

2025年4月改正法施行にむけた

改正建築物省エネ法講習会

省エネ計算編

2024年11月6日

本日のレジュメ

- 標準計算ルートで適合する方法
 - 外皮性能の計算方法 –
 - 外皮平均熱貫流率UAの計算
 - 冷房期（暖房期）の平均日射熱取得率 η_{AC} (η_{AH})の計算
- 標準計算ルートで適合する方法
 - 一次エネルギー消費性能計算方法（Webプログラムの使い方） –
- 標準計算ルートにおける設計図書を作成方法
- 標準計算ルートにおける工事監理

標準計算ルートで適合する方法 外皮性能の計算方法

- ・一戸建て住宅を対象としています。
- ・長屋や共同住宅は対象外です。

省エネ基準適合方法：標準計算ルートの概要

適判必要

外皮性能基準

外皮平均熱貫流率と冷房期の平均日射熱取得率が以下の基準値以下になることを計算で確認

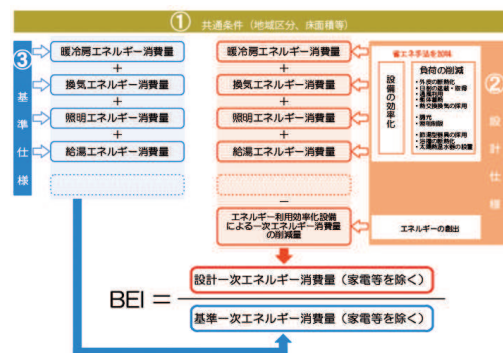
地域の区分	1~2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率 [W/m ² ・K]	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	-
冷房期の 平均日射熱取得率	-	-	-	3.0	2.8	2.7	6.7



一次エネルギー消費量基準

Webプログラムの計算結果がBEIが1.0以下になることを確認

BEI ≤ 1.0
(太陽光発電設備及びコージェネレーション設備の発電量のうち自家消費分を含む)



BEI : Building Energy Index

外皮性能基準・一次エネルギー消費量基準とも計算により、省エネ基準の適合確認を行います。

精緻な計算ができますが、手間がかかります。適判が必要になります。

説明に用いたテキスト

本資料は下記テキストに基づいています。



本資料の右上にはテキストのページを表示してあります。
本講習会ではテキストの全ての説明は行っていませんので、実務においてはテキストを参照してください。

外皮平均熱貫流率の基準値と計算式 2-005

外皮平均熱貫流率の基準値

地域の区分	1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率 U_A [W/(m ² ·K)]	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
透湿阻率	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	—

外皮平均熱貫流率の計算式

$$\text{外皮平均熱貫流率 } U_A \text{ [W/(m}^2\text{·K)]} = \frac{\text{外皮熱損失量 } q \text{ [W/K]}{\text{外皮面積の合計 } \Sigma A \text{ [m}^2\text{]}}$$

外皮熱損失量の計算イメージ

区分	種類	面積	熱伝導率	厚さ	熱損失係数	熱損失量
屋根	屋根	100	0.06	0.15	1.07	107
	屋根	100	0.06	0.15	1.07	107
壁	壁	100	0.12	0.15	8.00	800
	壁	100	0.12	0.15	8.00	800
窓	窓	100	1.00	0.15	6.67	667
	窓	100	1.00	0.15	6.67	667
床	床	100	0.12	0.15	8.00	800
合計						3341

外皮性能の評価項目

2-003

「外皮平均熱貫流率 U_A 」と「冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} 」は、外皮性能基準の適否判定に使用します。
なお、1～4地域は「冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} 」の基準はありません。

「暖房期の平均日射熱取得率 η_{AH} 」は、「冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} 」と同様の計算により求め、「外皮平均熱貫流率 U_A 」「冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} 」とともに一次エネルギー消費量の計算に使用します。1～4地域も同様です。

評価項目 (求める数値)	外皮性能基準の適否判定に使用	一次エネルギー消費量の計算に使用
外皮平均熱貫流率 U_A 	○	○
冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} 	○	○
暖房期の平均日射熱取得率 η_{AH} 	—	○

3つを計算によって求めます

外皮平均熱貫流率UAの計算

外皮平均熱貫流率の基準値と計算式

2-005

外皮平均熱貫流率の基準値

鳥取県の地域区分

地域の区分		1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率 U_A [W/(m ² ·K)]	省エネ基準	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
	誘導基準	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	—

外皮平均熱貫流率の計算式

$$\text{外皮平均熱貫流率 } U_A \text{ [W/(m}^2\text{·K)]} = \frac{\text{外皮熱損失量 } q \text{ [W/K]}{\text{外皮面積の合計 } \Sigma A \text{ [m}^2\text{]}}$$

外皮熱損失量の計算イメージ

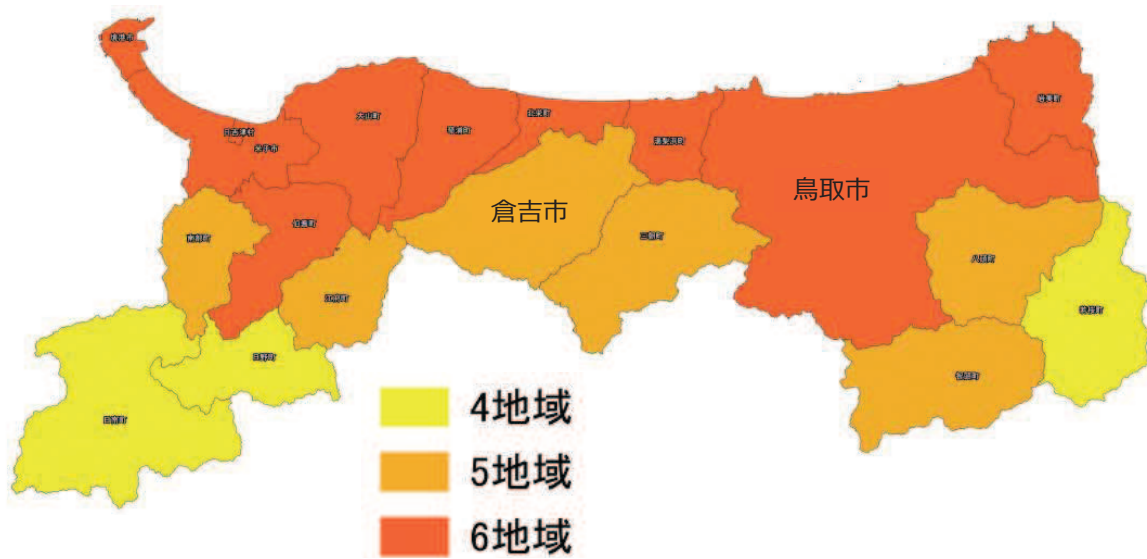
部位	面積		熱貫流率・線熱貫流率		温度差係数	外皮熱損失量
	[m ²]	長さ [m]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m·K)]		
屋根・天井	A		U		H	A × U × H
外壁・基礎壁	A		U		H	A × U × H
開口部	ドア	A	U		H	A × U × H
	窓	A	U		H	A × U × H
床	A		U		H	A × U × H
基礎	土間床	A				
	周長		L	ψ	H	L × ψ × H
合計	外皮面積の合計 ΣA				$q =$	外皮熱損失量 Σ (A × U × H) + Σ (L × ψ × H)

外皮熱損失量の計算は 面積 (長さ) × 熱貫流率 (線熱貫流率) × 温度差係数

- ・建設場所の地域区分を確認する
- ・住宅の方位を確認する
- ・断熱構造する部位を確認する
- ・外皮面積を計算する
- ・各部位の熱貫流率計算する（開口部以外）
- ・土間床の線熱貫流率を計算する
- ・開口部の熱貫流率を調べる
- ・外皮平均熱貫流率UAを計算する

建設場所の地域区分を確認する

鳥取県の地域区分



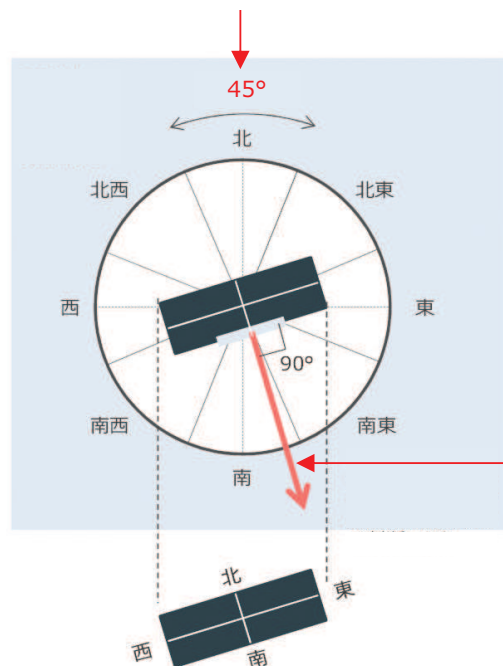
4	若桜町、日南町、日野町
5	倉吉市、智頭町、八頭町、三朝町、南部町、江府町
6	鳥取市、米子市、境港市、岩美町、湯梨浜町、琴浦町、北栄町、日吉津村、大山町、伯耆町

住宅の方位を確認する

方位の考え方

- ・省エネ基準における方位の考え方は以下の図の通りです。
- ・方位は冷房期、暖房期の平均日射熱取得率の計算で必要になります。
- ・Webプログラムにおける太陽光発電設備の計算で用いる方位と異なります。

方位は45度ずつ8方位になります



方位は住宅の躯体や開口部から屋外に向かう**法線**で判断します

13

断熱構造する部位を確認する

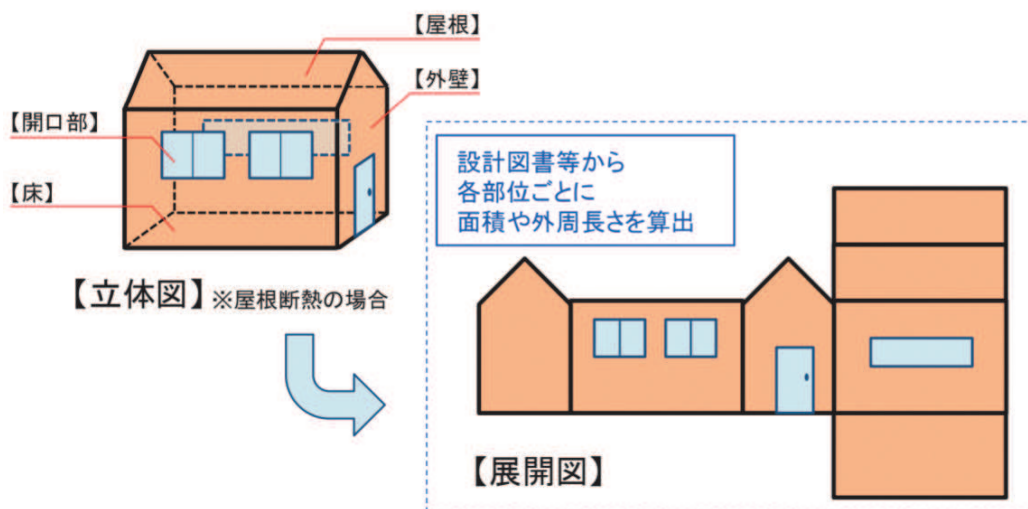
14

外皮面積を計算する

17

外皮面積とは

屋根・天井、壁、開口部、床等の面積を言います



「外皮面積」のイメージ（屋根断熱で床断熱住戸の場合）

18

水平・垂直面積の算出ルール

2-009～

- 水平方向は、原則として、熱的境界となる部位の**壁心間の寸法**（軸組構法は柱、枠組壁工法はたて枠の中心線）を用います。

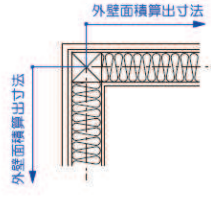


図 2.2.2.2 充填断熱工法の面積算出寸法

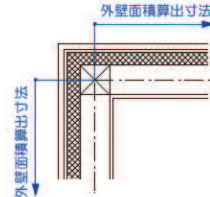


図 2.2.2.3 外張断熱工法の面積算出寸法

- 垂直方向の寸法は、屋根・天井や床・基礎の断熱方法や断熱部位により異なります

外壁面積の上端

- ・天井断熱の場合は天井仕上面
- ・屋根断熱の場合は桁天端
- ・桁上断熱の場合は下地材の下端

外壁面積の下端

- ・床断熱の場合は床仕上面※
- ・基礎断熱は、基礎天端まで

※ツーバイフォー工法の場合は、構造用合板天端とすることもできる。

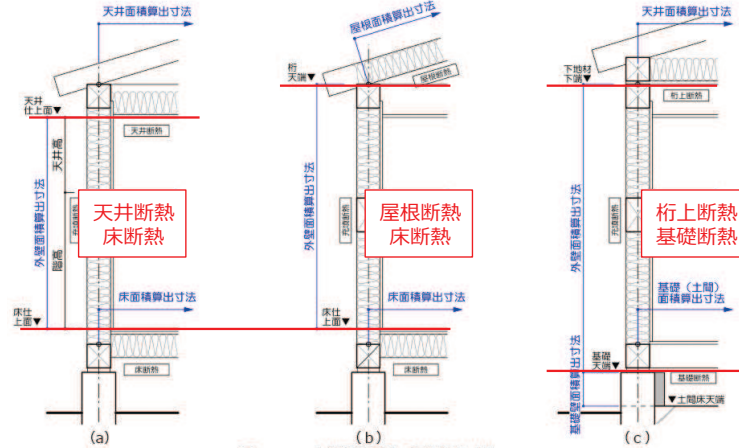


図 2.2.2.4 充填断熱工法の面積算出寸法

19

垂直面積の算出ルール

2-011

- 小屋壁は外壁として面積算出します。

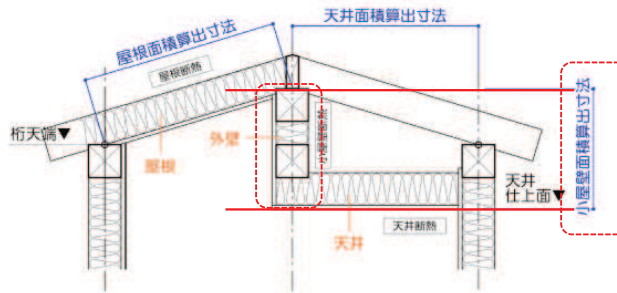


図 2.2.2.6 屋根の面積算出寸法

- 同じ部位でも仕様が異なる場合は、仕様ごとに面積を求めます。

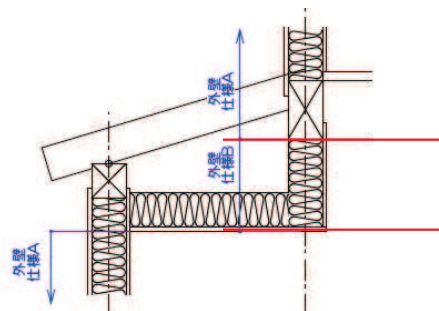


図 2.2.2.7 下屋の面積算出寸法

仕様AとBは、外壁側の面材の有無により仕様が異なる例。
仕様Aの外壁側の面材を熱貫流率の計算に算入しないなら、同一仕様で計算可。

20

面積の算出ルール

2-011

- 床面からの高さが300mm以上で、かつ壁面からの突出が500mm未満の出窓の場合は、建築基準法に準じ、突出していないものとして計算できます。
この場合、出寸法は外壁心からではなく、外壁の外面からの寸法であることに注意してください。

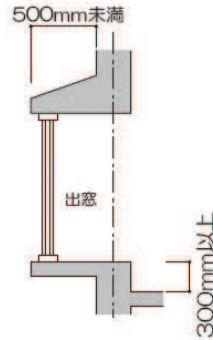


図 2.2.2.8 出窓の面積

基礎壁面積の算出ルール

2-012～13

- 基礎壁面積は、土間床上端が地盤面より高い場合は、土間床上端から上側にある基礎壁の部分が**基礎壁**の面積となります。土間床の線熱貫流率と区別してください。

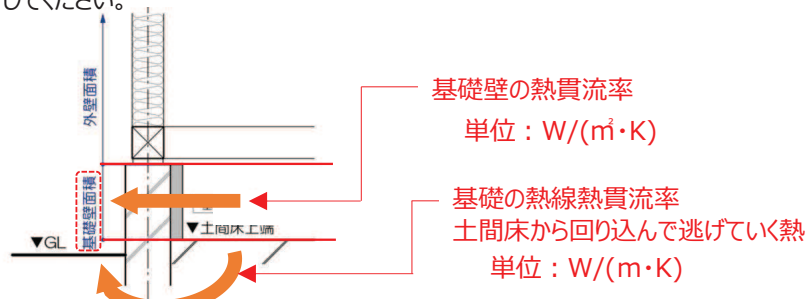


図 2.2.2.10 基礎断熱住戸の外壁面積と基礎壁面積

- 床断熱と基礎断熱の取り合い部分については**面積の算出方法を簡略化**することができます。

全体の熱損失に与える影響が小さいので、※印は面積算入しなくても良い

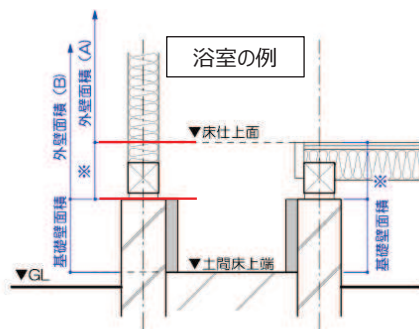


図 2.2.2.12 浴室等の外壁面積と基礎壁面積

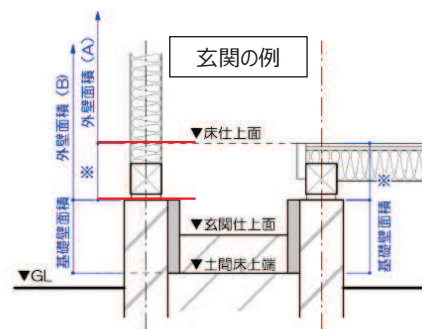


図 2.2.2.13 玄関等の外壁面積と基礎壁面積

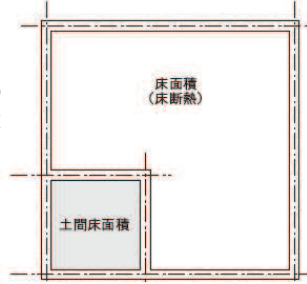
土間面積の算出ルール

2-014

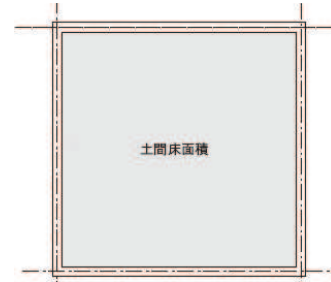
●土間では、面積と基礎周長の算出が必要になります。

面積の算出

土間床の断熱構造の有無に関係なく面積を算出する

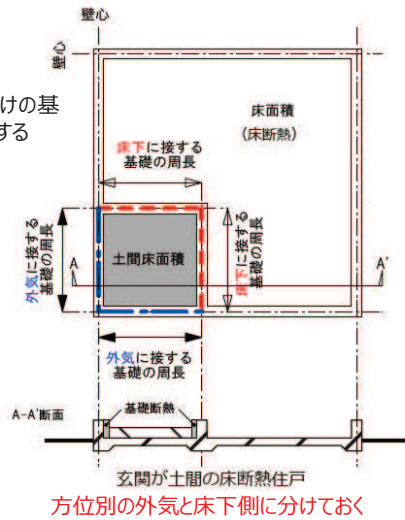


土間床全面の面積を算出する

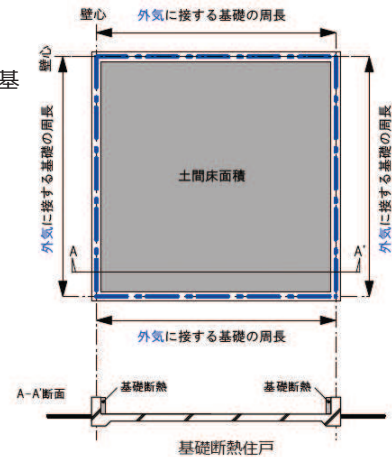


基礎周長の算出

土間床部分だけの基礎周長を算出する



基礎断熱部全体の基礎周長を算出する

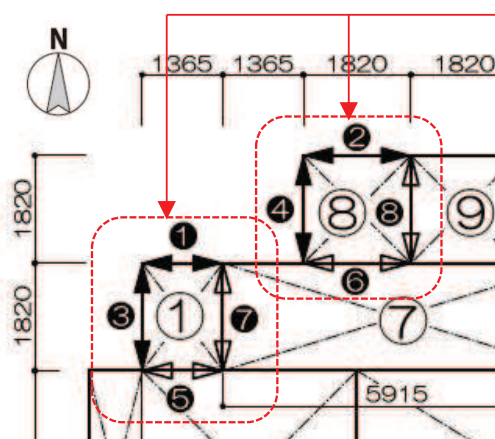


23

土間床の算定例

6-039,41

土間床は、基礎壁の面積と基礎周長の面積が必要です。



基礎壁は外気側（方位別）と床下側に分けて算出します

表 6.6.4 基礎壁面積

面積の単位 [m²]

方位	基礎壁			小計	
	計算式	W	H		A
外気側	北	①	1.365 × 0.35 =	0.47775	1.11475
	北	②	1.82 × 0.35 =	0.637	
	西	③	1.82 × 0.35 =	0.637	
	西	④	1.82 × 0.35 =	0.637	
床下側		⑤	1.365 × 0.35 =	0.47775	2.38875
		⑥	1.82 × 0.35 =	0.637	
		⑦	1.82 × 0.35 =	0.637	
		⑧	1.82 × 0.35 =	0.637	
合計					4.7775

基礎周長は土間床の熱損失を計算する場合に必要です

基礎周長は外気側と床下側に分けて算出します

(温度差係数に関係するため)

方位は関係ありません

表 6.6.6 基礎周長

長さの単位 [m]

部位	長さ
基礎周長 (外気側)	6.825
基礎周長 (床下側)	6.825

24

開口部面積の算出ルール

2-015

- 開口部は、方位別に整理して、全ての窓やドアの面積を計算します。
標準計算には、開口部を適否確認除外するルールはありません。全ての開口部が計算対象です。
- 開口部の面積は、以下の寸法により求めます。
 - ① 建具の出来寸法（外りの基準寸法）
 - ② JIS A4706 に基づく呼称寸法 ← 呼称寸法なら、サッシ寸法を調べる必要がないので簡単です
 - ③ JIS A4710、もしくはJIS A2102-1

サッシリストの例

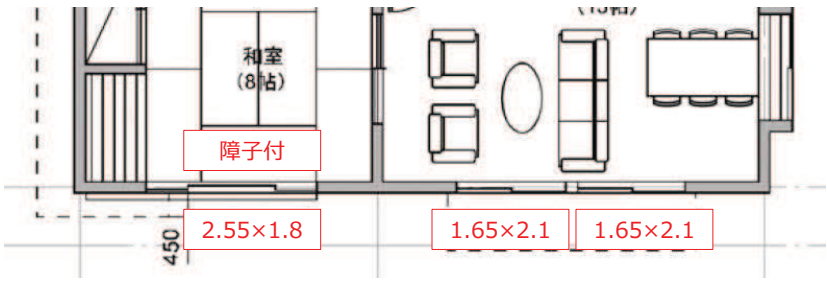
呼称高	呼称幅 (旧呼称幅)		060	069	074	114	119	150	160	165
			(2R)	(2.4尺入隅)	(3尺)	(3.9尺入隅)	(4.5尺)	(5.3尺入隅)	(5.4尺入隅)	(6尺)
	内法基準	w[mm]	600	690	740	1,145	1,195	1,500	1,600	1,650
	h[mm]	H[mm]	640	730	780	1,185	1,235	1,540	1,640	1,690
03	300	370	06003	06903	07403	—	11903	—	—	16503
05	500	570	06005	06905	07405	11405	11905	15005	16005	16505
07	700	770	06007	06907	07407	11407	11907	15007	16007	16507
09	900	970	06009	06909	07409	11409	11909	15009	16009	16509
11	1,100	1,170	—	—	07411	11411	11911	15011	16011	16511
13	1,300	1,370	—	—	—	11413	11913	15013	16013	16513

高さ寸法
呼称寸法

(例) 07409 のサッシ面積
 $0.74(m) \times 0.9(m) = 0.666(m^2)$

開口部面積の算定例

6-040



方位別に面積を算定します

和室のサッシ（障子付）とその他の部屋では熱貫流率と日射熱取得率が違うので分けて整理しています

表 6.6.2 窓面積

方位	階	部屋名	計算式 W × H = A	小計		合計
				窓 a*	窓 b*	
南	1階	和室	2.55 × 1.80 = 4.59	15.0975	4.59	19.6875
		LD	1.65 × 2.10 = 3.465			
	LD	1.65 × 2.10 = 3.465				
	2階	寝室	1.65 × 1.05 = 1.7325			
		子供室中	1.65 × 1.95 = 3.2175			
東	1階	子供室東	1.65 × 1.95 = 3.2175			
		LD	1.65 × 1.30 = 2.145			
	2階	台所	1.40 × 0.70 = 0.98	3.785	3.785	
		子供室東	0.60 × 1.10 = 0.66			
		トイレ	0.60 × 0.90 = 0.54			

各部位の熱貫流率を計算する（開口部以外）

27

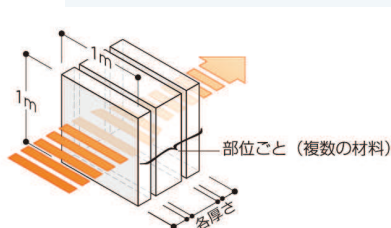
熱貫流率の計算式

2-020

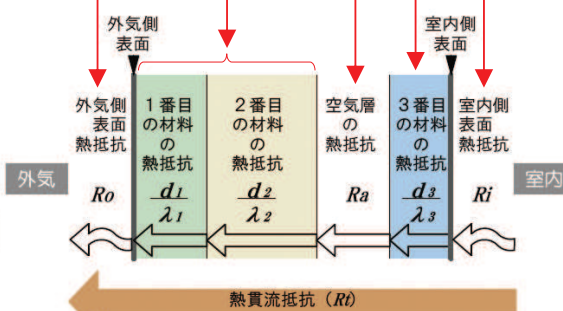
熱貫流率とは、床、壁、窓などの部位の断熱性能を表わす値です。両側の温度差を1℃（=1K（ケルビン））としたときに、部位面積1㎡の部分を通しての熱量をW（ワット）で表わします。

値が小さいほど熱を伝えにくく、断熱性能が高くなります。

$$\begin{aligned} \text{熱貫流率 } U \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]} &= \frac{1}{\text{熱貫流抵抗 } R_t \text{ [m}^2\cdot\text{K/W]}} \\ &= \frac{1}{R_o + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + R_a + R_i} \end{aligned}$$



- R : 各層の熱抵抗 [m²·K/W]
- d : 材料の厚さ [m]
- λ : 材料の熱伝導率 [W/(m·K)]
- U : 熱貫流率 [W/(m²·K)]
- R_t : 部位の熱貫流抵抗 [m²·K/W]
- R_o : 外気側の表面熱伝達抵抗 [m²·K/W]
- R_i : 室内側の表面熱伝達抵抗 [m²·K/W]
- R_a : 空気層の熱抵抗 [m²·K/W]



【注意】矢印は、熱抵抗の方向ではなく、暖房時における熱流の方向を示しています。

28

材料の熱伝導率(λ)

$$R_0 + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + R_a + R_i$$

2-021

計算に用いる材料の熱伝導率λは、下記のいずれかの値、又は「第6部参考情報5.1 建材等と断熱材の熱物性値」の値とします。

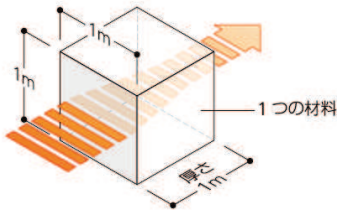
- ① JIS 表示品である場合はJIS 規格に定める値
- ② JIS 規格に定める試験方法に基づき試験を行った市場流通品の値
- ③ JIS 規格に定める計算方法に基づき計算を行った値
上記以外の熱伝導率を用いる場合は、根拠が必要です。

熱伝導率とは

材料の熱の伝わりやすさを表します。

ひとつの材料において、厚さが1mで、両側の温度差を1℃ (=1K (ケルビン)) としたときに、材料面積1㎡の部分を通る熱量をW (ワット) であらわします。厚さが1m当たりなので、同じ条件で材料の断熱性能を比較できます。

値が小さいほど熱が伝わりにくく、断熱性能が高くなります。



p6-027~031

「第6部参考情報5.1 建材等と断熱材の熱物性値」

建築研究所の技術情報の内容です。

5 建材等と断熱材の熱物性値及び開口部の物性値

5.1 建材等と断熱材の熱物性値

技術情報の「2.1 算定方法 第三章断熱性能と外皮性能 第三節熱貫流率及び総熱貫流率 付録A 住宅の平均熱貫流率算出に用いる建材等の熱物性値等」によります。

※ 5.1 表 1 建材等の熱物性値より抜粋

分類	建材名称	熱伝導率λ [W/(m·K)]
金属	鋼	55
	アルミニウム	210
	銅	370
岩石・土壌	ステンレス鋼	15
	前石	3.1
	土壌	1.0
コンクリート系材料	コンクリート	1.6
	軽集積コンクリート (軽集積1種)	0.8
	軽集積コンクリート (軽集積2種)	0.5
	コンクリートブロック (軽集積)	1.1
	コンクリートブロック (軽集積)	0.53
	セメントモルタル	1.5
	珪藻土セメントモルタル	0.40
非木質系断熱材・下地材	せっこうプラスター	0.60
	せっくい	0.74
	土壌	0.69
	ガラス	1.0
	タイル	1.3
	れんが	0.64
	かわか	1.0
木質系断熱材・下地材	ロックウール化繊断熱材	0.054
	火山性ガラス繊維断熱材	0.13
	天然木材	0.12
	合板	0.16
	木毛セメント板	0.13
	木片セメント板	0.15
	ハードファイバーボード (ハードボード)	0.17
床材	ミディアムデンシティファイバーボード (MDF)	0.12
	ゼニル床材	0.19
	FRP	0.26
	アスファルト舗装	0.11
	畳	0.083
	カーペット類	0.08

29

表面熱伝達抵抗(Ro、Ri)・空気層の熱抵抗 (Ra)

2-021

$$R_0 + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + R_a + R_i$$

表面熱伝達抵抗(Ro、Ri)

表面熱伝達抵抗 Ri は、以下の表の通りとなります。

部位ごと、室内側と室外側 (外気に直接接するかしないか) によって値が異なりますので注意してください。

表 2.2.3.1 表面熱伝達抵抗

部位	室内側の表面熱伝達抵抗 R _i [m ² ·K/W]	外気側の表面熱伝達抵抗 R _o [m ² ·K/W]	
		外気に直接接する場合	左記以外の場合
屋根	0.09	0.04	0.09 (通気層等)
天井	0.09		0.09 (小屋裏等)
外壁	0.11	0.04	0.11 (通気層等)
床	0.15	0.04	0.15 (床裏等)

※基礎壁は外壁と同じ

空気層の熱抵抗 (Ra)

計算に用いる空気層の熱抵抗 Ra は、密閉空気層が対象です。通気層は空気層ではありません。

また、床下及び外気に通じる小屋裏や天井裏も空気層にはなりません。

表 2.2.3.2 空気層の熱抵抗

空気層の種類	空気層の熱抵抗 R _a [m ² ·K/W]
面材で密閉された空気層 ^{※1}	0.09
他の空間と連通していない空気層	0 ^{※2}
他の空間と連通している空気層	0 ^{※3}

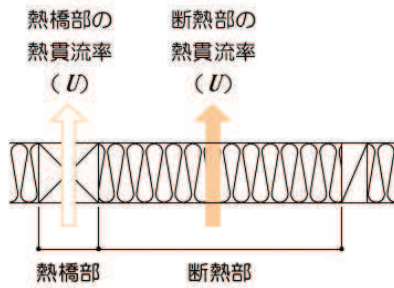
※1 工場生産された製品等の内部に存在する空気層をいい、現場施工で形成された空気層は空気層に該当しません。

※2 空気層よりも室内側の建材の熱抵抗値は、加算することができます。

※3 空気層よりも室内側の建材の熱抵抗値は、加算することができません。

30

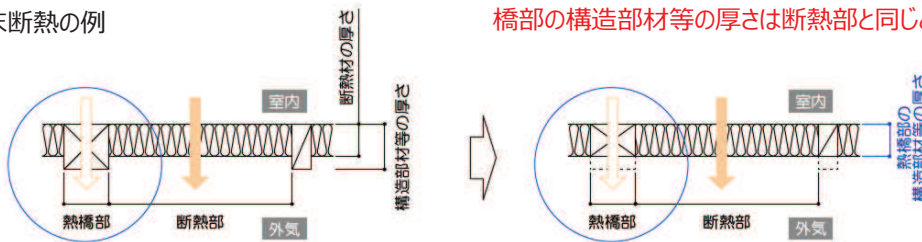
木造の建物には熱橋となる柱梁等があり、一つの部位に複数の断面構成が存在します。



熱橋部と断熱部では熱の伝わり方が異なるので、別々に計算し、両方の熱貫流率を合計します。
その際に、断熱部と熱橋部の各断面の面積比率（次ページ）に応じてその部位の平均熱貫流率を求めます。

熱橋と断熱材の厚さが異なる場合の考え方

床断熱の例



熱橋部の構造部材等の厚さが断熱材の厚さより大きい場合、熱橋部の構造部材等の厚さは断熱部と同じと考えて計算します。

熱橋面積の求め方は、「詳細計算法」と「簡略計算法（面積比率法）」があります。
多く用いられている「簡略計算法（面積比率法）」で説明します。
木造軸組構法と枠組壁工法で異なり、次の表の値を用います。

表 2.2.3.4 木造軸組構法の各部位の面積比率

部位	工法の種類等		面積比率 a			
			断熱部	断熱部 + 熱橋部（木材）		熱橋部（木材）
床	床梁工法	根太間に断熱する場合	0.80			0.20
	束立大引工法	根太間に断熱する場合	0.80			0.20
		大引間に断熱する場合	0.85			0.15
		根太間断熱 + 大引間断熱の場合	①根太間断熱材 + 大引間断熱材	①根太間断熱材 + 大引材等	③根太材 + 大引間断熱材	④根太材 + 大引材等
	剛床工法		0.72	0.12	0.13	0.03
	床梁土台同面工法	根太間に断熱する場合	0.70			0.30
外壁	柱・間柱間に断熱する場合		0.83			0.17
天井	桁・梁間に断熱する場合		0.87			0.13
屋根	たる木間に断熱する場合		0.86			0.14

根太間断熱+大引間断熱の比率については2-025の図を確認してください。

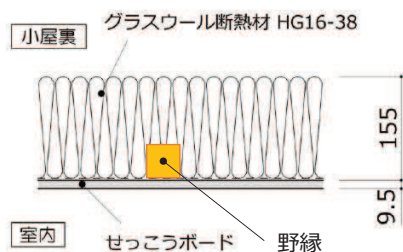
表 2.2.3.6 枠組壁工法の各部位の面積比率

部位	工法の種類等	面積比率 a		
		断熱部	断熱部 + 熱橋部 (木材)	熱橋部 (木材)
床	根太間に断熱する場合	0.87		0.13
	大引間に断熱する場合 ^{※1}	0.85		0.15
外壁	たて枠間に断熱する場合	0.77		0.23
天井	天井根太間に断熱する場合 ^{※2}	0.86		0.14
屋根	たる木間に断熱する場合	0.86		0.14

- ※ 1、※ 2 この工法の数値は、木造軸組構法の各部位の面積比率（表 2.2.3.4）を参考にした値です。技術情報には記載がありませんので、使用する場合は、審査等の関係機関にご確認ください。
- ※ 2 天井根太間に断熱する場合は、断熱厚は天井根太の高さ以下とし熱橋を考慮します。天井根太の上部に断熱する場合（敷込み・吹込み）は熱橋の考慮は不要です。

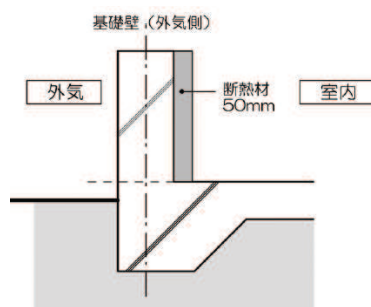
熱橋面積比率

熱橋面積比率の考え方



天井断熱で、野縁の上に断熱材を覆うように施工する場合は、野縁は熱橋になりません。

断熱部の面積比率 = 1 として計算します。



基礎壁断熱の場合には熱橋がありません

断熱部の面積比率 = 1 として計算します。

外張断熱、付加断熱の場合

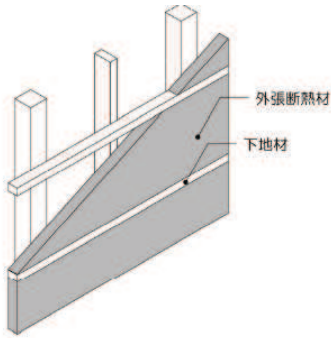
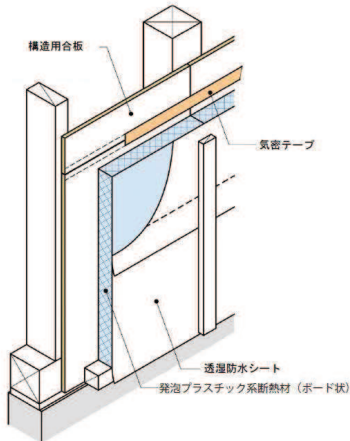


図 2.2.3.9 外張断熱（1層張り）

図 2.2.3.9 のように断熱材が 1 層（下地材併用）の外張断熱の場合は、

$$1 \text{ 層目の熱抵抗 } R = \text{断熱材の熱抵抗 } R \times 0.9 \text{ となります。}$$



下地がない場合は、断熱材の熱抵抗 $R \times 1.0$ となります

熱貫流率の計算方法

熱貫流率の計算式

$$\begin{aligned} \text{熱貫流率 } U \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]} &= \frac{1}{\text{熱貫流抵抗 } R_t \text{ [m}^2\cdot\text{K/W]}} \\ &= \frac{1}{R_0 + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + R_a + R_i} \end{aligned}$$



熱橋面積を考慮した熱貫流率の計算式（平均熱貫流率とも言います）

$$\text{部位の熱貫流率 } U \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]} = \begin{matrix} \text{(断熱部の熱貫流率 } U \times \text{断熱部の面積比率 } a) \\ + \\ \text{(熱橋部の熱貫流率 } U \times \text{熱橋部の面積比率 } a) \end{matrix}$$

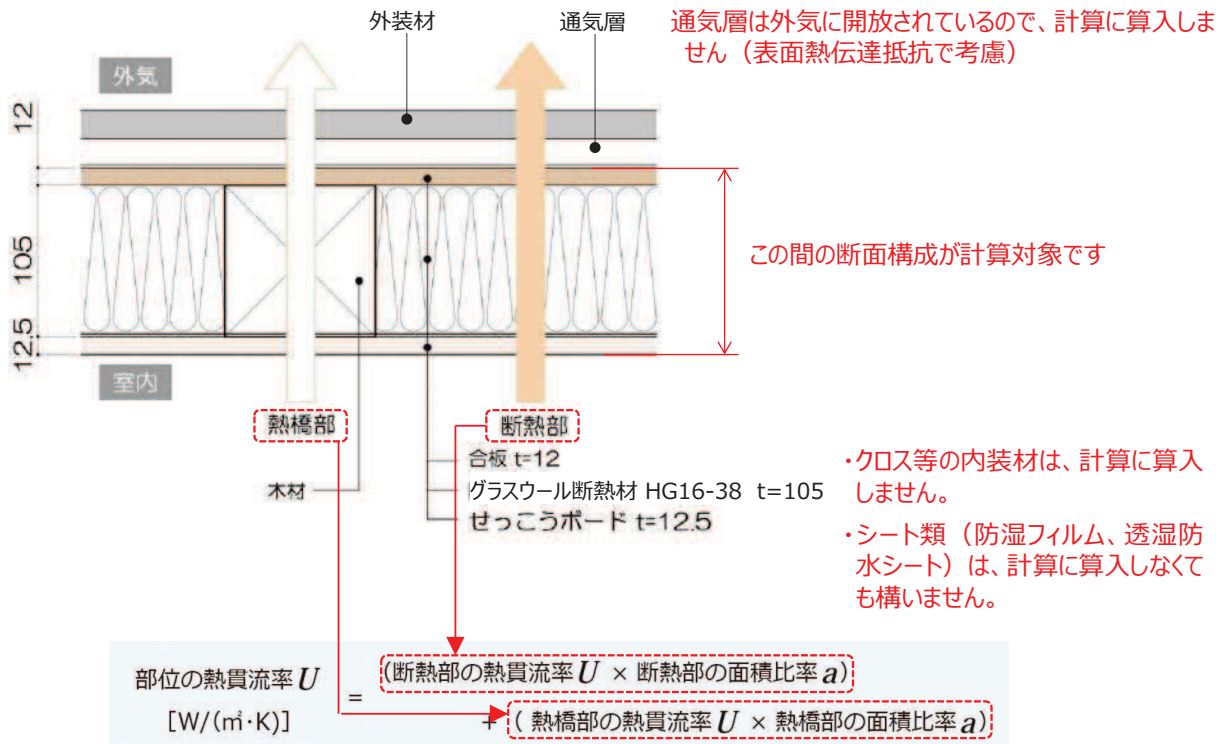
表 2.2.3.4、2.2.3.6

$$\frac{1}{R_0 + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + R_a + R_i} \quad \frac{1}{R_0 + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + R_a + R_i}$$

熱貫流率の計算例

2-026

木造軸組構法の外壁の計算例を説明します



37

熱貫流率の計算例

2-026

③材料の厚さ（単位mに注意）と熱伝導率を記入します（6-027～031）

せっこうボードは種類によって熱伝導率が異なります（6-028）

①外気側と室内側の表面熱伝達抵抗を記入します

材料	厚さ d [m]	熱伝導率 λ [W/(m·K)]	面積比率 →	
			断熱部	熱橋部
			熱抵抗 $R (= d / \lambda)$ [m ² ·K/W]	
外気側の表面熱伝達抵抗 (通気層) R_o	—	—	0.11	0.11
合板	0.012	0.16		
グラスウール断熱材 HG16-38	0.105	0.038		
木材	0.105	0.12		
せっこうボード GB-R (横架材まで張り上げる)	0.0125	0.221		
室内側の表面熱伝達抵抗 R_i	—	—	0.11	0.11
熱貫流抵抗 $R_t =$				
熱貫流率 $U = 1 / R_t =$				
面積比率を考慮した $U =$				

②部位の断面構成を記入します
記入する順番に決まりはありませんが、全ての部位で統一するようにしてください。
この例では、上から“外気 → 室内”としています。熱橋部（柱：木材）も記入します。記入位置はどこでも構いません。



室内のせっこうボードを算入するには、横架材まで張り上げていることが条件です。

外気側は通気層（2-021）

表 2.2.3.1 表面熱伝達抵抗

部位	室内側の表面熱伝達抵抗 R_i [m ² ·K/W]	外気側の表面熱伝達抵抗 R_o [m ² ·K/W]	
		外気に直接接する場合	左記以外の場合
屋根	0.09	0.04	0.09 (通気層等)
天井	0.09	0.04	0.09 (通気層等)
外壁	0.11	0.04	0.11 (通気層等)
床	0.15	0.04	0.15 (床裏等)

※基礎壁は外壁と同じ

38

熱貫流率の計算例

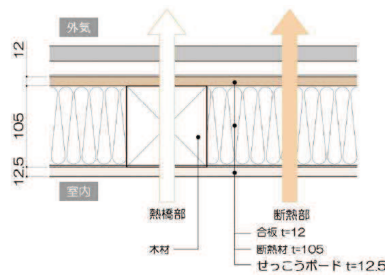
2-026

表 2.2.3.4 木造軸組構法の各部位の面積比率

部位	工法の種類等	面積比率 a		
		断熱部	断熱部 + 熱橋部 (木材)	熱橋部 (木材)
外壁	柱・間柱間に断熱する場合	0.83		0.17

④熱橋面積比率を記入します (2-025)

材料	厚さ d [m]	熱伝導率 λ [W/(m·K)]	面積比率→	
			断熱部	熱橋部
外気側の表面熱伝達抵抗 (通気層) R_o	—	—	0.83	0.17
合板	0.012	0.16	—	—
グラスウール断熱材 HG16-38	0.105	0.038	—	—
木材	0.105	0.12	—	—
せっこうボード GB-R (横梁材まで張り上げる)	0.0125	0.221	—	—
室内側の表面熱伝達抵抗 R_i	—	—	0.11	0.11



⑤断熱部、熱橋部の存在しない材料に (-) を記入します。

断熱部は、木材が存在しない。
熱橋部は、断熱材が存在しない

熱貫流率の計算例

2-026

材料	厚さ d [m]	熱伝導率 λ [W/(m·K)]	面積比率→	
			断熱部	熱橋部
外気側の表面熱伝達抵抗 (通気層) R_o	—	—	0.11	0.11
合板	0.012	0.16	0.075	0.075
グラスウール断熱材 HG16-38	0.105	0.038	2.763	—
木材	0.105	0.12	—	0.875
せっこうボード GB-R (横梁材まで張り上げる)	0.0125	0.221	0.057	0.057
室内側の表面熱伝達抵抗 R_i	—	—	0.11	0.11

⑥各層の熱抵抗Rを計算します d/λ

$$0.012/0.16 = 0.075$$

熱貫流抵抗 $R_t =$	3.115	1.227
熱貫流率 $U = 1 / R_t =$	0.321	0.815

⑦ R_o, R_i を含めた熱抵抗Rの合計値を計算します

面積比率を考慮した $U =$	0.405 (↓四捨五入)
	0.41 [W/(m ² ·K)]

⑧熱貫流率は、熱貫流抵抗 R_t の逆数です

⑨熱橋面積比率を考慮した熱貫流率を計算します。

$$\begin{aligned}
 U &= 0.321 \times 0.83 + 0.815 \times 0.17 \\
 &= 0.405 \\
 &= 0.41 \text{ (四捨五入)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{部位の熱貫流率 } U &= (\text{断熱部の熱貫流率 } U \times \text{断熱部の面積比率 } a) \\
 &+ (\text{熱橋部の熱貫流率 } U \times \text{熱橋部の面積比率 } a) \\
 &[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]
 \end{aligned}$$

熱貫流率の計算シートの紹介

住宅性能評価・表示協会の熱貫流率のシートの紹介

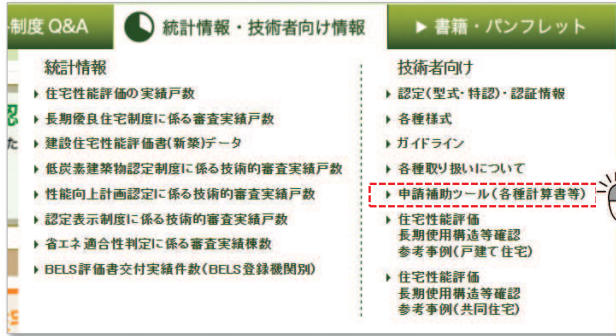
統計情報・技術者向け情報をクリック



部位U値計算シートをクリックしてダウンロードしてください。



申請補助ツール（各種計算等）をクリック



エクセルシートがダウンロードできます。

『利用条件に同意し利用する』

熱貫流率の計算シートの紹介

はじめに (お読みください) 入力例 木造用 RC造用 【参考】建材等の熱物性値 更新履歴



「はじめに」の中の利用規約に同意してください。

入力例

部位U値計算シート <部位> の熱貫流率【木造用】				
簡略計算法（面積比率法）による部位熱貫流率-3				
仕様番号	外壁		の実質熱貫流率 W/ (㎡K)	
	部分名	熱橋面積比	一般部	熱橋部
			0.830	0.170
	熱伝導率λ W/(m・K)	厚さd m	d/λ m²・K/W	
熱伝達抵抗 Rsi	-	-	0.110	0.110
合板	0.160	0.012	0.075	0.075
グラスウール断熱材 HG16-38	0.038	0.105	2.763	
木材	0.120	0.105		0.875
せっこうボード GB-R	0.221	0.013	0.057	0.057
熱伝達抵抗 Rse	-	-	0.110	0.110
熱貫流率 Σ R = Σ (d i / λ i)			3.115	1.227
熱貫流率 U n = 1 / Σ R			0.321	0.815
平均熱貫流率 U i = Σ (a i n · U n)			0.405	

入力セル 計算セル

熱伝導率と厚さの入力欄が、テキストと逆なので注意してください。

土間床の線熱貫流率を計算する

43

土間床等の外周部の線熱貫流率

2-036

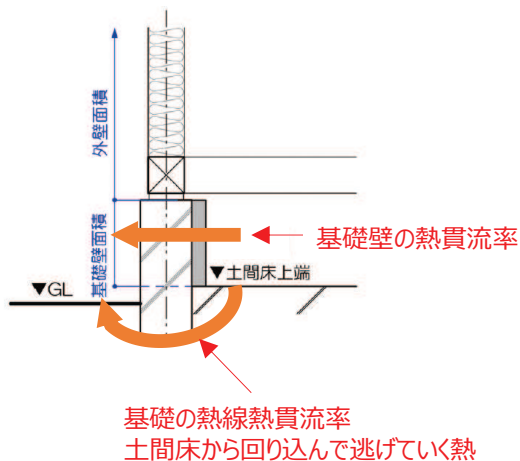
土間床等の外周部の線熱貫流率 ψ （プサイ）は、以下のいずれかの方法により求めます。

- ① 基礎形状によらない値を用いる方法
- ② 定常二次元伝熱計算により算出した代表的な仕様の計算の値を用いる方法
- ③ 土間床等の外周部の線熱貫流率の算出プログラムにより計算する方法
- ④ 従来の基礎及び土間床等の外周部の熱損失の評価方法
（土間床等の外周部の熱損失及び基礎壁の熱損失を一体として評価する方法）

③は任意評定の取得が必要です。

④は今後使用不可になります。

よって、①と②について説明します。



【注意】

屋根・天井、外壁・基礎壁、及び床等の外皮の熱貫流率 U は面積 1 m^2 当たりの値ですが、土間床等の外周部の線熱貫流率 ψ は、周長 1 m （水平長さ）当たりの値です。単位が異なります。

熱貫流率 U の単位 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

線熱貫流率 ψ の単位 $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

44

土間床等の外周部の線熱貫流率

2-036,037

① 基礎形状によらない値を用いる方法

当該基礎形状や断熱材の有無、施工位置によらず土間床上端と地盤面の高さの差に応じた表2.2.4.1、表2.2.4.2、表2.2.4.3に定める値とします。4つの方法の中で計算不要で最も簡単な方法です。

土間床上端が地盤面※と同じか高い場合 ※地盤面は、設計地盤面または建築基準法に基づく地盤面とします

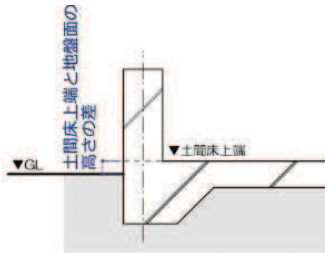


表 2.2.4.1 土間床上端が地盤面と同じか高い場合の土間床等の外周部の線熱貫流率

土間床上端と地盤面の高さの差 [m]	土間床等の外周部の線熱貫流率 [W/(m·K)]
問わない	0.99

ただし、1m以上になる場合は、下の「土間床上端と崖の底部の差が1m以上の場合」の値になります。

土間床上端と崖の底部の差が1m以上の場合

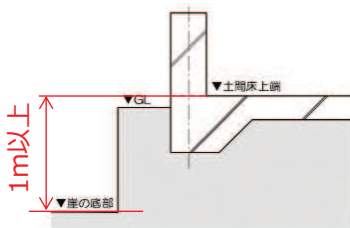


表 2.2.4.3 土間床上端と崖の底部の差が1m以上の土間床等の外周部の線熱貫流率

土間床上端と崖の底部の差 [m]	土間床等の外周部の線熱貫流率 [W/(m·K)]
1以上	1.58

土間床等の外周部の線熱貫流率

2-037

土間床上端が地盤面※より低い場合 ※地盤面は、設計地盤面または建築基準法に基づく地盤面とします

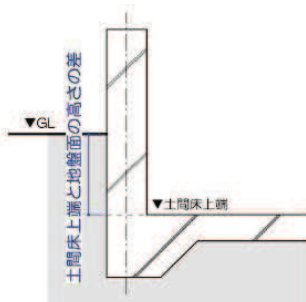


表 2.2.4.2 土間床上端が地盤面より低い場合の土間床等の外周部の線熱貫流率

土間床上端と地盤面の高さの差 [m]	土間床等の外周部の線熱貫流率 [W/(m·K)]
0.05 以下	0.98
0.05 超過 0.50 以下	1.47
0.50 超過 1.00 以下	1.70
1.00 超過 2.00 以下	1.95
2.00 超過 5.00 以下	2.43
5.00 超過	3.24

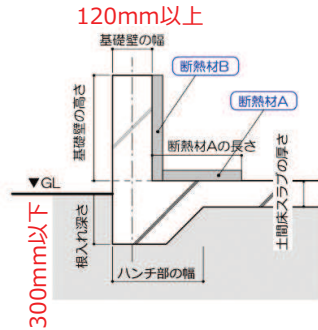
土間床等の外周部の線熱貫流率

2-038

② 定常二次元伝熱計算により算出した代表的な仕様の計算の値を用いる方法

③の「土間床等の外周部の線熱貫流率の算出プログラム」を用いて、土間床等の外周部の代表的な仕様について線熱貫流率を用いて計算した例です。下記の範囲を満たす場合、この値を使うことができます。

内断熱・べた基礎の場合



土間床上端が地盤面と同じか高い場合に限る

- 以下の条件は問いません
- ・基礎壁の高さ
 - ・土間床スラブの厚さ
 - ・ハンチ部の幅

表 2.2.4.4 内側断熱・べた基礎の場合の土間床等の外周部の線熱貫流率 q [W/(m·K)] の計算例表

断熱材 A の長さ (mm)	300 未満	300 以上 450 未満					450 以上 900 未満					900 以上 3060 未満				
	無断熱及び 1.0 未満	1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 以下	1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 以下	1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 以下
断熱材 A の熱抵抗 R [m ² ·K/W]																
断熱材 B の熱抵抗 R [m ² ·K/W]	1.0 以上 2.0 未満	1.05	0.80	0.76	0.75	0.74	0.73	0.68	0.66	0.65	0.64	0.62	0.55	0.51	0.49	0.47
	2.0 以上 3.0 未満	1.04	0.80	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.69	0.67	0.66	0.65	0.62	0.55	0.52	0.50
	3.0 以上 4.0 未満	1.01	0.80	0.77	0.76	0.75	0.75	0.73	0.69	0.67	0.66	0.65	0.62	0.55	0.52	0.50
	4.0 以上 5.0 未満	0.99	0.79	0.77	0.76	0.75	0.75	0.72	0.69	0.67	0.66	0.66	0.62	0.55	0.52	0.50
	5.0 以上 10.0 以下	0.96	0.79	0.77	0.76	0.75	0.75	0.72	0.69	0.67	0.66	0.66	0.61	0.55	0.52	0.50

断熱材 A, B の熱抵抗を計算します

断熱材 A は無断熱材でも問題ありません。

$$\text{熱抵抗 } R \text{ [m}^2\cdot\text{K/W]} = \frac{\text{材料の厚さ } d \text{ [m]}}{\text{材料の熱伝導率 } \lambda \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}}$$

断熱材 B が無断熱、又は断熱材 B の熱抵抗 R が 1.0 未満の場合は、この表により基礎の線熱貫流率を求めることはできません。

土間床等の外周部の線熱貫流率

2-039

外断熱・布基礎の場合は、2-039を確認してください

(2) 外側断熱・布基礎の場合

- 基礎壁の幅：120mm 以上
- 根入れ深さ：500mm 以上
- 土間床上端が地盤面と同じか高い場合に限る
- 以下は問いません
 - ・基礎壁の高さ
 - ・土間床スラブの厚さ
 - ・底盤の幅・厚さ

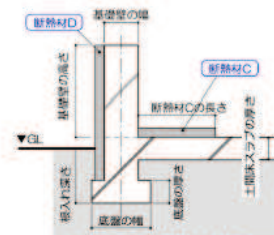


図 2.2.4.5 外側断熱・布基礎

表 2.2.4.5 外側断熱・布基礎の場合の土間床等の外周部の線熱貫流率 q [W/(m·K)] の計算例表

断熱材 C の長さ (mm)	300 未満	300 以上 450 未満					450 以上 900 未満					900 以上 3060 未満				
	無断熱及び 1.0 未満	1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 以下	1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 以下	1.0 以上 2.0 未満	2.0 以上 3.0 未満	3.0 以上 4.0 未満	4.0 以上 5.0 未満	5.0 以上 10.0 以下
断熱材 C の熱抵抗 R [m ² ·K/W]																
断熱材 D の熱抵抗 R [m ² ·K/W]	1.0 以上 2.0 未満	0.61	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.53	0.52	0.50	0.49	0.48	0.49	0.46	0.44	0.43
	2.0 以上 3.0 未満	0.55	0.52	0.51	0.50	0.50	0.49	0.50	0.49	0.48	0.47	0.47	0.44	0.43	0.42	0.41
	3.0 以上 4.0 未満	0.53	0.49	0.49	0.48	0.48	0.47	0.48	0.47	0.46	0.46	0.45	0.45	0.43	0.42	0.41
	4.0 以上 5.0 未満	0.51	0.48	0.47	0.47	0.46	0.46	0.47	0.46	0.45	0.45	0.44	0.44	0.42	0.40	0.39
	5.0 以上 10.0 以下	0.49	0.47	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42	0.41	0.40	0.38

なお、断熱材 D が無い場合、又は断熱材 D の熱抵抗 R が 1.0 未満の場合は、この表により基礎の線熱貫流率を求めることはできません。