

複数の燃焼設備を使用する場合の燃焼設備全体としての熱効率の向上

運用改善・
部分更新



対策概要

- 効率の良いボイラーを優先的に運転させ、ボイラーシステムの効率を上げることで、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

- 複数のボイラーを使用する全業種

原理・仕組み

- 複数台のボイラーで蒸気系統が構成されている場合に、その要求に最も効率よく対応できるボイラーを優先的に稼働させる。

複数台のボイラーで構成された蒸気系統の効率管理

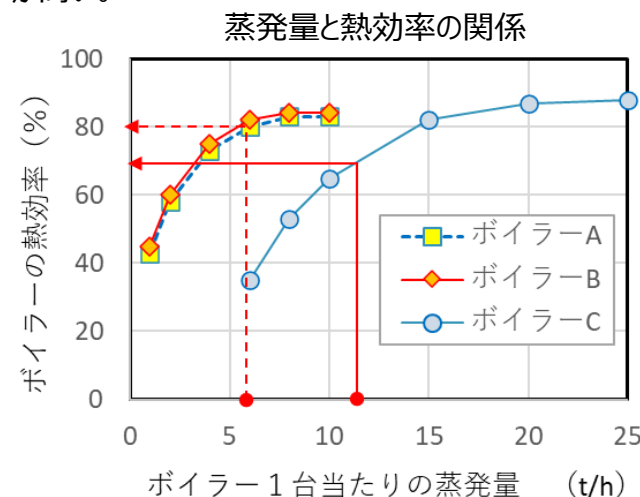
- 蒸気需要の状況に即した、設備群としての効率が最も高い運転方法を把握し、実践することが望ましい。
- このためには、各ボイラーの負荷と効率の関係を調査、記録、整理しておくことが重要である。例えば、保有水量の多いボイラーを短時間運転すると、燃料消費量の大部分が保有水の加熱に使用されることとなり、非効率となる。
- これらの状況を踏まえたうえで、マニュアル運転とするか、台数制御を採用するかを判断することになる。
- なお、台数制御システムが導入されている場合、部分負荷時に運転効率が最適になるよう制御されていることが多いが、熱負荷の状況によっては、熱源機器が発停を繰り返す現象が発生し、エネルギー消費量が増加することがある。
- このような場合、強制的な熱源運転台数調整により、エネルギー効率を高めることができる。
- 負荷側の蒸気需要をボイラー設備群の特性に合わせることで、エネルギー効率の向上につながる場合がある。

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

- 能力が異なる複数台のボイラー（A、B、C）を並列運転する場合を想定する。
- 蒸気需要が15～25t/hの場合は、ボイラーA、Bを並列運転するよりも、ボイラーCを単独運転した方が効率が高い。
- 蒸気需要が15t/h未満の場合は、ボイラーA、Bを並列運転した方が、ボイラーCを単独運転するよりも効率が高い。
- ボイラーの組み合わせによってシステム全体の効率が異なるので、システム全体の効率が低い運用とする。



複数の燃焼設備を使用する場合の燃焼設備全体としての熱効率の向上

運用改善・
部分更新

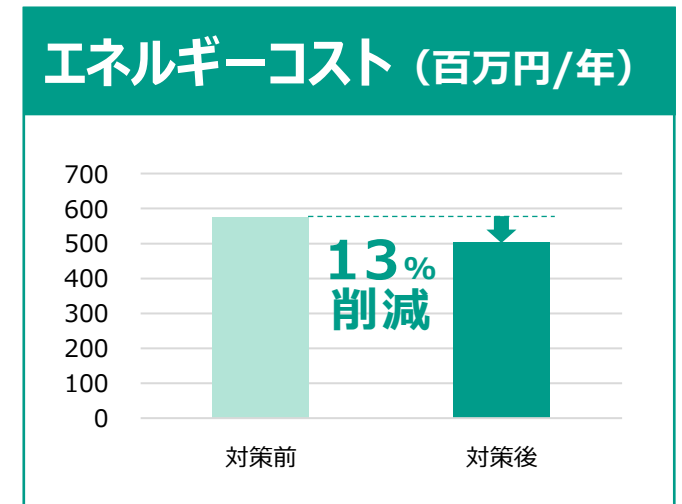
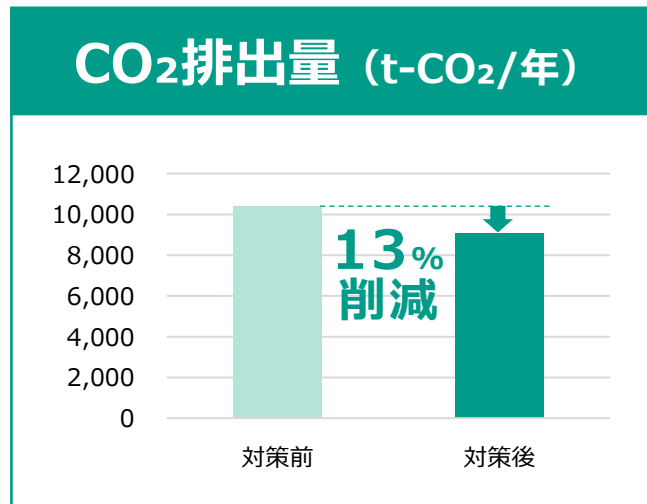
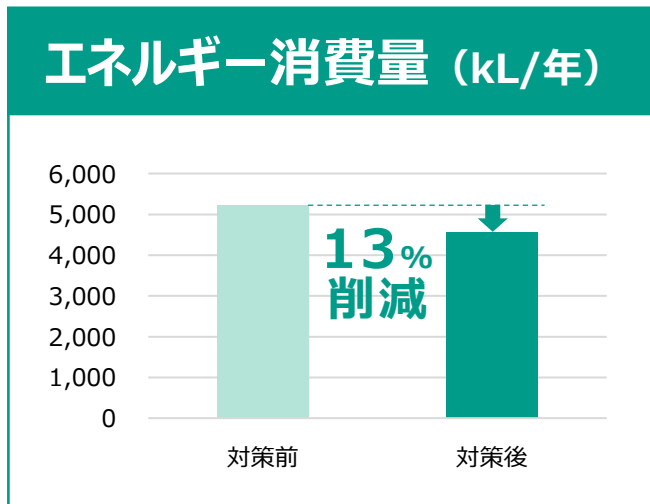


導入効果

- p1「対策イメージ」の事例において、蒸気需要が12t/h（飽和蒸気、温度150℃）の時、ボイラーCの単独運転（熱効率70%）から、ボイラーA、Bの並列運転（熱効率80%）に変更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

- 各指標で13%削減できる試算結果。



複数の燃焼設備を使用する場合の燃焼設備全体としての熱効率の向上

運用改善・
部分更新



計算条件

- ・ p1「対策イメージ」の事例において、蒸気需要が12t/h（飽和蒸気、温度150℃）の時、ボイラーCの単独運転（熱効率70%）から、ボイラーA、Bの並列運転（熱効率80%）に変更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
都市ガスの単位発熱量	①	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	②	40.6	40.6	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	③	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
都市ガスの単価	④	128	128	円/Nm ³	【参考①】
蒸気需要	⑤	12	12	t/h	想定値
給水の比エンタルピー	⑥	83.9	83.9	kJ/kg	20℃の飽和水を想定
蒸気の比エンタルピー	⑦	2,745.9	2,745.9	kJ/kg	150℃の飽和蒸気を想定
稼働時間	⑧	4,000	4,000	h/年	想定値
ボイラー効率	⑨	70	80	%	想定値 Before : ボイラーC運転 After : ボイラーA、B運転
都市ガス消費量	⑩	4,496	3,934	千Nm ³ /年	(⑦ - ⑥) × ⑤ × ⑧ ÷ 1,000 ÷ ② ÷ (⑨ ÷ 100)
エネルギー消費量	⑪	202,319	177,030	GJ/年	⑩ × ①
エネルギーの原油換算係数	⑫	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑬	5,220	4,567	kL/年	⑪ × ⑫
CO ₂ 排出量	⑭	10,386	9,088	t-CO ₂ /年	⑩ × ③
エネルギーコスト	⑮	575	504	百万円/年	⑩ × ④ ÷ 1,000

備考

- ・ バーナーが発停を繰り返すと、都度炉内をパージすることになり熱損失となる。可能な限りバーナーを発停させないことが重要となる。