好な消化性能の維持が可能である。新型バイオガス精製装置では、利用用途に応じた精製バイオガス管理基準を設定する。定期的に充填材・吸着剤を洗浄・交換することによって、高度な精製性能の維持が可能である。

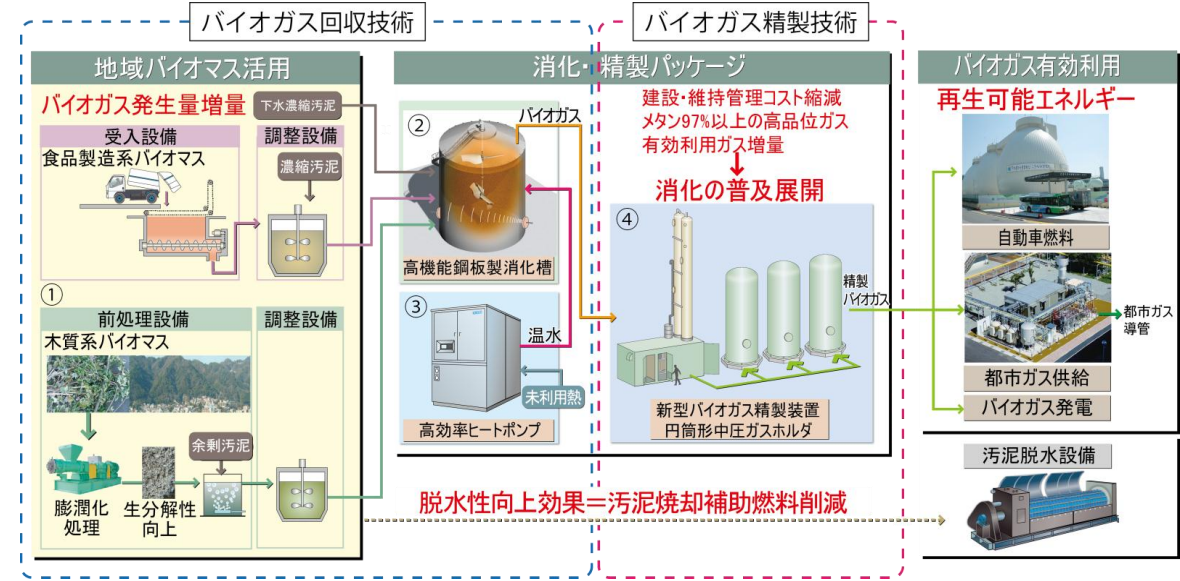
本技術のシステム全体を良好に維持していくためには、物質・熱・エネルギー収支を定期的に把握し、性能低下・設備劣化を早期に検出することが重要である。

管理基準の一例

消化槽管理基準（消化性能関連）

対象	項目	管理基準
投入汚泥	有機物容積負荷	1～3kg/(m ³ ・日)
消化性能	消化率	40～60%
	VS分解率	50～60%
	pH	7.3～8.0
消化汚泥	VFA（揮発性有機酸）	200mg/L以下
	アルカリ度	1,500～5,000mgCaCO ₃ /L
	アンモニア性窒素	1,500mg/L以下
	Fe, Ni, Co	10mg/kg-DS以上

1. 革新的技術の概要・特徴

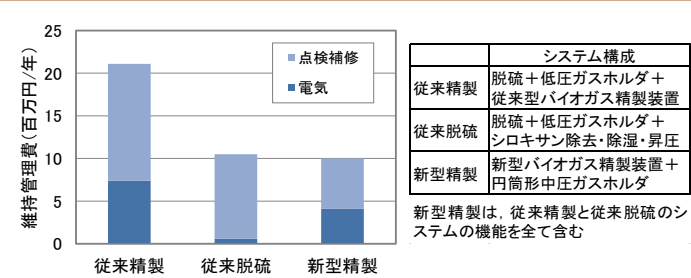


2. 実証研究に基づく目標と成果

地域バイオマス混合消化によるバイオガス増量 【目標:10%増量】		下水汚泥のみ			食品製造系バイオマス			食品製造系＋木質系混合		
VS容積負荷 [kg/(m ³ ・日)]	下水汚泥	1.32	(100%)		1.17	(78%)		1.04	(64%)	
	食品製造系	0			0.33	(22%)		0.30	(19%)	
投入VS当たり ガス発生量 [m ³ N/t-VS]	木質系	0			0			0.27	(17%)	
	ラボ実験に基づく 推定値	537			596			579		
ガス発生倍率 [m ³ N/m ³]	実測値	510			675			644		
	測定値／推定値	0.95			1.13			1.11		
ガス発生倍率 [m ³ N/m ³]	測定値	13.1			17.8			20.9		
	地域バイオマス 投入による増加率	—			36%			60%		

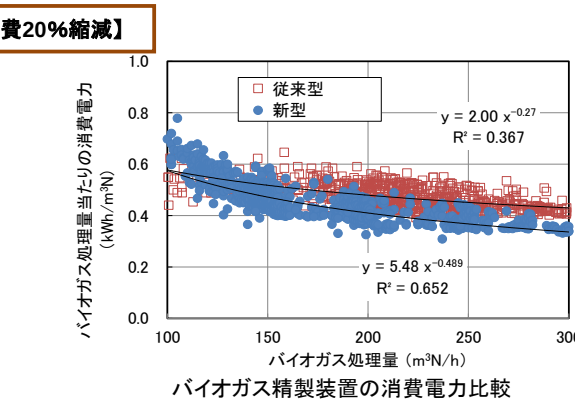
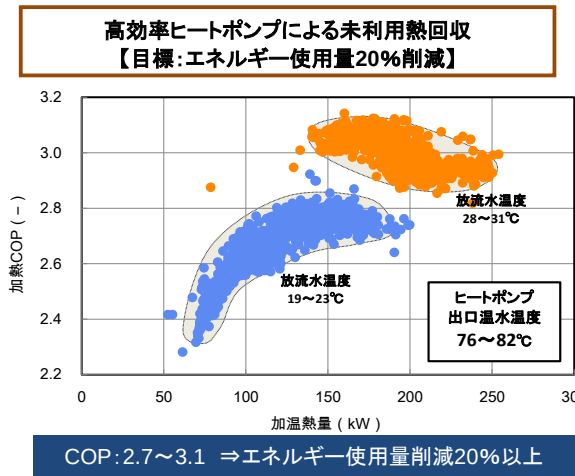
食品製造系バイオマス混合 (VS比率約20%) ⇒ガス発生量36%増加

新型バイオガス精製・貯留・圧送システムのコスト縮減【目標:維持管理費20%縮減】

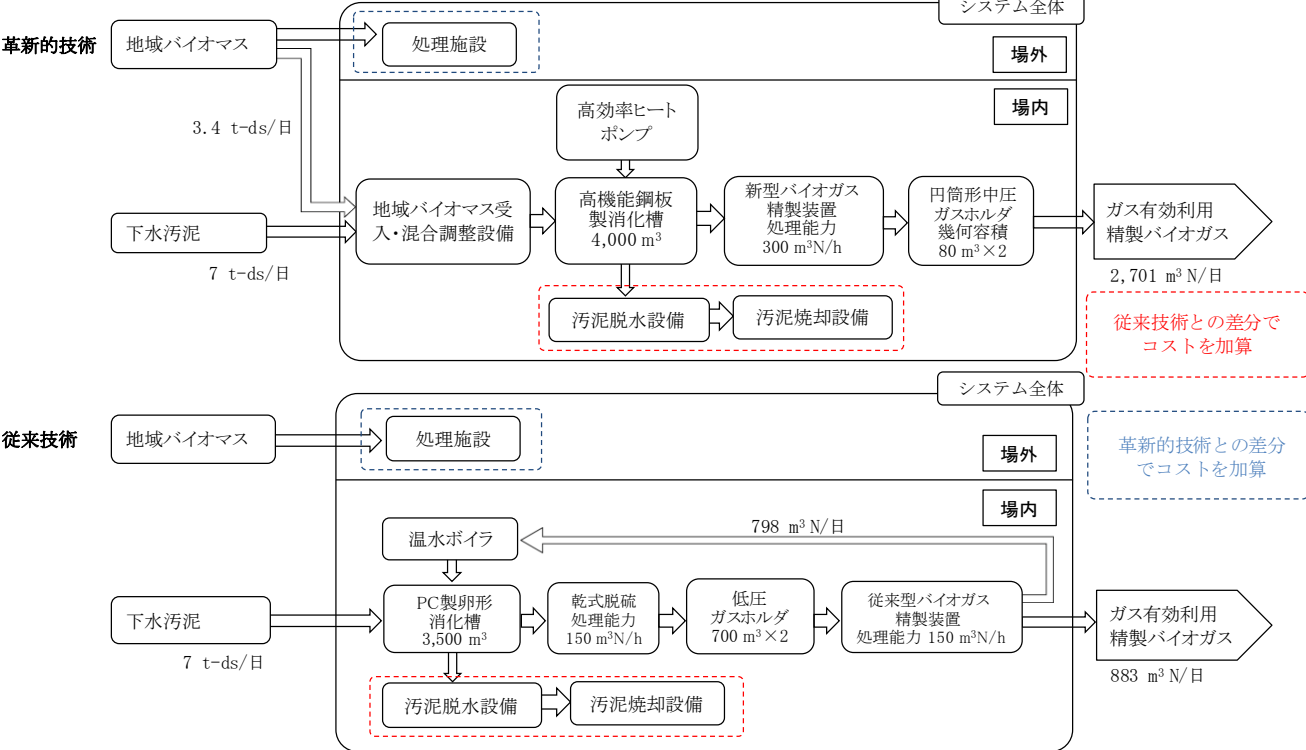


バイオガス精製・貯留・圧送システムの維持管理費比較
(バイオガス処理量2,800 m³N/日規模)

新型精製・貯留・圧送システムの維持管理費 ⇒従来精製に対して50%以上縮減, 従来脱硫に対して同等以下
バイオガス精製装置の消費電力 ⇒新型バイオガス精製装置は従来型に対して18%削減



3. 評価規模のフロー(FS)



4. システム全体の建設・維持管理およびライフサイクルコストと温室効果ガス排出量の削減効果

