



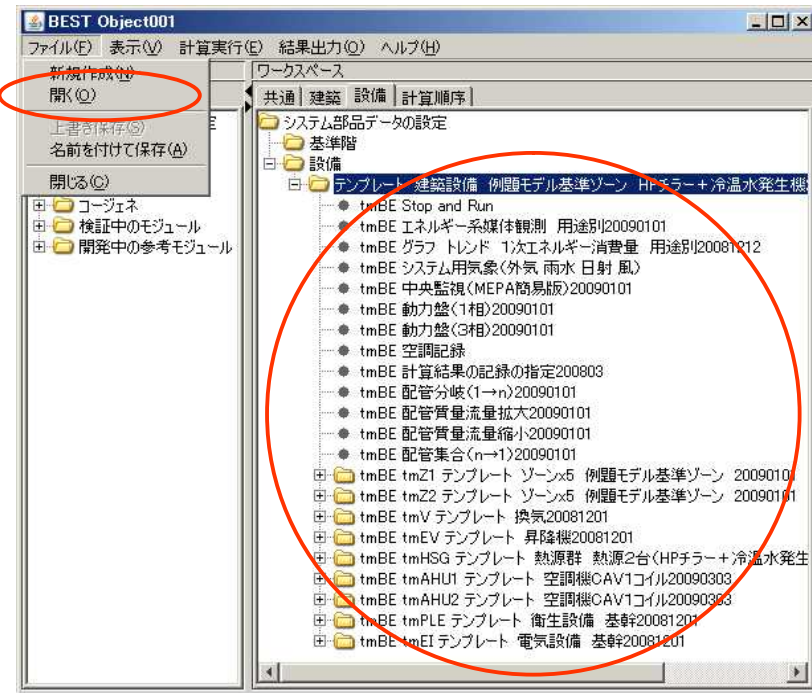
3. 空調システムシミュレーションを体験しよう

BEST

3.1 テンプレートで構成されたシステムの熱源を入れ替えてみよう

この例題では、建物全体をテンプレートで構築した例題をもとにシステムシミュレーションを体験できます。ヒートポンプチャラー+冷温水発生機のセントラル熱源システムの出口温度の状況をグラフを描いて確認し、熱源テンプレートを入替えることで熱源容量を増やし、出口温度がどのように変化するかを比較します。

(1) サンプルデータを開く

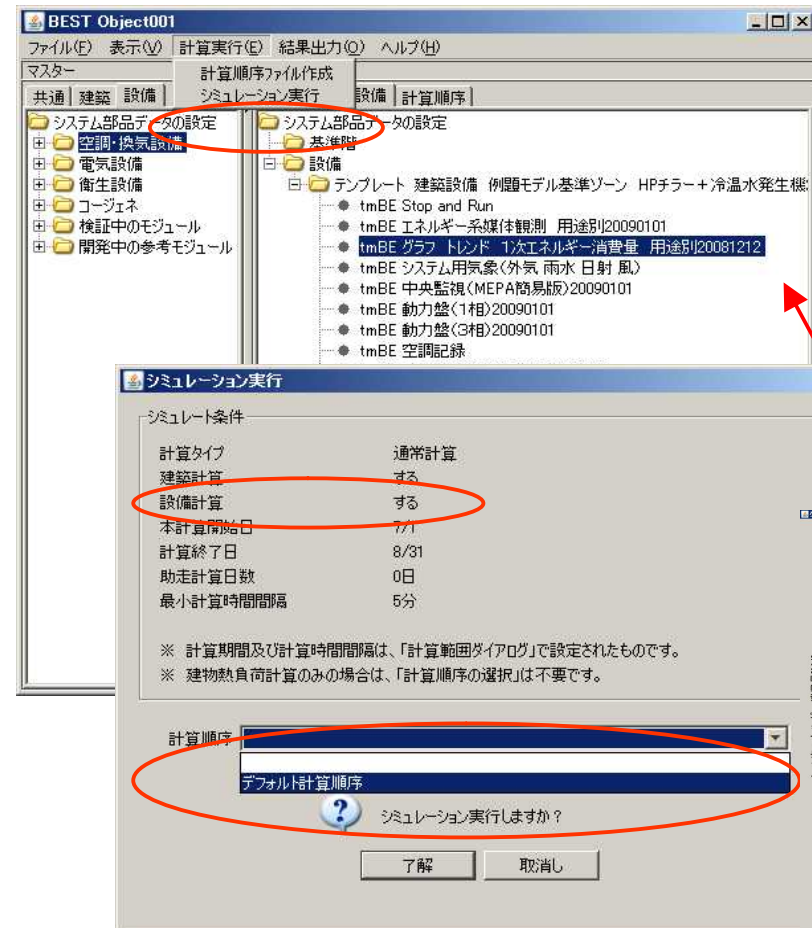


「ファイル」「開く」を選ぶ
物件ファイル選択画面で、「参照」ボタンを押して「3.1.zip」を選択
「実行」ボタンを押す



ワークスペースの「設備」画面を表示し、さらに「設備」のフォルダー内に建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチャラーのテンプレートデータがあることを確認しましょう。

(2) サンプルデータで、さっそくシミュレーションを実行する

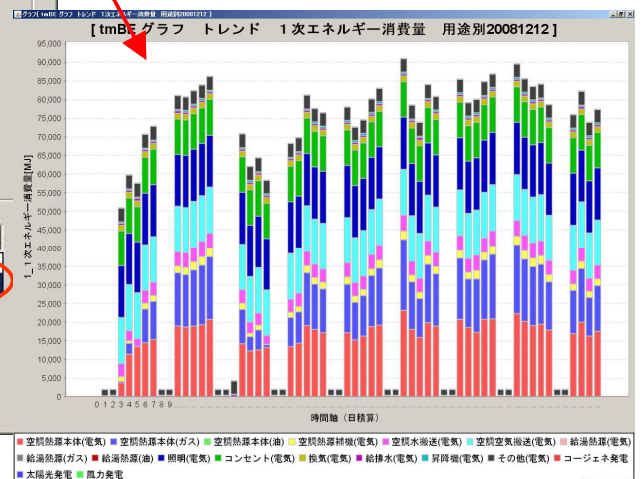


「計算実行」「シミュレーション実行」を選ぶ

連成計算なので、設備計算が「する」になっていることを確認する
シミュレーション実行画面の計算順序で「デフォルト計算順序」を指定し、「了解」ボタンを押すと実行開始。

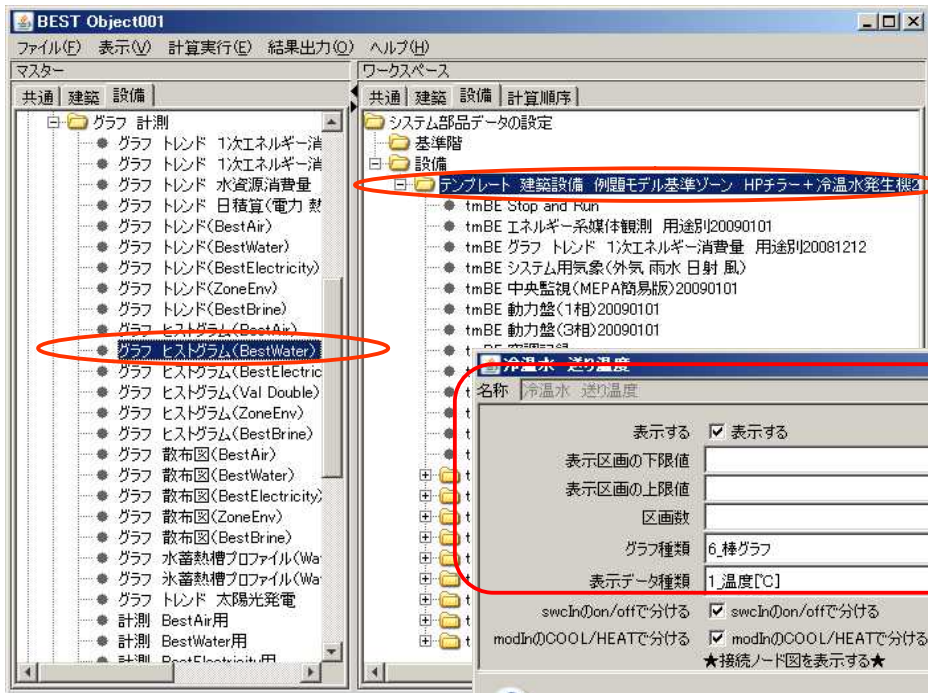
計算中のグラフ表示

この例題では、計算実行中に消費先別エネルギー消費量の日積算グラフを表示するように設定しています。(tmBE グラフトレンド 1次エネルギー消費量 用途別20081212 モジュールにて設定)



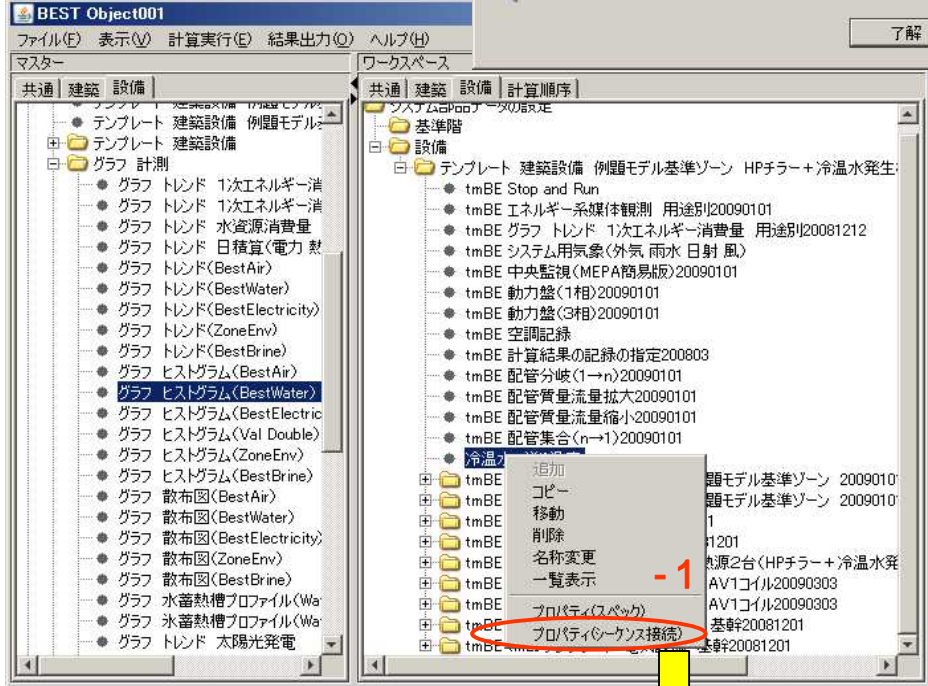
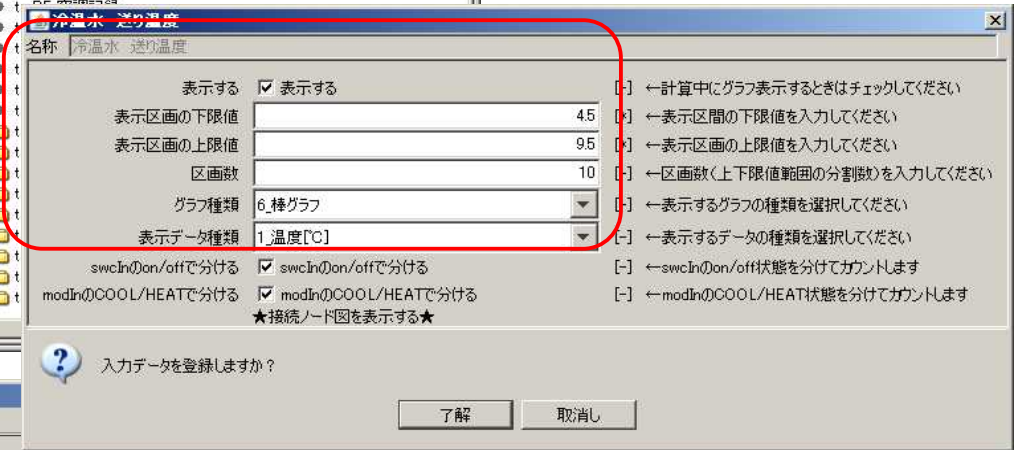
(3)熱源群テンプレートからの冷温水送り温度の状態をグラウに描いてみよう

熱源郡テンプレートの冷温水送り温度のヒストグラムを描いてその状態を確認してみます。



ワークスペースの「テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチラー+冷温水発生機20090303」のフォルダを指定しておき、マスターツリーの「設備 / 空調・換気設備 / グラフ 計測 / グラフ ヒストグラム (BestWater)」をダブルクリックで選択する

出現するスペックダイアログを設定する



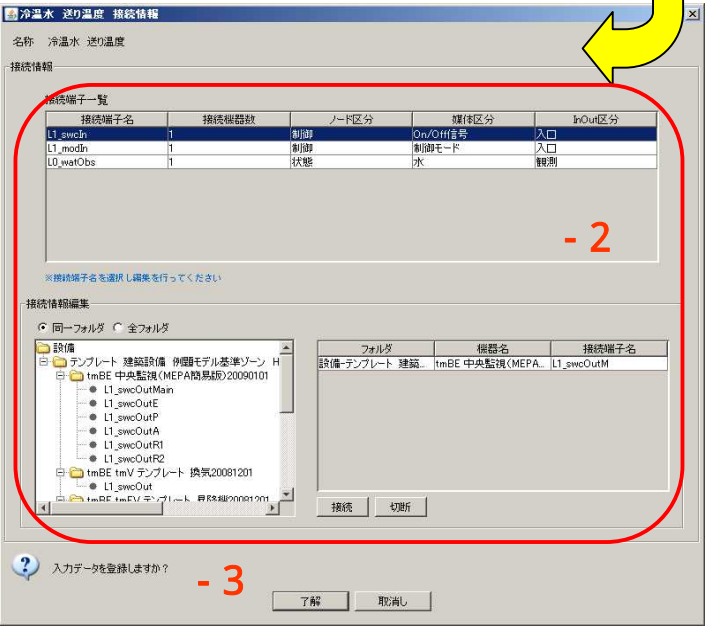
追加したグラフモジュールを接続する

- 1 グラフモジュール「冷温水 送り温度」を選択し右クリックで出現するポップアップメニューから「プロパティ (シークス接続)」を指定する
- 2 接続情報画面が出現するので、次のように3つのノードを接続する

L1_swcIn (制御/On/Off信号入口)
設備-テンプレート 建築設備
例題モデル基準ゾーン HPチラー+冷温水発生機20090303tm / BE 中央監視 (MEPA簡易版) 20090101 / L1_swcOutM

L1_modIn (制御/制御モード入口)
設備-テンプレート 建築設備
例題モデル基準ゾーン HPチラー+冷温水発生機20090303 / tmBE 中央監視 (MEPA簡易版) 20090101 / L1_modOutM

L0_watObs (状態/水観測)
設備-テンプレート 建築設備
例題モデル基準ゾーン HPチラー+冷温水発生機20090303 / tmBE tmHSG テンプレート 熱源群 熱源2台 (HPチラー+冷温水発生機) の台数制御 20081201 / L0_watOutCH



接続端子について

swcIn、modOut、watObs などの記号で表される

最初の3文字で媒体の種類を表す
Swc:on/off信号
Mod:制御モード
Wat:水媒体
Air:空気媒体
など

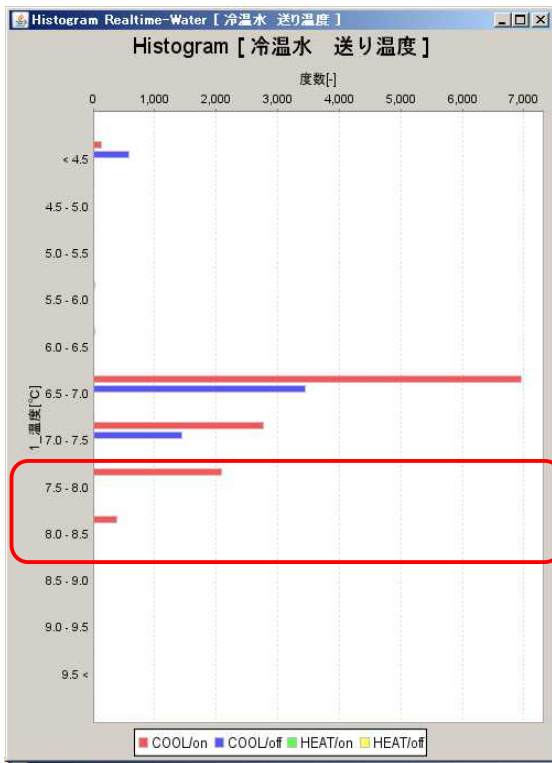
続く記号は情報の方向を示す
In:入口
Out:出口
Obs:観測
など

* 接続端子一覧 で 接続元を指定する 編集欄の選択肢の中から接続相手を選び「接続」ボタンを押す

3 「了解」ボタンを押し接続作業を確定する

(4)熱源テンプレートを入れ替えてみよう

(3)の作業完了後、再び計算を実行すると次のヒストグラムが出現します



* 作業が終了していない場合は「3.1 (変更途中).zip」を読み込んで計算を実行してください

グラフを見ると、空調運転中に7.5 を越える温度で送水されているステップ数が2,300程あることがわかります。

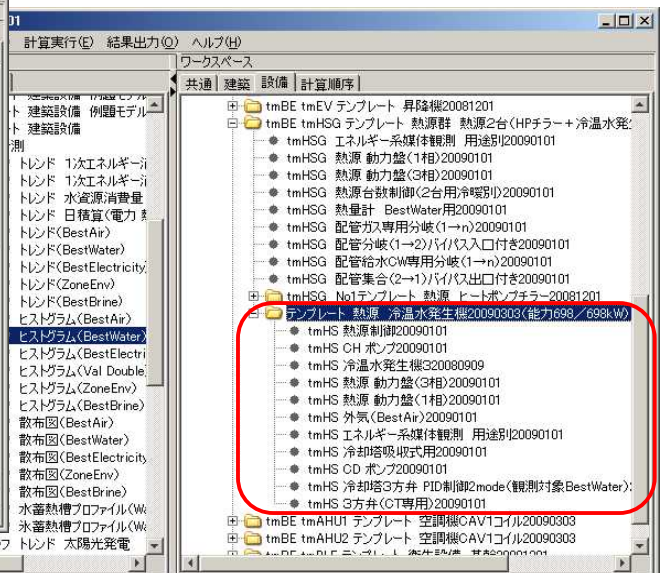
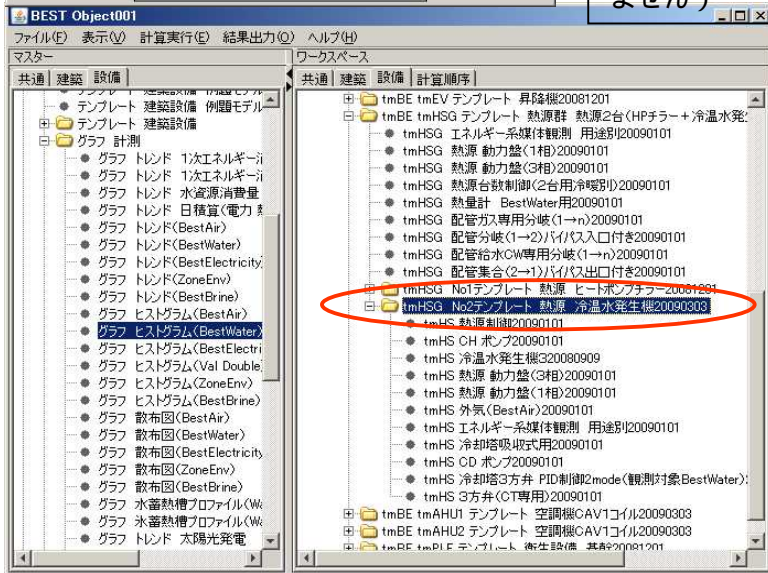
熱源の能力が不足していると考えられるため、熱源テンプレートを能力の大きいものに入れ替えてみます

ヒストグラムについて

横軸は度数（ステップ数）を表します。この例では計算時間間隔を5分としていますので、度数×5分 で何分間その状態であったかということになります。

縦軸は温度レンジを表します。最上段の「<4.5」は4.5 未満であった度数、最下段の「>9.5」は9.5 を超過していた度数です。4.5 ~9.5 を10分割する指定でしたので、0.5度刻みで度数をカウントしています

赤色の棒「COOL/on」は冷房運転中、青色の棒「COOL/off」は冷房停止中を示します。（冷房期間で計算したため、黄緑色「HEAT/on」暖房運転中、黄色「HEAT/off」暖房停止中は表示されません）



ワークスペースのテンプレート熱源群の中の「tmHSG No2テンプレート 熱源 冷温水発生機20090303」のフォルダをダブルクリックします

出現するテンプレート画面で「テンプレート入替」ボタンを押します

入替可能テンプレートが表示されるので、テンプレートを選択します。例題では、冷温水発生機（能力698/698kW）のテンプレートを指定します

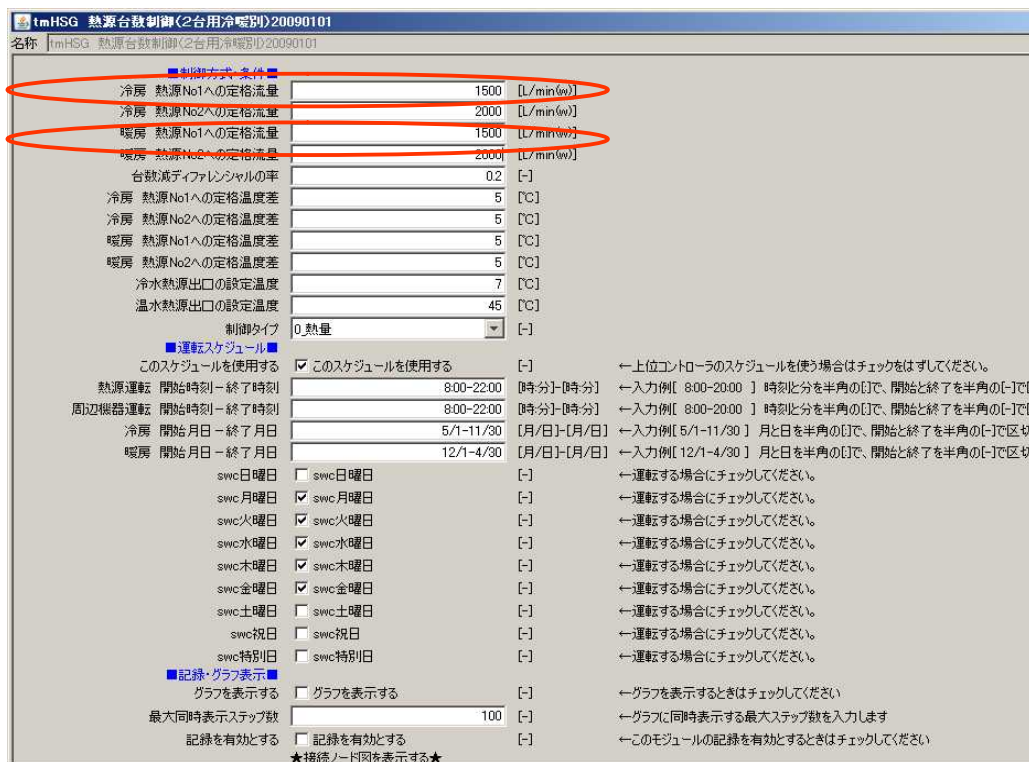
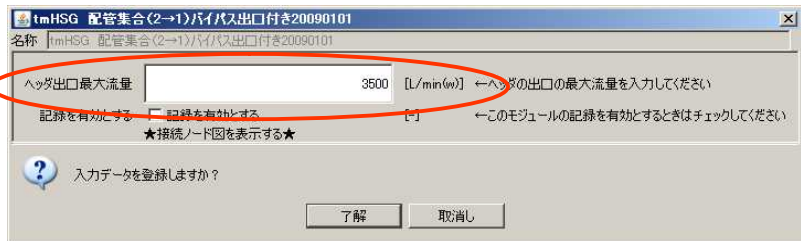
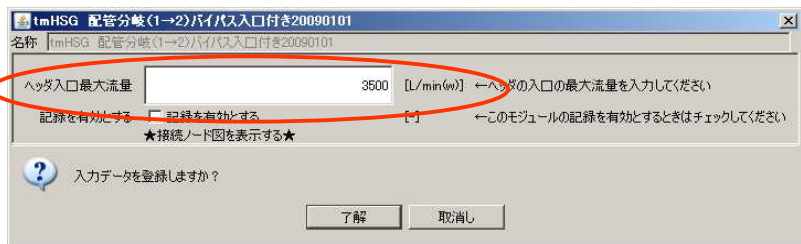
熱源テンプレートが入れ替わったことを確認します

テンプレートの入替に関して

- ・テンプレートは同じタイプ（同じShell）のテンプレート間で入替が可能です
 - ・ゾーン、空調機、熱源、熱源群、蓄熱槽、換気などのテンプレートがあります
- ここで、熱源と熱源群とは同じタイプのテンプレートですので、1台の熱源テンプレートを熱源群テンプレートに置き換えることが可能です
- ・入れ替えたテンプレートの外側に対する接続や、外部モジュールのスペックの調整が必要となる場合があります

(5)全体のスペックを調整しましょう

(4)の作業で熱源を入れ替えました。冷温水量が増えたので影響のあるモジュールのスペックを調整します



熱源の能力を増やしたため冷温水の水量が増えます。例題では、冷温水発生機の水量が1500L/minから2000L/minに増加

影響を受けるモジュールは次の3つです

- ・熱源入り口側のヘッド（配管分岐）
- ・熱源出口側のヘッド（配管集合）
- ・熱源台数制御

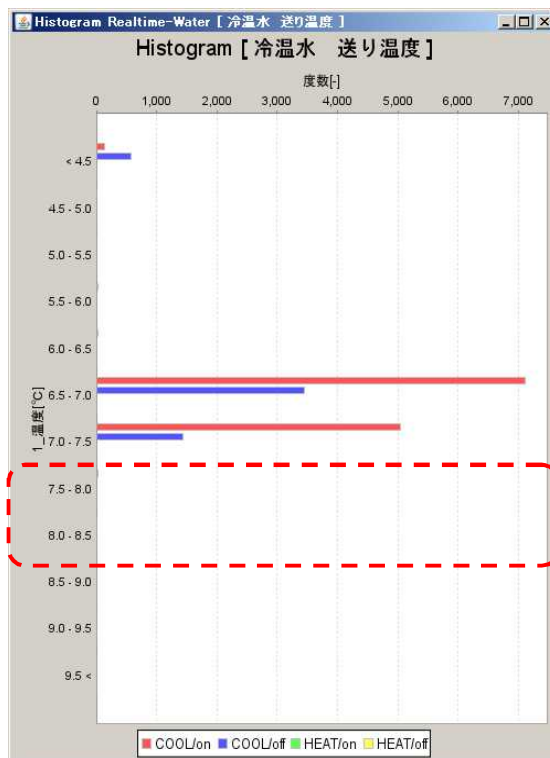
これらのモジュール（熱源群テンプレートにあります）のスペック入力画面を開き水量を調整します

tmHSG 配管分岐（1 2）バイパス入り付き20090101 モジュール 3000 3500
tmHSG 配管集合（2 1）バイパス出口付き20090101 モジュール 3000 3500

tmHSG 熱源台数制御（2台用冷暖別）20090101 モジュール
冷房熱源No2への定格流量 1500 2000
暖房熱源No2への定格流量 1500 2000

計算を実行すると下図のヒストグラムとなりました
送水温度が7.5 以上の度数がなくなり、熱源能力を増大した効果がでたことがわかります

* 作業が終了していない場合は「3.1（変更後）」を読み込んで計算を実行してください



テンプレート機能を使用した建物全体の計算例

BESTの会員向けWebページからダウンロードできるマニュアルの中に、テンプレート機能を使用した建物全体の計算例があります。「D_040_空調設備（セントラル）操作マニュアル」には次のような熱源の例題が紹介されていますので参考としてください

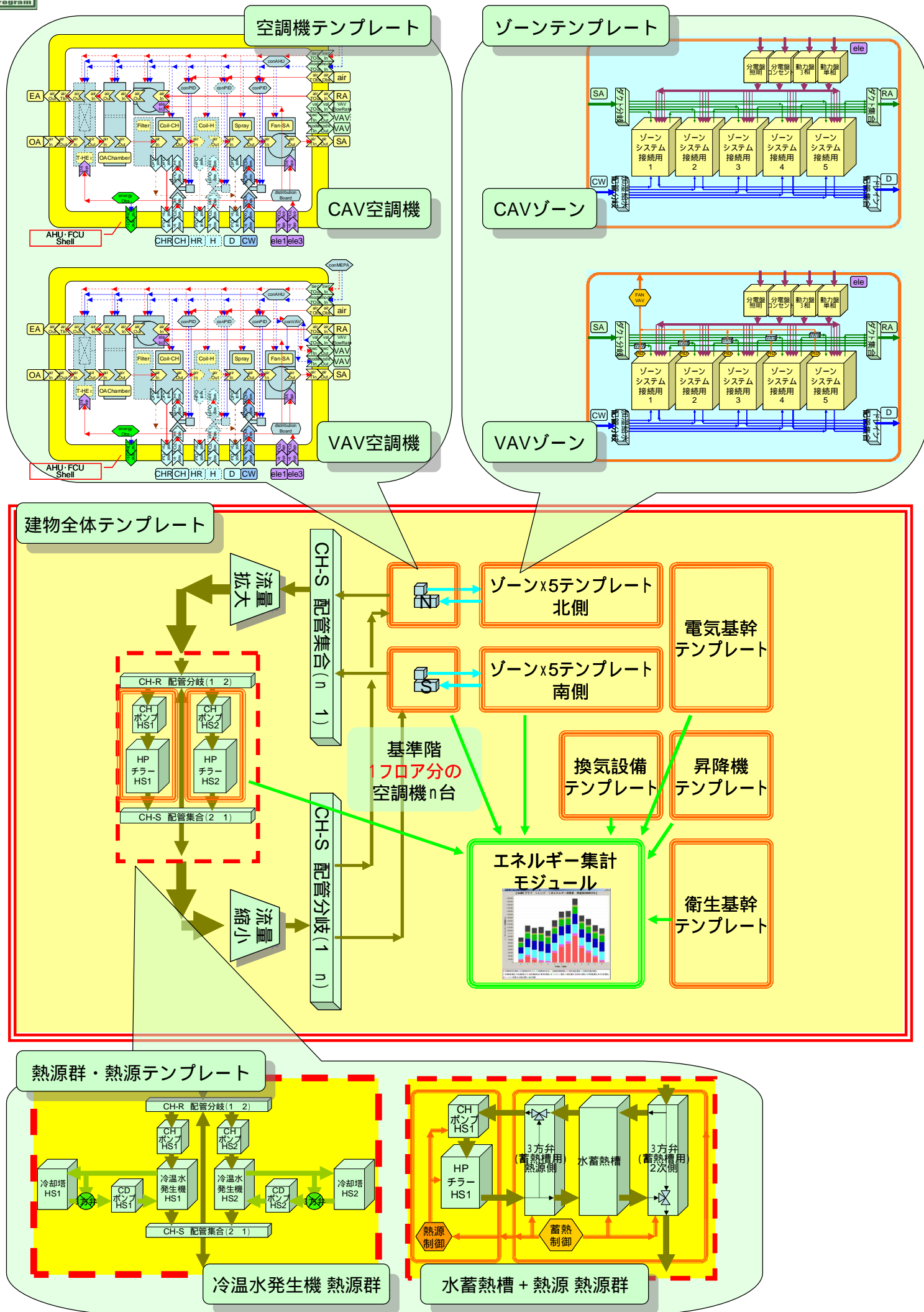
1. ヒートポンプチラー 2 台の台数制御システム
2. 水蓄熱システム
3. コージェネシステム
4. 冷温水発生機 2 台の台数制御システム
5. ヒートポンプチラー + 冷温水発生機の運転制御システム
6. 冷温水発生機 + ヒートポンプチラーの運転制御システム
7. ターボ冷凍機 + 真空温水ヒータの運転制御システム
8. ヒートポンプチラー（VAV制御）システム
9. 冷温水発生機（VAV制御）システム
10. テンプレートの入れ替え（熱源群、熱源）

本例題の応用課題の例題を応用したものです

次のようなケースでどのように変化するか試してください

1. 熱源テンプレートを能力の小さいものに変更する
2. (5)のスペックの調整をしない場合にどうなるか
3. 暖房期間で計算する

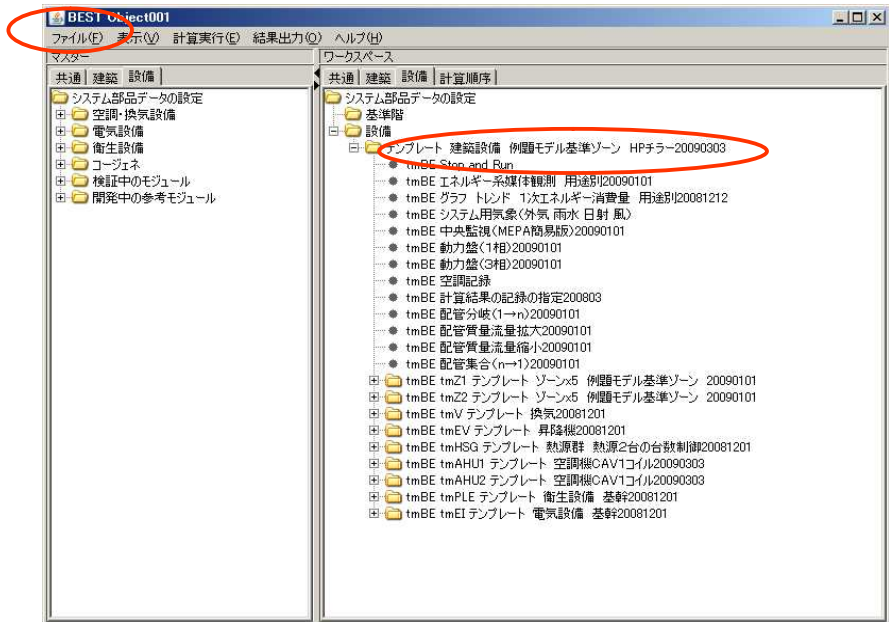
付録3.1 テンプレートによる建物全体の構成 (テンプレートの例)



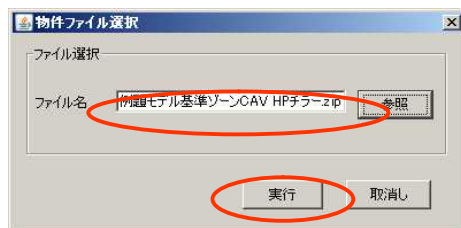
3.2 空調の風量制御方式を変更しよう

この例題では、建物全体をテンプレートで構築した例題をもとにシステムシミュレーションを体験できます。二次側空調システムの風量制御方式を定風量から変風量に変更した場合の給気温度と風量、ファン消費エネルギーについてグラフを描いて確認します。

(1) サンプルデータを開く

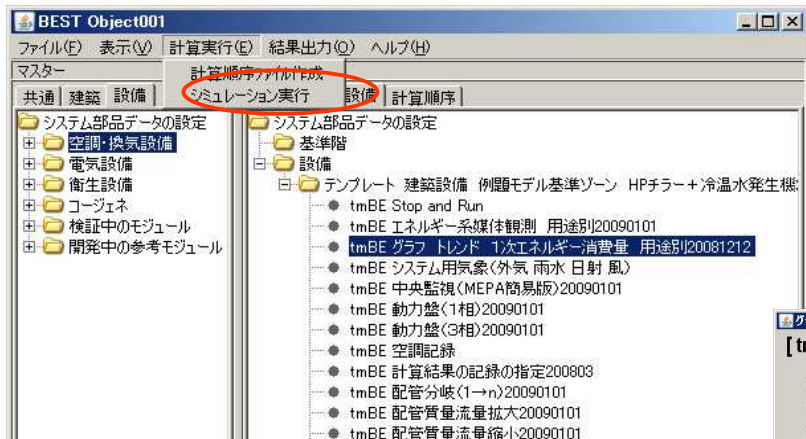


「ファイル」「開く」を選ぶ
 物件ファイル選択画面で、「参照」ボタンを押して「3.2.zip」を選択する。
 「実行」ボタンを押す。
 ワークスペースの「設備」画面を表示し、さらに「設備」のフォルダー内に「建築設備 例題モデル基準ゾーンHPチラー」のテンプレートがデータがあることを確認しましょう。

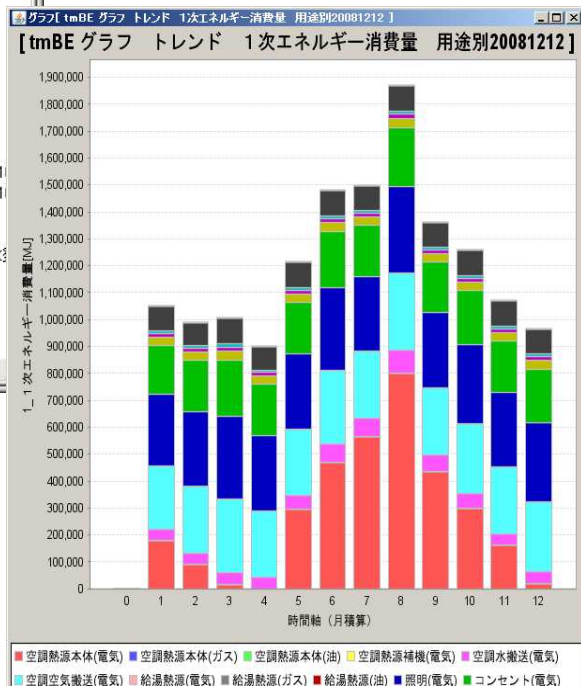
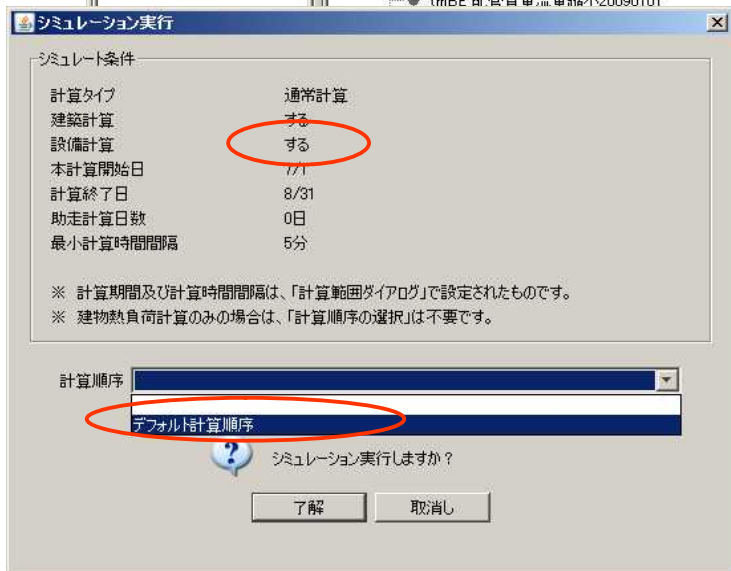


(2) サンプルデータでシミュレーションを実行する。

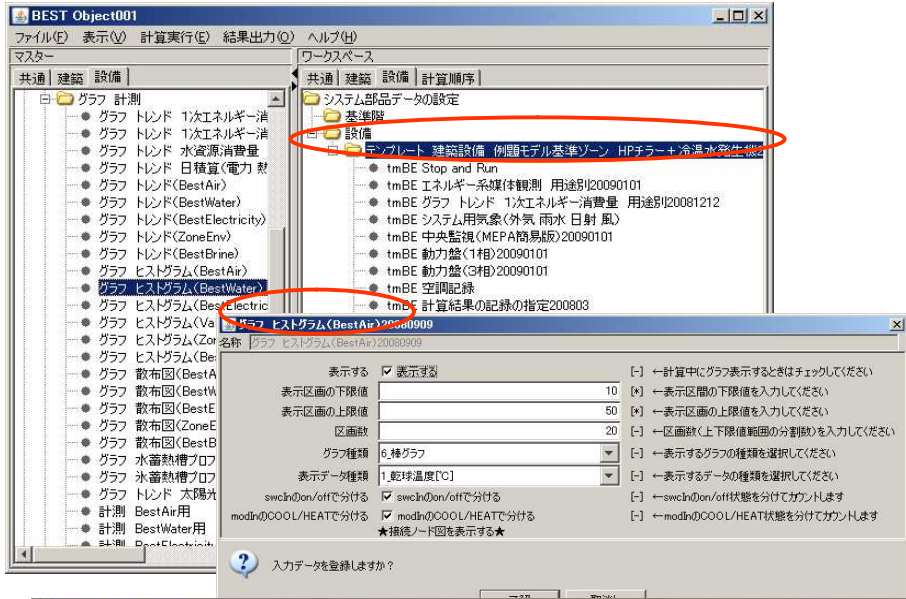
「計算実行」「シミュレーション実行」を選ぶ
 連成計算なので、設備計算が「する」になっていることを確認する
 シミュレーション実行画面の計算順序で「デフォルト計算順序」を指定し、「了解」ボタンを押すと実行開始。



計算中のグラフ表示
 この例題では、計算実行中に消費先別エネルギー消費量の月積算グラフを表示するように設定しています。(tmBE グラフトレンド 1次エネルギー消費量 用途別20081212 モジュールにて設定)



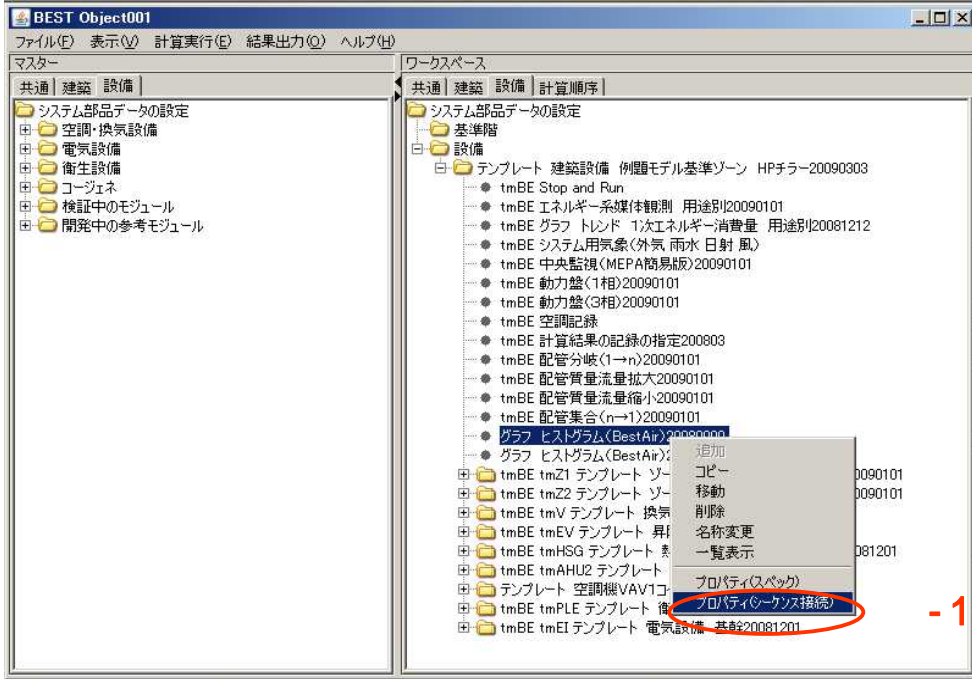
(3) 空調テンプレートの給気温度の状態をグラフに描いてみよう
 空調テンプレートの給気温度のヒストグラムを描いてその状態を確認します。



ワークスペースの「テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチラー20090303」のフォルダを指定しておき、マスターツリーの「設備 / 空調・換気設備 / グラフ 計測 / グラフ ヒストグラム (BestAir)」をダブルクリックで選択する
 出現するスペックダイアログを設定する

追加したグラフモジュールを接続する

- 1 ワークスペースのグラフモジュール「グラフ ヒストグラム (BestAir) 20080909」を選択し右クリックで出現するポップアップメニューから「プロパティ (シーケンス接続)」を指定する
- 2 接続情報画面が出現するので、次のように1つのノードを接続する

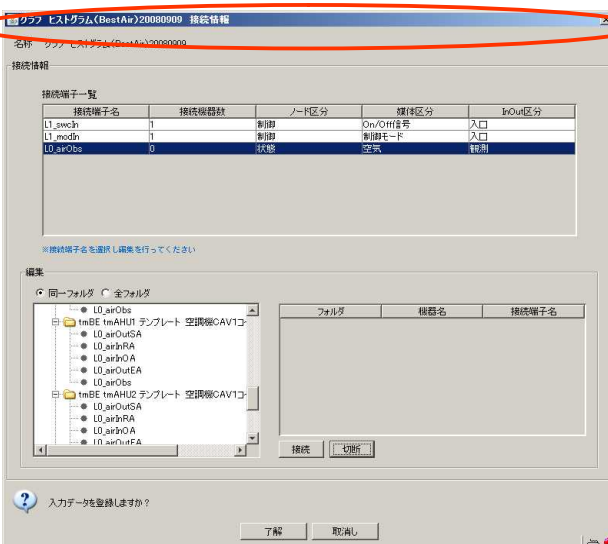


L1_swcIn (制御/On/Off信号入口)
 設備-テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチラー+冷温水発生機20090303tm / BE 中央監視 (MEPA 簡易版) 20090101 / L1_swcOutM

L1_modIn (制御/制御モード入口)
 設備-テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチラー+冷温水発生機20090303 / tmBE 中央監視 (MEPA 簡易版) 20090101 / L1_modOutM

L0_watObs (状態/水観測)
 設備-テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチラー+冷温水発生機20090303 / tmBE tmHSG テンプレート 熱源群 熱源2台 (HPチラー+冷温水発生機) の台数制御 20081201 / L0_watOutCH

-2



接続端子について
 swcIn、modOut、watObs
 などの記号で表される最初の3文字で媒体の種類を表す

Swc	: on/off信号
Mod	: 制御モード
Wat	: 水媒体
Air	: 空気媒体 など

続く記号は情報の方向を示す

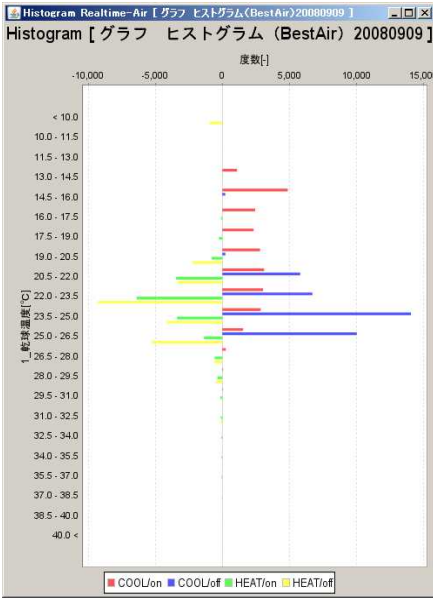
In	: 入口
Out	: 出口
Obs	: 観測 など

* 接続端子一覧 で 接続元を指定する
 編集欄の選択肢の中から接続相手を選び「接続」ボタンを押す
 設備-テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチラー20090303
 プレート 空調機 CAV 1 コイル 20090303 L0_airOutSA

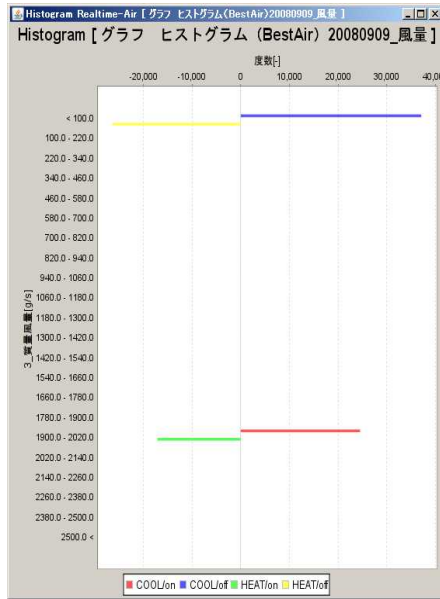
3 「了解」ボタンを押し接続作業を確定する

(4) 空調二次側システムを入れ替えてみよう

(3)の作業完了後、再び計算を実行すると次のヒストグラムが出現します。同様に風量のヒストグラムも作成してみます。このCAVシステムをVAVシステムに変更してみましょう。



吹き出し温度



吹き出し風量

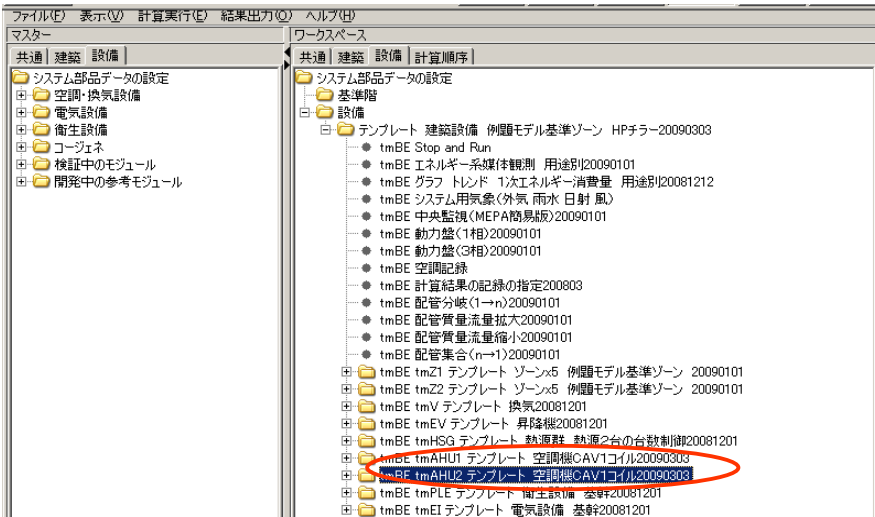
ヒストグラムについて

横軸は度数（ステップ数）を表します。この例では計算時間間隔を5分としていますので、度数×5分 で何分間その状態であったかということになります。

たたえ軸は温度レンジを表します。最上段の「< 10.0」は10.0 未満であった度数、最下段の「> 40.0」は40.0 を超過していた度数です。

10.0 ~ 40.0 を20分割する指定でしたので、1.5度刻みで度数をカウントしています

赤色の棒「COOL/on」は冷房運転中、青色の棒「COOL/off」は冷房停止中を示します。黄緑色「HEAT/on」暖房運転中、黄色「HEAT/off」暖房停止中を示します。

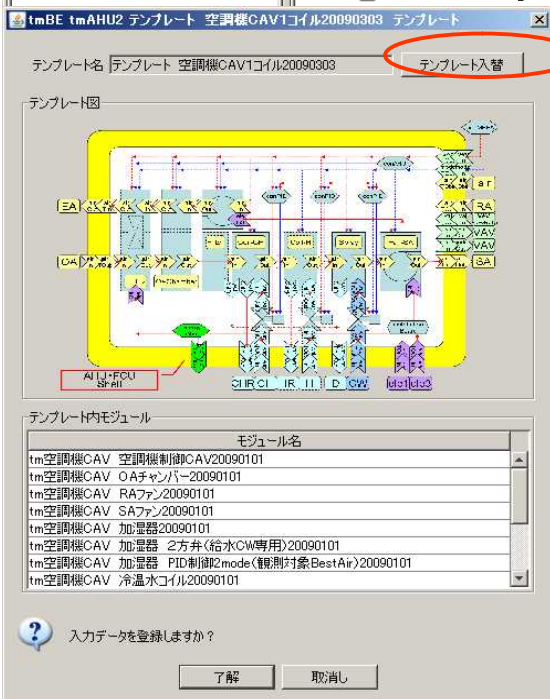


ワークスペースの「tmBE tmAHU2 テンプレート 空調機CAV1コイル20090303」のフォルダをダブルクリックします

出現するテンプレート画面で「テンプレート入替」ボタンを押します

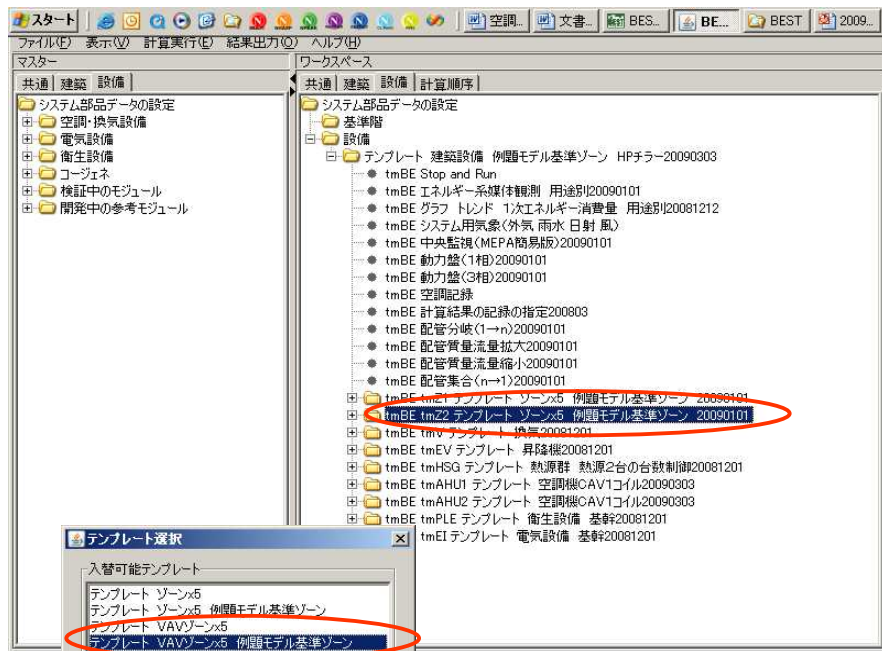
入替可能テンプレートが表示されるので、「テンプレート 空調機VAV1コイル」を選択します。

空調機テンプレートが入れ替わったことを確認します



テンプレートの入替に関して

- ・テンプレートは同じタイプ（同じShell）のテンプレート間で入替が可能です
- ・ゾーン、空調機、熱源、熱源群、蓄熱槽、換気などのテンプレートがあります
- ・入れ替えたテンプレートの外側に対する接続や、外部モジュールのスペックの調整が必要となる場合があります

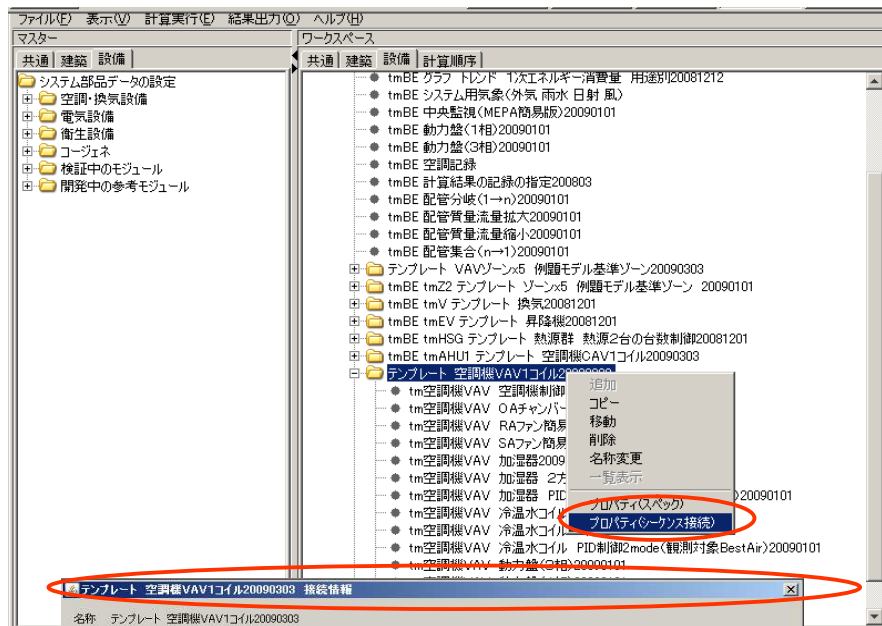
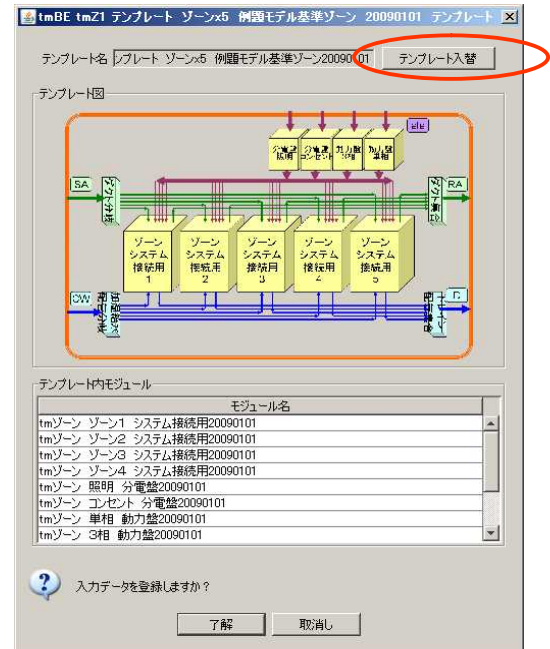


ワークスペースの「tmBE tmZ2 テンプレート ゾーンx5 例題モデル基準ゾーン 20090101」のフォルダをダブルクリックします

出現するテンプレート画面で「テンプレート入替」ボタンを押します

入替可能テンプレートが表示されるので、「テンプレート VAVゾーンx5 例題モデル基準ゾーン」を選択します。

ゾーンテンプレートが入れ替わったことを確認します



ワークスペースの「テンプレート 空調機 VAV 1 コイル20090303」のフォルダを右クリックし、プロパティ（シーケンス接続）をクリックします。

L1_swcOutVAV（制御/On/Off信号入口）

設備-テンプレート 建築設備 テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチャラ 20090303 テンプレート 空調機 VAV 1 コイル20090303 L1_swcIn

L1_modOutVAV（制御/制御モード入口）

設備-テンプレート 建築設備 テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチャラ 20090303 テンプレート 空調機 VAV 1 コイル20090303 L1_modIn

L0_valInVAVFlowRate（状態/流量観測）

設備-テンプレート 建築設備 テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチャラ 20090303 テンプレート 空調機 VAV 1 コイル20090303 L0_valOutVAVFlowRate

L0_valInVAVCtrlOptimumTempConOpe（状態/制御観測）

設備-テンプレート 建築設備 テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン HPチャラ 20090303 テンプレート 空調機 VAV 1 コイル 20090303 L0_valOutVAVCtrlOptimumTempConOpe

3 「了解」ボタンを押して接続作業を確定する



全体スペックの調整をしましょう

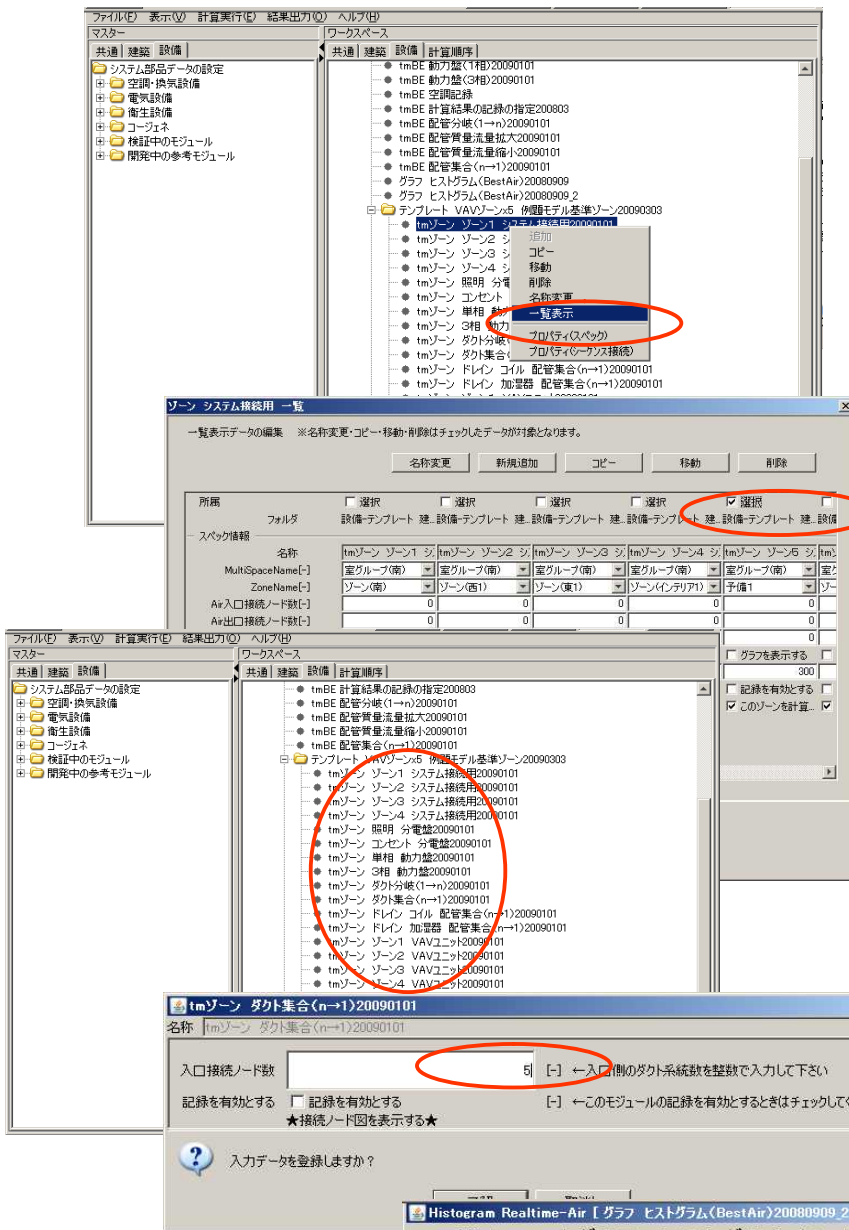
(4)の作業で空調機を入れ替えました。影響のあるモジュールのスペックを調整します

ワークスペースの「テンプレート VAVゾーンx5 例題モデル基準ゾーン20090303」の「tmゾーン ゾーン1 システム接続用20090101」フォルダを右クリックし、一覧表示をクリックします。

出現した画面で不要なZoneNameが予備1となっている室の所属にチェックをいれ、上部にある削除ボタンを押します

ワークスペースの「テンプレート VAVゾーンx5 例題モデル基準ゾーン20090303」フォルダ内の不要なフォルダ「tmゾーン ゾーン5 システム接続用20090101」「tmゾーン ゾーン5 VAVユニット20090101」「tmゾーン ゾーン5 PID制御2mode (観測対象ZoneEnv) 20090101」をそれぞれ右クリックし、削除をクリックします。

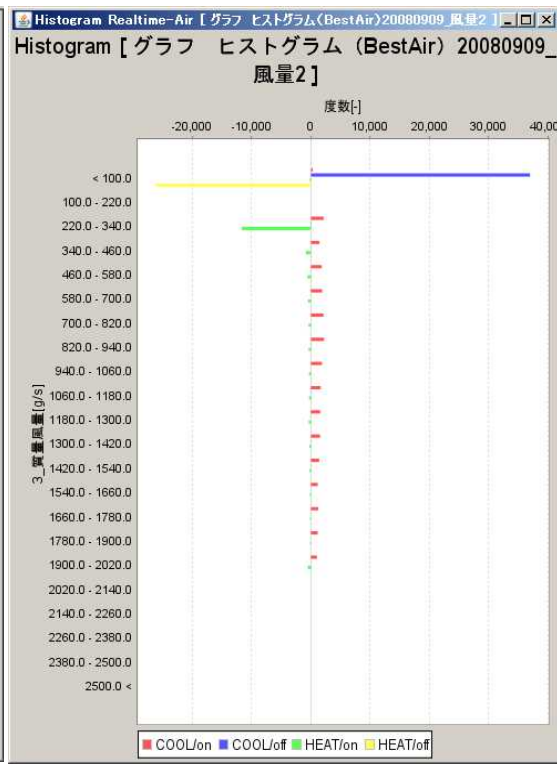
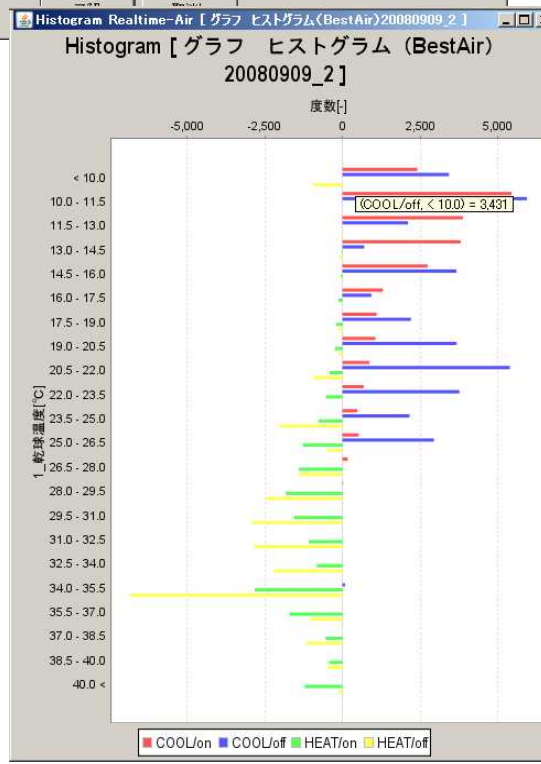
ワークスペースの「テンプレート VAVゾーンx5 例題モデル基準ゾーン20090303」フォルダ内の「tmゾーン ダクト分岐(1n) 20090101」「tmゾーン ダクト集合(n-1) 20090101」「tmゾーン VAVFan制御20090101」をダブルクリックし、出口接続ノード数、入り口接続ノード数、VAV接続ユニット数を5/4へ変更します。



本例題の応用課題

次のようなケースでそれぞれのパラメータを変化させた場合を試してみてください

1. コイルの列数
2. 加湿器の能力
3. 風量



吹き出し温度

吹き出し風量

3.3 熱源サブシステムの部分負荷特性をチェックしよう

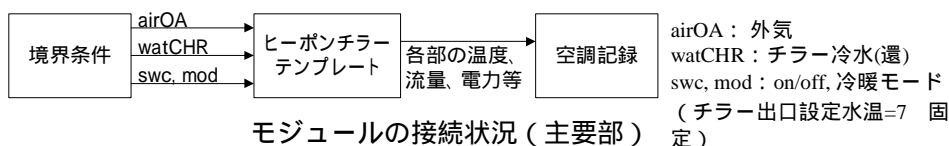
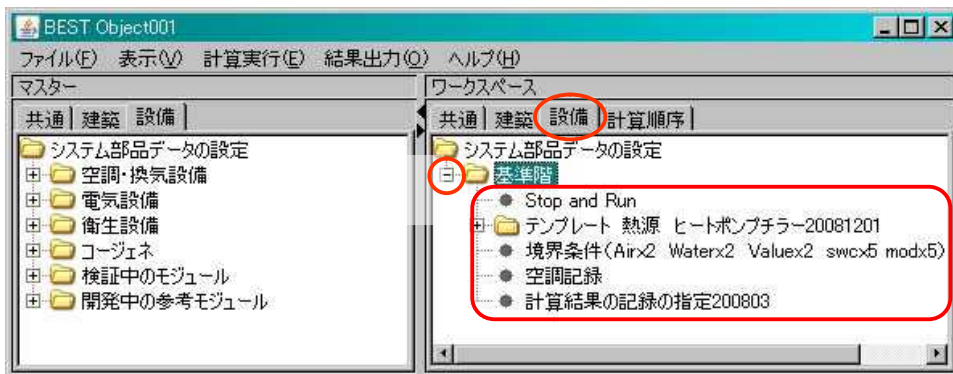
BESTでは、建築と設備の連性計算だけでなく、空調システムのみ、あるいは空調機周りや熱源周りといった空調サブシステムのみでの計算を行うこともできます。ここでは、空気熱源ヒートポンプチャラー+1次ポンプについて、冷凍機出口水温を固定したまま熱源への還り水温を少しずつ変化させることにより、負荷率が変わったときの消費電力の変化（1次ポンプを含む部分負荷特性）を調べてみることにしましょう。

(1) モジュール構成の確認

2.1の(1)と同様の手順で「3.3.zip」を開き、右図のように、

ワークスペースの「設備」画面を開き、

「基準階」の左の「+」マークをクリックして登録済みのモジュールを表示させます。すると、に示すようなモジュール構成になっていることが確認できますが、モジュール間の接続は実際には右図のようになっています（モジュール間の接続状況は、各モジュールを右クリックし、「シーケンス接続」を選択することにより確認できます）



(2) 外部テキストファイルからの読込

ここでは、ヒートポンプチャラーテンプレートへの冷水還水温度を記述した外部のテキストファイル（右図）からデータを読み込みます。

ワークスペースの「境界条件」モジュールを右クリックし「プロパティ（スペック）」を選択し、

読み込む外部ファイル名をフルパスで記入します（各PCのフォルダ構成に合わせて指定します）。

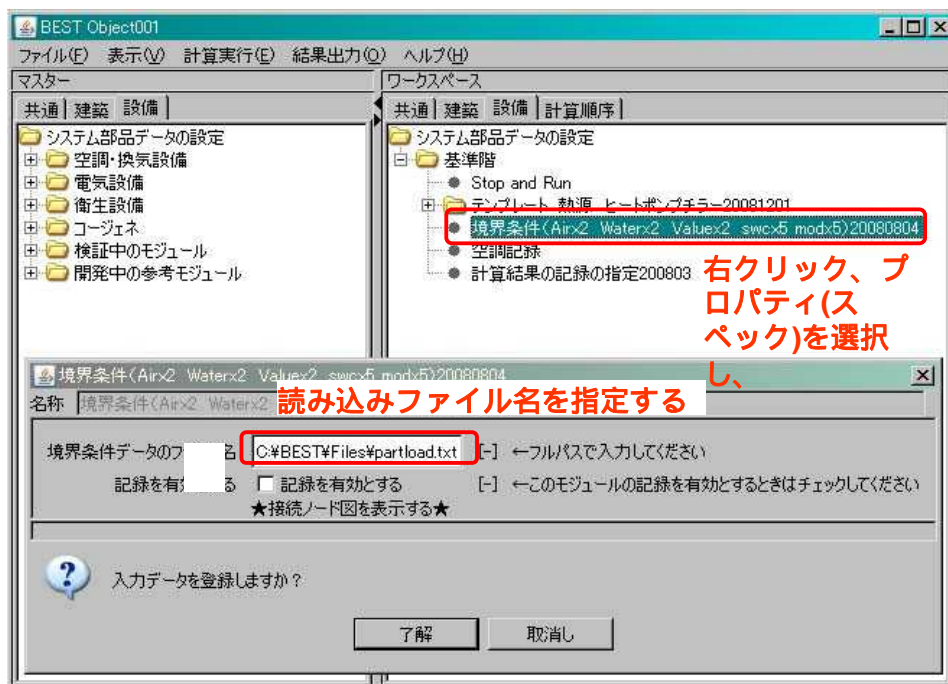
時刻情報	外気温度・絶対湿度 度	冷水(還)温度	on/off	冷暖モード
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,7.0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,7.2,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,7.4,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,7.6,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,7.8,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,8.0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,8.2,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,8.4,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,8.6,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,8.8,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,9.0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,9.2,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,9.4,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,9.6,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,9.8,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				
0,0,0,0,0,0,0,35.0,0.0143,0,0,0,0,0,10.0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0				

外部テキストファイル“partload.txt”の内容（一部）

境界条件モジュール

カンマ区切りのテキストファイルから1時刻ステップにつき1行ずつデータを読み込み、他のモジュールに受け渡します。テキストファイルの各カラムの形式は以下の通りです。

- ・時刻情報(年/月/日/時/分/曜日)
- ・空気媒体2種(温度[]/絶対湿度[g/g(DA)]/流量[g/s])
- ・水媒体2種(温度[]/流量[g/s])
- ・実数値2個
- ・on/offモード5種 (1:on, 0:off)
- ・冷暖モード5種 (1:冷, 2:暖)



右クリック、プロパティ(スペック)を選択し、

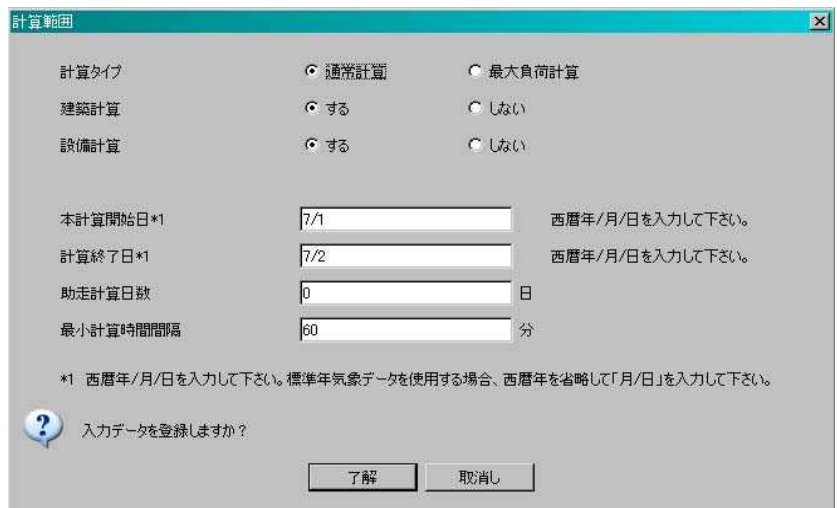
読み込みファイル名を指定する

(3) 計算期間の確認

読み込むテキストファイル (partload.txt)は、全部で49行あります。計算期間・計算時間間隔はテキストファイルの行数以内で設定する必要があります。

ワークスペースの「共通」画面の「計算範囲」フォルダーを開き、「計算範囲」データをダブルクリックして計算期間を確認しましょう。

助走計算は0日、本計算は2日、計算時間間隔は1時間なので、全計算ステップ数は $24 \times 2日 + 1 = 49行$ となります。



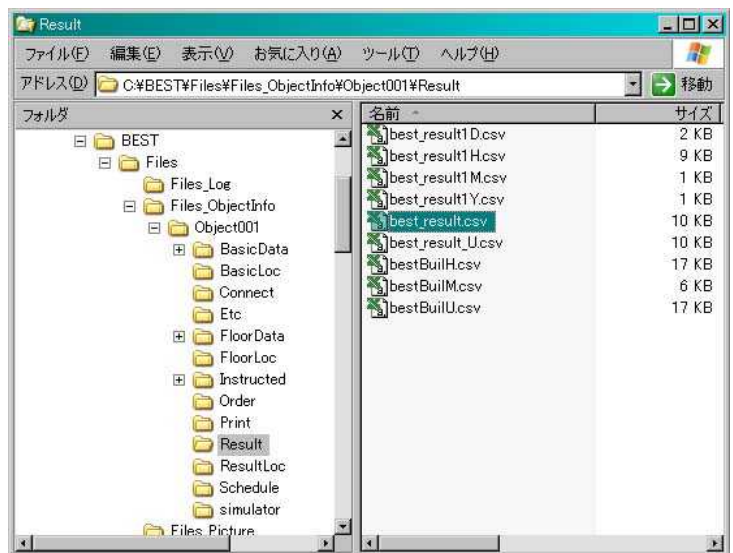
上の指定例では、6/30の24:00 (7/1の0:00) から7/2の24:00まで計算するので49ステップとなります。なお、今回の計算では、気象データを使用しないため、計算開始日・終了日は2/1 ~ 2/2等、任意に設定できます。さらに、今回用いるモジュールにはPIDコントローラ等の動的要素がないため、計算時間と計算期間の組み合わせも任意で、例えば計算時間間隔を30分とした上で、計算期間を7/1 ~ 7/1 (計算日数1日)としても構いません。

(4) 計算実行と出力ファイル

BESTの画面上部バーにある「計算実行」「シミュレーション実行」を選ぶと表示されるシミュレーション実行画面で、「計算順序」のプルダウンメニューから、「例題システム」を選び、「了解」を押すと計算が始まります。

計算結果の解析は、ここではBESTに付属したグラフ描画機能ではなく、BESTが出力する結果ファイルを用いて表計算ソフトで行うことにします。

Windowsの「エクスプローラ」から右の場所を探すと「best_result.csv」というファイルがあります。表計算ソフトでこのファイルを読み込み、必要な計算処理を行うことができます(作業用の別のフォルダにコピーしてから作業した方が安全です)。



計算結果ファイルの格納場所

(5) 部分負荷特性のグラフ描画

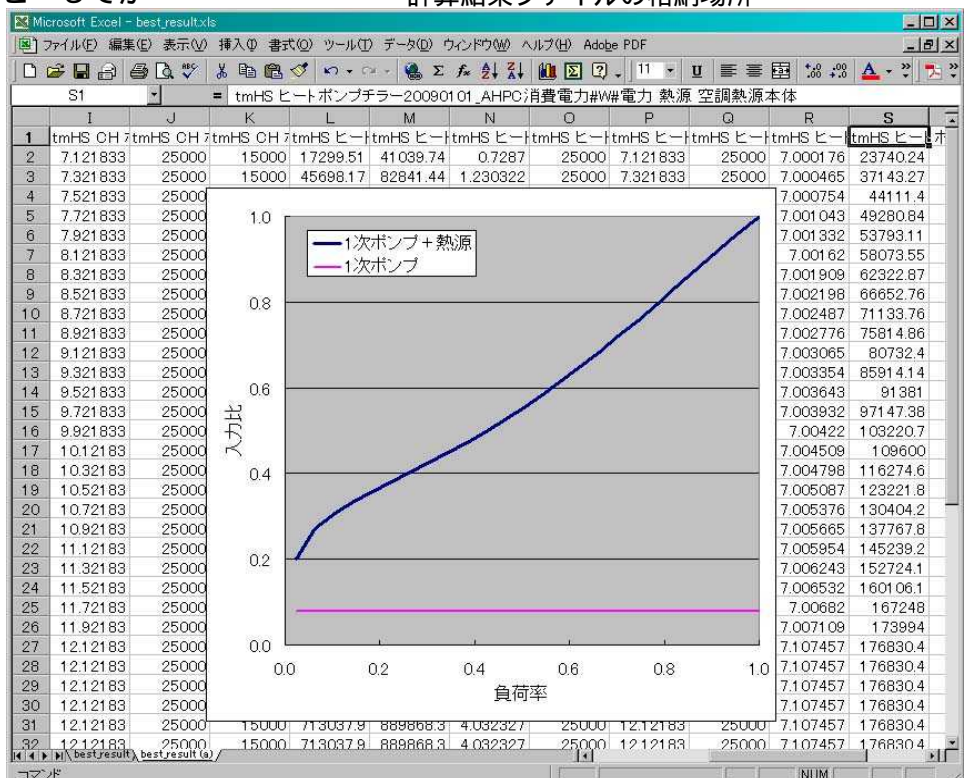
ここからは表計算ソフトの操作になります。

チラーの出入口水温と流量から処理熱量を算出しチラー定格能力(例題では523kW)で除して負荷率を求めます。

負荷率と1次ポンプ・熱源電力の関係を散布図で作図することにより、右図のような部分負荷特性をグラフ描画することができます。

【参考】

前ページの“partload.txt”において、還水温度を固定して、外気温湿度を変化させることにより、外気条件と能力・入力特性の関係をチェックすることもできます。

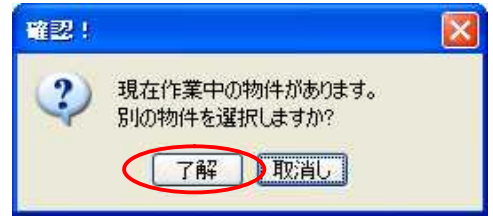


表計算ソフトによる結果の解析例(部分負荷特性)

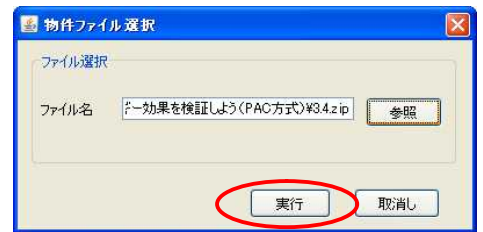
(1) サンプルデータを開く

「ファイル」 「開く」を選ぶ。

別の物件を選択するので、「了解」ボタンを押します。

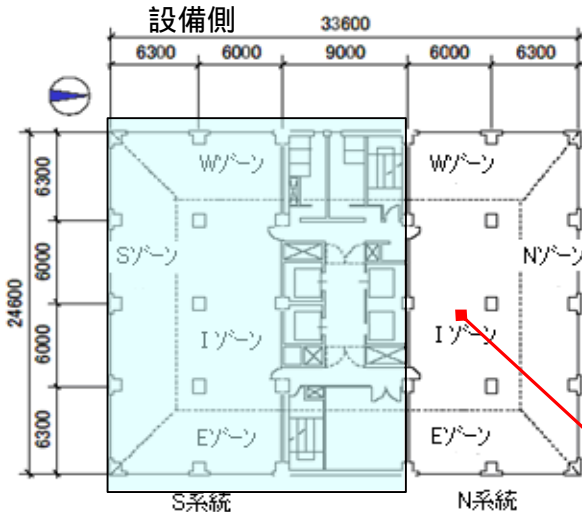


参照ボタンを押して、「3.4.zip」を選択し実行します。



ワークスペースの「設備」タブをクリックし、4ゾーン分の室内機と室外機1台が入力されていることを確認しましょう。

サンプルデータの概要 建物側

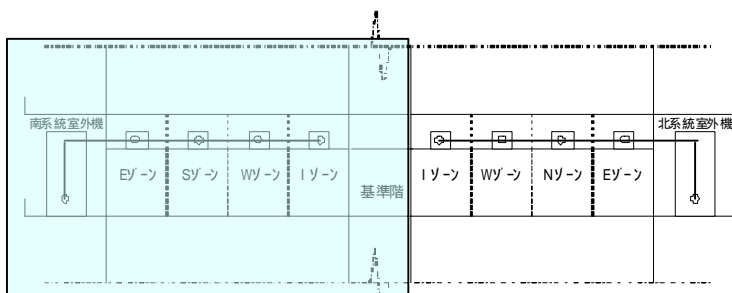


平面図

計算条件

- 内部発熱算条件
 - 在室人員 0.15人/m²
 - 照明 20W/m²
 - 機器 15W/m²
- 窓
 - low - + 透明 複層ガラス
- 壁体
 - コンクリート + 断熱材 25mmt

N系統の4ゾーンが計算対象



系統図

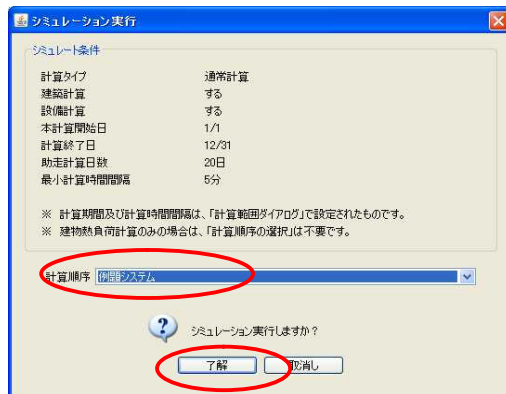
システム概要

- ビル用マルチ室外機
 - N系統用室外機 1台
- ビル用マルチ室内機
 - Eゾーン、Nゾーン、Wゾーン、Iゾーンに室内機を設置

(2)比較するため、前もって標準ケースを計算しておきましょう。

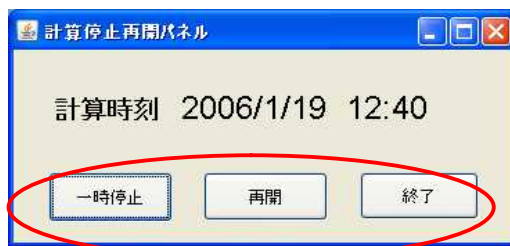


「計算実行」「シミュレーション実行」を選択します。
計算順序で「例題システム」を選択して、「了解」ボタンを押します。

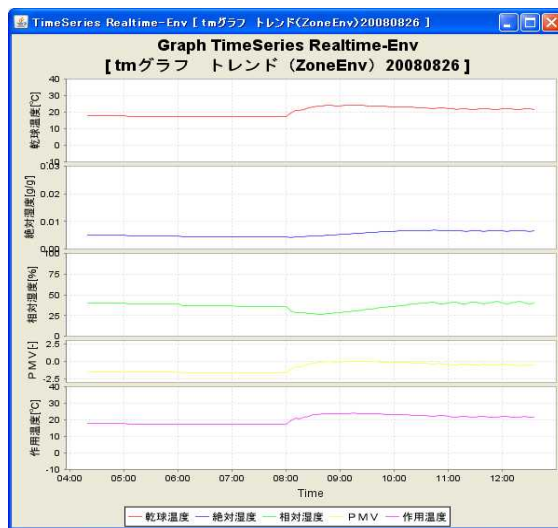
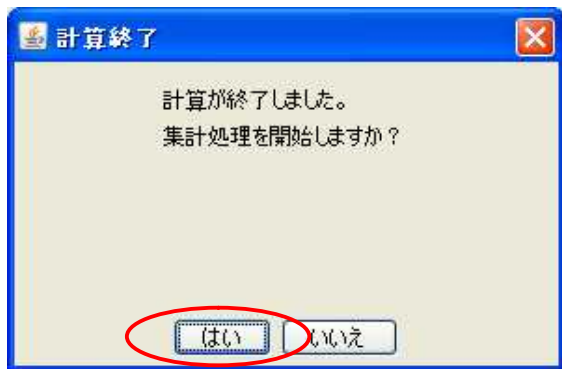


計算が始まり、NEゾーンの室内状態と計算停止再開パネルが表示されます。

計算停止再開パネル上のボタンにより、計算の一時停止、再開、計算の途中終了が行えます。



計算が終了しますと、集計処理を開始するか否かを聞いてきますので、「はい」ボタンを押してください。
集計は、時間集計、日集計、月集計、年集計を行います。



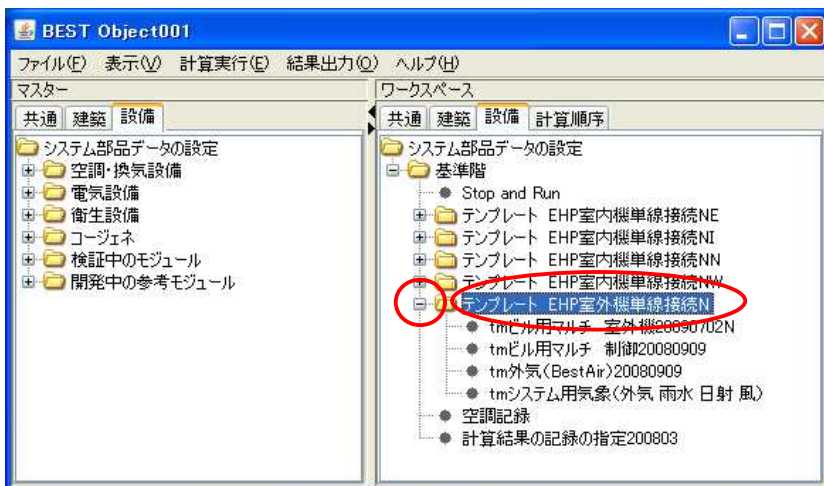
「ファイル」「名前をつけて保存」で計算結果を保存しておきましょう。ここでは [C:¥BEST¥Files¥] の次に名前を書いて、最後に[.zip]をつけてください。(例 C:¥BEST¥Files¥test.zip)

(3)室外機の容量を変えてみましょう
設備のワークスペースにある「テンプレートEHP室外機単線接続N」のフォルダの左側にある[+]をシングルクリックします。

「tmビル用マルチ室外機20090702N」をダブルクリックすると、室外機の仕様を入力する画面が開きます。

この画面で、室外機の冷房と暖房の能力と消費電力を既に入力してある値の70%に変更してください。

「了解」ボタンを押して終了です。



tmビル用マルチ 室外機20090702N

名称 tmビル用マルチ 室外機20090702N

機器番号 N_1000

機器種別 0標準型 [-] ←チェックボックスから選択してください

機器型式 N0000

定格冷房能力 73 [kW]

中間冷房能力 0 [kW] ←任意入力項目です

定格冷房入力(電力) 21.4 [kW]

中間冷房入力(電力) 0 [kW] ←任意入力項目です

定格暖房能力 82.5 [kW]

中間暖房能力 0 [kW] ←任意入力項目です

低温暖房能力 0 [kW] ←任意入力項目です

定格暖房入力(電力) 23.7 [kW]

中間暖房入力(電力) 0 [kW] ←任意入力項目です

低温暖房入力(電力) 0 [kW] ←任意入力項目です

機器起動停止負荷率 10 [K] ←部分負荷率を入力してください

相数 3 [相]

電圧 200 [V]

周波数 50 [Hz]

力率 0.8 [-]

グラフを表示する グラフを表示する [-] ←グラフを表示するときはチェックしてください

記録を有効とする 記録を有効とする [-] ←このモジュールの記録を有効とするときはチェックしてください

★接続ノード図を表示する★

入力データを登録しますか?

了解 取消し



tmビル用マルチ 室外機20090702N

名称 tmビル用マルチ 室外機20090702N

機器番号 N_1000

機器種別 0標準型 [-] ←チェックボックスから選択してください

機器型式 N0000

定格冷房能力 51.1 [kW]

中間冷房能力 0 [kW] ←任意入力項目です

定格冷房入力(電力) 14.98 [kW]

中間冷房入力(電力) 0 [kW] ←任意入力項目です

定格暖房能力 57.75 [kW]

中間暖房能力 0 [kW] ←任意入力項目です

低温暖房能力 0 [kW] ←任意入力項目です

定格暖房入力(電力) 16.59 [kW]

中間暖房入力(電力) 0 [kW] ←任意入力項目です

低温暖房入力(電力) 0 [kW] ←任意入力項目です

機器起動停止負荷率 10 [K] ←部分負荷率を入力してください

相数 3 [相]

電圧 200 [V]

周波数 50 [Hz]

力率 0.8 [-]

グラフを表示する グラフを表示する [-] ←グラフを表示するときはチェックしてください

記録を有効とする 記録を有効とする [-] ←このモジュールの記録を有効とするときはチェックしてください

★接続ノード図を表示する★

入力データを登録しますか?

了解 取消し

室外機の能力はこの画面の値を変更することで行えますので、色々試してください。

(4)変更したデータで計算しましょう
 計算は標準ケースにならって行ってください。
 集計処理やデータの保存も忘れずにしましょう。

(5)計算結果をグラフ表示しましょう
 1)夏期の休日明けの立上りを比較
 しましょう

8/7日の前後の室温変異のグラフ
 を書きましょう。グラフの書き方
 の詳細は「2.1最大負荷計算を実行
 してみよう」参考ください。

「BestBuilU.csv」ファイルを
 指定します。

室グループ(北)ゾーン(東2)の
 室温を選択します。

取得データは8/6日～8/8日に
 します。

グラフを表示させます。

標準ケースと能力を70%設定の
 両方のグラフを作成します。70%
 設定の方が休日明けの立上りに時間
 がかかっています。

2Dグラフの設定

データファイル bestBuilU.csv 挿込

データ絞り込み 絞り込

データ選択

- インテリ72_106.6m2_コン
- ン(北)_98.0m2_室温(℃)
- ン(北)_98.0m2_絶対湿度(μg/l)
- ン(北)_98.0m2_相対湿度(%)
- ン(北)_98.0m2_PMV(°)
- ン(北)_98.0m2_OT(°C)
- ン(北)_98.0m2_室負荷S(W)
- ン(北)_98.0m2_室負荷L(W)
- ン(北)_98.0m2_室負荷T(W)
- ン(北)_98.0m2_照明電力(W)
- ン(北)_98.0m2_コンセント電力(W)
- ン(東2)_49.0m2_室温(℃)
- ン(東2)_49.0m2_絶対湿度(μg/l)
- ン(東2)_49.0m2_相対湿度(%)
- ン(東2)_49.0m2_PMV(°)
- ン(東2)_49.0m2_OT(°C)
- ン(東2)_49.0m2_室負荷S(W)
- ン(東2)_49.0m2_室負荷L(W)
- ン(東2)_49.0m2_室負荷T(W)
- ン(東2)_49.0m2_照明電力(W)
- ン(東2)_49.0m2_コンセント電力(W)

取得データ

期間 2006年8月6日1時0分から
 2006年8月8日24時0分まで

項目	項目指標	統合指標	演算符号
①	室グループ(北)ゾーン	2)_49.0m2_室温(℃)	
②			
③			
④			
⑤			
⑥			
⑦			
⑧			
⑨			
⑩			
⑪			
⑫			

フレーム名称 計算結果出力
 グラフ名称 休日明けの立上り(標準ケース)

グラフ種別 折線グラフ 棒グラフ 円グラフ

×軸設定

×軸名称 時刻

時間軸(分) 文字軸

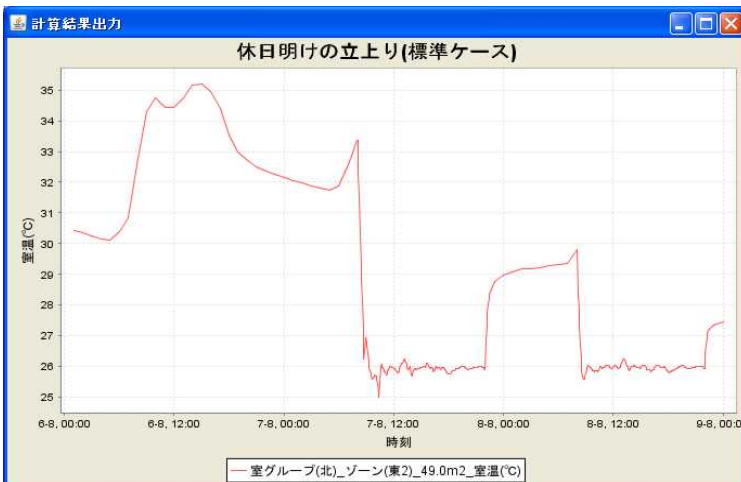
60分文字列

Y軸設定

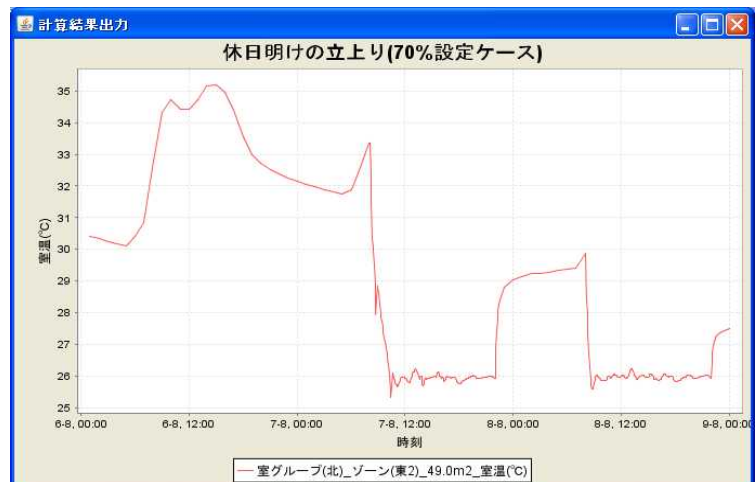
Y軸名称 室温(℃)

項目	項目指標	項目名称
<input checked="" type="checkbox"/> 項目①	室グループ(北)ゾーン	(東2)_49.0m2_室温(℃)
<input type="checkbox"/> 項目②		
<input type="checkbox"/> 項目③		
<input type="checkbox"/> 項目④		
<input type="checkbox"/> 項目⑤		

グラフ表示 終了



標準ケース



70%設定のケース

2)消費電力量の比較しましょう

月別の消費電力量の棒グラフを書きましょう。グラフの書き方の詳細は「2.7年間負荷計算を実行してみよう」参考ください。

「best_result1M.csv」ファイルを指定します。

室外機消費電力を選択します。

取得データは1月～12月に設定

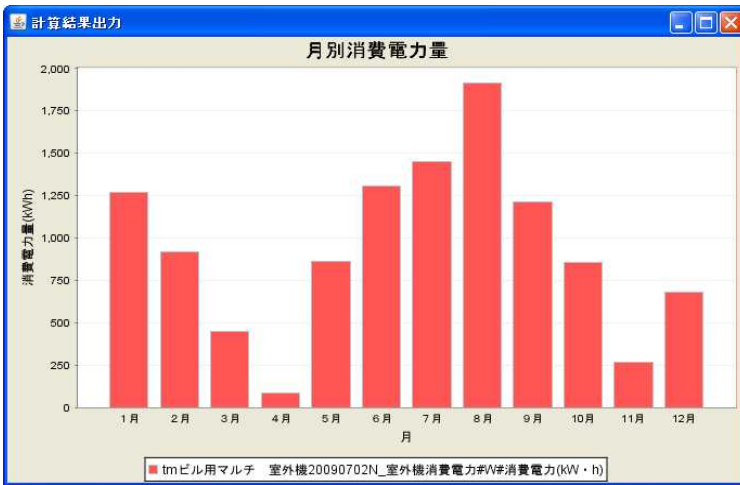
し、棒グラフを指定します。

グラフを表示させます。

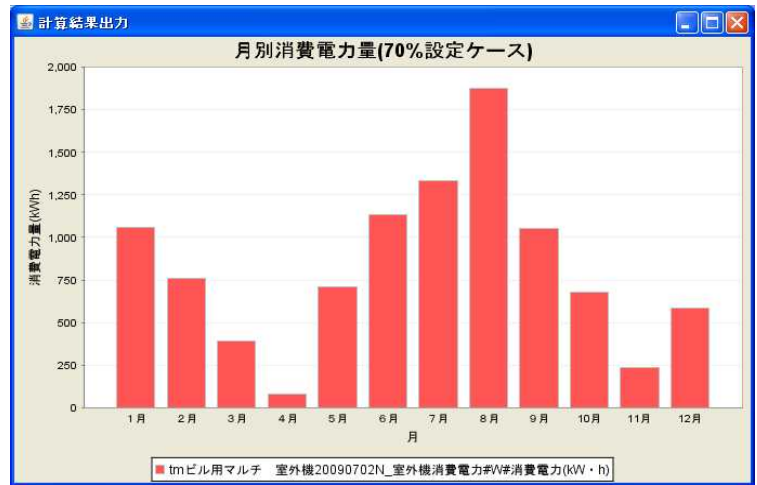
70%設定の方が消費電力量が少なくなっています。

The dialog box '2Dグラフの設定' contains the following sections:

- データファイル:** best_result1M.csv (read button)
- データ読み込み:** (load button)
- データ選択:** List of data items including 'tmビル用マルチ 室外機2009C'.
- 取得データ:**
 - 期間: 2006年 1月 99日 99時 99分 から 2006年 12月 99日 99時 99分 まで
 - 項目: ① tmビル用マルチ 室外機_ W#消費電力(kW·h)
- フレーム名称:** 計算結果出力
- グラフ名称:** 月別消費電力量
- グラフ種別:** 折線グラフ 棒グラフ 円グラフ
- X軸設定:**
 - X軸名称: 月
 - 時間軸(月) 文字軸 (12ヶ月文字列)
- Y軸設定:**
 - Y軸名称: 消費電力量(kW·h)
 - 項目①: tmビル用マルチ 室_ W#消費電力(kW·h)
- Buttons: 選択終了, データ取得, グラフ表示, 終了



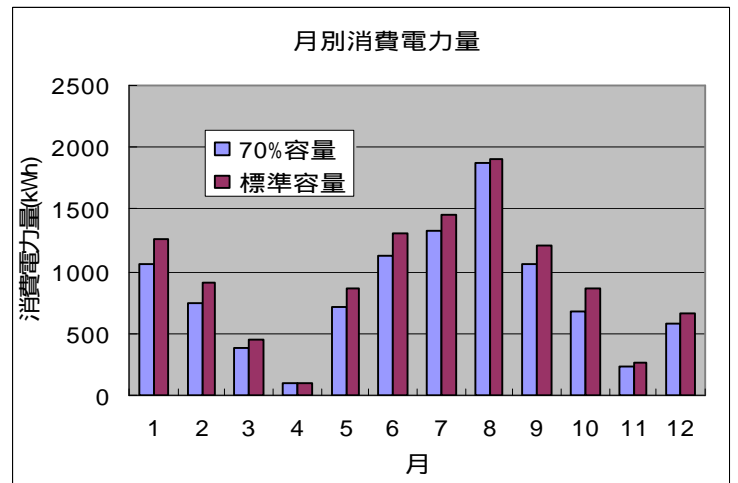
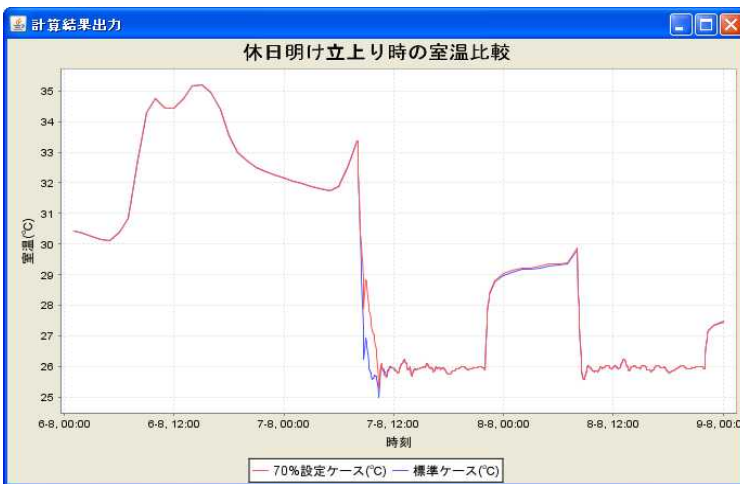
標準ケース



70%設定のケース

[参考]

両者の比較グラフを示します。



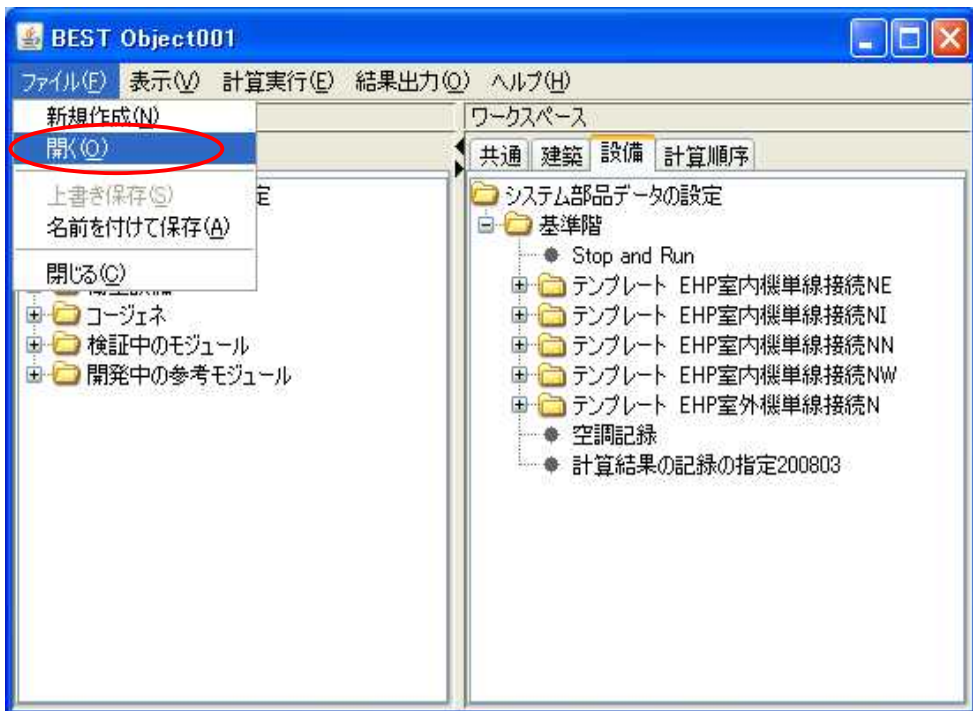
演習問題

室外機の容量が過大の場合の計算も行って比較してみたら如何でしょうか。

3.5 室外機の部分負荷効率の違いによる年間消費電力を試算してみよう

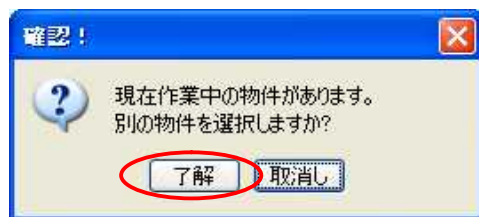
[個別分散空調システム ビル用マルチエアコン(EHP)]

(1) サンプルデータを開く

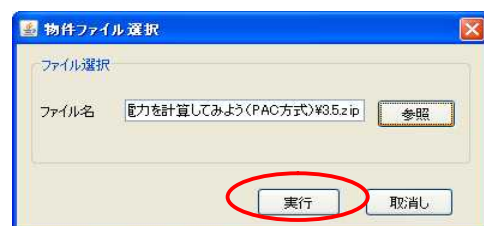


「ファイル」「開く」を選ぶ。

別の物件を選択するので、「了解」ボタンを押します。



参照ボタンを押して、「3.5.zip」を選択し実行します。



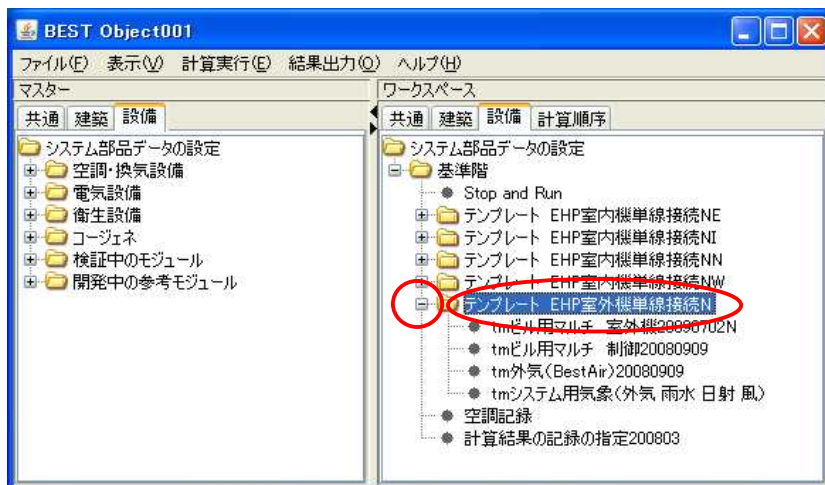
ワークスペースの「設備」タブをクリックし、4ゾーン分の室内機と室外機1台が入力されていることを確認しましょう。

(2) 比較するため、前もって標準ケースを計算して、結果を保存しましょう。

計算方法等は「3.4 室外機容量ダウンによる室温と省エネルギー効果を検証してみよう」を参照してください。

(3) 室外機の部分負荷効率を変えてみましょう

設備のワークスペースにある「テンプレートEHP室外機単線接続N」のフォルダの左側にある[+]をシングルクリックします。「tmビル用マルチ室外機20090702N」をダブルクリックすると、室外機の仕様を入力する画面が開きます。



画面の中間冷房能力、中間冷房入力(電力)、中間暖房能力、中間暖房入力(電力)の項目の値を変更することにより部分負荷効率が変わります。今回の計算では中間冷房能力、中間暖房能力を半分に、中間冷房入力(電力)、中間暖房入力(電力)を定格の35%に設定します。

「了解」ボタンを押して変更終了です。

室外機の部分負荷効率の設定は、この画面において中間能力と中間入力の値をセットで変更することにより行えますので、色々試してください。



(4) 変更したデータで計算しましょう
 「計算実行」「シミュレーション実行」
 を選択します。

計算順序で「例題システム」を選択して、「了解」ボタンを押します。
 計算が終了しますと、集計処理を開始するか否かを聞いてきますので、「はい」ボタンを押してください。

(5) 計算結果をグラフ表示しましょう

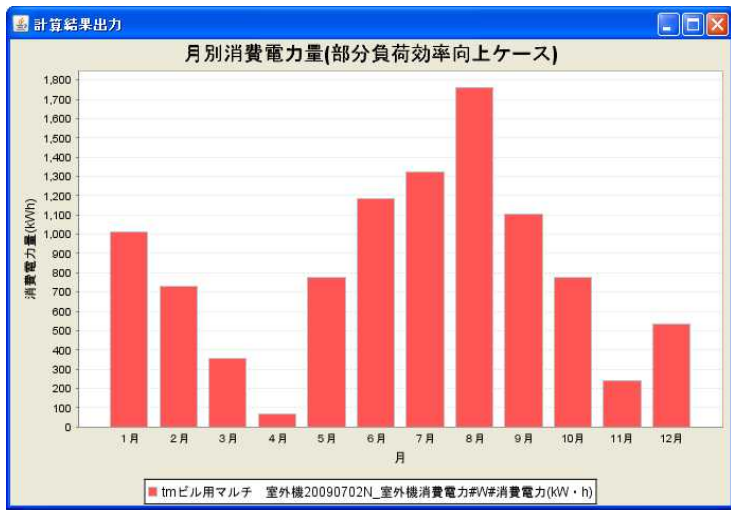
1) 消費電力量の比較しましょう

月別の消費電力量の棒グラフを書きましょう。グラフの書き方の詳細は「2.7 年間負荷計算を実行してみよう」参考ください。

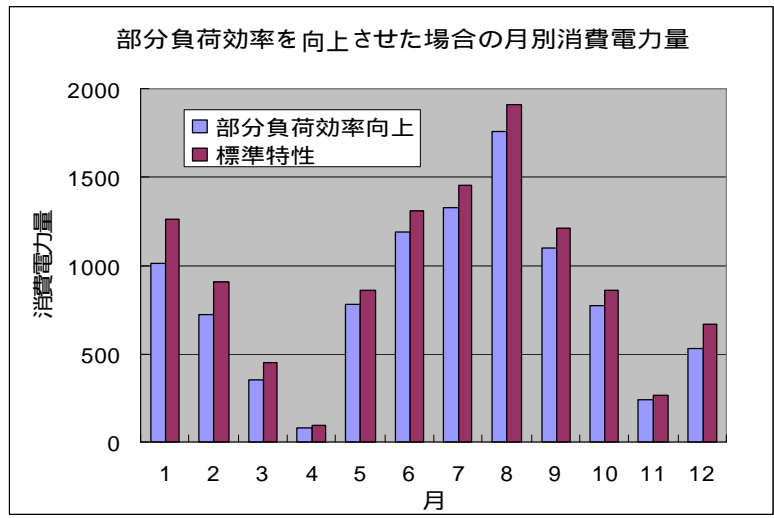
「best_result1M.csv」ファイルを指定します。

室外機消費電力を選択します。
 取得データは1月～12月に設定し、棒グラフを指定します。
 グラフを表示させます。

中間入力(電力)を35%に設定した方が消費電力量が少なくなっています。



部分負荷効率向上ケース



標準ケースとの比較

演習問題 中間能力、中間入力(電力)を45%に設定した場合の計算も行ってみましょう

[中間性能の補正方法]

(個別分散空調システム操作マニュアルより抜粋)

負荷率による入力補正は代表式を用いているが、今後期間効率改善に不可欠となる中間性能の向上分の反映を可能とする。

入力補正率 (Kchpi, Khphi) = 個別中間補正 (c, h) × 代表入力補正 (Kchpid, Khpid)

JIS B 8616 (パッケージエアコンディショナ)では、中間(冷房、暖房)能力、中間(冷房、暖房)燃料消費量を規定している。

そこで、中間負荷率 $m = \text{中間能力} / \text{定格能力}$

中間入力比 $P_m = \text{中間燃料消費量} / \text{定格燃料消費量}$

とし、 m における代表入力補正 (Kchpid (m), Khpid (m)) と中間入力比 P_m との比を $c (m)$ 、 $h (m)$ として、図2-4のように、 c 、 h を負荷率に対する一次式で定義する。

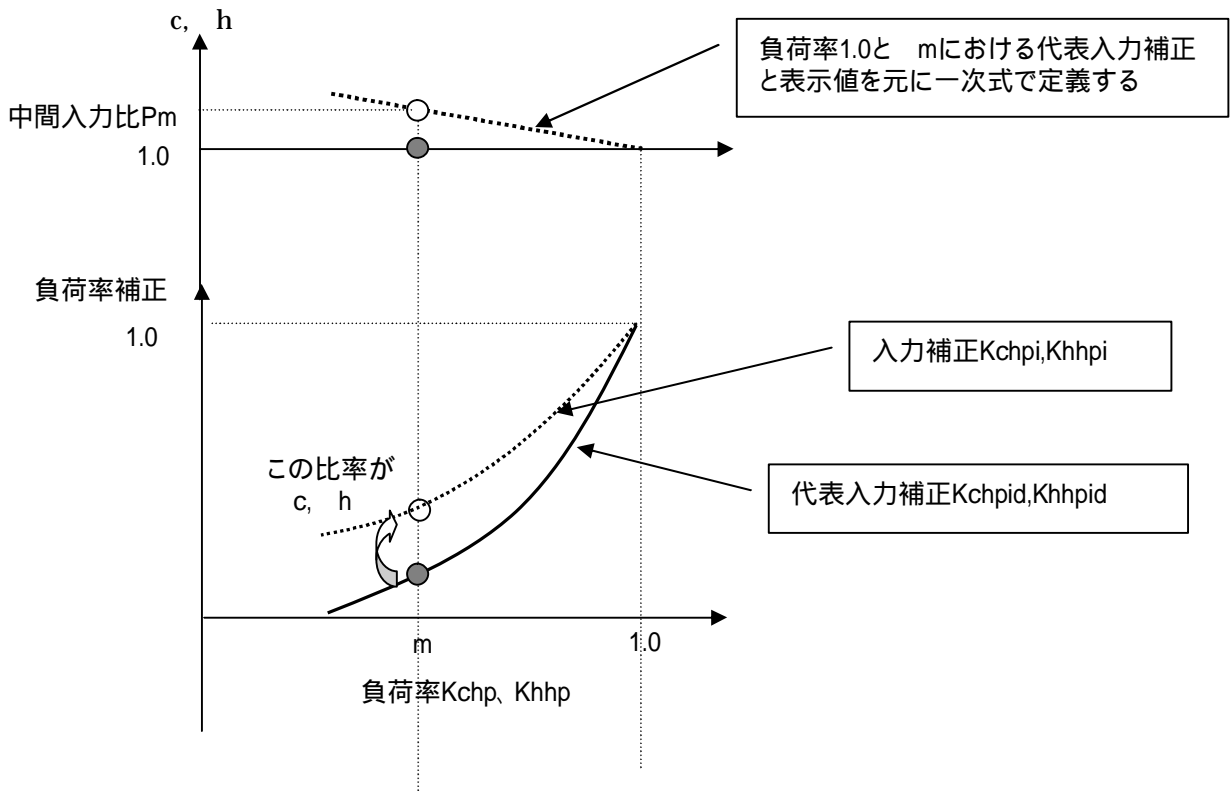
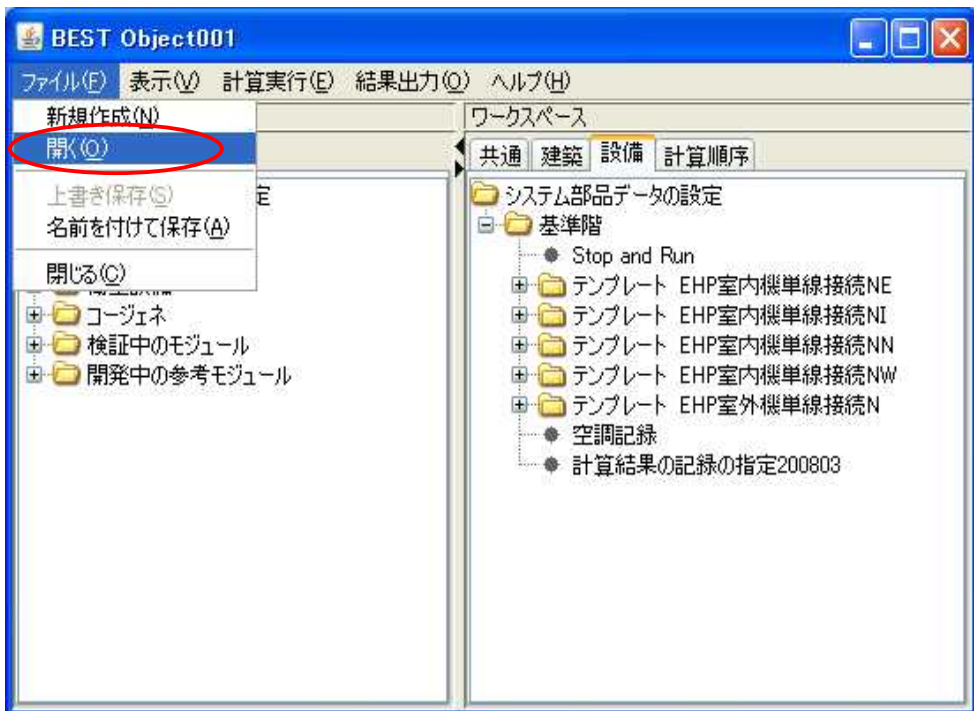


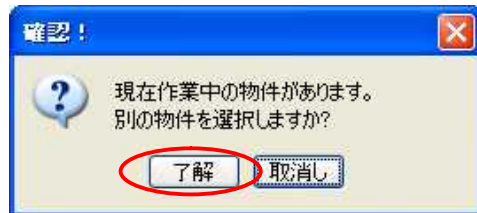
図 個別機種の間中間性能の反映方法

(1) サンプルデータを開く

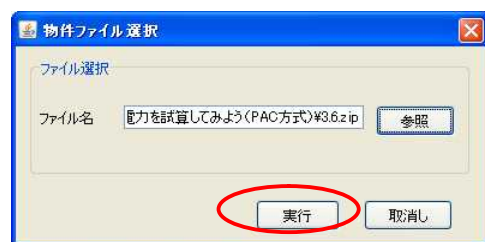


「ファイル」「開く」を選ぶ。

別の物件を選択するので、「了解」ボタンを押します。



参照ボタンを押して、「3.6.zip」を選択し実行します。



ワークスペースの「設備」タブをクリックし、4ゾーン分の室内機と室外機1台が入力されていることを確認しましょう。

(2) 比較するため、前もって標準ケースを計算して、結果を保存しましょう。

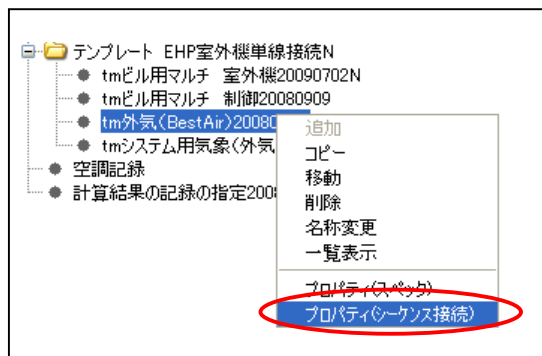
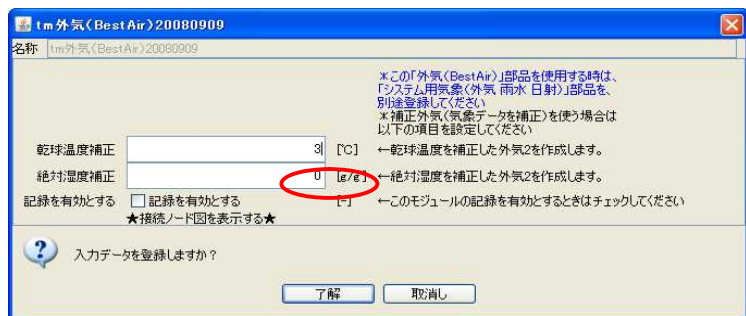
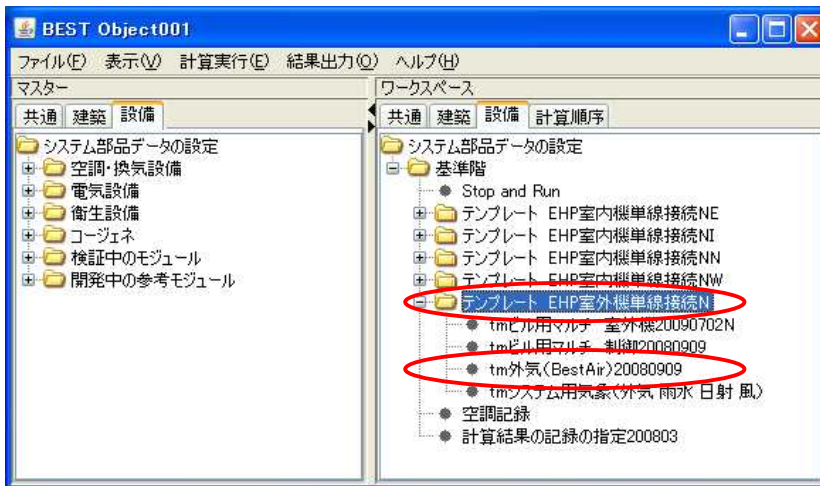
計算方法等は「3.4 室外機容量ダウンによる室温と省エネルギー効果を検証してみよう」を参照してください。

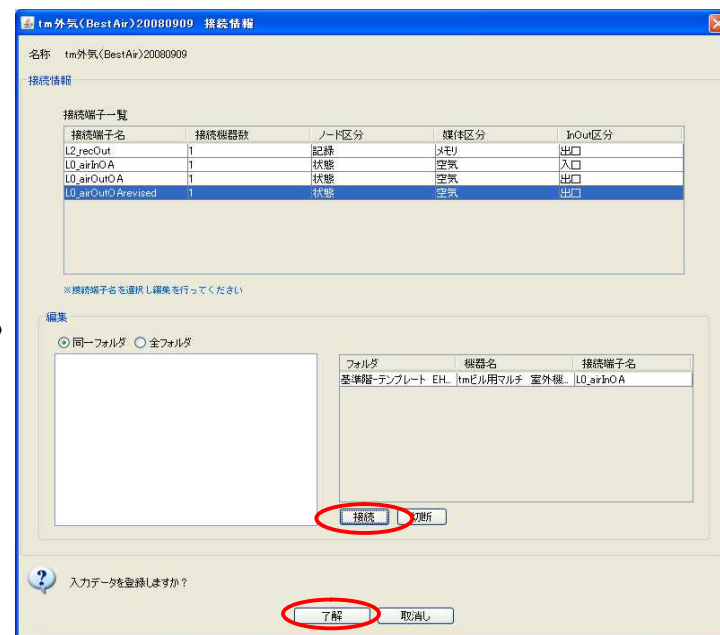
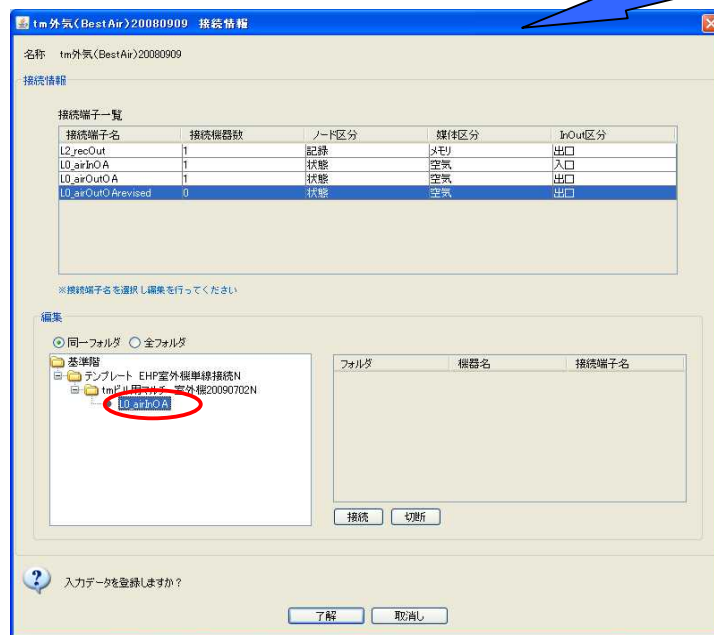
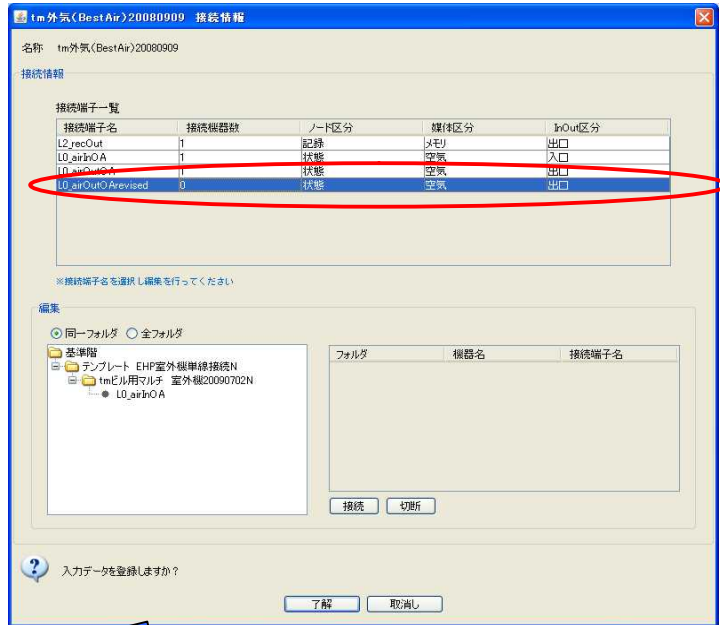
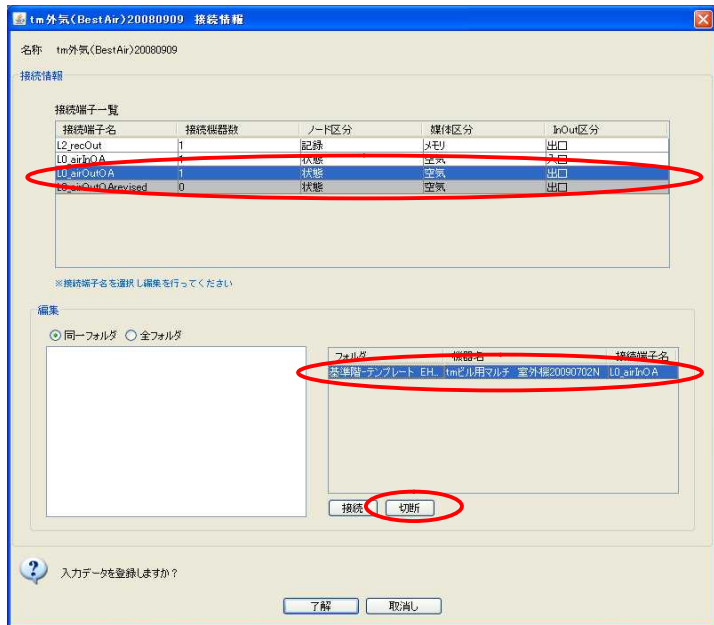
(3) 室外機の吸込み外気温度条件を変えてみましょう

設備のワークスペースにある「テンプレートEHP室外機単線接続N」のフォルダの左側にある[+]をシングルクリックします。

「tm外気(BestAir)20080909」をダブルクリックして仕様入力画面を開き、乾球温度補正に3を入力します。入力後に「了解」ボタンを押します。

次に「tm外気(BestAir)20080909」を右クリックして、操作メニューの中から、プロパティ(シーケンス接続)を選択します。





接続情報の接続端子一覧にある「L0_airOut0A」をクリックすると右下の窓の機器名に「tmビル用マルチ室外機」が表示されます。

クリックして色を反転させて、「切断」ボタンを押してください。

次に、接続情報の接続端子一覧にある「L0_airOut0ARevised」をクリックすると、左下の窓に接続候補が表示されますので、室外機の「L0_airIn0A」をクリックし色を反転させます。

「接続」ボタンを押すと、右下の窓に登録されます。

「了解」ボタンを押して、接続の変更が完了です。

(4)変更したデータで計算しましょう

「計算実行」「シミュレーション実行」を選択します。

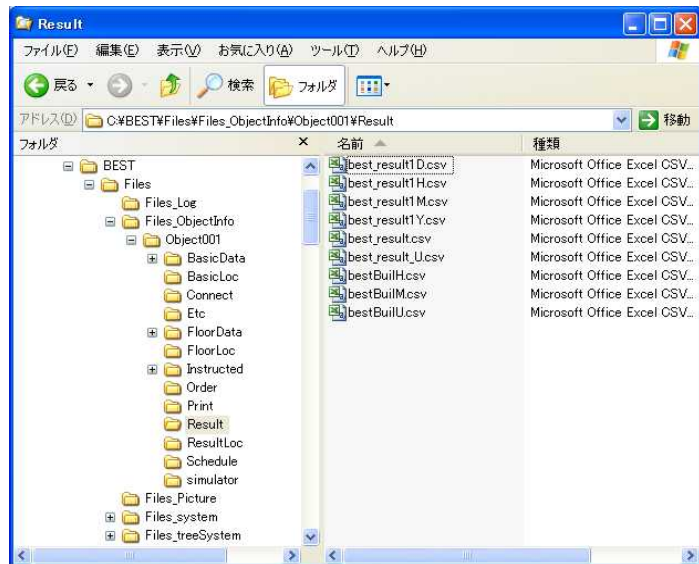
計算順序で「例題システム」を選択して、「了解」ボタンを押します。

計算が終了しますと、集計処理を開始するか否かを聞いてきますので、「はい」ボタンを押してください。



(5) 計算結果を表計算ソフトに取込みましょう
 計算結果は、インストールした「BEST」のフォルダの
 下の「Files」「Files_ObjectInfo」「Object001」
 「Result」の中に収納されています。

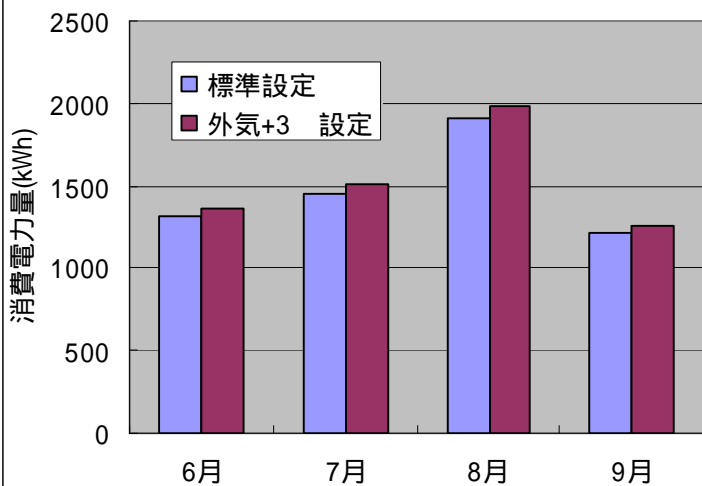
このフォルダの中の「bestBuil?.csv」は建築側の出力
 「best_result1?.csv」は設備側の出力を示します。
 また、ファイル名の最後についているU,H,D,M,Yは
 [U]・・・ユーザが入力した時間間隔の出力
 [H]・・・1時間間隔で集計した出力
 [D]・・・1日間隔で集計した出力
 [M]・・・1月間隔で集計した出力
 [Y]・・・1年間隔で集計した出力
 を示しています。



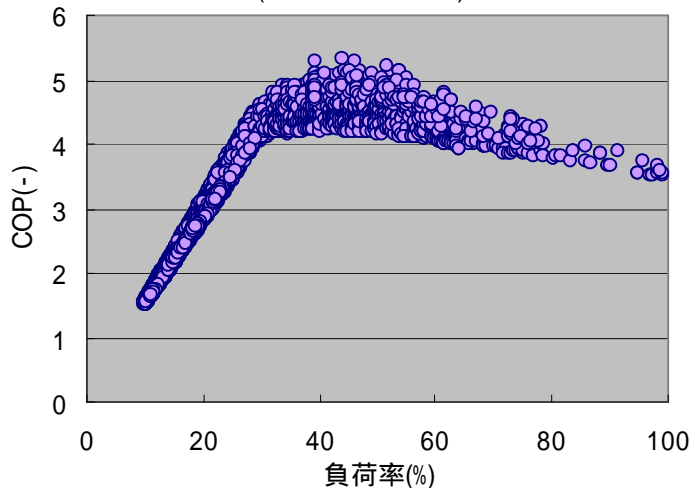
ファイルはCSVのコンマ区切りのテキストファイル
 です。表計算ソフトと関連付けしてあれば、ファイル
 名をダブルクリックすると開くことができます。
 月別の出力を利用して消費電力量のグラフを作成する
 場合は「best_result1M.csv」を指定します。
 表計算ソフトで作成したグラフを表示します。

1	年	月	日	時	分	曜日	tmビル用マ kg/s	tmビル用マ MJ	tmビル用マ MJ
2									
3									
4	2006	5	99	99	99	99	5.60E-05	1199.29	935.6882
5	2006	6	99	99	99	99	1.23E-04	3165.196	2307.791
6	2006	7	99	99	99	99	1.63E-04	3812.256	2647.09
7	2006	8	99	99	99	99	2.22E-04	5497.36	3901.177
8	2006	9	99	99	99	99	1.13E-04	2957.138	2168.44
9	2006	10	99	99	99	99	0	0	0
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

室外機設置場所の温度による消費電力量比較



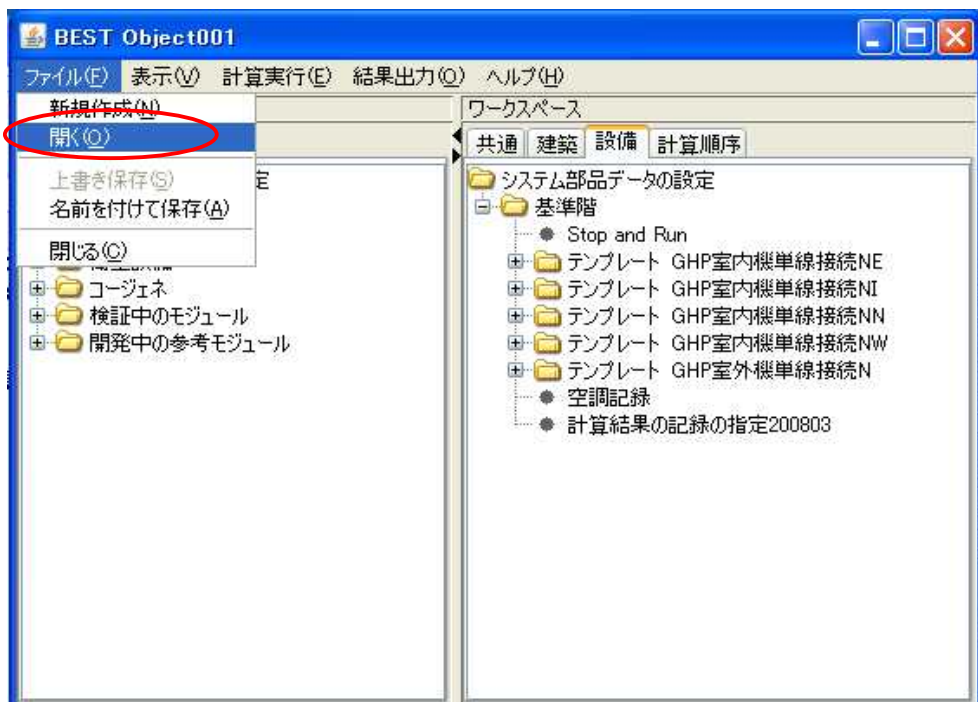
7、8月の室外機の負荷率とCOP
 (外気+3 の場合)



演習問題 屋外温度が5 高い場合も計算して、消費電力量の比較をしよう。

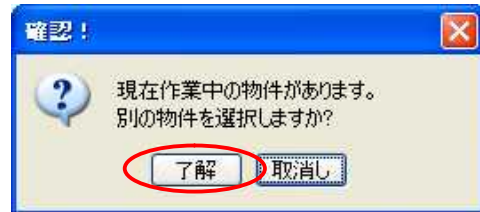
[個別分散空調システム ビル用マルチエアコン(GHP)]

(1) サンプルデータを開く

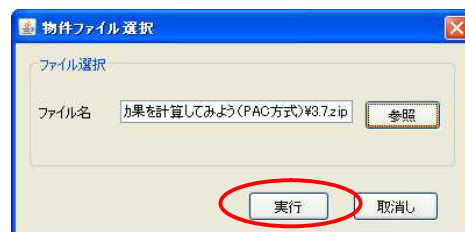


「ファイル」「開く」を選ぶ。

別の物件を選択するので、「了解」ボタンを押します。



参照ボタンを押して、「3.7.zip」を選択し実行します。



ワークスペースの「設備」タブをクリックし、4ゾーン分の室内機と室外機1台が入力されていることを確認しましょう。

(2)比較するため、前もって標準ケースを計算して、結果を保存しましょう。

計算方法等は「3.4 室外機容量ダウンによる室温と省エネルギー効果を検証してみよう」を参照してください。

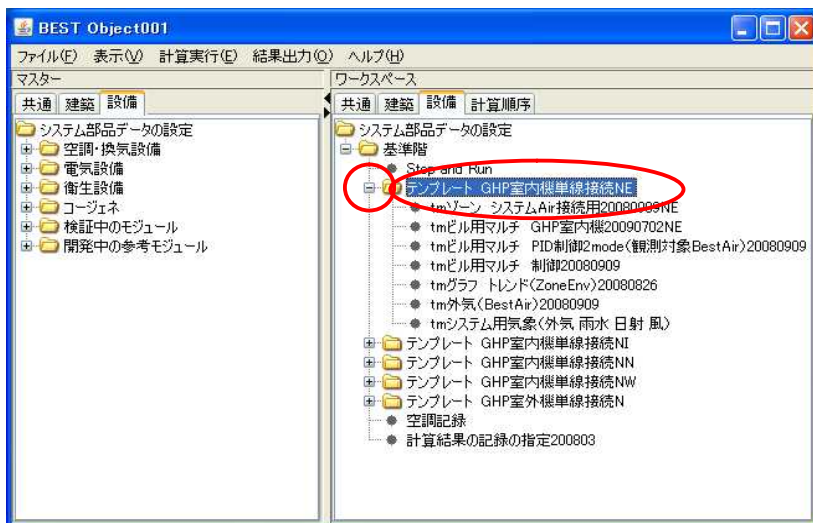
(3)室の設定温度を変えてみましょう

室グループ(北)ゾーン(東2)の室温設定を変更する場合は、設備のワークスペースにある「テンプレートGHP室内機単線接続NE」のフォルダの左側にある[+]をシングルクリックします。

「tmビル用マルチ PID制御2mode (観測対象BestAir) 20080909」をダブルクリックすると、PIDの設定値を入力する画面が開きます。

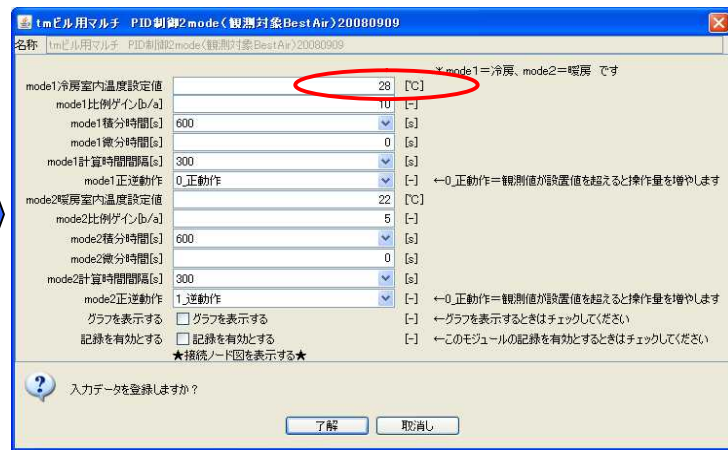
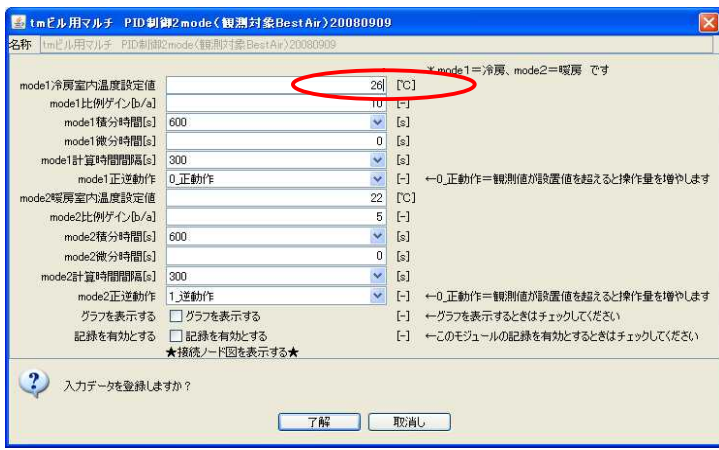
画面において、「mode1冷房室内温度設定値」を26 から28 に変更します。

「了解」ボタンを押して変更終了です。



同様に、「テンプレートGHP室内機単線接続NI」、「テンプレートGHP室内機単線接続NN」、「テンプレートGHP室内機単線接続NW」を開いて、その中の「tmビル用マルチ PID制御2mode (観測対象BestAir) 20080909」の「mode1冷房室内温度設定値」も26 から28 に変更してください。

この画面ではPIDのパラメータも変更することができますので、室温がハンチングする時は比例ゲインの値を小さくするなどの対応が可能です。

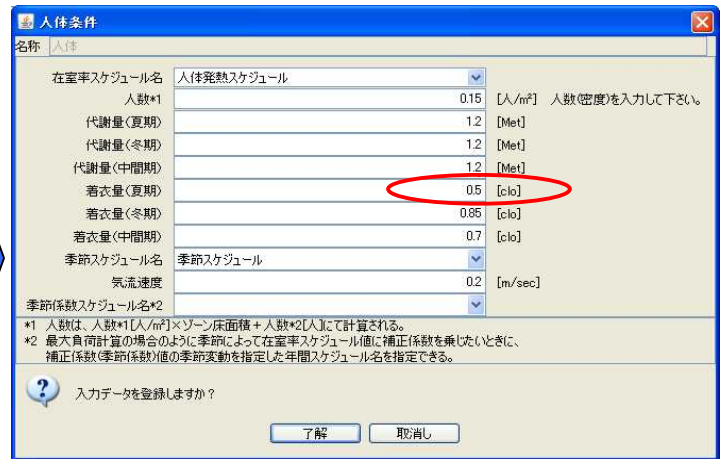
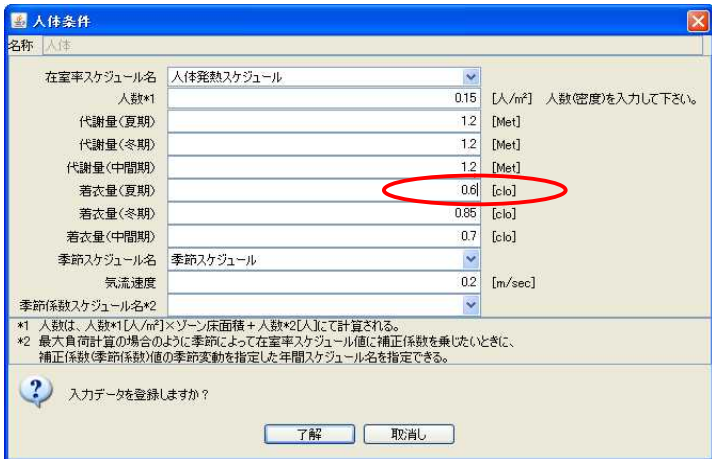
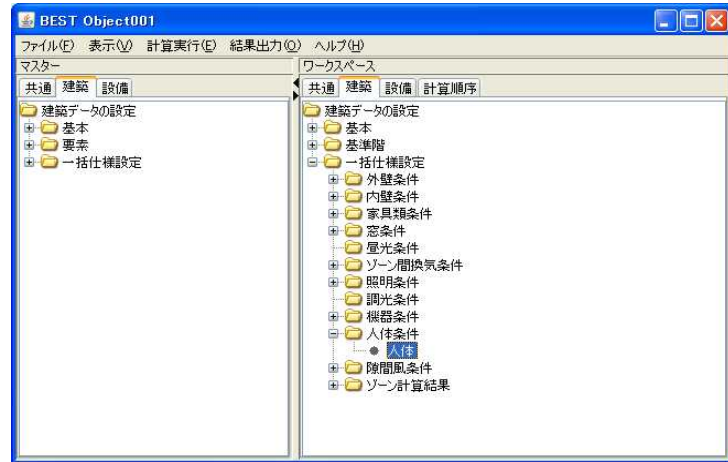


(4)クールピスなので着衣量も変えてみましょう
 建築タブをクリックし、ワークスペースを開いて、
 「一括仕様設定」「人体条件」「人体」を
 選択しダブルクリックします。

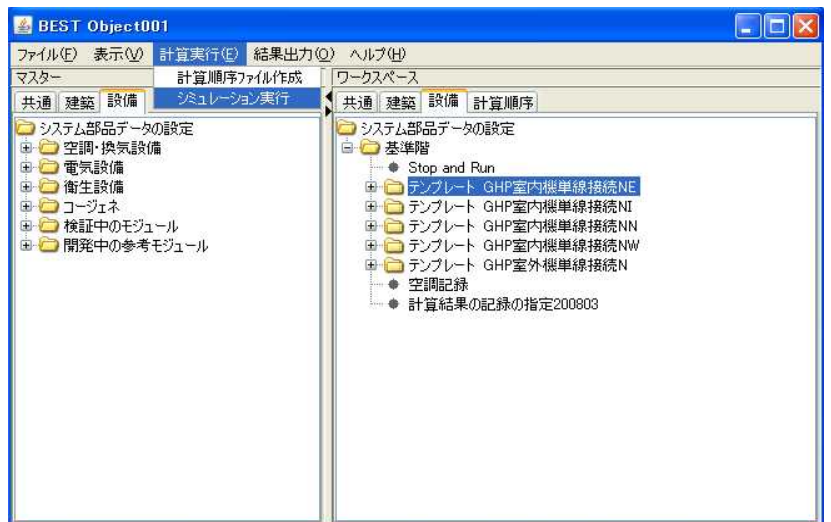
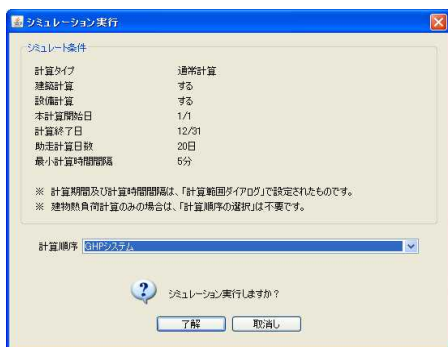
人体条件の仕様入力画面が表示されますので、
 着衣量(夏期)を0.5cloに変更します。

「了解」ボタンを押して変更終了です。

一応、基準階のゾーンの人体を開いて、clo値
 が修正されているか確認してください。



(5)変更したデータで計算しましょう
 「計算実行」「シミュレーション実行」
 を選択します。
 計算順序で「GHPシステム」を選択して、
 「了解」ボタンを押します。

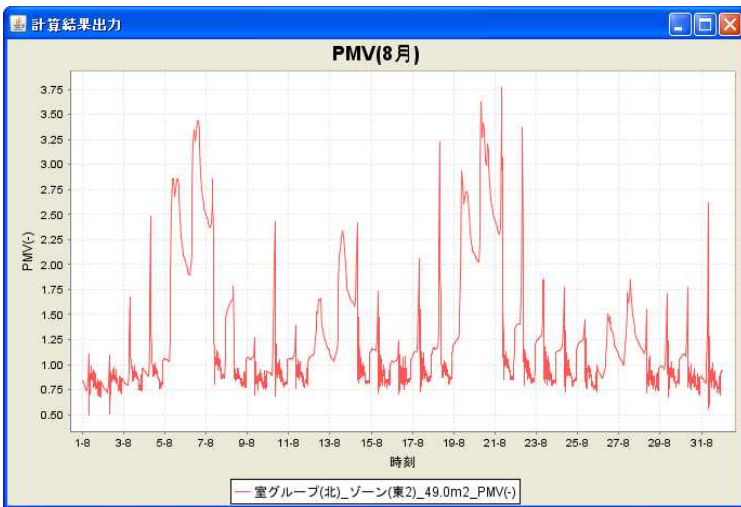


計算が終了しますと、集計処理を開始するか否かを聞いてきますので、「はい」ボタンを押してください。

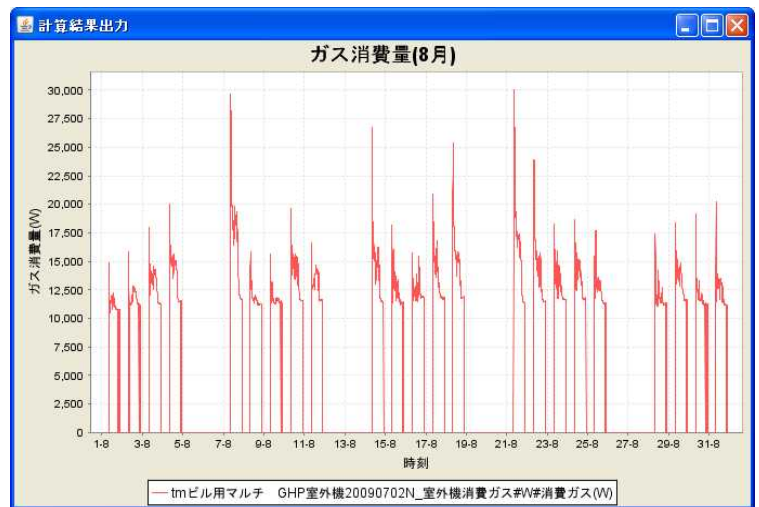
(6) 計算結果をグラフ表示しましょう

1) 8月のPMVのグラフを作りましょう

グラフの書き方の詳細は「2.1最大負荷計算を実行してみよう」参考ください。
 「BestBuild.csv」ファイルを指定します。
 室グループ(北)ゾーン(東2)のPMVを選択します。
 取得データは8/1日～8/31日にします。
 グラフを表示させます。



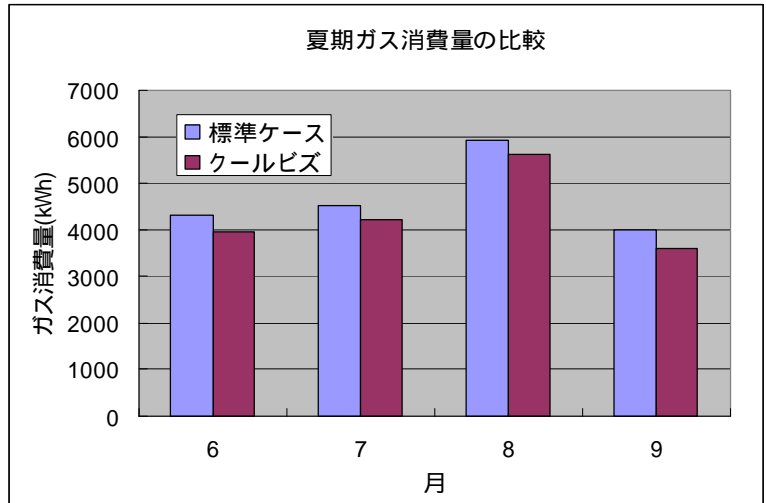
8月の時刻別PMV(室グループ北ゾーン東2)



8月の時刻別ガス消費量



8月の時刻別室温 (室グループ北ゾーン東2)



夏期ガス消費量の比較

演習問題 室内の夏期設定温度を24 と低くした場合のガス消費量も計算してみましょう