

日本下水道事業団

三菱商事(株) 日本工営(株)

1. 共同研究の目的

海外で既に導入実績のある AI 技術「EMAGIN」を用いた上下水処理場の運転監視・制御補助技術について、本邦の下水処理場への導入に向けた適応可能性や導入効果の検証を通じて、当該技術のユーザビリティを確立することを目標とする。

2. 共同研究の期間

令和3年4月1日～令和5年3月31日

3. 研究の概要

(1) 技術の概要

本共同研究で採用する人口知能製品「EMAGIN」は、機械学習を通じて過去の膨大なデータを分析することにより、どのパラメータがどの条件下でどう動くのかを把握したうえで、複数の変数を自動で選定し、指定したパラメータの最適化を行う。過去事象のパターンを学習することにより、ベテラン運転員の知見と同様、30分後、1時間後の未来に処理場の状態（処理水質等）がどのように変化するかをあらかじめ予測し、それに従い制御（送風量等）のガイダンス値を出力することが可能。

(2) 特長

従来の生物反応に基づいた制御方法等と比較した際、提案技術が優れていると思われるのは下記の点である。

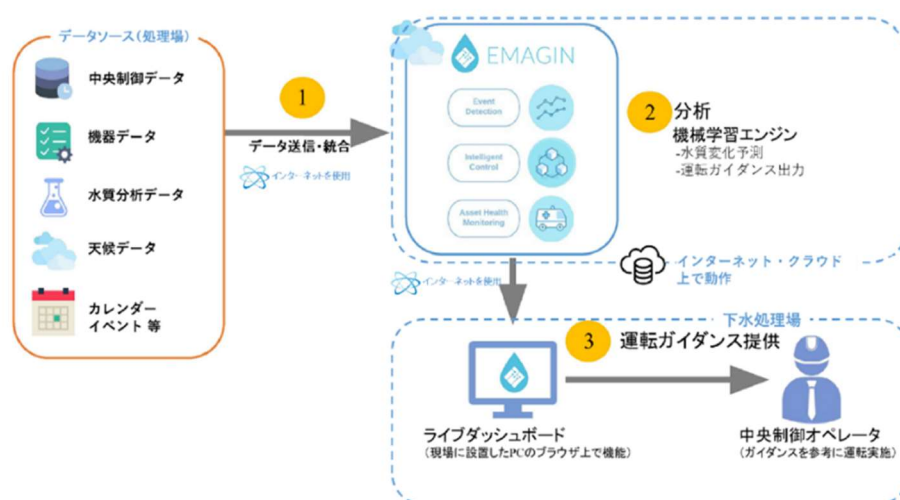
- ・ プラントの運用が開始され、設備の経年劣化・メンテナンスの状況により、プロセス自体が徐々に変化し、生物反応モデルとの乖離が大きくなっていく傾向がある。一方、AIが用いる統計モデルと機械学習においては、実際のプラント設備からの稼働データを基に解析を行うため、設備の状態にとらわれず、高い予測精度が期待できる。
- ・ これまでの実際の処理場で取得してきた教師データを使って深層学習モデル（予測モデルの転移学習）を精緻化してきたこと
- ・ 処理場での様々なプロセスに特化したモデル（ばっ気量調整、電力調整）を組み合わせることにノウハウがあること

- ・ 処理場からのデータの取組、モデルの学習、推奨運転方法をウェブ上の管理画面に表示する際のユーザビリティの高さ
- ・ コンピュータ上の「仮想下水処理場」で新しい制御シナリオをシミュレーションすることにより、実際の運用に影響を与えることなく、水質変化等の予測が可能

(3) 研究内容

- ・ 研究計画策定： 現地詳細調査、データ取り出し方法及び体制の確認、及び関係者との合意形成を行う。
- ・ AIモデル構築： 処理場の過去データをAIに機械学習させ、リアルタイムデータを取り込める体制を整備し、仮想の処理場をコンピュータ上に構築する。
- ・ デスクトップシミュレーション： モデリングした仮想の処理場上で、AIのガイダンスに従った場合の電力削減、水質変化等をシミュレーションする。
- ・ 実機運転検証： AIのガイダンスに従い、実際の処理場の運転を行い、電力の削減、水質変化等を確認する。
- ・ 最終報告書作成： 定量（電力、水質等）及び定性（オペレーターへのインタビュー等）面における評価をまとめ、実装化に向けた改善部分及び課題を抽出する。

【EMAGINの動作概念図】



【問合わせ先】 日本下水道事業団 技術開発室
 TEL 03 (6361) 7849 FAX 03 (5805) 1828
 三菱商事(株) 電力ソリューショングループ ユーティリティ
 ーリテイル本部 ユーティリティサービス部
 TEL 070 (7513) 9101
 日本工営(株)
 流域水管理事業本部 水環境事業部 上下水道部
 TEL 03 (3238) 8707