

# 11 必要換気量の求め方

換気風量は在室人員によるCO<sub>2</sub>発生量、火を使用することによる廃ガス発生量その他部屋の条件によって各種計算法があります。できる限り部屋の実際に使用される条件に基づいた的確な数値を設定してください。

## 室内の汚染物質の発生量からの求め方

■人が普通に生活するだけで、部屋の中には様々な湿気が発生している。住宅内の発湿量（目安）

	発湿量（一日当たり）	備考
人 体	1.5kg/人・日	
炊 事	2.0	レンジフードで処理
家 事	1.0	
洗 濯	0.5	
洗濯乾燥	1.5	
入 浴	2.0	浴室用換気扇で処理
合計		
5人家族	10.5kg/日	
4人家族	9.0kg/日	

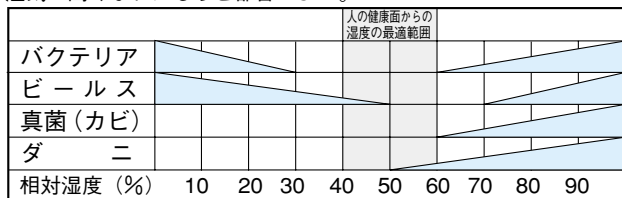
（当社調べ）

■換気が不足すると…

- ・湿度が高くなり、壁・窓ガラスに結露（水滴）
- ・カビが発生
- ・カビを餌にしてダニが発生
- ・壁内の断熱材にも結露が発生
- ・住宅が壁内から腐朽しはじめる
- ・腐朽と白蟻や様々な雑菌の発生で建物は老朽化

人にとって快適な環境はカビやダニにとっても快適。

湿気が高くなればもっと都合がよい。



※バクテリア、ビールス等は、湿度が極度に高い場所や低い場所で活発になります。  
 ※真菌（カビ）、ダニは高湿になると活発になります。ASHRAE Trans.91-1B (1985)「健康に対する最適湿度範囲」より

■発生蒸気量からみた必要換気量

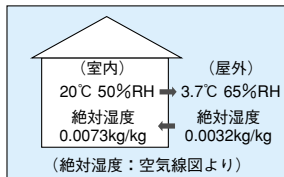
### ① 必要換気量計算式

$$Q = M / (C_i - C_o)$$

- Q 必要換気量 (m<sup>3</sup>/h)
- M 汚染発生量 (m<sup>3</sup>/h、kg/h)
- C<sub>i</sub> 室内汚染濃度 (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>、kg/m<sup>3</sup>)
- C<sub>o</sub> 外気濃度 (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>、kg/m<sup>3</sup>)

### ② 冬期の計算例

- ・室内条件：20℃ 50%RH
  - ・屋外条件：3.7℃ 65%RH
- （名古屋1月の平均温湿度：理科年表より）



・排湿量  
 $(C_i - C_o) = (0.0073\text{kg/kg} - 0.0032\text{kg/kg}) \times 1.3\text{kg/m}^3 = 0.0053\text{kg/m}^3$   
 （1.3kg/m<sup>3</sup>：0℃の空気比重量）

・発湿量（1時間当り）  
 $M = 10.5\text{kg/日} = 10.5 \div 24\text{kg/h} = 0.438\text{kg/h}$

・必要換気量  
 $Q = M / (C_i - C_o) = 0.438\text{kg/h} \div 0.0053\text{kg/m}^3 = 82.6\text{m}^3/\text{h}$

戸建て住宅延べ床面積40坪（132m<sup>2</sup>）で考えると

$$\text{全体気積} = 132\text{m}^2 \times 2.4\text{m} = 317\text{m}^3$$

$$\text{換気回数} = 82.6\text{m}^3/\text{h} \div 317\text{m}^3 = 0.26\text{回/h}$$

の常時換気で湿気の排出ができる。

## 1人当たりの占有面積から求める方法

$$\text{必要換気量 (m}^3/\text{h)} = \frac{20 \times \text{居室の床面積 (m}^2\text{)}}{1 \text{人当りの占有面積 (m}^2\text{)}}$$

●上式は建築基準法施行令第20条の2第2号に基づいています。

注1)上式の「20」は20(m<sup>3</sup>/h・人)の意味であるが、この根拠は成人男子が静かに座っている時のCO<sub>2</sub>排出量に基づいた必要換気量です。その為、喫煙等が考えられる場合は別途計算が必要となります。  
 注2)1人当りの占有面積が10(m<sup>2</sup>)を超える場合は、10(m<sup>2</sup>)でよい。

■業務用施設での換気設備の基準となる1人当り占有面積例

建物区分	1人当り占有面積 (N)	備考
飲食店・レストラン・喫茶店	3m <sup>2</sup>	営業の用途に供する部分の床面積
キャバレー・ビヤホール	2m <sup>2</sup>	〃
料亭・貸席	3m <sup>2</sup>	居室の床面積
店舗マーケット	3m <sup>2</sup>	営業の用途に供する部分の床面積
玉突場・卓球場・ダンスホール・ボーリング場	2m <sup>2</sup>	〃
パチンコ店・囲碁クラブ・マーじゃんクラブ	2m <sup>2</sup>	〃
旅館・ホテル・モーテル	10m <sup>2</sup>	
特殊浴場	5m <sup>2</sup>	営業の用途に供する部分の床面積
集会場・公会堂	0.5~1m <sup>2</sup>	
事務所	5m <sup>2</sup>	事務室の床面積

※首都整備局設定数値

## 部屋の必要換気回数から求める方法

$$\text{必要換気量 (m}^3/\text{h)} = \text{毎時必要換気回数 (回/h)} \times \text{部屋の容積 (m}^3\text{)}$$

●部屋の容積を求め、表6-2に示されている部屋の換気回数を用いて換気量を算出します。

（例）場 所：浴室  
 必要換気回数：5（回/h）  
 部屋の広さ：6畳（≒10m<sup>2</sup>）  
 天井までの高さ：2.4m

以上より

$$\text{必要換気量} = 5 \times 10 \times 2.4 = 120 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

この値を満たす換気扇を選定します。

■換気回数の目安（「建築設備設計基準」より）

	換気回数(回/h)
便所・洗面所	5~15
ロッカー室・更衣室	5
書庫・倉庫・物品庫	5
暗室	10
コピー室・印刷室	10
映写室	10
配膳室	8
シャワー室	5
浴室	5
脱衣室	5
食品庫	5
厨芥置場	15

## 室内の発熱量から求める方法

$$\text{必要換気量 } V = \frac{3600 \cdot H}{\gamma \cdot C_p \cdot (t_i - t_o)} = \frac{3000 \cdot H}{t_i - t_o}$$

- V：必要換気量 (m<sup>3</sup>/h)
- C<sub>p</sub>：空気比熱 1.0(kJ/kg・℃)
- H：発熱量 (kW)
- t<sub>i</sub>：室温(℃)
- γ：空気密度 1.2(kg/m<sup>3</sup>)
- t<sub>o</sub>：外気温(℃)

## 収容人員に基づく方法

$$\text{必要換気量 (m}^3/\text{h)} = 1 \text{人当り必要換気量 (m}^3/\text{h)} \times \text{人数}$$

■喫煙程度を考慮した必要換気量とそれに対応する喫煙量（推定値）（P.F.Halfpenny, et al., 1961）<sup>11)</sup>、（ASHRAE Guide, 1960）<sup>12)</sup>

喫煙程度	適用例	必要換気量[m <sup>3</sup> /(h・人)] 最小値~推奨値	喫煙量 <sup>※1</sup> [本/(h・人)]
非常に多い	仲買人事務所・新聞編集室・集会室	51~85	3~5.1 <sup>※2</sup> (1.5~2.5) <sup>※3</sup>
多い	カクテルバー・事務室・ホテル客室	42~51	2.5~3 <sup>※2</sup> (1.3~1.5) <sup>※3</sup>
かなり	レストラン・事務室	20~26	1.2~1.6 <sup>※2</sup> (0.6~0.8) <sup>※3</sup>
ときどき	銀行営業室・事務室・商店	13~17	0.8~1.0 <sup>※2</sup> (0.4~0.5) <sup>※3</sup>

注 ※1 1本のたばこの質量を980mgとし、その60%を消費し、残り40%は捨てるものとする。  
 ※2 左欄の換気量に保たれているときに、喫煙臭を臭気強度2に維持するには、P.F.Halfpenny<sup>11)</sup>によると、喫煙による汚染濃度を35.3mg/m<sup>3</sup>、喫煙本数は※2の値以下に制限しなければならない。  
 ※3 同様に喫煙臭のレベルを臭気強度1に維持するには、汚染濃度は17.7mg/m<sup>3</sup>、喫煙本数を※3の値以下に制限しなければならない。