



基礎・固有調査研究の実施状況 について

技術戦略部

次長 橋本 敏一

Japan Sewage Works Agency

本日の内容



1. 「基礎・固有調査研究の中期計画」の概要
2. 基礎・固有調査研究の実施状況 (平成30年度)
3. 令和元年度の施設整備予定
4. 共同研究重点分野の設定

1. 「基礎・固有調査研究の中期計画」 の概要

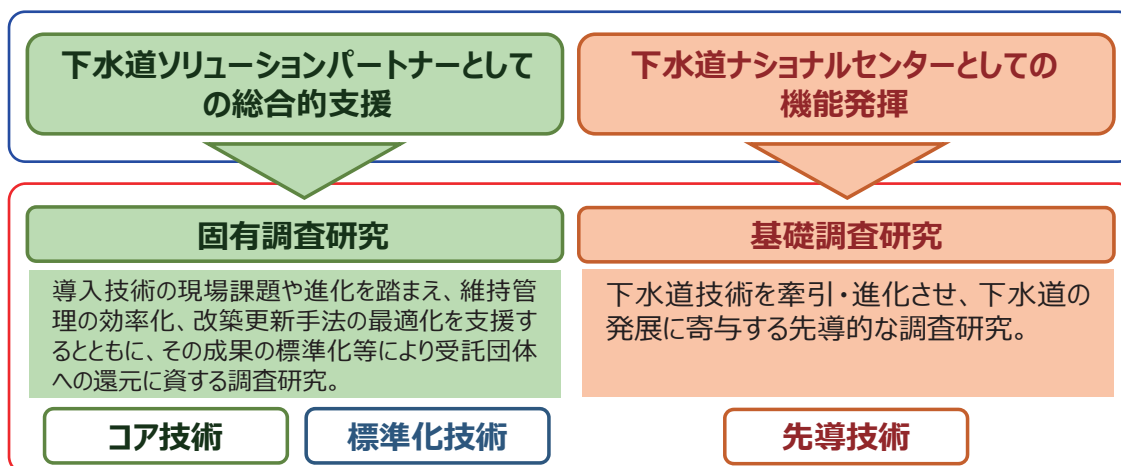
「基礎・固有調査研究の中期計画」概要



JS第5次中期経営計画(H29.3策定)で掲げる、JSの二つの役割を着実に果たしていくため、**JS自らの財源を確保し、安定的かつ継続的に基礎・固有調査研究を実施し、地方公共団体に成果を還元**できるよう、**必要な施設整備と具体的な調査研究事項**を定めたもの。平成30年1月30日の役員会で審議・決定。

- 計画期間：平成29年度～令和3年度(5次中期等と整合)

第5次中期経営計画で掲げるJSの役割



「基礎・固有調査研究の中期計画」



固有調査研究

コア技術

開発技術のうち、既に多くの地方公共団体で採用されるなど汎用性が高く、かつ、人口減少や更なる省エネ・低炭素化等、**社会情勢の変化に対応して進化させていく必要がある技術**に係る調査研究を行う。

改築更新時等に**受託建設事業を通じて広く地方公共団体に技術還元**する。

標準化技術

JSが共同研究等で開発・実用化した技術について、**事後評価等フォローアップ**を行い、その成果に基づき仕様化・標準化を実施する。

仕様化・標準化等を通じて、広く地方公共団体に技術還元する。

基礎調査研究

先導技術

下水道分野の技術革新に向けて、他分野で開発が進んでいる**先端技術の下水道事業への適用を中心に、JSが先行・先導して調査研究**を行う。

将来的に研究成果を民間企業等との応用研究、国・地方公共団体と連携した実証研究等へつなげることで、**下水道界全体に技術還元**する。

施設整備

基礎・固有調査研究の実施に必要な施設は、**技術開発実験センターにおいて整備**する。



2. 基礎・固有調査研究の実施状況 (平成30年度)



対象技術		整理 No.	調査研究実施内容 (H30実施分)
固有調査研究	コア技術	コア-1 コア-2 コア-3 コア-6 コア-7	<ul style="list-style-type: none"> ● 改築・更新等を契機とした水処理の整備手法、省エネ・維持管理性向上 ● 中小都市向け汚泥炭化・肥料化等、地域の実情に応じた汚泥利活用 ● 汚泥処理の広域化、地域バイオマスの活用等による汚泥の処理処分等 ● 人口減少等に対応した施設の長寿命化・小規模水処理技術 ● 有機酸・炭酸腐食等に対する新たな防食技術
	標準化技術	標準化-1 標準化-2 標準化-3 標準化-4	<ul style="list-style-type: none"> ● 汚泥脱水機の低含水率化による維持管理の効率化 ● 消毒に係る消費エネルギー削減による処理水再利用の推進 ● 既存施設活用による改築更新円滑化・処理能力増強 ● 硫酸腐食対策の充実による施設長寿命化
基礎調査研究	先導技術	先導-1 先導-2 先導-4 先導-5	<ul style="list-style-type: none"> ● 省エネ・低コスト型次世代水処理技術 ● 希少金属回収等の下水道資源利活用技術 ● AI等を活用した管理の効率化・自動化技術 ● 下水処理場のエネルギー自立化

コア-1

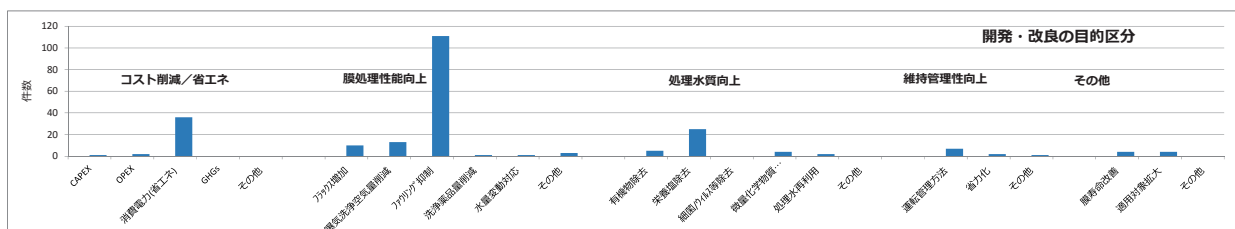
改築・更新等を契機とした水処理の整備手法、省エネ・維持管理性の向上



研究項目: MBRの進化および各種省エネ等技術・手法に係る検討

【H30年度実施内容】

- PVDF平膜ユニットを用いた省エネ型MBRの開発・実証を行う**新規の共同研究に着手**。
- 海外文献を対象に**MBRの開発・改良に係る事例**（2014.4～2018.9）を収集・整理し、**MBR開発に係る全体的な傾向を把握**。
- MBRの省エネ性・導入コストの標準的な手法の検討に資するため、JSにおける**MBRの省エネ性や導入コストの試算・評価した事例を集約・整理**。



MBRの開発・改良に係る海外文献の目的区分別集計結果 (重複あり)

【今後の予定】

- 共同研究により**省エネ性能等を向上させた新規MBRの開発・実証**（R1.8現在4件実施）を行なうと共に、**MBRのコストや省エネ性能等の評価手法の確立**を図る。



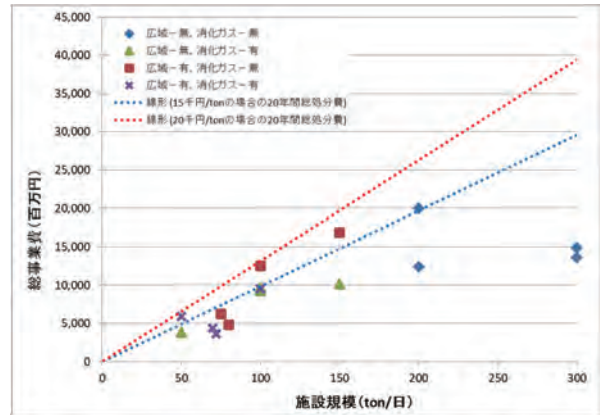
研究項目：中小規模向け汚泥利活用技術の実用化

【H30年度実施内容】

- **下水汚泥固形燃料化事業**について、発注者である地方公共団体、受注者である事業者および固形燃料利用企業へのアンケート・ヒアリング調査を行い、**技術面、事業面、需要面から実際の運用における課題等を整理**した。
→ H29・30年度の調査研究成果の詳細は、JSホームページ「JS-TECH ～基礎・固有・技術開発の扉～」に掲載済
- **汚泥炭化技術、汚泥乾燥技術**について、共同研究やB-DASH自主研究により開発を実施。

【今後の予定】

- **固形燃料化技術**については、調査研究成果に基づき、**資料の取りまとめ**を実施。
- 炭化技術・乾燥技術については、**共同研究等を継続して実施し、中小規模向け汚泥利活用技術の実用化**を図る。



固形燃料化技術の施設規模と総事業費の関係



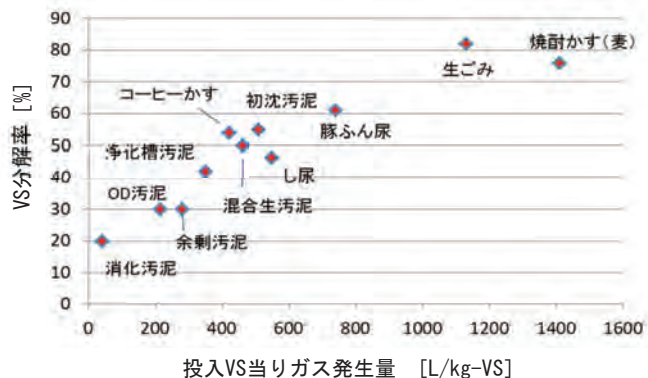
研究項目：地域バイオマスの活用検討調査

【H30年度実施内容】

- 地域バイオマスの最適な受け入れ方法や処理方法の検討の上で必要となる基礎情報の収集を目的に、様々な**下水汚泥や地域バイオマスの性状分析**、ならびに、回分式メタン発酵試験による**メタン発酵特性の把握**を行った。



回分式メタン発酵試験装置



メタン発酵試験結果の一例

【今後の予定】

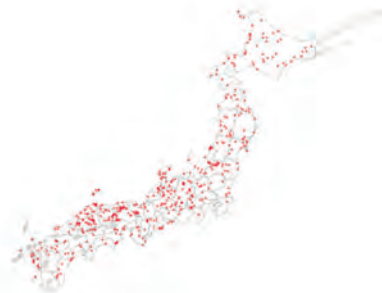
- さらに多くの下水汚泥や地域バイオマスについて、これらの**基本情報の蓄積を進め、下水処理場を核としたバイオマス活用の推進に向けた検討手法を確立**する。



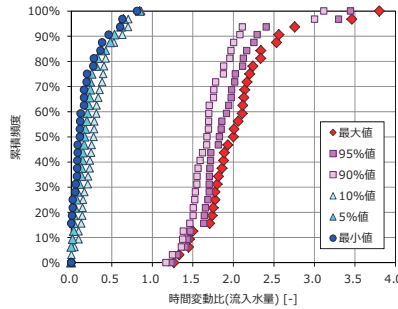
研究項目: 小規模低コスト水処理技術の開発

【H30年度実施内容】

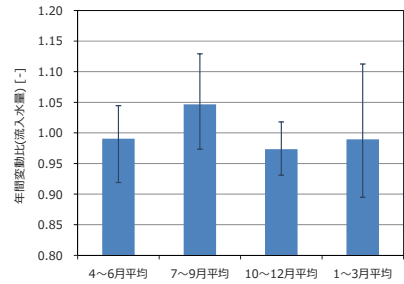
- 小規模施設向け(現有処理能力1,000m³/日以下)の流入水量減少に柔軟に対応可能な**低コスト水処理技術の開発条件を検討**するため、前年度に実施した実態調査データの詳細な解析を進め、**小規模下水処理場における流入水量・水質の変動状況を定量化**した。



小規模処理場の地理的分布
 (全481箇所)



小規模処理場の流入水量の
 時間変動比の累積頻度分布



小規模処理場の流入水量の
 時間変動比の季節別平均値

【今後の予定】

- **小規模低コスト水処理技術**について、実態調査結果等に基づいて開発条件を明確化し、**実証実験等の段階へと進め実用化**を図る。



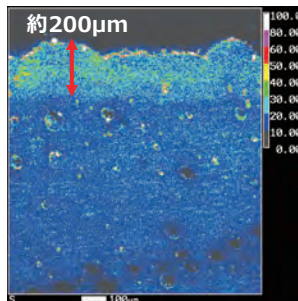
研究項目: 有機酸による防食被覆層劣化の実態把握・対策

【H30年度実施内容】

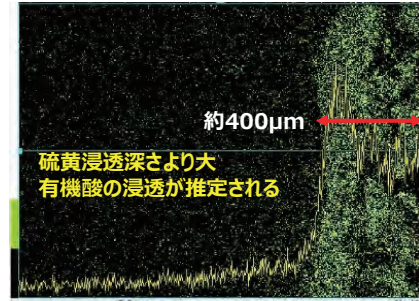
- 高有機酸濃度が想定される汚泥処理施設において、**現地調査(1箇所)**を行い、**有機酸濃度等の把握、防食被覆層への有機酸の浸透深さの測定**等を行った。



調査対象箇所
 (濃縮汚泥受槽/13年間供用)



EPMA解析による
 硫黄浸透深さ測定例



アルカリマーキング法※による
 有機酸浸透深さ測定例

【今後の予定】

※久保内5(2018) 第55回下水道研究発表会講演集, 866-868

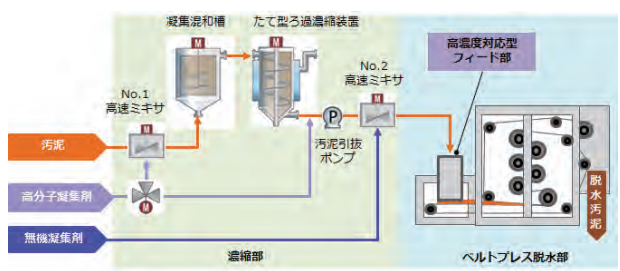
- 現地調査や室内試験等により、下水道施設における有機酸濃度や有機酸による防食被覆層の劣化発生の実態について把握。**防食被覆工法における有機酸への対応策を取りまとめ、技術改良や技術基準への反映**を図る。

標準化-1 汚泥脱水機の低含水率化による維持管理の効率化

研究項目: 汚泥脱水技術の深化

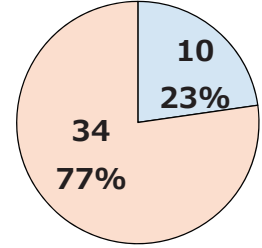
【H30年度実施内容】

- 民間企業との共同研究による低含水率脱水機の開発・実用化 (H30年度: 3件実施)
- 汚泥性状がJS標準仕様書で定める数値から逸脱している処理場が多く見られることから、その実態を把握するため、汚泥性状および既存脱水機の性能確認を実施。



低含水率脱水機の開発例
(ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機)

□ JS標準仕様書範囲 内 □ JS標準仕様書範囲 外



圧入式スクロープレス脱水機Ⅲ型採用
処理場におけるJS標準仕様書適合状況

【今後の予定】

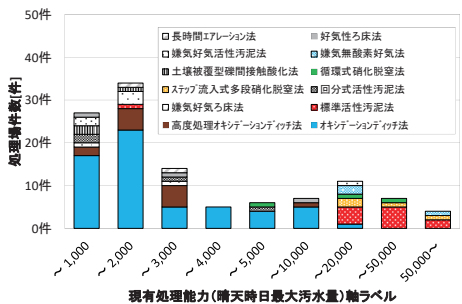
- 低含水率脱水機の開発・実用化および設計基準類への反映を図るとともに、既存脱水機の性能確認および設計基準類の実情に即した修正を図る。

標準化-2 消毒に係る消費エネルギー削減による処理水再利用の推進

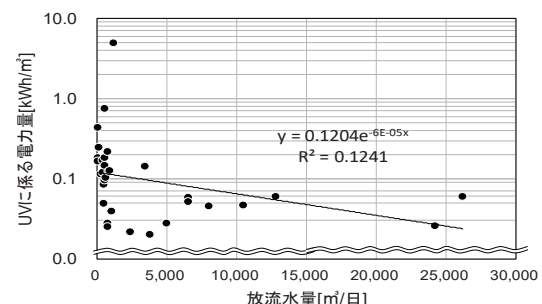
研究項目: 紫外線消毒技術の再評価・省エネルギー化

【実施内容】

- H29年度: 全施設を対象にアンケート調査を実施し、仕様・諸元、運転・維持管理状況等の最新の実態を把握 → HP「JS-TECH ~基礎・固有・技術開発の扉~」に掲載済
- H30年度: 紫外線消毒施設の処理能力10,000m³/日以上施設3箇所を対象に、運転状況に関するヒアリング調査、消毒効果等の把握のための水質調査を実施



処理能力・処理方式別UV消毒施設設置状況



UV消毒施設に係る消費電力量

【今後の予定】

- 現地調査等を実施し、実施施設の運転・維持管理状況、消毒効果、消費電力量やコスト等の知見を蓄積し、主に中大規模への適用性等、紫外線消毒技術の再評価を行う。

標準化-3 既存施設活用による改築更新円滑化・処理能力増強



研究項目：処理能力増強技術の評価および導入手法の確立

【H30年度実施内容】

- 各種の水処理能力増強技術について、**B-DASHの実規模実証**や**自主研究**、**民間企業との共同研究**により開発・実証
- OD法における**二点DO制御技術**について、**導入施設における運転状況の現地調査**を実施

開発・実証中の処理能力増強技術の例

最初沈殿池

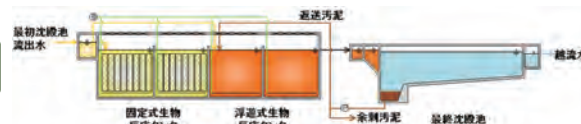
晴雨兼用高速ろ過技術
(共同研究)

反応タンク

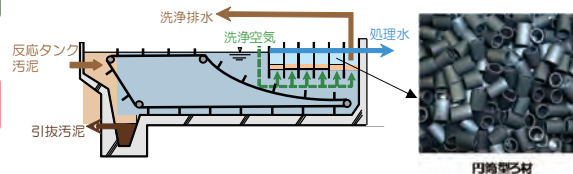
能力増強型水処理システム
(共同研究)

最終沈殿池

最終沈殿池処理能力向上技術
(B-DASH実規模実証：H29-30)



処理能力型水処理システムの処理フロー



最終沈殿池処理能力向上技術の概要

【今後の予定】

- 各種の水処理能力増強技術の開発・実証、導入施設における事後調査を継続して実施し、**水処理能力増強技術の導入手法の体系化**(導入マニュアル案作成)を図る。

標準化-4 硫酸腐食対策の充実による施設の長寿命化



研究項目：コンクリート防食被覆工法の事後評価

【H30年度実施内容】

- 耐硫酸防食被覆工法について、供用後の腐食環境条件と防食被覆層の劣化状況の関係などの把握を目的に、**実下水処理施設における現地調査**(環境調査、劣化調査等)を行った。



調査項目	調査結果 (供用13年経過)	品質規格※1 (初期性能)
被覆の外観	膨れ、浮きが見られる	しわ、むら、はがれ、われのないこと
接着性	平均 0.3 N/mm ²	標準状態：1.5 N/mm ² 以上 湿潤状態：1.2 N/mm ² 以上
硫黄侵入深さ	27～114 μm	設計厚に対して5%以下※2、かつ、100 μm以下 (10% H ₂ SO ₄ 溶液120間浸漬時)

※1：塗布型ライニング工法D種(出典：JS防食技術マニュアル)

※2：調査箇所の設計厚は3mmのため150 μmとなる。

防食被覆層の劣化状況等の現地調査結果の一例

【今後の予定】

- 今後も引き続き、複数の下水処理施設での現地調査を行うことにより、腐食環境条件と防食被覆層の劣化状況との関係などの**知見を蓄積し、技術改良や技術基準への反映**を図る。



研究項目：次世代水処理技術の開発

【H30年度実施内容】

- 従来技術と比較して省エネ・省コスト化等が期待できる新たな生物反応等を用いた水処理技術の開発を目的に、文献調査により抽出した複数の有望技術について、民間企業に対するアンケート調査を行い、研究開発動向および技術水準の実態を把握した。

【有望技術の一例】 常温アナモックス技術

アナモックス技術の特徴

- ・有機物不要、必要酸素量少、汚泥発生量少
→ 硝化脱窒法と比較して省エネ・省コスト
- ・高温・高濃度窒素排水の処理に適する(従来技術)
→ 対象が嫌気性消化汚泥脱水ろ液の個別返流水処理に限定される



常温(10~30℃程度)かつ低濃度窒素(数10mg/L以下)の排水を対象とする常温アナモックス技術を下水処理に適用できれば、省エネ・省コストな高度処理が実現可能になる。

【今後の予定】

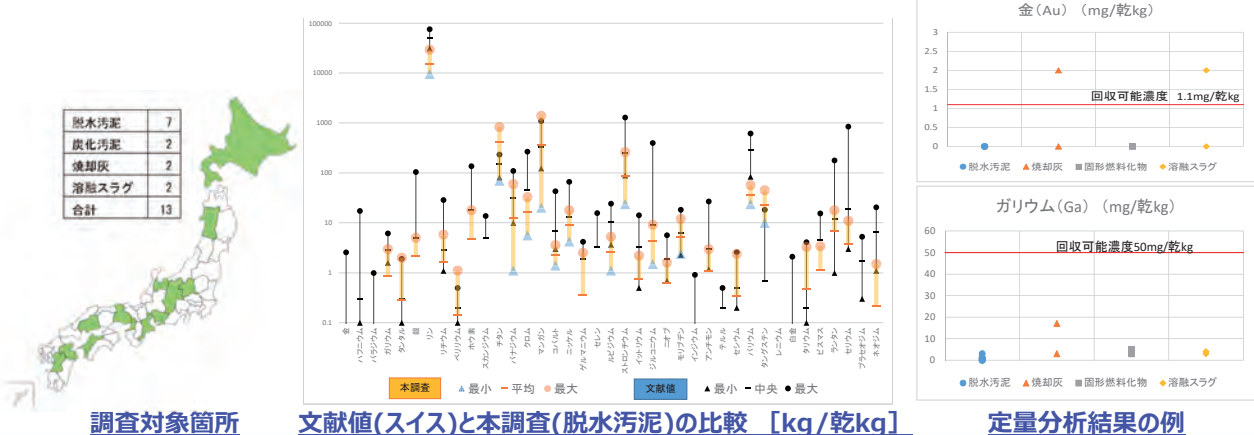
- 引き続き情報収集を行うとともに、有望技術について基礎的検討およびベンチスケールでの実験的検証を行い、次期計画期間での実用化研究(パイロットプラントスケール)につなげる。



研究項目：希少金属等資源回収・利用技術の開発

【H30年度実施内容】

- 含有量が多いと想定される地域の下水処理場(下左図)より入手した各種汚泥試料中の希少金属等の含有量調査を実施。
→ 希少金属等の含有量は海外の文献値と同程度(下中図)
→ 一部を除き、下水汚泥中の希少金属等の含有量では回収コストに見合わず、資源としての利用可能性は現状では低いと考えられた(下右図)。





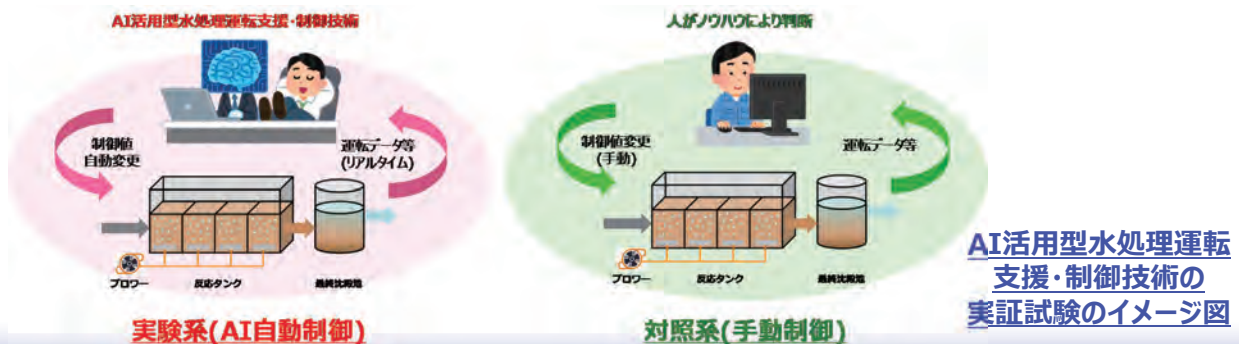
研究項目: AI等技術の下水道分野への適用可能性の調査・検討

【H30年度実施内容】

- 下水処理施設の維持管理の効率化・自動化の観点から有効と考えられる技術として、**AI(人工知能)技術、画像処理技術およびロボット技術**を選定し、最新の**技術動向に関する調査**を行い、下水道分野への**適用可能性について考察**。

【今後の予定】

- **AIを活用した水処理運転支援・制御技術**について、パイロットプラントスケール(25~50 m³/日程度×2系列を想定)での実証試験を行うことにより、**実用化に向けた課題**を明らかにし、次期5ヶ年での**実規模実証・実用化の実現可能性を検証・評価**。



研究項目: 下水処理場全体のエネルギー最適化手法の確立

【H30年度実施内容】

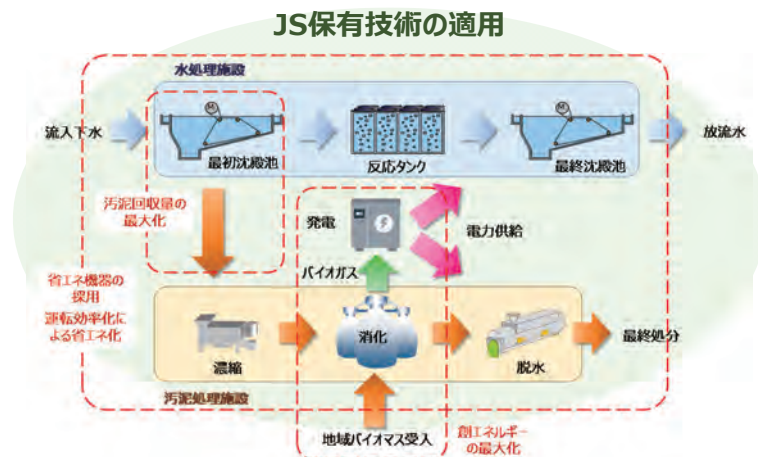
- 次年度以降のエネルギー最適化検討ツールの開発に向けて、**下水処理場の典型的な物質収支・エネルギー収支を検討**するとともに、**JS保有の要素技術**(選定新技術、B-DASH技術等)を**体系的に整理**した。

【今後の予定】

- JSが保有する様々な技術(要素技術)を活用し、**下水処理場全体のエネルギー最適化(省エネ・創エネ)を図るための方策を提示するツールを開発**する。

→ **新技術の導入促進**

→ **下水処理場のエネルギー消費量の削減、自立化の推進**



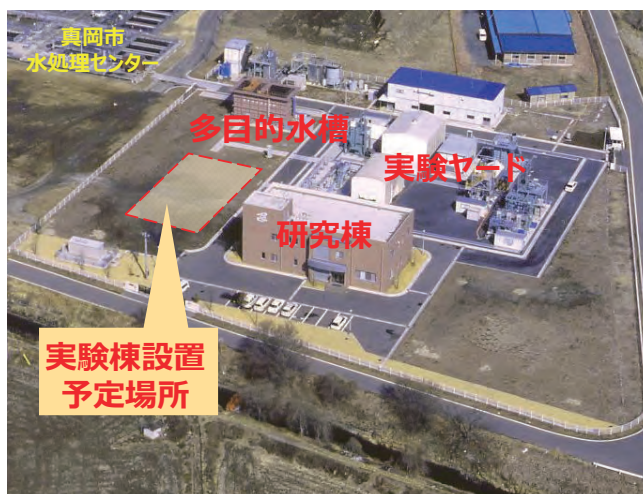
下水処理場全体のエネルギー最適化のイメージ図

3. 令和元年度の施設整備予定

JS技術開発実験センターの概要

分流式下水道の実下水を用いたパイロットプラント規模の実証実験のための常設実験ヤードを確保するとともに、民間企業などとの共同研究をさらに推進することなどを目的に設置。

敷地面積	約 13,000m ²
所在地	栃木県真岡市八木岡1309
開所年月	平成13年6月
主要施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究棟(RC造、地上2階) ・ 実験ヤード(230m²×9区画) ・ 多目的実験水槽 (W6m×L12m×D6m×1槽)
実験原水	隣接する真岡市水処理センターより 分流汚水を取水 <ul style="list-style-type: none"> ・ 流入下水：740m³/日 ・ 初沈後水：540m³/日
利用実績	66者 (R2.6 現在)



基礎・固有調査研究の実施に必要な各種の**実験プラント等**を設置するための環境整備を目的として、「**実験棟**」の整備を行う(令和元年8月発注予定)。

構造	鉄骨造平屋建
階高	約7m
床面積	390m ² (13m×30m)
収容実験設備 (予定)	活性汚泥処理実験プラント (AI運転管理支援技術等) 次世代水処理技術実験装置 嫌気性MBR実験装置 等



4. 共同研究重点分野の設定



● 目的

- **基礎・固有調査研究を効率的かつ効果的に遂行し、自治体や下水道界全体への着実な技術還元を図るため、その実施内容のうち、民間企業等が保有する技術の積極的な活用や、民間企業等における技術開発を誘導することにより、**実用化を促進すべき技術分野(重点分野)**をJSが主体的に定め、**重点的かつ優先的に共同研究を実施**する。**

● 期待される効果

- JSが保有する限られた**研究資源(人的・物的)の有効活用**を図ることにより、**効率的かつ効果的に調査研究を実施**
- 民間企業等が保有する**技術・ノウハウ等の活用**により、**開発・実用化の期間短縮**

共同研究重点分野 ①



テーマ① 改築・更新を契機とした下水処理場の最適化技術

【目標】 下水処理場の改築・更新に併せて水処理・汚泥処理等の性能向上、省エネ化・低コスト化等の機能向上を図る技術の実用化

【研究テーマの例】

- 水処理能力向上技術の開発・実証
(初沈/終沈能力向上技術、反応タンク能力向上技術、等)
- OD法を代替する水処理技術の開発・実証
(省エネ化/低コスト化が可能な水処理技術、既設OD法躯体を活用した水処理技術、等)
- 汚泥処理能力向上技術の開発・実証
(難脱水性汚泥対応脱水技術、濃縮一体化型脱水技術、等)
- エネルギー効率に優れた技術の開発・実証
(改築・更新時に適用可能な省エネ性に優れた消化/焼却/汚泥濃縮/脱水技術、等)



テーマ② 下水処理場の広域化・共同化に資する技術

【目標】 広域化・共同化の実施により変動が予想される性状変化に対し、水処理・污泥処理等の性能向上、省エネ化・低コスト化等の機能向上を図る技術の実用化

【研究テーマの例】

- 水処理施設の集約管理対応技術の開発・実証
(新たな集約監視・管理技術、等)
- 返流水負荷の増加に対応する技術の開発・実証
(返流水個別処理技術、高濃度窒素対応型水処理技術、等)
- 污泥性状変動対応技術の開発・実証
(集約処理時における前処理技術、污泥性状安定化技術、等)
- 生ごみ等の地域バイオマスの利活用技術の開発・実証
(生ごみ/し尿/浄化槽污泥/剪定枝/家畜排せつ物等の利活用技術、
バイオガス発生量予測技術、等)



テーマ③ 維持管理の効率化等に資するAI等活用技術

【目標】 ICT/IoT/AIの活用により下水処理場の維持管理の効率化(機能向上、省力化、自動化等)を図る新技術の実用化

【研究テーマの例】

- AI等を活用した水処理施設の運転管理支援技術の開発・実証
(運転操作値予測/ガイダンス技術、トラブルシューティング技術、等)
- ICT/IoT/AIを活用した水処理制御技術の開発・実証
(新たなオンライン制御技術、運転操作自動化技術、等)
- センサー類を活用した性状変動に対応可能な污泥処理制御技術の開発・実証
(脱水分離液の監視による薬注率最適化技術、ベルトプレス脱水機における高感度カメラ監視による洗浄頻度最適化技術、等)
- AIを活用した污泥処理システムの最適化検討に関する開発・実証
(ビックデータ解析による劣化状況予測手法、污泥処理運転条件の最適化技術、等)



テーマ④ 地球温暖化対策に資する次世代処理技術

【目標】 地球温暖化を防止するための、GHG排出量削減技術、省エネ技術、再生可能エネルギー利活用技術の実用化

【研究テーマの例】

- GHG排出量を抑制する水処理技術の開発・実証
(超省エネ型水処理技術、水処理施設での N_2O ・ CH_4 放出量抑制技術、等)
- GHG排出削減技術/省エネ型処理技術の開発・実証
(焼却炉用流動ブロワ最適化技術、超低動力型汚泥脱水技術、等)
- 再生可能エネルギー利活用技術の開発・実証
(下水汚泥固形燃料化技術、バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術、等)

共同研究重点分野の運用等について



● 公募型共同研究

- JSが設定する共同研究課題は、**重点分野のいずれかに適合することを基本**とする。

● 提案型共同研究 (簡易提案型を除く)

- 提案する共同研究課題について、**重点分野のいずれかに適合することを選定要件**とする。

● 重点分野の見直し時期

- 「技術開発基本計画」、「基礎・固有調査研究の中期計画」の**次期計画策定に合わせ、必要に応じ見直し**を行うものとする。

● 今後の予定

- **共同研究応募要領の改定**を行い、JSホームページに掲載・周知。
- **令和元年9月以降**の共同研究者の新規選定より**適用**。

5. おわりに

おわりに

● 基礎・固有調査研究の成果に関する情報発信

- 第56回下水道研究発表会で7件発表
- 調査研究成果の概要をJSホームページの「**JS-TECH ～基礎・固有・技術開発の扉～**」に掲載
- **技術開発年次報告書**(H28年度以降JSホームページで全文公開)に調査研究成果を掲載
→ H30年度版はR1.10発刊予定



● 基礎・固有調査研究の中期計画の中間見直し

- 今年度は、計画期間の中間年度に当たるため、これまでの調査研究の進捗状況や今後の研究資源配分などを踏まえ、**より一層、効率的かつ効果的に調査研究を進め、技術還元を着実に図れるよう**、中期計画の中間見直しを実施 → 中間見直し内容は**今年度中に公表予定**



今後のJSの基礎・固有調査研究の
成果をご期待ください！

ご清聴ありがとうございました