

# 学校における窓用エアコン等の効果的な運用方法

暑さ対策の冷房設備が整備されるまでの措置として、**窓用エアコン等**\*を用いる場合、**冷房の効果は限定的**です。少しでも効果を上げるためには、**運用で工夫**が必要です。

1. 日射遮へいをしましょう →詳しくは2ページ

2. まずは窓等を開けましょう

朝、学校に来たらまず二方向の窓等を大きく開けて風を通し、教室内に籠（こも）った熱を排出します。それでも教室内が暑くなったら、エアコン等を使います。

3. 窓用エアコン等は以下に留意して使いましょう →詳しくは3ページ

- 窓用エアコンの冷気の吹き出しは水平に
- エアコン運転時の窓開け換気はできるだけ上部の二方向の窓
- 扇風機・サーキュレーターは空気を横方向に混ぜるように

**窓用エアコン等**\*は、上記を行うことで、教室内の温度が外より高くなることを抑えられます。ただし、**熱中症警戒アラート**が発表されたら、**臨時休校等**での対応を検討してください。

学校の教室は、“日射熱”と“人や機器からの発熱”で外より暑くなります。

高校中間階40人クラスの場合

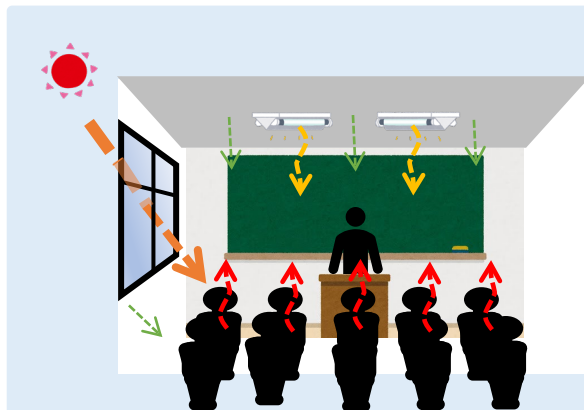
日射熱（窓外側で日射遮へいあり）  
人や機器からの発熱

約0.9kW  
約2.3kW

3.2kW

窓用エアコン

$1.6\text{kW} \times 2\text{台} = 3.2\text{kW}$   
で除去



窓からの**日射熱**（南～西）

室内カーテン 1.5kW

窓外側で日射遮へい 0.6kW

屋根や壁からの**日射熱**\*

最上階 1.2～2.0kW

その他の階 0.2～0.6kW

照明からの**発熱**（蛍光灯）0.6kW

人からの**発熱**（座位・室温28℃）

高校生 42W/人

中学生 38W/人

小学生 32W/人

\*築40年程度の断熱仕様を想定。

※腰高窓に設置する窓用エアコン、床置きスポットクーラーが対象です。天井に設置するエアコンとは運用が異なります。

# 窓の日射遮へいの方法

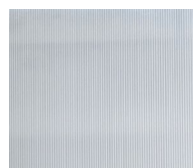
晴れた日に窓から入ってくる日射熱を減らし、室内が暑くなるのを抑えます。

窓の**外側**に日射しゃへい物（ひさし、すだれやブラインド等）を設置して窓を日陰にする方が、**室内側**のカーテンよりも、効果は高くなります。

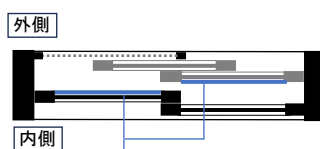
窓外側すだれ等> 二重窓間ブラインド等> 室内カーテン・ブラインド

一般には、窓の外側に後から日射遮へい物を設置することは困難なので、室内側からの日射遮蔽方法の例を示します。

## ◆アルミ箔付ボードを設置



内側  
プラスチックボール  
外側アルミ箔

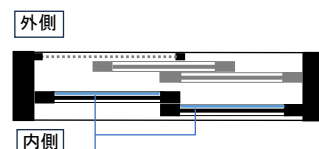


ボード等

窓が開けられるように  
窓枠に留める

ボード等の厚手の場合

## ◆紙を設置



紙等

窓が開けられるように  
窓枠に留める

紙等の薄手の場合

日射遮蔽物は日射を反射する銀や白とします。暗色は日射を吸収して熱くなります。外気温が室温より低いときや晴れの日、二重窓の外窓を開けた方が効果は高くなります。

## 【参考】日射遮へいをした場合の窓温度

下の画像は、日射遮へいした場合の窓の室内側表面温度の比較です。アルミ箔付ボードを設置した窓が最も低く、何もなしの窓が最も高くなっています。ただし、温度が低いほど、室内は暗くなりますので、紙と室内カーテンを併用するなど、明るさを許容できる範囲で日射を遮へいすると良いでしょう。

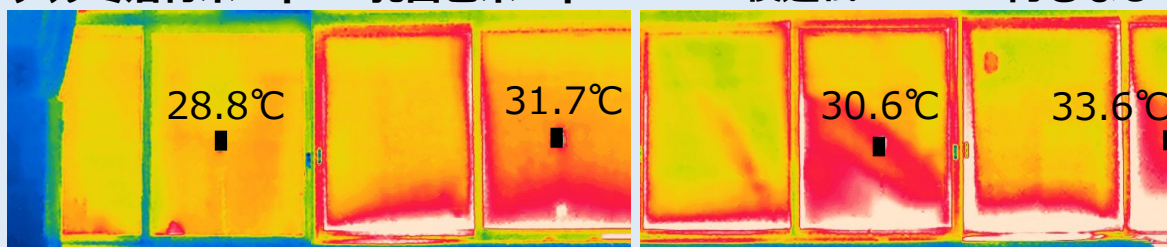


アルミ箔付ボード

乳白色ボード

模造紙

何もなし



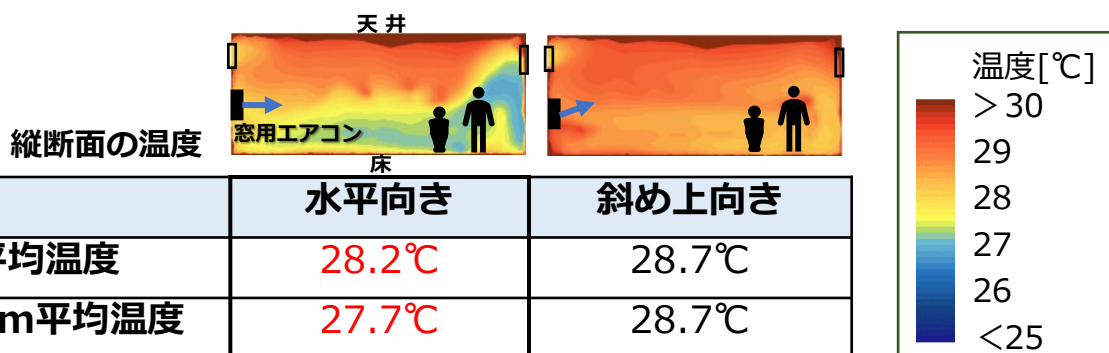
教室内26.0℃、外気27.3℃ 2024年6月19日13時25分  
窓の室内側表面温度の比較（サーモカメラによる撮影）

28.0℃

# 窓用エアコン等の使い方

## ●窓用エアコンの冷気の吹き出しは水平に

冷房の吹き出しが、座ったときの頭上の高さ程度から水平向きとし、人の周辺温度を下げるようにします。



## ●エアコン運転時の窓開け換気はできるだけ上部の二方向の窓

エアコンを運転する際も換気は必要です。窓上段と廊下側らんま窓を全部開けて下段窓は閉じる方が冷気が逃げにくいですが、窓上段の開閉が困難な場合は無理をせず、下段の各窓と廊下側戸を10～20cm開けます。

換気扇で換気をする場合は窓は閉じて良いですが、窓用エアコン等の他に換気扇の電力がかかります。

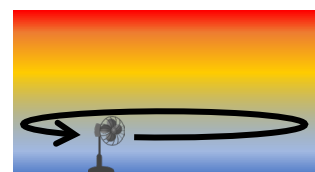


| 開ける開口              | 上段窓<br>廊下側らんま窓 | 上段窓      | 下段窓      | 下段窓<br>廊下側戸 |
|--------------------|----------------|----------|----------|-------------|
| 教室内平均温度            | 28.2℃          | 28.8℃    | 28.6℃    | 28.3℃       |
| 高さ1.2m平均温度         | 27.7℃          | 28.4℃    | 28.1℃    | 27.8℃       |
| CO <sub>2</sub> 濃度 | 1,210ppm       | 1,330ppm | 1,050ppm | 950ppm      |

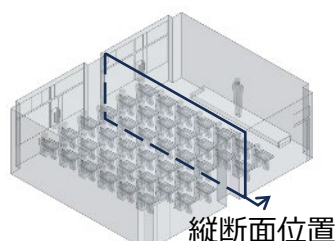
## ●扇風機・サーキュレーターは空気を横方向に混ぜるように

頭の高さで風向きを水平（床と並行）にして、冷気が上部の暑い空気と混ざらないようにして、下部で回します。

安全上高所にある場合は、従来通り使用してください



### 教室の温度・CO<sub>2</sub>濃度計算条件



外気・廊下温度：28℃ 無風

外気CO<sub>2</sub>濃度：400ppm

内部発熱：2.26 kW

CO<sub>2</sub>発生量：0.022m<sup>3</sup>/h×41人

窓面日射熱：330W/m<sup>2</sup>（窓開）

39.7W/m<sup>2</sup>（日射遮へいあり）

屋外水平面日射量：768W/m<sup>2</sup>

窓用エアコン能力：1.6kW×2台

窓用エアコン風量：5m<sup>3</sup>/min

開口を開ける際の各開き

・上段窓 4枚全開

・下段窓 4枚×20cm

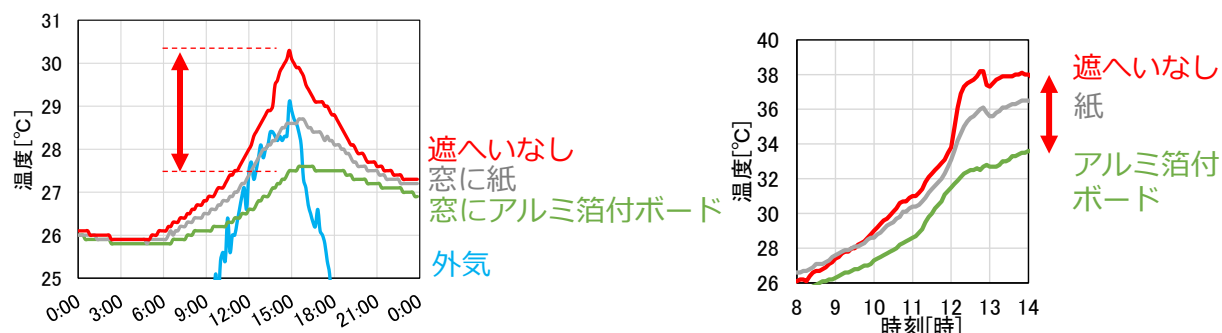
・廊下側らんま窓 2枚×全開

・廊下側戸 2枚×15cm

## 【参考】日射遮へいと窓用エアコンによる教室内の温度

### ■日射遮へいの効果（エアコン運転なし）

日射遮へい（アルミ箔付ボード）をすると、何もしないより、教室内温度は3℃程度、窓の室内側表面温度は4℃程度低くなりました。

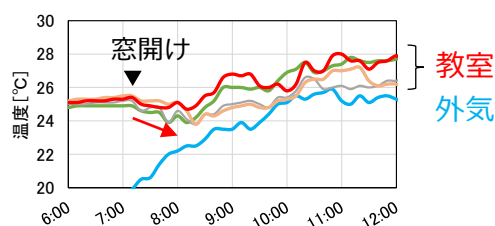


教室内の温度（授業なし・エアコン運転なし）

窓表面温度 旭川市内北海道立高校2024年6月15日

### ■朝の窓開けの効果

朝、教室内の温度が外気よりも高いときに窓を開けると、教室の温度は下がりました。

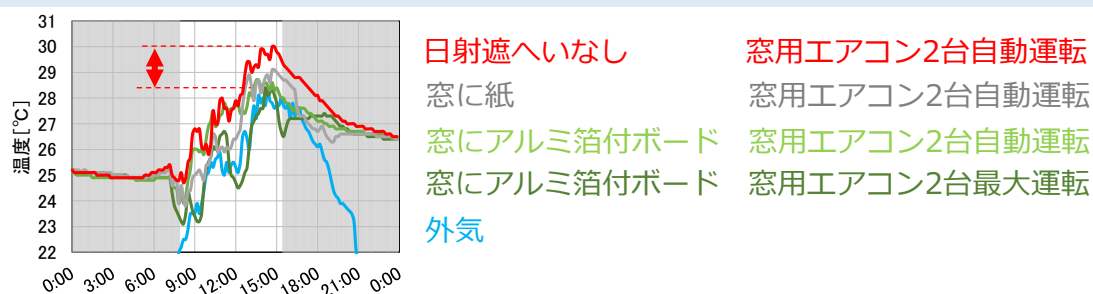


朝教室の窓開けをした時の教室内の温度

旭川市内北海道立高校2024年6月12日

### ■日射斜へいと窓用エアコン（2台）の効果

最高外気温度が28℃の晴れた日に、窓用エアコンを運転すると、窓に何もしない教室は30℃になりましたが、アルミ箔付ボード※で日射遮へいした教室は28℃になりました。



教室内の温度（窓用エアコン運転）

旭川市内北海道立高校2024年6月12日

※アルミ箔付ボードは、庇（ひさし）、オーニングや植物等で窓を日陰にするのと同等の効果です。アルミ箔付ボードは教室内が暗く感じますので、暗くならない程度に遮へいをします。

## 【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

【連携機関】 北海道教育庁（学校教育局健康・体育課、上川教育局）

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