

| | | | |
|-----|-------------------------|---|----------------|
| 231 | 日新電機株式会社 株式会社日新システムズ | 下水道 IoT(Internet of Things)導入に向けた調査 研究－流入窒素負荷量と送風量のハイブリッド 型最適制御技術の開発－ | 橋本 敏一 糸川 浩紀 |
|-----|-------------------------|---|----------------|

1) 共同研究の目的

本研究は、反応タンクにおける流入窒素負荷量の予測とアンモニア性窒素(NH₄-N)濃度の常時計測等により、揚水ポンプと送風機等を制御しエネルギー使用量の低減を図る「ハイブリッド型最適制御技術」(図-1)を開発・実証することを目的とした。

2) 共同研究の概要

以下の2つの要素技術を組合せた水処理制御技術を開発し、東宇治浄化センター(京都府宇治市)の2段ステップ流入式多段硝化脱窒法の2池(平均流入水量: 2,300 m³/(日・池))を使用して実規模実証試験を行った。

- **硝化制御**: 反応タンクの上下流2箇所にNH₄-Nセンサーを設置し、(a)前段NH₄-N計測値に基づき流入窒素負荷量当りの送気量を適正範囲に維持するフィードフォワード制御、(b)後段NH₄-N計測値に基づき目標送気量の補正を行うフィードバック制御、の両者による送気量制御技術。
- **流入窒素負荷量平準化**: 過去の施設運転実績データおよびインターネット由来の気象データ等に基づき下水処理場への流入水量および流入NH₄-N濃度の時間変動を事前に予測し、これに基づき揚水ポンプを制御することで反応タンクの流入窒素負荷量を平準化する技術。

3) 共同研究の成果

①**硝化制御**: 後段NH₄-N濃度の目標値を1,2 mg/Lの2通りとし、1~2週程度の単位で条件を切替えながら実証池の運転を行ない、DO一定制御の比較池(目標DO濃度: 2 mg/L)と送気量原単位(流入窒素負荷量当り)を比較した(図-2)。実証池の送気量原単位は、後段NH₄-N濃度目標値が1, 2 mg/Lの条件で各々13~16%、8~18%削減され、本硝化制御により実用的な送気量削減が可能であることが示された。

②**流入窒素負荷量平準化**: 本技術に基づき流入窒素負荷量の時間変動平準化を意図して揚水ポンプの運転を行なう試験を3回実施し、当該期間の送気量原単位を前週の同一曜日と比較した。実証池(硝化制御)および比較池(DO一定制御)のいずれにおいても、実証日の送気量原単位が3~8%程度削減され、流入窒素負荷量平準化を組合せることにより送気量の更なる低減が図れる可能性が示された。

4) 関連資料・報文等

・宇代, 田端, 竹原, 石倉, 福田, 小森, 糸川, 竹内, 橋本: 第55回下水道研究発表会講演集, pp.962-964, 2018.

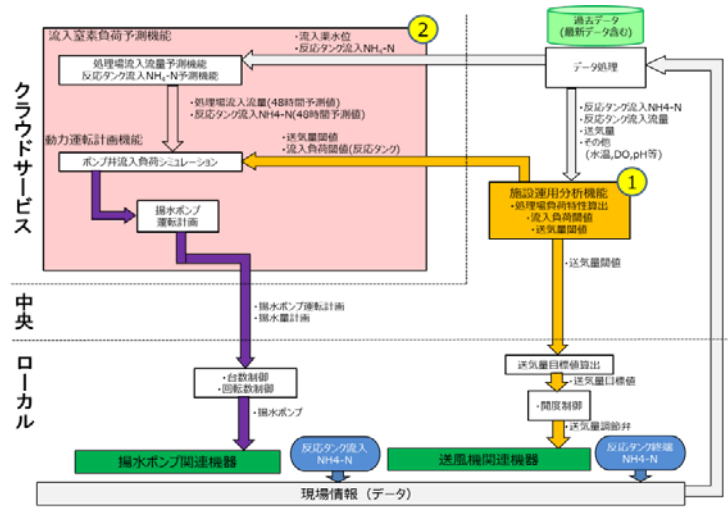


図-1 開発技術の全体構成

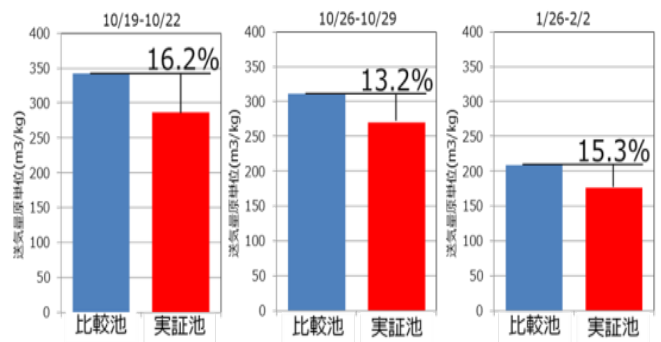


図-2 硝化制御による送気量原単位削減効果の例 (目標後段 NH₄-N 濃度を 1mg/L としたケース)