

(一社)浄化槽システム協会

大型浄化槽の省エネ化事例

中村 智明

(一社)浄化槽システム協会講師団
(株式会社西原ネオ 技術統括部)

1. はじめに

低炭素社会の実現のためには、浄化槽においても更なるエネルギー消費量の削減が必要である。大型浄化槽では、建築用途によって流入水量が特定の季節や曜日によって変動したり、流入水量の変動は少ないが原水濃度が時間帯、曜日、季節で変動したりする状況がみられる。

省エネを実現するには、100%の汚濁負荷量に対応して設計されている浄化槽機器の消費電力を、負荷量に見合ったものに削減することが有効である。そこで省エネ化の手法として、既設浄化槽へばっ気時間自動制御装置(ATC)を導入した事例の紹介を行う。

2. 既設浄化槽の実態

2.1 流入負荷量

浄化槽への汚濁負荷量は水量×濃度で求められるが、多くの施設では、その場で水質分析はできないため、流入水量より流入負荷量を想定した。

当社で維持管理を行っている101人槽以上の浄化槽を調査したところ、設計値に対する水量負荷

率は平均42.1%と低く、50%を超える件数は24施設中6施設しかなかった(図-1)。住宅用途と住宅以外の用途で水量負荷率を比較すると、住宅用途が50.8%と、住宅以外の用途の35.9%に比べて高い傾向にあった。1日の水量変動は、住宅以外の用途で曜日による変動が大きい施設が多く、休日は排水の流入が無い施設もあった。

2.2 設置機器の動力構成

2.1の施設において、全機器の消費電力に占めるブロワ消費電力(消費電力=機器動力×設計稼働時間)の割合を調査したところ、40~60%を占める件数が最も多く、次に多いのが60~80%であった(図-2)。この割合が大きい施設ほど、ブロワの省エネ対策を行うことにより大きな省エネ効果を得ることができると考えられる。

3. 既設浄化槽への省エネ導入事例

紹介する施設は研修所(寮併設)の浄化槽で、建物の増築により計画汚水量が増え改修が必要となった事例である。既設浄化槽の処理方式は第6-

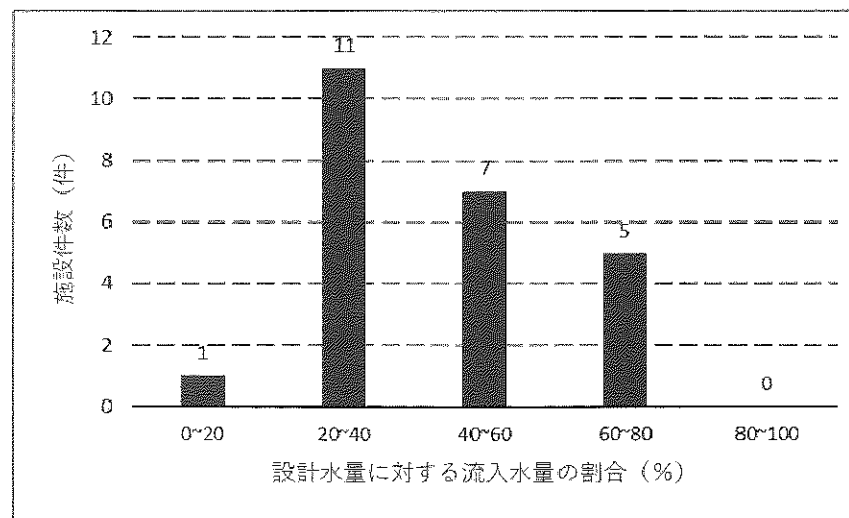


図-1 設計水量に対する流入水量の割合

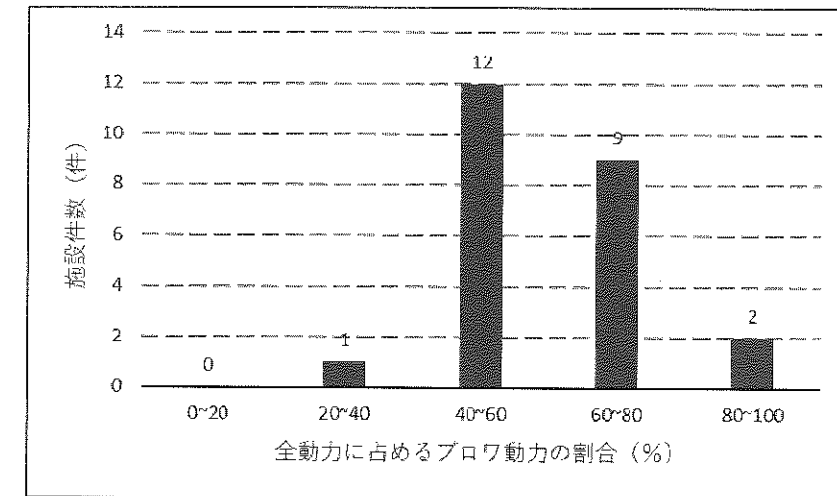


図-2 全動力に占めるブロワ動力の割合

四十三次処理(脱窒塔+接触ばっ気+砂ろ過)で、流入負荷量に関係なくブロワを1日16時間のタイマーで運転している施設に対して、表-1、表-2に示す要領で大臣認定型浄化槽(ATC-Z)へ改修を行った。図-3にフローシートを示す。

3.1 ばっ気時間自動制御装置(ATC)の制御状況

当施設の流入水量は研修者の人数で変動するが、平均汚水量は48.7m³/日と設計値の60%程度で推移していた。1か月間のばっ気ブロワの稼働時間の推移(図-4)を示す。平日は7~10時間/日、

表-1 改修浄化槽の仕様

	改修前	改修後
建築用途	研修所・寮 (2-イ)	
処理対象人員	280人	400人
計画汚水量	53m ³ /日	77m ³ /日
処理方式	告示型 第6-四 (長時間ばっ気)+三次処理※	大臣認定型 凝集剤直接添加ATコントローラ式 間欠ばっ気活性汚泥処理方式(ATC-Z)
流入水質	BOD 200mg/L T-N 50mg/L T-P 5mg/L	
放流水質	BOD 10mg/L, T-N 10mg/L	BOD 10mg/L, T-N 10mg/L, T-P 1mg/L

※建設当時は告示が第6 (BOD 20mg/L以下) までしかなく、三次処理部はメーカー仕様で対応

表-2 浄化槽の改修概要

部位	改修概要
流入部	槽容量に余裕があり既設を利用
流量調整槽	容量不足のため、不使用となった接触ばっ気槽を調整槽に利用
ばっ気槽	BOD容積負荷を告示型より大きくとれるため既設を利用
沈殿槽	水面積が足りなため、施設外に新設
三次処理設備	脱窒塔、砂ろ過装置等撤去
汚泥濃縮貯留槽	容量不足のため、既設沈殿槽を利用
ブロワ	調整槽ブロワ・・・既設利用 ばっ気ブロワ・・・既設利用 汚泥返送ブロワ・・・三次処理ブロワを利用

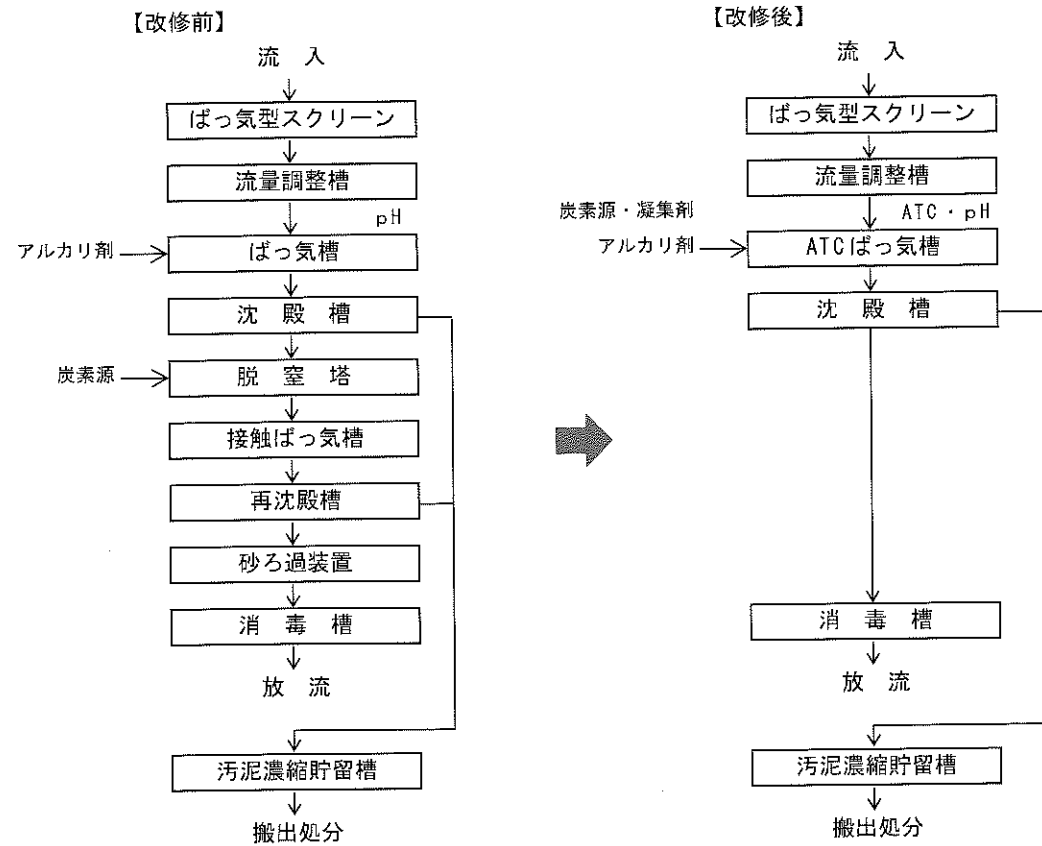


図-3 改修前後のフローシート

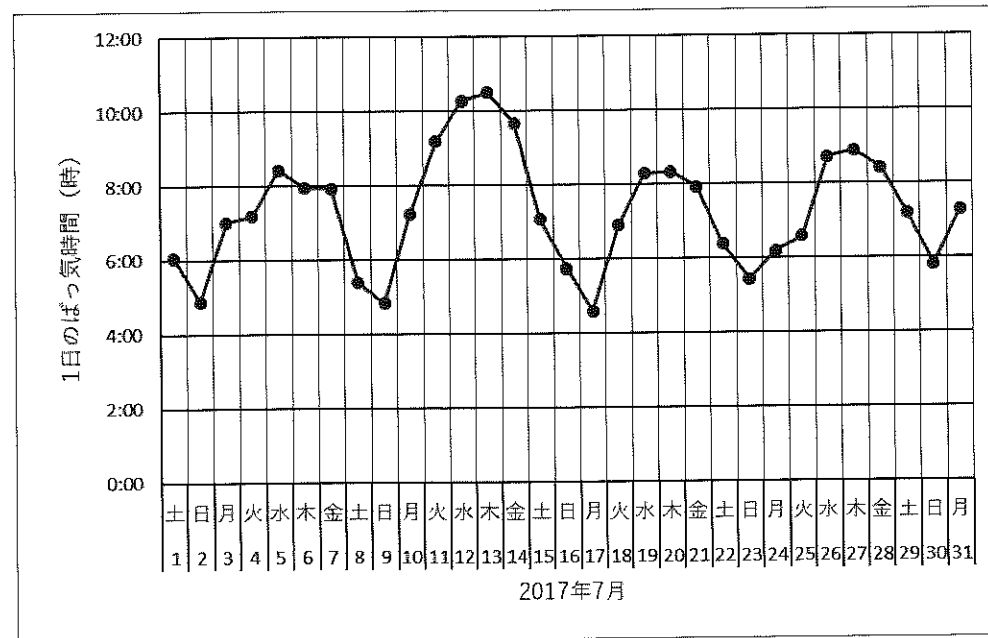


図-4 1か月のばっ気ブロワ稼働実績

土日祝は5時間前後での稼働時間となった。また、1日の時間帯ごとの平均ばっ気時間を平日と土日祝で集計したところ、平日は昼間から夜間のばっ気時間が長く明け方は短い傾向に、土日祝は1日

の変動幅が小さい傾向にあった(図-5)。いずれの結果からも、ばっ気時間は流入負荷量に比例していることが分かる。

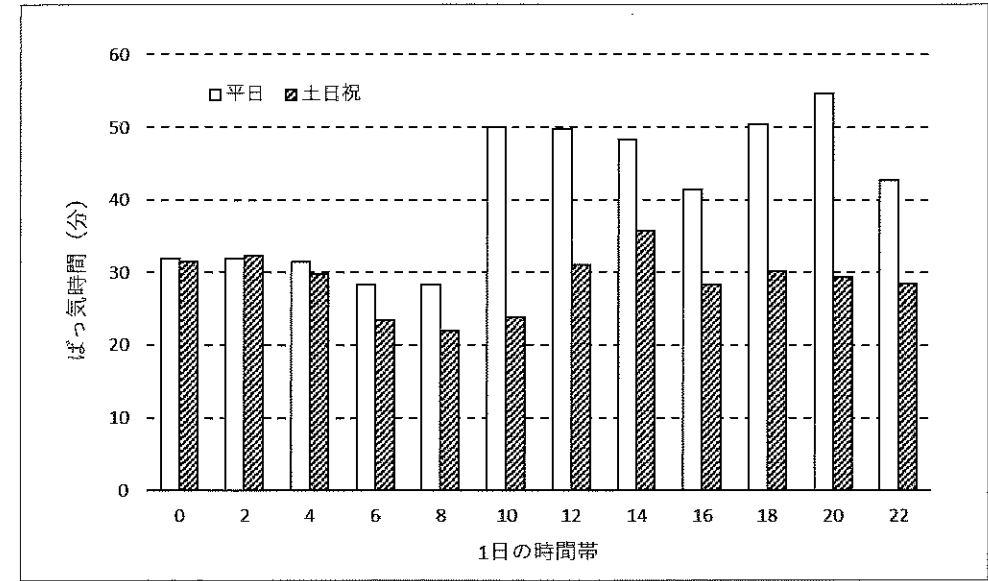


図-5 1日の時間帯ごとのばっ気ブロワ稼働状況

3.2 改修による省エネ効果

①処理方式変更に伴う省エネ効果

浄化槽の改修により三次処理が不要となった。三次処理に要した動力機器の削減により、年間で約4000kwhの省エネ効果および、2.23tのCO₂が削減された(表-3)。

②ばっ気ブロワの省エネ効果

ATCによる省エネ効果を、改修前後のブロワ稼働時間より試算した(表-4)。なお、稼働時間は、改修前：運転実績より1日16時間のタイマー運転、改修後：1か月間の平均稼働時間の実績値(図-4より計算)とした。

表-3 三次処理機器削減による省エネ効果

機器名	動力(kw)	稼働時間(hr/日)	水量負荷	消費電力(kwh/日)
脱窒塔供給ポンプ	0.4	24	60%	5.8
砂ろ過ポンプ	0.4	23	60%	5.5
逆洗ポンプ	1.5	0.15	100%	0.2
計				11.5

年間削減量 (機器稼働日は年末年始、夏季休休暇を除き350日/年とする)
 11.5 kwh × 350 日/年 = 4,027 kwh/年
 4,027 kwh/年 × 0.000555 t/kwh = 2.23 t-CO₂/年

表-4 ATCによるばっ気ブロワの省エネ効果

機器名	動力(kw)	改修前		改修後	
		稼働時間(hr/日)	消費電力(kwh/日)	稼働時間(hr/日)	消費電力(kwh/日)
ばっ気ブロワ	2.2	16	35.2	7.3	16.1

削減量 19.1 kwh/日
 削減率 54.4 %

年間CO₂削減量
 19.1 kwh × 365 日/年 = 6,986 kwh/年
 6,986 kwh/年 × 0.000555 t/kwh = 3.88 t-CO₂/年

改修によりばっ気ブロワの消費電力が54.4%削減され、年間約7,000kwhの省エネ効果および、3.9tのCO₂が削減された。この結果には、施設が無人となる夏季・年末年始の長期休暇時を考慮していないため、実際の削減効果は更に大きくなると思われる。

これらの結果より、改修による年間CO₂削減量は、稼働機器の削減とATCの効果により、①+②=6.11 t/年となった。

4. おわりに

大型浄化槽の水量負荷を調査したところ、設計値に対して50%以下の施設が多くあることが分かった。低負荷の施設の多くは処理機能の安定化のため、タイマーによる間欠ばっ気を行っている

が、ATCを導入することで更なる省エネと高度処理化が可能である。

ATCで制御されたばっ気時間の長さは汚濁負荷量と比例するため、過去のばっ気時間を確認することにより、毎日の負荷変動状況を把握することができる。そのため、巡回点検の施設でも、正確に流入負荷状況や排水処理状況を把握することができ、維持管理の省力化ツールとしても有効である。

参考文献

- 1) 一般社団法人浄化槽システム協会、平成28年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書
- 2) 月刊浄化槽、2017年8月号、大型浄化槽の省エネ対策

平成28年度「浄化槽研究奨励・楠本賞」選考結果の発表

平成28年度「第30回全国浄化槽技術研究集会」の研究発表会において発表された20課題について、選考委員会を開催し検討した結果、優秀課題2課題が選定されました。課題および研究者は以下のとおりです。

なお、浄化槽研究奨励・楠本賞の贈呈は、「第31回全国浄化槽技術研究集会」式典(平成29年10月10日)において行われます。

◎優秀課題1	課題名：「コンビニエンスストアに設置された浄化槽の実態調査に関する一考察」 発表者：桃澤 健 所 属：公益社団法人宮城県生活環境事業協会
◎優秀課題2	課題名：「使用及び維持管理状況から見た小型合併処理浄化槽の処理性能への影響要因」 発表者：塩澤富美夫 所 属：一般社団法人静岡県生活科学検査センター

公益財団法人 日本環境整備教育センターのホームページのご案内

<http://www.jeces.or.jp>

浄化槽に関わる教育・研究専門機関として各種の情報をお伝えしています。

TOP(新情報)／試験・講習会情報／浄化槽の調査研究／浄化槽技術研究会／刊行書籍案内／浄化槽の話／その他

平成29年度「第31回全国浄化槽大会」開催のご案内

10月1日は「浄化槽の日」。記念行事として「全国浄化槽大会」が、例年同様に下記の通り開催されます。

1. 目的 「浄化槽の日」を記念し、浄化槽の健全な普及促進を図り、生活環境の保全、向上に寄与することを目的とする。
2. 主催 「浄化槽の日」実行委員会
3. 後援 環境省、国土交通省(予定)
4. 開催日時 平成29年10月2日(月) 14:30~18:30
5. 会 場 ホテルグランドパレス 東京都千代田区飯田橋1-1-1
TEL 03-3264-1111
6. 大会次第
 - ①全国大会記念式典 14:30~15:30
開会挨拶、「浄化槽の日」実行委員会代表挨拶、関係省大臣挨拶、浄化槽適正整備推進決議、浄化槽関係功労者表彰、大会標語入選者表彰
 - ②記念講演 15:30~16:30
四方八洲男氏
(全国水源の里連絡協議会 顧問)
 - ③懇親会 17:00~18:30
7. 参加団体

(一社)浄化槽システム協会	(一社)日本衛生材料工業連合会
浄化施設排水消毒管理協会	(公財)日本環境整備教育センター
全国浄化槽推進市町村協議会	(一社)日本環境保全協会
全国環境整備事業協同組合連合会	(一社)日本空調衛生工事業協会
全国管工事業協同組合連合会	(一社)地域環境資源センター
(一財)全国建設研修センター	全国一般廃棄物環境整備協同組合連合会
(一社)全国浄化施設保守点検連合会	(一財)日本環境衛生センター
(一社)全国浄化槽団体連合会	(公社)日本水環境学会(賛助委員)
8. 対 象 全国浄化槽関係者、浄化槽関係学識経験者

<今年の「浄化槽の日」最優秀標語決定>

次世代へ 水の架け橋 浄化槽