| | |
|---|---|
| 事例No. | 3278 |
| 公表年度 | R6 |
| 団体の属性 | 一般市 |
| 団体名 | 長崎県大村市 |

| | |
|---|---|
| 事例区分 | 公営企業 |

| | |
|---|---|
| タグ | ・下水道事業<br>・新たな政策手法の確立・活用<br>・歳入確保 |

| | |
|---|---|
| 事例種類 | GX |

事例内容・タイトル

長崎県大村市の下水道事業に関するGXについて

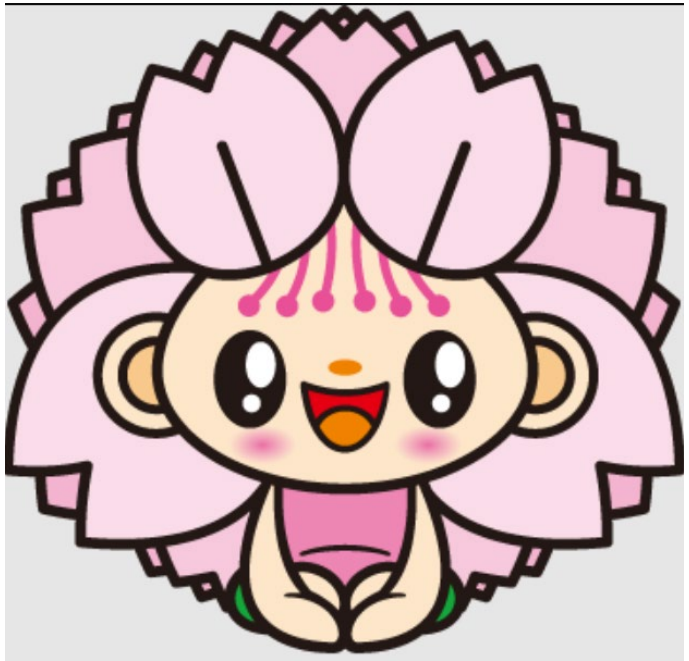
出典

令和6年度JFM地方公営企業セミナー

# 長崎県大村市の

# 下水道事業に関する

# GXについて



大村市上下水道局

Omura City Water & Sewerage Works Bureau

# 目次

1　長崎県大村市について
2　大村市の汚水処理について
3　下水道について
4-1　GXについて
4-2　下水道事業のGXについて
5-1　大村市のGXについて
5-2　大村市下水道事業GXの取組について
5-3　大村市下水道事業GXの今後の取組と検討課題について

# 1　長崎県大村市




- 長崎県の中央
- 人口　99,124人(令和5年度末)
- 面積　126km$^2$
- 長崎空港
- 西九州新幹線
- 高速道路



# 大村市の概要

◎市制施行　昭和17年2月11日

【歴史】・キリシタン大名　大村純忠　日本初のキリシタン大名

【交通】・長崎空港　世界初の海上空港

・長崎自動車道　高速 IC　2カ所

・西九州新幹線　日本一短い新幹線

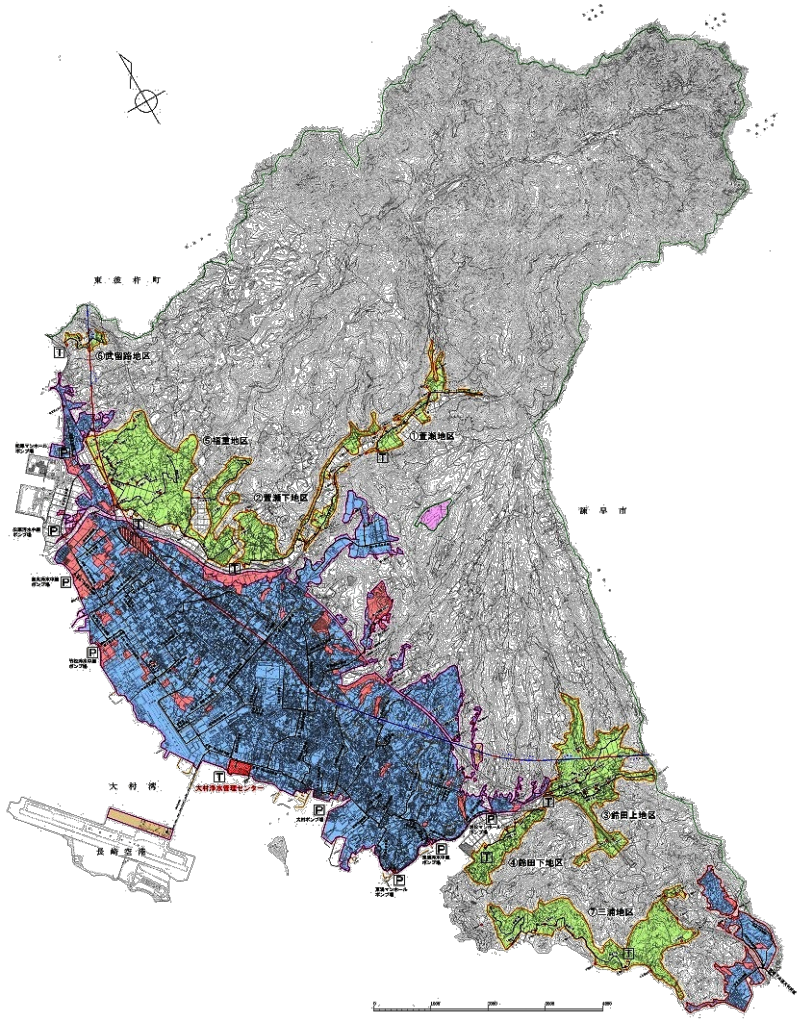
「高速交通三種の神器」

【レジャー】・モーターボート競走事業　発祥の地(昭和27年4月6日)

※4年連続で売り上げ日本一

☆消化ガス発電　公募型民設民営方式　全国初

# 2　大村市の汚水処理



**汚水処理人口普及率　（令和5年度末）**

| 行政人口 | 99,124人 | 普及率 |
|---|---|---|
| 公共下水道 | 89,628人 | 90.4% |
| 農業集落排水 | 6,663人 | 6.7% |
| 合併浄化槽 | 2,454人 | 2.5% |
| 合計 | 98,745人 | 99.6% |

# 大村市の下水道施設

- 供用開始　　昭和56年4月(1981年)

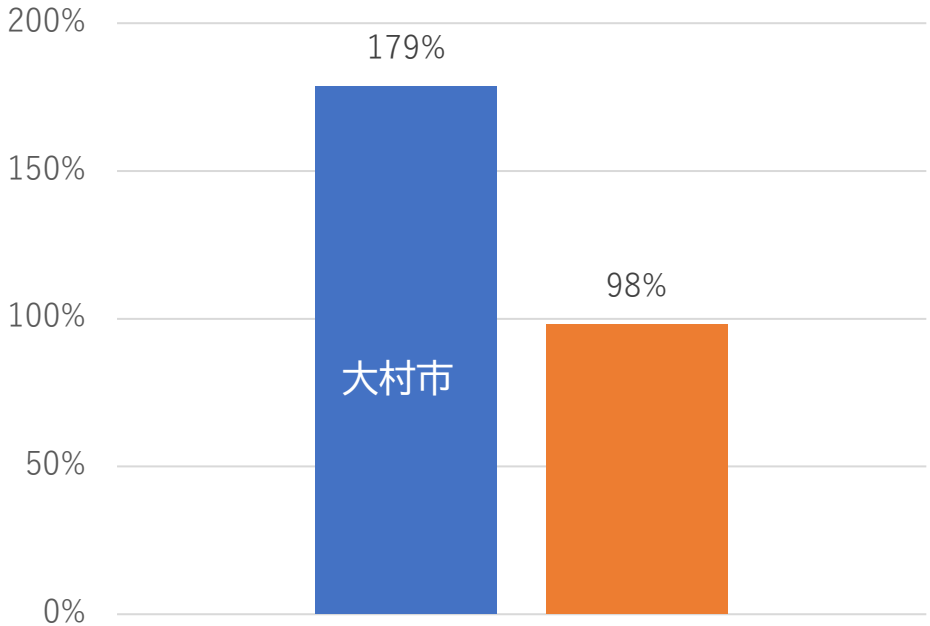
(令和5年度末)

- 処理水量　　35,000 $m^3$/日
- 下水処理場　　1 施設
- 汚水管延長　　420 km
- 雨水管延長　　93 km
- 汚水ポンプ場　　8 施設
- マンホールポンプ　　24 箇所
- 雨水ポンプ場　　2 施設

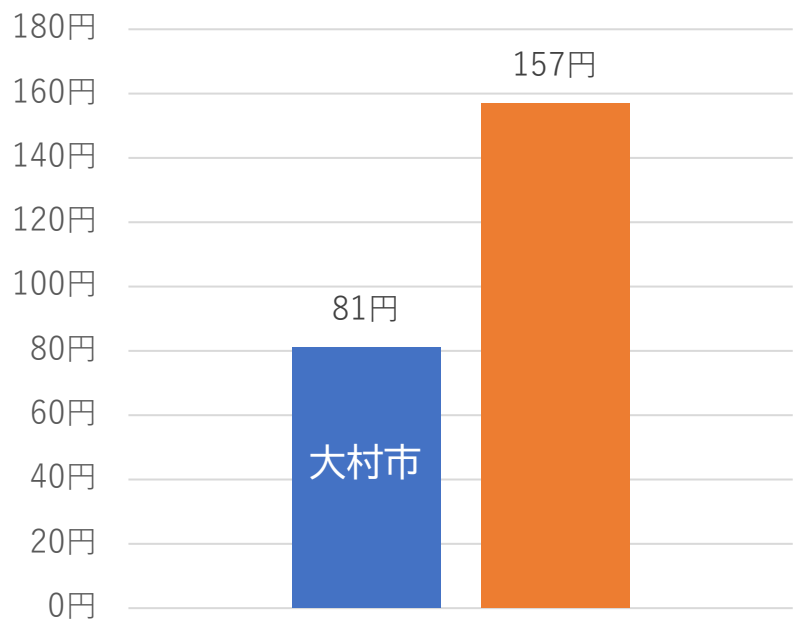
# 大村市の下水道（経営状況）

## 類似団体との比較（令和4年度）

経費回収率（小数点以下四捨五入）




汚水処理原価（小数点以下四捨五入）




＊経費回収率は、使用料で回収すべき経費をどの程度使用料で賄えているかを示す指標です。
＊汚水処理原価は、有収水量1m3あたりの汚水処理に要した費用
出典：総務省令和4年度下水道事業経営指標

# 3　下水道について

・下水道の施設

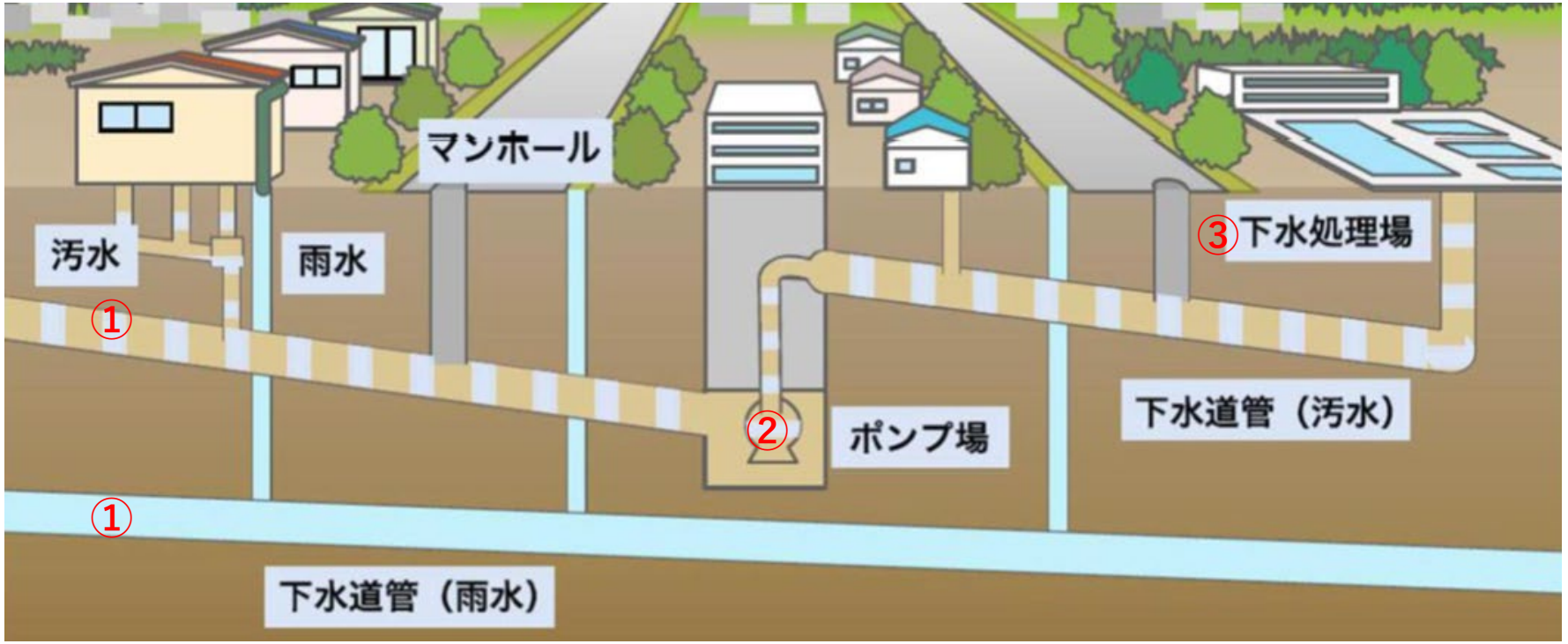
①下水道管

　汚水管

　雨水管

②ポンプ場

③処理場

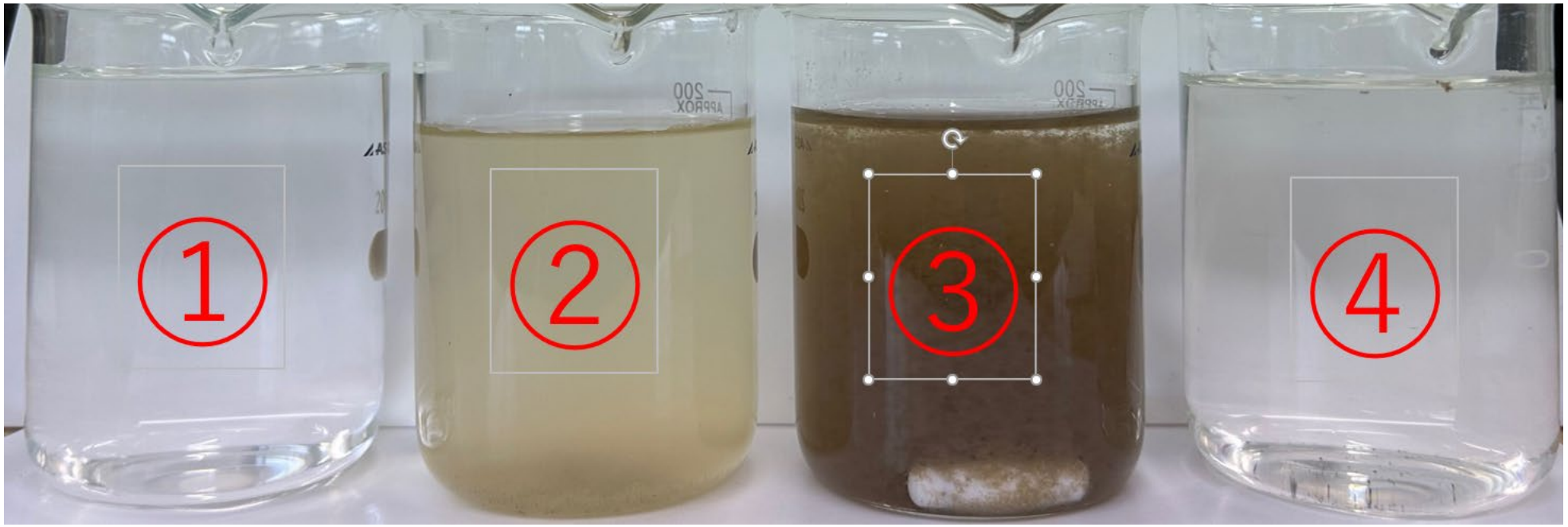



・日本下水道協会作成資料を基に作成
(出典)https://www.21stgesui.jp/kankyo-kyoiku/material/

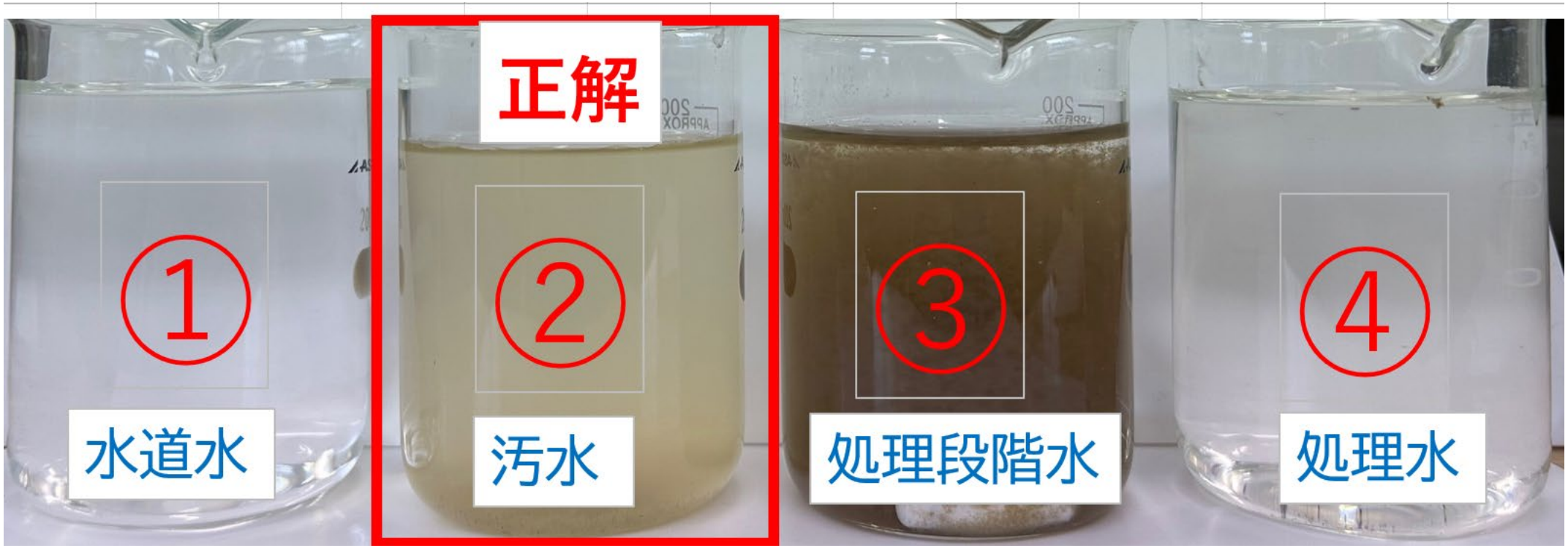
# ３　下水道

（問題）

- 下水処理場に流れてくる汚水は何番でしょうか？
- ヒント：汚水は皆さんが使った水です。
  （トイレ排水、洗濯排水、風呂排水、台所排水）

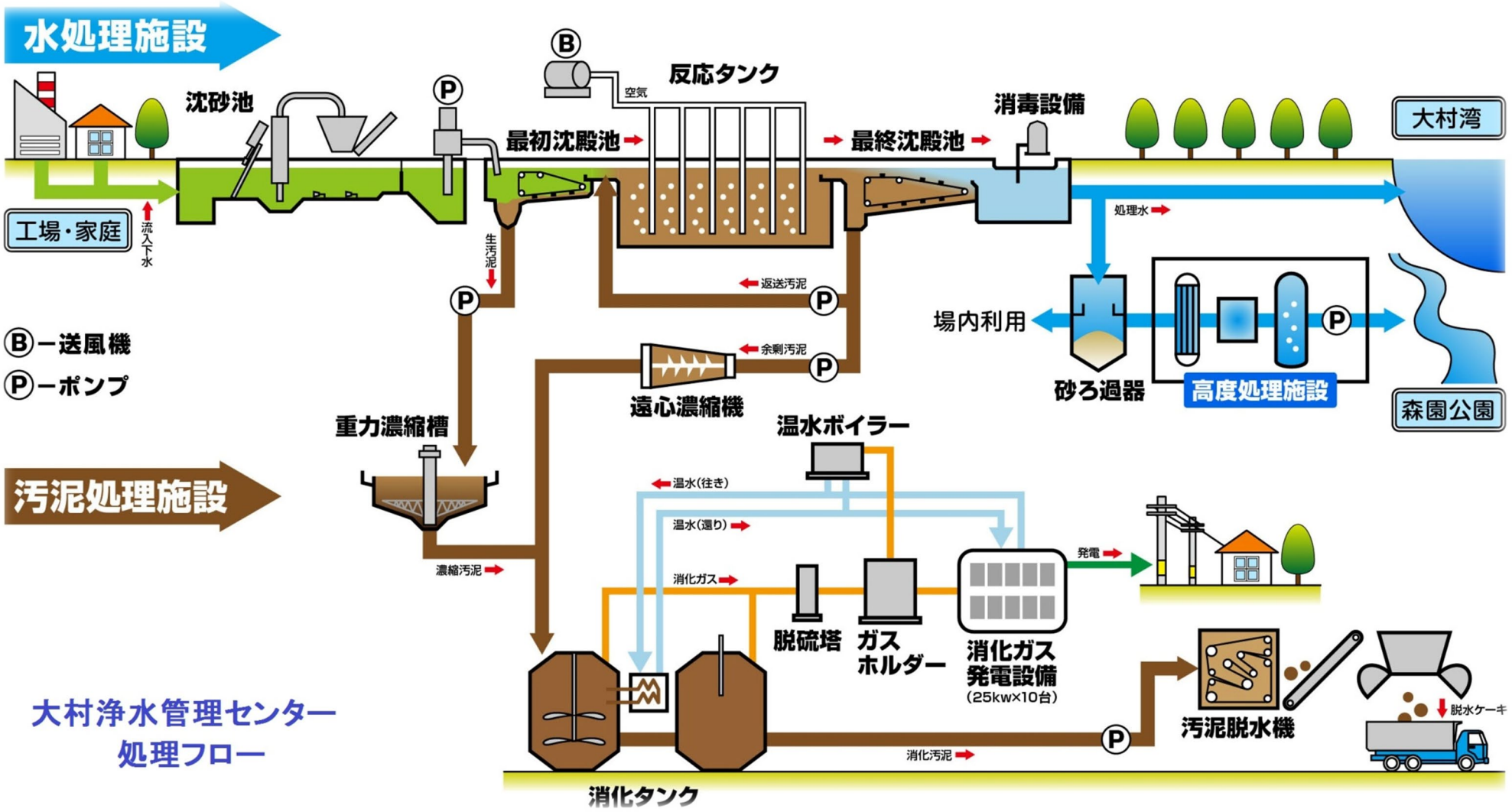


# 答え

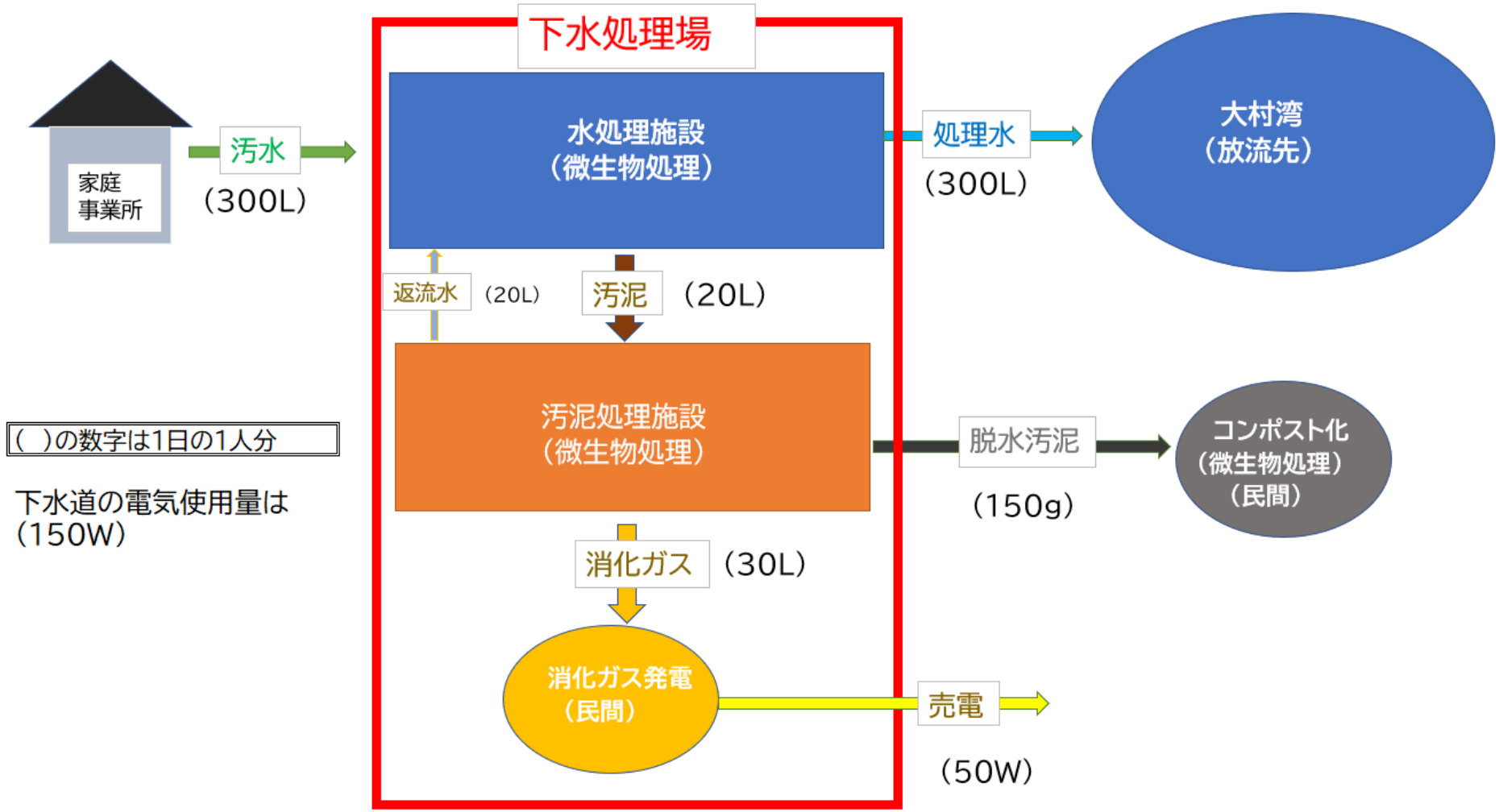



小学４年生回答率15％

# 処理フロー図


水処理施設
沈砂池
反応タンク
空気
最初沈殿池
最終沈殿池
消毒設備
大村湾
工場・家庭
流入下水
生汚泥
返送汚泥
処理水
場内利用
砂ろ過器
高度処理施設
森園公園
Ⓑ－送風機
Ⓟ－ポンプ
余剰汚泥
遠心濃縮機
重力濃縮槽
温水ボイラー
汚泥処理施設
温水(往き)
温水(還り)
消化ガス
濃縮汚泥
発電
脱硫塔
ガス
ホルダー
消化ガス
発電設備
(25kw×10台)
汚泥脱水機
脱水ケーキ
消化汚泥
消化タンク
大村浄水管理センター
処理フロー

# 下水処理のしくみ


下水処理場
家庭
事業所
汚水
（300L）
水処理施設
（微生物処理）
処理水
（300L）
大村湾
（放流先）
返流水
（20L）
汚泥
（20L）
汚泥処理施設
（微生物処理）
脱水汚泥
（150g）
コンポスト化
（微生物処理）
（民間）
消化ガス
（30L）
消化ガス発電
（民間）
売電
（50W）
（ ）の数字は1日の1人分
下水道の電気使用量は
（150W）

# 4-1　GX

- GXとは、グリーントランスフォーメーション

- 化石燃料をクリーンエネルギーに転換して、脱炭素化社会を構築する取り組み

# 4-2　下水道事業のGX

## 2050年カーボンニュートラル実現




- 創エネルギー
- 省エネルギー
- 下水道資源の有効利用

# 5-1　大村市のGX

- ゼロカーボンシティ宣言
（令和5年2月24日）

- 市民・事業者・行政が一体（オール大村）で
2050年　二酸化炭素排出量ゼロを目指す

# 5-2　大村市下水道事業GXの取組

①消化ガス発電
②高度処理
③処理水の再利用
④汚泥の肥料化
⑤省エネ機器の導入
⑥ディスポーザー
⑦農業集落排水統合

# GX①-1　消化ガス発電

- 汚泥処理で発生する消化ガスを活用した発電
- 民設民営方式
- 固定価格買取制度
- 消化ガスの売却



# GX①-2　消化ガス発電

- 概要

**大村消化ガス発電所**　（大村浄水管理センター消化ガス発電事業）

| | |
|---|---|
| **施設概要** | 発電規模：250kW （マイクロガスエンジン25kW×10台） |
| **年間発電量** | 約 1,900,000kWh （一般家庭 約 500世帯分相当） |
| **$CO_2$削減量** | 約 1,000トン$CO_2$/年 （杉 約 8万本分） |
| **発電事業期間** | 2014年7月18日～2034年7月17日 （20年間） |

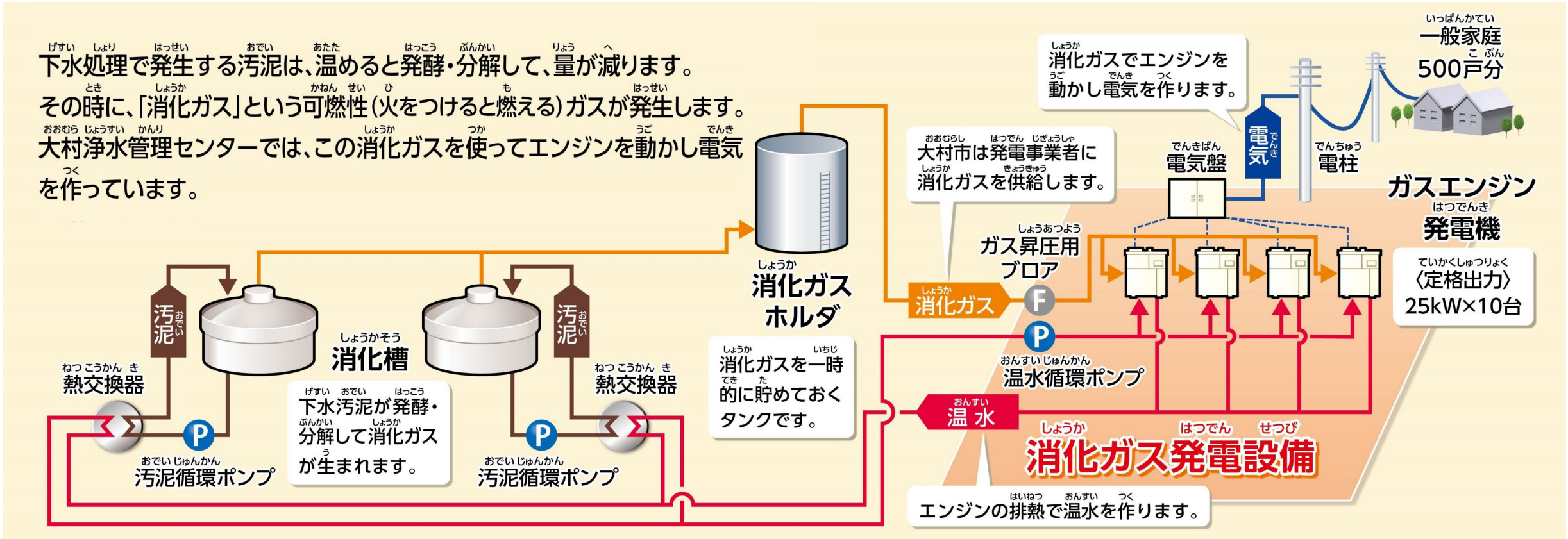


# GX①-3　消化ガス発電

## 消化ガス発電の導入背景

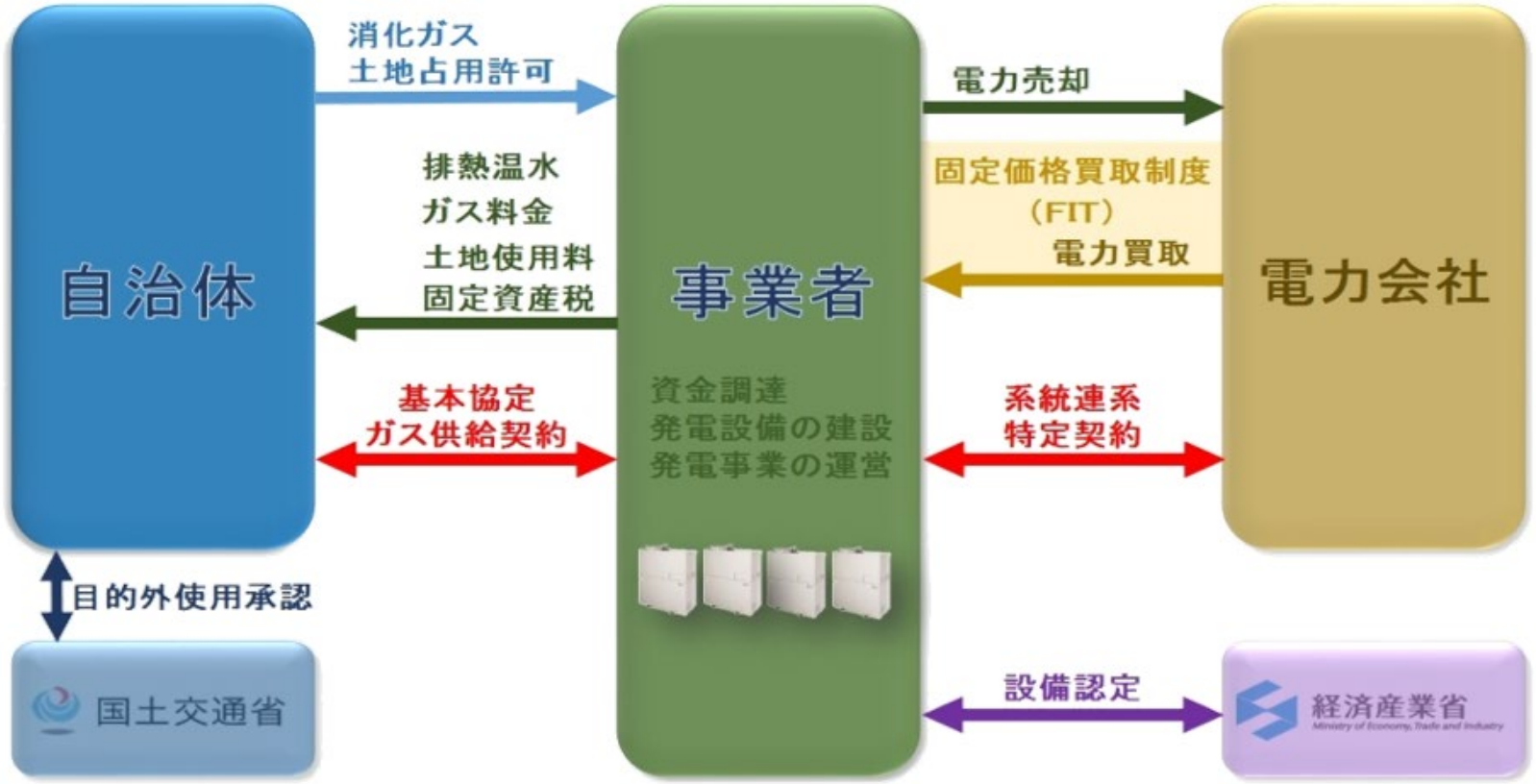
- 消化ガスの有効利用率：約30%（加温）
  残り70%は焼却廃棄
- 平成23年3月 東日本大震災　→　エネルギー問題
  消化ガス発電による電力創出の検討
- 平成24年7月『固定価格買取制度（FIT）』施行
- 平成25年6月　消化ガス発電導入可能性調査
- 平成26年7月　消化ガス発電事業開始（民設民営）

# GX①-4　消化ガス発電


下水処理で発生する汚泥は、温めると発酵・分解して、量が減ります。
その時に、「消化ガス」という可燃性（火をつけると燃える）ガスが発生します。
大村浄水管理センターでは、この消化ガスを使ってエンジンを動かし電気を作っています。
汚泥
消化槽
下水汚泥が発酵・分解して消化ガスが生まれます。
熱交換器
汚泥循環ポンプ
消化ガスホルダ
消化ガスを一時的に貯めておくタンクです。
消化ガス
ガス昇圧用ブロア
温水循環ポンプ
温水
大村市は発電事業者に消化ガスを供給します。
消化ガスでエンジンを動かし電気を作ります。
電気盤
電柱
一般家庭
500戸分
ガスエンジン発電機
〈定格出力〉
25kW×10台
消化ガス発電設備
エンジンの排熱で温水を作ります。

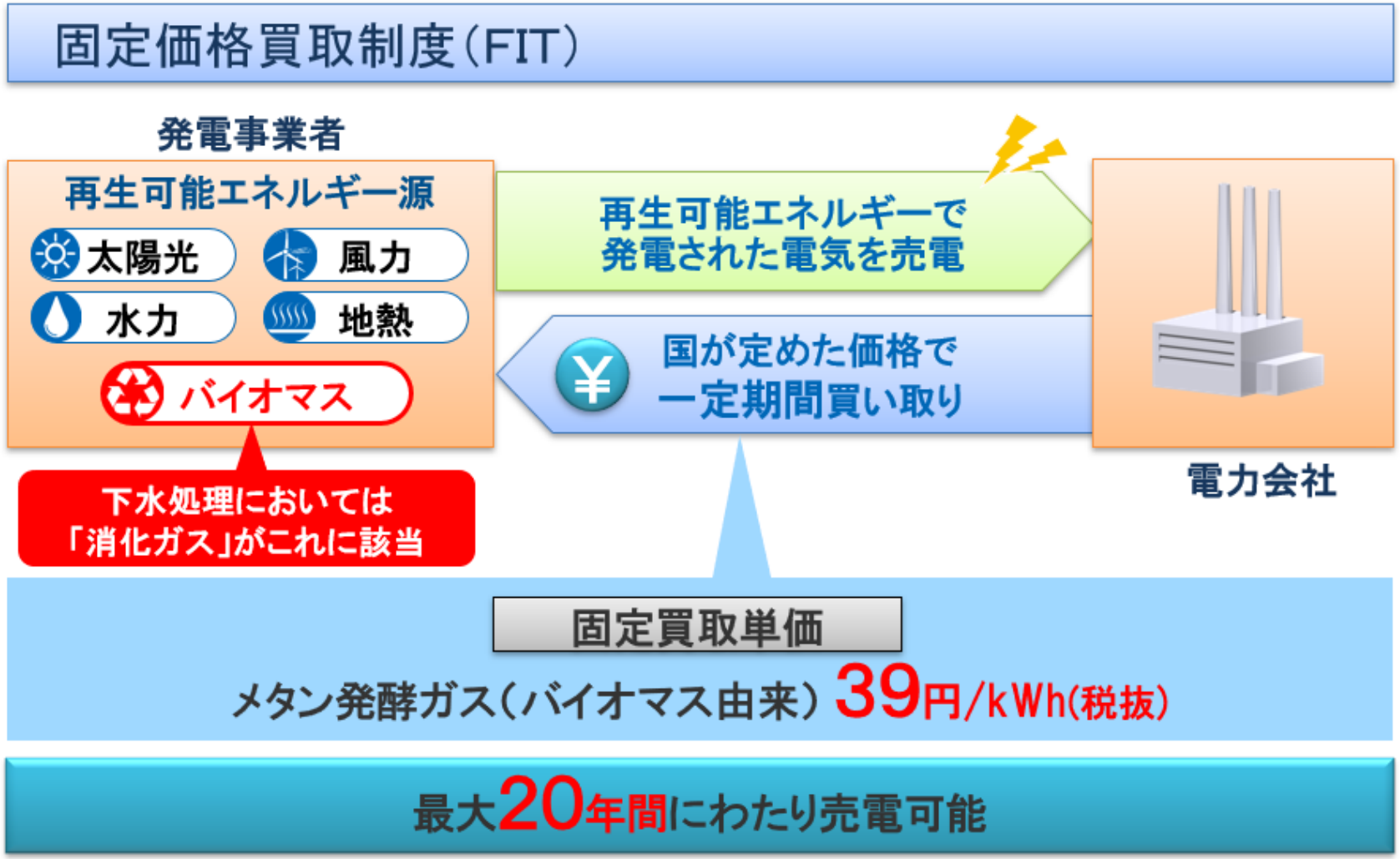
# GX①-5　消化ガス発電

・民設民営方式




大村市上下水道局
Omura City Water & Sewerage Works Bureau

# GX①-6　消化ガス発電


固定価格買取制度（FIT）
発電事業者
再生可能エネルギー源
太陽光
風力
水力
地熱
バイオマス
再生可能エネルギーで
発電された電気を売電
国が定めた価格で
一定期間買い取り
電力会社
下水処理においては
「消化ガス」がこれに該当
固定買取単価
メタン発酵ガス（バイオマス由来）39円/kWh(税抜)
最大20年間にわたり売電可能

# GX①-7　消化ガス発電

## FITによる売電　民設民営方式のメリット

**1　低いリスクと少ない負担**

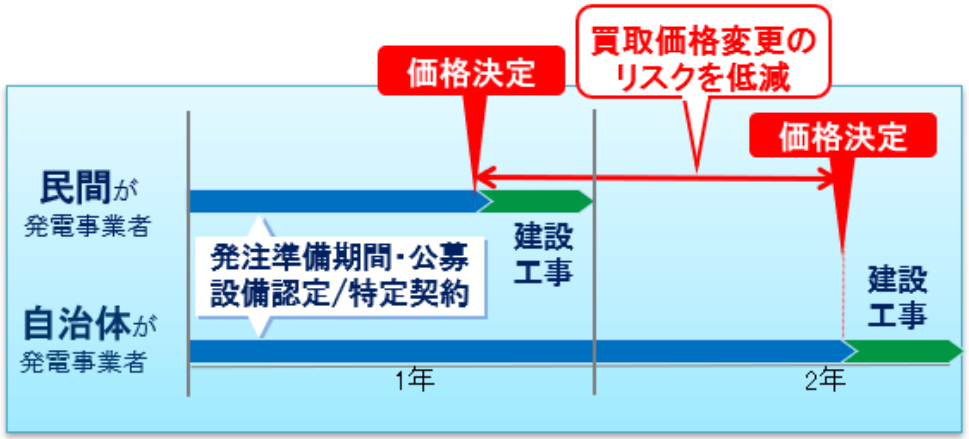
- 設備の保有無し
- 維持管理運営不要
- FIT申請業務不要

**2　大きな既設改造が発生しない**

- 消化設備周りの電気設備改造が不要

**3　速やかな発注、協定締結が可能**

**4　下水道事業の新たな収入源**




大村市上下水道局
Omura City Water & Sewerage Works Bureau

# GX①-8　消化ガス発電

（導入効果）

効果額　約1680万円

- 消化ガスの売却収益　約1600万円/年
- 土地借地料　約30万円/年
- 温水ボイラーの維持管理費の削減　約50万円/年

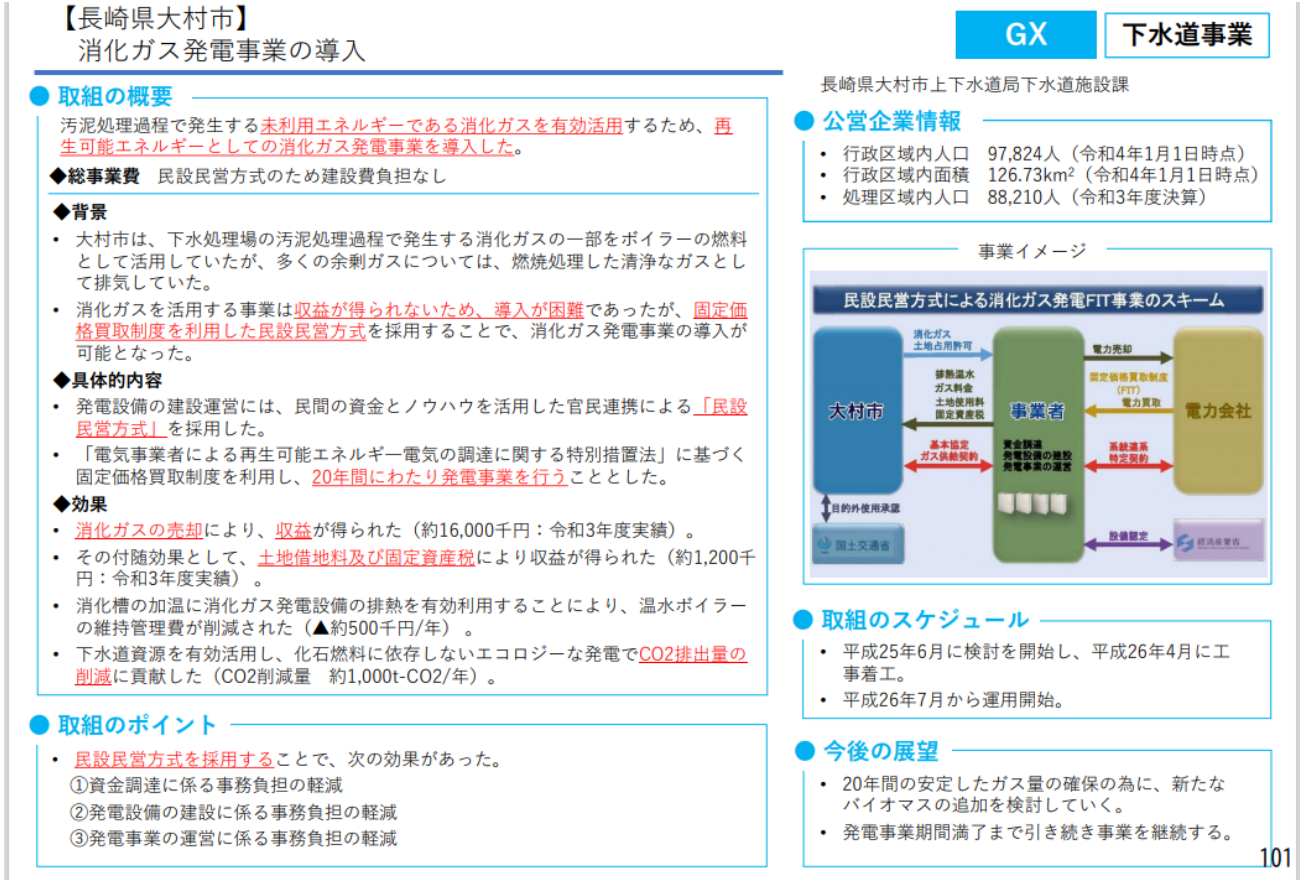
CO2削減量　約1,000t-CO2/年

大村市には固定資産税

# GX①-9　消化ガス発電

- 総務省

地方公営企業の
抜本的な改革等に係る
先進・優良事例集



【長崎県大村市】
消化ガス発電事業の導入

GX　下水道事業

長崎県大村市上下水道局下水道施設課

**● 取組の概要**

汚泥処理過程で発生する未利用エネルギーである消化ガスを有効活用するため、再生可能エネルギーとしての消化ガス発電事業を導入した。

**◆総事業費**　民設民営方式のため建設費負担なし

**◆背景**

- 大村市は、下水処理場の汚泥処理過程で発生する消化ガスの一部をボイラーの燃料として活用していたが、多くの余剰ガスについては、燃焼処理した清浄なガスとして排気していた。
- 消化ガスを活用する事業は収益が得られないため、導入が困難であったが、固定価格買取制度を利用した民設民営方式を採用することで、消化ガス発電事業の導入が可能となった。

**◆具体的内容**

- 発電設備の建設運営には、民間の資金とノウハウを活用した官民連携による「民設民営方式」を採用した。
- 「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」に基づく固定価格買取制度を利用し、20年間にわたり発電事業を行うこととした。

**◆効果**

- 消化ガスの売却により、収益が得られた（約16,000千円：令和3年度実績）。
- その付随効果として、土地借地料及び固定資産税により収益が得られた（約1,200千円：令和3年度実績）。
- 消化槽の加温に消化ガス発電設備の排熱を有効利用することにより、温水ボイラーの維持管理費が削減された（▲約500千円/年）。
- 下水道資源を有効活用し、化石燃料に依存しないエコロジーな発電でCO2排出量の削減に貢献した（CO2削減量　約1,000t-CO2/年）。

**● 取組のポイント**

- 民設民営方式を採用することで、次の効果があった。
  ①資金調達に係る事務負担の軽減
  ②発電設備の建設に係る事務負担の軽減
  ③発電事業の運営に係る事務負担の軽減

**● 公営企業情報**

- 行政区域内人口　97,824人（令和4年1月1日時点）
- 行政区域内面積　126.73km²（令和4年1月1日時点）
- 処理区域内人口　88,210人（令和3年度決算）

事業イメージ

民設民営方式による消化ガス発電FIT事業のスキーム



**● 取組のスケジュール**

- 平成25年6月に検討を開始し、平成26年4月に工事着工。
- 平成26年7月から運用開始。

**● 今後の展望**

- 20年間の安定したガス量の確保の為に、新たなバイオマスの追加を検討していく。
- 発電事業期間満了まで引き続き事業を継続する。

101

（出典）総務省HP掲載
（https://www.soumu.go.jp/main_content/000871307.pdf）

# GX②　高度処理施設

- 放流先である大村湾の環境基準を達成するため
　富栄養物質の窒素とりんの除去効率向上を目的とした処理方法

- 令和2年3月より1系列供用開始（全7系列）

- 令和22年までに全施設高度処理化

# GX③-1　処理水の再利用

- 処理施設での利用
- 処理場内のトイレの水
- 散水等場外利用（道路清掃、建設現場清掃）
- 公園のせせらぎ水

再利用率2.9%

# GX③-2　処理水の再利用

## 下水処理水を農業用水に

### 市が実験

### 混合比で稲の生育調査



実証実験で、田植えをする園児たち

大村

大村市上下水道局は7日、下水道の処理水を農業用水に利用しようと、大村浄水管理センター（同市松山町）内に整備した農地で、稲作の実証試験を始めた。農業用水としての可能性が証明されれば、渇水時などに処理水の有効活用を目指す。

同センターでは、日量3万㌧の処理水が発生。市は渇水が深刻だった1994年、果樹を中心に処理水を農業用水として活用。2013年にも使用が検討されたが、処理水の本格的な活用はなかった。

今年3月、県の大村湾流域別下水道整備総合計画が策定され、下水のより浄化した処理が進められることになることから、上下水道局は農林水産部と協力し、処理水のさらなる活用を検討していくことになった。

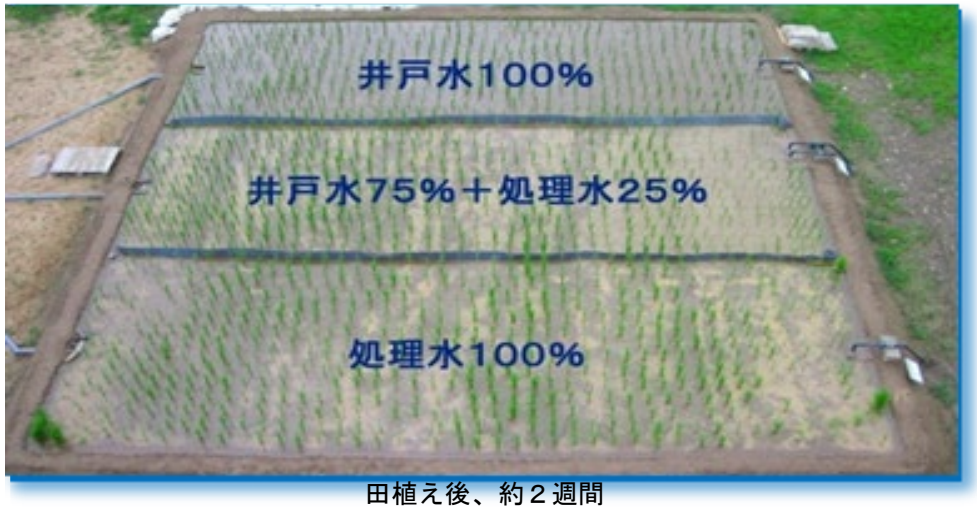
1㌃の農地を三つに区切り、処理水が①100％②25％③0％で水稲の生育状況を調べ、最適な混合比などを探る。7日は三城保育所の年長児19人が訪れ、泥に潰かりながら「おいしいお米になあれ」とヒノヒカリの苗を植えていった。

（大月崇綱）

（出典）西日本新聞　平成27年7月11日



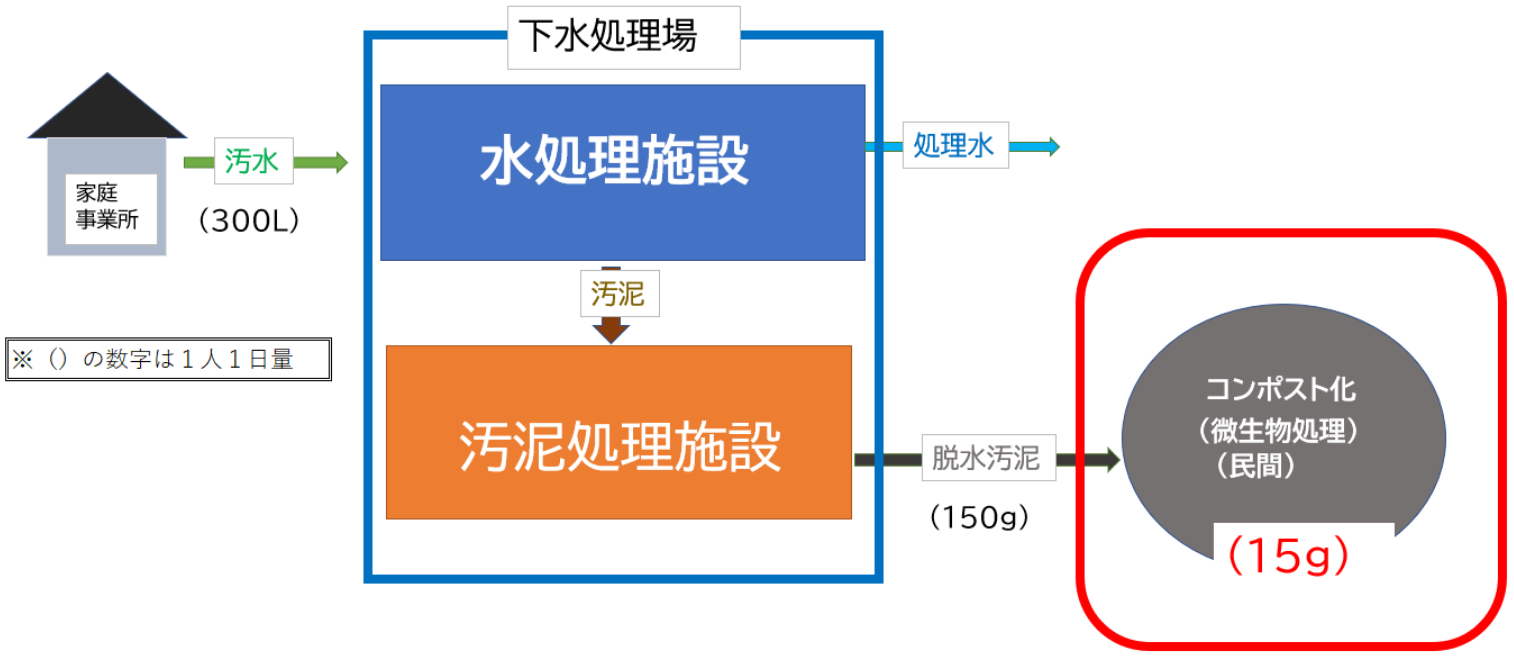
園児たちと一緒に稲刈り




田植え後、約２週間

# GX④　汚泥の肥料化

- 下水処理場で発生する汚泥を民間事業者でコンポスト(肥料)化有効利用

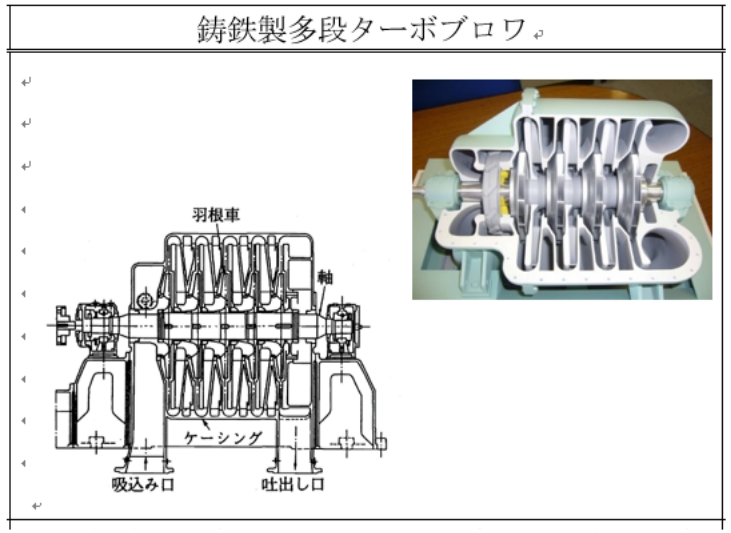




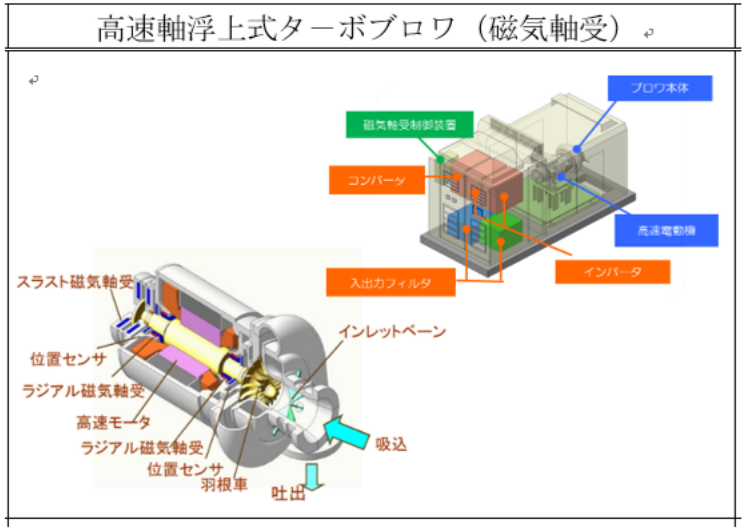

# GX⑤　省エネ機器の導入

- 機器の改築更新に合わせ、省エネ機器を導入

- ブロワ(送風機)更新　20%省エネ

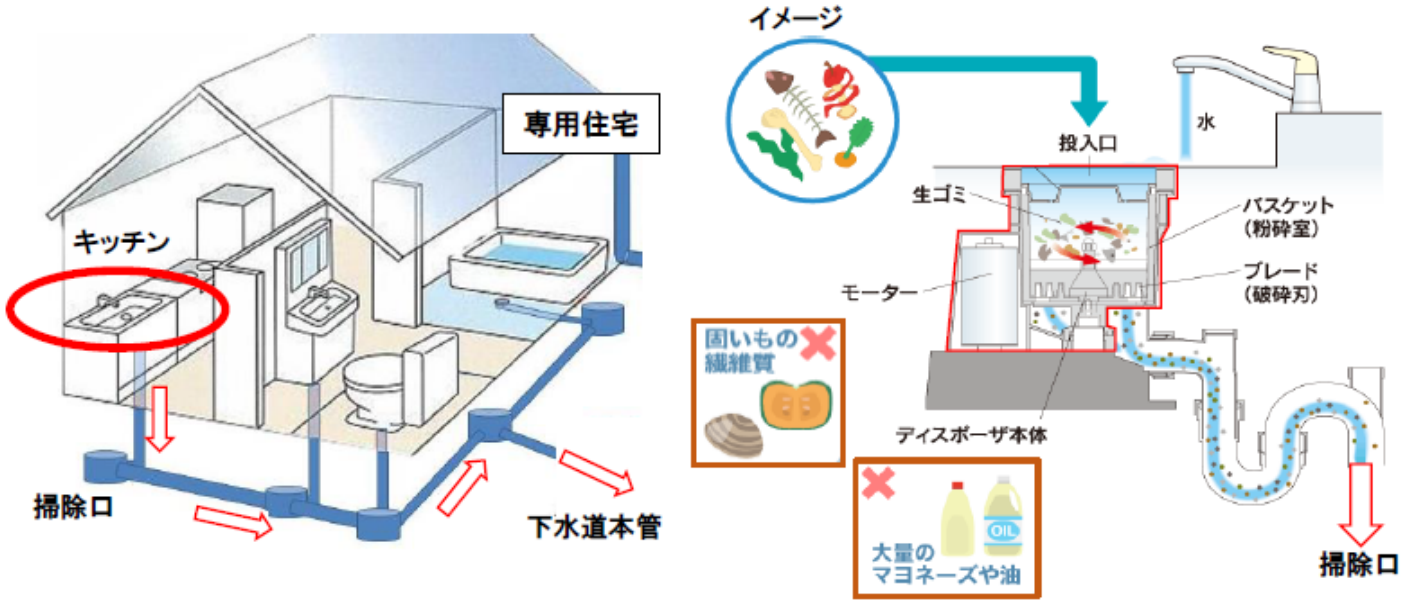



更新



# GX⑥　ディスポーザー

・生ごみを粉砕し、そのまま下水道に流す機器
・令和5年4月設置許可（西日本初）




※台所の環境改善、生ごみの減量

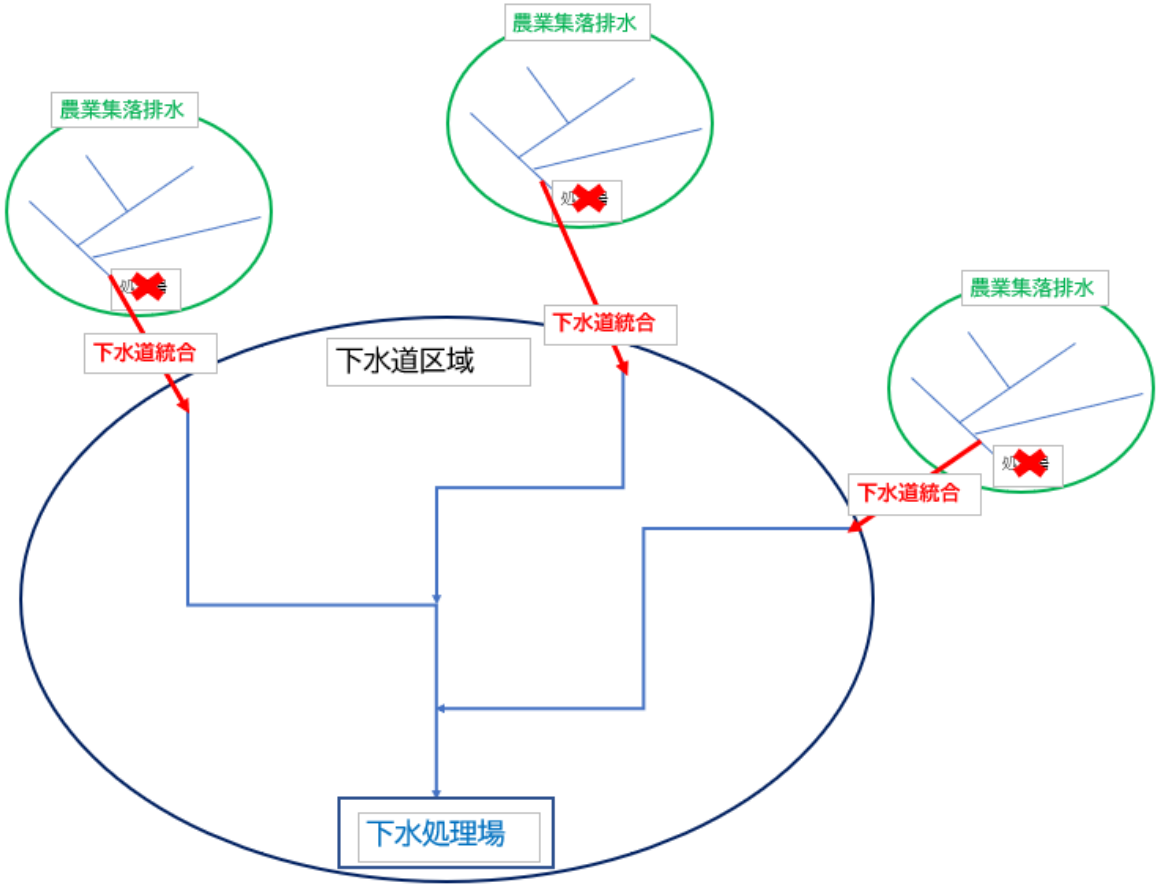
# GX⑦　農業集落排水統合

- 農業集落排水の7処理場廃止

下水道へ農業集落排水を接続

- 令和6年度～令和11年度予定

- 改築費用の削減
- 処理費用の削減



# 5-3　大村市下水道事業GXの今後の取組と検討課題について

①し尿受入施設

②創エネルギー

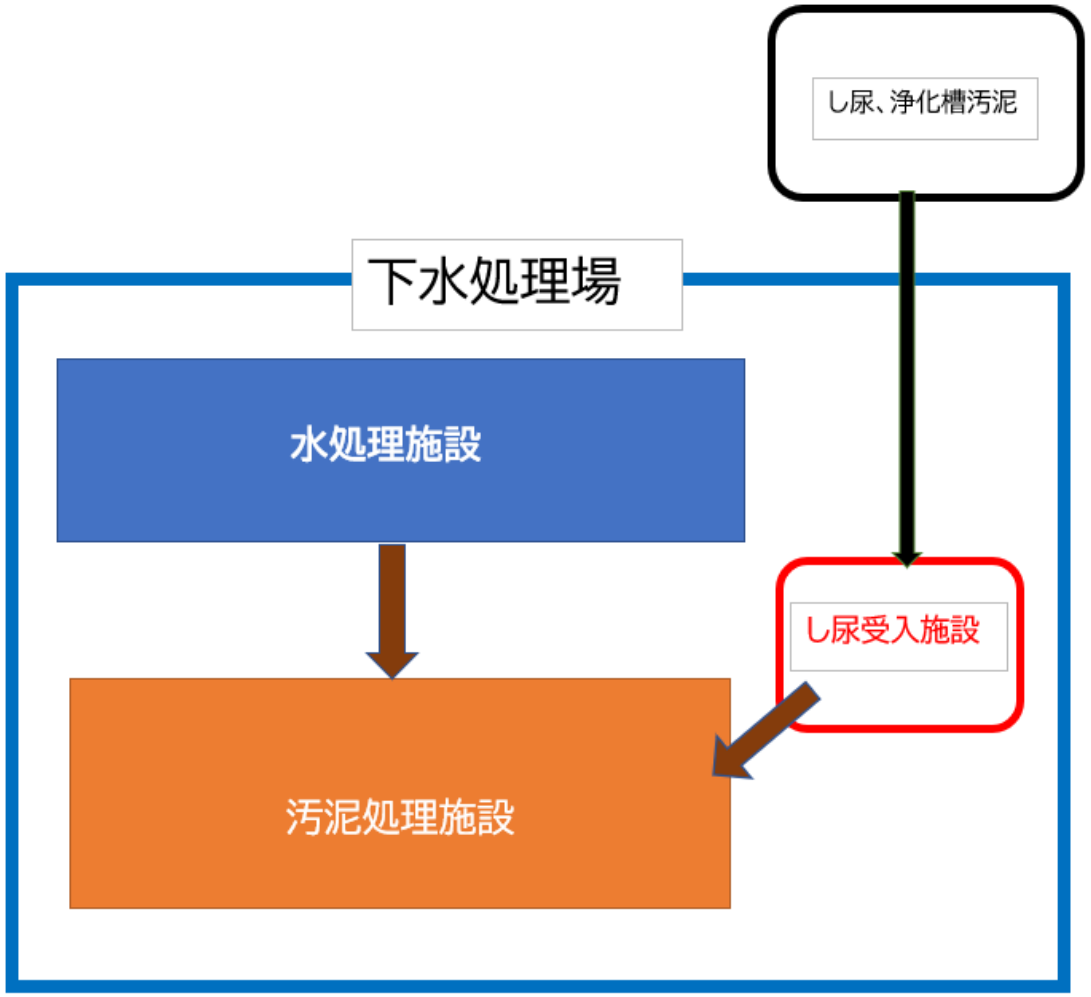
③リン回収

④ウォーターPPP

# 新GX①　し尿受入施設

- 浄化槽汚泥、し尿の受入施設
- 下水処理施設内に建設
- 現在建設中

（令和7年度供用開始予定）



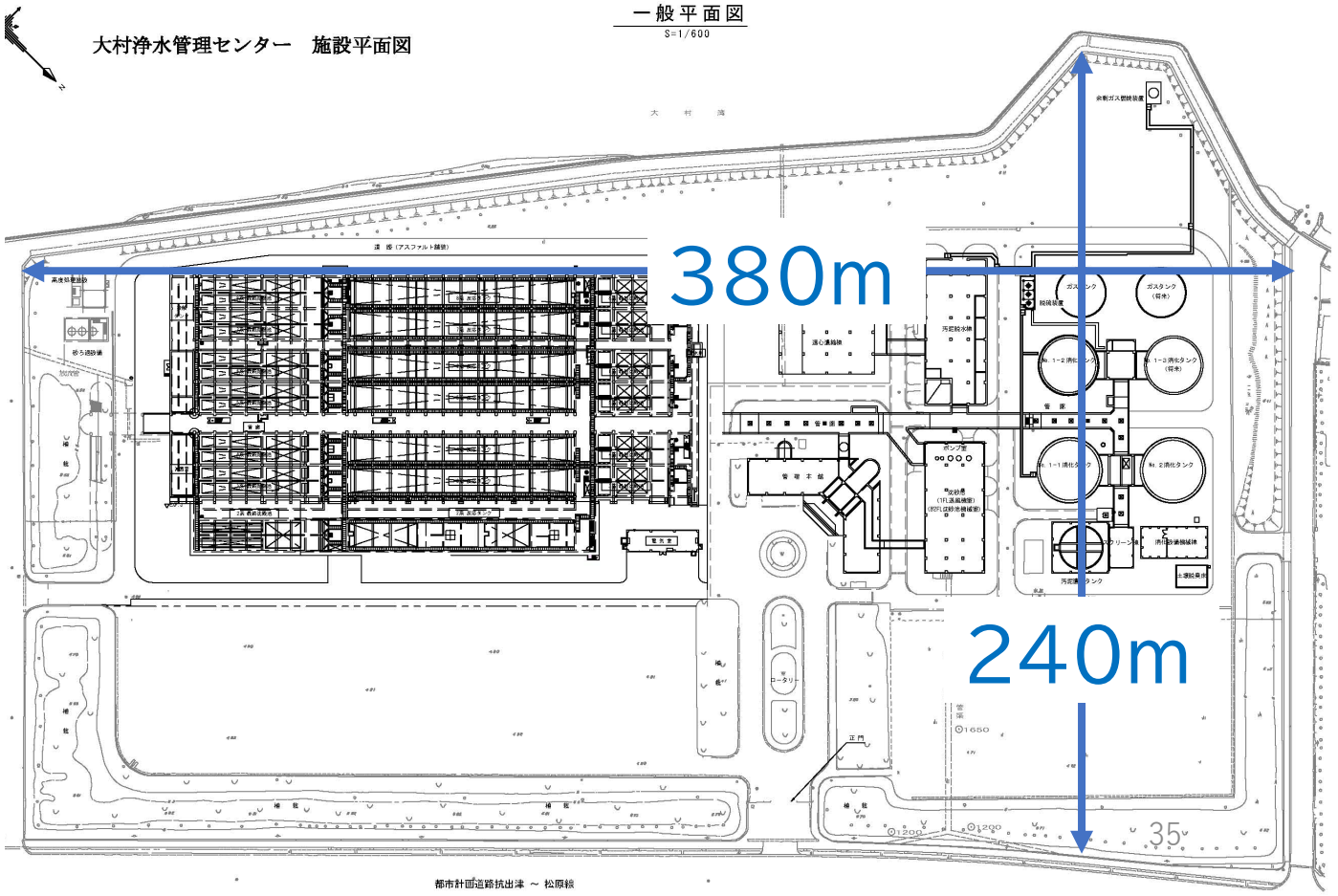
# 新GX②　創エネルギー

- 太陽光発電設置の検討

処理場敷地面積

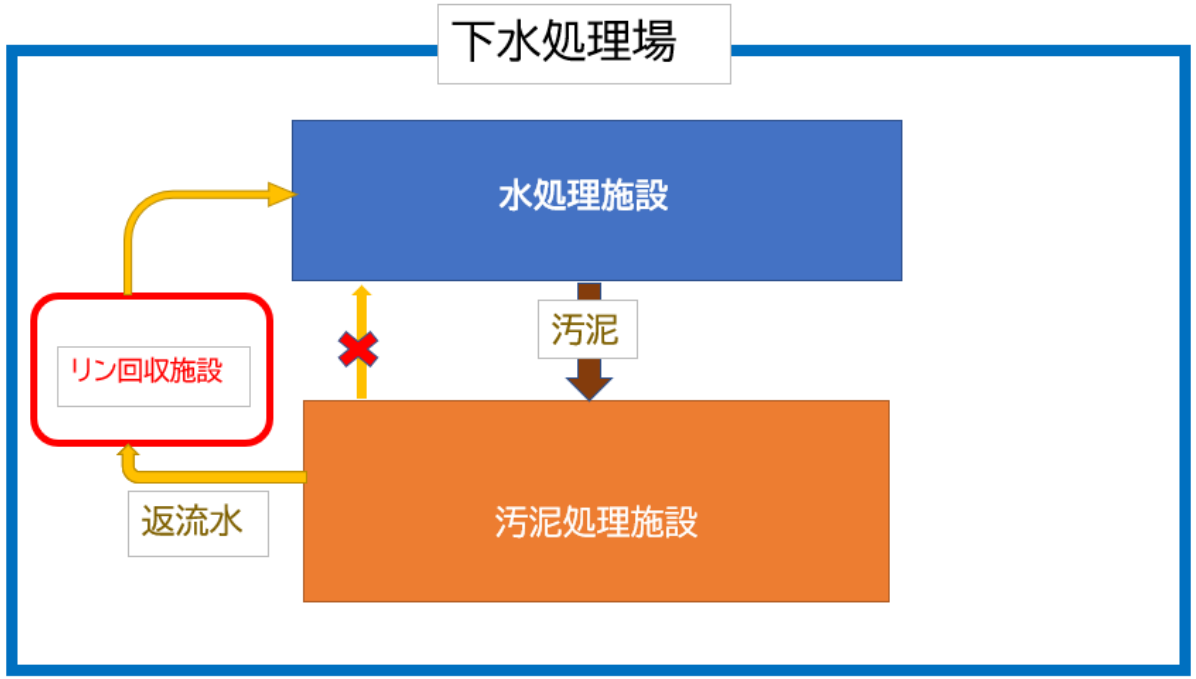
7.5ha

（東京ドーム1.6個分）



# 新GX③　リン回収

- 汚泥処理から排出される高濃度リン回収の検討
- リンは肥料
- 水処理施設へリン負荷削減



# 新GX④　ウォーターPPP

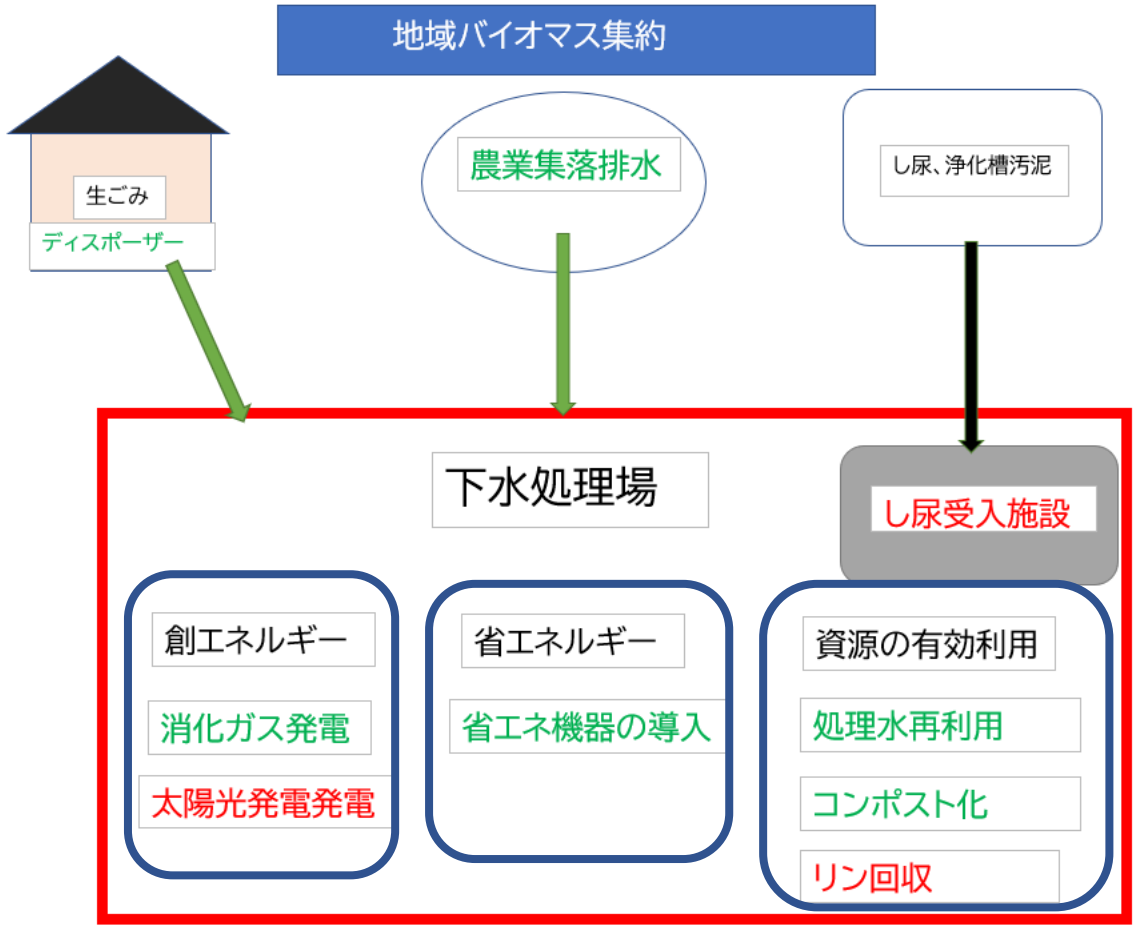
ウォーターPPP導入検討

民間委託割合の拡大

- 施設の維持管理
- 施設の修繕
- 施設の改築更新
- 性能発注
- 長期契約（10年）

# まとめ

- 2050年カーボンニュートラルを目指して



# ご視聴ありがとうございました。



