

地域の未利用資源を



— 下水処理場における地域バイオマス利活用に向けて —
下水処理場でまとめてエネルギーに

● 問い合わせ先

国土交通省水管理・国土保全局下水道部
下水道企画課資源利用係

TEL : 03-5253-8427

FAX : 03-5253-1596

★ 資源利用に関する情報は下記に掲載しております。

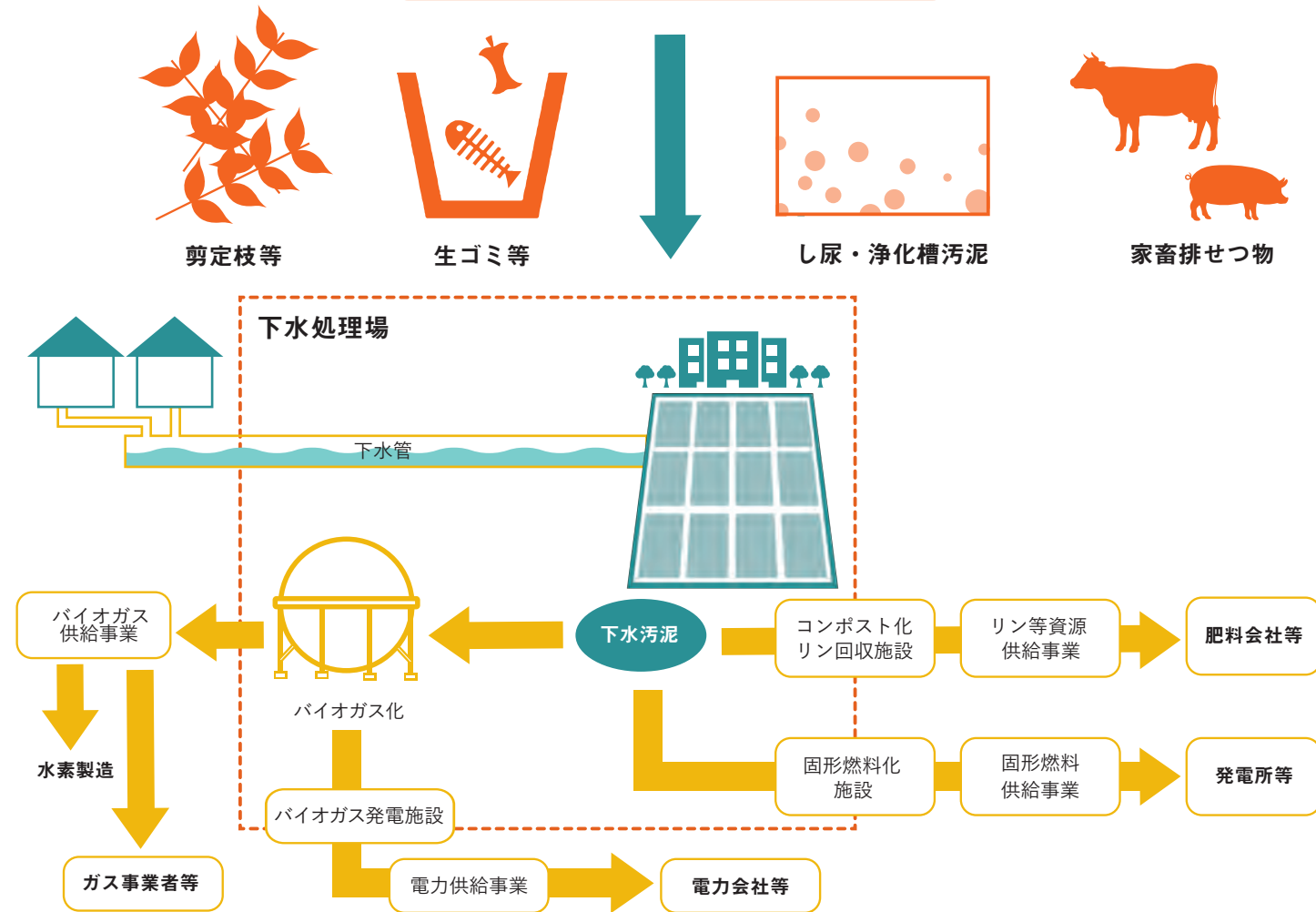
http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd_sewerage_tk_000124.html

(豊橋市バイオマス利活用センター)

はじめに

下水汚泥は、これまで焼却・埋立等により処分されてきましたが、近年、資源・エネルギー源としての注目が集まっています。下水汚泥の利活用にあたっては一定規模の汚泥量が必要となる場合も多いですが、今後の人口減少に伴い生じる下水処理場の余裕能力を活用し、地域バイオマスを集約することで、中小規模の下水処理場でも効率的なエネルギー利用が可能となるとともに、地域の資源循環を生み出し、電力・農業等の分野での雇用の創出への貢献が可能です。こうした取組のさらなる展開に向け、本編では、生ゴミや刈草、家畜排せつ物、食品系廃棄物等の地域バイオマスの下水処理場への集約によるエネルギー化等の利活用の概要と全国における取組事例を紹介します。

地域バイオマスの集約



地域バイオマス利活用をめぐる政策動向

平成28年11月に開催された国土交通省生産性革命本部(第4回会合)では、「下水道イノベーション～“日本産資源”創出戦略」において、地域バイオマスを集約することで下水汚泥の徹底的な活用を推進していくこととされました。また、平成29年8月に国土交通省がとりまとめた新下水道ビジョン加速戦略※においても、「下水処理場の地域バイオマスステーション化への重点的支援」が掲げられました。国土交通省としても、今後より一層、このような取組を推進してまいります。

※「新下水道ビジョン加速戦略」(平成29年8月国土交通省)

<http://www.mlit.go.jp/common/001197678.pdf>

地域バイオマスとは

生ゴミ、刈草、家畜排せつ物、食品系廃棄物、し尿・浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥等の地域で発生するバイオマスのうち、下水汚泥を除いたものを指します。し尿・浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥の集約は汚水処理事業の広域化のために広く行われているところですが、生ゴミや刈草、家畜排せつ物、食品系廃棄物等を含んだエネルギー化等の利活用は現在全国で9箇所を実施されており、今後一層の取組が期待されます。

なぜ、集約が重要なのか？

●持続可能な下水道経営へ

下水道施設で消費する電力費は年間約100億円にのぼり、下水道施設の維持管理費全体の10%に相当します。そのため、下水汚泥の資源・エネルギー利用により電力費や汚泥処分費を削減し、持続可能な下水道経営に貢献することが重要です。

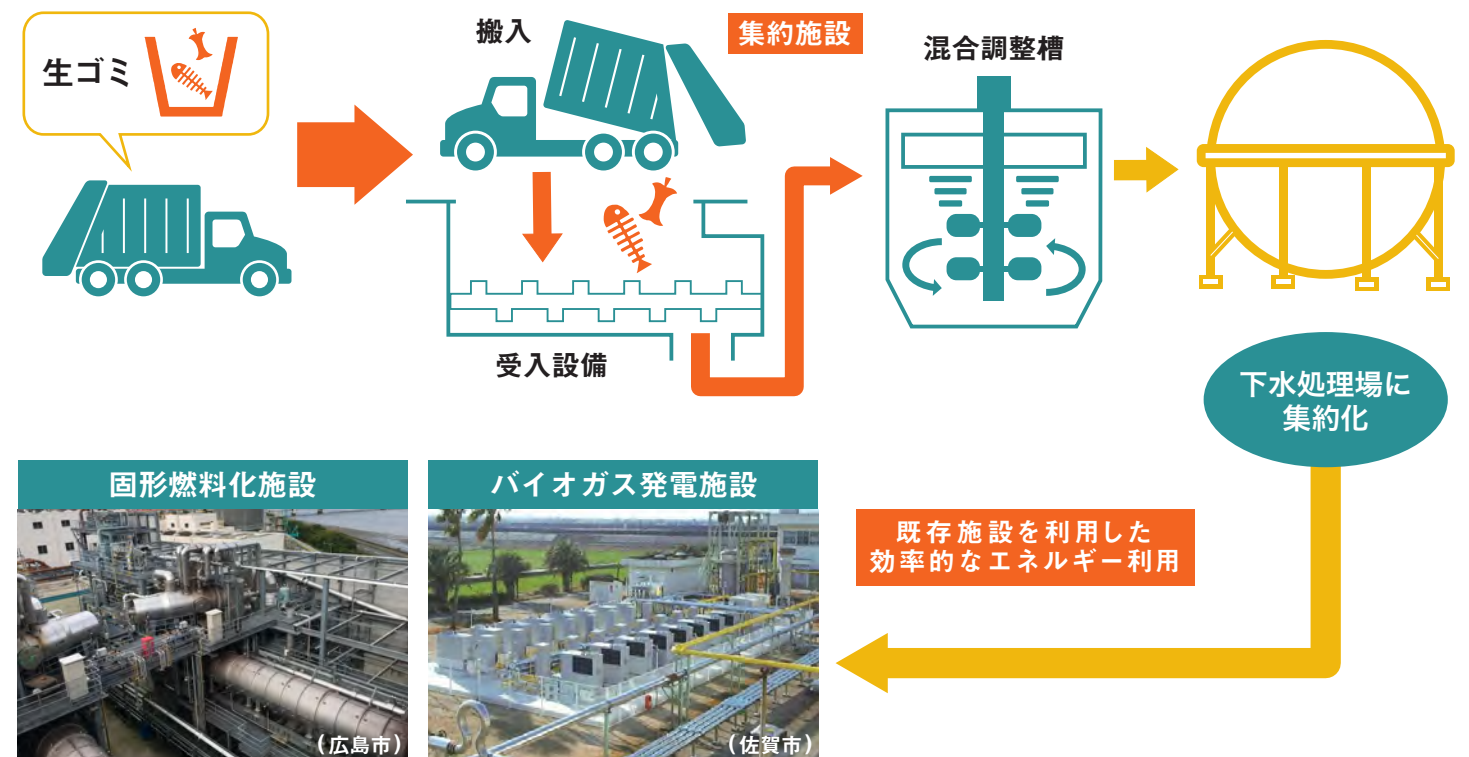
●既存の下水道ストックの活用

今後の人口減少に伴い、下水処理施設に余裕が生まれることが見込まれます。その余裕分を活用し、別々に処理されていた地域バイオマスを受け入れることが可能です。

●施設更新のタイミングでの集約

下水処理施設や廃棄物処理の整備がこれまで全国で行われてきましたが、今後、一度に整備した施設が老朽化し、更新時期を迎えることとなります。施設更新のタイミングで、し尿処理施設や廃棄物処理施設の規模縮小と合わせて下水処理施設における集約を行う事で、施設整備費の大幅削減が見込まれます。

下水汚泥と地域バイオマス利活用のイメージ



全国における導入状況

下水処理場での生ゴミや刈草、家畜排せつ物、食品系廃棄物等の地域バイオマスのエネルギー化等の利活用（し尿・浄化槽汚泥、集落排水汚泥のみの集約を除く）は、全国で9箇所（平成30年3月現在）で実施されています。



事例1：生ゴミ分別導入による大規模処理場への集約(豊橋市)

地域バイオマス利活用の概要

豊橋市中島処理場では、PFI 事業により、下水処理場への複合バイオマス受入量が国内最大となるバイオマス利活用施設が平成29年10月より稼働開始。家庭から出る生ゴミの分別収集を導入し、下水汚泥及びし尿・浄化槽汚泥とあわせてメタン発酵。発生するバイオガスを発電によりエネルギーとして活用するとともに、発酵後に残った汚泥は固形燃料として利用することにより、100%エネルギー化を実現。



事業概要	
事業方式	PFI事業(BTO方式)
事業費	約148億円
供用開始	H29年10月
検討経緯	下水汚泥の有効利用、安定的な処理処分、汚泥処理設備の老朽化、未利用エネルギーの有効利用を目的に検討
主要機器・設備	下水汚泥濃縮設備/し尿・浄化槽汚泥濃縮設備/生ゴミ受入・前処理設備/メタン発酵槽/ガスホルダ/バイオガス発電設備/炭化設備
経済的事業効果	<ul style="list-style-type: none"> ●集約処理に伴う関連施設の更新費用削減により、20年間で約120億円の財政負担を軽減 ●PFI事業により、総事業費が84億円(55%)削減 ●バイオガス発電により、680万kWh/年(約1,890世帯分)の電力を販売
温室効果ガス削減効果	●処理の集約化、資源化センターでの焼却処理減、エネルギー化による削減効果により、CO ₂ 排出量

事例2：小規模処理場への集約と汚泥改質技術の導入 (中能登町)

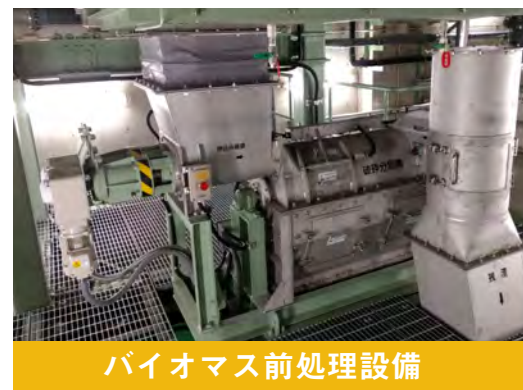
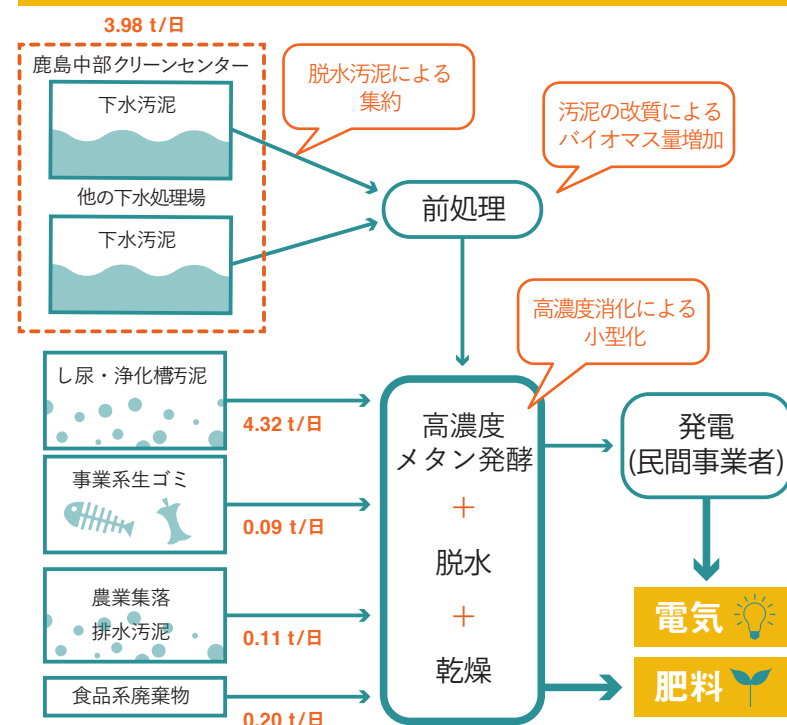
地域バイオマス利活用の概要

中能登町鹿島中部クリーンセンターでは、汚泥処分費やし尿処理施設の改築更新費等の経費削減に向け、石川県が開発した効率的で低コストの**混合バイオメタン発酵システム「メタン活用いしかわモデル」**の1号機を建設し、平成29年10月より本格運転を開始。

地域で発生するし尿や浄化槽汚泥、生ゴミ等のバイオマスの集約と下水汚泥の改質技術の導入により、バイオガスの発生量を増加させ、汚泥量が少ない小規模処理場でも効率的な処理と資源の有効活用が可能となった。

発生するバイオガスは、発電事業を行う民間事業者へ売却し、残った汚泥は肥料化され、地域住民に広く配布している。

バイオマスの処理フロー (集約後)



事業概要

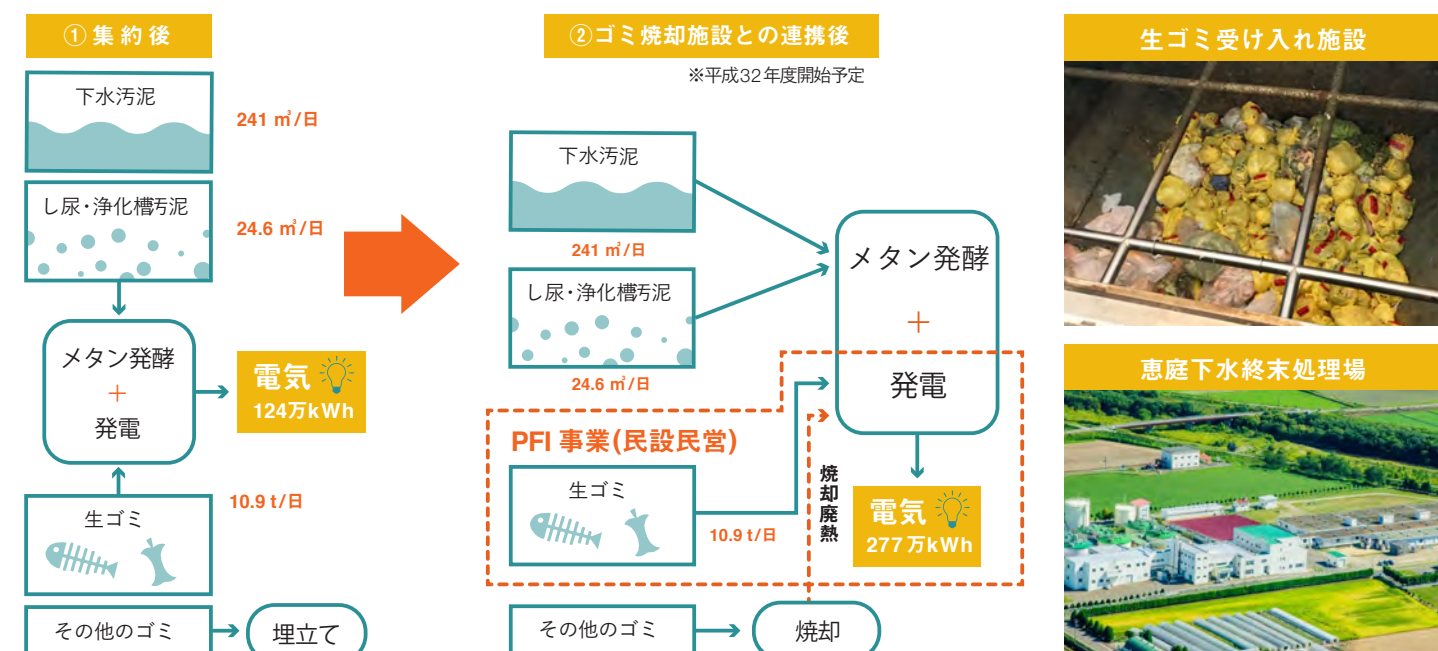
- 事業方式** 公設公営 (発電事業は民設民営)
- 事業費** 約14億8千万円
- 供用開始** H29年10月
- 検討経緯** 汚泥処分費やし尿処理施設の改築更新等の財政負担を軽減するために検討
- 主要機器・設備** し尿等受入・前処理設備 / 生ゴミ等受入・前処理設備 / 汚泥受入・前処理設備 / メタン発酵槽 / ガスホルダ / 乾燥設備 / 発電設備 (民設民営)
- 経済的事業効果**
 - 事業系生ゴミの受入費用やガス売却費用の収入増
 - 肥料化による汚泥処分費 (約3千万円/年) やし尿・浄化槽汚泥委託処分費の削減

事例3：生ゴミの集約とゴミ焼却施設との連携 (恵庭市)

地域バイオマス利活用の概要

恵庭下水終末処理場では、家庭から出る**生ゴミ**を分別回収し、**下水汚泥及びし尿・浄化槽汚泥とあわせてバイオガス発電する事業**を平成24年より実施。現在は発生するバイオガスのうち約半分は消化槽の加温に用いられている。平成32年に新たに**下水処理場の隣に整備されるゴミ焼却施設の焼却廃熱**を、場内暖房や消化槽の加温に利用する予定。これに伴い発生するバイオガス全量を発電に用いることが可能となるため、発電量が2.3倍となる見込みであり、平成32年度より**FIT制度を活用した民間事業者による売電**を行う予定。

バイオマスの処理フロー



事業概要

- 事業方式** ① 公設公営 ② PFI事業 (民設民営)
- 事業費** ① 約10億円 ② 民間事業者により発電設備整備
- 供用開始** ① H24年5月 ② 平成32年度予定
- 検討経緯**
 - ① 恵庭市長及び市民による勉強会において、埋立処分されている生ゴミの減容化に向けた解決策として地域バイオマス受入を検討開始。
 - ② 恵庭下水終末処理場に隣接してゴミ焼却施設が建設されることから、ゴミ焼却施設から発生する廃熱の有効利用を検討。
- 主要機器・設備** ① 汚泥混合設備、バイオガス発電設備ガスホルダ、脱硫設備、発電設備 ② 発電設備 (民間)
- 経済的事業効果**
 - ① バイオガス発電により施設電力の42%をまかなうことができ、年間約1,900万円の電気料金削減。
 - ② 平成32年度より、ゴミ焼却施設との連携に伴いFIT制度を活用することで、発電量が増加し、年間約3,600万円の売電収入が見込まれる。
- 温室効果ガス削減効果**
 - ガス発電による必要受電量の削減及び廃熱利用でCO₂排出量が約860t/年削減

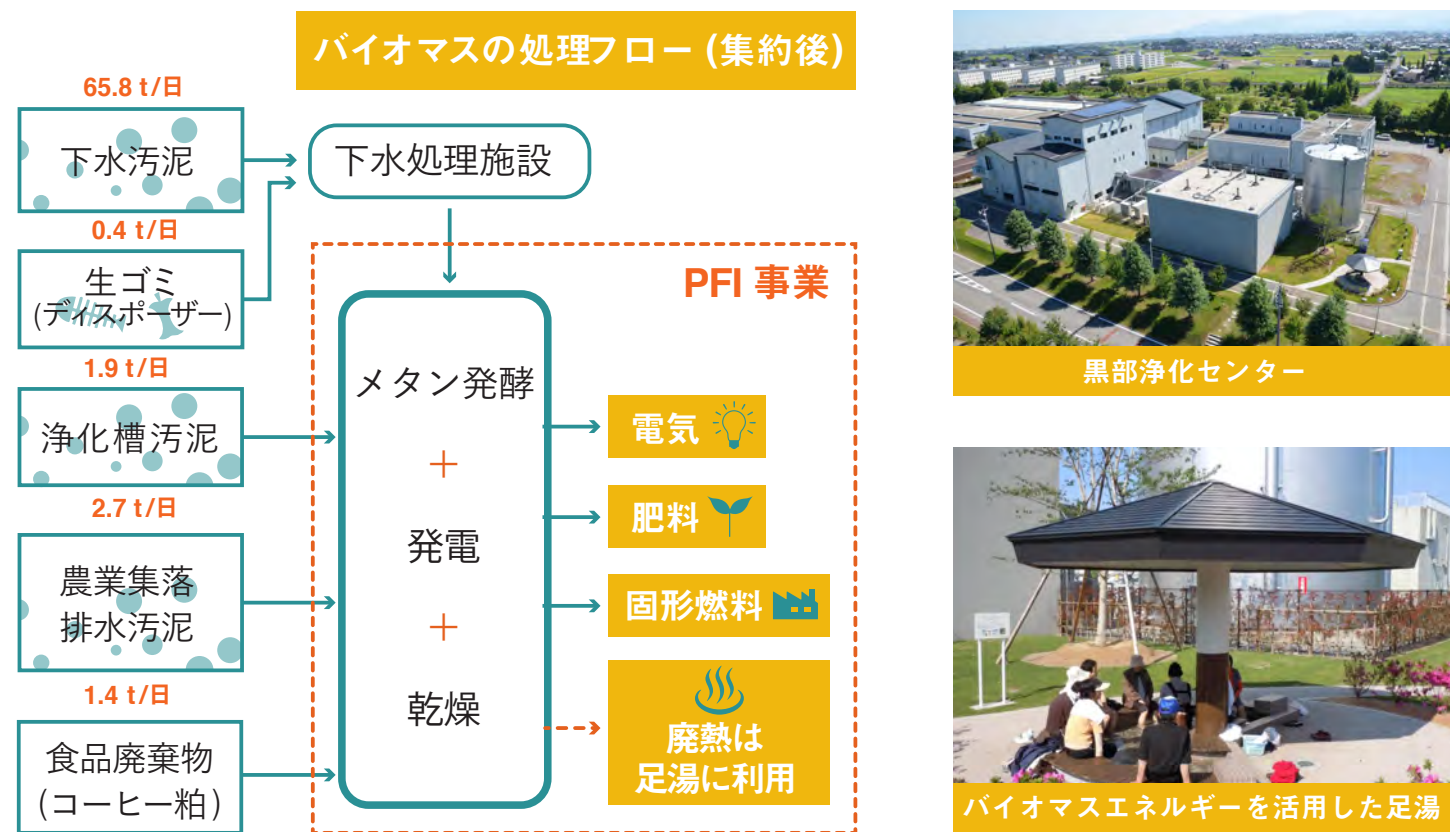
事例4：直投型ディスポーザーを活用した集約(黒部市)



地域バイオマス利活用の概要

黒部市黒部浄化センターでは、工場から排出される食品廃棄物(コーヒー粕)に加えて、直投型ディスポーザーの活用による効率的な家庭ゴミの集約によるエネルギー利用を平成23年より実施。

メタン発酵により得られたバイオガスは、場内の発電や汚泥乾燥の熱源等に利用し、発酵後に残った汚泥も肥料や炭化燃料として全て有効活用。



事業概要

- 事業方式** PFI事業 (BTO方式)
- 事業費** 約36億円
- 供用開始** H23年5月
- 検討経緯** 施設老朽化対策や安定した汚泥処分方法の確保により、循環型社会に適応した廃棄物処理を構築するために検討
- 主要機器・設備** 汚泥混合設備 / メタン発酵槽 / ガスホルダ / バイオガス発電設備 / 汚泥乾燥設備
- 経済的事業効果**
 - バイオガス発電により、約38万kWh/年(施設電力の50%以上)の電力を供給
 - 乾燥汚泥肥料は「くろべ緑花王」として肥料登録されており、花の生産農場に販売
 - 固形燃料は、小規模発電事業者に発電燃料として販売
- 温室効果ガス削減効果**
乾燥汚泥の有効利用や生ゴミの減量化により、CO₂排出量を約1,000t/年削減

(参考)直投型ディスポーザーを活用した生ゴミの収集

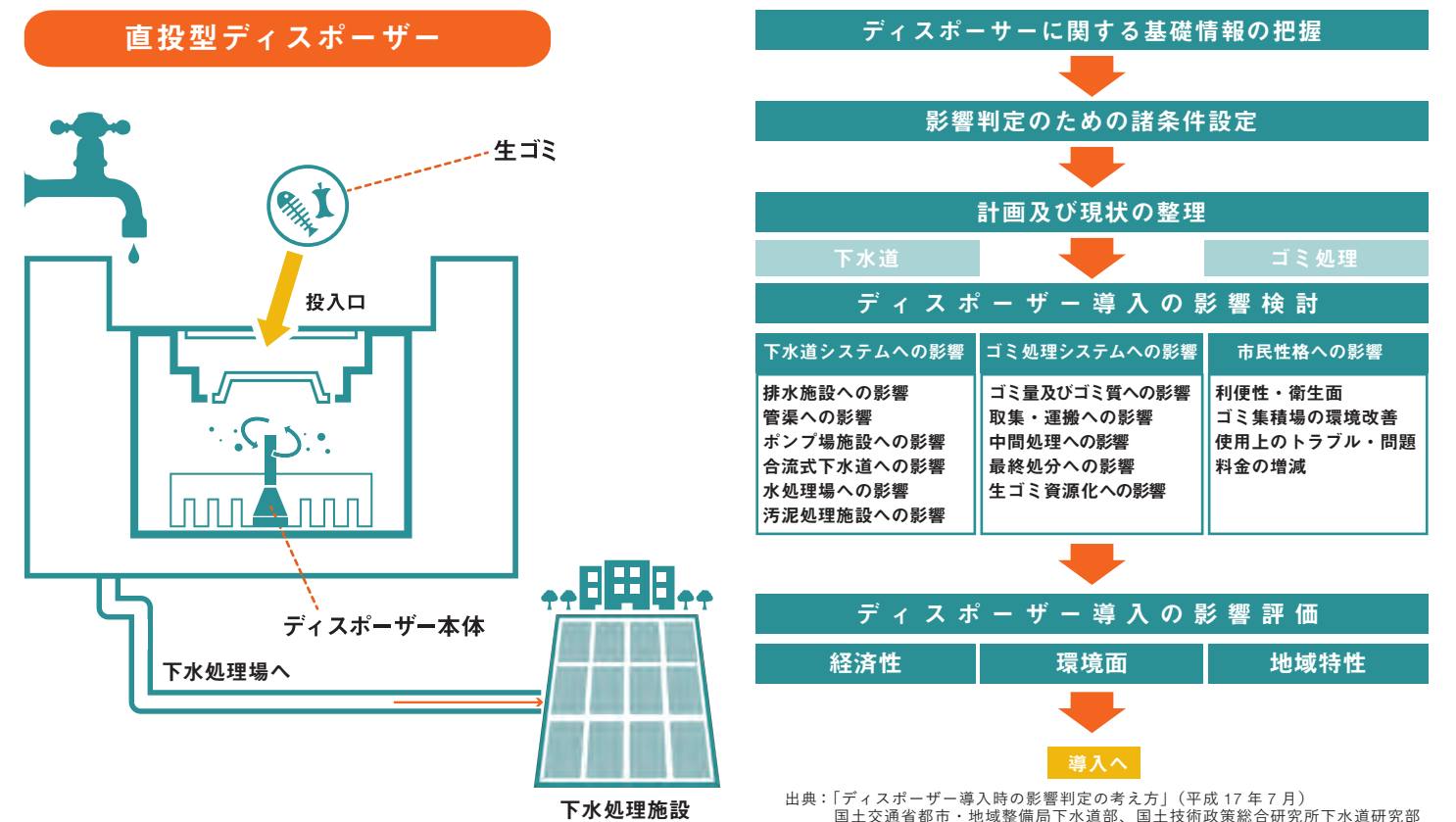
ディスポーザーは、生ゴミ等の地域で発生するバイオマスを効率的に収集するために利用可能であり、今後の下水処理場を核とした地域循環圏の形成に向けて活用が期待されます。また、ディスポーザーを活用することで、ゴミ出し負荷の軽減や衛生面の改善効果も得られるため、今後の高齢化社会への対応として、生活の利便性向上への貢献も可能です。

直投型ディスポーザーとは?

「ディスポーザー」とは家庭から出る生ゴミ等を粉砕して水と共に排水管に流し出す機器です。特に、粉砕物をそのまま下水道に流す直投型ディスポーザーの活用により、地域バイオマスを処理場に直接集約することが可能です。

ディスポーザー導入時の影響判定の考え方

下水道管理者がディスポーザー導入の可否を検討する上での技術的資料として、「影響判定の考え方」を公表しています。



出典:「ディスポーザー導入時の影響判定の考え方」(平成17年7月)
国土交通省都市・地域整備局下水道部、国土技術政策総合研究所下水道研究部

導入実績 (平成27年12月時点)

- 直投型ディスポーザーの設置を認めている自治体: 22自治体 (北海道滝川市・砂川市・栗山町・浦臼町・沼田町・増毛町・興部町・むかわ町・更別村・陸別町・浦幌町・標茶町・奈井江町、青森県十和田市、群馬県伊勢崎市、神奈川県秦野市、新潟県南魚沼市、富山県魚津市・黒部市、岐阜県岐阜市、静岡県菊川市、鳥取県境港市)
- 処理槽付きディスポーザーの設置を認めている自治体: 593自治体

取組推進に向けた国の支援

下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）

下水道における革新的な技術について、国が主体となって、実規模レベルの施設を設置して技術的な検証を行い、ガイドラインを作成することで、全国への普及を支援しています。

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の実用化に関する実証事業（H29年度採択）

事業実施者

三菱化工機・九州大学・日本下水道事業団・唐津市共同研究体

実証フィールド

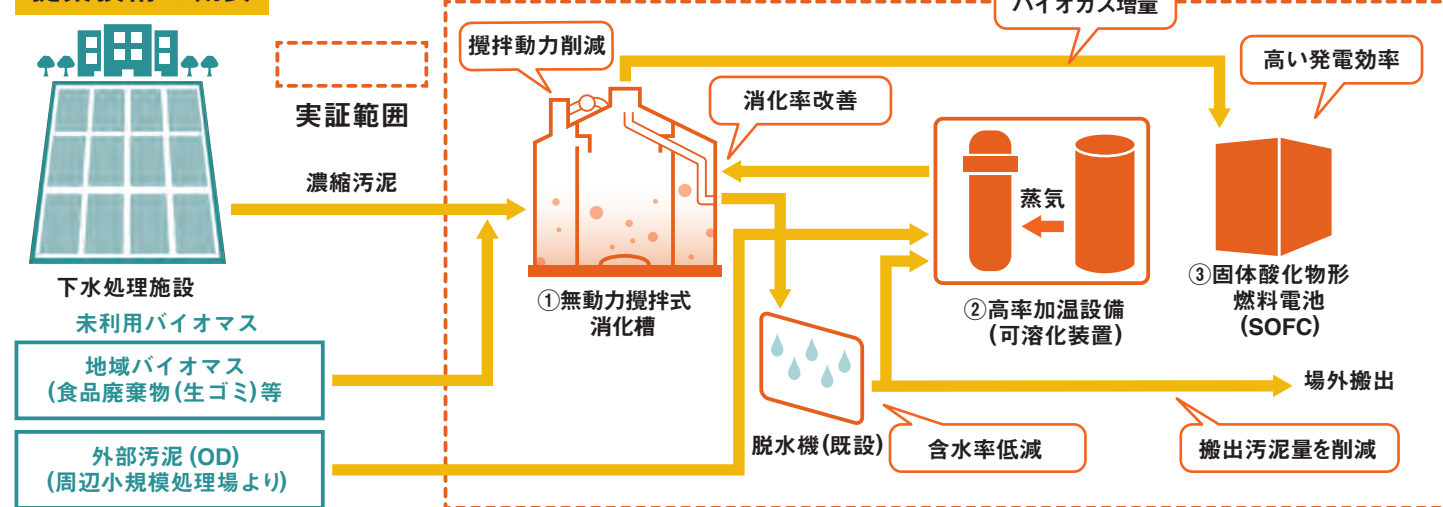
佐賀県唐津市浄水センター

実証概要

生ごみ等の未利用バイオマスの活用、無動力の消化槽攪拌装置、バイオガス発生量を増加させる可溶化装置、高い発電効率を有する燃料電池を組み合わせた高効率消化システムについて、処理性能や、エネルギー回収率の向上効果等を実証。



提案技術の概要



提案技術の革新性等の特徴

- ①無動力攪拌式消化槽
 - 消化槽内の攪拌は、発生するバイオガスの圧力を利用するため、無動力
 - 消化槽内部に機械設備を有しない構造であるため、メンテナンス性の向上とランニングコストの低減が期待される。
- ②高効率加温設備(可溶化装置)
 - 熱可溶化による熱加水分解作用により、消化日数の短縮が期待される。
 - 消化率が上昇し、バイオガスの増量が期待される。
 - 汚泥が改質され脱水汚泥の含水率の低減が期待される。
- ③固体酸化物形燃料電池(SOFC)
 - ガスエンジンと比べ発電効率向上が期待される。
 - 電極触媒として、貴金属不要

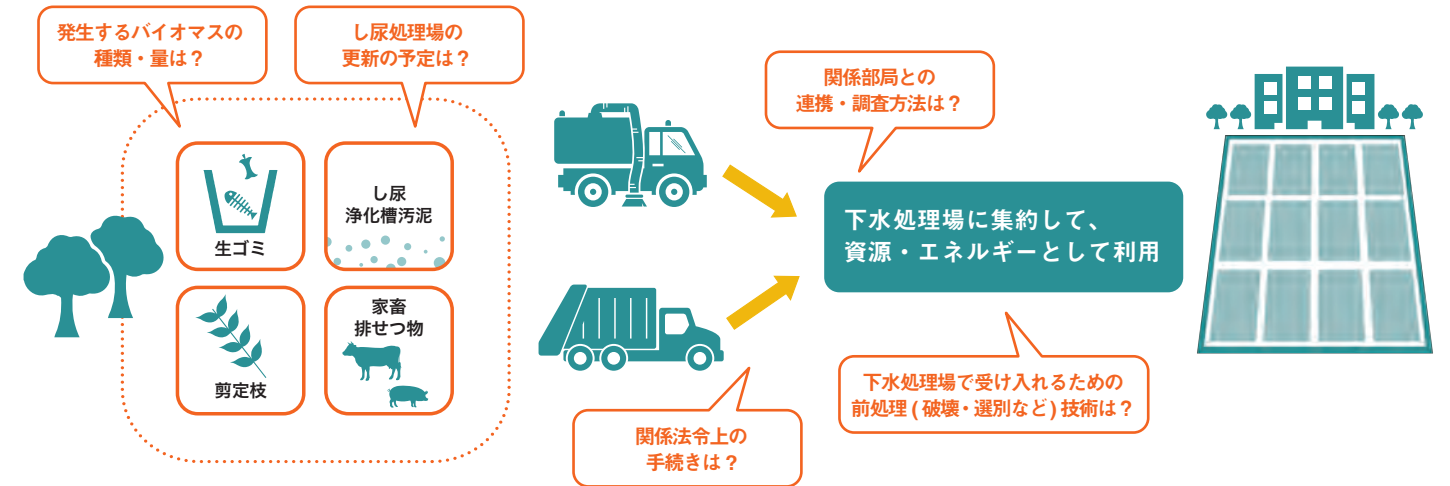
「下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアル」(H29.3)

国土交通省では、地方公共団体等の実務者による地域バイオマス利活用の導入検討を支援するため、**地域バイオマスの種類別の処理方法**や**下水処理場への影響等の技術的事項**や**事業採算性等の検討方法**や**必要となる法的手続き等**について、既往の実施事例等を併せて、**平成29年3月にマニュアルを公表**したところです。

●マニュアルは下記の国土交通省ホームページに公表しています。

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000466.html

下水処理場における地域バイオマスの集約のイメージと検討課題



第1章総則 目的、地域バイオマス利活用の意義、マニュアル構成、用語の定義



地域バイオマス利活用の検討



資料編 ケーススタディー、バイオマス利活用事業の先行事例

国の補助事業

●社会資本整備総合交付金における支援

国土交通省では、平成30年度より「下水道エネルギー・イノベーション推進事業」を創設し、下水道施設のエネルギー拠点化を推進する下水道事業について、計画策定から施設整備まで統合的な支援を行っております。

●地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業

環境省では、下水汚泥を含む地域資源の循環利用及び低炭素化に向けた取組を推進するため、「地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業」を平成30年度より国土交通省連携事業として実施します。
 ・補助対象：下水汚泥等の廃棄物バイオマスのエネルギー利用等による地域の資源循環の高度化及び低炭素化に資する取組について、地方公共団体が実施する実現可能性調査及び事業計画策定
 ・補助経費：対象経費の全額(上限2,000万円予定)

※詳細は下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアルの第6章を参照ください。