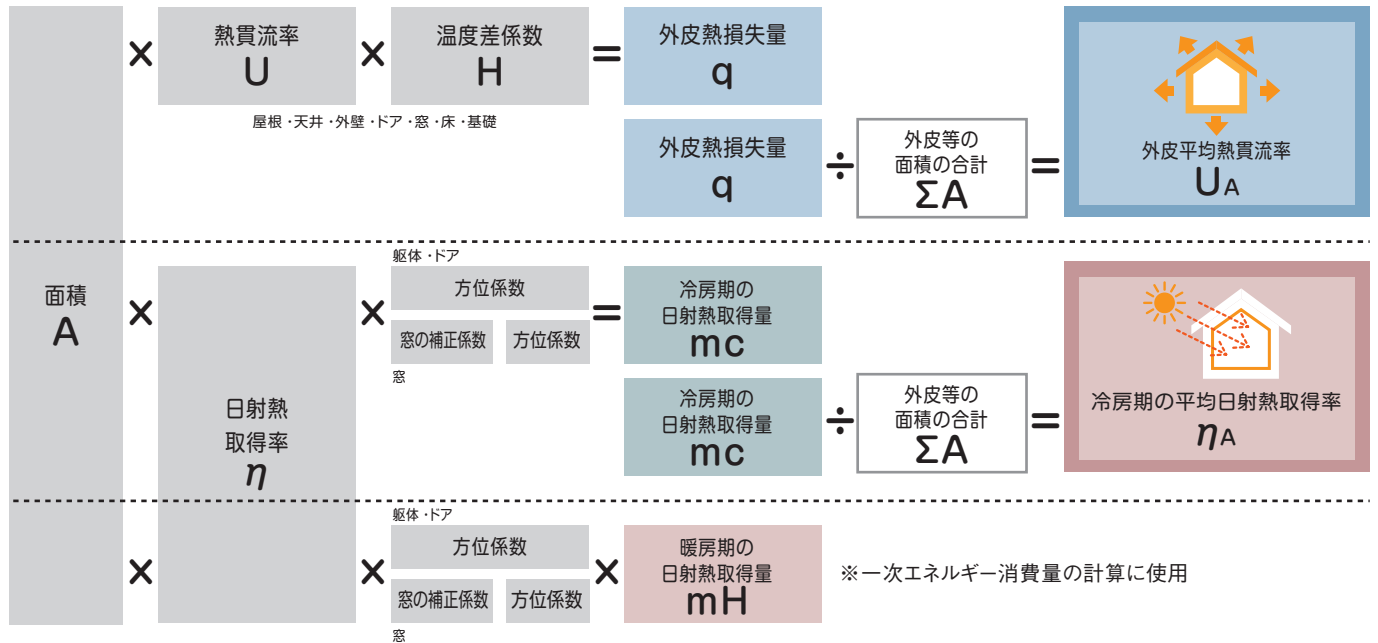


「住宅計算方法」の具体的な内容と算出方法

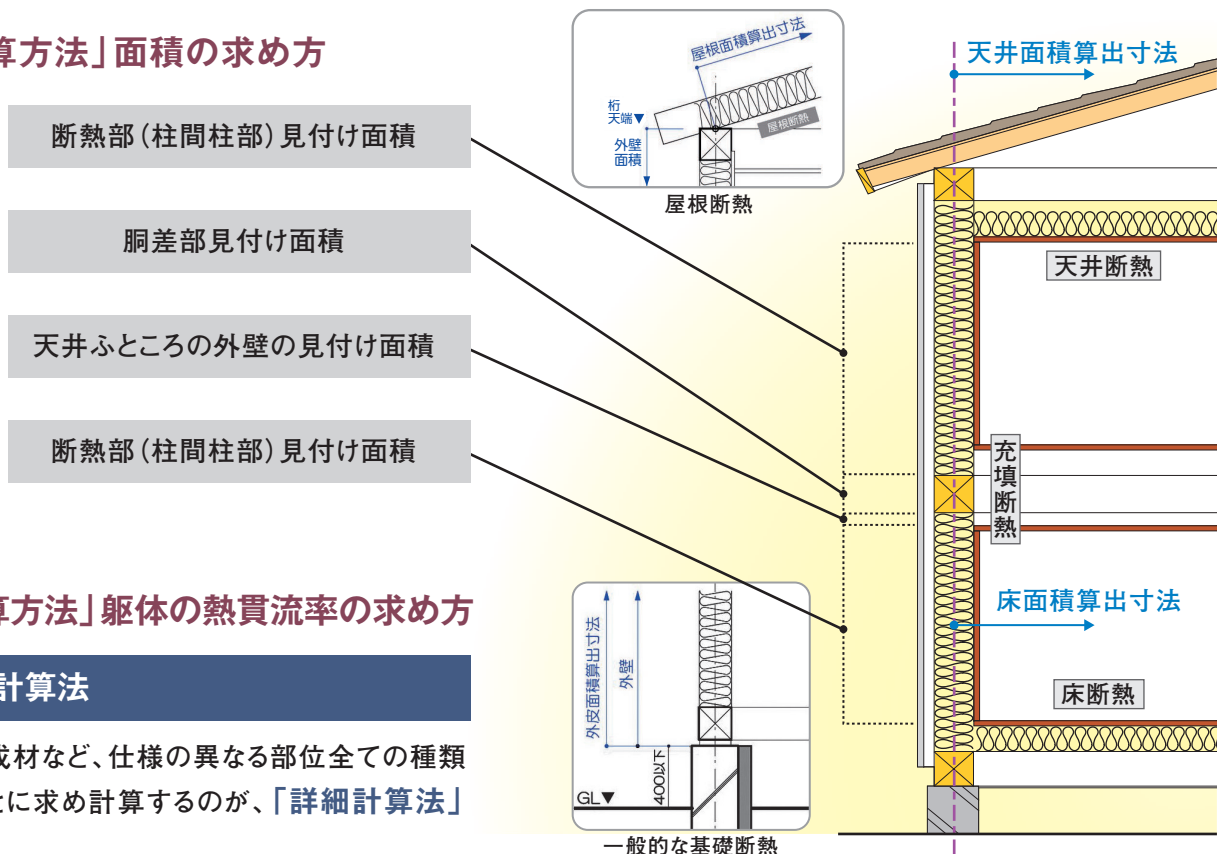
（建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令における算出方法に係る事項）

「住宅計算方法」の評価フロー

外皮平均熱貫流率は、各部位の面積、熱貫流率、温度差係数などを求め計算し、また、平均日射熱取得率は、各部位の面積、日射熱取得率、方位係数などを求め計算します。



「住宅計算方法」面積の求め方



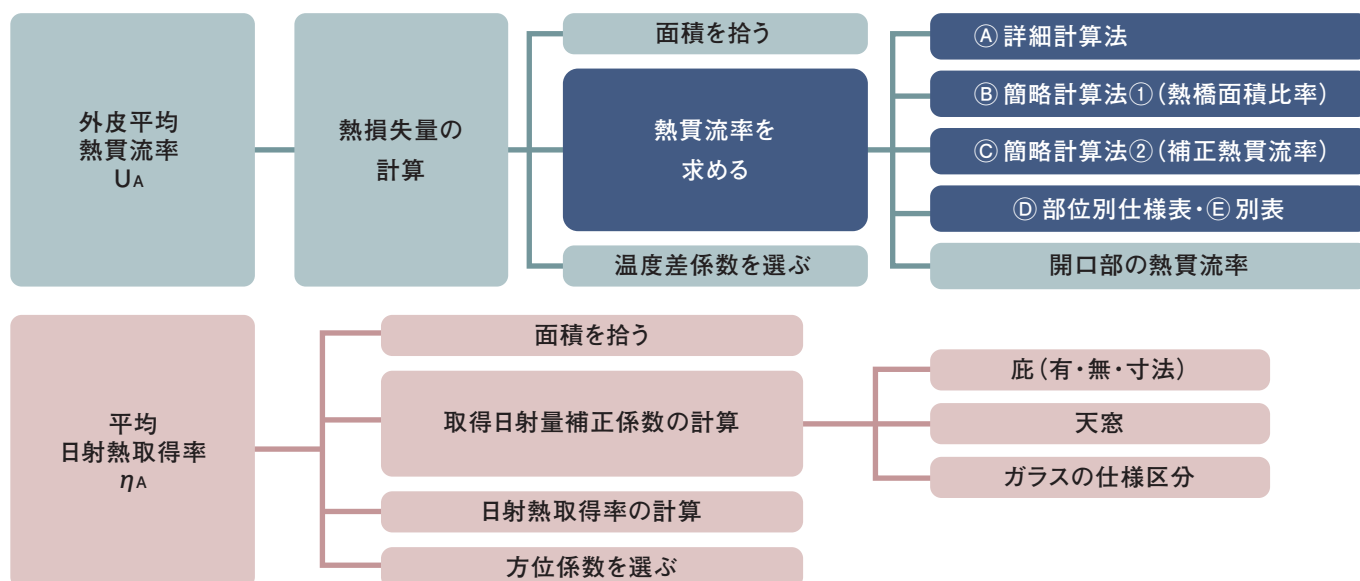
「住宅計算方法」躯体の熱貫流率の求め方

① 詳細計算法

熱橋部・構成材など、仕様の異なる部位全ての種類を、面積ごとに求め計算するのが、「詳細計算法」です。

「住宅計算方法」の評価フロー項目

床・壁・天井等は断熱材以外にも色々な材料で構成されていますので、各材料の熱伝導率と厚さで熱抵抗値を求め、それを合算して各部位の熱貫流率を逆算します。計算で求める方法が3種、あらかじめ示された構成の数値で求める方法が2種あります。



注意

この納まりの場合、せっこうボードを横架材まで張り上げているので、外壁の熱貫流率の計算にせっこうボードを算入出来ます。

② 簡略計算法①(熱橋面積比率)

あらかじめ熱橋の構成比を工法ごとに定めて熱貫流率の計算をするのが「簡略計算法①」です。

③ 簡略計算法②(補正熱貫流率)

全て補正值で調整して熱貫流率を求めるのが「簡略計算法②」です。

④ 部位別仕様書

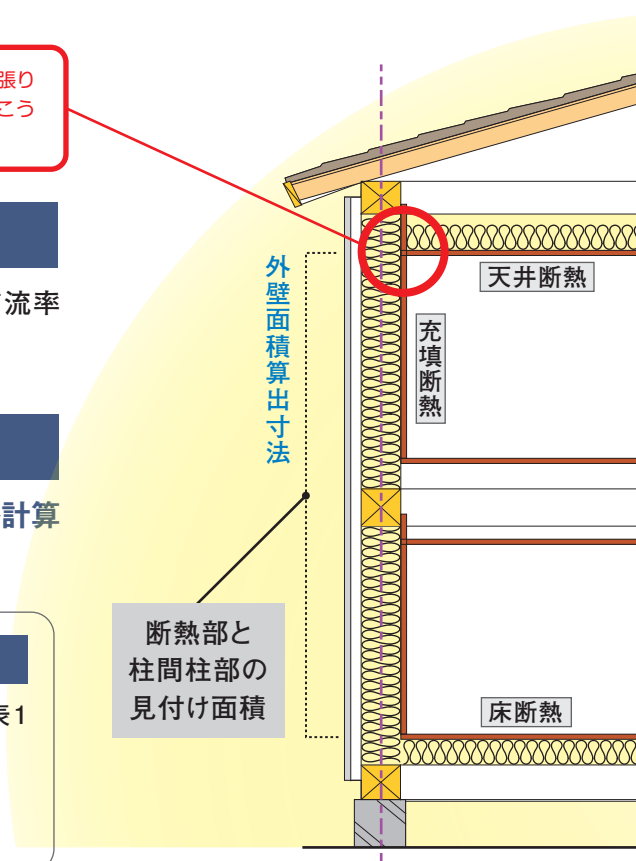
一般社団法人 住宅性能評価・表示協会に
あらかじめ登録された納まりの熱貫流率。

⑤ 別表

設計施工指針の別表1
の納まりの熱貫流率。

断熱部と
柱間柱部の
見付け面積

外壁面積算出寸法



「住宅計算方法」の具体的な内容と算出方法

(建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令における算出方法に係る事項)

住宅計算方法

躯体の熱貫流率の求め方

① 詳細計算法

詳細計算方法は、当該住宅の断熱部と熱橋部など断面構成が異なる部分ごとに熱貫流率と面積を求め、それらを面積加重平均により平均熱貫流率として求める方法。

$$\text{部位の熱貫流率} U \left[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \right] = \frac{(\text{熱橋部} U \times \text{熱橋部面積} A) + (\text{断熱部} U \times \text{断熱部面積} A)}{\text{面積} A \text{の合計}}$$

② 簡略計算法②

熱貫流率(U)は、当該部位の一般部(断熱部)の熱抵抗(R)を用いて下式により求めることができる。なお、これにより求めた熱貫流率は、断熱仕様が同じ場合に限り、胴差部、天井ふところの外壁、土台部も同じ値を用いてもよい。

$$\text{部位の熱貫流率} U \left[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \right] = \frac{1}{\text{断熱部の熱抵抗の合計} \Sigma R \left[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W} \right]} + \text{補正熱貫流率} U_r$$

● 木造部位の断熱工法などに応じた補正熱貫流率(U_r)

| 部位 | 断熱工法等 | 補正熱貫流率U _r | |
|----|----------------|----------------------|-------|
| | | 軸組構法等 | 枠組工法等 |
| 床 | — | 0.13 | 0.08 |
| 外壁 | 充填断熱、充填断熱+外張断熱 | 0.09 | 0.13 |
| | 外張断熱 | 0.04 | |
| 天井 | 充填断熱 | 0 | |
| | 桁間断熱 | 0.05 | |
| 屋根 | 充填断熱、充填断熱+外張断熱 | 0.11 | |
| | 外張断熱 | 0.02 | |

③ 部位別仕様書

一般社団法人 住宅性能評価・表示協会にあらかじめ登録し「部位別仕様書」を使用する方法。簡略計算法①に近い納まりですので、「別表」より優位です。



<https://www.2hyoukakyoukai.or.jp/gaihikeisan/calc/listing/shiyoukensaku/>

④ 別表

設計施工指針の「別表」に掲載された納まりの場合はその値を使用することができます。一般的な納まりのみで、安全側の数値になっていますので、あまりおすすめしません。

| 木造住宅 充填断熱工法の使用例 | | | |
|-----------------|---------------------------|--|-------|
| 部位 | 熱貫流率[W/m ² ·K] | 仕様の詳細 | 断面構成図 |
| 外壁 | 0.53 | 軸組の間にRが2.2以上の断熱材(厚さ85ミリメートル以上)を充填した断熱構造とする場合 | |

※P.87～88に木造住宅の全部位の仕様を掲載しています。

② 簡略計算法①

簡略計算法①は、部位別、工法別に定められた断熱部と熱橋部の面積比率を用いて熱貫流率を求める方法。外壁では、断熱仕様が同じ場合、胴差部、天井ふところの外壁、土台部も同じ値を用いてもよい。

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

● 木造軸組工法の各部位の面積比率a

| 部位 | 工法の種類等 | | 面積比率a | | | |
|----------|-----------------------|----------------|---------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| | | | 断熱部 | 断熱部+熱橋部 | | 熱橋部 |
| 床 | 床梁工法 | 根太間に断熱する場合 | 0.80 | | | 0.20 |
| | | 根太間に断熱する場合 | 0.80 | | | 0.20 |
| | 束立大引工法 | 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 | 根太間断熱材+大引間断熱材 | 根太間断熱材+大引材等 | 根太材+大引間断熱材 | 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 | 0.85 | | | 0.15 | |
| 外壁 | 柱・間柱間に断熱する場合 | | 0.70 | | | 0.30 |
| | | | 0.83 | | | 0.17 |
| | 柱・間柱間断熱+付加断熱 | | 充填断熱材+付加断熱材 | 充填断熱材+付加断熱層内熱橋部 | 構造部材等 ^{※1} +付加断熱材 | 構造部材等 ^{※1} +付加断熱層内熱橋部 |
| | | 横下地の場合 | 0.75 | 0.08 | 0.12 | 0.05 |
| | | 縦下地の場合 | 0.79 | 0.04 | 0.04 | 0.13 |
| 天井 | 桁・梁間に断熱する場合 | | 0.87 | | | 0.13 |
| | 天井に断熱材を敷込む又は吹込む場合 | | 1 | | | 0 |
| 屋根 | たる木間に断熱する場合 | | 0.86 | | | 0.14 |
| | たる木間断熱+付加断熱 横下地の場合 | | たる木間断熱材+付加断熱材 | たる木間断熱材+付加断熱層内熱橋部(下地たる木) | たる木+付加断熱材 | たる木+付加断熱層内熱橋部(下地たる木) |
| | | | 0.79 | 0.08 | 0.12 | 0.01 |

※1 構造部材等とは、柱、間柱、筋かい等のことをいいます。

● 枠組壁工法の各部位の面積比率a

| 部位 | 工法の種類等 | | 面積比率a | | | | | |
|----|-------------|-----------------------|-------------|-----------------|----------------------------|-----------|--------------------------------|--------------|
| | | | 断熱部 | 断熱部+熱橋部 | | | 熱橋部 | |
| 床 | | 根太間に断熱する場合 | 0.87 | | | | 0.13 | |
| | | たて枠間に断熱する場合 | 0.77 | | | | 0.23 | |
| 外壁 | たて枠間断熱+付加断熱 | | 充填断熱材+付加断熱材 | 充填断熱材+付加断熱層内熱橋部 | 構造部材等 ^{※2} +付加断熱材 | まぐさ+付加断熱材 | 構造部材等 ^{※2} +付加断熱層内熱橋部 | まぐさ+付加断熱材熱橋部 |
| | | 横下地の場合 | 0.69 | 0.08 | 0.14 | 0.02 | 0.06 | 0.01 |
| | | 縦下地の場合 | 0.76 | 0.01 | — | 0.02 | 0.20 | 0.01 |
| 屋根 | たる木間に断熱する場合 | | 0.86 | | | | 0.14 | |
| | | たる木間断熱+付加断熱 横下地の場合 | | たる木間断熱材+付加断熱材 | たる木間断熱材+付加断熱層内熱橋部(下地たる木) | たる木+付加断熱材 | たる木+付加断熱層内熱橋部(下地たる木) | |
| | | | | 0.79 | 0.08 | 0.12 | 0.01 | |

※2 構造部材等とは、たて枠等のことをいいます。

● 表面熱抵抗値(戸建て)

| 部位 | 室内側表面 [mK/W] | 外気側表面 [mK/W] | |
|----|--------------|--------------|-----------|
| | | 外気の場合 | 外気以外の場合 |
| 屋根 | 0.09 | 0.04 | 0.09(通気層) |
| 天井 | 0.09 | | 0.09(小屋裏) |
| 外壁 | 0.11 | 0.04 | 0.11(通気層) |
| 床 | 0.15 | 0.04 | 0.15(床下) |

● 密閉空気層の熱抵抗

| 空気層の種類 | 空気層の厚さ [cm] | 空気層の熱抵抗値 [mK/W] |
|------------|-------------|-----------------|
| 工場生産で気密なもの | 2未満 | 0.09×da |
| | 2以上 | 0.18 |
| 上記以外 | 1未満 | 0.09×da |
| | 1以上 | 0.09 |

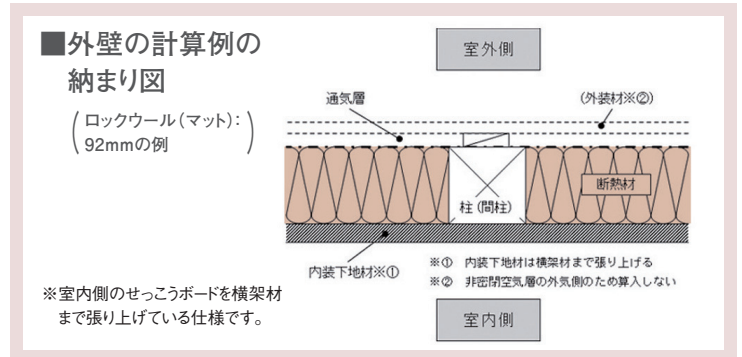
「住宅計算方法」の具体的な内容と算出方法

(建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令における算出方法に係る事項)

躯体の熱貫流率の求め方

／外壁の計算例

※室内側のせっこうボードを横架材まで張り上げている仕様です。



② 簡略計算法①

| 材料 | 厚さ(mm) | λ [W/mK] | 断面1 | 断面2 |
|---------------------|--------|------------------|-----------|-----------|
| | | | 熱橋比率 0.83 | 熱橋比率 0.17 |
| R_0 (外気側熱抵抗 通気層) | | | 0.110 | 0.110 |
| ロックウール(マット) | 92.0 | 0.038 | 2.421 | — |
| 木材 | 92.0 | 0.120 | — | 0.767 |
| せっこうボード | 12.5 | 0.22 | 0.057 | 0.057 |
| R_i (室内側の表面抵抗) | | | 0.110 | 0.110 |
| ΣR_t [mK/W] | | | 2.698 | 1.044 |
| U [W/(mK)] | | | 0.371 | 0.958 |
| 平均U値 [W/(mK)] | | | 0.47 | |

*木造軸組・充填断熱

③ 簡略計算法②

| 材料 | 厚さ(mm) | λ (W/mK) | R (mK/W) |
|------------------------|--------|------------------|------------|
| ロックウール(マット) | 92.0 | 0.038 | 2.421 |
| せっこうボード | 12.5 | 0.22 | 0.057 |
| R_t (R_g) [mK/W] | | | 2.478 |
| U [W/(mK)] | | | 0.404 |
| 補正值 U_r | | | 0.09 |
| 部位のU値 [W/(mK)] | | | 0.49 |

*軸組・充填断熱

④ 部位別仕様書

| 外気側熱抵抗 | 適用 | 材料 | 製品番号等 | JIS番号等(準拠規格) | 厚さ(m) | λ (W/mK) | 一般部 | 熱橋部 |
|----------|--|--------------------------|----------------------|----------------------------|--------|------------------|---|---------|
| | | | | | | | 0.83 | 0.17 |
| | | | | | | | R(mK/W) | |
| | | | | | | | 室内側表面熱伝達抵抗 R_i (mK/W) 0.11 | |
| 省エネ基準解説書 | | せっこうボード | | | 0.0125 | 0.22 | 0.05682 | 0.05682 |
| その他 | | ロックウール断熱材 密度30kg/m3以上 | アムマット、アムマ ットプレミアム | TC 06 08 077 JIS A 9521 | 0.092 | 0.038 | 2.42105 | - |
| 省エネ基準解説書 | | 木質系・天然木材 | | | 0.092 | 0.12 | - | 0.76667 |
| | | | | | | | 外気側表面熱伝達抵抗 R_o (mK/W) 0.11(外気以外の場合) | |
| | | | | | | | 2.69787 | 1.04349 |
| | | | | | | | 0.37066 | 0.95832 |
| | | | | | | | 平均熱貫流率 $U_i = \Sigma (a_i \cdot U_{ij})$ (mK) 0.47056 | |
| 備考 | ・内装下地材は、せっこうボード 厚み 12.5mm以上 15mm以下とする。 【文書番号：JFE-OS-000525】 | | | | | | | |
| 納まり図 | | | | | | | | |

<https://www.2hyoukakyukai.or.jp/gaihihiksan/calc/listing/shiyoukensaku/>

⑤ 別表

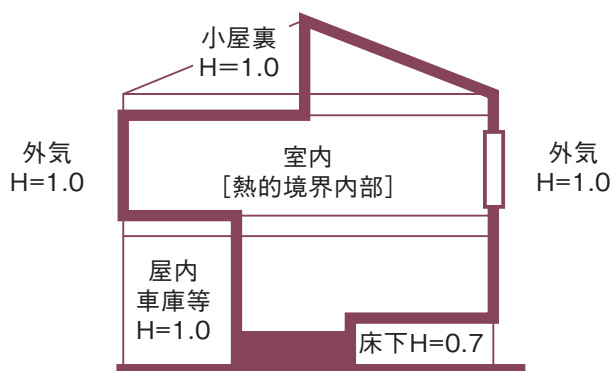
| 木造住宅 充填断熱工法の使用例 | | | |
|-----------------|---------------------------|--|-------|
| 部位 | 熱貫流率[W/m ² ·K] | 仕様の詳細 | 断面構成図 |
| 外壁 | 0.53 | 軸組の間にRが2.2以上の断熱材(厚さ85ミリメートル以上)を充填した断熱構造とする場合 | |

※別表には「せっこうボード」有りの仕様がありませんので、安全側の仕様で計算します。

躯体の熱貫流率以下の項目

- 基礎の熱貫流率 ※計算ソフトの補助ツールの活用をおすすめします。
- 開口部の熱貫流率 ※計算ソフトの活用をおすすめします。
- 温度差係数

部位の隣接する空間との温度差を想定して、貫流熱損失を補正する係数。外気または外気に通じる空間は「1.0」だが外気に通じる床下などは「0.7」に軽減される。共同住宅の中間住戸などは更に低い値になる。



H:温度差係数

(出典:JSBC 住宅の省エネルギー基準の建築主の判断基準と設計・施工指針の解説テキスト1)



外皮平均熱貫流率・平均日射熱取得率の計算ソフト

外皮平均熱貫流率(U_A)や冷房期の平均日射熱取得率(η_A)は、計算ソフトが各団体からWebで公開されています。一次エネルギー消費量の計算に使用する、外皮熱損失量や冷房期・暖房期の日射熱取得量も同時に計算出来ます。

外皮計算支援プログラム及び補助ツール

- 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 (JSBC)
<http://lowenergy.jsbc.or.jp/top/house/program/envelope.html>
- 住宅省エネルギー 技術講習会
(一般社団法人 木を活かす建築推進協議会内)
<http://www.shoene.org/>
- 一般社団法人 住宅性能評価・表示協会
<http://www.hyokakyoukai.or.jp/teitanso/gaihi.html>

● 平均日射熱取得率(η_A)

日射熱取得量→平均日射熱取得率に関しては、各団体の計算ソフト(右上等)の活用をおすすめします。

開口部の寸法・仕様、庇の有り無し・その位置、方位等を入力すれば計算結果が出てきます。

■ 日射熱取得率の拾い出し

壁・天井(屋根)・ドアの日射熱取得率は熱貫流率に0.034を掛けます。床は対象外です。

窓は、設計施工指針の別表に定められた値を使用します。開口部のフレーム(枠)素材とガラスの組み合わせで決まります。ガラスは日射取得型か遮熱型で値が異なります。付属部材は紙障子・外付けブラインドのみ。内付けブラインドは不可です。

■ 方位係数

地域区分及び方位別に決められています。冷房期と暖房期により異なります。天窗は方位・勾配にかかわらず「1」です。

■ 窓の補正係数

窓は庇の有無にかかわらず、日射熱取得率を補正します。冷房期と暖房期の補正係数があります。庇が有る場合、定数・簡略法・詳細法の3種類。庇が無い場合、定数と地域区分と方位、及びガラスの種別に応じた係数の2種類。天窗も地域区分とガラス種別に応じた係数。と、非常に複雑な計算方式になりますので、各種団体の外皮計算支援プログラムをおすすめします。

Y_1 : 庇下端から窓上端までの垂直距離 [mm]

Y_2 : 窓の開口高さ [mm]

Z : 壁面から庇先端までの張出し寸法 [mm]

