

対策概要

■ 空気調和設備・換気設備において、排気熱の顕熱と潜熱を給気に回収し、外気負荷を削減する全熱交換器を導入する。

導入可能性のある業種・工程

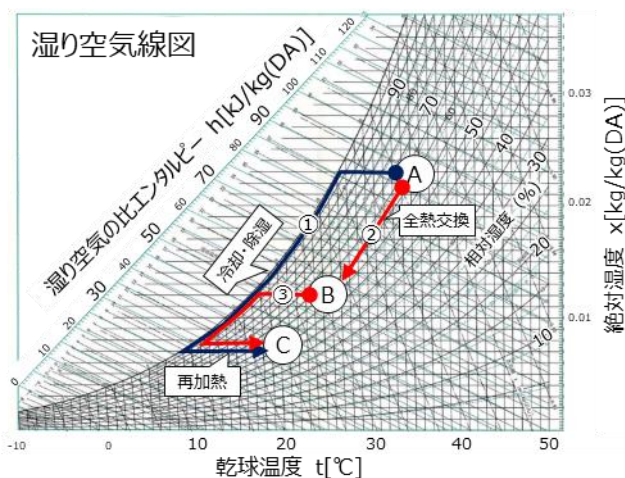
■ 全ての業種

原理・仕組み

■ 全熱交換器は、換気をする際に排気の顕熱と潜熱を給気に回収することで、外気負荷を削減することができる。これにより空調に必要なエネルギーを削減することができる。

全熱交換器を使用した空調のイメージ[1]

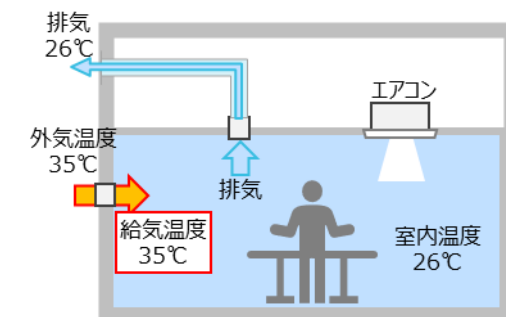
- 気温35℃、相対湿度60%の外気（A）を、空調により気温20℃、相対湿度50%（C）にして給気する場合、パス①（冷却・除湿・再加熱）を経る空調が行われる。
- 熱交換効率70%程度の全熱交換を導入すると、排気との熱交換により状態（A）から状態（B）に移行するため、空調による温湿度調整はパス③となり、パス①に比べ必要なエネルギーが小さくなる。



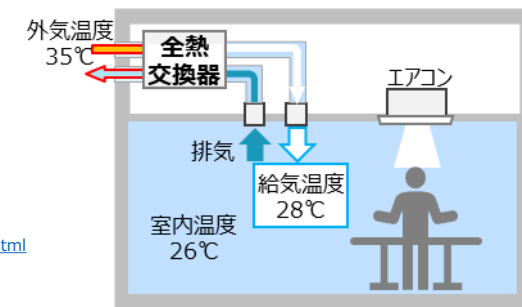
出所) [1] 財団法人省エネルギーセンター「省エネチューニングガイドブック 平成19年1月改訂」
https://www.eccj.or.jp/b_tuning/gdbook/b_tuning_gdbook.pdf (閲覧日：2024年1月15日) より作成

対策イメージ

- 一般的な換気では、外気温度（35℃）と室内温度（26℃）との差がエアコンの負荷となる。
- 全熱交換器を使用した場合、給気温度28℃と室内温度26℃との差がエアコンの負荷となる。温度差が小さいのでエアコンの負荷が小さい。
- 全熱交換機能は、室内外の温度差が大きい夏季・冬季に使用する。
- 全熱交換器使用により、夏季で最大20%、冬季で最大30%空調の消費電力を削減できたとの報告がある。[2]



通常の換気



全熱交換器を使用した換気

出所) [2] 一般社団法人日本冷凍空調工業会「全熱交換器の効果例」
<https://www.jraia.or.jp/product/exchanger/result.html>
(閲覧日：2023年10月27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：－

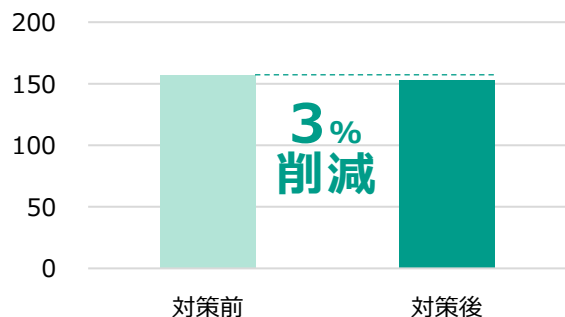
導入効果

- 全熱交換器を導入し、夏季（8月～10月）、冬季（12月～2月）に、それぞれ空調機の消費電力を20%削減できたケースにおける試算例は以下のとおり。
- 消費するエネルギーが電気だけの事業所を想定し、事業所全体の電力消費量を試算対象とした。

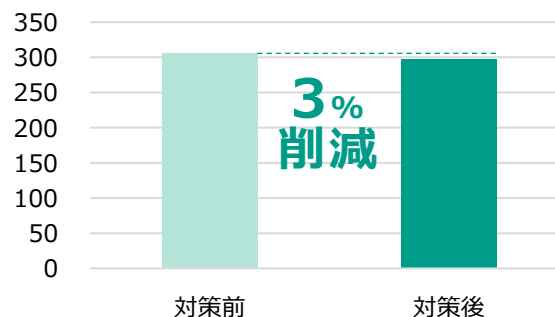
導入効果の試算例

- 各指標で3%削減できる試算結果。

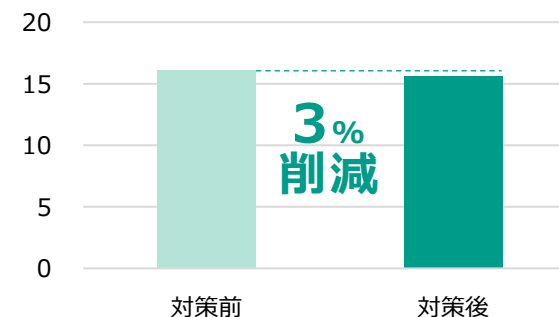
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (百万円/年)



計算条件

- 延床面積5,000m²の事務所ビルに全熱交換器を導入し、夏季（8月～10月）、冬季（12月～2月）に、それぞれ空調機の消費電力を20%削減でき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
全熱交換器使用による削減率	⑤	-	20	%	資料 ^[2] を基に想定
空調運転日数	⑥	240	240	日/年	20日/月運転と想定
全熱交換器の運転期間	⑦	0	120	日/年	8月～10月、12月～2月の合計6カ月間と想定
電力消費量	⑧	706	686	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)÷100×⑤÷100×⑦÷⑥)
エネルギー消費量	⑨	6,100	5,929	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	153	kL/年	⑨×⑩
CO ₂ 排出量	⑫	306	298	t-CO ₂ /年	⑧×②
エネルギーコスト	⑬	16.1	15.6	百万円/年	⑧×①÷1,000

備考

- 中間期に外気温湿度と室内温湿度との関係で、全熱交換器が外気負荷軽減にならない場合もある。その場合は熱交換せずに換気する運転とする（運転モードを切り替える、回転型の場合は停止させる、バイパスさせる等）。自動的に運転モードを切り替える機種もある。
- エアフィルターや熱交換器が詰まると性能が低下するため、エレメントの目詰まりや汚れに対しての定期的な洗浄が必要である。