

対策概要

- 抽気タービン又は背圧タービンをコージェネレーション設備に使用するとき、抽気タービンの抽気圧力又は背圧タービンの背圧の許容される最低値について、管理標準を設定して適正に管理する。

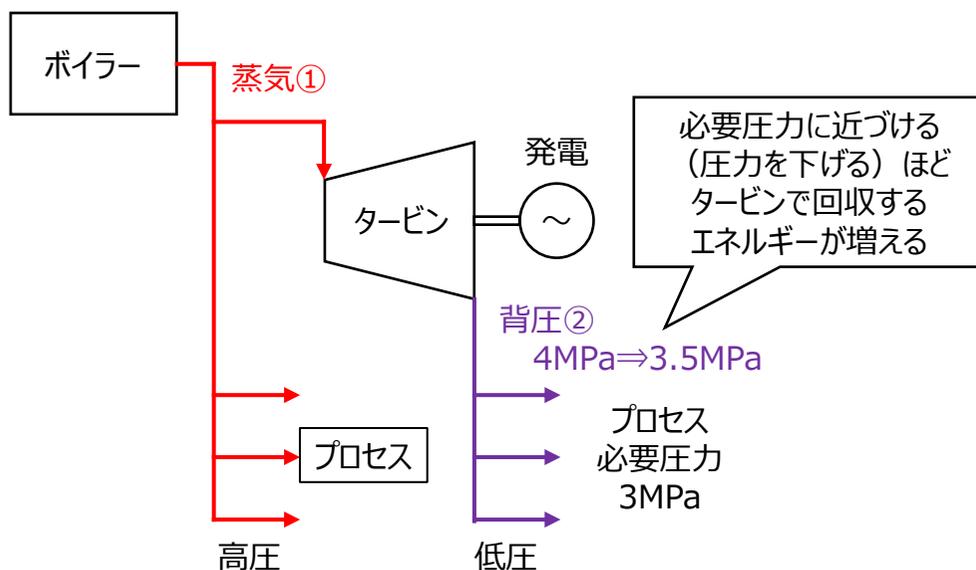
導入可能性のある業種・工程

- コージェネレーション設備を使用する全業種

原理・仕組み

- 複数の異なる圧力の蒸気を使用しており、蒸気の低圧化に抽気タービン又は背圧タービンを使用している場合は、抽気圧力又は背圧の許容される最低値について管理標準を設定し、下限値に近い圧力で運用することで、タービンでより多くのエネルギーを回収でき、エネルギー消費量及びCO₂排出量を削減することができる。

対策実施イメージ



- 蒸気タービンは、入側の圧力と背圧の差が大きい程回収できるエネルギーが大きくなる。
- ボイラーから供給される蒸気①を背圧タービンで減圧している場合、低圧側の必要圧力を基に背圧タービンの背圧②の許容下限値を設定し、下限値に近い背圧で運用することで、タービンで回収するエネルギーが大きくなり、工場全体の総合的なエネルギー効率の向上につながる。

効率・導入コストの水準

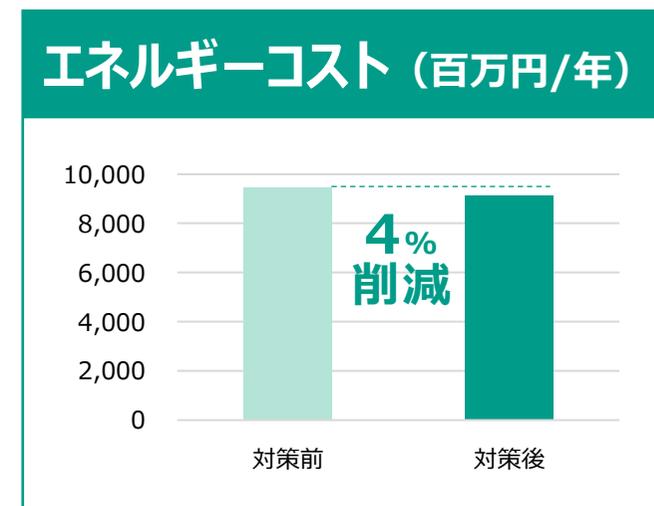
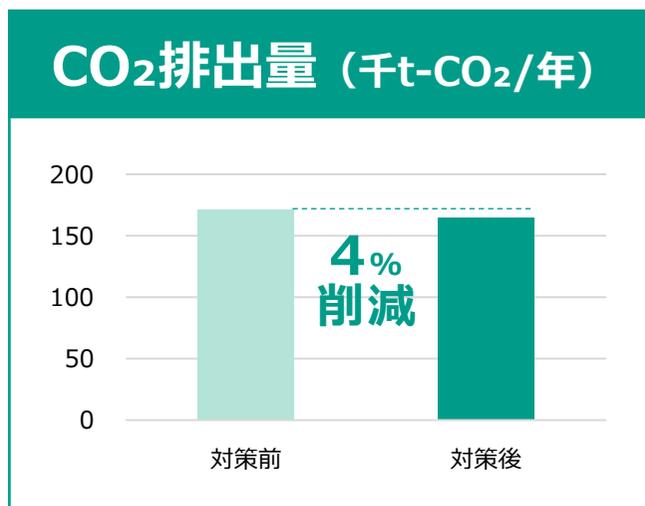
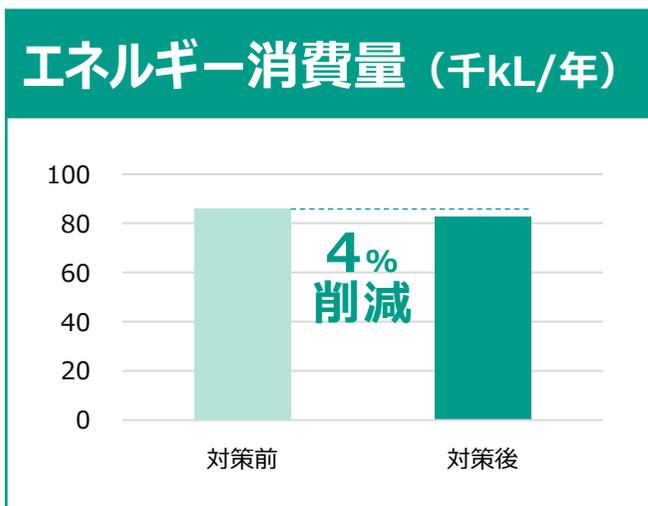
- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

導入効果

- 蒸気の低圧化に背圧タービンを使用している工場において、背圧の下限値を設定して背圧を引き下げ、タービンによる熱回収率（発生蒸気の熱量に対する回収したエネルギーの割合）を5%から6%に向上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4%削減できる試算結果。



抽気タービンの抽気圧力・背圧タービンの排圧の適正管理

運用改善・
部分更新



計算条件

- 蒸気の低圧化に背圧タービンを使用している工場において、背圧の下限値を設定して背圧を引き下げ、タービンによる熱回収率（発生蒸気の熱量に対する回収したエネルギーの割合）を5%から6%に向上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
都市ガスの単価	①	128	128	円/Nm ³	【参考①】
都市ガスの単位発熱量	②	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	③	40.6	40.6	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	④	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
電気の単価	⑤	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	⑥	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	⑦	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
ボイラーの蒸気生産量	⑧	100	100	t/h	想定値
蒸気の比エンタルピー	⑨	3,310	3,310	kJ/kg	5.4MPa（ゲージ圧）、450℃の過熱蒸気を想定 ^[1]
給水の比エンタルピー	⑩	335	335	kJ/kg	給水温度80℃を想定 ^[2]
ボイラー効率	⑪	90	90	%	想定値
ボイラーの運転時間	⑫	8,760	8,760	h/年	24h/日×365日/年と想定
タービンによる熱回収率	⑬	5	6	%	想定値
発電効率	⑭	30	30	%	想定値
ボイラーの都市ガス消費量	⑮	71,322	71,322	千Nm ³ /年	(⑨ - ⑩)×⑧÷(⑪÷100)×⑫÷③÷1,000
発電量	⑯	0	14,478	千kWh/年	⑮×③×⑬÷100×⑭÷100÷3.6MJ/kWh
電気購入量	⑰	14,478	0	TJ/年	Before : ⑯a After : ⑰b-⑯a
エネルギーの原油換算係数	⑱	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。出所 [1]株式会社ティエルブ「過熱蒸気表」<https://toolbox.tlv.com/ja/calculator/superheated-steam-table.php>（閲覧日：2023年12月1日）、[2]一般財団法人省エネルギーセンター「2018省エネルギー手帳」（2017年11月27日）

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑲	86.0	82.8	千kL/年	(⑮×②+⑰×⑥)×⑱÷1,000
CO ₂ 排出量	⑳	171.0	164.8	千t-CO ₂ /年	(⑮×④+⑰×⑦)÷1,000
エネルギーコスト	㉑	9,459	9,129	百万円/年	(⑮×①+⑰×⑤)÷1,000

備考

• -