

下水道事業における広域化、官民連携、革新的技術(B-DASH)に関する説明会

DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術 ～須崎市終末処理場～



すさき好きキャラ「しんじょう君」

平成30年11月5日
高知県 須崎市

1. 須崎市の概要

【位置】高知県のほぼ中央に位置し県都高知市から西に37 km



【人口・世帯数】

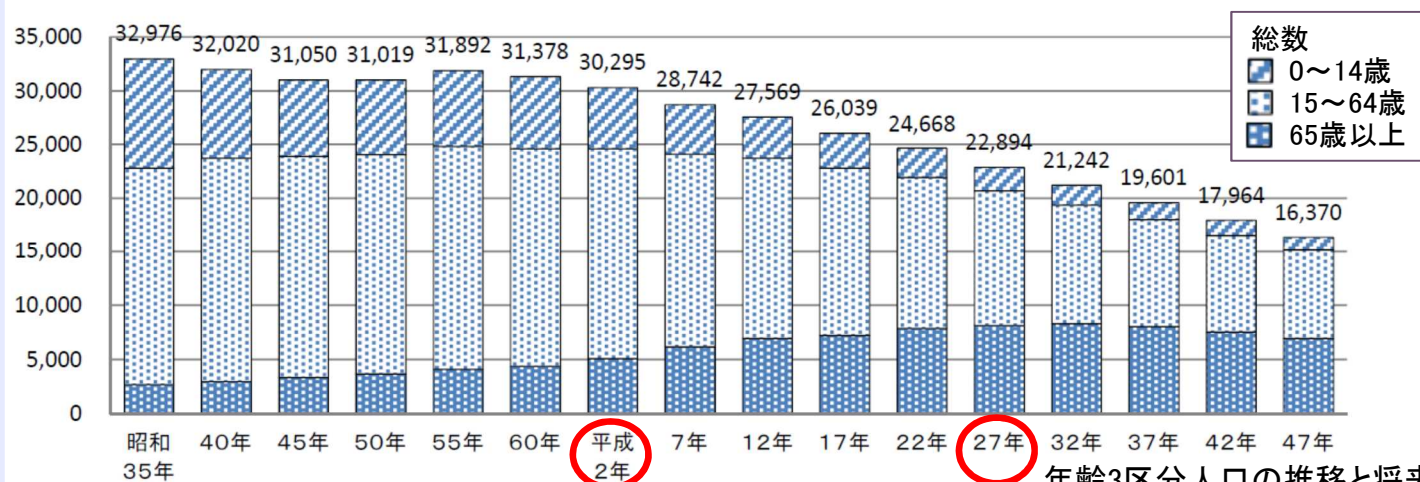
22,598人・9,011世帯
(H27国勢調査、高知県)

【行政面積・人口密度】

135.44 km² (東西25 km・南北13 km)
166.8人/km² (H27国勢調査ベース)

【特産品等】

カンパチ・鯛・ハマチ(養殖漁業)・イセエビ
ミョウガ・キュウリ・花卉等
セメント・石灰石・木材
鍋焼きラーメン

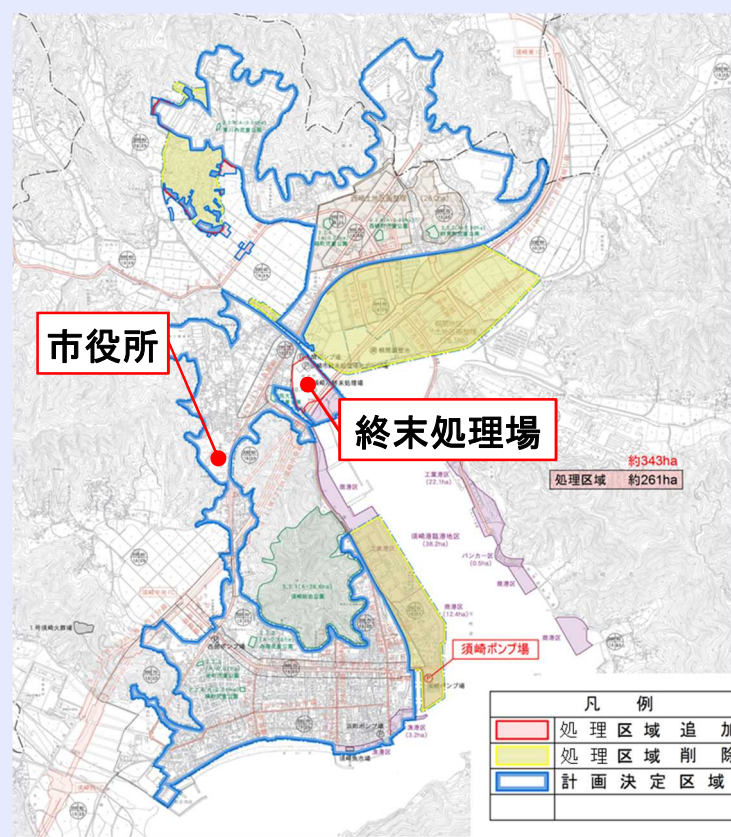


年齢3区分人口の推移と将来推計
産業振興計画検討委員会資料

2. 須崎市公共下水道事業について

昭和50年度	須崎市公共下水道基本計画を策定
昭和51年度	下水道法事業計画認可取得(昭和61年度より、面整備着手)
平成 7年度	終末処理場が一部完成、大間分区 (45ha) の供用開始
平成30年度	予定処理区域 343haを 261haに縮小する全体計画を変更

項 目		全体計画	事業計画
目 標 年 次		平成52年度	平成35年度
汚 水 計 画	計画処理面積	260.5 ha	56.1 ha
	計画人口	行政人口	13,300人
		計画区域内人口	6,030人
	計画汚水量	日平均	2,780 m ³ /日
		日最大	3,510 m ³ /日
		時間最大	5,200 m ³ /日
	終末処理場 (H7年度 供用)	名 称	須崎市終末処理場
		位 置	須崎市潮田町
		敷地面積	約 37,520 m ²
		処理能力	3,550 m ³ /日
		処理方式	標準活性汚泥法
実 際	終末処理場	処理能力	1,540 m ³ /日(事業計画)
		処理方式	標準活性汚泥法(初沈なし)
	流入汚水量	日平均	400 m ³ /日
		日最大	500 m ³ /日



流入率※が 26 %と極めて低い

※流入率＝晴天時日平均下水量／設備処理能力

3. 須崎市公共下水道の課題

事業効率の低さ

- ・ 汚水処理原価: 約1,000 円/m³※
- ⇒ 多額の一般会計繰入金を投入している

※ 分流式経費等の基準内繰入控除前

H22年度 過疎市町村に指定

- ・ 今後25年で人口3割減の予測
- ⇒ 流入率低下に伴う事業効率の更なる低下
- ・ 下水道施設管理にかかる人材不足

設備の改築更新の必要性

- ・ 設備稼働20年経過
- ・ 設備更新費用12.1億円

災害対策の必要性

- ・ 耐震対策: 5.6億円、津波対策3.2億円

追加投資需要の増加(管きょ)

- ・ 布設後20~30年経過、雨天時浸入水対策

・ 汚水処理原価の削減

・ 流入率低下に追従したLCCの削減

・ 維持管理の容易化・人員削減

・ 流入水量に応じた処理規模での更新

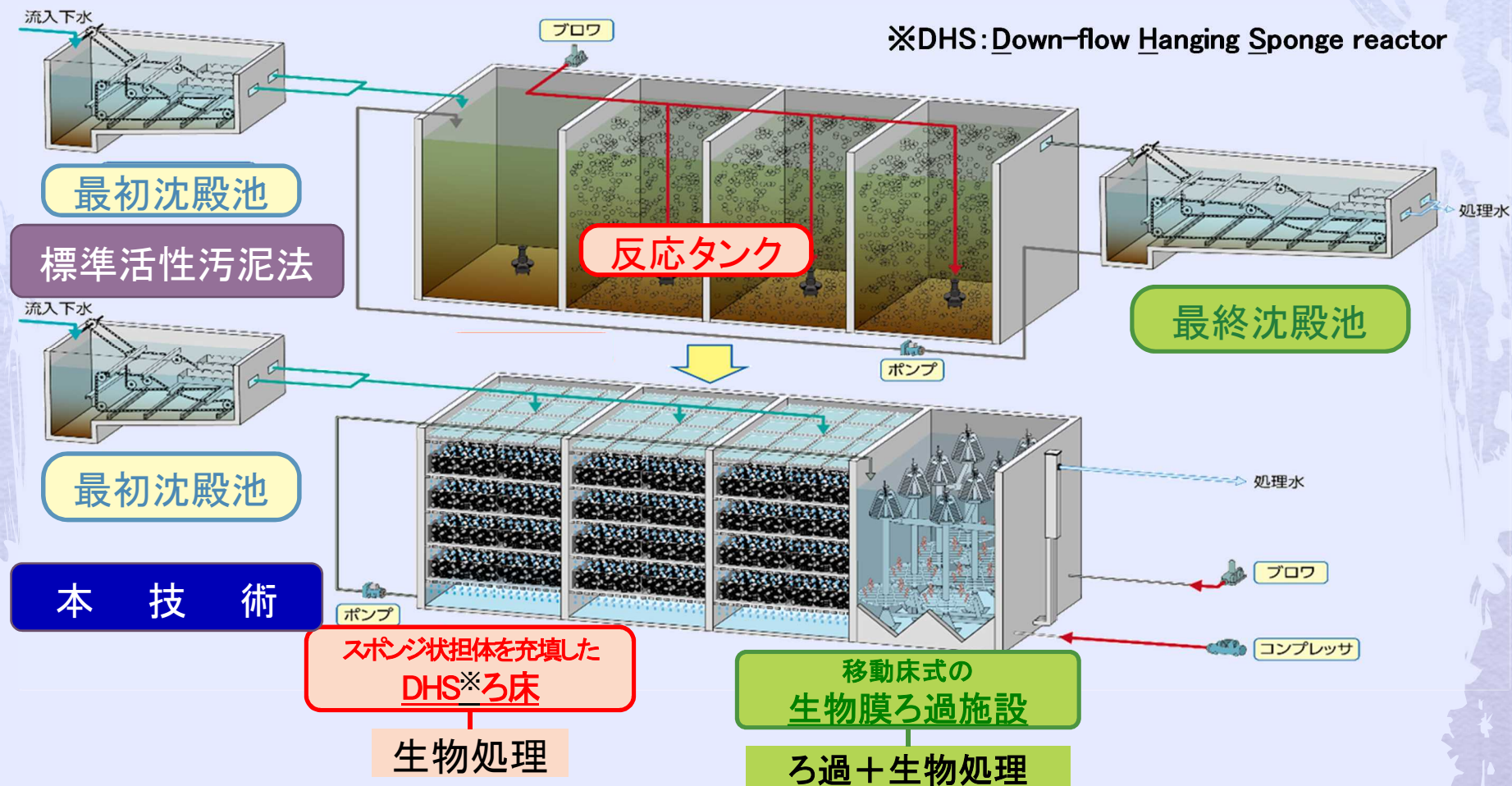
水処理施設の
ダウンサイジングによる
抜本的な経営改善が必要

国土交通省「平成28年度下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)」に標準活性汚泥法代替のダウンサイジングが可能な水処理技術として、6者で応募し採択。H29年度末で2年間の実証研究は終了し、今年度から自主研究に取り組んでいる。

4. 実証研究の実施体制

三機工業株式会社	～総合エンジニアリング～ 実証施設の設計・施工, 実証実験, 実験結果の整理・解析
東北大学	～DHSシステムの開発者～ 実験結果の科学的検証
香川高等専門学校	～初沈+DHSろ床システム先駆者～ 実験結果の科学的検証
高知工業高等専門学校	～地元学術機関との連携～ 実証実験, 実験結果の科学的検証
日本下水道事業団	～豊富なノウハウを提供～ 研究管理, 普及展開
須崎市	～新しい下水道の発信～ フィールド提供, 維持管理

5. DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術とは



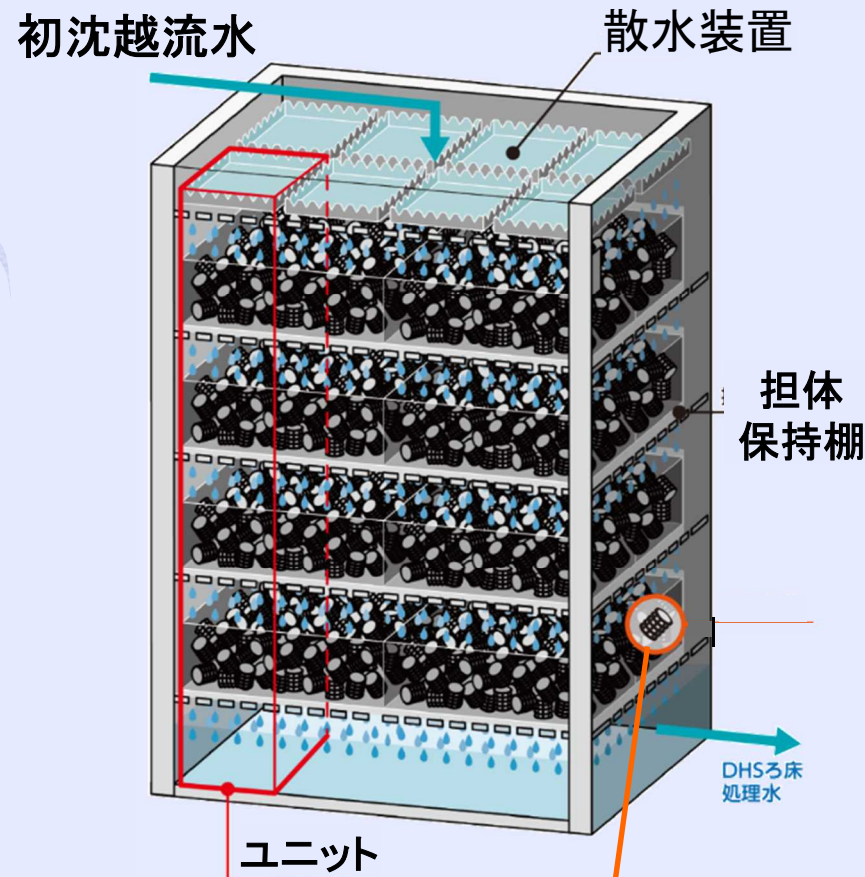
特徴

- ・流入水量減少に合わせた処理規模のダウンサイジング
- ・流入水量減少に追従した維持管理費の削減
- ・将来の再構築時にさらに処理規模の縮減
- ・維持管理の簡素化と、標準法並みの水質を確保
- ・導入時に既存躯体の活用が可能
- ・使用電力量の削減
- ・汚泥発生量の削減

6. DHSろ床のしくみ

東北大学 原田教授が発明

～スポンジ状のDHS担体を用いることで散水ろ床法の処理性能を革新的に改善～

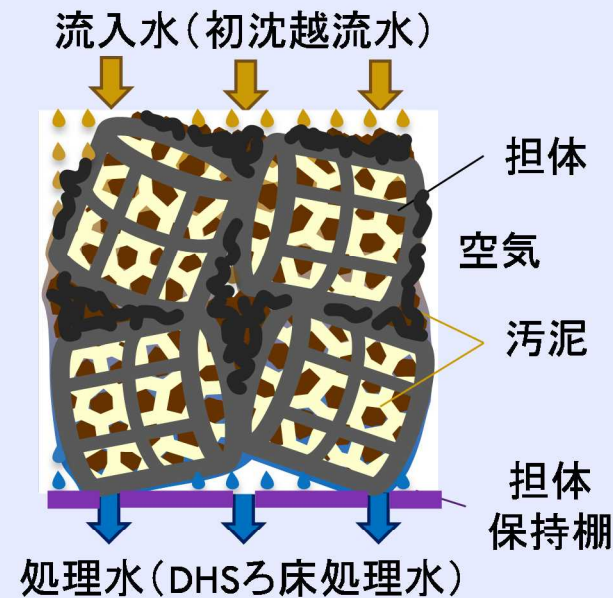
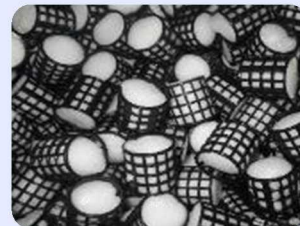


※このユニットを減らすことにより、流入水量に応じた処理規模の縮減(ダウンサイジング)が可能となる。

↓
維持管理費の削減が可能



DHS担体



- 無曝気で初沈越流水中の
- ・有機分: 好気性処理で除去
 - ・NH₄-N: 好気性処理で硝化

DHSろ床（DHS担体充填状況）



7. DHSろ床の特長

DHSろ床の革新性

保水性

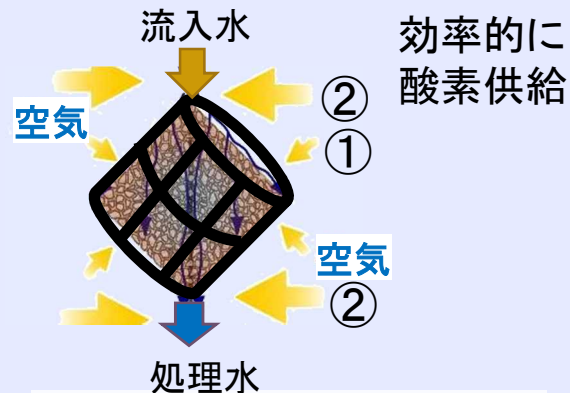
スポンジ全体で保水

(Tandukar et al., 2006)

高濃度汚泥安定保持



曝気不要



- ① 空気-DHS担体の界面
- ② DHS担体間を流下する水滴表面

処理性能が安定

- ・保水性
 - ・高濃度汚泥安定保持
- 汚水と高濃度汚泥の接触時間を十分確保
→汚泥管理なしで、一過式で処理性能安定

汚泥減量化

- ・DHS担体内に高濃度汚泥保持→固形物滞留時間長→自己消化も進行
- ・DHSろ床における固形物の減量

省エネルギー

- ・曝気不要なため、消費電力が少ない

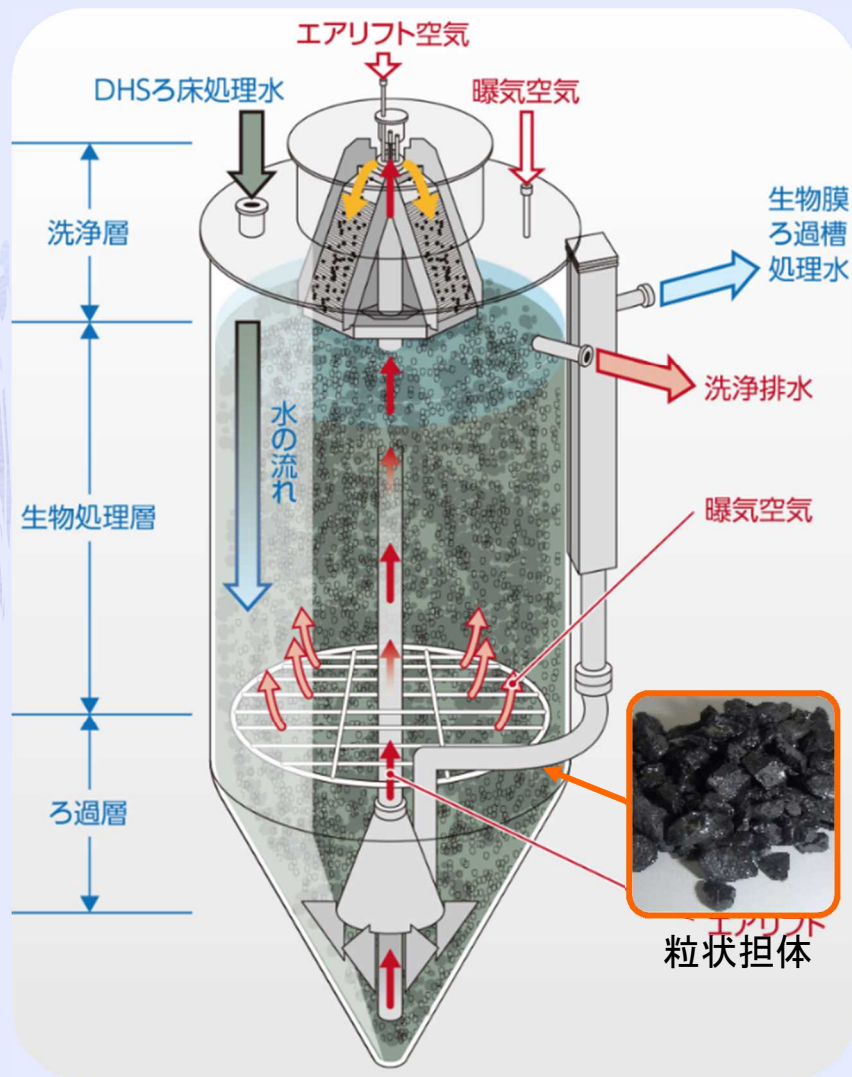
維持管理が容易

- ・運転管理項目が少なく、自動運転が可能
- ・洗浄不要で、DHS担体自体も長寿命
- ・週2回の巡回監視で、運転管理が可能

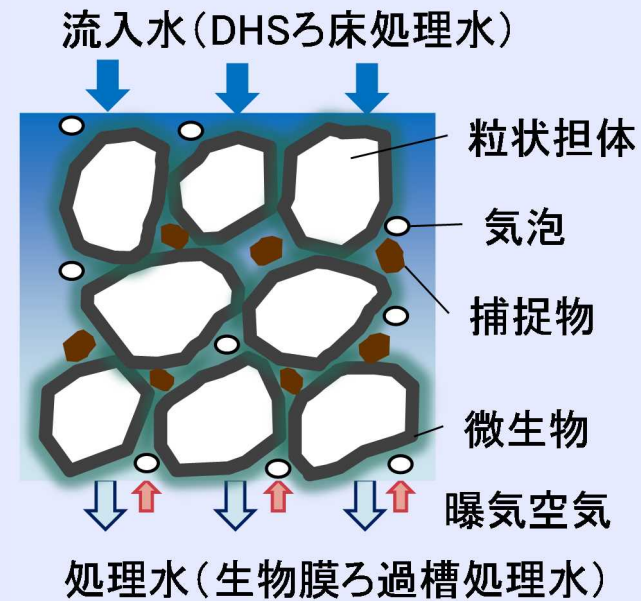
処理規模調整が容易

- ・ユニット数やDHS担体量調整で処理規模調整が可能

8. 生物膜ろ過施設のしくみ



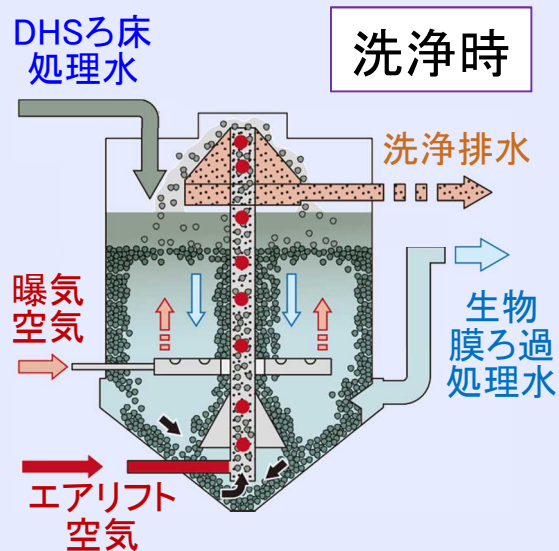
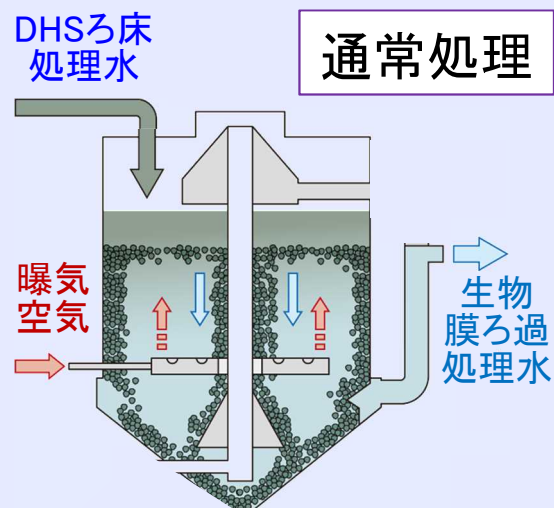
～移動床式好気性ろ床を採用～



DHSろ床処理水中に残留する

- ・SS: ろ過で除去
- ・有機分: 好気性処理で除去
- ・ $\text{NH}_4\text{-N}$: 好気性処理で硝化

9. 生物膜ろ過施設の特長



省スペース

- ・生物処理とろ過を同時に実施し、担体洗浄も処理を止めることなく実施可能
→逆洗設備が不要で設置面積が小さい

維持管理が容易

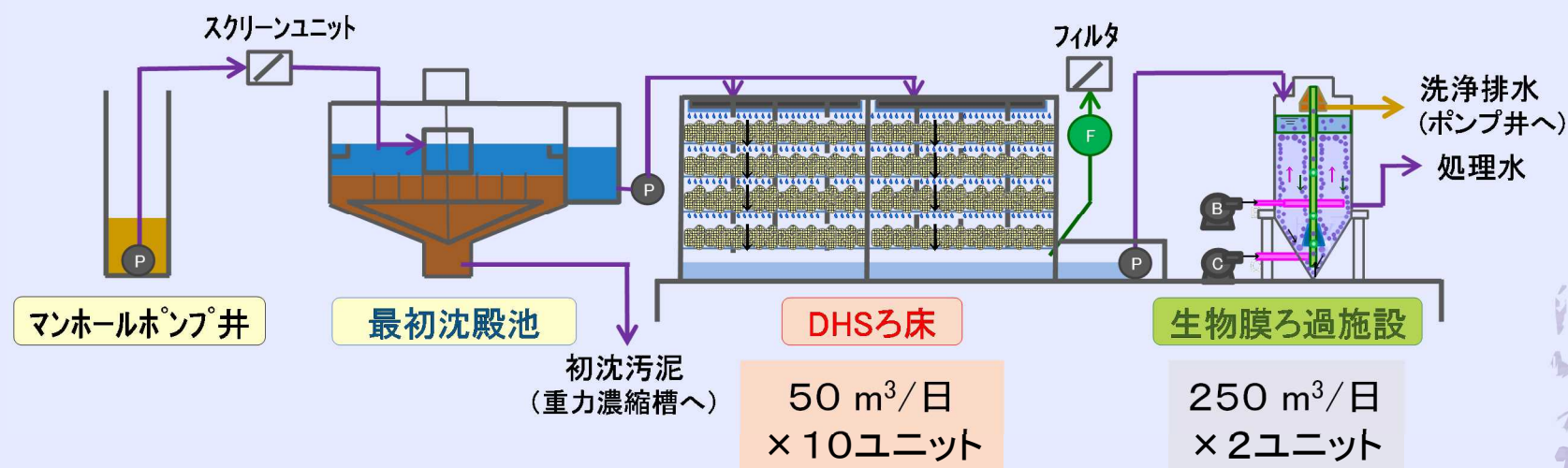
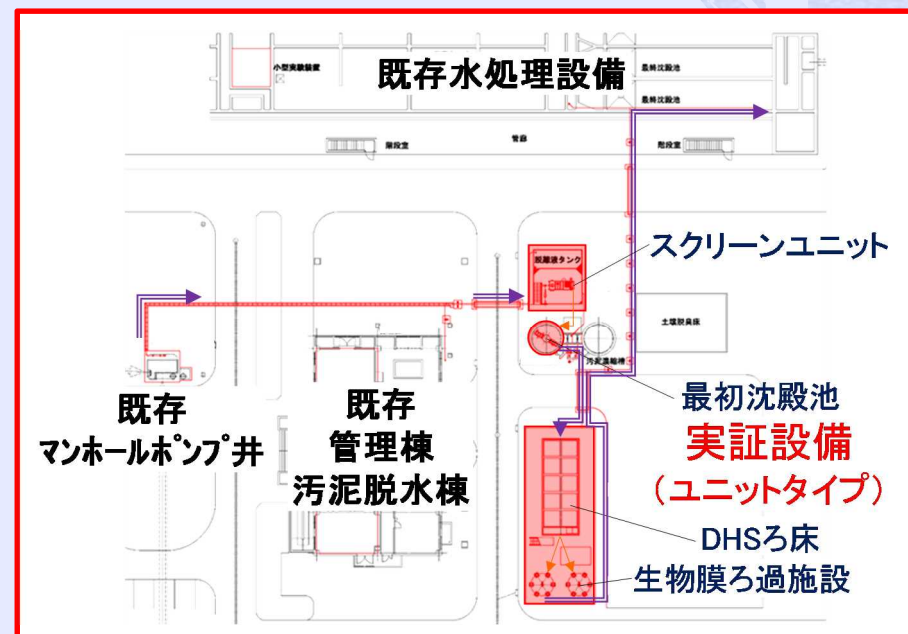
- ・運転管理項目が少なく、週2回程度の巡回監視による維持管理が可能

処理規模調整が容易

- ・ユニット数や、ろ過面積にて処理規模調整が可能

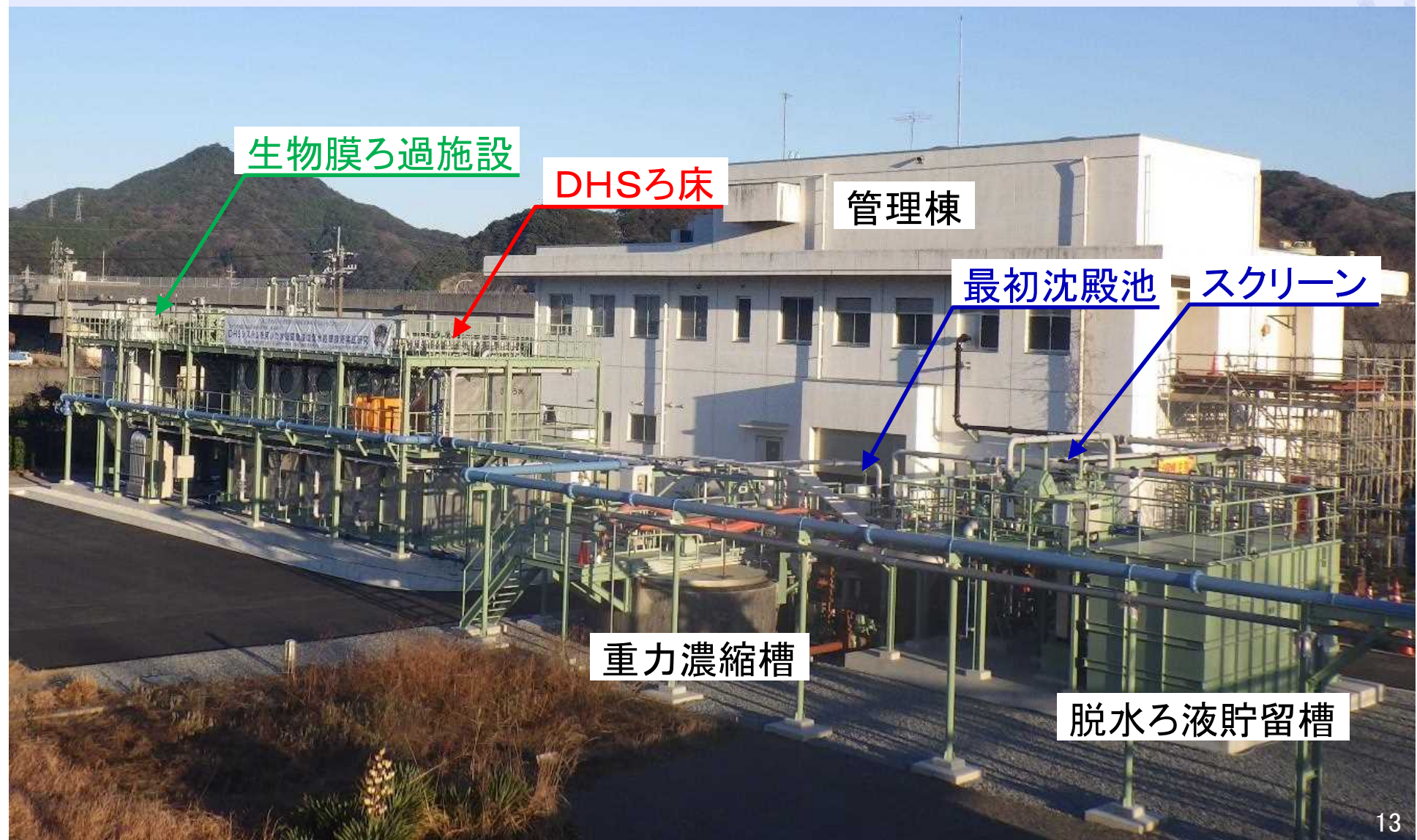
10. 実証フィールド概要

実証フィールド	須崎市終末処理場(高知県)
処理方式	標準活性汚泥法(分流式)
計画処理能力	1,540 m ³ /日(事業計画)
現状の流入水量 ＝実証設備処理規模	400 m ³ /日(日平均) 500 m ³ /日(日最大)
流入水質 (全体計画・事業計画)	BOD: 190 mg/L SS: 160 mg/L
放流水質 (全体計画・事業計画)	BOD: 15 mg/L SS: 30 mg/L

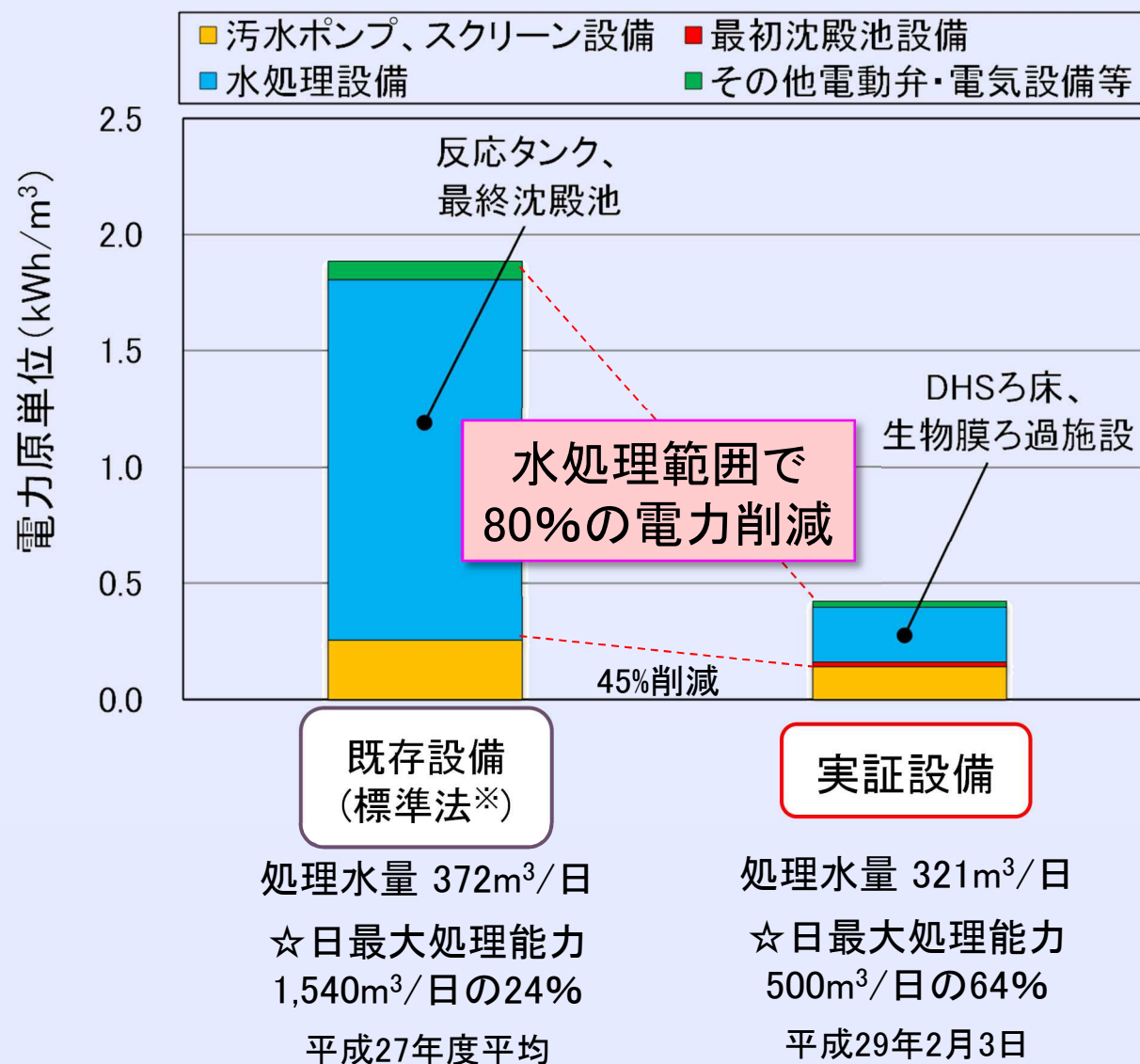


11. 実証フィールド全景

※既存反応タンクの耐震性の都合上、DHSろ床および、生物膜ろ過施設は特別に地上設置とした。

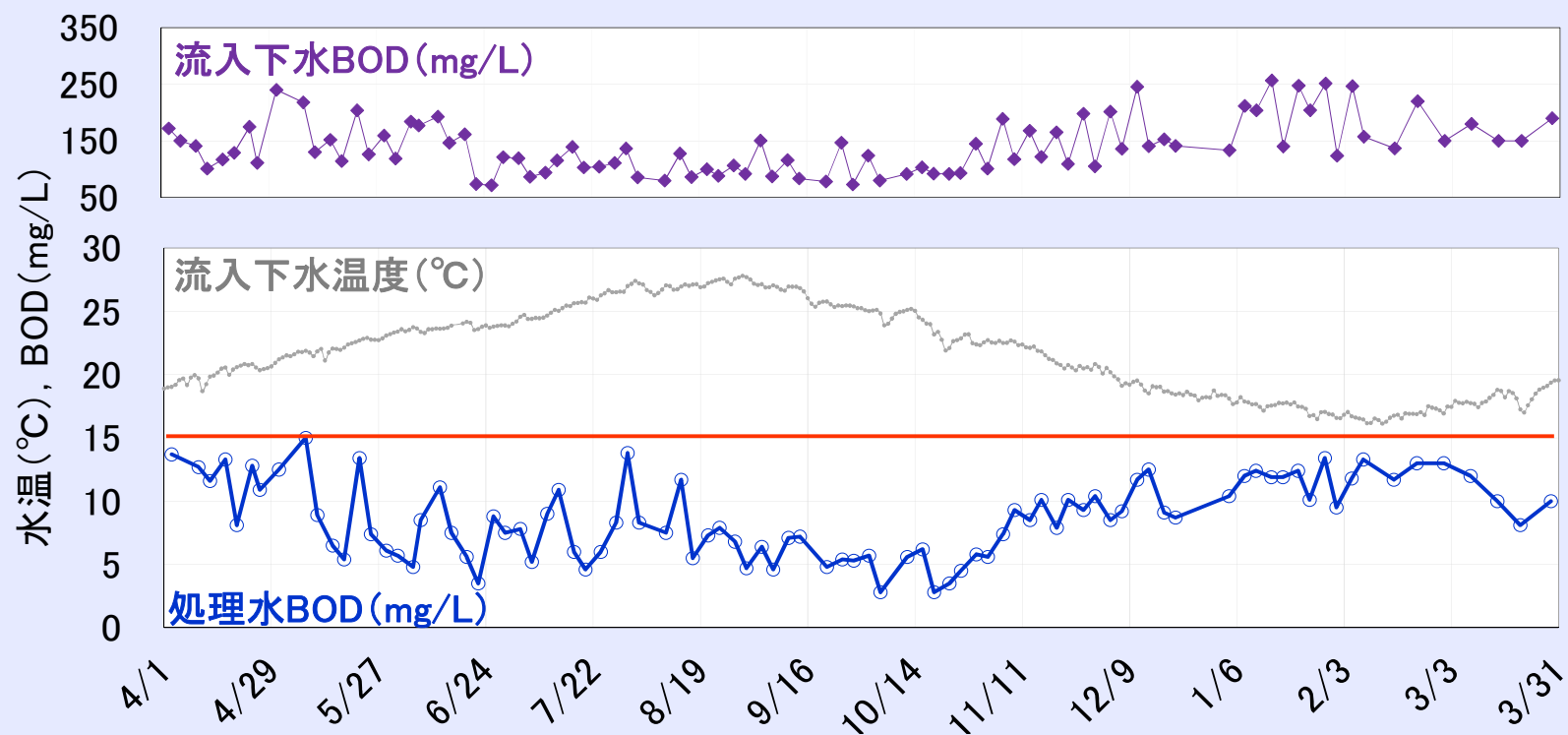


1 2. 実証研究結果の一例 ～水処理使用電力量原単位の比較～



※既存設備は
初沈なし(初期対応)
※実証設備は
初沈→DHSろ床への
移送ポンプ動力含む

12. 実証研究結果の一例 ～流入下水および処理水BODの推移～



※実証研究2年目の流入水と処理水のBOD測定値。
年間を通じて、BOD:15mg/L以下を確保。

1 3. 本技術の主な導入適用条件

- ・ 計画放流水質が、BOD:10～15mg/Lの区分となっている処理場。
- ・ 窒素、リンの除去を目的とする高度処理を必要としない。
- ・ 現段階において、汚水の流入率が低い。
- ・ 今後、人口減少に伴い、汚水の流入率が低下すると予測される。
- ・ 維持管理体制のスリム化や汚泥発生量の削減を行いたい。
- ・ 冬季の流入水温が15℃以下の場合は、別途検討が必要。
- ・ 処理規模が、5,000m³/日以下の処理場を推奨。
- ・ 既存水処理施設の改造が基本。ただし、新築・増設にも適用可能。
- ・ 改造の場合、反応タンクの有効水深が3m以上必要。
- ・ 既存水処理施設を改造する場合、土木躯体の耐荷重・耐震性の確認が必要。問題がある場合、施設の地上設置を検討。

ご清聴ありがとうございました。

