

蓄熱システムの運転スケジュールの適正化

運用改善・
部分更新



対策概要

- 過去の運転実績やシミュレーション等により必要な夜間蓄熱量を把握し、熱源機の空調時間帯運転を最小限とする。さらに、空調機供給水量と出口温度の適正化を図り、蓄熱効率や蓄熱槽からの熱損失の改善を図る。

導入可能性のある業種・工程

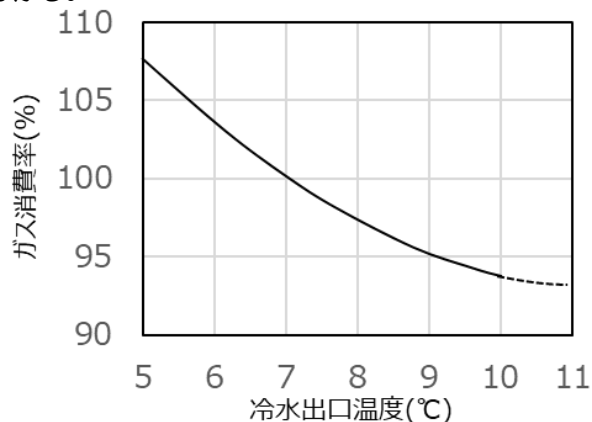
■全業種

原理・仕組み

- 蓄熱システムは夜間に熱源機を運転して蓄えた熱を昼間の空調に利用する。蓄熱時には、空調負荷変動の影響を受けずに熱源機を効率の高い状態で運転できる。一方で、蓄熱槽からの放熱によるロスが生じるため、昼間の空調負荷に対して過不足なく蓄熱し、熱源機の昼間の運転を抑制するとともに、放熱ロスを抑制することが、エネルギー消費量の削減につながる。
- 空調負荷が低い時期には、熱源機の冷温水出口温度及び蓄熱温度の緩和により、熱源機のエネルギー効率が向上する。

冷水出口温度^[1]

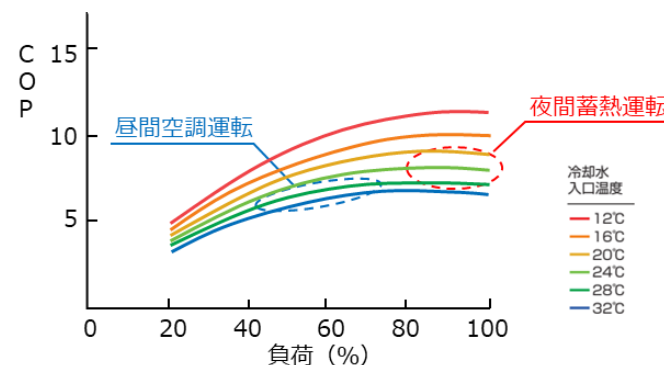
- 冷温水温度を緩和（冷水温度を高く、温水温度を低く）することが、熱源機の効率向上につながる。



出所) [1]財団法人省エネルギーセンター、高田他著「吸収式冷凍機：蒸気吸収機とガス吸収冷水機」(2004年11月1日)より作成

熱源機の効率^[2]

- 蓄熱用に用いられることが多いインバーターがない熱源機は、高負荷域で効率が高く、冷房運転の場合は冷却水温度が低いほど効率が高い。
- 夜間は外気温が低く、昼間に比べて冷却水温度の低下が期待できること、空調負荷の影響を受けずに効率の高い高負荷域で運転できるため、昼間よりも効率が低い状態で運転できる。



出所) [2]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 GART、GART-1」
https://www.mhi-mth.co.jp/catalogue/data/717/#target/page_no=1
(閲覧日: 2023年10月17日)より作成

効率・導入コストの水準

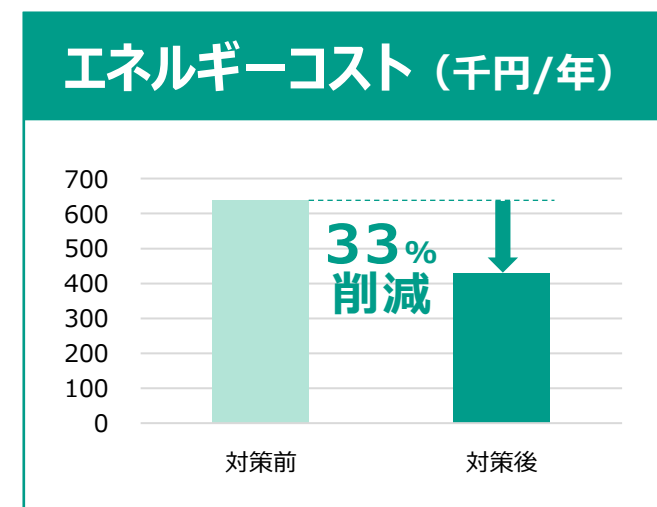
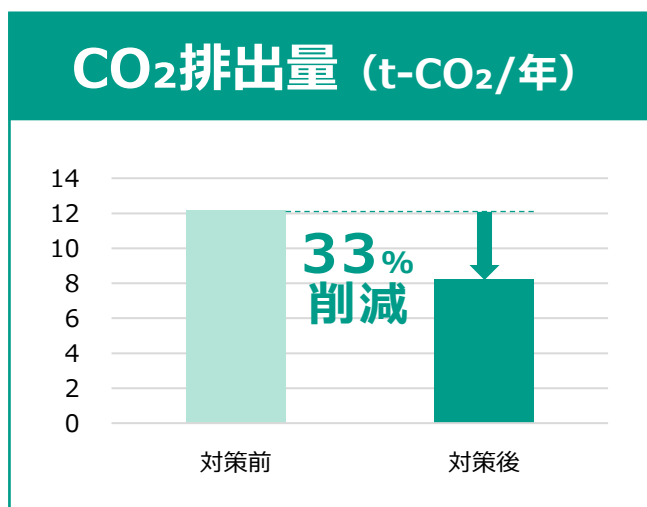
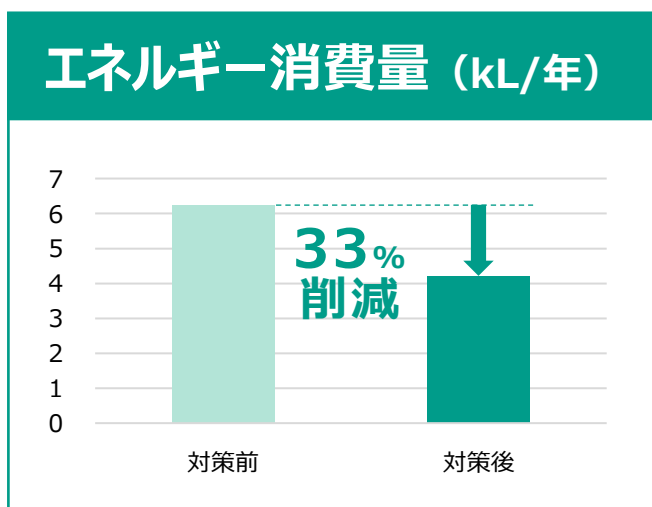
- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

導入効果

- 蓄熱システムの運転スケジュールの適正化により、熱源機の昼間運転時間を1日あたり3時間、夜間蓄熱運転に移行できた場合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33%削減できる試算結果。



蓄熱システムの運転スケジュールの適正化

運用改善・
部分更新



計算条件

- 蓄熱システムの運転スケジュールの適正化により、熱源機の昼間運転時間を1日あたり3時間、夜間蓄熱運転に移行できた場合を想定した。
- 蓄熱槽の放熱量やポンプ等の電力消費量は変化しないものとして、熱源機のエネルギー消費量を試算の対象とした。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
電気の単価	①	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	②	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	③	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
冷凍能力	④	1,400	—	kW	想定値
昼間空調運転時間	⑤	3.0	—	h/日	想定値
対策実施日数	⑥	60	—	日	想定値
負荷率	⑦	0.6	—	—	Before：想定値、After:計算に不要なため便宜上「-」とした。
供給熱量	⑧	151,200	151,200	kWh	Before：④×⑤×⑥×⑦、After：⑧b
熱源機の効率（COP）	⑨	5.4	8.0	—	P1「熱源機の効率」のグラフを基に想定
電力消費量	⑩	28	19	千kWh/年	⑧÷⑨÷1,000
エネルギー消費量	⑪	242	163	GJ/年	⑩×②
エネルギーの原油換算係数	⑫	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	⑬	6	4	kL/年	⑪×⑫
CO ₂ 排出量	⑭	12	8	t-CO ₂ /年	⑩×③
エネルギーコスト	⑮	637	430	千円/年	⑩×①

備考

- 暖房運転時には、夜間蓄熱運転よりも昼間運転の方が熱源機の効率が高いこともある。使用している機器の特性を考慮して、最も効率が高い運転スケジュールを検討する必要がある。