

〈受賞者の声〉

令和4年度論文賞

㈱日立製作所 研究開発グループ 渡部 亜由美

この度は令和4年度 EICA 論文賞にご選出いただき、誠にありがとうございます。貴重なご指摘をいただいた査読者の皆様、審査員の皆様、学会関係者の皆様にはこの場をお借りして深く御礼申し上げます。本論文では浄水場の運転管理業務を対象として、凝集剤注入率決定のための予測モデルを実プラントデータに適用しました。ご支援いただいた関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

本研究では、凝集剤注入率の予測モデルとして、ニューラルネットワーク (NN) と近似式を組み合わせた近似式導入 NN を構築しました。NN は、データを基に高精度に運転員の操作実績をモデル化できる一方、学習したデータ範囲外の条件で精度が低下しやすい課題があります。従来知見を近似式として組み込むことで、学習データを超過した原水濁度での予測精度が改善し、さらに予測傾向と知見とが一致することが確認できました。人間にとって解釈可能な説明性を持つ予測モデルを構築することで、AI 活用における信頼性担保に繋がると考えています。今後は、本技術を拡張し、異なる水質範囲や処理条件での適用性を評価していきたいと考えています。今回の受賞を励みにより一層精進して参ります。



京都大学大学院 工学研究科 本間 亮介

この度は環境システム計測制御学会 (EICA) の令和五年度論文賞を頂戴し大変嬉しく思います。大変名誉ある賞をいただき、非常に光栄に思っております。本論文を審査して下さいました審査員の皆様および学会関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。また、本論文「下水処理水中の残留医薬品類を対象とした光触媒層/セラミック平幕ろ過処理システムの分解モデルの構築」の執筆にあたり、共著者の皆様からの多大なるご支援を受け賜りました。心から感謝しております。

現在、私は京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻の特定研究員として、勤務しております。研究テーマは、①「微細藻類の油脂抽出法の検討」、②「光触媒を用いた水処理技術の開発」等を中心に精力的に取り組んでいます。①では、DME 抽出の前処理技術を検討し、25 種の高分子凝集剤による微細藻類への濃縮効果を研究しています。②では、微量汚染物質やウイルス・細菌類をターゲットとした処理水質の効果や、膜詰まりや薬液頻度などの処理水量に関する研究を行っています。どちらの研究も大変やりがいがあり、共同研究者にも恵まれた環境下で、充実した日々を過ごすことができ日々感謝しております。今後も更なる研究の発展を目指し、社会に役立つ研究成果を発信できるように努めます。今回の受賞を励みに、より一層精進して参りたいと思います。



研究背景	目的	まとめ
<p>光触媒を用いた促進酸化処理</p> <p>促進酸化処理(UV/TiO₂)に注目</p> <ul style="list-style-type: none"> コスト削減への期待(O₂/H₂O₂と比較) 医薬品類の処理特性や 処理効率に関する知見が乏しい 実用化・製品化→製造・安定化 <p>※酸化還元反応・光反応・pH4-11の場合</p>	<p>光触媒層/セラミック平幕ろ過処理システムの分解モデルの構築</p> <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> UV照射効果 濃縮効果 <p>【研究目的】</p> <ol style="list-style-type: none"> 医薬品類の反応モデルの構築 <ul style="list-style-type: none"> UV254照射とTiO₂層上の・OHによる医薬品類の処理評価 本処理システムによる医薬品類の分解モデルの構築 数値モデルに基づいた本処理システムの有効性の評価 <ul style="list-style-type: none"> 光源とTiO₂層の前層による処理効率への影響 光源のUV照射強度による処理効率への影響 原水濁度の透過率への影響 <p>※処理効率を可視化(仮想リアクターにて)</p>	<p>まとめ</p> <p>(I) 医薬品類の反応モデルの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> 純水系におけるUV照射とTiO₂層上の・OHによる医薬品類の分解モデルを構築した。 TiO₂層上の・OHは、医薬品類に対して、極めて高い反応速度定数を示し、CVCを効率的に分解できた。(約10⁴ s⁻¹) <p>(II) 数値モデルに基づいた本処理システムの有効性の評価</p> <p><本実験条件下において></p> <ul style="list-style-type: none"> 光源とTiO₂層の距離: 理想: 縦スベース型の処理システム (デッドエンド型→高圧O₂ クロスフロー型→高圧O₂条件付き) 光源のUV照射強度: 下水処理場内の換気ラップのUV照射強度(UV254: 2.5-7.5 mW/cm²)でCVCを効率的に分解可能 濁中の透過率: 下水処理水レベルの透過率(約70%)でもCVCを74%分解可能