

ばっ気・攪拌装置及び固液分離装置における最適供給量制御システム・運転台数自動制御装置の導入等

設備導入



対策

ばっ気・攪拌装置及び固液分離装置における最適供給量制御システム・運転台数自動制御装置の導入、冷却装置における最適温度制御システム・最適流量制御システムの導入

目次

頁

■ [ばっ気・攪拌（かくはん）装置及び固液分離装置における最適供給量制御システム・運転台数自動制御装置の導入](#)

1

■ [冷却装置における最適温度制御システム・最適流量制御システムの導入](#)

4

ばっ気・攪拌（かくはん）装置及び固液分離装置における最適供給量制御システム・運転台数自動制御装置の導入

設備導入



対策概要

- ばっ気・攪拌装置及び固液分離装置に、最適供給量制御システムの導入や運転台数自動制御装置を導入することによりエネルギー消費量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

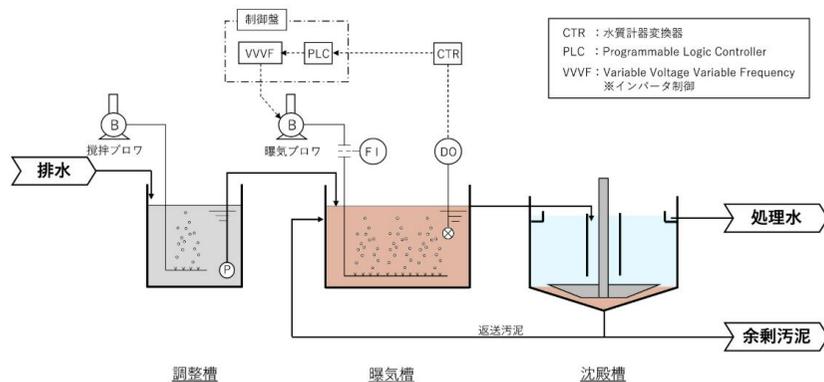
廃棄物/し尿処理施設/生物反応処理設備

原理・仕組み

- 生物反応槽では、ばっ気・攪拌装置（ブロワ、機械式ばっ気機、水中攪拌ばっ気機等）により生物反応に必要な酸素を供給すると同時に攪拌を行う。また、発生した汚泥を固液分離装置（汚泥返送ポンプ・汚泥循環ポンプ・生物膜ポンプ等）により分離・搬送する。処理水の水質等に応じて、これらの装置の供給量や運転台数を制御して電力消費量を削減する。

ばっ気・攪拌装置への最適供給量制御システムの導入例

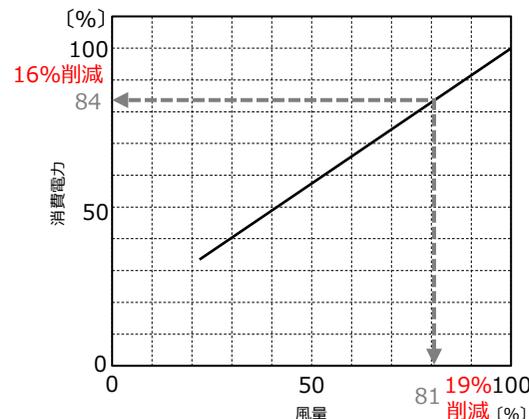
- 溶存酸素量（DO）計を生物反応槽に設置し、DOが目標値となるように、生物反応槽への空気供給量（ばっ気量）を調整する。
- この事例では、インバーターを用いてブロワ回転数を制御することによりばっ気量を調整している。



DO計を用いたばっ気ブロワの送風量制御の概念図[1]

ばっ気・攪拌装置への最適供給量制御システムの導入による効果例

- 下図は、ばっ気用の送風機として用いられることが多いルーツブロワの風量と消費電力の関係を示す図である。
- DOが一定となるように風量を制御することで、電力消費量が約16%削減された事例がある[2]。下図より、この事例では風量が平均で19%低減したことが分かる。



風量と消費電力の関係[3]

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

出所) [1]長瀬産業株式会社「水質計器の活用事例」
<https://division.nagase.co.jp/environmental-solutions/newsroom/aeration-tank-water-quality-eter/>
(閲覧日：2024年11月27日)
[2]国土交通省国土技術政策総合研究所「ICTを活用した効率的な硝化運転制御技術導入ガイドライン（案）」の概要
https://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/doc/exp/exp_2016_05-2.pdf (閲覧日：2024年11月27日)
[3]株式会社アンレット「3葉アンレットルーツブロワオイルフリー・ドライ」p.11より作成

ばっ気・攪拌（かくはん）装置及び固液分離装置における最適供給量制御システム・運転台数自動制御装置の導入

設備導入

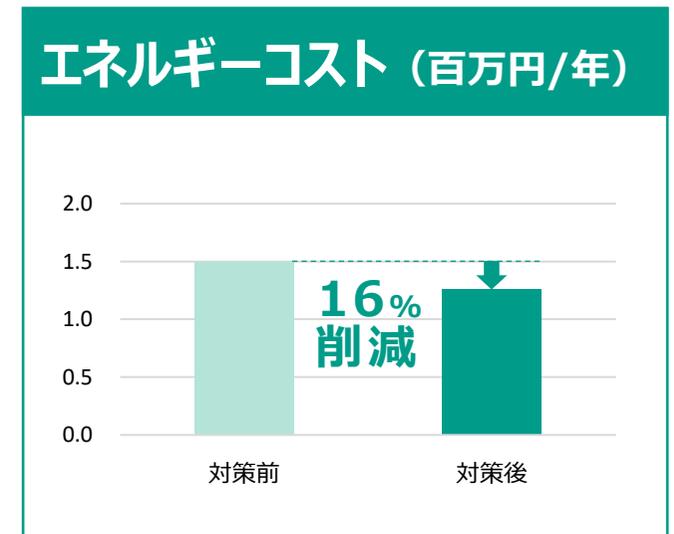
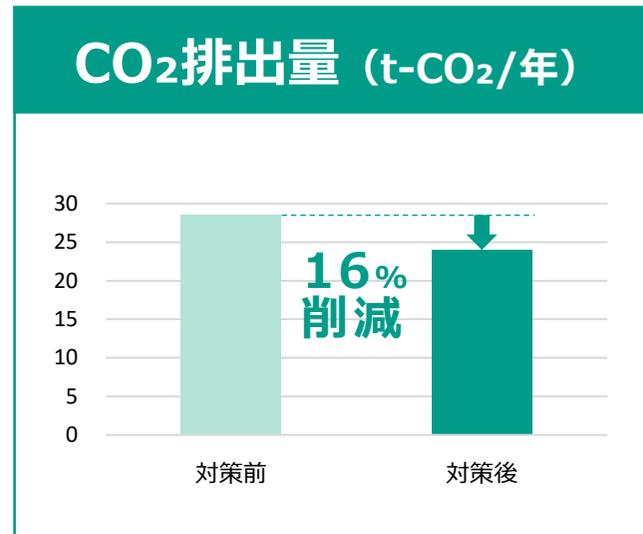
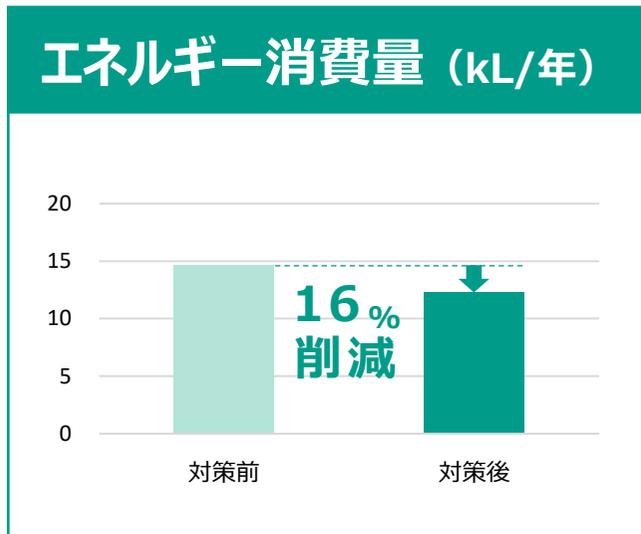


導入効果

- 処理量60kL/日のし尿処理施設における生物反応槽のブロワ（7.5kW）に最適供給量制御システムを導入し、電力消費量を16%削減できたケースにおける試算例は以下のとおり。

導入効果の試算例

- 各指標で16%削減できる試算結果。



ばっ気・攪拌（かくはん）装置及び固液分離装置における最適供給量制御システム・運転台数自動制御装置の導入

設備導入



計算条件

- 処理量60kL/日のし尿処理施設における生物反応槽のプロワ（7.5kW）に最適供給量制御システムを導入し、電力消費量を16%削減できたケースを想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
電気の一次エネルギー換算係数	①	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	②	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
電気の単価	③	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
エネルギーの原油換算係数	④	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】
プロワの定格消費電力	⑤	7.5	7.5	kW	資料[4]を基に想定
プロワの年間稼働時間	⑥	8,760	8,760	h/年	想定値
電力消費量削減率	⑦	-	16.0	%	p1の事例を基に想定
電力消費量	⑧	65.7	55.2	千kWh/年	⑤×⑥×(1-⑦÷100)÷1,000
エネルギー消費量	⑨	568	477	GJ/年	⑧×①

出所) [4]小鹿野町「小鹿野町衛生センター長寿命化計画」<https://www.town.ogano.lg.jp/cms/wp-content/uploads/2021/07/oganomatieiseisentatyouzyumyoukakeikaku.pdf> (閲覧日: 2024年11月17日)

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑩	14.6	12.3	kL/年	⑨×④
CO ₂ 排出量	⑪	28.5	24.0	t-CO ₂ /年	⑧×②
エネルギーコスト	⑫	1.5	1.3	百万円/年	⑧×③÷1,000

備考

-

冷却装置における最適温度制御システム・最適流量制御システムの導入

設備導入



対策概要

- 生物反応処理設備において、反応槽の水温に応じて冷却装置の冷却水及び汚泥の流量を最適化することにより、エネルギー消費量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

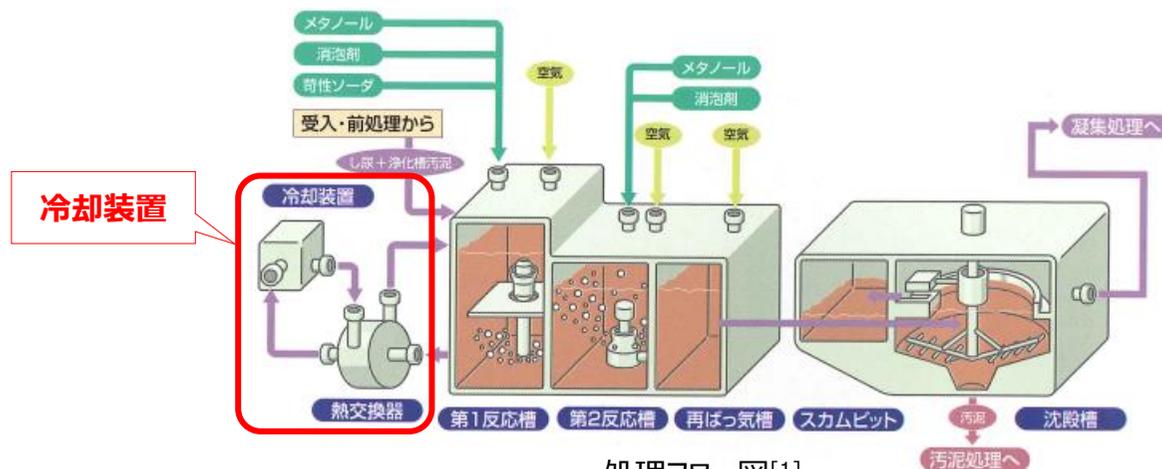
廃棄物/し尿処理施設/生物反応処理設備

原理・仕組み

- 反応槽の冷却のため、冷却水と汚水を熱交換させている。反応槽の水温を連続計測し、熱交換のための汚泥及び冷却水の循環量を水温に応じて最適化することで、ポンプの消費電力を削減する。

高負荷反応槽における冷却装置

- ・ 高負荷反応槽は、有機物の分解及び NH_4^+ の硝酸化反応による反応熱の発生により昇温する。
- ・ 微生物（有機物を分解する細菌や硝化菌など）は 40°C 以上になるとその働きを停止するため、水温を 38°C 程度以下に保持する冷却装置が必要となる。
- ・ 反応槽の水温に応じて冷却装置をオン・オフ制御することが多い。



処理フロー図[1]

出所 [1] 印旛衛生施設管理組合「汚泥再生処理センター」
<http://www.inba-eisei.jp/0001/A%20紹介/E%20パンフレット/パンフレット.pdf>（閲覧日：2024年12月2日）（赤字、赤線を追記）

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

冷却装置における最適温度制御システム・最適流量制御システムの導入

設備導入

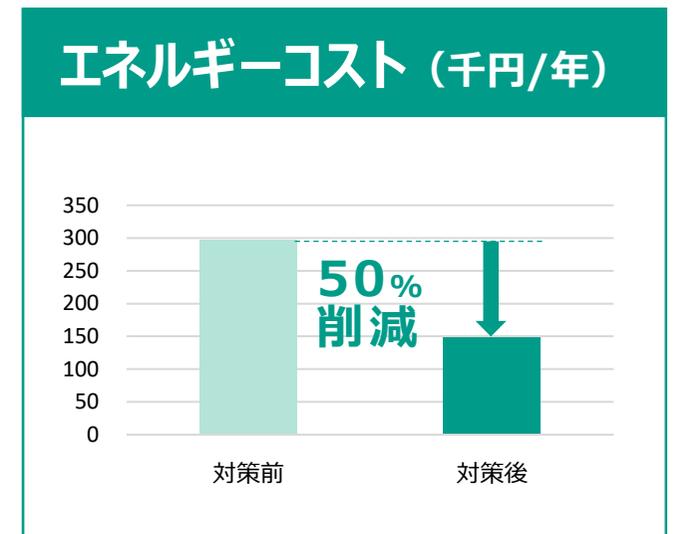
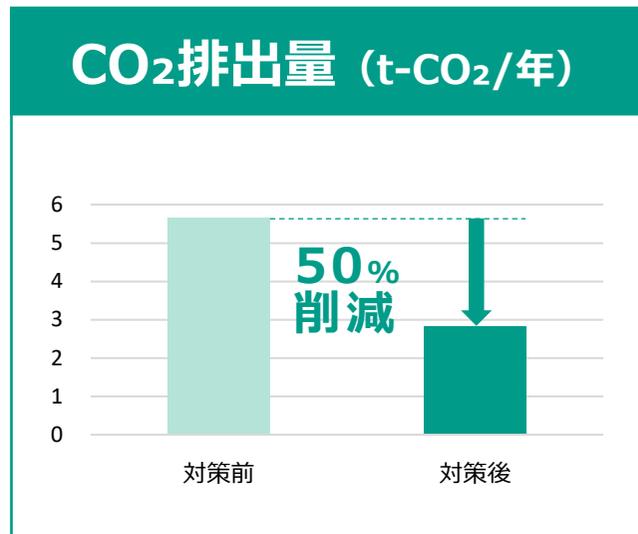
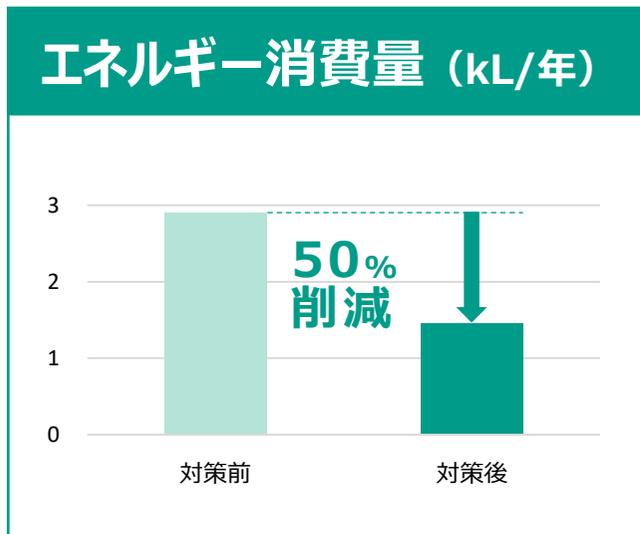


導入効果

- 処理量60kL/日のし尿処理施設における生物反応槽の冷却装置（冷却水ポンプ3.7kW、汚泥ポンプ2.2kW）に、反応槽の水温に基づくオン・オフ制御を導入し、ポンプの稼働日時間を24h/日から12h/日に短縮できたケースにおける試算例は以下のとおり。

導入効果の試算例

- 各指標で50%削減できる試算結果。



冷却装置における最適温度制御システム・最適流量制御システムの導入

設備導入



計算条件

- 処理量60kL/日のし尿処理施設における生物反応槽の冷却装置（冷却水ポンプ3.7kW、汚泥ポンプ2.2kW）に、反応槽の水温に基づくオン-オフ制御を導入し、ポンプの稼働日時間を24h/日から12h/日に短縮できたケースにおける試算例は以下のとおり。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
電気の一次エネルギー換算係数	①	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	②	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
電気の単価	③	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
エネルギーの原油換算係数	④	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】
冷却装置のポンプの定格消費電力	⑤	5.9	5.9	kW	冷却水ポンプ3.7kW、汚泥ポンプ2.2kWと想定
冷却装置のポンプの日稼働時間	⑥	24	12	h/日	想定値
冷却装置のポンプの年間稼働日数	⑦	92	92	日/年	資料[2]を基に夏季（7月～9月）に稼働すると想定
電力消費量	⑧	13.0	6.5	千kWh/年	⑤×⑥×⑦÷1,000
エネルギー消費量	⑨	112.6	56.3	GJ/年	⑧×①

出所) [2]一般財団法人日本環境衛生センター「高負荷脱窒素し尿処理施設の維持管理状況について」<https://www.jesc.or.jp/Portals/0/center/library/shoho/H1shoho9.pdf> (閲覧日: 2025年2月21日)

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑩	2.9	1.5	kL/年	⑨×④
CO ₂ 排出量	⑪	5.7	2.8	t-CO ₂ /年	⑧×②
エネルギーコスト	⑫	296	148	千円/年	⑧×③

備考

• -