

下水処理場のエネルギー自立化に関する共同研究

調査研究年度：2018・2019年度

低炭素下水道システム・創エネ
・再生可能エネルギー

民間との共同研究等

【調査・研究目的及び成果】

持続可能な下水道の実現のためには、創エネ・省エネによるエネルギー自立化に向けた目標の設定や明確な取り組みの推進が必要である。そのため、下水処理場のエネルギー自立化にあたり、これまでの機構と地方公共団体との共同研究によって得られた成果に加え、近年の新技術の開発成果を技術資料として取りまとめることにより、新技術の一層の普及促進と下水処理場のエネルギー自立化率の向上を図ることを目的とする。なお、各ケーススタディは、エネルギー自立化に向けた省エネ、創エネ検討におけるベースとなる試算を行うために設定したものである。省エネ、消化ガス・焼却による創エネに加え、敷地に余裕のある処理場では太陽光発電や風力発電によりエネルギー自立化を達成できた。

【検討の概要】

✓ 適用する技術は、共同研究に参画する地方公共団体の処理場に対し、共同研究体の技術を組み合わせ適用した省エネ・創エネ対策の一例である。(ただし、柳島水再生センター及び矢作川浄化センターは共同研究者ではなく、データ提供のみ)

✓ エネルギー自立化とは、以下のように定義する。

エネルギー自立化率＝(創エネ技術によるエネルギー回収量) [千 kWh/年]

÷ (目標年次における消費エネルギー量 － 省エネ技術による削減量) [千 kWh/年]

✓ 水処理、汚泥処理について省エネ・創エネ対策を実施した上で必要なエネルギー量を太陽光発電、風力発電で補完する。

✓ 水処理は、主ポンプ及び送風機の台数・組合せ変更の他、管内貯留を考慮した主ポンプの運転や必要空気量に応じた送風機の運転といった運転改善についても示した。

✓ 汚泥処理は、下水汚泥由来繊維利活用システム及び濃縮一体化脱

水法について検討した。創エネについては、高濃度消化（消化ガス発電）及び省エネ・創エネ型汚泥焼却システム、温室効果ガス削減型焼却炉、階段炉による乾燥汚泥焼却炉について検討した。

表—1 下水処理場のエネルギー自立化の状況

下水処理場名	エネルギー消費量 (千 kWh/年)	創エネルギー A (千 kWh/年)	創エネルギー-B		エネルギー自立化率 (%)	
			B (千 kWh/年)	敷地面積 割合 (%)	A	A+B
AK センター	10,349	6,159	4,190	18	60	100
KN センター	14,331	8,980	5,358	13	63	100
KR センター	2,715	822	1,896	33	30	100
YN センター	56,583	10,374	5,771	—	18	28
YH センター	40,497	18,083	23,012	31	45	100

※自立化率 A：創エネルギーA（消化ガス発電、廃熱発電）を見込んだもの

自立化率 A+B：創エネルギーAに加え、創エネルギーB（太陽光発電、風力発電）を見込んだもの

【特徴等】

✓ 水処理、汚泥処理の新技術を盛り込み、具体的な処理場を対象にケーススタディ検討を実施し、5処理場中4処理場でエネルギー自立化達成の可能性が示された（表—1参照）。

✓ 処理水量当たりの消費電力量を示しているため、全国の下水処理場管理者が当該処理場のエネルギー消費の効率を判断することが可能である（表—2参照）。

✓ 敷地面積と消費エネルギー及びエネルギー自立化率との関連性も示しており、敷地面積が小さく、建物上部も高度利用している処理場にとっても、より一層の省エネ・創エネについても参考となる知見を示している。

表—2 処理水量当たりの消費電力量

処理場名	エネルギー消費量 (kWh/m ³)		
	対照系	省エネ系	標準値
AK センター	0.342	0.274	0.507
KN センター	0.319	0.260	0.312
KR センター	0.422	0.436	0.526
YN センター	0.467	0.376	0.329
YH センター	0.443	0.304	0.341

※対照系：目標年次における施設規模の現状並み試算値

省エネ系：目標年次における省エネ、創エネ対策実施後の試算値

標準値：対照系、諸エネ系と同規模施設の標準時（一般式）

※秋田県、群馬県、(株)石垣、JFE エンジニアリング(株)、(株)タクマ、月島機械(株)、メタウォーター(株)、クボタ環境サービス(株)、(株)ウォーターエージェンシー、日本工営(株)、(株)日水コン、(公)日本下水道新技術機構

問い合わせ先：資源循環研究部 石田 貴、町田直美、古屋一寿【03-5228-6541】

キーワード

水処理、汚泥処理、省エネルギー、創エネルギー、エネルギー自立化