

下水処理場における電気エネルギー抑制に関する研究

2002 N0.6

(財)下水道新技術推進機構

研究内容

資源やエネルギーの消費による地球温暖化を防止するために、わが国でも「地球温暖化防止対策の推進に関する法律」の施行および「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」の改正が行われ、下水道事業も対象となっています。そこで、本研究は下水処理場のエネルギー管理計画の範疇に含まれる省エネルギーについて、「現状エネルギーの抑制」と「未利用エネルギーの活用」という観点から調査・研究を行い、電気エネルギーを主体とした省エネルギーを計画する際に使用する技術資料の作成を行いました。

研究結果

1、「現状エネルギーの抑制」に係る要素の抽出と整理

下水処理場における電気エネルギーの抑制を考慮した効率的な電気設備の運用に関して「抵抗等による電気の損失の防止」、「電気の動力、熱等への変換の合理化」の側面で現状エネルギー抑制項目と抑制案を整理しました。整理の結果を表-1に示します。

2、「未利用エネルギーの活用」に関する適用技術の調査

下水処理施設に流入しているエネルギーの多くは回収技術が開発途上であるため十分に利用されていないのが現状です。そこで、以下に示す代表的な未利用エネルギー

表-1 現状エネルギー抑制項目と抑制案

区分	現状エネルギー抑制項目	抑制案
抵抗等による電気の損失の防止	(1) 配電損失の低減	配電系統の高圧化(400V化) 配電線路の短縮化 単相負荷バランスの見直し
	(2) 力率改善	コンデンサ容量・台数の見直し 静止形力率改善装置の見直し コンデンサ台数制御の見直し
	(3) 変圧器損失の低減	高効率変圧器の導入 変圧器容量の見直し 変圧器の台数制御の導入
電気の動力、熱等への変換の合理化	(4) 電動機損失の低減	電動機容量の見直し 高効率電動機の導入
	(5) 制御の見直し	台数制御の見直し 回転数制御の導入 制御方案の見直し
	(6) 照明の効率運用	高効率照明器具の採用 照明設計の見直し 照明の適正照度化 センサやタイマによる点滅制御
	(7) 空調の効率運用	高効率インバータ制御空調機の導入 デマンド監視による空調制御 温度・風量制御の導入
	(8) その他	換気・給気ファンの運転管理 コージェネシステム導入による熱利用 遠方監視制御による無人化

ーについて、利用技術の概要や導入の手順について整理しました。

- 下水熱利用システム (図 - 1)
- 消化ガス発電 (図 - 2)
- 小水力(低落差)発電
- 太陽光発電 (図 - 3)
- 風力発電 (図 - 4)

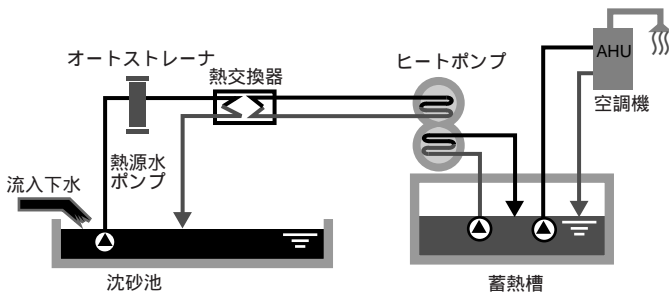


図-1 下水熱利用システム

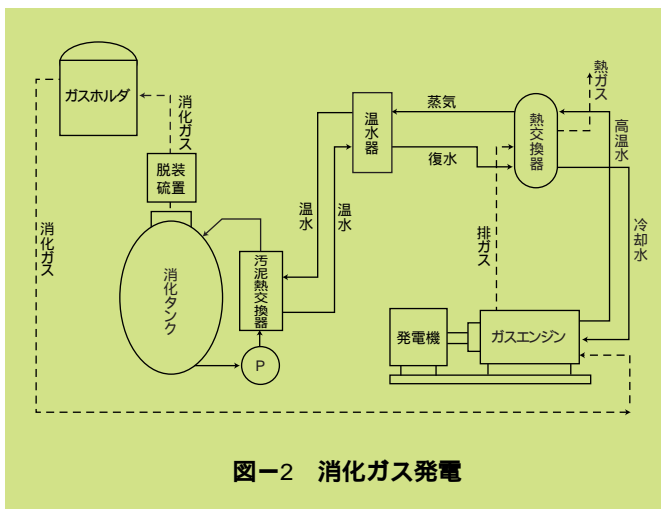


図-2 消化ガス発電

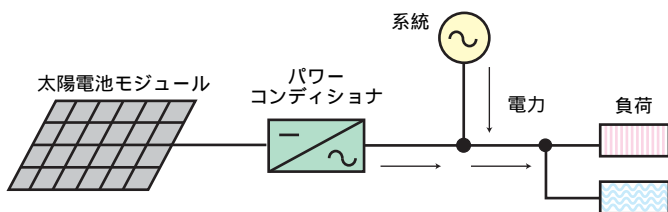


図-3 太陽光発電

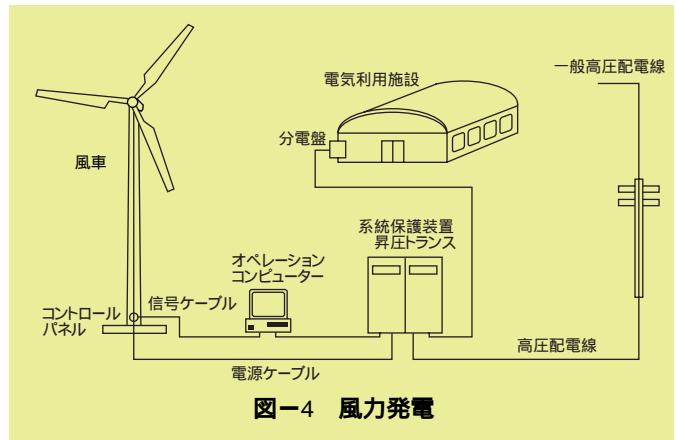


図-4 風力発電

3、既存下水処理場の調査・分析

全国から5カ所の下水処理場を抽出し、エネルギー利用状況についてアンケートおよび現状調査を行いました。整理した結果、比較的早期に供用開始した処理場が多く、更新・改築にあわせた電気エネルギーの省エネルギー計画の検討が有効であることがわかりました。また、污泥処理に消化工程を導入している場合には、消化ガス利用の検討が必要であることがわかりました。

4、ケーススタディによる検討

5カ所の対象処理場に対して、現状エネルギーの抑制と未利用エネルギーの活用のケーススタディを行った結果、双方の電気エネルギー削減効果として16.4%～30.5%の電力量削減の可能性があるとわかりました。

(表 - 2)

表-2 ケーススタディ結果

現状エネルギーの抑制	2.7～9.6%程度
未利用エネルギーの活用	11.0～20.9%程度
5処理場ごとの計	16.4～30.5%程度

まとめ

本研究は、下水処理場で使われているエネルギーのうち電気エネルギーに絞って検討したものです。実際のエネルギー抑制を計画するためには、熱エネルギーや機械設備についても総合的に検証を行う必要があります。

今回の研究が、今後の総合的なエネルギー抑制に係る技術研究の基礎的な資料となることを期待します。



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology