

Psychrometric Chart (PSYJ) 日本語バージョン

プログラムの使い方

# Psychrometric Chart [Psy]プログラム

## 目次

プログラムの概要 (Index)

入力の基本操作方法

入力範囲の制限

表示範囲設定

任意のポイント入力

新たな線図を立ち上げる

単位変更

冷房計算 (SHF)

    冷房計算の方法

    再熱計算

    吹出温度優先

    換気回数指定

混合 (MIX)

加熱 ((R) HEAT)

スロープ (SLOPE)

加湿 (H+H)

ポイント差 (DLT)

コイル容量 (CAP)

空調機容量 (ECP)

    単純冷却サイクル

    コイルバイパスシステム

    2 次サイクルシステム

計算ポイント表示 (CP)

計算機 (Calucuator)

Constantポイント

データの記録と印字

ビットマップの保存

## Psychrometric Chart [Psy] Help Index

### はじめに

空調設備の設計において、最も頻繁に使用されるツールはなんといっても空気線図です。

状態点や動きを、定規などを補助にシミュレーションしますが、面倒であり正確さにおいも問題があります。

しかしながら、視覚的に状態の動きが判断できるので有益なポイントが多くあります。

これらの欠点を補い、正確な計算と定規などの補助ツールを不要にと考えたのがこの電子空気線図です。

更に発展させ、シミュレーションの手順を数種類のプログラムにしておく事で、一般的な 状態のシミュレーションを空調負荷計算後、すぐに自動的に行えます。

熱エネルギー計算で空気量は、通常  $\text{m}^3/\text{h}$  の単位が使われることが多いですが、空気の比重量は温度や湿度で相当変化します。

例えば2種類の状態の空気の混合点を計算する場合、どちらの状態の比重量を使うのかにより違ってきます。

したがって正確な量を表すのには、 $\text{Kg}/\text{h}$  の単位が使われますが判りにくいため、標準空気状態の比重量で換算する方法が一般的です。(  $20^\circ\text{C}$  の乾燥空気, 比重量は  $1.2 \text{ Kg}/\text{m}^3$  )

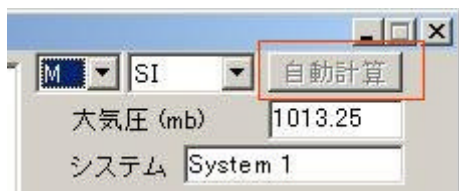
内部計算で、送風量を  $\text{m}^3/\text{h}$  で設定する場面がありますが、空気の比重量は標準空気状態の値で換算して計算しています。

比熱に関しては、空調計算で使われる温湿度範囲ではあまり変化がないため常数として扱っています。(  $0.24 \text{ Kcal}/\text{kg}$  )

### 手動実行と自動実行

スタンドアロン式の電子空気線図は、ダイアログベースとしていますが、空調負荷計算 (AutoAC プログラム) で 自動計算に使う電子空気線図は、DLL化したものを別途開発しています。

スタンドアロン式のプログラムでは、ダイアログ右上の「自動計算」ボタンは、「EQC」ボタンで行う機器選定シミュレーションのとき機能します。



このON LINE HELPは、スタンドアロン式のプログラムに対応しています。

プロットするポイントは、内部のメモリーに格納されます。メモリーが有る分いくらでも増やせますが、見づらくなるので1枚の電子空気線図には目安で10～15ポイント位とし、NEXT(リセット)ボタンを押して新たな線図を開いた方が良いでしょう。

プログラムを立ち上げた状態で、使用メモリーは約 7,220 KB 位の消費量です。

## 入力の基本操作方法

### ポイントボックスとは？

M SI 自動計算

大気圧 (mb) 1013.25

システム System 1

ポイントボックス

ポイント名

乾球温度 (°C)

湿球温度 (°C)

相対湿度 (%)

露点温度 (°C)

エンタルピー (KJ/kg)

絶対湿度 (Kg/kg.DA)

比重量 (Kg/m3)

グラフ表示

Yes No 計算

ダイアログの右半分のEditBox集合をポイントボックスと呼びます。各種の値はこのBoxから行います。

「グラフ表示」と書かれている下の「Yes」ボタンは、入力された状態点を電子空気線図にプロットする為のボタンです。

線図にプロットされた後は、ポイントボックスがリセットされ、再度入力可能状態になります。

「グラフ表示」と書かれている下の「No」ボタンは、線図にはプロットされず、リセットされた状態になるだけです。

### Function Boxとは？

冷却 SHF

混合 MIX

加熱 (R)HEAT

2点の線上 SLOPE

加湿 H + H

ポイント差 DLT

コイル容量 CAP

空調機容量 EQC

ポイント表示 CP

リセット 完了

ダイアログの右下半分に、縦にボタンが並んでいる部分をFunctionBoxと呼んでいます。

各ボタンには、それぞれの機能がプログラムされています。ボタンを押すと、専用のダイアログが表示されますので必要な値を入力して下さい。

## 入力範囲制限

データ入力範囲を超えた場合、アラームメッセージが表示されます。

DBとWBの入力の場合は、以下の値が限界値となる。

DB 50 °C の時 WB 50 ~ 18.21°C まで入力可

DB 40 °C の時 WB 40 ~ 14.65°C まで入力可

DB 30 °C の時 WB 30 ~ 10.56°C まで入力可

DB 20 °C の時 WB 20 ~ 5.855°C まで入力可

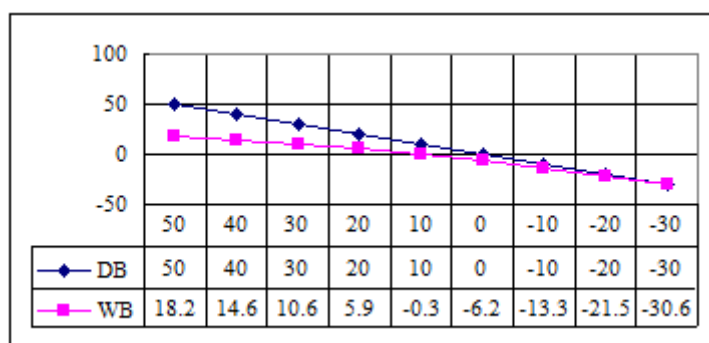
DB 10 °C の時 WB 10 ~ -0.333°C まで入力可

DB 0 °C の時 WB 0 ~ -6.271°C まで入力可

DB -10 °C の時 WB -10 ~ -13.331°C まで入力可

DB -20 °C の時 WB -20 ~ -21.536°C まで入力可

DB -30 °C の時 WB -30 ~ -30.605°C まで入力可



DBとXよりの算出

DB 50 °C の時 X 0.08606 ~ 0.0378 の範囲が入力可

DB 40 °C の時 X 0.04806 ~ 0.0016 の範囲が入力可

DB 30 °C の時 X 0.026965 ~ 0.000636 の範囲が入力可

DB 20 °C の時 X 0.014595 ~ 0.000236 の範囲が入力可

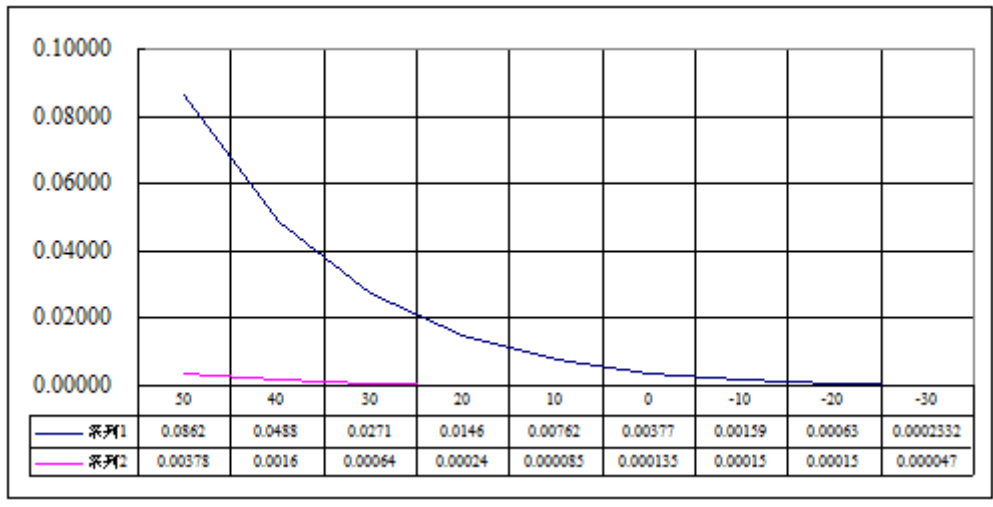
DB 10 °C の時 X 0.0075858 ~ 0.000079 の範囲が入力可

DB 0 °C の時 X 0.0037641 ~ 0.00002435 の範囲が入力可

DB -10 °C の時 X 0.0015823 ~ 0.000007 の範囲が入力可

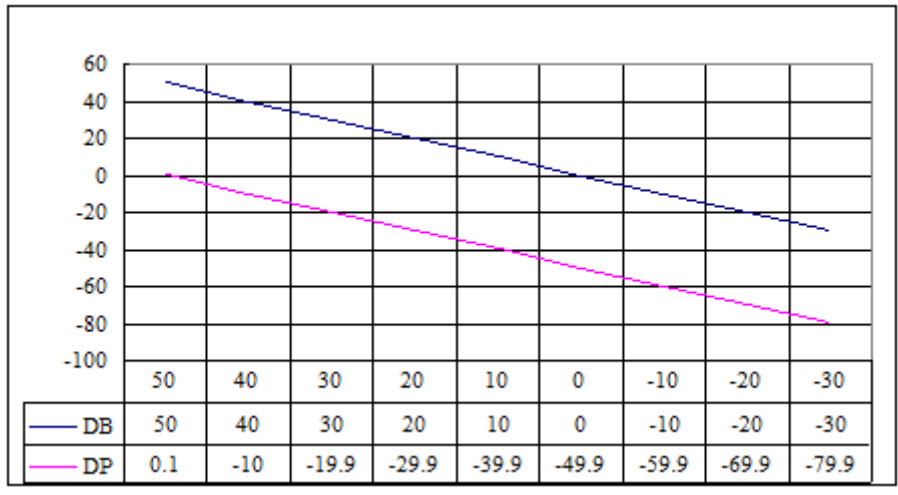
DB -20 °C の時 X 0.0006234 ~ 0.0000018 の範囲が入力可

DB -30 °C の時 X 0.0002325 ~ 0.00000036 の範囲が入力可



DBとDPよりの算出

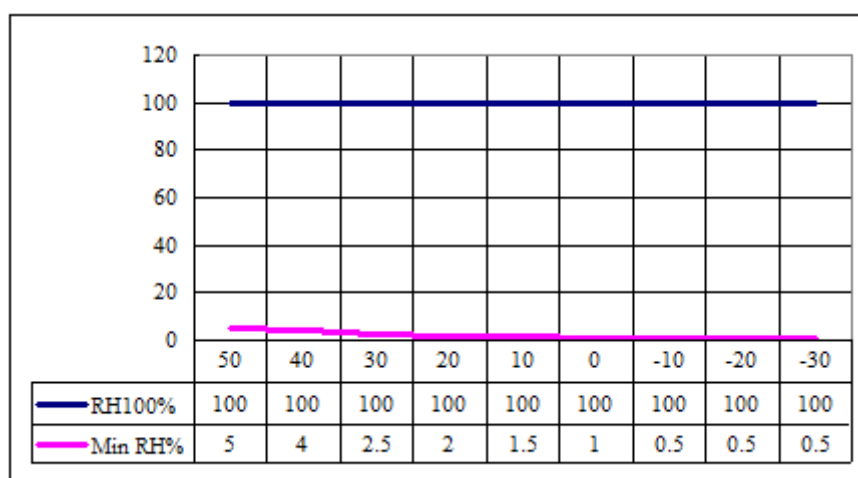
- DB 50 °C の時 DP 50 ~ 0.0 の範囲が入力可
- DB 40 °C の時 DP 40 ~ -10 の範囲が入力可
- DB 30 °C の時 DP 30 ~ -20 の範囲が入力可
- DB 20 °C の時 DP 20 ~ -30 の範囲が入力可
- DB 10 °C の時 DP 10 ~ -40 の範囲が入力可
- DB 0 °C の時 DP 0 ~ -50 の範囲が入力可
- DB -10 °C の時 DP -10 ~ -60 の範囲が入力可
- DB -20 °C の時 DP -20 ~ -70 の範囲が入力可
- DB -30 °C の時 DP -30 ~ -80 の範囲が入力可



DBとRHよりの算出

- DB 50 °C の時 RH 100 ~ 5% の範囲が入力可

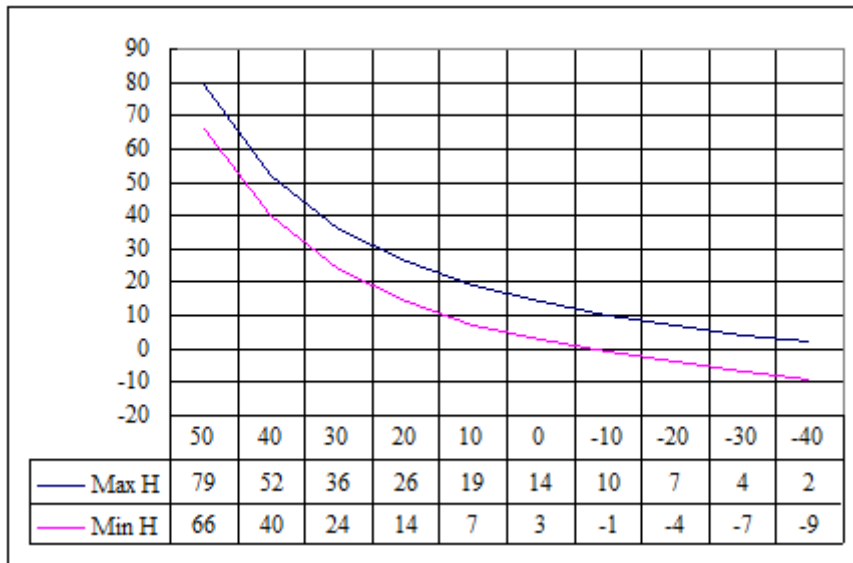
DB 40 °C の時 RH 100 ~ 3.6% の範囲が入力可  
 DB 30 °C の時 RH 100 ~ 2.5% の範囲が入力可  
 DB 20 °C の時 RH 100 ~ 1.7% の範囲が入力可  
 DB 10 °C の時 RH 100 ~ 1.1% の範囲が入力可  
 DB 0 °C の時 RH 100 ~ 0.7% の範囲が入力可  
 DB -10 °C の時 RH 100 ~ 0.5% の範囲が入力可  
 DB -20 °C の時 RH 100 ~ 0.3% の範囲が入力可  
 DB -30 °C の時 RH 100 ~ 0.15% の範囲が入力可



#### DPとHよりの算出

DP 50 °C の時 H 76.4 ~ 65.4 の範囲が入力可  
 DP 40 °C の時 H 52.7 ~ 39.64 の範囲が入力可  
 DP 30 °C の時 H 36.4 ~ 23.8 の範囲が入力可  
 DP 20 °C の時 H 26 ~ 13.71 の範囲が入力可  
 DP 10 °C の時 H 19.1 ~ 7 の範囲が入力可  
 DP 0 °C の時 H 14.3 ~ 2.26 の範囲が入力可  
 DP -10 °C の時 H 10.5 ~ -1.45 の範囲が入力可  
 DP -20 °C の時 H 7.5 ~ -4.43 の範囲が入力可  
 DP -30 °C の時 H 4.94 ~ -7.07 の範囲が入力可  
 DP -40 °C の時 H 2.45 ~ -9.57 の範囲が入力可





#### WBとRHよりの算出

WB 50 °C の時 RH 100 ~ 14.74% の範囲が入力可

WB 40 °C の時 RH 100 ~ 10.21% の範囲が入力可

WB 30 °C の時 RH 100 ~ 7.5% の範囲が入力可

WB 20 °C の時 RH 100 ~ 4.96% の範囲が入力可

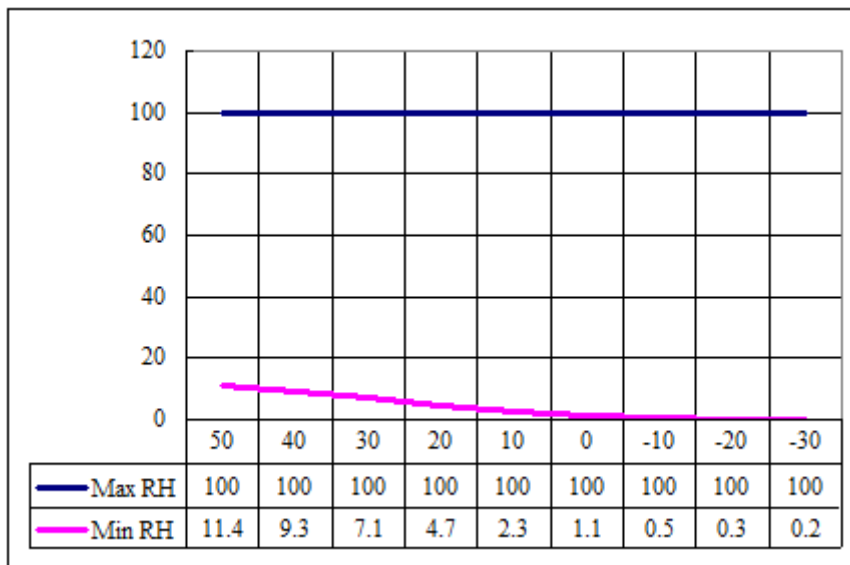
WB 10 °C の時 RH 100 ~ 2.44% の範囲が入力可

WB 0 °C の時 RH 100 ~ 1.63% の範囲が入力可

WB -10 °C の時 RH 100 ~ 0.65% の範囲が入力可

WB -20 °C の時 RH 100 ~ 0.42% の範囲が入力可

WB -30 °C の時 RH 100 ~ 0.26% の範囲が入力可




## グラフ表示範囲設定

線図の表示範囲を任意に設定できます、拡大表示などにお使いください。

グラフ上で、マウス右クリックをするとメニューが現れますので、表示範囲設定を選定して下さい。

専用のダイアログが表示されますので、範囲を指定してください。



The image shows a Windows-style dialog box titled "GraphView Range". It contains a message "グラフの表示温度レンジを設定します。" (Set the graph display temperature range). There are two buttons: "OK" and "キャンセル" (Cancel). Below the message, there are four input fields with labels and units:

最大表示温度	45	(°C)
最小表示温度	-5	(°C)
最大絶対湿度	35	(g/Kg.DA)
最小絶対湿度	0	(g/Kg.DA)

設定の制限は、[以下](#)を参照して下さい。

## 任意のポイント入力

任意のポイントを入力し値を算出します。

まず、ポイントの名称を必要に応じて略号で「ポイント名」のボックスに入力します。

入力しなくても機能には支障はありませんが、メモのため入力したほうが良いでしょう。

(例) 外気--OA, 室内--RM

ダイアログの右上にある、ポイントボックス に任意の2種類を入力し 計算ボタン 又は Return キーを押すことで必要な値が算出され ポイントボックス に表示されます。

The screenshot shows a software dialog box with a title bar containing standard window controls. Inside the dialog, there are two dropdown menus at the top, one set to 'M' and the other to 'SI', followed by an '自動計算' (Auto Calculate) button. Below these are input fields for '大気圧 (mb)' (Atmospheric Pressure) with the value '1013.25' and 'システム' (System) with the value 'System 1'. A section titled 'ポイントボックス' (Point Box) contains a list of eight meteorological parameters, each with an adjacent input field: 'ポイント名' (Point Name), '乾球温度 (°C)' (Dry-bulb Temperature), '湿球温度 (°C)' (Wet-bulb Temperature), '相対湿度 (%)' (Relative Humidity), '露点温度 (°C)' (Dew Point Temperature), 'エンタルピー (KJ/kg)' (Enthalpy), '絶対湿度 (Kg/kg. DA)' (Absolute Humidity), and '比重量 (Kg/m3)' (Specific Volume). At the bottom of the dialog, there is a 'グラフ表示' (Graph Display) section with 'Yes' and 'No' buttons, and a '計算' (Calculate) button.

電子空気線図上にプロットしたければ、グラフ表示 の「Yes」ボタンを押せば赤い丸とポイント番号が表示されます。

表示したくない場合は、「No」ボタンを押せば、Point Box の表示が全てキャンセルされます。

計算可能な2組のデータは以下の表によります。

	DB	WB	RH	DP	H	X
DB		OK	OK	OK	OK	OK
WB	OK		OK	OK		OK
RH	OK	OK		OK	OK	OK
DP	OK	OK	OK		OK	
H	OK		OK	OK		OK
X	OK	OK	OK		OK	

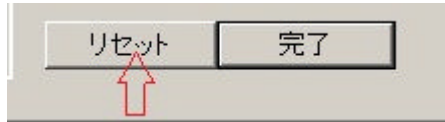
入力できる範囲があるので注意する必要があります。

[範囲](#) の制限は[リンク](#)参照して下さい。

## 新たに線図を立ち上げる

### リセット／完了 ボタン

最下部にある「リセット」ボタンは、電子空気線図をリセットし、次の計算に移るボタンです。



1つのシミュレーションが終わり、引き続き新しいシミュレーションを行いたい時、このボタンを押してください。

新たな線図が立ち上がります。

完了 ボタンは、全てを終了したい時押してください。

データの記録をするかどうかのメッセージが現れます。



記録を残したい時は「OK」ボタンを押すと、データ保存用ダイアログが 現れますので、適当なファイル名を指定し保存してください。

(デフォルトでPsyDataRecord.txt)

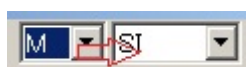
## Kcal と SI単位の変更

熱量・熱流は、旧来Kcal/hなどが使われてきました。

しかし、国際標準ではKcalは使われなくなり、J(ジュール)が使用されなければなりません。

そこで、従来から慣れ親しんだKcalと国際標準(SI単位)のジュールを切り替えスイッチで変更可能にしています。

切り替えスイッチは、Psyダイアログの右上に、コンボボックスが配置されています。




項目		kcal 単位	SI 単位
Psyダイアログ	エンタルピ表示	kcal/h.DA	KJ/kg.DA
冷却／再熱（換気回数）	全負荷の入力	kcal/h	Watts
Mix ダイアログ			
加熱ダイアログ			
2点の線上	エンタルピ表示	kcal/h.DA	KJ/kg.DA
加湿			
ポイントの差			
コイル容量	全熱表示	kcal/h	Watts
	顕熱表示		
	潜熱表示		
空調機容量	全熱表示		
	顕熱表示		
	潜熱表示		
	再熱表示		
ポイント表示			
簡易計算機	熱量表示	kcal/h	Watts
	エンタルピ表示	kcal/h.DA	KJ/kg.DA

いつでもこの単位は切り替え可能ですので、慣れた単位で計算し、その後変換してください。

## SHF ボタン (冷却)

冷却のシミュレーションが出来ます。

 ボタンを押すと、専用のダイアログが表示されます。



The dialog box titled "Cooling (SHF)" contains the following fields and controls:

- ポイント番号: [ ]
- SHF 値: [ ]
- コンタクトファクタ: [ 0.95 ]
- ☒ 自動計算
- ☒ 再熱設定
- 吹出温度設定: [ 5.0 ]
- 計算開始 button
- Cancel button

- 冷房対象の部屋の空気状態を設定しておきます。(電子空気線図にプロットされている状態)
- 部屋のポイント番号をダイアログに設定します。
- 空調負荷より、SHFを算出しダイアログに設定します。

入力値は、1.0位以下及び0.4以上とします。

概算では、以下の値でも良いと思われます。

事務所など 0.9 ~ 0.8

顕熱負荷の大きい工場 0.99 ~ 0.95

レストランなど 0.6~0.8

- 冷却コイルのコンタクトファクタ を入力します。

入力値は、1.0位以下及び0.7以上とします。

コイル仕様により変わりますが、一般的には 0.95 で良いでしょう。

- 自動計算 のチェックボックス

### ▽ チェックする

限界温度10℃以上で、SHFスロープ上の飽和点を自動的に求める事が出来ます。

飽和点が見つからないとき、自動的に再熱を計算できる優れた機能を盛り込んであります。

下のグラフは、

ポイント1は、室内の状態

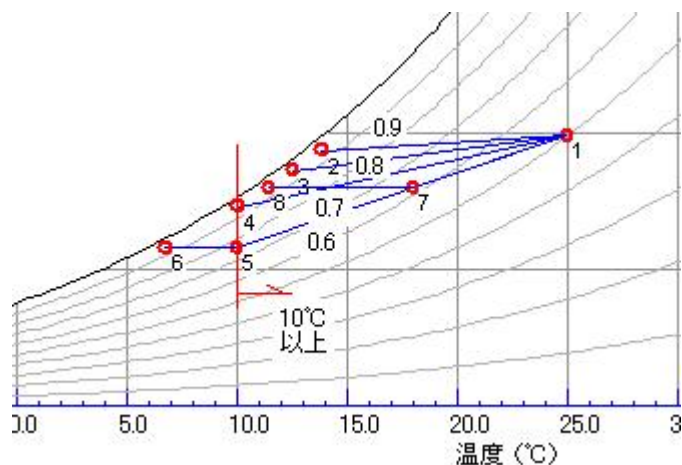
ポイント2は、SHF=0.9

ポイント3は、SHF=0.8

ポイント4は、SHF=0.7

ポイント5は、SHF=0.6で飽和点が見つからず、再熱されポイント6がOffCoilポイントです。

ポイント8は、SHF=0.6で再熱開始ポイント7(吹出空気温度)を18℃に設定しました。



#### ▽ チェック なし

「再熱設定」のチェックボタンの設定が可能となり、「吹出温度設定」デフォルト値が変更可能になります。吹出空気温度を制限してシミュレーションする機能です。

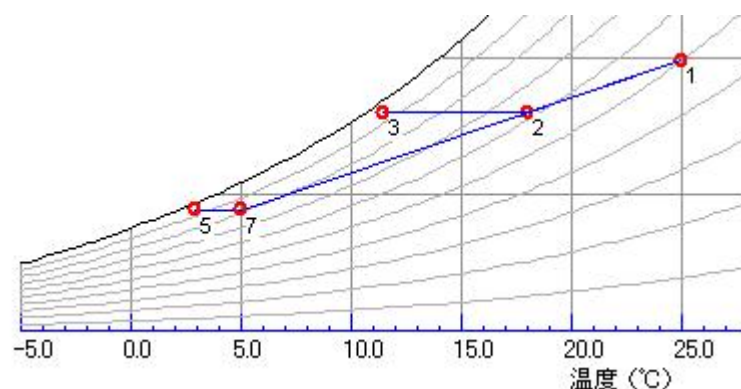
「再熱設定」のチェックをはずすと、再熱は計算されません。

下のグラフは、参考例です

ポイント3は、吹出温度18℃設定で、自動計算です。

ポイント5は、自動計算のチェックをはずし吹出温度設定を 5℃ とした例です。

ポイント7は、自動計算のチェックをはずし、更に再熱のチェックもはずした例です。





注意) :

SHF = 1.0 のとき、下の様な警告を表示し、吹出温度は自動で飽和点に設定されます。



自動計算のチェックをはずし、任意の吹出温度を設定したとき、OffCoil温度が飽和点を超えた場合

警告を表示し、ポイントは設定されません。



- 計算開始 ボタンを押すと、冷却コイル出口の空気状態ポイントが算出されポイントボックス に表示されます、ポイントの名称も自動的に付けられます。
- 計算結果に満足できる場合は、グラフ表示 の「Yes」 ボタンを押せば電子空気線図上にプロットされます。

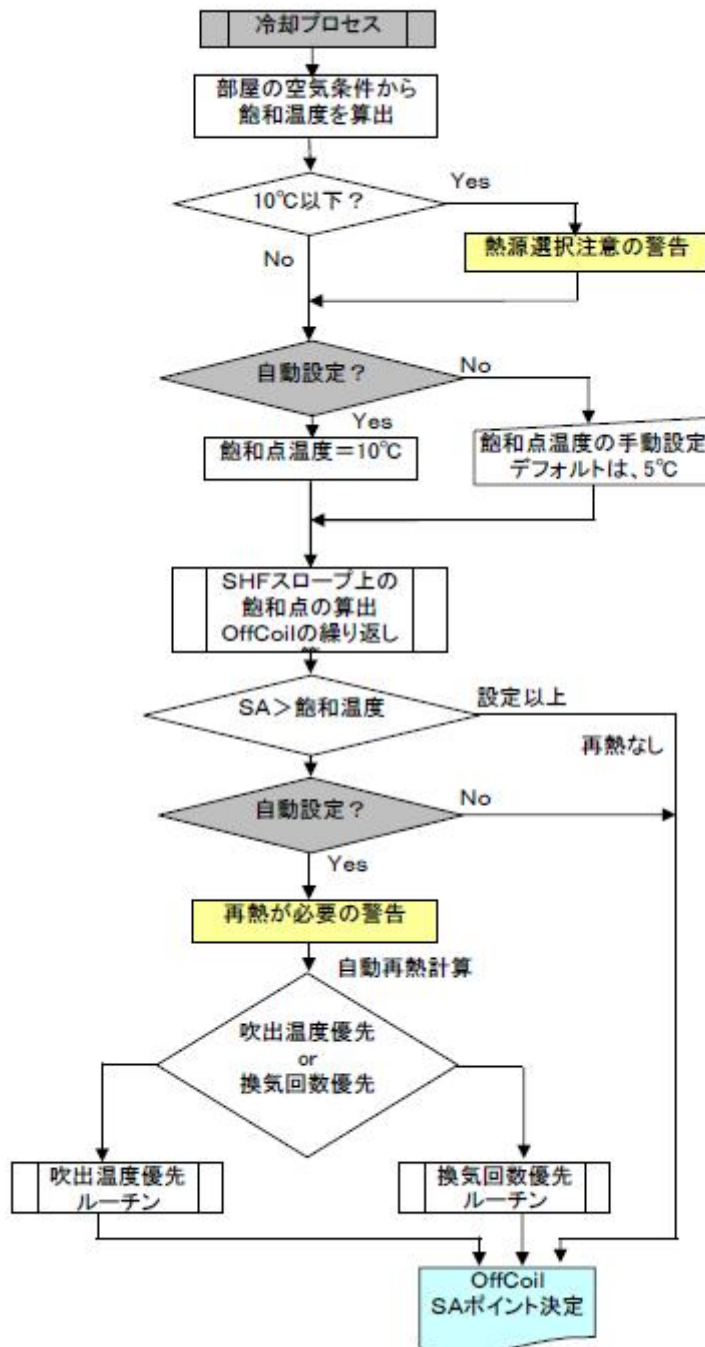
満足できない場合は、自動計算のチェックを外したりして色々な方法を試してみてください。

内部計算詳細は、[冷房計算の方法を参照](#)してください。

---

冷房計算の動作フローを以下に表します。

# SHF(冷却)プロセスの流れ



## 冷房の計算の方法

### 自動計算ルーチン

#### Step 1

最初のチェックは、室内空気条件から冷却コイルの OffCoil 温度チェックです。

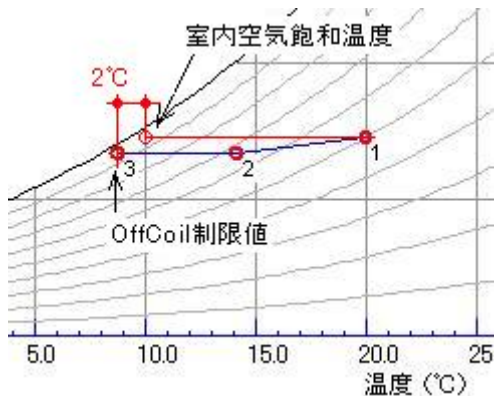
OffCoil 制限値 = (入口空気飽和温度 - 2.0°C) が 10°C 以下の時、下の様な警告を出します。



通常の冷却装置では、コイルに流す冷媒(冷水など)は、5～7°Cであり、コイル出口(OffCoil)温度は 8～10°Cが限界となります。

従って、それ以下になる可能性がある場合は、特殊な冷凍装置が必要になるため、警告を出すようにしました。

下図を参照。



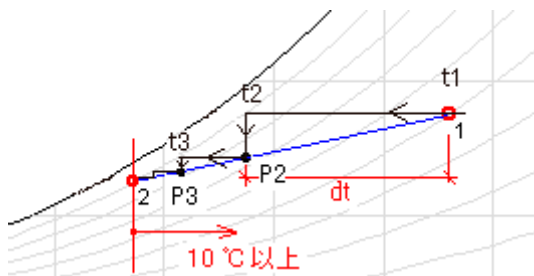
#### Step 2

SHF スロープ上の飽和点を計算します。

1. 室内ポイント(1)の乾球温度を設定する(  $t_1$  )
2. 室内ポイント(1)の飽和露点温度 ( RH90～95% )を算出する(  $t_2$  )
3. (  $t_2$  )の乾球温度と同じ線上と SHF スロープの交点(  $P_2$  )を求める
4. (  $t_1 - t_2$  )の温度差(  $dt$  )を算出する。
5. (  $P_2$  )の飽和露点温度を算出する。(  $t_3$  )
6. (  $t_3$  )の乾球温度と同じ線上と SHF スロープの交点(  $P_3$  )を求める

7. ( $dt$ ) を ( $t_2 - t_3$ ) の温度差 で置き換える。

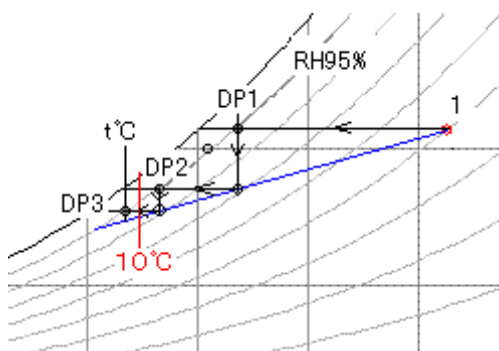
この 5～7 の計算を、 $dt$  が十分に小さい値になるまで繰り返します。



SHFの値小さくて、何度繰り返しても この( $dt$ ) が小さくならない事があります。

このときは 制限値 ( $t = 10.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) までの繰り返しで打ち切り、「再熱が必要です」の情報を出します。

下のグラフの様に、DP3 の温度 ( $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) が下限値  $10^{\circ}\text{C}$  を割ってしまう様な SHF 勾配のとき、「再熱が必要です」となります。



反復終了温度を  $10^{\circ}\text{C}$  に設定した理由は、冷却コイルの冷媒を冷水と想定したからです。

この再熱分を本プログラムでは、「システム再熱」呼びます。

負荷変動分を補正する再熱は、空調機選定の容量には含みませんが、システム再熱は加算されます。



引き続き下図のような再熱要求のダイアログが表示されます。

Re-Heater

再熱が必要です

コイル出口最低温度 5.00 °C

☒ 吹出温度優先 5.00 °C

☐ 換気回数優先

OK

キャンセル

条件は、以下のリンクを参考として下さい。

[吹出温度優先](#)

[換気回数優先](#)

## 再熱が必要な時

再熱ルーチンダイアログが表示されたら、吹出温度優先で計算するか、換気回数を指定して計算するのかを ラジオボタンで設定します。



## 吹出温度優先を選択した場合

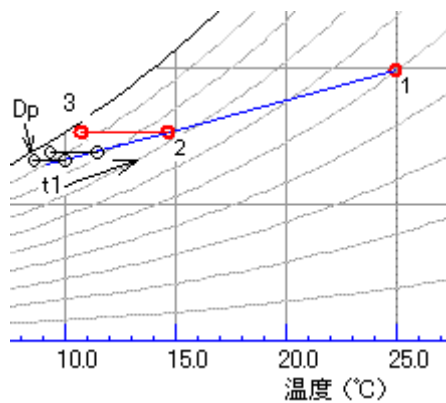
熱源の状態やコイルの設計上、吹出温度をあまり下げたくない場合があります。

この場合、「吹出温度優先」をチェックし、適当な吹出温度を設定して下さい。

デフォルト値を「コイル出口最低温度」以下には設定できません。

ダイアログに表示されている吹出下限温度を使用するか、新たに設定し直すかを決めます。

デフォルトで表示されている値は、「自動計算」のチェックをはずした場合は、5℃ですが  
「自動計算」のチェックをした場合は、OffCoilの温度がおおよそ**10℃位**(冷水冷却システム)  
となる様な吹出温度をプログラムが計算により求めています(以下参照)。



上図の $t_1$ を少しずつ増やししながら、 $D_p$ が $10^\circ\text{C}$ に近いポイント(3)と(2)の値を求めています。

そのまま使用する場合、OK ボタンを押して下さい。

変更する場合は、「キャンセル」ボタンを押し、「SHF」ボタンからやり直し、「自動計算」のチェックをはずしてから、可能な温度を判断し設定してください。

詳細は、この[吹出温度優先を参照](#)下さい。

#### 換気回数指定で計算する場合

天井高が高く、負荷より求めた送風量では、極端に換気回数が小さくなりすぎたり、逆にクリーンルームのように、負荷に関係なしに換気回数優先で決めなければならない時に使います。

ラジオボタンで指定し、「OK」ボタンを押してください。

使い方の詳細は、この[換気回数指定を参照](#)ください。

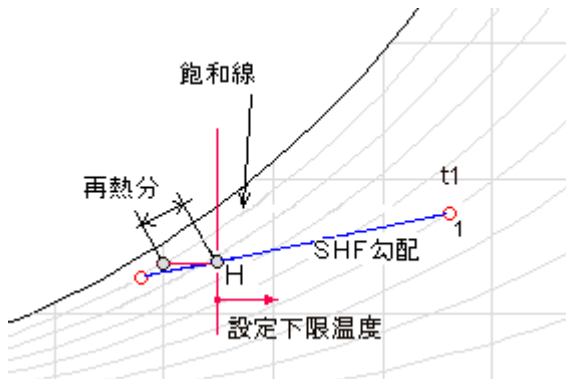
### 「吹出温度優先」のルーチン

温度を設定したあと、「OK」ボタンを押すとその設定温度ラインと

SHF 勾配の交点(H)を算出し、更に再熱分も算出します。

温度設定は、ダイアログ上部に表示されている「コイル出口最低温度」以下には設定できません。

変更したい場合は、「キャンセル」ボタンを押し、「SHF」ボタンからやり直し、「自動計算」のチェックをはずしてから、可能な温度を判断し設定し直してください。



冷却コイルからの出口空気温度は、冷媒により変化します。

冷却コイル設計により変わりますが、通常（コイル 冷媒出口温度 = 空気吹出温度）の関係があります。

冷媒による種類は、以下の通りです。

#### ● 冷水システム

平均的な冷水の場合

入口温度	5°C
出口	10°C

コイル出口空気温度 8～10°C (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、「吹出し温度優先」で 10°C 程度の設定をして下さい。

#### ● ブラインシステム (塩化リチウムなど)

低温空調などで使用される。

入口冷媒温度	2°C 程度
出口	5°C 程度
コイル出口空気温度	5～7°C



- 直膨システム

最もポピュラーなパッケージエアコンなどがこの部類に入ります。

コイル出口空気温度 10～12℃位(メーカーのデータ確認が必要)

空気量が少ないと、コイルがアイシングしてしまうので注意。

## 換気回数指定で計算

クリーンルームや、天井が高い空間などの空調は、換気回数のある範囲で固定した上で、最適な S.A 状態が要求されます。

この場合は、換気回数優先のボタンをチェックすると、「Air Change Simulation」のダイアログが表示されます。



The dialog box titled "Air Change Simulation" contains the following elements:

- コイル出口最低温度: 10.36 °C
- Table with 2 columns: 換気回数 (Air Change Rate) and 吹出温度 (Discharge Temperature).
- Input fields for: 全熱量 (W) (Total Heat Load), 部屋容積 (m3) (Room Volume), and 換気回数 (N/H) (Air Change Rate).
- Buttons: OK, キャンセル (Cancel), and Test.

換気回数	吹出温度
12	19.41
11	18.90
10	18.28
09	17.53
08	16.59
07	15.38
06	13.77
05	11.50
04	Too Low!

対象の部屋の容積と空調負荷(全熱)を入力してください。

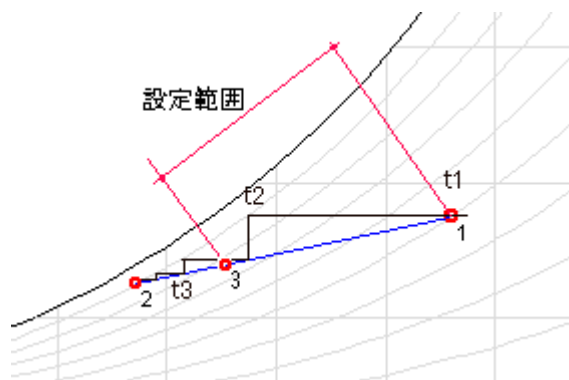
適当な回数を指定し、「**Test**」ボタンを押すと設定値から1回刻みの換気回数が計算され、その時の吹出空気温度(再熱後)が表示されます。

この温度を見ながら、システムに最適な換気回数を決めます。

指定換気回数での吹出空気温度(再熱後)が判断できますので、結露対策などに役に立つ情報が得られます。

適当な吹出温度が見つかった時、このグリッド表の換気回数値をマウスで左クリックすれば、下の入力ボックスに自動で書き込まれます。 マニュアルで入力してもかまいません。

内部計算は、下図のポイント1～3のエンタルピ差と指定換気回数での風量より吹出温度を算定し、表示しています。




「OK」ボタンを押すと、換気回数が決定され、ポイントの状態が表示されます。

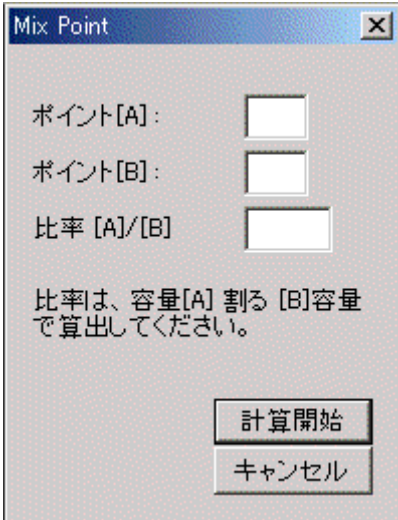
## MIX(混合)

任意の2点の空気を混合した時の状態を計算します。

(例) 外気 DB 32.7 °C WB 27.2 °C の空気 ---- A ポイント  
室内 DB 24 °C RH 50 % の空気 ----- B ポイント

あらかじめポイントを入力して電子空気線図にプロットしておきます。

MIX ボタン  を押すと専用のダイアログが表示されます。



Mix Point

ポイント[A]:

ポイント[B]:

比率 [A]/[B]

比率は、容量[A] 割る [B]容量  
で算出してください。

計算開始

キャンセル

ダイアログにポイント番号を入力します。

「比率」の入力は、風量比率とし  $A/B$  の値とします。

AとBを逆にした場合は、混合比も逆に計算して下さい。


「計算開始」ボタンを押すと、混合点が計算され ポイントボックスに値が表示されます。

線図にプロットしたい場合、グラフ表示 の「Yes」ボタンを押せばプロットされます。

## (R)HEAT(加熱)

任意の状態点より加熱したポイントを計算します。

あらかじめポイントを入力して電子空気線図にプロットしておきます。

(R)HEAT ボタン  を押すと専用のダイアログが表示されます。



The image shows a software dialog box titled "Heating". It contains a text input field for "ポイント番号" (Point Number). Below this is a section titled "加熱" (Heating) with two radio button options: "全熱量(W)" (Total Heat Quantity (W)) and "温度差(℃)" (Temperature Difference (℃)). The "全熱量(W)" option is selected. To the right of these options are input fields for "送風量(m3/h)" (Air Flow Rate (m3/h)), "SHF" (Set to 1.0), and "温度差(℃)". At the bottom of the dialog are two buttons: "計算開始" (Start Calculation) and "キャンセル" (Cancel).

ダイアログにポイント番号を入力します。

加熱は、「温度差を指定」する方法と、「熱量を指定」する方法の2通りがあります。

- (1) 温度差で計算する場合は、ラジオボタンで選択し、温度差を℃で入力してください。
- (2) 加熱容量で計算する場合は、「送風量」と「熱容量」および「SHF」を入力する必要があります。

単純加熱(再熱・予熱)の場合は、SHFを1.0にセットしてください。

暖房などの場合は、負荷計算で得られたSHFを設定すると、必要な吹き出し空気状態が得られます。

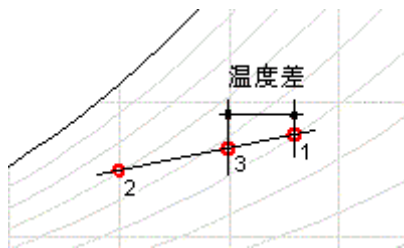
「計算開始」ボタンを押すと、状態点が計算され ポイントボックス に値が表示されます。


線図にプロットしたい場合、グラフ表示 の「Yes」ボタンを押せばプロットされます。

## SLOPE (スロープ)

任意の2点を結ぶ線上のポイントを求めることができます。

バイパスを設ける冷却や、加熱の時「2点」を結んだ線上のポイントを算出する必要があります。  
この時この機能が利用できます。



SLOPE ボタン  を押すと専用のダイアログが表示されます。

Slope

ポイント[A]

ポイント[B]

ポイント[A]とポイント[B]を結ぶ  
線上のポイントを算出する。

☒ 乾球温度  
 ℃

☐ エンタルピ  
 (K J/kg)

ポイント[A]からの状態点

計算開始

キャンセル

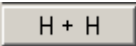
- 基点となる2つのポイントの番号を入力します。  
(例) ポイント1 コイル入り口空気状態番号  
ポイント2 コイル出口空気状態番号
- 温度(エンタルピ)の高いポイントからの温度差又はエンタルピ差を入力
- 「計算開始」ボタン又はReturn キーを押すと線上の状態点が ポイントボックス に表示されます。

線図にプロットしたい場合、グラフ表示 の「Yes」ボタンを押せばプロットされます。

## H+H (加湿機能)

加湿をシミュレーションする機能です。

加湿は、低圧蒸気 (0.3 Kg/cm<sup>2</sup>)、水スプレーおよび温水シャワーを使った場合がシミュレーション出来ます。

H+Hボタン  を押すと専用のダイアログが表示されます。



The image shows a software dialog box titled "Humidifyer". It contains two input fields for "空気入口ポイント [A]" and "空気出口ポイント [B]". Below these are two radio button options: "蒸気加湿" (Steam Humidification) which is selected, and "温水加湿" (Hot Water Humidification). Under "蒸気加湿" is a label "蒸気圧 (0.3 kg/cm<sup>2</sup>)". Under "温水加湿" are two checkboxes, "Hot Water" and "deg C", both of which are currently unchecked. At the bottom of the dialog are two buttons: "計算開始" (Start Calculation) and "キャンセル" (Cancel).

- 基点となる2つのポイントの番号を入力します。  
(例) ポイントA 加湿器入り口空気状態番号  
ポイントB 加熱後の吹き出し空気状態番号
- 加湿の種類をラジオボタンで選択します。  
蒸気加湿を選定した場合は、そのままCALボタンを押してください。


もし、入り口空気の温度が低くて予熱が必要な場合は、自動的に予熱が計算されます。  
水加湿を選定した場合、”温水または水スプレー選択チェックボタン”が設定可能となります。

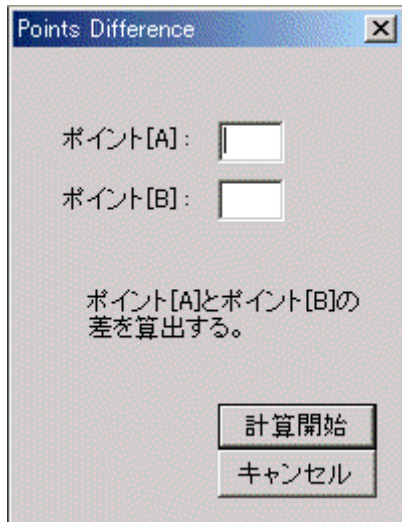
温水シャワーを選定した場合、温水の温度を指定する必要があります、また温水の温度が 低すぎる場合は、加湿効果がありませんので警告メッセージが表示されます。

標準では、加熱コイルの前で加湿する状態点を算出するようにプログラムしてありますが、  
加熱後に加湿したい場合は、ポイントA と B の番号を単純に入れ替えて入力すれば可能です。

## DLT (ポイントの差)

任意の「2つ」のポイント状態値の差を計算します。

DLT ボタン  を押すと専用のダイアログが表示されます。



- 差を計算したい「2つ」のポイント番号を電子空気線図上から選定し入力します。
- 「計算開始」ボタン又はReturn キーを押すと、差の値が ポイントボックス に表示されます。

この値は、線図にプロットする必要がないので、OKボタンを押してもダイアログが消えるだけです。

計算中のメモ代わりのお使いください。




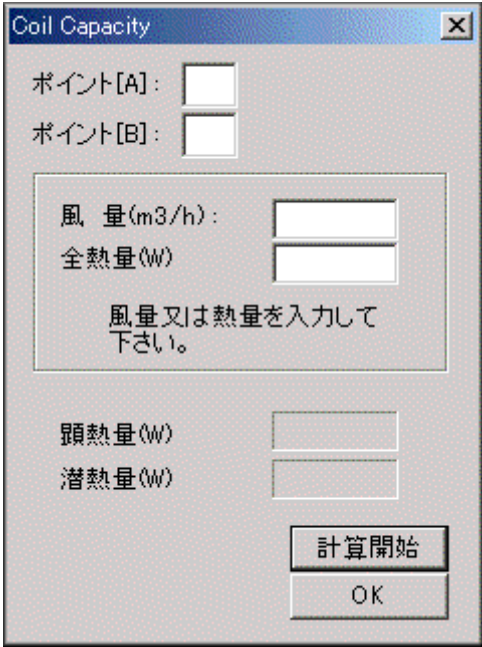
## CAP（熱容量の計算）

任意の2点間の状態から熱容量を計算します。

コイルの入口・出口の空気状態が分かっている時に、コイルの熱容量を計算する時に 使用します。

熱量は、顕熱・潜熱別々に表示されます。

CAP ボタン  を押すか、線図の任意の位置でマウスの右ボタンを押すと専用のダイアログが表示されます。



The image shows a software dialog box titled "Coil Capacity". It contains several input fields and buttons. At the top, there are two fields labeled "ポイント[A]:" and "ポイント[B]:". Below these is a group box containing three fields: "風量(m3/h):", "全熱量(W)", and a text instruction "風量又は熱量を入力して下さい。". At the bottom of the dialog, there are two more fields labeled "顕熱量(W)" and "潜熱量(W)", followed by two buttons: "計算開始" and "OK".

- 計算したい「2つ」のポイント番号を電子空気線図上から選定し入力します。
- 「計算開始」ボタン又はReturn キーを押すと熱量の値がこのダイアログに表示されます。


マウス右ボタンで起動されたダイアログは、モードレスですので、ほかのボタンを同時に起動できます。マウス右ボタンを押すと計算結果をコピー出来ますので、ほかのファンクションダイアログに貼り付けて再利用できます。

この値は、線図にプロットする必要がないので、OKボタンを押してもダイアログが消えるだけで何も動作はしません。

計算中のメモ代わりにお使いください。

## EQC (空調機容量計算)

自動で空調機選定シミュレーションが出来ます。

EQCボタン  を押すか、グラフの任意の位置でマウス右ボタンを押して、ドロップダウンメニューより、  
「空調容量」を選択すると、専用のEQCダイアログが表示されます。



EQC ダイアログ

部屋名など  床面積  (m<sup>2</sup>)  
天井高  (m)

大気圧  (mmAq)  
C. F

設計条件

外気量  (m<sup>3</sup>/h)

外気 (DB)  (°C) ☒ (WB)  (°C) ☐ (RH)  (%)

室内 (DB)  (°C) ☒ (WB)  (°C) ☐ (RH)  (%)

換気回数  (N/H)  
吹出温度  (°C)

システム

空調負荷

最大 全熱  (W) 顕熱  (W)  
SHF

最小 全熱  (W) 顕熱  (W)  
SHF

OK  
キャンセル

### データの入力方法

#### ●部屋名など

デフォルトでは、System 1, 2, ...が入っていますが、自由に名称を指定する事も出来ます。

#### ●床面積/天井高を必ず入力して下さい。

#### ●設計条件

外気量 — 外気を取り入れる場合は、入力して下さい。

外気温度 — デフォルトでは、東京地区の標準設計温度が入っています。

外気湿度 — 湿球温度または相対湿度は、ラジオボタンで選択し入力して下さい。

デフォルトでは、東京地区の標準設計温度が入っています。

室内条件のデフォルトでは、25℃50%ですが、計算したい値を入力して下さい。

### ●空調負荷

最大負荷を全熱と顕熱で入力して下さい。(SHFは、自動で計算し表示されます)

最小負荷は、システムの選定を「単純サイクル」以外 に変更すると入力可能になります。

### ●その他

大気圧は、標準大気圧がデフォルトで入ります。(変更可能)

C. Fは、冷却コイルのコンタクトファクタで、デフォルトでは0.95です。(変更可能)

換気回数は、デフォルトで6.0回です。(変更可能)

吹出温度は、デフォルトで10℃です。(変更可能)

システムは、4種類のうちから選定できます。

1. [単純冷却システム](#)
2. [バイパス制御](#)
3. [2次サイクル](#)

システムの詳細は、それぞれの説明を参照してください。

データの入力が終わったら、「OK」ボタンを押してください、計算結果が専用の「空調機選定ダイアログ」に表示されます。

空調機選定ダイアログ			
空調機容量 (全熱)	19,438 (Kcal/h)	22.60 (kW)	
(顕熱)	13,225 (Kcal/h)	15.37 (kW)	
外気負荷	6,576 (Kcal/h)	7.64 (kW)	
送風機負荷	862 (Kcal/h)	1.00 (kW)	
再熱(負荷補正)	0.00 (kW)		
システム再熱量	0.00 (kW)		
全送風量	3,680 (CMH)		
バイパス送風量	0 ~ 0 (CMH)		
コイル通過風量	3,680 ~ 0 (CMH)		
外気量	850 (CMH)		
換気回数	7.6 (N/H)		
吹出空気温度	14.0 (°C)		

OK

このダイアログは、モードレスですので閉じなくても他の作業が出来ます。

グラフ上のポイントをマウスでポイントし、温度を確かめたり、CAPボタンで容量を確かめたりできます。

## 単純 冷却サイクル(Simple Cooling)

冷却のシミュレーションは、自動設定になります。

### Step 1

室内空気状態より、冷却コイルの OffCoil 温度を想定し、10℃以下になりそうな時は、警告をだします。



### Step 2

飽和空気温度は、自動で計算されます。

もし飽和空気温度が、10℃以下になりそうな時は、自動で再熱が計算されます。

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。

基本のシミュレーションです、このシミュレーションをまず行い、

さらに 条件をいろいろ変えて選定してみてください。

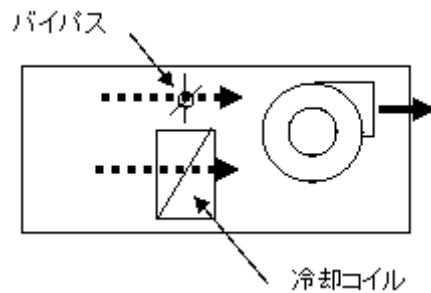
## コイルバイパスシステム

負荷変動の補整を、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。

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。



### a. 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。

空調機のファンで行う場合、コイル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。

#### ▼ 負荷変動の補正

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

最大負荷～最小負荷の変動はバイパスで補整としました。

### b. 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。

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～最小負荷を算出し、負荷変動は「再熱で補正」としました。

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。


このシステムを選択すると、「EQC ダイアログ」の外気条件が、室内ポイントのエンタルピと同じで相対湿度 90%の供給空気条件が入ります。(修正可能)

The screenshot shows the 'EQC ダイアログ' (EQC Dialog) window. It contains several input fields and a 'システム' (System) dropdown menu. The 'システム' dropdown is set to '2次サイクル' (2-stage cycle). The '設計条件' (Design Conditions) section is highlighted with a red box. It includes fields for '外気量' (Outdoor Air Volume) set to 0 (m3/h), '外気' (Outdoor Air) conditions (DB 18.9 °C, WB 17.8 °C, RH 90.0 %), and '室内' (Indoor) conditions (DB 25.0 °C, WB 17.9 °C, RH 50.0 %). Other fields include '部屋名など' (Room Name etc.) set to 'System 1', '床面積' (Floor Area) set to 0 (m2), '天井高' (Ceiling Height) set to 0 (m), '大気圧' (Atmospheric Pressure) set to 1013.25 (mmAq), 'C. F' set to 0.95, '換気回数' (Air Change Rate) set to 6 (N/H), and '吹出温度' (Discharge Temperature) set to 10 (°C).

項目	値	単位
部屋名など	System 1	
床面積	0	(m2)
天井高	0	(m)
大気圧	1013.25	(mmAq)
C. F	0.95	
換気回数	6	(N/H)
吹出温度	10	(°C)
システム	2次サイクル	
設計条件		
外気量	0	(m3/h)
外気 (DB)	18.9	(°C)
外気 (WB)	17.8	(°C)
外気 (RH)	90.0	(%)
室内 (DB)	25.0	(°C)
室内 (WB)	17.9	(°C)
室内 (RH)	50.0	(%)

例) 乾球温度 18.9°C 相対湿度 90%など(湿球温度での表現も出来ます)  
設定は、室内の同じエンタルピで相対湿度が 90%RHが良いと思われます。

### CP(計算ポイント状態表示)

既に計算したポイントの値を表示したい場合、 このボタンを押します。

専用のダイアログが表示されますので、表示したいポイント番号を入力してOKボタンを押すと、ポイントボックス に値が表示されます。

表示は、Read Only (Gray Color) となります。ポイントボックス を入力可能にする為には、グラフ表示の「No」ボタンを押せば、値がリセットされ入力可能になります。

線図の計算点でマウス左クリックしても同様に ポイントボックス に値が表示されます。



## CALCULATOR

シミュレーション途中で、データを計算する必要が生じます。

例えば、温度差と熱量より必要な送風量を計算したりすることです。

CAP（熱容量の計算）機能でも一部同じ機能がありますが、以下の状態における計算が出来ます。

送風量

熱量

温度差


エンタルピ差

SHF（デフォルトでは1.0）

SFHを1.0にセットすれば、熱量は顕熱変化のみ（単純加熱）の状態です。冷房のような変化がある場合は、SHFをセットしてください。

グラフ上の任意の位置で、マウス右クリックするとメニューが現れます。

「簡易計算器」を選びますと、専用のダイアログが表示されます。

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Calculator". It contains five input fields with labels in Japanese and units in parentheses: "熱量" (Heat) with unit "(W)", "送風量" (Airflow) with unit "(m3/h)", "エンタルピ差" (Enthalpy difference) with unit "(KJ/kg)", "温度差" (Temperature difference) with unit "(°C)", and "SHF" with a default value of "1.0". At the bottom right, there are three buttons: "計算" (Calculate), "リセット" (Reset), and "OK".

任意の二項目にデータを入力して「計算ボタン」を押してください、その他の項目が計算されて表示されます。

この値は、線図にプロットする必要がないので、OKボタンを押してもダイアログが消えるだけで何も動作はしません。

マウス右ボタンで起動されるダイアログは、ほかのボタンを同時に起動できますので、計算結果をコピー出来ます。

ほかに貼り付けて再利用できます。簡単な計算ですが、電卓代わりにお使い下さい。

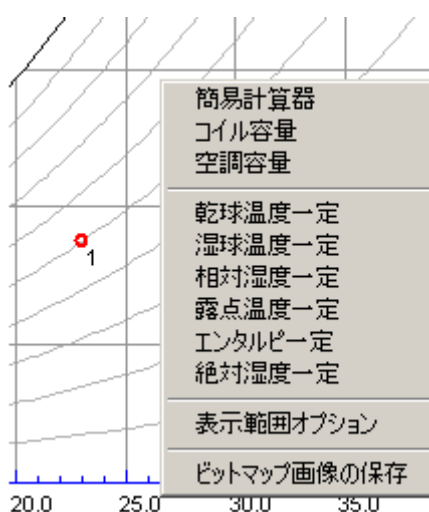
## CONSTANT 計算ポイントの計算

既に計算したポイントとある値が同じで、一定のポイントを計算したい場合この機能を使用してください。

まず、グラフ上に表示されているポイントを、マウス左ボタンでクリックして下さい。

ポイントボックス上にその状態点が表示されます。

更に、グラフの任意ポイントでマウスの右ボタンをクリックすると、マウスのそばにメニューが表示されますので必要な項目を選定してください。



乾球温度一定	DB一定のポイントで
湿球温度一定	WB一定のポイントで
相対湿度一定	RH一定のポイントで
露点温度一定	DP一定のポイントで
エンタルピー一定	エンタルピー一定のポイントで
絶対湿度一定	絶対湿度一定のポイントで

メニューを選定すると、ポイントボックスに指定した項目以外が、入力可能になりますので項目を設定し、Returnキーもしくは「計算ボタン」を押して下さい。

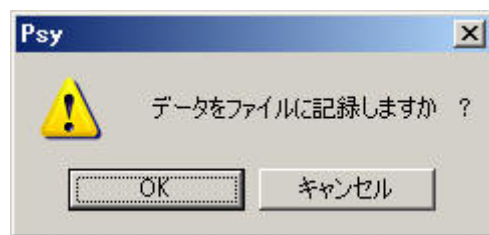
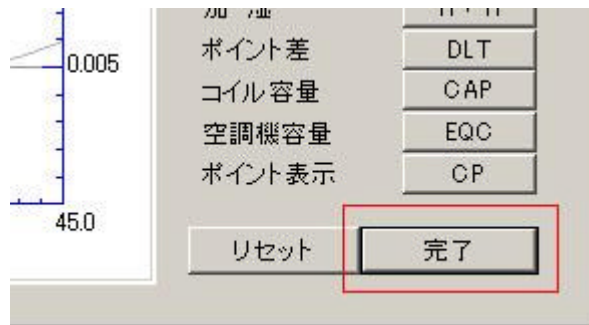
状態点が計算されて表示されます。

線図にプロットしたい場合、グラフ表示の「Yes」ボタンを押せばプロットされます。

## データの記録と印字

記録を残したい時はプログラム終了のとき「OK」ボタンを押すと、データ保存用ダイアログが 現れます  
のでファイル名を適当に指定し保存してください。

(デフォルトでPsyData.txt)



この記録ファイルは、アスキー文字で記録されますので、Windows標準の ノート・パッドで表示・印字  
できます。(フォントは、等幅フォント「MSゴシック」を使ってください)

下のファイル参考例は、System 1のシミュレーションに続き「リセット」ボタンでクリアーにした後 System  
2をシミュレーションし、引き続き「EQC」ボタンで自動機器選定を行っています。

自動機器選定も2回行い吹出口温度を「15℃」とした為、バイパスで送風量が増加して状態です。

Location (System 1)									
No.	Name	DB , degC	WB , degC	RH (%)	Dew Pt, degC	Entpy (Kcal/kg)	Entpy(SI), (KJ/kg)	Abs (Kg/Kg.DA)	Density (m3/Kg)
01,		25.00	17.89	50.00	13.86	12.0148	50.2948	0.009871	1.1654
02,	S.A	16.67	12.82	64.71	10.00	8.6180	36.0752	0.007624	1.2031
03,	OFF	10.77	10.34	95.00	10.00	7.1797	30.0546	0.007624	1.2281
Location (System 2)									
No.	Name	DB , degC	WB , degC	RH (%)	Dew Pt, degC	Entpy (Kcal/kg)	Entpy(SI), (KJ/kg)	Abs (Kg/Kg.DA)	Density (m3/Kg)
01,		20.00	13.79	50.00	9.27	9.2057	38.5356	0.007255	1.1902
02,	S.A	14.16	10.80	66.57	8.03	7.4278	31.0933	0.006666	1.2155
03,	OFF	8.79	8.39	95.00	8.03	6.1212	25.6237	0.006666	1.2386
Location (Office)									
No.	Name	DB , degC	WB , degC	RH (%)	Dew Pt, degC	Entpy (Kcal/kg)	Entpy(SI), (KJ/kg)	Abs (Kg/Kg.DA)	Density (m3/Kg)
01,	RM	25.00	17.89	50.00	13.86	12.0148	50.2948	0.009871	1.1654
02,	OFF	14.07	13.59	95.00	13.28	9.1144	38.1533	0.009498	1.2104
03,	OA	31.70	26.70	67.95	25.05	19.9195	83.3843	0.020123	1.1215
04,	Mix	26.28	19.81	55.22	16.58	13.4978	56.5026	0.011795	1.1569
05,	RM	25.00	17.89	50.00	13.86	12.0148	50.2948	0.009871	1.1654
06,	OFF	14.07	13.59	95.00	13.28	9.1173	38.1653	0.009501	1.2104
07,	B.P	15.00	13.99	89.76	13.33	9.3634	39.1958	0.009532	1.2064
08,	OA	31.70	26.70	67.95	25.05	19.9195	83.3843	0.020123	1.1215
09,	Mix	26.27	19.80	55.19	16.57	13.4885	56.4636	0.011783	1.1569
自動計算データ									
Location (Office)									
床面積: 150.0(m <sup>2</sup> ) / 天井高: 3.2(m)									
システムの種類: 単純冷房サイクル									
空調機全熱		19,762(kcal/h)			/ 22.98(kW)				
空調機顕熱		13,542(kcal/h)			/ 15.74(kW)				
外気負荷		6,585(kcal/h)			/ 7.65(kW)				
送風機負荷		1,177(kcal/h)			/ 1.36(kW)				
負荷補正再熱		0.00(kW)							
システム再熱		0.00(kW)							
全送風量		5,025(CMH)			換気回数 10.4(N/H)				
コイル通過風量		最大	3,709(CMH)		最小	0(CMH)			
パルス風量		最大	1,316(CMH)		最小	0(CMH)			
外気量		850(CMH)							
Data End									

この様に、ファイルは通常のシミュレーションを連続で表示し、自動機器選定データは最後に表示されます。

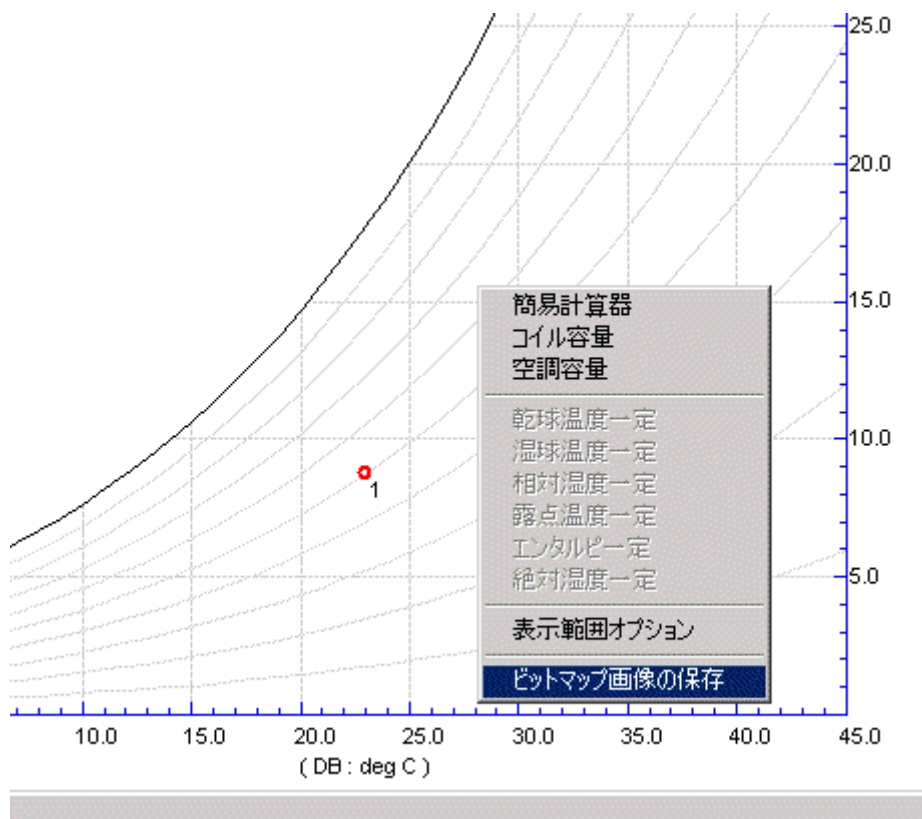
自動機器選定は、複数回連続で行っても、最後のデータを表示します。

全ての自動機器選定のデータを表示したいときは、リセットボタンを押して別にシミュレーションを行えば連続したデータを同じファイルに吐き出し事が出来ます。

## ビットマップ保存

電子空気線図のグラフをビットマップファイルに保存できます。

グラフ上でマウス右クリックすると、ポップアップメニューが開きます。



このメニューで「ビットマップ画像保存」を選定すると、グラフをビットマップファイルに保存が出来ます。

ファイル名は、デフォルトでSystem1,2,3……となりますがファイル保存ダイアログで任意の名前に変更することが出来ます。

このビットマップファイルは、8ビットの解像度です。