

2 冬季における有効な加湿方法

2 冬季における有効な加湿方法

冬季は低温低湿の外気の影響により、施設内も湿度が低く乾燥します。乾燥状態が続くと、インフルエンザウイルスが活性化するとともに、人の呼吸器粘膜に付着したウイルスによる感染が起こりやすくなります。このため冬季にインフルエンザが蔓延しやすくなります。

そこでみなさんの施設では、加湿器を使用して乾燥を防いでいます。しかし、卓上型加湿器をデイルームや食堂に設置しているにもかかわらず、目標の相対湿度を確保することができない、といった話をよく耳にします。卓上型加湿器から水蒸気が勢いよく出ていれば、視覚的に良い環境であると錯覚してしまうのですが、適正な相対湿度を確保できなければ意味がなくなってしまいます。

加湿することの重要性を再認識するとともに、加湿器を上手に利用し適正な相対湿度を確保することでインフルエンザウイルスの感染を防止しましょう。

加湿の重要性

インフルエンザの予防で最も基本的なことは、**ウイルスを施設内に持ち込まないことです。**



しかし

施設内には介護者や面会者など様々な人が出入りをしており、ウイルスの侵入をゼロにすることは非常に困難です。



そこで

たとえ**ウイルスが持ち込まれたとしても、ウイルスが生きていけない室内環境を作ります。**



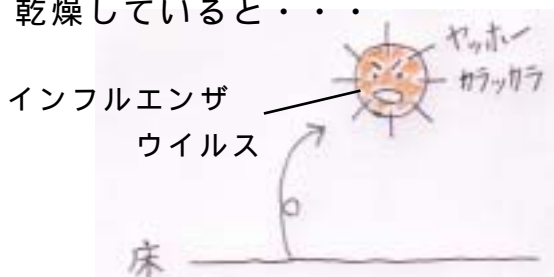
すなわち

重要

ウイルスは乾燥には強いことから、逆に加湿をして適正な相対湿度を確保することが必要になるのです。

同時に人の呼吸器粘膜が乾燥しないため、ウイルスに感染しにくくなります。

乾燥していると・・・



ウイルスはほこりと共に舞い上がり、人に感染しやすくなります。

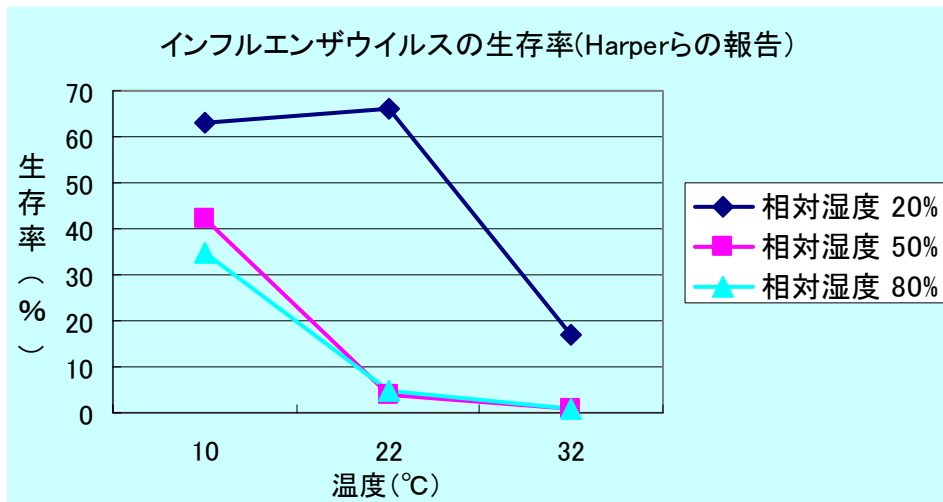
加湿していると・・・



水分が多いと、ウイルスは浮遊することができず活性も低下します。

目標とする相対湿度

目標とする相対湿度はズバリ **40%以上**です。



上図はインフルエンザウイルスの生存率を温度別、相対湿度別に示したものです。温度22℃、相対湿度20%では60%以上が生存していますが、相対湿度50%ではほとんど生存できないことが分かります。インフルエンザウイルスと湿度の関係については、これ以外にも報告がありますが、いずれも水分量が多いほどウイルスの生存率が低くなる、という結果がでています。

このようなことから、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」(通称：建築物衛生法)では、相対湿度の基準値は「40%以上70%以下」と定められています。社会福祉施設はこの法律には該当しない建物ですが、努力義務がありますので、冬期に相対湿度40%以上を確保することが必要です。

「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」(通称：建築物衛生法)事務所や店舗等の延べ床面積が3000㎡以上ある建物について、室内空気、飲み水、排水、清掃、ねずみ・衛生害虫の防除等の維持管理基準を定めている法律です。

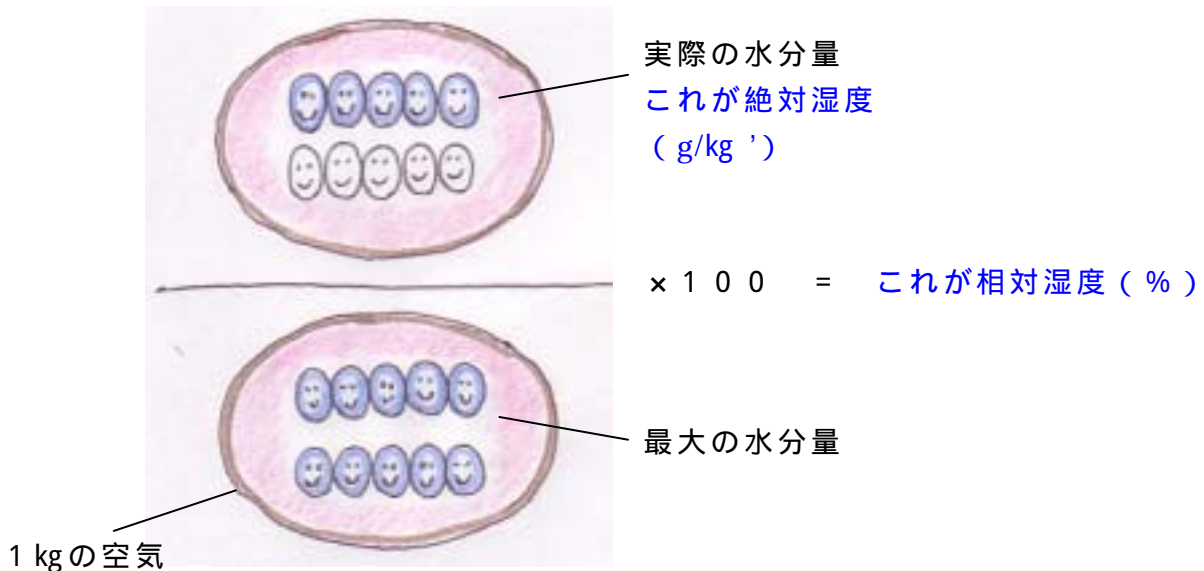
(参考) 空気環境の管理基準値

項目	基準値
温度	17 以上28 以下 冷房時には外気との差を著しくしない
相対湿度	40%以上70%以下
気流	0.5m/秒以下
浮遊粉じん	0.15mg/㎡以下
二酸化炭素	1000ppm以下
一酸化炭素	10ppm以下
ホルムアルデヒド	0.1mg/㎡以下

相対湿度と絶対湿度

相対湿度とは、その空気の中に含むことができる最大の水分量に対する実際に含まれている水分量の割合をいいます（％）。通常「湿度」と呼ばれているのがこれです。

絶対湿度とは、その空気の中に含まれている水分量そのものです（g/kg'）。



この場合、実際の水分量は最大の水分量の半分なので、相対湿度は50％となります。

温度と相対湿度と絶対湿度の関係

下表は、相対湿度が40％の時の温度と絶対湿度の変化を表したものです。

温度と絶対湿度の関係（相対湿度40％）

温度	相対湿度	絶対湿度
0	40%	1.5g/kg'
10	40%	3.0g/kg'
20	40%	5.8g/kg'
30	40%	10.7g/kg'

温度が上昇すると空気の容積は大きくなり、最大の水分量も多くなります。このため相対湿度が40％で同じでも、その水分量（絶対湿度）は多くなります。

冬季における湿度管理手法調査

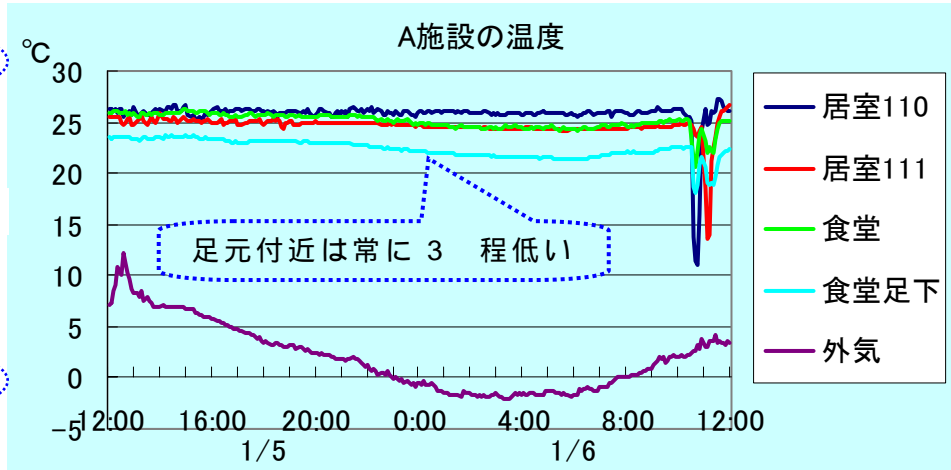
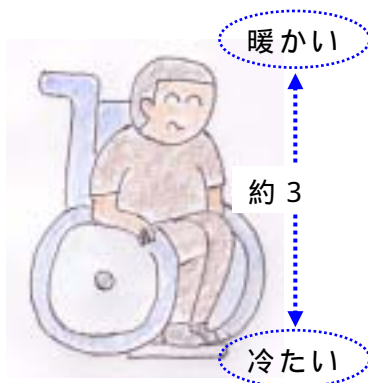
～平成16年度の調査結果より～

居室や食堂に温湿度連続測定器を24時間設置しました。



(1) 温湿度の実態調査

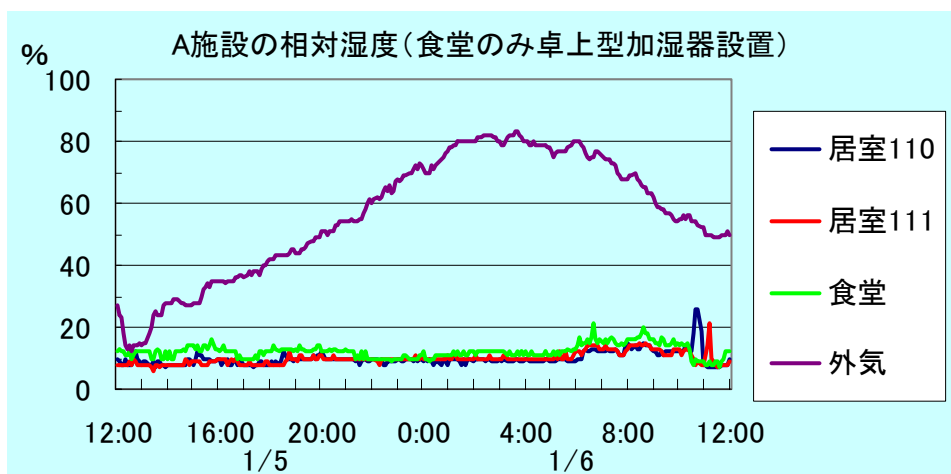
(ア) 温度の実態



A施設の温度は居室・食堂とも25前後でした。また、足元との「上下温度差」は平均で3程度でした。

上下温度差：ISO（国際標準化機構の規格）では ± 3 以内を推奨しています。これを解消するには、設定温度を抑えるか扇風機などで空気をかくはんしましょう。

(イ) 相対湿度の実態



A施設の相対湿度は居室が平均10%、食堂でも12%しか確保できず卓上型加湿器の効果はほとんどみられませんでした。

(2) 有効な加湿方法の検証

加湿能力の違う2種類の卓上型加湿器を居室に設置し、相対湿度に差がみられるか調査しました。

居室201：十分な能力のある加湿器を設置（加湿能力700 ml/h）

居室208：能力が不足している加湿器を設置（加湿能力350 ml/h）

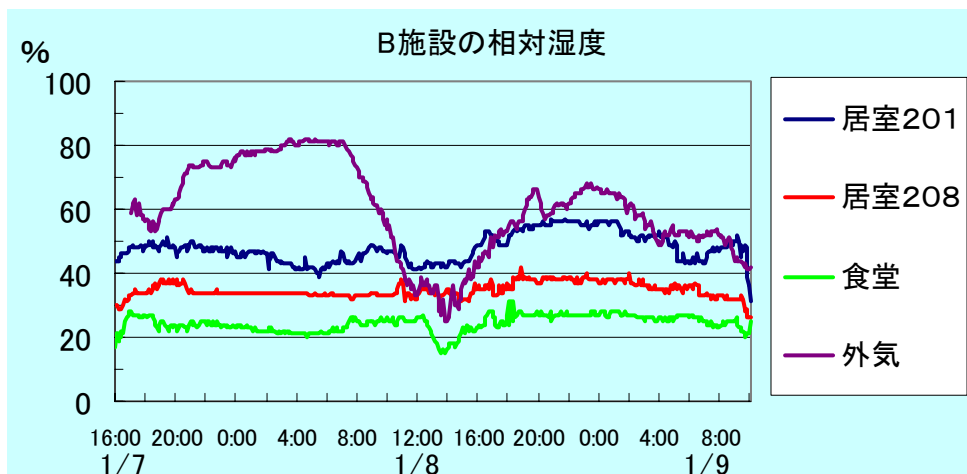
食堂：加湿器設置せず

加湿能力700 ml/h



加湿能力350 ml/h

居室の容積等から相対湿度40%以上を確保するための必要加湿量を計算し選定。

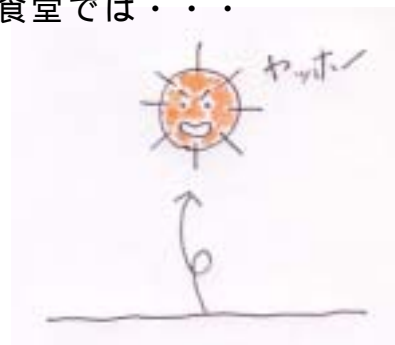


B施設の相対湿度は、十分な能力のある加湿器を設置していた居室201では常に40%を確保できていました。しかし、能力が不足している加湿器を設置していた居室208及び加湿器が未設置の食堂では、40%を確保することができませんでした。

居室201では・・・



食堂では・・・

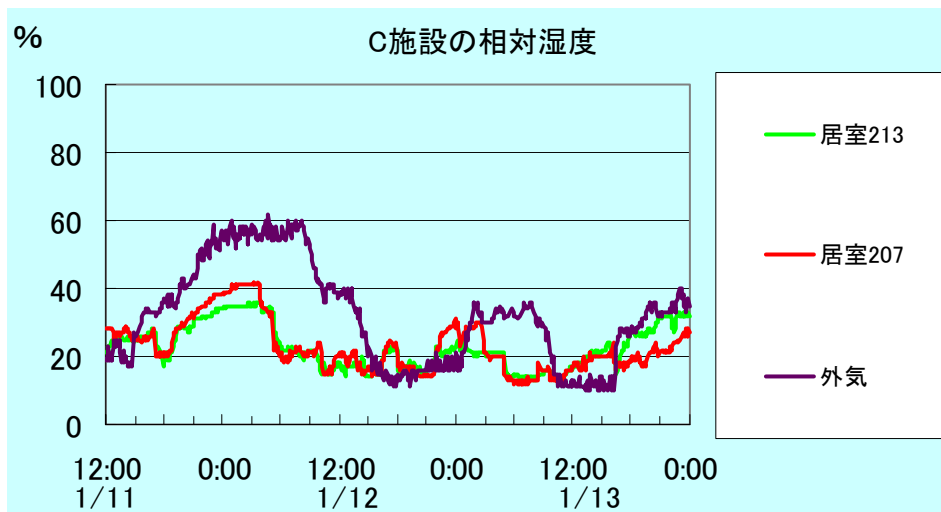


(3) ぬれタオルの効果検証

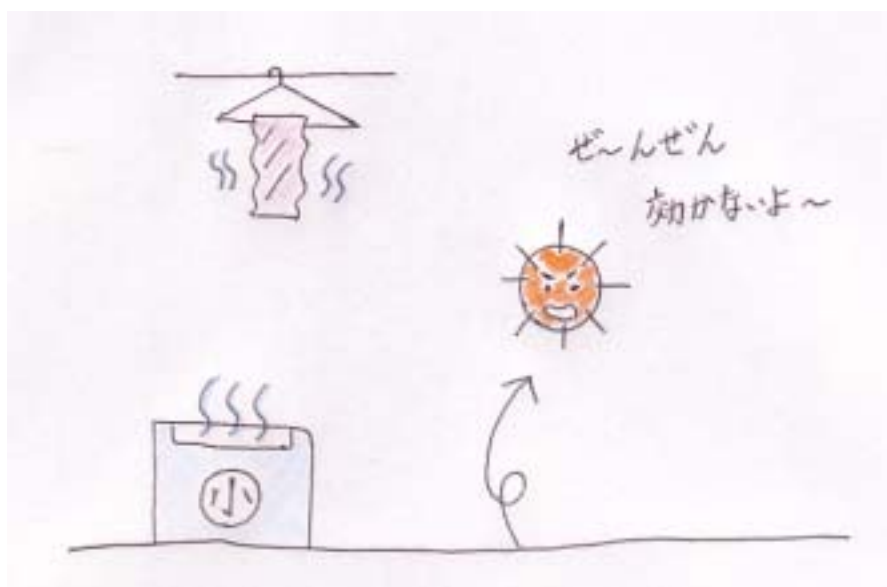
居室にぬれタオルを設置しその効果を検証しました。

居室 2 1 3 : 能力が不足している加湿器を設置

居室 2 0 7 : 能力が不足している加湿器+ぬれタオル設置



C施設の相対湿度は、居室213、居室207とも40%を確保することができませんでした。居室207はぬれタオルを設置しましたが、その効果はほとんどみられませんでした。



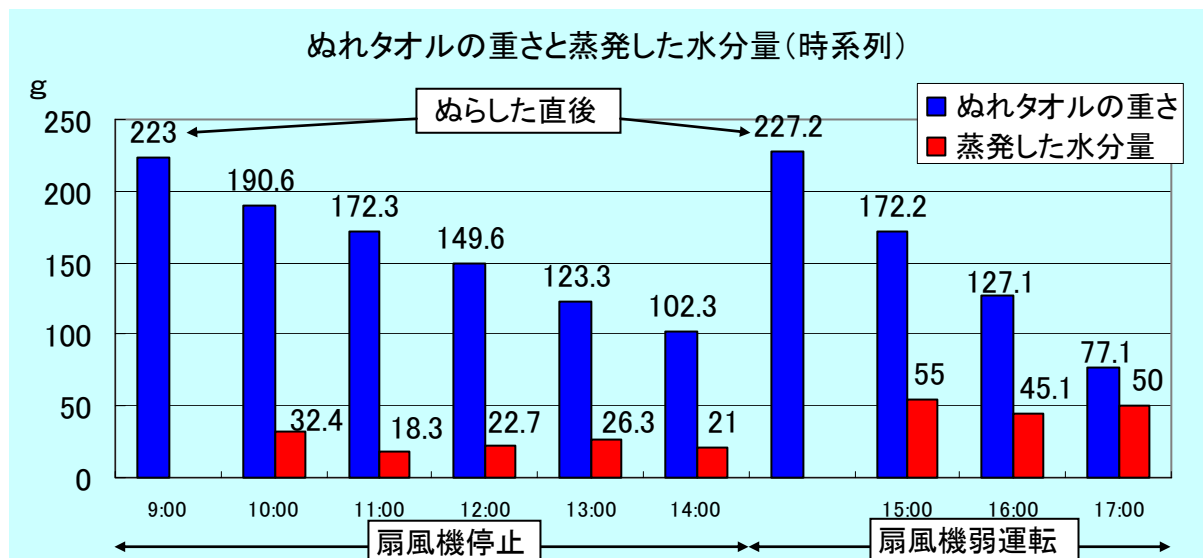
参考) ぬれタオルからどのくらいの水分量が蒸発するかの検証実験

場所: 保健所の小部屋 (当日の温湿度平均 24℃、45%)

使用したもの: フェイスタオル 1枚、ハンガー、扇風機

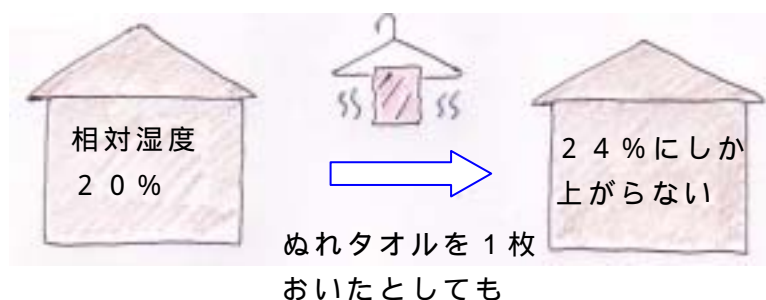


方法: 一般のフェイスタオル (64.6g) を水でぬらし、水滴が垂れない程度にしぼり、1時間ごとにその重さを測定して蒸発量を算出しました。



扇風機停止時の平均蒸発水分量は 24.1g で、約 7 時間で乾いてしまう。
扇風機弱運転時の平均蒸発水分量は 50.0g で、約 3 時間で乾いてしまう。

1 時間あたり 50g の水分量が加湿されたとすると、20℃、20% の乾燥した居室 (4 人部屋) において、**計算上わずか約 4% しか相対湿度を上昇させることができません。**



(4) まとめ

食堂やデイルームなど大きい空間では、卓上型加湿器では相対湿度40%を確保することが難しい。

居室については能力のある加湿器を設置すれば、相対湿度40%を確保することが可能である。

ぬれタオルでは相対湿度40%を確保することが難しい。



については、卓上型加湿器が居室の数だけ必要となり、維持管理のことを考えると非常に大変で現実的な解決にはなりません。また、入所型施設では入所者は24時間生活しており、昼間は食堂やデイルームなどで過ごすことが多く、この広い空間も加湿する必要があります。



従って

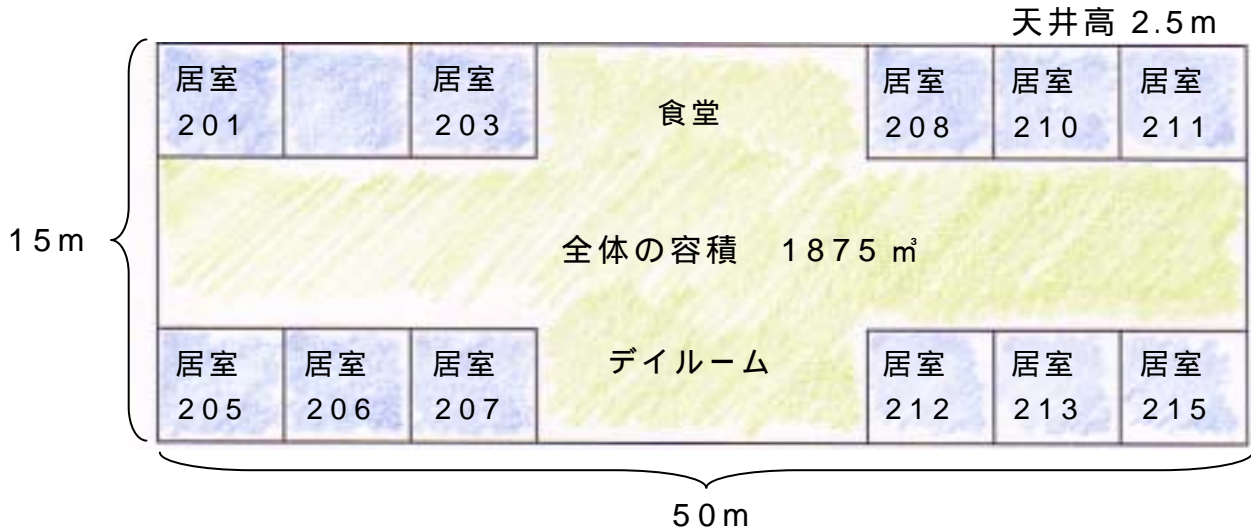
重要

卓上型加湿器は補助的に利用し、他に施設内の食堂や居室の大きさ（容積）全体に見合った必要加湿量を確保できる十分な能力のある加湿器を設置することが重要です。



有効な加湿器の選択方法

例えば次のような施設では、どれぐらいの能力のある加湿器を選定すればよいでしょうか。



温湿度条件で表すと・・・
外気(仮定)

温度 : 0
相対湿度 : 50 %
絶対湿度 : 1.9 g/kg

暖房と加湿

室内(目標)

温度 : 22
相対湿度 : 40 %
絶対湿度 : 6.7 g/kg

必要加湿量は下記の式から求めます。

$$\text{必要加湿量 (g/h)} = \text{風量} \times \text{外気と室内との絶対湿度差} \times \text{空気の比重}$$

風量 : すきま風等により 1 時間に 1 回全体の空気が入れ替わるとすると 1875 m³/h

絶対湿度差 : 4.8 g/kg (6.7 - 1.9)

空気の比重 : 1.2 kg/m³

ロスナイなどの換気装置が設置されている場合は、その風量をあてはめて計算します。

以上の数値を式にあてはめると、 $1875 \times 4.8 \times 1.2 = 10,800$ (g/h)

したがって、1 時間に 10,800 g (10.8 kg) 以上の加湿能力を持つ加湿器を選定する必要があります。

ちなみに、この量は卓上型加湿器およそ20台分にもなります。維持管理のことを考えると、卓上型加湿器で適正な相対湿度を確保することは非常に難しいことがわかります。

重要

室内温度が室内条件の22を超えている場合、相対湿度40%を確保するためにはそれだけ多くの絶対湿度が必要になります。このため**加湿能力には十分な余裕を持たせることが重要です**。例えばA施設のように室内温度が25を超えている場合、絶対湿度が8.2 g/kg'以上確保できないと相対湿度40%を確保することができません。

加湿器の設置方法

大型空調機がある場合、その風量等から加湿能力を算出し、その中又はダクト内に設置します。

空調機内に設置された加湿器



食堂などの壁に取り付けます。

廊下の壁に設置された加湿器



小部屋などは補助的に卓上型加湿器を設置します。

施設長室に置かれた卓上型加湿器

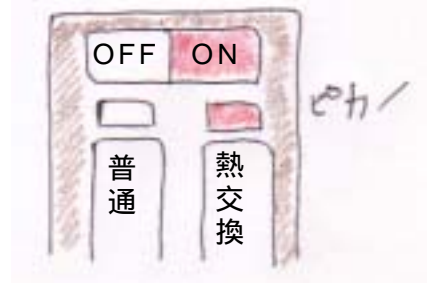


加湿時に気をつけること

ロスナイなどの換気装置は、常に熱交換モードで運転しましょう。これにより排気に含まれる水分が半分ぐらい給気に移行され、省エネを図ることもできます。



天井に設置されたロスナイ



加湿能力は、換気される風量に大きく左右されます。このため清掃時などの窓開け換気は最小限にしましょう。

エアコンの設定温度を控えめにして、室内温度を抑えることにより相対湿度を上昇させましょう。例えば、絶対湿度が 6.7 g/kg で一定の場合、温度 25 、相対湿度 34% の空気は、理論上温度を 22 に下げることによって相対湿度 40% を確保することができます。

温度と相対湿度の関係（絶対湿度 6.7 g/kg ）

温度	相対湿度	絶対湿度
20	46%	6.7 g/kg
21	43%	6.7 g/kg
22	40%	6.7 g/kg
23	38%	6.7 g/kg
24	36%	6.7 g/kg
25	34%	6.7 g/kg

冬季は温湿度計をこまめにチェックしましょう。またその値は記録し保存しましょう。



温湿度計をチェック



記録