

対策

固形物回収率の向上のための機械濃縮の導入、汚泥性状を踏まえたエネルギー消費効率の高い機械濃縮機の導入による濃縮動力の低減

目次

頁

■ [固形物回収率の向上のための機械濃縮の導入](#)

1

■ [汚泥性状を踏まえたエネルギー消費効率の高い機械濃縮機の導入による濃縮動力の低減](#)

4

固形物回収率の向上のための機械濃縮の導入

設備導入



対策概要

- スクリュー型・ベルト型等の機械濃縮を導入し、固形物回収効率を向上させるとともに、汚泥濃縮工程の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

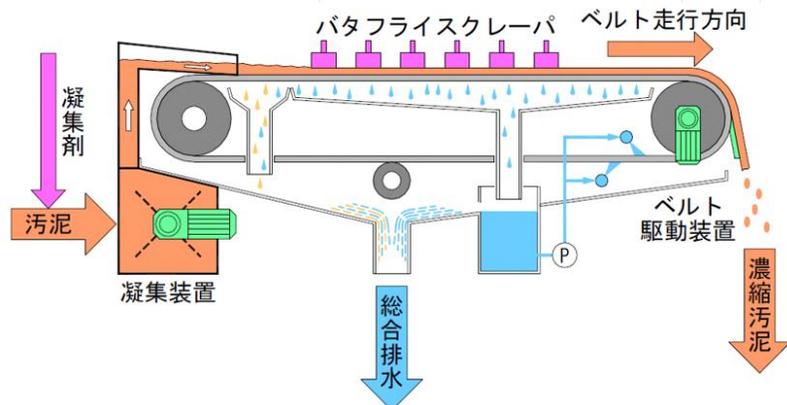
下水道/汚泥処理工程/電気使用設備/汚泥濃縮設備

原理・仕組み

- スクリュー型・ベルト型等の機械濃縮は、遠心濃縮に比べて固形物回収率が高くエネルギー消費量も小さい。そのため、機械濃縮を導入することで、固形物回収効率の向上及び汚泥濃縮工程の電力消費量の削減を実現することができる。

対策イメージ（ベルト型ろ過濃縮機）

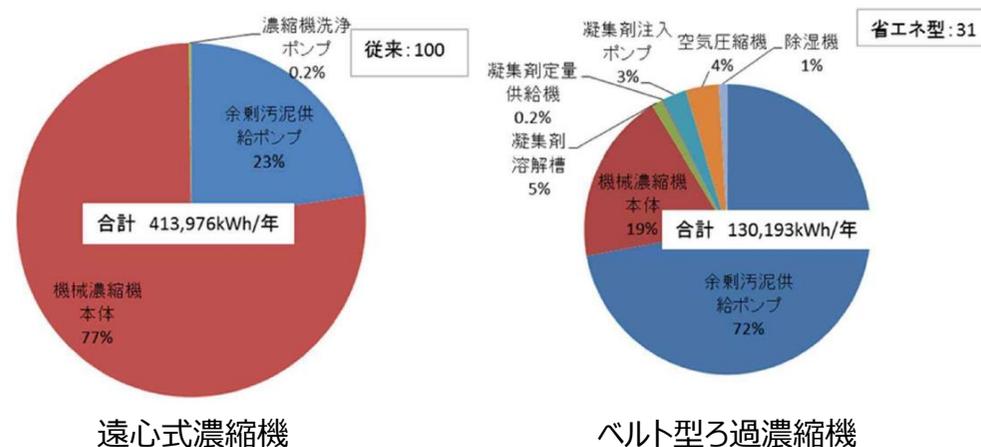
- ベルト型ろ過濃縮機は、ろ過機本体、凝集装置、整流装置等から構成され、余剰汚泥、初沈汚泥、混合生汚泥等に高い濃縮性能を発揮する。
- 供給汚泥濃度0.3～1.5%に対し、排出汚泥濃度4～5%まで濃縮する。
- 固形物回収率は、遠心濃縮機の90%程度に対し、95%以上である。



ベルト型ろ過濃縮機概念図^[1]

対策による削減効果

- 遠心濃縮機に対するベルト型ろ過濃縮機（ステンレスベルト）のエネルギー消費量の比率は31%との試算もある（下図）。
- 下図は、計画1日最大汚水量100,000m³、濃縮機運転時間20h/日×7日/週を想定したものである。



効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

汚泥濃縮に係る電力消費量^[1]

出所) [1]国土交通省「下水道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)

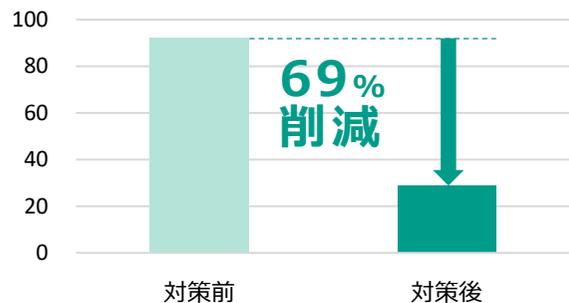
導入効果

- 計画1日最大汚水量100,000m³、濃縮器運転時間20h/日×7日/週の処理設備において、遠心濃縮機からベルト型ろ過濃縮機（ステンレスベルト）に変更したケースにおける試算例は以下のとおり。

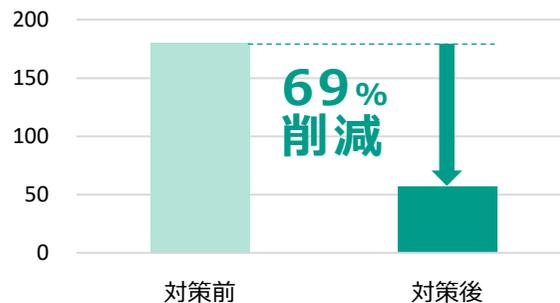
導入効果の試算例

- 各指標で69%削減できる試算結果。

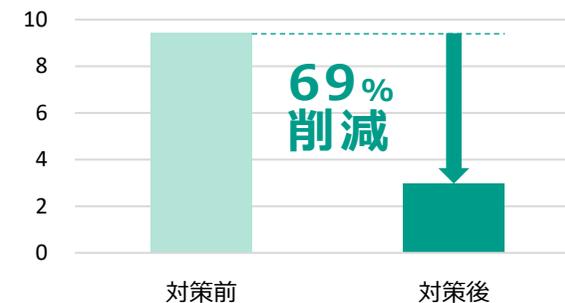
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



計算条件

- 計画1日最大汚水量100,000m³、濃縮機運転時間20h/日×7日/週の処理設備において、遠心濃縮機からベルト型ろ過濃縮機（ステンレスベルト）に変更し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】
電力消費量	⑤	414	130	千kWh/年	p1の事例を基に想定
エネルギー消費量	⑥	3,577	1,125	GJ/年	⑤×①

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑦	92.3	29.0	kL/年	⑥×④
CO ₂ 排出量	⑧	180	56.5	t-CO ₂ /年	⑤×②
エネルギーコスト	⑨	9.4	3.0	百万円/年	⑤×③÷1,000

備考

-

汚泥性状を踏まえたエネルギー消費効率の高い機械濃縮機の導入による濃縮動力の低減

設備導入



対策概要

- 汚泥性状を踏まえた機械濃縮機（差速回転型スクリー濃縮機、ベルト型濃縮機）を導入することで、機械濃縮動力を減らして、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

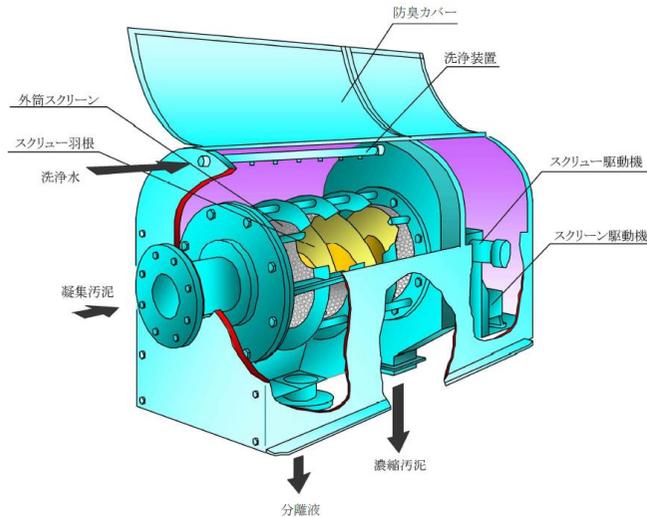
下水道/汚泥処理工程/電気使用設備/汚泥濃縮設備

原理・仕組み

- 機械濃縮機（差速回転型スクリー濃縮機、ベルト型濃縮機）は、遠心濃縮機等の従来型汚泥濃縮機と比較し、電力、薬品、上水の消費量が少ないため、導入することで電力消費量を削減できる。

対策イメージ（差速回転型スクリー濃縮機）

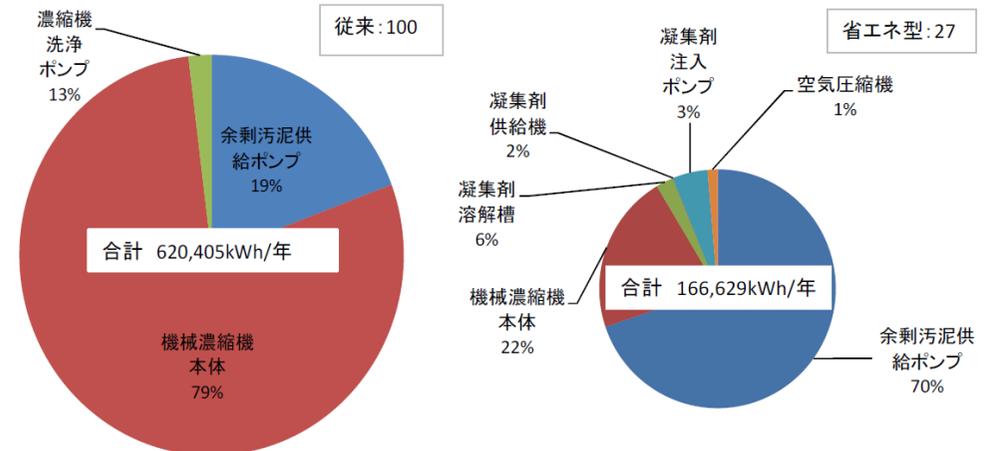
- 差速回転型スクリー濃縮機は、スクリー羽根とその外周の外筒スクリーンが逆方向に回転し、投入された汚泥を濃縮・搬送する。
- 供給汚泥濃度 0.3 ~ 2.0% に対し、濃縮汚泥濃度 4% 以上まで濃縮する。
- 固形物回収率は、遠心濃縮機が 90% 程度であるのに対し、95% 以上である。



差速回転型スクリー濃縮機概念図^[1]

対策による削減効果

- 遠心濃縮機に対する差速回転型スクリー濃縮機のエネルギー消費量の比率は 37% との試算もある（下図）。
- 下図は、計画1日最大汚水量 70,000m³、濃縮機運転時間 24h/日 × 7日/週を想定したものである。



遠心式濃縮機

差速回転型スクリー濃縮機

汚泥濃縮に係る電力消費量^[1]

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

出所) [1]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)

汚泥性状を踏まえたエネルギー消費効率の高い機械濃縮機の導入による濃縮動力の低減

設備導入



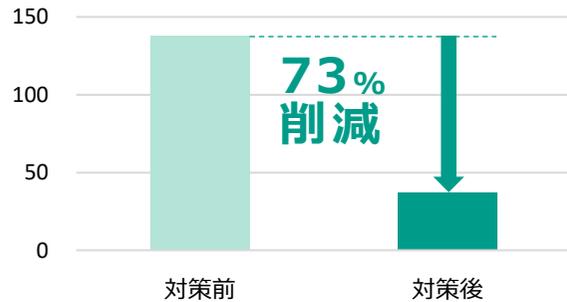
導入効果

- 計画1日最大汚水量70,000m³、濃縮機運転時間24h/日×7日/週の処理設備において、遠心濃縮機から差速回転型スクルー濃縮機に変更したケースにおける試算例は以下のとおり。

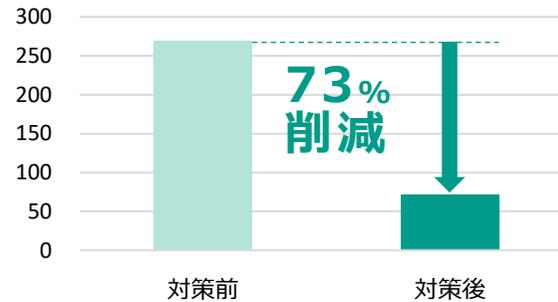
導入効果の試算例

- 各指標で73%削減できる試算結果。

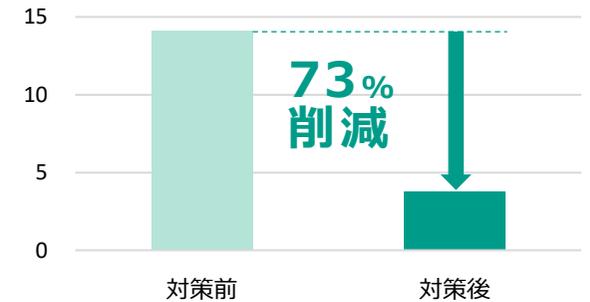
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



汚泥性状を踏まえたエネルギー消費効率の高い機械濃縮機の導入による濃縮動力の低減

設備導入



計算条件

- 計画1日最大汚水量70,000m³、濃縮機運転時間24h/日×7日/週の処理設備において、遠心濃縮機から差速回転型スクリー濃縮機に変更し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】
電力消費量	⑤	620	167	千kWh/年	p4の事例を基に想定
エネルギー消費量	⑥	5,360	1,440	GJ/年	⑤×①

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑦	138	37.1	kL/年	⑥×④
CO ₂ 排出量	⑧	269	72.3	t-CO ₂ /年	⑤×②
エネルギーコスト	⑨	14.1	3.8	百万円/年	⑤×③÷1,000

備考

• -