

汚泥貯留槽攪拌機の間欠運転

運用改善



対策概要

- 粘度が高く、汚泥と水分が短時間では分離しないと考えられる濃縮余剰汚泥等が貯留されている汚泥貯留槽において、攪拌機を間欠運転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

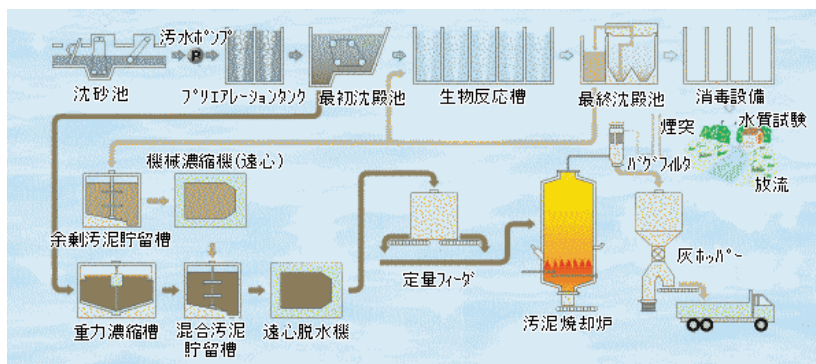
下水道/汚泥処理工程/電気使用設備/汚泥輸送設備

原理・仕組み

- 攪拌機の回転数が一定の場合は、電力消費量は稼働時間に比例する。間欠運転することにより、稼働時間を短縮できるためエネルギー消費量の削減につながる。

汚泥貯留槽攪拌機的作用

- ・ 汚泥貯留槽に一時的に貯留された汚泥は、攪拌機によって攪拌して性状を均一化することで、後工程の濃縮を安定的に行えるようにしている。



汚泥処理フロー[1]



攪拌機[2]

出所) [1]高崎市「水がきれいになるまで」
<https://www.city.takasaki.gunma.jp/site/jougesuidou/4731.html> (閲覧日: 2024年10月30日)
[2]株式会社トーケミ「汚泥貯留槽の攪拌」
https://www.tohkemy.co.jp/case/jirei_014/ (閲覧日: 2024年10月30日)

効率・導入コストの水準

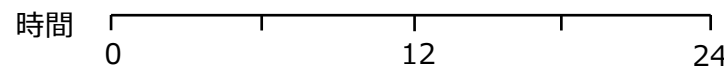
- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

対策イメージ

- ・ 汚泥貯留槽では、汚泥の沈降・分離を防ぐために攪拌機により常時攪拌していることが多い。
- ・ 固形分濃度4%程度の濃縮汚泥や沈降・分離性が高くない濃縮余剰汚泥や余剰汚泥を貯留している場合は、後工程（汚泥濃縮・脱水）への影響がない範囲で攪拌機を間欠運転する。
- ・ 生汚泥は沈降・分離しやすいため、間欠運転には不向きである。
- ・ 対策の実施に当たっては、攪拌を試験的に一時停止し、汚泥の沈降・分離状況を確認することが望ましい。

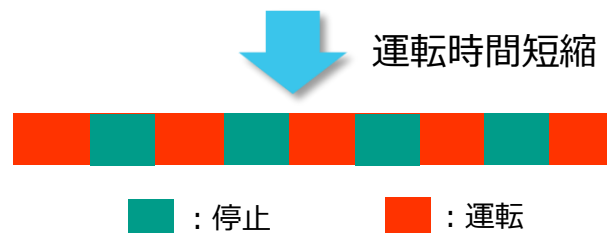
対策前

連続運転



対策後

間欠運転



間欠運転のイメージ

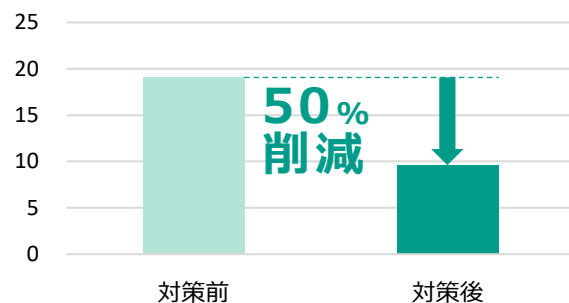
導入効果

- 定格出力2.2kWの攪拌機4台を間欠運転したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 間欠運転により、攪拌機の稼働時間を24時間/日から12時間/日に短縮した場合を想定した。

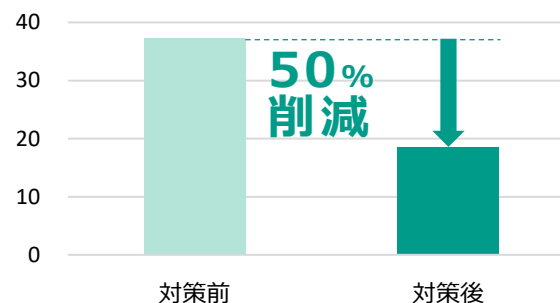
導入効果の試算例

- 各指標で50%削減できる試算結果。

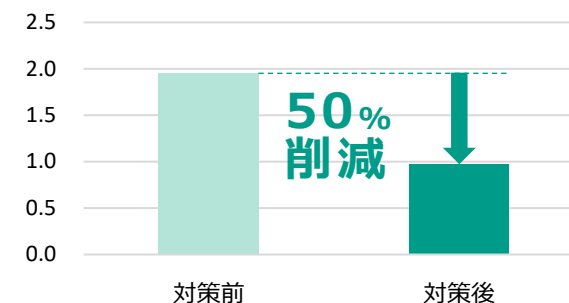
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



計算条件

- 定格出力2.2kWの攪拌機4台を間欠運転したケースを想定した。
- 間欠運転により、攪拌機の稼働時間を24時間/日から12時間/日に短縮した場合を想定した。

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】
攪拌機の定格出力	⑤	2.2	2.2	kW	p1の事例を基に想定
攪拌機の台数	⑥	4	4	台	p1の事例を基に想定
モータ効率	⑦	89.9	89.9	%	資料[3]を基に想定
年間稼働時間	⑧	8,760	4,380	h/年	Before：想定値 After：資料[4]を基に12h/日×365日/年と想定
電力消費量	⑨	85.7	42.9	千kWh/年	⑤×⑥÷（⑦÷100）×⑧÷1,000
エネルギー消費量	⑩	741	370	GJ/年	⑨×①

出所) [3]三菱電機株式会社「三菱電機モータ（総合カタログ）」https://dl.mitsubishielectric.co.jp/dl/fa/document/catalog/i_motor/I01049/L01049-F.pdf（閲覧日：2024年10月30日）

[4]国土交通省「下水処理場のエネルギー最適化に向けた省エネ技術導入マニュアル（案）」<https://www.mlit.go.jp/common/001295306.pdf>（閲覧日：2024年10月31日）

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑪	19.1	9.6	kL/年	⑩×④
CO ₂ 排出量	⑫	37.2	18.6	t-CO ₂ /年	⑨×②
エネルギーコスト	⑬	2.0	1.0	百万円/年	⑨×③÷1,000

備考

- 生汚泥は沈降・分離しやすいため、間欠運転には不向きである。汚泥の性状に応じて対策の実施可否を判断する。