

令和2年度 北方型住宅技術講習会（web講習会）

# 気密と換気

－ C値1.0以下でできること－

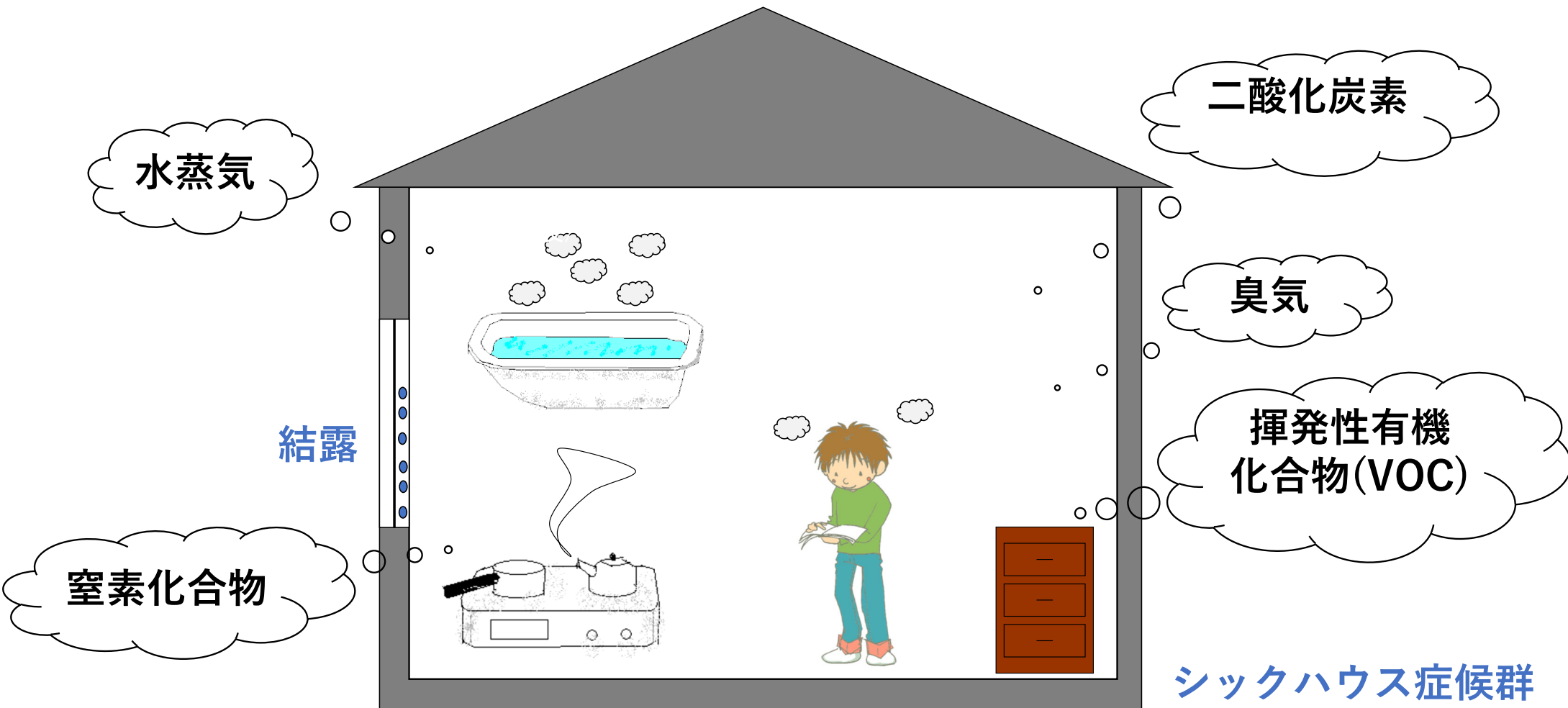
（地独）北海道立総合研究機構  
建築研究本部北方建築総合研究所  
村田 さやか

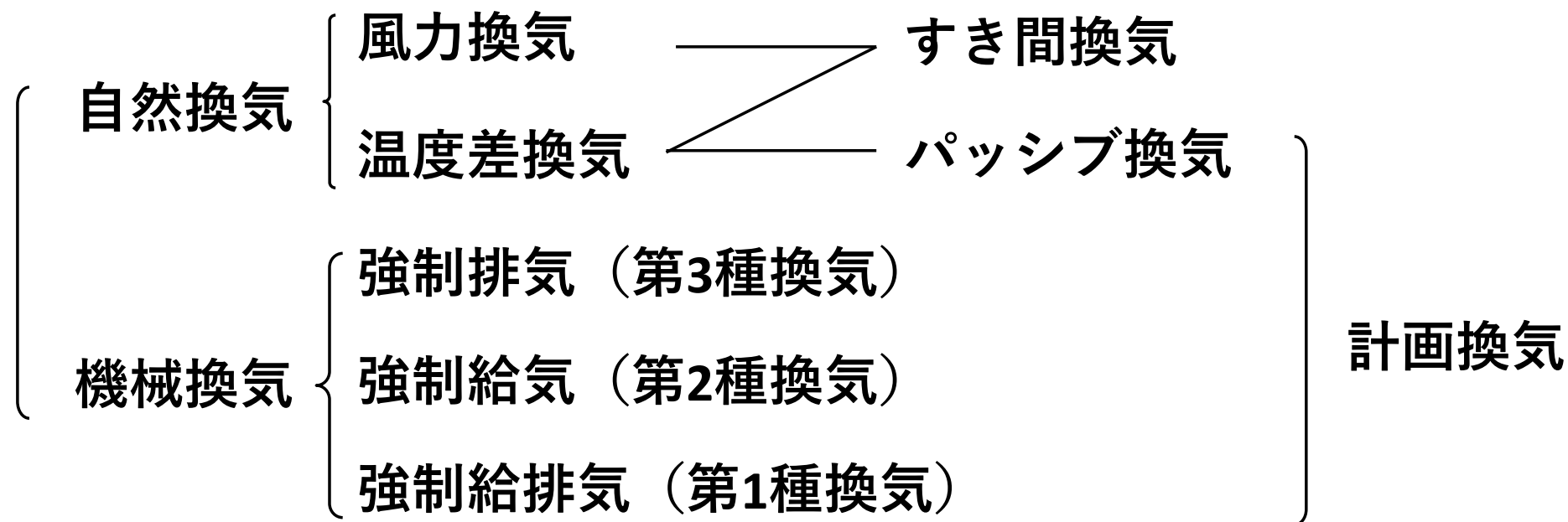


1. 換気に関する空気の性質
2. 高気密住宅の換気の“質”
3. 計画換気に必要な気密性

1. 換気に関する空気の性質
2. 高気密住宅の換気の“質”
3. 計画換気に必要な気密性

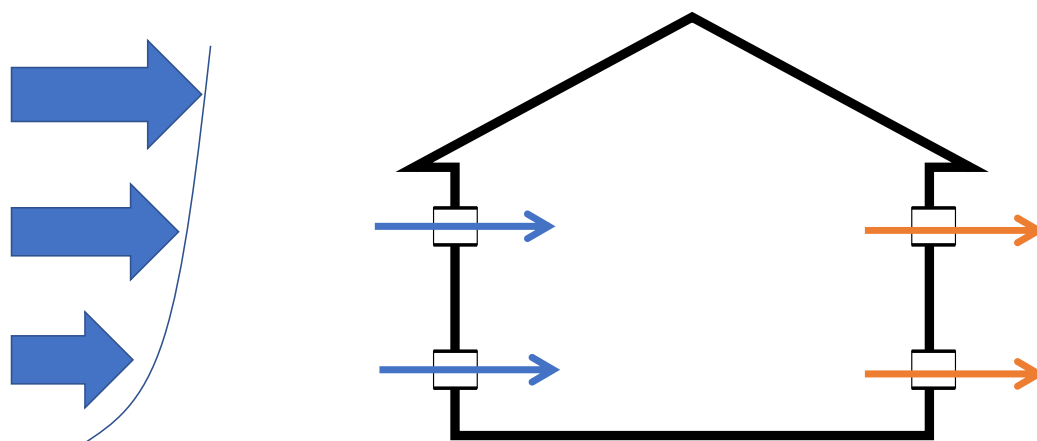
# 換気の必要性





# 風力換気

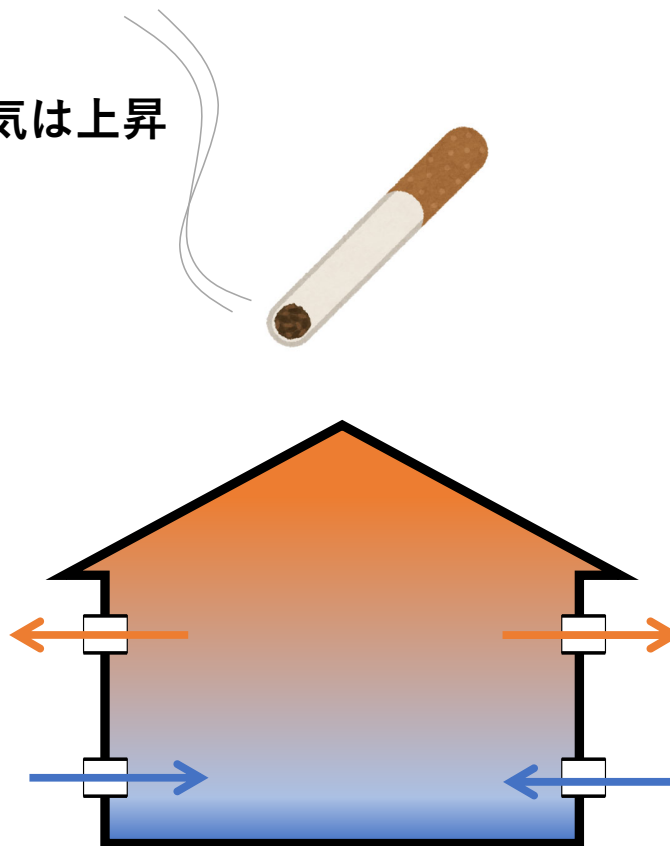
- 外部に風が吹いているとき、風上から流入、風下から流出



# 温度差換気

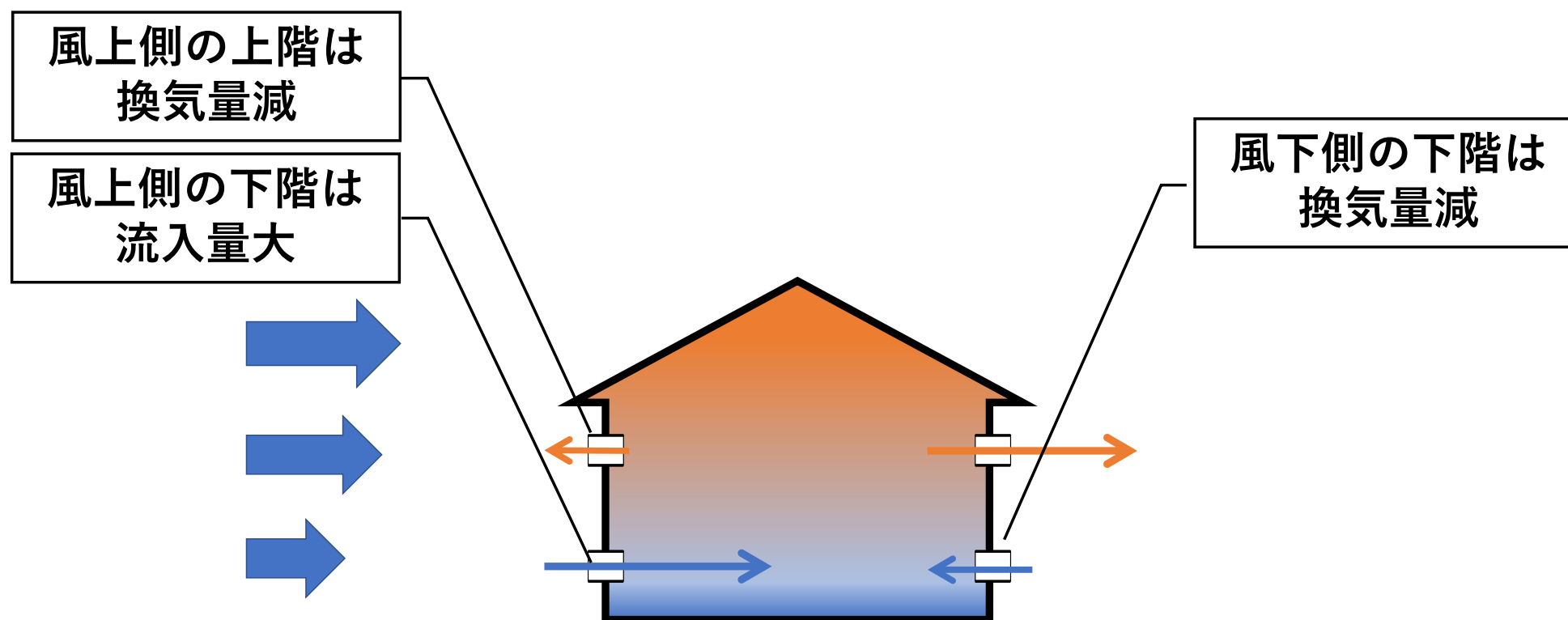
- 冬季の暖房時など、室内の温度が高い時は、下から流入、上から流出

暖かい空気は上昇



# 自然換気

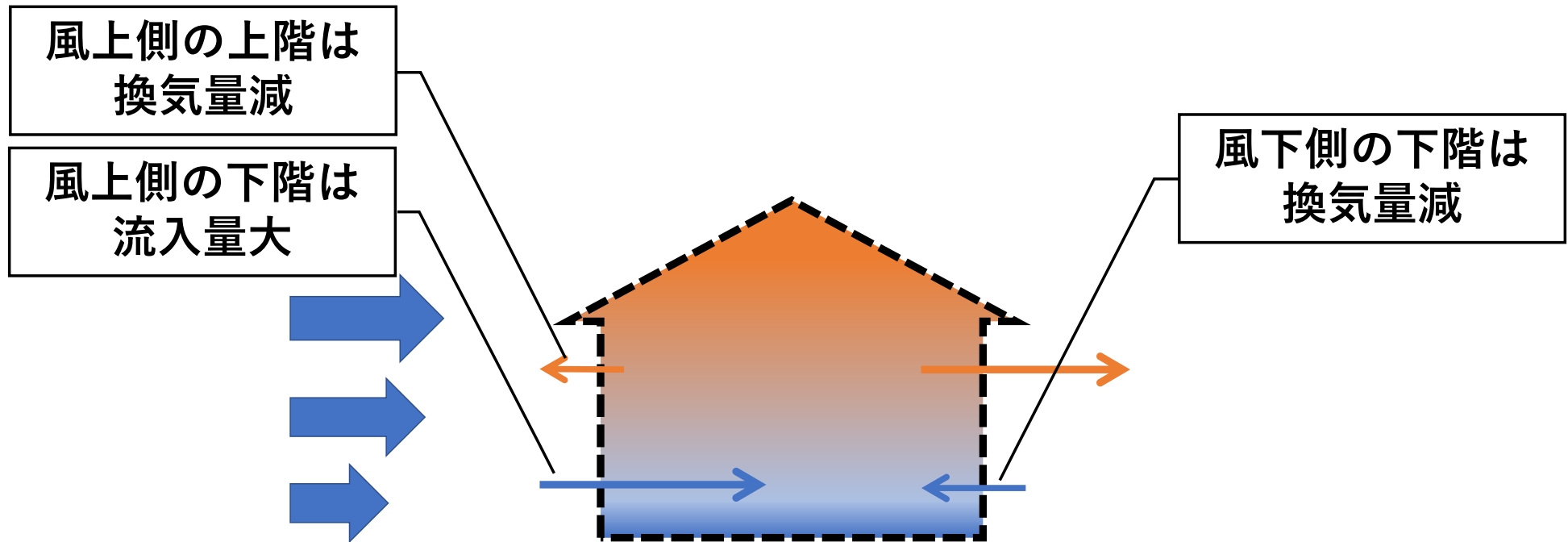
- 冬には、“風力”と“温度差”の両方、  
部屋の位置と風向きによって、換気の過不足が発生





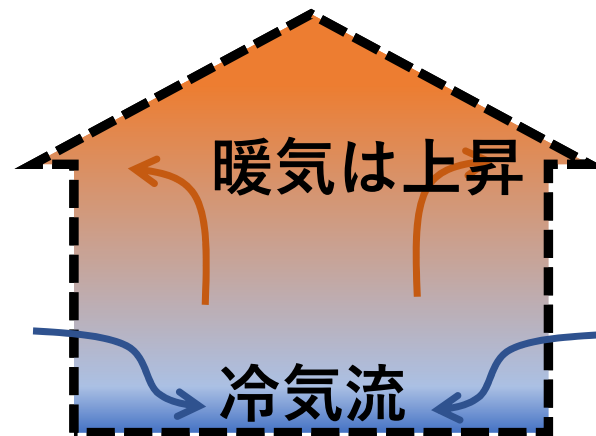
# 低気密住宅

- 低気密住宅は、すき間の自然換気＝すき間換気が生じる
- 部屋によって換気の過不足が発生
- 流入・流出の位置が変動



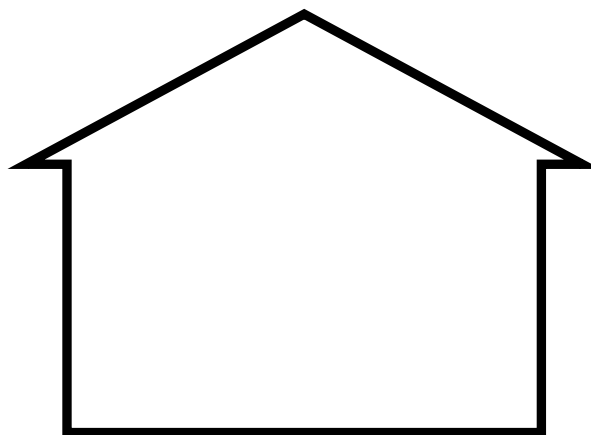
# 低気密住宅

- どこから外気が入ってくるか特定できないので、寒さ対策が困難
- 外の冷たい外気が入ってくると下降
- 上下の温度差が大きくなり不快  
(床上10cmと1.2mで2~3°C以内が推奨)



1. 換気に関する空気の性質
- 2. 高気密住宅の換気の“質”**
3. 計画換気に必要な気密性

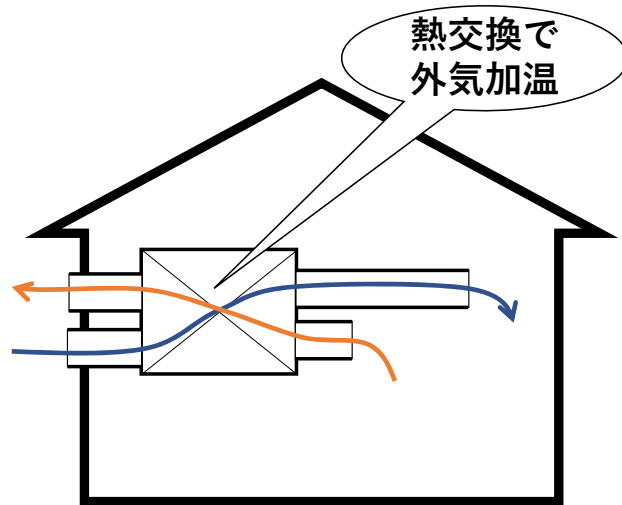
- 隙間がゼロ → 自然換気なし
- “計画”換気が必要



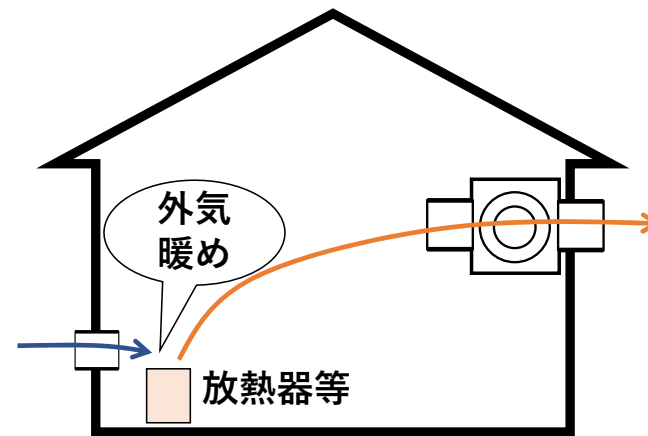
# “計画換気”とは

- 空気の入口（給気）と出口（排気）が明確
- 冬には入口で外気を暖めることが可能

第1種換気方式・熱交換型

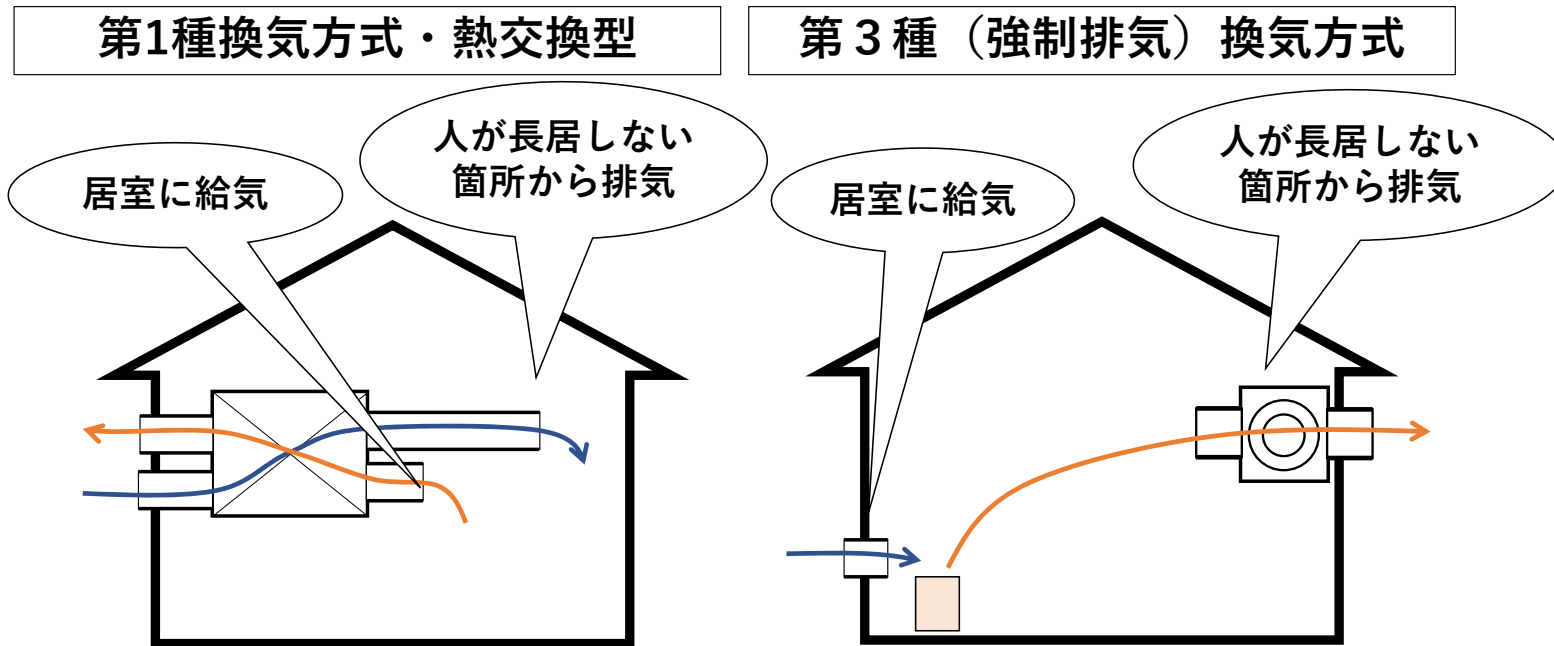


第3種（強制排気）換気方式



# “計画換気”とは

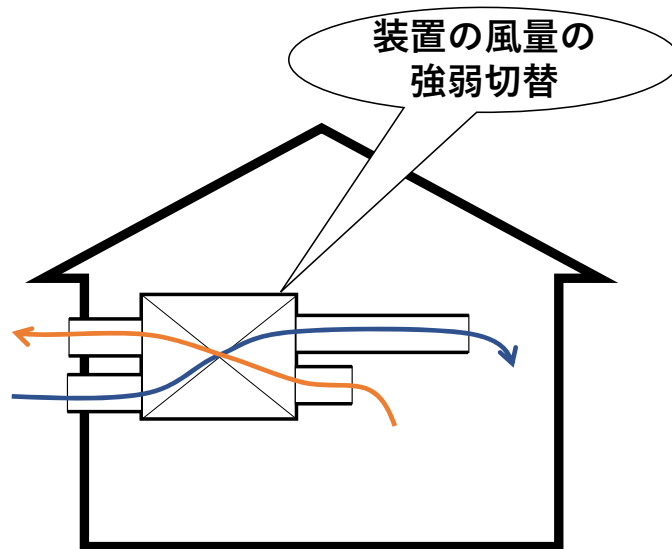
- 空気が流れが明確
- 人が長く滞在する空間にキレイな空気を給気、人が長く滞在しない場所から汚染空気を排気が可能



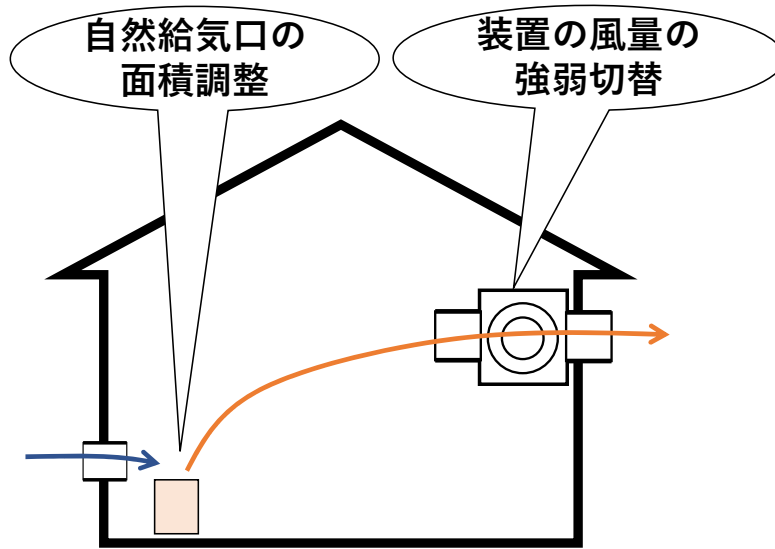
# “計画換気”とは

- 空気の入口（給気）や出口（排気）で換気量の調整が可能
- 過剰も過小もない適切な換気量に制御可能

第1種換気方式・熱交換型

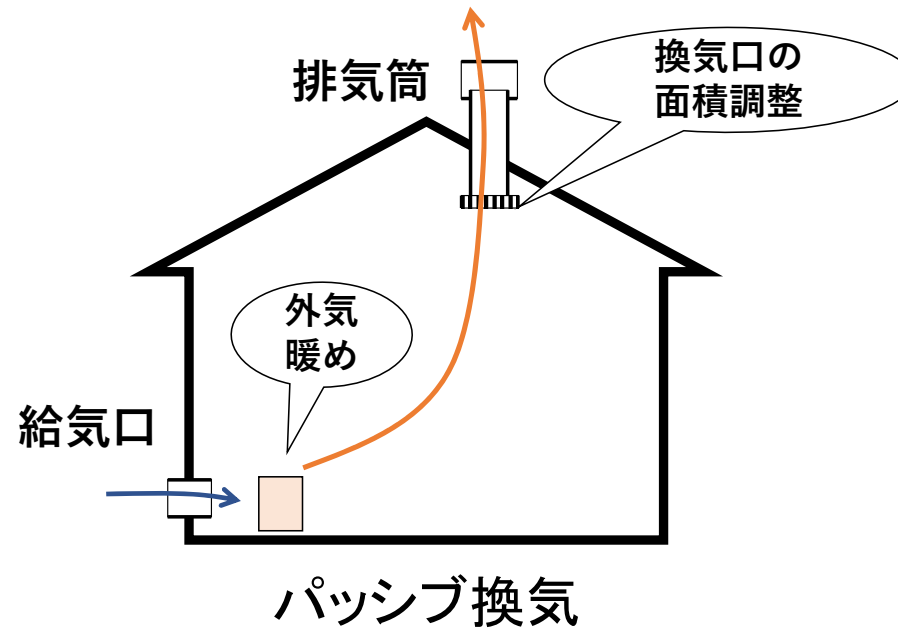


第3種（強制排気）換気方式



# “計画換気”とは

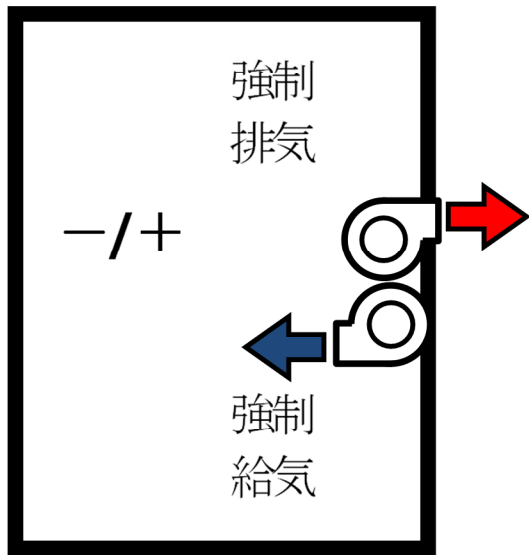
- 以下を満たすのが計画換気 **換気の質が良**
  - ・ 空気の入口と出口、空気の流れ向きが明確
  - ・ 換気量を適正に制御
- 冬のパッシブ換気は、温度差換気以上を満たすことができるので、“計画換気”



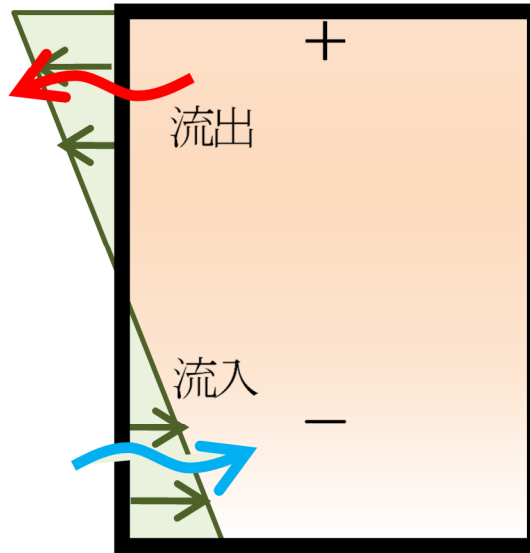


1. 換気に関する空気の性質
2. 高気密住宅の換気の“質”
3. 計画換気に必要な気密性

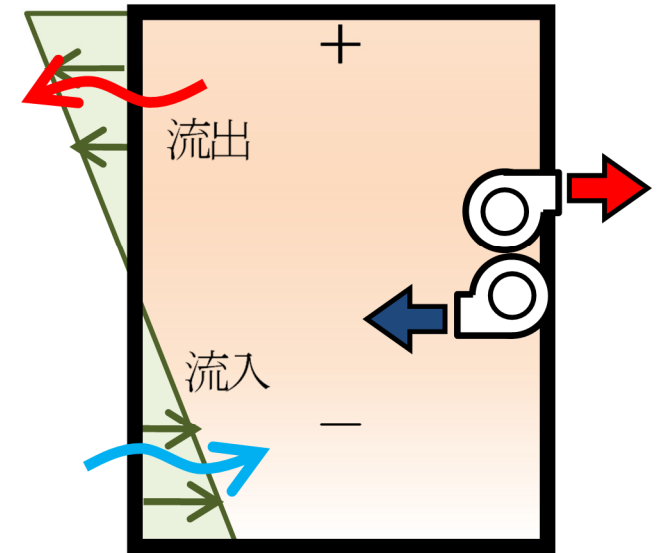
# 第1種換気の際間換気量



内外温度差なし  
換気装置運転



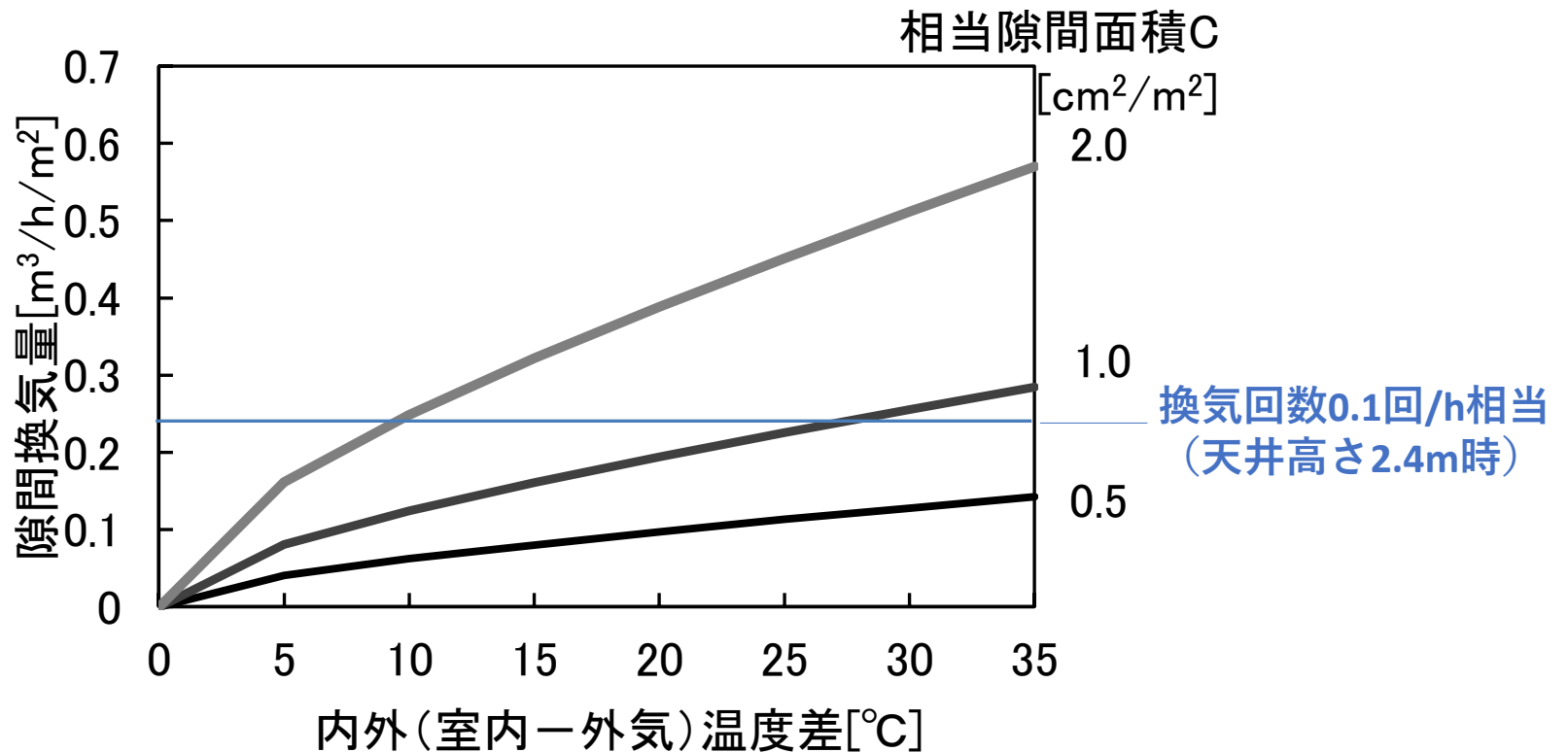
内外温度差あり  
換気装置なし



内外温度差あり  
換気装置運転

# 第1種換気の際間換気量

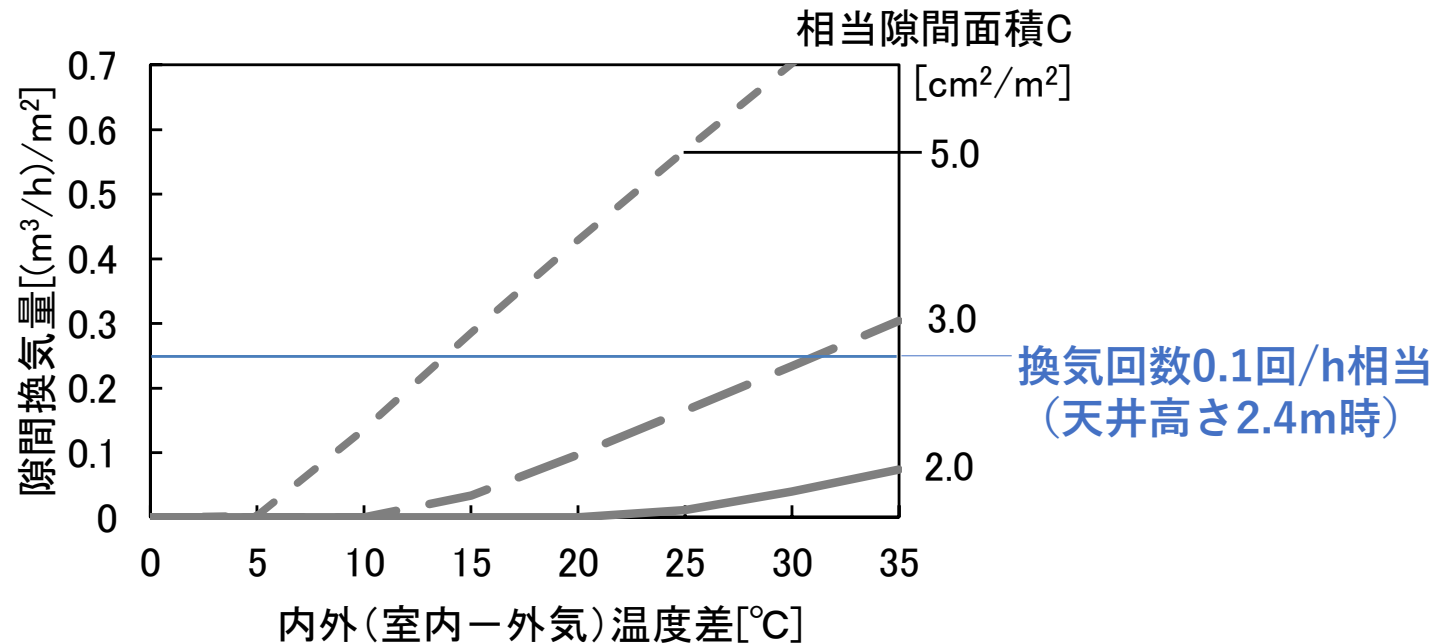
- 内外温度差で生じる隙間換気量は、相当隙間面積C値1.0
- 内外温度差25°Cのとき換気回数0.1回/h相当



第1種換気の機械換気の換気量に足される隙間換気量

## 第3種換気の際間換気量

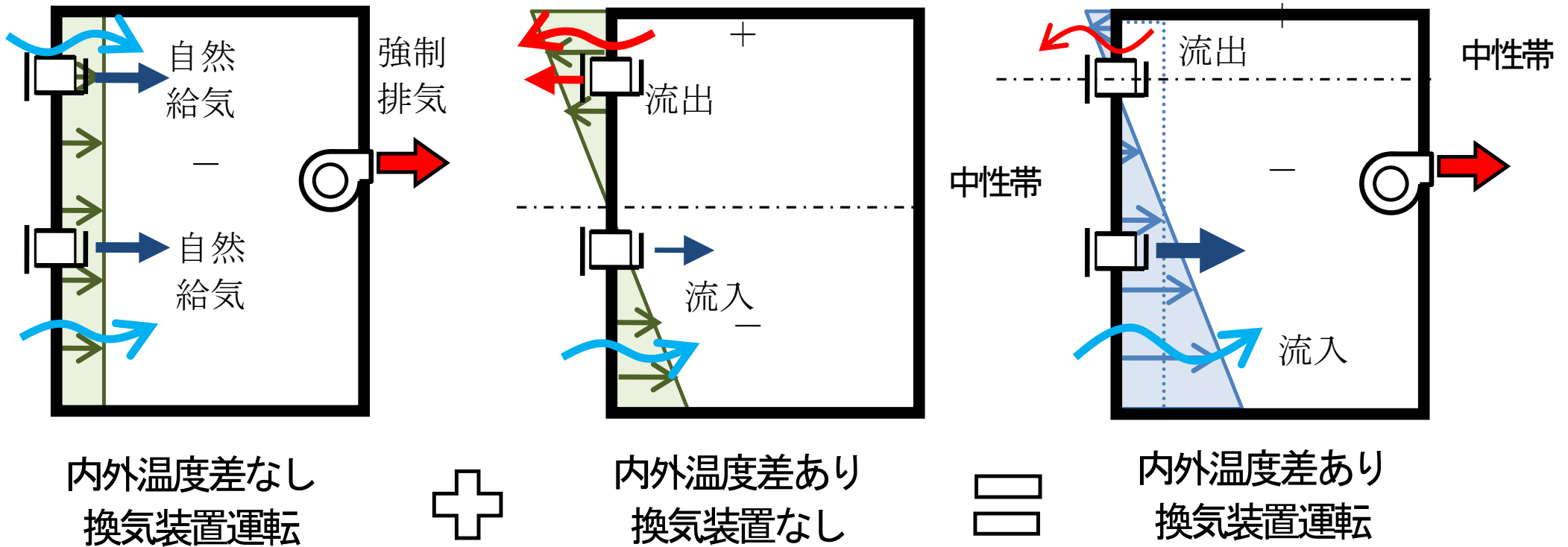
- 自然給気口の有効開口面積は、床面積  $1 \text{ m}^2$  あたり  $1 \text{ cm}^2$  程度
- 相当隙間面積C値  $1 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  + 自然給気口  $1 \text{ cm}^2/\text{m}^2$   
= C値  $2.0 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  相当
- 住宅全体の換気量にはほとんど影響しない



第3種換気の機械換気の換気量に足される隙間換気量

# 第3種換気の際間換気量

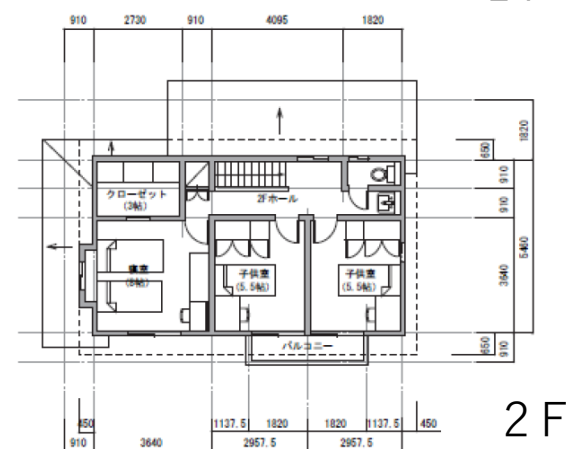
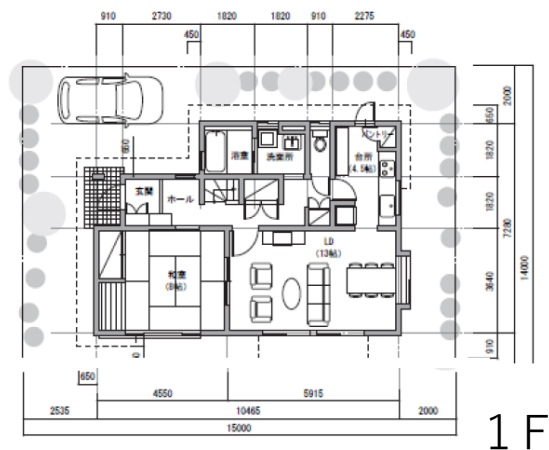
●温度差の影響により、下階の給気量が増、上階の給気量が減



# 第3種換気の外気導入量の計算

## 計算条件

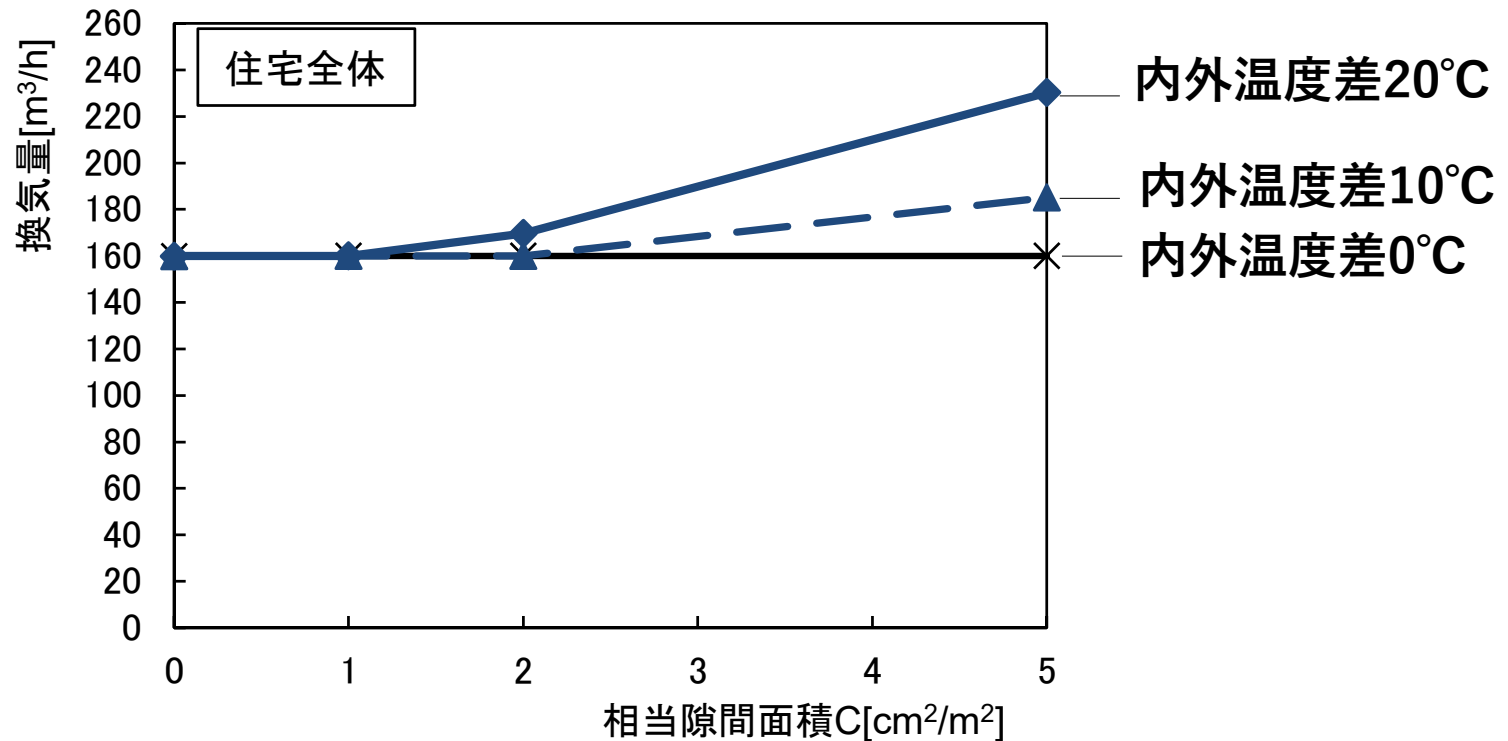
床面積	117.2m <sup>2</sup> (1階：67.9m <sup>2</sup> , 2階：49.3m <sup>2</sup> )
高さ	1階床：0.51m、2階床：3.41m 天井高：2.4m
機械換気風量 (排気)	160m <sup>3</sup> /h 1階： <b>洗面所・トイレ・ホール</b> 各26.67 m <sup>3</sup> /h 2階： <b>ホール・トイレ</b> 各40 m <sup>3</sup> /h
気密性能	C=0、1、2、5 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> 各階高さ5等分で均等に与える
自然給気口 (有効開口面積)	120 cm <sup>2</sup> 1階：LDK 45cm <sup>2</sup> 、和室 15cm <sup>2</sup> 2階：主寝室 (+CL) 30 cm <sup>2</sup> 、洋室15 cm <sup>2</sup> × 2室
内外温度差	ΔT=0、10、20℃



計算モデル

## 第3種換気の外気導入量の計算

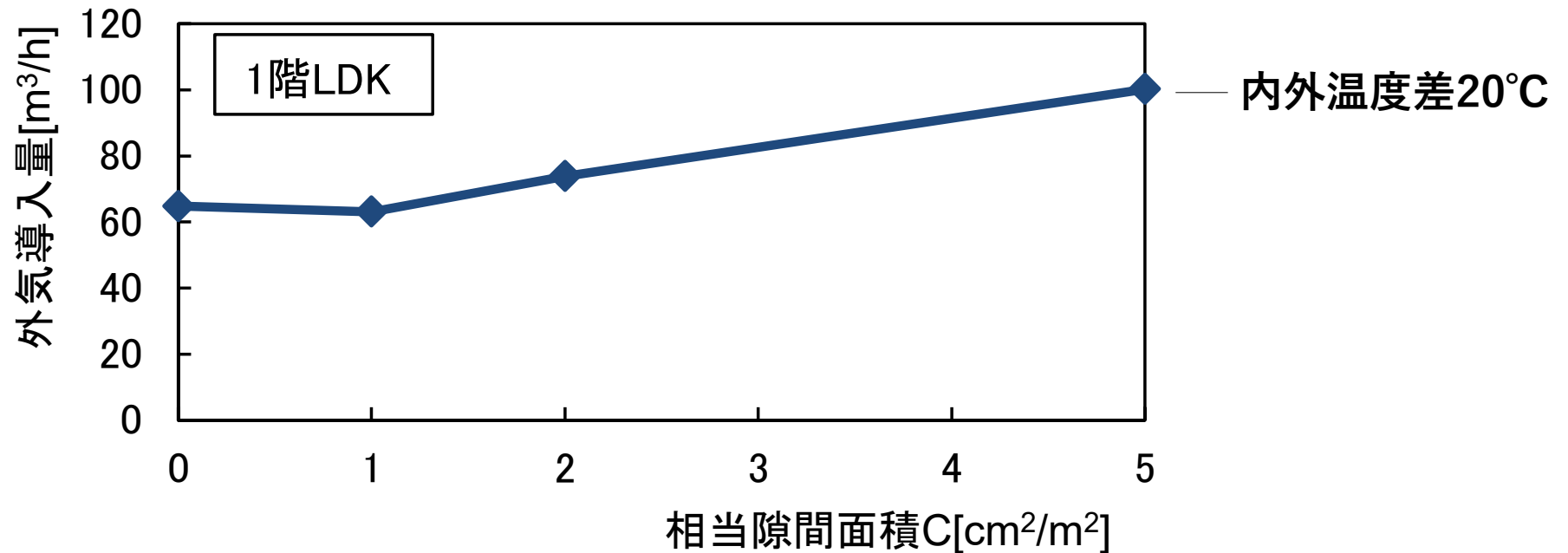
- 内外温度差が $20^{\circ}\text{C}$ 、相当隙間面積 $C=1.0\text{cm}^2/\text{m}^2$ のとき、住宅全体の換気量は機械換気の排気量と同じ $160\text{m}^3/\text{h}$



第3種換気の住宅全体の換気量（計算）

## 第3種換気の外気導入量の計算

- 1階は、内外温度差 $20^{\circ}\text{C}$ のとき、C値大ほど外気導入量は増加

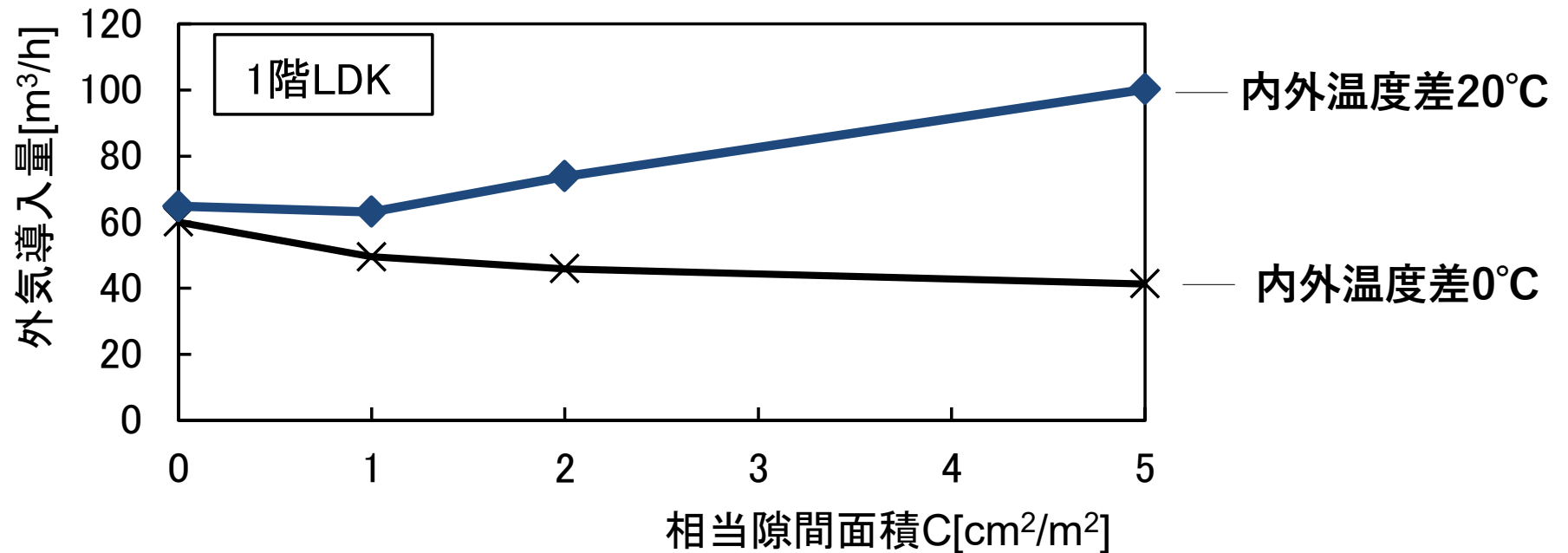


第3種換気の1階LDKの外気導入量（計算）



## 第3種換気の外気導入量の計算

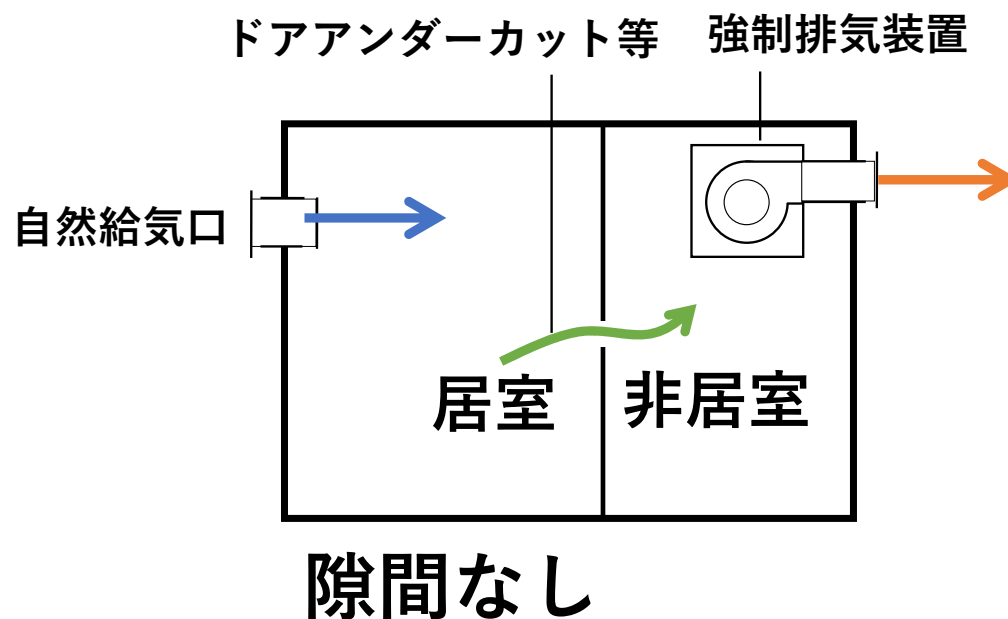
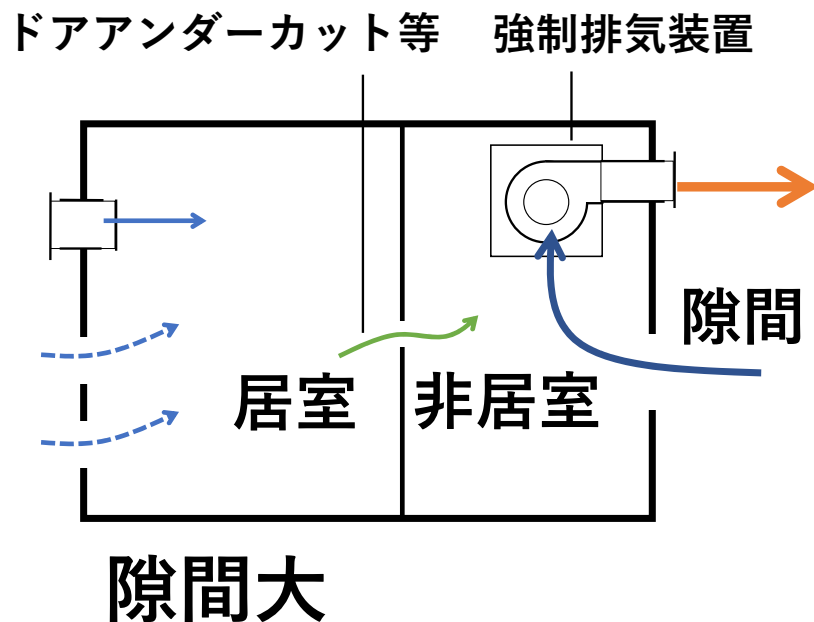
- 1階は、内外温度差が $0^{\circ}\text{C}$ のとき、逆に、C値大ほど外気導入量は減少



第3種換気の1階LDKの外気導入量（計算）

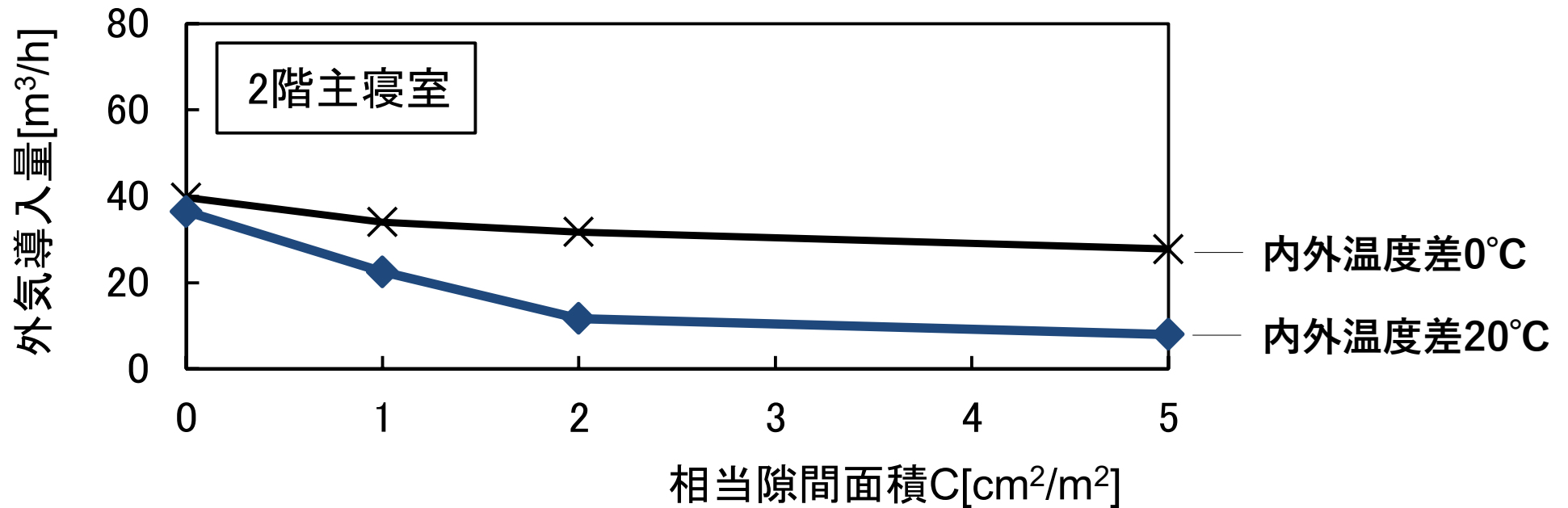
# 低気密住宅の第3種換気

- 気密性が低いと、第3種換気の排気装置に近くの間隙からショートカットをする



## 第3種換気の外気導入量の計算

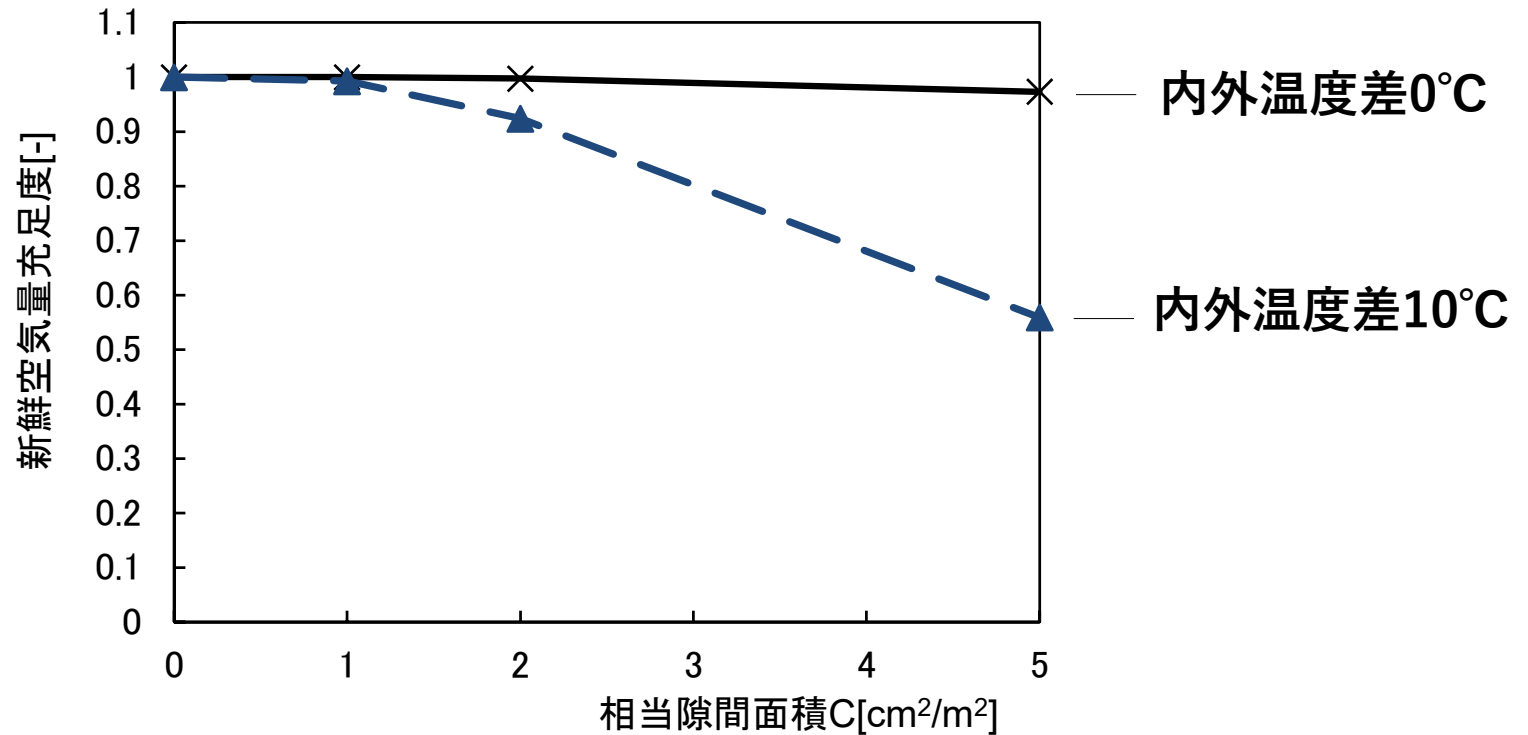
●2階は、内外温度差 $20^{\circ}\text{C}$ のとき、C値大ほど外気導入量は減少



第3種換気の2階主寝室の外気導入量（計算）

## 第3種換気の外気導入量の計算

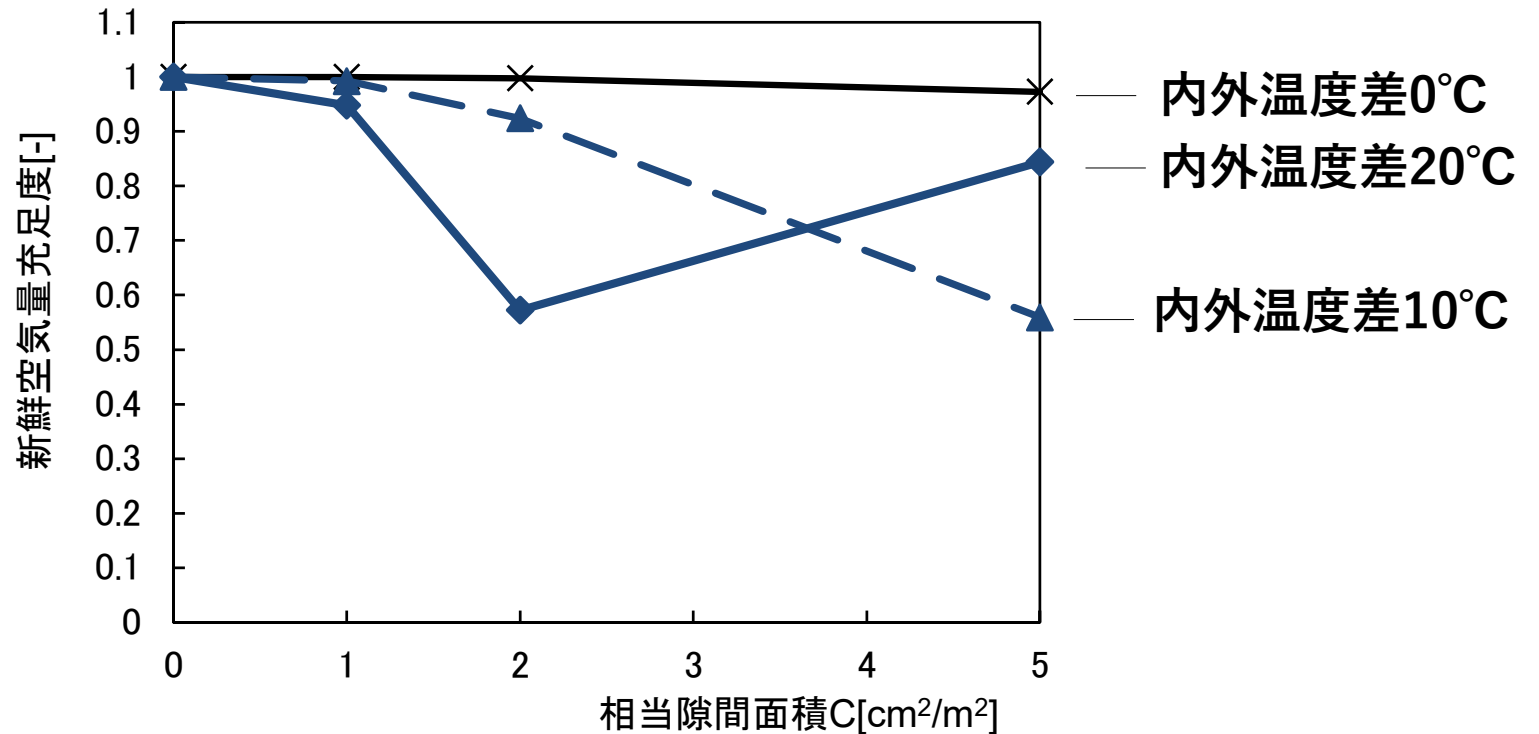
- 新鮮空気量充足度 = 1 のとき、必要換気量を満たす
- C値 1 以下のとき、新鮮空気量充足度 = 1



第3種換気の2階の新鮮空気量充足度

## 第3種換気の外気導入量の計算

- 新鮮空気量充足度 = 1 のとき、必要換気量を満たす
- C値 1 以下のとき、新鮮空気量充足度 = 1



第3種換気の2階の新鮮空気量充足度

- 相当隙間面積C値が1以下のとき、“計画換気”が機能する
- 計画換気とは、
  - ①空気の入口と出口（空気の流れの向き）が一定
  - ②適正な（過剰も過小もない）換気量に制御可  
→寒さを抑えた換気が可能
  
- 高気密住宅で、計画換気がされていないと、換気不足に
- 計画換気の設計・施工が悪いと換気も悪くなる！  
換気を正しく“計画”（＝設計・施工を）しましょう。
- 計画換気が正しく運用されていないと換気が悪くなる！  
住まい手に換気とフィルターメンテナンスの必要性を説明しましょう。