



# Dot-Q値計算シート ver. 1.0 .xls β版

Dot Project 用 Q値計算ツール 解説書

Dot Project

## はじめに

Q 値・暖房用エネルギー消費量が計算できるソフトウェアやツールは様々なものがあり、今回皆さんに公開する本ツールは決して目新しいものではありません。

本ツールを公開する目的は、Dot Project 認証のために申請される際の利便性を高めると共に、審査時に計算結果の check を簡易にすることで、ケアレスミスを低減させるという点にあります。そのほか、本ツールを使用することにより、断熱・換気設計をいろいろと試行錯誤しながら検討して頂くことが可能となります。こうしたプロセスを体験することによって、省エネ住宅に対する理解を深めていただくことも重要な目的のひとつです。

本 MS-Excel ファイルは、「Dot Project 熱損失係数 (Q 値) 算出基準 ver.1.1」に準拠して作成しています。そのため、Dot Project 独自の判断をしている部分（基礎断熱の熱損失量を計算する際の土の熱伝導率、開口部の U 値計算など）がありますが、基本的に住宅の断熱性能の簡易検討用として容易に使えるものと考えています。

本ツール作成の基本方針として、

- ① 面積・気積算定や各部の熱性能は独立したシートとし、最終的に Q 値計算結果が算出されるようにしていること
  - ② マクロや VBA などは使わずに、ワークシート関数のみを利用してファイルサイズを抑えるようにしたこと
- が挙げられます。

また、本ツールの特徴として以下の点が挙げられます。

- ① 「Dot Project 熱損失係数 (Q 値) 算出基準 ver.1.1」では定めていませんが、暖房用エネルギー消費量を簡易推定できるようにしています。
- ② 暖房用エネルギー消費量の算定は岩手県内に限定しています。

本ツールは次世代省エネルギー基準の解説書をベースに、今までの申請住宅の Q 値算定時の知見などを加味してデザインしていますが、住宅設計には様々な仕様があり、それら全てに対して計算しやすいツールになっていない場合があります。また、検証不足でどこかにバグがあるかも知れません。そのため、もしご質問や不都合等がありましたら、メール等でお知らせ頂けると幸いです。適宜更新して汎用性の高いものにしていきたいと考えています。

平成 19 年 5 月 18 日

Dot Project 基準策定部会・責任者

本間 義規

岩手県立大学盛岡短期大学部  
生活科学科 准教授・博士 (工学)  
E-mail: honma@iwate-pu.ac.jp

## 全てのシートに共通すること

「Dot-Q 値計算シート ver.1.0.xls β版」は、各シートのセルに計算式やワークシート関数を記述しています。そのため、誤入力等で消去してしまうと、全てのページに置いて計算できなくなってしまうことがあります。それを防止するために、ユーザーに入力してもらう部分以外はシート保護を施しています。

また、材料物性値やガラス・ドア・開口部附属部材の物性値はひとつのシートにまとめてありますが、各々必要なシートにリンクさせています。

そのデータは「表示しない」機能により灰色状態にしていますが、シート保護を解除し、「再表示」することで出てきます。

これらの機能は基本的にユーザーがカスタマイズする必要はありませんが、このツールをベースに個人的に機能拡張する際には、上記のような操作をしていますので、その旨ご承知置き下さい。

## 入力の流れ

「平面図」・「立面図」・「矩計図」・「断熱仕様表」・「開口部面積表」をご準備ください。室別に面積・気積計算する場合は「換気計算表」もあると便利です。シートは以下の 10 枚で構成されています。

- ①「面積 S・気積 B」
- ②「外壁 QW 計算」
- ③「階間部 QD 計算」
- ④「屋根・天井 QR 計算」
- ⑤「床断熱 QF 計算」
- ⑥「基礎断熱 QF 計算」
- ⑦「開口部 QG 計算」
- ⑧「換気負荷 QV」
- ⑨「Q 値計算」
- ⑩「材料物性値」

入力は、基本的にこの順番で考えていますが、どこから入力されても構いません。但し、③「階間部」は 1 つのセルを除いて②「外壁」と同一ですから、実質 8 枚のシートに入力することになります。

入力途中でいくつかのセルで「#VALUE!」という記号が出ることがありますが、必要部分の入力が正しく終了すれば消えるはずですが、もし消えない場合は入力されていない箇所がありますので、再確認をお願いします。

なお、「Dot Project 熱損失係数 (Q 値) 算定基準 ver.1.1」では、面積、K 値などの丸め誤差に伴う検討をしていましたが、本ツールは全て算定基準どおりのルールで四捨五入しています。

# ①「面積 S・気積 B」シートの入力

「熱損失係数 (Q 値) 算出基準 ver. 1.1」(以下, マニュアル) p.4~5 を参考にして, 下表①~③を埋めてください。1・2Fは各々15室まで入力可能です(その他は3室まで)。それ以上になる場合は, いくつかの空間をまとめて最大15室になるようにしてください。

「居室名称」は入力しなくても構いませんが, 「a 間口寸法(m)」, 「b 奥行寸法(m)」, 「c 平均天井高さ(m)」は数値を入力してください。

1F

居室名称	a1 間口寸法(m)	b1 奥行寸法(m)	c1 平均天井高さ(m)	床面積(m <sup>2</sup> ) a1 × b1	気積(m <sup>3</sup> ) a1 × b1 × c1
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
計				S1 Σ (a1 × b1)	Σ (a1 × b1 × c1)

2F

居室名称	a2 間口寸法(m)	b2 奥行寸法(m)	c2 平均天井高さ(m)	床面積(m <sup>2</sup> ) a2 × b2	気積(m <sup>3</sup> ) a2 × b2 × c2
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
計				S2 Σ (a2 × b2)	Σ (a2 × b2 × c2)

自動的に計算されます。

## 実質延床面積に算入できる空間(他①)

居室名称	a3 間口寸法(m)	b3 奥行寸法(m)	c3 平均天井高さ(m)	床面積(m <sup>2</sup> ) a3 × b3	気積(m <sup>3</sup> ) a3 × b3 × c3
他①					
1					
2					
3					
その他① 計				S3 Σ (a3 × b3)	Σ (a3 × b3 × c3)

## 実質延床面積に算入できない空間(他②)

居室名称	a3 間口寸法(m)	b3 奥行寸法(m)	c3 平均天井高さ(m)	床面積(m <sup>2</sup> ) a3 × b3	気積(m <sup>3</sup> ) a3 × b3 × c3
他②					
1					
2					
3					
その他② 計				S3 Σ (a3 × b3)	Σ (a3 × b3 × c3)

延床面積 S(m <sup>2</sup> )	気積 B(m <sup>3</sup> )
S1+S2+S3	V1+V2+V3
0.00	0.00

### 注意点

- ・仮想床上に2.1m以上の天井高さが確保される部分も床面積に算入します。「他①」に記入してください。
- ・吹き抜けで仮想床からの高さが2.1m未満・階段室の階間部等、換気対象部分として気積に算入しなくてはならないものは「他②」に記述してください。
- ・長さ寸法は切り捨てにより0.01m(10mm)単位で捨ってよいことにします(入力で1mm単位で入力しても, この処理を自動的にを行います)。

## ②「外壁 QW 計算」シートの入力

計算内容の詳細はマニュアル p.6~7 を参考にしてください。①は外気側の熱伝達抵抗を選択します。通気層あり・なしがあります。②, ④は材料名を選択します。これらはプルダウンメニューで入力することができ、それに応じて熱伝導率の値が自動的に入力にされます。

③は室内側熱伝達抵抗で1種類しかありませんが、プルダウンメニューになっています。

⑤は熱橋比率を入力します。

⑥, ⑦は外壁面積を算定する際に必要です。開口部面積は「開口部 QG 計算」の結果が入力された時点で引かれますので、単純に各方位の長さに平均高さをかけてください。

一般断熱部 $K_1$				
	材料名	$\lambda$ 熱伝導率(W/mK)	$l$ 厚さ(m)	$R=l/\lambda$ 熱貫流抵抗( $m^2K/W$ )
外気側 $\alpha$	1	①		
	2			
	3			
	4	②		②
	5			
	6			
	7			
室内側 $\alpha$	8	③		
熱貫流抵抗の和 $\sum R$ ( $m^2K/W$ )				
率 $K_1 = 1/\sum R$ ( $W/m^2K$ )				
1				
2				
3	住宅用グラスウール断熱材 10k相当			
4	住宅用グラスウール断熱材 16k相当			
5	住宅用グラスウール断熱材 24k相当			
6	住宅用グラスウール断熱材 32k相当			
7	高性能グラスウール断熱材 16k相当			
8	高性能グラスウール断熱材 24k相当			
	吹き込みグラスウール GW-1			
	吹き込みグラスウール GW-2			
		④		④
室内側 $\alpha$	6			
	7			
	8			
熱貫流抵抗の和 $\sum R$ ( $m^2K/W$ )				
熱貫流率 $K_2 = 1/\sum R$ ( $W/m^2K$ )				
熱橋比率 $\alpha$				⑤
壁の実質熱貫流率 $K_w$ ( $W/m^2K$ )				
1F				
	面の横方向長さ(m)	W	平均高さ(m)	開口部面積(m <sup>2</sup> )
南			H	$A_G$
西	⑥			0
北				0
東				0
1F壁面積合計(m <sup>2</sup> )				
2F				
	面の横方向長さ(m)	W	平均高さ(m)	開口部面積(m <sup>2</sup> )
南			H	$A_G$
西	⑦			0
北				0
東				0
2F壁面積合計(m <sup>2</sup> )				
壁からの熱損失量 $Q_w$ (W/K)				

### ③「階間部 QD 計算」シートへの入力

階間部は外壁仕様と同じで、熱橋比率が 0.5 になっている点が異なります (マニュアル p.8~9 参照)。このシートは一般断熱部と熱橋部は「外壁 QW 計算」シートで入力したものがそのまま移行しますので、階間部分の高さのみ入力してください。

一般断熱部  $K_1$

	材料名	$\lambda$ 熱伝導率(W/mK)	$l$ 厚さ(m)	$R=l/\lambda$ 熱貫流抵抗 ( $m^2K/W$ )
外気側	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
室内側	8			
	熱貫流抵抗の和 $\sum R (m^2K/W)$			
熱貫流率 $K_1 = 1/\sum R (W/m^2K)$				

熱橋部  $K_2$

	材料名	$\lambda$ 熱伝導率(W/mK)	$l$ 厚さ(m)	$R=l/\lambda$ 熱貫流抵抗 ( $m^2K/W$ )
外気側	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
室内側	8			
	熱貫流抵抗の和 $\sum R (m^2K/W)$			
熱貫流率 $K_2 = 1/\sum R (W/m^2K)$				

自動的に 0.5 が入力されます。

熱橋比率 $\alpha$	
壁の実質熱貫流率 $K_w (W/m^2K)$	
階間部周囲長さ(m)	
階間部高さ(m)	①
階間部熱損失量 $Q_D (W/K)$	

## ④「屋根・天井 QR 計算」シートの入力

計算方法の詳細はマニュアル p.10～11 を参照してください。

「屋根・天井 QR 計算」の入力方法は外壁の場合とほぼ同様ですので、そちらとほぼ同じ操作で入力することができます。

異なる点は①熱橋比率 0.14 と入力すること、また、②屋根・天井面積を別途計算して入力する点です。

一般断熱部  $K_1$

	材料名	$\lambda$ 熱伝導率(W/mK)	$l$ 厚さ(m)	$R=l/\lambda$ 熱貫流抵抗( $m^2K/W$ )
外気側	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
室内側	8			
	熱貫流抵抗の和 $\sum R (m^2K/W)$			
熱貫流率 $K_1 = 1/\sum R (W/m^2K)$				

熱橋部  $K_2$

	材料名	$\lambda$ 熱伝導率(W/mK)	$l$ 厚さ(m)	$R=l/\lambda$ 熱貫流抵抗( $m^2K/W$ )
外気側	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
室内側	8			
	熱貫流抵抗の和 $\sum R (m^2K/W)$			
熱貫流率 $K_2 = 1/\sum R (W/m^2K)$				
熱橋比率 $\alpha$				①
屋根・天井の実質熱貫流率 $K_w (W/m^2K)$				
屋根または天井面積 ( $m^2$ )				②
屋根・天井からの熱損失量 $Q_R (W/K)$				

## ⑤「床断熱 QF 計算」シートの入力

床まわりは床断熱と基礎断熱の 2 種類の断熱工法があります。床断熱の場合は玄関土間や UB まわりは基礎断熱工法を併用する場合がありますので、床断熱と基礎断熱の 2 つのシートを入力しますが、基礎断熱のみの場合はこのシートは不要となりますが、1 箇所だけ入力が必要です。

①「床断熱部分がありますか」の欄で「あり」「なし」をプルダウンメニューで選択してください。

一般断熱部、熱橋部の入力の外壁、屋根・天井と同様です。

②熱橋比率を入力します。

③は「外気に面する床」と「床下に有する床」の 2 種類の面積を計算して入力します。床下を有する場合、低減係数 (0.7) を乗じる必要があるからです。計算方法の詳細はマニュアル p.12~13 ご参照下さい。

床断熱部分がありますか？ ① 選択してください

一般断熱部  $K_1$

	材料名	$\lambda$ 熱伝導率(W/mK)	$l$ 厚さ(m)	$R=l/\lambda$ 熱貫流抵抗( $m^2K/W$ )
外気側	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
室内側	8			
	熱貫流抵抗の和 $\Sigma R$ ( $m^2K/W$ )			
熱貫流率 $K_1 = 1/\Sigma R$ ( $W/m^2K$ )				

熱橋部  $K_2$

	材料名	$\lambda$ 熱伝導率(W/mK)	$l$ 厚さ(m)	$R=l/\lambda$ 熱貫流抵抗( $m^2K/W$ )
外気側	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
室内側	8			
	熱貫流抵抗の和 $\Sigma R$ ( $m^2K/W$ )			
熱貫流率 $K_2 = 1/\Sigma R$ ( $W/m^2K$ )				

熱橋比率  $\alpha$  ②

床の実質熱貫流率 $K_w$  ( $W/m^2K$ )

外気に通じる床裏のある部分の面積AFC( $m^2$ ) ③

外気に接する1階床面積AFG( $m^2$ )

床断熱部の熱損失量 QF ( $W/K$ )

## ⑥「基礎断熱 QF 計算」シートの入力

基礎断熱の計算は、まず、①断熱材の位置を選択します。ここでは「外断熱」と「内断熱」の2種類が選択できます。両側断熱の場合は、現在のところ計算方法が定められておらず、一般に外側断熱の扱いとすることになっていますので、「外断熱」を選択し合計した厚みを入力してください。

②中央部面積は、外周 1 m を除いた部分の面積になります。これは計算して入力してください。

③は基礎の深さ (cm) を入力します。

④断熱材はプルダウンメニューで選択できます。

⑤は断熱材の厚さ (cm) です。これは実際の値を入力してください。自動的に換算した厚みを計算します。

⑥は土間外周の断熱長さ (cm) です。

このシートが他と異なる点は長さ入力が「cm」単位になっていることです（次世代省エネルギー基準に準拠）。その点に注意してください。

計算方法の詳細は、マニュアル p.14～15, p.22～23 をご参照ください。

断熱材位置 ①		
基礎外周(m)		②
中央部面積(m <sup>2</sup> )		
D:基礎の深さ(cm)		③, ④ (10~40cm)
基礎外周の断熱材の種類		
基礎外周の断熱材の熱伝導率(W/mK)		⑤ (2.5~15cm)
断熱材の厚さ(cm)		
T1:基礎外周の断熱材厚さ(cm)		④ (2.5~15cm)
土間外周の断熱材の種類		
土間外周の断熱材の熱伝導率(W/mK)		⑤ (2.5~15cm)
断熱材の厚さ(cm)		
W:土間外周の断熱長さ(cm)		⑥ (0~6cm)
T2:土間外周の断熱厚さ(cm)		

中央部面積は壁芯から1mの床周辺部を除いた部分  
 $T1=0.0326 \times T/\lambda$   
T:断熱材の厚さ(cm)  
λ:断熱材の熱伝導率

外断熱の場合	
KL (W/mK)	
KF (W/m <sup>2</sup> K)	0.0750
外断熱の床周り熱損失量 QF(W/K)	
内断熱の場合	
KL (W/mK)	
KF (W/m <sup>2</sup> K)	0.076
内断熱の床周り熱損失量 QF(W/K)	
基礎まわりからの熱損失量(W/K)	

## ⑦「開口部 QG 計算」シートへの入力

開口部は窓サッシ部とドアに大別されますが、窓サッシの U 値（ここでは K 値ではなく、ISO, JIS に準拠して U 値を使います）は、マニュアルにあるように dot 基準独特の計算方法を採用しています (p.16~17)。また、開口部付属部材の有無も考慮するようにしています。

さらにこのシートでは、日射熱取得の計算も行います。日射量データは日本建築学会・拡張アメダス気象データにある岩手県の観測地点のデータを計算・処理したものを入力しています（下表）。そのため、地域を選択が必要ですが、この選択は⑨「Q 値計算」で行うので、ここでは空欄のまま進んでください。

なお、サッシ・ドアは呼称寸法を入力してください。

窓サッシ・ドア  建設地  Q値計算シートで選択します

開口部番号	幅W(m)	高さH(m)	開口形式	附属部材の種類	附属部材熱抵抗(m2K/W)	ガラス種類	ガラスU値(W/m2K)	日射透過率	開口部U値(W/m2K)	層数・種類	方位	開口部面積(m2)	熱損失(W/K)	S × η(m2)
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														

ドア番号	幅W(m)	高さH(m)	ドア面積	ドア種類	ドアU値(W/m2K)	熱損失(W/K)
1						
2						
3						
4						
5						

開口部面積(m2)			熱損失(W/K)	S × η(m2)		
1F	S	0	0	S	0	0
	W	0		W	0	
	N	0		N	0	
	E	0		E	0	
合計	0		日射熱取得(W)			
2F	S	0	0	建設地		
	W	0		S		
	N	0		W		
	E	0		N		
合計	0		E			
天窗			0	合計(W)	0	
ドア				熱損失合計(W/K)		窓面積率(%)

表 岩手県内の観測地点における冬期平均日射量(W/m<sup>2</sup>)

	南面日射量(W/m <sup>2</sup> )	西面日射量(W/m <sup>2</sup> )	東面日射量(W/m <sup>2</sup> )
葛巻	64.7	35.3	27.4
岩手松尾	101.4	44.4	37.8
山形	93.0	42.3	30.4
湯田	45.3	26.4	22.8
沢内	47.5	28.0	16.6
二戸	85.2	42.4	43.1
盛岡	105.0	46.1	49.3
北上	80.2	38.2	38.8
遠野	94.6	41.0	34.3
宮古	130.4	54.9	68.3
大船渡	122.7	50.1	51.6
釜石	99.7	45.3	33.5
一関	83.9	37.6	23.8

## ⑧「換気負荷 QG」シートの入力

換気負荷の計算シートでは、まず換気方法を選択します(①)。ここでは「第1種熱交換換気システム」および「第3種集中排気システム」の2種類が登録されています。パッシブ換気システムを利用する場合は「第3種集中排気システム」を選択してください。

設定換気回数は0.5回/hを選択してください(②)。ただし、シックハウス関連法により0.7回/hを選択する必要がある場合は、それに従ってください。気積は「①面積S・気積B算定」の結果が自動的に入ります。

第1種熱交換換気システムの場合、顕熱回収効率、有効換気量率、定格消費電力(W)、暖房熱源機器の2次エネルギー係数、一次エネルギー換算係数、 $\tau/D$ などを入力します(③)。


計算方法の詳細はマニュアル p.18~19 をご参照ください。

① 換気方法		
設定換気回数		②
B: 気積(m <sup>3</sup> )		
第3種集中排気システムの場合		
換気負荷Q <sub>v</sub> (W/K)		
第1種熱交換換気システムを利用する場合		
e: 顕熱回収効率		③
$\phi$ : 有効換気量率		
$\Delta F$ : 消費電力(W)		③
$\epsilon_H$ : 暖房熱源機器の2次エネルギー係数		
$\rho_H$ : 暖房熱源に使用する2次エネルギーの1次エネルギー換算係数		
$\tau/D$		
$\epsilon_H$ : 暖房機効率の逆数 $\rho_H$ : 灯油のとき1, ガスのとき1, 電気のとき $\tau/D$ I, III地域 0.112, II地域 0.116		
見かけの換気回数(1/h)		
換気負荷Q <sub>v</sub> (W/K)		
換気負荷Q <sub>v</sub> (W/K)		

## ⑨「Q 値計算」シートの入力

①～⑧のシートを入力することにより、熱損失係数（Q 値）が算定されます。Dot Project 認証は、基本的に Q 値のみを対象としていますが、本ツールでは暖房用エネルギー消費量も計算することができます。計算方法の詳細は、本解説書の後半に掲載します。

このシートでは、邸名と計算者名も記入できるようにしていますし、このまま印刷できるようにヘッダー・フッターも指定していますので、参考してみてください。

熱損失計算表		[ ] 邸		 project ドットプロジェクト		
	記号	熱損失量(W/K)	全体に占める割合(%)	仕様		備考
外壁からの熱損失量	$Q_W$			K値(W/m <sup>2</sup> K)	壁面積(m <sup>2</sup> )	
階間部からの熱損失量	$Q_D$			K値(W/m <sup>2</sup> K)	階間面積(m <sup>2</sup> )	
屋根からの熱損失量	$Q_R$			K値(W/m <sup>2</sup> K)	屋根面積(m <sup>2</sup> )	
床まわりからの熱損失量	$Q_F$ (床断熱)			K値(W/m <sup>2</sup> K)	床面積(m <sup>2</sup> )	
	$Q_F$ (基礎断熱)			基礎断熱材の位置		
開口部からの熱損失量	$Q_G$			窓面積比率(%)		
換気熱損失量	$Q_V$					
総熱損失量(W/K)						

延床面積S(m <sup>2</sup> )	
気積B(m <sup>3</sup> )	
熱損失係数Q(W/m <sup>2</sup> K)	

暖房用エネルギー消費量の推定	デGREEデー法			
	男性	女性	子供	
居住者人数				人数を選択してください
人体発熱(顕熱分:W)				数値を入力してください
平均在宅率(%)				数値を入力してください
室内機器発生熱(W)				
自然温度差(°C)				
設定平均室温(°C)				数値を入力してください
地域				地域を選択してください
暖房用エネルギー消費量(MJ/m <sup>2</sup> )				
暖房機器システム効率				数値を入力してください
デGREEデー(K・day)				
灯油消費量(リットル)				

計算者	[ ]
-----	-----

# ⑩「材料物性値」シートの入力

建築材料		
建築材料種類	熱伝導率(W/mK)	
1	住宅用グラスウール断熱材 10k相当	0.05
2	住宅用グラスウール断熱材 16k相当	0.045
3	住宅用グラスウール断熱材 24k相当	0.038
4	住宅用グラスウール断熱材 32k相当	0.036
5	高性能グラスウール断熱材 16k相当	0.038
6	高性能グラスウール断熱材 24k相当	0.036
7	吹き込みグラスウール GW-1	0.052
8	吹き込みグラスウール GW-2	0.052
9	吹き込みグラスウール30k相当(乾式)	0.04
10	吹き込みグラスウール35k相当(乾式・接着剤併用)	0.04
11	住宅用ロックウール断熱材 マット	0.038
12	住宅用ロックウール断熱材 フェルト	0.038
13	住宅用ロックウール断熱材 ボード	0.036
14	吹き込みロックウール 25k	0.047
15	吹き込みロックウール 35k	0.051
16	ロックウール化粧吸音板	0.058
17	吹付けロックウール	0.047
18	吹き込みセルローズファイバー断熱材	0.04
19	ウール断熱材	0.045
20	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板 特号	0.034
21	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板 1号	0.036
22	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板 2号	0.037
23	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板 3号	0.04
24	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板 4号	0.043
25	押出法ポリスチレンフォーム保温板 1種	0.04
26	押出法ポリスチレンフォーム保温板 2種	0.034
27	押出法ポリスチレンフォーム保温板 3種	0.028
28	硬質ウレタンフォーム保温板 1種 1号	0.024
29	硬質ウレタンフォーム保温板 1種 2号	0.024
30	硬質ウレタンフォーム保温板 1種 3号	0.026
31	硬質ウレタンフォーム保温板 2種 1号	0.023
32	硬質ウレタンフォーム保温板 2種 2号	0.023
33	硬質ウレタンフォーム保温板 2種 3号	0.024
34	吹付硬質ウレタンフォーム(現場発泡品)	0.026
35	ポリエチレンフォーム A	0.038
36	ポリエチレンフォーム B	0.042
37	フェノールフォーム保温板 1種 1号	0.033
38	フェノールフォーム保温板 1種 2号	0.03
39	フェノールフォーム保温板 2種 1号	0.036
40	フェノールフォーム保温板 2種 2号	0.034
41	セメントモルタル	1.5
42	コンクリート	1.6
43	軽集骨材コンクリート1種	0.81
44	軽集骨材コンクリート2種	0.58
45	軽集気泡コンクリートパネル(ALC)	0.17
46	普通レンガ	0.62
47	耐火レンガ	0.99
48	断熱木毛セメント板	0.1
49	木片セメント板	0.17
50	銅	370
51	アルミニウム合金	200
52	鋼材	53
53	鉛	35
54	ステンレス鋼	15
55	フロートガラス	1
56	アクリルガラス	0.2
57	PVC(塩化ビニル樹脂)	0.17
58	ポリウレタン	0.3
59	シリコン	0.35
60	フチルゴム	0.24
61	天然木材1種(檜, 杉, えぞ松, とど松等)	0.12
62	天然木材2種(松, ラワン等)	0.15
63	天然木材3種(ナラ, サクラ, ブナ等)	0.19
64	合板	0.16
65	A級インシュレーションボード	0.049
66	グラスボード	0.045
67	シーティングボード	0.052
68	ハードボード	0.17
69	パーティクルボード	0.15
70	石膏ボード	0.22
71	石膏プラスター	0.6
72	漆喰	0.7
73	土壁	0.69
74	繊維質上塗材	0.12
75	畳床	0.11
76	タイル	1.3
77	プラスチック(P)タイル	0.19
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

ガラス			
ガラス種類	UG値(W/m2K)	日射透過率	
単板ガラス3mm	6	0.88	
ペアガラス3-A12-3	2.9	0.79	
Low-Eペア3L-12-3	1.7	0.59	
Low-Eペア(Ar)3L-Ar12-3	1.4	0.59	
Low-Eトリプル(Ar)3L-Ar12-3-Ar12-3	1.1	0.56	
真空ガラス(3L-Ar12+3+V0.2+3)	0.9	0.56	
a			追加可能欄
b			
c			
d			
e			
f			
g			
h			
i			
j			
k			
l			
m			
n			
o			
p			
q			
r			
s			
t			
u			
v			
w			
x			
y			
z			
aa			
ab			
ac			
ad			
ae			
af			
ag			
ah			
ai			
aj			
ak			
al			
am			
an			
ao			
ap			
aq			
ar			
as			
at			
au			
av			
aw			
ax			
ay			
az			
ba			
bb			
bc			
bd			
be			
bf			
bg			
bh			
bi			
bj			
bk			
bl			
bm			
bn			
bo			
bp			
bq			
br			
bs			
bt			
bu			
bv			
bw			
bx			
by			
bz			
ca			
cb			
cc			
cd			
ce			
cf			
cg			
ch			
ci			
cj			
ck			
cl			
cm			
cn			
co			
cp			
cq			
cr			
cs			
ct			
cu			
cv			
cw			
cx			
cy			
cz			
da			
db			
dc			
dd			
de			
df			
dg			
dh			
di			
dj			
dk			
dl			
dm			
dn			
do			
dp			
dq			
dr			
ds			
dt			
du			
dv			
dw			
dx			
dy			
dz			
ea			
eb			
ec			
ed			
ee			
ef			
eg			
eh			
ei			
ej			
ek			
el			
em			
en			
eo			
ep			
eq			
er			
es			
et			
eu			
ev			
ew			
ex			
ey			
ez			
fa			
fb			
fc			
fd			
fe			
ff			
fg			
fh			
fi			
fj			
fk			
fl			
fm			
fn			
fo			
fp			
fq			
fr			
fs			
ft			
fu			
fv			
fw			
fx			
fy			
fz			
ga			
gb			
gc			
gd			
ge			
gf			
gg			
gh			
gi			
gj			
gk			
gl			
gm			
gn			
go			
gp			
gq			
gr			
gs			
gt			
gu			
gv			
gw			
gx			
gy			
gz			
ha			
hb			
hc			
hd			
he			
hf			
hg			
hh			
hi			
hj			
hk			
hl			
hm			
hn			
ho			
hp			
hq			
hr			
hs			
ht			
hu			
hv			
hw			
hx			
hy			
hz			
ia			
ib			
ic			
id			
ie			
if			
ig			
ih			
ii			
ij			
ik			
il			
im			
in			
io			
ip			
iq			
ir			
is			
it			
iu			
iv			
iw			
ix			
iy			
iz			
ja			
jb			
jc			
jd			
je			
jf			
jj			
jh			
ji			
jj			
jk			
jl			
jm			
jn			
jo			
jp			
jq			
jr			
js			
jt			
ju			
jv			
jw			
jx			
ky			
kz			
la			
lb			
lc			
ld			
le			
lf			
lg			
lh			
li			
lj			
lk			
ll			
lm			
ln			
lo			
lp			
lq			
lr			
ls			
lt			
lu			
lv			
lw			
lx			
ly			
lz			
ma			
mb			
mc			
md			
me			
mf			
mg			
mh			
mi			
mj			
mk			
ml			
mm			
mn			
mo			
mp			
mq			
mr			
ms			
mt			
mu			
mv			
mw			
mx			
my			
mz			
na			
nb			
nc			
nd			
ne			
nf			
ng			
nh			
ni			
nj			
nk			
nl			
nm			
nn			
no			
np			
nq			
nr			
ns			
nt			
nu			
nv			
nw			
nx			
ny			
nz			
oa			
ob			
oc			
od			
oe			
of			
og			
oh			
oi			
oj			
ok			
ol			
om			
on			
oo			
op			
oq			
or			

## 暖房用エネルギー消費量の計算方法

ここでは、本ツールで計算できる暖房用エネルギー消費量の計算方法について解説します。下記の手順で計算します。

### ①室内発生熱(W)を計算します。

人体発熱・機器発熱分を生活スケジュールにあわせて発生させます。

#### 1)人体発熱分の計算

人体発熱は代謝量 (W) から算出しますが、約 25%は呼吸や発汗などの潜熱分ですので、代謝量の 75%を顕熱分として算出します。

安静時の代謝量は  $58.2\text{W}/\text{m}^2$  で、これに体の表面積をかけることで算出できます。

体表面積は次式で計算できます。

$$S = 0.202 \times W^{0.425} \times H^{0.725}$$

ただし、S：体表面積 (m<sup>2</sup>)、W：体重 (kg)、H：身長 (m)

MS-Excel シートでは成人男性 75W、成人女性 63W、子供 52W にしています。

これに平均在宅率 (%) を掛け合わせることで、人体発熱分 (W) が確定します。

#### 2)機器発熱分

機器発熱分は、家庭の 1 か月の消費電力量 (kWh) から算出することにします。月平均 300kWh だとすると、次式で計算できます。

$$\text{機器発熱分} = 300(\text{kWh}) \times 1000(\text{W} / \text{kW}) / 744(\text{h}) = 403(\text{W})$$

### ②日射熱取得(W)を計算します。

窓種類・方位ごとに開口部面積を計算します (m<sup>2</sup>)。

日射透過率を確認します。

例えば、盛岡の 1~3 月の日平均日射量は

南 105 W/m<sup>2</sup>、東 49.3 W/m<sup>2</sup> 西 46.1 W/m<sup>2</sup> です (p.9 参照)。

(窓面積) × (日射透過率) × (日平均日射量) で開口部からの取得熱量 (W) が計算できます。

### ③ 自然温度差の計算

①(室内発生熱) + ②(日射熱取得) (W) を総熱損失率 (W/K) で割ります。総熱損失率は Q 値に延床面積を乗じたものです。これで自然温度差 (K) が計算できます。

### ④ デGREEデーを計算するための温度差

設定した日平均室温から自然温度差を差し引きます。これからデGREEデーを計算します。

例えば、平均室温 18℃で、③で計算した自然温度差が 8℃だったら、デGREEデーを計算するための温度は 18-8=10℃となります。

## ⑤ デGREEデー(K×day)の計算

なお暖房期間は外気温度が15℃未満になる期間に設定しています(外気温度を移動平均して短周期成分を除いた日平均温度で時期を判断)。

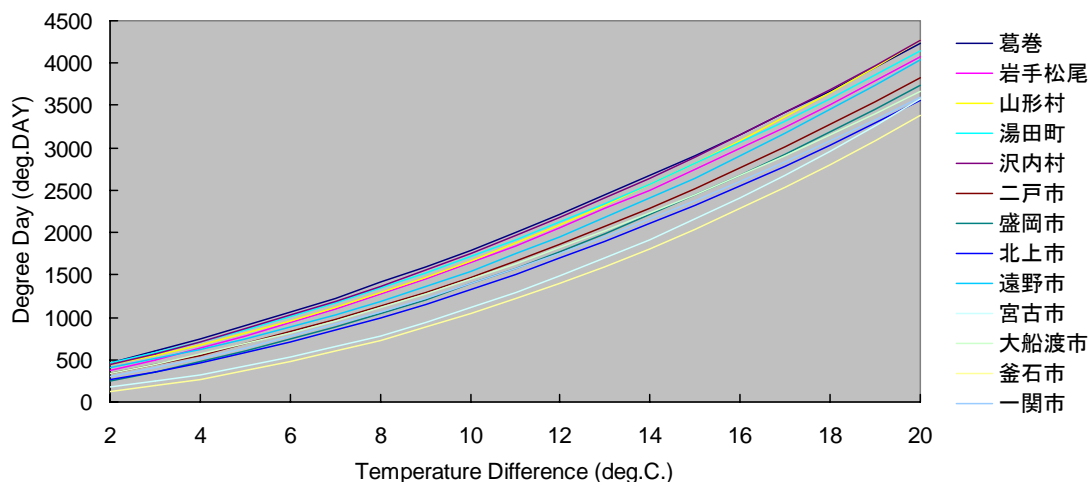


図1 岩手県内各地域のデGREEデー

## ⑥ 単位床面積あたりの暖房用エネルギー消費量を計算します。

$$E = 0.0864 \times Q \times DD$$

E 暖房用エネルギー消費量 (MJ/m<sup>2</sup>) Q 熱損失係数 (W/m<sup>2</sup>K) DD デGREEデー (K・day)  
上の式の係数も単位があって、その単位は (1/day) です。

これから消費電力量, 灯油消費量等に換算してください。各々原単位は下記の通りですが, ヒートポンプはCOPを, 灯油系は機器効率を考慮する必要があります。

電気 9.83 MJ/kWh, 灯油 (低位発熱量) 34.4 MJ/L

暖房システム効率: FF ボイラー (0.9), FF ストープ (0.8), 電気蓄熱式暖房 (1), ヒートポンプ: SCOP

### 【例題】

例えば設定室温 18℃, 自然温度差 6℃とすると, その差 12℃の熱量を暖房でまかなうことになります。盛岡の D12-12 は 1797.9 ですから, 例えば Q 値が 1.6 W/m<sup>2</sup>K だとすると

$$E = 0.0864 \times 1.6 \times 1797.9 = 248.54 \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

延床面積が 120m<sup>2</sup>, FF ボイラー使用として, 灯油消費量 CC は  
CC = 248.54 × 120 / (34.4 × 0.9) = 963.34 リットル

となります。