

通風を確保する措置の有無の判定

本付録は、通風による負荷削減効果を冷房負荷算出に反映する際に使用する「通風を確保する措置」の有無の判定方法について示すものである。

通風を確保する措置の有無は、確保できる通風量のオーダーに対応した「措置あり(5 回/h 相当以上)」、「措置あり(20 回/h 相当以上)」の二水準を満たす開口部の開放可能部の面積比が確保されるかで判別される。

1 判定の手順

通風を確保する措置の有無の判定は以下の手順で行う。

- (1) 間歇運転を行う居室について通風経路を設定する(2)。
- (2) 通風経路が通過する居室の床面積及び各開口部の開放可能部の面積を算出し、開放可能部の面積比を求める(3)。
- (3) 開放可能部の面積比が住宅種別と通風経路ごとに設定された要件を満たすかを確認し、通風を確保する措置の有無を判別する(4)。

2 通風経路

本判定で用いる通風経路とは、方位の異なる外部に面した2開口部をつなぎ、通風時に風が室内を通過する一連の(分岐しない)経路のことをいう。通風経路は1ないし複数の居室を通過し、外部に面した2開口部のほかに1ないし複数の室内開口を通る経路も設定できる。

通風経路は、経路上の室内開口数により分類される(図1)。

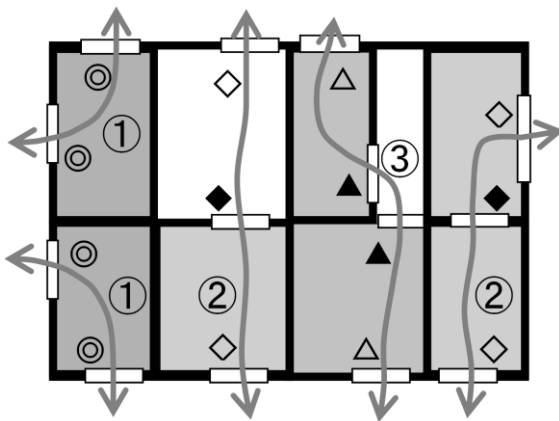


図1 通風経路①～③

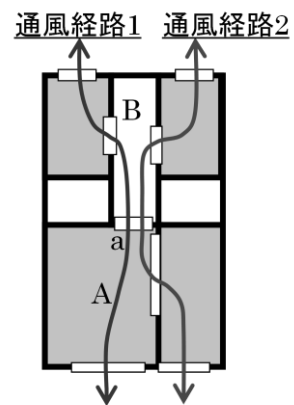


図2 2本の通風経路が空間・開口部を重複して通過する例

通風経路①は、1つの居室の方位の異なる外部に面した壁面(屋根面含む。以下同じ)2面に開放可能な開口部が設置された経路である。

通風経路②は、外部に面した開口部を1面にしか設置できない居室において、室内開口を介して隣接する空間に外部に面した開口部を設ける経路である。

通風経路③は、外部に面した開口部を1面にしか設置できない居室において、2つの室内開口を介した空間に外部に面した開口部を設ける経路である。他に通過する室内開口が3以上の経路も設定できる。

また、1つの空間の1つの開口部を複数の通風経路が通過する設定を行うことも可能である(図2)。ただし、その場合には、複数の通風経路両端に位置する外部に面した開口部2面がそれぞれ同一の方位に面している(例: 複数経路の両端の開口部がすべて南と北に面している)ことを条件とし、複数の通風経路が通過する開口部の開放可能部の面積に通過する経路数に応じた按分が必要になる点や、複数の通風経路が通過する居室の換気回数を通過する複数経路の合計値とする点が、図1の通過する空間や開口部が重複しない経路とは異なってくる点に注意が必要となる。

ここでいう異なる方位とは、開口部が面している方位が90°以上離れている(東と南等)ことをいう。ただし、建物凹部に図3のような位置する2つの開口部の場合には、それぞれを方位の異なる開口部とはみなさず、同一の方位に面した開口部とする。その際は、凹部のうち長い壁面に位置する開口部が面する方位をこの2開口部が面する方位とする(凹部の壁面の長さが同一の場合にはどちらの方位をとっても良い。ただし、開口部の開放可能部の面積が異なる場合は、大きな面積を有する開口部の面する方位とする)。また、図4のような建物凹部に開口がある場合は、開口部の位置や面積の大小に関わらず、凹部が面する方位をとることとする。また、図5のような出窓については正面部分がFIXであっても開放可能であっても、それぞれを方位の異なる開口部とはみなさず、同一の方位に面した開口部とし、出窓が位置する壁面の面する方位をこの出窓が面する方位とする。

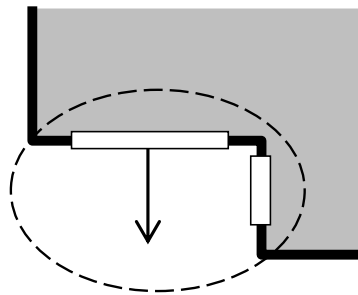


図3 凹部開口の方位の定義(1)

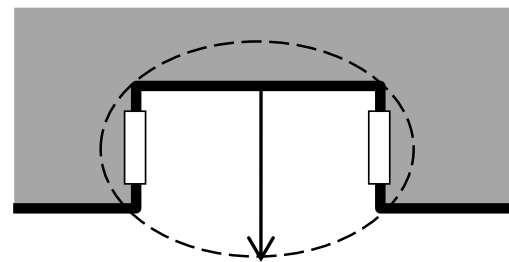


図4 凹部開口の方位の定義(2)

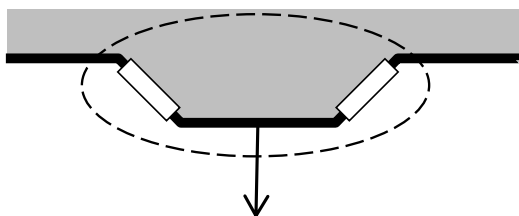


図5 出窓の方位の定義

通風経路上に設けることのできる外部に面した開口部は、居住者が通風確保を図るために開放できる窓を基本とする。開閉できない窓(FIX窓)、玄関や勝手口の扉、換気用の給排気口等は本付録における外部に面した開口部とはみなされない。ただし、通気機能のある扉や自然換気(ハイブリッド換気含む)を意図して設置する給排気口については、有効開口面積 αA を明示した上で外部に面した開口部とすることができる(この場合は後述の判別式又は換気回数で計算する必要がある)。

通風経路上に設けることのできる室内開口は、居住者が通風確保を図る際に、意図せず通風が阻害されない開口部を基本とする。引き戸、ふすま、通気用の欄間開口、開放のまま固定できる機能(ドアストッパー等)をもった扉等の建具を有する開口部が該当する。また、建具はないものの袖壁、垂壁や造付収納等により通風経路の断面積が小さくなる部位についても、面積によっては室内開口に該当する場合がある(該当する面積の要件は後述)。

3 開放可能部の面積比の算出

設定した通風経路に位置する開口部ごとに開放可能部の面積比を算出する。開口部 m の開放可能部の面積比(A_m/A_f)とは、通風経路が通過する居室の床面積(合計) A_f に対する、開口部 m の開放可能な部分の面積 A_m の比として定義される。

開放可能部の面積比の分母 A_f は通風経路が通過するすべての居室の床面積の合計値であり、非居室の床面積は含まれない。ただし、居室の床面積には、扉、ふすま等の建具で隔てることのできる押入、クローゼット等の収納スペースは含まれない。また、1つの居室の範囲は、扉等の建具で仕切られ、同一の制御下の冷房システムにより冷房される空間を基本とする。例えば、リビング・ダイニングと台所の間に建具による仕切りがなく同一のエアコンで冷房する場合には、リビング・ダイニングと台所を一体の空間とみなして床面積を算出する。ただし、リビング・ダイニングに隣接してふすまで隔てられた和室がある場合でも、和室にエアコンがなく、ふすまを開けて同一のエアコンで冷房する場合については、和室とリビング・ダイニングをあわせて一つの居室とみなす。

開口部の開放可能な部分の面積 A_m は、窓サッシ等については呼称の内法基準寸法から求めた面積が基本となる。また、室内開口については建具枠の内法寸法から求めた面積が基本となる。ただし、引違い窓、上下窓等の開口部や引き戸、ふすま等の室内開口については、開放時にガラス障子等で重なりが生じ通風に寄与しない部分の面積は除外する必要がある。例えば、一般の引違い窓では、サッシ内法基準寸法から求めた面積の半分とする。同様に3枚引の場合は全開時の重なり部分を1/3と考える。また、壁にガラス障子や引戸等を引き込める開口については除外する必要はない。

ただし、図2のように、複数の通風経路が開口部を通過する設定を行っている場合は、該当する開口部の開放可能な部分の面積 A_m は、経路数に応じて按分される。すなわち、2経路が通過する開口部については各経路の該当開口部の開放可能な部分の面積は $A_m/2$ に、3経路が通過する開口部では $A_m/3$ になる。

また、建具はないものの袖壁、垂壁や造付収納等により通風経路の断面積が小さくなる部位については、面積が 4.3m^2 以上(幅 1.8m ×高さ 2.4m の開口面積に相当)かつ $A_f/5$ 以上を満たす場合には、室内開口とみなす必要はなく、該当部位を挟んだ空間を一体の空間とみなしてよい。面積が 4.3m^2 未満又は $A_f/5$ 未満の場合には該当部位を通風経路上の室内開口として考慮する必要がある。

同一方位の壁面に複数の開口部がある場合(連窓、地窓と高窓等)には1つの開口部とみなすことができ、各開口部の開放可能な部分の面積を合算することができる。同じように、通風経路上の二空間の間に複数の室内開口がある場合(開放のまま固定できる機能をもった扉の上に欄間開口がある場合等)には、1つの開口部とみなして開放可能な部分の面積を合算することができる。

4 住宅種別と通風経路ごとの判定要件

通風を確保する措置の有無は、住宅種別ごとの開放可能部面積比の表、判別式又は換気回数により確認する。ただし、1つの空間の1つの開口部を通過する複数の通風経路群については、各経路で換気回数を算出する方法により確認する。

住宅種別ごとの表による方法では、通風経路上の開口部 m の開放可能部の面積比から簡便に確認することができる。各開口の面積比のバランスが表と異なり住宅種別ごとの表では確認できない場合には判別式で計算することで確認することができる。また、経路ごとに換気回数を算出する方法では、直接通風経路の換気回数を算出して確認することができ、複数経路が同一空間・同一開口部を通過する場合に使用するほか、判別式による方法より詳細に比較検討を行いたい場合に使用することが可能である。

(1) 表による確認

戸建住宅及び2階建以下の共同住宅の住戸、3階建以上5階建以下の共同住宅の住戸並びに6階建以上の共同住宅の住戸の三種別について通風経路ごとの開放可能部の面積比要件を表1～3に示す。数値は住宅種別ごとに設定した通風経路上の開口部の開放可能部の面積比の下限値を示しており、通風経路上の各開口部の開放可能部の面積比が、表に示した数値を上回るときに、「通風を確保する措置あり(5回/h相当以上)」又は「通風を確保する措置あり(20回/h相当以上)」と判断できる。通風経路②と③に関しては、外部に面した開口部と室内開口の面積比の適合する組合せを3通りずつ(a～c, d～f)示している。ただし、通過する室内開口が3以上の経路については、表では確認できないため、判別式又は換気回数により判断する。

表1 戸建住宅及び2階建以下の共同住宅住戸における通風経路ごとの面積比要件

		措置あり(5回/h相当以上)			措置あり(20回/h相当以上)		
通風経路①	外部に面する二開口 (図1の記号◎)	a			d		
		1/35			1/8		
通風経路②	外部に面する二開口 (図1の記号◇)	a	b	c	d	e	f
	経路上の室内の一開口 (図1の記号◆)	1/20	1/30	1/34	1/5	1/7	1/8
通風経路③	外部に面する二開口 (図1の記号△)	a	b	c	d	e	f
	経路上の室内の二開口 (図1の記号▲)	1/20	1/27	1/32	1/5	1/6	1/7
		1/35	1/27	1/17	1/8	1/7	1/6

表2 3階建以上5階建以下の共同住宅住戸における通風経路ごとの面積比要件

		措置あり(5回/h相当以上)			措置あり(20回/h相当以上)		
通風経路①	外部に面する二開口 (図1の記号◎)	a			d		
		1/104			1/26		
通風経路②	外部に面する二開口 (図1の記号◇)	a	b	c	d	e	F
	経路上の室内の一開口 (図1の記号◆)	1/75	1/90	1/100	1/19	1/22	1/25
通風経路③	外部に面する二開口 (図1の記号△)	a	b	c	d	e	F
	経路上の室内の二開口 (図1の記号▲)	1/70	1/80	1/90	1/17	1/20	1/22
		1/93	1/80	1/63	1/23	1/20	1/16

表 3 6 階建以上の共同住宅住戸における通風経路ごとの面積比要件

		措置あり(5回/h相当以上)			措置あり(20回/h相当以上)		
通風経路①	外部に面する二開口 (図1の記号◎)	a			d		
		1/115			1/29		
通風経路②	外部に面する二開口 (図1の記号◇)	a	b	c	d	e	f
	経路上の室内の一開口 (図1の記号◆)	1/75	1/100	1/110	1/18	1/25	1/27
通風経路③	外部に面する二開口 (図1の記号△)	a	b	c	d	e	f
	経路上の室内の二開口 (図1の記号▲)	1/80	1/89	1/100	1/20	1/22	1/25
		1/100	1/89	1/70	1/25	1/22	1/17

(2) 判別式による確認

住宅種別ごと、確保できる通風量のオーダーごとに設定された判別値*i*を用いて、通風経路上の開口部の開放可能部の面積比が判別式1を満たす場合に、通風経路上の居室は通風を確保する措置有あり(5回/h相当又は20回/h相当以上)と確認することができる。判別式1は、式(1)で表される。

$$\sum_{m=1}^M \left(\frac{1}{\alpha_m} \frac{A_m}{A_f} \right)^2 \leq i \quad (1)$$

ここで、

M : 通風経路が通過する開口部数(通風経路①で*M* = 2、通風経路②で*M* = 3、通風経路③で*M* = 4、室内開口が3以上の経路では室内開口と外部に面する開口をあわせた数)

m : 開口部の番号(*m* = 1, 2, ..., *M*)

α_m : 各開口部*m*の流量係数。外部に面する開口は0.5、室内開口は0.6とする。

A_f : 通風経路が通過するすべての居室の床面積(合計)(m²)

A_m : 各開口部*m*の開放可能部の面積(m²)

である。判別値*i*は住宅種別に応じて表4の値となる。

表 4 判別式1中の判別値*i*

住宅種別	措置	措置あり(5回/h相当以上)	措置あり(20回/h相当以上)
戸建住宅及び2階建以下の共同住宅住戸		10125	632
3階建以上5階建以下の共同住宅住戸		87480	5467
6階建以上の共同住宅住戸		108000	6750

(3) 換気回数による確認

住宅種別ごとに設定された参照風速、風圧係数差、各開口部*m*の開放可能部の面積比(*A_m/A_f*)及び流量係数等から、経路ごとに換気回数を算出することで、室ごとに「通風を確保する措置なし」「通風を確保する措置あり(5回/h相当以上)」「通風を確保する措置あり(20回/h相当以上)」のいずれに該当するかを確認する。

通風経路ごとに開放可能部の実効面積比の直列合成値(αA)_{series}/*A_f*を式(2)で算出し、通風経路ごとの換気回数*n*をオリフィス流れ式を基にした式(3)で算出する。

$$\frac{(\alpha A)_{series}}{A_f} = \sqrt{1 / \sum_{m=1}^M \left(\frac{1}{\alpha_m / A_m} \right)^2} \quad (2)$$

$$n = \frac{3600 \times Q}{A_f H} = 3600 \times \frac{(\alpha A)_{series}}{A_f} \times \frac{V_{ref} \sqrt{\Delta C_p}}{H} \quad (3)$$

ここで、

- M : 通風経路が通過する開口部数(通風経路①で $M = 2$ 、通風経路②で $M = 3$ 、通風経路③で $M = 4$ 、室内開口が3以上の経路では室内開口と外部に面する開口をあわせた数)
- m : 開口部の番号($m = 1, 2, \dots, M$)
- α_m : 各開口部 m の流量係数。外部に面する開口は0.5、室内開口は0.6とする。
- A_f : 通風経路が通過するすべての居室の床面積(合計) (m^2)
- A_m : 各開口部 m の開放可能部の面積で、複数経路が通過する開口部では通過経路数で割った値 (m^2)
- Q : 通風経路を通過する通風量 (m^3/h)
- H : 空間の天井高さ(2.4mとする) (m)
- V_{ref} : 参照風速(表5を参照して住宅種別ごとに設定する) (m/s)
- ΔC_p : 通風経路両端開口部に作用する風圧係数差(表5を参照して住宅種別ごとに設定する)

である。

表5 住宅種別ごとの式(3)中の参照風速・風圧係数差の設定値

住宅種別	参照風速 V_{ref}	風圧係数差 ΔC_p
戸建住宅及び2階建以下の共同住宅住戸	1.5	0.05
3階建以上5階建以下の共同住宅住戸	1.8	0.3
6階建以上の共同住宅住戸	2.0	

通風経路ごとに算出した換気回数 n がその経路が通過する居室の換気回数となる。ただし、複数の通風経路が通過する居室においては、通過する経路の換気回数 n の合計値がその居室の換気回数となる。また、本項で確認するに当たり、分割した空間として個別に換気回数を計算している場合でも、同一の冷房機器及び同一の制御がされる冷房システムにより冷房される居室であれば、居室床面積の重み付け平均により冷房空間単位の換気回数を算出することができる。

以上で算出された換気回数から、「5回/h」「20回/h」を閾値として、「通風を確保する措置なし」「通風を確保する措置あり(5回/h相当以上)」「通風を確保する措置あり(20回/h相当以上)」を確認する。