

# 高効率消化システムによる地産地消エネルギー 活用技術導入に関するガイドライン（案）



三菱化工機（株）・国立大学法人九州大学・  
日本下水道事業団・唐津市共同研究体

# ガイドラインの構成

章	本説明会目次	ガイドライン（案）目次
1	第1章 革新的技術の概要と目的	第1章 総則 第1節 目的 第2節 ガイドラインの適用範囲 第3節 ガイドラインの構成 第4節 用語の定義
2	第2章 革新的技術の概要	第2章 技術の概要と評価 第1節 技術の概要 第2節 技術の適用条件 第3節 実証研究に基づく評価の概要
3	第3章 革新的技術の導入効果	第3章 導入検討 第1節 導入検討手法
4	第4章 革新的技術の計画・設計	第4章 計画・設計 第1節 導入計画 第2節 施設設計
5	第5章 革新的技術の維持管理	第5章 維持管理 第1節 システム全体の維持管理の要点 第2節 運転管理 第3節 保守点検 第4節 異常時の対応と対策
6	第6章 実証期間中に行った技術上の工夫・改善点	資料編 実証研究結果、実証期を通じて得られた課題と工夫、ケーススタディ等

# 1. 革新的技術の概要と目的

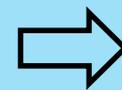
## 1-1. 下水道事業（地方自治体）が抱える課題

下水汚泥は、バイオマス資源としてエネルギー利用が可能なポテンシャルを有しているものの、未だに60%以上の下水汚泥がバイオマスとして未利用である。  
嫌気性消化は下水汚泥を減量できるばかりでなく、再生エネルギーとしてメタンガス約60%のバイオガスを回収でき、創エネルギーや省CO<sub>2</sub>の観点からも有用なプロセスであるが、中小規模の下水処理場では、経済面での事業性の問題、温室効果ガス排出削減量が小さい等の観点から、導入が難しい場合が多い。

## 1-2. 下水道ビジョンとの関連

新下水道ビジョン（平成26年7月） ⇒ 「循環の道の進化」

- 1) 健全な水環境の創造
- 2) **水・資源・エネルギーの集約・自立・拠点化**
- 3) 汚水処理の最適化
- 4) 雨水管理のスマート化
- 5) 世界の水と衛生、環境問題解決への貢献
- 6) **国際競争力のある技術の開発と普及展開**



2),6)に寄与

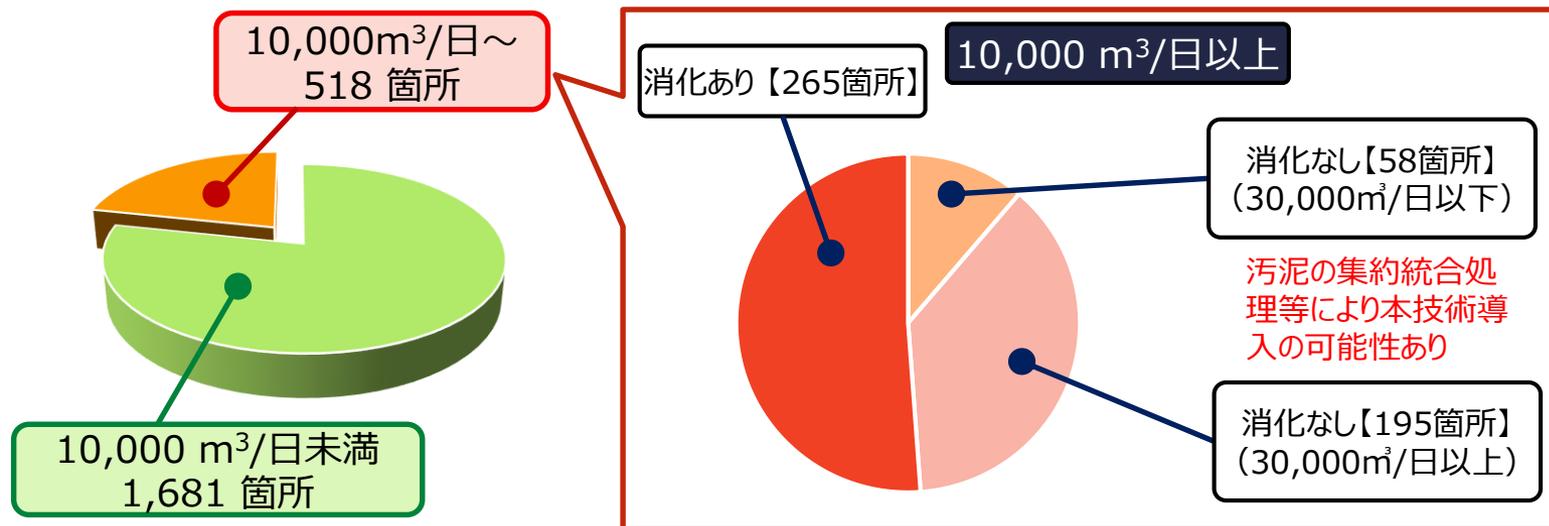


# 1. 革新的技術の概要と目的

## 1 - 4. 革新的技術の普及対象範囲

・本技術の導入対象処理場は、全国2,199箇所 of 下水処理場の内、日平均汚水量10,000m<sup>3</sup>/日以上 of 518箇所 of 下水処理場が対象

出典：H27下水道統計



処理施設の統合処理によりメリットを享受

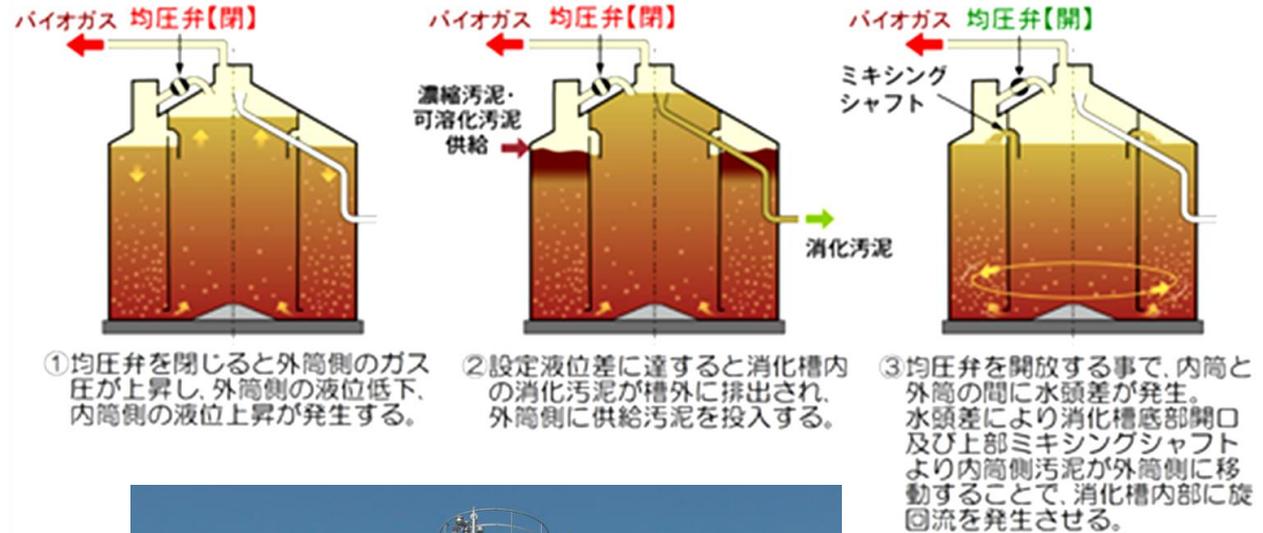
## 1 - 5. 革新的技術の導入より期待される効果

経済面における効果	： 消化設備導入についての事業性の改善（総費用縮減）
環境面における効果	： 温室効果ガス排出量削減
社会面における効果	： 下水処理場のエネルギー拠点化

## 2. 革新的技術の概要

### 2 - 1. 技術の概要 (無動力攪拌式消化槽)

無動力攪拌式消化槽は、発生するバイオガスの圧力を利用して消化槽内に水頭差を発生させ、その水頭差により機械的な動力を用いず消化槽内の攪拌を行うもので、攪拌動力の削減とメンテナンスの軽減が可能である。



実証設備の無動力  
攪拌式消化槽



## 2. 革新的技術の概要

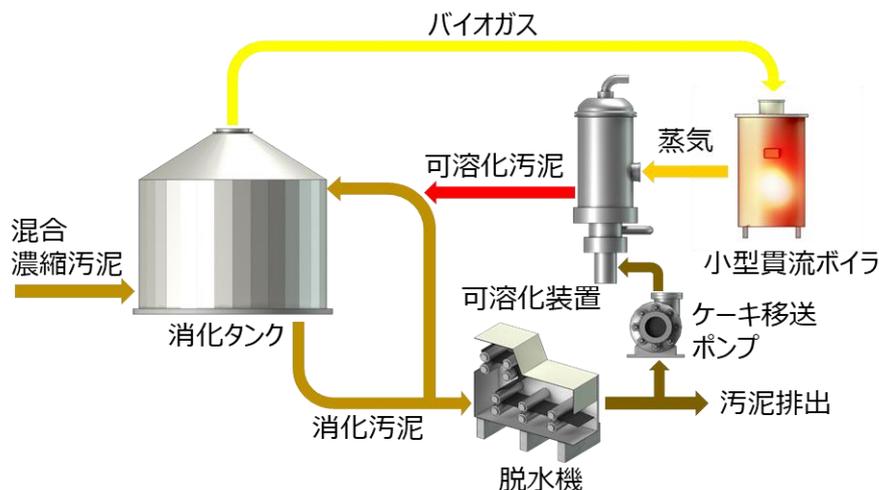
### 2 - 1. 技術の概要 (高効率加温設備)

高効率加温設備(可溶化装置)は、消化槽の加温を行うとともに高温高压水の性質を利用して脱水した消化汚泥を熱可溶化するための設備で、熱可溶化により汚泥の有機物分解を促進し、バイオガス発生量を増加させるとともに、脱水汚泥の含水率を低下させ、最終的に排出汚泥量を削減するものである。

#### (1) 熱可溶化の原理

飽和水蒸気圧下の高温高压下(160~170℃、0.5~0.7 MPa)において消化汚泥を熱化学的に改質する。

#### (2) 高効率加温設備の概要



実証設備の高効率加温設備 (可溶化装置)

## 2. 革新的技術の概要

### 2 - 1. 技術の概要（固体酸化物形燃料電池）

固体酸化物形燃料電池（SOFC）は、燃料電池の一種で、消化槽で発生するバイオガスを燃料として高効率発電を行い、処理場のエネルギー自給率を向上させることを目的として設置するものである。

#### （1）SOFCの概要

燃料電池とは電解質を挟んだ電極の一方に水素を、そしてもう一方の電極に酸素を送ることによって化学反応を起こし水と電気を発生させることで、水素と酸素のもつ化学エネルギーを電気エネルギーに変換する発電設備である。ここで使用する水素は消化槽で発生したバイオガスに含まれるメタンを改質して得られる。

#### （2）SOFCの特徴

- ①高い発電効率
- ②有害な排出物がないクリーンエネルギー
- ③金属触媒が不要



実証設備のSOFCシステム機

## 2. 革新的技術の概要

### 2 - 2 . 実証研究結果（技術性能に関する評価結果） 1 / 2

	課題項目	評価指標	目標値	実証結果
無動力攪拌式消化槽	補助ブロワの消費電力量	補助ブロワの消費電力	従来技術（中温消化・ガス攪拌）と比較して、消費電力90%削減	ガス攪拌ブロワに対して消費電力99.1%削減 機械攪拌に対して消費電力96.8%削減
	消化槽の安定運転	消化槽内温度	年間を通して、消化槽内日平均温度（底層・中層・上層）が35～40℃の範囲に安定的に収まること	無動力攪拌による運転で槽内各層温度が35～40℃の範囲にて安定的に継続した。
		槽内攪拌力	消化槽内の底層・中層・上層の各層日平均温度が、±2℃の範囲に安定的に収まること	消化槽内温度実測データから、【底層・中層・上層】の各層槽内温度が、年間を通して±2℃以内で推移している状況を確認
高効率加温設備	ガス発生量増量	投入VS当りガス発生量	既設の消化槽と比較して、可溶化によりガス発生量15%増加	既設消化槽に対し17%増量
			可溶化+食品残渣+外部汚泥受入により、従来技術と比較して、ガス発生量30%増加	・既設消化槽に対して、38%増量 ・従来技術（ガス発生量500Nm <sup>3</sup> /t)に対して41%増
	消化率	消化率（VS分解率）	既設消化設備と比較して 消化率10ポイント向上 （消化日数：20日にて消化率：60%以上の達成）	・既設消化汚泥に対して10.6P改善 ・消化日数：20日消化にて、消化率：62.9%を確認
	排出汚泥量の削減	排出汚泥量の削減	従来技術と比較して B P 脱水機：4ポイント 遠心脱水機：6ポイント 改善	<既設B P 脱水機> 含水率改善:4.0ポイント（年間平均） <遠心脱水機（移動脱水車）> 含水率改善：6.7ポイント
			消化率向上・含水率低減効果により、脱水汚泥量30%以上削減	【可溶化のみ】投入時 既設B P 脱水機での含水率低減効果：4.0Pを適用した場合に想定される排出汚泥の削減量：44% 【可溶化+食品残渣+外部汚泥】投入時 既設B P 脱水機での含水率低減効果：4.0Pを適用した場合に想定される排出汚泥の削減量：54%

## 2. 革新的技術の概要

### 2 - 2 . 実証研究結果 (技術性能に関する評価結果) 2 / 2

技術	課題項目	評価指標	目標値	今年度実証結果
SOFC	安定運転	発電効率	発電初期:発電効率50%以上 連続運転2,000Hr後: 発電効率48%以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電初期段階での発電効率: <b>50%以上</b>を確認した。</li> <li>約830時間での連続運転(継続中)にて、2,000Hr経過後の想定発電効率: <b>48%以上</b>を確認した。</li> </ul>
		連続運転による劣化	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電電圧低下 ~500Hr: <b>3%以内(初期劣化)</b> 500~2000Hr: 2%/kHr以内</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電初期段階500時間までの発電で、概ね<b>3%</b>の電圧低下(初期劣化)を確認した。</li> <li>約830時間での連続運転(継続中)にて、初期劣化以降の発電効率低下: <b>2%/kHr以内</b>が想定されることを確認した。</li> </ul>
		被毒物質の影響	ラボレベルにて、硫化水素及びシロキサンによる触媒への影響レベルを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>不純物が連続的かつ長時間に渡って混入した場合は (<b>H<sub>2</sub>S:0.1 ppm以上、シロキサン:1.0 ppm以上</b>) 改質触媒の性能劣化が急速に進むとの結論を得た。</li> <li>簡易な前処理設備の被毒物質除去により、安定したSOFCの発電運転が継続可能であることを確認した。</li> </ul>
全体の効果 [SOFCを除く]	省エネ	分解VS当りの消化槽施設消費電力量	下水道施設のエネルギー効率に関する性能指標: <b>分解VS当りの消費電力量</b> (0.28kWh/kg-VS分解) に対し、 <b>25%削減</b>	下水道施設のエネルギー効率に関する性能指標: 消費電力量 (0.28kWh/kg-VS分解) に対し、 <b>42%削減</b>
全体の効果*	費用	総費用(年価換算値)削減	従来技術と比較して、 <b>総費用(年価換算値) 10%低減</b>	日平均30,000m <sup>3</sup> /日における総費用(年価換算値)比較として、従来技術に対して <b>14.1%低減</b>
	省エネ	エネルギー自給率の向上	従来技術によるエネルギー自給率25~30%に対して、 <b>40~50%へ改善</b>	日平均30,000m <sup>3</sup> /日におけるエネルギー自給率: <b>41.4%</b> の試算結果
	省CO <sub>2</sub>	システム全体でのCO <sub>2</sub> 排出量削減	従来技術と比較して <b>CO<sub>2</sub>排出量25%削減</b>	日平均30,000m <sup>3</sup> /日でのCO <sub>2</sub> 排出削減量の試算結果として、排出脱水ケーキを <ul style="list-style-type: none"> <li>焼却処理の場合: <b>▲76.6%</b></li> <li>コンポスト処理の場合: <b>▲36.6%</b></li> </ul>

## 2. 革新的技術の概要

### 2 - 3 . 技術の適用条件・推奨条件

#### 適用条件

- 導入検討を実施する処理場は、標準活性汚泥法等、初沈・余剰汚泥が発生する処理場※とする。但し、外部受入汚泥については、これに限定しない。  
(※OD処理場等は施設導入対象として適用範囲外)
- 導入検討を実施する処理場は、日平均汚水量：約10,000m<sup>3</sup>/日以上

#### 推奨条件

- 既に消化施設を有する導入検討処理場については、日平均汚水量が約10,000m<sup>3</sup>/日以上であること。
- 消化施設を有せず、新規に汚泥消化施設の導入検討を実施する処理場については、日平均汚水量が約30,000m<sup>3</sup>/日以上であること。
- 対象エリアにて継続的な未利用地域バイオマスの発生が見込まれること。
- 排出汚泥の減容化を検討する場合。
- バイオガスの有効利用として、バイオガスの増量を検討する場合。

## 3. 革新的技術の導入効果

### 3 - 1 . 導入効果を評価する為の方法（概要）

本技術導入により期待される効果（経済・環境・社会面）

- ・消化設備導入についての事業性の改善
- ・温室効果ガス排出量削減
- ・下水処理場のエネルギー拠点化

導入効果を確認するための本システムの評価項目

- (1) 総費用(年価換算値) 縮減効果
- (2) 分解VS当りの消化システム消費電力量
- (3) エネルギー創出量
- (4) 温室効果ガス削減量

上記(1)から(4)について、ガイドライン第3章第2節の算定関数を使用して算出する。

(1)の従来式中温消化の総費用(年価換算値)の算出については、バイオソリッド利活用技術基本計画（平成16年3月）に基づき、算出する。

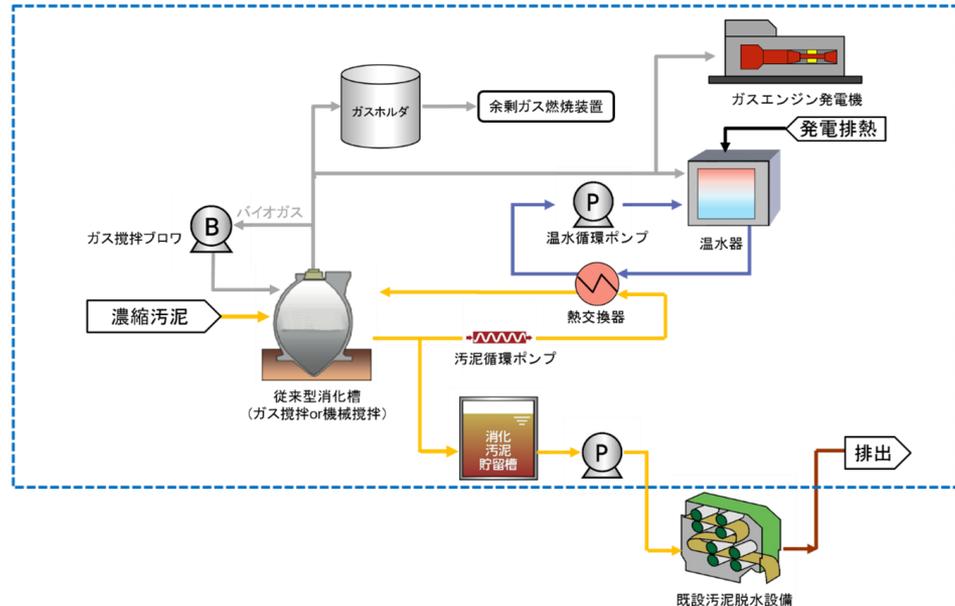
# 3. 革新的技術の導入効果

## 3 - 2 . ターゲット規模での検証結果 (1 / 2)

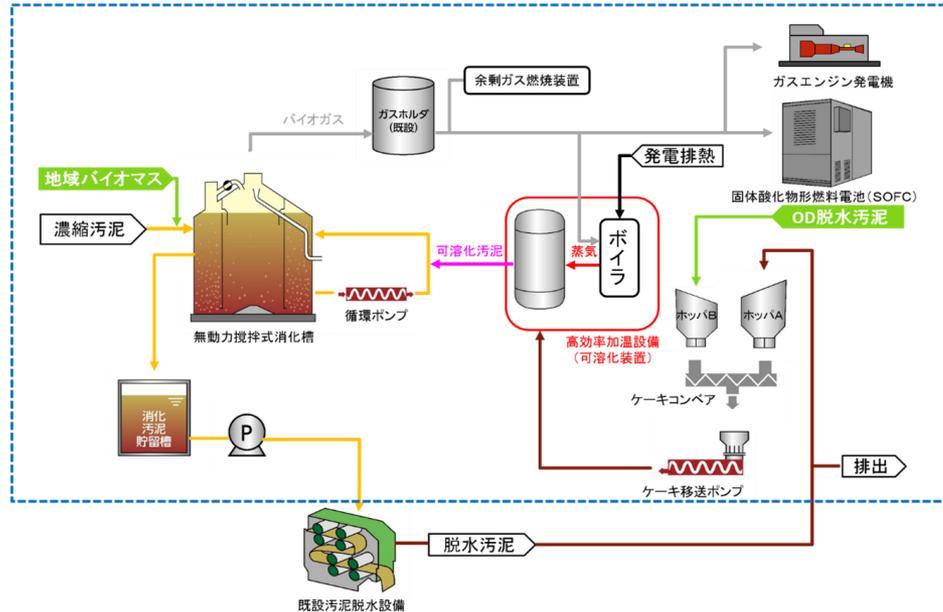
### 【評価規模及び投入条件】

(1)評価規模		
日最大流入下水量	m <sup>3</sup> /日	37,500
日平均流入下水量	m <sup>3</sup> /日	30,000
(2)投入汚泥条件(日平均)		
濃縮混合汚泥量	t -TS/日	5.1
濃縮混合汚泥 TS	%	3.5
濃縮混合汚泥 VTS	%	80
(3)地域バイオマス投入条件(日平均)		
OD 汚泥量	t -TS/日	0.6
OD 汚泥 TS	%	15
OD 汚泥 VTS	%	80
食品残渣量	t -TS/日	0.3
食品残渣 TS	%	15
食品残渣 VTS	%	90

【従来技術のフロー及び評価範囲】



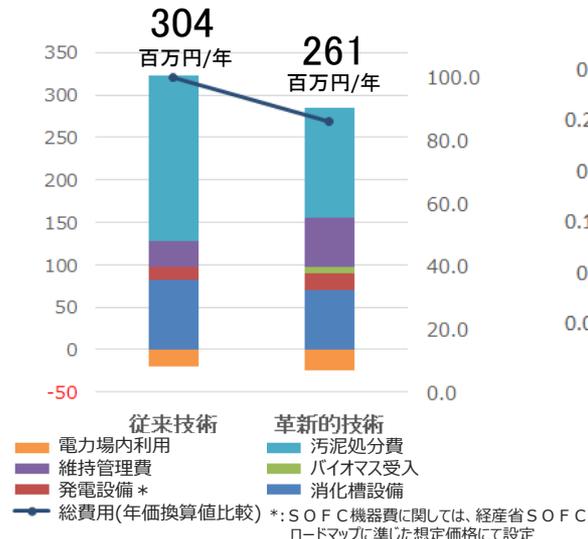
【革新的技術のフロー及び評価範囲】



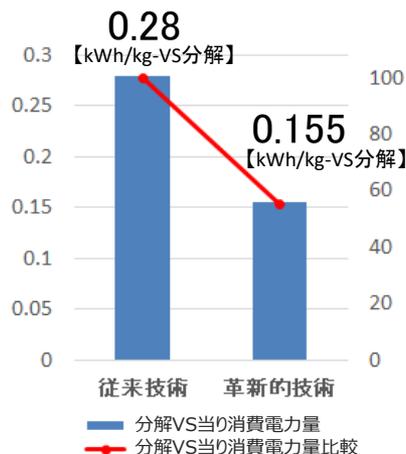
# 3. 革新的技術の導入効果

## 3 - 2 . ターゲット規模での検証結果 (2 / 2)

(1) 総費用(年価換算値) 縮減効果 (14.1%縮減)



(2) 分解VS当り消費電力量 (44.6%縮減)



(3) エネルギー創出量 (22.1%増加)



(4) 温室効果ガス削減量

項目	削減量[t-CO <sub>2</sub> /年]	削減効果[%]④÷⑤
① バイオガス発電量増加	161.6	
② エネルギー消費量削減	4.1	
③ 汚泥排出削減に伴う排出減 <sup>※</sup> 【1】焼却の場合 【2】コンポスト化の場合	1,494.7 627.8	
④ 温室効果ガス排出削減量合計: (①+②+③) 【1】焼却の場合 【2】コンポスト化の場合	1,660.4 793.5	<b>76.6</b> <b>36.6</b>

○. 従来技術における日平均30,000m<sup>3</sup>/日処理場 (『下水道における地球温暖化対策マニュアル』より)

全体での温室効果ガス排出量は: 2,167 t-CO<sub>2</sub>/年...⑤

※地域バイオマス (OD脱水汚泥 4.0t/日、食品廃棄物 2.0t/日) の排出削減も含めて算出

## 4. 革新的技術の計画

### 4 - 1. 無動力攪拌式消化槽の導入について

#### (1) 従来技術（中温消化）との比較

項目	従来技術（中温消化）	革新的技術
① 攪拌装置	<ul style="list-style-type: none"><li>・機械攪拌式</li><li>・ガス攪拌式</li></ul>	攪拌装置は要しないが、立上時及び急激に負荷が下がったときに、強制的に液位差をつけるための補助ブロウを要する。
② 材質	RC製	鋼板製又はRC製
③ 汚泥投入	連続投入が可能	外筒上部に、液位差がついた状態での投入となるため、攪拌回数によって、投入時間に制限がある
④ 汚泥引抜	<ul style="list-style-type: none"><li>・底部からの引抜</li><li>・上部からのテレスコ弁による引抜</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・内筒上部にオーバーフロー口があり、主に水位差が生じた状態での汚泥投入される時のオーバーフローによる引抜が主となる。</li><li>・底部への砂の堆積を防止するため、外筒底部のドレン口から、定期的に引抜く。</li></ul>
⑤ 加温方法	<ul style="list-style-type: none"><li>・間接加温方式： 消化槽内部の汚泥をスパイラル熱交との間で循環させて、温水と熱交換させることによって加温する。</li><li>・直接加温方式： 蒸気直接吹込みによる。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・可溶化装置と組み合わせの場合は、消化槽内部の汚泥を可溶化混合管との間で循環させて、混合管で可溶化汚泥と消化汚泥を混合させることによる加温方式となる。</li><li>・可溶化装置との組み合わせでない場合は、従来技術と同様の間接加温方式が可能である。 また、温水チューブを消化槽の内筒及び底部に設置し、温水を循環させることによる加温方式も可能である。</li></ul>

## 4. 革新的技術の計画

### 4 - 2. 高効率加温設備（可溶化装置）の導入について

#### （1）消化槽加温設備としての従来技術（中温消化）との比較

項目	従来技術（中温消化）	革新的技術
①消化槽の加温源	間接加温方式：温水 直接加温方式：蒸気	可溶化汚泥
②主な設備構成	間接加温方式： ・温水ボイラ ・汚泥-温水熱交換器（スパイラル熱交） ・汚泥循環ポンプ ・温水循環ポンプ ・高温水槽 ・低温水槽  直接加温方式： ・蒸気ボイラ ・給水ポンプ ・軟水タンク ・軟水装置 ・蒸気吹込装置	・可溶化装置 ・蒸気ボイラ ・給水ポンプ ・軟水タンク ・軟水装置 ・ケーキ移送ポンプ ・洗浄水ポンプ

# 4. 革新的技術の計画

## 4 - 2. 高効率加温設備（可溶化装置）の導入について

### （2）脱水設備及び水処理への影響（消化なしとの比較）

項目	従来技術（中温消化）	革新的技術
<p>①脱水設備への影響</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・脱水機投入汚泥濃度 1.5～2.5%</li> <li>・繊維状物質が少なく、固形物が細菌群が主であるため、難脱水性で脱水汚泥の含水率も高くなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・脱水機投入汚泥濃度 2.5～3.5%</li> <li>・繊維状物質は少ないが、固形物が細菌群の細胞壁が一部破壊されているため、含水率が改善している。（中温消化比較して4～6%改善）</li> </ul> <div data-bbox="1049 732 1667 1129" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> </div>
<p>②水処理設備への影響 （脱水分離液水質）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・COD、N、Pが消化なしに比べて悪化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・COD：350～400mg/L（外部受入無しの場合）</li> <li>・N：500～700mg/L（外部受入無しの場合）</li> <li>・P：中温消化の場合と同等</li> </ul>

## 4. 革新的技術の計画

### 4 - 3. 固体酸化物形燃料電池（SOFC）の導入について

#### （1）発電量設定に関する留意点

- SOFCは700℃近傍まで昇温する必要がある装置で、立上げ、停止に時間がかかる。そのため、安定して利用できる消化ガスのみを対象とし、変動分については、運転、停止が容易な小型ガスエンジンを設置するようにする。

#### （2）入口バイオガス条件

- 下表となるように脱硫装置、シロキサン除去装置等を設置する。

項目	条件	備考
①ガス供給圧	0～10kPa	
②メタン濃度	設定値：57～65% 変動幅：±2%	
③硫化水素濃度	3ppm以下であること。	・SOFC内部に別途精密脱硫装置あり ・入口の硫化水素濃度が規定以上になった場合、運転停止等の装置保護を行なえるシステムとする。
④シロキサン濃度	0.1ppm以下であること。	シロキサン除去装置の設置が必要
⑤水分	使用温度にて結露しないこと	

## 4. 革新的技術の計画

### 4 - 4. 適用法規

#### (1) ガス事業法（平成29年改正）

無動力攪拌式消化槽は、「ガス発生設備」に該当するため、設置又は変更を行った場合は、ガス事業法第106条に基づき、設置（変更）届出書の提出が必要となる。（従来式中温消化の場合も同様）

#### (2) 労働安全衛生法

可溶化装置の反応部である熱可溶化タンクは、「第一種圧力容器」に該当するため、工場製作においては、構造検査及び溶接に検査を受検する必要がある。また、設置に際しては、落成検査を受検する必要がある。

蒸気ボイラーは、大きさ、圧力、伝熱面積等により扱いが異なるが、小型貫流ボイラーについては、規模が小さく、危険性が小さいため、手続きが簡素化されている。

#### (3) 消防法

ボイラー及び燃料電池(10kW未満のものを除く)は、消防法に基づく市町村火災予防条例において「火を使用する設備」に該当するため、着工前に所轄の消防署に設置届を提出しなければならない。

# 5. 革新的技術の維持管理

## 5 - 1. 革新的技術の導入による既存維持管理への影響・留意点

本技術を導入した場合の従来技術の維持管理との比較

項目	従来技術と比較して追加される項目	従来技術と比較して削減される項目
①無動力攪拌式消化槽	<ul style="list-style-type: none"> <li>均圧弁・補助ブロワの点検・整備。</li> <li>砂抜きドレン作業。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来消化槽に設置されている攪拌装置の保守点検・更新</li> </ul>
②高効率加温設備（可溶化装置）	<ul style="list-style-type: none"> <li>脱水ケーキの受入管理。</li> <li>第一種圧力容器設置に伴う熱可溶化タンクの点検・年1回の性能検査。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>脱水汚泥の系外搬出量減にともなう、排出汚泥運搬回数</li> </ul>
③固体酸化物形燃料電池（SOFC）	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電機の特性に伴う保守点検（供給する純水の管理等）</li> <li>小型ガスエンジンと併設の場合は、それぞれへのバイオガス供給量の調整。</li> </ul>	
④ 外部汚泥・地域バイオマス受入設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部汚泥受入設備の点検・整備</li> <li>外部汚泥・地域バイオマス供給元との受入量・運搬スケジュール調整</li> </ul>	

## 6. 実証期間中に行った技術上の工夫・改善点

実証研究中には様々な課題が発生したが、発生した課題に対して対策を検討し、いろいろと工夫することで課題を克服するに至っている。その一部を示す。

### 1) 無動力攪拌式消化槽

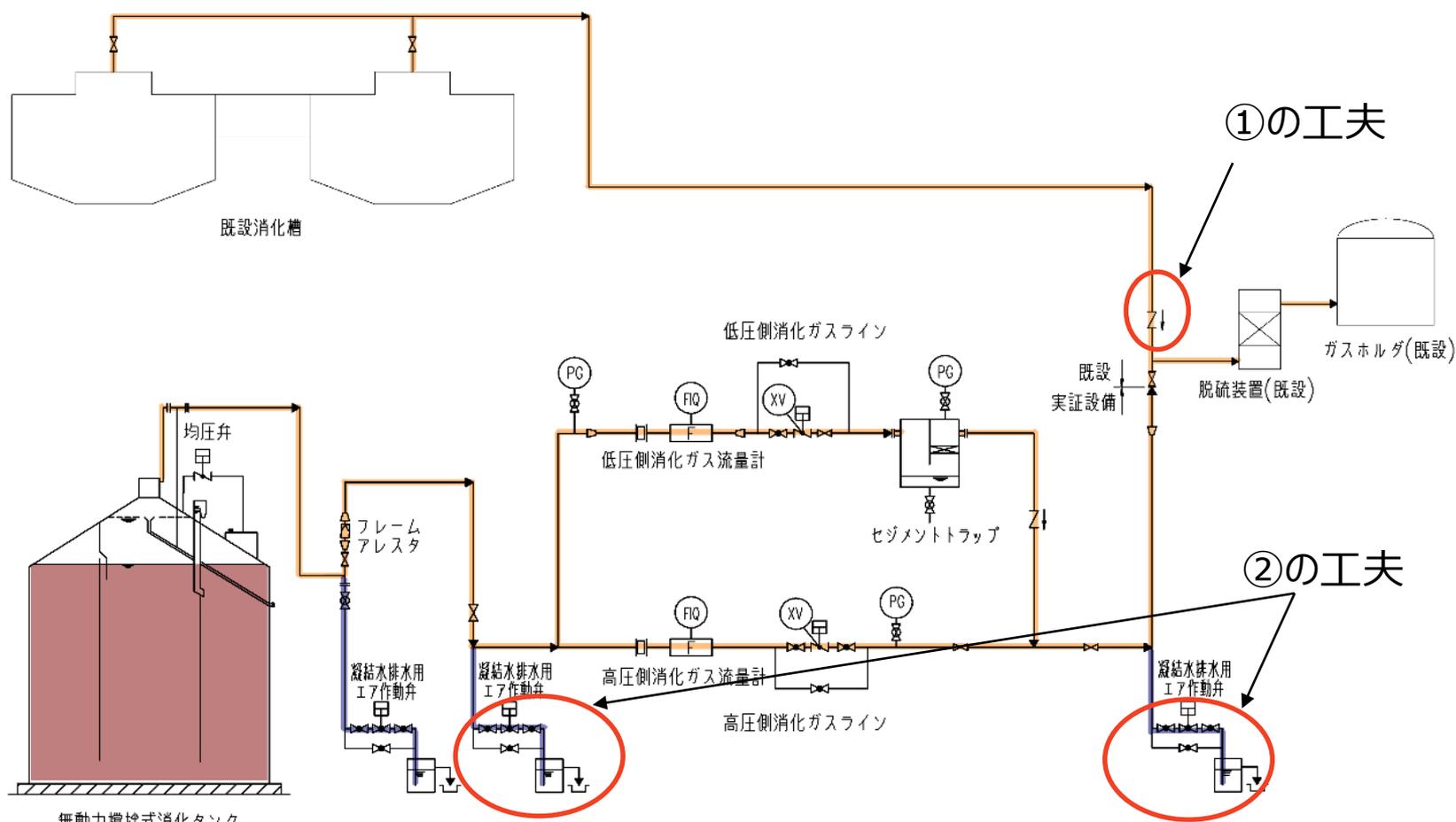
- ① 発生した課題：既設消化槽設備／ガス収集ラインとの接続要領に関して、実証技術/無動力消化槽は、急激な圧力変動を伴ったガス供給方法となるため、既設側消化槽設備に圧力変動の影響を及ぼさない対策が必要となる。

行った工夫：対策として、既設消化設備ガス収集ラインに低圧損タイプのバタフライチャッキ弁等の取付を実施した。

- ② 発生した課題：消化槽からのバイオガス収集ラインに関して、配管中のバイオガスから生じる凝結水を通常はUシール等にて配管系外に排出するが、無動力消化槽からの発生バイオガスは、配管内圧力が大きく変動するため、通常のUシール等では対応出来ない。

行った工夫：バイオガス収集ライン中に取り付ける凝結水排出配管に関して、末端部にエア-作動式制御弁を取付、配管内圧力が低圧状態時にのみバルブ【開】操作を行う制御を行うことで対応した。

# 6. 実証期間中に行なった技術上の工夫・改善点



①と②において行なった工夫

## 6. 実証期間中に行った技術上の工夫・改善点

### 2) 高効率加温設備（可溶化装置）

発生した課題：可溶化装置は日中運転であるが、運転時は温度が高いため流動性に問題ないが、可溶化汚泥の濃度はTS:10%以上と高濃度であり、可溶化装置運転終了後、可溶化タンク及び出口配管部での固形物濃度が高い汚泥が残存し、固化して閉塞する懸念があった。

行った工夫：設計段階より本問題を認識の上、可溶化終了後、反応器内部及び出口配管を蒸気及び処理水で自動洗浄する工程を組み込み、立上げ試運転期間以降の実証運転を通じて、最適運転を検証することで安定した可溶化運転方案を確立した。

### 3) 固体酸化物形燃料電池（SOFC）

発生した課題：今回SOFCを屋内設置としたが、夏季期間中の外気温上昇時に屋外と屋内にて著しい温度差が発生した。そのため供給ガスラインの室内配管部にて想定以上の凝結水が発生した。

行った工夫：SOFCへの供給ガスライン／室内配管中に水分除去用コンデンサを設置。2次側にて昇温することで、供給ガスの除湿対策を実施した。

## 7. 問い合わせ先

### ガイドライン問い合わせ先

国土交通省 国土技術政策総合研究所	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 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 TEL 029-864-3933 FAX 029-864-2817 URL <a href="http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/index.html">http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/index.html</a>
----------------------	--

### 実証研究者 連絡先

三菱化工機株式会社	環境技術部 〒210-0012 川崎市川崎区宮前町1番2号 TEL 044-246-7206 FAX 044-246-7225 URL <a href="http://www.kakoki.co.jp">http://www.kakoki.co.jp</a>
国立大学法人 九州大学	水素エネルギー国際研究センター 〒819-0395 福岡市西区元岡744番地(HY30) TEL 092-802-3303 FAX 092-802-3223 URL <a href="http://www.kyushu-u.ac.jp/">http://www.kyushu-u.ac.jp/</a>
日本下水道事業団	技術戦略部 資源エネルギー技術課 〒113-0034 東京都文京区湯島二丁目31番27号 TEL 03-6361-7853 FAX 03-5805-1828 URL <a href="http://www.jswa.go.jp/">http:// www.jswa.go.jp/</a>
唐津市	都市整備部 下水道管理課 〒847-8511 佐賀県唐津市西城内1番1号 TEL 0955-72-9145 FAX 0955-75-9126 URL <a href="https://www.city.karatsu.lg.jp/index.html">https://www.city.karatsu.lg.jp/index.html</a>