



「ハイブリッド・エコ・ハートQ住宅の科学」① 住宅の温熱環境編

17・18pの紹介

九州住環境研究会では、左写真の「ハイブリッド・エコ・ハートQ」①温熱環境編の他、住宅に関連する環境について、4分冊の小冊子を発行しております。住宅建築は、単に住宅を建てればよいというわけではなく、断熱性能などさまざまな数値によって性能管理が行われています。住宅の性能には、明確な基準があり、素材の採用や施工方法にも明確な根拠があります。それを項目毎にまとめたのが上記の小冊子です。これから順次、抜粋してご紹介致しますが、本冊子に興味のある方は、電話・インターネット等でお申し込み頂ければ差し上げます。

熱貫流率（U値）の計算方法

◎熱貫流率の計算例

部位：外壁

- 材料1：石膏ボード12.5mm ($\lambda = 0.220$)
- 材料2：GW高性能16K90mm ($\lambda = 0.038$)
- 材料3：合板9mm ($\lambda = 0.160$)

●単位の換算について

各材料の熱抵抗値は、材料の厚さを伝導率(λ)で割ることで算出できますが、単位をmmからKmに換算します。

石膏ボードの場合は
 $12.5\text{mm} \div 1000 = 0.0125$ に換算して計算します。

●熱貫流抵抗を算出【単位： $\text{m}^2 \cdot \text{k} / \text{W}$ 】

室内側表面 熱伝達抵抗		各材料の熱抵抗値の合計		外気側表面 熱伝達抵抗		熱貫流抵抗
外壁 0.11	+	材料1 = $0.0125 \div 0.220 = 0.057$ 材料2 = $0.090 \div 0.038 = 2.368$ 材料3 = $0.009 \div 0.160 = 0.056$ <small>※小数点第4位四捨五入</small>	+	通気層のある外壁 0.11	=	熱貫流抵抗
$0.11 + (0.057 + 2.368 + 0.056) + 0.11 = 2.701$						

●熱貫流率の計算式

熱貫流抵抗を逆数とした値が熱貫流率となります。

$$\text{熱貫流率} = \frac{1}{\text{熱貫流抵抗}}$$

●熱貫流率を算出【単位： $\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{k})$ 】

$$\text{熱貫流率} = \frac{1}{\text{熱貫流抵抗}} = \frac{1}{2.701} = 0.370$$

※小数点第4位四捨五入

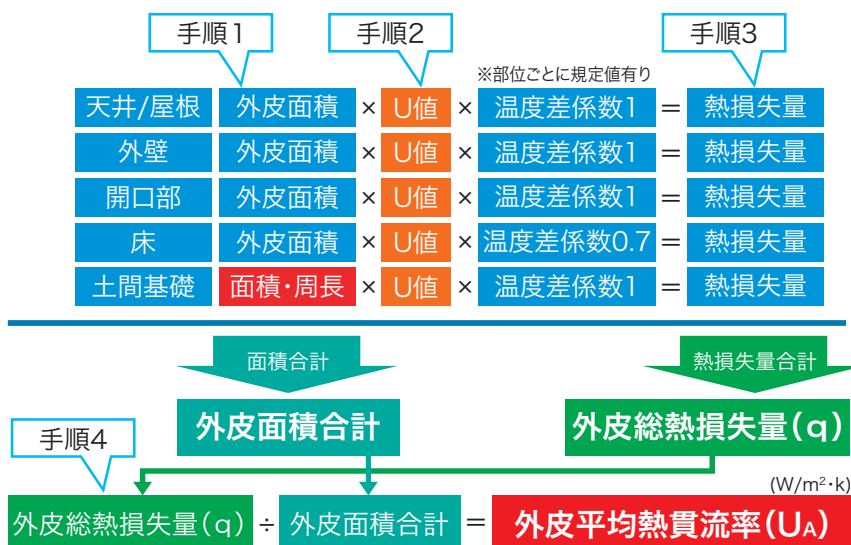
右表は、外壁・天井・開口部の熱貫流率の一例です。熱貫流率について、簡単に復習すると、各素材には、熱伝導率が表示されていますから、厚さをmm単位の場合はk mに換算して、それを熱伝導率（λ）で割り算すると各素材の熱伝達抵抗が算出できますから、例えば外壁ならば、石膏ボード+断熱材+合板というように、外壁を構成する材料の熱抵抗値を算出して、室内側の熱伝達抵抗=0.11+外気側熱伝達抵抗=0.11を全て合算すると外壁全体の熱貫流抵抗が算出できます。熱貫流率は1÷熱貫流抵抗で表すことができます。（室内側表面熱伝達抵抗、外気側表面熱伝達抵抗は、いずれも部位によって数値が決められています。16P参照）

■熱貫流率の一例

	材料の種類	熱貫流率(単位:w/h・k)
外壁	石膏ボード 12mm グラスウール 10kg×50mm 合板 9mm	0.47
	石膏ボード 12mm グラスウール 10kg×100mm 合板 9mm	0.35
	石膏ボード 12mm 発泡ウレタン100mm	0.33
天井	セルローズファイバー ブローイング 200mm	3.14
窓	樹脂サッシ 透明ペアガラス (3+6+3)	3.49
	(アルミ+樹脂+アルミ) サッシ 透明ペアガラス (3+6+3)	2.67
	樹脂サッシ 遮熱断熱複層ガラス (3+12+3)	1.7

●外皮平均熱貫流率（UA値）の計算方法

●一般社団法人「住宅性能評価・表示協会」で公開されている計算書に解説のために追記した図です。



※建物の外皮(天井または屋根、壁、床、開口部)の熱貫流率の平均値
 ※天井または屋根、壁、床、開口部それぞれの熱貫流率を求め、合計した値を外皮面積で割った値。
 ※建物の形状により、同じ断熱仕様でも外皮平均熱貫流率の計算結果が異なります。

外皮平均熱貫流率（UA値）の計算は、「建築研究所」や「住宅性能評価・表示協会」が公開している計算プログラムに、必要な数値を入れるだけで外皮平均熱貫流率の計算が可能です。

今までは、地域区分によって開口部比率が決められていましたが、開口部比率の区分は、開口部の高性能化で比率制限がなくなりました。住宅は、熱環境や気密性能など総合的な性能の集積の評価で、その住宅の性能が決定されます。特に開口部からの日射取得や熱の流出が重要です。開口部比率はなくなっても、開口部性能が外皮性能と共に重要であることに違いはありません。