



2. 建築シミュレーションを体験しよう

BEST

2.1 最大負荷計算を実行してみよう

オフィス基準階8ゾーンの最大負荷計算をするサンプルデータを実行してみましょ。最新の設計用気象データ（拡張アメダス設計用気象データ）を利用する計算ができます（計算条件と結果概要は付録1を参照）。

(1) サンプルデータを開く



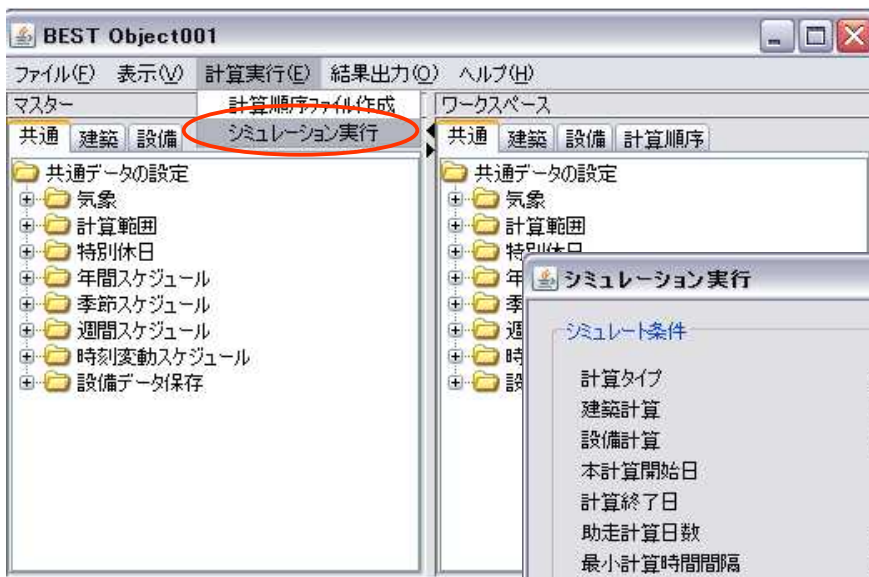
「ファイル」「開く」を選ぶ
物件ファイル選択画面で、「参照」ボタンを押して「2.1.zip」を選択

「実行」ボタンをクリック



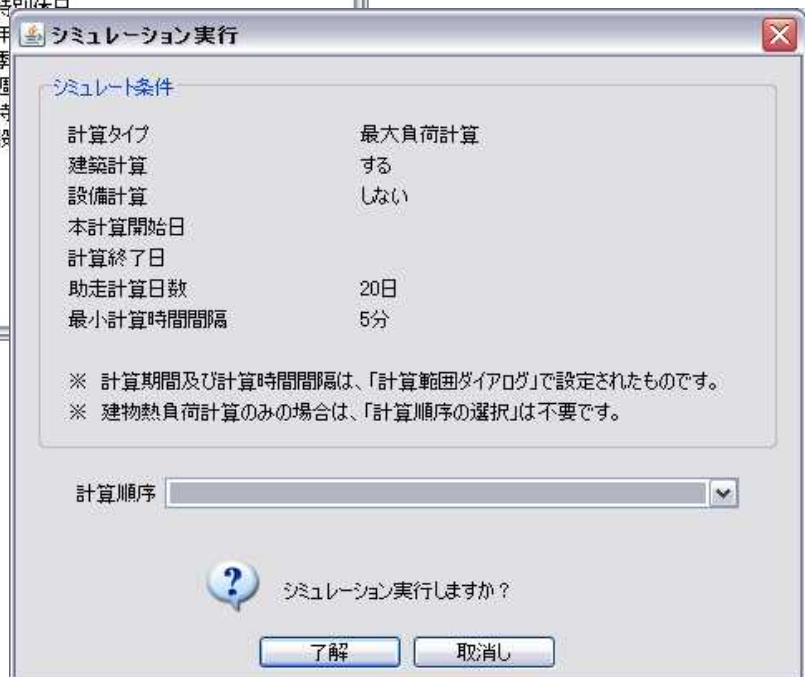
ワークスペースの「建築」画面を表示し、さらに「基準階」のフォルダー内に8ゾーンのデータがあることを確認しましょう。

(2) サンプルデータで、さっそく最大負荷を計算する



「計算実行」「シミュレーション実行」を選ぶ

シミュレーション実行画面で、条件を確認後、「了解」ボタンをクリックすると、実行開始。計算順序は空欄でOK



マスターとワークスペース

マスター画面は、新規にデータを作成するときに使用し、ワークスペース画面は、作成したデータを編集するときに使用します。

計算データの保存

計算入力データを変更し、それを保存したい場合は、上部バーの「ファイル」「名前を付けて保存」を選ぶと、保存できます。

(3)時刻変動の2次元グラフを描いてみよう

室グループ(南)のインテリア1・南・西1・東1、室グループ(北)の北ゾーンの装置全熱負荷の図を描く準備をし、まずインテリア1ゾーンのための図、次に5ゾーンを一緒に描いた図を作成します。



「結果出力」 「結果グラフ出力(G)」を選ぶ



2Dグラフの設定画面での操作（インテリア1ゾーンのグラフ表示）

- 1 データファイル欄のメニューから、bestBuilU.csv（各時間ステップの結果ファイル）を選択し、「読み込」をクリック
- 2 データ絞込みの欄を、まず空欄のまま「絞込」をクリック。データ選択画面（ -3 ）に、グラフ表示可能な項目が表示されるので、これを確認。次に、データ絞込みの欄に「装置負荷T」と入力して「絞込」をクリック。これにより、「装置負荷T」の文字が含まれる項目名のみが表示される。
- 3 データ選択画面に表示された項目を、ShiftキーかCtrlキーを併用し、全て選択して「選択終了」をクリック
- 4 項目指標に、室グループ(南)の4ゾーンと室グループ(北)の北ゾーンを ~ に設定し、「データ取得」をクリック
- 5 グラフ種別として、「折線グラフ」が選択されていることを確認
- 6 Y軸名称として「装置負荷」を入力
- 7 項目指標に5ゾーンを設定し、まず、項目 ② の室グループ(南)ゾーン(インテリア1)だけにチェックを入れる
- 8 「グラフ表示」をクリック

建築計算の結果ファイル

計算結果はcsvファイルに出力され、BESTをインストールしてできたフォルダー（デフォルトは、C:\BEST）のなかの、¥Files¥Files_ObjectInfo¥Object001¥Resultのなかにあります。建築計算は、bestBuilU.csvに各時間ステップの結果、bestBuilH.csvに1時間間隔（正時）の結果が入っています。年間計算の場合は、月別値や年間値を出力することも可能で、bestBuilM.csvに月別および年間の積算値や平均値が出力されます。

(4)結果をみる

(インテリア1ゾーンの装置負荷時刻変動)

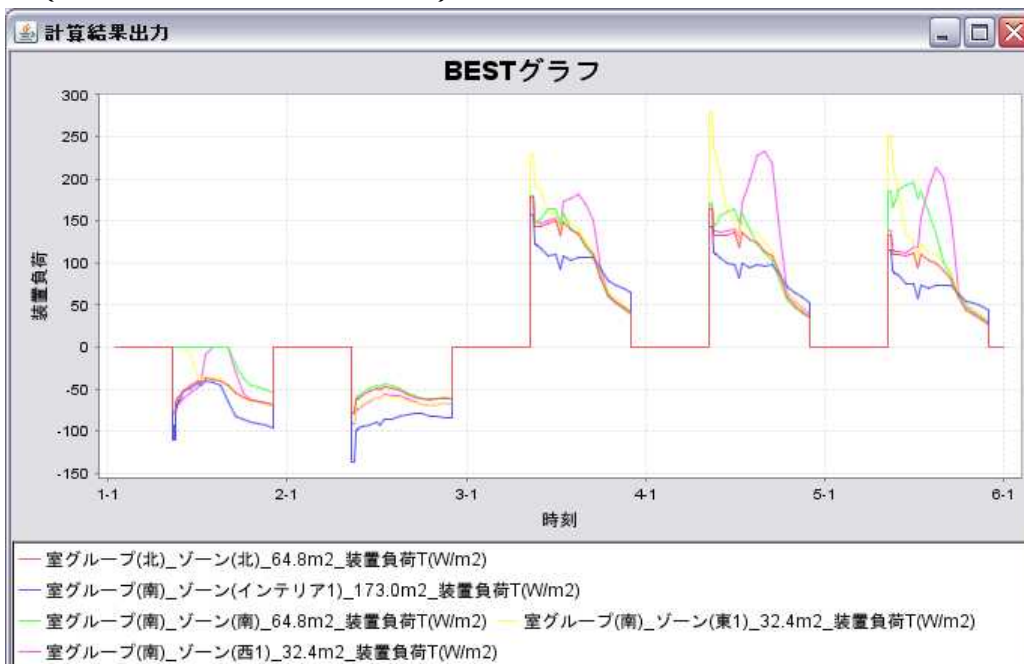


拡張アメダス設計用気象データには、暖房2種 (t-x基準データとt-Jh基準データ)、冷房3種 (h-t基準データ、Jc-t基準データ、Js-t基準データ) の気象タイプがあります (気象の特徴は付録1参照)。最大負荷計算は、それぞれのタイプの1日分の気象について日周期定常計算を行います。5日分の結果が連続して出力されますが、1日単位に独立した計算の結果です。5日分を通して、プラスのピーク値を冷房最大負荷、マイナスのピーク値を暖房最大負荷とします。例えば、インテリア1ゾーンは、暖房最大負荷がt-Jh基準データの予熱時、冷房最大負荷はh-t基準データの予冷時です。

グラフの保存

計算結果出力画面上で、右クリックし、「Save as...」を選ぶと、グラフを保存できます。

(5ゾーンの装置負荷時刻変動)



さらに、5ゾーンのグラフを表示してみましょう。

2Dグラフの設定画面に戻り、グラフ表示の5つの項目全てにチェックを入れ ((3)の-7)、「グラフ表示」をクリックすると、5ゾーンの装置負荷の時刻変動の図が現れます

計算結果出力のグラフを消さずに、同様の手順を繰り返して、外気温や日射量などの気象、室温やPMVなどの室内環境の図を数種類描くと、気象タイプによる違いやゾーン間の違いを詳しく比較できます。試してみてください。

新設計用気象データを用いた、日周期定常計算によるオフィス基準階の最大熱負荷計算結果を示す。空調ゾーニングと空調方式の検討例の1つとして、ペリメータの熱負荷をFCUで処理、インテリアの熱負荷を空調機で処理することを想定した。暖房用、冷房用で複数のタイプをもつ設計用気象データで、最大熱負荷が発生する気象タイプはゾーンにより異なる。

INPUT 気象条件：新設計用気象データ（東京）

○内部発熱：

照明 20W/m²

在室者 0.15人/m²

機器 15W/m²

スケジュール設定

季節による割引き・割増し定数

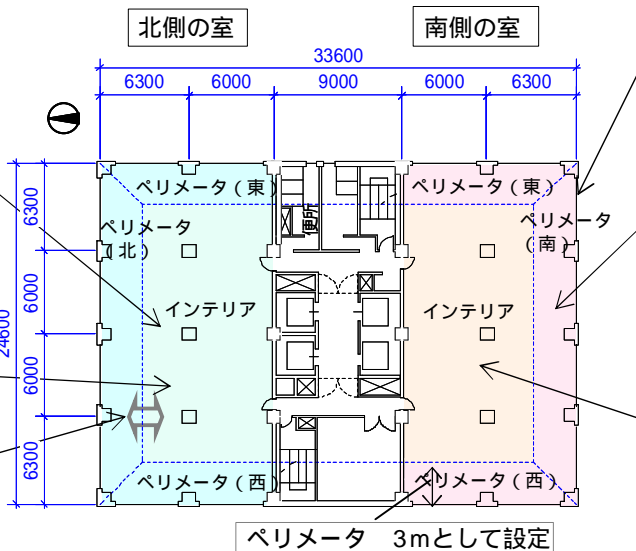
夏期：1.3 冬期：0.3

○家具量

15 J / (lit・K)

○各ゾーンの境界でゾーン間の換気量

300m³/m (m：境界長さ)



○窓：Low-e 複層ガラス（グリーン）

+ 中間色ブラインド

窓面積率 68%

○ペリメータ（FCUで処理）

夏期：冷却・除湿

冬期：加熱（加湿なし）

外気導入なし

○インテリア（空調機で処理）

夏期：冷却・除湿

冬期：冷却加熱・加湿

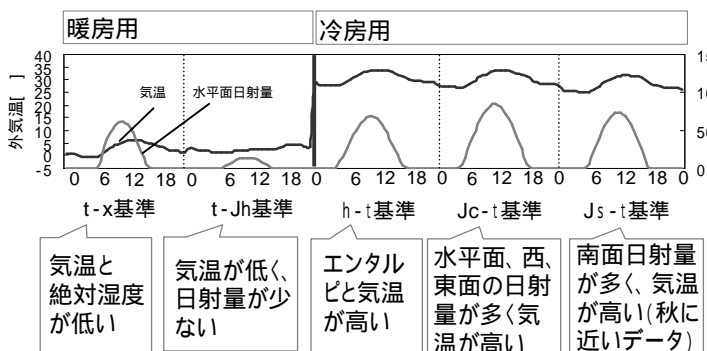
ペリメータ分の外気も導入（6.6CMH/m²）

そのほか ・予冷熱時間 30分 ・空調時間 8：30～22：00（予冷熱時間を含む）

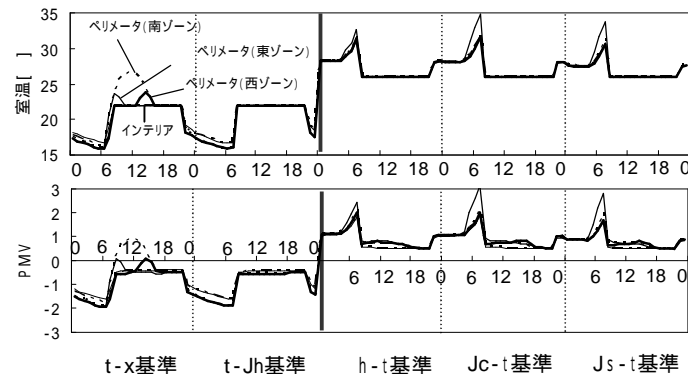
・計算時間間隔 5分

OUTPUT

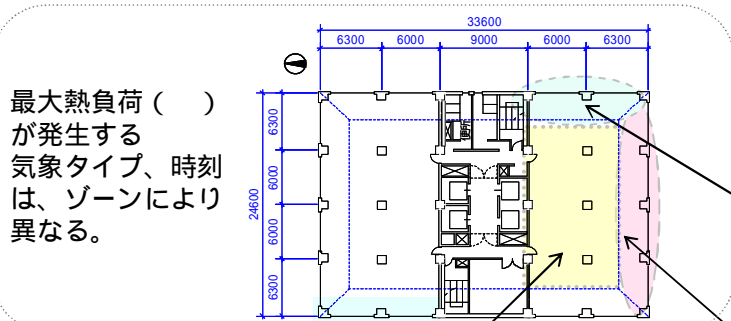
気象条件（input）



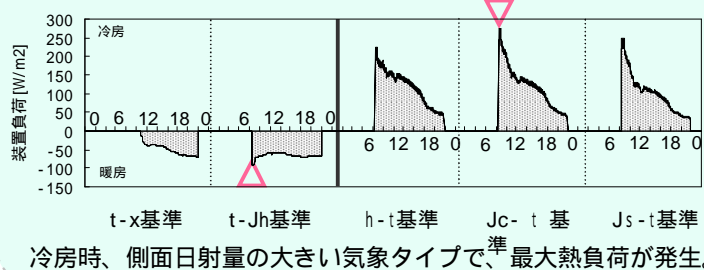
室温・PMVの変動（南側の室）



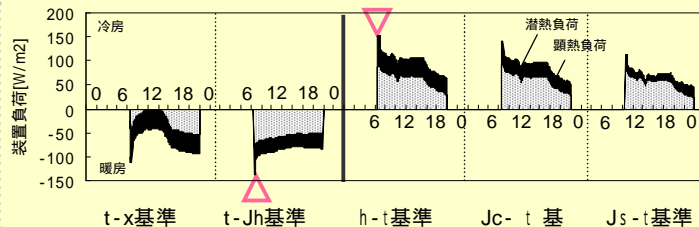
室内熱負荷の日変動



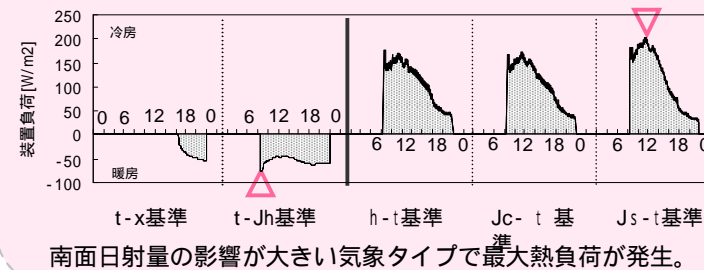
ペリメータ（南側の室の東ゾーン）



インテリア（南側の室）



ペリメータ（南側の室の南ゾーン）



2.2 都市を変えてみよう

2.1は、東京のオフィスの最大負荷計算でした。これを札幌に変えてみましょう。

(1) サンプルデータを開く

この節から、演習を開始する場合は、2.1の(1)に従って、「2.2.zip」を開いてください

(2) 気象の画面を表示する

ワークスペースの「共通」画面の「気象」フォルダーを開き、「気象」データをダブルクリック



東京が設定されている気象画面

3つのプルダウンメニューで絞込み、札幌に設定変更。地点番号は自動的に46に変わります

「了解」ボタンをクリック



都市の設定変更はこれだけです。実行してグラフを描けば、さきほど保存した東京のグラフと比較できます。

さらに、いくつかの都市について計算してみましょう。ただし、このサンプルデータは、low- 複層ガラスの高断熱ガラス建築であることに気をつけましょう。

BESTで利用できる気象データ

国内842地点の拡張アメダス設計用気象データは、無償利用が可能で、例題演習用の本プログラムにも組み込まれています。BESTでは、そのほか、次の気象データを利用できます。

BEST1分値気象データ：1分間隔の細かい変動の実在気象です。本プログラムには、2006年の東京データが付いています

拡張アメダス気象データ：国内842地点の標準年、20年分実在年の1時間間隔気象データで、書籍（日本建築学会編「拡張アメダス気象データ1981-2000」、気象データシステム、25,000-）を購入すると、付録のDVDから読み込み可能です。

EPWデータ：世界の標準年気象データを米国エネルギー省のEEREのHPから無償ダウンロードして、利用可能です。

(http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/cfm/weather_data.cfm)

2.3 ゾーン間換気的重要性

BESTでは、ゾーン間相互の熱的影響を考慮できます。オフィスのインテリアゾーンとペリメータゾーンの相互影響は、ゾーン間換気量を設定することで考慮できます。ゾーン間換気を考慮する場合と無視する場合で、オフィスの最大負荷と室温がどの程度変わるか確認してみましょう。ゾーン間換気を考慮するサンプルデータを修正して、ゾーン間換気を無視する計算データを作成します。

(1) ゾーン間換気を考慮するケースの計算とグラフ作成

2.1の(1)、(2)と同じ手順で、「2.3.zip」を開き、計算実行します。2.1の(3)を参考に、インテリアゾーンとペリメータゾーンを各1つ選び、室温、装置負荷のグラフを描いて保存してください。

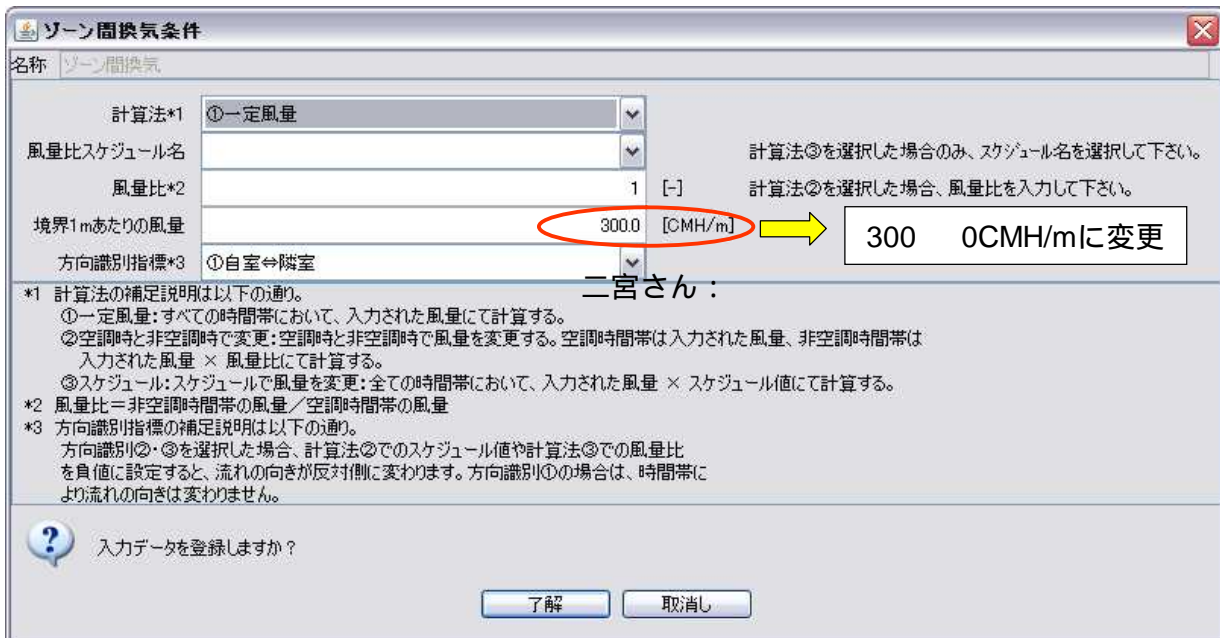
(次ページに、グラフの例があります)

(2) ゾーン間換気を無視するケースのデータを作成する

ワークスペースの「建築」画面を表示させ、「一括仕様設定」の「ゾーン間換気条件」フォルダーを開き、「ゾーン間換気」データをダブルクリック

ゾーン間換気条件の画面に表示されている境界1mあたりの風量の「300.0」を「0」に変更して、「了解」をクリック

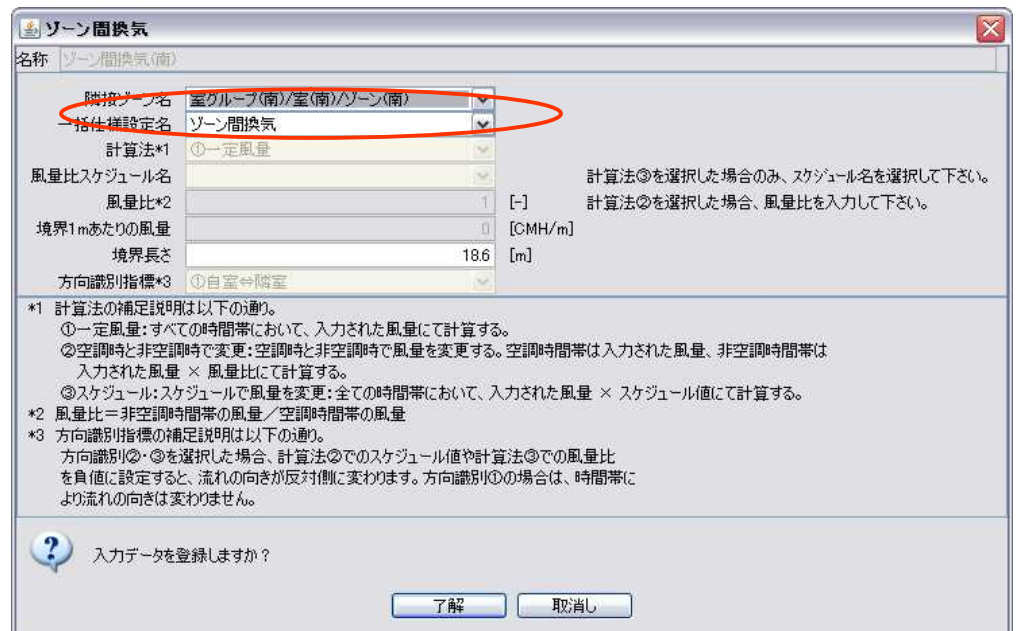
これでゾーン間換気を無視するケースのデータが作成できました。



一括仕様設定

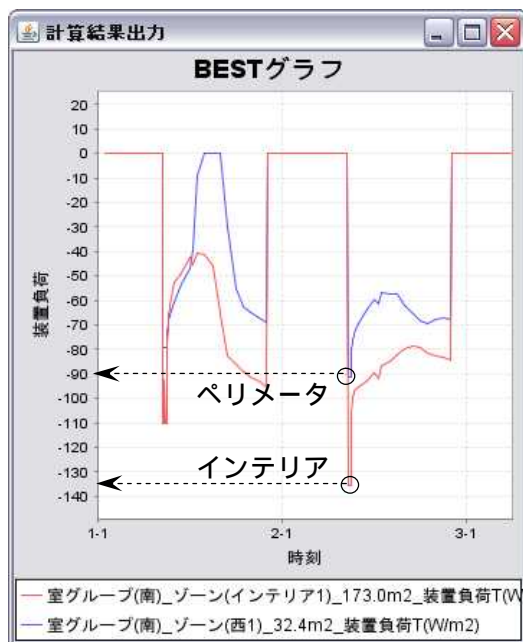
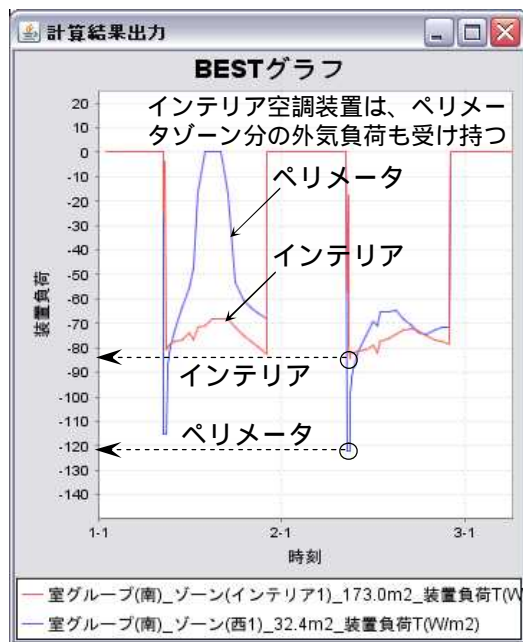
BESTでは、一括仕様設定入力というものが有り、多くのゾーンで共通する条件を、予め登録しておくことができます。サンプルデータでは、ゾーンの境界1mあたり300CMHの空気が、接する2ゾーン間を両方向に常時移動するという全ゾーン共通の条件を「ゾーン間換気」という一括仕様設定名で、登録してありました。

個々のゾーンのデータでは、右の画面のように、一括仕様設定名を指定することで、入力項目が減ります。また、一括仕様設定データを変更すれば、一気に多ゾーンのデータを変更できることとなります。



(3)計算結果を比べる

ゾーン間換気を無視するケースを実行しグラフを描いてみてください。下の図は、室グループ(南)のインテリアゾーンと、ペリメータゾーンの代表として西ゾーンについて、暖房設計条件での室温と装置負荷の変動を比べたものです。ゾーン間換気を考慮すると、非空調時のペリメータ、インテリアの室温差が7.5Kから1K弱に縮まり、暖房装置最大負荷は、インテリアは50W/m²ほど大きく、ペリメータは40W/m²ほど小さくなりました。



(a)ゾーン間換気無視

(b)ゾーン間換気考慮

ゾーン間換気の考慮の有無と暖房設計条件での室温と暖房装置負荷

さらに、ゾーン間換気量を50、100、200CMH/mなどと変更して、感度を調べてみてはいかがでしょうか。

2次元グラフ表示範囲の拡大縮小

計算結果出力画面で、右クリックして「Zoom Out」あるいは、「Zoom In」を選ぶと、表示範囲が拡大あるいは縮小されます。また、右図のように、出力画面で範囲を指定すると、その部分のみを拡大表示することができます。



2.4 窓ガラスの性能比較

BESTでは、単板ガラス、複層ガラス、ブラインド内蔵複層ガラス、エアフローウィンドウなどの窓ガラス種類に色調や板厚のバリエーションを加えて約750種類の窓ガラス品種の光熱性能のデータベースを備えているので、この中から建築物の仕様に応じて窓ガラス品種を選択して熱負荷計算を行うことができます。また、ブラインドの色や操作条件、エアフローウィンドウの通気条件やスケジュールも入力することもできます。

オフィス基準階8ゾーンのサンプルデータを用いて、窓ガラス品種を変更した場合に最大熱負荷がどの程度変わるのかを試算してみましょう。

(1)一括仕様設定機能を用いた窓ガラス品種の変更

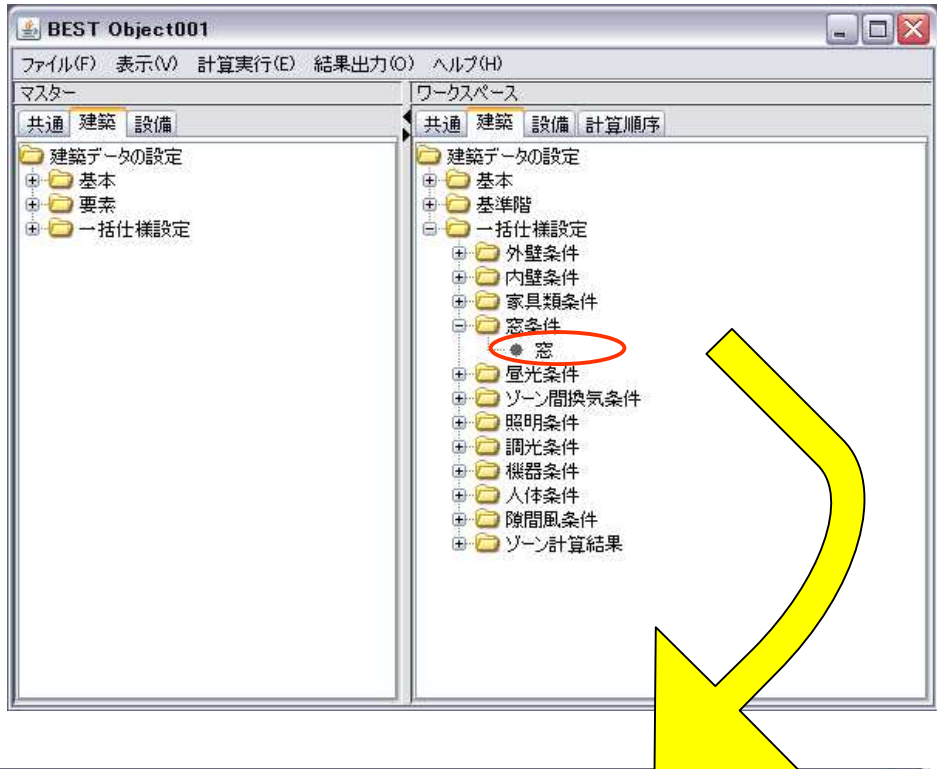
サンプルデータの「窓」データは、一括仕様設定機能を用いてブラインド条件・エアフローウィンドウ条件・ガラス条件を設定しています。一括仕様設定の「窓」データを変更することで、サンプルデータの全ての「窓」を同時に変更する例を示します。

2.1の(1)と同じ手順で『2.4.zip』を開く。

ワークスペースの「建築」画面を表示させ、「一括仕様設定」の「窓条件」フォルダを開き、「窓」データをダブルクリックする。

「窓」画面の「ガラス」で、「窓タイプ」「ガラス種類名」「厚さ」の順にコンボボックスから任意のものを絞り込んで選択する。

「了解」ボタンをクリックする。



窓

条件名: 窓

ブラインド

操作方法*1: 標準

色: 中間色

使用率スケジュール名*2:

エアフローウィンドウ (AFW)

窓通気量: [lit/(sec・m²)]

運転スケジュール名*3:

ガラス

ガラス番号: 244

窓タイプ: 複層ガラス (1)

ガラス種類名: low-ε グリーン(銀2層)+透明 (2)

厚さ: 8mm (3)

熱貫流率: 2.26[w/m2k]

日射熱取得率: 0.3[-]

日射透過率: 0.031[-]

可視光透過率: 0.047[-]

入力データを登録しますか?

了解 (4) 取消し

*1 ブラインド操作方法の補足説明は以下の通り。
 ◎標準: 曜日・時間帯・透過日射量の強さでブラインド使用率を決定する。
 ◎スケジュール: 指定したブラインド使用率スケジュール(時刻変動スケジュール)にて計算する。
 ◎スラット角の自動制御: 屋光計算用の入力データが必要。
 ブラインド使用率はブラインド使用率スケジュールで指定可能。
 *2 操作方法で
 ・「◎スケジュール」を選択した場合
 ・「◎スラット角の自動制御」を選択したときにブラインド使用率を時刻変動スケジュールで指定したい場合に使用率スケジュール名を選択してください。
 1以上の値を入力した場合にはガラス透過日射量の強さによって、使用率を0あるいは1に自動決定します。
 *3 AFWの場合に、窓通気を行う時間帯を、時刻変動スケジュールで指定できます。スケジュール名を空欄にすると、そのゾーンの空調時間帯に窓通気を行います。AFW運転スケジュールを時刻変動スケジュールから入力する際には、窓通気を行う時間帯のスケジュール値は1、その他の時間帯の値は0とします。

一括仕様設定

BESTでは、複数のゾーンに同じように設定されるゾーン要素の条件内容をあらかじめ登録しておき、これを各ゾーンから参照させることで、各ゾーンに同じ条件を設定できる機能を用意しています。この機能を用いると、条件変更の場合にも参照元のゾーン要素の条件を変更するだけで各ゾーンのゾーン要素の設定を一括して変更でき、計算条件の入力や条件変更の手間を大幅に軽減することができます。

ガラス番号

BESTに登録されている全てのガラス品種には固有のID番号を割り当てています。このID番号を「ガラス番号」欄に直接入力しても窓ガラス品種を選択することができます。窓ガラス品種のリストは「BEST P建築操作マニュアル」に記載されています。

(2)ゾーンごとの窓ガラス品種の変更

建物方位ごとに異なる窓ガラス品種を設定したい場合には、「窓」の一括仕様設定機能を使用せず、ゾーンごとの「窓」データを直接設定することができます。

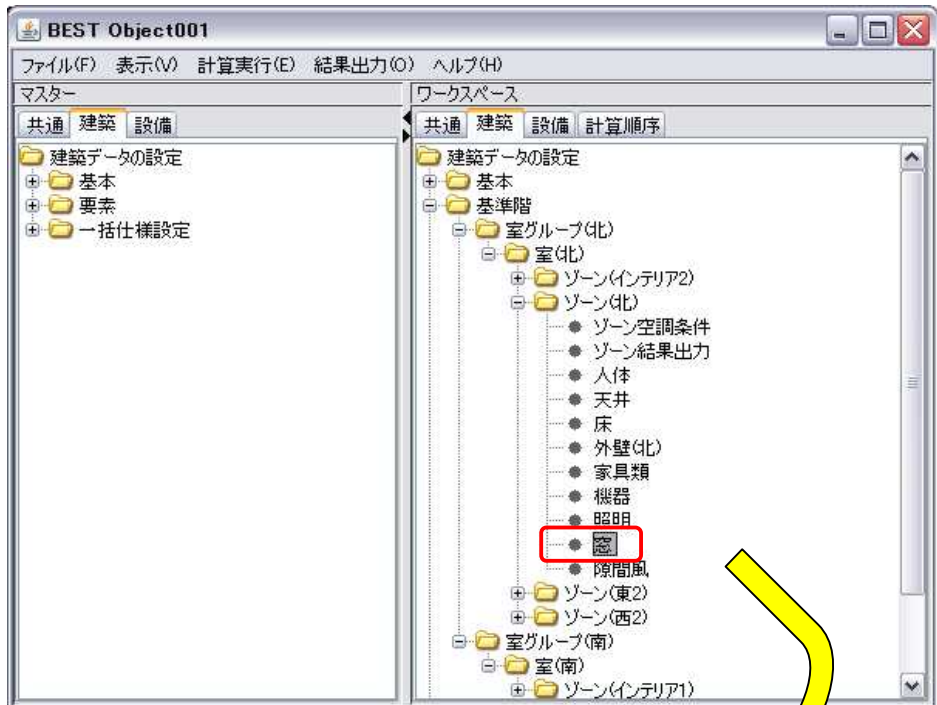
2.1の(1)と同じ手順で『2.4.zip』を開く。

ワークスペースの「建築」画面を表示させ、「基準階」の任意の「ゾーン(*)」フォルダを開き、「窓」データをダブルクリックする。

「窓」画面の「一括仕様設定名」のコンボボックスで「窓」の選択を止めて、「空白」を選択する。

「窓」画面の「ガラス」で、「窓タイプ」「ガラス種類名」「厚さ」の順にコンボボックスから任意のものを絞り込んで選択する。

「了解」ボタンをクリックする。



窓

窓名: 窓

一括仕様設定名: [Blank]

外表面名: 外表面(北)

窓面積: 66.4 [m²]

ブラインド

操作方法*1: 標準

色: 中間色

使用率スケジュール名*2: [Blank]

エアフローウィンドウ (AFW)

窓通気量: [Blank] [lit/(sec·m²)]

運転スケジュール名*3: [Blank]

ガラス

ガラス番号: 244

窓タイプ: 複層ガラ... ガラス種類名: low-ε グリーン(銀2層)+透明 厚さ: 8mm

熱貫流率: 2.26[w/m2k]
 日射熱取得率: 0.3[-]
 日射透過率: 0.031[-]
 可視光透過率: 0.047[-]

日光計算

日光計算: 日光計算あり

一括仕様設定名: [Blank]

作業面高さ: 0.75 [m] 壁反射率: 0.4 [-]
 床反射率: 0.2 [-] 天井反射率: 0.7 [-]
 窓反射率: 0.5 [-] スラット標準角: 45 [°]

入力データを登録しますか?

了解 取消し

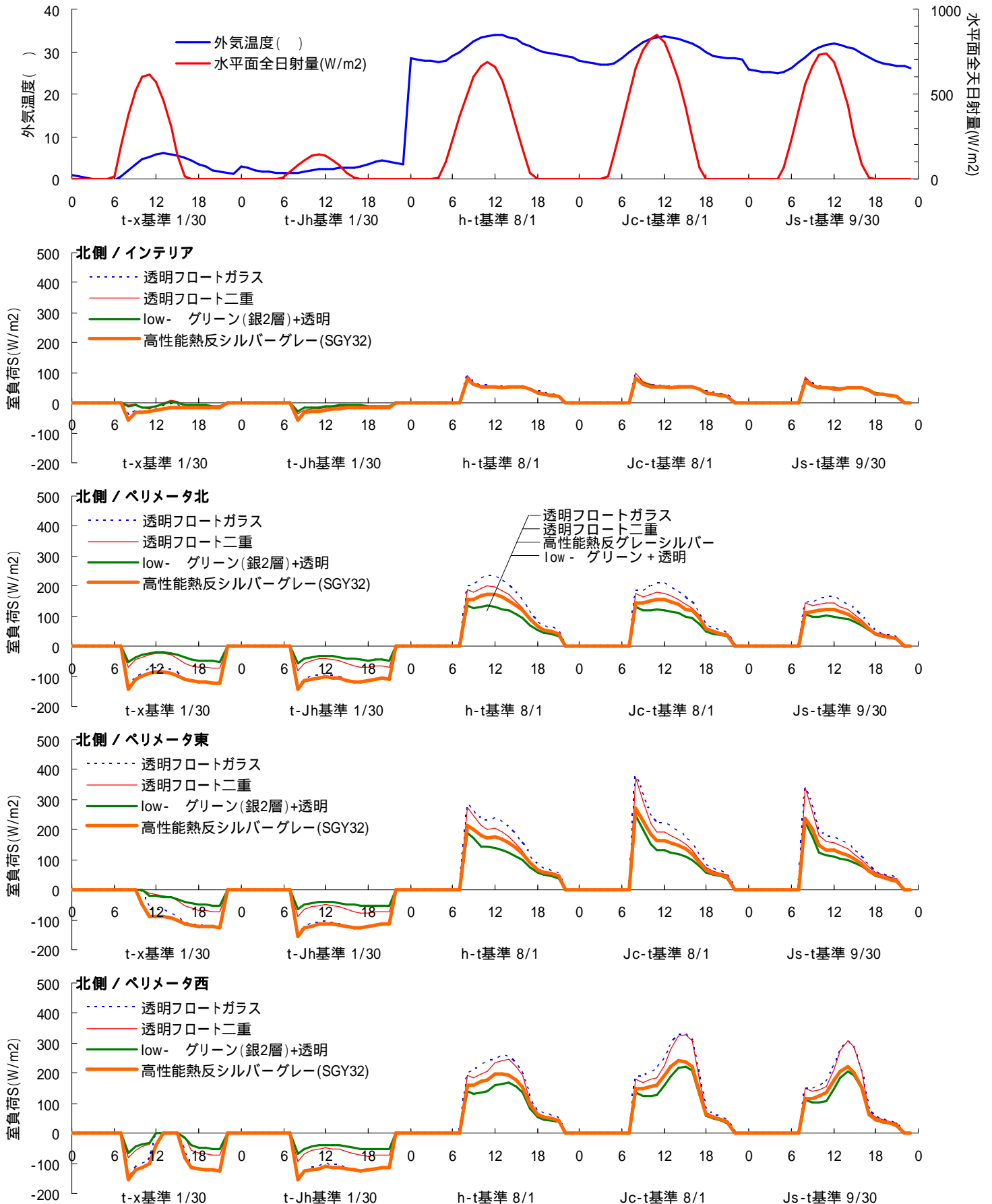
窓条件設定画面

ゾーン内の窓条件設定画面では、「一括仕様設定名」「外表面名」「窓面積」「ブラインド条件」「エアフローウィンドウ条件」「ガラス条件」「日光計算条件」を設定します。一括仕様設定名が指定されていると、「ブラインド条件」「エアフローウィンドウ条件」「ガラス条件」は「窓」の一括仕様設定で設定された条件が自動的に表示されます。一括仕様設定機能を使用する場合にも、その窓が取り付く「外表面名」とその窓の「窓面積」、「日光計算」の諸条件は、ゾーンごとに入力しなくてはなりません。なお、「日光計算」の諸条件は、「照明」データで「調光計算あり」を選択した場合に室内の日光による照度分布を計算する際に用いられます。

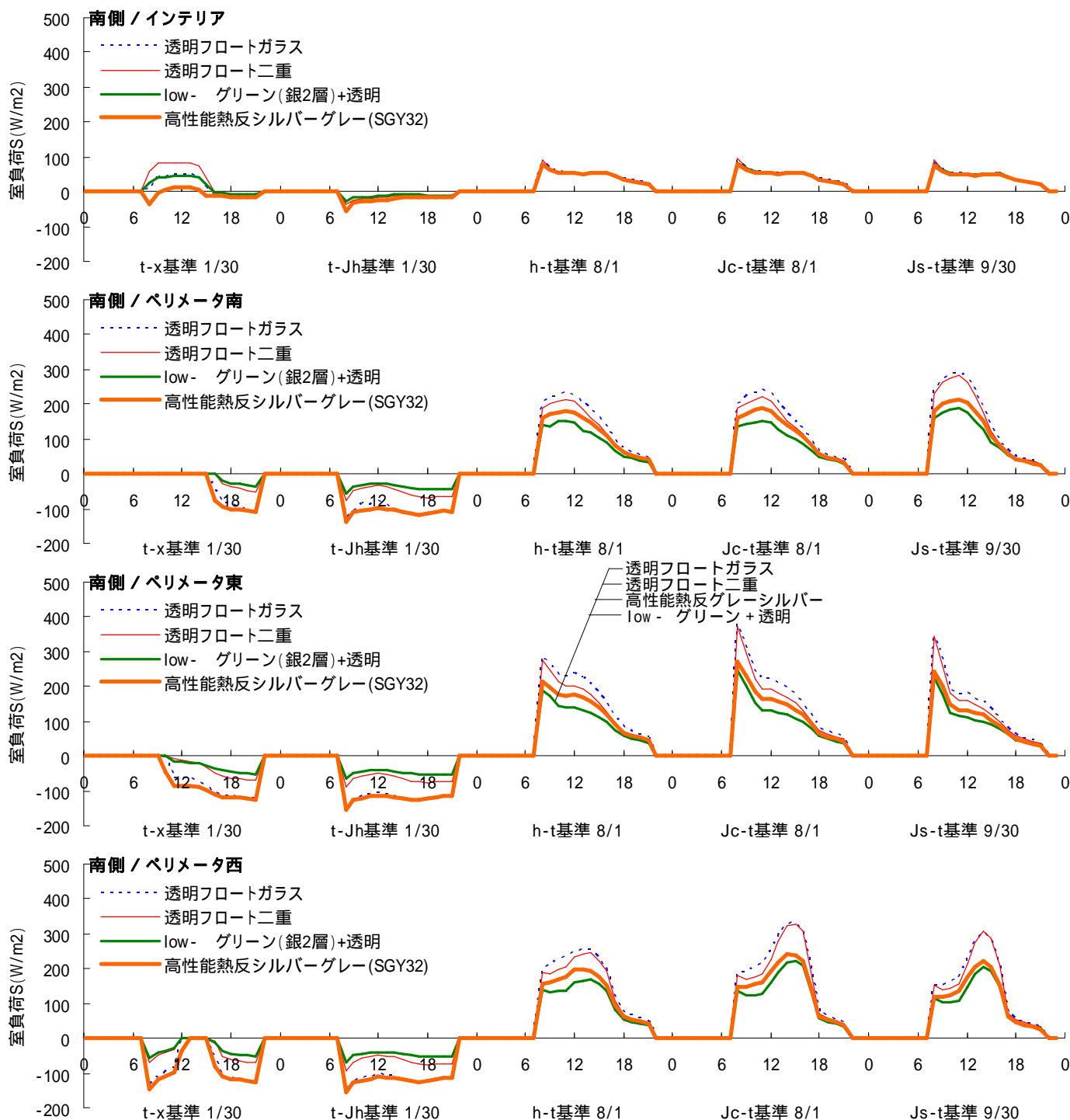
(3)計算結果を比べる

一括仕様設定機能を用いて窓ガラス品種を変更した条件,またはゾーンごとに窓ガラス品種を変更した条件で,2.1の(2)と同じ手順で最大熱負荷の計算を実行してみてください。

下図および次頁に,一括仕様設定機能を用いて全てのペリメータゾーンの窓を4種類の窓ガラス品種に一括変更した場合の各ゾーンの最大負荷計算の結果を示します。



窓ガラス品種を変えた場合の各ゾーンの熱負荷の比較 (北側の室)



窓ガラス品種を変えた場合の各ゾーンの熱負荷の比較（南側の室）

計算に用いた ガラス種類	ガラス番号	窓タイプ	ガラス種類名	厚さ
	3	単板ガラス	透明フロートガラス	6mm
	327	複層ガラス空気層12mm	透明フロート二重	6mm
	461	複層ガラス空気層12mm	low- グリーン（銀2層）+ 透明	6mm
	79	単板ガラス	高性能熱反シルバーグレー(SGY32)	6mm

窓ガラス品種と気象データ

今回のケーススタディでは東京の気象データを用いて最大負荷計算を行いました。寒冷地域（北海道）や暑熱地域（鹿児島、沖縄）の気象データでも同様の計算を行ってみてください。地域ごとに室負荷を効果的に低減できる窓ガラス品種を探してみてください。

窓ガラスデータベース

例題演習によるBEST体験 のBESTプログラムでは利用できる窓ガラス品種を代表的な15種類に絞っています。正式版のBESTプログラムでは約750種類の窓ガラス品種が登録されており、多種多様な窓ガラス品種でのケーススタディを行うことが可能です。ぜひBESTコンソーシアムに入会して正式版のユーザ登録を行ってください。

2.5 ルーバーの効果

BESTでは、ルーバーの効果を考慮できます。ルーバーの形状として入力されたデータは熱負荷計算および昼光計算に反映されます。

オフィス基準階8ゾーンのサンプルデータを用いて、ルーバーの形状を変更した場合に最大熱負荷がどの程度変わるのかを試算してみましょう。

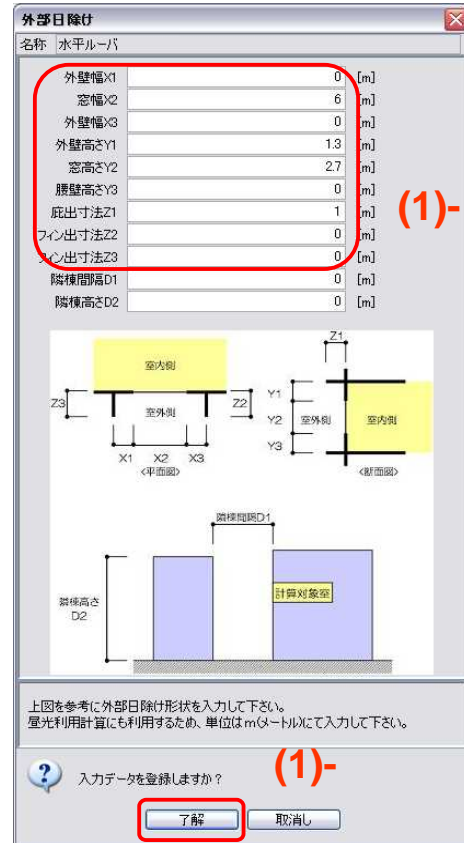
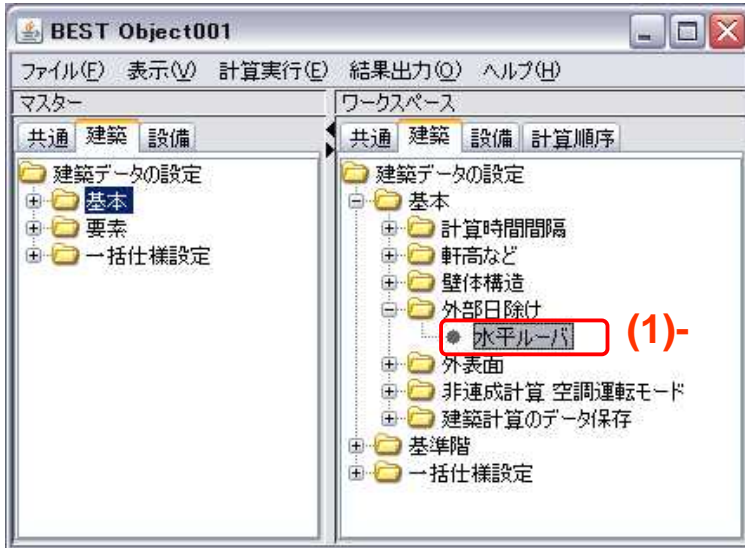
(1) 外部日除けの形状変更

2.1の(1)と同じ手順で『2.5.zip』を開く。

ワークスペースの「建築」画面を表示させ、「基本」の「外部日除け」フォルダを開き、「水平ルーバ」データをダブルクリックする。

外部日除け寸法（X、Y、Z方向）を入力する。

「了解」ボタンをクリックし終了する。



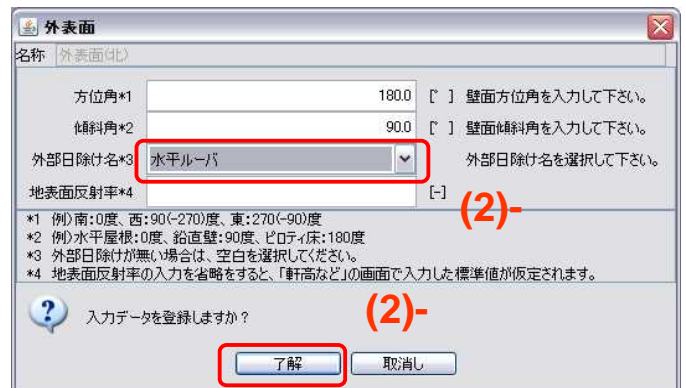
(2) 基準階外表面の設定

「基本」の「外表面」フォルダを開き、「外表面（北）」データをダブルクリックする。

「外部日除け名」のコンボボックスで「水平ルーバ」を選択する。

「了解」ボタンをクリックし終了する。

他の3方位についても同様の操作を行う。



(3) 基準階各ゾーン・外壁の設定確認

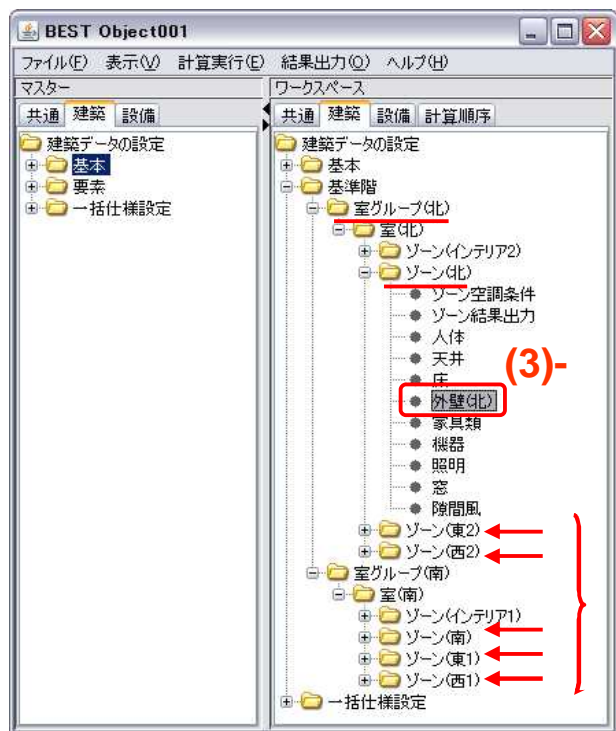
「基準階」の「室グループ(北)」の「ゾーン(北)」のフォルダを開き、「外壁(北)」データをダブルクリックする。

「外表面名」が「外表面(北)」となっていることを確認する。

「了解」ボタンをクリックし終了する。

他のペリメータ5ゾーンについても同様の確認を行う。

これで、(1)で設定した外部日除けの形状が各ペリメータの外表面に反映されました。



(4) 計算結果を比べる

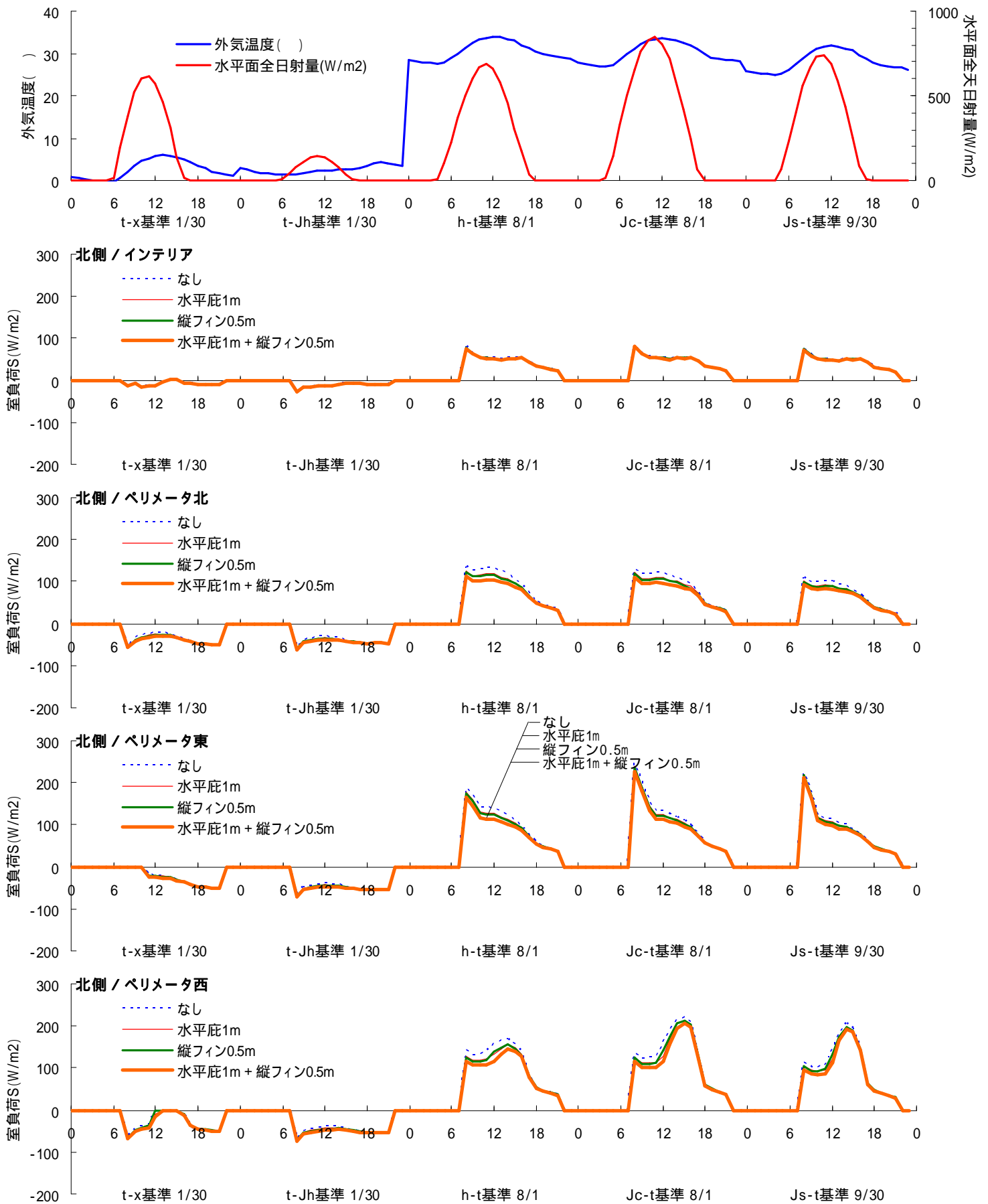
上記の手順で下表のように外部日除け条件の設定を変更して、2.1の(2)と同じ手順で最大熱負荷の計算を実行してみてください。

次頁以降に、四つの外部日除け条件での各ゾーンの最大負荷計算の結果を示します。

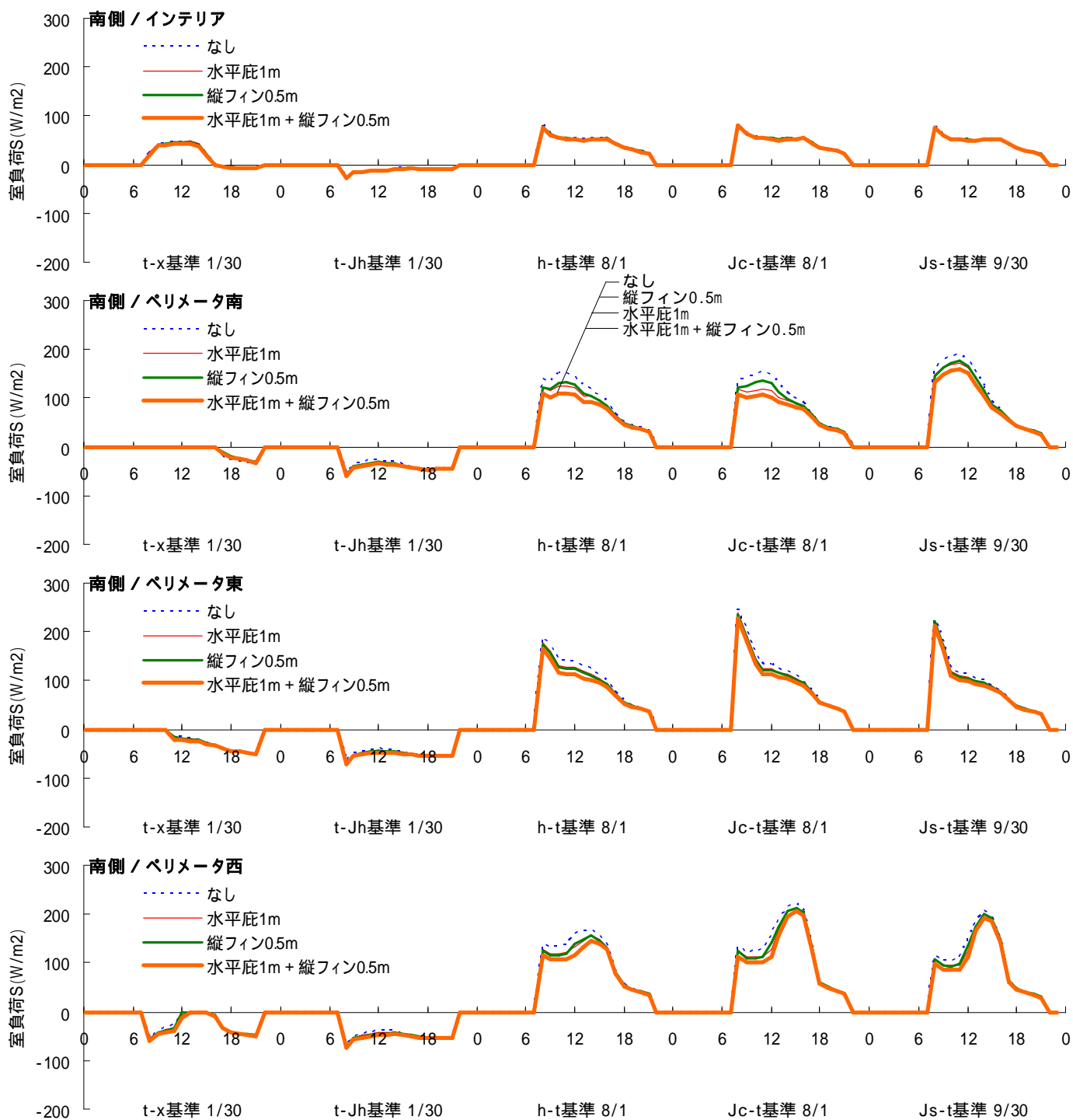
外部日除けの設定条件

外部日除け条件	庇出寸法 Z1(m)	フィン出寸法 Z2(m)	フィン出寸法 Z3(m)
なし	0	0	0
水平庇1m	1	0	0
縦フィン0.5m	0	0.5	0.5
水平庇1m + 縦フィン0.5m	1	0.5	0.5

その他のパラメータ (X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3, D1, D2) はデフォルト設定のままとする。



外部日除け条件を変えた場合の各ゾーンの熱負荷の比較（北側の室）



外部日除け条件を変えた場合の各ゾーンの熱負荷の比較（南側の室）

窓形状と隣棟

「外部日除け」ダイアログでは、庇出寸法、フィン出寸法の他に、窓の縦横寸法、窓の位置、隣棟条件を入力することができます。今回の例題では、窓寸法は床上から高さ2.7mの横連窓で、隣棟なしの条件として計算しました。「外部日除け」ダイアログで窓寸法と壁寸法を変更して、腰高窓やポツ窓の場合について同様の計算を行ってみてください。ただし、「窓」ダイアログの「窓面積」と「外壁」ダイアログの「外壁面積」も窓形状に合わせて同時に変更する必要がありますのでご注意ください。

また、隣棟のある場合とない場合で、庇による日射遮蔽の効果がどのように変わるかを確認してみてください。

2.6 予冷熱時間と最大負荷

BESTでは、自由な予冷熱時間の設定ができ、間々欠運転への対応も可能となっています。また、予冷熱中の環境把握を正しくでき、外気カット終了直時の環境なども把握することができます。予冷熱時間を変更した場合、オフィスの最大負荷と室温がどの程度変わるか確認してみましょう。予冷熱時間30分のサンプルデータを修正して、予冷熱時間を変更した計算データを作成します。

(1) 予冷熱時間30分のケースの計算とグラフ作成

2.1の(1)、(2)と同じ手順で、「2.6.zip」を開き、計算実行します。2.1の(3)を参考に、インテリアゾーン1つとペリメータゾーンを2つ選び、室温、装置負荷のグラフを描いて保存してください。
(次ページに、グラフの例があります)

(2) 予冷熱時間を60分に変更したデータを作成する

ワークスペースの「共通」画面を表示させ、「時刻変動スケジュール」フォルダーを開き、「空調_運転」データをダブルクリック。

空調_運転のスケジュール値の「8:30(まで)0」を「8:00(まで)0」に変更して、「了解」を押す。

予冷熱時間を60分に設定できました。

「2.6.zip」では、予冷熱開始の時刻から計算時間間隔を5分としているので、条件を揃えるため、建築計算時間間隔(建築単独計算)の計算時間間隔を5分とする。

オフィス最大熱負荷サンプルデータ「8:00(まで)60(分)、8:30(まで)30(分)、9:30(まで)5(分)・・・」のうち、『8:30(まで)30(分)』を削除し、「8:00(まで)60(分)、9:30(まで)5(分)・・・」に変更すると、予冷熱時間の8:00~9:00までの計算時間間隔は5分となる。

予冷熱時間開始からの計算時間間隔を5分に設定できました。

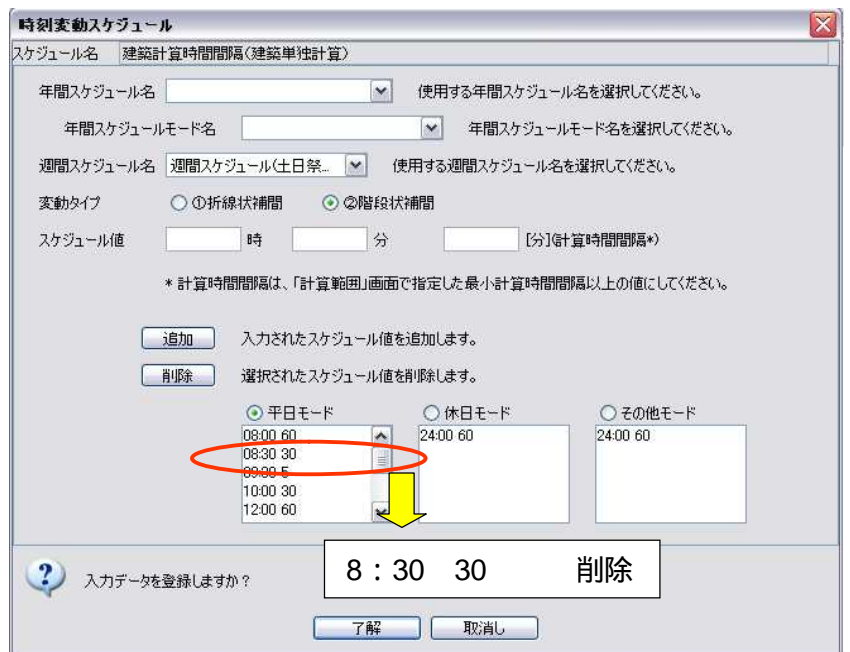
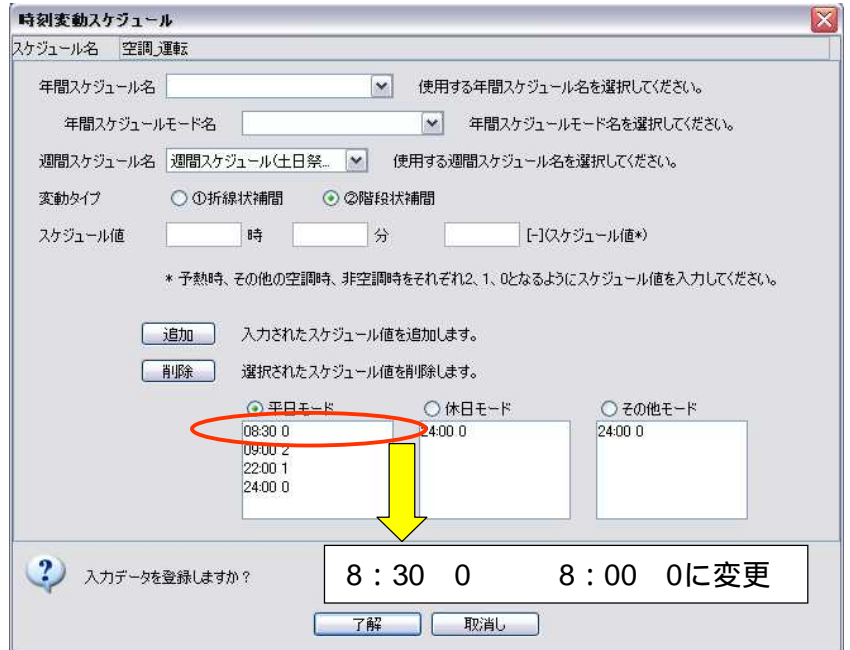
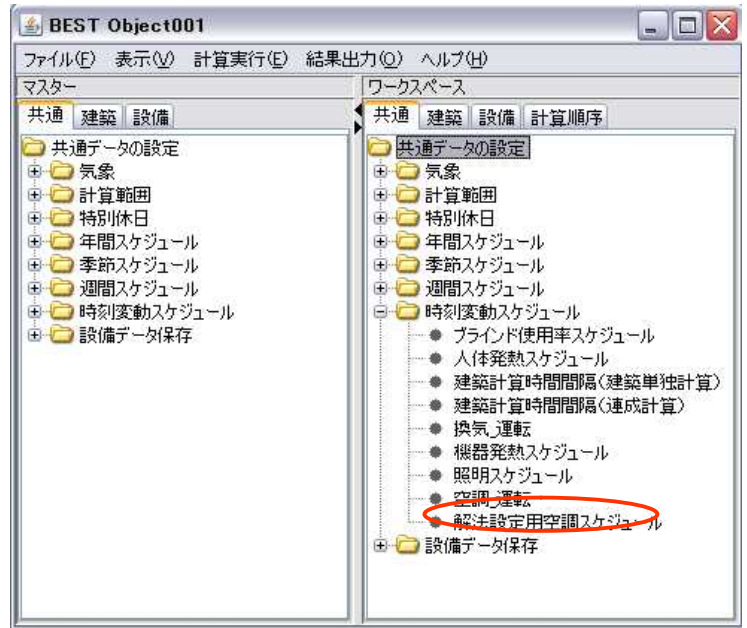
次ページでは、同様の手順で、予冷熱時間を5分、10分、20分、40分、50分、120分、150分、180分に変更して計算したデータをもとに、結果の比較を行っています。

外気カット運転 時刻変動スケジュールの換気_運転 画面

<input checked="" type="radio"/> 平日モード 08:45 0 22:00 1 24:00 0

予冷熱時間30分に対して、予冷熱終了の15分前(8:45)から外気を導入

外気カット運転は、予冷熱終了後に能力不足を起こさないように、予冷熱終了の少し前から外気を導入している。



(3) 計算結果の比較を試みる

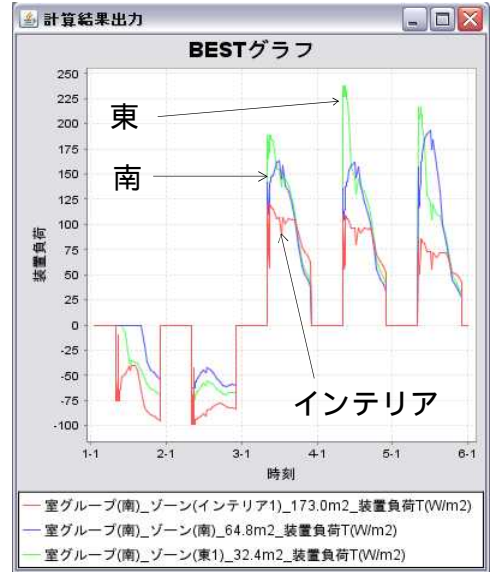
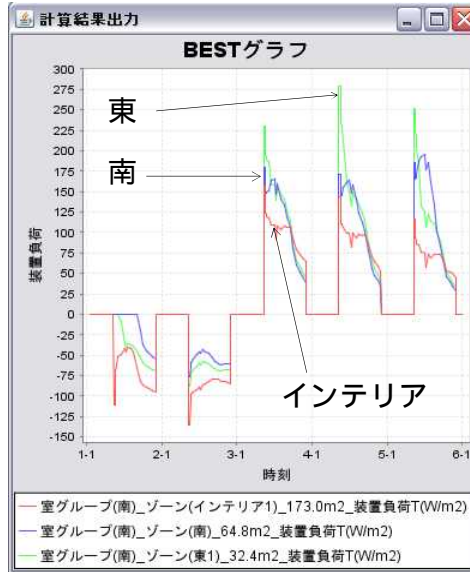
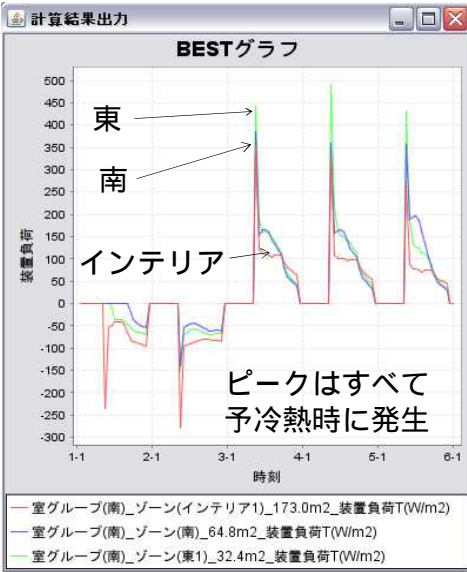
予冷熱時間を変更したケースを実行し、グラフを描いて見てください。下の図は、予冷熱時間を10分、60分としたケースについて、室グループ（南）のインテリアゾーンと、ペリメータゾーンの代表として東、南ゾーンについて室温と負荷の変動を示したものです。冷房装置最大負荷は、最も影響の大きい東ゾーンで、予冷熱時間が30分の場合と比べて10分の場合は、210W/m²増加し、60分の場合は41W/m²減少している。

予冷10分

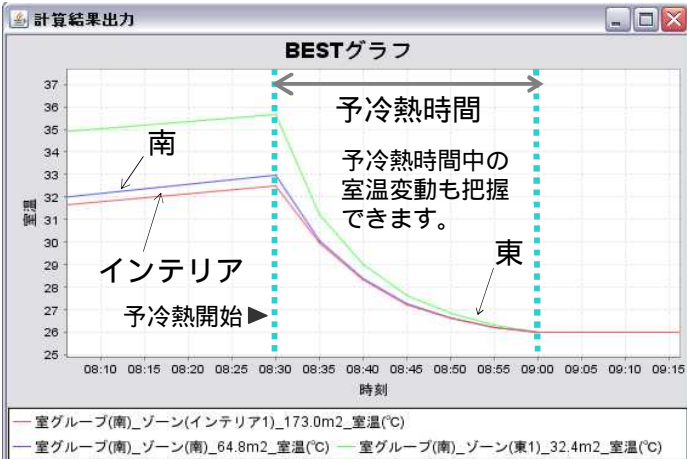
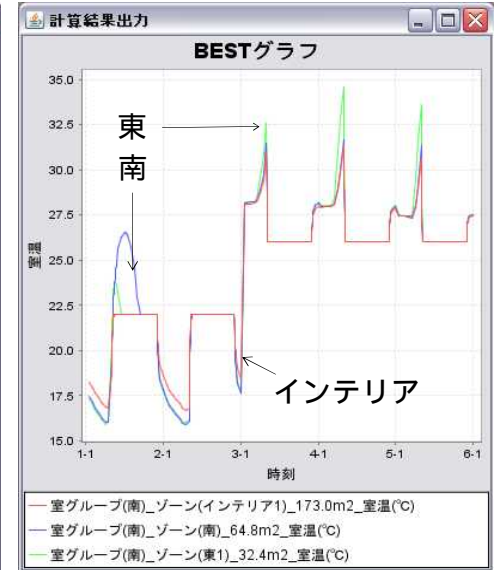
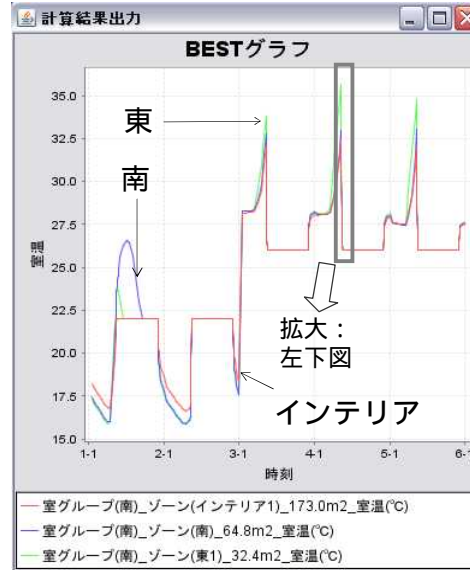
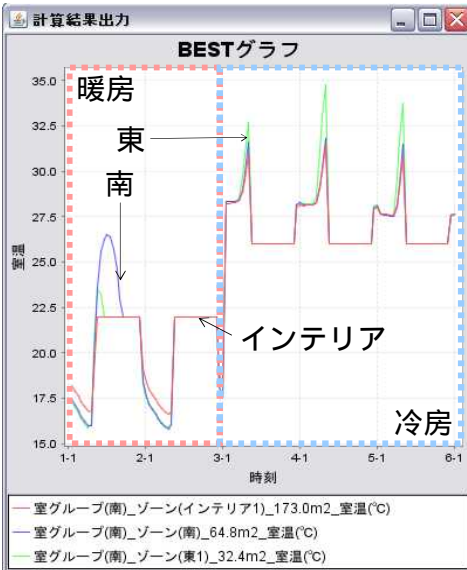
予冷30分

予冷60分

負荷変動



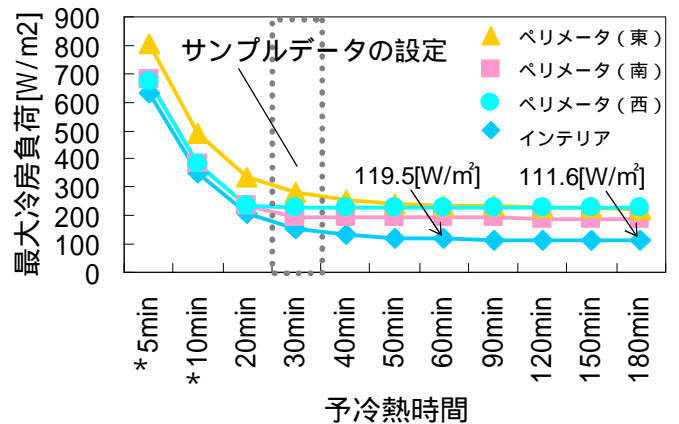
室温変動



Jc-t基準 冷房 予冷熱時間 30分 室温変動

+ 予冷熱時間をいくつか変えて、また外気カットをやめて、予冷熱時間中の室内環境の違いを比較してみてください。

予冷熱時間と最大冷房負荷の推移



最大熱負荷サンプルデータでは、予冷熱時間が60分を越えると、予冷熱時間による最大冷房負荷の差はかなり小さい

* 予冷熱時間が15分以下のケースは、外気導入 = 予冷熱時間とした。

2.7 年間負荷計算を実行してみよう

ここでは、最大負荷計算を行ったデータから、年間負荷計算が行えるデータに変えるまでの過程を説明します。

(1) ベースとなる最大負荷計算サンプルデータを開く

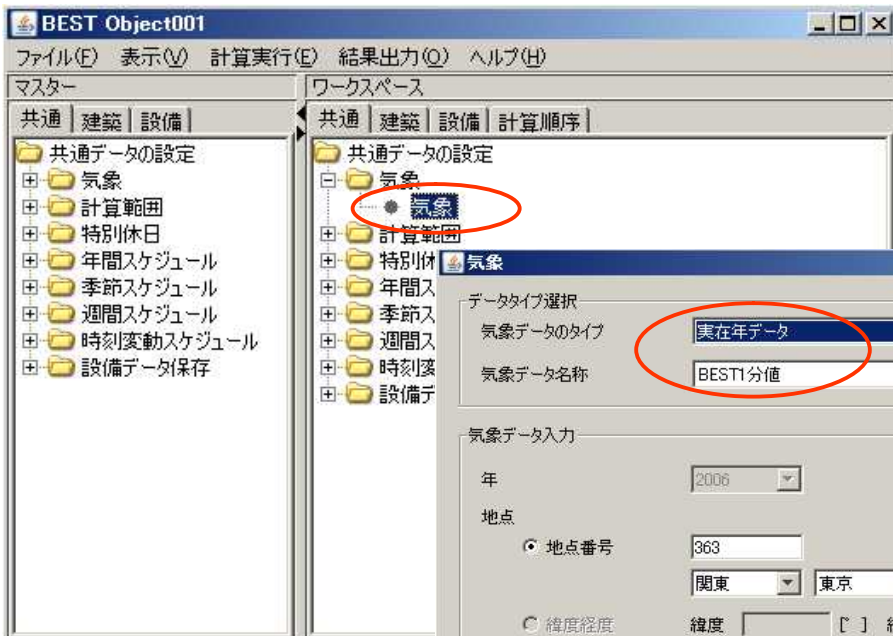


「ファイル」「開く」を選ぶ
 物件ファイル選択画面で、「参照」ボタンを押して「2.7.zip」を選択
 「実行」ボタンを押す



ワークスペースの「建築」画面を表示し、さらに「基準階」のフォルダー内に8ゾーンのデータがあることを確認しましょう。

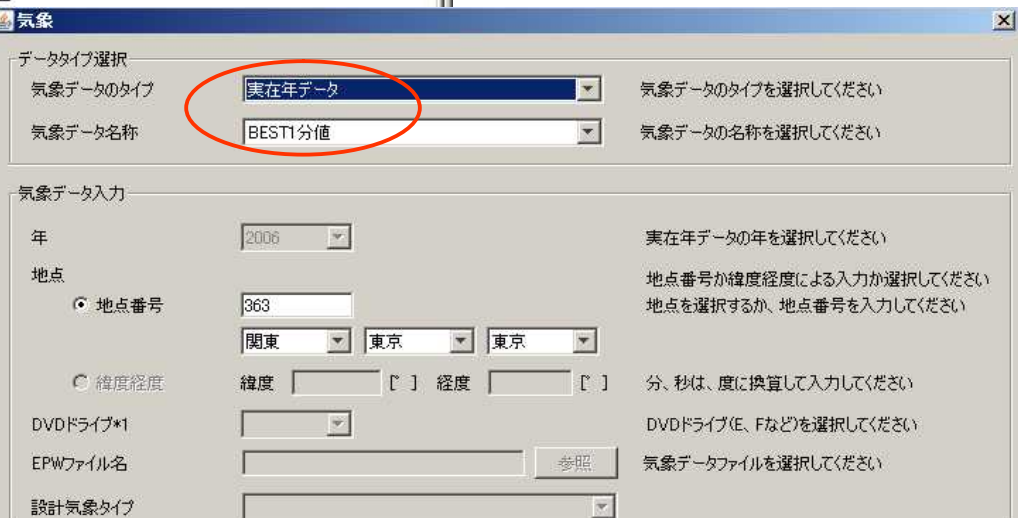
(2) 気象データを変更する



ワークスペースの「共通」画面の「気象」フォルダーを開き、「気象」データをダブルクリック
 気象データのタイプを、設計用データから、実在年データに変更する。BEST1分値を選択する。

BEST1分値データ

BEST1分値データは、BEST用に測定・開発された気象データである。現在開発済みのデータは2006年のみとなっている。その他、実在年データとして拡張アメダス気象データを利用できる。



*1) DVDからデータを読み込むとBESTフォルダ内にBEST用気象ファイルが作られます。
 このファイルがあれば、2回目以降はDVDからの読み込みは不要です。



入力データを登録しますか？

了解 取消し

(3) 計算タイプや計算範囲を入力する

計算範囲の画面を開く
計算タイプを通常計算に変更する
本計算開始日と計算終了日を入力する

年間計算の助走計算日数
BESTは、非定常熱負荷計算を行っている。躯体が熱的に安定するまでに助走計算が必要となる。20日程度あれば、安定する。

計算タイプ 通常計算 最大負荷計算

建築計算 する しない

設備計算 する しない

本計算開始日*1 西暦年/月/日を入力して下さい。

計算終了日*1 西暦年/月/日を入力して下さい。

助走計算日数 日

最小計算時間間隔 分

*1 西暦年/月/日を入力して下さい。標準年気象データを使用する場合、西暦年を省略して「月/日」を入力して下さい。

入力データを登録しますか?

了解 取消し

(4) 建築計算時間間隔（建築単独計算）を年間計算用に変更する

時刻変動スケジュールの、「建築計算時間間隔（建築単独計算）」をダブルクリック

最大負荷計算用に設定されていた時間間隔を、年間負荷計算用の計算時間間隔に変更する

年間スケジュール名 使用する年間スケジュール名を選択してください。

年間スケジュールモード名 年間スケジュールモード名を選択してください。

週間スケジュール名 使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ 折線状補間 階段状補間

スケジュール値 時 分 [分](計算時間間隔*)

* 計算時間間隔は、「計算範囲」画面で指定した最小計算時間間隔以上の値にしてください。

追加 入力されたスケジュール値を追加します。

削除 選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード 休日モード その他モード

08:00 60	24:00 60	24:00 60
22:30 15		
23:00 30		
24:00 60		

入力データを登録しますか?

了解 取消し

(5) 予冷熱時間を、30分から1時間に変更する

時刻変動スケジュールの、「空調_運転」をダブルクリック

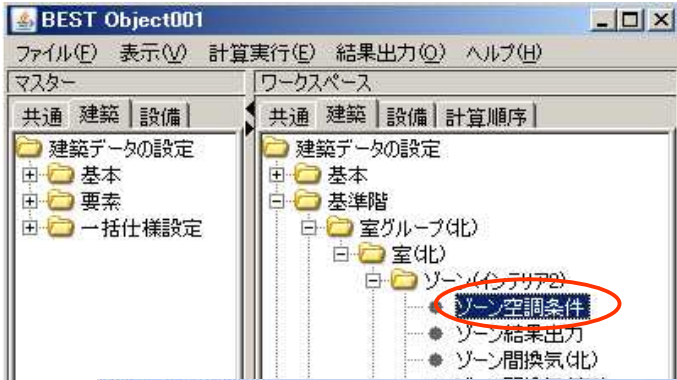
最大負荷計算用に設定されていた予冷熱時間を、年間負荷計算用として1時間に変更する

(6) 季節による内部発熱の割引・割増しをなくす

ワークスペースの「共通」画面の「年間スケジュール」フォルダーを開き、「季節係数スケジュール」をダブルクリック

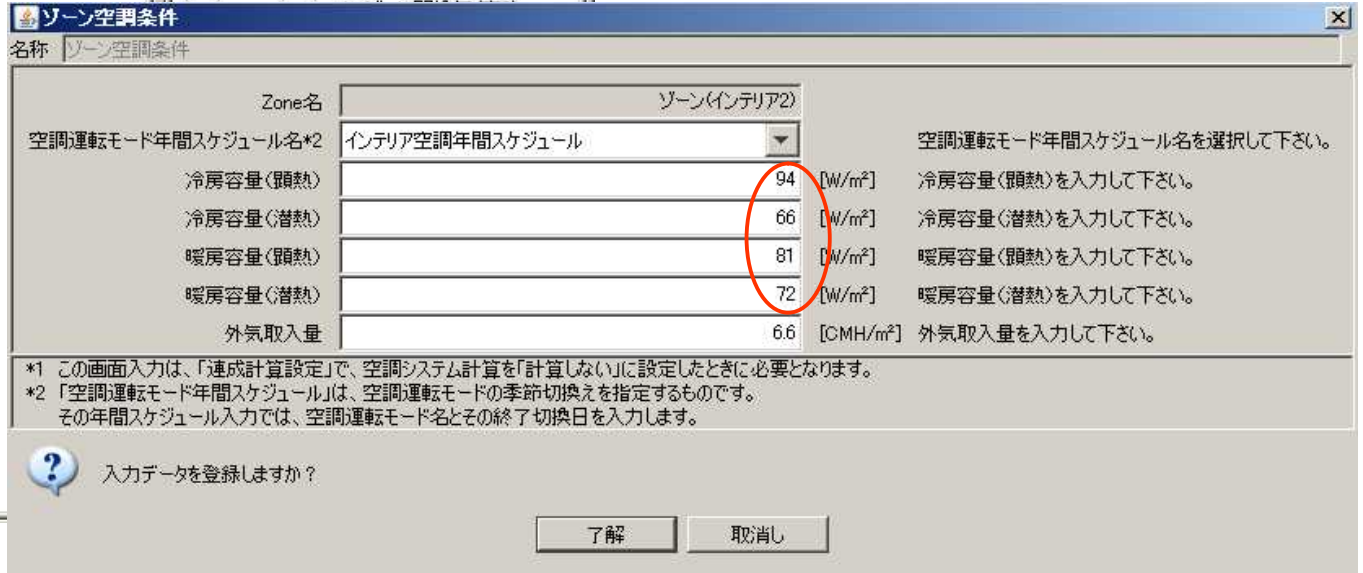
年間を通して、内部発熱の割引・割増しをなくす

(7)各ゾーンの装置容量を入力する

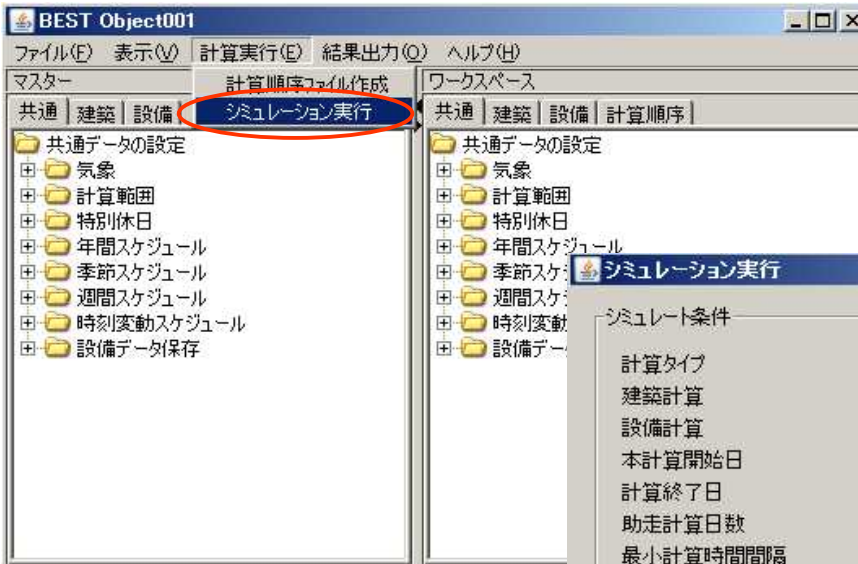


8ゾーンの「ゾーン空調条件」をそれぞれ開く
冷房容量（顕熱）、冷房容量（潜熱）、暖房容量（顕熱）、暖房容量（潜熱）が 0[W/m²]になっているため、それぞれ数値を入力する

ここでは、最大負荷計算の結果である装置負荷を、そのまま使用して数値を入力している

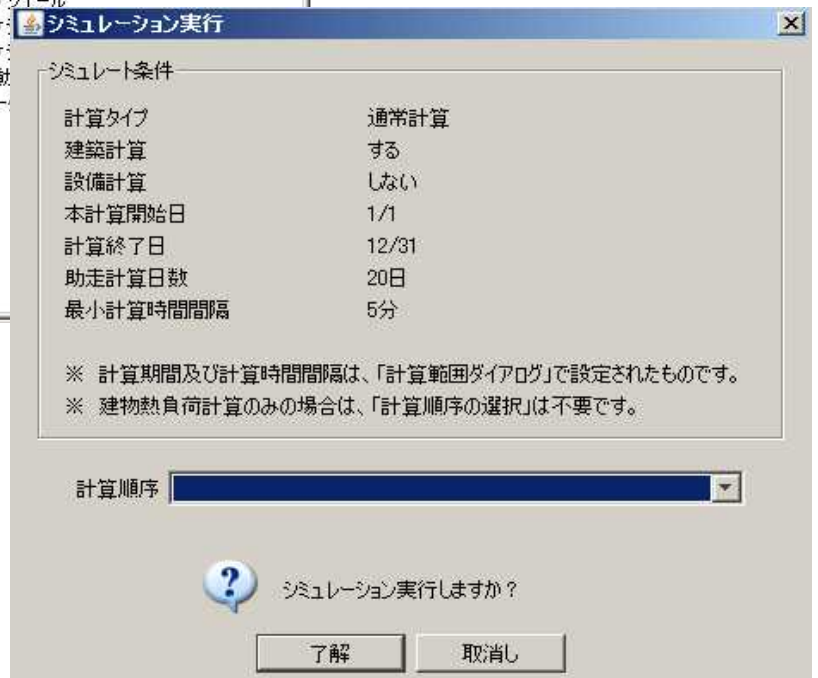


(8)作成したデータで、さっそく年間負荷を計算する



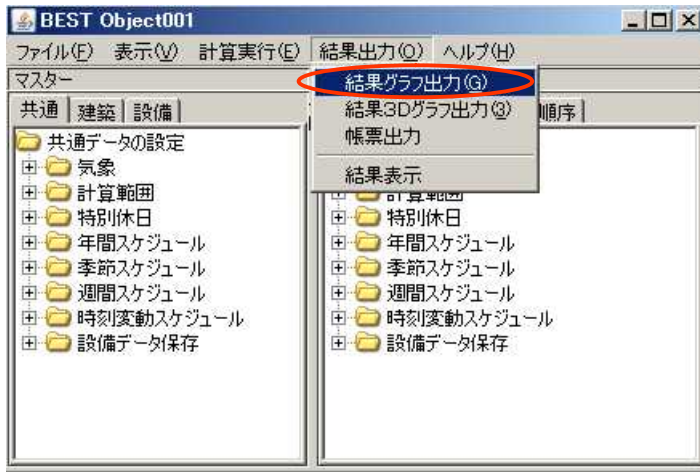
「計算実行」「シミュレーション実行」を選ぶ

シミュレーション実行画面で、条件を確認後、「了解」ボタンを押すと実行開始。計算順序は空欄でOK



(9)月積算の棒グラフを描いてみよう

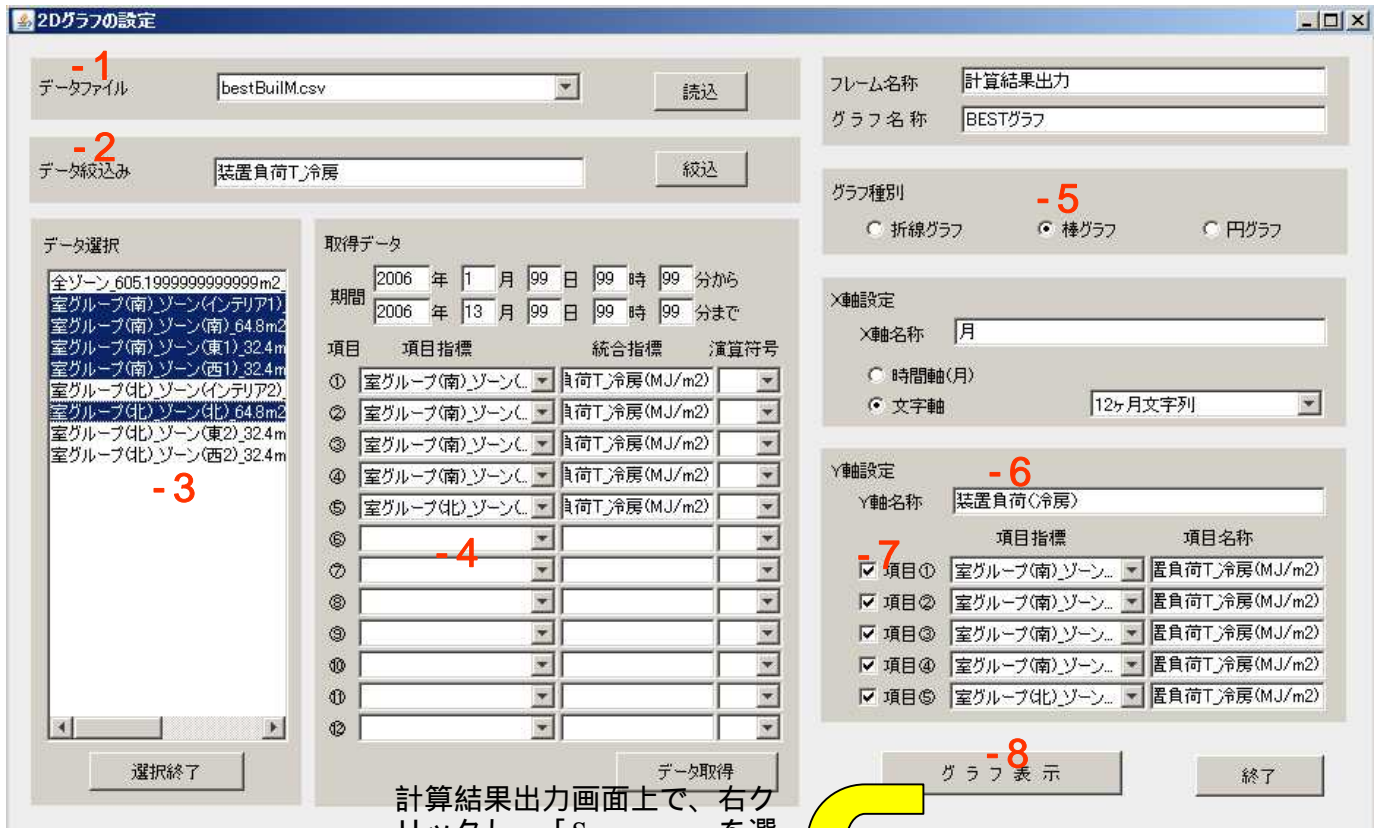
室グループ(南)のインテリア1・南・西1・東1、室グループ(北)の北における、装置全熱負荷(冷房)の月積算値グラフを描いてみよう。



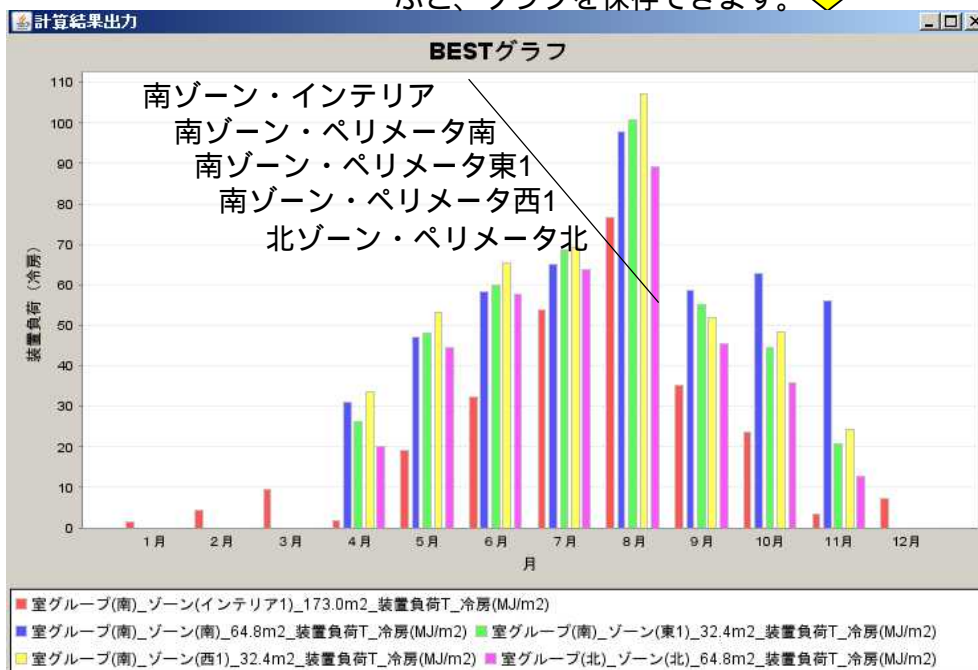
「結果出力」「結果グラフ出力(G)」を選ぶ

2Dグラフの設定画面での操作

- 1 bestBuilM.csvを選択し、「読み」を押す
- 2 「装置負荷T_冷房」と入力して、「絞り込み」を押す
- 3 対象となる5ゾーンを選択して「選択終了」を押す
- 4 南側4ゾーンと北ゾーンを選んだら、「データ取得」ボタンを押す
- 5 「棒グラフ」が選択されていることを確認
- 6 Y軸名称として「装置負荷(冷房)」を入力
- 7 項目指標に5ゾーンを設定し、左にチェックを入れる
- 8 「グラフ表示」を押す



計算結果出力画面上で、右クリックし、「Save as...」を選ぶと、グラフを保存できます。



このように、熱負荷の月別特性が比較できます。さらに、以下を検討してみましょう。

- ・装置容量を小さくすると室内環境にどう影響するか
- ・空調時間を短くするとどの程度積算熱負荷が変わる
- ・ペリメータ機器に冷暖同時を想定するとどう変わるか

計算結果ファイル名

計算結果ファイルには、3種類の出力ファイルがあります。

- ・bestBuilU.csv : [W/m²]
- 設定した最小の時間間隔
- ・bestBuilH.csv : [MJ/m²]
- 1時間間隔
- ・bestBuilM.csv : [MJ/m²]
- 1月単位の積算値

(10) オフィス（ペリメータ奥行き3m）の年間負荷計算の条件と結果概要

(9)まで行った操作で計算した結果について示す。空調ゾーニングと空調方式の検討例の1つとして、ペリメータ奥行き3mの熱負荷をFCUで処理、インテリアの熱負荷を空調機で処理することを想定した。付録1の最大負荷計算結果をそのまま用いて、装置容量を定めたときの結果を以下に紹介する。

INPUT 気象条件：設計用気象データ（東京）

○内部発熱：

照明 20W/m²

在室者 0.15人/m²

機器 15W/m²

スケジュール設定

季節による引き・割増し定数

夏期：1.0 冬期：1.0

○家具量

15 J / (lit・K)

○各ゾーンの境界で

ゾーン間の換気量

300m³/m

○窓：Low-e 複層ガラス（グリーン）
+ 中間色ブラインド

窓面積率 68%

○ペリメータ（FCUで処理）

夏期：冷却・除湿
冬期：加熱（加湿なし）
外気導入なし

○インテリア（空調機で処理）

夏期：冷却・除湿
冬期：冷却加熱・加湿
ペリメータ分の外気も導入（6.6CMH/m²）

そのほかのおもな設定項目

- ・予冷熱時間 60分
- ・空調時間 8：00～22：00
- ・外気カット 30分
- ・装置容量（下表参照）

OUTPUT

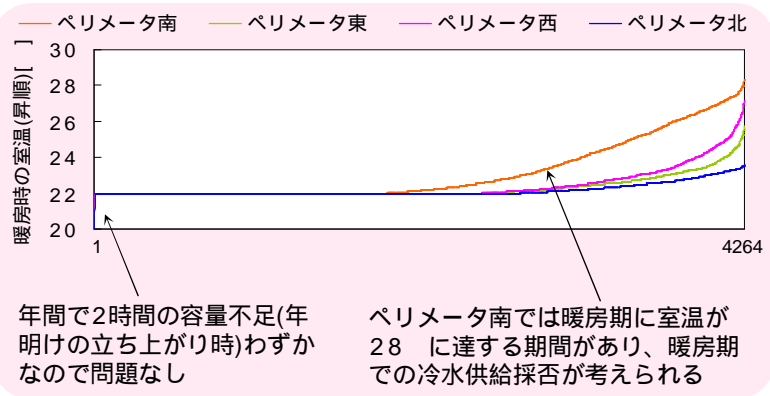
装置容量（input）

表：装置容量の想定

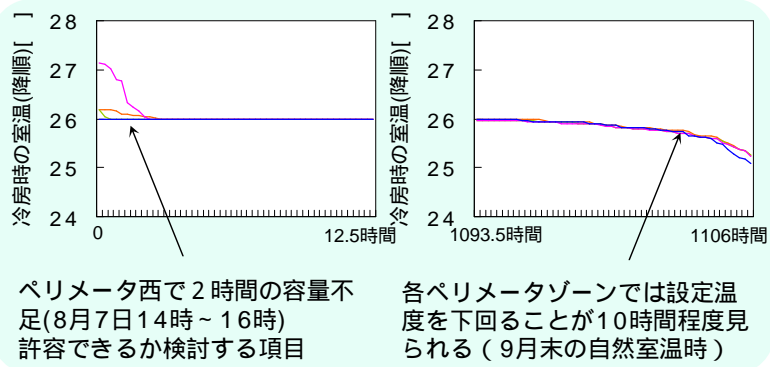
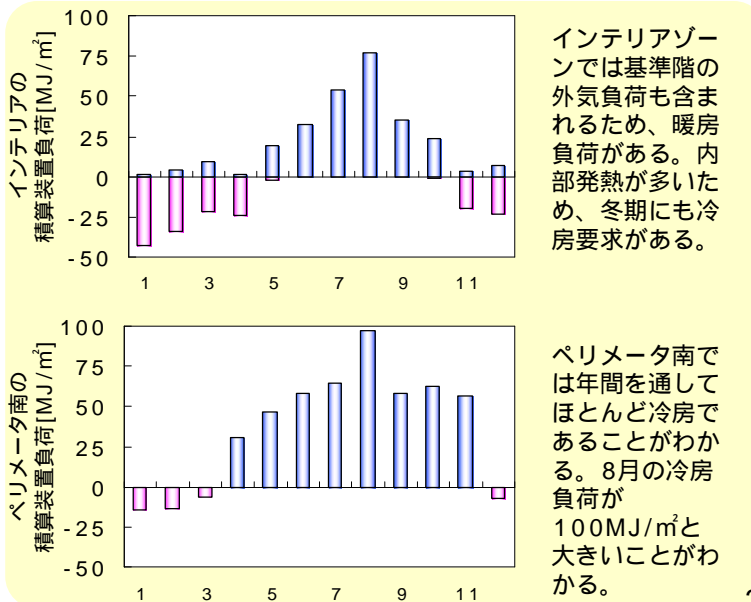
対象ゾーン	負荷対象	ピーク負荷[W/m ²]		機器選定負荷[W/m ²]		
		夏期	冬期	夏期	冬期	
南ゾーン	インテリア	S	92.9	-80.3	93	-81
		L	65.7	-71.3	66	-72
	ペリメータ南	S	187.1	-76.2	188	-77
		L	39.5		40	
	ペリメータ西	S	220.5	-91.2	221	-92
		L	39.4		40	
ペリメータ東	S	244.8	-88.4	245	-89	
	L	40.1		41		
北ゾーン	インテリア	S	93.6	-80.2	94	-81
		L	65.8	-71.6	66	-72
	ペリメータ北	S	138.5	-78.8	139	-79
		L	39.5		40	
	ペリメータ西	S	220.7	-91.3	221	-92
		L	39.4		40	
ペリメータ東	S	245.4	-88.5	246	-89	
	L	40.1		41		

S：顕熱、L：潜熱
装置容量は最大負荷計算の結果をそのまま用いた。すなわち安全率1.0とした。

空調時（9時～22時）における各ゾーンの室温



室内熱負荷の月積算比較



最大負荷計算でのピーク負荷から、装置容量を決めて年間計算を行うことができる。

計算結果から月積算負荷の傾向や、時々刻々の室温がどの程度であるのかを把握できる。

本計算では基準階の冷房負荷200GJ、暖房負荷80GJだった。BESTでは最大負荷計算から少しの入力条件を変えるだけで、年積算値を把握できる。

実在年データであるBEST 1分値の気象データを使用し、ペリメータ奥行き5mの熱負荷をそれぞれ空調機で処理することを想定した年間負荷計算を紹介する。装置容量は容量不足にならない程度に大きめに想定している。

INPUT 気象条件：設計用気象データ（東京）

○内部発熱：

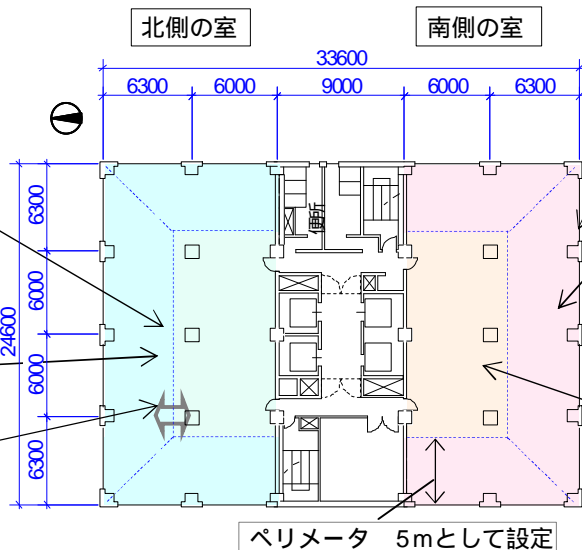
- 照明 20W/m²
- 在室者 0.15人/m²
- 機器 15W/m²
- スケジュール設定
- 季節による引き・割増し定数
- 夏期：1.0 冬期：1.0

○家具量

15 J / (lit・K)

○各ゾーンの境界で ゾーン間の換気量

300m³/m



○窓：Low-e 複層ガラス（グリーン）

+ 中間色ブラインド
窓面積率 68%

○ペリメータ（空調機で処理）

夏期：冷却・除湿
冬期：加熱・加湿
中間期：冷却・湿度調節なし
外気導入：3.75 CMH/m²

○インテリア（空調機で処理）

夏期：冷却・除湿
冬期：冷却加熱・加湿
中間期：冷却加熱・加湿
外気導入：3.75 CMH/m²

- そのほかのおもな設定項目
- 予冷熱時間 60分
 - 空調時間 8:00 ~ 22:00
 - 外気カット 30分
 - 装置容量（下表参照）

OUTPUT

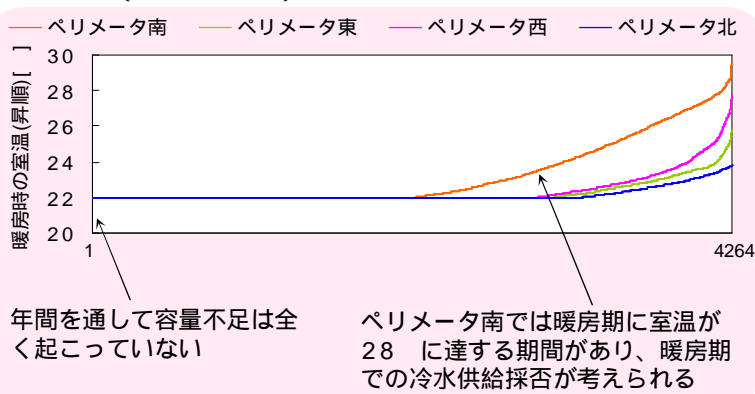
装置容量（input）

表：装置容量の想定

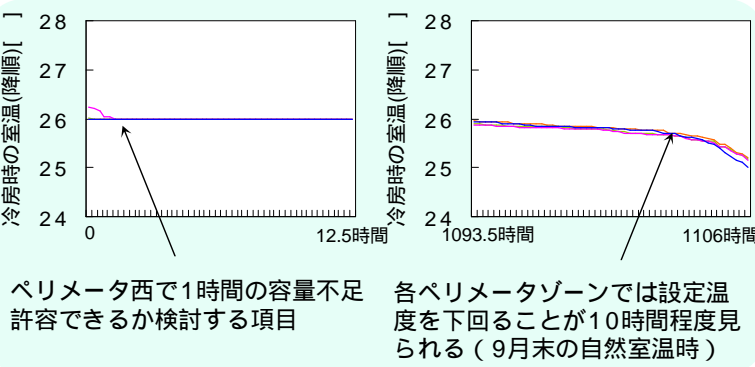
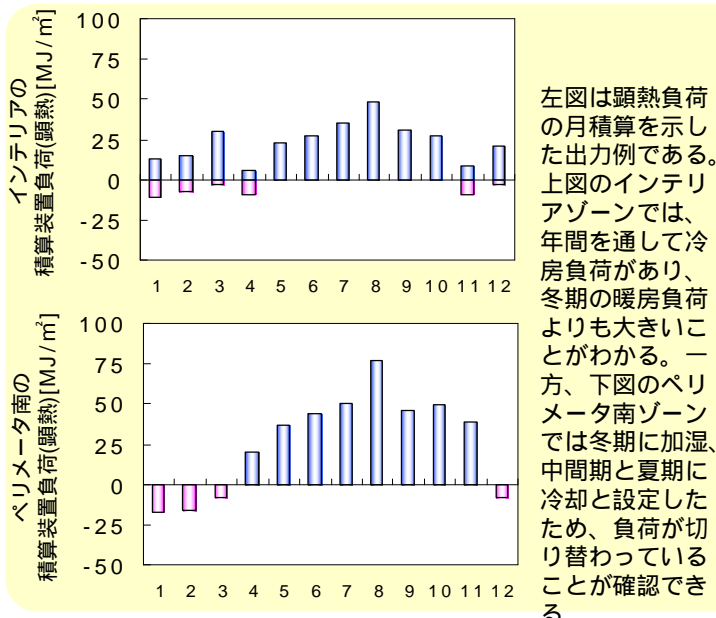
対象ゾーン	負荷対象	機器選定負荷[W/m ²]	
		夏期	冬期
南ゾーン	インテリア	S	200
		L	100
	ペリメータ南	S	200
		L	100
	ペリメータ西	S	200
		L	100
	ペリメータ東	S	200
		L	100
北ゾーン	インテリア	S	200
		L	100
	ペリメータ北	S	200
		L	100
	ペリメータ西	S	200
		L	100
	ペリメータ東	S	200
		L	100

S：顕熱、L：潜熱

空調時（9時～22時）における各ゾーンの室温



室内熱負荷の月積算比較



最大負荷計算でのピーク負荷から、装置容量を決めて年間計算を行うことができる。

計算結果から月積算負荷の傾向や、時々刻々の室温がどの程度であるのかを把握できる。

本計算では基準階8ゾーンで年間冷房負荷202GJ、年間暖房負荷84GJだった。他のパラメータを変えて、どの程度年積算負荷が変わるか、試してみよう。

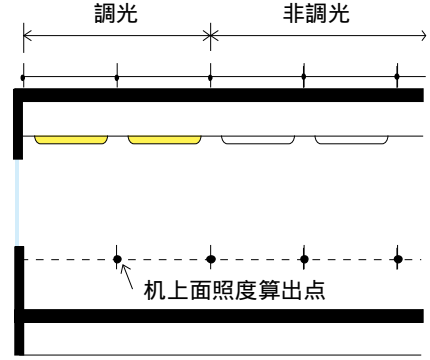
2.8 調光制御の効果

調光制御照明による昼光利用効果の簡易的な計算を行うことができます。調光制御による熱負荷および照明電力消費量について比較してみましょう。

異なる年間計算結果を比較するため、ここでは「調光有無比較シート.xls」を使用します。

(1) サンプルデータを開く

2.1の(1)と同じ手順で「2.8.zip」の入力データを開きます。ここでは、これらのゾーンのうち、「室グループ南」の「ゾーン南」のみ設定を変更します。



(2) 基準条件での計算実行

「計算実行」のプルダウンメニューから「シミュレーション実行」を選択して開きます。

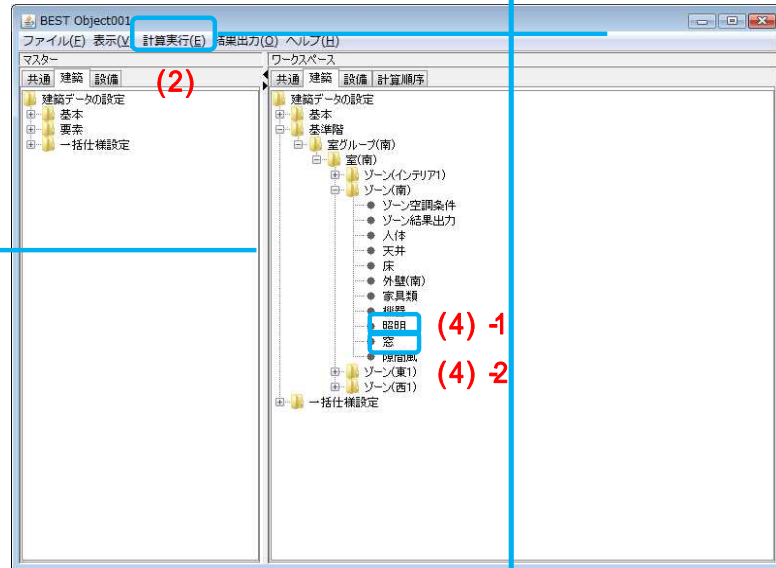
「了解」をクリックして計算を実行します。

調光計算の断面模式図

(3) 計算結果ファイルの確認と移動

計算結果ファイルは、プログラムのインストール先がC:\¥BESTである場合、C:\¥BEST¥Files¥Files_ObjectInfo¥Object001¥Resultに出力されます。3つのファイルはそれぞれ、計算ステップ値bestBuilU.csv、1時間値bestBuilH.csv、月積算値bestBuilM.csvとなっています。計算終了後に、引き続き計算を実行すると、これらのファイルは消えてしまいますので、フォルダ名「調光無し」に格納して、デスクトップなどに移動してください。

ワークスペース：「ゾーン南」のツリー



(4) 調光制御条件での計算実行

(4)-1 「照明」の設定

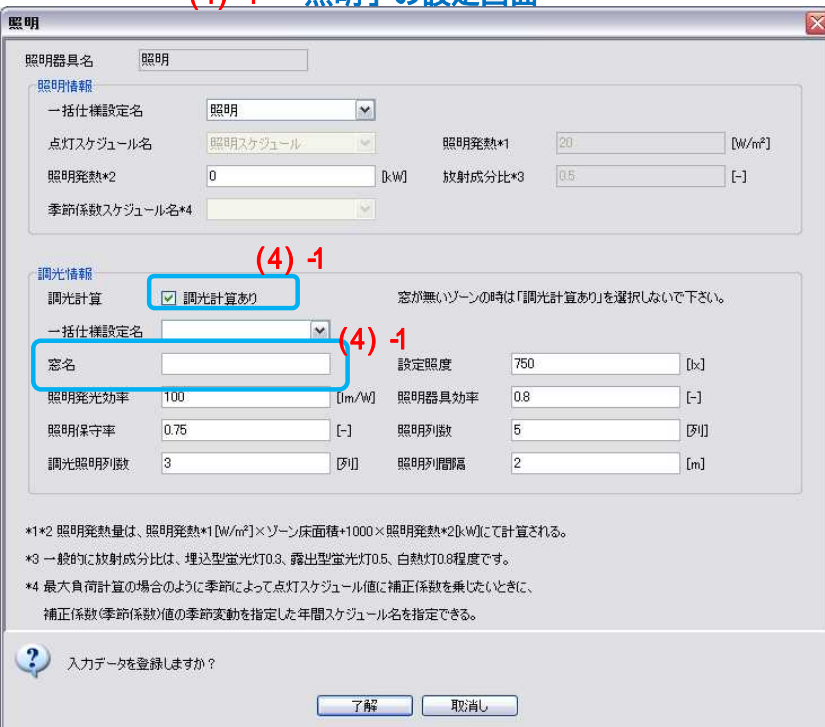
「ゾーン南」のツリーから、「照明」を開きます。「調光計算あり」のチェックを入れます。「窓名」に「窓」と入力します。「了解」をクリックして閉じます。

調光計算を実施する場合は、必ず「窓」での「昼光計算」の設定が併せて必要となります。

(2) 「シミュレーション実行」の設定画面



(4)-1 「照明」の設定画面



(4)-2 「窓」の設定

「ゾーン南」のツリーから、「窓」を開きます。
「昼光計算あり」のチェックを入れます。

以上で、調光制御照明による昼光利用効果の計算が可能となります。

計算実行します。
(2)と同様)

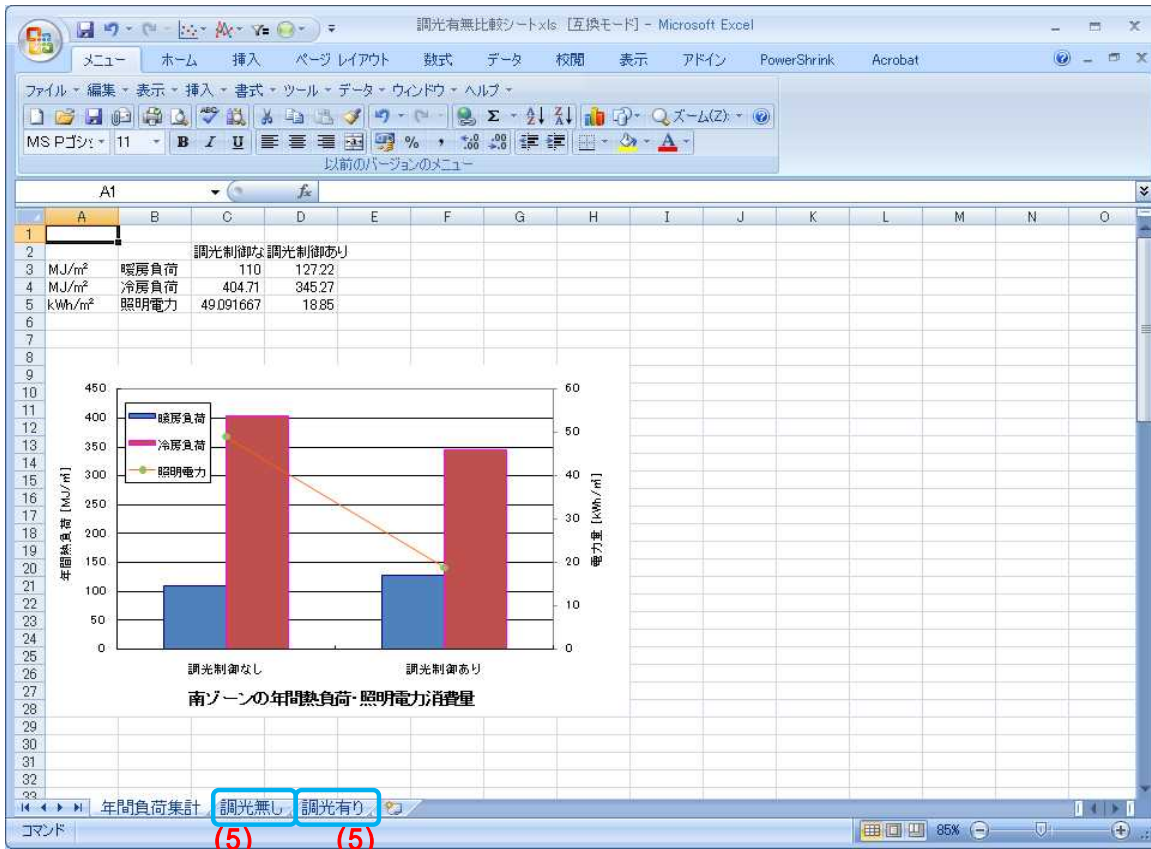
計算結果ファイルを確認して、フォルダ名「調光有り」に格納して、デスクトップなどへ移動します。(3)と同様)

(4)-2 「窓」の設定画面

(5) 計算結果の比較

「調光有無比較シート.xls」を開きます。
「調光無し」のシート内の黄色いエリアに、(3)での計算結果ファイルbestBuilM.csvの内容を貼付けます。
「調光有り」のシート内の黄色いエリアに、(4)での計算結果ファイルbestBuilM.csvの内容を貼付けます。
調光制御有無による暖房負荷・冷房負荷・照明電力消費量の比較が下図のように行えます。

(5) 「調光有無比較シート.xls」の画面



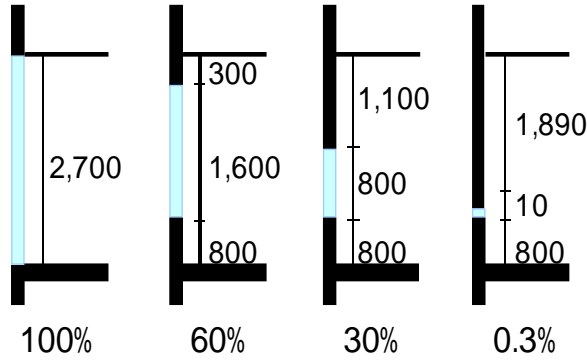
照明の設定による昼光利用効果の比較

ここでは、標準的な調光照明制御の条件で計算を行いました。設定照度・照明出力・発光効率など、照明に関するパラメータを変更して昼光利用効果への影響を比較してみましょう。

2.9 窓面積を変えてみる

窓面積（ここでは室内から見た外壁全体に対する窓面の割合とする）を変化させた場合の、調光制御照明による昼光利用効果と熱負荷増減の関係について検討してみましょう。

異なる年間計算結果を比較するため、ここでは「窓面積率比較シート.xls」を使用します。



(1) サンプルデータを開く

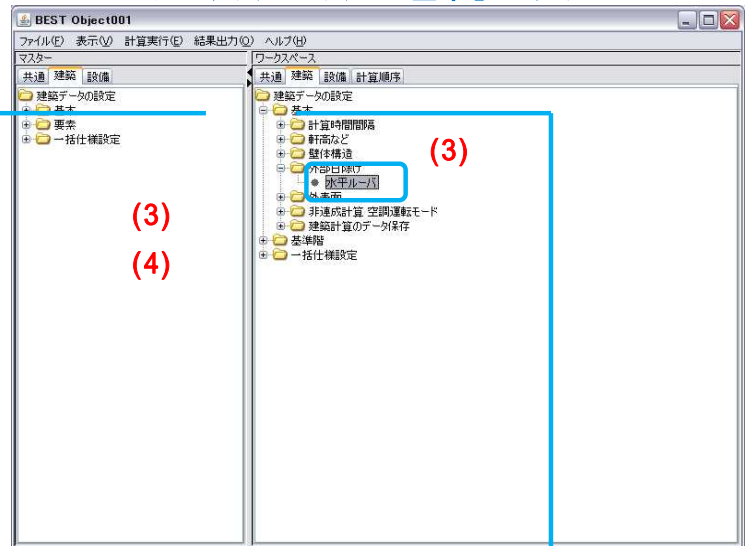
開口部における窓面積率と寸法の断面図

前出の8ゾーンの建築データを開きます。（2.1と同様）

ここでは、これらのゾーンのうち、「室グループ南」の「ゾーン南」のみを設定変更します。

(2) 調光計算・昼光計算の設定（2.8(4)と同様）

ワークスペース：「基本」のツリー



「照明」の設定

「ゾーン南」のツリーから、「照明」を開きます。
「照明」画面内の「調光計算あり」のチェックを入れます。

「窓名」に「窓」と入力します。

「了解」をクリックして閉じます。

「窓」の設定

「ゾーン南」のツリーから、「窓」を開きます。

「窓」画面内の「昼光計算あり」のチェックを入れます。

(3) 窓形状の設定1

ここでは、上記の4つの窓形状について設定する方法を記述します。

「外部日除け」のツリーから、「水平ルーバー」を選択して開きます。

「底出寸法Z1」の値を0にします。

「外壁高さY1」「窓高さY2」「腰壁高さY3」を窓面積率100%時の断面図に従って設定します。

Y1=0, Y2=2700, Y3=-0となります。

「了解」をクリックして閉じます。

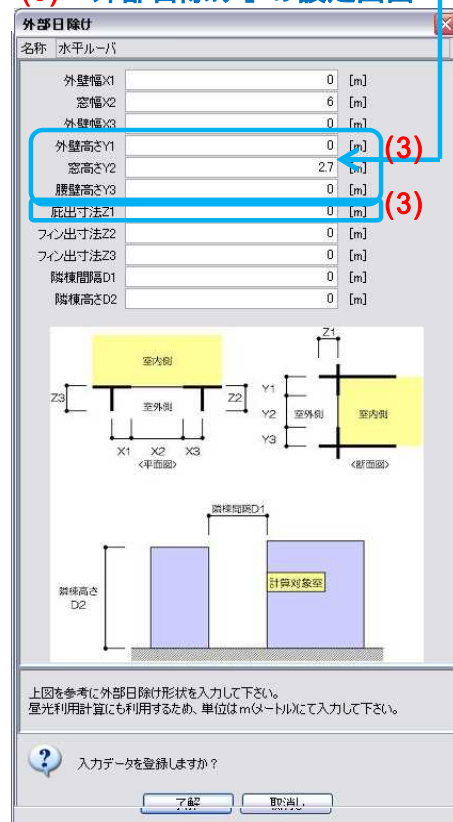
「外部日除け」のツリーから、「水平ルーバー」を右クリックして「名前変更」を選びます。

「変更後名称」を「窓100%」として「了解」をクリックして閉じます。

(3) 「名称変更」の設定画面



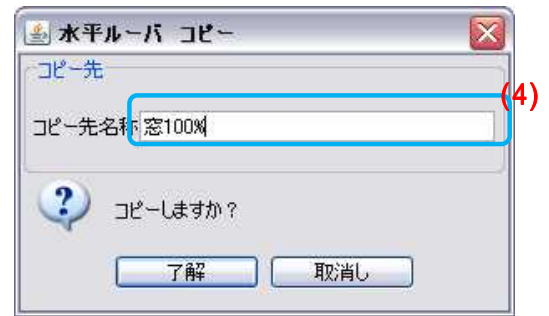
(3) 「外部日除け」の設定画面



(4) 窓形状の設定2

「窓100%」を右クリックして「コピー」を選びます。
「コピー先名称」に、「窓60%」「窓30%」「窓03%」のように適宜名前を入力します。
「了解」をクリックして閉じます。
作成した外部日除けを選択して開いて、「外壁高さY1」「窓高さY2」「腰壁高さY3」を各窓面積率の断面図に従って設定します。(3と同様)
「了解」をクリックして閉じます。
上記～を繰り返して、4種類の窓形状を作成します。

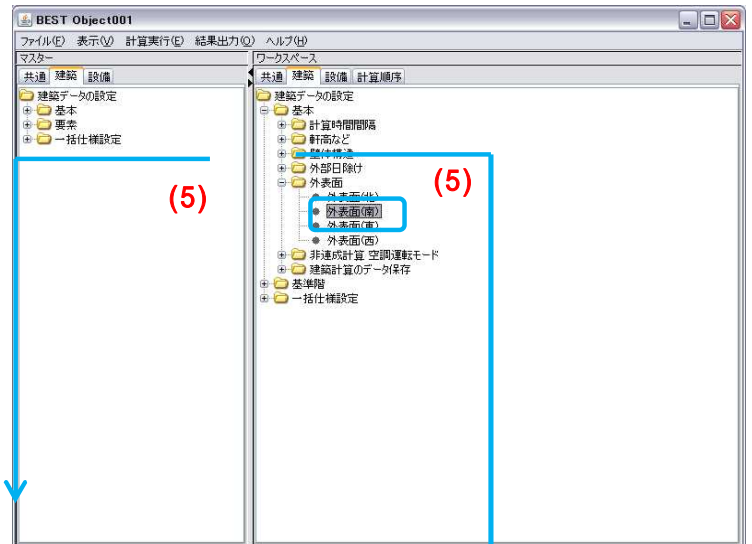
(4) 「コピー」の設定画面



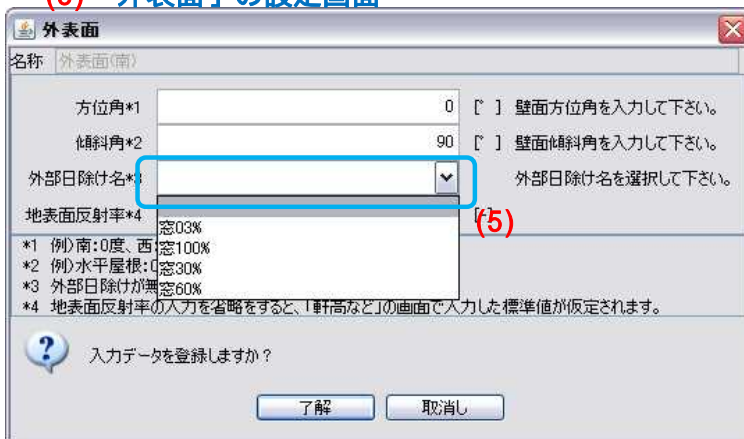
(5) 外表面の設定

「外表面」のツリーから、「外表面(南)」を右クリックして「コピー」を選びます。
「コピー先名称」に、「外表面(南)100%」「外表面(南)60%」「外表面(南)30%」「外表面(南)03%」のように適宜名前を入力します。
「了解」をクリックして閉じます。
「外表面」のツリーから、コピーして作成した外表面をクリックして「外表面」の画面を開きます。
「外部日除け名」を窓形状の設定にて作成した「窓100%」「窓60%」「窓30%」「窓03%」のうちの該当する外部日除け名を選択します。
「了解」をクリックして閉じます。
上記～を繰り返して、南方位の4種類の外表面を作成します。

ワークスペース: 「ゾーン南」のツリー



(5) 「外表面」の設定画面



(5) 「コピー」の設定画面



(6) 「窓」の設定と計算実行

「ゾーン南」のツリーから、「窓」を開きます。
「日光計算有り」にチェックが入っていることを確認します。
「外表面名」と「窓面積率」を以下のように設定します。
・開口率100% 「外表面(南)100%」, 66.4²
・開口率60% 「外表面(南)60%」, 39.4²
・開口率30% 「外表面(南)30%」, 19.7²
・開口率0.3% 「外表面(南)0.3%」, 0.2²
窓面積は室幅26.4m×窓高寸法にて算出します。(室形状はゾーンによって異なります。付録1を参照)
「了解」をクリックして閉じます。
計算を実行します。(2.8(2)と同様)
計算結果ファイルを確認して、フォルダ名「開口率%」に格納して、デスクトップなどへ移動します。(2.8(3)と同様)
各設定毎に、～を繰り返します。

ワークスペース: 「ゾーン南」のツリー



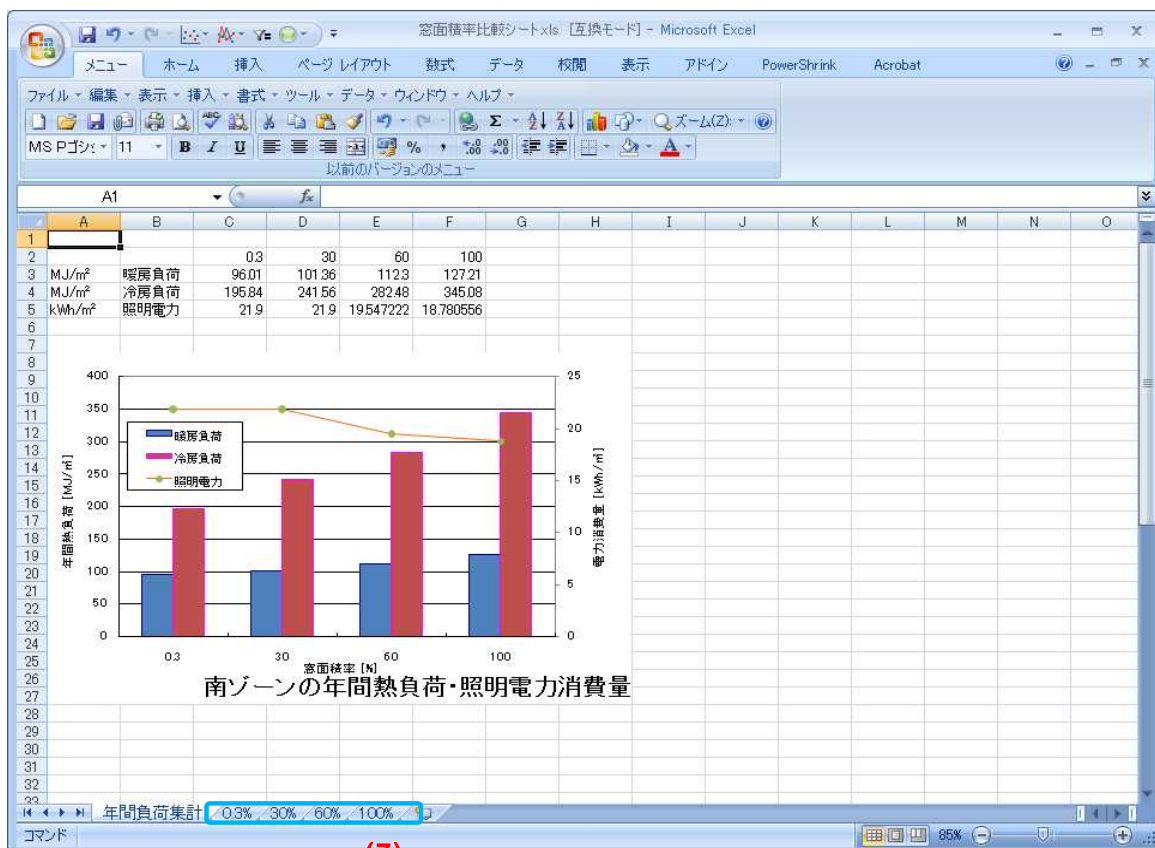
(6) 「窓」の設定画面

(7) 計算結果の比較

「窓面積率比較シート.xls」を開きます。

各面積率のシートに、(6)での計算結果ファイルbestBuilM.csvの内容を貼付けます。(2.8(5)と同様)窓面積率による暖房負荷・冷房負荷・照明電力消費量の比較が下図のように行えます。

(7) 「窓面積率比較シート.xls」の画面



ガラス種類による熱負荷・日光利用効果の比較

ここでは、光学性能・熱性能において優れているLow-Eペアガラスの窓を対象として計算しましたが、他のガラス種類に変更した場合での熱負荷および照明電力消費量についても実施してみましょう。

2.10 内部発熱条件が変わったら

BESTでは、内部発熱として「人体」、「照明」、「機器」の時刻変動スケジュールが登録でき、平日、休日、その他モードを備えています。1日12時間利用ケース（通常のオフィスなどを想定）と24時間利用ケース（コールセンターなどを想定）とで負荷変動にどのような違いが出るかを見てみましょう。

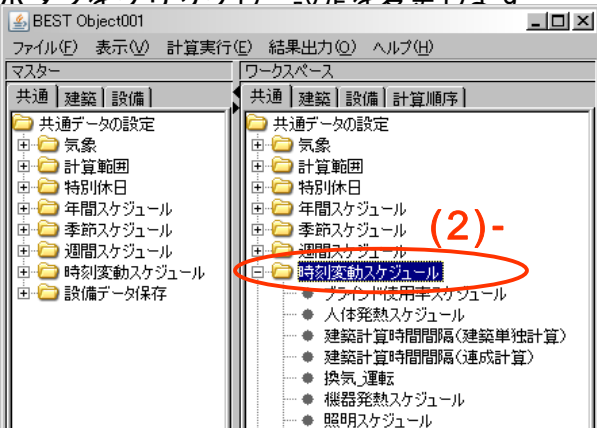
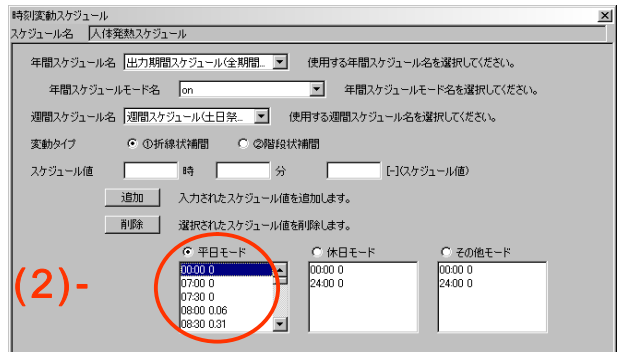
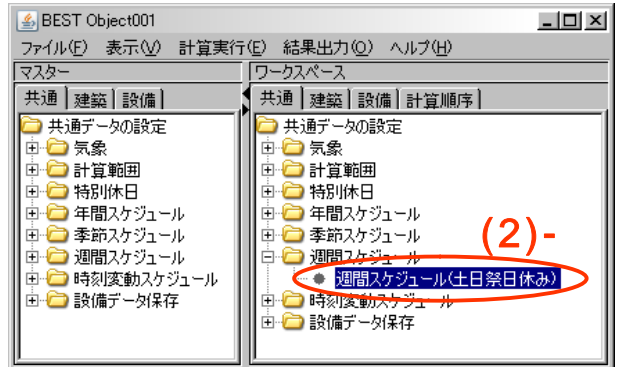
(1) 1日12時間利用ケースの計算実行

2.1の(1)、(2)と同様の手順で、「2.10.zip」を開きます。サンプルデータは1日12時間利用ケースの内部発熱が設定されていますので、そのまま計算実行します。2.1の(3)と同様の手順で、装置負荷T（全熱負荷）のグラフを描いてみてください。

(2) 人体・照明・機器発熱を24時間発生させ、計算を実行

週間スケジュールフォルダを開き、「週間スケジュール」データをダブルクリックします。日曜日、休日、祭日、特別日のモードをプルダウンメニュー内の「平日モード」に変えます。

ワークスペース内「共通」画面の「時刻変動」フォルダを開き、「人体発熱スケジュール」をダブルクリックします。平日を選択し、0:00~8:00、20:00~24:00に人体発熱を0.3と（単位人体発熱の30%）設定します。了解ボタンをクリックし、設定を変更します。



機器発熱スケジュール、照明スケジュールも人体発熱と同様に、0:00~8:00、20:00~24:00の発熱量を右表のように0.3と設定します。

「時刻変動」フォルダ内の空調運転データを開き、24時間運転（空調時として1を入力）設定を右表のように行います。

以上で24時間発熱条件の設定が完了しました。(1)と同様に装置負荷Tのグラフを描いてみましょう。

時刻変動スケジュール

BESTでは、人体、機器、照明の内部発熱スケジュールを時間間隔を自由に複数パターン、設計と条件に合わせて自由に設定することができます。

	人体発熱	機器発熱	照明発熱	空調時間
12時間利用	平日モード	平日モード	平日モード	平日モード
	00:00 0	00:00 0.2	00:00 0	08:00 0
	07:00 0	07:00 0.2	07:00 0	22:00 1
	07:30 0	07:30 0.2	07:30 0	24:00 0
	08:00 0.06	08:00 0.25	08:00 0.37	
	08:30 0.31	08:30 0.45	08:30 0.54	
		21:00 0.29	21:00 0.41	
		21:30 0.31	21:30 0.43	
		22:00 0.21	22:00 0.34	
		22:30 0.2	22:30 0	
		24:00 0.2	24:00 0	
	24時間利用	平日モード	平日モード	平日モード
00:00 0.3		00:00 0.3	00:00 0.3	24:00 1
08:00 0.3		08:00 0.3	08:00 0.3	
08:30 0.31		08:30 0.45	08:30 0.54	
09:00 0.96		09:00 0.96	09:00 0.97	
09:30 0.86		09:30 0.89	09:30 0.91	
		18:30 0.48	18:30 0.57	
		19:00 0.27	19:00 0.42	
		19:30 0.31	19:30 0.45	
		20:00 0.3	20:00 0.3	
		24:00 0.3	24:00 0.3	

スケジュール変動タイプ

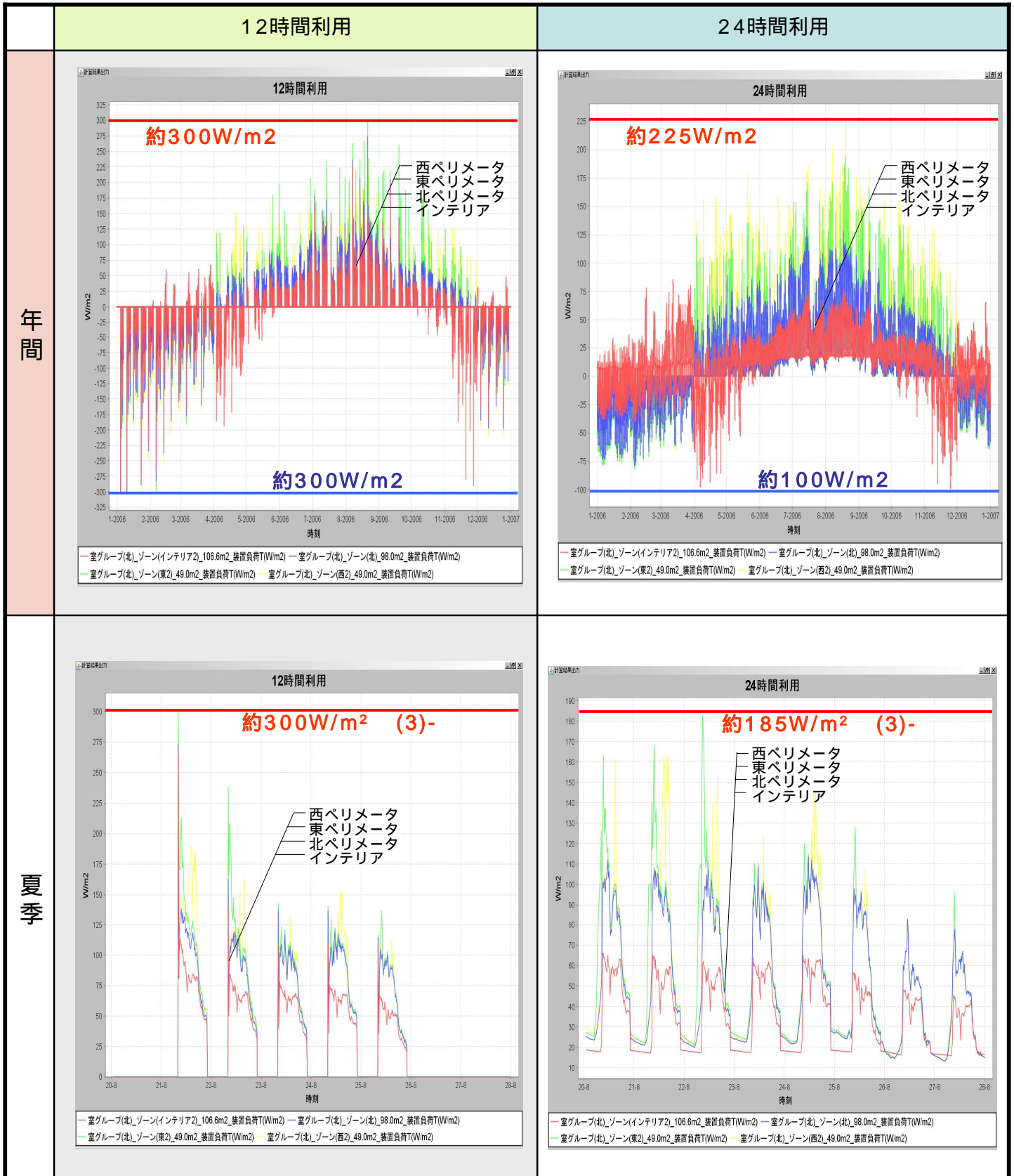
BESTでは、変動タイプを 折線状補間、 階段状補間から選択することができます。今回の入力は折線状補間を行っており、自動補間のために開始時刻と終了時刻を入力する必要があるため、0:00と24:00の入力が必須となります。階段状補間の場合は、終了時刻の入力によって自動補間されるため、24:00の入力が必須となります。

(3)計算結果を比べる

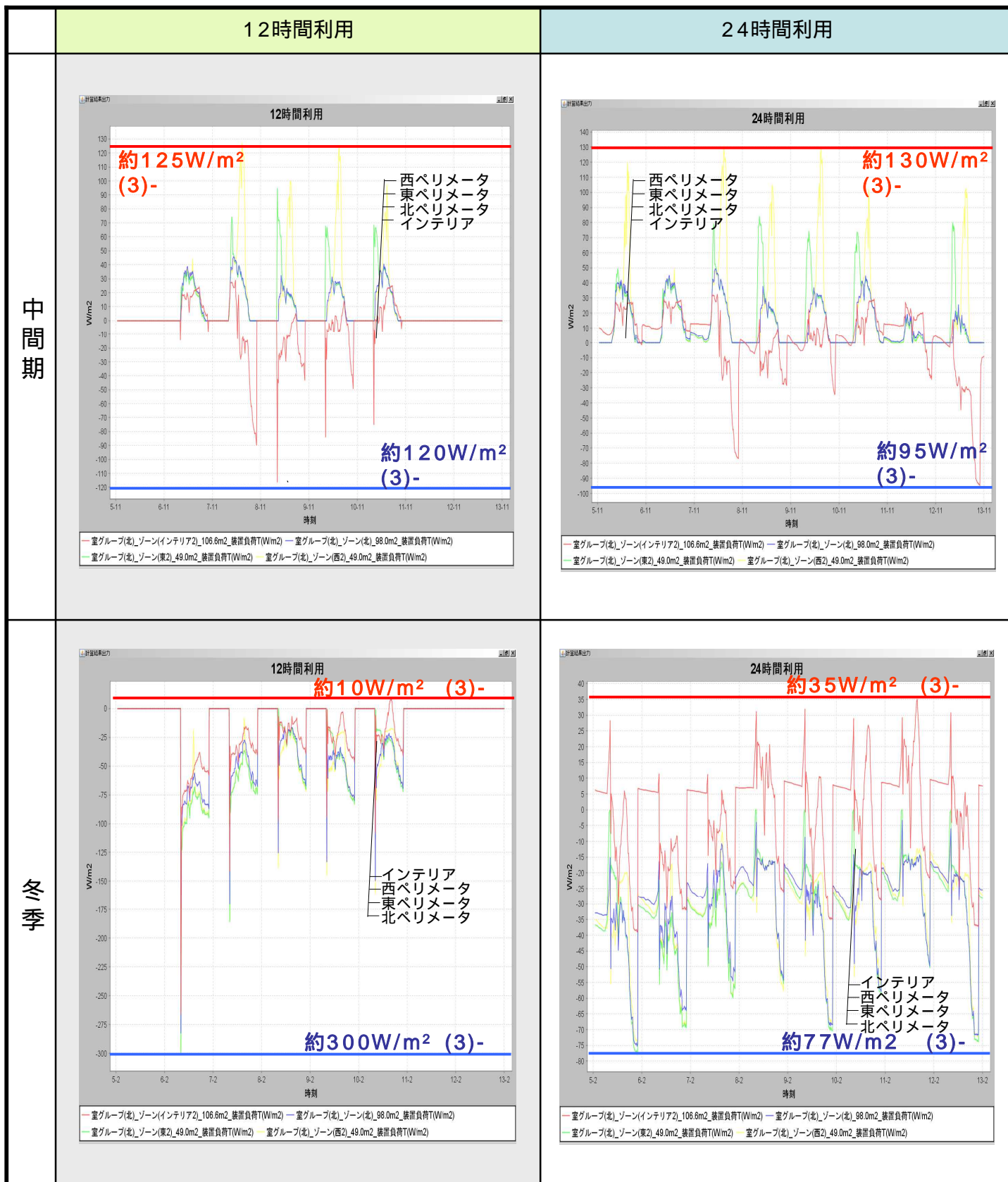
下の図は、12時間利用ケースと24時間利用ケースの全熱負荷変動を年間・夏季・中間期・冬季で比較した結果です。負荷発生状況の違いが分かります。

12時間利用ケースに比べ、24時間利用ケースは、

夏季のピーク負荷が小さくなりました。夏季12時間ケースは間欠空調のため、空調立ち上がり時に蓄熱負荷が発生していますが、24時間利用では低減されている状況がわかります。



冬季・中間期では内部発熱量増加により、暖房負荷が減少、冷房負荷が増加しているのが下図より読み取れます。



本例題の応用課題

本例題のように内部発熱条件を変更し、例えば次のようなケースを計算可能です

1. 夏休みや冬休みなど長期間、内部発熱がなかった後の休み明けの空調負荷変動
2. 空調停止後の夜間にも人体・照明発熱がある場合の室温変動

2.11 建築単独計算と連成計算を比べてみよう

BESTでは、建築単独計算（負荷計算）と設備システムとの連成計算の両方ができます。建築単独計算では、「共通」と「建築」の画面から入力したデータのみを使用し、各ゾーンが設定温湿度になるために必要な室負荷と外気負荷を計算します。それに対して、連成計算では、「設備」や「計算順序」画面から入力した設備の詳細データも使用し、PID制御の理論を利用して、建築・設備の平衡状態を計算します。オフィス基準階北側4ゾーンについて、建築単独計算と、パッケージ空調機で空調を行う連成計算をして、比べてみましょう。

(1) 建築単独計算ケースの実行

2.1の(1)、(2)と同様の手順で、「2.11.zip」を開き、計算実行します。2.1の(3)を参考に、室温や負荷のグラフを描いてみてください。
(次ページに、4ゾーンの室温グラフの例があります)

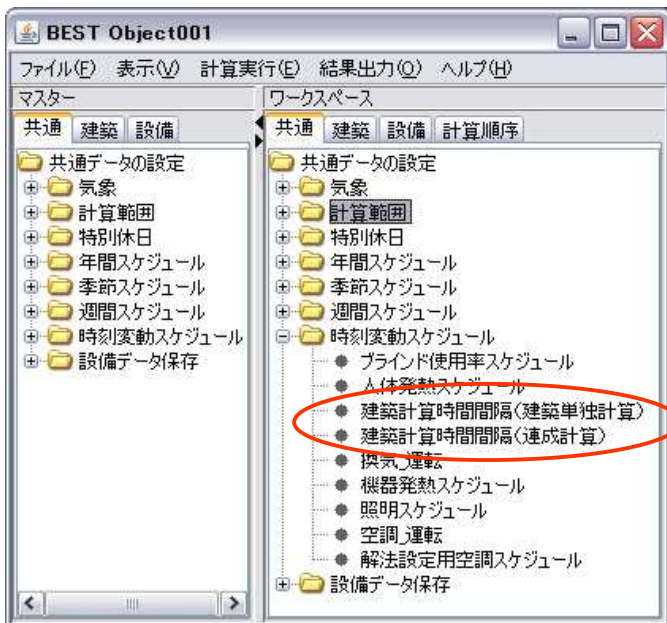
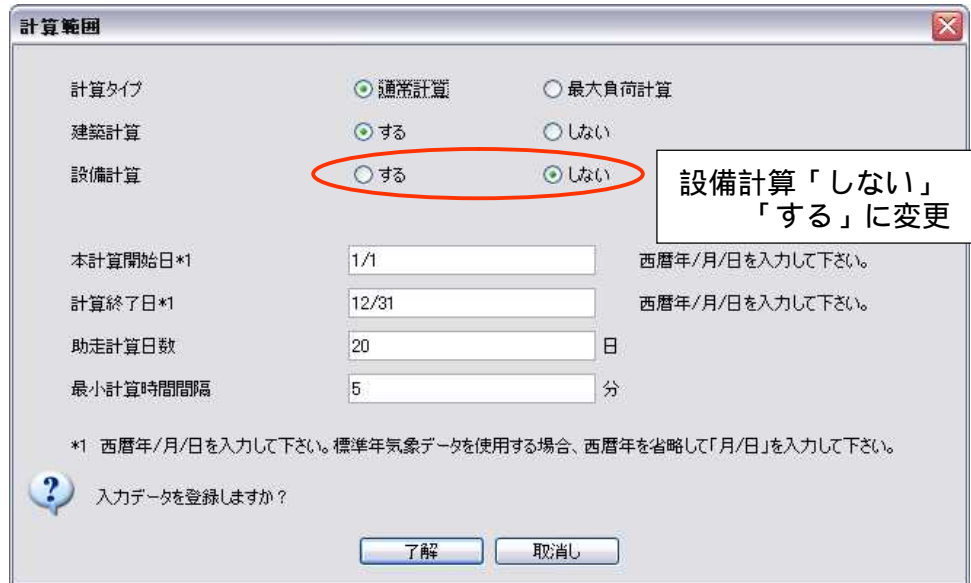
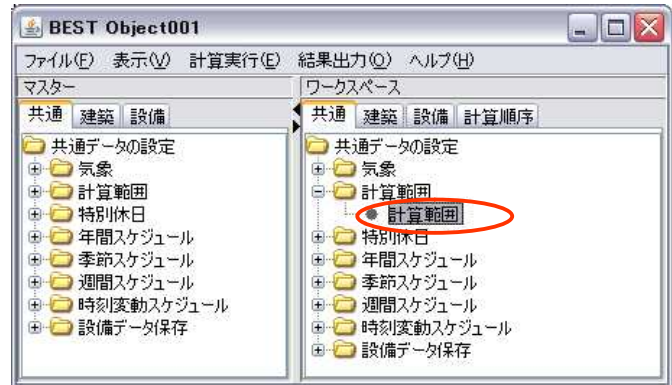
(2) 建築単独計算から連成計算に切り換える

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

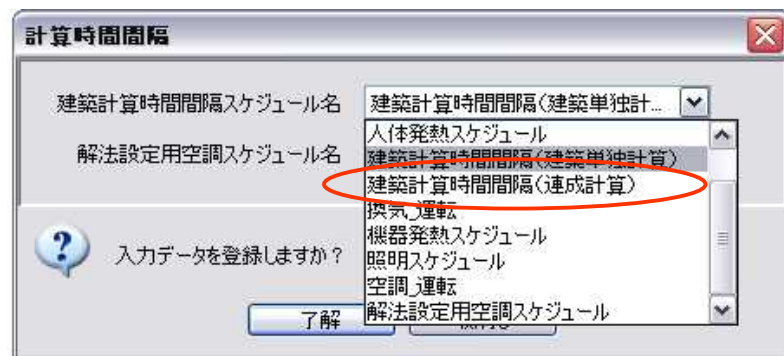
計算範囲の画面の「設備計算」を、「しない」から「する」に変更して、「了解」をクリック

ワークスペースの「共通」画面の「時刻変動スケジュール」フォルダーを開き、なかにある「建築計算時間間隔（建築単独計算）」と「建築計算時間間隔（連成計算）」のデータの内容を確認しましょう。連成計算のためには、空調時間帯の計算時間間隔を細かくする必要があります。

ワークスペースの「建築」画面の「基本」、「計算時間間隔」のフォルダーを開き、「計算時間間隔」データをダブルクリック



計算時間間隔の画面の「建築計算時間間隔スケジュール名」のプルダウンメニューを開き、「建築計算時間間隔（建築単独計算）」から「建築計算時間間隔（連成計算）」に設定変更して、「了解」を押す



以上で、連成計算への切り換えが終了です。

(3)連成計算を実行する

パッケージ空調機のデータは、「設備」や「計算順序」画面で、既に準備されています（設備データの扱いは3章参照）。さっそく連成計算してみましょう。

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、次のように設定します。

「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」をクリック

1年分の計算が終了したら、集計処理もしましょう。

(4)計算結果を比べる

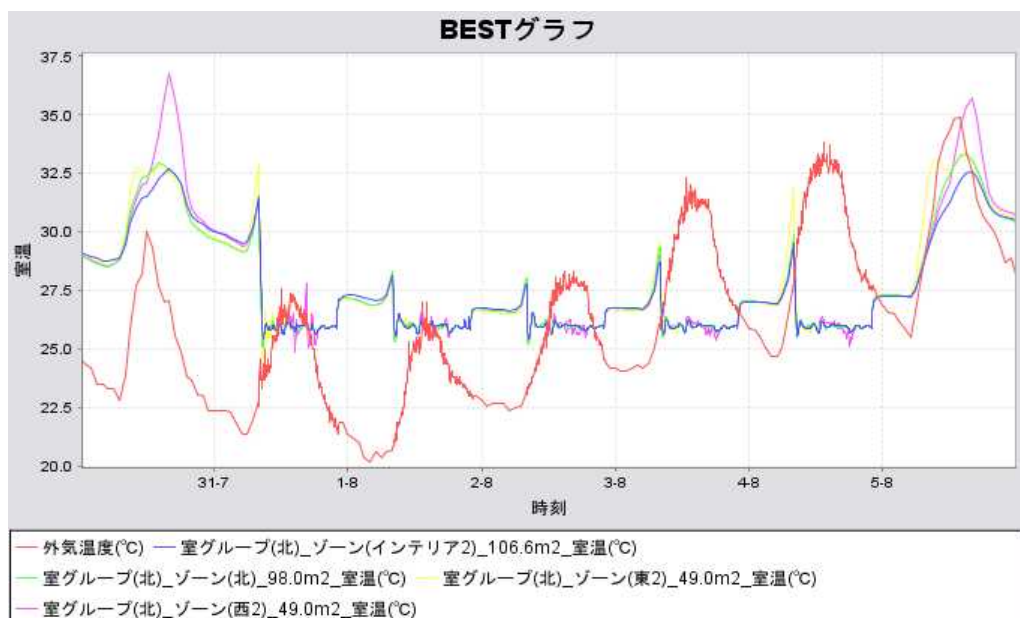
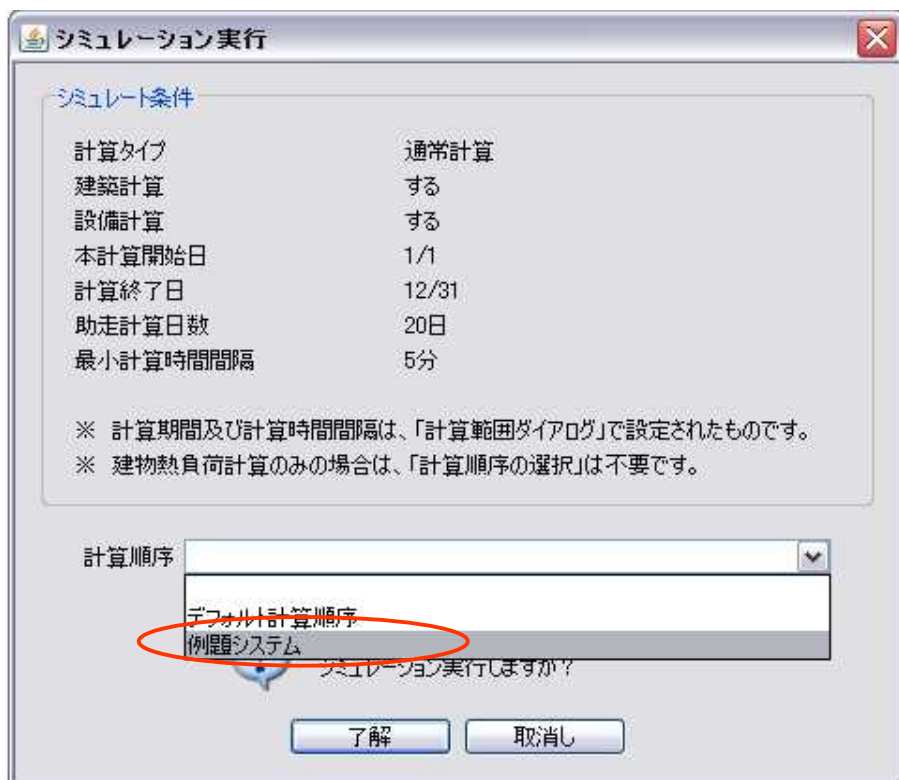
連成計算結果について、建築単独計算と同様のグラフを描いて比べてみてください。

下の図は、結果ファイル bestBuilU.csvをもとに、夏の室温変動を比べたものです。建築単独計算では、空調時間帯の室温はぴったり設定値になります。これに対して、連成計算では、気象の細かい変動とこれに対応する制御の動作を反映して、設定値を中心に上下に少し変動しています。

負荷変動やその他の室内環境の変動、他の季節での比較をすると、さらに特徴がわかります。

建築単独計算での各ゾーン室温（夏の代表1週間）

連成計算での各ゾーン室温（夏の代表1週間）



2.12 住宅の年間負荷計算を実行してみよう

BESTでは、一括仕様設定機能を用いることで、例えばRC造から木造へと仕様を簡単に変更することができます(2.4(1)を参照)。ここでは、そのような方法ではなく、同じ間取り、内部負荷、スケジュールで、躯体の構造のみを変えた2種類の建物データを用いた年間負荷計算を実行してみましょう。サンプルデータにはRC造、木造両方のデータが入っています(計算条件と結果概要は付録3を参照)。

(1) サンプルデータを開く(2.1(1)と同様にサンプルデータを開きます)

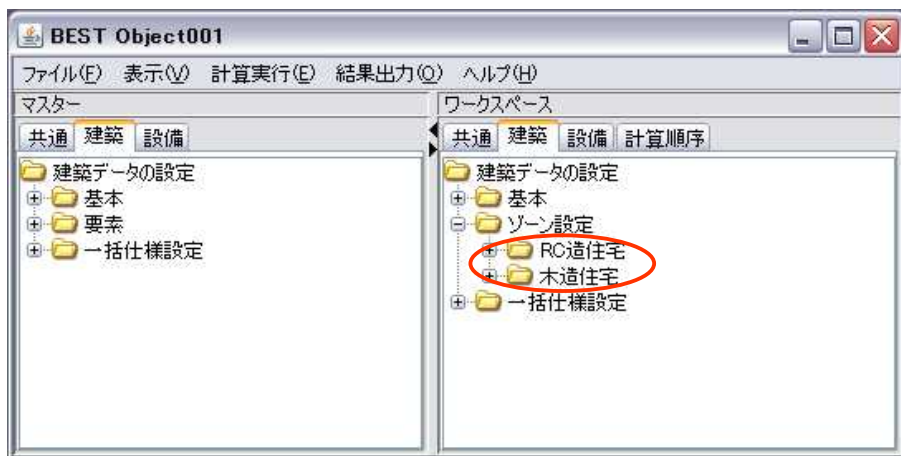
「ファイル」「開く」を選ぶ。

物件ファイル選択画面で、「参照」ボタンを押して「2.12.zip」を選択。

「実行」ボタンを押す。

「ワークスペース」の「建築」タブを選択し、「ゾーン設定フォルダ」以下に「RC造住宅」と「木造住宅」の2つのフォルダがあることを確認しましょう。

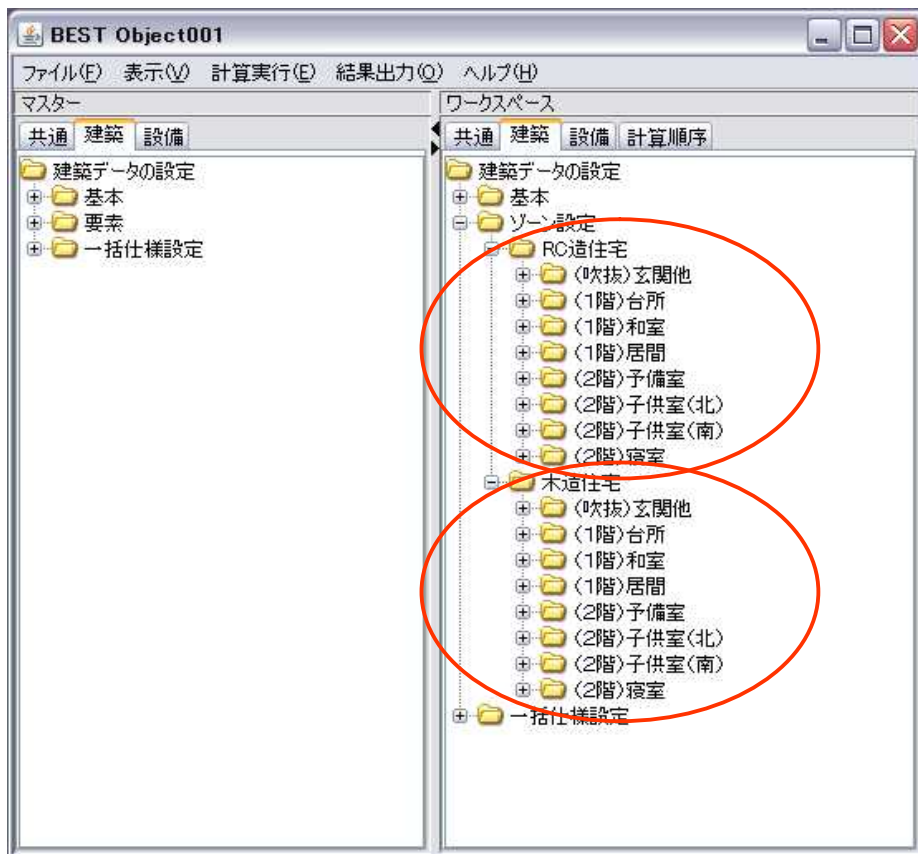
「RC造住宅」、「木造住宅」それぞれのフォルダを展開すると、8つの同じ部屋で構成されているのがわかります。これらは、室面積、内部負荷、スケジュールなどは全て同じで、躯体の構造のみを変えたデータとなります。BESTでは、このような入力を行うことで、2種類の建物を同時に計算して比較することが可能です。



(2) サンプルデータで、さっそく住宅の年間負荷を計算する(2.1(2)と同様に計算を実行します)

「計算実行」「シミュレーション実行」を選ぶ

シミュレーション実行画面で、条件を確認後、「了解」ボタンを押すと実行開始。計算順序は空欄でOK



補足

入力条件の詳細と計算結果については、付録3に載せていますので是非確認してみてください。また、このサンプルデータを元にして、以下のような項目の入力条件を変更してみることで、室温変動にどのような違いが出るか検討が可能です。

- ・ブラインドの開閉スケジュールの変更
- ・外気導入スケジュールの変更
- ・外気導入量の変更
- ・ゾーン空調条件の変更(冷房容量、暖房容量)

また、「結果グラフ出力」機能を使うことで、装置負荷の月積算値による比較も可能です。この後の2.13で行なう高断熱・高气密化などは、装置負荷の積算値による比較を行なうと違いが一目瞭然です。

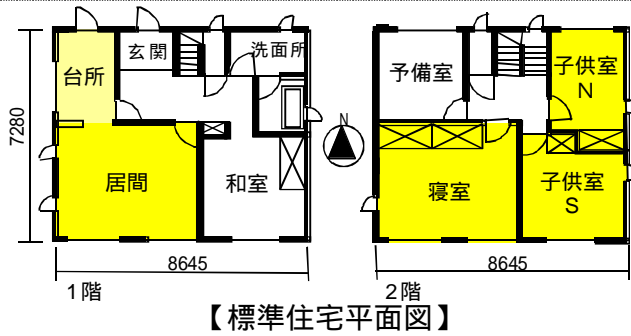
BESTでは、躯体構造のみを変えた全く同一の建物を同時に計算することが可能です。ここでは、RC造住宅と木造住宅の比較をするために、入力条件と計算結果について示します。

INPUT

< RC造 >

躯体：コンクリート造
床130mm、壁150mm

断熱材：
吹付硬質ウレタン（フロン発砲）
床60mm、屋根70mm、
外壁35mm



< 木造 >

躯体：木造（合板）

断熱材：
グラスウール（24K）
床50mm、屋根50mm、
外壁50mm

< 共通 >

気象：BEST1分値（2006年、東京）

窓：透明二重ガラス（空気層12mm、ガラス厚3mm）

隙間風：0.5回/h

室間換気：居間-台所 10回/h（居間容積基準）
居室-玄関他 2回/h（各居室容積基準）

空調：設定温湿度 冷房27 60%、暖房20 50%

換気：1回/h（空調対象室の空調時のみ）

厨房換気：調理時に6～12回（朝、夕12回、昼6回）

計算時間間隔：0:00-6:00 60分、6:00-23:30 15分、
23:30-24:00 30分

文献)宇田川：標準問題の提案(住宅用標準問題)、日本建築学会環境工学会第15回熱シンポジウム、pp23-33、1985

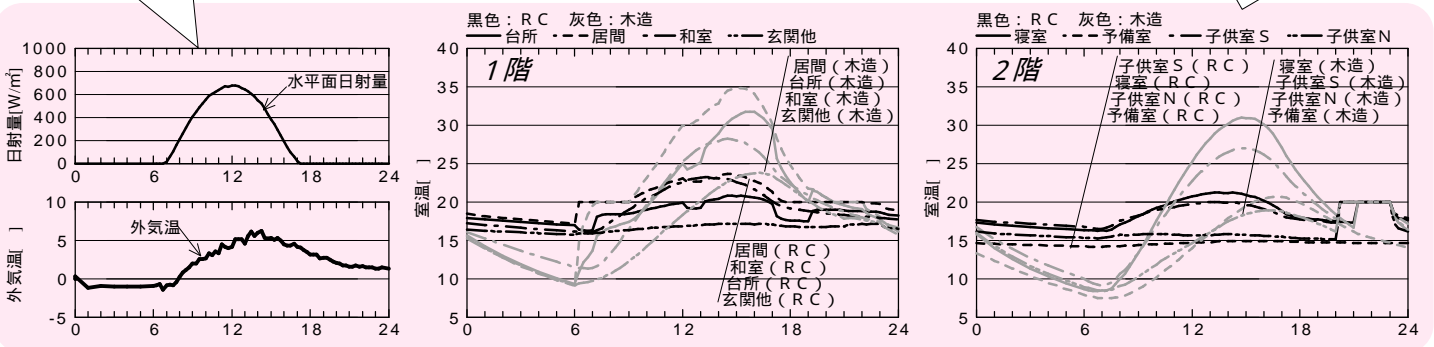
OUTPUT

冬の代表日（2月5日）の時刻変動

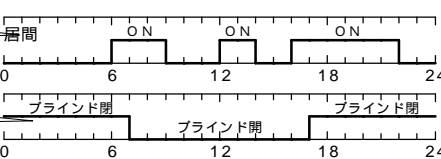
【気象条件】
夜間は氷点下前後
日中の最高気温も6 程度

RC造と木造の入力を同時に行ない、
計算を行うと、このような比較のグラフが書けます。

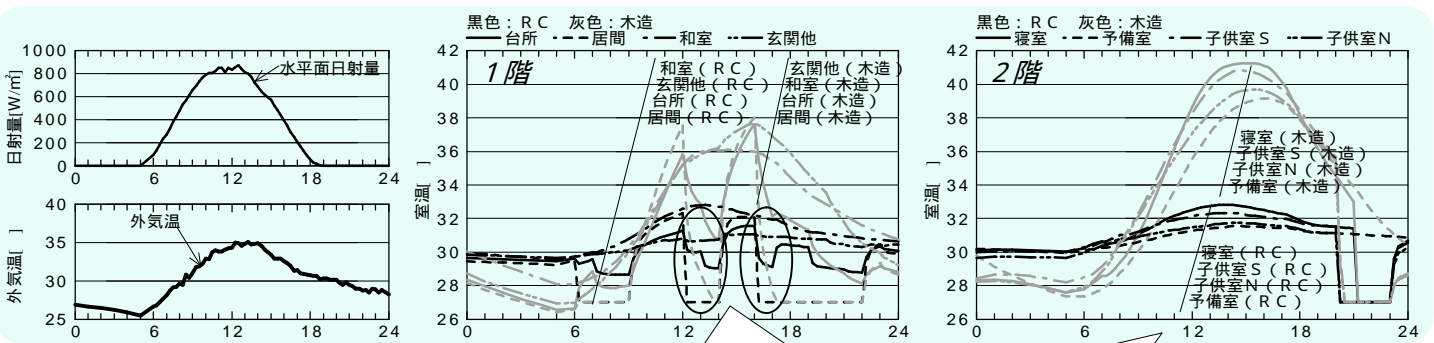
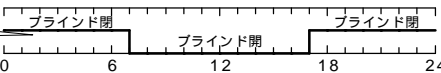
【ブラインドの影響】
日中はブラインドを開けているため、木造の空調していない部屋では、冬にも関わらず室温が30 を超えている。



空調・換気スケジュール



ブラインド開閉スケジュール



【気象条件】
夜間も25 以上の熱帯夜
日中は30 以上の真夏日

【ゾーン空調条件】
RC造、木造とも同じ空調能力で計算したため、木造では設定温度になるまで時間がかかっている。

【RC造と木造との違い】
RC造の建物の方が、熱容量が大きい
ため、木造に比べて室温変動の幅が小さい。

夏の代表日（8月5日）の時刻変動

2.13 高断熱・高気密化の効果

2.12で計算した住宅をベースに、高断熱・高気密化の効果を検証してみましょう。ここでは、次世代省エネ基準を参考に、(1)断熱材の厚さ、(2)隙間風風量、(3)24h換気、以上3つの入力値を変更して、計算・検証を行います。なお、既に高断熱・高気密にしたサンプルデータは、「2.13(変更後).zip」として、用意していますので、すぐに結果を見たい人は、そちらを実行してみてください。

(1)-a 断熱材の厚さを変更します（断熱材厚さを直接変更する場合）

2.12で計算したサンプルデータを開いてください。

「ワークスペース」の「建築」タブを選択し、「基本」フォルダ内の「壁体構造」フォルダを開いてください。木造とRC造での各壁体構造の入力データが入っていることが確認できます。

各壁体構造データの断熱材の厚さを変更します。まず、「1階床(RC)」データをダブルクリックして下さい。

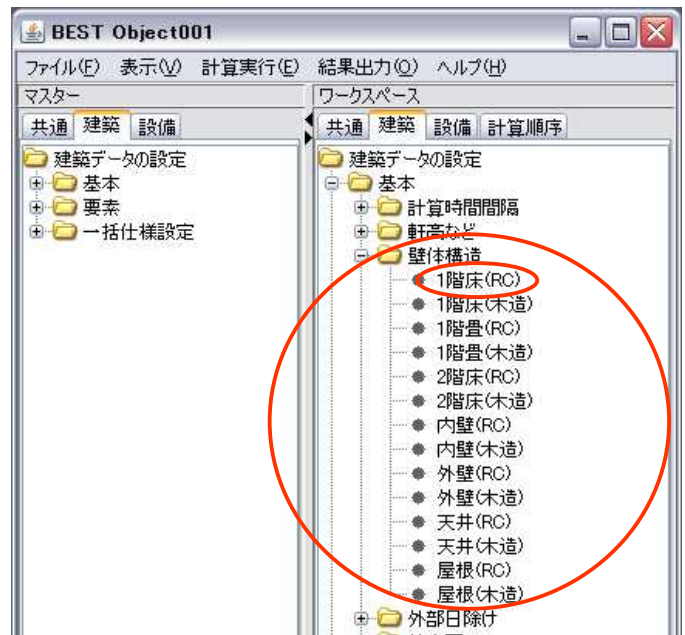
「壁体構造」ウィンドウが開きます。

断熱材「吹付け硬質ウレタン(フロソ発砲)」の厚さを60mmから70mmに変更してください。

右上の「熱貫流率計算」を押すと熱貫流率が変わったことが確認できます。

最後に、「了解」を押して断熱材の厚さ変更は完了です。

同様に、「1階床(木造)」、「1階畳(RC)」、「1階畳(木造)」、「外壁(RC)」、「外壁(木造)」、「屋根(RC)」、「屋根(木造)」の各データについても、断熱材の厚さを次ページの表に従って変更してください。



壁体構造

壁体構造名: 1階床(RC)

壁タイプ:
 外壁
 屋根
 内壁
 床
 天井
 地中壁

←この壁体の使用部位の種類を選択
熱伝達率は以下の通り
・室内側総合熱伝達率: 9W/m²
・屋外側総合熱伝達率: 23W/m²

標準部材構成を設定

←この壁体を構成する部材の層数を入力

部材層数: 4 層数展開

材料ユーザー定義

No	材料番号	ライブラリ	材料分類	材料名称	厚さ (mm)	熱抵抗 (m ² K/W)	熱伝導率 (W/mK)	比熱 (J/gK)	密度 (g/L)
1	31	空気調和・衛生工学便覧	ガラス・陶器	合成樹脂・リノリウム	5		0.19	1.2	1300.0
2	21	空気調和・衛生工学便覧	コンクリート	モルタル	35	0.02	1.5	0.8	2000.0
3	16	空気調和・衛生工学便覧	コンクリート	普通コンクリート	130	0.09	1.4	0.88	2200.0
4	58	空気調和・衛生工学便覧	発泡プラスチック系断熱材	吹付け硬質ウレタン(フロソ)	60		0.029	1.3	38.0

熱貫流率計算
 U = 0.43 (W/m²K)

断熱材の厚さを
60mmから70mmに変更

※室内外表面熱伝達係数は入力不要

挿入
追加
削除

了解
取消し

補足...「壁体構造」ウィンドウについて

「壁体構造」ウィンドウでは、外壁、屋根、床などの建物躯体の部材構成を入力します。

簡単な入力方法（デフォルト値を使用）

左上の「壁タイプ」を選択し、右隣の「標準部材構成を設定」を押すと、一般的な建物のデフォルト値が下の「部材構成」のところに設定されます。これを元に断熱材の厚さを変更するなどして仕様変更することも可能です。

最初から全てを入力する方法

「壁タイプ」を6つの中から選択して下さい。

「部材層数」を入力し、「層数展開」を押すと、下の「部材構成」欄に指定した層数分の入力行が現れます。

「BEST-P 建築操作マニュアル」のP.79～80の表から各材料のID（＝「材料番号」）がわかっている場合は、その材料番号を直接入力してEnterを押すと、「厚さ」以外の特性が表示されます。もちろん、材料番号がわからない場合は、「ライブラリ」から“空気調和・衛生工学便覧”、“EN 12524:2000”、“建築材料の熱・空気・湿気物性”を選択し、さらに「材料分類」、「材料名称」を選択していくことでの入力が可能です。

今回の機能限定版では「ライブラリ」は“空気調和・衛生工学便覧”のみ選択可能となっています！

それぞれの部材の厚さを「厚さ(mm)」の欄に入力して行って下さい。右上の「熱貫流率計算」を押すことで入力値の確認をすることができます。最後に一番下の「了解」を押して完了です。

断熱材厚さの変更

	【RC造】		【木造】	
	吹付け硬質ウレタン（フロトン発砲）		ガラス綿（24K）	
1階床	60mm	70mm	50mm	100mm
1階畳	60mm	70mm	50mm	100mm
外壁	35mm	50mm	50mm	100mm
屋根	70mm	115mm	50mm	210mm

(1)-b 断熱材の厚さを変更します（一括仕様設定機能を使用する場合）

2-4-1で説明されている一括仕様設定機能を使うことで、あらかじめ用意しておいた何パターンかの「壁体構造」データを切り換えての計算が可能となります。ここでは、「壁体構造」フォルダ内に、新たに高断熱仕様のデータを追加して、「一括仕様設定」の「外壁条件」を変更することで、断熱材の厚さを変更する方法を説明します。

2.12で計算したサンプルデータを開いてください。

「ワークスペース」の「建築」タブを選択し、「基本」フォルダ内の「壁体構造」フォルダを開いてください。木造とRC造での各壁体構造の入力データが入っていることが確認できます。

「壁体構造」データを追加します。まず、「壁体構造」フォルダ内の「1階床(RC)」データを右クリックして、「コピー」を選択してください。

「1階床(RC)コピー」のウィンドウが開くので、「コピー先名称」を「1階床(RC高断熱)」として、了解を押してください。



「壁体構造」フォルダ内の「1階床(RC)」データの下に、「1階床(RC高断熱)」データが追加されます。

で追加した「1階床(RC高断熱)」をダブルクリックして、断熱材「吹付け硬質ウレタン(フロン発砲)」の厚さを60mmから70mmに変更して下さい。

No.	材料番号	ライブラリ	材料分類	材料名称	厚さ (mm)	熱抵抗 (m ² K/W)	熱伝導率 (W/mK)	比熱 (J/gK)	密度 (g/L)
1	31	空気調和・衛生工学便覧	ガラス・陶器	合成樹脂・ポリウム	5		0.19	1.2	1300.0
2	21	空気調和・衛生工学便覧	コンクリート	モルタル	35	0.02	1.5	0.8	2000.0
3	16	空気調和・衛生工学便覧	コンクリート	普通コンクリート	130	0.09	1.4	0.88	2200.0
4	58	空気調和・衛生工学便覧	発泡プラスチック系断熱材	吹付け硬質ウレタン(フロン発砲)	70	2.41	0.029	1.3	38.0

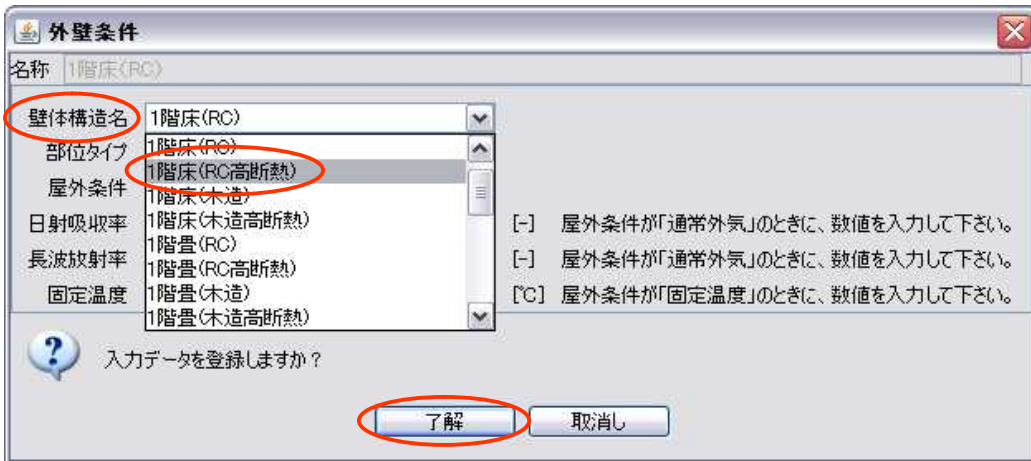
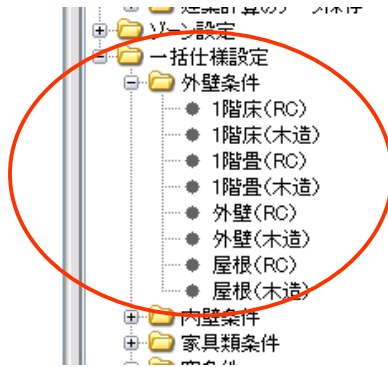
同様に、「1階床(木造)」、「1階畳(RC)」、「1階畳(木造)」、「外壁(RC)」、「外壁(木造)」、「屋根(RC)」、「屋根(木造)」の各データについても、右クリック コピーで高断熱のデータを追加し、それぞれ の手順で断熱材の厚さを変更して下さい。(変更する断熱材の厚さは前ページの表を参照のこと)

ここまでの入力が入力が全て終わると、「壁体構造」フォルダ内は右図のようになっているはず。確認して下さい。

続いて一括仕様設定機能を使って、外壁条件を変更します。「ワークスペース」の「建築」タブを選択し、「一括仕様設定」フォルダ内の「外壁条件」フォルダを開いて下さい。

フォルダ内の「1階床(RC)」データをダブルクリックして「外壁条件」ウィンドウを開き、「壁体構造名」欄のプルダウンメニューから ~ の手順で追加した「1階床(RC高断熱)」データを選択して、了解を押して下さい。

同様に、「1階床(木造)」、「1階畳(RC)」、「1階畳(木造)」、「外壁(RC)」、「外壁(木造)」、「屋根(RC)」、「屋根(木造)」の各データについても、 の手順で「壁体構造名」のデータを選択しなおして下さい。



補足...一括仕様設定について

BESTでは、複数のゾーンで何度も入力が必要となる外壁条件、内壁条件、窓条件などといったものを、あらかじめそれぞれを仕様として登録しておくことで、これらの仕様変更を一括して行える機能を有しており、これを一括仕様設定と呼びます。例えば今回のように、断熱材の厚さを変えた標準仕様と高断熱仕様の外壁条件をあらかじめ用意しておけば、これらを切り換えるだけでケーススタディが可能となります。この機能はゾーンが多数あるような建物の入力に非常に役立ちます。

一括仕様設定で変更できる条件は、「外壁条件」、「内壁条件」、「家具類条件」、「窓条件」、「昼光条件」、「ゾーン間換気条件」、「照明条件」、「調光条件」、「機器条件」、「人体条件」、「隙間風条件」の以上となります。この機能を上手に利用することで、窓ガラス種類を変えた場合などのケーススタディも簡単に行うことができます。

(2)隙間風風量を変更します

「ワークスペース」の「建築」タブを選択し、「一括仕様設定」フォルダ内の「隙間風条件」フォルダを開いて、その中の「隙間風」データをダブルクリックして下さい。

「隙間風条件」ウィンドウが開くので、その中の「換気回数」欄の数値を0.5から0.1に変更して、最後に「了解」を押して下さい。

隙間風条件

名称 隙間風

計算法*1 ①換気回数法

換気回数 0.1 [回/h]

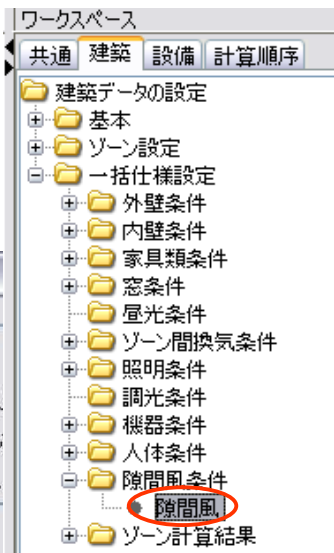
換気回数スケジュール名*2

外壁気密性

*1 計算法の補足説明は以下の通り。
 ①換気回数法: 入力した換気回数で風量一定
 ②換気回数法+室内外差圧考慮: ①の計算法に対して、室内圧が屋外より高い場合は風量をゼロとする。
 ③スケジュール: スケジュール入力した変動率を換気回数に乗じて、風量変動を考慮する。
 ④スケジュール+室内外差圧考慮: ③の計算法に対して、室内圧が屋外より高い場合は風量をゼロとする。
 ⑤外壁漏気係数法: 外壁漏気係数を外壁面積に乗じて得られる漏気係数と室内外差圧を用いて風量計算する。
 *2 換気回数変動率を、時刻変動スケジュール画面から入力する際には、0~1の値を使用して下さい。

? 入力データを登録しますか?

了解 取消し



(3)24h換気に変更します

まず、現在のデータ(2.12.zip)の換気(=外気導入)の設定がどうなっているか確認してみましょう。「ワークスペース」の「共通」タブを選択し、「時刻変動スケジュール」フォルダを展開すると、「外気導入(子供室)」、「外気導入(寝室)」、「外気導入(居間)」の3つのスケジュールが入力されていることが確認できます。

「外気導入(子供室)」をダブルクリックして「時刻変動スケジュール」ウィンドウを開いて、下の「平日モード」のスケジュールを確認して下さい。現在は、20:00までOFF(=0)、20:00から23:00までON(=1)、23:00から24:00までOFF(=0)というスケジュールが確認できます。ここで、このスケジュールを「24:00 1」と変更することで24h換気にすることも可能ですが、今回は「外気導入(24h換気)」という新たなスケジュールを作り、それを選択する方法で24h換気に対応した入力を行います。

時刻変動スケジュール

スケジュール名 外気導入(子供室)

年間スケジュール名

年間スケジュールモード名

週間スケジュール名 週間一定

変動タイプ ①折線状補間 ②階段状補間

スケジュール値

* 外気導入する時間帯は1、しない時間帯は0となるように、スケジュール値を入力して下さい。

追加 入力されたスケジュール値を追加します。

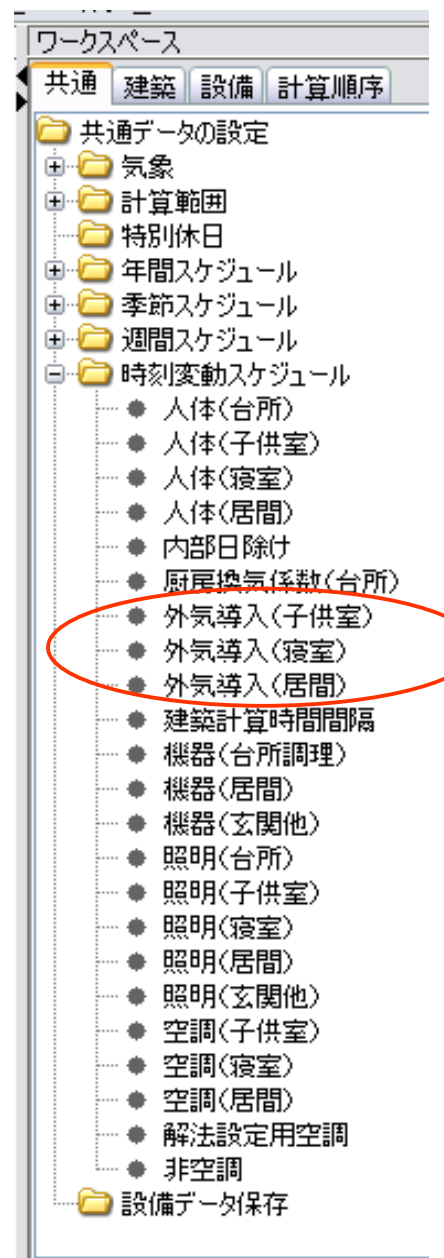
削除 選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード 休日モード その他モード

20:00 0
23:00 1
24:00 0

? 入力データを登録しますか?

了解 取消し



子供室、寝室、居間以外の部屋についても24h換気に対応するため、新たに「外気導入(24h換気)」という名前の時刻変動スケジュールを作成します。「ワークスペース」の「共通」タブを選択し、「時刻変動スケジュール」フォルダを選択した状態で、「マスター」の「時刻変動スケジュール」フォルダの「外気導入スケジュール」をダブルクリックしてください。デフォルト値が入力してある「時刻変動スケジュール」ウィンドウが開きます。スケジュール名を「外気導入(24h換気)」と変更します。その下の「年間スケジュール名」、「年間スケジュールモード名」は空白のまま、「週間スケジュール名」は「週間一定」のままかまいません。

時刻変動スケジュール

スケジュール名 外気導入スケジュール スケジュール名を「外気導入(24h換気)」に変更

年間スケジュール名 [] 使用する年間スケジュール名を選択してください。

年間スケジュールモード名 [] 年間スケジュールモード名を選択してください。

週間スケジュール名 週間一定 使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ ①折線状補間 ②階段状補間 変動タイプを「階段状補間」を選択

スケジュール値 [] 時 [] 分 [] [] (スケジュール値*)

* 外気導入する時間帯は1、しない時間帯は0となるように、スケジュール値を入力してください。

追加 入力されたスケジュール値を追加します。

削除 選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード 休日モード その他モード

平日モード: 08:00 0, 22:00 1, 24:00 0 平日モードのスケジュール値を「24:00 1」に変更

休日モード: 24:00 0

その他モード: 24:00 0

? 入力データを登録しますか?

了解 取消し

変動タイプは「階段状補間」を選択します。

スケジュール値は「24:00 1」と入力します。まず、「平日モード」欄に入力済のデフォルト値を選択して、その上にある「削除」を押して下さい。続いて、その上の「スケジュール値」の欄に「24」、「0」、「1」と順番に入力して、その下の「追加」を押して下さい。「平日モード」欄に24:00 1と入力されます。最後に「了解」を押します。

次に「非連成計算 空調運転モード」のデータを変更します。「ワークスペース」の「建築」タブを選択し、「非連成計算空調運転モード」フォルダ内の「中間期(子供室)」データをダブルクリックしてください。

「非連成計算 空調運転モード」ウィンドウが開くので、その中の「外気導入スケジュール名」欄のプルダウンメニューより、 ~ で入力した「外気導入(24h換気)」データを選択してください。

同様に、他の「中間期(寝室)」、「中間期(居間)」、「冬期(子供室)」、「冬期(寝室)」、「冬期(居間)」、「夏期(子供室)」、「夏期(寝室)」、「夏期(居間)」の8つのモードでも全て「外気導入スケジュール名」欄のプルダウンメニューより「外気導入(24h換気)」データを選択して下さい。

ここまでの入力では、今回の計算対象としている住宅の8つの部屋の内、1階の居間、2階の寝室、子供室(北)、子供室(南)の4部屋について24h換気の設定となりました。続いて、残りの1階和室、台所、玄関他、2階予備室についても24h換気を設定します。

「非連成計算 空調運転モード」に、1階和室、台所、玄関他、2階予備室の24h換気のための新たなモードを追加します。これらの部屋は年間を通して非空調の設定となっているため、期間毎のモード設定ではなく、通年のモード設定とします。「ワークスペース」の「建築」タブ内の「非連成計算空調運転モード」フォルダを選択した状態で、「マスター」の「建築」タブ内の「基本」フォルダ内の「非連成計算 空調運転モード」をダブルクリックして下さい。

ワークスペース

共通 建築 設備 計算順序

- 建築データの設定
 - 基本
 - 計算時間間隔
 - 軒高など
 - 壁体構造
 - 外部日除け
 - 外表面
 - 非連成計算 空調運転モード
 - 中間期(子供室)**
 - 中間期(寝室)
 - 中間期(居間)
 - 冬期(子供室)
 - 冬期(寝室)
 - 冬期(居間)
 - 夏期(子供室)
 - 夏期(寝室)
 - 夏期(居間)
 - 建築計算のデータ保存
 - ゾーン設定
 - 一括仕様設定

非連成計算 空調運転モード

名称 中間期(子供室)

空調スケジュール名 非空調

外気導入スケジュール名 外気導入(子供室)

顕熱処理 人体(寝室)
人体(居間)

設定室温 内部日除け [C]

潜熱処理 厨房換気係数(台所)
外気導入(24h換気)

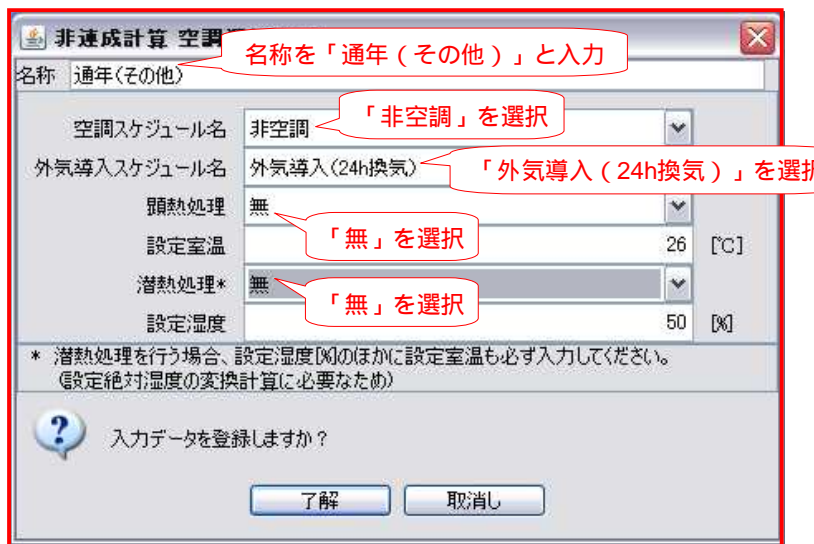
設定湿度 外気導入(子供室) [%]

* 潜熱処理を行う場合、設定絶対湿度の変換計算を行います。

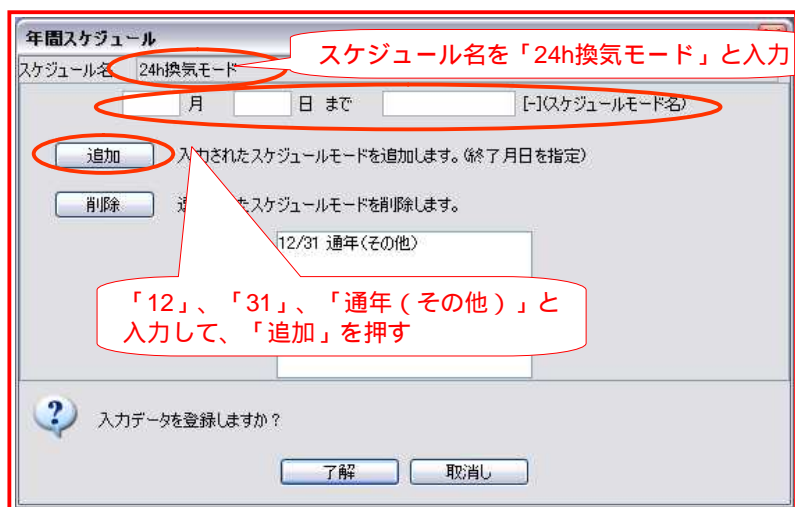
? 入力データを登録しますか?

了解 取消し

「非連成計算 空調運転モード」ウィンドウが開きますので、「名称」を「通年（その他）」と入力し、「空調スケジュール名」はプルダウンメニューより一番下の「非空調」を選択、「外気導入スケジュール名」は ~ で入力した「外気導入（24h換気）」を選択、非空調の設定なので「顕熱処理」と「潜熱処理」は「無」を選択して下さい（右図 参照）。これで、空調は非空調、換気は24h換気の「非連成計算 空調運転モード」が入力できました。



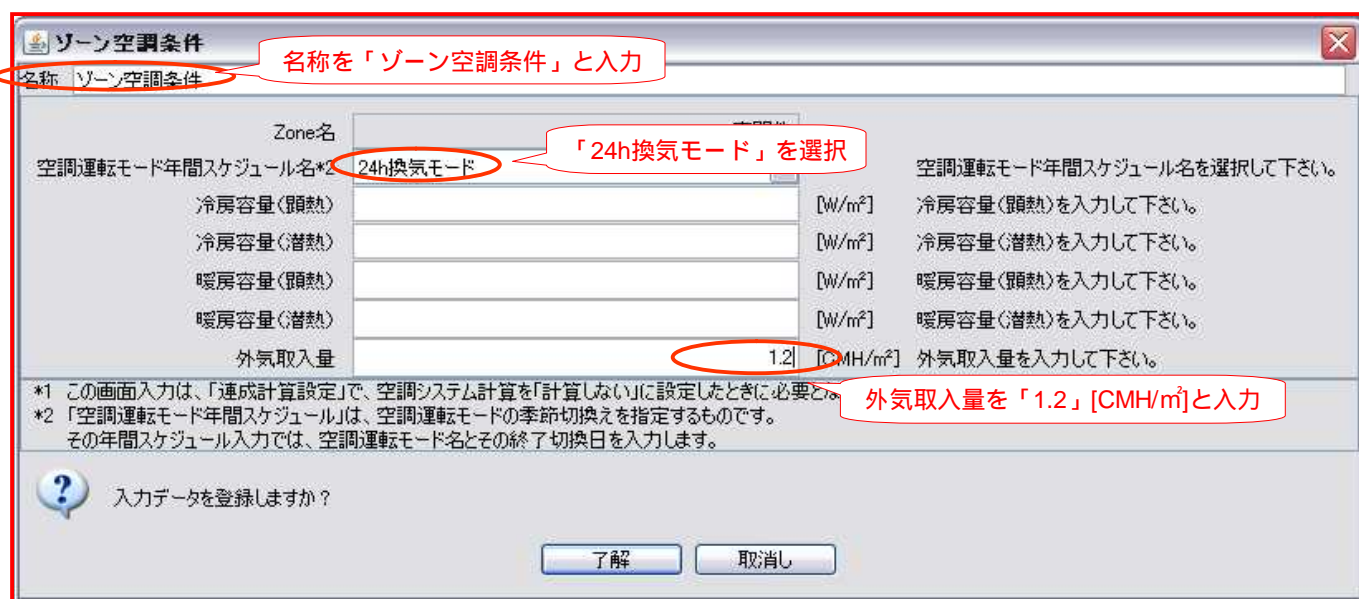
次に、 で入力した「非連成計算 空調運転モード」を適用する期間の入力を行います。「ワークスペース」の「共通」タブ内の「年間スケジュール」フォルダを選択した状態で、「マスター」の「年間スケジュール」フォルダ内の「年間スケジュール」をダブルクリックして下さい。「年間スケジュール」ウィンドウが開きますので、「スケジュール名」を「24h換気モード」と入力して下さい。続いて、その下の入力欄で12月31日までを で作成したスケジュールモード「通年（その他）」として「追加」を押して、最後に「了解」を押して下さい。



ここまでの入力（ ~ ）で、「ゾーン空調条件」が設定されていない1階玄関他、台所、和室、2階予備室に「ゾーン空調条件」を設定する準備ができました。それでは、これらの部屋に「ゾーン空調条件」を設定してみましょう。

「ワークスペース」の「建築」タブを選択し、「ゾーン設定」フォルダ内の「RC造住宅」「（吹抜）玄関他」「玄関他」フォルダを選択した状態で、「マスター」の「要素」フォルダ内の「ゾーン空調条件」をダブルクリックして下さい。

「ゾーン空調条件」ウィンドウが開きますので、「名称」を「ゾーン空調条件」と入力し、「空調運転モード年間スケジュール名」を で入力した「24h換気モード」を選択、その下の「冷房容量（顕熱）」、「暖房容量（顕熱、潜熱）」は空白、一番下の「外気取入量」は「1.2」[CMH/m²]（部屋の天井高2.4mなので、換気回数=0.5回/hに相当）と入力して、最後に「了解」を押して下さい。



同様に、「ゾーン空調条件」の設定されていない1階台所、和室、2階予備室についても 同じように「ゾーン空調条件」を設定して下さい。RC造住宅だけでなく木造住宅も同様に設定します。

もともと「ゾーン空調条件」を設定していた1階居間、2階寝室、子供室（北）、子供室（南）については「外気取入量」を「2.4」「1.2」[CMH/m²]に変更して下さい。

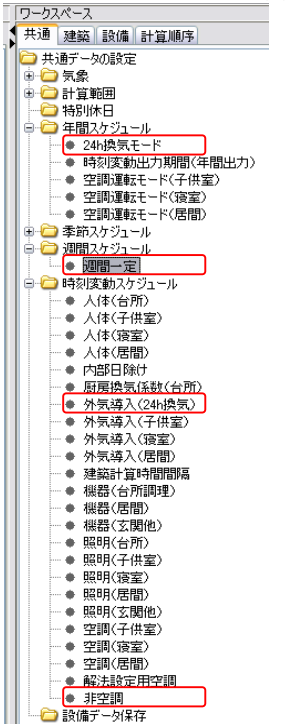
以上で、高断熱・高气密化への入力値の変更は終了です。

補足...「非連成計算時」の空調・換気スケジュールの入力について

BESTでは、「非連成計算 (=建築単独計算) 時」の空調設備 (外気導入含む) の運転スケジュールの設定の自由度が高くなっています。従来のプログラムでは空調設備の運転開始・終了は1日に1回に限定されていることが多かったのですが、BESTではこの空調設備の運転開始・終了を1日に複数回設定することができ、本例題の住宅のような間欠運転を行う建物の計算にも対応できるようになっています。自由度の高い運転スケジュール入力の反面、やや複雑なスケジュール入力の考え方を、今回用いた住宅の例題をもとに以下に示します。

~ R C造住宅のゾーン「玄関他」に設定した「ゾーン空調条件」の場合 ~

「ワークスペース」の「共通」

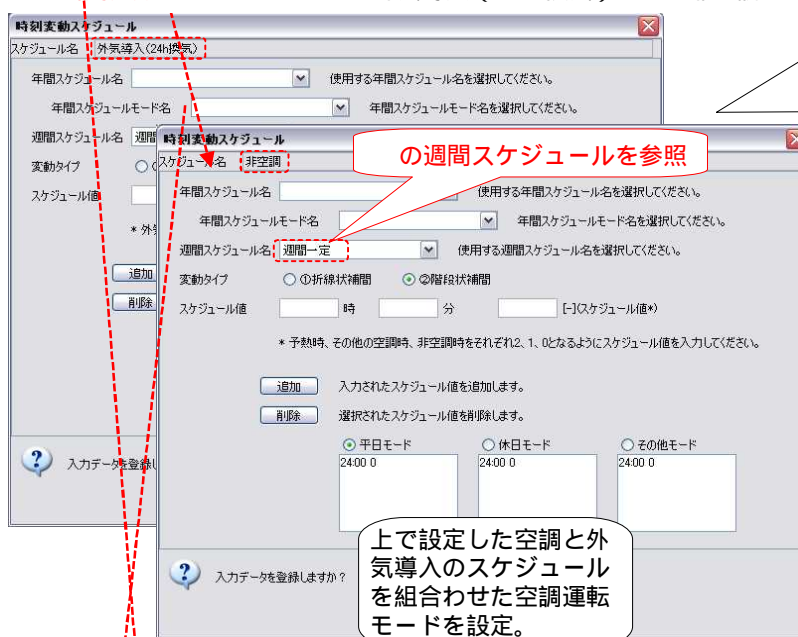


「週間スケジュール」...【週間一定】



まず、週間スケジュールを設定。この場合は、日曜~土曜、祭日、特別日全てが、平日モードとなっている。

「時刻変動スケジュール」...【外気導入(24h換気)】と【非空調】



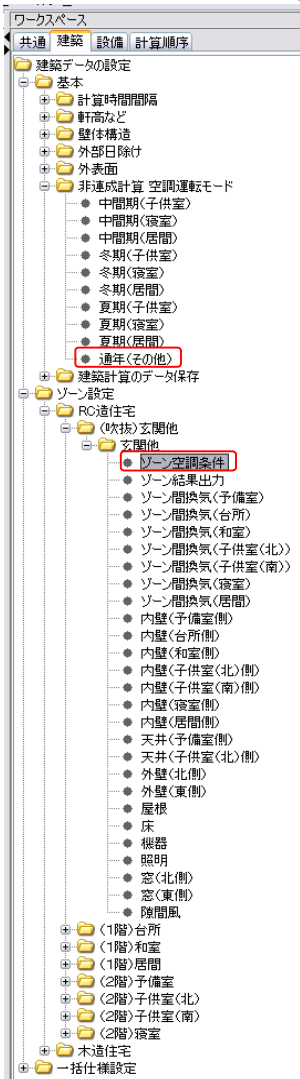
の週間スケジュールを参照

上で設定した週間スケジュールをもとに、平日モード、休日モード、その他モードの3つのモードについて、空調と外気導入の2種類の時刻変動スケジュールを設定。

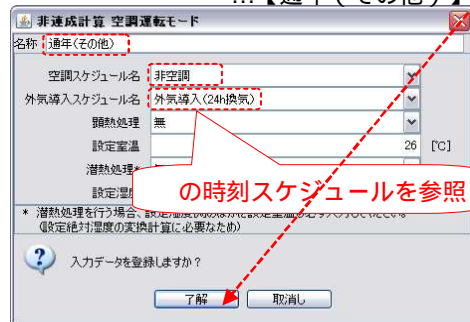
上で設定した空調と外気導入のスケジュールを合わせた空調運転モードを設定。

左で設定した空調運転モードを採用する期間をここで設定。つまり、期間毎に空調運転モードを切替えたい場合は、左で複数の空調運転モードを設定しておき、ここでその期間を設定すればよい。

「ワークスペース」の「建築」

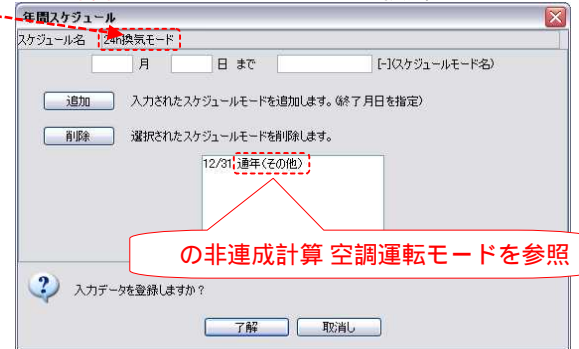


「非連成計算 空調運転モード」...【通年(その他)】



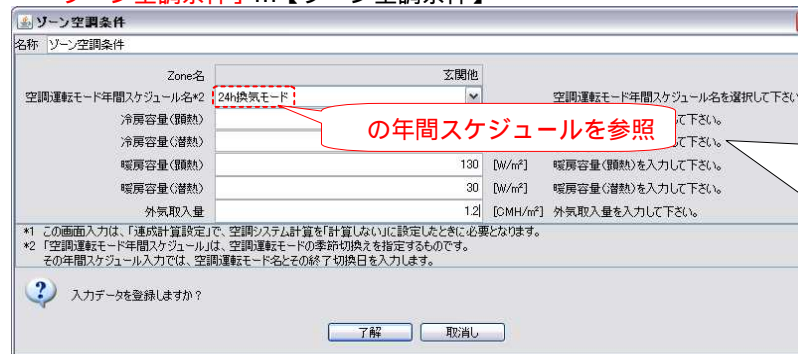
の時刻スケジュールを参照

「年間スケジュール」...【24h換気モード】



の非連成計算 空調運転モードを参照

「ゾーン空調条件」...【ゾーン空調条件】

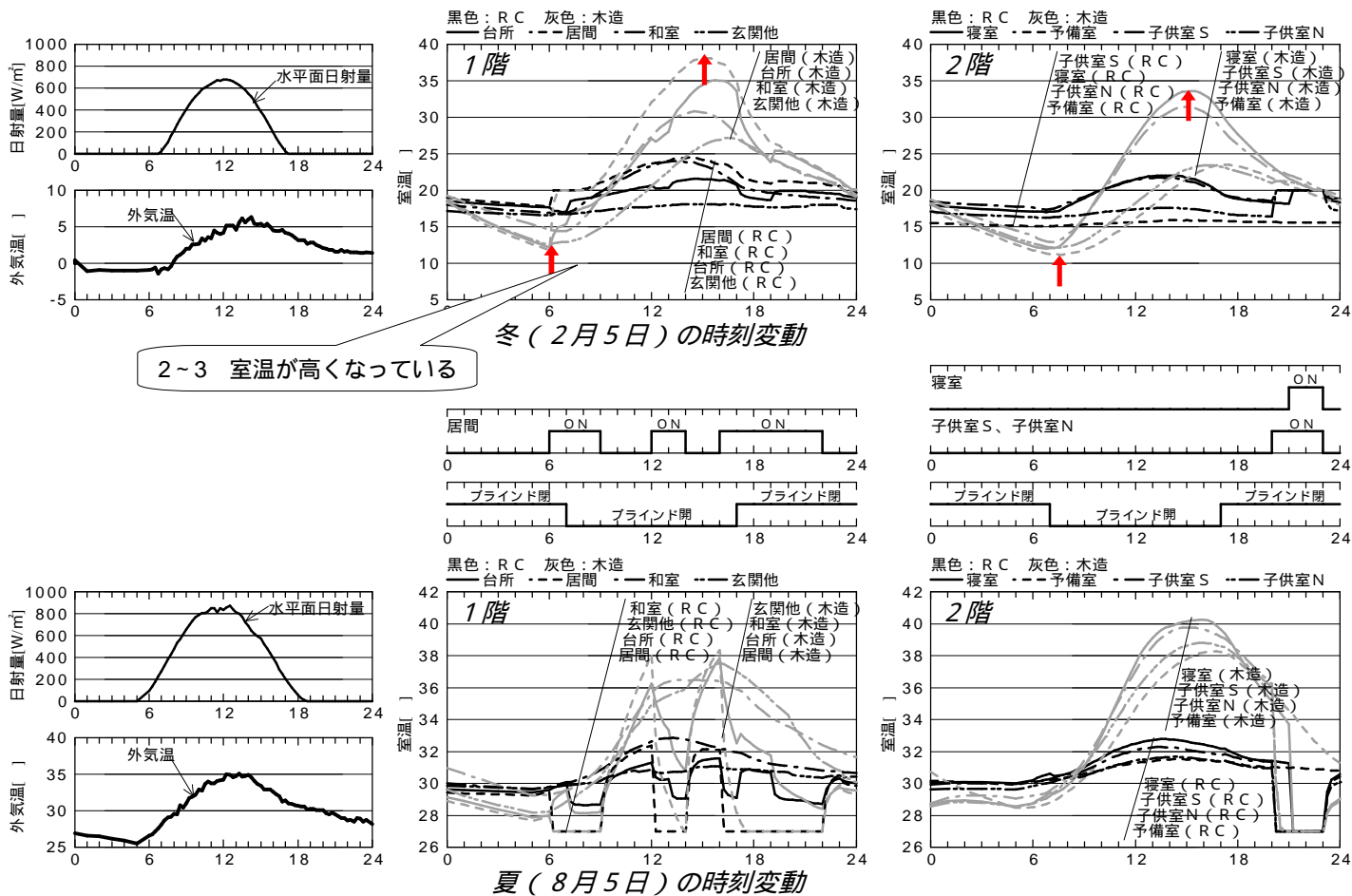


の年間スケジュールを参照

最後に、空調条件を設定したいゾーン(ここでは「玄関他」)に、「ゾーン空調条件」を設定する。上で設定した年間スケジュールを選択することで、各設定が反映される。

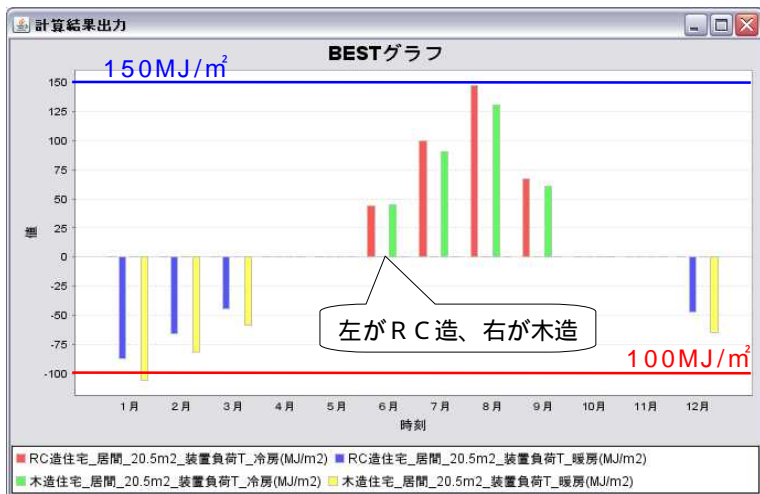
(4) 計算結果を見てみよう

まずは、高断熱・高気密化にした場合の夏期、冬期の代表日の時刻変動のグラフを見てみましょう。付録3の計算結果と見比べて下さい。RC造の方はそれほど大きな違いは見られませんが、木造の方は室温が冬期で2~3程高くなっていることがわかります。夏期の室温変動については、それほど大きな差は見られません。室温変動のグラフからは、高断熱・高気密化の効果がわかりにくいので、次は、装置負荷の積算値グラフから比較してみようと思います。

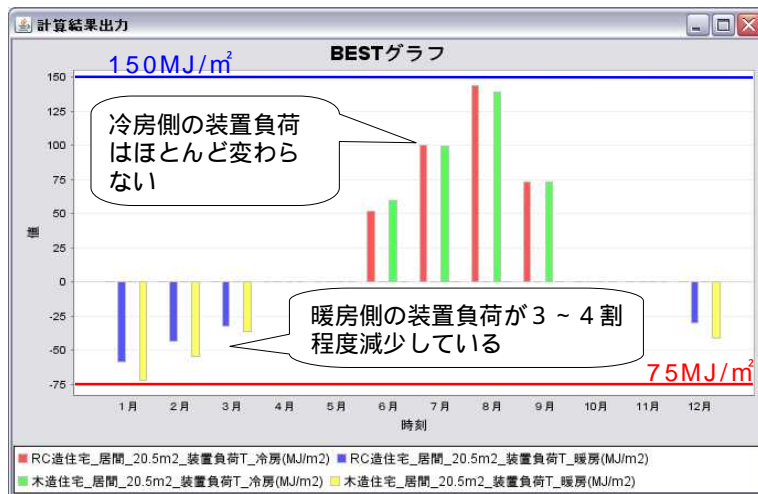


< 高断熱・高気密化にした場合の代表日の室温の時刻変動 >

「結果グラフ出力」機能を使って、空調運転時間が一番長い「居間」の空調機の装置負荷の月別積算値のグラフを見てみましょう。左下が高断熱・高気密化する前(2.12の結果)、右下が高断熱・高気密化した後のグラフになります。冷房側での高断熱・高気密化の効果はそれほど大きくありませんが、暖房側での高断熱・高気密化の効果が大きい(=省エネ)ことがわかります。また、冷房側では木造の方が装置負荷が小さく、暖房側では木造の方が装置負荷が大きいこともわかります。



< 高断熱・高気密化する前 >



< 高断熱・高気密化した後 >

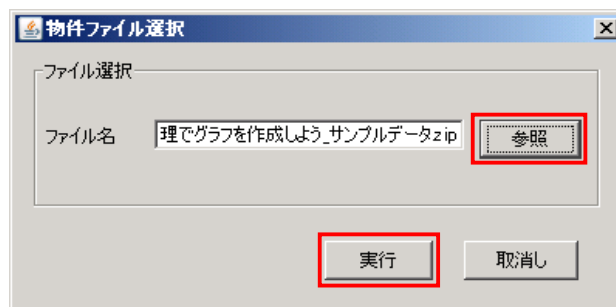
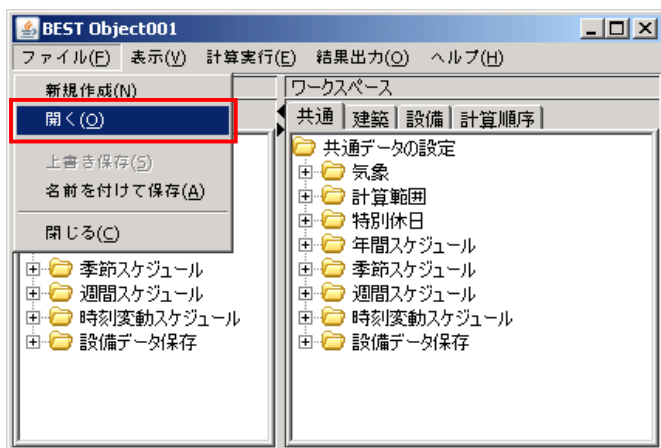
補足

断熱材の種類や厚さ、窓ガラス種類など、建物側の仕様を変更して、装置負荷がどう変わるかを検討することが可能です。また、換気スケジュールやブラインド開閉スケジュールなど、住まい手側のスケジュールを変更することで、装置負荷がどのように変わるかを検討することも可能です。

2.14 エクセルの自動処理でグラフを作成しよう

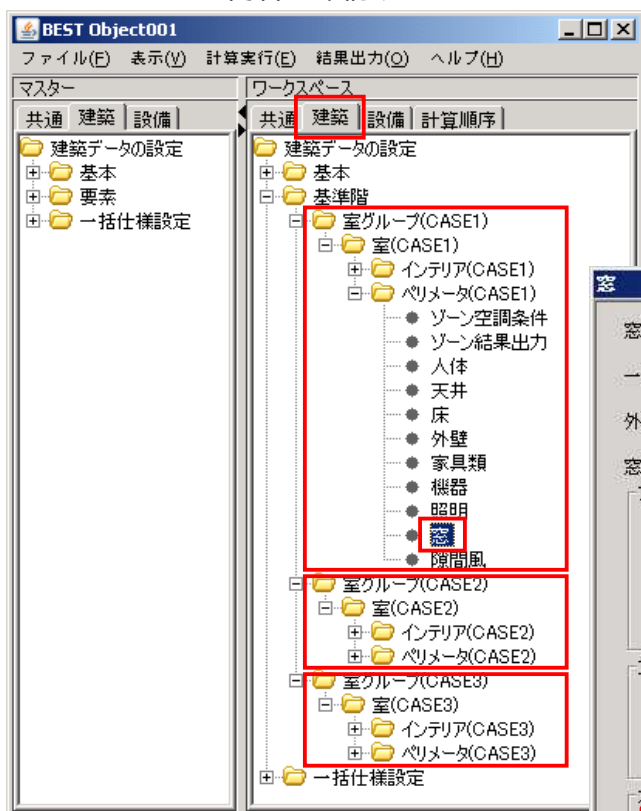
インテリア1ゾーン+ペリメータ1ゾーンの事務室について、3ケースの計算を行い、室内環境や熱負荷の比較を行いましょ。計算結果をエクセル(マクロ付)のグラフで確認しましょ。

(1) サンプルデータを開く

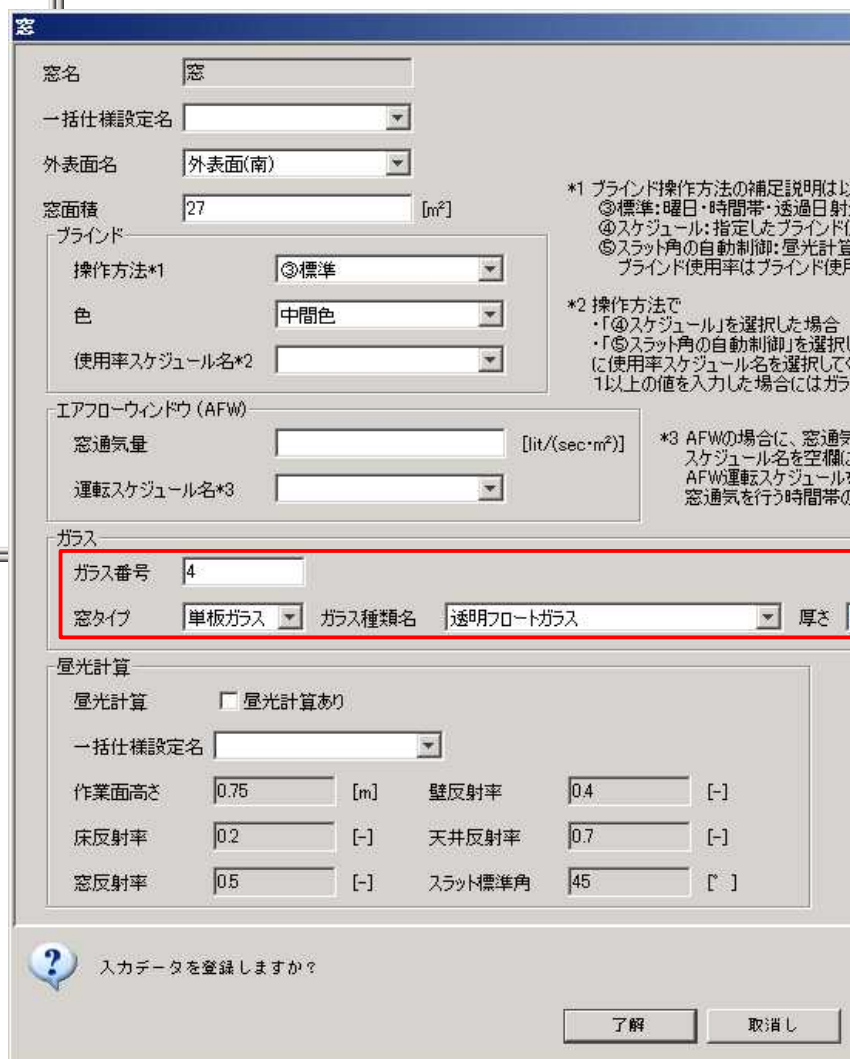


「ファイル」「開く」を選択する。
物件選択画面で、「2.14.zip」を選択する。
実行ボタンを押す。
サンプルデータが開きます。

(2) サンプルデータの内容を確認する

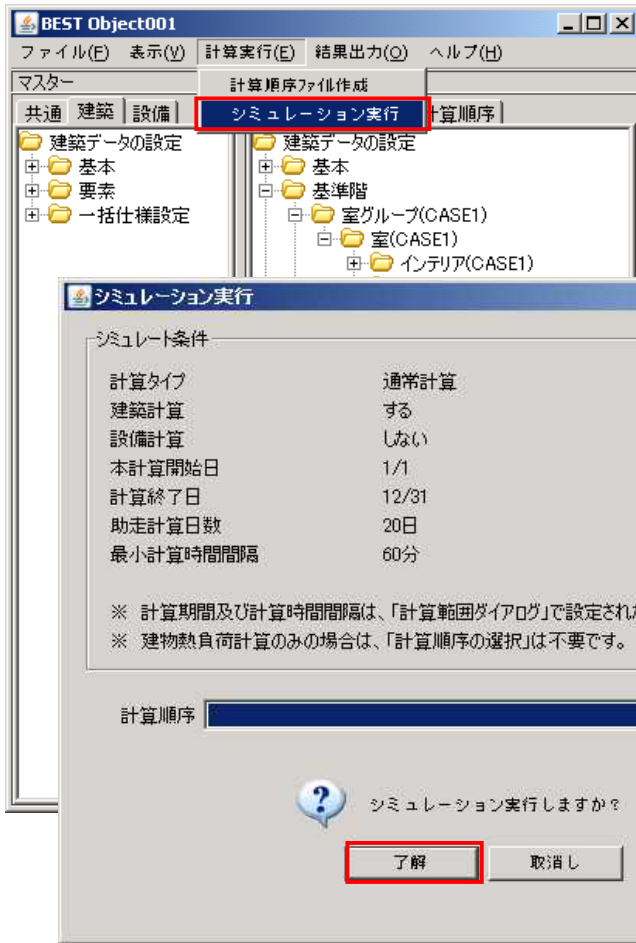


「建築」タブを選択する。
基準階の中に、室グループ(CASE1)～室グループ(CASE3)が入力されていることを確認する。
ペリメータ(CASE1)の中の窓を選択する。
窓の入力画面が現れる。ガラス種類は透明フロートガラスが入力されていることが確認できる。(他の入力項目も同様の操作で確認できる)

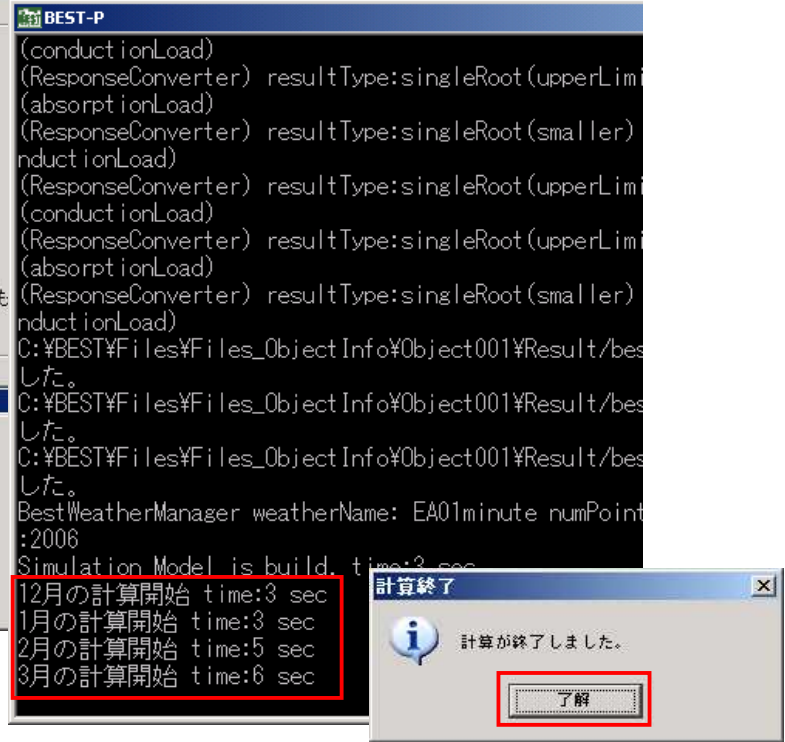


サンプルデータを開いた時点では、CASE1は透明フロートガラス、CASE2は透明複層ガラス、CASE3はLow Eガラスが入力されています。その他の入力条件はCASE1～3は全て同じです。

(3) 計算を実行する

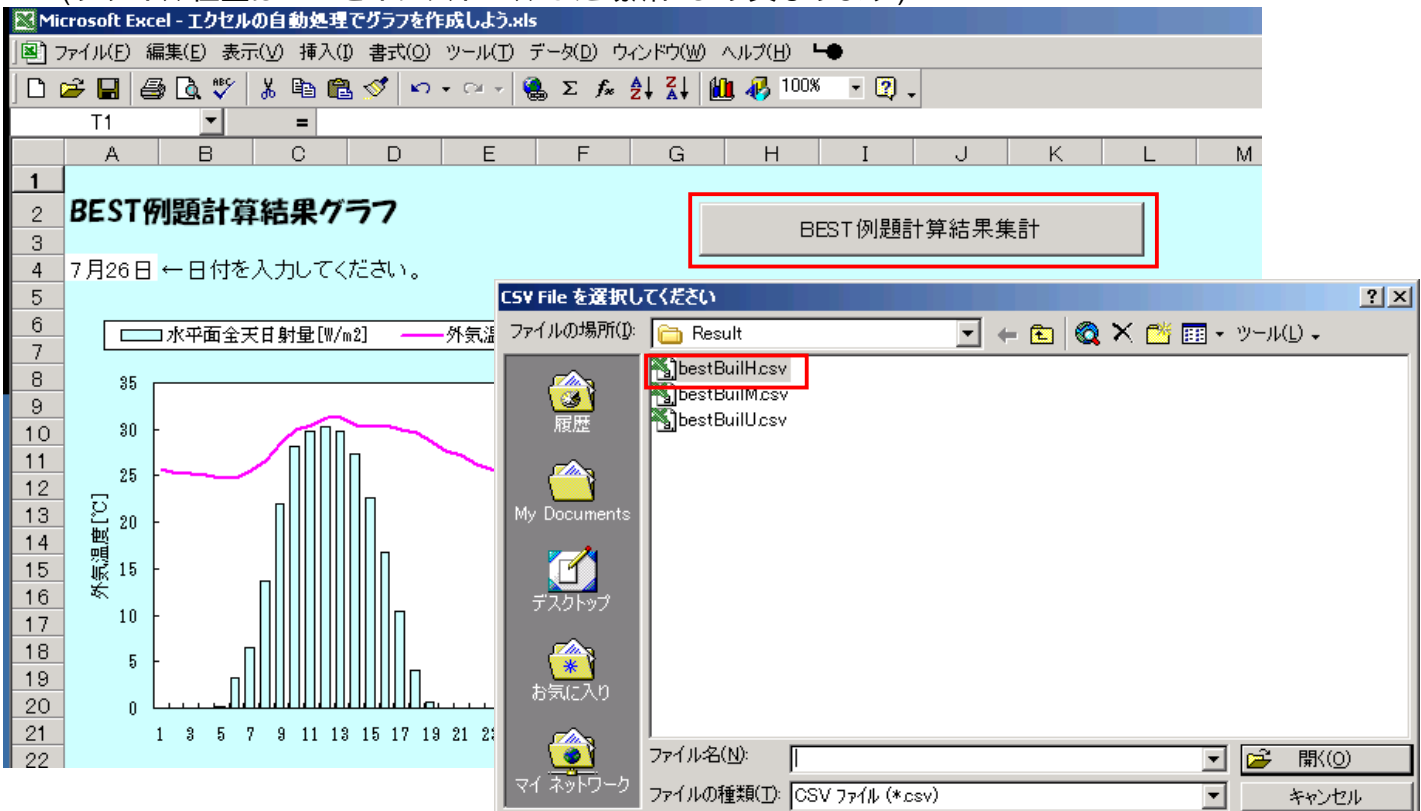


「計算実行」「シミュレーション実行」を選択する。シミュレーション実行画面で、了解ボタンを押す(この例題では、建築単独計算を行っているため、計算順序を指定する必要がありません)。計算が開始される。計算の進捗状況が表示される。計算終了を知らせるメッセージが出る。了解ボタンを押す。



(4) エクセルの自動処理で計算結果のグラフを作成する。

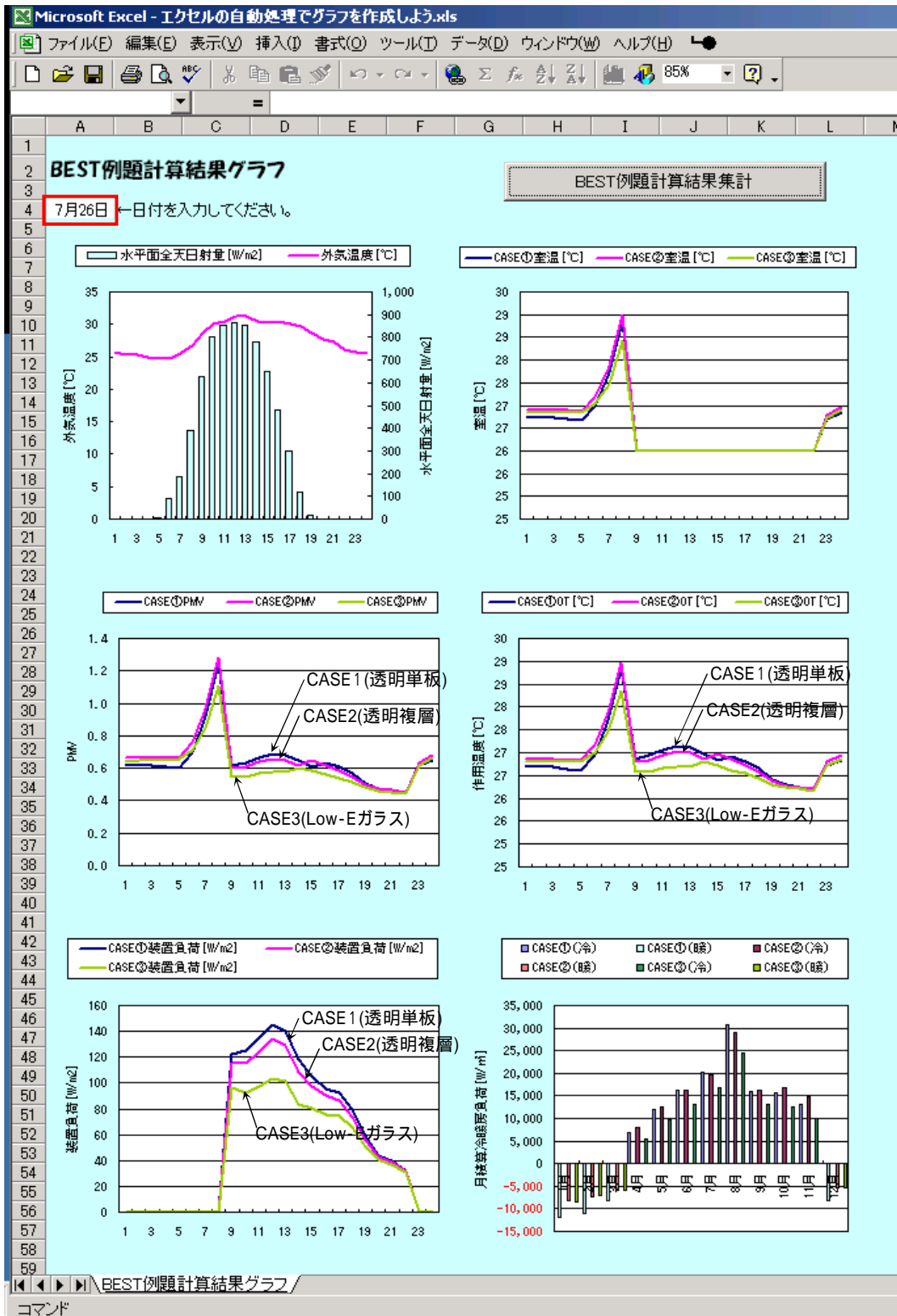
エクセルの自動処理でグラフを作成しよう.xlsを開く。
BEST例題計算結果集計ボタンを押す。
C:\¥BEST¥Files¥Files_ObjectInfo¥Object001¥Result¥bestBuiIH.csvを選択する。
(ファイル位置はBESTをインストールした場所により異なります)



(5) 計算結果グラフを確認する

気象条件、室内環境、装置負荷のグラフが表示される。

日付を入力する(例えば7月26日であれば7/26と入力する)と、入力した日のグラフが表示される。



(6) 本例題の活用法

本例題では、窓種類をCASE1:透明単板、CASE2:透明複層、CASE3:Low-Eとした場合の比較検討を行いました。本例題の入力データとエクセルファイルを使用すれば、各種検討を行うことが可能です(例えば、窓面積率、窓種類、ブラインド操作、方位、庇形状、家具量、ゾーン間換気量を変えた場合の計算を行うことが出来ます)。