

## 対策概要

- 熱媒体を気体と液体の比重差で自然に循環させる空気調和用搬送エネルギー効率化システムを導入する。

## 導入可能性のある業種・工程

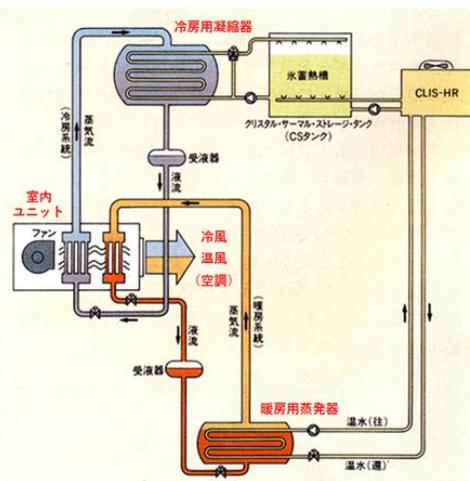
- 全ての業種

## 原理・仕組み

- 空気調和用搬送エネルギー効率化システムとして、冷媒自然循環空調システムがある。フロン等の冷媒の蒸発・凝縮に伴う潜熱の移動を利用して空調を行うもので、気体と液体の比重差により冷媒の自然循環を行うため搬送動力が削減できる。<sup>[1]</sup>

### 冷媒自然循環空調システムの仕組み例<sup>[1]</sup>

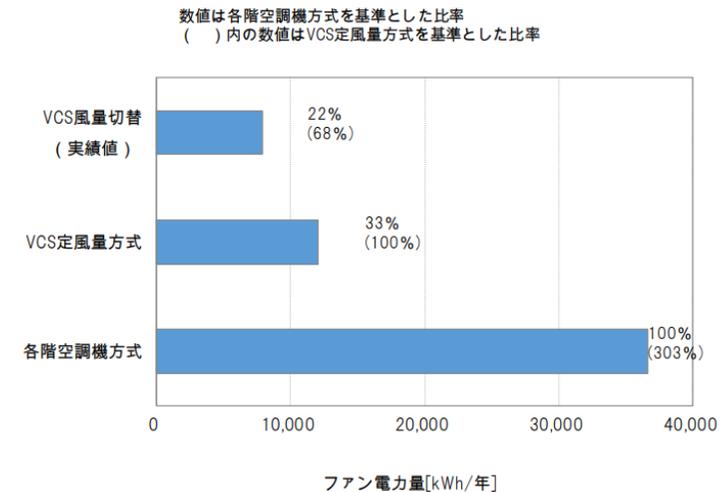
- 冷媒は冷房ループと暖房ループの2つの異なるループを循環する。
- 冷房ループでは高い位置にある冷房用凝縮器と室内ユニットを循環する。冷媒は室内ユニット内で蒸発し気化熱を奪うので冷却効果を生じる。
- 暖房ループでは低い位置にある暖房用蒸発器と室内ユニットを循環する。冷媒は室内ユニット内で凝縮し凝縮潜熱を放出するので暖房効果を生じる。
- 凝縮器は高い位置に、蒸発器は低い位置に配置する必要（制約）がある。
- 冷媒の循環にポンプ等の動力は必要ない。



出所) [1]一般財団法人省エネルギーセンター「冷媒自然循環空調システム (VCS)」  
<https://www.eccj.or.jp/vanguard/commende-03.html> (閲覧日: 2023年12月22日) より作成

### 冷媒自然循環空調システムの搬送動力低減効果例<sup>[2]</sup>

- 延床面積49,612m<sup>2</sup>、地上22階建てのオフィスビルに冷媒自然循環空調システム (VCS) を導入することで、搬送動力を従来型空調システムと比べて78%削減できたとの報告がある。



出所) [2]空気調和・衛生工学会 近畿支部オプテージビルの環境・設計計画と実施  
<https://www.kinki-shasei.org/upload/pdf/kankyoushasei.pdf> (閲覧日: 2023年12月22日)

## 効率・導入コストの水準

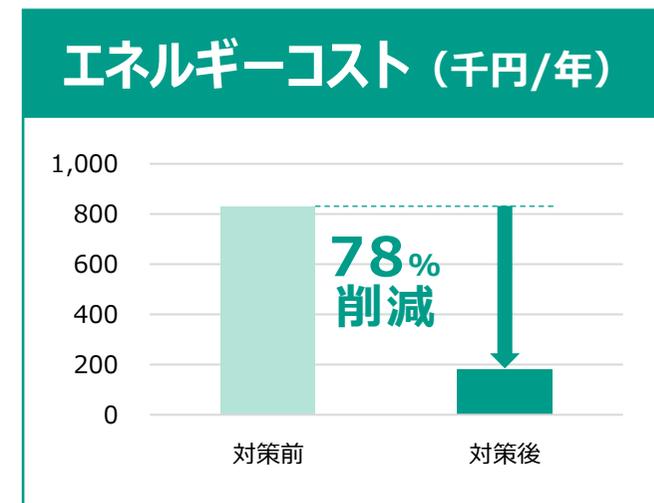
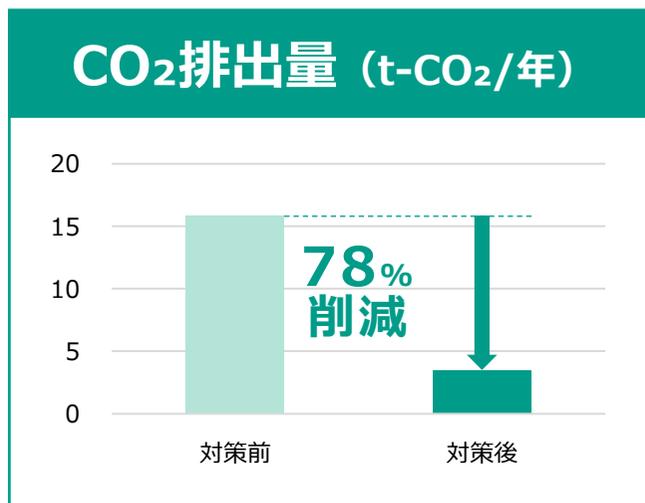
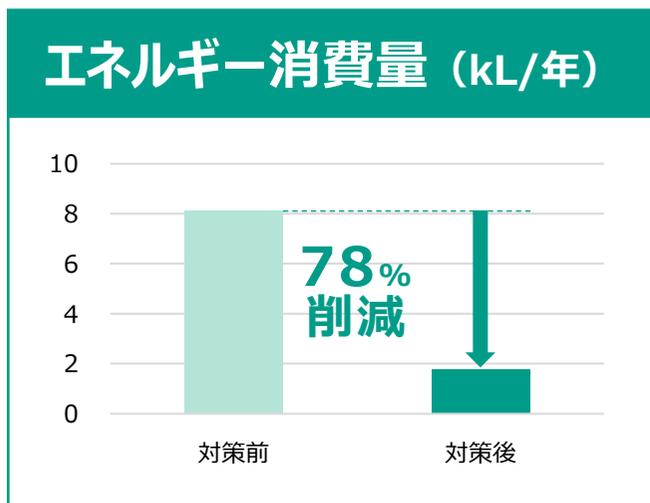
- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

## 導入効果

- 延床面積50,000m<sup>2</sup>の事務所ビルに、空気調和用搬送エネルギー効率化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。
- 熱搬送に係るエネルギー消費量等を試算した。

### 導入効果の試算例

- 各指標で78%削減できる試算結果。



# 空気調和用搬送エネルギー効率化システムの導入

高効率設備  
への更新



## 計算条件

- 延床面積50,000m<sup>2</sup>の事務所ビルに、空気調和用搬送エネルギー効率化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 <sub>2</sub> 排出係数	②	0.434	0.434	t-CO <sub>2</sub> /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】
冷媒自然循環空調システム導入の削減効果	④	—	78	%	想定値 <sup>[2]</sup>
電力消費量	⑤	36.5	8.0	千kWh/年	Before : p1のグラフを基に想定 After : ⑤b×(1-④÷100)
エネルギー消費量	⑥	315	69	GJ/年	⑤×④
原油換算係数	⑦	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	⑧	8.1	1.8	kL/年	⑥×⑦
CO <sub>2</sub> 排出量	⑨	15.8	3.5	t-CO <sub>2</sub> /年	⑤×②
エネルギーコスト	⑩	831	183	千円/年	⑤×①

## 備考

- 削減効果78%には、風量切り替え（インバーター制御）の効果も含まれる。