

6. 下水道における水環境マネジメント推進に関する調査

下水処理研究室 室長 山下 洋正
主任研究官 重村 浩之
研究官 藤井 都弥子
交流研究員 前田 光太郎

1. はじめに

2015年に実施された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）に先立ち、2020年以降の我が国の温暖化対策の目標である「約束草案」¹⁾が提出され、2030年度に2013年度比マイナス26.0%の水準（約10億4,200万t-CO₂）にすることをしている。

下水処理場における電力使用量は平成25年度の時点で6,991百万kwh/年²⁾、電力由来の温室効果ガス排出量は約360万t-CO₂/年であり、公共団体が実施する事務事業のなかでも温室効果ガス排出量が多い。「約束草案」における温室効果ガス削減目標の積み上げの基礎となった対策・施策において、下水道における省エネ・創エネ対策の推進が挙げられており、公的機関として率先した省エネ方策の推進が求められる。

一方で下水処理場においては、処理場全体での電力消費量、送風機や散気装置、水中かくはん機や汚泥脱水機など特定の機器の省エネ化や運転方法の見直し等による電力消費量削減に関する報告はあるものの、処理工程ごとの具体的かつ実態に即した電力消費量は、各設備の電力消費量を計測している処理場が極めて少ないため、十分把握されていない状況である。

本研究では、平成26年度に送風システムの実態調査や送風量制御による電力消費量削減効果の試算、及び汚泥濃縮設備の実態調査を行った。次に平成27年度に送風システムの送風量と動力との関係や電力消費の実態、及び汚泥脱水設備の実態調査を行った。これらの結果をふまえて、平成28年度に処理方法や処理場規模を組み合わせたモデルケースにおける電力消費量の試算を行い、下水処理場における電力消費量の削減を検討するための考え方を整理した。

2. 研究内容

2.1 送風システムにおける風量制御方法等の把握^{3),4)}

下水処理場における使用電力の大半を占める送風システムについて、メーカーヒアリング及び下水道事業者へのアンケート等により機器の仕様や導入実態、送風量の調整機構、送風量制御の状況等を整理した。調査の概要を表1、表2に示す。また、メーカーヒアリングの結果をふまえ、定格及び風量制御運転時の風量と入力動力の関係についても整理した。

表1 送風機に関するメーカーヒアリングの概要

調査項目	①容量別の納入実績及び処理場規模別の採用実績 ②送風量を絞った際の送風量と動力との関係
調査箇所	①10社 ②4社
調査時期	①H26.8~H27.2 ②H27.9~H28.2

表 2 送風機に関する下水道事業者へのアンケートの概要

調査項目	①機器の型式、構成台数、風量調節機構、送風量制御方式
調査箇所	①現有処理能力 10,000m ³ /日、50,000m ³ /日、200,000m ³ /日規模、かつ標準活性汚泥法を用いている処理場のうち 108 箇所
調査時期	表 1 メーカーヒアリング①と同じ

各処理場規模における送風機の設置台数を図 1 に示す。なお、回答を得た処理場は 96 処理場である。10,000m³/日規模ではルーツブロワが多く採用されている一方、50,000m³/日以上規模ではターボブロワ(铸铁製多段・鋼板製多段・歯車増速式・軸浮上)の採用率が高くなり、処理場規模が大きくなるとルーツブロワの比率が下がりターボブロワの比率が高くなるという傾向が見られた。なお、鋼板製多段ターボブロワは、小風力用として使用されることもあることから、10,000m³/日規模の処理場にも比較的多く導入されていると考えられる。

次に、処理場で用いられている送風機の風量調節機構の状況を図 2、風量制御の実施状況を図 3 に示す。ここでのアンケート回答処理場数は、10,000m³/日規模が 48、50,000m³/日規模が 29、200,000m³/日規模が 17 である。風量調節機構についてみると、10,000m³/日規模の処理場ではインバータ制御、放風弁制御が多く、50,000m³/日規模の処理場ではインレットベーン、吸い込み弁制御の割合が高い傾向が見られた。これは、小規模処理場での導入が多いルーツブロワではインバータ制御や放風弁制御、中規模以上の処理場での導入が多いターボブロワではインレットベーンや吸い込み弁制御が多く用いられていることが理由であると考えられる。

風量制御方式については、処理場規模が大きくなるにつれて風量一定運転の割合が小さくなり、DO 一定制御の割合が高くなる傾向が見られた。なお、その他として「DO 値が設定した範囲内に収まるように制御している」、「ORP 値により制御している」、「流入水量による自動制御を行っている」などの回答があった。

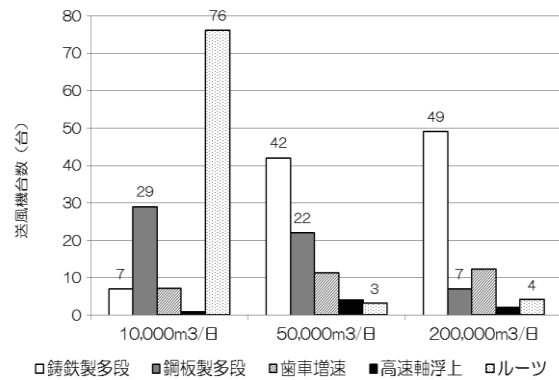


図 1 処理場規模別の送風機形式

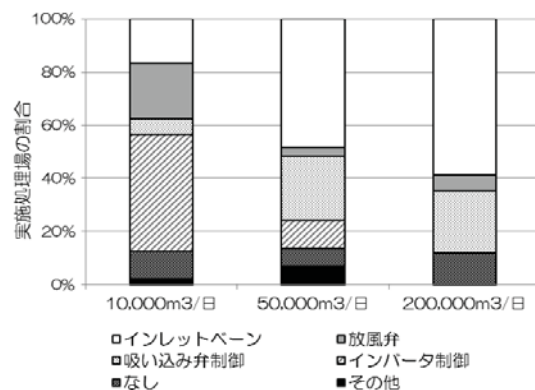


図 2 風量調節機構の導入状況

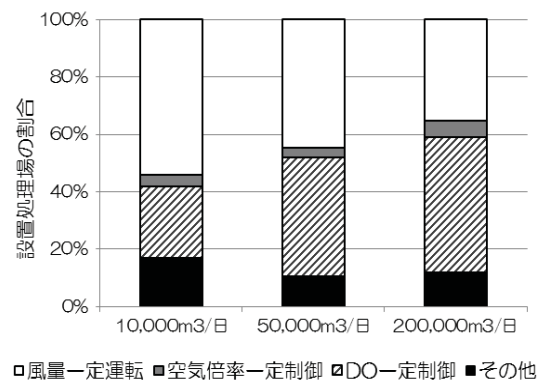


図 3 風量制御の実施状況

次に、送風機の型式や容量等の条件別に、定格及び風量制御運転時の風量と入力動力の関係を整理した。まずメーカーヒアリングにより各ブロワの性能曲線を手に入れ、送風量と入力動力との関係をグラフ化して近似式を導いた。各機器の近似式を表3に示す。近似式から定格風量及び風量比率80、60、40%のときの単位風量あたりの入力動力を算出し、図4に示した。横軸は風量比率、縦軸は定格風量時の単位風量あたり入力動力を1としたときの入力動力比率を示している。右下から左上に向かっての傾きが大きいほど、風量が弱い領域での単位風量あたりの入力動力が大きいことを示しており、ターボブロワ(300m³/min)は風量制御による省エネ効果が低いと推察される。

表3 各機器の送風量と入力動力との関係（近似式）

送風機 型式	制御方式	吐出圧 (mmAq)	送風量(x)と入力動力(y) に関する近似式	送風量 (m ³ /min)	単位風量あたり入力動力 (kw/m ³)			
					100%	80%	60%	40%
ターボ ブロワ	インレット ベーン	5,800	$y = 0.6541x + 135.43$	300	1.19	1.31	1.51	1.92
	インレット ベーン	6,500	$y = 0.754x + 139.72$	300	1.31	1.44	1.65	2.06
	吸い込み	5,800	$y = 0.6632x + 158.27$	300	1.28	1.42	1.66	2.13
	インレット ベーン	5,800	$y = 0.914x + 34.448$	107	1.32	1.40	1.54	1.82
	吸い込み	5,800	$y = 0.9078x + 43.376$	107	1.41	1.52	1.70	2.07
ルーツ ブロワ	インバータ	6,500	$y = 1.1906x + 10.647$	50	1.48	1.53	1.63	1.81
		5,800	$y = 1.0665x + 9.4649$	50	1.32	1.37	1.45	1.62
		6,500	$y = 1.2257x + 10.779$	20	1.86	2.00	2.24	2.71
軸浮上 ターボ ブロワ	インバータ	5,800	$y = 0.9244x + 23.299$	92	1.18	1.24	1.35	1.56
		6,500	$y = 1.0032x + 27.123$	92	1.30	1.37	1.49	1.74
		5,800	$y = 0.8834x + 36.505$	138	1.15	1.21	1.32	1.54
		6,500	$y = 0.9648x + 40.798$	138	1.26	1.33	1.46	1.70

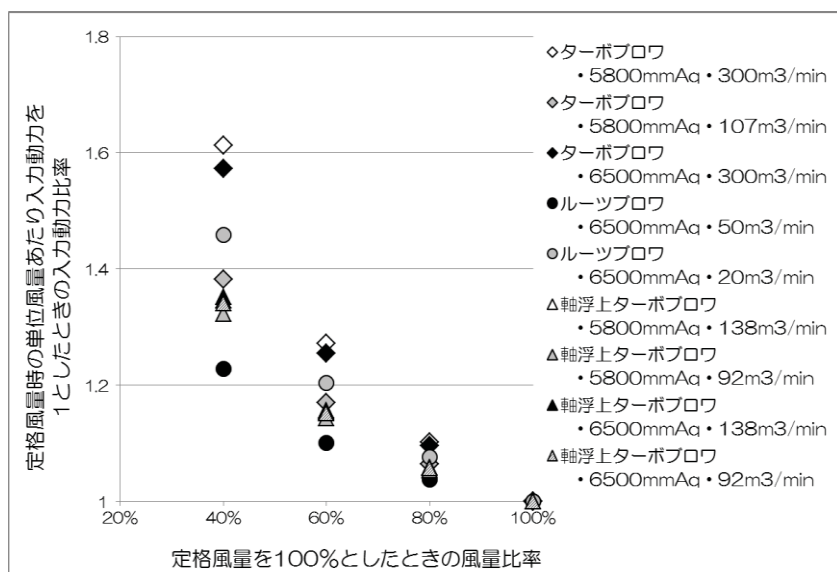


図 4 風量比率と入力動力比率との関係

2.2 水処理・汚泥処理にかかる電力消費量の把握

水処理・汚泥処理工程における設備ごとの一般的な電力消費量を把握するため、送風機以外の主要設備である汚泥脱水機、汚泥濃縮機、かくはん機、かき寄せ機、汚泥ポンプの種類や仕様、運転時間等についてメーカーヒアリング及び下水道事業者への実態調査を行った。調査の概要は表 4、表 5 の通りである。

また、脱水設備単独に電力計を設置している処理場のうち 8 箇所を選定して実態調査を行い、脱水設備での電力使用量を調査した。電力使用量実測値と、電動機容量・運転時間から算出した理論上の電力使用量との比較により、電動機負荷率を算出した。

表 4 主要設備(送風機以外)に関するメーカーヒアリングの概要

調査対象	①汚泥脱水機 ②汚泥濃縮機 ③かくはん機、かき寄せ機、汚泥ポンプ
調査項目	①設置面積、消費エネルギー、処理能力、電動機容量、凝集剤使用量 ②設置面積、消費エネルギー、性能値 ③仕様、適用範囲、電力使用量
調査箇所	①8社②7社③かくはん機4社、かき寄せ機6社、汚泥ポンプ4社
調査時期	①H27.9~H28.2 ②H26.9~H27.2 ③H28.9~H29.2

表 5 主要設備(送風機以外)に関する下水道事業者へのアンケートの概要

調査対象	①汚泥脱水機 ②汚泥濃縮機 ③かくはん機、かき寄せ機、汚泥ポンプ
調査項目	①機器の仕様、汚泥種類、汚泥濃度、処理性能、凝集剤使用量、脱水汚泥含水率、返流水水質 ②凝集剤使用量、投入汚泥濃度、濃縮汚泥濃度、固形物回収率、返流水濃度、電力消費量 ③型式、設置台数、電動機容量、運転時間、反応タンク等設備の規模、吐出圧(ポンプ)、返送汚泥量
調査箇所	①96箇所(汚泥の種類(混合生汚泥、消化汚泥)、濃縮方法(重力濃縮、機械濃縮)、脱水機機種に偏りが出ないように選定) ②重力濃縮について39箇所、機械濃縮について30箇所 ③北海道から九州各地にある、現有処理能力10,000m ³ /日以上処理場から30箇所
調査時期	① ③とも表4メーカーヒアリングと同じ

まず、脱水設備単独に電力計を設置している処理場8箇所の実態調査から、電動機負荷率を下記式にて算出した。

負荷率[%] = 電力量の実測値[kWh] / Σ (各機器の運転時間[hr] × 各機器の電動機容量[kW])

これにより、直入電動機の場合負荷率64%、可変速電動機の場合負荷率30%という結果が得られた。各機器の電動機容量に、実際の運転時間、電動機負荷率を乗じることで、より実測に近い電力消費量が算出できると考えられる。

①汚泥脱水設備

表6、表7に示した条件で機器容量等を設定した場合の機種別電力消費量を図5に示す。ここでは、脱水機本体以外に、汚泥供給設備、薬品供給設備、ケーキ搬出設備、給水設備、空気源設備についても電力消費量を算出した。

同一条件で試算した場合、遠心脱水機は脱水機本体の電力消費量がかなり大きいため、設備全体で見ても他の機種との2倍以上の電力消費量となった。またベルトプレスは、脱水機運転中は常に洗浄水ポンプが稼働するため、他と比較して給水設備にかかる電力消費量が高い結果となった。

②汚泥濃縮設備

アンケートにより把握した電動機容量と運転時間、標準的な負荷率をもとに算出した機種別の電力消費量を図6に示す。遠心濃縮機(15箇所)、ベルト濃縮機(5箇所)、スクリー濃縮機(5箇所)、常圧浮上濃縮機(5箇所)について、設置されている機器の電動機容量と運転時間(実態)、電動機負荷率(設定値)から算出した、濃縮設備への投入汚泥量あたり電力消費量の平均値を示している。遠心濃縮機は濃縮機本体、ポンプ類や貯留槽かくはん機などを含めた設備全体ともに他の機種より電力消費量大きい結果となった。

③かくはん機、かき寄せ機、汚泥ポンプ

設置されている機器の運転時間が各処理場によって大きく異なり、機種による明確な特徴は把握できなかった。

表 6 モデル処理場の条件

汚泥種類・性状	混合生汚泥
	混合濃縮
	汚泥濃度：1%
	有機分：80～83%
汚泥処理フロー	濃縮－脱水－場外搬出
処理汚泥量	150m ³ /日(流入水量 15,000m ³ /日に相当)
運転時間	8 時間/日

表 7 各脱水機の処理能力及び容量（設定値）

	ベルトプレス	遠心脱水機	スクリーンプレス	回転加圧
ろ過速度 もしくは処理量	110kg-DS/mh	20m ³ /h	2.0kg-DS/h × φ 100	90kg-DS/m ² h
薬液注入率(%)	1.3	1.3	1.3	1.3
含水率(%)	79	79	79	79
固形物回収率(%)	93	95	95	95
稼働台数(台)	1	1	1	1

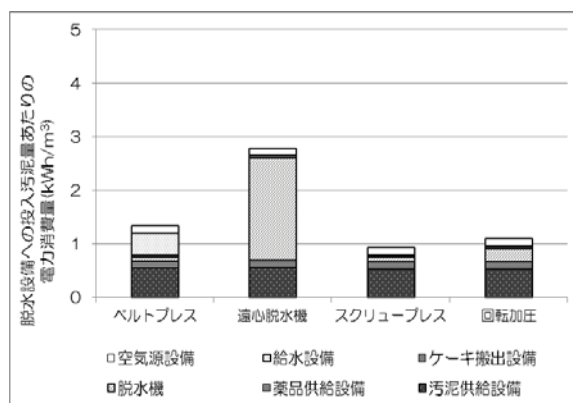


図 5 汚泥脱水設備の電力消費量試算結果

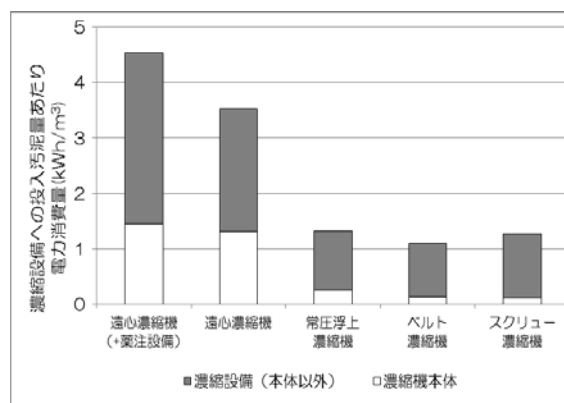


図 6 汚泥濃縮設備の電力消費量試算結果

2.3 電力消費の最適管理にむけた検討

2.1 及び 2.2 の結果をふまえ、処理場全体の電力消費量について試算した。試算の設定条件を表 8 に示す。標準活性汚泥法と高度処理法では設備構成(嫌気槽の有無)や滞留時間等の計算条件が異なるため、比較検討のために処理方法を 4 パターン設定した。なお、本調査では機器の更新による電力消費量削減効果を把握することを主眼に置いているため、処理方法を変更した場合の試算は行っていない。

機器タイプの「基本型」とは、稼働台数が最も多い機器を設定したケースである。なお、汚泥濃縮機、汚泥脱水機については、近年、機器変更に伴い機種が変更される傾向が見られることから、下水道統計をもとに設置台数の増加が最も大きいベルト濃縮機、スクリーンプレス脱水機をそれぞれ設定した。「多消費型」は基本型をベースにしつつ、汚泥脱水機、汚泥濃縮機

については前述の調査結果をふまえて電力消費量が多い遠心機の設置を想定したケース、「省エネ型」は基本型をベースにしつつ反応タンク散気装置、反応タンクかくはん機（高度処理法）について省エネ型機器の設置を想定したケースとした(表 9)。

また、前述の調査結果をふまえて、送風機については日最大流入水量 10,000m³/日（日平均流入水量 8,000m³/日）規模ではルーツブロワ、日最大流入水量 50,000m³/日（日平均流入水量 40,000m³/日）以上の規模ではターボブロワを設置すると設定した。

設備規模については「下水道施設計画・設計指針と解説」⁵⁾ (以下、「設計指針」という)、機器の設置台数等についてはアンケートの結果から設定した。また、流入水質・処理水質は下水道統計を用いて処理方式別に表 10 に示す通り設定した。また、汚泥処理については、混合生汚泥の脱水、濃縮にかかる電力消費量を試算した。

試算においては、まず設定した流入水質及び処理水質から処理に必要な酸素量等を設計指針に基づいて設定した。次に、メーカーヒアリングをもとに必要な酸素量等に応じた容量の機器を設定し、電動機負荷率とアンケート結果をもとに設定した運転時間を用いて電力消費量を算出した。メーカーヒアリングやアンケートを行っていない設備については、既存資料や国土技術政策総合研究所が過去に行った調査をもとに設定した。

表 8 試算の設定条件

試算対象設備	最初沈殿池、反応タンク、最終沈殿池、汚泥濃縮設備、汚泥脱水設備
処理方法	標準活性汚泥法、 高度処理法（循環式消化脱窒法、嫌気無酸素好気法（A2O 法）、ステップ式多段硝化脱窒法）
処理場規模	日平均流入水量 8,000、40,000、80,000m ³ /日
機器タイプ	<ul style="list-style-type: none"> ●基本型（メーカーヒアリング等から最も稼働台数が多い機種を設定。汚泥濃縮機、汚泥脱水機については最も設置台数の増加が大きい機種を選定） ●多消費型（基本型の機種をベースに、汚泥脱水機、汚泥濃縮機について、消費電力が多い機種を設定） ●省エネ型（基本型の機種をベースに、反応タンク散気装置について省エネタイプの機器を設定。さらに高度処理法においては、反応タンクかくはん機についても省エネタイプの機器を設定）

表 9 機器タイプ別の設置機種

	標準活性汚泥法・高度処理共通				高度処理	
	水処理：散気装置		汚泥処理： 濃縮機／脱水機		水処理：かくはん機	
	散気板	メンブレン	遠心	ベルト／ スクリー	従来型	省エネ型
多消費型	○		○		○	
基本型	○			○	○	
省エネ型		○		○		○

表 10 処理方式別の流入水質・処理水質設定値

		流入水質	処理水質
		mg/l	mg/l
標準活性汚泥法	BOD	176	3.7
	kj-N※	29	5.0
循環式硝化脱窒法	BOD	176	1.7
	T-N	33.6	10.8
嫌気無酸素好気法	BOD	176	2.5
	T-N	33.6	8.4
ステップ流入式多段硝化脱窒法	BOD	176	2.5
	T-N	33.6	7.4

※標準活性汚泥法においては、国総研調査におけるアンケート結果から反応タンク流入 kj-N を、設計指針から反応タンク流出 kj-N を設定した。

各条件における設備ごとの電力消費量を算出し、それらの積み上げにより各ケースの電力消費量を整理した。試算結果の一例として、標準活性汚泥法及び循環式硝化脱窒法における電力消費量を表 11 及び表 12 に示す。なおここでは、電動機容量や負荷率等から算出した値をそのまま示している。表に示した機器ごとの電力消費量を積み上げ、処理場全体の電力消費量を機器タイプ別に示したグラフが図 7(標準活性汚泥法)、図 8(循環式硝化脱窒法)である。なお、嫌気無酸素好気法及びステップ式多段硝化脱窒法の電力消費量は、循環式硝化脱窒法とほぼ同程度となった。

表 11 試算結果（標準活性汚泥法・日平均流入水量 40,000m³/日の場合）

(kWh/年)

			基本型	多消費型	省エネ型
水 処 理 設 備	最初沈殿池	汚泥掻き寄せ機	8,970.2	8,970.2	8,970.2
		初沈汚泥ポンプ	6,643.0	6,643.0	6,643.0
		スカム移送ポンプ	30,608.9	30,608.9	30,608.9
		スカムスキマ	654.1	654.1	654.1
	反応タンク	送風機	2,562,064.5	2,562,064.5	1,537,238.7
		風量調節弁	2,242.6	2,242.6	2,242.6
		空気ろ過設備	46.7	46.7	46.7
		返送汚泥ポンプ	204,984.0	204,984.0	204,984.0
	最終沈殿池	汚泥掻き寄せ機	14,857.0	14,857.0	14,857.0
		スカム移送ポンプ	30,608.9	30,608.9	30,608.9
		スカムスキマ	654.1	654.1	654.1
		消泡水ポンプ	73,934.4	73,934.4	73,934.4
		余剰汚泥ポンプ	12,658.2	12,658.2	12,658.2
	脱臭設備	水処理用脱臭ファン	123,340.8	123,340.8	123,340.8
汚 泥 処 理 設 備	重力濃縮設備	汚泥掻き寄せ機	4,485.1	4,485.1	4,485.1
		濃縮汚泥引抜ポンプ	7,884.0	7,884.0	7,884.0
	機械濃縮設備	機械濃縮機	5,477.2	383,250.0	5,477.2
		汚泥供給ポンプ	24,714.2	24,714.2	24,714.2
		余剰汚泥貯留槽攪拌機	42,748.8	42,748.8	42,748.8
		薬品供給ポンプ	534.4	534.4	534.4
		薬品定量供給機	140.2	140.2	140.2
		薬品溶解タンク攪拌機	2,102.4	2,102.4	2,102.4
		空気圧縮機	864.3	864.3	864.3
		濃縮汚泥移送ポンプ	5,445.2	5,445.2	5,445.2
	濃縮汚泥貯留槽攪拌機	31,349.1	31,349.1	31,349.1	
	脱水設備	汚泥脱水機	6,896.3	115,705.0	6,896.3
		汚泥供給ポンプ	5,661.2	5,661.2	5,661.2
		濃縮汚泥貯留槽攪拌機	42,048.0	42,048.0	42,048.0
		薬品供給ポンプ	2,264.5	2,264.5	2,264.5
		薬品定量供給機	74.8	74.8	74.8
		薬品溶解タンク攪拌機	15,417.6	15,417.6	15,417.6
		脱水汚泥搬出コンベヤ	1,822.1	1,822.1	1,822.1
		脱水汚泥貯留ホツパ	308.4	308.4	308.4
	洗浄水ポンプ	1,027.8	1,027.8	1,027.8	
	空気圧縮機	6,223.1	6,223.1	6,223.1	
	脱臭設備	汚泥処理用脱臭ファン	42,048.0	42,048.0	42,048.0

表 12 試算結果（循環式硝化脱窒法・日平均流入水量 40,000m³/日の場合）

		(kWh/年)			
		基本型	多消費型	省エネ型	
水 処 理 設 備	最初沈殿池	汚泥掻き寄せ機	8,970.2	8,970.2	8,970.2
		初沈汚泥ポンプ	6,387.5	6,387.5	6,387.5
		スカム移送ポンプ	34,981.6	34,981.6	34,981.6
		スカムスキマ	747.5	747.5	747.5
	反応タンク	送風機	2,863,483.9	2,863,483.9	1,718,090.3
		風量調節弁	2,242.6	2,242.6	2,242.6
		空気ろ過設備	46.7	46.7	46.7
		返送汚泥ポンプ	175,200.0	175,200.0	175,200.0
		循環汚泥ポンプ	105,120.0	105,120.0	105,120.0
		無酸素槽攪拌機	311,155.2	311,155.2	103,718.4
	最終沈殿池	汚泥掻き寄せ機	14,857.0	14,857.0	14,857.0
		スカム移送ポンプ	30,608.9	30,608.9	30,608.9
		スカムスキマ	654.1	654.1	654.1
		消泡水ポンプ	73,934.4	73,934.4	73,934.4
余剰汚泥ポンプ		12,220.2	12,220.2	12,220.2	
脱臭設備	水処理用脱臭ファン	123,340.8	123,340.8	123,340.8	
汚 泥 処 理 設 備	重力濃縮設備	汚泥掻き寄せ機	4,485.1	4,485.1	4,485.1
		濃縮汚泥引抜ポンプ	7,884.0	7,884.0	7,884.0
	機械濃縮設備	機械濃縮機	5,746.6	337,260.0	5,746.6
		汚泥供給ポンプ	25,929.6	25,929.6	25,929.6
		余剰汚泥貯留槽攪拌機	44,851.2	44,851.2	44,851.2
		薬品供給ポンプ	560.6	560.6	560.6
		薬品定量供給機	140.2	140.2	140.2
		薬品溶解タンク攪拌機	2,102.4	2,102.4	2,102.4
		空気圧縮機	864.3	864.3	864.3
		濃縮汚泥移送ポンプ	6,309.5	6,309.5	6,309.5
		濃縮汚泥貯留槽攪拌機	32,890.9	32,890.9	32,890.9
	脱水設備	汚泥脱水機	8,510.3	113,515.0	8,510.3
		汚泥供給ポンプ	6,986.1	6,986.1	6,986.1
		濃縮汚泥貯留槽攪拌機	42,048.0	42,048.0	42,048.0
		薬品供給ポンプ	2,794.4	2,794.4	2,794.4
		薬品定量供給機	74.8	74.8	74.8
		薬品溶解タンク攪拌機	10,512.0	10,512.0	10,512.0
		脱水汚泥搬出コンベヤ	2,207.5	2,207.5	2,207.5
		脱水汚泥貯留ホッパ	205.6	205.6	205.6
		洗浄水ポンプ	691.5	691.5	691.5
空気圧縮機	6,223.1	6,223.1	6,223.1		
脱臭設備	汚泥処理用脱臭ファン	42,048.0	42,048.0	42,048.0	

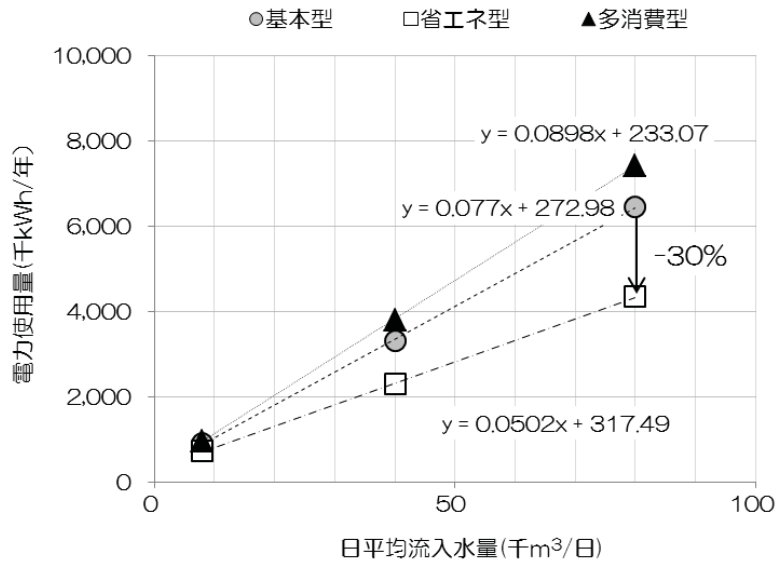


図7 機器タイプ別の電力消費量（標準活性汚泥法）

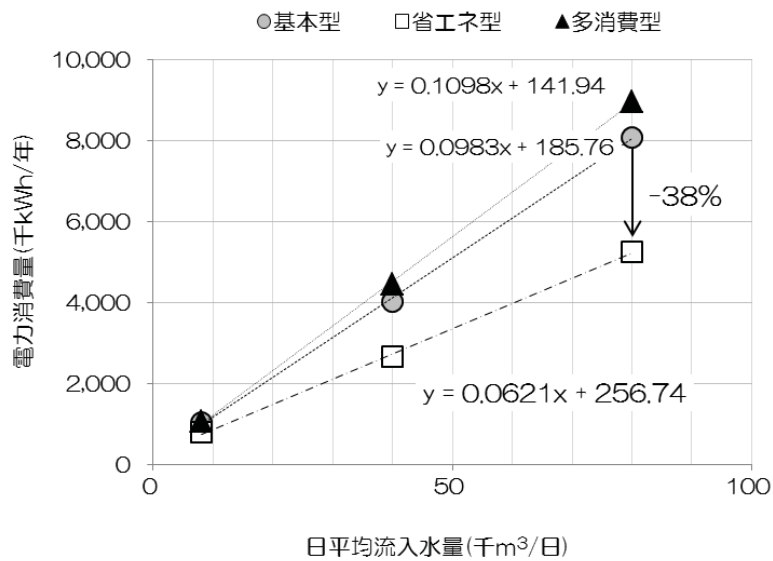


図8 機器タイプ別の電力消費量（循環式硝化脱窒法）

処理方法別の傾向を見ると、循環式消化脱窒法を始めとした高度処理法においては循環汚泥ポンプや嫌気槽のかくはん機などを使用するため、電力消費量が標準活性汚泥法より15%程度高くなる結果となった。

また、機器タイプ別に電力消費量を見ると、省エネ型では電力消費の割合が高い送風システム（散気装置）を省エネ機器にしているため、標準活性汚泥法で基本型から約30%の消費電力削減（日平均流入水量80,000m³/日の場合）が見込まれるとの試算結果となった。また、流入水量が大きくなった場合の電力消費量の伸び率（グラフの傾き）は省エネ型が最も小さく、流入水量が大きくなるにつれてより高い省エネ効果が見られる可能性が示唆された。

算出結果を用いて、下水処理場における電力消費量の最適化に向けた検討を行う際の考え方を整理した。例えば日平均流入水量 40,000m³/日規模で循環式硝化脱窒法の処理場を例にとると、下水処理工程で最も電力消費量の割合が高い送風システムの散気装置を散気板からメンブレン式に更新しようとした場合、水処理工程全体の電力消費量は 10,312kWh/日から 7,174kWh/日に削減されると試算できる。また、汚泥処理工程において機器の更新を検討する場合、例えば汚泥濃縮機について遠心式からベルトプレス式に変えると 908kWh/日、汚泥脱水機について遠心式からスクリーンプレス式に変えると 288kWh/日の電力消費量削減になる。

同様に、流域全体を見た場合の電力消費最適化を検討する場合についても、処理場の統廃合や省エネ機器導入等の施策による電力消費量への影響を把握することが可能となる。

3. まとめ

メーカーヒアリング及び下水道事業者へのアンケートにより、下水処理場に設置されている主要な設備の仕様や運転状況等を整理し、電力消費特性を整理した。整理した電力消費特性や下水処理場に設置されている機器の実態をふまえた複数のケースについて、各機器の電力消費量及び下水処理場全体の電力消費量を試算した。また、試算結果を元に、下水処理場及び流域全体における電力消費量削減に向けた考え方を整理した。

本研究により、一定の条件下における試算値ではあるものの下水処理場全体の電力消費量や、省エネ型機器への更新等による電力消費量の低減を定量的に把握することが可能になった。

本研究の成果は、下水道事業者が下水道事業における電力消費の最適管理に向けた検討を行う際に参考とできる技術資料としてとりまとめることとしており、現場での活用が期待される。

【参考文献】

- 1) 環境省地球温暖化本部, (2015), 報道発表資料「日本の約束草案」, <<http://www.env.go.jp/press/files/jp/27581.pdf>>.
- 2) 公益社団法人日本下水道協会, (2015), 平成 25 年度版下水道統計.
- 3) 浜田ら, (2015), 「送風量制御方式による送風機の電力使用量への影響に関する調査」, 第 52 回下水道研究発表会講演集, pp515-517, 公益社団法人日本下水道協会.
- 4) 浜田ら, (2016), 「送風機の風量制御による電力削減効果に関する調査」, 第 53 回下水道研究発表会講演集, pp611-613, 公益社団法人日本下水道協会.
- 5) 社団法人日本下水道協会, (2009), 下水道施設計画・設計指針と解説-2009 年版-後編.