

参考資料

前回の指摘事項に関して

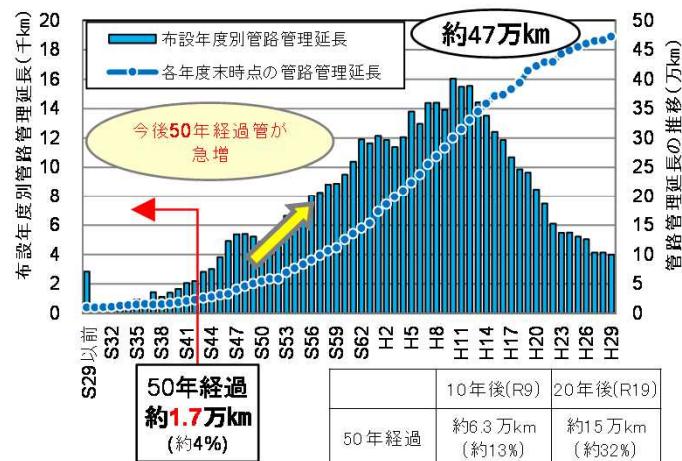
維持管理・更新費の将来推計

下水道事業の持続性の向上

- 下水道は、管路延長約47万km(地球約12周分)など膨大なストックを抱えており、今後耐用年数を超過する下水道ストックが急速に増加するとともに、維持管理・更新費が増大。
- きめ細やかな維持修繕基準の整備、施設情報のデータベース化によるICTを活用した効果的なストックマネジメントを推進しながら、計画的に改築・更新を実施することが必要。

管路の老朽化の進行

【下水道管の年度別布設延長】



管路施設に起因した陥没事故は年間約3,000件発生

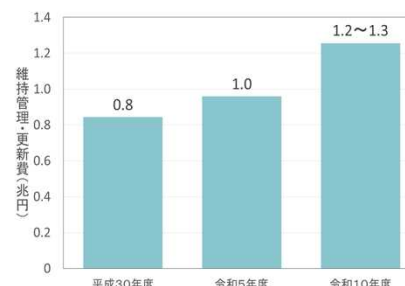
下水処理場の老朽化の進行

【処理場の年度別設置箇所数】



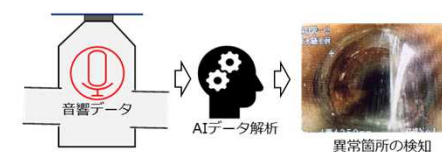
ICTを活用した効果的なストックマネジメントの推進

【維持管理・更新費の将来推計】



・今後10年間で下水道施設の維持管理・更新費は大幅に増加する見込み

・ICTを活用した効果的なストックマネジメントを推進しながら、計画的に改築・更新を実施することが必要



AIデータ解析による管内異常検知技術の開発事例

下水処理場の省エネ化技術

現状の技術水準における電力消費量の削減効果

- **OD法**に適用可能な省エネ技術が無いため、現状の技術水準では**電力消費量の削減効果は限定的**。
- **標準活性汚泥法**では、**省エネ技術を採用することに加えて消化ガス発電等の創エネ技術を導入することにより、電力消費量の削減が可能**。

No.	区分	処理能力 [千m³/日]	水処理方式	汚泥処理方式	消化ガス 発電 【創エネ】	電力消費量原単位 [kWh/m³]		電力消費量 削減率 [%]
						従来仕様	省エネ・創エネ仕様	
1	小規模	5	OD法	濃縮－脱水	－	0.701	0.694	1
2		10			－	0.670	0.664	1
3					－	0.391	0.327	17
4	中規模	25	標準法		－	0.352	0.292	17
5				濃縮－消化－脱水	○	0.397	0.185	54
6		50		濃縮－脱水	－	0.371	0.258	31
7				濃縮－消化－脱水	○	0.412	0.153	63
8	大規模			100	濃縮－脱水－焼却	－	0.438	0.301
9		濃縮－消化－脱水			○	0.373	0.136	64

主な従来仕様/省エネ仕様

- 水処理：散気板/メムブレ式散気装置、多段ターボブロワ/軸浮上式ターボブロワ
- 汚泥処理：遠心濃縮機/ベルト式濃縮機、遠心脱水機/スクレープレス脱水機、従来型流動焼却炉/新型焼却炉（B-DASH実証技術等）

1

規模	大規模処理場 (50,000m ³ /日以上)			中規模処理場 (10,000～50,000m ³ /日)		小規模処理場 (10,000m ³ /日以下)			その他 (管路、ポンプ場など)	
分野	水処理 (標準法)	水処理 (OD法)	水処理 (高度処理)	汚泥処理 (脱水・濃縮)	汚泥処理 (乾燥・焼却)	汚泥処理 (消化)	維持管理 (処理場)	維持管理 (管路)	浸水対策	その他
効果	省コスト	省CO ₂	省エネ	創エネ	資源利用	水質向上	維持管理 性向上	被害軽減	その他	

無曝気循環式水処理技術

高知市・高知大学・日本下水道事業団・メタウォーター(株)共同研究体 (H26)

標準活性汚泥法代替の省エネ型革新的水処理技術！

曝気を行わない処理方式により、水処理消費電力量を大幅に削減！

既設（標準法）の改造利用が可能。新設時は土木施設が縮小！

技術の概要



技術の適用範囲

- ① 計画放流水質がBODで10 mg/Lを超え、15 mg/L以下の区分である下水処理場
- ② 流入下水の温度：最低月15℃以上
- ③ 標準法の代替（高度処理（N、P除去）は不可※）
※高度処理を必要とする下水処理場において、その一部系列に本技術を適用することは可能
- ④ 既設改造、新設ともに対応可能

技術の導入効果

従来技術

標準活性汚泥法

- ・初沈水面積負荷：50 m³/日
- ・反応タンクHRT：8 時間
- ・終沈水面積負荷：20 m³/日

本技術

無曝気循環式水処理技術

- ・前段ろ過 ろ過速度：200 m³/日
- ・散水担体ろ床 BOD容積負荷：
1.6 kgBOD/ (m³・日)
- ・最終ろ過 ろ過速度：150 m³/日

試算条件

流入下水量	日最大50,000 m ³ /日
流入水質	BOD200 mg/L SS180 mg/L
ユーティリティ	電力単価15 円/kWh 汚泥処分費1.6 万円/wet-t

建設費

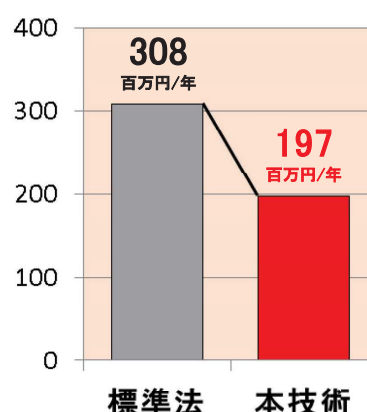
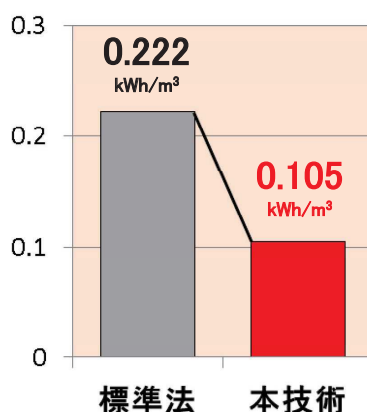
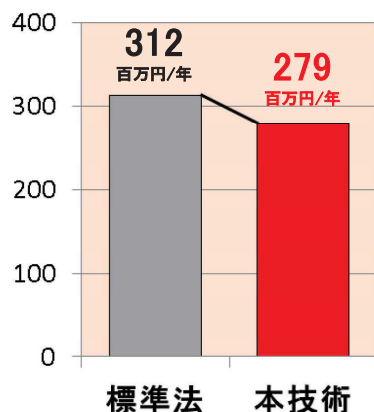
10% 削減

水処理消費電力量

53%縮減

維持管理費

36%縮減



留意点

- ・既存施設の反応タンクの水深が浅い場合には散水担体ろ床のろ材高さが低くなり、必要となるろ床面積が増加する可能性がある。
- ・既存施設の流入部から放流部までの水位高低差によっては、下水処理場の揚水ポンプ、循環水ポンプ、最終ろ過への再揚水ポンプ等の消費電力が増加し、消費電力の削減効果が低減する可能性がある。

主な導入事例

要素技術	導入先自治体	処理場名	規模	導入年度
無曝気循環式水処理技術	高知市	下知水再生センター	6,750m ³ /日	H26
PTF（前ろ過散水ろ床法）	ベトナムホイアン市	日本橋地域下水処理場	2,000m ³ /日	H30

※PTF：無曝気循環式水処理技術と同一のシステム構成の海外向け技術

導入団体からのコメント

高知市下知水再生センター：

平成26年度からの企業会計への移行に際し、経営の健全化が課題となることから、水処理にかかる消費電力量の縮減による維持管理費の削減を目指し、本技術を導入しました。現在は、さらにより良い運転管理手法を目指して取り組んでいます。

参考資料

国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水処理研究室B-DASHプロジェクト

<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>

無曝気循環式水処理技術導入ガイドライン（案）

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0951.htm>



問い合わせ先

代表企業：メタウォーター(株)営業本部営業企画部 TEL 03-6853-7340

日本下水道事業団技術戦略部 TEL 03-6361-7844

研究機関：高知大学教育研究部自然科学系農学部門 TEL 088-864-5163

地方公共団体：高知市上下水道局下水道整備課 TEL 088-821-9248

事業実施者

メタウォーター・日本下水道事業団・町田市共同研究体

実証フィールド

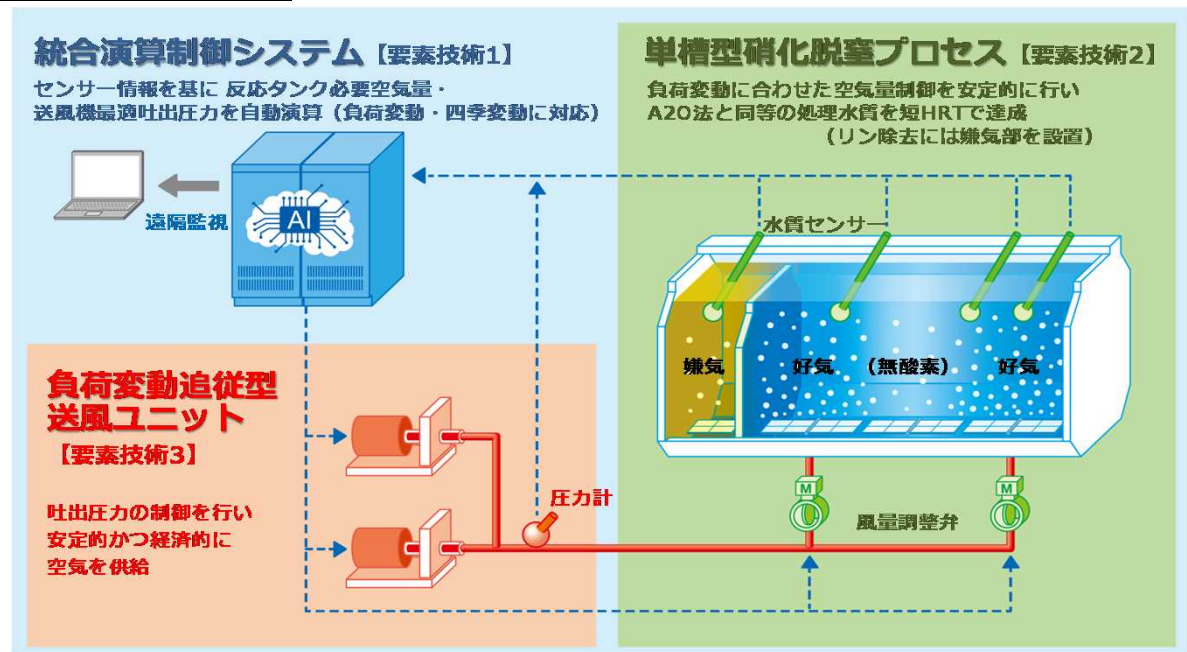
東京都町田市成瀬クリーンセンター

実証概要

ICT・AIを活用した単槽型硝化脱窒プロセスの実証

- ①反応タンク流入負荷変動に対応する空気量制御により、短HRTでA2O法同等処理水質の達成
- ②空気量制御と連動した送風機吐出圧力の自動演算・制御による消費電力の削減

提案技術の概要 3つの要素技術により構成される高度処理技術



【効果】高度処理化の推進に寄与

- ① 建設費を抑制（最適な好気・無酸素ゾーン形成による槽容量縮小）
- ② 省エネの実現（攪拌機不要、循環ポンプ不要、送風電力減）
- ③ 維持管理者の負担軽減（季節変動等へ対応する自動運転）

提案技術の革新性等の特徴

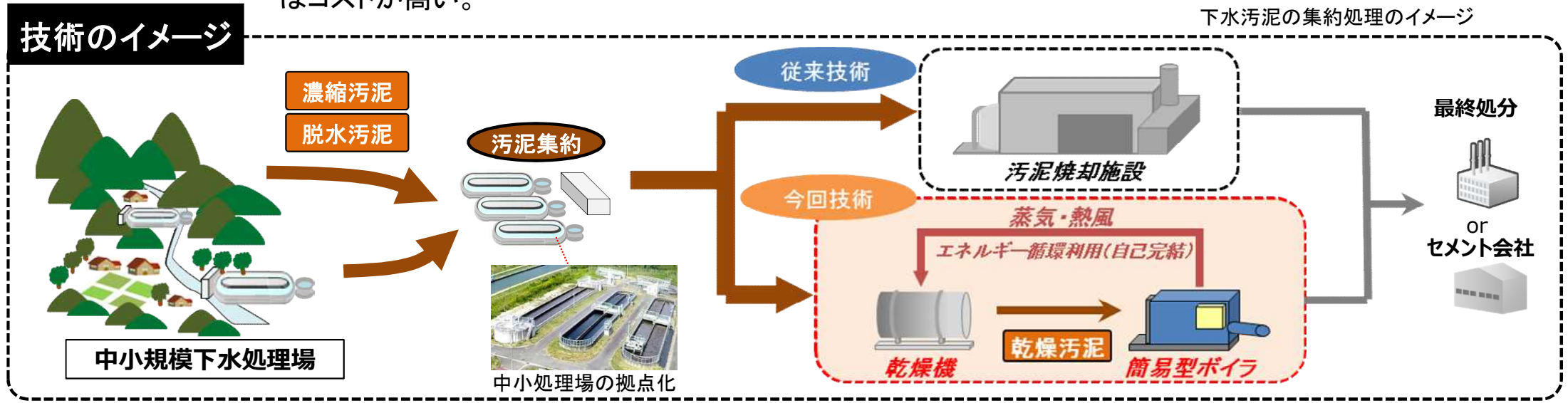
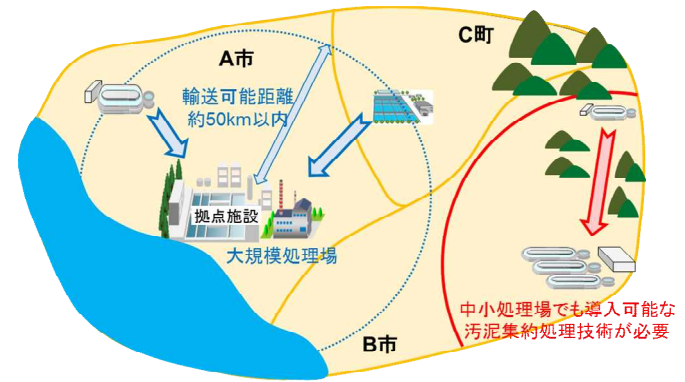
- ①ICT活用の空気量制御による短HRTの実現
 - ・ NOx計とNH4計により負荷変動に応じた空気量演算を行い、単一槽内において最適な好気・無酸素ゾーンをフレキシブルに形成
 - ・ 循環ポンプと攪拌機が不要で動力費を縮減
- ②ICT活用による設備連携、圧力低減による送風電力削減の実現
 - ・ 反応槽設備と送風機設備を統合制御
 - ・ 必要空気量から送風機の最適吐出圧力をリアルタイムに自動演算し送風電力を削減
- ③AI（機械学習機能）による季節変動等への対応、運転調整負担軽減の実現
 - ・ 必要空気量演算の制御パラメータを機械学習機能により自動チューニング
 - ・ チューニングに掛かる負担を軽減しつつ処理水質の安定化を実現

- これまでの汚泥集約処理技術（焼却等）は、汚泥発生量50t-wet/日を超える大規模な処理場が拠点となる場合に効果的であるが、このような処理場は全国に約90箇所にとどまる。
- 50t-wet未満の中小規模の拠点処理場においても導入可能な汚泥処理技術の実証により、近隣に大規模な汚泥処理施設が無い地域においても、汚泥の集約化を進め、広域化を更に加速。

【事業の概要】

- 現状と課題
- これまでの下水汚泥の集約処理は、大規模な下水処理場を拠点とした取組が中心。
 - 消化や焼却等の集約処理技術は中小規模処理場同士の集約化ではコストが高い。

中小規模処理場に導入可能な低コスト・汎用型の汚泥減量化技術が必要。



期待される効果

➢ 拠点となる大規模処理場から距離のある地域においても、中小規模処理場同士で低コストな汚泥減量化が可能。

広域化・共同化の事例

山形県新庄市等(ICT活用による効率化)

- 山形県新庄市及び周辺6町村は、「最上圏流域下水道共同管理協議会」を設置し、新庄市浄化センターを中核処理場として、6町村における下水処理場のICT活用による集中管理を実施。
- 維持管理業務について民間事業者に一括発注をすることで、年間約32百万円の人件費等の削減効果がある。

ICT活用による集中管理

連携団体

しんじょう 新庄市,
 かねやま 金山町,
 もがみ 最上町,
 ふながた 舟形町,
 まむろがわ 真室川町,
おおくら 大蔵村,
 とぎわ 戸沢村の7市町村。

連携によるメリット

- ・保守点検や運転監視、水質試験等を共同化することで、維持管理や改築更新の費用や、施設管理にかかる人件費の削減等の効果がある。

効果

- ・維持管理業務を共同実施した場合 約149百万円/年
- ・ // 単独実施した場合 約117百万円/年

➡ 約32百万円/年(約2割)の人件費の削減

※1 維持管理業務は保守点検運転操作業務、運転操作監視業務、水質試験業務を含む。
 ※2 共同実施した場合、単独実施した場合ともに設計額ベース。

▼ 中核処理場による集中監視

