

外気を利用した空気調和システムの導入

運用改善・
部分更新



対策概要

- 発熱量の大きいOA機器の増加等により、中間期や冬期に冷房需要が多い場合で、外気温度が室温より低い場合には、冷凍機を運転せずに送風運転のみを行う外気冷房空調システムを導入する。

導入可能性のある業種・工程

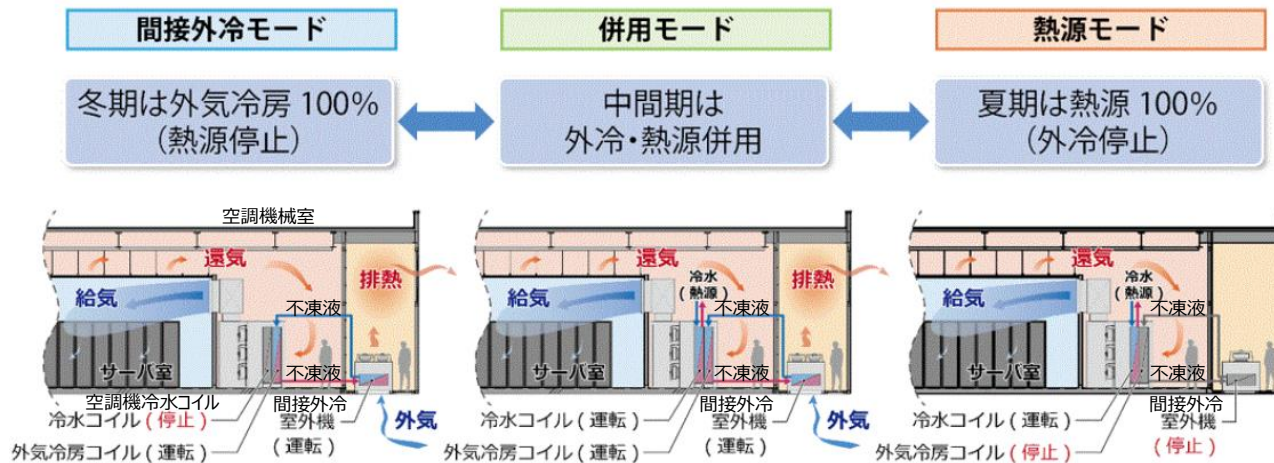
- 全ての業種

原理・仕組み

- 中間期や冬季の冷房負荷に対して、外気を利用して室内を冷却することにより、冷水の消費が低減でき、CO₂削減につながる。

外気を利用した空気調和システムの例[1]

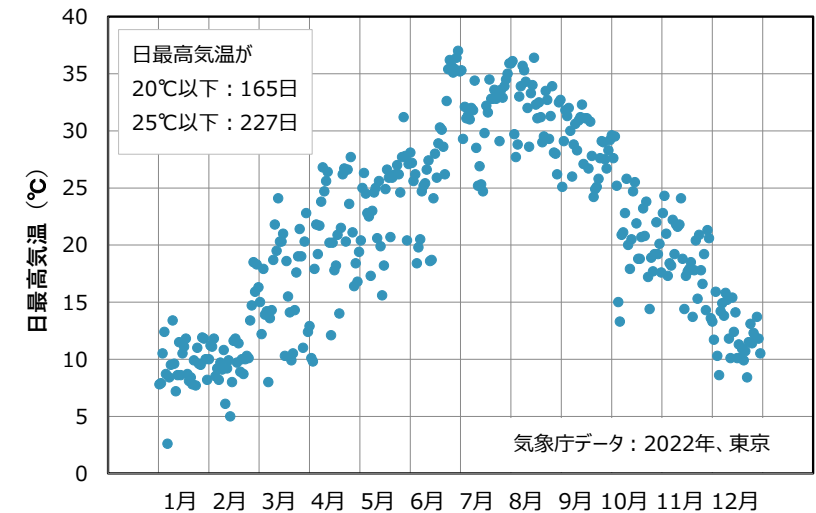
- ・ 外気を利用した空気調和システムの例。



出所) [1]鹿島建設株式会社「データセンターにおける新たな省エネ技術「間接外気冷房型の空調システム」を開発」
<https://www.kajima.co.jp/news/press/202107/29a1-j.htm>
(閲覧日: 2023年10月24日) より作成

日最高気温 (東京都) [2]

- ・ 東京都では、例えば、1日の最高気温が20℃以下の日数が年間165日 (気象庁データ、2022年) あり、外気冷房が可能な期間は長いと想定される。



出所) [2]気象庁「過去の気象データ・ダウンロード」
<https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php>
(閲覧日: 2023年10月24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: -

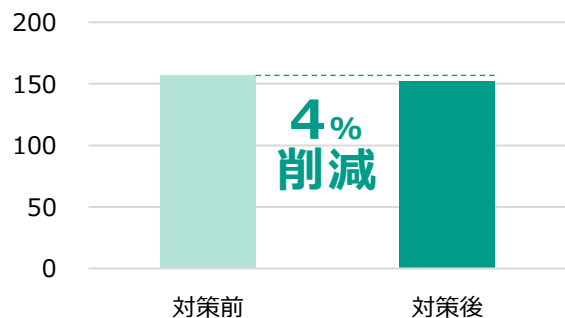
導入効果

- 延床面積5,000m²の事務所ビルに外気を利用した空気調和システムを導入したケースにおける試算例は以下のとおり。
- ビルで消費するエネルギーは電気のみとした。

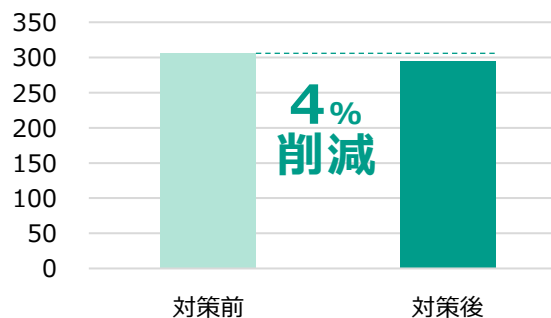
導入効果の試算例

- 各指標で4%削減できる試算結果。

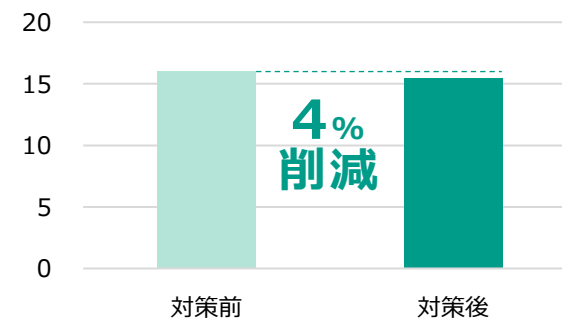
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



外気を利用した空気調和システムの導入

運用改善・
部分更新



計算条件

- 延床面積5,000m²の事務所ビルに外気を利用した空気調和システムを導入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
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】
ビル全体に対する空調熱源の電力消費量の比率	④	28	28	%	資料 ^[3] を基に想定
空調運転日数	⑤	240	240	日/年	20日/月運転と想定
外気冷房を実施した日数	⑥	0	60	日/年	12月～2月（東京で日最高気温が20℃以下）と想定
冷房負荷の年平均に対する冬期の冷房負荷の比率	⑦	50	50	%	想定値
ビル全体の電力消費量	⑧	706	681	千kWh/年	Before : 資料 ^[4] を基に、エネルギー消費原単位1,379MJ/m ² ・年 ×5,000m ² ÷9.76MJ/kWh÷1,000で算出 After : ⑧b×(1-④÷100)×(⑥÷⑤)×⑦÷100
エネルギー消費量	⑨	6,100	5,886	GJ/年	⑧×③
原油換算係数	⑩	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。

出所) [3]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.hptci.or.jp/study/tabid/109/Default.aspx> (閲覧日: 2023年12月19日)

[4]一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会「建築物エネルギー消費量調査報告書」http://www.bema.or.jp/_src/7197/digest42.pdf?v=1588127609912 (閲覧日: 2023年12月18日)

計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑪	157	152	kL/年	⑨×⑩
CO ₂ 排出量	⑫	306	296	t-CO ₂ /年	⑧×②
エネルギーコスト	⑬	16.1	15.5	百万円/年	⑧×①÷1,000

備考

- 外気ガラリ・ダクトのサイズが十分でない場合、外気冷房効果が小さくなる。騒音が発生することもありうる。
- 全熱交換器が設置されている場合、全熱交換器を停止し、バイパス経路を通す。
- 冬期等の外気湿度が低いときに実施すると室内湿度が低下する場合や、雨天等の多湿時に実施すると室内湿度が上昇する場合がある。