事例No.	1056
公表年度	R2
団体の属性	一般市
団体名	東京都町田市

事例区分	公営企業

タグ	・下水道事業 ・ICT ・AI

事例種類	ICT・AI

事例内容・タイトル

単槽型硝化脱窒プロセスのICT・AI制御による高度
処理技術実証事業

出典

地方公営企業の抜本的な改革等に係る先進・優良事例集

○ 事例名等

事例名	単槽型硝化脱窒プロセスのICT・AI制御による高度処理技術実証事業
団体名	東京都町田市
事業名（事業区分）	下水道事業（公共下水道事業）
法適用区分	一部適用

○団体及び事業の概要

行政区域内人口（人）	428,706	行政区域内面積（㎢）	71.55
供用開始年月日	昭和42年12月25日	処理区域内人口（人）	423,564
処理区域内面積（ha）	5,000	施設利用率（%）	99.3%（水洗化率）
職員数（人）	111	営業費用(千円)	3,531,430※2
営業収益(千円)	6,361,888※2		

※上記表中の「行政区域内人口」は、平成31年1月1日時点。「行政区域内面積」は、平成30年10月1日時点。それ以外の計数は、H31年3月末時
※2　令和2年4月から公営企業会計に移行。上記営業費用及び営業収益については法非適用時（平成30年度決算）の値である。

1．取組の背景、検討を開始した契機・導入過程

(1)取組の背景
町田市は単独公共下水道として、1つのポンプ場（鶴川ポンプ場）と2つの下水処理場（成瀬クリーンセンター、鶴見川クリーンセンター）を運営している。下水処理場が抱える課題として①高度処理化の推進、②温室効果ガスの削減、③維持管理負担の軽減がある。
①については、多摩川・荒川等流域別下水道整備総合計画に基づき、高度処理化の取り組みを進めているが、高度処理施設の建設費や維持管理費の負担が大きいことから、計画通りに進捗できていなかった。
②については、法令や条例で温室効果ガスの削減が義務付けられているが、従来型の高度処理施設である嫌気無酸素好気法（A2O法）は、水質が向上する一方で電力量が増加する「トレードオフ」の関係があった。
③は、高度処理施設の維持管理には、高度な運転管理技術と熟練した経験が必要であり、安定した処理を行うためには技術の継承と、維持管理負担の軽減が求められていた。

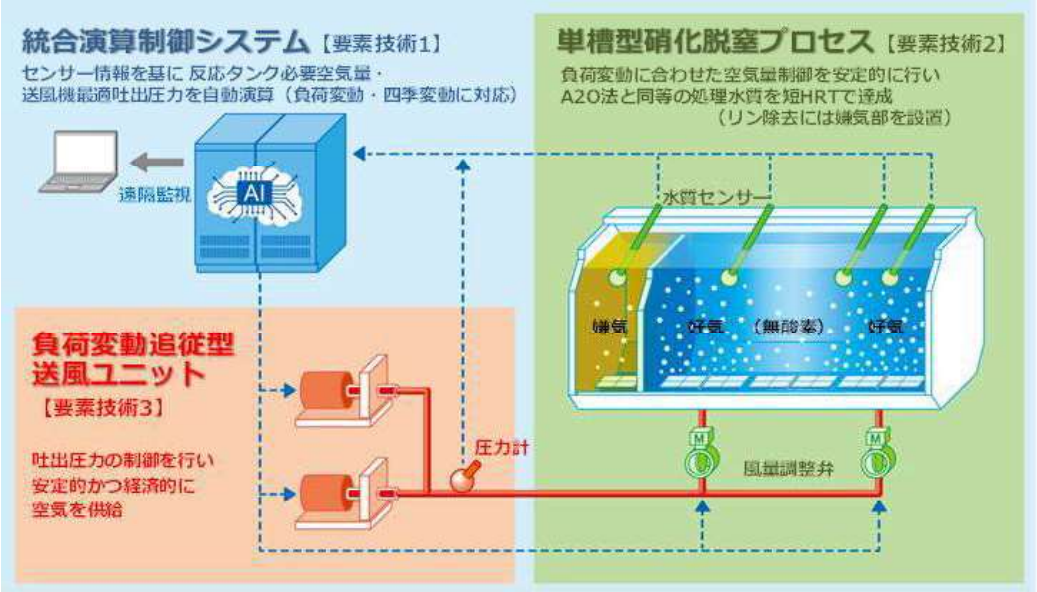
(2)検討を開始した契機・導入過程
下水道分野のプラントメーカーであるM社から、AIを用いた新しい高度処理技術について、共同で研究を行いたいとのお話を頂いた。その新技術は、町田市が抱えている課題を解決し、導入効果が大きいと判断できたため、町田市、M社、日本下水道事業団の三者で共同研究を行うことを決め、平成31年度の下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）に技術提案を行い採択された。
下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）は、国土交通省の事業であり、国土交通省の研究機関である国土技術政策総合研究所から委託された研究として、三者で構成する共同研究体が受託をしている。なお、実証研究期間は平成31年度から令和2年度までの2年間であるが、令和3年度以降は自主研究として継続し、技術の完成度を高めていく。

・スケジュール
平成29年度…M社による技術説明、検討
平成30年度…平成31年度下水道革新的技術実証事業に共同研究体による技術提案および応募
令和元年度（平成31年度）…実証技術に採択、受託契約締結（1年目）、実証研究（1年目）
令和2年度…受託契約締結（2年目）、実証研究（2年目）
令和3年度以降…自主研究

2. 取組の具体的内容とねらい、効果

(1)取組の具体的内容とねらい

「単槽型硝化脱窒プロセスのICT･AI制御による高度処理技術」の概要



「単槽型硝化脱窒プロセスのICT･AI制御による高度処理技術」は、既存施設への大規模な改造を伴わずに高度処理が実現できる新しい技術である。一般的な高度処理法である「嫌気無酸素好気法（A2O法）」と比較し、滞留時間の短縮、消費電力の削減、維持管理負担の軽減が期待できるという特徴があり、以下の3つの要素技術で構成されている。

【要素技術1】統合演算制御システム
AIを搭載し、システム全体を統合的に管理、運転効率を最大化する制御システム

【要素技術2】単槽型硝化脱窒プロセス
嫌気無酸素好気法（A2O法）と同等の放流水質を短い滞留時間（処理時間）で達成可能

【要素技術3】負荷変動追従型送風ユニット
最適かつ効率的に必要空気を供給するユニット

この技術は、ICT（情報通信技術）とAI（人工知能）を活用し、流入下水の負荷変動に応じて、下水処理に最適な空気量と空気圧力を演算し、自動で運転の最適化、効率化を図るものである。

(2)効果

①建設費を抑制

嫌気無酸素好気法（A2O法）は、反応タンクに隔壁を設置して好気槽と無酸素槽を分割する必要があるが、本技術では、隔壁が無い「単槽」においても高度処理運転が可能なため、既存施設の改造が不要となる。また、嫌気無酸素好気法（A2O法）と同等の水質を確保しつつ、滞留時間（処理時間）の短縮が可能なことから、槽容積を縮小し、増設を伴わずに導入できるため、建設費を抑制する。

②省エネの実現

従来では個別に制御していた「送風機設備」と「反応タンク設備」をAI搭載の統合演算制御システムが、流入負荷変動に応じて「送風量」と「送風圧力」を最適に制御するため、送風機電力の大幅な削減を実現する。初年度の実証研究では、可変圧力制御で運転した場合、圧力一定運転と比較して約17%の送風電力の削減が確認できた。さらに、嫌気無酸素好気法（A2O 法）で必要とされていた「攪拌機」や「循環ポンプ」が不要となるため、これらの電力も併せて削減した。

③維持管理負担の軽減

嫌気無酸素好気法（A2O法）では、流入する下水の日変動および季節変動等に応じて、管理目標値の変更や運転調整が必要であったため、高度な専門知識や運転管理技術が求められていた。一方、本技術では、AI搭載の統合演算制御システムが流入水質の変化に応じて自動で制御するため、維持管理労力の負担軽減が図られる。また、技術者の経験やスキルに左右されず、安定した高度処理運転の実現が可能である。

3. 他の自治体の参考となる点、今後の課題等

(1)他の自治体の参考となると考えられる点
▪増設するための用地がない下水処理場や、既存の高度処理施設の改築更新、処理場の統廃合に伴う施設の能力増強等のニーズなどに対し、少ない設備投資で大きな効果を生むことができる。
▪ICT▪AIを活用した高度処理技術は、維持管理にかかる技術者の負担を軽減するとともに、人口減少問題や下水道技術の継承問題の解決に寄与するものである。
▪本技術は、下水採水作業が減るため人が汚水に直接触れるリスクを軽減し、新型コロナウイルス等の感染予防に貢献する。

(2)今後の課題等
複数年を通して、季節によって変動する流入下水に対するデータの蓄積と制御の適合率を検証し、技術の完成度を高めていく必要がある。本技術の実用性が確認された後は、広く国内外に普及されることを期待している。

〇問合せ先

担当課	町田市下水道部水再生センター		
TEL	042-720-1825	MAIL	gesui040@city.machida.tokyo.jp