

19. 居住域空調

～ 必要な室内空間のみの省エネルギー空調

事務所	飲食店	病院
学校	集会所	ホテル
物販店	工場	集合住宅

概要

空調機にかかる負荷は空調される室内空間の室負荷、目標とする温熱空気環境、運転時間などによって異なるが、居住者の直近の局所環境を対象とし、効率的な空調を行い(居住域空調)、非居住域の温熱環境を緩和することにより省エネルギー性を向上させることができる。

この居住域空調には執務空間や居住空間を対象として、個別に空調機を設置するものや、居住域空間を限定した空調方式がある。大空間・アトリウム空間のように天井の高い空間では、居住域空調の省エネルギー効果は大きい。工場の作業空間を対象としたスポット空調や、病院の病床などを対象とした空調も居住域空調の一種と考えることもできる。

床吹き出し空調システム

床吹き出し空調は室内空間の居住域(床から床上約1.8m程度)を快適空間にすることを目標としており、床下ダクト、あるいは直接床下空間を利用し、床面の吹き出し口を通じて空調空気を供給する。温度成層が生じやすく(天井付近の温度が高)、居住域を効果的に冷却することが可能。

パーソナル空調システム

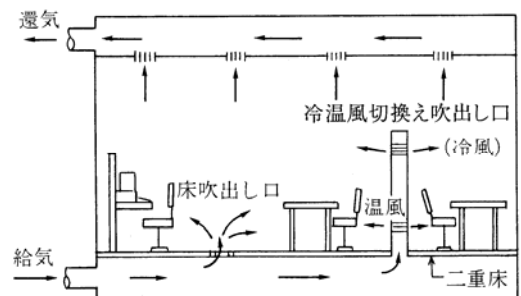
個々人で感じる温熱感が異なるため、すべての人の温熱感を満足させるためには、個々人を対象とした空調を設けることが重要。床吹き出し空調の吹き出し口を個々人に対応することでパーソナル化を図ったり、個人専用の吹き出し口を机上やパーティション内に設置したりすることで、個々人の好みに対応した温熱・空気環境を作りだすことができる。

個別制御空調システム

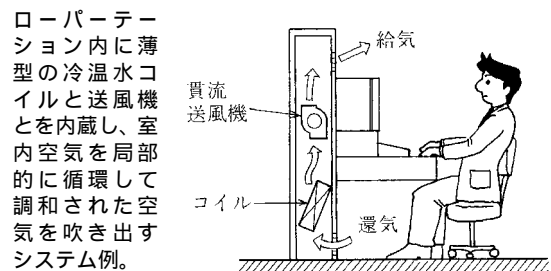
空調が必要な室内(居住域)に限定し個別に空調(部分空調)する方式。一例として、ビルマルチ形パッケージエアコンがあるが、このシステムでは、1台の室外ユニットに対して複数の室内ユニットが接続でき、室内ユニット個別に制御機能(電子膨張弁や運転リモコンなど)を備えているため、運転停止や室温設定等の制御ができ、残業時や会議室等の個別空調に適している。

ディスプレイメント空調

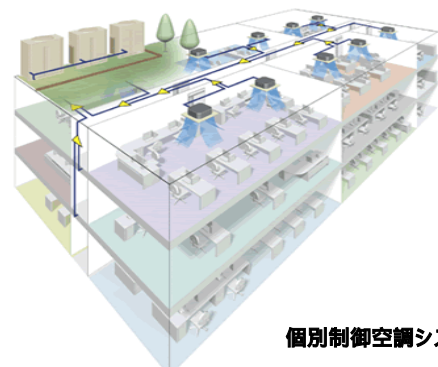
床面付近の比較的大型の吹き出し口より低速で給気し、室負荷により温度上昇とともに上昇する空気を天井面付近で還気(排気)することで、効率よく居住域を空調することができる。低湿度の空間や大空間などで、採用事例が多い。



床吹き出し空調システム¹⁾



パーソナル空調システム¹⁾



個別制御空調システム²⁾

効果

経済性向上効果

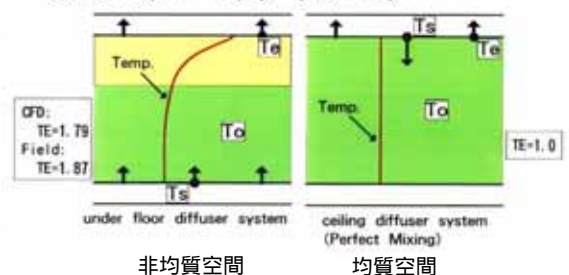
居住域空調が行える空調システムの導入によって空調空間を最小限にすることで、空調負荷の低減がはかられ、省エネルギーな空調を行うことができる。

不要な部位の空調を削減することができ、省エネルギーとなる。右記の例では空調エネルギーを3割削減した実績を有している。



Temperature Effectiveness : TE

$$TE = (T_e - T_s) / (T_o - T_s)$$



上下温度分布を利用した空調システム(松下システム情報センター)

CASBEE 対応項目

生物環境

建物の熱負荷

効率的運用

大気汚染

まちなみ環境

自然エネルギー

水資源保護

ヒートアイランド化

地域性アメニティ

設備システム効率化

低環境負荷材料

地域インフラ負荷

設計時のガイダンス

コスト

床吹き出し空調

フリーアクセス床の工事費、床吹き出しファンユニットの工事費が上乗せになるが、フリーアクセス床を利用したダクトレスを採用することでダクト設備工事費の低減を図ることができる。一般的に天井吹き出し方式に比べ床吹き出し方式では吹き出し温度を低くできないため、設計風量は大きくなる傾向があるが、上下温度差を利用したシステムにより、エネルギー消費量低減を図ることが可能。



フリーアクセス床²⁾



床吹き出しファンユニット²⁾

パーソナル空調

パーソナル空調機などの機器のコストアップとなるが、必要箇所のみの空調に限定する上、アンビエント空調機と連携した風量制御などで省エネルギー化などを行うことが可能。



パーソナル空調ユニット例(ジョンソンコントロールズ社資料)

個別制御空調システム

個別空調(マルチ形パッケージエアコン)では、温熱環境の異なるゾーニングによって、熱源機負荷の低減ができ、空調設備費のミニマム化(熱源機器容量の低減)が行える。

施工性

フリーアクセス床を利用したダクトレスは、設備工事の省工事化につながり、また天井内、床下も薄型化により建築工事の省工事も図ることが可能。

留意点

設計にあたっては、室用途、使い勝手、個人の温冷感の詳細な検討などが必要となる。空調ゾーニングにおいては廻りの空間環境とのバランスに留意する必要があるが、異なる方位の系統を同一の熱源機で行う場合には、冷暖房負荷が同時に発生する場合があるで、冷暖同時運転が可能なシステムを設ける必要がある。

事例

アジア経済研究所(1999年、千葉市)

オールフレッシュ型のパーソナル空調と床吹き出し空調(アンビエント空調)を組み合わせた例。

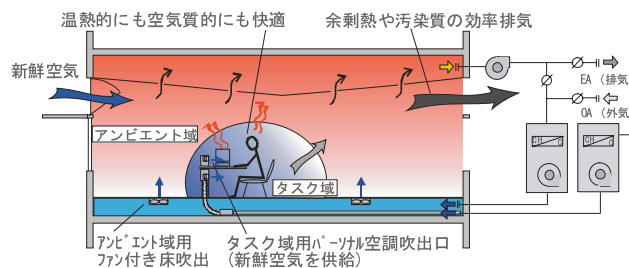
熱/空気質同時配慮型パーソナル空調:

新鮮な外気をパーソナル空調として直接居住域に供給。

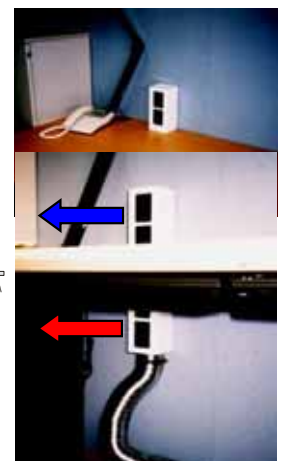
居住者は自分の好みで風向・風量をコントロール。

ハイブリッド換気:

自然換気を行いながら居住域の快適性は空調により確保することで、自然換気の可能性を高める。



床吹き出し空調とパーソナル空調を採用した事例



出典・参考文献

- 1) 空気調和・衛生工学会便覧 第13版 p.172 空気調和設備設計篇
- 2) ダイキン工業株式会社 HP(<http://www.daikinaircon.com>)