

高効率チリングユニット・ターボ冷凍機等の 高効率なヒートポンプ空調システムの導入

電化



対策 概要

- 吸収式冷温水機等の化石燃料駆動の空調機器から電気式ヒートポンプの高効率チリングユニットや、高効率なターボ冷凍機に空調機器を電化する。

導入可能性のある業種・工程

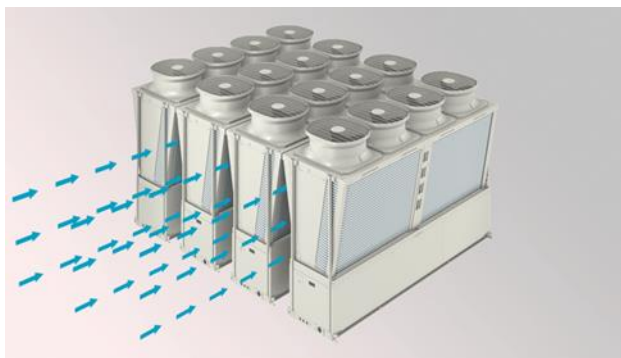
■ 全ての業種

原理・仕組み

- 高効率チリングユニットやターボ冷凍機等の高効率なヒートポンプ空調システムを導入することで、エネルギー消費量及びCO₂排出量の削減につながる。

空冷式チリングユニット^[1]

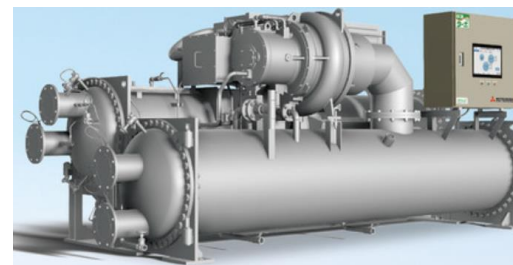
- ・ 空気を熱源とし、チリングユニット内部のファンで外気と熱交換する。
- ・ 水冷式と比べ、スペースを取らないため設置が容易である。



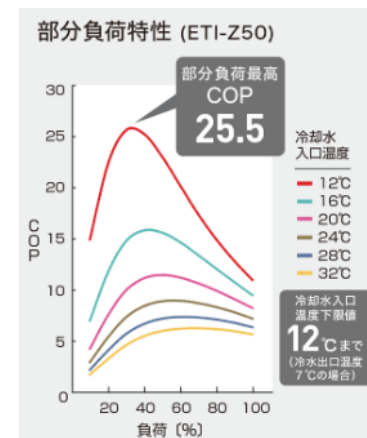
出所) [1]三菱電機株式会社「空冷式ヒートポンプチラーDT-RⅢ」
https://www.mitsubishielectric.co.jp/ldg/ja/air/products/central/airchiller/lineup_02.html
(閲覧日: 2023年9月13日) より作成

ターボ冷凍機^{[2] [3]}

- ・ 大型ショッピングセンターや半導体工場等大容量を必要とする施設に適する。
- ・ 水冷式であり、冷却水温度が低い場合に成績係数 (COP) が向上する。



出所) [2]一般財団法人日本ヒートポンプ・蓄熱センター「空調用途」
https://www.hptcj.or.jp/For_company/tabid/173/Default.aspx
(閲覧日: 2023年9月13日)
[3]三菱重工サーマルシステムズ株式会社「ターボ冷凍機カタログ ETI-Z」
https://www.mhi-mth.co.jp/catalogue/data/718/#target/page_no=2
(閲覧日: 2023年9月13日) より作成



効率・導入コストの水準

- 効率水準 (最高水準) : 期間成績係数IPLV5.7、成績係数COP4.0 (空冷式、冷却能力120kW超160kW以下の場合)
- 導入コスト水準 (平均水準) : 約900万円 (空冷式、冷却能力120kW超160kW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。

高効率チリングユニット・ターボ冷凍機等の 高効率なヒートポンプ空調システムの導入

電化



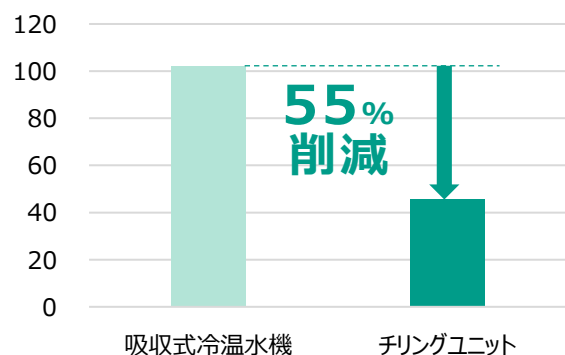
導入効果

- 吸収式冷温水機（定格冷房能力703kW、定格暖房能力588kW）を同等の能力を持つ複数台のヒートポンプ式チリングユニット（COP=4、空冷式）に更新したケースにおける効果の試算例は以下のとおり。

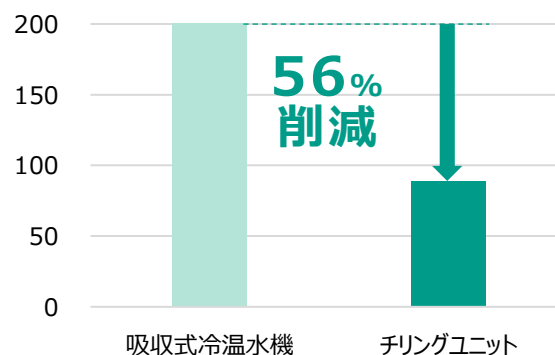
導入効果の試算例

- エネルギー消費量で55%、CO₂排出量で56%、エネルギーコストで59%削減できる試算結果。

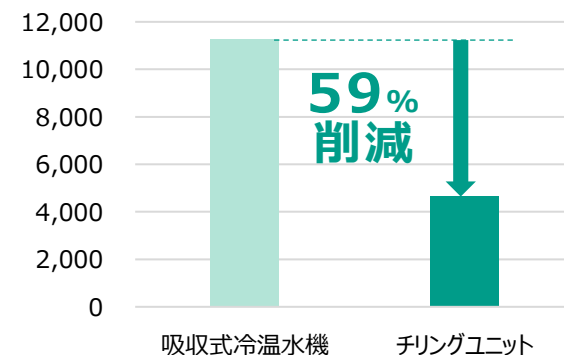
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



高効率チリングユニット・ターボ冷凍機等の 高効率なヒートポンプ空調システムの導入

電化



計算条件

- 吸収式冷温水機（定格冷房能力703kW、定格暖房能力588kW）から、ヒートポンプ式チリングユニット（COP=4、空冷式）に更新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CO ₂ 排出係数	③	2.31	2.31	t-CO ₂ /千Nm ³	【参考①】
都市ガス消費量	④	87,966	0	Nm ³ /年	想定値
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】
電力消費量	⑧	0	204,244	kWh/年	想定値
エネルギー消費量	⑨	3,958	1,765	GJ/年	(④×②+⑧×⑥)÷1000
エネルギーの原油換算係数	⑩	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	⑪	102.1	45.5	kL/年	⑨×⑩
CO ₂ 排出量	⑫	203.2	88.6	t-CO ₂ /年	(④×③+⑧×⑦)÷1,000
エネルギーコスト	⑬	11,260	4,649	千円/年	(④×①+⑧×⑤)÷1,000

備考

- 熱源システムの変更・改修工事は、建物を使用した状態で実施する場合が多いため、安全や室内環境等に配慮するとともに、機器の搬出入用マシンハッチおよび動線、改修後の設備機器の荷重等についても十分に検討しておく必要がある。

高効率チリングユニット・ターボ冷凍機等の 高効率なヒートポンプ空調システムの導入

電化



【参考】SHIFT事業採択案件データ※における当該対策の実施業種、CO2削減効果、導入費用等の傾向

※環境省の補助事業「工場・事業場における先導的な脱炭素化取組推進事業」に採択された事業者が提出した実施計画書のデータ

主な業種

取組数の多い業種

宿泊業、医療業、社会保険・社会福祉・介護事業

CO2削減効果

- 吸収式冷温水機から、空冷ヒートポンプ式チリングユニット等へ変更することにより、CO2削減効果が見込まれる。
- CO2排出係数が大きいA重油からの転換では、CO2削減効果がより大きくなる。
- セントラル空調であり、冷温水ポンプ等の付帯設備の電力消費量も比較的大きいため、設備更新に合わせてその削減を工夫している事業者も多い。例えば、パッケージエアコン（分散空調）の導入を組み合わせると削減率が向上する。

#	取組内容	事例数	事例から抽出された特徴	CO2削減率 %									
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	
1	A重油吸収式冷温水機を空冷ヒートポンプ式チリングユニット等に更新（電化）	18	セントラル空調でA重油吸収式冷温水機を使用している事業所で採用されている。	63									
2	都市ガス吸収式冷温水機を空冷ヒートポンプ式チリングユニット等に更新（電化）	35	セントラル空調で都市ガス吸収式冷温水機を使用している事業所で採用されている。	52									

（数値は中央値、両矢印は最大値・最小値を表す。）

導入費用

- 設備費は、付帯設備の改修状況、分散空調の部分導入等により変動する。
- 工事費は、工事日数（工事施工性）等により変動する。

#	取組内容	事例数	設備費（千円/冷房能力kW）						工事費（千円/冷房能力kW）					
			50	100	150	200	250	300	50	100	150	200	250	300
1	A重油吸収式冷温水機を空冷ヒートポンプ式チリングユニット等に更新（電化）	18	44						26					
2	都市ガス吸収式冷温水機を空冷ヒートポンプ式チリングユニット等に更新（電化）	35	52						26					

（数値は中央値、両矢印は最大値・最小値を表す。）