

コース2 実在事務所建築（セントラル方式）  
における建築と設備について

〔主催〕BESTコンソーシアム  
〔共催〕(財)建築環境・省エネルギー機構

## 「もう一度学ぶ BEST 実践講習会」にあたって

BEST 実践講習会は既に四度にわたり開催された。そして参加された方々は一生懸命学んで下さった。そして毎回、講義のアンケートをとらせて頂いたが、もう一度じっくり講習を受けたいという意見が多くみられた。

そこで、前回の実践講習会の後半部を取り上げ再度勉強する機会を設けることになった。今回は一つの例題について深く学んで頂きたく、特に空調に力点を置きながら集中的に半日講習を計画しました。

シミュレーションプログラムの実行に当たっては、何と云っても適切な入力があってこそ相当の解が得られるのであって、適切な入力がなければどんなプログラムであっても解の信用度は落ちるものである。

計算する建物をそのまま完全に模擬して入力することは、相当の労力を要するし不可能に近いものである。どうしても何らかの仮定、モデル化、簡易化が必要となる。そのあたりがシミュレーション入力の最重要点である。デフォルトのような標準値をそのままを使ってもよい箇所、その建物解析のためには時間をかけてでも入力値の検討を十分にすべき箇所、図面から忠実に拾えばいい箇所、また、出力値に影響の大きな箇所と小さな箇所、そういうことをそれぞれ把握しておくことが無駄のない入力作業につながるし、必要とする結果を得る最善の考え方である。

BEST プログラムは多様な目的のために動くように作られている。ご自分の目的のためにはどう動かせばいいのか、それを学んで頂けると、BEST の利用は非常に易しくかつ有意義なものになると思われる。

コース1では、テキストの例題 について講習する。オフィスビルの代表的な一断面での計算で、ペリメータとインテリアの二ゾーンに対して空調を行うモデルであり、熱源を除く建物側の検討に多くの応用が可能である。

コース2、3は、テキストの例題 で取り上げた実在建物について講習し、コース2ではセントラル空調方式を採用する A ビル、コース3では、パッケージ空調方式を採用する E ビルの計算について学ぶことができる。

コース4では、計算例題にとらわれず、特にセントラル空調方式のシステムの入力方法全般について講習する。

講習会で使用するバージョンは、昨年の実践講習会でも使用した BEST0911 版である。



コース 2 実在事務所建築( セントラル方式 )  
における建築と設備について

# コース 2 実在事務所建築（セントラル方式） における建築と設備について

（前回講習会 例題 実在建物（Aビル）の計算）

1.1	計算の概要	-1.1
1.2	建物の入力（建築単独計算）	-1.2-1
1.2.1	建物のモデル化	-1.2-1
1.2.2	最大熱負荷計算	-1.2-4
1.2.3	年間熱負荷計算	-1.2-10
1.3	空調・建築の連成計算	-1.3-1
1.3.1	空調設備のデータ設定	-1.3-1
1.3.2	熱源設備のデータ設定	-1.3-9
1.3.3	換気設備のデータ設定	-1.3-13
1.4	衛生・建築の連成計算	-1.4-1
1.5	電気・建築の連成計算	-1.5-1
1.6	水蓄熱式空調システムの入力方法	-1.6-1
1.6.1	水蓄熱槽と熱源の設計について	-1.6-1
1.6.1.1	設計用冷暖房ピーク負荷の抽出	-1.6-1
1.6.1.2	水蓄熱式空調システムの設計	-1.6-3
1.6.1.3	BEST に入力が必要な項目	-1.6-4
1.6.2	水蓄熱式空調システムのデータ入力	-1.6-5
1.6.2.1	熱源テンプレートの入替	-1.6-5
1.6.2.2	水蓄熱式空調システム関連データ入力	-1.6-6
1.6.3	水蓄熱式空調システムの計算実行	-1.6-8
1.6.3.1	計算時出力グラフの表示	-1.6-8
1.6.3.2	計算の実行	-1.6-8
1.6.3.3	計算結果の分析方法	-1.6-10
1.7	コージェネレーションシステムとの連成シミュレーション	-1.7-1
1.7.1	はじめに	-1.7-1
1.7.2	コージェネレーションシステムの連成シミュレーションの大まかな流れ	-1.7-2
1.7.3	Aビルにおけるコージェネレーションシステムの設計	-1.7-3
1.7.4	コージェネレーションシステムの入力データ作成方法	-1.7-4
1.7.4.1	中央熱源方式のデータのコピーを開く	-1.7-4
1.7.4.2	熱源部分をコージェネレーションのテンプレートに入れ替える	-1.7-4
1.7.4.3	給湯の需要を削除する	-1.7-9
1.7.4.4	電力需要の接続先を指定する	-1.7-11
1.7.4.5	Aビルの特性に見合うように機器容量、運転スケジュールを変更する	-1.7-13
1.7.5	シミュレーションの実行	-1.7-18
1.7.6	結果の確認	-1.7-18
1.8	建物全体の連成計算の結果	-1.8-1

# 1 中央熱源方式のオフィスビル（Aビル）

## 1.1 計算の概要

例題 では、実在するオフィスビルの計算例として、中央熱源方式のAビルの入力を行っていきます。表 1.1-1 にAビルの建物概要と図 1.1-1 に断面図と基準階平面図を示します。実在建物の計算を行う場合、建物形状やシステムを忠実に再現して入力することは、ほぼ不可能といえます。そこで、実在建物の入力に際してはモデル化という作業が必要となります。

表 1.1-1 Aビルの建物概要

建築概要	建物名称	Aビル
	建設地	東京都
	建物用途	事務所
	建築面積	1,497.75㎡
	延床面積	20,580.88㎡
	階数	地上14階、地下1階
空調設備概要	構造	S造、一部SRC造、RC造
	熱源設備	吸収式冷温水発生機（ベース機） × 1台 冷却能力：1407kW、加熱能力1178kW 電動空冷HPチラー × 1台 冷却能力：935kW、加熱能力990kW
	空調方式	各階空調機 + VAVユニット方式 インテリア系統（AHU1）× 1台/階 東ペリメータ系統（AHU2）× 1台/階 西ペリメータ系統（AHU3）× 1台/階
	水蓄熱槽	
換気設備概要	基準階	便所EAファン 1000㎡/h × 1台/階
	共用部	EV機械室SA・EAファン 1500㎡/h × 各1台 熱源機械室SA・EAファン 5000㎡/h × 各1台 電気室SA・EAファン 5000㎡/h × 各1台 駐車場EAファン 18,000㎡/h × 1台
衛生設備概要	給水設備	上水・雑用水の2系統給水、圧力給水方式 雨水利用あり、節水型器具使用
	排水設備	屋内分流式
電気設備概要	受電方式	屋外キュービクル方式
	受変電設備	3相3線変圧器容量1500kVA 3相4線変圧器容量1000kVA
	発電機設備	屋上設置ディーゼルエンジン駆動500kVA
	配電方式	低圧配電（100V、182V、200V）
	蓄電池設備	非常照明用300Ah屋上設置
	電灯・コンセント設備	基準階事務所照度600lx、天井吊下型Hf蛍光灯器具、 基準階電源容量80VA/㎡ （照明容量30VA/㎡、コンセント容量50VA/㎡）

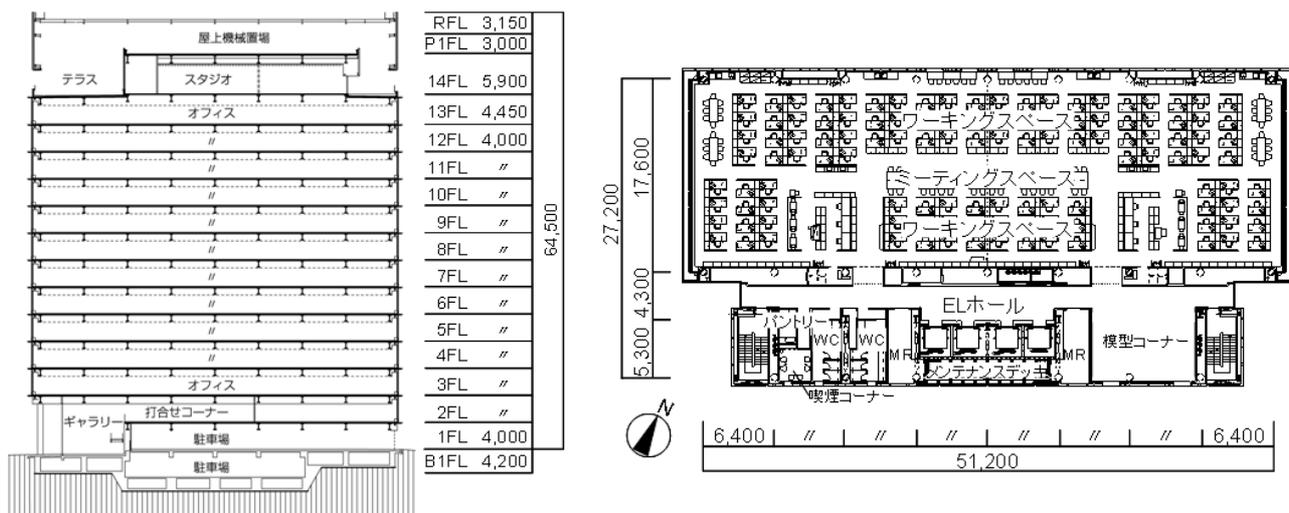


図 1.1-1 Aビルの断面図（左）と基準階平面図（右）

## 1.2 建物の入力（建築単独計算）

ここでは、Aビルの建物側の入力について説明します。このAビルの建物側の入力であれば、全部で1日もあれば十分はずです。入力作業以前に、入力条件を揃えるのに多少の慣れが必要かと思いますが、この後に出てくる入力条件の表のようなものを自分であらかじめ用意しておけば、入力作業自体はスムーズにいくはず。ちなみに、このAビルの入力作業自体は、約50分で完了しました。半日ほどかけて事前にきちんとした入力データの準備（段取り）を行っておくことがポイントと言えます。また、最初はあまり考え込まずにデフォルト値を利用して、一通り計算結果が出ることを確認してから、細かな入力値の修正を行っていくのも一つのコツです。

### 1.2.1 建物のモデル化

これまでの例題と同様に、建物全体のエネルギー消費量を求める場合、建築とシステム（空調、電気、衛生など）のデータをいっぺんに入力するのではなく、まずは建築データを入力します。その後、建築単独計算（従来の熱負荷計算）を行い、その結果を調べて建築の入力データに問題のないことを確認してから、順次システム側の入力を行っていきます。ここでは、最初の建物入力データ作成にあたり、建物のモデル化について説明していきます。

建物のモデル化にあたり、まずは大きな方針をたてます。Aビルは表1.1-1、図1.1-1にあるように、14階建、延床面積20,000㎡程の比較的大きなオフィスビルで、窓廻り部では外ブラインドと発熱ガラスを組み合わせた最新式の外皮システムなどが採用されています。そこで、以下のようなモデル化の大方針をたてます。

- 建物側の入力は基準階のみとし最上階は計算しない（階数が多いので最上階は重要でないと判断）
- ゾーニングは、ペリメータ2ゾーン（東、西）とインテリアゾーン1ゾーンと単純化する
- 南側のコア部は計算対象ゾーンに含めず、隣室温度差係数で考慮する
- 外ブラインド+発熱ガラスは入力できないため、エアフローウィンドウで置き換える

これらの方針でモデル化した建物を図1.2.1-1に示します。aについては、建物側では基準階のみで負荷計算を行い、後にシステム側で階数分を掛けるといった入力とします。bのゾーニングは、東西の窓面を有する部分をそれぞれペリメータとし、残りは全てインテリアとして単純化します。cについては、南側のコア部分を実際に入力して計算するのではなく、コア部分を非空調室とみなして、隣室温度差係数（=0.3）を考慮して計算することにします。例えば夏で外気温35、自室温26とすると、

$$\text{隣室温} = 0.3 \times 35 + (1 - 0.3) \times 26 = 28.7 [ \quad ]$$

となります。

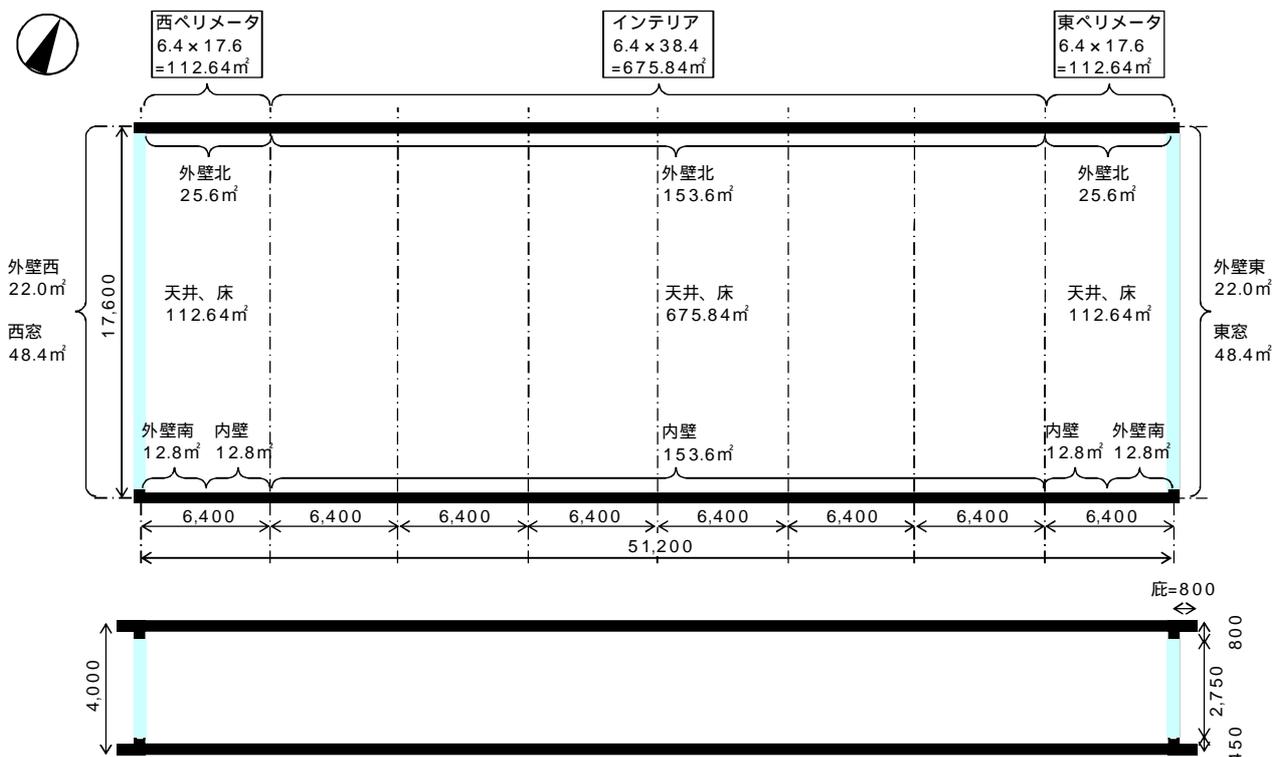


図1.2.1-1 Aビルのモデル化した平面図（上）と断面図（下）

その他に、モデル化に際して工夫した入力項目について列記します。

#### 床面地上高について

基準階の床面高さとして、中間階にあたる7階を基準階の床面地上高 (=24m) とします。

#### 梁 (H 鋼) の入力について

Aビルでは、天井ボードの無い直天仕上げとなっているため、居室内に梁(H鋼)が露出しています。この影響を考慮するために、梁を家具類と同様に考えて入力します。家具類の計算では、熱的な遅れを実験値と理論値から逆算して求めています。すなわち、空気と同様の扱いの計算ではありません。例題でも同様に梁の影響を考慮しましたが、この時の梁は矩形のRC梁のため、外壁や内壁に含めて換算する方法で入力していました。今回のAビルの梁はH鋼となっているため、断面が矩形でなくH形であるため断面積を求めるのが面倒なのと、RCの床と鋼の梁では材質が異なるため、外壁や内壁に含めて換算する方法ではなく、家具類とみなして入力する方法をとりました。梁を家具類に置き換える考え方は以下のとおりです。

全ての梁の重量を求めます。

図 1.2.1-2 の梁伏図より梁の寸法、本数などから拾っていきます。

大梁の重量： $240[\text{kg}/\text{m}] \times 17.6[\text{m}] \times 9[\text{本}] = 38,016.0[\text{kg}]$

中梁の重量： $103[\text{kg}/\text{m}] \times 6.4[\text{m}] \times 16[\text{本}] = 10,547.2[\text{kg}]$

小梁の重量： $36.7[\text{kg}/\text{m}] \times 6.4[\text{m}] \times 56[\text{本}] = 13,153.3[\text{kg}]$

梁の合計重量  $= 61,716.5[\text{kg}]$

全ての梁の熱容量を求めます。

H鋼の比熱を  $461[\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$  とすると、

梁の合計熱容量： $61,716.5[\text{kg}] \times 461[\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})] = 28,451,306.5[\text{J}/\text{K}]$

となります。

家具の熱容量の入力に合わせて、室容積で割った値を求めます。

室容積： $17.6[\text{m}] \times 51.2[\text{m}] \times 4[\text{m}] = 3,604.48[\text{m}^3] = 3,604,480[\text{lit}]$

単位容積あたりの梁の合計熱容量は、

$28,451,306.5[\text{J}/\text{K}] \div 3,604,480[\text{lit}] = 7.89[\text{J}/(\text{lit} \cdot \text{K})] \quad \underline{8[\text{J}/(\text{lit} \cdot \text{K})]}$

となり、これで梁を家具類とみなした熱容量が求まりました。

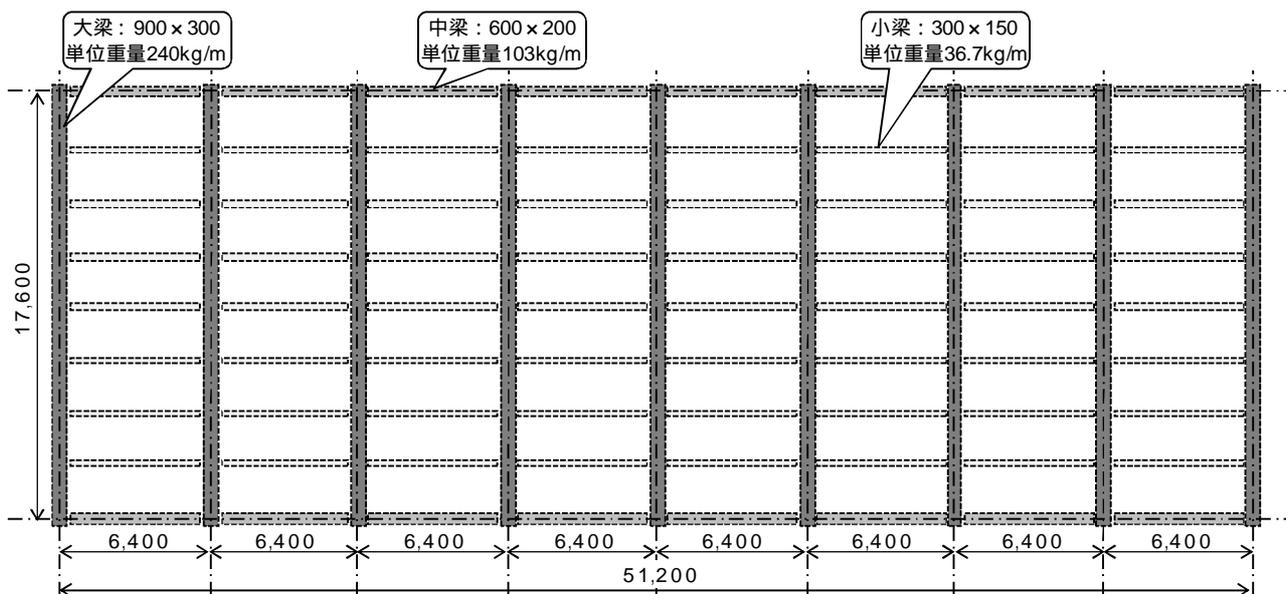


図 1.2.1-2 Aビルの基準階梁伏図

#### エアフローウィンドウの窓通気量について

エアフローウィンドウの窓通気量は、単位窓面積当たりの通過風量での入力となります。今回の建物の空調機の風量は以下の通りとなります。

西ペリメータ SA :  $6,000[\text{m}^3/\text{h}]$

RA :  $5,540[\text{m}^3/\text{h}]$

OA :  $460[\text{m}^3/\text{h}]$

インテリア SA : 25,000[m<sup>3</sup>/h] RA : 22,200[m<sup>3</sup>/h] OA : 2,800[m<sup>3</sup>/h]

東ペリメータ SA : 6,000[m<sup>3</sup>/h] RA : 5,540[m<sup>3</sup>/h] OA : 460[m<sup>3</sup>/h]

各階で便所の排気 1,000[m<sup>3</sup>/h]があります。SA と RA の風量の差分から便所排気を除いた分がエアフローウィンドウで排気されるものとして考え、基準階全体でのエアフローウィンドウによる排気量を計算します。

$$460[\text{m}^3/\text{h}] + 2,800[\text{m}^3/\text{h}] + 460[\text{m}^3/\text{h}] - 1,000[\text{m}^3/\text{h}] = 2,720[\text{m}^3/\text{h}]$$

これが東窓と西窓それぞれで排気されるので、窓面積あたりの風量を求めると、

$$2,720[\text{m}^3/\text{h}] \div 2 \div 48.4[\text{m}^2] = 28.1[\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)] \quad 7.8[\text{lit}/(\text{sec} \cdot \text{m}^2)]$$

となり、この値を一括仕様設定の窓条件のところを入力します。

## 1.2.2 最大熱負荷計算

### (1) 最大熱負荷計算の設定

例題と同様に、いきなり入力始めるのではなく、事前に必要な入力データを用意します。表1.2.2-1～表1.2.2-3にAビルの入力データの一覧、図1.2.2-1に内部発熱スケジュールを示します。

表 1.2.2-1 最大負荷計算用の共通条件

項目	名称	内容
建物名称	-	建物名称：例題 実在建物_Aビル、検討名称：最大熱負荷計算 作成者氏名：空欄
気象	-	気象データのタイプ：設計用データ 気象データ名称：拡張アメダス60分値 地点：関東-東京-東京（地点番号：363） 設計気象タイプ：暖房2タイプ+冷房3タイプ
計算範囲	-	計算タイプ：最大負荷計算、助走計算日数：20日、最小計算時間間隔：5分
特別休日	-	-
年間スケジュール	季節係数	3/31まで0.3、5/31まで1.0、9/30まで1.1、11/30まで1.0、12/31まで0.3
	建築結果出力	12/31までon
	空調運転モード	3/31まで冬期暖房、4/30まで中間期暖房、5/31まで中間期冷房、 9/30まで夏期冷房、10/31まで中間期冷房、11/30まで中間期暖房、 12/31まで冬期暖房
季節スケジュール	服装・活動量の季節	3/31まで冬期、5/31まで中間期、9/30まで夏期、11/30まで中間期、 12/31まで冬期
週間スケジュール	就業日	月～金曜日：平日モード、土、日曜日、祭日、特別日：休日モード
時刻変動スケジュール	建築計算時間間隔	年間スケジュール名：空欄、年間スケジュールモード名：空欄 週間スケジュール名：就業日、変動タイプ：階段状補間 スケジュール： 平日...7:30まで60分、8:00まで30分、9:30まで5分、22:00まで30分、 22:30まで5分、23:00まで30分、24:00まで60分 休日、その他...24:00まで60分
	解法設定用空調	年間スケジュール名：空欄、年間スケジュールモード名：空欄 週間スケジュール名：就業日、変動タイプ：階段状 スケジュール： 平日...8:00まで0（非空調）、22:00まで1（空調）、24:00まで0 休日、その他...24:00まで0
	点灯率	年間スケジュール名：空欄、年間スケジュールモード名：空欄 週間スケジュール名：就業日、変動タイプ：折線状 スケジュール：（デフォルト値を使用） 平日...図.1.2.2-1参照、休日、その他...0:00に0、24:00に0
	機器使用率	年間スケジュール名：空欄、年間スケジュールモード名：空欄 週間スケジュール名：就業日、変動タイプ：折線状 スケジュール：（デフォルト値を使用） 平日...図.1.2.2-1参照、休日、その他...0:00に0.2、24:00に0.2
	在室率	年間スケジュール名：空欄、年間スケジュールモード名：空欄 週間スケジュール名：就業日、変動タイプ：折線状 スケジュール：（デフォルト値を使用） 平日...図.1.2.2-1参照、休日、その他...0:00に0、24:00に0
	空調 <small>*建築単独計算時のための入力</small>	年間スケジュール名：空欄、年間スケジュールモード名：空欄 週間スケジュール名：就業日、変動タイプ：階段状 スケジュール： 平日...8:00まで0（非空調）、8:30まで2（予冷熱）、 22:00まで1（空調）、24:00まで0 休日、その他...24:00まで0
	外気導入	年間スケジュール名：空欄、年間スケジュールモード名：空欄 週間スケジュール名：就業日、変動タイプ：階段状 スケジュール： 平日...8:30まで0（非導入）、22:00まで1（導入）、24:00まで0 休日、その他...24:00まで0
	設備データ保存	-

【注記】1)項目は、入力画面の種類に対応している。名称、内容の欄がともに「-」となっている項目は、該当するマスター画面を開いてデータ設定する必要はない。2)内容欄に記載していない項目は、本ケースでは計算に使用しない条件で、画面上はデフォルト値のままよい。

表 1.2.2-2 年間計算用の基本・一括仕様設定・空間構成の条件

項目	名称	内容	
計算時間間隔	-	建築計算時間間隔スケジュール名：建築計算時間間隔 解法設定用空調スケジュール名：解法設定用空調	
軒高など	-	軒高：59.6m、地表面反射率（共通値）：0.2	
壁体構造	内壁	壁タイプ：内壁、層数：3、熱貫流率：1.81W/m <sup>2</sup> K 部材構成：石こう板(ID=24)22mm、非密閉中空層(ID=63)、石こう板 (ID=24)22mm	
	天井	壁タイプ：天井、層数：5、熱貫流率：1.99W/m <sup>2</sup> K 部材構成：鋼(ID=5)2mm、PCコンクリート(ID=15)160mm、 非密閉中空層(ID=63)、鋼(ID=5)2mm、カーペット類(ID=37)8mm	
	床	壁タイプ：床、層数：5、熱貫流率：1.99W/m <sup>2</sup> K 部材構成：カーペット類(ID=37)8mm、鋼(ID=5)2mm、 非密閉中空層(ID=63)、PCコンクリート(ID=15)160mm、鋼(ID=5)2mm	
	外壁	壁タイプ：外壁、層数：5、熱貫流率：0.87W/m <sup>2</sup> K 部材構成：石こう板(ID=24)22mm、非密閉中空層(ID=63)、吹付け硬質ウレ タン(ID=58)20mm、PCコンクリート(ID=15)150mm、タイル(ID=28)10mm	
外部日除け	水平庇	外壁幅X1：0m、窓幅X2：1.5m、外壁幅X3：0m、 外壁高さY1：0.8m、窓高さY2：2.75m、腰壁高さY3：0.45m、 庇出寸法Z1：0.8m、フィン出寸法Z2：0m、フィン出寸法Z3：0m、 隣棟間隔D1：0m、隣棟高さD2：0m	
	庇無し	外壁幅X1：0m、窓幅X2：0m、外壁幅X3：0m、 外壁高さY1：0m、窓高さY2：0m、腰壁高さY3：0m、 庇出寸法Z1：0m、フィン出寸法Z2：0m、フィン出寸法Z3：0m、 隣棟間隔D1：8m、隣棟高さD2：59.6m	
外表面	南	方位角：335°、傾斜角：90°、外部日除け名：庇無し、地表面反射率：空欄	
	西	方位角：65°、傾斜角：90°、外部日除け名：水平庇、地表面反射率：空欄	
	北	方位角：155°、傾斜角：90°、外部日除け名：庇無し、地表面反射率：空欄	
	東	方位角：245°、傾斜角：90°、外部日除け名：水平庇、地表面反射率：空欄	
非連成計算 空調 運転モード	夏期冷房	空調スケジュール名：空調、外気導入スケジュール名：外気導入 顕熱処理：冷却、設定室温：26、潜熱処理：除湿、設定湿度：50%	
	中間期冷房	空調スケジュール名：空調、外気導入スケジュール名：外気導入 顕熱処理：冷却、設定室温：24、潜熱処理：無	
	冬期暖房	空調スケジュール名：空調、外気導入スケジュール名：外気導入 顕熱処理：加熱、設定室温：22、潜熱処理：加湿、設定湿度：40%	
	中間期暖房	空調スケジュール名：空調、外気導入スケジュール名：外気導入 顕熱処理：加熱、設定室温：24、潜熱処理：無	
建築計算のデータ 保存	建築結果	各時間ステップの結果出力期間（年間スケジュール名）：建築結果出力	
一括仕様 設定	外壁条件	共通外壁	壁体構造名：外壁、部位タイプ：壁、屋外条件：通常外気 日射吸収率：0.7、長波放射率：0.9
	内壁条件	共通内壁	壁体構造名：内壁、部位タイプ：壁、隣室タイプ：隣室タイプ、 隣室温度差係数：0.3
		共通天井	壁体構造名：天井、部位タイプ：天井、隣室タイプ：隣室タイプ
	家具類条件	共通床	壁体構造名：床、部位タイプ：床、隣室タイプ：隣室タイプ
		共通家具	顕熱熱容量：15J/(lit・K)、潜熱熱容量係数：1
	共通梁	顕熱熱容量：8J/(lit・K)、潜熱熱容量係数：1	
	窓条件	共通窓	ブラインド 操作方法：スラット角の自動制御、色：中間色 エアフローウィンドウ 窓通気量：7.8lit/(sec・m <sup>2</sup> ) ガラス エアフローウィンドウ、熱吸ブロンズ(淡色)+透明、ガラス厚 6mm、(ガラス番号659)
	昼光条件	共通昼光	作業面高さ：0.75m、床反射率：0.2、窓反射率：0.5、壁反射率：0.4、 天井反射率：0.7、スラット標準角：45°
	ゾーン間換気条件	共通ゾーン間 換気	計算法：一定風量、境界1mあたりの風量：250CMH/m、 方向識別指標：自室 隣室
	照明条件	共通照明	点灯スケジュール名：点灯率、照明発熱：20W/m <sup>2</sup> 、放射成分比：0.5、 季節係数スケジュール名：季節係数
	調光条件	共通調光	設定照度：750lx、照明発光効率：100lm/W、照明器具効率：0.8、 照明保守率：0.75、照明列数：5列、調光照明列数：3列、照明列間隔：2m
	機器条件	共通機器	使用率スケジュール名：機器使用率、冷却方式：強制空冷、 顕熱発熱量：10W/m <sup>2</sup> 、潜熱発熱量：0W/m <sup>2</sup> 、 季節係数スケジュール名：季節係数
	人体条件	共通人体	在室率スケジュール名：在室率、人数：0.15人/m <sup>2</sup> 、 代謝量(夏期)：1.2met、(冬期)：1.2met、(中間期)：1.2met、 着衣量(夏期)：0.6clo、(冬期)1clo、(中間期)：0.8clo、 季節スケジュール名：服装・活動量の季節、気流速度：0.15m/s、 季節係数スケジュール名：季節係数
	隙間風条件	共通隙間風	計算法：換気回数法、換気回数：0.2回/h
ゾーン計算結果	共通計算結果	各時間ステップの結果出力：出力あり、 1時間間隔の結果出力：出力あり、 月別の結果出力：出力あり	
ゾーン設定 (空間構成)	室グループ 室 ゾーン	(空間構成と名称) 室グループ：事務室 室：室 ゾーン：西ベリメータ/インテリア/東ベリメータ	

【注記】1)項目は、入力画面の種類に対応している。名称、内容の欄がともに「-」となっている項目は、該当するマ  
スター画面を開いてデータ設定する必要はない。 2)内容欄に記載していない項目は、本ケースでは計算に使用しな  
い条件で、画面上はデフォルト値のままでよい。

表 1.2.2-3 最大負荷計算用のゾーン設定条件

室グループ名 室名 ゾーン名:事務室 室 西ペリメータ		
項目	名称	内容
ゾーン	西ペリメータ	天井高さ: 4m、ゾーン床面積: 112.64㎡、床面地上高: 24m
外壁	外壁北	一括仕様設定名: 共通外壁、外表面名: 北、外壁面積: 25.6㎡
	外壁西	一括仕様設定名: 共通外壁、外表面名: 西、外壁面積: 22㎡
	外壁南	一括仕様設定名: 共通外壁、外表面名: 南、外壁面積: 12.8㎡
内壁	内壁	一括仕様設定名: 共通内壁、内壁面積: 12.8㎡
	天井	一括仕様設定名: 共通天井、内壁面積: 112.64㎡、 隣接ゾーン名: 事務室/室/西ペリメータ、 隣接ゾーン側壁名: 事務室/室/西ペリメータ/床
	床	一括仕様設定名: 共通床、内壁面積: 112.64㎡、 隣接ゾーン名: 事務室/室/西ペリメータ、 隣接ゾーン側壁名: 事務室/室/西ペリメータ/天井
家具類	家具類	一括仕様設定名: 共通家具
	梁	一括仕様設定名: 共通梁
窓	西窓	一括仕様設定名: 共通窓、外表面名: 西、窓面積: 48.4㎡、日光計算: あり、 一括仕様設定名: 共通日光
照明	照明	一括仕様設定名: 共通照明、照明発熱*2: 0kW、調光計算: あり、 一括仕様設定名: 共通調光、窓名: 西窓
機器	機器	一括仕様設定名: 共通機器、顕熱発熱量*2: 0kW、潜節発熱量*2: 0kW
人体	人体	一括仕様設定名: 共通人体、人数*2: 0人
隙間風	隙間風	一括仕様設定名: 共通隙間風
ゾーン結果出力	結果出力	一括仕様設定名: 共通計算結果
ゾーン空調条件	空調	空調運転モード年間スケジュール名: 空調運転モード、 外気取入量: 4CMH/㎡
室グループ名 室名 ゾーン名:事務室 室 インテリア		
項目	名称	内容
ゾーン	インテリア	天井高さ: 4m、ゾーン床面積: 675.84㎡、床面地上高: 24m
外壁	外壁北	一括仕様設定名: 共通外壁、外表面名: 北、外壁面積: 153.6㎡
内壁	内壁	一括仕様設定名: 共通内壁、内壁面積: 153.6㎡
	天井	一括仕様設定名: 共通天井、内壁面積: 675.84㎡、 隣接ゾーン名: 事務室/室/インテリア、 隣接ゾーン側壁名: 事務室/室/インテリア/床
	床	一括仕様設定名: 共通床、内壁面積: 675.84㎡、 隣接ゾーン名: 事務室/室/インテリア、 隣接ゾーン側壁名: 事務室/室/インテリア/天井
家具類	家具類	一括仕様設定名: 共通家具
	梁	一括仕様設定名: 共通梁
ゾーン間換気	西側	隣接ゾーン名: 事務室/室/西ペリメータ、一括仕様設定名: 共通ゾーン間換気、 境界長さ: 17.6m
	東側	隣接ゾーン名: 事務室/室/東ペリメータ、一括仕様設定名: 共通ゾーン間換気、 境界長さ: 17.6m
照明	照明	一括仕様設定名: 共通照明、照明発熱*2: 0kW、調光計算: なし
機器	機器	一括仕様設定名: 共通機器、顕熱発熱量*2: 0kW、潜節発熱量*2: 0kW
人体	人体	一括仕様設定名: 共通人体、人数*2: 0人
隙間風	隙間風	一括仕様設定名: 共通隙間風
ゾーン結果出力	結果出力	一括仕様設定名: 共通計算結果
ゾーン空調条件	空調	空調運転モード年間スケジュール名: 空調運転モード、 外気取入量: 4CMH/㎡
室グループ名 室名 ゾーン名:事務室 室 東ペリメータ		
項目	名称	内容
ゾーン	東ペリメータ	天井高さ: 4m、ゾーン床面積: 112.64㎡、床面地上高: 24m
外壁	外壁北	一括仕様設定名: 共通外壁、外表面名: 北、外壁面積: 25.6㎡
	外壁東	一括仕様設定名: 共通外壁、外表面名: 東、外壁面積: 22㎡
	外壁南	一括仕様設定名: 共通外壁、外表面名: 南、外壁面積: 12.8㎡
内壁	内壁	一括仕様設定名: 共通内壁、内壁面積: 12.8㎡
	天井	一括仕様設定名: 共通天井、内壁面積: 112.64㎡、 隣接ゾーン名: 事務室/室/東ペリメータ、 隣接ゾーン側壁名: 事務室/室/東ペリメータ/床
	床	一括仕様設定名: 共通床、内壁面積: 112.64㎡、 隣接ゾーン名: 事務室/室/東ペリメータ、 隣接ゾーン側壁名: 事務室/室/東ペリメータ/天井
家具類	家具類	一括仕様設定名: 共通家具
	梁	一括仕様設定名: 共通梁
窓	東窓	一括仕様設定名: 共通窓、外表面名: 東、窓面積: 48.4㎡、日光計算: あり、 一括仕様設定名: 共通日光
照明	照明	一括仕様設定名: 共通照明、照明発熱*2: 0kW、調光計算: あり、 一括仕様設定名: 共通調光、窓名: 東窓
機器	機器	一括仕様設定名: 共通機器、顕熱発熱量*2: 0kW、潜節発熱量*2: 0kW
人体	人体	一括仕様設定名: 共通人体、人数*2: 0人
隙間風	隙間風	一括仕様設定名: 共通隙間風
ゾーン結果出力	結果出力	一括仕様設定名: 共通計算結果
ゾーン空調条件	空調	空調運転モード年間スケジュール名: 空調運転モード、 外気取入量: 4CMH/㎡

【注記】1)項目は、入力画面の種類に対応している。名称、内容の欄がともに「-」となっている項目は、該当するマスター画面を開いてデータ設定する必要はない。2)内容欄に記載していない項目は、本ケースでは計算に使用しない条件で、画面上はデフォルト値のままよい。

照明点灯率	
0:00	0.00
7:30	0.00
8:00	0.37
8:30	0.54
9:00	0.97
9:30	0.91
10:00	0.88
10:30	0.80
11:00	0.77
11:30	0.86
12:00	0.76
12:30	0.53
13:00	0.78
13:30	0.74
14:00	0.73
14:30	0.73
15:00	0.80
15:30	0.80
16:00	0.80
16:30	0.82
17:00	0.82
17:30	0.84
18:00	0.67
18:30	0.57
19:00	0.51
19:30	0.54
20:00	0.46
20:30	0.43
21:00	0.41
21:30	0.43
22:00	0.34
22:30	0.00
24:00	0.00

機器使用率	
0:00	0.20
7:30	0.20
8:00	0.25
8:30	0.45
9:00	0.96
9:30	0.89
10:00	0.85
10:30	0.76
11:00	0.72
11:30	0.84
12:00	0.72
12:30	0.43
13:00	0.73
13:30	0.69
14:00	0.68
14:30	0.68
15:00	0.76
15:30	0.76
16:00	0.76
16:30	0.78
17:00	0.79
17:30	0.80
18:00	0.60
18:30	0.48
19:00	0.42
19:30	0.45
20:00	0.35
20:30	0.32
21:00	0.29
21:30	0.31
22:00	0.21
22:30	0.20
24:00	0.20

在室率	
0:00	0.00
7:30	0.00
8:00	0.06
8:30	0.31
9:00	0.96
9:30	0.86
10:00	0.82
10:30	0.70
11:00	0.65
11:30	0.80
12:00	0.64
12:30	0.29
13:00	0.66
13:30	0.61
14:00	0.59
14:30	0.59
15:00	0.69
15:30	0.70
16:00	0.69
16:30	0.72
17:00	0.73
17:30	0.76
18:00	0.50
18:30	0.35
19:00	0.27
19:30	0.31
20:00	0.19
20:30	0.15
21:00	0.11
21:30	0.14
22:00	0.01
22:30	0.00
24:00	0.00

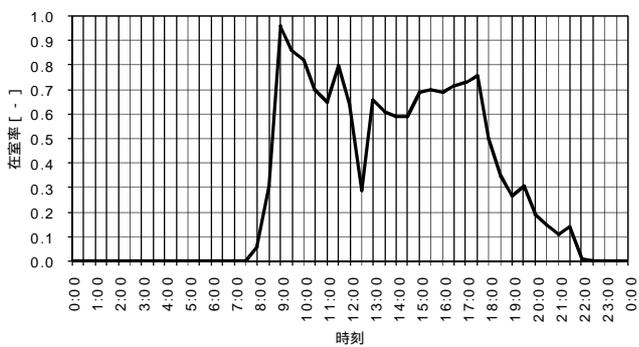
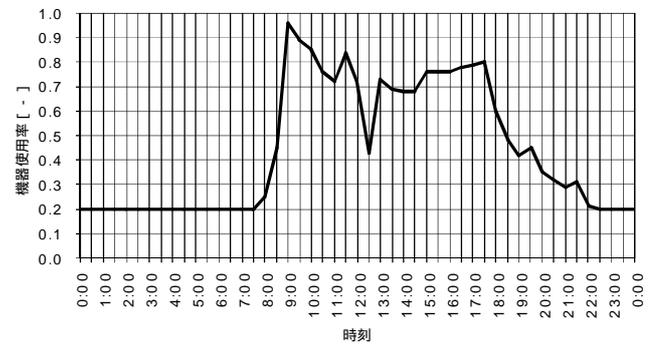
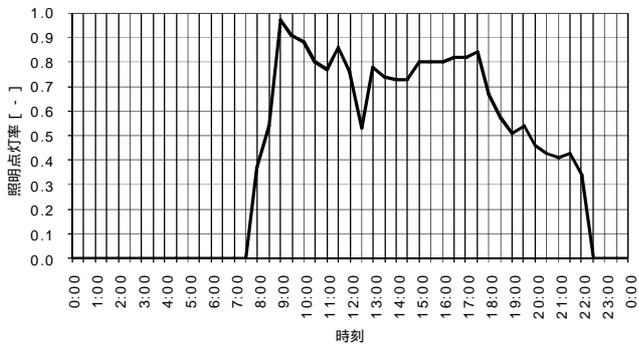


図 1.2.2-1 内部発熱スケジュール(平日)

(2) 最大熱負荷計算の結果

最大熱負荷計算の結果を図 1.2.2-2、図 1.2.2-3 に示します。図 1.2.2-2 では、インテリア、東ペリメータ、西ペリメータ、3ゾーンの装置負荷（顕熱、潜熱）を表わしており、図 1.2.2-3 では、その時の各ゾーンの PMV と室温、外気温を表わしています。図 1.2.2-2 より各ゾーンの装置負荷をまとめると表 1.2.2-4 のようになります。

表 1.2.2-4 装置負荷のまとめ（予冷熱 30 分間かつ外気カット）

		インテリア	東ペリメータ	西ペリメータ
冷房	顕熱	56[W/m <sup>2</sup> ]	129[W/m <sup>2</sup> ]	124[W/m <sup>2</sup> ]
	潜熱	88[W/m <sup>2</sup> ]	88[W/m <sup>2</sup> ]	88[W/m <sup>2</sup> ]
暖房	顕熱	61[W/m <sup>2</sup> ]	92[W/m <sup>2</sup> ]	94[W/m <sup>2</sup> ]
	潜熱	52[W/m <sup>2</sup> ]	52[W/m <sup>2</sup> ]	52[W/m <sup>2</sup> ]

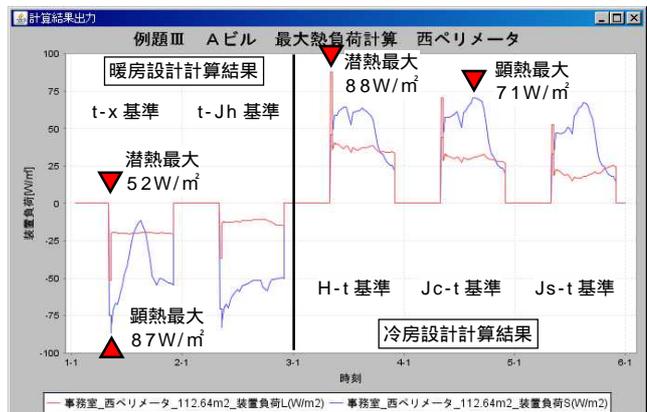
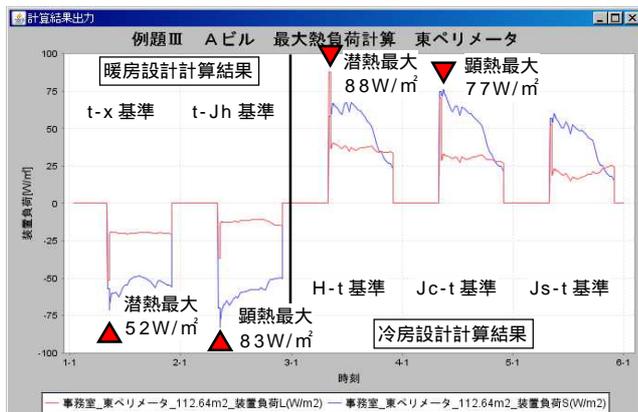
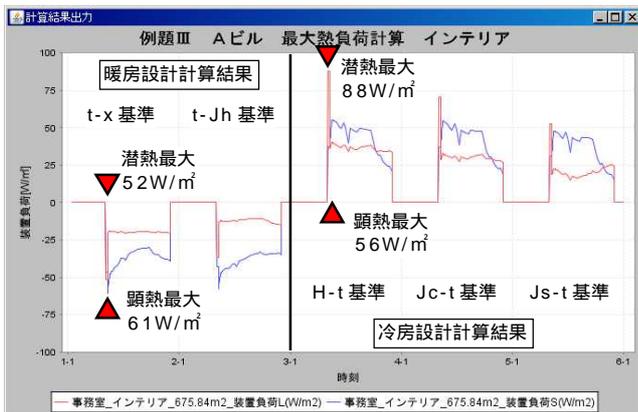


図 1.2.2-2 最大熱負荷計算の結果（装置負荷）

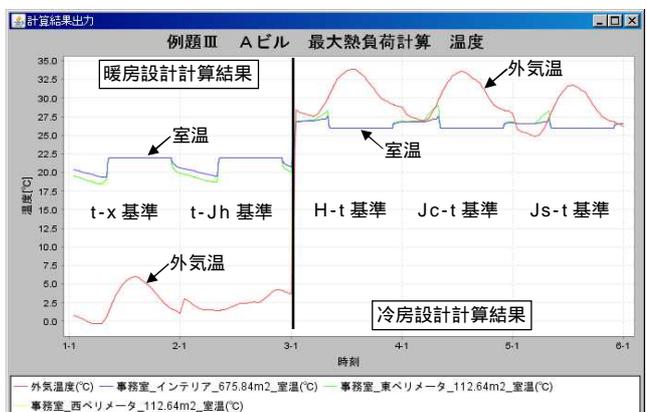
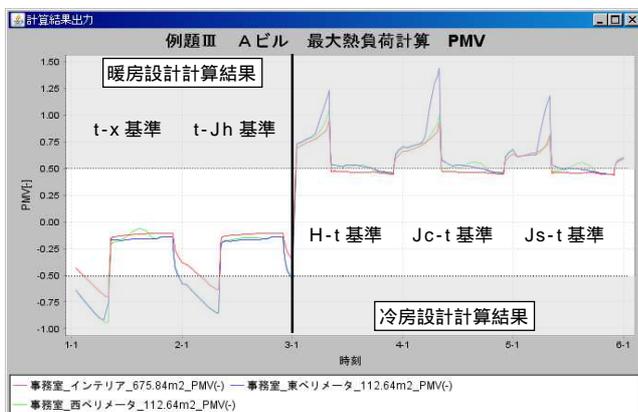


図 1.2.2-3 最大熱負荷計算の結果（PMV と温度）

本例題では、予冷熱時の潜熱負荷が突出して大きくなりました。隙間風が多いと空調開始前のゾーン湿度が外気湿度に近くなり、家具類の潜熱蓄熱負荷が大きくなるためです。例題 の 2.1.1.1(3)の補足

で説明したように、場合によっては、家具類の潜熱熱容量係数を小さく仮定し直すことも考えられます。本例題では、このままの予冷潜熱負荷を採用することにしますが、参考に潜熱熱容量係数を0.3に変更した場合の計算結果を図1.2.2-4に示します。冷房負荷、暖房負荷ともに約2割、潜熱負荷が小さくなる事が確認できます。当然ですが顕熱負荷に違いはありません。

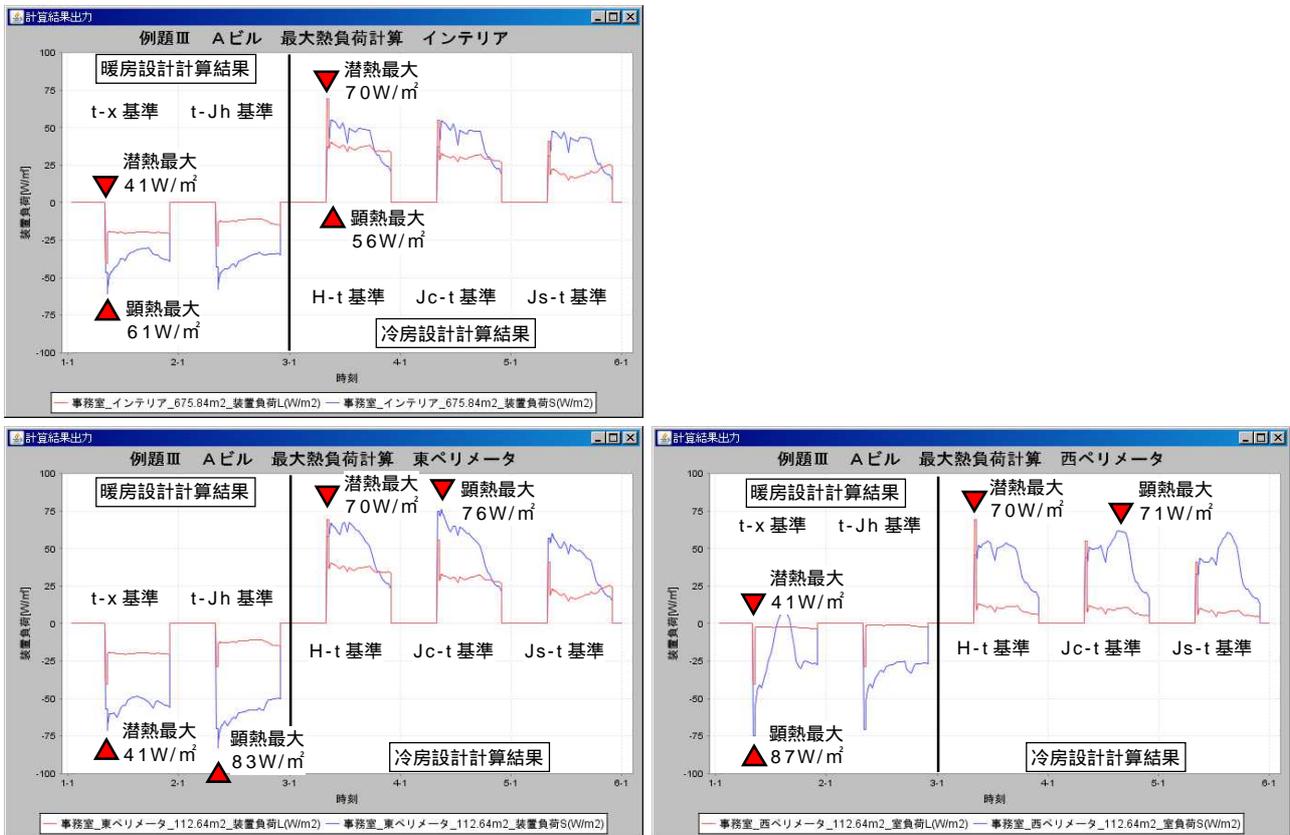


図 1.2.2-4 潜熱熱容量係数を0.3とした場合の最大熱負荷計算の結果（装置負荷）

### 1.2.3 年間熱負荷計算

#### (1) 年間熱負荷計算の設定

表 1.2.3-1 に年間熱負荷計算用データ作成のための条件を示します。最大熱負荷計算の結果より、各ゾーンの冷暖房容量を決定しました。

表 1.2.3-1 年間熱負荷計算用データ作成のための条件

項目	名称	内容
共通	建物名称	- 検討名称：年間負荷
	気象	- 気象データのタイプ：実在年データ、気象データ名称：BEST1分値
	計算範囲	- 計算タイプ：通常計算、建築計算：する、設備計算：しない、 本計算開始日：2006/1/1、計算終了日：2006/12/31
	特別休日	- 1/2、1/3、12/29、12/30、12/31
	年間スケジュール	季節係数 12/31まで1.0

#### ゾーン名：西ペリメータ

ゾーン設定	ゾーン空調条件	空調	冷房容量：75W/m <sup>2</sup> （顕熱）、90W/m <sup>2</sup> （潜熱） 暖房容量：90W/m <sup>2</sup> （顕熱）、55W/m <sup>2</sup> （潜熱）
-------	---------	----	--

#### ゾーン名：インテリア

ゾーン設定	ゾーン空調条件	空調	冷房容量：60W/m <sup>2</sup> （顕熱）、90W/m <sup>2</sup> （潜熱） 暖房容量：65W/m <sup>2</sup> （顕熱）、55W/m <sup>2</sup> （潜熱）
-------	---------	----	--

#### ゾーン名：東ペリメータ

ゾーン設定	ゾーン空調条件	空調	冷房容量：80W/m <sup>2</sup> （顕熱）、90W/m <sup>2</sup> （潜熱） 暖房容量：85W/m <sup>2</sup> （顕熱）、55W/m <sup>2</sup> （潜熱）
-------	---------	----	--

【注記】最大熱負荷計算用データに対して、変更する項目のみを記載

(2) 年間熱負荷計算の結果

図 1.2.3-1 ~ 図 1.2.3-4 に年間負荷計算の結果を示します。

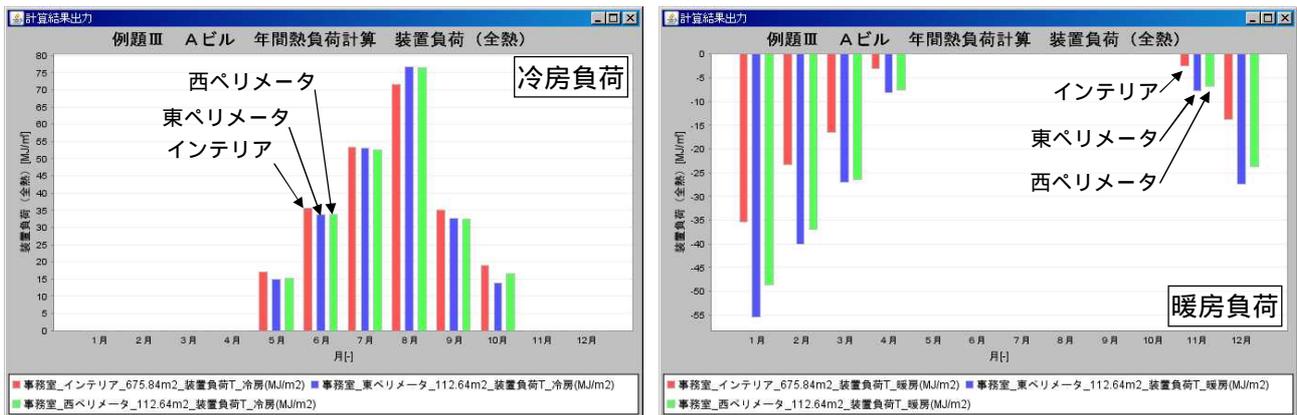


図 1.2.3-1 各ゾーンの月積算負荷 (全熱)

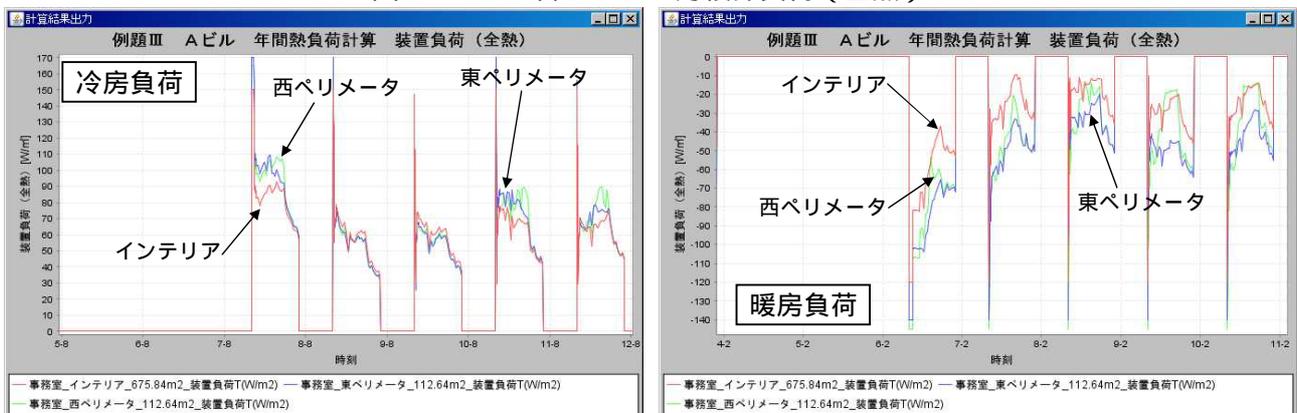


図 1.2.3-2 各ゾーンの代表週の負荷変動 (全熱)

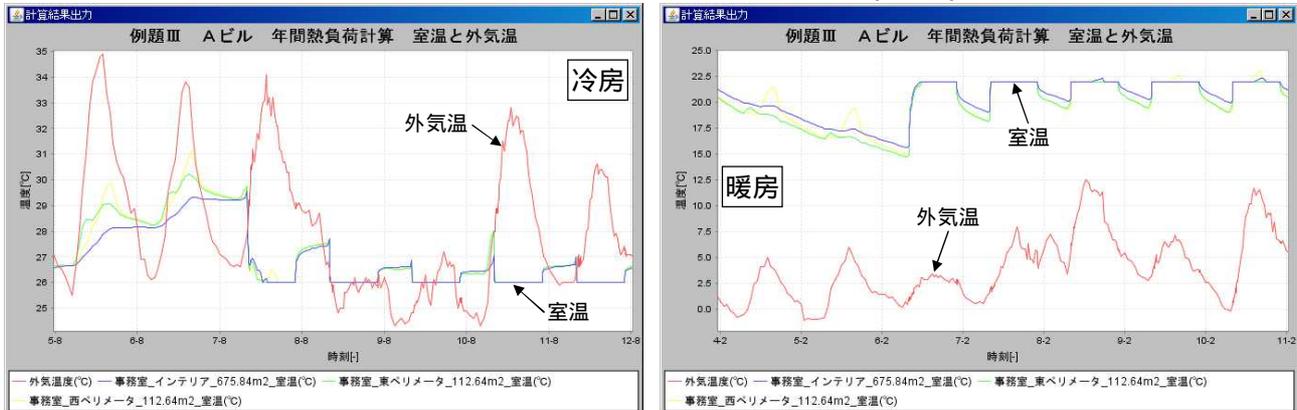


図 1.2.3-3 各ゾーンの代表週の温度変動

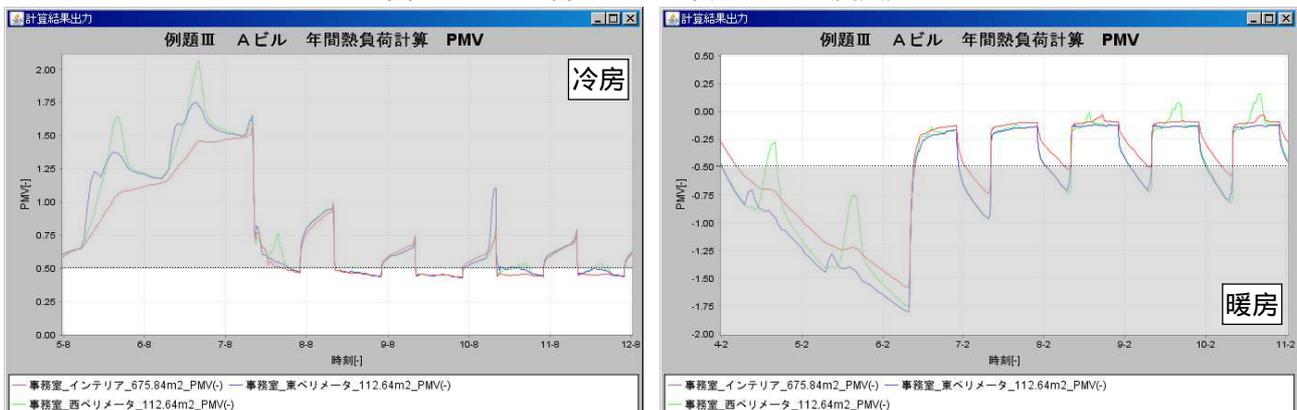


図 1.2.3-4 各ゾーンの代表週の PMV 変動

### 1.3 空調・建築の連成計算

ここからは、Aビルのシステム側の入力について説明します。今回は建物全体テンプレートを活用していきます。複雑な接続はテンプレート内で完了しているため、建物側とシステム側の連成設定や、機器スペックの変更のみで計算実行が可能となります。入力自体は5時間程度あれば十分です。初めてBESTを入力する方でも、建物全体エネルギー消費量を効率的に算出できる方法ですので、ぜひ活用して頂きたいと思います。

#### 1.3.1 空調設備のデータ設定

建築データが単独で正しく計算されたことが確認されたら、続いて空調・建築連成計算の設定し、設備システムの入力を行っていきます。Aビルでは建物全体テンプレートを活用します。

##### (1) 空調・建築連成計算の設定

まず、表 1.3.1 のような条件で連成計算用建築データを作成します。

表 1.3-1 連成計算用データ作成のための建築条件

項目	名称	内容
共通	建物名称	-
	計算範囲	-
	時刻変動スケジュール	検査名称：年間エネルギー 設備計算：する (新規設定) 週間スケジュール名：就業日、変動タイプ：階段状 スケジュール： 平日...8:00まで60分、20:30まで5分、21:00まで30分、24:00まで60分 休日、その他...24:00まで60分
建築基本	計算時間間隔	-
		建築計算時間間隔スケジュール名：建築計算時間間隔（連成用）

【注記】建築単独年間熱負荷計算用データに対して、変更する項目のみを記載した。

##### (2) テンプレートの追加

今回は、建物全体のエネルギー消費量を求めることを目的とするため、マスター画面内の「テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン VAV 冷温水発生機 + HP チラー-20090808」を登録し、モデル化を進めていきます。



図 1.3-1 テンプレート選択画面

#### 【用語説明】

##### ・テンプレート

システム計算におけるモジュール群を予め接続しておいて一つの塊としてパッケージ化したもの。今回の場合、空調、熱源、換気、衛生、電気設備全体がパッケージ化されているテンプレートを活用。各設備間の連成計算が容易に行える。一部を追加、削除することで、各建物仕様にも対応可能となる

(3) 空調機スペック入力

各モジュールのスペックを最大熱負荷計算や実仕様に基づき、入力していきます。

空調機システムは図 1.3-2 のような変風量単一ダクト方式を定義します。以下のような方針でモデル化を行います。

A)ゾーニングは西ペリメータ、インテリア、東ペリメータに分け、各ゾーンに空調機を1台、VAVユニットを1台設置する

B) 基準階のみを空調対象とし、1階および最上階は計算しない。建物全体エネルギー算出には基準階×基準階階数(=14)とする。

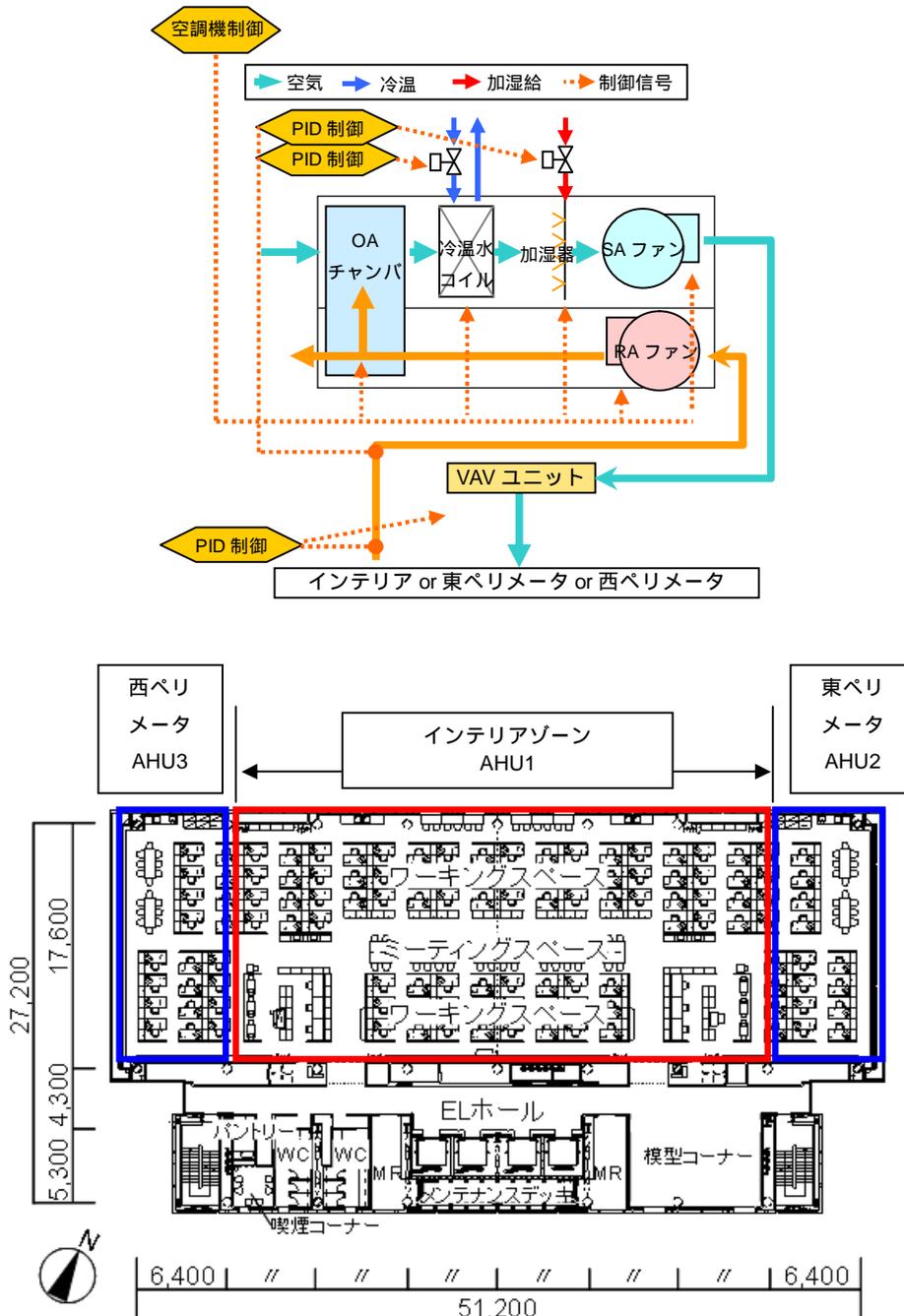


図 1.3-2 空調機システム、ゾーニング

表 1.3-1 にインテリア系統空調機 (AHU1) 仕様、表 1.3-2 にペリメータ系統空調機 (AHU2,AHU3) 仕様を示します。テンプレート内では AHU1,AHU2 のみ、既にモジュールが定義されていますが、AHU3 はモジュール事態を新たに定義することとします。

表 1.3-1 空調機器仕様 1

項目	名称	内容	
AHU1 テンプレート 空調機 VAV1 コイル	空調機制御	このスケジュールを使用する	チェック
		運転 開始時刻 - 終了時刻	8:00-22:00
		冷房 開始月日 - 終了月日	4/1-11/30
		暖房 開始月日 - 終了月日	12/1-3/31
		空調スケジュール	チェック:月~金曜日
	OAチャンパー	外気風量	2800m3/h
	SAファン簡易 VAV	定格風量	15000m3/h
		最小風量	2800m3/h
		定格消費電力	15kW
		相数	3
		電圧	200V
		周波数	50Hz
		力率	0.8
	RAファン簡易 VAV	定格風量	12200m3/h
		最小風量	2800m3/h
		定格消費電力	15 kW
		相数	3
		電圧	200V
		周波数	50Hz
	加湿器	定格加湿量	1L/min
飽和境界相対湿度		95%	
加湿器 2方弁	最大流量	1L/min	
加湿器 PID制御2mode	最小流量	0L/min	
	mode1 室内相対湿度設定値	0	
	比例ゲイン	0.05	
	積分時間	600	
	微分時間	0	
	計算時間間隔	300s	
	正逆動作	逆動作	
	mode2 室内相対湿度設定値	40	
	比例ゲイン	0.01	
	積分時間	600	
	微分時間	0	
	計算時間間隔	300s	
	正逆動作	逆動作	
	冷温水コイル	設計風量	15000m3/h
冷温水コイル 2方弁	設計水量	330L/min	
	最大流量	330L/min	
冷温水コイル PID制御2mode	最小流量	0L/min	
	mode1 空気温度設定値	13	
	比例ゲイン	0.001	
	積分時間	600	
	微分時間	0	
	計算時間間隔	300s	
	正逆動作	正動作	
	mode2 空気温度設定値	23	
	比例ゲイン	0.001	
	積分時間	600	
	微分時間	0	
	計算時間間隔	300s	
	正逆動作	逆動作	

表 1.3-2 空調機器仕様 2

項目	名称	内容
空調機制御	このスケジュールを使用する	チェック
	運転 開始時刻 - 終了時刻	8:00-22:00
	冷房 開始月日 - 終了月日	4/1-11/30
	暖房 開始月日 - 終了月日	12/1-3/31
	空調スケジュール	チェック:月~金曜日
OAチャンバー	外気風量	460m3/h
SAファン簡易 VAV	定格風量	6000m3/h
	最小風量	460m3/h
	定格消費電力	3.7kW
	相数	3
	電圧	200V
	周波数	50Hz
	力率	0.8
RAファン簡易 VAV	定格風量	5540m3/h
	最小風量	460m3/h
	定格消費電力	3.7 kW
	相数	3
	電圧	200V
	周波数	50Hz
加湿器	定格加湿量	1L/min
	飽和境界相対湿度	95%
加湿器 2方弁	最大流量	1L/min
	最小流量	0L/min
加湿器 PID制御2mode	mode1 室内相対湿度設定値	0
	比例ゲイン	0.05
	積分時間	600
	微分時間	0
	計算時間間隔	300s
	正逆動作	逆動作
	mode2 室内相対湿度設定値	40
	比例ゲイン	0.01
	積分時間	600
	微分時間	0
	計算時間間隔	300s
	正逆動作	逆動作
冷温水コイル	設計風量	6000m3/h
	設計水量	70L/min
冷温水コイル 2方弁	最大流量	70L/min
	最小流量	0L/min
冷温水コイル PID制御2mode	mode1 空気温度設定値	13
	比例ゲイン	0.001
	積分時間	600
	微分時間	0
	計算時間間隔	300s
	正逆動作	正動作
	mode2 空気温度設定値	23
	比例ゲイン	0.001
	積分時間	600
	微分時間	0
	計算時間間隔	300s
	正逆動作	逆動作

AHU2,AHU3  
テンプレート 空調機  
VAV1 コイル

AHU3 はモ  
ジュール自体  
を新たに追加

表 1.3-3 にテンプレートフォーマットからの変更部分を示します。  
 今回の空調機風量やコイル能力は最大熱負荷計算の結果を基に決定しています。  
 その他、空調機制御やPID 制御モジュールの各設定値は初期設定値をまずは使用し、計算結果を基に各スケジュール、係数を調整していくことが重要となります。

表 1.3-3 空調機器スペック入力例

項目	名称	入力画面	内容(テンプレートフォーマットから変更部分のみ)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インテリア tmBE tmAHU1 テンプレート 空調機 VAV 1 コイル</li> <li>・ 東ペリメータ tmBE tmAHU2 テンプレート 空調機 VAV 1 コイル</li> <li>・ 西ペリメータ tmBE tmAHU3 テンプレート 空調機 VAV 1 コイル</li> </ul>	tm 空調機 VAV SA ファン簡易 VAV		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インテリア 定格風量 15000 m³/h 最小風量 2800m³/h 定格消費電力 15kW</li> <li>・ 東ペリメータ、西ペリメータ 定格風量 6000 m³/h 最小風量 460m³/h 定格消費電力 3.7kW</li> </ul>
	tm 空調機 VAV RA ファン簡易 VAV		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インテリア 定格風量 12200 m³/h 最小風量 2800m³/h 定格消費電力 15kW</li> <li>・ 東ペリメータ、西ペリメータ 定格風量 5540 m³/h 最小風量 460m³/h 定格消費電力 3.7kW</li> </ul>
	tm 空調機 VAV OA チャンパ		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インテリア 外気風量 2800 m³/h</li> <li>・ 東ペリメータ、西ペリメータ 外気風量 460 m³/h</li> </ul>
	tm 空調機 VAV 冷温水コイル		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インテリア 設計風量 15000 m³/h 設計水量 330l/min</li> <li>・ 東、西ペリメータ 設計風量 6000m³/h 設計水量 70min</li> </ul>
	tm 空調機 VAV 冷温水コイル PID 制御 2mode( 観測対象 BestAir )		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インテリア mode1 比例ゲイン 0.001 mode1 操作量の参照値 0.005 mode2 設定値 22 東、西ペリメータ mode2 設定値 22 比例ゲイン、参照値を調整し、PMV 発散エラーを回避</li> </ul>

建物側と空調システムを接続するためのゾーンモジュールは表 1.3-4 のように定義します。AHU3 モジュールを新たに追加するに伴い、AHU3 と西ペリメータゾーンを接続するためのゾーンモジュール（tmZ3 テンプレート ゾーン 5 VAV 例題モデル基準ゾーン）を追加します。また、テンプレートでは1ゾーンに5つのVAVユニットが定義されていますが、今回は1ゾーンにVAVユニット1台を定義することとします。

表 1.3 4 ゾーンモジュールスペック入力例

項目	名称	入力画面	内容(テンプレートフォーマットから変更部分のみ)												
tmBE tmZ1 テンプレート ゾーン 5 VAV 例題モデル基準ゾーン	tm ゾーン ゾーン 1 システム接続用	<table border="1"> <tr> <td>室グループ/室/ゾーン</td> <td>事務室/室/インテリア</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Air入口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Air出口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Heat入口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> </table>	室グループ/室/ゾーン	事務室/室/インテリア	[ - ]	Air入口接続ノード数	0	[ - ]	Air出口接続ノード数	0	[ - ]	Heat入口接続ノード数	0	[ - ]	室グループ/室/ゾーン：事務室/室/インテリア Air 入口接続ノード数、出口接続ノード数、Heat 入口接続ノード数：0
室グループ/室/ゾーン	事務室/室/インテリア	[ - ]													
Air入口接続ノード数	0	[ - ]													
Air出口接続ノード数	0	[ - ]													
Heat入口接続ノード数	0	[ - ]													
tmBE tmZ2 テンプレート ゾーン 5 VAV 例題モデル基準ゾーン	tm ゾーン ゾーン 1 システム接続用	<table border="1"> <tr> <td>室グループ/室/ゾーン</td> <td>事務室/室/東ペリメータ</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Air入口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Air出口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Heat入口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> </table>	室グループ/室/ゾーン	事務室/室/東ペリメータ	[ - ]	Air入口接続ノード数	0	[ - ]	Air出口接続ノード数	0	[ - ]	Heat入口接続ノード数	0	[ - ]	室グループ/室/ゾーン：事務室/室/東ペリメータ Air 入口接続ノード数、出口接続ノード数、Heat 入口接続ノード数：0
室グループ/室/ゾーン	事務室/室/東ペリメータ	[ - ]													
Air入口接続ノード数	0	[ - ]													
Air出口接続ノード数	0	[ - ]													
Heat入口接続ノード数	0	[ - ]													
tmBE tmZ3 テンプレート ゾーン 5 VAV 例題モデル基準ゾーン	tm ゾーン ゾーン 1 システム接続用	<table border="1"> <tr> <td>室グループ/室/ゾーン</td> <td>事務室/室/西ペリメータ</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Air入口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Air出口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> <tr> <td>Heat入口接続ノード数</td> <td>0</td> <td>[ - ]</td> </tr> </table>	室グループ/室/ゾーン	事務室/室/西ペリメータ	[ - ]	Air入口接続ノード数	0	[ - ]	Air出口接続ノード数	0	[ - ]	Heat入口接続ノード数	0	[ - ]	室グループ/室/ゾーン：事務室/室/西ペリメータ Air 入口接続ノード数、出口接続ノード数、Heat 入口接続ノード数：0
室グループ/室/ゾーン	事務室/室/西ペリメータ	[ - ]													
Air入口接続ノード数	0	[ - ]													
Air出口接続ノード数	0	[ - ]													
Heat入口接続ノード数	0	[ - ]													

**【用語説明】**

・ ゾーン システム接続用

空調機と建物ゾーンを接続するために必要なモジュール。スペックで接続したい建物ゾーンを選択し、シーケンス接続にて設備側との接続を行う。建築・設備の連成計算にて必ず必要となる。

(4) 空調機シーケンス接続

各モジュールのスペック入力が終わったら、次にモジュール間の情報のやり取りを可能とするためにシーケンス接続を行います。AHU1,AHU2 とそれに付随するゾーンモジュール（tmZ1 と tmZ2）は既にシーケンス接続が完了している状態ですので今回は AHU3 と tmZ3 モジュールのシーケンス接続を行っていきます。

・ AHU3 のシーケンス接続

図 1.3-3 に AHU3 の接続端子一覧と各接続端子の接続先を示します。一覧の各接続端子の番号と接続情報の番号が対応しており、接続端子名の欄が接続先の端子名を意味しています。

接続端子名	接続機器数	ノード区分	媒体区分	InOut区分
L2_recOut	1	記録	メモリ	出口
L1_swcIn	1	制御	On/Off信号	入口
L1_modIn	1	制御	制御モード	入口
L1_swcOut	1	制御	On/Off信号	出口
L1_modOut	1	制御	制御モード	出口
L1_swcOutVAV	0	制御	On/Off信号	出口
L1_modOutVAV	0	制御	制御モード	出口
L0_airOutSA	1	状態	空気	出口
L0_airInRA	1	状態	空気	入口
L0_airInOA	1	状態	空気	入口
L0_airOutEA	0	状態	空気	出口
L0_airObs	1	状態	空気	観測
L0_watInCH	1	状態	水	入口
L0_watOutCHR	1	状態	水	出口
L0_watInH	0	状態	水	入口
L0_watOutHR	0	状態	水	出口
L0_watOutDcoil	0	状態	水	出口
L0_watOutDspray	0	状態	水	出口
L0_watInCW	0	状態	水	入口
L0_watObs	0	状態	水	観測
L0_eleIn1	1	状態	電気	入口
L0_eleIn3	1	状態	電気	入口
L0_eleObs	0	状態	電気	観測
L0_valObs	0	状態	double値	観測
L0_valInVAVFlowRate	1	状態	double値	入口
L0_valInCtrlOptimumTe...	1	状態	double値	入口
L0_ecuOut	1	状態		出口

フォルダ	機器名	接続端子名
基準階*テンプレート 建...	tmBE 空調記録	L2_recIn
基準階*テンプレート 建...	tmBE 中央監視(MEPA...	L1_swcOutMain
基準階*テンプレート 建...	tmBE 中央監視(MEPA...	L1_modOutM
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmZ3 テンプレート ...	L1_swcIn
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmZ3 テンプレート ...	L1_modIn
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmZ3 テンプレート ...	L0_airIn
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmZ3 テンプレート ...	L0_airOut
基準階*テンプレート 建...	tmBE システム用気象(...	L0_airOutOA
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmZ3 テンプレート ...	L0_airOut
基準階*テンプレート 建...	tmBE 配管分岐(1→n)...	L0_watOut[2]
基準階*テンプレート 建...	tmBE 配管集合(n→1)...	L0_watIn[2]
基準階*テンプレート 建...	tmBE 動力盤(1相)200...	L0_eleOut[11]
基準階*テンプレート 建...	tmBE 動力盤(3相)200...	L0_eleOut[5]
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmZ3 テンプレート ...	L0_valOutVAVFlowRate
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmZ3 テンプレート ...	L0_valOutCtrlOptimumT...
基準階*テンプレート 建...	tmBE エネルギー系媒体...	L0_ecuIn[10]

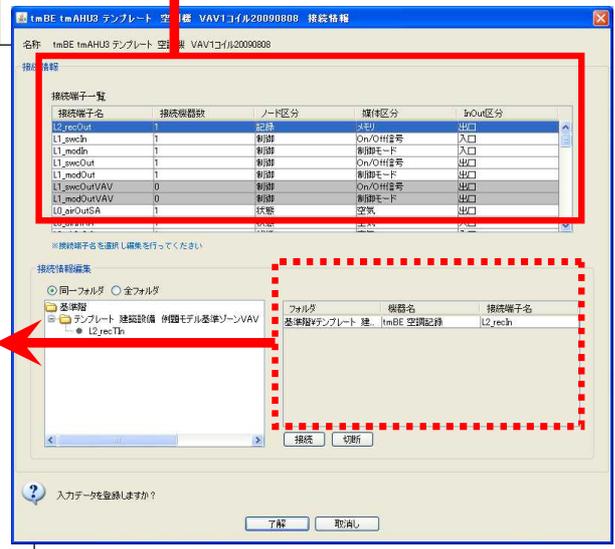


図 1.3-3 空調機シーケンス接続先 1

・ tm Z3 シーケンス接続

図 1.3-4 に tm Z3 の接続端子一覧と各接続端子の接続先を示します。AHU3 同様、一覧の各接続端子の番号と接続情報の番号が対応しており、接続端子名の欄が接続先の端子名を意味しています。

接続端子一覧				
接続端子名	接続機器数	ノード区分	媒体区分	InOut区分
L2_recOut	1	記録	メモリ	出口
L1_swcIn	1	制御	On/Off信号	入口
L1_modIn	1	制御	制御モード	入口
L1_swcInZone	0	制御	On/Off信号	入口
L1_modInZone	0	制御	制御モード	入口
L0_airOut	2	状態	空気	出口
L0_airIn	1	状態	空気	入口
L0_watOutCHR	0	状態	水	出口
L0_watInCH	0	状態	水	入口
L0_watOutHR	0	状態	水	出口
L0_watInH	0	状態	水	入口
L0_watOutDcoil	0	状態	水	出口
L0_watOutDspray	0	状態	水	出口
L0_watInCW	0	状態	水	入口
L0_valOutVAVFlowRate	1	状態	double値	出口
L0_valOutCtrlOptimumT...	1	状態	double値	出口
L0_envOut	0	状態		出口
L0_eleInLighting	1	状態	電気	入口
L0_eleInLighting	1	状態	電気	入口
L0_eleInConcent	1	状態	電気	入口
L0_eleIn1	1	状態	電気	入口
L0_eleIn3	1	状態	電気	入口
L0_ecuOut	1	状態		出口

接続先		
フォルダ	機器名	接続端子名
基準階*テンプレート 建...	tmBE 空調記録	L2_recIn
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmAHU3 テンプレ...	L1_swcOut
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmAHU3 テンプレ...	L1_modOut
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmAHU3 テンプレ...	L0_airInRA
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmAHU3 テンプレ...	L0_airObs
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmAHU3 テンプレ...	L0_airOutSA
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmAHU3 テンプレ...	L0_valInVAVFlowRate
基準階*テンプレート 建...	tmBE tmAHU3 テンプレ...	L0_valInCtrlOptimumTe...
基準階*テンプレート 建...	tmBE 動力盤<1相>200...	L0_eleOut[9]
基準階*テンプレート 建...	tmBE 動力盤<1相>200...	L0_eleOut[10]
基準階*テンプレート 建...	tmBE 動力盤<1相>200...	L0_eleOut[8]
基準階*テンプレート 建...	tmBE 動力盤<3相>200...	L0_eleOut[4]
基準階*テンプレート 建...	tmBE エネルギー系媒体...	L0_ecuIn[9]

The screenshot shows a software window titled "tmBE tmZ3 テンプレート ソリューション VAV制御モデル基準ソリューション20090808 接続情報". It contains a table with columns for "接続端子名", "接続機器数", "ノード区分", "媒体区分", and "InOut区分", which is identical to the table above. Below the table is a tree view showing a folder structure with "tmBE 空調記録" selected, and its connection list is displayed in a sub-window. Red arrows point from the table in the screenshot to the corresponding table in the diagram above, and from the tree view to the "接続先" table in the diagram above.

図 1.3-4 空調機シーケンス接続先 2

(6) 建築・空調連成計算の結果

図 1.3-5 ~ 図 1.3-7 に建築・空調の連成計算の結果を示します。夏季 26、冬季 22 の設定室温に制御されている状況が確認できます。夏季・冬季ともに立ち上がり時に最大負荷となっている状況、暖房時の低負荷運転などの状況が確認できます。

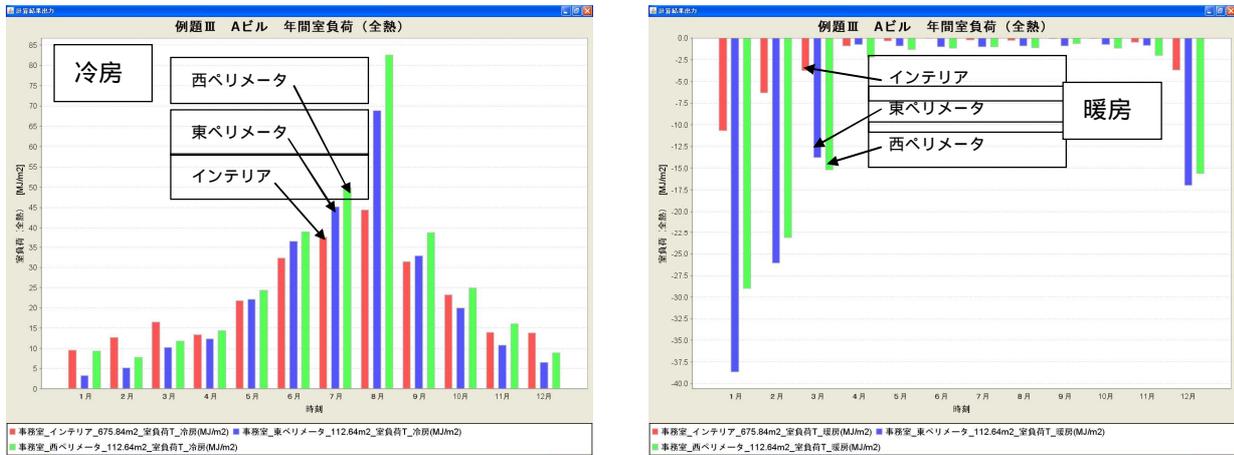


図 1.3-5 各ゾーンの月積算負荷 (全熱)

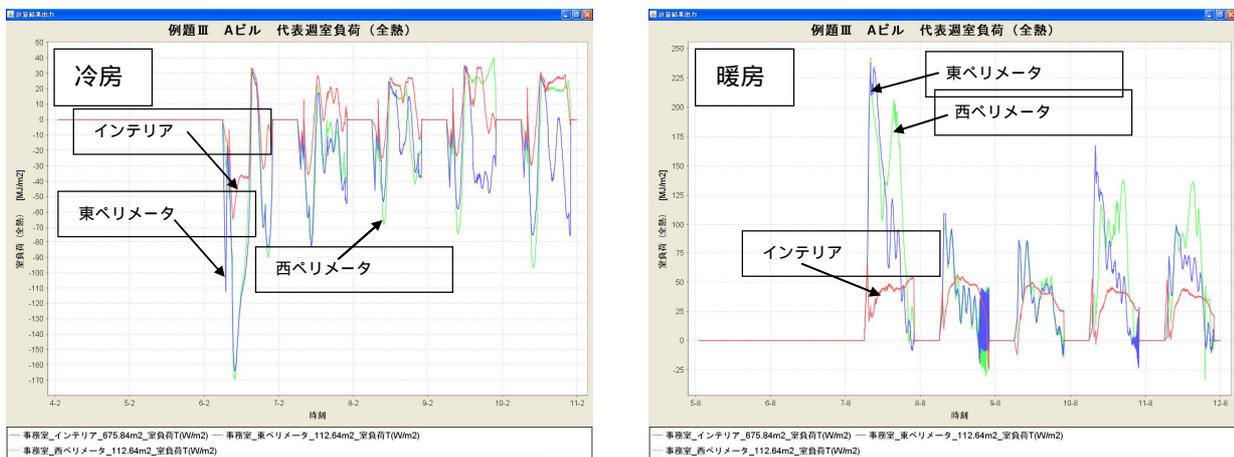


図 1.3-6 各ゾーンの代表週の負荷変動 (全熱)

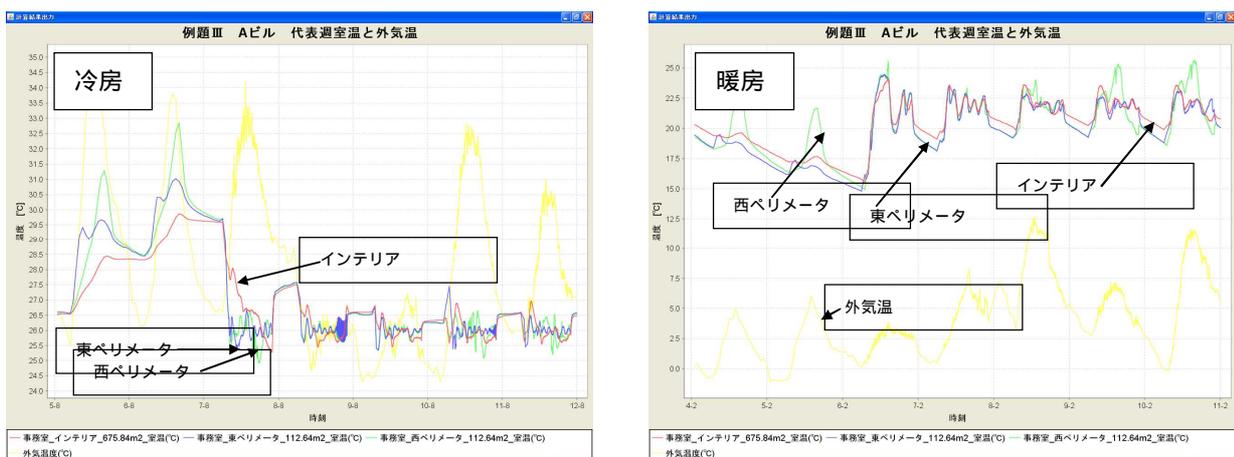


図 1.3-7 各ゾーンの代表週の温度変動

### 1.3.2 熱源設備のデータ設定

空調機のスペック・シーケンス接続が終わったら、熱源機器の入力に移ります。今回のモデルでは図 1.3-5 のような吸収式冷温水発生機+空冷 HP の熱源を定義していきます。熱源についてはテンプレート内でシーケンス接続が完了しているため、スペック入力のみとなります。また、熱源機器を変更して検討したい場合は、シーケンス接続を保持したままテンプレートごとの変更が可能です。

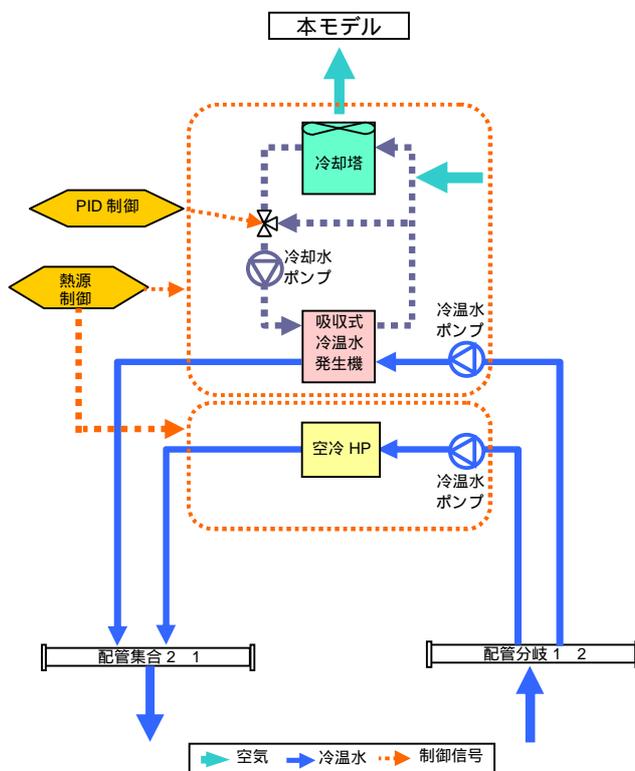


図 1.3-5 熱源システム

表 1.3-5 に熱源機器仕様を示します。吸収式冷温水発生機をベース運転とする熱源台数制御を行うこととします。

表 1.3-6 に配管分岐・集合、配管質量流量拡大・縮小、集合モジュールのスペック情報を示します。2 次側空調機 3 台、建物階数 14 階により各スペックが決定しています。

表 1.3-7 に各熱源機器のスペック入力情報を示します。熱源容量は基準階空調機容量×建物階数 14 階分を処理可能な容量として選定しています。ここまで入力完了したら、空調設備についての入力は完了です。

表 1.3-5 熱源機器仕様

項目	名称	内容	
熱源台数制御 (2台用冷暖別)	冷房 No1への定格流量	4050L/min	
	冷房 No2への定格流量	2080L/min	
	暖房 No1への定格流量	4050L/min	
	暖房 No2への定格流量	2080L/min	
	台数減のディファレンシャルの率	0.2	
	冷房 No1への定格温度差	5	
	冷房 No2への定格温度差	5	
	暖房 No1への定格温度差	5	
	暖房 No2への定格温度差	5	
	冷水熱源出口の設定温度	7	
	温水熱源出口の設定温度	45	
	制御タイプ	熱量	
	このスケジュールを使用する	チェック	
	運転 開始時刻 - 終了時刻	8:00-22:00	
	冷房 開始月日 - 終了月日	4/1-11/30	
	暖房 開始月日 - 終了月日	12/1-3/31	
空調スケジュール	チェック:月~金曜日		
No1テンプレート 熱源 冷温水発生機	CH ポンプ	定格流量	4050L/min
		定格消費電力	30kW
		相数	3
		電圧	200V
		周波数	50Hz
	冷温水発生機	力率	0.8
		定格冷却能力	1407kW
		定格加熱能力	1178kW
		冷水出口水温設定値	7
		温水出口水温設定値	60
		定格冷水量	67500g/s
		定格温水量	115000g/s
		定格ガス消費量 冷却時	1370kW
		定格ガス消費量 加熱時	1370kW
		定格消費電力冷却時	6.3kW
		定格消費電力加熱時	5.9kW
		相数	3
		電圧	200V
		周波数	50Hz
		力率	0.8
CD ポンプ	定格流量	6900L/min	
	定格消費電力	45kW	
	相数	3	
	電圧	200V	
	周波数	50Hz	
冷却塔吸収式用	力率	0.8	
	定格流量	6900L/min	
	定格消費電力	8.8kW	
	相数	3	
	電圧	200V	
No2テンプレート 熱源 ヒートポンプチャラー	CH ポンプ	周波数	50Hz
		力率	0.8
		定格流量	2680L/min
		定格消費電力	22kW
		相数	3
	ヒートポンプチャラー	電圧	200V
		定格冷却能力	935kW
		定格加熱能力	990kW
		冷水出口水温設定値	7
		温水出口水温設定値	60
		定格冷水量	2680L/min
		定格温水量	2680L/min
		定格消費電力冷却時	261kW
		定格消費電力加熱時	261kW
		相数	3
		電圧	200V
		周波数	50Hz
		力率	0.8

表 1.3-6 配管モジュールスペック入力例

項目	名称	入力画面	内容(テンプレートフォーマットから変更部分のみ)
テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン VAV 冷温水発生機 + HP チラー	tmBE 配管分岐 (1 n)	出口接続ノード数 <input type="text" value="3"/> [-] ヘッダ入口最大流量 <input type="text" value="6500"/> [L/min(w)] 記録を有効とする <input type="checkbox"/> 記録を有効とする [-]	出口接続ノード数 3 ヘッダ入口最大流量 6500l/min
	tmBE 配管集合 (n 1)	入口接続ノード数 <input type="text" value="3"/> [-] 記録を有効とする <input type="checkbox"/> 記録を有効とする [-]	入口接続ノード数 3
	tmBE 配管質量流量拡大	流量拡大倍率 <input type="text" value="14"/> [-] 記録を有効とする <input type="checkbox"/> 記録を有効とする [-]	流量拡大倍率 14
	tmBE 配管質量流量縮小	流量縮小倍率 <input type="text" value="14"/> [-] 記録を有効とする <input type="checkbox"/> 記録を有効とする [-]	流量縮小倍率 14

【用語説明】

・ 配管分岐/集合

2次側空調機の台数で分岐/集合数を決定する。今回の場合はインテリア、東ペリメータ、西ペリメータの3ゾーンなので「3」を設定している。

・ 配管質量流量拡大/縮小

2次側流量を1次側で建物階数分拡大するとき、1次側流量を基準階分縮小するとき利用。今回の場合は、基準階が14階ある想定のため「14」を設定している。

表 1.3-7 熱源機器スペック入力例

項目	名称	入力画面	内容(テンプレートフォーマットから変更部分のみ)																					
tmBE tmHSG テンプレート 熱源群 熱源 2 台 (冷温水発生機 + HP チラー) の台数制御	tmHS 冷温水発生機	冷水出口水温設定値 <input type="text" value="7"/> [°C] 温水出口水温設定値 <input type="text" value="60"/> [°C] 定格冷却能力 <input type="text" value="1407"/> [kW] 定格加熱能力 <input type="text" value="1178"/> [kW] 定格冷水流量 <input type="text" value="67500"/> [kg/s] 定格冷水流量 <input type="text" value="115000"/> [kg/s] 定格ガス消費量 冷却時 <input type="text" value="1370"/> [kW] 定格ガス消費量 加熱時 <input type="text" value="1370"/> [kW] 定格消費電力 冷却時 <input type="text" value="6.3"/> [kW] 定格消費電力 加熱時 <input type="text" value="5.9"/> [kW] 相数 <input type="text" value="3"/> [-] 電圧 <input type="text" value="200"/> [V] 周波数 <input type="text" value="50"/> [Hz] 力率 <input type="text" value="1"/> [-]	定格冷却能力 1407kW 定格加熱能力 1178kW 定格冷水流量 67500kg/s 定格冷却水流量 115000kg/s 定格ガス消費量 1370kW 定格消費電力 冷却時 6.3kW 定格消費電力 加熱時 5.9kW																					
	tmHS ヒートポンプチラー	■定格能力■ 定格冷却能力 <input type="text" value="935"/> [kW] 定格加熱能力 <input type="text" value="990"/> [kW] ■冷水■ 冷水出口水温設定値 <input type="text" value="7"/> [°C] 温水出口水温設定値 <input type="text" value="45"/> [°C] 定格冷水流量 <input type="text" value="2680"/> [L/min(w)] 定格温水流量 <input type="text" value="2680"/> [L/min(w)] ■電気■ 定格消費電力 冷却時 <input type="text" value="261"/> [kW] 定格消費電力 加熱時 <input type="text" value="261"/> [kW] 相数 <input type="text" value="3"/> [-] 電圧 <input type="text" value="200"/> [V] 周波数 <input type="text" value="50"/> [Hz] 力率 <input type="text" value="0.8"/> [-]	定格冷却能力 935kW 定格加熱能力 990kW 定格流量 2680l/min 定格消費電力 261kW																					
	tmHS 冷却塔 吸収式用	定格冷却水流量 <input type="text" value="6900"/> [L/min(w)] 冷却水出口水温下限 <input type="text" value="20"/> [°C] 定格冷却水流量に対する給排水の比 <input type="text" value="2"/> [0] ■電気■ 定格消費電力 <input type="text" value="8.8"/> [kW] 相数 <input type="text" value="3"/> [-] 電圧 <input type="text" value="200"/> [V] 周波数 <input type="text" value="50"/> [Hz] 力率 <input type="text" value="0.8"/> [-]	定格冷却水流量 6900l/min 定格消費電力 8.8kW																					
	tmHS CH ポンプ	スペック情報 <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>tmHS CH ポンプ2009</th> <th>tmHS CH ポンプ2009</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>定格流量 [L/min(L)]</td> <td>2680</td> <td>4050</td> </tr> <tr> <td>定格消費電力 [kW]</td> <td>22</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>相数 [-]</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>電圧 [-]</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>周波数 [V]</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>力率 [-]</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table>	名称	tmHS CH ポンプ2009	tmHS CH ポンプ2009	定格流量 [L/min(L)]	2680	4050	定格消費電力 [kW]	22	30	相数 [-]	3	3	電圧 [-]	200	200	周波数 [V]	50	50	力率 [-]	0.8	0.8	・ ヒートポンプチラー 定格流量 2680l/min 定格消費電力 22kW ・ 冷温水発生機 定格流量 4050l/min 定格消費電力 30kW
	名称	tmHS CH ポンプ2009	tmHS CH ポンプ2009																					
定格流量 [L/min(L)]	2680	4050																						
定格消費電力 [kW]	22	30																						
相数 [-]	3	3																						
電圧 [-]	200	200																						
周波数 [V]	50	50																						
力率 [-]	0.8	0.8																						
tmHS CD ポンプ	定格流量 <input type="text" value="6900"/> [L/min(w)] ■電気■ 定格消費電力 <input type="text" value="45"/> [kW] 相数 <input type="text" value="3"/> [-] 電圧 <input type="text" value="200"/> [-] 周波数 <input type="text" value="50"/> [V] 力率 <input type="text" value="0.8"/> [-] ■記録・グラフ表示■ グラフを表示する <input type="checkbox"/> グラフを表示する [-] 最大同時表示ステップ数 <input type="text" value="100"/> [-]	定格流量 6900l/min 定格消費電力 45kW																						

### 1.3.3 換気設備のデータ設定

換気設備は図 1.3-6 のように便所の各階コアタイム稼動排気ファン及び、機械室関連、駐車場の 24 時間制御系統に分類し、制御を行います。テンプレート内には基準階 EA ファンが設置されていないため、スペック入力・シーケンス接続を新たに行います。表 1.3-8 に換気設備データ設定一覧、表 1.3-9 にスペック入力例を示します。

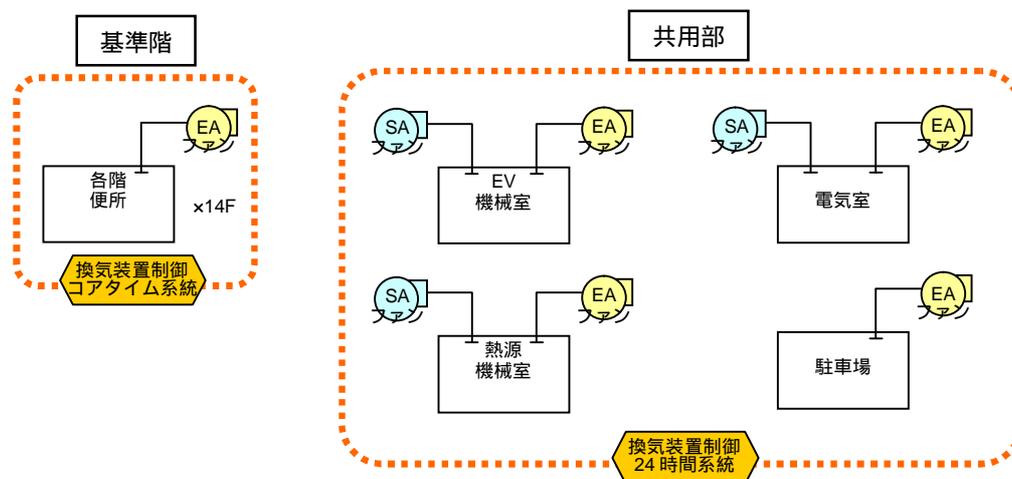


図 1.3-6 換気システム

表 1.3-8 換気システム

項目	名称	内容
基準階	換気装置制御	このスケジュールを使用する チェック
		運転 開始時刻 - 終了時刻 8 : 00 - 22 : 00
		冷房 開始月日 - 終了月日 4 / 1 - 11 / 30
		暖房 開始月日 - 終了月日 12 / 1 - 3 / 31
		換気スケジュール チェック : 月 ~ 金曜日
共用	便所 EAファン	定格風量 1,000m <sup>3</sup> /h
		定格消費電力 0.45kW
		換気制御方式 0 タイムスケジュール
		制御効果係数 1
	換気装置制御	このスケジュールを使用する チェック
		運転 開始時刻 - 終了時刻 0 : 00 - 24 : 00
		冷房 開始月日 - 終了月日 4 / 1 - 11 / 30
		暖房 開始月日 - 終了月日 12 / 1 - 3 / 31
		換気スケジュール チェック : 月 ~ 金曜日
	EV機械室SA・EAファン	定格風量 1,500m <sup>3</sup> /h
		定格消費電力 0.23kW
		換気制御方式 0 タイムスケジュール
		制御効果係数 1
	熱源機械室SA・EAファン	定格風量 5,000m <sup>3</sup> /h
		定格消費電力 1.5kW
	換気制御方式 0 タイムスケジュール	
	制御効果係数 1	
電気室SA・EAファン	定格風量 5,000m <sup>3</sup> /h	
	定格消費電力 1.5kW	
	換気制御方式 0 タイムスケジュール	
	制御効果係数 1	
駐車場EAファン	定格風量 18,000m <sup>3</sup> /h	
	定格消費電力 15kW	
	換気制御方式 0 タイムスケジュール	
	制御効果係数 1	

表 1.3-9 換気機器スペック入力例

項目	名称	入力画面	内容(テンプレートフォーマットから変更部分のみ)
tmBE tmV テンプレート 換気	tmV 便所ファン		定格風量 1000m <sup>3</sup> /h 定格消費電力 0.45kW
	tmV 便所換気装置制御		-
	tmV 換気動力盤 2		電力拡大率 14

1.4 衛生・建築の連成計算  
 (1) 衛生設備スペック入力

衛生設備のモデル化も空調設備同様テンプレートを活用していきます。ただしテンプレートが高置水槽方式であるのに対し、図 1.4-1 のような A ビルの衛生設備は加圧給水方式を採用しています。表 1.4-1 のようにテンプレート内の高置水槽モジュールを削除し、図 1.4-2 のようなモジュール構成とし、スペック入力、シーケンス接続を行っていきます。表 1.4-2 にデータ作成のための設定条件を示します。

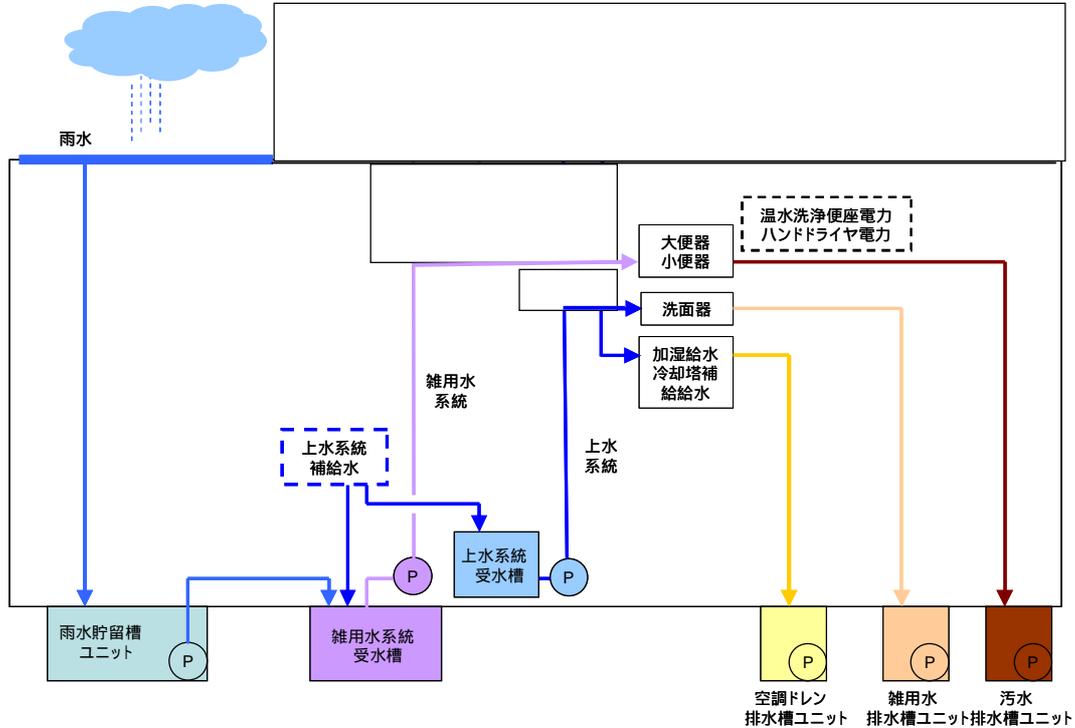


図 1.4-1 衛生設備システム

表 1.4-1 衛生設備 基幹テンプレート構成

削除モジュール	入力画面
<ul style="list-style-type: none"> <li>tmPLE 上水系統 高置水槽</li> <li>tmPLE 雑用水系統 高置水槽</li> </ul>	

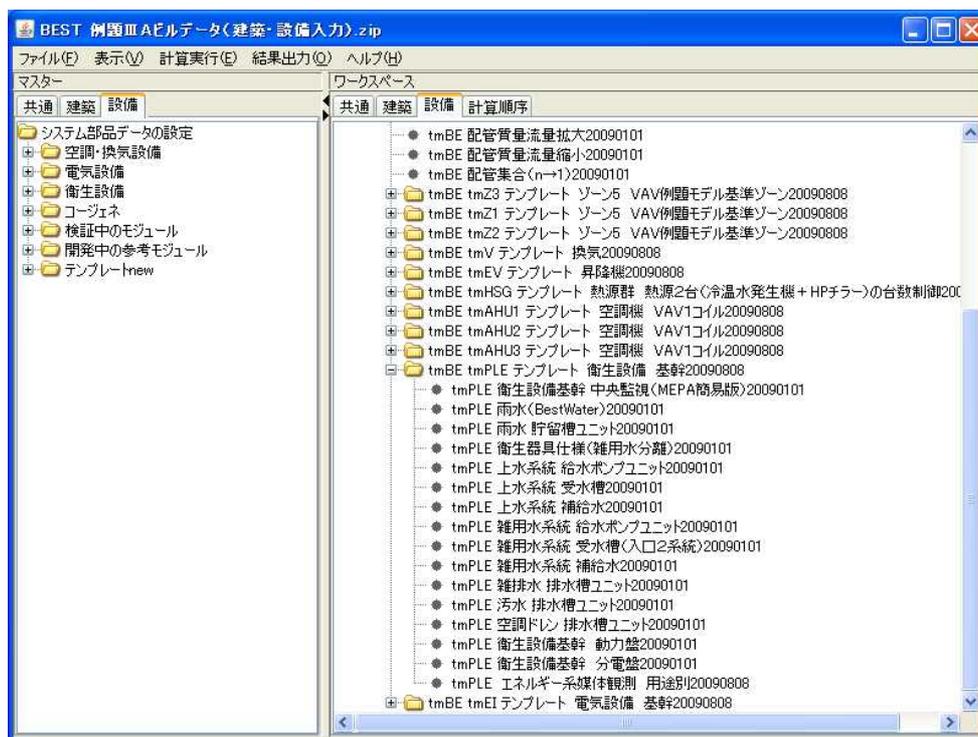


図 1.4-2 加圧給水方式のモジュール構成

表 1.4-2 衛生設備データ作成のための設定条件

項目	名称	内容(下線部はテンプレートより変更箇所)	
衛生器具仕様	男子人数[人]	800[人]	
	女子人数[人]	400[人]	
	男子大便器個数[個]	42[個]	
	女子大便器個数[個]	42[個]	
	男子大便器[L/回]	8[L/回]	
	男子小便器[L/回]	1.5[L/回]	
	男子洗面器[L/回]	0.5[L/回]	
	女子大便器[L/回]	8[L/回]	
	女子洗面器[L/回]	0.5[L/回]	
	大便器温水洗浄便座使用電力[Ws/回]	0.01[kWh/回]	
大便器温水洗浄便座待機電力[Ws/回]	0.01[kWh/回]		
ハンドドライヤー使用電力[Ws/回]	0.005[kWh/回]		
上水系統	上水受水槽	貯水量 16[m3]	
	上水補給水	上水補給水量 60[L/min]	
	上水給水ポンプ	給水方式	<u>B 加圧給水方式(吐出圧一定制御)</u>
		ポンプ選定給水量	200[L/min]
雑用水系統	雑用水受水槽	貯水量 40[m3]	
	雑用水補給水	上水補給水量 200[L/min]	
	雑用水給水ポンプ	給水方式	<u>B 加圧給水方式(吐出圧一定制御)</u>
		ポンプ選定給水量	350[L/min]
雨水利用系統	雨水(BEST Water)	集水面積	1000[m2]
		有効面積率	90[%]
	雨水貯留槽ユニット	貯水量	70[m3]
		送水強制開始水量	100[%]
		送水停止水量	20[%]
		定格流量	340[L/min]
汚水	排水槽ユニット	定格消費電力	1.5[kW]
		貯水量	20[m3]
		定格流量	1000[L/min]
雑排水	排水槽ユニット	定格消費電力	7.5[kW]
		貯水量	3[m3]
		定格流量	150[L/min]
空調ドレン	排水槽ユニット	定格消費電力	1.5[kW]
		貯水量	3[m3]
		定格流量	150[L/min]

#### (4) 衛生設備シーケンス接続

各モジュールのスペック入力が終わったら、次にモジュール間の情報のやり取りを可能とするためにシーケンス接続を行います。「tmPLE 上水系統 給水ポンプユニット」モジュールを選択肢、右クリックでプロパティ（シーケンス接続）選択し、接続情報画面で「L0\_watOutCW」、「L0\_valInMRequest」をそれぞれ図 1.4-3 のような接続端子に接続します。一覧の各接続端子の番号と接続情報の番号が対応しており、接続端子名の欄が接続先の端子名を意味しています。「tmPLE 雑用水系統 給水ポンプユニット」についても同様に図 1.4-4 のように接続を行えば設定完了となります。

The screenshot shows the software interface for setting up a water supply pump unit. The main window displays a tree view of modules, with 'tmPLE 上水系統 給水ポンプユニット20090101' selected. A context menu is open over this module, showing options like 'プロパティ(スプレッドシートで編集)' and 'プロパティ(シーケンス接続)'. The '接続情報' dialog box is open, showing a table of connection terminals and a table of connection results.

**接続端子一覧 (Dialog Box):**

接続端子名	接続機器数	ノード区分	媒体区分	In/Out区分
L2_recOut	1	記録	水	出口
L1_swch	1	制御	On/Off信号	入口
L0_watInCW	1	状態	水	入口
L0_watOutCW	1	状態	水	出口
L0_valInMRequest	1	状態	double値	入口
L0_valOutMLoad	1	状態	double値	出口
L0_eleIn	1	状態	電気	入口

**接続結果 (Dialog Box):**

フォルダ	機器名	接続端子名
基準階*テンプレート 建...	tmPLE 衛生器具仕様...	L2_recIn

**接続端子一覧 (Table):**

接続端子名	接続機器数	ノード区分	媒体区分	In/Out区分
L0_watOutCW	1	状態	水	出口
L0_valInMRequest	1	状態	double値	入口

**接続結果 (Table):**

フォルダ	機器名	接続端子名
基準階*テンプレート 建...	tmPLE 衛生器具仕様...	L0_watInCW
基準階*テンプレート 建...	tmPLE 衛生器具仕様...	L0_valOutMLoad

図 1.4-3 衛生設備シーケンス接続先 1

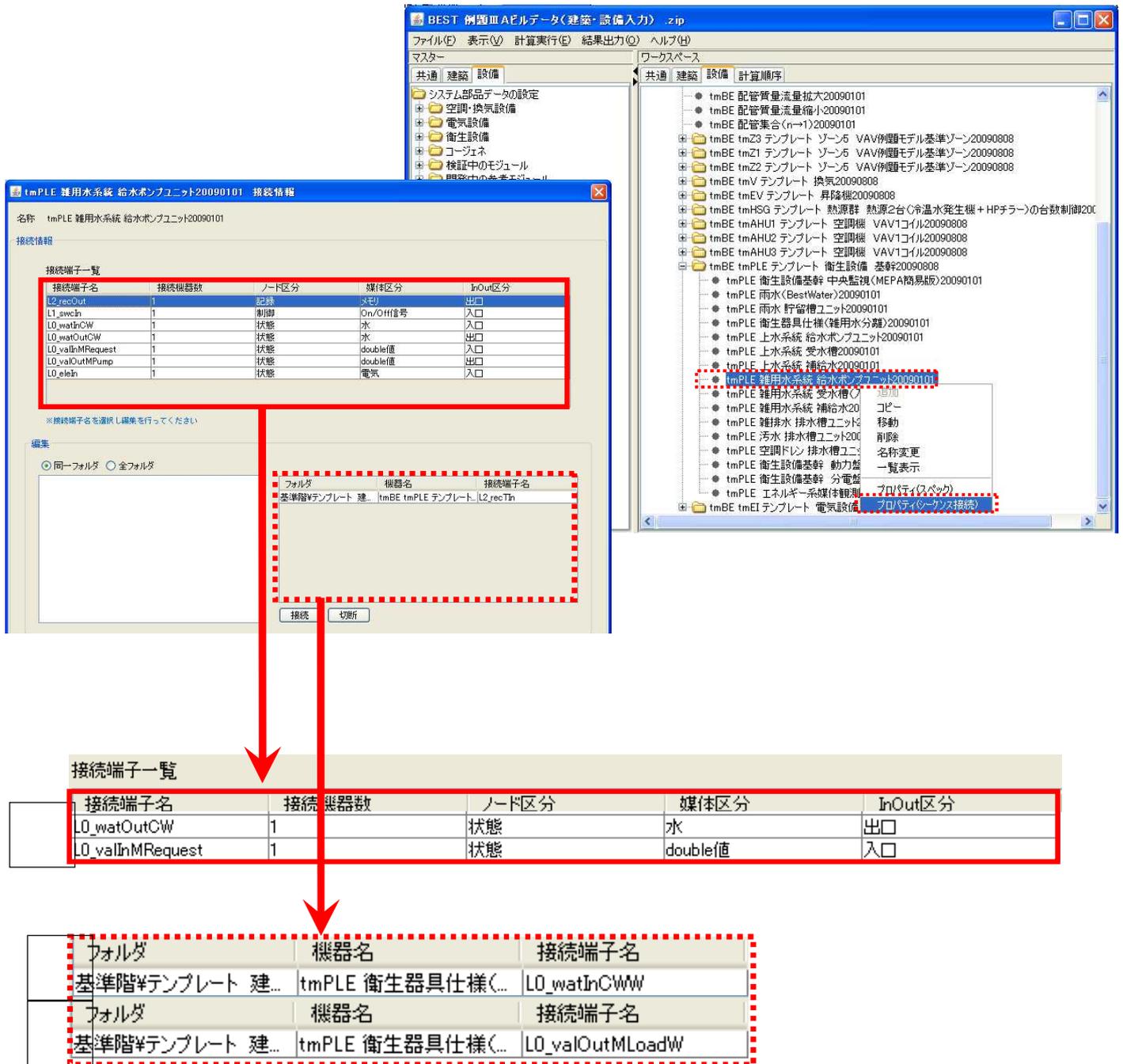


図 1.4 4 衛生設備シーケンス接続先 2

## 1.5 電気・建築の連成計算

電気設備はテンプレート内で図 1.5-1 のように動力を 3 相 200V、及び単相 200V、照明・コンセントを単相 200V にて配電する構成となっており、BEST 画面上では図 1.5-2 のようなモジュール構成となります。ここでは、A ビルの最大電力を延べ床面積  $20,580\text{m}^2 \times 80\text{W}/\text{m}^2 = 1660\text{kW} \rightarrow 1700\text{kW}$  に設定し、無負荷損、負荷損のスペックを設定し直します。図 1.5-3、表 1.5-1 に無負荷損、負荷損の入力例、設定条件一覧を示します。

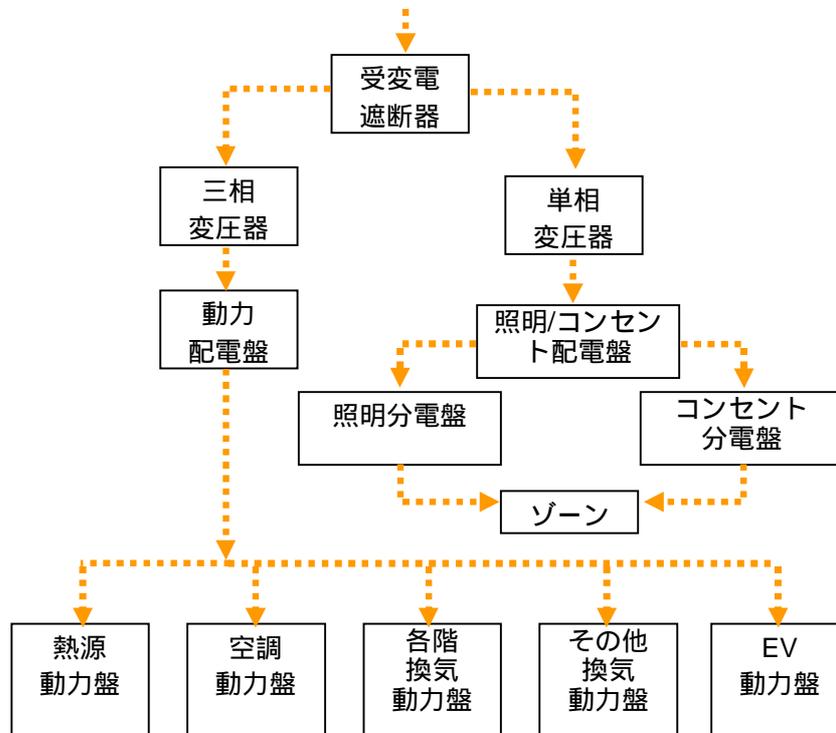


図 1.5-1 電気システム



図 1.5-2 電気設備のモジュール構成

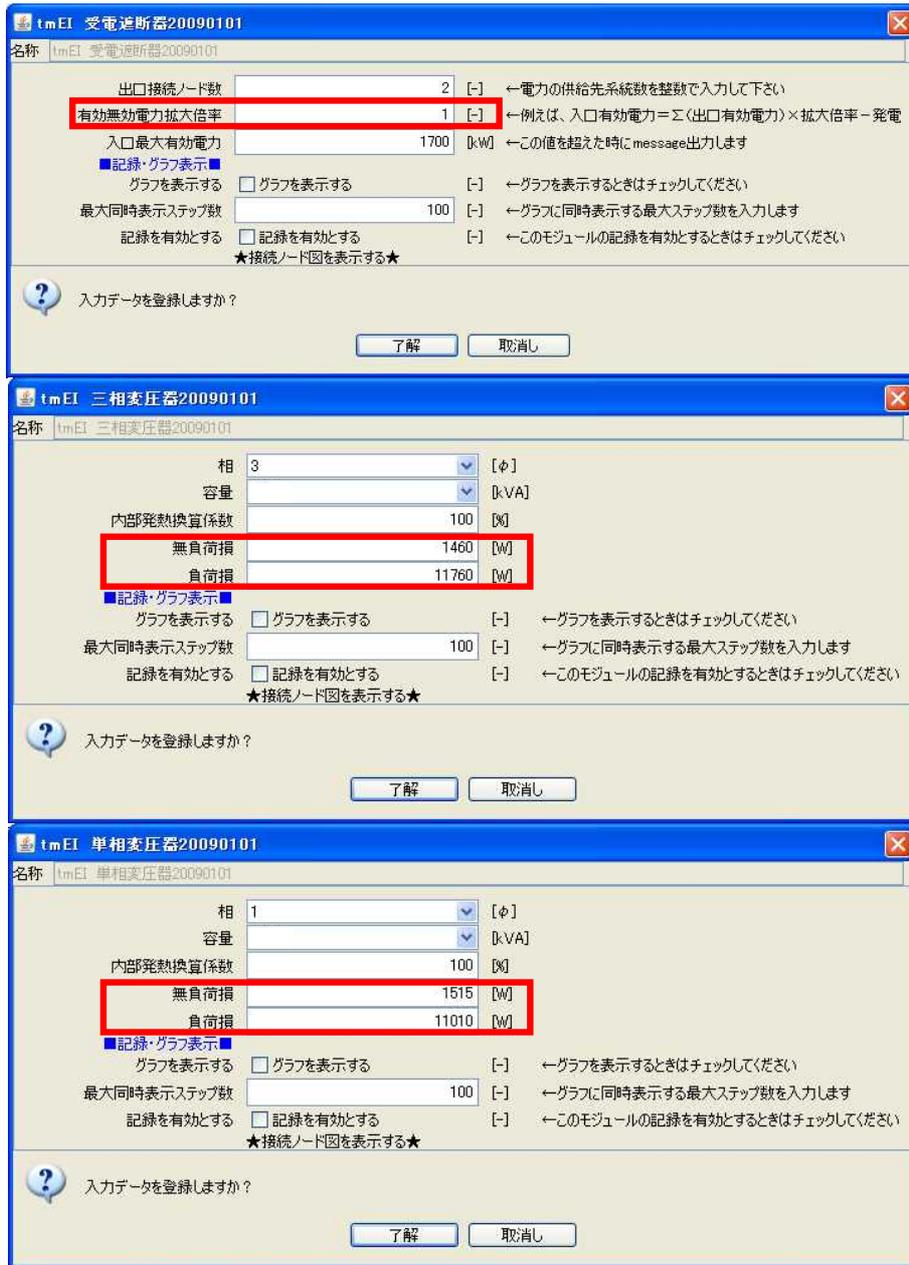


図 1.5-3 無負荷損・負荷損入力例

表 1.5-1 電気設備データ作成のための設定条件

項目	名称	内容
受変電遮断器	出口接続ノード数	2
	有効無効電力拡大倍率	1
	入口最大有効電力	1700kW
三相変圧器	相	3相
	容量	1500kVA
	無負荷損	1460W
	負荷損	11760W
単相変圧器	相	1相
	容量	1500kVA
	無負荷損	1515W
	負荷損	11010W

## 1.6 水蓄熱式空調システムの入力方法

ここでは、今までに入力してきた建物・二次側空調機の入力を利用して、水蓄熱式空調システムの入力と計算方法について説明します。

### 1.6.1 水蓄熱槽と熱源の設計について

BEST プログラム自体は設計用ソフトではありませんので、BEST で入力を行なう前に、蓄熱槽容量・熱源容量および各種温度等の条件については設計しておく必要があります。ここでは、水蓄熱式空調システムの設計内容について述べますが、簡易な例として示すものですので、実際の設計においては各種設計資料などを参考にしながら行ってください。

#### 1.6.1.1 設計用冷暖房ピーク負荷の抽出

蓄熱ではない空調システムであっても負荷計算は必要です。しかし、非蓄熱式と蓄熱式で異なることは、非蓄熱式では時間最大負荷さえ分かれば機器能力の設計は可能ですが、蓄熱式空調システムの場合には、ピーク負荷日の24時間の特別負荷が必要となることです。

ここでは、BESTの最大負荷計算結果から24時間の特別負荷を求める方法について説明します。最大負荷計算の実行により、bestBuilU.csvとbestBuilH.csvの2つのファイルが作成されます。bestBuilH.csvはbestBuilU.csvの毎正時データを抜き出しているのみであるため、蓄熱槽の設計には不向きです。そこで、bestBuilU.csvから時間別データを作成する必要があります。最大負荷計算実行後、グラフで結果を表示すると図1.6.1.1-1のように表示されます。蓄熱システムを考える場合は、日積算負荷が重要な要素となるため、日積算負荷が最大となる計算結果を選択します。日積算値を集計した結果、図中の丸で囲んだ日が、冷房・暖房ピーク負荷に該当します。

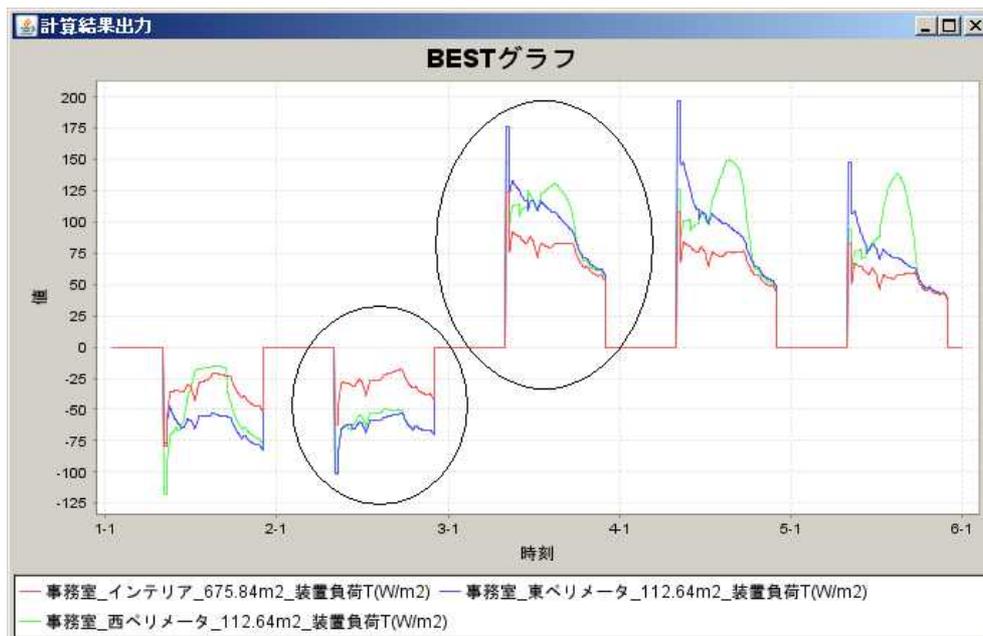


図 1.6.1.1-1 最大負荷計算結果表示画面

次に選択した冷暖房最大負荷の時間別負荷を準備します。これは、前述のように bestBuilU.csv を用います。図 1.6.1.1-2 に時別負荷の求め方の一例を示します。表計算ソフトで必要な項目のみ残して処理を行なうと容易に出来ます。時間の考え方は図に示していますが、9時のデータは、8時5分～9時0分までに発生した負荷の平均値としています。

時分	事務室西ベリ	事務室東ベリ	事務室インテリア	事務室西ベリ	事務室東ベリ	事務室インテリア	
	メータ	メータ	675.84m <sup>2</sup>	112.64m <sup>2</sup>	112.64m <sup>2</sup>	675.84m <sup>2</sup>	
-	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	
	装置負荷T	装置負荷T	装置負荷T	装置負荷T	装置負荷T	装置負荷T	
1 0	0	0	0	0	0	0	
2 0	0	0	0	0	0	0	
3 0	0	0	0	0	0	0	
4 0	0	0	0	0	0	0	
5 0	0	0	0	0	0	0	
6 0	0	0	0	0	0	0	
7 0	0	0	0	0	0	0	
8 0	0	0	0	0	0	0	
8 5	0	0	0	-84	-83	-49	8:05～9:00までの平均値
8 10	-101.82	-100.86	-62.33	-64	-64	-28	9:05～10:00までの平均値
8 15	-101.82	-100.86	-62.33	-64	-63	-30	10:05～11:00までの平均値
8 20	-101.82	-100.86	-62.33	-57	-62	-28	11:05～12:00までの平均値
8 25	-101.82	-100.86	-62.33	-59	-64	-34	12:05～13:00までの平均値
8 30	-101.82	-100.86	-62.33	-53	-59	-27	13:05～14:00までの平均値
8 35	-101.87	-100.9	-62.37	-52	-58	-26	14:05～15:00までの平均値
8 40	-89.58	-88.8	-52.07	-50	-56	-22	15:05～16:00までの平均値
8 45	-83.56	-82.84	-46.39	-51	-54	-20	16:05～17:00までの平均値
8 50	-78.58	-77.92	-41.51	-52	-54	-19	17:05～18:00までの平均値
8 55	-74.16	-73.55	-37.06	-62	-62	-29	18:05～19:00までの平均値
9 0	-70.04	-69.47	-32.81	-64	-64	-33	19:05～20:00までの平均値
9 5	-66.07	-65.56	-28.69	-66	-66	-37	20:05～21:00までの平均値
9 10	-65.41	-64.93	-28.36	-67	-67	-38	21:05～22:00までの平均値
9 15	-64.94	-64.5	-28.24	0	0	0	
9 20	-64.57	-64.18	-28.24	0	0	0	
9 25	-64.28	-63.92	-28.32				
9 30	-64.04	-63.71	-28.44				
9 35	-63.83	-63.54	-28.61				
9 40	-63.44	-63.18	-28.56				
9 45	-63.06	-62.83	-28.52				
9 50	-62.7	-62.5	-28.49				
9 55	-62.35	-62.17	-28.47				
				日	-845	-877	-419

図 1.6.1.1-2 bestBuilU.csv からの時間別負荷集計の一例

図 1.6.1.1-2 で示したデータは、床面積当たりの 1 フロア一分の面積です。Aビルは 14 階であることから、建物全体の空調熱負荷を算出するには、図 1.6.1.1-2 の数値に、床面積と 14 を乗じる必要があります。この処理を行なった結果を、図 1.6.1.1-3 に示します。この日負荷を用いて蓄熱槽や熱源容量の設計を実施します。

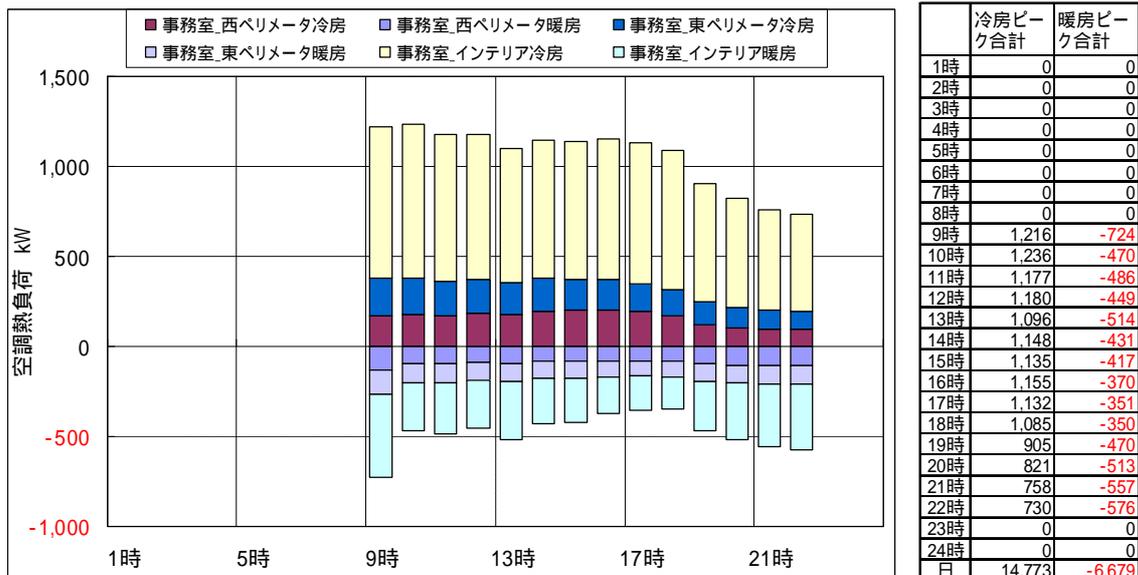


図 1.6.1.1-3 建物全体の冷暖房最大負荷

### 1.6.1.2 水蓄熱式空調システムの設計

冷暖房ピーク負荷が求められたので、この負荷を用いて水蓄熱槽と熱源容量の選定を行ないます。水蓄熱式空調システム設計のための基本式を以下に示します。式(1)で熱源容量を求め、式(2)で蓄熱槽の体積を算出することができます。

$$G_0 = \frac{H_o}{T \varepsilon} \quad [\text{MJ/h}] \quad (1)$$

ここで、

$H_o$  : 日負荷 [MJ/日]

$T$  : 1日の運転時間 [h/日]

$\varepsilon$  : 熱源の日平均負荷率

$$V = \frac{H_{so}}{c \Delta_0 v} \quad [\text{m}^3] \quad (2)$$

ここに、

$v$  : 蓄熱槽効率 (水蓄熱換算)

$H_{so}$  : 蓄熱により賄われる負荷 [MJ/日]

$c$  : 水の比熱 [MJ/(kg·K)]

: 水の密度 [kg/m<sup>3</sup>]

$V$  : 蓄熱槽有効体積 [m<sup>3</sup>]

$\Delta_0$  : 利用温度差 [K]

最初に冷水槽の計算を行ないます。ピーク負荷の時には、熱源は24時間運転させるもの  
と考えると、必要な熱源能力は式(1)より、

$$\text{必要熱源能力} = 14773\text{kWh}/(24\text{h} \times 0.95) \quad 650\text{kW}$$

必要な蓄熱槽容量は式(2)より、

$$\text{必要蓄熱槽体積} = (14773\text{kWh} - 650\text{kW} \times 14\text{h}) \times 860 \text{ (kcal/kW)} / (8\text{deg} \times 0.9) \\ 680\text{m}^3$$

よって、必要な熱源容量は、650kW、蓄熱槽容量は680m<sup>3</sup>となります。

温水槽については、暖房負荷が冷房負荷よりも小さいことから、冷房負荷で決定した熱  
源と蓄熱槽容量で処理可能と考えて、熱源は同じもの、蓄熱槽も冷温水切替槽として計画  
します。暖房負荷処理時は、熱源の運転時間が短縮されることとなります。

ここでは二次側温度差8deg、蓄熱槽効率90%を使用していますが、本来の設計では、二  
次側温度差も出来る限り大温度差を目指し、空調機の選定や流量制御を考慮する必要があ  
ります。蓄熱槽効率についても各種の検討を行い、より効率の高い蓄熱システムを構築す  
ることが重要です。詳細な内容については、各種設計資料やツールを参考にしてください。  
また、今回の例では温水槽は冷水槽と同じとしていますが、蓄熱槽の構築方法によっては、  
冷温水槽で容量を変更したりすることも可能ですので、コストやエネルギー性能を検討し、  
最適なシステムを構築してください。BESTプログラムにおいても、様々なシステムで計算  
を行ない、結果を比較検討することによって、目的に合致したシステムの決定が可能にな  
ると思います。

#### 1.6.1.3 BESTに入力が必要な項目

BESTに設計したシステムを入力する上で必要な項目は以下のものです。ここでは、熱源  
と蓄熱槽についてのみ示していますが、当然、新規の入力では二次側の条件も十分に検討  
し、決定しておく必要があります。( )内は、今回使用する数値です。

##### < 熱源 >

- ・使用機種、台数 (空冷ヒートポンプ、1台)
- ・熱源の出入口水温 (冷: 10 5、暖: 40 45)
- ・熱源の入口水温制御手法 (三方弁制御、冷: 入口9 で停止、暖: 入口41 で停止)
- ・熱源の運転可能時間 (24時間、始端槽水温10以上、42以下で追掛け開始)

##### < 蓄熱槽 >

- ・種類 < 連結完全混合槽、温度成層型 > (連結完全混合槽型)
- ・全体の槽容量と槽数 (680m<sup>3</sup>、20槽)
- ・温度成層型蓄熱槽の場合は、流入出寸法
- ・蓄熱槽壁体の平均熱通過率 (W/m<sup>2</sup> K) (1W/m<sup>2</sup> K)

## 1.6.2 水蓄熱式空調システムのデータ入力

ここでは、既に入力が終わっている、Aビルのデータを利用して、水蓄熱式空調システムの入力方法を説明します。

### 1.6.2.1 熱源テンプレートの入替

図 1.6.2.1-1 にAビルデータの設備内容画面を示します。この例では、冷温水発生器とHPチャラーの熱源構成になっています。この熱源部分を水蓄熱に変更する方法について説明します。熱源テンプレートの部分をダブルクリックすると、図 1.6.2.1-2 のテンプレートの説明画面が表示されます。この画面右上の「テンプレート入替」をクリックすると、図 1.6.2.1-3 が表示されます。この中から、熱源（HPチャラー）+水蓄熱のテンプレートを選択し、決定をクリックします。これで、テンプレートの入替は完了です。



図 1.6.2.1-1 Aビルデータ設備内容画面

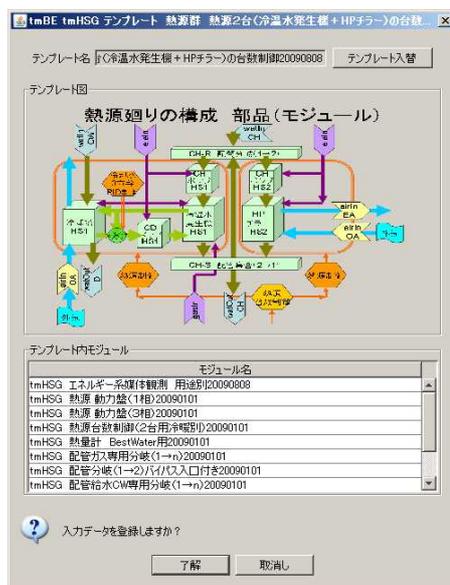


図 1.6.2.1-2 テンプレート説明画面

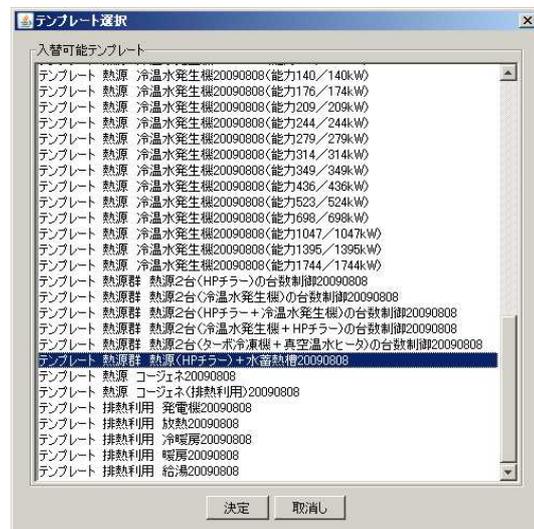


図 1.6.2.1-3 テンプレート選択画面

### 1.6.2.2 水蓄熱式空調システム関連データ入力

水蓄熱テンプレートへの入替が完了しましたので、内容の変更を行なっていきます。図 6.2.2-1 に水蓄熱槽テンプレートの内容を示します。

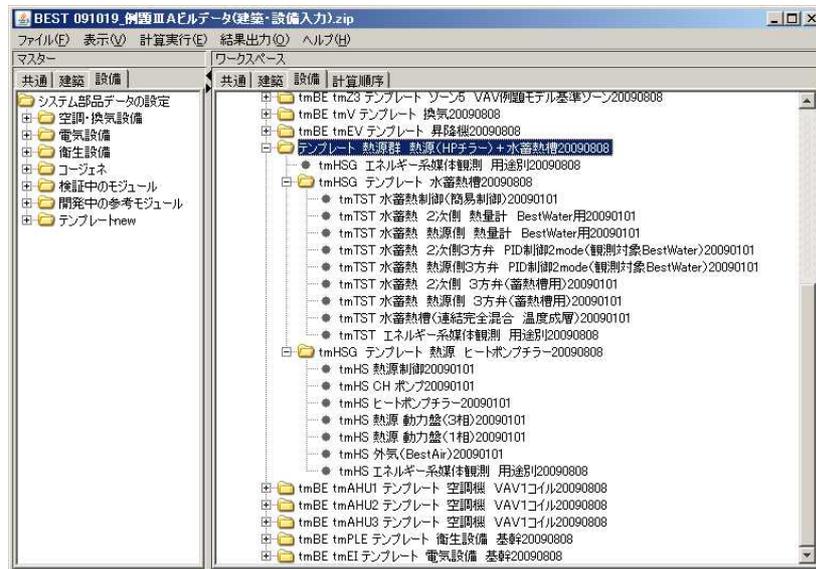


図 1.6.2.2-1 水蓄熱槽テンプレートの内容

図 1.6.2.2-1 から水蓄熱槽のモジュールをダブルクリックすると、図 1.6.2.2-2 が表示されます。ここで、算出しておいた蓄熱槽容量 680m<sup>3</sup> を入力します。槽の分割数などは、実際の物件では建物側の条件も考慮して決定してください。グラフ表示をチェックしておく、槽内水温プロフィールが計算中に表示されるようになります。

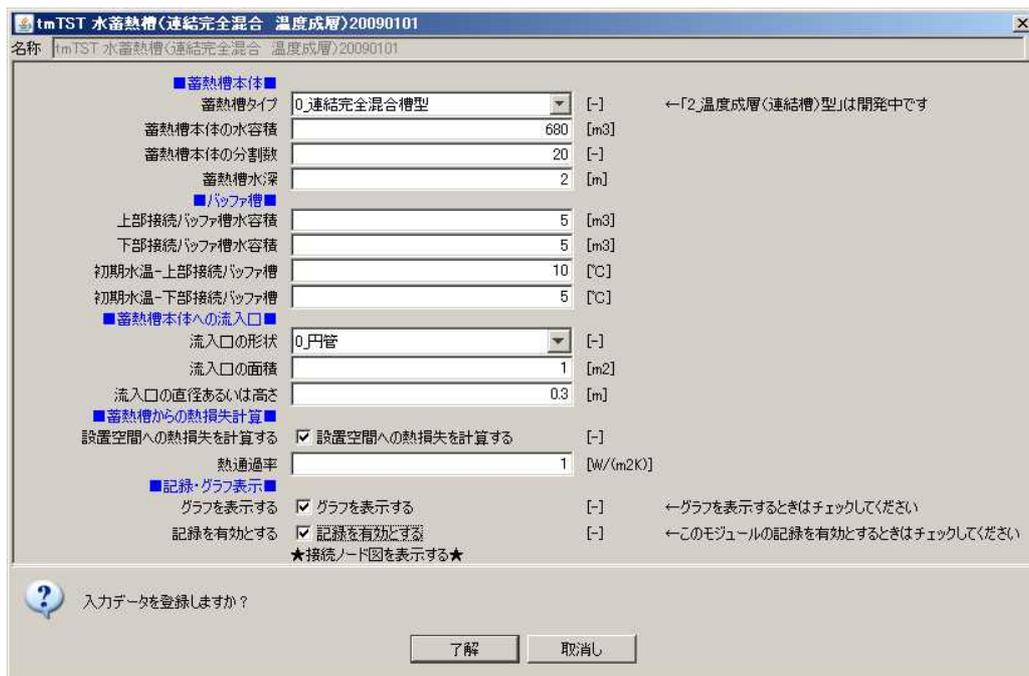


図 1.6.2.2-2 水蓄熱槽モジュール設定画面

次に、ヒートポンプチャラーのモジュールを開きます。決定しておいた熱源容量に変更します。実際に機器を選定した場合には、その機器の能力と消費電力を入力してください。冷温水の出口水温、熱源三方弁入口水温、ポンプモジュールと三方弁モジュールの最大流量も熱源の仕様に応じて変更してください。

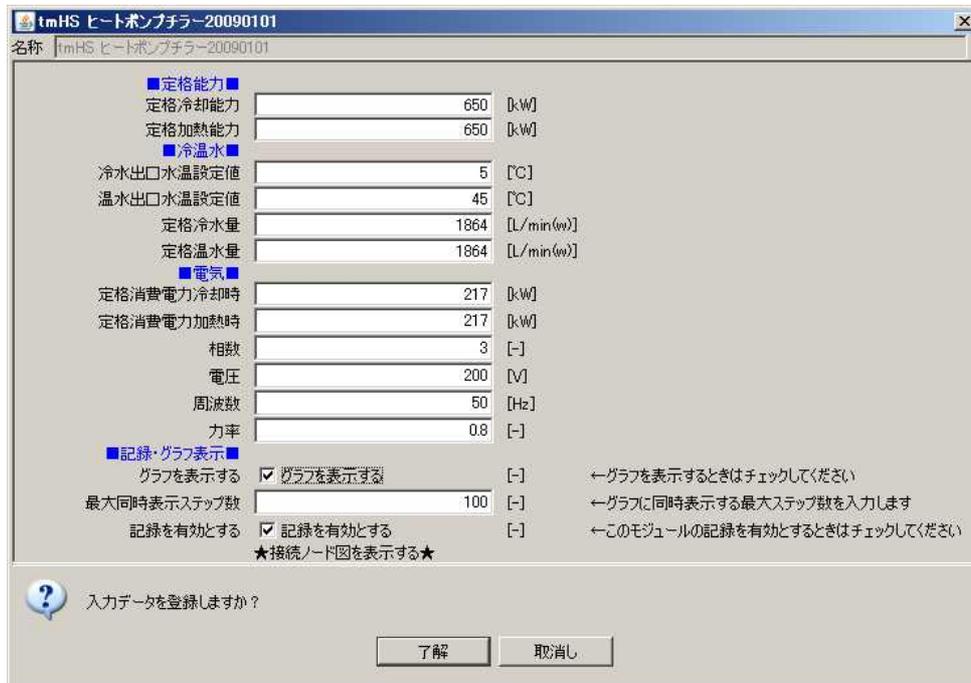


図 1.6.2.2-3 ヒートポンプチャラー設定画面

図 1.6.2.2-4 には、水蓄熱制御（簡易制御）画面の制御方式・条件のみを抜粋したものを示します。熱源の発停などを制御する部分ですので、この数値についても設計で決定した値に変更してください。

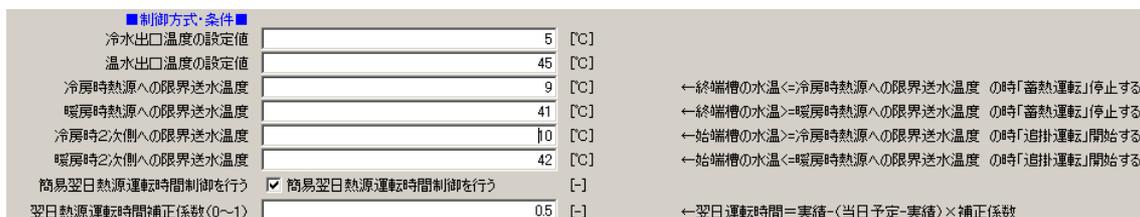


図 1.6.2.2-4 水蓄熱制御（簡易制御）画面抜粋

### 1.6.3 水蓄熱式空調システムの計算実行

#### 1.6.3.1 計算時出力グラフの表示

計算時にグラフ表示をさせない方が計算時間は短縮されますが、システムが設計意図通りに運転されているのかを確認するためには、主要なデータについてはグラフ表示させることをお勧めします。実際には、グラフの変化も速く詳細な内容までを確認することは困難ですが、注目すべき点に絞ってグラフで確認することは重要と考えます。

グラフの表示については、各モジュールにチェックがありますので、表示させたいものについてはチェックを入れるようにしてください。また、データを出力したいものについては、記録を有効とするにもチェックを入れておく必要があります。

#### 1.6.3.2 計算の実行

計算の実行においては最初から年間計算を行なってしまうよりも、システムとして確認したい期間に限定して、とりあえず計算を実行してみるのも有効な方法と考えます。冷暖房ピーク、あるいは中間期にどのような動きになっているのかを確認してから、年間計算を実施したほうが、結果的には最終結果が得られるまでの時間が短縮できると思います。ここでは、図 1.6.3.2-1 の画面のように、夏期のピーク時期と考えられる 8 月 1 日から 8 月 14 日までの計算を行なってみます。

図 1.6.3.2-1 計算範囲設定画面

図 1.6.3.2-2 と図 1.6.3.2-3 に計算途中の画面表示例を示します。必要に応じて、一時停止させると、グラフの内容を確認し易くなります。いくつか確認するテーマを持って、表示させる画面の設定、停止位置を決めておくと、効率よく確認作業が行なえます。

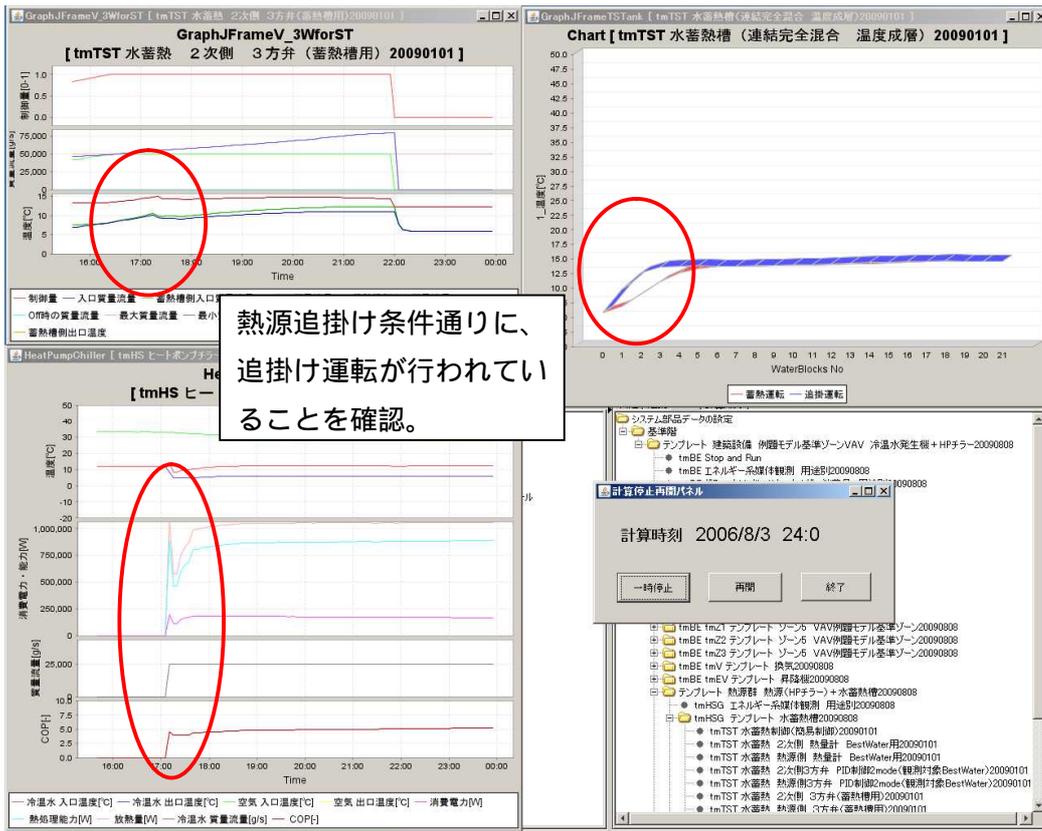


図 1.6.3.2-2 計算時グラフ確認例

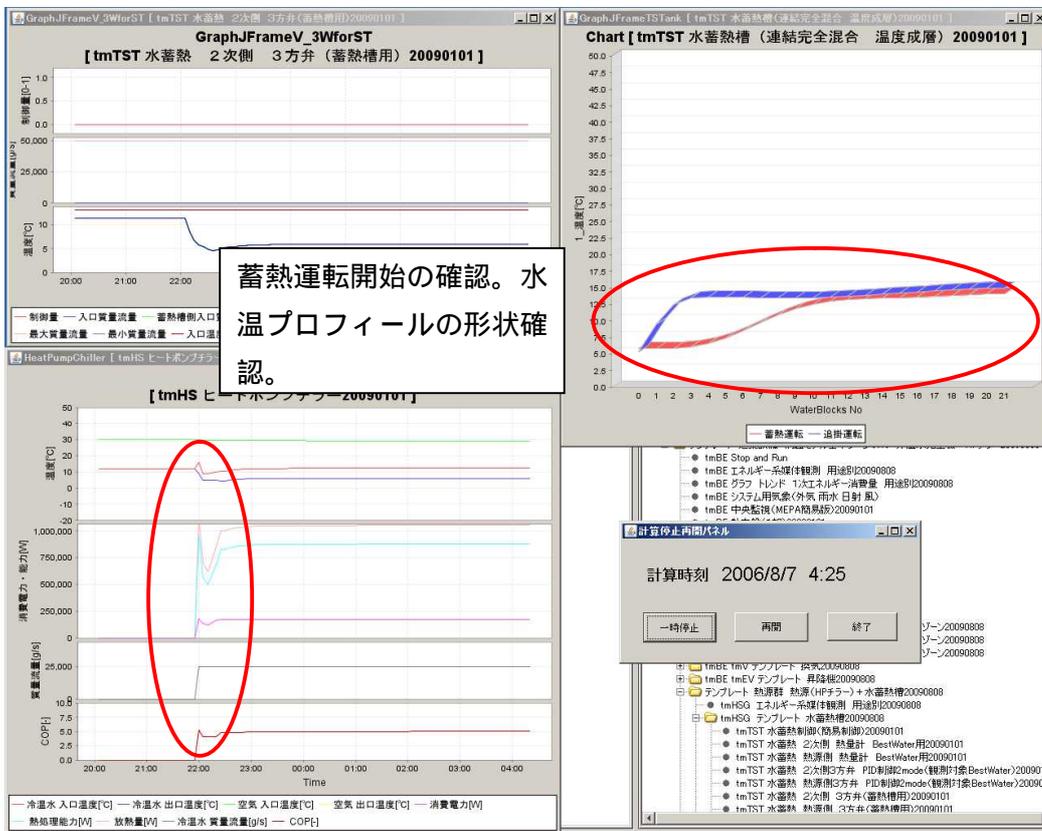


図 1.6.3.2-3 計算時グラフ確認例

### 1.6.3.3 計算結果の分析方法

ここでは、計算によって出力されたファイルを利用した分析方法を紹介します。計算結果ファイルは、BEST のインストール場所によって若干異なる場合がありますが、図 1.6.3.3-1 に示すフォルダに記録されています。このデータは、計算の度に上書きされますので、計算条件を変更する場合などは、別の場所に移動するなどの対応が必要です。

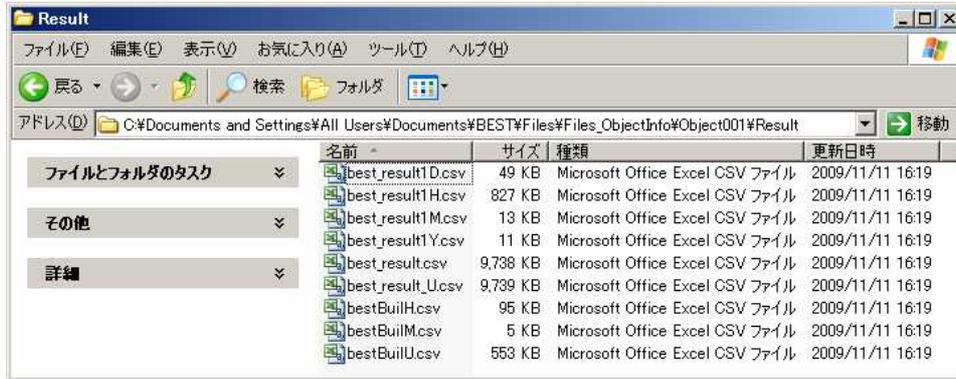


図 1.6.3.3-1 計算結果ファイルの保存場所

結果ファイルの中では、best\_result\_U.csv が大元のデータとなり、その他のファイルはこのデータを元に集計などがされていますので、現時点では、best\_result\_U.csv を利用するのが最も確実な方法です。

ここでは、水蓄熱システムでは最も重要な水蓄熱槽内水温プロフィールを描いた例を示します。図 1.6.3.3-2 に best\_result\_U.csv のデータを用いて作成したグラフを示します。このように、計算終了後にもシステムの動きを確認することが出来ます。また、このような確認作業を確実にこなすことによって、入力ミスなどの発見も可能となりますので、シミュレーション結果については、十分にチェックをした上で、設計・評価に利用するように心がけてください。

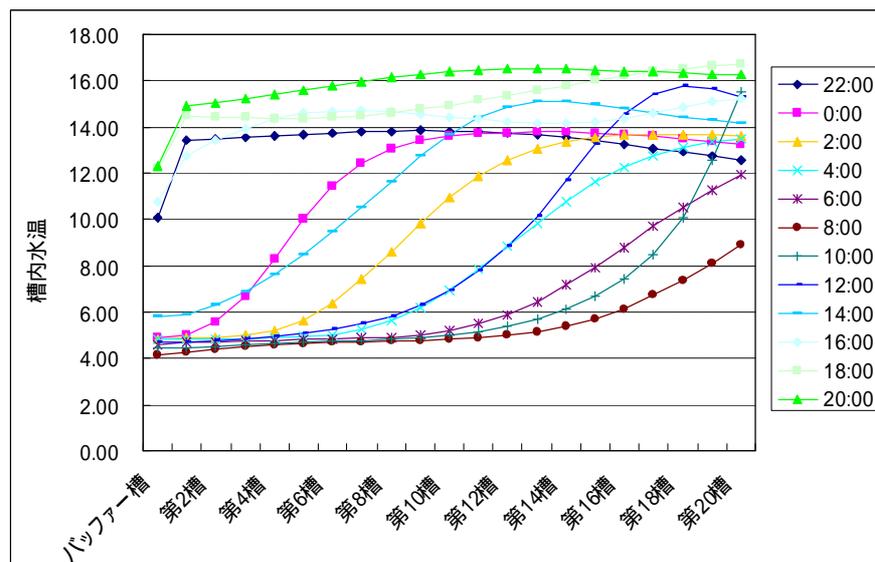


図 1.6.3.3-2 槽内水温プロフィール

## 1.7 コージェネレーションシステムとの連成シミュレーション

### 1.7.1 はじめに

コージェネレーションシステムは熱電需要に応じて制御されることから、各種需要量との連成シミュレーションが必要となります。BEST では図 0-1 に示すようなコージェネレーションシステムのシミュレーションが行えますが本例題では建物用途が事務所ビルということもあるので給湯を含まないシステムとなります。

コージェネレーションシステムは、システム全体からすれば非常にモジュール数も少ないですが、それでも図 0-2 に示す程度のモジュール接続は必要になります。そこでコージェネレーションシステムとしては、すでに接続が完了しているテンプレートを入れ替えるという方法でシミュレーションを行う方法を採用します。

以降で実際に中央熱源方式からコージェネレーションシステムへ変更する手順を示します。

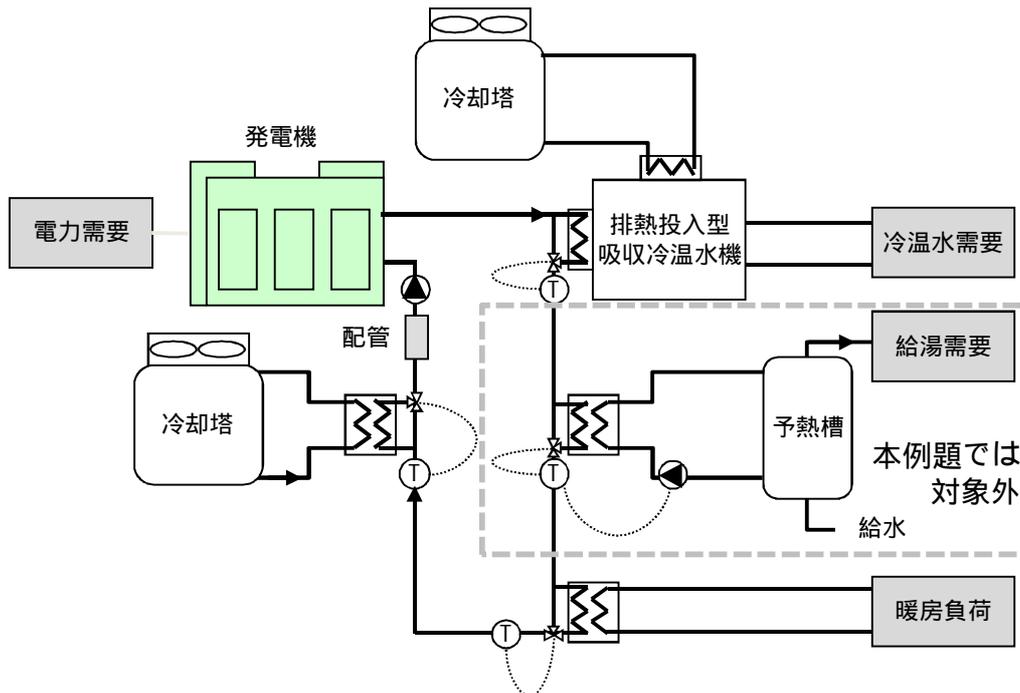


図 0-1 コージェネレーションシステム図

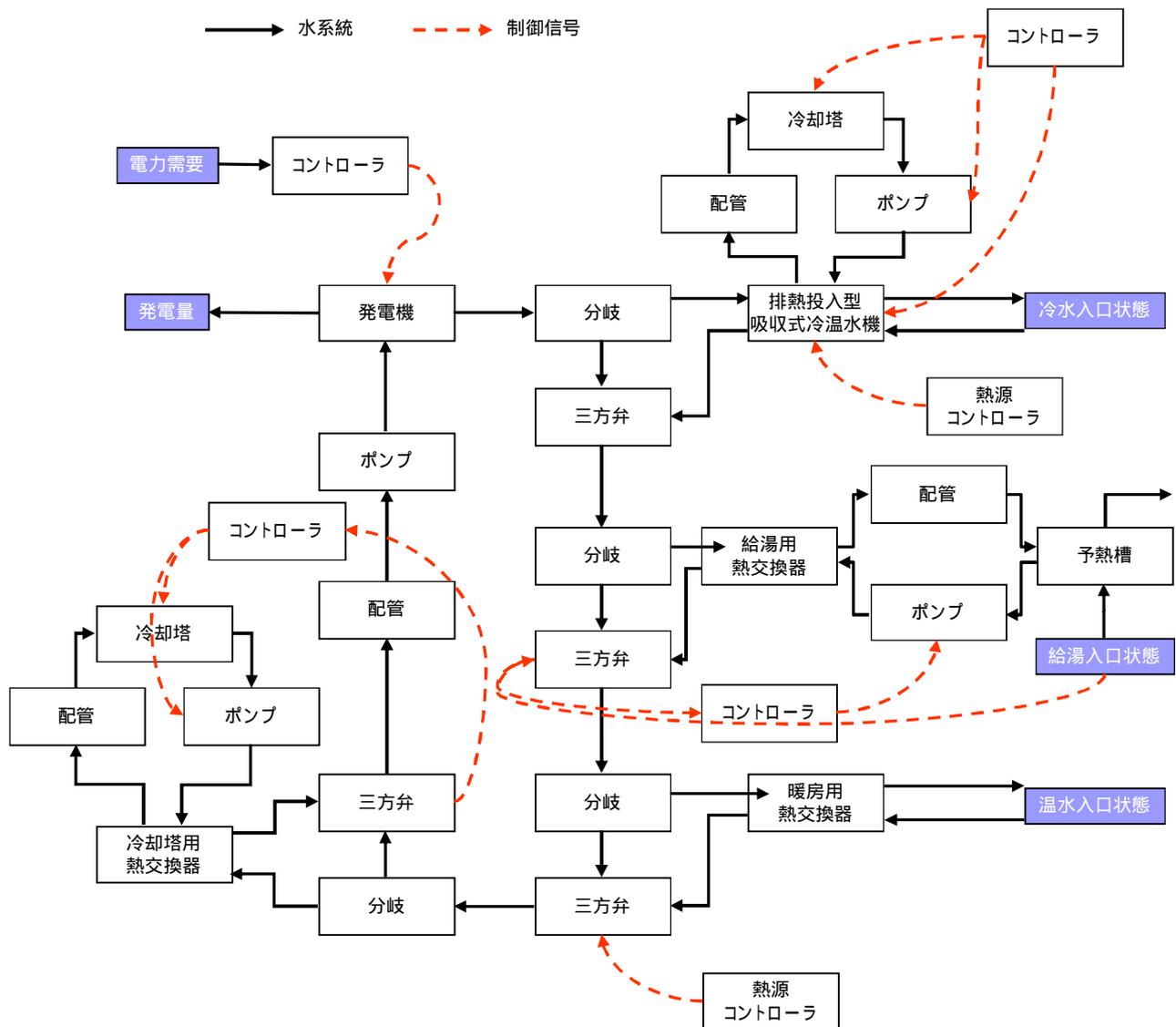


図 0-2 コージェネレーションシステムのモジュール構成

### 1.7.2 コージェネレーションシステムの連成シミュレーションの大きな流れ

コージェネレーションシステムの連成シミュレーションを行うには、おおよそ以下の手順となります。

- 中央熱源方式のデータのコピーを開く
- 熱源部分をコージェネレーションのテンプレートに入れ替える
- 給湯の需要を削除する
- 電力需要の接続先を指定する
- A ビルの特性に見合うように機器容量、運転スケジュールを変更する
- シミュレーションの実行
- 結果の確認

### 1.7.3 Aビルにおけるコージェネレーションシステムの設計

Aビルの最大熱負荷計算結果、電力需要量等から以下の通りに容量設計を行った。

表 0-1 Aビルにおけるコージェネレーションシステムの容量設計例

項目	設定値
全体	ガス種:都市ガス 13A 発熱量:45MJ/m <sup>3</sup> (HHV)
運転スケジュール	運転時間:8:00~22:00(月曜~金曜) 暖冷房期間:冷房(4~11月)、暖房(12~3月)
ガスエンジン	定格発電出力:350kW 定格発電効率/定格排熱回収効率(LHV基準):40.5%/34.5% 補機動力:17.5kW 制御方法:電力負荷追従運転
排熱投入型吸収冷温水機	冷房時(定格能力/ガス消費(排熱無し)/電力消費/定格排熱回収量):2216/1725/11.3/726kW 暖房時(定格能力/ガス消費/電力消費):1454/1725/10.90kW
暖房用熱交換機	能力 298kW
ポンプ	冷温水ポンプ 流量:6350L/min、消費電力:30kW 排熱投入型吸収冷温水機用冷却水ポンプ 流量:10500L/min、消費電力:22kW 温水ポンプ 流量:855L/min、消費電力:11kW 排熱循環ポンプ 流量:482L/min、消費電力:3.7kW 余剰排熱放熱用冷却水ポンプ 流量:964L/min、消費電力 7.5kW
冷却塔(排熱投入型吸収冷温水機用)	冷却水流量:10500L/min ファン:16.5kW
冷却塔(余剰排熱放熱用)	冷却水流量:964L/min ファン:16.5kW
熱源台数制御	還りヘッダ入口と送りヘッダ出口の状態から求めた熱量を観測対象に、暖房用熱交換器、排熱投入型吸収冷温水機の台数制御を行なう

#### 1.7.4 コージェネレーションシステムの入力データ作成方法

##### 1.7.4.1 中央熱源方式のデータのコピーを開く

中央熱源方式の空調システムで作成した入力データをコピーして開きます。もしくは、同データを開いてから [ファイル] - [名前を付けて保存 (A)] として別名で保存してもいいです。

##### 1.7.4.2 熱源部分をコージェネレーションのテンプレートに入れ替える

ワークスペースの「設備」タブより現在設定されている「冷温水発生機 + HP チャラー」をコージェネレーションシステムに変更します。手順は、「テンプレート 熱源群 熱源 2 台 (冷温水発生機 + HP チャラー) の台数制御 20090808」で右クリックして表示される「プロパティ (スペック)」をクリックして下さい。

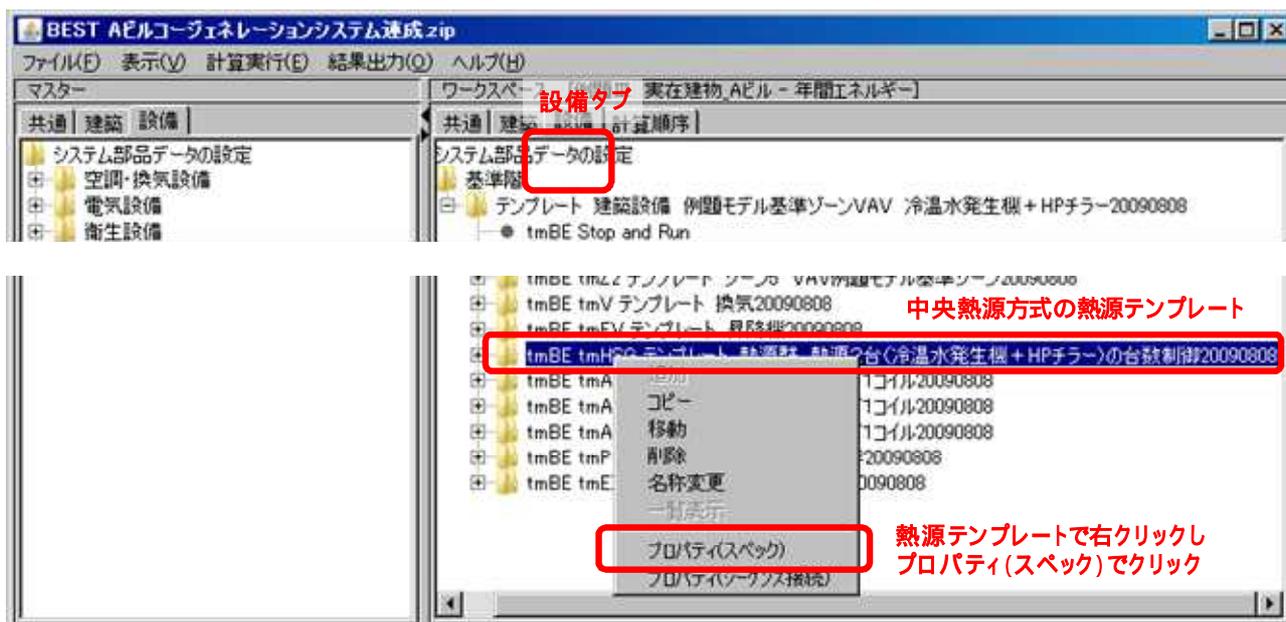


図 0-1 中央熱源式からコージェネレーションへのテンプレート入替 ( 1 )

表示される「テンプレート 熱源群 熱源 2 台 (冷温水発生機 + HP チャラー) の台数制御 20090808」のウィンドウ上部にある「テンプレート入替」ボタンをクリックして下さい。

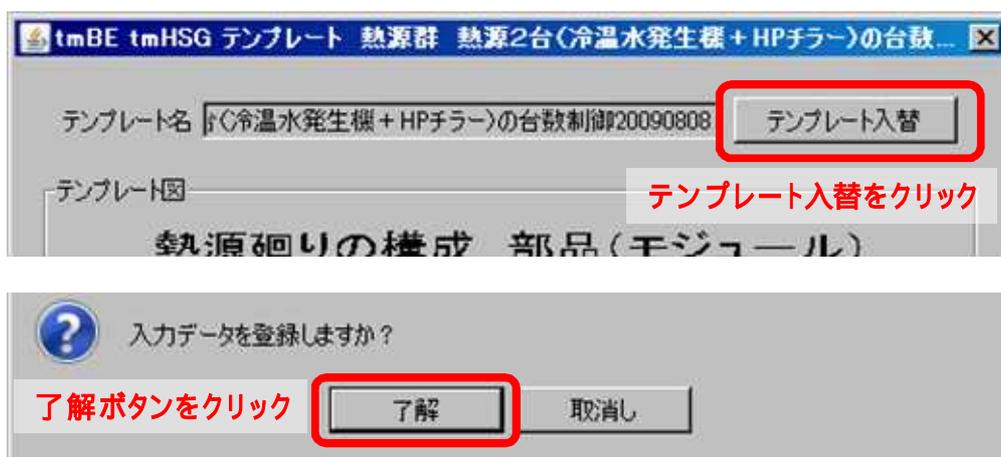


図 0-2 中央熱源式からコージェネレーションへのテンプレート入替 ( 2 )

「テンプレート 熱源群 熱源 2 台（冷温水発生機 + HP チラー）の台数制御 20090808」と入れ替えることができるテンプレートが一覧表示されますので、「テンプレート 熱源 コージェネ（排熱利用）20090808」を選択して決定ボタンをクリックして下さい。

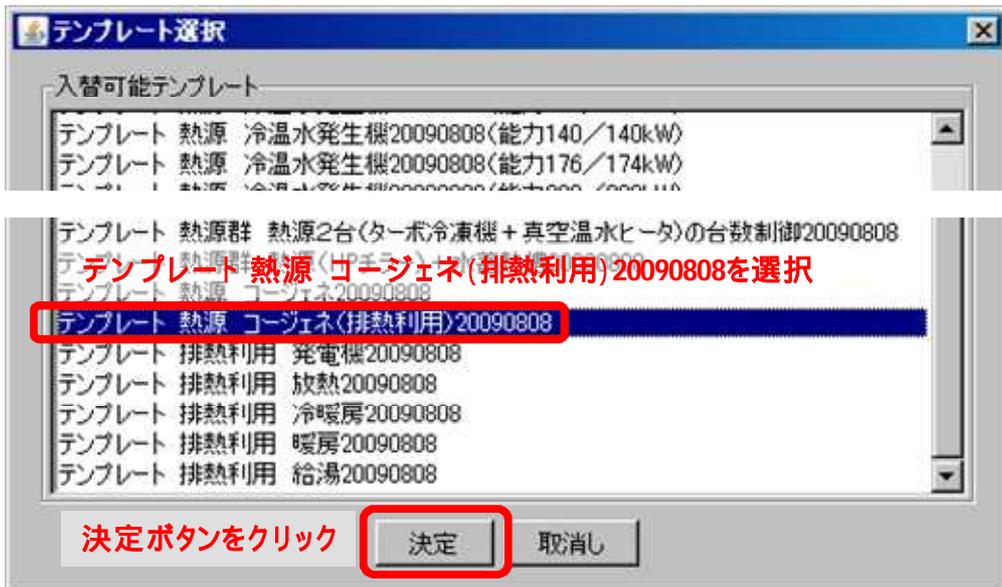


図 0-3 中央熱源式からコージェネレーションへのテンプレート入替（3）

テンプレート名が「テンプレート 熱源 コージェネ（排熱利用）20090808」に変更されていることを確認の上、了解ボタンを押して下さい。

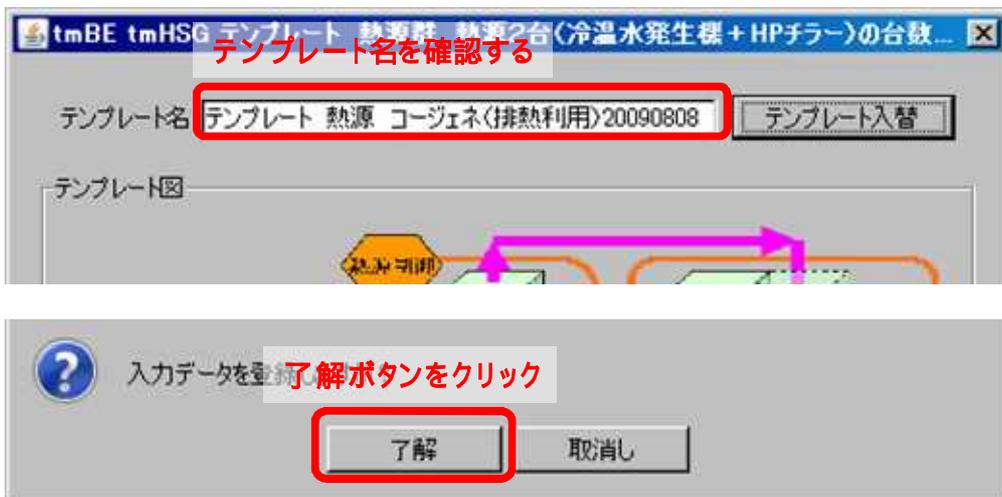


図 0-4 中央熱源式からコージェネレーションへのテンプレート入替（4）

熱源が「テンプレート 熱源 コージェネ（排熱利用）20090808」に変更されました。「テンプレート 熱源 コージェネ（排熱利用）20090808」を展開すると、コージェネレーションシステムの制御や動力盤などに加え、排熱用途としての冷暖房系統、余剰排熱の放熱系統、暖房系統、発電機系統、給湯系統の入れ子のテンプレートで構成されている。

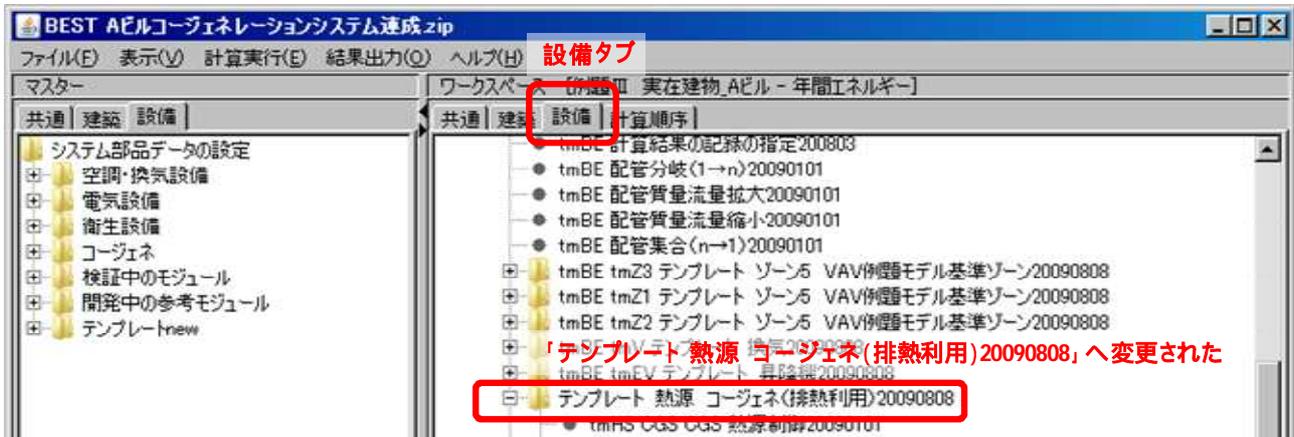


図 0-5 中央熱源式からコージェネレーションへのテンプレート入替（5）

#### 1.7.4.3 給湯の需要を削除する

本例題では発電機の排熱を給湯需要には使用しないこととしているので、給湯部分のテンプレートを削除します。このとき、削除するだけでは上流、下流の接続関係が不連続になるので、この接続関係についてもやり直します。

設備タブの「テンプレート 排熱利用 給湯 20090808」で右クリックし、削除をクリックするだけです。

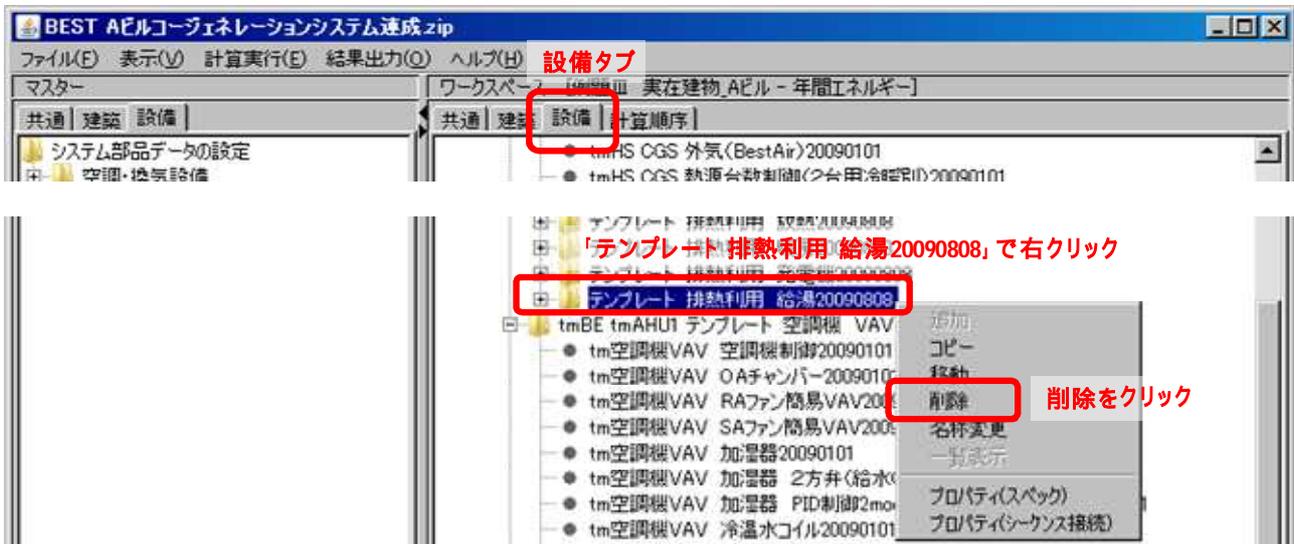


図 0-6 給湯のテンプレートを削除する

接続関係では、給湯の上流にあった冷暖房と給湯の下流にあった暖房とを直接接続します。手順ですが、「テンプレート 排熱利用 冷暖房 20090808」で右クリックし、プロパティ（シーケンス接続）でクリックすると、「テンプレート 排熱利用 冷暖房 20090808 接続情報」ウィンドウが表示されます。接続端子一覧には、「テンプレート 排熱利用 冷暖房 20090808」のテンプレートに用意されている接続端子が一覧表示されています。この中から排熱出口端子を表す「L0\_watOutHE」をクリックすると、接続情報編集の左側ウィンドウに接続可能な（媒体と出入口の関係から判定している）接続端子が一覧表示されます。「テンプレート 排熱利用 暖房 20090808」の中にある排熱入口接続端子を表す「L0\_watInHE」をクリックして接続ボタンをクリックすることで「テンプレート 排熱利用 冷暖房 20090808」と「テンプレート 排熱利用 暖房 20090808」の接続が完了しました。「了解」ボタンをクリックして変更結果を反映して下さい。

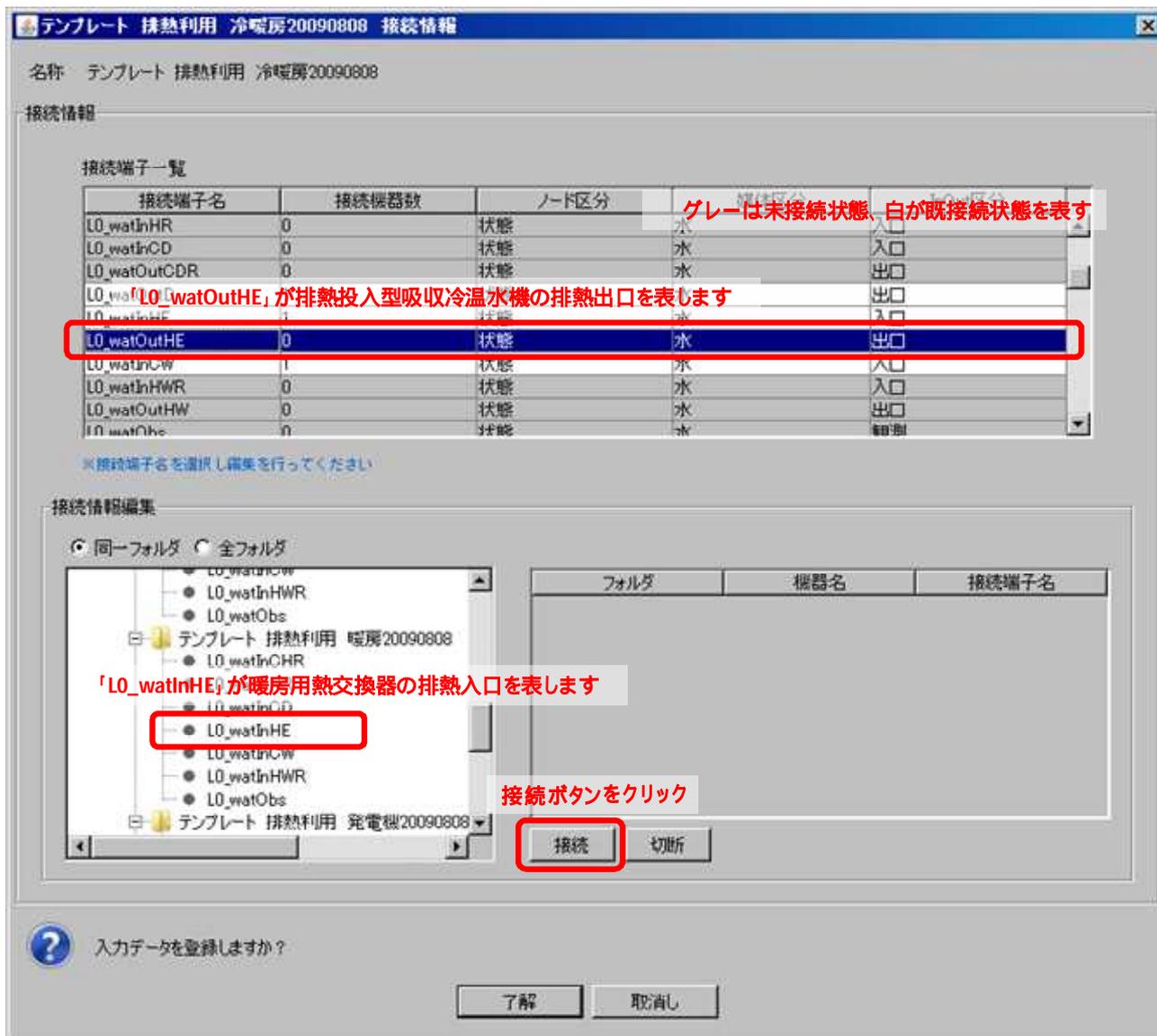


図 0-7 給湯テンプレートの上流と下流の接続情報を調整する

「テンプレート 排熱利用 給湯 20090808」 - 「tmHS CGS 給湯 熱交換器 熱源制御 20090101」で給湯需要に関するスケジュールにおいて全く需要が無いとしても同様な設定となります。どちらを使用されてもかまいません。

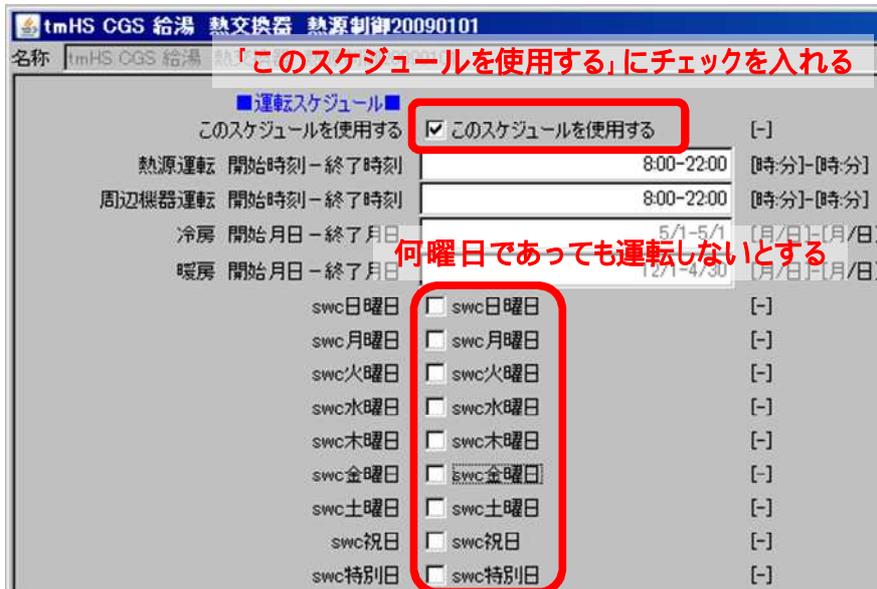


図 0 -8 給湯テンプレートの上流と下流の接続情報を調整する

#### 1.7.4.4 電力需要の接続先を指定する

現在のバージョンでは、発電機の運転制御として電力負荷追従運転が選べます。そのため、コージェネレーションのテンプレートに対し、当該時刻の電力需要の信号を入力する必要があります。これも、シーケンス接続で行います。「テンプレート 熱源 コージェネ(排熱利用)20090808」で右クリックしプロパティ(シーケンス接続)でクリックすると、「テンプレート 熱源 コージェネ(排熱利用)20090808 接続情報」ウィンドウが表示されます。コージェネレーションシステムが監視する電力需要を表す「L0\_valInDemandele」を選択し、「tmBE tmEI テンプレート 電気設備 基幹20090808」の中にある電力需要を表す「L0\_valOutDemandele」に接続し、「了解」ボタンをクリックします。

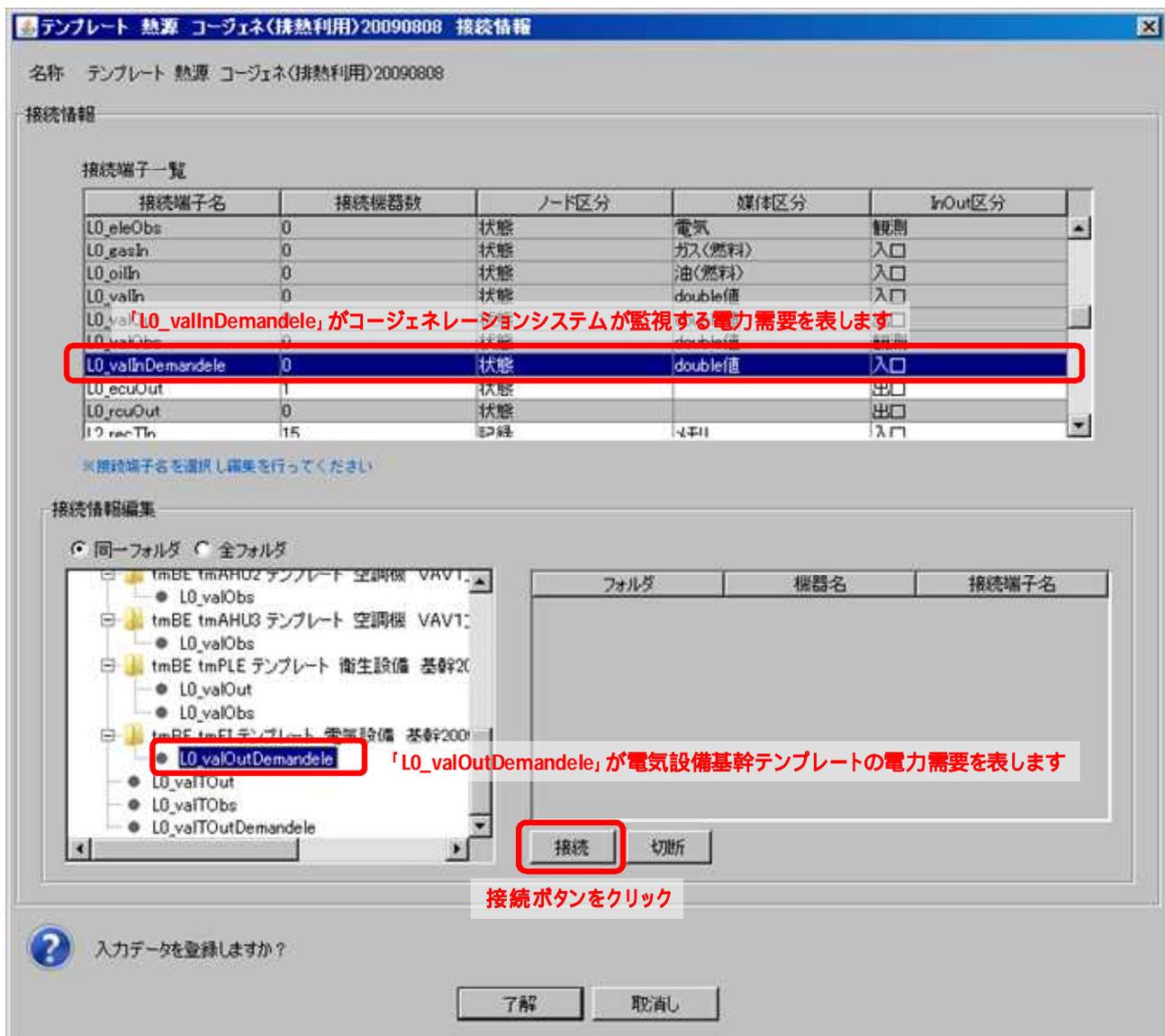


図 0-9 電力需要の接続先を変更する(1)

「tmBE tmEI テンプレート 電気設備 基幹 20090808」の「L0\_valOutDemandele」接続端子が同テンプレート内のどこかの電力需要なのかを確認する必要があります。「L0\_valTinDemandele」をクリックすると「接続情報編集」の右側に現在接続されている「tmEI 動力配電盤(発電入口あり)20090101」が確認できます。このことから、現在のコージェネレーションシステムの発電が三相動力のみに使用されているということがわかります。一般には、電灯配電盤にも供給されるので、両者の合計値になる「tmEI 受電遮断器 20090101」にある「L0\_valOutDemandele」に接続をし直します。この際、以前接続していた「tmEI 動力配電盤(発電入口あり)20090101」の接続を切断することを忘れないようにしてください。

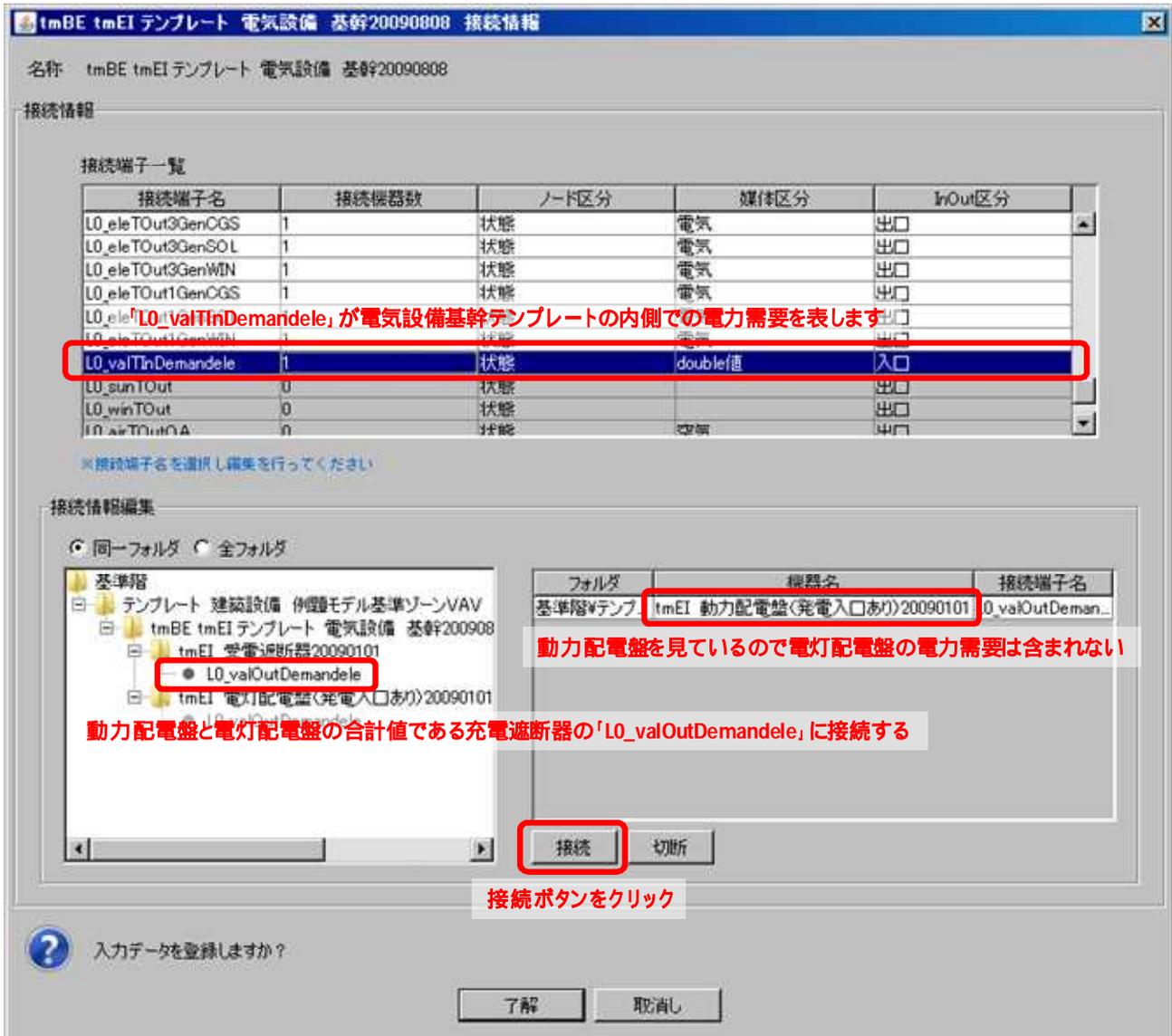


図 0-10 電力需要の接続先を変更する(2)

#### 1.7.4.5 A ビルの特性に見合うように機器容量、運転スケジュールを変更する

0 で中央熱源から「テンプレート 熱源 コージェネ（排熱利用）20090808」に変更したが、このコージェネレーションのテンプレートには予め表 0-1 に示される仕様が入力されている。この仕様値は当然ながら熱や電力の需要によって変更しなければならないので、その変更方法について述べる。例えば、流量を変更する場合には複数個所にわたって変更しなければならないと全てを正しく変更しないと期待する結果が得られないこともあるので注意が必要である。A ビルにおける変更箇所としては表 0-1 に太字網掛けで示しているが、今後独自の物件についてシミュレーションする際に他の箇所も修正する必要がある場合にはマニュアルをご覧いただきたい。

表 0-1 「テンプレート 熱源 コージェネ（排熱利用）20090808」におけるデフォルトの仕様

項目	設定値
全体	ガス種：都市ガス 13A 発熱量：45MJ/m <sup>3</sup> (HHV)
運転スケジュール	運転時間：8:00～22:00(月曜～金曜) 暖冷房期間：冷房(5～11月)、暖房(12～4月)
ガスエンジン	定格発電出力：350kW 定格発電効率/定格排熱回収効率(LHV 基準)：40.5%/34.5% 補機動力：17.5kW 制御方法：電力負荷追従運転
排熱投入型吸収冷温水機	冷房時(定格能力/ガス消費(排熱無し)/電力消費/定格排熱回収量)： <b>1055/822/5.1/326kW</b> 加熱時(定格能力/ガス消費/電力消費)： <b>692/822/4.8kW</b>
暖房用熱交換機	能力 298kW
ポンプ	冷温水ポンプ 流量： <b>3024L/min</b> 、消費電力： <b>30kW</b> 排熱投入型吸収冷温水機用冷却水ポンプ 流量： <b>5000L/min</b> 、消費電力： <b>22kW</b> 温水ポンプ 流量：855L/min、消費電力：11kW 排熱循環ポンプ 流量：482L/min、消費電力：3.7kW 余剰排熱放熱用冷却水ポンプ 流量：964L/min、消費電力 7.5kW
冷却塔(排熱投入型吸収冷温水機用)	冷却水流量： <b>5000L/min</b> ファン： <b>16.5kW</b>
冷却塔(余剰排熱放熱用)	冷却水流量：964L/min ファン：16.5kW
熱源台数制御	還りヘッダ入口と送りヘッダ出口の状態から求めた熱量を観測対象に、暖房用熱交換器、排熱投入型吸収冷温水機の台数制御を行なう

太字網掛け箇所が修正箇所を表す

#### (1) 暖冷房期間の変更

テンプレートに予め入力されている冷房期間は5～11月、暖房期間は12～4月であるが、A ビルの設定では同4～11月、12～3月となっているので、これを変更しなければならない。期間の変更は数か所に及ぶので、一例を紹介し、後は変更箇所のモジュールを示すにとどめる。

まずは、「テンプレート 熱源 コージェネ（排熱利用）20090808」 - 「tmHS CGS CGS 熱源制御 20090101」を右クリックしプロパティ(スペック)でクリックすると各種スケジュールの設定画面が表示される。

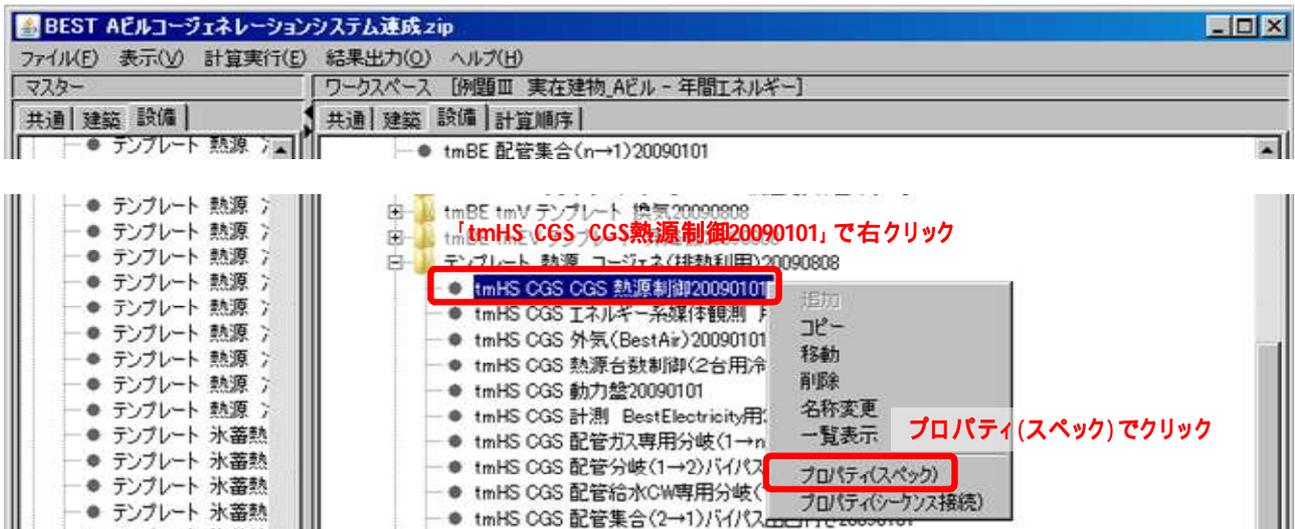


図 0-1 1 暖冷房期間の変更 ( 1 )

「tmHS CGS CGS 熱源制御 20090101」画面の冷房、暖房期間を入力する箇所を修正し、「了解」ボタンをクリックする。以上の操作と同様にここで修正したものも含めて以下の6つのモジュールについて行う。ただし、0の余剰排熱放熱用の冷却塔については年間を通じて冷房モードでの動作が必要なので、全期間を冷房期間とする。

- tmHS CGS CGS 熱源制御 20090101 (すでに修正済み)
- tmHS CGS 熱源台数制御 (2台用冷暖別) 20090101
- テンプレート 排熱利用 冷暖房 20090808 の中の tmHS CGS 冷暖房 熱源制御 20090101
- テンプレート 排熱利用 放熱 20090808 の中の tmHS CGS 放熱 熱源制御 20090101
- テンプレート 排熱利用 暖房 20090808 の中の tmHS CGS 暖房 熱源制御 20090101
- テンプレート 排熱利用 発電機 20090808 の中の tmHS CGS 発電機 熱源制御 20090101

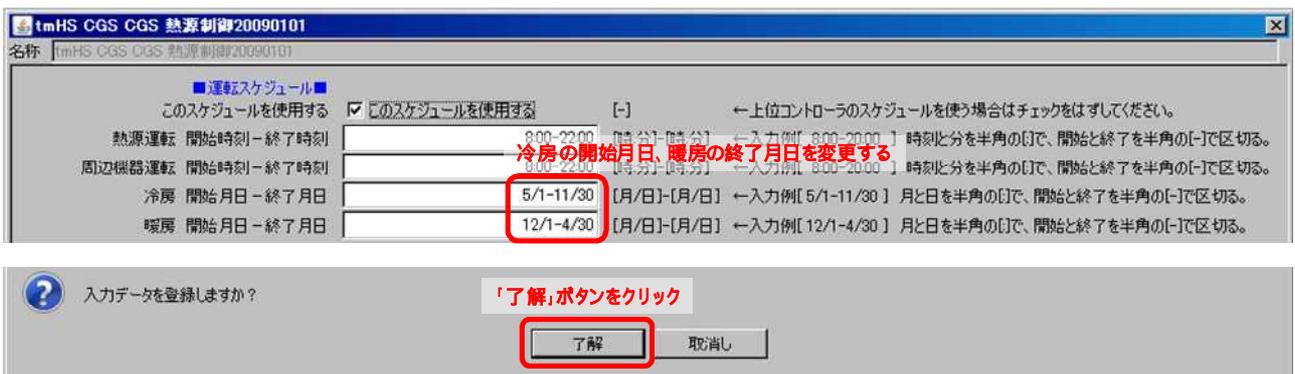


図 0-1 2 暖冷房期間の変更 ( 2 )

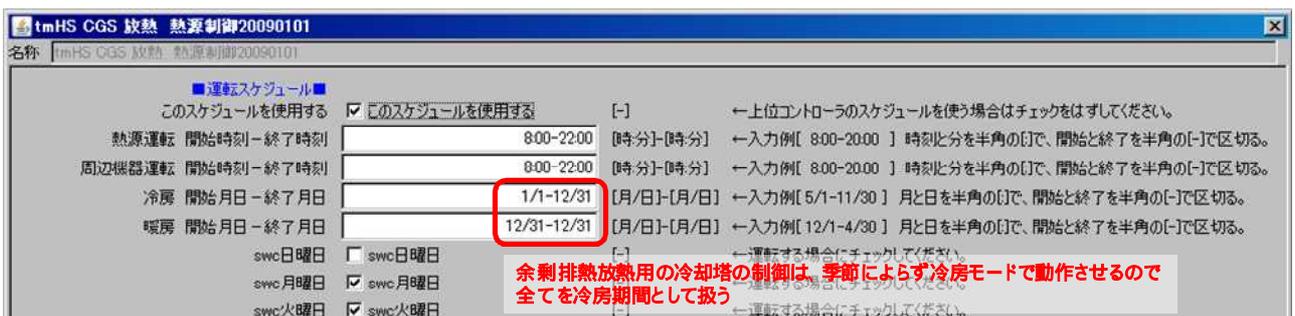


図 0-1 3 暖冷房期間の変更 ( 3 )

## (2) 排熱投入型吸収冷温水機の容量変更

ワークスペースの「テンプレート 熱源 コージェネ(排熱利用)20090808」-「テンプレート 排熱利用 冷暖房 20090808」の中にある「tmHS CGS 冷暖房 排熱投入型吸収冷温水機 20090101」で右クリックしプロパティ(スペック)をクリックすると排熱投入型吸収冷温水機の仕様を入力する画面が表示されます。

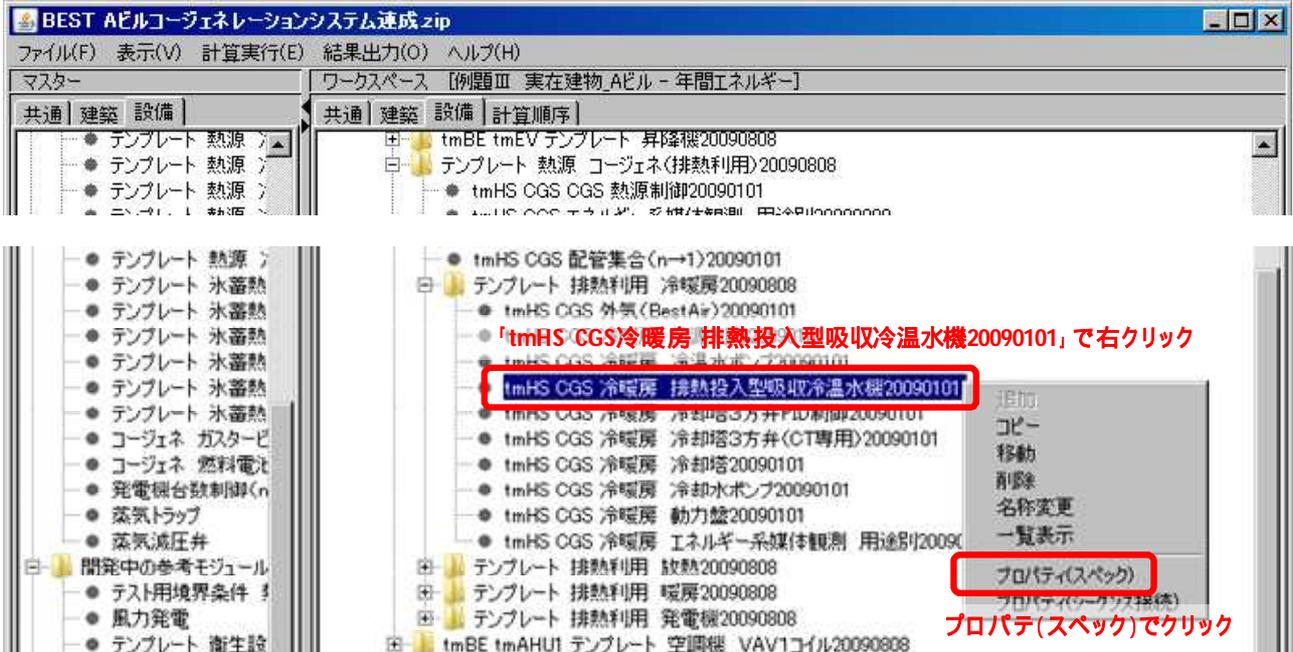


図 0-1 4 排熱投入型吸収冷温水機の仕様変更(1)

実際に入力したい排熱投入型吸収冷温水機の仕様を入力します。例として図 0-1 5 に示す内容に変更し、「了解」ボタンをクリックして下さい。

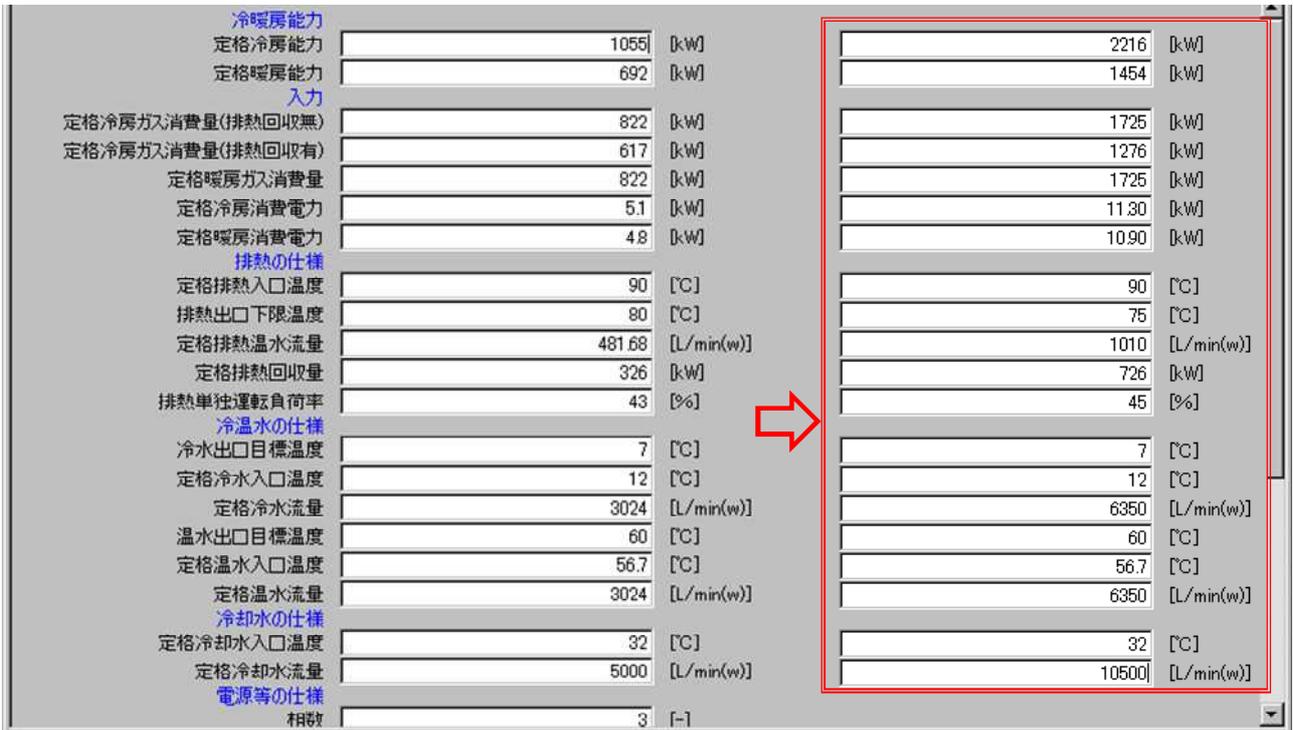


図 0-1 5 排熱投入型吸収冷温水機の仕様変更(2)

**(3) 搬送系、冷却塔の流量変更**

これで、排熱投入型吸収冷温水機の仕様変更はできましたので、排熱投入型吸収冷温水機の機器容量に合わせて搬送系の修正を行います。

具体的には冷温水ポンプと冷却水ポンプになります。それぞれの修正箇所は以下の通りです。「**テンプレート 熱源 コージェネ(排熱利用) 20090808**」の階層では排熱投入型吸収冷温水機と暖房熱交換器の流量の合計値が入りますので注意が必要です。

- 冷温水ポンプ関連： 「テンプレート 熱源 コージェネ(排熱利用) 20090808」の中の  
 tmHS CGS 熱源台数制御(2台用冷暖別) 20090101  
 tmHS CGS 配管分岐(1→2) バイパス入口付き 20090101  
 tmHS CGS 配管集合(2→1) バイパス出口付き 20090101  
 「テンプレート 排熱利用 冷暖房 20090808」の中の  
 tmHS CGS 冷暖房 冷温水ポンプ 20090101
- 冷却水ポンプ関連： 「テンプレート 排熱利用 冷暖房 20090808」の中の  
 tmHS CGS 冷暖房 冷却塔3方弁(CT専用) 20090101  
 tmHS CGS 冷暖房 冷却水ポンプ 20090101  
 tmHS CGS 冷暖房 冷却塔 20090101

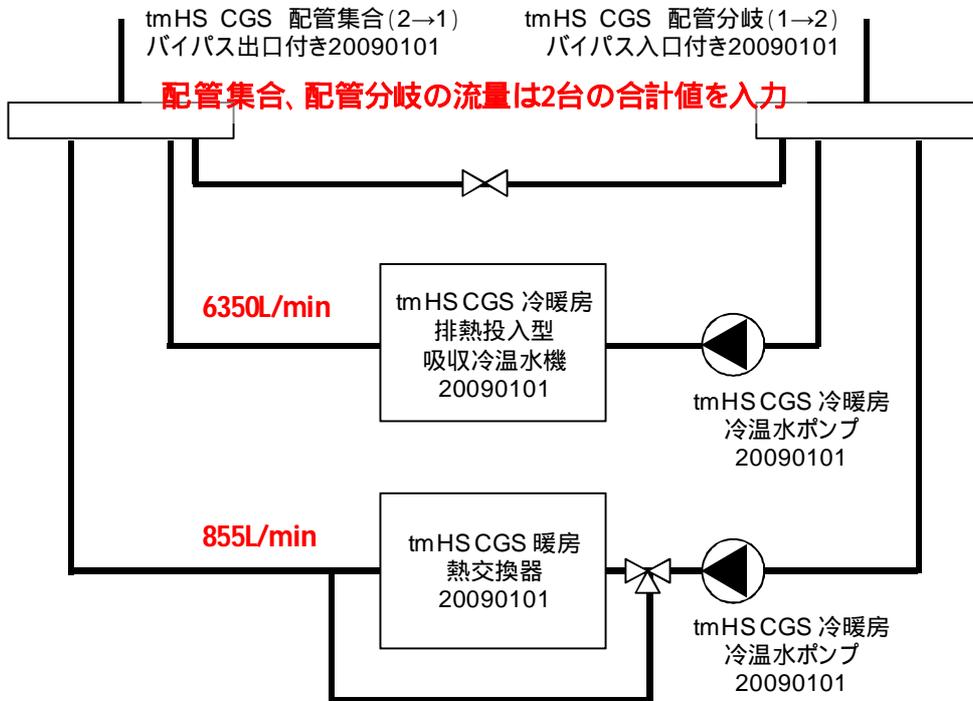


図 0-16 熱源廻りの系統図

変更方法は、上記のモジュールにおいて右クリックし、プロパティ(スペック)でクリックした後表示される各モジュールにおいて流量を修正します。一例を図 0-17 に示します。

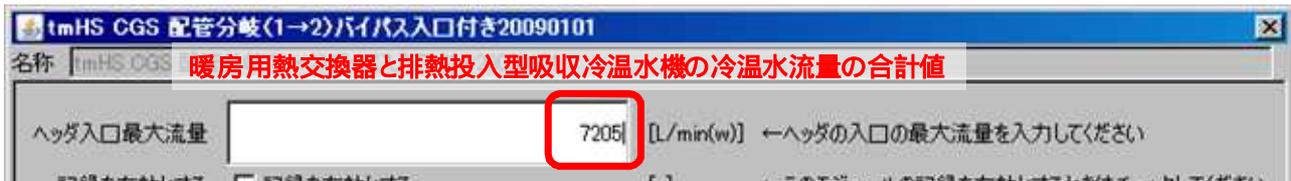


図 0-17 「tmHS CGS 配管分岐(1→2)バイパス入口付き 20090101」の流量変更例

## 1.7.5 シミュレーションの実行

### 1.7.5.1 計算結果表示内容の確認

以上でほぼ設定の変更が完了いたしました。実際にシミュレーションを実行するわけですが、計算結果のモニター方法を設定する必要があります。

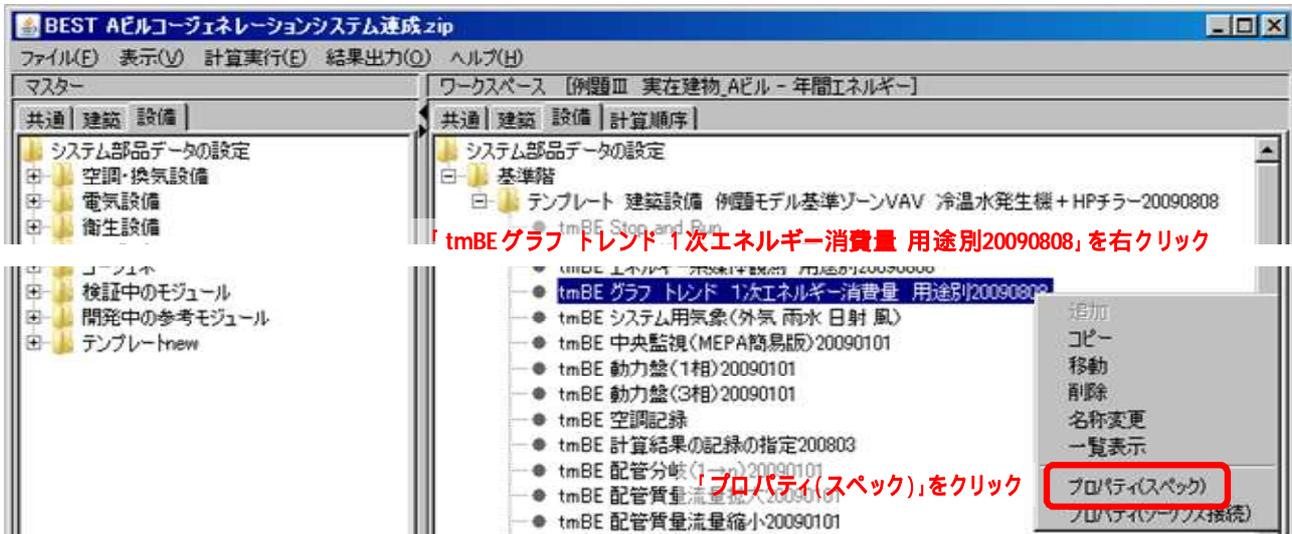


図 0-1 月積算 1次エネルギー消費量の出力設定 ( 1 )

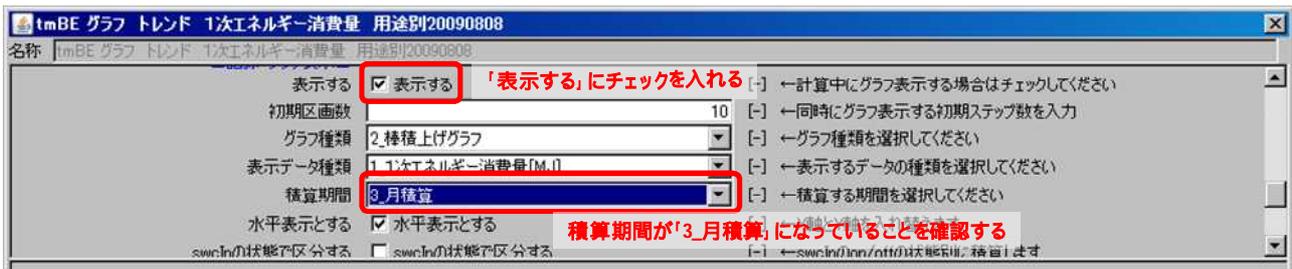


図 0-2 月積算 1次エネルギー消費量の出力設定 ( 2 )

### 1.7.5.2 シミュレーション期間の設定

シミュレーションを行う期間を図 0-3 に示すように年間シミュレーションになっていることを確認します。

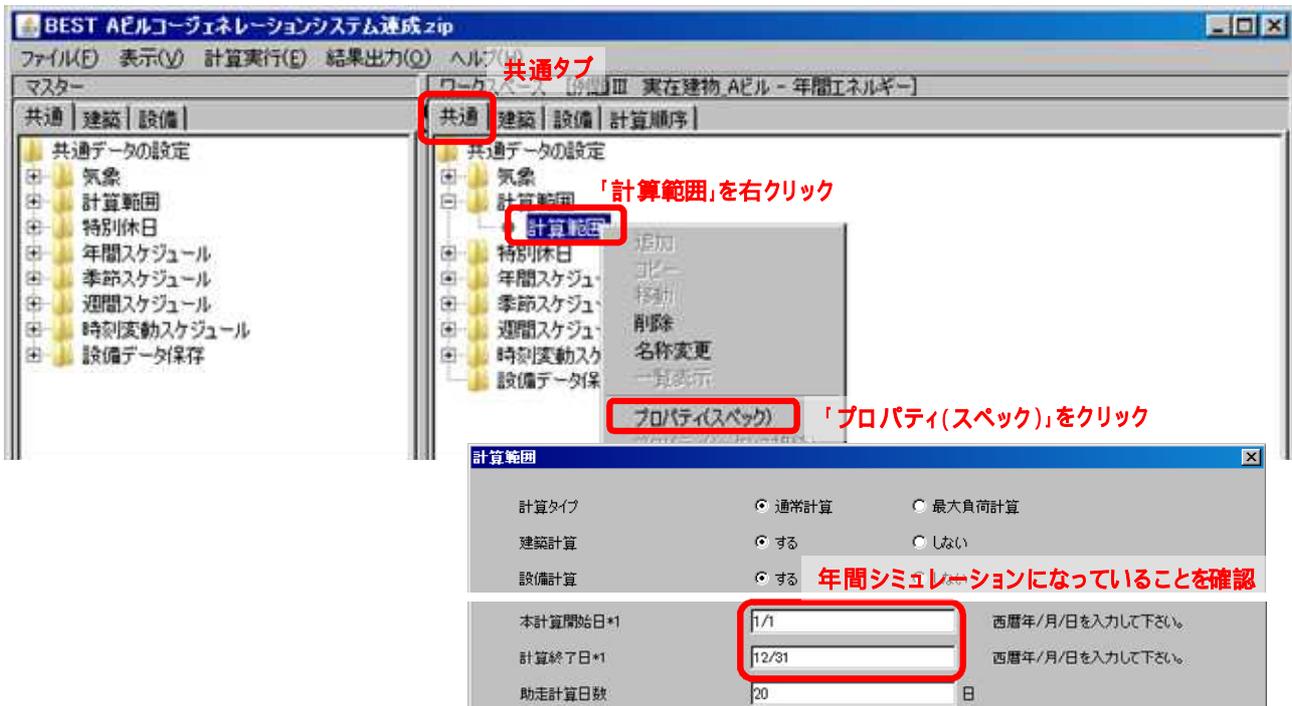


図 0-3 シミュレーション期間の設定

### 1.7.5.3 シミュレーションの実行

以上で設定は完了です。シミュレーションを実行するために、「計算実行」 - 「シミュレーション実行」をクリックして下さい。「シミュレーション実行」ウィンドウが表示されたら、計算順序から「デフォルト計算順序」を選択後「了解」ボタンをクリックします。

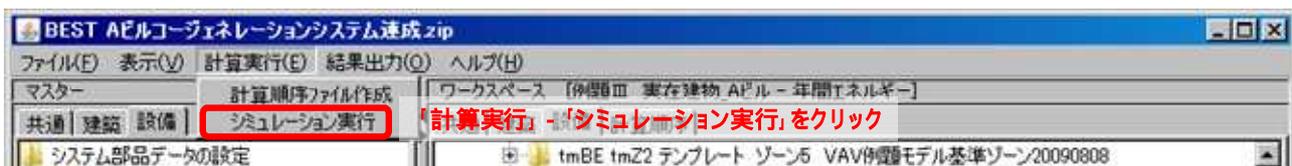


図 0-4 シミュレーションの実行 ( 1 )

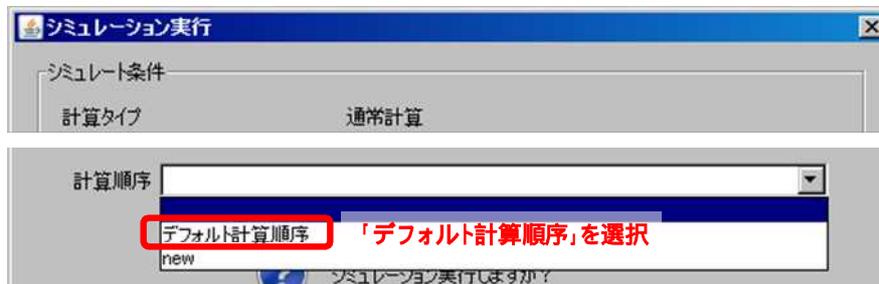
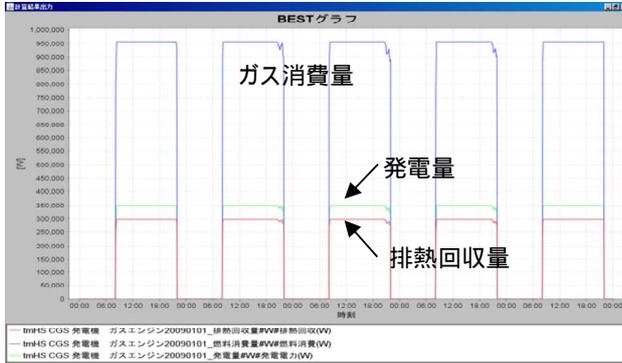


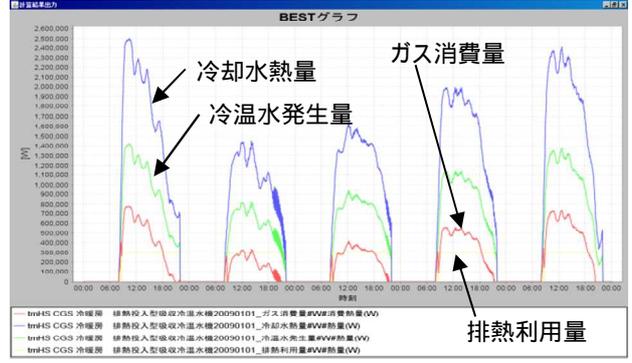
図 0-5 シミュレーションの実行 ( 2 )

### 1.7.6 結果の確認

夏期、冬期ともに建物の電力需要に比して発電機容量が小さいためガスエンジン自体はほぼスケジュール運転になっています。夏期は排熱をほぼ全て排熱投入型吸収冷温水機で使用しており非常に理想的な運転を行っています。暖房ではガスエンジンが若干発停を繰り返しています。排熱を有効に暖房利用できており、不足分を排熱投入型吸収冷温水機の温水で賄っている状況が再現されています。

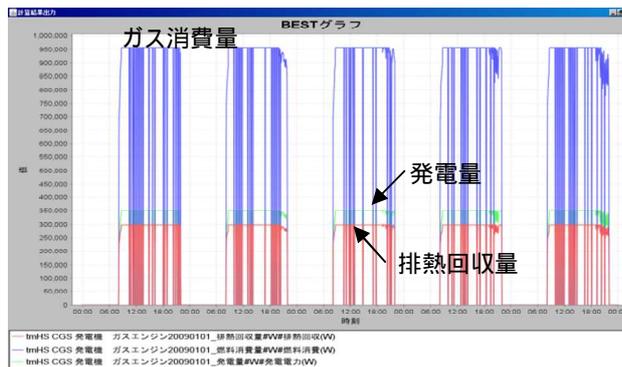


ガスエンジン

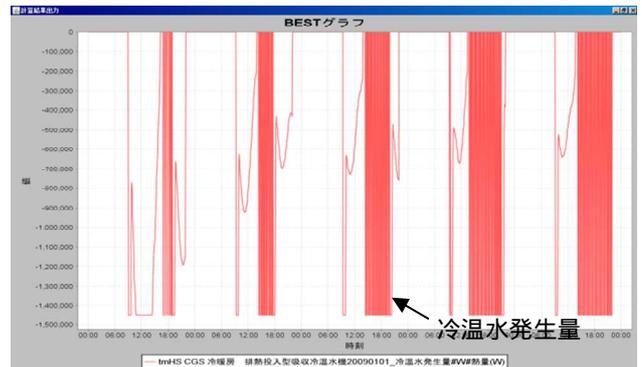


排熱投入型吸収冷温水機

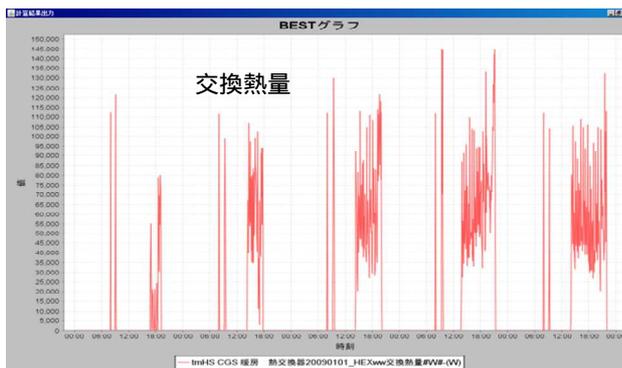
図 0-1 夏期シミュレーション結果の例 (7月31日~8月4日)



ガスエンジン



排熱投入型吸収冷温水機



暖房用熱交換器

図 0-2 冬期シミュレーション結果の例 (1月23日~1月27日)

## 1.8 建物全体の連成計算の結果

テンプレート内に定義されている、「エネルギー系媒体観測 用途別」及び「グラフトレンド 1次エネルギー消費量 用途別」を活用し、空調熱源、空気搬送、照明、コンセント、換気、給排水、昇降機別に算出します。図 1.8-1 は年間に用途別一次エネルギー消費量の計算結果例を示します。また図 1.8-2 のように「エネルギー系媒体観測 用途別」モジュールの計算結果(best\_result1M.csv)を表計算ソフトによって描画することで、建物全体のエネルギー性能を確認することが可能です。

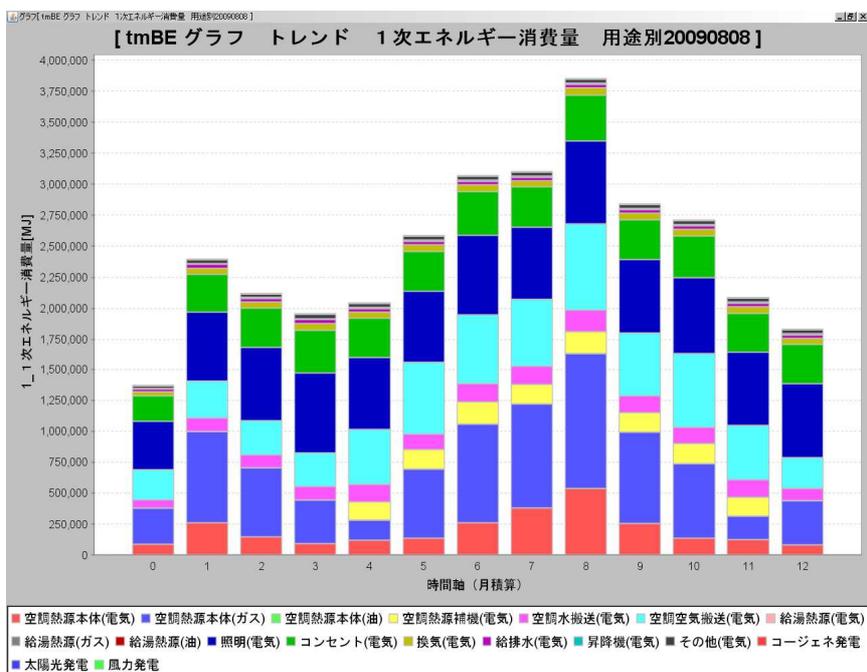


図 1.8-1 建物全体エネルギー計算結果例 1

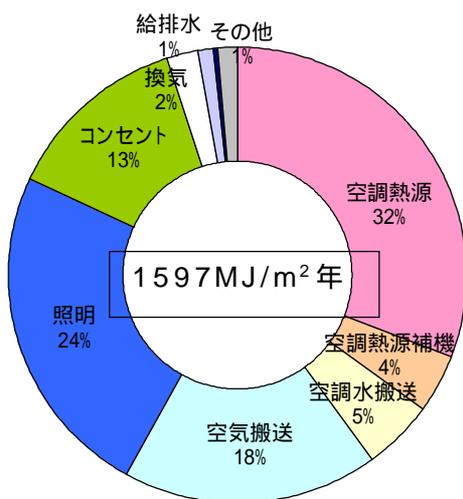


図 1.8-2 建物全体エネルギー計算結果例 2

# 卷末資料 BEST 用語集

名称	解説
1次エネルギー	primary energy. 建物内などにおいて最終的に消費されるエネルギーを供給するために必要なエネルギー量を、化石燃料等のエネルギーで評価した値。例えば、天然ガスを用いて発電を行ってもガスの発熱量の一部(最大で50%程度)しか電力に変換できず、残りは熱損失となる。この場合、需要側に供給される電力量が二次エネルギー、天然ガスの消費エネルギーが一次エネルギーとなる。
AST	Average Surface Temperature. 人体や物体が周囲から受ける放射熱の影響を表す指標で、周囲壁面温度の面積加重平均値のことである。室内の場所により異なるが、BESTで温熱環境指標を算出する際には、MRTではなくASTを用いている。 MRT
CSV	Comma Separated Values カンマ、空白、タブ記号などで区切られた複数の項目の集合。 Excelなどの表計算ソフトと親和性が高いデータ形式であり、作成や表示のために特別なソフトを必要としないので広く使われている。 BESTでも、計算エンジンへの入力や出力に、このデータ形式が利用可能である。 もともとはデータ交換を目的として考案されたが、項目の並びを知っている者どうしでないとデータの意味が分からない。 また、誰かが項目の数を削減したり、順番を変えたりすると正しい項目の並びが伝わらなくなる。 さらに、項目の数が固定しているデータでないと扱いづらいし、階層構造のデータは表現できない。 このことから、XMLデータ形式に乗り換えるケースが増えている。 尚、医療業界で使われるCSVは「Computerized System Validation」という意味で別のものである。
EPWファイル	Energy Plus Weather File. 米国エネルギー省が公開しているエネルギー消費量算出ツール「EnergyPlus」で使用される気象データ。CSV形式で、フォーマットが定められている。BESTでは、EPWデータを読み込んで計算用の気象データとして使用することができる。 拡張アメダスデータ
h-t基準	the h-t basis data. 冷房設計用気象データのひとつである。外気導入を行うインテリアゾーン空調機のようにエンタルピと気温の影響を強く受ける装置に適するよう、作成された。エンタルピ、気温が厳しく、天空日射量が比較的大きい。このため北ゾーンのペリメータ機器にも適している。 Js-t基準, Jc-t基準
Java jre	Java Runtime Environment Javaはどのコンピュータでも動くことを目指したプログラム言語であるが、それを支えるのは「仮想マシン」と呼ばれるコンピュータ毎の実行環境である。これをjreという。 WindowsやMac、LinuxのどのコンピュータでもJavaは再コンパイルする必要なく、同じように動く。それはWindows用jre、Mac用jre、Linux用jreがあるからである。BESTでもWindows用、Mac用、Linux用という区別はなく、ひとつのオブジェクトが様々なコンピュータで動く。逆に、このjreがなければBESTは動かない。
JAXB2.0	Java Architecture for XML Binding JavaでXML形式のファイルを読み込んだり、書き出したりするのに利用する。2001年からオプションとして提供されていたが、現在は標準の機能として取り込まれている。バージョン2.0では、XMLファイル処理するためのクラスが自動生成されるため、開発の負担が大きく削減された。BESTでも、XMLファイルの処理にはJAXB2.0を利用し、クラスの自動生成を行っている。
Jc-t基準	the Jc-t basis data. 冷房設計用気象データのひとつである。西面、東面日射の影響を強く受ける西、東ゾーンのペリメータ装置や、住宅用空調装置などのように、多方位の日射の影響を受ける装置に適するように作成された。水平面、西面、東面日射量が強く、気温も厳しい。 Js-t基準, h-t基準
JPA	Java Persistence API Java言語用の永続化API。永続化とはディスク装置などの外部記憶にデータを保存すること。APIとはJava言語から直接使えるメソッドの集合である。Javaではテキストデータやバイナリデータを外部記憶との間で読み書きするAPIは当初から用意されていた。 しかし、Javaの商用利用が広まると既存のデータベースとの間で読み書きする際に手間がかかり、「O/Rマッピング」という問題として改善が望まれていた。JPAはO/Rマッピングを解消するための仕組みである。 BESTでは計算エンジンがデータを読み込んだり、書き出したりする際に、そのデータ形式が何であるかを意識しない。計算結果はJava固有のコレクションとしてJPAに渡され、モジュールのスペックはJPAからコレクションとして読み込まれる。エンジンはコレクションの中身を分解してテキストデータで書き出したりせず、JPAの仕組みを利用している。
Js-t基準	the Js-t basis data. 冷房設計用気象データのひとつである。主として、南ゾーンの設計用気象データとして用いられる。北緯29°以北の一般地方は9月、北緯29°以南の南方地方は10月の南面日射の強いデータで作られており、また秋に近い時期のデータであるため気温、エンタルピはh-t基準、Jc-t基準より低い。 h-t基準, Jc-t基準
MEPA	MEPA (Mechanic Electric Plumbing Architecture) 建物全体(空調(機械)・電気・衛生・建築)を意味する造語。空調/制御機器メニューの部品の一つである「中央監視(MEPA簡易制御)」モジュールの名称に使用され、建物全体を簡易制御する中央監視モジュールを指す。
MRT	Mean radiant temperature 平均放射温度 人体や物体が周囲から受ける放射熱の影響をその全方向に平均したものと等価な黒体の温度。室内の場所により異なる。なお、BESTで温熱環境指標を算出する際には、MRTではなくASTを用いている。 AST、作用温度(OT) AST
PID制御	フィードバック制御の方式。「P」、「I」、「D」は、それぞれProportional(比例)、Integral(積分)、Derivative(微分)を意味し、制御量と目標値の偏差についての現在(比例)、過去(積分)、未来(微分)の情報を用いて操作量を決定する。各要因に対する応答性を変化させるパラメータとして、比例ゲイン、積分時間、微分時間がある 正逆動作
PMV	Predicted mean vote 予想平均申告 ある熱環境の快適度を直接温冷感の形で定量的に表す指標の一つ、多くの人に温冷感を投票させ、寒いを-3点、暑いを3点とし、その中間を程度に従って-2、-1、0、+1、+2に割り振って数値化して平均した値。快適な状態が基準になっているため、快適から大きく離れた条件に対して適用できない。なお、BESTでPMVを算出する際には、MRTではなくASTを用いている。 AST

名称	解説
RDB	Relational Data Base データベースとは大量件数のデータを集中的に保管する空間の概念である。実際には、その空間にアクセスするための仕組みとしてマネジメントシステムが必要であり、DBMSと呼ぶ。 RDBは集合演算によってデータを抽出するのが特徴で、レコード件数が中規模の時に最も高いパフォーマンスを示す。大規模、超大規模には向いていない。その証拠に多くの大規模RDBではチューニングなしに満足な性能を引き出すことは困難である。 RDBは20世紀で最も成功した分野の一つであり、ほとんどの商用アプリケーションで使われている。 BESTでは計算結果が超大規模に相当するデータ件数となるため、キー・バリュー方式などの21世紀型データベースを模索している。
t-Jh基準	the t-Jh basis data. 暖房設計用気象データのひとつである。ペリメータ機器のように、気温の低い曇天日に負荷が大きくなる装置に適するように作成された。日最高気温が低く、湿度はやや高めで、日射量は小さい。 t-x基準
t-x基準	the t-x basis data. 暖房設計用気象データのひとつである。外気温と絶対湿度の厳しいデータで、気温の日較差が大きく、ある程度の日射量がある。外気負荷と蓄熱負荷を処理する空調機のように、エンタルピと気温の影響を強く受ける装置に適するように作成されている。 t-Jh基準
XML	Extensible Markup Language マークアップ言語の一種。マークアップ言語として最初に制定されたSGMLは仕様の規模が大きく、使いづらいとの批判から、そのサブセットとして制定された。 似たようなサブセットとしてHTMLがあるが、HTMLはタグの種類が固定されており、特定の用途にしかならぬ。 XMLはタグの種類を自由に拡張できることから、Extensibleと呼ぶ。 特にデータ交換の利便性に優れており、金融、気象、流通などの分野で企業間のやりとり利用されている。 BESTでは計算に使用するデータをXML形式にすることで、データ交換の利便性を高めている。
あふれぜき	overflow dam. 連結槽型の蓄熱槽において、流路を形成するために槽界壁付近に設けたせきで、蓄熱槽水面付近の水面下にスリット状の開口部を有するもの。放熱運転の場合、隣接する槽からの水流を槽の水面付近に誘導し、既に槽内に存在する水よりも高温の水を水面付近から底部方向に蓄熱させることを目的とする。蓄熱運転の場合は、逆の流れとなる。連結温度成層型蓄熱槽のスリット槽連結型に応用される。 もぐりぜき
入口最大有効電力	maximum limit for input power, BESTにおける用語。 盤モジュールなどにおいて、供給可能な電力値(上限)を超えていないか確認するためのチェック項目。単位はkW。
一次元拡散域	diffusion region of the one dimension. 水平断面内では温度が一樣であるような完全な温度成層が形成されており、この温度成層状態を崩さずに垂直方向の拡散と移流に支配されている領域を指す。温度成層型の水蓄熱槽において、成層が形成されている領域が、蓄放熱時等の水の流入入にあわせてその成層状態を保ったまま垂直方向に移動する際の理想的なモデルとして用いられる。 完全混合域 [対語]
インターフェイス	Interface ソフトウェア工学におけるインターフェイスはプログラムの密結合を回避するために頻りに利用される仕組みの一つである。 ユーザーインターフェイスは人間がコンピュータを利用する際に、機械と人間の間をとりもつ仕組みを指す。具体的には画面や帳票などである。マウスが普及する前はライトペンがポインティングの主力装置だった。 BESTの計算エンジンはインターフェイスによってプログラムの疎結合が実現されている。疎結合であることによって様々なシステムがモデル化できる。また、一度作ったポンプ、ファン、コイル、パイプなどが様々なシステムで再利用できる。
インプリシット法	implicit method. インプリシット法とは、室熱平衡式を解くための解法の一つ。BESTでは計算時間を短縮するために、空調運転状態により2種の解法を切替えて計算するようになっており、非空調時や建築単独計算時はインプリシット法で計算するように設定する。なお、インプリシット法とする時間帯は、計算時間間隔を60分程度にすることを推奨する。 エクスプリシット法
エアフローウィンドウ	Air flow window 二重窓の内部に空気を流通させることで熱性能を高めた窓のことをいう。冬期には暖められた空気を流通させることで、二重窓の内部の温度を高めて、窓付近の冷放射やコールドドラフトを低減する。夏期には、二重窓内部に設置したブラインドが吸収した日射熱を流通空気が排熱して、遮熱性能を向上させる。
衛生設備基幹テンプレート	basic template for plumbing system simulation BEST衛生計算を実施するにあたり、受水槽、ポンプ、高置水槽、衛生器具等の負荷設備の各モジュールを接続し一体とした給水システムの基本型のこと。テンプレートをいくつか用意しておくことで、システムの異なった衛生シミュレーション計算が可能となる。
エクスプリシット法	explicit method. エクスプリシット法とは、室熱平衡式を解くための解法の一つ。空調システムとの連成計算時は、非線形で不連続な現象が多いシステム側に配慮した解法をとる必要があり、そのための解法がエクスプリシット法である。つまり、連成計算をする場合の空調時はエクスプリシット法とする必要がある。また、エクスプリシット法の場合は、ある程度計算時間間隔を細かくとる必要があるが、その結果、外乱や空調供給に対する室温応答を詳細に把握することが可能となる。 インプリシット法
エンタルピ	Enthalpy. 物体が内部に貯えている総エネルギー(熱量の合計)を言う。温度が上昇下降する時に変化する「顕熱」と、物質の状態変化時に温度の変化を伴わないで吸収または放出される「潜熱」からなる。通常は1kgあたりの量をいい、単位はkJ/kg。

名称	解説
追掛運転	flattery driving,蓄熱槽内の蓄熱量が、現に不足するか、将来に不足することが予測されるために、停止状態にある熱源機器を適切な時間帯に追加運転すること。蓄熱槽からの取り出し熱量を、熱源機器の運転による熱量で補いながら負荷に対応する運転状態。追従運転ともいう。
オブジェクト指向プログラミング	Object Oriented Programming, OOP,データとそれを操作する手続きをオブジェクトと呼ばれるひとまとまりの単位にし、オブジェクトの組み合わせとしてプログラムを記述する手法。特長としてプログラムの様々な再利用が容易になることである。
温度成層	temperature stratification 温度の違いによって密度が異なるという物質の特性に基づき、一様に混ざり合わずに鉛直方向に層状に分かれている状態。温度成層型の水蓄熱槽においては、この状態を保ちながら蓄熱・放熱運転をおこなう。物質全般には、低温のものほど密度が高くなるため下層に位置することとなるが、水の場合は4 付近で密度が最大となるためこの温度が最下層となる。 密度成層
温度成層型	temperature stratification model,4 以上の水において、流入した水に対して温度差に基づく密度差が効率的に働くことで、槽内の水と十分に混合せず、上下に温度分布を生じて中間に明白な温度遷移層(急勾配の温度分布)が認められる蓄熱の態様をいう。不完全混合型の態様の一種。
回転攪乱力	mix force of rotation,一つの系において、異なる部分に異なるベクトルの力が働いた場合に、系の一部に乱れを生じさせる、回転力に類似した力のこと。The BEST Programでは、順流混合域と逆流混合域が生じる温度成層型蓄熱槽において、その影響範囲が重なる場合の重複域に働くものとしてシミュレーションをおこなっている。槽内の成層を破壊し、混合を促進する力。
可視光透過率	Visible light transmittance 窓ガラス部分の可視光に対する透過率のことをいう。板ガラスについてはJIS R 3106にその測定法と計算法が定められており、複層ガラスやブラインドを有する窓ガラスの場合には多重反射計算によって多層構成の可視光特性を得る。BESTでは、ガラス種類・ブラインド種類ごとにこの性能値を窓性能データベース"WindowDB"に登録している。 可視光反射率
可視光反射率	Visible light reflectance 窓ガラス部分の可視光に対する反射率のことをいう。板ガラスについてはJIS R 3106にその測定法と計算法が定められており、複層ガラスやブラインドを有する窓ガラスの場合には多重反射計算によって多層構成の可視光特性を得る。BESTでは、ガラス種類・ブラインド種類ごとにこの性能値を窓性能データベース"WindowDB"に登録している。 可視光透過率
完全混合域	completely mixed region,槽内に流入した水が槽全体に瞬時に混合(拡散)する現象を完全混合といい、このような現象の生じている領域のこと。この特徴を示す流れ特性を完全混合特性という。特に、温度成層型の水蓄熱槽においては、完全混合域は混合による熱ロスとして蓄熱に関与しない領域となるので、完全混合域を極力生ぜしめない方が望ましい。
完全混合差分計算	difference calculation in completely mix,完全混合を前提とした系における、時間温度変化を算出する計算方法の一つ。系の初期条件温度に対し、系への入出力熱量収支を積算することで単位時間当たりの温度変化を求める。系の容量に対して入出力容量が小さいなど、変化後の温度に初期条件の影響が残る場合に有効な計算方法である。The BEST Programでは、スリット槽における換水回数が5回未満の場合に完全混合差分計算を採用している。
換水回数	water exchange number of times,ある体積の流体が1時間に何回入れ替わるかをいう場合と、何回入れ替わったかをいう場合がある。前者は換気回数からの類推定義、後者は無次元時間と呼ばれるものである。また、循環回数の意味に用いられることもある。
基準利用温度差	standard of utilize difference of temperature,期待する熱量を得るために、設計時に定めるシステムや機器で利用または生み出された熱量に基づく出入口の温度差をいう。蓄熱槽では、最高到達(平均)水温と最低到達(平均)水温の差をいい、これに蓄熱槽熱容量を乗ずれば有効蓄熱量が求められる。
逆転現象	reversal phenomenon,本来期待される順列の並びが、一部または全体において期待とは逆順の並びとなること。連結完全混合槽型蓄熱槽における冷熱蓄熱の場合、始端槽から終端槽にかけて水温が高くなっているのが通常だが、設計・運転等の不具合によりこの温度順列が逆転する現象を指す。
逆流混合	countercurrent mixture,温度成層型の蓄熱槽において、一つの槽に生じる二つの異なる流れ方向の入力により、成層状態が破壊されること。槽の上部と下部に別々の完全混合域が生じることを特徴とし、連結槽型蓄熱槽における蓄放熱(一次側二次側)同時運転となる場合の始端槽および終端槽、または温度成層(単層)型蓄熱槽における蓄放熱(一次側二次側)同時運転の際に生じ得る。 逆流混合域

名称	解説
逆流混合域	countercurrent mixture region,温度成層型の蓄熱槽において、一つの槽に二つの異なる流れ方向の入力が発生することによって、槽の上部と下部に別々の完全混合域が生じること。連結パイプによる連結槽型蓄熱槽における蓄放熱(一次側二次側)同時運転となる場合の始端槽および終端槽、または温度成層(単層)型蓄熱槽における蓄放熱(一次側二次側)同時運転の際に生じ得る。 逆流混合域
空調運転モード	operation mode 制御信号として「swc」、「mod」があり、「swc」はon,offなど、「mod」は冷、暖、熱回収、製氷、外気冷房、ピークカットなど運転のための外部制御信号として定義されるものをいう。空調運転モードは「mod」に分類される。
クラス	class : オブジェクト指向プログラミングにおいて、データとその操作手順であるメソッドをまとめたオブジェクトのひな形を定義したものの。 オブジェクト指向プログラミング
グレージング種別	Type of glazing BESTでは、窓タイプ「単板ガラス、複層ガラス空気層6mm、複層ガラス空気層12mm、ブラインド内蔵複層ガラス、エアフローウィンドウ」について、様々なガラス種類、ガラス厚みからなる窓ガラス品種(別表参照)の光熱性能をデータベースに持ち、ユーザはリストから「窓タイプ、ガラス種類名、厚さ」を絞り込むことで、任意の窓ガラス品種を選択することができる。
建築単独計算	thermal load calculation, 計算対象空間の外気導入量や内部発熱、設定室温などを入力することで行う従来の熱負荷計算。この場合、システム側の入力は不要であり、建築側のみ入力となる。 連成計算、非連成計算
光束比	Ratio of light flux BESTでは、窓面を透過する光束の上下方向の配光比率のこと。窓面を透過する光束のうち、下向きは直接的、上向きは天井面を介して間接的に、室内机上面での照度に寄与する。天空光・直射光の強度、直射光の入射角、ブラインドの有無、ブラインドが有る場合はスラット角度といった条件によって光束比は変化する。
サーモオフ	Thermostat Off,室内温度が設定温度条件を満たして、サーモスタットの接点が切れ、機器が停止している状態。反対語はサーモオン。関連項目としては室内機サーモオン比率があります。
最終スリット槽	final slit storage,スリット槽のうち、蓄熱槽本体の終端槽(二次側からの還水が流入する槽)側の端部に設けられるものを指す。The BEST Programのシミュレーション計算においては、各スリット槽とも槽内温度の計算では換水回数を条件として場合分けをしている。換水回数5回以上の場合にはスリット槽の温度は最終的に流入水の温度になるとし、5回未満の場合にはスリット槽への入出力水温条件を個別に積算する混合差分計算により算出された温度としている。 第一スリット槽【対話】
最大熱負荷	Design peak load, 空調装置の装置容量を決定するために用いる、その建物で設計上最大と考えるべき熱負荷のこと。最大熱負荷の算出には、冷房、暖房のピーク日の気象データを用いて日周期定常計算を行い、ピーク負荷を算出する方法と、年間負荷計算を行い、危険率から算出する方法がある。BESTでは、前者の計算方法で、冷房用3種類、暖房用2種類の気象タイプを有する新設計用気象データを用いて、各気象タイプについて自動的に日周期定常計算を行い、冷房、暖房それぞれの中で、大きいものを選択することで最大熱負荷を算出する方法を採用している。 日周期定常最大熱負荷計算
サイドフィン	Side fin 窓外部で日射を遮蔽するために、窓の縦面に平行に設置される庇のこと。縦庇ともいう。南方位の朝方・夕方など、太陽高度が比較的低いために通常の横庇では遮ることが出来ない直射光を、効果的に遮ることが可能となる。横庇と組み合わせることで窓・外壁からの日射熱負荷を低減することが可能である。
シーケンス接続	sequence connect 各モジュールのノードに定義された接続端子同士を接続することをいう。BESTでは、原則的に収束計算を行わない陽解法を採用しているため、シミュレーションの目的に応じて、各モジュールで生じた情報を時間的流れにそって受け渡す接続方法を実施している。この連続した接続が計算順序となり、系全体のシミュレーションを実施する。
実在年気象データ	Reference Weather Data, 気象台やアメダスなどで観測された気温・絶対湿度・直達日射量・天空日射量・雲量・風向・風速の7項目に関する1時間毎、1年間分の実在データ群。 標準年気象データ,拡張アメダスデータ
室内機サーモオン比率	Thermostat On Rate of Indoorunit,室内機の稼働時間のうち、サーモオンになっている時間比率。BESTではビル用マルチエアコンの計算ロジックに使用しています。関連項目としてはサーモオフがあります。
順流混合域	current mixture region,温度成層型の蓄熱槽において、槽内に槽全体の流れ方向と同じ向きの入力が発生することによって生ずる混合域のこと。槽の上部と下部に生じ得るが、逆流混合域と違って流れ方向は上部下部とも同じとなる。 逆流混合域
昇降機境界条件	boundary conditon for erevator system, BESTにおける用語。エレベータの運行パターン(スケジュール)を指す。

名称	解説
助走計算	preconditioning, 計算初期条件の影響を無くすために行う計算のこと。計算対象期間の前に設定するもので、通常の一般建物では、2～3週間程度必要。
真空温水ヒータ	vacuum hot water boiler 真空式の温水・給湯をつくることを目的としたボイラ。給湯シミュレーション用の熱源機器の一部として取り扱っている。
スラット	Slat ベネシャンブラインドの羽のこと。ブラインドのスラット角度を調整することによって、窓から室内への直射光の透過を防ぐ、視線を遮るといったことが可能となる。窓の熱・光に対する性能は、ブラインドの有無に加えて、スラット角度の状態によって変化する。
スリット槽	slit storage, The BEST Programの温度成層(連結槽)型のシミュレーションモデルにおいて、蓄熱槽間の界壁ともぐりげき若しくはあふれぜきで囲まれた部分を指す。蓄熱槽本体(本槽)に比して薄い板状の形態となることから、このように呼ぶこととしている。本槽内が温度成層を形成するのに対し、スリット槽内は完全混合を形成するものとして計算している。各本槽は、スリット槽の完全混合域を介して水の流出入が行われることとなるため、温度成層(連結槽)型蓄熱槽水温計算において重要な考え方となる。
正逆動作	比例制御、PID制御等において、制御量の大小と操作量の増減の関係を指す用語。正動作と逆動作で区別する。正動作は制御量が大きくなると操作量も大きくなる。逆動作は制御量が大きくなると操作量を小さくする。例えば空調給気温度(制御量)を冷水2方弁で制御する場合は正動作、温水2方弁で制御する場合は逆動作となる。PID制御
切断面公式	Split flux formula, Inter-reflection formula 窓面を透過する光束による室内机上面照度のうち、天井面および床・机上面での反射を繰り返して間接的に照度として寄与する成分を、簡易的に算出する数式のこと。切断面公式は、昼光照度に占める割合が比較的少ない間接照度について2次元的な平面分布を考慮せずに、窓・天井・机上面で構成される代表断面によって、簡易的に推定する実用的な計算法である。求めたい照度の机上面で室を二分し、上下の凹みの等価反射率を用いて間接照度を算出する。
潜熱放熱比率	Ratio of latent heat release of total release, 人体からの放熱(顕熱、潜熱)のうち、潜熱による放熱の割合のこと。BESTでは、人体熱負荷の算出に、Two-Nodeモデルの簡易モデルを利用し、対流、放射、潜熱放熱比率を決める方法としている。
総合効率	overall thermal efficiency, コージェネレーションシステムの評価で用いられる指標の一つ。コージェネレーションからの出力のうち有効に利用された発電量と排熱利用量を投入エネルギー量で除したもので、次式で定義される。排熱回収効率 $\text{総合効率} = \frac{[\text{発電量}] - [\text{コージェネレーション補機動力量}] + [\text{排熱利用量}]}{[\text{燃料消費量}] \times [\text{燃料熱量}]}$
槽内水温プロフィール	water temperature profile in thermal storage, 蓄熱槽内の水温分布の状態を、横軸に位置または容積、縦軸に温度をとり時刻をパラメータとして表現したものをいう。連結完全混合槽型蓄熱槽の場合には、各単槽ごとの水温は均一と見なしたうえで、各槽ごとの水温を結んで、蓄熱槽全体の水温分布を表す。特に水蓄熱槽の場合、この型の温度プロフィールは、蓄放熱量の計算や、蓄熱槽効率の良否の判定に有用である。蓄熱サイクルと放熱サイクルに分離して示すときは、それぞれ蓄熱(温度)プロフィール、放熱(
代謝量	Metabolic rate, 人体の代謝量は、Metという単位で表し、1Metは椅座安静状態の代謝量を示す。Metは人体の単位体表面積あたりで表すことができ、1Met = 58.2W/m <sup>2</sup> 、通常の事務作業時は、1.1～1.2Metである。代謝量は、人体発熱量、PMVの算出に用いる。BESTでは、人体条件の設定画面で、夏期、中間期、冬期の季節ごとに代謝量の入力が可能である。
太陽電池モジュール	PV module, 太陽電池の発電量計算を行うプログラムの部分。気象条件を入力とし、発電量を計算できる。
単相負荷	single-phase load, 交流の電気方式において、単相2線式、単相3線式で供給される負荷。単相100Vで供給されるものが多いため、コンセント負荷と呼ぶこともある。
短波放射	Short wave radiation 太陽のように数千度に達する物体から放出される、0.3～3.0μmの波長域における放射エネルギーのこと。0.35μm以下は紫外線、0.35～0.78μm可視光線、0.78μm以上は赤外線と呼ばれ、波長域によって性質が大きく異なる。照明器具など光を発する機器からも短波放射が発生されている。エネルギーポテンシャルが小さい長波放射と大別される。長波放射
蓄熱コントローラ	thermal storage system controller, 夜間電力による蓄熱運転やピクカット運転などのための、熱源を負荷予測に基づき適切に運転管理する制御器。熱源の安定運転のほか、二次側機器の運転まで管理するものもある。蓄熱式空調システムの場合に必要な、蓄熱・放熱運転等のスケジュール運転を省力化することを目的に用いられる。日本では、株式会社山武、ジョンソンコントロールズ、東光電気株式会社等の製品が有名。
蓄熱槽効率	thermal storage efficiency, 蓄熱および放熱限界温度の制約のもとに、槽の水容積全部が基準利用温度差で利用し得ると仮定したときの熱量(名目熱量)に対して、実際に放熱に利用し得た熱量(実際蓄熱量)の比。水の潜熱やシステム特性を反映するので最大値は1.0に制約されない。単位(%)。

名称	解説
蓄熱槽有効体積	effectively volume of thermal storage,蓄熱槽の物理的容積のうち、死水域等の蓄熱に関与しない容積を除いた体積。蓄熱槽は、その体積の全てを蓄熱のために用い得ない場合が多い。矩形蓄熱槽の隅角部等の水流が回り込まずに流れが滞留している部分、吹き出し口上端(下端)から水面(底面)までの部分等が主にこれに該当するとされている。このような部分の容積を除外し、実質的に熱を蓄え得る体積のみを指すもの。
中間暖房能力	Intermediate heating capacity,定格暖房能力の約半分の暖房能力で、その時の中間燃料消費量と対になって、中間能力時の部分負荷効率を示す。BESTでは、ビル用マルチエアコンの仕様入力項目の一つになっている。 中間期冷房能力
中間入力比	Ratio of intermediate power input,BESTでは機器の中間性能(冷房・暖房)を補正し、個別の機器に対応するため、中間入力比を 中間入力比=中間燃料消費量/定格燃料消費量 と定義し、この比率によって部分負荷時の効率を補正している。 詳しくは、個別分散空調システム操作マニュアルを参照。
中間冷房能力	Intermediate cooling capacity,定格冷房能力の約半分の冷房能力で、その時の中間燃料消費量と対になって、中間能力時の部分負荷効率を示す。BESTでは、ビル用マルチエアコンの仕様入力項目の一つになっている。 中間期暖房能力
長波放射	Long wave radiation 一般に地上・大気・雲などから物体から放出される、3.0 μm以上の波長域における放射エネルギーのこと。絶対温度0K以上のあらゆる物体から放射されており、エネルギー量は絶対温度の4乗に比例する。水蒸気などのガス体やガラスに吸収されるため、温室効果をもたらす。太陽放射のように高温体から発せられる1 μm以下の短波長域において強大なエネルギーを有する短波放射と大別される。 短波放射
低温暖房能力	Low temperature heating capacity,外気DB 2、WB 1 の暖房能力を表している。通常の暖房能力を示す外気DB 7、WB 6 の値と異なり、寒冷地での機器暖房能力の目安となる。BESTでは、ビル用マルチエアコンの仕様入力項目の一つになっている。
電気設備基幹テンプレート	template for total power supply system, 電気設備のうち、受変電設備(含む変圧器)、幹線、動力盤、分電盤など電力供給に関わるをまとめたもの、負荷設備や発電設備を接続できる。
テンプレート	システム計算におけるモジュール群を予め接続しておいて一つの塊りとしてパッケージ化したもの。例えば、空調機テンプレートは、コイル、ファン、加湿器等のモジュールを内包している。空調機テンプレートにはVAVテンプレート、FCUテンプレートなど、外部との接続ノードが共通のテンプレート群が用意されており、これらは相互に簡単に入替え可能である。空調機テンプレートの他、ゾーンテンプレート、熱源テンプレートなどがある。
電力デマンド	power demand, 実際使用されている電力値。一般に電力デマンド制御と呼ぶ場合は、受電点の契約電力値(電力料金の基本料金に反映)が超過とならないよう負荷調整を行うことを指す。
投射率	Projection factor 投射される点(微小面)を中心とする単位半球の底面積に対する、投射する面の正投射面積の割合を立体角投射率という。均等拡散の配光特性と見なせる面光源による、ある点における照度は、点から面を見る立体角投射率に光源の光束発散度を乗じることによって算出できる。
内部発熱放射成分	radiant portion of internal heat gain, 内部発熱放射成分とは、人体、機器、照明から発生する内部発熱のうち、対流成分を除いた残りの放射成分のこと。壁体の計算においては、内部発熱放射成分や透過日射は指定された面に吸収されるものとして、面ごとに遅れて生じる対流放熱、すなわち熱負荷を計算する。
日周期定常最大熱負荷計算	Periodic steady state calculation for design peak load, 冷房、暖房それぞれ1日24時間分の気象データおよび室内の内部発熱などの外乱条件が何日も繰り返すとして非定常計算を行い、最大熱負荷を算出する計算のこと。同じ日を繰り返して計算するため、オフィスにおける休日など非空調日翌日の立ち上がりの負荷は計算できない。気象データは周期的であるが、計算法そのものは非定常である。BESTでは、最大熱負荷の算出にこの計算法を用いている。 最大熱負荷
日射遮蔽係数	Solar shading coefficient 透明単板ガラス3ミリの日射熱取得率(0.88)に対する各種窓ガラス部分の日射熱取得率の比のことをいう。略してSCと記されることもある。日射熱取得率とは、窓ガラスの部分に照射される日射量に対する室内側へ侵入する日射熱量の割合をいい、室内側へ侵入する日射熱量はガラスを直接透過する成分とガラスに一旦吸収されてから再放出される成分の和で表される。
熱源限界入口水温	limitation of heat source inlet water temperature, 熱源機に予め設定された、運転限界を判断するための水温。蓄熱槽からの還水温度がこの温度に達した場合、熱源機は運転停止の判断をする。冷水蓄熱の場合には熱源機がそれ以上冷却し得ない下限の温度を、温水蓄熱の場合には熱源機がそれ以上加熱し得ない上限の温度となる。蓄熱槽からの還水が当該温度に達し、熱源機が停止した状態を満蓄熱状態と判断する場合が多い。
ノード	node モジュール間を接続するための接点で、“制御”、及び“状態”に区分される。各モジュール間を接続する媒体として、空気、水、ライン、電力、ガス、制御信号などがあり、それら媒体へ接続してモジュールからの情報を渡す、あるいは受け取る役目を持っている。各ノードは、接続される媒体に応じて、例えば“空気”であれば、乾球温度[ ]、絶対湿度[g/g(DA)]、質量流量[g/s]といったフィールド変数が用意されており、これらが、入力、出力の区分によって接続端子名として定義されている。 接続端子の例として、ノード区

名称	解説
ノード、 接続ノード、 接続端子	node : BESTの媒体を接続する受け口のことをいう。数種類の媒体が存在し、同一種類の媒体同士のみ接続が可能である。また、媒体には流れる方向があり、入口はIn、出口はOut、観測(状態値を参照する)はObsの記号を媒体名の直後に付け区別する。単線接続が可能なノードはLineの記号を含む。
配管熱容量体	thermal mass containing pipes 循環する系のシミュレーションでは、BESTで用いている前進法を採用した場合に1周した際の最初の機器の入口温度と最後の機器の出口温度が一致せず計算結果が安定しない場合がある。そのため、熱容量を持たせた配管を定義し、この矛盾を配管の熱容量で吸収させるような工夫をしている。機器の停止時にも配管内水温度が徐々に低下するようなシミュレーションを行っており、機器運転開始時には配管内の冷却された水が設備機器に流入する状況を再現している。
パイプ連結	pipe connection,連結槽型の蓄熱槽において、流路を形成するために槽界壁に設けられた配管による槽同士の結合の態様。あふれぜき・もぐりぜき等を設けた場合に比して、完全混合域を形成する容量を低減し得る場合が多いため、一般に蓄熱槽効率が高まる。一方で、蓄熱槽本体への流入流速が速くなることによる成層破壊に留意する必要がある。配管誘導方式とも呼ばれる。
パス	Path,外部記憶装置内でファイルやフォルダの所在を示す文字列。ファイルやフォルダのコンピュータ内での住所にあたる。Windowsではドライブ名('C:¥,など)を頂点とする木構造になっており、これに沿って頂点から目的のファイルやフォルダまでのすべての道筋を記述する「絶対パス」、起点となる現在位置から、目的のファイルやフォルダまでの道筋を記述する「相対パス」とがある。
バッファ槽	buffer tank,The BEST Programの水蓄熱槽シミュレーションモデル設定において、蓄熱槽本体の上部および下部に本体とは別に便宜的に設けられた槽。蓄熱槽本体内部の初期水温を決定するための設定や、蓄熱槽本体からの流入出変動の吸収等のために設けられている。完全混合槽として計算される。
ピークカット	peak cut,ピークシフトの一形態であるが、特に電力会社のピーク時間調整契約などでいう熱源機器を停止すると電力基本料金の割引を受けられる時間帯(通常は13時~16時)に、電力駆動熱源の機器の運転を停止して冷暖房負荷を蓄熱槽からの取り出し熱量のみで賄う事を指す。蓄熱された熱を、時間的局所性をもたせて取り出し用いることをいう。ピークシフト
ピークシフト	peak shift,装置にかかる負荷のピークを、ある大きさを切り取り、切り取った分の負荷を何らかの方法で他の時間帯へ移行(シフト)すること。代表的なものとして、蓄熱システムを持つ熱源装置が、冷暖房負荷変動に対して蓄熱運転によって冷暖房のピーク負荷より能力の小さい熱源でも対応できるようにすること等が挙げられる。ピークカット
ピストン域	piston flow region,蓄熱槽内の流れの方向に向けて、混合が全くなくピストンで押し出すようにして流れている領域をいう。入力温度に不連続点があれば、不連続のまま出力される。蓄熱槽は全体としてピストンフロ-を実現する特性が理想とされ、そのための工夫が連結槽、温度成層槽の応用である。温度成層型蓄熱槽の場合、完全混合域以外の部分がピストン域となる。押し出し
日平均負荷率	average daily load factor 給水・給湯負荷において1日使用量に対する各時刻別の給水・給湯負荷の比率を示す。各時刻別の比率の合計値は1(100%)となる。
非連成計算	decoupling calculation,建物側単独、システム側単独で行う計算のこと。建物側単独で行う従来の熱負荷計算を建築単独計算と呼ぶ。連成計算、建築単独計算
負荷損	load loss 変圧器の損失は負荷に関係なく発生する無負荷損と負荷電流によって変化する負荷損に分けられる。負荷損は負荷電流による変圧器の巻線の抵抗による抵抗損であり、銅損とも呼ばれる。銅損は電流の2乗に比例する。損失の単位はWが一般的である。無負荷損
負荷パターン	load profile 給水・給湯負荷の時刻別変動を実測調査データより統計的に算出し、給水や給湯負荷の発生時刻とその頻度をプロフィールとして表現したもの。
部品	parts : 部品とはBEST-Pの標準UIに登録されているモジュールのことをいう。モジュール
部分負荷運転	Partial Load Operation,機器が定格能力より低い能力で運転している状態。ほとんどの時間帯において、機器の運転は部分負荷であるため、部分負荷時の効率が消費電力量に大きな影響を及ぼします。
フレームワーク	Framework フレームワークとは、特定の目的のために再利用できるように設計されたモジュール群のことである。 フレームワークを活用できれば、ソフトウェア開発における再利用の度合いを格段に高めることが出来る。 オブジェクト指向技術はフレームワークとたいへん親和性が良い。 BESTの計算エンジンはフレームワークの上に構築されている。 フレームワークの一般的なメリットは次のとおり。 1) 問題領域のインフラを共有し、アーキテクチャを標準化できる。 2) 安全に機能拡張ができる。 3) 保守のコストを減らせる。

名称	解説
ペリメータ	Perimeter zone, ペリメータとは、外壁や窓からの熱的影響を受ける建物内の外周部の空調領域のこと。日射負荷や内外温度差に基づく貫流負荷に対応するように設けられる。一般的に外壁から2～5m程度の範囲を指す。方位により窓面からの日射の特性は大きく異なるが、冷房時には、日射によりMRTが大きくなり不快になりやすく、冬期には、窓際でのコールドドラフトが問題となる。
マークアップ言語	Markup Language 人間が作成する様々な文書に、「タグ」をつけていくことをマークアップという。本に付箋を貼ったり、文書に付箋を貼ったりする行為と似ている。付箋は貼った場所と、何のための付箋かという二種類の情報が含まれている。それを人間が目で見つけて判断する。付箋は思いつきで貼られるので、場所はよく分かるが、何のための付箋かはその都度確認しなければならない。そこで、付箋の「色」で予め意味を決めておく方法が考えられる。さらに、色の種類を世界中で共通しておく利便性が増す。文書ではないが、救急医療の現場で使われる付箋の色は世界共通である。物理的な付箋の代わりに、文書データの中に目印を直接埋め込んでしまうのがマークアップであり、コンピュータを利用して情報を処理することを前提としている。具体的には<>で囲まれた単語を埋め込んだものである。仕組みは簡単だが、物理的な付箋より利便性が高い。例えば、日本語の小説を英語に翻訳し、それを別の文書として独立して管理するのではなく、次のように日本語の中にタグを付けて埋め込んでしまう。こんにちは<english>Hello</english>こうすると、どこを翻訳しているのかがよく分かり、校正がやりやすい。校正したら、タグの付いた部分だけを抜き出して英語版にする。タグに使う単語や、埋め込み方を予めルール化したものをマークアップ言語と呼ぶ。主なものにSGML(1986年に制定)、HTML(1992年に制定)、XML(1998年に制定)、XHTML(2000年に制定)などがある。
マスター	master, マスターとはBEST-P起動時画面の左半分の部分のことを指す(図参照)。マスターは、「共通」、「建築」、「設備」の各ツリーから構成されており、「共通」には建物や各設備の共通情報、「建築」には建物の熱負荷計算に必要な情報、「設備」には設備機器・器具のシステム側の情報が格納されている。マスターの各ツリー内で表示されているモジュールを、右側のワークスペースへと登録していくことで、入力データの作成を行う。また、マスターにはデフォルト値(=一般に広く使われていると思われる値)が入力されたデータが格納されており、この値をそのまま使用することも可能である。ワークスペース
水蓄熱制御	water thermal storage control.水蓄熱式空調システム全般に渡る、制御一般のこと。負荷に追従して運転される非蓄熱式空調システムと異なり、負荷予測に従って蓄えられた熱を放出しながら負荷を賄う蓄熱式空調システムでは、特に放熱時の制御が重要となる。蓄熱した熱量を全て使い切るような運転制御が望ましい。蓄熱コントローラによって自動化されているのが一般的である。蓄熱コントローラ
無効電力	Reactive power 交流の場合、負荷設備に流れ込む電力は、光や熱などの有効な仕事をする電力と、仕事をしない電力に分けられる。前者を有効電力(単位: kW、W)、後者を無効電力(単位: kvar、var)と呼ぶ。有効電力と無効電力を合成したものを皮相電力(単位: kVA、VA)と呼び、皮相電力に対する有効電力の割合を力率と呼ぶ。有効電力
無負荷損	No load loss 変圧器の損失は負荷に関係なく発生する無負荷損と負荷電流によって変化する負荷損に分けられる。無負荷損は主として磁束の通路である鉄心に発生する鉄損である。鉄損は一定周波数の電源電圧が一時側に印加されている限り、二次側の負荷にかかわらず変圧器内で発生する一定の損失である。損失の単位はWが一般的である。負荷損
もぐりげき	creep in dam.連結槽型の蓄熱槽において、流路を形成するために槽界壁付近に設けたせきで、蓄熱槽底部付近にスリット状の開口部を有するもの。蓄熱運転の場合、隣接する槽からの水流を槽の底部方向に誘導し、既に槽内に存在する水よりも低温の水を底部から上部方向に蓄熱させることを目的とする。放熱運転の場合は、逆の流れとなる。連結温度成層型蓄熱槽のスリット槽連結型に応用される。あふれげき
モジュール	module 統一化された計算部品のこと。これらの結合によってシステムを構築する。システム計算関連の機器モジュールとしては、熱源機器、ファン、コイルなどの要素部品が挙げられるが、制御用コントローラ、システム計算用の室要素、境界条件、モニタ出力などのユーティリティ要素部品もモジュールとして定義される。JAVA言語においては、クラスに記述されたものであるが、機器仕様などのプロパティとメソッドの組み合わせからなる。また、各モジュールはノードを介して他のモジュールと情報の受渡しができるようになっている。吸収冷温
有効電力	Active power 交流の場合、負荷設備に流れ込む電力は、光や熱などの有効な仕事をする電力と、仕事をしない電力に分けられる。前者を有効電力(単位: kW、W)、後者を無効電力(単位: kvar、var)と呼ぶ。有効電力と無効電力を合成したものを皮相電力(単位: kVA、VA)と呼び、皮相電力に対する有効電力の割合を力率と呼ぶ。無効電力
流出係数	runoff co-efficient 敷地内や屋根面に降った降雨量と管渠や建物雨水排水管に流入する雨水量の比率を示す。雨水利用システムにおいて有効に利用出来る降雨量の数値に影響し、値が大きいほど雨水利用有効率が上がる。
流入出寸法	inflow and outflow distributor size.蓄熱槽本体に流体が流れ込む部分の、吹き出し口の開口寸法のこと。特に、温度成層型の蓄熱槽の場合、この寸法の変化が成層の形成に大きな影響を及ぼすので注意が必要である。例えば、流入出開口部と水面、または底面との間の容量は蓄熱に関与しない死水域となるので、流入出寸法の高さ方向は一般に小さい値となる方が望ましい。また、単位時間当りの流入量との関係で、流入出開口部面積が小さいと流速が速くなり、成層を破壊する等の影響も考えられる。
流量拡大、質量流量拡大	flowRate change(enlargement) : BestWater媒体が持つフィールド変数(温度、質量流量など)のうち、質量流量のみに対しn倍の操作を加えること。質量流量拡大部品(モジュール)は、入口側媒体の質量流量をn倍した値を出口側媒体の質量流量としている。流量縮小、質量流量縮小
流量縮小、質量流縮小	flowRate change(reduction) : BestWater媒体が持つフィールド変数(温度、質量流量など)のうち、質量流量のみに対し1/n倍の操作を加えること。質量流量拡大部品(モジュール)は、入口側媒体の質量流量を1/n倍した値を出口側媒体の質量流量としている。流量拡大、質量流量拡大

名称	解説
連結完全混合	interconnected completely mix model,比較的水深の浅い蓄熱槽を単一経路(一筆書き経路)を構成するよう2槽以上連結させた場合に、各槽においては垂直方向の温度成層を形成させずに、各槽間経路方向の水平方向ピストンフロー(押し出し)によって蓄放熱させる態様をいう。水深や流速の関係から温度成層が困難な場合にも、水蓄熱槽を構成しうる手法として実用されている。
連結完全混合槽	interconnected storage of completely mix,連結型蓄熱槽において、これを構成する個々の単槽内の混合の様相が完全混合と同様にみせる連結型蓄熱槽全体をいう。個々の単槽でみるとほぼ完全混合であるが、これが直列にかつ多数の槽が連結した場合、蓄熱槽全体の特性がピストンフロー(押し出し)特性を示すようになる。従ってそのような効果を出すためには一定数の連結が必要で、15槽程度以上が標準とされている。
連成計算	coupling calculation, 建物側とシステム側で構築したモデルの平衡状態を関連付けて計算すること。建物の総合的なエネルギーシミュレーションが可能なBEST本来の計算。 非連成計算、建築単独計算
ワークスペース	work space, ワークスペースとはBEST-P起動時画面の右半分の部分のことを指す(図参照)。ワークスペースは、「共通」、「建築」、「設備」、「計算順序」の各ツリーから構成されており、「共通」、「建築」、「設備」についてはマスターの各ツリー内にあるモジュールが登録され、「計算順序」には「設備」に登録されたモジュールの計算順序の情報が登録される。つまり、マスターに格納されているモジュールの中から、入力に必要なモジュールをワークスペースの各ツリーに登録することで、入力データの作成を行う。 マスター
加湿飽和効率	saturation efficiency 気化式加湿器で利用される、相対湿度100%に至るまでの加湿能力を表す指標。飽和絶対湿度差に対する絶対湿度差の割合をいい、次式で定義される。 加湿飽和効率 = (加湿器出口絶対湿度 - 加湿器入口絶対湿度) / (飽和絶対湿度 - 加湿器入口絶対湿度) ここで、空気線路上における状態変化は、湿球温度一定の下の変化を示す。(比エンタルピー一定変化)
外壁面積法	Exterior wall area method 煙突効果や風力により、外壁隙間から侵入する外気量を推定する方法の一つ。単位外壁面積についての気密性 $q(m^3/h \cdot m^2)$ を内外圧力差 $P(kg/m^2)$ を用いて、 $q = a \cdot P^{\lambda}(1/n)$ と表し、侵入外気量 $Q(m^3/h)$ を $Q = q \cdot A = A \cdot a \cdot P^{\lambda}(1/n)$ と推定して計算する方法。 外壁漏気係数法
外壁漏気係数法	Leakage factors method BESTで採用されている隙間風を計算する方法の一つ。外壁面積法で定義される3つの漏気係数を利用して、方位別に計算された内外差圧と外皮(外壁+窓)面積から隙間風を算出する。 外壁面積法
拡散日射	Diffuse Solar Radiation,地上のある面に当たる全日射のうち、直達日射を除いた残りをいう。天空日射、反射日射、雲からの日射、反放射の計4種からなり、いずれも面に当たってその面で反射されるときは完全拡散として扱う。 長波放射
拡張アメダスデータ	EA気象データ,Expanded AMeDAS Weather Data,気象庁の20年間(1981 - 2000年)の全国842地点のアメダスデータを利用して、欠損データや日射量、大気放射量、湿度データを補足し汎用性を高めた気象データ。EA気象データともいう。 標準年気象データ,実在年気象データ,EPWファイル
観測接続ノード	node for observation制御用に用意されたノードのこと。連続して接続されていないモジュール間同士で、必要な空気媒体情報、水媒体情報等をやり取りする場合に利用される。特に空調でのPID制御ではこのノードを利用して制御信号を発信する。 ノード
季節係数	Seasonal factor, 季節係数とは、内部発熱を期間別に割増したり、割引くための係数である。最大負荷計算に用いる際は、内部発熱の安全率となる。夏期の冷房時には内部発熱を多く見込み、また冬期の暖房時には内部発熱を少なく見込むこととなる。参考値として、冷房時の季節係数1.3、暖房時の季節係数0.3。
作用温度(OT)	Operative temperature 人体の周辺の放射源と空気温度とが人体に与える影響をあわせて評価する温度指標。なお、BESTでOTを算出する際には、MRTではなくASTを用いている。 AST
新設計用気象データ	New Design Weather Data、暖房設計用2種(t-x基準危険率1%、t-Jh基準危険率1%)、冷房設計用3種(h-t基準危険率0.5%、Jc-t基準、Js-t基準)計5種類の気象データの総称。日周期定常熱負荷計算による冷暖房最大負荷計算を行う際に用いる。 Js-t基準、h-t基準、Jc-t基準、t-Jh基準、t-x基準
真発熱量(LHV) 総発熱量(HHV)	low heating value,high heating value燃料の燃焼(発熱反応)に伴い得られる熱量のうち、排気に含まれる水蒸気の凝結潜熱を加えないものを真発熱量(LHV: Low Heat Value)と呼ぶ。これに対し潜熱分を加えたものを総発熱量(HHV: High Heat Value)と呼ぶ。機器の種類に応じ採用される発熱量が異なるため、効率等の表示では、いずれをベースとしているかを明確にする必要がある。
定格排熱回収効率	rated waste heat recovery rate,コージェネレーションシステムの発電装置における定格負荷時の排熱回収効率で、以下の式で定義される。 排熱回収効率 $\text{定格排熱回収効率} = \frac{\text{[定格負荷時の排熱回収量]}}{\text{[定格負荷時の燃料消費量]} \times \text{[燃料熱量]}}$

名称	解説
電力負荷追従運転、 熱負荷追従運転	power load following operation, thermal load following operation, コージェネレーションシステムの運転形態は大別して、電力負荷追従運転と熱負荷追従運転の2つの方法がある。電力負荷追従運転は、電力負荷に合わせて発電し、排熱は熱負荷に応じて利用する運転方法である。逆潮流をしない場合、瞬時的な電力負荷変動による逆潮流を回避するため最低買電量を設定する必要がある。熱負荷追従運転は、熱負荷に合わせて排熱の利用分だけ運転する方法である。この方法は排熱を余らせないため一般にエネルギー効率の高い運転といえる。排熱利用を優先するので逆潮流を起こすことがないか等の留意が必要である。
排熱回収可能量	thermal recovery availability, コージェネレーションシステムにおいて、各時点で発電装置にかかる負荷率に応じ排熱回収効率も変化するため、以下の式で定義される。各時点での排熱投入型機器へのインプットは、この値が上限値となる。 排熱回収量
排熱回収効率	waste heat recovery rate, コージェネレーションシステムにおいて、投入された燃料の持つ熱量に対する、排熱回収量の割合をいい、以下の式で定義される $\text{排熱回収効率} = \frac{\text{[排熱回収量]}}{\text{[燃料消費量]} \times \text{[燃料熱量]}}$
排熱回収量	waste heat recovery, コージェネレーションシステムからの排熱のうち、温水や蒸気として、有効利用できる形で回収される熱量のこと。一方で、排気や装置表面からの放熱ロスにより回収できない部分があり、それと区別される。 排熱回収可能量
発電需要量	power demand, 対象建物の電力需要のうち、発電装置が受け持つ分のこと。コージェネレーションシステムの場合は発電と同時に排熱が発生するため、熱の需要とのバランスを考慮し計画する必要がある。 発電目標量
発電目標量	target power production, 各時点の電力需要のうち、発電装置が賄う目標値として割り振られる電力量のこと。発電装置が複数設置されている場合は個々に発電目標量を与える。発電分以外は系統電力など他の電力供給源が受け持つ。 発電需要量
標準年気象データ	Reference Weather Data, 熱負荷シミュレーションのために編成された気温・絶対湿度・直達日射量・天空日射量・雲量・風向・風速の7項目に関する1時間毎、1年間分のデータ群。実在するデータを元にデータがスムーズに繋がるように若干の修正を加えて作成されている。現在、全国28都市のデータが公開されている。 実在年気象データ, 拡張アメダスデータ
補機動力電力消費率	power consumption rate for auxiliary equipments, コージェネレーションシステムにおける発電量のうち、対象建物の電力負荷を賄うのとは別に、システムに付随する温水循環ポンプ、ファン、エンジン起動電力などの駆動のために消費される割合をいう。
予冷熱	予冷予熱, Pull down, pick up, 冷房暖房において、室使用時間帯より前に冷房または暖房運転を行い、室使用開始時刻までに室温湿度を設定室温湿度に保てるようにすること。BESTでは、顕熱、潜熱別々に反復計算により予冷熱時の装置負荷を求めており、予冷熱時間の分単位での自由な設定、予冷熱時の室温変動も把握することができる。また、住宅のように、1日に何度も空調のオン、オフ運転を行う間々欠運転に対しても、予冷熱時間を設定することが可能である。

もう一度学ぶ BEST 実践講習会

---

非売品

発行 平成 22 年 7 月 23 日 初版

編集・発行 BEST コンソーシアム

(財) 建築環境・省エネルギー機構

〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-5-1

全共連ビル麹町館

TEL : 03-3222-6693 ~ 5 FAX : 03-3222-6696

---

\*不許複製\*