

反応槽用陸上型低動力インペラ式攪拌機の開発

滋賀県

住友重機械エンバイロメント株式会社

1. 研究目的

反応タンク（嫌気槽・無酸素槽）用攪拌装置として、従来多く採用されてきた水中攪拌機は、攪拌に必要な動力が大きく、駆動部が水中に設置されているため、部品交換や保守・点検作業の負担が大きい等の問題が指摘されてきた。本研究は、これらの問題を解決するため、汚泥消化槽で多くの実績を有するインペラ式攪拌機を反応タンク用に改良した、反応槽用陸上型低動力インペラ式攪拌機（以下インペラ式攪拌機と略す）を用いて、実下水での深槽反応タンクの攪拌性能特性及び長期運転特性を調査し、省エネ性、長期安定性、維持管理性などについて、水中攪拌機に対する評価を行ったものである。

2. 研究概要

2.1 装置の構造と仕様

図1にインペラ式攪拌機の構成・設置状況、表1に試験設備の仕様を示す。

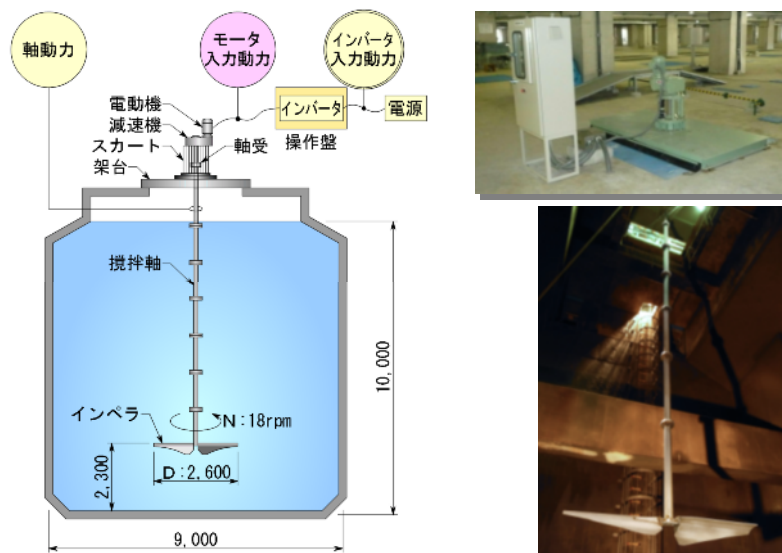


図1 インペラ式攪拌機の構成・設置状況

表1 試験設備の仕様

項目	試験対象水槽	比較対象水槽
系 列	4 - 1 系列第7槽	4 - 2 系列第7槽
流 入 水	流入水量 6,500m ³ /d MLSS 2,400 ~ 2,600mg/L	
水 寸 法	9.0m ^W × 8.1m ^L × 10.0m ^H	
縦 横 比	1:1.1	
槽 容 量	697m ³ (ハンチ含まず)	
攪 拌 方 法	インペラ式攪拌機	水中攪拌機
駆 動 装 置	電動機 2.2kW 回転数制御 VVVF(試験用)	電動機 7.5kW
イ ン ペ ラ	型 式 テーパーインペラ 材 質 SUS316相当 回 転 数 18rpm(5 ~ 23rpm) インペラ数 2翼 × 1段 インペラ径 2,600mm 設置高さ 底部から2.3m	型 式 駆動部一体型 材 質 FC, SUS304 回 転 数 200rpm インペラ数 4翼 × 1段 インペラ径 約800mm 設置高さ 底部から5.5m
攪 拌 軸	材 質 SUS316相当	-
ドラフトチューブ	-	材 質 SUS304 寸 法 860 × 5.2m × 1
ガイドパイプ	-	材 質 SUS304 寸 法 125A × 12m × 1, 100A × 12m × 1
重 量	900kg	1,900kg

2.2 試験場所

滋賀県琵琶湖流域下水道 湖南中部浄化センター 4系水処理設備

2.3 試験期間

平成21年5月11日～平成22年5月10日

2.4 試験項目

表2 試験項目

試験項目	評価項目	目標	条件
省エネ性	間欠運転による動力削減効果	連続運転の消費動力より10%削減	
	攪拌動力密度	2W/m ³ 以下	底部流速 0.1m/s以上 (水面流速 0.1m/s以上) (MLSS 安定)
攪拌均一性	MLSS濃度	深さ方向分布の変動幅±10%以下	
長期安定性	動力・振動 底部流速	安定状態	回転数一定
維持管理性	保守点検項目 オイル交換時間	水中攪拌機と比べて省メンテ	オイル交換作業性を調査
水処理性	硝酸性窒素 全窒素	水中攪拌機系列と比べて同等	

3. 研究結果

3.1 省エネ性

底部流速が0.1m/s以上の0.4m/sを確保した状態で、MLSSの分布、水面流速を考慮し、動力1.0kW (攪拌動力密度1.5W/m³ < 2.0W/m³ (目標値)) が最適な運転と判断した。

間欠運転は攪拌機運転停止中の水質、MLSS、汚泥界面の状況を考慮して、30分間運転停止が可能と判断した。30分間運転、30分間運転停止とした場合、最適運転より更に50%の動力を削減することができる (目標値10%)。

3.2 攪拌均一性

インペラ回転数が13rpm (0.7W/m³) 以上でMLSS分布の変動が10%以内の攪拌均一性を達成した。

3.3 長期安定性

1年間にわたって実施した実証試験結果から、動力1.0kW (底部流速0.4m/s (> 0.1m/s)) で安定した攪拌機運転が行われたことを確認した。

3.4 維持管理性

水中攪拌機と比べ、オイル交換作業時間を1/3に大幅軽減できることを確認した。

3.5 水処理性

試験対象水槽、比較対象水槽とも試験期間中を通じて、硝酸性窒素は2.5mg/L以下、全窒素は3.0mg/l以下で安定しており、インペラ式攪拌機は水中攪拌機と同等の処理性能を有していることを確認した。