

下水道施設における 地域バイオマスの資源・エネルギー利用

バイオマス産業社会ネットワーク第176回研究会

平成30年7月4日

国土交通省 水管理・国土保全局

下水道部下水道企画課

土屋 美樹

目次

- ① 下水道の資源・エネルギー利用について
- ② 背景・国の動向
- ③ 地域バイオマス利活用の取組事例
- ④ 地域バイオマス利活用の促進に向けた国の取組

① 下水道の資源・エネルギー利用について

下水道の役割

公衆衛生



トイレの水洗化



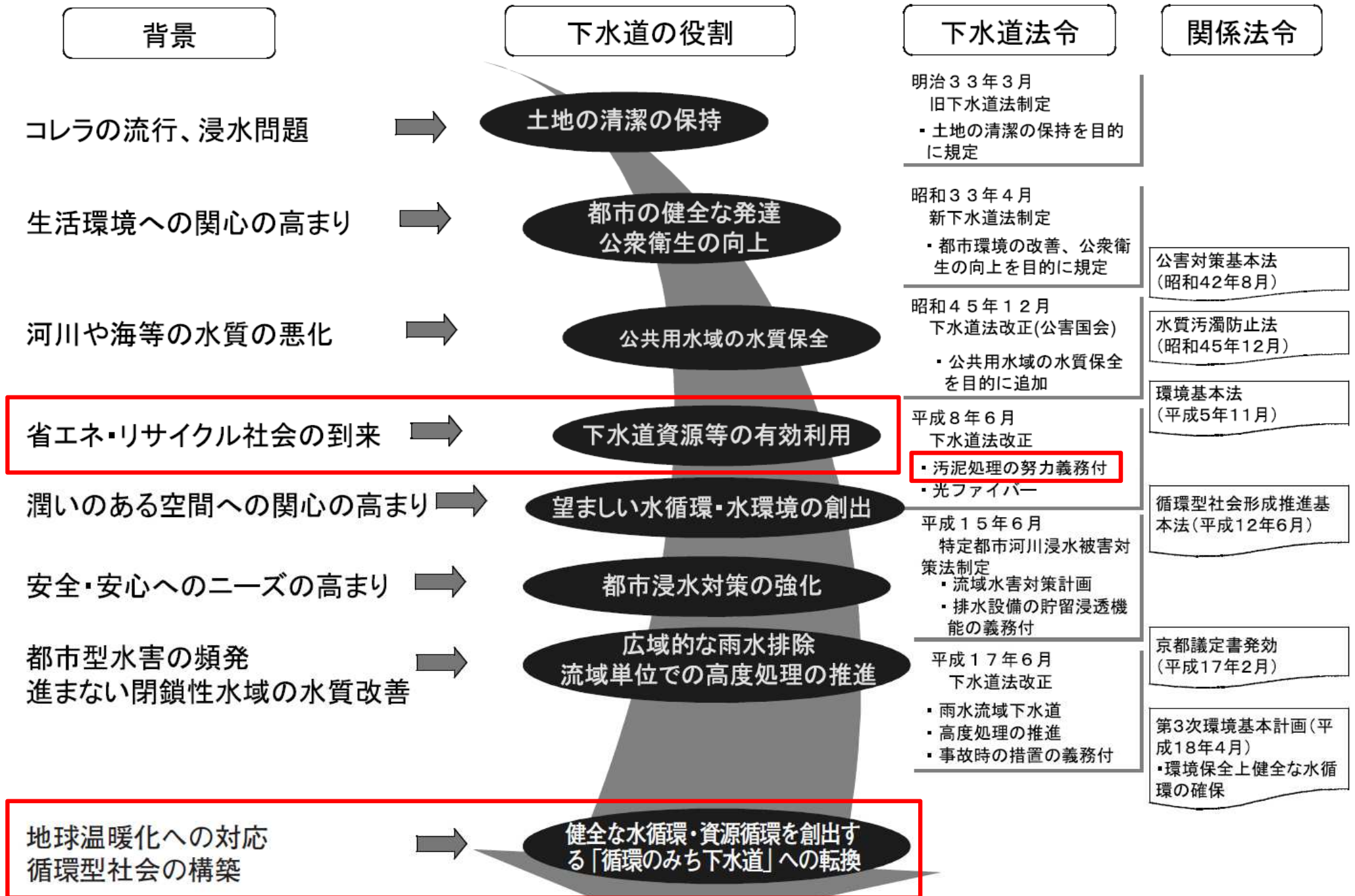
浸水対策



健全な水循環の創出



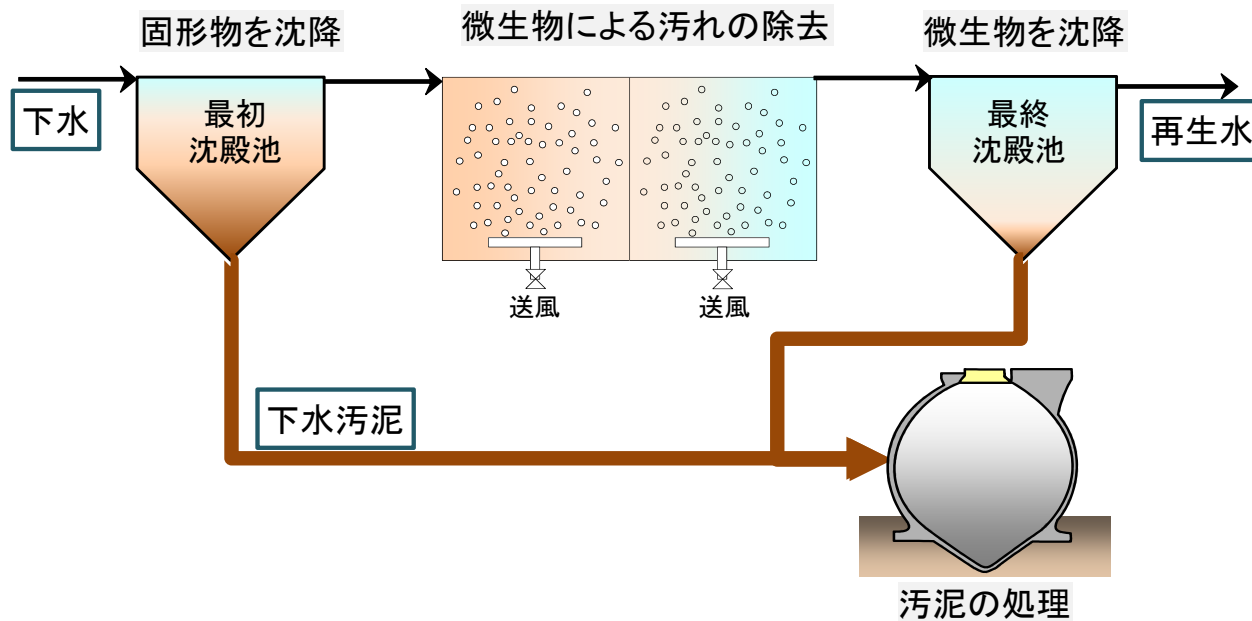
下水道の役割の変遷



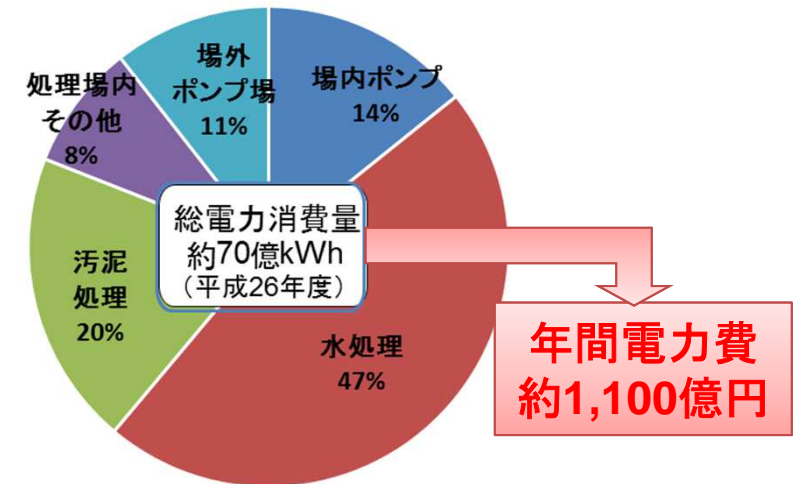
下水処理フローとエネルギー消費等

- 下水道では毎年東京ドーム約12,000杯分(約146億 m^3)の下水を処理。その過程で多くのエネルギーを使用。
- 下水道では、全国の電力消費量の約0.7%(約70億kWh)の電力を消費し、日本の温室効果ガスの約0.5%(約621万t- CO_2)を排出。
- 電力購入費は、年間約1100億円に上り、維持管理費の約10%を占める。

下水処理のフロー



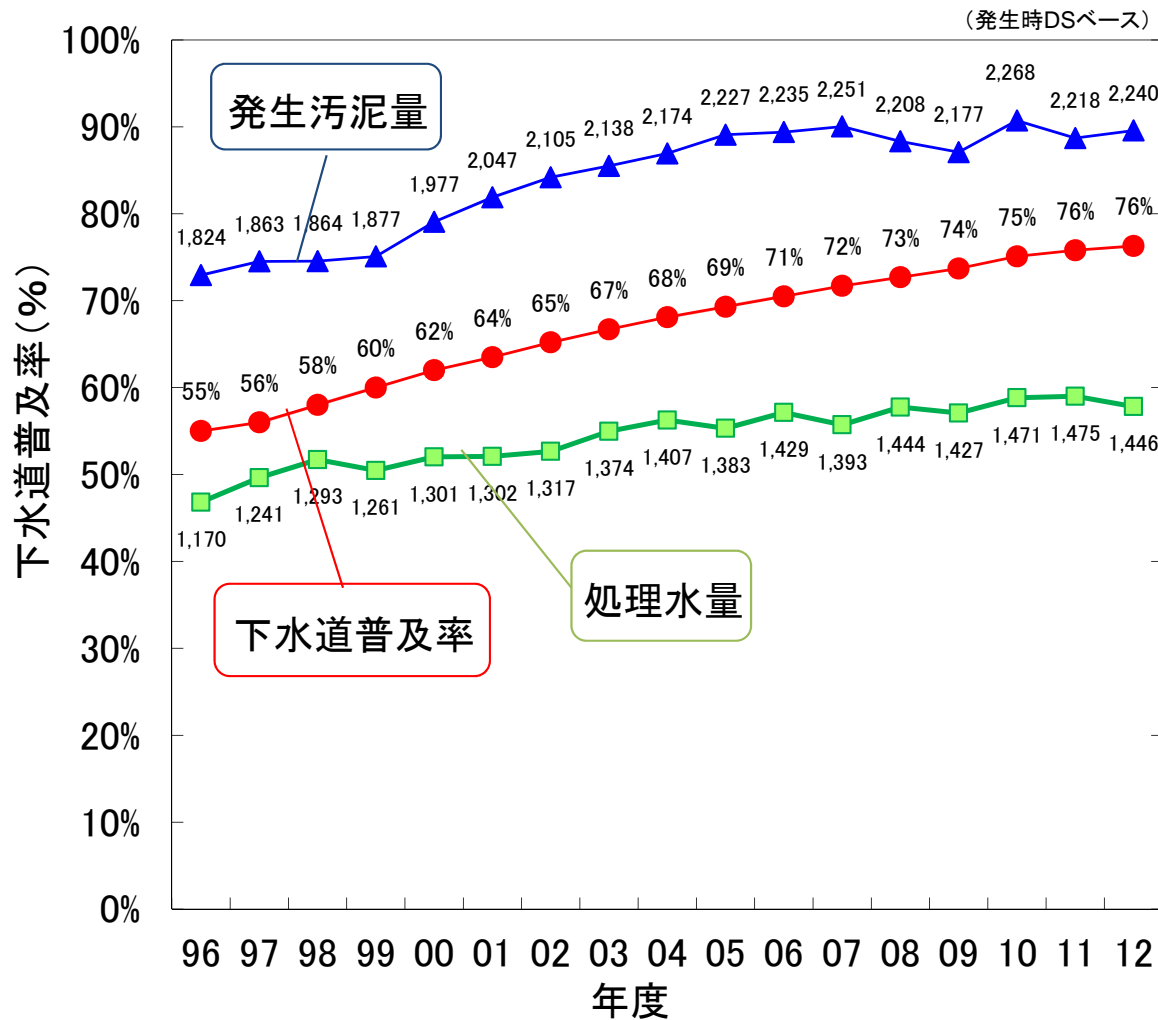
■下水道における電力消費の内訳



下水汚泥の発生・処分の現状

- 下水道普及率の増加に伴い、発生汚泥量は増加（近年は微減）。
- 下水汚泥の平均埋立処分費は約12,000円～17,000円/t程度

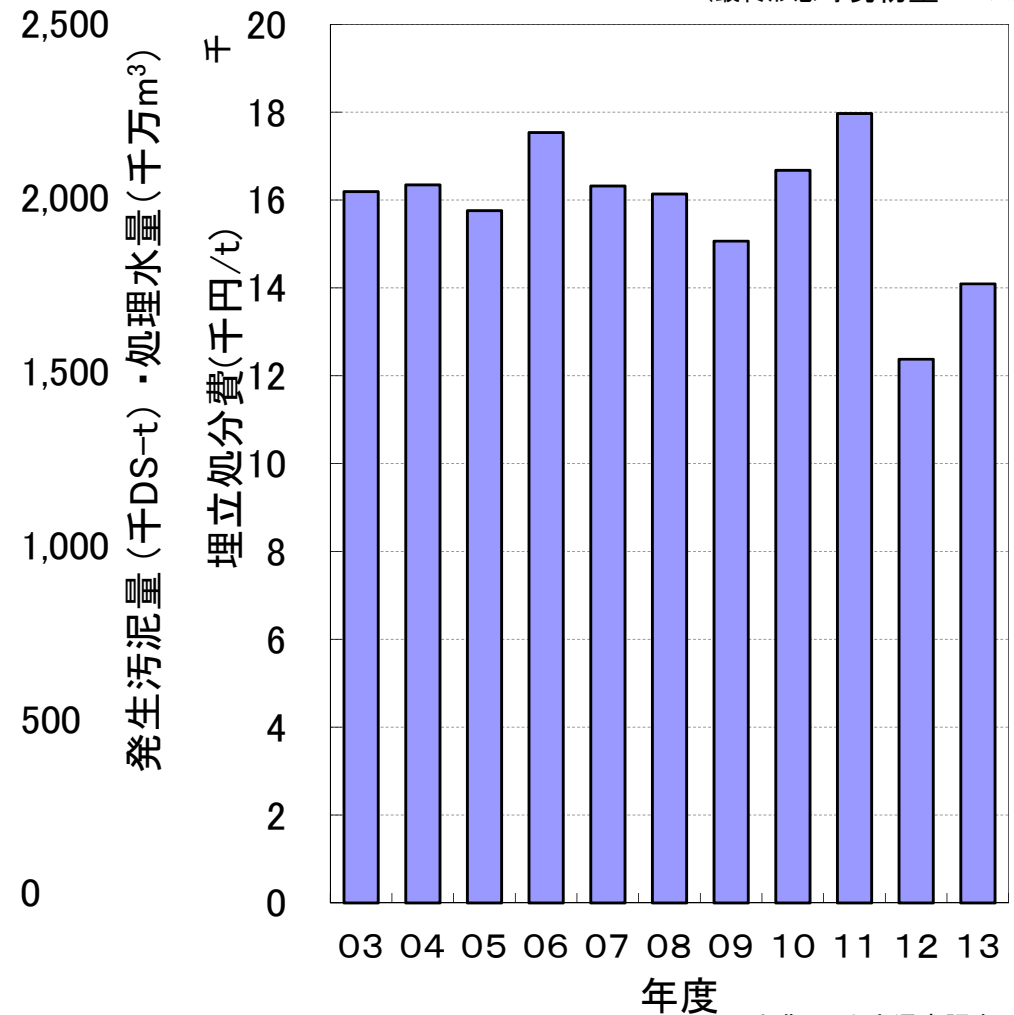
下水道普及率と処理水量、発生汚泥量の推移
 (汚泥量：発生時DSベース、処理水量：一次、二次、高度処理水量計)



出典：国土交通省調査

下水汚泥の埋立処分費の推移

(最終形態時現物量ベース)



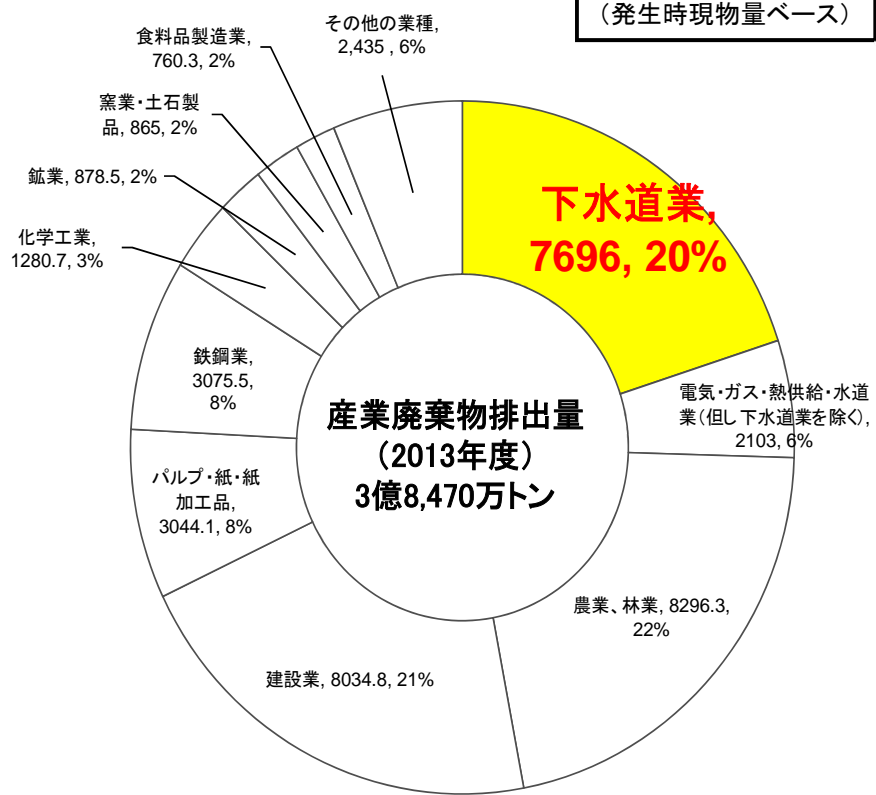
出典：国土交通省調査

廃棄物対策としての下水汚泥

- 2013年度の産業廃棄物の発生量に占める下水汚泥の割合は約20%。
- 平成8年の下水道法改正で発生汚泥等の減量化の努力義務規定が追加されて以後、建設資材利用、緑農地利用等により平成22年度までは着実に進捗。平成23年度以降は東日本大震災の影響により利用の減少がみられたが、その後再び上昇傾向に転じた。

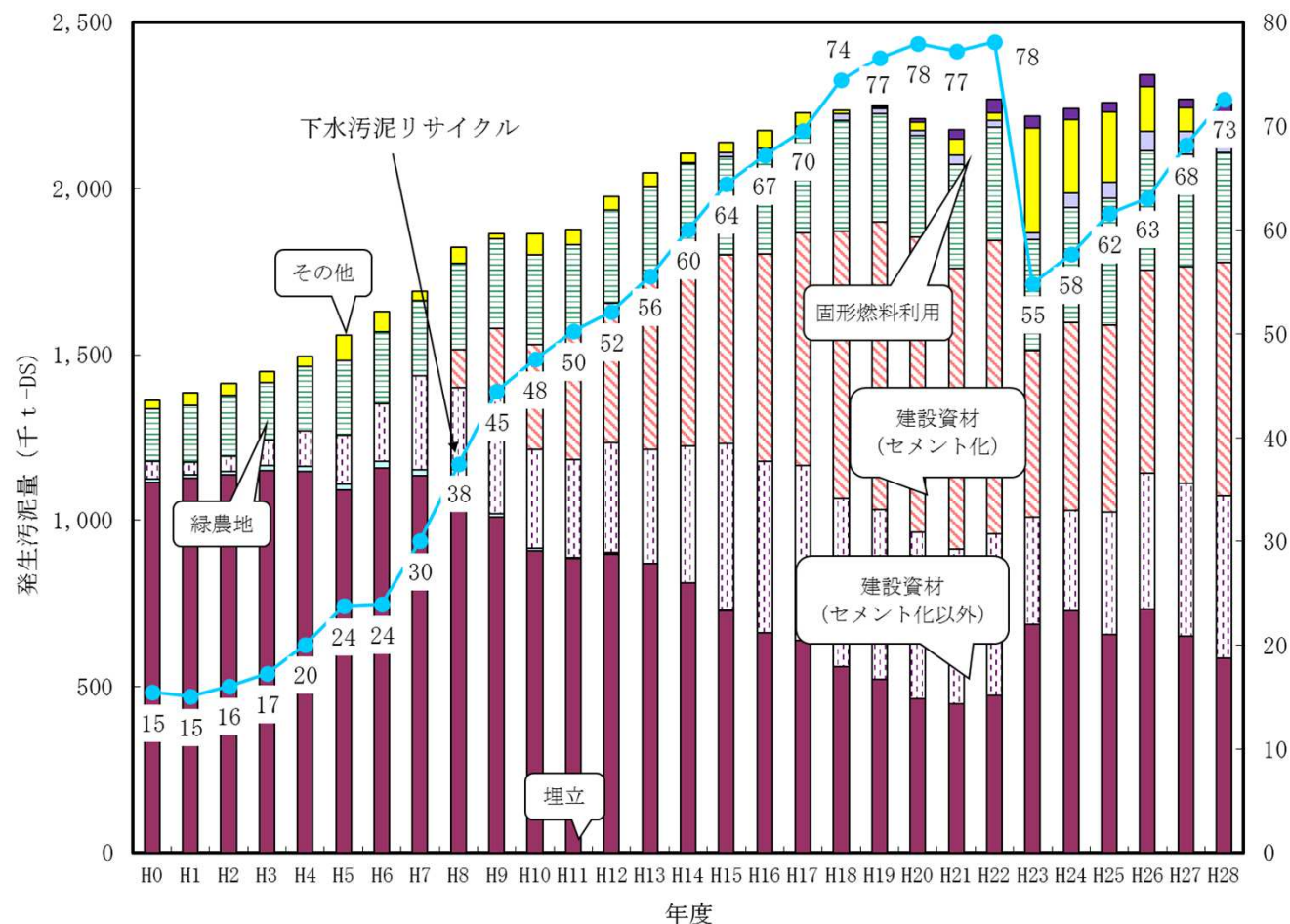
産業廃棄物排出量に占める下水汚泥の割合

含水率：約97%
(発生時現物量ベース)



環境省「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」より国交省作成

下水汚泥のリサイクルの推移



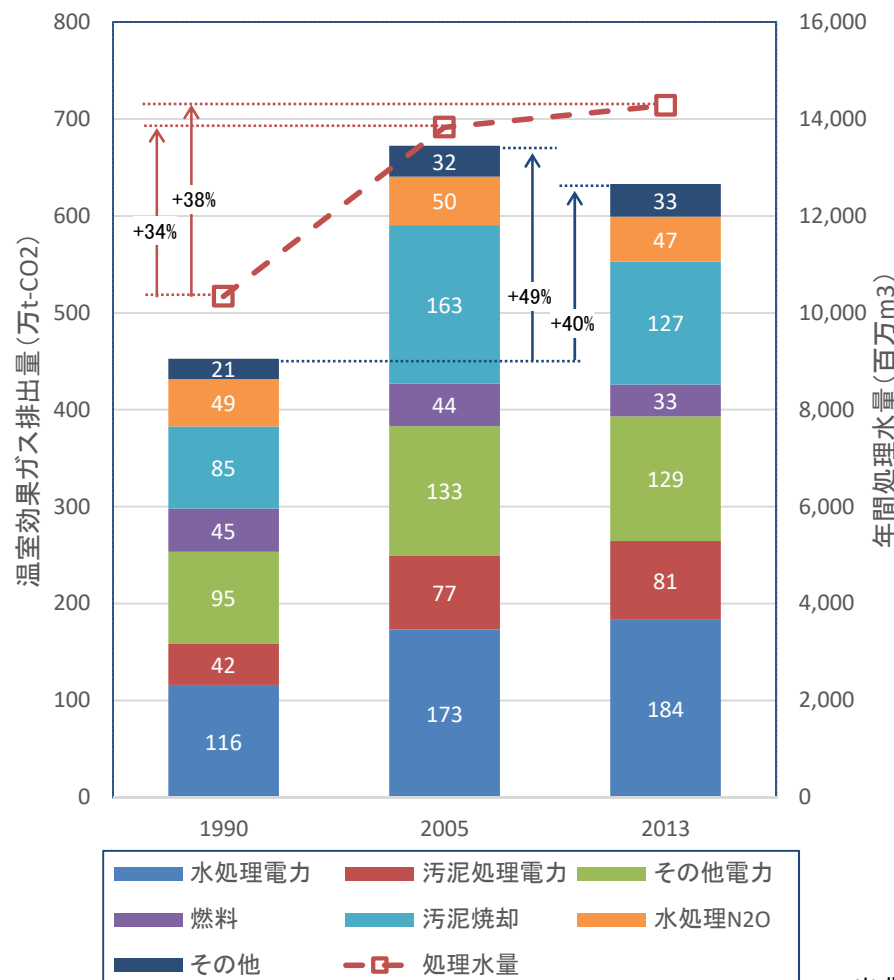
※汚泥処理の途中段階である消化ガス利用は含まれない。
※2011年度のその他は、97.6%が場内ストックである。

(※汚泥処理の途中段階である消化ガス利用は含まれない。)

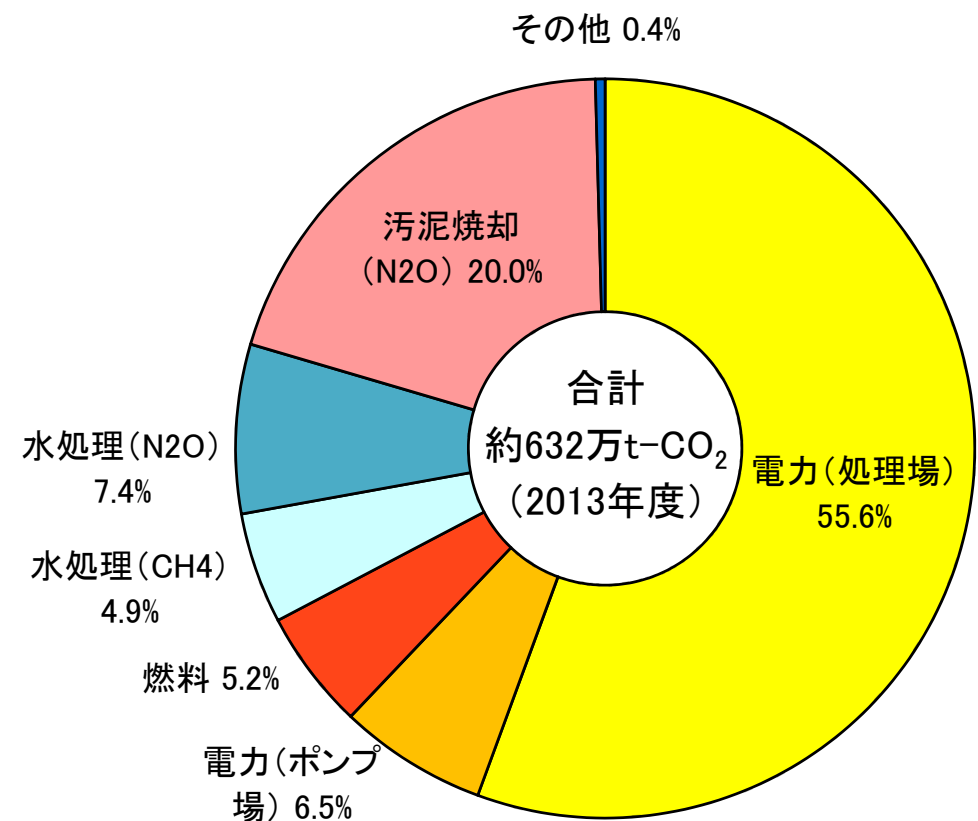
下水道施設における温室効果ガスの排出実態

- 下水道は処理過程において多くの温室効果ガスを排出しており、日本全体のGHG排出量の約0.5%に相当。
- 下水道からの温室効果ガス排出量は、下水道の普及に伴い1990年から2013年の間に約40%増加しているが2005年以降では減少傾向。
- 処理水量の伸びと比較した場合GHG排出量の増加率の方が大きく、処理水量あたりのGHG排出量も増加。
- 内訳は処理場及びポンプ場の電力消費に伴うCO₂排出量が約6割、汚泥焼却に伴うN₂O排出量が約2割。

下水道からの温室効果ガス排出量の推移



下水道からの温室効果ガス排出量の割合*



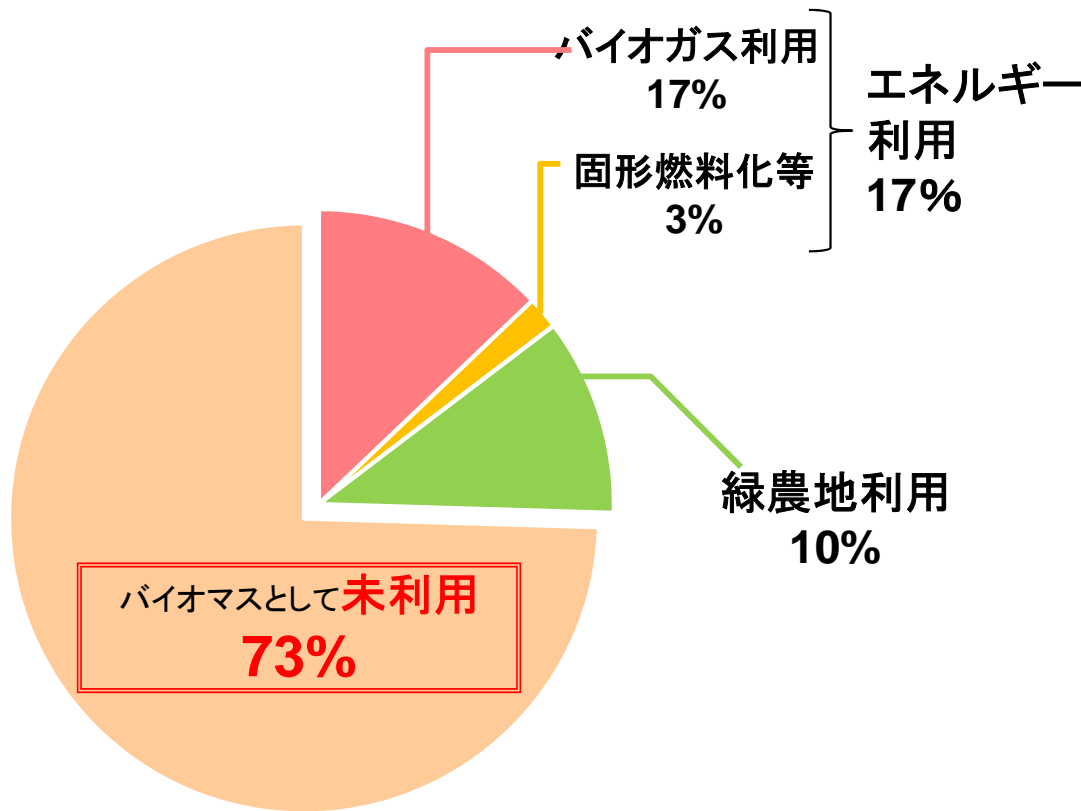
* 2013年データより集計方法の一部を変更(汚泥焼却の分類を追加)

下水汚泥のエネルギーポテンシャル

○下水処理から発生する下水汚泥は燃料・肥料として高いポテンシャルを有している。

- バイオガスや固形燃料としてエネルギー利用が可能
- リンを含む肥料を製造し、農業等において有効活用が可能

■ 下水汚泥のエネルギー利用状況(平成27年度)



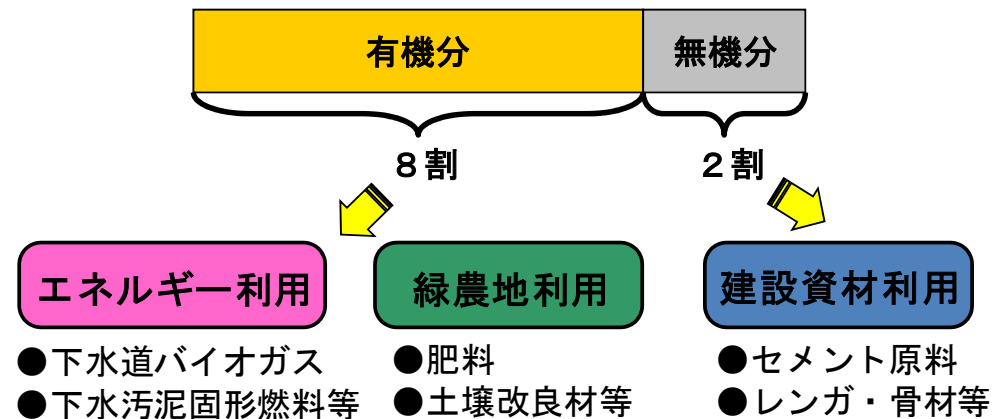
■ 下水汚泥のポテンシャル

◎下水汚泥の持つエネルギーを全量発電に用いた場合
年間約600億円分の電力(約110万世帯分)

◎下水処理場に流入するリン全量を農業利用すれば、
海外から輸入するリンの
年間約120億円分(約10%)に相当

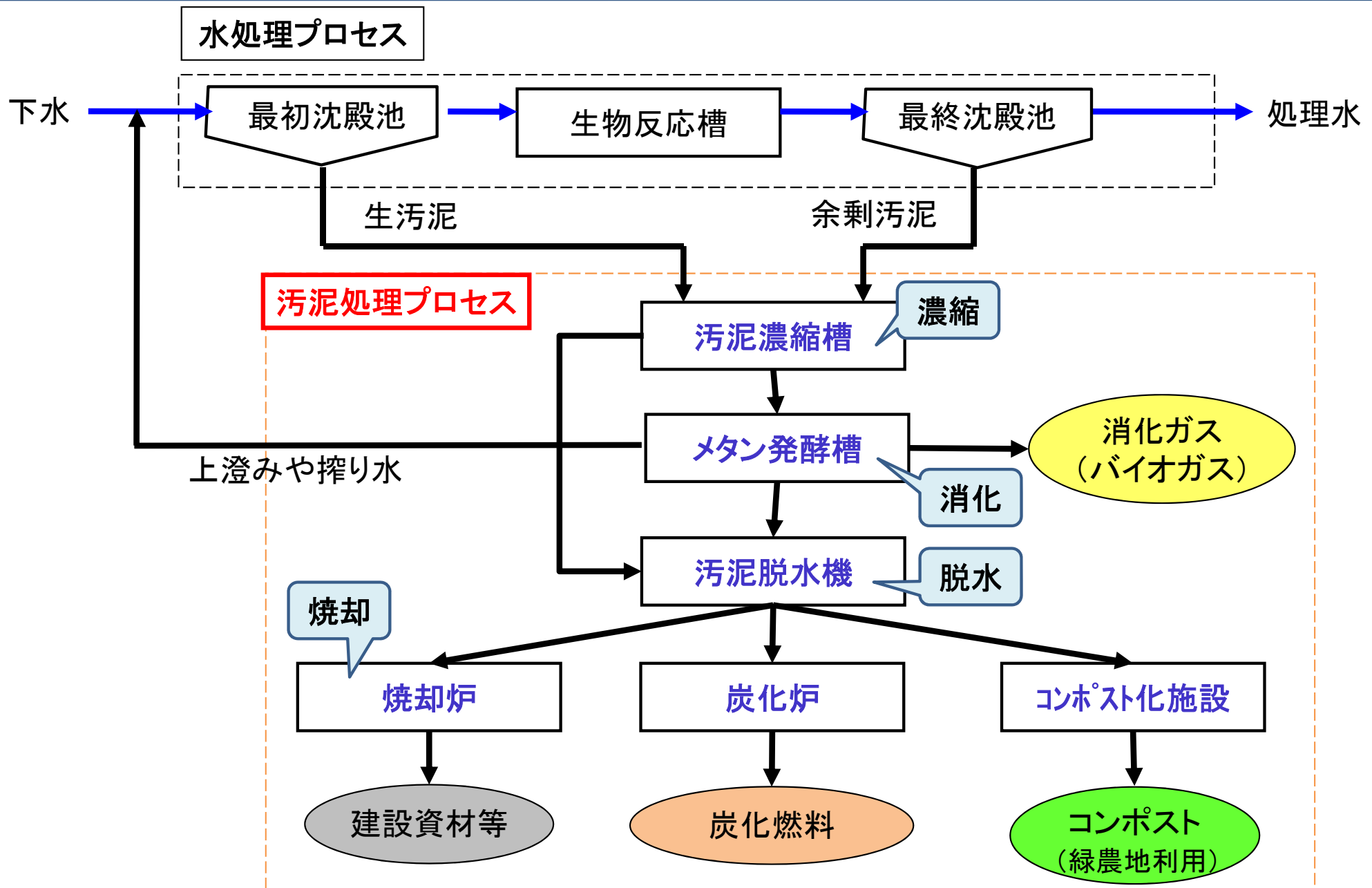
※化学肥料の原料になるリン鉱石は現在、全量を輸入に依存

下水汚泥中の固形物

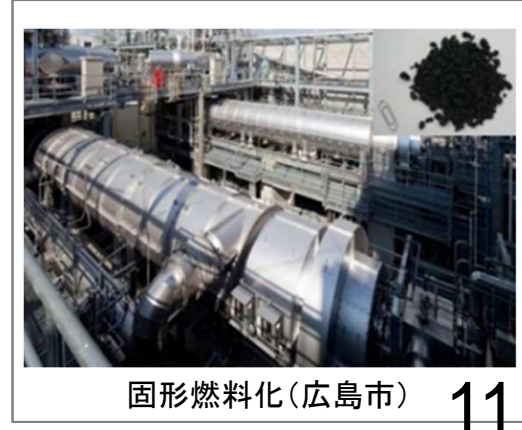
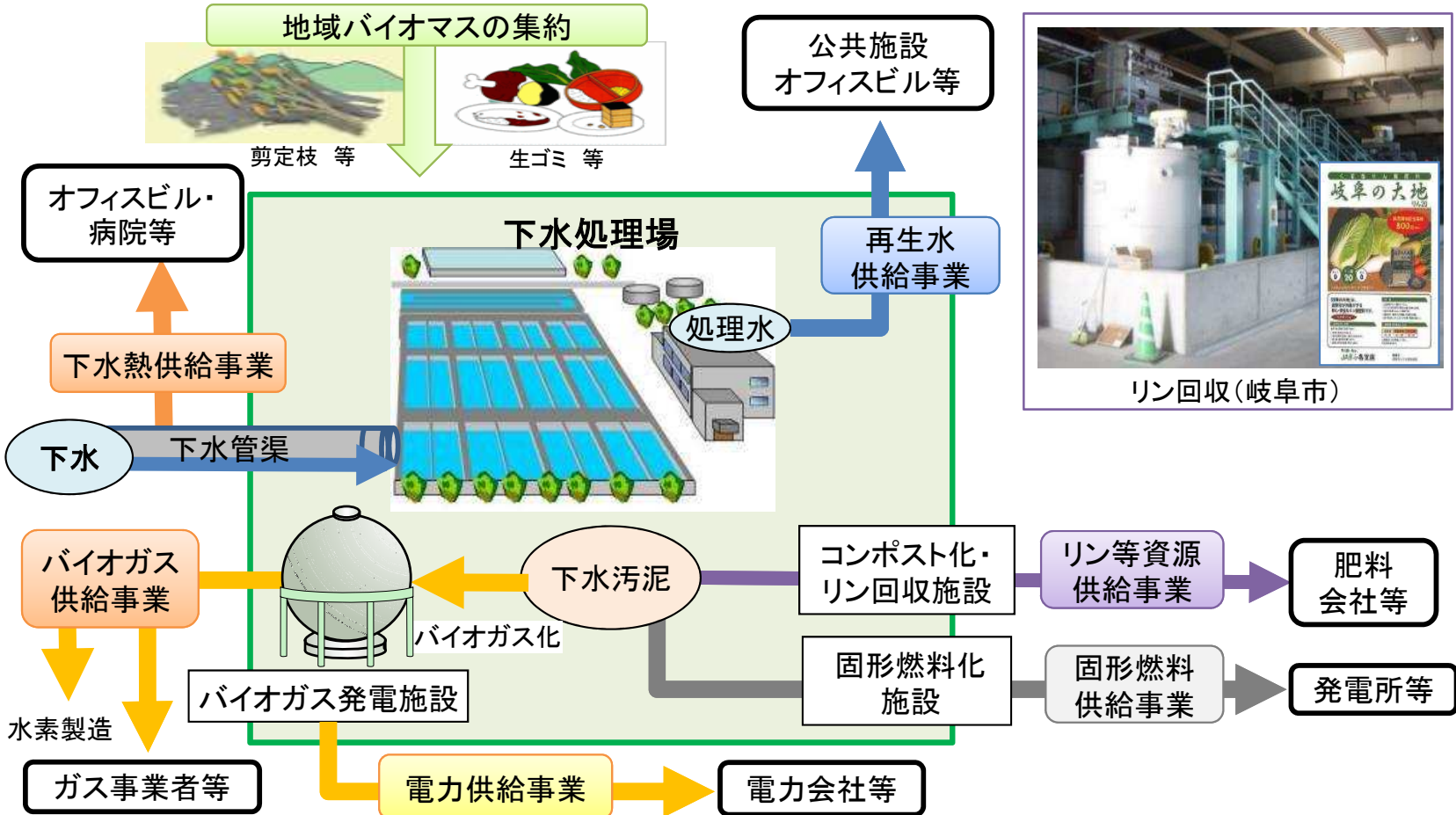


下水汚泥の処理プロセスと資源・エネルギー利用

下水汚泥は水分を多く含み、濃縮、消化、脱水、焼却等の工程により水分を減らし、減容化される



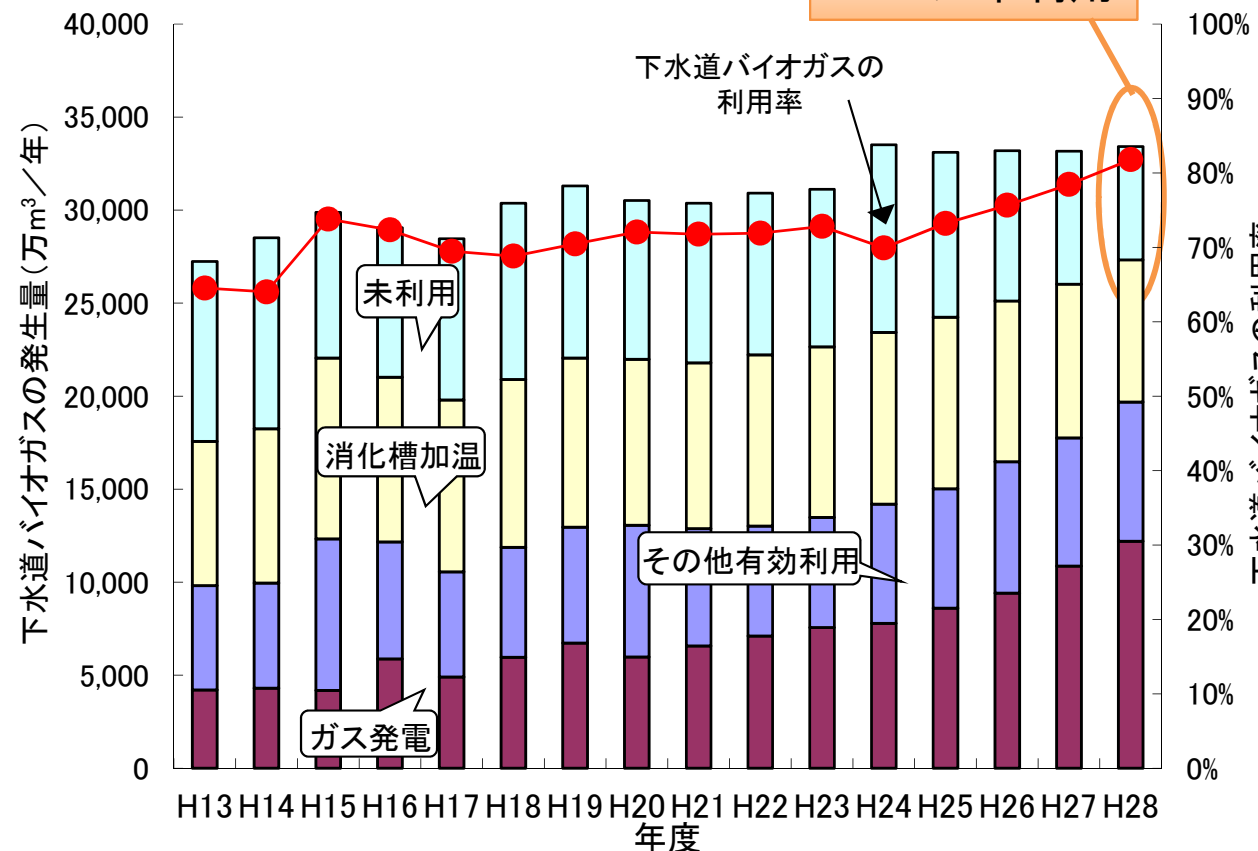
下水道が有する多様な資源・エネルギー



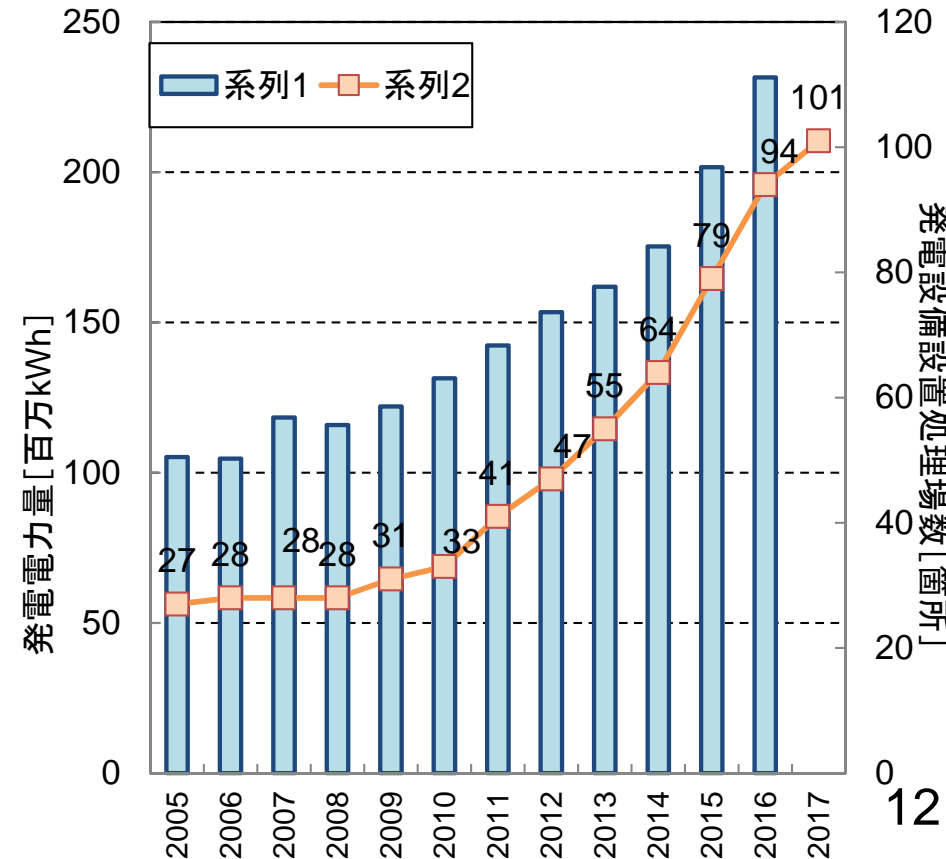
バイオガスの利用の推移

- 下水汚泥の減容化等のために設置された消化タンクから発生するバイオガスについては、従来から消化槽の加温等に活用されてきたが、余剰となるガスは焼却処分されてきた。
- 近年はFIT(固定価格買取制度)の活用等により、消化ガス発電の事例が急増。(平成29年度末で101件)
- 平成28年度は、バイオガスの82%(約2.7億 m^3)が有効利用されており、うち37%(約122百万 m^3)はガス発電、23%(約76百万 m^3)は消化槽の加温に利用。**残り18%(約0.7億 m^3)は焼却処分**。
- 平成28年度は消化ガス発電施設の発電により、**2.3億kWhを発電**(2014年の下水道施設の総電力消費量の約2%に相当)。

バイオガスの発生量と利用内訳 **18%が未利用**



バイオガス発電の発電電力量と処理場数

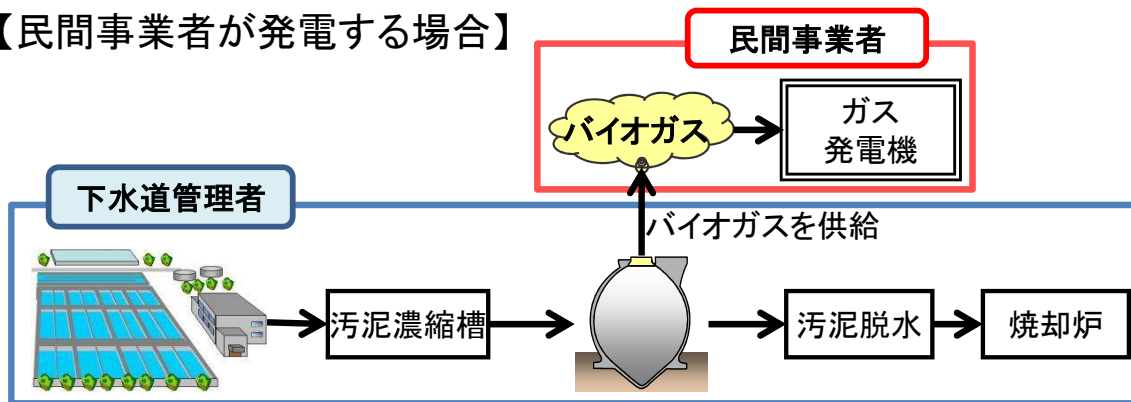


※その他有効利用としては、焼却補助燃料、汚泥乾燥、場内冷暖房利用等含む。

下水道事業における固定価格買取制度 (FIT) の活用

- 「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」(平成24年7月1日施行) 再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を、国が定める一定の期間・価格で電気事業者が買い取ることを義務付け。
- バイオガス発電のFIT買取価格は39円/kWhを維持。なお、太陽光発電(10kW以上)は40円/kWh(平成24年)から24円/kWh(平成28年現在)に見直し。
- 下水道関係の認定は、平成28年度末現在で89件(国交省受付分)。
- 下水道管理者による取組以外にも、民間事業者が下水処理場内に設備を設置して運営する「民設民営方式」が増加。

【民間事業者が発電する場合】



	バイオガス発電		廃棄物発電		計
	うち民間主体	うち民間主体	うち民間主体	うち民間主体	
平成24年度	7	3	15	10	22
平成25年度	8	4	5	4	13
平成26年度	22	15	7	4	29
平成27年度	9	7	1	0	10
平成28年度	14	12	1	1	15
計	60	41	29	19	89



固定価格買取制度(FIT)を活用した消化ガス発電事業 (鹿沼市)

再生可能エネルギー固定価格買取制度における買取価格

【バイオマス発電に係る調達価格・調達期間(H29年度下半期)】

バイオマス	メタン発酵ガス (バイオマス由来)	間伐材等由来の 木質バイオマス	一般木質バイオマス ・農作物残さ	一般廃棄物その他 のバイオマス	建設資材廃棄物
調達価格 (税抜)	39円	40円(2,000kW未満) 32円(2,000kW以上)	24円(20,000kW未満) 21円(20,000kW以上)	17円	13円
調達期間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間

【メタン発酵ガス】下水汚泥・家畜糞尿・食品残さ由来のメタンガス

【間伐材等由来の木質バイオマス】間伐材、主伐材

【一般木質バイオマス・農作物残さ】製材端材、輸入材、パーム椰子殻、もみ殻、稲わら

【一般廃棄物その他のバイオマス】剪定枝・木くず、紙、食品残さ、廃食用油、汚泥、家畜糞尿、黒液

【建設資材廃棄物】建設資材廃棄物、その他木材

下水汚泥の固形燃料化

炭化

■脱水汚泥を乾燥後、低酸素もしくは無酸素状態で蒸焼くことにより炭化。発熱量は工程の温度により異なる。

■発熱量：約3,300～5,000kcal/kg-DS
(約14～21MJ/kg-DS)

油温減圧乾燥

■脱水汚泥を廃食用油等に投入し、減圧・加熱の条件下で水分を蒸発させ乾燥。

■製造される汚泥燃料化物は油分を約30%含む

■発熱量：約5,000kcal/kg-DS(約21MJ/kg-DS)

造粒乾燥

■脱水汚泥を造粒装置で5mm程度の粒状に整形し、熱を加えて乾燥。

■発熱量：約3,800kcal/kg-DS(約16MJ/kg-DS)

【炭化】

広島市西部水資源再生センター

(平成24年度より稼働)

炭化した汚泥燃料を、電源開発(株)竹原火力発電所に供給。

(100t-wet/日)



【油温減圧乾燥】

福岡県御笠川浄化センター

(平成12年度より稼働)

油温減圧乾燥した汚泥燃料を電源開発(株)松浦火力発電所に供給。

(30t-wet/日)



【造粒乾燥】

宮城県南浄化センター

(平成21年度より稼働)

造粒乾燥物を製造し、隣接する日本製紙(株)製紙工場へ石炭代替燃料として供給。(50t-wet/日)



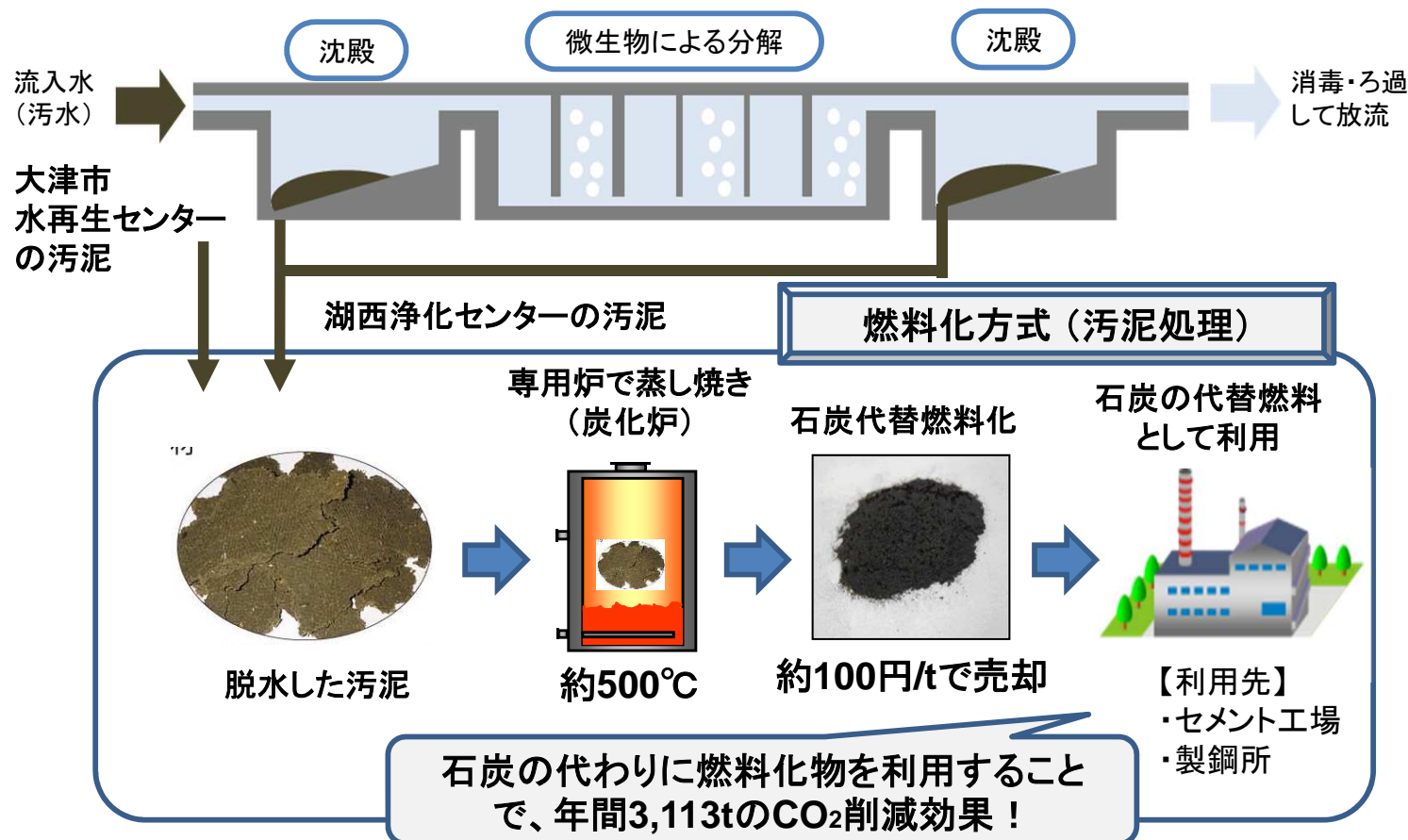
(参考)石炭の発熱量 約6,100kcal/kg-dry (25.7MJ/kg-dry)

下水汚泥の固形燃料化事例（滋賀県湖西浄化センター）

- 滋賀県湖西浄化センターでは、発生する下水汚泥を、大津市水再生センターで発生する汚泥と併せて脱水し、蒸し焼きにすることで炭化物を製造。
- 製造された炭化物はセメント工場や製鋼所に売却され、石炭代替燃料として利用。
- 下水汚泥の有効利用を図るとともに、温室効果ガスの排出量削減により地球温暖化対策に貢献。



炭化炉



食と下水道の連携 “ BISTRO下水道 ”

- リンを輸入に頼る我が国では、安定的なリン資源の確保が懸念。一方、下水処理場には農業等に有用とされているリン、窒素、熱、CO2等の資源が集積
- 下水汚泥の肥料化等について努力義務化(H27.7法改正)
- BISTRO下水道と銘打ち、消費者、生産者を含む関係者の理解と連携を深め、下水道資源の農業利用を促進。BISTRO下水道の名称を用いて下水汚泥肥料の利活用を図る場合、下水管理者が年間最低4回以上の重金属検査の実施、結果のHPでの公開等の安全管理を実施。
- 印象改革の一環として、H29.4下水汚泥由来の肥料で育てた「下水道発食材」の愛称を公募により「じゅんかん育ち」に決定(審査委員長:服部幸應先生)。BISTRO下水道はプロジェクト名として残しつつ、「じゅんかん育ち」を冠して、広報・普及戦略を促進。

下水道資源の農業利用 ～美味しい食材のサポーター～

①処理水
栄養塩を含んだ処理水を利用した
水稲や海苔養殖※等



※海苔養殖等に配慮し、成長期の冬に
栄養塩を多く供給

②肥料
下水汚泥を発酵して肥料化



③熱・CO2
CO2をハウス内での栽培に活用



地方創生の起爆剤(佐賀の例)

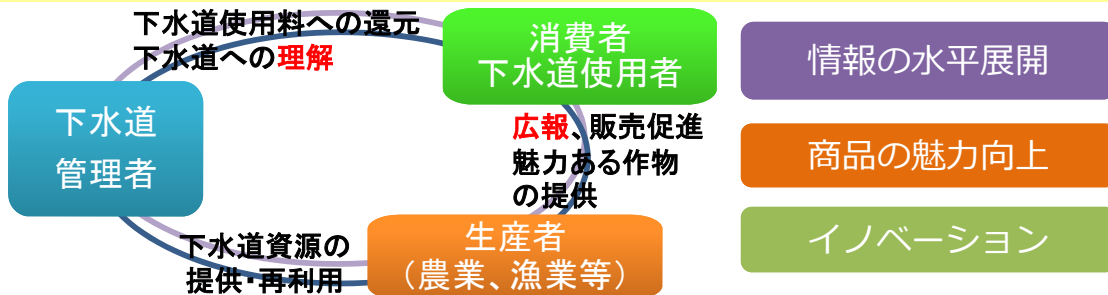
BISTRO下水道in佐賀と銘打って3年連続で出展
佐賀うまいものフェア(H29.1.20~1.22)

◎販売作物
米、白菜、大根、キャベツ、トマト、ミズナ、レ
ンコン、ニンジン、ホウレンソウ、イチゴ、ミカン、
馬鈴薯、トルコギキョウ(花)、ユリ、海苔など



好事例の発掘と水平展開～BISTRO下水道推進戦略チーム～

下水道資源(処理水、汚泥)の有効利用を既に行っている事例等の情報の水平展開、
商品の広報・魅力向上、イノベーション等により下水道資源の更なる有効利用を促進。



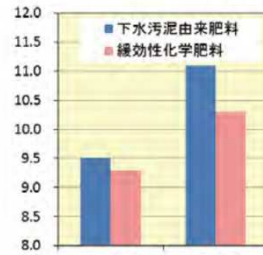
作物の収穫量、食味(うまみ)の向上



下水汚泥由来肥料で
栽培したイチゴ



収穫期間(2015/12/7~2016/1/20)
における累積収穫量の比較



糖度の比較

② 背景・国の動向

再生可能エネルギーの活用促進に向けた下水道法改正

課題と方向性

下水汚泥は、バイオマス資源であり、高いポテンシャルがあるが、焼却・埋立等されており活用は不十分

- 汚泥処理については、減量化のみが努力義務
- 下水汚泥の有機物部分についての活用推進が重要

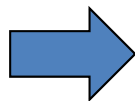


改正の概要

◇下水道管理者に対し、下水汚泥の燃料や肥料としての再生利用を努力義務化

○平成27年9月に閣議決定した第4次社会資本整備重点計画において、下水汚泥エネルギー化率を指標に設定。

平成25年
約15%

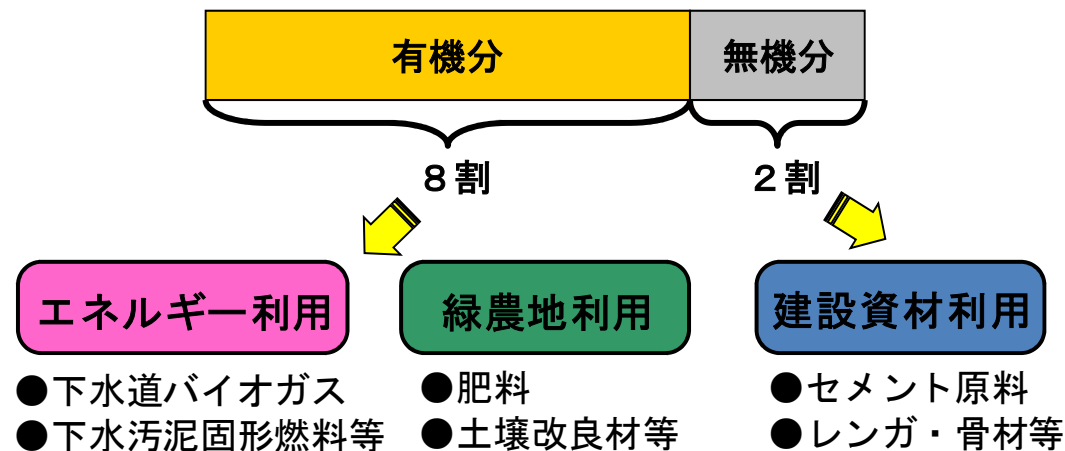


平成32年
約30%

○下水汚泥は約8割がバイオマス(有機分)であることから、**バイオマスとしての特性を活かしたエネルギー利用・緑農地利用を推進**。

○**現在のバイオマス利用率は約25%**にとどまっており、一層の利活用の推進が必要。

下水汚泥中の固形物



〈下水汚泥の再生利用のイメージ〉



メタンガスを市バスへ供給



バイオガス発電への利用



固形燃料化

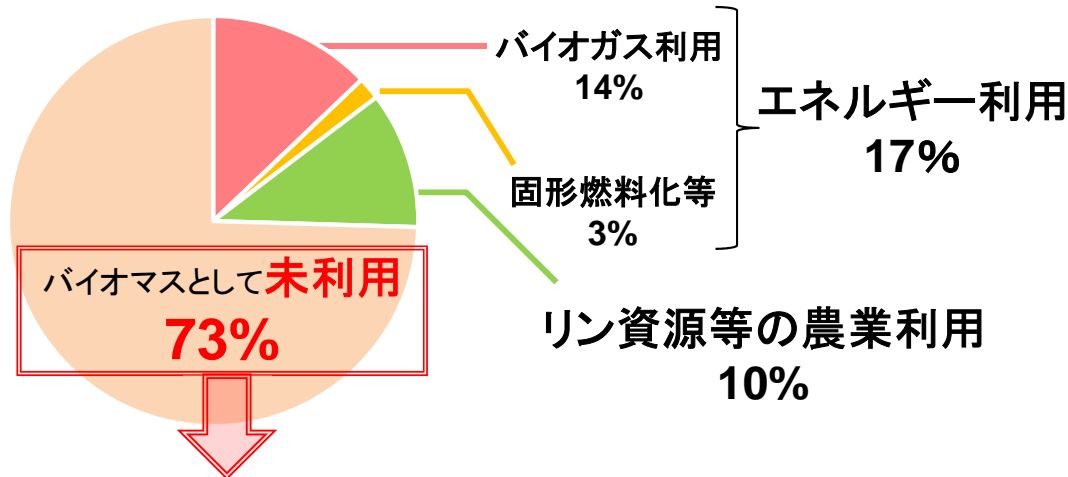


「リン」を回収し、肥料利用

国土交通省生産性革命プロジェクト～下水道イノベーション①～

- 下水汚泥は、従来は廃棄物として埋立などで処分されてきたが、近年は技術の進歩等により、バイオガス、汚泥燃料、肥料等の多様な資源として活用できる「**日本産資源**」。
- 現状、75%の下水汚泥がバイオマスとして未利用。
- 下水汚泥を徹底的に活用し、輸入に頼る**エネルギーの地産地消**や、**農業の生産性向上**に大きく貢献。

■ 日本の下水汚泥の利用状況(2016年度末)

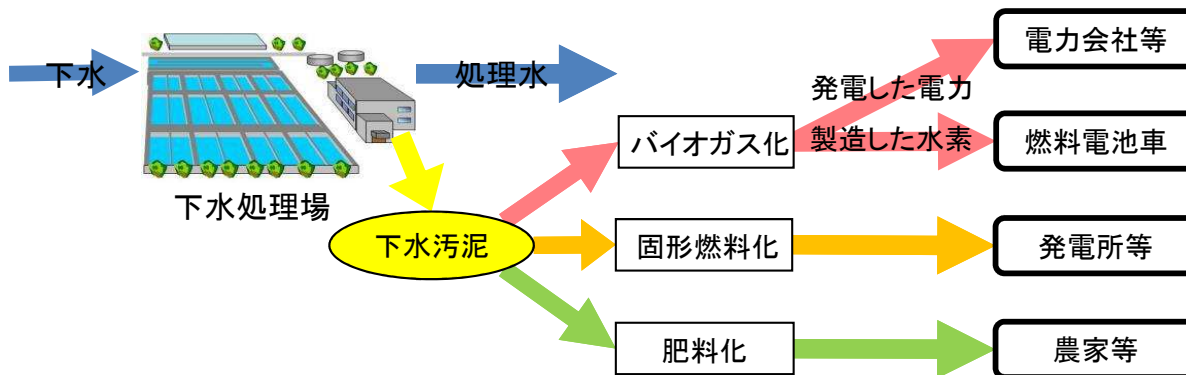


■ 下水汚泥のポテンシャル

- ◎ **約110万世帯分**の電力(名古屋市の全世帯数(約106万世帯※)に相当)を発電するエネルギーを保有
※全市区町村中第3位(H27総務省住民基本台帳に基づく)
- ◎ 下水処理場に流入するリン全量を農業利用すれば、海外から輸入するリンの**約10%**
(約120億円/年)相当の削減に貢献
※化学肥料の原料になるリン鉱石は現在、全量を輸入に依存

- 【目標】**①徹底的な活用で、下水汚泥のエネルギー・農業利用率を、約27%(現状)から**約40%(2020年)**に向上
②年間**約200億円**相当のエネルギーを、化石燃料に代わって下水汚泥から生産

■ 下水汚泥の徹底的な活用例



バイオガスから水素製造(福岡市)



下水汚泥由来の肥料(岐阜市・佐賀市など)

バイオマス活用推進基本計画（下水道関係）

※平成28年9月16日にバイオマス活用推進基本計画の改定を閣議決定

○目標値：2025年に下水汚泥の85%が利用されることを目標に設定（現行計画の目標値を維持）

⇒東日本大震災の影響により平成23年度に再生利用率が低下したが、その後は着実に回復
（H22年度 78%⇒H23年度 55%⇒H26年度 63%⇒H27年度 68%）

第3 バイオマスの活用の推進に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

2. バイオマス又はバイオマス製品等を供給する事業の創出等

(2) 下水汚泥の活用促進

“地域の実情に応じてメタン発酵ガス・下水汚泥固形燃料等によるエネルギー利用の推進や、肥料化・リン回収等の取組を通じた緑農地利用の促進を図る。また、地域における資源循環及び地方創生の観点から、下水処理場や廃棄物処理施設において、下水汚泥に加えて生ごみなどの食品廃棄物やし尿・浄化槽汚泥等の地域で発生するバイオマスを受け入れ、有効活用を推進していく。”

5. バイオマス製品等の利用の促進

(3) バイオガスの効率的な利用促進

“家畜排せつ物や下水汚泥、食品廃棄物などのメタン発酵によって発生するバイオガスについては、自立・分散型のエネルギー源として積極的に利用するための取組を推進していく。”
“下水汚泥から製造したバイオガス由来の水素について、自動車燃料等への供給拡大に向けた取組を推進する。”

第4 バイオマスの活用に関する技術の研究開発に関する事項

2. 実用化を促進する技術の研究開発

(2) 付加価値の高い製品等の創出

“下水汚泥由来の水素ガスの製造・利用方法の確立など、付加価値の高い製品や燃料の製造技術に関する革新的な研究開発を推進する。”

(3) 混合利用等によるバイオマスの利用拡大

“下水汚泥、食品廃棄物等の組合せによるメタン発酵の促進や、地域の実情に応じた多様なバイオマスの混合利用を進めていく”

3. バイオ燃料の普及拡大に結び付く技術の研究開発

(2) 微細藻類等による次世代バイオ燃料の開発

“微細藻類は二酸化炭素の回収・再利用や下水浄化などの観点からも注目を集めており、バイオ燃料の製造技術と併せて、これらの実用化に向けた研究を進めていく。”

エネルギー基本計画（下水道関係）

- 第4次「エネルギー基本計画」（平成26年4月11日閣議決定）では、再生可能エネルギーについて、「2013年から3年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進」。
- 再生可能エネルギーの1つとして、下水道関係も多くの記載。

第4次「エネルギー基本計画」における下水道資源の位置づけ
(第3章 エネルギーの需給に関する長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策)

下水汚泥

下水汚泥、食品廃棄物などによる都市型バイオマスや(中略)の利用を進める。

排熱回収

再生可能エネルギー電気と並んで重要な地域性の高いエネルギーである再生可能エネルギー熱を中心として、下水汚泥・廃材によるバイオマス熱などの利用や、(中略)経済性や地域の特性に応じて進めていくことも重要である。

下水熱

太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱について、熱供給設備の導入支援を図るとともに、複数の再生可能エネルギー熱や蓄熱槽源の複数熱利用形態の実証を行うことで、再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す。

水素利用

海外の未利用の褐炭や原油随伴ガスを水素化し、国内に輸送することや、さらに、将来的には国内外の太陽光、風力、バイオマス等の再生可能エネルギーを活用して水素を製造することなども重要となる。

循環型社会形成推進基本計画（下水道関係）

○第4次「循環型社会形成推進基本計画」（平成30年6月19日閣議決定）では、環境的側面、経済的側面及び社会的側面の統合的向上を掲げた上で、目指すべき方向性の実現に向けて概ね2025年までに国が講ずべき施策を示すもの。

○バイオマス資源の1つとして、下水汚泥についても記載。

2. 循環型社会形成に向けた取組の中長期的な方向性

2.2. 多種多様な地域循環共生圏形成による地域活性化

【将来像の具体例】

“都市部においては、食品廃棄物や刈草、下水汚泥等の循環資源については、肥飼料、リン資源やエネルギー源として電力事業者、農業事業者等に利用されるなど、地域の特性に応じた資源循環が生まれている。”

2.3. ライフサイクル全体での徹底的な資源循環

2.3.2. バイオマス（食品、木など）

“未利用間伐材、家畜排せつ物、下水汚泥等のバイオマスは、肥料やエネルギー等に徹底的に活用されている。”

5. 国の取組

5.2. 多種多様な地域循環共生圏形成による地域活性化

“下水処理場を地域のバイオマス活用の拠点とし、固形燃料化やバイオガス発電等による下水汚泥の化石燃料代替エネルギー源としての活用や、下水汚泥を肥料として再生利用する取組、下水汚泥と食品廃棄物など他のバイオマスの混合消化・利用によるエネルギー回収効率の向上を推進する。”

5.3. ライフサイクル全体での徹底的な資源循環

5.3.2. バイオマス（食品、木など）

（上記再掲）

③ 地域バイオマス利活用の取組事例

下水処理場における地域のバイオマスの集約

- 下水処理場においては、他のバイオマス(食品廃棄物等)を受け入れ、下水汚泥と併せてメタン発酵すること等により、地域全体で効率的にエネルギー利用することも可能。
- ディスポーザー(生ごみを粉砕して排水管に流し出す機器)により生ごみを集約。(黒部市等)

下水処理場における他バイオマスの受入れの事例

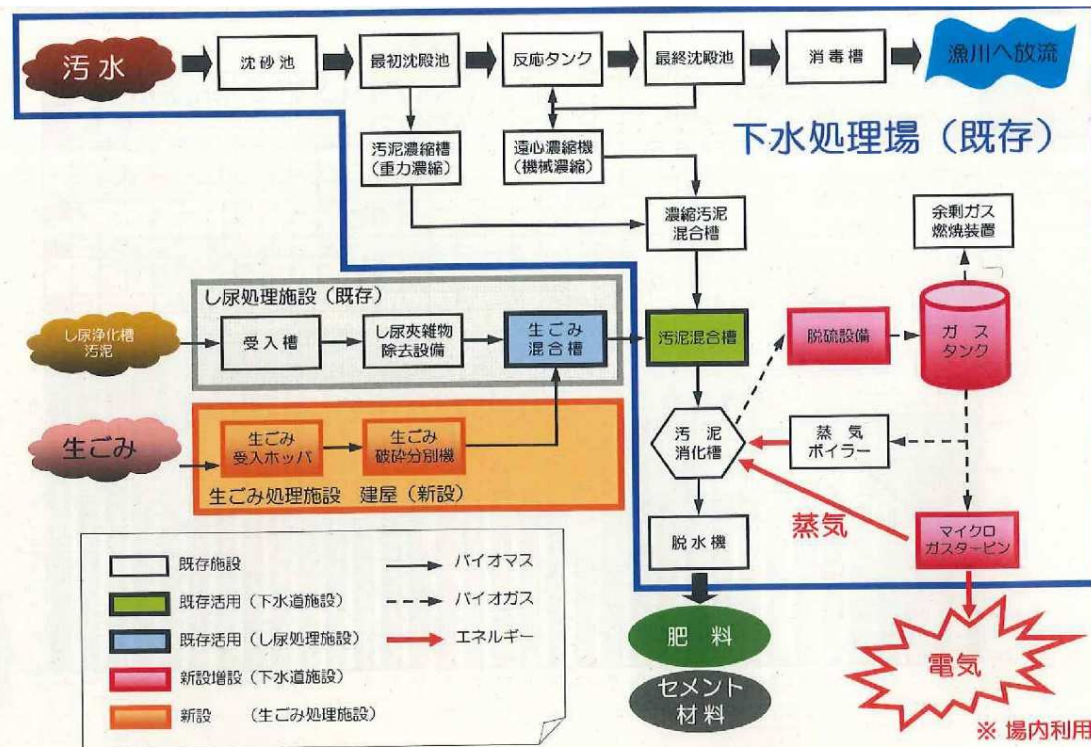
供用開始	実施個所	処理場名	受け入れている他のバイオマス
平成29年	石川県中能登町	鹿島中部クリーンセンター	し尿、浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥、事業系生ごみ
平成29年	愛知県豊橋市	中島処理場	し尿、浄化槽汚泥、生ごみ
平成27年	新潟県新潟市	中部下水処理場	刈草
平成25年	北海道恵庭市	恵庭下水終末処理場	家庭系生ごみ、し尿、浄化槽汚泥
平成23年	富山県黒部市	黒部浄化センター	浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥、コーヒー粕、生ごみ(ディスポーザー経由)
平成23年	北海道北広島市	北広島市下水処理センター	し尿、浄化槽汚泥、家庭系・事業系生ごみ
平成23年	兵庫県神戸市	東灘処理場	木くず、事業系食品廃棄物
平成19年	石川県珠洲市	珠洲市浄化センター	浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥、し尿、事業系食品廃棄物

地域バイオマス利活用の事例 (1) 恵庭市

- 北海道恵庭市では、既存の下水終末処理場施設を有効利用して、下水汚泥に加え、他のバイオマス(し尿・浄化槽汚泥、事業系・家庭系生ごみ等)を集約処理し、発生する消化ガスをエネルギーとして処理場内で活用する。
- 回収した消化ガスは、消化槽の加温やガス発電設備により場内の補助電力として利用するとともに、残った汚泥は肥料やセメント原料として有効利用する。

事業方式	公設公営
事業費	約14億円
供用開始	H24.9
処理対象物	下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、生ごみ(家庭系、事業系)
主要機器・設備	<ul style="list-style-type: none"> ○生ごみ処理設備(受入施設) 受入ホッパ、破碎分別機、等 ○し尿処理施設(受入施設) し尿受入槽、混合槽、脱臭装置、等 ○下水処理施設 沈砂池、汚泥混合槽、汚泥消化槽、乾式脱硫設備、ガスタンク、脱水機、発電機(MGT)、等
経済的事業効果	<ul style="list-style-type: none"> ○ガス発電量が使用電力量の約38%を占める(電力料金が約2,000万円/年削減) ○他のバイオマスを受け入れる事で、消化ガス発生量が約24%増加
温室効果ガス削減効果	<ul style="list-style-type: none"> ○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 ○生ごみ受入により、最終処分場からのCH₄排出量をCO₂換算で約2,600t/年削減

バイオマス 計画受入量	種別	計画値
	下水汚泥	267t/日
	し尿・浄化槽汚泥	13t/日
	生ごみ	11t/日



地域バイオマス利活用の事例 (2) 豊橋市

○愛知県豊橋市では、家庭から出る生ごみの分別収集を導入し、下水汚泥及びし尿・浄化槽汚泥と集約してメタン発酵。発生するバイオガスをガス発電によりエネルギーとして活用。(一般家庭換算で約1,890世帯分の電力相当)

○メタン発酵後に残った汚泥は固形燃料として利用し、100%エネルギー化を実現。



＜中島処理場
バイオマス利活用センター＞

事業方式	PFI事業(BTO方式)
事業費	約148億円
供用開始	H29.10
処理対象物	下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、 生ごみ(家庭系・事業系)
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 ○生ごみ受入・前処理設備 ○メタン発酵槽 ○ガスホルダ ○バイオガス発電機 ○炭化設備
経済的事業効果	○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
温室効果ガス削減効果	○CO ₂ 排出量を約14,000t/年削減

バイオマスの処理 (集約前)



※バイオマスの量は固形物量が最大となる見込の年度におけるそれぞれの日平均値

バイオマスの処理 (集約後)



バイオマス計画受入量	種別	計画値
	下水汚泥	351m ³ /日
	し尿・浄化槽汚泥	121m ³ /日
	生ごみ	59t/日

地域バイオマス利活用の事例 (3) 中能登町

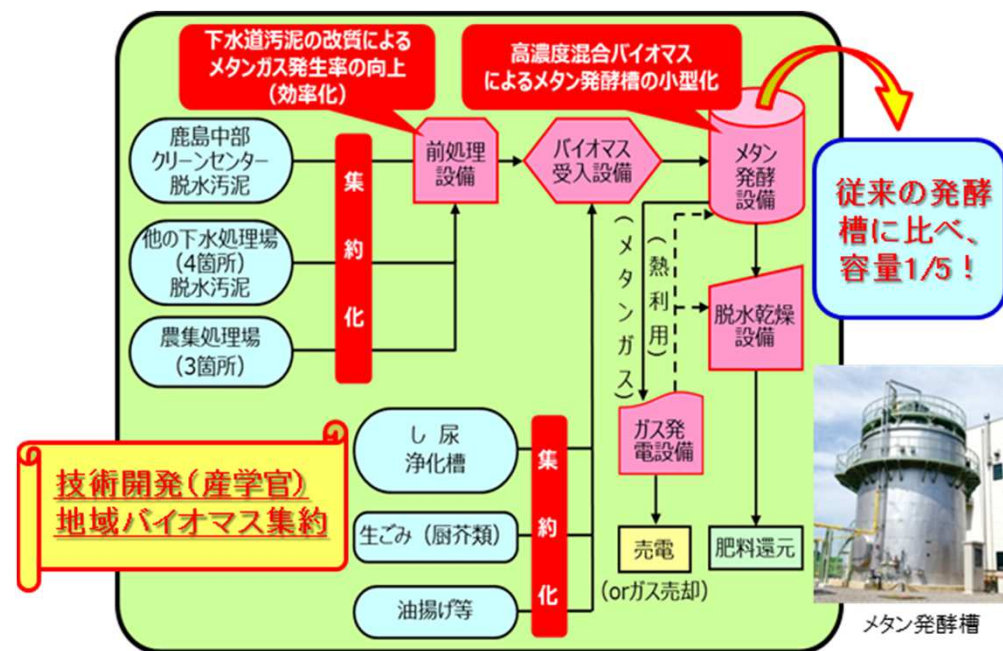
- 石川県中能登町では、既存の下水道施設を有効利用して、下水汚泥に加え、他のバイオマス(し尿・浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥、生ごみ等)を集約処理し、発生する消化ガスを民間事業者に売却する。
- 売却した消化ガスはガス発電のエネルギーとして利活用され、残った汚泥は肥料として有効利用する。



<中能登町
バイオマスメタン発酵施設>

事業方式	公設公営
事業費	約14億円
供用開始	H29.10
処理対象物	下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、生ごみ、農業集落排水汚泥、食品加工廃棄物
主要機器・設備	<ul style="list-style-type: none"> ○トラックスケール ○受入・前処理設備 ○メタン発酵槽 ○脱硫装置 ○ガスタンク ○余剰ガス燃焼装置
経済的事業効果	○集約処理に伴う維持管理費用の削減等により、約1.9億円/年の削減

バイオマス 計画受入量	種別	計画値
	下水汚泥	3.98t/日
	し尿・浄化槽汚泥	4.32t/日
	農業集落排水汚泥	0.11t/日
	生ごみ	0.09t/日
	食品加工廃棄物	0.20t/日

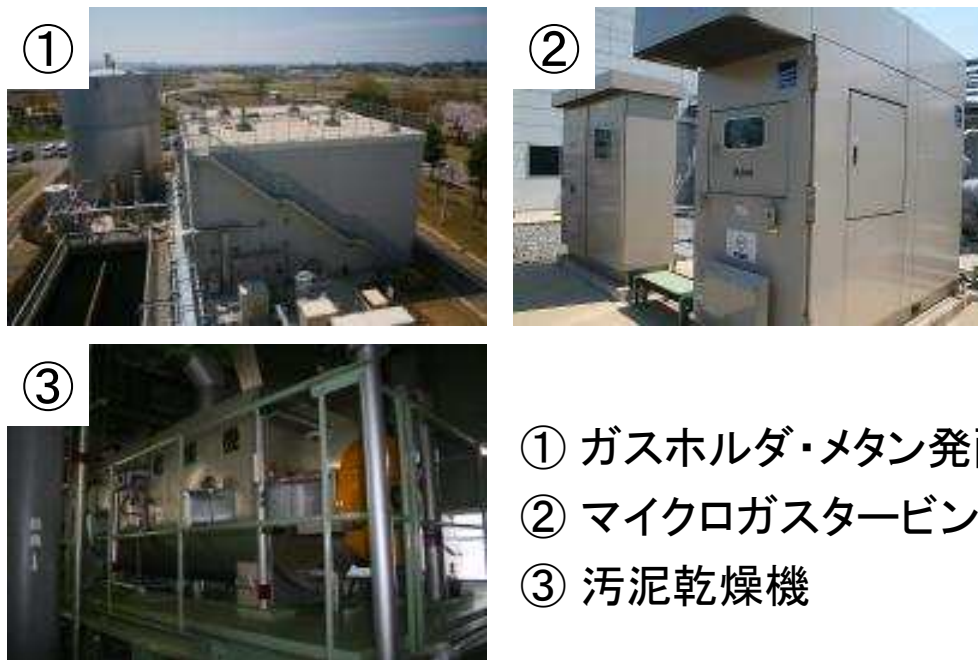


地域バイオマス利活用の事例 (4) 黒部市

下水道バイオマスエネルギー利活用施設整備運営事業
下水汚泥・食品残渣等のバイオマス資源を循環利用する施設をPFIで整備・運営。

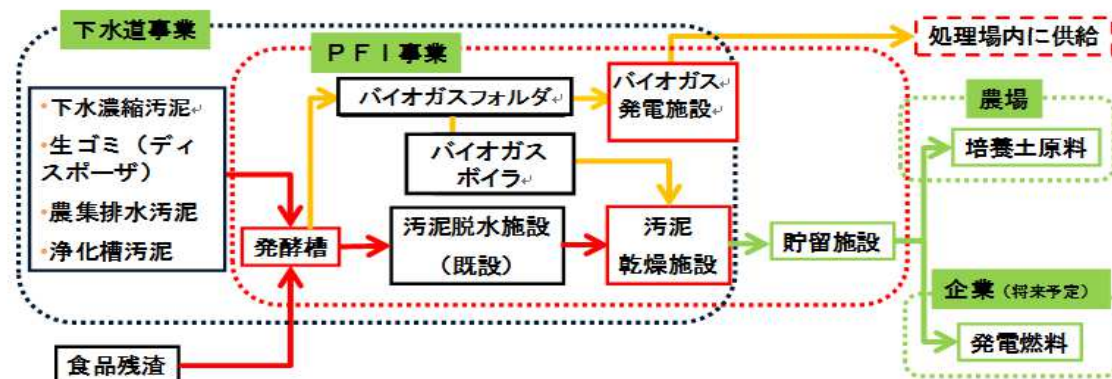
事業方式	BTO方式 (サービス購入型)
契約期間	H21.4~H38.4
供用開始	H23.5
事業箇所	富山県黒部市
受注者 (SPC)	黒部Eサービス(株) ----- 水ing(株)、(株)荏原製作所
事業費	約36億円
事業概要	下水汚泥や事業系食品系残渣等を受け入れ、安定的かつ適正な処理を行うとともに、バイオマスに潜在するエネルギーを効果的に回収し、有効活用を行う。
バイオマス 受入量	<ul style="list-style-type: none"> ○下水汚泥 24,346m³/年 ○農業集落排水汚泥 1,080m³/年 ○浄化槽汚泥 134m³/年 ○ディスポーザー生ゴミ 688m³/年 ○事業系食品残渣(コーヒー粕) 2,884m³/年

■事業対象施設外観



- ① ガスホルダ・メタン発酵設備
- ② マイクロガスタービン発電機
- ③ 汚泥乾燥機

■事業スキーム

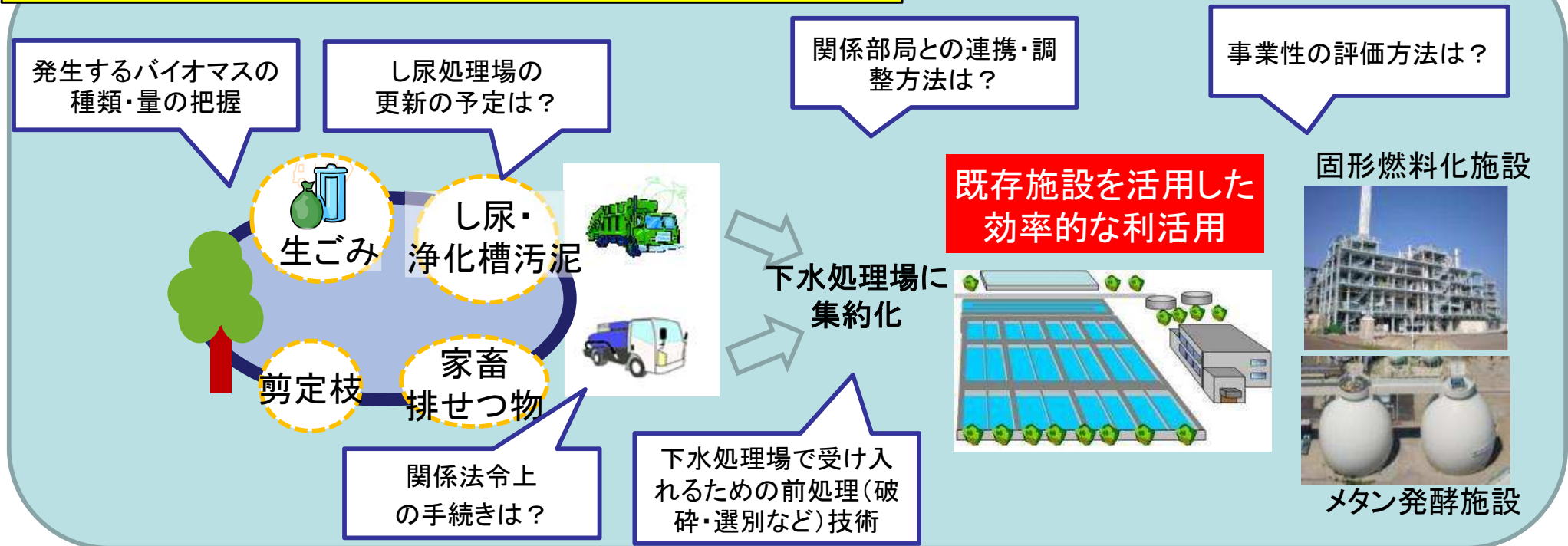


④ 地域バイオマス利活用に向けた国の取組

地域バイオマス利活用マニュアル策定 (H29. 3) の背景

- 地域で発生する生ごみ、し尿、剪定枝、家畜排せつ物等のバイオマスを、既存の下水処理場の容量を活用して集約処理することで、下水道事業の安定的な運営、スケールメリットを生かした地域資源の有効利用が可能となる。
- 例えば、し尿処理場等の老朽化のタイミングと合わせて下水処理場へ受け入れることで、下水汚泥及びし尿処理を一体的に実施することで、施設整備費の削減が期待される。

地域バイオマスの集約化のイメージと検討課題



・ 地域のバイオマスとの集約処理により、処理コストを低減

・ スケールメリットを活かした効率的な下水汚泥等のエネルギー化・肥料化

下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアル

第1章 総則

○背景

下水処理場において地域バイオマスを受け入れ利活用することにより地域資源を有効利用し、**地域内循環の全体の最適化**を目指すことが期待される。

○本マニュアルの目的

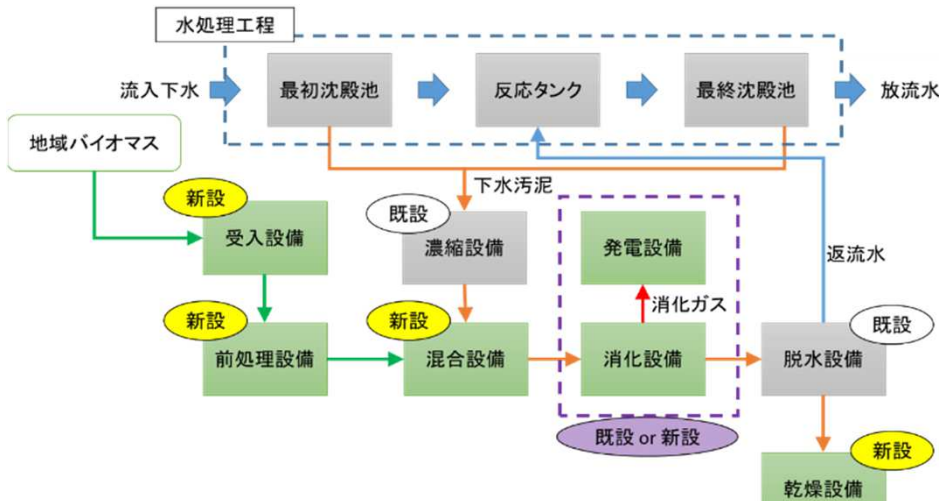
地方公共団体の実務者が**地域バイオマス利活用の導入検討にあたり必要となる事項(事業採算性の検討, 前処理方法, 法的手続き等)**を整理, 提供することで検討を促進することを目的とする。

第2章 利用可能な地域バイオマスの種類

下水処理場での利用が可能と考えられる地域バイオマスのうち、**生ごみ, し尿, 浄化槽汚泥, 農業集落排水汚泥, 家畜排せつ物, 剪定枝等, 農作物非食用部**を対象とし、発生量・利活用の現状, 性状, 廃棄物処理法における分類について整理する。

第3章 地域バイオマス利活用技術

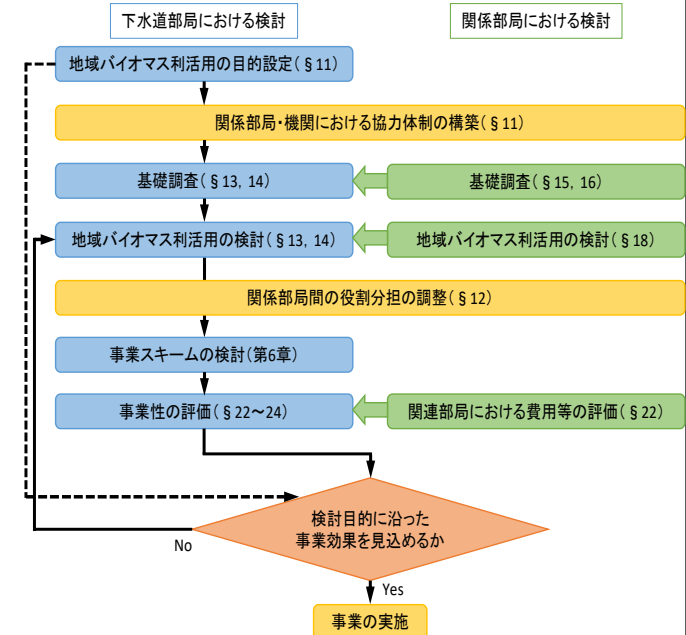
地域バイオマス利活用に必要な、**受入設備, 前処理設備, 混合設備, 利活用設備**の概要を整理する。



地域バイオマス利活用の基本フローの一例

第4章 地域バイオマス利活用の検討

地域バイオマスの利活用を検討するにあたってのフローを提示し、**各プロセスの概要及び留意点**を整理する。



第5章 関係法令・制度

地域バイオマスを利用するにあたり、**関係する法令・制度及び必要となる手続き等**について整理する。

第6章 事業手法

地域バイオマスの利活用において、**適用可能な補助事業及びPPP/PFI等の民間活力を活用**した事業手法について整理する。

資料編

○ケーススタディ

中小規模 (6,000~30,000m³/日) の下水処理場を対象とした4つのケーススタディにおいて、地域バイオマスを受け入れ利活用する場合の経済性及びGHG削減効果を評価し、整理する。

○バイオマス利活用事業の先行事例

下水処理場を活用した地域バイオマス利活用事業の先行事例を紹介し、事業実施の背景と目的及び課題を整理する。

下水道エネルギー拠点化コンシェルジュ事業の開始

- 下水処理場における地域バイオマスの受入とあわせたエネルギー利用の取組を支援するため、取組を検討する地方公共団体に対し、実績を有する地方公共団体職員や国土交通省及び関係省庁職員等（下水道エネルギー拠点化コンシェルジュ）からの助言や意見交換を実施します。

① 下水道エネルギー拠点化コンシェルジュの派遣

下水処理場における地域バイオマスの受入について、実績を有する地方公共団体職員や国土交通省及び関係省庁職員等を派遣。

< 派遣事業のイメージ（例） >

採択

事前ヒアリング等による現況、基礎情報等の整理

- 検討状況（意識・意欲、地域のニーズ）や地域バイオマスの状況、事業採算性の見込みを検討するうえで必要な情報の把握
- ⇒ 地域の状況を踏まえ、実施時期や実施方法等を調整

1回目の派遣の実施（地域における課題整理）

- 地域バイオマス集約の取組の検討状況や地域の基本情報を踏まえつつ、取組に当たっての実現可能性や課題等を整理

派遣対象団体による検討

2回目の派遣の実施（課題の解決方策の検討）

- 1回目の派遣において整理した課題に対する解決方策や事業採算性の見込み等について検討・整理

具体的な取組へ

② メール窓口による個別相談

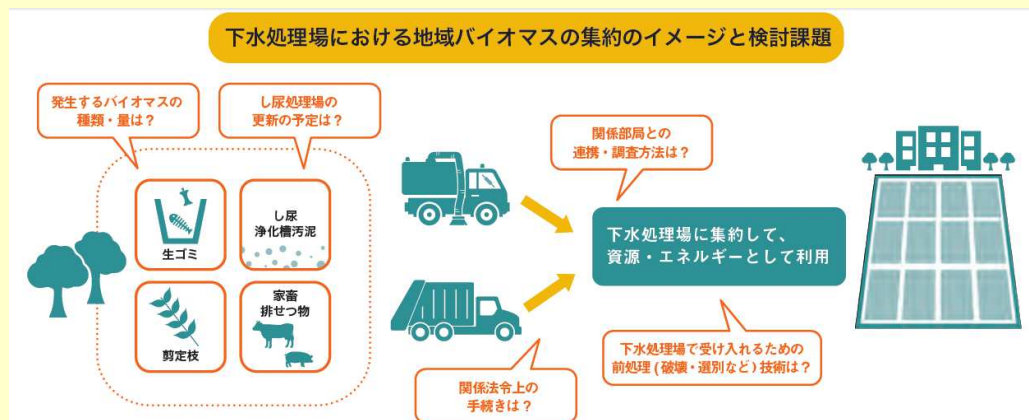
下水処理場における地域バイオマス受入に関する、国土交通省及び関係省庁等への各種質問・相談を対象に、下記のメール窓口を設置。（地方公共団体が実施主体となる法令手続き等に関する質問は除く）

★ 下水道エネルギー拠点化 メール窓口

gesui_biomass@ml.mri.co.jp

（参考）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



下水道エネルギー・イノベーション推進事業の創設

《 社会資本整備総合交付金 防災・安全交付金 》

下水道の資源・エネルギー利用の推進を図るため、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に支援する「下水道エネルギー・イノベーション推進事業」を平成30年度より創設。

背景

- 「経済財政運営と改革の基本方針2017」では、エネルギーの地産地消の推進が求められている。また、平成27年度の下水道法改正においては、発生汚泥等の燃料化・肥料化が努力義務化された。
- これらを受け、下水道資源の有効活用をより効率的・効果的に推進するため、計画策定から施設整備まで一連のメニューに対して支援を行う。

事業創設

- 社会資本整備総合交付金において、下水道の資源・エネルギー利用に資する各基幹事業を統合し、「下水道エネルギー・イノベーション推進事業」を創設する。

【下水道の資源・エネルギー利用の事例】



生ゴミやし尿等を集約して
バイオガス発電を実施(豊橋市)



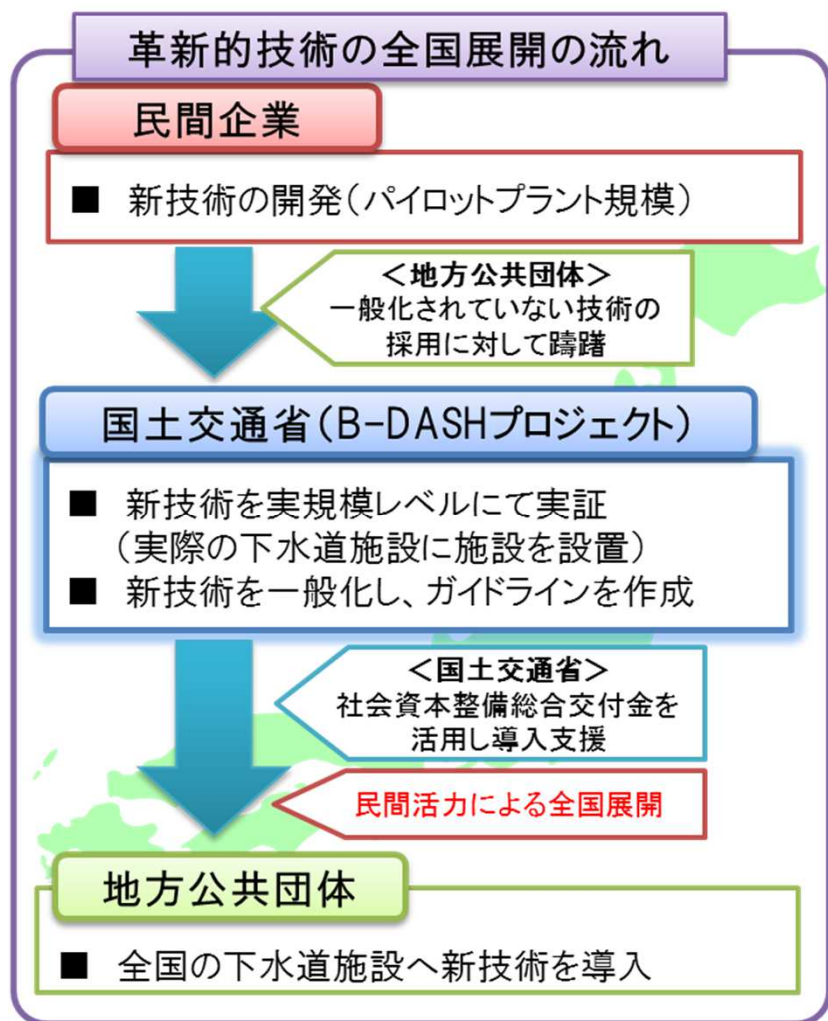
下水汚泥の固形燃料化
(広島市)



下水管渠からの採熱による融雪
(新潟市)

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実施。
- 新技術のノウハウ蓄積や一般化・標準化等を進め、国際的な基準づくりへの反映、実証プラントをトップセールス等に活用するなど、水ビジネスの国際競争力も強化。
- これにより、創エネ・省エネ技術の海外展開を促進。



【創エネ・省エネ関係の技術実証テーマ（B-DASHプロジェクト）】

水処理における技術

H23	固液分離技術
H26	省エネ水処理技術
H28	ダウンサイジング技術
H29	既設改造による低コスト型水処理技術

汚泥処理における技術

H23	バイオガス回収・発電・活用技術
H24	窒素・リン除去技術 固形燃料化技術
H25	バイオマス発電技術
H26	水素創出技術
H27	バイオガス集約・活用技術 CO2分離・回収・活用技術
H28	中小処理場における汚泥有効利用技術
H29	地産地消型バイオマス活用技術 低コスト型汚泥焼却技術

管渠における技術

H24	下水熱回収技術
-----	---------

平成30年度 B-DASHプロジェクト実規模実証例 ～高純度ガス精製等による効率的エネルギー化技術～

○汚泥の高濃度消化技術や高純度ガス精製技術を導入することにより、従来よりもコンパクトな施設で低コストにエネルギー化が可能な技術について、実規模レベルで技術的な検証を行うことにより、再生可能エネルギーの活用や、下水汚泥の有効利用を促進する。

