

下水処理場の高度な運転操作を再現するAI技術の実証研究

国土交通省 国土技術政策総合研究所 上下水道研究部 下水処理研究室 研究官 石井 淑大

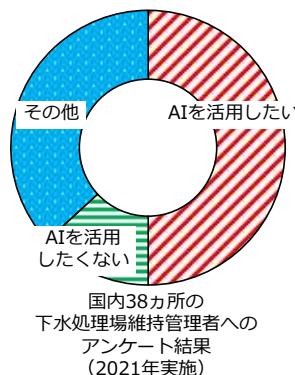
研究の背景と目的

下水道分野における技術系職員数の減少やベテラン職員の退職により熟練技術者の運転ノウハウの継承が困難に

↓
下水処理場の高度な運転管理が継続できない恐れ

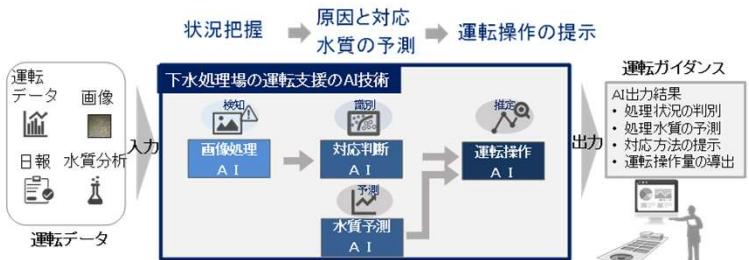
解決策の一つとして高度な運転操作を再現するAI技術の導入が考えられる
AIを活用したいという維持管理者も一定数いるが、実際に導入された事例は無い

↓
本研究では、実際の下水処理場にAI技術を導入して活用可能性について検討した



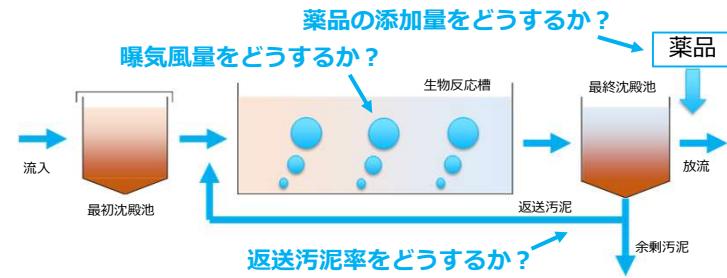
AI技術の概要

4つのAI技術が連動して下水処理場における運転操作を支援する
(株)明電舎・(株)NJS・広島市・船橋市共同研究体により開発
2021～2023年度に国土交通省のB-DASHプロジェクトで実証



実証研究の方法

<実証フィールド：広島市西部水資源再生センター>

実際の下水処理場にAI技術を導入し、運転操作項目の設定値を推論
→AIによる推論結果と熟練技術者による判断結果とを比較して評価

2023年5～11月に概ね2回/日
各項目で263回の推論を実施

- ↓
○：熟練技術者の判断と一致
△：不一致だが実運転に適用可
×：不一致で改善が必要
のいずれかで評価した

AIに学習させたデータの例
対象期間：2017年1月～2023年5月

- ・水処理運転日報
- ・水処理引継簿
- ・汚泥処理運転日報
- ・汚泥処理引継簿
- ・返送水日報
- ・運転日報
- ・日常試験成績表
- ・設備概略

AIによる推論の対象とした運転操作の項目

- | | |
|--------------|--------------|
| ・2系（東系）DO設定値 | ・4系（西系）返送汚泥量 |
| ・3系（東系）DO設定値 | ・5系（西系）返送汚泥量 |
| ・4系（西系）送風量 | ・東系次亜塩注入率 |
| ・5系（西系）送風量 | ・西系次亜塩注入率 |
| ・2系（東系）返送汚泥量 | ・分配槽PAC注入量 |
| ・3系（東系）返送汚泥量 | ・再曝気槽PAC注入量 |



結果と考察

12の操作項目で各263回のAI推論（合計で3,156回）を行った結果

- ・2,852回（約90%）で熟練技術者による判断結果と一致した
- ・不一致の中でも207回（約7%）は実運転に適用可と評価された
- ・全体の中で97回（約3%）は改善が必要と評価された

→AIによる推論は実際の下水処理場に十分適用可能と考えられた

一致率を高めるためにAIモデルの改善等を継続していく

AI推論結果の実際の下水処理場への適用可能率（○+△の割合）

操作項目	適用可能率	操作項目	適用可能率	操作項目	適用可能率
2系DO	89%	4系送風量	99%	分配槽PAC	100%
3系DO	90%	5系送風量	99%	再曝気槽PAC	99%
2系返送汚泥	98%	4系返送汚泥	98%	東系次亜塩	97%
3系返送汚泥	98%	5系返送汚泥	98%	西系次亜塩	97%

まとめと今後の展望

実際の下水処理場に運転判断の支援を行うAI技術を導入した結果、

- ・約90 %でAIの推論結果と熟練技術者の判断と一致し
- ・約97 %でAIの推論結果が実際の運転へ適用可能と評価され

AIによる運転判断の支援が下水処理場で活用できることが示された

国総研では本実証研究の成果を基にAIによる運転支援技術の導入ガイドライン（案）を策定し公開しており、普及展開を進めていく

AIによる推論結果と熟練技術者による判断結果の比較

