

令和6年度浄化槽トップセミナー香川

地域に適した浄化槽システムと概成後の課題



2025年1月31日(金)

常葉大学名誉教授

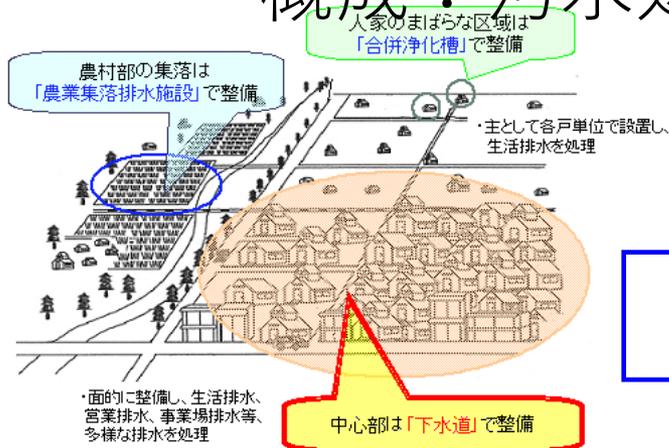
小川 浩

10年概成とは？

- 平成26年1月に環境省、国土交通省、農林水産省の三省が共同で都道府県構想策定マニュアルを策定
- このマニュアルで汚水処理事業に**時間軸**を盛り込み、**10年程度を目途に汚水処理施設の概成**を明示
- 人口減少、高齢化、経済性、整備時期等を踏まえた各汚水処理事業の見直し

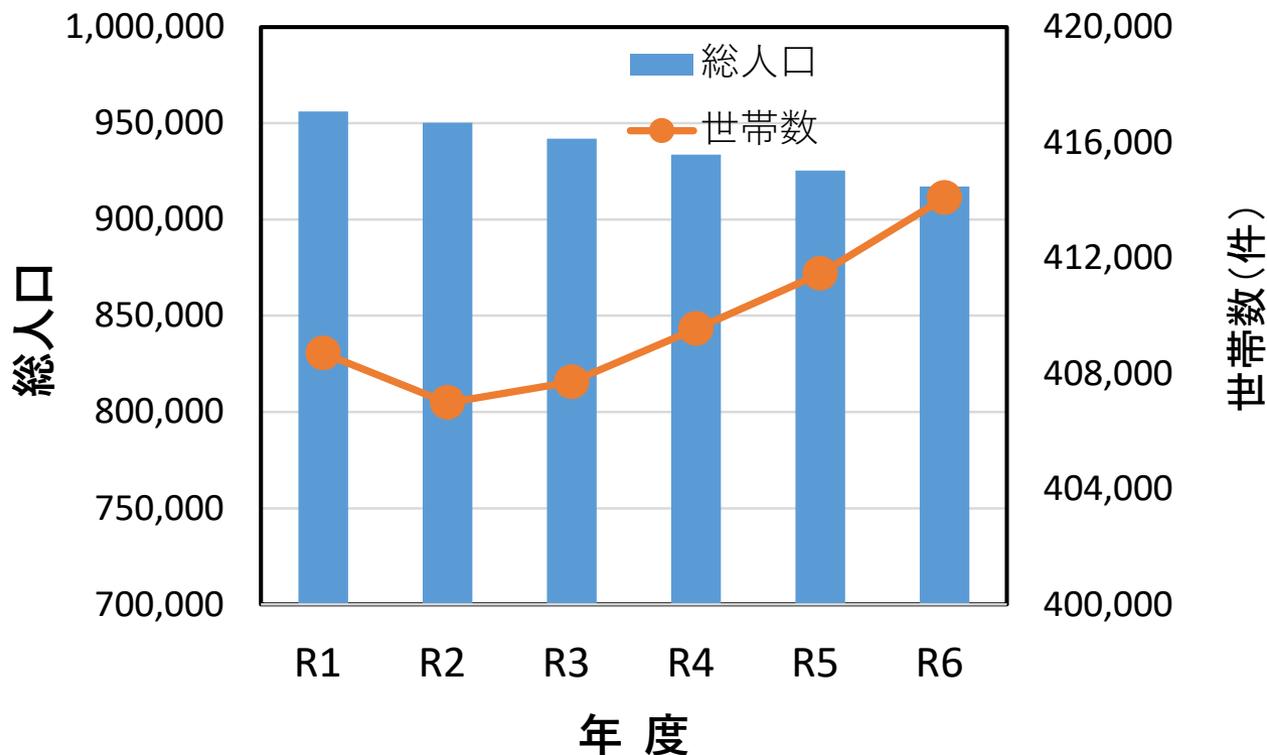
10年概成⇒令和8年度が期限

概成：汚水処理人口普及率の目標 ⇒ 95%



集合処理区域の統廃合
集合処理⇒個別処理に変更
等の検討

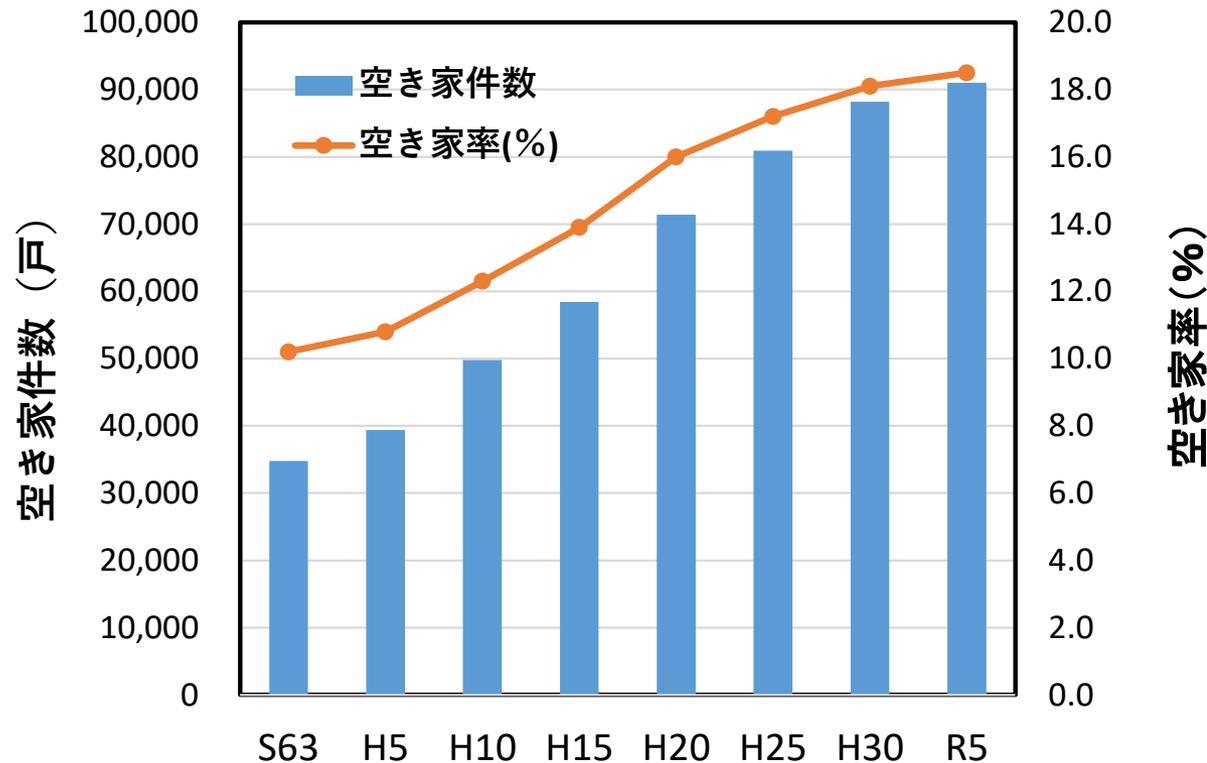
1. 香川県における人口・世帯数の推移



令和6年9月現在：総人口917,613人(ピーク時：平成11年103万人)
ピーク時の10%減少 (令和元年と比べて4.0%減少)

世帯数413,943件 平均居住人員2.2人/世帯

2. 香川県における空き家状況



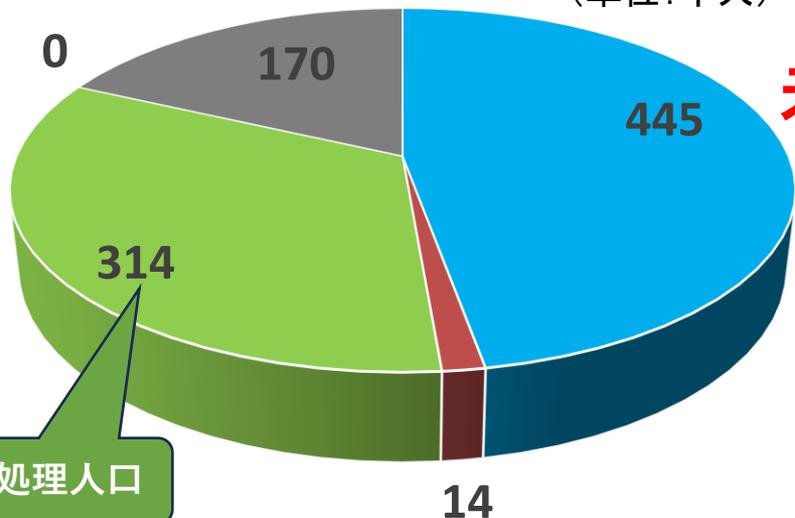
空き家件数(R5年度)：91,000件

空き家問題⇒下水道等の集合処理における排水量の減少、
下水道使用料の収入減

(浄化槽では、施設を休止あるいは廃止することで対応可能)

3. 香川県における汚水処理人口の現状

(単位:千人)



浄化槽処理人口

- 下水道
- 浄化槽
- 未処理
- 集排施設
- コミュニティ・プラント

未処理人口の内訳 ;

し尿くみ取り ; 60千人
(総人口の6.3%)

単独処理浄化槽 ; 161千人
(総人口の16.8%)

出典: 令和4年度版日本の廃棄物処理、環境書廃棄物適正処理推進課、令和6年3月(出典が異なるため、汚水処理人口普及率に係わる数値と乖離有り)

香川県汚水処理人口の内訳 (令和5年度末)

出典: 令和5年度末の汚水処理人口普及状況について、三省合同発表、令和6年8月22日

全 国 ; 93.3%

香川県 ; 81.9%(49.0~99.3%)

普及率に市町村毎の格差有り

4. 集合処理と個別分散処理の特徴

| 集合処理(下水道等) | 個別処理(浄化槽) |
|---|-------------------------|
| ①単位汚水量当たりの処理コストは、集水のための管路を有するため個別分散処理より高額 | ①郊外や田園地域に適し、人口変動にも対応可能 |
| ②総事業費の80~90%は、管路施設費用が占有 | ②表流水の水質低下を防止 |
| ③管路施設は、50~60年ごとに更新 | ③河川等の水量保持に寄与 |
| ④栄養塩類や微量汚染物質の除去が困難 | ④コミュニティ開発に対応可能 |
| ⑤大量の処理水が放流される公共用水域では、富栄養化が進行しやすい | ⑤処理水の再利用が効果的 |
| ⑥雨水の流入を伴う | ⑥集水のための敷地外の管路施設が不要 |
| ⑦雨水混入による処理コスト増大 | ⑦個人住宅やコミュニティに適している |
| ⑧豪雨によるオーバーフローに伴い、工場排水に起因する汚濁が進行 | ⑧機能低下が発生しても、軽微な影響に抑えられる |
| ⑨地震被害やテロ攻撃を受けやすい | ⑨処理性能は、集合処理と同等 |
| ⑩管路施設の拡張に伴う経済損失の可能性を有する | ⑩遠隔操作が可能 |
| ⑪電力供給を要する | ⑪ある程度の敷地面積で設置可能 |
| ⑫生活排水以外の廃水の受入が可能 | ⑫設置、維持管理に対して柔軟に対応可能 |

5. 集合処理施設の現状と課題

| 市町村 | 事業 | 処理区域内人口密度 (人/ha) | 使用料単価 (円/m ³) | 汚水処理原価 (円/m ³) | 回収率 (%) | 繰入金 (百万円) | | 供用開始後年数 (年) | 処理区域内人口 1人当たりの 維持管理費 (円/人・年) |
|-------|----|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------------|-----------|-------|----------------|---------------------------------------|
| | | | | | | 収益的収支 | 資本的収支 | | |
| 高松市 | 公共 | 51 | 142.9 | 159.8 | 89.4 | 2,706 | 0 | 58 | 7,214 |
| 丸亀市 | 公共 | 28 | 154.3 | 156.9 | 98.3 | 655 | 0 | 47 | 12,778 |
| | 特環 | 26 | 147.9 | 142.9 | 103.5 | 36 | 0 | 26 | 9,626 |
| | 農集 | 22 | 136.6 | 225.6 | 60.5 | 69 | 0 | 25 | 20,568 |
| 坂出市 | 公共 | 41 | 168.8 | 171.5 | 98.4 | 251 | 20 | 38 | 12,960 |
| 善通寺市 | 公共 | 23 | 183.3 | 179.2 | 102.2 | 35 | 375 | 33 | 9,074 |
| | 農集 | 10 | 182.0 | 220.9 | 82.4 | 17 | 0 | 23 | 21,621 |
| 観音寺市 | 公共 | 31 | 195.1 | 204.3 | 95.5 | 523 | 0 | 44 | 15,328 |
| | 農集 | 21 | 141.1 | 368.9 | 38.3 | 28 | 0 | 30 | 25,745 |
| さぬき市 | 公共 | 24 | 149.3 | 184.3 | 81.0 | 607 | 0 | 58 | 17,127 |
| | 特環 | 14 | 144.1 | 150.0 | 96.1 | 176 | 0 | 28 | 11,539 |
| | 農集 | 9 | 137.2 | 311.8 | 44.0 | 90 | 0 | 38 | 46,971 |
| | 漁集 | 3 | 145.2 | 620.5 | 23.4 | 35 | 0 | 25 | 36,413 |
| 東かがわ市 | 公共 | 33 | 161.7 | 329.3 | 49.1 | 102 | 4 | 42 | 5,987 |
| | 特環 | 17 | 162.1 | 369.4 | 43.9 | 48 | 0 | 21 | 30,786 |
| | 農集 | 8 | 163.4 | 278.3 | 58.7 | 134 | 23 | 29 | 18,710 |
| 三豊市 | 農集 | 13 | 215.9 | 544.0 | 39.7 | 118 | 0 | 30 | 42,098 |
| | 漁集 | 3 | 338.3 | 1,123.3 | 30.1 | 3 | 0 | 30 | 88,974 |
| 土庄町 | 農集 | 14 | 169.1 | 309.5 | 54.6 | 13 | 0 | 28 | 24,298 |
| 小豆島町 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 三木町 | 公共 | 30 | 147.5 | 368.6 | 40.0 | 77 | 101 | 6 | 11,017 |
| | 特環 | 29 | 154.2 | 281.6 | 54.8 | 8 | 0 | 3 | 8,028 |
| | 農集 | 12 | 156.1 | 382.8 | 40.8 | 79 | 16 | 21 | 29,882 |
| 直島町 | 特環 | 25 | 269.3 | 299.9 | 89.8 | 96 | 57 | 25 | 25,880 |
| 宇多津町 | 公共 | 40 | 159.6 | 168.2 | 94.9 | 66 | 34 | 38 | 11,699 |
| 綾川町 | 特環 | 19 | 167.8 | 189.0 | 88.8 | 192 | 17 | 24 | 17,198 |
| | 農集 | 9 | 153.5 | 302.9 | 50.7 | 10 | 0 | 25 | 29,112 |
| 琴平町 | 公共 | 27 | 190.8 | 205.1 | 84.8 | 81 | 4 | 31 | 21,566 |
| 多度津町 | 公共 | 21 | 171.4 | 212.5 | 80.6 | 345 | 76 | 32 | 12,391 |
| まんのう町 | 特環 | 5 | 161.1 | 187.5 | 85.9 | 74 | 15 | 30 | 17,852 |
| | 農集 | 13 | 141.1 | 249.3 | 56.6 | 24 | 0 | 25 | 21,929 |

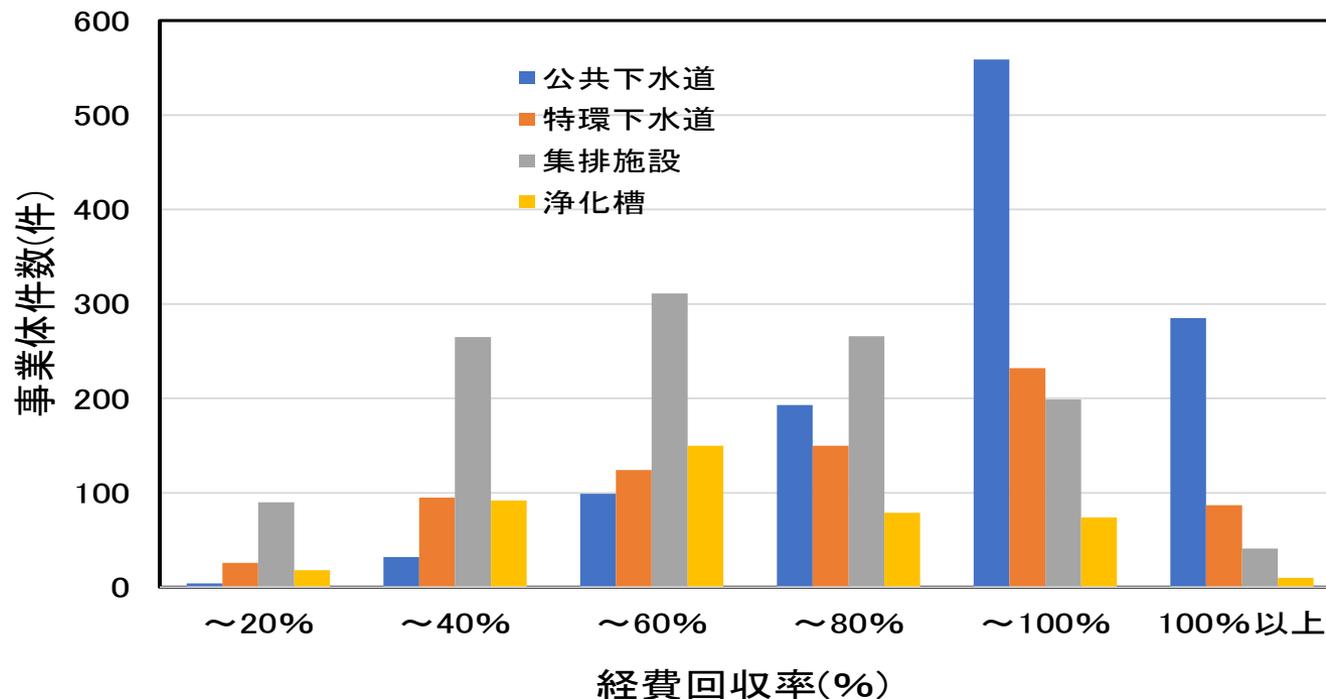
公共：公共下水道、特環：特定環境保全公共下水道、農集：農業集落排水施設、漁集：漁業集落排水施設

■ : 供用開始50年以上経過
 ■ : 供用開始30~49年以上経過
 ■ : 浄化槽維持管理費(6.2万円/基・年)を超過する1世帯当たりの維持管理費額となっている自治体(1世帯当たりの人員:2.6人と仮定)

出典:総務省、令和4年度下水道事業比較経営診断表より作成

5. 集合処理施設の現状と課題

事業別経費回収率(全国)



※グラフ中の浄化槽事業は、特定地域生活排水処理施設と個別排水処理施設を合わせた事業数

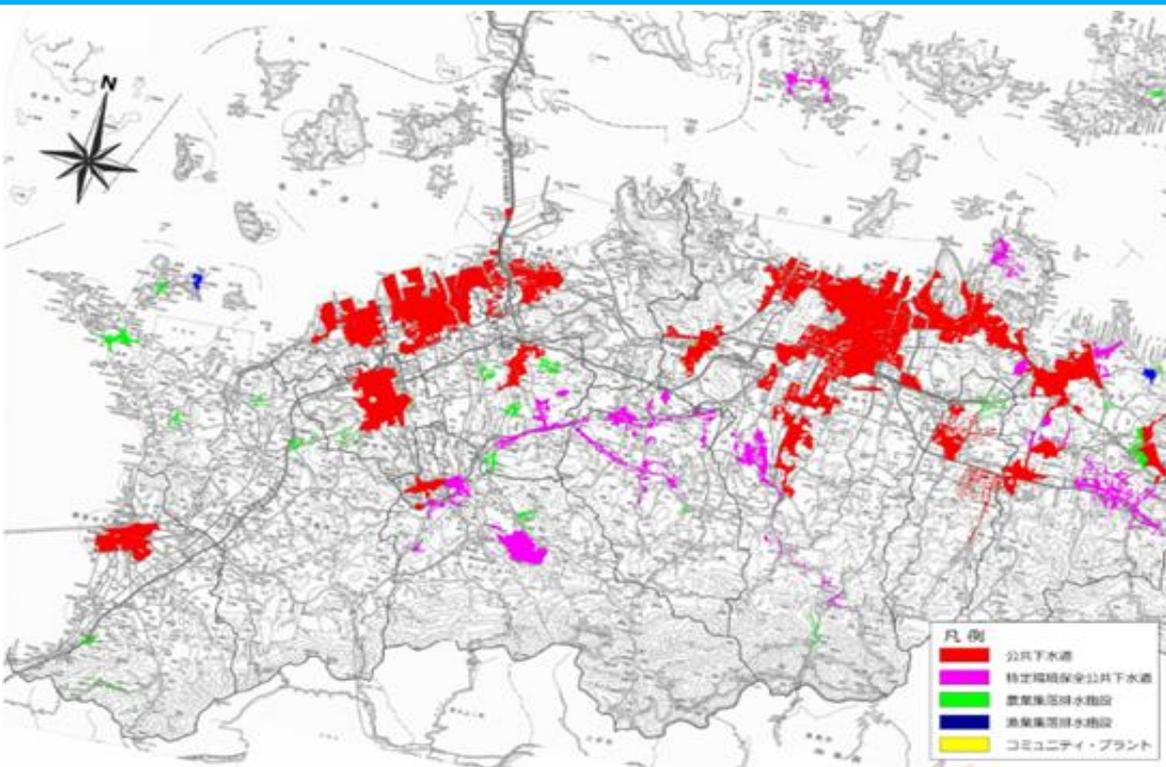
原則、雨水処理：公費負担、汚水処理：使用料で賄う

回収率100%超過：423事業体（全体の12.2%）⇒不足分は一般会計からの繰入金より拠出

管渠老朽化率：5.5%

出典：総務省、令和3年度下水道事業経営指標・下水道使用料の概要より作成

6. 香川県における現在の長期整備計画



| 整備手法 | 目標年次(令和7年度) 千人 |
|-------------|-------------------|
| 公共下水道 | 414.4 |
| 特環公共下水道 | 26.2 |
| 農業集落排水施設 | 13.8 |
| 漁業集落排水施設 | 0.8 |
| コミュニティ・プラント | 0.5 |
| 浄化槽 | 309.3 |
| 小計 | 765.0 |
| 未整備 | 134.7 |
| 計 | 899.7 |

この地図は、国土交通省四国地方整備局の承認を得て、デジタル道路地図データベースを編集作成したものである。

香川県全県域生活排水処理構想図

目標年次の汚水処理人口普及率:85.0%

出典: 香川県HP、汚水処理施設の整備、
<https://www.pref.kagawa.lg.jp/gesuido/gesuido/osuishori.html>

**集合処理の広域化・共同化
 経営状況の見直し**



**施設の最適化、維持管理の効率化
 災害対応の強化等
 浄化槽事業の活用**

7. 浄化槽の技術的変遷

処理技術：活性汚泥法（大規模な施設に設置）⇒生物膜法（小型の施設に最適）

現在の設置基数：単独350万基（香川県；80,851基）、合併400万基（香川県；96,804基）

処理性能：通常型 BOD20mg/L以下

高度処理型 BOD(COD)10mg/L以下、
T-N20(10)mg/L、T-P1mg/L以下
(ディスポーザー対応型もあり)



—小型浄化槽の構造—

最小規模：5人槽

最大規模：38,500人槽

①開発・実用化

- ・トイレの水洗化促進
- ・単独処理浄化槽の全盛

従前

②合併処理浄化槽の充実

- ・小型合併処理浄化槽の実用化と普及促進
- ・補助制度の創設

昭和63年

③省エネ・脱炭素化
④処理性能の高度化

- ・単独処理浄化槽の新設禁止
- ・構造基準型から性能評価型へ移行

平成12年

- ・小型浄化槽の小容量化
- ・環境配慮型の普及

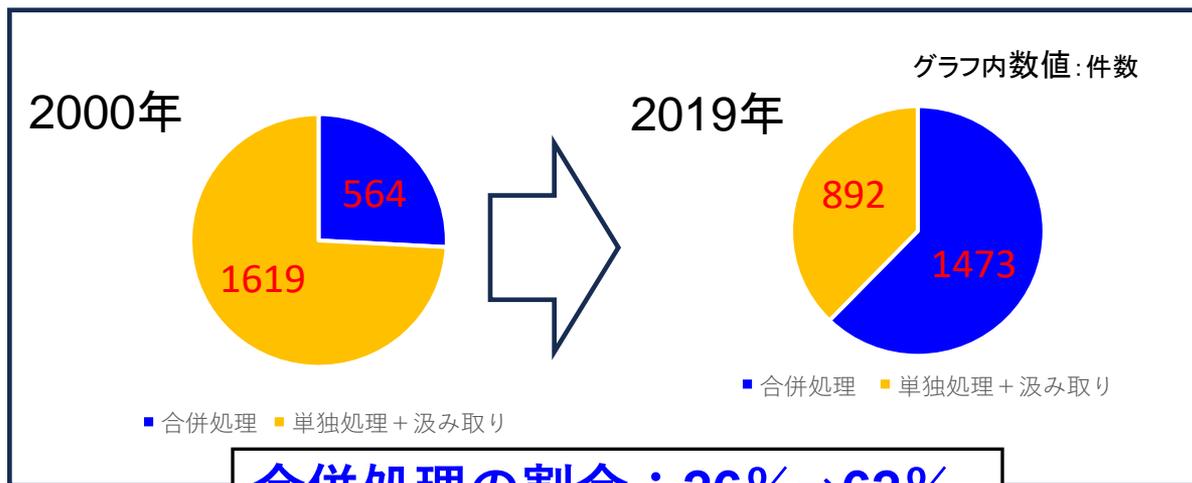
現行

新たな付加価値

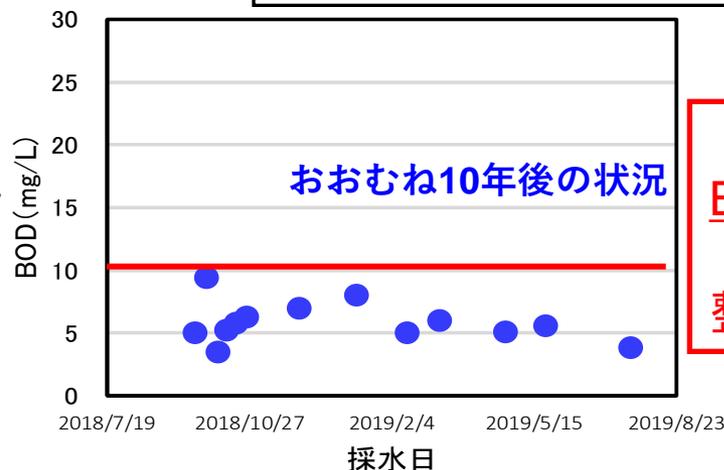
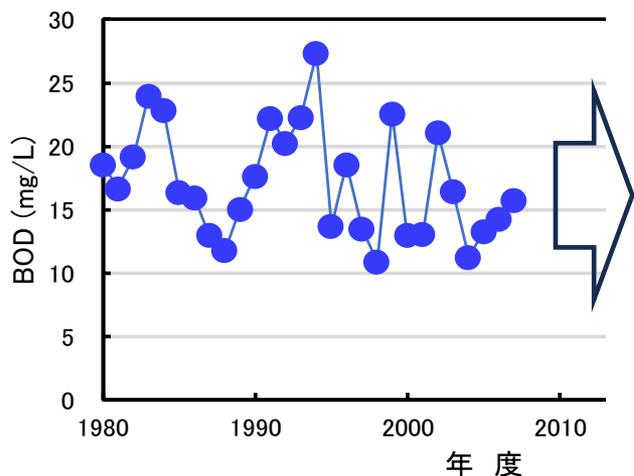
- ・処理水の再利用
- ・事業系排水の一部受入可
- ・発生汚泥の有効利用
- ・自動制御化

8. 浄化槽整備による水路の水質浄化1

— 静岡県の事例 —



合併処理の割合 ; 26%⇒62%



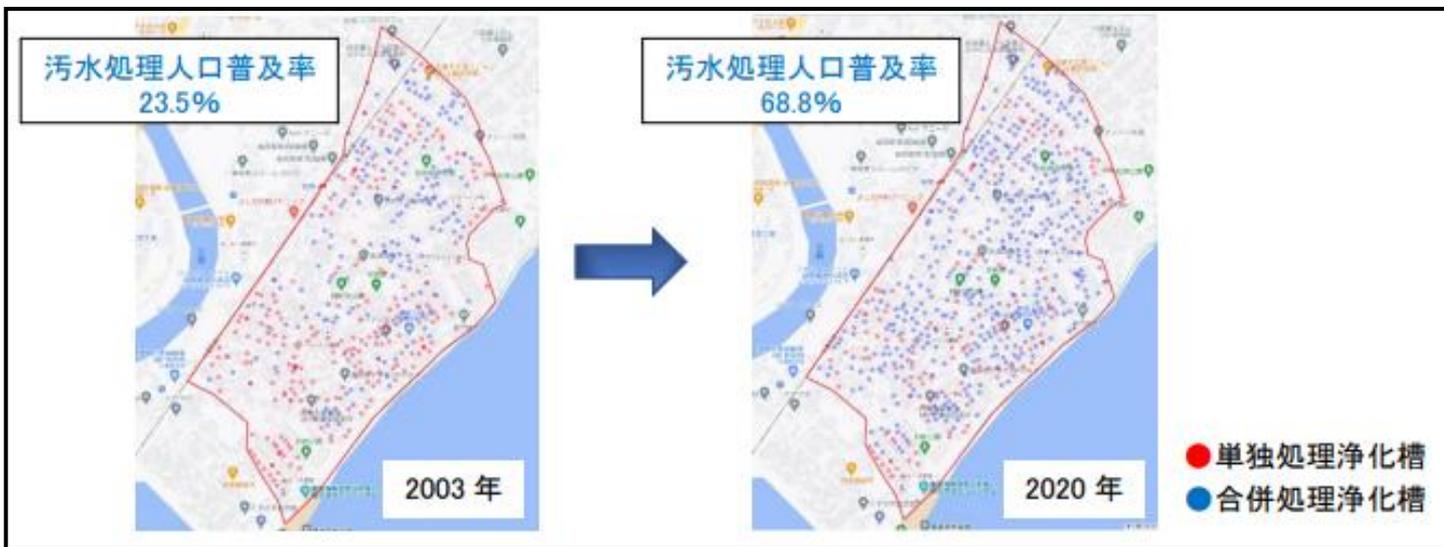
**10年間で水路の水質が
BOD10mg/L以下に改善
この地区は、全域浄化槽
整備区域**

富士市内(旧富士川町地区)を流下する水路(暗渠)における水質(BOD)の推移

出典: 小川浩、浄化槽整備による水路の水質改善効果、用水と廃水、64(9)、666-673(2022)

8. 浄化槽整備による水路の水質浄化2

— 鹿児島県の事例 —



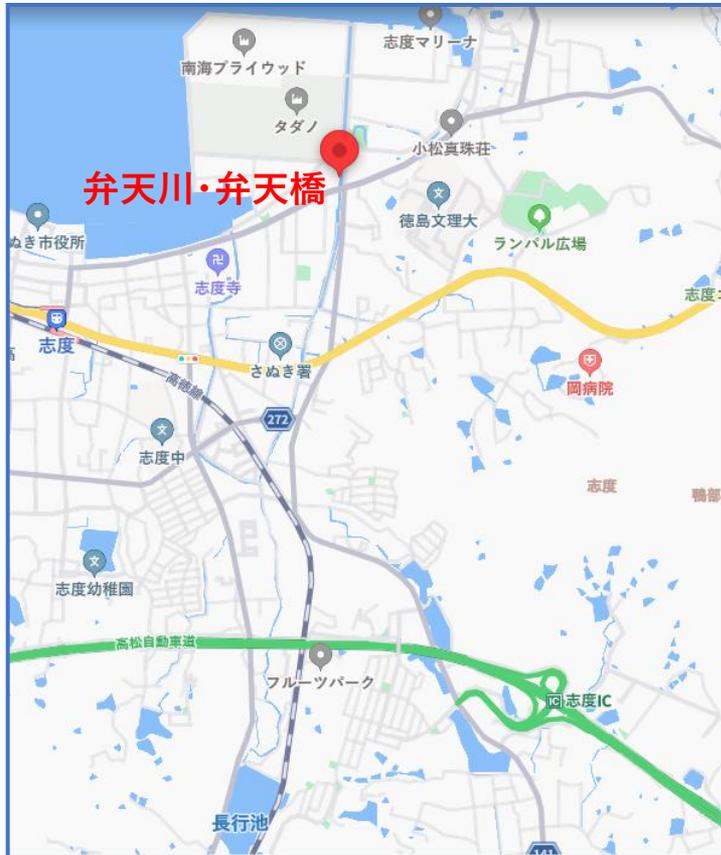
水路の水質 ;
BOD81mg/L⇒31mg/L

他にも同様な事例有り。
環境省浄化槽推進室HPを参照してください。

8. 浄化槽整備による水路の水質浄化3

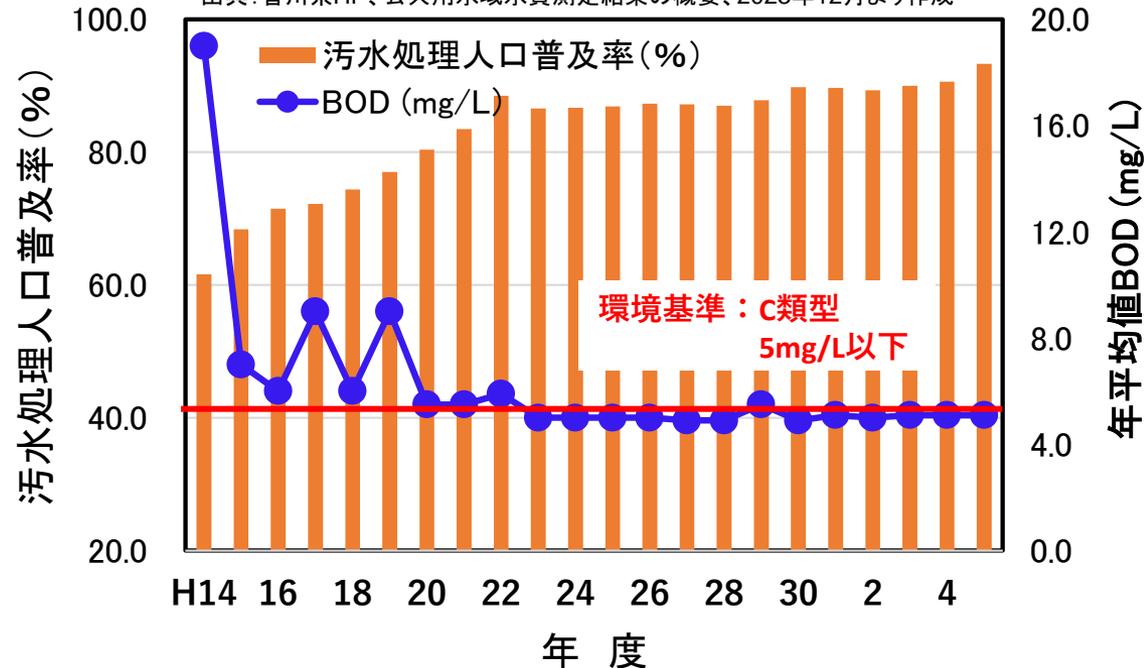
—さぬき市の事例—主として、下水道整備による効果？

弁天川(C類型、環境基準値BOD5mg/L以下)の水質変化(弁天橋)



出典: Yahoo!地図ガイドライン

出典: 香川県HP、公共用水域水質測定結果の概要、2023年12月より作成



さぬき市 汚水処理人口普及率：94.0%、
浄化槽処理人口普及率：34.3%

平成8年度：BOD30mg/L超過
その当時の汚水処理人口普及率は33%(県全体)
(町村合併前のため、さぬき市の普及率不明)

9. これからの浄化槽のあり方

浄化槽を取り巻く環境の変化

1. 人口減少、高齢化、働き方の変化

- 人口減少に伴い、人口密度の低い地域が今後増加し、浄化槽による汚水処理を必要とする地域が増加する。
- 人材不足は深刻で、2040（令和22）年には1,100万人の労働供給が不足すると推計される。
- 人口密度の低下に伴い、既存のビジネスモデルや事業の在り方では事業性を確保できない懸念が高まる。

2. 災害激甚化

●災害は多発し、激甚化。直近の能登半島地震では、上下水道に甚大な被害があり、復興後の社会像を踏まえて汚水処理事業の在り方を見直し、浄化槽による汚水処理を選択するといった対応も見られている。

3. ICTの進展

●事業者におけるDX化が盛んであるが、インフラ業界の取組割合は3割程度に留まる。

4. カーボンニュートラル

- 日本の温室効果ガスの排出量のうち、エネルギー起源のものが84%を占めている。
- 浄化槽ではブロワ等でのエネルギー起源CO₂、生物処理に伴う非エネルギー起源の温室効果ガスの削減が求められている。

これまでの積み残し課題

1. 既設単独処理浄化槽等の合併処理浄化槽への転換
2. 浄化槽台帳の整備(デジタル化、システム化、DX)
3. 法定検査受検率の向上をはじめとする維持管理の徹底
4. 集合処理と個別処理のベストミックスの実現
5. 人材活用・人材確保・労働環境や待遇の改善
6. 戦略的PRの実施

新たな課題

1. 能登半島地震等の教訓も踏まえた浄化槽整備と災害対応
2. 人材不足や脱炭素化要請等への対応に向けた現行手法や機能の見直し
3. 最新技術等を活用したカーボンニュートラルへの貢献、生産性の高いビジネスモデルへの転換
4. 浄化槽関連技術者の技術・能力の向上・評価に資する制度の検討・導入

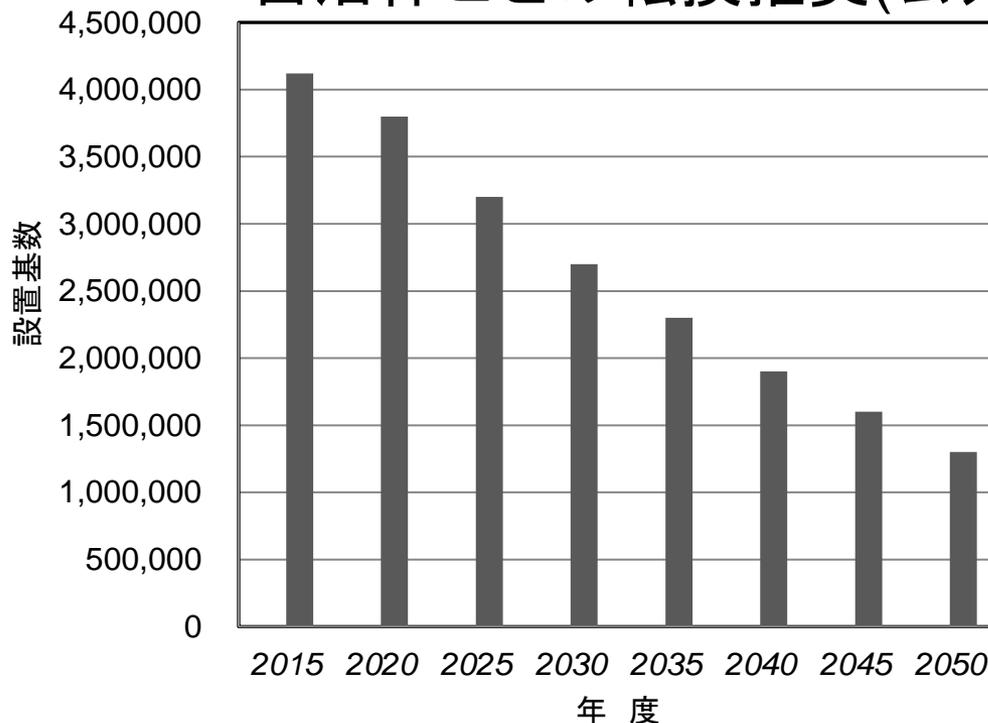
10. 単独処理浄化槽から合併処理への転換強化

- これまでの単独処理浄化槽削減対策

法令による新設禁止

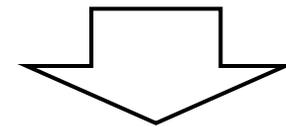
補助金の増額

自治体ごとの転換推奨(公共下水道への接続促進含む)



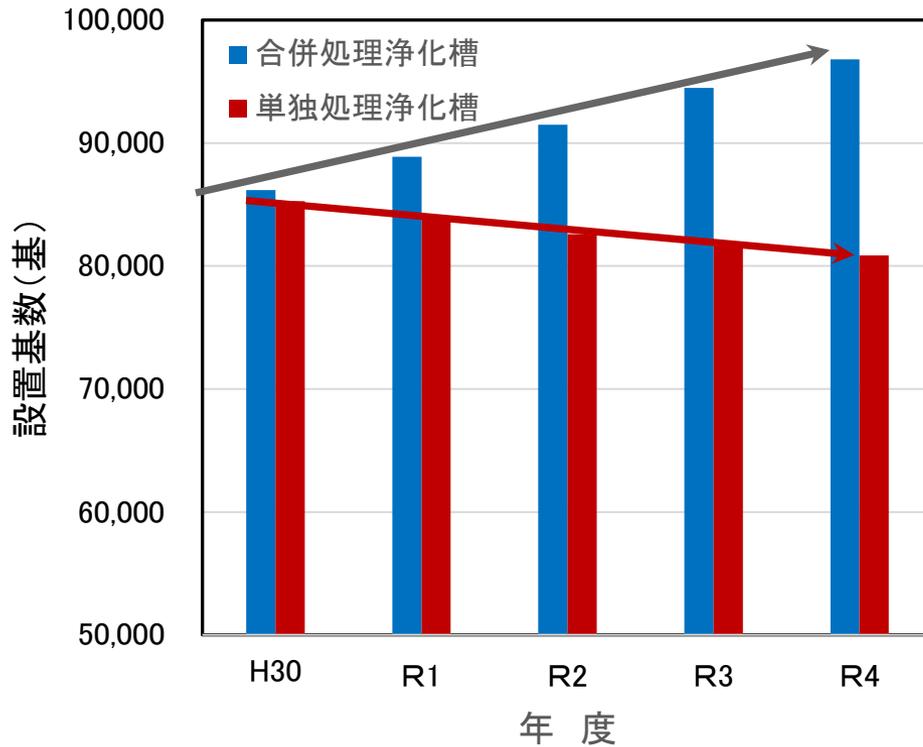
単独処理浄化槽設置基数の残存予測

これまでの削減対策では、
2050年においても、全国で
約130万基が残存と予測



香川県の状況は??
次ページへ

10. 単独処理浄化槽から合併処理への転換策強化



香川県浄化槽設置基数の推移

過去5カ年で4,421基の減少

単独処理浄化槽の除却や合併への転換加速化が必要

香川県内 (令和4年度末現在)

汲み取り便所: 60,000人¹⁾

単独処理人口: 161,000人¹⁾

単独処理浄化槽: 80,851基²⁾、総設置基数の45.5%

出典:

1)環境省 日本の廃棄物処理(令和4年度版)、令和6年3月より算出(注:令和5年度末汚水処理人口普及率とは年度や元データが異なるため、数値に乖離あり)

2)環境省 令和5年度における浄化槽の設置状況等について、令和6年3月

11. 能登半島地震による汚水処理施設の被災状況と浄化槽を 活用した復興計画1

汚水処理施設の被害状況



出典: NHK NEWS WEB(珠洲市住宅用浄化槽被災状況)2024年2月18日



出典: 令和6年能登半島地震被災状況マップ、読売新聞2024年1月1日

出典: 長野県浄化槽協会HP <https://www.nagano-joukaso.or.jp/>
石川県能登半島地震による浄化槽への影響調査より

11. 能登半島地震による汚水処理施設の被災状況と浄化槽を 活用した復興計画2

公共下水道の被災

下水処理場: 5市町(七尾市、輪島市、珠洲市、穴水町、能登町)

管路: 17市町、奥能登地区では下水管全体の77%(320km)を点検した結果、71%相当が被災

浄化槽の被災

公共浄化槽: 1,454基/3,635基(被害率40%)

珠洲市 409基/758基

能登町 173基/563基

輪島市 503基/766基

七尾市 148基/961基

志賀町 221基/587基

個人設置型:

約16,000基設置済みであり、被害の詳細は調査中(コールセンターに4,220件の問い合わせ有り)

コミプラ: 4施設/6施設(被害率67%)

特徴:

今回の地震は、地盤の液状化が著しく、管路の破損、マンホール及び浄化槽の浮上が多く認められた。

11. 能登半島汚水処理施設の復興策試算①

モデル地区：人口3,000人、1,300世帯（モデル地区1）

人口5,000人、2,200世帯（モデル地区2）

条件：人口密度：40人/ha 日平均汚水量：200L/人・日

管路布設距離：200m/ha

出典：上田勝朗、小川浩、能登半島地震の復興に向けた生活排水処理施設の再建、2024(未発表)



管路総延長距離

基本諸元

モデル地区1：15,000m モデル地区2：25,000m

| 費目 | 内訳 | 公共下水道 ¹⁾ | 浄化槽 ²⁾ |
|-------|----------|---------------------------|-------------------|
| 建設費 | 処理施設 | 14.0万円/人 | 83.7万円/基 |
| | 管路 | 13.1万円/m | — |
| | マンホールポンプ | 920万円/基 | — |
| 維持管理費 | 処理施設 | 155.6円/m ³ ・年 | 6.5万円/基・年 |
| | 管路 | 78円/m・年 | — |
| | マンホールポンプ | 22万円/基・年 | — |
| | 汚泥処分費 | (9.34円/m ³ ・年) | 1,590円/人・年 |

1)総務省：令和3年度地方公営企業年鑑、第3章事業別下水道事業個票(加賀市)より

2)環境省：5人槽の基準額

3)石川県：石川の廃棄物(一般廃棄物)令和3年度実績(加賀市)、令和5年9月より

4)公共下水道の汚泥処分費は、処理施設の維持管理費に含まれているため、積算上は加算しない。

11. 能登半島汚水処理施設の復興策試算②

試算結果:

モデル地区1 人口:3,000人 世帯数:1,300世帯

| 費目 | 内訳 | 公共下水道 | 浄化槽 |
|----------------|-------------|---------|---------|
| 建設費(万円) | 処理施設 | 42,000 | 108,810 |
| | 管路 | 196,500 | — |
| | マンホールポンプ | 1,840 | — |
| | 小計 | 240,340 | 108,810 |
| 維持管理費(万円/年) | 処理施設 | 3,408 | 8,450 |
| | 管路 | 117 | — |
| | マンホールポンプ | 44 | — |
| | 汚泥処分費(万円/年) | (204) | 477 |
| | 小計 | 3,569 | 8,927 |
| 総事業費(30年間)(万円) | — | 347,399 | 276,260 |

モデル地区2 人口:5,000人 世帯数:2,200世帯

| 費目 | 内訳 | 公共下水道 | 浄化槽 |
|----------------|-------------|---------|---------|
| 建設費(万円) | 処理施設 | 70,000 | 184,140 |
| | 管路 | 327,500 | — |
| | マンホールポンプ | 1,840 | — |
| | 小計 | 399,340 | 184,140 |
| 維持管理費(万円/年) | 処理施設 | 5,679 | 14,300 |
| | 管路 | 195 | — |
| | マンホールポンプ | 44 | — |
| | 汚泥処分費(万円/年) | (340) | 795 |
| | 小計 | 5,918 | 15,095 |
| 総事業費(30年間)(万円) | — | 576,892 | 467,150 |

30年間の総事業費:いずれのモデル地区とも浄化槽事業が有利と判定

13. まとめ

- 集合処理の統廃合が進むなか、未整備の集合処理区域の一部を個別処理に変更することも視野に入れてはどうか？
- 単独から合併への転換促進の理解
(住民への理解・協力要請の強化、業界の後押し)
- 合併処理浄化槽へ転換する手法の検討
 - ①個々の施設ごとに転換
 - ②数件まとめて**共同浄化槽**(補助対象)へ転換する手法も活用⇒建設費及び維持管理費の削減に効果
(ただし、空き地や駐車場などの設置スペースを要する)
- 下水道エリア内の単独処理浄化槽は撤去し、下水道への接続が急務

システムとしての浄化槽

単なる汚水処理施設でなく、種々の機能を有する施設とする。
一例として、

- ①処理水の再利用⇒トイレ洗浄用水、洗車等、農業利用
- ②遠隔監視、自動制御の導入、AIの活用
⇒維持管理の効率化、常時水質監視、技術者不足への対応
- ③避難所におけるトイレと浄化槽の設置⇒災害対策
- ④高齢者や独居世帯の安否確認としての機能を付加⇒福祉対策への活用
- ⑤ディスポーザー型浄化槽として生ゴミ処理を付加した施設⇒ゴミの減量とゴミ出しの負担軽減 等

持続可能な水資源管理や環境保全に貢献、地域社会全体の健康と福祉に寄与する浄化槽

－ 共同浄化槽 －

