

蒸気ドレン等の熱回収装置の導入

運用改善・
部分更新



対策概要

■ 蒸気ドレン等の熱回収装置を導入し、蒸気ドレンや缶水ブロー水の熱を回収することにより熱損失を低減する。

導入可能性のある業種・工程

■ 蒸気利用工程を有する全業種

原理・仕組み

- 蒸気ドレンやブロー水から熱を回収して利用することで、エネルギー消費量及びCO₂排出量の削減を図る。
- 蒸気ドレンはボイラーの給水として再利用し、ブロー水は補給水と熱交換して熱を回収することが一般的である。

対策イメージ

- ・ 蒸気ドレンを回収してボイラーの給水として利用する、又は補給水の予熱に利用することで、ボイラーの給水温度が上昇し、燃料消費量が削減される。
- ・ ボイラー（ボイラー効率90%）で製造した蒸気（160℃飽和蒸気）について、使用後のドレン（95℃温水）を全量回収すると、投入した燃料の熱量の10%程度を回収できる。
- ・ 連続ブローをする場合は、ブロー水と補給水を熱交換して熱回収することも可能である。
- ・ ブロー水（ブロー率10%）を補給水と熱交換（熱交換効率50%）して熱回収すると、投入した燃料の熱量の1%程度を回収できる。
- ・ これらをすべて行わない場合に比べ、燃料消費量を11%程度削減できる。

【計算式】

ドレン回収による削減率

$$= ((\text{ドレン水の比エンタルピー} - \text{補給水の比エンタルピー}) \times (1 - \text{ブロー率})) \div ((\text{飽和蒸気の比エンタルピー} - \text{補給水の比エンタルピー}) \div \text{ボイラー効率})$$

ブロー水熱回収による削減率

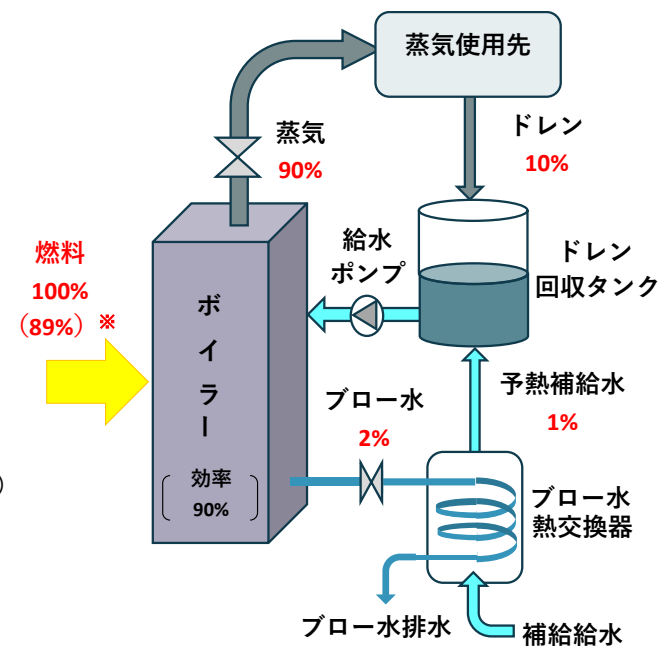
$$= ((\text{ブロー水の比エンタルピー} - \text{補給水の比エンタルピー}) \times \text{ブロー率} \times \text{熱交換効率}) \div ((\text{飽和蒸気の比エンタルピー} - \text{補給水の比エンタルピー}) \div \text{ボイラー効率})$$

燃料消費量削減率 = ドレン回収による削減率 + ブロー水熱回収による削減率

【計算条件】

飽和蒸気の比エンタルピー：2,756kJ/kg、ドレン水の比エンタルピー：398kJ/kg、ブロー水の比エンタルピー：671kJ/kg、

補給水の比エンタルピー：84kJ/kg、ブロー率：10%、熱交換効率：50%、ボイラー効率：90%



※ ()内の数値は対策前に対する対策後のエネルギー消費量の割合

効率・導入コストの水準

■ 効率水準：－

■ 導入コスト水準：－

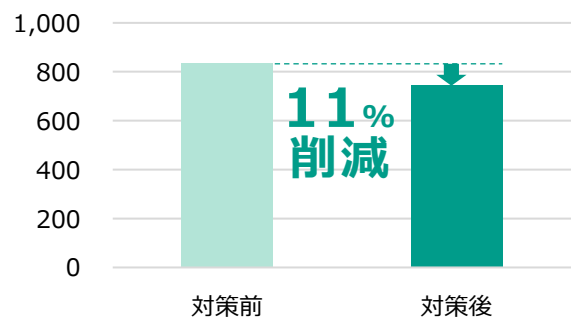
導入効果

- 蒸発量2t/h、都市ガス消費量720千Nm³/年の小型貫流ボイラーに、ドレン回収装置とブロー水熱回収装置を導入して、都市ガス消費量を11%削減できたケースにおける試算例は以下のとおり。

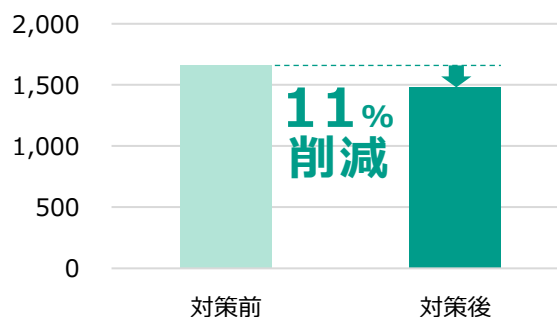
導入効果の試算例

- 各指標で11%削減できる試算結果。

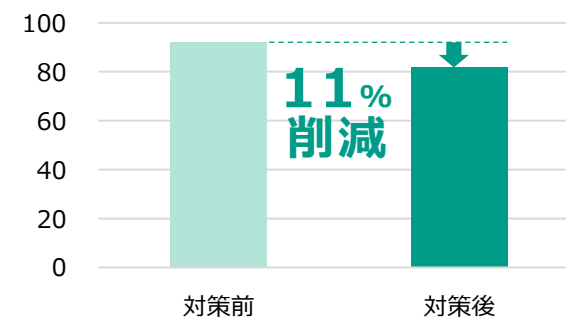
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



蒸気ドレン等の熱回収装置の導入

運用改善・
部分更新



計算条件

- 蒸発量2t/h、都市ガス消費量720千Nm³/年の小型貫流ボイラーに、ドレン回収装置とブロー水熱回収装置を導入して、都市ガス消費量を11%削減でき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CO ₂ 排出係数	③	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
開口部改善による燃料削減率	④	-	11	%	p1より想定
都市ガス消費量	⑤	720	640.8	千Nm ³ /年	Before : 想定値 After : ⑤b×(1-④÷100)
エネルギー消費量	⑥	32,400	28,836	GJ/年	⑤×②
エネルギーの原油換算係数	⑦	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	⑧	836	744	kL/年	⑥×⑦
CO ₂ 排出量	⑨	1,663	1,480	t-CO ₂ /年	⑤×③
エネルギーコスト	⑩	92.4	82.0	百万円/年	⑤×①÷1,000

備考

- ボイラーとドレン発生場所とが離れていると、経済的に回収が難しい場合がある。
- ドレンを回収し、ドレンタンクに送水するためにポンプが必要になる場合がある。
- ブロー水からの熱回収は、連続ブローを採用する場合に導入を検討する。