

エネルギー最適化やリスク制御を考慮した水処理技術の推進



下水道研究部 下水処理研究室

主任研究官 重村 浩之 主任研究官 田嶋 淳 研究官 濱田 知幸 研究官 板倉 舞

(キーワード) エネルギー使用量、衛生的リスク

1. はじめに

下水道は良好な水環境の保全に大きく貢献しており、汚水中の有機物や栄養塩および有害微生物等を除去している。一方で、下水道事業は公共団体の事業活動の中でも温室効果ガス排出量が大きく削減が急務であること、下水道の資源活用など新たな社会的要請による課題も顕在化している。本研究室では、下水道に期待される新たな社会的要請に対応するため、様々な観点から調査研究を行っている。

2. 送風システムにおけるエネルギー最適化の検討

下水処理場における電力量のうち大部分を送風システムが占め、電力の削減が課題となっている。具体的な削減手法として、必要な送風量をセンサにより把握して送風量を制御する技術が挙げられる。一方で、送風機形式等により送風量削減時の電力量が異なるため、具体的な電力量削減効果について不明確である。本調査では、代表的な送風機について、メーカーヒアリングを行い、「送風量」と「電力量」の関係を明らかにした。これらの調査データを踏まえ、送風量制御技術による電力量削減効果を明らかにするため、モデル処理場における試算により送風量制御条件による電力量を試算した。

調査結果の一例として、铸铁製多段ターボブロワ（風量：107m³/min(6,420m³/h)、圧力5,800mgAq)において風量制御方式を変えた条件(Case1:吸込み弁、Case2:インレットベーン)の結果を表に示す。定格運転時に対する60%風量運転時の単位風量当たりの電力を比較すると、Case1は21.0%増、Case2は16.5%増でありインレットベーン制御の上昇率が低くなった。

この結果を用い、モデル処理場における電力量を試算した。送風量制御技術の適用することで、一定風量運転時に比べて23~35%電力量が低くなった。

表 送風機制御機構による風量と電力量の関係

		Case1	Case2
定格	風量(m ³ /h)	6.420	6.420
	電力(kwh)	137	133
	A 単位風量当たりの電力	0.0214	0.0207
80%風量	風量(m ³ /h)	5.136	5.136
	電力(kwh)	119	113
	B 単位風量当たりの電力	0.0231	0.0220
	B/A	107.9%	106.2%
60%風量	風量(m ³ /h)	3.852	3.852
	電力(kwh)	100	93
	C 単位風量当たりの電力	0.0259	0.0241
	C/A	121.0%	116.5%

3. 処理水・再生水の衛生的リスク制御技術評価

下水処理水の再利用が国内外で進められており、再生水利用のリスク及び処理技術の性能評価についての検討が急務である。本調査では、衛生的リスク（年間感染リスク）、コスト、エネルギー消費量の観点から、下水処理水の放流先での水利用や再生水利用等における適切な処理方法を検討するため、まずは、再生水利用の実態に関するアンケートを実施し、導入されている再生処理方法を用途別に整理した。その結果の一例を図に示す。

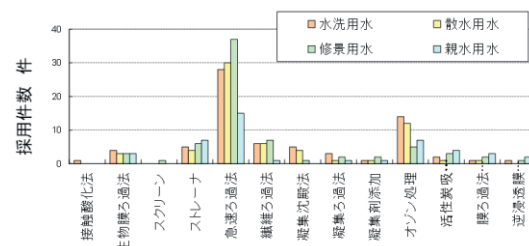


図 再生処理方法の用途別採用件数

急速ろ過の採用数がいずれの用途においても最も多く、修景用水用途を除くと2番目に採用数が多いのはオゾン処理である。人が触れることを前提としない修景用水では、オゾン処理のように電力消費量が多い処理方法は採用されない傾向にあると考えられる。一方で、高度な水質が得られる膜ろ過や逆浸透膜の採用件数は少ないものの、人が触れることを前提とする親水用水で比較的用いられる。