

北海道の冬季の寒さに配慮した 学校の換気方法

新型コロナウイルス感染症のリスク要因の一つである「換気の悪い密閉空間」の改善には、換気方法の工夫が重要です。

文部科学省：学校における新型コロナウイルス感染症に関する衛生管理マニュアル～「学校の新しい生活様式」～（2020.9.3 Ver.4）では、次のように示されています。

換気は、気候上可能な限り常時、困難な場合はこまめに（30分に1回以上、数分間程度、窓を全開する）、2方向の窓を同時に開けて行うようにします。

北海道では冬季に窓を大きく開けると、室内が寒くなります。効果的な換気のためには、常時換気を行うことが望ましい（4頁【参考】を参照）ことから、冬季の寒さ感を緩和する常時換気の方法を提案します。

※この提案は、学校環境衛生基準(文科省)等に基づく換気量を確保するための方法です。換気量を増やすと、暖房の燃料消費量は増加します。

換気方法の選択の流れ

教室に換気設備があるか

ある

ない

ある①

- 壁付け換気扇
- 天井埋込形排気装置



壁付け換気扇 天井埋込形

ある②

- 熱交換型換気設備
- 換気機能を持つ空調（暖房）設備



熱交換型

エアコンには換気機能がありません。換気設備の有無と種類で選択してください。

A.換気扇がある場合

2頁を見てください

常時運転してください
（特別な工夫は必要ありませんが、フィルター等の清掃は必須です）

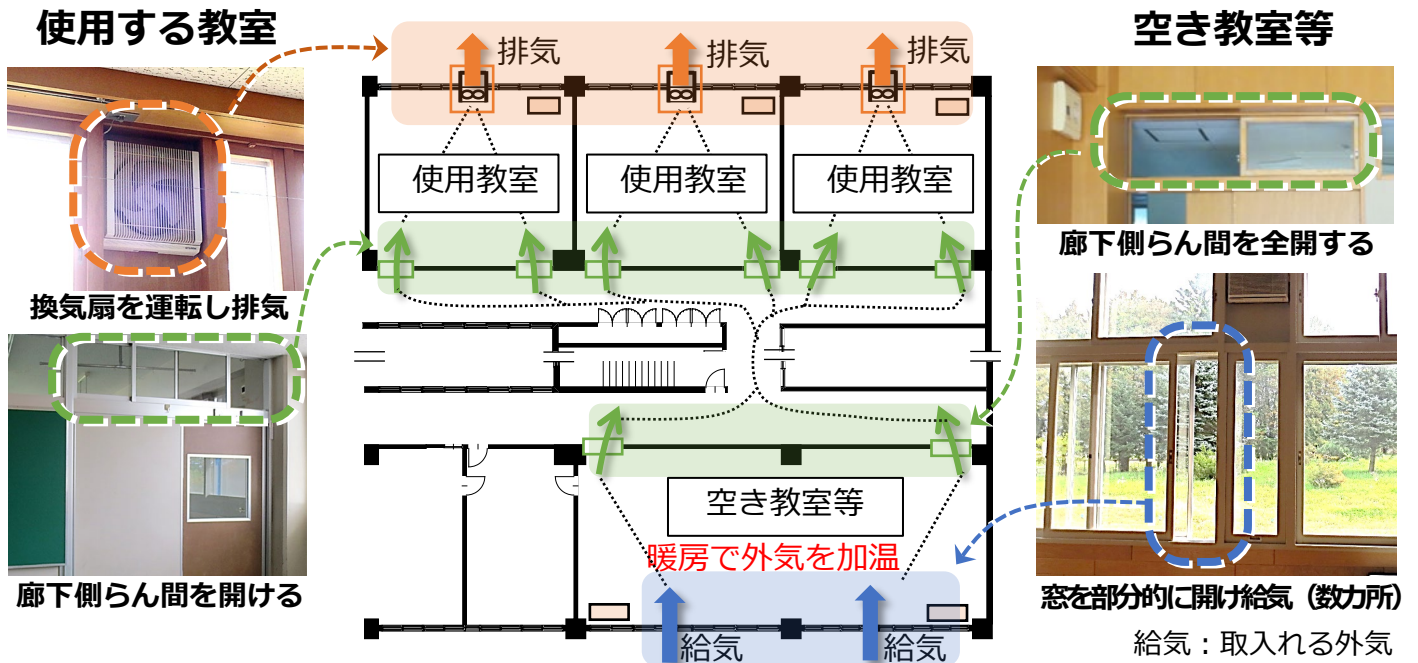
ない

B.換気扇がない場合

3頁を見てください

A. 換気扇がある場合

換気扇で常時排気 + 空き教室等を利用し外気を暖め給気



- 使用する教室は、換気扇を常時運転し、排気します。
- 必要な給気は、空き教室または授業を行っていない特別教室等（以下、空き教室等）から取ります。使用する教室の廊下側のらん間と、空き教室等の窓と廊下側のらん間を開けます（下表参照）。
- 給気を暖めるために、空き教室等を暖房します。
- 給気のための空き教室等の窓開けは、寒くならないように、複数の空き教室等で行うことが望ましいです。
- 寒さを感じる場合には、空き教室等の暖房を強めましょう。使用する教室等も寒い場合は暖房を強めましょう。

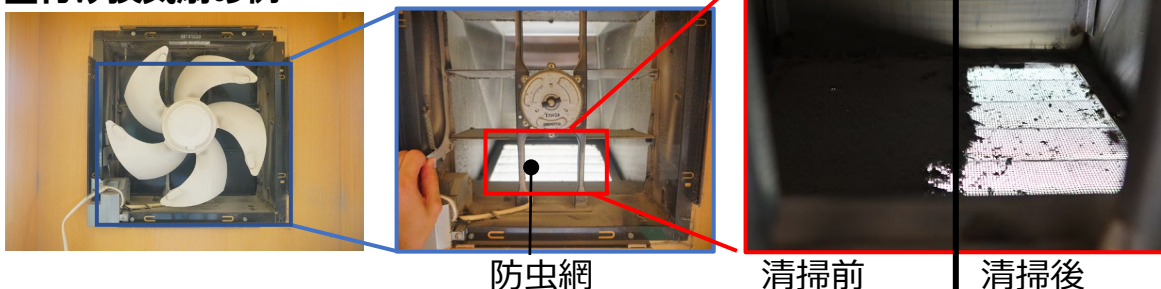
教室の換気装置を運転する場合の窓・らん間を開ける目安

| 使用する教室 | 空き教室等 | |
|--------------------------------------|---------------------------|-----|
| らん間 | 窓 | らん間 |
| [引違い] 1か所全開 または 2か所各半開 [上開き] 2枚全開 | 学校全体の合計で 使用する教室数×幅10cm | 全開 |

防虫網やフィルターの清掃が必須

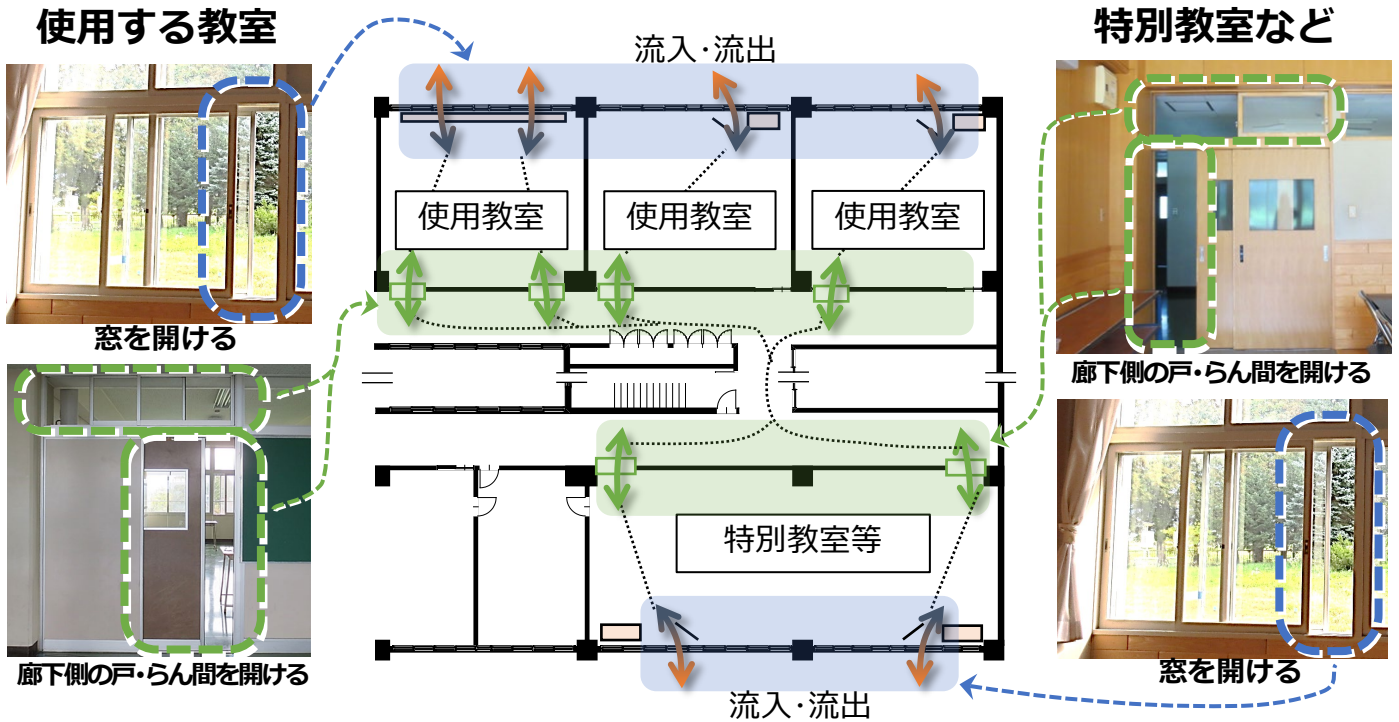
- 換気設備に防虫網やフィルターがついている場合、清掃が必須です。清掃を行わないと、十分な換気がされません。

壁付け換気扇の例

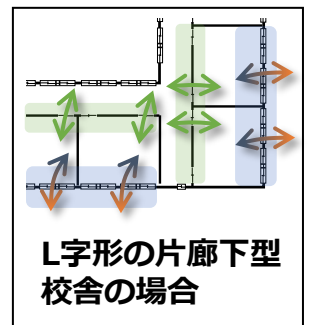


B. 換気扇がない場合

開け幅を適切に調整しながら常時2方向の窓を開け、寒くなりにくい工夫をする



- 必要換気量を確保するためには、2方向の窓を開けることが有効です。
- 使用する教室と方向が異なる教室等（特別教室等）の窓と廊下側の戸・らん間を常時開けます。開け幅は下表を参照してください。
- 教室が寒い場合は暖房を強めましょう。
- 強風のときには換気量が増えるので、開け幅を小さくできます。ただし、完全に閉じると換気不足になりますので、最低でも下表の目安の1/4程度は開けましょう。



注意 !!
この開け幅の目安は、北海道の冬季の気候を想定しています。少人数学級や、北海道以外の地域の場合の開け幅目安は、補足資料をごらんください。

各教室等の窓と戸・らん間の開け幅の目安

| 必要換気量 [m ³ /h] | 窓（網戸付） | | 戸 | | らん間 |
|------------------------------|-----------|-------|-----------|--------|-----|
| | 3階建て以上の1階 | 左以外の階 | 3階建ての以上1階 | 左以外の階 | |
| 400 | 15cm | 30cm | 閉 | 幅 20cm | 全開 |
| 600 | 20cm | 40cm | 閉 | 幅 35cm | 全開 |
| 800 | 30cm | 55cm | 幅 20cm | 幅 65cm | 全開 |
| 1,200 | 40cm | 80cm | 幅 35cm | 幅100cm | 全開 |

必要換気量

- 学校環境衛生基準（1棟あたり延べ面積が8,000m²未満の校舎）に基づく換気量は、以下の1人当たり換気量×教室の使用人数

| | |
|---------------|------------------------|
| 幼稚園児・小学生（低学年） | 10 m ³ /h/人 |
| 小学生（高学年）・中学生 | 15 m ³ /h/人 |
| 高校生・成人（教師） | 20 m ³ /h/人 |

例) 中学生30人教室 15 m³/h/人 × 30人 + 20 m³/h/人（教師1） = 470 m³/h

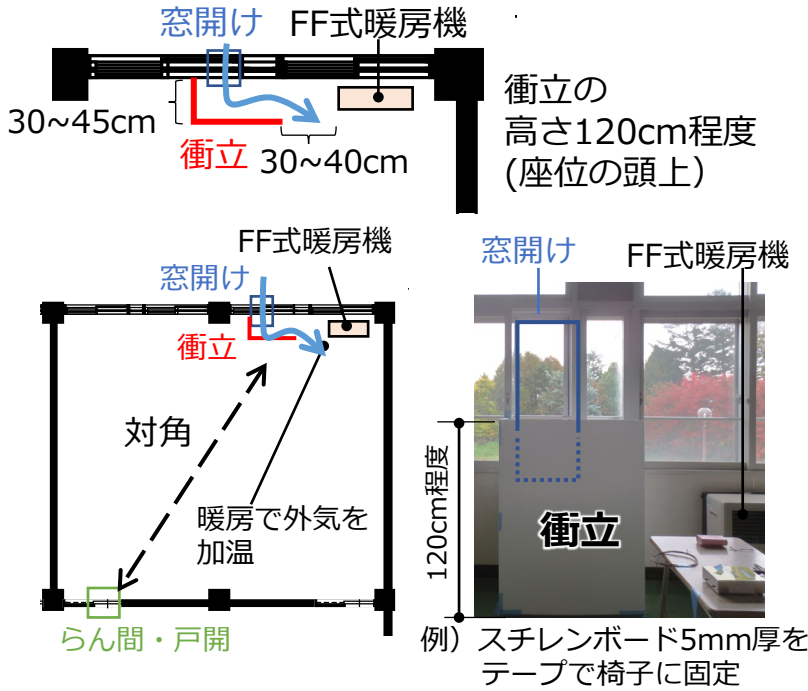
B. 換気扇がない場合

教室の窓を開ける際の工夫

- 外からの気流が直接人に当たらないように、また、流入する外気を暖房機で暖められるように、**衝立**などすると良いでしょう。

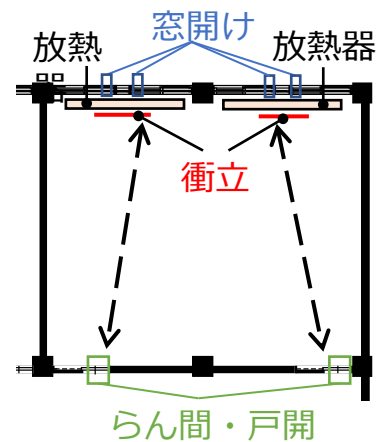
■ FF式暖房機1台のとき

暖房機の近くの窓を開けます。ただし、排煙が室内に入らないように、排気筒の上は避けます。



■ 温水・蒸気暖房のとき

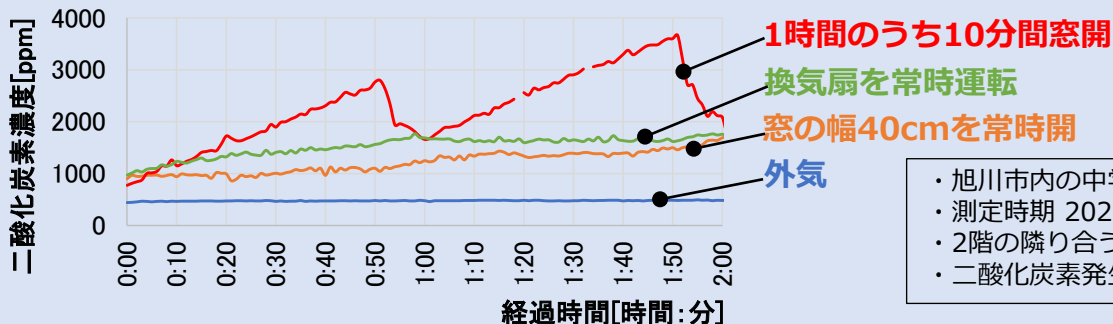
放熱器の上の窓を、分散して開けます。(例えば、開け幅40cmであれば、10cm×4か所、など。)



- 2方向の教室の窓がない片廊下型の場合でも、教室と廊下を可能な限り常時（3頁表の目安を参照）、困難な場合はこまめに窓を開けてください。

【参考】換気の基本は常時換気です

- 換気は、間欠換気より、換気扇の常時運転や2方向の窓を常時開けることが有効です。



- 旭川市内の中学校で測定
- 測定時期 2020年10月上旬
- 2階の隣り合う教室で比較
- 二酸化炭素発生量480L/h

【作成】

地方独立行政法人北海道立総合研究機構建築研究本部 北方建築総合研究所

- 【協力機関】 北海道、旭川市
 【協力有識者】 北海道科学大学 教授 福島 明
 北海道大学 教授 林 基哉、准教授 森 太郎、准教授 菊田 弘輝
 札幌市立大学 教授 齊藤 雅也

お問合せ先 (地独)北海道立総合研究機構建築研究本部 企画調整部企画課
 TEL : 0166-66-4218

各教室等の窓と戸・らん間の開け幅の目安

①内外温度差20℃（例えば 室内温度20℃・外気温0℃程度以下）

| 必要換気量 [m ³ /h] | 窓（網戸付） | | 戸 | | らん間 |
|------------------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----|
| | 3階建て以上の1階 | 左以外の階 | 3階建て以上の1階 | 左以外の階 | |
| 200 | 8cm | 15cm | 閉 | 閉 | 全開 |
| 300 | 10cm | 20cm | 閉 | 閉 | 全開 |
| 400 | 15cm | 30cm | 閉 | 20cm | 全開 |
| 600 | 20cm | 40cm | 閉 | 35cm | 全開 |
| 800 | 30cm | 55cm | 20cm | 65cm | 全開 |
| 1,200 | 40cm | 80cm | 35cm | 100cm | 全開 |

強風ではない場合（外部風速2m/s程度）

②内外温度差10℃（例えば 室内温度20℃・外気温10℃程度）

| 必要換気量 [m ³ /h] | 窓（網戸付） | | 戸 | | らん間 |
|------------------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----|
| | 3階建て以上の1階 | 左以外の階 | 3階建て以上の1階 | 左以外の階 | |
| 200 | 15cm | 20cm | 閉 | 閉 | 全開 |
| 300 | 20cm | 25cm | 閉 | 10cm | 全開 |
| 400 | 30cm | 40cm | 20cm | 35cm | 全開 |
| 600 | 40cm | 50cm | 35cm | 55cm | 全開 |
| 800 | 55cm | 70cm | 65cm | 90cm | 全開 |
| 1,200 | 75cm | 100cm | 95cm | 140cm | 全開 |

強風ではない場合（外部風速2m/s程度）

- ・廊下側に開けられるらん間がない場合は、戸の開け幅に40cmを足します。
- ・平屋、2階建て場合は、“左以外の階”、
3階建ての場合は、1階は“3階建て以上の1階”、2階と3階は“左以外の階”、
4階建てで1階に教室がある場合は、1階は“3階建て以上の1階”、2階と3階は“左以外の階”
4階建てで1階に教室がない場合は、2階は“3階建て以上の1階”、3階と4階は“左以外の階”
の開け幅を参照

【参考】内外温度差による換気量への影響

建物内で暖められた空気が上階に昇り、下階にはそのぶん外気がより多く入ってきます。このため、3階建て以上の1階は、他の階より窓を開け幅を小さくしても換気量を確保できます。内外の温度差が大きいほど、下階への外気流入は多くなります。

