

対策概要

- 熱回収型ヒートポンプと冷水蓄熱槽、温水蓄熱槽、潜熱蓄熱槽、排水貯留槽を同時設置し、廃熱を蓄えることで熱回収率を高める。

導入可能性のある業種・工程

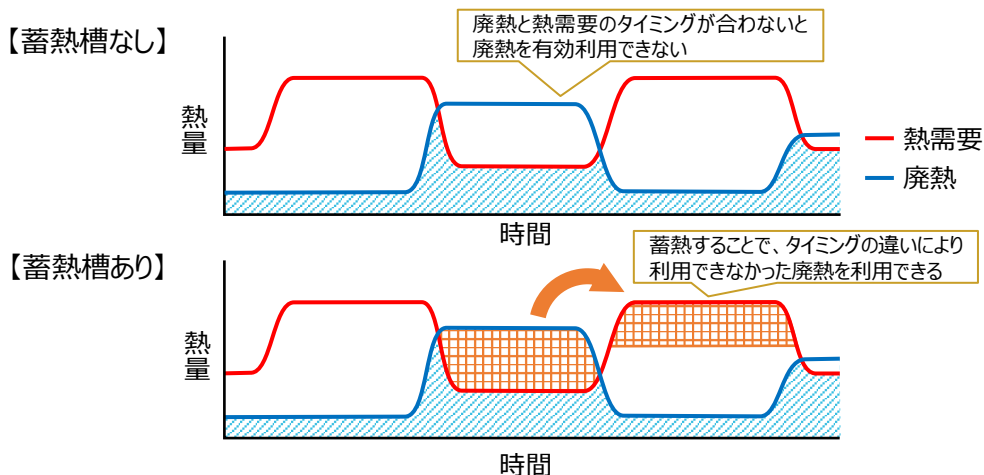
- 廃熱回収設備を有する全業種

原理・仕組み

- 通常の熱回収システムでは熱を蓄えることができないため、廃熱と熱需要が同時に発生する場合にしか廃熱を利用できない。蓄熱槽を設置して熱を蓄えることで、廃熱と熱需要が異なる時間帯に発生する場合にも、廃熱を回収・利用することが可能となり、エネルギー消費量及びCO₂排出量の削減につながる。

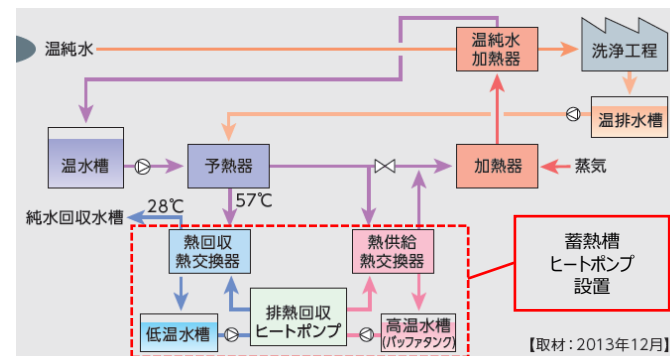
対策イメージ

- 蓄熱槽を設けて廃熱を蓄えることで、廃熱の発生量と熱需要のバランスを調整することが可能となり、より多くの廃熱を利用できるようになる。



産業部門での活用例^[1]

- 排熱回収ヒートポンプに低温水槽、高温水槽を設置し、洗浄工程の温排水から回収した熱を蓄え排熱回収ヒートポンプを運転する。
- 高温水槽が廃熱の温度変動に対しバッファーとして働き、排熱回収ヒートポンプの一定運転が可能となり、効率向上、省エネに寄与する。



出所) [1]一般社団法人日本エレクトロヒートセンター「排熱回収ヒートポンプシステム」の導入で、省エネと環境負荷低減だけでなくシステムの安定性向上も実現
https://www.jeh-center.org/asset/00032/monodukurinidenki/vol4_renesas_semiconductor_kyushuyamaguti_kumamotokawajiri.pdf
 (閲覧日: 2023年9月28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: -

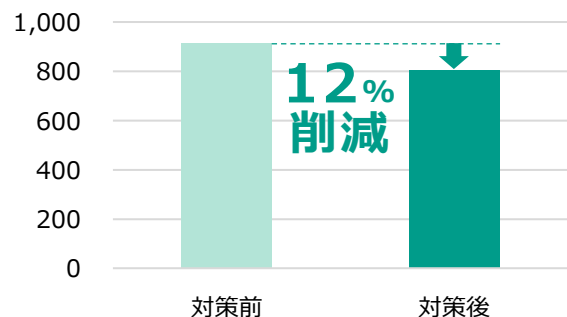
導入効果

- ヒートポンプを利用した温排水からの熱回収システムに蓄熱槽を導入して、廃熱の回収量を2倍に増やすことができた場合における試算例は以下のとおり。
- 回収した廃熱は、温熱需要が5,000MJ/hの蒸気システムに供給することを想定した。

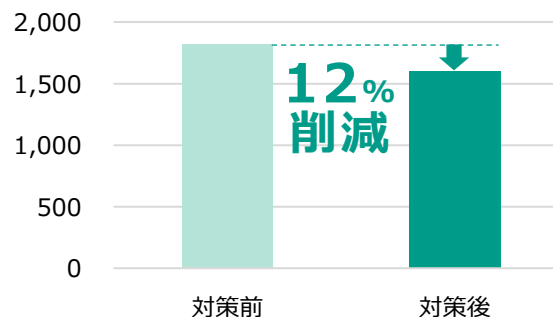
導入効果の試算例

- 各指標で約12%削減できる試算結果。

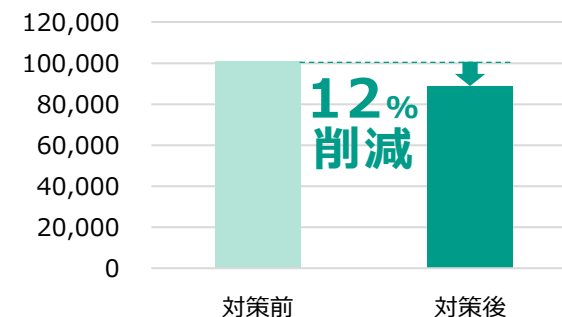
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



熱回収用蓄熱槽等の蓄熱システムの導入

高効率設備
への更新



計算条件

- ヒートポンプを利用した温排水からの熱回収システムに蓄熱槽を導入して、廃熱の回収量を2倍に増やすことができた場合を想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
ボイラーの熱需要量	①	5,000	5,000	MJ/h	想定値
ボイラーの稼働時間	②	5,000	5,000	h/年	20h/日×250日と想定
温排水量	③	60	60	m ³ /h	想定値
温排水の温度	④	60	60	℃	想定値
熱回収後の温排水温度	⑤	50	50	℃	想定値
熱回収ヒートポンプの稼働時間	⑥	1,500	3,000	h/年	想定値 Before : 5h/日×300日、After : 10h/日×300日
水の定圧比熱	⑦	4.18	4.18	kJ/(kg・℃)	20℃、1atmで代表
回収熱量	⑧	3,762,000	7,524,000	MJ/年	(④ - ⑤) × ③ × ⑥ × ⑦
ボイラー熱効率	⑨	70	70	%	想定値 ボイラー効率、配管等からの放熱損失を含む
都市ガスの単位発熱量	⑩	45.0	45.0	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスの低位発熱量	⑪	40.6	40.6	GJ/千Nm ³	【参考①】
都市ガスのCO ₂ 排出係数	⑫	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
都市ガスの単価	⑬	128	128	円/Nm ³	【参考①】
ボイラーの都市ガス消費量	⑭	787	694	千Nm ³	(① × ② ÷ (⑨ ÷ 100) - ⑧) ÷ ⑩ ÷ 1,000
エネルギー消費量	⑮	35,415	31,245	GJ/年	⑭ × ⑩
エネルギーの原油換算係数	⑯	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	⑰	914	806	kL/年	⑮ × ⑯
CO ₂ 排出量	⑱	1,818	1,604	t-CO ₂ /年	⑭ × ⑫
エネルギーコスト	⑲	100,736	88,876	千円/年	⑭ × ⑬

備考

- 熱回収ヒートポンプ及び蓄熱槽は、廃熱の量及び熱需要量に応じて適切な容量とする必要がある。