

令和5年度新規共同研究者 公募課題

1. 公募課題名

下水処理場の運転管理における AI 活用技術の開発

2. 背景と目的

下水処理場の水処理・汚泥処理は、持続的かつ安定的な運転管理や脱炭素化に向けた取り組み、処理水中の窒素・リンを栄養塩類として放流先へ供給する能動的運転管理が行われるなど、効率化や高度化が求められている。加えて、下水処理場の運転管理に携わる熟練技術者が、人口減少社会の到来によって将来的に減少することが予想されている。そのため、これまでに蓄積されてきた運転管理ノウハウの消失や運転管理のさらなる効率化や高度化への対応が困難となることが懸念されており、これを解決する技術が求められている。このような課題を解決する技術として、近年あらゆる分野で活用が進んでいる AI（人工知能）を活用した運転管理のガイダンス・制御・予測等の支援技術の開発が国内外で活発に行われており、国内の下水処理場においても実証段階の検討が複数見られるものの、広く普及するには至っていない。

このような背景から、JS では「JS 技術開発・活用基本計画 2022」における開発課題「下水処理場における ICT・AI 活用技術の開発」の一環として、AI を活用した水処理・汚泥処理の運転管理の支援技術の実用化や普及展開を加速化することを目的とした共同研究を実施するものである。

3. 開発条件

本共同研究では、次の（1）、（2）のいずれか又は両方、もしくは（3）の区分に該当し、下水処理場の水処理・汚泥処理の運転管理の効率化や高度化に資する AI 活用技術を開発する。

なお、本公募における AI 活用技術は、AI を活用して水処理・汚泥処理の運転管理を支援する技術に限定し、保安全管理に係る技術（例：設備の劣化・異常の検知技術）は対象外とする。また、AI を単独で使用する技術に加えて、他の予測モデルや制御技術と組み合わせたハイブリッド技術も対象とする。

共同研究では、下水処理場の実データを用いた机上での検証、もしくはパイロットプラントや実下水処理場での実証実験を行うものとする（両者を実施するものを含む）。得られた成果に基づき早期の実用化を図ることを想定するが、実用化の可能性を検証する段階の研究も対象とする。

(1) AI を活用して水処理の運転管理支援（ガイダンス、状態診断、自動制御等）を行う技術

(例)

- ・ 水処理の運転操作因子（曝気風量、余剰汚泥引抜量、汚泥返送量等）をガイダンスする技術
- ・ 水処理の状態変化や悪化等の予兆を捉え診断する技術
- ・ 水処理の自動制御（曝気風量、余剰汚泥引抜量、汚泥返送量等）を行う技術

(2) AI を活用して水処理の性能等の予測を行う技術

(例)

- ・ 処理水質や電力消費量を予測する技術
- ・ 水処理プロセスのデジタルツイン技術

(3) AI を活用して汚泥処理の運転管理支援（ガイダンス、状態診断、自動制御等）を行う技術

(例)

- ・ 汚泥の性状変動などに対応した、各汚泥処理工程（濃縮、消化、脱水、焼却）の安定運転を支援する技術
- ・ 汚泥脱水（含水率制御等の運転管理支援を行う技術）と汚泥焼却（安定自燃運転等の運転管理支援を行う技術）を組合せた技術

4. 共同研究の実施予定期間

2～3年間程度（必要に応じて、変更あり）

5. その他

水処理における AI 活用技術の開発では、JS が所有する標準活性汚泥法の実験プラント（JS 技術開発実験センター内、処理能力 $50\text{m}^3/\text{d} \times 2$ 系列）を使った実験も可能である（詳細については、個別問い合わせにより回答）。