

高効率蓄熱設備を使った蓄熱式空調システムの導入

高効率設備
への更新



対策概要

- 蓄熱槽を介することにより空気調和用熱源機の負荷変動を小さくして運転効率を向上するものや、工場の温廃熱、冷房廃熱の回収利用が図れる蓄熱式空気調和システムを導入する。

導入可能性のある業種・工程

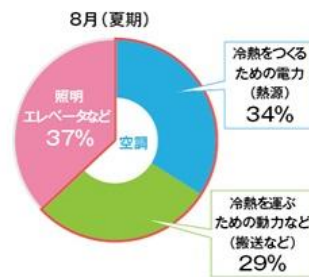
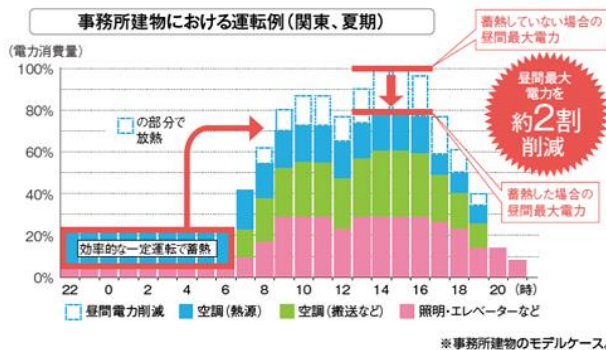
■ 全ての業種

原理・仕組み

- 蓄熱システムは、夜間に熱源機を運転して水や氷等の蓄熱体に熱を蓄え、蓄えた熱を昼間に放熱して空調するシステムで、昼夜の負荷を平準化することが可能で、契約電力の削減につながる。また、夜間に熱を蓄える際には、空調負荷の変動に影響されずに熱源機を効率的に運転できるため、エネルギー消費量及びCO₂排出量の削減につながる。

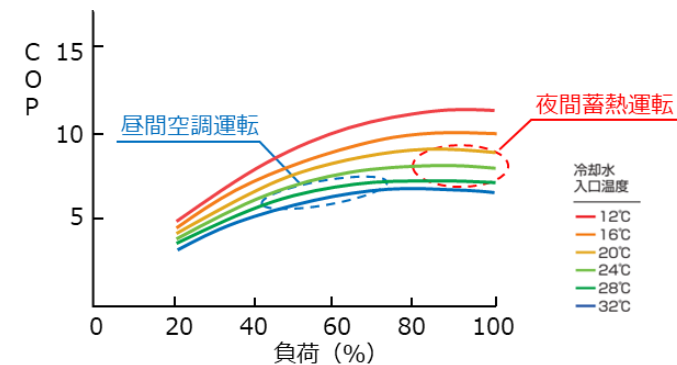
契約電力の削減の例^[1]

- ある事務所ビルの例では、夏季冷房時に空調熱源の消費電力がビル全体の34%を占める。
- 熱需要の半分を夜間蓄熱で賄うことで、昼間の最大電力を約20%削減できるとの報告がある。
- 契約電力の引き下げによる、基本料金の削減につながる。



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。



効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

出所) [1]一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター「蓄熱のメリット」
<https://www.hptcj.or.jp/study/tabid/109/Default.aspx> (閲覧日: 2023年12月19日) より作成
[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-I」
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

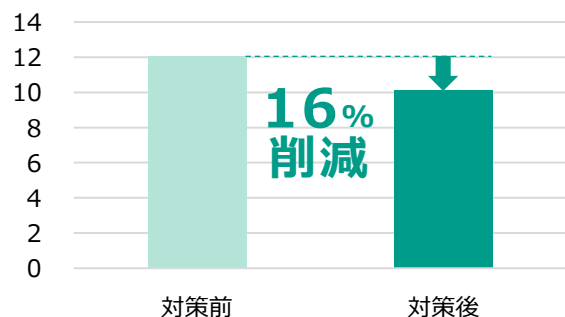
導入効果

- 延床面積5,000m²の事務所ビルに蓄熱式空調システムを導入して、冷房負荷の50%を蓄熱槽から供給したケースにおける試算例は以下のとおり。

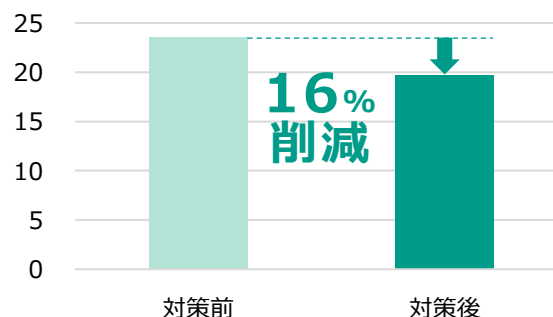
導入効果の試算例

- 各指標とも16%削減される試算結果。
- 夏季冷房期間（7月～9月）における熱源機のエネルギー消費量等の試算結果。

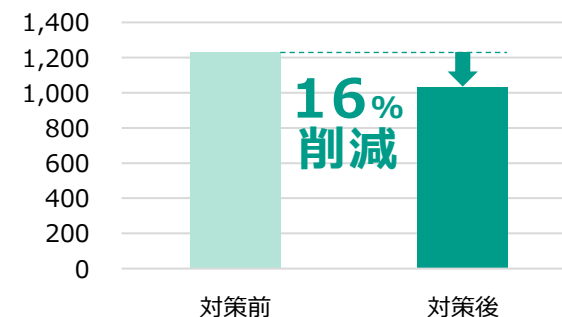
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



高効率蓄熱設備を使った蓄熱式空調システムの導入

高効率設備
への更新



計算条件

- 延床面積5,000m²の事務所ビルに蓄熱式空調システムを導入して、冷房負荷の50%を蓄熱槽から供給したケースを想定した。
- 夏季冷房期間における熱源機のエネルギー消費量を対象とした。

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CO ₂ 排出係数	②	0.434	0.434	t-CO ₂ /千kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	③	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
冷房負荷	④	325	325	kW	延床面積5,000m ² として資料 ^[3] を基に想定
夏季冷房運転時間	⑤	900	900	h/年	7月～9月を想定 15h/日×20日/月×3月/年
蓄熱槽から供給する熱量の比率	⑥	0	50	%	想定値
昼間運転時の熱源機の効率 (COP)	⑦	5.4	5.4	—	p1「熱源機の効率」のグラフを基に想定
夜間蓄熱運転時の熱源機の効率 (COP)	⑧	8.0	8.0	—	p1「熱源機の効率」のグラフを基に想定
電力消費量	⑨	54.2	45.4	千kWh/年	④×⑤×((1-⑥÷100)÷⑦+⑥÷100÷⑧)÷1,000
エネルギー消費量	⑩	468	392	GJ/年	⑧×③
原油換算係数	⑪	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

出所) [3] 井上宇市編「改訂5版空調ハンドブック」(2008年2月1日)

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑫	12.1	10.1	kL/年	⑩×⑪
CO ₂ 排出量	⑬	23.5	19.7	t-CO ₂ /年	⑨×②
エネルギーコスト	⑭	1,233	1,032	千円/年	⑨×①

備考

- 非常災害時には、蓄熱槽の水を生活用水や消防用水として利用することも可能である。
- 空気熱源ヒートポンプ式の熱源機を冬期暖房時の夜間蓄熱に使用すると、効率が低下することもありうるので、蓄熱槽を導入する場合には総合的な効率が高くなるように熱源機を選定する。