

北海道大学 寄附分野 循環・エネルギー技術システム分野 第7回セミナー

北海道バイオマスネットワークフォーラム2018

# 地域バイオマス利活用が もたらす効果

## 資料集

- 日 程：平成30年2月16日(金) 13:30～17:00
- 場 所：北海道大学 学術交流会館 講堂
- 主 催：北海道大学大学院工学研究院  
循環・エネルギー技術システム分野／循環計画システム研究室  
北海道バイオマスネットワーク会議
- 共 催：土木学会環境システム委員会
- 後 援：NPO法人バイオマス北海道  
NPO法人最終処分場技術システム研究協会

# 目次

## ■講演

- 1) 下水処理場における地域バイオマスの利活用……………1  
土屋 美樹 氏（国土交通省 水管理・国土保全局 下水道企画課 資源利用係長）
- 2) 木質バイオマスによる低炭素なまちづくりで産業と雇用を創出……………17  
大野 幸孝 氏（知内町長）
- 3) 町営バイオガスプラント導入による効果と今後の展開……………30  
碓 一寿 氏（興部町長）
- 4) 一般廃棄物（生ごみ、紙ごみ）によるメタン発酵及び発電……………40  
高岡 好和 氏（南但広域行政事務組合 南但クリーンセンター）

## ■総合討論……………47

### 【コーディネーター】

石井 一英 氏（北海道大学 准教授）

### 【パネリスト】

土屋 美樹 氏（国土交通省 水管理・国土保全局 下水道企画課 資源利用係長）

大野 幸孝 氏（知内町長）

碓 一寿 氏（興部町長）

高岡 好和 氏（南但広域行政事務組合 南但クリーンセンター）

## 参考

- ・循環・エネルギー技術システム分野の概要……………49
- ・これまでの寄附分野の活動……………51

# 下水処理場における地域バイオマスの利活用

平成30年2月16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

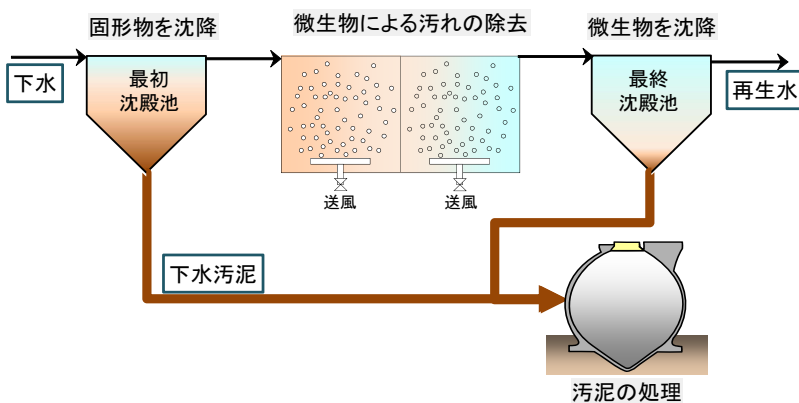
- ① 下水道の資源・エネルギー利用について
- ② 背景・国の動向
- ③ 地域バイオマス利活用の取組事例
- ④ 地域バイオマス利活用の促進に向けた国の取組

# ① 下水道の資源・エネルギー利用について

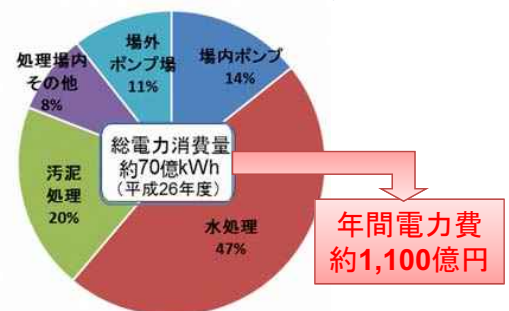
## 下水処理フローとエネルギー消費等

- 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。

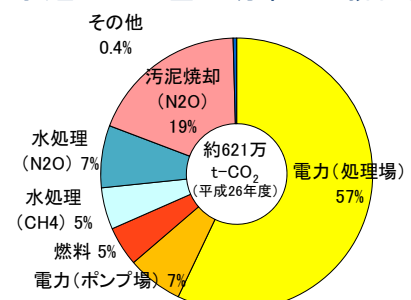
### 下水処理のフロー



### ■ 下水道における電力消費の内訳



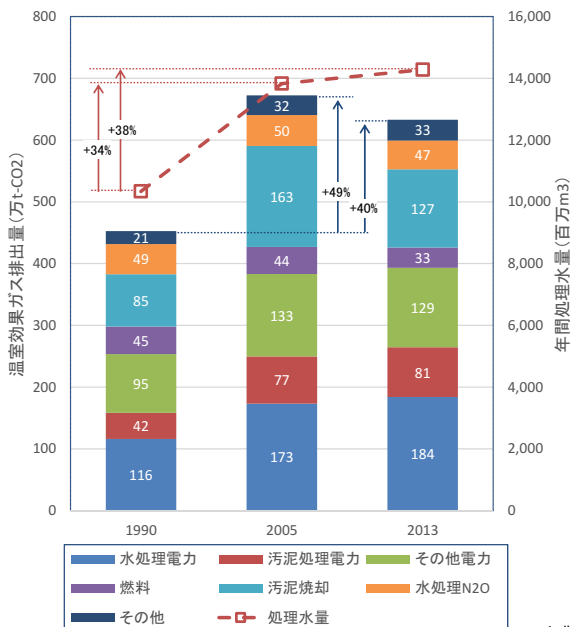
### ■ 下水道からの温室効果ガス排出量



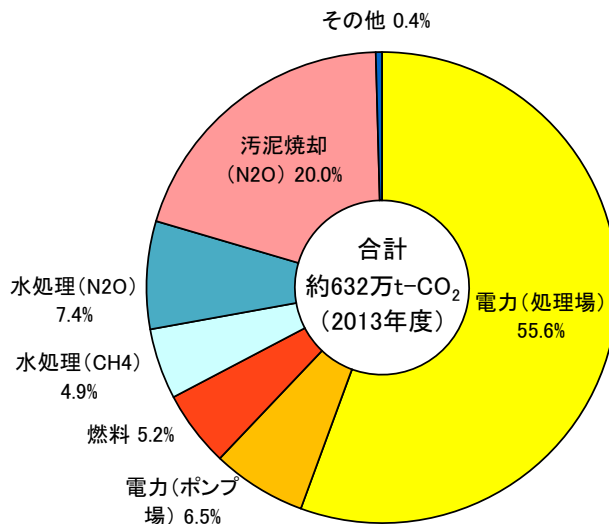
## 下水道施設における温室効果ガスの排出実態

- 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CO<sub>2</sub>排出量が約6割、汚泥焼却に伴うN<sub>2</sub>O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)

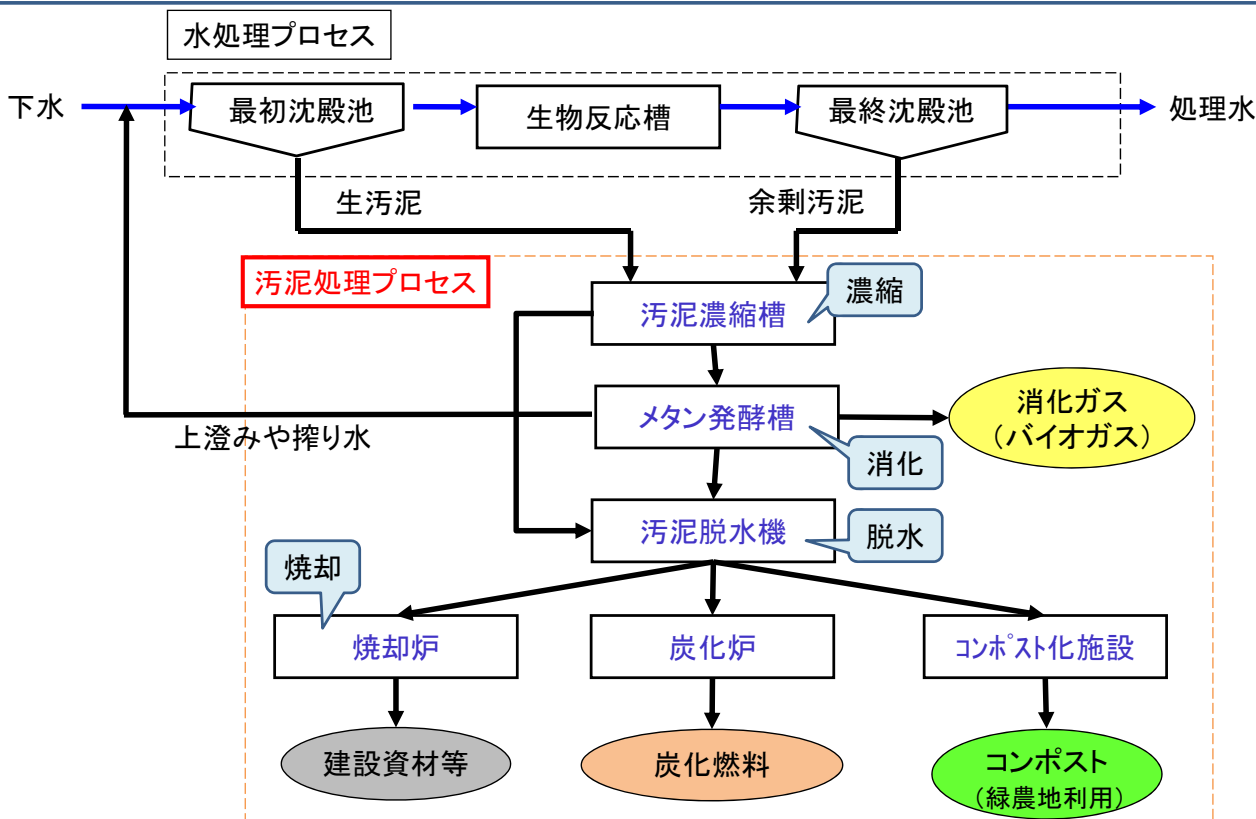
出典:国土交通省調査

出典:国土交通省調査

4

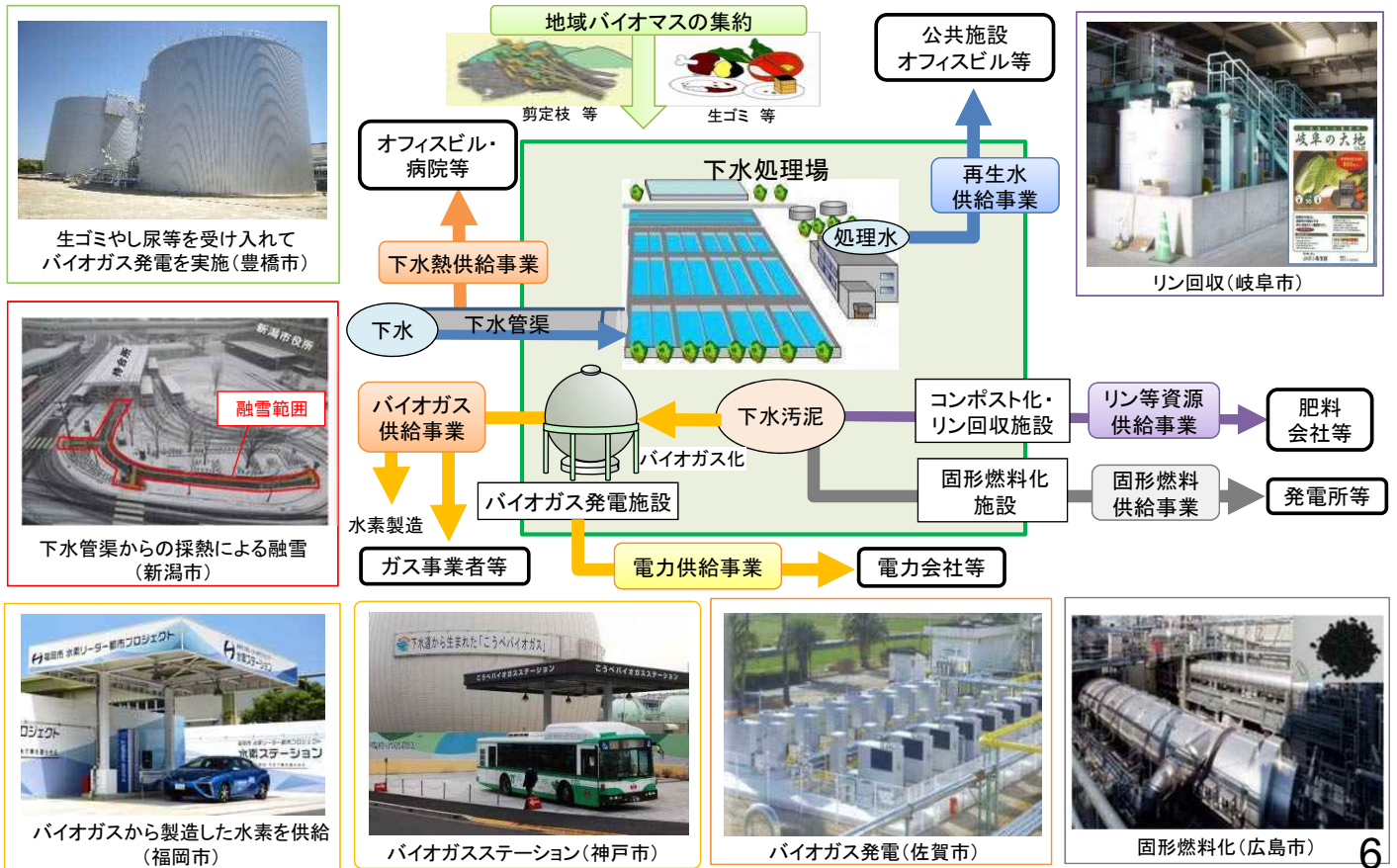
## 下水汚泥の処理プロセスと資源・エネルギー利用

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



5

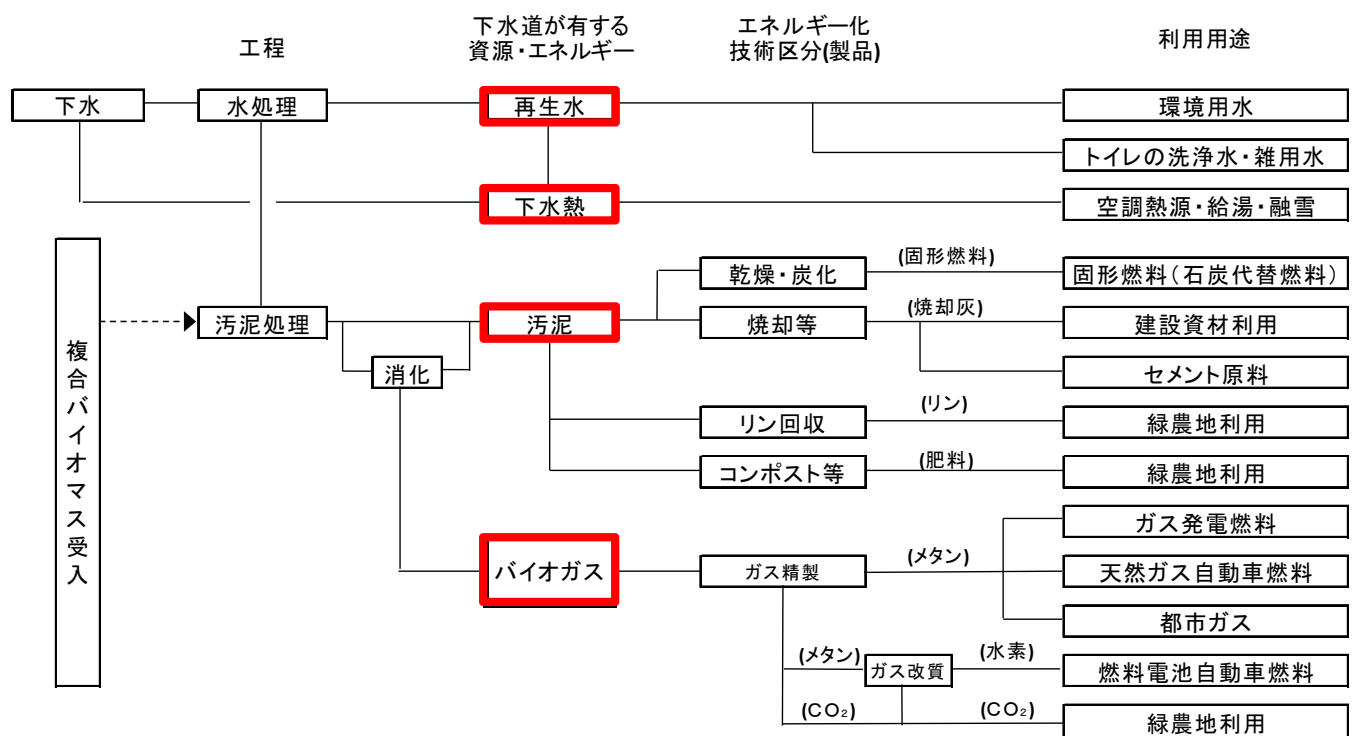
## 下水道が有する多様な資源・エネルギー



6

## 下水道の資源・エネルギー利用

○下水道資源の有効活用用途は、以下のとおり。



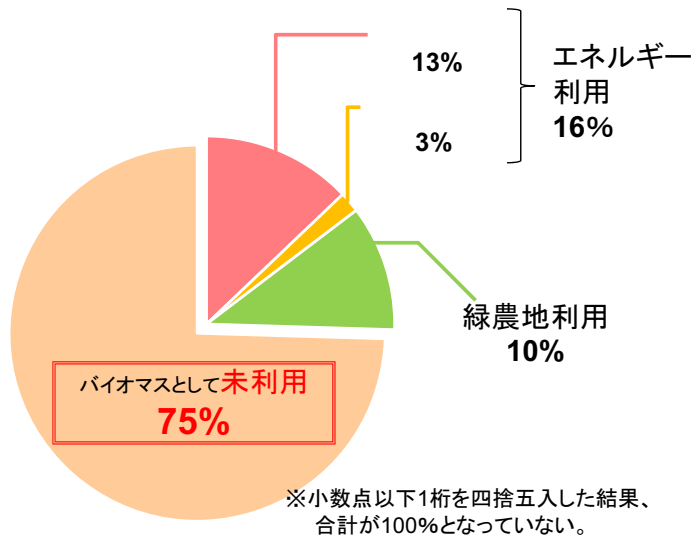
7

## 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)



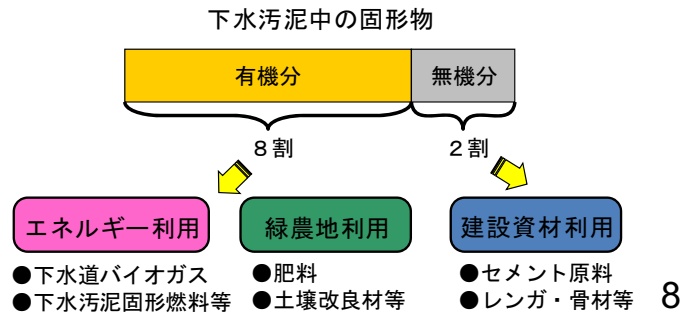
### ■ 下水汚泥のポテンシャル

◎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

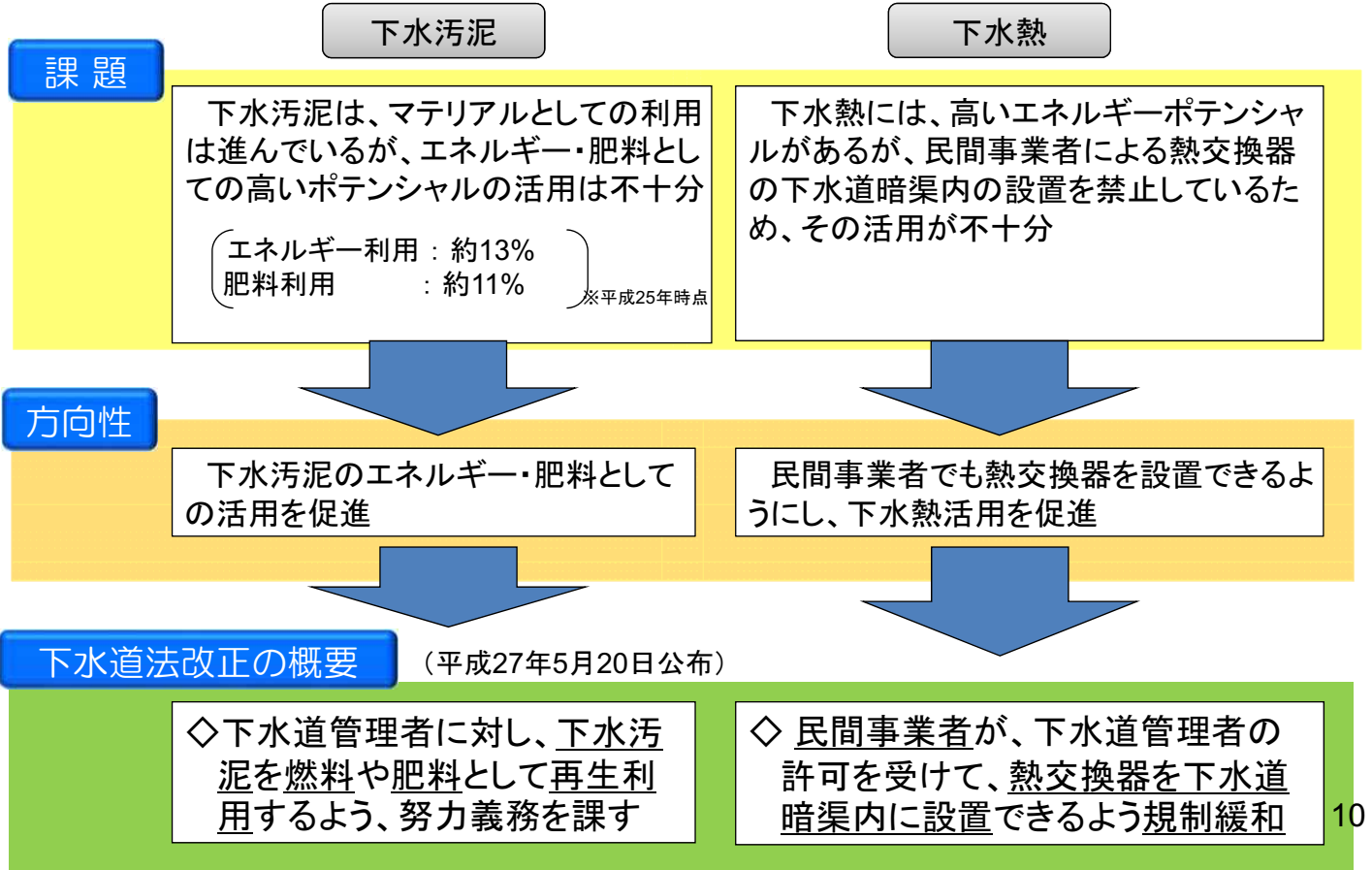
**年間約120億円分(約10%)に相当**

※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



## 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

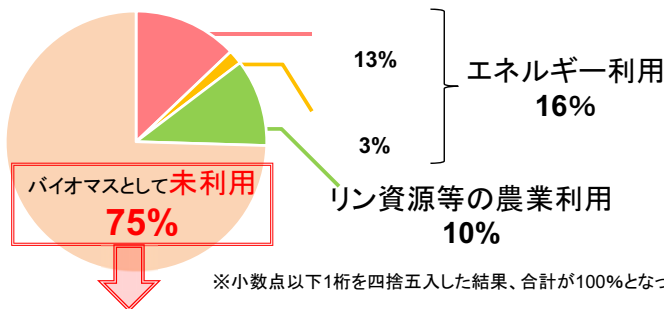


10

## 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(2015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25%(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)

11

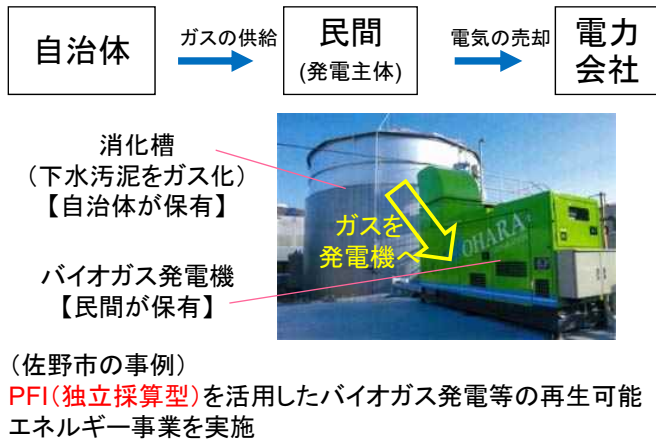


# 国土交通省生産性革命プロジェクト～下水道イノベーション②～

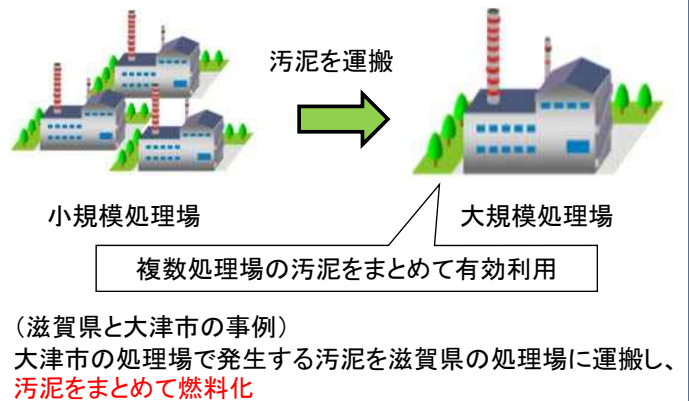
## ■ 創エネルギー分野における徹底活用戦略

- 下水汚泥は発生量が安定的。固定価格買取制度(FIT)の活用等官民連携により発電施設を普及。
- 単独で採算が取れない中小規模の処理場では、集約化でスケールメリットを発現し、採算性を向上。  
⇒ **官民連携とスケールメリット**の発現により、日本産エネルギーの創出を推進

### ● 民間主導のバイオガス発電等を促進



### ● 地域のバイオマスを集約し、スケールメリットを生かした効率的な汚泥利用事業を実施



## 利用加速に向けた国の取組

- 【取組①】汚泥利用事業におけるPPP/PFIの導入検討の促進 ⇒ **民間投資の拡大**
- 【取組②】汚泥の集約利用に関する案件形成を支援 ⇒ **ビジネスモデルを全国展開**
- 【取組③】社会資本整備総合交付金の重点配分 ⇒ **汚泥利用事業の一層の推進**

12

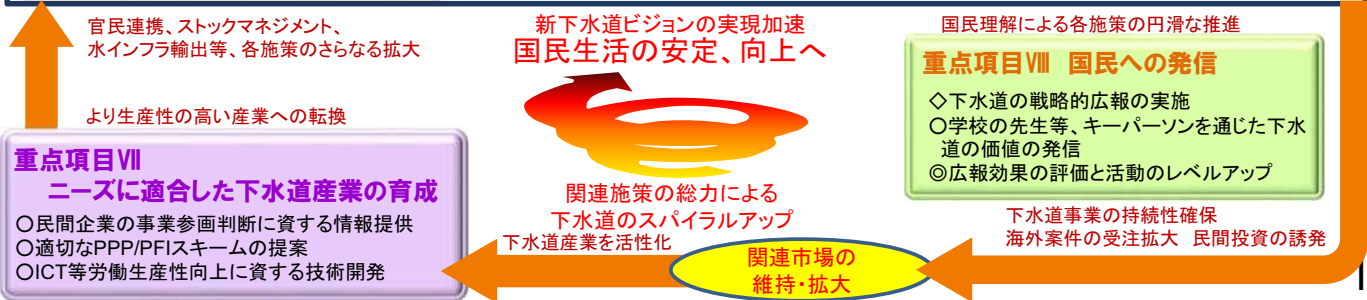
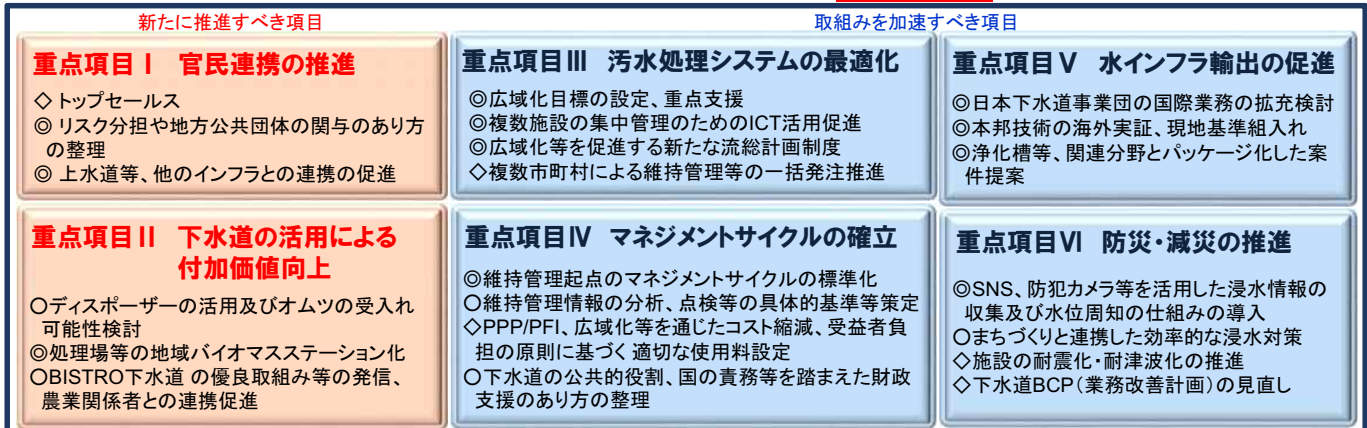
# 新下水道ビジョン加速戦略の概要【平成29年8月10日】

- 背景**
  - ・新下水道ビジョン策定(H26.7)から3年が経過、人口減少等に伴う厳しい経営環境、施設の老朽化等は引き続き進行
  - ・一方、官民連携や国際展開など、新たな動き
- 趣旨**
  - ・新下水道ビジョンの実現加速のため、選択と集中により国が5年程度で実施すべき**8つの重点項目**及び**基本的な施策**をとりまとめ
  - ・概ね3年後を目途に見直し、さらなるスパイラルアップを推進

## 8つの重点項目と施策例

各施策の連携と『実践』、『発信』を通じ、産業の活性化、国民生活の安定、向上につなげる**スパイラルアップ**を形成

- ◎ : 直ちに着手する新規施策
- : 逐次着手する新規施策
- ◇ : 強化・推進すべき継続施策



13

# 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。”

14

# 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。

15

### 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

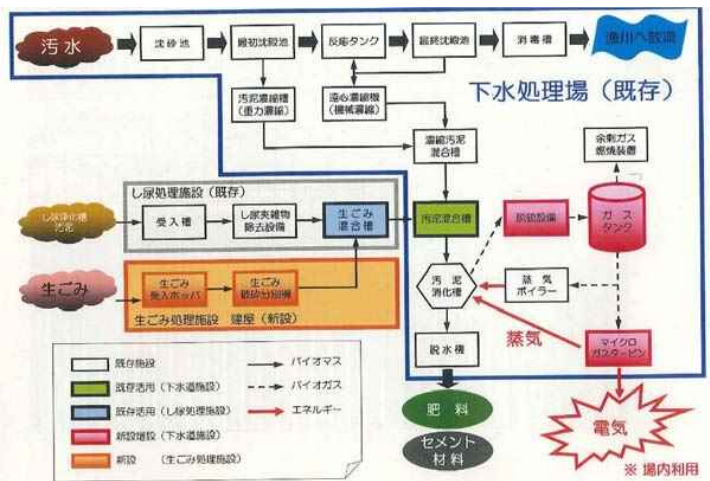


## 地域バイオマス利活用の事例 (1) 恵庭市

- 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"> <li>○生ごみ処理設備(受入施設) 受入ホッパ、破碎分別機、等</li> <li>○し尿処理施設(受入施設) し尿受入槽、混合槽、脱臭装置、等</li> <li>○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</li> </ul>
経済的効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○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)</li> <li>○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</li> </ul>
温室効果ガス削減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ガス発電による必要受電量の削減及び廃熱利用でCO<sub>2</sub>排出量が約860t/年削減</li> <li>○生ごみ受入により、最終処分場からのCH<sub>4</sub>排出量をCO<sub>2</sub>換算で約2,600t/年削減</li> </ul>

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



18

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>○下水汚泥濃縮設備</li> <li>○し尿・浄化槽汚泥濃縮設備</li> <li>○生ごみ受入・前処理設備</li> <li>○メタン発酵槽</li> <li>○ガスホルダ</li> <li>○バイオガス発電機</li> <li>○炭化設備</li> </ul>
経済的効果	○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 <sub>2</sub> 排出量を約14,000t/年削減

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



※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



## 地域バイオマス利活用の事例 (3) 中能登町

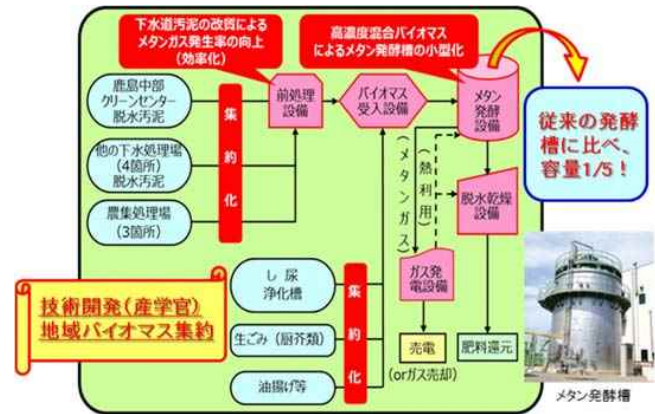
- 石川県中能登町では、既存の下水道施設を有効利用して、下水汚泥に加え、他のバイオマス(し尿・浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥、生ごみ等)を集約処理し、発生する消化ガスを民間事業者に売却する。
- 売却した消化ガスはガス発電のエネルギーとして利活用され、残った汚泥は肥料として有効利用する。



＜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"> <li>○トラックスケール</li> <li>○受入・前処理設備</li> <li>○メタン発酵槽</li> <li>○脱硫装置</li> <li>○ガスタンク</li> <li>○余剰ガス燃焼装置</li> </ul>
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。

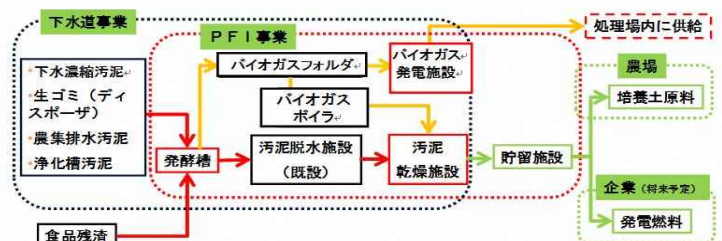
事業方式	BTO方式 (サービス購入型)
契約期間	H21.4~H38.4
供用開始	H23.5
事業箇所	富山県黒部市
受注者 (SPC)	黒部Eサービス(株) 水ing(株)、(株)荏原製作所
事業費	約36億円
事業概要	下水汚泥や事業系食品系残渣等を受け入れ、安定的かつ適正な処理を行うとともに、バイオマスに潜在するエネルギーを効果的に回収し、有効活用を行う。
バイオマス受入量	<ul style="list-style-type: none"> <li>○下水汚泥 24,346m<sup>3</sup>/年</li> <li>○農業集落排水汚泥 1,080m<sup>3</sup>/年</li> <li>○浄化槽汚泥 134m<sup>3</sup>/年</li> <li>○デスポーザー生ごみ 688m<sup>3</sup>/年</li> <li>○事業系食品残渣(コーヒー粕) 2,884m<sup>3</sup>/年</li> </ul>

### ■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

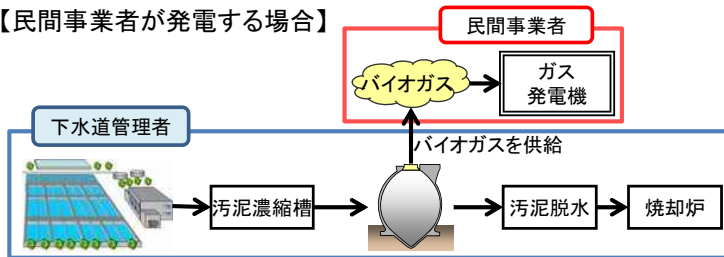
### ■事業スキーム



## 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】



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)

	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

22

## 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

23



## 下水道事業におけるPFI・DBOの実施状況

- 下水道事業におけるPFI事業等は34件実施(平成28年)。
- 大半が下水汚泥を利用してガス発電や固形燃料化等を行う事業。

### <PFI> 11件

地方公共団体	事業名
横浜市(H16.1)	改良土プラント増設・運営事業
東京都(H16.4)	森ヶ崎水再生センター <b>常用発電設備整備事業</b>
大阪市(H19.9)	津守下水処理場 <b>消化ガス発電設備整備事業</b>
横浜市(H21.12)	北部汚泥資源化センター <b>消化ガス発電設備整備事業</b>
黒部市(H23.5)	下水道 <b>バイオマスエネルギー利活用施設整備運営事業</b>
大阪市(H26.4)	平野下水処理場 <b>汚泥固形燃料化事業</b>
横浜市(H28.4)	横浜市南部汚泥資源化センター <b>下水汚泥燃料化事業</b>
佐野市(H28.4)	佐野市水処理センター <b>再生可能エネルギー発電事業</b>
愛知県(H28.10)	豊川浄化センター <b>汚泥処理施設等整備・運営事業</b>
豊橋市(H29.10)	豊橋市 <b>バイオマス資源利活用施設整備・運営事業</b>
横浜市(H31.4予定)	横浜市北部汚泥資源化センター <b>汚泥処理・有効利用事業</b>

表内の年月は供用開始時期

(件数はH28.4月時点 国土交通省調査による)

### <DBO※> 23件

※設計・施工・管理一括発注(DB+O含む)

地方公共団体	事業名
東京都(H19.11)	東部スラッジプラント <b>汚泥炭化事業</b>
宮城県(H21.8)	県南浄化センター <b>下水汚泥燃料化事業</b>
佐賀市(H21.10)	佐賀市下水浄化センター <b>汚泥堆肥化事業</b>
東京都(H22.7)	清瀬水再生センター <b>汚泥ガス化炉事業</b>
兵庫県(H23.4)	兵庫西流域下水汚泥処理場 1・2系溶融炉改築工事
愛知県(H24.4)	衣浦東部浄化センター <b>下水汚泥燃料化事業</b>
広島市(H24.4)	西部水資源再生センター <b>下水汚泥燃料化事業</b>
薩摩川内市(H24.4)	汚泥再生処理センター <b>施設整備運営事業</b>
熊本市(H25.4)	下水汚泥 <b>固形燃料化事業</b>
東京都(H25.7)	東部スラッジプラント <b>汚泥炭化事業(その2)</b>
埼玉県(H27.3)	新河岸川水循環センター <b>下水汚泥固形燃料化事業</b>
西海市(H27.7)	西海市 <b>エネルギー回収推進施設整備・運営事業</b>
北九州市(H27.10)	日明浄化センター <b>下水汚泥固形燃料化事業</b>
滋賀県(H28.1)	湖西浄化センター <b>下水汚泥燃料化事業</b>
広島県(H29.1)	芦田川浄化センター <b>下水汚泥固形燃料化事業</b>
静岡市(H29.1)	中島浄化センター <b>汚泥燃料化事業</b>
京都府(H29.4)	洛西浄化センター <b>下水汚泥固形燃料化事業</b>
大阪市(H29.4)	平野下水処理場 <b>脱水分離液処理施設整備事業</b>
大船渡市(H30.4予定)	大船渡浄化センター <b>改修及び維持管理等事業</b>
福岡県(H31.4予定)	御笠川浄化センター <b>下水汚泥固形燃料化事業</b>
秋田県(H32.4予定)	県北地区 <b>広域汚泥資源化事業(米代川流域下水道・大館処理センター)</b>
名古屋市(H32.10予定)	空見スラッジリサイクルセンター <b>下水汚泥固形燃料化事業</b>
福岡市(H32予定)	西部水処理センター <b>下水汚泥燃料化事業</b>

表内の年月は供用開始時期

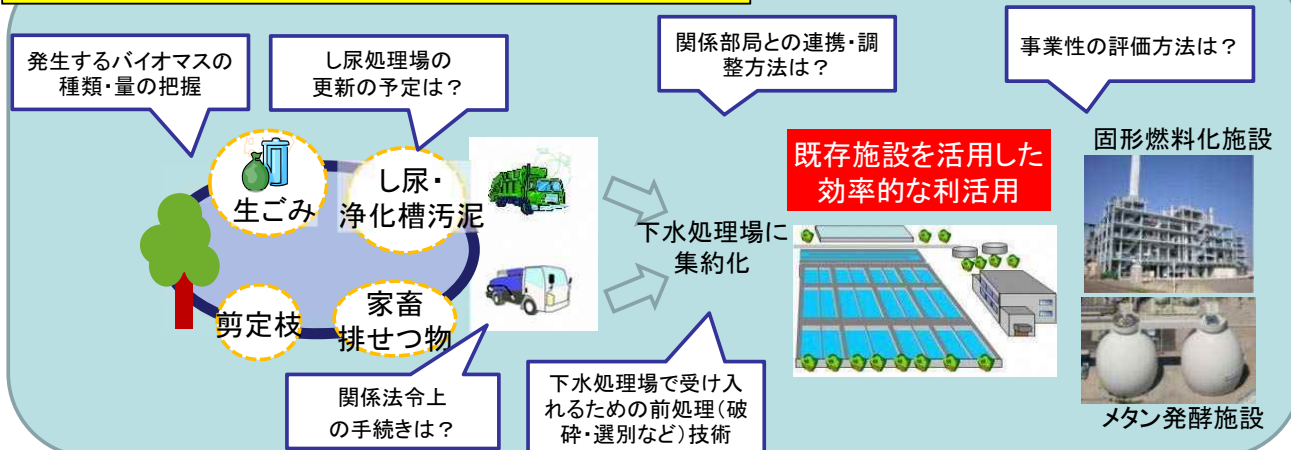
24

## 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①

## 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

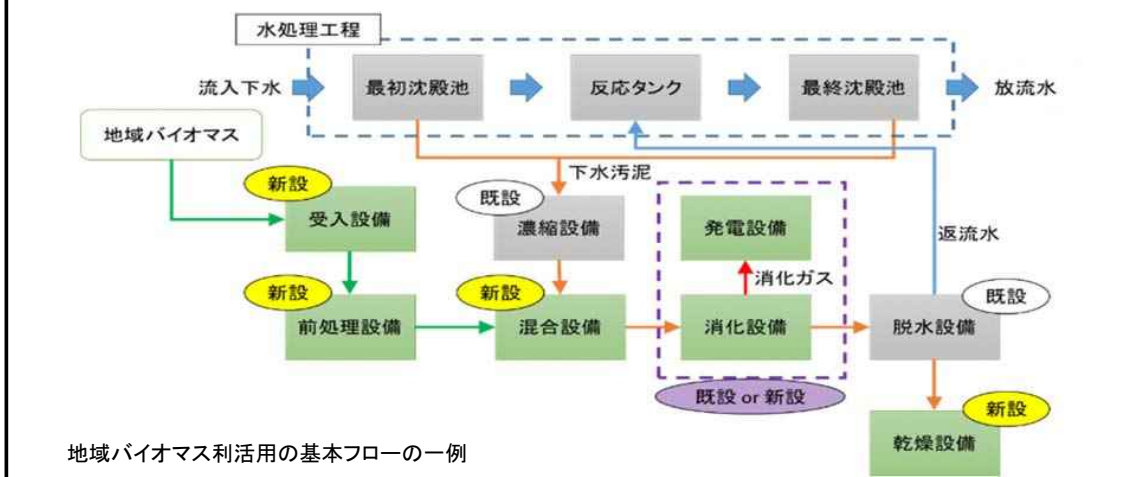
地方公共団体の実務者が地域バイオマス利活用の導入検討にあたり**必要となる事項(事業採算性の検討、前処理方法、法的手続き等)**を整理、提供することで検討を促進することを目的とする。

## 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。



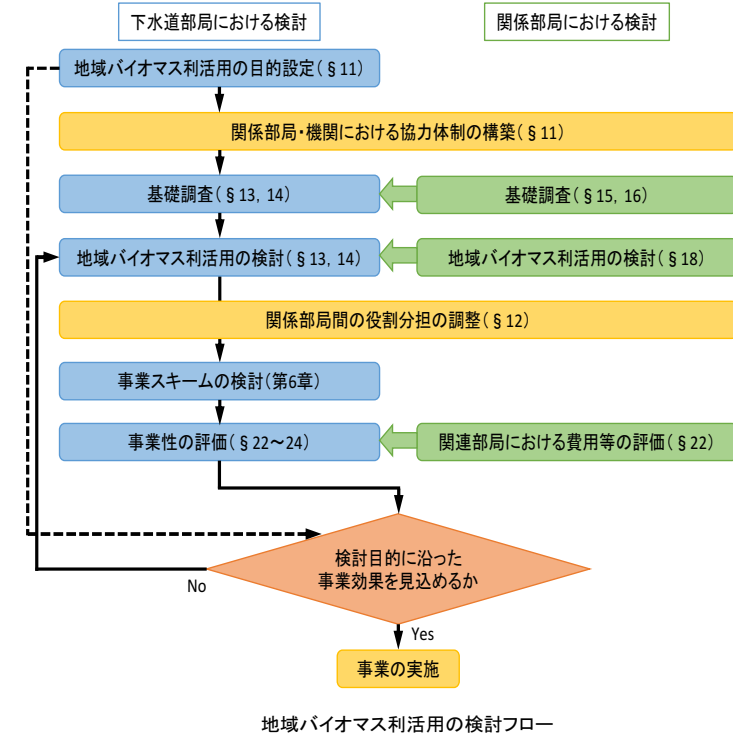
地域バイオマス利活用の基本フローの一例



# 下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアル②

## 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(6,000~30,000m<sup>3</sup>/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。

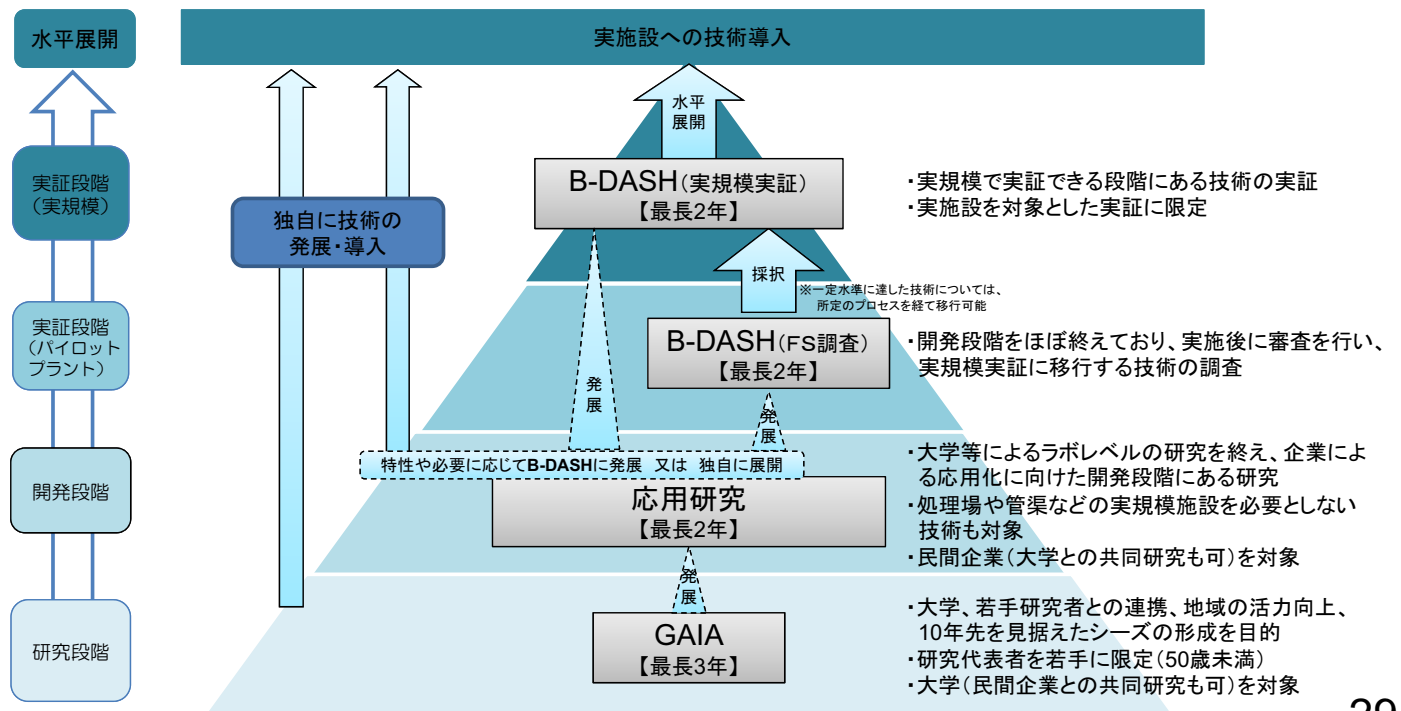
### ○バイオマス利活用事業の先事例

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。

# 下水道における技術開発に対する支援制度

○下水道における技術開発は、研究段階から実規模施設を用いた水平展開までの段階的な支援を実施

○平成29年度からは開発段階の支援制度として「応用研究」を創設。



# 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。



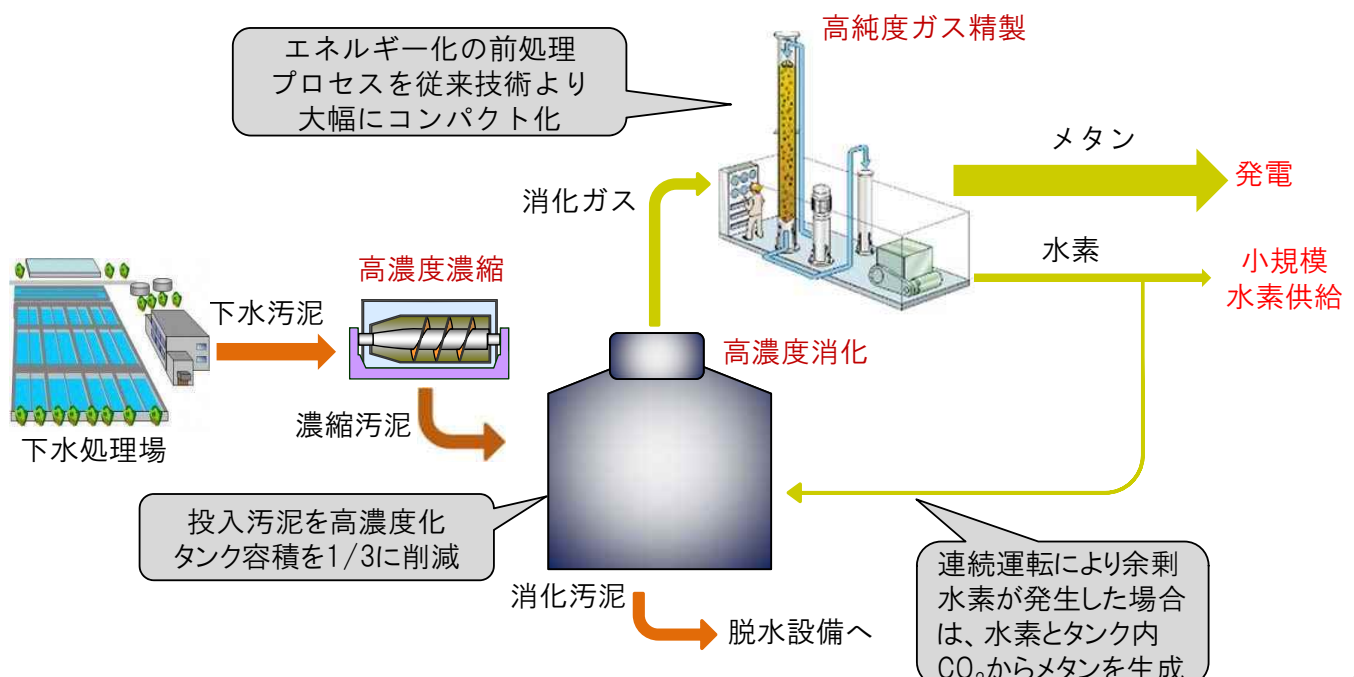
## 【創エネ・省エネ関係の技術実証テーマ（B-DASHプロジェクト）】

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 CO <sub>2</sub> 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

30

# 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。



31

平成30年2月16日（金）

北海道バイオマスネットワークフォーラム2018

# 木質バイオマスによる 低炭素なまちづくりで 産業と雇用を創出

～北海道知内町による取組のご紹介～

「誰もが輝く 定住・移住・交流のまち」

北海道 知内町長 **大野 幸孝**

## 本日の内容

- 1 **北海道知内町の概要**
- 2 これまでの取組
- 3 木質バイオマスの利活用
- 4 バイオマス産業都市



## 1 北海道 知内町の概要 ①

「誰もが輝く定住・移住・交流のまち」

- **概況** 北海道南端 渡島半島の南西に位置  
町の総面積196.75㎡ 81%が森林  
青函トンネル出入口のまち
- **世帯** 2,072世帯
- **人口** 4,462人 (男2,161人 女2,301人 H30.1月末現在)  
うち外国人36人 近年急増中
- **気候** 平均気温10℃前後の温暖な気候



3

## 1 北海道 知内町の概要 ②

青函トンネル  
北海道側出入口



木古内駅まで車で15分！  
東京駅まで乗り換えなしで4時間！

新幹線展望塔  
(平成28年11月オープン)



4

## 1 北海道 知内町の概要 ③

### ■ 産業 農林水産業が中心

- ▶ 農業 … 知内川に沿った肥沃な農地

ニラ「北の華」、水稲「ふっくりんこ」、ほうれん草、トマト など



5

## 1 北海道 知内町の概要 ④

### ■ 産業

- ▶ 漁業 … 津軽海峡の豊かな漁場

知内かき「海峡育ち」、マコガレイ、ホタテ、ウニ、コンブ など



6

## 1 北海道 知内町の概要 ⑤

### ■ 産業

- ▶ **林業** … 製材所などの林産加工工場、「道南スギ」を活用  
植栽や育林、製材・加工など全ての仕事（川上から川下まで）が存在



7

- 1 北海道知内町の概要
- 2 **これまでの取組**
- 3 木質バイオマスの利活用
- 4 バイオマス産業都市

8



## 2 これまでの取組 ①

- 低炭素地域づくりの推進
- 再生可能エネルギーの導入
- 木質バイオマスの利用
- 地球温暖化の防止

各種の行政計画に位置付け

<b>まちづくり総合計画</b> <small>(第6次：平成28～32年度)</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 低炭素地域づくりの推進</li> <li>✓ 再生可能エネルギー導入の推進</li> <li>✓ 木質バイオマスエネルギー利用の促進</li> <li>✓ 地球温暖化防止に向けた温室効果ガスの排出削減</li> </ul>
<b>まち・ひと・しごと創生総合戦略</b> <small>(平成27～31年度)</small>	人口減少に対する施策展開 <small>(子育て支援、雇用創出、定住・移住促進、交流人口の拡大、低炭素地域づくりの推進など)</small>
<b>地球温暖化対策実行計画</b> <small>(平成28～32年度)</small>	町の事務・事業で発生する温室効果ガスの排出削減

9

## 2 これまでの取組 ②

### ■ これまでの取組

平成17年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地球温暖化対策実行計画（事務事業編）の策定 <small>(基準年H16に対し、H21二酸化炭素排出量を△5.0%)</small></li> </ul>
平成21年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「こもれび温泉」へヒートポンプボイラーを導入</li> </ul>
平成23年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「第2次事務事業編」を策定 <small>(CO2排出量 基準年H22に対し、H27に△5.0%)</small></li> </ul>
平成25年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 木質バイオマス賦存量調査（未利用材の産出量など）</li> <li>● 木質バイオマスボイラー基本設計を実施 <small>(役場庁舎の重油ボイラーを転換)</small></li> <li>● 「第2次事務事業編」を改訂 <small>(CO2排出量△5.0%→△10.4%)</small></li> <li>● 「知内町地域材活用住宅助成事業」を開始 <small>(道南スギを活用した住宅・附属屋に最大230万円補助)</small></li> </ul>
平成26年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 木質バイオマスエネルギーの導入 <small>(役場庁舎、町民プール・学童保育の複合施設への熱供給開始)</small></li> <li>● 木質資源貯蔵施設（チップ製造工場）の整備</li> <li>● 北海道から低炭素地域づくりモデル提案書の提示 <small>(地域特性を踏まえた事業展開のシナリオなど)</small></li> </ul>

10

## 2 これまでの取組 ③

### ■ これまでの取組

平成27年度	<ul style="list-style-type: none"><li>● 環境省「低炭素・循環・自然共生」地域創生実現プランモデル地域に選定（知内町、下川町、津別町など全国17地域）</li><li>● メガソーラー発電施設の竣工（民間1.1MWが初進出）</li></ul>
平成28年度	<ul style="list-style-type: none"><li>● 「第3次事務事業編」を策定（基準年H25に対し、H32二酸化炭素排出量を△10.4%）</li><li>● バイオマス産業都市に認定（経済性確保・地域特色・環境配慮・防災に関するまちづくりが評価）</li><li>● 木質バイオマスボイラー実施設計（環境省「電気・熱自立的普及促進事業」補助金を活用 町内2基目を中央公民館・スポーツセンター共用）</li><li>● 「第3次事務事業編」を改訂（環境省「地方公共団体カーボン・マネジメント強化事業」補助金を活用 排出量△10.4%→△14.0% 長期目標2030年度までに△40.0%）</li><li>● メガソーラー発電施設の協議開始（湯ノ里旧町営牧場で20MW発電所の整備構想 農山漁村再エネ法を活用し協議会で複数回議論）</li></ul>
平成29年度	<ul style="list-style-type: none"><li>● 木質バイオマスボイラーの運転開始（中央公民館・スポーツセンター共用 550KW）</li></ul>

11

- 1 北海道知内町の概要
- 2 これまでの取組
- 3 木質バイオマスの利活用
- 4 バイオマス産業都市

12



### 3 木質バイオマスの利活用 ①

#### ■ 知内町が直面していた課題

- 林業の新たな振興策
- 間伐等による林地未利用材



- 役場庁舎の耐震改修
- 役場庁舎ボイラーの老朽化



#### 森林資源（木質バイオマス）の利活用

- 森林整備対策事業（補助制度）の創設
- 木質資源貯蔵施設（チップ工場）の整備
- 指定管理者制度による運営
- 木質チップボイラーの導入



- 地域林業の再生
- 雇用創出（共同企業体の設立）
- 燃料費の域内循環（化石燃料から地域エネルギーへ）
- 燃料費の削減（▲35%）
- 温室効果ガスの排出抑制（▲70%）

13

### 3 木質バイオマスの利活用 ②

#### ◆ 森林整備（主要樹種は道南スギ）

林業事業体に対し  
知内町森林整備対策事業により推進  
（町独自の上乘せ補助制度）

※H25～28実績  
延べ415ha、13,546千円を補助



製材向け



燃料向け



14

### 3 木質バイオマスの利活用 ③

#### ◆公共施設における林地未利用材の熱利用

木質資源貯蔵施設  
(チップ工場)



ボイラー庫



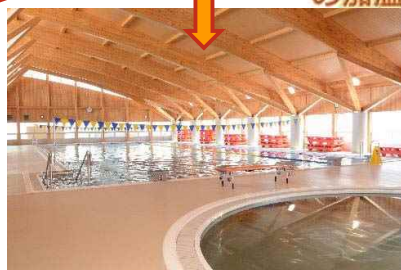
木質ボイラー



役場庁舎への暖房



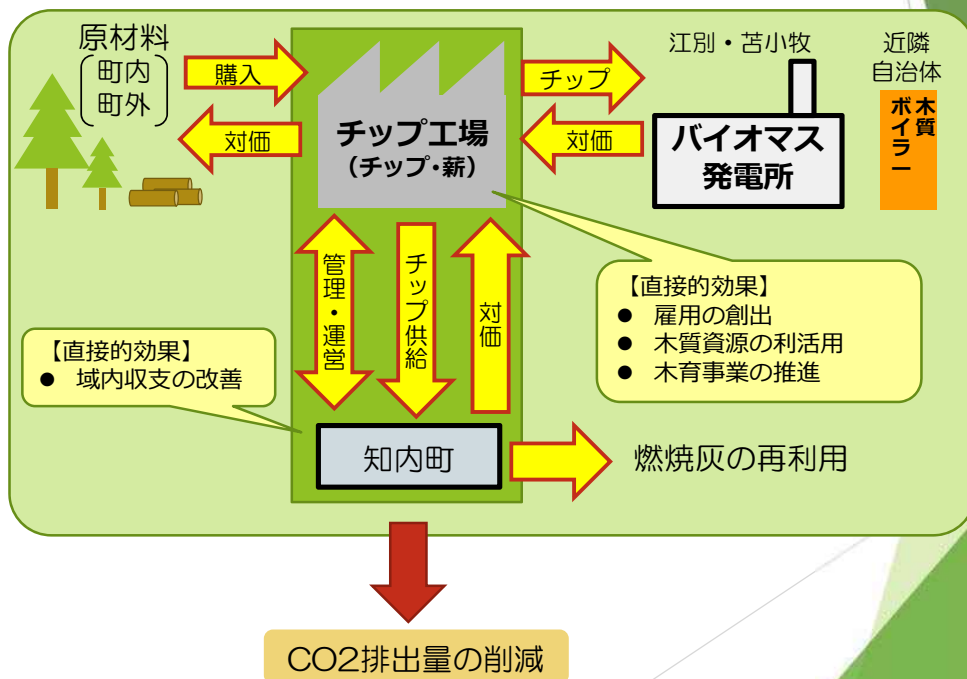
町民プールの加温



15

### 3 木質バイオマスの利活用 ④

#### ◆チップ燃料供給の仕組み



16

### 3 木質バイオマスの利活用 ⑤

#### ◆ 公共施設における林地未利用材の熱利用

今年度に町内2基目を導入  
中央公民館・スポーツセンター共用

＜環境省補助金を活用＞

総事業費 183,000千円

補助金 70,000千円

※ 残りは過疎債で対応



- 主な設備
  - ✓ 木質バイオマスボイラー 550KW
  - ✓ バックアップ重油ボイラー 930KW
  - ✓ 貯熱タンク 6,000L
- 効果
  - ✓ 燃料費の域内循環 7,000千円/年
  - ✓ 燃料費 △1,000千円/年
  - ✓ 温室効果ガス排出量 △188t-CO2/年

17

- 1 北海道知内町の概要
- 2 これまでの取組
- 3 木質バイオマスの利活用
- 4 **バイオマス産業都市**

18

## 4 バイオマス産業都市 ①

### ◆バイオマス産業都市とは

バイオマスを活用した地域活性化。関係7府省が共同で選定。

※関係7府省

内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省

### ◆選定に当たっての着目点

- ・ 経済性が確保された一貫システムの構築 ... 収益確保、持続性
- ・ 地域特色を活かしたバイオマス産業 ... 域内産業活性化、雇用創出
- ・ 環境にやさしく災害に強いまちづくり ... 低炭素、防災

### ◆認定後のメリット

バイオマスを活用した事業に対する制度面・財政面の支援

- ・ 認定地域のみ対象の補助金  
→ 発電施設の整備、熱利用設備の導入 など

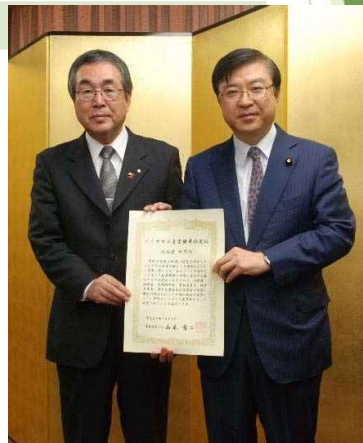
19

## 4 バイオマス産業都市 ②

### ◆知内町の主な動き

平成27年7月	「知内町低炭素地域づくり協議会」を設立
平成28年2月	「北海道バイオマスネットワーク」に加入
7月	バイオマス産業都市構想の応募
8月	選定委員会でのプレゼンテーション
10月	選定通知。認定証授与

磯崎陽輔農林水産副大臣から認定証を受け取る  
大野幸孝知内町長（左）  
平成28年10月20日 農林水産省にて

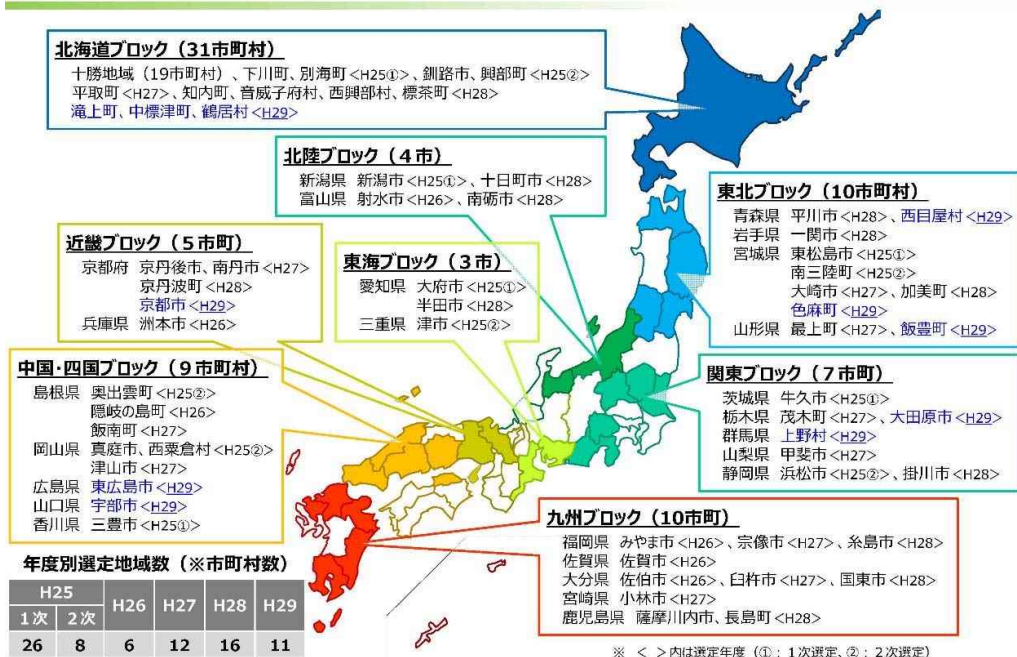


20



## 4 バイオマス産業都市 ③

### (参考) バイオマス産業都市の選定地域



21

## 4 バイオマス産業都市 ④

### 森林系木質バイオマス活用促進プロジェクト

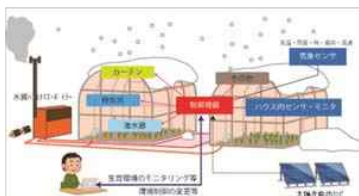
#### (1) 公共施設での木質バイオマス活用促進事業

- ・ 公共施設への熱供給拡大
- ・ CO2排出量削減効果 (199 t-co2/年)



#### (2) 農業等での木質バイオマス活用促進事業

- ・ 暖房施設運用コストの検証
- ・ 融雪設備による効果検証
- ・ ハウス集約化
- ・ スマートアグリ構想



#### (3) 家庭等での木質バイオマス活用促進事業

- ・ 一般家庭等での熱利用の拡大
- ・ 知内型低炭素住宅の推進
- ・ 薪ストーブの普及



22

## 4 バイオマス産業都市 ⑤

### 農業系バイオマス（ニラ茎下）活用促進プロジェクト

- ・特産品「ニラ」の出荷残さ（茎下）を有効活用
- ・利用量＝年間48t/年



ニラ製品化作業



ニラ茎下



フリーズドライ  
(試作品)

23

## 4 バイオマス産業都市 ⑥

### 農業系バイオマス（稲わら）活用検討プロジェクト

- ・エネルギー源としての有効利用（ペレットなど）
- ・先進事例等調査
- ・稲わら収集システムの構築

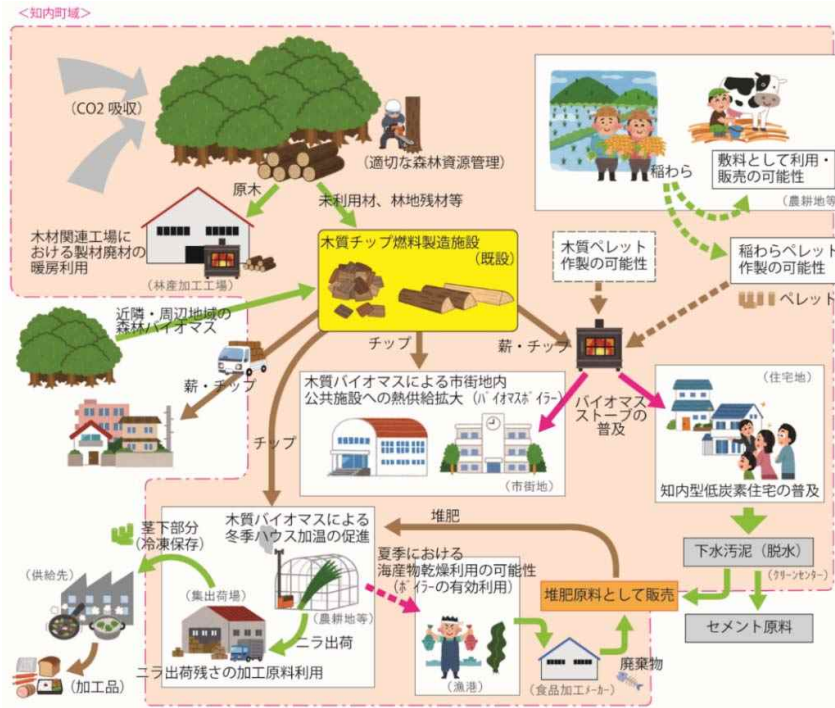


### その他プロジェクト

- ・昆布乾燥用熱エネルギーへの木質バイオマス利用を検討
- ・一般家庭生ごみ、貝殻などの本格的な利用の方向性を検討

24

## 4 バイオマス産業都市 ⑦



地域資源の恵みを賢く利用した  
「持続可能な自主・自立のまち知内」

25

ご清聴ありがとうございました

北海道知内町  
〒049-1103  
北海道上磯郡知内町字重内21番地 1  
TEL 01392-5-6161 FAX 01392-5-7166  
E-mail kikaku@town.shiriuchi.hokkaido.jp

26