

空調熱負荷計算の

AutoACJ 日本語 Ver. 5.3.6

プログラムの機能説明

1. はじめに

- 初期設定
- 国 情報ファイルの作成
- 年間外気温データ
- 年間外気湿度データ
- 年間外気温湿度データ自動
- 起動直後の問題など
- 単位変換

2. 空調負荷計算

- 負荷計算の概要
- 簡易負荷計算
- ルームデータの作成
 - △ ルームデータ入力のヒント
- 壁のデータの作成
 - △ 壁データ入力のヒント
 - △ クイックリストボックス
 - △ タイプクイックボックス
 - △ 壁材などの事前登録
 - △ 熱貫流率詳細計算
 - △ 相当温度差(実効温度差)
- 窓のデータ作成
 - △ 窓データ入力のヒント
 - △ 窓よりの負荷計算詳細
- その他のデータ
 - △ その他データ入力のヒント
 - △ 機器の総合稼働率
 - △ 隙間風

- 既存データのコピー

3. 負荷計算開始

- 負荷計算開始
- 負荷計算詳細の表示
- 負荷計算の結果
- 負荷計算の初期化
- 一括負荷計算
- 総合負荷計算
- 総合負荷計算の概要

4. 空調機自動選定

- 空調機選定の概要
- システムの選定
 - △ 機器選定の最初のチェック
 - △ 最小換気回数
 - △ 最低吹出温度
 - △ コンタクトファクタ
- バイパスシステム
- 2次サイクル

5. ボーナス機能

- 手動電子空気線図
- 太陽輻射熱の計算
- プロジェクト名や地域の変更
- 印字文字サイズ変更
- ウィンタースイッチとは
- テクニカルサポート

6. サンプル

- 吹出口での結露
- 換気回数の修正
- 優先動作サンプル

7. 付録

- 建築材料の断熱性
- 住宅の省エネ等級
- ガラスの省エネ等級など
- 維持管理指針
- 所有者判断基準
- 地域区分
- 地域区分 2
- 地域区分(住宅金融公庫)
- ECCJ

はじめに

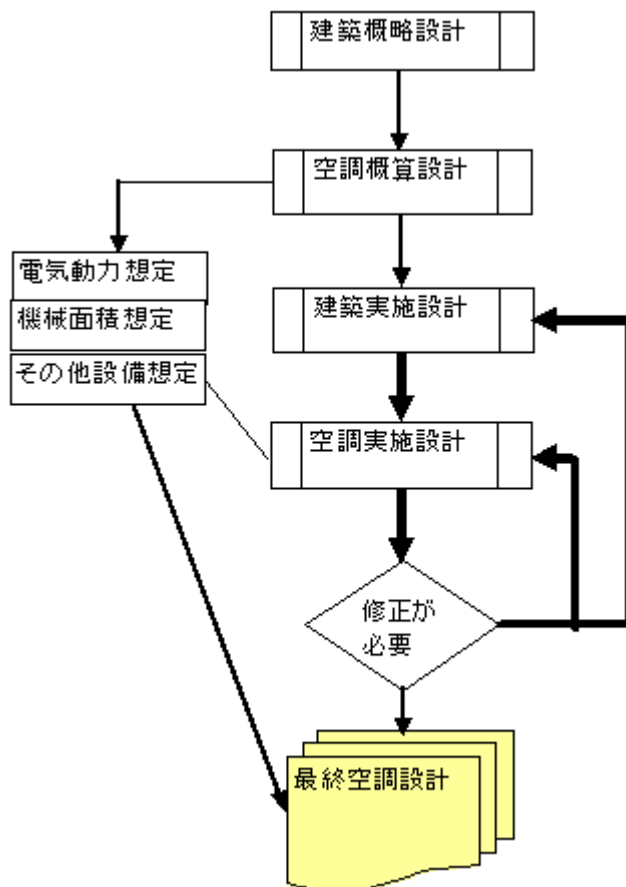
AutoACJ プログラムは、煩雑な空調負荷計算と空調機の選定を、多様な方法で短時間にシミュレーションが行えます。

通常空調システムの設計は、[概算](#)から始まり何度も繰り返す必要があります。

建築の構造や、仕上げが決まらなければ最終的な設計が出来ず、変更のたびに再計算を行う必要があり、非常に手間のかかる仕事です。

しかし、AutoAC を使うことにより、仕上げ材の変更や面積の変更がすばやくフィードバック出来、かつ変更の結果もシミュレーションできる為、正確ですばやい対応が可能です。

更に、温度・湿度などのパラメータを変更してシミュレーションが可能です。

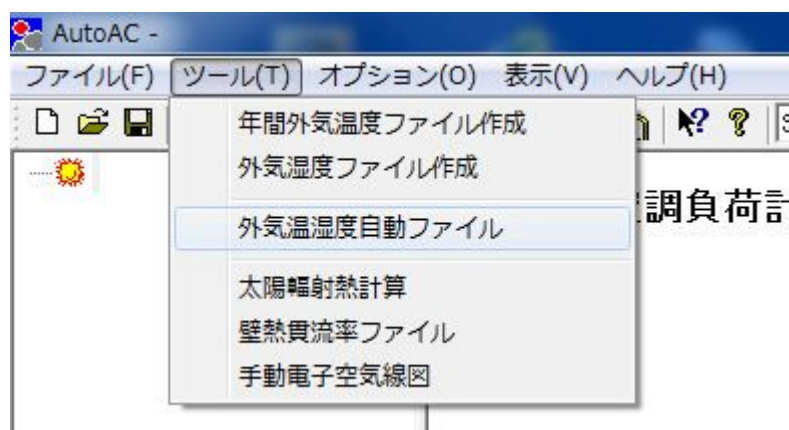


[準備] YTDFiller (年間外気温湿度ファイルの自動生成)

従来、アメダスから必要なデータを抜き出す作業は、単純で時間のかかる作業でした。

そこで、インターネットに接続していれば、アメダス(日本国内)の主要都道府県のデータを自動で作成できるツールを開発いたしました。

メニューのツールから、「外気温湿度自動ファイル」若しくはツールバーの  ボタンでこの機能が呼び出せます。



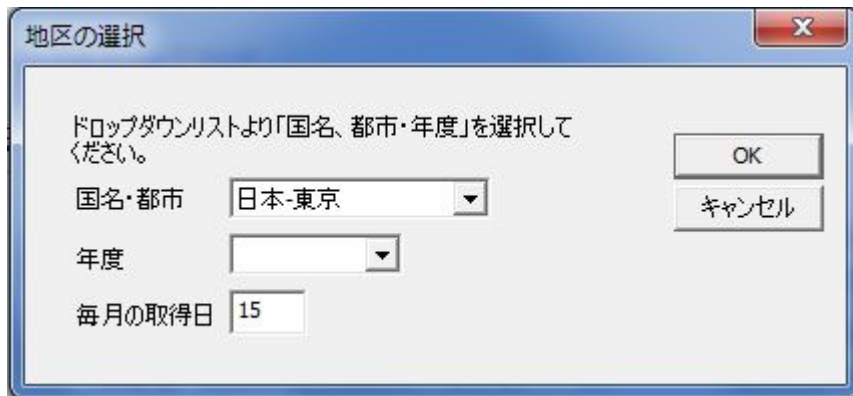
このコマンドを呼び出すと アメダス(JMS) の気象統計情報のIndexページが開きます。

但し、このページはプログラムには直接リンクしていないので、参考としてメニューページなど閲覧してください。

- 1) 最初に、メニューの「開く」若しくは、ツールバーの「開く」をクリックします。



- 2) 都市名などの選択するダイアログボックスが表示されます。



- 必要な都市名をこのドロップダウンで設定してください。

「国名・都市」は、AutoACJ にリンクした登録国情報が表示されます。

もし、必要な都市が見つからないときは、近辺の都市を指定してください。

都道府県主要都市 54 か所が登録されていますので、ほとんどカバーされているはずです。

- 年度とは、何年間のデータを選択するもので、3年間・5年間・10年間の3種類から選択できます。
一般的には、5年間位が適当だと思います。

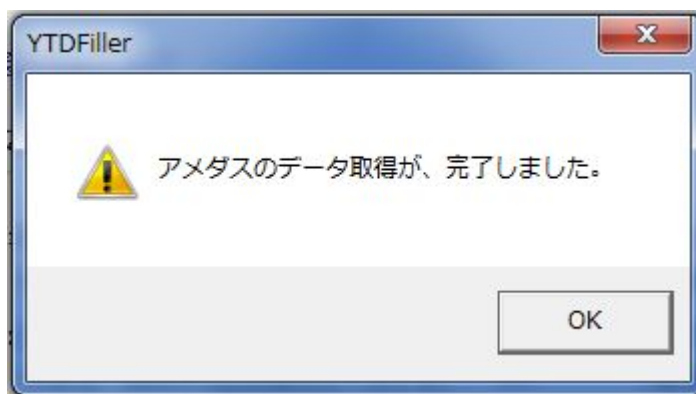
- 毎月の取得日とは、各月のデータをこの指定日より取得します。

取得日は、デフォルトで、15日としています。変更可能です。但し、不定日を指定しないでください。
たとえば、31日などと指定すると、2月4月6月9月11月は、とんでもないデータとなりますのでご注意ください。

設定後「OK」ボタンを押すと、ネットを介してアメダスの温湿度データが取り込まれます。

ネットのスピードにもよりますが、数秒でデータが取得で来るはずです。

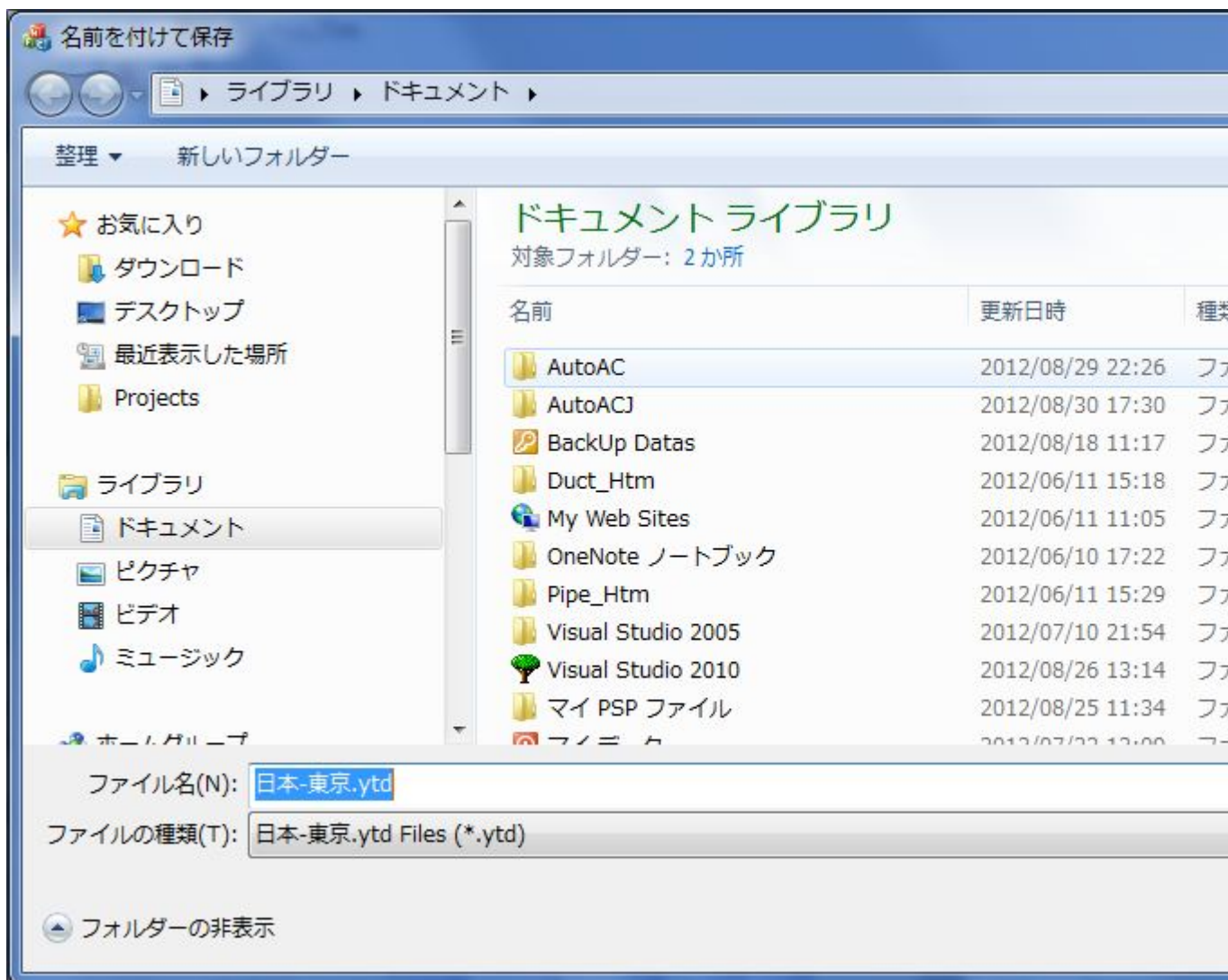
データが取り込まれると以下のダイアログが表示されます。



3) メニューの「作成」若しくはツールバーの「作成」を押してください。



下の様なファイル保存のダイアログが表示されます。これは作成ファイル確認用ですので「保存」を押してください。



保存を押すと、メモ帳が自動的に起動し、作成したファイルの内容が表示されます。



作成ファイルの年数などを確認し、問題なければ、メモ帳を閉じてください。

4) 最後は、この作成されたファイルをAutoACJで使うためのフォルダーに登録です。

メニューの「登録」若しくはツールバーの「登録」をクリックしてください。



これで、年間外気温湿度データファイルの作成及び登録が完了です。

起動直後の問題など

本プログラムは、外部ファイルとして3つの重要なファイルがあります。

countrydata.cty 国や地域の固有のデータです(拡張子は cty)

XXXX.ytd 国や地域の年間毎時の外気温度・湿度データです(拡張子は ytd)

ComponentData.cmp 壁、床や天井の熱貫流データです(拡張子は cmp)

- これらのファイルが起動時に所定のフォルダに見つからない時、ファイル検索のダイアログが表示されますので指定することがます。しかし、所定のフォルダに保存することをお勧めします。
- 起動時に、これらのファイルを読み込まないと、計算途中でエラーが発生し続行不能になります。
- 万が一の為、バックアップファイルを作成することをお勧めします。これらの起動ファイルは、アスキー文字列で書かれています。
- 文字列の長さや配置変更をすると計算途中でエラーとなりますので絶対変更しないでください。文字列は、カンマで区切られた、CSV方式で書かれています。
- 既存計算データの編集の時は、スタートダイアログを設定せず“OK”ボタンを押して起動し、ツールバー またはメニューの「ファイルオープン」で既存データを読み込みをして下さい。

所定のフォルダの位置

Windows 7の場合

C:\<ユーザー>\<User>\AppData\Roaming\Haytech Lab\AutoACJ

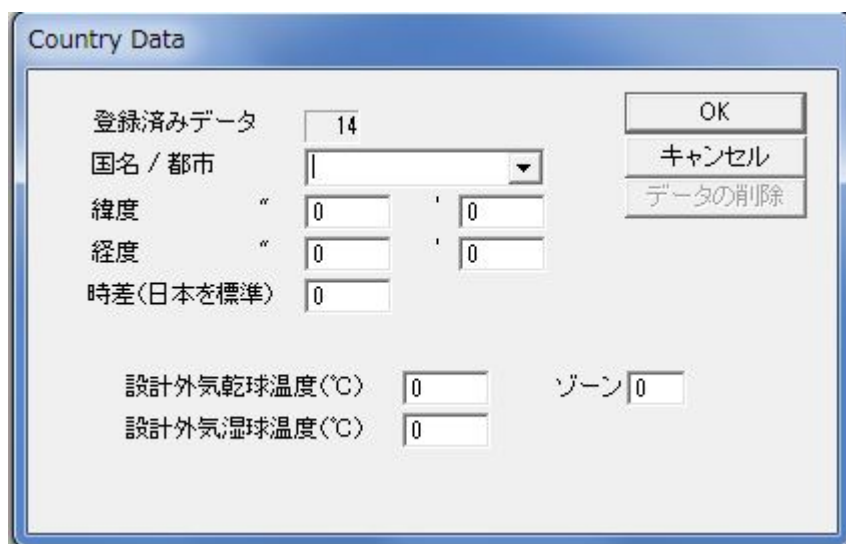
XPの場合

C:\Documents and Settings\<ユーザー>\Application Data\Haytech Lab\AutoACJ

[準備] Country Data Input (国情報ファイル)

計算する地区や国のデータを登録するコマンドで  ボタンで起動します。

AutoACJ プログラムを起動するのに、必ずこのファイルが必要となります。



The image shows a Windows-style dialog box titled "Country Data". It contains several input fields and buttons. On the right side, there are three buttons: "OK", "キャンセル" (Cancel), and "データの削除" (Delete Data). The main area has the following fields:

- 登録済みデータ: 14
- 国名 / 都市: A dropdown menu.
- 緯度: Two input boxes for degrees and minutes, both containing "0".
- 経度: Two input boxes for degrees and minutes, both containing "0".
- 時差(日本を標準): An input box containing "0".
- 設計外気乾球温度(°C): An input box containing "0".
- 設計外気湿球温度(°C): An input box containing "0".
- ゾーン: An input box containing "0".

情報は以下の項目から成っています。

国名/都市名

緯度 度 分

経度 度 分

時差 (日本時間を標準として、差を記入)

設計外気温湿度

Zone 大気透過率を計算する為に以下の区別を入力します

Zone 0 北半球地区

Zone 1 赤道に近い亜熱帯地区

Zone 2 南半球地区

このファイルは、アスキー文字で出力されますので、ノートパッドなどでも編集できます。

新たな地区の登録

「国名/都市」のコンボボックスで表示されない地区は、新たにデータの作成が必要です。

新たな地区の名称をマニュアルでコンボボックスに登録し、「緯度」「経度」「時差」「設計外気温湿度」などのデータを入力してください。

データは、理科年表などから調べてください。

既存データの削除

削除したい地名を、コンボボックスで選定し、「データの削除」ボタンで行えます。

既存データの編集

コンボボックスで編集したい地域を読み出し、必要な部分を変更して「OK」ボタンで確定してください。

複数の地域の編集は、各地域ごとに「OK」ボタンで確定しながら行って下さい。

「OK」ボタンで地域ごと確定せずに、次の地区の編集をすると、データが書き変わりませんのでご注意ください。

初期設定

プログラムを起動すると、まず計算に必要な以下のデータが自動的に読み込まれます。

- Countrydata.cty（国別情報ファイル）
- Compnent Data.cmp（壁などの熱貫流率データ）

これらのファイルが所定のフォルダにない場合、検索するダイアログが表示されますので、フォルダを変えて探してください。

正常にデータファイルが読み込まれた場合は、開始ダイアログ「プロジェクト名・国名・外気条件」が表示されます。



新規計算は、まず「プロジェクト名」と「国名」を設定します。

国名設定は、ドロップダウンリストを開けば登録済みの情報が表示されますので、そのなかから選びます。

もし、登録されていないようでしたら、ドロップダウンボタン横の「編集・追加」ボタンを押せば新規に登録が出来ます。

登録の方法は、[CountryData](#)を参照して下さい。

負荷計算には、該当する国又は地域の年間外気温湿度データが必要となります。

日本国内主要都道府県の年間温湿度データは ツール「[外気温湿度ファイル自動](#)」で作成可能ですが、それ以外の地域や国はマニュアルでデータファイルを作成する必要があります。

データファイルの確認や編集は、以下を参照してください。

- [年間外気温データファイル](#)
- [年間外気湿度データファイル](#)

注意： 外気湿度データがない場合は、設計外気状態([国情報で設定](#))一定で計算されます（バンドルされている海外のデータなど）。

データファイル xxxxxx.ytd（年間外気温度及び湿度データ）（xxxxxx は、国名・都市名など）

基本的アクションは、以下となります。

- **Step1** 対象 の「部屋名またはゾーン名」と「床面積」・「天井高」・「設計温度」・「湿度」を、部屋のデータとして入力します。
- **Setp2** 「部屋またはゾーン」毎に、熱還流のある 「壁」・「床」・「天井」 のデータを入力します。
- **Step3** 同様に窓に関してのデータを入力します。
- **Setp4** 内部負荷のデータ（「照明」・「人間」・「機械負荷」など）を入力します。

これらのデータを入力さえすれば、あとはボタン一発で負荷計算から機器選定まで一貫して行えます。

更に、各パラメータ(データ)を部分的に変更して再計算も簡単に出来る為、概算時から詳細計算まで一貫して行えるのが特徴です。

ヒント:[起動直後のトラブルなど](#)

[AutoAC メニュー] 単位の変更

使用される単位は、SI 単位もしくは KCAL 旧単位の両方が使用できます。

デフォルトでは、SI 単位となっていますが、KCAL の旧単位が使いたいときは計算途中でも変更が出来ます。

ツールバーにあるコンボボックスで切り替えてください。



電子空気線図も単位が自動的に切り替わります。計算結果を印字するときは、この単位の設定に注意してください。

内部計算は KCAL の旧単位で行い、換算していますので、多少誤差が発生することがあります。

[準備] YearTemp Data(年間外気温データファイル)



このボタンは、空調負荷計算に必要な国別(地域別)年間・毎時の外気温情報ファイルを作成するコマンドです。

ボタンを押すと下の様な専用のダイアログが表示されます。

時間	AM	PM
01:00	0.0	0.0
02:00	0.0	0.0
03:00	0.0	0.0
04:00	0.0	0.0
05:00	0.0	0.0
06:00	0.0	0.0
07:00	0.0	0.0
08:00	0.0	0.0
09:00	0.0	0.0
10:00	0.0	0.0
11:00	0.0	0.0
12:00	0.0	0.0

国名 / 都市:

緯度: ° ′ ″

経度: ° ′ ″

January

備考:

メモパッド起動

セーブ
キャンセル
確認

「国 / 都市」のドロップダウンで指定すると、登録済み地域データより自動的に緯度や経度のデータが呼び込まれます。

新しいデータ (ドロップダウンで表示されない国名)を作成する場合、

ファイルサーチの警告ダイアログが表示されますが「キャンセル」ボタンを押し作業を継続して下さい。

月の選定コンボボックスで、各月毎時のデータをダイアログ上のグリッドに設定します。

この作業を全ての月に対して行ったら、「確認」ボタンを押すと「セーブ」ボタンが動作するようになり、所定のホルダーに書き込まれます。

気象庁などから、年間毎時の外気温データを入手し入力してください。日本の気象庁のホームページは[電子閲覧室](#)で参照できます。

「備考」は、データの入手先などを記録して下さい。

データを印字したい場合は、「メモパッド起動」ボタンを押せば、Windowsアクセサリ標準のメモパッドが起動しますので印字をすることが出来ます。

ファイル名は、自動的に **国情報ファイルに登録してある名前** になります。
従って、このコマンドを使う前に国情報ファイルを確認しておく必要があります。

一度作成したファイルの更新は、 ボタンを押し、ドロップダウンで修正したい「国名 / 地区」を選べば、登録されている情報がダイアログのグッドに表示されます。
修正後、「確認」 ボタン と「セーブ」ボタン を押せばファイルの更新が出来ます。

[準備] YearRH Data (年間外気湿度ファイル)



このボタンは、空調負荷計算に必要な国別(地域別)年間・毎時の外気湿度情報ファイルを作成するコマンドです。

ボタンを押すと下の様な専用のダイアログが表示されます。

Making RHData File

国名を選び、各月の外気湿度データを入力してください。

Time	AM	PM
01:00	00	00
02:00	00	00
03:00	00	00
04:00	00	00
05:00	00	00
06:00	00	00
07:00	00	00
08:00	00	00
09:00	00	00
10:00	00	00
11:00	00	00
12:00	00	00

国名/都市

月

RH Data Save

キャンセル

「国 / 都市」のドロップダウンボタンをドロップし、登録されている「国名・都市」を選択してください。

事前に湿度データが登録されていない場合、自動的に上図のように "0.0" ばかりのグリッドが現れます。

湿度データが登録されている場合は、そのデータが現れます。

新しいデータ(ドロップダウンボタンで表示されない国名)を作成する場合、[「国情報ファイル」](#)から作成してください。

月の選定 ドロップダウンボタンで、各月毎時のデータをダイアログ上のグリッドに設定します。

この作業を全ての月に対して行ったら、「RH Data Save」ボタンを押すと、「年間外気湿度ファイル」に追加書の警告が表示されますので、書き込んでください。

計算する地区の気象庁などから、年間毎時の外気湿度データを入手し入力してください。

日本の気象庁のホームページは[電子閲覧室](#)で参照できます。

データを印字したい場合は、「[年間外気温度ファイル](#)」作成の画面から、「メモパッド起動」ボタンを押せば、Windowsアクセサリ

標準のメモパッドが起動しますので印字をすることが出来ます。

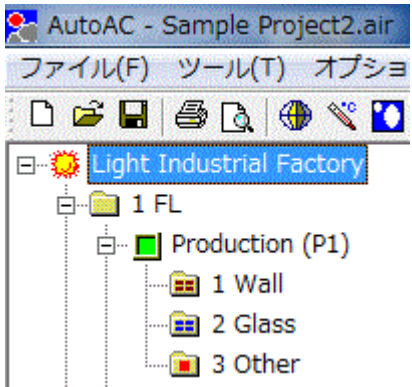
一度作成したファイルの更新は、 ボタンを押し、ドロップダウンボタンで修正したい「国名 / 地区」を選べば、登録されている情報がダイアログのグッドに表示されます。

修正後、「RH Data Save」ボタンを押せばファイルの更新が出来ます。

[AutoAC] Glass Data Input

窓などからの熱貫流を求める為のデータ設定です。

ツリービューが表示されたら、入力したい部屋のアイコンをマウスで左クリックしますと、自動的にサブアイテムが開かれます。



”2 Glass” の項目をマウスで左クリックすると、下のような「窓 などのデータ」ダイアログが表示されます。

窓などのデータ

Type 0
D, H1, H2, W1, W2
= 0

Type 1

Type 2

Type 3

Type 4

Type 5

Type 6

Type 7

Type 8

Type 9

OK

キャンセル

Glass Data

Or : 方位
Gf : ガラス熱透過率(1.0以下)
ガラスの種類

等級★★★★ガラス

No.	Or	Gf(<1)	WR (m)	HR (m)	Type	D (m)	H1 (m)	H2 (m)	W1 (m)	W2 (m)
01	S	0.20	1.6	2.1	1	0.8	0.1	-	0.2	0.2
02	E	0.30	1.6	1.5	1	0.8	0.1	-	0.2	0.2
03	E	0.30	0.8	1.5	1	0.8	0.1	-	0.2	0.2
04	E	0.30	0.5	1.5	1	0.5	0.1	-	0.2	0.2
05										
06										
07										
08										
09										
10										

注: Or は、スペースキー又はマウス右クリックで、スピード選定のダイアログが表示されます。

Type コラムは、上記のスケッチをマウスでクリックすると選択できます。

行の削除は、行番号をマウスでダブルクリックする。

1. Or とは、方位（Orientation）のことで、部屋内部から向かっての方位を入力します。

入力したいセルをマウスで選び、「スペース・キー」を押すか「マウス右クリック」で [クイックリスト](#) が表示されますのですばやく入力出来ます。

クイックリストを使わなくても入力が可能です。小文字で入力しても自動的に大文字に変換されます。

(N、NE、E、SE、S、SW、W、NW、H 以外は入力できません)

2. Gf とは、ガラス窓の日射侵入率 $[\eta]$ のことで、下図の値を参考にしてください。

(日射侵入率は、日射取得率または透過率とも言います)

値は、百分率の(%)ではありません(1.0 より小さい値)、通常は 0.8～0.6 前後の値です。

●ガラスと日射遮蔽用付属品の組み合わせで定まる日射侵入率

ガラスの仕様	空気層	ガラス面の日射侵入率 η				
		日射遮蔽物等の種類				
		なし	レースカーテン	内付けブラインド	紙障子	外付けブラインド
普通三層複層ガラス	12mm	0.71	0.50	0.44	0.38	0.16
普通複層ガラス	6、12mm	0.79	0.52	0.44	0.37	0.17
低放射複層ガラス	12mm	0.63	0.48	0.43	0.39	0.15
	6mm	0.62	0.47	0.42	0.37	0.15
遮熱低放射複層ガラス	12mm	0.42	0.32	0.29	0.26	0.11
	6mm	0.43	0.33	0.30	0.26	0.11
遮熱複層熱線反射ガラス2種	12mm	0.38	0.29	0.27	0.24	0.10
	6mm	0.39	0.31	0.28	0.25	0.10
遮熱複層熱線反射ガラス3種	12mm	0.29	0.21	0.20	0.18	0.07
	6mm	0.28	0.23	0.21	0.19	0.08
遮熱複層熱線吸収ガラス	12mm	0.57	0.40	0.35	0.31	0.13
	6mm	0.57	0.41	0.36	0.31	0.13
普通単板ガラス	—	0.88	0.56	0.46	0.38	0.19
単板熱線反射ガラス2種	—	0.48	0.38	0.34	0.31	0.12
単板熱線反射ガラス3種	—	0.35	0.31	0.28	0.25	0.10
単板熱線吸収ガラス	—	0.68	0.47	0.41	0.35	0.15

http://www.city.sapporo.jp/toshi/k-shido/kankyuu/shouene/documents/q_kaisetv.pdf

札幌市省-エネ措置の届出、熱損失係数計算の解説より

詳細は、通産省の[省エネ法](#)の規定 及び [メーカーのデータ](#)を参照して下さい。

3. **WR・HR**は、窓の幅および高さです。

入力単位は、(m)です。

4. **Type** とは、窓の庇の形状を設定する番号です。

番号は、上部の **スケッチをマウスで左クリック** することで入力出来ます、手動でも入力出来ます。

この値を入力すると、D, H1, H2, W1, W2 のうち、不要な項目は “-” が自動的にセットされます。

Type で選定された形状で、日陰計算が自動的に行われます。

庇などの日除け形状が不明なときは、Type “0”を入力して計算してもかまわないのですが、値は相当大きくなります。

Type を確認の上、修正することをお勧めします。

5. **ガラスの種類**を指定するドロップダウンリスト で、ガラスの熱貫流率を設定します。

種類は、「単層ガラス・等級★・等級★★・等級★★★・等級★★★★」の5種類から下表の値で指定されます。

ガラスの種類	熱貫流率	
	W/m ² K	Kcal/h/m ²
単層ガラス	6.0	5.16
等級★	5.5	4.73
等級★★	4.0	3.2
等級★★★	3.0	2.58

等級★★★★	2.33	2.0
--------	------	-----

通産省の[省エネ法の規定](#)を参照して下さい。

デフォルトでは、単層ガラスの熱貫流率が指定されます。必要におおじてドロップダウンリストで等級を指定して下さい。

指定された熱貫流率は、負荷計算詳細のとき表示されます。

窓からの熱貫流 (August - 08:00)

注:「遮蔽率(%) = N.A」直射日光が当たらない
「ガラス」の熱貫流率 = 2.326 (W/m²・K)

No.	方位	侵入率	W(m)	H(m)	タイプ	遮蔽率(%)	(W)	入射角
01	S	0.20	1.6	2.1	1	32.5	137	81.4
02	E	0.30	1.6	1.5	1	36.3	495	39.6
03	E	0.30	0.8	1.5	1	36.3	247	39.6
04	E	0.30	0.5	1.5	1	20.2	188	39.6

その他は、「[窓のデータ入力の時のヒント](#)」を参照して下さい。

ガラス窓よりの熱貫流詳細計算方法は、この[リンク](#)を参照してください。

GlassData 入力の時のヒント

- **Type** を入力すると、不必要な項目に “-” が設定されます。

マニュアルでこの項目を変更しても、計算では無視されます。

入力済みのデータがあるとき、タイプを変更すると、D, H1, H2, W1, W2
の値は自動的に初期化されますので注意してください。

- **Gf** はガラスの夏季日射侵入率 $[\eta]$ (日射熱取得率)のことです。日本の”次世代省エネルギー基準”では下記の値が決められています。[地域区分](#)はこのリンクで参照できます。

日射侵入率 η 値						
地域区分	I	II	III	IV	V	VI
ガラスのみ	0.66 以下		0.57 以下	0.49 以下		0.43 以下
レースカーテンとの複合値			0.69 未満	0.66 未満		

詳細は、[ガラスメーカーのデータ](#) を参照して下さい。

- **ガラスの種類** を設定するボタンは、窓の熱貫流率を設定します。日本では「省エネ 建材等級-窓ラベル」で以下 のように規定されています。

地域区分	I	II	III	IV	V	VI
熱貫流率の基準 値	2.33 以下 (W/m ² ・K)		3.49 以 下	4.65 以下		6.51 を超えるも の
等級						
	★★★★		★★★	★★		★

詳細は、[ガラスメーカーのデータ](#) を参照して下さい。

- 値はマニュアルでいつでも変更できます。変更後、プログラム終了時、ファイルセーブのダイアログが表示されますのでセーブしてください。

値を変更したら、必ず OK ボタンで 確定してください。キャンセルで終了した場合データは変更されません。

- ダイアログ上のグリッドは、初期で 1～10 行表示されていますが、これを超えた場合自動的にスクロールされます。

- 行を削除したい時は、行番号をマウスでダブルクリックしてください、削除のダイアログが表示されます。

- 編集のためのセルの選定は、マウスまたは矢印キーで行えます。

- 「壁のデータ」と「窓のデータ」の印字確認は、負荷計算の開始ダイアログで Detail を選択すれば、負荷計算詳細画面で印字出来ます。「その他の負荷」は印字できません。

窓の熱貫流率等級は、この[リンクを参照](#)。

なお、代表的な部材の熱貫流率は、[\(ECCJの\(2\)熱貫流率\)](#)で確認して下さい。

ガラス窓からの熱貫流計算

外壁よりの進入熱は、壁とガラス窓を別々に計算しなければなりません。

進入熱を面積比で考えると、窓のほうが数倍大きく、**及ぼす影響は非常に大きいものとなります。**

本プログラムでは、窓よりの熱貫流は、GlassData として計算します。

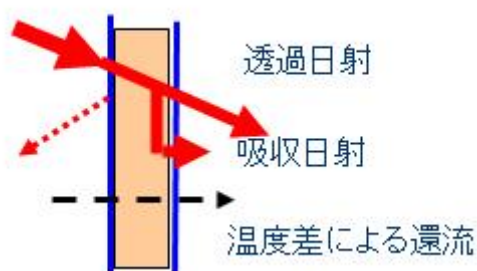
窓よりの進入熱は、単純に面積だけでは計算できず「周囲の遮蔽物による日陰」の動きなどを試算して決めなければならず面倒な計算です。

手計算で行う場合日陰の計算が面倒なため無視して行うことがよくあるのですが、極端に大きな値となるため、過大設計になってしまいます。 これらを出来るだけ早く正確に計算するため、日陰の形式をパターン化しました。

窓の面積を設計図より拾うとき、正確には窓のサッシの面積を差し引く必要がありますが、本プログラムでは、窓開口の 90%がガラス面積としています。サッシよりの熱取得は、下で説明する温度差による貫流で取り込みます。

窓よりの進入熱は、下図の様に、ガラスの「透過・輻射・伝熱」など複数の熱があります。

外気温度差による伝熱も併せて計算しますので、WallData で窓の伝熱を取り入れる必要はありません。



$$\text{透過日射量} = A \times gf \times \{ (1 - F_{sdw}) \times c_{id} \times i_{vd} + c_d \times i_{vs} \}$$

- 窓面積(サッシ除く) A [m²] ガラス面積はサッシュ面積の 90%とする

- 日射侵入率 η [<1] 通常は 0.8～0.52 が適当です (ガラスメーカーのデータ参照・札幌市の資料)
- 日影面積率 F_{sdw}
- 直達日射 ivd [kcal/h.m²]
- 標準入射角特性 cid (日射入射角 $\cos \theta$ により 1.0～0.0 変化する)
補間式で近似する方法がある。
- 拡散日射 ivs [kcal/h.m²]
- 拡散日射特性 cd (0.91 ほぼ一定)

$$\text{吸収日射量} = A \times BN \times \{ (1 - F_{sdw}) \times cid \times ivd + cd \times ivs \}$$

- 窓面積(サッシ除く) A [m²] ガラス面積はサッシュ面積の 90%とする
- 吸収日射取得率 BN [<1] (通常は、0.02～0.1 が適当)*1
- 日影面積率 F_{sdw}
- 直達日射 ivd [kcal/h.m²]
- 標準入射角特性 cid (日射入射角 $\cos \theta$ により 1.0～0.0 変化する)
- 拡散日射 ivs [kcal/h.m²]
- 拡散日射特性 cd (0.91 ほぼ一定)

*1 吸収日射取得率は、ガラスメーカーの値を参考とし、MFI(筆者作成のプログラム)で補間した数式で近似しています。

$$\text{補間式 } BN = 0.305 - (0.333333 \times \eta)$$

$$\text{温度差による貫流} = A_0 \times K \times \{ T_a - (e \times F_s \times RN / a_0) - T_r \}$$

- 窓面積(サッシ含む) A_0 [m²]
- K サッシを含めた熱貫流値(5種類の等級で選択可能)
- T_a 設計外気温度[°C]
- e 長波長輻射に対する輻射率 (0.9)
- F_s 垂直面は 0.5 とする
- RN 地表面からの輻射と大気輻射量の差(夜間輻射量)

- a0 フィルム抵抗 ($20 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)
- Tr 設計室内温度[$^\circ\text{C}$]

本プログラムでは、単純化するため K 値は 5種類のガラスを等級で表したデータより、選択できるようにしています。

これら計算式の出典は、”空気調和計算法-工学博士 宇田川光弘 著（オーム社） ページ 100、第6章 窓の熱取得”より引用しています。

[AutoAC] Other Data Input

内部負荷を項目ごとに入力します。

その他の負荷 (Lighting, People, Machine etc.)

階数 部屋名 床面積 (m²)

照明負荷

運転時間 照明電力(W/m²) 顕熱 (W)

☒ 簡易計算 照明電力は、15 から 30 W/m² 位とする。
☐ 詳細計算 (1 watt 照明電力熱換算 = 1 kcal/h = 860 W)

人間の負荷

人数 顕熱 (W)/人 (W)
潜熱 (W)/人 (W)

運用時間 代表的な値の選択
☐ 簡易計算 設計室温 (°C)
☒ 詳細時間

機械内部負荷

面積あたり (W/m²) 合計 (kW) 顕熱 (W)
運転時間 D.F (%) 通常のDFIは、60% ~ 40% 位とする。
☐ 単純計算
☒ 詳細計算

隙間風負荷

隙間風 (CMH) 特殊排気 (CMH)

必要外気量

人間の為 (CMH/m²) 合計値 (CMH)

各項目には、「簡易計算」と「詳細時間」選択のラジオボタンがあります。

「簡易計算」を選択すると常に 100% の負荷があるとして計算されます。

「詳細時間」を選択した場合は経時変化を時間単位で設定できます。

「パターン」のボタンを押すと「使用時間帯(%)」が表示されますので、パーセンテージで入力してくだ

さい。

代表的な時間帯パターン(8 時間(A))、(8 時間(B))、(12 時間(A))、(12 時間(B))がプログラムされています。

このボタンを押せば、値が入力されますので、必要な部分をマニュアルで修正してください。

照明負荷

デフォルトでは、20W/m²がセットされています。必要な値に修正してください。

人間負荷

人数を入力してください。

一人あたりの負荷は、「代表的な値の選択」ドロップダウン・ボタンで参考値を選定できます。

マニュアルでも、任意の値に設定できます。

人体からの発熱量の設計値(kcal/h 人)										
作業状態	室温		28℃		27℃		26℃		25℃	
	例	全発熱量	SH	LH	SH	LH	SH	LH	SH	LH
静座	劇場	88	44	44	49	39	53	35	56	33
軽作業	学校	101	45	56	49	52	53	48	57	44
事務所業務	事務所	113	45	68	50	63	54	59	58	55
軽い歩行	ホテル デパート									
立ったり	銀行	126	45	81	50	76	55	71	60	67
座ったり										
歩いたり										
座業	レストラン	139	48	91	56	83	62	77	67	73
着席作業	工場の 軽作業	189	48	141	56	133	62	127	68	121
普通のダンス	ダンスホール	215	56	159	62	153	69	146	76	140
歩行 (4.8km/h)	工場重作業	252	68	184	76	176	83	169	90	153
ボーリング	ボーリング	365	113	252	117	248	121	244	132	239

空気調和ハンドブック P75, 表3.28 (井上宇一著) より

ここに掲載したデータは、室温が25℃までですが、ハンドブックには21℃までのデータが掲載されています。

プログラムは、このデータをもとに MFI(筆者の実験式作成プログラム)で近似補間した式を採用しています。

機械内部負荷

負荷計算に最も影響を与える項目ですので、注意深く設定してください。

入力方法は、二通りあります。

- (1) 床面積あたりの平均値で入力し、[総合稼働率\(DF\)を設定](#)する方法
- (2) 実負荷を直接入力し、総合稼働率(DF)を設定する方法です

DF 設定ボックス上の “合計” をマウスでクリックするとこの方法で入力できます。

QW/m²・人	0.00	(kW)
D.F.	50	(%)

参考：

一般の事務所では、平均床面積あたり 20～50w位です。

工場などでは、千差万別ですので機器の接続容量を調査の上入力してください。

DF は、一般に 50%以下、研究施設などでは 30%位です。

隙間風負荷

温度差などで流入してくる隙間風の量を入力して下さい。

人間の為の必要外気を、空調機の吸い込み側に取り入れている場合は、室内は与圧になっているため、隙間風は考慮しないでください。

住宅のように 空調機吸い込み側に取り入れ空気ダクトがない場合は、ドアの開け閉めによる自然換気に期待されているので、

部屋の容積に対し、0.5回／時の隙間風を検討してください。

特殊排気とは、部屋に排気が必要な装置があるときなどで、同量の外気導入 を入力してください。

”外気-室内” の温度差による貫流空気量は、[詳細計算](#) ボタンで[参考の値が計算](#)できます。

必要外気量

人間のための外気量は、床面積当たりで入力する方法と、人数分の算出した値を直接入力する方法があります。

”合計値”：直接値を入力(人数分で算出した値)

”人間の為”：床面積当たりの値で入力

下図は、床面積での入力の様子です。

隙間風負荷		詳細計算	
隙間風	0 (CMH)	特殊排気	0 (CMH)
必要外気量			
人間の為	1.8 (CMH/m²)	合計値	2.842 (CMH)

一般的に、予想される最大人員に対して ”1人当たり 20m³/h” の外気導入が必要ですが、建築基準法やその他の条例を確認して下さい。

工場などでは、装置の排気量により取り入れ外気量が大きく変わります。

本プログラムでは、”隙間風負荷”にある「特殊排気」がこれらの装置排気量の意味です。

「特殊排気 量」を入力した場合、この値が人間の為の外気量より大きい場合、必要外気量は大きい方の値となります。

下 記を参照。

(5) 外気量

人間の為の外気量
機械排気に対する外気

1,300 (CMH)

2,500 (CMH)

必要外気量 2,500 (CMH)

OtherData 入力の際のヒント

- **照明負荷**は、床面積当たりで算定します。一般事務所などでは、 $20\text{w}/\text{m}^2$ が一般的な値です。
- **人間の負荷**は、合計の人数で算定します。

人間よりの発熱は、顕熱・潜熱の 2 種類があり、代表的な作業での発熱をドロップダウンリストで設定できます。

人間の負荷			
人数	30	顕熱	105 (W)/人
			3,174 (W)
		潜熱	112 (W)/人
			3,383 (W)
運用時間		代表的な値の選択	軽工場
☒ 簡易計算		設計室温	21.0 (°C)
☐ 詳細時間	パターン		

特殊な用途では、この単位あたりの値を手動で修正してください。

合計の人数が不明な時は、床面積当たり " $20\sim 30\text{m}^2$ " で算定すると良いでしょう。

- **機械負荷**は、単位床面積での電気負荷(kW)若しくは合計の電気負荷で入力する方法を採用しています。

どちらも総合稼働率を考慮出来るようにしてありますが、不要な時は 100%を入力します。

電気負荷以外の機械負荷は、熱量をkW に換算して入力して下さい。(1kW = 860Kcal/h)

- **隙間風負荷**は、部屋に直接侵入してくる外気がある場合、風量で入力します。

アルミサッシュなどの窓の場合は、特に隙間風は考慮しなくても良いでしょう。

空調機の吸い込み側に、取り入れ外気ダクトがないようなシステムなどでは、換気回数などで換算した外気を、隙間風として考慮してください。

外部との温度差が大きい冷蔵庫などは、扉の開閉回数を想定して、温度差による空気貫流を以下の式で計算すると良いでしょう。

「[詳細計算](#)」ボタンで行います。

隙間風負荷

隙間風

0

(CMH)

特殊排気

0

(CMH)

詳細計算

Formula : $Q = C \times (W/3) \{ g \times (gam/rm) \}^{1/2} \times H^{3/2}$

$gam = g1 - g2 =$

$g1 =$ Air Density of out door (Kg/cum)

$g2 =$ Air Density of in door (Kg/cum)

$rm =$ $(g1 + g2)/2$

$C =$ 0.8 Constant

$W =$ Door Width (m)

$H =$ Door Height (m)

風量は設計外気温湿度と室内温湿度の差で計算され、隙間風負荷として算入します。

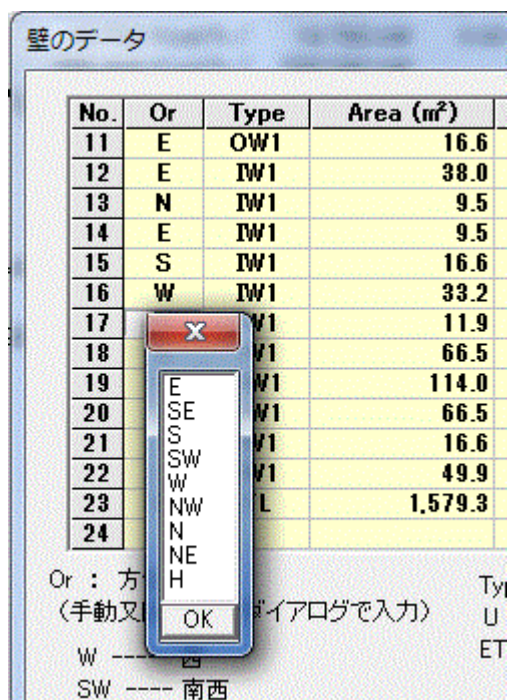
Quick List Box Input

セル選択後、「スペースキーを押すか、マウス右クリック」で表示されるリストボックスで、すばやく入力する方法です。

この Quick List が対応しているのは、以下にあげる部分のみです。

- Wall Data ダイアログ では、Or と Type のセルのみです。
- Glass Data ダイアログ では、Or セルのみです。

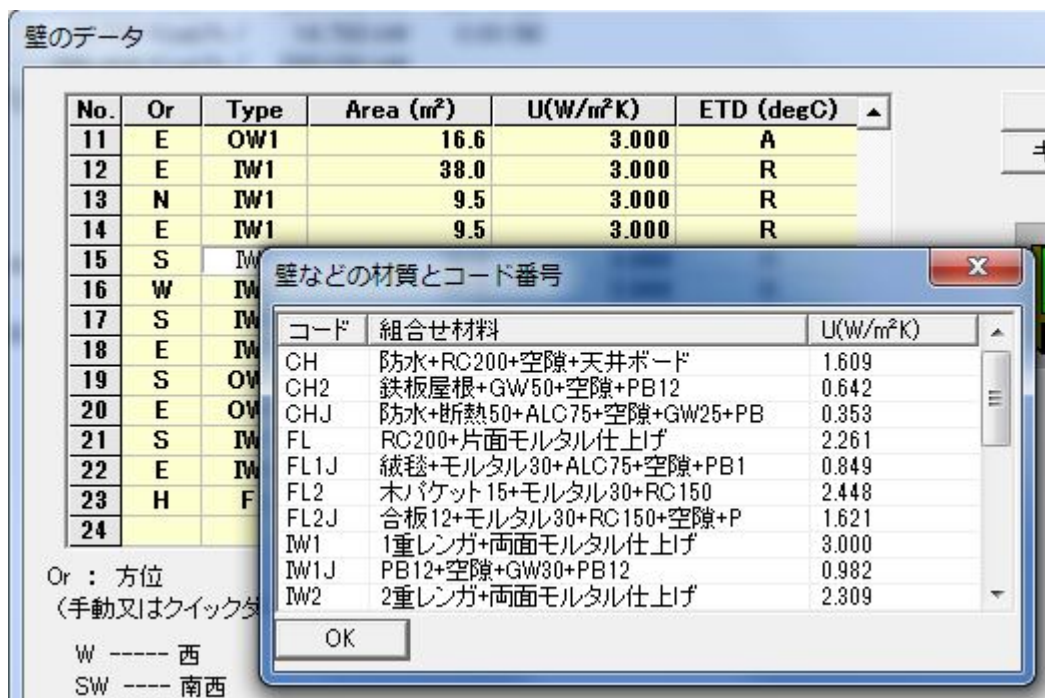
Or Quick Box



マウスで選定して、ダブルクリックか OK ボタンを押せば入力されます。

クイックダイアログにない項目は入力出来ません。

Type Quick Box



「壁等の材質登録」は、ツールバーの登録ボタン  で表示できます。

「コード」とは、壁などの「組合せ材料」の略号です。

マウスで選定して、ダブルクリックか「OK」ボタンを押せば入力されます。

登録されていないものについては、「[熱貫流詳細計算](#)」ボタンで追加登録できます、詳細は、このリンクを参照ください。

[AutoAC] Room Data

 このボタンは、計算対象の部屋名やゾーン分けを入力する為のコマンドで、下の様なダイアログが表示されます。

部屋のデータ (簡易負荷計算)

計算する部屋名などを入力して下さい。

No.	Status	Sty	Room Name	FL (m ²)	CH (m)	Temp	Rh (%)
01	Yet	1	3mH Warehouse	540.0	3.4	23	50
02	Yet	1	5.5mH Warehouse	2,150.0	6.0	23	50
03	Yet	1	16mH Warehouse	1,980.0	17.0	23	50
04	Yet	3	5mH Warehouse	1,087.0	6.0	23	50
05	Yet	3	8.5mH Warehouse	4,064.0	10.0	23	50
06	Yet	5	8mH Warehouse	6,549.0	10.0	23	50
07							
08							
09							
10							

簡易負荷計算

簡易負荷計算の順序

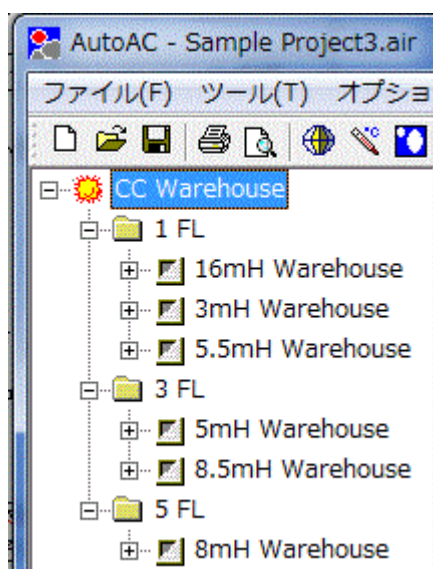
- (1) 計算するリストのStatus欄をマウスで右クリックしてください。
- (2) 専用のダイアログが表示されます。
- (3) 必要な項目をこのダイアログに入力して、OKボタンを押すと、Status欄が”Done”に変わります。
- (4) 左の簡易負荷計算のボタンを押すと、計算結果が表示されます。

入力する項目は下の表を参照して下さい。

Status	簡易負荷計算をするかどうかのステータスです。 データは入力できません。 表示が「Yet」の時は、負荷計算のデータが入力 されていません。マウスの右クリックで入力して下さい。
Sty	階数でソートする為のデータです。
Floor Name	空調機ごとのゾーンで分けると、より細かな設計となります。
FL (m ²)	計算結果や必要送風量のチェックに使われます。
CH (m)	換気回数などの計算に使われます。下がり天井がない場合でも 入力する必要があります。
Temp	設計温度です。通常は24～23℃位です、部屋ごとに違う温度を 設定できます。
Rh (%)	設計湿度は、50～60%です。部屋ごとに違う温度を設定できます。

重要な事は、各行とも Status を除く全て(6 つ)の項目を設定する必要があります。

1箇所でも省くと、メモリーに登録されません。



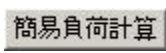
全て設定完了後、「OK」ボタンを押せば内部メモリーに登録され、左のツリービューに階層毎にソートされたデータが表示されます。

データの削除は、RoomData ダイアログの行をマウスでダブルクリックすればその行を削除することが出来ます。

入力後の修正は、その部分をマウスでクリックで選択し、データの修正をして下さい。

追加データは、途中に挿入は出来ません、最後の行に追加することになります。

「OK」ボタン確定後のデータの修正は、再度  ボタンを押して RoomData ダイアログを表示させれば修正できます。

 ボタンは、[概算負荷計算](#)のためのものです。詳細は [リンク](#) を参照して下さい。

既存のファイルを読み込んでいない時に、このボタンを押すと下のダイアログが表示され新規計算開始とみなされます。

プロジェクト名・国名・外気条件



プロジェクト名

国 名

設計外気状態

31.1	乾球温度(DB °C)
26.7	湿球温度(WB °C)
67.9	相対湿度(RH %)

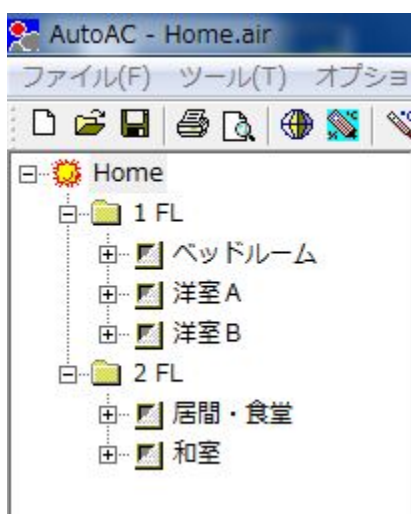
作成者

既存のファイル編集はOKボタンのみ押してください。

既存ファイル編集の時は、「OK」ボタンを押しメインビューから、メニュー「ファイル」・「開く」でファイルを読み込んでファイルを開いて下さい。

RoomData 入力の際のヒント

- データの入力は、階別・部屋別で入力するのが基本ですが、共通空調機で複数の部屋を空調するシステムの場合、空調機単位で入力しても良いでしょう。
- 複数の空調機で大部屋に対応するシステムの場合、部屋単位で計算し、結果を台数で割れば各空調機のデータが得られます。
- 負荷計算後「部屋のデータ」を変更すると、計算結果のメモリーはイニシャライズされ、ツリーのアイコンがグリーンからグレーに変わります。



- 「部屋のデータ」変更後、必ず OK ボタンを押してください。キャンセルを押した場合、変更データで修正されません。
- 床面積・天井高・温度・湿度は数値データで入力してください、文字列を入力するとエラーになります。
- 階数・部屋名の変更も自由に出来ます。
- 温度条件や湿度条件を変えていろいろシミュレーションすることが出来ます。
- データの変更をした後、プログラムを終了すると、データの保存ダイアログが表示されますので必ず保存終了してください。保存終了しない場合、データは古いものとなります。

Type Quick Box

壁のデータ

No.	Or	Type	Area (m ²)	U(W/m ² K)	ETD (degC)
03	SE	OW2	14.7	2.309	A
04	SW	IW3	12.2	2.812	R
05	SE	IW3	1,078.0	2.812	R
06	SE				
07	NE				
08	SE				
09	SW				
10	SW				
11	SE				
12	SW				
13	SE				
14	SW				
15	H				
16					

Or : 方位
(手動又はクイックリスト)

W ----- 西
SW ----- 南西
S ----- 南
SE ----- 南東
E ----- 東
NE ----- 北東
N ----- 北
H ----- 水

壁などの材質とコード番号

コード	組合せ材料	U(W/m ² K)
CH	防水+RC200+空隙+天井ボード	1.609
CH2	鉄板屋根+GW50+空隙+PB12	0.642
CHJ	防水+断熱50+ALC75+空隙+GW25+PB	0.353
FL	RC200+片面モルタル仕上	2.261
FL1J	絨毯+モルタル30+ALC75+空隙+PB1	0.849
FL2	木パケット15+モルタル30+RC150	2.448
FL2J	合板12+モルタル30+RC150+空隙+P	1.621
IW1	1重レンガ+両面モルタル仕上	3.000
IW1J	PB12+空隙+GW30+PB12	0.982
IW2	2重レンガ+両面モルタル仕上	2.309
IW3	RC200+両面モルタル仕上	2.812
IW4	鉄製ドア 内部空隙	2.855
IW5	ガラスドア 3mm	5.497
IW6	合板9mmドア	4.415
IWJ2	4重PB+GW50	0.680
OW1	1重レンガ+両面モルタル仕上	3.000
OW1J	ALC75+空隙+GW25+空隙+PB12	0.652
OW2	2重レンガ+両面モルタル仕上	2.309
OW3	RC200+両面モルタル仕上	2.812
OW4	1重レンガ+片面モルタル仕上	3.273
OW5	鉄板23+GW50mm+PB12	0.765

OK

OK
キャンセル

Wall Data

で計算されます。
[-1℃] で計算される。
(。)

「壁等の材質登録」は、ツールバーの登録ボタン  で表示できます。

「コード」とは、壁などの「組合せ材料」の略号を入力します。

略号と、その構造に対しての熱貫流値(U Value)を[事前に登録](#)しておけば、マウスの右クリック(クイックリスト)で表示されます。

リスト上で選定して、ダブルクリックか OK ボタンを押せば入力されます。

任意の略号が使えますが、外壁は"O"より開始された略号としてください。

新規登録は、「[熱貫流詳細計算](#)」ボタンで出来ます。

U Value の事前登録

壁などの熱進入を計算するのに、その熱貫流率が必要です。

事前に計算して、略号と共に登録しておくことで、壁情報がすばやく入力出来ます。

ツールバーの  ボタンを押せば、下の様な専用のリスト「壁等の材質登録」が表示されます。

壁等の材質登録

新規材質登録は、右下の「熱貫流計算」ボタンで行って下さい。

No.	コード	組合せ材料	U(W/m ² K)
13	IW4	鉄製ドアー 内部空隙	2.855
14	IWJ2	4重PB+GW50	0.680
15	IW5	ガラスドアー 3mm	5.497
16	IW6	合板9mmドアー	4.415
17	FL1J	絨毯+モルタル30+ALC75+空隙+PB1	0.849
18	FL2J	合板12+モルタル30+RC150+空隙+P	1.621
19	FL	RC200+片面モルタル仕上げ	2.261
20	FL2	木パケット15+モルタル30+RC150	2.448
21	CHJ	防水+断熱50+ALC75+空隙+GW25+PB	0.353
22	CH	防水+RC200+空隙+天井ボード	1.609
23	CH2	鉄板屋根+GW50+空隙+PB12	0.642
24			

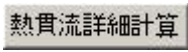
データの削除は、行番号をマウスで左ダブルクリックで行います。

OK
キャンセル
熱貫流詳細計算

この表は、現在登録されている壁等の材質一覧です。

この表を直接編集はできません(ただし、行の削除は可能)。

コードの登録

任意の材料の新規登録は、表右下の  ボタンを押して計算を行います。

「[熱貫流詳細計算](#)」で指定した、「組み合わせ材料」及び「U 値」が、[この表にフィードバックされます](#)から、コードを指定してください。

22	CH	防水+RC200+空隙+天井ボード	1.609	
23	CH2	鉄板屋根+GW50+空隙+PB12	0.642	
24		モルタル30+ALC250+モルタル30	0.453	▼

データの削除は、行番号をマウスで左ダブルクリックで行います。

熱貫流詳細計算

コードは[以下のルール](#)に沿うと自動計算がスムーズに行えます。

- 外壁 「O」で始まる記号とする
- 内壁 「I」で始まる記号とする
- 天井 「CH」で始まる記号とする
- 床 「FL」で始まる記号とする

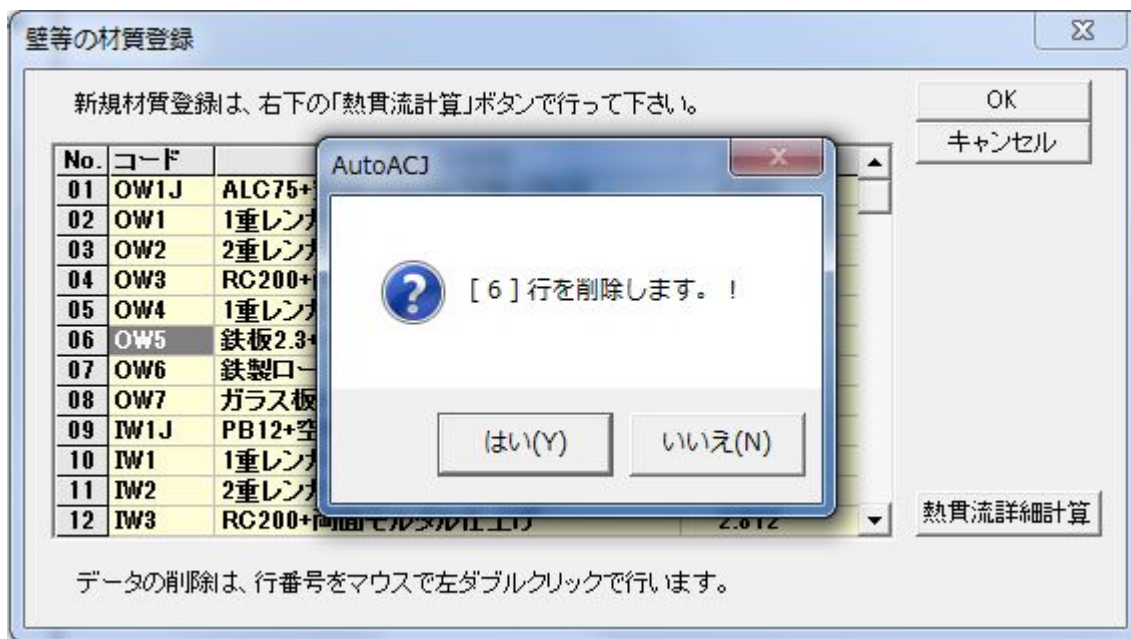
一度作成しておけば、所定のホルダーに、ファイルが書き込まれ、再利用が出来ます。
 なお、日本の住宅に関する「省エネ法」は、[詳細な制限](#)がありますので、ご注意ください。

登録されている「壁材料」は、東南アジアで使われている一般的なもので、日本の省エネ法には該当しません。

法規を参照の上、適切な材料を登録して下さい。

登録項目の削除

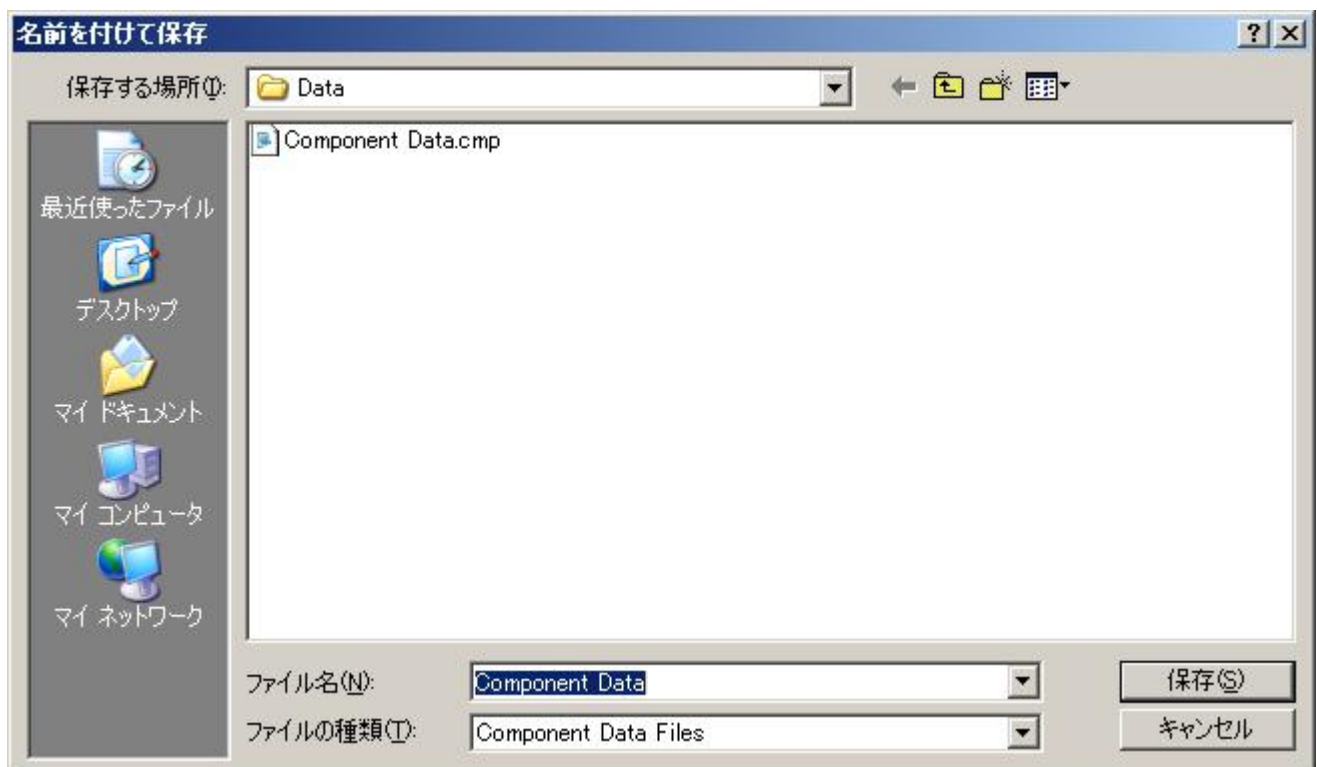
不要な材料は、“No”をマウスで左ダブルクリックすると削除できます。



ここで「はい」のボタンを押すと、データ表からその項目が削除されます。

更に、「壁等の材料登録」で「OK」ボタンを押すと、下のような「名前を付けて保存」の画面が表示されます。

名前は、「Component Data.cmp」そのままにして保存して下さい。



ファイルの保存後、「壁等の材料登録」の表から消えているはずです。

登録項目の修正

登録項目で、コードは変更可能だが、“**組合せ材料**”及び“**U**”は**修正できません**。

修正したい場合は、一旦削除してから、改めて追加登録して下さい。理由は、応答係数が自動で書き換わらない為です。

負荷計算の途中でも追加変更が出来ますので、必要なものを選定して下さい。

ただし、既存の負荷計算の後、登録していた材料を削除した時は、下のような警告が表示されます。



これは、登録削除などの場合や、登録コードが違う事が理由です。

どの、コードが間違っているかを調べるには、負荷計算を「詳細モード」で再度行い、“相当温度差”の欄が“0”の部分を探し、該当するコード(タイプ)を確かめて下さい。

下の場合は「CHJJ」と言う壁材が登録されてないためです。再登録が必要です。

壁からの熱貫流 (August - 15:00)

No.	方位	タイプ	面積(m ²)	熱貫流率	ETD	(W)
01	W	IW1 J	10.5	0.981	11.15	115.0
02	S	OW1 J	5.2	0.651	19.60	66.4
03	E	OW1 J	13.0	0.651	17.90	151.7
04	N	OW1 J	7.3	0.651	13.68	65.1
05	W	IW5	3.3	5.496	11.02	199.9
06	W	IW6	3.3	4.415	11.04	160.8
07	H	CHJJ	25.9	0.353	0.00	0.0
08	H	FL1 J	25.9	0.848	4.00	87.8

U Value の詳細計算

熱貫流詳細計算

を押すと、新たなダイアログ 「熱貫流詳細計算」 が表示されます。

熱貫流詳細計算

OK

キャンセル

組合せ材料の概要 :

(全角15文字又は半角30文字以内)

No.	材料名	λ (W/mK)	厚み(mm)	
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				

壁・床・屋根の選択

壁

熱貫流値

(W/m²・K)

リスト

金属

非金属

材料の厚み

その他

(mm)

表に挿入

計算

参考例

ガラス

パネル

コンクリート

6

100

115

30

空気層

モルタル

注:

最初に、「壁・床・屋根・天井」を選定し 表面熱抵抗を確定する必要があります。(デフォルトは「壁」です)

材料は「リスト - 金属・非金属・その他」のコンボボタンで選び、厚みを入力し「表に挿入 またはリターン」で確定してください

熱貫流値は、「厚み」を入力した後「計算」 ボタンを押すと表示されます。

行の削除は、行番号をマウスでダブルクリックする。

熱貫流値を確認したら、「組合せの概要」を入力し「OK」 でデータが取り込まれます。

本プログラムでは、金属・非金属・その他全部で 34 個 の材料が登録されています。

その組合せと材料の厚みを指定すれば、熱貫流値およびその組合せ材による、[実効温度差用応答係数](#) が計算され、壁等の材質登録ファイル（component data.cmp）に保存されます。

金属 : 一般的な4種類の金属が選定できます。

非金属:断熱材を除く 21 種類の材料から選定できます。

その他:空気層や断熱材が選定できます。

カテゴリー	名称	熱伝導率(λ) Kcal/m・h・℃	容積比熱 Kcal/m ³ ・℃
金属	アルミ板	180.0	567
	銅版	320.0	819
	鉄板	47.0	821
	ステンレス鋼	13.0	766
非金属	ブリック（シンガポール基準）	0.992	332
	軽量コンクリート 1 種	0.7	447
	普通コンクリート	1.41	481
	ALC 板	0.11	156
	モルタル（セメント）	1.1	551
	モルタル（パーライト）	0.31	380
	タイル	1.1	624
	大理石	2.4	561
	グラナイト	2.5	562
	合板・化粧板	0.16	266
	木材（中量材）	0.15	155
	木材（重量材）	0.16	186
	板ガラス	0.68	483
	スレート	1.2	435
	プラスタボード (PB)	0.19	204
	フレキシブルボード	0.6	311
	パーティクルボード (A5908)	0.15	171
	木毛セメント板（普通品）	0.16	147
	たたみ	0.130	69
	カーペット	0.069	76
	PVC 床タイル	0.163	350

その他	空気層（密閉中空層）	5.0	-
	空気層（非密閉中空層）	10.0	-
	グラスウール保温材（24K）	0.036	4.8
	グラスウール保温材（32K）	0.034	6.4
	ロックウール保温板 1，2号	0.03	20
	岩綿吸音板-天井ボード ¹⁾	0.055	60
	スタイロフォーム	0.032	12
	硬質ウレタンフォーム	0.024	11.3
	ポリエチレン保温板（1種）	0.034	8.4
	防水アスファルトルーフィング	1.054	255

空気層は、密閉中空層と非密閉中空層の2種類としました、工場などで製作された中空層以外は、非密閉中空層を選定して下さい。

正確には、中空層の厚みで多少違いますが、便宜上厚みは無視しています。

これらのデータは、通産省昭和55年2月29日 from ECCJ 及び
 日本建築学会：建築学便覧、小原俊平：建築の熱設計、渡辺 要：建築計画言論 II、
 日本建築学会編：建築資料集成 2、渡辺荘児・中島康孝他3名：蓄熱材料における土壌の熱的研究（3）などより出典している。

材料は薄い空気層がまとわりついており、熱伝達の抵抗となっています。

この抵抗値は、材料の表面のこぼこの様子や、風の流れ、面の向きと熱流の方向（垂直、水平上向き、水平下向き）で違ってきます。

その為、部位の選定をして下さい。

カテゴリー	外表面熱伝達率(α_0)	内表面熱伝達率(α_i)
垂直壁	15.00	7.12
床	5.88	5.88
屋根	20.00	5.27
天井	15.00	5.27

壁：垂直（室内は無風の状態としています）

屋根 : 水平下向き(冷房時の熱流の向き)

住宅支援機構「木造住宅工事共通仕様書(解説付)の付録 3「熱貫流率の計算方法」より

登録方法

* 最初に、部位を(ダイアログの左中段のコンボBox)「壁・床・屋根・天井」から選んで下さい。

* 部位を選ぶと、「参考例」の図が右に表示されますので、これを参考に、「金属」・「非金属」・「その他」のドロップダウンボタンで材料を選択し、その「材料の厚み」を入力して下さい。

* 「その他」の項目で、空気層(密閉中空層または非密閉中空層)を選定した場合は、厚みの入力は不要です。

密閉中空層とは、ペアガラスなどの工場で加工されたもので、通常天井裏などは、非密閉中空層を選定すればよいでしょう。

* 材料ごとに、「表に挿入」のボタン又は「Enter キー」を押して表に取り込んでください。

* 材料が見つからないときは、熱伝導率の近い材料を選んで下さい。主な建築材料の[断熱性能はこのリンク](#)で参照できます。

* 全ての材料を入力し終わったら、計算ボタンを押して下さい。中段の「熱貫流値」に計算値が表示されます。

さらに、「組合せ材料の概要」が入力可能になりますので、[全角 15 文字ないし半角 30 文字以内](#)で入力します。

この概要は、リストに表示されますので分かりやすい表現が必要です。

(例) モルタル 30+ALC250+モルタル 30 など

* 最後にOKボタンを押すと、下図のように「壁等の材料登録」の画面に戻ります。

壁等の材質登録

×

OK

キャンセル

新規材質登録は、右下の「熱貫流計算」ボタンで行って下さい。

No.	コード	組合せ材料	U(W/m ² K)
13	IW4	鉄製ドアー 内部空隙	2.855
14	IWJ2	4重PB+GW50	0.680
15	IW5	ガラスドアー 3mm	5.497
16	IW6	合板9mmドアー	4.415
17	FL1J	絨毯+モルタル30+ALC75+空隙+PB1	0.849
18	FL2J	合板12+モルタル30+RC150+空隙+P	1.621
19	FL	RC200+片面モルタル仕上げ	2.261
20	FL2	木バケット15+モルタル30+RC150	2.448
21	CHJ	防水+断熱50+ALC75+空隙+GW25+PB	0.353
22	CH	防水+RC200+空隙+天井ボード	1.609
23	CH2	鉄板屋根+GW50+空隙+PB12	0.642
24		モルタル30+ALC250+モルタル30	0.453

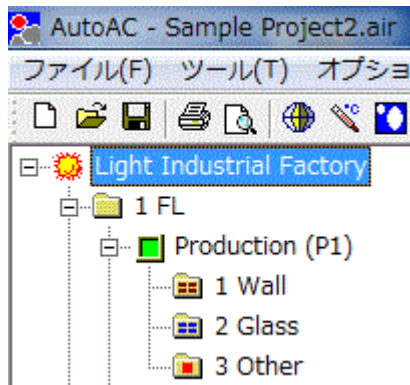
熱貫流詳細計算

データの削除は、行番号をマウスで左ダブルクリックで行います。

[AutoAC] Wall Data

外壁、内壁、屋根または床などからの、熱貫流を求める為のデータ設定です。

ツリービューで、入力したい部屋をマウスで左クリックすると、自動的にサブアイテムの「Wall」・「Glass」・「Other」が開きます。



Wall の項目をマウスでクリックすると、下のような「壁のデータ」ダイアログが表示されます。

壁のデータ

No.	Or	Type	Area (m ²)	U(W/m ² K)	ETD (degC)
11	E	OW1	16.6	3.000	A
12	E	IW1	38.0	3.000	R
13	N	IW1	9.5	3.000	R
14	E	IW1	9.5	3.000	R
15	S	IW1	16.6	3.000	R
16	W	IW1	33.2	3.000	R
17	S	IW1	11.9	3.000	R
18	E	IW1	66.5	3.000	R
19	S	OW1	114.0	3.000	A
20	E	OW1	66.5	3.000	A
21	S	IW1	16.6	3.000	R
22	E	IW1	49.9	3.000	R
23	H	FL	1,579.3	2.261	3
24					

OK
キャンセル

Wall Data

Or : 方位
(手動又はクイックダイアログで入力)

Type : 壁の種類 (クイックダイアログで入力)
U : 熱貫流率 (W/m²・K)
ETD : 相当温度差

W ----- 西
SW ----- 南西
S ----- 南
SE ----- 南東
E ----- 東
NE ----- 北東
N ----- 北
H ----- 水平面

OW - 外壁は、自動で“A”表示、温度差は自動で計算されます。
IW - 内壁は、自動で“R”表示、温度差は[外気 -1℃]で計算される。
(任意の温度差をマニュアルで入力出来ます。)

注: 行の削除は、行番号をマウスでダブルクリックする。
クイックダイアログは、マウス右クリックで表示します。

1. Or とは、方位のことで部屋内部から向かっての方位を入力します。

セルを選択し「スペースキーを押すか、マウス右クリック」で[クイックリスト](#)が表示されますのですばやく入力出来ます。

クイックリストを使わなくても入力が可能です。

小文字で入力しても自動的に大文字に変換されます。

2. Type とは、壁などの構造形式の略号です。

セルを選択し「スペースキーを押すか、マウス右クリック」で[クイックリスト](#)が表示されますのですばやく入力出来ます。

クイックリストの[事前登録](#)は、このリンクを参照して下さい。

クイックリストを使わず、**手動での入力はお控えください**。(応答係数計算が出来なくなる)
登録されていない記号を入力すると、**警告が表示されて、入力出来なくなります**。

3. **Area** は、壁面の面積で、**窓をのぞく面積を入力してください**。窓ガラスよりの伝熱は、「窓のデータ」で自動的に加算されますので、改めて入力する必要はありません。

4. **ETD** とは、**実効温度差**のことです。

外壁の場合、アルファベットで「A」と入力してください。

内壁などは「R」を入力すると、「**外気温度 - 1℃**」-「**室内設計温度**」が自動的に挿入されます。

この「外気温度」とは、「**年間外気温度ファイル**」で提供された年間の温度ファイルを参照します。

単純な温度差を数値で入力することも出来ます。

(例) 内壁の場合

部材コード "IWxx" と入力すると、ETDに "R" と自動的に入力されます。

内部計算では、「年間外気温度ファイル」の指定月時のデータを抽出し、室内設定温度との差を計算し、更に 1℃ 引いて温度差とします。

これは空調されていない部屋の温度は、外気温度に比例して変化する人が多いとした為です。

この機能を使いたくない場合は、マニュアルで適当な温度差を指定して下さい。

この温度差がマイナスになった場合は、「0」とします。(ウィンタースイッチをOFFとした場合は、マイナスの値がとられます)

最上階の天井は、「A」、中間階で上部が空調されてない部分は、内壁と同様とします。

最下階の床の場合は、地中温度との差、それ以外の床は内壁と同様とします。

データの修正は、「部屋のデータ」同様に削除・追加・個々の修正が出来ます。

「壁のデータ」[入力のヒント](#)

WallData 入力のヒント

- 部材記号の頭文字を、「O(Out)」で始まるものにすると、外壁部材とみなされ、ETD には自動的に「A」の文字が設定されます。

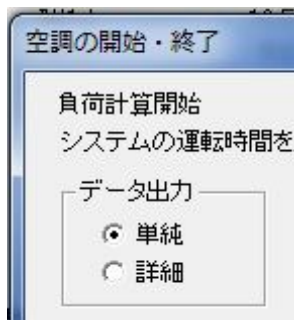
このようにすれば、地域の太陽データより自動的に実効温度差が計算されます。

- 頭文字が「O」以外のものは、マニュアルで入力する必要があります。
(最上階の天井などは、ETD を手動で「A」にセットしてください)

- 部材記号の頭文字を、「I(Internal)」で始まるものにすると 内壁部材とみなされ、ETD には自動的に「R」の文字が設定されます。

- ETD 欄が「R」となると、年間外気温度ファイルよりデータが読み込まれ、[室内温度との差 - 1℃] が自動的に設定されます。

負荷計算の「詳細」を選定すると、算定された温度差が表示されますので、不適當と思われたら「R」をマニュアルで指定温度差に修正するなどして下さい。



- 「壁のデータ」と「窓のデータ」の印字確認は、「空調の開始・終了」ダイアログのデータ出力 で「詳細」を選択すれば印字可能です。

- 熱貫流値(U)は、事前登録済み値が自動的に設定されます。

● 各セルの値を変更したら、必ず OK ボタンで終了してください。 キャンセルで終了した場合データは変更されません。

● ダイアログ上のグリッドは、初期で 1～15 行表示されていますが、これを超えた場合自動的にスクロールされます。

● セルの選定は、マウスまたは矢印キーで行えます。

[負荷計算]簡易負荷計算

概算で負荷を想定する機能です。

システムを決める初期の段階で、空調が必要とする全体電力量などを概算する時に使います。

まず、部屋のデータを全て、もしくは部分的に入力し終わったら、概算したい部屋の行で「Status 欄」をマウスで右クリックすると、

部屋のデータ (簡易負荷計算)			
計算する部屋名などを入力して下さい。			
No.	Status	Sty	Room Name
01	Yet	2	和室
02	Yet	2	居間・食堂
03	Yet	1	ベッドルーム
04	Yet	1	洋室B
05	Yet	1	洋室A
06			

白色のダイアログが表示されます。

簡易負荷計算

階数 : 3
 部屋名 : 8.5mH 倉庫
 床面積 (m²) : 4,064

OK
 キャンセル

スキンロード
 単位 (W/m²) : 284,480 顕熱 (W)
 一般的には、45 ~ 70 W/m² 位

照明負荷
 単位 (W/m²) : 94,511 顕熱 (W)
 通常は、15~30W/m²位

人間負荷
 人数 (N) : 一人当たり 0 顕熱 (W)
 一人当たり 0 潜熱 (W)

機械負荷
 単位当り (W/m²) : 合計 (kW) : 0 顕熱 (W)
 D.F (%) : (60~40 %)

隙間風負荷
 隙間風 : (CMH) 排気量 : (CMH)

外気量
 床面積当り : (CMH) 合計 : (CMH)

概算項目を入力し OK ボタンを押します。

入力し終わった部屋の右端 Status の欄に Done と設定されます。

部屋のデータ (簡易負荷計算)

計算する部屋名などを入力

No.	Status	Sty	
01	Yet	2	
02	Yet	2	
03	Done	1	
04	Yet	1	
05	Yet	1	

この様にして、必要なデータを部屋ごとに入力した後、**簡易負荷計算** ボタンを押すと、概算負荷計算結果が表示されます。

簡易負荷計算後、特定の部屋やゾーンをシステムより切り離したいときは、Status の欄をマウスで左クリックすれば “Done” が ”Yet“ に切り替わり、切り離すことができます。
必要に応じて印字して資料とします。

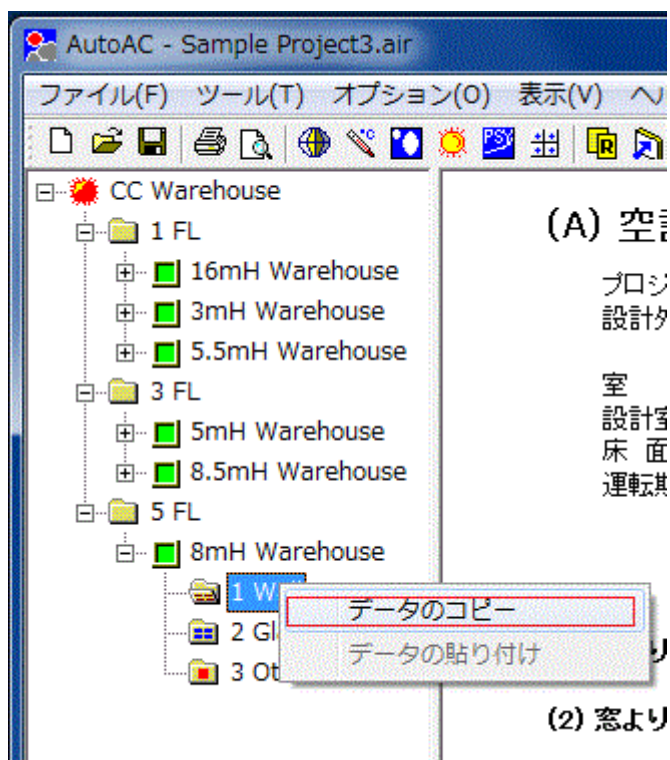
RoomData [入力の時のヒント](#)

既存データ(壁・窓・その他)のコピー

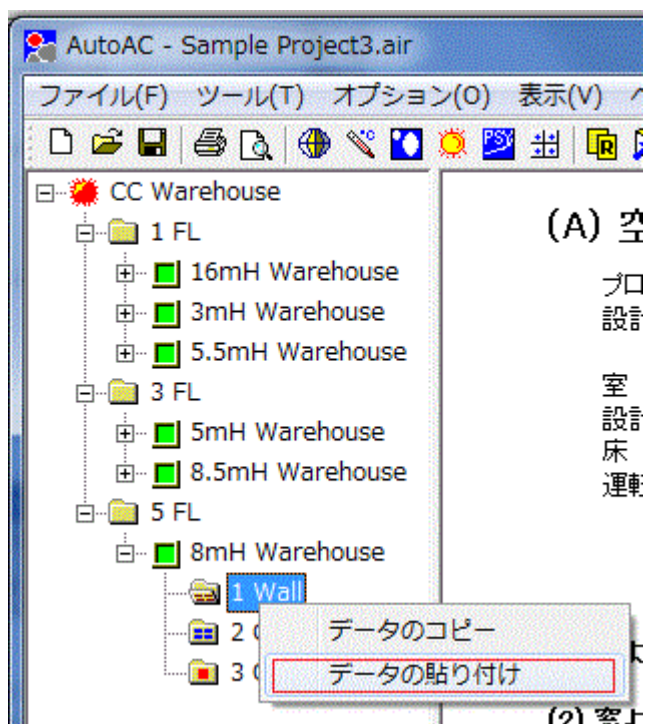
別の部屋でも、壁データや窓データが似かよっている場合があります。

いちいちデータを入力するのは手間の掛かることです。その場合は、既存の似たデータをコピーしたほうが早い場合があります。

左のツリーで「Wall・Glass・Other」のノードをマウスで右クリックすると、コピーの為のポップアップメニューが現れます。



「コピー」をマウス左ボタンで選択し、貼り付ける部屋の同じデータのノードをマウス右クリックし「貼り付ける」をマウス左ボタンで選定すればデータのコピーが出来ます。



必要な壁・窓またはその他のデータをコピーした後、部分的に編集することによってすばやくデータ入力を行えます。

編集した後、プログラム終了時にファイルの更新のメッセージボックスが現れますので更新しておけば、更新されたデータが保存されます。

機器の総合稼働率

空調される部屋にある電気機器は、全て熱負荷になります。

基本的には、1kW の動力は 860Kcal/h の発熱をしますが、その稼働率は 100%ではありません。

機器の電動機選定時、軸動力に余裕を持って電動機を選定しますし、各機器は常に 100%の働きはしていませんので、総合的には負荷は軽減されます。

稼働率の高い生産工場は、最大で 50%程度、平均では 30～40%くらいの負荷率です。

研究施設などでは、30～20%程度です。

但し、換気扇のような常に一定で稼働している機器は電動機の余裕分を差し引いた 90%位が多いと思われます。

(空調機本体のファンモータを考慮する必要はありません、このプログラムが自動的に計算し付け加えます)

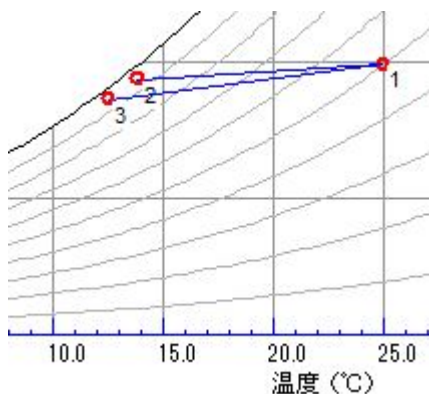
一般事務所などは、事務機器が内部負荷の主体ですが、最近の OA ビルはパソコンなどが多く使われる為、床面積当たりの負荷は 30～50wを超える場合があります、また稼働率は 70%程度が一般的です。

隙間風(Infiltration)

開口から外気が浸入するような場合は、温度差による空気貫流を計算します。

ただし、外気を機械設備で空調機吸い込み側に導入する場合は、**ここで隙間風としては考慮せず、必要外気量の項目で入力してください。**

隙間風は、外気負荷と違い空調内部負荷に算入され計算されます(SHF の値が変わり、空調機の選定に影響)。



隙間風がない状態が、左の空気線図スロープ①～②とすれば、隙間風を取り入れて計算すると、①～③のような空気の状態変化が変わります。

従って、必要とされる送風量や送風温度が変わります。

一般住宅の様な場合は、外気を機械で取り入れることはほとんどなく、窓やドアの開放による空気の入れ替えで考えることが普通です。

この場合は、0.5～1.0 回/時間 の換気回数分を隙間風とすればよいと思います。

室内に外気が一度に浸入するような場面、すなわち冷蔵庫などのように、荷物搬入口を全開にするような時は、温度差による自然貫流が発生します。

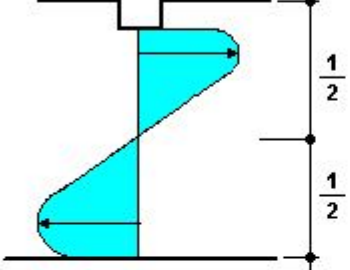
温度差による空気の還流は、隙間風負荷欄の右にある「詳細計算ボタン」を押すと以下の様なダイアログが表れ、詳細計算が出来ます。

値は少々大きめになりますので、自然貫流を極力小さくするためのデバイス(エアーカーテンなど)や開放時間を小さめにして空調設備を決める必要があります。

隙間風計算

階数 1 部屋名 office 室容積 600.0 (m3)

Opening In-flow $Q = \frac{CW}{3} (g \cdot \frac{\Delta T}{T_m})^{\frac{1}{2}} H^{\frac{3}{2}}$



一般隙間風の試算

☒ 冷房の場合

☐ 暖房の場合

(CMH)

温度差による開口からの空気の貫流試算は、下記の開口詳細を入力後、「開口計算」ボタンを押してください。

開口 : 開口の任意名前を入力 (例: Door 1)

DB : 外部の温度 (℃)

RH : 外部の相対湿度 (%)

時間 : (時間当たり何秒開放したか)

開口計算 開口よりの貫流 (CMH)

設計室温 26.0 (℃)

No.	開口	W (m)	H (m)	時間(秒)	DB (℃)	RH (%)
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						

開口の番号 : ドアなどの番号として下さい。

W・H : 開口の大きさです。

DB : 外気の温度です。

RH : 外気の湿度です。

時間(秒) : 開口の開け放される時間で、単位は「時間当たりの秒数」で入力して下さい。

「OK」ボタンを押すと、温度差による空気流入量が「その他負荷」ダイアログに転送されます。

出典: 空気調和ハンドブック 改訂3版 井上宇一著 丸善株式会社

第3章 空気負荷の計算法 P73 (5) 建物内の開放ドアの隙間風

計算式: Whyte : JIHVE, Vol.42, No.12, 1974.12

[AutoAC 用語] 実効温度差(相当温度差)

外壁は、直射日光に当たると表面が熱せられ外気温度以上になります。

そのうちの一部は輻射や対流で大気に戻りますが、壁面の温度上昇と共に伝熱や輻射で室内に放射されます。

この伝熱や輻射は、表面の色や形状で変化があります。また、伝熱で室内に負荷となる時間は、構造により大きく変化します。

カナダ国立研究所(NRC of Canada)のステファンソンとミタラスにより提案された、壁体の応答係数を用いる方法が現在一般的です。

計算の手順は、

- (1) n 時の相当外気温度を以下の式で求める。

$$SAT_n = \frac{\alpha_s I_n}{\alpha_0} + DB_n$$

ここに、		
I_n :	外壁表面に当たる全日射量	[kcal/m ² ・h]
α_s :	外壁外表面の日射吸収率	[1.0 以下の値] 通常 0.7 位
α_0 :	外側表面熱伝達率	[kcal/m ² /h/deg] 通常 15 位
DB_n :	外気温度	[°C]

- (2) SAT_n の基準室温 t_r からの偏差 t_n を 1 日 24 時間について求める。

$$t_n = SAT_n - t_r$$

この値を計算する為、本プログラムでは、[国別\(地域別\)年間・毎時の外気情報ファイル](#)が必要になります。

- (3) y_j を用いて、n 時の 実効温度差 ETD_n を求める。

$$\begin{aligned} ETD_n &= \sum_{j=0}^k y_j t_{n-j} \\ &= y_0 t_n + y_1 t_{n-1} + y_2 t_{n-2} + \cdots + y_k t_{n-k} \end{aligned}$$

γ_j は、[周期非定常応答係数]を[熱貫流率(熱通過率)U]で割って、無次元化したもので、実効温度差用応答係数と呼ばれる。

周期非定常応答係数は、ステファンソンとミタラスにより提案された、壁体の応答係数を用いる方法で算出されます。

詳細は、松尾陽, 横山浩一, 石野久禰, 川元昭吾. 空調設備の動的熱負荷計算入門. (社) 建築設備技術者協会, 第1版, 1970.等の文献を参照してください。

<http://www.ihara-t.net/html/publication/Ihara1998a/summary.pdf>

<http://jglobal.jst.go.jp/public/20090422/201002097782870943>

実効温度差用応答係数 γ_j は、熱貫流詳細計算を行ったとき同時に計算され、自動的に”component data.cmp”ファイルに書き込まれます(下図参照)。

Component Data.cmp - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)

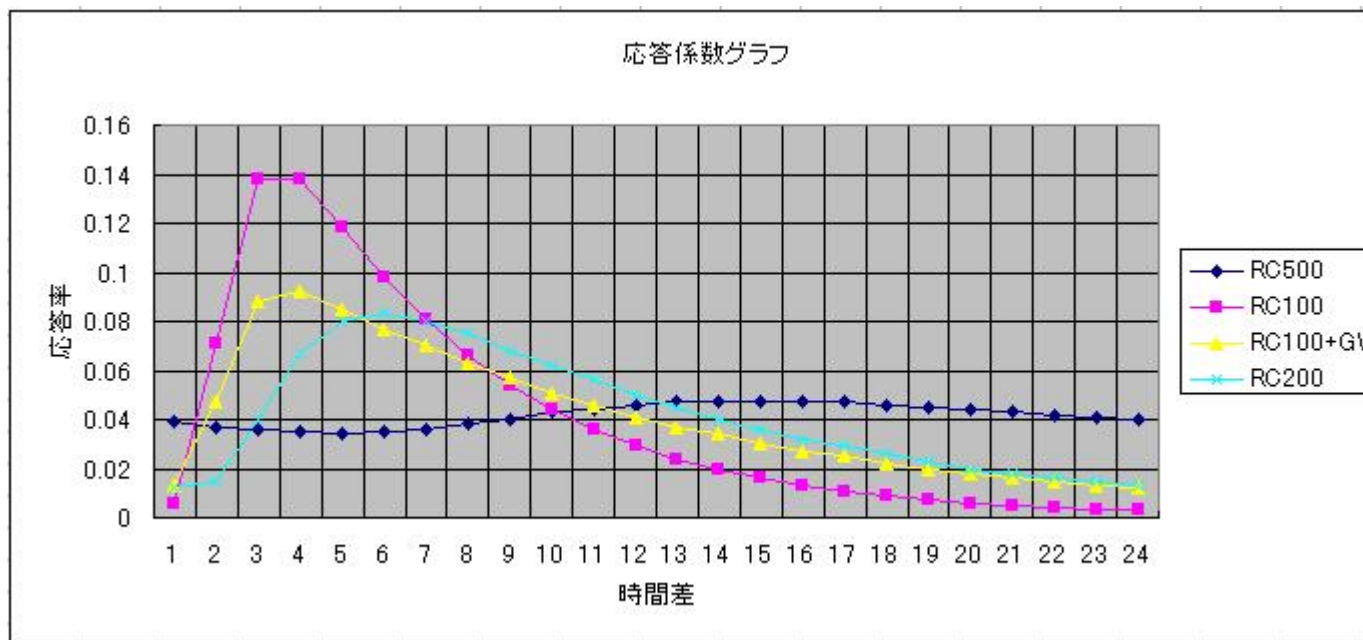
OW1	,1重レンガ+両面モルタル仕上(げ)	,2.5800	,0.004,0.058,0.134,0.146,0.129,0.107,0
OW2	,2重レンガ+両面モルタル仕上(げ)	,1.9857	,0.011,0.012,0.029,0.056,0.076,0.083,0
OW3	,RC200+両面モルタル仕上(げ)	,2.4183	,0.012,0.015,0.040,0.067,0.080,0.083,0
OW4	,1重レンガ+片面モルタル仕上(げ)	,2.8148	,0.013,0.136,0.196,0.165,0.125,0.094,0
OW5	,鉄板2.3+GW50mm+PB12	,0.6579	,0.471,0.500,0.029,0.001,0.000,0.000,0
OW6	,鉄製ローラーシャッター	,4.8272	,0.915,0.085,0.000,0.000,0.000,0.000,0

これは、メモ帳で”Component Data.cmp”ファイルを開いたところです。

出力フォーマットは、カンマで区切られた CSV ファイルですので、エクセルなどにコピーすれば見やすくフォーマット出来ます。

各データは、”カンマ”で区切られた文字列データで、最初は部材の略号そして部材の説明、熱貫流率、その次が実効温度差用応答係数 γ_j (1)～(24)時間分です。

このグラフは、4種類の実効温度差用応答係数 γ_j を比較したものです。



参考: CSV データをエクセルで各セルにフォーマットする方法

1. CSV ファイル(例: Component data.cmp)をメモ帳などの汎用ソフトで開く。
2. 必要な部分をマウス左クリックボタンを押しながら選択する、右クリックでコピーする。
3. エクセルなどを開いて、マウス右クリックで貼り付ける。
4. 貼り付けたデータで、最初の列を選択する。
5. ツールバーから「データ(D)」→「区切り位置」で下図のようにデータを各セルに分割できます。

区切り位置指定ウィザード - 1 / 3

選択したデータは固定長のデータで構成されています。
[次へ] をクリックするか、区切るデータの形式を指定してください。

元のデータの形式
データのファイル形式を選択してください:

☒ カンマやタブなどの区切り文字によってフィールドごとに区切られたデータ(D)
☐ スペースによって右または左に揃えられた固定長フィールドのデータ(W)

選択したデータのプレビュー:

2	FL1J , 絨毯+モルタル30+ALC75+空隙+PB1,0.7301	,0.005,0.023,0.073,0.103,0.1
3	FL2J , 合板12+モルタル30+RC150+空隙+P,1.3941	,0.019,0.026,0.051,0.067,0.0
4	FL , RC200+片面モルタル仕上げ	,1.9445 ,0.015,0.022,0.047,0.067,0.0

負荷計算の概要

負荷計算に先立ち、対象の部屋情報を入力しておく必要があります。詳細は、[ROOM データ](#)を参照してください。

負荷計算の第一歩であるデータの入力方法を解説します。

空調負荷は、主に以下の要素で構成されます。

1. 太陽熱の貫流負荷(スキンロード)

1-1 壁の負荷

1-2 窓の負荷

2. 内部発熱負荷

3. 取り入れ外気負荷

- 外壁・天井・床などよりの貫流負荷を、[壁のデータ](#)として計算します。
- 窓ガラスなどより進入してくる熱量は、輻射・伝熱などの混合負荷ですので[窓のデータ](#)として、分けてデータを入力する必要があります。
- 内部負荷としては、「照明負荷」・「人間」・「機械負荷」・「隙間風」などがあり [その他の負荷](#) として計算します。

内部負荷の経時変化は、建物の用途でまちまちな為、マニュアルで設定しなければなりません。本プログラムでは、時間ごとの負荷率(%)で設定できるようにしました。
特に機械負荷は、稼働率の設定次第で、大きく空調負荷に影響しますので注意深く決める必要があります。

- 取り入れ外気負荷は、人間の為の新鮮空気量と装置の排気に伴う必要吸気量を風量で表示しています。

外気の温度・湿度は刻々と変化しています。

気象庁(アメダス)から3～10年分のデータを取り入れ、「[外気温湿度自動ファイル](#)」でデータを作成し、外気負荷や隙間風負荷の計算に採用しています。

いままでの最大負荷計算では、設計外気条件を基に算出されますが、本プログラムでは、気象データを基に年間を通して 比較算出するため、論理的な最大負荷時期が求められます。

手動で温湿度データを編集や追加したい場合は、「[年間外気温度データ](#)」・「[年間外気湿度データ](#)」を使い行うことができます。

年間外気湿度データがない場合は、自動的に国情報で登録されている、設計外気条件を基にした値が取られます。

現在、バンドルされている日本国内のデータは、湿度データが含まれております。(シンガポールのデータは、湿度データが含まれていません)

● 各計算は、SI 単位である Watts をデフォルトとしていますが、Kcal/h を使う場合はメニューバーの単位変更ドロップダウンリストで、いつでも瞬時に単位を変換することが出来ます。



(A) 空調負荷計算

計算の途中でも変更できますが、最終印字の時、間違いのないように再確認してください。

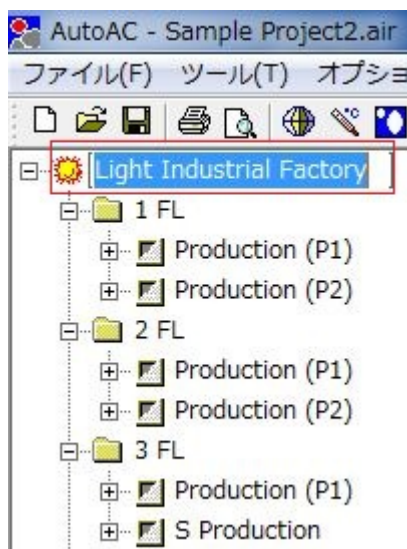
一括負荷計算

部屋の数が増えてきたとき、部屋ごとの計算をするのは煩わしくなります。

この時は、この機能を使い一括計算が手軽です。

但し、「壁表面熱吸収率」・「壁表面熱伝達率」は、デフォルトの標準値で計算されます。

標準値以外を設定したい場合は、通常の「[負荷計算](#)」で個々の部屋を計算し、「[総合負荷計算](#)」でまとめてください。



一括負荷計算は、上図のようにツリートップのプロジェクト名を、マウス右クリックすると以下のようなダイアログが表示されます。

一括負荷計算

No.	Stry	Room Name	開始月	終了月	開始(h)	終了(h)	海拔
01	4	Lobby (P1 Office)	5	9	8	18	10
02	3	Production (P1)	5	9	8	18	10
03	4	Corridor (P1 Office)	5	9	8	18	10
04	5	New Production (P3)	5	9	8	18	10
05	3	S Production	5	9	8	18	10
06	1	Production (P1)	5	9	8	18	10
07	1	Production (P2)	5	9	8	18	10
08	2	Production (P1)	5	9	8	18	10
09	2	Production (P2)	5	9	8	18	10
10	4	Canteen	5	9	8	18	10
11	4	VIP (P1)	5	9	8	18	10
12	4	MTG/BOARD (P1)	5	9	8	18	10
13	4	Director (P1)	5	9	8	18	10
14	4	Computer Rm	5	9	8	18	10
15	4	RHQ (P1)	5	9	8	18	10

OK
キャンセル

運転時間や期間をセットしてください。

デフォルトでは、

運転期間 5 月～9 月(開始月・終了月)

運転時間 8 時～18 時(開始 h・終了 h)

海拔 10mがデフォルトです。

OKボタンを押すと、すべての部屋の負荷計算を実行し、完了後、「[負荷計算 済みリスト](#)」のダイアログが表示されます。

総合負荷計算(Total Load Simulation)

プログラムを起動する前に、必要な部屋の負荷計算を完了しておいて下さい。

個々に負荷計算をせず、[一括計算の機能](#)を使うことも出来ます。



レフトビューのツリーで部屋のアイコンがグリーンになっている事を確認後、ボタンを押すとプログラムが起動します。

プログラムが起動すると下のようなダイアログが表示されます。このダイアログにより運転のグループが設定できます。



Status で“Done”とは、負荷計算が完了していることを表し、すぐに Load Simulation が出来ることを意味します。

同じグループとして一括計算する部屋の Status を確認しOKボタンを押せば計算開始されます。

計算する「**運転時間**」は、負荷計算した時の、最長時間が予め設定されますが、変更可能です。

計算の結果は、メインビューに表示されますので、必要に応じて印字してください。

負荷は、年間を通して最小になる負荷を知りたいときは、「**年間最小負荷を計算**」のチェックボックスをマウスでチェックして下さい。

計算結果は、負荷ごとに分類されますので異常に大きい値を表示した場合、その項目を負荷計算で確かめ、修正した上で何度でも再計算できます。

同一運転グループから特定の部分を外したい場合には、その行をマウスで左クリックすると“*”のマークに変わります。これでグループより除外することが出来ます。

一旦除外したグループは、ツリーアイコンがグレー色に変わります。再度グループに含める場合は、ツリービューのアイコンを通常の負荷計算と同様にマウス左クリックをして負荷計算をすればアイコンがグリーン色になり「負荷計算済みリスト」に取り込まれます。



連続負荷計算されたデータを外部ファイルとして保存したい場合は、OKボタンの上の「ファイル保存」のチェックをして下さい。

ファイルは、カンマで区切られた CSV ファイルで出力されますので、Excelなどにコピーすれば、簡単にグラフ化などの加工が出来ます。

Excelに取り込む方法

Excelを立ち上げます。

出力ファイルは、[プロジェクト名.rec]でデータファイルホルダに書き込まれます。メモ帳を立ち上げ、このデータファイルを開きます。

メモ帳の「編集」→「全て選択」→マウス右クリックの「コピー」

Excelにマウス右クリックの「貼り付け」

Excelのコピーした1列目をマウスで選択します。

Excelのメニューバーの「データ」→「区切り位置」を開くと、「区切り指定ウィザード」が表示されます。

ここで、カンマやタブなどの区切り文字・・・を選択します。→次ぎ

これで、下の様に各セルにデータが展開されます。グラフなどの作成はExcelの説明を参照して下さい。

Country Name : 日本-東京									
Project Name : Circle Concord Warehouse									
運転期間 : 開始[6]月～終了[10]月/ 開始[8]時～終了[18]時									
***** 時間毎のスキンロード 横軸は時間 [SI (kW) 単位]									
	[8]時	[9]時	[10]時	[11]時	[12]時	[13]時	[14]時	[15]時	[16]時
[6]月	298.42	323.03	333.36	338.46	343.45	356.62	379.36	396.98	394.89
[7]月	399.74	437.09	462.82	484.77	504.07	522.82	547.62	568.48	566.74
[8]月	373.4	4							
[9]月	367.93	40							
[10]月	274.36	31							
***** 時間毎その他の負荷									
	[8]時	[9]時							
[スキン]	399.74	43							
[照明]	285.52	28							
[人間]	46.67	4							
[機械]	42.28	4							
[隙間]	83.72	8							

区切り位置指定ウィザード - 1 / 3

選択したデータは固定長のデータで構成されています。
[次へ] をクリックするか、区切るデータの形式を指定してください。

元のデータの形式
データのファイル形式を選択してください:

- ☒ カンマやタブなどの区切り文字によってフィールドごとに区切られたデータ(D)
- ☐ スペースによって右または左に揃えられた固定長フィールドのデータ(W)

選択したデータのプレビュー:

2 Country Name : 日本-東京

3 Project Name : Circle Concord Warehouse

4 運転期間 : 開始[6]月～終了[10]月/ 開始[8]時～終了[18]時

キャンセル < 戻る(B) 次へ(N) > 完了

総合負荷計算 の概要

対象の部屋が複数あるとき、各々の最大負荷を計算して加算すると必要以上の値となってしまいます。そこで、同じ時間帯で各部屋がどのような様になっているかを、時間ごとに集計しその集計の最大値を、必要熱源として想定する計算です。

この計算は、膨大なデータを扱い集計することになるのですが、本プログラムでは次に あげる種類にデータを分割し、最大・最小値を表示 します。

最適運転などをシミュレーションする為には、時間ごとの全データがほしいところですが、今後のバージョンアップで扱うつもりです。

1. スキンロード(太陽からによる負荷)
2. 照明による負荷
3. 人間による負荷
4. 内部機械負荷
5. 隙間風による負荷（外気湿度データがあれば計時変化の計算に対応しています）
6. 必要導入外気負荷（外気湿度データがあれば計時変化の計算に対応しています）

空調機のファンによる再熱分 は、「ポンプ・ファン(10%)」として表示されます。(固定値とし、計時変化は計算していません)

計算方法には 2 通りあります。

(1)一括負荷計算

左のツリービューの太陽マークをマウス右クリックすると下記のようなダイアログが出ます。

一括負荷計算

No.	Stry	Room Name	開始月	終了月	開始(h)	終了(h)	海拔
01	1	3mH Warehouse	5	9	8	18	10
02	1	5.5mH Warehouse	5	9	8	18	10
03	1	16mH Warehouse	5	9	8	18	10
04	3	5mH Warehouse	5	9	8	18	10
05	3	8.5mH Warehouse	5	9	8	18	10
06	5	8mH Warehouse	5	9	8	18	10
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

OK

キャンセル

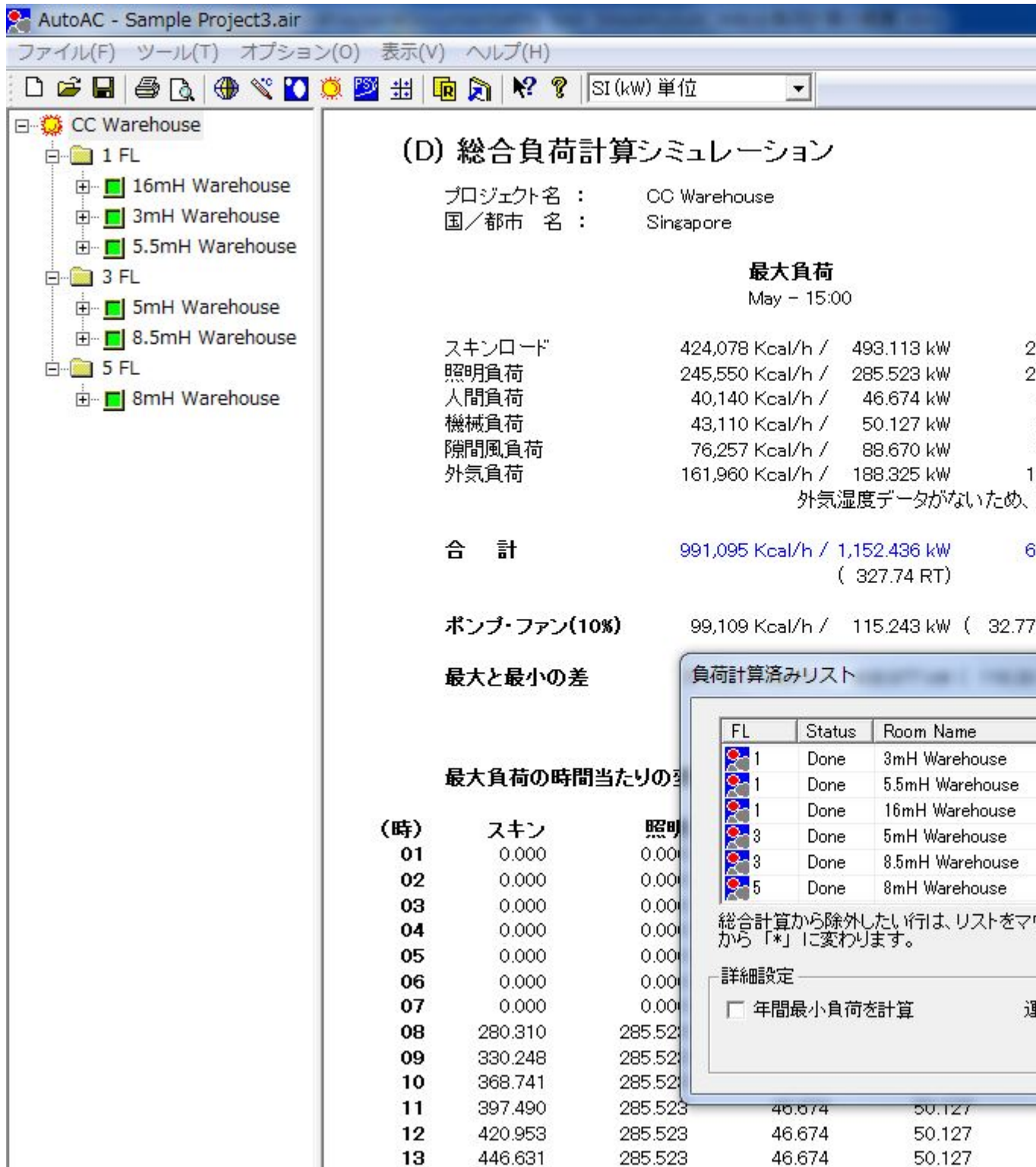
このダイアログで、運転時間や期間を個々に設定も出来ます。

「OK」ボタンを押すと連続で負荷計算が行われ、「負荷計算済みリスト」が現れますのでここで切り離す部屋がなければ「OK」ボタンを押すと集計が以下のように現れます。

但し、一括計算では、外壁からの熱貫流計算で；

熱吸収率は 70%

熱伝達値は 「17.4W/㎡KSI単位、15Kcal/h・㎡ 旧単位」 に固定されています。



(2)左ツリービューの各部屋を個々に負荷計算を行い、集計作業を行う方法があります。

集計は  のボタンで行います。

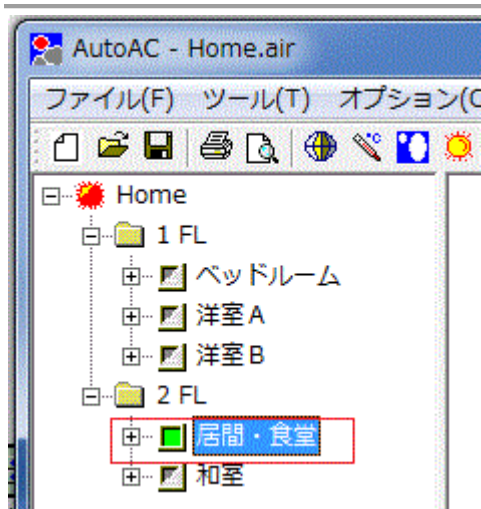
詳細は、「[総合負荷計算応用](#)」を参照してください。

各部屋の設定されている運転時間帯の表示機能もあります。

この最大・最小値を使い、最も有効な空調システムを決めることができます。

システム決定は、[空調機の自動選定](#)を参照して下さい。

総合負荷計算応用(Total Load Simulation)



左のツリーで部屋のアイコンがグリーンになっている事を確認後、 ボタンを押すと下のようなダイアログが表示されます。

このダイアログにより運転のグループが設定できます。



Status で“Done”とは、負荷計算が完了していることを表し、すぐに LoadSimulation が出来ることを意味します。

同じグループとして一括計算する部屋の Status を確認しOKボタンを押せば計算開始されます。

「**運転時間**」とはセントラル空調システムを想定したもので、各部屋の **最長時間** が予め設定されますが、変更可能です。

年間を通して最小になる負荷を知りたいときは、「**年間最小負荷を計算**」のチェックボックスをマウスでチェックして下さい。

計算結果は、負荷ごとに分類されますので異常に大きい値を表示した場合、その項目を負荷計算で確かめ、修正した上で何度でも再計算できます。

同一運転グループから特定の部屋を外したい場合には、その行をマウスで左クリックすると “Done” → “*” とマークが変わり、グループより除外することが出来ます。一旦除外したグループは、ツリーアイコンがグレー色に変わります。

再度グループに含める場合は、ツリービューの部屋アイコンをマウス左クリックで、負荷計算をすれば、アイコンがグリーン色になり「負荷計算済みリスト」に取り込まれます。

FL	Status	Room Name	Start	Finish
1	Done	ベッドルーム	8	18
1	Done	洋室B	8	18
1	Done	洋室A	8	18
2	*	和室	8	18
2	Done	居間・食堂	8	18

総合計算から除外したい行は、リストをマウス左クリックしてください。「Done」から「*」に変わります。

詳細設定

☒ 年間最小負荷を計算

運転時間 開始 8 終了 18

☐ ファイル保存

OK

キャンセル

連続負荷計算されたデータを外部ファイルとして保存したい場合は、OKボタンの上の「ファイル保存」のチェックをして下さい。

ファイルは、カンマで区切られた CSV ファイルで出力されますので、Excelなどにコピーすれば、簡単にグラフ化などの加工が出来ます。

Excelに取り込む方法

- 1) Excelを立ち上げます。
- 2) 出力ファイルは、[プロジェクト名.rec]で "My Document" ホルダに書き込まれます。メモ帳を立ち上げ、このデータファイルを開きます。
- 3) メモ帳の「編集」→「全て選択」→マウス右クリックの「コピー」
- 4) Excelにマウス右クリックの「貼り付け」
- 5) Excelのコピーした1列目をマウスで選択します。
- 6) Excelのメニューバーの「データ」→「区切り位置」を開くと、「区切り指定ウィザード」が表示されます。
- 7) ここで、カンマやタブなどの区切り文字・・・を選択します。→次ぎ

これで、下の様に各セルにデータが展開されます。グラフなどの作成はExcelの説明を参照して下さい。

Country Name :		日本-東京									
Project Name :		Circle Concord Warehouse									
運転期間 :		開始[6]月～終了[10]月/ 開始[8]時～終了[18]時									
***** 時間毎のスキンロード 横軸は時間 [SI (kW) 単位]											
	[8]時	[9]時	[10]時	[11]時	[12]時	[13]時	[14]時	[15]時	[16]時	[17]時	[18]時
[6]月	298.42	323.03	333.36	338.46	343.45	356.62	379.36	396.98	394.89	394.89	394.89
[7]月	399.74	437.09	462.82	484.77	504.07	522.82	547.62	568.48	566.74	566.74	566.74
[8]月	373.4	407.7	433.0	458.3	483.6	508.9	534.2	559.5	584.8	610.1	635.4
[9]月	367.93	407.7	447.5	487.3	527.1	566.9	606.7	646.5	686.3	726.1	765.9
[10]月	274.36	314.1	353.9	393.7	433.5	473.3	513.1	552.9	592.7	632.5	672.3
***** 時間毎その他の負荷											
	[8]時	[9]時	[10]時	[11]時	[12]時	[13]時	[14]時	[15]時	[16]時	[17]時	[18]時
[スキン]	399.74	437.09	462.82	484.77	504.07	522.82	547.62	568.48	566.74	566.74	566.74
[照明]	285.52	285.52	285.52	285.52	285.52	285.52	285.52	285.52	285.52	285.52	285.52
[人間]	46.67	46.67	46.67	46.67	46.67	46.67	46.67	46.67	46.67	46.67	46.67
[機械]	42.28	42.28	42.28	42.28	42.28	42.28	42.28	42.28	42.28	42.28	42.28
[隙間]	83.72	83.72	83.72	83.72	83.72	83.72	83.72	83.72	83.72	83.72	83.72

区切り位置指定ウィザード - 1 / 3

選択したデータは固定長のデータで構成されています。
[次へ] をクリックするか、区切るデータの形式を指定してください。

元のデータの形式
データのファイル形式を選択してください:

☒ カンマやタブなどの区切り文字によってフィールドごとに区切られたデータ(D)

☐ スペースによって右または左に揃えられた固定長フィールドのデータ(W)

選択したデータのプレビュー:

2 Country Name : 日本-東京

3 Project Name : Circle Concord Warehouse

4 運転期間 : 開始[6]月～終了[10]月/ 開始[8]時～終了[18]時

キャンセル

< 戻る(B)

次へ(N) >

完了(F)

負荷計算データの消去

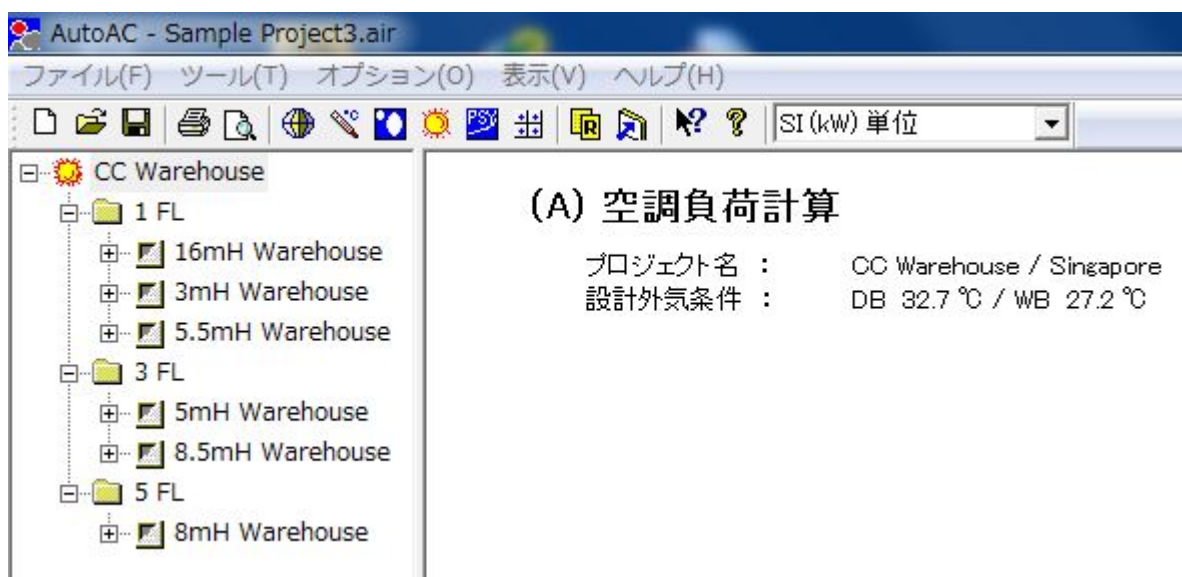
複数の部屋がある場合、特定の部屋の計算結果を初期化したい場合があります。

この方法は、複数あります。

● 連続負荷計算の一括初期化

一度に計算データ全てを初期化するには、ツールバーの  ボタンを押し、ダイアログを表示したうえで、直ちに「OK」ボタンを押すと

左のツリービューのアイコンは、全てグレーとなり初期状態になります。メインビューも初期状態になります。



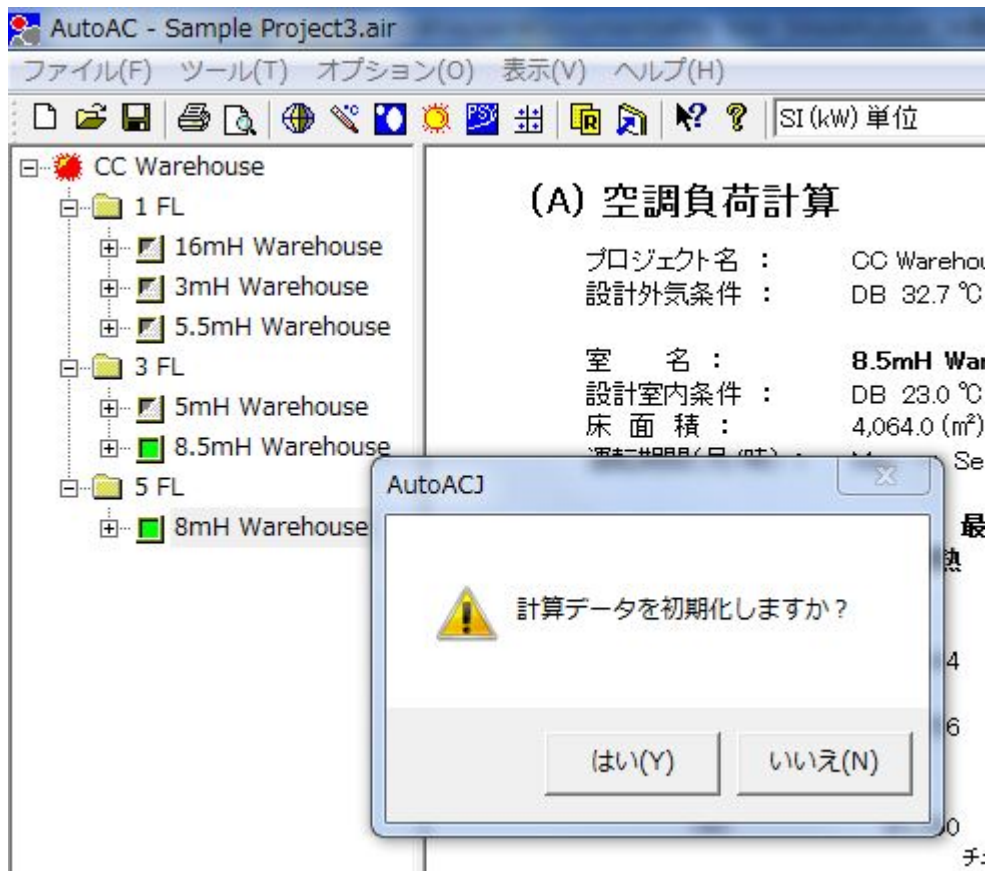
● 部分初期化

特定の部屋を初期状態にしたい場合には、以下の2通りの方法があります。

A 特定の部屋の「Wall」・「Glass」・「Other」のいずれかをマウス左クリックでダイアログを表示し、直ちに「OK」ボタンを押すと

特定の部屋のアイコンがグレーになり初期状態になります。

B 特定の部屋のアイコンをマウス右クリックでも初期化できます。



C その他、[総合負荷計算](#)の除外機能でも可能です。

負荷計算開始

「Wall Data」/「Glass Data」/「Other Data」入力完了したら、左ツリービューの部屋名を左クリックすると、下図のダイアログが表示され、負荷計算開始です。

空調の開始・終了

負荷計算開始
システムの運転時間を入力してください。

データ出力

☒ 単純
☐ 詳細

運転期間

	月間	時間
開始	5	8
終了	9	18

海拔 (m)

壁表面熱吸収 (%)

壁表面熱伝達 (W/m²・K)

OK
キャンセル

1. 運転期間 (Duration)

計算したい期間の月を 1～12 で入力します。

計算したい時間を 1～24 で入力します。

2. データ出力 (Data Output)

Simple は、計算結果のみを表示します。

Detail は、計算結果と共に壁・窓の各詳細を表示します、値が予想以上に大きい時などの、チェックのため有効です。

3. 海拔

計算する場所の海拔を選定することが出来ます。

デフォルトでは、海拔 10mとしています。

4. 壁外表面熱吸収率

グレー色系の外壁では、70～60%（デフォルトとして 70%）

白っぽい色では、40～50%（完全な白の場合、0.0%）

黒に近い色では、80～90%（真に黒い場合は、100%）

5. 表面熱伝達

下の表で、青色の屋外側の値をデフォルトとして採用しています。

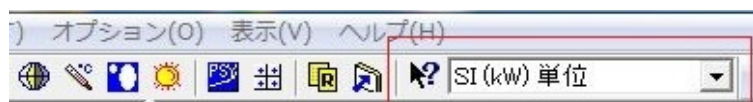
デフォルトの値は変更できます。

		室内側		屋外側		
		R2	R1	R2	R1	
部位	単位				夏	冬
壁	W/mK	8.94	8.28	23.26	17.44	23.25
	Kcal/hmC	7.69	7.12	20.00	15.00	20.00
床	W/mK		6.83		6.83	
	Kcal/hmC		5.88		5.88	
屋根	W/mK	11.63	6.13	23.26	23.25	34.88
	Kcal/hmC	10.00	5.27	20.00	20.00	30.00
天井	W/mK		6.13		17.44	
	Kcal/hmC		5.27		15.0	

R1：住宅支援気候「木造住宅工事共通仕様書（解説付）の付録 3「熱貫流率の計算方法」より

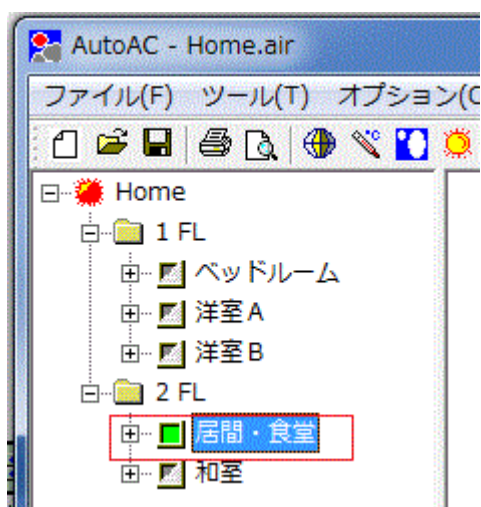
R2：空調衛生工学会便覧 9 版編2章P29、表 2.13 及び 2.14 より

ユニット単位変更のボタンと連動していますの、下図の設定を確認したうえで、値を設定してください。



(A) 空調負荷計算

計算が終了すると、左ツリービューのアイコンの色がグリーンに変わります。



何度でも計算しなおすことができますので、Room、Wall、Glass、Other Data を修正し再計算してみてください。

結果は、標準の Windows 印字機能で行えます、プレビュー機能も備わっております。

[負荷計算] 負荷計算結果

負荷計算の結果には、いくつか重要な項目が含まれています。

「設計外気温湿度」は、国情報ファイルで登録されているもので、通常危険率 2.5% (ASHRA 参照) 相当の値です。

「設計室内条件」は、各部屋の条件で設定した値です。

(A) 空調負荷計算

プロジェクト名 : Home / 日本-東京

設計外気条件 : DB 31.1 °C / WB 26.7 °C

国情報で登録されている条件

室 名 : 和室 ----- 2 FL

設計室内条件 : DB 26.0 °C / RH 50 %

RoomDataで設定した温湿度

床面積 : 9.1 (m²)

運転期間(月/時) : May ~ September [開始 - 08:00 ~ 終了 - 18:00]

	最大負荷 (W)			最小負荷 (W)		
	顕熱	潜熱	全熱	顕熱	潜熱	全熱
	September - 14:00			May - 18:00		
(1) 壁よりの貫流						
	332	0	332	126	0	126
(2) 窓よりの貫流						
	415	0	415	2	0	2
(1)+(2) スキンロード (W)	747	0	747	128	0	128
	チェック (W/m ²)		82	チェック (W/m ²)		14
(3) その他の負荷						
照明負荷 20.0 (W/m ²)	211	0	211	211	0	211
人間負荷 2 (人)	123	134	257	123	134	257
機械負荷 0.00 (kW) - DF 50.0(%)	0	0	0	0	0	0
隙間風負荷	43	87	130	1	-39	-38
外気温湿度データを基に算出した値						
(4) 空調負荷合計(外気負荷を除く)						
(W)	1,124	221	1,345	463	95	558
	チェック (W/m ²)		147	チェック (W/m ²)		61
(SHF)		0.836			0.830	
(5) 外気量						
人間の為の外気量		0 (CMH)		外気温湿度データからの値		
機械排気に対する外気		0 (CMH)		必要外気量 0 (CMH)		
(W) 顕熱 + 潜熱			0	(DB = 32.4)(RH = 51%)		

隙間風は、部屋に直接合流する外気のため、空調機選定の重要な SHF の値に関係するため、顕熱・潜熱を分けて表示しています。

外気に関しては、全熱基準で表示するようにしています。

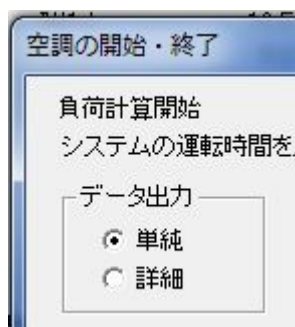
この参考例は、住宅などの空調と仮定し、とくに外気導入がなく、隙間風（換気回数1回）で空気の入れ替わりがあるものとしています。

この隙間風を考慮しないと、最大負荷の時期が変な値になる場合があります。

[負荷計算] 負荷計算詳細の印字

負荷計算で、壁や窓ガラス 個々の詳細データまで確認したい場合があります。

負荷計算開始のダイアログで、「データ出力」の「詳細」チェックボックスをマウスで選択してください。



計算結果は、メインウィンドウに各部分の値が表示されます。

壁からの熱貫流 (August - 08:00)

No.	方位	タイプ	面積(m ²)	熱貫流率	ETD	(w)
01	W	IW1J	10.5	0.981	5.90	60.8
02	S	OW1J	5.2	0.651	5.94	20.1
03	E	OW1J	13.0	0.651	16.47	139.5
04	N	OW1J	7.3	0.651	6.81	32.4
05	W	IW5	3.3	5.496	6.61	119.9
06	W	IW6	3.3	4.415	6.51	94.9
07	H	CHJ	25.9	0.353	11.47	104.8
08	H	FL1J	25.9	0.848	4.00	87.8

窓からの熱貫流 (August - 08:00)

注:「遮蔽率(%) = N.A」 直射日光が当たらない
「ガラス」の熱貫流率 = 2.326 (W/m²・K)

No.	方位	侵入率	W(m)	H(m)	タイプ	遮蔽率(%)	(w)	入射角
01	S	0.20	1.6	2.1	1	32.5	137	81.4
02	E	0.30	1.6	1.5	1	36.3	495	39.6
03	E	0.30	0.8	1.5	1	36.3	247	39.6
04	E	0.30	0.5	1.5	1	20.2	188	39.6

特に大きな値を示す部分がないか見極めができます。

空調機選定の概要

負荷計算後、空調機を選定するには、顕熱比・必要外気量その他様々な条件を設定して決めることになります。

この過程では空気線図を使い、多くのシミュレーションが必要で、手間の掛かる作業です。

そこで、代表的な条件を設定して瞬時にシミュレーションできるプログラムとしました。

負荷計算のデータは、自動的に内部転送されますので、必要最小限の設定のみで行えます。

この選定はあくまで代表的なシミュレーションですので、表示された電子空気線図を活用し手動での詳細検討することをお勧めします。

負荷計算を部屋ごとに行うか、連続負荷計算をしておきます。(ツリービューの部屋のアイコンがグリーンになる)



ボタンを押すと以下のようなダイアログが表示されます。

空調機の自動選定

大気圧 (mb) 1013.25

コイルコンタクトファクタ (1~0.7) 0.95

最小換気回数 (N/H) 6

最低吹出温度 (°C) 10

システム選定 単純冷却サイクル

FL	Room Name
1	Production (P1)
1	Production (P2)
2	Production (P1)
2	Production (P2)
3	Production (P1)
3	S Production

右のリストより、計算する場所をマウス左クリックで選択して下さい。

OK

キャンセル

ダイアログ のリストには、“負荷計算が完了している部屋”が表示されます。

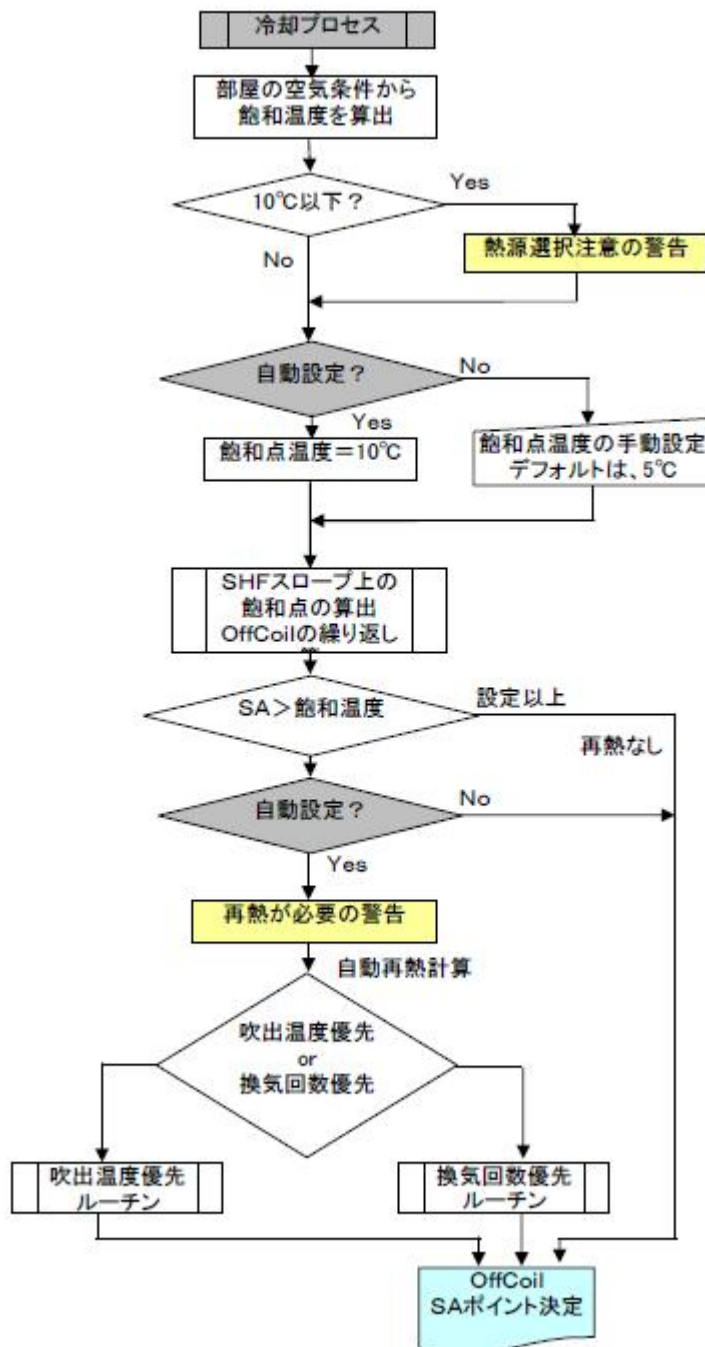
計算したい部屋の行を、マウスでクリックすることで選定します。

次に、システム選定のドロップダウン・ボタンでシステムを選定して下さい。その他の条件は、以下のトピックスに説明してあります。

- 大気圧(mb) [Ambient Pressure] -----デフォルト値は、標準大気圧としている
- コイルのコンタクトファクタ (標準 0.95) -----[冷却コイル コンタクト・ファクタ](#)
- 最小換気回数(N/H) -----[システムの必要吹出空気量](#)
- 最低吹出温度(°C)-----[送風空気の温度下限値](#)
- 空調システム選定 (3種類)-----[空調システムのタイプ](#)

プログラムフローを示します、条件をいろいろ変えて選定してみてください。

SHF(冷却)プロセスの流れ



システム選定 (Type of AC System)

空調システムは、多くの種類が考えられます。

本プログラムは、そのうち代表的なシステムでシミュレーションすることが出来ます。

FL	Room Name
1	Production (P1)
1	Production (P2)
2	Production (P1)
2	Production (P2)
3	Production (P1)
3	S Production

最初のチェックとして、[システム飽和温度・システム最小送風量](#) の確認が行われます。

さらに、「[最低吹出温度](#)」と「[最小換気回数](#)」の 確認が行われます。

([空調機選定の概要](#)に示すフォローチャート参照)

引き続き、以下で説明するシステムごとの計算が行われます。

以前に「換気回数優先システム」を設けていましたが、ここでセットする「最小換気回数」が同様の 機能であるため、省略しました。

負荷計算で最大・最小負荷を求めこの差を、変動負荷分とし再熱やコイル空気バイパスなどで 処理する方法としました。

● 単純 冷却サイクル(Simple Cooling)

負荷計算の最大値をとり、必要な送風量や空調機の容量を算定します。 [変動負荷は考慮しません。](#)

● コイルバイパスシステム(Cooling with F&B)

簡易精密制御がしたいとき、コイル通過風量をダンパなどで制御する方法が採られます。変動負荷は、可変バイパスで制御するシステムです。

詳細は、この[リンク参照](#)してください。

● 2次サイクル(Secondary Cycle)

外気処理空調機システムに結合し内部負荷処理専用に行う時などのシミュレーションが出来ます。変動負荷は、バイパスで処理します。

詳細は、この[リンクを参照](#)してください。

機器選定の最初のチェック

「**最低吹出温度**」 = 飽和点温度

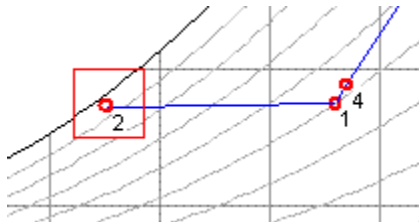
「**最小換気回数**」 = システム最小風量

飽和点温度やシステム最小送風量の算出は、以下の通り。

(A) 飽和点温度

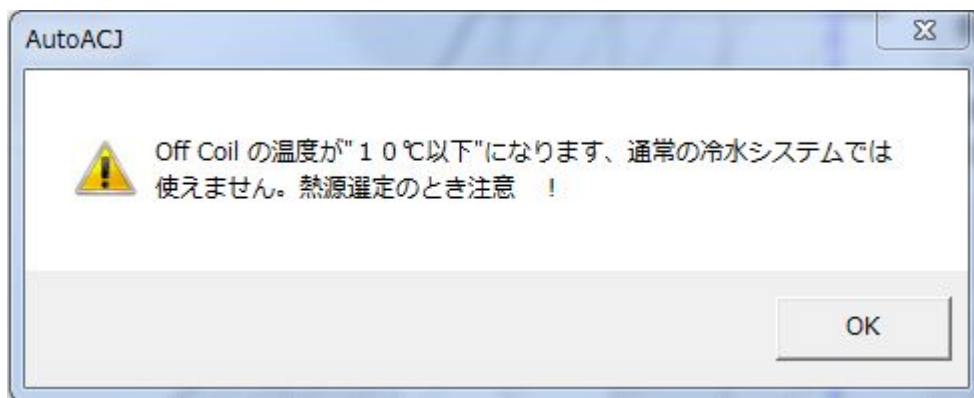
この条件でSHF勾配線が飽和湿度線(95%RH)と交わるかどうか調べます。

交わる場合、その交点が冷却コイル出口ポイント(2)になり「**飽和点温度**」とします。



出口ポイント(2)が 10℃以下になると通常の冷却システムが使用できないので、下の様な警告を表示します。

本プログラムは、冷却コイルが「冷水」として考えます。

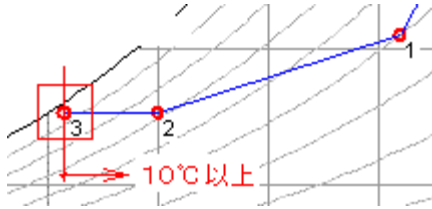


もし交わらない場合は、**再熱**をする事になります。

この場合、最低吹出温度として設定されたポイントは、下図の(2)となり「**飽和点温度**」とします。

熱源が冷水の場合、再熱される前の空気状態ポイント(3)は、「10℃以上」として求める必要があるため、

「最低吹出温度」を 15℃程度にして繰り返し試してください。



(B)システム最小送風量

再熱有無に係わらず空調負荷を処理するのは、上図のポイント(1)と(2)のエントルピー差に風量を掛けた値です。

$$(\text{全熱}) q_t = (\text{送風量}) Q \times \Delta h_i ((1)-(2) \text{ エントルピー差})$$

これを「**システム最小風量**」とします。

参考： 平均的な冷水の場合

入口温度 5℃

出口 10℃

コイル出口空気温度 8～10℃(冷水出口以下の温度にはならない)

冷水システムの場合は、「吹出温度」を 10℃程度の設定になります。

最小換気回数 (Minimum Air Change)

風量が少なすぎたりすると、部屋の場所場所で温度差が出来、環境が悪化しますので、必要送風量は維持したいものです。

パッケージエアコンなどで、風量が極端に足りない機種を選定した場合は 冷却コイル面が凍結し、最悪の場合は冷凍機の液圧縮をおこし、コンプレッサーを壊す事にもなります。

● 一般的な条件

人間の為の空調では、換気回数を 6 回以下にしないほうが温度のばらつきが 少ないと思われます。

● 倉庫などの場合

倉庫のような天井が高い部屋では、換気回数で決めると過大な気流となります。状況に応じて減らす必要があります。

作業面の理想的な気流は、(0.01～0.008 m/s位)といわれています。

吹出口の位置によっても大きく変わりますので、気流シミュレーションを行い決めるのが良い方法です。

● クリーンルームなど

クリーンルームなどでは、負荷にかかわらず作業領域を、常に清浄度維持の為の換気回数に決めなければなりません。

クラス 10,000 で換気回数 20～30 回

クラス 1,000 で換気回数 50～80 回

それ以上のクラスは、換気回数 100～500 回など

● 自動修正機能も持っています

熱負荷で必要な風量の方が大きい場合は、下のような警告を表示し自動で修正されます。



指定した換気回数が、熱負荷で必要な風量より多い場合は、増量する動作を表示します。



最低吹出温度 (Minimum S.A Temperature)

装置よりの送風空気温度を高め、結露などを防止したい場合があります。

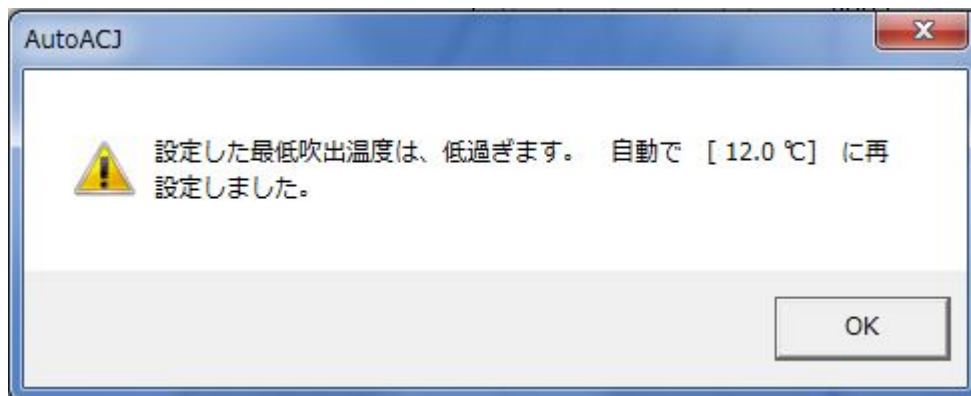
たとえば、エントランスホールのように外気が吹出口に接するような場合は、吹出温度を高める必要があります。

このような場合、“最低吹出温度” をセットすれば、プログラムがバイパスにより自動的に送風量を増やして計算します。



大気圧 (mb)	1013.25
コイルコンタクトファクタ (1~0.7)	0.95
最小換気回数 (N/H)	6
最低吹出温度 (°C)	10
システム選定	単純冷却サイクル

指定した最低吹出温度が、[飽和温度](#)以下に設定され場合、下のダイアログを表示し自動的に修正されます。



AutoACJ

⚠ 設定した最低吹出温度は、低過ぎます。 自動で [12.0 °C] に再設定しました。

OK

コイル面バイパスシステムでのシミュレーションサンプルを示します。

バイパス風量(0~4,489 CMH)とは、負荷変動補正の為の可変風量です。

さらに、部屋の設計条件と概算吹出温度より、吹出口に結露が生じる恐れがある場合は、下のように赤字で表示します(あくまで目安です)。

(1) 空調機の容量

(コイル面バイパス)

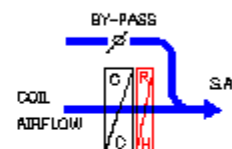
冷房	全熱	134,394 (Kcal/h) /	156.27 (kW)
	顕熱	75,550 (Kcal/h) /	87.84 (kW)

コイル通過風量	14,890	～	10,401 (CMH) 可変
---------	--------	---	-----------------

バイパス風量	0	～	4,489 (CMH) 可変
--------	---	---	----------------

再熱容量	10.1 (kW) システム再熱
------	------------------

負荷補正の再熱はありません。



コイル入口温度	27.2 (°C DB)	/	20.4 (°C WB)
---------	--------------	---	--------------

コイル出口温度	10.0 (°C DB)	/	9.1 (°C WB)
---------	--------------	---	-------------

吹出温度	12.0 (°C DB)	/	10.0 (°C WB)
------	--------------	---	--------------

概算吹出口温度	13.0 (°C DB)	注意 - 吹出口結露の恐れがあります。
---------	--------------	---------------------

吹出口空気量	14,890 (CMH)
--------	--------------

外気量	3,200 (CMH)
-----	-------------

コンタクトファクタ (Coil Contact Factor)

空調機のコイルは、フィンピッチの幅サイズで、コンタクトファクタが変化します。

カスタムデザインの AHU では通常 0.95～0.9 位ですが、マスプロダクションの PAC などでは 0.8～0.9 位です。

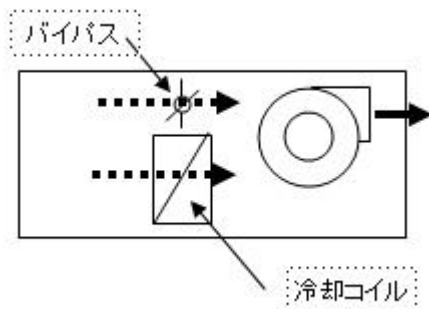
通常 0.95 をセットして計算すれば問題ないと思われますが、正確には使われる機器 の技術データなどを参照し、セットしてください。

コイルバイパスシステム

負荷変動の補正を、バイパスによりSHF勾配上の可動ポイントとして捕らえます。従って、エネルギー的には再熱がない分、経済的です。

空気線図での動きでも良く分かりますが、論理的には最も分かりやすい方法です。

但し、制御機器の反応がリニアでなく、扱いが難しいため、精密制御には使われません。アメリカなどではフェースアンドバイパス(F&B)として広く使われていました。



最大負荷～最小負荷を動的に積算し、負荷変動は**バイパスで補正**としました。

- **再熱が不要な時(SHF がほぼ 0.7 以上)**
 - 吹出空気状態(S.A point) = 出口空気状態(OffCoil point) とする。
 - ▼ 負荷変動の補正
 - 空調機の 1 台ファンのみで行う場合、コイル通過は、変動風量となるためバイパスの開度と容量制御が比例しない欠点があります
 - 最大負荷時 = バイパスを閉じる
 - 最小負荷時 = バイパスを 100%開ける
- **再熱が必要な時(SHF がほぼ 0.7 以下)**
 - 出口空気(OffCoil point)状態は、プログラムが自動で算出します。
 - 必要な**システム再熱後**の状態(S.A point)は、プログラムが自動で算出します。
 - ▼ 負荷変動の補正上記の a. と同じです。

2 次サイクルシステム

大規模なシステムや特殊な用途では、1 次処理(外気処理など)サイクルと 2 次サイクルを別々の空調機で行います。

この様な「2 次サイクルシステム」のシミュレーションが出来ます。

外気の負荷変動は、1 次空調機が処理しますので、安定したシステムとなります。

最大負荷～最小負荷を動的に積算し、負荷変動は **バイパスで補正** としました。

このシステムを選択すると、「外気空気状態」のダイアログが表示されます。



空気状態

コイルの空気状態を設定して下さい。

乾球温度 17.25 °C

☒ 湿球温度 16.19 °C

☐ 相対湿度 90.00 %

OK

キャンセル

外調機で処理をされた、供給空気状態を入力します。

例) 乾球温度 17.25°C 相対湿度 90%など(湿球温度での表現も出来ます)

設定は、室内状態と同じエンタルピーで相対湿度が 90%RHが良いと思われます。

同じエンタルピーであれば、外調機から導入する空気からの負荷は増加しません。

デフォルトでは、この設定がダイアログに現れます。

Bonus 機能

このプログラムには、ボーナスとして以下の追加機能が添えつけてあります。

[既存データ\(壁・窓・その他\)のコピー](#)

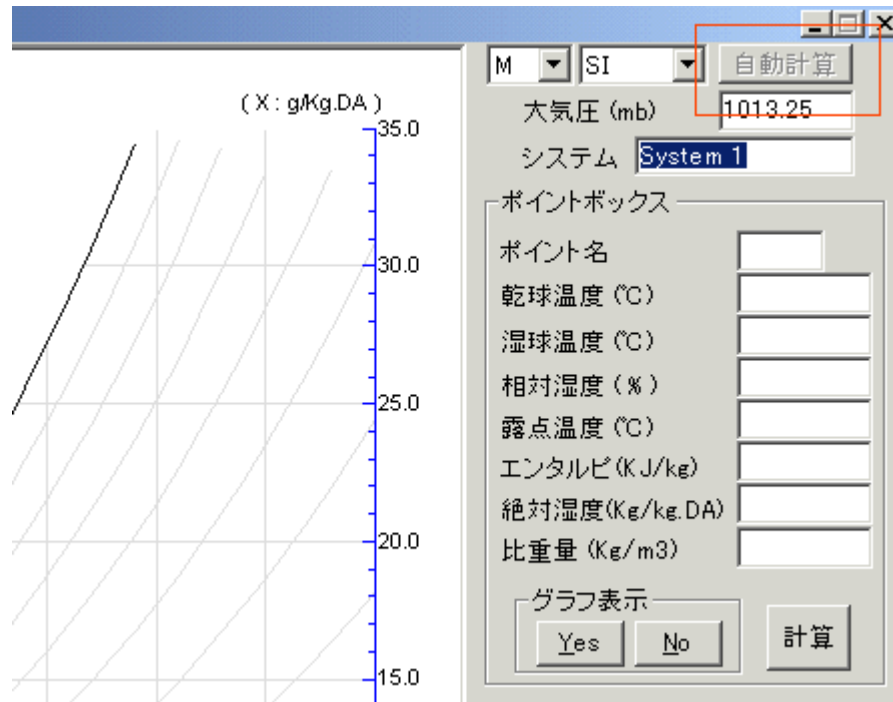
[太陽輻射熱量の算出](#)

[熱負荷計算詳細の印字](#)

[メインビューに表示のフォントサイズ変更](#)

[AutoAC メニュー] 手動電子空気線図

空の電子空気線図がオープンします。



右上に「自動計算」ボタンは「EQC」ボタンを使用したときに動作します。

負荷計算や、その他の補助としてお使いください。

詳細は、空気線図が表示されているときに「F1」キーで On Line Help が表示されますので参照して下さい。

太陽輻射熱の計算

負荷計算プログラム内部で、自動計算されている太陽輻射熱量や相当温度差などを知りたい場合があります。

この場合は、ツールバーの  ボタンを押せば個別にプログラム（Sun Program）が起動しデータを表示します。

このプログラム起動で以下のダイアログが表示されます。



The dialog box titled "Sun" contains the following fields and controls:

- 国名/都市: 日本-東京 (dropdown)
- 緯度: 35 (degrees), 41 (minutes)
- 経度: 139 (degrees), 46 (minutes)
- 時差 [JST]: 0
- 海拔 [m]: 10
- 年/月/日: 2012/08/12 (dropdown)
- ☐ 通年
- 単位切り替え: SI(W) (dropdown)
- ☐ 相当温度差
- 設計室内温度 (°C): 26
- 壁の密度: M (dropdown)
- 日射吸収率(1.0以下): 0.7
- 外表面熱伝達率: 17.4
- OK button
- Sun icon

外表面熱伝達率		$\alpha 0$	
垂直外壁面	冬	23.3	W/m ² °C
	夏	17.4	
屋根面	冬	34.9	W/m ² °C
	夏	23.3	

出典: 空気調和・衛生工学便覧(第9版)

最初に、国名をコンボボックスで選定してください。緯度・経度・時差などは予め設定されているデータより自動的にセットされます。

太陽輻射熱量と相当温度差 両方の計算をする時は、このダイアログ下部の「相当温度差」のチェックボックスをマウスでクリックし、更に、室内設計温度をコンボボックスで選定してください。

ここで算出される相当温度差([実効温度差](#))は、代表的な壁の密度を「H・M・L」の3種類に分け、応答時間をあらかじめ設定した簡易計算です。

AutoACJ 内部では、選定した壁材から応答時間を個々に計算するようにしてあります。

通年が必要な時は 通年 (All Month) チェックボックスをマウスでクリックしてください。単年でよい場合は、日付設定のコンボボックスで設定してください。

OK ボタン下にあるコンボボックスは、出力熱量単位を選定するものです。

SI(W)を選定しますと、出力は Watts となり、KCAL を選定しますと Kcal/h で出力されます。

OKボタンを押すと計算され結果は、ビューに表示されます。 必要に応じて印字してください。

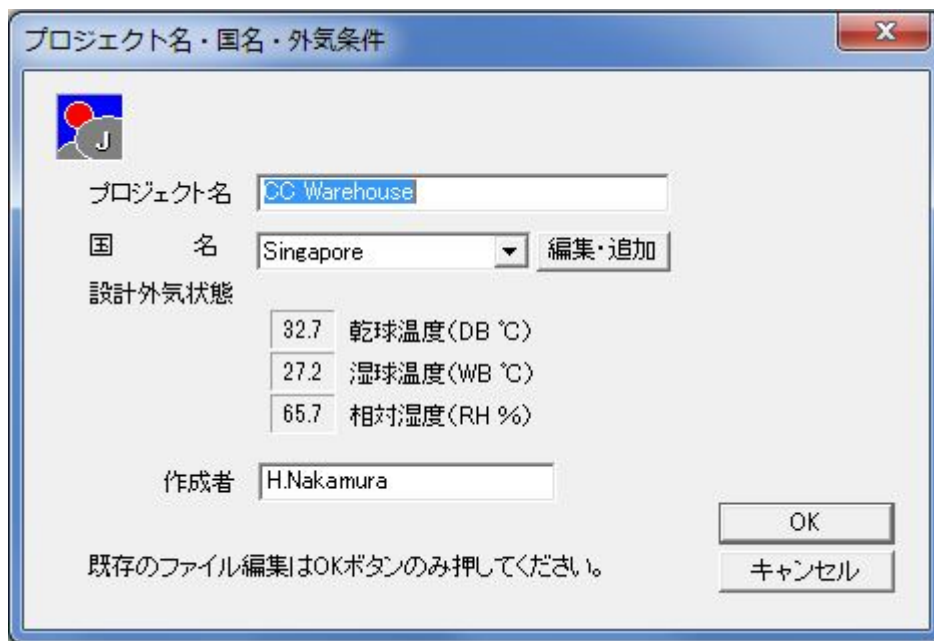
詳細のヘルプは、このダイアログを開いたとき、F1 キーで呼び出す OnLineHelp を参照してください。

[AutoAC メニュー] プロジェクト名の変更

負荷計算途中で、プロジェクト名や国情報を変更したい時にお使いください。

ツール・バーの「オプション」を開き、「プロジェクト基本情報変更」をクリックします。

「プロジェクト・国名・外気条件」ダイアログが開きますので、新しいプロジェクト名を入力し、必要であれば国情報の変更も出来ます。



プロジェクト名・国名・外気条件

プロジェクト名

国 名 編集・追加

設計外気状態

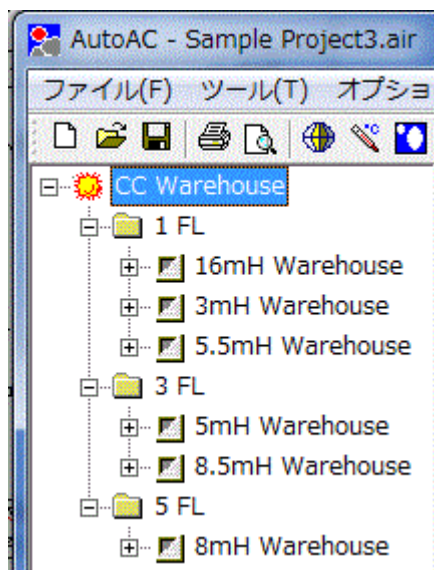
32.7	乾球温度(DB °C)
27.2	湿球温度(WB °C)
65.7	相対湿度(RH %)

作成者

既存のファイル編集はOKボタンのみ押してください。

OK
キャンセル

ダイアログを閉じると、左のツリーの最上部にあるプロジェクト名が変更されることが分かります。



[AutoAC メニュー] フォント変更

計算結果の表示や印字するフォントの大きさを変更します。

ツールバーの「表示」をクリックすると、2 種類のフォントポイントが選べます。お好みに応じて選択してください。

ウインタースイッチ

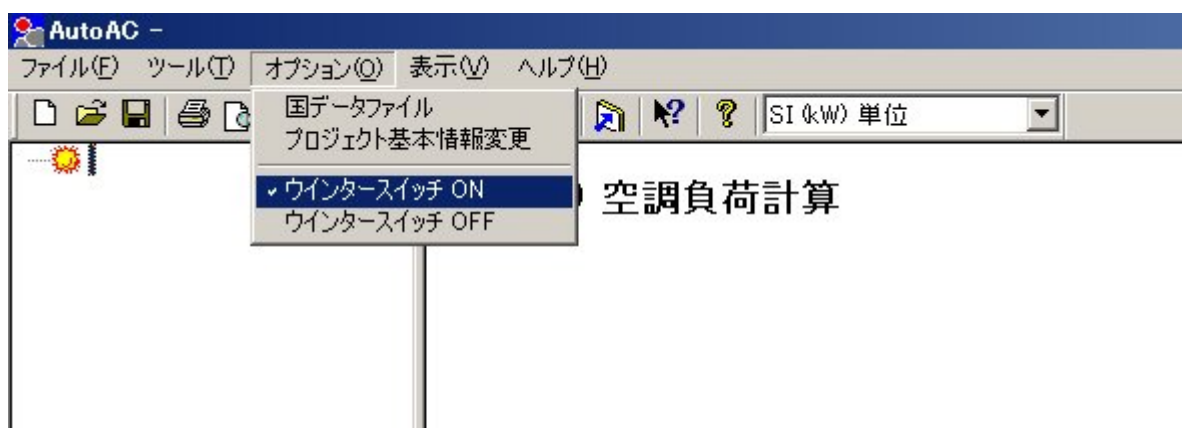
外気温度が室内設定温度以下になった場合、外皮からの熱取得はマイナスになる場合があります。

通常は、マイナスになる場合でも、無視し余裕として計算されます。

しかし、中間期や寒冷地域では、この負の値を考慮して検討したい場合があります。

この設定を変える機能が、「ウインタースイッチ」です。

ツールバーの「メニュー」・「オプション」を開くと、下のように「ウインタースイッチON」「ウインタースイッチOFF」が選定できます。



次の負荷計算詳細表示は、ウインタースイッチをかえたときの値です。

A ウインタースイッチ ON : 負の値を無視する(デフォルト設定)

壁からの熱貫流 (October - 08:00)

No.	方位	タイプ	面積(m ²)	熱貫流率	ETD	(W)
01	W	IW1 J	10.5	0.981	-4.56	0.0
02	S	OW1 J	5.2	0.651	-2.74	0.0
03	E	OW1 J	13.0	0.651	4.53	38.3
04	N	OW1 J	7.3	0.651	0.54	2.5
05	W	IW5	3.3	5.496	-4.59	0.0
06	W	IW6	3.3	4.415	-4.59	0.0
07	H	CHJ	25.9	0.353	0.72	6.5
08	H	FL1 J	25.9	0.848	4.00	87.8

B ウインタースイッチ OFF : 負の値を考慮して計算する設定

暖房負荷の参考値としても使用可能

壁からの熱貫流 (October - 08:00)

No.	方位	タイプ	面積(m ²)	熱貫流率	ETD	(W)
01	W	IW1 J	10.5	0.981	-4.56	-46.9
02	S	OW1 J	5.2	0.651	-2.74	-9.2
03	E	OW1 J	13.0	0.651	4.53	38.3
04	N	OW1 J	7.3	0.651	0.54	2.5
05	W	IW5	3.3	5.496	-4.59	-83.3
06	W	IW6	3.3	4.415	-4.59	-66.8
07	H	CHJ	25.9	0.353	0.72	6.5
08	H	FL1 J	25.9	0.848	4.00	87.8

Technical Support

このプログラムについての技術的質問は以下のアドレスに、E-Mailにてご照会ください。

haysan@sakura-sp.com

次に、吹出温度を上げるため、ツールバーの  ボタンを押し「空調機の自動選定」を再度行いここで、最低吹出温度」を 14.78 °C 以上にセットします。

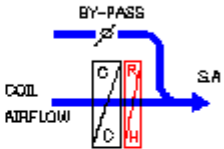
大気圧 (mb)	1013.25
コイルコンタクトファクタ (1~0.7)	0.95
最小換気回数 (N/H)	6
最低吹出温度 (°C)	15
システム選定	単純冷却サイクル

計算結果を以下に示します。

(1) 空調機の容量

(単純冷却)

冷房	全熱	102,068	(Kcal/h) /	118.68	(kW)
	顕熱	62,351	(Kcal/h) /	72.50	(kW)
コイル通過風量		13,992	(CMH)	一定	
バイパス風量		3,341	(CMH)	一定	
再熱容量		システム再熱はありません。 負荷補正の再熱はありません。			
コイル入口温度		27.2	(℃ DB)	/	20.5 (℃ WB)
コイル出口温度		12.3	(℃ DB)	/	11.9 (℃ WB)
吹出温度		15.0	(℃ DB)	/	13.3 (℃ WB)
概算吹出口温度		16.0	(℃ DB)		
吹出口空気量		17,334	(CMH)		
外気量		3,200	(CMH)		



換気回数の修正

換気回数は、デフォルトで6回としています。

しかし、天井高が高い倉庫やホールなどでは、この値では過大な送風量になってしまいます。

そこで、作業エリアの気流から換気回数を決めると良いでしょう。

負荷計算(例)

床面積 : 6,549 m²

天井高 : 10 mH

空調負荷顕熱 : 365,126 Kcal/h

SHF : 0.987

室内条件 : 25°C/50%RH

換気回数を6回とすると、送風空気量は 392,940 m³/h です。

ファンの動力も、ものすごく大きい値です。

ここで、この風量における作業域の気流を、定常流で手計算すると、

$$V = 392,940 / (6,549 \times 3,600) = 0.0166 \text{ m/s (換気回数 6 回)}$$

$$V = 196,470 / (6,549 \times 3,600) = 0.0083 \text{ m/s (換気回数 3 回)}$$

$$V = 130,980 / (6,549 \times 3,600) = 0.0055 \text{ m/s (換気回数 2 回)}$$

$$V = 128,898 / (6,549 \times 3,600) = 0.0054 \text{ m/s (換気回数 1.9 回)}$$

冷房の場合、冷気が自然に下降する為、気流は 0.005～0.01m/s で十分と思われます。

ファンの動力も相当大きいことから、換気回数は 3回でも良いと思われます。

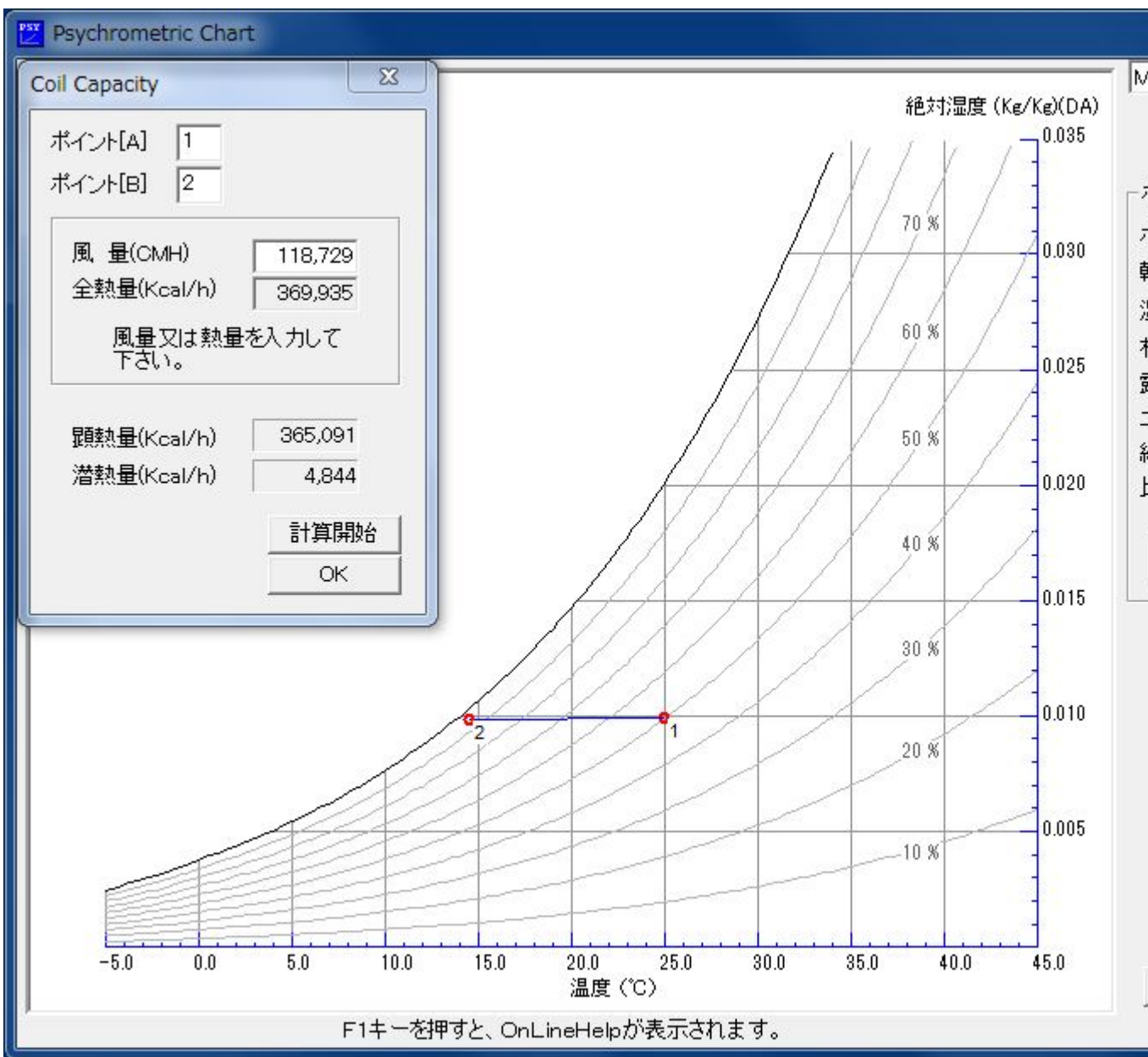
換気回数	送風量 (m ³ /h)				ファン動力 (kW)	
	全送風量	差(A)	コイル風量	差(B)	ファン動力	基準との差
1.9 N/h	128,898	0	128,898	0	35.1	0
2.0 N/h	130,980	2,082	129,410	512	35.6	0.9
3.0 N/h	196,470	67,572	134,525	5,627	53.5	18.8
6.0 N/h	392,940	264,042	149,869	20,971	107.0	72.3

全送風量 : 指定換気回数による送風量
差(A) : 換気回数で増えた風量
コイル風量 : 空調負加に必要な風量 + 差(A)
差(B) : ファン動力による風量増加分
ファン動力 : ファン1台システムでの動力
基準との差 : 換気回数変化に伴うファン動力増加分

ちなみに、PSY(筆者作成)プログラムで必要冷房能力を算出すると、

空調負荷顕熱 : 365,126 Kcal/h

に必要な最低送風量は 118,729 m³/h となります。(1.8 回/h相当)



優先動作確認サンプル

(A)～(C)の3種類をシミュレーションしてみました。

(A)再熱がない場合 部屋の容積 : 3,971.2 m³ 天井高 : 3.2m

空調負荷 : 127,733 Kcal/h(全熱)

顕熱比 : 0.949(負荷計算での値)

AC Set	Default	AC=15	AC=15	AC=30	AC=30	AC=50
Sa Set	Default	Default	Sa=20	Default	Sa=20	Default
Qty	42,226	43,581	53,541	48,235	53,541	54,439
Qty_a		59,568	343,270	119,136	343,270	198,560
Off	12.40	12.45	12.50	12.49	12.50	12.52
Sa	12.40	16.04	20.00	19.51	20.00	20.89
fankcal	9,889	13,951	80,395	27,902	80,395	46,503
shfF	0.9531	0.9544	0.9624	0.9585	0.9624	0.9629
AC	6 → 10.63	15.0	15→86.4	30.0	10→86.4	50.0
Sa	10 → 12.4	10→12.5	20.0	10→12.5	20.0	10→12.5

(B)再熱が必要な場合 部屋の容積 : 1,797.6 m³ 天井高 : 3.0m

空調負荷 : 111,120 Kcal/h(全熱)

顕熱比 : 0.591(負荷計算での値)

AC Set	Default	AC=15	AC=15	AC=15	AC=30	
Sa Set	Default	Default	Sa=18	Default (*)	Sa=20	
Qty	21,828	21,840	30,494	22,802	21,857	
Qty_a	N.A	26,964	N.A	N.A	53,928	
Off	10.77	10.77	12.29	11.00	10.77	
Sa	15.01	14.83	18.00	15.20	13.86	
Bpass	N.A	17.44	N.A	N.A	21.58	
fankcal	5,112	6,315	7,141	5,340	12,630	
shfF	0.6090	0.613	0.613	0.613	0.6327	
AC	6 → 12.14	15.0	15→17	12→12.7	30.0	
Sa	10.0	10→17.44	18.0	10→15.2	10→21.5	
RH(kW)	31.6	30.2	59.5	32.7	23.0	

(*) 再熱設定のとき、換気回数(12)で設定した。

(C)天井が高い部屋 部屋の容積 : 65,490 m³ 天井高 : 10.0m

空調負荷 : 365,126 Kcal/h(全熱)

顕熱比 : 0.987(負荷計算での値)

AC Set	Default	AC=2	AC=2	AC=30	AC=30	
Sa Set	Default	Default	Sa=15	Default	Sa=15	
Qty	149,869	129,410	132,468	272,625	272,625	

Qty_a	392,940	130,980	224,873	1,964,700	984,467	
Off	12.73	12.72	12.70	12.80	12.70	
Sa	19.87	13.63	15.00	22.30	15.00	
fankcal	92,028	30,676	52,666	460,126	230,567	
shfF	0.9900	0.9885	0.9887	0.9944	0.9944	
AC	6.0	2.0	2→3.43	30.0	30→15.03	
Sa	10→12.7	10→12.7	15.0	10→12.8	15.0	

AC Set : 換気回数の設定した値
 Sa Set : 吹出温度の設定した値
 Qty : 冷却コイル通過風量
 Qty_a : バイパスを含む全風量
 Off : コイル出口温度
 Sa : 吹出温度
 Bpass : 吹出温度を上昇させる為のバイパス風量
 fankcal : ファンの動力(Kcal/h)
 shfF : 修正顕熱比(ファンの再熱分を含んだ値)
 AC : 換気回数(計算結果の値、->は自動修正された値)
 SA : 吹出温度(計算結果の値、->は自動修正された値)

「結果」

吹出温度設定をデフォルト(10℃)とすると、設定換気回数が優先的に採用されます。

吹出温度設定が[飽和点](#)以上に設定されたとき、吹出温度優先でかつ換気回数は自動で修正されます。

建築材料の断熱性に係わる性能値の公表について

(平成 11 年 4 月 8 日 通商産業省)

エネルギーの使用の合理化に関する法律(昭和 54 年法律第 49 号)第 16 条の規定に基づき、建築材料の断熱性に係わる品質の向上を促進するために、とりまとめた建築材料の断熱性に係わる標準的な性能値について公表する。

なお、この性能値表については、今後、必要に応じ項目の追求及び数値の見直しを行うものとし、昭和 55 年 2 月 29 日付け通商産業省で公表した「建築材料の断熱性に係わる性能値の公表について」は廃止するものとする。

1. 性能値の種類等

- (1) 均質と見なせる材料については、熱伝導率表示とする。空気層が組み合わされた材料及び表面の形状が複雑な材料については、熱貫流率表示とする。
- (2) 熱伝導率は、常温(繊維系断熱材は 25℃程度、発泡プラスチック系断熱材は 20℃程度)及び気乾(50～60%程度)の条件での値である。熱貫流率は、両表面の熱伝達抵抗の和が 0.16m²K/W 及び平均温度 10℃(室温は 20℃、外気温は 0℃)の条件の値である。
- (3) 標準値(標準的な性能値)とは、公的試験機関における測定データ等をもとに算出した平均値を示す。なお、当該数値は建築物等の断熱設計に用いられるいわゆる設計値ではない。

2. 建築材料の断熱性に係わる性能値表

(1) 熱伝導率

分類	材料名	種類	密度 (kg/m ³)	標準値 (W/mK)
無機繊維系断熱材	住宅用グラスウール断熱材	10K	10	0.048
		16K	16	0.040
		24K	24	0.036
		32K	32	0.035
	高性能グラスウール断熱材	16K	16	0.036
		24K	24	0.034
	吹込み用グラスウール断熱材	GW-1 13K	13	0.050
		GW-2 15K	18	0.049
		30K	30	0.038
		35K	35	0.038

	住宅用ロックウール断熱材	マット	20～50	0.036
		フェルト	20～70	0.036
		ボード	40～100	0.034
木質繊維系断熱材	セルローズファイバー断熱材	乾式吹込み用(天井)	25～30	0.038
	繊維板	タタミボード	270 未満	0.045
		A 級インシュレーションボード	350 未満	0.049
		シージングボード	400 未満	0.052
発泡プラスチック系断熱材	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板	特号	27 以上	0.032
		1 号	30 以上	0.0325
		2 号	25 以上	0.033
		3 号	20 以上	0.035
		4 号	15 以上	0.036
	押出法ポリスチレンフォーム保温板	1 種	20 以上	0.033
		2 種	20 以上	0.029
		3 種	20 以上	0.025
	硬質ウレタンフォーム保温板	1 種 1 号	45 以上	0.022
		1 種 2 号	35 以上	0.021
		1 種 3 号	25 以上	0.021
		2 種 1 号	45 以上	0.022
		2 種 2 号	35 以上	0.021
		2 種 3 号	25 以上	0.021
	吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材		25 以上	0.020
	ポリエチレンフォーム保温板	A 種	20～30	0.038
		B 種	10～40	0.040
	フェノールフォーム保温板	1 種 1 号	45 以上	0.025
		1 種 2 号	30 以上	0.024
		2 種 1 号	50 以上	0.031
		2 種 2 号	40 以上	0.030

(2) 熱貫流率

分類	材料名	種類	標準値 (W/m ² K)
複層ガラス	透明等複層ガラス	複層 A 6	3.4
		複層 A12	2.9
	高断熱複層ガラス(低放射)	複層 A 6	2.6
		複層 A12	1.8
(参考: 板ガラス)	遮熱複層ガラス(金属膜コート)	複層 A 6	2.6
		複層 A12	1.7
		(単板)	(0.6)

複層ガラス サッシ (住宅用引違い窓(一重))	アルミ	単板	6.8
		複層 A 6	4.5
		複層 A12	4.2
		枠熱遮断複層 A 6	3.7
		枠熱遮断複層 A12	3.4
	アルミ・プラスチック複合	複層 A12	3.6
		複層 A12 低放射	2.8
複層ガラス (住宅用開き; +FIX 窓)	プラスチック	複層 A12	3.0
		複層 A12 低放射	2.3
	アルミ・木複合	複層 A12	3.0
		複層 A12 低放射	2.2
	木	複層 A12	2.6
		複層 A12 低放射	2.0
複層ガラス (住宅用引違い窓(二重))	プラスチック	複層 A12	2.6
		複層 A12 低放射	2.0
	アルミ・アルミ	単板+単板	3.5
		枠熱遮断単板+単板	3.2
		枠熱遮断単板+複層 A 6	2.8
		枠熱遮断単板+複層 A12	2.6
		枠熱遮断単板+複層 A12 低放射	2.3
		射	
	アルミ・プラスチック	単板+単板	2.8
		単板+複層 A12	2.2

(注1)透明等複層ガラスとは、透明、型板、網入、熱線吸収、熱線反射の複層ガラスを示す。

(注2)A は複層ガラスの空気層の幅を示し単位は mm

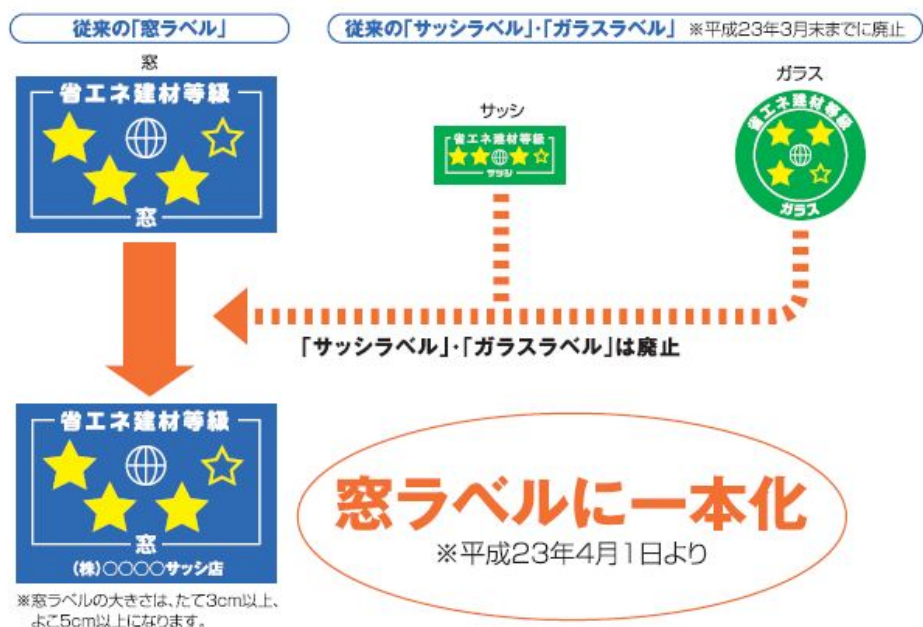
省エネ建材等級マーク

日本板ガラスのホームページより http://ecology-glass.jp/saving_grade/

経済産業省では、平成18年4月施行の改正省エネ法に基づき策定した住宅の「窓等の断熱性能に係る情報提供に関するガイドライン」を平成22年5月24日に改正しました。

その背景には、地球温暖化防止に対する生活者の省エネへの意識高揚を目指し、生活者の目線でわかりやすい性能表示へのニーズの高まりがあります。そこで「省エネ建材等級ラベル」を既存のラベルから「窓ラベル」表示に一本化されることになりました。

窓等の断熱性能表示ラベル



省エネ建材等級表示区分について

	断熱性能が 高い ← → 断熱性能が 低い			
窓表示				
開口部基準の熱貫流率 $W/(m^2k)$	2.33以下	2.33を超え 3.49以下	3.49を超え 4.65以下	4.65を超えるもの

(平成 19 年 12 月 28 日経済産業省告示第 321 号)

熱貫流率の単位は、 W/m^2K

経産省 告示第 321 号
ガラスの省エネ建材等級に関する資料

資料 3-3

窓の断熱性能表示に係るガイドライン（案）
（省エネ建材等級ガイドライン）

住宅の窓に用いられるガラス、サッシ及びこれらを加工した製品（以下「窓」という。）を製造し、加工し、及び輸入する事業者（以下これらを総称して単に「製造事業者等」という。）は、次により当該建築材料の断熱性に係る品質の表示を通じた断熱性の高い建築材料の普及に努めるものとする。

1 表示事項

製造事業者等であって、当該建築材料の断熱性に係る品質の表示を行おうとする者は、次の事項を表示することとする。

- ①窓又はガラスにあってはその熱貫流率
- ②サッシにあってはその材質及び構造

2 遵守事項

(1) 1に掲げる事項は、次の表の左欄の建築材料の種別ごとに、それぞれ中欄の表示区分に応じ、右欄の等級記号を用いて表示することとする。

建築材料の種別	表示区分	等級記号
窓	熱貫流率（単位 1 平方メートル 1 度につきワット。以下同じ。）が 2.33 以下のもの	★★★★
	熱貫流率が 2.33 を超え 3.49 以下のもの	★★★
	熱貫流率が 3.49 を超え 4.65 以下のもの	★★
	熱貫流率が 4.65 を超えるもの	★
ガラス	熱貫流率が 2.33 以下のもの	★★★★
	熱貫流率が 2.33 を超え 2.70 以下のもの	★★★
	熱貫流率が 2.70 を超え 4.00 以下のもの	★★

	熱貫流率が 4.00 を超えるもの	★
サッシ	木製、プラスチック製又は木若しくはプラスチックと金属との複合材料製のもの	★★★★
	金属製熱遮断構造のもの	★★★
	金属製で複層ガラス用のもの	★★
	金属製で単板ガラス用のもの	★

(備考)

- 1 「熱貫流率」は、窓の場合にあっては日本工業規格 A4710-2004（建具の断熱性能試験方法）に定める測定方法、ガラスの場合にあっては日本工業規格 R3107-1998（板ガラス類の熱抵抗及び建築における熱貫流率の算定方法）に定める算定方法又は日本工業規格 A1420-1999（住宅用断熱材及び構成材の断熱性能試験方法）に定める測定方法によるものとする。
- 2 「金属製熱遮断構造」とは、金属製の建具で、その枠又は框等の中間部をポリ塩化ビニル材等の断熱性を有する材料で接続した構造をいう。

(2)窓及びガラスにあっては、2(1)による等級記号のほか、熱貫流率の数値をあわせて表示することが望ましい。

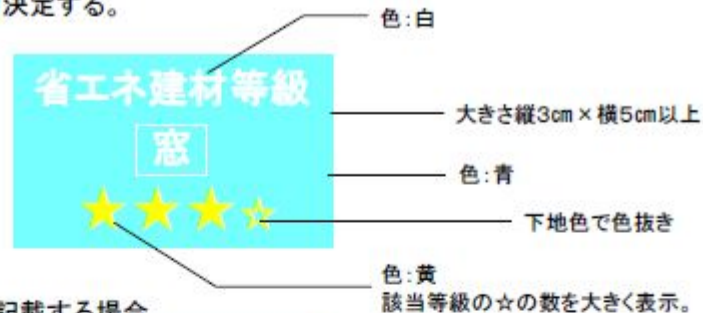
(3)1に掲げる事項は、別記様式のラベルにより、製品本体へのシール貼付若しくは刻印又はカタログ、取扱説明書その他の製品とラベルとの対応関係が明らかな印刷物への印刷により表示することとする。

(4)表示方法は容易に剥がれない方法、かつ、容易に消えない方法とし、表示場所は見やすい箇所に表示することとする。

[別記様式](イメージ)

※以下はイメージであり、窓、ガラス及びサッシに係るラベルの仕様については、別途外注(又は公募)により決定する。

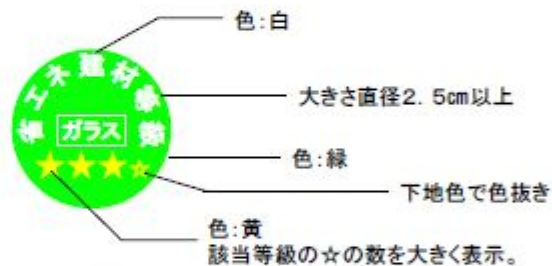
1 窓



※熱貫流率を記載する場合



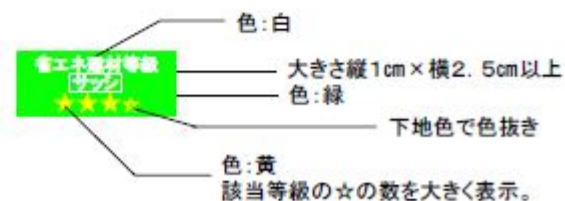
2 ガラス



※熱貫流率を記載する場合



3 サッシ



注)カタログ、取扱説明書等の印刷物に記載する場合は、上記の大きさによらずとも良い。

※ラベルの大きさは原寸大。

板ガラスの熱・光学性能値

本章に関してのご注意

表中の光学的性能値・熱的性能値は、関連 J I S等を弊社の基準に基づいて算出したものです。また、表中の値は実測値、およびそれに基づく計算値を代表的な数値として示したもので、各商品の性能を保証するものではありませんのであらかじめご了承ください。

● 表中のガラス品種記号

FL : 透明フロート板ガラス
FR : 耐熱強化ガラス（マイボーク）
W : 網入・線入磨き板ガラス
GEFL : 熱線吸収板ガラス（サンユーログレー）
BRFL : 熱線吸収板ガラス（サンユーロブロンズ）
SVFL : 熱線吸収板ガラス（サングリーン）

SKFC : 熱線反射ガラス（サンカット&クリア）
SHKFC : 熱線反射ガラス（サンカット&ブルー）
SGEKFC : 熱線反射ガラス（サンカット&ユーログレー）
SBRKFC : 熱線反射ガラス（サンカット&ユーロブロンズ）
SMKFC : 熱線反射ガラス（サンカット&グリーン）

複層ガラスおよび合わせガラスの品種・構成での記号記述は、外側ガラス、内側ガラスの順となっています。

型板ガラス、すり板ガラス、フロストガラス等の拡散透過性を有するガラスの熱・光学性能については、同厚のフロート板ガラスと同等とお考えください。

表 1 単板ガラス（透明板ガラス・耐熱強化ガラス・熱線吸収板ガラス）

一 般 名	品 種 (商品名)	呼び厚さ	光学的性能						熱的性能			
			可視光 (%)		日射 (%)			紫外線透過率(%)	遮熱係数 (SC値)	日射熱取得率 (η 値)	熱貫流率 (U値) W/(m ² ・K) kcal/m ² h℃	
			反射率	透過率	反射率	透過率	吸収率					
透明板ガラス	フロート板ガラス(FL)	2	8.2	90.9	7.8	88.6	3.6	79.0	1.02	0.90	6.0	5.2
		3	8.1	90.4	7.7	86.7	5.7	74.3	1.01	0.89	6.0	5.1
		4	8.1	89.9	7.5	84.5	8.0	70.0	0.99	0.87	5.9	5.1
		5	8.0	89.5	7.4	82.9	9.7	66.4	0.98	0.86	5.9	5.1
		6	7.9	89.4	7.2	81.5	11.3	64.2	0.97	0.85	5.9	5.0
		8	7.8	89.0	6.9	79.1	14.0	62.1	0.95	0.84	5.8	5.0
		10	7.7	88.3	6.7	76.2	17.0	58.7	0.93	0.82	5.7	4.9
		12	7.5	87.1	6.4	72.0	21.6	54.3	0.90	0.79	5.7	4.9
		15	7.4	86.2	6.3	69.1	24.6	51.2	0.88	0.78	5.6	4.8
	19	6.9	84.9	5.7	64.7	29.6	47.2	0.85	0.75	5.4	4.7	
網入・線入	6.8	8.3	82.1	7.5	73.2	19.3	54.3	0.91	0.80	5.8	5.0	
	10	7.8	80.2	6.6	66.1	27.3	48.2	0.86	0.75	5.7	4.9	
耐熱強化ガラス	マイボーク力(FR)	5	8.0	89.5	7.4	82.9	9.7	66.4	0.98	0.86	5.9	5.1
		6.5	7.9	89.1	7.1	80.1	12.8	62.1	0.96	0.85	5.8	5.0
		8	7.8	89.0	6.9	79.1	14.0	62.1	0.95	0.84	5.8	5.0
		10	7.7	88.3	6.7	76.2	17.0	58.7	0.93	0.82	5.7	4.9
		12	7.5	87.1	6.4	72.0	21.6	54.3	0.90	0.79	5.7	4.9
熱線吸収板ガラス	サンユーログレー (GEFL)	5	5.7	49.8	5.6	51.6	42.8	23.6	0.75	0.66	5.9	5.1
		6	5.4	43.9	5.4	45.8	48.8	19.4	0.71	0.63	5.9	5.0
		8	5.1	33.8	5.0	36.1	58.9	13.2	0.64	0.56	5.8	5.0
		12	4.7	20.4	4.6	22.8	72.6	6.6	0.54	0.48	5.7	4.9
	サンユーロブロンズ (BRFL)	5	5.5	55.5	5.4	54.8	39.8	23.1	0.78	0.68	5.9	5.1
		6	5.2	49.9	5.1	49.3	45.6	18.7	0.74	0.65	5.9	5.0
		8	4.8	40.2	4.8	39.7	55.5	12.5	0.67	0.59	5.8	5.0
	サングリーン (SVFL)	5	6.9	78.0	5.4	52.5	42.2	27.8	0.76	0.67	5.9	5.1
		6	6.7	75.3	5.2	47.5	47.3	23.7	0.72	0.64	5.9	5.0
8		6.4	70.2	4.9	39.3	55.7	17.4	0.66	0.58	5.8	5.0	

アサヒガラスページより

表 4 複層ガラス (ペアガラス)

一 般 名	品 種 (商品名)	呼び厚さ (ミリ)	光学的性能						熱的性能			
			可視光 (%)		日射 (%)			紫外線 透過率(%)	遮蔽係数 (SC値)	日射熱取得率 (η 値)	熱貫流率 (U値)	
			反射率	透過率	反射率	透過率	吸収率				W/($m^2 \cdot K$)	kcal/($m^2 \cdot h$)
透明複層ガラス	FL3+A6+FL3	12	14.8	82.2	13.5	75.7	10.8	59.8	0.91	0.80	3.4 2.9	
	FL3+A12+FL3	18									2.9 2.5	
	FL4+A6+FL4	14									3.3 2.9	
	FL4+A12+FL4	20	14.6	81.4	12.9	72.2	14.9	54.9	0.88	0.78	2.9 2.5	
	FL5+A6+FL5	16									3.3 2.8	
	FL5+A12+FL5	22									2.9 2.5	
	FL6+A6+FL6	18	14.5	80.6	12.6	69.6	17.9	50.9	0.87	0.76	3.3 2.8	
	FL6+A12+FL6	24									2.9 2.5	
	FL8+A6+FL8	22									3.2 2.8	
	FL8+A12+FL8	28	14.1	79.6	11.5	63.7	24.9	46.3	0.83	0.73	2.8 2.4	
	FL10+A6+FL10	26									3.2 2.8	
	FL10+A12+FL10	32									2.8 2.4	
	FL12+A6+FL12	30	13.3	76.4	10.0	53.7	36.3	38.2	0.76	0.67	3.2 2.7	
	FL12+A12+FL12	36									2.8 2.4	
	FL3+A6+FR5	14									3.3 2.9	
	FL3+A12+FR5	20	14.7	81.4	13.3	72.6	14.2	54.8	0.89	0.79	2.9 2.5	
	FL4+A6+FR5	15									3.3 2.9	
	FL4+A12+FR5	21									2.9 2.5	
	FL3+A6+6.8W	15.8	15.0	74.7	13.4	64.2	22.5	45.7	0.86	0.75	3.3 2.9	
	FL3+A12+6.8W	21.8									2.9 2.5	
	FL4+A6+6.8W	16.8									3.3 2.8	
	FL4+A12+6.8W	22.8	14.8	74.3	12.9	62.7	24.3	44.3	0.85	0.75	2.9 2.5	
	FL5+A6+6.8W	17.8									3.3 2.8	
	FL5+A12+6.8W	23.8									2.9 2.5	
	FL6+A6+6.8W	18.8	14.6	73.9	12.3	60.6	27.1	42.1	0.82	0.72	3.3 2.8	
	FL6+A12+6.8W	24.8									2.9 2.5	
	FL8+A6+6.8W	20.8									3.3 2.8	
	FL8+A12+6.8W	26.8	14.5	73.5	11.8	59.0	29.2	41.2	0.80	0.71	2.8 2.4	
	FL8+A6+10W	24									3.2 2.8	
	FL8+A12+10W	30									2.8 2.4	
	FL10+A6+10W	26	13.8	71.3	10.8	51.9	37.3	36.2	0.77	0.67	3.2 2.8	
	FL10+A12+10W	32									2.8 2.4	
	FL12+A6+10W	28									3.2 2.7	
	FL12+A12+10W	34	13.5	70.4	10.1	49.3	40.5	34.4	0.74	0.65	2.8 2.4	

注) 本表のA6、A12は中空層の呼び厚さ6ミリ、12ミリを示します。

表 5 複層ガラス (熱線吸収ペアガラス)

一 般 名	品 種 (商品名)	呼び厚さ (ミリ)	光学的性能						熱的性能			
			可視光 (%)		日射 (%)			紫外線 透過率(%)	遮蔽係数 (SC値)	日射熱取得率 (η 値)	熱貫流率 (U値)	
			反射率	透過率	反射率	透過率	吸収率				W/($m^2 \cdot K$)	kcal/($m^2 \cdot h$)
熱線吸収 複層ガラス	サン ユー ロ ク レ ー ベ ア	GEFL5+A6+FL5	7.7	44.8	7.7	43.2	49.2	19.7	0.63	0.55	3.3 2.8	
		GEFL5+A12+FL5									2.9 2.5	
		GEFL6+A6+FL6	7.0	39.4	6.9	37.7	55.3	16.1	0.58	0.51	3.3 2.8	
		GEFL6+A12+FL6									2.9 2.5	
		GEFL8+A6+FL8	6.0	30.2	6.0	28.8	65.2	10.9	0.50	0.44	3.2 2.8	
		GEFL8+A12+FL8									2.8 2.4	
		GEFL12+A6+FL12	5.0	17.8	5.0	16.6	78.4	5.1	0.39	0.35	3.2 2.7	
		GEFL12+A12+FL12									2.8 2.4	
	サ ン ユー ロ コ ン ベ ア	BRFL5+A6+FL5	7.9	49.8	7.6	45.9	46.5	19.2	0.65	0.57	3.3 2.8	
		BRFL5+A12+FL5									2.9 2.5	
		BRFL6+A6+FL6	7.2	44.8	6.9	40.6	52.5	15.5	0.61	0.54	3.3 2.8	
		BRFL6+A12+FL6									2.9 2.5	
		BRFL8+A6+FL8	6.1	35.9	5.9	31.8	62.3	10.3	0.53	0.47	3.2 2.8	
		BRFL8+A12+FL8									2.8 2.4	
	サ ン グ リ ー ベ ア	SVFL5+A6+FL5	11.8	70.2	7.8	44.9	47.3	23.2	0.64	0.56	3.3 2.8	
		SVFL5+A12+FL5									2.9 2.5	
		SVFL6+A6+FL6	11.2	67.7	7.3	40.3	52.4	19.7	0.60	0.53	3.3 2.8	
		SVFL6+A12+FL6									2.9 2.5	
		SVFL8+A6+FL8	10.3	62.8	6.5	33.1	60.4	14.3	0.53	0.47	3.2 2.8	
		SVFL8+A12+FL8									2.8 2.4	

注) 本表のA6、A12は中空層の呼び厚さ6ミリ、12ミリを示します。

●住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する 設計、施工及び維持管理の指針

(平成18年国土交通省告示第378号)

1、躯体の断熱性能に関する基準

(1)、躯体の設計に当っては、熱貫流率の基準(イ)又は断熱材の熱抵抗の基準(ロ)のいずれかとする。

(イ)、鉄筋コンクリート造・組積造等の住宅にあつては、熱橋となる部分を除いた熱貫流率が、その他の住宅にあつては熱橋となる部分による低減を勘案した熱貫流率が、それぞれ断熱材の施工方法、部位及び地域の区分(別表1)に応じて下記の基準値以下である事。

住宅の種類など		部位	熱貫流率の基準値					
			地域区分					
			I	II	III	IV	V	VI
鉄筋コンクリート造等の住宅	内断熱工法	屋根又は天井	0.27	0.35	0.37	0.37	0.37	0.37
		壁	0.39	0.49	0.75	0.75	0.75	1.59
		床	外気に接する部分	0.27	0.32	0.37	0.37	0.37
			その他の部分	0.38	0.46	0.53	0.53	0.53
		土間床等の外周	外気に接する部分	0.47	0.51	0.58	0.58	0.58
			その他の部分	0.67	0.73	0.83	0.83	0.83
	外断熱工法	屋根又は天井	0.32	0.41	0.43	0.43	0.43	0.43
		壁	0.49	0.58	0.86	0.86	0.86	1.76
		床	外気に接する部分	0.38	0.46	0.54	0.54	0.54
			その他の部分					
		土間床等の外周	外気に接する部分	0.47	0.51	0.58	0.58	0.58
			その他の部分	0.67	0.73	0.83	0.83	0.83
その他の住宅		屋根又は天井	0.17	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		壁	0.35	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
		床	外気に接する部分	0.24	0.24	0.34	0.34	0.34
			その他の部分	0.34	0.34	0.48	0.48	0.48
		土間床等の外周	外気に接する部分	0.37	0.37	0.53	0.53	0.53
			その他の部分	0.53	0.53	0.76	0.76	0.76

注)1、「熱貫流率」とは、土間床等の外周以外の部分にあつては、内外の温度差1度の場合において1㎡当り貫流する熱量をワットで表した数値で、当該部位を熱の貫流する方向に構成している材料の種類及び厚さ、熱橋により貫流する熱量を勘案して算出した数値。また、土間床等の外周にあつては、内外の温度差1度の場合において1m当り貫流する熱量をワットで表した数値

で、当該部位を熱の貫流する方向に構成している材料の種類及び厚さを勘案して算出した数値。

注)2、鉄筋コンクリート造等の住宅において、「内断熱工法」とは、鉄筋コンクリート造の構造体の内側に断熱施工する方法で、「外断熱工法」とは、構造体の外側に断熱施工する方法をいう。

(ロ)、各部位の断熱材の熱抵抗が、住宅の種類、断熱材の施工方法及び地域区分(別表1)に応じて下記に掲げる基準値以上である事。

住宅の種類など		部位	断熱材の熱抵抗の基準値(単位 1ワットに付き㎡・度)					
			地域区分					
			I	II	III	IV	V	VI
鉄筋コンクリート造等の住宅	内断熱工法	屋根又は天井	3.6	2.7	2.5	2.5	2.5	2.5
		壁	2.3	1.8	1.1	1.1	1.1	0.3
		床	外気に接する部分	3.2	2.6	2.1	2.1	2.1
			その他の部分	2.2	1.8	1.5	1.5	1.5
		土間床等の外周	外気に接する部分	1.7	1.4	0.8	0.8	0.8
			その他の部分	0.5	0.4	0.2	0.2	0.2
	外断熱工法	屋根又は天井	3.0	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0
		壁	1.8	1.5	0.9	0.9	0.9	0.3
		床	外気に接する部分	2.2	1.8	1.5	1.5	1.5
			その他の部分					
		土間床等の外周	外気に接する部分	1.7	1.4	0.8	0.8	0.8
			その他の部分	0.5	0.4	0.2	0.2	0.2
木造在来工法住宅	充填断熱工法	屋根又は天井	屋根	6.6	4.6	4.6	4.6	4.6
			天井	5.7	4.0	4.0	4.0	4.0
		壁	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
		床	外気に接する部分	5.2	5.2	3.3	3.3	3.3
			その他の部分	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2
		土間床等の外周	外気に接する部分	3.5	3.5	1.7	1.7	1.7
			その他の部分	1.2	1.2	0.5	0.5	0.5
枠組壁工法	充填断熱工法	屋根又は天井	屋根	6.6	4.6	4.6	4.6	4.6
			天井	5.7	4.0	4.0	4.0	4.0
		壁	3.6	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
		床	外気に接する部分	4.2	4.2	3.1	3.1	3.1
			その他の部分	3.1	3.1	2.0	2.0	2.0
		土間床等の外周	外気に接する部分	3.5	3.5	1.7	1.7	1.7
			その他の部分	1.2	1.2	0.5	0.5	0.5
木造・枠組など	外断熱工法	屋根又は天井	5.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
		壁	2.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
		床	外気に接する部分	3.8	3.8	2.5	2.5	2.5
			その他の部分					
		土間床等の外周	外気に接する部分	3.5	3.5	1.7	1.7	1.7
			その他の部分	1.2	1.2	0.5	0.5	0.5

- 注)1、木造又は枠組壁工法で、「充填断熱工法」とは、屋根にあっては屋根組材の間、天井にあっては天井面、壁にあっては、柱、間柱、縦枠の間及び外壁と内壁との間、床にあっては床組材の間に断熱施工する方法をいう。
- 注)2、木造、枠組壁工法又は鉄骨造で、「外張断熱工法」とは、屋根及び天井にあっては屋根垂木、小屋梁及び軒桁の外側、壁にあっては柱、間柱及び縦枠の外側、外気に接する床にあっては床組材の外側に断熱材施工する方法をいう。
- 注)3、土間床等の外周部の断熱材の熱抵抗値の値は、基礎の外側若しくは内側のいずれか又は両方に、地盤面に垂直に施工される断熱材の熱抵抗の値です。この場合には、断熱材は基礎底盤上端から基礎天端まで連続に施工し、又はこれと同等以上の断熱性能を確保できる様にする。但し、玄関その他これに類するものにおける土間床等の外周部の断熱材の熱抵抗について、次ぎのいずれかとすることができます。
- (1)、当該土間床等との取合部を除く基礎の外側に、地盤面に垂直に上表に掲げる基準値以上の熱抵抗の断熱材を施工する。
 - (2)、土間床等の外周部の断熱材に替えて、当該土間床等の裏面に接する部分に0.6以上の熱抵抗の値の断熱材を施工する。但し、この場合は、地域区分Ⅲ、Ⅳ及びⅤ地域に限ります。
- 注)4、Ⅲ・Ⅳ・Ⅴ及びⅥ地域で下記のいずれかに該当する場合は、ある壁の断熱材の熱抵抗値の値を、上表に掲げる壁の基準値に0.5を乗じた値以上とする事が出来る。但し、下記、注)5若しくは注)6を適用する住宅、又は鉄筋コンクリート造等は対象外です。
- (1)、当該壁の面積が外壁の総面積の11%以下で、かつ、当該壁以外の壁の熱抵抗値を、壁の基準値と当該壁の断熱材の抵抗値との差に0.5を乗じた値に、基準値を加えた値以上とする。
 - (2)、当該壁の面積が外壁の総面積の30%以下で、かつ、開口部の熱貫流率をⅢ地域は、2.33以下、Ⅳ地域及びⅤ地域は3.49以下、Ⅵ地域にあっては4.65以下とする場合。
 - (3)、当該壁の面積が外壁の総面積の30%以下で、かつ、開口部の建具等を4(2)に掲げる基準に適合する場合。この場合、4(2)の建具等の基準(イ)の表中「Ⅰ及びⅡ」を「Ⅲ」と、「Ⅲ」を「Ⅳ及びⅤ」と、「Ⅵ及びⅦ」を「Ⅵ」とし、同表の「Ⅵ」欄は適用しないものとする。
- 注)5、Ⅳ及びⅤ地域で開口部(玄関扉を除く)の熱貫流率を2.33以下とした場合は、上記掲げる壁の基準値を0.6以上とする事ができる。但し、上記、注)4若しくは下記、注)6を適用する住宅、又は鉄筋コンクリート造は対象外です。
- 注)6、下記のいずれかに該当する場合は、屋根の断熱材の熱抵抗値を上表に掲げる屋根の基準値に0.5を乗じた数値以上とすることが出来る。但し、上記、注)4若しくは注)5を適用する住宅、又は鉄筋コンクリート造は対象外です。
- (1)、壁の断熱材の熱抵抗値を、上表に掲げる屋根の基準値と当該屋根の断熱材の熱抵抗値との差に0.3を乗じた値に、上表に掲げる壁の基準値を加えた数値以上とする場合。
 - (2)、開口部の熱貫流率をⅢ地域は、2.91以下、Ⅳ地域及びⅤ地域は4.07以下、Ⅵ地域にあっては

ては4.65以下とする場合。

- (3)、開口部の建具等を4(2)に掲げる基準に適合する場合。この場合、4(2)の建具等の基準(イ)の表中「Ⅰ及びⅡ」を「Ⅲ」と、「Ⅲ」を「Ⅳ及びⅤ」と、「Ⅵ及びⅦ」を「Ⅵ」とし、同表の「Ⅵ」欄は適用しないものとする。
- 注)7、木造住宅の充填断熱工法で、根太の間隔が450mm 以上の場合は、当該床の断熱材の熱抵抗値を上表に掲げる床の基準値に0.9を乗じた値以上とする事が出来る。
- 注)8、鉄筋コンクリート造で内壁断熱工法の場合で、下記のいずれかの場合は、壁の断熱材の熱抵抗値を上表に掲げる壁の基準値に0.9を乗じた値以上とする事が出来る。
- (1)、開口部(玄関扉を除く)の熱貫流率をⅢ地域は、2.331以下、Ⅳ地域及びⅤ地域は3.49以下とする場合。
- (2)、屋根又は天井の断熱材の熱抵抗値を、上表に掲げる屋根又は天井の基準値に1.5を乗じた値以上とし、かつ、開口部(玄関扉を除く)の熱貫流率をⅢ地域は、2.91以下、Ⅳ地域及びⅤ地域は4.07以下とする場合。

2、断熱材の施工に関する基準

断熱材の施工に当っては、下記の(イ)から(ハ)までの基準に従うか、これらの基準と同等以上の性能を確保する事。

(イ)、断熱性能を確保するために、下記の(い)～(に)までに掲げる事項に従う事。

(い)、断熱材は、必要な部位に隙間無く施工すること。

(ろ)、外壁の内部空間が天井裏又は床裏に対して開放されている住宅の当該外壁に充填断熱工法を行う場合は、当該外壁の上下端部と床、天井又は屋根との取合部に通気止めを設ける事。

上部 [天井又は屋根との取合部](#)

下部 [床との取合部](#)

(は)、間仕切壁と天井又は床との取合部にて、間仕切壁の内部の空間が天井裏又は床裏に対して開放されている場合は、当該取合部に通気止めを設ける。但し、屋根を断熱工法とする天井裏又は基礎を断熱工法とする場合は不要です。

上部 [天井又は屋根との取合部](#)

下部 [床との取合部](#)

(に)、断熱材構造とする天井又は屋根に埋め込み形照明器具を設ける場合は、断熱材で覆う事ができるものを使用する事。

(ロ)、結露防止策として、下記の(い)～(ち)までに掲げる事項に従う事。

(い)、Ⅳ地域を除く地域にあっては、断熱構造とした部位の構成を、室内側は透湿抵抗が大きく、外気側は透湿抵抗が小さくなるようにする事。尚、鉄筋コンクリートの場合は除く。

(ろ)、グラスウール・ロックウール・セルロースファイバー等の繊維系断熱材、プラスチック系断熱材その他これらに類する透湿抵抗の小さい断熱材(以下「繊維系断熱材」という)を使用する場合にあっては、防湿層(断熱層(断熱材で構成される層をいう)の室内側に設けられ、防湿性が高い材料で構成される層をいう)を設ける事。尚、下記に該当する場合は除きます。

(1)、地域区分がⅣ地域の場合。

(2)、コンクリート躯体又は土塗り壁の外側に断熱層がある場合。

(3)、床断熱において、断熱材下側が床下に露出する場合又は湿気の排出を防げない構造となっている場合。

(は)、天井を断熱構造とする場合にあっては、小屋裏における換気口の設置その他換気上有効な措置を講じる事。

(に)、屋根又は外壁を断熱構造とする場合は、断熱層の外気側への通気層の設置(断熱層に繊維系断熱材を使用する場合は、断熱層と通気層との間に防風層を設ける事)、その他換気上有効な措置を講じる事。但し、当該部位が鉄筋コンクリートなど、躯体の耐久性を損なうおそれが無い場合は除く。

(ほ)、床を断熱構造とする場合は、床下に換気上有効な措置を講じること。

(へ)、床下の地盤面には、防湿上有効な措置を講じる事。

(と)、土台、大引き、梁その他構造材及び根太、間柱その他の主要な下地材は、含水率20%以下の乾燥材を使用する事。

(ち)、鉄筋コンクリート造にて内断熱工法を行う場合は、断熱材をコンクリート躯体に全面密着させるなど、室内空気が断熱材とコンクリート躯体の境界に流入しない様にする事。

(ハ)、熱橋となる部分については、熱損失の低減及び結露を防止するため、下記の

(い)又は(ろ)に掲げる事項に従い断熱補強を行なう事。

(い)、別表1のⅠ地域において、木造若しくは鉄骨造の住宅の中間階における床を構成する横架材(桟組壁工法の場合は側根太及びまぐさ)に断熱材を施工する場合、当該断熱材の熱抵抗と横架材又は側根太及びまぐさの熱抵抗値の値との合計が1.2(単位 1ワットにつき $\text{m}^2 \cdot \text{度}$)以上となる様に断熱補強を行なう。

(ろ)、鉄筋コンクリート造等の住宅の床、間仕切壁等が断熱層を貫通する部分(以下「構造熱橋部」という。)において、下記の(1)から又は(2)に定める基準により断熱補強を行なう事。

(1)、断熱補強の熱抵抗値は、床、間仕切壁等の両面に、断熱の施工法、地域区分(別表1)に応じて、下記に掲げる基準値以上とする事。ただし、壁が外断熱工法により施工される場合で、かつ、下記の(i)～(iii)のいずれかに該当する場合には、断熱補強を省略することが出来る。

(i)、屋根又は天井及び壁の断熱材の熱抵抗の値を、1(1)(ロ)に掲げる当該部位の基準値に1.3を乗じた値以上とし、かつ開口部(玄関扉を除く)の熱貫流率がⅢ地域にあっては、2.91以下、Ⅳ地域及びⅤ地域にあっては4.07以下である事。

(ii)、Ⅲ、Ⅳ及びⅤ地域において、屋根又は天井及び壁の断熱材の熱抵抗値を1(1)(ロ)に掲げる当該部位の基準値に1.5を乗じた値以上としている場合。

- (iii)、壁の断熱材の熱抵抗値を、1(1)(ロ)に掲げる壁の基準値に1.6を乗じた値以上とし、かつ、開口部(玄関扉を除く)の熱貫流率が、Ⅲ地域にあっては2.91以下、Ⅳ及びⅤ地域にあっては4.07以下である事。

断熱材の施工法		地域区分(別表1)				
		I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
内断熱	断熱補強の範囲 (単位 mm)	900	600		450	
	断熱補強の熱抵抗の基準値 (単位 1ワットに付き㎡・度)	0.6	0.6		0.6	
外断熱	断熱補強の範囲 (単位 mm)	450	300		200	
	断熱補強の熱抵抗の基準値 (単位 1ワットに付き㎡・度)	0.6	0.6		0.6	

- (2)、壁が内断熱工法により施工された場合で、かつ、下記の(ⅰ)又は(ⅱ)に該当する場合は、壁と屋根の取合部における構造熱橋部を除いて、2(ハ)(ろ)(1)に定める断熱補強の範囲及び基準値を下記の表の内容とすることができる。

断熱材の施工法		地域区分(別表1)		
		Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
構造熱橋部の梁、柱が室内側に突出していない場合	断熱補強の範囲 (単位 mm)	200	200	200
	断熱補強の熱抵抗の基準値 (単位 1ワットに付き㎡・度)	0.3	0.2	0.2
構造熱橋部の梁、柱が室内側に突出している場合	断熱補強の範囲 (単位 mm)	梁又は柱の突出先端部までの長さ		
	断熱補強の熱抵抗の基準値 (単位 1ワットに付き㎡・度)	0.3※	0.2※	0.2※

※ 梁又は柱の部分の断熱補強は、連続する外壁又は屋根の断熱材の熱抵抗の値と同じとする。

3、気密層の施工に関する基準

気密層の施工は、下記の(イ)から(ニ)までに定める基準に従い、相当隙間面積を地域区分に応じ、[判断基準1－4\(1\)の表](#)に掲げる数値以下となる様に施工する事。

- (イ)、気密材は下記の(ⅰ)又は(ろ)に掲げる場合に応じ、それぞれ掲げる材料を使用すること。

- (ⅰ)、相当隙間面積を5cm²以下とする場合

- (ⅰ)、住宅用プラスチック系防湿フィルム又は同等以上

- (ⅱ)、透湿防水シート又は同等以上

- (ⅲ)、合板、石膏ボード、構造用パネル又は同等以上

(iv)、プラスチック系断熱材、吹付硬質ウレタンフォーム断熱材又は同等以上

(v)、含水率20%以下の乾燥木材など

(vi)、金属部材

(vii)、コンクリート部材

(ろ)、相当隙間面積を 2cm^2 以下とする場合

(i)、防湿気密フィルム

(ii)、合板板

(iii)、乾燥木材等

(iv)、コンクリート部材

(ロ)、気密補助材は下記の材料又はこれに類する材料を使用すること。

(い)、気密テープ

(ろ)、気密パッキン材

(は)、現場発泡断熱材

(に)、シーリング材

(ハ)、気密層は、住宅の種類及び断熱材の施工に応じ、下記(い)から(に)までに定める基準に従い、連続した気密層を確保する様に施工する。

(い)、木造、枠組工法又は鉄骨造の住宅を繊維系断熱材若しくはプラスチック系断熱材等を使用した充填断熱工法又は繊維系断熱材を使用した外張断熱工法により施工する場合は、下記の事項に従う事。

(i)、断熱構造とした各部位、部位間取合部並びに壁の遇各部において、(イ)に掲げる気密材を使用して気密層を設ける事。

(ii)、基礎を断熱構造とする場合は、土台と基礎との間に隙間が生じない様、気密材や気密補助材等で施工する。

(ろ)、木造、枠組工法又は鉄骨造の住宅を、プラスチック系断熱材等を使用した外張断熱工法により施工する場合は、下記の事項に従う事。

(i)、相当隙間面積 2.0cm^2 より大きく 5.0cm^2 以下とする場合には、プラスチック系断熱材等を一層以上張り、かつ気密補助材にて隙間を生じない様にする。また、相当隙間面積を 2.0cm^2 以下とする場合は、3(イ)(い)に掲げる気密材(プラスチック系断熱材除く)を使用して気密層を設ける。

(ii)、屋根又は天上と壁の取合及び壁の遇角部において、3(イ)(い)に掲げる気密材を使用して気密層を設けること。

(iii)、基礎を断熱構造とする場合は、土台と基礎との間に隙間が生じない様、気密材や気密補助材等で施工する。

(は)、鉄筋コンクリート造の住宅で、屋根、天井、壁、床及び基礎の各部位、屋根又は天井と壁及び壁と床の取合部並びに壁の遇角部において、コンクリートを密実に打設し、連続した気密層を設ける事。

(に)、組積造の住宅の壁においては下記の事項に従う事。

(i)、繊維系断熱材を使用する場合にあっては、(3)(イ)に掲げる気密材を使用して、連続した気密層を設けること。

(ii)、プラスチック系断熱材を使用する場合にあっては、(3)(ハ)(ロ)に掲げる事項により、連続した気密層を設けること。

(二)、気密材の施工に当って、下記に掲げる事項に配慮すること。

(い)、シート状の気密材の相互の重ねは、下地材がある部分で30mm以上とし、その部分を合板、乾燥木材、石膏ボードなどの材料で挟みつける事。

(ろ)、シート状の気密材とその他の気密材との継ぎ目は、重ね長さ30mm以上とし、その部分を合板、乾燥木材、石膏ボードなどの材料で挟みつける事。但し、気密補助材により隙間が生じない場合はこの限りでない。

(は)、板状の気密材の相互の継目またはその他の材料との継目は、気密補助材により隙間が生じないようにする事。但し、床にあっては、実加工品を使用した場合又は板状の気密材を下地材がある部分で継ぎ、下地材に釘又はビスで止め付けた場合はこの限りでない。

(に)、防腐又は防蟻のための措置をした構造材がある空間においては、薬剤中の人体に影響を及ぼす物質を室内に流入させない様にする。

(ほ)、相当隙間面積を 2.0c m^2 以下とする場合は、下記に掲げる細部の処理を行なう事。

(i)、気密層を配管、配線その他これらに類するものが貫通する部分においては、気密補助材によりこれらの周囲に隙間が生じないようにする事。

(ii)、床下及び小屋裏の点検口においては、気密性の高い建具を設ける事。

(iii)、開口部の枠の周囲には気密補助材を施工し、気密層と開口部の枠との間に隙間が生じないようにする事。

4、開口部の断熱性能に関する基準

次ぎの(1)又は(2)の建具性能、並びに(3)の気密性能
等級及び(4)の設計・施工の配慮すべき事項に従う事。

(1)、熱貫流率及び夏期日射侵入率の基準

(イ)、開口部の熱貫流率が地域区分(別表1)に応じて次ぎの表に掲げる基準値以下である事。

(単位 1㎡1度につきワット)						
地域区分(別表1)	I	II	III	IV	V	VI
熱貫流率の基準値	2.33		3.49	4.65		6.51

(ロ)、窓(※1)の夏期日射侵入率を面積加重平均した値が、窓が面する方位及び地域区分(別表1)に応じ、下記に掲げる基準値以下である事。

窓が面する方位	地域区分(別表1)					
	I	II	III	IV	V	VI
真北±30度の方位	0.52		0.55			0.60
上記以外の方位	0.52		0.55			0.60

※1 直達光が入射する天窗以外の窓で、当該窓の面積(窓が二以上ある場合はその合計)が延べ面積に0.44を乗じた値以下となるものは除く。

注) 「夏期日射侵入率」とは、入射する夏期日射量に対する室内に侵入する夏期日射量の割合を表した数値をいう。

(2)、建具等の基準

(イ)、開口部の建具が、地域区分(別表1)に応じ、下記表に掲げる事項に該当し、又はこれ以上の性能を有する事。

● I 及び II 地域

建具の種類又はその組み合わせ			代表的なガラスの組み合わせ例
I 及び II	窓又は引戸	下記のイ、ロ又はハに該当するもの。 イ 三重構造のガラス入り建具で、ガラス中央部の熱貫流率が1.9以下のもの。 ロ 二重構造のガラス入り建具で、中央部の熱貫流率1.51以下のもの。 ハ 二重構造のガラス入り建具で、少なくとも一方が木製又はプラスチック製で、ガラス中央部の熱貫流率が1.91以下のもの。	単板ガラスの建具の三重構造のもの。 単板ガラスの建具と低放射複層ガラス(空気層12mmのもの)入り建具との二重構造のもの。 単板ガラス入り建具と複層ガラス(空気層12mmのもの)入り建具の二重構造のもの。
	窓、引戸又は框ドア	下記のイ又はロに該当するもの。 イ 一重構造のガラス入り建具で、木製又はプラスチック製で、ガラス中央部の熱貫流率が2.08以下のもの。 ロ 一重構造のガラス入り建具で、木又はプラスチックと金属との複合材料製で、ガラス中央部の熱貫流率が2.08以下のもの。	低放射複層ガラス(空気層12mmのもの)又は三重複層ガラス(空気層各12mmのもの)入り建具。
	ドア	下記のイ又はロに該当するもの。 イ 木製建具で扉が断熱積層構造のもの。但し、ガラス部分を有する場合は、ガラス中央部の熱貫流率が2.08以下のもの。 ロ 金属製断熱遮断構造又は木若しくはプラスチックと金属との複合材料製の枠及び断熱フラッシュ構造扉で構成されているもの。但し、ガラス部分を有する場合は、ガラス中央部の熱貫流率が2.08以下のもの。	低放射複層ガラス(空気層12mmのもの)又は三重複層ガラス(空気層各12mmのもの)入り建具。

● Ⅲ 地域

建具の種類又はその組み合わせ		代表的なガラスの組み合わせ例
Ⅲ	窓又は引戸	次のイ、ロ又はハに該当するもの。 イ 二重構造のガラス入り建具で、少なくとも一方が木製又はプラスチック製で、ガラス中央部の熱貫流率が2.91以下のもの。 ロ 二重構造のガラス入り建具で、枠が金属製熱遮断構造であり、ガラス中央部の熱貫流率が2.91以下のもの。 ハ 二重構造のガラス入り建具で、中央部の熱貫流率2.30以下のもの。 単板ガラスの建具の二重構造のもの。 単板ガラスの建具と複層ガラス(空気層6mmのもの)入り建具との二重構造のもの。
	窓、引戸又框ドア	次のイ又はロに該当するもの。 イ 一重構造のガラス入り建具で、木製又はプラスチック製であり、ガラス中央部の熱貫流率が3.36以下のもの。 ロ 一重構造のガラス入り建具で、金属性熱遮断構造又は木若しくはプラスチックと金属との複合材料製で、ガラス中央部の熱貫流率が3.01以下のもの。 複層ガラス(空気層6mmのもの)入り建具。 単板ガラス2枚(中間空気層12mm以上)使用、複層ガラス(12mmのもの)又は低放射複層ガラス(空気層6mmのもの)入り建具。
	ドア又は引戸	次のイ又はロに該当するもの。 イ 木製建具で扉が断熱積層構造のもの。但し、ガラス部分を有する場合は、ガラス中央部の熱貫流率が3.01以下のもの。 ロ 金属製熱遮断構造又は木若しくはプラスチックと金属との複合材料製の枠及び断熱フラッシュ構造扉で構成されているもの。但し、ガラス部分を有する場合は、ガラス中央部の熱貫流率が3.01以下のもの。 単板ガラス2枚(中間空気層12mm以上)使用、複層ガラス(12mmのもの)又は低放射複層ガラス(空気層6mmのもの)入り建具。

● Ⅳ及びⅤ 地域

建具の種類又はその組み合わせ		代表的なガラスの組み合わせ例
Ⅳ 及び Ⅴ	窓又は引戸	二重構造のガラス入り建具で、ガラスの中央部の熱貫流率4.00以下のもの。
	窓、引戸又框ドア	一重構造のガラス入り建具で、ガラス中央部の熱貫流率が4.00以下のもの。
	ドア	次のイ又はロに該当するもの。 イ 扉がフラッシュ構造(金属製表裏面材の中間の密閉空気層を紙製もしくは水酸化アルミニウム製の仕切り材で細分化した構造又は断熱材を充填した構造)で、ガラスを有する場合には、ガラス中央部の熱貫流率が4.00以下のもの。 ロ 木製扉。但し、ガラス部分を有する場合は、ガラス中央部の熱貫流率が4.00以下のもの。 ハ 金属製熱遮断構造パネル製扉。但し、ガラス部分を有する場合は、ガラス中央部の熱貫流率が4.00以下のもの。 単板ガラス2枚(中間空気層12mm以上)使用、又は複層ガラス(6mmのもの)入り建具。

● VI地域

建具の種類又はその組み合わせ		代表的なガラスの組合わせ例
VI	窓、引戸 又ドア	一重構造のガラス入り建具 単板ガラス入り建具

- 注) 1、「ガラス中央部の熱貫流率」は、日本工業規格R3107—1998(板ガラス類の熱抵抗及び熱貫流率の算定方法)又は日本工業規格A1420—1999(住宅用断熱材及び構成材の断熱性能試験方法)に定める測定方法によるものとする。
- 注) 2、「低放射複層ガラス」とは、低放射ガラスを使用した複層ガラスをいい、日本工業規格R3106—1998(板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法)に定める垂直放射率が0.20以下のガラスを1枚以上使用したもの又は垂直放射率が0.35以下のガラスを2枚以上したものを用いる。
- 注) 3、「断熱積層構造」とは、木製表裏面材の中間に断熱材を密実に充填した構造をいう。
- 注) 4、「金属製熱遮断構造」とは、金属製の建具で、その枠又は框等の中間部をポリ塩化ビニル材等の断熱性を有する材料で接続した構造をいう。
- 注) 5、「断熱フラッシュ構造扉」とは、金属製表裏面材の中間に断熱材を密実に充填し、辺縁部を熱遮断構造とした扉をいう。

(ロ)、開口部の建具、付属部材、ひさし、軒その他日射の侵入を防止する部分が、地域区分([別表1](#))及び方位に応じ、下記表に掲げる事項に該当し、又はこれ以上の性能を有する事。

地域区分	方位	建具の種類若しくは組合せ又は付属部材等の日射侵入防止措置
I 及び II	全方位	次ぎのイ又はロに該当するもの。 イ ガラスの日射侵入率が0.66以下であるもの。 ロ 付属部材又は庇、軒等を設ける。
III	真北±30度の方位	次ぎのイ、ロ又はハに該当するもの。 イ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓で、少なくとも一方が木製若しくはプラスチック製のもの又は一重構造のガラス入り建具を使用した窓若しくは框ドアで木製、プラスチック製若しくは木若しくはプラスチックと金属との複合材料製のもので、ガラスの日射侵入率が0.70以下のもの。 ロ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓で枠が金属製熱遮断構造のもの、又は一重構造のガラス入り窓及び框ドアで枠及び框が金属製熱遮断構造のもので、ガラスの日射侵入率が0.62以下のもの。 ハ 付属部材を設けるもの。
	上記以外の方位	次ぎのイからヌまでのいずれかに該当するもの。 イ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓で、少なくとも一方が木製若しくはプラスチック製のもの又は一重構造のガラス入り建具を使用した窓若しくは框ドアで木製、プラスチック製若しくは木若しくはプラスチックと金属との複合材料製のもので、ガラスの日射侵入率が0.57以下のもの。 ロ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓で枠が金属製熱遮断構造のもの、又は一重構造のガラス入り窓及び框ドアで枠及び框が金属製熱遮断構造のもので、ガラスの日射侵入率が0.51以下のもの。 ハ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓で少なくとも一方の建具が木製又はプラスチック製のものに、付属部材又は庇、軒等を設けるもの。 ニ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓で枠が金属製熱遮断構造のもので、ガラスの日射侵入率が0.69未満のものに付属部材又は庇、軒等を設けるもの。 ホ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓で枠が金属製熱遮断構造のもので、ガラスの日射侵入率が0.69以上のものに、内付けブラインド又はこれと同等以上の遮蔽性能を有する付属部材を設けるもの。 ヘ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓で枠が金属製熱遮断構造のもので、ガラスの日射侵入率が0.69以上のものに、付属部材又は庇、軒等を設けるもの。 ト 一重構造のガラス入り窓及び框ドアで木製、プラスチック製又は木若しくはプラスチックと金属との複合材料製のものに、付属部材又は庇、軒等を設けるもの。 チ 一重構造のガラス入り窓及び框ドアで枠及び框が金属製熱遮断構造のもので、ガラスの日射侵入率が0.69未満のものに、付属部材又は庇、軒等を設けるもの。 リ 一重構造のガラス入り窓及び框ドアで枠及び框が金属製熱遮断構造のもので、ガラスの日射侵入率が0.69以上のものに、内付けブラインド又はこれと同等以上の遮蔽性能を有する付属部材を設けるもの。 ヌ 一重構造のガラス入り窓及び框ドアで枠及び框が金属製熱遮断構造のもので、ガラスの日射侵入率が0.69以上のものに、付属部材又は庇、軒等を設けるもの。
IV 及び V	真北±30度の方位	次ぎのイ又はロに該当するもの。 イ ガラスの日射侵入率が0.60以下であるもの。 ロ 付属部材を設けるもの。
	上記以外の方位	次ぎのイからニまでのいずれかに該当するもの。 イ ガラスの日射侵入率が0.49以下であるもの。 ロ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓又は一重構造の複層ガラス入り建具を使用した窓若しくは框ドアで、ガラスの日射侵入率が0.66未満のもので、付属部材又は庇、軒等を設けるもの。 ハ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓又は一重構造の複層ガラス入り建具を使用した窓若しくは框ドアで、ガラスの日射侵入率が0.66以上のものに、内付けブラインド又はこれと同等以上の遮蔽性能を有する付属部材を設けるもの。 ニ 二重構造のガラス入り建具を使用した窓又は一重構造の複層ガラス入り建具を使用した窓若しくは框ドアで、ガラスの日射侵入率が0.66以上のものに、付属部材又は庇、軒等を設けるもの。

- 注)1、「遮熱複層がらす」とは、低放射ガラス、熱線吸収ガラス等を使用して日射侵入率を低減した複層ガラス「熱線反射ガラス」とは、日本工業規格R3221—1995(熱線反射ガラス)に定める日射熱遮蔽性による区分のうち、2種及び3種に該当する熱線反射ガラスをいう
- 注)2、「付属部材」とは、レースカーテン、内付けブラインド、紙障子、外付けブラインド(金属製スラット等の可変により日射調整機能を有するブラインド又はオーニング若しくはサンシェードその他日射の侵入を防止するための開口部に取り付けるもの。
- 注)3、「ひさし、軒等」とは、オーバーハング型日除けで、東南から南を経て南西までの方位に設置され、外壁から出寸法がその下端から窓下までの高さの0.3倍以上のものをいう。
- 注)4、Ⅳ地域及びⅤ地域においては、4(2)イの表のⅢ地域について定める建具の種類又はその組み合わせに該当し、又はこれと同等以上の性能を有するものである場合には、この表のⅢ地域について定める事項による事ができる。

- (3)、建具の気密性能等級が、地域区分([別表1](#))に応じて、次ぎの表に掲げる等級に該当するもの又はこれと同等以上の気密性能を有するもの。

地域区分	I	II	III	IV	V	VI
気密性等級	A-4		A-3又はA-4			

注)1、「気密性等級」とは、日本工業規格A4706—2000(サッシ)に定める気密性等級をいう。

- (4)、設計及び施工に当って配慮すべき事項

開口部の設計及び施工は、下記に掲げる事項に配慮すること。

- (イ)、開口部の位置、規模及び構造並びに軒及び庇の位置及び形状は、冬期における太陽高度を勘案し、日射の受熱が有効に行われるようにする。
- (ロ)、建具の重量によって、窓台、まぐさ等の建具の取付部に有害な変形が生じないようにする。
- (ハ)、建具の取付部においては、漏水及び構造材の腐朽を防止するため、隙間が生じないようにする。

尚、このページに記載する「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の「設計・施工指針」は、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の「[判断基準](#)」の1-1から1-10まで(1-3の(2)のイの(二)を除く。)の規定に準拠して、住宅についてのエネルギーの使用の合理化に関する措置の的確な

実施を確保することを目的として定められたものです。

建築材料の断熱性に係る性能値の公表について

(平成 11 年 4 月 8 日 通商産業省)

エネルギーの使用の合理化に関する法律(昭和 54 年法律第 49 号)第 16 条の規定に基づき、建築材料の断熱性に係る品質の向上を促進するために、とりまとめた建築材料の断熱性に係る標準的な性能値について公表する。

なお、この性能値表については、今後、必要に応じ項目の追求及び数値の見直しを行うものとし、昭和 55 年 2 月 29 日付け通商産業省で公表した「建築材料の断熱性に係る性能値の公表について」は廃止するものとする。

1. 性能値の種類等

- (1) 均質と見なせる材料については、熱伝導率表示とする。空気層が組み合わされた材料及び表面の形状が複雑な材料については、熱貫流率表示とする。
- (2) 熱伝導率は、常温(繊維系断熱材は 25℃程度、発泡プラスチック系断熱材は 20℃程度)及び気乾(50～60%程度)の条件での値である。熱貫流率は、両表面の熱伝達抵抗の和が 0.16m²K/W 及び平均温度 10℃(室温は 20℃、外気温は 0℃)の条件の値である。
- (3) 標準値(標準的な性能値)とは、公的試験機関における測定データ等をもとに算出した平均値を示す。なお、当該数値は建築物等の断熱設計に用いられるいわゆる設計値ではない。

2. 建築材料の断熱性に係る性能値表

(1) 熱伝導率

分類	材料名	種類	密度 (kg/m ³)	標準値 (W/mK)
無機繊維系断熱材	住宅用グラスウール断熱材	10K	10	0.048
		16K	16	0.040
		24K	24	0.036
		32K	32	0.035
	高性能グラスウール断熱材	16K	16	0.036
		24K	24	0.034
	吹込み用グラスウール断熱材	GW-1 13K	13	0.050
		GW-2 15K	18	0.049
30K		30	0.038	
35K		35	0.038	
住宅用ロックウール断熱材	マット	20～50	0.036	
	フェルト	20～70	0.036	
	ボード	40～100	0.034	
木質繊維系断熱材	セルローズファイバー断熱材	乾式吹込み用(天井)	25～30	0.038
	繊維板	タタミボード	270 未満	0.045 0.049 0.052
		A 級インシュレーションボード	350 未満	
シージングボード		400 未満		
発泡プラスチック系断熱材	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板	特号	27 以上	0.032
		1 号	30 以上	0.0325

		2 号	25 以上	0.033
		3 号	20 以上	0.035
		4 号	15 以上	0.036
	押出法ポリスチレンフォーム保温板	1 種	20 以上	0.033
		2 種	20 以上	0.029
		3 種	20 以上	0.025
	硬質ウレタンフォーム保温板	1 種 1 号	45 以上	0.022
		1 種 2 号	35 以上	0.021
		1 種 3 号	25 以上	0.021
		2 種 1 号	45 以上	0.022
		2 種 2 号	35 以上	0.021
		2 種 3 号	25 以上	0.021
	吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材		25 以上	0.020
	ポリエチレンフォーム保温板	A 種	20～30	0.038
		B 種	10～40	0.040
	フェノールフォーム保温板	1 種 1 号	45 以上	0.025
		1 種 2 号	30 以上	0.024
		2 種 1 号	50 以上	0.031
		2 種 2 号	40 以上	0.030

(2) 熱貫流率

分類	材料名	種類	標準値 (W/m ² K)
複層ガラス (参考: 板ガラス)	透明等複層ガラス	複層 A 6	3.4
		複層 A12	2.9
	高断熱複層ガラス(低放射)	複層 A 6	2.6
		複層 A12	1.8
	遮熱複層ガラス(金属膜コート)	複層 A 6	2.6
		複層 A12	1.7
		(単板)	(0.6)
複層ガラス サッシ (住宅用引違い窓(一重))	アルミ	単板	6.8
		複層 A 6	4.5
		複層 A12	4.2
		枠熱遮断複層 A 6	3.7
		枠熱遮断複層 A12	3.4
	アルミ・プラスチック複合	複層 A12	3.6
		複層 A12 低放射	2.8
	プラスチック	複層 A12	3.0
		複層 A12 低放射	2.3
複層ガラス (住宅用開き; +FIX 窓)	アルミ・木複合	複層 A12	3.0
		複層 A12 低放射	2.2
	木	複層 A12	2.6

		複層 A12 低放射	2.0
	プラスチック	複層 A12 複層 A12 低放射	2.6 2.0
複層ガラス (住宅用引違い窓(二重))	アルミ・アルミ	単板＋単板	3.5
		枠熱遮断単板＋単板	3.2
		枠熱遮断単板＋複層 A 6	2.8
		枠熱遮断単板＋複層 A12	2.6
		枠熱遮断単板＋複層 A12 低放射	2.3
	アルミ・プラスチック	単板＋単板	2.8
		単板＋複層 A12	2.2

(注1)透明等複層ガラスとは、透明、型板、網入、熱線吸収、熱線反射の複層ガラスを示す。

(注2)A は複層ガラスの空気層の幅を示し単位は mm

断熱性・気密性の基準（住宅サポート建築研究所）のHPより

www.house-support.net/seinou/tiiki.htm

●省エネルギー基準



住宅の省エネルギー化は、消費エネルギーの節約や住空間の快適性だけでなく、二酸化炭素の排出を抑えて、地球温暖化対策にも貢献しています。国は昭和 55 年に省エネルギー法に基づく住宅の断熱性能基準「省エネ基準」を定め、平成 4 年に「新省エネ基準」、平成 11 年に「次世代省エネ基準」と、内容の見直し・強化が図られてきました。これらの基準は強制力を伴いませんが、たとえば住宅金融公庫の融資において、いずれかの基準を満たすと、最も低い基準金利の適用や一定額の割増融資が受けられます。

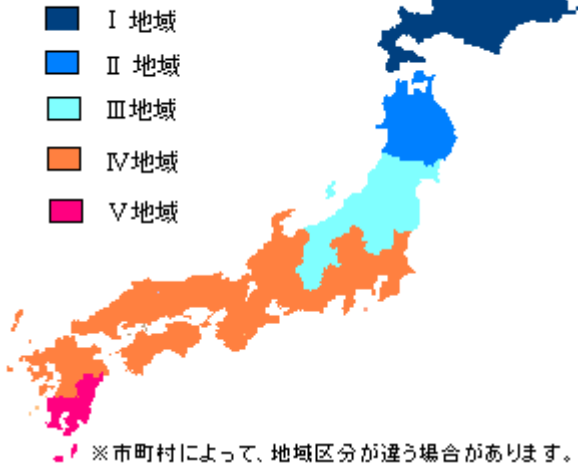
また、「住宅性能表示」の「温熱環境」については、「次世代省エネ基準」をクリアすれば最高ランクの等級 4、「新省エネ基準」をクリアすれば等級 3 となります。このように、「次世代省エネ基準」などは、住宅の建築における省エネ・断熱性の重量な目安となっています。

■ 断熱性能の基準				
告示の名称		公庫における断熱構造基準		住宅性能表示基準
旧省エネ基準(昭和55年告示)	≡	融資要件	≡	等級 2
新省エネ基準(平成4年告示)	≡	基準金利適用住宅 省エネルギー住宅(一般型)	≡	等級 3
次世代省エネ基準(平成11年告示)	≡	優良住宅取得支援制度 (省エネルギー対策等級4) 省エネルギー住宅(次世代型)	≡	等級 4

公庫の省エネルギー住宅(次世代型)及び優良住宅取得支援制度(省エネルギー対策等級4)、並びに住宅性能表示の省エネルギー対策等級4は、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(昭和54年)の「[建築主の判断基準](#)」及び「[設計・施工指針](#)」が基本となります。

●断熱性能の地域区分

●断熱性能地域区分

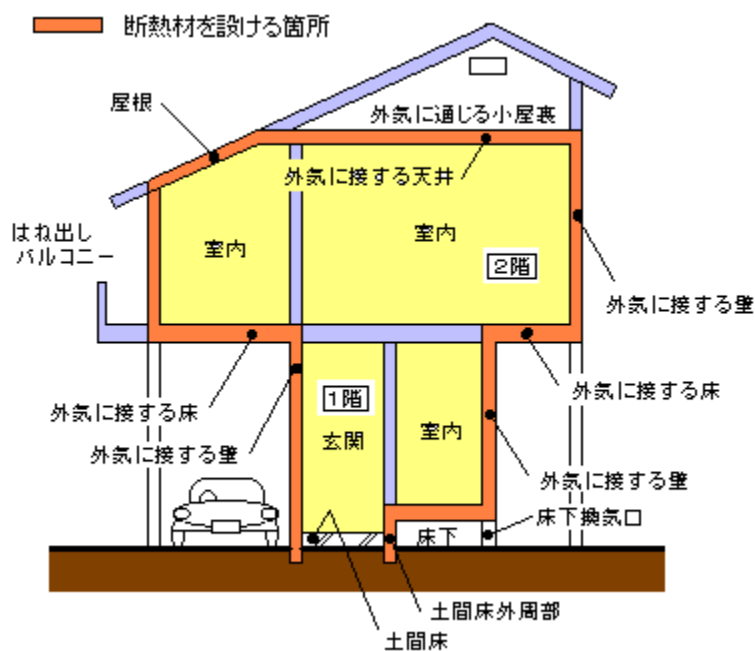


住宅の省エネルギー基準において、全国の気象条件に応じて5つの断熱性能地域に区分されています。

適合する地域区分に応じて**断熱性能基準**が設けられ、**断熱材の厚み・開口部の断熱性・気密性能**などが規定されています。

地域区分の詳細は、住宅金融公庫の[断熱性能の地域区分](#)を参照。

●断熱を行う部分



居住空間をスッポリとつつみこむ様に、外気に接している天井(又は屋根)・外壁・床に断熱材を設けるようにします。

この場合、天井(又は屋根)における断熱材は、外気に通じる小屋裏換気口を設ける場合には天井に、それ以外の場合は屋根に断熱材を設けます。

また、床を土間床とする場合は、その外周部にも断熱工事を行なう必要があります。(但し IV・V 地域の新省エネ基準は不要)

●省エネルギー基準値(断熱材の厚み)

1) 新省エネ基準値 (IV地域を基本に記載しています。)

新省エネ基準による断熱材の厚みは、[断熱地域区分](#)・施工部位・断熱材(別表-1)の種類に応じ、下記表に掲げる断熱材の数値以上の厚みが必要です。

【IV地域のにおける新省エネ住宅の断熱材の厚みは下記による。】

気密住宅とする場合							
部位	必要な 熱抵抗値	断熱材の種類と厚み(mm)					
		A-1	A-2	B	C	D	E
屋根又は天井	1.2	65	60	55	50	45	35
壁	0.8	45	40	40	35	30	25

床	外気に接する部分	1.0	55	50	45	40	35	30
	その他の部分	0.5	30	25	25	20	20	15
土間床等の外周部	外気に接する部分	—	—	—	—	—	—	—
	その他の部分	—	—	—	—	—	—	—
気密住宅以外とする場合								
部位		必要な 熱抵抗値	断熱材の種類と厚み(mm)					
			A-1	A-2	B	C	D	E
屋根又は天井		1.8	95	90	85	75	65	55
壁		1.2	65	60	55	50	45	35
床	外気に接する部分	1.6	85	80	75	65	55	45
	その他の部分	0.9	50	45	45	40	35	30
土間床等の外周部	外気に接する部分	—	—	—	—	—	—	—
	その他の部分	—	—	—	—	—	—	—

【Ⅳ地域のにおける新省エネ住宅の開口部の断熱性について。】

新省エネ基準でのⅣ地域は、特に開口部の基準は設けられていませんが、住宅金融公庫の割り増し融資を受ける場合は、熱貫流率が4.65(w/m²k)以下の建具を設ける必要があります。

Ⅳ地域以外の新省エネ基準の断熱材の厚みは、こちらを参照 ⇒ [Ⅰ地域、Ⅱ地域、Ⅲ地域、Ⅴ地域](#)

2) 次世代省エネ基準値 (Ⅳ地域を基本に記載していただきます。)

次世代省エネ基準による断熱材の厚みは、[断熱地域区分](#)・施工部位・断熱材(別表-1)の種類に応じ、下記表に掲げる断熱材の数値以上の厚みが必要です。また、次世代省エネは、気密住宅にすることが義務づけられています。

【Ⅲ～Ⅴ地域のにおける次世代省エネ住宅の断熱材の厚みは下記による。】

充填断熱工法とする場合		
部位	必要な	断熱材の種類と厚み(mm)

		熱抵抗値	A-1	A-2	B	C	D	E
屋根又は天井	屋根	4.6	240	230	210	185	160	130
	天井	4.0	210	200	180	160	140	115
壁		2.2	115	110	100	90	75	65
床	外気に接する部分	3.3	175	165	150	135	115	95
	その他の部分	2.2	115	110	100	90	75	65
土間床等の外周部	外気に接する部分	1.7	90	85	80	70	60	50
	その他の部分	0.5	30	25	25	20	20	15

外張断熱工法とする場合

部位		必要な 熱抵抗値	断熱材の種類と厚み(mm)					
			A-1	A-2	B	C	D	E
屋根又は天井		4.0	210	200	180	160	140	115
壁		1.7	90	85	80	70	60	50
床	外気に接する部分	2.5	130	125	115	100	85	70
	その他の部分	—	—	—	—	—	—	—
土間床等の外周部	外気に接する部分	1.7	90	85	80	70	60	50
	その他の部分	0.5	30	25	25	20	20	15

【Ⅳ地域のにおける次世代省エネ住宅の開口部の断熱性について。】

次世代省エネ基準でのⅣ地域は、熱貫流率が4.6
5($\text{w/m}^2\text{K}$)以下の建具を設ける必要があります。
また、JIS A4706(サッシ)に定める気密性等級
「A-3」若しくは「A-4」を満たす必要があります。

Ⅲ～Ⅴ地域以外の次世代省エネ基準の断熱材の厚みは、こちらを参照 ⇒ [Ⅰ地域、Ⅱ地域](#)

●断熱材の種類

断熱材の種類(表-1)			
記号	断熱材の種別	記号	断熱材の種別
A-1	吹込み用グラスウールGW-1・GW-2	C	住宅用グラスウール24K・32K相当
	吹込み用ロックウール35K		高性能グラスウール16K・24K相当

	シーリングボード		吹込み用グラスウール30K・35K相当
			住宅用ロックウール(マット・フェルト・ボード)
A-2	吹込みロックウール25K		ビーズ法ポリスチレンフォーム1号・2号・3号
	A級インシュレーションボード		押出法ポリスチレンフォーム1種
	住宅用グラスウール10K相当		ポリスチレンフォームA種
			吹込み用セルローズファイバー25K
			吹込み用セルローズファイバー45K・55K (接着剤併用)
			フェノールフォーム保温板2種1号
B	住宅用グラスウール16K相当	D	ビーズ法ポリスチレンフォーム特号
	ビーズ法ポリスチレンフォーム4号		押出法ポリスチレンフォーム2種
	ポリスチレンフォームB種		フェノールフォーム保温板1種1号・2号、2種2号
	タタミボード	E	押出法ポリスチレンフォーム3種
			硬質ウレタンフォーム
			吹付け硬質ウレタンフォーム(現場発泡品)

●断熱材の工法

充填断熱工法とは？

柱などの構造部材間の空間に断熱材を詰め込み断熱する工法

外張断熱工法とは？

柱などの構造部材の外気側に断熱材を張り付ける工法

●気密住宅とは？

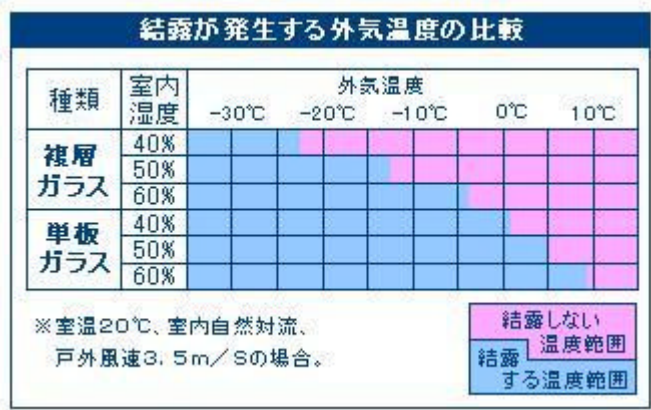
隙間面積を減らすために、防湿気密シート等にて室内を覆うことで、床面積1㎡当たりの隙間相当面積が5.0cm²以下の住宅を気密住宅と定義付けられています。尚 床面積1㎡当たりの隙間相当面積3.0cm²以下を高気密住宅と一般的には言われています。

また、住宅金融公庫の基準金利適用住宅(新省エネルギー住宅)では、床面積1㎡当たりの隙間相当

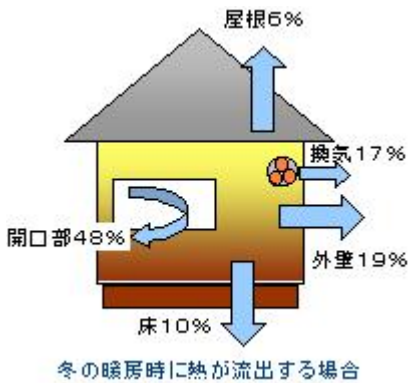
面積が5.0cm²以下の気密住宅が定義され、断熱地域区分のⅠ地域のみ気密住宅とすることを要件とされていますが、割増し融資の適用を受ける次世代省エネでは、全ての地域に気密性能を要件とし、Ⅰ・Ⅱ地域では隙間相当面積2.0cm²以下、その他の地域は5.0cm²以下とすることが規定されています。

気密住宅では、気密性が高まることで計画換気(24時間換気システム)が必要です。

●開口部の断熱性

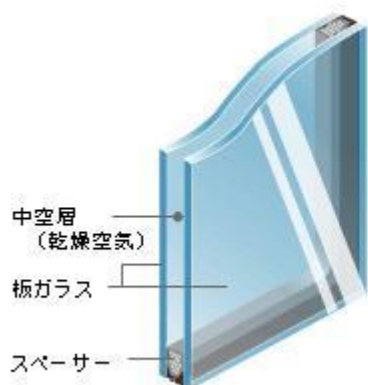


窓などの開口部は、厚みはなく隙間があるため、流出する熱エネルギーの割合は約48%にもなると言われています。2枚のガラス間に乾燥空気を封入した**複層ガラス**は、単板ガラスと比較して約1.5倍の断熱性能があります。



また、単板ガラスでは室内外に大きな温度差ができると、ガラス面に結露することがあります。[複層ガラス](#)では、単板ガラスに比べ断熱性能が優れ、結露も発生しにくくなります。[新しいページ 1](#)
また、アルミと樹脂を組み合わせで作られた[複合樹脂サッシ](#)では、ガラス面以外の結露も防ぐことができます。

複層ガラス(ペアガラス)の構造



複合樹脂サッシの構造 (断熱サッシ)



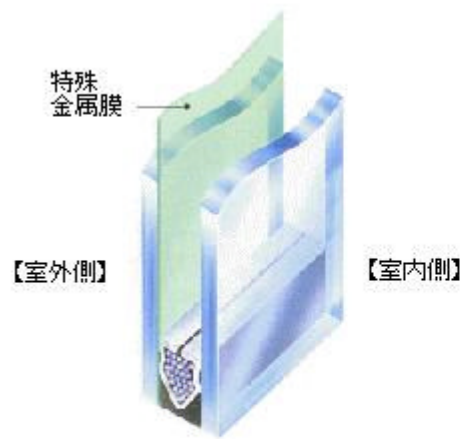
更に、省エネ効果を上げるために、特殊金属をコーティングした板ガラスを室内側に設ける高断熱複層ガラス(寒い地域)や外部側に設ける遮熱複層ガラスなどもあります。

●高断熱複層ガラスとは？

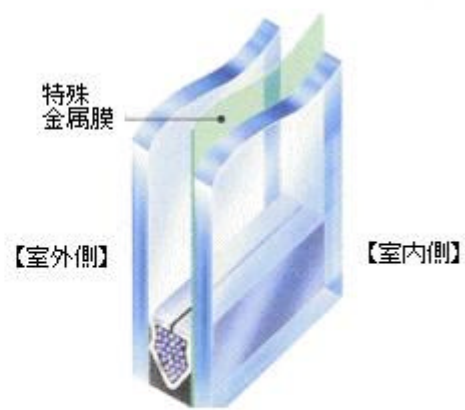
複層ガラスの室内側の中空層側に特殊金属をコーティングされた板ガラスを使用することで、日射エネルギーを効率よく採り入れ、しかも暖房熱は室内側に反射させることにより、暖房効果にすぐれた断熱ガラスです。寒い [I 地域・II 地域](#)に適した複層ガラスです。

●遮熱複層ガラスとは？

複層ガラスの室外側の中空層側に特殊金属膜をコーティングされた板ガラスを使用することで、断熱性能と日射熱軽減性を兼ね備えた複層ガラスです。夏場の太陽の日射を抑え、冬場の室内暖房熱を逃がさないため、夏の冷房効果に優れた断熱ガラスです。



追熱複層ガラス



高断熱複層ガラス

●住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する 建築主及び特定建築物の所有者の判断基準

(平成18年経済産業省・国土交通省告示第3号)

1-1 熱損失の防止を行うには、下記の配慮が必要です。

1. 外壁の方位、室の配置配慮。
2. 断熱性の高いものを使用。
3. 窓からの日射による熱負荷の低減措置を図る。
4. 防露性能・換気量の確保、及び室内空気汚染の防止などに配慮する。

1-2 上記1-1に記載する1.～3.までが実施されている判断は、下記の1-3及び1-4にて、4.については1-5～1-9までに留意する。

1-3 地域区分に応じた年間暖冷房負荷の基準。

住宅が、下記の(1)年間暖冷房負荷の基準 又は(2)熱損失係数及び夏期日射取得係数の基準のいずれかに適合するようにする。

(1) 地域区分([別表1](#))に応じた年間暖冷房負荷の基準。

イ 年間暖冷房負荷が、地域区分に応じ、下記基準値以下である事。

地域区分(※1)	I	II	III	IV	V	VI
MJ/m ² ・Year	390	390	460	460	350	290
Mcal/m ² ・Year	93.16	93.16	109.89	109.89	83.61	69.28

(※1)断熱地域区分は、公庫にて区分されている地域と違いがあります。

ロ 住宅の年間暖冷房負荷は、下記の(イ)～(ホ)までの条件に従って求めた1年間の暖房負荷及び冷房負荷の合計(単位kJジュール)を、住宅の床面積の合計(単位m²)で除して算出します。

(イ) 冷暖房は、断熱構造とする部分に囲まれた全ての空間に行うものとする。

(ロ) 暖房は、暖房期間(※2)において、室温18℃以上に設定して行う。

(ハ) 冷房は、冷房期間(※3)において、室温27℃以下、相対湿度60%以下に設定して行うものとする。

(ニ) 外気温(日平均外気温を含む)は、5年間以上の気象データの平均を使用する。

(ホ) 暖房負荷の計算においては①に掲げる熱を、冷房負荷の計算には①及び②の熱をそれぞれ勘案すること。

① 顕熱

(i) 室温と外気温又は地温との温度差によって外壁等を貫流する熱

(ii) 換気又は漏気によって輸送される熱

(iii) 日射の吸収又は夜間放射によって発生する熱

(iv) 家電製品、人体その他室内に存する物体からの発生熱(※4)

② 潜熱

(i) 換気又は漏気によって輸送される水蒸気が保有する熱

(ii) 厨房器具、人体その他室内に存する物体から発生する水蒸気が保有する熱(※5)

※2 暖房期間とは、一年間の内で日平均外気温が15℃以下となる全ての期間。

※3 冷房期間とは、一年間の内で暖房期間以外の期間。

※4 全床から一様に常時一定量発熱するものとして計算する場合は、1時間1㎡につき16.7キロジュールとすることができる。

※5 全床から一様に常時一定量発熱するものとして計算する場合は、1時間1㎡につき4.2キロジュールとすることができる。

ハ 暖房度日(※6)が4500度・日を超える地域においては、イに定める年間暖冷房負荷の基準値を、次ぎの数値とすることができる。

$$L_s = 0.09 \times D - 15$$

L_s : 年間暖冷房負荷の基準値(単位 1年間1㎡につきkJ・ジュール)

D : 暖房度日 (単位 度・日)

※6 日平均外気温が18℃を下回る日について、室温18℃と当該日平均外気温との差を、暖房期間にわたって合計した値をいう。

(2) 地域区分に応じた熱損失係数及び夏期日射取得係数の基準

イ 地域区分に応じた熱損失係数

(イ) 地域区分(別表1)に応じ、下記基準値以下である事。

単位 1㎡1度につきワット

地域区分(別表1※)	I	II	III	IV	V	VI
熱損失係数の基準値	1.5	1.9	2.4	2.7		3.7

※ 別表1の断熱地域区分は、公庫にて区分されている断熱地域と違いがあります。

(ロ) (イ)の熱損失係数は下記の式により算出する。

$$Q = (\sum A_i K H_i + \sum (L F_i K L_i H_i + A F_i K F_i) + 0.35nB) / S$$

Q : 熱損失係数 (単位 1 m²1度につきワット)

A_i : 外気等とに接する第 i 部位の面積 (単位 m²)

K_i : 第 i 部位の熱貫流率

H_i : 下記区分に応じた係数

外気	小屋裏又は天井裏	床裏
1.0	1.0	0.7

L F_i : 第 i 土間床等の外周長さ (単位 m)

K L_i : 第 i 土間床等の外周の熱貫流率

A F_i : 第 i 土間床等の中央部の面積 (単位 m²)

K F_i : 第 i 土間床等の中央部の熱貫流率

n : 換気回数 (単位 1時間に付き回)

B : 住宅の気積 (単位 m³)

S : 住宅の床面積 (単位 m²)

(ハ) 小規模な住宅(※1)の場合は、(イ)に定める熱損失係数の値を下記の式により算出する事ができる。

$$Q_{ss} = (1 + 0.005(A_s - S)) Q_s$$

Q_{ss} : 冬期に日射を積極的に取り入れられる事が可能な住宅の熱損失係数の基準値 (単位 1 m²1度につきワット)

A_s : 一戸建住宅の場合は100m²

S : 住宅の床面積

Q_s : (イ)に定める熱損失係数の基準値

※1 「小規模な住宅」とは、一戸建住宅、重ね建住宅及び連続住宅の場合は床面積100m²以下、共同住宅にあつては床面積60m²以下のものをいう。

(ニ) 冬期に日射を積極的に取り入れる事が可能な住宅(別表1)のⅣ地域におけるものを除くについては、下記の式により(イ)に掲載する熱損失係数の基準値とする事ができる。

$$Q_{ps} = Q_s + m \cdot \sum (f_i \cdot \tau_i \cdot A_{gi}) \cdot P_{sp} / S - R_v$$

Q_{ps} : 冬期に日射を積極的に取り入れられる事が可能な住宅の熱損失係数の基準値
(単位 1㎡1度に付きワット)

Q_s : (イ)に定める熱損失係数の基準値(単位 1㎡1度に付きワット)

m : 居室床面積1㎡当りの蓄熱部位の熱容量に応じた日射の有効利用率(下記表)

居室床面積1㎡当りの蓄熱部位の熱容量		日射有効利用率
床	床以外	
100以上	200以上	0.75
	200未満	0.70
50以上100未満	100以上	0.70
	100未満	0.60
10以上50未満	100以上	0.60
	100未満	0.50
10未満		0.5

注) 1 「築熱部位」とは、蓄熱に有効な熱容量を有する部位をいう。

注) 2 「居室床面積1㎡当りの蓄熱部位の熱容量」とは、蓄熱部位の熱容量の合計を、居室の床面積の合計で除したものをいう。

f_i : 真南から東西30° の方位の第 i 開口部の日除けによる補正係数

τ_i : 第 i 開口部のガラスの透過率

A_{gi} : 第 i 開口部のガラス部分の面積(単位 ㎡)

P_{sp} : 地域区分(別表2)に応じたパッシブ地域係数

(単位 1㎡1度に付きワット)

地域	(い)	(ろ)	(は)	(に)	(ほ)
係数	2.3	4.8	7.3	9.8	12.3

S : 住宅の床面積 (単位 ㎡)

R_v : 地域区分(別表2)に応じて下表に掲げる日射利用効果補正值

別表1の地域区分	別表2の地域区分				
	(い)	(ろ)	(は)	(に)	(ほ)
I	0.047	0.099			
II	0.047	0.099	0.151		
III	0.054	0.113	0.171	0.230	
IV	0.054	0.113	0.171	0.230	0.288
V			0.171	0.230	0.288

□ 別表1の地域区分に応じた夏期日射取得係数の基準

(イ) 住宅の夏期日射取得係数が地域区分(別表1)に応じ、下記基準値以下である事。

別表1地域区分	I	II	III	IV	V	VI
夏期日射取得係数基準値	0.08		0.07			0.06

(ロ) (イ)の夏期日射取得係数は下記の式により算出する。

$$\mu = (\sum (\sum A_{ij} \eta_{ij}) \nu_j + \sum A_{ri} \eta_{ri}) / S$$

μ : 夏期日射取得係数

A_{ij} : 第j方位における外気に接する第 i 壁の面積 (単位 m^2)

η_{ij} : 第j方位におえる第 i 部位の夏期日射侵入率

ν_j : 第j方位及び地域区分(別表1)に応じた係数

第j方位	別表1の地域区分					
	I	II	III	IV	V	VI
東・西	0.47	0.46	0.45	0.45	0.44	0.43
南	0.47	0.44	0.41	0.39	0.36	0.34
南東・南西	0.50	0.48	0.46	0.45	0.43	0.42
北	0.27	0.27	0.25	0.24	0.23	0.20
北東・北西	0.36	0.36	0.35	0.34	0.34	0.32

A_{ri} : 第 i 屋根の水平投影面積 (単位 m^2)

η_{ri} : 第 i 屋根又は直下の天井の夏期日射侵入率

S : 住宅の床面積 (単位 m^2)

1-4 地域区分に応じた相当隙間面積基準。

(1) 地域区分(別表1)に応じた相当隙間面積は下記基準値以下する。

地域区分(別表1)	I	II	III	IV	V	VI
相当隙間面積の基準値	2.0		5.0			

(2) 住宅の相当隙間面積は下記の式により算出する。

$$C=0.7V/S$$

C : 相当隙間面積 (単位 cm^2/m^2)

V : 内外の圧力差が9.8パスカル時の隙間を通過する風量

S : 住宅の床面積 (単位 m^2)

(3) 1-3の(1)にお定める年間暖冷房負荷の基準に適合する住宅又は1-3の(2)のイの(二)の、日射を積極的に取り入れる事が可能な住宅の基準に適合する住宅

については、1－3の(2)のイの(ロ)で算出された熱損失係数に応じて、下記の相当隙間面積の値とする事ができる。

熱損失係数	1.9以下	1.9より大きく 3.7以下	3.7より 大きい
相当隙間面積の基準	2.0	5.0	

1-5 防露性能の確保

下記の(1)及び(2)に留意し、結露の発生を防止するための措置を講じる事。

(1) 表面結露の防止。

断熱構造化すべき部位において、断熱構造を欠く部分を作らない事。

(2) 内部結露の防止。

内部結露の発生を防止するための、水蒸気の侵入と排出について考慮し、多量の水蒸気が滞留しないよう適切な措置を講じること。

1-6 換気量の確保

換気回数を住宅全体で1時間に付き0.5回以上とし、全般換気を策定する。

1-7 暖房機器による室内空気汚染の防止

燃焼系の暖房機器又は給湯機器を設置する場合は、室内空気汚染を出来る限り防止する措置を講じる事。

1-8 暖房及び冷房に関わるエネルギー効率の確保

冷暖房システムを設置する場合は、使用方法及びエネルギー効率を考慮するように努める事。

1-9 防暑のための通気経路の確保

夏期の防暑対策として、生活に支障のない範囲
で通風経路を確保するように努める事。

- 1-10** 特定建築物の所有者は、下記に掲げる事項に配慮し、住宅の外壁・窓等を通して熱の損失の防止を図ること。
- (1) 熱の損失が増大しないよう採用した室の配置等の維持保全をすること。
 - (2) 外壁、屋根、床、窓及び開口部の清掃、補修等により、これらの断熱性能の維持保全をすること。
 - (3) 窓からの日射の制御の状態の点検等により、日射による熱負荷の低減措置の維持保全をすること。
 - (4) 防露性能の確保、換気量の確保、室内空気汚染の防止などに十分配慮すること。

●断熱性能の地域区分 (住宅金融公庫仕様)

「住宅金融公庫の仕様」において、全国の気候条件に応じて5つの地域に区分されています。

断熱地域区分(公庫区分)			
地域区分	都道府県	左記以外の市区町村	
Ⅰ	北海道	青森県	十和田市(旧十和田湖町に限る)、七戸町(旧天間林町を除く)、田子町
		岩手県	葛巻町、岩手町、西根町、松尾村、湯田町、沢内村、山形村、安代町
Ⅱ	青森県、岩手県、秋田県	北海道	函館市(旧戸井町、旧恵山町、旧榎法華村、旧南茅部町を除く)、松前町、福島町、知内町、木古内町、江差町、上ノ国町、厚沢部町、乙部町、熊石町、大成町、北檜山町、島牧村、寿都町
		宮城県	栗原町(旧栗駒町、旧一迫町、旧鶯沢町、旧花山村に限る)
		山形県	米沢市、新庄市、寒河江市、長井市、尾花沢市、南陽市、河北町、西川町、朝日町、大江町、大石田町、金山町、最上町、舟形町、真室川町、大蔵村、鮭川村、戸沢村、高畠町、川西町、小国町、白鷹町、飯豊町、朝日村
		福島県	喜多方市、須賀川市(旧長沼町に限る)、田村市(旧都路村を除く)、大玉村、天栄村、田島町、下郷町、舘岩村、檜枝岐村、伊南村、南郷村、只見村、熱塩加納村、北塩原村、山都町、西会津町、高郷村、磐梯町、猪苗代町、河東町、三島町、金山町、昭和村、矢吹町、大信村、平田村、小野町、川内村、飯館村
		栃木県	日光市、那須塩原市(旧塩原町に限る)、足尾町、栗山村、藤原町
		新潟県	魚沼市(旧入広瀬村に限る)、十日町市(旧中里村に限る)、津南町
		長野県	長野市(旧豊野町、旧戸隠村、旧鬼無里村に限る)、須坂市、小諸市、伊那市、駒ヶ根市、中野市(旧豊田村を除く)、大町市、飯山市、茅野市、塩尻市、更埴市、佐久市、千曲市(旧更埴市に限る)、東御市、松本市(旧奈川村、旧安曇村、旧梓川村に限る)、佐久穂町、小海町、川上村、南牧村、南相木村、北相木村、軽井沢町、御代田町、立科町、長門町、真田町、武石村、和田村、富士見町、原村、高遠町、辰野町、箕輪町、南箕輪村、宮田村、浪合村、平谷村、下條村、木曽福島町、上松町、木祖村、日義村、開田村、三岳村、波田町、山形村、朝日村、池田町、松川村、八坂村、美麻村、白馬村、小谷村、小布施町、高山村、山ノ内町、木島平村、野沢温泉村、信濃町、牟礼村、三水村

		群馬県	沼田市(旧白沢村、旧利根村に限る)、長野原市、嬬恋村、草津町、六合村、片品村、川場村、水上町
		山梨県	富士吉田市、小淵沢町、西桂町、富士河口湖町(旧河口湖町に限る)忍野村、山中湖村
		岐阜県	高山市、飛騨市(旧古川町、旧河合村に限る)、白川村
Ⅲ	宮城県、山形県、福島県、栃木県、新潟県、長野県	青森県	青森市(旧浪岡町を除く)、深浦町
		岩手県	宮古市、大船渡市(旧三陸町を除く)、一関市、陸前高田市、釜石市、花泉町、平泉町、大東町、田老町
		秋田県	秋田市(旧河辺町を除く)、能代市、由利本庄市(東由利町を除く)、男鹿市、潟上市、八森町、山本町、八竜町、峰浜村、大潟村、仁賀保町、金浦町、象潟町
		茨城県	石岡市、筑西市(旧関城町を除く)、常陸大宮市(旧美和村に限る)、かすみがうら市(旧千代田町に限る)、小川町、美野里町、岩間町、岩瀬町、大子町、八郷町、新治村、真壁町、大和村
		群馬県	沼田市(旧白沢村、旧利根村を除く)、赤城村、黒保根村、東村(勢多郡)、倉渕村、小野上村、神流町、上野村、下仁田町、南牧村、松井田町、中之条町、東村(吾妻郡)、吾妻町、高山村、月夜野町、新治村、昭和村
		埼玉県	秩父市(旧大滝村に限る)、両神村
		東京都	奥多摩町
		富山県	富山市(旧大沢野町、旧大山町、旧細入村に限る)、南砺市(旧平村、旧上平村、旧利賀村に限る)、上市町、立山町、宇奈月町
		石川県	白山市(旧吉野谷村、旧尾口村、旧白峰村に限る)
		福井県	和泉村
		山梨県	山梨市(旧三富村に限る)、都留市、北杜市(旧明野村を除く)、芦川村、上九一色村、富士河口湖町(旧勝山村、旧足和田村に限る)、鳴沢村、小菅村、丹波山村
		岐阜県	飛騨市(旧宮川村、旧神岡町に限る)、郡上市(旧美並村を除く)、下呂市(旧金山町を除く)、中津川市(旧坂下町、旧川上村、旧加子母村、旧付知町、旧福岡町、旧蛭川村に限る)、恵那市(旧串原村、上矢作町に限る)、東白川村
		愛知県	豊田市(旧稲武町に限る)
		兵庫県	養父市(旧関宮町に限る)、香美町(旧香住町を除く)
		奈良県	奈良市(旧都祁村に限る)、生駒市、平群町、室生村、野迫川村、大塔村
		和歌山県	高野町、花園村
		鳥取県	倉吉市(旧関金町に限る)、若桜町、日南町、日野町、江府町

		島根県	奥出雲町、飯南町、美郷町(旧大和村に限る)、邑南町(旧石見町を除く)
		岡山県	新見市、真庭市(旧落合町、旧久世町を除く)、高梁市(旧備中町に限る)、津山市(旧阿波村に限る)、鏡野町(旧富村、旧奥津町、旧上斎原村に限る)、新庄村
		広島県	府中市(旧上下町に限る)、三次市(旧甲奴町、旧君田村、旧布野村、旧作木村、旧吉舎町、旧三良坂町に限る)、庄原市、廿日市市(旧佐伯町、旧吉和村に限る)、安芸高田市(旧八千代町、旧美土里町、旧高宮町に限る)、安芸太田町(旧加計町を除く)、北広島町(旧豊平町を除く)、世羅町(旧世羅西町を除く)、神石高原町
		徳島県	東祖谷山村
		高知県	いの町(旧本川村に限る)
iv	茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、富山県、石川県、福井県、山梨県、岐阜県、静岡県、愛知県、 三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、 鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県	福島県	いわき市、広野町、檜葉町、富岡町、大熊町、双葉町
		栃木県	宇都宮市、足利市、栃木市、佐野市、鹿沼市、小山市、真岡市、さくら市(旧氏家町に限る)、上三川町、南河内町、上河内町、河内町、西方町、粟野町、二宮町、益子町、茂木町、市貝町、芳賀町、壬生町、石橋町、国分寺町、野木町、大平町、藤岡町、岩舟町、都賀町、高根沢町、南那須町、鳥山町
		新潟県	新潟市、三条市、柏崎市、新発田市、見附市、村上市、燕市、糸魚川市、上越市(旧安塚町、旧浦川原村、旧大島村、旧牧村、旧中郷村、旧板倉町、旧清里村を除く)、阿賀野市(旧京ヶ瀬村、旧笹神村に限る)、佐渡市、長岡市(旧中之島町、旧三島町に限る)、聖籠町、加治川村、紫雲寺町、中条町、黒川村、弥彦村、分水町、吉田町、巻町、栄町、与板町、和島村、出雲崎町、寺泊町、刈羽村、西山町、荒川町、神林村、山北町、粟島浦村
		長野県	清内路村、大鹿村
		宮崎県	都城市、小林市、えびの市、山田町、高崎町、高原町、須木村、西米良村、南郷村、西郷村、北郷村、北方町、諸塚村、椎葉村、高千穂町、日之影町、五ヶ瀬町
		鹿児島県	大口市、さつま町、菱刈町、横川町、湧水町、牧園町、霧島町、大隅町、財部町、末吉町
V	宮崎県、鹿児島県	茨城県	波崎町
		千葉県	銚子市
		東京都	大島町、利島村、新島村、神津島村、三宅村、御蔵島村、八丈島、青ヶ島村、小笠原村
		静岡県	熱海市、下田市、御前崎市、河津町、南伊豆町、松崎町、西伊豆町(旧賀茂村を除く)
		三重県	尾鷲市、熊野市、御浜町、紀宝町、鵜殿村
		和歌山県	御坊市、新宮市、広川町、美浜町、日高町、由良町、白浜町、日置川町、すさみ町、串本町、那智勝浦町、太地町、古座川町

	山口県	下関市(旧菊川町、旧豊田町、旧豊浦町、旧豊北町を除く)
	徳島県	由岐町、日和佐町、牟岐町、海南町、海部町、宍喰町
	愛媛県	伊方町(旧瀬戸町、旧三崎町に限る)、津島町、愛南町
	高知県	高知市(旧鏡村、旧土佐山村を除く)、室戸市、安芸市、南国市、土佐市、須崎市、宿毛市、土佐清水市、東洋町、奈半利町、田野町、安田町、北川村、馬路村、芸西村、赤岡町、香我美町、野市町、夜須町、吉川村、いの町(旧伊野町に限る)、春野町、大方町、大月町、三原村
	福岡県	福岡市、博多区、中央区、南区、城南区
	長崎県	長崎市、佐世保市、島原市、五島市、平戸市、長与町、時津町、琴海町、西海市、口之津町、南有馬町、北有馬町、西有家町、有家町、布津町、深江町、大島村、生月町、小値賀町、宇久町、田平町、江迎町、鹿町町、小佐々町、佐々町、新上五島町
	熊本県	八代市、水俣市、本渡市、牛深市、上天草市(旧松島町を除く)、宇城市(旧三角町に限る)、千丁町、鏡町、芦北町、津奈木町、御所浦町、倉岳町、栖本町、新和町、天草町、河浦町
	大分県	佐伯市(旧郡上浦町、旧弥生町、旧本匠村、旧宇目町、旧直川村を除く)

1. [青字](#)は、近畿地方を示しています。
2. この表の市町村の区域は、平成17年4月1日における区域です。
3. 「[エネルギーの使用の合理化に関する法律](#)」による地域区分と違いがあります。

●断熱性能の地域区分（エネルギーの使用の合理化に関する法律）

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」において、全国の気候条件に応じ6つの地域に区分され、適合する地域区分に応じて、年間冷暖房負荷、熱損失係数、夏期日射取得係数、相当隙間面積が規定されています。

断熱地域区分（別表1）

地域区分	都道府県	左記以外の市区町村	
I	北海道	青森県	十和田市(旧十和田湖町に限る)、七戸町(旧七戸町に限る)、田子町
		岩手県	久慈市(旧山形村に限る)、八幡平市、葛巻町、岩手町、西和賀町
II	青森県、岩手県、秋田県	北海道	函館市(旧函館市に限る)、松前町、福島町、知内町、木古内町、八雲町(旧熊石町に限る)、江差町、上ノ国町、厚沢部町、乙部町、せたな町(旧瀬棚町を除く)、島牧村、寿都町
		宮城県	栗原市(旧栗駒町、旧一迫町、旧鶯沢町、旧花山村に限る)
		山形県	米沢市、鶴岡市(旧朝日村に限る)、新庄市、寒河江市、長井市、尾花沢市、南陽市、河北町、西川町、朝日町、大江町、大石田町、金山町、最上町、舟形町、真室川町、大蔵村、鮭川村、戸沢村、高畠町、川西町、小国町、白鷹町、飯豊町
		福島県	会津若松市(旧河東町に限る)、白河市(旧大信村に限る)、須賀川市(旧長沼町に限る)、喜多方市(旧塩川町を除く)、田村市(旧都路村を除く)、大玉村、天栄村、下郷町、檜枝岐村、只見村、南会津町、北塩原村、西会津町、磐梯町、猪苗代町、三島町、金山町、昭和村、矢吹町、平田村、小野町、川内村、飯館村
		栃木県	日光市(旧今市市を除く)、那須塩原市(旧塩原町に限る)
		新潟県	魚沼市(旧入広瀬村に限る)、十日町市(旧中里村に限る)、津南町
		長野県	長野市(旧長野市、旧大岡村を除く)、松本市(旧松本市、旧四賀村を除く)、上田市(旧真田町、旧武石村に限る)、須坂市、小諸市、伊那市(旧長谷村を除く)、駒ヶ根市、中野市(旧中野市に限る)、大町市、飯山市、

Ⅲ			茅野市、塩尻市、佐久市、千曲市(旧更埴市に限る)、東御市、川上村、南牧村、南相木村、北相木村、佐久穂町、軽井沢町、御代田町、立科町、長和町、富士見町、原村、辰野町、箕輪町、南箕輪村、宮田村、阿智村(旧浪合村に限る)、平谷村、下條村、上松町、木祖村、木曽町、波田町、山形村、朝日村、池田町、松川村、白馬村、小谷村、小布施町、高山村、山ノ内町、木島平村、野沢温泉村、信濃町、飯綱町
		群馬県	沼田市(旧沼田市を除く)、長野原市、嬬恋村、草津町、六合村、片品村、川場村、みなかみ町(旧水上町に限る)
		山梨県	富士吉田市、北杜市(旧小淵沢町に限る)、西桂町、富士河口湖町(旧河口湖町に限る) 忍野村、山中湖村
		岐阜県	高山市、飛騨市(旧古川町、旧河合村に限る)、白川村
	宮城県、山形県、福島県、栃木県、新潟県、長野県	青森県	青森市(旧青森市に限る)、深浦町
		岩手県	宮古市(旧新里村を除く)、大船渡市、一関市(旧一関市、旧花泉町、旧大東町に限る)、陸前高田市、釜石市、平泉町
		秋田県	秋田市(旧河辺町を除く)、能代市(旧熊代市に限る)、男鹿市、由利本庄市(旧東由利町を除く)、潟上市、にかほ市、三種町(旧琴丘町を除く)、八峰町浜村、大湯村
		茨城県	土浦市(旧新治村に限る)、石岡市、常陸大宮市(旧美和村に限る)、笠間市(旧岩間町に限る)、筑西市(旧関城町を除く)、かすみがうら市(旧千代田町に限る)、桜川市、小美玉市(旧玉里村を除く)、大子町
		群馬県	高崎市(旧倉渕村に限る)、桐生市(旧黒保根村に限る)、沼田市(旧沼田市に限る)、渋川市(旧赤城村、旧小野上村に限る)、安中市(旧松井田町に限る)、みどり市(旧東村(勢多郡)に限る)、上野村、神流町、下仁田町、南牧村、中之条町、高山村、東吾妻町、昭和村、みなかみ町(旧水上町を除く)
		埼玉県	秩父市(旧大滝村に限る)、小鹿野町(旧両神村に限る)
		東京都	奥多摩町
		富山県	富山市(旧大沢野町、旧大山町、旧細入村に限る)、黒部市(旧宇奈月町に限る)、南砺市(旧平村、旧上平村、旧利賀村に限る)、上市町、立山町
		石川県	白山市(旧吉野谷村、旧尾口村、旧白峰村に限る)
		福井県	大野市(旧和泉村に限る)
		山梨県	甲府市(旧上九一色村に限る)、都留市、山梨市(旧三富村に限る)、北杜市(旧明野村、旧小淵沢町を除く)、芦川村、鳴沢村、富士河口湖町(旧河口湖町を除く)

			く)、小菅村、丹波山村
	岐阜県		中津川市(旧中津川市、旧長野県木曾郡山口村を除く)、恵那市(旧串原村、上矢作町に限る)、飛騨市(旧宮川村、旧神岡町に限る)、郡上市(旧美並村を除く)、下呂市(旧金山町を除く)、東白川村
	愛知県		豊田市(旧稲武町に限る)
	兵庫県		養父市(旧関宮町に限る)、香美町(旧香住町を除く)
	奈良県		奈良市(旧都祁村に限る)、五条市(旧大塔村に限る)、生駒市、宇陀市(旧室生村に限る)、平群町、野迫川村
	和歌山県		かつらぎ町(旧花園村に限る)、高野町
	鳥取県		倉吉市(旧関金町に限る)、若桜町、日南町、日野町、江府町
	島根県		奥出雲町、飯南町、美郷町(旧大和村に限る)、邑南町(旧石見町を除く)
	岡山県		津山市(旧阿波村に限る)、高梁市(旧備中町に限る)、新見市、真庭市(旧落合町、旧久世町を除く)、新庄村、鏡野町(旧鏡野町を除く)
	広島県		府中市(旧上下町に限る)、三次市(旧三次市、旧三和町を除く)、庄原市、廿日市市(旧佐伯町、旧吉和村に限る)、安芸高田市(旧八千代町、旧美土里町、旧高宮町に限る)、安芸太田町(旧加計町を除く)、北広島町(旧豊平町を除く)、世羅町(旧世羅西町を除く)、神石高原町
	徳島県		三好市(旧東祖谷山村に限る)
	高知県		いの町(旧本川村に限る)
iv	茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、富山県、石川県、福井県、山梨県、岐阜県、静岡県、愛知県、	福島県	いわき市、広野町、檜葉町、富岡町、大熊町、双葉町
	三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、	栃木県	宇都宮市、足利市、栃木市、佐野市、鹿沼市、小山市、真岡市、さくら市(旧氏家町に限る)、那智烏山氏市、下野市、上三川町、上河内町、河内町、西方町、二宮町、益子町、茂木町、市貝町、芳賀町、壬生町、野木町、大平町、藤岡町、岩舟町、都賀町、高根沢町
	鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県	新潟県	新潟市、長岡市(旧中之島町、旧三島町、旧与板町、旧和島村、旧寺泊町に限る)、三条市(旧下田村を除く)、柏崎市(旧高柳町を除く)、新発田市、見附市、村上市、燕市、糸魚川市、上越市(旧上越市、旧柿崎町、旧大潟町、旧頸城村、旧吉川町、旧三和村、旧名立町に限る)、阿賀野市(旧京ヶ瀬村、旧笹神村に限る)、佐渡市、胎内市、聖籠町、弥彦村、出雲崎町、刈羽村、荒川町、神林村、山北町、粟島浦村
		長野県	清内路村、大鹿村

		宮崎県	都城市(旧山之口町、旧高城町を除く)、延岡市(旧北方町に限る)、小林市、えびの市、高原町、西米良村、諸塚村、椎葉村、美郷町、高千穂町、日之影町、五ヶ瀬町
		鹿児島県	大口市、曾於市、霧島市(旧横川町、旧牧園町、旧霧島町に限る)、さつま町、菱刈町、湧水町
V	宮崎県、鹿児島県	茨城県	神栖市(旧波崎町に限る)
		千葉県	銚子市
		東京都	大島町、利島村、新島村、神津島村、三宅村、御蔵島村、八丈島、青ヶ島村、小笠原村
		静岡県	熱海市、下田市、御前崎市、河津町、南伊豆町、松崎町、西伊豆町(旧西伊豆町に限る)
		三重県	尾鷲市、熊野市(旧熊野市に限る)、御浜町、紀宝町
		和歌山県	御坊市、新宮市(旧新宮市に限る)、広川町、美浜町、日高町、由良町、白浜町、すさみ町、串本町、那智勝浦町、太地町、古座川町
		山口県	下関市(旧下関市に限る)
		徳島県	牟岐町、美波町、海陽町
		愛媛県	宇和島市(旧津島町に限る)、伊方町(旧伊方町を除く)、愛南町
		高知県	高知市(旧高知市に限る)、室戸市、安芸市、南国市、土佐市、須崎市、宿毛市、土佐清水市、香南市、東洋町、奈半利町、田野町、安田町、北川村、馬路村、芸西村、春野町、いの町(旧伊野町に限る)、大月町、三原村、黒潮町(旧大方町に限る)
		福岡県	福岡市、博多区、中央区、南区、城南区
		長崎県	長崎市、佐世保市、島原市(旧島原市に限る)、平戸市、五島市、西海市、南島原市(旧加津佐町を除く)、長与町、時津町、小値賀町、江迎町、鹿町町、佐々町、新上五島町
		熊本県	八代市(旧八代市、旧千丁町、旧鏡町に限る)、水俣市、上天草市(旧松島町を除く)、宇城市(旧三角町に限る)、天草市(旧有明町、旧五和町を除く)、芦北町、津奈木町
		大分県	佐伯市(旧郡上浦町、旧鶴見町、旧米水津村、旧藩江町に限る)
VI	沖縄県		

青字は、近畿地方を示しています。

この表の市町村の区域は、平成18年4月1日における行政区画によって表示。但し、()内に記載する区域は、平成13年8月1日に於ける旧行政区画によって表示。

「[公庫仕様の断熱地域区分](#)」と異なります。

www.house-support.net/seinou/tiiki.htm（住宅サポート建築研究所）より

●断熱性能の地域区分 （エネルギーの使用の合理化に関する法律）

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」において、全国の気候条件に応じ 6 つの地域に区分され、適合する地域区分に応じて、パンプ地域係数、日射利用効果補正值が規定されています。

断熱地域区分 （別表2）			
地域区分	都道府県	左記以外の市区町村	
(い)	北海道、青森、秋田、山形、新潟、石川	岩手県	八幡平市(旧安代町に限る)、葛巻町、西和賀町
		福島県	喜多方市(旧喜多方市、旧塩川町を除く)、下郷町、檜枝岐村、只見村、南会津町、北塩原村、西会津町、柳津町、三島町、金山町、昭和村、会津美里町(旧会津高田町に限る)
		富山県	氷見市
		島根県	飯南町、美郷町(旧大和村に限る)
(ろ)	岩手県、富山県、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、奈良県、鳥取県、島根県、広島県	北海道	札幌市、函館市、室蘭市、釧路市、帯広市、北見市(旧留辺蘂町を除く)、網走市、苫小牧市、根室市、千歳市、登別市、恵庭市、北斗市(旧留辺蘂町を除く)、七飯町、鹿部町、森町、長沼町、美幌町、津別町、大空町、小清水町、訓子府町、置戸町、遠軽町(旧遠軽町に限る)、上湧別町、湧別町、白老町、厚真町、安平町、むかわ町、日高町(旧門別町に限る)、平取町、新冠町、浦河町、様似町、えりも町、新ひだか町、音更町、土幌町、上土幌町、鹿追町、新得町、清水町、芽室町、中礼内村、更別村、大樹町、広尾町、幕別町、池田町、豊頃町、本別町、足寄町、陸別町、浦幌町、釧路町、厚岸町、浜中町、標茶町、弟子屈町、鶴居村、白糖町、別海町、中標津町、標津町
		青森県	八戸市、十和田市(旧十和田市に限る)、三沢市、七戸町(旧七戸町に限る)、六戸町、東北町(旧上北町に限る)、六ヶ所村、おいらせ村、東通村、三戸町、五戸町、田子町、南部町、階上町、新郷村
		宮城県	登米市(旧登米町、旧豊里町、旧米山町、旧津山町を除く)、栗原市、大崎市、(旧岩出山町、旧鳴子町に限る)、蔵王町、七ヶ宿町、村田町、川崎町、大和町、富谷町、大衡村、色麻町、加美町
		山形県	山形市、上山市、天童市、東根市、山辺町、中山町
		福島県	福島市、会津若松市、白河市(旧大信村に限る)、須賀川市(旧須賀川市を除く)、喜多方市(旧喜多方市、旧塩川町に限る)、二本松市(旧岩代を除く)、伊達市(旧伊達市、月舘町に限る)、桑折市、国見町、川俣町、飯野町、大玉村、本宮町、鏡石町、天栄村、磐梯町、猪苗代町、会津坂下町、湯川村、

			会津美里町(旧会津高田町を除く)、西郷村、矢吹町、飯舘村
		栃木県	日光市(旧栗山村、旧藤原町に限る)、那須町
		群馬県	嬬恋村、草津町、片品村、みなかみ町(旧月夜野町を除く)
		新潟県	糸魚川市(旧能生町を除く)、砂高市、上越市(旧牧村、旧中郷村、旧板倉町、旧清里村に限る)、湯沢町、津南町
		石川県	金沢市、加賀市(旧山中町に限る)、かほく市、白山市、(旧松任市、白峰村に限る)、野々市町、津幡町、内灘町
		長野県	長野市、松本市((旧奈川村、旧安曇村に限る)、須坂市、中野市、大町市、飯山市、塩尻市(旧栖川村に限る)、安曇野市(旧穂高町、旧堀金村に限る)、清内路村、阿智村、平谷村、根羽村、下条村、上松町、南木曽町、木祖村、王滝村、大桑村、木曽町、生坂村、池田町、松川村、白馬村、小谷村、小布施町、高山村、山ノ内町、木島平村、野沢温泉村、信州新町、信濃町、小川村、中条村、飯綱町、栄村
		岐阜県	中津川市(旧長野県木曽郡山口村に限る)
		愛知県	豊田市(旧稲武町に限る)
		兵庫県	豊岡市、養父市、丹波市(旧氷上町、旧青垣町、旧市島町に限る)、朝来市、宍粟市、多可町(旧加美町に限る)、神崎町、加美町、新温泉町
		和歌山県	田辺市(旧龍神村に限る)、紀美野町(旧美里町に限る)、かつらぎ町(旧花園村に限る)、高野町、有田川町(旧清水町に限る)、日高川町(旧美山村に限る)
		岡山県	津山市(旧津山市を除く)、新見市、真庭市、美作市(旧勝田町、旧大原町、旧東粟倉村に限る)、新庄村、鏡野町、奈義町、西粟倉村
		山口県	萩市、長門市、阿武町、阿東町
		徳島県	三好市(旧三野町、旧山城町を除く)
		愛媛県	大洲市(旧河辺村に限る)久万高原町、砥部町(旧広田村に限る)、内子町
(は)	宮城県、福島県、長野県、 大阪府 、 兵庫県 、岡山県、山口県、愛媛県、福岡県、佐賀県、長崎県	岩手県	宮古市(旧新里村を除く)、大船渡市(旧大船渡市に限る)、久慈市(旧久慈市に限る)、陸前高田市、山田町、田野畑村、普代村、野田村
		茨城県	石岡市、常陸太田市(旧水府村、里美村に限る)、常陸大宮市(旧山方町、旧美和村に限る)、かすみがうら市(旧千代田町に限る)、桜川市(真壁町に限る)、大子町
		栃木県	日光市(旧栗山村、旧藤原町を除く)、大田原市、矢板市、那須塩原市、さくら市、上河内町、塩谷町、阿珂川町
		群馬県	高崎市(旧倉渕村に限る)、沼田市、渋川市(旧赤城村、旧子持村、旧小野上村に限る)、みどり市(旧東村(勢多郡)に限る)、上野村、神流町(旧中里村に限る)、中之条町、長野原町、六合村、高山村、東吾妻町、川場村、昭和村、みなかみ町(旧月夜野村に限る)

	埼玉県	秩父市(旧大滝村に限る)、小鹿野町、神川町(旧神泉村に限る)
	山梨県	甲府市(旧上九一色村に限る)、富士吉田町、山梨市(旧三富村に限る)、北杜市(旧高根町、長坂町、大泉村に限る)、芦川村、市川三郷町(旧三珠町に限る)、忍野村、山中湖村、鳴沢村、富士河口湖町(旧上九一色村、旧足和田村に限る)
	岐阜県	大垣市(旧上石津町に限る)、多治見市、関市(旧洞戸村、旧板取村を除く)、中津川市(旧中津川市、虹川村に限る)、美濃市、瑞浪市、恵那市(旧串原村、旧上矢作町を除く)、美濃加茂市、土岐市、可児市、山県市(旧美山町を除く)、本巣市(旧本巣町に限る)、郡上市(旧美並村に限る)、下呂市(旧金山町に限る)、海津市(旧南濃町に限る)、養老町、垂井町、関ヶ原町、神戸町、揖斐川町(旧揖斐川町、旧谷汲村、旧春日村に限る)、大野町、池田町、坂祝町、富加町、川辺町、七宗町、八百津町、白川町、御嵩町
	静岡県	小山町
	愛知県	春日井市、豊田市(旧豊田市、稲武町を除く)、犬山市、小牧市、大口町、扶桑町、設楽町、東栄町、豊根村
	三重県	津市(旧芸濃町、旧白山町、旧美杉村に限る)、松坂市(旧飯南町、旧飯高町に限る)、名張市、亀山市、いなべ市、伊賀市、東員町、菰野町
	京都府	京都市(旧京都市に限る)、宇治市、亀岡市、城陽市、向日市、長岡京市、八幡市、京田辺市、大山崎町、久御山町、井出町、宇治田原町、山城町、木津町、加茂町、笠置町、和束町、精華町、南山城村
	滋賀県	大津市、近江八幡市、草津市、守山市、栗東市、甲賀市(旧水口町に限る)、野洲市、湖南市、東近江市(旧愛東町、旧湖東町を除く)、安土町、愛荘町(旧愛知川町に限る)、多賀町
	奈良県	奈良市(旧奈良市に限る)、五條市(旧五條市に限る)、御所市、生駒市、香芝市、葛城市、平群町、三郷町、曽爾村、御杖村、下北山村、上北山村、川上村、東吉野村
	和歌山県	海南市(旧海南市に限る)、橋本市、田辺市(旧本宮町に限る)、紀の川市、紀美野町(旧野上町に限る)、岩出町、かつらぎ町(旧かつらぎ町に限る)、九度山町、有田川町(旧金屋町に限る)、日高川町(旧中津村に限る)
	広島県	広島市(旧広島市に限る)、竹原市、三原市、尾道市(旧因島市、旧瀬戸田町を除く)、福山市、府中市(旧府中市に限る)、大竹市、東広島市(旧黒瀬町を除く)、廿日市市(旧廿日市市、旧大野町に限る)、安芸高田市(旧八千代町、旧向原町に限る)、府中町
	徳島県	吉野川市(旧鴨島町を除く)、阿波市(旧市場町、旧阿波町に限る)、美馬市、三好市(旧三野町、旧山城町に限る)、つるぎ町、東みよし町
	香川県	高松市(旧塩江町、旧香川町、旧香南町に限る)、丸亀市(旧綾歌町に限る)、観音寺市、三豊市(旧三野町、旧詫間町、旧仁尾町を除く)、綾川町、琴平町、まんのう町
	高知県	本山町、大豊町、土佐町、大川村、いの町(旧伊野町を除く)、仁淀川町、越知町、檮原町、津野町(旧東津野村に限る)

		熊本県	八代市(旧泉村に限る)、菊池市(旧旭志村に限る)、阿蘇市、美里町(旧砥用町に限る)、大津町、南小国町、小国町、産山村、高森町、西原村、南阿蘇村、御船町、益城町、山都町、水上村
		大分県	中津市(旧中津市を除く)、日田市、竹田市(旧久住町に限る)、宇佐市(旧宇佐市を除く)、由布市(旧狭間町を除く)、九重町、玖珠町
		宮崎県	五ヶ瀬町
(に)	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、愛知県、 三重県 、 和歌山県 、徳島県、香川県、熊本県、大分県	岐阜県	岐阜市、大垣市(旧上石津町を除く)、羽島市、各務原市、瑞穂市、木巣市(旧真正町、久糸貫町に限る)、海津市(旧南濃町を除く)、岐南町、笠松町、輪之内町、安八町、北方町
		静岡県	浜松市(旧龍山村、旧佐久間町、旧水窪町、旧引佐町に限る)、富士宮市、御殿場市、裾野市、芝川町、川根町、川根本町、春野町
		大阪府	大阪市、堺市、高石市、田尻町
		兵庫県	神戸市、姫路市(旧家島町に限る)、尼崎市、明石市、西宮市、洲本市、芦屋市、南あわじ市、淡路市、播磨町
		岡山県	岡山市(旧御津町を除く)、倉敷市、玉野市、笠岡市、総社市(旧総社市を除く)、浅口市、早島町、里庄町
		広島県	呉市、尾道市(旧因島市、旧瀬戸田町に限る)、東広島市(旧黒瀬町に限る)、廿日市市(旧宮島町に限る)、江田島市、海田町、熊野町、坂町、大崎上島町
		山口県	防府市、下松市、岩国市(旧岩国市、旧由宇町に限る)、光市、柳井市、周防大島町、和木町、上関町、田布施町、平生町
		愛媛県	松山市、今治市、宇和島市(旧津島町に限る)、上島町、松前町、伊方町(旧三崎町に限る)、愛南町
		高知県	高知市(旧高知市を除く)、四万十市(旧西土佐村に限る)、香美市、北川村、馬路村、いの町(旧伊野町に限る)、中土佐町(旧大野見村に限る)、佐川町、日高村、津野町(旧葉山村に限る)、四万十町
		福岡県	大牟田市、久留米市(旧城島町、旧三潯町に限る)、柳川市、筑後市、大川市、大木町、瀬高町、山川町、高田町
		佐賀県	佐賀市(旧佐賀市、旧諸富町に限る)、小城市(旧芦刈町に限る)、神埼市(旧千代田町に限る)、川副町、東与賀町、久保田町、太良町
		長崎県	長崎市、佐世保市(旧佐世保市に限る)、島原市、諫早市(旧多良見町、旧小長井町に限る)、対馬市、西海市(旧西彼町を除く)、雲仙市(旧国見町、旧瑞穂町、旧南串山町に限る)、南島原市(旧有家町、旧布津町、旧深江町を除く)、長与町、時津町
		宮崎県	えびの市、西米良村、諸塚村、椎葉村、美郷町(旧南郷村に限る)、高千穂町、日之影町
		鹿児島県	阿久根市、出水市、大口市、薩摩川内市、日置市(旧伊集院町を除く)、霧島市、いちき串本野市、南さつま市(旧坊津町を除く)、川辺町、さつま町、長島町、菱刈町、加治木町、始良町、蒲生町、湧水町

(ほ)	静岡県、高知県、宮崎県、鹿児島県	東京都	八丈町、青ヶ島村、小笠原村
		神奈川県	横浜市、横須賀市、三浦市、葉山町
		愛知県	豊橋市、田原市
		三重県	伊勢市(旧伊勢市、旧二見町に限る)、尾鷲市、鳥羽市、熊野市(旧熊野市に限る)、志摩市、大紀町(旧大宮町を除く)、南伊勢町、紀北町、御浜町、紀宝町
		和歌山県	新宮市(旧新宮市に限る)、白浜町、上富田町、すさみ町、那智勝浦町、太地町、串本町
		徳島県	阿南市(旧阿南市に限る)那賀町(旧鷲敷町、旧相生町に限る)、牟岐町、美波町、海陽町
		大分県	佐伯市(旧佐伯市、旧鶴見町、旧米水津村、旧蒲江町に限る)

青字は、近畿地方を示しています。

この表の市町村の区域は、平成18年4月1日における行政区画によって表示。但し、()内に記載する区域は、平成13年8月1日に於ける旧行政区画によって表示。