

新型コロナウイルス感染症対策 ～「換気」について～

作成：愛媛大学危機対策本部（BCP検討WG）

協力：愛媛大学施設基盤部

エアロゾル感染を避けるため、以下の方法を組み合わせて適切に換気しましょう。

（１）機械換気（部屋に備え付けの換気設備の使用）

→ 換気設備は常にONにしておきましょう。

（２）自然換気（窓やドアを開けることによる換気）

→ 30分に1回は5分以上、2方向の窓や扉を開けて換気しましょう。

始業時、昼休憩、午後4時の3回は、全窓を開けて換気しましょう。

（３）+ α 換気（業務用ファンや扇風機を用いた換気）

→ 業務用ファンや扇風機を窓やドアの近く（空気の入出口）に置いて、換気の効率を高めましょう。目標の換気回数は6ACHです。

部屋の換気回数を計算できるエクセルシートを作成しました。

以下からダウンロードしてご利用下さい。

URL：https://www.ehime-u.ac.jp/wp-content/uploads/2020/05/aerosol_hyoka.xlsx

扇風機を用いた強制換気によるCovid-19エアロゾル感染に対する教室・執務室の安全性評価票

2020年4月20日 新型コロナウイルス感染症対策本部 BCP検討WG作成

対象部屋	
評価年月日	
評価者氏名	

着色していない**数値枠**に値を入れてください。（半角数字のみ）

諸元	数値	単位	計算式など
部屋の寸法（幅） B	7	(m)	不明な場合、実測してください。（小数点1位，10cm単位）
部屋の寸法（奥行き） D	9	(m)	不明な場合、実測してください。（小数点1位，11cm単位）
部屋の天井高さ h	2.7	(m)	不明な場合、標準値 2.7m
部屋の面積 A	63	(m ²)	$A=B \times D$
部屋容量V	170	(m ³)	$V=A \times h$
給気側の扇風機能力（風量） Vw1	2000	(m ³ /時間)	カタログ値，不明な場合，工場用：7000，家庭用：2000，ない場合0
排気側の扇風機能力（風量） Vw2	2000	(m ³ /時間)	カタログ値，不明な場合，工場用：7000，家庭用：2000，ない場合0
実効換気能力（扇風機組合せ） Vw	2000	(m ³ /時間)	$Vw = (1 \times \text{Max}(Vw1, Vw2) + 3 \times \text{Min}(Vw1, Vw2)) / 4$
強制換気効率1（扇風機の設置状態）	1.00	0~1	給気・排気側の開口部から0.5m以内に設置した場合：1.0，1.0m以内：0.8，2.0m以内：0.5
強制換気効率2（部屋の密閉度）	1.00	0~1	給気・排気側の開口部以外の窓・戸を閉めている場合：1.0 給気・排気側の開口部以外の窓・戸を開けている場合：開口率
強制換気効率3（部屋の不整形度）	1.00	0~1	矩形：1.0，平面形がでこぼこしている場合：0.8
有効換気量Vwe	2000		有効換気量 $Vwe = \text{効率1} \times \text{効率2} \times \text{効率3} \times \text{実効換気能力} Vw$
換気回数 ACH-F	11.8	(回/時間)	時間換気回数（ACH）=効率1×効率2×効率3×風量／部屋容量 = Vwe/V
建物設備機械換気による換気回数ACH-D	0.0	(回/時間)	不明な場合：0，施設部で確認できるものもある。
換気回数 ACH	11.8		（ACH-F）と（ACH-D）の大きい方
判定	安全AA		AAA: ACH>12（安全），AA: ACH>6(安全)，NG: ACH<3（不安全）
不足換気量	---		
許容収容人数	67	人	厚生労働省の対Covid-19暫定基準30m ³ /人

扇風機の配置

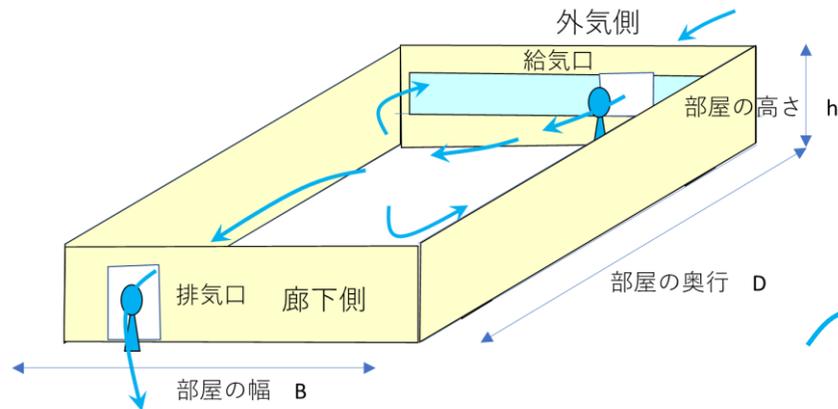
扇風機は、2台用いると換気効率が良い。想定換気経路から外れる凹部、隅部の滞留域に拡散用の扇風機（小さくてもよい）は効果的。

外気を取り入れ（給気）、部屋の空気を排出する（排気）

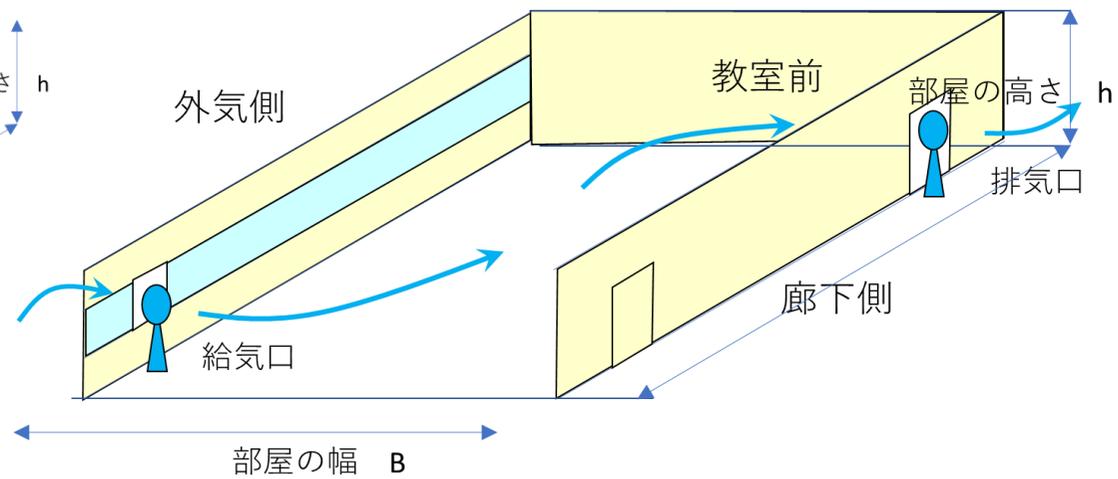
給気口・排気口となる2か所の開口部以外は閉じる方が換気効率は良い。

ただし、3時間に1度程度（5～10分）、全窓を全開、全戸を全開にして自然換気をすること。

部屋の強制換気



教室の強制換気



エアロゾル感染対策としての臨時強制換気の設計方法

- ・ 強制換気の領域を決定する。
- ・ 給気口と排気口と強制換気経路を想定する。流線を適切に想定する。換気経路直交する方面の滞留部・対流部に扇風機は有効。
- ・ 給気口と排気口は部屋の両端部・対角線両端部であることが望ましい。
- ・ 給気口と排気口は、対面する出入口を第1候補とし、窓は第2候補とする。
- ・ また、給気側・排気側、2台一組を基本とする。給気排気口以外の窓は効率化のため閉。
- ・ 強制換気対象の集団執務室エリアの面積A (m²) を計算する。
- ・ 対象エリアでの天井高さを実測して、平均高さh (m) を求める。
- ・ 部屋容量V (m³) を $V=Ah$ で求める。
- ・ 扇風機の能力は風量Vw (m³/h) で表す。ただし、2台の風量をVw1, Vw2とすると、
- ・ 実効換気風量は $Vw' = (1 \times \text{Max}(Vw1, Vw2) + 3 \times \text{Min}(Vw1, Vw2)) / 4$ で評価する。
- ・ 扇風機の設置状態、部屋の密閉度、部屋の不整形度を考慮した有効換気量Vweを評価する。
- ・ 時間換気回数 (ACH) は、 $\text{有効換気量} / \text{部屋容量} = Vwe/V$ で計算する。
- ・ ACH > 6を目標に設計する。
- ・ ACH > 12であれば、(新築感染症病棟クラス性能、AAAと表示、99%除去時間23分)
- ・ ACH > 6であれば、(既存感染症病棟クラス性能、AAと表示、99%除去時間46分)
- ・ ACH > 4であれば、(99%除去時間69分)

扇風機の例

- ・ 強力扇風機 (例：シバタ工場扇NT-450QN) を領域の給気・排気各1台を置き、1台分の風量を換気量として確保する。弱使用の場合、69W, 7140 m³/h (風速：3.8m/s)。
 - ・ 普及型扇風機 (例：東芝F-DLX80) : 強使用の場合、17W, 2460 m³/h (風速2.3m/s)
- 厚生労働省基準に合う許容収容人数=有効換気量 (m³/h) /30 (m³/h)

3つの密を 避けるための手引き!

- 新型コロナウイルスの感染拡大を防ぐため、咳エチケット、手指衛生等に加え、**「3つの密(密閉・密集・密接)」**を避けてください。
- 3つの密が重ならない場合でも、リスクを低減するため、できる限り**「ゼロ密」**を目指しましょう。
- 屋外でも、密集・密接には、要注意。人混みに近づいたり、大きな声で話しかけることなどは避けましょう。

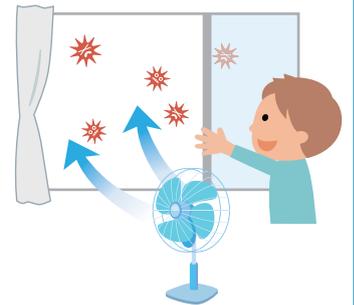


①「密閉」空間にしないよう、こまめな換気を!

「部屋が広ければ大丈夫」、「狭い部屋は危険」というものではありません。カギは「換気の程度」です。WHOも、空気感染を起こす「結核・はしかの拡散」と「換気回数の少なさ」の関連を認めています。

窓がある場合

- ・ 風の流れることができるよう、**2方向の窓を、1回、数分間程度、全開**にしましょう。換気回数は**毎時2回以上**確保しましょう。
- ・ 窓が1つしかない場合でも、入口のドアを開ければ、窓とドアの間に空気が流れます。扇風機や換気扇を併用したり工夫すれば、換気の効果はさらに上がります。



機械換気がある場合

- ・ 窓がない施設でも、建物の施設管理者は、法令により感染症を防止するために合理的な換気量を保つような維持管理に努めるよう定められています。
注)ビル管理法により、不特定多数の方が利用する施設では、空気環境の調整により、一人当たり換気量(毎時約30m³)を確保するよう努めなければなりません。
- ・ したがって、地下や窓のない高所の施設であっても、換気設備(業務用エアコン等)によって換気されていることが通常のため、過剰に心配することはありません。
- ・ しかし油断は禁物です。換気量をさらに増やすことは予防に有効です。冷暖房効率は悪くなりますが、窓やドアを開けたり、換気設備の外気取入れ量を増やしましょう。また、一部屋当たりの人数を減らしましょう。
- ・ 通常の家用的エアコンは、空気を循環させるだけで、換気を行っていません。別途、換気を確保してください。また、一般的な空気清浄機は、通過する空気量が換気量に比べて少ないことから、新型コロナウイルス対策への効果は不明です。

乗り物の場合

- ・ 乗用車やトラックなどのエアコンでは、「内気循環モード」ではなく「**外気モード**」にしましょう。
- ・ 電車やバス等の公共交通機関でも、**窓開け**に協力しましょう。



②「密集」しないよう、人と人の距離を取りましょう!

• 他の人とは互いに手を伸ばして届かない十分な距離（**2メートル以上**）を取りましょう。

• スーパーのレジなどで列に並んでいるとき、前の人に近づきすぎないように注意しましょう。

• 飲食店の座席では、**隣の人と一つ飛ばしに座る**と、距離を確保しやすいです。

また、真向かいに座らず、**互い違いに座る**のも有効です。

店舗の責任者は、椅子の数や配置を工夫して、十分な距離を保ちましょう。

• エレベーターでは、多くの人が密集しがちです。混みあっているときは、一本遅らせましょう。また、健康のためにも、階の上下には階段の利用に努めましょう。

• 職場は、工夫してテレワークへ転換しましょう。導入に向けた支援策もあります。

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html#hatarakukata



③ 「密接」した会話や発声は、避けましょう!

- 密接した会話や発声は、ウイルスを含んだ飛沫を飛び散らせがちです。WHOは「5分間の会話で1回の咳と同じくらいの飛まつ(約3,000個)が飛ぶ」と報告しています。
- 対面での会議や面談が避けられない場合には、**十分な距離を保ち**、マスクを着用しましょう。
- エレベーターや電車の中などでは、距離が近づかざるを得ない場合があります。**会話や、携帯電話による通話を慎みましょう**。
- 飲食店では、マスクを外す時間が長くなりがちです。外している間に飛沫が飛ぶことを抑えるには、例えば多人数での会食のように、大声にならざるを得ない催しは慎みましょう。家族以外の多人数での会食などは避けましょう。
注)「多人数」とは10人以上を想定していますが、なるべく少ない方が良いです。
- スポーツジムなど、多人数かつ室内で呼気が激しくなるような運動を行うことは避けましょう。
- 喫煙も、近くにいる人との「密」に、ことのほか注意して下さい。

