

対策概要

- 自動通風計測制御装置を導入し、炉内の圧力を適正值に制御することで、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

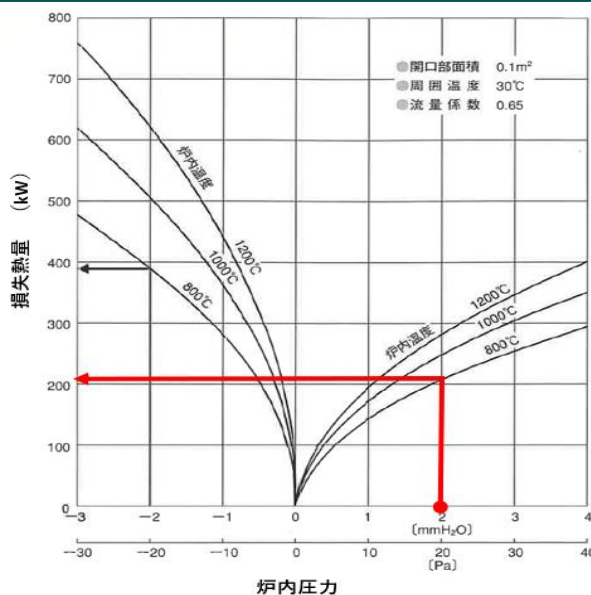
- 排ガス流量制御を行う設備を使用する全業種

原理・仕組み

- 燃焼設備の炉内圧力は、炉の排ガス煙道のダンパー開度や排ガスファンの回転数を調整することで制御することができる。
- 圧力検出装置による炉圧から通風量を計算し、ハイレスポンスダンパー等の炉圧制御装置により通風量を制御する。

炉圧と損失熱量との関係

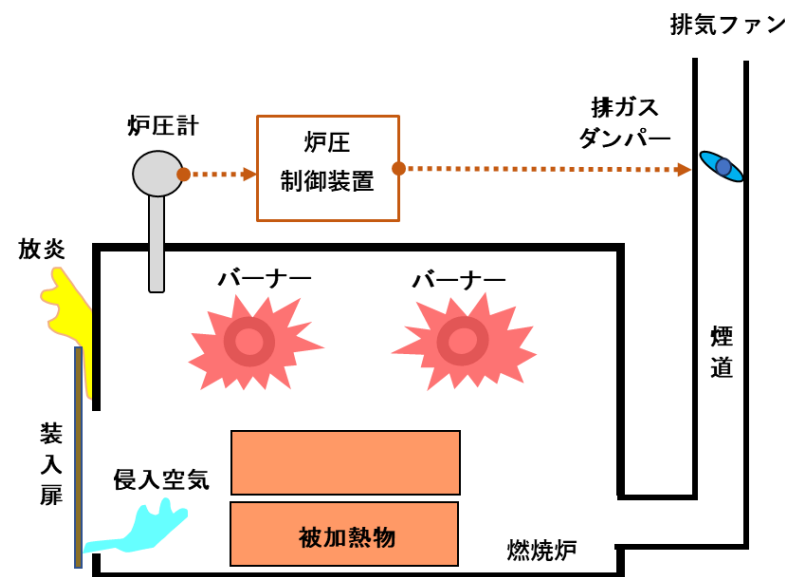
- 炉内の圧力が正圧の場合、装入扉等の開口部から高温の燃焼ガスが吹き出し、熱損失となる。また、負圧の場合には炉外から炉内に空気が侵入し、炉温を下げるので、燃料消費量が増える。
- 炉に侵入空気があると、燃料消費量が増えるため、排ガス量が増え排ガス損失が大きくなる。
- 炉内圧力20Pa、開口面積0.1m²、炉温800℃においては、燃焼ガス吹き出しによる損失は約200kWと推定される^[1]。



出所) [1]一般財団法人省エネルギーセンター「エネルギー管理のためのデータシート」(2014年3月25日)より作成

対策イメージ

- 炉内圧力を測定し、炉内圧力が目標値となるように、炉圧制御装置で排ガスダンパーの開度や排気ファンの回転数を制御する。



効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

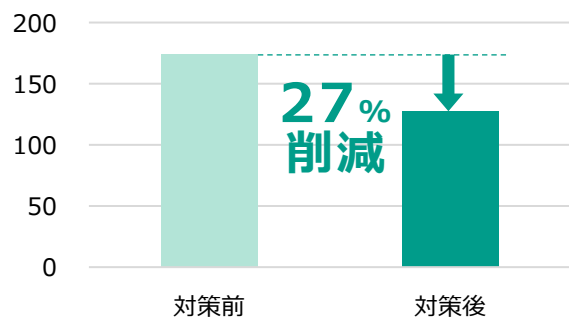
導入効果

- 年間5,000時間稼働する工業炉（バッチ式鋼片加熱炉）の炉圧を20Paから10Paに改善したケースにおける試算例は以下のとおり。
- 廃熱損失に伴うエネルギー消費量等を試算対象とし、炉内温度を800℃と想定した。

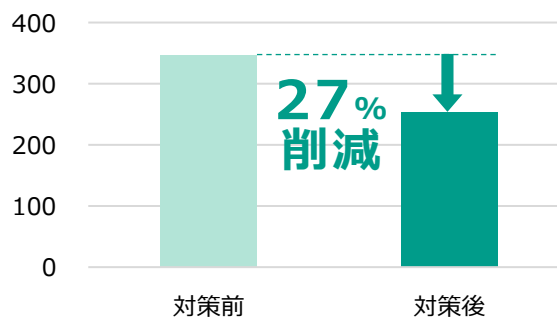
導入効果の試算例

- 各指標で27%削減できる試算結果。

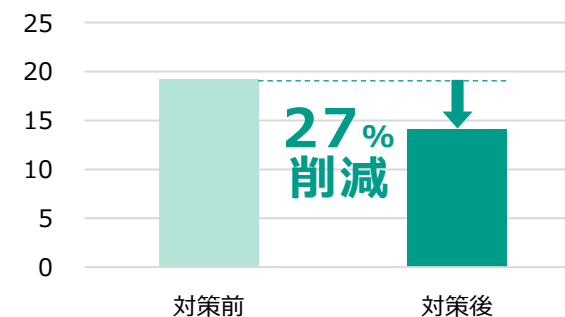
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



計算条件

- 年間5,000時間稼働する工業炉（バッチ式鋼片加熱炉）の炉圧を20Paから10Paに改善したケースを想定した。
- 廃熱損失に伴うエネルギー消費量等を試算対象とし、炉内温度を800℃と想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
都市ガスの単位発熱量	①	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	②	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
都市ガスの単価	③	128	128	円/Nm ³	【参考①】
稼働時間	④	5,000	5,000	h/年	想定値
炉圧	⑤	20	10	Pa	想定値
廃熱損失	⑥	200	100	kW	p1のグラフより想定、開口面積0.1m ² 、炉温800℃
単位換算係数	⑦	3.60	3.60	GJ/千kWh	【参考①】
年間損失熱量	⑧	3,600	1,800	GJ/年	④×⑥×⑦÷1,000
年間都市ガス消費量	⑨	150	110	千Nm ³ /年	Before：想定値 After：⑨b - (⑧b - ⑧a) ÷ ①
エネルギー消費量	⑩	6,750	4,950	GJ/年	⑨×①
エネルギーの原油換算係数	⑪	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

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑫	174.2	127.7	kL/年	⑩×⑪
CO ₂ 排出量	⑬	346.5	254.1	t-CO ₂ /年	⑨×②
エネルギーコスト	⑭	19.2	14.1	百万円/年	⑨×③÷1,000

備考

- トータル開口面積を0.1m²として試算している。なお、廃熱損失の大きさは開口部面積と比例関係にある。