

廃熱の回収を行う蒸気ドレンの温度・量・性状の範囲の適正化

運用改善・
部分更新



対策概要

- 蒸気ドレンの廃熱の回収利用は、廃熱の回収を行う蒸気ドレンの温度、量及び性状の範囲について管理標準を設定して行う。

導入可能性のある業種・工程

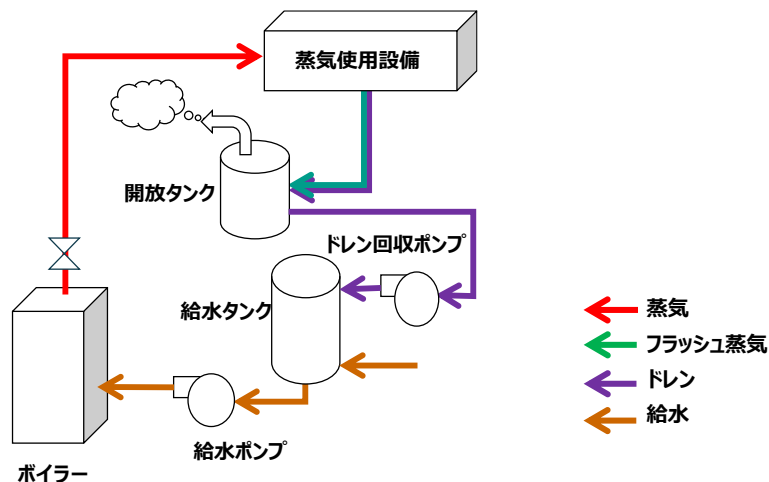
- 蒸気ドレンの廃熱回収を行う全業種

原理・仕組み

- 蒸気ドレン回収設備によりドレンを回収、又はドレンから熱回収することで、燃料消費量及びCO₂排出量の削減につながる。ドレンをボイラー給水として再利用した場合は、補給水も削減される。

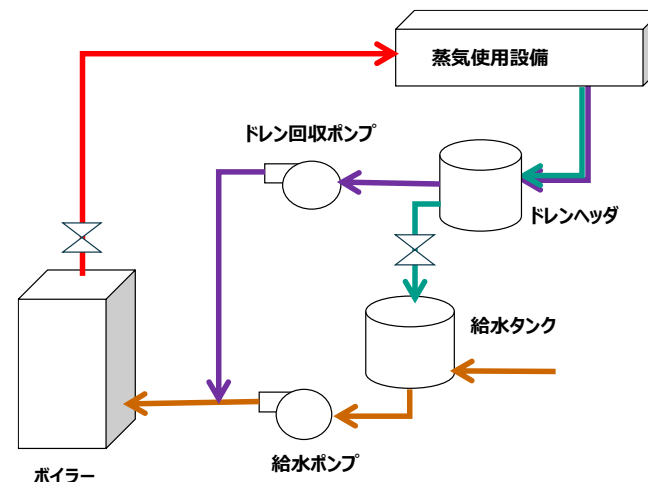
開放方式^[1]

- 開放方式は配管系を大気開放で回収するため回収可能な蒸気温度の上限は100℃である。



クローズド方式^[1]

- クローズド方式は、ドレン圧力を大気圧よりも高い状態に維持したまま回収する方法で、ドレンを100℃以上の温度で回収することができる。



出所) [1]株式会社ティエルビー「ドレン回収・オープン回収とクローズド回収」
<https://www2.tlv.com/ja-jp/steam-info/steam-theory/drain-recovery/1212condensate-recovery-2>
(閲覧日: 2023年10月11日) より作成

効率・導入コストの水準

- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

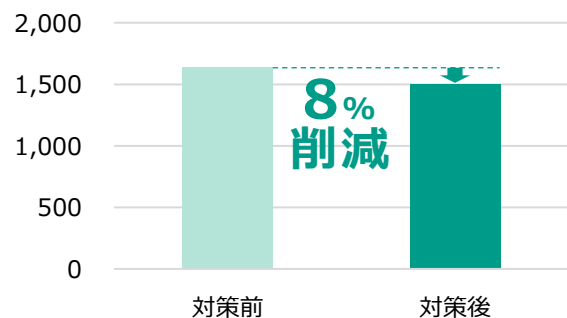
導入効果

- ドレン回収を開放方式からクローズド方式に変え、保温も強化して、給水温度を50℃から100℃に高めたケースの試算結果は以下のとおり。
- 給水の顕熱増加分に相当する燃料消費削減になる。

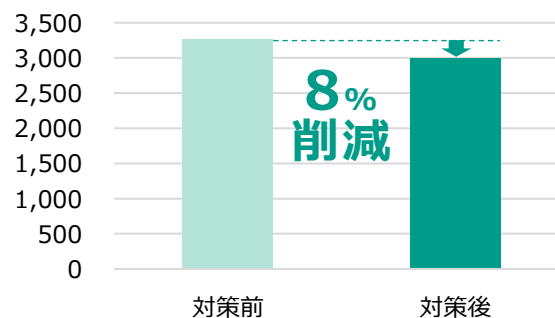
導入効果の試算例

- 各指標で8%削減できる試算結果。

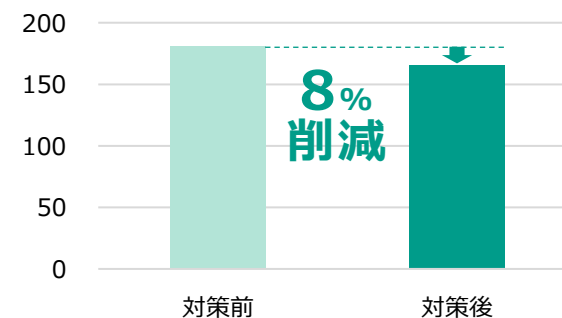
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



廃熱の回収を行う蒸気ドレンの温度・量・性状の範囲の適正化

運用改善・
部分更新



計算条件

- ドレン回収を開放方式からクローズド方式に変え、保温も強化して、給水温度を50℃から100℃に高め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
工場稼働時間	①	6,000	6,000	h	想定値
ボイラー効率	②	80	80	%	想定値
蒸気消費量	③	3	3	t/h	想定値
蒸気の比エンタルピー	④	2,746	2,746	MJ/t	150℃、飽和蒸気
給水の比エンタルピー	⑤	209	419	MJ/t	Before : 50℃、After : 100℃
ポンプの所要動力	⑥	3.7	3.7	kW	蒸発量3t/hボイラーでの想定値
都市ガスの単位発熱量	⑦	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	⑧	40.6	40.6	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	⑨	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
都市ガスの単価	⑩	128	128	円/Nm ³	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	⑪	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	⑫	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
電気の単価	⑬	22.76	22.76	千円/千kWh	【参考①】
燃料消費量	⑭	1,406	1,290	千Nm ³ /年	①×③×(④-⑤)÷(⑧÷100)÷②÷1,000
電力消費量	⑮	22.2	22.2	千kWh/年	⑥×①÷1,000
エネルギー消費量	⑯	63,458	58,221	GJ/年	⑭×⑦+⑮×⑪
エネルギーの原油換算係数	⑰	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	⑯	1,637	1,502	kL/年	⑯×⑰
CO ₂ 排出量	⑲	3,257	2,988	t-CO ₂ /年	⑭×⑨+⑮×⑫
エネルギーコスト	⑳	180.5	165.6	百万円/年	(⑭×⑩+⑮×⑬)÷1,000

備考

- 回収するドレンの温度を高めるには、配管の保温強化も必要である。