

下水処理場の流入負荷変動に係る送風量制御に関する調査研究

調査研究年度

2014年度

資源・エネルギー循環の形成

(目的)

本研究では、送風機の風量調節機構及び必要空気量算定手法による曝気風量制御技術の概要、採用実績、電力消費特性等について調査するとともに、風量調節機構や曝気風量制御技術が送風機の電力消費量に与える影響を確認することを目的にモデル水処理施設での電力消費量の試算を行った。

(結果)

(1) 採用実績

現有処理能力が 10,000m³/日, 50,000m³/日, 200,000m³/日規模の標準活性汚泥法を採用している下水処理場(108ヶ所)にアンケート調査を行い、送風機の型式、風量調節機構、曝気風量制御方式の採用実績等を整理した。

- ①送風機の型式: 10,000m³/日規模では、ルーツブロワの採用が多く、また、50,000m³/日規模以上では、铸铁製多段ターボブロワを採用している処理場が多かった。
- ②風量調整機構: 10,000m³/日規模では、インバータ制御が多く、50,000m³/日規模以上では、インレットベーン、吸込弁制御を採用している処理場が多かった。
- ③曝気風量制御: 10,000m³/日規模では、風量一定制御(手動で風量調節)が多く、50,000m³/日規模以上では、風量一定制御とD0一定制御を採用している処理場が多かった。

(2) 送風量と電力量の関係

送風機の風量調節機構により風量を絞った時の送風量と電力量の関係を明らかにするため、メーカーから入手した性能曲線をもとに、送風量と軸動力の関係をグラフ化し近似式を導いた。送風機の型式が铸铁製多段ターボブロワ、風量調節機構がインレットベーンの場合の送風量と軸動力の結果を図-1に示す。図より、風量と軸動力は比例関係で、高い相関係数となった。

(3) モデル水処理施設での送風機の電力消費量の試算

1) 試算条件

モデル水処理施設として、日最大汚水量 50,000m³/日の施設を想定した。このモデル水処理施設に対し、流入負荷変動を考慮に入れた流入水質条件より必要空気量を計算した。実施した計算の検討条件(20パターン)を表-1に示す。得られた必要空気量を基に送風機の風量調節機構、曝気風量制御方式の違いによる条件を考慮に入れ送風機の電力消費量を求めた。

2) 試算結果

試算結果の一例として、送風機の風量調節機構(インレットベーン、吸込弁制御、台数制御)^{※1}による電力消費量の違いを図-2に示す。図より、散気装置の種類により、電力消費量の違いが見られるが、風量調節機構で比較するとインレットベーンと台数制御は吸込弁制御より8~17%の電力消費量の削減効果がある結果となった。

※1: 送風機を複数台運転するときにインレットベーン及び吸込弁制御は、全台風量調節(全台を同一風量で運転)を行うものとし、台数制御は定格風量運転+風量調節運転(インレットベーン制御×1台)の組合せとした。

(まとめ)

本研究では、送風機の風量調節機構や曝気風量制御技術による電力消費量の影響を確認した。調査結果は、B-DASH技術(省エネ水処理技術等)等の新技術を評価するうえでの既存技術との比較データとして利用できる。

※ 国土交通省国土技術政策総合研究所からの受託

問い合わせ先: 研究第一部 中島 英一郎, 小塚 俊秀, 日高 康晴, 森脇 隆一【03-5228-6597】

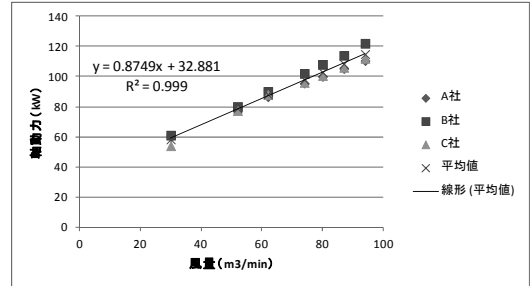


図-1 送風量と軸動力の関係図

表-1 検討条件

CASE	処理方式	流入条件	硝化促進	散気装置	送風機
1-1	標準活性汚泥法	夏季	有	散気板	4台
1-2	"	"	"	メンブレン	4台
1-3	"	"	"	メンブレン	3台
1-4	"	"	"	メンブレン+散気板	4台
1-5	"	冬季	"	散気板	4台
1-6	"	"	"	メンブレン	4台
1-7	"	"	"	メンブレン	3台
1-8	"	"	"	メンブレン+散気板	4台
1-9	"	"	無	散気板	4台
1-10	"	"	"	メンブレン	4台
1-11	"	"	"	メンブレン	3台
1-12	"	"	"	メンブレン+散気板	4台
2-1	循環式硝化脱窒法	夏季	有	散気板	4台
2-2	"	"	"	メンブレン	4台
2-3	"	"	"	メンブレン	3台
2-4	"	"	"	メンブレン+散気板	4台
2-5	"	冬季	"	散気板	4台
2-6	"	"	"	メンブレン	4台
2-7	"	"	"	メンブレン	3台
2-8	"	"	"	メンブレン+散気板	4台

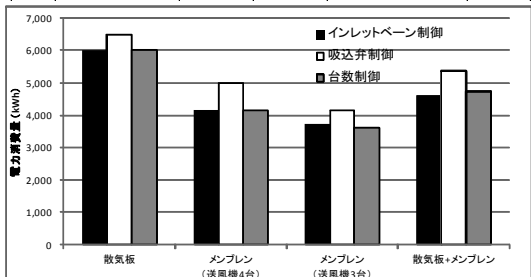


図-2 試算結果

キーワード

送風機, 電力量削減, 風量調節機構, 風量制御方式