

新技術I類

湿式炭化による下水汚泥利活用技術

株式会社神鋼環境ソリューション

技術選定の概要

技術名	湿式炭化による下水汚泥利活用技術
開発者	日本下水道事業団(JS) 株式会社神鋼環境ソリューション
技術選定を受けた者	株式会社神鋼環境ソリューション
技術選定日	2025(令和7)年3月28日
新技術の分類*	新技術I類

*新技術の分類

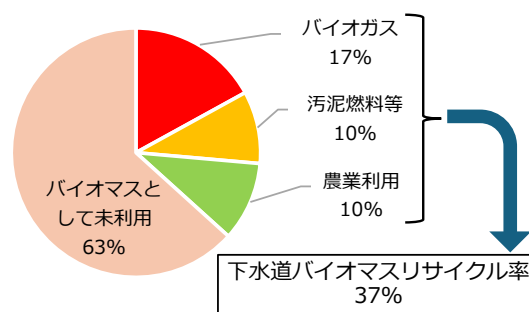
- 新技術I類** JSが単独または共同研究により開発した技術
- 新技術II類** 国・自治体等の公的機関が開発(民間との共同研究も含む)した技術で、JSが実施への適用性を確認したもの
- 新技術III類** 上記以外の者が開発した技術で、JSが実施への適用性を確認したもの
- 継続導入技術** 有効期間満了後も引き続き導入が必要だが、JSにおいて基準化されていない技術
- JS基準化技術** 日本下水道事業団が受託事業で用いる設計基準又は標準設計が作成されたもの

開発の背景および目的

開発の背景

下水道分野においても、地球温暖化対策が求められており、2030年度に2013年度比で46%の温室効果ガス削減、2050年にカーボンニュートラル(CN)の目標が掲げられているが、下水道バイオマスリサイクル率は約37%にとどまっている。

従来の固形燃料化技術は、下水道のCN達成に貢献できる一方、多くのエネルギーを必要とすることが主な課題となっており、国内での導入事例は20か所あまりと限定的である。



下水汚泥の有効利用状況(2022年度)
出典:国土交通省調べ、
一般社団法人産業環境管理協会
「リサイクルデータブック」をグラフ化

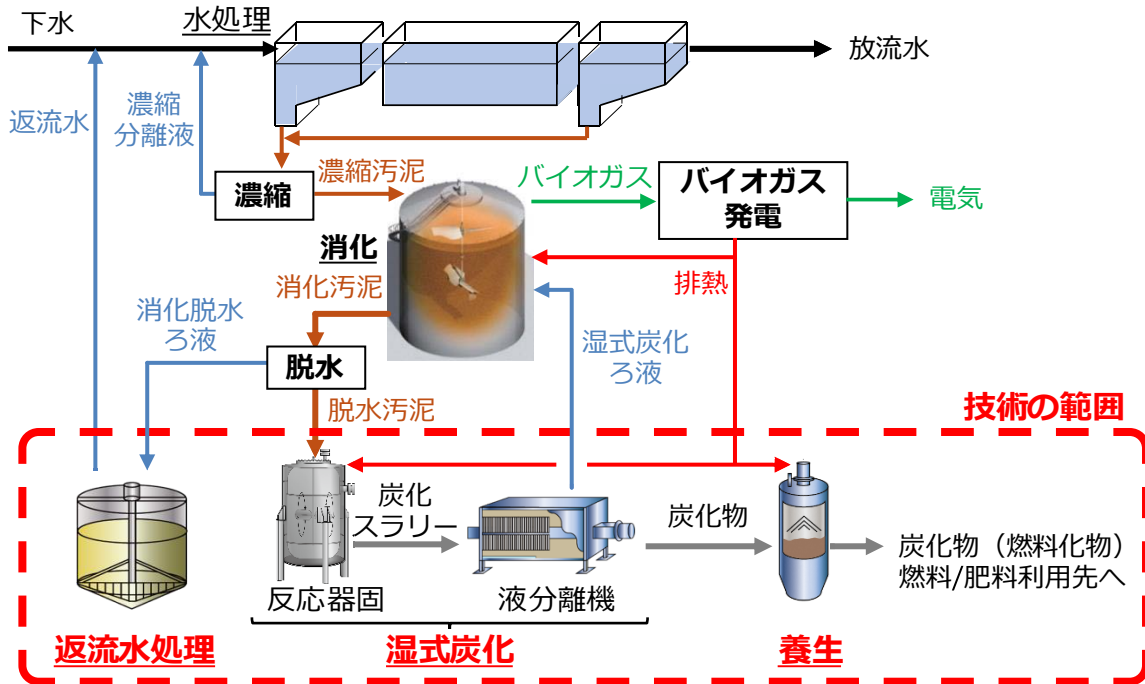
開発の目的

下水汚泥資源の利活用を促進する

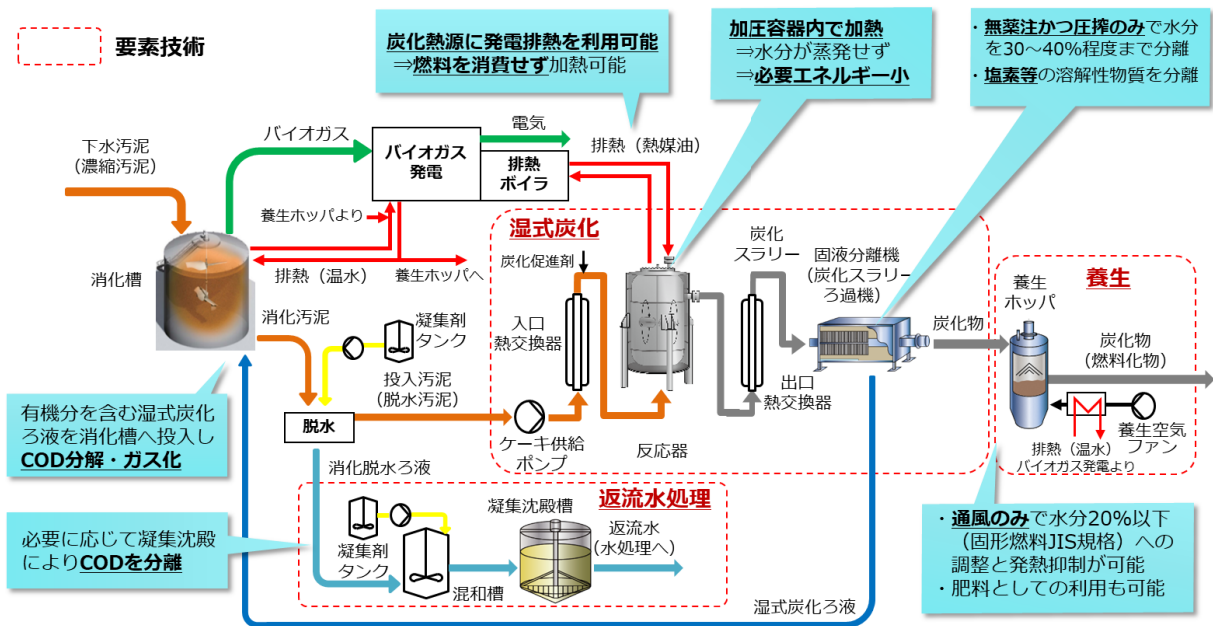
従来よりも消費エネルギーを削減可能で、
創出エネルギーが大きく、温室効果ガス排出削減効果が高く、
かつ、低コストな固形燃料化技術の開発

技術の概要

- ▶ 脱水汚泥をスラリー状態で炭化(湿式炭化)することにより、従来の炭化と比べて大幅な省エネルギー化を実現。
- ▶ バイオガス発電排熱等を利用して、燃料または肥料利用が可能な炭化物を効率的に製造。



湿式炭化技術の全体フロー



湿式炭化技術の概要

技術の特徴

〈省エネルギーな湿式炭化技術〉

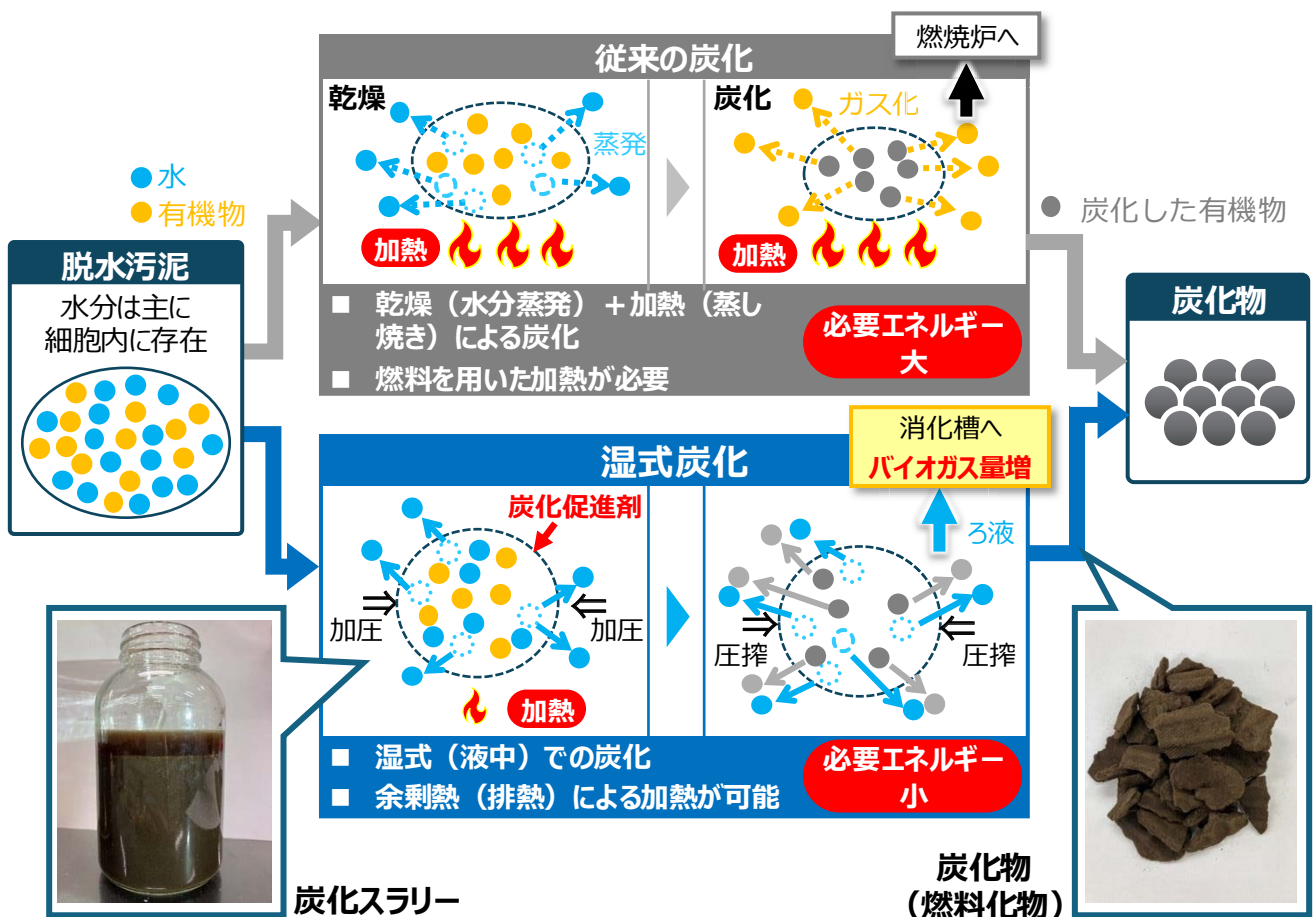
- ▶ 圧力を加えた状態での加熱により、汚泥の細胞を破壊。細胞外への水抜けを促進し、脱水汚泥から炭化スラリーを生成。
- ▶ 炭化促進剤の添加により、汚泥に含まれる有機物を液中で効率的に炭化。
- ▶ 炭化スラリーは固液分離性が良く、水分を蒸発させることなく圧搾によって分離できる。乾燥（水分蒸発）に係るエネルギーが不要で、炭化に必要なエネルギーを大幅に削減。

〈炭化物の燃料または肥料利用が可能〉

- ▶ 製造された炭化物は、JIS^{※1}を満足する固形燃料として利用が可能。
- ▶ 炭化物は菌体りん酸肥料の基準値も満足し、肥料としての利用^{※2}が可能。

※1 JIS Z7312「下水汚泥固形燃料」

※2 炭化物の重金属濃度は、令和5年4月20日付け国土交通省事務連絡「下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた検討について」に示された方法により概算可能



湿式炭化の原理 (従来炭化との比較)

導入効果

燃料化のエネルギー自立を実現

蒸発を伴わずに効率的に水分を分離することにより、燃料化に要するエネルギーを上回る熱量を有する燃料化物を創出し、燃料化のエネルギー自立を実現。

下水処理のCO₂収支≦0を実現

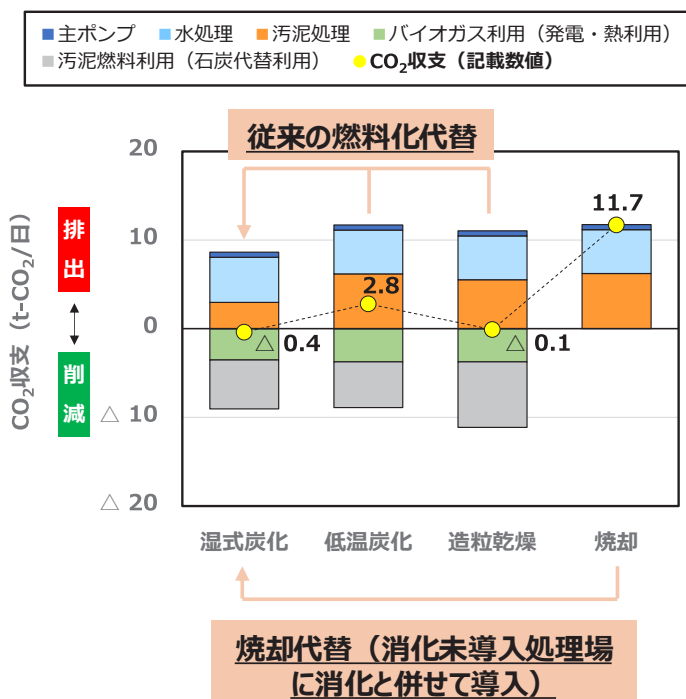
処理場外での炭化物の燃料利用による削減分を含めると、嫌気性消化との組み合わせにより、下水処理のCO₂収支マイナス（排出<削減）*を実現。

※脱水污泥25 t-wet/日規模（流入下水量50,000m³/日相当）にて試算

〈試算例〉

湿式炭化導入による下水処理場のCO₂削減効果（焼却代替、従来の燃料化代替）

〈試算規模〉流入下水量50,000m³/日（脱水污泥量：消化あり25 t-wet/日、消化未導入37.5 t-wet/日相当）



Point

湿式炭化技術

焼却や従来の燃料化と比較して、消費電力、所要熱量が少ない。

燃やすことなく炭化するため、N₂O排出がない。

処理に伴う場内での温室効果ガス排出量が少ない。

バイオガス発電と炭化物の燃料利用による効果とあわせて、脱炭素化に貢献。

消化未導入の処理場は、消化施設と併せて導入（消化を含めて効果を確認したうえ、経済性、環境性等を総合評価し、導入判断を行う）

適用条件および導入推奨条件

適用条件

- 対象汚泥：嫌気性消化汚泥
(処理場内に消化槽を有することを前提とした技術である)
- 投入汚泥濃度：含水率70～90%
【下限】一軸ねじポンプで反応器に圧入可能な湿潤バイオマスであれば処理可能
【上限】含水率90%を超えると導入効果が見込めない
その他：投入汚泥の有機分率については一般的な範囲において炭化物の高位発熱量がJIS基準を上回るため、適用条件は設定しない
- 施設規模：投入汚泥量5 t-wet/日以上
75 t-wet/日以下 → 反応器は原則1系列
75 t-wet/日超 → 反応器は原則複数系列
【下限】実証設備(5 t-wet/日)稼働実績
【上限】反応器(第一種圧力容器)の車両輸送の制限

適用条件外の原料を受け入れる場合は、試験機による試験を実施し、想定される炭化物性状の確認を行うこと。

導入推奨条件

- 下水処理のカーボンニュートラル実現に向けて、バイオガス発電による電力自給率向上と、外部燃料投入不要の固形燃料化を両立させたい場合
- 近隣での燃料または肥料利用により、バイオマス資源の地産地消および地域の脱炭素化を推進したい場合

開発者 問い合わせ先

開発者	日本下水道事業団／株式会社神鋼環境ソリューション
連絡先	株式会社神鋼環境ソリューション 営業本部 水環境営業部 東日本営業室
電話番号	03-5931-3714
メールアドレス	SKS-webmaster@kobelco.com
技術情報	https://www.kobelco-eco.co.jp/product/sludge_treatment/



技術情報ページ