

白煙防止装置の運用停止による蒸気の効率的利用

運用改善



対策概要

- 白煙防止装置の運用を停止し、白煙防止に使用していた蒸気を発電等に有効利用することで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

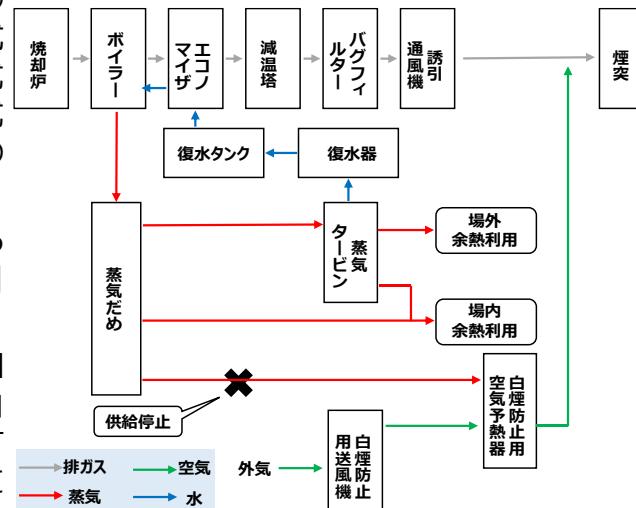
廃棄物/廃棄物焼却施設（ガス化溶融施設を含む）/排ガス処理設備

原理・仕組み

- 白煙防止装置は、排ガスを大気に放出する前に加温又は温風を混合することで、排ガスに含まれる水蒸気が凝縮して生じる白煙を防止する装置である。白煙防止装置の運用を停止した場合でも有害物質の発生リスクや他の機器への影響も小さいため、この運用を停止し、白煙防止装置の熱源である蒸気を発電等に有効利用する。

対策イメージ（白煙防止装置の運用停止）

- 白煙防止装置は、その熱源の種類等により、「蒸気式加熱空気吹込方式」「ガス式加熱空気吹込方式」「燃料式加熱空気吹込方式」の3つの方式に分類される。
- 本対策は蒸気を熱源とする「蒸気式加熱空気吹込方式」における対策である。
- 右図に示すとおり、蒸気式加熱空気吹込方式において、白煙防止装置の運用を停止することで、その蒸気を発電等に充てることができる。



白煙防止装置の運用停止のイメージ図[1]

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

白煙防止条件と発電効率

- 排ガスと大気に含まれる水分が多いほど、また、外気温が低いほど白煙が発生しやすく、白煙防止装置が消費する蒸気が増え、発電量は小さくなる。
- 下表は、白煙防止装置の稼働条件を変化させた場合の発電量及び発電効率を試算した例である。
- 白煙防止装置を稼働しない場合（表の「白煙防止基準無し」と、白煙防止条件「外気温5°C、湿度60%」で運用する場合の発電効率は、それぞれ15.5%、15.1%と試算されている。

白煙防止条件		白煙防止基準無し	外気温5°C			外気温0°C		
発電量	kW		50%	60%	70%	50%	60%	70%
発電量	kW	4,740	4,680	4,600	4,520	4,250	4,160	4,040
発電効率	—	15.5%	15.3%	15.1%	14.8%	13.9%	13.6%	13.2%

白煙防止条件と発電効率[2]

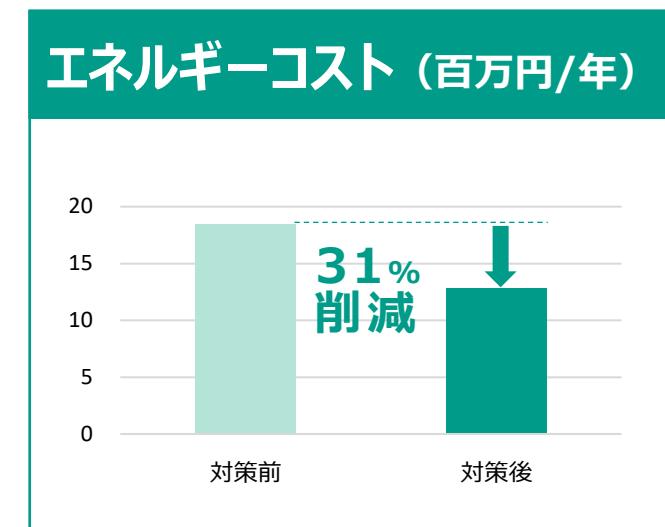
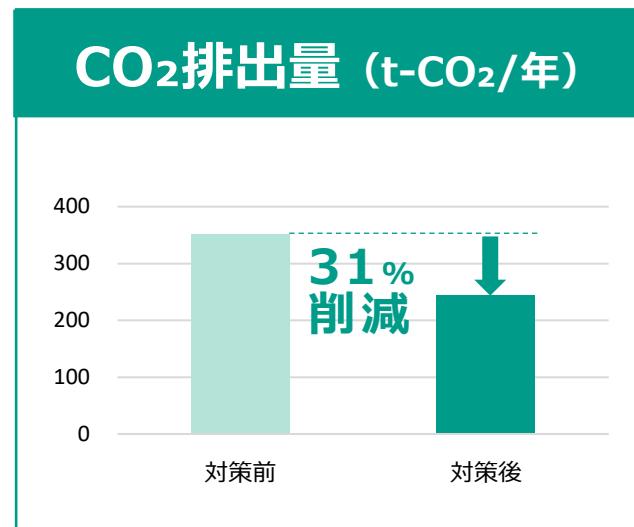
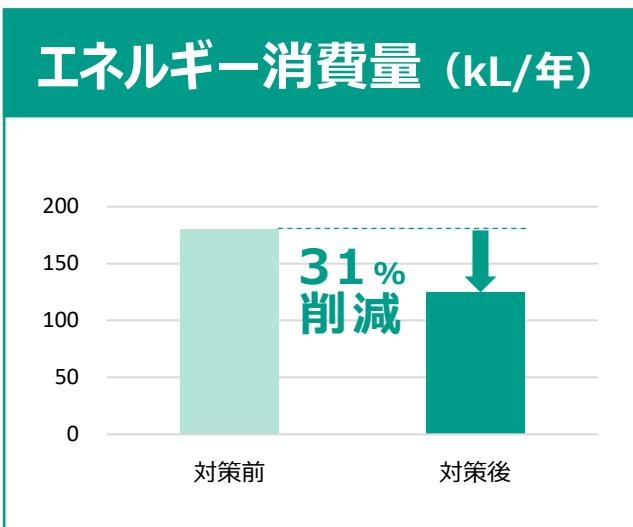
出所) [1]環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課「高効率ごみ発電施設整備マニュアル参考資料3」
<https://www.env.go.jp/content/900534345.pdf> (閲覧日: 2024年11月13日) より作成
[2]環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課「高効率ごみ発電施設整備マニュアル」
<https://www.env.go.jp/content/900534340.pdf> (閲覧日: 2024年11月13日) (赤枠を追記)

導入効果

- 白煙防止装置の仕様が外気温5°C、湿度60%で設計されている施設規模120t/日の廃棄物処理施設において、白煙防止装置の運用を停止して白煙防止に使用されていた蒸気を発電に利用することで、発電効率が15.1%から15.5%に向上したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 発電量の增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31%削減できる試算結果。
- ・白煙防止装置の運用停止による発電量の増加を試算した。



白煙防止装置の運用停止による蒸気の効率的利用

運用改善



計算条件

- 白煙防止装置の仕様が外気温5°C、湿度60%で設計されている施設規模120t/日の廃棄物処理施設において、白煙防止装置の運用を停止して白煙防止に使用されていた蒸気を発電に利用することで、発電効率が15.1%から15.5%に向上了したケースを想定した。
- 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】
発電効率の上昇率	⑤	15.1	15.5	%	p1の事例を基に想定
発電量	⑥	9,380	9,628	千kWh/年	Before : 資料[3][4]を基に想定 After : ⑥b ÷ ⑤b × ⑤a
発電量の増加量	⑦	—	248	千kWh/年	⑥a - ⑥b
購入電力量	⑧	810	562	千kWh/年	Before : 資料[3][4]を基に想定 After : ⑧b - ⑦a
エネルギー消費量	⑨	6,998	4,852	GJ/年	⑧ × ①

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

出所) [3]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)

[4]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

- 白煙防止装置の運用停止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	125	kL/年	⑨ × ④
CO ₂ 排出量	⑪	352	244	t-CO ₂ /年	⑧ × ②
エネルギーコスト	⑫	18.4	12.8	百万円/年	⑧ × ③ ÷ 1,000

備考

-