

第11回グリーンイノベーションプロジェクト部会
グリーン電力の普及促進等分野WG発表資料

GI基金事業の取組み状況について
プロジェクト名 「バイオメタネーション技術の開発」

水ingエンジニアリング株式会社

代表取締役社長 須山 晃延

2025.6.19

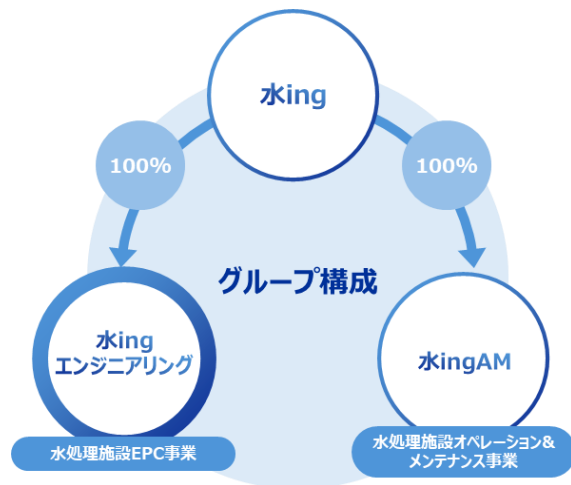
INDEX

1. 水ingグループの概要と事業領域
2. 水ingグループの実績・ネットワーク
3. 中期経営計画と循環型インフラの構築に向けた取り組み
4. 経営者の取り組み内容
5. 事業の推進体制
6. バイオメタネーション技術開発の対象市場
7. バイオメタネーション技術開発の概要
8. 研究開発の全体ロードマップとラボ試験の位置づけ
9. フェーズ1：ラボ試験の進捗状況
10. 事業化に向けた今後の展望

水ingグループの概要と事業領域

水ing(株)
会社名 **水ingエンジニアリング(株)**
水ingAM(株)

従業員 4,050名 (2025年4月現在) ※



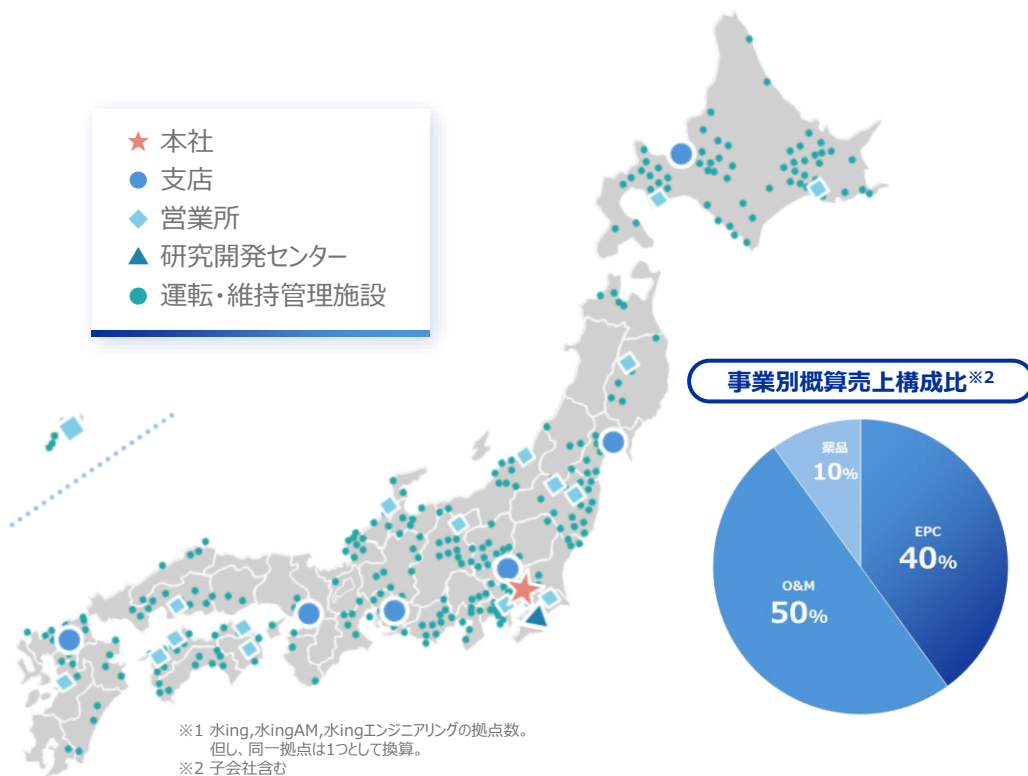
※子会社含む

「水」を通じて公共、民間の様々な領域で事業展開

生命の源である「水」を通じて いつまでも社会に貢献し続ける「ing」
持続的成長企業「水ing」



1960年代から現在まで、全国の公共・民間施設において数多くのEPC・O&M・薬品の納入実績



EPC&メンテナンス事業

- ・EPCの納入実績 公共施設 1,300カ所
民間施設 3,000カ所
- ・メンテナンス修繕工事実績 3,000件/年

オペレーション事業

- ・運転・維持管理施設 全国300カ所以上
- ・3,000名以上のフィールドエンジニアが活躍

中期経営計画と循環型インフラの構築に向けた取り組み

中期経営計画をもとに技術開発の基本方針を設定。本技術開発通じて「脱炭素・資源循環」に貢献



中期経営計画「wking2025」

取り組むべき社会課題を以下の3項目に集約。

- 1) 脱炭素を背景とした循環型経済への移行
- 2) 人口減少や財政難による地域社会の衰退
- 3) 地球温暖化に伴う自然災害の激甚化

技術開発 基本方針 (2030年以降を見据えた中長期の方針)

地域社会の変化に対応する インフラ管理の高度化

広域化やAI利用・DX化によるサービスを提供し、多様化する社会や高度化するインフラに貢献。

脱炭素、資源循環技術の開発

生ごみや下水汚泥由来のバイオガス利用及び、リン回収・肥料利用の取り組みから地域の脱炭素・資源循環に貢献。

社会・顧客課題を起点とした 新たな技術開発

激甚災害を見据えた予知・検知や、維持管理での予防対策、災害対応の高度化により社会に貢献。

技術開発 重点事業

回収リンの利活用

・下水汚泥に含まれるリンを回収し、肥料原料として利活用することで、下水汚泥資源の有効利用を図る。

バイオガスの利活用

● バイオメタネーション技術開発

- ・バイオガス中のCO₂に、水素を加えて、「微生物」の力でバイオメタン化。
- ・都市ガス代替のCNガスを作り、エネルギーの脱炭素・資源循環に貢献。

その他の技術開発

・脱炭素・資源循環に関する新たな技術開発や、社会課題を起点とした循環型の技術・事業開発を推進。

経営者の取り組み内容

本事業の計画実現・達成に向けて、経営側も一丸となった取り組み・技術開発を推進

経営者のリーダーシップ

- ・経営コミットメントの継続
- ・経営者自身の関与

経営戦略への位置づけ

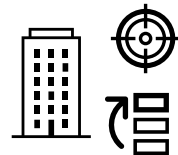
- ・中期経営計画等での位置づけ
- ・経営戦略としての役会決議
- ・事業の継続性確保の取り組み

具体的な施策・活動

- ・進捗モニタリング管理
- ・事業推進体制の確保
- ・専門部署の設置と人材育成

経営としてのコミットメント

- ・脱炭素/資源循環分野を**新規事業領域**として位置付け、
その中で**バイオメタネーション技術開発**を**重点事業に設定**。
- ・経営は**本技術開発の計画実現**について**コミットメント**。



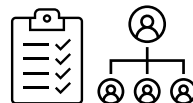
経営計画・戦略への組み込み

- ・本技術開発を**中期経営計画**に明示し、**取締役会で承認**。
- ・25年度に設立する**サステナビリティ委員会**で脱炭素/資源循環分野への貢献を**マテリアリティ（重要経営課題）**として議論予定。

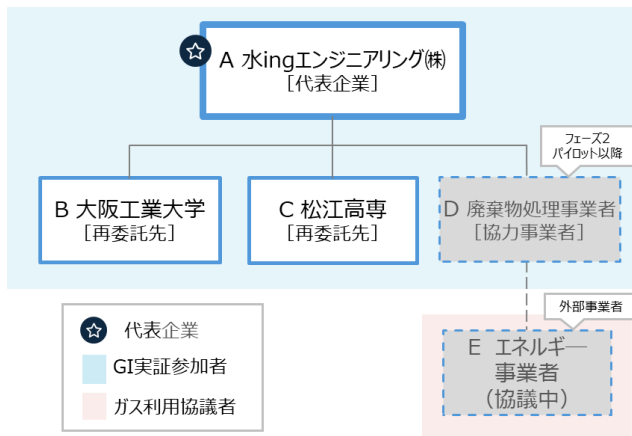


技術開発基本方針の重点事業として位置づけ

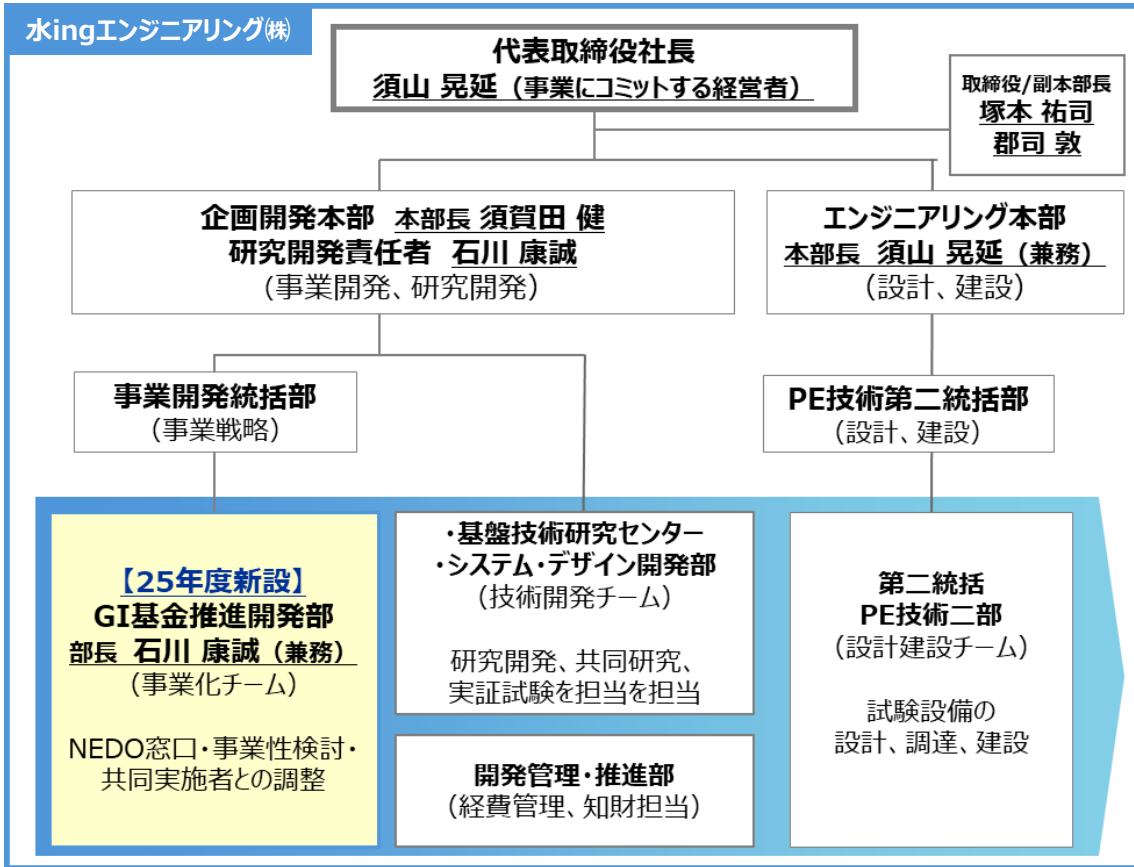
- ・経営層をトップとする**経営会議**において**進捗を定期的に報告**し、
経営層が直接指示できる体制を構築。
- ・25年度に専門部署の**「GI基金推進開発部」**を創設し、
営業・技術・開発が一体となった**技術開発体制**を整備。



事業の推進体制



2025年度に専門部署である
「GI基金推進開発部」を創設
営業・技術・開発が一体となった
技術開発を推進



バイオメタネーション技術開発の対象市場

生ごみ系メタン発酵施設におけるバイオガス利活用を優先に市場展開を進めていく

事業者の課題・今後の方針

全国の対象事業者/施設数※

1

メタン発酵施設 バイオガス FIT終了⇒ガス利用への転換

- ・2032年以降、卒FIT事業者の増加
- ・ガス利用の取組みが進むと予想。

廃棄物処理



FIT売電



計152

103

49

2

ごみ焼却施設 生ごみ分別によるメタン発酵施設の増加

- ・環境省中長期シナリオより、ごみの広域化に伴い、生ごみは地域内でメタン化する方針

生ごみ焼却



生ごみメタン



計1,088

278

810

3

下水処理場 消化ガス FIT終了⇒ガス利用への転換

- ・2032年以降、卒FIT事業者の増加
- ・ガス利用の取組みが進むと予想。

下水処理



FIT売電



計2146

304

1842

本技術の
対象市場

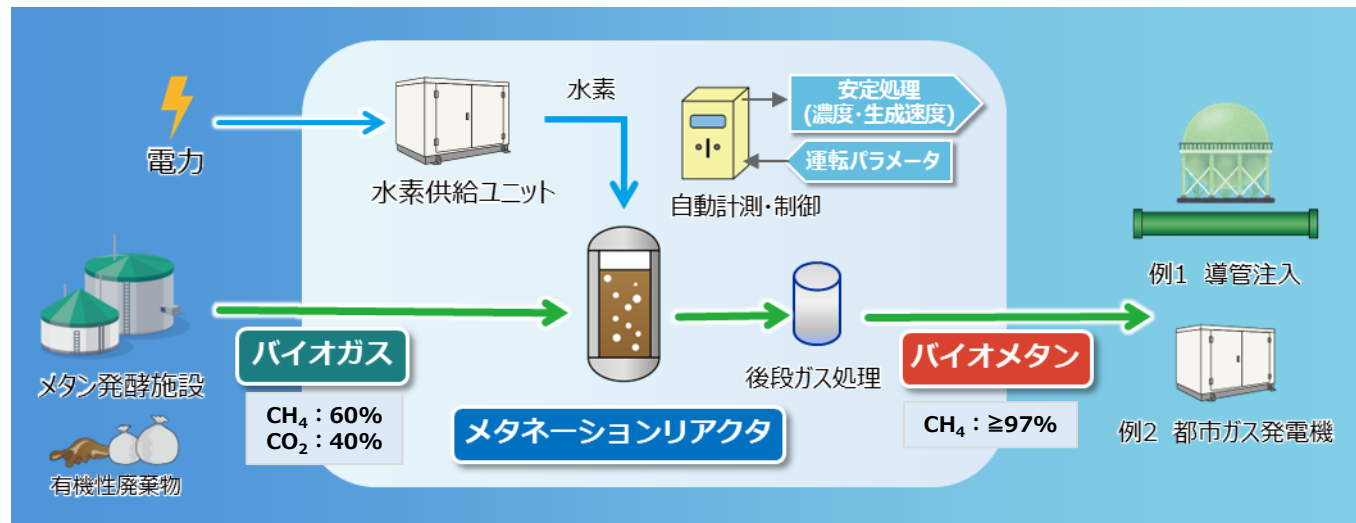
下水道
消化ガスへの
展開

※対象事業者数は、全国統計情報（FIT認定事業者数、ごみ焼却施設数、下水道施設数）を基にした弊社集計による数値。
全体数（左右の合計）の内、左側の色塗り部分が対象事業者数となる。

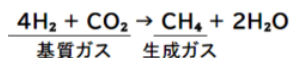
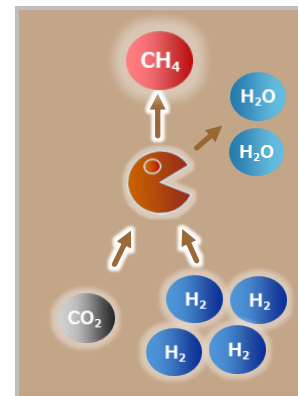
バイオメタネーション技術開発の概要

リアクタ内の微生物反応により、バイオガス中のCO₂と外部供給の水素をメタンに転換

反応プロセス



リアクタ内の反応



技術比較

方式	原料	生成物	特徴
バイオメタネーション (微生物反応)	バイオガス (CH ₄ +CO ₂) + 水素	バイオメタン	バイオガス中のメタン濃度が高濃度化。 微生物活性の安定化と、水素溶解速度の向上が重要。
触媒メタネーション (サバティエ反応)	CO ₂ + 水素	e-メタン	触媒反応であるため、反応効率・速度が高い。 ※最適化には熱エネルギー（～500℃程度）、 圧力エネルギー（1～3MPa）が必要。

※出典：メタネーション推進官民協議会：第1回 CCR研究会 メタネーション技術に関する動向
東京ガス様 革新的メタネーション技術でエネルギー業界に変革を ◆普及拡大へe-メタンのコスト削減に向けた挑戦

研究開発の全体ロードマップとラボ試験の位置づけ

現在、KPI達成に向けた「ラボ試験（要素技術開発）」を実施中

2030年度末までのアウトプット目標

- 1) バイオメタンのメタン濃度97%以上を達成
- 2) 低温・低圧条件下でメタン生成速度50NL/Lr・d

2024

2025上期

2025下期～2027

2028～2030

[フェーズ1]
ラボ試験

KPI

ラボ試験データ（パラメータ）を用いたシミュレーションを実施し、パイロットスケール実証において以下KPIを到達できることを推計・確認

- 1) バイオメタンの「メタン濃度：97%以上」を達成
- 2) 低温(数十度)かつ低圧(～0.8MPa)条件下で「メタン生成速度50NL/Lr・d以上」を達成

ラボ試験のプロセス

バイオメタネーション
反応促進方法の検討

運転条件
の最適化

微生物反応、ガス成分・
生成速度に係るパラメータ

気泡塔反応の
シミュレーションの検討

気泡塔
シミュレーション
プログラム作成

気泡塔
シミュレーション

リアクタの方式・形状
の検討

リアクタ方式・
形状の最適化

リアクタ内の流動状態、
ガス溶解に係るパラメータ

KPI達成へ

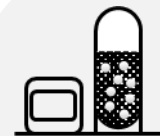
メタン濃度
97%以上

メタン生成速度
50NL/Lr・d



[フェーズ2]
パイロット実証

[フェーズ3]
実規模実証



スケールアップ実証

パイロット（30Nm³/d）と実規模実証（600Nm³/d）のプラントを設計・建設。メタン発酵施設の実ガスを用いて、運転条件の最適化や、ガス成分の確認、LC-CO₂の検証を実施。ガス事業者と都市ガスインフラでの利用実証を目指す。

フェーズ1：ラボ試験の進捗状況

大阪工業大学、松江高専と連携し、取得したパラメータから気泡塔シミュレーションを実施中

代表企業

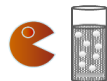
水ingエンジニアリング(株)

● 気泡塔シミュレーションの検討

- シミュレーションプログラムの作成
- 文献値・試験データによる検証
- 右記試験の微生物反応パラメータ、モデル（流動状態、ガス溶解速度）を基にシミュレーションを実施



汚泥系



パラメータ A・B・C

気泡塔シミュレータの作成

再委託先

大阪工業大学

● バイオメタネーション反応の促進方法の検討

- 圧力条件（0.8MPa未満）、温度条件（50～70℃）の最適化
- 微生物解析を利用した馴致・維持方法の確立
- 微生物反応パラメータの算出



汚泥系



パラメータ D・E・F

松江工業高等専門学校

● リアクタの方式・形状の検討

- 圧力条件下でのガス溶解速度の測定方法の確立
- 高い水素溶解速度を持つリアクタ方式・形状の検討・最適化
- 流動状態（ガスホールドアップ）のモデル化
- ガス溶解速度（総括物質移動容量係数kLa）のモデル化



清水系



パラメータ G・H・I

KPI達成見通しの推計・確認

- 1) メタン濃度：97%以上
- 2) メタン生成速度：50NL/Lr・d



気泡塔シミュレーションの実施

$$\underbrace{dC_{m,j}}_{\text{①}} / \underbrace{dt}_{\text{②}} = \underbrace{m_{m,j}}_{\text{③}} + \underbrace{Q_L / (V_L / N_L)}_{\text{④}} \cdot \{ (C_{m,i-1} - C_{m,i}) + (C_{m,i+1} - C_{m,i}) \}$$

2030年以降の事業化を見据えて、技術開発、事業開発を進めていく

取組状況

全体ロードマップ

技術開発

- ・シミュレーションモデルの作成
- ・微生物反応パラメータ、モデル（流動状態、ガス溶解速度）を基にシミュレーションを実施

事業化

- ・ガス事業者やガスユーザーとのバイオメタンに関わる協議
- ・本システムの対象施設や市場規模の調査

知財・標準化

- ・バイオメタネーション技術の
他社特許・技術動向の調査
- ・本技術開発を通しての特許出願
- ・経産省：標準化に関する意見交換

