

対策概要

■ヒートポンプ式熱源装置（加熱熱源等）として、高効率高温水ヒートポンプ、高効率循環加温ヒートポンプ、高効率熱風ヒートポンプ、高効率蒸気発生ヒートポンプを導入するもの。

導入可能性のある業種・工程

■全業種

原理・仕組み

■ヒートポンプ式熱源装置は、従来のボイラーや給湯器に比べ性能（生成する熱量[MJ/s]÷投入動力[MJ/s]）が良いため、熱供給に要するエネルギーの削減が可能となり、CO₂排出削減につながる。

各種熱源の性能比較例

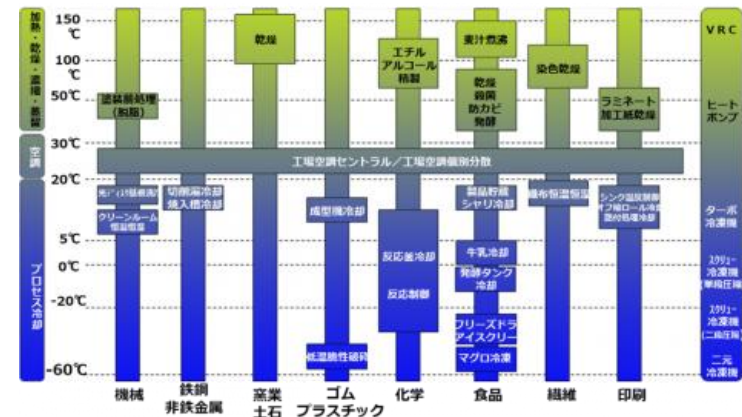
熱源	性能評価指数 COP又は熱効率	出所
① 水冷HPチラー	5.00~6.05	[1]
② 空冷HPチラー	3.41	[2]
③ 蒸気供給HPシステム	2.5~3.5	[3]
④ 冷温水発生機	1.36	[4]
⑤ 蒸気ボイラー	0.92~0.96	[5]
⑥ 給湯器	0.95	[6]

COP又は効率=
 $\frac{\text{生成する熱量[MJ/s]}}{\text{投入動力[MJ/s]}}$
 ①~④は「COP」、⑤⑥は「熱効率」で示すことが多い。

- 出所 [1]コベルコ・コンプレッサ株式会社「超高効率水冷インバータスクワチラー HEM II」
<https://kobelco-compressors.com/jp/ja-jp/products/heat-pump-chiller/hem2>
 [2]三菱重工サーマルシステムズ株式会社「空冷ヒートポンプチラー「MSV」」<https://www.mhi-mth.co.jp/business/air-to-water/msv/>
 [3]川重冷熱工業株式会社「Efficioシリーズ NZ型」<https://www.khi.co.jp/corp/kte/product/chiller/efficio-nz/>
 [4]日本LPガス団体協議会「高効率設備の基準とは」<https://www.nichidankyo.gr.jp/hojo/support/efficiency/index.html>
 [5]一般社団法人日本ガス協会「エコジョーズの概念」<https://www.gas.or.jp/gas-life/ecोजozu/>
 [6]コベルコ・コンプレッサ株式会社「ヒートポンプ総合カタログ」https://kobelco-production.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/s3fs-public/document/2023-09/JP_Heat_Pump_General_Catalog_230623.pdf
 (いずれも閲覧日：2023年10月3日)より作成

ヒートポンプの適用領域^[7]

- 産業分野に用いられるヒートポンプは、マイナス数十℃から100℃以上まで、幅広い温度域への適用が可能であり、様々な業種において空調、プロセス冷却、加温・乾燥等の幅広い工程に導入することができる。



出所 [7]一般社団法人日本エレクトロヒートセンター「産業用ヒートポンプ.com 原理と特徴 産業用ヒートポンプとは」
https://sangyo-hp.jeh-center.org/heatpump_factory.html (閲覧日：2023年10月3日)

効率・導入コストの水準

- 効率水準（最高水準）：成績係数（COP）3.4（高温水ヒートポンプ(水熱源・循環式)、加熱能力270kW以下の場合）
- 導入コスト水準（平均的な水準）：約2,600万円（高温水ヒートポンプ(水熱源・循環式)、加熱能力270kW以下の場合）
- その他の条件（設備容量・能力等）の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。
- また、具体的な該当製品等については [LD Tech 認証製品一覧](#) もご参照ください。

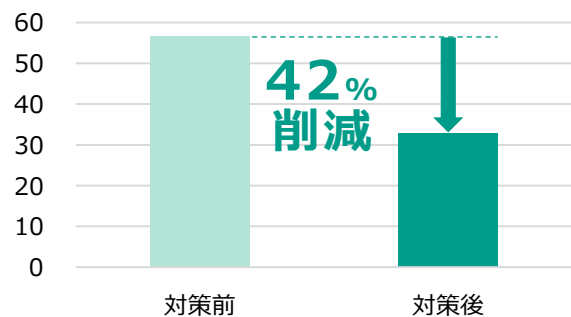
導入効果

- 定格出力151kWの温水ボイラーを、定格出力155kWの高温水ヒートポンプに更新したケースにおける試算例は以下のとおり。

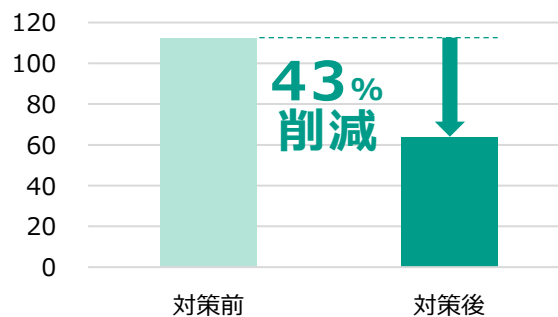
導入効果の試算例

- エネルギー消費量で42%、CO₂排出量で43%、エネルギーコストで46%削減できる試算結果。

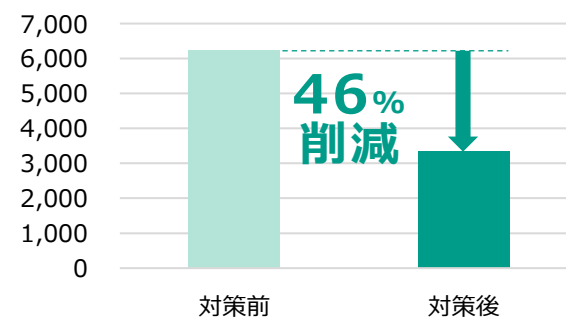
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



計算条件

- 定格出力151kWの温水ボイラーを、定格出力155kWの高温水ヒートポンプに更新したケースを想定した。
- 対策の前後で年間の供給熱量が同じであるとした。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
エネルギー種別	①	都市ガス	電気	—	想定
定格入力	②	14.7	45.6	Nm ³ /h、kW	メーカーカタログ ^{[6][8]} より想定
定格出力	③	151	155	kW	メーカーカタログ ^{[6][8]} より想定 []]
運転時の平均出力	④	100	100	kW	想定値
負荷率	⑤	0.662	0.645	—	④÷③
稼働時間	⑥	5,000	5,000	h/年	20h/日×250日/年
都市ガスの単位発熱量／電気の一次エネルギー換算係数	⑦	45.0	8.64	GJ/千Nm ³ 、GJ/千kWh	【参考①】
CO ₂ 排出係数	⑧	2.31	0.434	t-CO ₂ /千Nm ³ 、t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
エネルギー単価	⑨	128.0	22.76	円/Nm ³ 、円/kWh	【参考①】
都市ガス／電力消費量	⑩	48.7	147.1	千Nm ³ 、千kWh	②×⑤×⑥
エネルギー消費量	⑪	2190	1271	GJ/年	⑩×⑦÷1,000
エネルギーの原油換算係数	⑫	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

出所) [8]株式会社日本サーモエナ「温水ボイラ」https://www.n-thermo.co.jp/upload/pdf/upPdf/20220714103826_K0J0502.pdf (閲覧日: 2023年10月3日)

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑬	56.5	32.8	kL/年	⑪×⑫
CO ₂ 排出量	⑭	112	63.8	t-CO ₂ /年	⑩×⑧
エネルギーコスト	⑮	6,230	3,348	千円/年	⑩×⑨

備考

- 導入した設備は十数年使い続けることになるので、エネルギーコストやCO₂排出量削減の観点から極力効率の良いものを選択する。

