

工場空調の方法と困っている事？（どんなことにお困りですか）

～工場、農事ハウス、空調機試験室などに適した空調方式の紹介～

2020-12-18

松尾 健

目次

【空調の概要】 2～7

1. 空調する場所&方式
2. 空調方式、場所⇔購入者の立場と対応できること
3. 商流の違い
4. 場所と空調機組合せ一覧
5. 空調とは・・・

目次

【具体例】 8～19

- I. （精密空調）空調機性能試験室
- II. （特殊空調）農事ハウス
- III. （特殊空調）工場
 1. 空調計画の前に確認しておくこと
 2. 空調範囲
 3. スポット空調
 4. ゾーン空調
 5. 全体空調
 6. 再生可能エネルギー利用例
 7. 換気できる冷房例
- IV. まとめ

【空調の概要】

◆空調の歴史



1. 品質問題

1902年頃、Willis Carrier氏：自分が担当の機械が印刷工場で品質問題を起こした。（紙が何枚かくっついて給紙される）

2. 現象調査→原因分析

機械は問題ない。空気が悪い（湿気が多い）

3. 対策

湿度を下げる機械を作り、提供した。

これが、エアコンディショナーの始まり。

4. 1915年独立し、キャリア社設立。

空調は、105年の歴史

◆空調（空気調和）とは・・・4要素を調えること

温度制御

湿度制御

空気循環(気流)と換気の制御

空気清浄化

◆空調の目的

- 人が快適に暮らすための「快感空調」（住宅、店舗、ビル、乗り物）
- 作業者が安全で効率良く作業するための「作業空調」（工場、スポーツ関係）
- 生産物の生産量や品質維持に供するための「産業プロセス空調」（工場、農業関係）

1. 空調する場所 & 空調方式

一般空調



開放空間空調



特殊空調



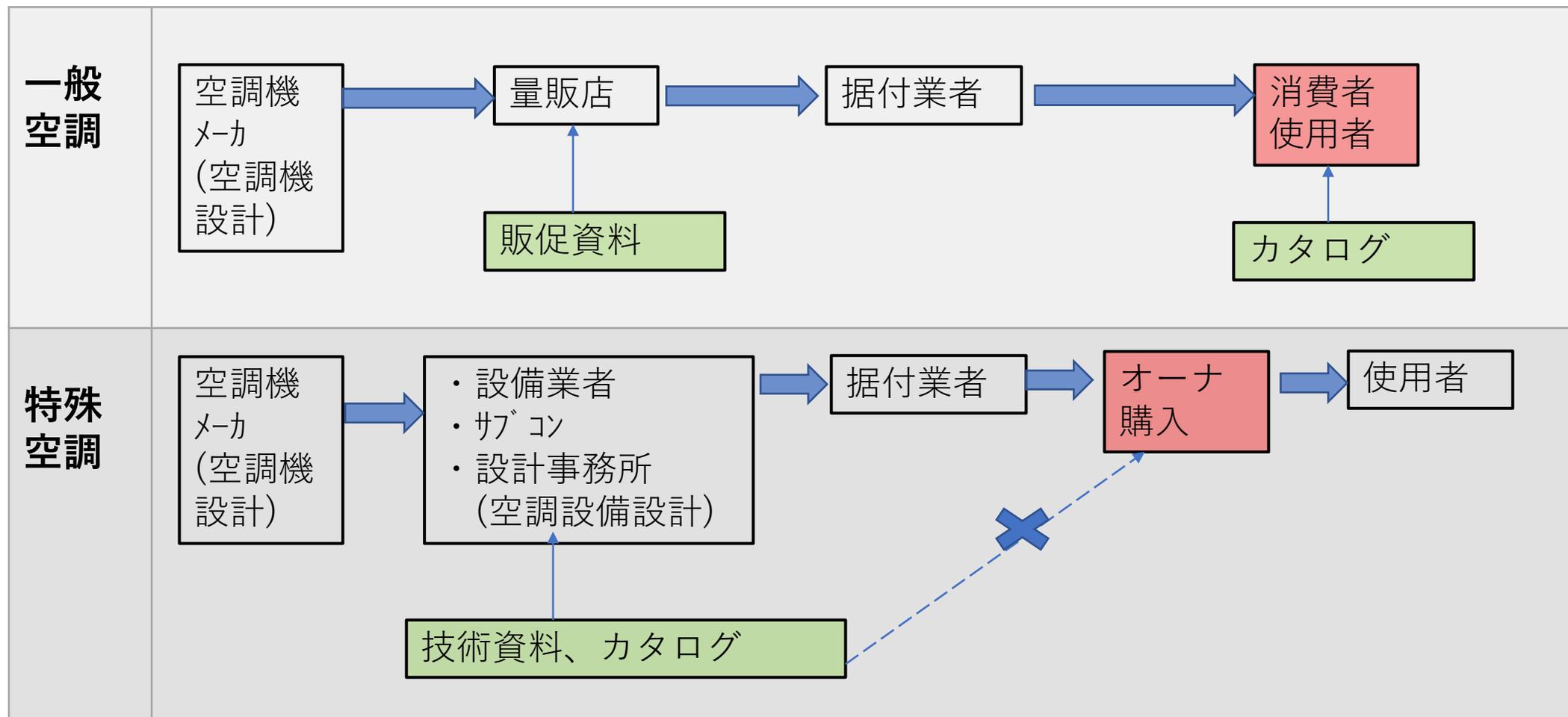
精密空調



2. 空調方式、場所⇔購入者の立場と対応できること

空調方式	場所	購入者が対応できること
一般空調	住宅 店舗、ビル	カタログ、量販店相談で情報を得られる
特殊空調	工場 農業施設 乗り物 他	一般に情報はオープンになっていない 設備導入は 設備業者、設計事務所 に依頼する ⇒彼らが空調機を選定する 用途に合わせた空調機設計が必要
精密空調	恒温恒湿室 空調機性能試験室	設備導入は 空調機メーカー、専門業者 に依頼する 温度精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 、湿度精度 $\pm 3\%$ ⇒「精密」称 (一般には、 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ～、 $\pm 10\%$ ～) 精度維持のため、冷やししながら暖める
開放空間 空調	駅、街中、催事場 公園	細霧冷房やスポット冷房方式 設備導入は 空調機メーカー等 に依頼する

3. 商流の違い



4-2. 場所と空調機組合せ一覧 (2)

空調機		空調機													購入先	
		エアコン	業務エアコン	ビルマルチ	AHU + 冷凍機	スポット冷房機	スポット冷風機	大型冷風機	ダクト式	スポット・ゾーン空調機	重油燃焼機	適合する空調機	ミスト冷房	クールパッド		
空調種別																
方式		冷媒	冷媒	冷媒	冷媒	冷媒	気化	気化	冷媒	冷媒	燃焼	冷媒	気化	気化		
換気														○		
特殊空調	工場、倉庫	○				○	○	○	○	○			○	○	設備設計要	
	クリーンルーム		○						○						設備設計要	
	乗り物											○			メカ設計	
	農事ハウス										○	○	△		設備設計要	
	植物工場	○	○									○			設備設計要	
	豚舎牛舎鶏舎													○	設備設計要	
精密空調	空調機試験室				○										メカ設計	
	恒温恒湿室	○	○		○							○			メカ設計	
オープン空間空調						○	○						○		設備設計要	

【本日の説明項目】

0. (一般空調) 説明有りません
1. (精密空調) 空調機性能試験室 (簡単に)
2. (特殊空調) 農事ハウス (簡単に)
3. (特殊空調) 工場

小職の経歴

- ヒートポンプ技術を使う「空調機的设计」をしてきた。
(ルームエアコン、ビル用マルチ、農事ハウス、空調機性能試験室、電車空調、等)
- 「空調設備设计」は経験ない。
⇒ 工場空調の業務経験が無いのは申し訳ないが、多少の知識をお知らせする。
⇒ 逆に、みなさんから要望をお聞きしたい。空調機的设计に反映の可能性はある。

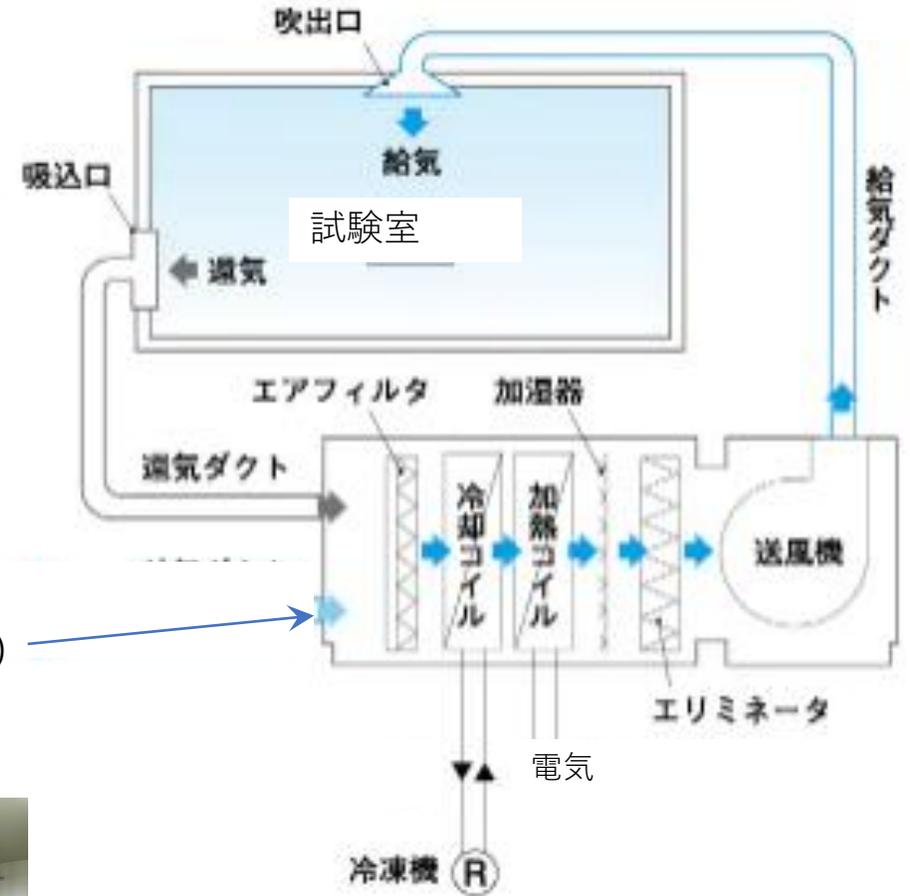
I. (精密空調) 空調機性能試験室 (空調機評価のための空調)



外観 高さ5m



試験室AHU(室内機)



(被試験機)
空調機試験中 0°C 95%



試験室冷凍機(室外機)

冷却と同時に加熱、加湿を行う。制御設計が重要

II. (特殊空調) 農事ハウス・・暖房主体



イチゴ栽培

株元加温 (温水)
生長点を温める



重油燃烧温風機 (温風暖房機)
& エアダクト



マンゴ栽培



冷房したい場合は、細霧冷房



ヒートポンプ空調機 & ダクト



室外機

Ⅲ. (特殊空調) 工場

1. 空調計画の前に、「したいこと」「問題点」を確認しておくこと

(1) 工場の特徴 (住宅等と比較して)

①天井が高い、床面積が広い

②時々、レイアウト変更が発生する

空調する場所を明確化しましょう

(2) 工場空調の目的

①作業員が安全で効率良く作業するための「作業空調」

②生産物の生産量増や品質維持に供するための「産業プロセス空調」

どちらですか？

両方ですか？

(3) 作業工程の状況

間仕切り有無、汚染空気の排出口、高温発熱位置、作業員場所

(4) 空調する範囲 (次のページ参照)

(5) 機器の配置

機器容量、稼働率、発生熱

(6) 冷熱源 (空調するためのエネルギー源) の有無

蒸気、冷水 (地下水、河川水)、冷却水、温水、地中熱、太陽熱

(7) 公害対策の必要性

騒音、振動、臭気、排水、汚染空気

(8) 発生し、浮遊する汚染副産物と処理方法

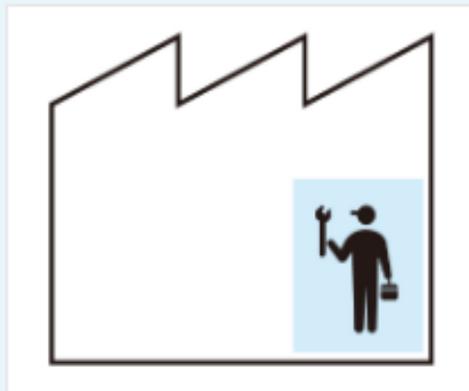
オイルミスト、腐食ガス、塩化物イオン、粉塵、繊維、ウイルス、細菌

(9) 換気の必要性と方法

室内は陽圧か陰圧か、給気か排気か

当然ですが、投資費用も考慮ください。

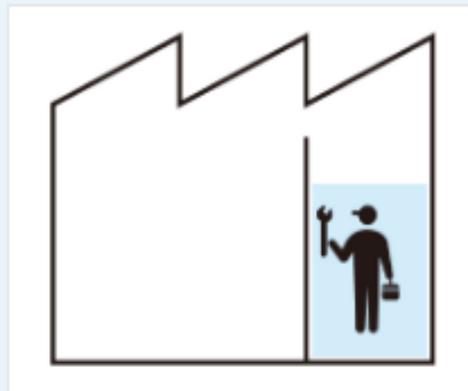
2. 空調範囲



スポット空調

スポットクーラーやダクト吹き出しで作業員や機器に対して直接冷風を当てる簡易的な方法

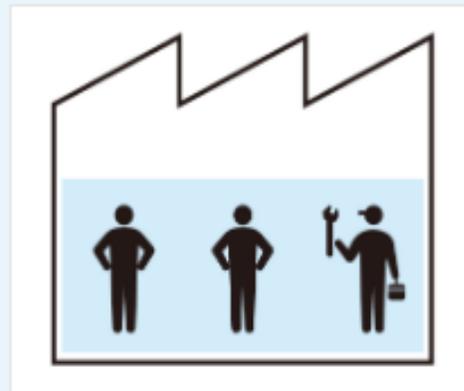
スポット冷房機・冷風機
ゾーン空調機



部分空調

空調エリアを間仕切りで限定し空調する方式

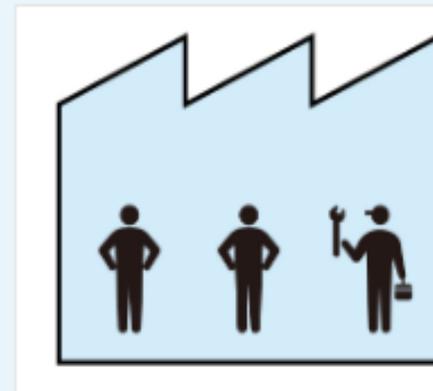
店舗用、エアコン



ゾーン空調

作業空間を広範囲に空調する方式。大空間で対象エリアが限定される場合に有効

ゾーン空調機



全体空調

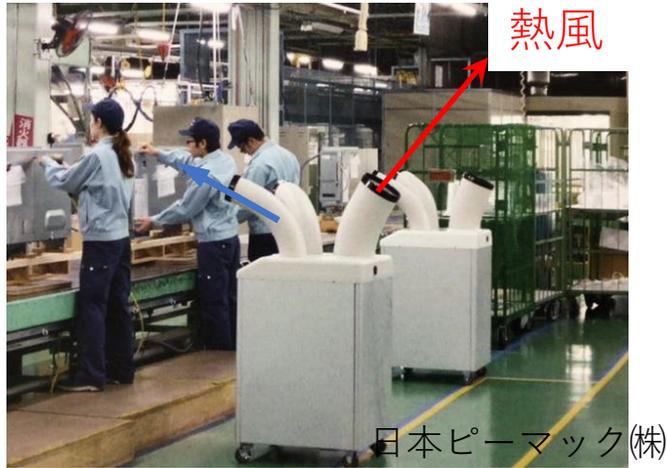
全体に空調が必要な場合に有効。天井が高い場合、人がいないエリアに対しても空調の必要がありコストがかかる

コストを掛けない方法

エアダクト、冷媒分岐
クーリングパッド
外調機、大型換気扇併用

3. スポット空調

作業員の近くで冷房



空調機は遠方、ファンは近く



作業員の遠方から冷房



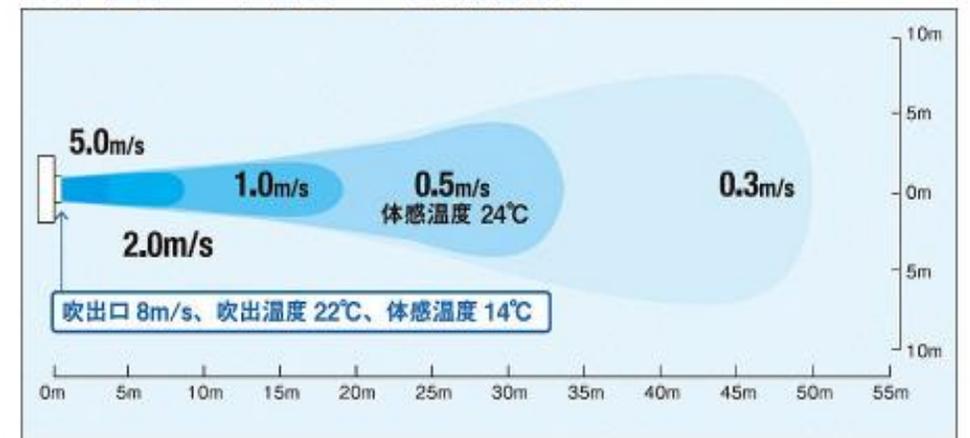
一般名称	スポット冷房機	スポット冷風機
方式	圧縮機	水の気化
冷風	冷風	涼風+加湿
熱風	高温	—

建屋が高湿になれば、気化できず冷えなくなること



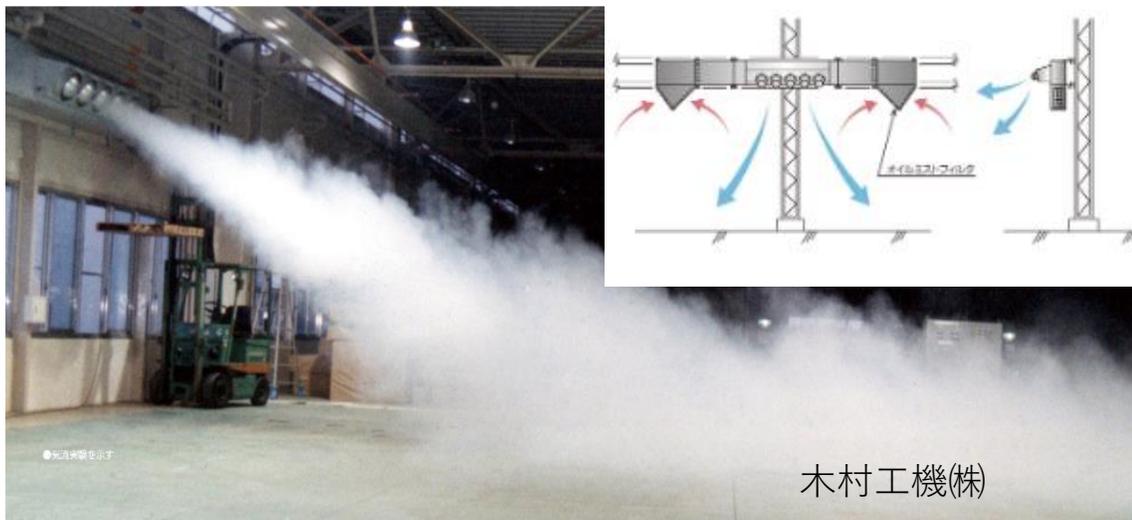
ダイキン(株)系

※周囲温度29℃、湿度50%時の風速線図

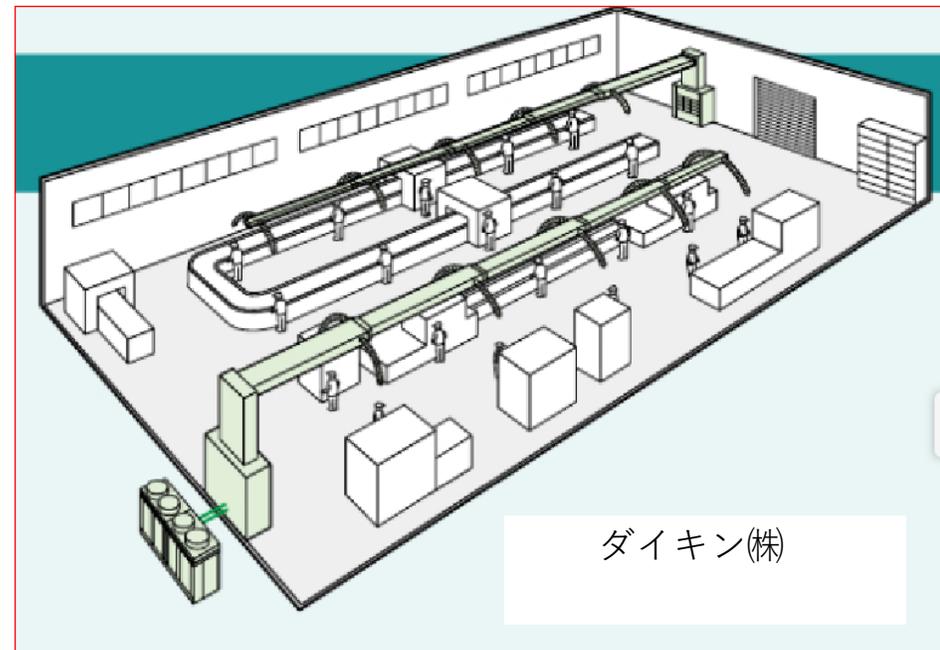


4. ゾーン空調

遠方から大風量吹出



多数の吹出し口



多数の吹出し口方式は、
不要な吹出し口は不使用にできる

複数の空調機を並べる方式

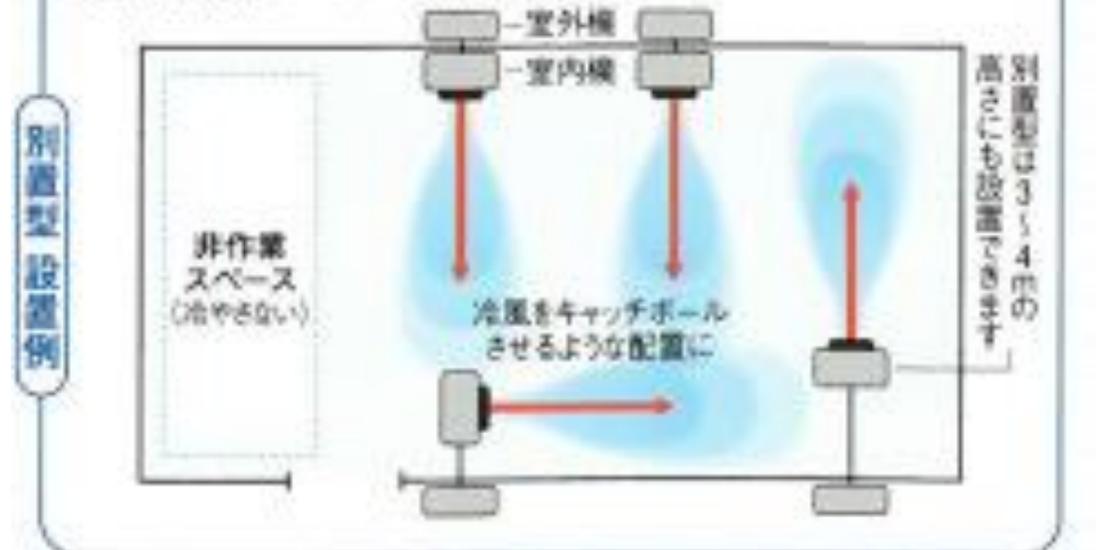


(株)イーズ

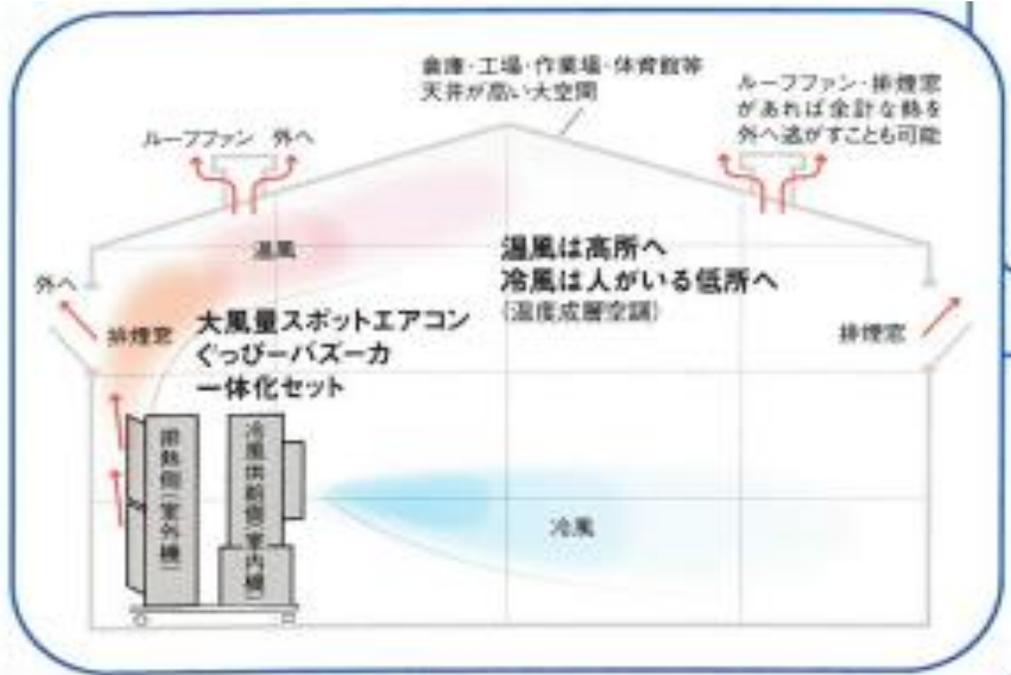
1000㎡の半開放作業スペースへの設置例 [平面図]



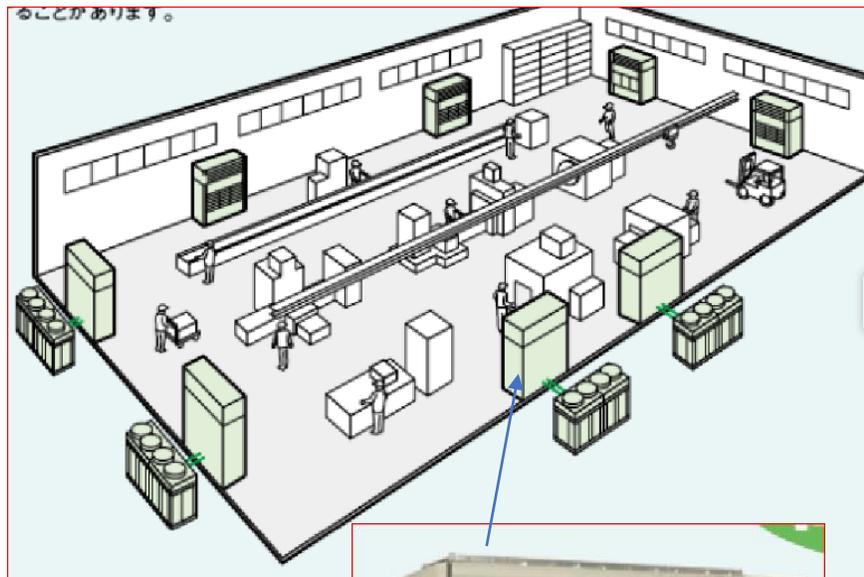
1000㎡の作業スペースへの設置例 (平面図)



※スポットバスターカは100〜200㎡に1台を目安にしてください



5. 全体空調



ダイキン(株)



(注意点)

ホコリ、粉塵、油煙が多い工場は、メンテナンスが重要。
熱交換器が詰まると、使い物にならなくなる。

洗しやすい機器仕様&汚れにくい工夫 (注)熱交換器、ドレンパン以外の洗浄については、作業の安全確保のためメンテナンス専門業者に依頼してください。(エアフィルターは従来エアコンと同様にユーザー様で清掃いただけます)

- 最も頻りに洗浄が必要な熱交換器、ドレンパンの日常メンテナンスがユーザー様で可能。
- 簡易洗浄による定期メンテナンスでエアコンの初期性能維持に貢献。
- 高効率フィルターで集塵し、機内の汚れを抑えます。
- 溜りやすいドレンパンには抗菌塗料を採用。

① 前面パネルを取外します。

② 吸込フィルターが付いています。

③ 吸込フィルターを取外します。
(フィルター種類についてはお取説ご参照)

④ 吸込フィルター裏に熱交換器が付いています。

⑤ 汚れた熱交換器を水道水で洗浄します。裏面は切替内側もそのまま洗浄できます。

⑥ 汚れたドレンパンを洗浄します。

吸込フィルターの汚れは掃除機で吸引してください。汚れがひどい場合は水洗い、またはつけ置き洗い[※]してください。
※水洗い、つけ置き洗いの頻度はお取説ご参照です。

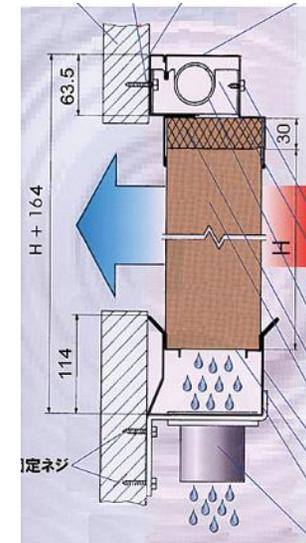
高コリの部屋を受けやすい「熱交換器」や「エアフィルター」を手軽に、ごまめに清掃できるからいつも清潔に保つことができます。

注) 清掃時は必ず運転を停止し電源を切ってください。

全体空調の別方式：クーリングパッド方式



(畜舎での注意点)
外から菌の侵入 (豚コレラ、鳥インフル)
臭いを外へ出せるか (住民からの苦情)
建物内が加湿される (豚は嫌がる、牛はOK)
↳高湿になると冷えない



パルプ紙を加工
Hutek 社(タイ)

水の気化熱利用
冷媒、圧縮機不採用

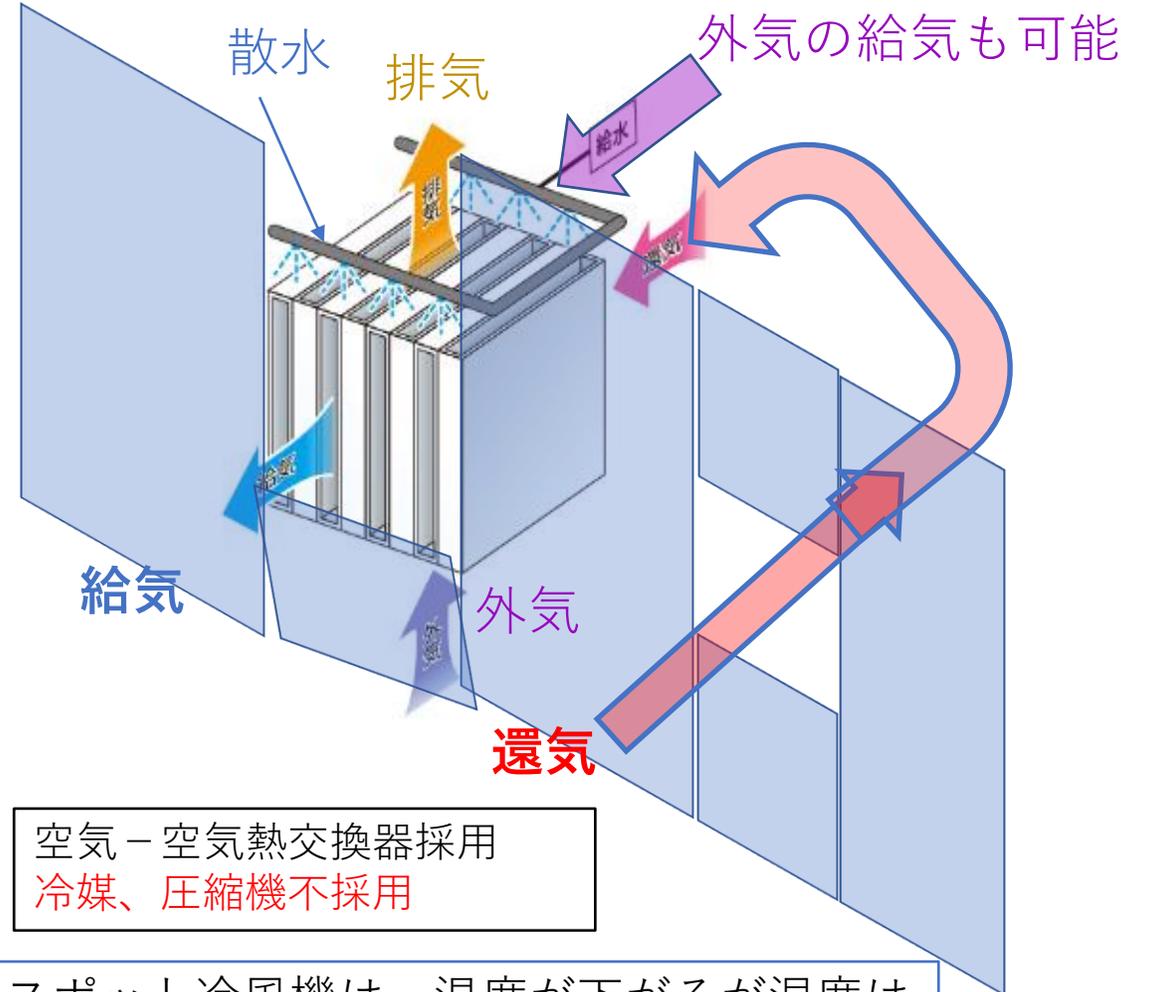
6. 再生可能エネルギー利用の例



水-水熱交換器、水-空気熱交換器使用
冷媒、圧縮機不採用

(冷房) 井水、水道水、海水を利用
(暖房) ほかに、河川水、温泉水、地熱、太陽熱、
排熱、下水熱なども利用可

7. 換気できる冷房（気化熱利用）の例



空気-空気熱交換器採用
冷媒、圧縮機不採用

スポット冷風機は、温度が下がるが湿度は
上がる。この方式では、熱交換器を使用す
るため、加湿されない。

IV. まとめ

1. 工場等に空調装置を導入する場合には、「したいこと」「問題点」を十分、確認する。
2. 設備業者、設計事務所等と相談する。（2か所以上）
導入後は、次の事が期待されます。
 - ①安全で効率良く作業できる
 - ②生産物の生産量増や品質維持に貢献し、収益向上ぜひ、空調をうまく利用してください。

必要ならば、アドバイスさせていただきます。
ありがとうございました。