

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、施設内排水の噴霧蒸発処理の極小化又は廃止及び下水道放流化

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

■ [施設内排水の噴霧蒸発処理の極小化又は廃止及び下水道放流化](#)

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

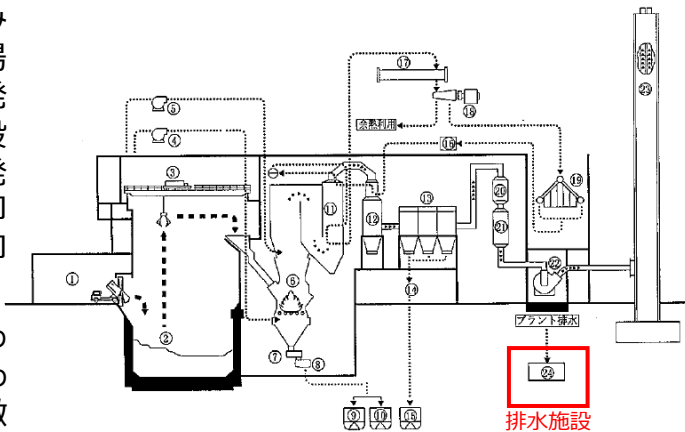
廃棄物/廃棄物焼却施設（ガス化熔融施設を含む）/排水処理設備

原理・仕組み

- ばっ気・攪拌装置（ブロウ、散気装置等）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、処理水に残存する有機物や浮遊物質を固液分離装置（凝集沈殿装置、ろ過処理装置等）により除去する。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。

廃棄物焼却施設の排水処理設備で処理する排水

- ごみピットに貯留されたごみから発生する排水や工場内各所の清掃や作業で発生した排水を排水処理設備で処理する（ごみから発生する排水は、排ガス冷却のために焼却炉内で焼却処理する場合もある）。
- 生物化学的処理法によって排水処理する場合、ばっ気槽に排水を貯留し、微生物の働きで汚水中の有機化合物を分解し、排除基準値以下まで浄化する。



ごみ焼却施設の設備例[1]

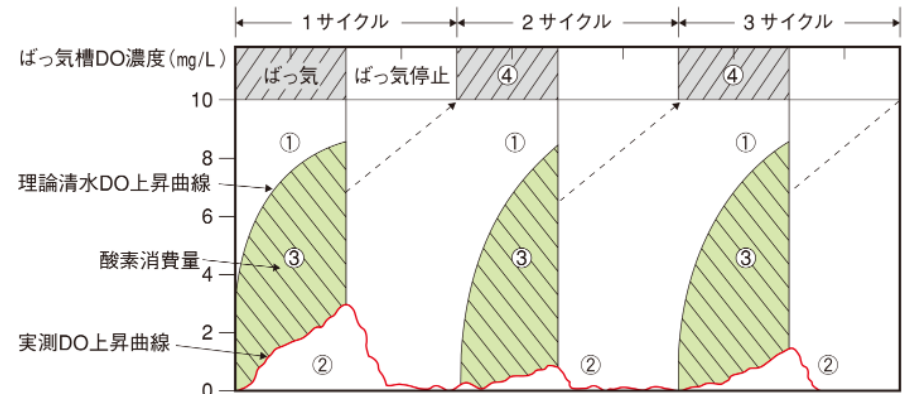
出所) [1]公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設設備の計画・設計容量2017改訂版」環境産業新聞社（2017年4月30日）p.274（赤字、赤枠を追記）

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（ばっ気・攪拌装置への最適供給量制御システム導入）

- ばっ気槽内のDOを連続測定して酸素消費量を算出する。その結果を基にばっ気ブロウの稼働時間を調整することで空気供給量を最適化する。
- 最適供給量制御システムを導入することで、電力消費量が約31%削減された事例[2]がある。



- ① 清水でのDO上昇曲線
- ② ばっ気槽での実際のDO変化
- ③ 酸素消費量
- ④ ばっ気時間

ばっ気ブロウ稼働とDO濃度の関係図[3]

出所) [2]株式会社西原ネオ「排水処理の脱炭素化～西原ネオの提案事例～」
<https://www.nishihara-neo.co.jp/wneop/wp-content/uploads/2023/10/eb5011c0c8bce29ff33fad64c52221ef.pdf>
(閲覧日：2024年10月30日)
[3]株式会社西原ネオ「ばっ気時間制御装置ATC」
<https://www.nishihara-neo.co.jp/product/machinery/284/> (閲覧日：2024年10月30日)

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

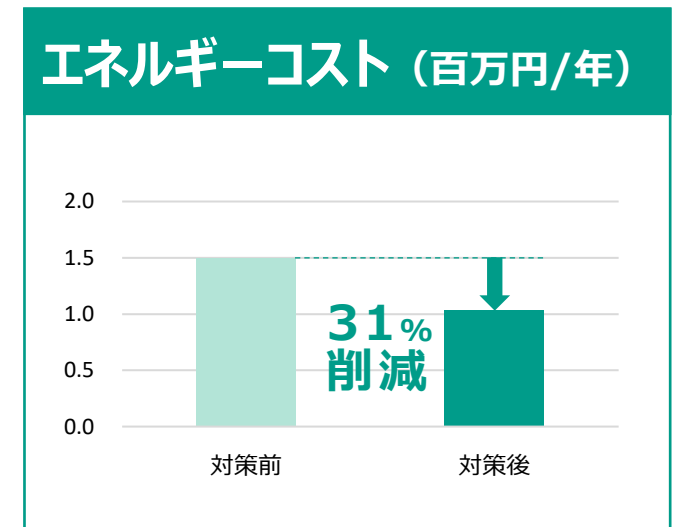
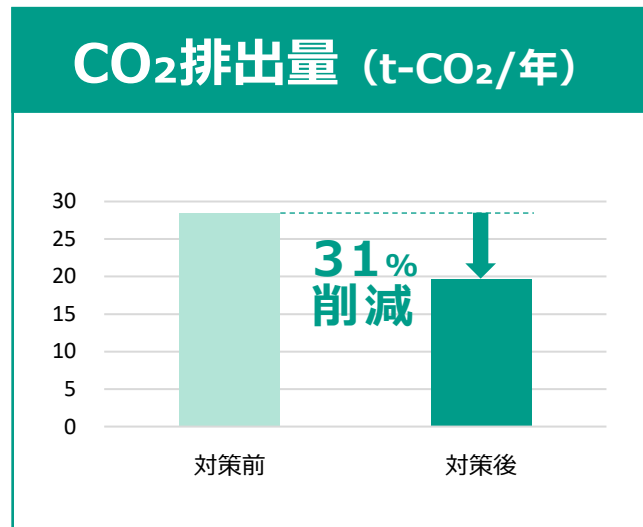
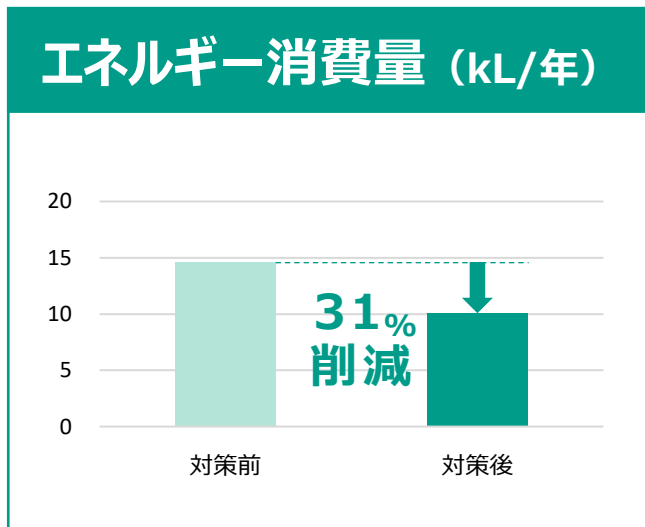


導入効果

- ごみ焼却能力270t/日の焼却施設のばっ気ブロワ（7.5kW）に最適供給量制御システムを導入し、電力消費量を31%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31%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

- ごみ焼却能力270t/日の焼却施設のばっ気ブロワ（7.5kW）に最適供給量制御システムを導入し、電力消費量を31%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】
ばっ気ブロワの定格消費電力	⑤	7.5	7.5	kW	資料[4]を基に想定
ばっ気ブ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	-	31.0	%	p1の事例を基に想定
電力消費量	⑧	65.7	45.3	千kWh/年	⑤×⑥×(1-⑦÷100)÷1,000
エネルギー消費量	⑨	568	392	GJ/年	⑧×①

出所) [4]栃木市「とちぎクリーンプラザ基幹的設備改良工事及び包括的業務委託事業（第三期）要求水準書基幹的設備改良工事編添付資料」<https://www.city.tochigi.lg.jp/uploaded/attachment/43022.pdf>（閲覧日：2024年11月24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	10.1	kL/年	⑨×④
CO ₂ 排出量	⑪	28.5	19.7	t-CO ₂ /年	⑧×②
エネルギーコスト	⑫	1.5	1.0	百万円/年	⑧×③÷1,000

備考

• -

施設内排水の噴霧蒸発処理の極小化又は廃止及び下水道放流化

設備導入



対策概要

- 排水処理設備を設置し、減温塔で噴霧処理する排水量を削減する。排水の蒸発に用いられていた熱を回収して発電に利用し、増加した発電電力を自家消費することで、所内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

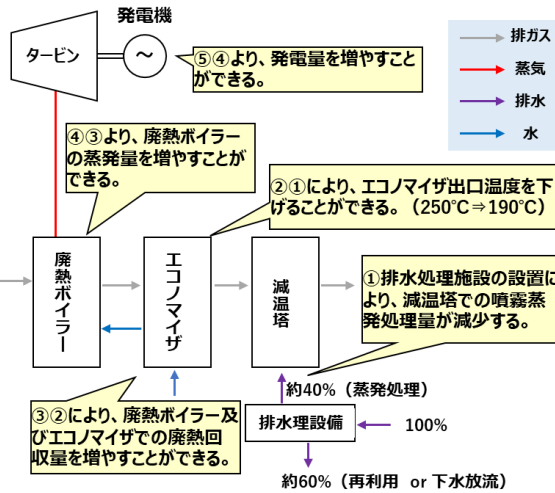
廃棄物/廃棄物焼却施設（ガス化熔融施設を含む）/排水処理設備

原理・仕組み

- 施設内排水の噴霧蒸発処理を極小化又は廃止し、エコマイザ出口の排ガス温度を引き下げることで、廃熱ボイラー及びエコマイザで回収・利用できる熱量が増加する。廃熱ボイラーからの発生蒸気量が増加し、発電量が増加する。

対策イメージ（噴霧蒸発処理の極小化による発電量の増加）

- 施設内排水を減温塔の噴霧水として蒸発処理する廃棄物焼却施設においては、排水量が多いほど蒸発処理に必要な熱量が大きくなるため、廃熱ボイラー及びエコマイザで回収できる熱量が小さくなる。
- 排水処理設備を導入する等して、噴霧蒸発処理する排水量を削減することで、エコマイザ出口温度を引き下げることができるため、廃熱ボイラー及びエコマイザで回収できる熱量が増加し、発電量を増やすことができる。



排水処理設備導入により発電量が増加するイメージ図

エコマイザ出口の排ガス温度と発電効率

- ボイラーの排ガス温度が一定の場合、エコマイザ出口排ガス温度が低いほど、廃熱ボイラー及びエコマイザでの熱回収量は大きくなり、発電効率は高くなる。
- エコマイザ出口排ガス温度が190℃の場合の発電効率は20.9%、250℃の場合の発電効率は19.9%との試算がある。

試算条件	4MPaG × 400℃			
	190	220	250	300
施設規模 (t/日)	400			
ごみ質 (kJ/kg)	8,800			
ボイラ蒸気条件	4MPaG × 400℃			
エコマイザ出口排ガス温度 (℃)	190	220	250	300
蒸発量 (t/h・炉)	25.4	24.7	24.1	23.0
発電量 (kW)	8,500	8,300	8,100	7,700
発電効率 (%)	20.9	20.4	19.9	18.9

エコマイザ出口排ガス温度と発電量及び発電効率の関係^[1]

出所) [1]環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課「高効率ごみ発電施設整備マニュアル」
<https://www.env.go.jp/content/900534340.pdf> (閲覧日：2024年11月11日) (赤枠を追記)

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

施設内排水の噴霧蒸発処理の極小化又は廃止及び下水道放流化

設備導入



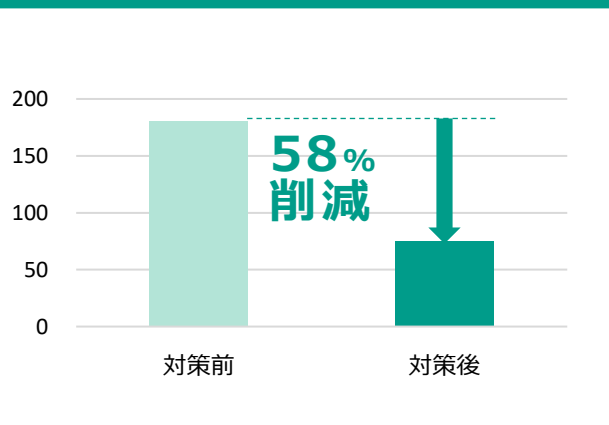
導入効果

- 廃熱による発電を行っている廃棄物焼却施設（施設規模120t/日）において、排水処理設備を導入して噴霧蒸発処理する排水量を削減することによりエコマイザ出口の排ガス温度を250℃から190℃に低減でき、発電効率が19.9%から20.9%に向上したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 発電量の増加分は所内で消費することを想定した。

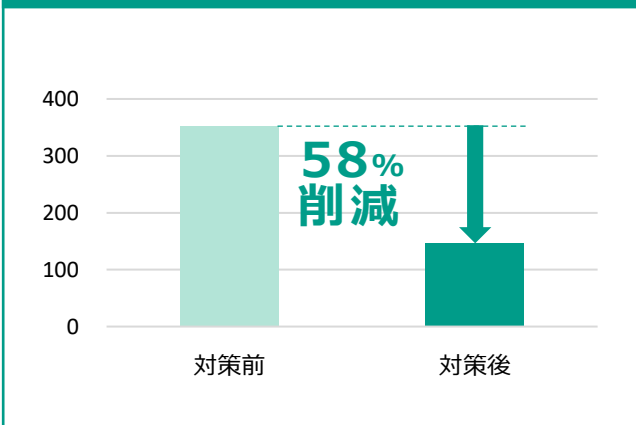
導入効果の試算例

- ・ 各指標で58%削減できる試算結果。
- ・ 噴霧蒸発処理の極小化による発電量の増加を試算した。

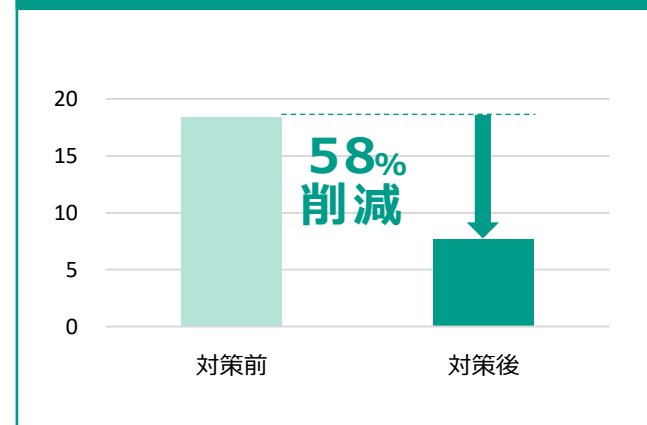
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



施設内排水の噴霧蒸発処理の極小化又は廃止及び 下水道放流化

設備導入



計算条件

- ・ 廃熱による発電を行っている廃棄物焼却施設（施設規模120t/日）において、排水処理設備を導入して噴霧蒸発処理する排水量を削減することによりエコマイザ出口の排ガス温度を250℃から190℃に低減でき、発電効率が19.9%から20.9%に向上したケースにおける試算例は以下のとおり。
- ・ 発電量の増加分は所内で消費することを想定した。

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】
発電効率	⑤	19.9	20.9	%	エコマイザ出口排ガス温度を、Before : 250℃、After : 190℃としてp4の事例を基に想定
発電量	⑥	9,380	9,851	千kWh/年	Before : 資料[2][3]を基に想定 After : ⑥b÷⑤b×⑤a
発電量の増加量	⑦	-	471	千kWh/年	⑥a - ⑥b
購入電力量	⑧	810	339	千kWh/年	Before : 資料[2][3]を基に想定 After : ⑧b - ⑦a
エネルギー消費量	⑨	6,998	2,926	GJ/年	⑧×①

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

出所) [2]西秋川衛生組合「令和4年度温室効果ガス排出量等集計結果報告書」<http://www.nishiakigawa.or.jp/tikyuondanka/houkokusyoR04.pdf> (閲覧日: 2024年11月29日)

[3]西秋川衛生組合「施設概要一覧表」<http://www.nishiakigawa.or.jp/facilities/shisetugaiyou.pdf> (閲覧日: 2024年12月3日)

計算結果

- ・ 噴霧蒸発処理の極小化による発電量の増加を試算した。

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑩	181	75	kL/年	⑨×④
CO ₂ 排出量	⑪	352	147	t-CO ₂ /年	⑧×②
エネルギーコスト	⑫	18.4	7.7	百万円/年	⑧×③÷1,000

備考

・ -