

## 2.1.2 外皮性能

事・学・物・飲・会・工・病・ホ・住

❗ 適用条件

病の共有部は外来待合と診療室の両方を評価する(評価基準は共通)。

大阪市重点項目



省エネ対策

<建物全体・共用部分>	
用 途	事・学・物・飲・会・工・病・ホ・住
レベル1	窓システム、外壁、屋根や床(特にピロティ)において熱の侵入に対して配慮が無く、断熱性能が低い。 (窓システム SC:0.7 程度、U=6.0W/(m <sup>2</sup> K) 程度、外壁・その他:U=3.0W/(m <sup>2</sup> K) 程度 注1))
レベル2	
レベル3	窓システム、外壁、屋根や床(特にピロティ)において、室内への熱の侵入に対しての配慮がなされており、実用上、日射遮蔽性能および断熱性能に問題がない。 (窓システム SC:0.5 程度、U=4.0W/(m <sup>2</sup> K) 程度、外壁・その他:U=2.0W/(m <sup>2</sup> K) 程度 注1))
レベル4	
レベル5	窓システム、外壁、屋根や床(特にピロティ)において、室内への熱の侵入に対して、十分な配慮がなされており、最良の日射遮蔽性能および断熱性能を有する。 (窓システム SC:0.2 程度、U=3.0W/(m <sup>2</sup> K) 程度、外壁その他:U=1.0W/(m <sup>2</sup> K) 程度 注1))

※どちらとも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2もしくは4)とする。

<住居・宿泊部分>		
用 途	病・ホ	住
レベル1	窓システム、外壁、屋根や床(特にピロティ)において熱の侵入に対して配慮が無く、断熱性能が低い。(窓システム SC:0.7 程度、U=6.0(W/m <sup>2</sup> K)程度、外壁その他:U=3.0(W/m <sup>2</sup> K)程度 注1))	日本住宅性能表示基準「5-1 断熱等性能等級」における等級 1 を満たす。
レベル2		日本住宅性能表示基準「5-1 断熱等性能等級」における等級 2 を満たす。
レベル3	窓システム、外壁、屋根や床(特にピロティ)において、室内への熱の侵入に対しての配慮がなされており、実用上、日射遮蔽性能および断熱性能に問題がない。(窓システム SC:0.5 程度、U=4.0(W/m <sup>2</sup> K)程度、外壁その他:U=2.0(W/m <sup>2</sup> K)程度 注1))	日本住宅性能表示基準「5-1 断熱等性能等級」における等級 3 を満たす。
レベル4		(該当するレベルなし)
レベル5	窓システム、外壁、屋根や床(特にピロティ)において、室内への熱の侵入に対して、十分な配慮がなされており、最良の日射遮蔽性能および断熱性能を有する。(窓システム SC:0.2 程度、U=3.0(W/m <sup>2</sup> K)程度、外壁その他:U=1.0(W/m <sup>2</sup> K)程度 注1))	日本住宅性能表示基準「5-1 断熱等性能等級」における等級 4 を満たす。

※どちらとも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2もしくは4)とする。

注1)SC:(日射)遮蔽係数、U:熱貫流率

### □解 説

外界からの熱的侵入の抑制機能について評価する。

室内温度を維持するために、極力、外界からの外乱を排除する窓システムや外壁が採用されているかを評価する。外皮性能が劣っていても室温設定、設備容量に余裕があれば室温センサーの位置では設定温度を満たすことができるが、極端に表面温度の高い、または、低い窓や壁面が存在すると、室内空間に温度むらができ、上下温度差や外壁・窓からの輻射の影響を受け局所的不快を感じる。また、内付けブラインドの使用やエアバリア、エアフローウィンドウ、ダブルスキンなどの窓システムは単体性能ではなく、システムとしての日射遮蔽係数と熱貫流率を想定する必要がある。

レベル3以下の評価においては、仕様規定による評価でもよいものとする。それ以上の高いレベルの評価を与える場合には、実測や実験、公的機関等による十分に信頼できる資料に基づく性能保証値の確認が必要である。具体的な性能確認方法については、参考2)を参照。

なお、基本設計段階では目標性能での評価とする。

**住**では「住宅の品質確保の促進等に関する法律」(品確法)に規定する日本住宅性能表示基準(平成26年2月改正)の評価方法における「5-1 断熱等性能等級」(平成27年4月施行予定)に準じて評価を行う(参考4)を参照)。なお、**住**において、平成26年改正以前の日本住宅性能表示基準を適用した建築物については、CASBEEみらい大阪 2012年版にて評価を行う。

✕ 建物全体・共用部分はレベル3以上となる場合、その根拠資料を提出してください。評価対象とするべき室がない場合は対象外とします。**住**の断熱・気密等級は住宅性能評価を受ける場合評価書の写し、あるいはデベロッパーの仕様書等で要求水準がわかるようにしてください。

■参考1) 地域差の考慮について

窓性能について:最大日射量は時刻、季節のずれがあっても地域差はあまりないため、遮蔽係数(SC値)は地域差を考慮せずに評価に用いることができると考える。

外壁性能について:室内への熱的影響の大きさを示す値として、夏期の実効温度差や冬期の室内外温度差があるが、実効温度差は日射量と外壁断熱性能によるもので地域差はない。冬期の室内外温度差は設計外気条件に地域差が出るため、以下のように評価する。

採点基準は、室内環境の評価項目となる不均一放射や上下温度差の許容値を参考にし、室内設定温度と外壁室内側表面温度との温度差に置き換えて判定指標とした。温度差 $\Delta t$ をレベル5( $\Delta t \leq 3^{\circ}\text{C}$ )、レベル3( $\Delta t \leq 6^{\circ}\text{C}$ )、レベル1( $\Delta t > 6^{\circ}\text{C}$ )の3段階とし、外壁の熱貫流率 $U$ 、室内設定温度 $T_r$ 、地域の冬期設計外気温度 $T_o$ から温度差を求め、レベルを決定しようとするものである。

温度差 $\Delta t[^{\circ}\text{C}] = (U / \alpha_i) \times (T_r - T_o)$   $\alpha_i$ :室内側熱伝達率( $9\text{W/m}^2\text{K}$  程度)

普通、外皮は外壁と窓ガラスとにより構成されているため、それぞれの貫流率と構成面積率を考慮し、レベルを決定する。

表中は冬期の室内設定温度 $24^{\circ}\text{C}$ 、外気温度 $0^{\circ}\text{C}$ の代表的な場合を想定している。

■参考2) 性能確認方法について

外壁:現状の構成部材が確認可能であれば、計算による性能値で確認・評価可能とする(仕様規定による)。

窓:複層ガラス(Low-eガラス等)などであれば、ガラス性能をそのまま性能値とすることができ、ガラス仕様+ブラインド仕様の確認の上、メーカーカタログ値やPAL計算用の値を採用し評価を行う。(通常の事務所での「窓」は仕様規定で評価可能。)

評価が難しいのは、「エアフローウィンドウやダブルスキンなど」、システムとして機能させ、外皮性能を高めている窓システムと考えられる。

①竣工前に、実験、公的機関等の技術資料等で確認されていれば、運用時に、設計通りの適正風量が確保されているかの確認実測により評価可能とする。

②評価の根拠が無い場合

熱貫流率:通風量の計測と室内外の温度差、熱流計による貫流熱の測定により、熱貫流率の算出は可能(日射の影響をのぞく)。

日射遮蔽係数:実測レベルでは正確な測定は困難(参考 建築設備システムの性能計測方法の標準化:空衛学会)なため、評価データが無く、性能が確認できない場合は、通風等の効果をのぞいた、部材仕様による計算値を性能値(性能下限値)とする、にとどめる。

### ■参考3）外皮性能の凡例について

室内環境を快適に保つためには、外界からの熱の侵入を極力抑えなければならない。そこで、外皮性能を表わす指標として、温度差による熱貫流の度合いを示す「熱貫流率U」、室内への日射の侵入の度合いを示す「日射遮蔽係数SC」が参照できる。熱貫流率U、日射遮蔽係数SCは、ともに数値が小さいほど熱の侵入を抑える。

#### (1) 熱貫流率U

表に外壁、屋根、床などの熱貫流率の参考例を示す。

（建築設備設計基準・同要領（国土交通省）より引用のうえ、一部変更）

外壁の熱貫流率 U の例

番号	外壁構造	材 料	厚さ mm	U W/m <sup>2</sup> ℃	
				RCの厚さmm	
				150	180
1		1. 増打コンクリート	20	3.5	3.3
		2. RC	20		
2		3. モルタル (複層模様吹付けも同じ)			
		1. 増打コンクリート	20	2.4	2.3
		2. RC			
		4. 空気層	12		
		5. せっこうボード (複層模様吹付けも同じ)			
3. ポリスチレンフォーム	25 30	0.93 0.81	0.93 0.81		
3		1. 増打コンクリート	20	2.09	1.97
		2. RC			
		4. 空気層	12×2		
		5. せっこうボード (複層模様吹付けも同じ)			
		3. ポリスチレンフォーム	25 30	0.93 0.81	0.93 0.81

■参考4) 住宅における外皮平均熱貫流率及び冷房期の日射熱取得率に基づく評価基準

	外皮平均熱貫流率の基準値 $U_A$ (単位 $W/m^2 \cdot K$ )							
	地域区分1	地域区分2	地域区分3	地域区分4	地域区分5	地域区分6	地域区分7	地域区分8
レベル1	$0.72 < U_A$	$0.72 < U_A$	$1.21 < U_A$	$1.47 < U_A$	$1.67 < U_A$	$1.67 < U_A$	$2.35 < U_A$	—
レベル2	0.72	0.72	1.21	1.47	1.67	1.67	2.35	—
レベル3	0.54	0.54	1.04	1.25	1.54	1.54	1.81	—
レベル4	—	—	—	—	—	—	—	—
レベル5	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
	冷房期の日射熱取得率の基準値 $\eta_A$							
	地域区分1	地域区分2	地域区分3	地域区分4	地域区分5	地域区分6	地域区分7	地域区分8
レベル1	—	—	—	—	—	—	—	$4.5 < \eta_A$
レベル2	—	—	—	—	$4.0 < \eta_A$	$3.8 < \eta_A$	$4.0 < \eta_A$	—
レベル3	—	—	—	—	4.0	3.8	4.0	4.5
レベル4	—	—	—	—	—	—	—	—
レベル5	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	3.2

※表のレベルごとに、地域区分に応じ、各数値が基準値以下であることとする。

※ここでの地域区分とは、「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」(平成25年経済産業省・国土交通省告示第1号)における地域の区分に準ずる。

■文献 6), 7), 8), 10), 11), 12), 13), 14)

## 2.1.3 ゾーン別制御性

事・
学・
物・
飲・
会・
工・
病・
ホ・
住

**!** 適用条件

病の共有部は外来待合と診療室の両方を評価する（評価基準は共通）。

＜建物全体・共用部分＞	
用 途	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">事</span> ・ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">工</span> ・ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">病</span> ・ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">ホ</span>
レベル1	方位別やペリメータとインテリア別などの区別が無く、1系統で空調システムが計画されており*、季節別に冷暖切り替えが必要である。
レベル2	
レベル3	方位別、ペリメータとインテリア別や内部負荷の分布などを考慮し、大まかな空調のゾーニングがなされており <sup>注)</sup> 、冷房・暖房は切り替えとなる空調システムとしている。
レベル4	レベル3程度の空調のゾーニングがなされており <sup>注)</sup> 、さらにゾーン別に冷房・暖房の選択が可能な空調システムとしている。
レベル5	方位別やペリメータとインテリア別など空調系統が分かれている上 <sup>注)</sup> 、さらに細かな空調ゾーニング(概ね 40m <sup>2</sup> 以下)がされている。さらにゾーン別に冷房・暖房の選択が自由な空調システムとしている。
用 途	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">物</span> ・ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">飲</span> ・ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">会</span>
レベル1	同一フロアで冷暖房のゾーニングが無く、1系統で空調システムが計画されている。空調モードの選択では冷暖房の切り替えが必要である。
レベル2	
レベル3	同一フロアで用途別や熱負荷別に複数にゾーニングがなされており、同一フロアで冷房・暖房は切り替えとなる空調システムが計画されている。
レベル4	レベル3程度の空調ゾーニングがなされ、さらにゾーン別に冷房・暖房の選択が可能な空調システムが計画されている。
レベル5	同一フロアで、熱負荷別に売り場・テナント用に細かくゾーニングがなされており、各ゾーン単位で冷房・暖房が可能な空調システムが計画されている。

※どちらとも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2)とする。

注) エアフローウインドウ等によりペリメータレスとした場合や奥行きのない小規模オフィスの場合は、ペリメータとインテリアの区別に関する前半の表現は無視すること。

＜住居・宿泊部分＞評価しない。

**□解 説**

室内空間の温度むらを無くし、快適環境を作るための細かなゾーニング空調を行うシステムが採用されているかを評価する。

また、対応可能なシステムが十分でなくても、人員により運用管理や計画的配慮により、十分、室内環境の維持に反映されていれば、高いレベルの評価を与えることができる。

以下に、各レベルに対応可能と思われる空調システムの例を示す。

レベル1：単一ダクト方式、2管式FCU方式（ゾーニングがない、冷暖切り替え）

レベル3：単一ダクト方式、2管式FCU方式（ゾーニングのグレード評価、冷暖切り替え）

レベル4：二重ダクト方式(AHUで4管式)、4管式FCU方式、タスク・アンビエント空調方式（ゾーニングのグレード、冷暖同時の双方を評価）

レベル5：マルチユニット型ヒートポンプ方式(冷暖同時)、二重ダクト方式(AHUで4管式)、4管式FCU方式レベル3、4以上の細かなゾーニング(40m<sup>2</sup>程度)による。

✕ 基準階平面図(設備)に図示するなど空調ゾーンがわかるようにしてください。

## 2.2 湿度制御

事・学・物・飲・会・工・病・木・住

### ! 適用条件

病の共有部は外来待合と診療室の両方を評価する(評価基準は共通)。

＜建物全体・共用部分＞	
用途	事・学(大学等)・物・飲・会・工・病・木・住
レベル1	レベル3を満たさない。
レベル2	
レベル3	冬期:35%以上、45%未満 かつ 夏期:55%より大きく、75%以下の範囲にある。
レベル4	
レベル5	45%以上、55%以下の範囲にある。
用途	学(小中高)
レベル1	レベル3を満たさない。
レベル2	
レベル3	冬期:30%以上、45%未満 かつ 夏期:55%より大きく、80%以下の範囲にある。
レベル4	
レベル5	45%以上、55%以下の範囲にある。

※どちらとも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2もしくは4)とする。

＜住居・宿泊部分＞評価しない。

### □ 解 説

CASBEE大阪みらい 既存では、夏期における快適性を目指した除湿による湿度制御や、冬期における健康面を考慮した加湿などが重要視される。

レベル設定の考え方は、以下による。

レベル1:建築物衛生法の基準40%以上70%以下、文部科学省学校環境衛生基準(学(大学等))

レベル3:国土交通省仕様、一般的社会水準、都立学校衛生基準表、または一般的推奨値(学(大学等))、文部科学省学校環境衛生基準(学(小中高))

レベル5:POEM-O至適域:45%～55%

✕ 設定湿度のコメントを記載(機器表等に設定湿度を記入)、実測データなどの資料を添付してください。

## 2.3 空調方式

### 2.3.1 上下温度差

事・学・物・飲・会・工・病・ホ・住

! 適用条件

病の共有部は外来待合と診療室の両方を評価する（評価基準は共通）。

＜建物全体・共用部分＞	
用途	事・学・物・飲・会・工・病・ホ・住
レベル1	5℃＜ [上下温度差]
レベル2	
レベル3	2℃＜ [上下温度差] ≤5℃
レベル4	
レベル5	[上下温度差] ≤2℃

※どちらとも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2もしくは4)とする。

＜住居・宿泊部分＞評価しない。

□解 説

レベル3以下を採点する場合には、CASBEE大阪みらい（新築）の評価基準（Q1 2.3）で評価してもよいものとする。

■文献 6), 7), 8), 10), 12)

### 2.3.2 平均気流速度

事・学・物・飲・会・工・病・ホ・住

! 適用条件

病の共有部は外来待合と診療室の両方を評価する（評価基準は共通）。

＜建物全体・共用部分＞	
用途	事・学・物・飲・会・工・病・ホ・住
レベル1	0.45m/s＜ [平均気流速度]
レベル2	0.35m/s＜ [平均気流速度] ≤0.45m/s
レベル3	0.25m/s＜ [平均気流速度] ≤0.35m/s
レベル4	0.15m/s＜ [平均気流速度] ≤0.25m/s
レベル5	[平均気流速度] ≤0.15m/s

＜住居・宿泊部分＞評価しない。

□解 説

レベル3以下を採点する場合には、CASBEE大阪みらい（新築）の評価基準（Q1.2.3）で評価してもよいものとする。

≠ レベル4以上となる場合は実測データなどの資料を添付してください。

■文献 6), 7), 8), 10), 12)



■参考; PMVの評価基準

＜建物全体・共用部分＞	
用途	事・学・物・工・病・ホ・住
レベル1	$2.0 < [PMV]$ 又は $[PMV] < -2.0$
レベル2	$1.5 < [PMV] \leq 2.0$ 又は $-2.0 \leq [PMV] < -1.5$
レベル3	$1.0 < [PMV] \leq 1.5$ 又は $-1.5 \leq [PMV] < -1.0$
レベル4	$0.5 < [PMV] \leq 1.0$ 又は $-1.0 \leq [PMV] < -0.5$
レベル5	$-0.5 \leq [PMV] \leq +0.5$

＜住居・宿泊部分＞評価しない。

PMVは他の測定可能な物理量とは異なり、温熱環境の心理的総合評価指標として位置づけ、参考値とする。また、病、ホや住での＜住居・宿泊部分＞は個人差もあり、評価対象外としている。

■測定ガイド: 温熱環境

■各用途の測定項目及び測定機器

	事	学	物	飲	会	工	病	ホ	住
建物全体・共用部分									
・室温	○	○	○	○	○	○	○	○	○
・湿度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
・上下温度差	○	○	○	○	○	○	○	○	○
・平均気流速度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
・PMV(参考値)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
住居・宿泊部分									
・室温	—	—	—	—	—	—	—	—	—
・湿度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
・上下温度差	—	—	—	—	—	—	—	—	—
・平均気流速度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
・PMV(参考値)	—	—	—	—	—	—	—	—	—

室温 : 0.5℃目盛りの温度計 またはこれらと同程度以上の性能を有するもの

アスマン通風乾湿計 等

湿度 : 0.5℃目盛りの乾湿球温度計またはこれらと同程度以上の性能を有するもの

気流 : 0.2m/s 以上の気流を測定することができる風速計またはこれらと同程度以上の性能を有するもの

計測は5分間程度の連続測定を行い、計測時間帯での平均値を求め、測定点での計測値とする。

■測定計画

測定日

事務所: 休日前後1日を除いた通常日に行うのが望ましい。

学 校: 平日に行う。

物 販:最も混雑する曜日に行う。

飲 食:最も混雑する曜日に行う。

集会所:行事がある日に行う。

病 院:平日に行う。

ホテル:休日に行う。

集合住宅:平日に行う。

- ① 気象条件や設備の運転条件を考慮し、冷房期(夏期)、中間期、暖房期(冬期)の各期に測定を行う。
- ② 建築物衛生法に準ずるデータが有る場合はデータを採用可能とし、測定は1日程度実施する。また、データが無い場合は最低、3シーズン測定を行う。
- ③ 空調運転の立ち上がり時間帯を避け、1日の測定時間を考慮する。

#### 測定時刻

事務所:1日に3回(午前10時、午後1時30分、午後4時)行う。

学 校:1日に3回(午前の休憩時間、午後の休憩時間)行う。

物 販:1日に3回 営業時間に応じて行う。

飲 食:1日に3回 営業時間に応じて行う。

集会所:1日に3回 行事の休憩時間に行う。

病 院:1日に3回 診療受付時間に応じて行う。

ホテル:1日に3回 営業時間に応じて行う。

集合住宅:1日に3回(午前10時、午後1時30分、午後4時)行う。

#### 測定点

基準階の代表的部屋及びインテリア、ペリメータなど空調システムを考慮し測定点を決定する。室内床面積150㎡当たり1点、床上高さ1.1mを中心に測定点を決定する。上下温度差の評価として、高さ0.1m、1.7mの点で測定を行う。また、高さ0.6mは推奨とする。

#### □解 説

測定は移動による測定とするが、最近では容易に固定点での連続測定を行うことができるようになってきている。連続測定を行う場合には、該当測定時刻での平均値を測定点での計測値とすることができる。(連続測定を行い、データを取得することは、負荷追従性などを評価する場合に用いることができる。)

#### 測定によらない場合

測定によらない評価項目は、実際に空調システムの稼働状況、資料などをもとに、CASBEE大阪みらい新築の採点基準により、評価をおこなう。