

## 資料3 下水道が有するポテンシャルと現状の取り組みについて

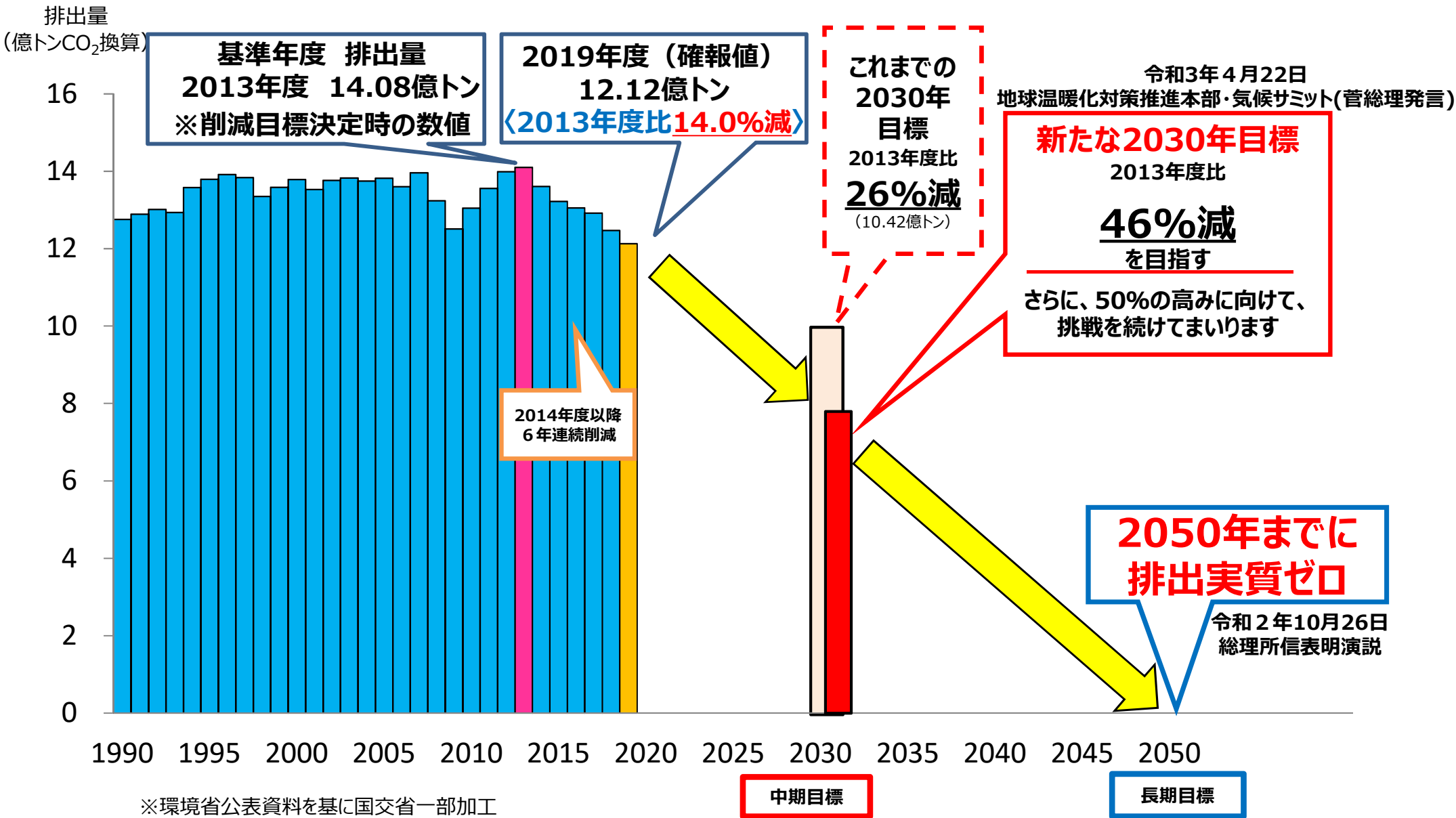
---

令和3年10月1日

# カーボンニュートラルに関する動向

# 我が国の温室効果ガス削減の中長期目標と長期目標

◆ 「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」べく、中長期目標を設定。



# カーボンニュートラルに向けた政府の動き

2020年12月～2021年6月：国・地方脱炭素実現会議 (R3 6.9)

- 2030年度までに少なくとも100カ所の「脱炭素先行地域」の選定予定。  
環境省がR3年度中に脱炭素先行地域を公募予定（公募の詳細は関係府省庁とも相談）  
令和4年度の支援制度を含めたガイドブックを策定予定。

2021年6月：地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律（改正地球温暖化対策推進法）公布

- 2050年カーボンニュートラルの実現を法律に明記。
- 地方公共団体実行計画において、区域における再エネ等温室効果ガス削減施策の実施目標を策定義務化（指定都市等以外の市町村は努力義務化）等

2021年6月：グリーン成長戦略の策定

- 成長が期待される産業（14分野）において、高い目標を設定し、あらゆる政策を総動員

2021年7月：国土交通グリーンチャレンジの策定

- グリーン社会の実現に向けて戦略的に取り組む国土交通省の重点プロジェクトをとりまとめ
- 「国土交通グリーンチャレンジ」を着実に実行していくため、「国土交通省グリーン社会実現推進本部」（本部長：赤羽国土交通大臣）を立ち上げ

2021年秋頃：地球温暖化対策計画、エネルギー基本計画の見直し

- 2030年度46%削減、更に50%の高みを目指して挑戦（2013年度比）

2021年秋頃：新たな国土交通省環境行動計画（2014年3月策定、2017年3月一部改定）の策定

- 2050年カーボンニュートラルに向けた政府の地球温暖化対策計画等の見直し等の状況を踏まえ、国土交通省の環境関連施策の実施方針を定める

2022年4月（予定）：改正地球温暖化対策推進法の施行

**⇒地方公共団体実行計画における下水道分野の積極的な目標設定が必要**

# 下水道における脱炭素社会実現への貢献ポテンシャルと これまでの取り組み

# 下水道が有するポテンシャル

- ◆ 地域の水・資源・エネルギーが集約される下水道では、脱炭素社会に貢献できる高いポテンシャルを有する。
- ◆ 下水汚泥の持つ有機物の全エネルギーは年間約120億 kWhにも上るとともに、上部空間を活用した太陽光発電や下水熱等の再生可能エネルギーポテンシャルも高い。

## 創エネポテンシャル

- ◆ 下水汚泥の持つ有機物の全エネルギーは、約4,200万 GJ (=約120億kWh)  
⇒下水道分野の電力消費量の約156%に相当

### 下水汚泥の持つエネルギーポテンシャル

下水汚泥の持つ有機物の全エネルギー: 約120億kWh

### 創エネポテンシャル※1

全処理場でバイオガス利用した場合: 約10億kWh

焼却炉、消化槽を設置していない処理場でバイオガス発電した場合※2: 約6億kWh

処理水量2万m<sup>3</sup>/日以上処理場※3でバイオガス発電した場合: 約4億kWh

2018年度実績: 約3.6億kWh

## 再エネポテンシャル

- 太陽光:**
- ◆ 全処理場における水処理施設の上部（未利用部分）空間に導入した場合※2

約2.5億kWh（下水道分野の電力消費量の約3.3%）

- 小水力:**
- ◆ 2050年目標は処理水の放流時における落差を活用することが可能な処理場に導入した場合の発電量※1

約0.05億kWh（下水道分野の電力消費量の約0.07%）

- 下水熱:**
- ◆ 下水の有する熱総量※2

約20,000千GJ（約90万世帯の熱利用量）

※1: 消化率(50%)、消化ガスの有効利用率(90%)、消化ガス利用実績における発電への利用割合と発電効率等(約20%)を考慮

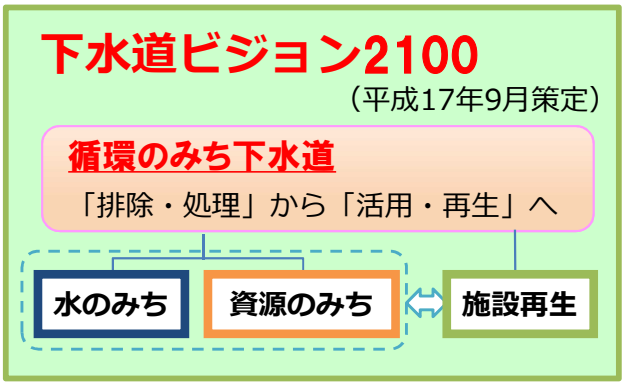
※2: 物理的、技術的に設置可能な個所から算出したものであり、採算性は考慮していない。

※3: ※2より、採算性を考慮、※4: 地方公共団体への調査に基づく

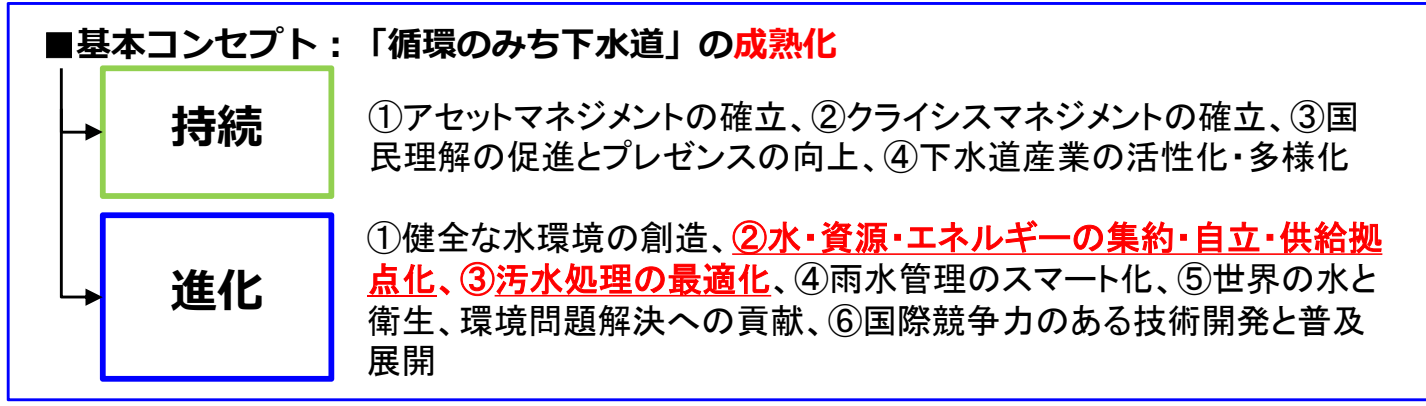
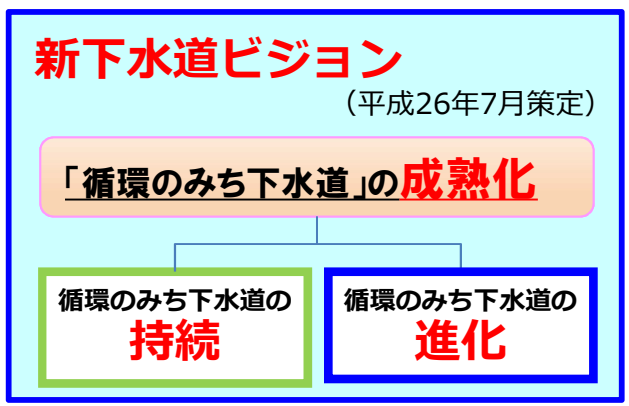
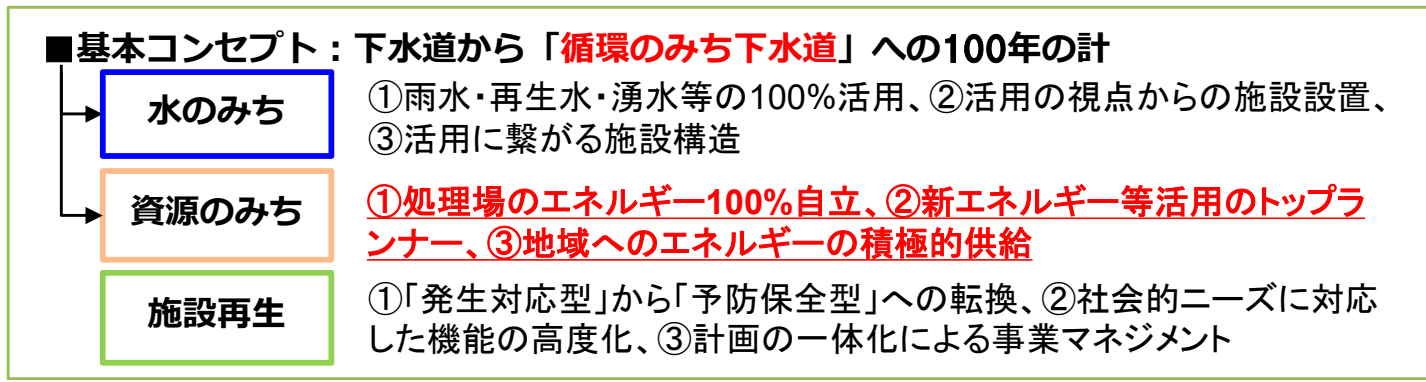
# 脱炭素に係る下水道政策研究委員会の提言

◆ これまでの下水道政策研究会においても、下水道システムの集約・自立・供給拠点化と合わせ、下水道のポテンシャルを活かした多様な主体との連携を通じた、食料、資源、エネルギー分野等の多様な分野への貢献拡大について、提言が行われてきたところ。

## 【これまでの主な提言】

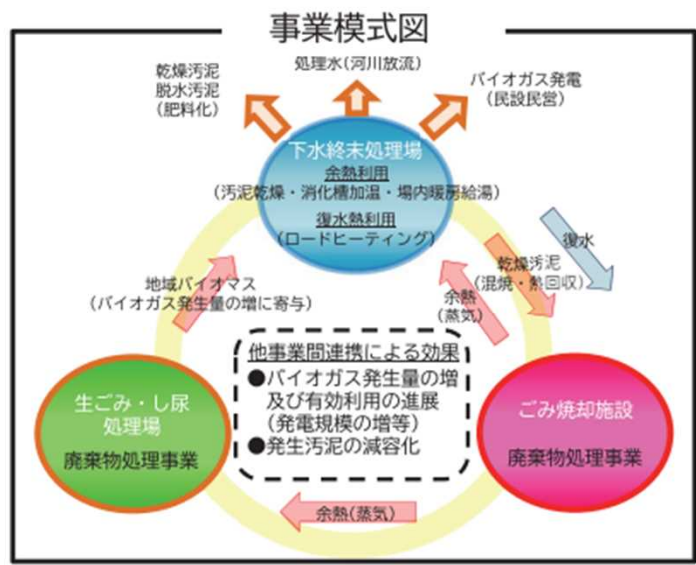
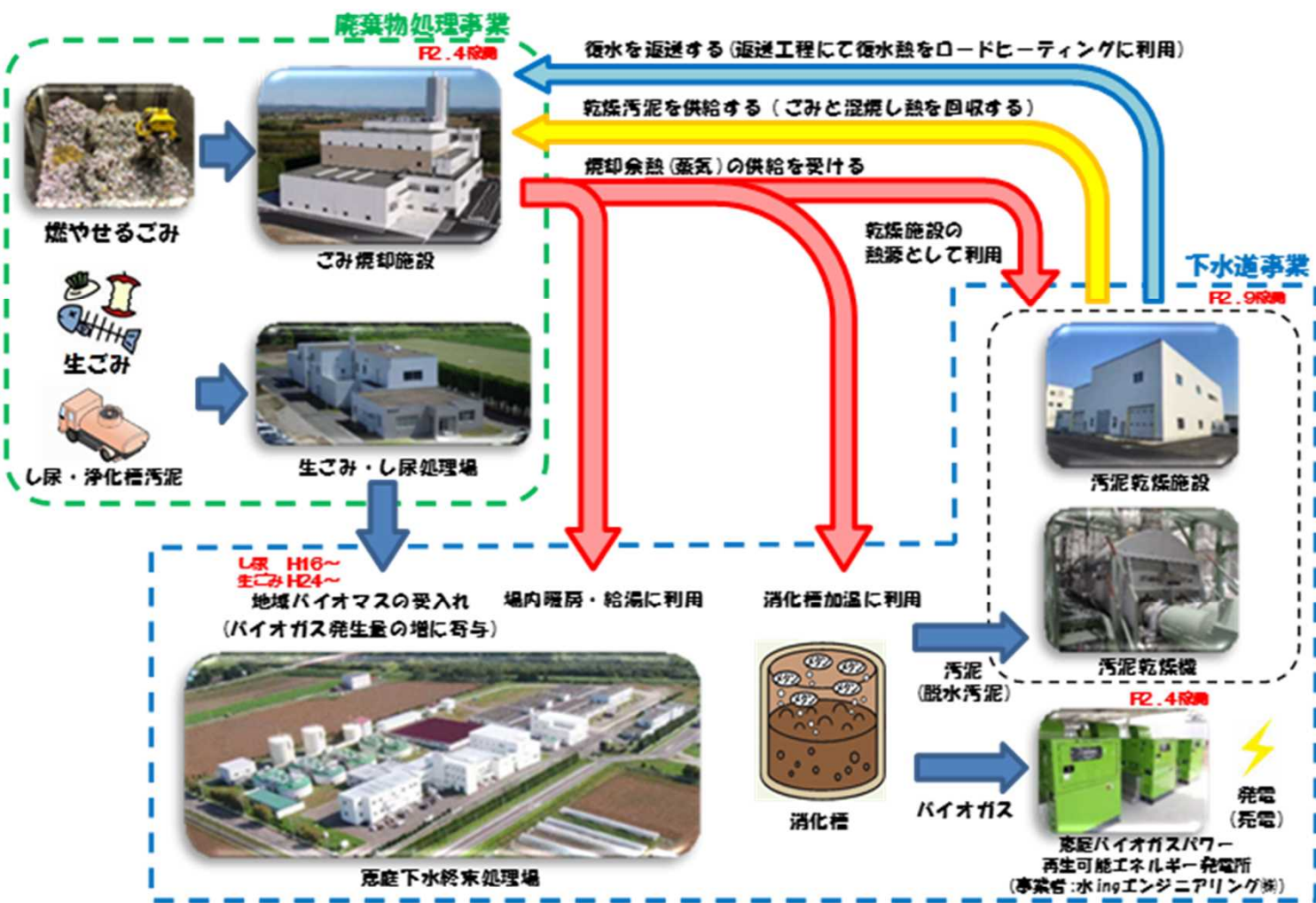


## 【概要(考え方や施策の体系)】



# 先進的な事例(恵庭市:令和3年度循環のみち下水道賞受賞)

- ◆ 北海道恵庭市では、平成24年より、新たなバイオマスとして「家庭系及び事業系生ごみ」を受け入れ、バイオガス発電事業を実施し、必要受電量を約42%削減。
- ◆ バイオガス売却収益は83,651千円であり、下水終末処理場年間維持費(476,721千円)の約18%にあたり、経営改善にもつながっている。(令和2年度実績)
- ◆ 更に、令和2年度より廃棄物処理施設との熱融通によりバイオガスを全量発電利用することで、下水道施設における使用電力量以上の発電量を確保。





# 地球温暖化に対する下水道分野での取り組み

	法制度	予算制度・ガイドライン等
省エネ	<p><b>省エネ法（S54制定、H25改定）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 一定規模以上の事業者エネルギー使用状況の報告義務</li> <li>➢ エネルギー消費原単位の年率1%削減努力義務。</li> </ul>	<p><b>ガイドライン</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 水質とエネルギーの最適管理のためのガイドライン（H30.3）</li> <li>➢ 下水処理場のエネルギー最適化に向けた省エネ技術導入マニュアル（案）（R1.6）</li> </ul> <p><b>予算制度等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）（H23）</li> <li>➢ 消化槽等の消費電力量を交付要件化(H29)</li> </ul>
N2O対策		<p><b>予算制度等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 焼却炉・溶融炉の設置・改築において 廃熱回収率や消費電力量削減率を交付要件化（高温焼却と同等以上のN2O排出削減が出来ることを前提）（H29）</li> </ul>
創エネ	<p><b>下水道法改正（H27）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 汚泥等の再生利用の努力義務化</li> </ul>	<p><b>ガイドライン</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアル（案）（H29.3）</li> <li>➢ 広域化・共同化計画策定マニュアル（案）（H31.3）</li> <li>➢ 下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン -改訂版-（H30.1）</li> </ul> <p><b>予算制度等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）（H23）</li> <li>➢ 民間活カイノベーション推進下水道事業（H26）</li> <li>➢ 設備更新における廃熱利用型炉の交付要件化(H29)</li> <li>➢ 下水道エネルギー拠点化コンシェルジュ事業(H30)</li> <li>➢ 下水道リノベーション推進総合事業（R2）</li> </ul>
再エネ	<p><b>都市の低炭素化の促進に関する法律（H24）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 民間事業者の下水熱利用に係る規制緩和</li> </ul> <p><b>下水道法改正（H27）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 熱交換器設置の規制緩和</li> </ul>	<p><b>ガイドライン</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 下水熱マニュアル（案）の策定（R3改訂）</li> <li>➢ 下水熱ポテンシャルマップ作成の手引き（H27.3）</li> </ul> <p><b>予算制度等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）（H23）</li> <li>➢ エネ特事業（上下水道・ダム施設の省CO2改修支援事業）との連携</li> <li>➢ FITの活用による民間連携</li> </ul>

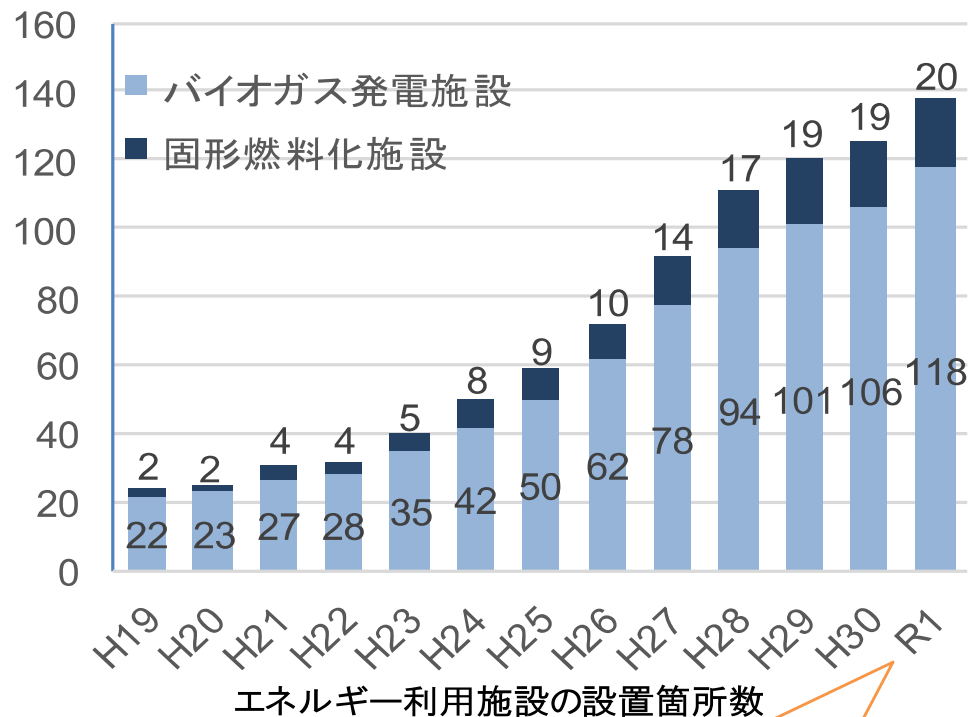
※下水道事業の各予算については記載した分類以外にも活用可能

# 下水道が有するポテンシャルを活用した創エネルギー

◆ 下水汚泥処理工程でのバイオガス発電や汚泥の固形燃料化等による創エネルギーの取り組みを推進。

- バイオガス発電施設は118件（民設民営30件、PFI8件、FIT活用49件）
- 固形燃料化施設は20件（PFI 3件）

## ■ エネルギー利用施設設置状況（令和元年度末）



R1はバイオガス発電施設により  
約3億kWh（約6万世帯分）を発電



バイオガス発電



固形燃料化

# 下水道用地の活用による再エネ設備の導入

- 民間収益施設等に係る下水道用地の活用事例は全国で75件。(R2.4月時点)
- そのうち約9割が再生可能エネルギー事業。各自治体は収益施設を運営する事業者から賃料収入等を得る。

## 下水道用地を活用した太陽光発電



山形県 山形浄化センター

### 太陽光発電 (H25.10運転開始)

- ◆山形県は下水処理場にある用地を民間事業者へ貸付。
- ◆設備容量は約2000kW。
- ◆県は用地の賃料として、民間事業者から年間約460万円を受領。
- ◆収益は維持管理費相当額を超えないため、補助金返還は不要。

## 下水道用地(上部空間)を活用した太陽光発電 + バイオガス発電



神戸市 垂水処理場

### 太陽光発電とバイオガスのダブル発電 (H26.3運転開始)

- ◆神戸市と民間事業者との共同事業。神戸市は、民間事業者へ下水処理場の上部空間、消化ガスを提供。民間事業者は太陽光・バイオガスによる発電事業を行い、売電収入の一部を市に支払い。
- ◆年間売電収入は約1億7,000万円、そのうち約2割が市の収入。
- ◆収益は維持管理費相当額を超えないため、補助金返還は不要。

# 民間活力の積極的な活用に向けた取組

◆ 我が国全体の2050年カーボンニュートラル実現を目指し、下水道事業においても脱炭素化を図るためには、官民連携の下、民間企業の創意工夫を活かし、エネルギー利用の効率化等をこれまで以上に推進する必要がある。

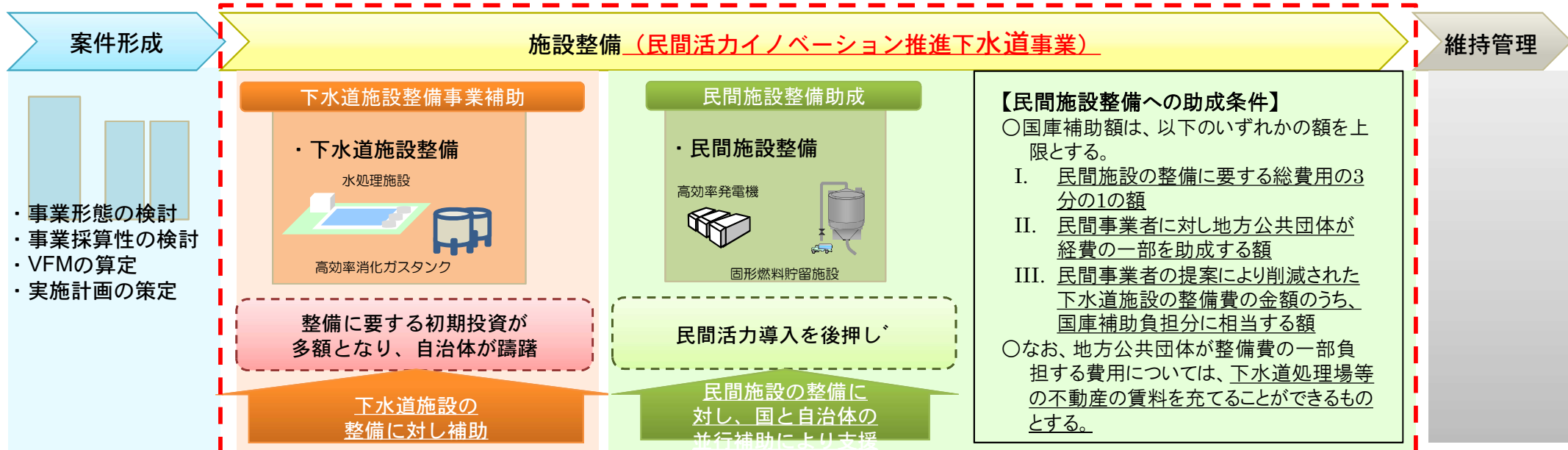
## 民間活カイノベーション推進下水道事業 (H26)

▶ P F I 手法等を活用した下水道事業の設置を支援する「民間活カイノベーション推進下水道事業」を創設。

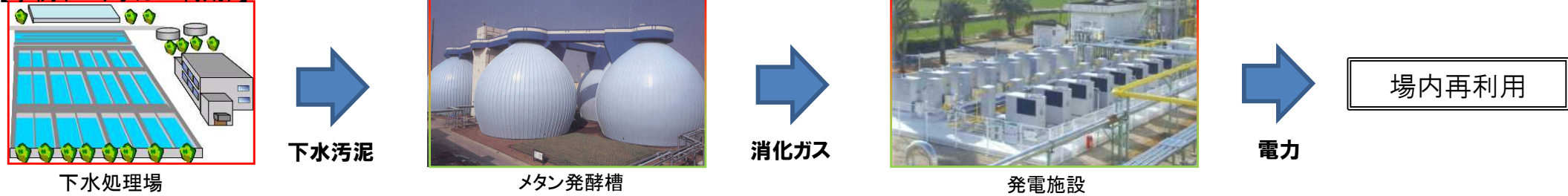
## 汚泥有効利用施設の新設にあたってのPPP/PFI手法の導入原則化(H29)

▶ 人口20万人以上の地方公共団体において、汚泥有効利用施設の新設（公示契約1件あたりの概算事業時が10億円以上と見込まれるものに限る。）を実施する際、原則としてP P P / P F I 手法を導入することを交付要件化し、取組を促進。

### 民間活カイノベーション推進下水道事業



### 【事例(バイオガス利用)】



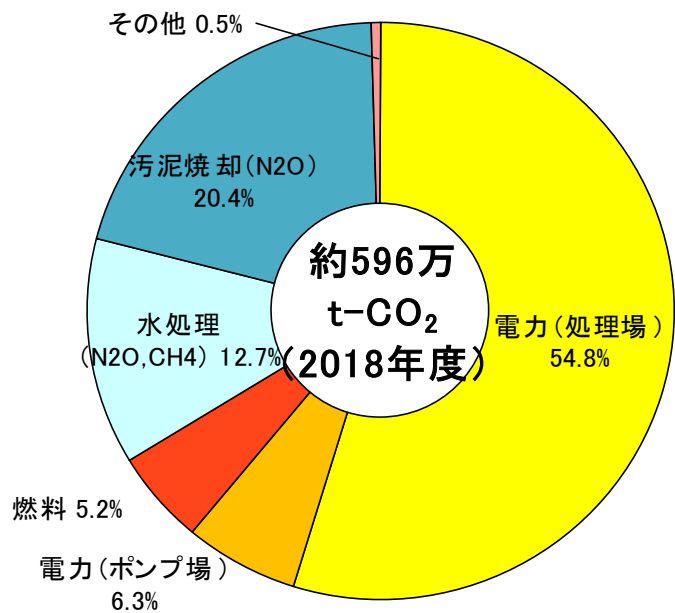
---

# 2050年カーボンニュートラルに向け 目指すべき方向性

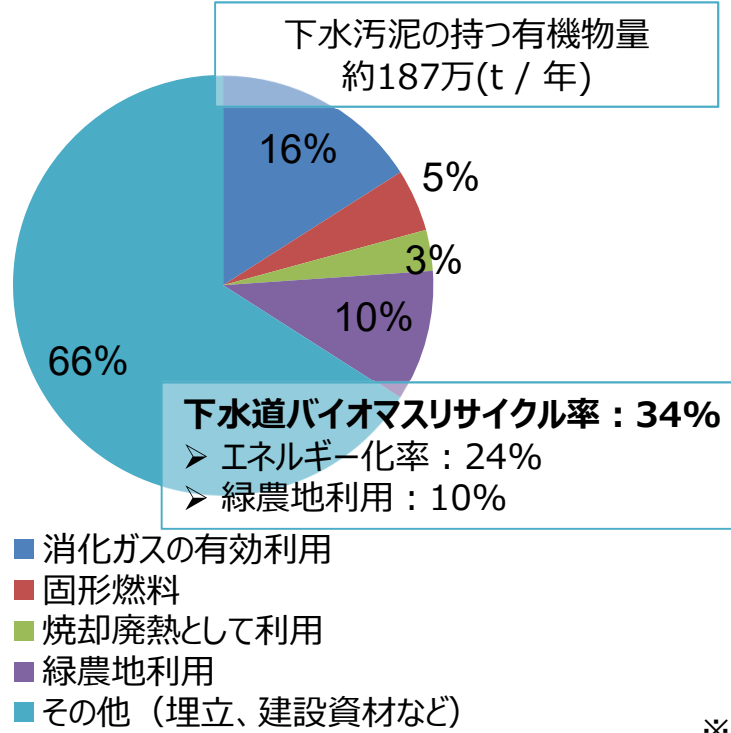
# 下水道分野における温室効果ガス排出削減とポテンシャルの活用

- ◆ 2018年度における下水道分野での温室効果ガス排出量は約600万t-CO<sub>2</sub>※<sup>1</sup>であり、日本全体の排出量約12.4億t-CO<sub>2</sub>※<sup>2</sup>の0.7%に相当。
- ◆ また、自治体の事務事業から排出される温室効果ガスの大きな割合を占める。
  - 水処理、汚泥処理における電力、燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>の排出
  - 汚泥の焼却過程でのN<sub>2</sub>O排出
  - 水処理過程でのCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの発生
- ◆ 一方で、バイオガス等、下水道資源を活用した創エネポテンシャルも有している。
- ◆ 更に、敷地や施設上空を活用した太陽光パネル、下水熱の利用など再エネポテンシャルの余地もある。

## 下水道からの温室効果ガス発生量※<sup>1</sup>



## 下水道分野で創エネ／再エネの取組※<sup>3</sup>



	発電量 (kWh)	導入力所数
<b>太陽光:</b>	約0.7億	110
<b>小水力:</b>	約0.02億	27
<b>風力:</b>	約0.07億	6

	発熱量 (千GJ)	導入力所数
<b>下水熱:</b>	約90	32

※1: 平成30年度下水道統計、資源有効利用調査より国交省作成  
 ※2: 2018年度(平成30年度)の温室効果ガス排出量(確報値)

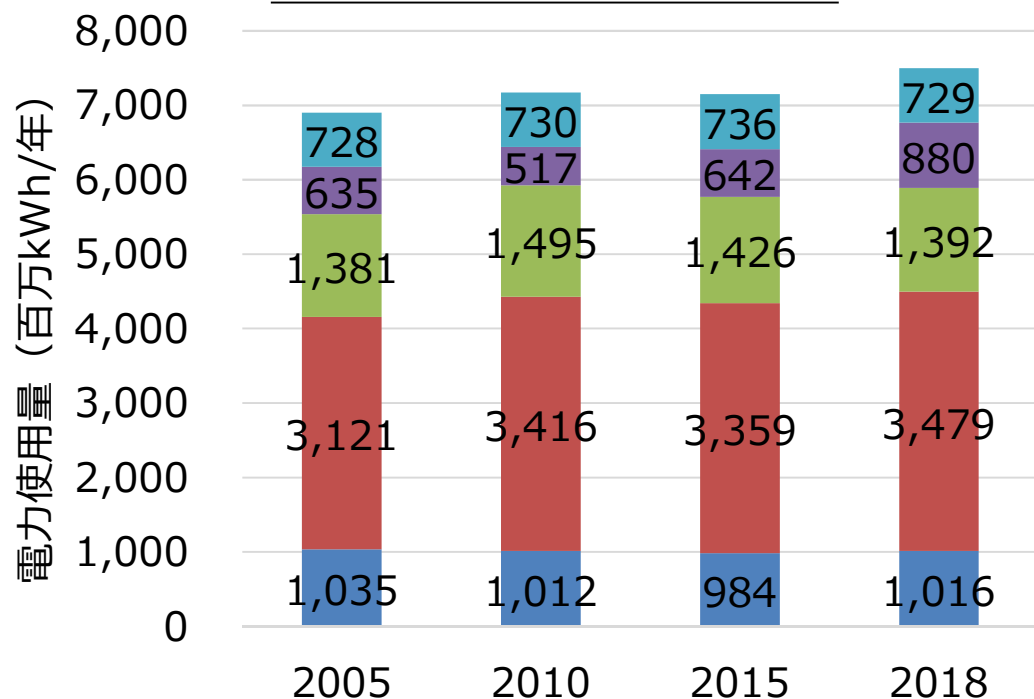
※3: 令和元年度資源有効利用調査より国交省作成

# 下水道分野における温室効果ガス排出の現状(エネルギー消費)

## 電力消費の推移

- ◆ 近年、下水処理における消費電力が増加傾向にある。

下水道における電力消費の推移※1



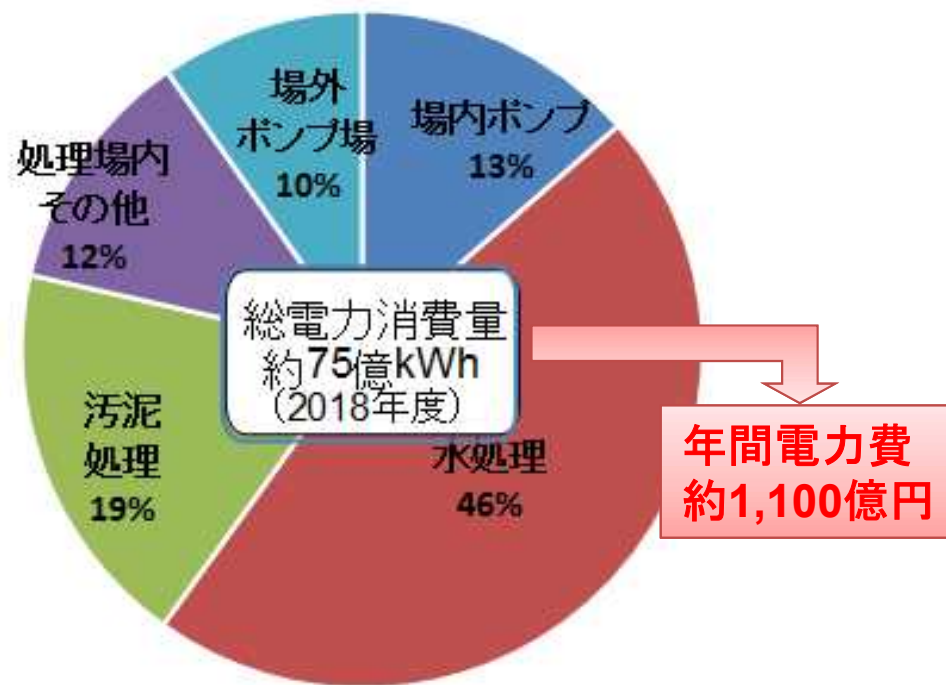
- 場内ポンプ
- 水処理
- 汚泥処理
- 処理場内その他
- 場外ポンプ場

※1: 2018年度下水道統計(下水道協会)より国交省作成

## 電力消費量と電力費用

- ◆ 現在、約1,100億円分の電力／燃料を消費。
- ◆ 省エネの取組を進めることで、下水処理に係るコスト削減につながる。

下水道における電力費用※2



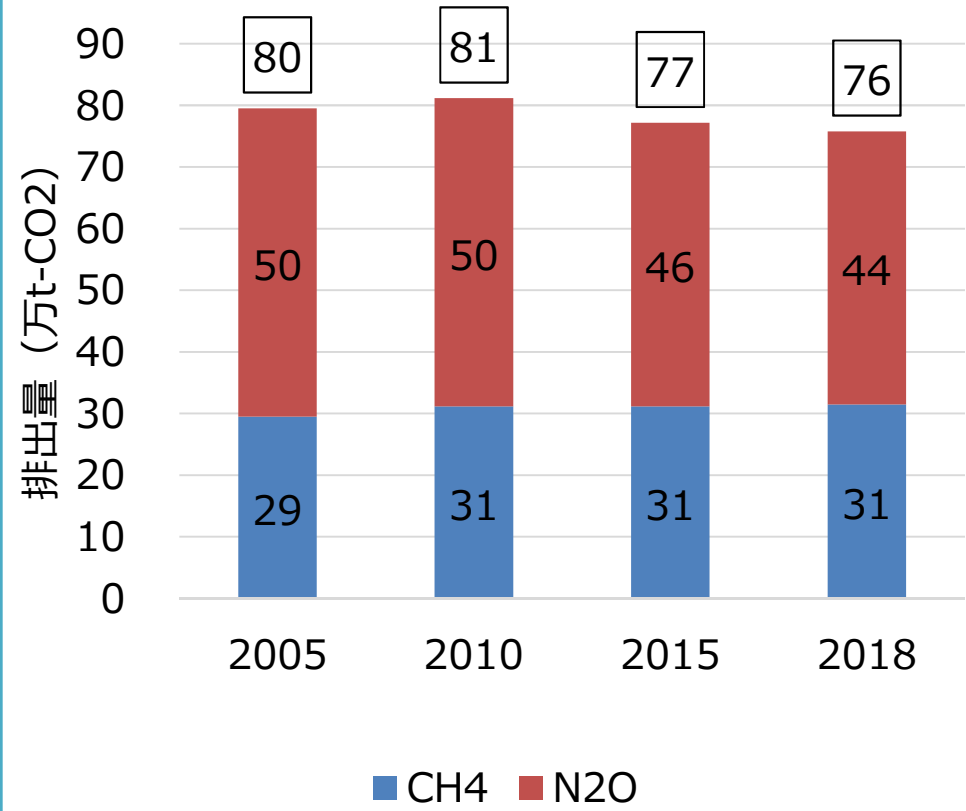
※2: 国土交通省作成「下水道財政の概況」資料より、維持管理費における動力費

# 下水道分野における温室効果ガス排出の現状(N2O等)

## 水処理からのN2O, CH4排出※1

◆ 水処理過程におけるN2O、CH4の排出量は横ばい。

水処理過程におけるN2O, CH4排出量

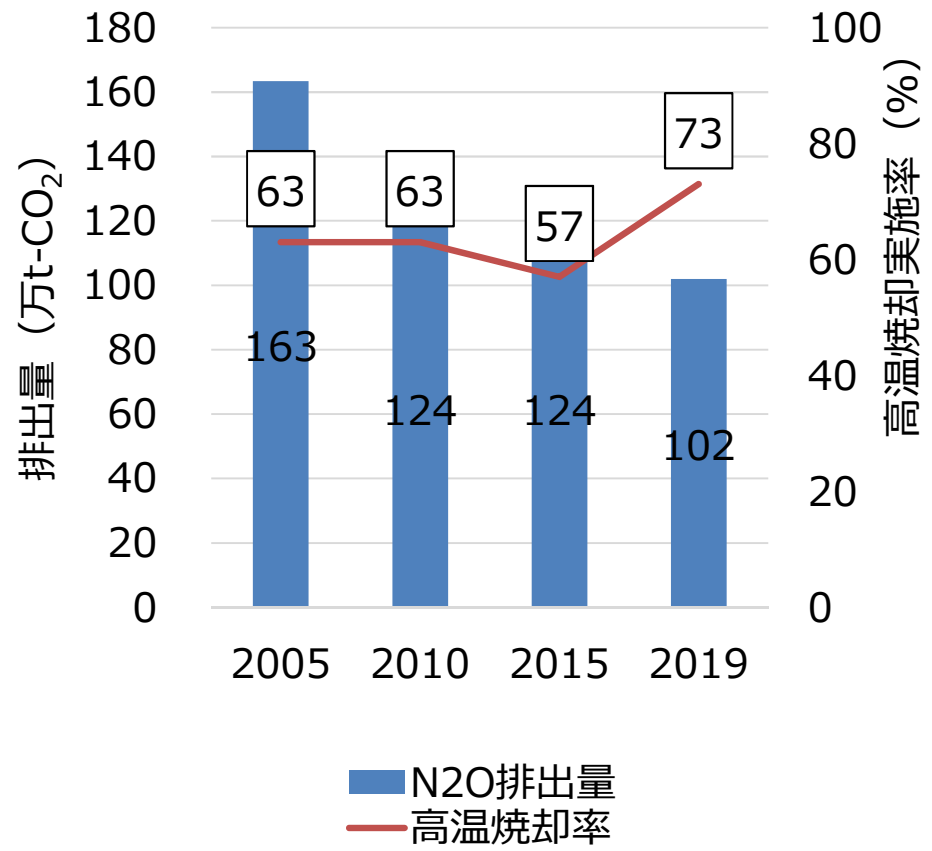


※1: 2018年度下水道統計(下水道協会)より国交省作成

## 汚泥焼却におけるN2O排出※2

◆ 高温焼却の実施や排出係数の低い炉への更新等により、排出量は減少傾向。

汚泥焼却過程におけるN<sub>2</sub>O排出量

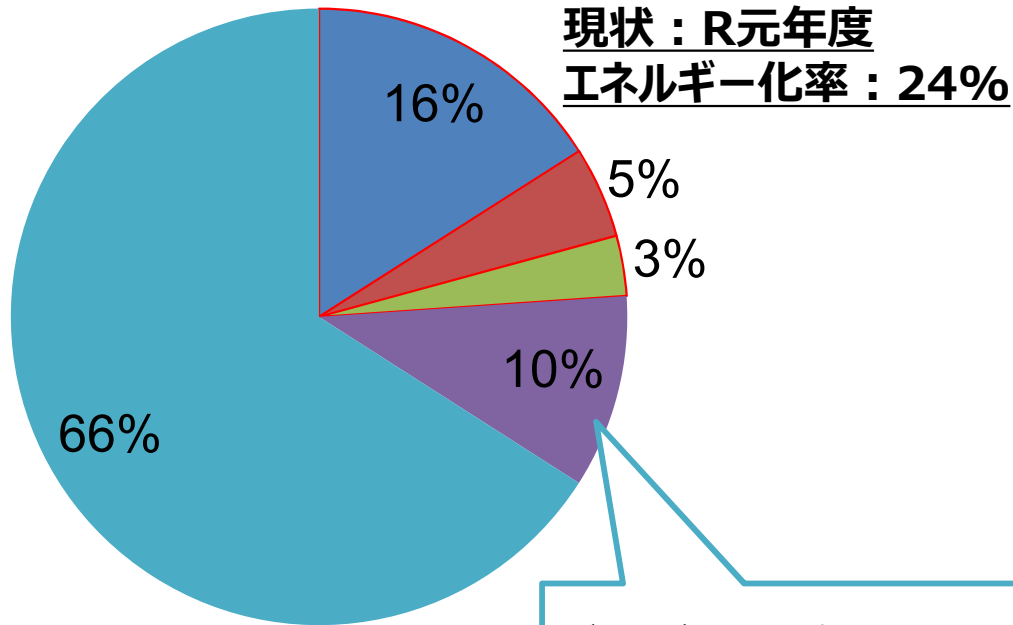


※2: 令和元年度資源有効利用調査より国交省作成



# 脱炭素化への下水道の貢献可能性(創エネ)

## 創エネの実績※3



- 消化ガスの有効利用
- 固形燃料
- 焼却廃熱として利用
- 緑農地利用
- その他(埋立、建設資材など)

バイオガス発電施設  
➢ 118カ所

固形燃料化施設  
➢ 20カ所

有効利用熱量  
➢ 約26 万kl (原油換算)  
(下水道分野のエネルギー消費量の約17%※1)

## 創エネポテンシャル

◆ 下水汚泥の持つ有機物の全エネルギーは、約4,200 万GJ(=約120億kWh)  
⇒下水道分野の電力消費量の約156%に相当)。

### 下水汚泥の持つエネルギーポテンシャル

下水汚泥の持つ有機物の全エネルギー：  
約120億kWh

### 創エネポテンシャル※1

全処理場でバイオガス利用した場合：  
約10億kWh

焼却炉、消化槽を設置していない処理場で  
バイオガス発電した場合※2：約6億kWh

処理水量2万m<sup>3</sup>/日以上の処理場※2  
でバイオガス発電した場合：約4億kWh

2018年度実績：約3.6億kWh

※1: 消化率(50%)、消化ガスの有効利用率(90%)、消化ガス利用実績における発電への利用割合と発電効率等(約20%)を考慮

※2: 物理的、技術的に設置可能な箇所から算出したものであり、採算性は考慮していない。 ※3: 令和元年度資源有効利用調査より国交省作成

# 脱炭素化への下水道の貢献可能性(再エネ)

## 再エネの実績※3

- ◆ 敷地や施設上空を活用した太陽光パネル、下水熱の利用など再エネポテンシャルの余地もある。

	発電量 (kWh)	導入 力所数
<u>太陽光:</u>	約0.7億	110
<u>小水力:</u>	約0.02億	27
<u>風力:</u>	約0.07億	6

	発熱量 (千GJ)	導入力所数
<u>下水熱:</u>	約90	32

## 再エネポテンシャル

### 太陽光:

- ◆ 全処理場における水処理施設の上部（未利用部分）空間に導入した場合※1

約2.5 億kWh（下水道分野の  
電力消費量の約3.3%）

### 小水力:

- ◆ 2050年目標は処理水の放流時における落差を活用することが可能な処理場に導入した場合の発電量※2

約0.05 億kWh（下水道分野  
の電力消費量の約0.07%）

### 下水熱:

- ◆ 下水の有する熱総量※1

約 20,000 千GJ  
(約90万世帯の熱利用量)

※1: 物理的、技術的に設置可能な個所から算出したものであり、採算性は考慮していない。  
※2: 調査によるポテンシャル調査にて作成 ※3: 令和元年度資源有効利用調査より国交省作成

# その他資源有効利用(農業利用等)

## 農業利用

- ◆ 下水汚泥には我が国の年間りん需要量※1 (約30万t) の**約2割相当もの量(約5万t)を含有**
- ◆ 汚泥が肥料利用されている処理場：893カ所※2
- ◆ リン回収施設6カ所※3
- ◆ 全国の下水汚泥に含まれる有機物量のうち、緑農地利用されている割合は約10%



※1：2021年 りん安輸入額：約333億円

※2：平成29年度 国土交通省調べより

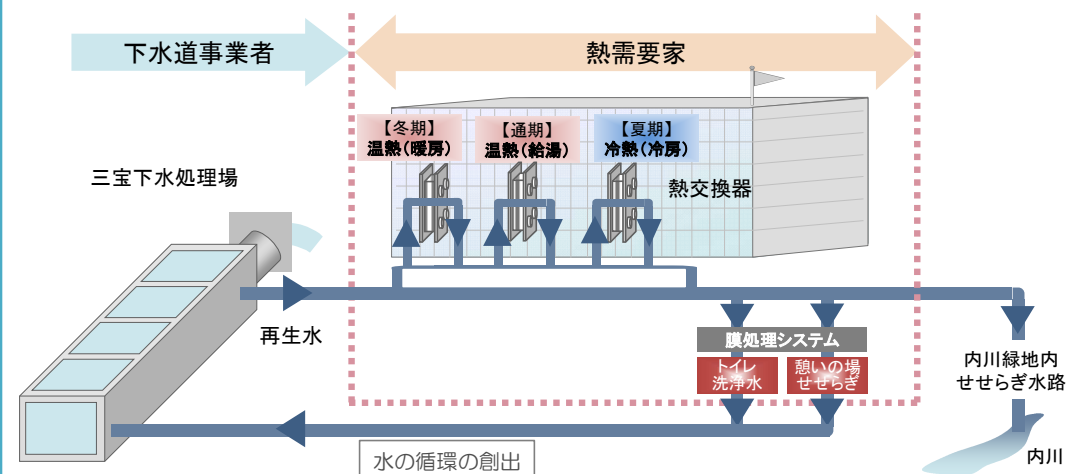
※3：令和元年度資源有効利用調査より

## その他資源の活用

- ◆ 資源の農業利用の他、再生水の活用など、他の有効利用方法もあり。

### カスケード利用の事例

- 堺市では給湯用の温熱利用の後、空調用で冷熱利用する日本初の「カスケード利用方式」を採用。
- さらに熱利用後の再生水は、施設内のトイレ洗浄や内川緑地のせせらぎ用水として活用。



# 検討課題1：温室効果ガス削減(エネルギー由来のCO2)

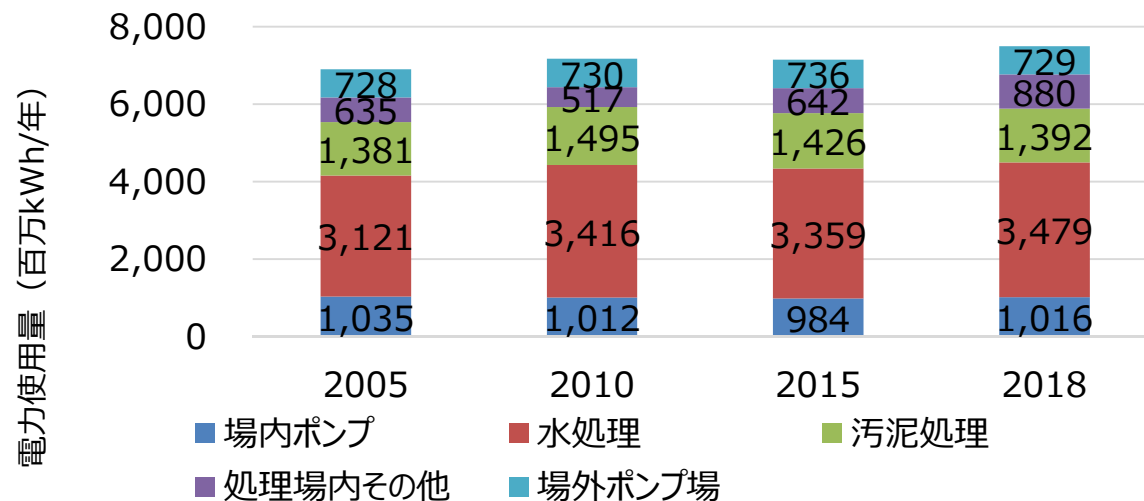
**検討課題：** GHG排出の大部分を占める電力、燃料消費の削減は、下水道事業におけるコスト削減にも寄与。経営改善にも資する徹底した省エネをどのように進めるべきか。

**今後徹底した省エネを進める上で、地域特性等に応じた方策や各主体の役割はどうすべきか？**

- 処理場のエネルギー消費の見える化を通じたエネルギーマネジメント
- 設備の省エネ化、ICTやAI等を活用した運転管理の効率化
- 動力の電化や新しい処理方法等の技術開発と導入

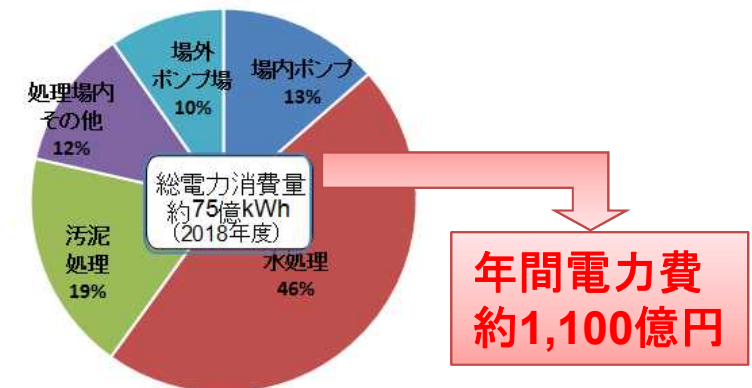
## 電力消費の推移 (再掲)

◆ 近年、下水処理における消費電力が増加傾向にある。



## 電力消費量と電力費用 (再掲)

- ◆ 現在、約1,100億円分の電力／燃料を消費。
- ◆ 省エネの取組を進めることで、下水処理に係るコスト削減につながる。



# 検討課題2：温室効果ガス削減(N2O等)

**検討課題：** 下水汚泥の焼却によるN<sub>2</sub>O排出、水処理工程におけるN<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>排出は下水道分野特有の課題であり、これらの削減をどのように進めるべきか？  
(下水に含まれる資源として活用することはできないか?)

## 水処理におけるCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O排出については、今後どのように対策を進めるべきか？

- 排出メカニズムを研究した上で、排出抑制に向けた技術開発や削減効果の適正な評価
- 下水に含まれる資源を最大限活用するための研究・技術開発と導入

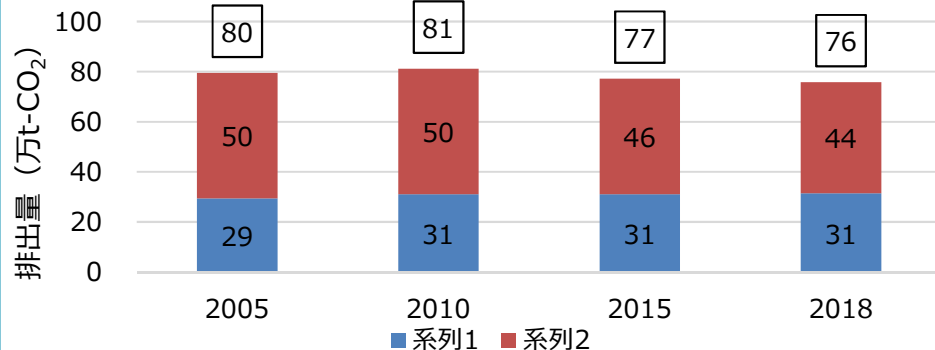
## 焼却過程におけるN<sub>2</sub>O排出を更に抑えていくための方策は？

- 焼却を行わない処理方式の選択
- N<sub>2</sub>O回収触媒等、更なるN<sub>2</sub>O排出の低減に向けた炉の技術開発と導入

### 水処理からのN<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>排出（再掲）

◆ 水処理過程におけるN<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>の排出量は横ばい。

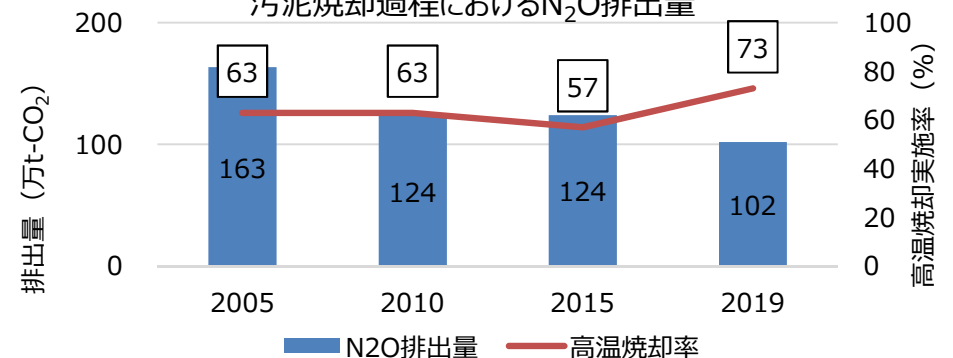
水処理過程におけるN<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>排出量



### 汚泥焼却におけるN<sub>2</sub>O排出（再掲）

◆ 高温焼却の実施や排出係数の低い炉への更新等により、排出量は減少傾向。

汚泥焼却過程におけるN<sub>2</sub>O排出量



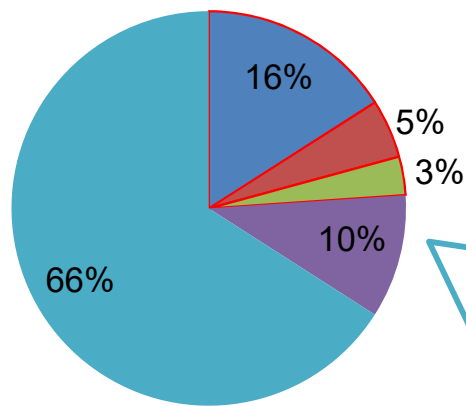
# 検討課題3：脱炭素化への貢献(創エネ)

検討課題： 創エネポテンシャルを最大限活かすためにどのように進めるべきか？

ポテンシャルの最大限活用していくために、取り組みの加速化と活用可能性を向上させる方策は？

- ポテンシャルの開示による民間参入の促進等、更なる取組の加速化。
- 地域バイオマス等の受入等による更なる資源集約の推進。
- 技術開発による利用効率の向上や、他分野連携による水素等新たな利用可能性の追求。

## 創エネの実績 (再掲)



現状：R元年度  
エネルギー化率：24%

バイオガス発電施設  
➢ 118カ所

固形燃料化施設  
➢ 20カ所

有効利用熱量  
➢ 約26万kl(原油換算)  
(下水道分野のエネルギー消費量の約17%※1)

- 消化ガスの有効利用
- 固形燃料
- 焼却廃熱として利用
- 緑農地利用
- その他(埋立、建設資材など)

## 創エネポテンシャル (再掲)

- ◆ 下水汚泥の持つ有機物の全エネルギーは、約4,200万GJ(=約120億kWh)  
⇒下水道分野の電力消費量の約156%に相当)。

### 下水汚泥の持つエネルギーポテンシャル

下水汚泥の持つ有機物の全エネルギー：約120億kWh

### 創エネポテンシャル※1

全処理場でバイオガス利用した場合：約10億kWh

焼却炉、消化槽を設置していない処理場でバイオガス発電した場合※2：約6億kWh

処理水量2万m<sup>3</sup>/日以上以上の処理場※2でバイオガス発電した場合：約4億kWh

2018年度実績：約3.6億kWh

※1: 消化率(50%)、消化ガスの有効利用率(90%)、消化ガス利用実績における発電への利用割合と発電効率等(約20%)を考慮  
※2: 物理的、技術的に設置可能な個所から算出したものであり、採算性は考慮していない。

# 検討課題4:脱炭素化への貢献(再エネ)

**検討課題：** 下水熱や下水処理場用地等が有する再エネポテンシャルを、最大限活かすためにどのように進めるべきか？

**経済性の向上により、更なる取り組みの加速、ポテンシャルの最大限活用していくためには？**

- ポテンシャルの開示や導入支援による民間参入の促進等、更なる取組の加速化。
- 脱炭素地域づくり等のまちづくりとの連携による活用促進。

## 再エネの実績 (再掲)

	発電量 (kWh)	導入力所数
--	--------------	-------

**太陽光:** 約0.7億 110

**小水力:** 約0.02億 27

**風力:** 約0.07億 6

	発熱量 (千GJ)	導入力所数
--	--------------	-------

**下水熱:** 約90 32

## 再エネポテンシャル (再掲)

**太陽光:** ◆ 全処理場における水処理施設の上部 (未利用部分) 空間に導入した場合※1

約2.5 億kWh (下水道分野の電力消費量の約3.3%)

**小水力:** ◆ 2050年目標は処理水の放流時における落差を活用することが可能な処理場に導入した場合の発電量※2

約0.05 億kWh (下水道分野の電力消費量の約0.07%)

**下水熱:** ◆ 下水の有する熱総量※1

約20,000 千GJ (約90万世帯の熱利用量)

※1: 物理的、技術的に設置可能な個所から算出したものであり、採算性は考慮していない。

※2: 調書によるポテンシャル調査にて作成

# 検討課題5:その他資源有効利用

検討課題： エネルギー以外の資源利用方法により、脱炭素化をどのように進めるべきか？

## 利用拡大を追求していくための方策は？

- 消化汚泥の農業利用等、エネルギー利用と組み合わせた汚泥のカスケード利用による、資源有効利用の最大化。
- ポテンシャルの開示による民間参入の促進等、更なる取組の加速化。
- 新たな利用方法の模索に向けた研究や、用途に応じた効率的な資源回収等の技術開発と導入。
- エネルギー以外の資源有効利用に対する脱炭素社会への適切な貢献評価。

### 農業利用（再掲）

- ◆ 下水汚泥には我が国の年間りん需要量※1（約30万t）の**約2割相当もの量（約5万t）を含有**
- ◆ 汚泥が肥料利用されている処理場：893カ所※2
- ◆ リン回収施設6カ所※3
- ◆ 全国の下水汚泥に含まれる有機物量のうち、緑農地利用されている割合は約10%



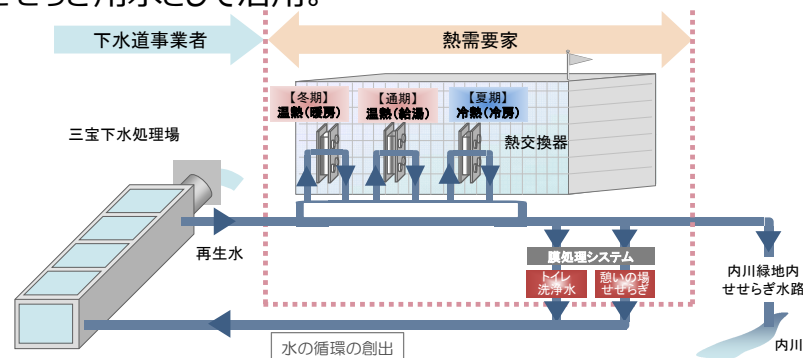
※1：2021年 りん安輸入額：約333億円  
※2：平成29年度 国土交通省調べより  
※3：令和元年度資源有効利用調査より

### その他資源の活用（再掲）

- ◆ 資源の農業利用の他、再生水の活用など、他の有効利用方法もあり。

#### カスケード利用の事例

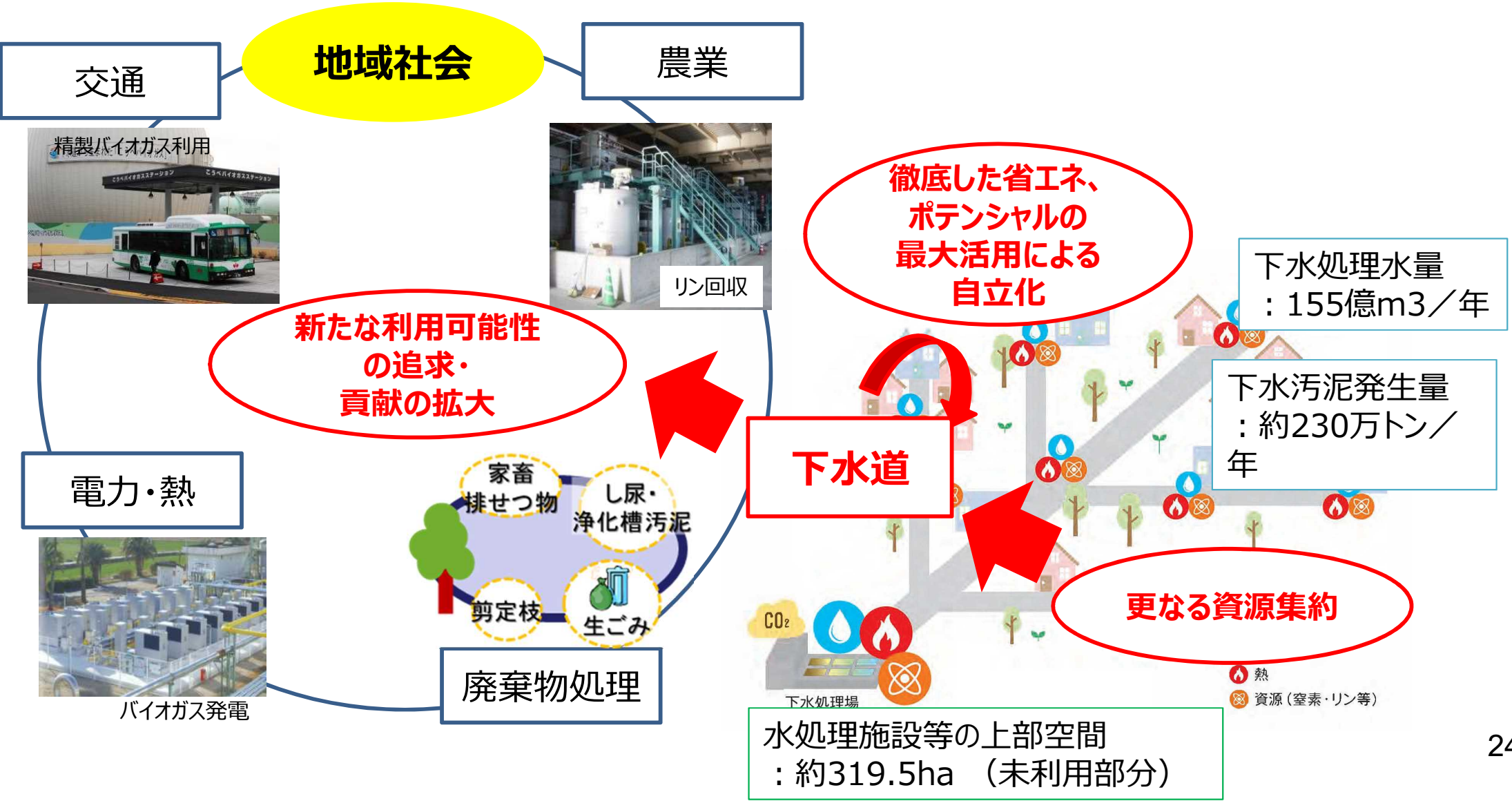
- 堺市では給湯用の温熱利用の後、空調用で冷熱利用する日本初の「カスケード利用方式」を採用。
- さらに熱利用後の再生水は、施設内のトイレ洗浄や内川緑地のせせらぎ用水として活用。





# 検討事項6:地域間・他分野連携

**検討課題：** 地域社会全体を捉えた上で、更なる資源集約や連携の強化を通じたポテンシャルの最大活用による、新たな利用可能性の追求、貢献の拡大をどのように図るべきか。



# 2050年カーボンニュートラルに向けた論点

## カーボンニュートラル、脱炭素化社会への下水道の貢献

### 主要な論点

地域社会全体を捉えた上で、温室効果ガス排出の徹底した削減とともに、更なる資源集約や連携強化を通じたポテンシャルの最大活用による、新たな利用可能性の追求、貢献拡大をどのように図るべきか？

### 温室効果ガス排出削減

#### 省エネ

今後徹底した省エネを進める上で、地域特性等に応じた方策や各主体の役割

- エネルギー消費の見える化等のエネルギーマネジメント
- 動力の電化や新しい処理方法等の省エネ技術開発と導入

#### N2O, CH4対策

水処理におけるCH4、N2O排出について、今後の対策

- 排出メカニズムの研究
- 排出抑制に向けた技術開発や適正な削減評価
- 資源の最大限活用に向けた研究・技術開発と導入

焼却過程におけるN2O排出を更に抑えていくための方策

- 焼却を行わない処理方式の選択
- 更なるN2O排出の低減に向けた炉の技術開発と導入

### ポテンシャルの最大活用

#### 創エネ

ポテンシャルの最大限活用に向けた、取り組みの加速化と活用可能性の向上

- 民間参入の促進等、更なる取組の加速化。
- 地域バイオマス等の受入等による更なる資源集約。
- 技術開発による利用効率の向上
- 他分野連携による新たな利用可能性の追求。

#### 再エネ

経済性の向上により、取り組みの加速とポテンシャルの最大限活用

- 民間参入の促進等、更なる取組の加速化。
- 脱炭素地域づくり等のまちづくりとの連携。

#### その他資源の有効利用（農業利用等）

利用拡大を追求していくための方策

- 汚泥のカスケード利用による、資源有効利用の最大化。
- 民間参入の促進等、更なる取組の加速化。
- 新たな利用方法の研究や、用途に応じた効率的な資源回収等の技術開発と導入。
- 脱炭素社会への適切な貢献評価。