

対策概要

- 空気の対流によって熱を伝えるのではなく、遠赤外線の放射によって人体と天井・床・壁との間で直接熱を移動させ冷暖房を行う放射空気調和設備を導入する。

導入可能性のある業種・工程

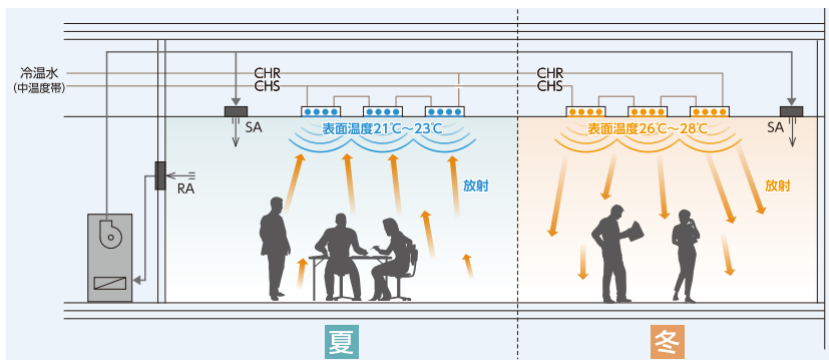
- 全ての業種

原理・仕組み

- 放射冷暖房システムは、「放射（物質を介さず温度の高いほうから低いほうへ熱が伝わる熱の移動）」の効果を利用して、建物利用者の体感を調整することで、室内設定温度を緩和し、省エネルギーを実現するシステム。^[1]

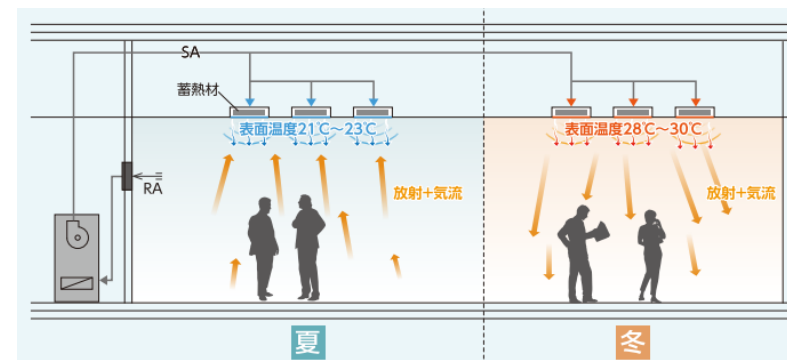
冷温水式^[2]

- 冷温水を循環させ放射パネルや天井スラブ等を冷却・加熱する。冷水温度は16℃程度、温水温度は43℃と、従来の空調に比べ冷温水温度が緩和できる。
- 水による熱搬送用動力は空気に比べ1/4以下であるため、電力消費量が低減される。導入費用が高い、すぐに冷えない（温まらない）等のデメリットもある。



空気式・ハイブリッド式^[2]

- ダクトにより送気した空調空気により、放射パネルを冷却・加熱し、送風する。パネル表面から熱放射と気流により空調する。
- 水漏れの心配がないので、水を嫌う場所でも使用できる。現行のマルチエアコン、パッケージエアコンとの相性も良く、冷温水式に比べ、導入コストが安価になるが省エネ性は劣る。空気式と冷温水式を合わせたハイブリッド式もある。



出所) [1]環境省「ZEB PORTAL「ZEBを実現するための技術」」<https://www.env.go.jp/earth/zeb/detail/06.html> (閲覧日：2023年9月29日)
[2]株式会社インターセントラル「放射冷暖房」<https://www.i-central.co.jp/system/> (閲覧日：2023年9月29日)

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

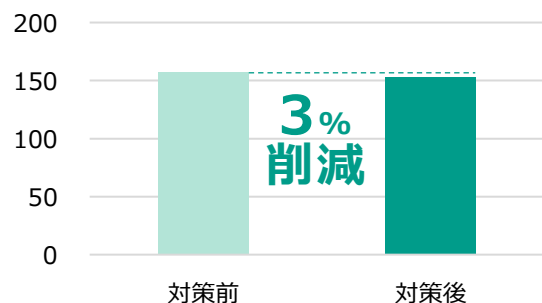
導入効果

- 延床面積5,000m²の事務所ビルに放射を利用した空気調和設備を導入し、空調設定温度を1℃緩和して空調の電力消費量を10%削減したケースにおける試算例は以下のとおり。

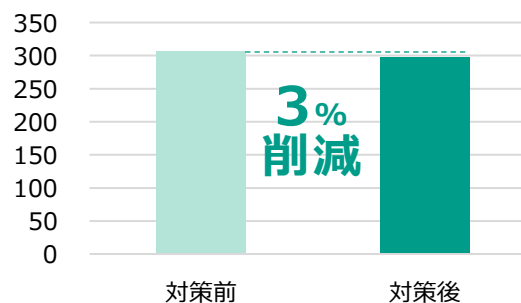
導入効果の試算例

- 各指標で3%削減できる試算結果。

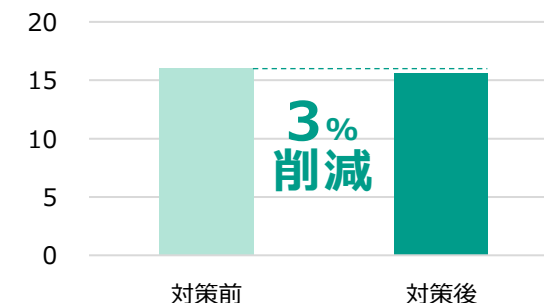
エネルギー消費量 (kL/年)



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の事務所ビルに放射を利用した空気調和設備を導入し、空調設定温度を1℃緩和して空調の電力消費量を10%削減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】
空調設定温度緩和による削減率	④	—	10	%	想定値 ^[3]
ビル全体に対する空調熱源のエネルギー消費量の比率	⑤	28	28	%	想定値 ^[4]
電力消費量	⑥	706	686	千kWh/年	Before : 延床面積5,000m ² の事務所ビルを想定 ^[5] After : ⑥×(1 - ⑤÷100×④÷100)
エネルギー消費量	⑦	6,100	5,929	GJ/年	⑥×③
原油換算係数	⑧	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]SHIFT事業「CO₂削減ポテンシャル診断実践ガイドライン2019概要シート「空調設定温度の緩和」」<https://shift.env.go.jp/files/navi/measure/113161.pdf> (閲覧日: 2023年12月19日)

[4]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)

[5]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	⑨	157	153	kL/年	⑦×⑧
CO ₂ 排出量	⑩	306	298	t-CO ₂ /年	⑥×②
エネルギーコスト	⑪	16.1	15.6	百万円/年	⑥×①÷1,000

備考

-