

対策概要

- 浸漬（しんせき）とは液体に浸すこと。浸漬ヒータを液体内にひたし、液体内からも加温することで、全体的な液体の加温効率を高め、燃料消費量及びCO₂排出量を削減する。

導入可能性のある業種・工程

- 亜鉛、アルミニウム等の溶解・保持炉を使用する金属製品・非鉄金属製造業

原理・仕組み

- 従来型のバーナーのみによる溶解槽や溶解保持炉の加温等に追加的に設置することで、より細やかな液体の温度制御が可能となり、燃料の燃焼に伴う廃熱の発生量が抑制され、全体的なエネルギー消費量の削減につながる。

浸漬ヒータの外観

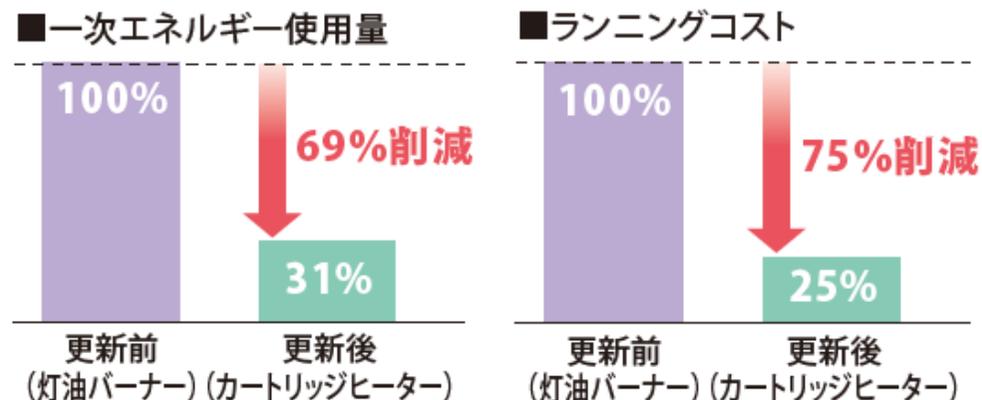
- ・ 浸漬ヒータには様々な形状のものがある。^[1]



出所) [1]オメガエンジニアリング合同会社「浸漬式ヒーター入門」
<https://www.jp.omega.com/prodinfo/immersionheaters.html> (閲覧日: 2023年9月14日)

対策イメージ

- ・ 「不溶溶解槽」の加熱用熱源を灯油バーナーから電気式ヒータに更新した事例における、一次エネルギー消費量とランニングコストの変化量は下図のとおり。^[2]
- ・ 熱利用効率が向上したことにより大幅な削減効果が得られたとされている。



出所) [2]一般社団法人日本エレクトロヒートセンター「事例集「これからの時代 ものづくりに電気」vol.6 (2019年3月発行)」
http://www.jeh-center.org/asset/00032/monodukurinidenki/vol6_hujidensen.pdf (閲覧日: 2023年9月14日)

効率・導入コストの水準

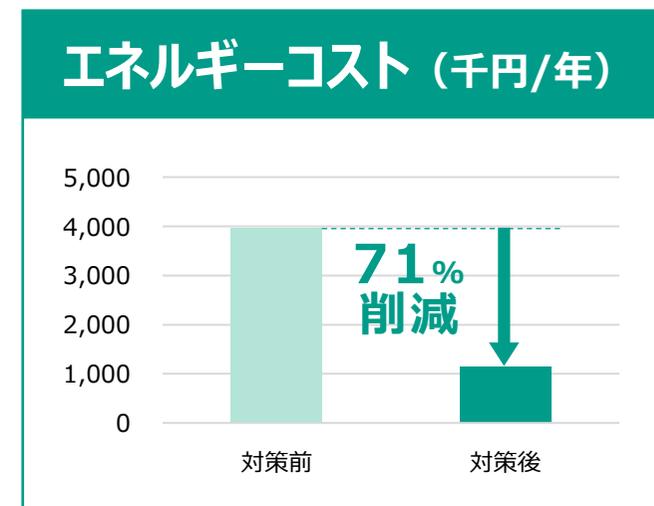
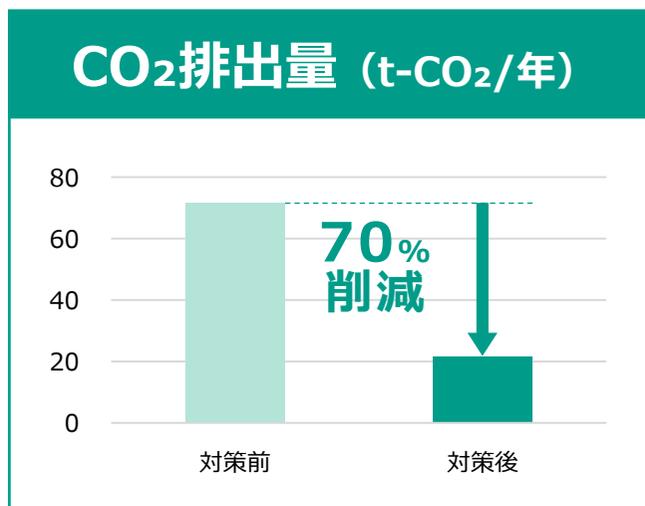
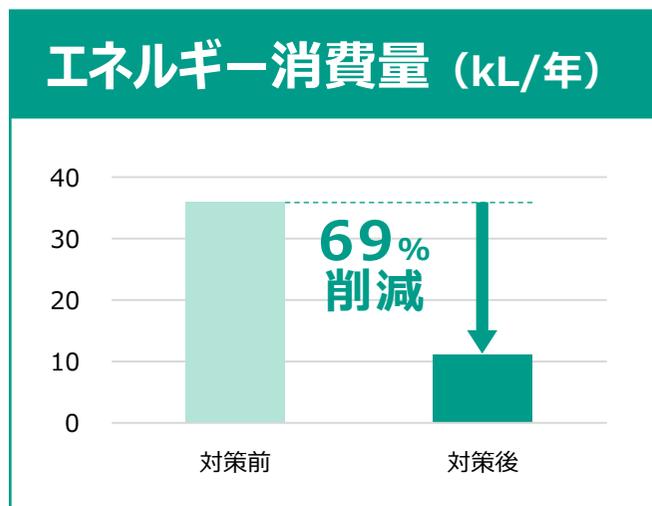
- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

導入効果

- 浸漬ヒータ（消費電力10kW）を導入し、その仕事量分だけバーナーによる都市ガス消費量を代替したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 前述した「すず溶解槽」の事例の一次エネルギー消費量の変化量（69%削減）を想定した。なお、本試算では灯油バーナーではなく、ガスバーナーを想定しているが、これらの効率の違いについては、本試算では想定していない。

導入効果の試算例

- エネルギー消費量は69%、CO₂排出量は70%、エネルギーコストは71%削減できる試算結果。



計算条件

- 浸漬ヒータ（消費電力10kW）を導入し、その仕事量分だけバーナーによる都市ガス消費量を代替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 |
|---------------------------|----|--------|--------|--|------------------------|
| エネルギー種別 | ① | 都市ガス | 電気 | - | 想定 |
| 都市ガスの単位発熱量／電気の一次エネルギー換算係数 | ② | 45.0 | 8.64 | GJ/千Nm ³ 、GJ/千kWh | 【参考①】 |
| CO ₂ 排出係数 | ③ | 2.31 | 0.434 | t-CO ₂ /千Nm ³ 、t-CO ₂ /千kWh | 【参考①】 |
| 単価 | ④ | 128 | 22.76 | 円/Nm ³ 、円/kWh | 【参考①】 |
| 浸漬ヒータの定格消費電力 | ⑤ | - | 10 | kW | 想定値 |
| 年間稼働時間 | ⑥ | - | 5,000 | h/年 | 20h/日×250日/年として想定 |
| 年間電力消費量 | ⑦ | - | 50 | 千kWh/年 | ⑤×⑥÷1000 |
| 浸漬ヒータエネルギー消費量 | ⑧ | - | 432 | GJ/年 | ⑦×② |
| 浸漬ヒータ導入による省エネ率 | ⑨ | - | 69 | % | p1対策イメージの図より想定 |
| 都市ガス消費量 | ⑩ | 31 | - | 千Nm ³ /年 | ⑧a÷(1-⑨a÷100)÷② |
| エネルギー消費量 | ⑪ | 1,394 | 432 | GJ/年 | Before : ⑩×② After : ⑪ |
| エネルギーの原油換算係数 | ⑫ | 0.0258 | 0.0258 | kL/GJ | 【参考①】 |

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

計算結果

- 浸漬ヒータと同等の働きができるバーナーを仮想し、浸漬ヒータが稼働、仮想のバーナーが停止するものとして算定した。

| 項目 | 記号 | Before | After | 単位 | 計算式 |
|---------------------|----|--------|-------|----------------------|--------------------------|
| エネルギー消費量 | ⑬ | 36.0 | 11.1 | kL/年 | ⑪×⑫ |
| CO ₂ 排出量 | ⑭ | 71.5 | 21.7 | t-CO ₂ /年 | Before : ⑩×③ After : ⑦×③ |
| エネルギーコスト | ⑮ | 3,964 | 1,138 | 千円/年 | Before : ⑩×④ After : ⑦×④ |

備考

- エネルギーロスの実態や、立ち上げ立ち下げの頻度等の条件によって期待される効果は大きく変動する。また、電化であるため、電気のCO₂排出係数をどのようにとるかで効果の大きさが変化することになる。