

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 | 1 |
| ■ 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 | 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

- 燃却残渣の溶融において、高効率バーナや廃棄物由來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

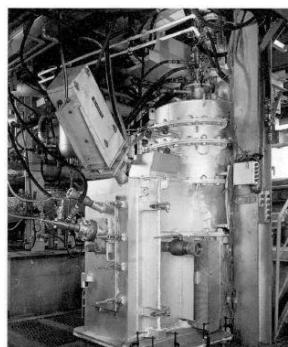
廃棄物/廃棄物焼却施設（ガス化溶融施設を含む）/灰溶融設備

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來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、燃焼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）

- 燃焼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。

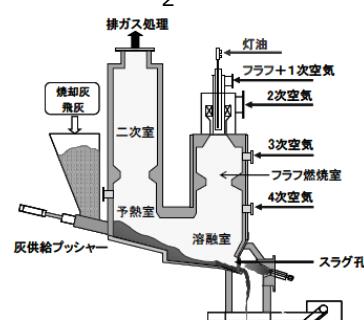


酸素バーナ式飛灰溶融システム^[1]

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來の燃料で代替する。
- 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。



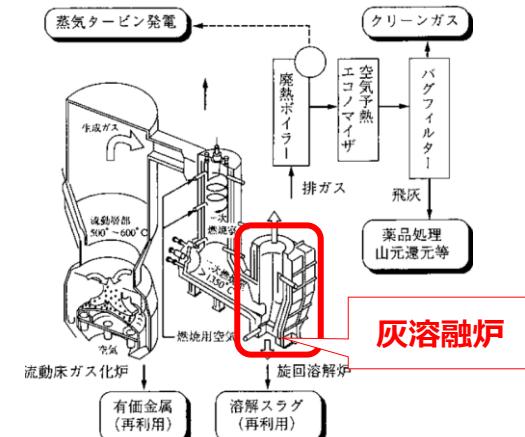
廃棄物利用バーナ式灰溶融炉^[3]

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（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]

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/H27kencho_kekka1.pdf (閲覧日: 2024年11月21日)
[3]日立造船株式会社「エバーナー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)

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/calc/itiran_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

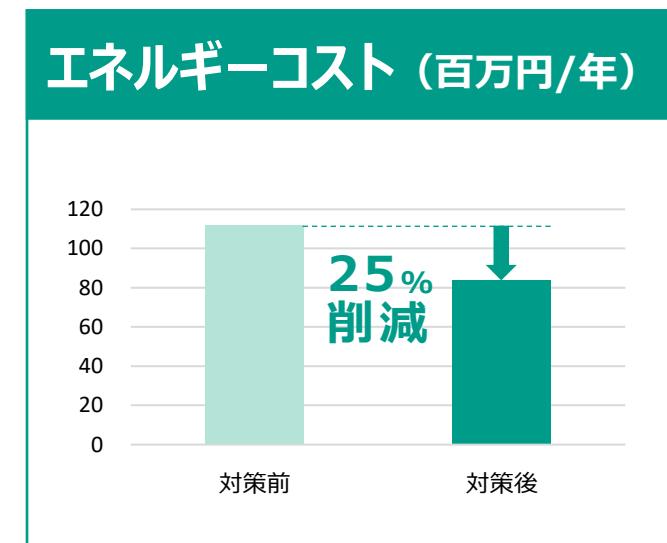
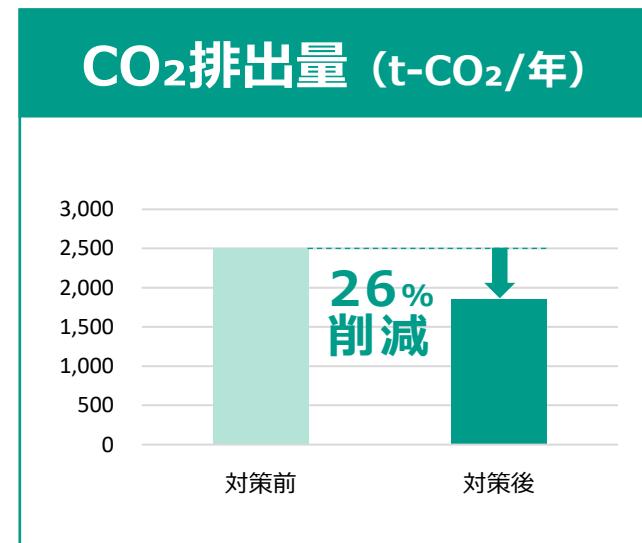
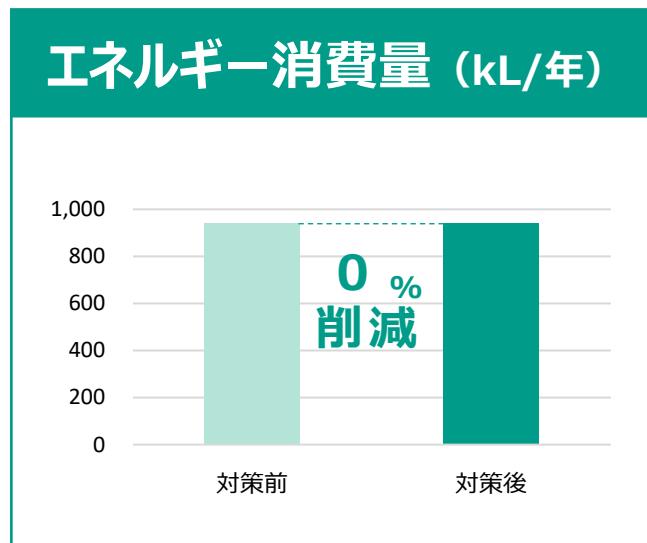
- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

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。



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 | ⑧×③ |
| エネルギーコスト | ⑩ | 112.0 | 84.1 | 百万円/年 | ⑥×④÷1,000,000 |

備考

-