

JSだより

シリーズ新技術紹介①

連載 221

OD法における二点DO制御システム

理事 (DX戦略、技術開発及び西日本担当)
橋本 敏一



1 はじめに

オキシデーションディッチ (OD) 法は、有機物除去に加えて、窒素除去も可能であることや、標準活性汚泥法などと比較して維持管理が容易で、負荷変動にも強いことから、中小規模の下水処理場に適した処理方式として、広く普及しています。

OD法を採用する下水処理場では、将来的には人口減少に伴う流入汚水量の減少により、必要な処理能力の縮減が予想されます。一方、処理場の統廃合やし尿等の受入れ、設備更新に伴う運転休止等により、一時的に既存施設の処理能力の不足が想定される場合もあります。これに対して、既存施設を有効に活用し、建設コストや維持管理コストを縮減することが求められています。

OD法における二点DO制御システム (以下、本技術) は、安定した処理性能や容易な維持管理性など、OD法が有する特長を維持しつつ、省エネルギー化や低コスト化、処理水質の高度化や安定化、処理能力の増強などを可能とする技術です (図1)。

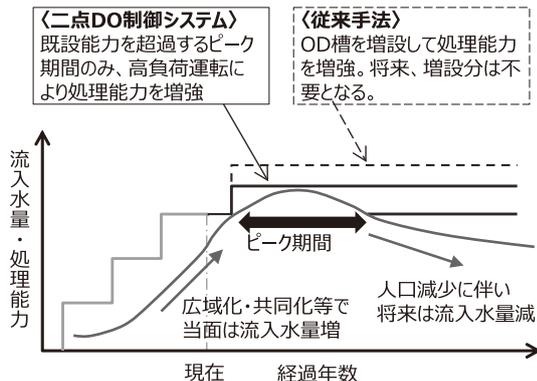


図1 本技術導入による能力増強のイメージ

本技術は、JS・高知大学・前澤工業㈱の3者による共同研究の成果に基づき、平成26年7月にJS新技術I類に選定されました (令和6年7月有効期間満了)。また、これまでに平成27年度 (第8回) 循環のみち下水道賞「グランプリ」をはじめ4つの賞を受賞しています。

2 本技術の概要と特長

本技術では、省エネ性に優れた2つの装置 (低動力な縦軸水流発生装置、高効率な超微細気泡散気装置) を組合せて用いるとともに、OD槽内の二点の溶存酸素 (DO) 濃度を蛍光式DO計により連続測定し、二点間のDO勾配が一定となるよう

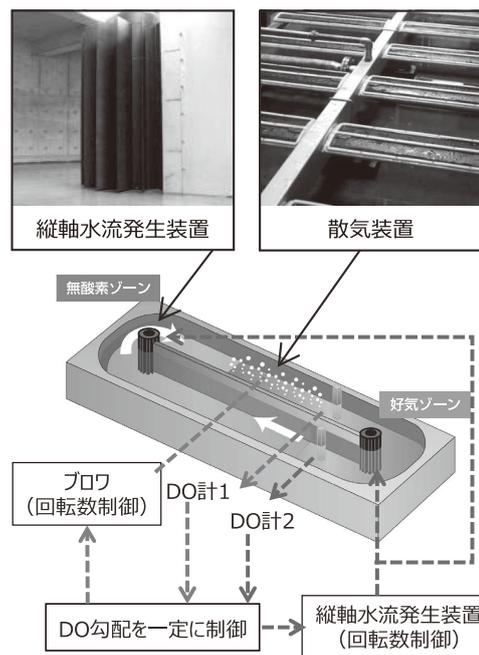


図2 二点DO制御システムの概念図

に曝気風量（ブロウ回転数）と槽内流速（水流発生装置の回転数）を自動で調整します。

これにより、流入負荷の変動によらず、OD槽内に好気ゾーンと無酸素ゾーンを安定して形成できるため、高い窒素除去率を得ることができます。

さらに、流入負荷に応じて曝気風量や槽内流速を調整することで、消費電力量の削減も可能です。消費電力量の削減効果は、既存設備や流入負荷条件等により異なりますが、一般的なエアレーション装置（縦軸型曝気装置）を用いたOD法と比較して、約30%の消費電力量の削減が期待できます。

また、流入負荷条件や施設条件によっては、従来よりも高負荷条件での運転が可能であり、OD槽での処理時間（水学的滞留時間：HRT）を短縮、すなわち、処理水量（処理能力）を増加させることも可能です。開発段階における実規模での実証試験では、OD法の標準的なHRTの設計値である24時間に対して、おおむね16時間程度（最短12時間）で運転が行われ、処理の安定性が確認されています。

なお、本技術は、プレハブ式OD（POD）を除くOD法に適用可能ですが、OD槽内にゾーン形成を図るため、水路長100m程度以上が必要です。

3 本技術の導入状況

本技術は、実証試験を行った高知県香南市の野市浄化センターで平成24年6月に実施としての運用を開始したのを第一号機として、これまでに全国9施設で導入されています。このうち、8施設が供用しており、1施設が建設中です。なお、1施設以外は、全てJSが委託を受けて設計・建設を行っています。

本技術導入の目的別の施設件数（重複あり）は、既存施設の処理能力増強によるOD槽の増設回避が7施設、処理区統合に伴う既存施設の処理能力増強が4施設、し尿等受入れに伴う既存施設の処理能力増強が2施設、既設処理方式からOD法変更に伴う設置面積や建設コストの縮減が2施設となっています。このように本技術は、主として処理能力増強によるコスト縮減の観点から導入されていることが分かります。

図3に示す事例では、し尿処理施設の廃止に伴うし尿・浄化槽汚泥の受入れによる有機物・窒素等の流入負荷量の増加に対して、増設を回避ライフサイクルコストを低減させることを目的に、2系の2池に本技術が導入されています。本事例では、本技術の導入によるOD槽等の増設回避や消費電力量の削減等に伴い、既計画と比較して、維持管理費で年間約600万円、LCCで年間約500万円の縮減効果が想定されています。また、本施設での通年での現地調査の結果、本技術の導入池では、既設池と比較して流入負荷が約1.5倍と高いにもかかわらず、安定した有機物・窒素除去、消費電力の削減効果が確認されています。

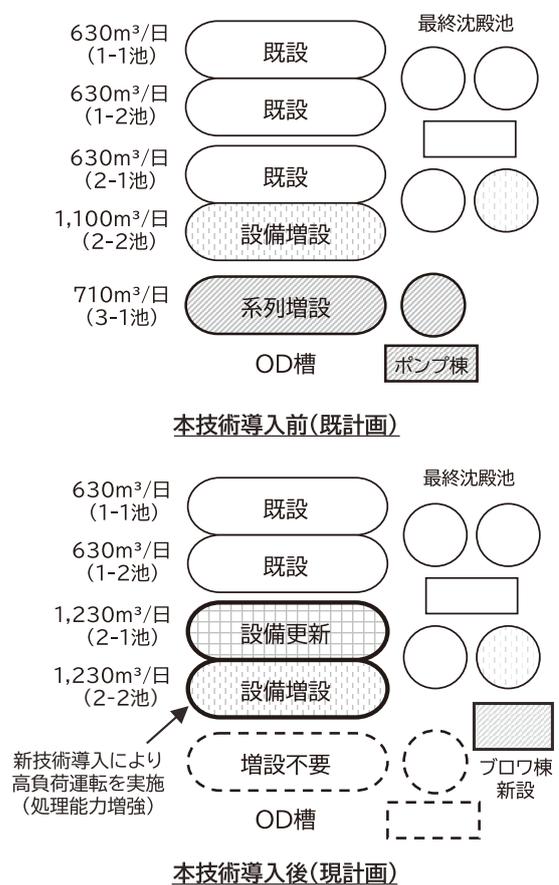


図3 本技術の導入事例前後の施設計画の比較

4 おわりに

JSでは、上述した現地調査の成果等を踏まえ、本技術の基準化を行っており、今後、本技術の更なる普及展開を進めていく予定です。