

NADH センサーを用いた風量制御による窒素除去法に関する調査研究 (福岡市)

調査研究年度	2009年度～2012年度	健全な水環境の構築
--------	---------------	-----------

(目的)

福岡市は、博多湾の窒素・りん的环境基準類型指定への対応として、平成10年度に県と共同で「博多湾特定水域高度処理基本計画」を策定し、高度処理の検討に着手した。平成5年度より先行して事業実施してたりん除去に関する高度処理事業を平成11年度に整備完了し、平成10年度から窒素除去の調査研究を開始したが、施設改造と維持管理を含めて少しでも低コストで目標水質を達成し、近年のCO₂排出量の低減に寄与するような処理技術が求められている。このような状況の中、10年ほど前から欧米、韓国にて施工実績が増えているNADHを指標とした風量制御システムによる窒素除去法に注目し、国内実績のない当該処理法を福岡市に本格導入するために、既設処理場の1系列に試験的に導入することとなった。

本研究では、高度処理基本計画に定められた処理目標水質を達成可能な運転条件や維持管理性、省エネルギー性等を調査・検証し、施設の改造、増設等を必要としない低コスト型の窒素除去法の確立を目的とする。平成22年度は、平成23年度からの東部水処理センター第3系列を用いた実証実験に向けて、必要な機器等の一部を設置した。また、下水道法事業認可取得と運転管理マニュアルの資料作成のため、実証実験計画の検討、処理目標値の検討、実証実験の工程の検討を行った。

(結果)

(1) 技術の概要

NADHセンサーは、有機物の代謝に必須の補酵素で340nmの励起波長を吸収し、波長460nmの蛍光を発する特性を利用した光学センサーで、微生物フロック内部の好氣的呼吸や硝酸呼吸、あるいは嫌氣的代謝の状態を把握できる(図-1)。フロック内部における硝化反応領域、脱窒反応領域、酸素濃度分布は図-2のようにイメージでき、曲線(b)となるようにNADHを指標とし、散気風量を制御することで同時硝化脱窒反応を制御することが可能となる。

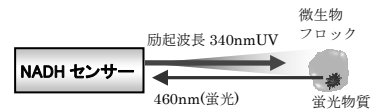


図-1 NADH 測定モデル

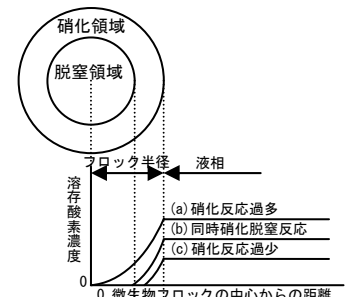


図-2 フロック内DO分布モデル

(2) 実証実験の概要

図-3にNADHシステム系統図を示す。1日当たり平均流入下水量は9,000m³/日、夏期最大14,000m³/日、冬期最大11,000m³/日とする。返送汚泥比は0.5Q, 反応タンクのMLSS濃度は2,500～2,800mg/Lに設定する。

(3) 成果

今年度の主要な研究成果は、次の3点である。

- ① 実証実験計画および工程の検討 (実証実験期間：平成23年12月～平成24年12月)
- ② 計画処理水質(年平均値 T-N:9mg/L以下, T-P:0.4mg/L以下, BOD:10mg/L以下)と、計画放流水質(年間最大値 T-N:13.5mg/L以下, T-P:3mg/L以下, BOD:15mg/L以下)の検討
- ③ 実証実験装置の設置(風量調整弁×5個, 仮送風機×3台・NADHセンサー×2台の架台設置, 電気配線・配管)

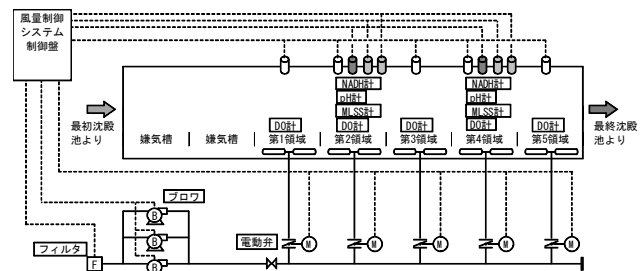


図-3 NADHシステム系統図

(4) 今後の検討

平成22年度は実証実験に係わる実証実験計画の検討と、実証実験装置の一部設置を行った。平成23年度は5月まで実証実験装置を設置し、その後11月末まで馴致・調整運転を行うとともに、目標水質を達成可能な運転条件を検討し、水質データ等を蓄積する。平成23年12月～平成24年12月の1年間は「評価5」での評価項目の検証を行う予定である。

福岡市との共同研究

問い合わせ先：研究第一部 森田 弘昭, 多田 明男, 前田 明德, 吉田 成希 【03-5228-6597】

キーワード	窒素除去, NADH, 風量制御
-------	------------------