

燃料式溶融炉における高効率バーナー・廃棄物利用バーナー・熱回収設備の導入等

設備導入



対策

燃料式溶融炉における高効率バーナー・廃棄物利用バーナー・熱回収設備の導入、燃料使用量を極小化し、排出係数が小さい燃料等を使用した設備への更新

目次

頁

- [燃料式溶融炉における高効率バーナー・廃棄物利用バーナー・熱回収設備の導入](#)
- [燃料使用量を極小化し、排出係数の小さい燃料等を使用した設備への更新](#)

1

4

燃料式溶融炉における高効率バーナ・廃棄物利用バーナ・熱回収設備の導入

設備導入



対策概要

- 焼却残渣の溶融において、高効率バーナや廃棄物由来の燃料を用いるバーナを使用することでエネルギー消費量を削減する。また、廃熱ボイラーや熱交換器を設置することで排ガスの熱エネルギーを回収・利用する。

導入可能性のある業種・工程

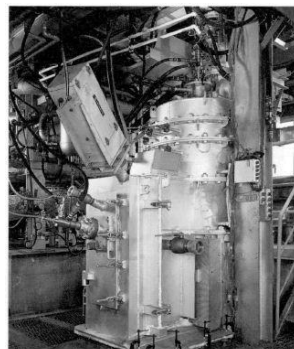
廃棄物/廃棄物焼却施設（ガス化溶融施設を含む）/灰溶融設備

原理・仕組み

- 炉の熱効率が向上する高効率バーナや、化石燃料の代替として廃棄物由来の燃料を使用する廃棄物利用バーナを導入し、エネルギー消費量を削減する。また、廃熱ボイラーやエコノマイザを設置し、燃烧排ガスの熱エネルギーを回収・利用することで施設内のエネルギー消費量を削減する。

対策イメージ（高効率バーナ）

- ・ 燃烧空気の代わりに純酸素を供給することで、排ガス量による熱損失を抑制する酸素バーナ等が該当する。

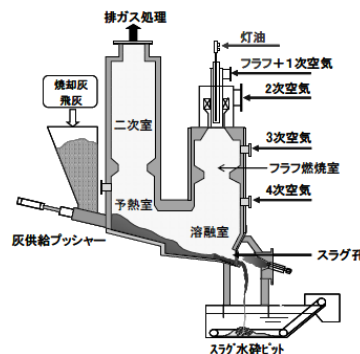


酸素バーナ式飛灰溶融システム^[1]

出所) [1]大同特殊鋼株式会社「酸素バーナ式飛灰溶融システム」
<https://www.daido-100th.com/topics/486/>（閲覧日：2024年11月9日）

対策イメージ（廃棄物利用バーナ）

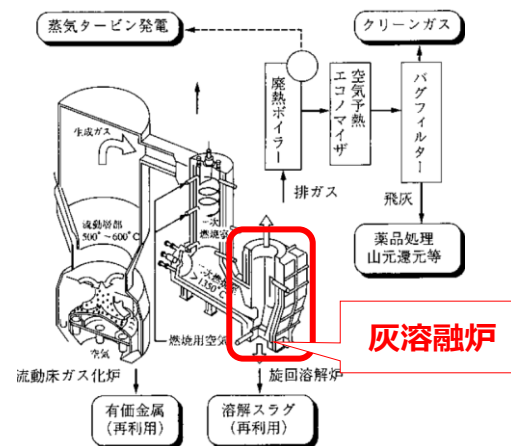
- ・ 化石燃料を廃棄物由来の燃料で代替する。
- ・ 灯油専焼から、主に廃プラスチックで構成されるフラフ燃料専焼として灯油を93%・CO₂排出量を26%削減、フラフ燃料と灯油を混焼（灯油混焼率30%）として灯油を34%・CO₂排出量を9%削減した事例^[2]がある。



廃棄物利用バーナ式灰溶融炉^[3]

対策イメージ（熱回収設備）

- ・ 排ガスの熱エネルギーを廃熱ボイラーやエコノマイザで回収し、発電や温水供給等に利用する。



プロセスフローにおける廃熱ボイラーとエコノマイザ^[4]

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

出所) [2]一般財団法人日本環境衛生センター「廃棄物処理技術検証結果概要書」
https://www.jesc.or.jp/Portals/0/center/activity/haikibutsu/H27kensho_kekka1.pdf（閲覧日：2024年11月21日）
[3]日立造船株式会社「エコバーナ式灰溶融炉における高融点物質の除去方法」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jswmepac/19/0/19_0_167/_pdf/-char/ja（閲覧日：2024年11月20日）
[4]環境省「焼却施設と溶融施設概要について」
<https://www.env.go.jp/council/38ghg-dcgl/y380-04/ref01.pdf>（閲覧日：2024年11月9日）（赤字、赤枠を追記）

燃料使用量を極小化し、排出係数の小さい燃料等を使用した設備への更新

設備導入



対策概要

- 排出係数の小さい燃料を使用した設備に更新することでCO₂排出量を削減する。

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）/灰溶融設備

原理・仕組み

- 単位発熱量当たりのCO₂排出量（排出係数）は燃料によって異なる。排出係数の小さい燃料を使用することでCO₂排出量を削減することができる。

対策イメージ

- 右表は地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく「算定・報告・公表制度」において示された「単位発熱量当たりの炭素の排出量[t-C/GJ]」を基に算定した「単位発熱量当たりのCO₂排出量」である。
- 燃料によって排出係数が異なるので、排出係数が小さい燃料を使用することでCO₂排出量の削減につながる。
- 例えば、灯油から天然ガス（LNG）に転換した場合、CO₂排出量は約26%削減される。
- 都市ガスや天然ガスは排出係数が小さいが、都市ガスは供給されるエリアが限定される。また敷地内の配管敷設工事が必要となる。天然ガスを使用する場合は貯槽が必要となる。

燃料種	値 (t-CO ₂ /GJ)
A重油	0.0708
軽油	0.0689
灯油	0.0686
RPF	0.0609
LPG	0.0598
RDF	0.0594
都市ガス※	0.0513
天然ガス（LNGを含む）	0.0510

単位発熱量当たりのCO₂排出量^[1]

※都市ガスは単位発熱量（45.0GJ/千Nm³）及びCO₂排出係数（2.31t-CO₂/千Nm³）を基に算定。

出所）[1]環境省「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」
https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calculiran_2023_rev4.pdf（閲覧日：2024年11月11日）より作成

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

燃料使用量を極小化し、排出係数の小さい燃料等を使用した設備への更新

設備導入



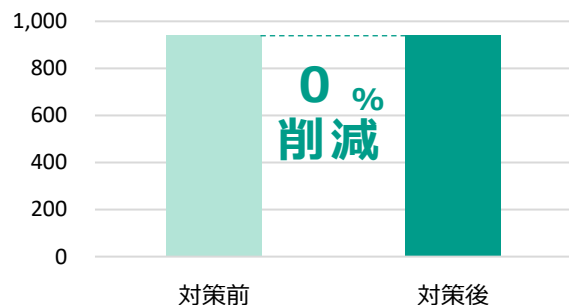
導入効果

- 施設規模200t/日の灰溶融炉のバーナを更新し、燃料を灯油から天然ガス（LNG）へ転換したケースにおける試算例は以下のとおり。

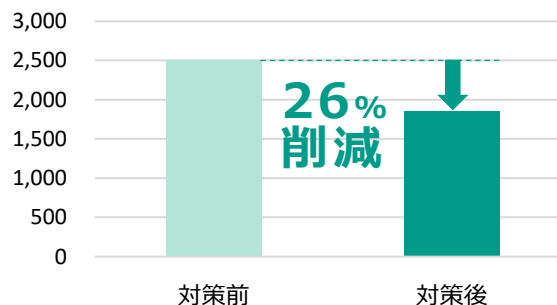
導入効果の試算例

- ・ エネルギー消費量は変化せず、CO₂排出量で26%、エネルギーコストで25%削減できる試算結果。

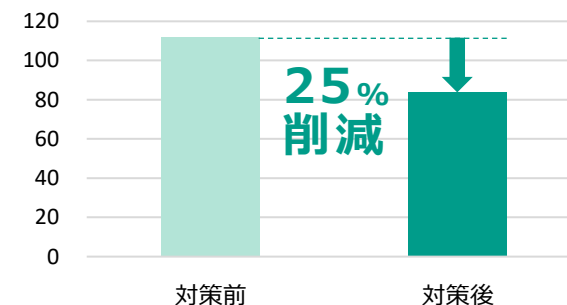
エネルギー消費量（kL/年）



CO₂排出量（t-CO₂/年）



エネルギーコスト（百万円/年）



燃料使用量を極小化し、排出係数の小さい燃料等を使用した設備への更新

設備導入



計算条件

- 施設規模200t/日の灰溶融炉のバーナを更新し、燃料を灯油から天然ガス（LNG）へ転換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
燃料種別	①	灯油	LNG	－	－
燃料の単位発熱量	②	36.5	54.7	GJ/kL、GJ/t	【参考①】
燃料のCO ₂ 排出係数	③	2.50	2.79	t-CO ₂ /kL、 t-CO ₂ /t	【参考①】
燃料の単価	④	112,000	126,000	円/kL、円/t	【参考①】
エネルギーの原油換算係数	⑤	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】
燃料消費量	⑥	1,000	667	kL/年、t/年	Before：資料[2][3]を基に想定 After：⑥b×②b÷②a
エネルギー消費量	⑦	36,500	36,500	GJ/年	⑥×②

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

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	942	942	kL/年	⑦×⑤
CO ₂ 排出量	⑨	2,500	1,862	t-CO ₂ /年	⑥×③
エネルギーコスト	⑩	112.0	84.1	百万円/年	⑥×④÷1,000,000

備考