BEST-P

D. 空調操作マニュアル

【レガシー版】

2026/10/21：
統合モュールの導入に伴い、入力方法が抜本的に変更となったため、
空調操作マニュアルも大幅に改訂しました。
本書の内容は古いので、最新の空調操作マニュアル（入門編および操作編）を参照してください。
なお、従前のBEST-Pで作成したデータを用いて計算したい、
といった目的のためには本書を参照してください（最新のBEST-Pでも、
過去の方法で入力したり、計算したりすることは可能です）。

2023年3月

＜更新履歴＞

・2023 年 3 月版

・4 章「各種テンプレートの解説」について更新した。

・2020 年 8 月版

・Best 媒体について最新の情報に修正した。

・2018 年 3 月版 初版（2018.3.31）

・既存マニュアルから空調操作に関係するものを整理し、空調操作マニュアルとしてまとめた。

空調操作マニュアル

BEST-P

The BEST Program

1　はじめに 1
1.1　本書の位置づけ 1
1.2　空調計算の特徴 1
1.3　計算モデルの作成方法における特徴と使い分けの方法 5
1.3.1　モジュールによる方法 5
1.3.2　インポートによる方法 6
1.3.3　テンプレートによる方法 7
1.3.4　それぞれの作成方法の特徴と使い分けの方法 8
2　モジュールによるモデリング 9
2.1　本章におけるモデルの概要 9
2.2　建築データの読み込み 10
2.3　設備モジュールの設定・スペックの入力 10
2.3.1　「Stop and Run」モジュール 10
2.3.2　「空調記録」モジュール 11
2.3.3　「計算結果の記録の指定」モジュール 11
2.3.4　「気象」モジュール 12
2.3.5　「ゾーン（Z AirSysS 接続 2015)」モジュール 12
2.3.6　「ファン」モジュール 13
2.3.7　「発停制御（発停 3envObs2012)」モジュール 13
2.3.8　「空調機制御」モジュール 14
2.4　シーケンス接続 15
2.4.1　「空調記録」モジュール 15
2.4.2　「空調機制御」モジュール 16
2.4.3　「発停制御」モジュール 17
2.4.4　「OA ファン」モジュール 18
2.4.5　「EA ファン」モジュール 18
2.5　計算の実行・結果の確認 19
2.5.1　計算の実行 19

2.5.2　結果の確認 19
3　テンプレートによる作成方法 20
3.1　はじめに 20
3.2　建築設備の概要 21
3.2.1　基準階のゾーンと 2 次側の空調設備 21
3.2.2　2 次側空調設備と熱源 21
3.2.3　建物全体テンプレートの中の 2 次側空調設備と熱源 23
3.2.4　建物全体テンプレート直下のモジュールの概要 24
3.2.5　主な建物全体構成テンプレートの概要 30
3.2.6　換気設備 53
3.2.7　その他の設備 54
3.3　例題１．ヒートポンプチラー２台の台数制御システム 56
3.4　例題２．水蓄熱システム 66
3.5　例題３．コージェネシステム 70
3.6　例題４．冷温水発生機２台の台数制御システム 81
3.7　例題５．ヒートポンプチラー+冷温水発生機の台数制御システム 85
3.8　例題６．冷温水発生機+ヒートポンプチラーの台数制御システム 89
3.9　例題７．ターボ冷凍機+真空温水ヒータの台数制御システム 93
3.10　例題８．HP チラー２台の台数制御＋２次側空調 VAV システム 97
3.11　例題９．冷温水発生機２台の台数制御 ＋2 次側空調 VAV システム 102
3.12　例題 10. テンプレートの入れ替え（熱源群、熱源） 104
3.13　例題１１．ゾーン空調 AHU VAV システム　HP チラー２台の台数制御 111
3.14　例題１２．空調系統数を変更する（空調系統テンプレートの使用） 118
3.15　例題１３．外調機＋BM システム（ゾーン空調テンプレートの応用編） 129
3.16　例題１４．外調機＋BM システム（冷暖同時） 143
3.17　例題１５．外調機＋BM システム（冷暖同時）　EHP を GHP とする 147
3.18　例題１６．外調機＋BM システム（冷暖同時）　水冷 EHP とする 152
4　各種テンプレートの解説 165
4.1　テンプレート「ゾーン」の概要 165
4.1.1　テンプレート「ゾーン」の Shell について 167
4.1.2　テンプレート「ゾーン」の実装例 168
4.1.3　テンプレート「ゾーン」のモジュール構成と内側のノード接続について .. 169
4.2　テンプレート「ゾーン空調」の概要 176
4.2.1　テンプレート「ゾーン空調」の Shell について 182
4.2.2　テンプレート「ゾーン空調」の実装例 184
4.2.3　テンプレート「ゾーン空調」のモジュール構成と内側のノード接続について

4.3　テンプレート「空調系統」の概要 196
4.3.1　「空調系統テンプレート」について 196
4.4　テンプレート「空調機」の概要 198
4.4.1　テンプレート「空調機テンプレート」の Shell について 198
4.4.2　テンプレート「空調機テンプレート」の種類 201
4.4.3　モジュール構成と内側のノード接続について 202
4.4.4　機器表・計装図からの入力 204
4.4.5　テンプレートのノード接続方法 207
4.5　テンプレート「２次ポンプ」の概要 209
4.5.1　テンプレート「２次ポンプテンプレート」の Shell について 210
4.5.2　テンプレート「２次ポンプテンプレート」の種類 212
4.5.3　モジュール構成と内側のノード接続について 213
4.5.4　変流量制御内容の詳細 215
4.5.5　機器表・計装図からの入力例 219
4.6　テンプレート「熱源」の概要 224
4.6.1　テンプレート「熱源」の Shell について 225
4.6.2　テンプレート「熱源」の種類 226
4.6.3　テンプレート「熱源」のモジュール構成と内側のノード接続について 227
4.6.4　機器仕様の入力方法 229
4.6.5　テンプレートのノード接続方法 232
5　各種モジュールの解説 235
5.1　アースチューブ（クール/ヒートチューブ）モジュール　EarthTube 235
5.1.1　入力項目と入力方法 235
5.1.2　接続ノード 235
5.1.3　計算例 236
5.1.4　計算方法 239
5.2　多数室の換気計算用モジュール　ゾーン　Airs 換気計算用 20120505 245
5.2.1　入力項目と入力方法 248
5.2.2　接続ノード 250
5.2.3　計算例 251
5.2.4　計算方法（換気回路網） 253
5.3　CO2 濃度制御に係るモジュール 255
5.3.1　CO2 濃度計算の実装の概要 255
5.3.2　CO2 濃度制御に係る入力画面と項目 257
5.3.3　CO2 濃度制御の計算例 262

5.4　外気冷房制御モジュール ControlAHUFreeCoolingModule2013 267
5.4.1　入力項目と入力方法 268
5.4.2　接続ノード 270
5.4.3　記録への出力項目 271
5.4.4　outputs()の処理動作 272
5.4.5　update()の処理動作 272
5.5　空調機制御モジュール ControlAHUModule20120303 273
5.5.1　入力項目と入力方法 274
5.5.2　接続ノード 280
5.5.3　記録への出力項目 282
5.5.4　outputs()の処理動作 283
5.5.5　update()の処理動作 287
5.6　熱源制御モジュール ControlHSModule20120303 288
5.6.1　入力項目と入力方法 290
5.6.2　接続ノード 296
5.6.3　記録への出力項目 298
5.6.4　outputs()の処理動作 298
5.6.5　update()の処理動作 300
5.6.6　valOutSP_T＊＊＊の使用例 300
5.7　空調機制御モジュール ControlAHUModule20101212 304
5.7.1　入力項目と入力方法 305
5.7.2　接続ノード 309
5.7.3　記録への出力項目 310
5.7.4　outputs()の処理動作 311
5.7.5　update()の処理動作 315
5.8　熱源台数制御（n台用冷暖別）モジュール ControlnUnitsOperatingCHModule20101111 316
5.8.1　入力項目と入力方法 317
5.8.2　接続ノード 322
5.8.3　記録への出力項目 326
5.8.4　outputs()の処理動作 327
5.8.5　update()の処理動作 328
5.9　ポンプ台数制御 CWV VWV（n台用）モジュール ControlnUnitsPumpFPOperatingModule20111111 329
5.9.1　入力項目と入力方法 330
5.9.2　接続ノード 333

5.9.3　記録への出力項目 337
5.9.4　outputs()の処理動作 338
5.9.5　update()の処理動作 341
5.10　ファン台数制御 CAV VAV（n台用）モジュール ControlnUnitsFanFPOperatingModule20111111 342
5.10.1　入力項目と入力方法 343
5.10.2　接続ノード 346
5.10.3　記録への出力項目 350
5.10.4　outputs()の処理動作 351
5.10.5　update()の処理動作 354
5.11　BEST 媒体とは 355
5.11.1　BestAir クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestAir 357
5.11.2　BestWater クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestWater 359
5.11.3　BestBrine クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestBrine 359
5.11.4　BestElectricity クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestElectricity 360
5.11.5　BestGas クラス　jp.or.ibec.best.DO. BestGas 360
5.11.6　BestOil クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestOil 361
5.11.7　BestSteam クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestSteam 361
5.11.8　BestValue クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestValue 362
5.11.9　BestSun クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestSun 363
5.11.10　BestWind クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestWind 363
5.11.11　Airswc クラス　jp.or.ibec.best.domain.sample.air.Airswc 364
5.11.12　Airmod クラス　jp.or.ibec.best.domain.sample.air.Airmod 365
5.11.13　BestDHC クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestDHC 366
5.11.14　BestECU クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestECU 367

1　はじめに

1.1　本書の位置づけ

空調設備操作マニュアルは The BEST Program（以下、「BEST」とする。）全体のユーザーズマニュアルである「BEST-P 操作マニュアル」を補完するもので、「設備プログラム」の空調部分についての解説書である。

2 章は設備プログラムにおけるモデルの構築方法を解説したものである。

「モジュールによる作成方法」、「テンプレートによる作成方法」、「他バージョンからのインポートによる作成方法」の３つの方法のうち、「モジュールによる作成方法」を解説している。

3 章は設備プログラムの入力例を解説したものである。

16 の例題を用いて、テンプレートの活用方法、構成要素及びそれらを使用した設備プログラムの入力方法を解説している。

4 章は設備プログラムのモデルを構築する際に使用できる「テンプレート」について解説したものである。

6 つのテンプレートについて概要や接続ノードの種類、仕様の入力方法、ノードの接続方法など詳細に解説している。

5 章は設備プログラムのモデルを構築する際に使用できる「モジュール」について解説したものである。

空調設備モジュールの中で、特徴的な設備の計算方法、制御機器モジュールに関して解説している。

1.2　空調計算の特徴

以下、空調計算の特徴を示す。

① 多様な設備システムに対応

様々な熱源システムや空調システム（中央式・個別分散）、コージェネレーションシステム、蓄熱システムのシミュレーションが可能であり、ほぼすべての設備システムを網羅している。

② 建物全体だけでなく、部分的な検討が可能

検討建物の全ての設備を設定入力することで建物全てのエネルギー消費量計算を行うことができる。また部分的な検討として、例えば基準階における空調システムだけとか、熱源や空調の一部システムだけなどの計算も可能である。また、熱源のみのエネルギー消費量や COP なども確認することができる。

③ 多様な機器特性データの整備

次頁の表のように熱源機器、熱源補機、搬送機器等の機器特性データが整備されている。

④ 負荷計算との連成したｴﾈﾙｷﾞｰ計算が可能

建築計算ではインプリシット法を用いているが、空調計算（連成計算）では、エクスプリシット法を用いて計算する。非線形・不連続な現象が多い設備計算において適した計算方法を用いている。

⑤ 室内環境（温湿度、OT、PMV）状態の計算が可能

エネルギー消費量計算だけでなく、室ごとの室内環境（温湿度、OT、PMV）の状態も計算することが可能である。

⑥ 多様な制御設定値によるシミュレーションが可能

空調制御におけるパラメータを温度だけでなく、OT や PMV としてシミュレーションをすることが可能である。

表 1-1 機器特性データの整理状況

中央熱源	ﾀｰﾎﾞ冷凍機	冷水/氷蓄熱用		ﾍﾞｰﾝ制御/ｲﾝﾊﾞｰﾀ制御
	ﾀﾞﾌﾞﾙﾊﾞﾝﾄﾞﾙﾀｰﾎﾞ冷凍機	冷水・冷温水		ﾍﾞｰﾝ制御
	空冷ﾋｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟﾁﾗｰ	冷温水用/氷蓄熱用	ｽｸﾘｭｰ(SCW)	ｽﾗｲﾄﾞ弁制御/ｲﾝﾊﾞｰﾀ制御
			ｽｸﾛｰﾙ(SCL)	圧縮台数制御/ｲﾝﾊﾞｰﾀ制御※1 /ｲﾝﾊﾞｰﾀ+ﾓｼﾞｭｰﾙ制御
		熱回収	ｽｸﾘｭｰ(SCW)	ｲﾝﾊﾞｰﾀ制御
		ガスエンジン		
	水冷ﾁﾗｰ	冷水用/氷蓄熱用	ｽｸﾘｭｰ(SCW)	ｽﾗｲﾄﾞ弁制御/ｲﾝﾊﾞｰﾀ制御
			ｽｸﾛｰﾙ(SCL)	圧縮台数制御
	水熱源ﾋｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟﾁﾗｰ	冷水・冷温水	ｽｸﾘｭｰ(SCW)	ｲﾝﾊﾞｰﾀ制御
			ｽｸﾛｰﾙ(SCL)	ｲﾝﾊﾞｰﾀ制御
	吸収式冷凍機	直焚	三重効用	
			二重効用	標準/高効率/高期間効率
		蒸気焚	二重効用	標準/高効率/高期間効率
		温水焚	一重効用	
		排熱投入型	三重効用	
			二重効用	
	吸収ﾋｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ	直焚/蒸気焚		
	蒸気ー温水熱交			
	ﾎﾞｲﾗ	小型貫流ボイラ		
		真空温水ヒータ		
		排熱回収型ボイラ		
冷却塔		標準型 白煙防止型		
加熱塔				
ビルマルチ空調機器	GHP	ﾋﾞﾙ用ﾏﾙﾁ型	切替/同時	標準/発電(自己消費/系統連系)※2
	EHP	ﾋﾞﾙ用ﾏﾙﾁ型	切替/同時	標準/寒冷地/水冷
		店舗用	切替	標準/寒冷地
		設備用	切替	標準
		外気処理用	切替	給気/給排気/冷媒熱回収
		氷蓄熱用	切替	標準
		ｳｫｰﾙｽﾙｰ	切替	定速/INV
		高顕熱型/散水制御/デマンドカット		
		水熱源	切替	定速/ｲﾝﾊﾞｰﾀ
ルームエアコン		普及機/高性能機		
搬送機器	ﾌｧﾝ	ｼﾛｯｺ/ﾘﾐｯﾄﾛｰﾄﾞ/ライン/天井扇/ｽﾄﾚｰﾄﾀｲﾌﾟｼﾛｯｺ		
	ﾎﾟﾝﾌﾟ	渦巻/多段渦巻/ライン/歯車/カスケード		
	電動機	ﾓｰﾀｰ	汎用/高効率/IPM	
		ｲﾝﾊﾞｰﾀ		
空調機器	空調機ｺｲﾙ	冷温水ｺｲﾙ/蒸気ｺｲﾙ		
	加湿器	気化式/電熱式		
	空調機ﾌｧﾝ	ｼﾛｯｺﾌｧﾝ/ﾘﾐｯﾄﾛｰﾄﾞﾌｧﾝ/ﾌﾟﾗｸﾞﾌｧﾝ		
	全熱交換器	回転型/静止型		
	間接気化冷却空調機			

※1 氷蓄熱用ｽｸﾛｰﾙ型ｲﾝﾊﾞｰﾀ制御空冷ﾋｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟﾁﾗｰは対象外
※2 発電機付ﾋﾞﾙ用ﾏﾙﾁ型GHPは冷暖切替型のみ

⑦ 多様なテンプレートの整備

テンプレートとは、複数の部品（モジュール）を予め接続した状態で用意しておき、一括して登録や入れ替えができる機能である。部品間の接続ミスを減らし入力作業の効率化を図れる。例えば、空調機テンプレートは、SA ファン、RA ファン、冷温水コイル、加湿器、制御などのモジュールが含まれており、空気、水や信号などの接続媒体が空調機として機能するように接続済みで用意されている。

このほか、複数のゾーンをまとめた「ゾーンテンプレート」、熱源本体と周辺機器をまとめた「熱源テンプレート」、複数の熱源の台数制御ができる「熱源群テンプレート」、複数の換気装置をまとめた「換気テンプレート」、水や油の供給設備として「水供給・油供給テ

ンプレート」、水蓄熱槽廻りの「水蓄熱槽テンプレート」、コージェネシステムとして「コージェネテンプレート」、衛生設備や電気設備の基幹部分の「衛生設備基幹テンプレート」「電気設備基幹テンプレート」などがある。

⑧ 他バージョンからの設備システムのインポート

誘導基準認定ツールや BEST 簡易版からのデータをインポートして、シミュレーションすることも可能である。詳細な計算結果が必要なときなどに有用である。

⑨ モジュールの作成が可能

BEST にて開発されていない機器やシステムについて､ユーザーが独自にプログラムを作成し、計算することができる。

1.3 計算モデルの作成方法における特徴と使い分けの方法

専門版の計算モデルを作成する方法には、以下に示す３つの方法がある。

以下に、モジュールによる方法、インポートによる方法、テンプレートによる方法を記述する。

1.3.1 モジュールによる方法

モジュールによる方法は BEST 専門版でモジュールを１つ１つ組み合わせて構築する方法である。１つ１つのモジュールにスペックを入力し、それぞれの接続端子を接続する。

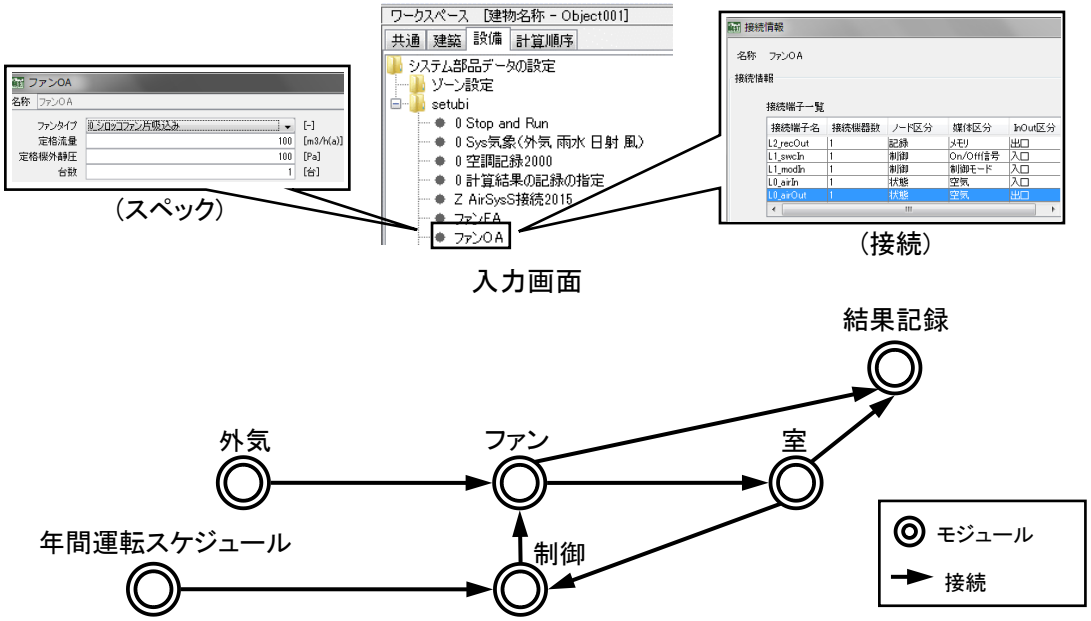


図 1-1 モジュールの接続イメージ

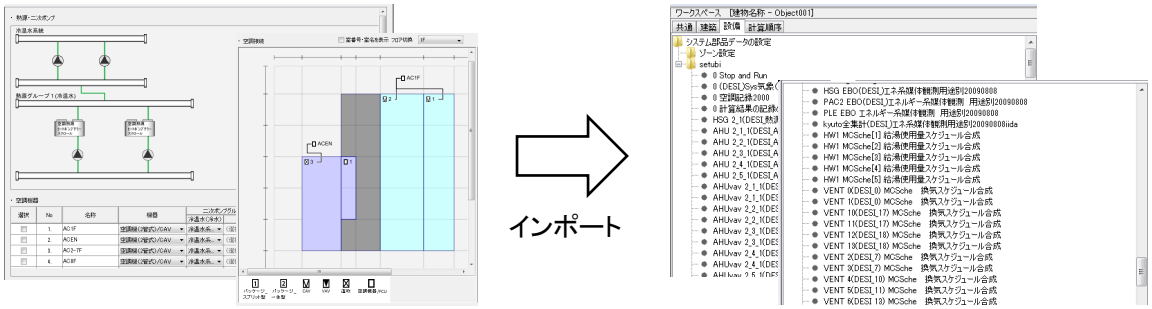
本方法は、以下のような検討に有効である。

・単室ゾーンを対象とした制御性や室内環境に関する検討。

・実測値を境界条件とした機器単体の検討。

1.3.2　　インポートによる方法

本方法は入力 GUI を有する BEST 省エネ基準対応ツールでモデルを作成し、専門版にインポートする方法である。スペックや接続は入力された状態でインポートされる。



（BEST 省エネ基準対応ツール）　　（BEST 専門版）

入力画面

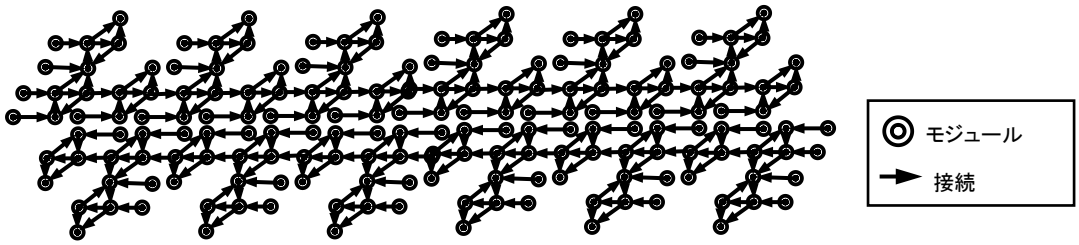


図 1-2 モジュールの接続イメージ

本方法は、以下のような検討に有効である。

・BEST 省エネ基準対応ツールで作成した大規模なモデルの詳細な結果の確認。

・空調の制御対象の変更等の、部分的なスペックの変更を伴う検討。

なお、本方法は、「B. BEST 共通操作マニュアル」、「4.8　エンジンフォーマットデータのインポート」部分に詳細な説明が記載されている。

1.3.3 テンプレートによる方法

本方法は予め接続されたモジュール群を、1 つのグループとして纏めた「テンプレート」を利用する方法である。テンプレート同士の接続を行い、テンプレート内のモジュールのスペックを入力する。テンプレートの中にテンプレートがある場合もある。

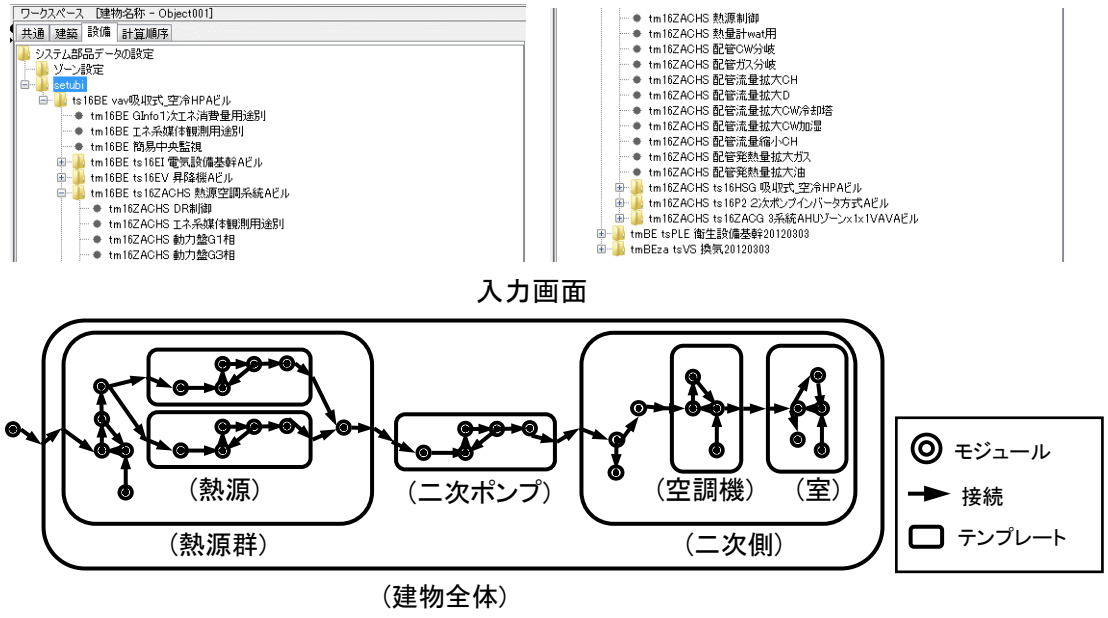


図 1-3 モジュールとテンプレートの接続イメージ

本方法は、以下のような検討に有効である。

・複雑なシステム構成、制御を有する建物全体のエネルギー検証。

・熱源更新等における建物全体への影響確認。

1.3.4 それぞれの作成方法の特徴と使い分けの方法

それぞれの計算モデルの作成方法の特徴を表 1-2 に示す。それぞれの特徴を理解して、目的に合った方法を利用することが望ましい。

表 1-2 計算モデルの作成方法の特徴

	（1）モジュール	（2）インポート	（3）テンプレート
特徴	各モジュールの内容を理解した上で、自由にシステム構築が出来る。大規模モデルの作成は困難だが、細かい検証や分析に有利。	建築及び設備システムの構築が簡易。専門版でのシステムの大幅な変更は困難だが、仕様変更等の一部の変更にて検討を行う場合に有利。	各テンプレートの内容を理解した上で、比較的簡易に大規模なシステムを構築できる。システムの大幅な変更を伴う検討に有利。
小規模システムの構築し易さ	◎	○	△
大規模システムの構築し易さ	△	◎	◎
想定されるシステムの規模	小規模 例）室、ゾーン	小~大規模 例）建物全体～建物群	小~大規模 例）建物全体～建物群

2　モジュールによるモデリング

本節では簡単なモデル（電気室ファンを温度制御で発停させるモデル）をモジュールの設定のみで作成し、シミュレーションに必ず必要なモジュールやモジュールの設定方法を解説する。また、モジュールに関する基本的な内容である「スペック」や「シーケンス接続」に関して、入力方法や変更方法を解説する。

2.1　本章におけるモデルの概要

図 2-1 に本節におけるモデルの概要、表 2-1 に各モジュールのスペックを示す。

モデルは電気室における給排気ファンを温度制御にて発停させるもので、モジュールは「Stop and Run」、「計算結果記録の指定」、「気象」、「空調記録」、「OA ファン」、「EA ファン」「ファン発停制御」で構成されている。

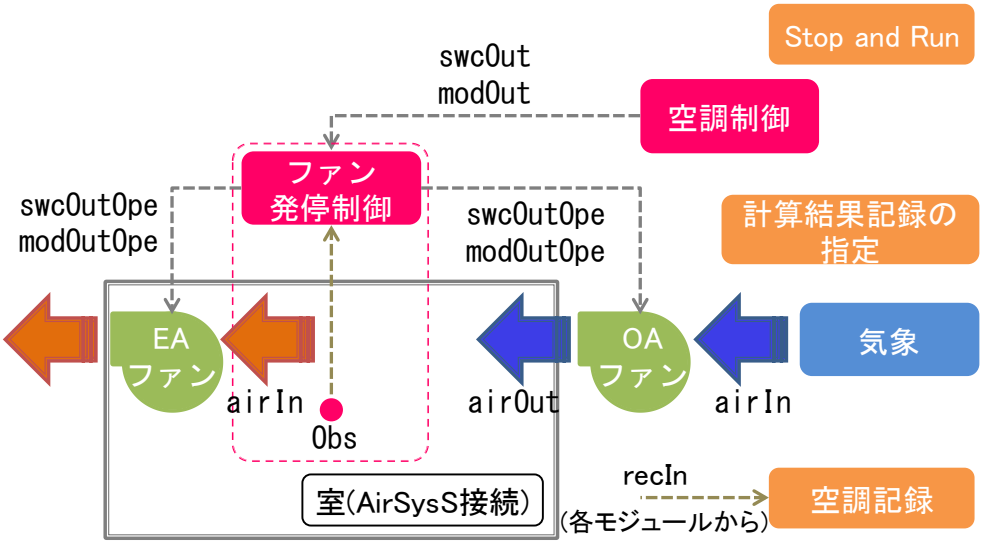


図 2-1 モデルの概要

表 2-1 各モジュールのスペック

モジュール	項目	値
OA／EA ファン	風量	1,000[CMH]
	静圧	100[Pa]
ファン制御	制御方法	発停
	設定温度	30[℃]
運転スケジュール	期間	年間冷房
	時間	24 時間

2.2 建築データの読み込み

建築データを読み込む。なお、本章のデータは公開予定である。ファイル→物件データ取込をクリックし、「建築データのみ.zip」を開く。

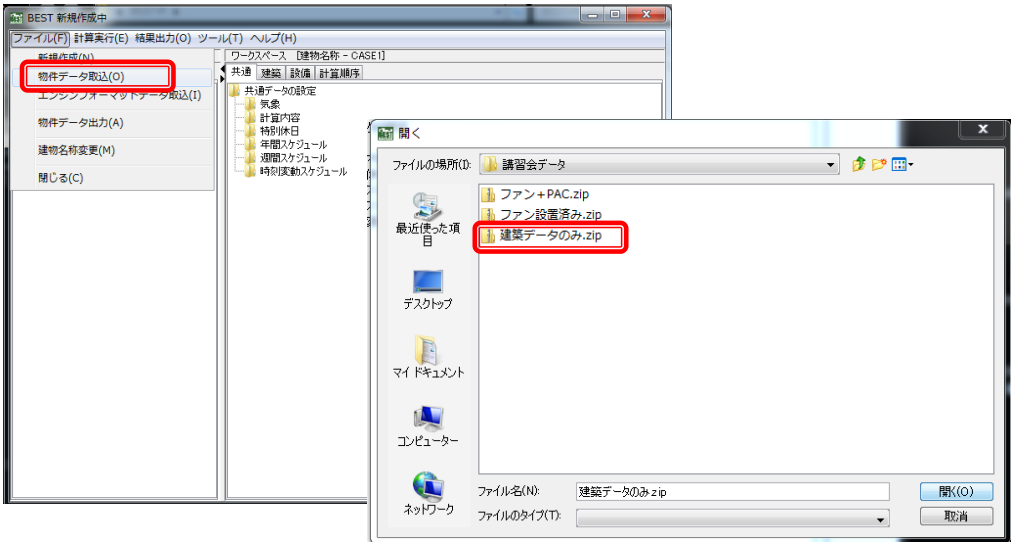


図 2-2 建築データの読み込み

2.3 設備モジュールの設定・スペックの入力

2.3.1 「Stop and Run」モジュール

マスター画面より、Stop and Run モジュールをダブルクリックする。

Stop and Run のパラメータを入力し、「OK」をクリックする。

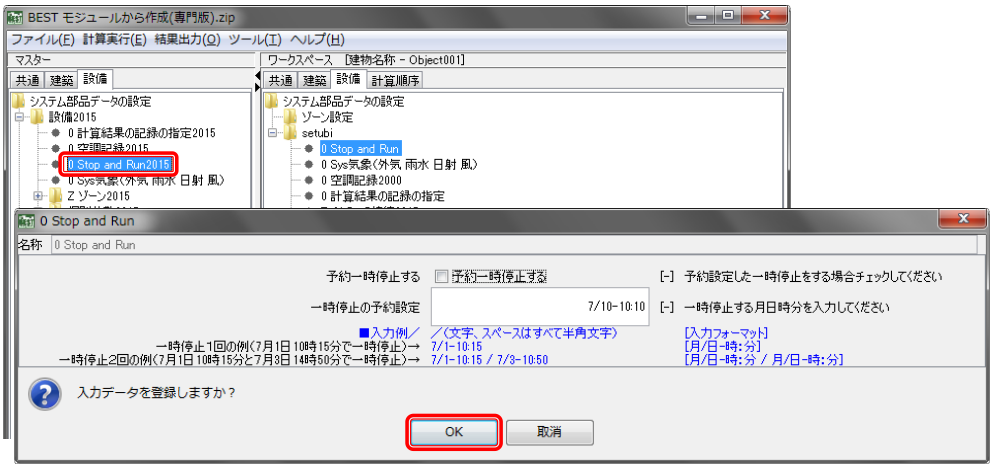


図 2-3「Stop and Run」モジュールの設定

2.3.2 「空調記録」モジュール

マスター画面より、空調記録モジュールをダブルクリックする。

空調記録モジュールのパラメータを入力して「OK」をクリックする。

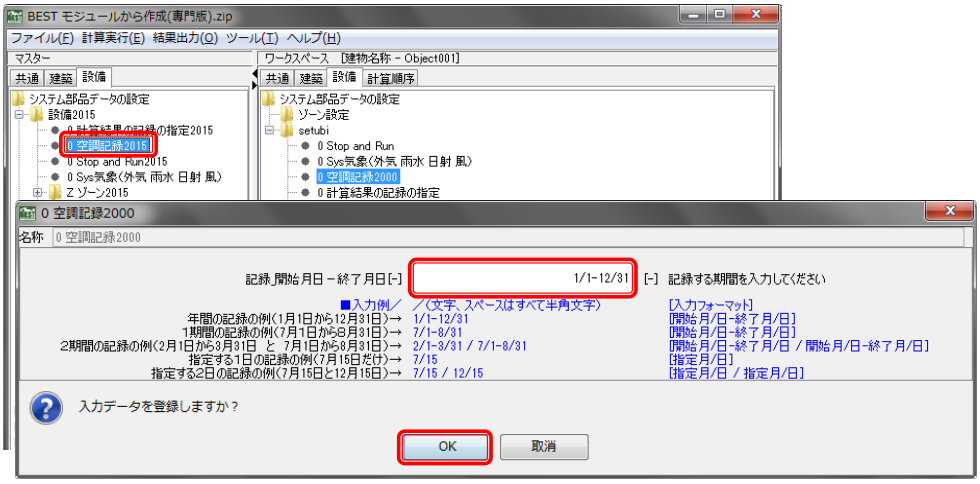


図 2-4「空調記録」モジュールの設定

2.3.3 「計算結果の記録の指定」モジュール

マスター画面より、計算結果の記録の指定モジュールをダブルクリックする。

計算結果の記録の指定のパラメータを入力して「OK」をクリックする。

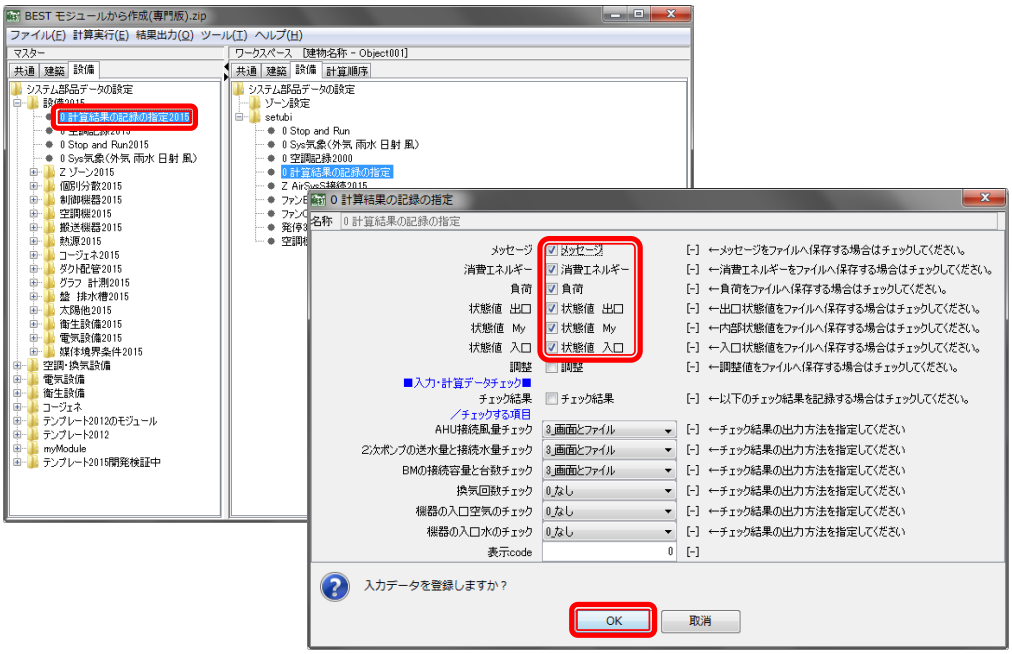


図 2-5「計算結果の記録の指定」モジュールの設定

2.3.4 「気象」モジュール

マスター画面より、気象モジュールをダブルクリックする。

気象のパラメータを入力して「OK」をクリックする。

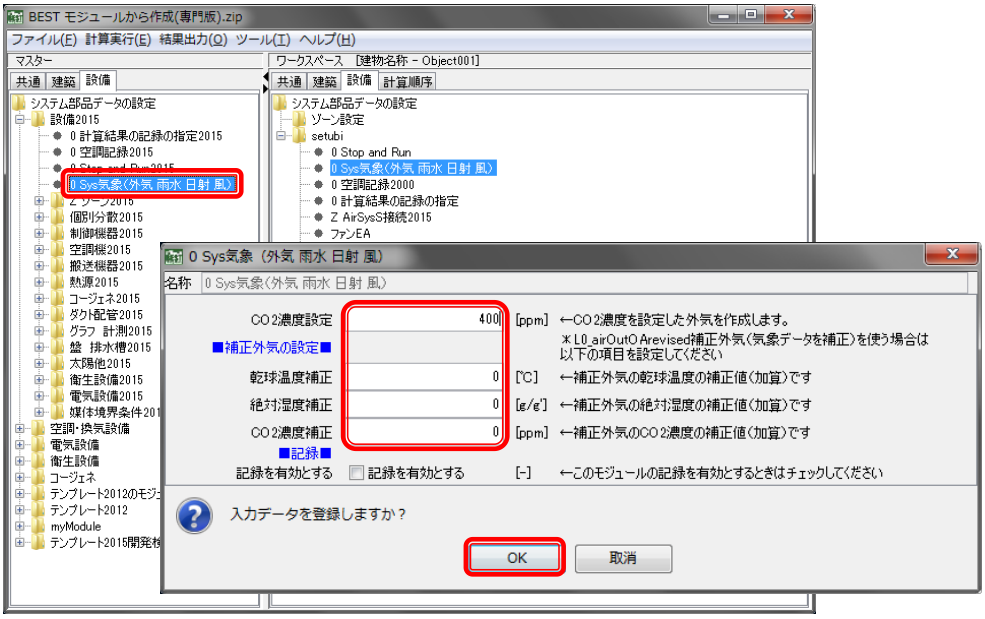


図 2-6「気象」モジュールの設定

2.3.5 「ゾーン（Z AirSysS 接続 2015）」モジュール

マスター画面のゾーンより、ゾーンモジュール（Z AirSysS 接続 2015）をダブルクリックする。

ゾーンのパラメータを入力し、「OK」をクリックする。

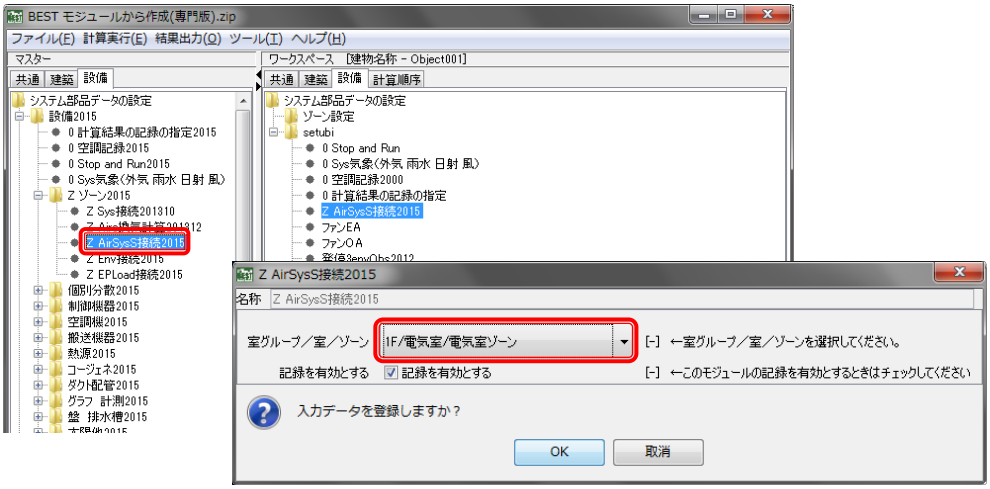


図 2-7「ゾーン」モジュールの設定

2.3.6 「ファン」モジュール

マスター画面の搬送機器より、ファンのモジュールをダブルクリックする。

ファンのパラメータを入力、記録を有効として「OK」をクリックする。名称を OA ファン、EA ファンとする。

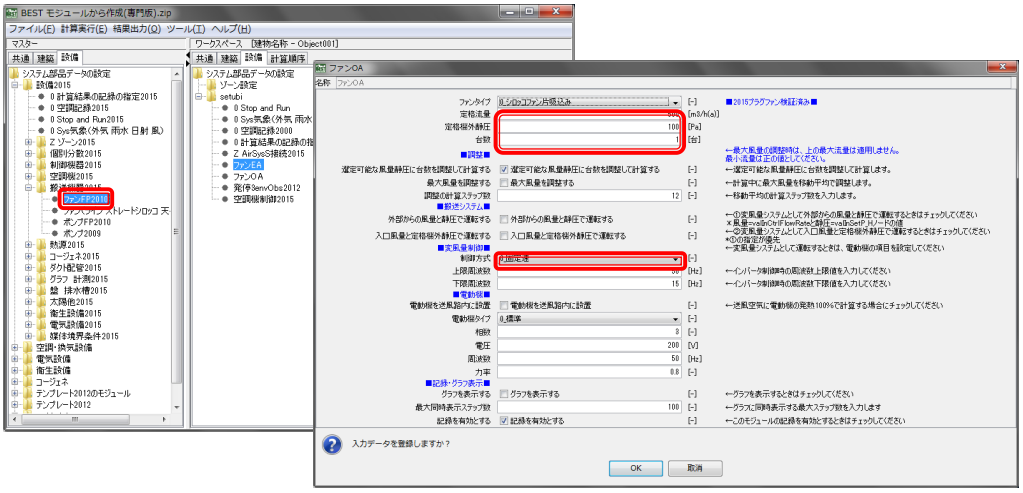


図 2-8「ファン」モジュールの設定

2.3.7 「発停制御（発停 3envObs2012）」モジュール

マスター画面の制御機器より、発停制御モジュール（発停 3envObs2012）をダブルクリックする。

発停制御のパラメータを入力して「OK」をクリックする。

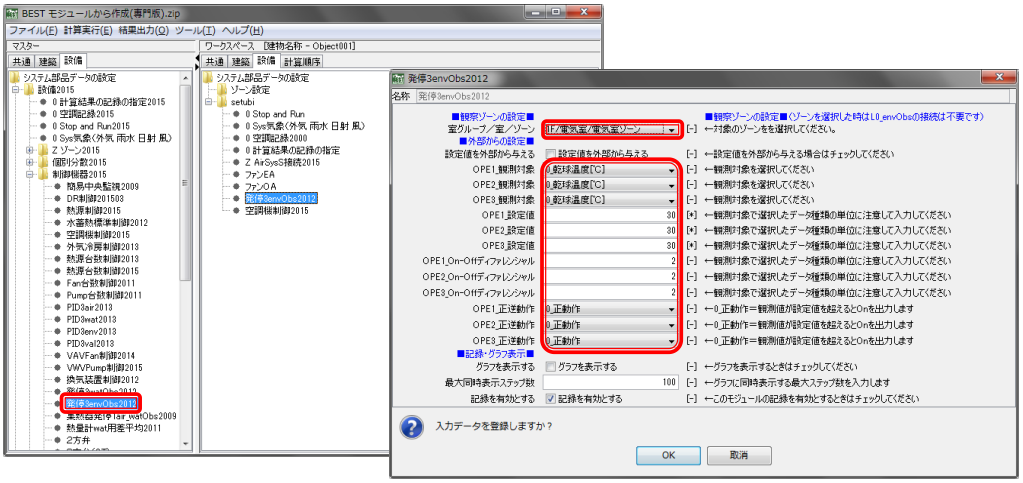


図 2-9「発停制御」モジュールの設定

2.3.8 「空調機制御」モジュール

マスター画面の制御機器より、空調機制御モジュールをダブルクリックする。

空調機制御のパラメータを入力して「OK」をクリックする。

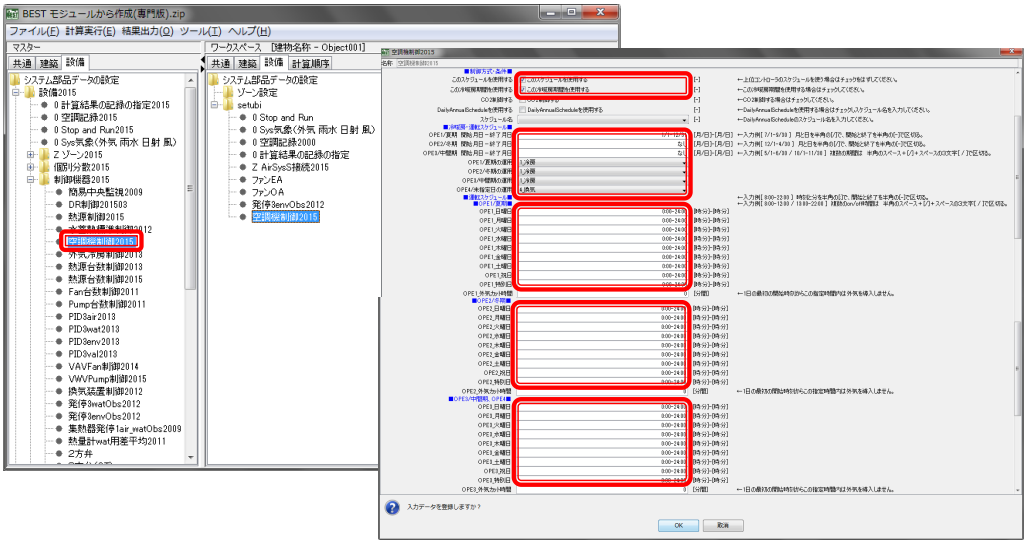


図 2-10「空調機制御」モジュールの設定

2.4　　シーケンス接続

2.4.1　　「空調記録」モジュール

空調記録モジュールを選択し、右クリックにてプロパティ(シーケンス接続)をクリックする。

全モジュールの記録（L2_recOut）の出力端子と接続して「OK」をクリックする。

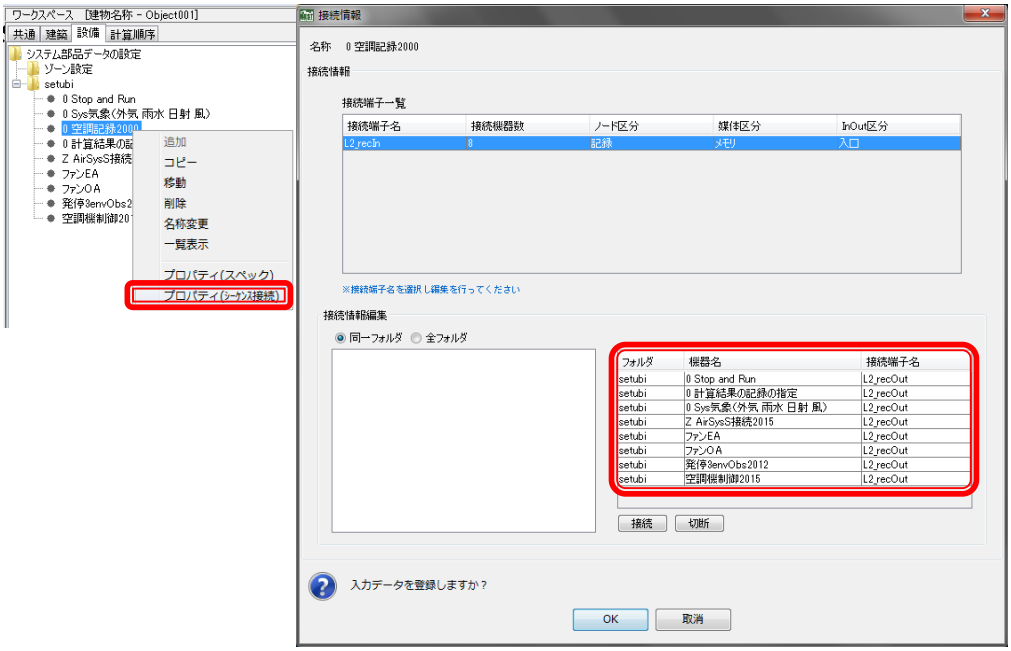


図 2-11「空調記録」モジュールのシーケンス接続

2.4.2 「空調機制御」モジュール

空調機制御モジュールを選択し、右クリックにてシーケンス接続をクリックする。

On/Off スイッチ(L1_swcOut)の出力端子と発停制御モジュール（発停 3envObs）の L1_swcIn 入力端子を接続する。

冷暖房モード(L1_modOut)の出力端子と発停制御モジュール（発停 3envObs）の L1_modIn 入力端子を接続する。

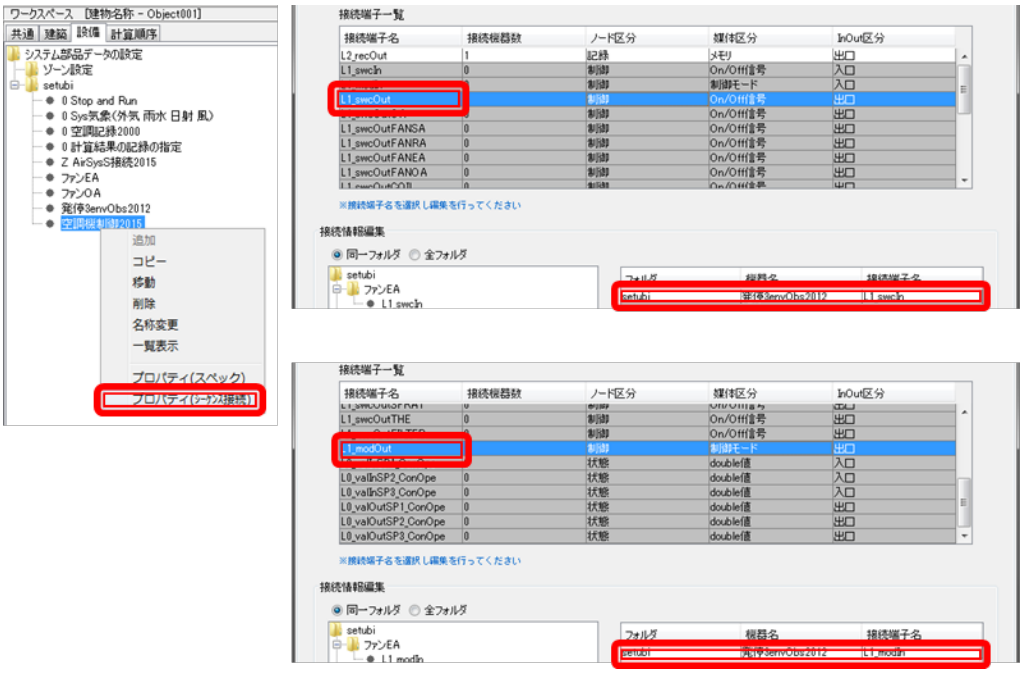


図 2-12「空調機制御」モジュールのシーケンス接続

2.4.3 「発停制御」モジュール

発停制御モジュール（発停 3envObs）を選択し、右クリックにてシーケンス接続をクリックする。

On/Off スイッチ(L1_swcOutOpe)の出力端子と OA ファン・EA ファンの L1_swcIn 入力端子を接続する。

冷暖房モード(L1_modOutOpe)の出力端子と OA ファン・EA ファンの L1_modIn 入力端子を接続する。

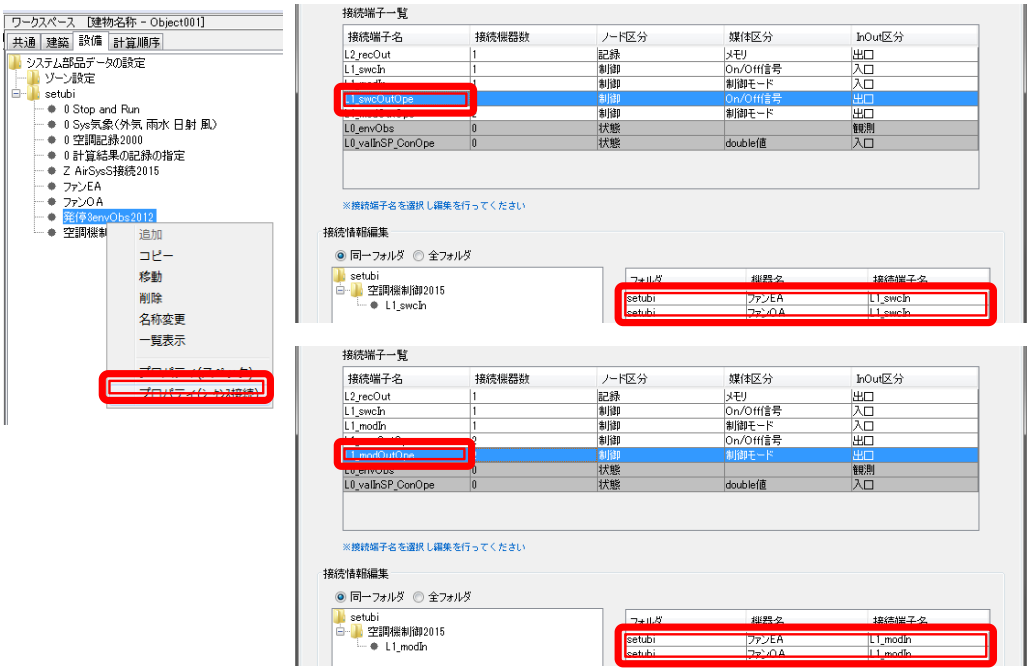


図 2-13「発停制御」モジュールのシーケンス接続

2.4.4 「OA ファン」モジュール

OA ファンモジュールを選択し、右クリックにてシーケンス接続をクリックする。

空気(L0_airIn)の入力端子と気象モジュールの外気(L0_airOutOA)出力端子を接続する。

空気(L0_airOut)の出力端子とゾーン（Z AirSysS 接続）の空気(L0_airIn)入力端子を接続する。

2.4.5 「EA ファン」モジュール

空気(L0_airIn)の入力端子とゾーン（Z AirSysS 接続）の空気(L0_airIn)出力端子を接続する。

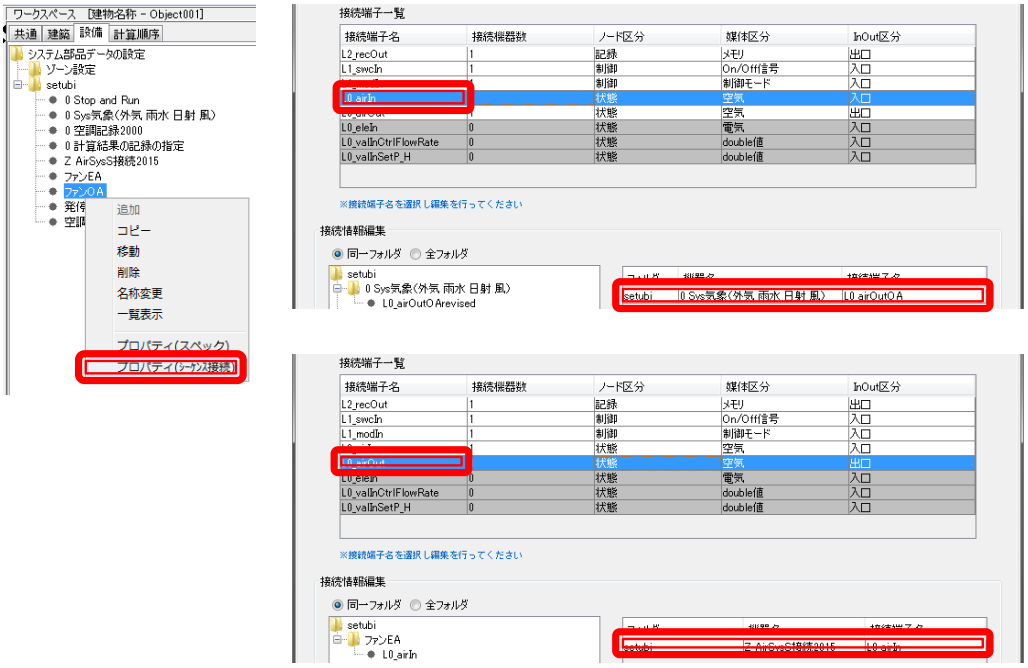


図 2-14「OA ファン」・「EA ファン」モジュールのシーケンス接続

2.5 計算の実行・結果の確認

2.5.1 計算の実行

メニューバーの計算実行より、シミュレーション実行をクリックする。

計算内容、計算順序を選択して「OK」をクリックする。

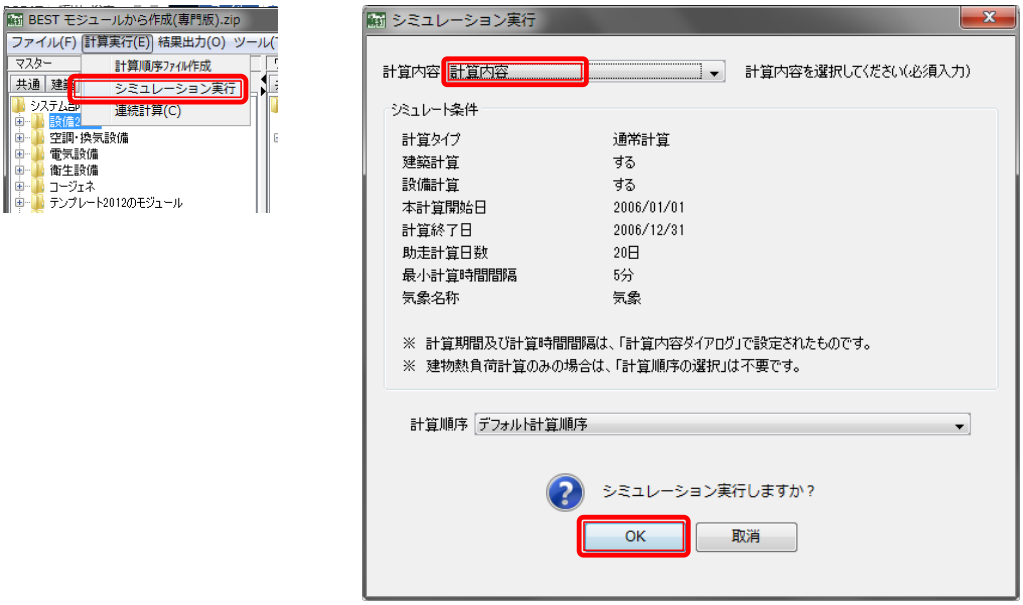


図 2-15 計算実行画面

2.5.2 結果の確認

メニューバーの結果出力より、結果グラフ出力をクリックする。

表示する項目を選択してグラフ表示をクリックする。

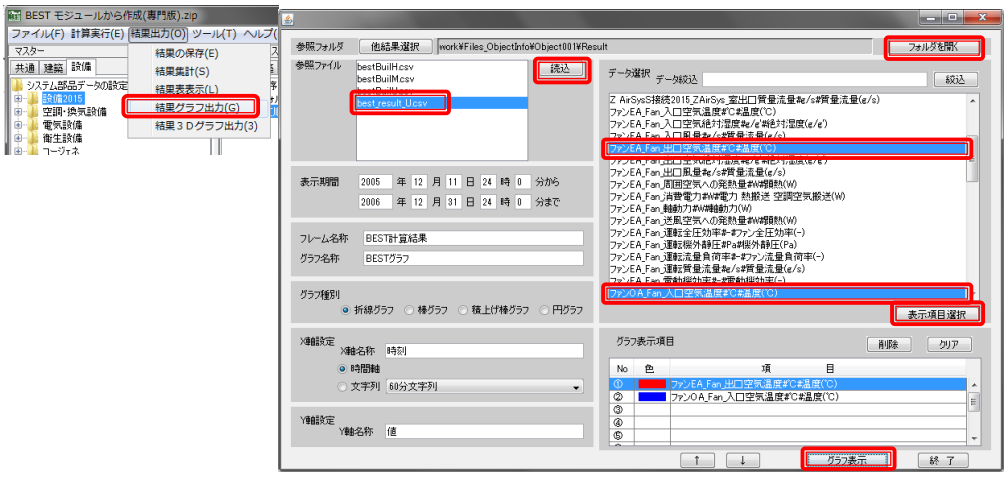


図 2-16 計算結果表示画面

3　テンプレートによる作成方法

3.1　はじめに

本章では、テンプレート機能を使用した建物全体の設備システムの構築方法を説明している。

テンプレート機能とは、複数の部品を予め接続した状態で用意しておき、一括して登録や入れ替えができる機能で、部品間の接続ミスを減らし入力作業の効率化を図るものである。例えば、空調機テンプレートは、SA ファン、RA ファン、冷温水コイル、加湿器、制御などのモジュールが含まれており、空気、水や信号などの接続媒体が空調機として機能するように接続済みで用意されている。図 3-1 はその 1 例である。

また、以下の点に注意をする必要がある。

・この説明資料に用いた例題の入力データは、例題モデルビルに対して最適な空調システム等のデータであることを保証しているものではない。

・複数の例題システムを取り上げているが、システムの違いによる性能（計算結果）を比較するものではない。操作方法の手順を示す資料である。

・入力画面の構成や入力項目および単位は、事前通知なく変更する場合がある。

・計算中のグラフ表示には、CPU やメモリに負担がかかりることに注意する。パソコンの性能の違いにより最大表示グラフ数にも違いが生じる場合がある。

・説明画面中の例示しているグラフの中には、別の入力データによる計算時のものを引用している場合がある。

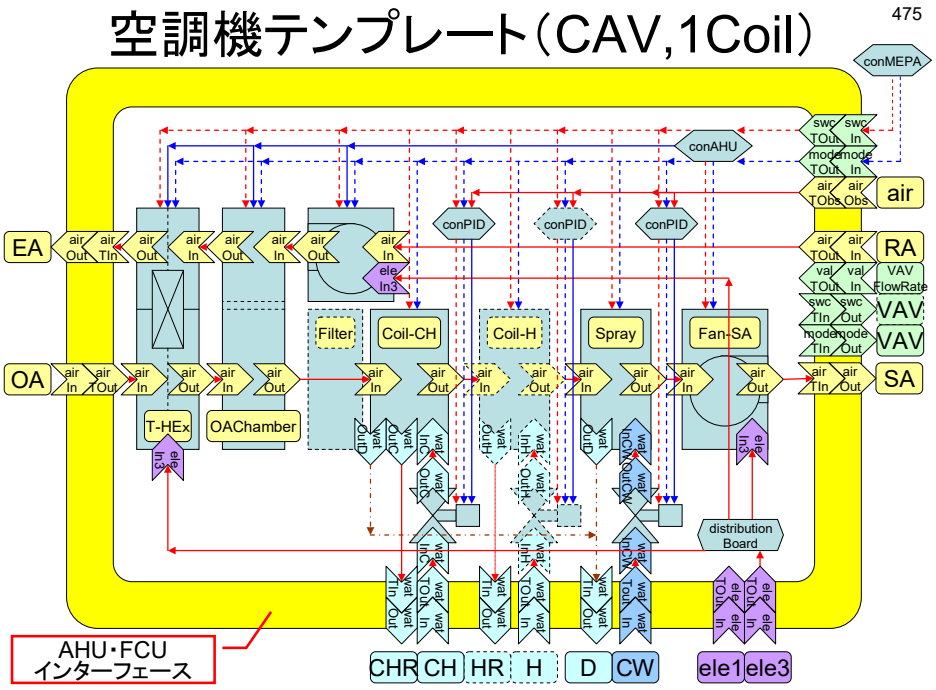


図 3-1 空調機テンプレート

3.2 建築設備の概要

以下に本章で扱う建築モデルの概要を示す。

3.2.1 基準階のゾーンと 2 次側の空調設備

・建築学会の標準問題モデルの基準階を対象としている（例題 1 ～例題 11 に共通）。

・南系統、北系統の 2 系統の単一ダクトの CAV 空調機方式となっている。（例題 1 ～例題 7 、例題 10 に共通）（例題 8 、例題 9 は VAV 空調機方式）

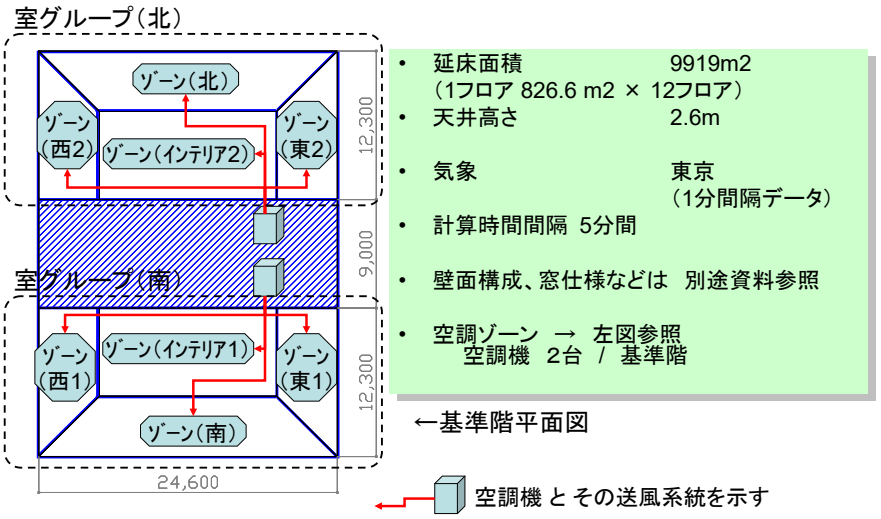


図 3-2 建築モデルの基準階ゾーンと 2 次側の空調設備

3.2.2 2 次側空調設備と熱源

・例題の空調システムの 2 次側（基準階が 12 フロア）と熱源の関係を以下に示す。

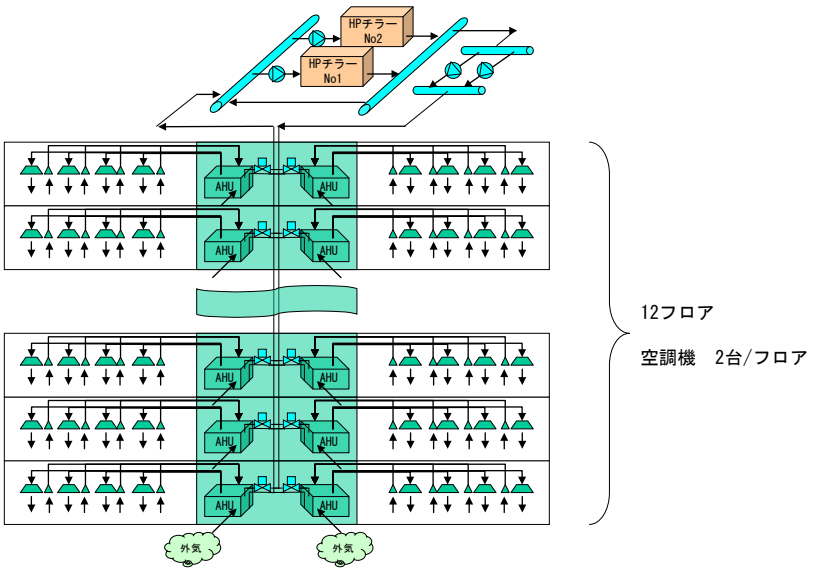


図 3-3 2 次側空調設備と熱源

・空調システムの 2 次側（基準階が 12 フロア）と熱源の関係を簡略化するとつぎのように表すことができる。（一例）

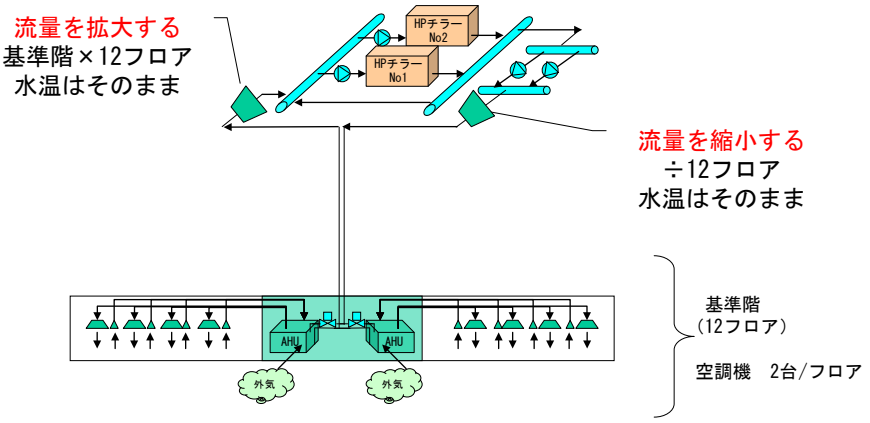


図 3-4 2 次側空調設備と熱源（簡略図）

・簡略化した空調システムの 2 次側（基準階が 12 フロア）と熱源の関係をテンプレートで考えると次のように表すことができる。（一例）

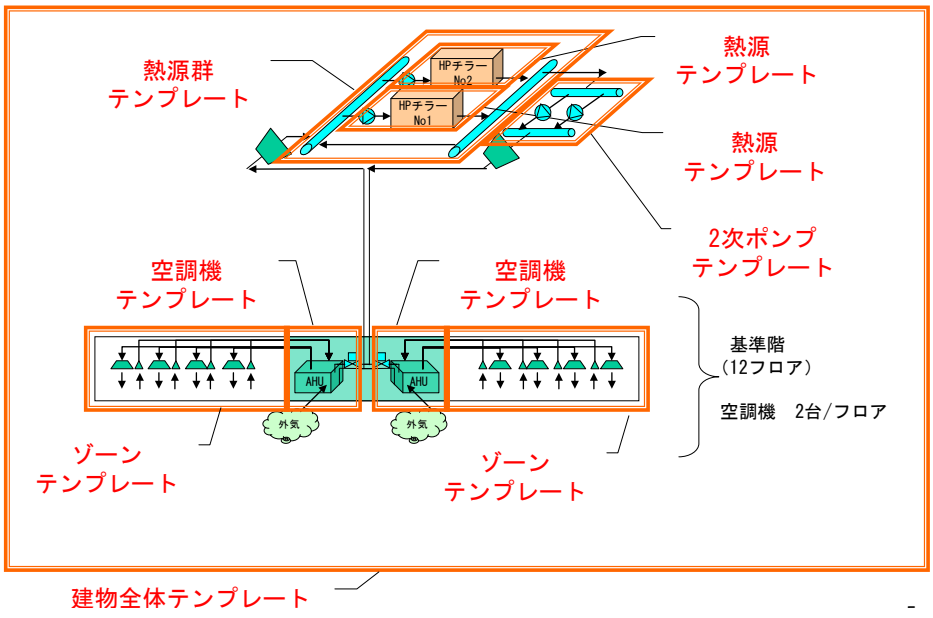


図 3-5 2 次側空調設備と熱源（テンプレート）

3.2.3 建物全体テンプレートの中の２次側空調設備と熱源

・建物全体テンプレートの中の２次側空調設備テンプレートと熱源テンプレートの位置づけは次のようになる。（一例）

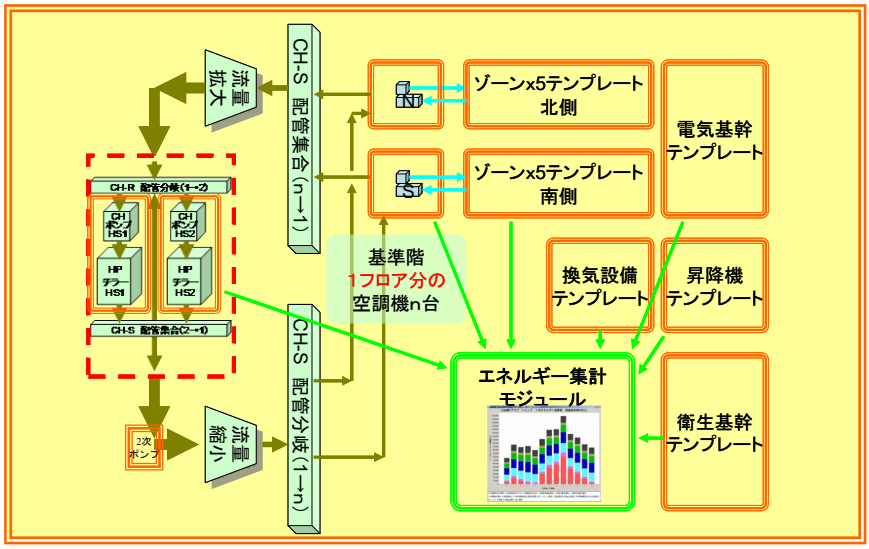


図 3-6 建物全体テンプレートの中の2次側空調設備テンプレートと熱源テンプレートの位置づけ

・テンプレートを入替えると色々なシステムに対応可能である。上の図の熱源テンプレートを HP チラー（２台）から冷温水発生機（２台）へ、空調機とゾーンテンプレートを CAV 用から VAV 用へ入替えた例を下の図に示す。

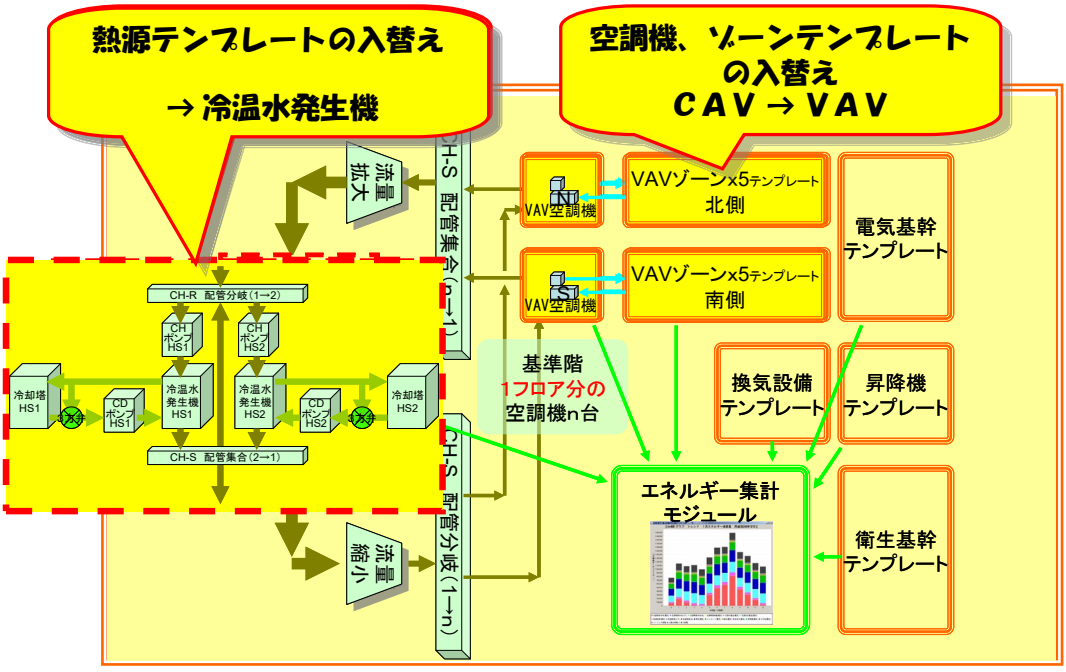


図 3-7 テンプレートを入替え事例

3.2.4 建物全体テンプレート直下のモジュールの概要

・建物全体テンプレート直下のモジュールは下図の枠線部分のモジュールでである。

・ここには内部テンプレート間の中継モジュールや、建物全体のエネルギーや資源の集計モジュール、気象や記録など設備側の計算のための基本モジュールなどがある。

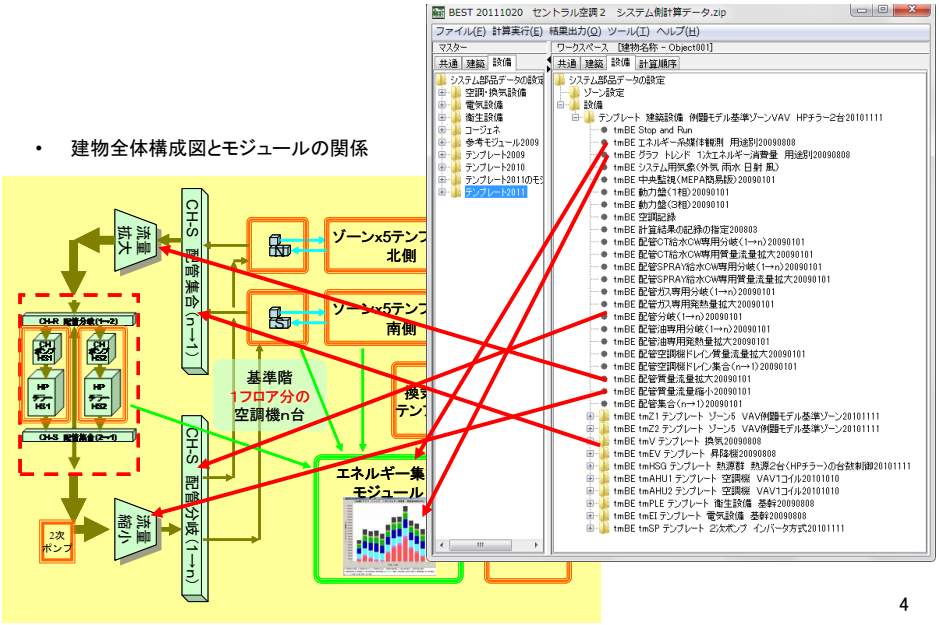


図 3-8 建物全体テンプレート直下のモジュール

以下に、直下にある主なモジュールについて概要を説明する。

・建物全体テンプレート直下の主なモジュール（基本モジュール：Stop and Run、空調記録、計算結果の記録の指定）

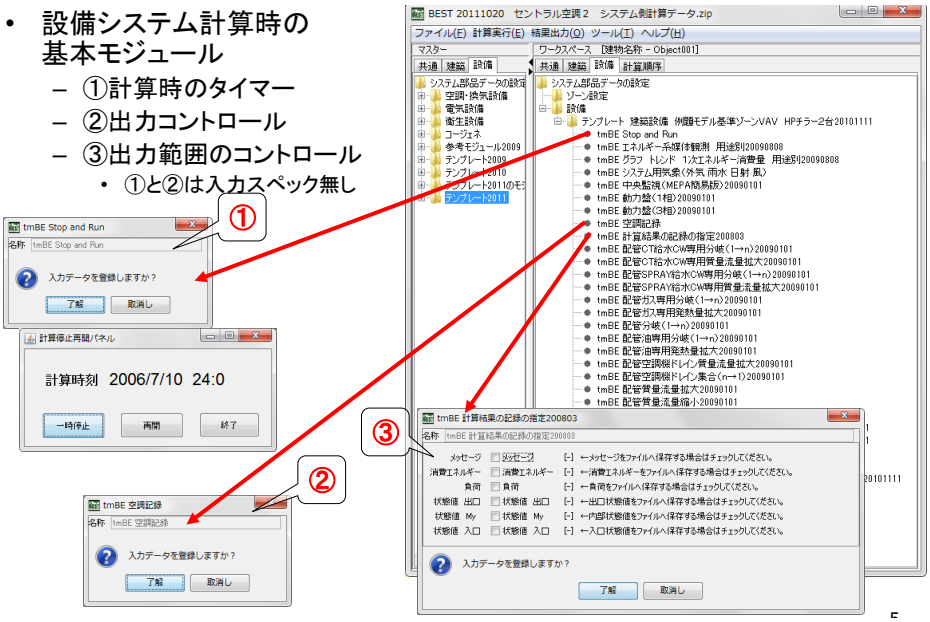


図 3-9 建物全体テンプレート直下の主なモジュール（1）

・建物全体テンプレート直下の主なモジュール（中央監視（MEPA 簡易版）モジュール）

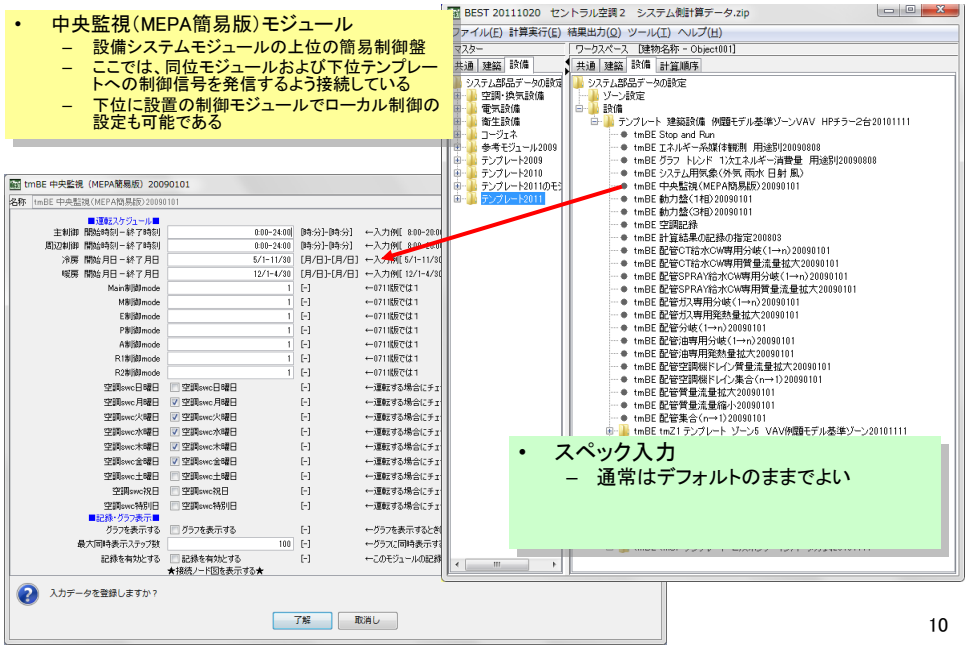


図 3-10 建物全体テンプレート直下の主なモジュール（2）

主な接続 swcOutMain⇔24 時間運転（swcOut から on 信号を発信）

swcOutM ⇔空調 swc 日曜日～特別日 の指定した曜日のみ on 信号を発信

→建物全体テンプレートでは、下層の各サブテンプレート内の制御モジュール側の発停（swc）やモード（mod）信号が有効となるよう設定している。

・建物全体テンプレート直下の主モジュール（エネルギー系媒体観測用途別モジュール）

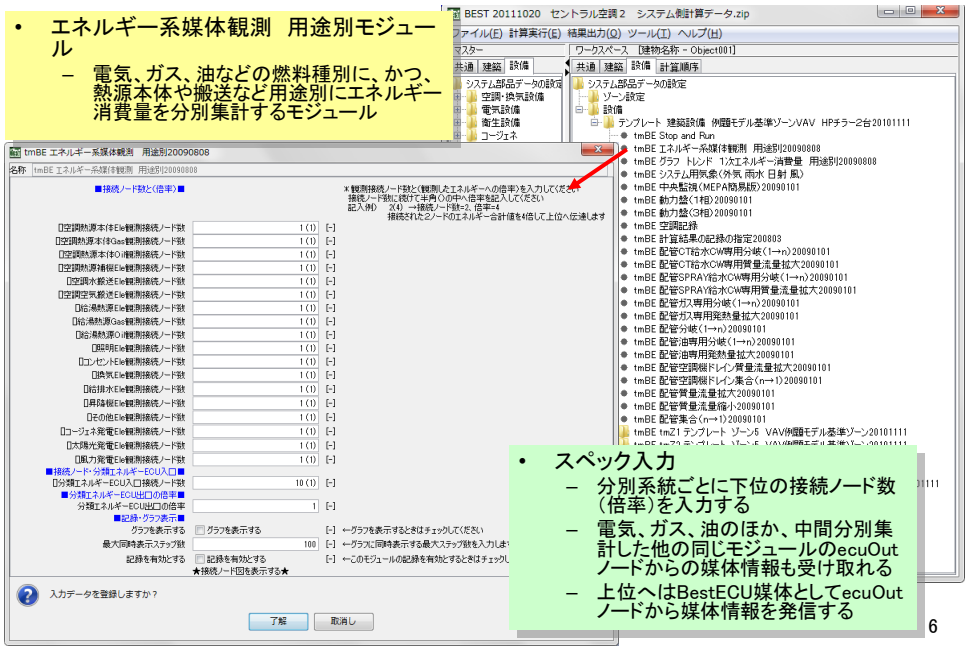
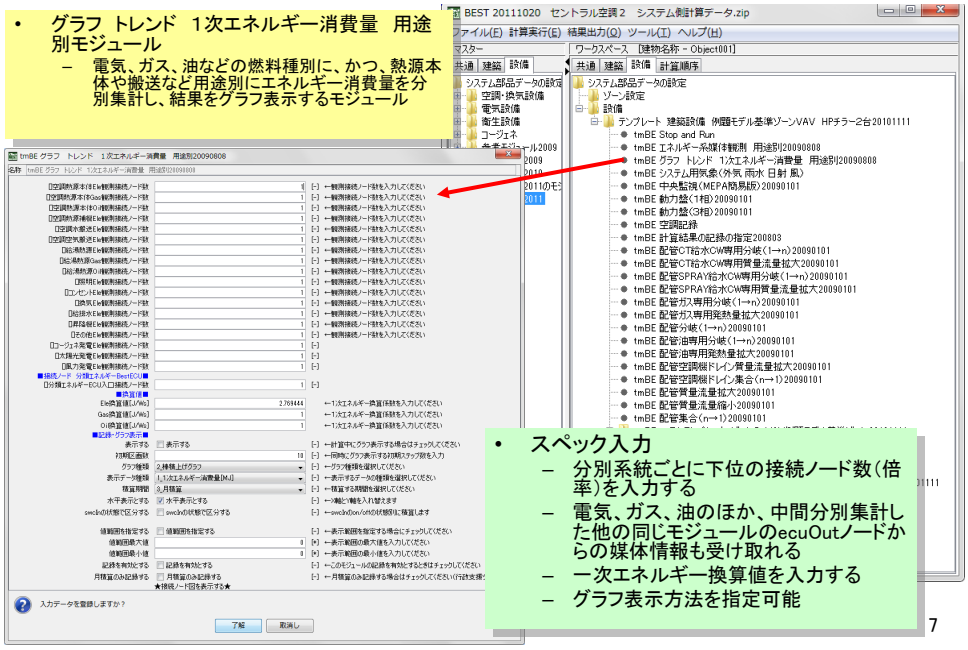


図 3-11 建物全体テンプレート直下の主なモジュール（3）

接続状況 ECU 媒体　ecuIn[0]　⇔tmZ1 ゾーンテンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[1]　⇔tmZ2 ゾーンテンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[2]　⇔tmAHU1 空調機テンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[3]　⇔tmAHU1 空調機テンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[4]　⇔tmHSG 熱源群テンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[5]　⇔tmV 換気テンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[6]　⇔tmEV 昇降機テンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[7]　⇔tmEI 電気設備基幹テンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[8]⇔tmPLE 衛生設備基幹テンプレートの ECU 媒体出力
ECU 媒体　ecuIn[9]　⇔tmSP 2 次ポンプテンプレートの ECU 媒体出力

・建物全体テンプレート直下の主なモジュール（グラフ トレンド 1次エネルギー消費量 用途別モジュール）



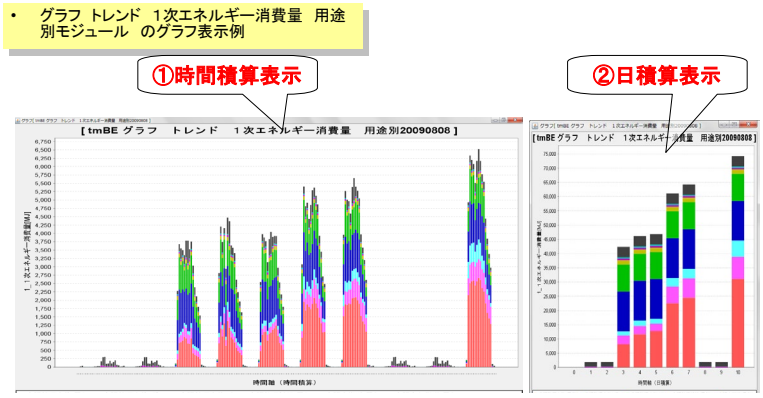


図 3-12 建物全体テンプレート直下の主なモジュール（4）

→前項のエネルギー系媒体観測用途別モジュールからの ECU 媒体出力を作図する。

・建物全体テンプレート直下の主なモジュール（システム用気象モジュール）

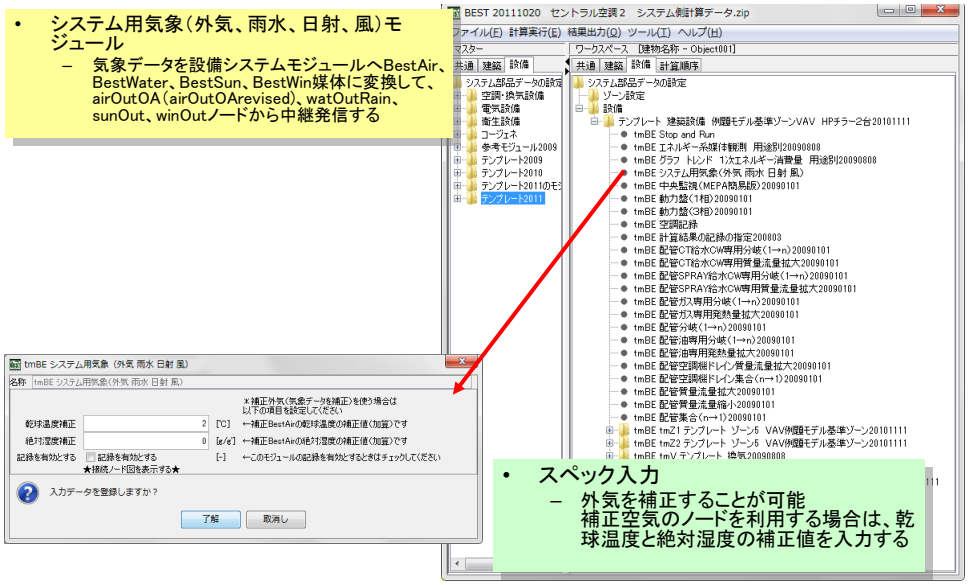


図 3-13 建物全体テンプレート直下の主なモジュール（5）

・建物全体テンプレート直下の主なモジュール（動力盤（１相、３相）モジュール）

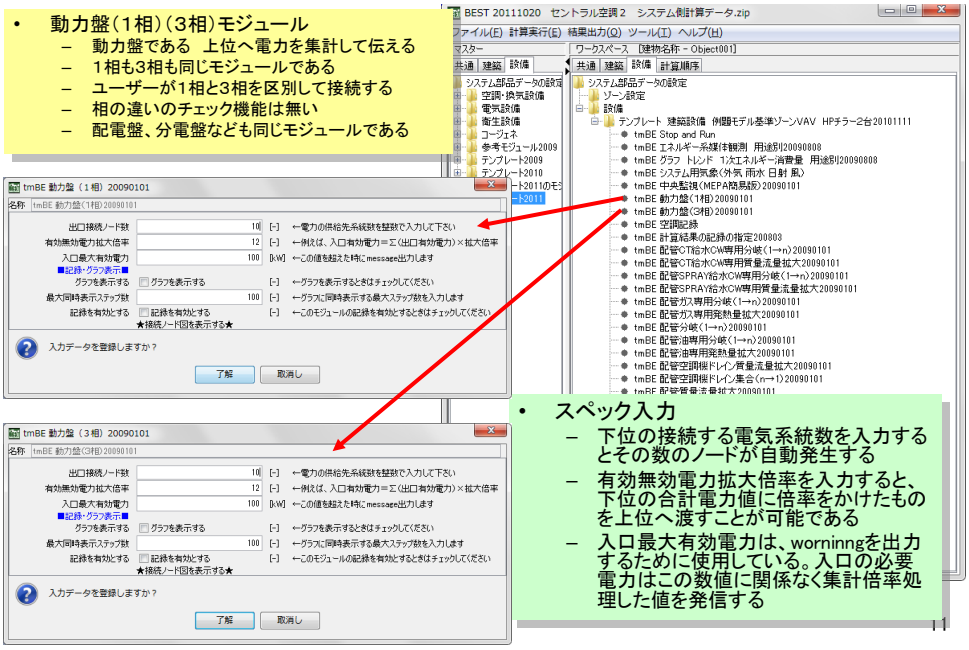


図 3-14 建物全体テンプレート直下の主なモジュール（6）

・建物全体テンプレート直下の主なモジュール（配管分岐、集合、質量流量拡大、縮小モジュール）

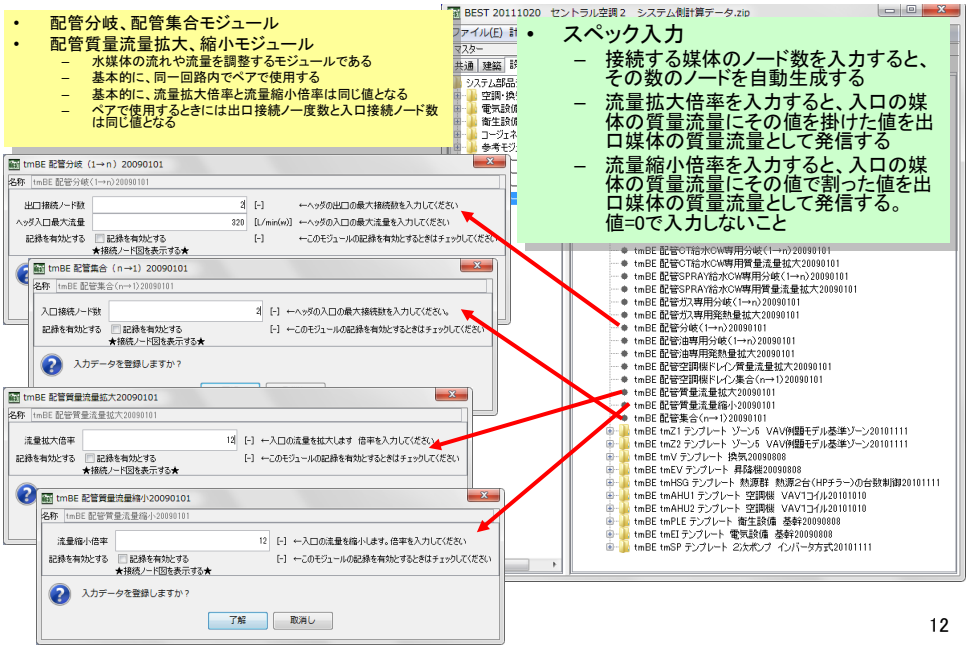
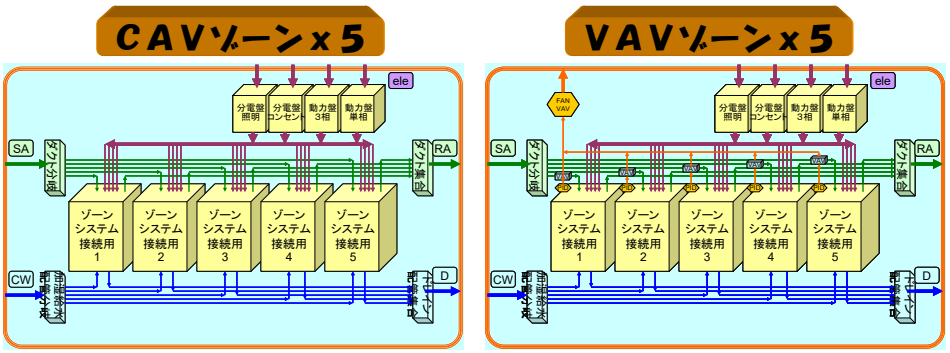


図 3-15 建物全体テンプレート直下の主なモジュール（7）

3.2.5　　主な建物全体構成テンプレートの概要

① ゾーン テンプレート

- ゾーンテンプレート
  - ＣＡＶゾーンｘ５、ｘ10 、ｘ20テンプレート
  - ＶＡＶゾーンｘ５、ｘ10 、ｘ20テンプレート



9

図 3-16 ゾーンテンプレート

・複数のゾーンシステム接続用モジュール（建物負荷計算側とシステム側の中継役となる）が含まれる。（ｘ５、ｘ10、ｘ20　の数字は内部のゾーン数を表す）

・テンプレート外部の空調機などからの給気を各ゾーンへ分配し、各ゾーンからの還気を集合して外部へ返すように、テンプレート内部は接続済である。

・給気の各ゾーンへの分配風量は、各ゾーンへ接続された VAV ユニットモジュールで設定する。CAV ゾーンテンプレートにも VAV ユニットがあるが、CAV ユニットとして機能するよう設定されている。（201109 版より。これより以前はゾーン数の均等割りで送風）

・給気、還気と同様に、各ゾーンからのコイルおよび加湿器ドレイン配管が外部へ排水するようテンプレート内部は接続済である。

・分電盤照明は各ゾーンの照明電力へ、分電盤コンセントは各ゾーンのコンセント電力へ接続されている。負荷計算で設定した照明と機器の消費電力は、ゾーンシステム接続用モジュールから取出され、接続された分電盤照明と分電盤コンセントで集計され、テンプレート外部へテンプレートの合計値が伝達されるように、テンプレート内部が接続済である。

・動力盤３相、動力盤単相が用意されている。2 次側は何も接続されていない。ゾーンテンプレートの内部に動力にかかわるモジュールを追加した場合に、これらへ接続すること。

・ゾーンテンプレートを構成するモジュールは次図の関係となる。

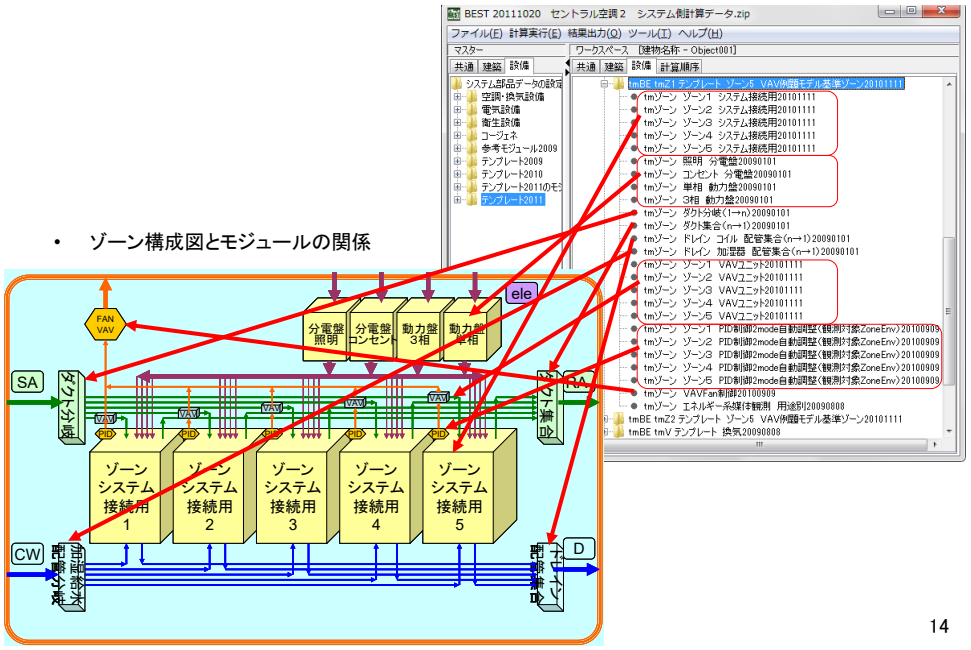


図 3-17 ゾーンテンプレートを構成するモジュールの関係

・ゾーンテンプレート構成モジュール（システム接続用モジュール）

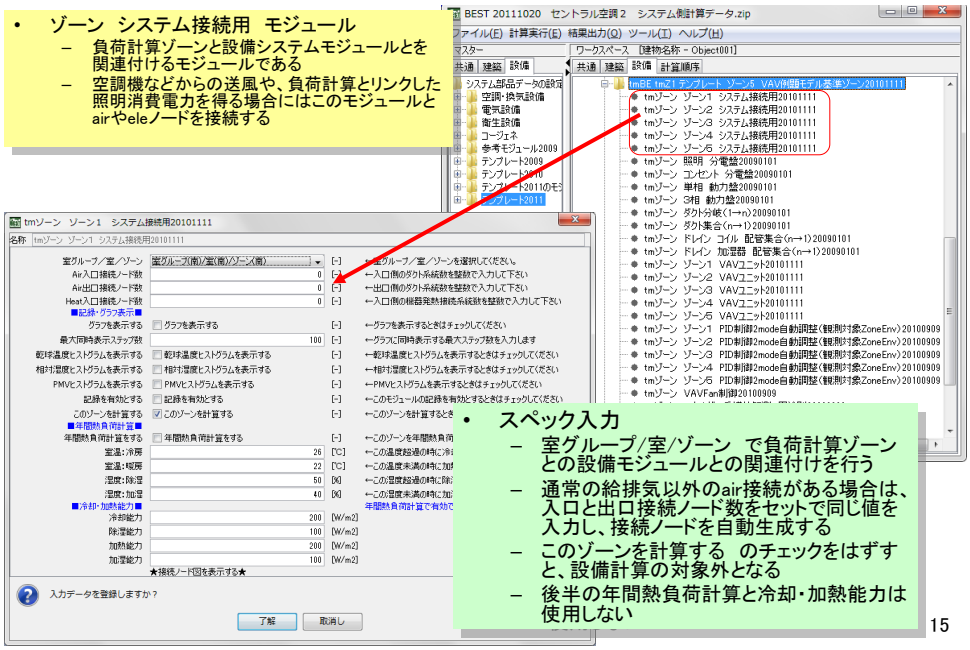


図 3-18 ゾーンテンプレートを構成モジュール（1）

・ゾーンテンプレート構成モジュール（分電盤、動力盤モジュール）

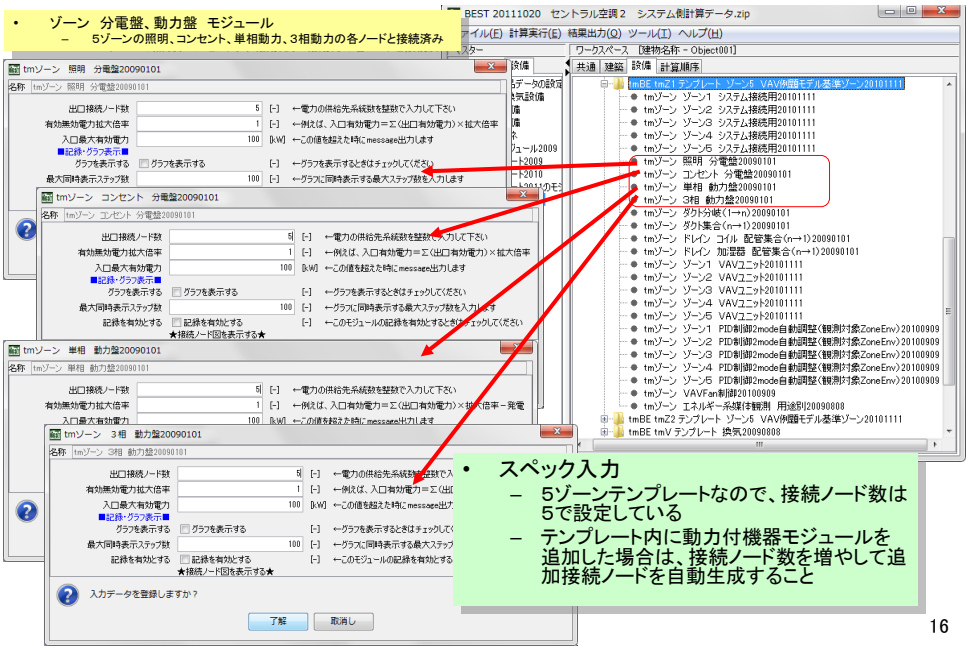


図 3-19 ゾーンテンプレートを構成モジュール（2）

・ゾーンテンプレート構成モジュール（ダクト分岐集合、ドレイン配管集合モジュール）

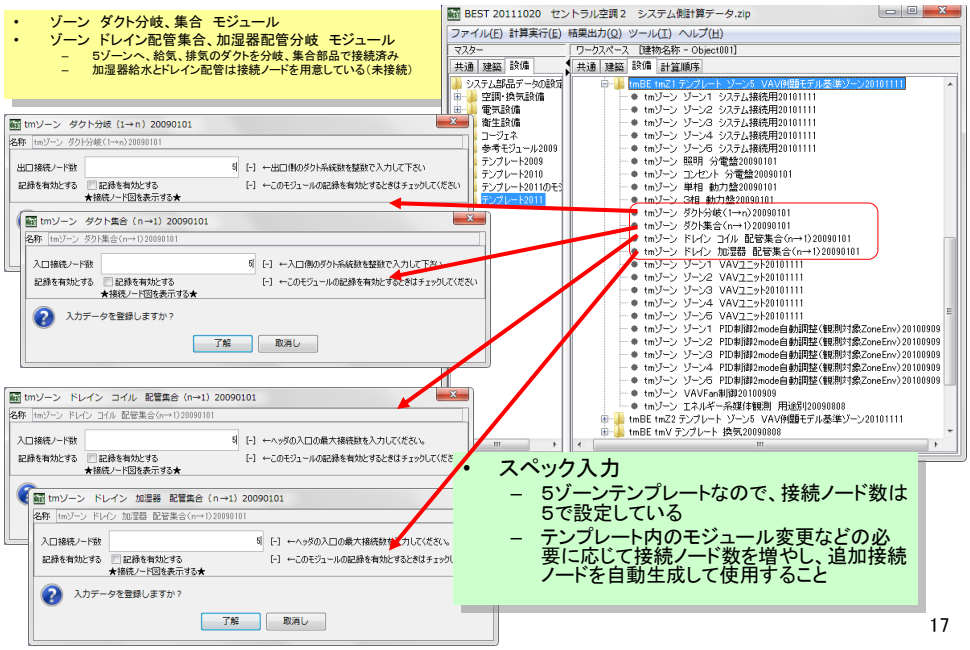


図 3-20 ゾーンテンプレートを構成モジュール（3）

・ゾーンテンプレート構成モジュール（VAV ユニットモジュール）

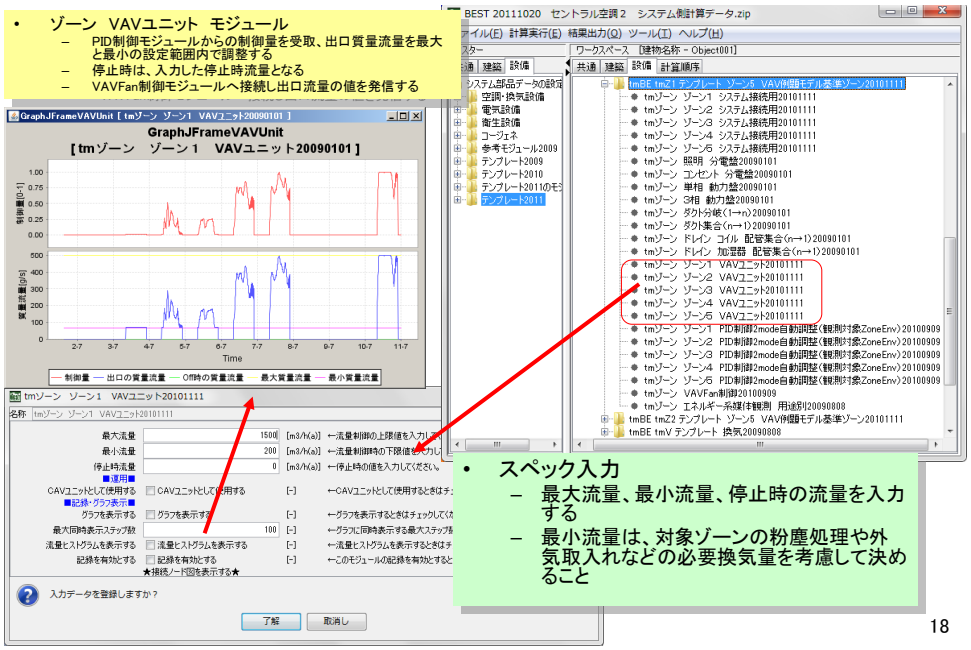


図 3-21 ゾーンテンプレートを構成モジュール（4）

・ゾーンテンプレート構成モジュール（VAV 用 PID 制御 2 mode（観測対象 ZoneEnv）モジュール）

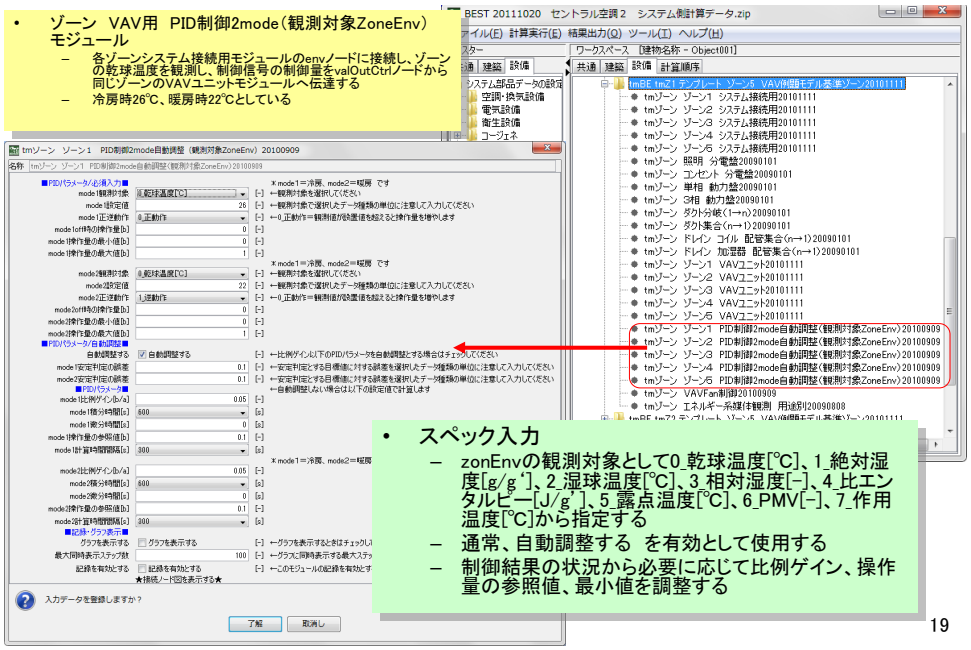


図 3-22 ゾーンテンプレートを構成モジュール（5）

・ゾーンテンプレート構成モジュール（VAVFan 制御モジュール）

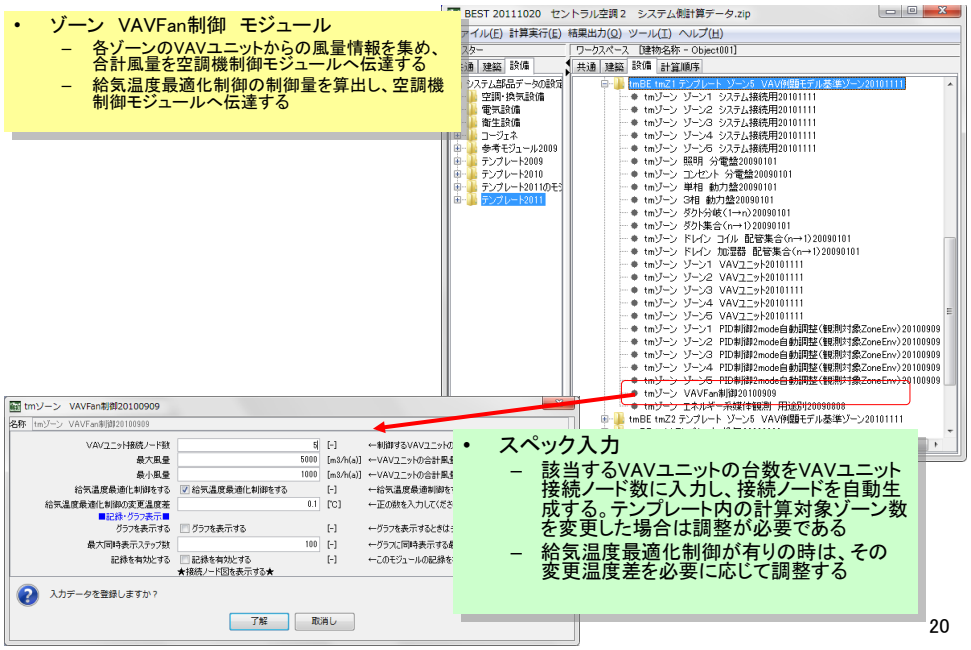


図 3-23 ゾーンテンプレートを構成モジュール（6）

・ゾーンテンプレート構成モジュール（エネルギー系媒体観測 用途別モジュール）

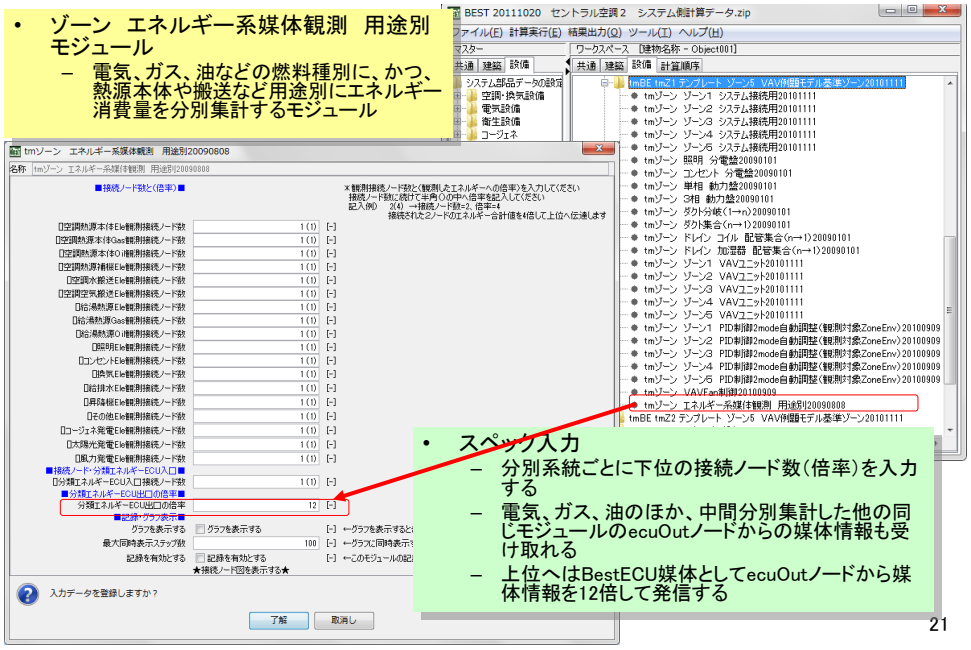


図 3-24 ゾーンテンプレートを構成モジュール（7）

接続状況 空調熱源本体主機（電気）L0_eleObsHSMain[0]⇔3 相動力盤

空調空気搬送（電気） L0_eleObsACfan[0] ⇔単相動力盤

照明（電気） L0_eleObsLighting[0]⇔照明分電盤

コンセント（電気） L0_eleObsConcent[0] ⇔コンセント分電盤

② 空調機 テンプレート

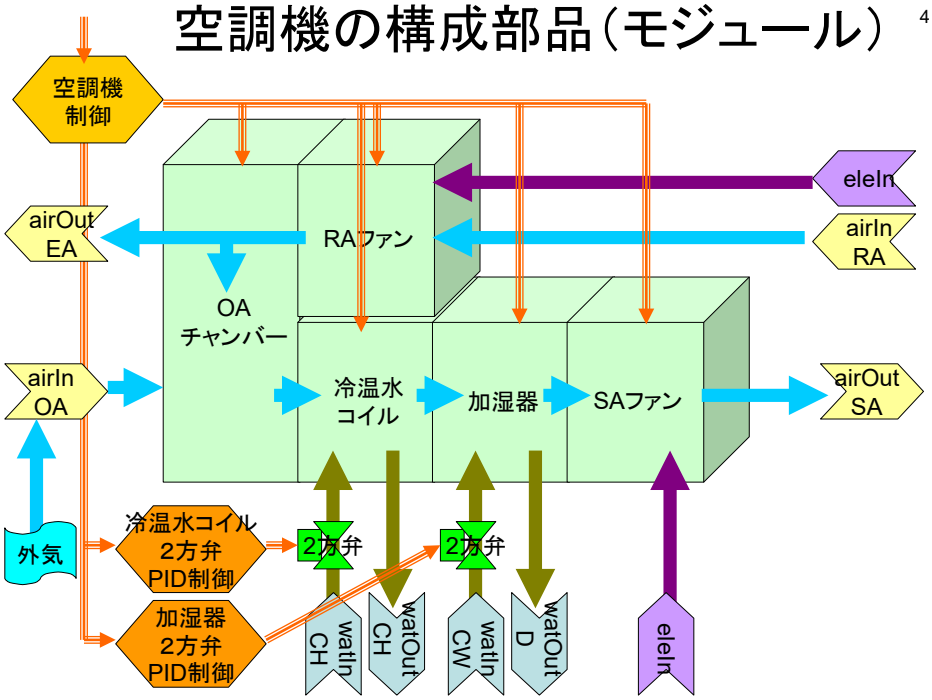


図 3-25 空調機の構成部品（モジュール）

・前の図は、１台の空調機を構成するモジュール例である。

・空気系は　外部から還気→RA ファン→OA チャンバー→冷温水コイル→加湿器→SA ファン→外部へ給気　の順で流れるように接続設定されている。

・スケジュール・温湿度条件

空調時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜

室内目標設定温湿度

冷房　26℃（50%）期間　5/1～11/30

暖房　22℃ 40%　期間　12/1～4/30

・CAV方式、1コイルの2管式

・冷温水コイル　2方弁制御

室の温度（＝RAファン入口空気の乾球温度）を観測対象とし、目標設定温度になるように冷温水コイル2方弁の流量にPID制御を行ないます

・加湿器　2方弁制御

室の相対湿度（＝RAファン入口空気の相対湿度）を観測対象とし、目標設定湿度になるように加湿器給水2方弁の流量にPID制御を行ないます

加湿は暖房時の外気導入時のみとします

・外気カット

空調開始の8:00～9:00の1時間は外気を導入しません

図 3-26 空調機における運転制御の概要

・空調機の主な仕様は下表のとおり。

・例題 1 ～例題 10 での各ゾーンへの送風量は、均等に分割された風量＝1250m3/h である。

表 3-1 空調機の主な仕様

空調機系統	SA風量 m3/h	SAファン動力 kW	RA風量 m3/h	RAファン動力 kW	外気量 m3/h	コイル設計風量 m3/h	コイル設計流量 L/min	加湿量 L/min
S	5000	2.2	5000	1.5	1000	5000	160	1
N	5000	2.2	5000	1.5	1000	5000	160	1

・空調機テンプレートを構成するモジュールは次図の関係となる。

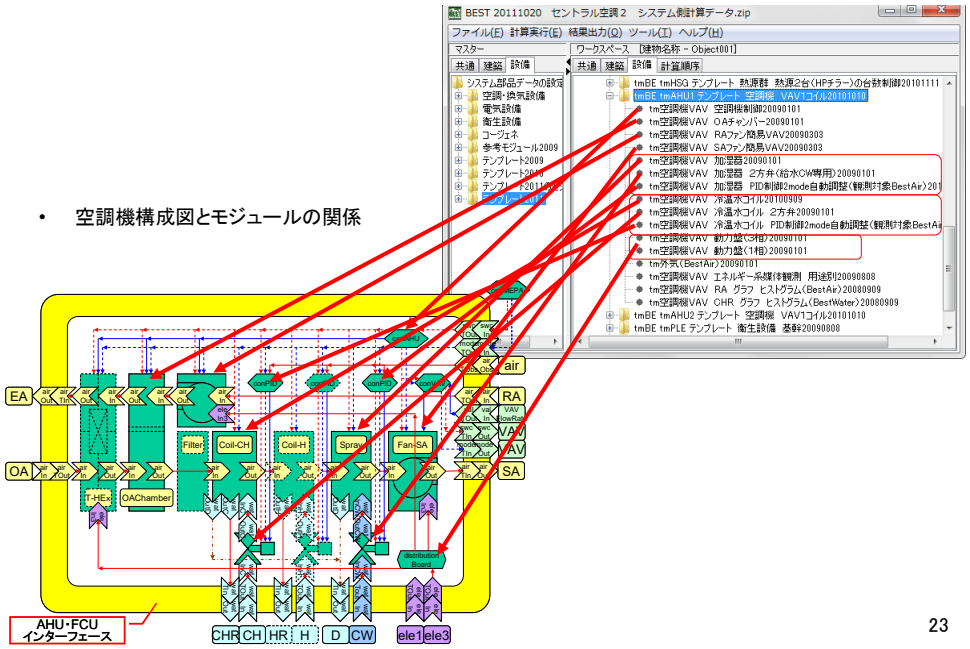


図 3-27 空調機テンプレートを構成するモジュール

・空調機テンプレート構成モジュール（空調機制御モジュール）

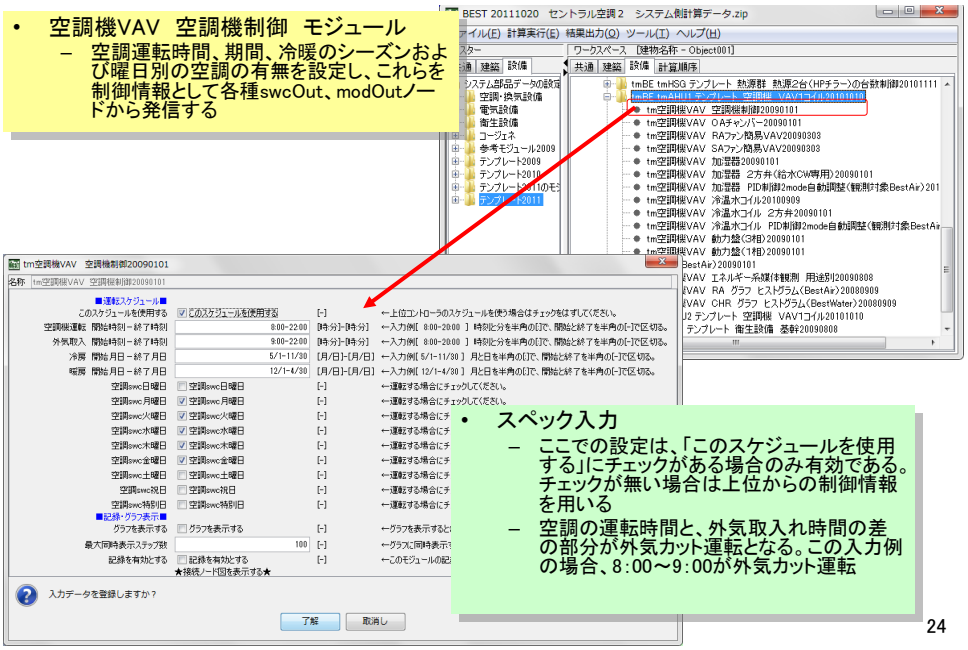


図 3-28 空調機テンプレート構成モジュール（1）

・空調機テンプレート構成モジュール（OA チャンバーモジュール）

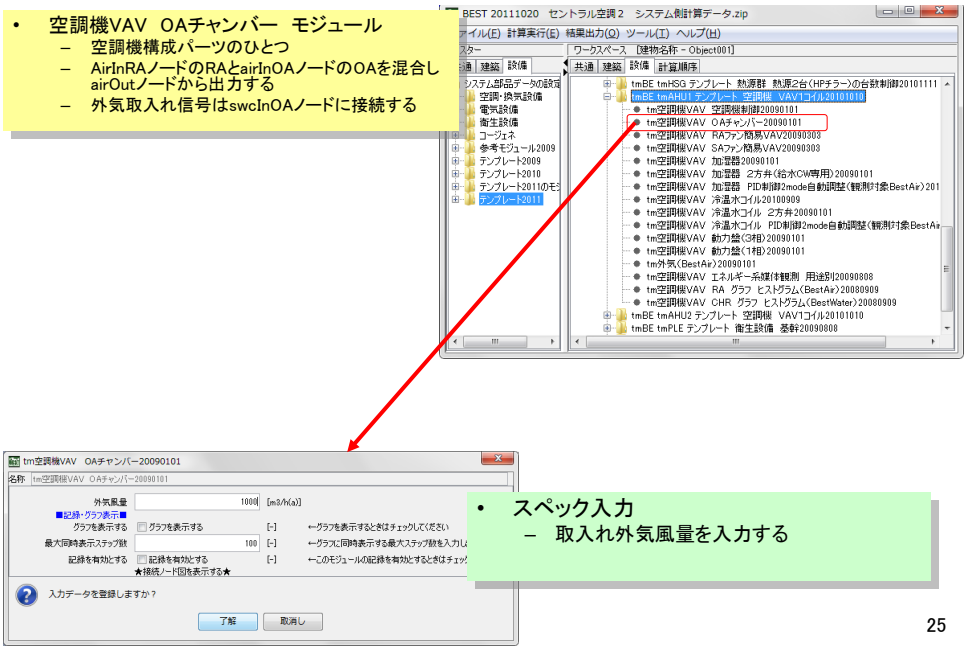


図 3-29 空調機テンプレート構成モジュール（2）

・空調機テンプレート構成モジュール（RA,SA ファン簡易 VAV モジュール）

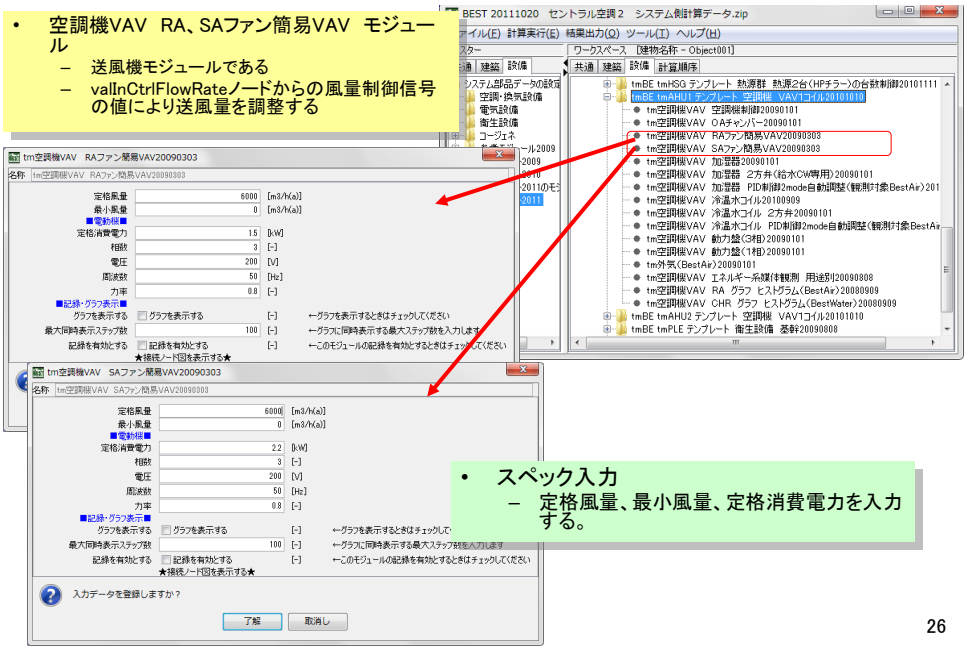


図 3-30 空調機テンプレート構成モジュール（3）

・空調機テンプレート構成モジュール（加湿器モジュール）

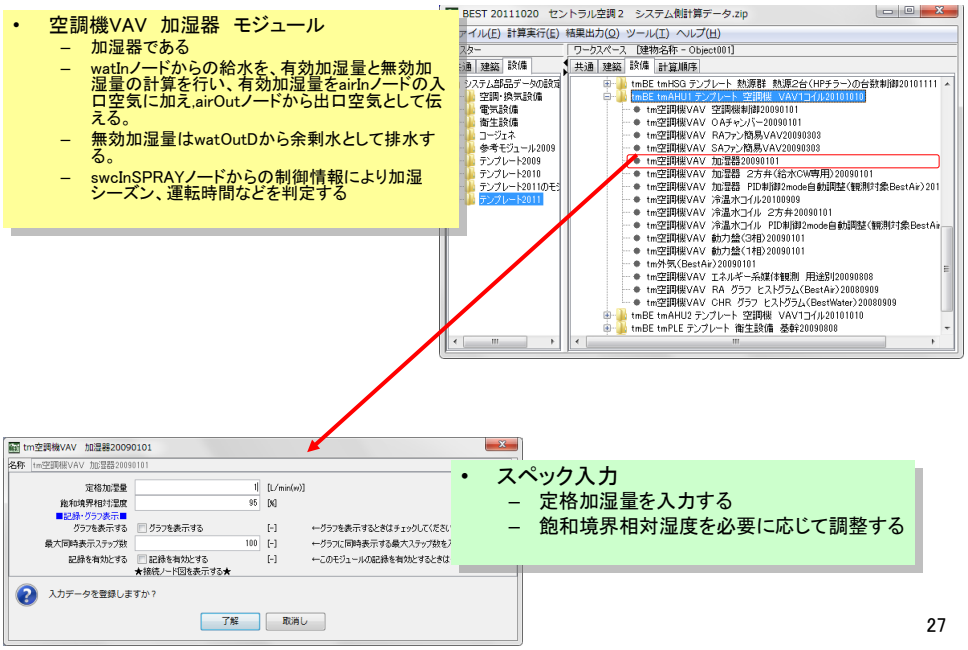


図 3-31 空調機テンプレート構成モジュール（4）

・空調機テンプレート構成モジュール（加湿器 2 方弁（給水 CW 専用）モジュール）

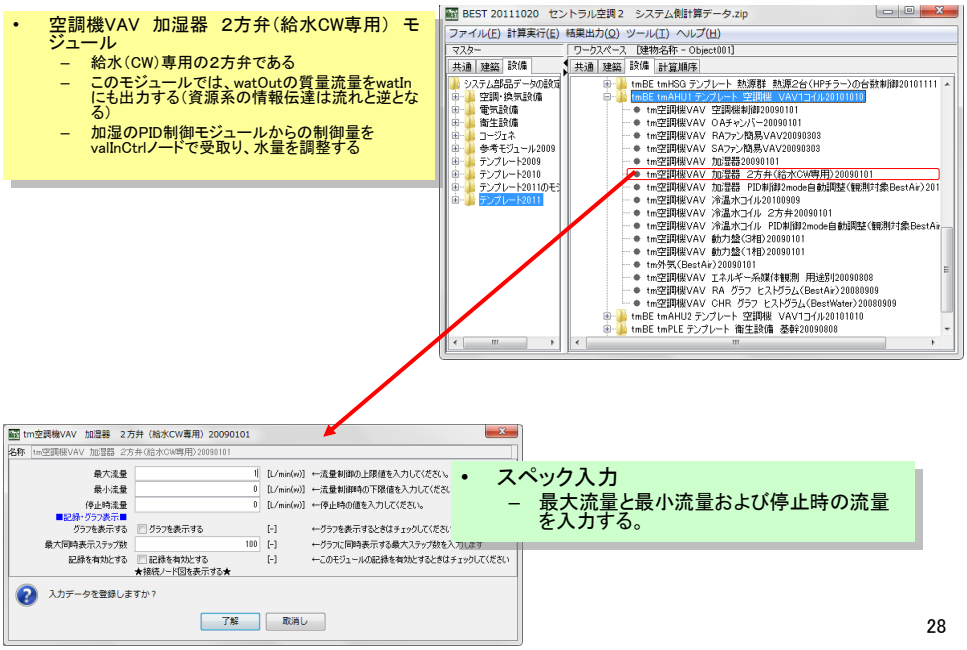


図 3-32 空調機テンプレート構成モジュール（5）

・空調機テンプレート構成モジュール（加湿器 PID 制御 2 mode（観測対象 BestAir）モジュール）

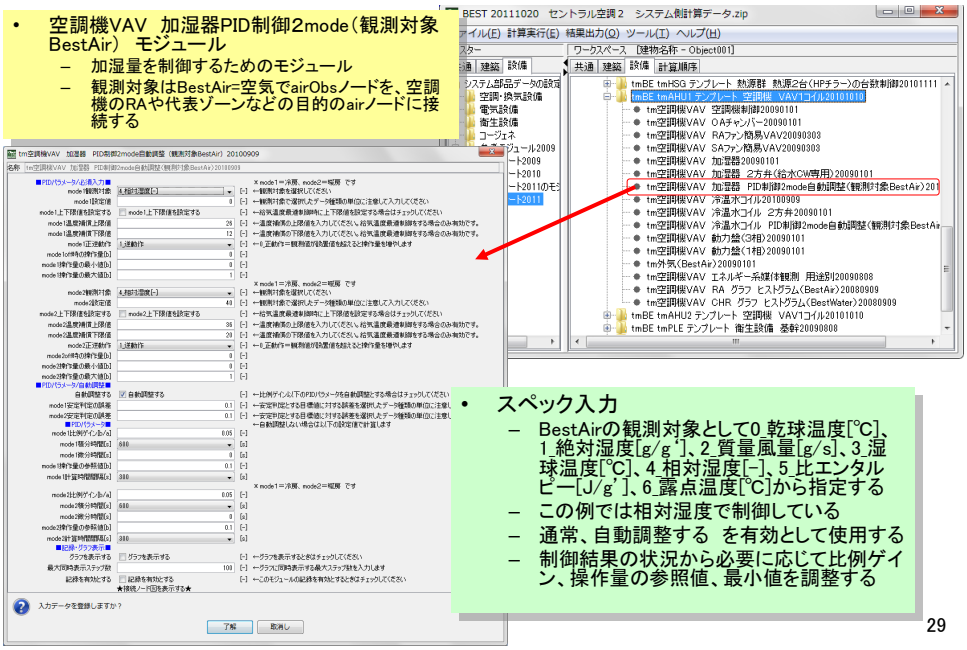


図 3-33 空調機テンプレート構成モジュール（6）

・空調機テンプレート構成モジュール（冷温水コイルモジュール）

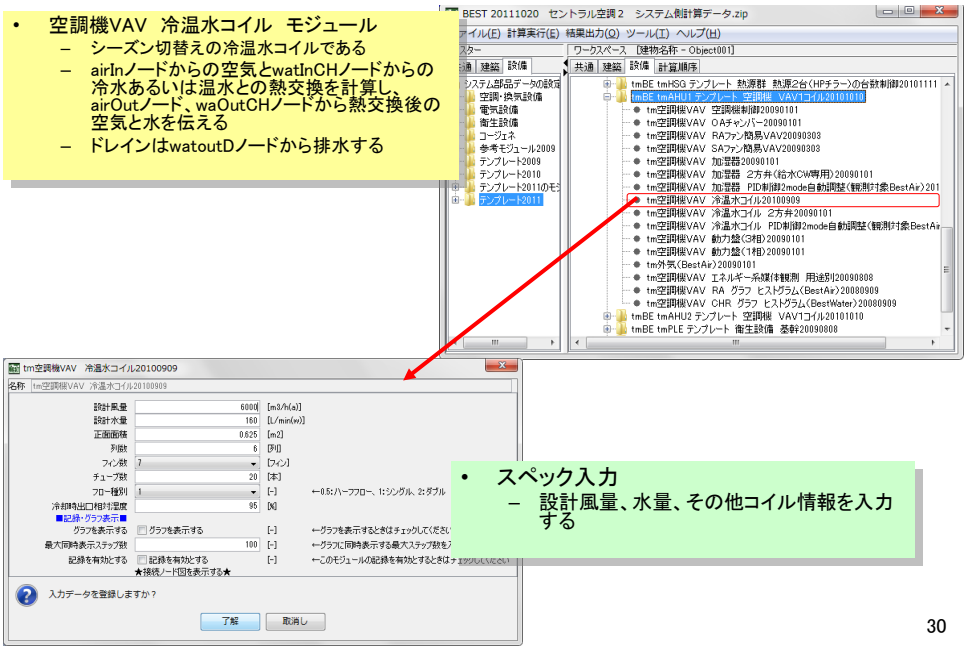


図 3-34 空調機テンプレート構成モジュール（7）

・空調機テンプレート構成モジュール（冷温水コイル 2 方弁モジュール）

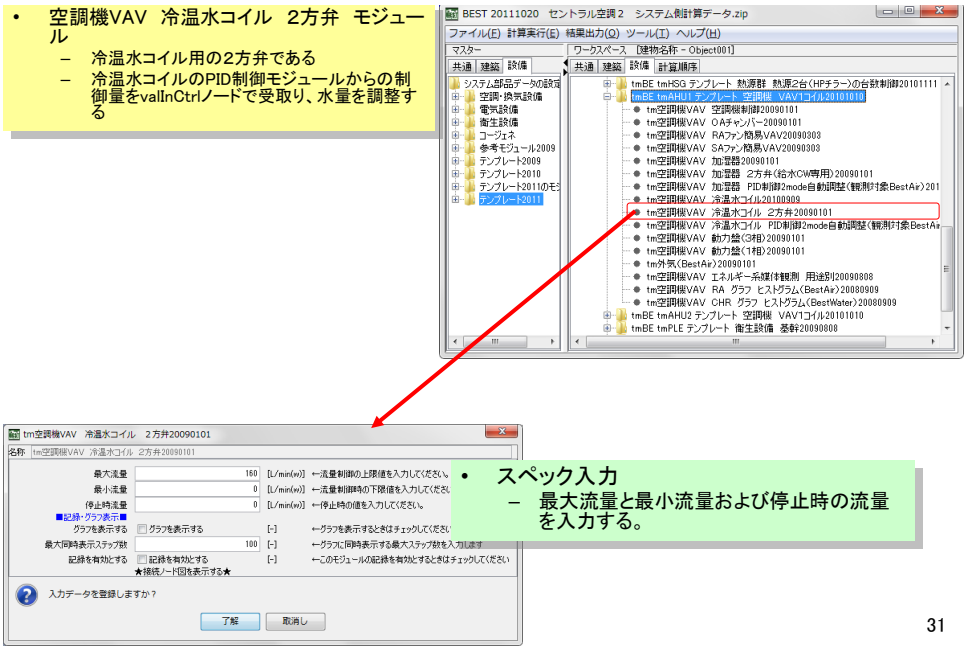


図 3-35 空調機テンプレート構成モジュール（8）

・空調機テンプレート構成モジュール（冷温水コイル PID 制御 2mode（観測対象 BestAir）モジュール）

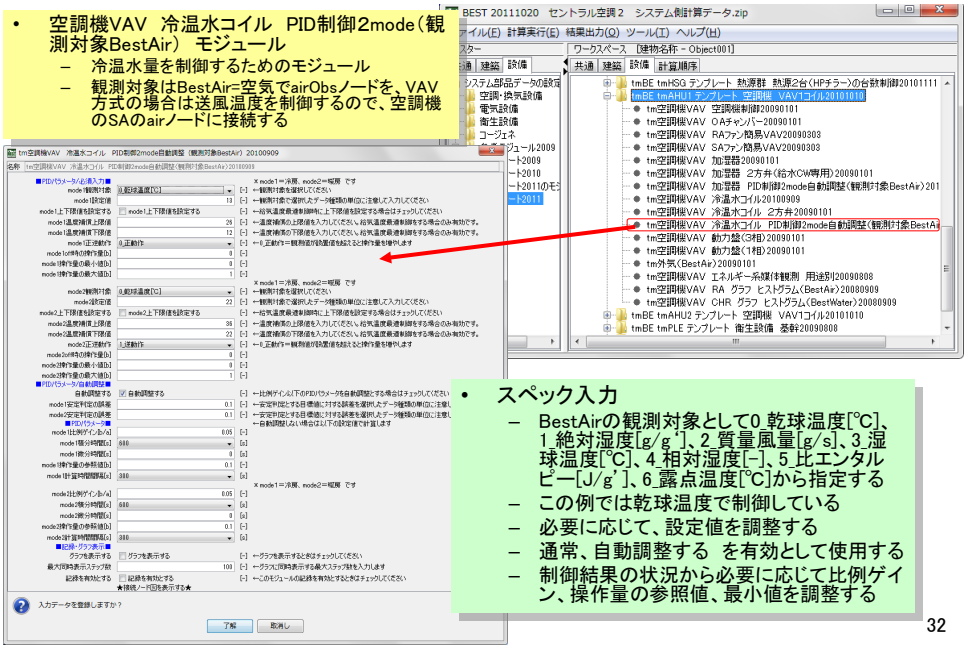


図 3-36 空調機テンプレート構成モジュール（9）

・空調機テンプレート構成モジュール（動力盤（１相、３相）モジュール）

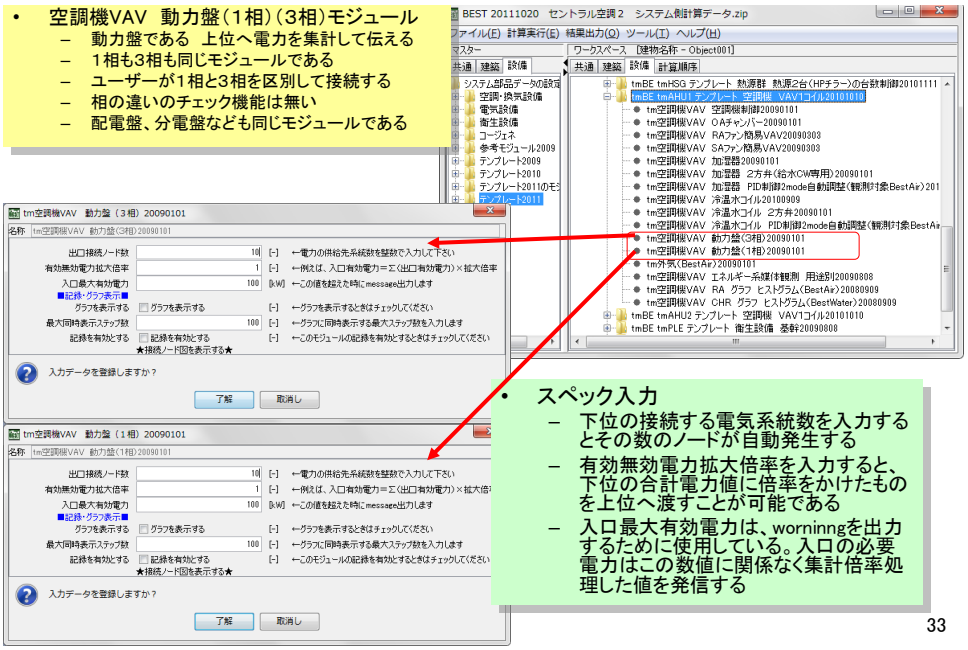


図 3-37 空調機テンプレート構成モジュール（10）

・空調機テンプレート構成モジュール（外気（BestAir）モジュール）

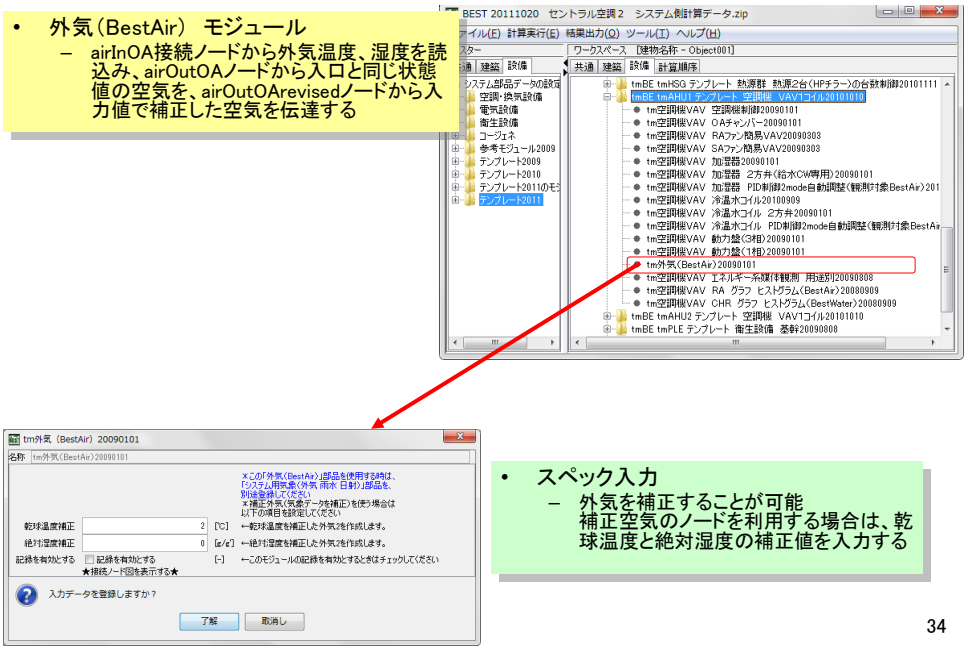


図 3-38 空調機テンプレート構成モジュール（11）

・空調機テンプレート構成モジュール（エネルギー系媒体観測 用途別モジュール）

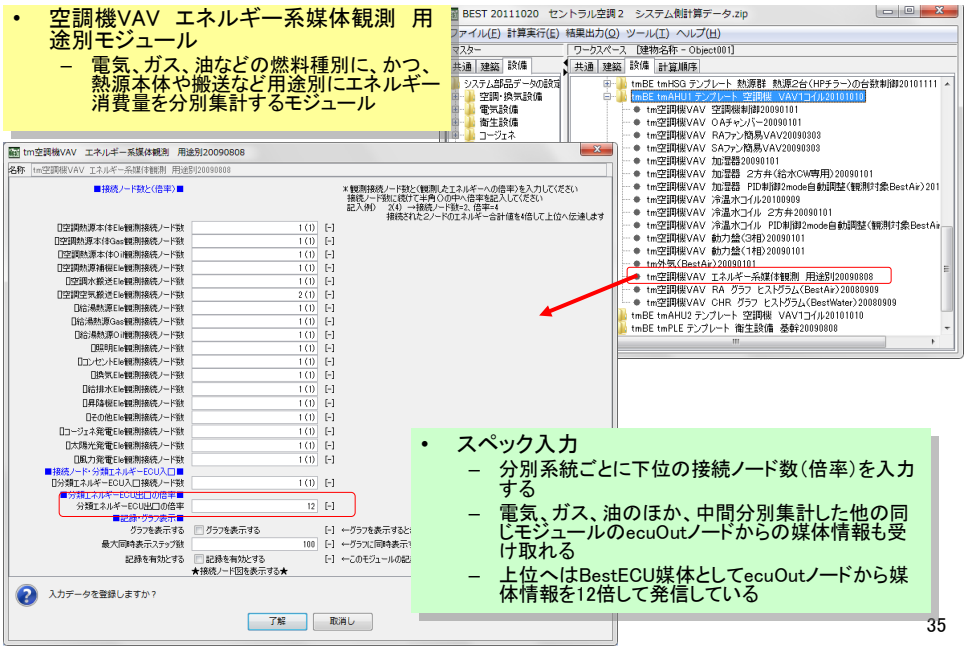


図 3-39 空調機テンプレート構成モジュール（12）

接続状況　空調空気搬送（電気）L0_eleObsACfan[0]⇔SA ファン

空調空気搬送（電気）L0_eleObsACfan[1]⇔RA ファン

・空調機テンプレート構成モジュール（RA グラフヒストグラム（BestAir）モジュール）

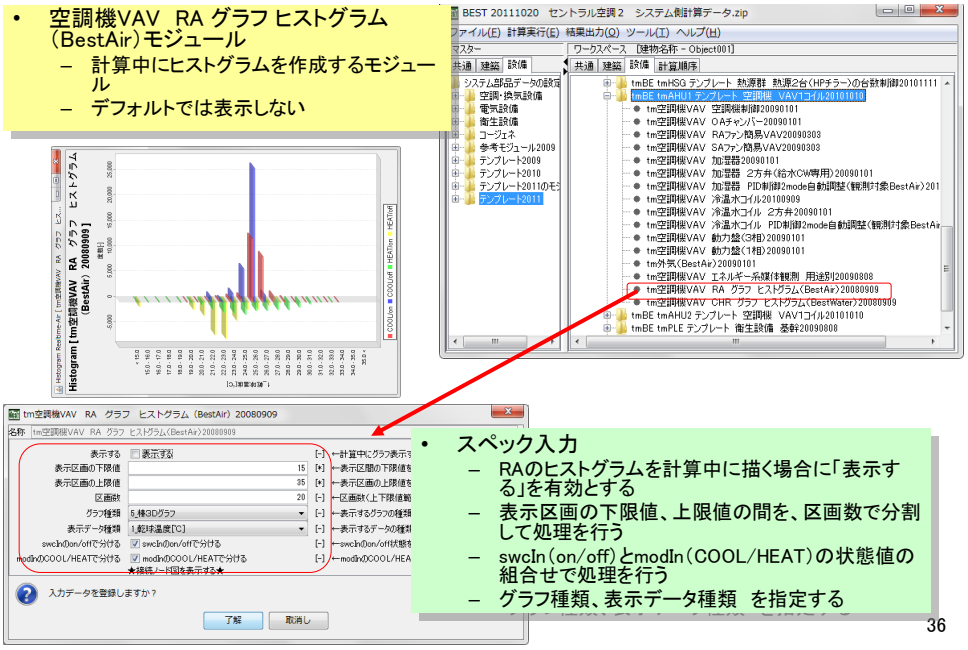


図 3-40 空調機テンプレート構成モジュール（13）

・空調機テンプレート構成モジュール（CHR グラフヒストグラム（BestWater）モジュール）

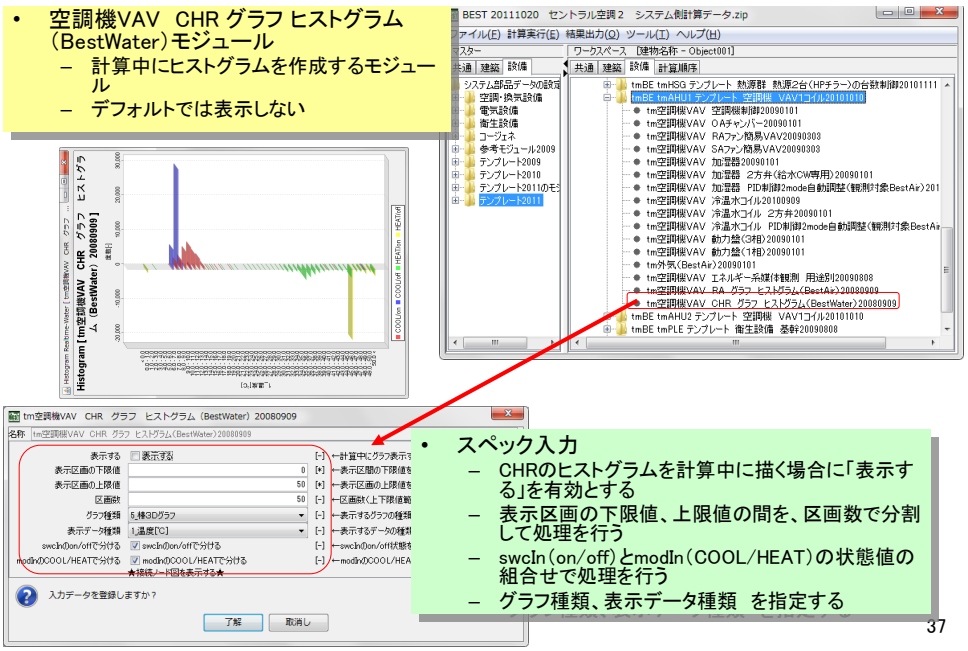


図 3-41 空調機テンプレート構成モジュール（14）

③ 2 次側ヘッダと熱源廻りの構成

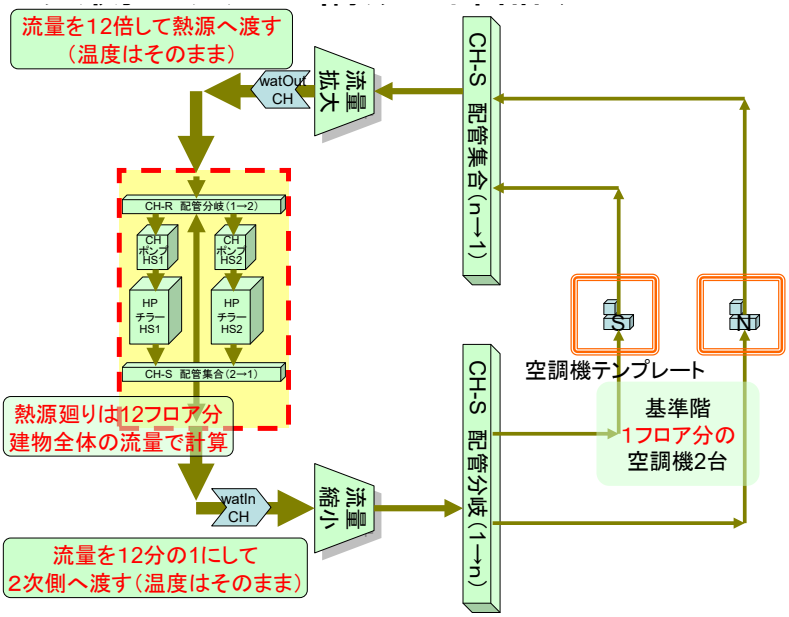


図 3-42 2 次側ヘッダと熱源廻りの構成

・例題 1 ～例題 7 、例題 10 で熱源部分（下図の赤色破線で囲った部分）が異なる。
・例題 8 、例題 9 は他例題と空調機テンプレートが異なる。
・基準階 1 フロア分の 2 次側負荷を「流量拡大」モジュールで 12 フロア分に拡大して熱源へ渡している。逆に熱源から 2 次側へは「流量縮小」モジュールで 12 分の 1 として渡す。
・建物全体テンプレートの熱源部分は、熱源群テンプレートである。この中には熱源テンプレートが 2 台あり、熱源 2 台の台数制御ができるように必要な制御モジュールなどと接続がされている。

④ 熱源群テンプレート（例　HP チラー２台の台数制御）

・熱源群テンプレートを構成するモジュールは次の関係となる。

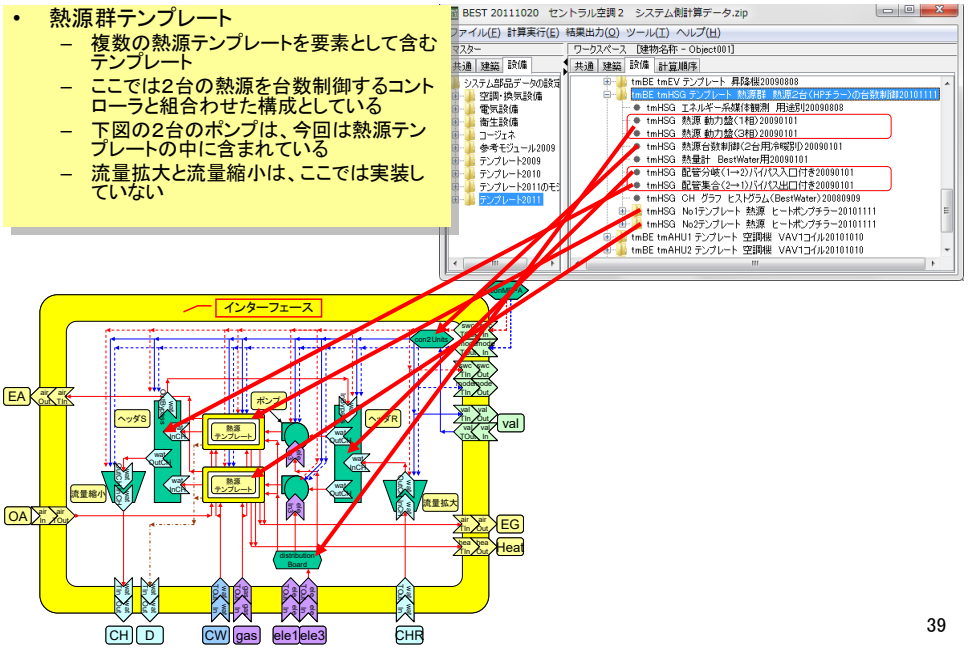


図　3-43 熱源群テンプレートを構成するモジュール

・熱源群テンプレートの構成モジュール（エネルギー系媒体観測　用途別モジュール）

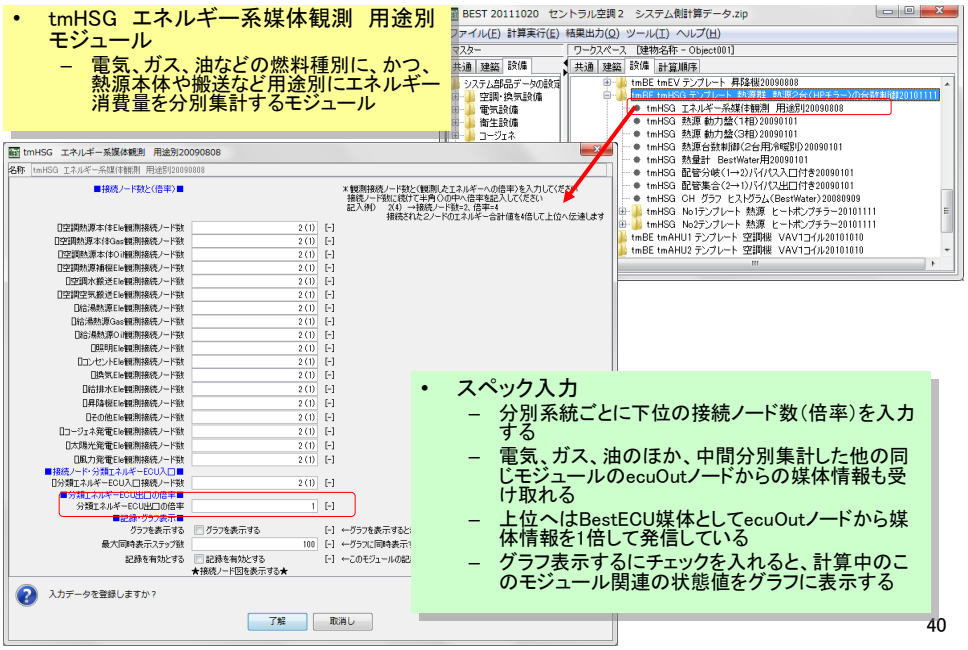


図　3-44 熱源群テンプレート構成モジュール（1）

接続状況　ECU 媒体　ecuIn[0]　⇔No1 熱源テンプレートの ECU 媒体出力

ECU 媒体　ecuIn[1]　⇔No2 熱源テンプレートの ECU 媒体出力

・熱源群テンプレートの構成モジュール（動力盤（１相、３相）モジュール）

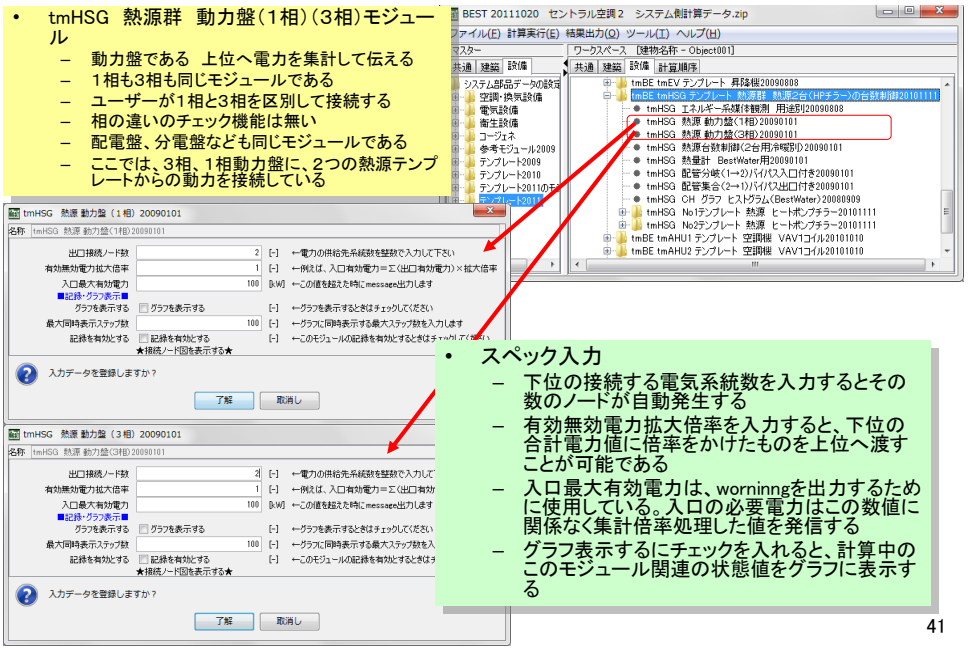


図 3-45 熱源群テンプレート構成モジュール（2）

・熱源群テンプレートの構成モジュール（熱源台数制御（２台用）モジュール）

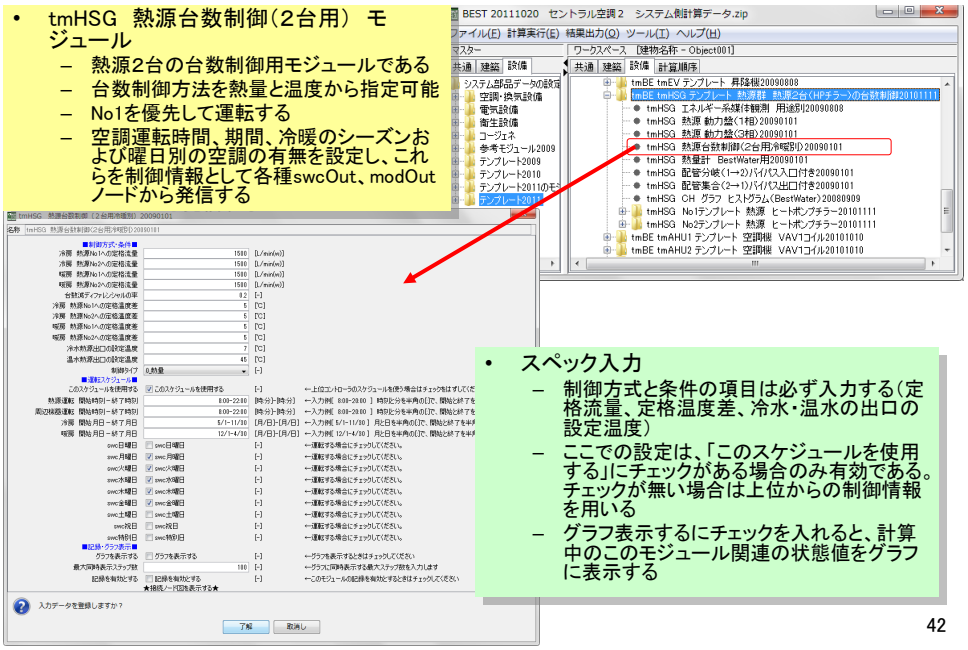


図 3-46 熱源群テンプレート構成モジュール（3）

・熱源群テンプレートの構成モジュール（熱量計 BestWater 用モジュール）

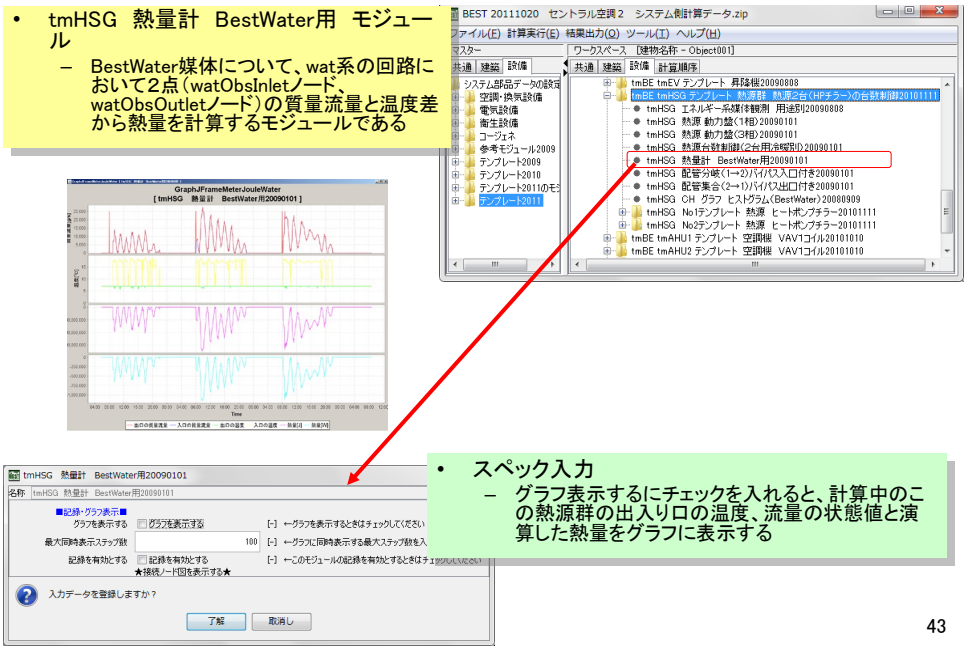


図 3-47 熱源群テンプレート構成モジュール（4）

・熱源群テンプレートの構成モジュール（冷温水配管バイパス付分岐・集合モジュール）

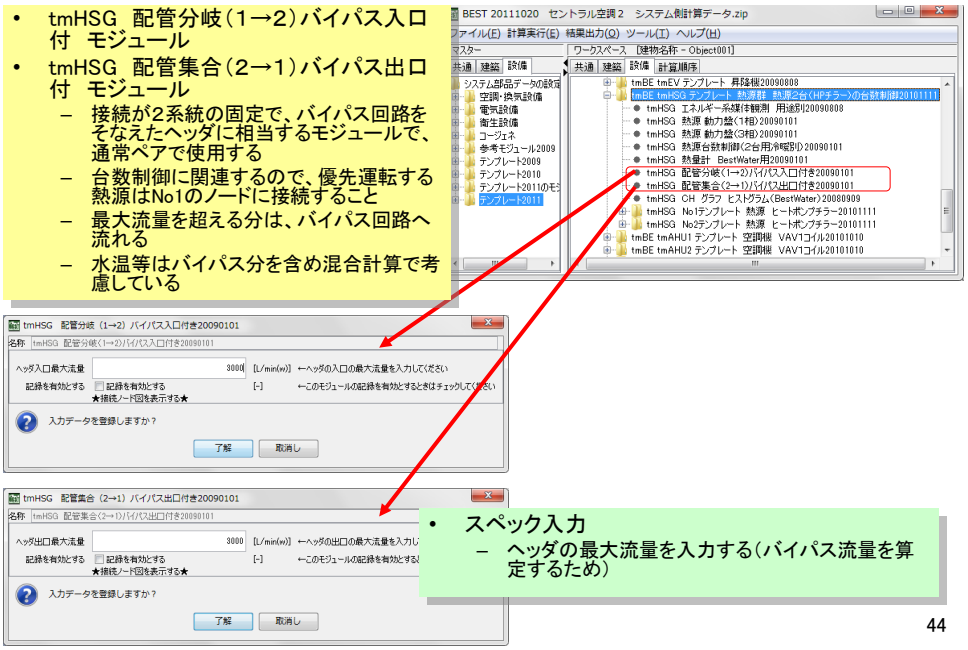


図 3-48 熱源群テンプレート構成モジュール（5）

・熱源群テンプレートの構成モジュール（CH グラフヒストグラム（BestWater）モジュール）

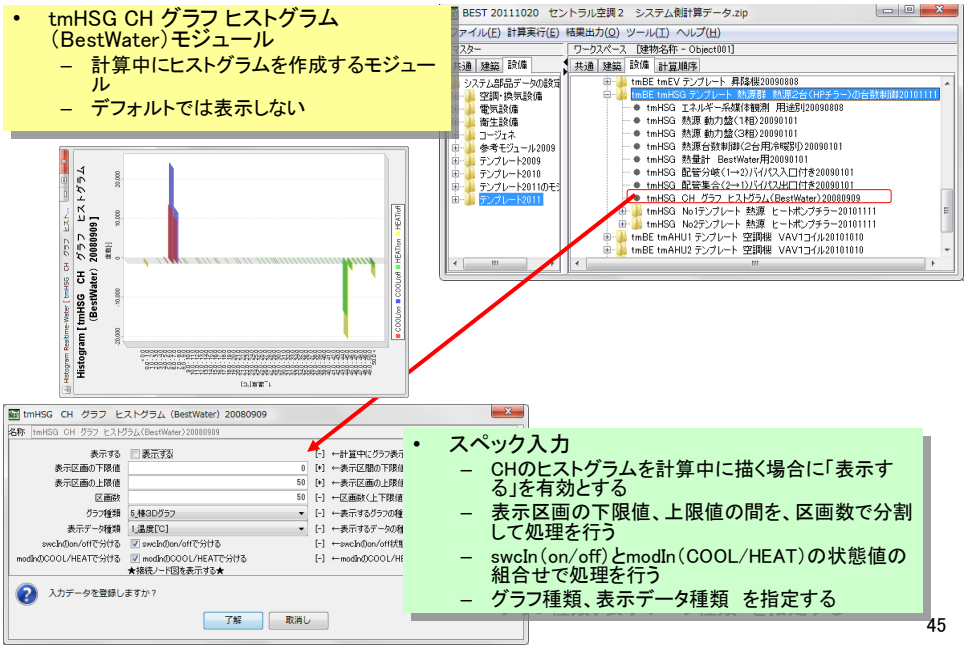


図 3-49 熱源群テンプレート構成モジュール（6）

⑤ 熱源テンプレート　例（HP チラー）

・熱源テンプレートの構成例（HP チラー）

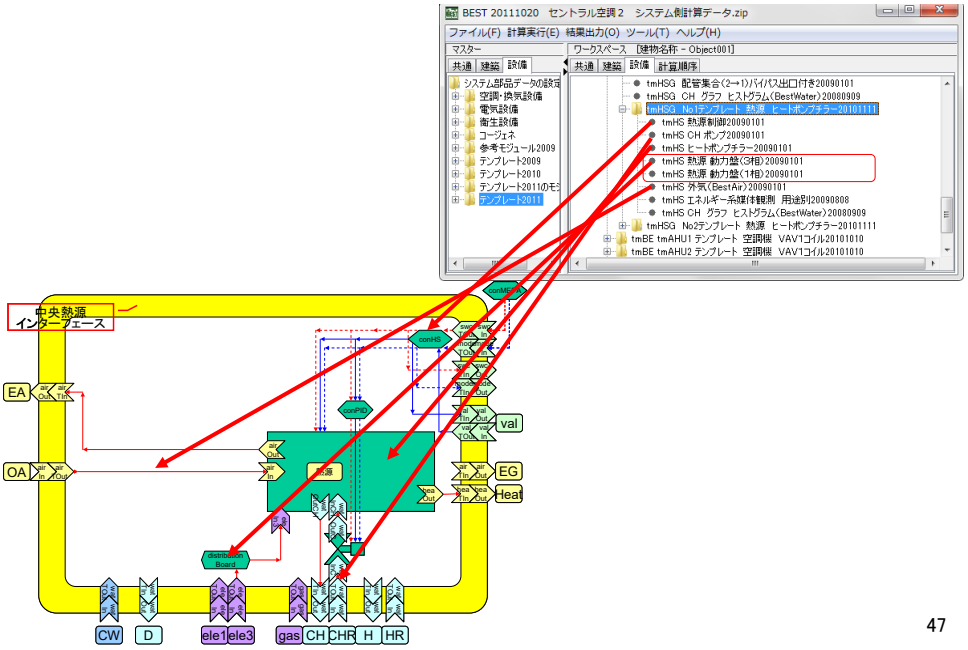


図　3-50 熱源テンプレート構成モジュール例

・熱源テンプレートの構成モジュール（熱源制御モジュール）

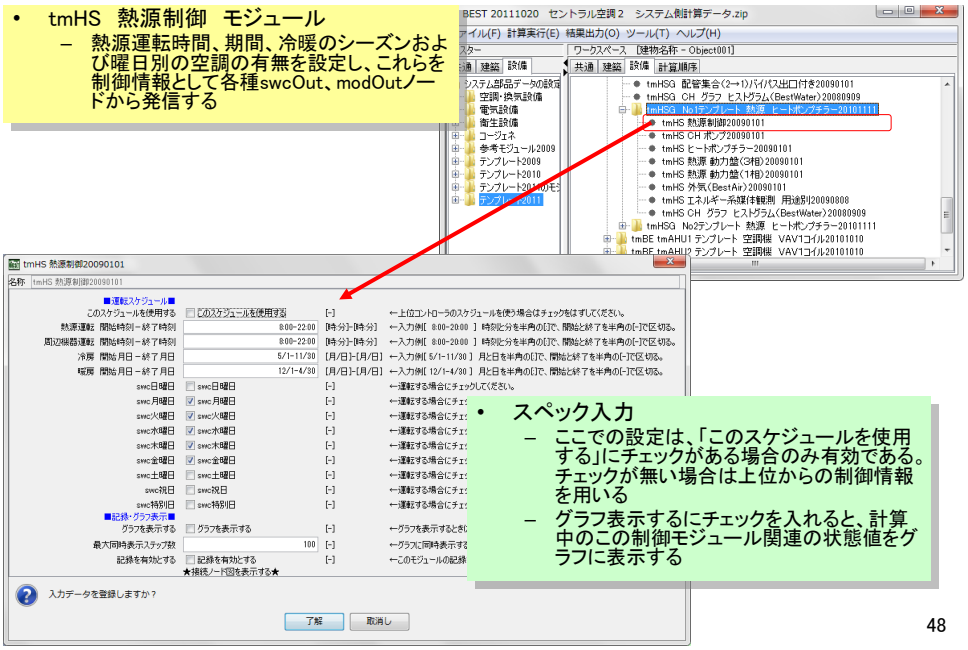


図　3-51 熱源テンプレート構成モジュール（1）

・熱源テンプレートの構成モジュール（CH ポンプモジュール）

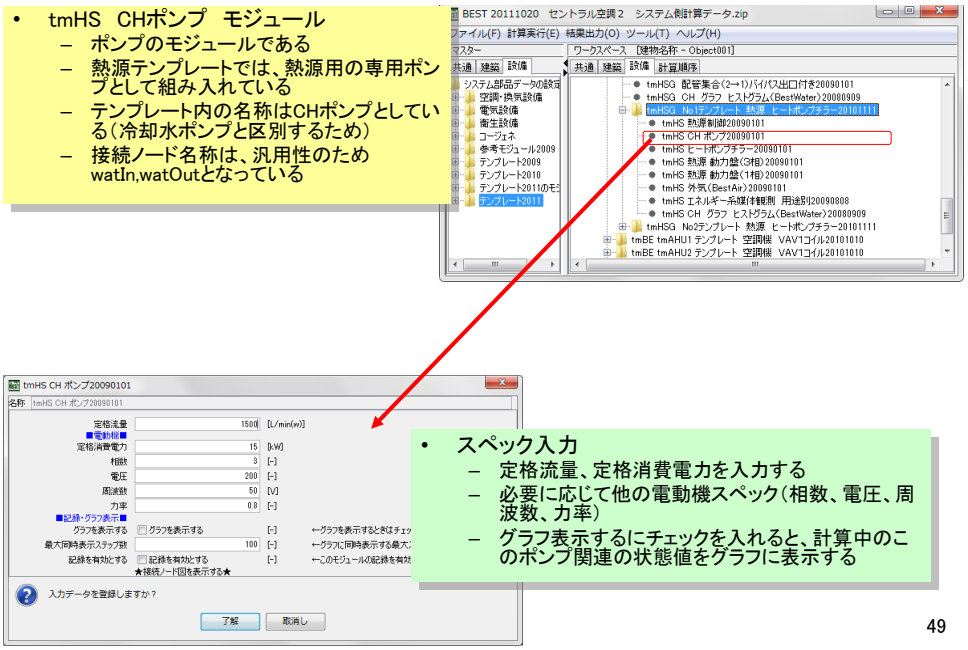


図 3-52 熱源テンプレート構成モジュール（2）

・熱源テンプレートの構成モジュール（ヒートポンプチラーモジュール）

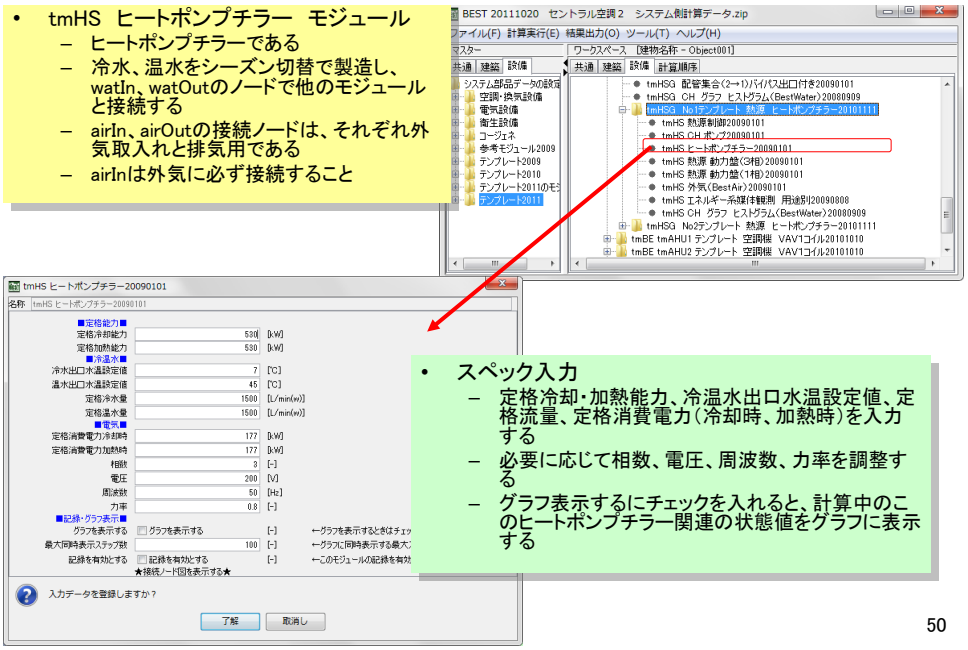


図 3-53 熱源テンプレート構成モジュール（3）

・熱源テンプレートの構成モジュール（動力盤（１相、３相）モジュール）

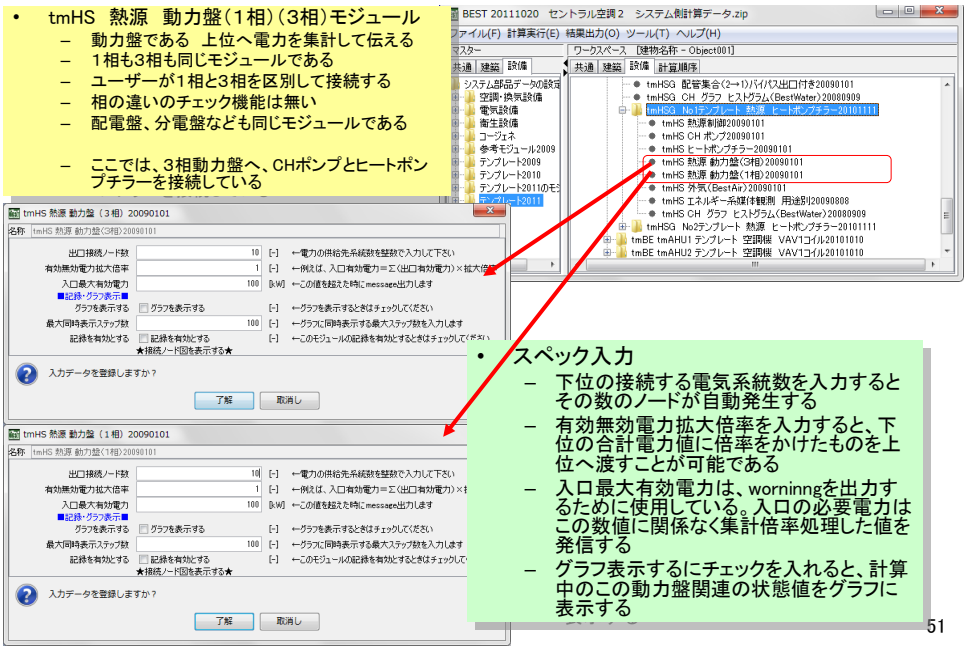


図 3-54 熱源テンプレート構成モジュール（4）

・熱源テンプレートの構成モジュール（外気（BestAir）モジュール）

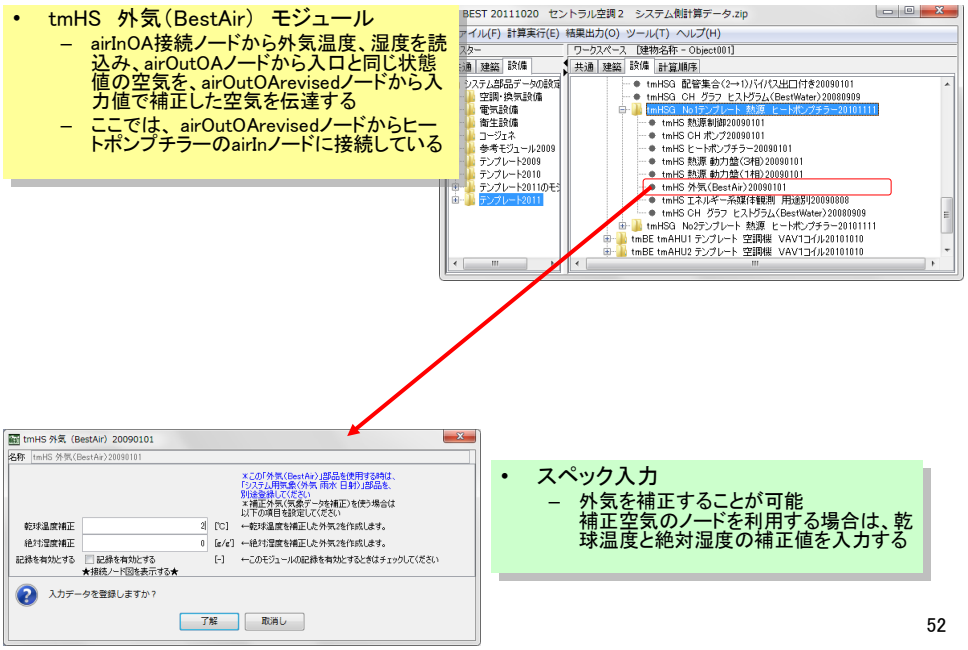


図 3-55 熱源テンプレート構成モジュール（5）

・熱源テンプレートの構成モジュール（エネルギー系媒体観測 用途別モジュール）

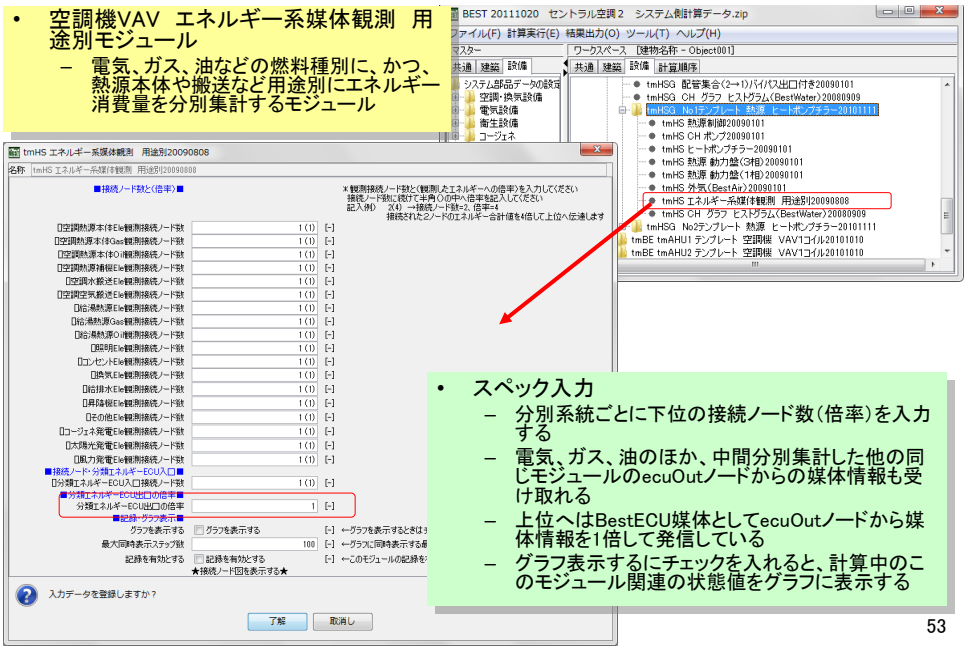


図 3-56 熱源テンプレート構成モジュール（6）

接続状況　空調熱源本体主機（電気）L0_eleObsHSmain[0]⇔熱源（HP チラー）

空調水搬送（電気）　L0_eleObsACpump[0]⇔CH ポンプ

・熱源テンプレートの構成モジュール（CH グラフヒストグラム（BestWater）モジュール）

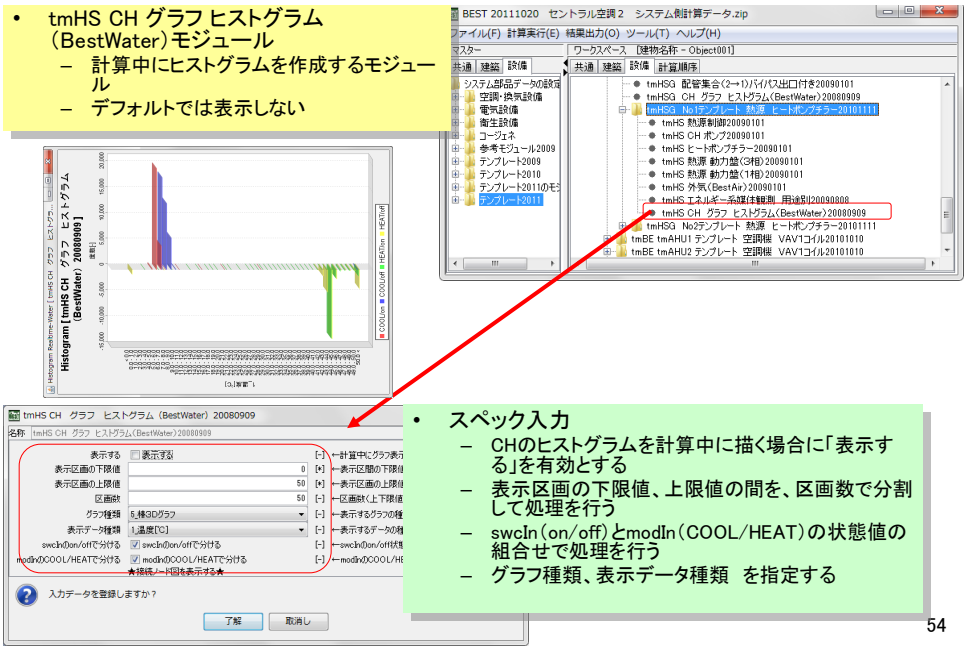


図 3-57 熱源テンプレート構成モジュール（7）

3.2.6 換気設備

・スケジュール

運転時間

昼間運転系統8:00～22:00　365日

・系統

電気室　SA・EA	5000m3/h	2.2kW
EV機械室　SA・EA	5000m3/h	2.2kW
熱源機械室　SA・EA	5000m3/h	2.2kW
厨房　SA・EA	5000m3/h	2.2kW
駐車場　SA・EA	5000m3/h	2.2kW

図　3-58 換気設備の主な仕様

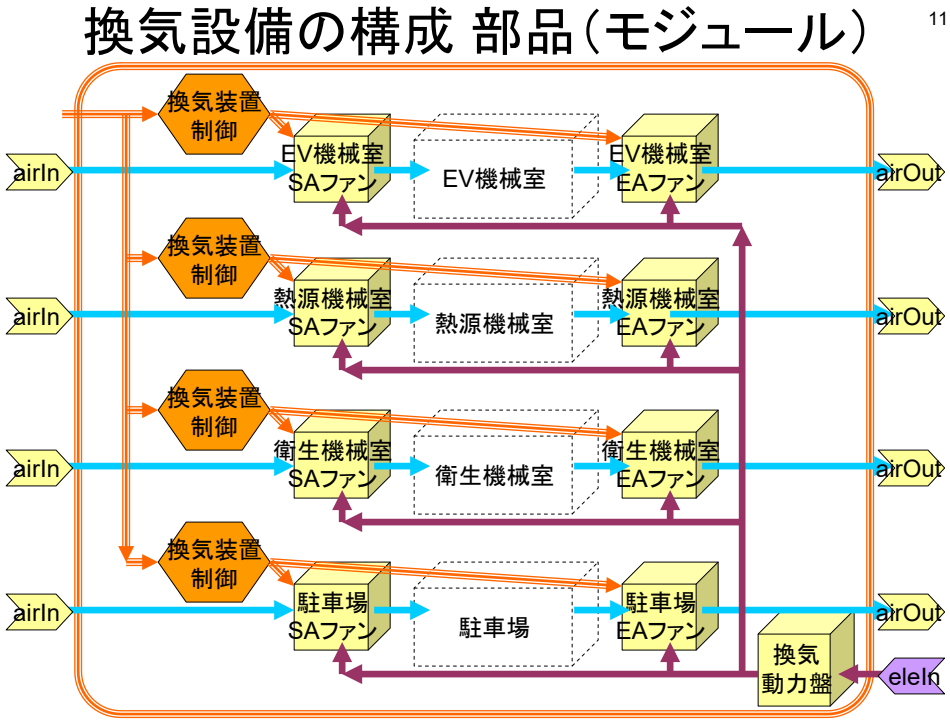


図　3-59 換気設備の構成部品（モジュール）

・換気テンプレートの構成モジュール（エネルギー系媒体観測 用途別モジュール）

接続状況　換気（電気）　L0_eleObsVentilation[0]⇔換気動力盤（換気ファン）

3.2.7 その他の設備

・空調排水→衛生基幹テンプレートに含まれる
　排水槽（容量1m3　排水ポンプ動力1.5kW）
・電気設備
　受変電遮断器
　変圧器（三相、単相）
　配電盤（動力、電灯）
　分電盤（コンセント、照明など）
　動力盤（空調機、熱源廻り、換気、昇降機など）
・昇降機
・衛生設備
　給水（受水槽、給水ポンプ、高置水槽、給水負荷）
　排水（雑用排水槽ユニット、汚水排水槽ユニットなど）
　雨水利用（雨水集水、雨水貯留槽ユニットなど）

図　3-60 その他の設備の主な部品

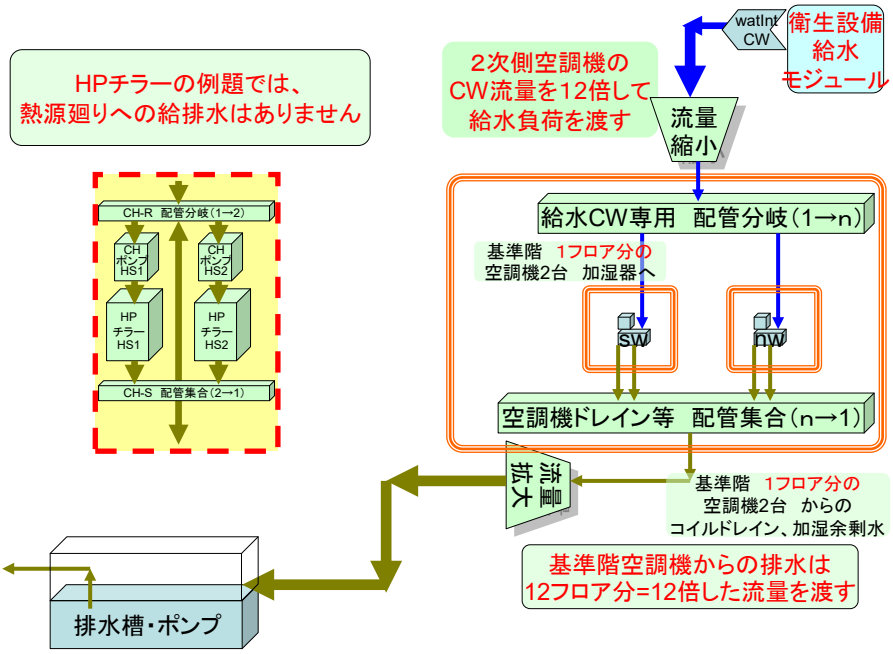


図　3-61 空調給排水の構成部品（モジュール）

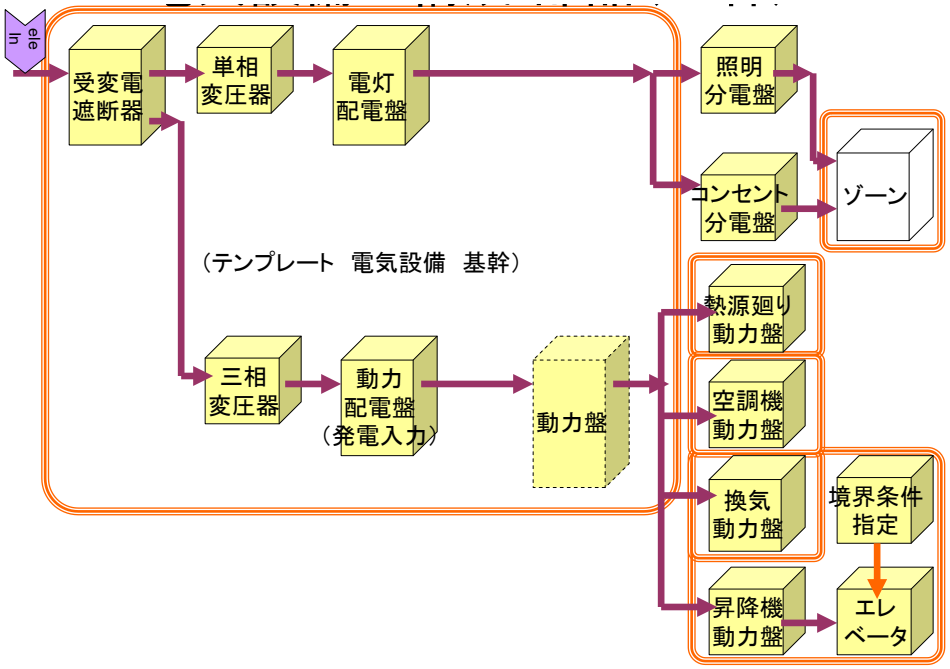


図 3-62 電気設備の構成部品（基幹）

・電気設備基幹テンプレートの構成モジュール（エネルギー系媒体観測 用途別モジュール）

接続状況　未接続

・昇降機テンプレートの構成モジュール（エネルギー系媒体観測 用途別モジュール）

接続状況　昇降機（電気）　L0_eleObsEV[0]⇔昇降機動力盤

・衛生設備基幹テンプレートの構成モジュール（エネルギー系媒体観測 用途別モジュール）

接続状況　給排水（電気）　L0_eleObsWaterSupplyDrain[0]⇔動力盤（給排水ポンプ）

その他（電気）　L0_eleObsOther[0]⇔分電盤（衛生器具）

・２次ポンプテンプレートの構成モジュール（エネルギー系媒体観測 用途別モジュール）

接続状況　空調水搬送（電気）L0_eleObsACpump[0]⇔動力盤（2 次ポンプ）

3.3 例題1. ヒートポンプチラー2台の台数制御システム

・熱源廻りのモジュール構成は以下のとおり。

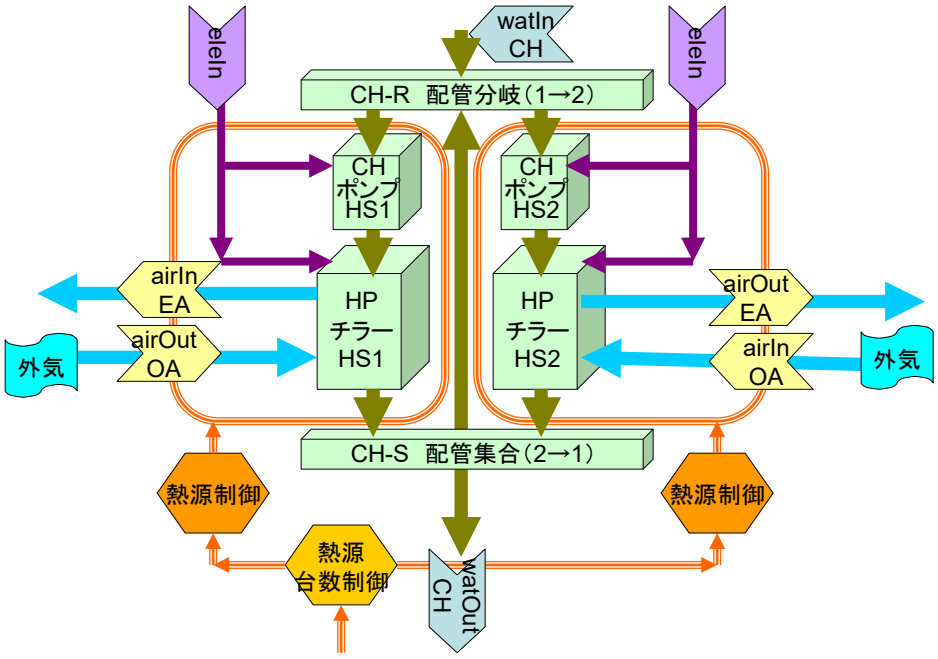


図 3-63 熱源廻りの構成部品(モジュール)

・スケジュール
　運転時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜
　冷温水条件
　　冷水 7℃　　期間 5/1～11/30
　　温水 45℃　　期間 12/1～4/30

・ヒートポンプチラー x 2台
　能力/消費電力　　冷却 530/ 177 kW　　加熱 530 / 177 kW
　流量 冷温水 1500L/min

・ポンプ 各2台
　冷温水ポンプ 1500L/min x 15kW

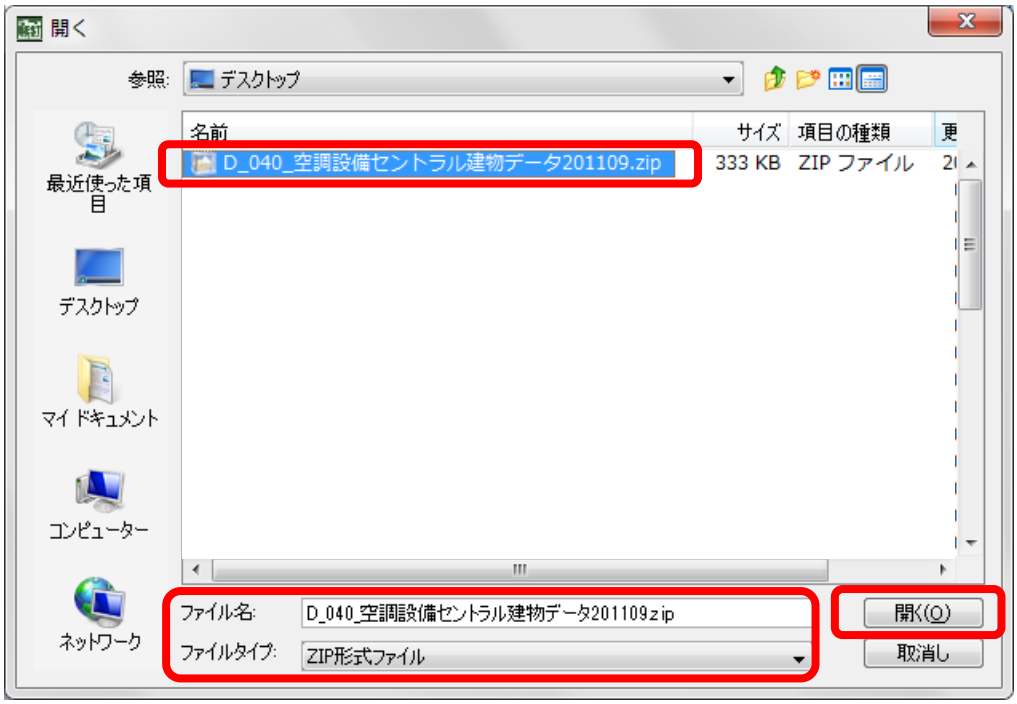
・熱源台数制御
　還りヘッダ入口と送りヘッダ出口の状態から求めた熱量を観測対象に、
　熱源2台の台数制御を行ないます

図 3-64 熱源の運転制御における主な仕様

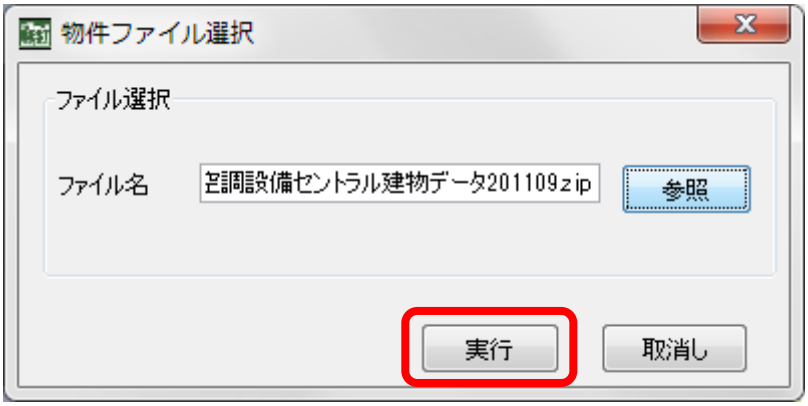
操作－１　テンプレート例題データの読込み

予め､例題の基本となる入力データ「D_040_空調設備セントラル建物データ 201109.zip」を用意する。（BEST のダウンロードサイトから入手可能）

BEST を起動し、メニューの「ファイル」→「開く」（ダイアログの「参照」）で出現する下図ダイアログで、ダウンロードした「D_040_空調設備セントラル建物データ 201109.zip」を探し「開く」ボタンを押す。

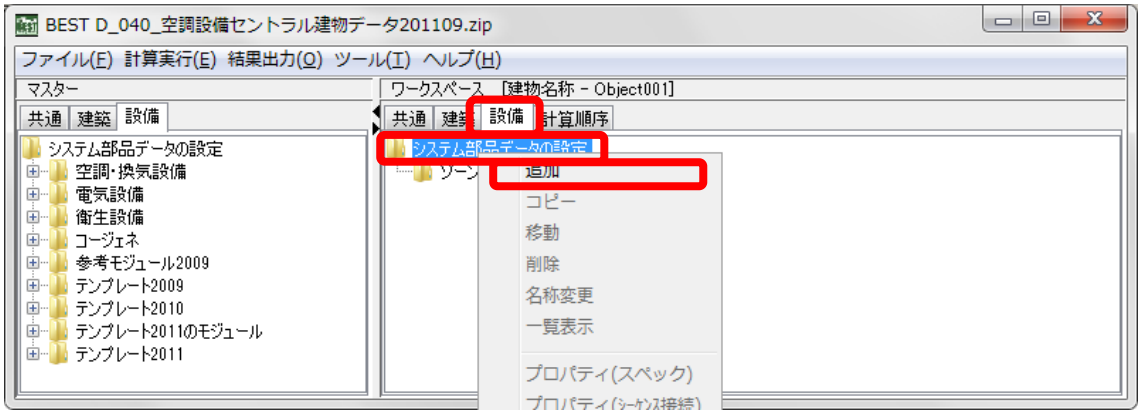


次のダイアログが出現するので「実行」ボタンを押す。

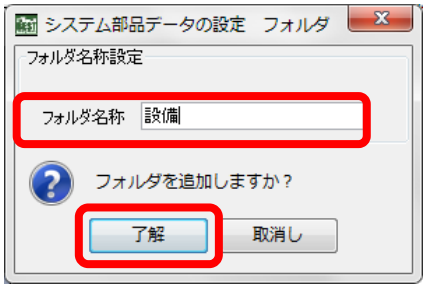


操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

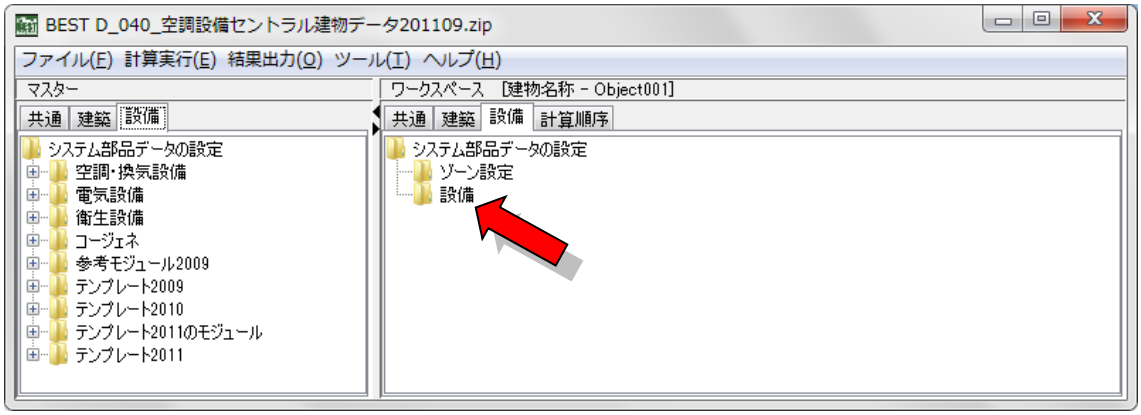
ワークスペースの設備タブを開き、「システム部品データの設定」を右クリックし出現するポップアップメニューから「追加」を指定する。



下図ダイアログが出現するので、「フォルダ名称」欄へ新規登録フォルダ名を入力し「了解」ボタンを押す。この例では、「設備」という名称としている。

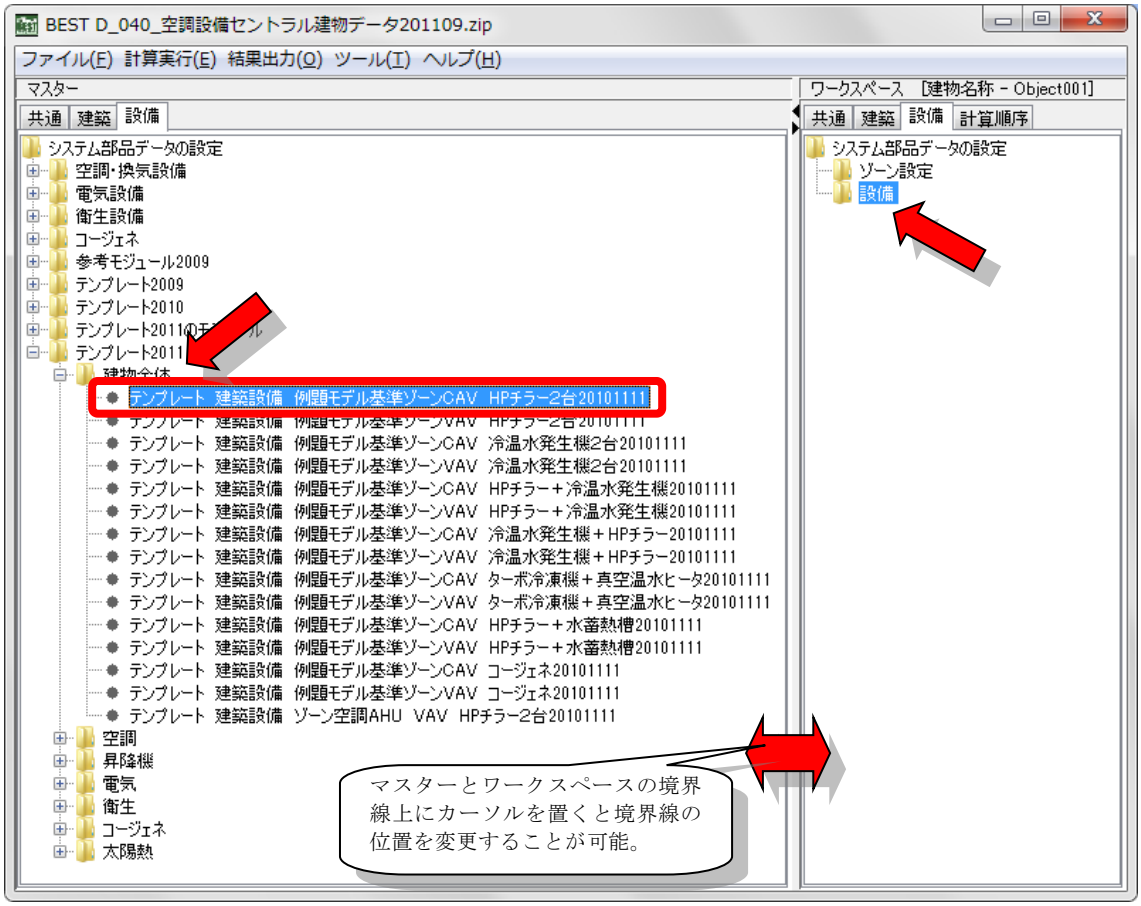


次のように「設備」フォルダが追加される。

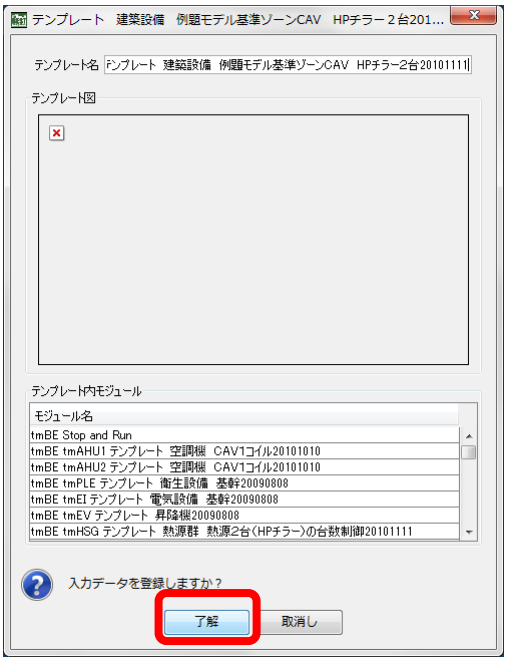


操作－３　テンプレート機能による部品の登録

この「設備」をクリックしておき、マスターの設備タブの「テンプレート 2011／建物全体」フォルダを展開する。

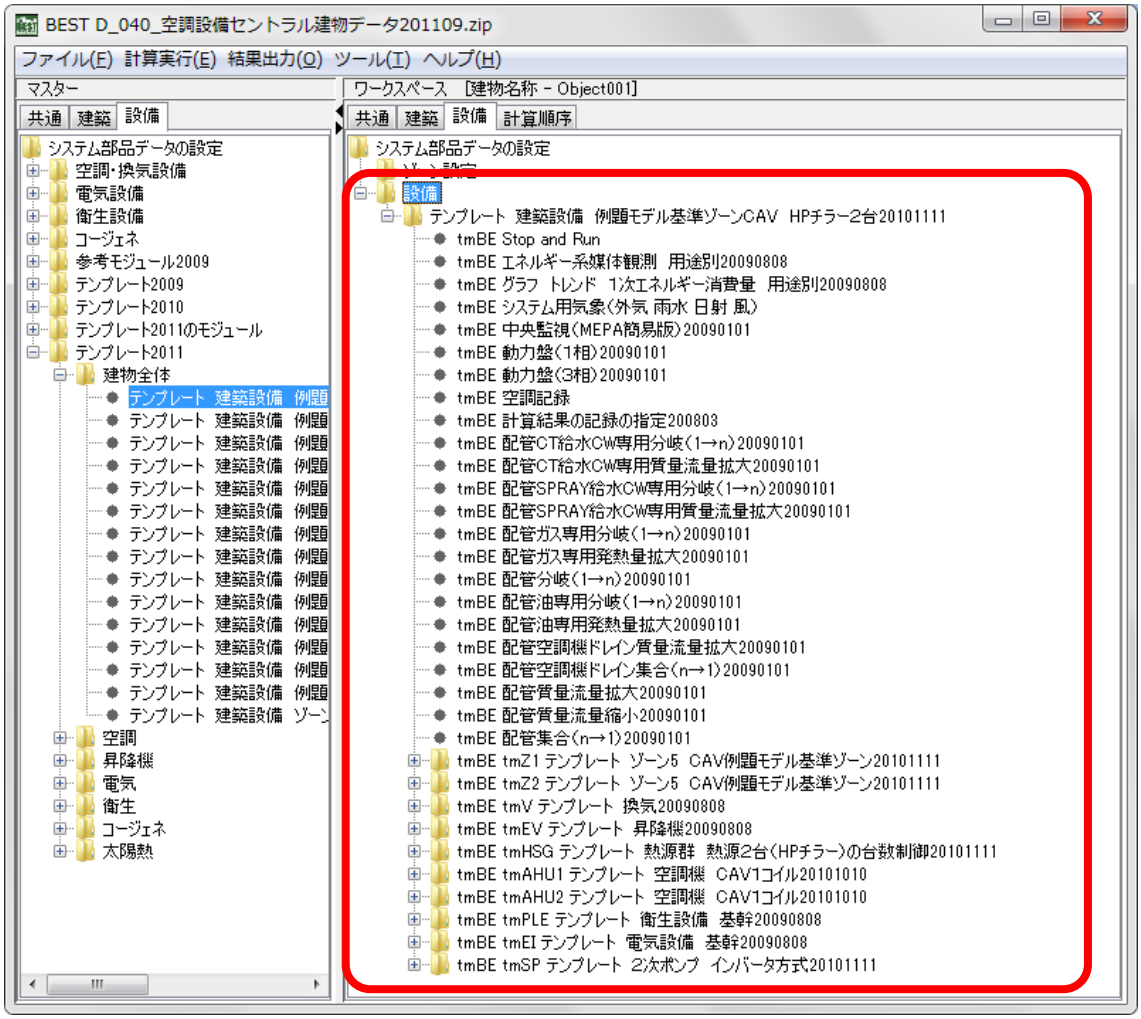


建物全体フォルダの中の「テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン CAV HP チラー２台 20101111」をダブルクリックする。



右図のテンプレートダイアログが出現するので「了解」ボタンを押す。
テンプレートファイルの更新には数秒かかることがある。

下図のように、ワークスペースの「設備フォルダ」の下に、建物全体を構成する部品やサブテンプレートを含んだ「テンプレート　建築設備 例題モデル基準ゾーン CAV　HP チラー２台 20101111」フォルダが作成される。



操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作―３が完了した時点で、計算実行するとエラーとなる。

負荷計算のゾーン部品の接続を調整し、計算できるようにする。

☞　建物全体テンプレートの中には２つのゾーンテンプレートがある。

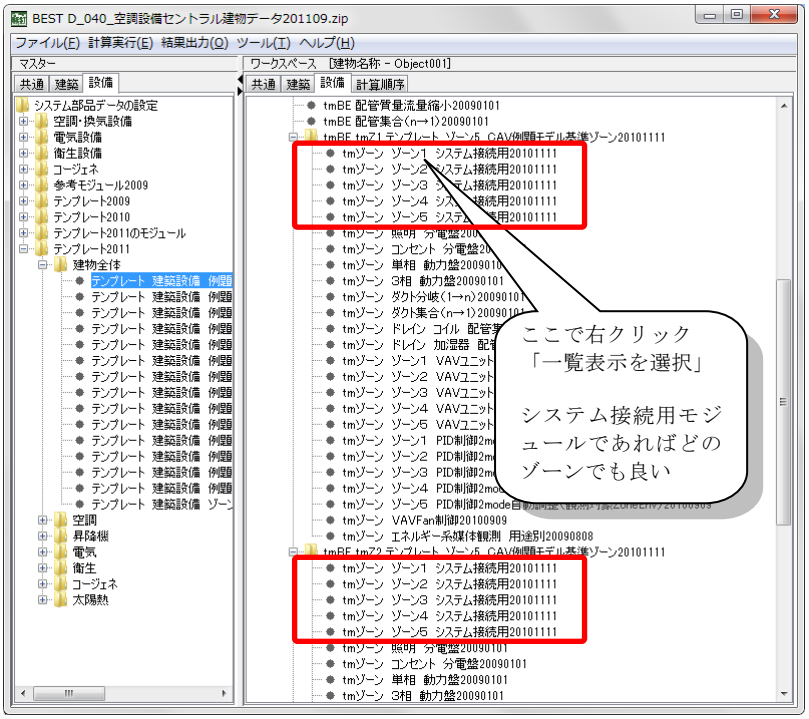
「tmBE tmZ1 テンプレート　ゾーン５　CAV 例題モデル基準ゾーン 20101111」

「tmBE tmZ2 テンプレート　ゾーン５　CAV 例題モデル基準ゾーン 20101111」

まずテンプレートの中のゾーンの数および接続情報（ゾーン名など）を調整する。これらには５個のゾーンが含まれているが、今回の建物プランではそれぞれ４ゾーンあればよく、１ゾーンが余る。

このような場合は、①余分のゾーンを削除する、あるいは②「計算しない」設定とする、の２通りの方法がある。②はゾーンの復活が容易である。ここでは②を「一覧表示」画面から変更する方法で説明する。

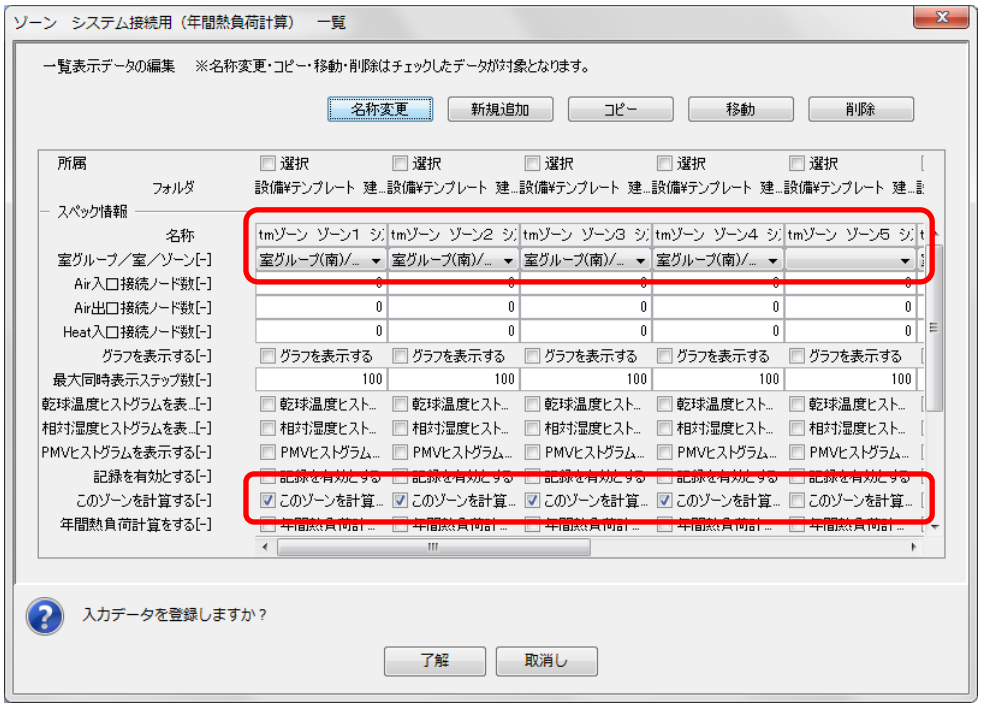
ゾーンゾーンテンプレート「tmBE tmZ1 テンプレート　ゾーン５　CAV 例題モデル基準ゾーン 20101111」フォルダの中の「tm ゾーン　ゾーン１　システム接続用 20101111」を右クリックして出現するポップアップメニューから「一覧表示」を選択する。

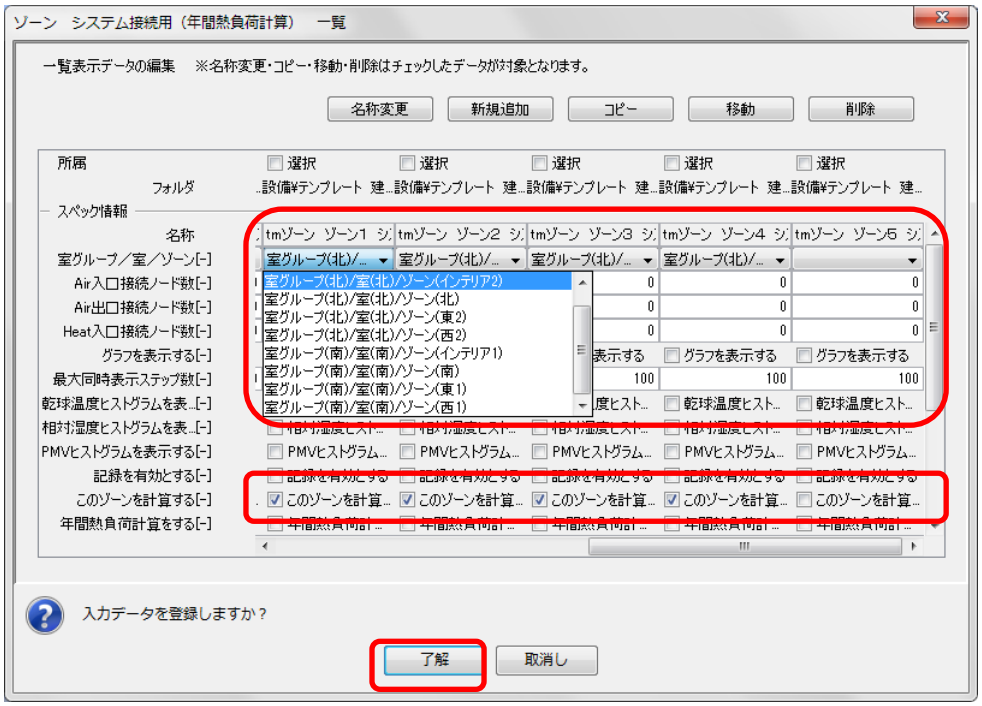


次のゾーン一覧ダイアログが出現する。

ゾーンは全部で 10 個表示される。

（２番目はスライドバーを右に移動して右側のゾーンを表示したものである）



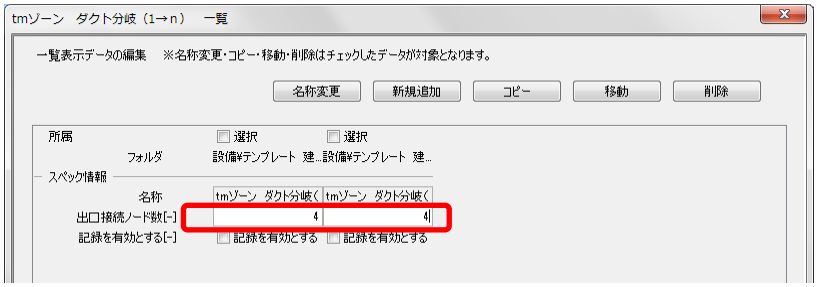


２つのゾーンテンプレートの「5 ゾーン×2＝10 ゾーン」が一覧表示されている。
このテンプレートは、例題モデルの基準ゾーン用に作成しているため、予め 2 つのゾーンテンプレートのゾーン１～４には例題の南側の負荷計算グループ名とゾーン名が入っている。ゾーン５は空白で「このゾーンを計算する」対象からはずれている。⇔方法②
北側の「室グループ/室/ゾーン」を調整する。
スライドバーで右側のゾーンを表示し、ゾーン 1 からゾーン４の「室グループ名/室/ゾー

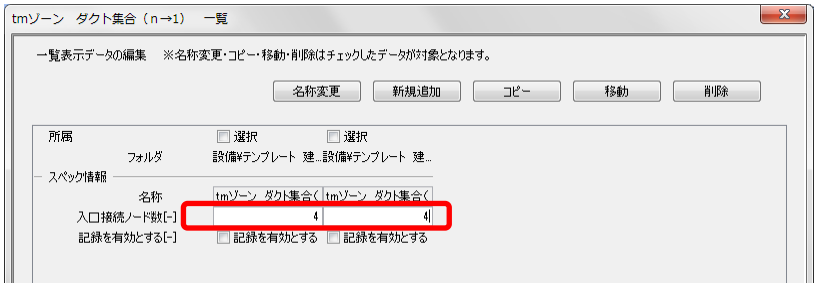
ン」を重複しないように負荷計算で作成された（北）ゾーンのものに設定する。
変更後「了解」ボタンを押す。

有効なゾーン数が変わった場合、ゾーンテンプレート内の次のモジュールの仕様を次の手順で更新する。

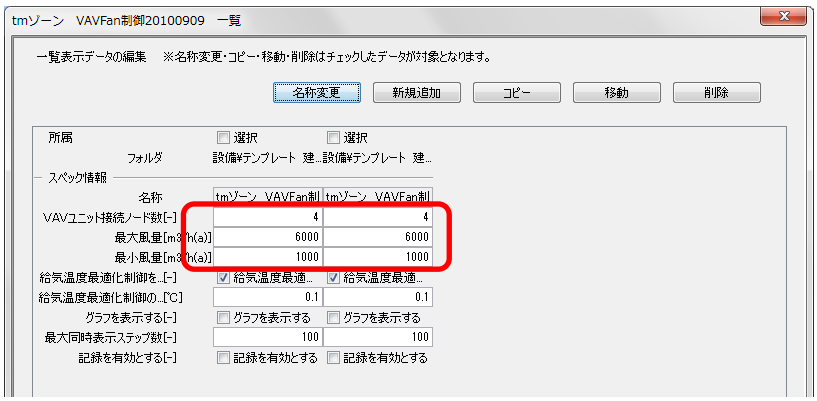
- tm ゾーン　ダクト分岐（1→ｎ）20090101
  - ➢ 出口接続ノード数　今回は　５　→　４



- tm ゾーン　ダクト集合（ｎ→1）20090101
  - ➢ 入口接続ノード数　今回は　５　→　４



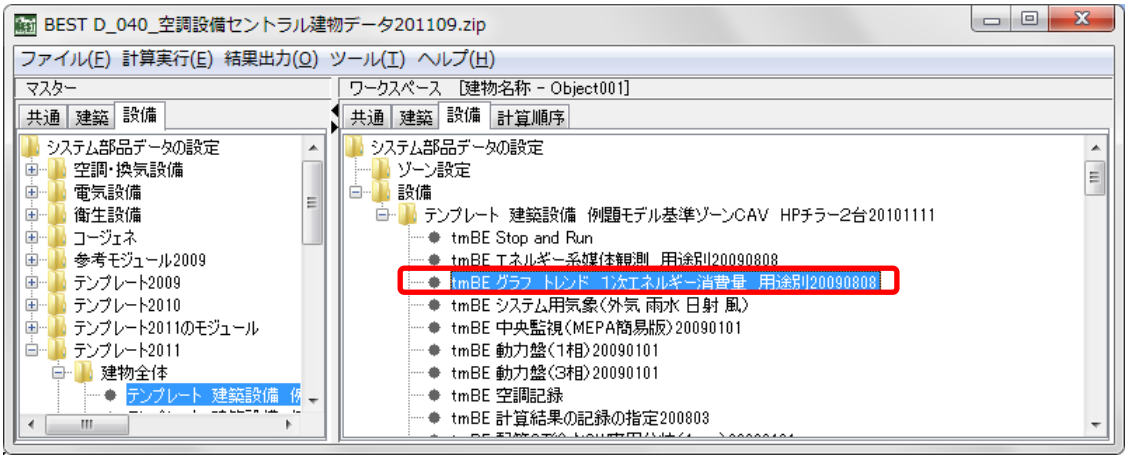
- tm ゾーン　VAVFan 制御 20100909
  - ➢ VAV ユニッ接続ノード数　今回は５→４
  - ➢ 最大風量　5000　→　6000（送風系統ゾーンの最大）、最小風量　変更なし



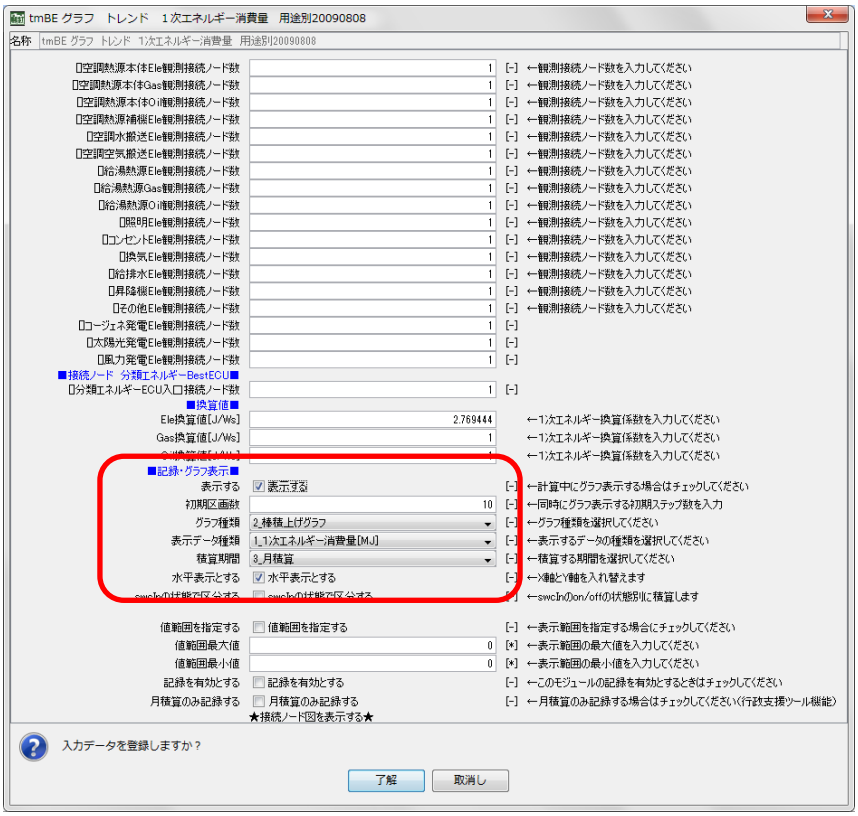
☞ 各ゾーンへの送風量は VAV ユニットの最大風量と最小風量で設定する。デフォルト値は 1500m3/h、200m3/h です。CAV 方式では VAV ユニットを CAV ユニットとして運用する設定としている。ここではデフォルト値のままで計算している。

操作－５　グラフ表示の調整

操作―４が終わると計算が実行可能である。
ここでは、計算中にエネルギー消費量のグラフを表示するように調整する。



上図の「tmBE グラフ　トレンド　１次エネルギー消費量　用途別 20090808」をダブルクリックして出現する下図ダイアログの「□表示する」にチェックを入れる。



グラフ種類を決め「了解」ボタンを押す。

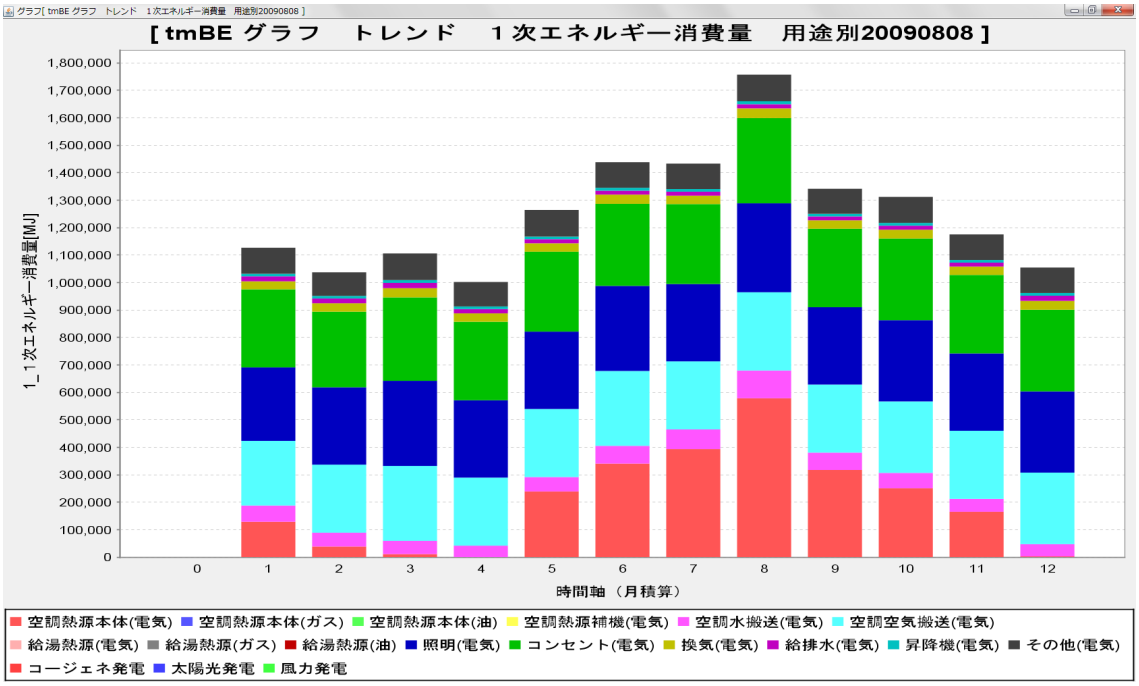
＊本例題では、建物設備のエネルギー消費の情報が「tmBE グラフ　トレンド　１次エネルギー消費量　用途別 20090808」モジュールで集計できるようにモジュール

間の媒体の接続が設定されている。

操作－６　計算実行

メニューから「計算実行」→「シミュレーション実行」で、計算順序をデフォルト計算順序を選択して「了解」ボタンを押すと計算が始まる。

下図は計算中にグラフ表示すると設定したモジュールが作成したグラフで、年間計算終了後の月別１次エネルギー消費量である。



※時間軸、「０」は助走計算期間のものである

3.4 例題2. 水蓄熱システム

☞ 「E_050_水蓄熱式操作マニュアル」に詳しい説明がある。

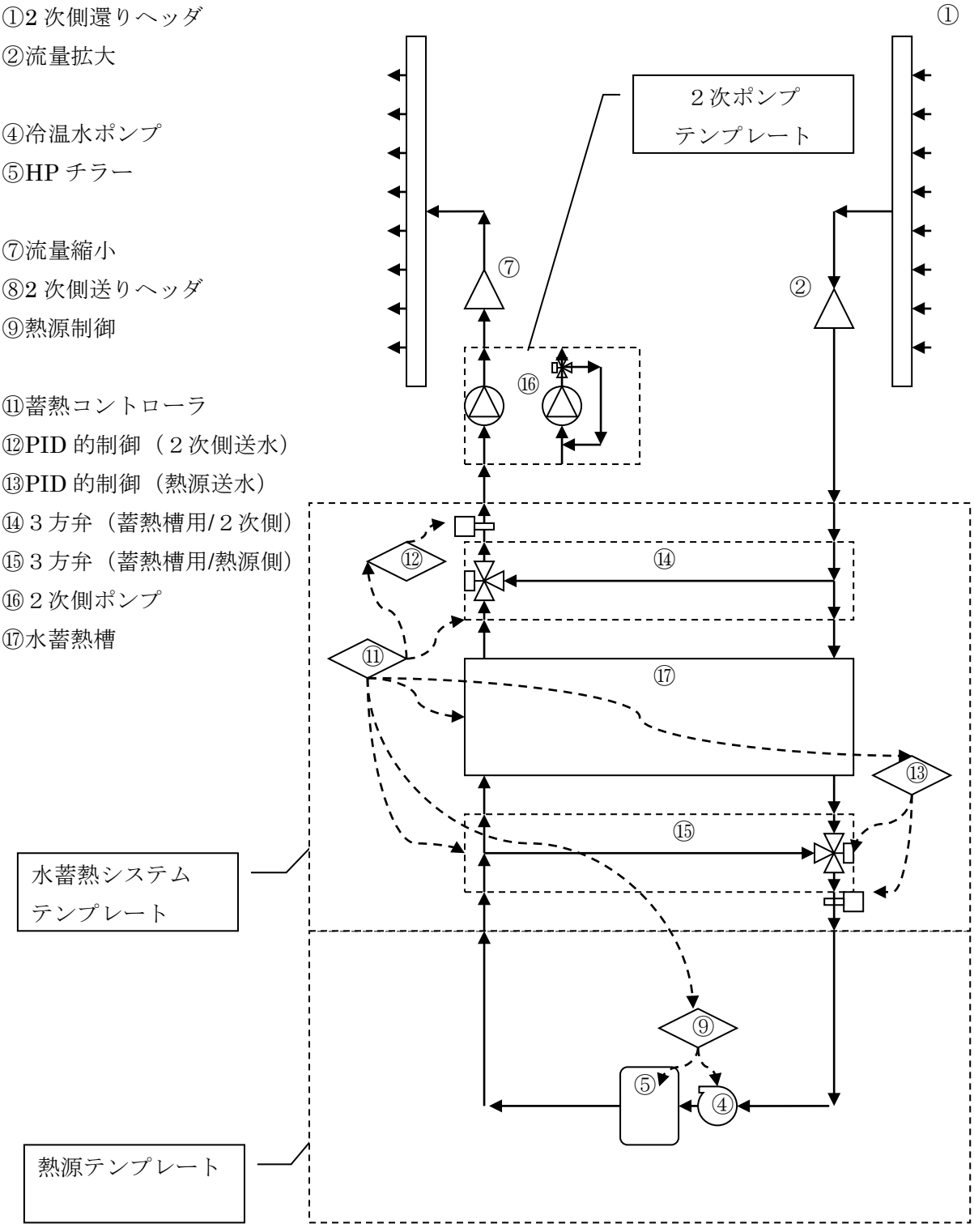
・水蓄熱システムの熱源及び水蓄熱槽廻りの構成は以下のとおりである。

①2 次側還りヘッダ
②流量拡大

④冷温水ポンプ
⑤HP チラー

⑦流量縮小
⑧2 次側送りヘッダ
⑨熱源制御

⑪蓄熱コントローラ
⑫PID 的制御（２次側送水）
⑬PID 的制御（熱源送水）
⑭３方弁（蓄熱槽用/２次側）
⑮３方弁（蓄熱槽用/熱源側）
⑯２次側ポンプ
⑰水蓄熱槽



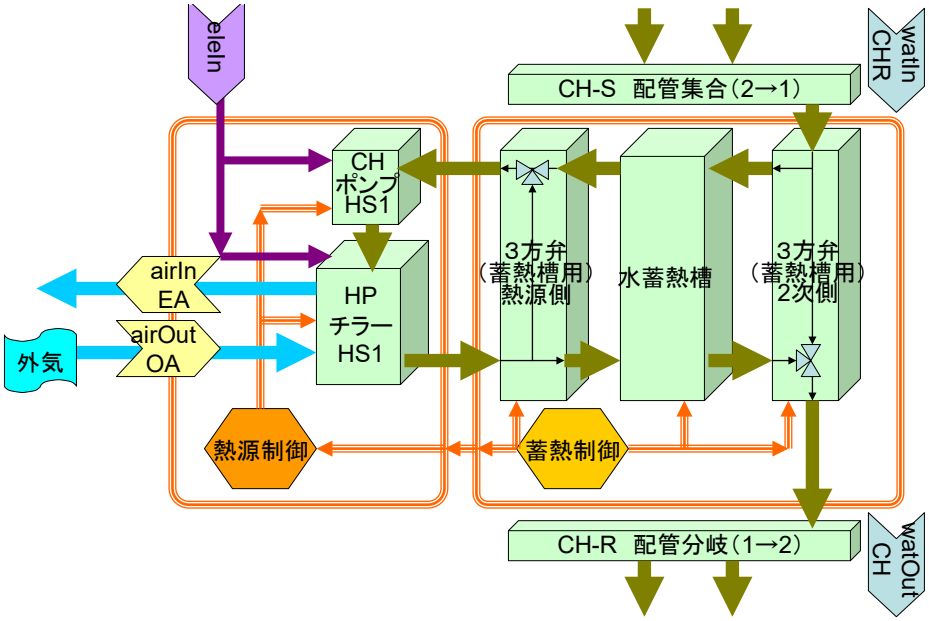


図 3-65 熱源廻りの構成部品(モジュール)

・スケジュール
　運転時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜
　蓄熱時間帯　　22:00～8:00　空調日の前夜
　冷温水条件
　　冷水 7℃　　期間 5/1～11/30
　　温水 45℃　　期間 12/1～4/30

・ヒートポンプチラー x 1台
　能力/消費電力　　冷却 530/ 177 kW　　加熱 530 / 177 kW
　流量 冷温水 1500L/min

・1次ポンプ x 1台
　冷温水ポンプ 1500L/min x 15kW

・水蓄熱槽
　1000m3(連結完全混合槽型:20分割で計算)

・蓄熱槽制御
　簡易制御

図 3-66 熱源における運転制御の主な仕様

操作－１　テンプレート例題データの読込み

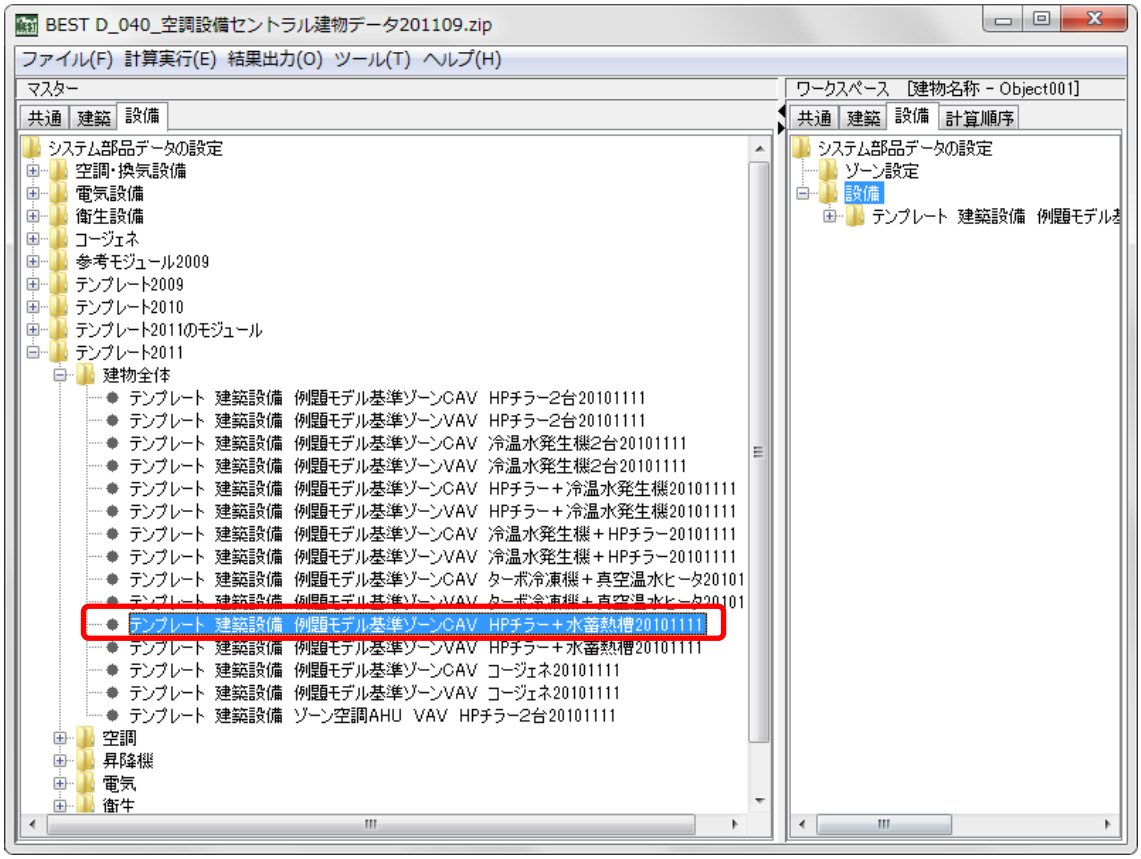
操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

操作－１と操作－２は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

操作－３　テンプレート機能による部品の登録

マスターメニューの選択については、下記に示す「テンプレート 建築設備 例題モデル 基準ゾーン CAV　水蓄熱槽 20101111」をダブルクリックする。

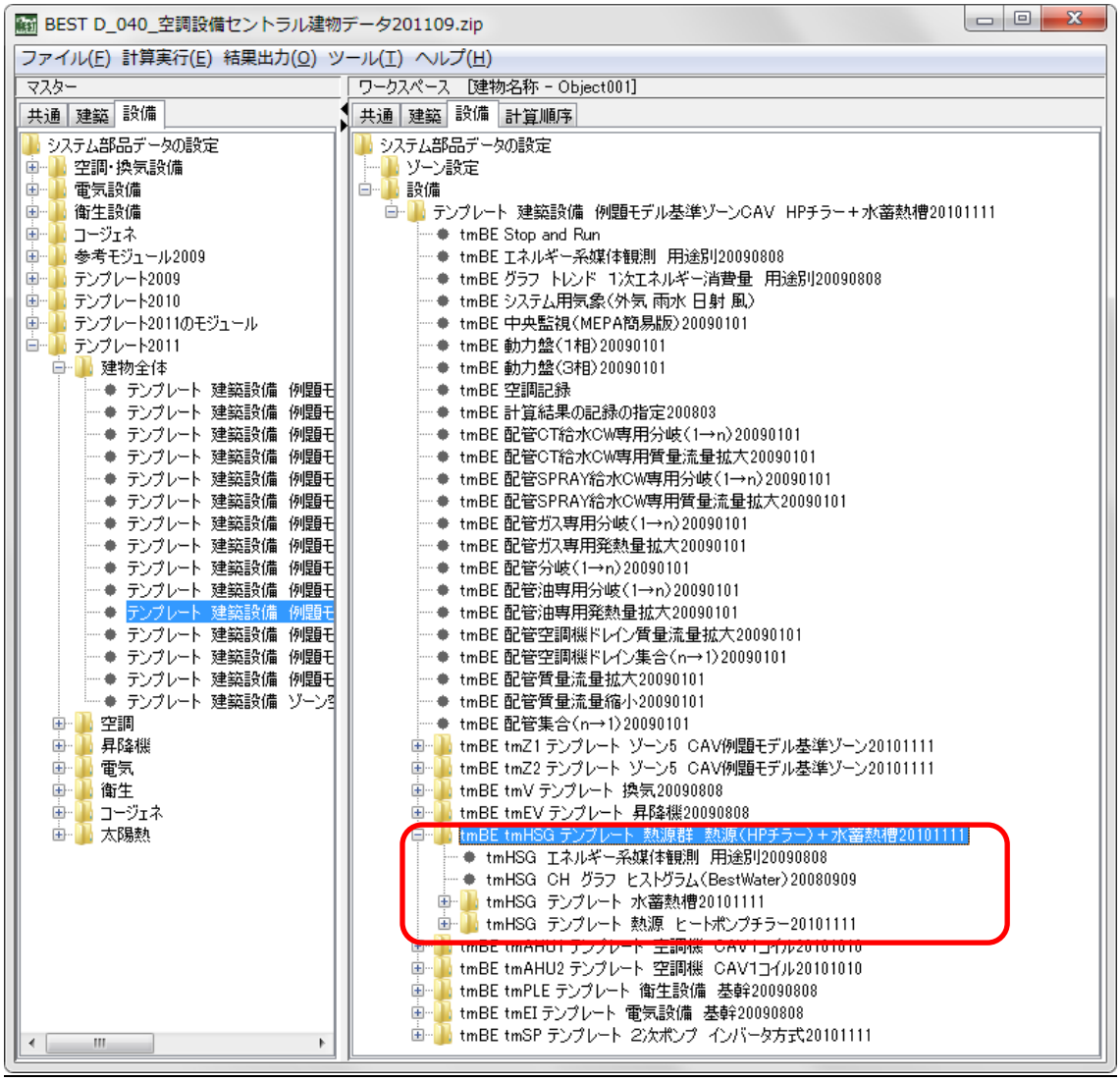
他の操作は例題－１と同じである。



例題２の水蓄熱システムと例題１の HP チラー２台の台数制御システムと使用するモジュール・テンプレートの違いは、熱源廻りを構成するテンプレートである。

例題１の「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（HP チラー）の台数制御 20101111」という熱源テンプレートが、例題２では「tmHSG テンプレート　熱源　ヒートポンプチラー20101111」という熱源１台のテンプレートと「tmHSG テンプレート　水蓄熱槽 20101111」という水蓄熱槽テンプレートをサブテンプレートとして含む「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源（HP チラー）＋水蓄熱槽 20101111」に置き換わっている。

他の、ゾーン、空調機、電気、衛生、昇降機については同じである。



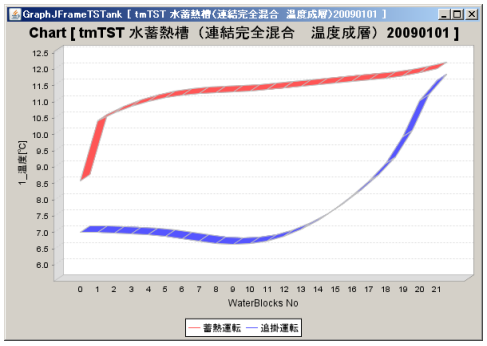
操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作－５　グラフ表示の調整

操作－６　計算実行

操作－４から操作－６は、例題１と同じである。例題１を参照すること

なお、計算を実行すると、蓄熱槽温度プロフィールの変化を示すグラフが表示するように設定されている。



3.5 例題3. コージェネシステム

☞ 「H_080_コージェネ設備操作マニュアル」に詳しい説明がある。

・コージェネシステムの熱源及び発電機廻りの構成は以下のとおり。

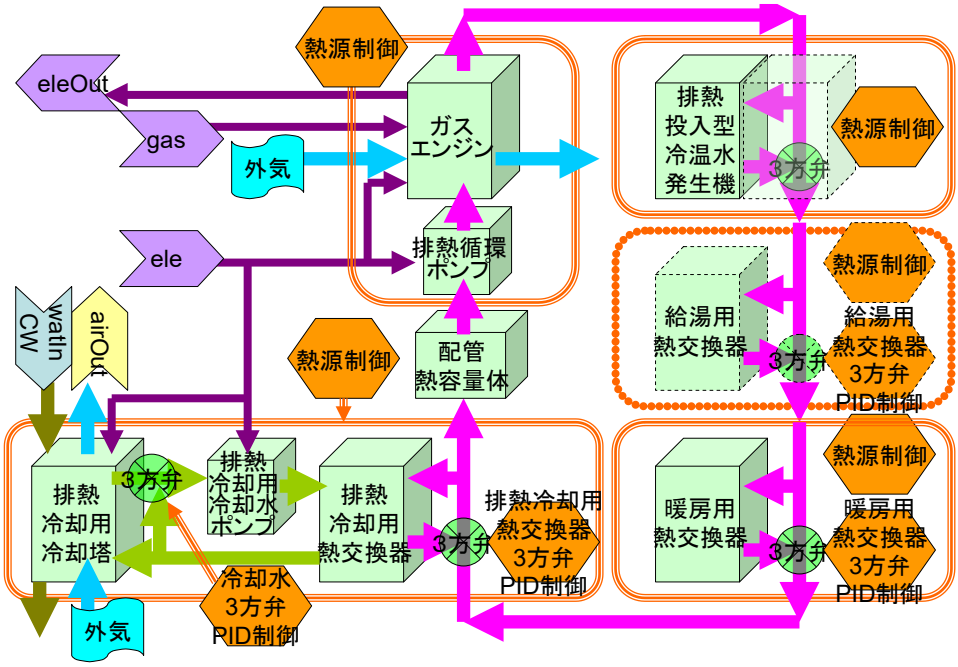


図 3-67 熱源廻りの構成(排熱側部品)(モジュール)

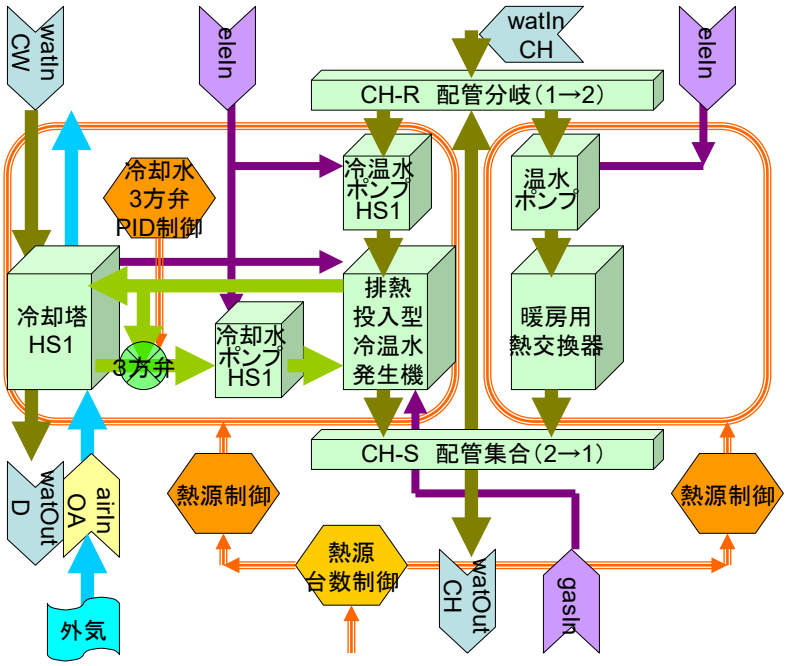


図 3-68 熱源廻りの構成部品(モジュール)

・スケジュール
　運転時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜
　冷温水条件
　　冷水 7℃　　期間 5/1～11/30
　　温水 45℃(60℃)　期間 12/1～4/30
・排熱投入型冷温水発生機
　能力/ガス/電力 冷却 1055 / 822 / 5.1 kW　　加熱 692 / 822 / 4.8 kW
　流量　　冷温水 3024 L/min　　冷却水 5000 L/min
・暖房用熱交換器
　能力 298150 W
・ポンプ
　冷温水ポンプ 3024 L/min x 30 kW
　冷却水ポンプ 5000 L/min x 22 kW
　温水ポンプ 855 L/min x 11 kW
・冷却塔
　冷却水 5000 L/min　ファン 16.5 kW

・冷却水 3方弁制御
　熱源の冷却水入口温度を観測対象とし、目標設定温度になるように冷却水3方弁の流量比にPID制御を行ないます

・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、熱源2台の台数制御を行ないます

図 3-69 熱源における運転制御の主な仕様

・スケジュール
　発電機 運転時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜

・発電機 ガスエンジン x 1台
　能力　　発電量 定格 350 kW 最小 175 kW
　消費ガス/電力 864 kW / 17.5 kW
　流量 排熱水 428 L/min

・ポンプ
　排熱循環ポンプ　　428 L/min x 3.7 kW
　排熱冷却用冷却水ポンプ　856 L/min x 7.5 kW

・排熱用熱交換器
　能力 298150 W

・排熱冷却用冷却塔 x 1台
　冷却水 856 L/min　ファン 3.0 kW

・冷却水 3方弁制御 x 2組
　①排熱冷却塔冷却水3方弁の冷却水出口温度を観測対象とし、目標設定温度になるように排熱冷却用冷却水3方弁の流量比にPID制御を行ないます
　②排熱用熱交換器3方弁の出口温度を観測対象とし、目標設定温度になるように排熱用熱交換器3方弁の流量比にPID制御を行ないます

図 3-70 発電機における排熱側運転制御の主な仕様

操作－１　テンプレート例題データの読込み

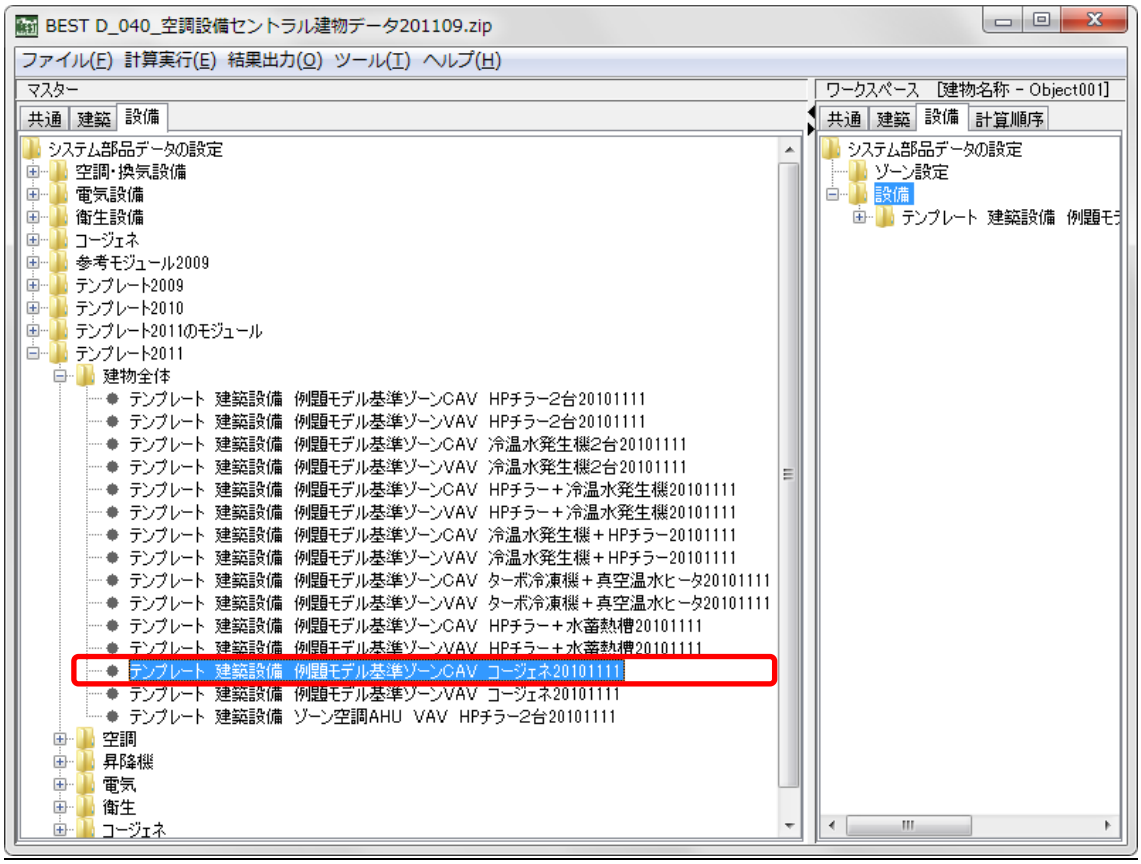
操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

操作－１と操作－２は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

操作－３　テンプレート機能による部品の登録

マスターメニューの選択については、下記に示す「テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン CAV　コージェネ 20101111」をダブルクリックする。

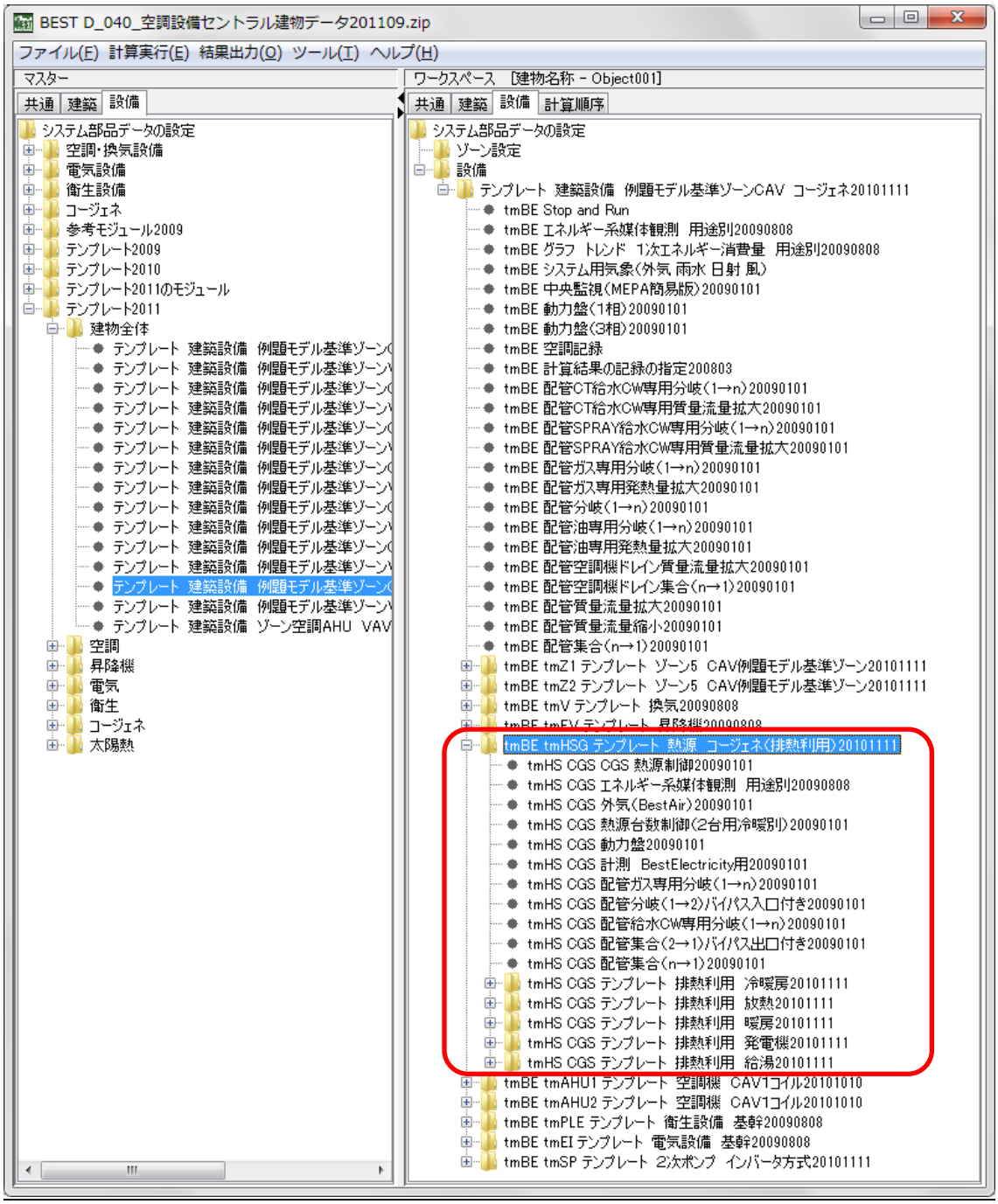
他の操作は例題１と同じである。



例題３のコージェネシステムと例題１の HP チラー２台の台数制御システムとの使用するモジュール・テンプレートの違いは、熱源廻りを構成するテンプレートである。

例題１の「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（HP チラー）の台数制御 20101111」という熱源テンプレートが、例題３では「tmBE tmHSG テンプレート　熱源コージェネ(排熱利用) 20101111」というコージェネのテンプレートに置き換わっている。

例題２と同様に他の、ゾーン、空調機、電気、衛生、昇降機については同じである。



操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作－５　グラフ表示の調整

操作－６　計算実行

操作－４から操作－６は、例題１と同じである。例題１を参照すること

☞　発電デマンドの観測点について

下図は、デフォルトの電気設備の基幹テンプレートの構成である。デフォルトでは、三相側の動力盤の合計の負荷が発電デマンドとして観測されている。

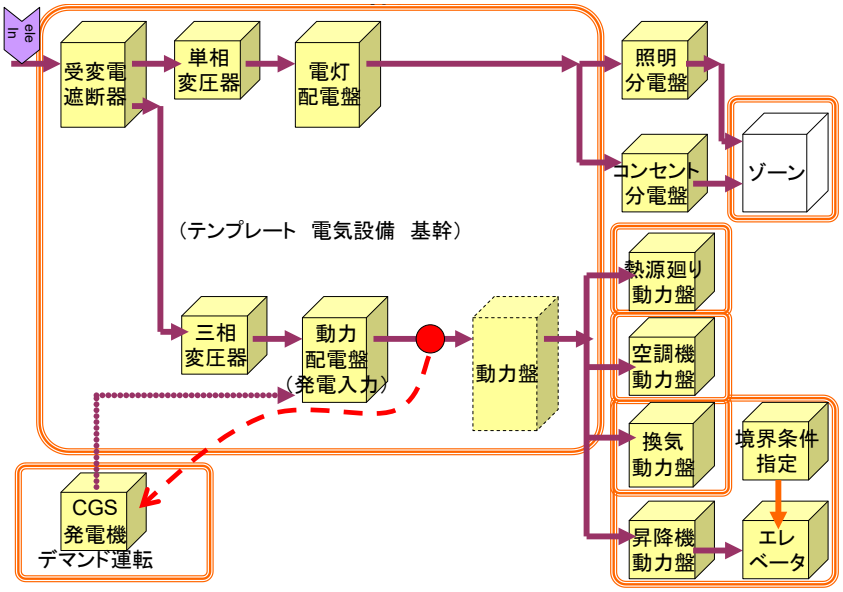


図 3-71 電気設備の構成部品（基幹）

☞　発電デマンドの観測点の変更について

発電機の負荷として、単相動力を加えたシステムで検討する。

動力配電盤に接続されている発電出力とデマンド観測を、受変電遮断器の層へ繋ぎ変える。（　→　下の変更後　の図を参照　）

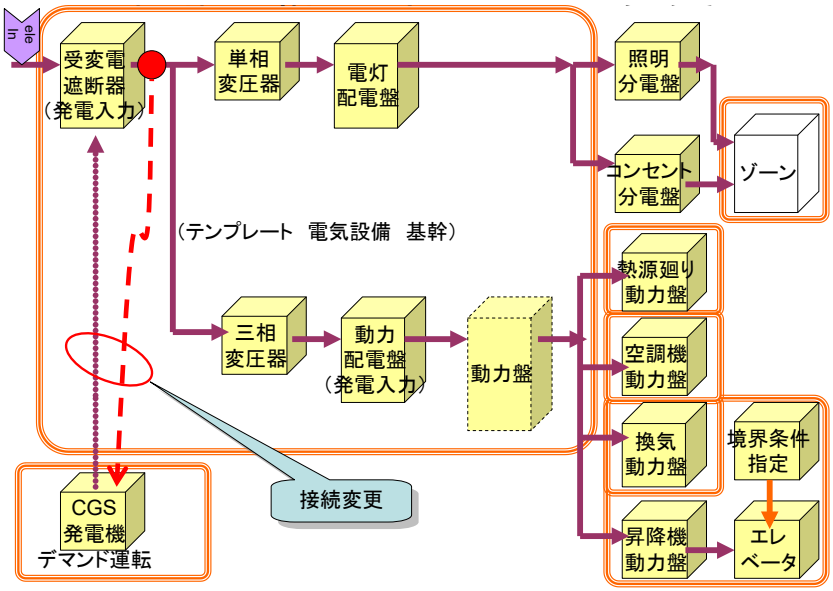
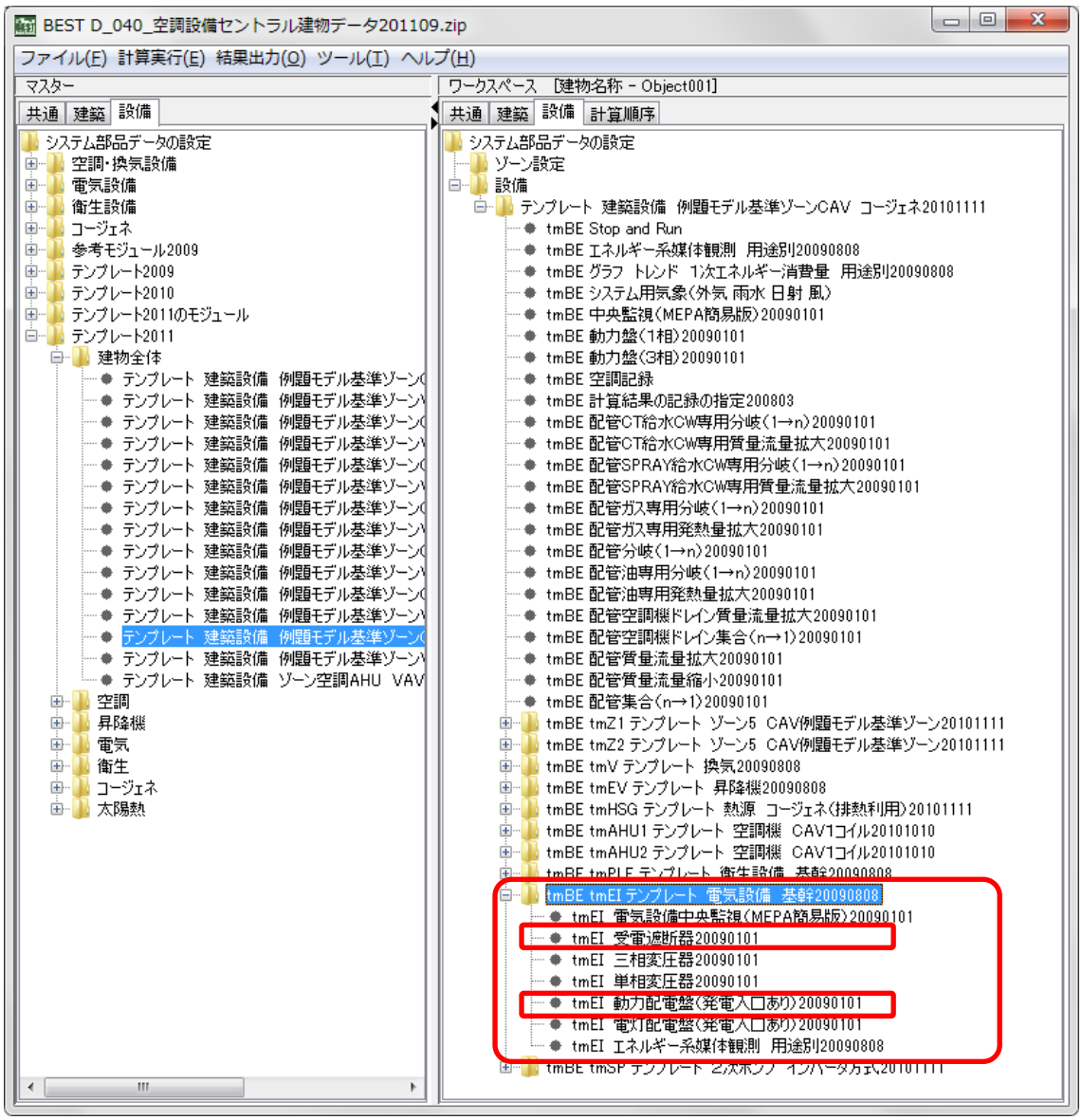


図 3-72 電気設備の構成部品（基幹　変更後）

接続変更の手順は次のようになる。

- 電気設備　基幹テンプレート内のテンプレートシェルから「tmEI 動力配電盤（発電入力あり）20090101」モジュールにつながっている、発電出力とデマンド観測ノードの接続を切断する。
- 「tmEI 受電遮断器 20090101」を発電入力ありのモジュールに変更する。
- 変更した「tmEI 受電遮断器（発電入力あり）20090101」へ切断した発電出力とデマンド観測ノードの再接続を行なう。

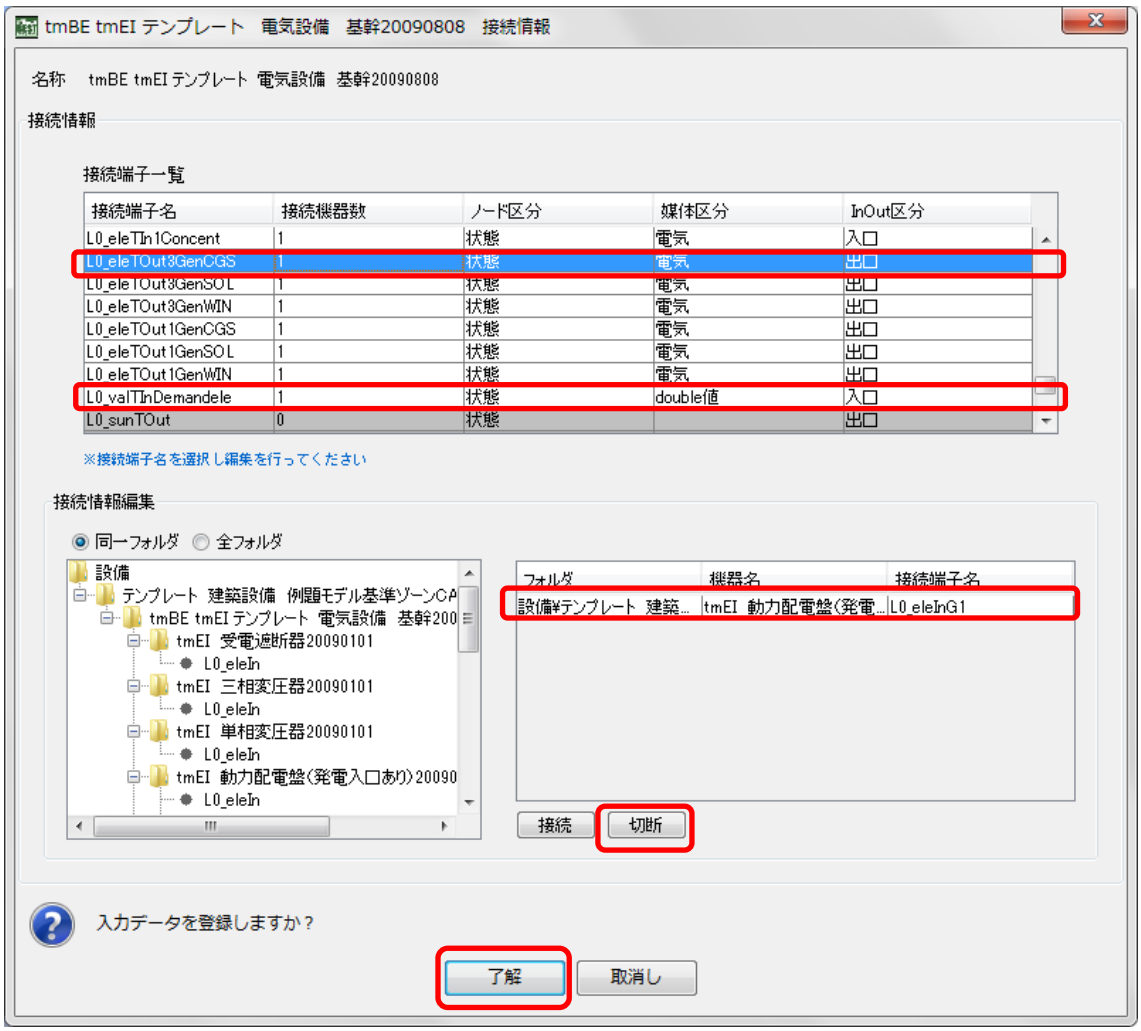


以下に操作手順を示す。

・発電出力とデマンド観測ノードの接続の切断

電気設備　基幹のテンプレートフォルダの中の「tmBE tmEI テンプレート 電気設備 基幹 20090808」を右クリックして出現するポップアップメニューから「プロパティ（シーケンス接続)」を選択する。

次の図のような、このテンプレートの接続情報のダイアログが出現する。



接続端子一覧表から、接続端子名が「L0_eleTOut3GenCGS」をクリック指定する。

右下の表に、指定した接続端子に接続されている相手の接続端子が表示される。

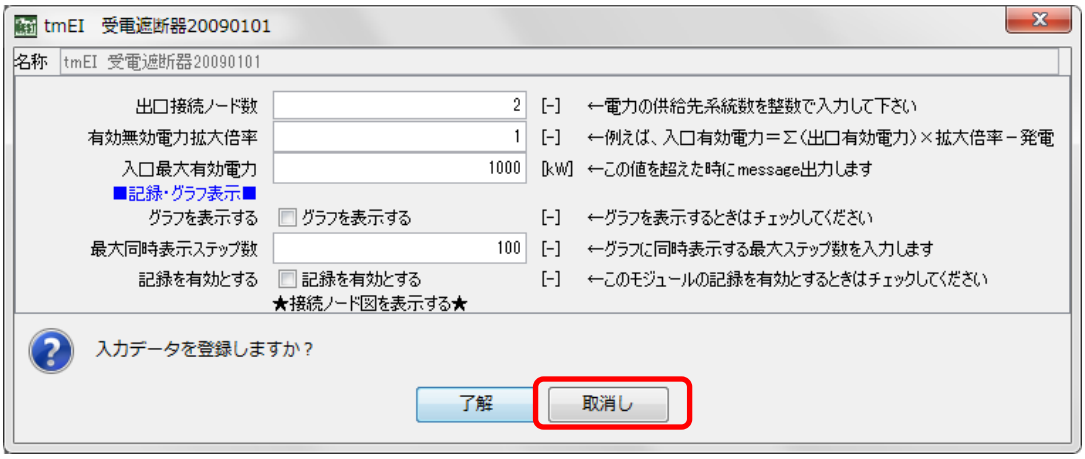
「L0_eleInG1」（tmEI 動力配電盤（発電入口あり））が接続されている。この接続相手をクリックして「切断」ボタンを押し接続を切断する。

同様に、「L0_valTInDemandele」に接続されている「L0_valOutDemandele」（tmEI 動力配電盤（発電入口あり））を切断する。

2 個の接続を切断したら「了解」ボタンを押し変更を登録する。

・　「tmEI 受電遮断器 20090101」を削除し、発電入力付のモジュールを新たに受電遮断器として登録する。

受電遮断器を削除する前に、その仕様と接続状況を控えておく。「tmEI 受電遮断器 20090101」をダブルクックすると下図のダイアログが出現する。



名称：「tmEI 受電遮断器 20090101」

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：1000[kW]

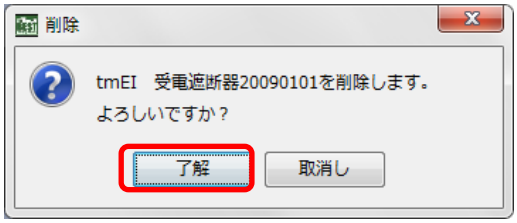
「取消し」ボタンを押してこのダイアログを終了する。

「tmEI 受電遮断器 20090101」のプロパティ（シーケンス接続）情報画面から接続状況を控えておく。

```
L2_recOut   ⇔  L2_recTIn（tmBE tmEI テンプレート　電気設備　基幹 2090808）
L1_swcIn   ⇔  L1_swcOutE（tmEI　電気設備中央監視（MEPA 簡易版）20090101）
L1_modIn   ⇔  L1_modOutE（tmEI　電気設備中央監視（MEPA 簡易版）20090101）
L0_eleIn   ⇔  L0_eleTOut（tmBE tmEI テンプレート　電気設備　基幹 20090808）
L0_eleOut[0]    ⇔  L0_eleIn（tmEI　三相変圧器 20090101）
L0_eleOut[1]    ⇔  L0_eleIn（tmEI　単相変圧器 20090101）
```

（ ）内は相手モジュール名

受電遮断器を削除する。「tmEI 受電遮断器 20090101」を右クリックして出現するポップアップメニューから「削除」を指定する。削除確認メッセージで



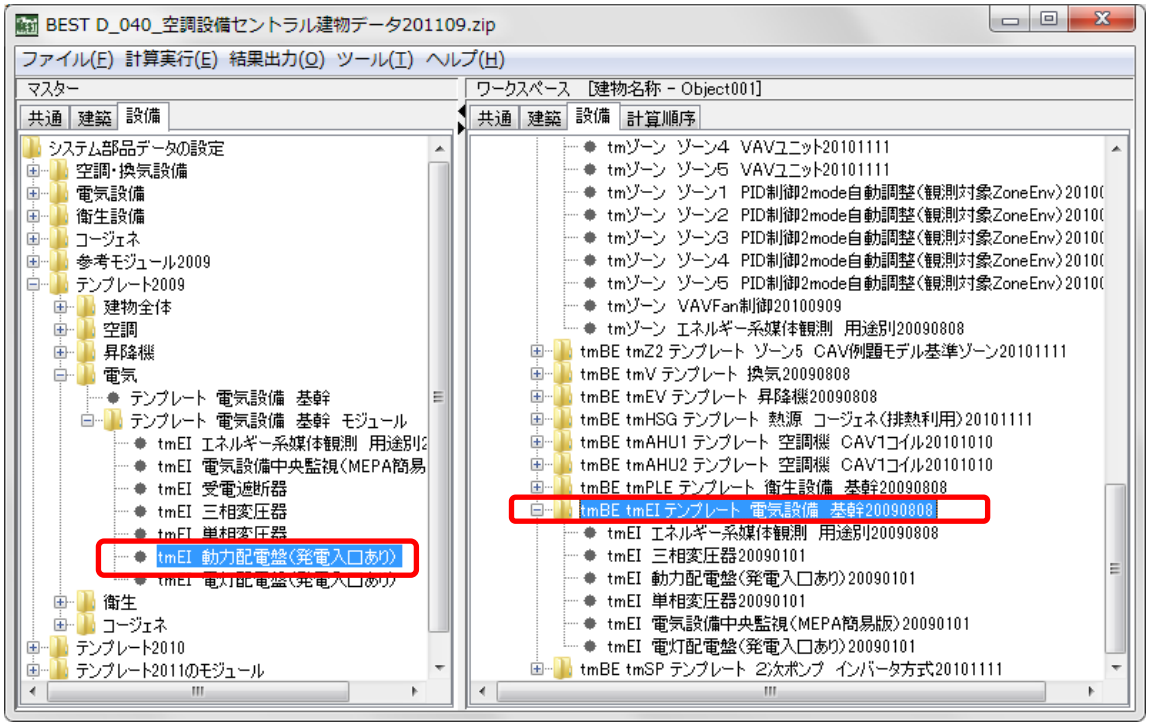
「了解」ボタンを押す。

→ワークスペースから「tmEI 受電遮断器 20090101」が削除される。

新たな遮断器（発電入力付）を追加する。

ワークスペースの電気設備　基幹テンプレートのフォルダを指定しておく。

マスターメニューのテンプレート 2009→電気→テンプレート 電気設備 期間 モジュール→tmEI 動力配電盤（発電入口あり）モジュールをダブルクリックする。



次のダイアログが出現するので、

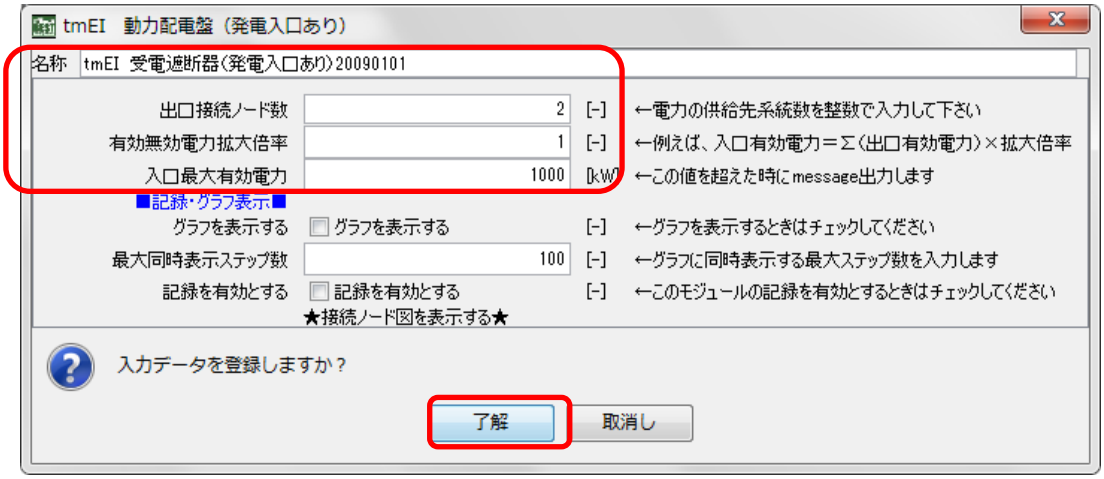
名称を『tmEI 受電遮断器 20090101』、

出口ノード数を 10→2、

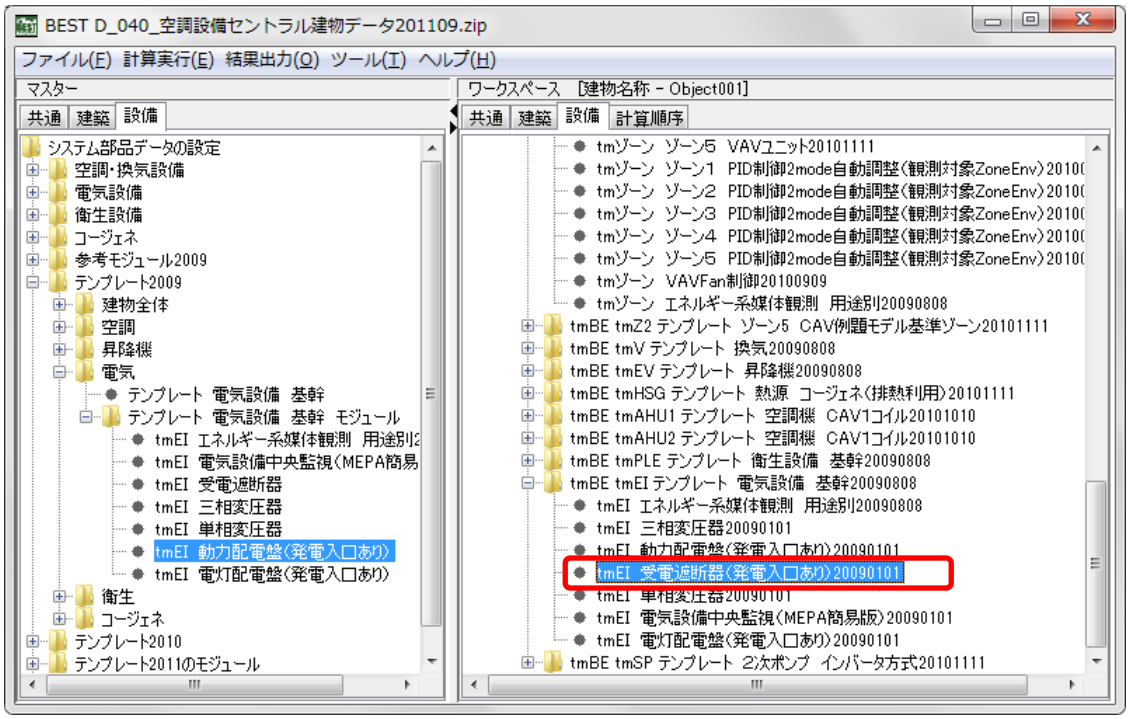
入口最大有効電力を 100→1000

に変更する。

「了解」ボタンを押す。

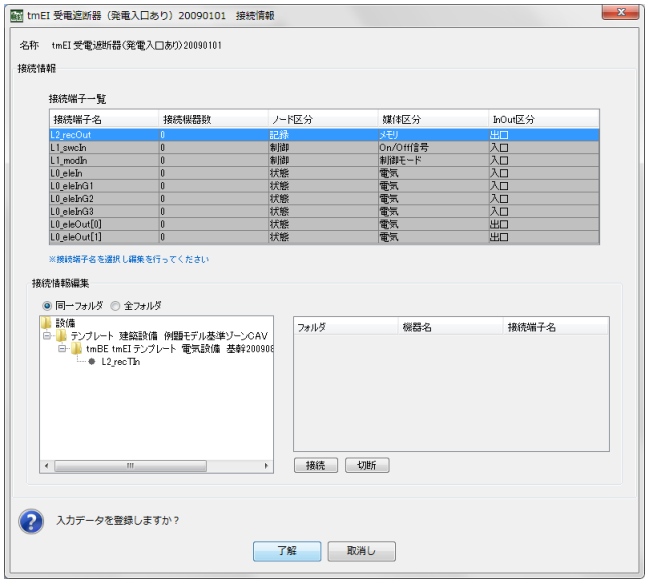


ワークスペースに「tmEI 受電遮断器（発電入口あり）20090101」モジュールが登録される。



- 登録した受電遮断器と他のモジュールとの再接続を行う。
- 発電出力とデマンド観測についてもこのモジュールに接続する。

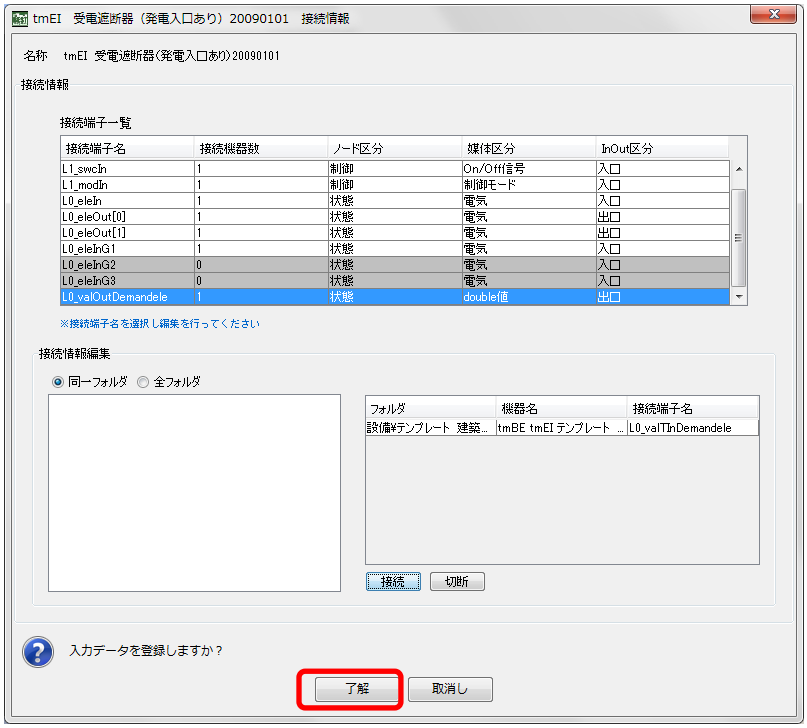
ワークスペースの登録した「tmEI 受電遮断器（発電入口あり）20090101」を右クリックして出現するポップアップメニューから「プロパティ（シーケンス接続)」を選択する。接続端子一覧は全てグレー表示で接続相手がない状態となっている。



他のモジュールとの接続を行う。

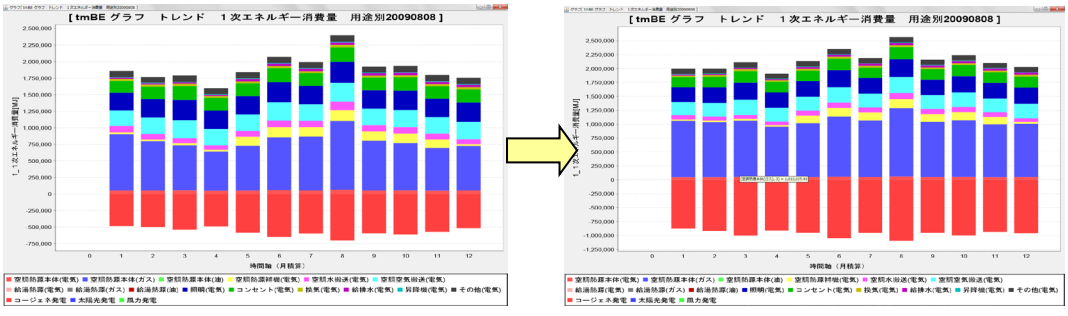
接続手続きを行う自身の接続端子とその接続端子相手は次のとおり。

L2_recOut ⇔ L2_recTIn（tmBE tmEI テンプレート 電気設備 基幹 2090808）
L1_swcIn ⇔ L1_swcOutE（tmEI 電気設備中央監視（MEPA 簡易版）20090101）
L1_modIn ⇔ L1_modOutE（tmEI 電気設備中央監視（MEPA 簡易版）20090101）
L0_eleIn ⇔ L0_eleTOut（tmBE tmEI テンプレート 電気設備 基幹 20090808）
L0_eleOut[0] ⇔ L0_eleIn（tmEI 三相変圧器 20090101）
L0_eleOut[1] ⇔ L0_eleIn（tmEI 単相変圧器 20090101）
L0_eleInG1 ⇔ L0_eleTOut3GenCGS （tmBE tmEI テンプレート 電気設備 基幹 20090808）
L0_valOutDemandele ⇔ L0_valTInDemandele（tmBE tmEI テンプレート 電気設備 基幹 20090808）
（ ）内は相手モジュール名



以上が接続変更の手続きである。

年間の１次エネルギー消費量のグラフを変更前と比較すると、発電デマンドが増加したことで発電量が増加していることがわかる。



3.6　　例題4. 冷温水発生機2台の台数制御システム

・熱源廻りのモジュール構成は以下のとおり。

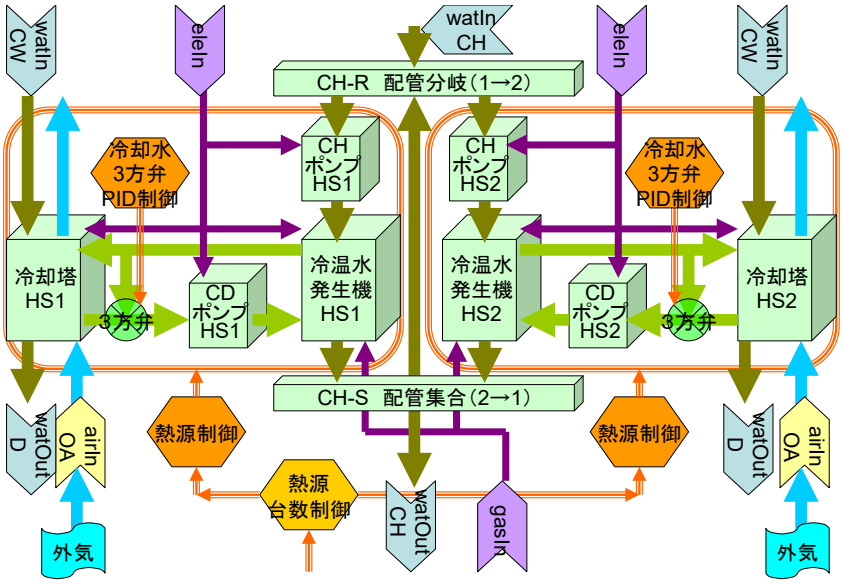


図 3-73 熱源廻りの構成部品(モジュール)

・スケジュール
　運転時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜
　冷温水条件
　　冷水 7℃　　期間 5/1～11/30
　　温水 45℃(60℃) 期間 12/1～4/30

・冷温水発生機 x 2台
　能力/ガス/電力 冷却 527 / 415 / 5.5 kW　　加熱 425 / 502 / 5.5 kW
　流量 冷温水 1500L/min(25200g/s)　　冷却水 2500L/min (41667g/s)
・ポンプ 各2台
　冷温水ポンプ 1500L/min x 15kW　　冷却水ポンプ 2500L/minx 15kW
・冷却塔 x 2台
　冷却水 2500L/min　　ファン 1.5kW

・冷却水 3方弁制御
　熱源の冷却水入口温度を観測対象とし、目標設定温度になるように冷却水3方弁の流量比にPID制御を行ないます

・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、熱源2台の台数制御を行ないます

図 3-74 熱源における運転制御の主な仕様

操作－１　テンプレート例題データの読込み

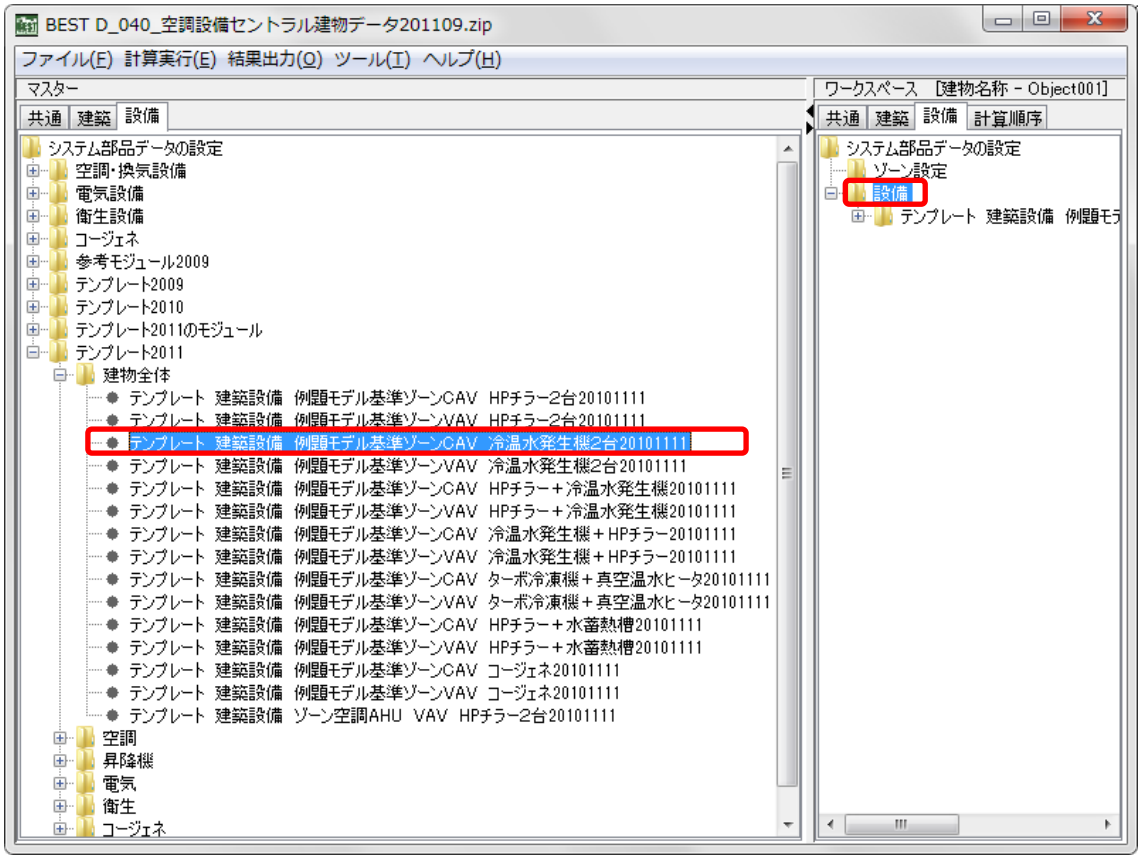
操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

操作－１と操作－２は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

操作－３　テンプレート機能による部品の登録

マスターメニューの選択については、下記に示す「テンプレート 建築設備 例題モデル 基準ゾーン CAV　冷温水発生機２台 20101111」をダブルクリックする。

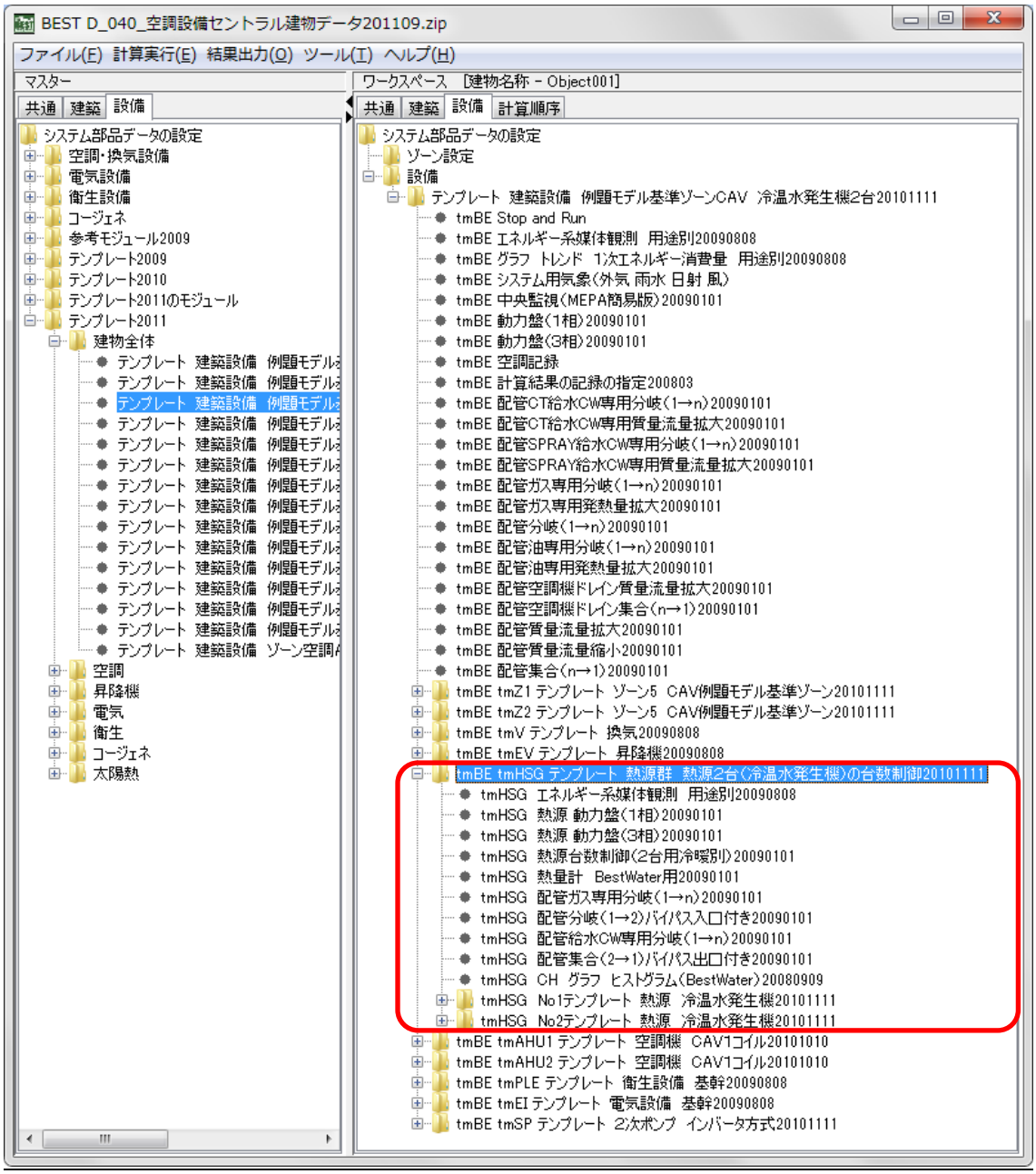
他の操作は例題１と同じである。



例題４の冷温水発生機と例題１の HP チラー２台の台数制御システムとの使用するモジュール・テンプレートの違いは、熱源廻りを構成するテンプレートである。

例題１の「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（HP チラー）の台数制御 20101111」という熱源テンプレートが、例題４では「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（冷温水発生機）の台数制御 20101111」という熱源群テンプレートに置き換わっている。

他の、ゾーン、空調機、電気、衛生、昇降機については同じである。

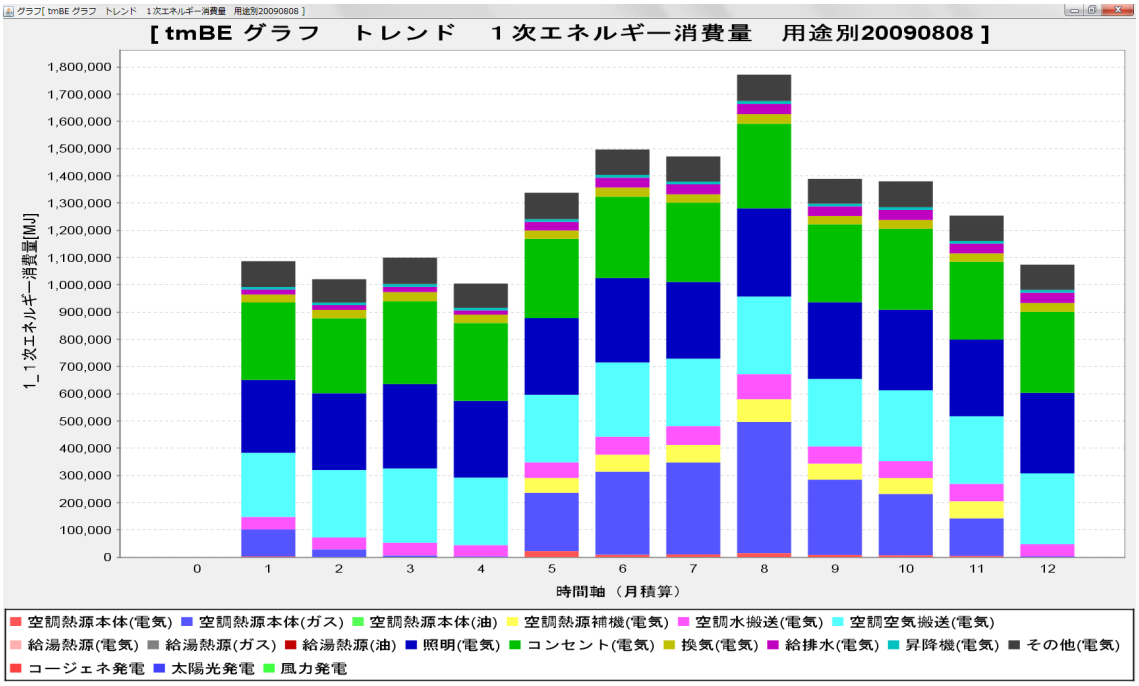


操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作－５　グラフ表示の調整

操作－６　計算実行

操作－４から操作－６は、例題１と同じである。例題１を参照すること



※冷温水発生機のエネルギー消費量は、空調熱源本体（ガス）と空調熱源本体（電気）に分かれて表示される。空調熱源補機（電気）は冷却塔ファンと冷却水ポンプのエネルギー消費量である。

3.7 例題5. ヒートポンプチラー+冷温水発生機の台数制御システム

・熱源廻りのモジュール構成は以下のとおり。

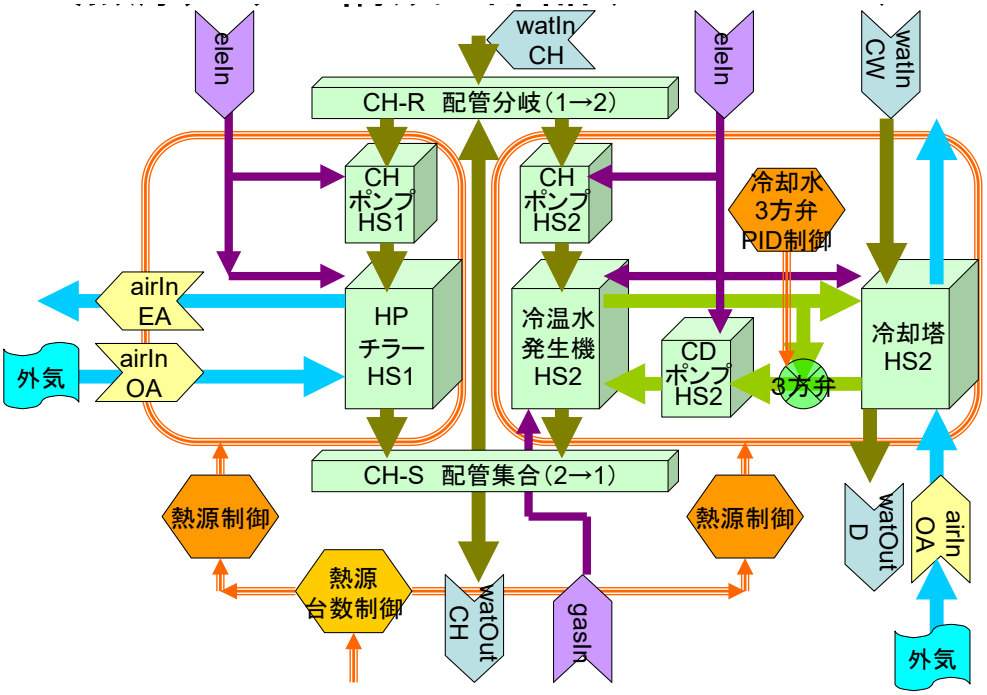


図 3-75 熱源廻りの構成部品(モジュール)

・スケジュール
　運転時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜
　冷温水条件
　　冷水 7℃ 期間 5/1～11/30
　　温水 45℃(60℃)　期間 12/1～4/30
・ヒートポンプチラー x 1台
　能力/消費電力 冷却 530 / 177 kW　　加熱 530 / 177 kW
　流量 冷温水 1500L/min
・冷温水発生機 x 1台
　能力/ガス/電力 冷却 527 / 415 / 5.5 kW　　加熱 425 / 502 / 5.5 kW
　流量 冷温水 1500L/min(25200g/s)　　冷却水 2500L/min(41667g/s)
・ポンプ
　冷温水ポンプx2台 1500L/min x 15kW　　冷却水ポンプx1台 2500L/min x 15kW
・冷却塔 x 1台
　冷却水 2500 L/min　　ファン 1.5kW

・冷却水 3方弁制御
　熱源の冷却水入口温度を観測対象とし、目標設定温度になるように冷却水3方弁の流量比にPID制御を行ないます

・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、熱源2台の台数制御を行ないます。冷温水発生機を優先的に運転させ、ついでヒートポンプチラーを運転させる制御とします

図 3-76 熱源における運転制御の主な仕様

操作－１　テンプレート例題データの読込み

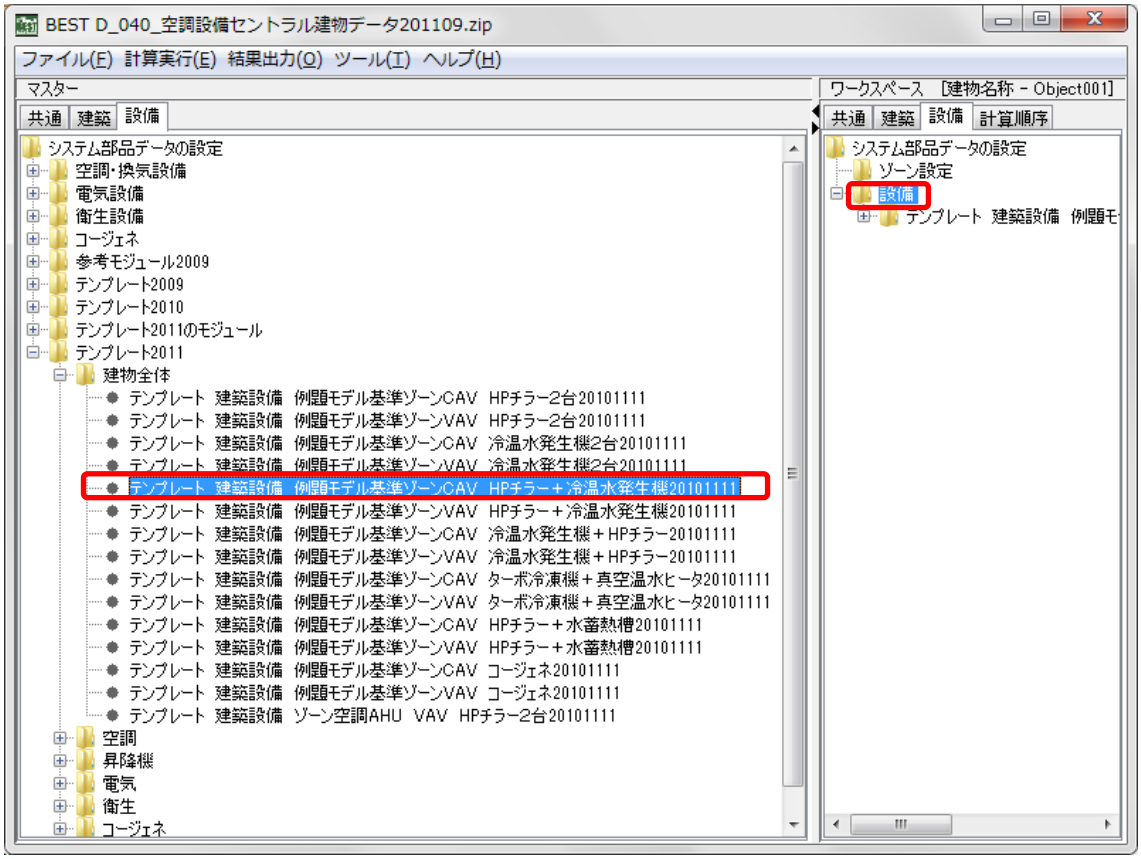
操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

操作－１と操作－２は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

操作－３　テンプレート機能による部品の登録

マスターメニューの選択については、下記に示す「テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン　HP チラー+冷温水発生機 20101111」をダブルクリックする。

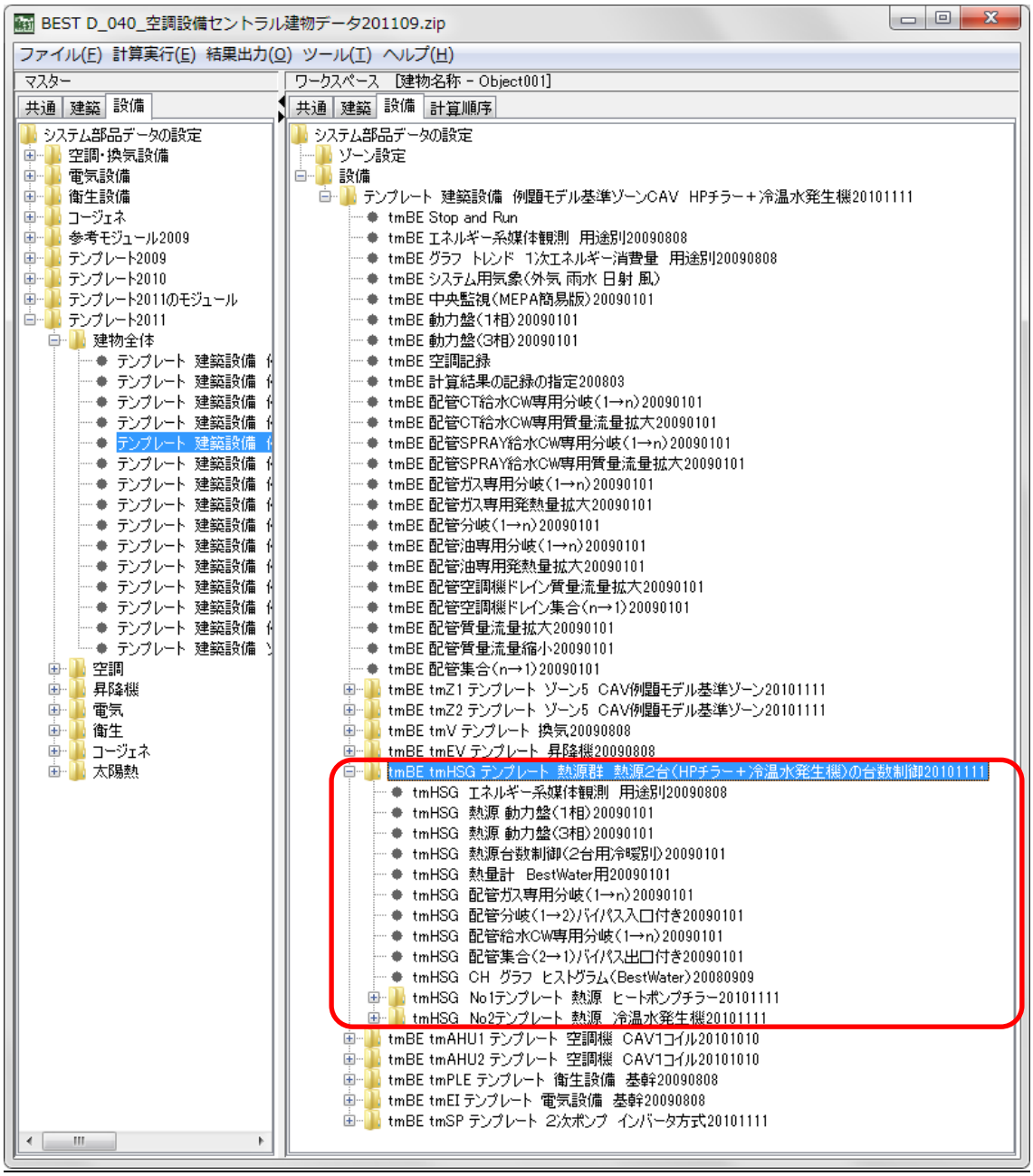
他の操作は例題１と同じである。



例題５のヒートポンプチラー+冷温水発生機の運転制御システムと例題１の HP チラー２台の台数制御システムとの使用するモジュール・テンプレートの違いは、熱源廻りを構成するテンプレートである。

例題１の「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（HP チラー）の台数制御 20101111」という熱源群テンプレートが、例題５では「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（HP チラー+冷温水発生機）の台数制御 20101111」という熱源群テンプレートに置き換わっている。熱源の運転は、HP チラーを優先して運転させ、追掛けで冷温水発生機を運転する設定になっている。

他の、ゾーン、空調機、電気、衛生、昇降機については同じである。

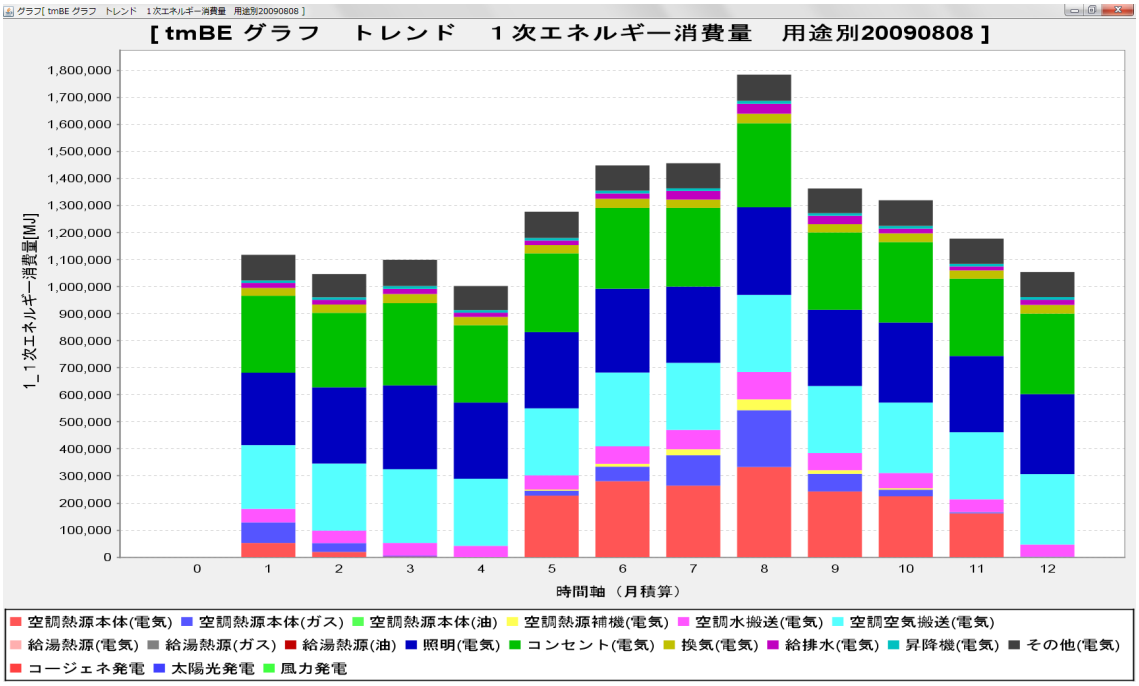


操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作－５　グラフ表示の調整

操作－６　計算実行

操作－４から操作－６は、例題１と同じです。例題１を参照すること



空調熱源本体が（電気）の１次エネルギー消費量と（ガス）の１次エネルギー消費量が現れている。ヒートポンプチラー（電気）を優先して運転している様子が分かる。

3.8 例題6. 冷温水発生機+ヒートポンプチラーの台数制御システム

・熱源廻りのモジュール構成は以下のとおり。

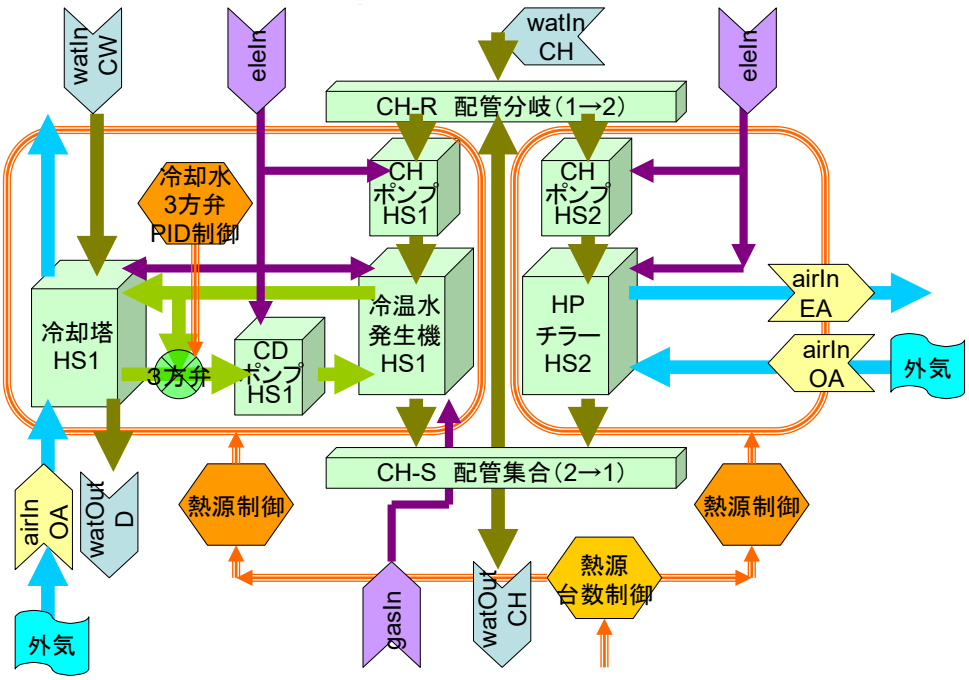


図 3-77 熱源廻りの構成部品(モジュール)

・スケジュール
　運転時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜
　冷温水条件
　　冷水 7℃ 期間 5/1～11/30
　　温水 45℃(60℃)　期間 12/1～4/30
・冷温水発生機 x 1台
　能力/ガス/電力 冷却 527 / 415 / 5.5 kW　　加熱 425 / 502 / 5.5 kW
　流量 冷温水 1500L/min(25200g/s)　　冷却水 2500L/min(41667g/s)
・ヒートポンプチラー x 1台
　能力/消費電力 冷却 530 / 177 kW　　加熱 530 / 177 kW
　流量 冷温水 1500L/min
・ポンプ
　冷温水ポンプx2台 1500L/min x 15kW　　冷却水ポンプx1台 2500L/min x 15kW
・冷却塔 x 1台
　冷却水 2500 L/min　　ファン 1.5kW

・冷却水 3方弁制御
　熱源の冷却水入口温度を観測対象とし、目標設定温度になるように冷却水3方弁の流量比にPID制御を行ないます

・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、熱源2台の台数制御を行ないます。冷温水発生機を優先的に運転させ、ついでヒートポンプチラーを運転させる制御とします

図 3-78 熱源における運転制御の主な仕様

操作－１　テンプレート例題データの読込み

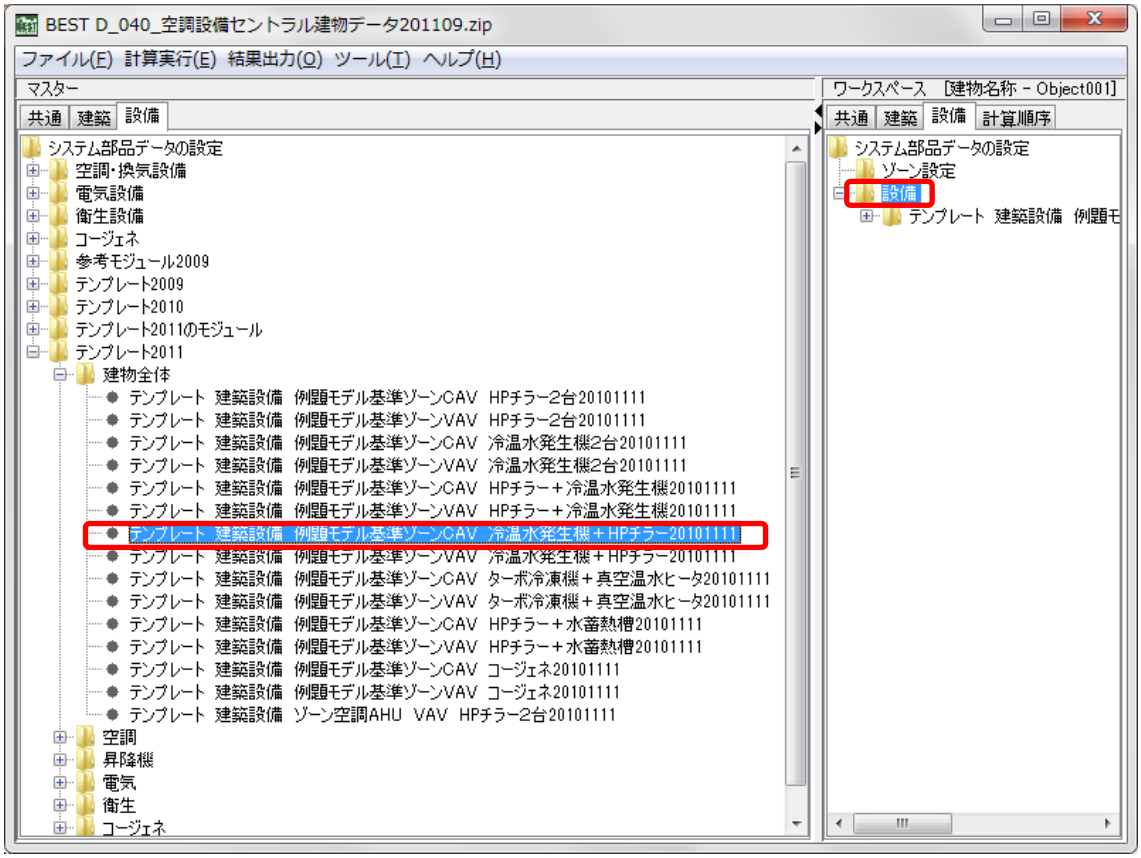
操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

操作－１と操作－２は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

操作－３　テンプレート機能による部品の登録

マスターメニューの選択については、下記に示す「テンプレート 建築設備 例題モデル 基準ゾーン CAV　冷温水発生機+HP チラー20101111」をダブルクリックする。

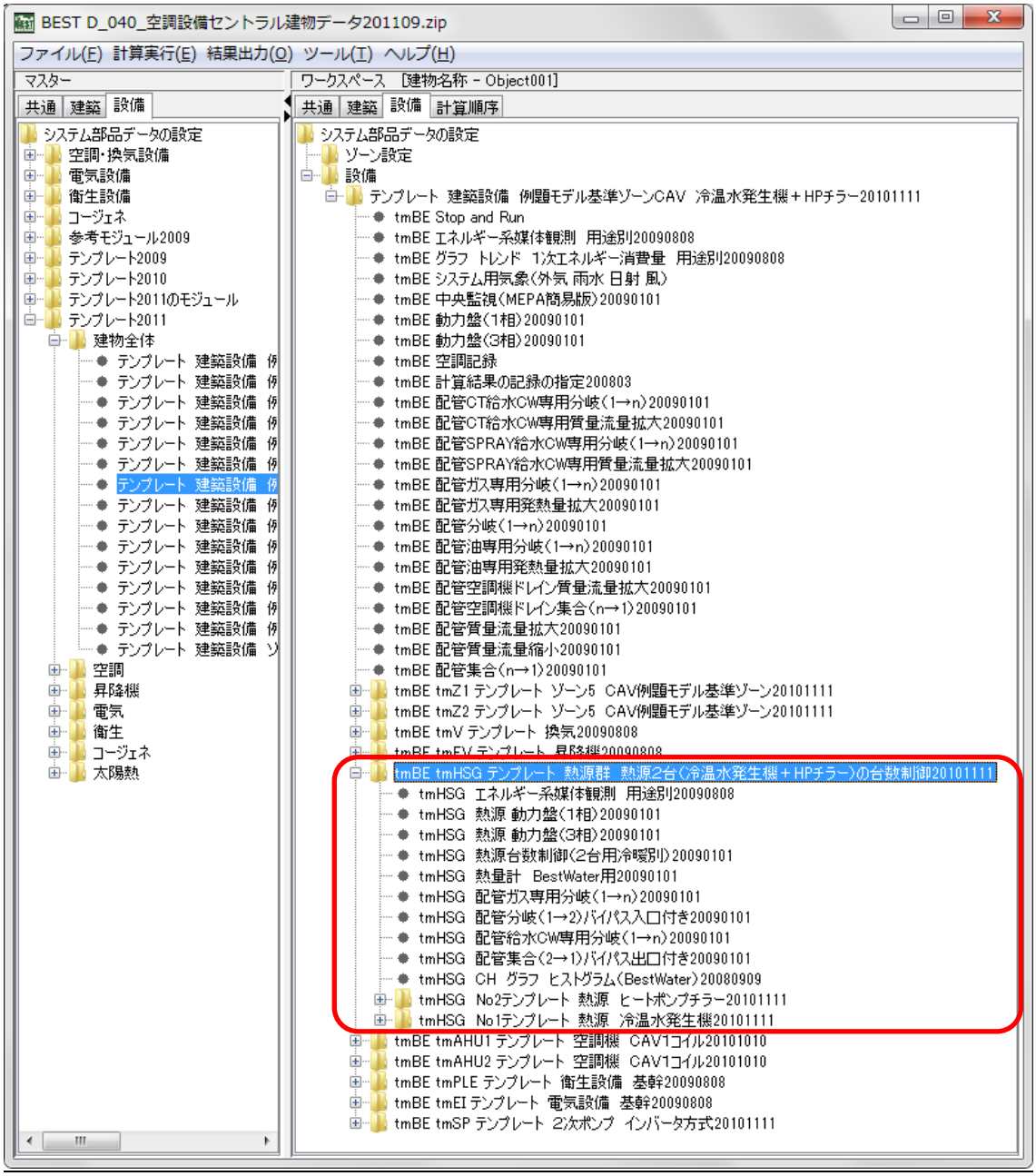
他の操作は例題１と同じである。



例題６の冷温水発生機+HPチラーの台数制御システムと例題１のHPチラー２台の台数制御システムとの使用するモジュール・テンプレートの違いは、熱源廻りを構成するテンプレートである。

例題１の「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（HP チラー）の台数制御 20101111」という熱源テンプレートが、例題６では「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 201011111」という熱源テンプレートに置き換わっている。熱源の運転順位は、例題５と逆で、冷温水発生機を優先して運転させ、追掛けで HP チラーを運転する設定としている。

他の、ゾーン、空調機、電気、衛生、昇降機については同じである。

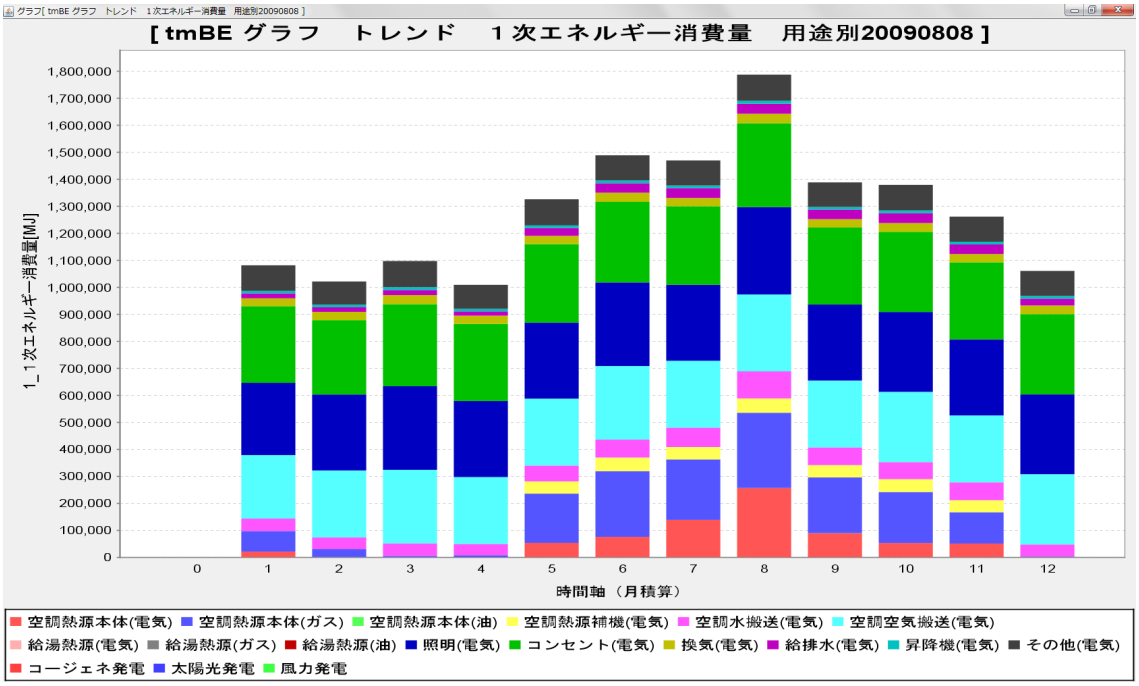


操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作－５　グラフ表示の調整

操作－６　計算実行

操作－４から操作－６は、例題１と同じである。例題１を参照すること



空調熱源本体の（電気）の１次エネルギー消費量と（ガス）の１次エネルギー消費量が現れている。冷温水発生機を優先して運転している様子が分かる。

3.9　例題7. ターボ冷凍機+真空温水ヒータの台数制御システム

・熱源廻りのモジュール構成は以下のとおり。

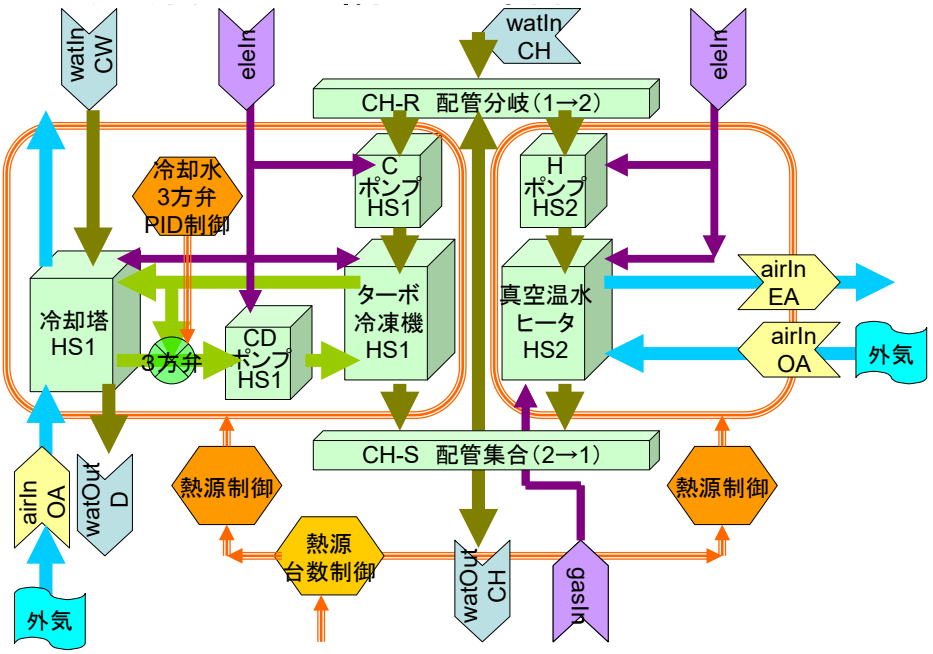


図　3-79 熱源廻りの構成部品(モジュール)

・スケジュール
　運転時間　　8:00 ～ 22:00　月曜～金曜
　冷温水条件
　　冷水　7℃ 期間　5/1～11/30
　　温水 45℃ 期間　12/1～4/30
・ターボ冷凍機　x　1台
　冷却能力/消費電力　809 / 150 kW
　流量　冷水　2320L/min　　冷却水　2750L/min
・真空温水ヒータ　x　1台
　冷却能力/ガス/電力　850 / 940 / 2.0 kW
　流量　温水　2440 L/min　熱通過率　1.0 W/(m2･K)
　外表面積　4.0 m2　　保有水量　100 kg
・ポンプ　各1台
　冷水ポンプ　2320L/min　x 15kW　　冷却水ポンプ　2750L/min x 15kW
　温水ポンプ　2440L/min　x 22kW
・冷却塔　x　1台
　冷却水　2750L/min　　ファン　1.5kW
・冷却水 3方弁制御
　熱源の冷却水入口温度を観測対象とし、目標設定温度になるように冷却水3方弁の流量比にPID制御を行ないます
・熱源台数制御
　冷房時はターボ冷凍機を運転し、暖房時は真空温水ヒータを運転する制御を行います

図　3-80 熱源における運転制御の主な仕様

操作－１　テンプレート例題データの読込み

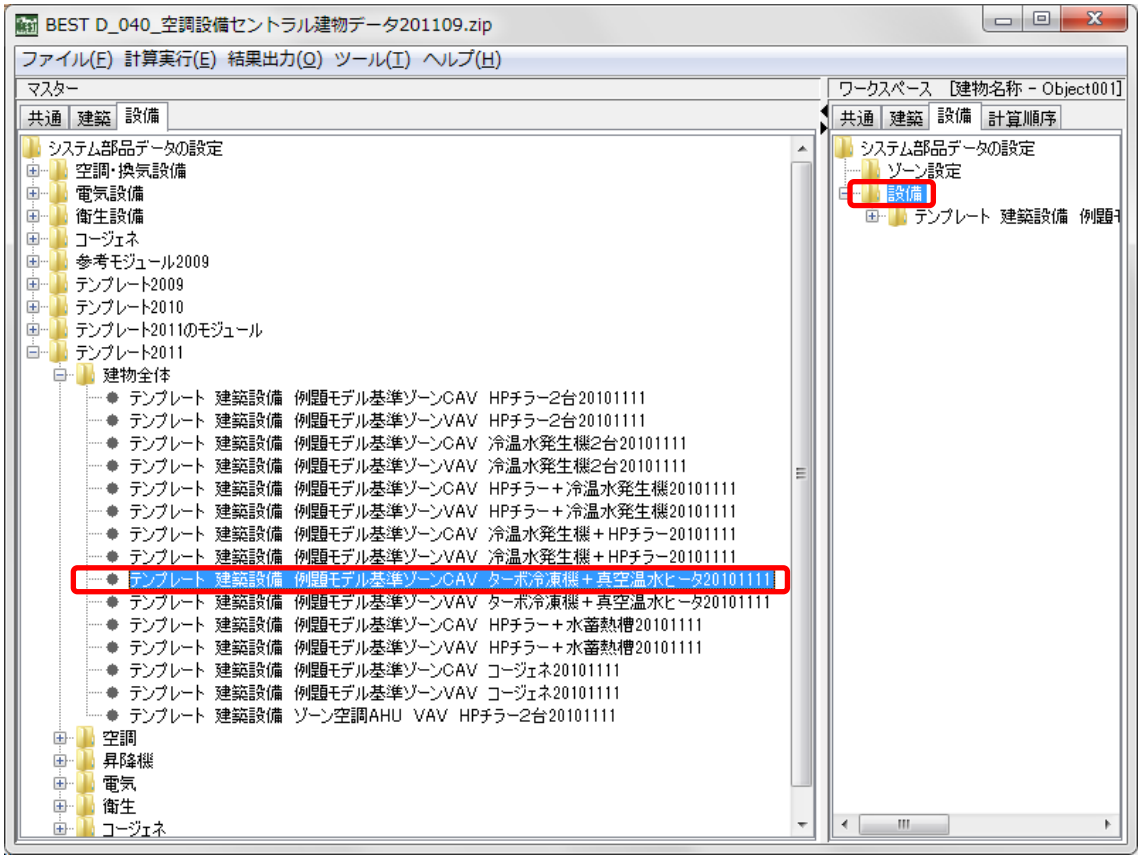
操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

操作－１と操作－２は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

操作－３　テンプレート機能による部品の登録

マスターメニューの選択については、下記に示す「テンプレート 建築設備 例題モデル 基準ゾーン　ターボ冷凍機+真空温水ヒータ」をダブルクリックする。

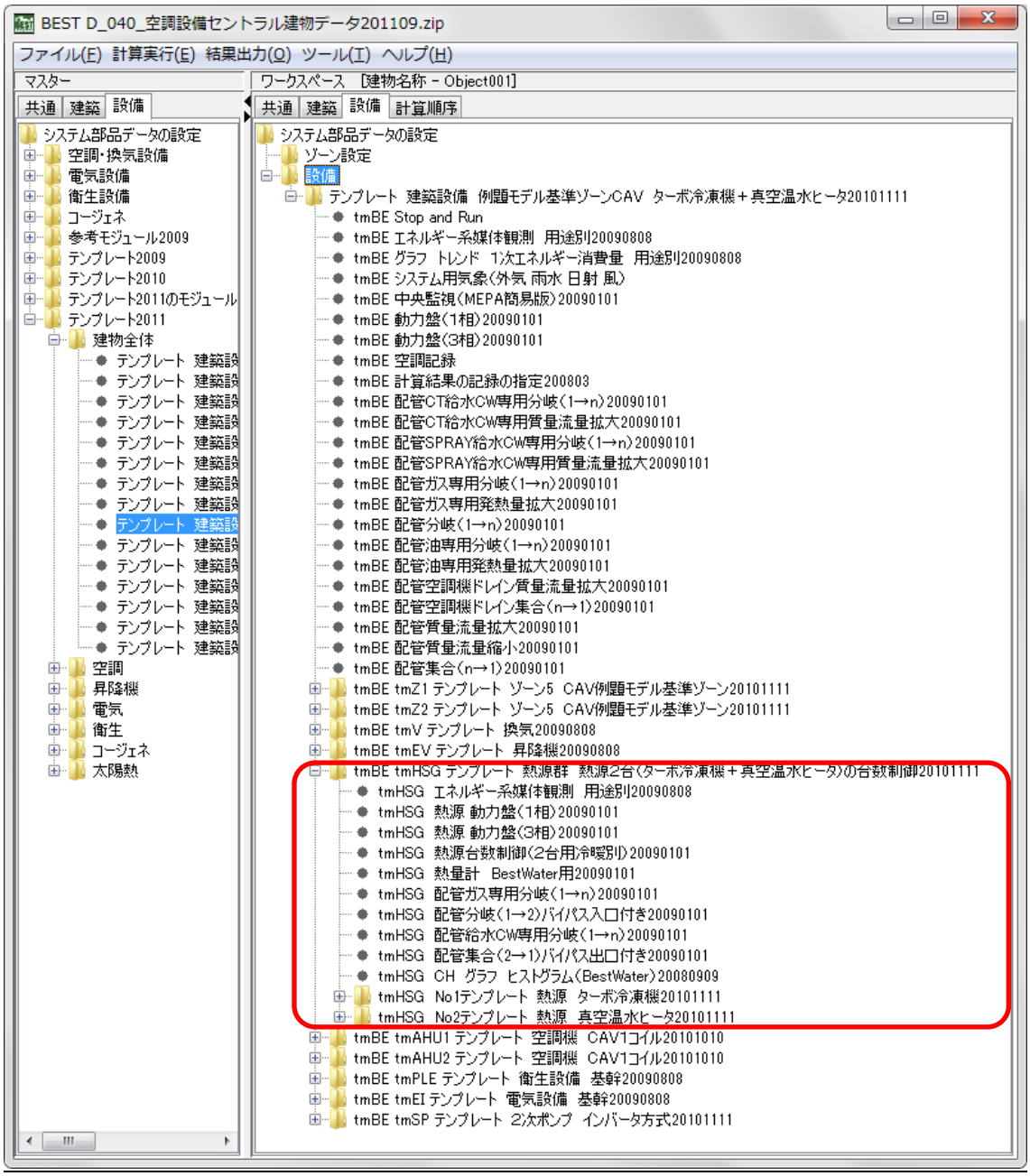
他の操作は例題１と同じである。



例題７のターボ冷凍機+真空温水ヒータの台数制御システムと例題１の HP チラー２台の台数制御システムとの使用するモジュール・テンプレートの違いは、熱源廻りを構成するテンプレートである。

例題１の「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（HP チラー）の台数制御 20101111」という熱源群テンプレートが、例題７では「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（ターボ冷凍機+真空温水ヒータ）の台数制御 20101111」という熱源群テンプレートに置き換わっている。熱源の運転は、冷熱負荷時はターボ冷凍機を運転させ、暖房負荷時は真空温水ヒータを運転することになる。

他の、ゾーン、空調機、電気、衛生、昇降機については同じである。

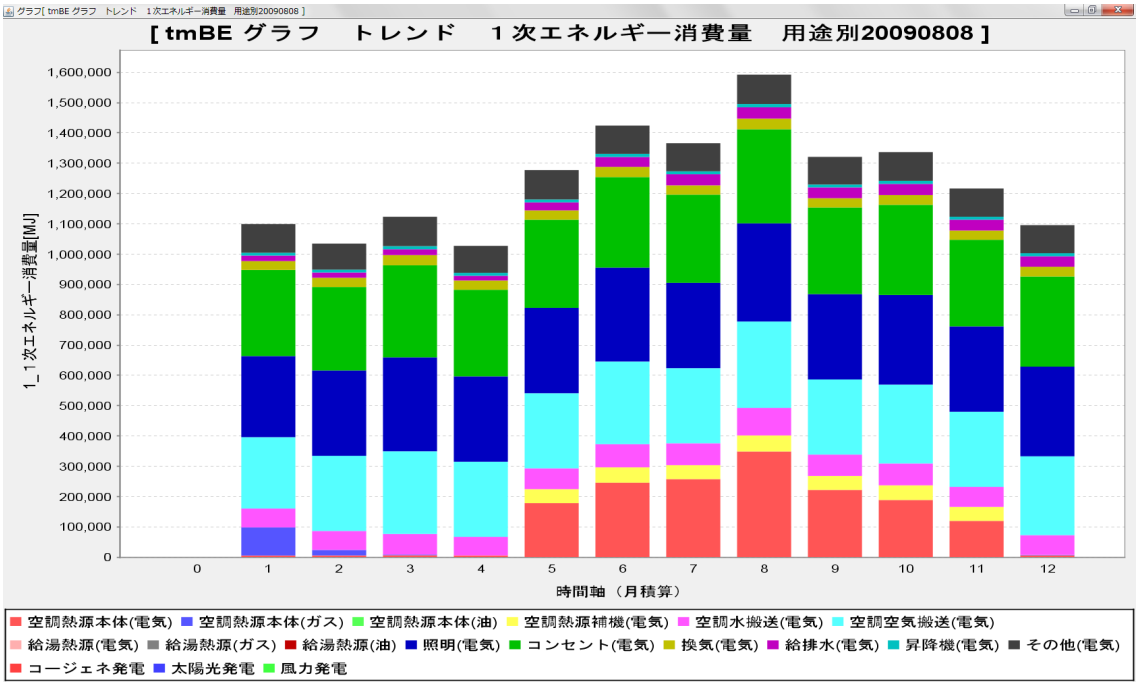


操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作－５　グラフ表示の調整

操作－６　計算実行

操作－４から操作－６は、例題１と同じである。例題１を参照すること



暖房時はボイラの運転で空調熱源本体（ガス）の一次エネルギー消費量が現れており、冷房時はターボ冷凍機の運転で空調熱源本体（電気）の一次エネルギー消費量が現れている様子が分かる。

空調熱源補機（電気）はターボ冷凍機用の冷却塔と冷却水ポンプである。

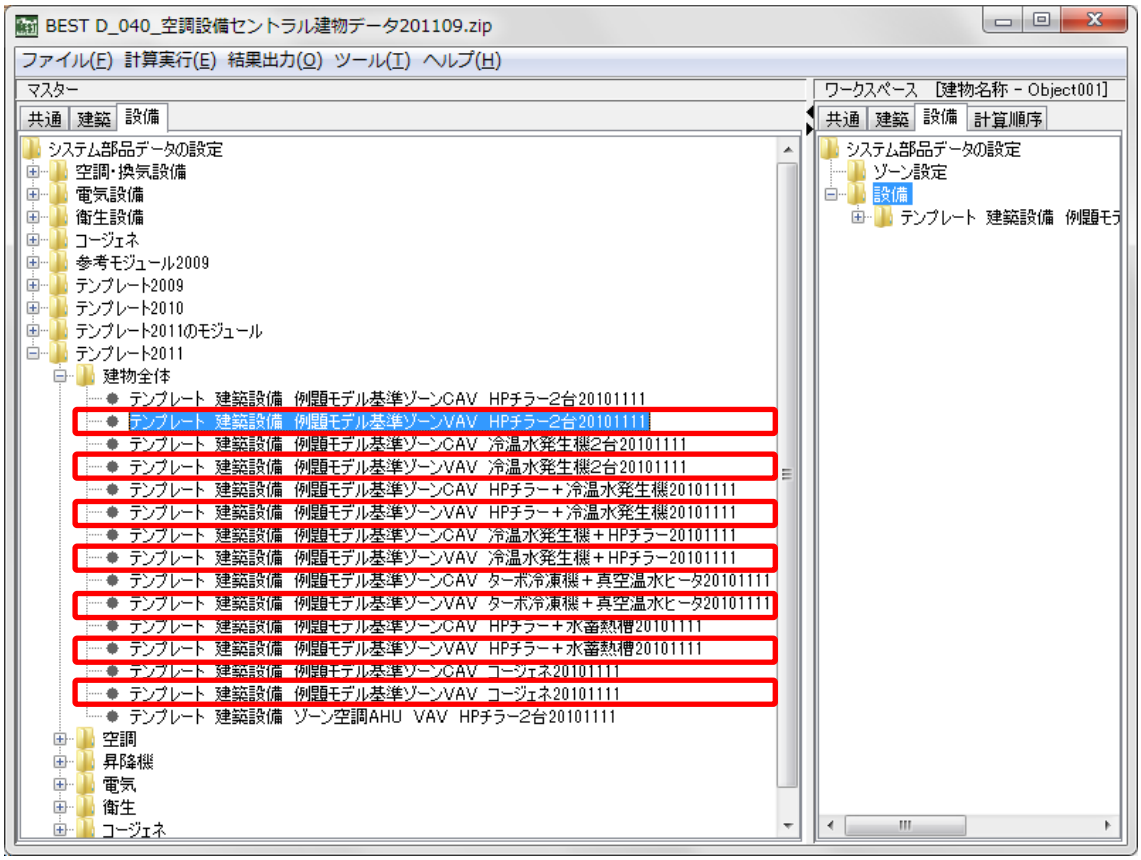
3.10　例題8. HP チラー2台の台数制御＋2次側空調 VAV システム

例題 1～例題 7 の 2 次側空調方式は定風量方式（CAV 方式）であった。

各例題の建物全体テンプレートには 2 次側空調方式が変風量方式（VAV 方式）のものも用意している。

例題 1 の HP チラー 2 台の VAV 方式は「テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン VAV HP チラー 2 台 2010111」を使用すると、2 次側空調方式が VAV 方式として設定されたもので登録できる。

他の熱源についても同様で「～基準ゾーン VAV～」のものを指定する。



・ VAV システムのテンプレートは下図のように接続されている。

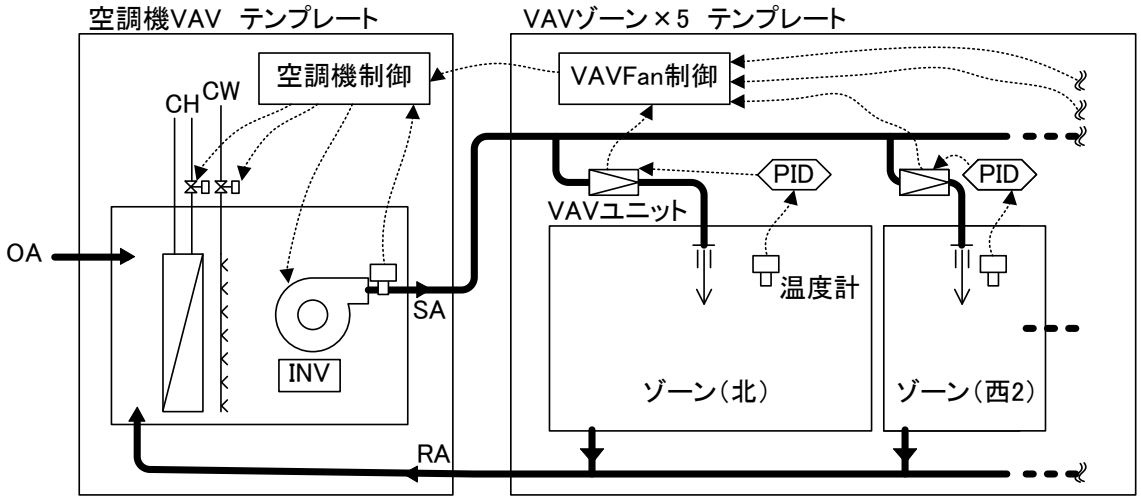


図 3-81 VAV システムのテンプレートにおける接続

・スケジュール・温湿度条件
空調時間 8:00 ～ 22:00 月曜～金曜
室内目標設定温湿度
冷房 26℃ (50%) 期間 5/1～11/30
暖房 22℃ 40% 期間 12/1～4/30

・VAV方式、1コイルの2管式

・冷温水コイル 2方弁制御
送風温度(＝SAファン出口空気の乾球温度)を観測対象とし、目標設定温度になるように冷温水コイル2方弁の流量にPID制御を行ないます

・加湿器 2方弁制御
室の相対湿度(＝RAファン入口空気の相対湿度)を観測対象とし、目標設定湿度になるように加湿器給水2方弁の流量にPID制御を行ないます
加湿は暖房時の外気導入時のみとします

・外気カット
空調開始の8:00～9:00の1時間は外気を導入しません

図 3-82 空調機における運転制御の概要

ここでは HP チラー２台の台数制御のもので２次側空調が VAV 方式の例を示す。

操作－１　テンプレート例題データの読込み

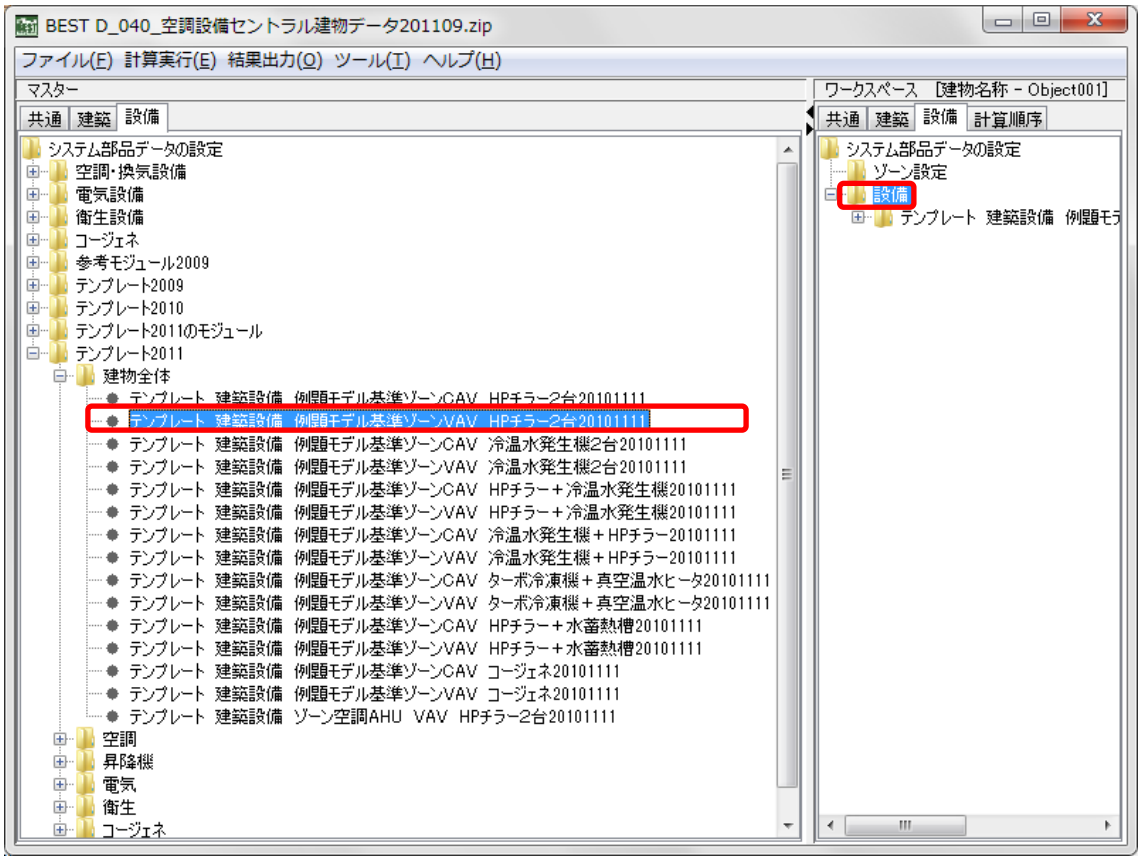
操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

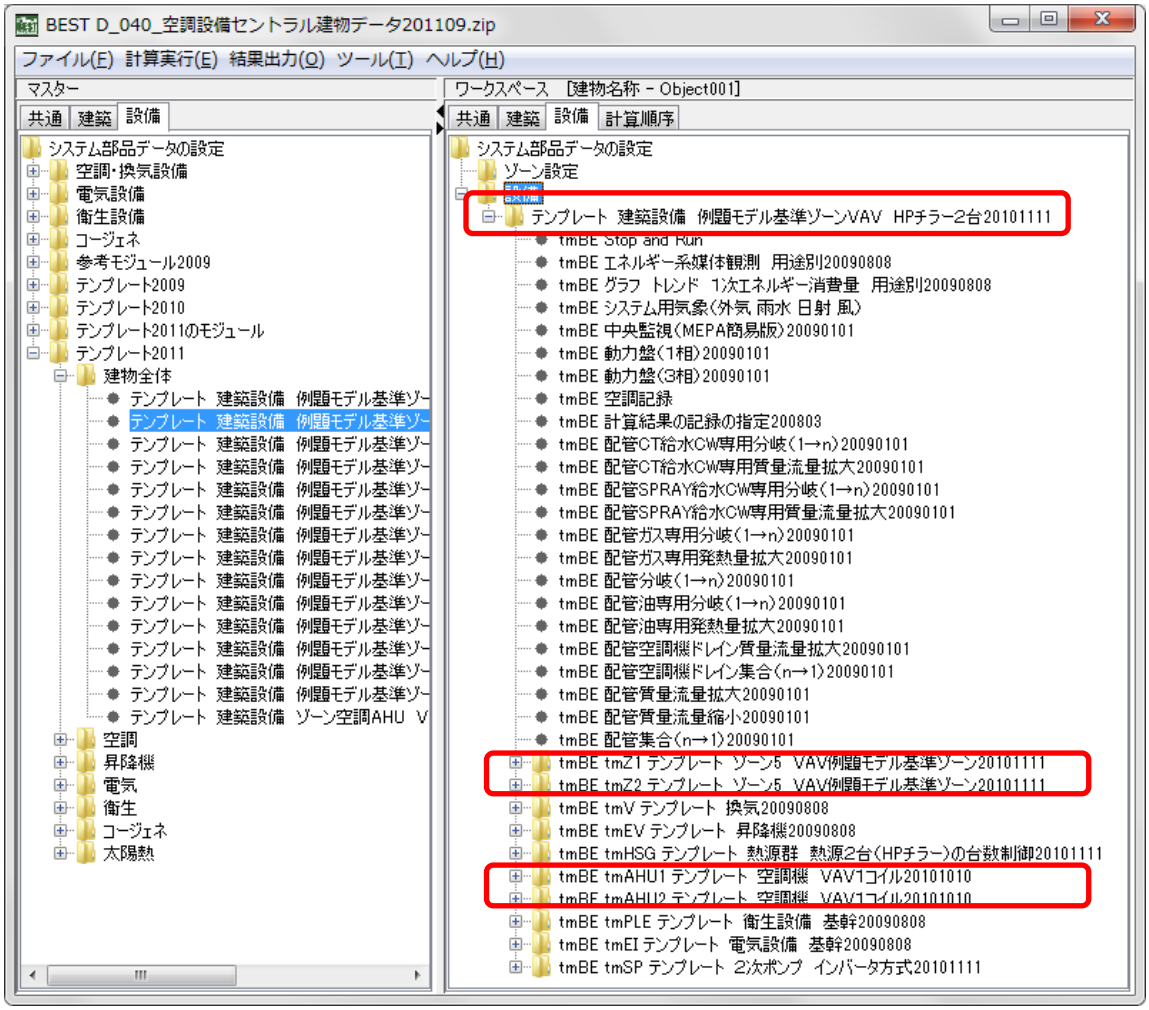
操作－１と操作－２は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

操作－３　テンプレート機能による部品の登録

マスターメニューの選択については、下記に示す「テンプレート 建築設備 例題モデル基準ゾーン VAV　HP チラー２台 20101111」をダブルクリックする。

他の操作は例題１と同じである。





この HP チラー２台の台数制御システム+VAV 制御システムと例題１の HP チラー２台の台数制御システムとの使用するモジュール・テンプレートの違いは、ゾーンテンプレートと空調機テンプレートである。

例題１と例題８とで

「tmBE tmZ1(2) テンプレート　ゾーン５　CAV 例題モデル基準ゾーン　20101111」が

「tmBE tmZ1(2) テンプレート　ゾーン５　VAV 例題モデル基準ゾーン　20101111」に

「tmBE tmAHU1(2) テンプレート　空調機　CAV１コイル 20101010」が

「tmBE tmAHU1(2) テンプレート　空調機　VAV１コイル 20101010」に

変更されている。

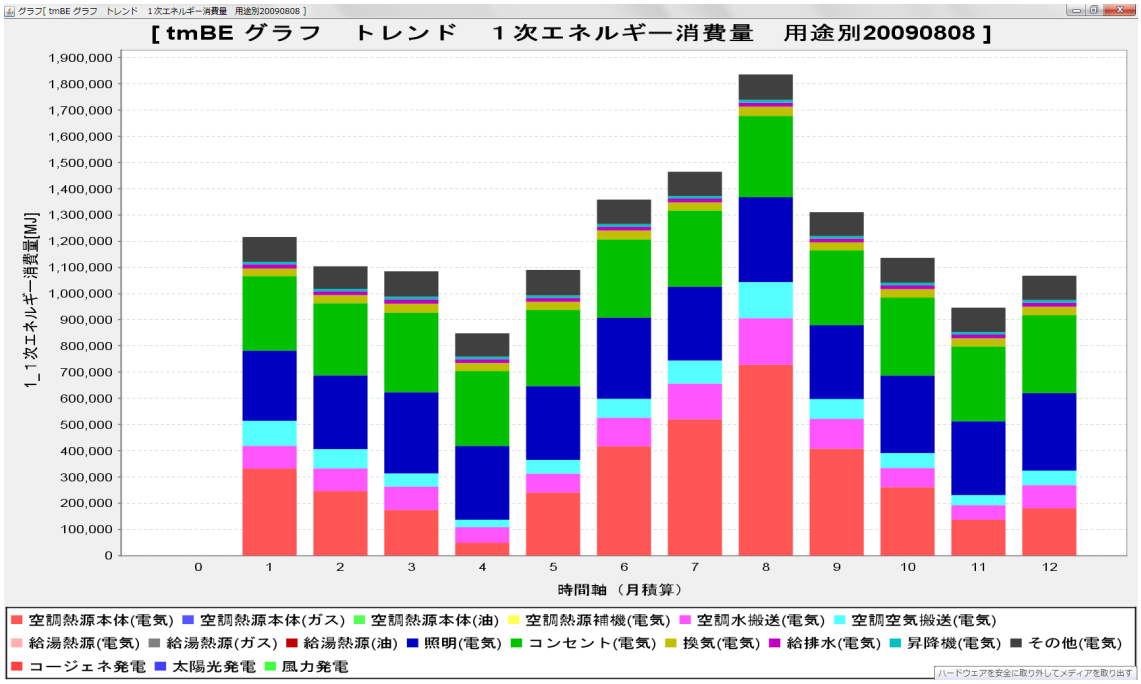
他の、電気、衛生、昇降機については同じである。

操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作－５　グラフ表示の調整

操作－６　計算実行

操作－４から操作－６は、例題１と同じである。例題１を参照すること



例題１に比べて、空調機のファン動力である空調空気搬送（電気）の１次エネルギー消費量が特に減少している様子が分かる。

3.11　例題9. 冷温水発生機2台の台数制御 +2次側空調 VAV システム

・ 熱源廻りのモジュール構成および主な仕様は例題４と同じである。

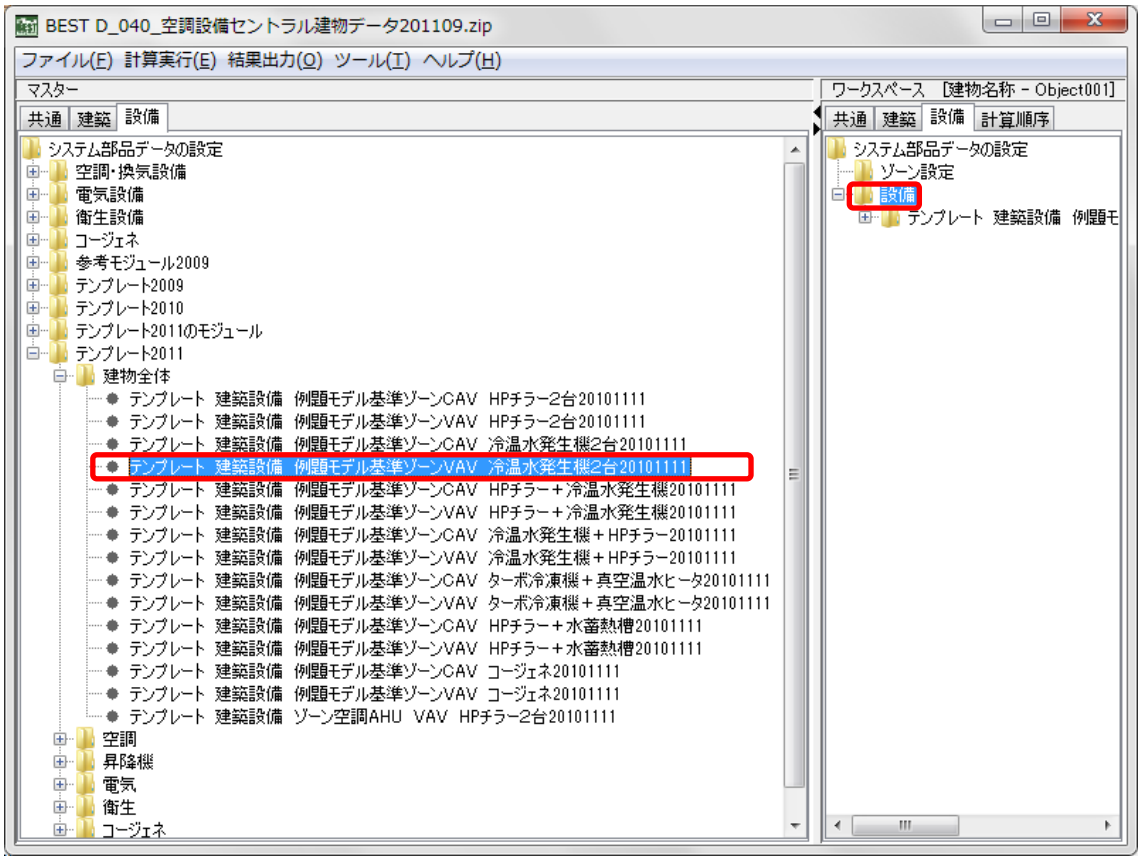
操作－１　テンプレート例題データの読込み

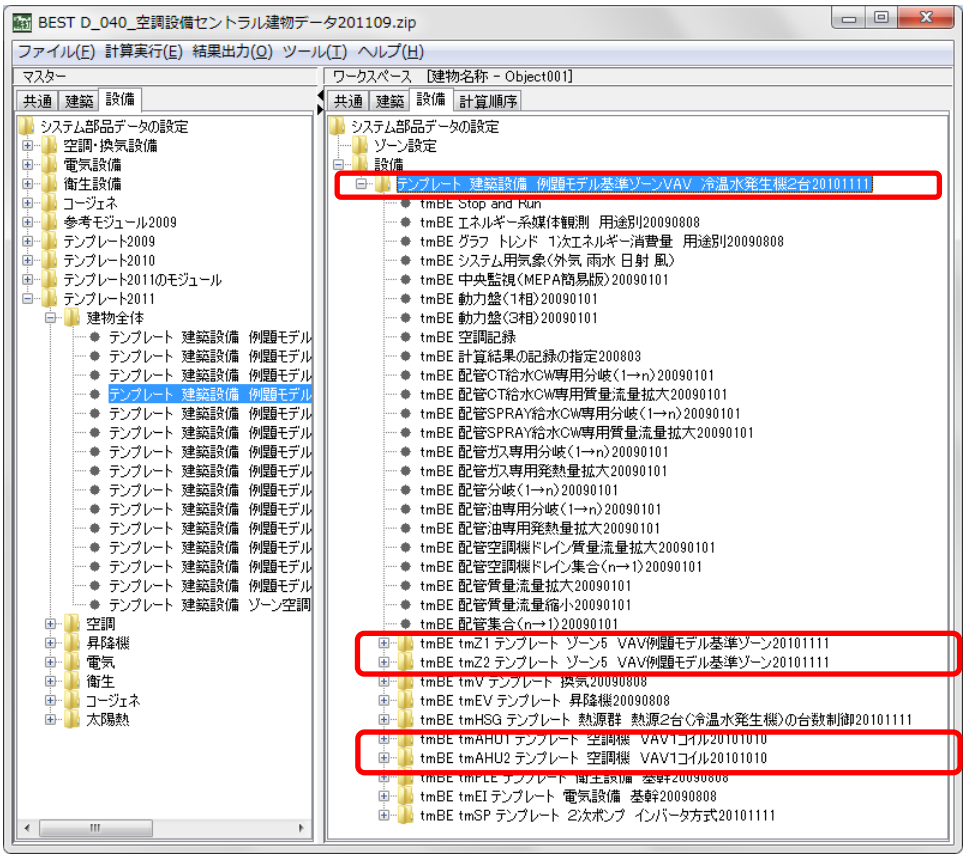
操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

操作－１、操作－２は、例題１（例題４）と同じである。例題１を参照すること。

操作－３　テンプレート機能による部品の登録

「テンプレート 建築設備 例題モデルゾーン VAV 冷温水発生機２台 20101111」を登録する。





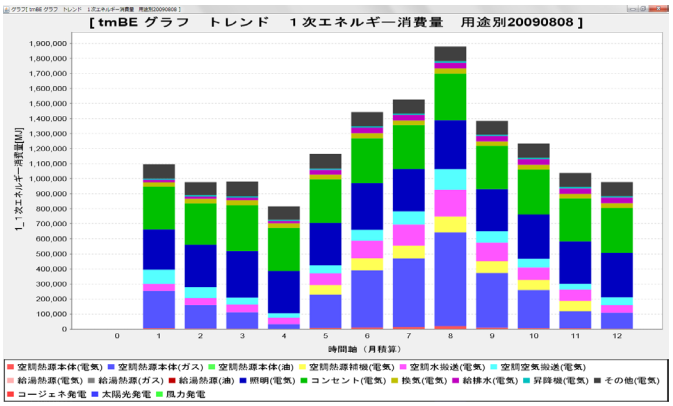
操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

操作－５　グラフ表示の調整

操作－６　計算実行

操作－４から操作－６は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

下図は各月の一次エネルギー消費量を表したグラフである。



例題４に比べて、空調空気搬送（電気）の１次エネルギー消費量が特に減少している様子が分かる。

3.12　例題 10. テンプレートの入れ替え（熱源群、熱源）

設備システムのテンプレートは、使用しているテンプレートシェル（テンプレートのインターフェース部分）が同じものを使用していれば、入替が可能となっている。
例えば、CAV 空調機テンプレートと VAV 空調機テンプレートを入替える、HP チラーの熱源テンプレートと冷温水発生機の熱源テンプレートを入替える、などが簡単な手続きで可能である。
ここでは、テンプレートの入替の例として建物全体テンプレートを構成している要素の一つである「熱源群テンプレート」とその中の「熱源テンプレート」の入替について説明する。

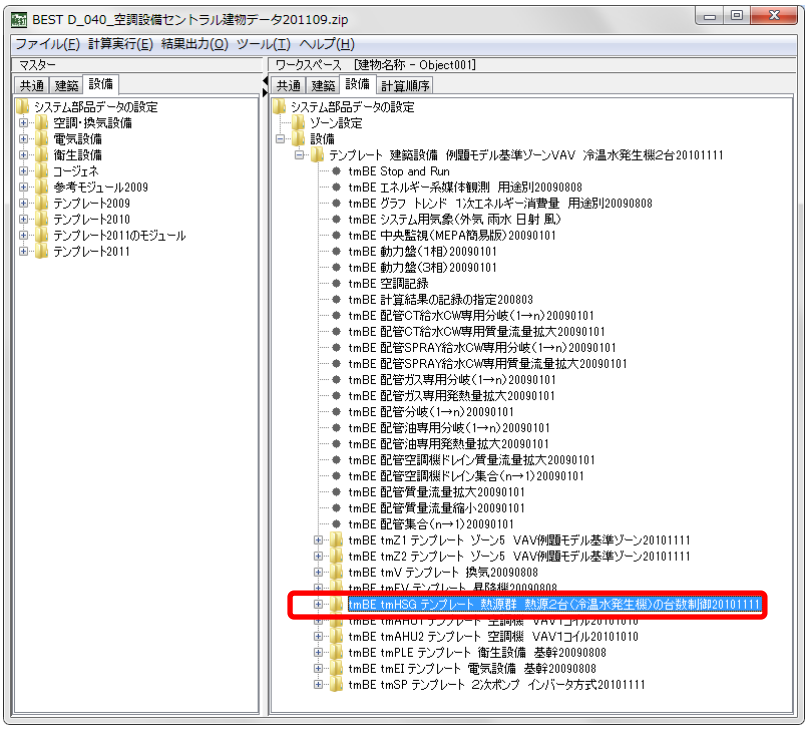
①熱源群テンプレートの入れ替え
　例題４（あるいは例題９）のテンプレートの「冷温水発生機２台」の熱源群テンプレートを「冷温水発生機+ヒートポンプチラー」に入れ替える

②熱源テンプレートの入れ替え
　「冷温水発生機+ヒートポンプチラー」の熱源群のうち、ヒートポンプチラーをターボ冷凍機に入れ替える

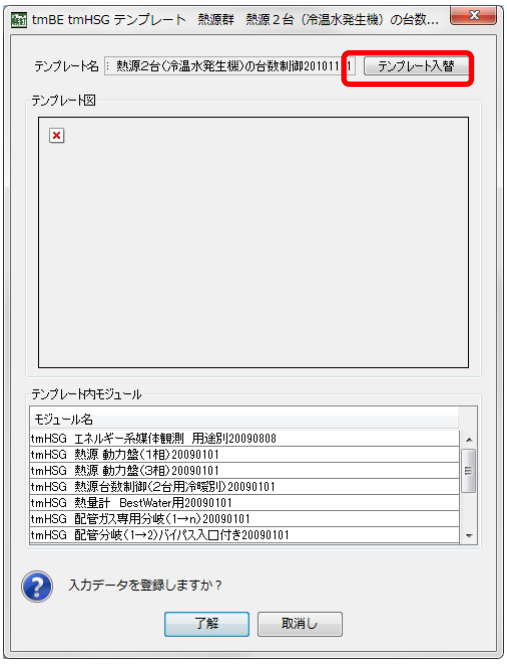
①熱源群テンプレートの入れ替え

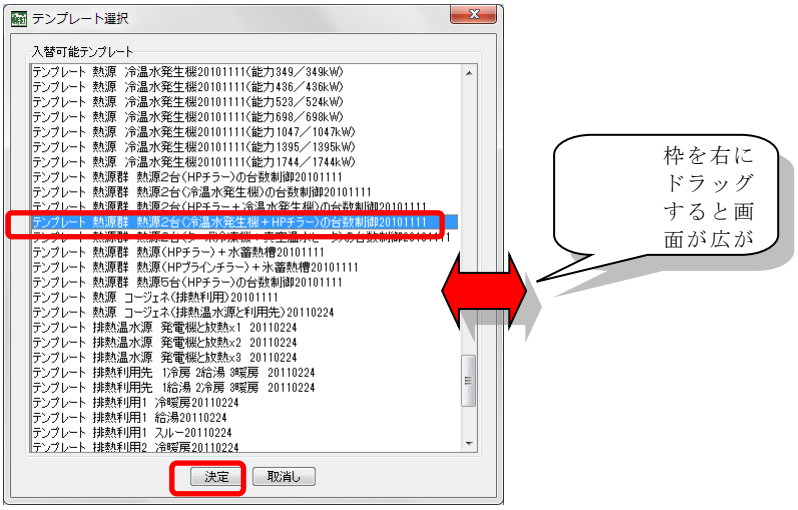
はじめに、例題４あるいは例題９の　冷温水発生機２台の台数制御の建物全体テンプレートを登録する。（手順は例題４あるいは例題９を参照すること）

次に、熱源群テンプレート「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台（冷温水発生機）の台数制御 20101111」にカーソルを合わせ右クリックし、プロパティ（スペック）を押す。



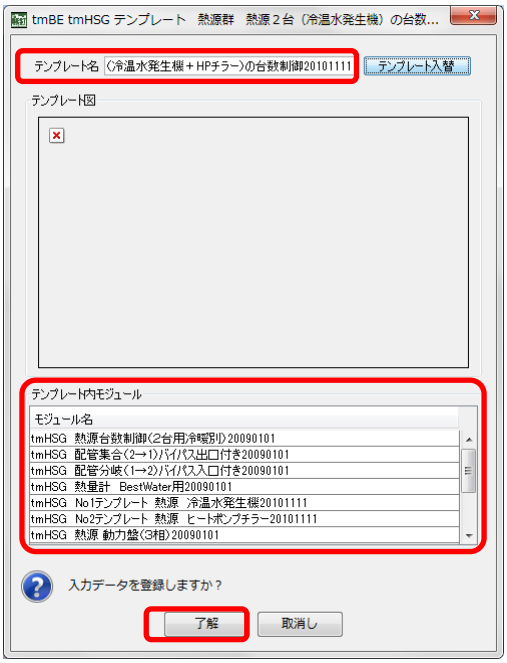
テンプレート選択画面が現れるので、「テンプレート入替」をクリックする。



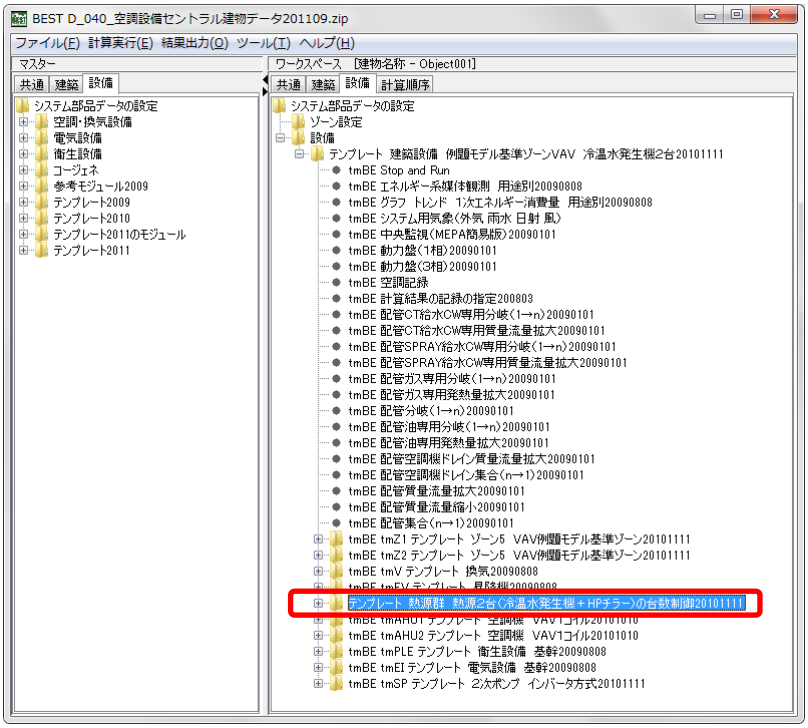


テンプレート選択画面は端をドラッグして横に広げることが可能である。

入替可能テンプレートのリストの後半にある「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 20101111」を選択し、「決定」をクリックする。



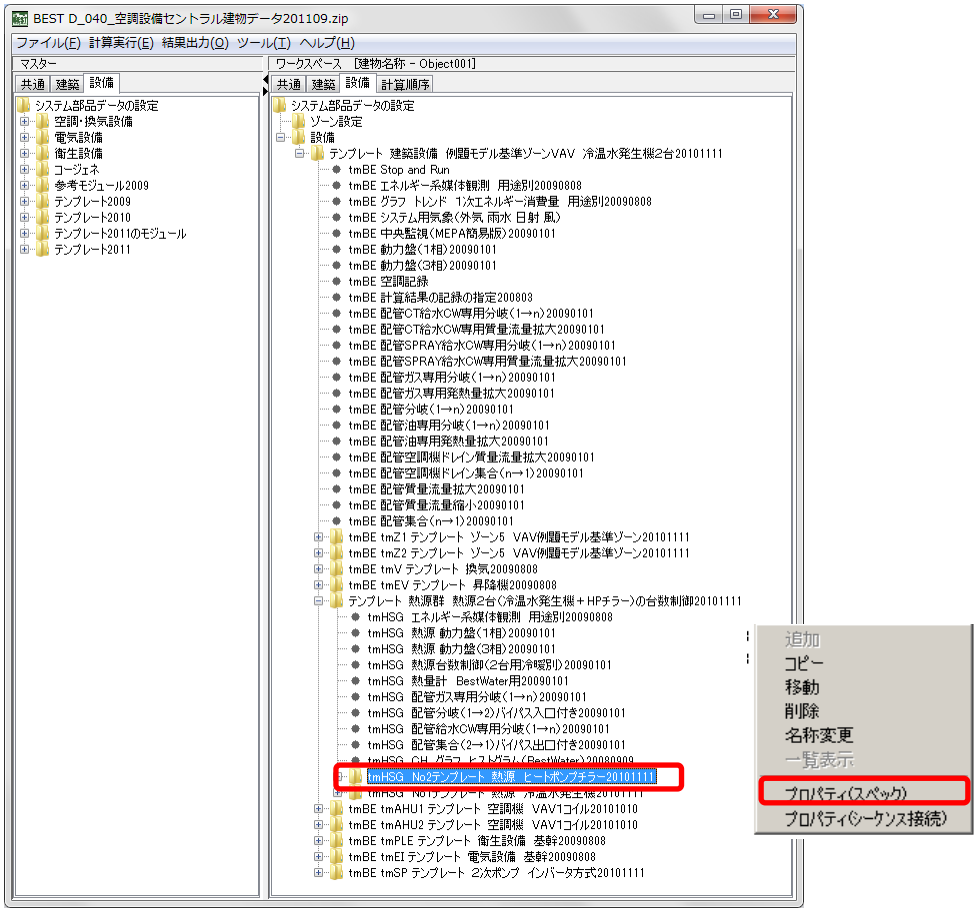
「tmBE tmHSG テンプレート　熱源群　熱源２台(冷温水発生機)の台数制御 20101111」が「テンプレート　熱源群　熱源２台（冷温水発生機＋HP チラー）の台数制御 20101111」に入れ替わる。入れ替え確認後、「了解」を押し、ファイルの更新をする。



熱源群テンプレートが「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 20101111」に入替る。

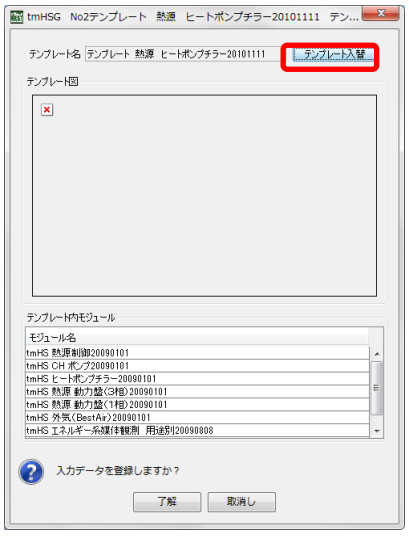
②熱源テンプレートの入れ替え

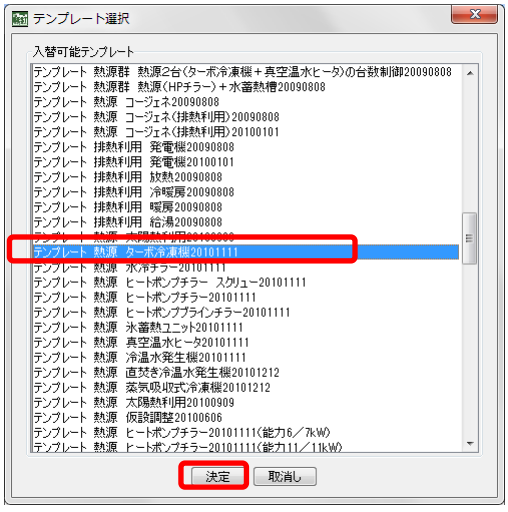
次に、「テンプレート　熱源群　熱源２台（冷温水発生機＋HP チラー）の台数制御 20101111」フォルダ内の「tmHSG　No2 テンプレート　熱源　ヒートポンプチラー 20101111」にカーソルを合わせ右クリックし、プロパティ（スペック）をクリックする。



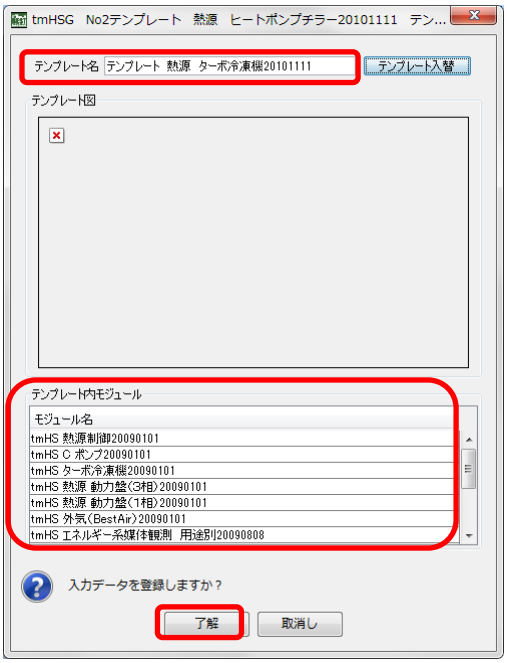
テンプレート選択画面が現れるので、「テンプレート入替」をクリックする。

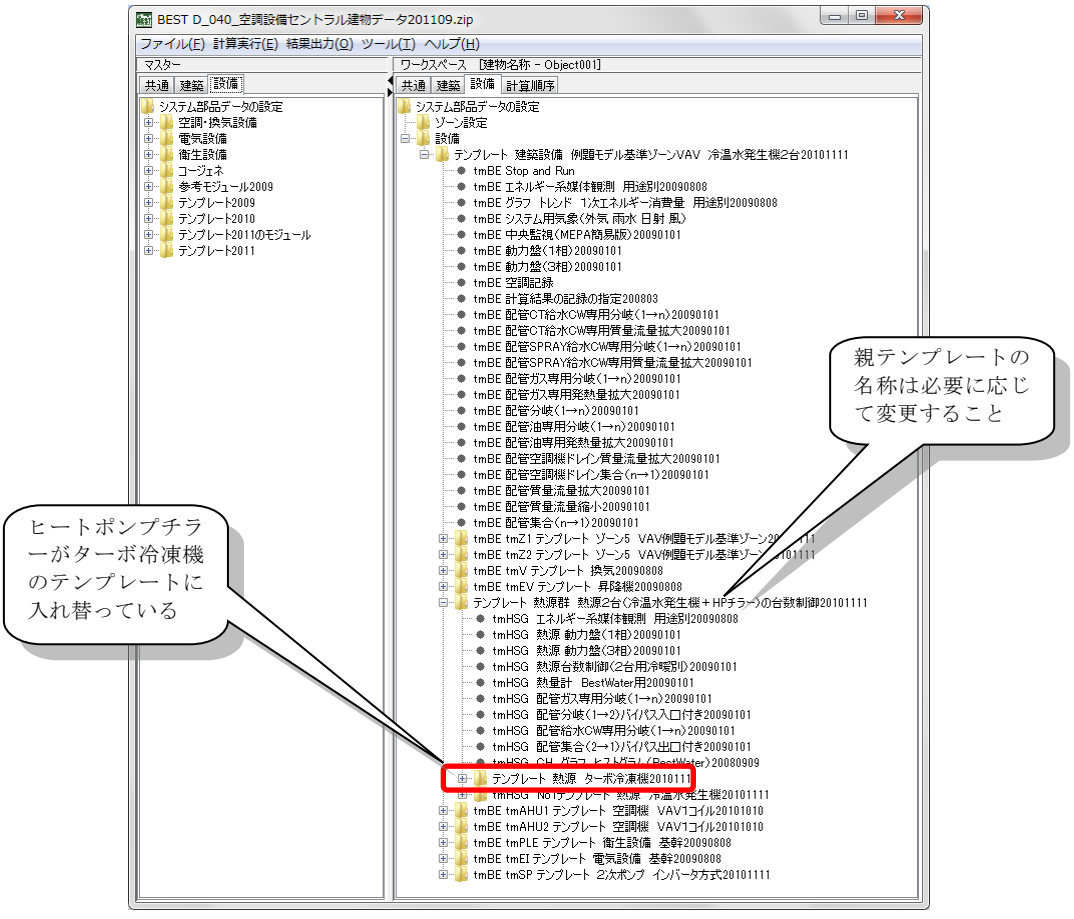
「テンプレート　熱源　ターボ冷凍機 20101111」を選択し、「決定」をクリックする。





「tmHSG　No2 テンプレート　熱源　ヒートポンプチラー20101111」が「テンプレート熱　ターボ冷凍機 20101111」に入れ替わる。入れ替え確認後、「了解」を押し、ファイルの更新をする。





ターボ冷凍機は冷房のみの熱源である。また、元の HP チラーは冷暖房が可能な熱源である。

熱源群（台数制御）テンプレートの中の熱源テンプレートを入替えた場合は、次のような点を調整する必要がある。

入替により熱源の容量（能力）が変わった場合、配管や台数制御の水量を調整する。

この例では No2 熱源で、HP チラーの冷温水量 1500 L/min が　ターボ冷凍機の冷水量 2320 L/min（温水量　0 L/min）に変わっている。関連する以下のモジュールのスペックを調整する。

「tmHSG　配管分岐（1→2）バイパス入口付き 20090101」　モジュール

ヘッダ入口最大流量　3000　→ 3820 L/min に



「tmHSG　配管集合（2→1）バイパス出口付き 20090101」　モジュール

ヘッダ出口最大流量　3000　→ 3820 L/min に



「tmHSG　熱源台数制御（２台用冷暖別）20090101」　モジュール

No2 熱源の水量を　冷房 2320 L/min 暖房　0 L/min　に変更



3.13　例題11. ゾーン空調 AHU VAV システム　HP チラー2台の台数制御

・　熱源廻りのモジュール構成および主な仕様は例題１と同じである。

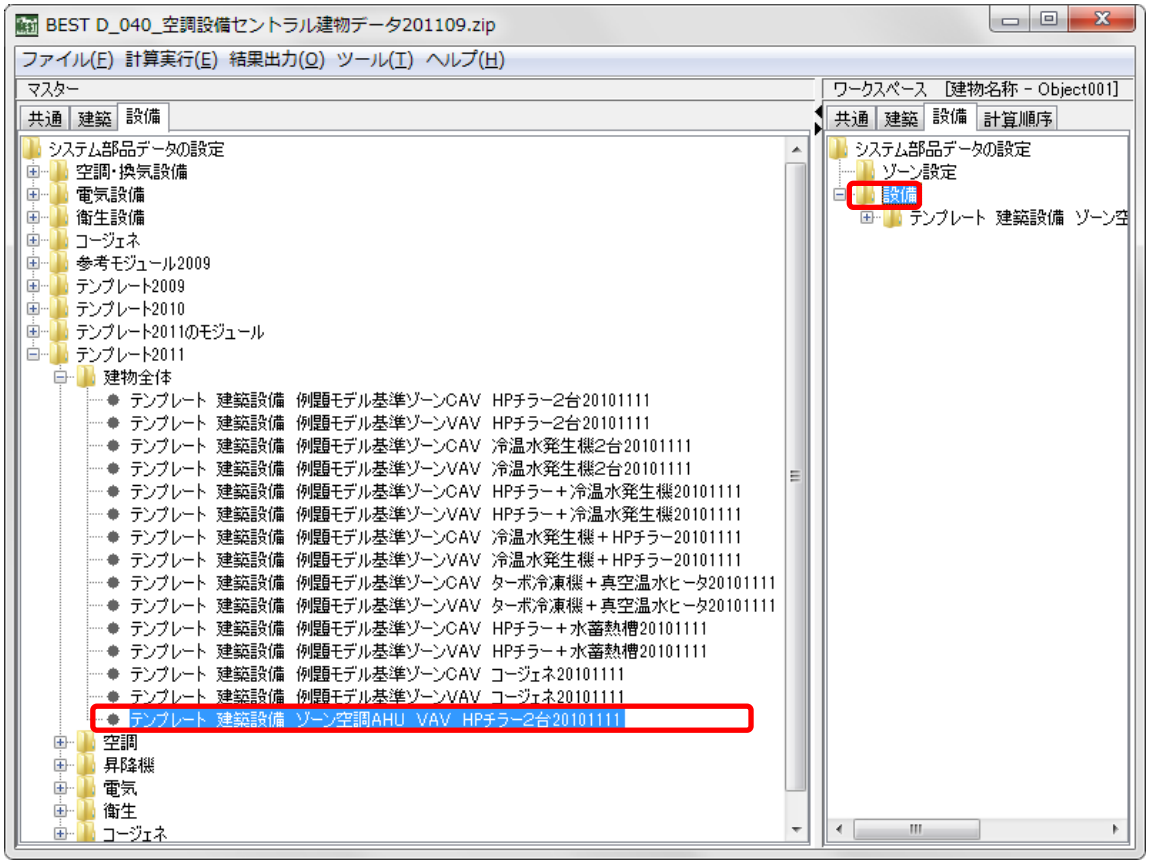
操作－１　テンプレート例題データの読込み

操作－２　設備部品を登録する設備部品フォルダの追加

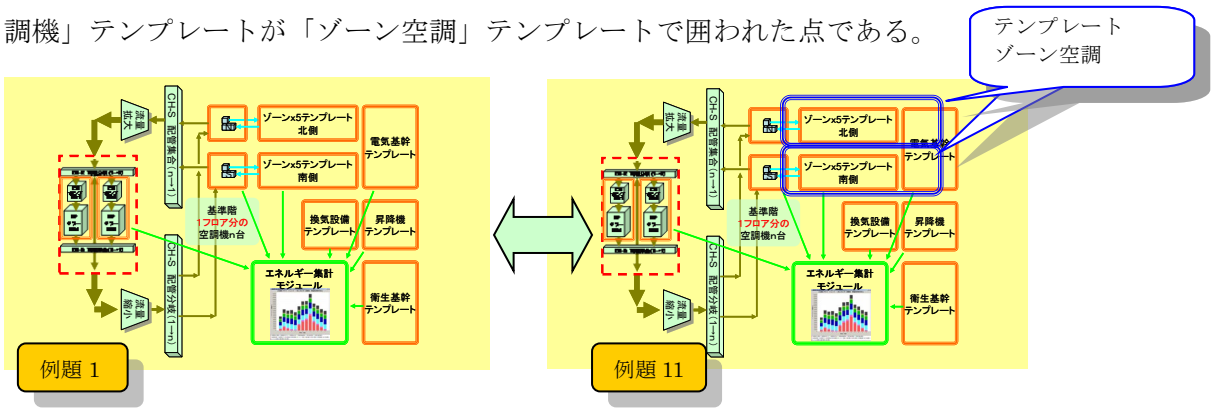
操作－１、操作－２は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

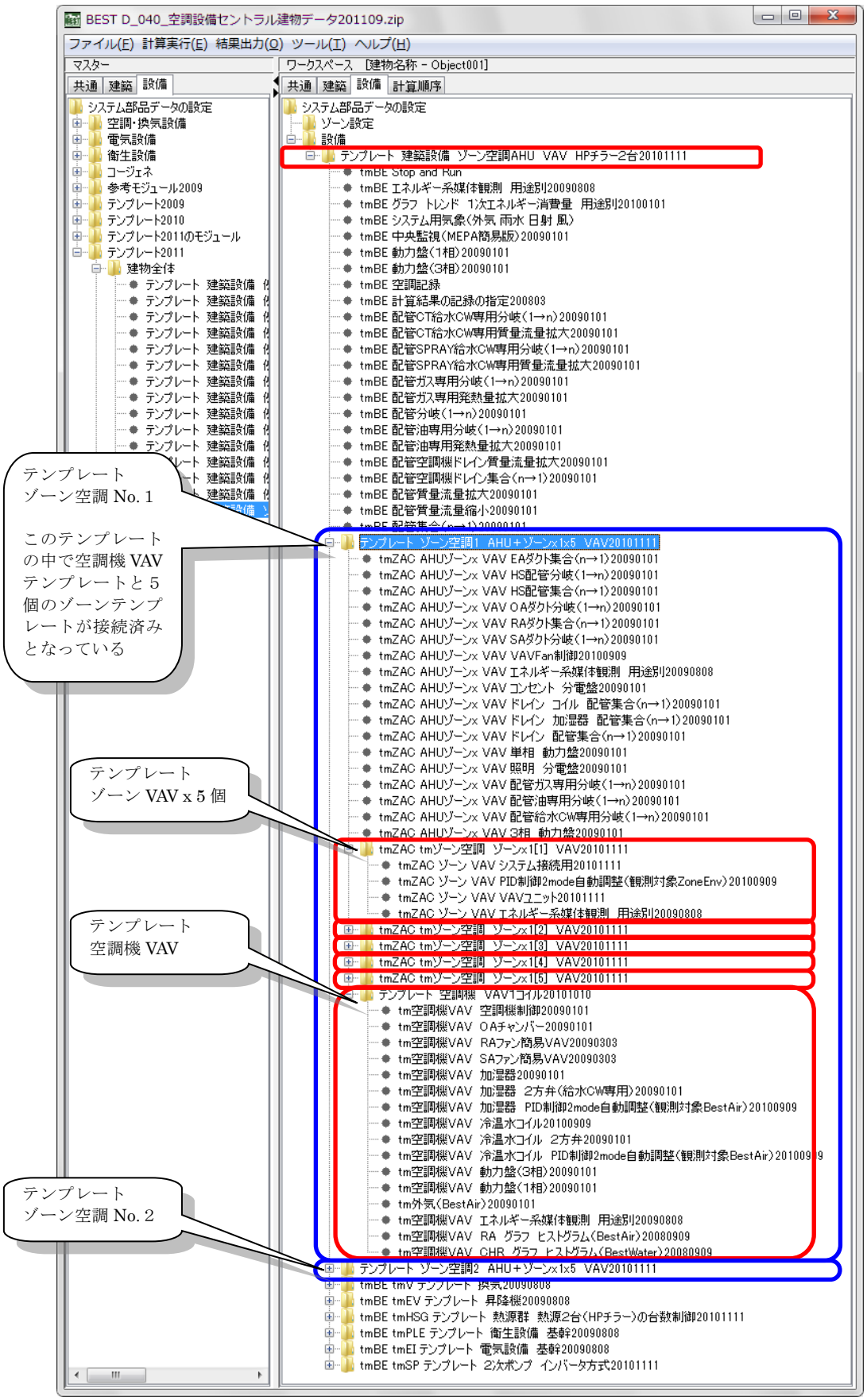
操作－３　テンプレート機能による部品の登録

「テンプレート 建築設備 ゾーン空調AHU VAV HPチラー２台20101111」を登録する。

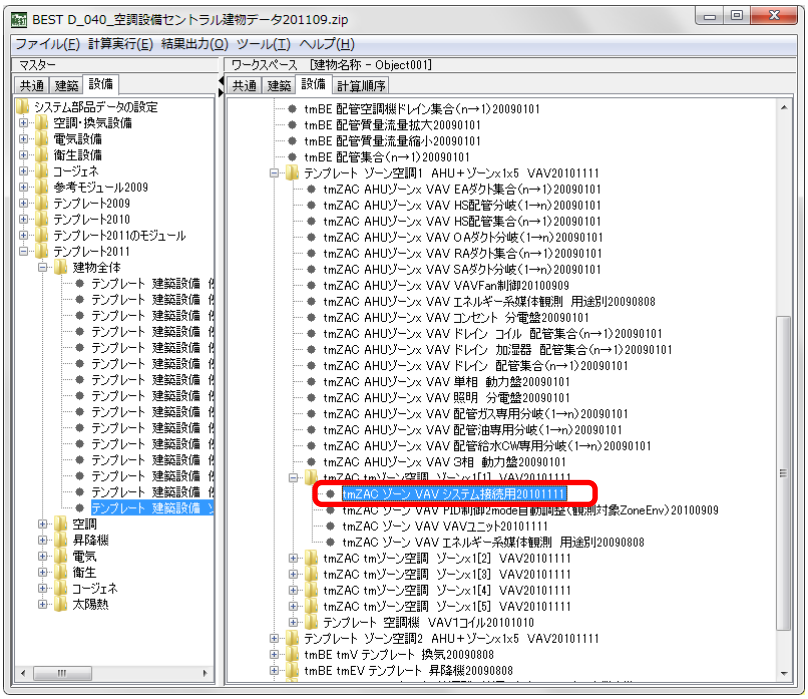


例題１と例題 11 のテンプレート構成の違いは次図のように、「ゾーン」テンプレートと「空調機」テンプレートが「ゾーン空調」テンプレートで囲われた点である。

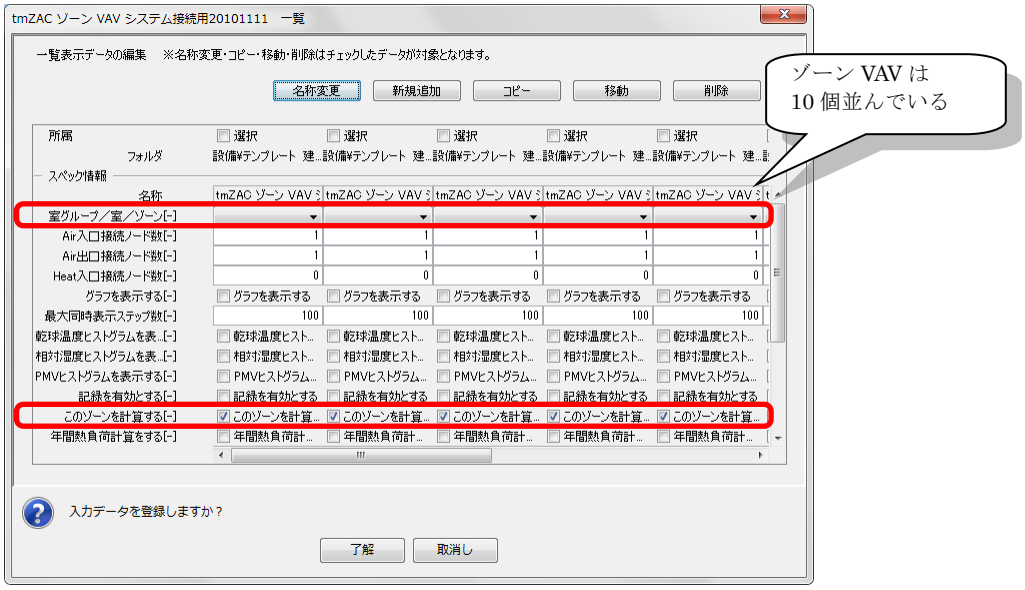



BEST D_040_空調設備セントラル建物データ201109.zip
ファイル(F) 計算実行(E) 結果出力(O) ツール(T) ヘルプ(H)
マスター
ワークスペース [建物名称 - Object001]
共通 建築 設備
共通 建築 設備 計算順序
テンプレート ゾーン空調 No. 1
このテンプレートの中で空調機 VAV テンプレートと 5 個のゾーンテンプレートが接続済みとなっている
テンプレート ゾーン VAV x 5 個
テンプレート 空調機 VAV
テンプレート ゾーン空調 No. 2

操作－４　負荷計算のゾーン部品の接続の調整

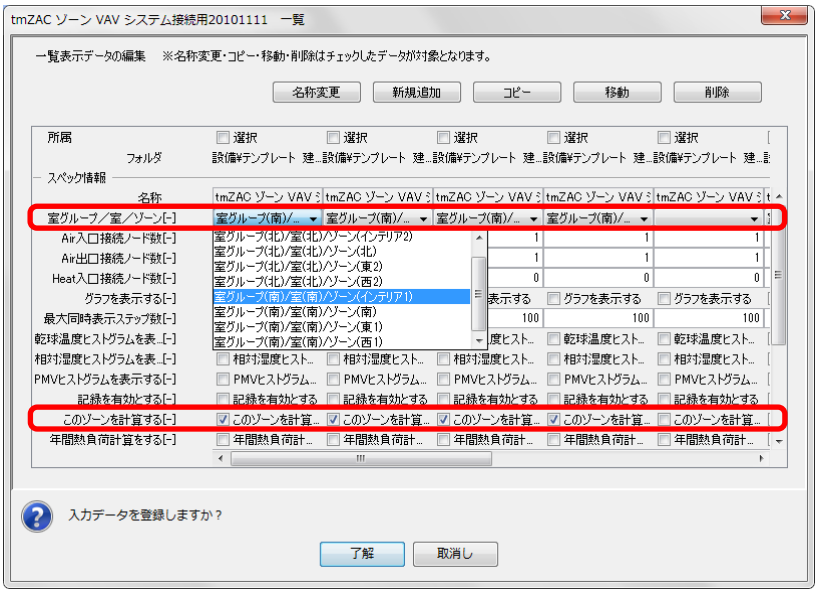


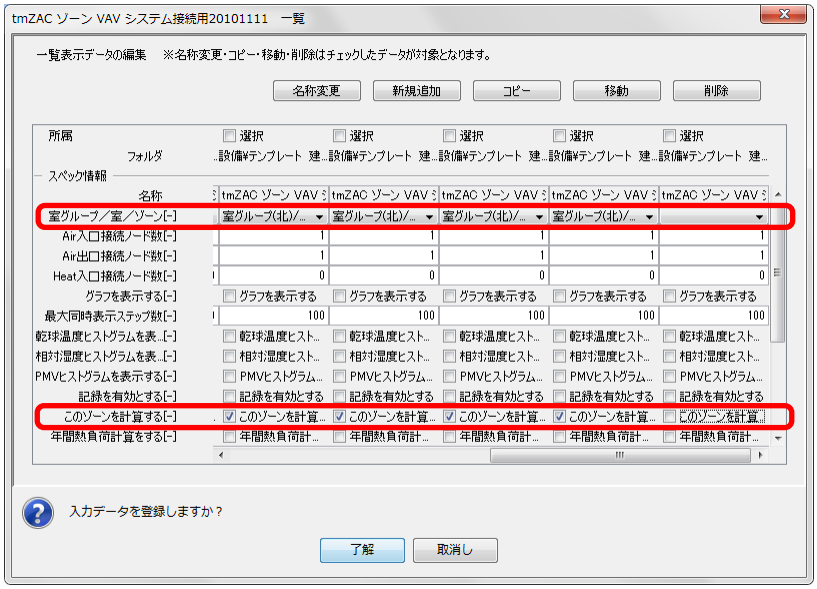
ゾーンテンプレート内の「～システム接続用～」モジュールで右クリックして一覧表示を指定すると下図の入力画面が現れる。例題 11 は「例題モデル基準ゾーン」に対応していないため例題１と違う点があり、デフォルトで「室グループ/室/ゾーン」がすべて空白になっていること、「このゾーンを計算する」がすべて有効となっていることである。



負荷計算側と関連付けるため、「室グループ/室/ゾーン」を設定し、「このゾーンを計算する」の有効・無効を調整する。

最初の５ゾーンを南系統（5 番目のゾーンは使用しないので空白とし計算対象から外す）、残りの５ゾーンを北系統（10 番目のゾーンは使用しないので空白とし計算対象から外す）のゾーンに設定する。

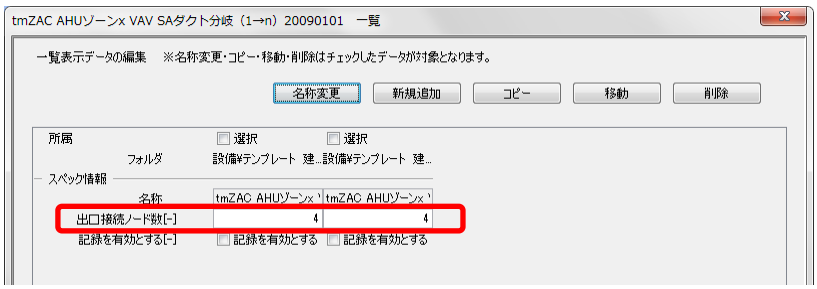




有効ゾーン数が５→４へ変更となるため、次のモジュールのスペックを変更する。

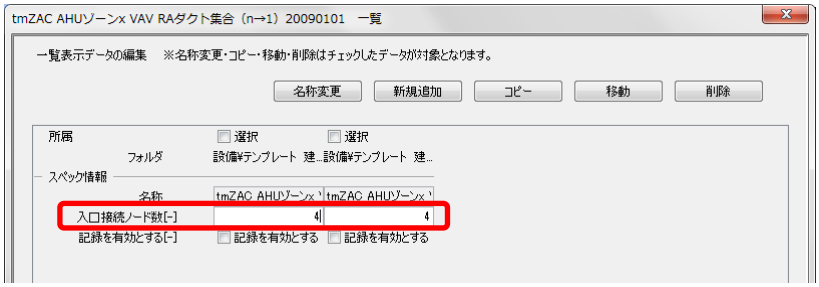
・tmZAC AHU ゾーン x VAV SA ダクト分岐（1→n）20090101

➢ 出口接続ノード数　今回は　５　→　４



・tmZAC AHU ゾーン x VAV RA ダクト集合（n→1）20090101

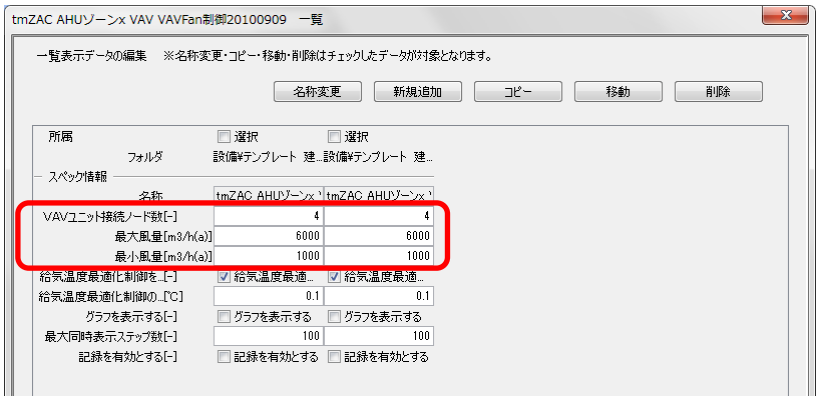
➢ 入口接続ノード数　今回は　５　→　４



・tmZAC AHU ゾーン x VAV VAVFan 制御 20100909

➢ VAV ユニッ接続ノード数　今回は５→４

➢ 最大風量　7500　→　6000（送風系統ゾーンの最大）、最小風量　変更なし



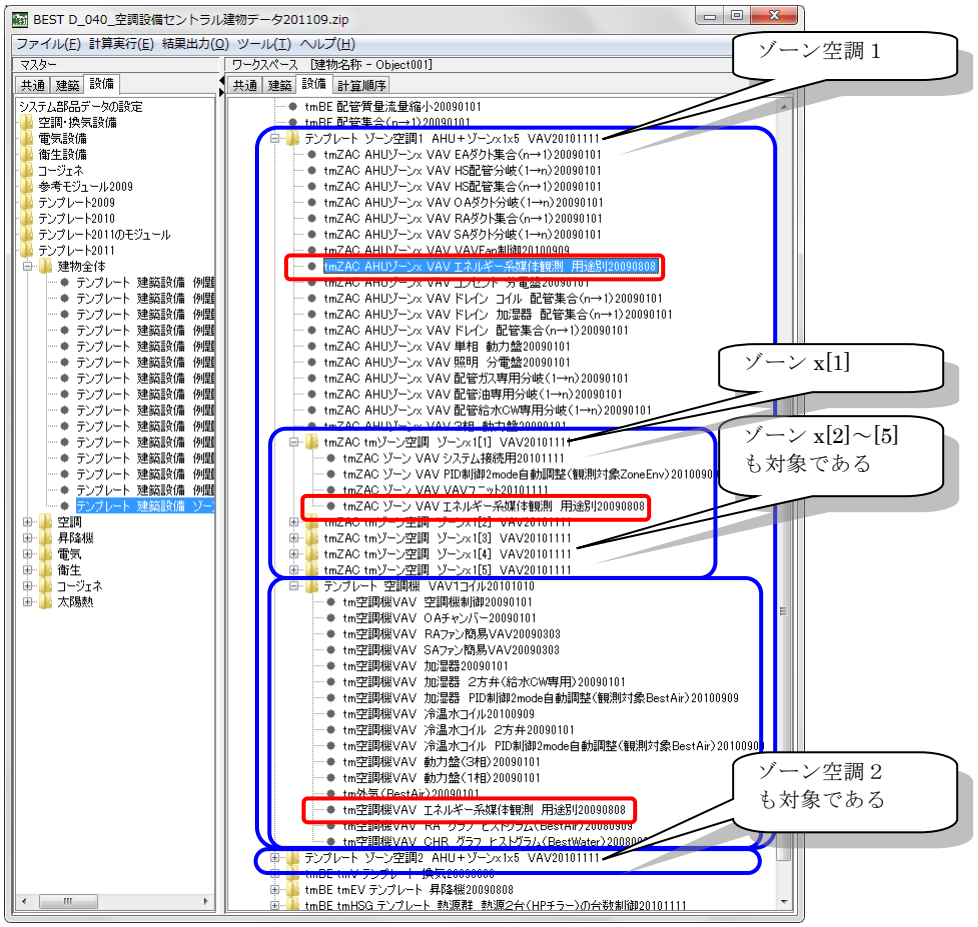
☞ 各ゾーンへの送風量は VAV ユニットの最大風量と最小風量で設定する。デフォルト値は 1500m3/h、200m3/h である。CAV 方式では VAV ユニットを CAV ユニットとして運用する設定としている。ここではデフォルト値のままで計算している。

エネルギー系媒体観測用途別モジュールの倍率の調整

エネルギー消費を伴うテンプレートの中には、そのテンプレートのエネルギー消費量を消費先別で分別し上位側へ ecu 媒体で伝えるモジュール「～エネルギー系媒体観測　用途別～」が含まれている。そして上位側へ ecu 媒体を伝える際に、このモジュールのスペックの「分類エネルギーECU の出口倍率」の入力値を乗じたエネルギー消費量を渡す。例えば、設備システムのモデル化で基準階モデルを作成した場合、基準階のフロア数を出口倍率として入力して使用する。操作－５で作成するグラフには、この ecu 媒体で受け取った情報が使われている。

この例題 11 は「例題モデル基準ゾーン」に対応していないため、「～エネルギー系媒体観測　用途別～」モジュールの「分類エネルギーECU の出口倍率」の入力値を調整する必要がある。

対象となるモジュールは下図の通りである。



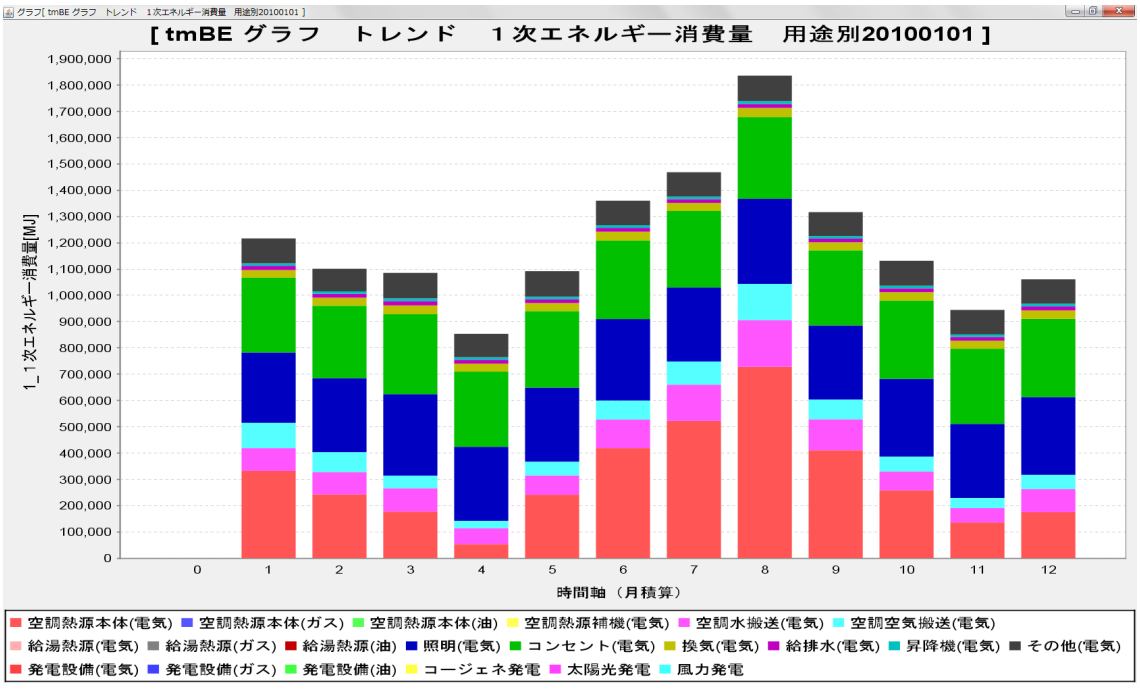
対象となるモジュールと入力値は次のように設定する。

テンプレート「ゾーン空調１　AHU＋ゾーン x1x5　VAV20101111」　の
├　tmZAC AHU ゾーン x VAV エネルギー系媒体観測　用途別 20090808 モジュール
│　　倍率＝12
│　　＊このモジュールの下位にはゾーンと空調機テンプレートの ecu が接続
├　テンプレート「tmZAC tm ゾーン空調　ゾーン x1[1]～[5]　VAV20101111」　の
│　└　tmZAC ゾーン VAV エネルギー系媒体観測　用途別 20090808　モジュール
│　　倍率＝1　（各ゾーン）
└　テンプレート「テンプレート　空調機　VAV１コイル 20101010」の
　　└　tm 空調機 VAV　エネルギー系媒体観測　用途別 20090808　モジュール
　　倍率＝1

テンプレート「ゾーン空調 2　AHU＋ゾーン x1x5　VAV20101111」　についても同様に設定する。

操作－５　グラフ表示の調整
操作－６　計算実行
操作－５から操作－６は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

下図は各月の一次エネルギー消費量を表したグラフである。



3.14　例題12. 空調系統数を変更する（空調系統テンプレートの使用）

これまでの例題は、基準階の空調系統が南北の２系統のモデルであった。
ここでは、各ゾーンを個別の空調機で冷暖房する２次側システムを取り上げる。
空調系統は、下図のように各階２系統から各階８系統に変更することになる。

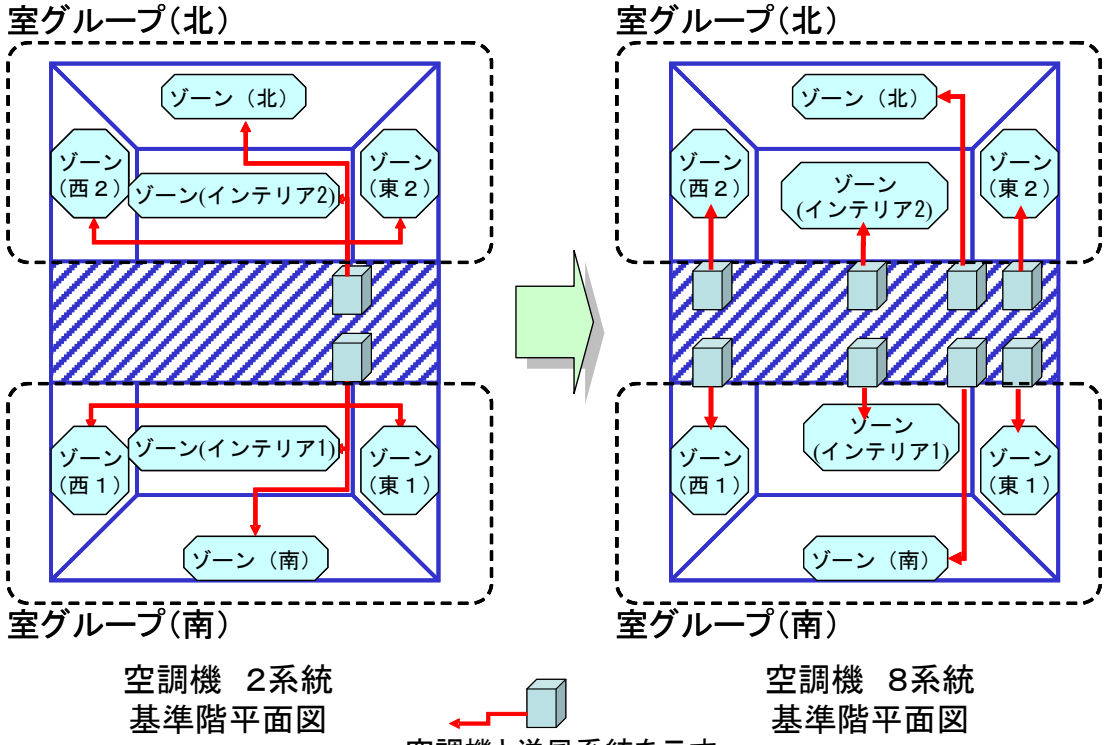


図 3-83 空調系統の変更内容

熱源と空調系統のモデルの概要は次のようになる。

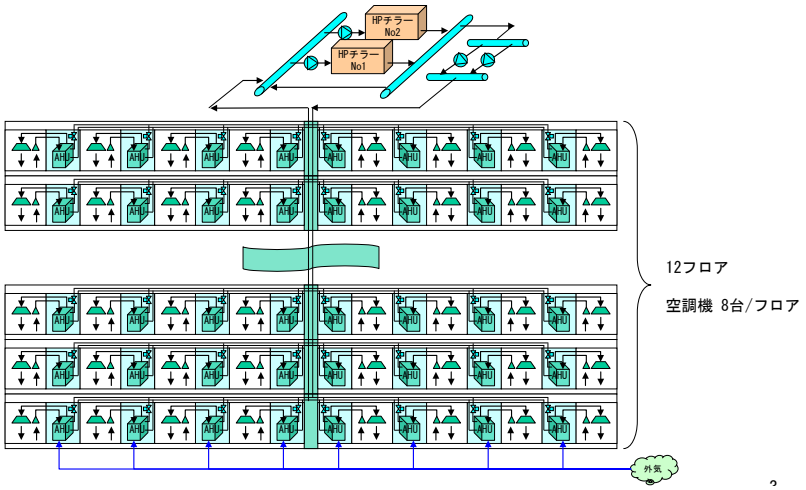


図 3-84 熱源と空調系統のモデルの概要

空調機系統を基準階で表現すると次のようなモデルとなる。

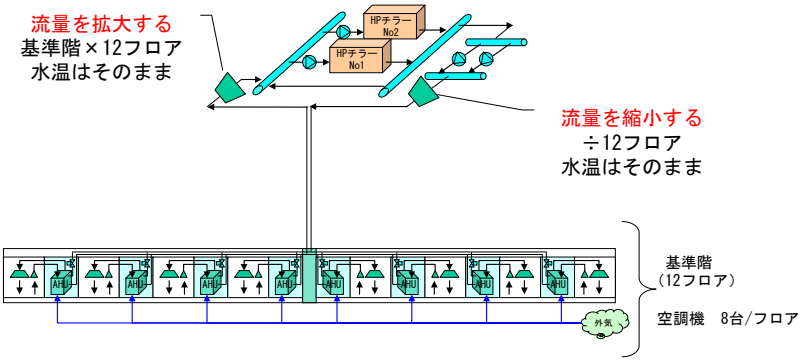


図 3-85 熱源と空調系統のモデルの概要(基準階)

テンプレートで構成すると次のようになる。

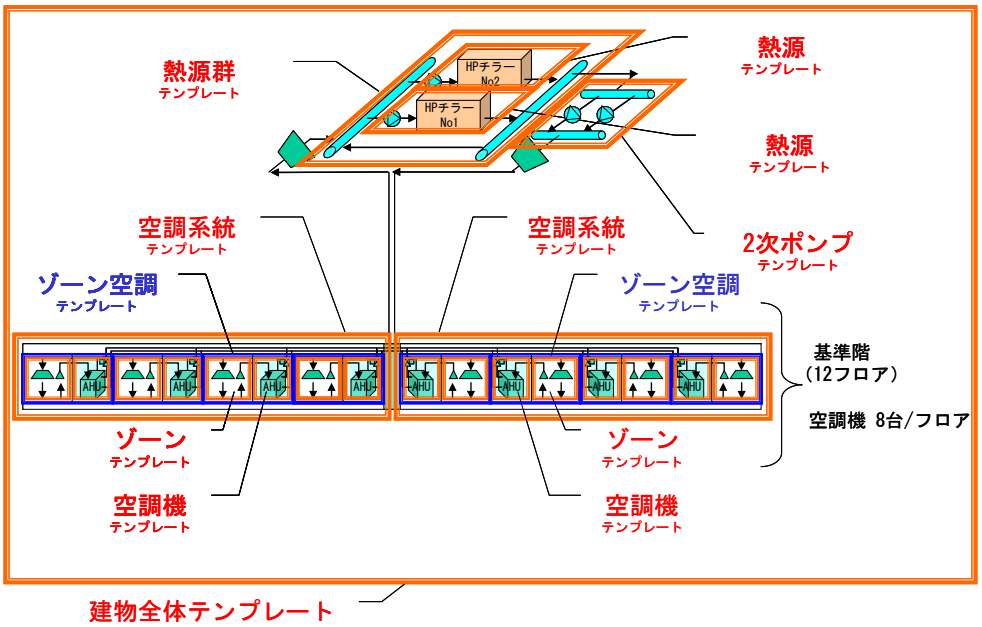


図 3-86 基準階のテンプレート構成

・空調系統テンプレートを用いて空調機系統を増やす（減らす）

空調機系統を増やす方法として、空調機テンプレートを必要な数だけ新たに登録し、追加した個々の空調機テンプレートの外部のゾーンや熱源などへ、ダクトや冷温水配管、電力、制御信号などを接続し調整する方法がある。上の２系統から８系統への場合、

→空調機テンプレートを新たに６個追加する

→既存の２系統の空調機の送風、還気、制御の接続を１ゾーン対応に変更する

→追加した６系統の空調機の送風、還気、制御を接続する

→追加した６系統の空調機への冷温水配管、排水管、電力などの接続を調整する

（この調整には、冷温水および排水で分岐・集合配管モジュールを追加しこれに接続する必要がある）

という手順となるが、作業量が多く、接続の間違いにより正しく計算できない恐れがある。

ここでは接続調整を必要としない「空調系統テンプレート」を使用して、容易かつ確実に空調機系統を増やす方法を説明する。

「空調系統テンプレート」は「ゾーン空調テンプレート」と同じ Shell を使用しているためこれらのテンプレートは入替が可能である。例題１１で「ゾーン空調テンプレート」のモデルを作成したので、例題１１で作成したデータを使用する。

熱源廻りのモジュール構成および主な仕様は例題１と同じである。

操作－１　テンプレート例題データの読込み

例題１１で作成したデータ

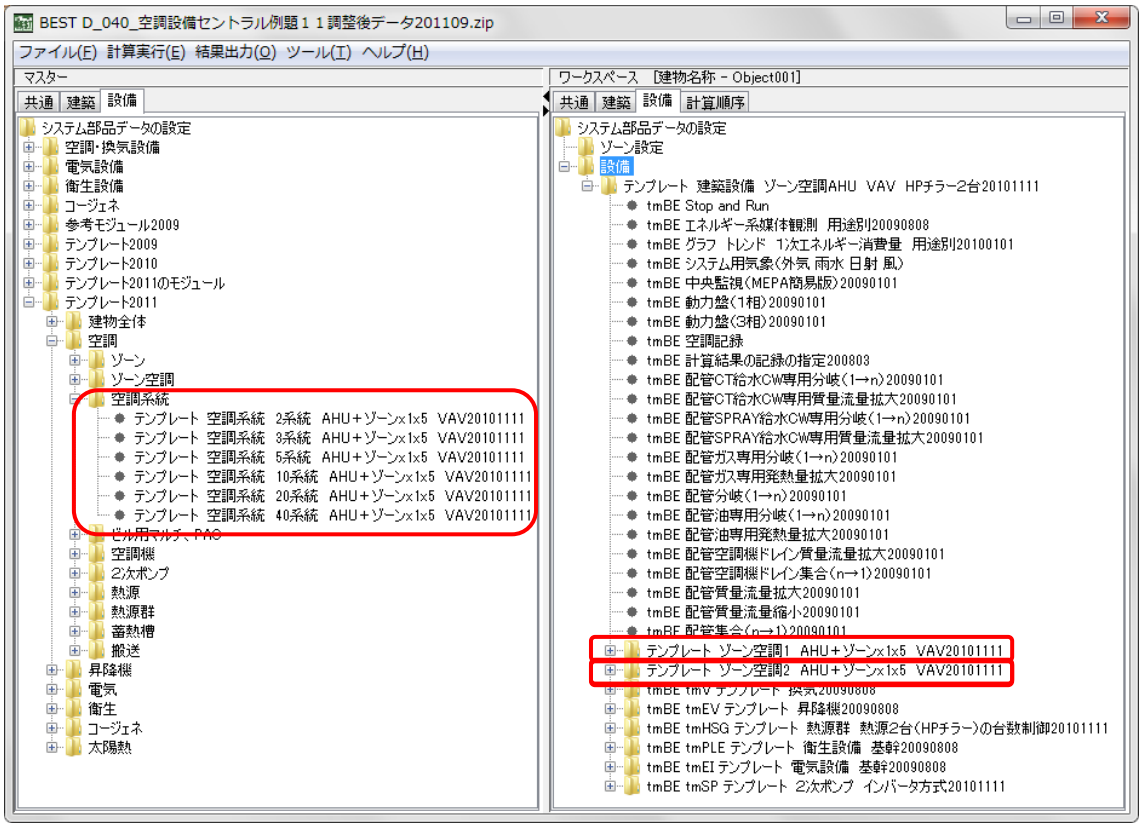
「D_040_空調設備セントラル例題１１調整後データ 201109.zip」を読み込む。

操作－２　「空調系統」テンプレートへ入替え

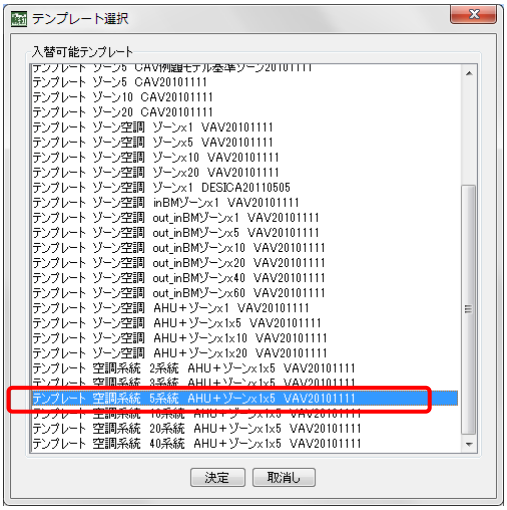
「ゾーン空調」テンプレートを「空調系統」テンプレートに入替える。

「空調系統」テンプレートには実装テンプレートが複数あるが、ここでは南北の「ゾーン空調」テンプレートをそれぞれ５系統の「空調系統」テンプレートに入れ替える。

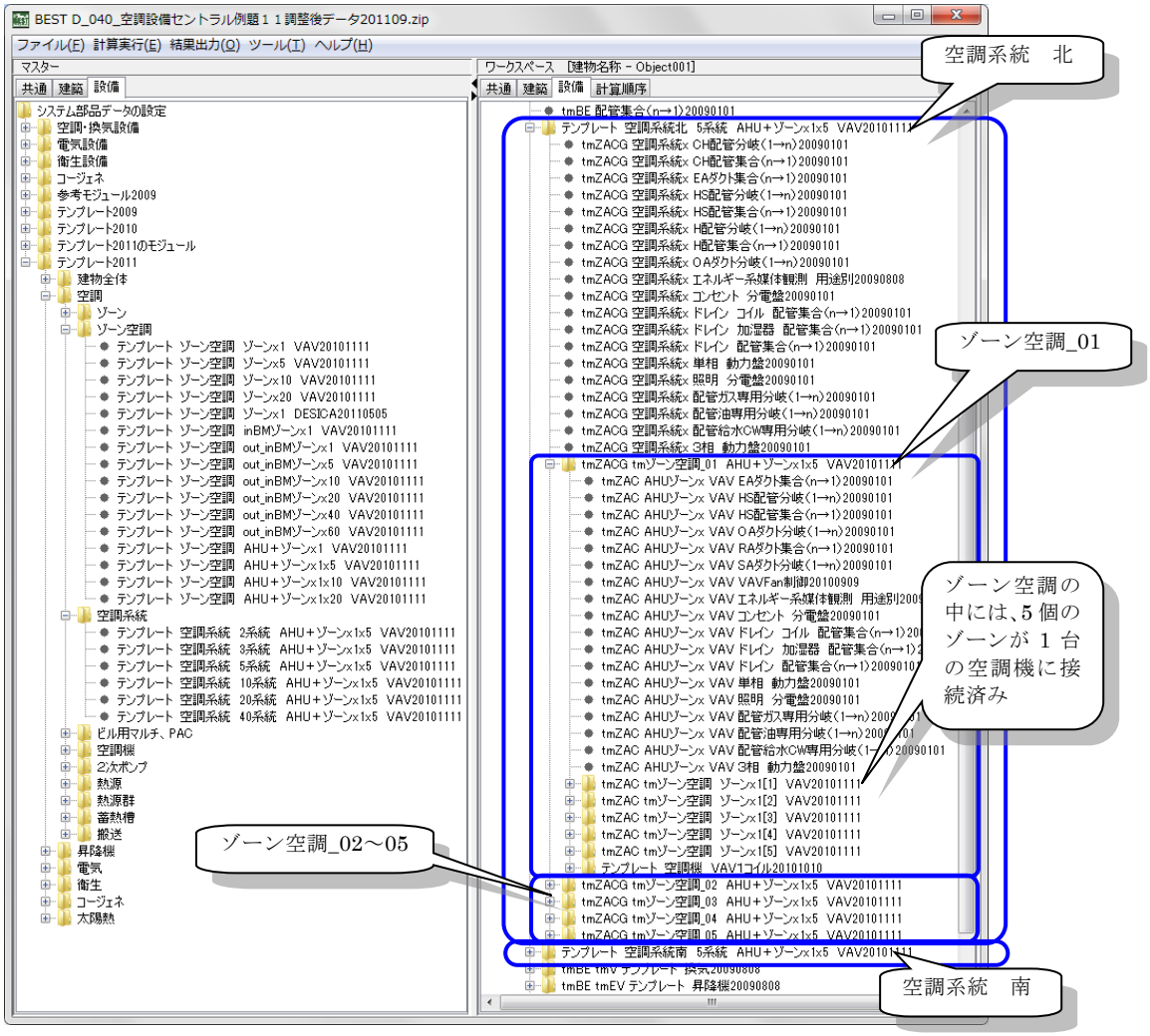
ワークスペースの「テンプレート ゾーン空調１AHU＋ゾーン x1x5 VAV2010111」のテンプレートを「テンプレート 空調系統 5 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV2010111」に入れ替える。



テンプレート入替の選択画面で「テンプレート 空調系統 5 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV2010111」を指定する。

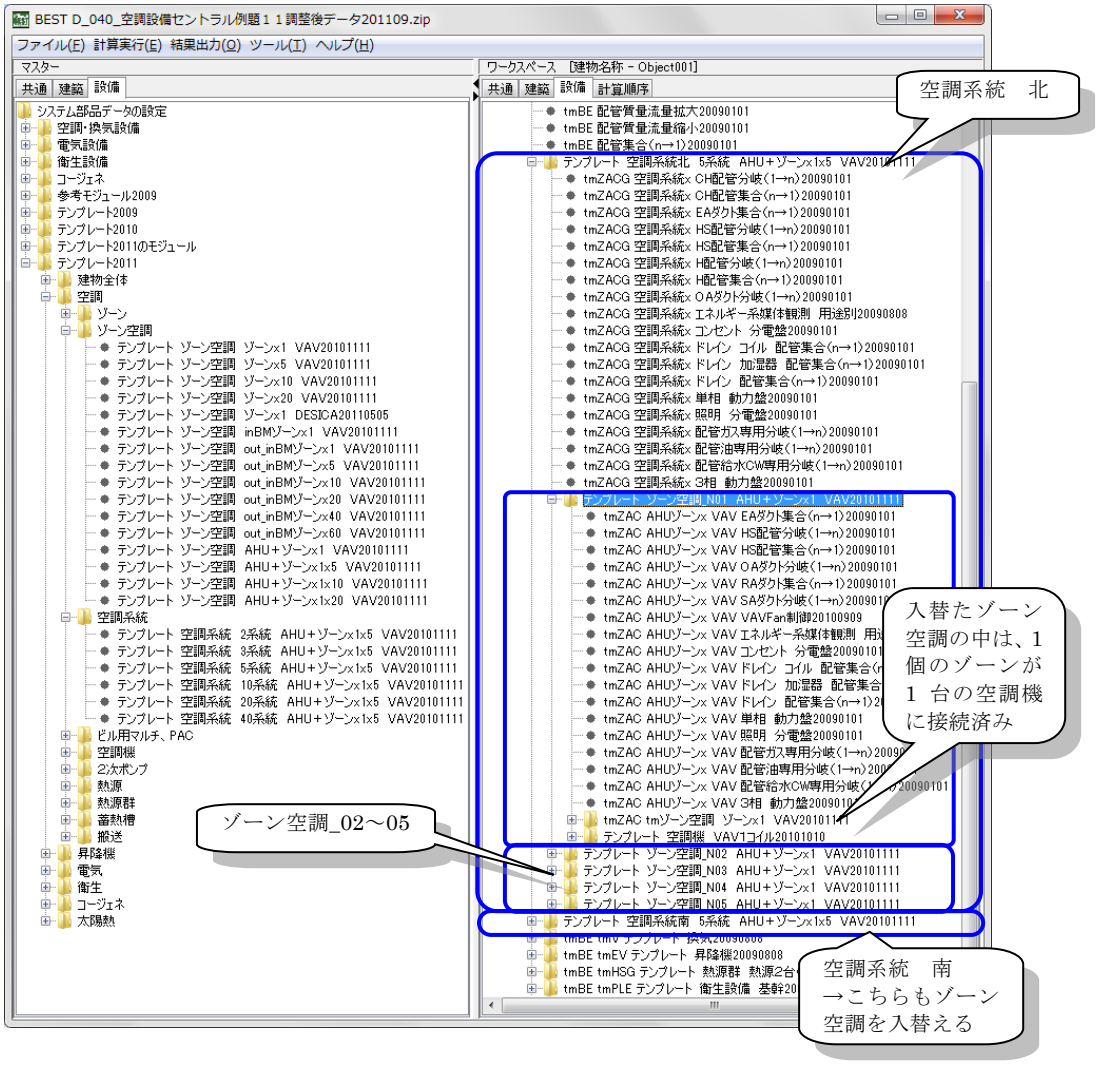


入替えた「空調系統」テンプレートを展開すると下図のようになる。



空調系統テンプレートの中には、ゾーン空調テンプレートが 5 個含まれており、各ゾーン空調テンプレートの中には 5 個のゾーンテンプレートと 1 台の空調機テンプレートが接続済となっている。

ここではゾーンと空調機は 1 対 1 であるため、ゾーン空調テンプレートを 1 個のゾーンテンプレートと 1 台の空調機テンプレートで構成されている「テンプレート ゾーン空調 AHU＋ゾーン x1 VAV20101111」に置き換える。



操作－３　負荷計算ゾーンの接続の調整

ゾーンテンプレートが入れ替ったため、負荷計算ゾーンの接続の調整が必要である。例題１１の操作－４と同様に接続を設定する。

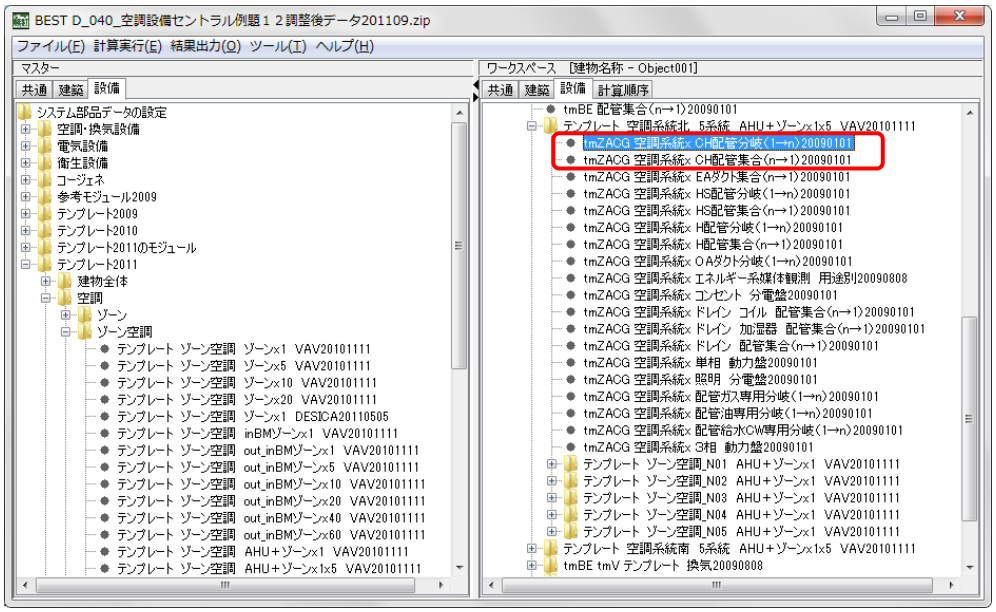
「テンプレート ゾーン空調 AHU＋ゾーン x1 VAV20101111」に置き換えた各 AHU＋ゾーン x1 テンプレートの中の「tmZAC tm ゾーン空調　ゾーン x1　VAV20101111」テンプレートに含まれる「tmZAC ゾーン VAV システム接続用 20101111」モジュールで一覧表示し、「室グループ／室／ゾーン」および「このゾーンを計算する」の項目を設定する。

機器能力・仕様の変更

以下にあげるモジュールのスペックを変更する。

ここで示すスペックは参考値で、例題１１の空調機２台の時の値を空調機８台へ均等割りで配分したものである。

☞正しいシミュレーションを行うには、負荷計算結果などから空調機コイルや送風系の容量計算を行い仕様を決定する必要がある。



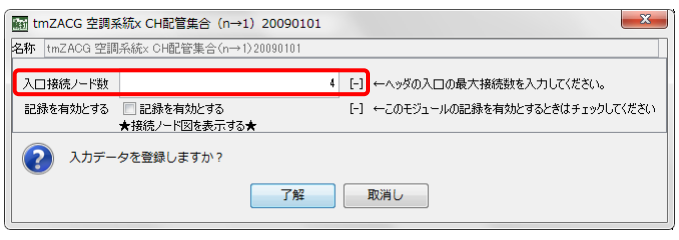
・tmZACG 空調系統 x CH 配管分岐（1→n）20090101　（×2 系統（南北）ある）

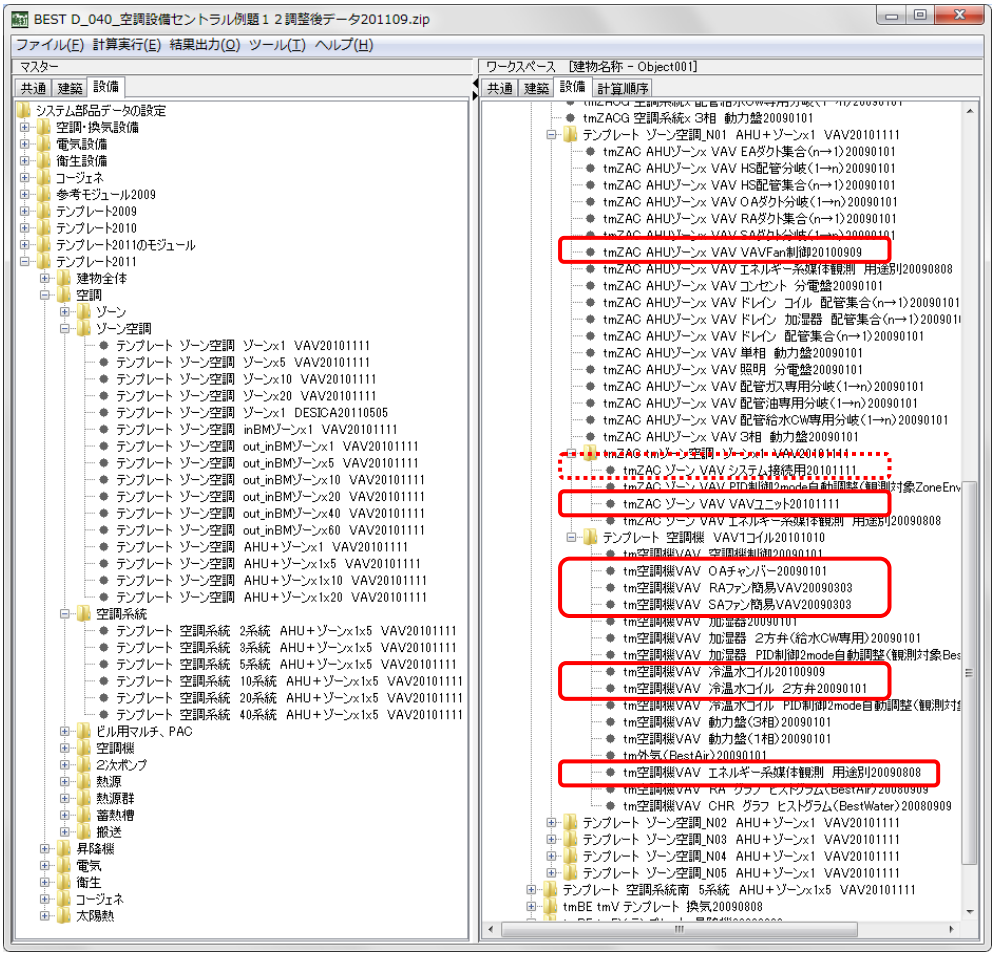
- 出口接続ノード数　5 → 4
- ヘッダ入口最大流量　1,000L/min → 160L/min



・tmZACG 空調系統 x CH 配管集合（n→1）20090101　（×2 系統（南北）ある）

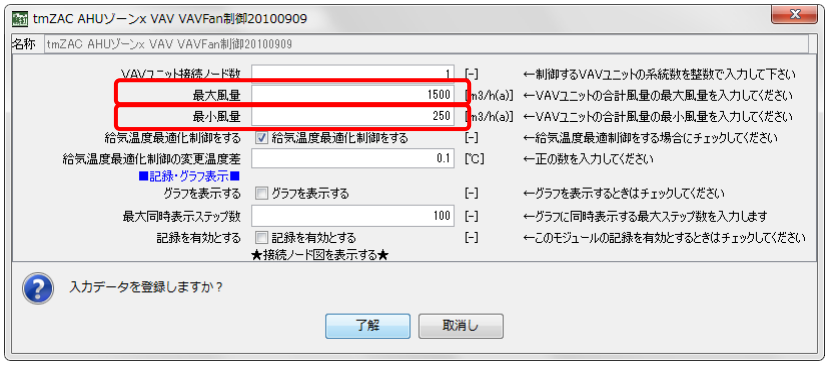
- 入口接続ノード数　5 → 4



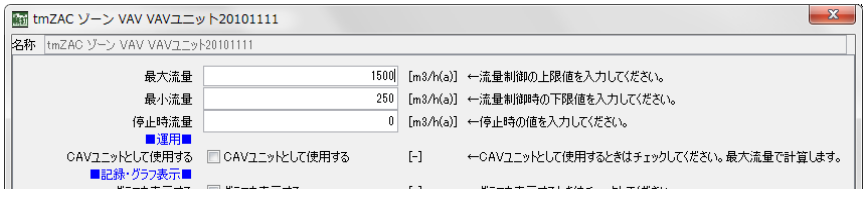


・tmZAC AHU ゾーン x VAV VAVFan 制御 20100909　（×８系統ある）

- 最大風量 7,500m3/h → 1,500m3/h
- 最小風量 1,000m3/h → 250m3/h



・tmZAC ゾーン VAV VAV ユニット 20101111



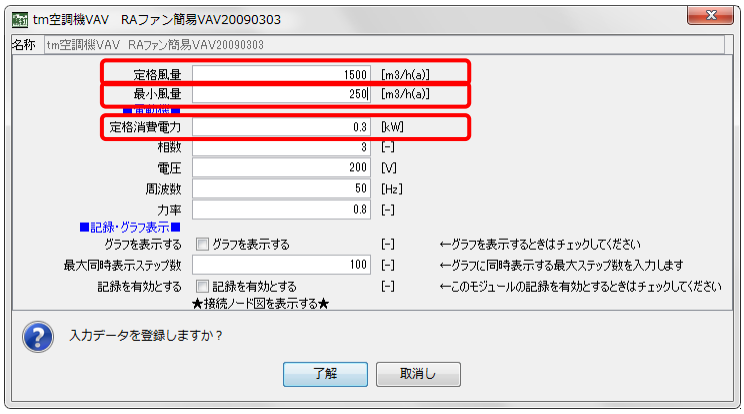
・tm 空調機 VAV　OA チャンバー20090101　（×８系統ある）

- 外気風量　1,000m3/h → 250m3/h



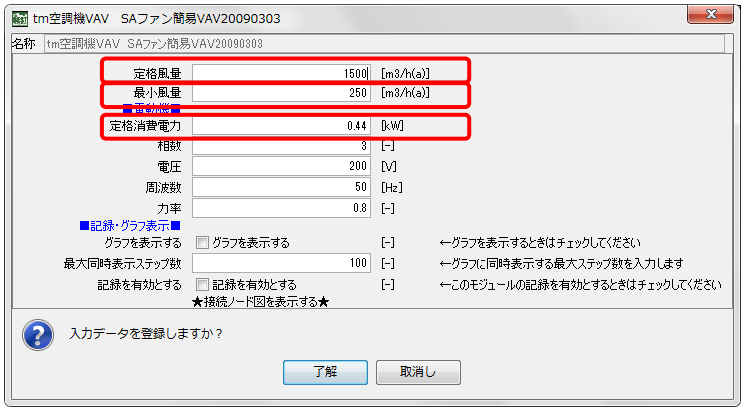
・tm 空調機 VAV　RA ファン簡易 VAV20090303　（×８系統ある）

- 定格風量 6,000m3/h → 1,500m3/h
- 最小風量 1,000m3/h → 250m3/h
- 定格消費電力 1.5kW → 0.3kW



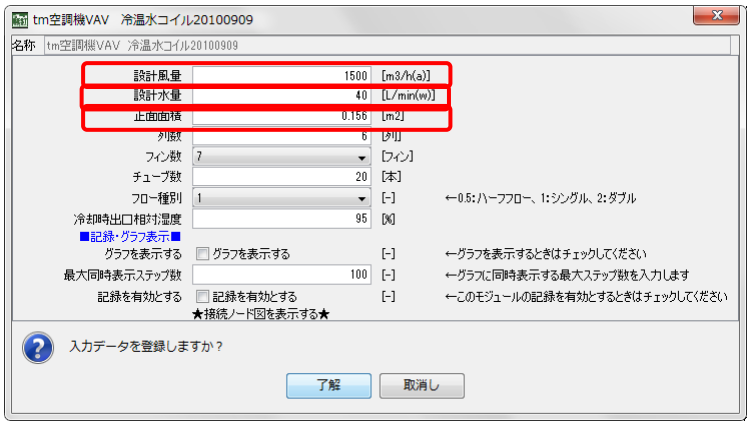
・tm 空調機 VAV　SA ファン簡易 VAV20090303　（×８系統ある）

- 定格風量 6,000m3/h → 1,500m3/h
- 最小風量 1,000m3/h → 250m3/h
- 定格消費電力 2.2kW → 0.44kW



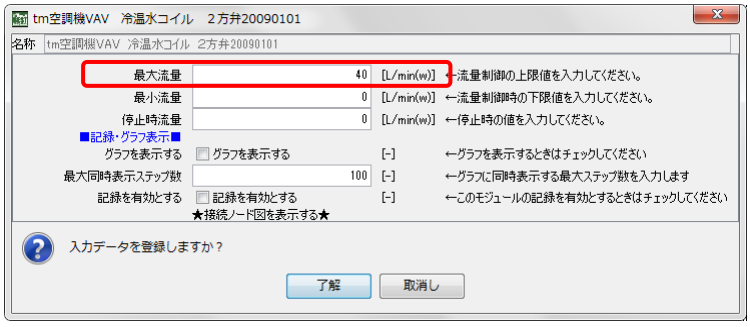
・tm 空調機 VAV　冷温水コイル 20100909　　（×８系統ある）

- 設計風量　6,000m3/h → 1,500m3/h
- 設計水量 160L/min → 40L/min
- 正面面積 0.625m3 → 0.156m2



・tm 空調機 VAV　冷温水コイル　２方弁 20090101　　（×８系統ある）

- 最大流量 160L/min → 40L/min



・tm 空調機 VAV　エネルギー系媒体観測　用途別 20090808　　（×８系統ある）

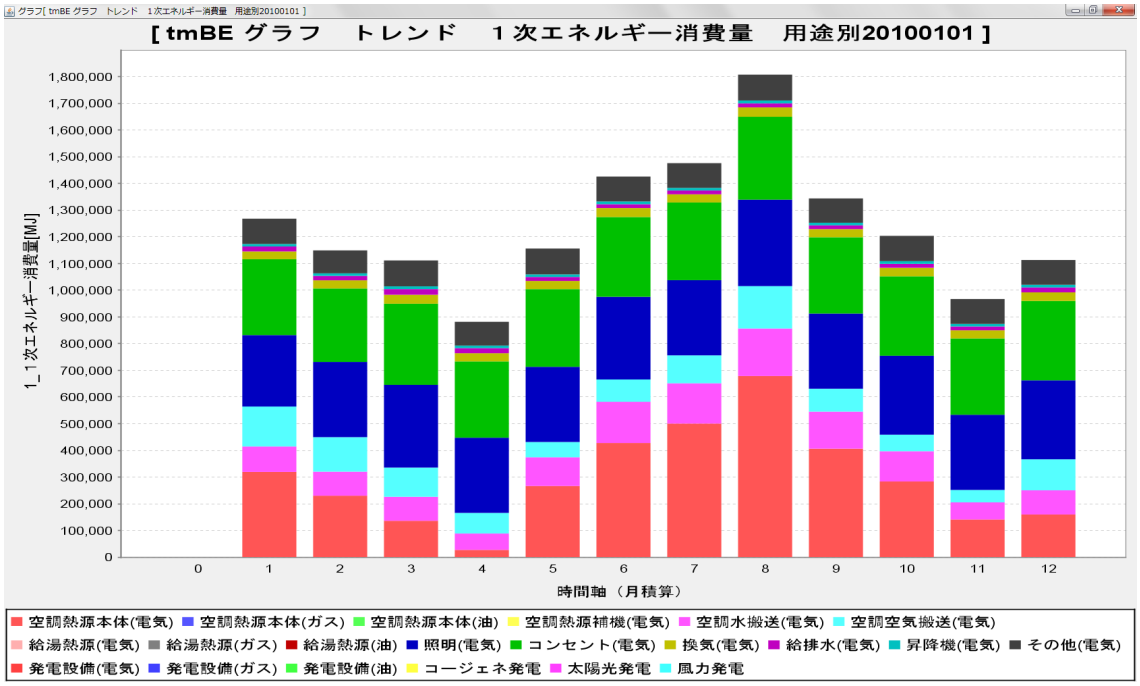
「分類エネルギーECU 出口の倍率」　12 → 1　へ変更する。

操作－４　グラフ表示の調整

操作－５　計算実行

操作－４、操作－５は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

下図は各月の一次エネルギー消費量を表したグラフである。

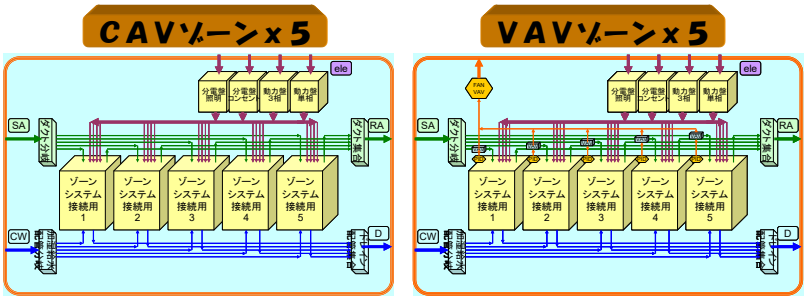


☞（参考）ゾーンテンプレート、ゾーン空調テンプレート、空調系統テンプレートの概要

＊　詳細は、空調テンプレートの操作マニュアルを参照すること。

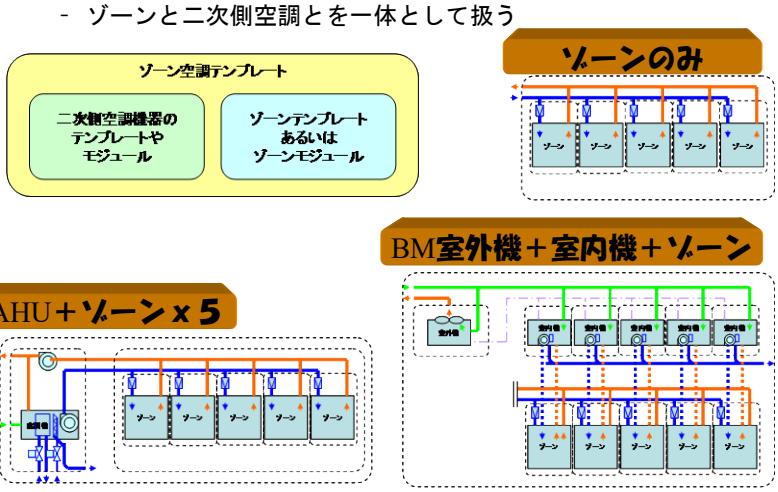
ゾーンテンプレートの例

- ＣＡＶゾーンｘ５、ｘ10 、ｘ20テンプレート
- ＶＡＶゾーンｘ５、ｘ10 、ｘ20テンプレート



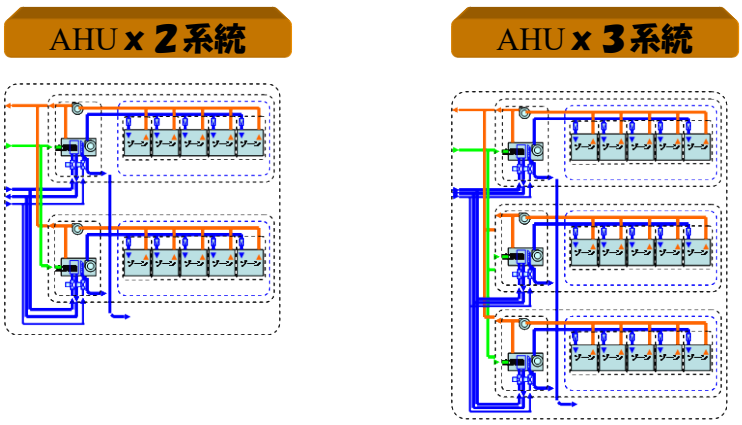
ゾーン空調テンプレートの例

- ゾーンと二次側空調とを一体として扱う



空調系統テンプレートの例

- 空調系統数　2, 3, 5, 10, 20, 40系統
- 空調１系統はゾーン空調テンプレートで構成
  - 空調機(1台)テンプレート ＋ ゾーン(x5)テンプレート



3.15　例題13. 外調機＋BMシステム(ゾーン空調テンプレートの応用編)

＊本例題は201109版でテンプレート調整(2011.11.10)したものにより作成している。

基準階において、外調機＋ビル用マルチが２系統のシステムを取り上げる。

空調系統は、下図のように各階２系統の空調機を外調機に変更、各ゾーンにビル用マルチ室内機を設置し、室外機は南北の２系統とする。

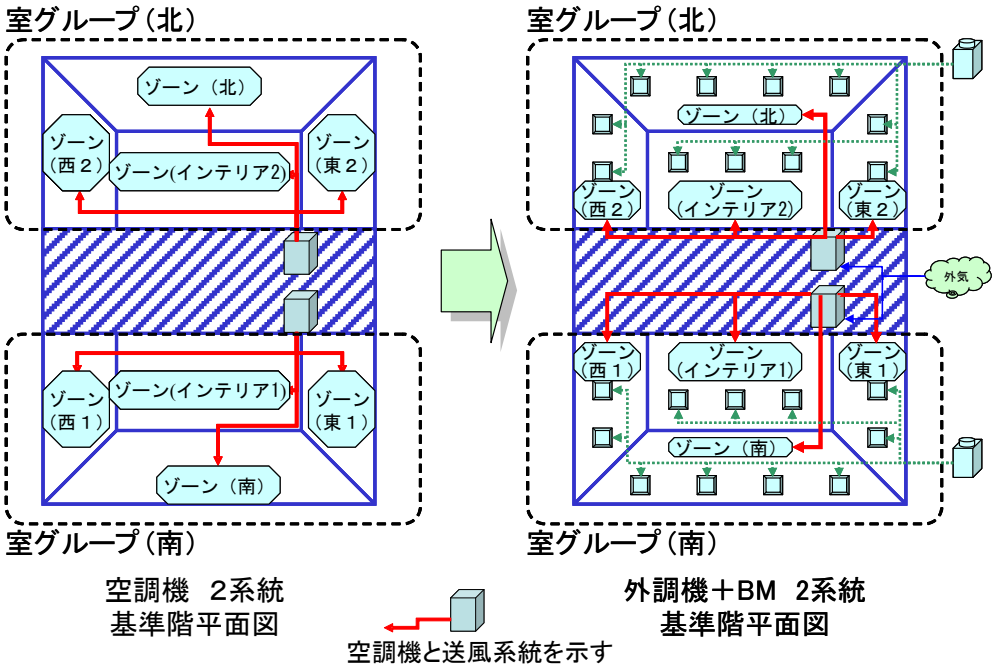


図 3-87 空調系統の変更内容

熱源と空調系統のモデルの概要は次のようになる。

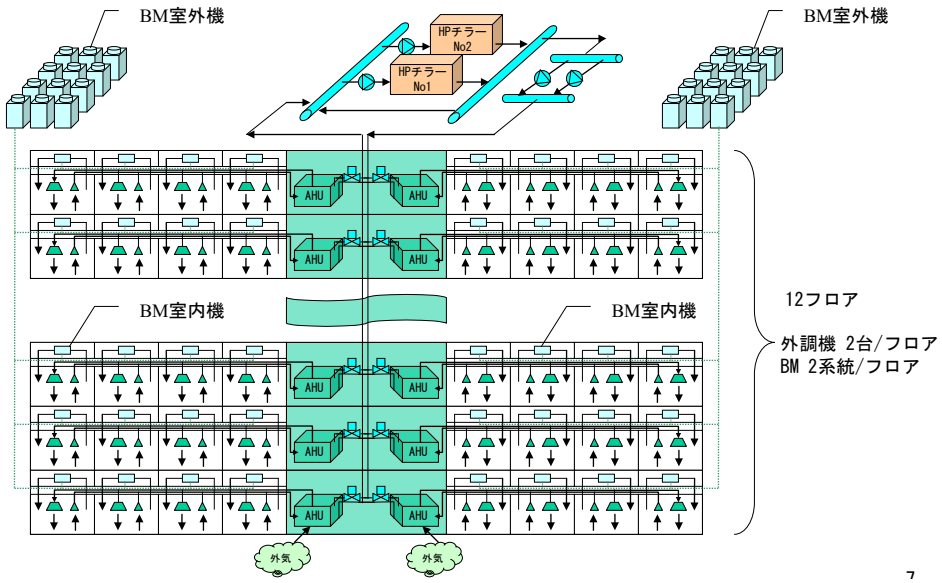


図 3-88 熱源と空調系統のモデルの概要

空調系統を基準階で表現すると次のようなモデルとなる。

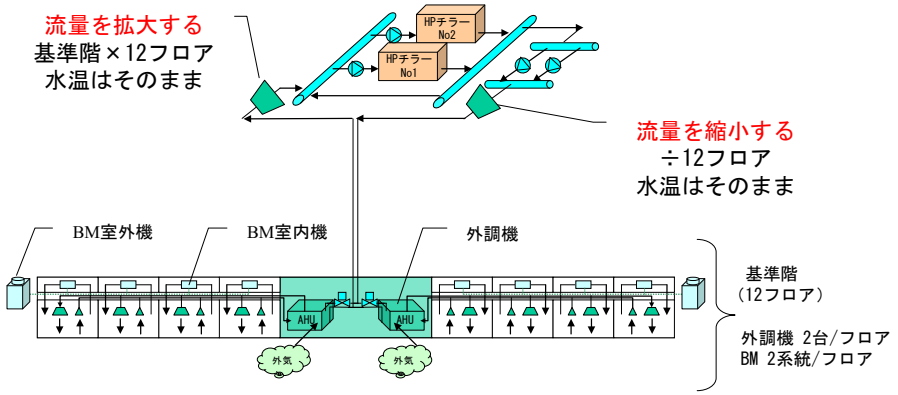


図 3-89 空調系統のモデル(基準階)

テンプレートで構成すると次のようになる。

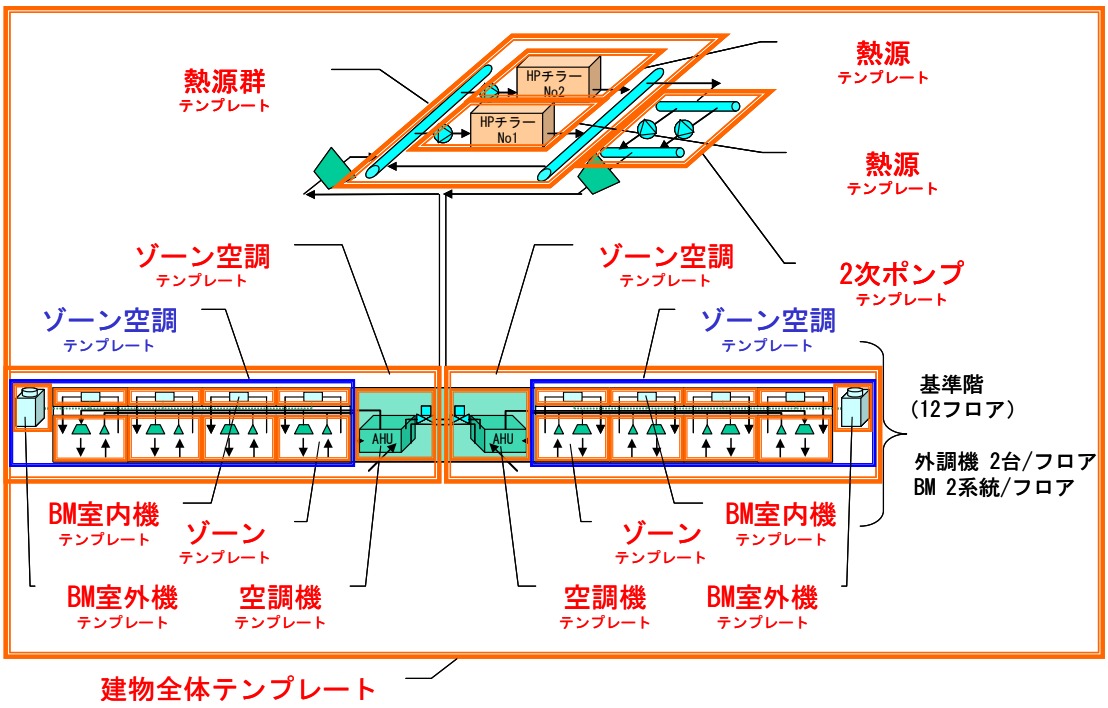


図 3-90 空調系統のテンプレート構成

・ゾーン空調テンプレートの応用

例題 11 でゾーン空調テンプレートを用いた方法を説明した。

この例題でもテンプレートの入替だけの接続変更を必要としない方法で、外調機＋ビル用マルチシステムを構築する。

中央熱源方式のモデル構築は登録するモジュールの種類や数が多く、それに伴いシーケンス接続も複雑となる。中央熱源系統（ここでは熱源＋外調機）は例題 11 の熱源＋空調機のテンプレートの関係をそのまま利用することができる。そこへ、新たにビル用マルチをテンプレートで追加して外調機＋ビル用マルチシステムのモデルを構築する。

手順は次のようになる。

→建物全体のモデルは例題 11 の「テンプレート 建築設備 ゾーン空調 AHU VAV HP チラー２台 20101111」を登録する。

→空調機１台と５個のゾーンを含むゾーン空調テンプレートが南系統と北系統に登録されている。

→これらを、空調機１台と１個のゾーンからなるゾーン空調テンプレートに入替える。

→さらに、入替えたゾーン空調テンプレートの中のゾーンテンプレートを、BM 室外機１台とゾーンと室内機の５組で構成されたゾーン空調テンプレートに入替える。

以上で外調機＋ビル用マルチシステムのモデル構築が可能である。

モデル構築後は、機器のスペックや、エネルギー集計などに関連する倍率などを調整する。

熱源廻りのモジュール構成および主な仕様は例題１と同じである。

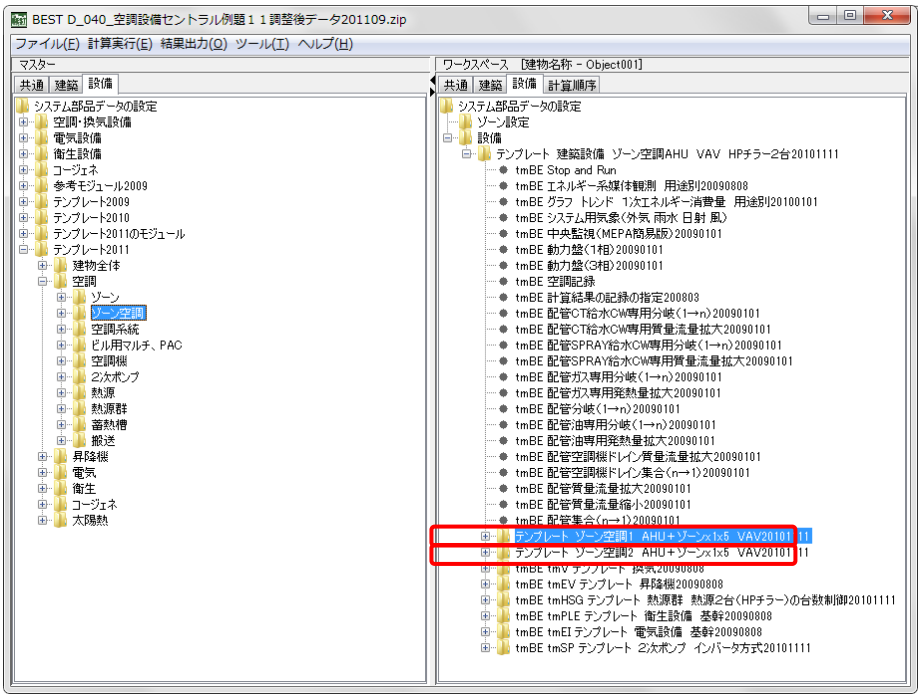
操作－１　テンプレート例題データの読込み

例題１１で作成したデータ

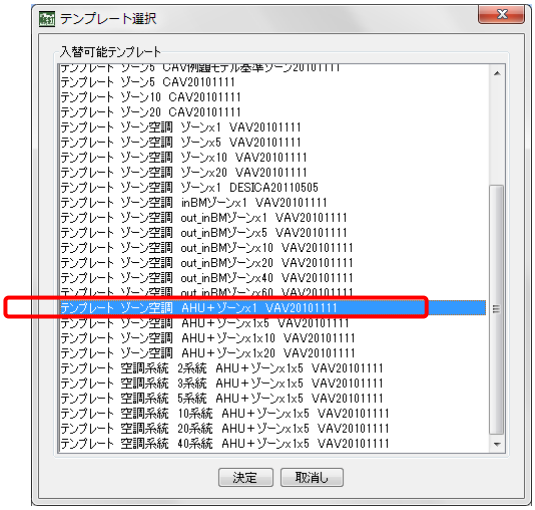
「D_040_空調設備セントラル例題１１調整後データ 201109.zip」を読み込みむ。

操作－２　「ゾーン空調」テンプレートの入替え

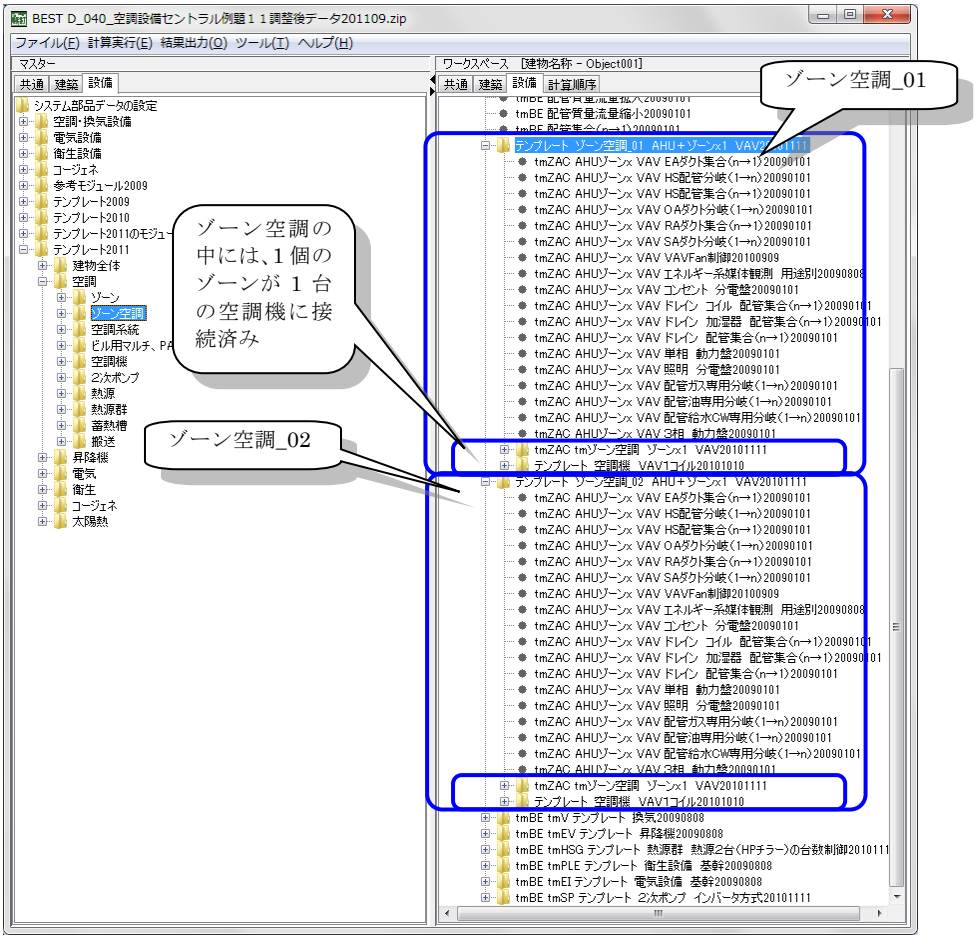
ワークスペースの「テンプレート ゾーン空調 1 AHU＋ゾーン x1x5 VAV2010111」および「テンプレート ゾーン空調 2 AHU＋ゾーン x1x5 VAV2010111」のテンプレートを「テンプレート ゾーン空調 AHU+ゾーン x1 VAV2010111」に入れ替える。



テンプレート入替の選択画面で「テンプレート ゾーン空調 AHU+ゾーン x1 VAV2010111」を指定する。

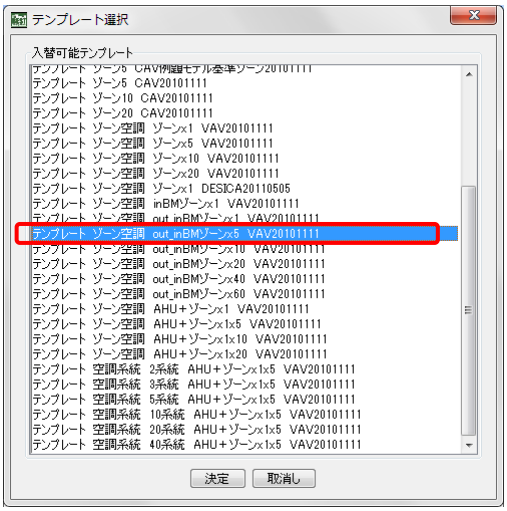


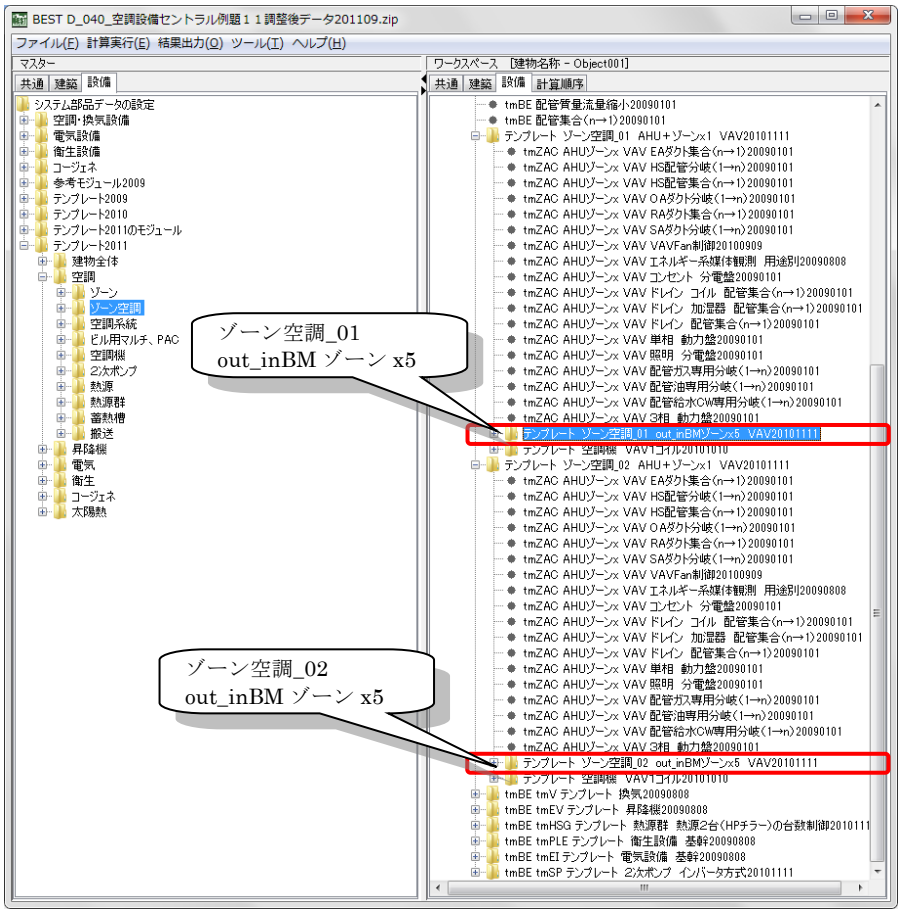
入替える２組のテンプレートを区別するためテンプレートの名称を変更する。ここでは、「テンプレート　ゾーン空調_01～」「テンプレート　ゾーン空調_02～」としている。入替えた「ゾーン空調」テンプレートを展開すると下図のようになる。



ゾーン空調テンプレートの中には、ゾーン空調テンプレート「tmZAC tm ゾーン空調 ゾーン x1 VAV20101111」が空調機テンプレート「テンプレート 空調機 VAV コイル 20101111」に接続済となっている。空調機テンプレートは外調機として使用する。

ゾーン空調テンプレート「tmZAC tm ゾーン空調 ゾーン x1 VAV20101111」を、ビル用マルチの室外機と室内機５台とゾーン５個で構成されるゾーン空調テンプレート「テンプレート ゾーン空調 out_inBM ゾーン x5 VAV20101111」で入れ替える。





操作－３　負荷計算ゾーンの接続の調整

ゾーンテンプレートが入れ替ったため、負荷計算ゾーンの接続の調整が必要である。

「テンプレート ゾーン空調_01 out_InBM ゾーン x5 VAV20101111」に置き換えた中の「tmZAC tm ゾーン空調_01 ゾーン x1 VAV20101111」テンプレートに含まれる「tmZAC ゾーン VAV システム接続用 20101111」モジュールで一覧表示し、「室グループ／室／ゾーン」および「このゾーンを計算する」の項目を設定する。

ゾーンが５個含まれているが、使用するのは４個である。例題１１の操作－４と同様に接続を設定する。



機器能力・仕様の変更

以下にあげる空調２次側機器モジュールのスペックを変更する。

- 外調機の SA ファンの風量、消費電力
- 外調機の RA ファンの風量、消費電力
- 外調機の OA チャンバーの風量
- 外調機のコイル能力（送風量、冷温水量、コイル仕様）
- 外調機の２方弁の水量
- 外調機の２方弁用 PID 制御の送風設定温度
- VAV ユニットの風量
- VAV Fan 制御の接続ノード数と風量
- ダクト分岐、集合の接続数の調整
- ビル用マルチ室内機のテンプレート数（使用しないものは削除する）
- ビル用マルチ室内機の名称の調整（同一名称があると正しい計算はできない）
- ビル用マルチ室内機の台数、能力等の仕様
- ビル用マルチ室外機の能力等の仕様

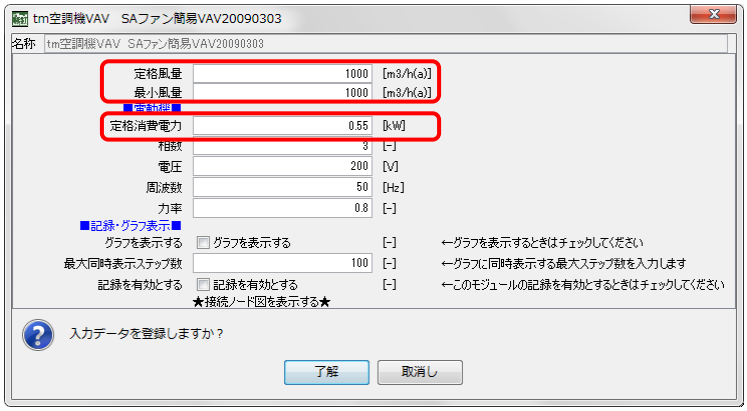
熱源機器モジュールのスペックも変更が必要だが、ここでは省略して例題 11 と同じものを使用する。

なお、以下に示すスペックは参考値である。

☞正しいシミュレーションを行うには、負荷計算結果などからビル用マルチ室内外機の能力や外調機コイルや送風系の容量計算を行い、仕様を決定する必要がある。

・tm 空調機 VAV　SA ファン簡易 VAV20090303　（×2 系統（南北）ある）

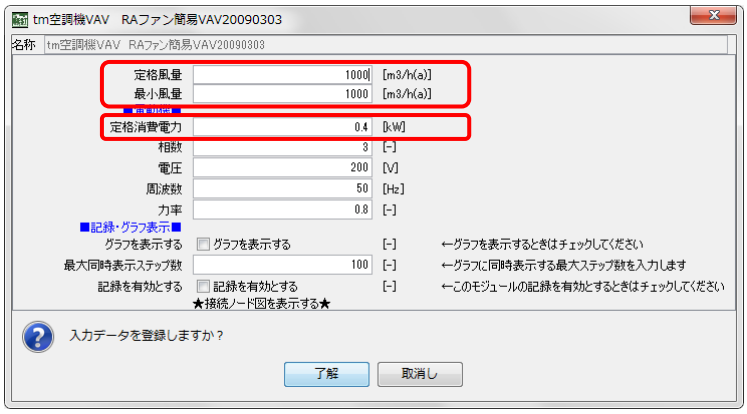
- 定格風量　→ 1,000m3/h
- 最小風量　→ 1,000m3/h
- 定格消費電力　→ 0.55kW



・tm 空調機 VAV　RA ファン簡易 VAV20090303　（×2 系統（南北）ある）

＊ここでは EA ファンとしての扱いである。

- 定格風量　→ 1,000m3/h
- 最小風量　→ 1,000m3/h
- 定格消費電力　→ 0.4kW



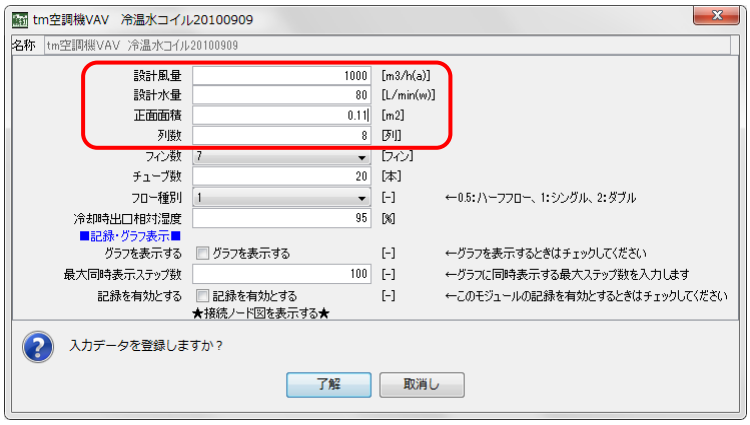
・tm 空調機 VAV　OA チャンバー20090101　（×2 系統ある）

- 外気風量　→ 1,000m3/h



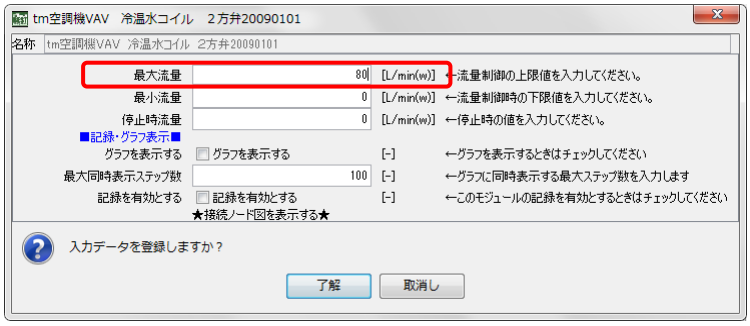
・tm 空調機 VAV　冷温水コイル 20100909　（×2 系統ある）

- 設計風量　→ 1,000m3/h
- 設計水量　→ 80L/min
- 正面面積　→ 0.11m2
- 列数　→ 8 列



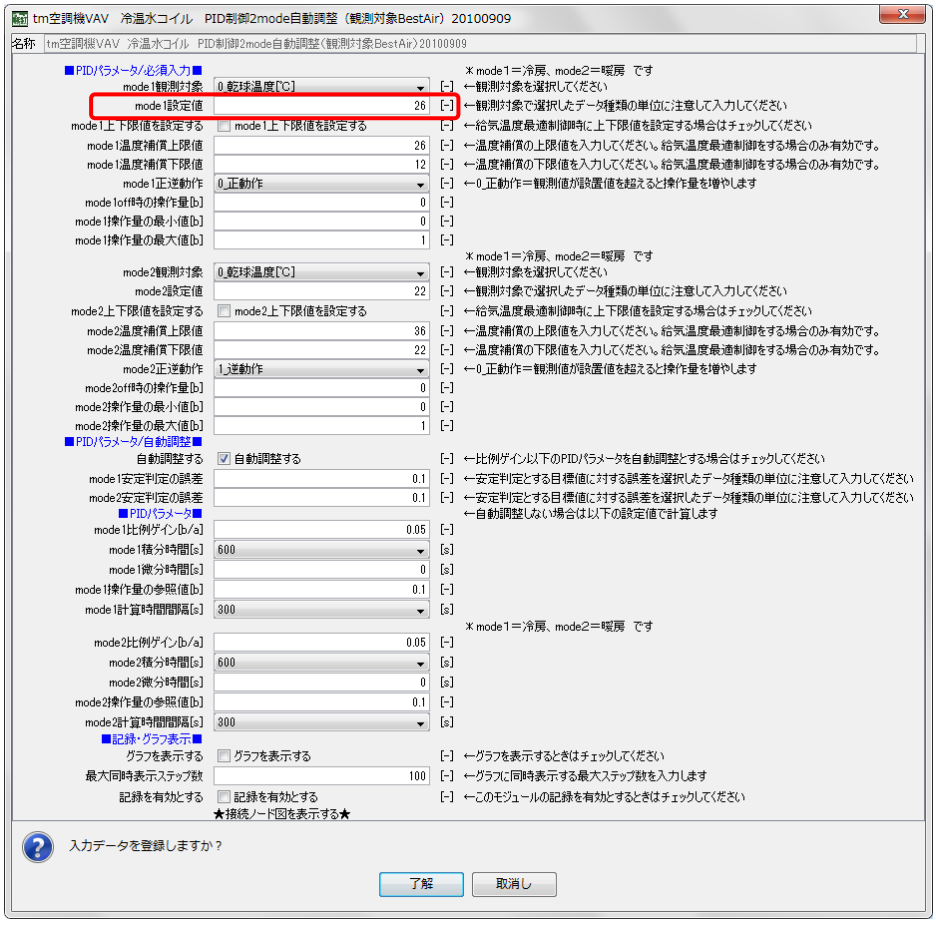
・tm 空調機 VAV　冷温水コイル　2 方弁 20090101　　（×2 系統ある）

- 最大流量　→ 80L/min



・tm 空調機 VAV　冷温水コイル　PID 制御 2 mode 自動調整（観測対象 BestAir）20090101（×2 系統ある）

- mode1 設定値　→ 26℃

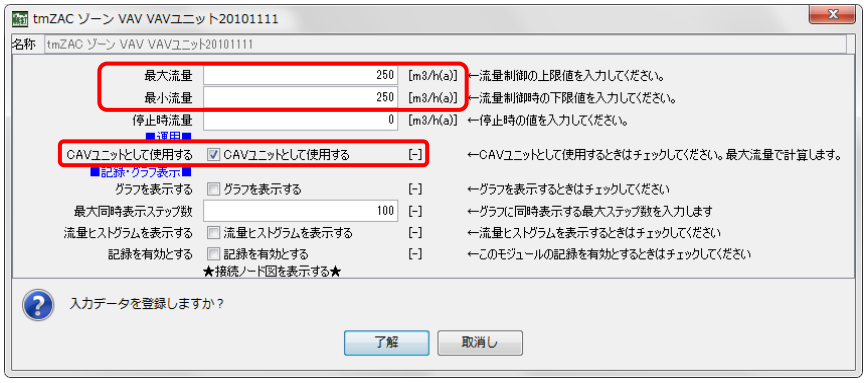


・tm 空調機 VAV　エネルギー系媒体観測　用途別 20090808　　（×2 系統ある）

「分類エネルギーECU 出口の倍率」　→ 1　とする。

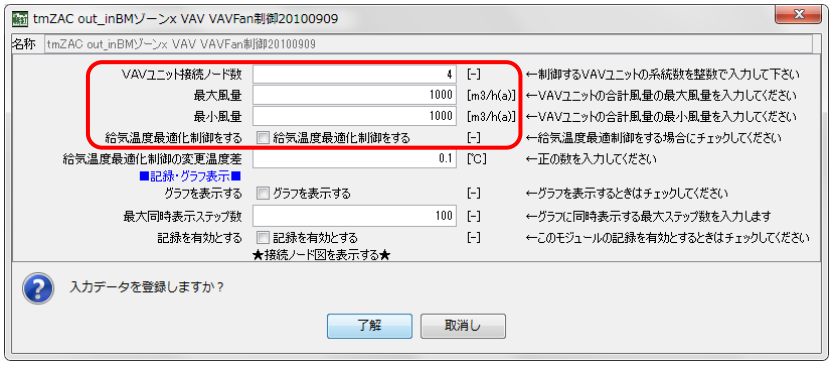
・tmZAC ゾーン VAV VAV ユニット 20101111（×８系統ある）

- 最大流量　→ 250m3/h
  （必要外気量を入力する。例題では全ユニット同じ値とする。）
- 最小流量　→ 250m3/h（最大流量と同じとする。）
- CAV ユニットとして使用する　→ 有効とする。
  送風時は常に設定流量を流す



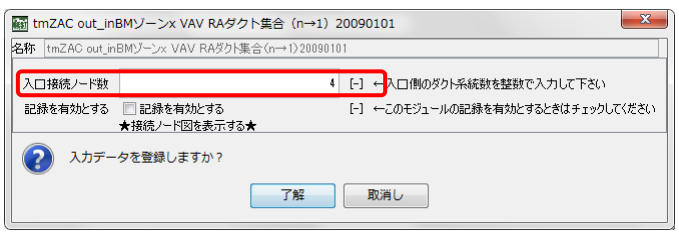
・tmZAC out_InBM ゾーン x VAV VAVFan 制御 20100909

- VAV ユニット接続ノード数　→ 4
- 最大風量　→ 1,000m3/h
- 最小風量　→ 1,000m3/h
- 給気温度最適化制御する　→ 無効とする



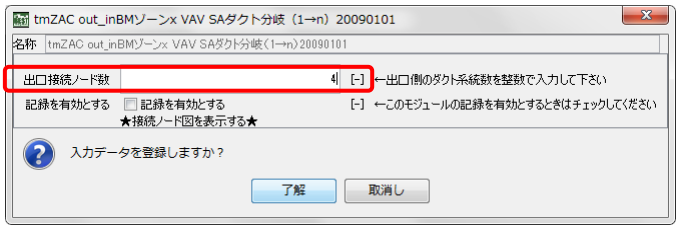
・tmZAC out_inBM ゾーン x VAV RA ダクト集合（n→1）20090101（×2 系統ある）

- 入口接続ノード数　→ 4



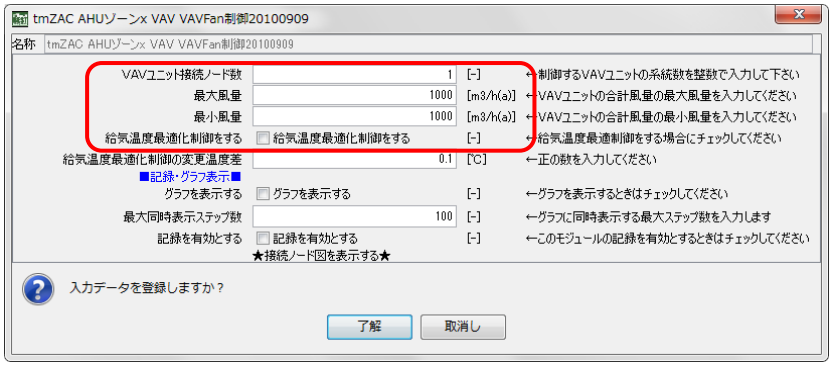
・tmZAC out_inBM ゾーン x VAV SA ダクト分岐（1→n）20090101（×2 系統ある）

- 入口接続ノード数　→ 4



・tmZAC AHU ゾーン x VAV VAVFan 制御 20100909　（×2 系統ある）

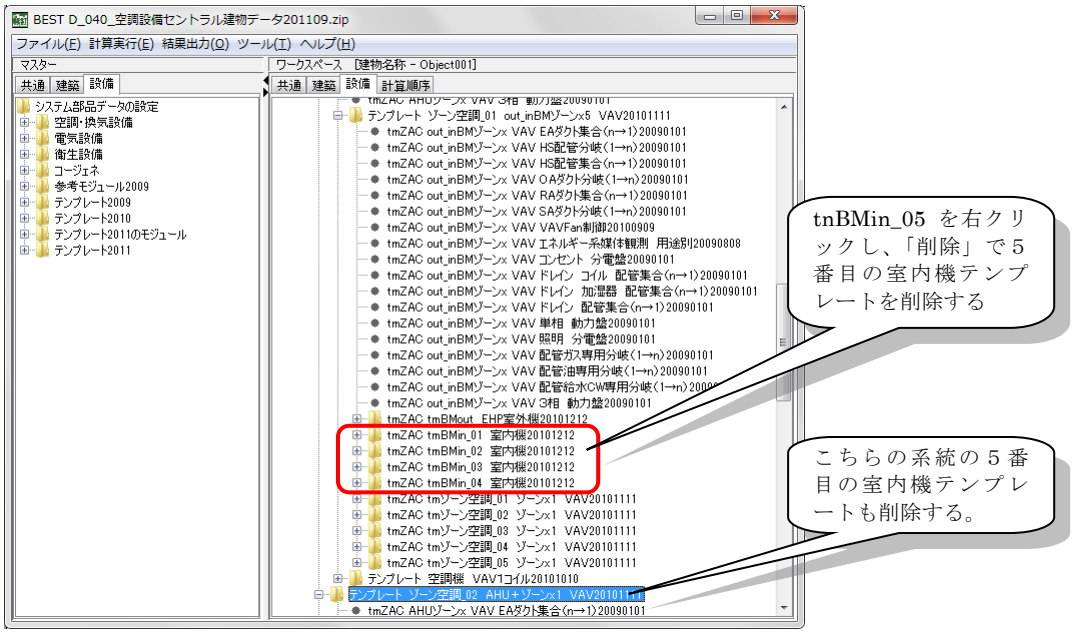
- VAV ユニット接続ノード数　→ 4
- 最大風量　→ 1,000m3/h
- 最小風量　→ 1,000m3/h
- 給気温度最適化制御する　→ 無効とする



・ビル用マルチ室内機　未使用テンプレートの削除　（×2 系統ある）

➢ 5 番目のビル用マルチ室内機テンプレートを削除する。

削除しないと正しい計算はできない。

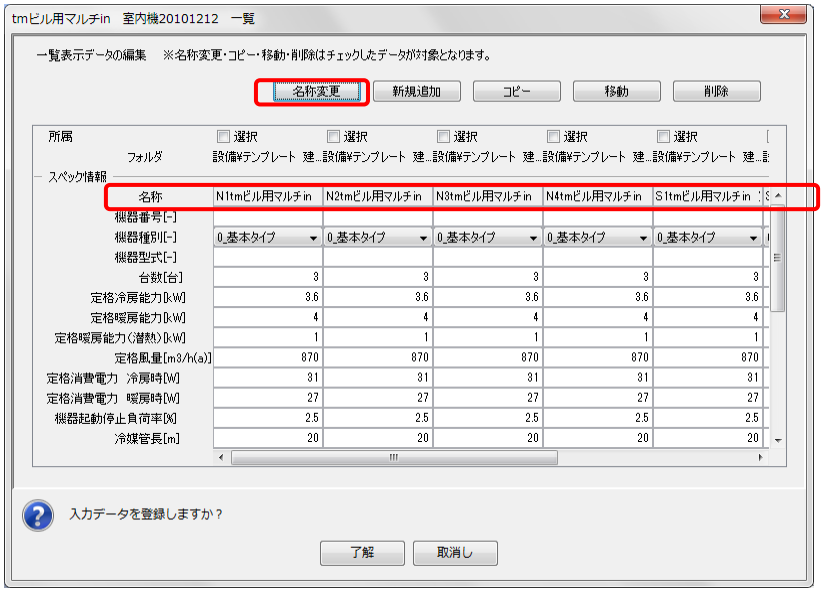


・ビル用マルチ室内機モジュールの名称の調整　（×8 系統ある）

➢ 8 台の室内機モジュールの名称を同じ名称とならないように調整する。

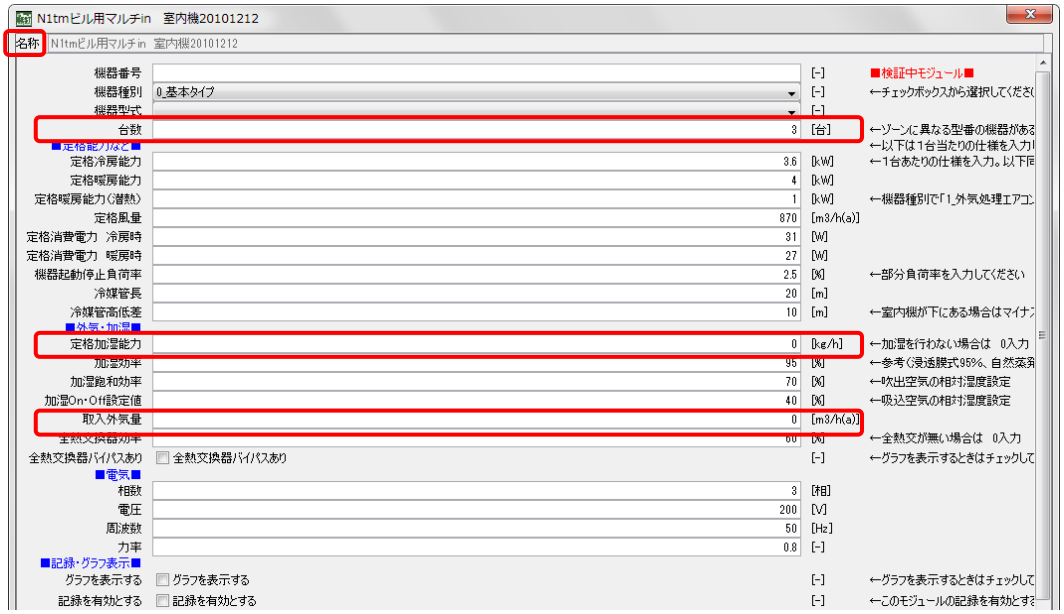
同じ名称があると正しい計算はできない。

下図は一覧表示で名称変更した状況である。



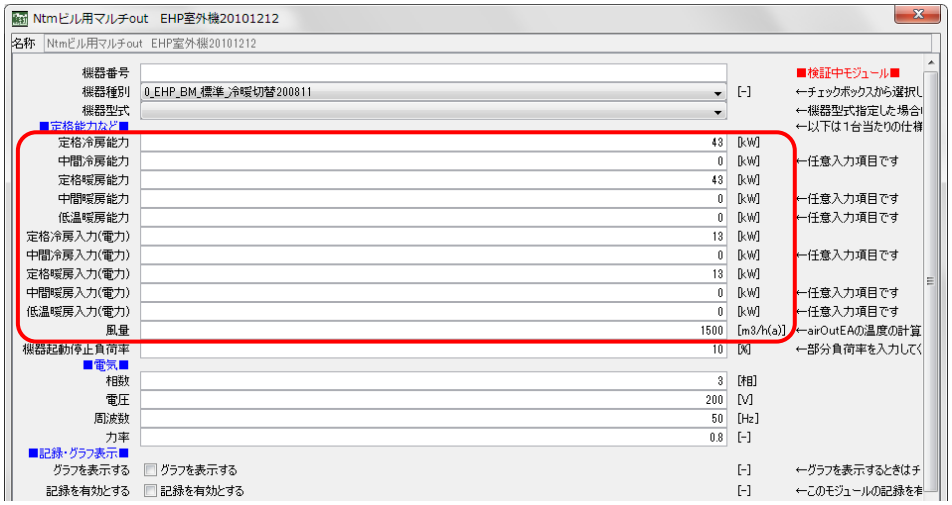
・N1tm ビル用マルチ in　室内機 20101212　（×8 系統ある）

- 台数　→ 3　（負荷に応じて調整する。例題では全ゾーン 3 台とする）
- 定格加湿能力　→ 0kg/h　（加湿は外調機で行う）
- 取入れ外気量　→ 0m3/h



・tm ビル用マルチ out　EHP 室外機 20101212　（×2 系統ある）

- 定格冷房能力　→ 43kW　（室内機 3.6kW×3 台/ゾーン×4 ゾーン=43.2kW）
- 定格暖房能力　→ 43kW
- 定格冷房入力（電力）　→ 13kW
- 定格暖房入力（電力）　→ 13kW
- 風量　→ 1,500m3/h
- 任意入力項目　→ 0

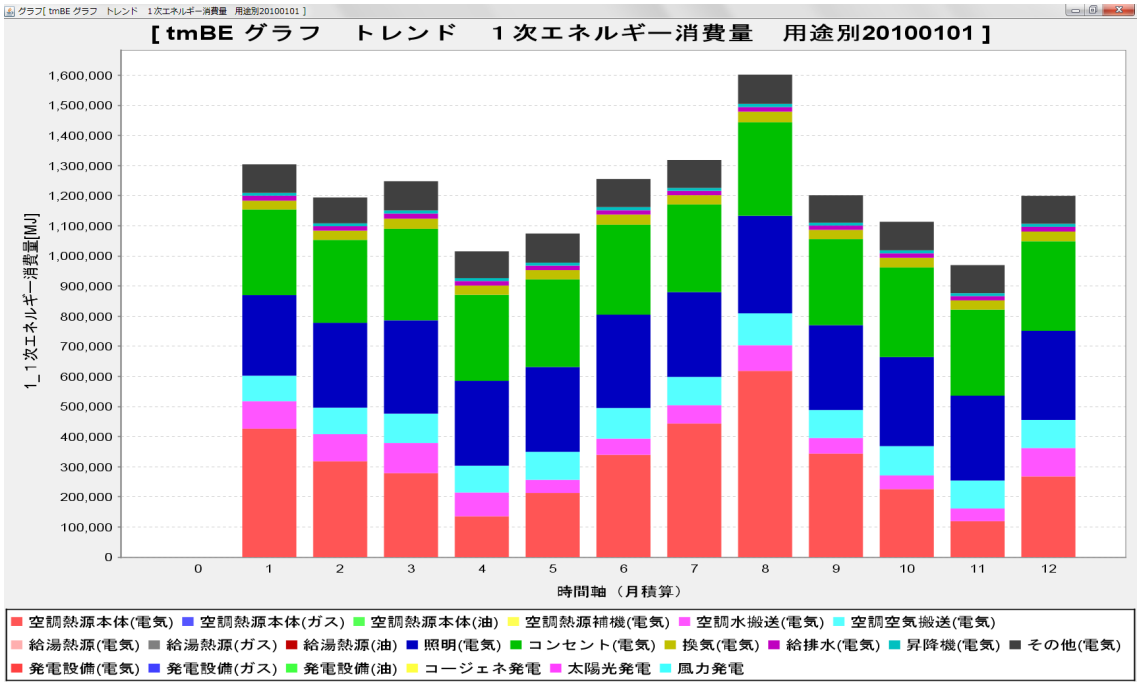


操作－４　グラフ表示の調整

操作－５　計算実行

操作－４、操作－５は、例題１と同じである。例題１を参照すること。

下図は各月の一次エネルギー消費量を表したグラフである。



3.16　　例題14. 外調機＋BM システム(冷暖同時)

＊本例題は 201109 版でテンプレート調整(2011.11.10)したものにより作成している。

例題 13 で作成した外調機＋BM システムにおいてビル用マルチは「冷暖切替型」の設定であった。南系統の南ゾーンでは冬期でも冷房が必要なほど室温が上昇している。(例題 13 の計算結果で確認できる。) ここでは、南系統のビル用マルチを「冷暖同時型」の設定に変更して計算し、南ゾーンの室温が冷房側で制御されることを試みる。

例題 13 で作成した調整後のデータを読込み、冷暖同時型への調整方法を説明する。

機器能力・仕様の変更

以下にあげる南系統の空調 2 次側機器モジュールのスペックを変更する。

- ビル用マルチ室外機の機器種別の調整 (冷暖同時型に設定)
- ビル用マルチ室外機および室内機の空調制御の冷暖期間の調整
- ビル用マルチ室内機の PID 制御の中間期の設定の調整(冷暖同時制御のため必須)

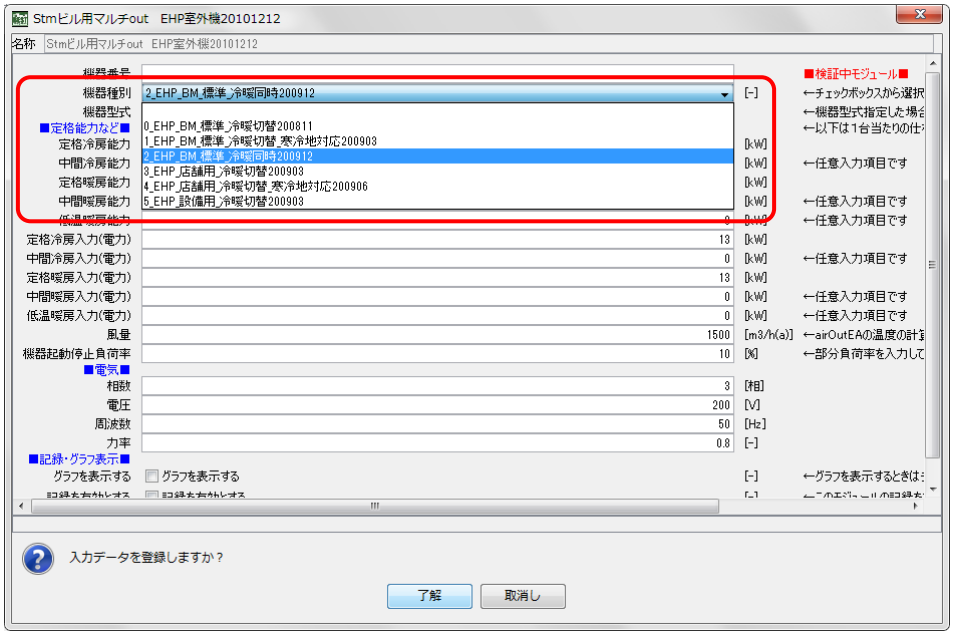
熱源機器モジュールのスペックも変更が必要だが、ここでは省略して例題 13 と同じものを使用する。

なお、例題 13 と同様で以下に示すスペックは参考値である。

☞正しいシミュレーションを行うには、負荷計算結果などからビル用マルチ室内外機の能力や外調機コイルや送風系の容量計算を行い、仕様を決定する必要がある。

・Stm ビル用マルチ out　EHP 室外機 20101212　(南系統のみとする)

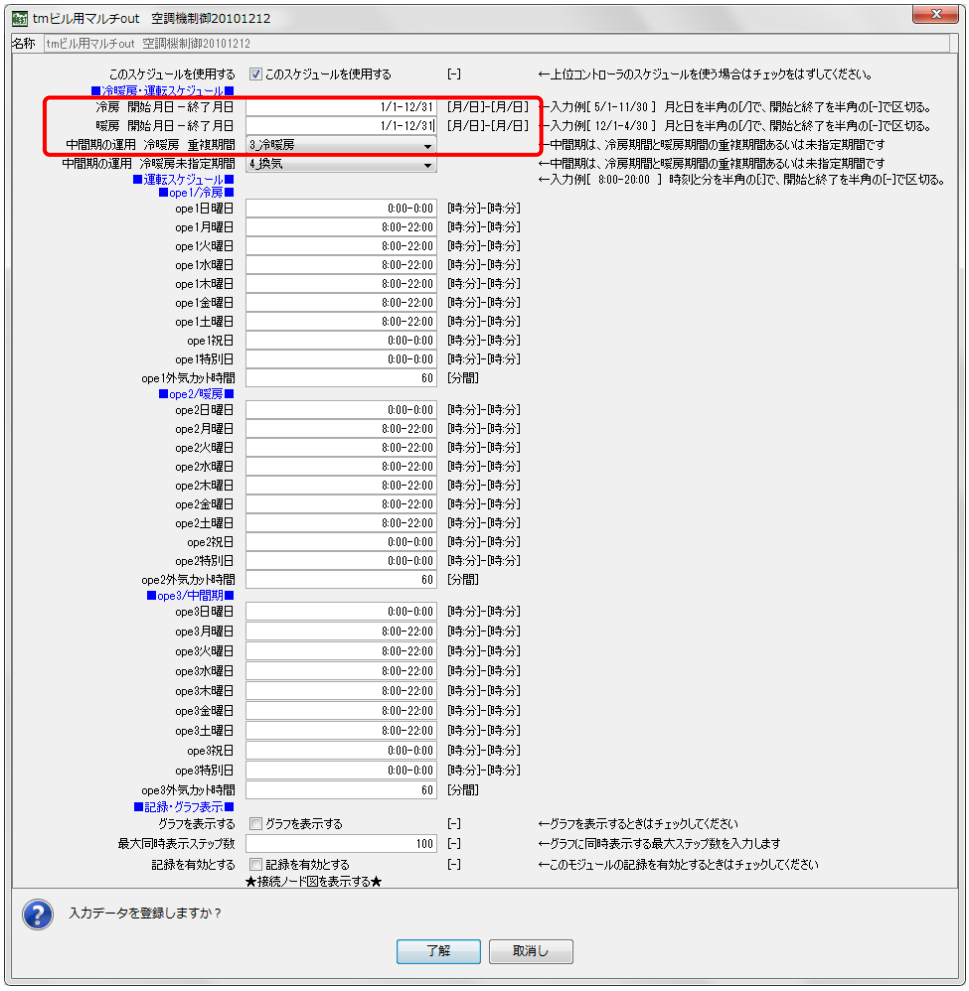
- 機器種別　→ 2_EHP_BM_標準_冷暖同時 200912



・tm ビル用マルチ out　空調機制御 20101212　（南系統のみとする）

- 冷房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 暖房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 中間期の運用　冷暖房　重複期間　→ 3_冷暖房　とする

  これで年間冷暖房の設定となる



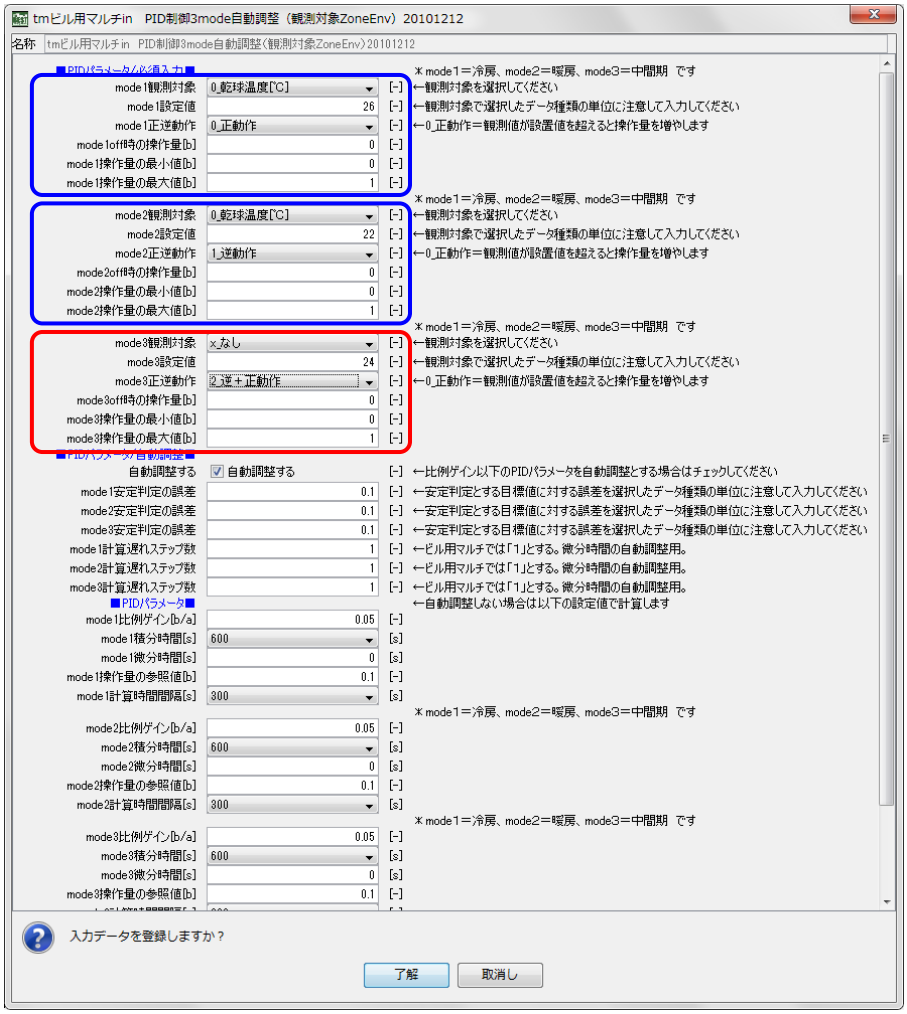
・tm ビル用マルチ in　空調機制御 20101212　（×４系統　南系統のみとする）

- 冷房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 暖房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 中間期の運用　冷暖房　重複期間　→ 3_冷暖房　とする

  ＊室外機と同じ設定である。

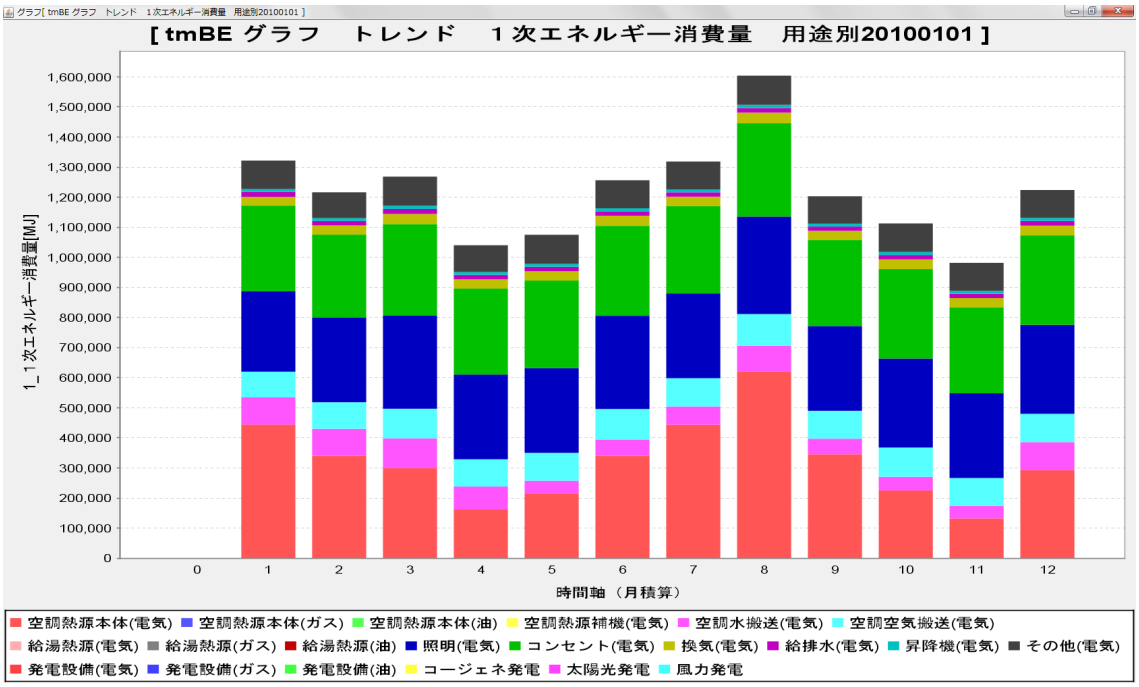
・tm ビル用マルチ in　PID 制御 3mode 自動調整（観測対象 ZoneEnv）20101212
（×4 系統　南系統のみとする）

- mode3 観測対象　→ x_なし
  mode3 正逆動作　→ 2_逆＋正動作　とする
  ＊mode3 をこのように設定すると、mode 1 の条件で冷房側で、mode 2 の条件で暖房側で自動で切替制御される。（22℃～26℃を目標に冷暖房する）
  連続して目標値の 22℃～26℃の範囲となると、室内機への制御量：負荷率=0 を伝える。室内機は換気運転となる。

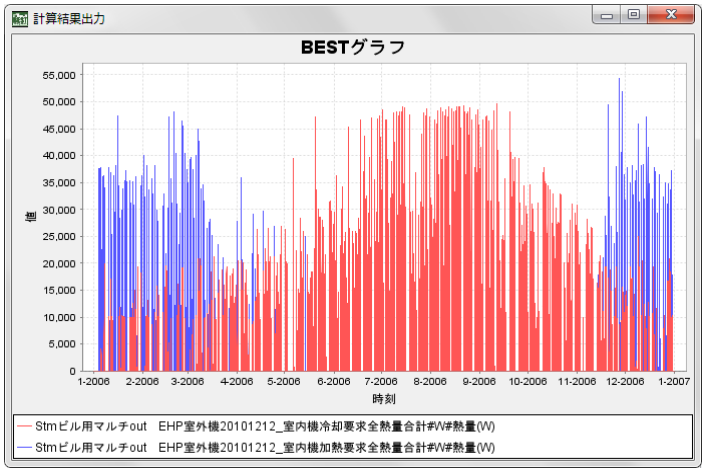


（ここでの調整は冷暖同時の制御のため必須である）

下図は各月の一次エネルギー消費量を表したグラフである。



年間の南系統の室内機からの冷房要求、暖房要求の全熱量である。
冬期にも冷房要求があることが分かる。



3.17　　例題15. 外調機＋BMシステム(冷暖同時) EHPをGHPとする

＊本例題は201109版でテンプレート調整(2011.11.10)したものにより作成している。

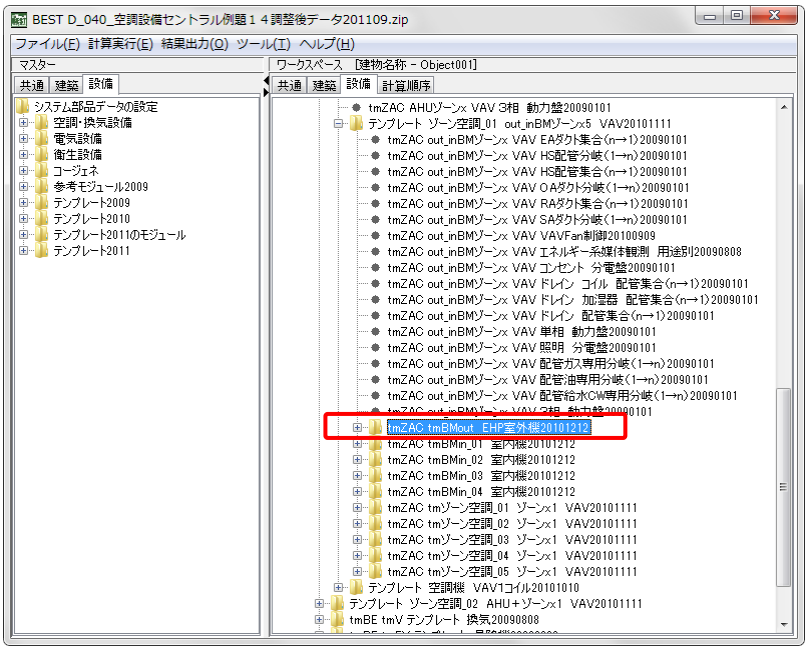
ビル用マルチのEHP⇔GHPの変更は、室外機の入替で容易に可能である。

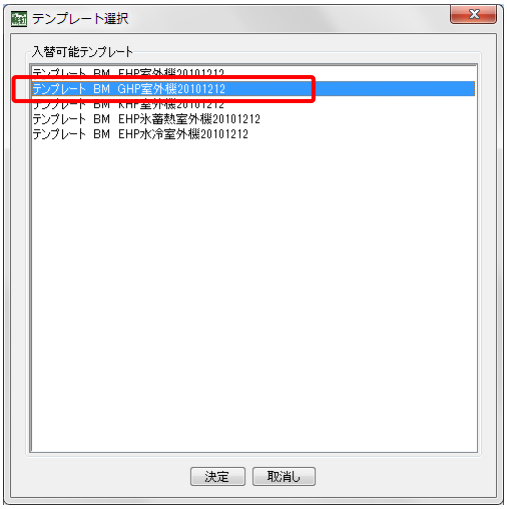
例題14で作成したデータを例に、南北のEHPの室外機をGHPの室外機に入替える。例題14と同様に、南系統のビル用マルチを「冷暖同時型」の設定とする。

例題14で作成した調整後のデータを読込み、GHPへの入替方法を説明する。

室外機テンプレートの入替

「tmZAC tmBMout EHP室外機 20101212」テンプレートで右クリックしプロパティ(スペック）を選択し現れる画面で「テンプレート入替」ボタンを押し、入替候補リストの中から「テンプレート BM GHP室外機 20101212」を指定し入替える。(×2系統)





機器能力・仕様の変更

入替た南北の室外機テンプレート内の次のモジュールのスペックを変更する。

- ビル用マルチ室外機の容量の調整（南北ともに調整）
- ビル用マルチ室外機の機器種別の調整（南側を冷暖同時型に設定）
- ビル用マルチ室外機および室内機の空調制御の冷暖期間の調整（南側のみ調整）
- ビル用マルチ室内機の PID 制御の中間期の設定の調整（南側のみ調整）

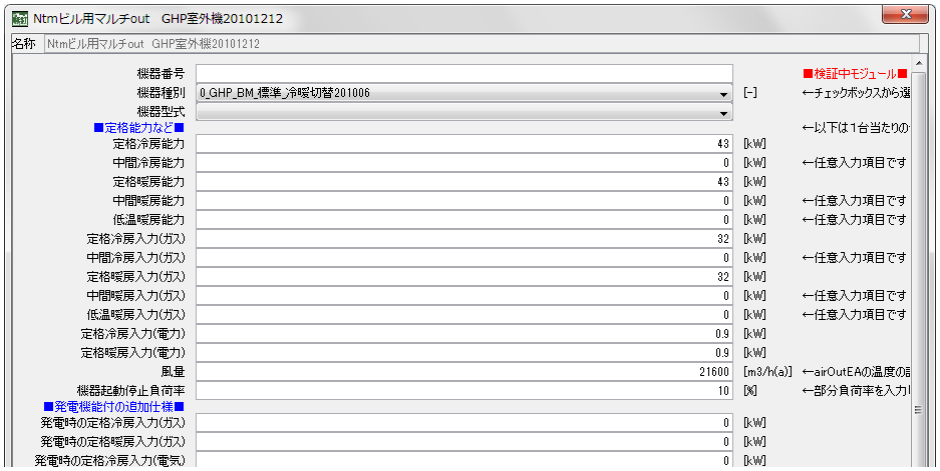
他の機器の仕様は例題 14 と同じものを使用する。

なお、例題 14 と同様で以下に示すスペックは参考値である。

☞正しいシミュレーションを行うには、負荷計算結果などからビル用マルチ室内外機の能力や外調機コイルや送風系の容量計算を行い、仕様を決定する必要がある。

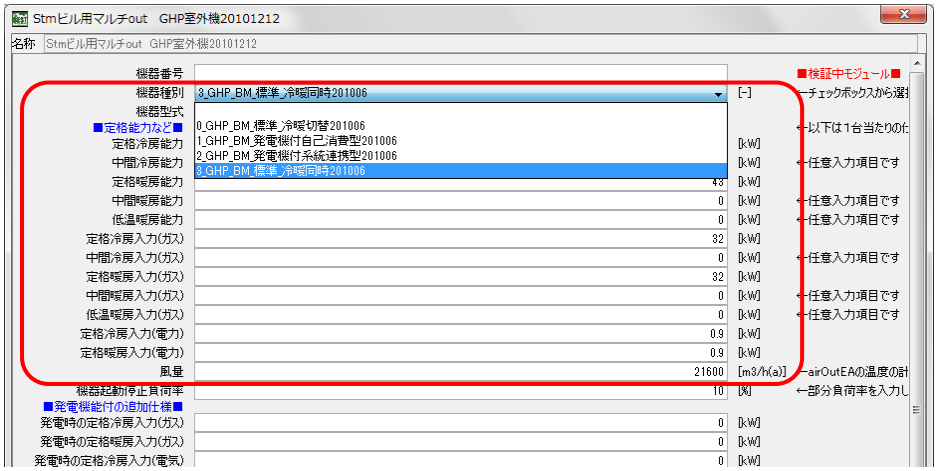
・Ntm ビル用マルチ out　GHP 室外機 20101212　（北系統）

- 機器種別　→ 0_GHP_BM_標準_冷暖切替 201006
- 定格冷房能力　→ 43kW
- 定格暖房能力　→ 43kW
- 定格冷房入力（ガス）　→ 32kW
- 定格暖房入力（ガス）　→ 32kW
- 定格冷房入力（電力）　→ 0.9kW
- 定格暖房入力（電力）　→ 0.9kW
- 風量　→ 21,600m3/h
- 任意入力項目　→ 0　とする



・Stm ビル用マルチ out　GHP 室外機 20101212　（南系統）

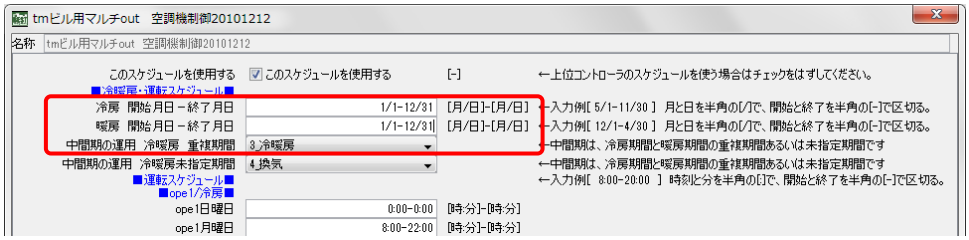
- 機器種別　→ 3_GHP_BM_標準_冷暖同時 201006
- 定格冷房能力　→ 43kW
- 定格暖房能力　→ 43kW
- 定格冷房入力（ガス）　→ 32kW
- 定格暖房入力（ガス）　→ 32kW
- 定格冷房入力（電力）　→ 0.9kW
- 定格暖房入力（電力）　→ 0.9kW
- 風量　→ 21,600m3/h
- 任意入力項目　→ 0　とする



・tm ビル用マルチ out　空調機制御 20101212　（南系統のみとする）

- 冷房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 暖房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 中間期の運用　冷暖房　重複期間　→ 3_冷暖房　とする

  これで年間冷暖房の設定となる



以下の室内機側は例題 14 のデータを使用している場合は調整済となっている。

・tm ビル用マルチ in　空調機制御 20101212　（×４系統　南系統のみとする）

- 冷房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 暖房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 中間期の運用　冷暖房　重複期間　→ 3_冷暖房　とする

  ＊室外機と同じ設定である。

・tm ビル用マルチ in　PID 制御 3mode 自動調整（観測対象 ZoneEnv）20101212

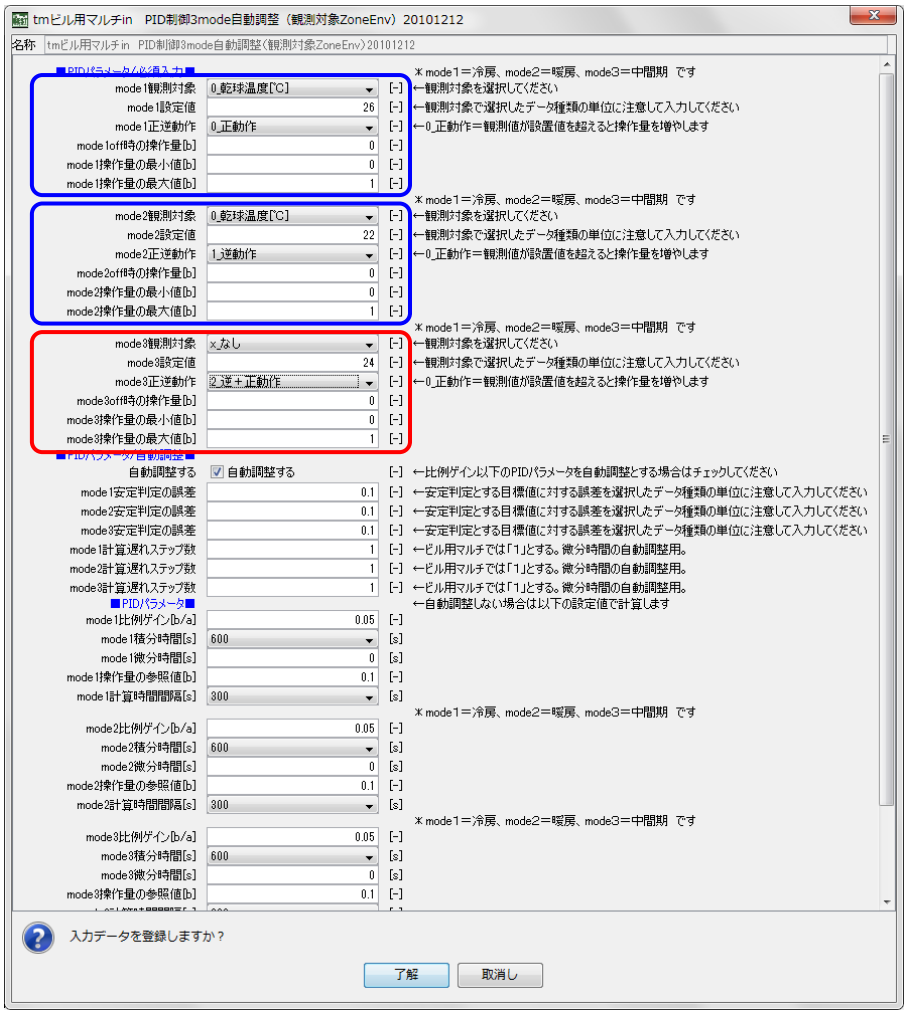
（×4 系統　南系統のみとする）

- mode3 観測対象　→ x_なし

  mode3 正逆動作　→ 2_逆＋正動作　とする

  ＊mode3 をこのように設定すると、mode１の条件で冷房側で、mode２の条件で暖房側で自動で切替制御される。（22℃～26℃を目標に冷暖房する）

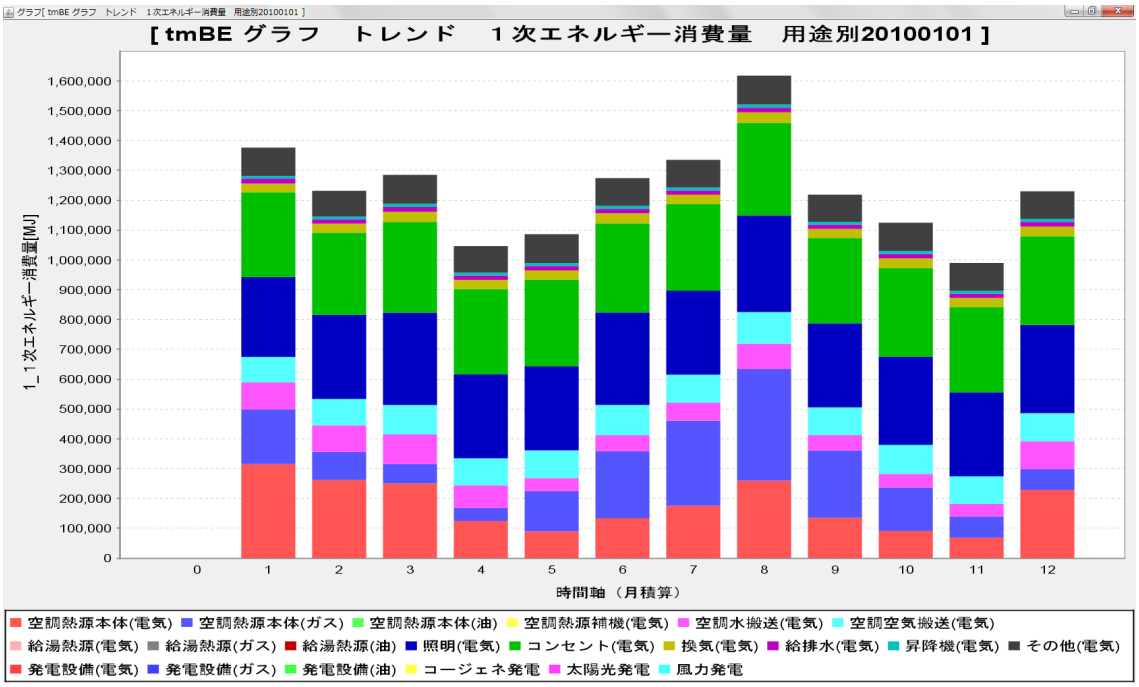
  連続して目標値の 22℃～26℃の範囲となると、室内機への制御量：負荷率=0 を伝える。室内機は換気運転となる。



（ここの調整は冷暖同時制御のため必須である）

下図は各月の一次エネルギー消費量を表したグラフである。

例題 14 にはなかった「空調熱源本体（ガス）」が現れている。



3.18　　例題16. 外調機＋BMシステム(冷暖同時) 水冷EHPとする

＊本例題は201109版でテンプレート調整(2011.11.10)したものにより作成している。

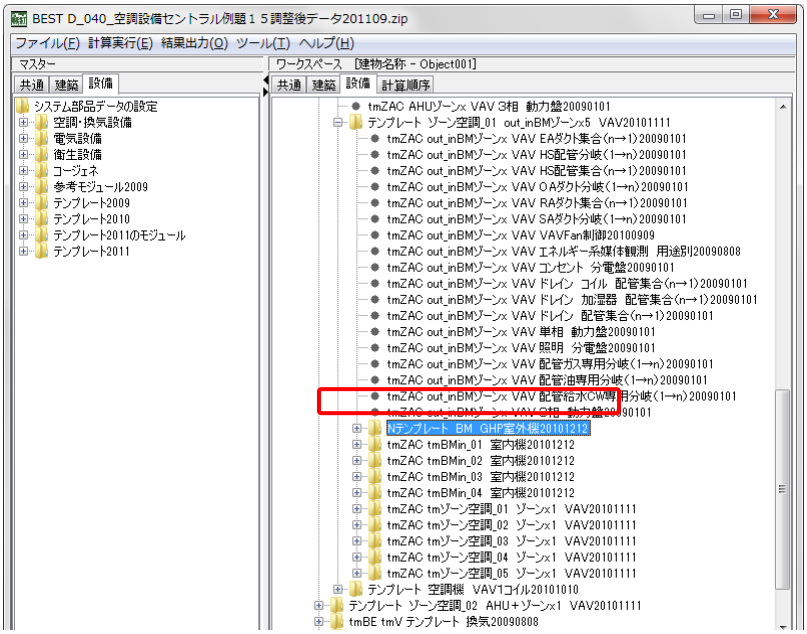
例題15でビル用マルチのEHP⇔GHPの変更を、室外機の入替で容易にできることを説明した。ここでは、水冷タイプのEHPに入替を試みる。

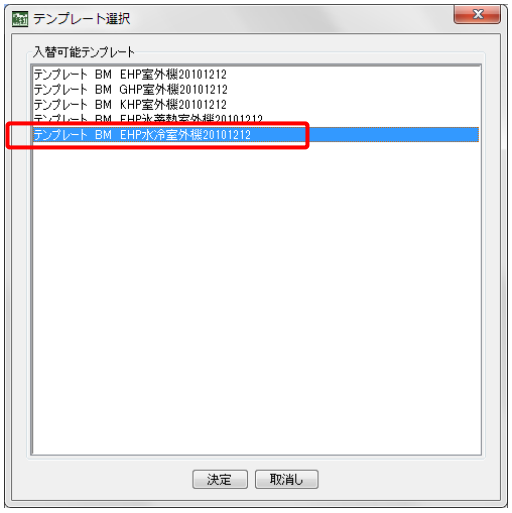
例題15で作成したデータを例に、南北のGHPの室外機を水冷EHPの室外機に入替える。例題15と同様に、南系統のビル用マルチを「冷暖同時型」の設定とする。

例題15で作成した調整後のデータを読込み、水冷EHPへの入替方法を説明する。

室外機テンプレートの入替

「Nテンプレート BM GHP室外機20101212」テンプレートで右クリックしプロパティ（スペック）を選択し現れる画面で「テンプレート入替」ボタンを押し、入替候補リストの中の「テンプレート BM EHP水冷室外機20101212」を指定し入替える。（×２系統）





機器能力・仕様の変更

入替た南北の室外機テンプレート内の次のモジュールのスペックを変更する。

- ビル用マルチ室外機の容量の調整（南北ともに調整）
- ビル用マルチ室外機の機器種別の調整（南側を冷暖同時型に設定）
- ビル用マルチ室外機および室内機の空調制御の冷暖期間の調整（南側のみ調整）
- ビル用マルチ室内機の PID 制御の中間期の設定の調整（南側のみ調整）

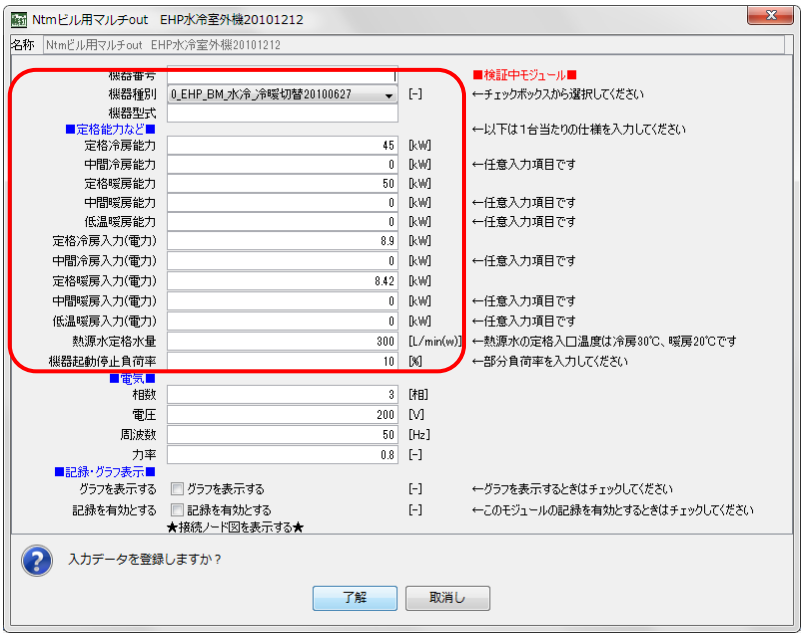
他の機器の仕様は例題 14 と同じものを使用する。

なお、例題 14 と同様で以下に示すスペックは参考値である。

☞正しいシミュレーションを行うには、負荷計算結果などからビル用マルチ室内外機の能力や外調機コイルや送風系の容量計算を行い、仕様を決定する必要がある。

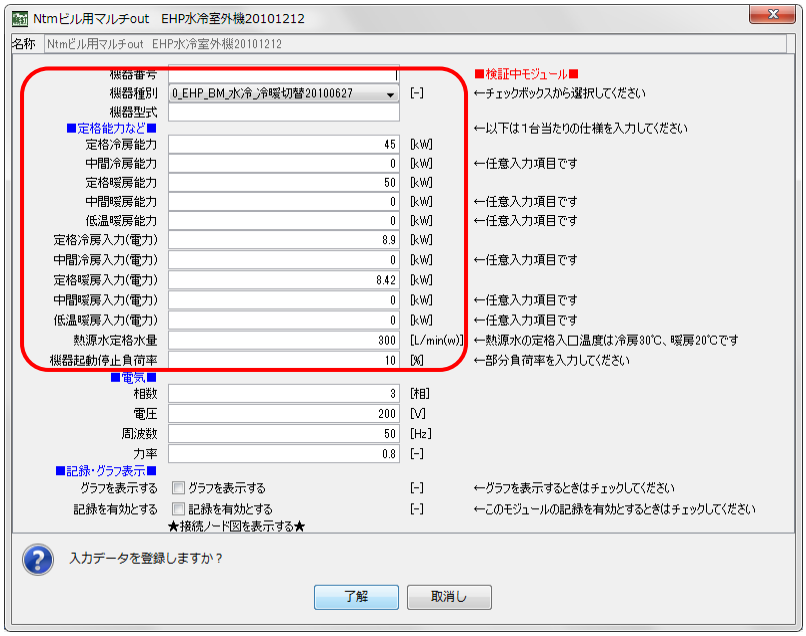
・Ntm ビル用マルチ out　EHP 水冷室外機 20101212　（北系統）

- 機器種別　→ 0_GHP_BM_水冷_冷暖切替 20100627
- 定格冷房能力　→ 45kW
- 定格暖房能力　→ 50kW
- 定格冷房入力（電力）　→ 8.9kW
- 定格暖房入力（電力）　→ 8.42kW
- 熱源水定格水量　→ 300L/min
- 任意入力項目　→ 0　とする


Ntmビル用マルチout　EHP水冷室外機20101212
名称
Ntmビル用マルチout　EHP水冷室外機20101212
■検証中モジュール■
機器種別
0_EHP_BM_水冷_冷暖切替20100627
[-]
←チェックボックスから選択してください
機器型式
■定格能力など■
←以下は1台当たりの仕様を入力してください
定格冷房能力
45
[kW]
中間冷房能力
0
[kW]
←任意入力項目です
定格暖房能力
50
[kW]
中間暖房能力
0
[kW]
←任意入力項目です
低温暖房能力
0
[kW]
←任意入力項目です
定格冷房入力(電力)
8.9
[kW]
中間冷房入力(電力)
0
[kW]
←任意入力項目です
定格暖房入力(電力)
8.42
[kW]
中間暖房入力(電力)
0
[kW]
←任意入力項目です
低温暖房入力(電力)
0
[kW]
←任意入力項目です
熱源水定格水量
300
[L/min(w)]
←熱源水の定格入口温度は冷房30℃、暖房20℃です
機器起動停止負荷率
10
[%]
←部分負荷率を入力してください
■電気■
相数
3
[相]
電圧
200
[V]
周波数
50
[Hz]
力率
0.8
[-]
■記録・グラフ表示■
グラフを表示する
グラフを表示する
[-]
←グラフを表示するときはチェックしてください
記録を有効とする
記録を有効とする
[-]
←このモジュールの記録を有効とするときはチェックしてください
★接続ノード図を表示する★
入力データを登録しますか？
了解
取消し

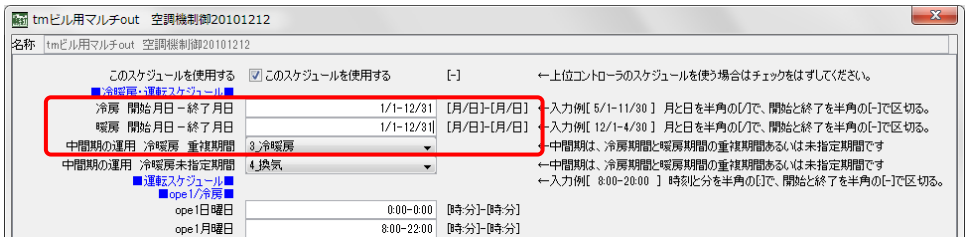
・Stm ビル用マルチ out　EHP 水冷室外機 20101212　（南系統）

- 機器種別　→ 1_EHP_BM_水冷_冷暖同時 20100627
- 定格冷房能力　→ 45kW
- 定格暖房能力　→ 50kW
- 定格冷房入力（電力）　→ 8.9kW
- 定格暖房入力（電力）　→ 8.42kW
- 熱源水定格水量　→ 300L/min
- 任意入力項目　→ 0　とする



・tm ビル用マルチ out　空調機制御 20101212　（南系統のみとする）

- 冷房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 暖房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 中間期の運用　冷暖房　重複期間　→ 3_冷暖房　とする
  これで年間冷暖房の設定となる



以下の室内機側は例題 15 のデータを使用している場合は調整済となっている。

・tm ビル用マルチ in　空調機制御 20101212　（×４系統　南系統のみとする）

- 冷房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 暖房　開始月日-終了月日　→ 1/1-12/31　とする
- 中間期の運用　冷暖房　重複期間　→ 3_冷暖房　とする

  ＊　室外機と同じ設定である。

・tm ビル用マルチ in　PID 制御 3mode 自動調整（観測対象 ZoneEnv）20101212

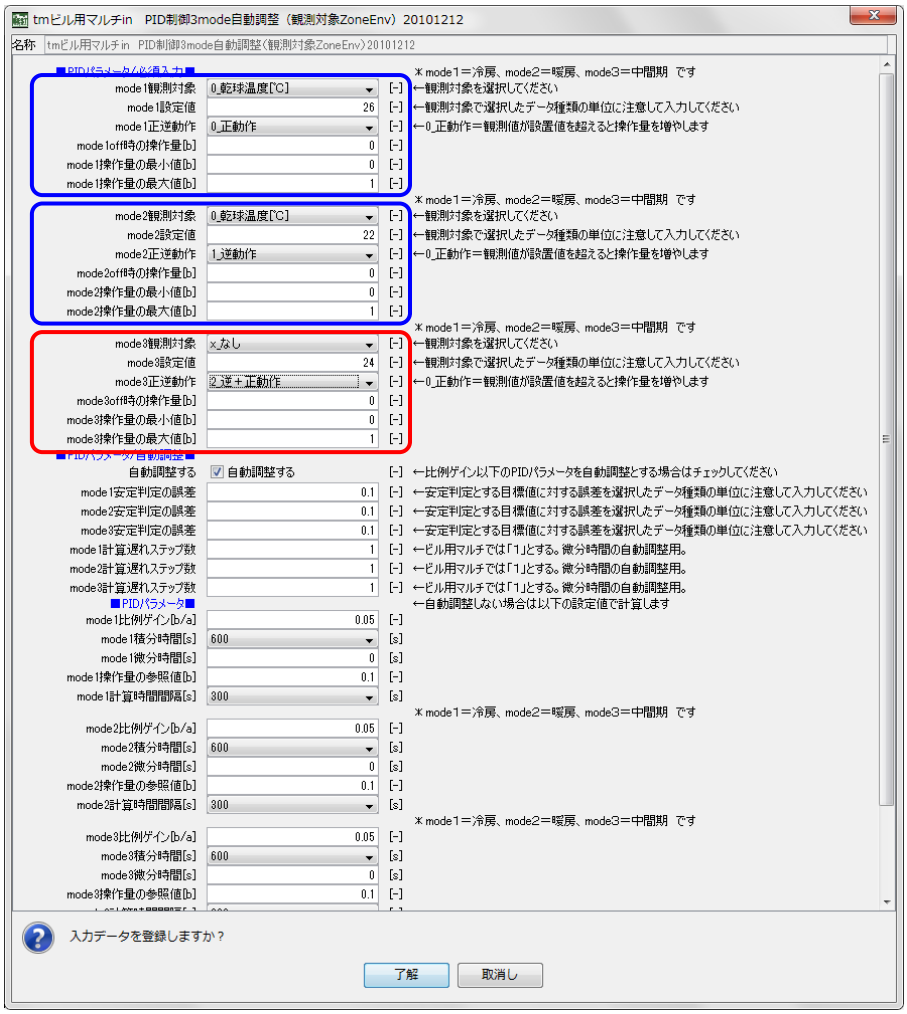
（×4 系統　南系統のみとする）

- mode3 観測対象　→ x_なし

  mode3 正逆動作　→ 2_逆＋正動作　とする

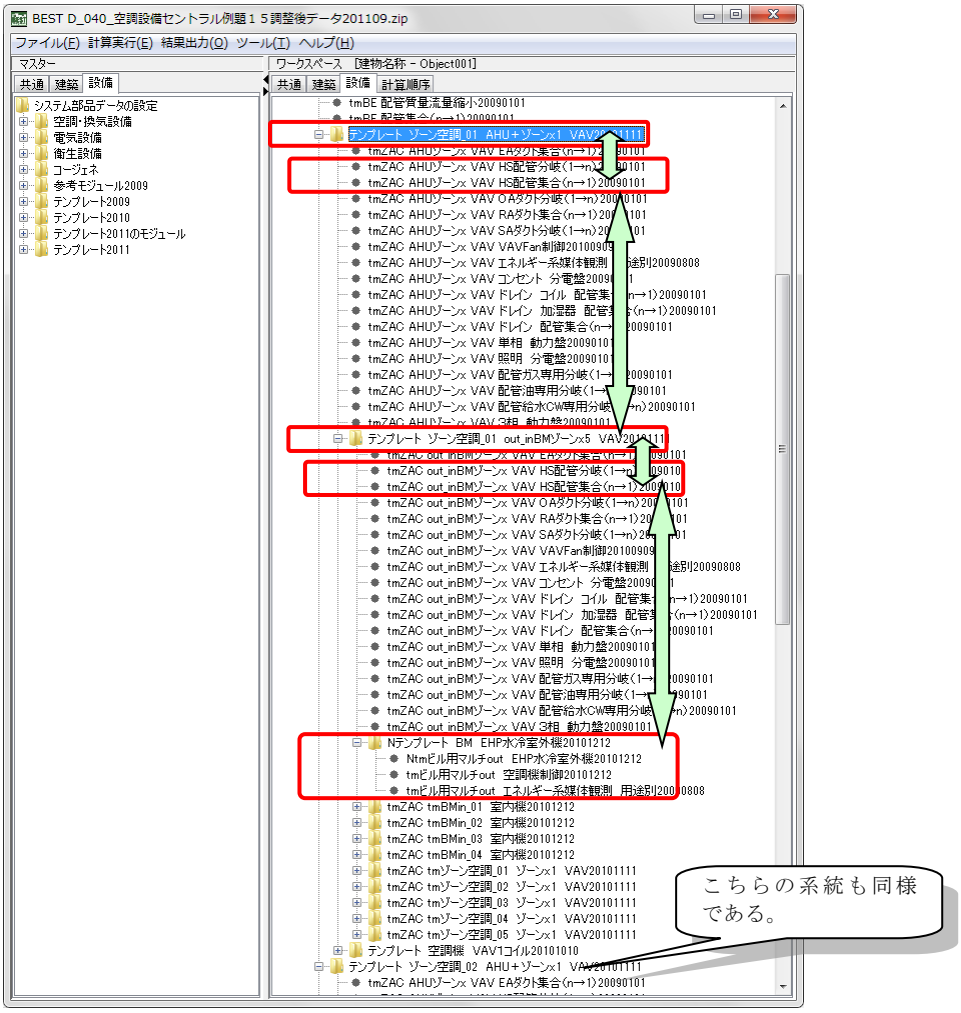
  ＊mode3 をこのように設定すると、mode１の条件で冷房側で、mode２の条件で暖房側で自動で切替制御される。（22℃～26℃を目標に冷暖房する）

  連続して目標値の 22℃～26℃の範囲となると、室内機への制御量：負荷率=0 を伝える。室内機は換気運転となる。



（ここの調整は冷暖同時制御のため必須である）

水冷室外機の熱源水は、室外機テンプレートの　L0_watOutHS、L0_watInHS ノードを経て、上位の HS 配管分岐、HS 配管集合　に接続されている。
HS 配管の接続済の最上位は「テンプレート ゾーン空調_01 AHU+ゾーン x1 VAV20101111」です。このテンプレートの L0_watOutHS、L0_watInHS ノードへ熱源水系統の熱源を接続する。



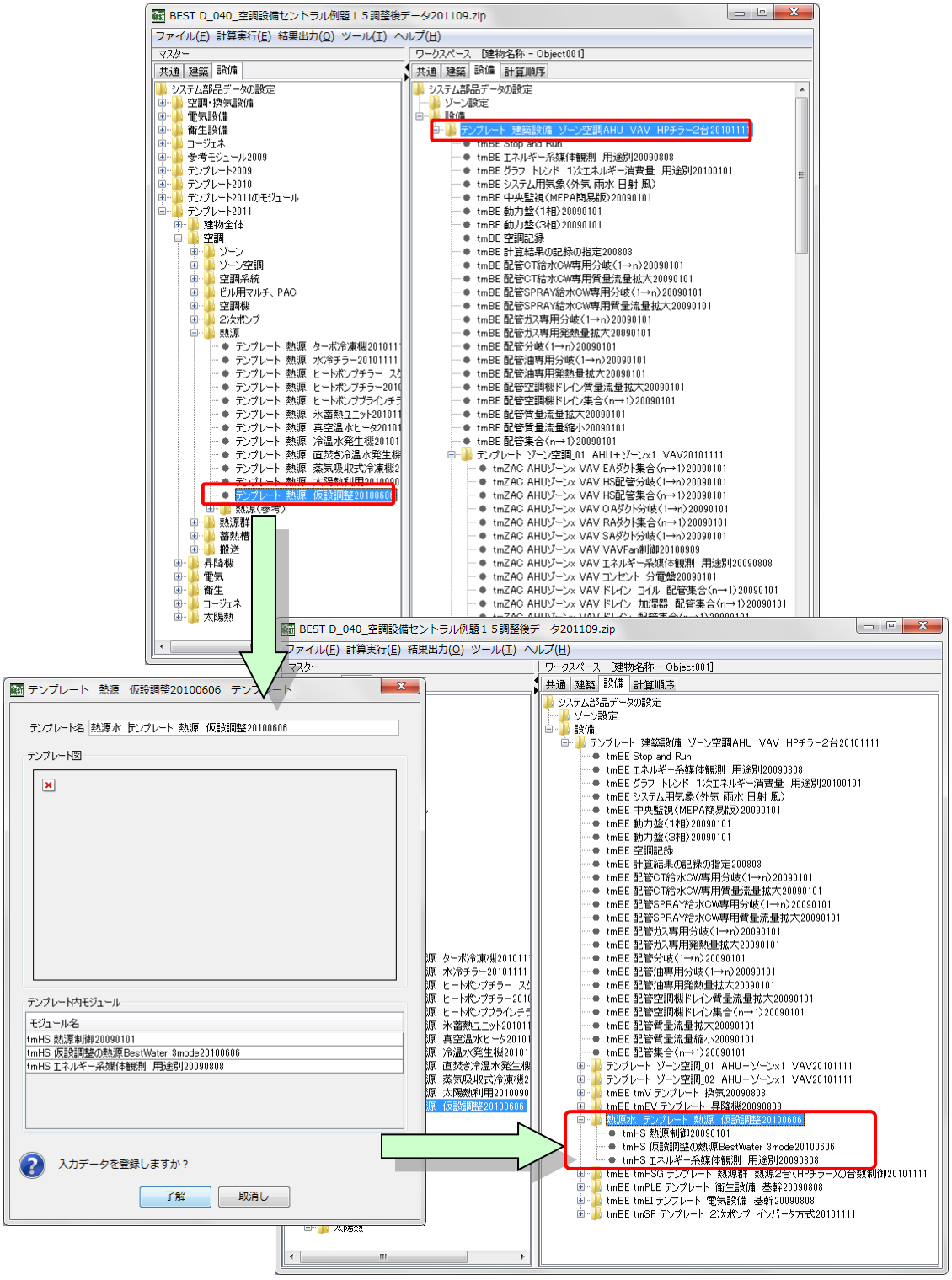
熱源水用の熱源として、冷却と加熱が可能な何らかの熱源を用意するか、熱源水の使用水温範囲が 10～45℃と水温の幅が許されるため、未利用の河川水や地中熱などの利用なども考えられる。具体的な熱源を何にするかについてはここでは取り上げない。また処理すべき熱源水負荷も不明であるため、ここでは、仮設調整テンプレートを熱源水用の熱源として登録接続し、水冷 EHP を計算できるようにすることを優先する。(計算結果から必要容量がわかる)
熱源水に関する作業手順は次のようになる。

- 仮設調整熱源を追加する
- 仮設調整熱源の仕様を調整する
- 熱源水系統の分岐・集合を調整する　→分岐・集合の接続数などを調整する

仮設調整熱源テンプレートの追加

建物全体テンプレートの直下に仮設調整熱源テンプレートを追加する。

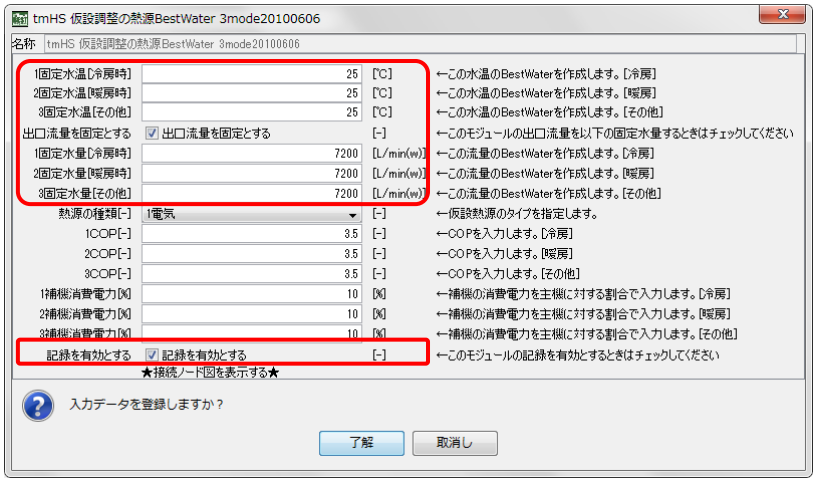
「テンプレート 建築設備 ゾーン空調 AHU VAV HP チラー２台 20101111」にカーソルを置き、マスターから「テンプレート 熱源 仮設調整 20100606」を指定し登録する。



仮設調整の熱源モジュールの仕様の設定

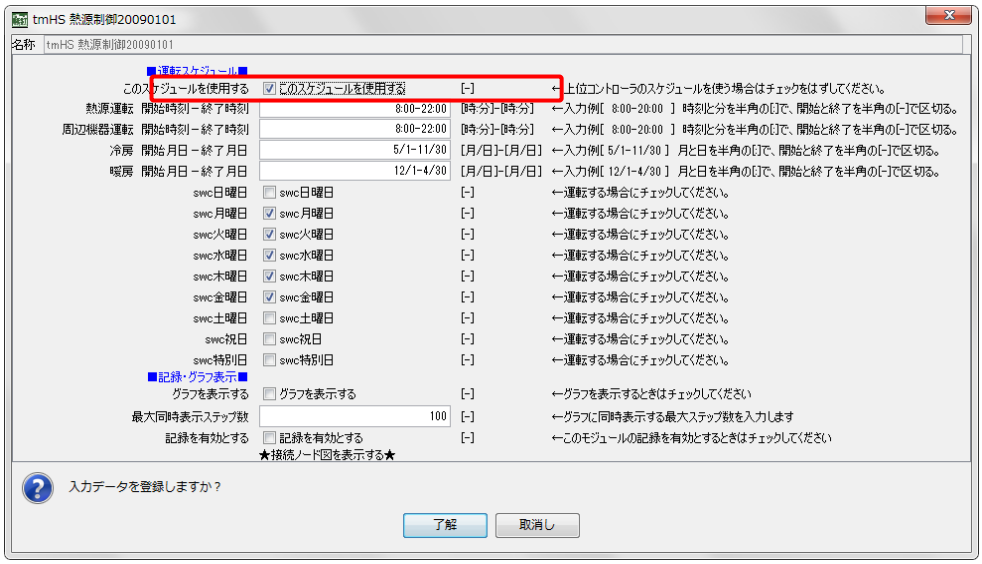
・tmHS 仮設調整の熱源 BestWater 3mode20100606

- 1 固定水温[冷房時] → 25℃ とする（10～45℃の中間温度とした）
- 2 固定水温[暖房時] → 25℃ とする
- 3 固定水温[その他] → 25℃ とする
- 出口流量を固定とする → 有効とする（とりあえず熱源水は定流量とする）
  有効としない場合はポンプ等の追加が必要となる
- 1 固定水量[冷房時] → 7,200L/min とする（300L/min×2×12 とした）
- 2 固定水量[暖房時] → 7,200L/min とする
- 3 固定水量[その他] → 7,200L/min とする
- 記録を有効とする → 有効とし、仮設調整の結果（自動容量計算）を記録する



・tmHS 熱源制御 20090101

- このスケジュールを使用する → 有効とする



熱源水の配管系の調整

セントラル熱源と基準階空調機の関係と同様に、熱源水系についても、基準階の水量を流量拡大・縮小モジュールを経て仮設調整熱源へ接続する。また、南北２系統であるため配管集合と分岐モジュールが必要となる。

「テンプレート 建築設備 ゾーン空調 AHU VAV HP チラー２台 20101111」の直下の冷温水系で使用されている「tmBE 配管集合（ｎ→1）20090101」「tmBE 配管分岐（1→ｎ）20090101」「tmBE 配管質量流量拡大 20090101」「tmBE 配管質量流量縮小 20090101」の４つのモジュールをコピー元として、同じ場所に熱源水用のものをそれぞれコピーして追加する。この例題では名称の先頭に「熱源水　」を追加している。

熱源水の接続は次のようにする。

「テンプレート　ゾーン空調_01　AHU＋ゾーン x1　VAV20101111」L0_watOutHS

「テンプレート　ゾーン空調_02　AHU＋ゾーン x1　VAV20101111」L0_watOutHS

を追加した「熱源水　tmBE 配管集合（ｎ→1）20090101」の２個用意した入口 L0_watIn[0] と L0_watIn[1]へ接続する。

「熱源水　tmBE 配管集合（ｎ→1）20090101」の出口 L0_watOut を追加した「熱源水 tmBE 配管質量流量拡大 20090101」の L0_watIn へ接続する。

「熱源水　tmBE 配管質量流量拡大 20090101」の出口 L0_watOut を「仮設調整熱源テンプレート」の L0_watInCHR へ接続する。

「仮設調整熱源テンプレート」の出口 L0_watOutCH を追加した「熱源水　tmBE 配管質量流量縮小 20090101」の入口 L0_watIn へ接続する。

「熱源水　tmBE 配管質量流量縮小 20090101」の出口 L0_watOut を

「熱源水　tmBE 配管分岐（1→ｎ）20090101」の入口 L0_watIn へ接続する。

「熱源水　tmBE 配管分岐（1→ｎ）20090101」の２個用意した出口 L0_watOut[0]と L0_watOut[1]を

「テンプレート　ゾーン空調_01　AHU＋ゾーン x1　VAV20101111」L0_watInHS

「テンプレート　ゾーン空調_02　AHU＋ゾーン x1　VAV20101111」L0_watInHS

へ接続する。

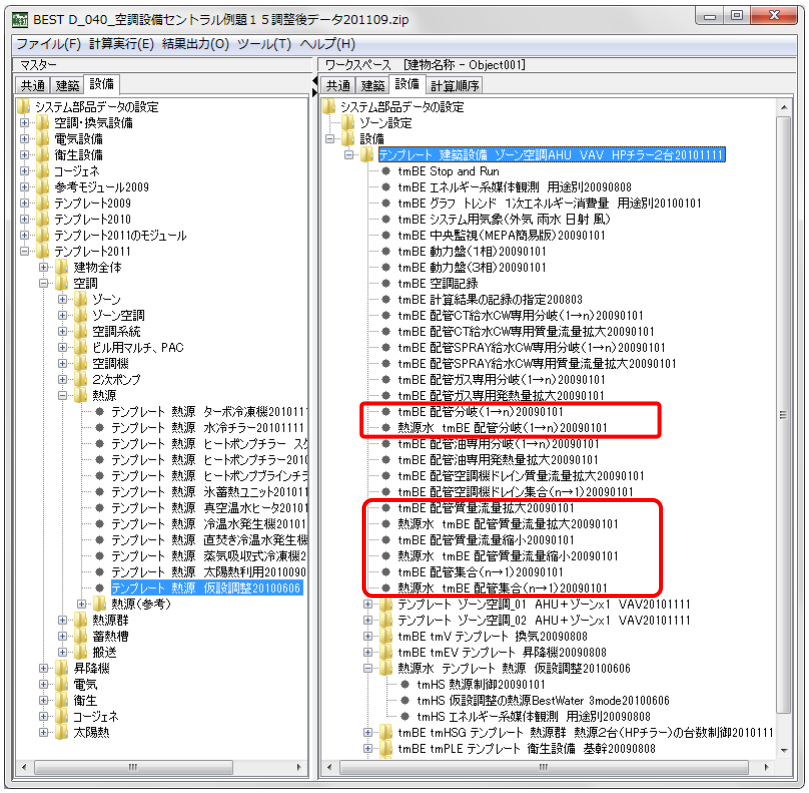
追加した４つのモジュールと仮設調整熱源テンプレートの

L2_recOut は「tmBE 空調記録」の L2_recIn へ、

L1_swcIn、L1_modIn は「tmBE 中央監視（MEPA 簡易版）20090101」

の L1_swcOutMain、L1_modOutMain へ

接続する。



HS 配管分岐・集合モジュールの仕様の調整

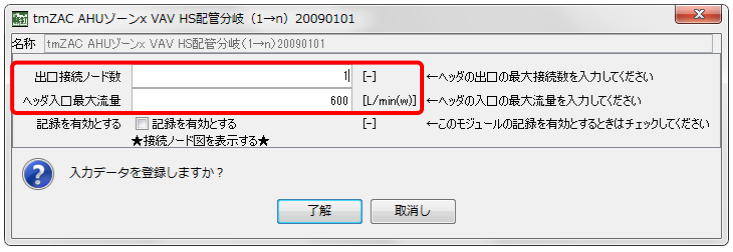
・熱源水　tmBE 配管分岐（1→ｎ）20090101

- 出口接続ノード数　→ 1　とする（シーケンス接続で接続状況を確認する）
- ヘッダ入口最大流量　→ 600L/min　とする



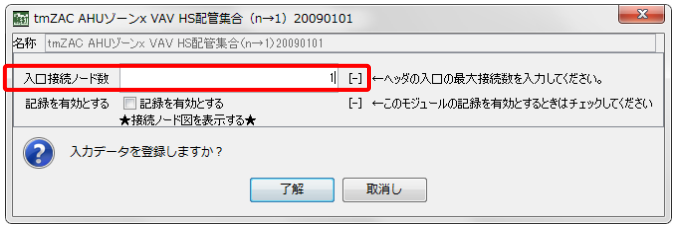
・tmZAC AHU ゾーン x VAV HS 配管分岐（1→n）20090101　（×2 系統ある）

- 出口接続ノード数　→ 1　とする（シーケンス接続で接続状況を確認する）
- ヘッダ入口最大流量　→ 600L/min　とする



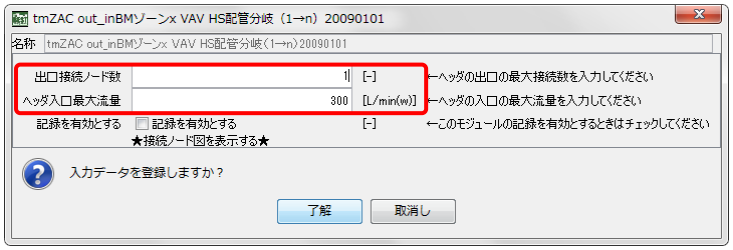
・tmZAC AHU ゾーン x VAV HS 配管集合（n→1）20090101　（× 2 系統ある）

- 入口接続ノード数　→ 1　とする（シーケンス接続で接続状況を確認する）



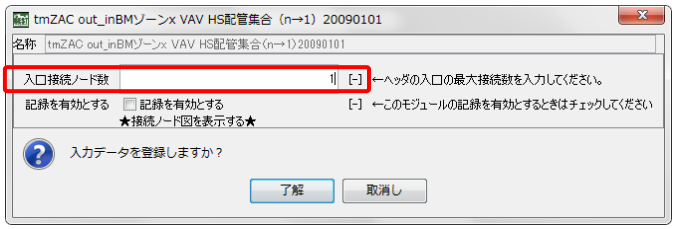
・tmZAC out_inBM ゾーン x VAV HS 配管分岐（1→n）20090101（× 2 系統ある）

- 出口接続ノード数　→ 1　とする（シーケンス接続で接続状況を確認する）
- ヘッダ入口最大流量　→ 300L/min　とする

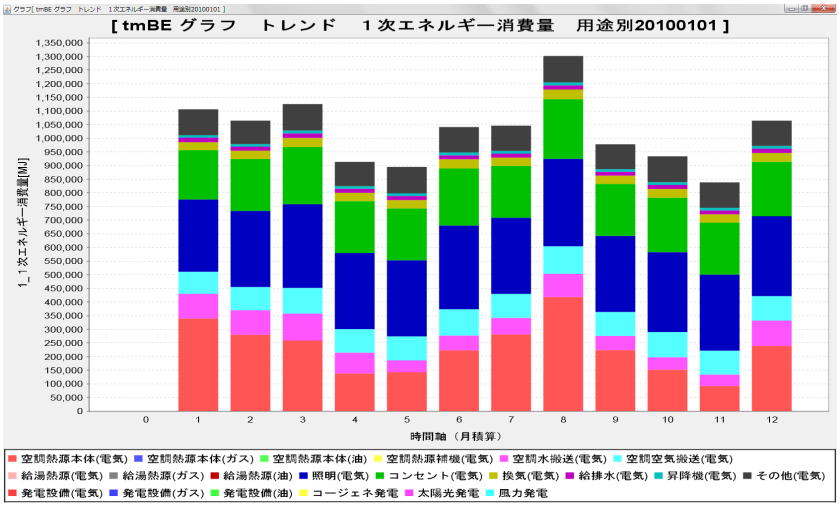


・tmZAC out_inBM ゾーン x VAV HS 配管集合（n→1）20090101（× 2 系統ある）

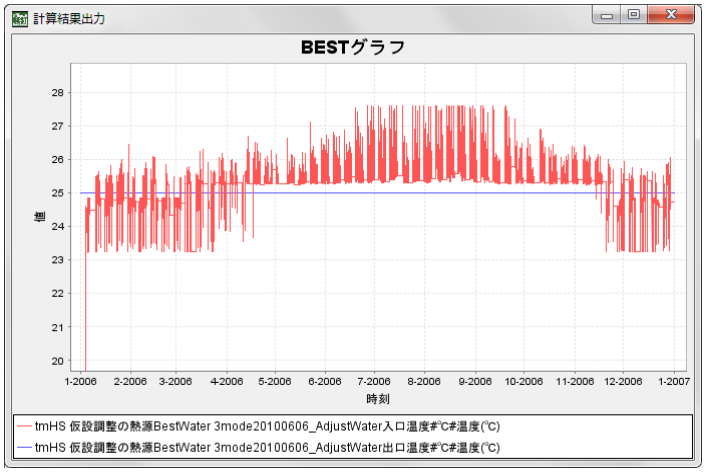
- 入口接続ノード数　→ 1　とする（シーケンス接続で接続状況を確認する）



下図は各月の一次エネルギー消費量を表したグラフである。

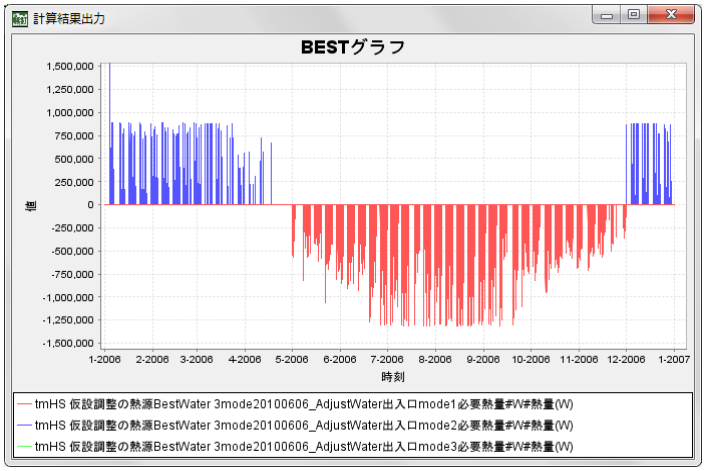


下図は仮設調整熱源テンプレートの熱源水の出入り口温度の年間の変動状況である。



下図は仮設調整熱源の自動算出した必要熱量である。

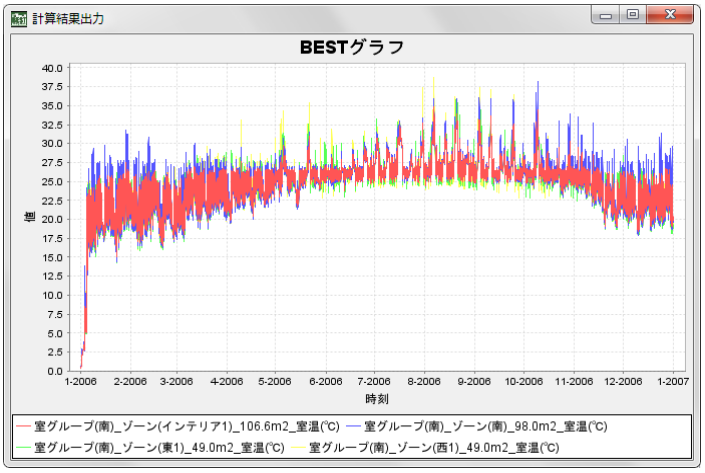
正が加熱必要熱量、負が冷却必要熱量となっている。



☞　熱源水用の容量設定の参考にできる。

下図は南系統の室内温度の年間の変動状況である。

22～26℃を目標に冷暖房がされている。



4　各種テンプレートの解説

4.1　テンプレート「ゾーン」の概要

「ゾーンテンプレート」は、その中に複数のゾーンモジュール（負荷計算側とシステム側を関連付ける役割を担当し相互の情報の受渡しを行っている）を含む。

これらのゾーンは送風系統が同じであるという設定で、SA 側と RA 側のダクティングがなされている。SA 側には VAV ユニットが各ゾーン専用で接続してあり、テンプレート内の VAV ユニットの合計風量を算出し空調機ファンへ伝達する役割の VAVFan 制御モジュールとの間の信号線が接続してある。

また、ゾーンモジュールへの照明とコンセントの電力供給（消費電力）として照明分電盤とコンセント分電盤のモジュールを含み、分電盤とゾーンの間の電力接続がされている。

テンプレート内のエネルギー消費量を分類集計するエネルギー系媒体観測モジュールは、照明分電盤、コンセント分電盤、動力盤（３相）、動力盤（単相）の電力を観察するよう接続されている。

図 4-1 は、５ゾーンを含むゾーンテンプレートの実装例を表現したものである。

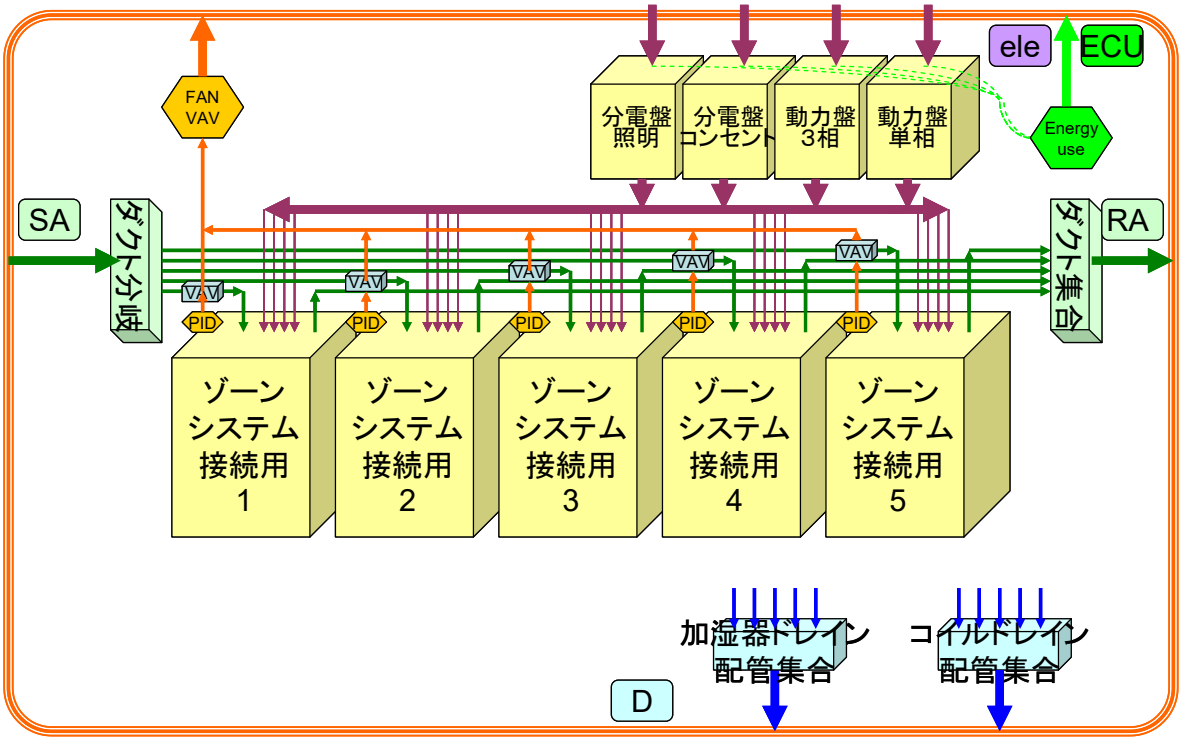


図 4-1 ゾーンテンプレートの実装例（ゾーンを5個含む例）

ゾーンテンプレートの特徴は次の通りである。

- 複数のゾーンシステム接続用モジュール（建物負荷計算側とシステム側の中継役）が含まれている。（x 5、 x 10、 x 20　の数字は内部のゾーン数を表す）
- テンプレート外部の空調機などからの給気を各ゾーンへ分配し、各ゾーンからの還気を集合して外部へ返すように、テンプレート内部は接続済である。
- 給気の各ゾーンへの分配風量は、各ゾーンへ接続された VAV ユニットモジュールで設定する。CAV ゾーンテンプレートにも VAV ユニットがあるが、CAV ユニットとして機能するよう設定されている。（201109 版より。これより以前はゾーン数の均等割りで送風）
- ゾーンテンプレート内への FCU や加湿器などを追加した場合に発生する、コイルおよび加湿器ドレイン配管が外部へ排水できるよう、ドレイン配管集合モジュール（未接続のドレイン入口を 5 個用意）がコイル用と加湿機用に用意されている。
- 分電盤照明は各ゾーンの照明電力へ、分電盤コンセントは各ゾーンのコンセント電力へ接続されている。負荷計算で設定した照明と機器の消費電力は、ゾーンシステム接続用モジュールから取出され、接続された分電盤照明と分電盤コンセントで集計され、テンプレート外部へテンプレートの合計値が伝達されるように、テンプレート内部が接続済である。
- 動力盤 3 相、動力盤単相が用意されている。2 次側は何も接続されていない。ゾーンテンプレートの内部に動力にかかわるモジュールを追加した場合に、これらへ接続が必要である。

4.1.1 テンプレート「ゾーン」の Shell について

「ゾーン空調テンプレート」の Shell は、次表に示すノードを備えている。

ゾーンを空調するために必要な、給気、還気、冷温水配管、給水、ドレイン、制御信号、室環境情報、照明やコンセントなどの電力や燃料などが主な接続ノードである。

表 4-1 テンプレート「ゾーン」の Shell

AaaTemplateShellZonesModule20090808			
外側への接続ノード			内側への接続ノード
L2_recOut	出	記録	L2_recTIn
L1_swcIn	入	on/off信号など	L1_swcTOut
L1_modIn	入	mod信号など	L1_modTOut
L1_swcInZone	入	on/off信号など	L1_swcTOutZone
L1_modInZone	入	mod信号など	L1_modTOutZone
L0_airOut	出	空気	L0_airTIn
L0_airIn	入	空気	L0_airTOut
L0_watOutCHR	出	冷温水還り	L0_watTInCHR
L0_watInCH	入	冷温水	L0_watTOutCH
L0_watOutHR	出	温水還り	L0_watTInHR
L0_watInH	入	温水	L0_watTOutH
L0_watOutDcoil	出	ドレイン/コイル	L0_watTInDcoil
L0_watOutDspray	出	ドレイン/加湿器	L0_watTInDspray
L0_watInCW	入	CW	L0_watTOutCW
L0_valOutVAVFlowRate	出	VAV質量流量	L0_valTInVAVFlowRate
L0_valOutCtrlOptimumTempConOpe	出	VAV温度補償量	L0_valTInCtrlOptimumTempConOpe
L0_envOut	出	室環境情報	L0_envTIn
L0_eleInLighting	入	電力/照明	L0_eleTOutLighting
L0_eleInConcent	入	電力/コンセント	L0_eleTOutConcent
L0_eleIn1	入	電力単相	L0_eleTOut1
L0_eleIn3	入	電力三相	L0_eleTOut3
L0_ecuOut	出	エネルギー消費量内訳	L0_ecuTIn
L0_rcuOut	出	資源消費量内訳（調整中）	L0_rcuTIn

4.1.2 テンプレート「ゾーン」の実装例

「ゾーン空調」テンプレートの実装例を示す。
下図のマスターツリーの展開した「ゾーン（フォルダ）」のものが実装されている。
（2011/09/30 時点）

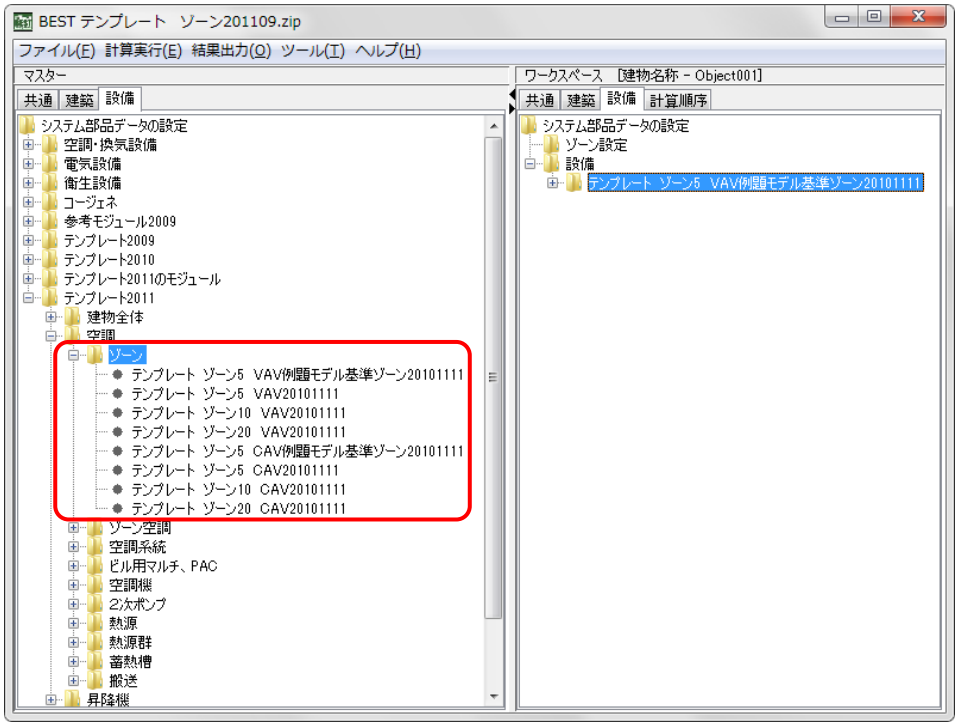


図　4-2「ゾーン」テンプレートの実装例（プログラム実行画面より）

・ ゾーンテンプレートの実装例

テンプレート　ゾーン 5　VAV 例題モデル基準ゾーン 20101111 ゾーンが 1 組
テンプレート　ゾーン 5　VAV20101111 ゾーンが 5 組
テンプレート　ゾーン 10　VAV20101111 ゾーンが 10 組
テンプレート　ゾーン 20　VAV20101111 ゾーンが 20 組

テンプレート　ゾーン 5　CAV 例題モデル基準ゾーン 20101111　ゾーンが 1 組
テンプレート　ゾーン 5　CAV20101111 ゾーンが 5 組
テンプレート　ゾーン 10　CAV20101111 ゾーンが 10 組
テンプレート　ゾーン 20　CAV20101111 ゾーンが 20 組

4.1.3 テンプレート「ゾーン」のモジュール構成と内側のノード接続について

4.1.3.1 テンプレート ゾーン5 VAV 例題モデル基準ゾーン 20101111 のモジュール構成と内側の接続について

・ ゾーンテンプレートを構成するモジュールは次図の関係となっている。

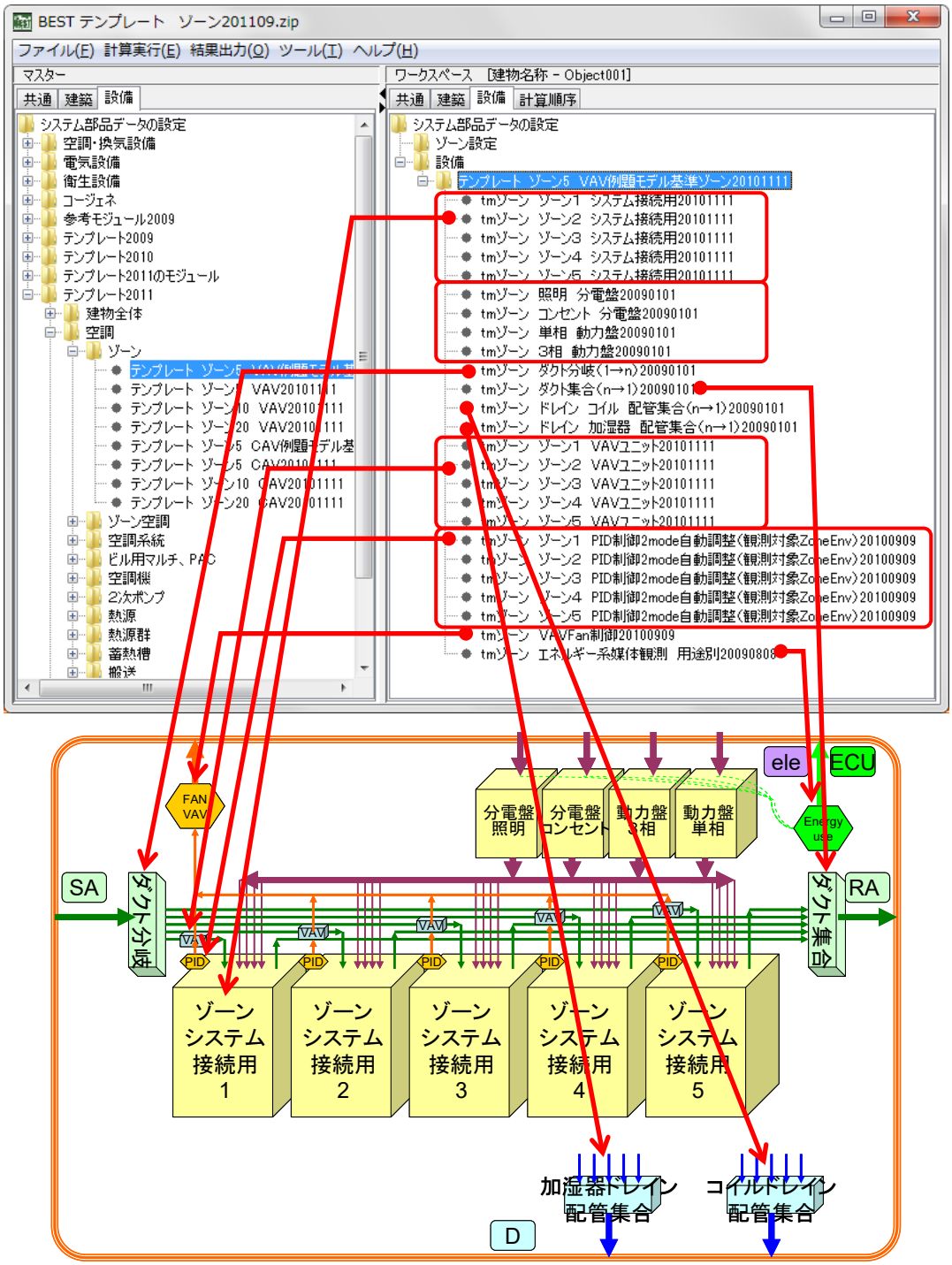
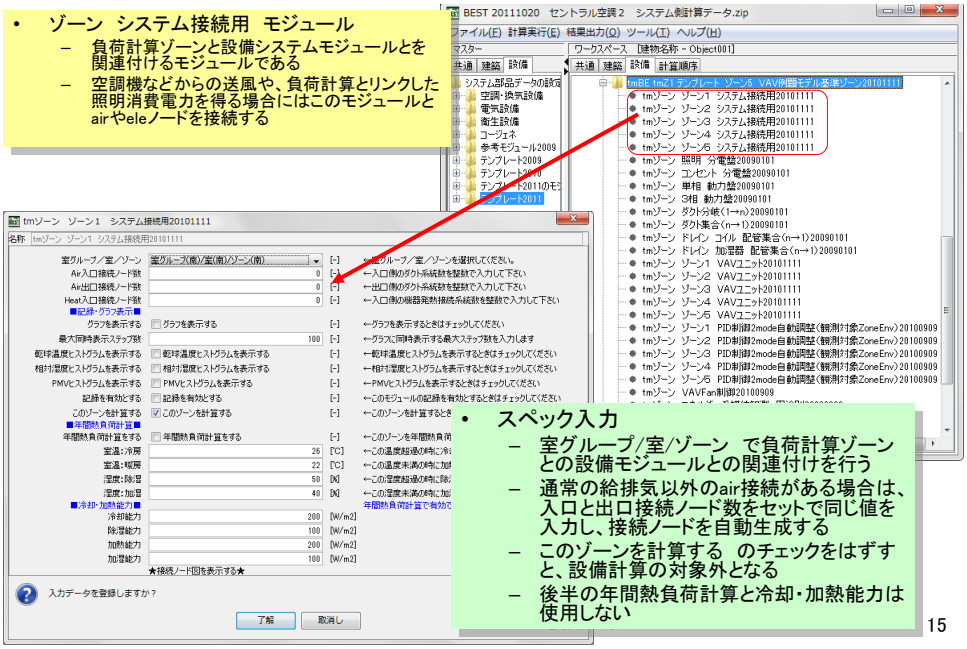


図 4-3 テンプレートを構成するモジュール

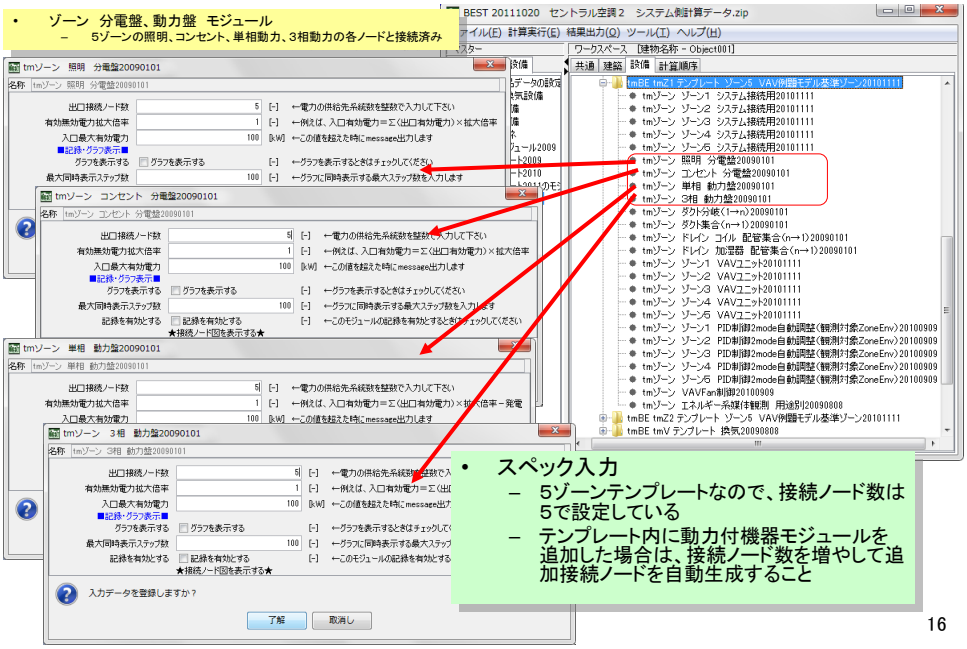
4.1.3.2 テンプレート ゾーン 5VAV 例題モデル基準ゾーン 20101111 のモジュールについて

・ ゾーンテンプレート構成モジュール（システム接続用モジュール）

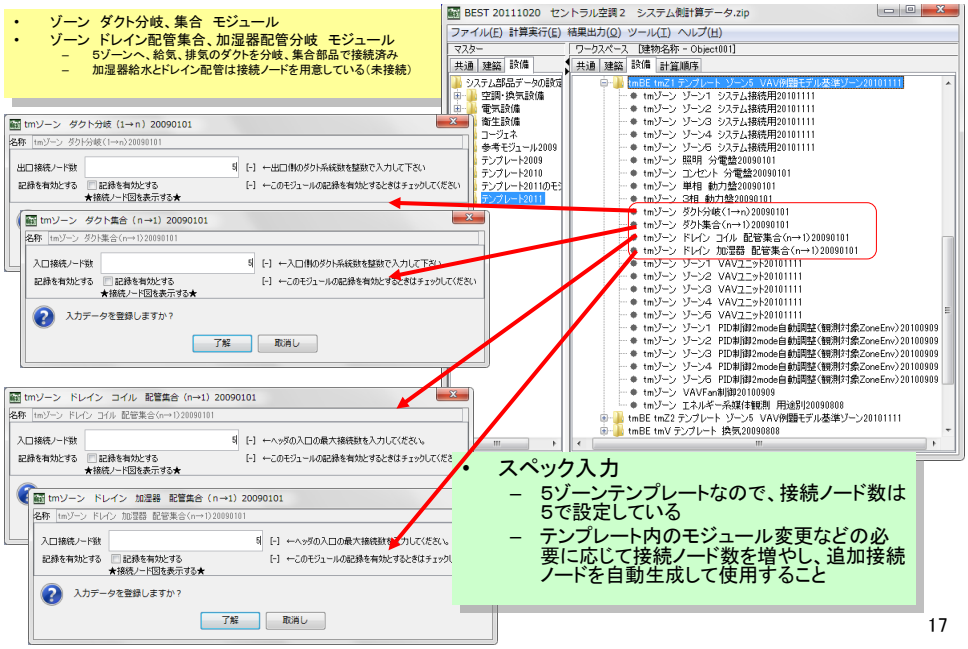


☞計算を有効とするゾーンはゾーン番号の若い順で使用する。例えば、計算有効なゾーンが３ゾーンの場合、ゾーン１からゾーン３を使用する。

・ ゾーンテンプレート構成モジュール（分電盤、動力盤モジュール）



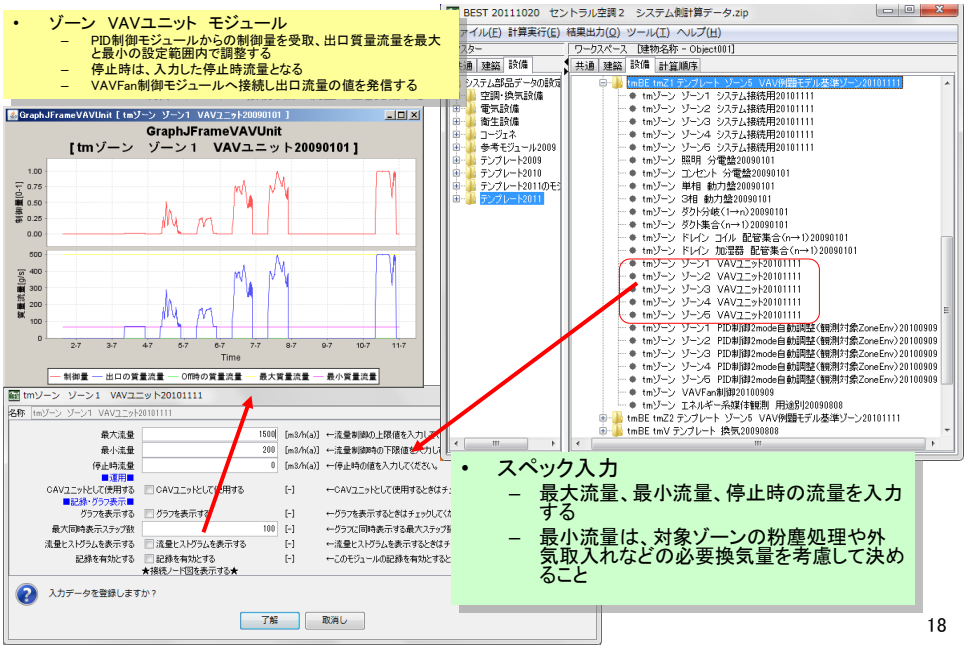
・　ゾーンテンプレート構成モジュール（ダクト分岐集合、ドレイン配管集合モジュール）



☞ダクト分岐の出口、ダクト集合の入口はそれぞれ５個の接続ノード（L0_airOut[0]～[4]、L0_airIn[0]～[4]）があり、順番にゾーン１からゾーン５に接続されている。

☞接続ノード数は、計算有効なゾーン数に合わせます。接続ノード数を増やす場合は、増やしたノードについてシーケンス接続の設定が必要となる。

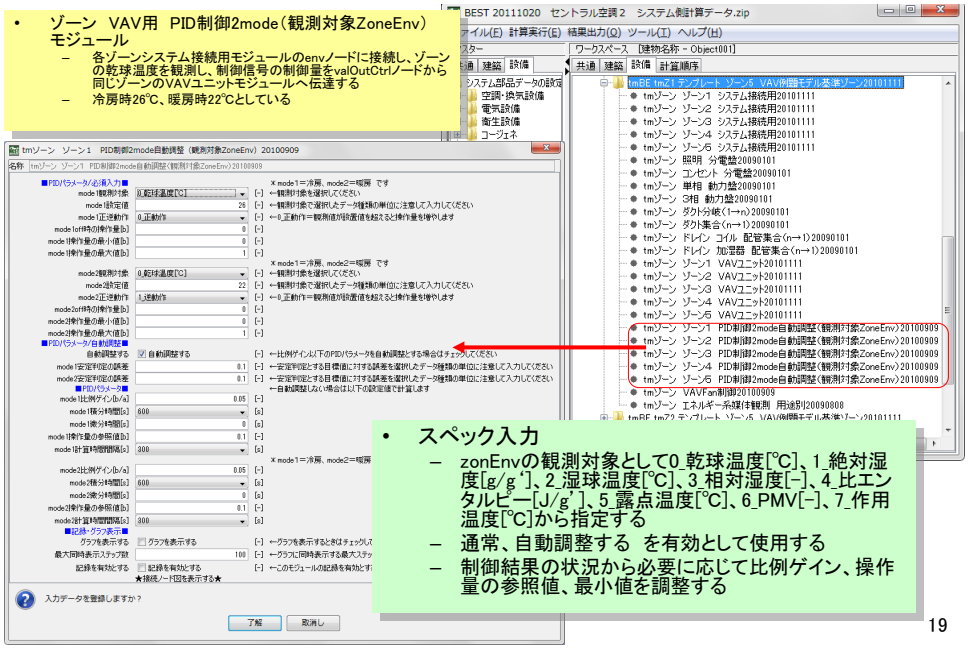
・ ゾーンテンプレート構成モジュール（VAV ユニットモジュール）



☞各ゾーンへの最大流量、最小流量を調整する。

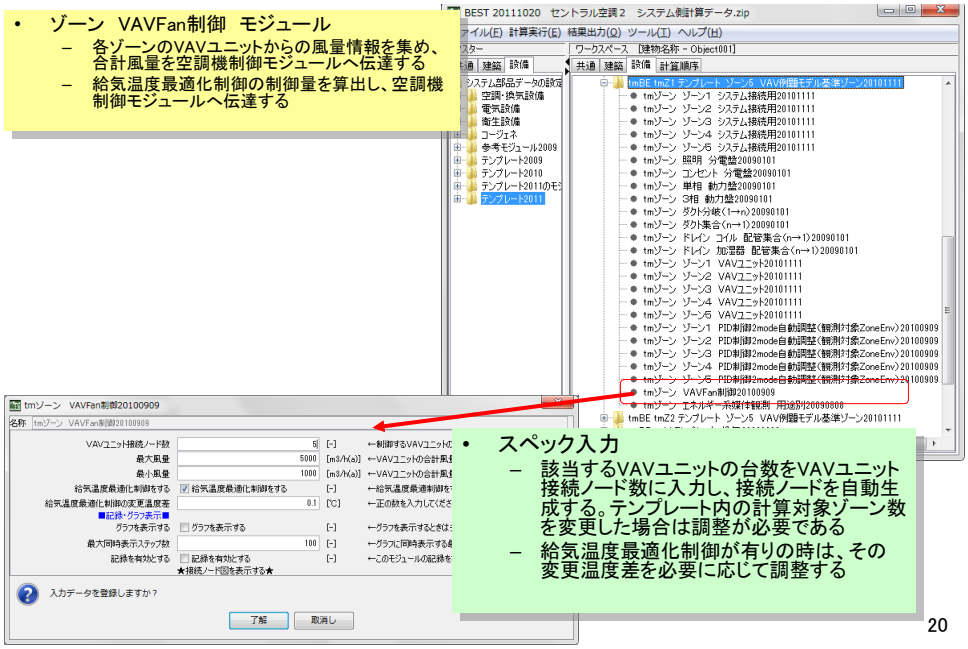
☞CAV タイプのゾーンテンプレートでは「CAV ユニットとして使用する」が有効となっており、最大風量を送る CAV ユニットとして機能するようになっている。

・ ゾーンテンプレート構成モジュール（VAV 用 PID 制御 2 mode（観測対象 ZoneEnv）モジュール）



☞PID 制御モジュールの観測対象は、ゾーンモジュールからの Env 媒体の要素の「乾球温度」で設定している。

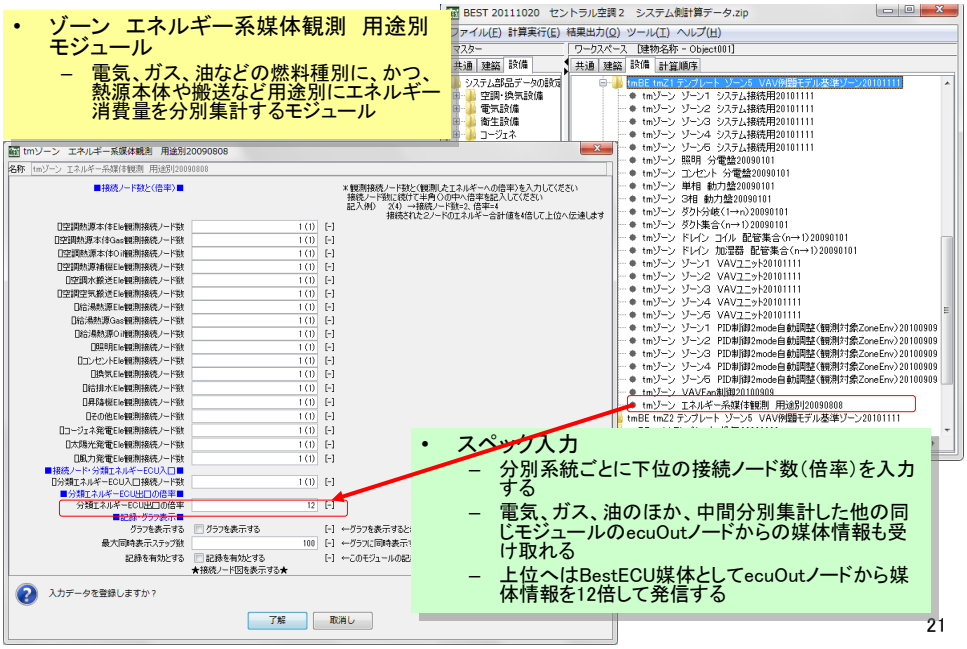
・ ゾーンテンプレート構成モジュール（VAVFan 制御モジュール）



☞テンプレート内の有効な VAV ユニットの合計風量の、最大風量と最小風量を入力する。

☞接続ノード数は、計算有効なゾーン数に合わせる。接続ノード数を増やす場合は、増やしたノードについてシーケンス接続の設定が必要となる。

・　ゾーンテンプレート構成モジュール（エネルギー系媒体観測　用途別モジュール）



接続状況　空調熱源本体主機（電気）L0_eleObsHSMain[0]⇔3 相動力盤
　　空調空気搬送（電気）　L0_eleObsACfan[0]⇔単相動力盤
　　照明（電気）　L0_eleObsLighting[0]⇔照明分電盤
　　コンセント（電気）　L0_eleObsConcent[0] ⇔コンセント分電盤

☞「分類エネルギーECU 出口の倍率」は、例題モデル基準ゾーンでは 12（基準階が 12 フロアと設定）に、それ以外の　ゾーン 5、ゾーン 10、ゾーン 20 テンプレートでは、「分類エネルギーECU 出口の倍率」は 1 にデフォルト値が設定されている。

4.2　テンプレート「ゾーン空調」の概要

「ゾーン空調テンプレート」は、ゾーンと二次側の空調設備を一体として扱うテンプレートである。テンプレート内部の二次側空調機器とゾーンに関わる部品は予めノードが接続済みで、これまで必要であった空調機とゾーンの接続、ビル用マルチの室内機と室外機間の接続や、室内機とゾーン間の接続などの作業が不要となっている。

テンプレート内の基本構成は図 4-4 に示すように、ゾーンモジュール、空調機モジュール、ビル用マルチモジュールなどのモジュールで構成するものや、「ゾーンテンプレート」、「空調機テンプレート」や「ビル用マルチテンプレート」などの複合テンプレートで構成するものがある。

☞　中には図 4-5 のように、空調機やビル用マルチなどの空調機器を含まずゾーンモジュールのみで構成するものもある。

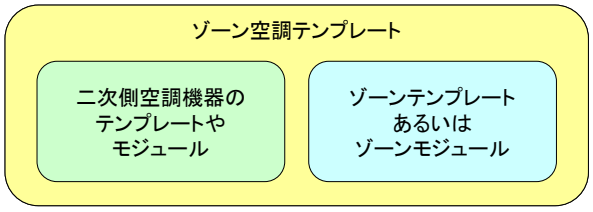


図 4-4 ゾーン空調テンプレートの基本構成（実装例）

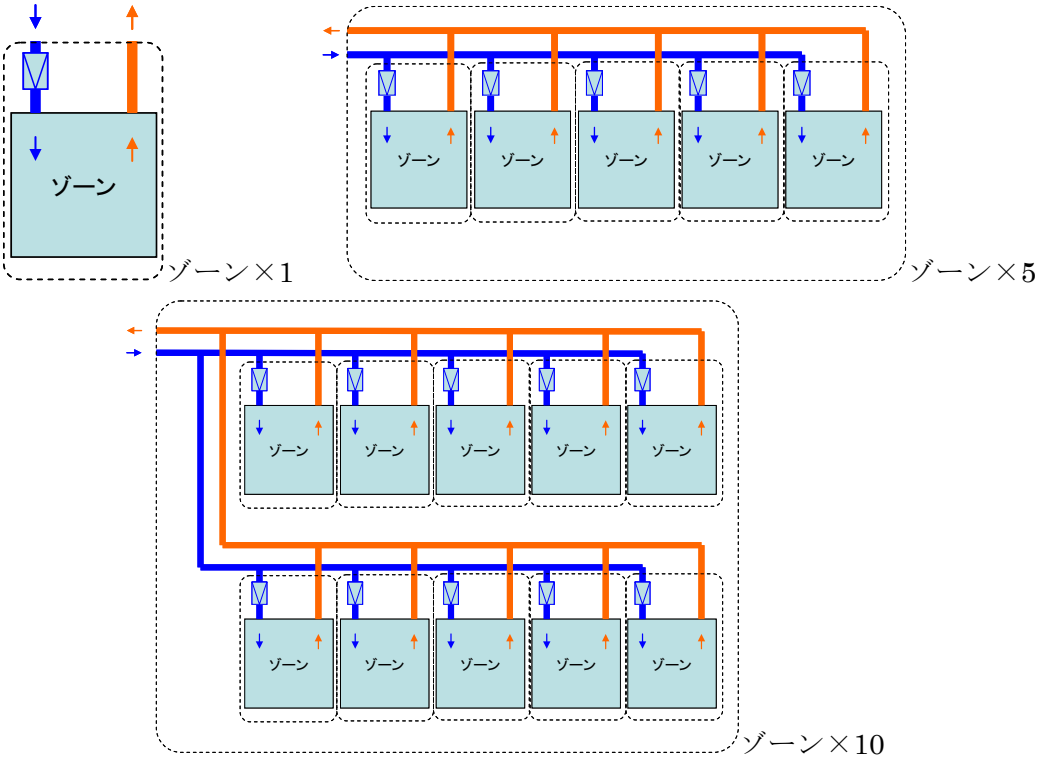


図 4-5 ゾーンのみで構成するゾーン空調テンプレートの例

「ゾーン空調テンプレート」を用いると次のような作業が容易に可能となる。

・　空調機の送風系統ゾーン数をテンプレート入替で簡単に変更できる。

例えば5ゾーン（テンプレート）から 10 ゾーン（テンプレート）へ増やすなど。☞図 4-6

・　ビル用マルチの室外機と室内機とゾーンが接続済みのものをテンプレートで一括登録できる。　☞　図 4-7

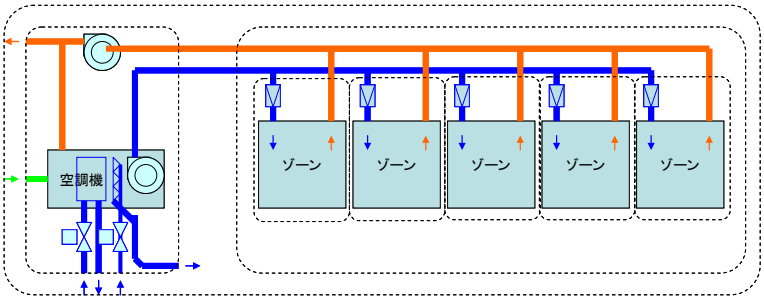
・　ビル用マルチの「室内機＋ゾーン」の組数をテンプレート入替で簡単に変更できる。

例えば「室内機＋ゾーン」が 10 組（テンプレート）から 20 組（テンプレート）へ増やすなどが簡単にできる。　☞　図 4-8

・　空調機＋ビル用マルチの 2 次側複合システムを構築できる。　☞　図 4-9

・　空調機の系統数をテンプレート入替で簡単に変更できる。（これは正確には「ゾーン空調テンプレート」と互換性をもつ「空調系統テンプレート」によるものである。）

例えば空調機 2 系統（テンプレート）から空調機 5 系統（テンプレート）へ増やすなどが簡単にできる。　☞　図 4-10



空調機＋ゾーン×5

↓

空調機＋ゾーン×10

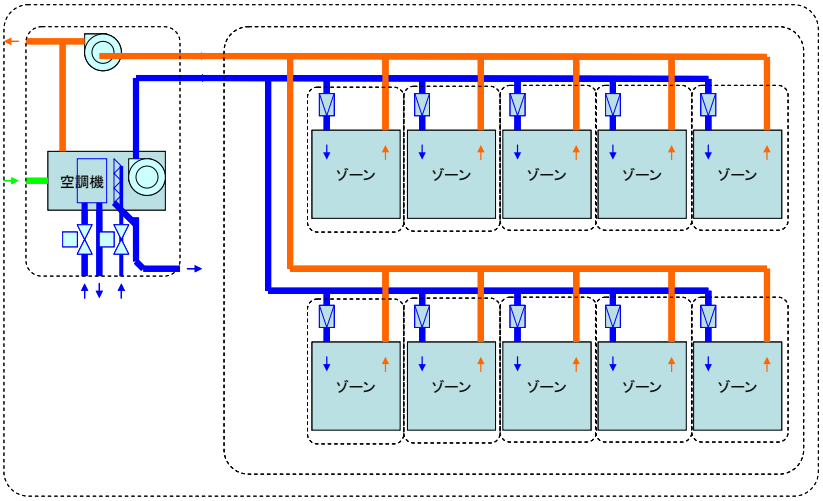


図 4-6 ゾーン空調テンプレートの特徴（実装例）

（空調機の送風系統のゾーン数を簡単に変更できる）

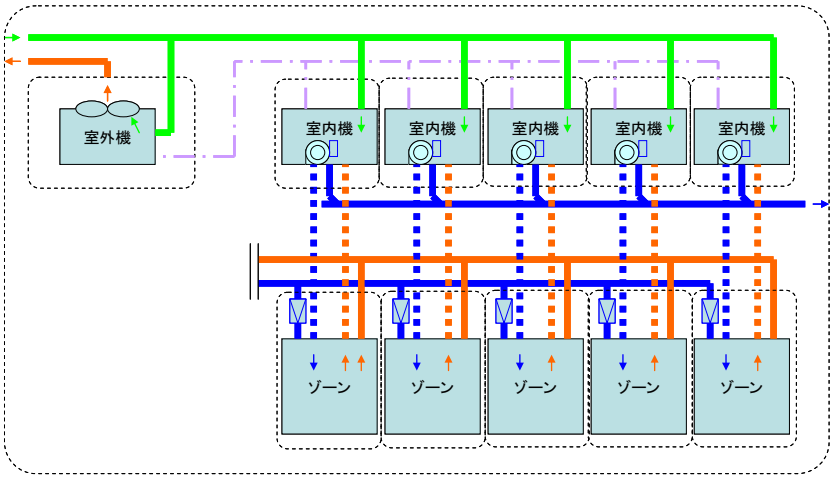


図 4-7 ゾーン空調テンプレートの特徴（実装例）

（ビル用マルチの室外機、室内機、ゾーンの一括登録）

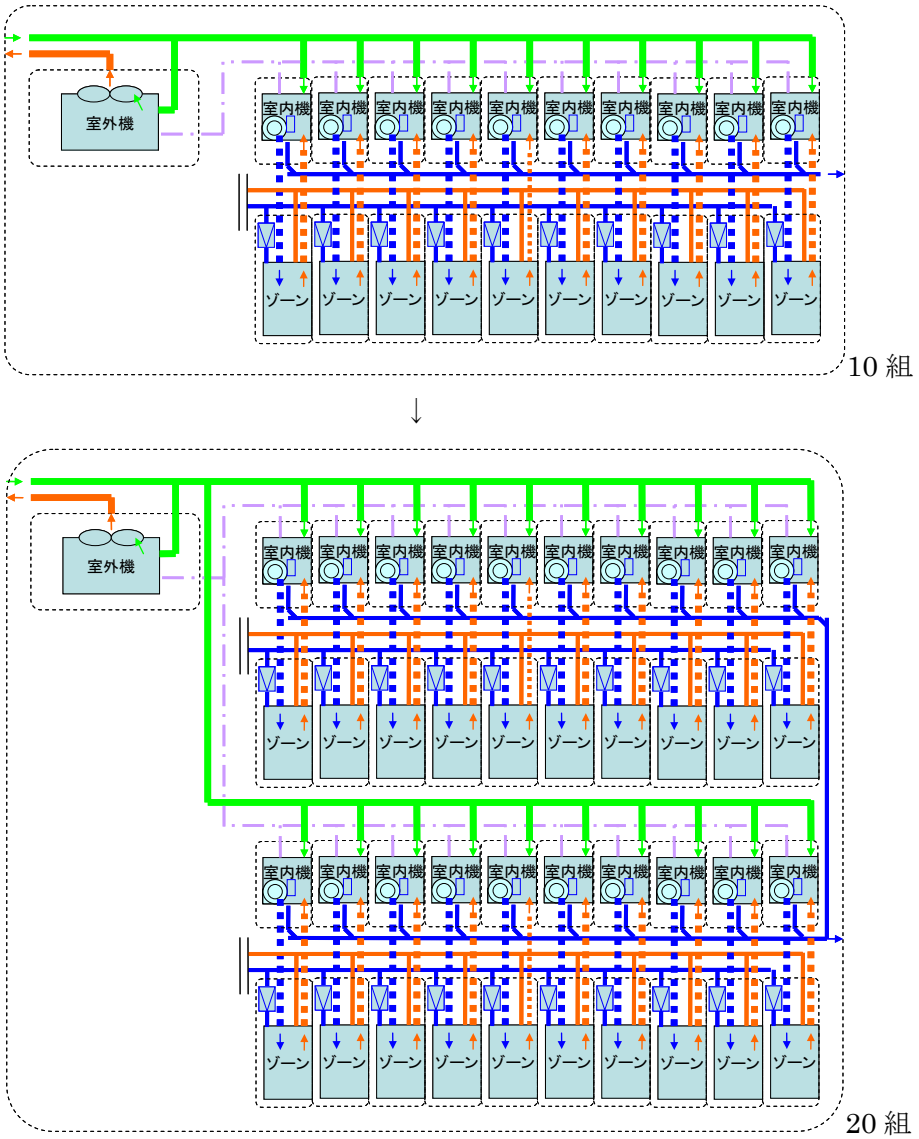


図 4-8 ゾーン空調テンプレートの特徴（実装例）

（ビル用マルチの「室内機＋ゾーン」の組数を 10 組から 20 組に簡単に変更）

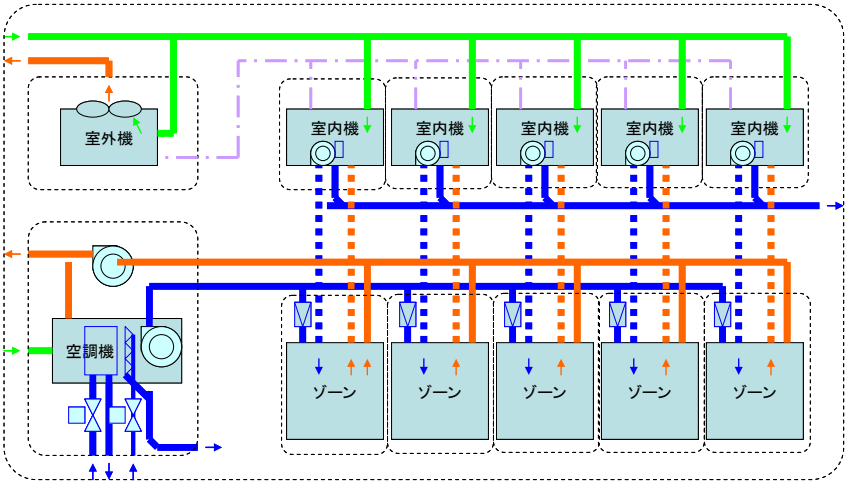
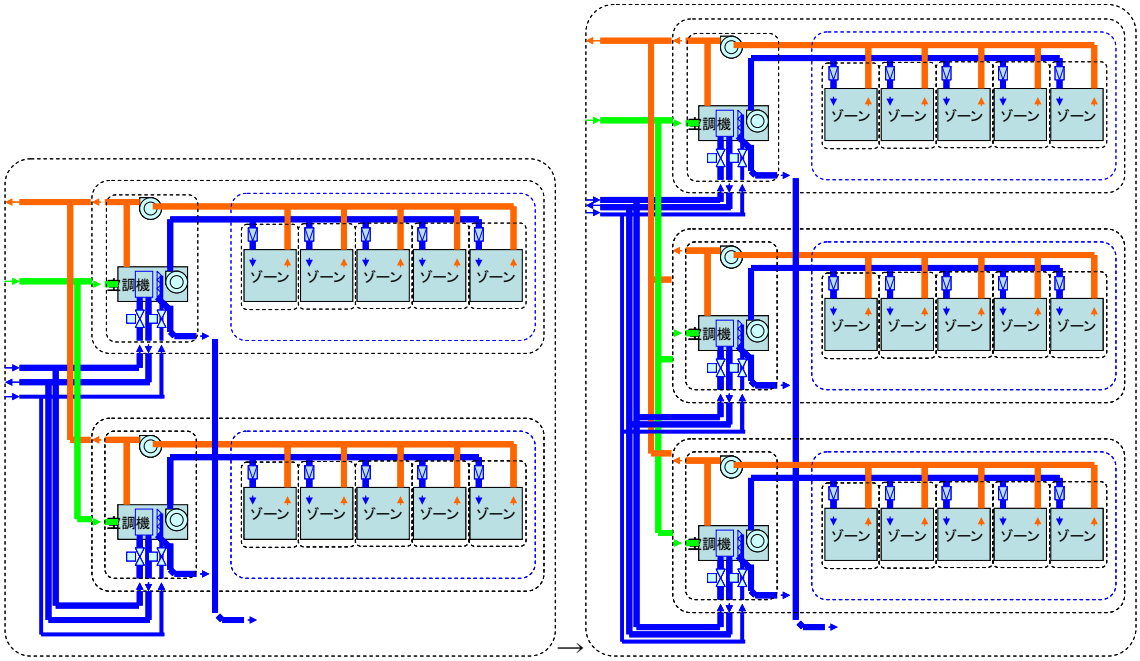


図 4-9 ゾーン空調テンプレートの特徴（実装例）

（空調機＋ビル用マルチの 2 次側複合システムの構築）



空調機× 2 台　　空調機× 3 台

図 4-10 ゾーン空調テンプレートの特徴（実装例）

（空調機の系統数を簡単に変更できる）

4.2.1 テンプレート「ゾーン空調」の Shell について

「ゾーン空調テンプレート」の Shell は、次表に示すノードを備えている。

ゾーンを空調するために必要な、給気、外気、排気、還気、冷温水配管、ビル用マルチの受渡し情報、給水、ドレイン、制御信号、室環境情報、電力や燃料などが主な接続ノードである。

表 4-2「ゾーン空調テンプレート」における Shell のノード

AaaTemplateShellACandZonesModule20101212 外側への接続ノード			内側への接続ノード
L2_recOut	出	記録	L2_recTIn
L1_swcIn	入	on/off信号など	L1_swcTOut
L1_modIn	入	mod信号など	L1_modTOut
L1_swcOut	出	on/off信号など	L1_swcTIn
L1_modOut	出	mod信号など	L1_modTIn
L1_swcInOA	入	on/off信号など	L1_swcTOutOA
L1_swcOutOA	出	on/off信号など	L1_swcTInOA
L1_swcInZone	入	on/off信号など	L1_swcTOutZone
L1_swcOutZone	出	on/off信号など	L1_swcTInZone
L1_modInZone	入	mod信号など	L1_modTOutZone
L1_modOutZone	出	mod信号など	L1_modTInZone
L1_modOutPID	出	mod信号など	L1_modTInPID
L1_modInPID	入	mod信号など	L1_modTOutPID
L1_swcOutVAV	出	on/off信号など	L1_swcTInVAV
L1_swcInVAV	入	on/off信号など	L1_swcTOutVAV
L1_modOutVAV	出	mod信号など	L1_modTInVAV
L1_modInVAV	入	mod信号など	L1_modTOutVAV
L0_airOut	出	空気	L0_airTIn
L0_airIn	入	空気	L0_airTOut
L0_airOutEA	出	排気	L0_airTInEA
L0_airInOA	入	外気	L0_airTOutOA
L0_airOutSA	出	給気	L0_airTInSA
L0_airInSA	入	給気	L0_airTOutSA
L0_airOutRA	出	還気	L0_airTInRA
L0_airInRA	入	還気	L0_airTOutRA
L0_airObs	観察	BestAir観察	L0_airTObs
L0_watOutCH	出	冷温水	L0_watTInCH
L0_watInCH	入	冷温水	L0_watTOutCH
L0_watOutH	出	温水	L0_watTInH
L0_watInH	入	温水	L0_watTOutH
L0_watOutHS	出	熱源水	L0_watTInHS
L0_watInHS	入	熱源水	L0_watTOutHS
L0_watOutD	出	ドレイン	L0_watTInD
L0_watOutDcoil	出	ドレイン/コイル	L0_watTInDcoil
L0_watOutDspray	出	ドレイン/加湿器	L0_watTInDspray
L0_watInCW	入	CW	L0_watTOutCW
L0_watObs	観察	BestWater観察	L0_watTObs
L0_valOutCtrl	出	BestValue　制御量	L0_valTInCtrl
L0_valInCtrl	入	BestValue　制御量	L0_valTOutCtrl
L0_valOutVAVFlowRate	出	BestValue　VAV質量流量	L0_valTInVAVFlowRate
L0_valInVAVFlowRate	入	BestValue　VAV質量流量	L0_valTOutVAVFlowRate
L0_valOutCtrlOptimumTempConOpe	出	BestValue　VAV温度補償	L0_valTInCtrlOptimumTempConOpe
L0_valInCtrlOptimumTempConOpe	入	BestValue　VAV温度補償	L0_valTOutCtrlOptimumTempConOpe
L0_valOutLine	出	ビル用マルチ内外機間の受渡情報	L0_valTInLine
L0_valInLine	入	ビル用マルチ内外機間の受渡情報	L0_valTOutLine
L0_valObs	観察	BestValue観察	L0_valTObs
L0_envOut	出	室環境情報	L0_envTIn
L0_envIn	入	室環境情報	L0_envTOut
L0_envObs	観察	室環境情報観察	L0_envTObs
L0_heaOut	出	熱（調整中）	L0_heaTIn
L0_heaIn	入	熱（調整中）	L0_heaTOut
L0_heaObs	観察	熱（調整中）観察	L0_heaTObs
L0_eleIn1	入	電力単相	L0_eleTOut1
L0_eleIn3	入	電力三相	L0_eleTOut3
L0_eleInLighting	入	電力/照明	L0_eleTOutLighting
L0_eleInConcent	入	電力/コンセント	L0_eleTOutConcent
L0_eleOutGEN	出	電力/発電	L0_eleTInGEN
L0_eleObs	観察	BestElectricity観察	L0_eleTObs
L0_gasIn	入	ガス	L0_gasTOut
L0_oilIn	入	油	L0_oilTOut
L0_sunIn	入	日射情報	L0_sunTOut
L0_winIn	入	風情報	L0_winTOut
L0_watInRain	入	雨水	L0_watTOutRain
L0_ecuOut	出	エネルギー消費量内訳	L0_ecuTIn
L0_rcuOut	出	資源消費量内訳（調整中）	L0_rcuTIn

4.2.2 テンプレート「ゾーン空調」の実装例

「ゾーン空調」テンプレートの実装例を示す。
下図のマスターツリーの展開した「ゾーン空調（フォルダ）」のものが実装されている。（2011/09/30 時点）

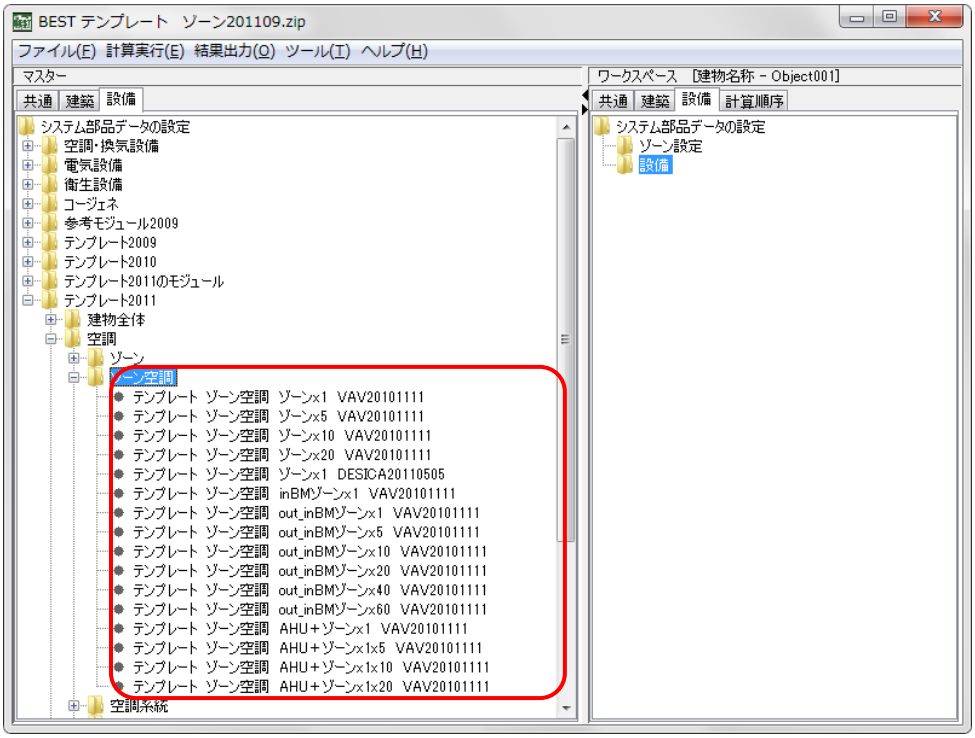


図　4-11「ゾーン空調」テンプレートの実装例（プログラム実行画面より）

・ ゾーンだけを含む送風ダクト系の実装例　☞ 図 4-5 参照

テンプレート　ゾーン空調　ゾーン x1　VAV20101111ゾーンが 1 組
テンプレート　ゾーン空調　ゾーン x5　VAV20101111ゾーンが 5 組
テンプレート　ゾーン空調　ゾーン x10　VAV20101111ゾーンが 10 組
テンプレート　ゾーン空調　ゾーン x20　VAV20101111ゾーンが 20 組

・ ビル用マルチ空調系統の二次側の実装例　☞ 図 4-7　図 4-8 参照

テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x1　VAV20101111 ゾーンが 1 組
テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x5　VAV20101111 ゾーンが 5 組
テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x10　VAV20101111 ゾーンが 10 組
テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x20　VAV20101111 ゾーンが 20 組
テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x40　VAV20101111 ゾーンが 40 組
テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x60　VAV20101111 ゾーンが 60 組

・ 空調機系統の二次側の実装例　☞ 図 4-6 参照

テンプレート　ゾーン空調　AHU+ゾーン x1　VAV20101111　ゾーンが 1 組
テンプレート　ゾーン空調　AHU+ゾーン x5　VAV20101111　ゾーンが 5 組
テンプレート　ゾーン空調　AHU+ゾーン x10　VAV20101111ゾーンが 10 組
テンプレート　ゾーン空調　AHU+ゾーン x20　VAV20101111ゾーンが 20 組

4.2.3 テンプレート「ゾーン空調」のモジュール構成と内側のノード接続について

4.2.3.1 ゾーンだけを含む送風ダクト系のモジュール構成と内側の接続について

①「 テンプレート　ゾーン空調　ゾーン x1 VAV20101111 」

ゾーン（システム接続用）モジュールが 1 個で構成したテンプレートである。

このモジュールに対して SA と RA が 2 系統（空調機系と補助系）接続済みである。補助系は FCU やビル用マルチの室内機との接続を想定している。

VAV システムに対応しており、VAV ユニットモジュールが SA ダクト側に接続済である。

VAV ユニットを制御する専用の PID 制御モジュールによって風量を制御する。

PID 制御モジュールの観測対象は、ゾーンモジュールからの Env 媒体の要素の「乾球温度」で設定している。

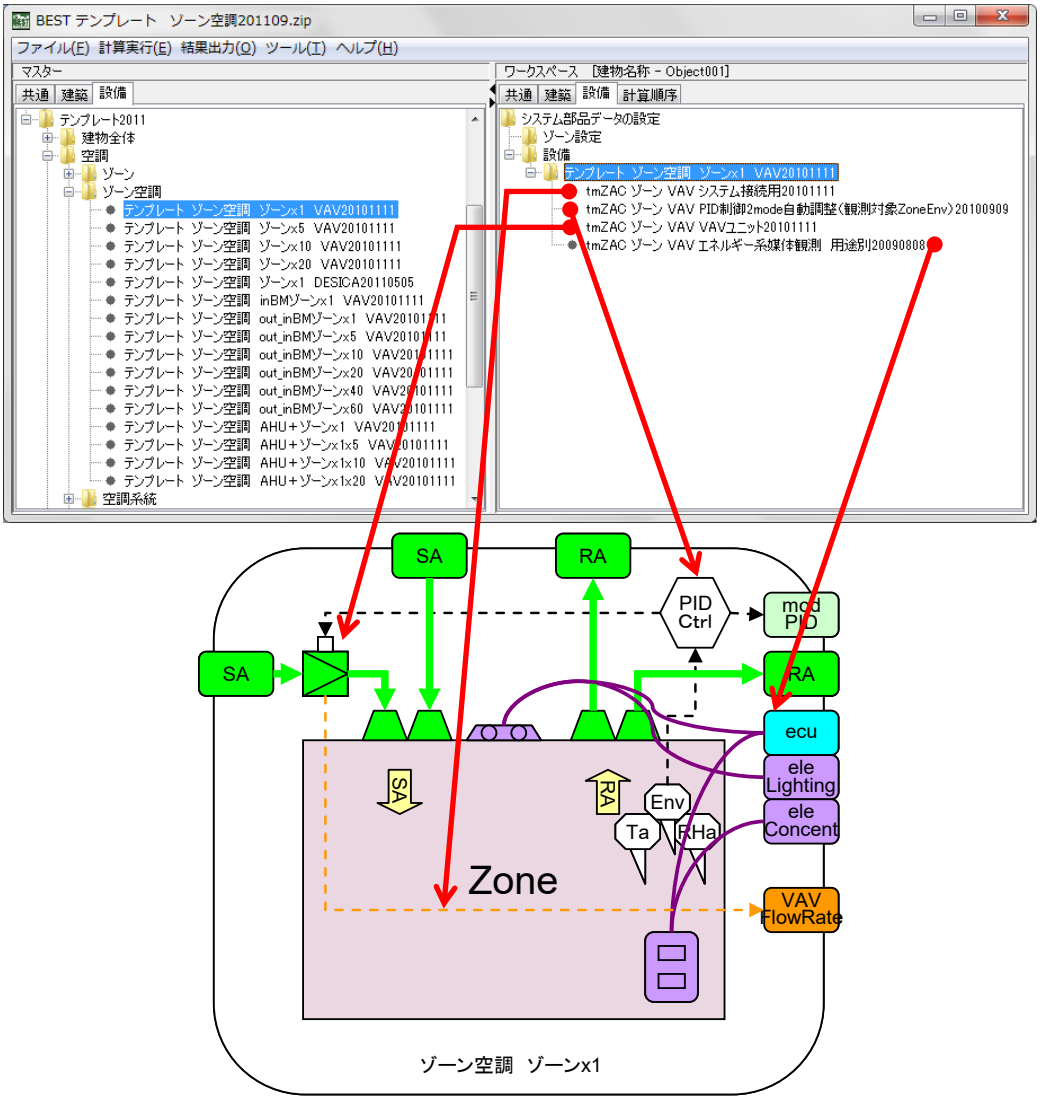


図 4-12 テンプレート ゾーン空調 ゾーン x1 VAV20101111

②「 テンプレート　ゾーン空調　ゾーン x5 VAV20101111 」

前節の「ゾーン x1 VAV20101111」テンプレートを 5 個含み、それらへの SA、RA、照明電力、コンセント電力、個々の VAV 風量情報などを接続済みとしたテンプレートである。

☞　図 4-5　も参照すること。

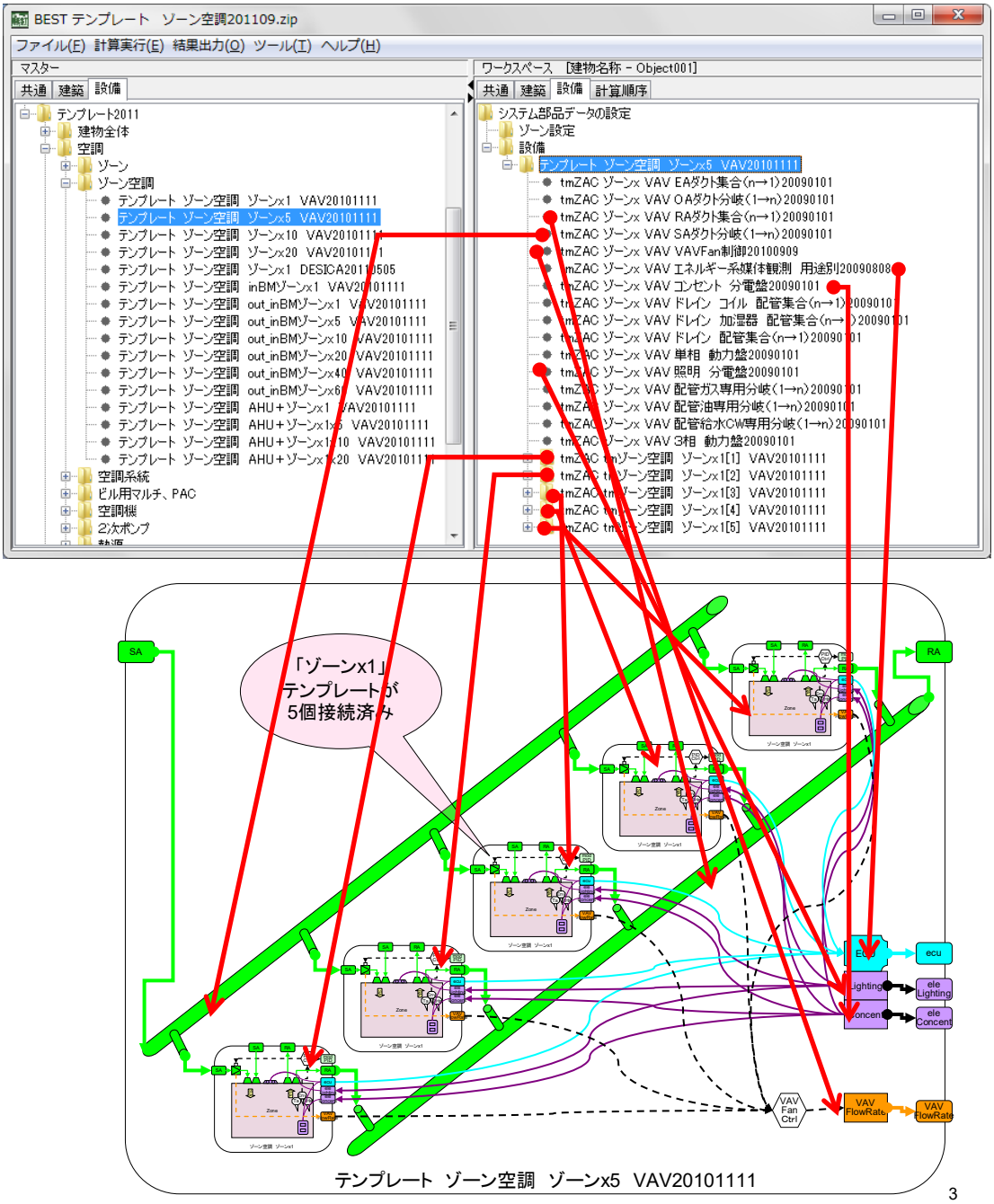


図 4-13 テンプレート　ゾーン空調　ゾーン x5 VAV20101111

4.2.3.2 ビル用マルチ空調系統の二次側のモジュール構成と内側の接続について

①「 テンプレート　ゾーン空調　inBM ゾーン x1 VAV20101111 」

「ゾーン x1 VAV20101111」テンプレートと「ビル用マルチの室内機」テンプレートで構成したものである。室内機とゾーン間の SA、RA は接続済みである。室内機の動力は、3 相動力盤に接続している。

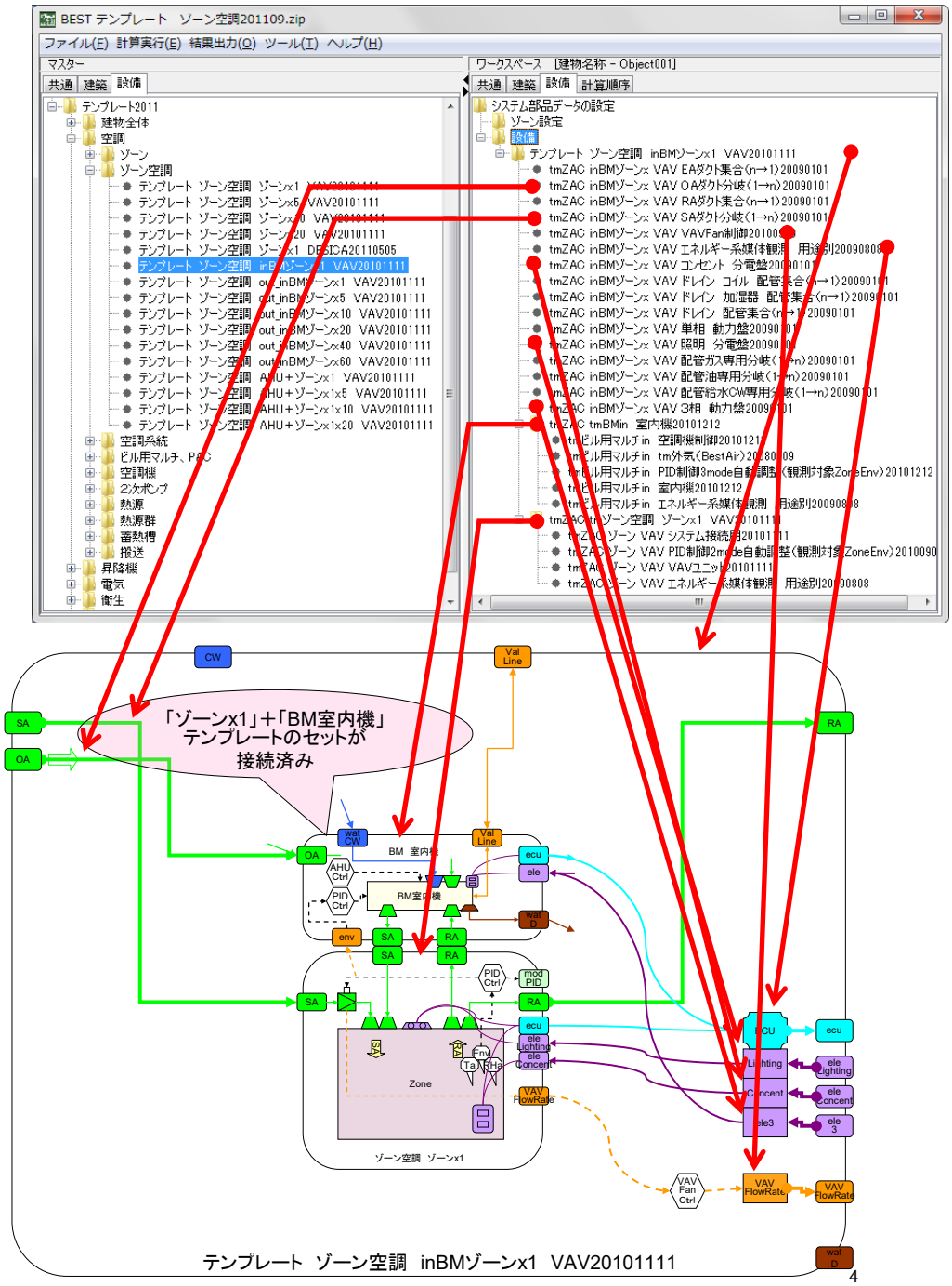


図　4-14 テンプレート　ゾーン空調　inBM ゾーン x1 VAV20101111

②「 テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x1 VAV20101111 」

「ゾーン x1 VAV20101111」テンプレートと「ビル用マルチの室内機」テンプレートと「ビル用マルチの室外機」テンプレートで構成したものである。店舗用のパッケージエアコンなどに相当する。室内機とゾーン間の SA、RA や室内機と室外機間の冷媒や情報媒体は接続済みである。

室内機および室外機の動力は、3 相動力盤に接続している。

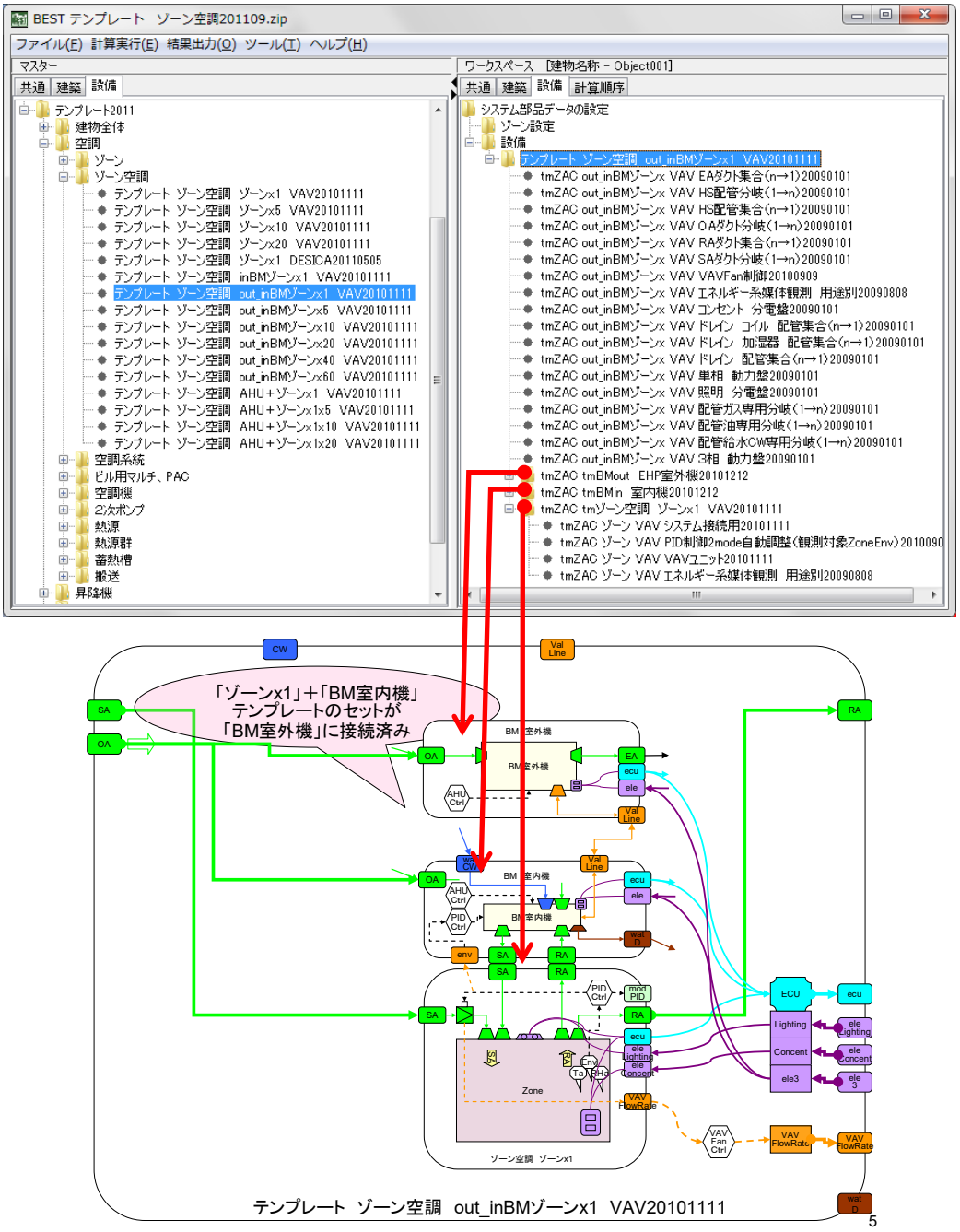


図 4-15 テンプレート ゾーン空調 out_inBM ゾーン x1 VAV20101111

③ 「 テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x5 VAV20101111 」

「ゾーン x1 VAV20101111」テンプレート 5 個と「ビル用マルチの室内機」テンプレート 5 個と「ビル用マルチの室外機」テンプレート 1 個で構成したものである。

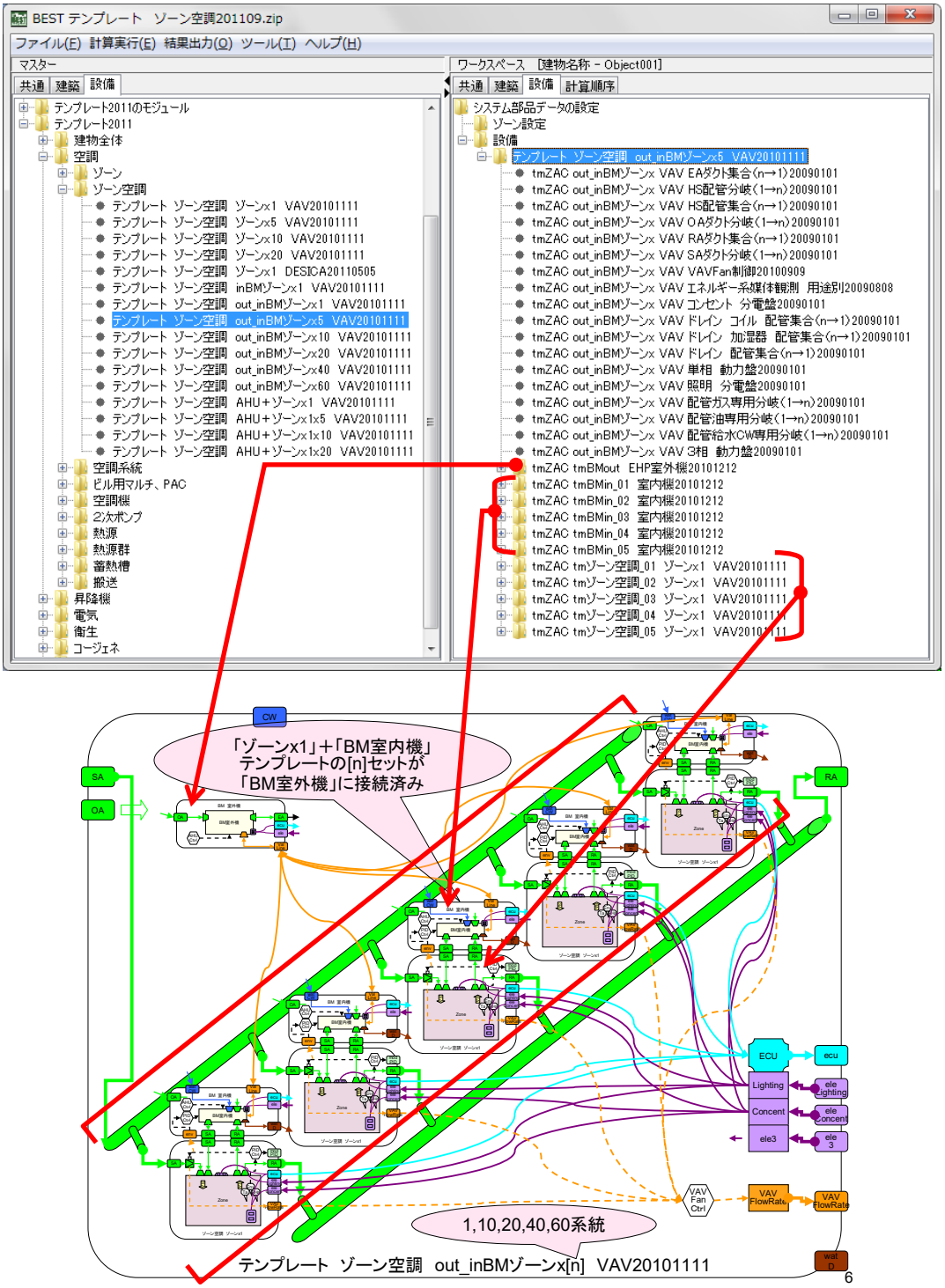


図 4-16 テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x5 VAV20101111

4.2.3.3 空調機系統の二次側のモジュール構成と内側の接続について

①「 テンプレート　ゾーン空調　AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111 」

「空調機 VAV1 コイル 20101010」テンプレートと 5 組の「ゾーン x1 VAV20101111」テンプレートで構成した複合テンプレートである。空調機と 5 組のゾーンは SA、RA、VAV 風量制御情報などを接続済みである。

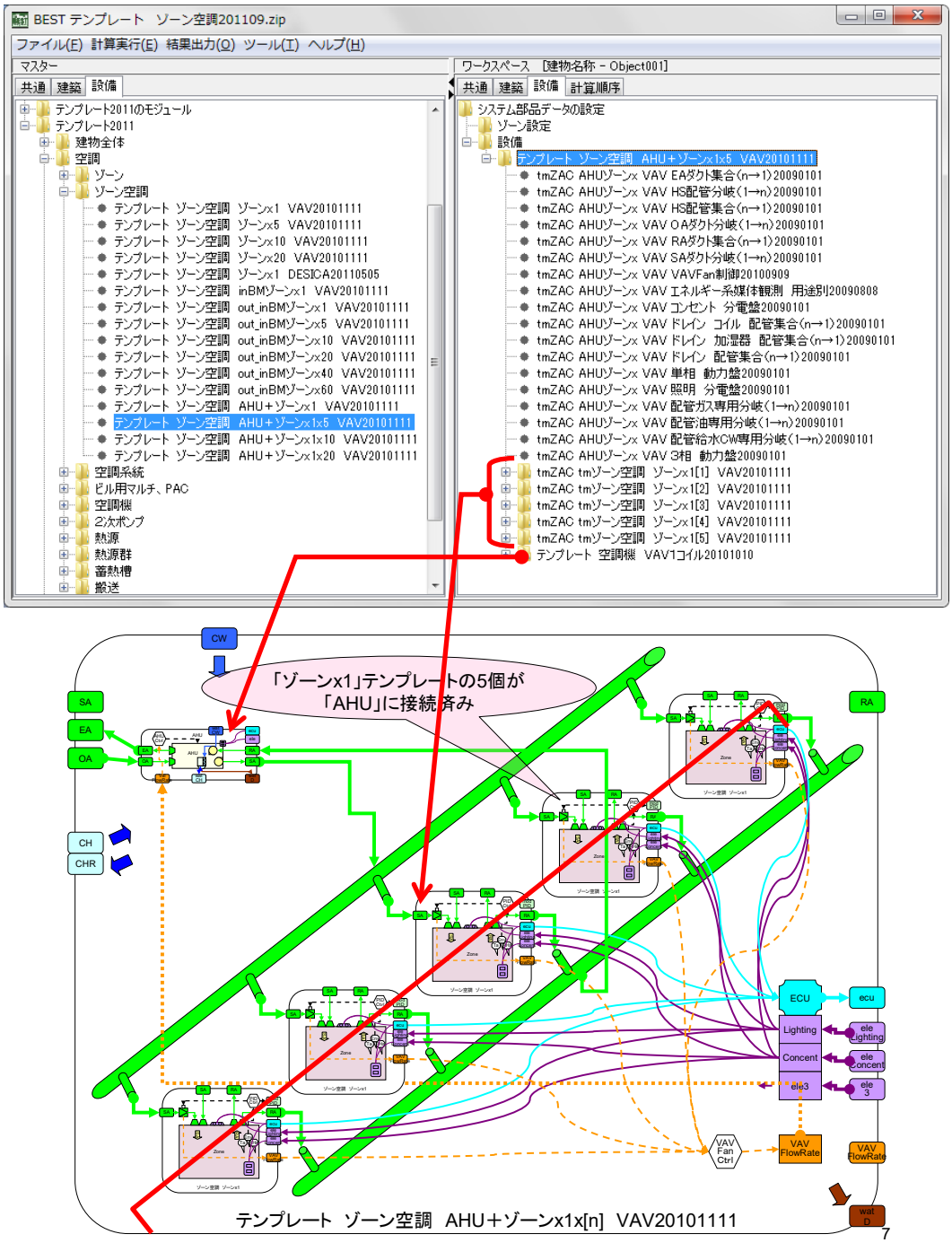


図 4-17 テンプレート　ゾーン空調　AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111

4.2.3.4 複合モジュールの内部構成の入替による複雑なシステムへの展開

「空調ゾーン」の複合実装テンプレートの構成テンプレートを入替えることで色々なシステムを簡単に構築することが可能である。

例えば「テンプレート　ゾーン空調　AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111」のゾーンの一部を「テンプレート　ゾーン空調　out_inBM ゾーン x n VAV20101111」に入替えると空調機+ビル用マルチの併用システムが構築できる。また、ゾーンの一部を「テンプレート　ゾーン空調　ゾーン x n VAV20101111」に入替えることで空調系統の対象ゾーン数を簡単に増やすことができる。　　☞　図 4-18

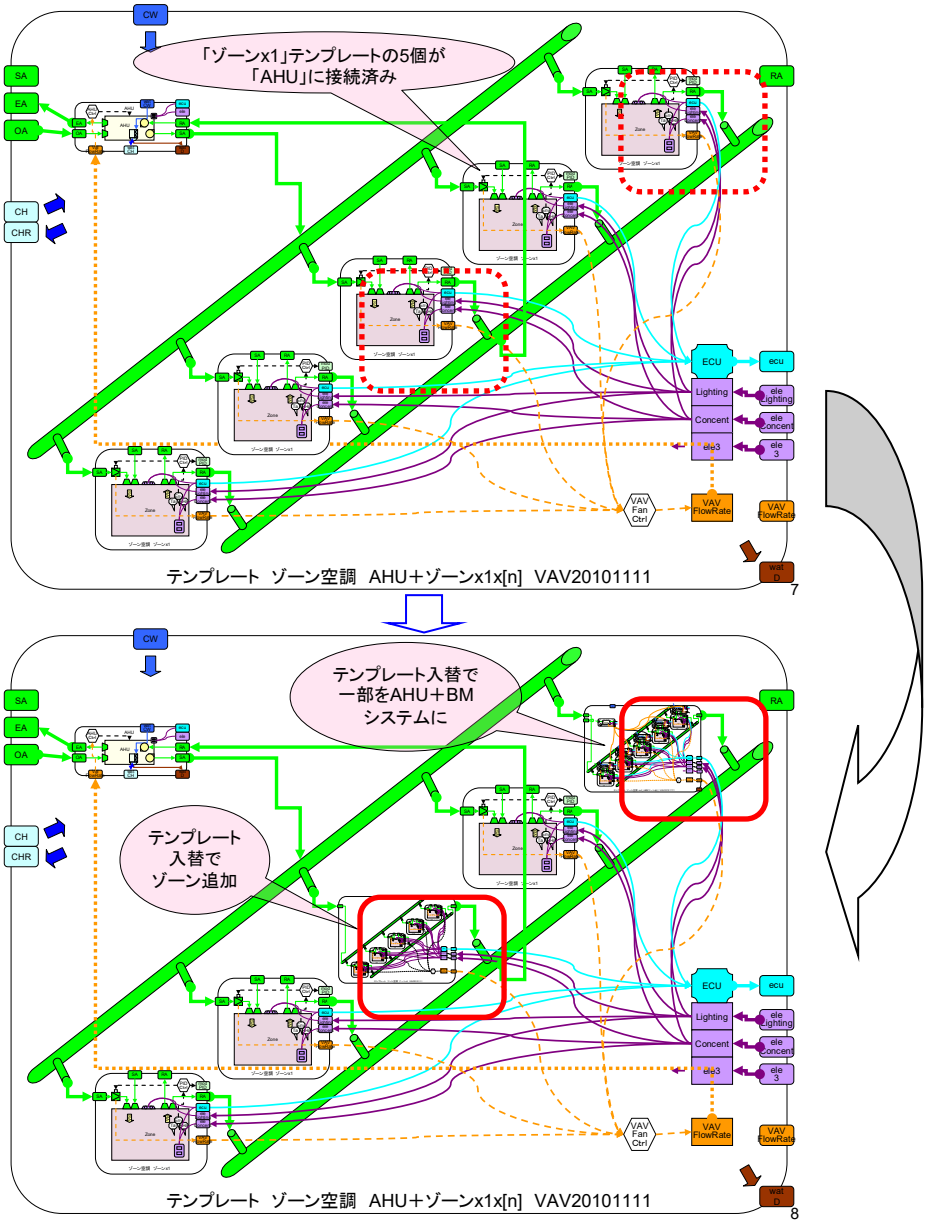
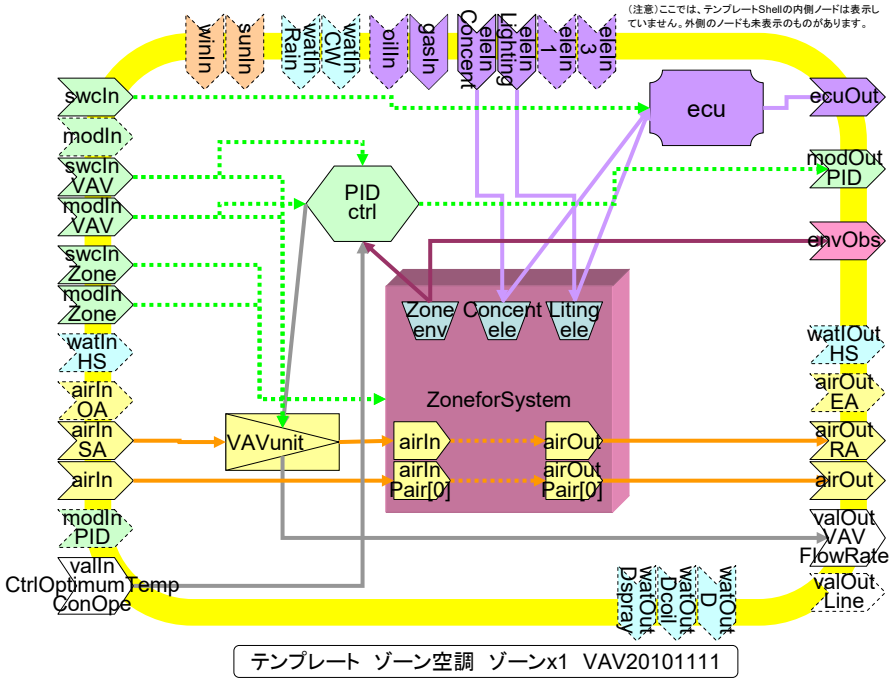
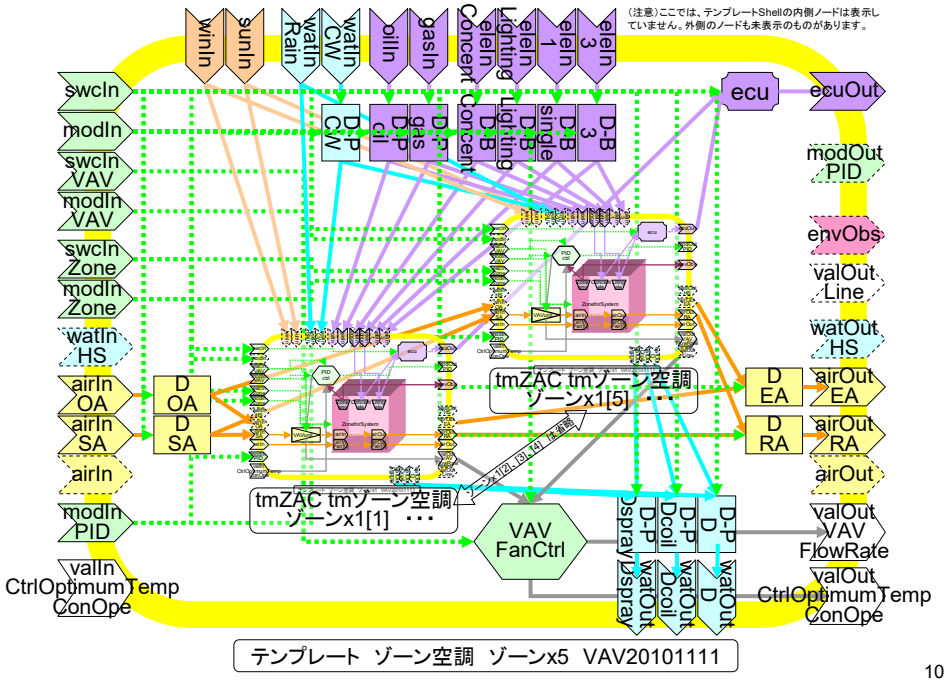


図 4-18 複雑なシステムへの展開例

4.2.3.5 「ゾーン空調テンプレート」の内部構成の参考詳細図

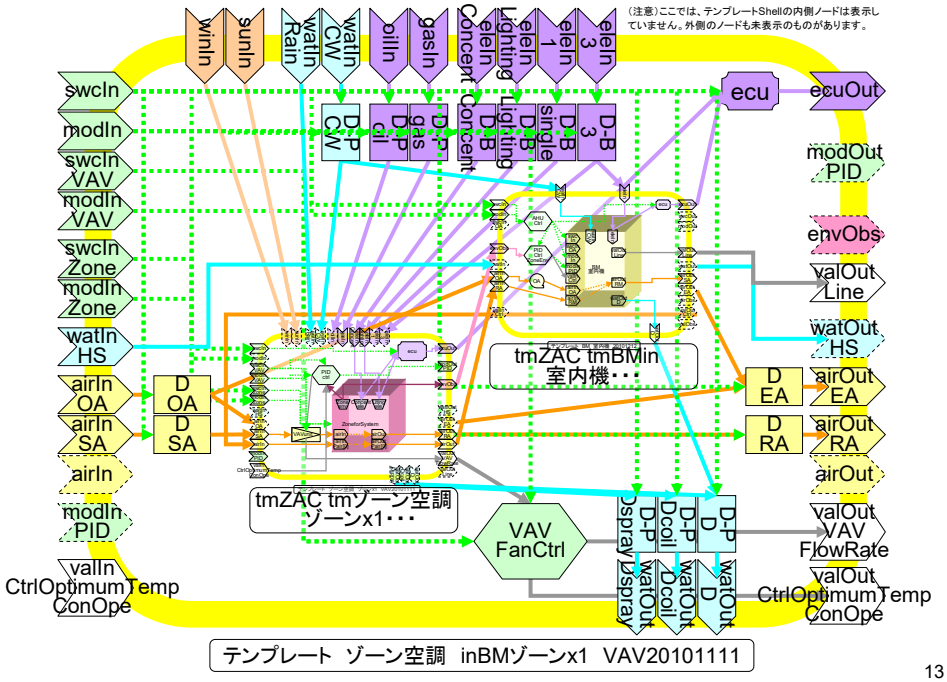


9



10

図 4-19「ゾーン空調テンプレート」の内部構成の参考詳細図（1）



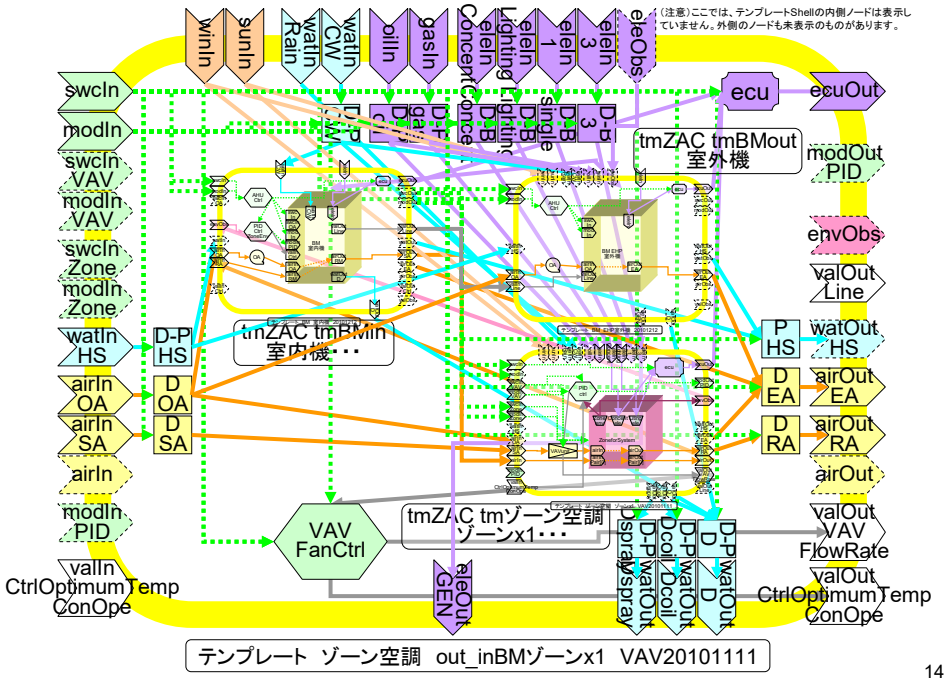
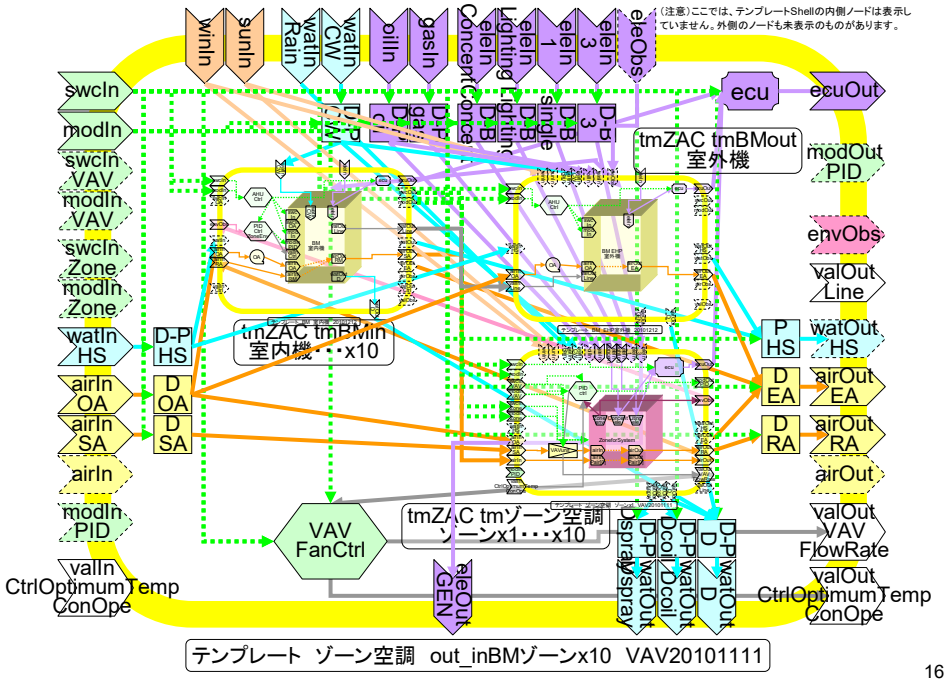


図 4-20「ゾーン空調テンプレート」の内部構成の参考詳細図（2）



16

図 4-21「ゾーン空調テンプレート」の内部構成の参考詳細図（3）

4.3 テンプレート「空調系統」の概要

4.3.1 「空調系統テンプレート」について

「空調系統テンプレート」は、「ゾーン空調テンプレート」と同じ Shell を使用している。

「空調系統テンプレート」の実装例としては、下図のマスターツリーの展開した「空調系統（フォルダ）」のものが実装されている。（2011/09/30 時点）

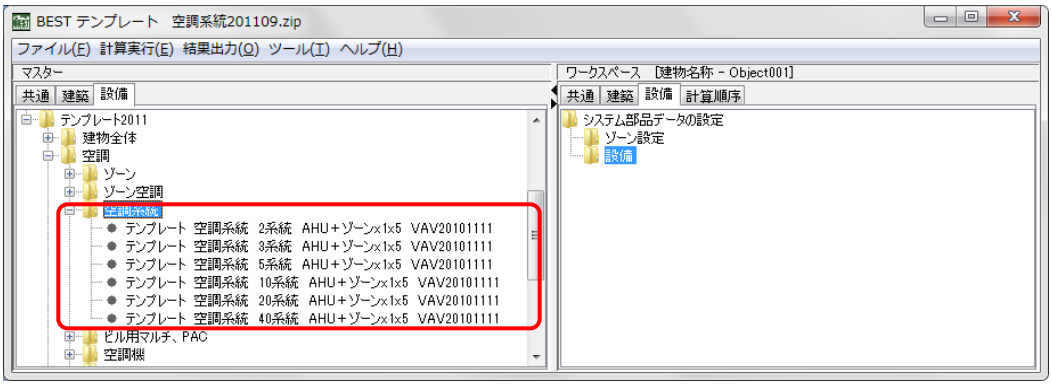
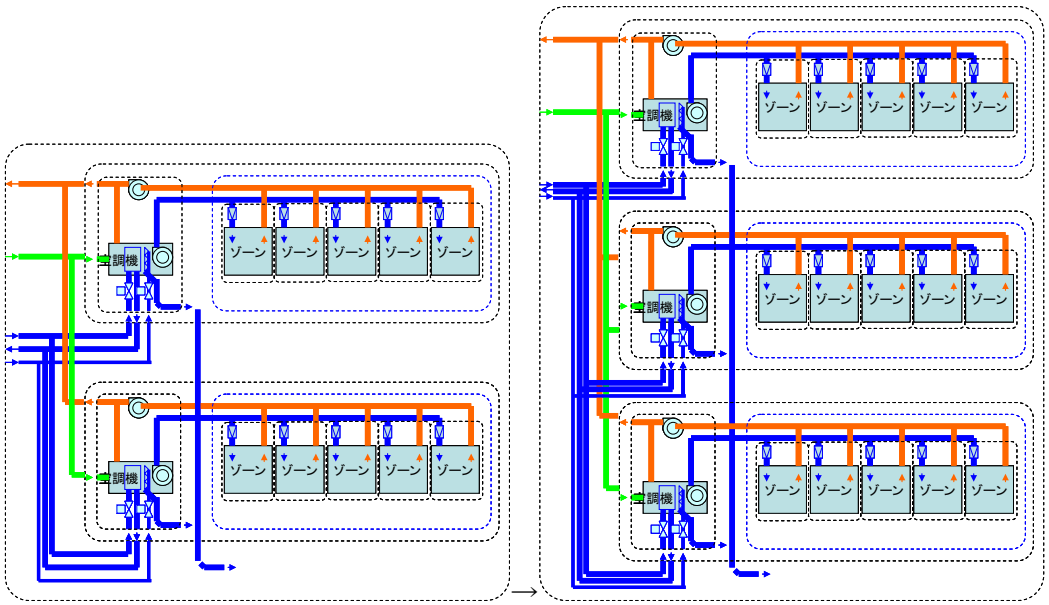


図 4-22「空調系統」テンプレートの実装例（プログラム実行画面より）

・ 「空調系統テンプレート」の実装例 ☞ 図 4-20 参照

テンプレート 空調系統 2 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111 空調機系統が 2
テンプレート 空調系統 3 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111 空調機系統が 3
テンプレート 空調系統 5 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111 空調機系統が 5
テンプレート 空調系統 10 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111 空調機系統が 10
テンプレート 空調系統 20 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111 空調機系統が 20
テンプレート 空調系統 40 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111 空調機系統が 40



空調機× 2 台 空調機× 3 台

図 4-23「空調系統テンプレート」の実装例

4.3.1.1 テンプレート空調系統のモジュール構成と内側の接続について

①「 テンプレート 空調系統 2 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111 」

空調機 1 台に 5 個のゾーン（ゾーン空調テンプレートのゾーン x1 が 5 個）が接続されたゾーン空調テンプレート「テンプレート ゾーン空調 AHU+ゾーン x1x5VAV20111111」を 2 組（空調機系統が 2 系統）含んだものである。

空調機 2 系統への冷温水配管、ドレイン配管、外気、電力などが接続済みとなっている。

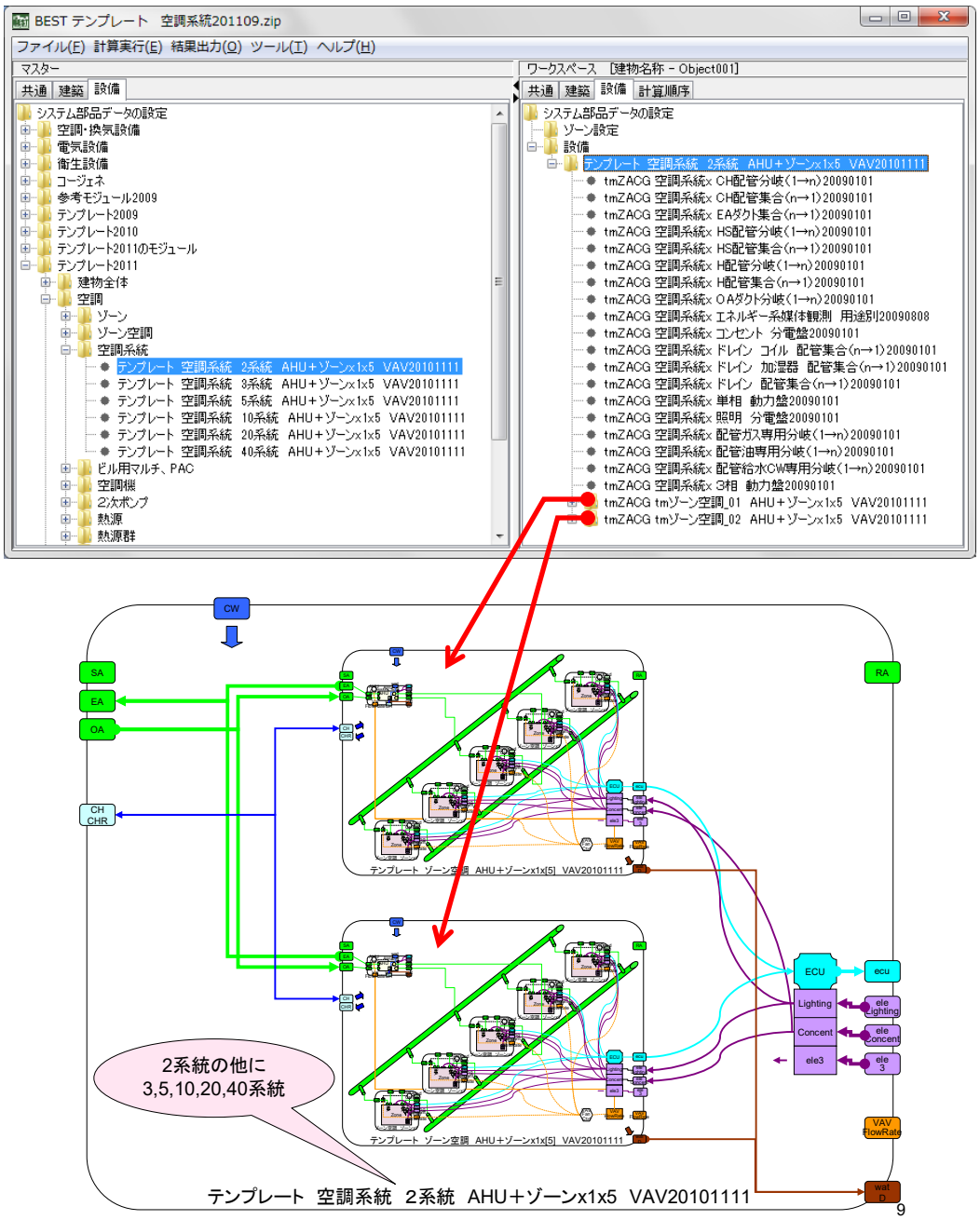


図 4-24 テンプレート 空調系統 2 系統 AHU+ゾーン x1x5 VAV20101111

4.4 テンプレート「空調機」の概要

「空調機テンプレート」は、空調機を構成するコイル、加湿器、ファンなどや自動制御を一体として扱い、予めこれらの部品のノードが接続されたテンプレートである。

空調機を構成する部品は、主に、冷温水コイル（コイル本体、PID 制御、2 方弁）、OA チャンバー、RA ファン、SA ファン、加湿器（本体、PID 制御、2 方弁）、空調機制御からなっている。

それぞれのモジュールは、接続順序がひとつ前のモジュールや制御情報から受けた情報から、内部演算を実施、次の接続順序のモジュールに情報を渡す。

例えば、冷温水コイルモジュールであれば、PID 制御から発信された開度情報により制御された 2 方弁を通じた冷温水流量と温度、OA チャンバーからの空気流量、空気状態を受けて、コイル通過後の空気状態、冷温水温度を算出し、次のモジュールである加湿器や配管集合などへ情報を渡す。

4.4.1 テンプレート「空調機テンプレート」の Shell について

「空調機テンプレート」の Shell は、次表に示すノードを備えている。

空調するために必要な、給気、外気、排気、還気、冷温水配管、給水、ドレイン、制御信号、電力や燃料などが主な接続ノードである。

表 4-3 空調機テンプレートの Shell

AaaTemplateShellACandZonesModule20101212 外側への接続ノード			内側への接続ノード
L2_recOut	出	記録	L2_recTIn
L1_swcIn	入	on/off信号など	L1_swcTOut
L1_modIn	入	mod信号など	L1_modTOut
L1_swcOut	出	on/off信号など	L1_swcTIn
L1_modOut	出	mod信号など	L1_modTIn
L1_swcInOA	入	on/off信号など	L1_swcTOutOA
L1_swcOutOA	出	on/off信号など	L1_swcTInOA
L1_swcInZone	入	on/off信号など	L1_swcTOutZone
L1_swcOutZone	出	on/off信号など	L1_swcTInZone
L1_modInZone	入	mod信号など	L1_modTOutZone
L1_modOutZone	出	mod信号など	L1_modTInZone
L1_modOutPID	出	mod信号など	L1_modTInPID
L1_modInPID	入	mod信号など	L1_modTOutPID
L1_swcOutVAV	出	on/off信号など	L1_swcTInVAV
L1_swcInVAV	入	on/off信号など	L1_swcTOutVAV
L1_modOutVAV	出	mod信号など	L1_modTInVAV
L1_modInVAV	入	mod信号など	L1_modTOutVAV
L0_airOut	出	空気	L0_airTIn
L0_airIn	入	空気	L0_airTOut
L0_airOutEA	出	排気	L0_airTInEA
L0_airInOA	入	外気	L0_airTOutOA
L0_airOutSA	出	給気	L0_airTInSA
L0_airInSA	入	給気	L0_airTOutSA
L0_airOutRA	出	還気	L0_airTInRA
L0_airInRA	入	還気	L0_airTOutRA
L0_airObs	観察	BestAir観察	L0_airTObs
L0_watOutCH	出	冷温水	L0_watTInCH
L0_watInCH	入	冷温水	L0_watTOutCH
L0_watOutH	出	温水	L0_watTInH
L0_watInH	入	温水	L0_watTOutH
L0_watOutHS	出	熱源水	L0_watTInHS
L0_watInHS	入	熱源水	L0_watTOutHS
L0_watOutD	出	ドレイン	L0_watTInD
L0_watOutDcoil	出	ドレイン/コイル	L0_watTInDcoil
L0_watOutDspray	出	ドレイン/加湿器	L0_watTInDspray
L0_watInCW	入	CW	L0_watTOutCW
L0_watObs	観察	BestWater観察	L0_watTObs
L0_valOutCtrl	出	BestValue　制御量	L0_valTInCtrl
L0_valInCtrl	入	BestValue　制御量	L0_valTOutCtrl
L0_valOutVAVFlowRate	出	BestValue　VAV質量流量	L0_valTInVAVFlowRate
L0_valInVAVFlowRate	入	BestValue　VAV質量流量	L0_valTOutVAVFlowRate
L0_valOutCtrlOptimumTempConOpe	出	BestValue　VAV温度補償	L0_valTInCtrlOptimumTempConOpe
L0_valInCtrlOptimumTempConOpe	入	BestValue　VAV温度補償	L0_valTOutCtrlOptimumTempConOpe
L0_valOutLine	出	ビル用マルチ内外機間の受渡情報	L0_valTInLine
L0_valInLine	入	ビル用マルチ内外機間の受渡情報	L0_valTOutLine
L0_valObs	観察	BestValue観察	L0_valTObs
L0_envOut	出	室環境情報	L0_envTIn
L0_envIn	入	室環境情報	L0_envTOut
L0_envObs	観察	室環境情報観察	L0_envTObs
L0_heaOut	出	熱（調整中）	L0_heaTIn
L0_heaIn	入	熱（調整中）	L0_heaTOut
L0_heaObs	観察	熱（調整中）観察	L0_heaTObs
L0_eleIn1	入	電力単相	L0_eleTOut1
L0_eleIn3	入	電力三相	L0_eleTOut3
L0_eleInLighting	入	電力/照明	L0_eleTOutLighting
L0_eleInConcent	入	電力/コンセント	L0_eleTOutConcent
L0_eleOutGEN	出	電力/発電	L0_eleTInGEN
L0_eleObs	観察	BestElectricity観察	L0_eleTObs
L0_gasIn	入	ガス	L0_gasTOut
L0_oilIn	入	油	L0_oilTOut
L0_sunIn	入	日射情報	L0_sunTOut
L0_winIn	入	風情報	L0_winTOut
L0_watInRain	入	雨水	L0_watTOutRain
L0_ecuOut	出	エネルギー消費量内訳	L0_ecuTIn
L0_rcuOut	出	資源消費量内訳（調整中）	L0_rcuTIn

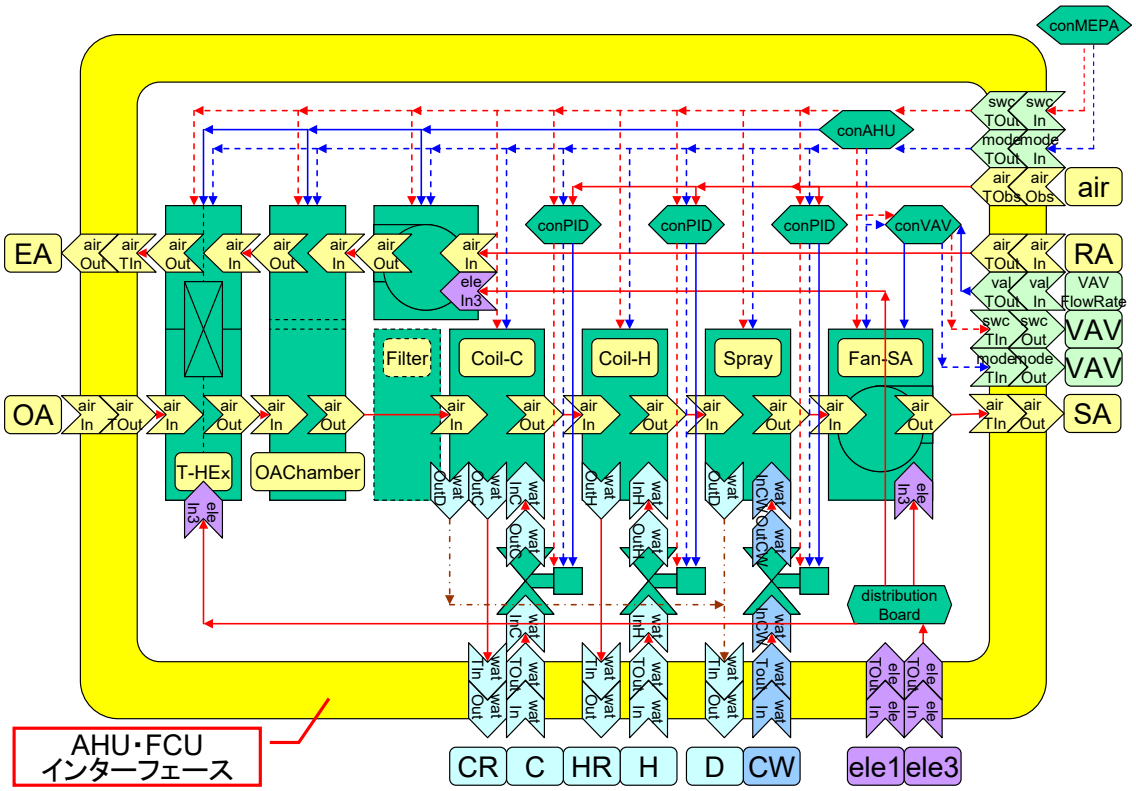


図 4-25「空調機テンプレート」の内部構成の参考詳細図

4.4.2 テンプレート「空調機テンプレート」の種類

「空調機テンプレート」テンプレートの実装例を示す。202301 版では、下図のマスターツリーに「空調機テンプレート（フォルダ）」が実装されている。

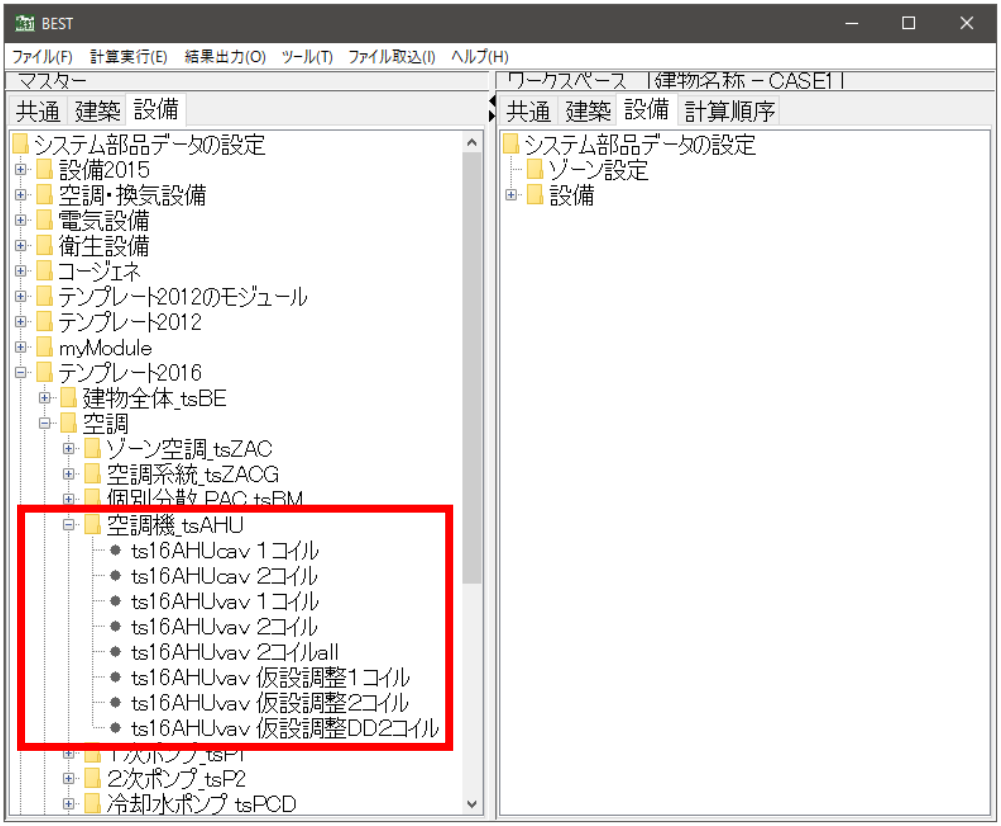


図 4-26「空調機テンプレート」テンプレートの実装例（プログラム実行画面より）

・空調機の実装例

ts16AHUcav 1 コイル

ts16AHUcav 2 コイル

ts16AHUvav 1 コイル

ts16AHUvav 2 コイル

ts16AHUvav 2 コイル all

ts16AHUcav 仮設調整 1 コイル

ts16AHUcav 仮設調整 2 コイル

ts16AHUvav 仮設調整 DD 2 コイル

4.4.3 モジュール構成と内側のノード接続について

「ts16AHUvav　1コイル」を例にして、内部接続を説明する。

冷温水コイル、加湿器、OA チャンバー、RA ファン、SA ファン、動力盤、自動制御設備が接続済みである。

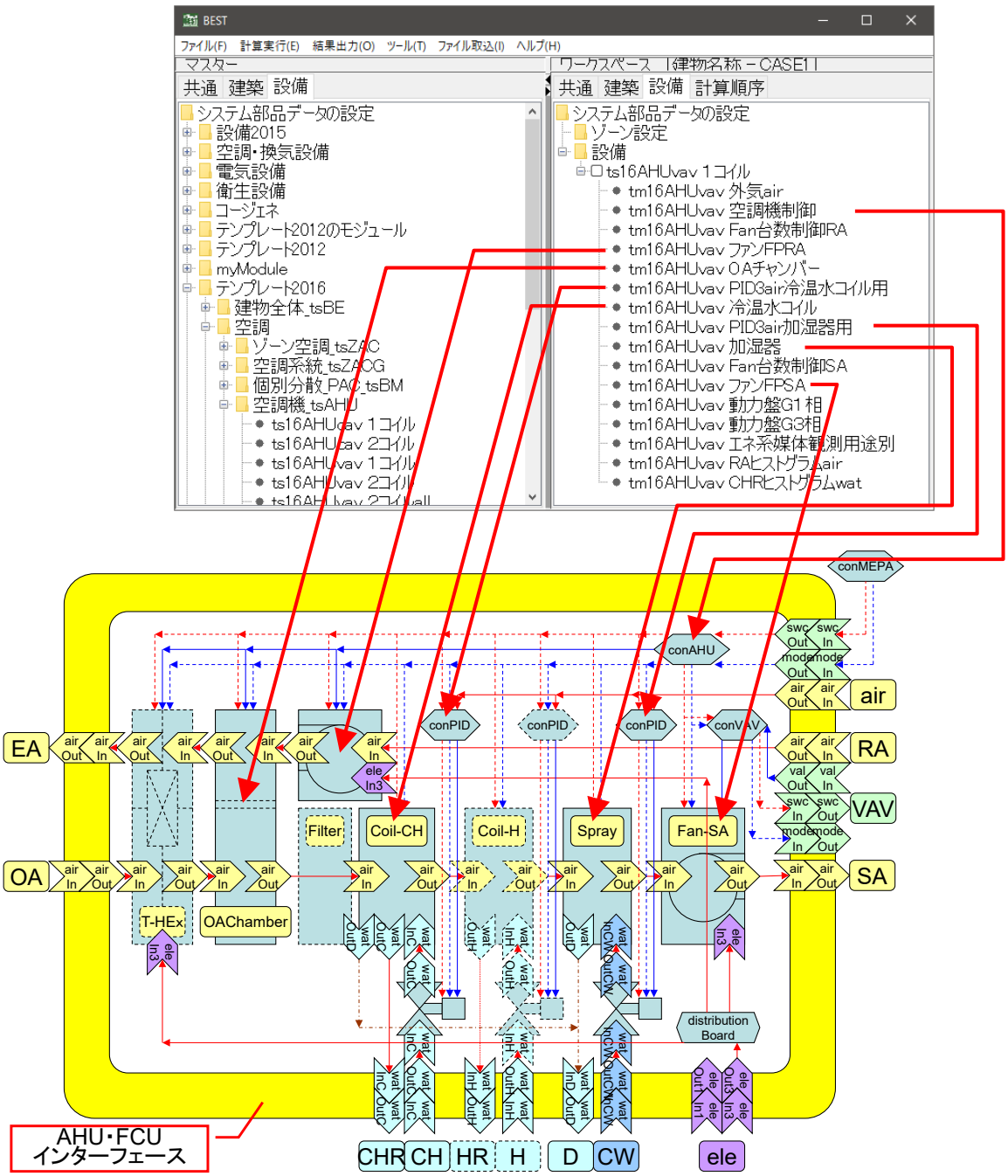
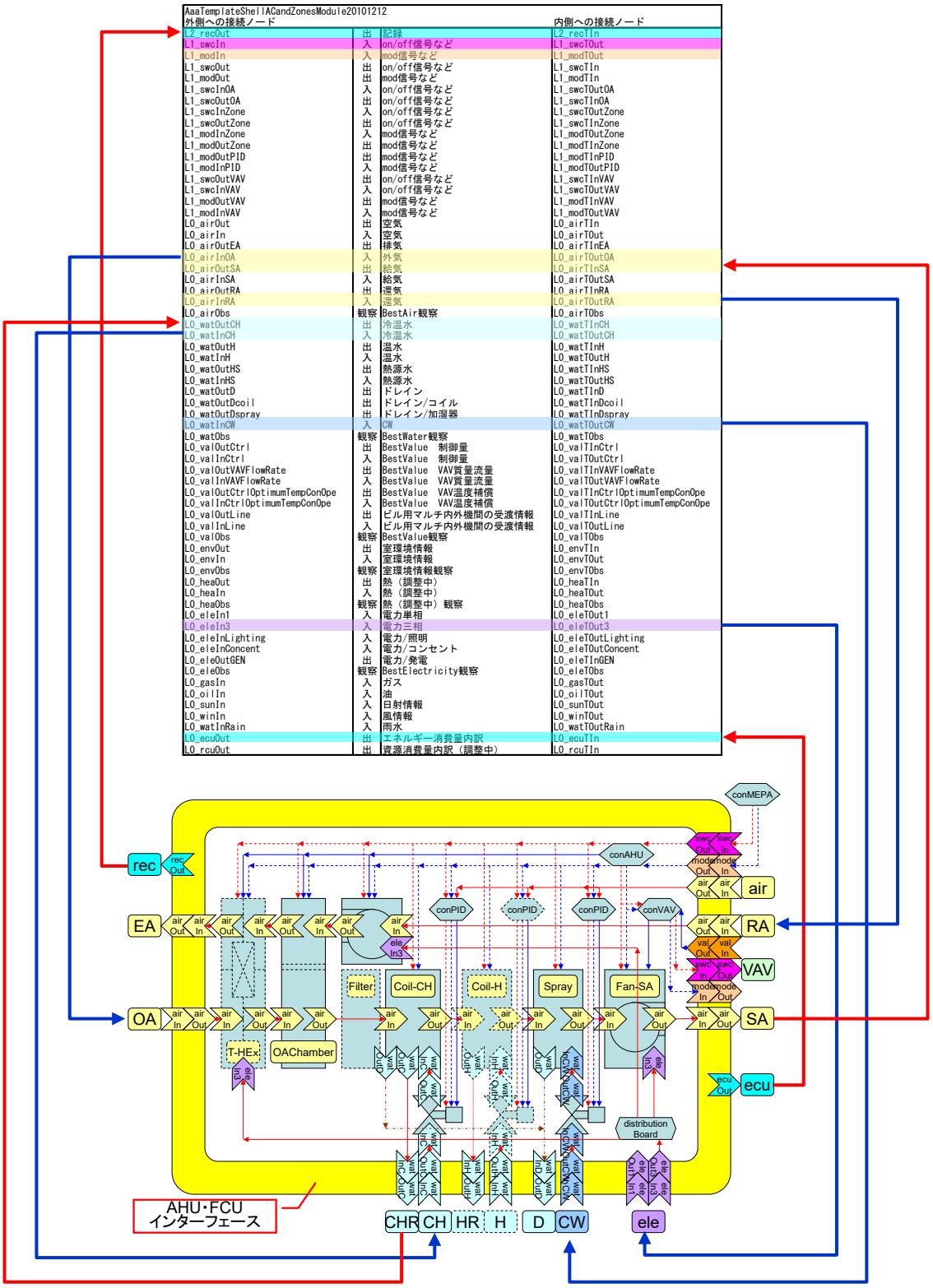


図　4-27 モジュール構成と内外接続と入出力の関係

「空調機テンプレート」Shell の内部接続ノードは、下図に示すようにテンプレート内部の各モジュールとノード接続されており、外部接続ノードから、各機器モジュール、テンプレートとノード接続を行う。



AaaTemplateShellACandZonesModule20101212 外側への接続ノード			内側への接続ノード
L2_recOut	出	記録	L2_recIn
L1_swcIn	入	on/off信号など	L1_swcTOut
L1_modIn	入	mod信号など	L1_modTOut
L1_swcOut	出	on/off信号など	L1_swcTIn
L1_modOut	出	mod信号など	L1_modTIn
L1_swcInOA	入	on/off信号など	L1_swcTOutOA
L1_swcOutOA	出	on/off信号など	L1_swcTInOA
L1_swcInZone	入	on/off信号など	L1_swcTOutZone
L1_swcOutZone	出	on/off信号など	L1_swcTInZone
L1_modInZone	入	mod信号など	L1_modTOutZone
L1_modOutZone	出	mod信号など	L1_modTInZone
L1_modOutPID	出	mod信号など	L1_modTInPID
L1_modInPID	入	mod信号など	L1_modTOutPID
L1_swcOutVAV	出	on/off信号など	L1_swcTInVAV
L1_swcInVAV	入	on/off信号など	L1_swcTOutVAV
L1_modOutVAV	出	mod信号など	L1_modTInVAV
L1_modInVAV	入	mod信号など	L1_modTOutVAV
L0_airOut	出	空気	L0_airTIn
L0_airIn	入	空気	L0_airTOut
L0_airOutEA	出	排気	L0_airTInEA
L0_airInOA	入	外気	L0_airTOutOA
L0_airOutSA	出	給気	L0_airTInSA
L0_airInSA	入	給気	L0_airTOutSA
L0_airOutRA	出	還気	L0_airTInRA
L0_airInRA	入	還気	L0_airTOutRA
L0_airObs	観察	BestAir観察	L0_airTObs
L0_watOutCH	出	冷温水	L0_watTInCH
L0_watInCH	入	冷温水	L0_watTOutCH
L0_watOutH	出	温水	L0_watTInH
L0_watInH	入	温水	L0_watTOutH
L0_watOutHS	出	熱源水	L0_watTInHS
L0_watInHS	入	熱源水	L0_watTOutHS
L0_watOutD	出	ドレイン	L0_watTInD
L0_watOutDcoil	出	ドレイン/コイル	L0_watTInDcoil
L0_watOutDspray	出	ドレイン/加湿器	L0_watTInDspray
L0_watInCW	入	CW	L0_watTOutCW
L0_watObs	観察	BestWater観察	L0_watTObs
L0_valOutCtrl	出	BestValue 制御量	L0_valTInCtrl
L0_valInCtrl	入	BestValue 制御量	L0_valTOutCtrl
L0_valOutVAVFlowRate	出	BestValue VAV質量流量	L0_valTInVAVFlowRate
L0_valInVAVFlowRate	入	BestValue VAV質量流量	L0_valTOutVAVFlowRate
L0_valOutCtrlOptimumTempConOpe	出	BestValue VAV温度補償	L0_valTInCtrlOptimumTempConOpe
L0_valInCtrlOptimumTempConOpe	入	BestValue VAV温度補償	L0_valTOutCtrlOptimumTempConOpe
L0_valOutLine	出	ビル用マルチ内外機間の受渡情報	L0_valTInLine
L0_valInLine	入	ビル用マルチ内外機間の受渡情報	L0_valTOutLine
L0_valObs	観察	BestValue観察	L0_valTObs
L0_envOut	出	室環境情報	L0_envTIn
L0_envIn	入	室環境情報	L0_envTOut
L0_envObs	観察	室環境情報観察	L0_envTObs
L0_heaOut	出	熱（調整中）	L0_heaTIn
L0_heaIn	入	熱（調整中）	L0_heaTOut
L0_heaObs	観察	熱（調整中）観察	L0_heaTObs
L0_eleIn1	入	電力単相	L0_eleTOut1
L0_eleIn3	入	電力三相	L0_eleTOut3
L0_eleInLighting	入	電力/照明	L0_eleTOutLighting
L0_eleInConcent	入	電力/コンセント	L0_eleTOutConcent
L0_eleOutGEN	出	電力/発電	L0_eleTInGEN
L0_eleObs	観察	BestElectricity観察	L0_eleTObs
L0_gasIn	入	ガス	L0_gasTOut
L0_oilIn	入	油	L0_oilTOut
L0_sunIn	入	日射情報	L0_sunTOut
L0_winIn	入	風情報	L0_winTOut
L0_watInRain	入	雨水	L0_watTOutRain
L0_ecuOut	出	エネルギー消費量内訳	L0_ecuTIn
L0_rcuOut	出	資源消費量内訳（調整中）	L0_rcuTIn

4.4.4 機器表・計装図からの入力

実際の空調機器表と空調機に関する計装図をもとに、テンプレート内のモジュールに入力する際は下表を参照する。ここでは、変風量（VAV）タイプの空調機（1 コイル）の場合の例を示す。

機器表・計装図の記述とスペック入力が必要なモジュールの関係

モジュール→ ↓機器表の記述		空調機制御	OAチャンバー	PID冷温水コイル	冷温水コイル	PID3air加湿器用	加湿器	Fan台数制御SA	ファンFPSA	VAVFan制御	PIDVAVユニット
記号	AHU-1										
名称	ユニット形空気調和器										
冷房能力	115kW										
暖房能力	80kW										
送風量	15,000m3/h				○			○	○	○(最大)	
外気量	2,800m3/h		○							△(最小)	
冷水量	330L/min				○(設計水量)						
温水量	230L/min										
機外静圧	400Pa							○	○		
加湿装置	水気化式						○				
備考					列数・フィン数等の仕様も入力		加湿器面積等の仕様も入力			空調機テンプレート外	ゾーンテンプレート内

モジュール→ ↓計装図の記述	空調機制御	OAチャンバー	PID冷温水コイル	冷温水コイル	PID3air加湿器用	加湿器	Fan台数制御SA	ファンFPSA	VAVFan制御	PIDVAVユニット
室内温度によるVAVの比例制御	△(室温)									△(室温)
SAファンの風量制御							△(制御タイプ等)	△(固定速, INV)	△(風量範囲)	
給気温度リセット制御			○						○	
給気温度による冷温水弁の比例制御	△(温度)		△(温度)						△(温度)	
還気湿度による加湿量の比例制御	△(湿度)				△(湿度)					

① 冷房能力、暖房能力

通常､機器表には冷房能力､暖房能力が記載されているが､BEST のスペック入力では、能力を入力する代わりに詳細なコイル仕様（正面面積、列数、フィン数、チューブ数、フロー種別等）をコイルモジュールに入力する。

② 送風量、外気量、還気量

設計送風量は上表のとおり、冷温水コイル、Fan 台数制御 SA、ファン FPSA（SA ファン）の各モジュールに同じ値を入力するほか、空調機テンプレート外に VAVFan 制御モジュールが接続されている場合には、その最大風量も整合させる。

外気量は、OA チャンバーモジュールに入力するとともに、VAVFan 制御モジュールの最小風量も整合させる。

上表の他、還気ファンがある場合には、還気量（＝送風量－外気量等）についても給気ファンと同様に入力する。

なお、ファンの定格動力についてのスペック入力はなく、ファン FPSA モジュールの「電動機タイプ」において「標準」、「高効率」等の中から選択する。

③ 冷水量、温水量

設計水量の値を冷温水コイルモジュールのスペックとして入力する。冷房設計水量＞暖房設計水量の場合、冷温水コイルの設計水量には冷房設計水量を入力し、暖房設計水量／冷房設計水量で算出される比率を「PID3air 冷温水コイル用」の暖房時の操作量の最大値（一般に「OPE2_操作量の最大値」）に入力する。

④ 機外静圧

設計機外静圧の値は、Fan 台数制御 SA、ファン FPSA の各モジュールに入力する。

⑤ 加湿装置

加湿器の種類を加湿器モジュールに入力する。加湿器モジュールには、この他に加湿器の詳細仕様（定格加湿量、加湿器面積、飽和境界相対湿度、素材厚さ等）を入力する。

⑥ 室内温度による VAV 比例制御

直接 VAV 制御を行うのは、空調機テンプレート外にある VAV 用の PID モジュール（一般にゾーンテンプレート内の「PID3envVAV ユニット用」）である。この VAV 用の PID モジュールのスペック入力において設定室温を指定することもできるし、同じスペック画面の「設定値を外部から与える」をチェックしたうえで、シーケンス接続された空調機制御モジュール（空調機テンプレート内）において設定室温を指定することもできる。

⑦ SA ファンの風量制御

ファン FPSA（SA ファン）モジュールにおいて、固定速か INV 制御かを選択できるとともに、同じスペック画面の「外部からの風量と静圧で運転する」をチェックしたうえで、シーケンス接続された「Fan 台数制御 SA」、「VAVFan 制御」（空調機テンプレート外）の各モジュールにおいて、流量制御タイプ、全静圧の上下限範囲、VAV ユニット合計風量最大・最小値を指定することもできる。

⑧ 給気温度リセット制御

空調機テンプレート外に接続された VAVFan 制御モジュールにおいて「給気温度最適化制御をする」にチェックするとともに、変更温度差や温度補償最小時間間隔等を入力する。

⑨ 給気温度による冷温水弁の比例制御

PID 冷温水コイル用モジュールのスペック入力画面において給気温度設定値を指定する

こともできるし、同じスペック画面の「設定値を外部から与える」をチェックしたうえで、シーケンス接続された空調機制御モジュール（空調機テンプレート内）や VAV ファン制御モジュール（空調機テンプレート外）において給気温度設定値（設定範囲）を指定することもできる。

⑩　還気湿度による加湿量の比例制御

PID 加湿器用モジュールのスペック入力画面において還気相対湿度設定値を指定することもできるし、同じスペック画面の「設定値を外部から与える」をチェックしたうえで、シーケンス接続された空調機制御モジュールにおいて還気相対湿度設定値を指定することもできる。

4.4.5　　テンプレートのノード接続方法

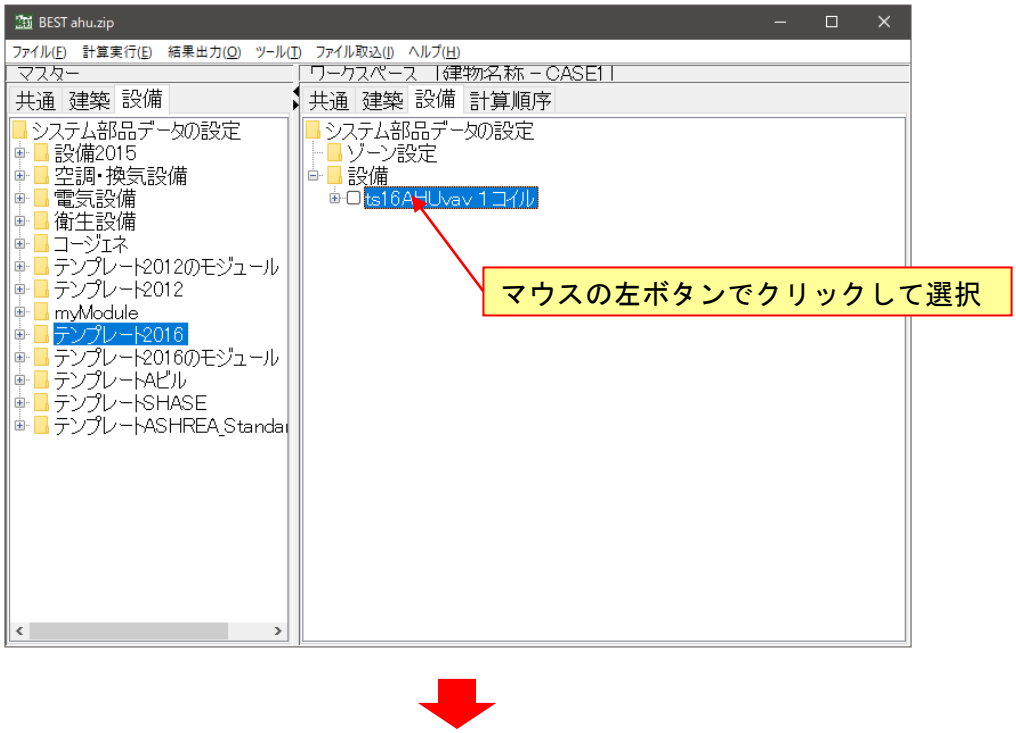
「空調機　VAV 1 コイル 20101010」を例にして、テンプレートのシーケンス接続方法を説明する。

⑪テンプレートのノード接続画面の表示

ノード接続をしたいテンプレートをマウスの左ボタンで選択する。（例では、テンプレート「ts16AHUvav 1 コイル」を選択）

その状態からマウスの右ボタンをクリックする。すると選択メニューが表示される。次に選択メニューが表示された状態で、メニューの「プロパティ（シーケンス接続）」をマウスの右ボタン（または左ボタン）でクリックする。

すると、ノード接続入力画面が表示されるので、他のモジュールやテンプレートとノード接続を行う。



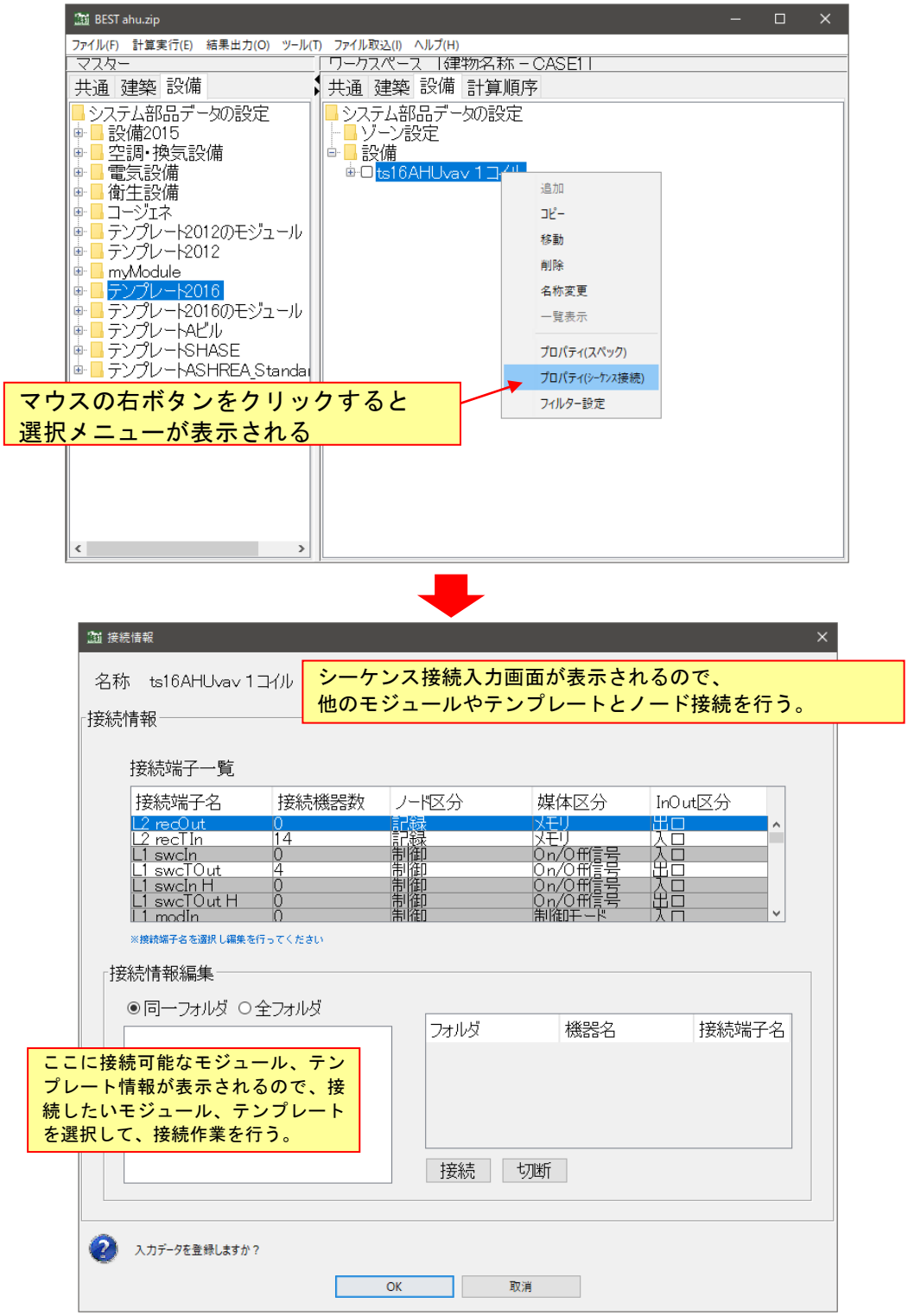


図 4-28 テンプレート内部構成モジュールのスペック入力画面の表示方法

空調機テンプレートの接続例については、熱源テンプレートの「テンプレートのノード接続方法」の項も参照のこと。

4.5 テンプレート「2次ポンプ」の概要

「２次ポンプテンプレート」は、２次ポンプと自動制御を一体として扱うテンプレートであり、テンプレート内部のポンプと自動制御に関する部品は予めノードが接続済みです。流量制御の方式によって、「定流量方式」、「段数制御」、「吐出圧一定制御」、「末端差圧一定制御」が実装してあります。

図 4-29 に２次ポンプの変流量制御による省エネ効果を示します。BEST では、ポンプの消費電力をポンプ流量と揚程をもとに計算するため、既存のプログラムでは計算できなかった、吐出圧一定制御、末端差圧制御の設定値変化による効果の試算が可能です。ただし、２次ポンプテンプレートでは、ポンプ流量と揚程の関係は、２次式としてモデル化を行っています。

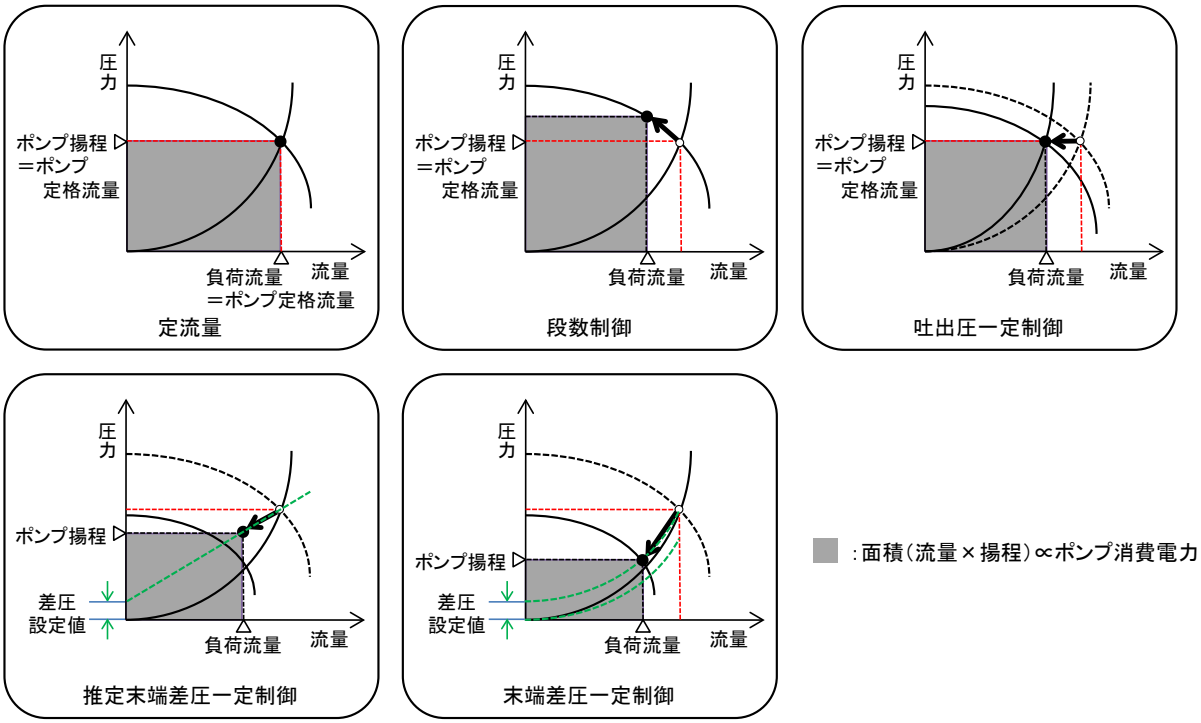


図 4-29. ２次ポンプの変流量制御による省エネ効果

4.5.1　テンプレート「２次ポンプテンプレート」の Shell について

「２次ポンプテンプレート」の Shell は、次表に示すノードを備えています。

熱源と同じ Shell を使用しており、熱媒(冷温水、冷水、温水、熱源水、部ライン）、制御信号、電力などの接続ノードを使用しています。

表 4-4. ２次ポンプテンプレートの Shell

AaaTemplateShellHSModule20090808				
外側への接続ノード				内側への接続ノード
L2_recOut	出口	記録	記録	L2_recTIn
L1_swcIn	入口	制御	On/Off信号など	L1_swcTOut
L1_swcOut	出口	制御	On/Off信号など	L1_swcTIn
L1_modIn	入口	制御	制御モードなど	L1_modTOut
L1_modOut	出口	制御	制御モードなど	L1_modTIn
L0_airInOA	入口	状態	外気	L0_airTOutOA
L0_airOutEA	出口	状態	排気	L0_airTInEA
L0_airOutEG	出口	状態	排ガス	L0_airTInEG
L0_airObs	観測	状態	BestAir観察	L0_airTObs
L0_watOutCH	出口	状態	冷温水往	L0_watTInCH
L0_watOutCHR	出口	状態	冷温水還	L0_watTInCHR
L0_watInCH	入口	状態	冷温水往	L0_watTOutCH
L0_watInCHR	入口	状態	冷温水還	L0_watTOutCHR
L0_watOutC	出口	状態	冷水往	L0_watTInC
L0_watOutCR	出口	状態	冷水還	L0_watTInCR
L0_watInC	入口	状態	冷水往	L0_watTOutC
L0_watInCR	入口	状態	冷水還	L0_watTOutCR
L0_watOutH	出口	状態	温水往	L0_watTInH
L0_watOutHR	出口	状態	温水還	L0_watTInHR
L0_watInH	入口	状態	温水往	L0_watTOutH
L0_watInHR	入口	状態	温水還	L0_watTOutHR
L0_watOutCD	出口	状態	冷却水往	L0_watTInCD
L0_watOutCDR	出口	状態	冷却水還	L0_watTInCDR
L0_watInCD	入口	状態	冷却水往	L0_watTOutCD
L0_watInCDR	入口	状態	冷却水還	L0_watTOutCDR
L0_watOutD	出口	状態	ドレン	L0_watTInD
L0_watOutHE	出口	状態	熱源水往	L0_watTInHE
L0_watOutHER	出口	状態	熱源水還	L0_watTInHER
L0_watInHE	入口	状態	熱源水往	L0_watTOutHE
L0_watInHER	入口	状態	熱源水還	L0_watTOutHER
L0_briOutCH	出口	状態	ブライン冷水往	L0_briTInCH
L0_briOutCHR	出口	状態	ブライン冷水還	L0_briTInCHR
L0_briInCH	入口	状態	ブライン冷水往	L0_briTOutCH
L0_briInCHR	入口	状態	ブライン冷水還	L0_briTOutCHR
L0_briOutCD	出口	状態	ブライン冷却水往	L0_briTInCD
L0_briOutCDR	出口	状態	ブライン冷却水還	L0_briTInCDR
L0_briInCD	入口	状態	ブライン冷却水往	L0_briTOutCD
L0_briInCDR	入口	状態	ブライン冷却水還	L0_briTOutCDR
L0_steOutS	出口	状態	蒸気往	L0_steTInS
L0_steOutSR	出口	状態	蒸気還	L0_steTInSR
L0_steInS	入口	状態	蒸気往	L0_steTOutS
L0_steInSR	入口	状態	蒸気還	L0_steTOutSR
L0_watInSR	入口	状態	還水往	L0_watTOutSR
L0_watOutSR	出口	状態	還水還	L0_watTInSR
L0_watInCW	入口	状態	CW	L0_watTOutCW
L0_watOutHW	出口	状態	給湯往	L0_watTInHW
L0_watOutHWR	出口	状態	給湯還	L0_watTInHWR
L0_watInHW	入口	状態	給湯往	L0_watTOutHW
L0_watInHWR	入口	状態	給湯還	L0_watTOutHWR
L0_watObs	観測	状態	BestWater観察	L0_watTObs
L0_heaIn	入口	状態	熱（ 調整中）	L0_heaTOut
L0_heaOut	出口	状態	熱（ 調整中）	L0_heaTIn
L0_eleIn1	入口	状態	電力単相	L0_eleTOut1
L0_eleIn3	入口	状態	電力三相	L0_eleTOut3
L0_eleOut	出口	状態	電力	L0_eleTIn
L0_eleObs	観測	状態	BestEler観察	L0_eleTObs
L0_gasIn	入口	状態	ガス	L0_gasTOut
L0_oilIn	入口	状態	油	L0_oilTOut
L0_valIn	入口	状態	BestWater値	L0_valTOut
L0_valOut	出口	状態	BestWater値	L0_valTIn
L0_valObs	観測	状態	BestWater観察	L0_valTObs
L0_valInDemandele	入口	状態	電力デマンド	L0_valTOutDemandele
L0_valInCapCtrl	入口	状態	double値	L0_valTOutCapCtrl
L0_valInSP_T	入口	状態	double値	L0_valTOutSP_T
L0_ecuOut	出口	状態	エネ消費量内訳	L0_ecuTIn
L0_rcuOut	出口	状態	資源消費量内訳（ 調整中）	L0_rcuTIn

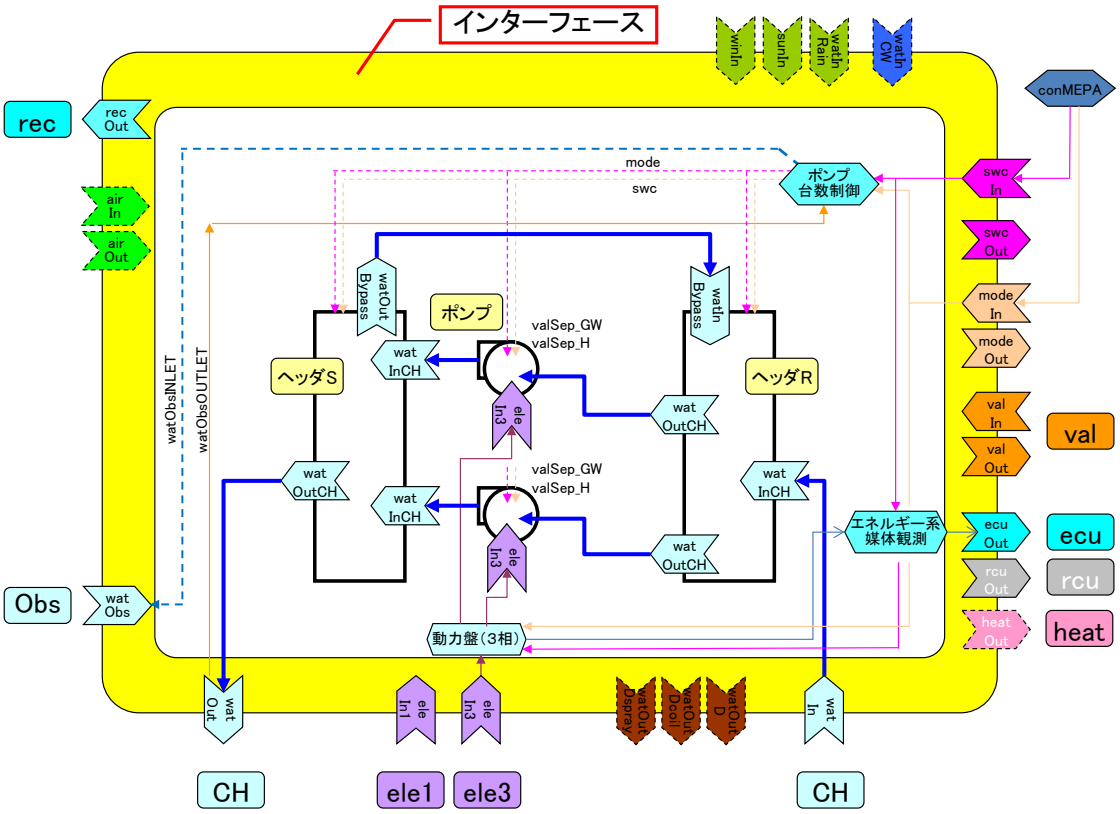


図 4-30.「ゾーン空調テンプレート」の内部構成の参考詳細図

4.5.2　テンプレート「２次ポンプテンプレート」の種類

「２次ポンプテンプレート」テンプレートの実装例を紹介します。BEST-P 2301 版は、下図のマスターツリーの展開した「２次ポンプテンプレート(フォルダ) を実装しています。ここでは「ts20P2c　２次ポンプ InvSHASEg」の説明を行います。

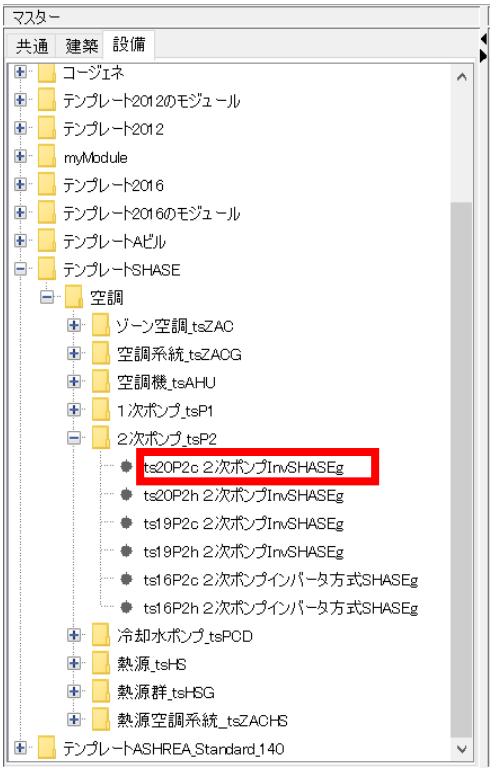


図 4-31.「2次ポンプテンプレート」テンプレートの実装例(プログラム実行画面より)

4.5.3　モジュール構成と内側のノード接続について

「ts20P2c　２次ポンプ InvSHASEg」を例にして、内部接続を説明します。２次ポンプ３台、往ヘッダー、還ヘッダー、バイパス管、動力盤、自動制御設備が接続済みです。

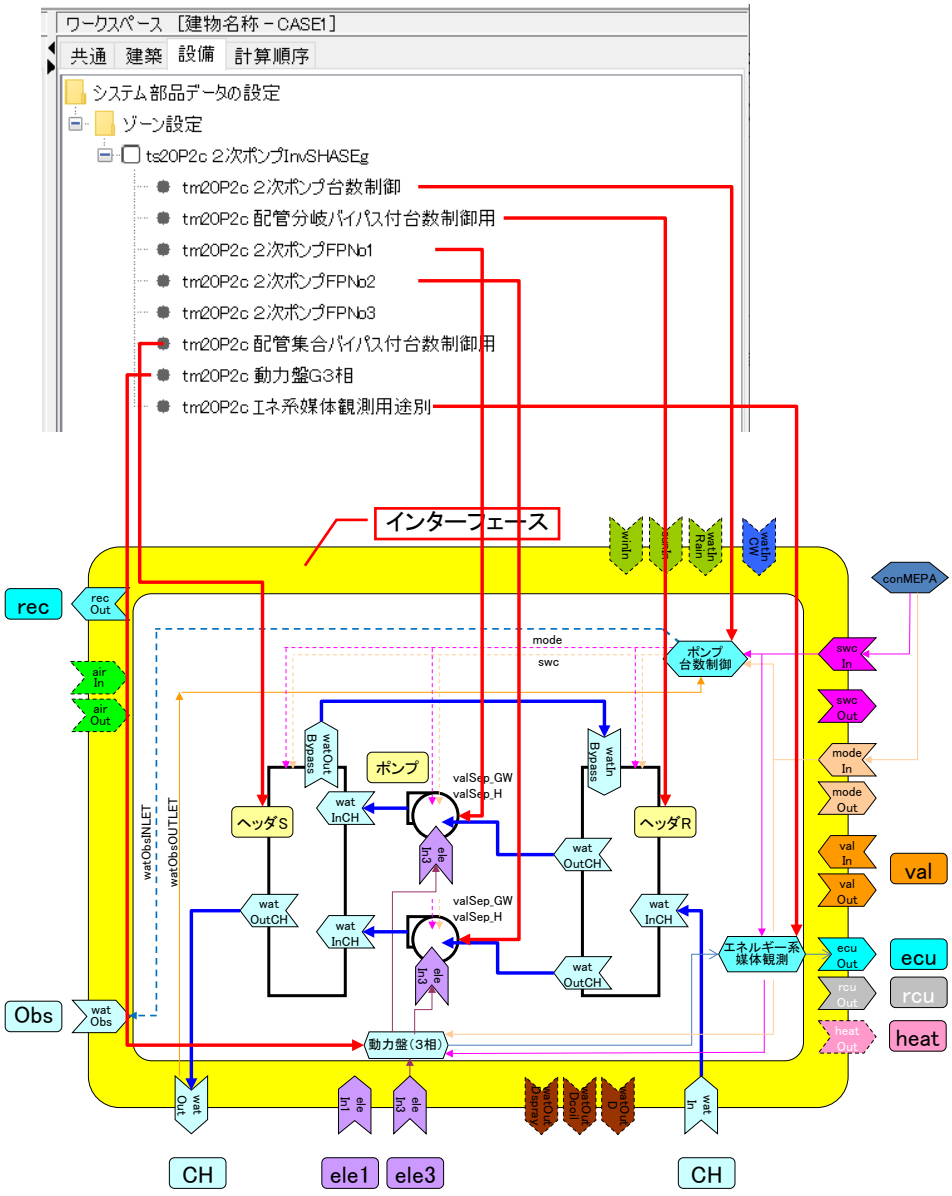


図　4-32. モジュール構成と内外接続と入出力の関係

「２次ポンプテンプレート」Shell の内部接続ノードは、図 3-8 に示すようにテンプレート内部のポンプモジュールとノード接続されており、外部接続ノードから、各機器モジュール、テンプレートとノード接続を行います。

AaaTemplateShellHSModule20090808

外側への接続ノード				内側への接続ノード
L2_recOut	出口	記録	記録	L2_recTin
L3_swcIn	入口	制御	On/Off信号など	L3_swcTOut
L1_swcOut	出口	制御	On/Off信号など	L1_swcTin
L1_modIn	入口	制御	制御モードなど	L1_modTOut
L1_modOut	出口	制御	制御モードなど	L1_modTin
L0_airInOA	入口	状態	外気	L0_airTOutOA
L0_airOutEA	出口	状態	排気	L0_airTinEA
L0_airOutEG	出口	状態	排ガス	L0_airTinEG
L0_airObs	観測	状態	BestAir観察	L0_airTObs
L0_watOutCH	出口	状態	冷温水往	L0_watTInCH
L0_watOutCHR	出口	状態	冷温水還	L0_watTInCHR
L0_watInCH	入口	状態	冷温水往	L0_watTOutCH
L0_watInCHR	入口	状態	冷温水還	L0_watTOutCHR
L0_watOutC	出口	状態	冷水往	L0_watTInC
L0_watOutCR	出口	状態	冷水還	L0_watTInCR
L0_watInC	入口	状態	冷水往	L0_watTOutC
L0_watInCR	入口	状態	冷水還	L0_watTOutCR
L0_watOutH	出口	状態	温水往	L0_watTInH
L0_watOutHR	出口	状態	温水還	L0_watTInHR
L0_watInH	入口	状態	温水往	L0_watTOutH
L0_watInHR	入口	状態	温水還	L0_watTOutHR
L0_watOutCD	出口	状態	冷却水往	L0_watTInCD
L0_watOutCDR	出口	状態	冷却水還	L0_watTInCDR
L0_watInCD	入口	状態	冷却水往	L0_watTOutCD
L0_watInCDR	入口	状態	冷却水還	L0_watTOutCDR
L0_watOutD	出口	状態	ドレン	L0_watTInD
L0_watOutHE	出口	状態	熱源水往	L0_watTInHE
L0_watOutHER	出口	状態	熱源水還	L0_watTInHER
L0_watInHE	入口	状態	熱源水往	L0_watTOutHE
L0_watInHER	入口	状態	熱源水還	L0_watTOutHER
L0_briOutCH	出口	状態	ブライン冷水往	L0_briTInCH
L0_briOutCHR	出口	状態	ブライン冷水還	L0_briTInCHR
L0_briInCH	入口	状態	ブライン冷水往	L0_briTOutCH
L0_briInCHR	入口	状態	ブライン冷水還	L0_briTOutCHR
L0_briOutCD	出口	状態	ブライン冷却水往	L0_briTInCD
L0_briOutCDR	出口	状態	ブライン冷却水還	L0_briTInCDR
L0_briInCD	入口	状態	ブライン冷却水往	L0_briTOutCD
L0_briInCDR	入口	状態	ブライン冷却水還	L0_briTOutCDR
L0_steOutS	出口	状態	蒸気往	L0_steTInS
L0_steOutSR	出口	状態	蒸気還	L0_steTInSR
L0_steInS	入口	状態	蒸気往	L0_steTOutS
L0_steInSR	入口	状態	蒸気還	L0_steTOutSR
L0_watInSR	入口	状態	還水往	L0_watTOutSR
L0_watOutSR	出口	状態	還水還	L0_watTInSR
L0_watInCW	入口	状態	CW	L0_watTOutCW
L0_watOutHW	出口	状態	給湯往	L0_watTInHW
L0_watOutHWR	出口	状態	給湯還	L0_watTInHWR
L0_watInHW	入口	状態	給湯往	L0_watTOutHW
L0_watInHWR	入口	状態	給湯還	L0_watTOutHWR
L0_watObs	観測	状態	BestWater観察	L0_watTObs
L0_heaIn	入口	状態	熱（ 調整中）	L0_heaTOut
L0_heaOut	出口	状態	熱（ 調整中）	L0_heaTin
L0_elein1	入口	状態	電力単相	L0_eleTOut1
L0_elein3	入口	状態	電力三相	L0_eleTOut3
L0_eleOut	出口	状態	電力	L0_eleTin
L0_eleObs	観測	状態	BestEler観察	L0_eleTObs
L0_gasIn	入口	状態	ガス	L0_gasTOut
L0_oilIn	入口	状態	油	L0_oilTOut
L0_valIn	入口	状態	BestWater値	L0_valTOut
L0_valOut	出口	状態	BestWater値	L0_valTIn
L0_valObs	観測	状態	BestWater観察	L0_valTObs
L0_valInDemandele	入口	状態	電力デマンド	L0_valTOutDemandele
L0_valInCapCtrl	入口	状態	double値	L0_valTOutCapCtrl
L0_valInSP_T	入口	状態	double値	L0_valTOutSP_T
L0_ecuOut	出口	状態	エネ消費量内訳	L0_ecuTin
L0_rcuOut	出口	状態	資源消費量内訳（ 調整中）	L0_rcuTin

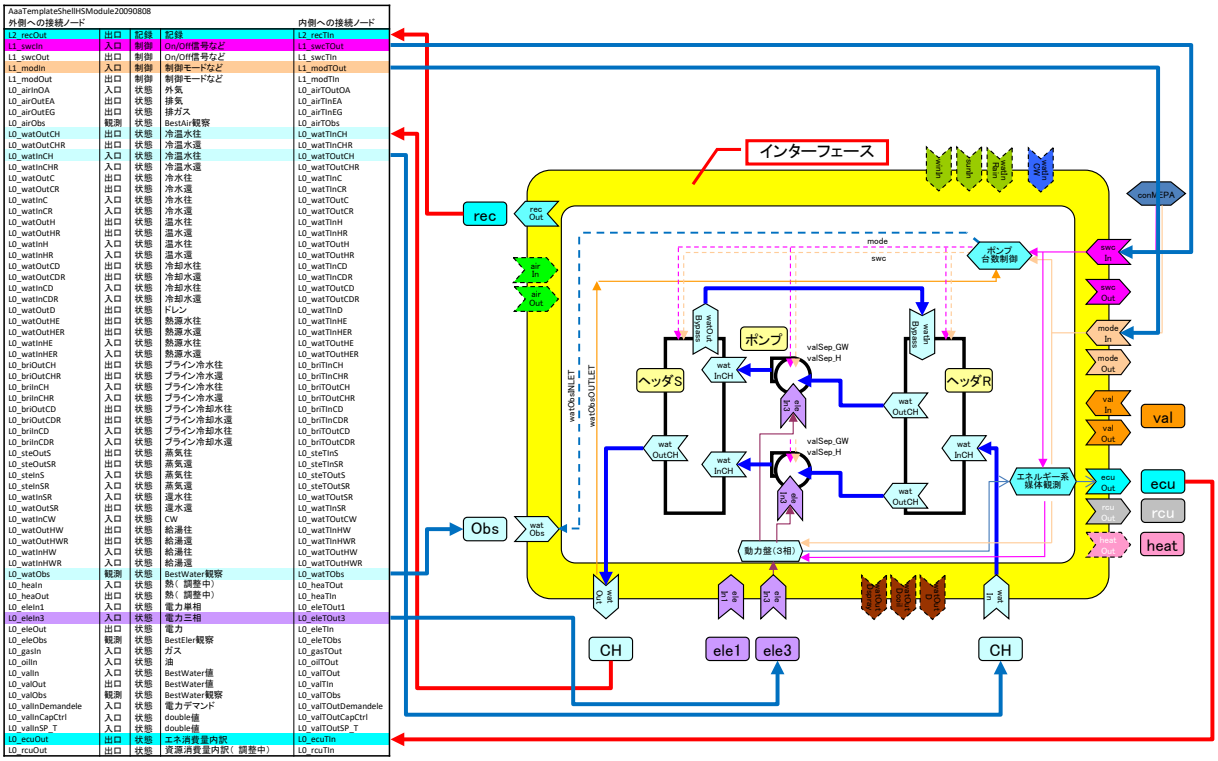


図 4-33. テンプレート「２次ポンプ」の Shell と内部モジュールとのノード接続情報

4.5.4　変流量制御内容の詳細

4.5.4.1　　台数制御

ポンプ台数制御とは、負荷流量により２次ポンプ必要台数を演算し、下図のように発停制御を行う変流量制御です。BEST では、増段設定は定格流量、減段設定のデフォルトは定格流量の 10%としています。なお詳細は、「D_02_BEST-P モジュール仕様書」に制御内容の詳細が記載されています。

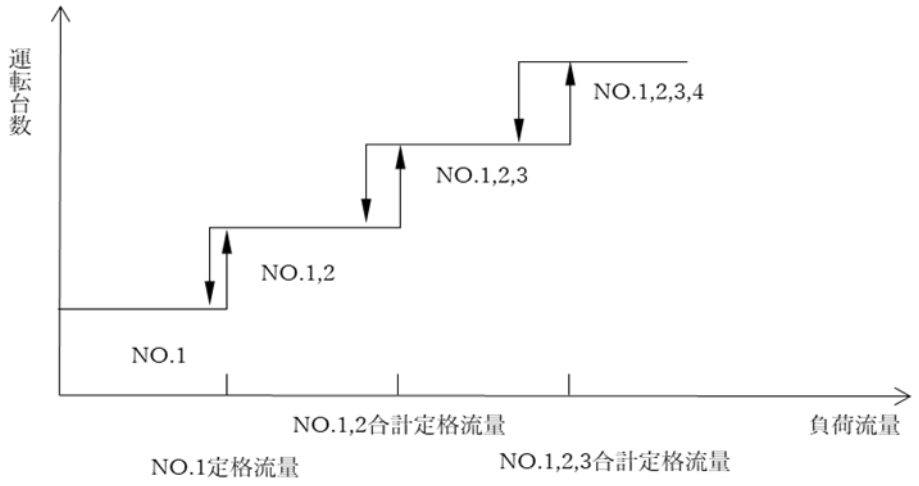


図 4-34. ポンプ台数制御の概要(4 台の場合)

4.5.4.2 吐出圧一定制御

吐出圧一定制御とは、２次ポンプ往ヘッダーの吐出圧力が一定となるようにインバータ及びバイパス弁を制御する変流量制御。設計吐出圧力＝配管抵抗（≒ポンプ揚程）＋背圧（≒ポンプ停止時の圧力）となります。BEST ではバイパス弁は全て比例弁として計算を行っています。

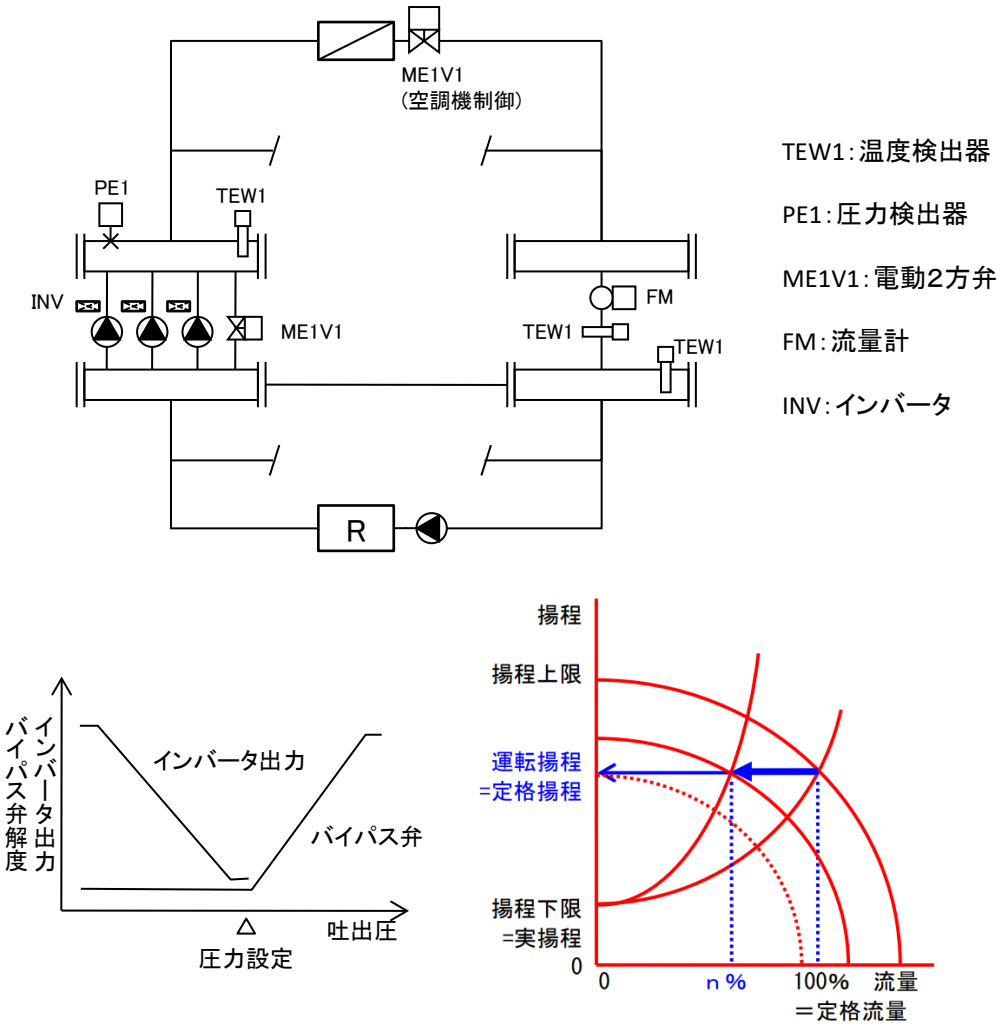


図 4-35. 吐出圧一定制御の概要

4.5.4.3 末端差圧一定制御

末端差圧一定制御とは、末端にある差圧（空調機制御弁＋コイルの差圧）が一定となるようにインバータ及びバイパス弁を制御します。BEST において末端差圧設定は、空調機制御バルブの ΔP(30ｋPa)＋コイルの圧力損失(70kPa)の合算として、100kPa としています。BEST ではバイパス弁は全て比例弁として計算を行っています。

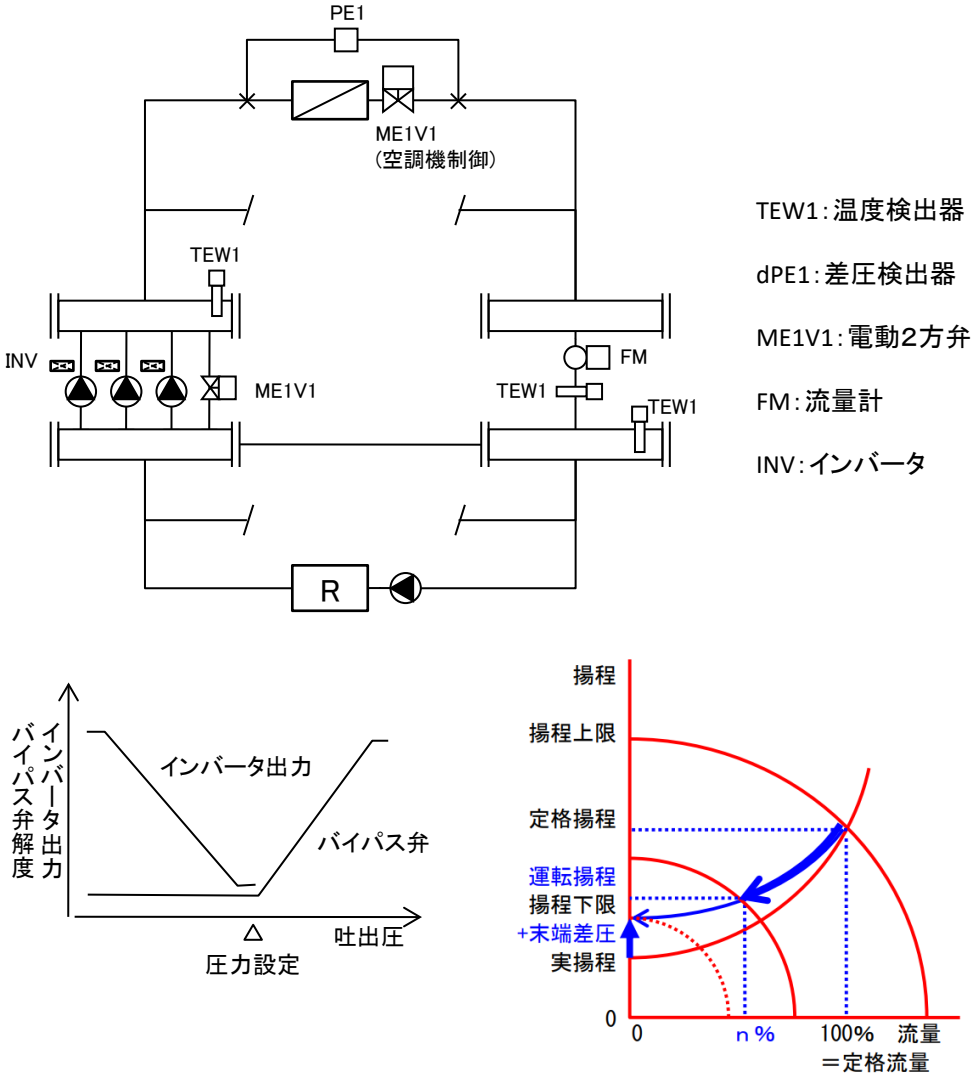


図 4-36. 末端差圧一定制御の概要

4.5.4.4 推定末端差圧制御

推定末端差圧一定制御とは、２次ポンプ往ヘッダーの吐出圧力を送水量から推計した末端差圧が一定となるようにインバータ及びバイパス弁を制御する変流量制御。BEST において末推定端差圧設定は、空調機制御バルブのΔP(30ｋPa)＋コイルの圧力損失(70kPa)の合算として、100kPa としています。BEST ではバイパス弁は全て比例弁として計算を行っています。

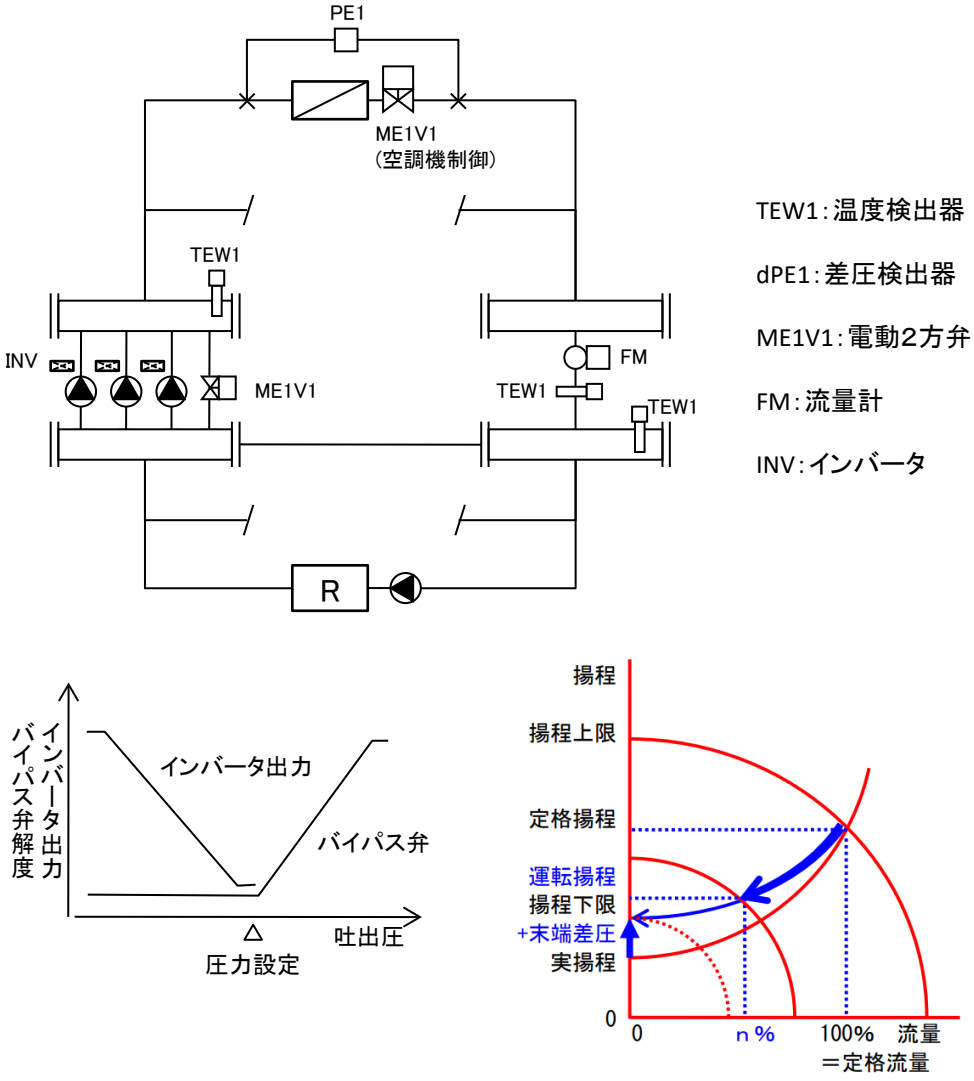


図 4-37. 推定末端差圧一定制御の概要

4.5.5　機器表・計装図からの入力例

4.5.5.1　　2次ポンプが 3 台の場合の入力例

実際のポンプ機器表と２次ポンプに関する計装図をもとに、テンプレート内のモジュールに入力する際の対応は以下のとおりです。

□機器表

記　号	名　　称	形　式	吸込口径	流量	揚 程	電源動力						台数
			mmΦ	L/min	kPa	kW	相	V	極数	起動方式	モータ形式	
PSC-1～3	冷温水二次ポンプ	小形渦巻ポンプ	100	1,077	245	11.0	3	200	4	ｲﾝﾊﾞｰﾀ	標準型	3

□計装図

1. 2次ポンプ台数制御
   2次側負荷流量により2次ポンプの必要台数を演算し、台数制御を行う。
2. 差圧制御
   末端差圧により、2次ポンプのインバーター回転数制御を行う。
   インバーター最小回転数以下及びインバーター故障時には、バイパス2方弁の比例制御を行う。
3. インターロック制御
   2次ポンプ停止時、バイパス2方弁を全閉とする。

モジュール名	設定項目											
tm20P2c 2次ポンプ FPNo1～3	ポンプタイプ		定格流量	定格全揚程	制御方式	上限周波数	下限周波数	電動機タイプ	相数	電圧	周波数	力率
	渦巻 多段渦巻 ライン		1,077	245	固定速 INV制御	50	15	標準 高効率 IPM	3	200	50	0.8
tm20P2c 2次ポンプ台数制御	制御するポンプの台数※	ポンプの定格流量リスト	全揚程（設計値）	全揚程の上限	全揚程の下限	台数制御タイプ	流量制御タイプ		台数増段流量比リスト	台数減段流量比リスト	台数増段の方法	台数減段の方法
	3	1077_1077_1077	170	170	170	流量	定流量 段数制御 吐出圧一定制御 末端差圧一定制御 予想末端差圧制御		1_1	0.9_0.9	0_単体定格流量	0_単体定格流量
Pipe分岐バイパス付き台数制御用2010	出口ノード数	val接続ノード数	ヘッダー出口最大流量		保有水の熱容量を計算対象とする	保有水量						
	3	3	1077×3＝3,231		TRUE	3,231×10≒32000						
Pipe集合バイパス付き台数制御用2010	入口接続ノード数	ヘッダー出口最大流量		保有水の熱容量を計算対象とする	保有水量							
	3	1077×3＝3,231		TRUE	3,231×10≒32000							
動力盤（3相）	設定済み											
エネルギー系媒体観測用途別	設定済み											

：設計仕様を入力　：設計仕様を選択　：デフォルト値から変更する場合入力

※　swc,mod,SetP_GW,SetP_Hを自動発生させるために、4箇所入力

図 4-38. 機器表とモジュール入力の対応（3 台）

4.5.5.2 2次ポンプが 4 台の場合の入力例

実際のポンプ機器表と２次ポンプに関する計装図をもとに、テンプレート内のモジュールに入力する際の対応は以下のとおりです。ただし、標準のテンプレートでは、ポンプ台数が 2 台であるため、モジュールの追加・シーケンス接続が必要となります。操作および設定変更は以下のとおりです。

操作－１	ポンプモジュールの追加
操作－２	接続ノード数の変更
操作－３	追加したポンプモジュールのシーケンス接続

記　号	名　　称	形　式	吸込口径	流量	揚 程	電源動力						台数
			mmΦ	L/min	kPa	kW	相	V	極数	起動方式	モータ形式	
PSC-1～4	冷温水二次ポンプ	小形渦巻ポンプ	100	1,077	245	11.0	3	200	4	ｲﾝﾊﾞｰﾀ	標準型	4

コ計装図
1. 2次ポンプ台数制御
   2次側負荷流量により2次ポンプの必要台数を演算し、台数制御を行う。
2. 差圧制御
   末端差圧により、2次ポンプのインバーター回転数制御を行う。
   インバーター最小回転数以下及びインバーター故障時には、バイパス2方弁の比例制御を行う。
3. インターロック制御
   2次ポンプ停止時、バイパス2方弁を全閉とする。

モジュール名	設定項目											
tm20P2c 2次ポンプ FPNo1～3	ポンプタイプ	定格流量	定格全揚程	制御方式	上限周波数	下限周波数	電動機タイプ	相数	電圧	周波数	力率	
	渦巻 多段渦巻 ライン	1,077	245	固定速 INV制御	50	15	標準 高効率 IPM	3	200	50	0.8	
tm20P2c 2次ポンプ台数制御	制御するポンプの台数※	ポンプの定格流量リスト	全揚程（設計値）	全揚程の上限	全揚程の下限	台数制御タイプ	流量制御タイプ	台数増段流量比リスト	台数減段流量比リスト	台数増段の方法	台数減段の方法	
	4	1077_ 1077_ 1077_ 1077	170	170	170	流量	定流量 段数制御 吐出圧一定制御 末端差圧一定制御 予想末端差圧制御	1_1_1	0.9_0.9_ 0.9	0_単体定格流量	0_単体定格流量	
Pipe分岐バイパス付き台数制御用2010	出口ノード数	val接続ノード数	ヘッダー出口最大流量	保有水の熱容量を計算対象とする	保有水量							
	4	4	1077×4＝4,308	TRUE	4,308×10≒43000							
Pipe集合バイパス付き台数制御用2010	入口接続ノード数	ヘッダー出口最大流量	保有水の熱容量を計算対象とする	保有水量								
	4	1077×4＝4,308	TRUE	4,308×10≒43000								
動力盤（3相）	出口ノード数											
	4											
エネルギー系媒体観測用途別	設定済み											

：設計仕様を入力　：設計仕様を選択　：デフォルト値から変更する場合入力
※　swc,mod,SetP_GW,SetP_Hを自動発生させるために、4箇所入力

図 4-39. 機器表とモジュール入力の対応（4 台）

操作－１　ポンプモジュールの追加

ワークスペースの「tm20P2c　２次ポンプ FPNo1」をコピーし、「tm20P2c　２次ポンプ FPNo4」を作成します。

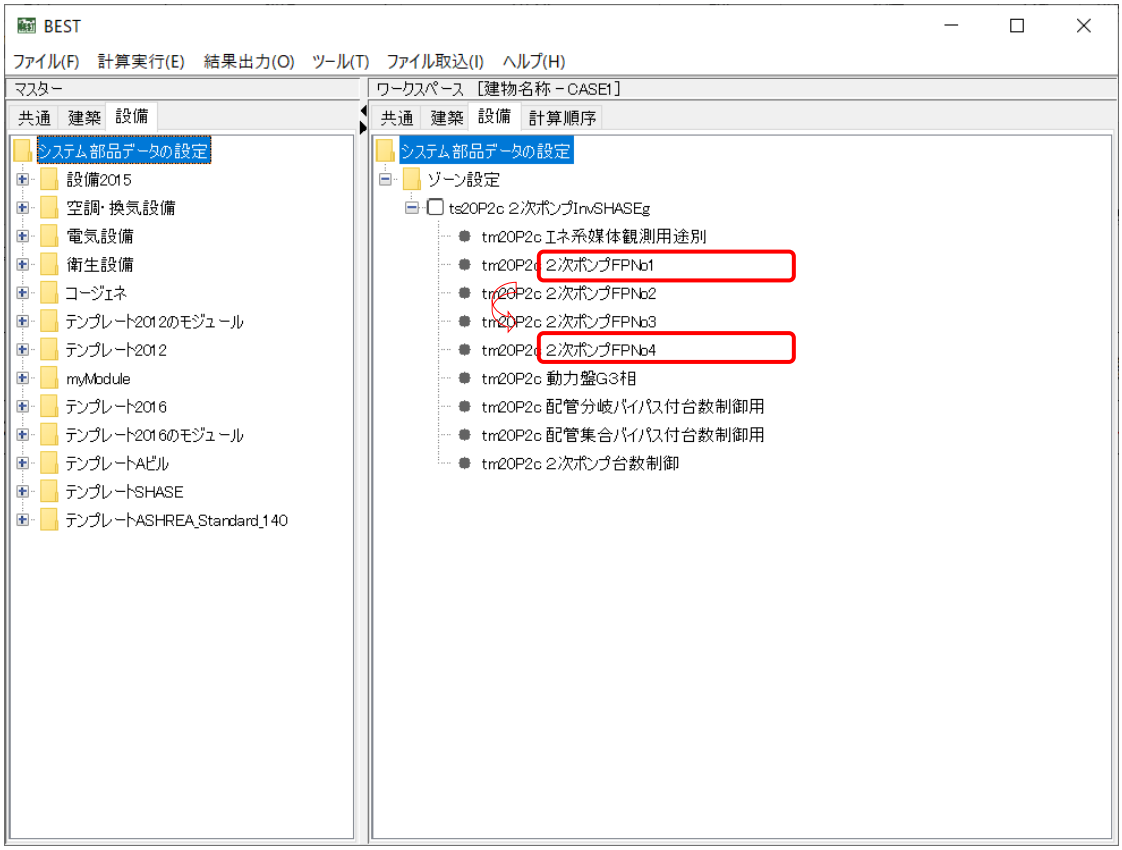


図 4-40. ポンプモジュールの追加

操作－２　接続ノード数の変更

「2 次ポンプ台数制御」、「配管分岐バイパス入口付き台数制御用」、「配管集合バイパス出口付き台数制御用」、「動力制御盤（３相）」の各モジュールのノード数をポンプ台数にあわせ「４」、流量を適宜設定します。

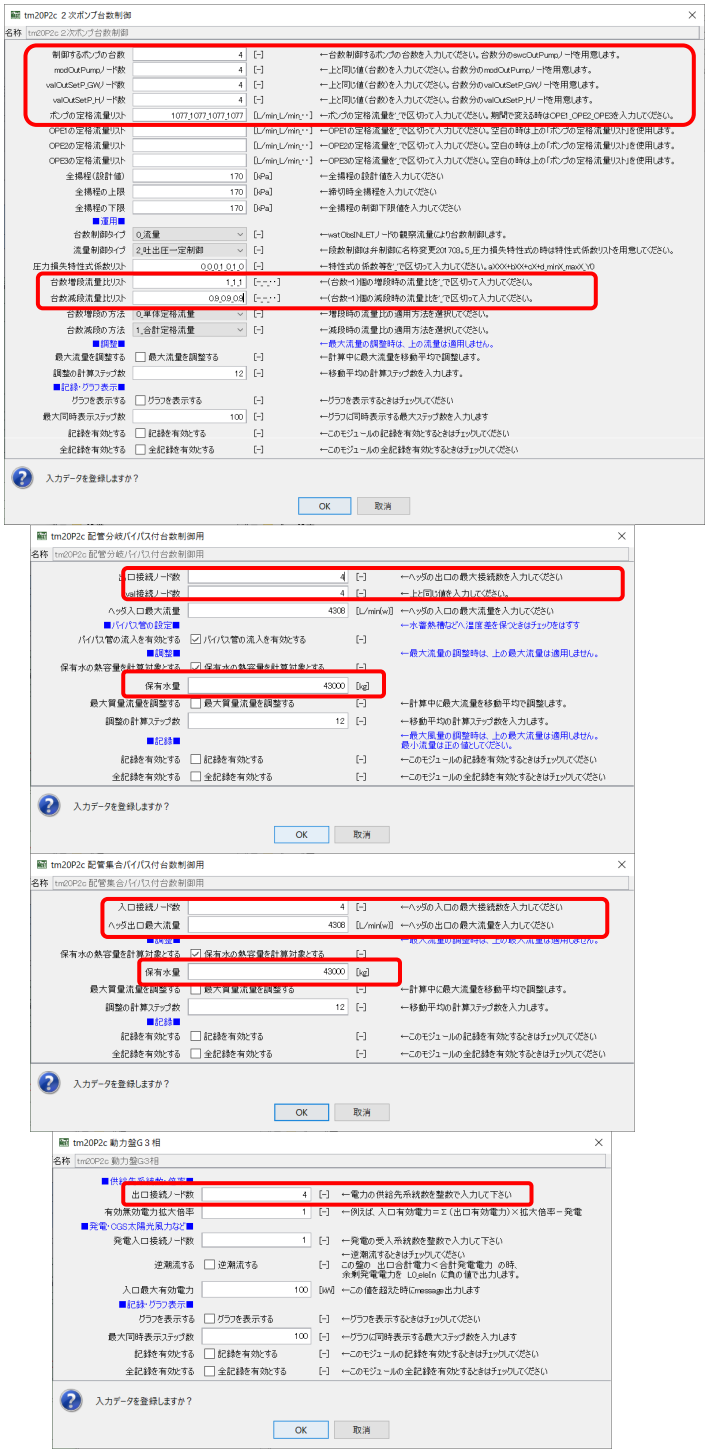


図 4-41. 接続ノード数等の変更

操作－３　追加したポンプモジュールのシーケンス接続

下表のグレー部分に示すようにシーケンス接続を変更します。

表 4-5. シーケンス接続の修正

tm20P2c 2次ポンプFPNo○

ノード名	接続先ノード名	接続先部品
L2_recOut	L2_recTIn	2次ポンプテンプレート Shell
L1_swcIn	L1_swcOutPump[○]	tm20P2c 2次ポンプ台数制御
L1_modIn	L1_modOutPump[○]	tm20P2c 2次ポンプ台数制御
L0_watIn	L0_watOut[○]	tm20P2c 配管分岐バイパス付台数制御用
L0_watOut	L0_watIn[○]	配管集合バイパス出口付台数制御用
L0_eleIn	L0_eleOut[○]	動力盤（3相）
L0_heaOut	L0_heaTIn	2次ポンプテンプレート Shell
L0_valInSetP_GW	L0_valOutSetP_GW[○]	tm20P2c 2次ポンプ台数制御
L0_valInSetP_H	L0_valOutSetP_H[○]	tm20P2c 2次ポンプ台数制御

tm20P2c 配管分岐バイパス付台数制御用

ノード名	接続先ノード名	接続先部品
L2_recOut	L2_recTIn	2次ポンプテンプレート Shell
L1_swcIn	L1_swcOutPump[0]	tm20P2c 2次ポンプ台数制御
L1_modIn	L1_modOutPump[0]	tm20P2c 2次ポンプ台数制御
L0_watIn	L0_watTOutCH	2次ポンプテンプレート Shell
L0_watOut[○]	L0_watIn	2次ポンプFP
L0_watInBypass	L0_watOutBypass	tm20P2c 配管集合バイパス付台数制御用
L0_watMy	–	–
L0_valInMwatOut[○]	L0_valOutSetP_GW[○]	2次ポンプ台数制御n台用

tm20P2c 配管集合バイパス付台数制御用

ノード名	接続先ノード名	接続先部品
L2_recOut	L2_recTIn	2次ポンプテンプレート Shell
L1_swcIn	L1_swcOutPump[0]	tm20P2c 2次ポンプ台数制御
L1_modIn	L1_modOutPump[0]	tm20P2c 2次ポンプ台数制御
L0_watOut	L0_watTInCH	2次ポンプテンプレート Shell
L0_watIn[○]	L0_watOut	No○_2次ポンプFP
L0_watOutBypass	L0_watInBypass	tm20P2c 配管分岐バイパス付台数制御用
L0_watMy	–	–

tm20P2c 2次ポンプ台数制御

ノード名	接続先ノード名	接続先部品
L2_recOut	L2_recTIn	2次ポンプテンプレート Shell
L1_swcIn	L1_swcTOut	2次ポンプテンプレート Shell
L1_modIn	L1_modTOut	2次ポンプテンプレート Shell
L1_swcOutPump[○]	L1_swcIn	No○_2次ポンプFP
L1_swcOutPump[0]	L1_swcIn	tm20P2c 配管分岐バイパス付台数制御用
L1_swcOutPump[0]	L1_swcIn	tm20P2c 配管集合バイパス付台数制御用
L1_modOutPump[○]	L1_modIn	No○_2次ポンプFP
L1_modOutPump[0]	L1_modIn	tm20P2c 配管分岐バイパス付台数制御用
L1_modOutPump[0]	L1_modIn	tm20P2c 配管集合バイパス付台数制御用
L0_valOutSetP_GW[○]	L0_valInSetP_GW	No○_2次ポンプFP
L0_valOutSetP_GW[○]	L0_valInMwatOut[○]	tm20P2c 配管分岐バイパス付台数制御用
L0_valOutSetP_H[○]	L0_valInSetP_H	No○_2次ポンプFP
L0_watObsCHS	L0_watTInCH	2次ポンプテンプレート Shell
L0_watObsCHR	L0_watTObs	2次ポンプテンプレート Shell

動力盤（3相）

ノード名	接続先ノード名	接続先部品
L2_recOut	L2_recTIn	2次ポンプテンプレート Shell
L1_swcIn	L1_swcTOut	2次ポンプテンプレート Shell
L1_modIn	L1_modTOut	2次ポンプテンプレート Shell
L0_eleIn	L0_eleObsACpump[0]	エネルギー系媒体観測 用途別
L0_eleIn	L0_eleTOut3	2次ポンプテンプレート Shell
L0_eleOut[○]	L0_eleIn	No○_2次ポンプFP
L0_valOutDemandele	–	–

注：[○]は、ポンプNoに合わせて変更する。ただし、[ ]内のシーケンスの通し番号は0からとなる。
両ヘッダーのL1_swcIn・L1_modInは、No1ポンプ設定と同じとするため、L1_swcOutPump[0]・L1_modOutPump[0]と接続する。

4.6　　テンプレート「熱源」の概要

「熱源テンプレート」は、熱源機（HP、冷温水発生器など）、冷却塔、１次ポンプ、冷却水ポンプと自動制御を一体として扱うテンプレートである。テンプレート内部の熱源機、冷却塔、１次ポンプ、冷却水ポンプと自動制御に関わる部品は予めノードが接続済みである。

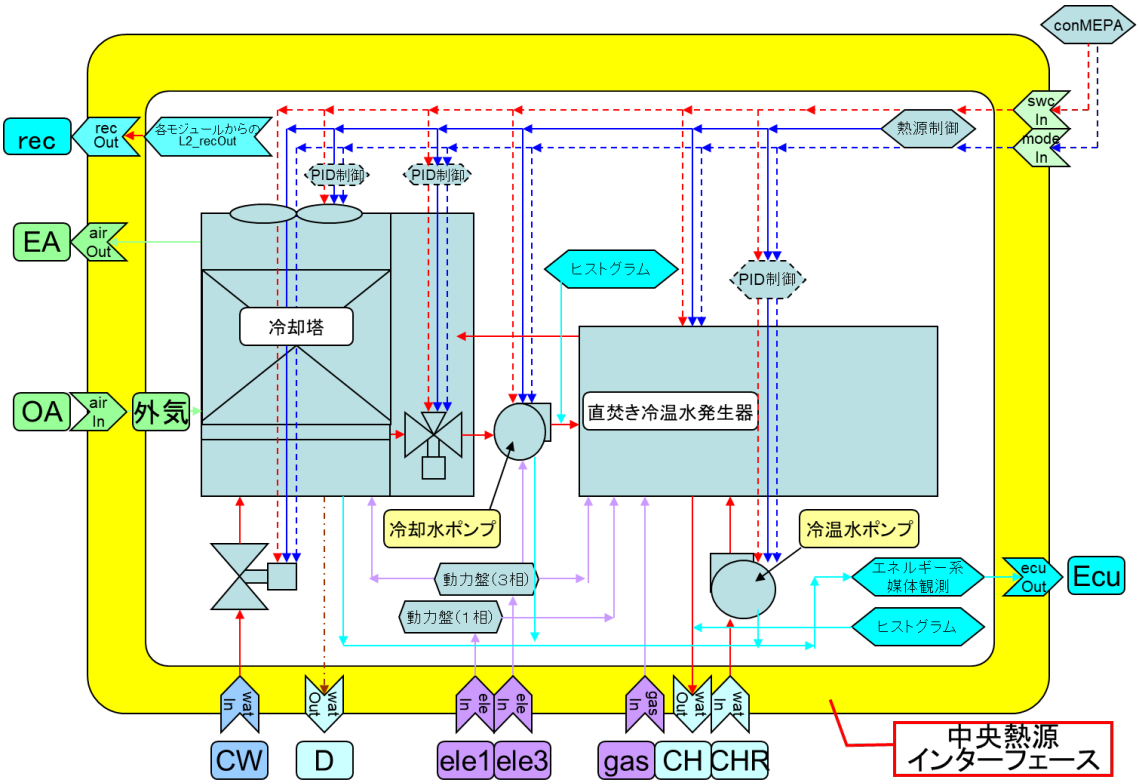


図　4-42「熱源テンプレート」の内部構成の参考詳細図（直焚き冷温水発生機）

4.6.1 テンプレート「熱源」の Shell について

テンプレート「熱源」の Shell は、表 4-6 に示すノードを備えている。熱源と同じ Shell を使用しており、熱媒（冷温水、冷水、温水、熱源水、ブライン）、制御信号、電力などの接続ノードを使用している。

表 4-6 熱源機器テンプレートの Shell

ts20HSc3 吸収式熱源SHASEg 外側への接続ノード		内側への接続ノード	
L2_recOut	出	記録	L2_recTIn
L1_swcIn	入	on/off信号など	L1_swcTOut
L1_swcOut	出	on/off信号など	L1_swcTIn
L1_modIn	入	mod信号など	L1_modTOut
L1_modOut	出	mod信号など	L1_modTIn
L0_airInOA	入	外気	L0_airTOutOA
L0_airOutEA	出	排気	L0_airTInEA
L0_airOutEG	出	排ガス	L0_airTInEG
L0_airObs	観察	BestAir観察	L0_airTObs
L0_watOutCH	出	冷温水	L0_watTInCH
L0_watOutCHR	出	冷温水還り	L0_watTInCHR
L0_watInCH	入	冷温水	L0_watTOutCH
L0_watInCHR	入	冷温水還り	L0_watTOutCHR
L0_watOutC	出	冷水	L0_watTInC
L0_watOutCR	出	冷水還り	L0_watTInCR
L0_watInC	入	入冷水	L0_watTOutC
L0_watInCR	入	入冷水還り	L0_watTOutCR
L0_watOutH	出	温水	L0_watTInH
L0_watOutHR	出	温水還り	L0_watTInHR
L0_watInH	入	温水	L0_watTOutH
L0_watInHR	入	温水還り	L0_watTOutHR
L0_watOutCD	出	冷却水	L0_watTInCD
L0_watOutCDR	出	冷却水還り	L0_watTInCDR
L0_watInCD	入	冷却水	L0_watTOutCD
L0_watInCDR	入	冷却水還り	L0_watTOutCDR
L0_watOutD	出	ドレイン	L0_watTInD
L0_watOutHE	出	熱源水	L0_watTInHE
L0_watOutHER	出	熱源水還り	L0_watTInHER
L0_watInHE	入	熱源水	L0_watTOutHE
L0_watInHER	入	熱源水還り	L0_watTOutHER
L0_briOutCH	出	ブライン冷温水	L0_briTInCH
L0_briOutCHR	出	ブライン冷温水還り	L0_briTInCHR
L0_briInCH	入	ブライン冷温水	L0_briTOutCH
L0_briInCHR	入	ブライン冷温水還り	L0_briTOutCHR
L0_briOutCD	出	ブライン冷却水	L0_briTInCD
L0_briOutCDR	出	ブライン冷却水還り	L0_briTInCDR
L0_briInCD	入	ブライン冷却水	L0_briTOutCD
L0_briInCDR	入	ブライン冷却水還り	L0_briTOutCDR
L0_steOutS	出	蒸気	L0_steTInS
L0_steOutSR	出	蒸気還り	L0_steTInSR
L0_steInS	入	蒸気	L0_steTOutS
L0_steInSR	入	蒸気還り	L0_steTOutSR
L0_watInCW	入	給水	L0_watTOutCW
L0_watOutHW	出	給湯	L0_watTInHW
L0_watOutHWR	出	給湯還り	L0_watTInHWR
L0_watInHW	入	給湯	L0_watTOutHW
L0_watInHWR	入	給湯還り	L0_watTOutHWR
L0_watObs	観察	BestWater観察	L0_watTObs
L0_heaIn	入	熱(調整中)	L0_heaTOut
L0_heaOut	出	熱(調整中)	L0_heaTIn
L0_eleIn1	入	電力単相	L0_eleTOut1
L0_eleIn3	入	電力三相	L0_eleTOut3
L0_eleOut	出	電力	L0_eleTIn
L0_eleObs	観察	BestElectricity観察	L0_eleTObs
L0_gasIn	入	ガス	L0_gasTOut
L0_oilIn	入	油	L0_oilTOut
L0_valIn	入	BestValue 値	L0_valTOut
L0_valOut	出	BestValue 値	L0_valTIn
L0_valObs	観察	BestValue観察	L0_valTObs
L0_valInDemandele	入	電力デマンド	L0_valTOutDemandele
L0_valInCapCtrl	入	上位からの容量設定値	L0_valTOutCpaCtrl
L0_valInSP_T	入	上位からの温度設定値	L0_valTOutSP_T
L0_ecuOut	出	エネルギー消費量内訳	L0_ecuTIn
L0_rcuOut	出	出資源消費量内訳(調整中)	L0_rcuTIn

4.6.2 テンプレート「熱源」の種類

テンプレート「熱源」の実装例を示す。熱源マスターツリーを展開すると図 4-42 に示す「テンプレート　熱源（フォルダ）」が実装されている。

機器仕様を使用者が入力を行う基本的なテンプレートの他に、予め機器仕様が入力済みのテンプレートも用意されており、テンプレート入れ替え機能を利用することで、熱源の種類・仕様を入れ替えながら評価することも可能となる。

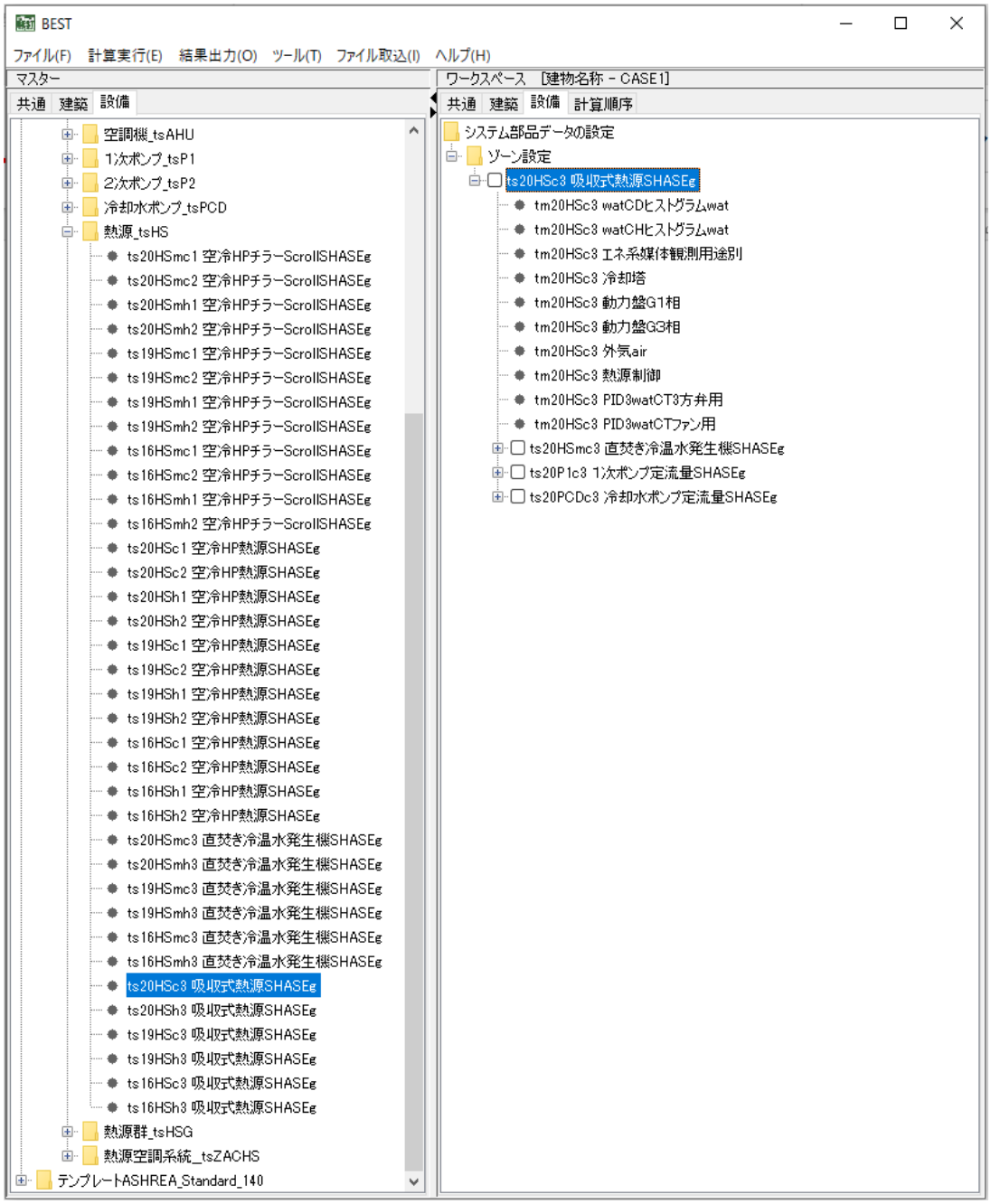


図 4-43 テンプレート「熱源」の実装例（プログラム実行画面より）

4.6.3 テンプレート「熱源」のモジュール構成と内側のノード接続について

「テンプレート　熱源　ts20HSc3 吸収式熱源 SHASEg」を例にして、内部接続を説明する。

ターボ冷凍機、冷水ポンプ、冷却塔、冷却水ポンプ、冷却水３方弁、動力盤、自動制御設備、観測モジュール、グラフモジュールが接続済みである。

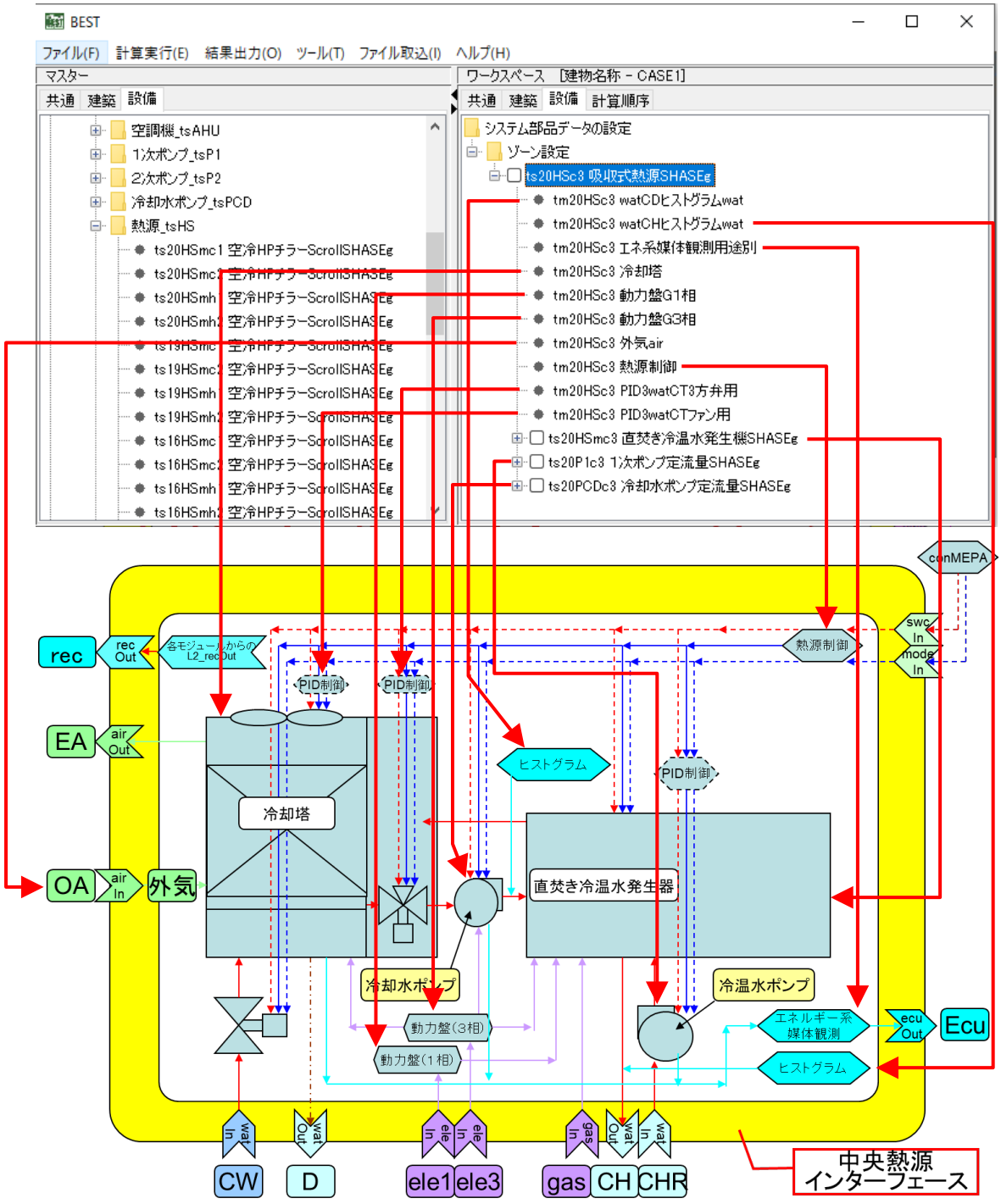
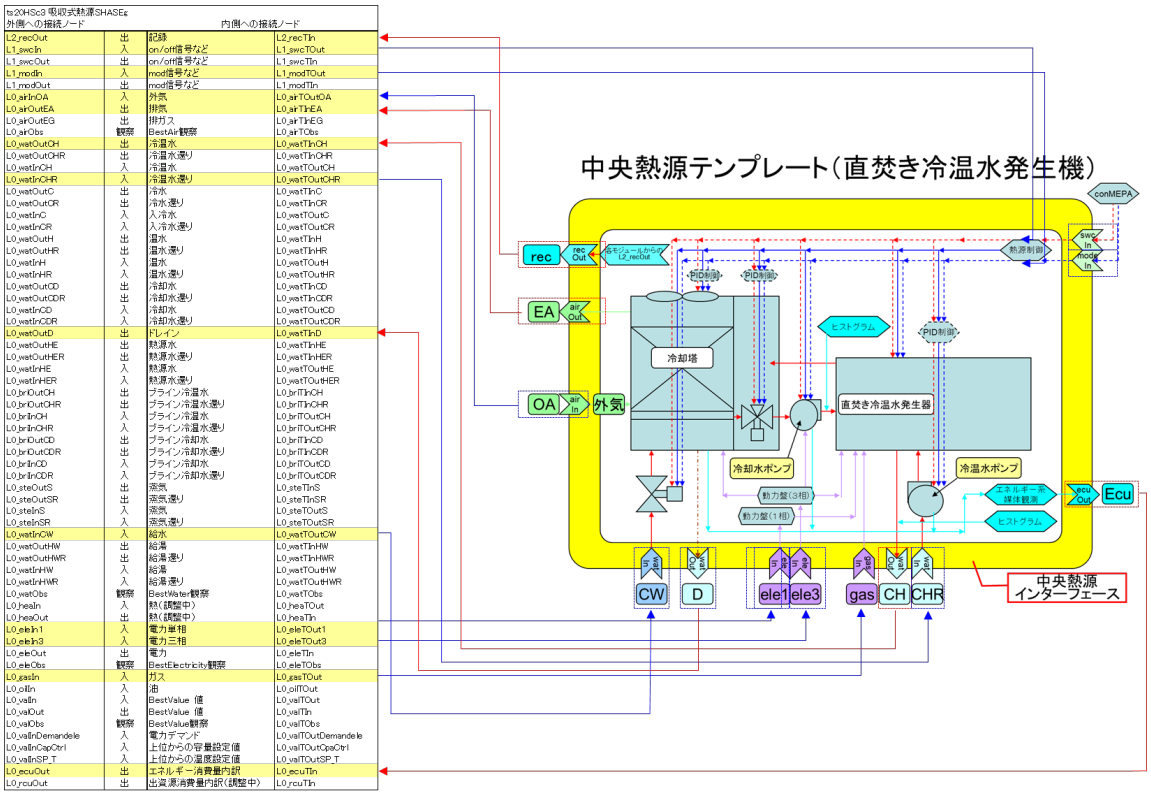


図　4-44 モジュール構成と内外接続と入出力の関係

「熱源機器テンプレート」Shell の内部接続ノードは、図 4-44 に示すようにテンプレート内部の熱源機器モジュールとノード接続されており、外部接続ノードから、各機器モジュール、テンプレートとノード接続を行う。



ts20HSc3 吸収式熱源SHASEg 外側への接続ノード		内側への接続ノード	
L2_recOut	出	記録	L2_recTIn
L1_swcIn	入	on/off信号など	L1_swcTOut
L1_swcOut	出	on/off信号など	L1_swcTIn
L1_modIn	入	mod信号など	L1_modTOut
L1_modOut	出	mod信号など	L1_modTIn
L0_airInOA	入	外気	L0_airTOutOA
L0_airOutEA	出	排気	L0_airTInEA
L0_airOutEG	出	排ガス	L0_airTInEG
L0_airObs	観察	BestAir観察	L0_airTObs
L0_watOutCH	出	冷温水	L0_watTInCH
L0_watOutCHR	出	冷温水還り	L0_watTInCHR
L0_watInCH	入	冷温水	L0_watTOutCH
L0_watInCHR	入	冷温水還り	L0_watTOutCHR
L0_watOutC	出	冷水	L0_watTInC
L0_watOutCR	出	冷水還り	L0_watTInCR
L0_watInC	入	入冷水	L0_watTOutC
L0_watInCR	入	入冷水還り	L0_watTOutCR
L0_watOutH	出	温水	L0_watTInH
L0_watOutHR	出	温水還り	L0_watTInHR
L0_watInH	入	温水	L0_watTOutH
L0_watInHR	入	温水還り	L0_watTOutHR
L0_watOutCD	出	冷却水	L0_watTInCD
L0_watOutCDR	出	冷却水還り	L0_watTInCDR
L0_watInCD	入	冷却水	L0_watTOutCD
L0_watInCDR	入	冷却水還り	L0_watTOutCDR
L0_watOutD	出	ドレイン	L0_watTInD
L0_watOutHE	出	熱源水	L0_watTInHE
L0_watOutHER	出	熱源水還り	L0_watTInHER
L0_watInHE	入	熱源水	L0_watTOutHE
L0_watInHER	入	熱源水還り	L0_watTOutHER
L0_brOutCH	出	ブライン冷温水	L0_brTInCH
L0_brOutCHR	出	ブライン冷温水還り	L0_brTInCHR
L0_brInCH	入	ブライン冷温水	L0_brTOutCH
L0_brInCHR	入	ブライン冷温水還り	L0_brTOutCHR
L0_brOutCD	出	ブライン冷却水	L0_brTInCD
L0_brOutCDR	出	ブライン冷却水還り	L0_brTInCDR
L0_brInCD	入	ブライン冷却水	L0_brTOutCD
L0_brInCDR	入	ブライン冷却水還り	L0_brTOutCDR
L0_steOutS	出	蒸気	L0_steTInS
L0_steOutSR	出	蒸気還り	L0_steTInSR
L0_steInS	入	蒸気	L0_steTOutS
L0_steInSR	入	蒸気還り	L0_steTOutSR
L0_watInCW	入	給水	L0_watTOutCW
L0_watOutHW	出	給湯	L0_watTInHW
L0_watOutHWR	出	給湯還り	L0_watTInHWR
L0_watInHW	入	給湯	L0_watTOutHW
L0_watInHWR	入	給湯還り	L0_watTOutHWR
L0_watObs	観察	BestWater観察	L0_watTObs
L0_heaIn	入	熱(調整中)	L0_heaTOut
L0_heaOut	出	熱(調整中)	L0_heaTIn
L0_eleIn1	入	電力単相	L0_eleTOut1
L0_eleIn3	入	電力三相	L0_eleTOut3
L0_eleOut	出	電力	L0_eleTIn
L0_eleObs	観察	BestElectricity観察	L0_eleTObs
L0_gasIn	入	ガス	L0_gasTOut
L0_oilIn	入	油	L0_oilTOut
L0_valIn	入	BestValue 値	L0_valTOut
L0_valOut	出	BestValue 値	L0_valTIn
L0_valObs	観察	BestValue観察	L0_valTObs
L0_valInDemandele	入	電力デマンド	L0_valTOutDemandele
L0_valInCapCtrl	入	上位からの容量設定値	L0_valTOutCpaCtrl
L0_valInSP_T	入	上位からの温度設定値	L0_valTOutSP_T
L0_ecuOut	出	エネルギー消費量内訳	L0_ecuTIn
L0_rcuOut	出	出湯源消費量内訳(調整中)	L0_rcuTIn

図 4-45 テンプレート「熱源」の Shell と内部モジュールとのノード接続情報
（テンプレート　熱源　ts20HSc3 吸収式熱源 SHASEg の例）

4.6.4　　機器仕様の入力方法

「テンプレート　熱源　ts20HSc3 吸収式熱源 SHASEg」を例にして、内部モジュールの機器仕様の入力方法を説明する。

⑫テンプレート内部構成モジュールの表示

登録したテンプレート「テンプレート　熱源　ts20HSc3 吸収式熱源 SHASEg」の左側にある「＋」をマウスの左ボタンでクリックするとテンプレート内部構成モジュールが表示される。（図 4-45 参照）

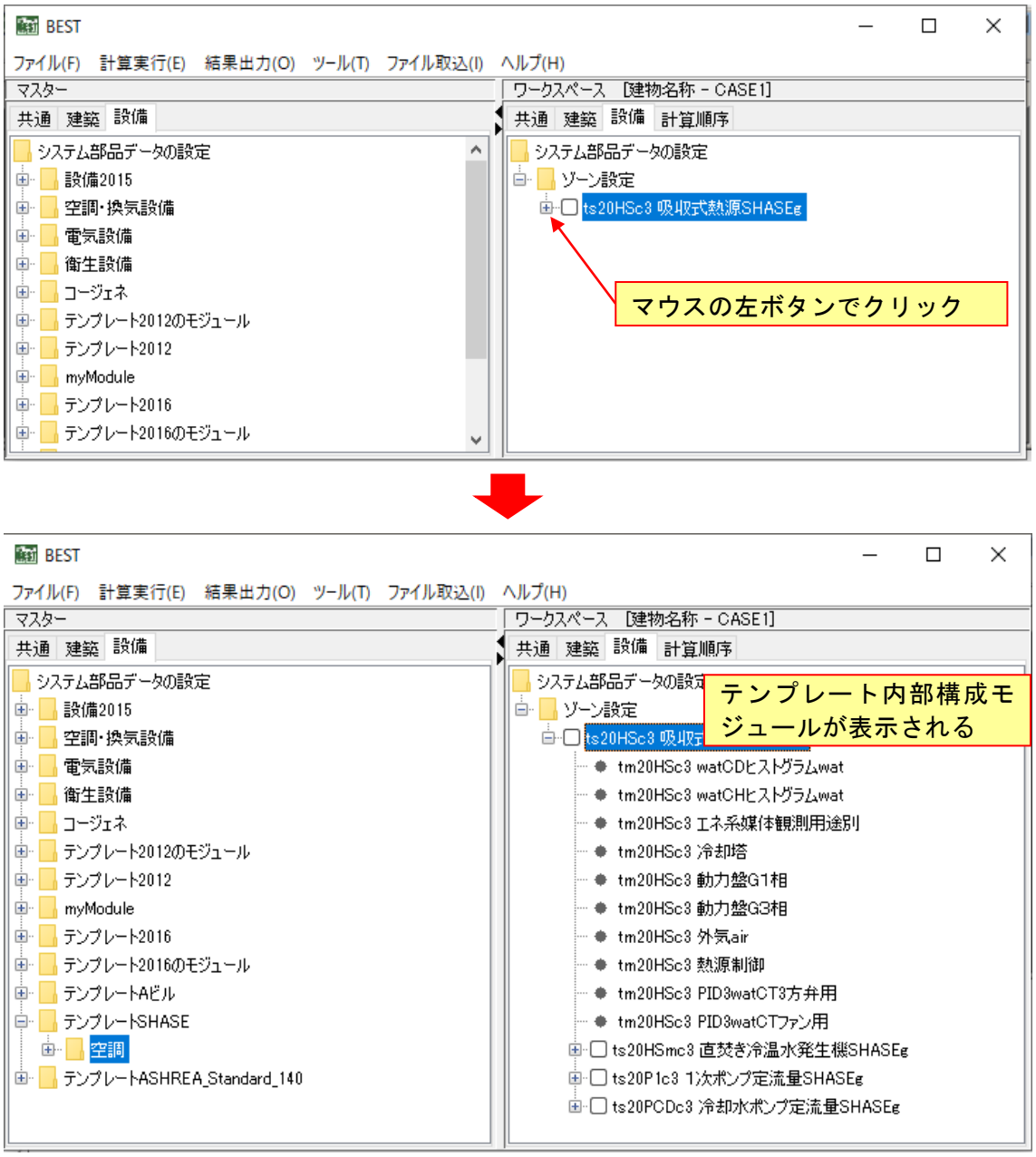


図　4-46 テンプレート内部構成モジュールの表示方法

⑬ テンプレート内部構成モジュールのスペック入力画面（機器特性入力画面）の表示

テンプレート内部構成モジュールが表示された状態で、機器特性を入力したいモジュールをマウスの左ボタンで選択する。（例では、tm20HSmc3 直焚き冷温水発生機 2010 を選択）

その状態からマウスの右ボタンをクリックする。すると選択メニューが表示される。（図 4-46 参照）

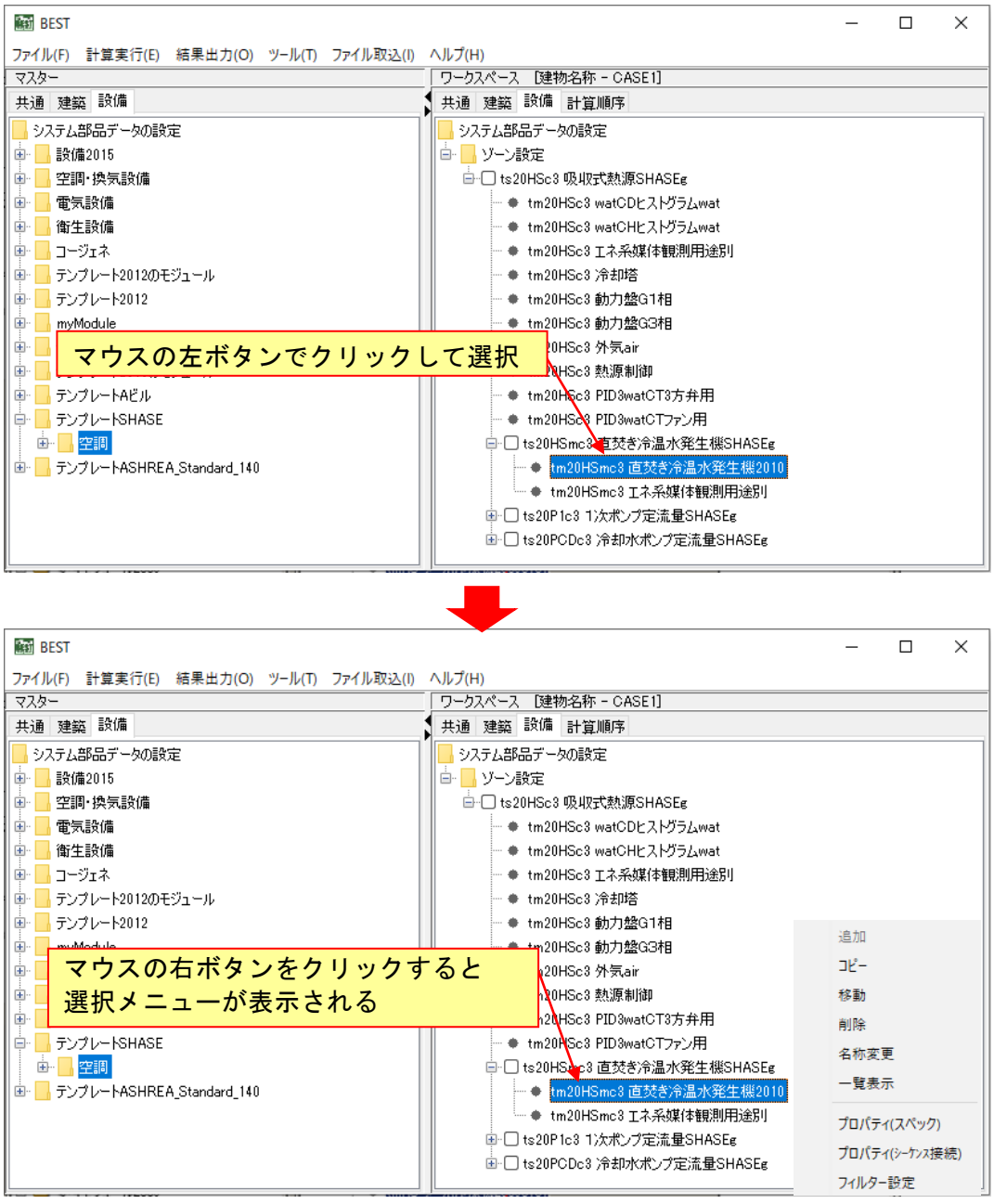
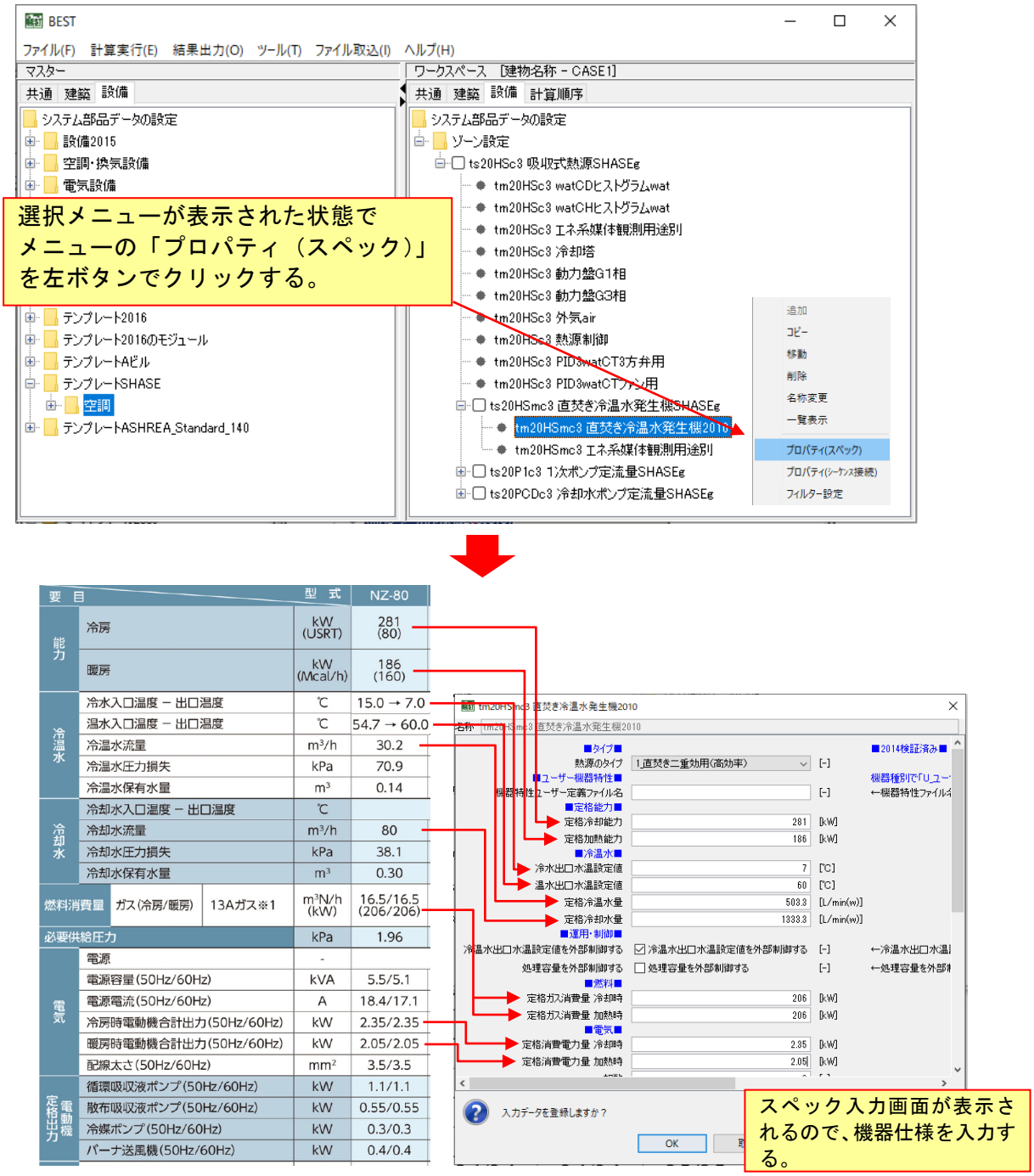


図 4-47 テンプレート内部構成モジュールのスペック入力画面の表示方法①

次に選択メニューが表示された状態で、メニューの「プロパティ（スペック）」をマウスの右ボタン（または左ボタン）でクリックする。

すると、スペック入力画面が表示されるので、カタログスペック表、機器仕様書などを参照して機器仕様の入力を行う。



（出典：川重冷熱工業吸収冷温水機 カタログ）

図 4-48 テンプレート内部構成モジュールのスペック入力画面の表示方法②

4.6.5　　テンプレートのノード接続方法

「テンプレート　熱源　ts20HSc3 吸収式熱源 SHASEg」を例にして、テンプレートのシーケンス接続方法を説明する。

⑭テンプレートのノード接続画面の表示

ノード接続をしたいテンプレートをマウスの左ボタンで選択します。（例では、テンプレート　熱源　ts20HSc3 吸収式熱源 SHASEg を選択）

その状態からマウスの右ボタンをクリックします。すると選択メニューが表示されます。（図 4-46 参照）

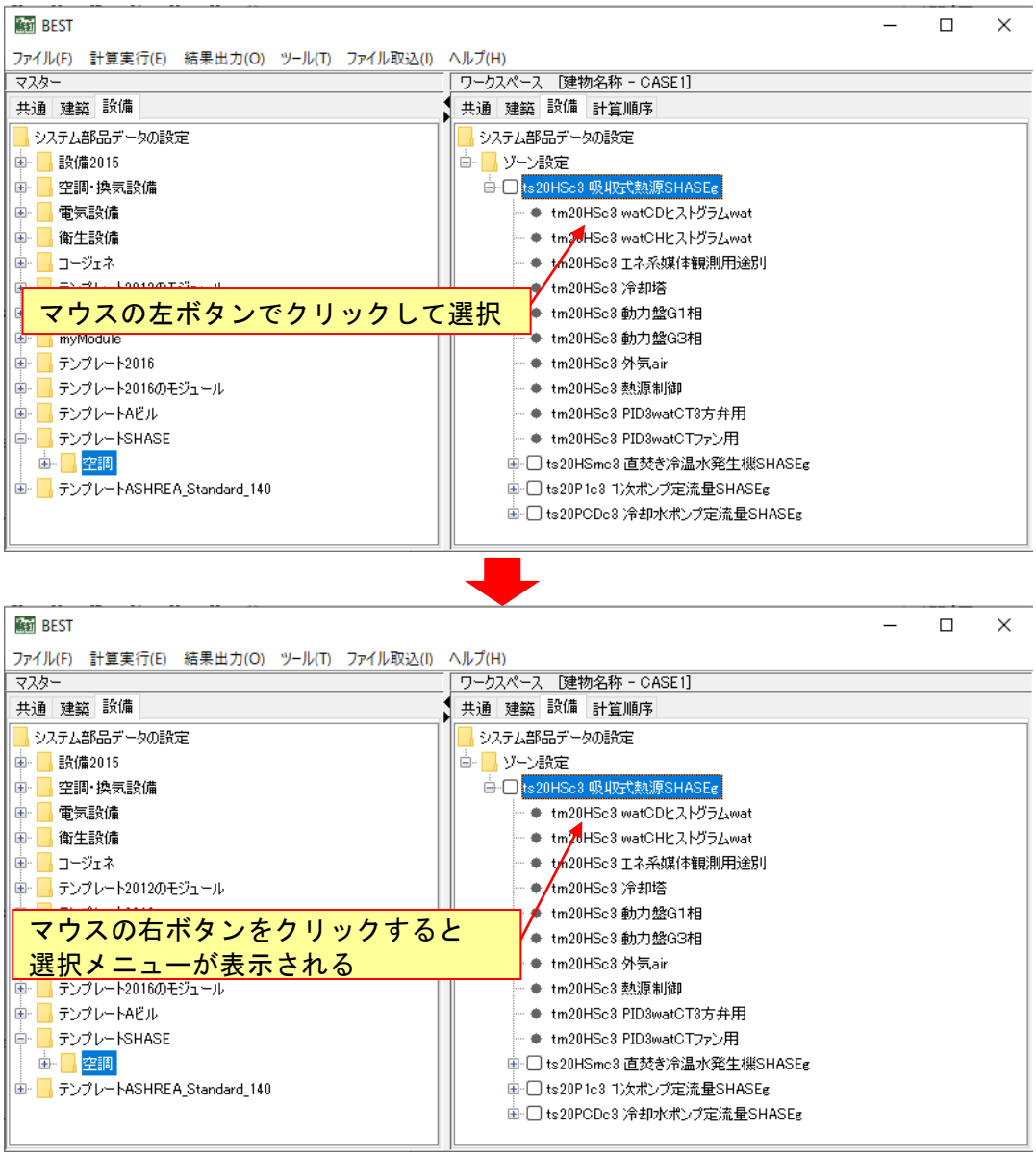


図 4-49 テンプレート内部構成モジュールのスペック入力画面の表示方法①

次に選択メニューが表示された状態で、メニューの「プロパティ（シーケンス接続）」をマウスの右ボタン（または左ボタン）でクリックする。

すると、ノード接続入力画面が表示されるので、他のモジュールやテンプレートとノード接続を行う。

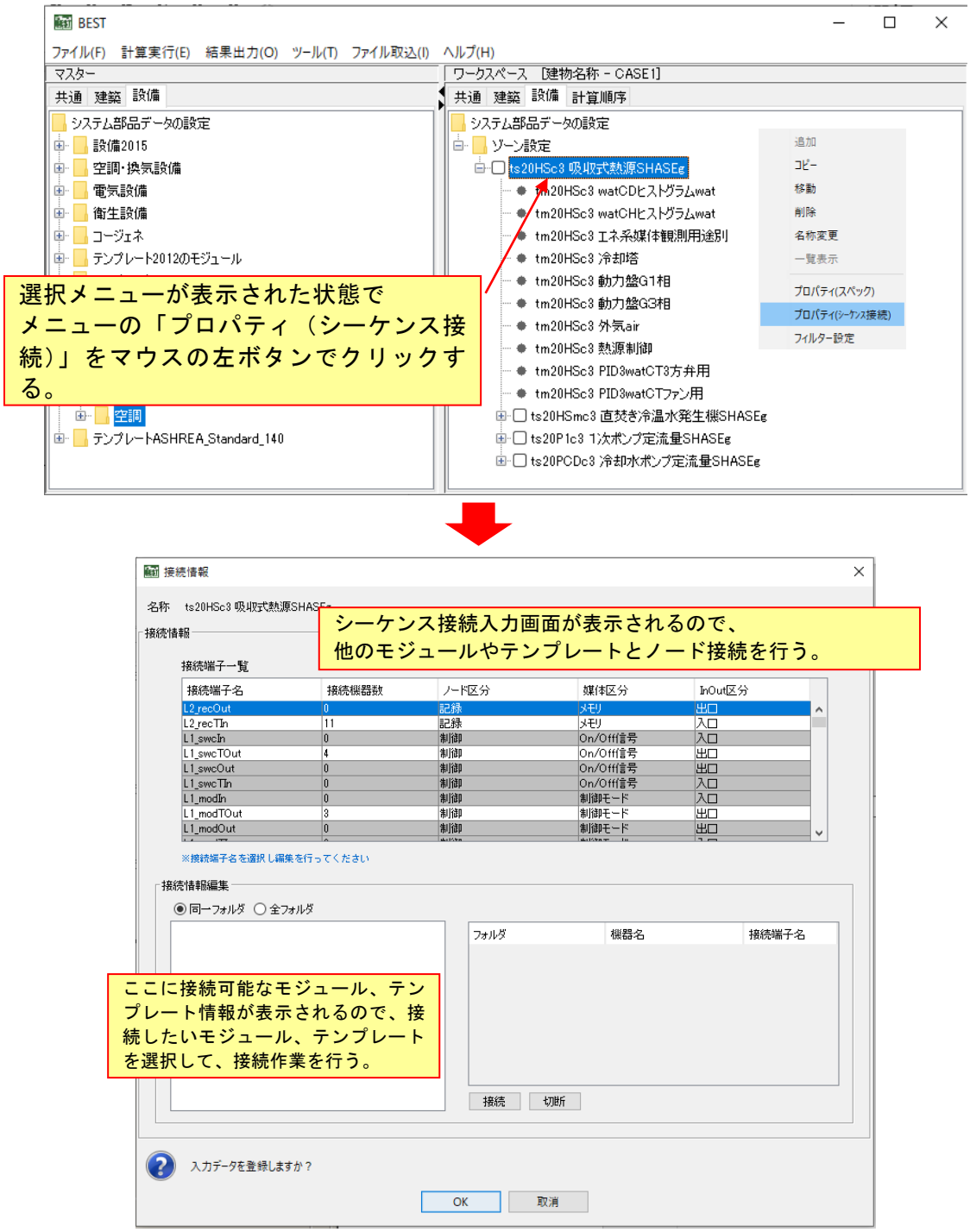
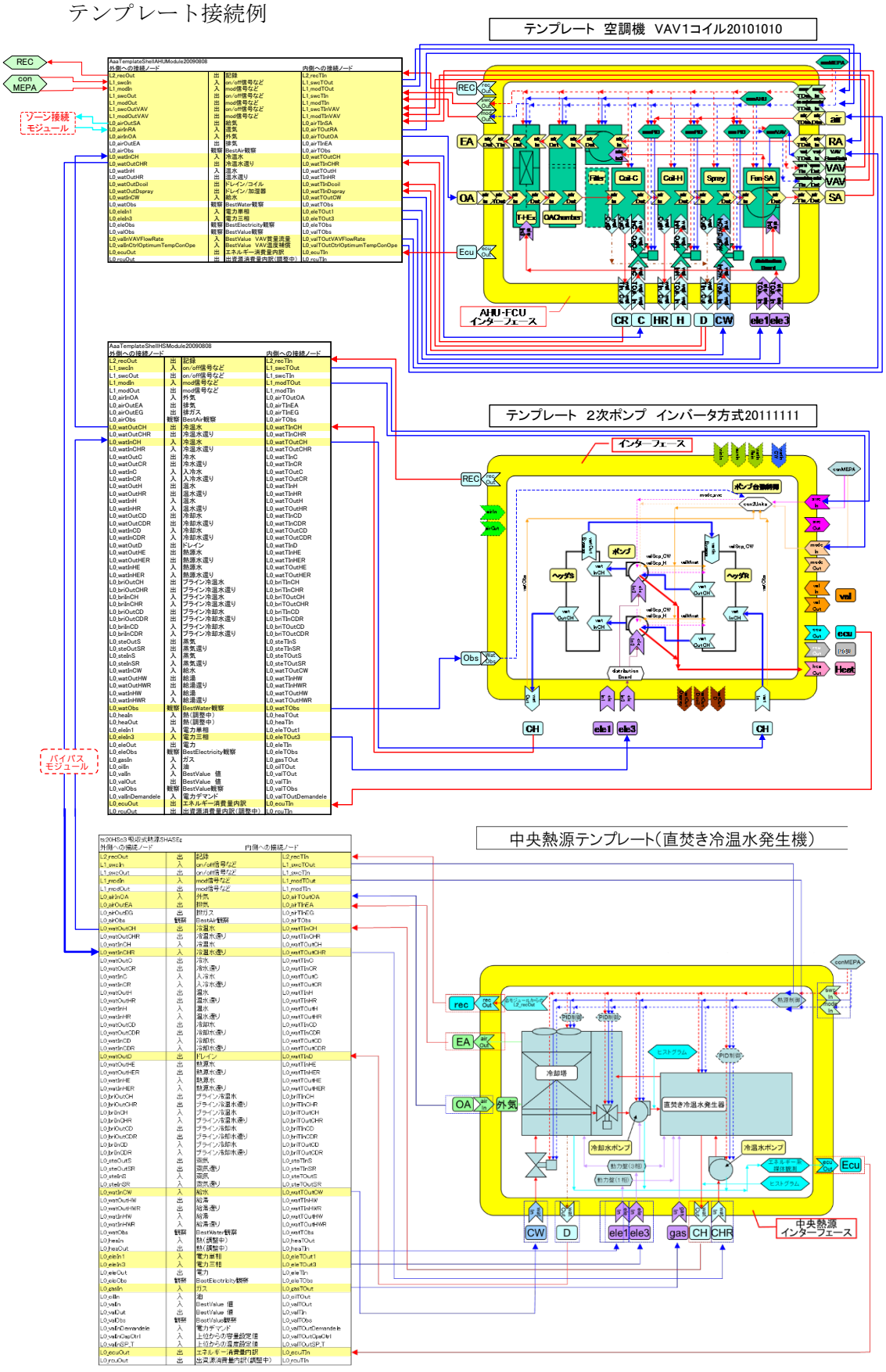


図 4-50 テンプレート内部構成モジュールのスペック入力画面の表示方法②

テンプレート接続例


テンプレート　空調機　VAV1コイル20101010
REC
con MEPA
ゾーン接続モジュール
AsaTemplateShellAHUModule20090808
外側への接続ノード
内側への接続ノード
AHU-FCU インターフェース
CR C HR H D CW
ele1 ele3
テンプレート　2次ポンプ　インバータ方式20111111
インターフェース
ポンプ台数制御
ヘッダS
ヘッダR
CH
ele1 ele3
バイパスモジュール
AsaTemplateShellHSModule20090808
中央熱源テンプレート(直焚き冷温水発生機)
冷却塔
直焚き冷温水発生器
冷却水ポンプ
冷温水ポンプ
中央熱源インターフェース
CW D ele1 ele3 gas CH CHR

5　各種モジュールの解説

5.1　アースチューブ(クール/ヒートチューブ)モジュール EarthTube

このアースチューブモジュールは、外気をチューブ内に通すことで予冷・余熱する水平埋設管の計算を行う。１本の配管が単独で地中に水平埋設されたものとし、複数管が近接した場合の影響は考慮しない。また、管の材質による熱交換性能の違いはわずかであるため、塩化ビニル（管厚 10 ㎜）固定としている。

5.1.1　入力項目と入力方法

入力画面を図 5-1 に示す。

平均地中温度(基準温度)は、年平均気温を入力する。地表面の放射を考慮する場合は相当外気温度とする。

アースチューブの初期値算出のため、地域（12 地域）及び定格風量を入力する。

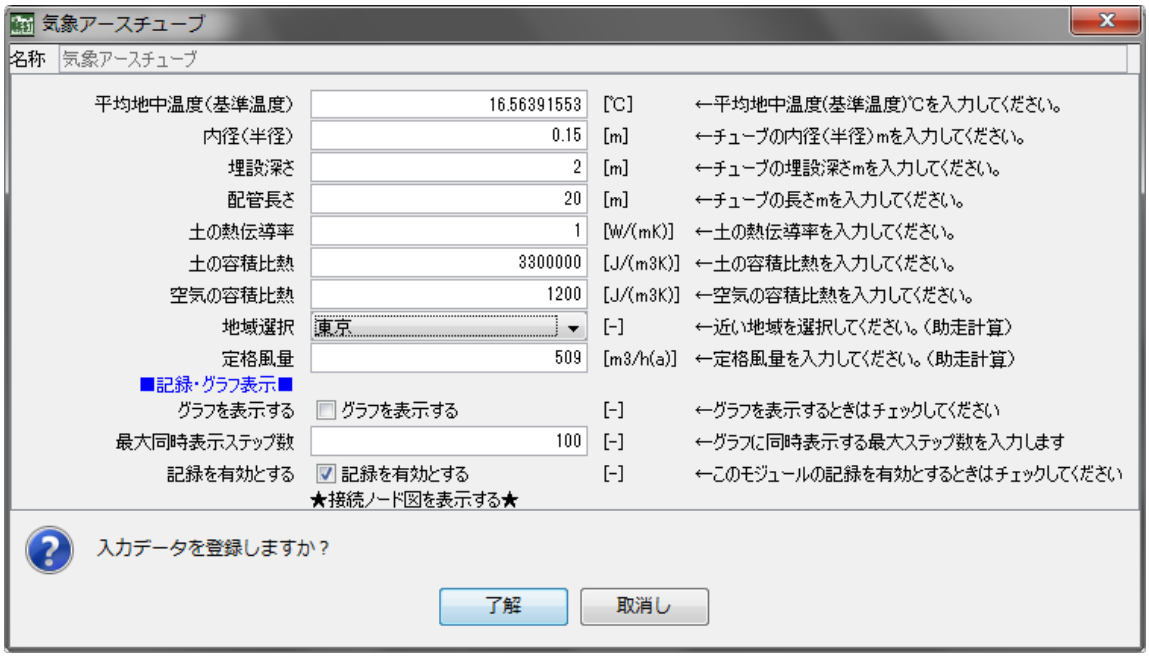


図 5-1 アースチューブモジュールの入力画面

5.1.2　接続ノード

アースチューブモジュールのシーケンス接続の入力画面を図 5-2 に示す。

「L0_airIn」には、入口空気温度及び流量の情報が必要である。気象モジュールのみでは風が流れない。

「Lo_airOut」の流出空気には、アースチューブを介して冷却・加熱された空気温度及び流量が出力される。

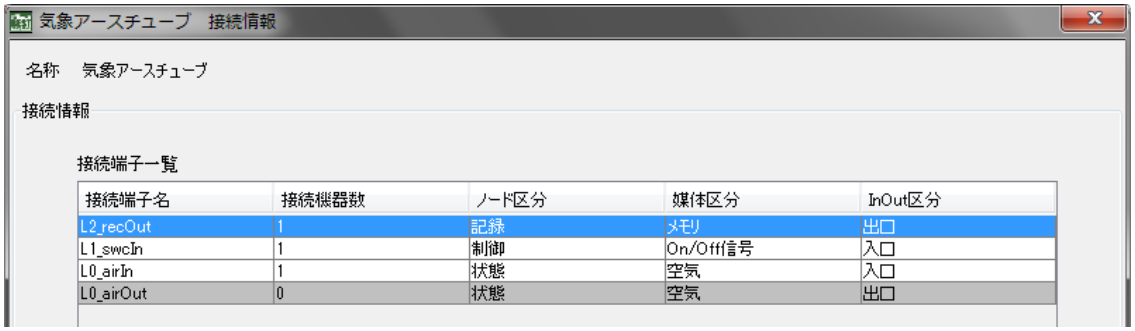


図 5-2 シーケンス接続の入力画面

5.1.3 計算例

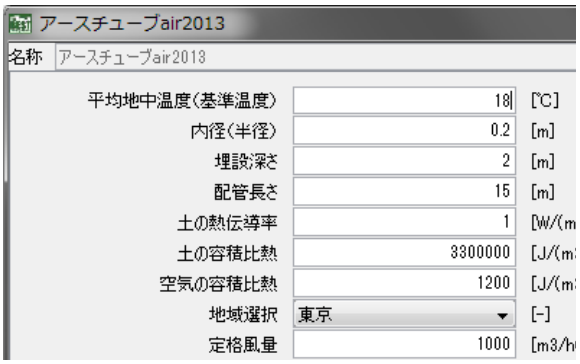
アースチューブの試算結果を示す。

5.1.3.1 計算条件

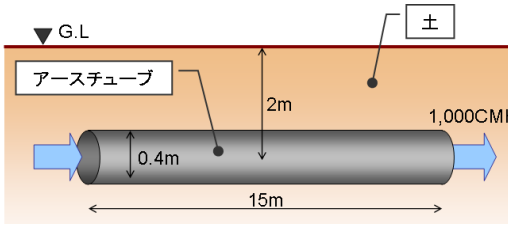
計算条件を表 5-1 に示す。図 5-3 に示す 1 年間の計算を行った。

表 5-1 計算条件

項目	条件	備考
地域	東京	アースチューブ入口温度
運転条件	8 時-22 時（運転）	土日、祝日は停止
アースチューブ	図 1.2-3 参照	



入力項目



概要

図 5-3 アースチューブの条件

5.1.3.2 計算結果

アースチューブ入口及び出口温度の年変動を図 5-4～6 に示す。

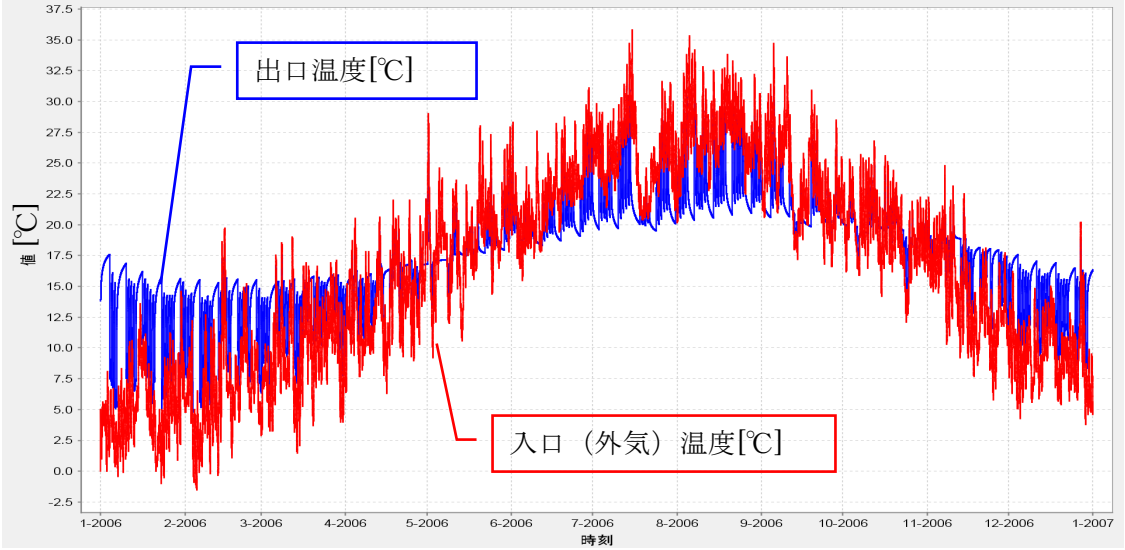


図 5-4 アースチューブの入口・出口温度の年変動

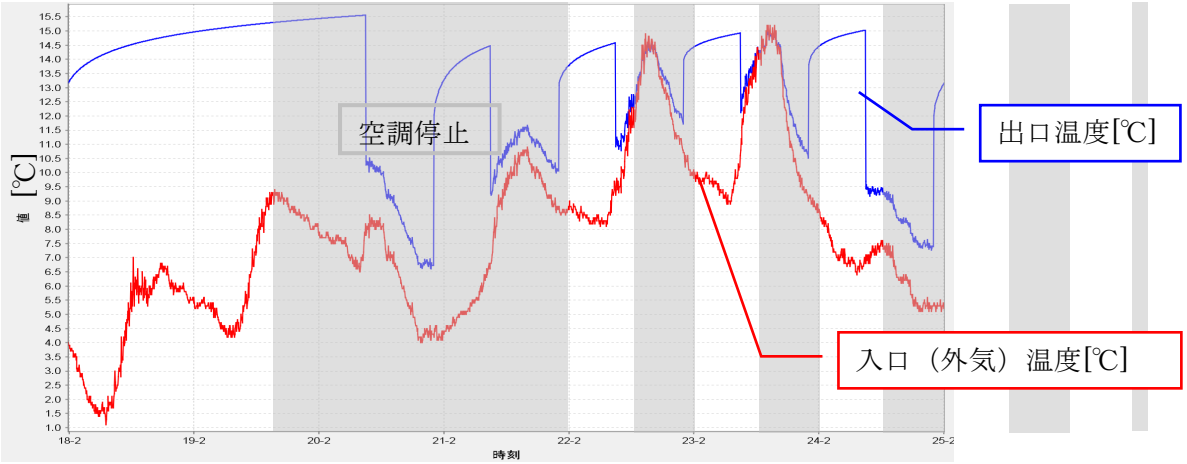


図 5-5 アースチューブの入口・出口温度の週変動（冬季：2/18～24）

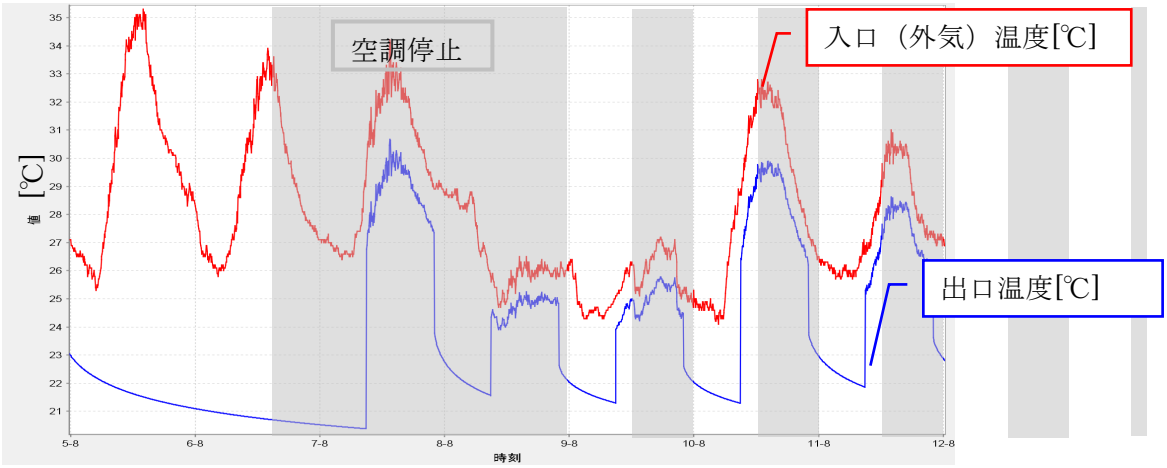


図 5-6 アースチューブの入口・出口温度の週変動（夏季：8/5～12）

アースチューブの交換熱量の年変動を図 5-7 に示す。

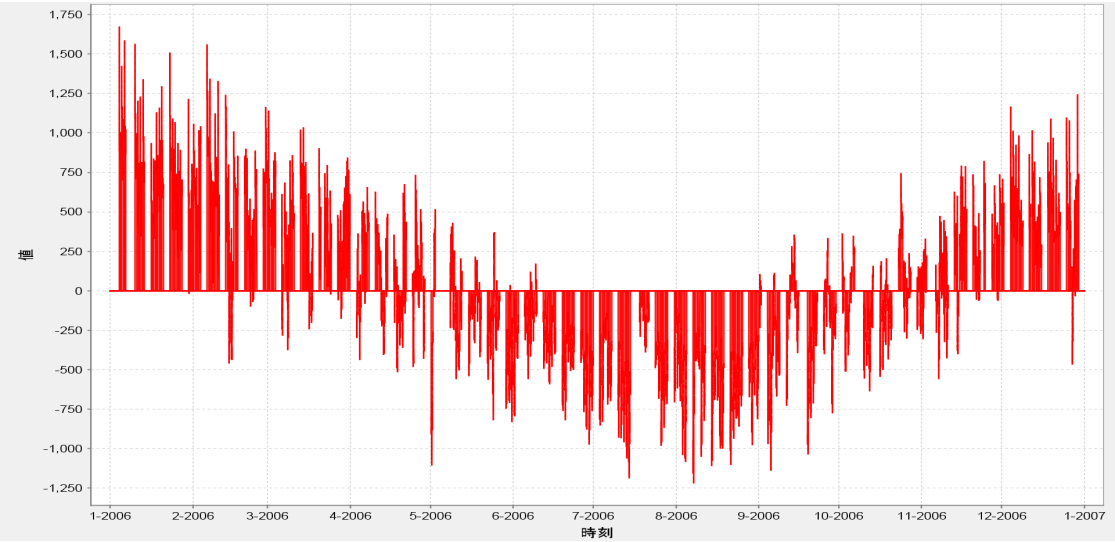


図 5-7 アースチューブの交換熱量の年変動

5.1.4 計算方法

管長方向を適当な数で区分し、各区分の固体部分は 2 次元伝熱であることを仮定し、区分ごとの管内表面熱流励振に対する管内表面温度の応答係数を求める（応答係数は異なる区分の間で共通)。畳み込みにおける状態変数は区分ごとに保存し、風量 0 の場合を含めて、流体温度（Ta,1, Ta,2,…）および表面温度（Ts,1, Ts,2,…）を未知数として、区分ごとに固体・管内表面・流体に関する熱収支式を立て、順次空気温度を求める。各区分の応答係数は、永田の示す吸熱伝達関数 Ga（ラプラス領域）から固定公比法により求める。

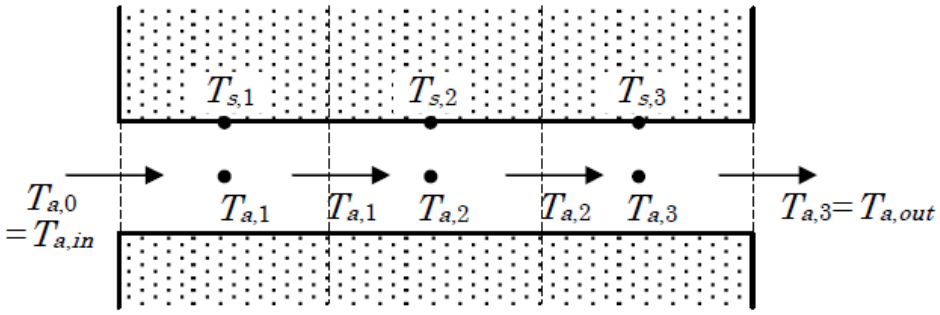


図 5-8 アースチューブの概要

アルゴリズム詳細

Parameter：

λ ： 土壌の熱伝導率[W/(m･K)]

$c\rho$ ： 土壌の容積比熱[J/(m³･K)]

r_0： 内径（半径）[m]

D： 埋設深さ[m]

ΔT: 計算時間間隔[h]

$c\rho_a$： 空気の容積比熱[J/(m³K)]

L：配管の長さ[m]

N_x：配管の長さ方向の分割数

T_{ref} ： 平均地中温度（基準温度）[℃]

Input：

h：管表面熱伝達率[W/(m²･K)]

V： 流量[m³/s]

$T_{a,in}$： 入口空気温度[℃]

Output：

$T_{a,out}$： 出口空気温度[℃]

5.1.4.1 前処理

(1) ステップ応答の係数の算出

永田[1), 2)]によれば、円筒形固体の内表面熱流[W/m]（単位配管長あたり）を励振とし、内表面温度変化を応答とする周波数伝達関数は、

$$H_A(\omega) = \left(2\pi\lambda G_A(\omega)\right)^{-1} = (X + iY)/2\pi\lambda \tag{1}$$

と近似できる。ただし、$2\pi\lambda G_A(\omega)$は、内表面温度を励振とし、内表面熱流[W/m]を応答とする周波数伝達関数である。また、

$$X = \frac{1}{2}\log\left[1 + \frac{1+\sqrt{2(\zeta+\xi)}}{\zeta}\right] \tag{2}$$

$$Y = -\tan^{-1}\frac{\sqrt{\zeta-\xi}}{\sqrt{2\zeta}+\sqrt{\zeta+\xi}} \tag{3}$$

さらに、 $\xi = \left(\frac{r_0}{r_1 - r_0}\right)^2$, $\zeta = \sqrt{\xi^2+\eta^2}$, $\eta = \frac{\omega r_0^2}{a}$, $a = \frac{\lambda}{c\rho}$。ここで、$r_1$ は、円筒形個体の外径（半径）[m]であるが、管の埋設深さを D [m]として、$r_1 = 2D$ とする。

一方、この応答のステップ応答 $h(t)$（実時間）を以下で近似する。

$$h(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{N} A_k e^{-\alpha_k t} \tag{4}$$

上式のラプラス変換は、

$$\tilde{h}(s) = \frac{A_0}{s} + \sum_{k=1}^{N}\frac{A_k}{s+\alpha_k} \tag{5}$$

よって、この応答の伝達関数（インパルス応答のラプラス変換）は、

$$H(s) = s\tilde{h}(s) = A_0 + \sum_{k=1}^{N}\frac{sA_k}{s+\alpha_k} \tag{6}$$

周波数伝達関数は、式(6)の s を $i\omega$ に置き換えたものとなる（iは虚数単位）。

$$H(\omega) = A_0 + \sum_{k=1}^{N}\frac{i\omega A_k}{i\omega+\alpha_k} \tag{7}$$

式(7)のうち、右辺のΣ内の各項は、

$$\frac{i\omega A_k}{i\omega+\alpha_k} = \frac{i(i\omega-\alpha_k)\omega A_k}{(i\omega+\alpha_k)(i\omega-\alpha_k)} = \frac{(i^2\omega - i\alpha_k)\omega A_k}{i^2\omega^2 - \alpha_k^2} = \frac{(\omega + i\alpha_k)\omega A_k}{\omega^2+\alpha_k^2} \tag{8}$$

となるので、式(1)と式(7)を等しく置くことにより、式(8)を参照して、

$$X/2\pi\lambda = R_e\left(H(\omega)\right) = A_0 + \sum_{k=1}^{N} \frac{\omega^2 A_k}{\omega^2 + \alpha_k^2} \tag{9}$$

$$Y/2\pi\lambda = I_m\left(G(\omega)\right) = \sum_{k=1}^{N} \frac{\omega\alpha_k A_k}{\omega^2 + \alpha_k^2} \tag{10}$$

ここで、

$$X' = X/2\pi\lambda - A_0 \tag{11}$$

$$Y' = Y/2\pi\lambda \tag{12}$$

と置き換えると、式(9), (10)は、

$$X' = \sum_{k=1}^{N} \left(\frac{\omega^2}{\omega^2 + \alpha_k^2} \right) A_k \tag{13}$$

$$Y' = \sum_{k=1}^{N} \left(\frac{\omega\alpha_k}{\omega^2 + \alpha_k^2} \right) A_k \tag{14}$$

となる。α_kとして、適当な数値を仮定して固定すれば（固定公比法）、式(13), (14)は、A_k（k=1, 2,..., N）を未知数とする線形回帰式と見なすことができる。適当な数の角周波数ωに対して、「観測値」X', Y'を式(2), (3), (11), (12)より算出し、またA_kの各係数を算出すれば、線形最小二乗法により未知パラメータA_kを決定することができる。

α_kおよびωの値として、例えば、周期T_k（k=1, 2,..., N）を、0.09375hを初項とし、公比4、項数N=10の等比数列として設定し（T_N=24576h）、

$$\alpha_k = 1/T_k \tag{15}$$

$$\omega_k = 2\pi/T_k \quad (k=1, 2,..., N) \tag{16}$$

とする方法が考えられる。

なお、式(11)の算出において必要となるA_0の値は、この応答の定常成分なので、式(1)においてω=0とおくことで、

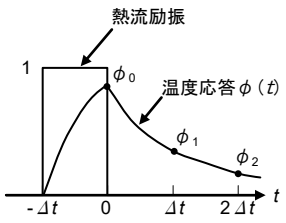
$$A_0 = \frac{\log(r_1/r_0)}{2\pi\lambda} \tag{17}$$

と求められる。あるいは、永田[1]に示される円筒状固体の定常状態における内表面熱流q_l [W/m]の式、

$$\frac{q_l}{\lambda} = \frac{2\pi(T_0 - T_1)}{\log(r_1/r_0)} \tag{18}$$

において、q_l=1W/m、T_1=0℃とおいてT_0について解いても同じ値となる。

(2) 応答係数の算出



前項の手順で、ステップ応答（式 4）の係数、α_k, A_k（k =1, 2,..., N）が求められた。これらの係数をもとに、二等辺三角波、あるいは四角波の励振による応答係数を求める。以下では、四角波の場合の応答係数の算出について示す。

右図のような励振・応答関係にある場合、時刻 t における応答 $\phi(t)$は、式(4)を参照して、

$$\phi(t) = h(t+\Delta t) - h(t) = \sum_{k=1}^{N} A_k \left\{ e^{-\alpha_k (t+\Delta t)} - e^{-\alpha_k t} \right\} \tag{19}$$

よって、瞬時応答係数 ϕ_0は、

$$\underline{\phi_0 = \sum_{k=1}^{N} A_k \left(e^{-\alpha_k \Delta t} - 1 \right)} \tag{20}$$

また、ステップ jの応答係数 ϕ_jは、

$$\begin{aligned} \phi_j = \phi(j\Delta t) &= \sum_{k=1}^{N} A_k \left\{ e^{-\alpha_k (j+1)\Delta t} - e^{-\alpha_k j \Delta t} \right\} \\ &= \sum_{k=1}^{N} e^{-\alpha_k (j-1)\Delta t} A_k \left(e^{-\alpha_k 2\Delta t} - e^{-\alpha_k \Delta t} \right) = \sum_{k=1}^{N} \rho_k^{j-1} \phi_{1,k} \end{aligned} \tag{21}$$

となる。ただし、

$$\underline{\rho_k = e^{-\alpha_k \Delta t}}, \quad \underline{\phi_{1,k} = A_k \left(e^{-\alpha_k 2\Delta t} - e^{-\alpha_k \Delta t} \right)} \tag{22}$$

上記の下線部の記号を用いると、時刻ステップを n として、内表面熱流 $q_{l,n}$ [W/m]を励振とし、内表面温度 $T_{s,n}$ を応答とする畳み込み演算は式(21)を利用して以下の手順で実行できる。

$$\begin{aligned} T_{s,n} &= \sum_{j=0}^{\infty} \phi_j q_{l,n-j} = \phi_0 q_{l,n} + \sum_{j=1}^{\infty} q_{l,n-j} \sum_{k=1}^{N} \rho_k^{j-1} \phi_{1,k} \\ &= \phi_0 q_{l,n} + \sum_{k=1}^{N} \phi_{1,k} \sum_{j=1}^{\infty} \rho_k^{j-1} q_{l,n-j} = \phi_0 q_{l,n} + \sum_{k=1}^{N} T'_{s,n,k} \end{aligned} \tag{23}$$

$$\begin{aligned} T'_{s,n,k} &= \phi_{1,k} \sum_{j=1}^{\infty} \rho_k^{j-1} q_{l,n-j} = \phi_{1,k} q_{l,n-1} + \phi_{1,k} \sum_{j=2}^{\infty} \rho_k^{j-1} q_{l,n-j} \\ &= \phi_{1,k} q_{l,n-1} + \rho_k \left(\phi_{1,k} \sum_{j=1}^{\infty} \rho_k^{j-1} q_{l,(n-1)-j} \right) = \phi_{1,k} q_{l,n-1} + \rho_k T'_{s,n-1,k} \end{aligned} \tag{24}$$

(3) 配管長方向の分割

上記(1), (2)によって決定される応答係数を持つような、長さ⊿x[m]の円筒形の断片 N_x 個を考え（1 ページ目の図を参照）、各断片について、式(24)の項別の出力 $T'_{s,n,k}$ [℃]を初

期化（=0）する（⊿x =L/N_x）。

5.1.4.2 Time Loop 処理

各時刻ステップにおいて、h：管表面熱伝達率[W/(m²･K)]、V：流量[m³/s]、$T_{a,in}$：入口空気温度[℃]を入力とし、$T_{a,out}$：出口空気温度[℃]を出力とするような下記の計算処理を行う。熱伝達率、流量、入口空気温度は、いずれも時刻によって変化して構わない。

(1) 各区分における流体・土壌の熱収支

区分 i（i=1, 2,..., N_x）における、円筒形固体（土壌）および管内の流体の間に成り立つ熱収支式は以下となる（式(25)は、式(23)の再掲）。

$$T_{s,n,i} = \phi_0 q_{l,n,i} + T_{st,n,i} \qquad \left(T_{st,n,i} \equiv \sum_{k=1}^{N} T'_{s,n,i,k} \right) \tag{25}$$

$$q_{l,n,i} = 2\pi r_0 h \left(T_{a,i} - T_{s,n,i} \right) \tag{26}$$

$$q_{l,n,i} \Delta x = c \rho_a V \left(T_{a,i-1} - T_{a,i} \right) \tag{27}$$

ただし、$T_{a,i}$は、現在時刻における区分 i の空気温度[℃]を表わす。式(25)を式(26)に代入して、$q_{l,n,i}$について解くと、

$$q_{l,n,i} = \frac{2\pi r_0 h \left(T_{a,i} - T_{st,n,i} \right)}{1 + 2\pi r_0 h \phi_0} \tag{28}$$

式(28)を式(27)に代入して、区分 i の空気温度（＝区分 i の出口温度）$T_{a,i}$について解くと、

$$T_{a,i} = \frac{a T_{st,n,i} + b T_{a,i-1}}{a + b} \tag{29}$$

ただし、$a = 2\pi r_0 h \Delta x$, $b = c \rho_a V (1 + 2\pi r_0 h \phi_0)$

(2) アースチューブ出口温度の計算

最初に、アースチューブ入口温度から基準温度（平均地中温度）を差し引いたものを区分 1 に対する入力空気温度とする。

$$T_{a,0} = T_{a,in} - T_{ref} \tag{30}$$

次に、各区分（i=1, 2,..., N_x）に対して、順次式(29)の計算を行い、区分 N_xの空気温度 $T_{a,Nx}$に基準温度 T_{ref}を足したものを、アースチューブの出口温度 $T_{a,out}$とする。また、各

区分において、式(27)より表面熱流 $q_{l,n,i}$ を算出した上で、式(24)により項別の温度成分 $T'_{s,n,i,k}$ を更新する。

引用文献

1)社団法人 日本建築学会「見る・使う・学ぶ 環境建築」pp.70-73, 2011.5

2)永田明寛：地中埋設管の熱応答に関する考察と近似式の提案, 日本建築学会大会学術講演梗概集 環境 II, pp.347-348, 2011.8

3 予備（助走）計算による初期値算定

アースチューブを含めた計算では、アースチューブの初期温度を計算するためにシステム全体で助走計算を行う必要がある。しかし、アースチューブのために長期の助走計算を行うのは現実的ではないため、簡易的に初期値を計算することとしている。

計算方法としては、アースチューブの計算開始後の 1 ステップ目にアースチューブ単独で 1 年間の予備（助走）計算を行っている。※十分に長い助走計算を行う場合には考慮不要である。

予備（助走）計算のアースチューブの仕様は、計算条件と同じとし、流入空気温度は、助走計算用に選択した 12 地域（旭川、札幌、盛岡、仙台、富山、前橋、東京、静岡、名古屋、大阪、鹿児島、那覇）のいずれかの外気温度とする。運転は、9 時から 18 時まで毎日運転し、風量は、助走計算用に入力した定格風量とする。計算時間間隔は 1 時間とする。予備（助走）計算の条件を表 5-2 に示す。

表 5-2 予備(助走)計算条件

項目	条件	備考
アースチューブの仕様	入力条件と同じ	土・水の性質、平均地中温度も同様
流入空気__温度	12 地域（旭川、札幌、盛岡、仙台、富山、前橋、東京、静岡、名古屋、大阪、鹿児島、那覇）から選択	助走計算用に入力
流入空気__風量	定格風量	助走計算用に入力
運転時間	9 時～18 時まで運転（間欠運転）	毎日
計算時間間隔	1 時間	

5.2　　多数室の換気計算用モジュール　ゾーン　Airs 換気計算用 20120505

この「ゾーン　Airs 換気計算用 20120505」モジュールは、建物側で入力した複数のゾーンを節点とした多数室換気回路網による自然換気の計算を行う。

外部開口の開閉の運用条件入力することで、強風や雨の日に閉じる、室温より外気温度が高いときは閉じる・・などの外部開口の制御を可能とした。一つの「ゾーン　Airs 換気計算用 20120505」モジュールで一個の換気回路網の計算を行う。同一建物で複数の換気回路網を同時に計算することも可能である。

次の機能を追加した。（2012.6）

- 収束判定用の風量残差[g/s]を入力できるようにした。
- 外気に面する開口の以下の制御機能を追加した。

➢　外部風速の上限[m/s]

　この風速を超えた場合、外部開口はすべて閉じる⇒開口面積を=0 として計算する。

➢　降雨時は閉じる[-]

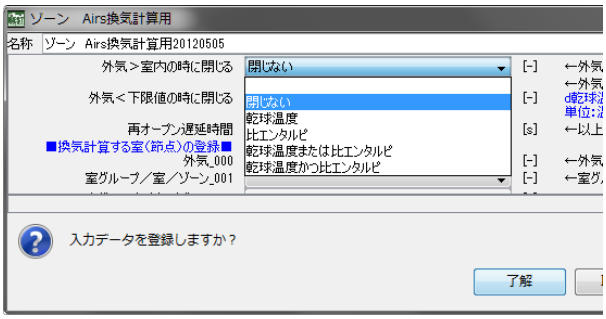
　気象データの降水量がある場合、外部開口はすべて閉じる⇒開口面積を=0 として計算する。

➢　外気＞室内時に閉じる：閉じない、乾球温度、比エンタルピ、乾球温度あるいは比エンタルピ、乾球温度かつ比エンタルピ　の中から指定する。

例）乾球温度を指定した場合、外気乾球温度＞室内乾球温度の時に閉じる。

外気冷房を意図した換気検討などで使う。

この判断は、個々の外部開口別に行われる。



➢　外気＜下限値の時に閉じる　⇒乾球温度[℃]と比エンタルピ[J/g]を入力して与えると、外気の状態が指定下限値に満たない場合は外部開口を閉じる⇒開口面積を=0 として計算する。

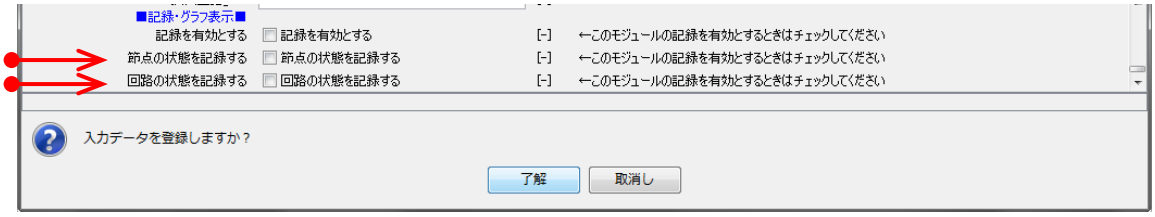
例）「d10 h20」⇒乾球温度 10℃未満、比エンタルピ 20[j/g]未満の時に閉じる。

➢　再オープン遅延時間[s]　⇒外部開口を一度閉じて再オープンするまでの遅延時間[s]を入力する。



・　記録に関して以下の出力を追加した。

- ➢　節点の状態を記録する　⇒　ゾーンの換気計算の情報を記録する
- ➢　回路の状態を記録する　⇒　開口部の換気計算の情報を記録する



計算例の条件等

表 5-3 換気計算の条件

換気計算期間　：中間期の 5/1～6/30 の 24 時間

気象データ　：東京 2006 年 1 分データ

計算時間間隔　：1 分　　建物モデル：2 章に同じ

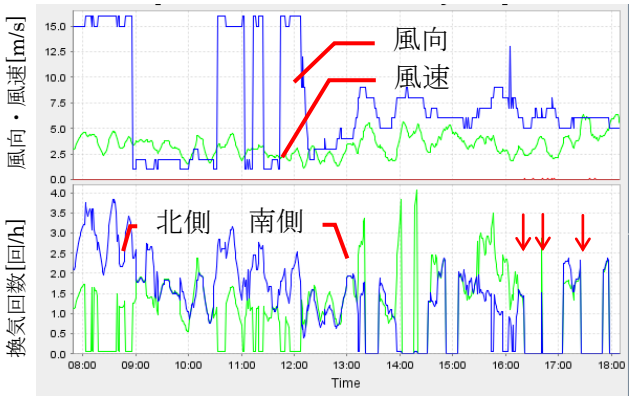
外部開口　：全ペリメータの床上 1m から 0.1mH の開口

各ゾーン間は間仕切り無し、ゾーン天井高 2.7m

コア部分との開口無し、北側と南側は独立回路

フロア高さ地上 4m、外気基準高さは地上 0m

外部開口の制御条件：風速 5m/s 超えると閉、降雨時は閉、再オープン遅延時間 10 分



風向：北北東 1、東 4、南 8、西 12、北 16

図 5-9 換気計算の結果(5/24　8:00～18:00)

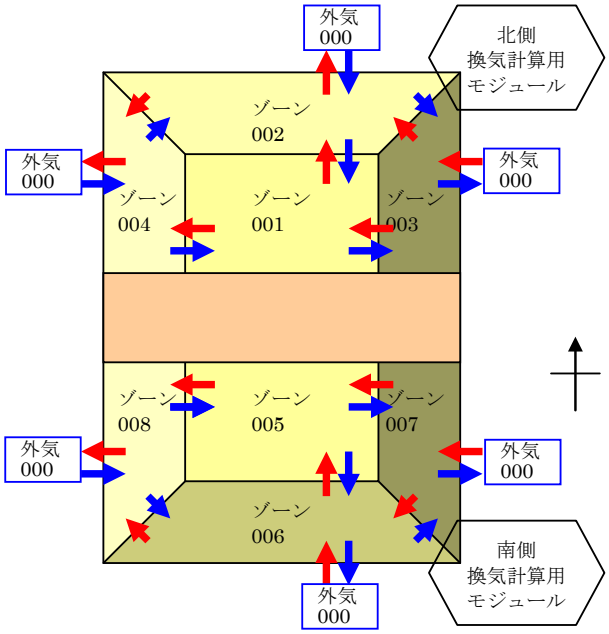


図 5-10 ゾーンと開口

5.2.1 入力項目と入力方法

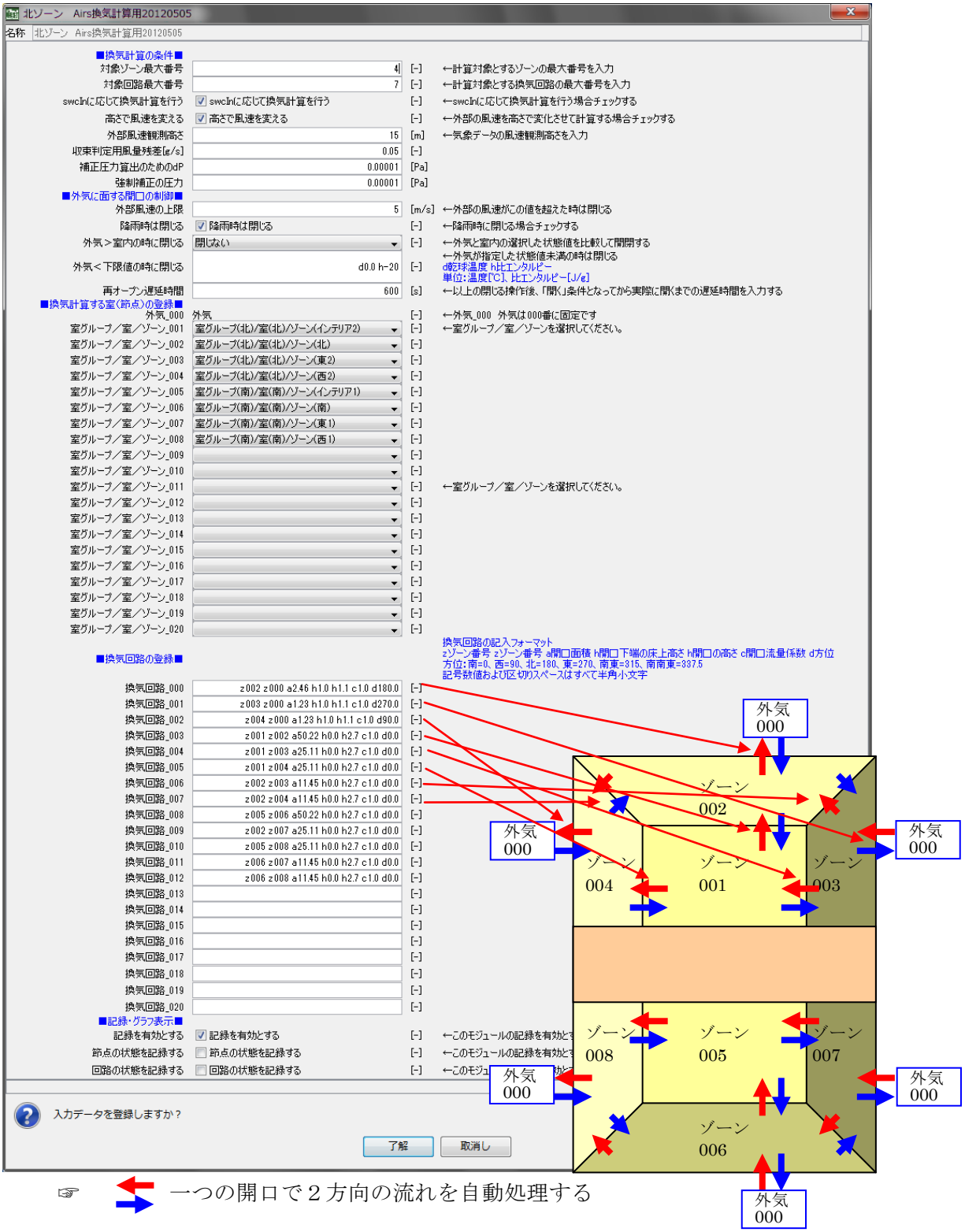


図 5-11 入力画面

補正圧力算定のための dP[Pa]：

各節点の風量収支（風量残差）の偏微分を求めるときに使用する圧力微変動幅

強制補正の圧力[Pa]：

近似解を求める際に振動対策として与える補正圧力。これに乱数を掛けて使用。

対象ゾーン最大番号[-]：

「換気計算する室」の登録で入力した中で、実際に換気計算対象とする室の最大番号

通常は入力した最後の室の番号を整数で入力する。

対象回路最大番号[-]：

「換気回路の登録」で登録した換気回路の中で実際に計算対象とする回路の最大番号

通常は入力した最後の換気回路の番号を整数で入力する。

swcIn に応じて換気計算を行う[-]：

換気計算の実行と停止を、外部制御モジュールからの swcIn 信号で制御する

高さで風速を変える[-]：

外部の風速を開口の高さで変える。

外部風速観測高さ[m]：

気象データの風の観測高さを入力する。風速の補正を行う。デフォルト＝15m

換気計算する室：

節点に該当する室をリストから選択し指定する。

室は負荷計算のゾーンを使用する。

予め換気計算の節点を想定してゾーンを作成しておく。

ゾーンで入力（必須）する「床面地上高」は、外気基準高さからの高さとみなす。

同じ部屋でも階が違う場合はすべての階のゾーンを用意する。

換気回路の登録：

開口部の仕様を登録する。

換気回路の記入フォーマットは次の通り。

入力例：z002 z000 a2.46 h1.0 h1.1 c1.0 d180.0

z ゾーン番号 z ゾーン番号 a 開口面積[m2]

h 開口下端の床面からの高さ[m] h 開口上端の床面からの高さ[m]

c 開口流量係数[-] d 方位[度]

方位：南=0、西=90、北=180、東=270、南東=315、南南東=337.5

記号数値および区切りスペースはすべて半角小文字

＊入力例では、この開口は z002 と z000 の間にある

z002：室グループ(北)/室(北)/ゾーン(北)）、z000：外気

☞外気は 2 番目の z***に入力する

A2.46：開口面積 2.46m2

h1.0 ：開口下端の z002 の床面からの高さが 1.0m

☞ 1 番目の z***の床を基準に高さを入力する

h1.1 ：開口上端の z002 の床面からの高さが 1.1m
c1.0 ：開口の流量係数が 1.0（全開口）
d180.0：開口の方位が 180＝北

5.2.2 接続ノード

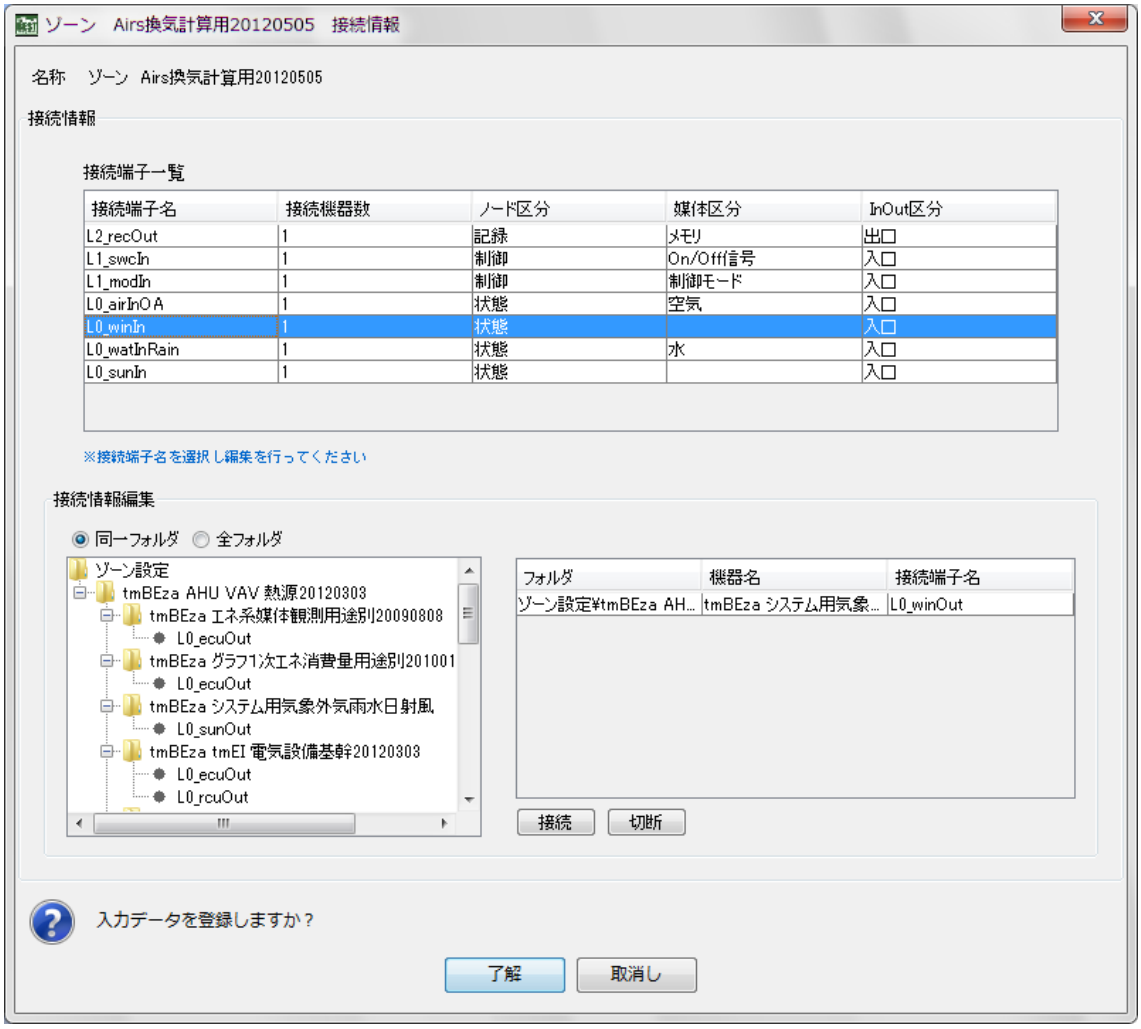


図 5-12 シーケンス接続画面

airInOA、winIn、watInRain、sunIn は気象モジュールの各ノードと接続する
swcIn を制御モジュールの sewOut で接続して換気計算の実行・停止が可能
☞watInRain は将来用（雨が降っている場合は換気計算停止・・などに使う）
sunIn は使用未定だがとりあえず用意した

5.2.3 計算例

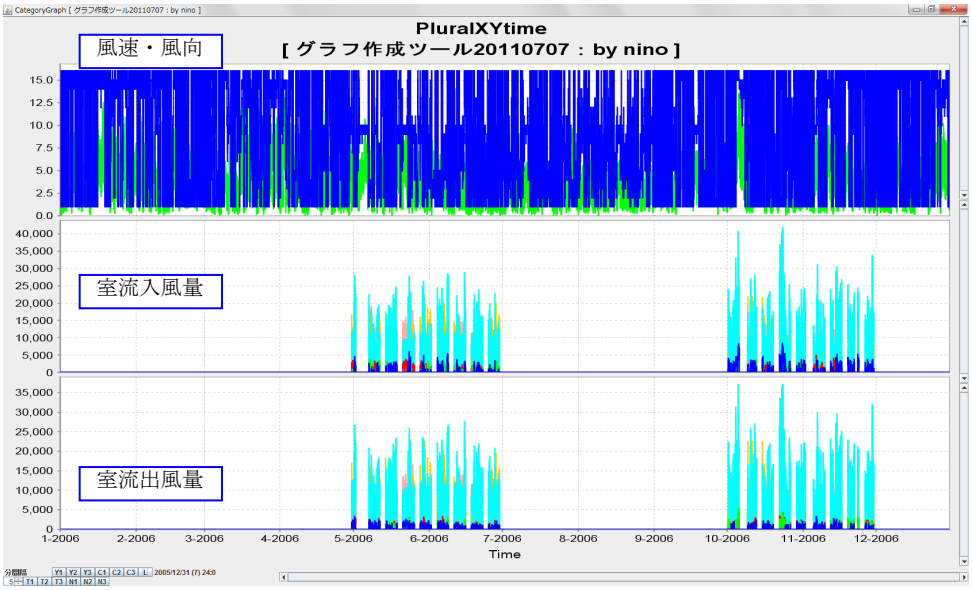
換気計算を下の制御モジュールでコントロールした。



OPE1 と OPE2 の期間の運用　0_停止　⇒　換気計算停止
OPE3 の運用　3_冷暖房　⇒　換気計算をする
5/1～6/30　と　10/1～11/30　の月～金の 8：00～22：00 を換気計算対象

図 5-13 換気計算の制御モジュール

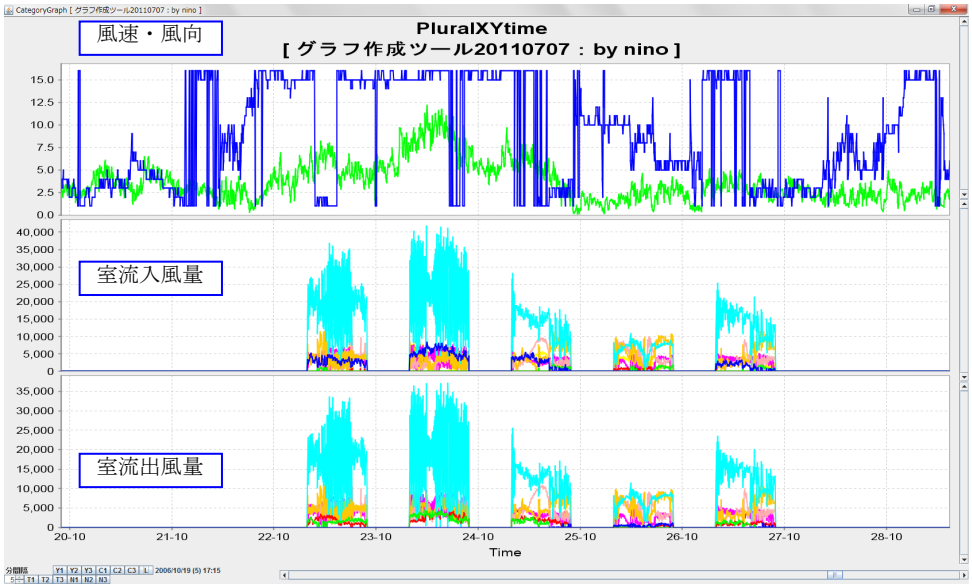
■年間　上段：風向風速、中段：室への流入風量合計、下段：室からの流出風量合計



風速[m3/s]、風向[1：北北東、2：北東、4：東、8：南、12：西、16：北]、風量[m3/h]

図 5-14 計算結果（1）

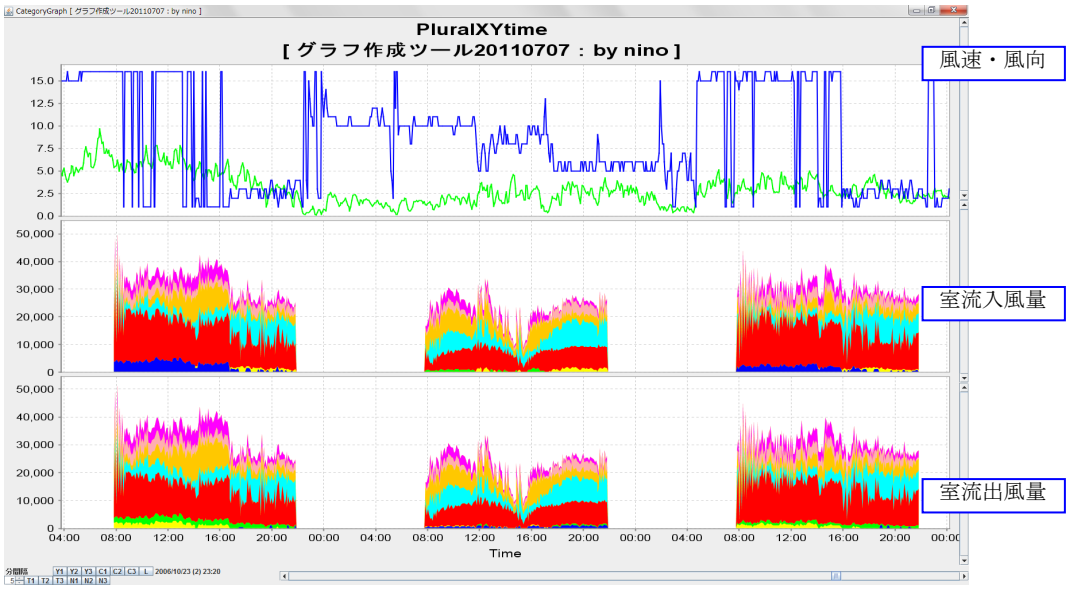
■10/20～/27　上段：風向風速、中段：室への流入風量合計、下段：室からの流出風量合計



風速[m3/s]、風向[1：北北東、2：北東、4：東、8：南、12：西、16：北]、風量[m3/h]

図 5-15 計算結果（2）

■10/24～26　　中段、下段は積み上げ図



風速[m3/s]、風向[1：北北東、2：北東、4：東、8：南、12：西、16：北]、風量[m3/h]

図 5-16 計算結果（3）

5.2.4 計算方法（換気回路網）

開口を通過する風量の計算方法

ベルヌーイの定理

$$P_1 - P_2 = \Delta p = \left(\zeta_1 + \lambda L / d + \zeta_2 \right) \rho v^2 / 2$$

ζ ：形状抵抗係数（または局部抵抗係数）

L ：厚さ

d ：開口直径[m]

λ ：摩擦抵抗係数[m]

v ：風速[m/s]

開口の通過風量 Q[m3/s]、断面積 A[m2]

$$Q = vA = \alpha A \left(2\Delta p / \rho \right)^{0.5}$$

$$\alpha = \left(\zeta_1 + \lambda L / d + \zeta_2 \right)^{-0.5}$$

α ：流量係数（通常の窓で 0.6～0.7 程度）

αA ：実効面積あるいは相当開口面積

風圧 P_w[Pa]、風圧係数 C[-]、空気の密度 ρ [kg/m3]、風速 v [m/s]とすると

$$P_w = C \rho v^2 / 2$$

外気の密度 ρ_o[kg/m3]、室内空気の密度 ρ_i[kg/m3]、外気基準高さの圧力 P_o[Pa]、室床面の圧力 P_i[Pa]、開口の室床面からの高さ h_i[m]、開口の外気基準高さからの高さ h_o[m]、重力加速度 g [m/s2]とすると、開口の内外の温度差（密度差）と風圧 P_w による圧力差 ΔP_{io}[Pa]は

$$\Delta P_{io} = \left(P_i - \rho_i g h_i \right) - \left(P_o - \rho_o g h_o + P_w \right)$$

開口部の圧力差の状態は図に示すように次の４通りに分けられる。

空間 i と空間 j の間に開口があるとして、

(A) 開口部のすべてにおいて空間 i 側の圧力が大きい場合

(B) 開口部の上部では空間 i 側、下部では空間 j 側の圧力が大きい場合

(C) 開口部の上部では空間 j 側、下部では空間 i 側の圧力が大きい場合

(D) 開口部のすべてにおいて空間 j 側の圧力が大きい場合

これらの開口部の風の流れは、

(A) 空間 i → 空間 j へ空気が流れる

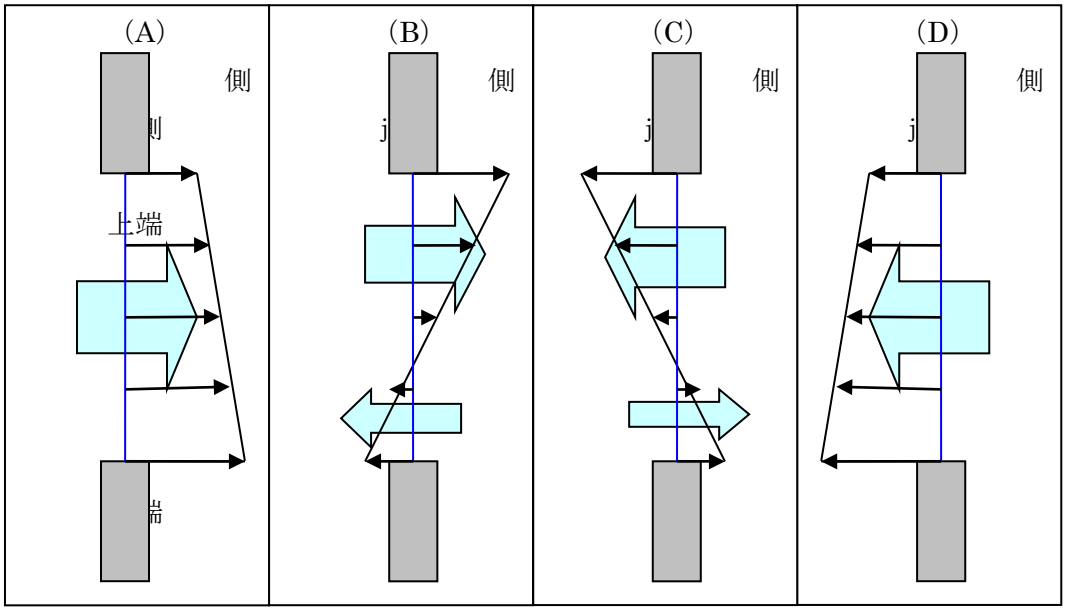
(B) 上部は 空間 i → 空間 j へ、下部は 空間 j → 空間 i へ空気が流れる

(C) 上部は 空間 j → 空間 i へ、下部は 空間 i → 空間 j へ空気が流れる

(D) 空間 j → 空間 i へ空気が流れる

開口部の下端と上端についての圧力差 ΔP_{ij} を求め、(A) から (D) のどれに該当するか判定を行う。風量は開口部の圧力差分布により積分して求める。

一つの開口部の空気の流れは、i→j と j→i の２方向あるとして扱う。



＊上図は開口部の断面を表す。

多数室換気回路網の計算方法

節点圧力仮定法による。

接点ｉに接続されるｍ本の換気回路の体積流量を Q_{i1}、Q_{i2}、・・・、Q_{im}、質量流量を G_{i1}、G_{i2}、・・・、G_{im}とすると風量収支として次の式が成立する。

$$\Sigma G_{ib} = \Sigma Q_{ib}\rho_{ib} = Q_{i1}\rho_{i1} + Q_{i2}\rho_{i2} + \cdots + Q_{in}\rho_{im} = 0 \qquad (b \Rightarrow 0 \sim m)$$

接点ｉの風量収支をｆｉ（P1,P2、・・・,Pn）＝0 として、節点１～節点ｎの全節点の連立１次方程式を解くことで近似解を求める。

$$\begin{pmatrix} f_1(P_1,P_2,\cdots,P_n) \\ f_2(P_1,P_2,\cdots,P_n) \\ \cdots \\ f_n(P_1,P_2,\cdots,P_n) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \partial f_1/\partial P_1 & \partial f_1/\partial P_2 \cdots \partial f_1/\partial P_n \\ \partial f_2/\partial P_1 & \partial f_2/\partial P_2 \cdots \partial f_2/\partial P_n \\ \cdots & \cdots \quad \cdots \quad \cdots \\ \partial f_n/\partial P_1 & \partial f_n/\partial P_2 \cdots \partial f_n/\partial P_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta P_1 \\ \Delta P_2 \\ \cdots \\ \Delta P_n \end{pmatrix} = 0$$

風量残差が固定値（＝0.0001 m3/s ＝0.36 m3/h ≒0.12 g/s）未満となるまで繰り返す

5.3 CO2 濃度制御に係るモジュール

CO2 濃度制御による外気負荷の削減を計算するために、CO2 濃度計算を空気媒体 BestAir と送風系等の設備モジュール（設備ゾーン、ダクト集合・分岐、送風機、OA チャンバー他）に実装した。従来の計算では、CO2 濃度制御の効果量を係数法などで導入外気量に適用し、あらかじめ外気量を減らして計算する方法としていた。今回の CO2 濃度計算の実装により、在室者数の時間変化や代謝量の違いが CO2 発生量に反映され、人と連成した CO2 濃度制御の計算が可能となった。以下に、CO2 制御の計算方法の概要説明と計算例を紹介する。

5.3.1 CO2 濃度計算の実装の概要

例えば、空調機の CO2 濃度制御のための設備モジュール構成は下図のようになる。

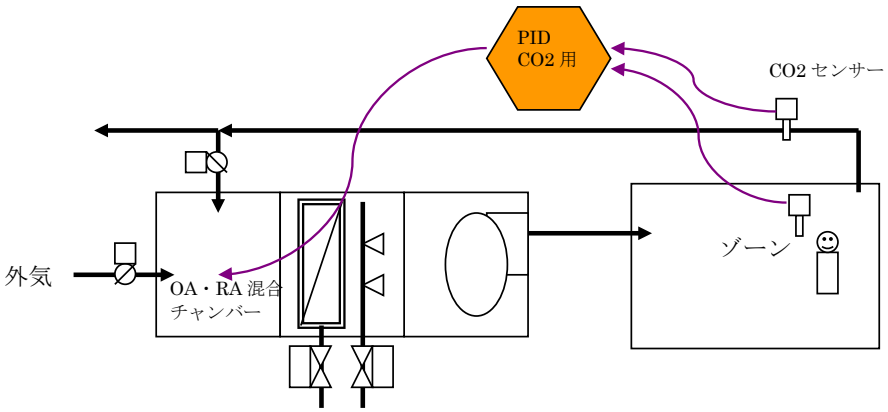


図 5-17 空調機 CO2 濃度制御の空調設備モジュールの構成の例

CO2 濃度制御を計算するために、次の改良を関連するモジュールに行った。

＊媒体 BestAir および空調送風系のモジュールは CO2 濃度を扱えるように改造
　→BestAir 媒体に管理変数として CO2 濃度[ppm]を追加

＊人体からの CO2 発生量を　人数×在室スケジュール×fCO2（MET）　で計算し、SA とからゾーンの CO2 濃度を計算する（空調のゾーンモジュール）

→次表のデータを参考に CO2 発生量の算定式を作成

＊RA あるいは代表室の CO2 濃度を観察して、その値が目標 CO2 濃度に収まるように外気導入量を PID 制御する（CO2 用 PID 制御モジュール）

＊PID 制御モジュールからの操作量に応じて、OA/RA 混合チャンバーモジュールが外気量を調整する

☞　ゾーン間換気および隙間風による CO2 の流出入は計算に考慮していない。

＊外気の CO2 濃度を設定するために SystemWeatherModule20080909 に入力項目を追加

＊Human クラスに、在室人数を渡す getNHuman()メソッド、met を渡す getMet()メソッドを追加

表 5-4 人からのエネルギー代謝率と CO2 発生量

建築環境工学(田中俊六・武田仁、足立哲夫、土屋喬雄)井上書院1993年改訂19版P.37

	適用例	エネルギー代謝率 met:	O2消費量 L/h人	CO2発生量 L/h人
着床・休息	劇場、小中学校	1	17	15
着席・非常に軽い作業	高校	1.1	20	18
事務作業	事務所ホテル大学	1.2	21	20
軽い立・歩行作業	銀行デパート	1.4	25	23
軽いベンチワーク	工場	2	35	33
重作業	工場ボーリング	3.7	67	64
		[-]	[L/h人]	[L/h人]

Met＝ある作業時のエネルギー代謝量÷着席安静時のエネルギー代謝量

■設備ゾーンの CO2 濃度の計算は次による。

Mhum：人からの CO2 発生量[g/s]（ゾーン内の燃焼器具等からの CO2 発生量を加算）

Q：ゾーンへの SA[g/s]

Csa：SA の CO2 濃度[g/g]

Cz：ゾーンの CO2 濃度[g/g]

Vz：ゾーンの空気質量[g]

Ci および f(0)：ゾーンの開始 CO2 濃度[g/g]

とすると、ゾーンの CO2 の収支は次式となる。

$$(Mhum + QCsa - QCz)dt = VzdCz \rightarrow \frac{dCz}{dt} + \frac{Q}{Vz}Cz - \frac{Mhum + QCsa}{Vz} = 0$$

ラプラス変換すると次式となる

$$sF(s) - f(0) + \frac{Q}{Vz}F(s) - \frac{Mhum + QCsa}{Vz}\frac{1}{s} = 0$$

$$F(s) = \frac{Ci - Csa - \dfrac{Mhum}{Q}}{s + \dfrac{Q}{Vz}} + \frac{Csa + \dfrac{Mhum}{Q}}{s}$$

ラプラス逆変換し次式がCO2濃度の時間変化の計算式となる

$$f(t) = \left(Ci - Csa - \frac{Mhum}{Q} \right) e^{-\frac{Q}{Vz}t} + Csa + \frac{Mhum}{Q}$$

5.3.2 CO2 濃度制御に係る入力画面と項目

CO2 濃度制御に係る設備モジュールの入力画面と項目について以下に示す。

①システム用気象モジュール → SystemWeatherModule20080909

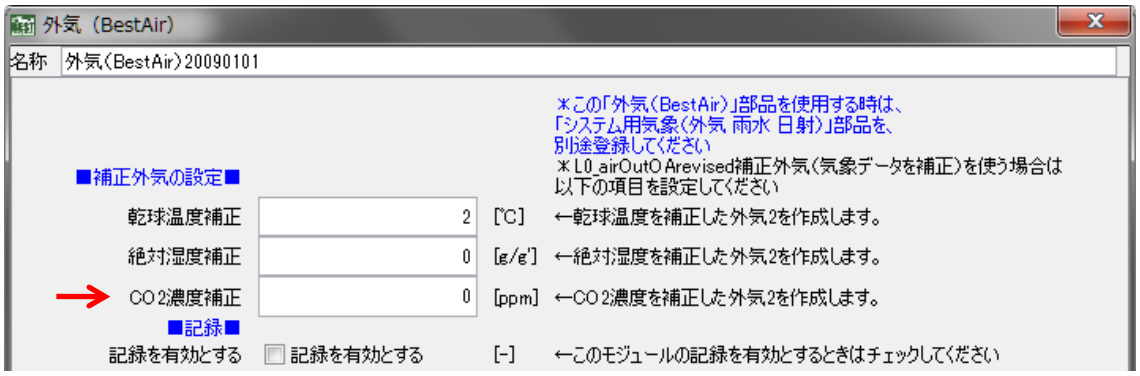
・外気に「CO2 濃度設定」の入力項目を追加　デフォルト値は 400 ppm

・補正外気側に「CO2 濃度補正」の入力項目を追加　デフォルト値は 0 ppm



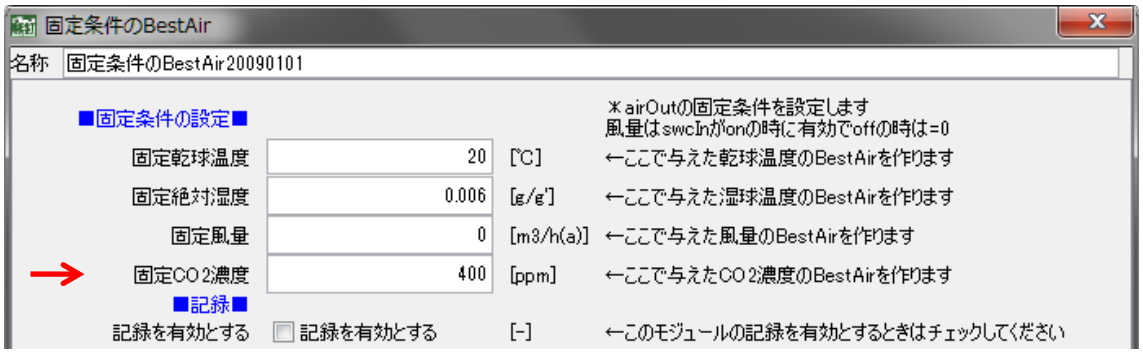
② 外気モジュール → OutsideAirModule20090101

・補正外気側に「CO2 濃度補正」の入力項目を追加　デフォルト値は 0 ppm



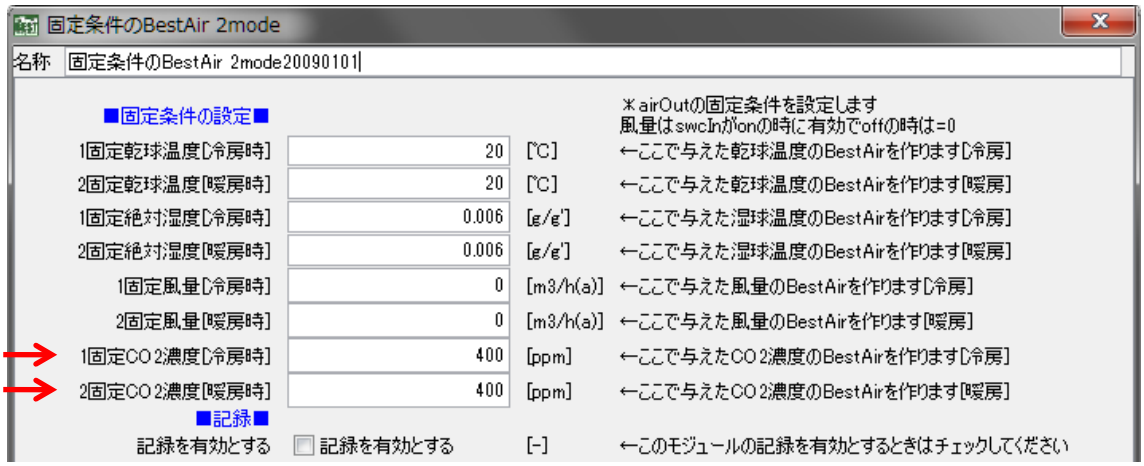
③ 固定条件の BestAir モジュール → ConstantAirModule20090101

・固定条件の BestAir に「固定 CO2 濃度」の設定を追加　デフォルト値は 400 ppm



→ ConstantAir2modeModule20090101

・固定条件の BestAir 2mode に「1 固定 CO2 濃度[冷房時]」、「2 固定 CO2 濃度[暖房時]」の設定を追加　デフォルト値はどちらも 400 ppm



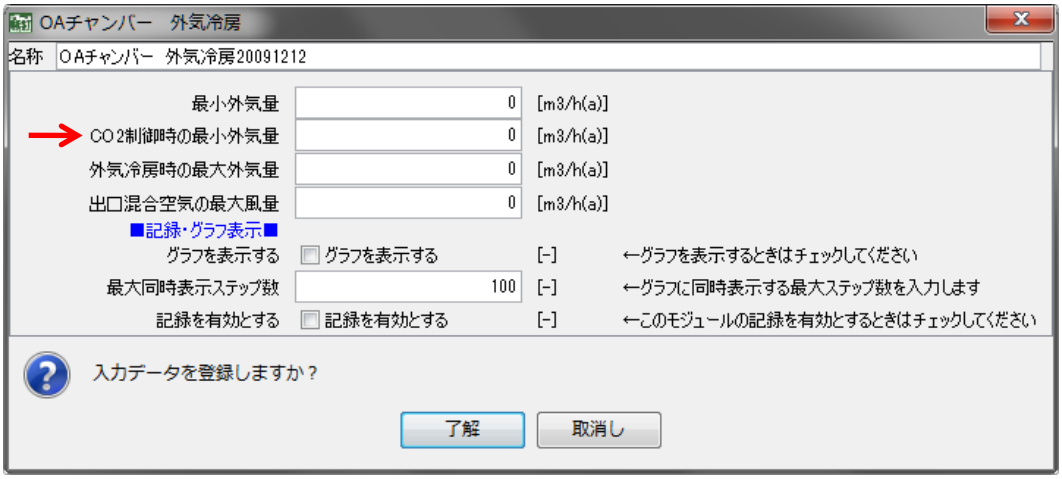
→　ConstantAir3modeModule20090101

・固定条件の BestAir 3mode に「1 固定 CO2 濃度[冷房時]」、「2 固定 CO2 濃度[暖房時]」、「3 固定 CO2 濃度[暖房時]」の設定を追加　デフォルト値はいずれも 400 ppm



④ OA チャンバーモジュール → OAchamberFreeCoolingModule20091212

・「CO2 制御時の最小外気量」を追加



・最小外気量

CAV 方式では、ここで入力した最小外気量を空調時間帯に導入する計算を行う。

CO2 濃度制御時は、導入外気の最大風量となる。

VAV 方式で送風量が変動する場合においても、この最小外気量を導入する。

・CO2 制御時の最小外気量

CO2 濃度制御時の最小外気量を入力する。

・外気冷房時の最大外気量

外気冷房時に導入できる最大外気量を入力する。

・出口混合空気の最大風量

チャンバーからの出口混合空気（還気と外気の混合）の最大風量を入力する。

一般に次の大小関係となる。

CO2 制御時の最小外気量 ＜ 最小外気量 ＜ 外気冷房時の最大外気量

図 5-18 に接続情報の画面を示す。表 5-5 に接続ノードの説明を示す。



図　5-18 OA チャンバーモジュールの接続情報の画面

表 5-5 接続ノードの説明

接続ノード名	内　容	BEST 媒体	備　考
L2_recOut	記録		
L1_swcIn	上位からの swc	Airswc	
L1_modIn	上位からの mod	Airmod	
L1_swcInOA	外気導入可否信号用 swc	Airswc	
L0_airInRA	RA 還気	BestAir	
L0_airInOA	OA 最小外気用	BestAir	最小外気量がここから入る
L0_airInOAFC	OA 外気冷房用	BestAir	外気冷房時に最小外気量を超える風量がここから入る
L0_airOut	チャンバーからの出口空気 ＝RA と OA との混合後の空気	BestAir	冷温水コイルなどへ接続する
L0_airOutEA	EA 排気 （最小外気量 airInOA 相当）	BestAir	
L0_airOutEAFC	EA 外気冷房時用排気 （airInOAFC 相当）	BestAir	
L0_valInRateOA	外気冷房時の外気導入率	BestValue	airInOAFC ノードの air に対して適用
L0_valInRateOACO2	CO2 制御時の外気導入率	BestValue	CO2 制御用 PID モジュールの valOutCtrl 等と接続 airInOA ノードの air に対して適用
L0_valInFlowRateVAV	VAV 制御時の各ステップの出口質量風量	BestValue	VAV 制御モジュールの valOutCtrl 等と接続 airOut の air に対して適用
L0_valOutOAFlowRate	各ステップの外気導入量を外部へ渡す	BestValue	

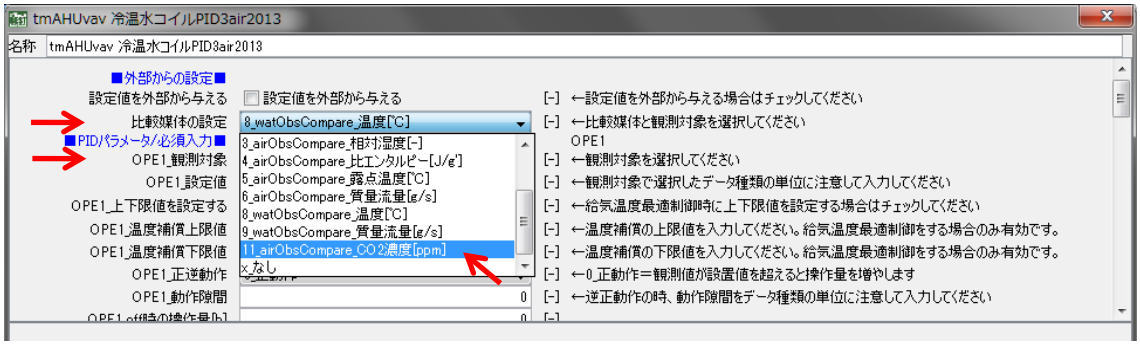
⑤ PID 制御モジュール

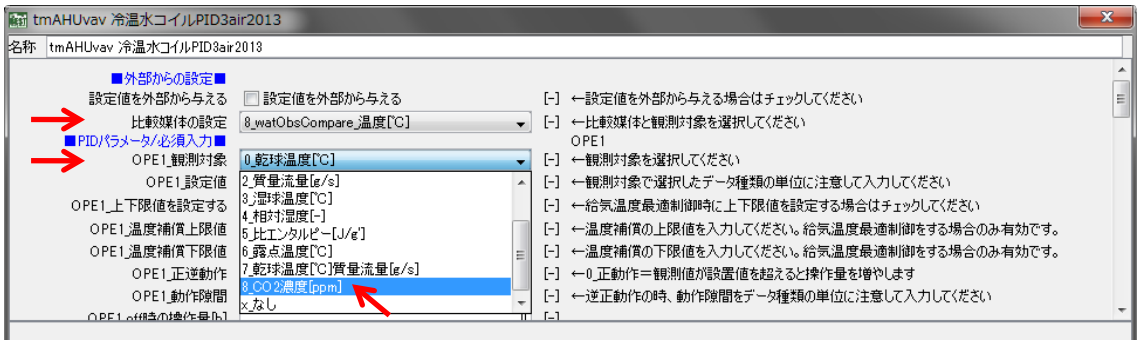
・ 次の PID 制御モジュールの OPE1～OPE3 の観測対象と比較媒体の設定の選択肢に CO2 濃度を追加

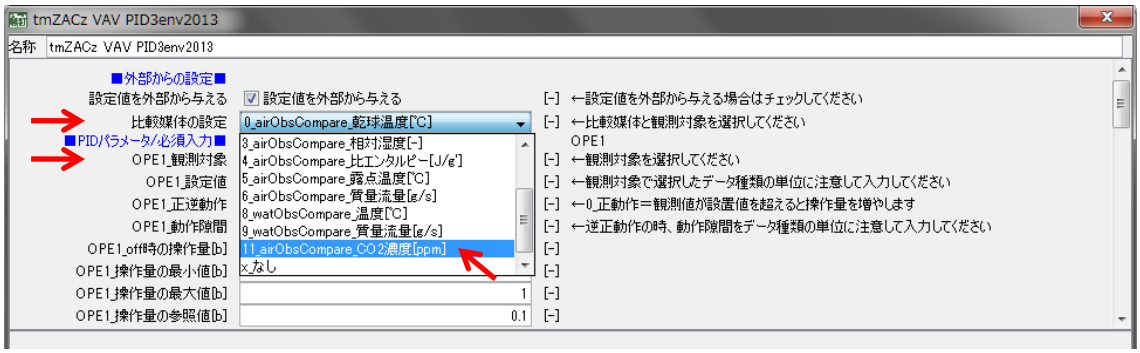
→ PID3ModeSelfTuningObserveAirModule2013

→ PID3ModeSelfTuningObserveWaterModule2013

→ PID3ModeSelfTuningObserveZoneEnvModule2013





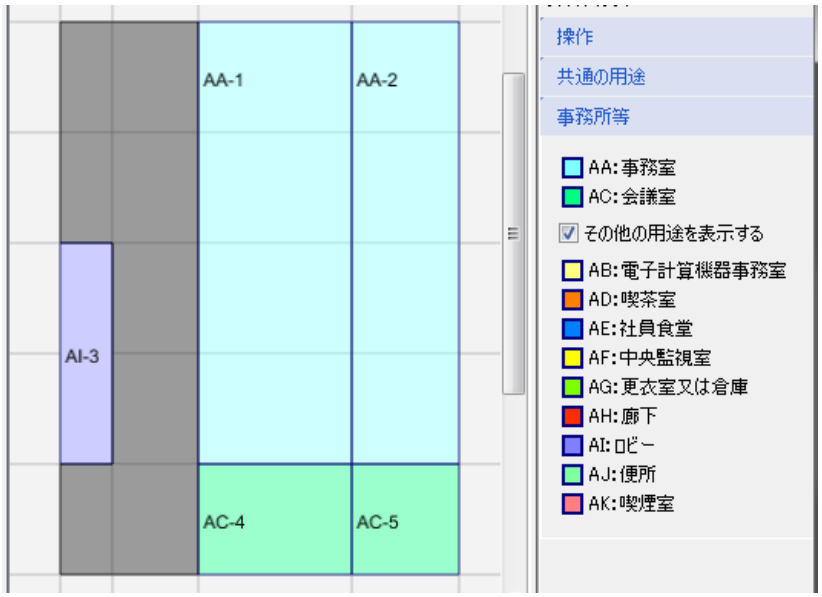


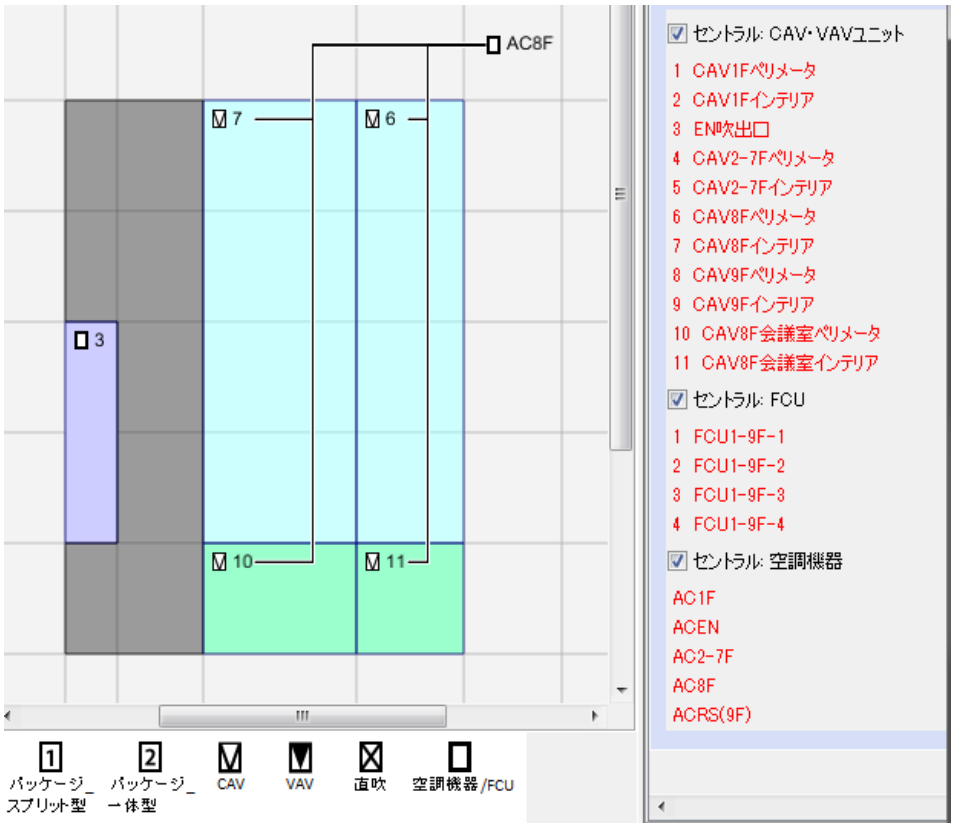
5.3.3 CO2 濃度制御の計算例

ここでは省エネ基準対応ツール（Ver1_0_10dev20131121_2）にて計算した CO2 濃度制御の例を示す。

空調機は、事務室インテリア、事務室ペリメータ、会議室インテリア、会議室ペリメータの４ゾーンを１台の空調機で送風する空調機系統である。

平面と空調機の送風量と外気量、各ゾーンの在室人数と送風量は次の通りである。





空調機 AC8F（　SA＝14,800、OA=4,000 CMH　）

AA-1　事務室（6_6_42　28.8 人　3,400 CMH）

AA-2　事務室（6_6_43　20.16 人 8,800 CMH）

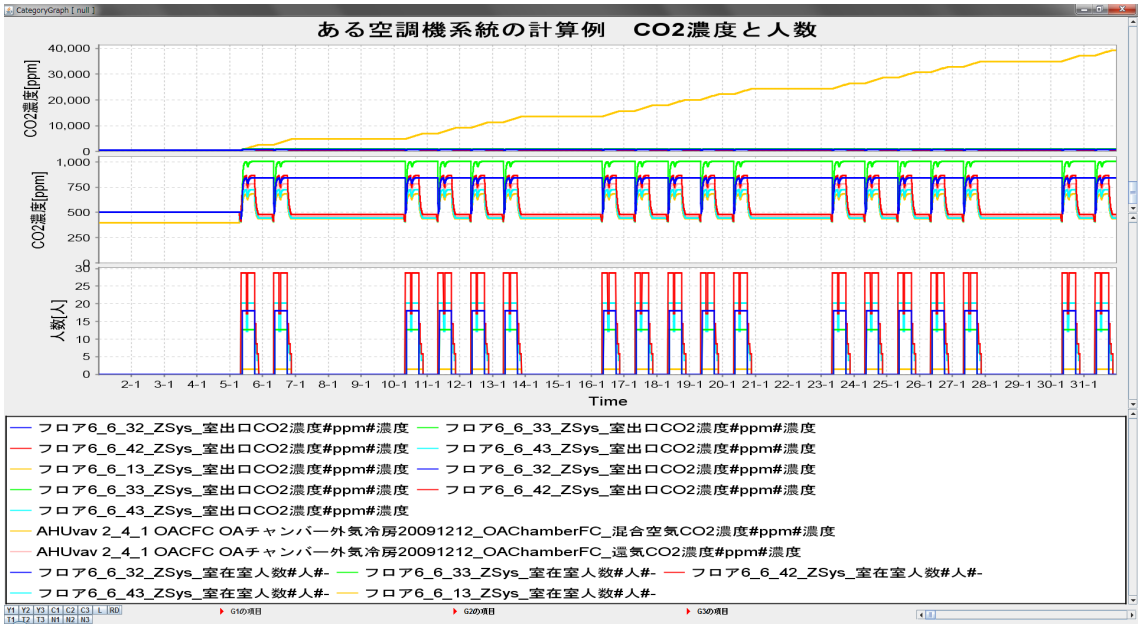
AC-4　会議室（6_6_32　18　人　760 CMH）

AC-5　会議室（6_6_33　12.6 人　2,200 CMH）

＊AI-3　ロビー（3_6_13　1.47 人　FCU にて処理　OA=0 CMH）

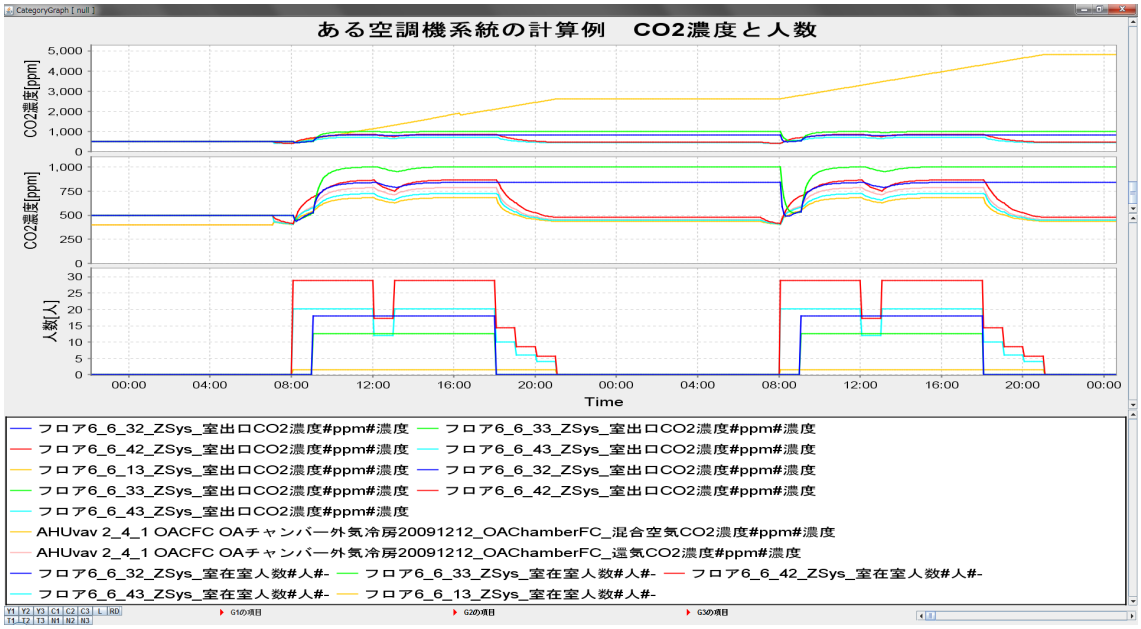
■計算例１　CAV 方式

CAV 方式で計算した１月の状況



☞　AI-3　ロビーは　外気導入がないため CO2 濃度の上昇が続いている。

CAV 方式で計算した　１月５日～６日の状況



☞　人数は負荷計算のものと同じ値です。

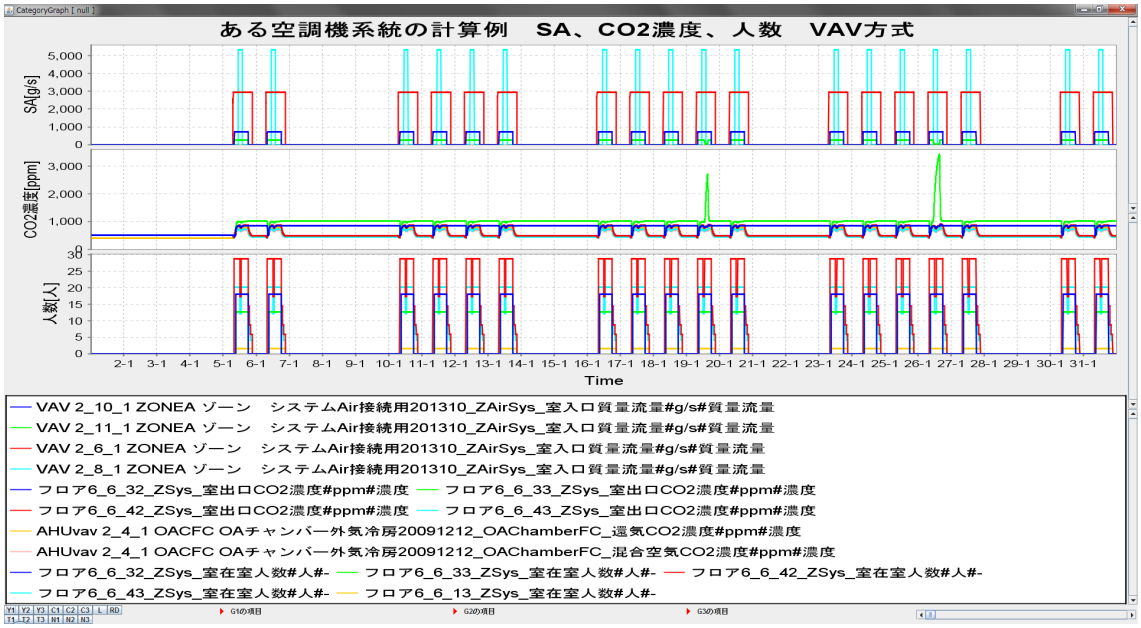
事務室と会議室は 1000ppm 以下に収まっている。

RA の CO2 濃度は 750ppm 程度であるので、外気導入量をもう少し減らせる・・・

などの検討が可能である。

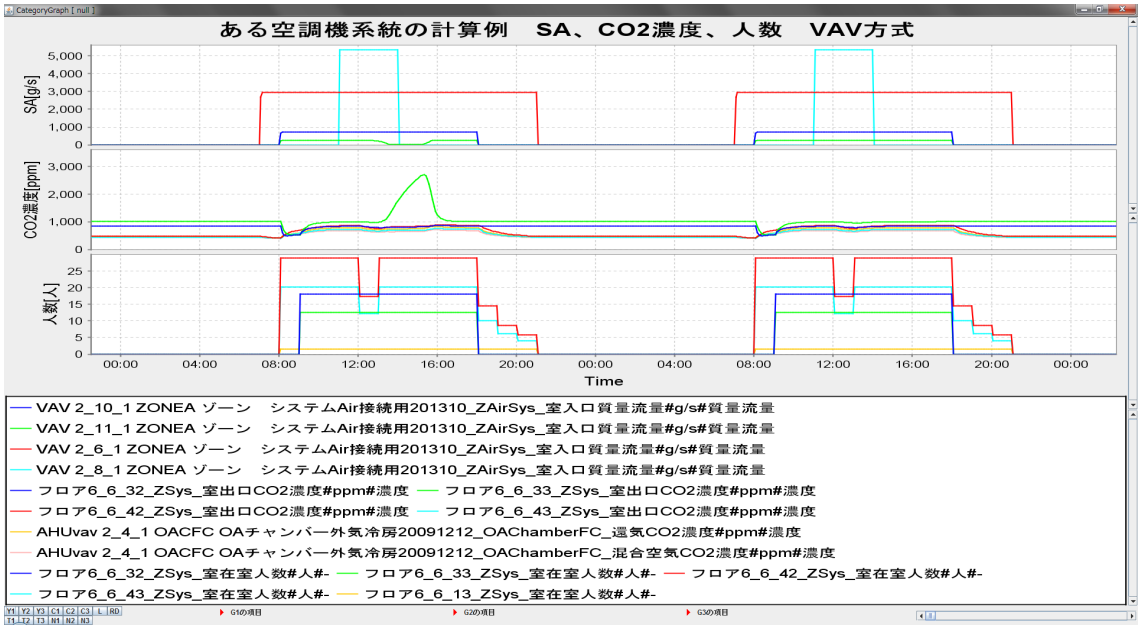
■計算例２　VAV 方式

VAV 方式で計算した１月の状況



☞　CO2 濃度が 1000ppm を超える時が発生している。

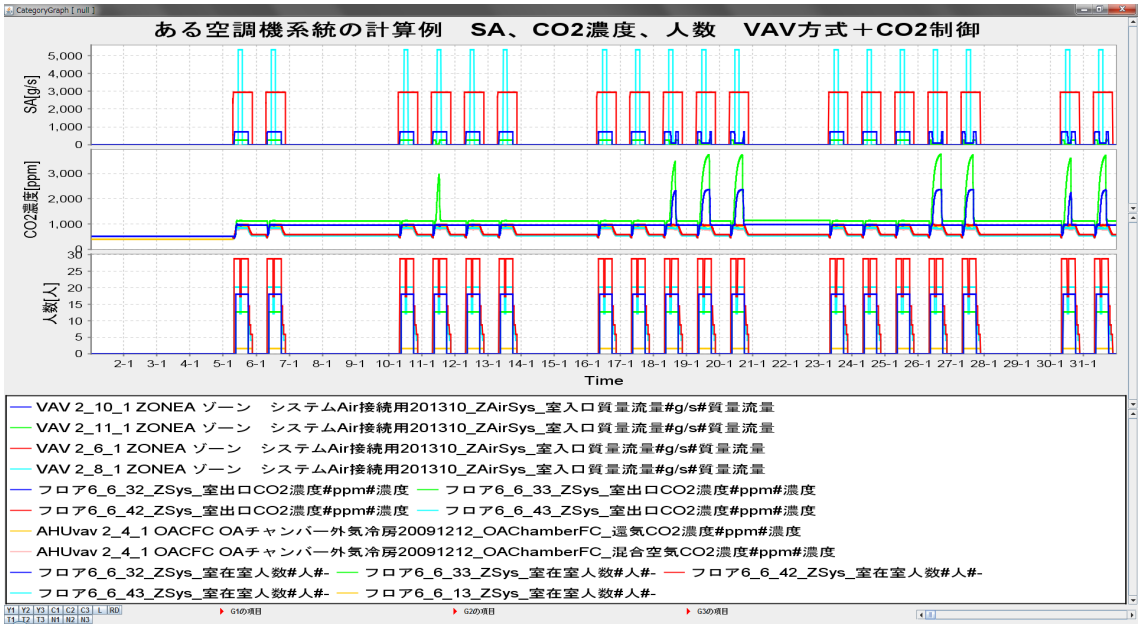
VAV 方式で計算した　１月 27 日～28 日の状況



☞　VAV 方式のため、室への SA（OA）が絞られ、結果として CO2 濃度が 1000ppm を超えた・・・・　と考えられる。

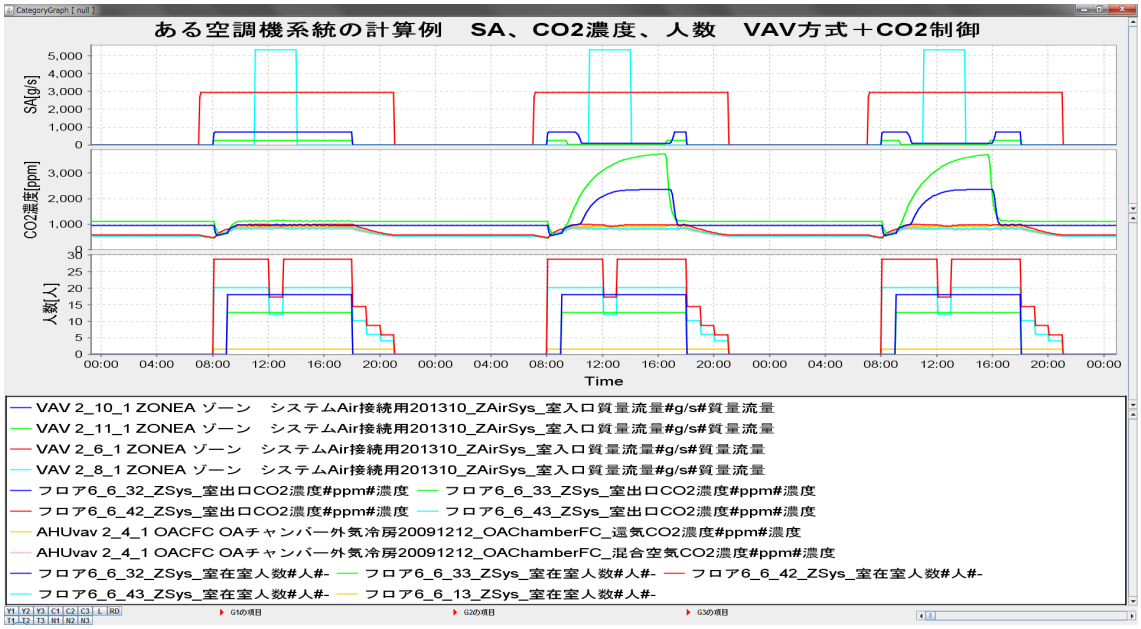
■計算例３　VAV 方式＋CO2 濃度制御

VAV 方式＋CO2 制御で計算した１月の状況



☞　CO2 濃度が 1000ppm を超える時が増加している。

VAV 方式＋CO2 制御で計算した１月 26 日～28 日の状況



☞　RA の CO2 濃度で外気導入量を PID 制御している。

CO2 濃度の目標値を 900ppm としたところ、会議室２部屋で CO2 濃度が大きく状況する時が発生している。

VAV の最小風量を大きくする必要がありそうだ・・・　ということが事前に想定できる。

5.4 外気冷房制御モジュール ControlAHUFreeCoolingModule2013

外気冷房制御モジュール ControlAHUFreeCoolingModule2013 は、外気導入時に条件を設定するものである。例えば、夏期は乾球温度が 26℃以下 13℃以上、かつ露点温度が 13℃以下、相対湿度が 10%以上の時の外気導入可能とする・・・などの条件設定が可能となる。

前のバージョン ControlAHUModule 20091212 から設定できる上下限の観測対象を増している。

- 条件を OPE1 夏期、OPE2 冬期、OPE3 中間期ごとに設定可能とした。
- 各期間、上限 3 個、下限 3 個まで条件設定を可能とした。

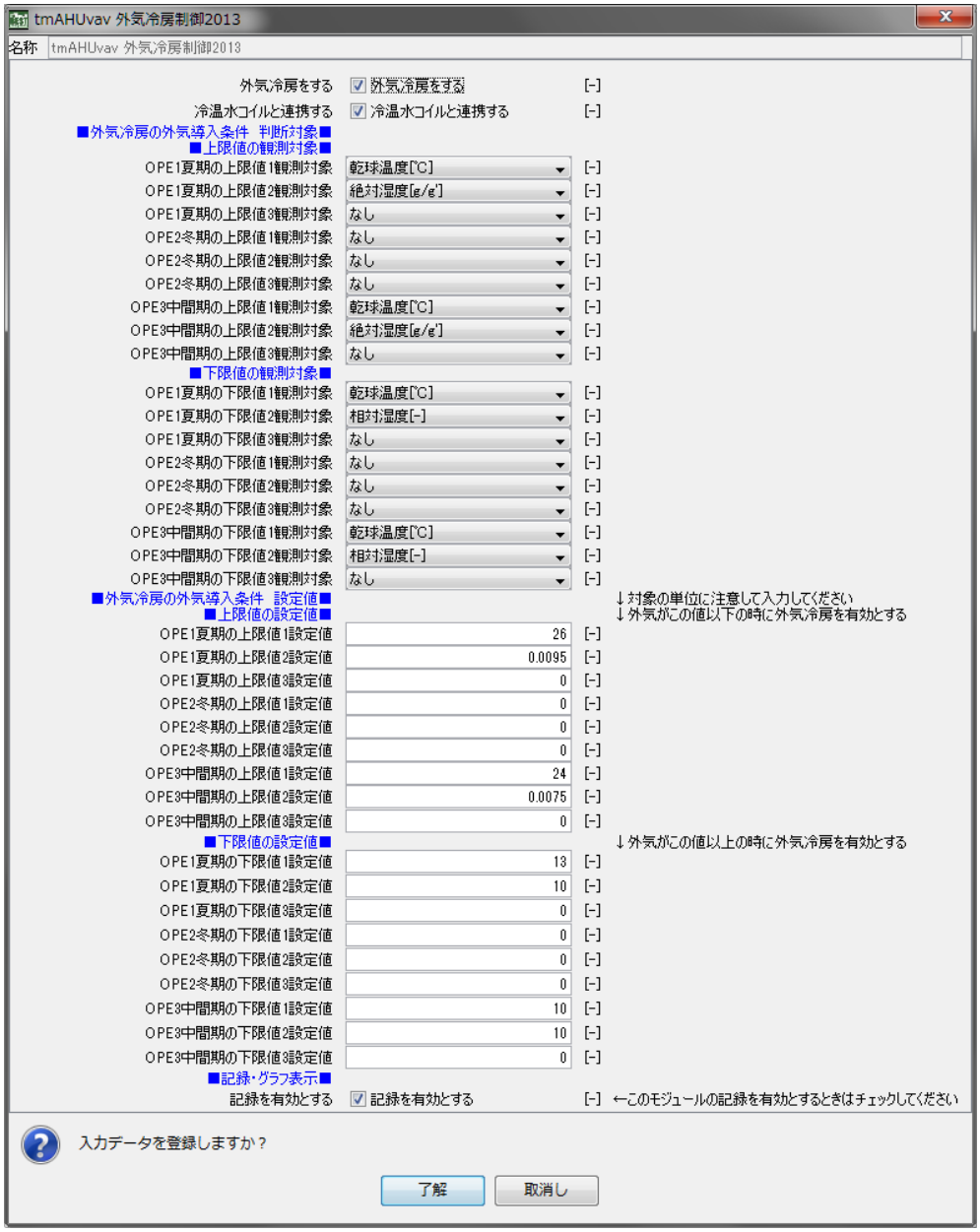


図 5-19 外気冷房制御 2013 モジュールの入力画面

5.4.1 入力項目と入力方法

・ 外気冷房をする

チェックを入れると、この入力画面で設定した外気導入条件を有効とし外気導入の可否を判断する。

チェックがない場合は、swcOutOpe は OFF 信号、swcOutCoil は ON 信号を送信する。

・ 冷温水コイルと連携する

チェックを入れると、外気冷房（外気導入）が可能な時は swcOutCoil は OFF 信号、不可の時は ON 信号を送信する。

swcOutCoil を冷温水コイルの swcIn に接続しておけば、外気冷房時に連携した制御が可能となる。

チェックがない場合は、swcOutCoil は ON 信号を送信する。

①■外気冷房の外気導入条件　判断対象■

外気導入条件に使用する対象を設定する。

設定は、OPE1 夏期、OPE2 冬期、OPE３中間期の３個の期間に分けて行う。

上限値と下限値は別の対象とすることが可能である。

期間ごとに上限値条件を３個、下限値条件を３個まで設定可能となっている。

観測媒体は airObsOA に接続した BestAir 媒体で、通常は外気となる。

観測対象として次の中から指定する。

なし

乾球温度[℃]

絶対湿度[g/g']

質量流量[g/s]

湿球温度[℃]

相対湿度[-]

比エンタルピー[J/g']

露点温度[℃]

条件を付けない場合は「なし」を指定する。

② ■外気冷房の外気導入条件　設定値■

外気導入条件に使用する設定値を入力する。

上限値と下限値を、①の判断対象で設定した項目に対応して設定する。

判断対象が「なし」の場合、設定値は無視される。
（数値を入力する必要がある。　0 を入力することを推奨する。）

複数の条件の場合、「and」処理する。すべての条件を満たした時に外気冷房可能となる。

図 5-20 の入力内容では、次のように外気導入の可否を判定する。

OPE1 夏期

外気乾球温度が 26[℃]以下、13[℃]以上、絶対湿度が 0.0095[g/g']以下、
相対湿度が 10%以上　の時に外気導入が可能、その他は不可と判断する。

☞　図 5-20　参照

OPE2 冬期

観測対象が上限と下限ともにすべて「なし」の設定である。
この場合は外気導入は不可と判断する。

OPE3 中間期

外気乾球温度が 24[℃]以下、10[℃]以上、絶対湿度が 0.0075[g/g']以下、
相対湿度が 10%以上　の時に外気導入が可能、その他は不可と判断する。

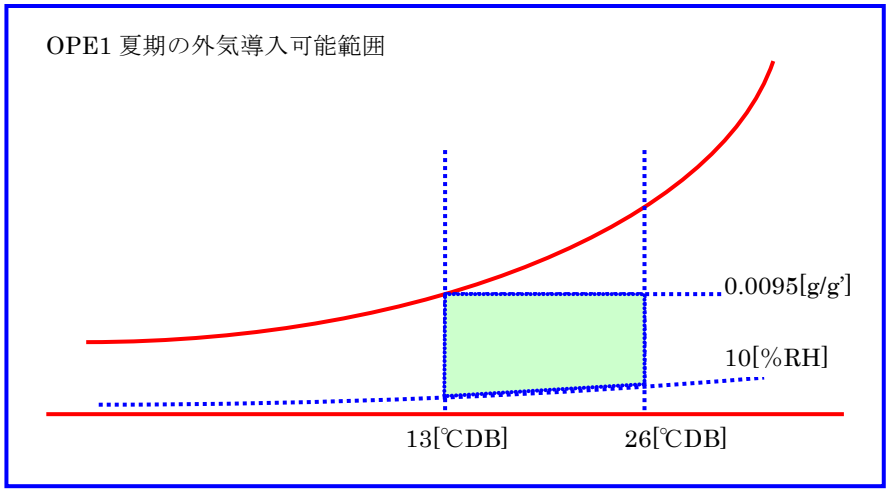


図 5-20 外気冷房時の外気導入条件/OPE1 夏期の例

③ 記録・グラフ表示

グラフ表示は用意していない。

5.4.2 接続ノード

図 5-21 に接続情報の画面を示す。表 5-6 に接続ノードの説明を示す。

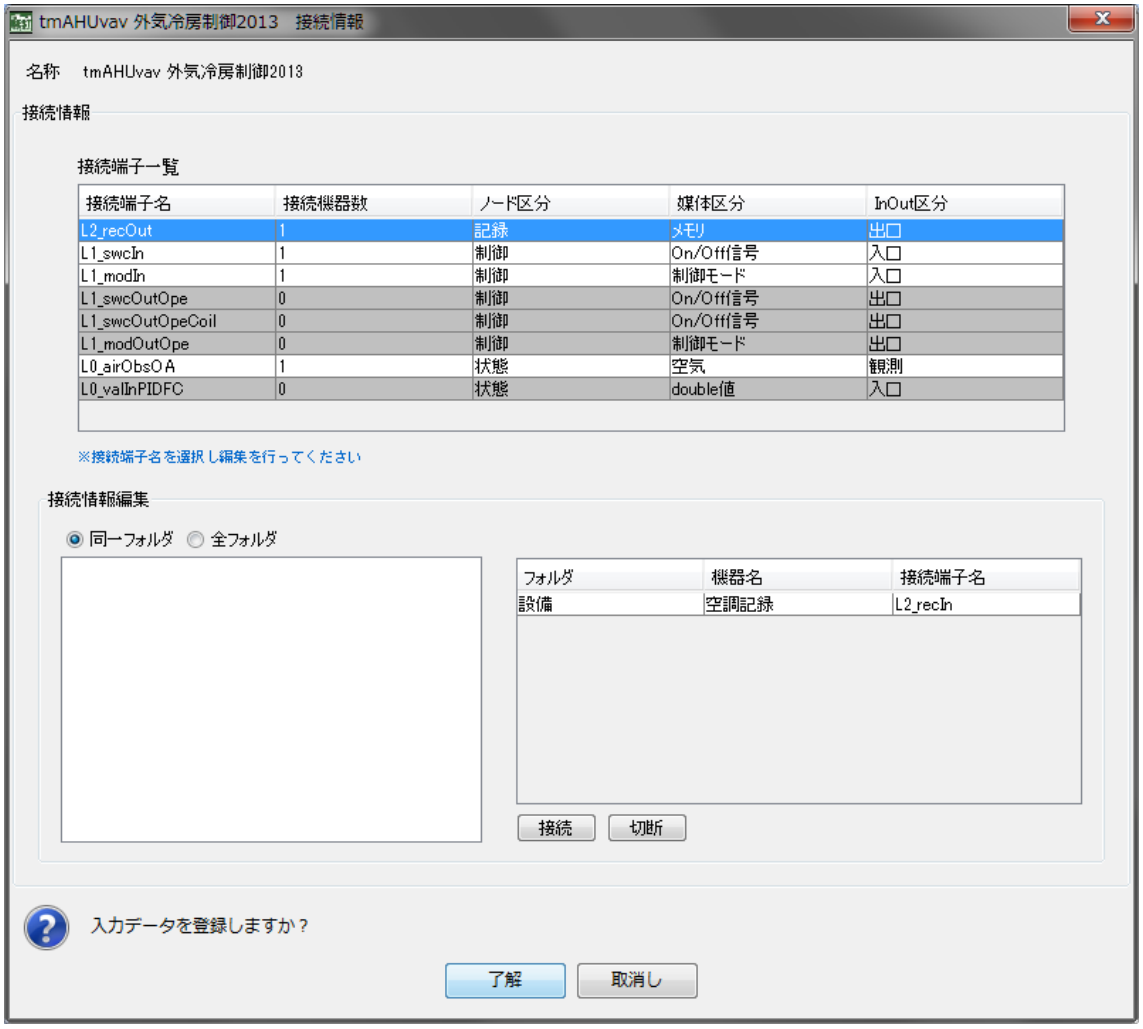


図 5-21 外気冷房制御 2013 モジュールの接続情報の画面

表 5-6 接続ノードの説明

接続ノード名	内　容	BEST 媒体	備　考
L2_recOut	記録		
L1_swcIn	上位からの swc	Airswc	
L1_modIn	上位からの mod	Airmod	
L1_swcOutOpe	外気導入可否信号用 swc	Airswc	
L1_swcOutOpeCoil	冷温水コイル用 swc	Airswc	外気冷房時にコイル連携する場合、コイルの swcIn に接続する
L1_modOutOpe	一般用 mod	Airmod	
L0_airObsOA	観測する外気	BestAir	
L0_valInPIDFC	外部の外気冷房の外気導入量調整用 PID モジュールからの操作量	BestValue	

5.4.3　記録への出力項目

表 5-7 に記録への出力項目の説明を示す。

表 5-7 記録への出力項目の説明

出力項目 # 単位 # 分類	内　容	区分	備　考
ConAHUFC_Message#-#-	メッセージ	メッセージ	
ConAHUFC_swcOutOpe#-#-	swcOutOpe の swc 値	状態値出口	
ConAHUFC_modOutOpe#-#-	modOutOpe の mod 値	状態値出口	
ConAHUFC_swcOutOpeCoil#-#-	swcOutOpeCoil の swc 値	状態値出口	
ConAHUFC_isOA 導入#-#-	外気導入可否の値	状態値 My	0=不可、1=導入可能
ConAHUFC_DB#℃#-	観測外気の乾球温度[℃]	状態値 My	
ConAHUFC_X#g/g’ #-	観測外気の絶対湿度[g/g’]	状態値 My	

5.4.4 outputs()の処理動作

ユーザーの入力画面の外気冷房時の導入の設定条件により、出口側の swc および mod 制御信号の値を設定し送信する。

コイル連携する場合は、valInPIDFC の操作量を読み取り、この値が最大操作量未満（通常＝1）の時は、冷水コイルを止めるよう、swcOutOpeCoil から OFF 信号を送信する。

☞ 主な Airswc 定数と Airmod 定数は次の通りである

Airswc 定数		*Airmod 定数*
OFF =0	*COOL ＝1*	
ON =1	*HEAT ＝2*	
OPE1 =2048	*OACUT ＝1024*	
OPE2 =4096	*VENTILATE=16384*	
OPE3 =8192		

☞ 例えば、swcOut の構成 Airswc 定数が *ON* と *OPE1* の場合、swcOut ノードから送信される状態値は、*ON+OPE1=1＋2048＝2049* となる。

modOut についても swcOut と同様で、構成 Airmod 定数が *COOL* と *OACUT* の場合、modOut ノードから送信される状態値は、*COOL+OACUT＝1＋1024＝1025* となる。

5.4.5 update()の処理動作

このモジュールでは update()の処理動作はない。

5.5 空調機制御モジュール ControlAHUModule20120303

空調機制御モジュール ControlAHUModule20120303 は、空調機の発停やシーズンなどのタイムスケジュールを制御するものである。前のバージョン ControlAHUModule 20101212 から入力方法を変更し、次の機能が新たに追加となっている。

- 運転期間とそれぞれの運用（運転モード）の設定を分けて入力するようにした。
- 未指定日に換気運転の設定が可能とした。
- PID 制御モジュールと連携して目標温度等の月別変更を可能とした。

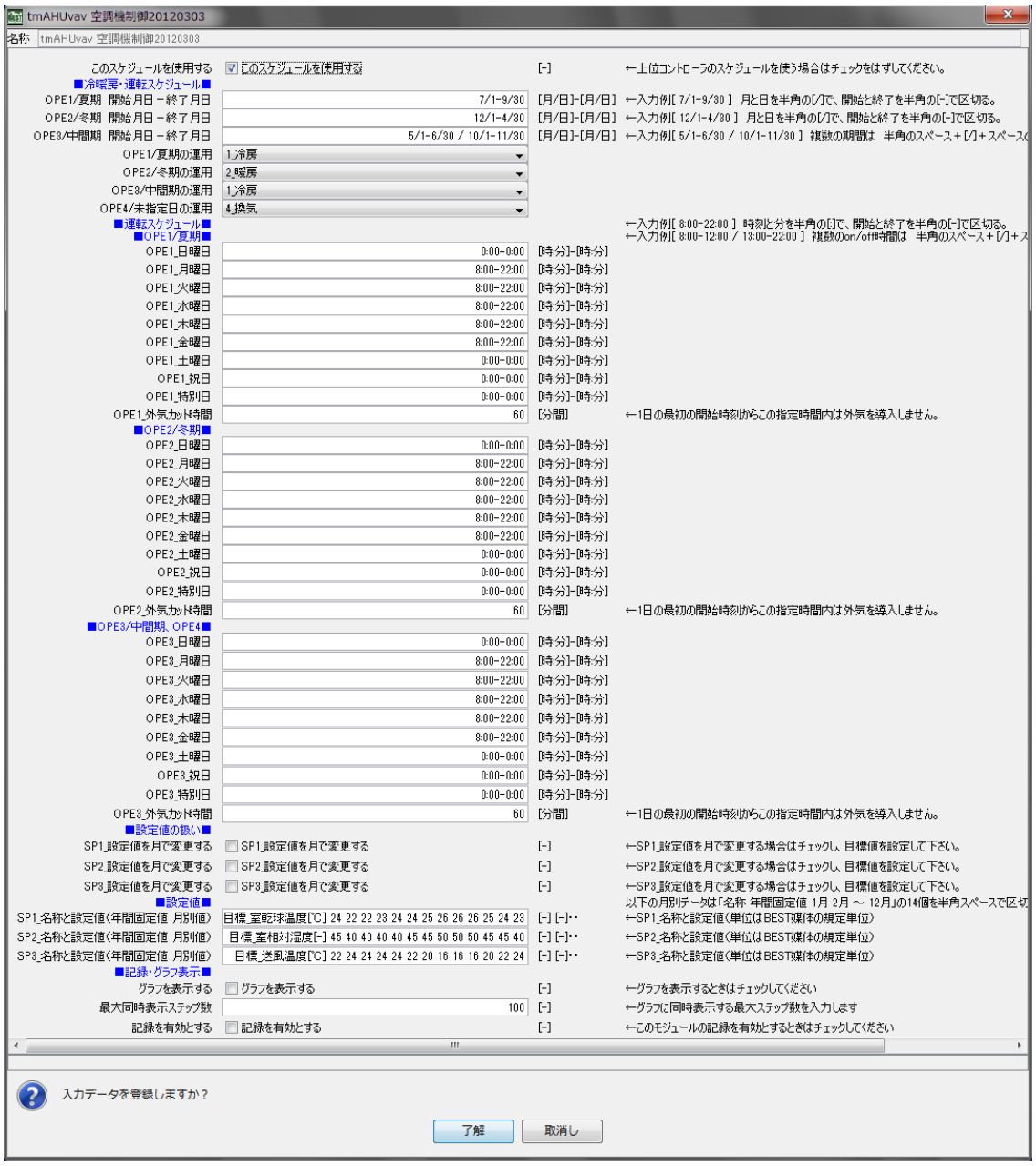


図 5-22 空調機制御 20120303 モジュールの入力画面

（201406 版での追加機能）

・ 共通で作成したスケジュールを使用可能とした。(→①)

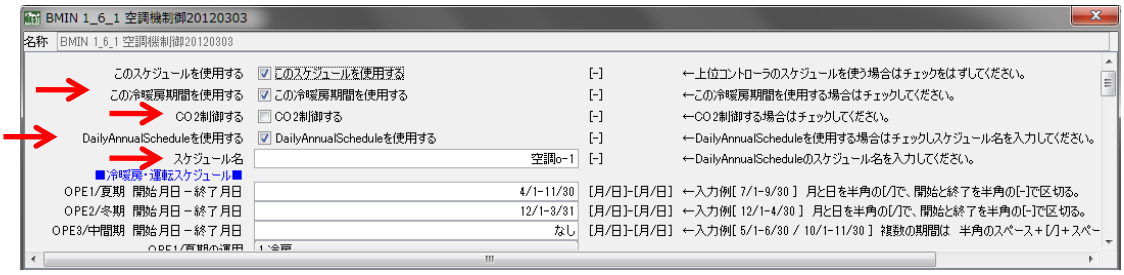
→「DailyAnnualSchedule を使用する」にチェックを入れ、スケジュール名に共通で作成したスケジュールの名前を入力する。

・ 上位コントローラからの modIn ノードの冷暖シーズンをの使い分けを指定可能とした。(→②)

→「この冷暖房期間を使用する」にチェックを入れると、ここで指定した冷暖房期間を適用する。チェックがない場合は、modIn ノードに接続された上位コントローラからの mod 信号の冷暖期間を適用する。

・ CO2 濃度制御のための指定を追加した。

→CO2 濃度制御する場合は、「CO2 制御する」にチェックを入れる。



5.5.1 入力項目と入力方法

・ このスケジュールを使用する

チェックを入れると、この入力画面で設定したスケジュールを使用する。

チェックがない場合は、上位系からの swc、mod 制御信号および valInSP1_ConOpe ～valInSP3_ConOpe の内容を使用する。

①■冷暖房・運転スケジュール■

これまでの冷房期間、暖房期間の設定を、OPE1、OPE2、OPE３の３個の期間設定と運用設定の組合せに変更した。

まず、「OPE1／夏期　開始月日―終了月日」、「OPE2／冬期　開始月日―終了月日」、「OPE3／中間期　開始月日―終了月日」で運転期間を設定し、「OPE1／夏期」、「OPE2／冬期」、「OPE3／中間期、OPE4」でそれぞれの運用（冷房や暖房などの運転モード）を設定する。

・ OPE1／夏期　開始月日－終了月日

月と日は半角のスラッシュ[/]で区切り、開始月日と終了月日を半角のハイフン[-]で区切り並べる。

入力例「5/1-11/30」は、5 月 1 日から 11 月 30 日まで OPE1 期間という設定になる。

夏休みなどの長期間の休日は、曜日の特別日などで設定しそれを休日扱いすることで対応していたが、ここの OPE1 期間の入力を分割することで同様の扱いができるようにした。

例えば、「5/1-7/31 / 9/1-11/30」は OPE1 期間を 2 分割した例で、5 月 1 日から 7 月 30 日までと 9 月 1 日から 11 月 30 日までが OPE1 期間で、8 月 1 日から 8 月 31 日は未指定（運転しない、あるいは換気）となる。

期間を分割する記述方法は、スラッシュの両側が空白の[/] 3 文字で開始月日－終了月日を区切り並べます。分割数に制限はないため、必要な数だけ入力する。入力枠の幅は再表示したときに自動調整される。

☞ 期間の分割 3 文字[/]以外に空白は入力しない。文字は半角文字である。

☞ OPE1 の指定期間は、「OPE1/夏期」の曜日別運転スケジュールを適用する。

☞ 項目名の中の ／夏期 はデフォルト状態の注記としてのものである。OPE1 を夏期の設定に限定するという意味ではない。

・ OPE2／冬期 開始月日－終了月日

入力方法は OPE1 と同じである。

OPE2 期間を 3 分割した例は次のようになる。

「11/1-12/26 / 1/19-3/25 / 4/7-4/30」→寒冷地で冬休みと春休みを想定した入力例である。

☞ OPE2 の指定期間は、「OPE2/冬期」の曜日別運転スケジュールを適用する。

・ OPE3／中間期 開始月日－終了月日

入力方法は OPE1 と同じである。

OPE3 期間を中間期用の設定として 2 分割した例は次のようになる。

「5/1-6/30 / 10/1-11/30」

☞ OPE3 の指定期間は、「OPE3/中間期」の曜日別運転スケジュールを適用する。

・ OPE1／夏期の運用

OPE1 期間の運用（運転モード）の設定を行う。

空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

1_冷房

2_暖房

3_冷暖房

デフォルトは、1_冷房となっている。

・ OPE2／冬期の運用

OPE2 期間の運用（運転モード）の設定を行う。

空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

1_冷房

2_暖房

3_冷暖房

デフォルトは、2_暖房となっている。

・ OPE3／中間期の運用

OPE3 期間の運用（運転モード）の設定を行う。

空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

1_冷房

2_暖房

3_冷暖房

デフォルトは、1_冷房となっている。

・ OPE4／未指定日の運用

OPE4 期間（未指定日）の運用（運転モード）の設定を行う。

空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

4_換気

デフォルトは、4_換気となっている。

☞ 未指定期間は「OPE3／中間期,OPE4」の曜日別運転スケジュールを適用する。

☞ 未指定日とは、「OPE1／夏期　開始月日―終了月日」、「OPE2／冬期　開始月日―終了月日」、「OPE3／中間期　開始月日―終了月日」で運転期間指定されていない日である。

☞ OPE1 を冷房、OPE2 も冷房、OPE3 も冷房　に設定しておき、3mod 対応の PID 制御モジュール 20120303 などで、目標値を 26℃、24℃、22℃としておくと、季節など期間に応じて設定温度を変えた年間冷房の計算が可能となる。

② **■運転スケジュール■**

曜日別に運転スケジュールを指定する。

次の順で判断して適用する。
特別日→祝日→７曜日（日、月、火、水、木、金、土）

①－1■OPE1／夏期■
OPE1 期間の曜日別運転スケジュールを入力する。
「OPE1_日曜日」から「OPE1_特別日」までは、一日の運転スケジュールを入力する。
開始時刻[時:分]と終了時刻[時:分]をハイフン[-]で区切り並べる。
記入例「8 : 00-22 : 00」は、8 時 0 分に運転開始し 22 時 0 分に終了する入力例である。
一日の運転時間の分割が可能で、スラッシュの両側が空白の[/] 3 文字で開始時刻[時:分]-終了時刻[時:分]を区切り並べる。
入力例「8:00-12:00 / 13:00-22:00」は、12 時から 13 時までの一時間の昼休みを停止とする例である。
分割数に制限はないため、必要な数だけ入力する。入力枠の幅は再表示したときに自動調整される。
運転しない場合は「0:00-0:00」と入力する。
24 時間運転の場合は「0 : 00-24 : 00」と入力する。
☞ 時間の分割 3 文字[/]以外に空白は入力しない。文字は半角文字である。

「OPE1_外気カット時間」 には、起動開始時刻から外気カットを何分間行うかを入力する。
記入例「60」は、60 分間外気カットを行い、従って、運転開始の 8 時から 9 時の間は外気カットとして扱う。なお、外気カットは運転時間を分割した場合の２番目以降の時間帯の再起動時には適用しない。外気カットの対象は、各曜日の最初の時間帯の起動時のみである。

①－2■OPE2／冬期■
OPE1 の場合と同様に、OPE2 の曜日別運転スケジュールと外気カット時間を入力する。

①－3■OPE3／中間期、OPE4■
OPE1 の場合と同様に、OPE3（OPE4）の曜日別運転スケジュールと外気カット時間を入力する。
☞ OPE4 の曜日別スケジュールは OPE3 のものを使用している。

③ ■設定値の扱い■

・ SP_1 設定値を月で変更する
これを有効とすると「SP1_名称と設定値（年間固定値　月別値)」で設定された月

別設定値を、valOutSP1_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
デフォルトは無効状態である。無効状態の場合、「SP1_名称と設定値（年間固定値 月別値）」で設定された年間固定値を、valOutSP1_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。

- SP_2 設定値を月で変更する
  これを有効とすると「SP2_名称と設定値（年間固定値　月別値）」で設定された月別設定値を、valOutSP2_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
  デフォルトは、無効状態である。無効状態の場合、「SP2_名称と設定値（年間固定値　月別値）」で設定された年間固定値を、valOutSP2_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
- SP_3 設定値を月で変更する
  これを有効とすると「SP3_名称と設定値（年間固定値　月別値）」で設定された月別設定値を、valOutSP3_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
  デフォルトは、無効状態である。無効状態の場合、「SP3_名称と設定値（年間固定値　月別値）」で設定された年間固定値を、valOutSP3_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。

④ **■設定値■**

PID 制御モジュールなどと組合せて使用することで、ここで設定した月別設定値で PID 制御モジュールの目標値を変更することが可能である。例えば、月別に室の冷房目標温度を変更した計算が可能である。

- SP1_名称と設定値（年間固定値　月別値）
  設定値の名称と 13 この設定値を半角のスペースで区切って入力する。
  入力する 13 この数値は、1 個目が「年間固定値」、2 個目から「1 月の設定値」「2 月の設定値」・・・「12 月の設定値」の順で入力する。
  valOutSP1_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
- SP2_名称と設定値（年間固定値　月別値）
  SP1_名称と設定値の場合と同様である。
  valOutSP2_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
- SP3_名称と設定値（年間固定値　月別値）
  SP1_名称と設定値の場合と同様である。
  valOutSP3_ConOpe 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
  ☞　数値の単位は BEST 媒体の規定単位である。

⑤ 記録・グラフ表示

グラフ表示をする　を有効とすると図 5-23 のような制御信号のグラフが表示される。なお、この計算中に表示されるグラフにおける各 swc の状態値は、グラフ側で表示用に調整したものである。記録に出力される状態値とは異なるので注意が必要である。

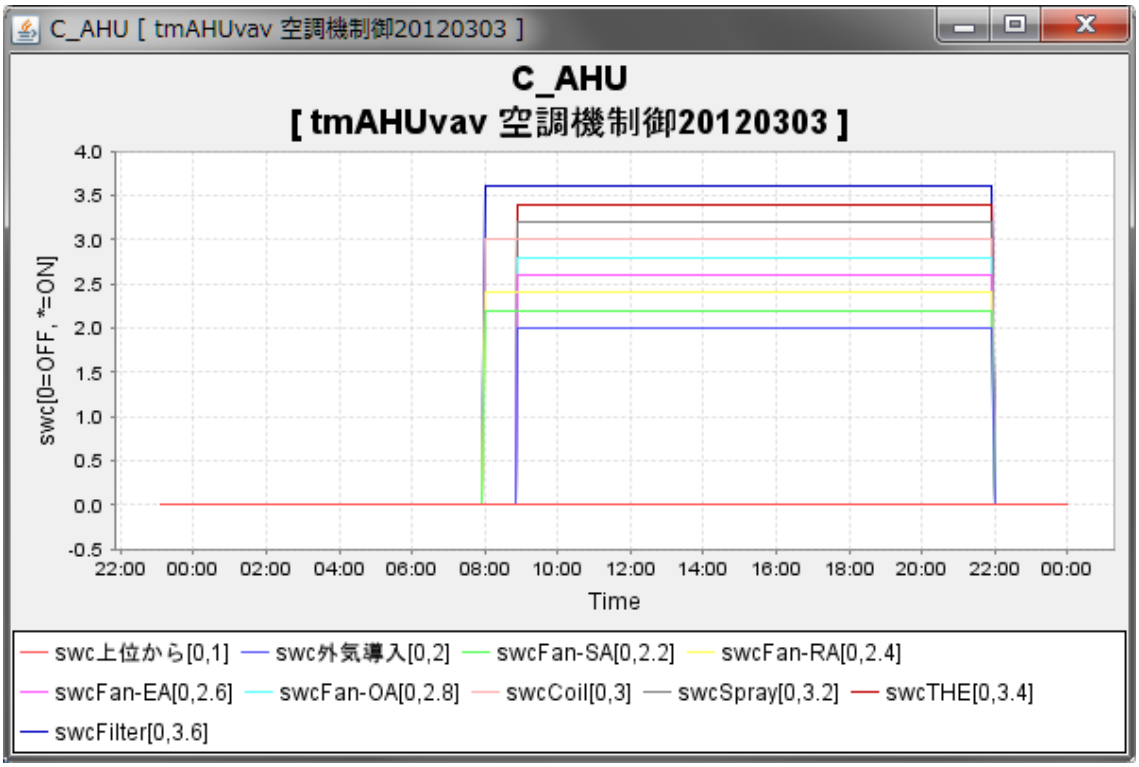


図 5-23 計算中のグラフ表示（状態値はグラフ表示用に調整した数値です）

☞凡例の補足

swc 上位から[0,1]　→　接続ノード L1_swcIn の on/off の状態を、0=off、1=on で表す。

swc 外気導入[0,2]　→　接続ノード L1_swcOutOA の状態を、0=off、2=on で表す。

5.5.2 接続ノード

図 5-24 に接続情報の画面を示す。表 5-8 に接続ノードの説明を示す。



図 5-24 空調機制御 20101212 モジュールの接続情報の画面

表 5-8 接続ノードの説明

接続ノード名	内　容	BEST 媒体	備　考
L2_recOut	記録		
L1_swcIn	上位からの swc	Airswc	
L1_modIn	上位からの mod	AIrmod	
L1_swcOut	一般用 swc	Airswc	
L1_swcOutOA	外気導入用 swc	Airswc	
L1_swcOutFANSA	SA ファン用 swc	Airswc	
L1_swcOutFANRA	RA ファン用 swc	Airswc	
L1_swcOutFANEA	EA ファン用 swc	Airswc	
L1_swcOutFANOA	OA ファン用 swc	Airswc	
L1_swcOutCOIL	コイル用 swc	Airswc	
L1_swcOutSPRAY	加湿器用 swc	Airswc	
L1_swcOutTHE	全熱交換器用 swc	Airswc	
L1_swcOutFILTER	フィルター用 swc	Airswc	
L1_modOut	一般用 mod	Airmod	
L0_valInSP1_ConOpe	上位からの設定値 1（SP1）	BestValue	
L0_valInSP2_ConOpe	上位からの設定値 2（SP2）	BestValue	
L0_valInSP3_ConOpe	上位からの設定値 3（SP3）	BestValue	
L0_valOutSP1_ConOpe	設定値 1（SP1）の値	BestValue	
L0_valOutSP2_ConOpe	設定値 2（SP2）の値	BestValue	
L0_valOutSP3_ConOpe	設定値 2（SP2）の値	BestValue	

5.5.3 記録への出力項目

表 5-9 に記録への出力項目の説明を示す。

表 5-9 記録への出力項目の説明

出力項目 # 単位 # 分類	内　容	区分	備　考
ConAHU_Message#-#-	メッセージ	メッセージ	
ConAHU_swcIn#-#-	上位からの swc 値	状態値入口	
ConAHU_modIn#-#-	上位からの mod 値	状態値入口	
ConAHU_swcOut#-#-	共用・一般用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutOA#-#-	外気導入用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFANSA#-#-	SA ファン用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFANRA#-#-	RA ファン用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFANEA#-#-	EA ファン用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFANOA#-#-	OA ファン用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutCOIL#-#-	コイル用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutSPRAY#-#-	加湿器用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutTHE#-#-	全熱交換器用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFILTER#-#-	フィルター用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_modOut#-#-	共用・一般用 mod 値	状態値出口	
ConAHU_valInSP1#-#-	上位からの設定値 1（SP1）	状態値入口	
ConAHU_valInSP2#-#-	上位からの設定値 2（SP2）	状態値入口	
ConAHU_valInSP3#-#-	上位からの設定値 3（SP3）	状態値入口	
ConAHU_valOutSP1#-#-	設定値 1（SP1）	状態値出口	
ConAHU_valOutSP2#-#-	設定値 2（SP2）	状態値出口	
ConAHU_valOutSP3#-#-	設定値 3（SP3）	状態値出口	

5.5.4 outputs()の処理動作

ユーザーの入力画面の運転スケジュールの設定条件により、出口側の swc および mod 制御信号の値を設定し送信する。

ユーザーの入力条件と出口制御信号の状態値の関係を表 5-10～13 に示す。(このスケジュールを使用する　が有効の場合である。)

計算時刻の条件が冷房期間から外気カットまでの組合せの時の、出口側の swc および mod 制御信号の状態値を構成する Airswc 定数と Airmod 定数を表している。

☞　主な Airswc 定数と Airmod 定数は次の通りである

Airswc 定数		*Airmod 定数*	
OFF =0	*COOL =1*		
ON =1	*HEAT =2*		
OPE1 =2048	*OACUT =1024*		
OPE2 =4096	*VENTILATE=16384*		
OPE3 =8192			

☞　例えば、swcOut の構成 Airswc 定数が　*ON* と *OPE1* の場合、swcOut ノードから送信される状態値は、*ON+OPE1=1＋2048＝2049*　となる。

modOut についても swcOut と同様で、構成 Airmod 定数が　*COOL* と *OACUT* の場合、modOut ノードから送信される状態値は、*COOL+OACUT＝1＋1024＝1025*　となる。

表 5-10 入力条件と出口制御信号の状態値の関係（1）

	設定のケース							
OPE1 期間	○	○	○	○	○	○	○	○
OPE2 期間	×	×	×	×	○	○	○	○
OPE3 期間	×	×	×	×	×	×	×	×
未指定	×	×	×	×	×	×	×	×
曜日/指定時間	×	○	×	○	×	○	×	○
外気カット/ 対象時間	×	×	○	○	×	×	○	○
L1_swcOut	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutOA	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutFANSA	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutFANRA	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutFANEA	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutFANOA	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutCOIL	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutSPRAY	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutTHE	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*
L1_swcOutFILTER	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*
L1_modOut	*COOL*	*COOL*	*COOL* *OACUT*	*COOL* *OACUT*	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT* *OACUT*	*COOL* *HEAT* *OACUT*

☞ modOut は　OPE1=冷房、OPE2=暖房、OPE3=冷房、OPE4=換気　とした場合

表 5-11 入力条件と出口制御信号の状態値の関係(2)

	設定のケース							
OPE1 期間	○	○	○	○	×	×	×	×
OPE2 期間	○	○	○	○	○	○	○	○
OPE3 期間	○	○	○	○	×	×	×	×
未指定	×	×	×	×	×	×	×	×
曜日/指定時間	×	○	×	○	×	○	×	○
外気カット/ 対象時間	×	×	○	○	×	×	○	○
L1_swcOut	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_swcOutOA	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutFANSA	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_swcOutFANRA	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_swcOutFANEA	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutFANOA	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutCOIL	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_swcOutSPRAY	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutTHE	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutFILTER	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_modOut	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT* *OACUT*	*COOL* *HEAT* *OACUT*	*HEAT*	*HEAT*	*HEAT* *OACUT*	*HEAT* *OACUT*

☞ modOut は　OPE1=冷房、OPE2=暖房、OPE3=冷房、OPE4=換気　とした場合

表 5-12 入力条件と出口制御信号の状態値の関係(3)

	設定のケース							
OPE1 期間	×	×	×	×	×	×	×	×
OPE2 期間	○	○	○	○	×	×	×	×
OPE3 期間	○	○	○	○	○	○	○	○
未指定	×	×	×	×	×	×	×	×
曜日/指定時間	×	○	×	○	×	○	×	○
外気カット/ 対象時間	×	×	○	○	×	×	○	○
L1_swcOut	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*
L1_swcOutOA	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANSA	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*
L1_swcOutFANRA	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*
L1_swcOutFANEA	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANOA	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutCOIL	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*
L1_swcOutSPRAY	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutTHE	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFILTER	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*
L1_modOut	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT* *OACUT*	*COOL* *HEAT* *OACUT*	*COOL*	*COOL*	*COOL* *OACUT*	*COOL* *OACUT*

表 5-13 入力条件と出口制御信号の状態値の関係(4)

	設定のケース							
OPE1 期間	×	×	×	×				
OPE2 期間	×	×	×	×				
OPE3 期間	×	×	×	×				
未指定	×	×	×	×				
曜日/指定時間	×	○	×	○				
外気カット/ 対象時間	×	×	○	○				
L1_swcOut	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*				
L1_swcOutOA	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*				
L1_swcOutFANSA	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*				
L1_swcOutFANRA	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*				
L1_swcOutFANEA	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*				
L1_swcOutFANOA	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*				
L1_swcOutCOIL	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*				
L1_swcOutSPRAY	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*				
L1_swcOutTHE	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*				
L1_swcOutFILTER	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*				
L1_modOut	*VENTILATE*	*VENTILATE*	*VENTILATE*	*VENTILATE*				

☞ modOut は　OPE1=冷房、OPE2=暖房、OPE3=冷房、OPE4=換気　とした場合

5.5.5 *update*()の処理動作

このモジュールでは update()の処理動作はない。

5.6 熱源制御モジュール ControlHSModule20120303

熱源制御モジュール ControlHSModule20120303 は、熱源の発停やシーズンなどのタイムスケジュールを制御するものである。前のバージョン ControlHSModule 20101212 から入力方法を変更し、次の機能が新たに追加となっている。

- 運転期間とそれぞれの運用（運転モード）の設定を分けて入力するようにした。
- 未指定日に換気運転の設定が可能とした。（熱源は停止）
- PID 制御モジュールと連携して目標温度等の月別変更を可能とした。

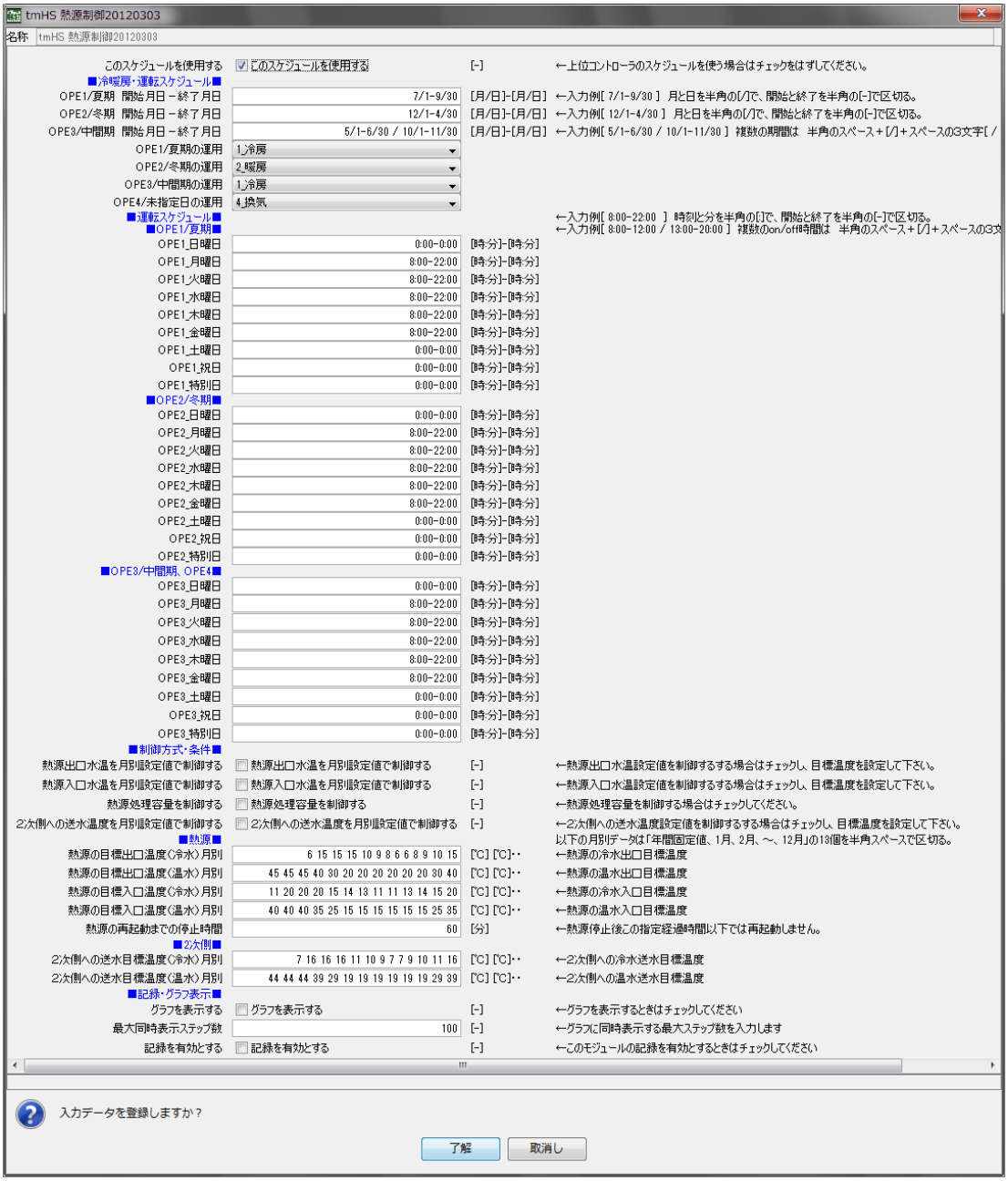
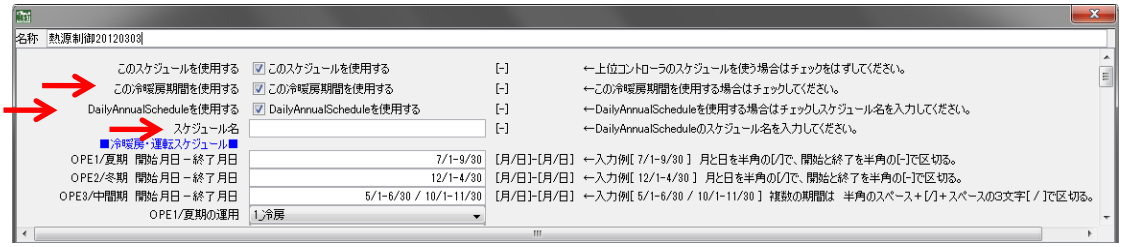


図 5-25 熱源制御 20120303 モジュールの入力画面

（201406 版での追加機能）

- 共通で作成したスケジュールを使用できるようにした。(→①)
  →「DailyAnnualSchedule を使用する」にチェックを入れ、スケジュール名に共通で作成したスケジュールの名前を入力する。
- 上位コントローラからの modIn ノードの冷暖シーズンをの使い分けを指定できるようにした。(→②)
  →　「この冷暖房期間を使用する」にチェックを入れると、ここで指定した冷暖房期間を適用する。チェックがない場合は、modIn ノードに接続された上位コントローラからの mod 信号の冷暖期間を適用する。



5.6.1 入力項目と入力方法

・ このスケジュールを使用する
チェックを入れると、この入力画面で設定したスケジュールを使用する。
チェックがない場合は、上位系からの swc、mod 制御信号および L1_valInCapCtrl、L1_valInSP_T_watOutCH_HS の内容を使用する。

① ■冷暖房・運転スケジュール■
これまでの冷房期間、暖房期間の設定を、OPE1、OPE2、OPE３の３個の期間設定と運用設定の組合せに変更した。
まず、「OPE1／夏期　開始月日―終了月日」、「OPE2／冬期　開始月日―終了月日」、「OPE3／中間期　開始月日―終了月日」で運転期間を設定し、「OPE1／夏期」、「OPE2／冬期」、「OPE3／中間期、OPE4」でそれぞれの運用（冷房や暖房などの運転モード）を設定する。

・ OPE1／夏期　開始月日－終了月日
月と日は半角のスラッシュ[/]で区切り、開始月日と終了月日を半角のハイフン[-]で区切り並べる。
入力例「5/1-11/30」は、5 月 1 日から 11 月 30 日まで OPE1 期間という設定になる。
夏休みなどの長期間の休日は、曜日の特別日などで設定しそれを休日扱いすることで対応していたが、ここの OPE1 期間の入力を分割することで同様の扱いができるようにした。
例えば、「5/1-7/31 / 9/1-11/30」は OPE1 期間を 2 分割した例で、5 月 1 日から 7 月 30 日までと 9 月 1 日から 11 月 30 日までが OPE1 期間で、8 月 1 日から 8 月 31 日は未指定（運転しない）となる。
期間を分割する記述方法は、スラッシュの両側が空白の[/] 3 文字で開始月日－終了月日を区切り並べる。分割数に制限はないため、必要な数だけ入力する。入力枠の幅は再表示したときに自動調整される。

☞ 期間の分割 3 文字[/]以外に空白は入力しない。文字は半角文字である。
☞ OPE1 の指定期間は、「OPE1/夏期」の曜日別運転スケジュールを適用する。
☞ 項目名の中の　／夏期　はデフォルト状態の注記としてのものである。OPE1 を夏期の設定に限定するという意味ではない。

・ OPE2／冬期　開始月日－終了月日
入力方法は OPE1 と同じである。
OPE2 期間を 3 分割した例は次のようになる。

「11/1-12/26 / 1/19-3/25 / 4/7-4/30」→寒冷地で冬休みと春休みを想定した入力例である。

☞　OPE2 の指定期間は、「OPE2/冬期」の曜日別運転スケジュールを適用する。

・ OPE3／中間期　開始月日－終了月日

入力方法は OPE1 と同じである。

OPE3 期間を中間期用の設定として 2 分割した例は次のようになる。

「5/1-6/30 / 10/1-11/30」

☞　OPE3 の指定期間は、「OPE3/中間期」の曜日別運転スケジュールを適用する。

・ OPE1／夏期の運用

OPE1 期間の運用（運転モード）の設定を行う。

空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

1_冷房

2_暖房

3_冷暖房

デフォルトは、1_冷房である。

・ OPE2／冬期の運用

OPE2 期間の運用（運転モード）の設定を行う。

空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

1_冷房

2_暖房

3_冷暖房

デフォルトは、2_暖房である。

・ OPE3／中間期の運用

OPE3 期間の運用（運転モード）の設定を行う。

空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

1_冷房

2_暖房

3_冷暖房

デフォルトは、1_冷房である。

・ OPE4／未指定日の運用

OPE4 期間（未指定日）の運用（運転モード）の設定を行う。

空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

4_換気

デフォルトは、4_換気である。

☞ 未指定期間は「OPE3／中間期,OPE4」の曜日別運転スケジュールを適用する。

☞ 未指定日とは、「OPE1／夏期　開始月日―終了月日」、「OPE2／冬期　開始月日―終了月日」、「OPE3／中間期　開始月日―終了月日」で運転期間指定されていない日である。

☞ OPE1 を冷房、OPE2 も冷房、OPE3 も冷房　に設定しておき、3mod 対応の PID 制御モジュール 20120303 などで、目標値を 26℃、24℃、22℃としておくと、季節など期間に応じて設定温度を変えた年間冷房の計算が可能となる。

② ■運転スケジュール■

曜日別に運転スケジュールを指定する。

次の順で判断して適用する。

特別日→祝日→７曜日（日、月、火、水、木、金、土）

①－1■OPE1／夏期■

OPE1 の曜日別運転スケジュールを入力する。

「OPE1_日曜日」から「OPE1_特別日」までは、一日の運転スケジュールを入力する。

開始時刻[**時**:**分**]と終了時刻[**時**:**分**]をハイフン[-]で区切り並べる。

記入例「8:00-22:00」は、8 時 0 分に運転開始し 22 時 0 分に終了する入力例である。

冷房・暖房期間と同様に一日の運転時間の分割が可能で、スラッシュの両側が空白の[/] 3 文字で開始時刻[時:分]-終了時刻[時:分]を区切り並べる。

入力例「8:00-12:00 / 13:00-22:00」は、12 時から 13 時までの一時間の昼休みを停止とする例である。

分割数に制限はないため、必要な数だけ入力する。入力枠の幅は再表示したときに自動調整される。

運転しない場合は「0:00-0:00」と入力する。

24 時間運転の場合は「0：00-24：00」と入力する。

☞ 時間の分割 3 文字[/]以外に空白は入力しない。文字は半角文字である。

①－2　■OPE2／冬期■

OPE1 の場合と同様に、OPE2 の曜日別運転スケジュールを入力する。

①－3　■OPE3／中間期、OPE4■

OPE1 の場合と同様に、OPE3（OPE4）の曜日別運転スケジュールを入力する。

☞　OPE4 の曜日別スケジュールは OPE3 のものを使用している。

③　■制御方式・条件■

- 熱源出口水温を月別設定値で制御する

  これを有効とすると「熱源の目標出口温度（冷水）月別」と「熱源の目標出口温度（温水）月別」で設定された月別設定値を、valOutSP_T_watOutCH_HS 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。

  デフォルトは無効状態である。無効状態の場合、「熱源の目標出口温度（冷水）月別」と「熱源の目標出口温度（温水）月別」で設定された年間固定値を、valOutSP_T_watOutCH_HS 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
- 熱源入口水温を月別設定値で制御する

  これを有効とすると「熱源の目標入口温度（冷水）月別」と「熱源の目標入口温度（温水）月別」で設定された月別設定値を、valOutSP_T_watInCH_HS 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。

  デフォルトは無効状態です。無効状態の場合、「熱源の目標入口温度（冷水）月別」と「熱源の目標入口温度（温水）月別」で設定された年間固定値を、valOutSP_T_watInCH_HS 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
- 熱源処理容量を制御する（現在は機能しません）

  これを有効とすると valInCapCtrl 接続ノードから受け取った BestValue を、valOutCapCtrl 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。

  デフォルトは、無効状態である。
- 2 次側への送水温度を月別設定値で制御する

  これを有効とすると「２次側への送水目標温度（冷水）月別」と「２次側への送水目標温度（温水）月別」で設定された月別設定値を、valOutSP_T_watOutCH_2 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。

  デフォルトは、無効状態です。無効状態の場合、「２次側への送水目標温度（冷水）月別」と「２次側への送水目標温度（温水）月別」で設定された年間固定値を、valOutSP_T_watOutCH_2　接続ノードから BestValue 媒体で送信する。

④　■熱源■

PID 制御モジュールなどと組合せて使用することで、ここで設定した月別設定値で PID

制御モジュールの目標値を変更することができる。例えば、熱源の冷温水出口目標温度を 7~8 月は 6℃、10 月は 9℃・・・といったように、月別に熱源の冷温水の出口目標温度を変更した計算が可能となる。

- 「熱源の目標出口温度（冷水）月別」、「熱源の目標出口温度（温水）月別」
  13 個の設定値を半角のスペースで区切って入力する。
  入力する 13 個の数値は、1 個目が「年間固定値」、2 個目から「1 月の設定値」「2 月の設定値」・・・「12 月の設定値」の順で入力する。
  valOutSP_T_watOutCH_HS 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
- 「熱源の目標入口温度（冷水）月別」、「熱源の目標入口温度（温水）月別」
  前の項目の場合と同様である。
  valOutSP_T_watInCH_HS 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。
  ☞ 数値の単位は BEST 媒体の規定単位である。
- 熱源の再起動までの停止時間
  熱源の停止後の再起動を、ここで入力した時間が経過した時点とする。

⑤ ■2 次側■

PID 制御モジュールなどと組合せて使用することで、ここで設定した月別設定値で PID 制御モジュールの目標値を変更することができる。

- 「２次側への送水目標温度（冷水）月別」、「２次側への送水目標温度（温水）月別」
  13 個の設定値を半角のスペースで区切って入力する。
  入力する 13 個の数値は、1 個目が「年間固定値」、2 個目から「1 月の設定値」「2 月の設定値」・・・「12 月の設定値」の順で入力する。
  valOutSP_T_watOutCH_2 接続ノードから BestValue 媒体で送信する。

☞ ⑦～⑨の制御について、このモジュールは入力された設定値を規定のノードから送信するだけである。制御を実現するには、設定値を受け取る側のモジュールあるいはシステム（モジュール群）が目的の制御を達成できるように組まれている必要がある。

⑥ 記録・グラフ表示

グラフ表示をする　を有効とすると図 5-26 のような制御信号のグラフが表示される。なお、この計算中に表示されるグラフにおける各 swc の状態値は、グラフ側で表示用に調整したものである。記録に出力される状態値とは異なるので注意が必要である。

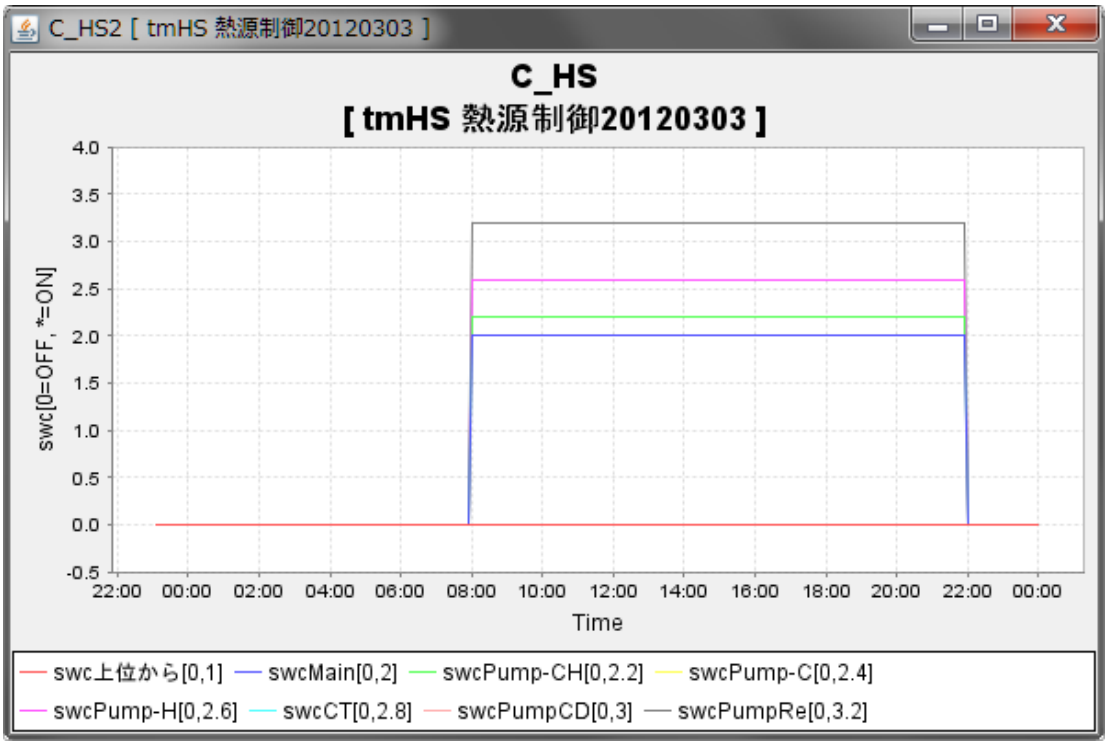


図 5-26 計算中のグラフ表示（状態値は表示用に調整した数値です）

☞凡例の補足

swc 上位から[0,1] → 接続ノード L1_swcIn の on/off の状態を、0=off、1=on で表す。

swcMain[0,2] → 接続ノード L1_swcOutMain の状態を、0=off、2=on で表す。

5.6.2 接続ノード

図 5-27 に接続情報の画面を示す。表 5-14 に接続ノードの説明を示す。

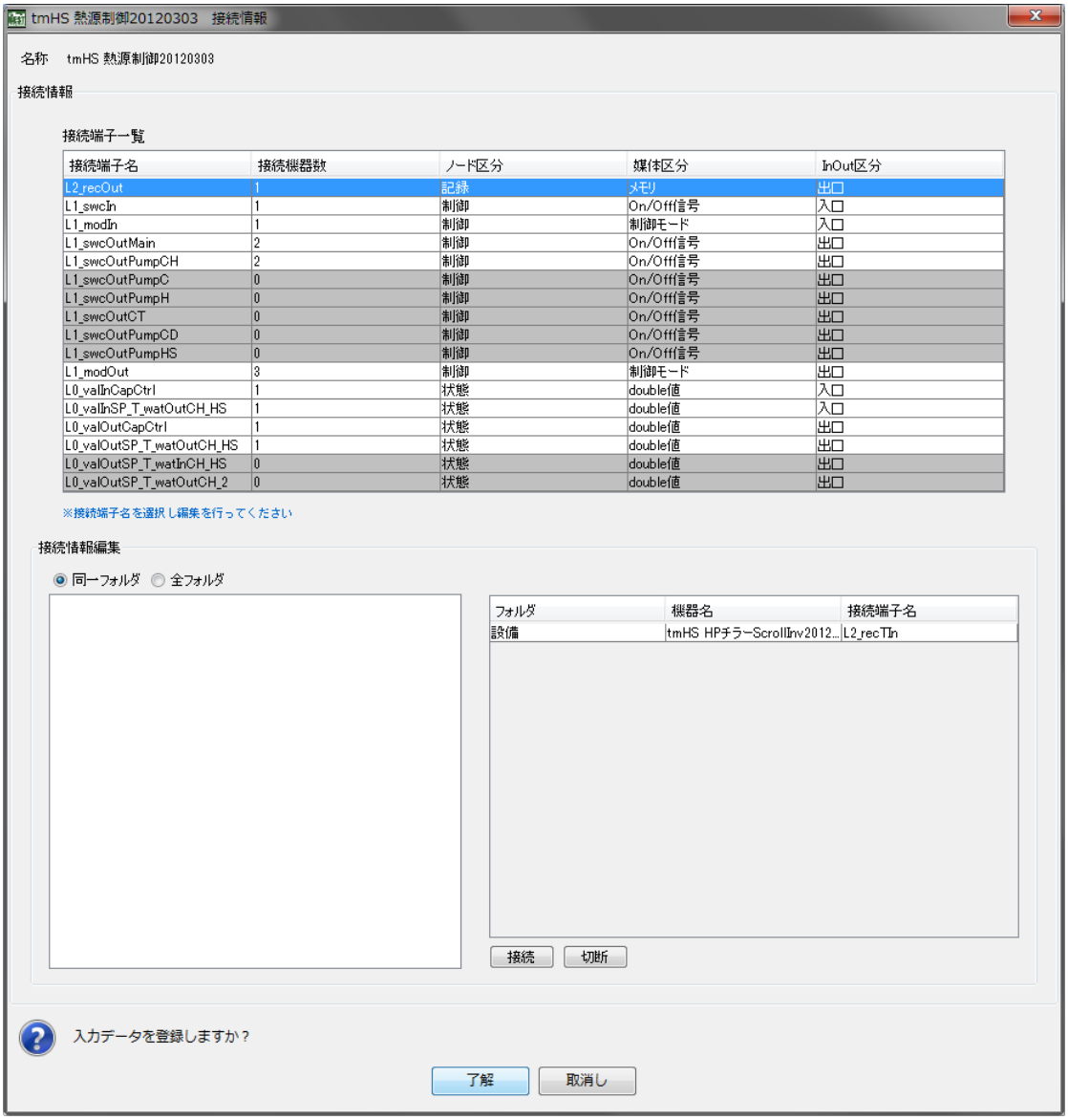


図 5-27 熱源制御 20120303 モジュールの接続情報の画面

表 5-14 接続ノードの説明

接続ノード名	内　容	BEST 媒体	備　考
L2_recOut	記録		
L1_swcIn	上位からの swc	Airswc	
L1_modIn	上位からの mod	Airmod	
L1_swcOutMain	主機用 swc	Airswc	
L1_swcOutPumpCH	冷温水ポンプ用 swc	Airswc	
L1_swcOutPumpH	温水ポンプ用 swc	Airswc	
L1_swcOutCT	冷却塔用 swc	Airswc	
L1_swcOutPumpCD	冷却水ポンプ用 swc	Airswc	
L1_swcOutPumpHS	熱源水ポンプ用 swc	Airswc	
L1_modOut	モード	Airmod	
L0_valInCapCtrl	上位からの容量設置値	BestValue	
L0_valInSP_T_watOutCH_HS	上位からの 熱源出口冷温水の水温設定値	BestValue	
L0_valOutCapCtrl	熱源の容量設定値	BestValue	
L0_valOutSP_T_watOutCH_HS	熱源出口冷温水の水温設定値	BestValue	
L0_valOutSP_T_watInCH_HS	熱源入口冷温水の水温設定値	BestValue	
L0_valOutSP_T_watOutCH_2	2 次側への冷温水の水温設定値	BestValue	

5.6.3 記録への出力項目

表 5-15 に記録への出力項目の説明を示す。

表 5-15 記録への出力項目の説明

出力項目 # 単位 # 分類	内　容	区分	備　考
ConHS_Message#-#-	メッセージ	メッセージ	
ConHS_swcIn#-#-	上位からの swc 値	状態値入口	
ConHS_modIn#-#-	上位からの mod 値	状態値入口	
ConHS_swcOutMain#-#-	主機 swc 値	状態値出口	
ConHS_swcOutPumpCH#-#-	冷温水ポンプ用 swc 値	状態値出口	
ConHS_swcOutPumpH#-#-	温水ポンプ用 swc 値	状態値出口	
ConHS_swcOutCT#-#-	冷却塔用 swc 値	状態値出口	
ConHS_swcOutPumpCD#-#-	冷却水ポンプ用 swc 値	状態値出口	
ConHS_swcOutPumpHS#-#-	熱源水ポンプ用 swc 値	状態値出口	
ConHS_modOut#-#-	共用・一般用 mod 値	状態値出口	
ConHS_熱源出口温度設定値#℃#温度	熱源出口温度設定値	状態値出口	
ConHS_熱源入口温度設定値#℃#温度	熱源入口温度設定値	状態値出口	
ConHS_熱源への要求処理容量#-#制御	熱源への要求処理容量	状態値出口	
ConHS_２次側送水温度設定値#℃#温度	２次側送水温度設定値	状態値出口	

5.6.4 outputs()の処理動作

ユーザーの入力画面の運転スケジュールの設定条件により、出口側の swc および mod 制御信号の値を設定し送信する。

ユーザーの入力条件と出口制御信号の状態値の関係を表 5-16,17 に示す。(このスケジュールを使用する　が有効の場合である。)

計算時刻の条件が冷房期間から外気カットまでの組合せの時の、出口側の swc および mod 制御信号の状態値を構成する Airswc 定数と Airmod 定数を表している。

☞　主な Airswc 定数と Airmod 定数は次の通りである

Airswc 定数		*Airmod 定数*	
OFF =0	*COOL =1*		
ON =1	*HEAT =2*		
OPE1 =2048	*OACUT =1024*		
OPE2 =4096	*VENTILATE=16384*		
OPE3 =8192			

☞　例えば、swcOut の構成 Airswc 定数が　*ON* と *OPE1* の場合、swcOut ノードから

送信される状態値は、*ON+OPE1=1＋2048＝2049*　となる。
modOut についても swcOut と同様で、構成 Airmod 定数が　*COOL* と *OACUT* の場合、
modOut ノードから送信される状態値は、*COOL+OACUT＝1＋1024＝1025*　となる。

表 5-16 入力条件と出口制御信号の状態値の関係（1）

	設定のケース							
OPE1 期間	○	○	○	○	○	○	×	×
OPE2 期間	×	×	○	○	○	○	○	○
OPE3 期間	×	×	×	×	○	○	×	×
未指定	×	×	×	×	×	×	×	×
曜日/指定時間	×	○	×	○	×	○	×	○
L1_swcOutMain	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_swcOutPumpCH	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_swcOutPumpH	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_swcOutCT	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutPumpCD	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutPumpHS	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1* *OPE2*	*ON* *OPE1* *OPE2*	*OFF* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE1* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*
L1_modOut	*COOL*	*COOL*	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT*	*HEAT*	*HEAT*

☞　運用を　OPE1=冷房、OPE2=暖房、OPE3=冷房、OPE4=換気　とした場合

表 5-17 入力条件と出口制御信号の状態値の関係(2)

	設定のケース							
OPE1 期間	×	×	×	×	×	×		
OPE2 期間	○	○	×	×	×	×		
OPE3 期間	○	○	○	○	×	×		
未指定	×	×	×	×	×	×		
曜日/指定時間	×	○	×	○	×	○		
L1_swcOutMain	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE4*	*ON* *OPE4*		
L1_swcOutPumpCH	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*		
L1_swcOutPumpH	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*		
L1_swcOutCT	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*		
L1_swcOutPumpCD	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*		
L1_swcOutPumpHS	*OFF* *OPE2* *OPE3*	*ON* *OPE2* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE4*	*OFF* *OPE4*		
L1_modOut	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT*	*COOL*	*COOL*	*VENTILATE*	*VENTILATE*		

☞ 運用を OPE1=冷房、OPE2=暖房、OPE3=冷房、OPE4=換気 とした場合

5.6.5 update()の処理動作

このモジュールでは update()の処理動作はない。

5.6.6 valOutSP_T＊＊＊の使用例

熱源の出口冷温水の設定温度をこの熱源制御モジュールから制御する例を以下に説明する。

テンプレート 2012→空調→熱源_tmHS→tmHS HP チラーScrollInv20120303 を選択する。

この熱源テンプレートの中の「tmHS 熱源制御 20120303」モジュールの valOutSP_T_watOutCH_HS ノードは HP チラーモジュールの valInSP_T_watOutCH に接続済みとなっている。

熱源テンプレート周辺（冷温水配管系など）を計算できるように構築し、デフォルトのまま年間の計算を実行した時の、HP チラー出口冷温水の温度は図 5-28 のようになる。

HP チラーの入力画面で設定している冷房 7℃、暖房 45℃で運転している。

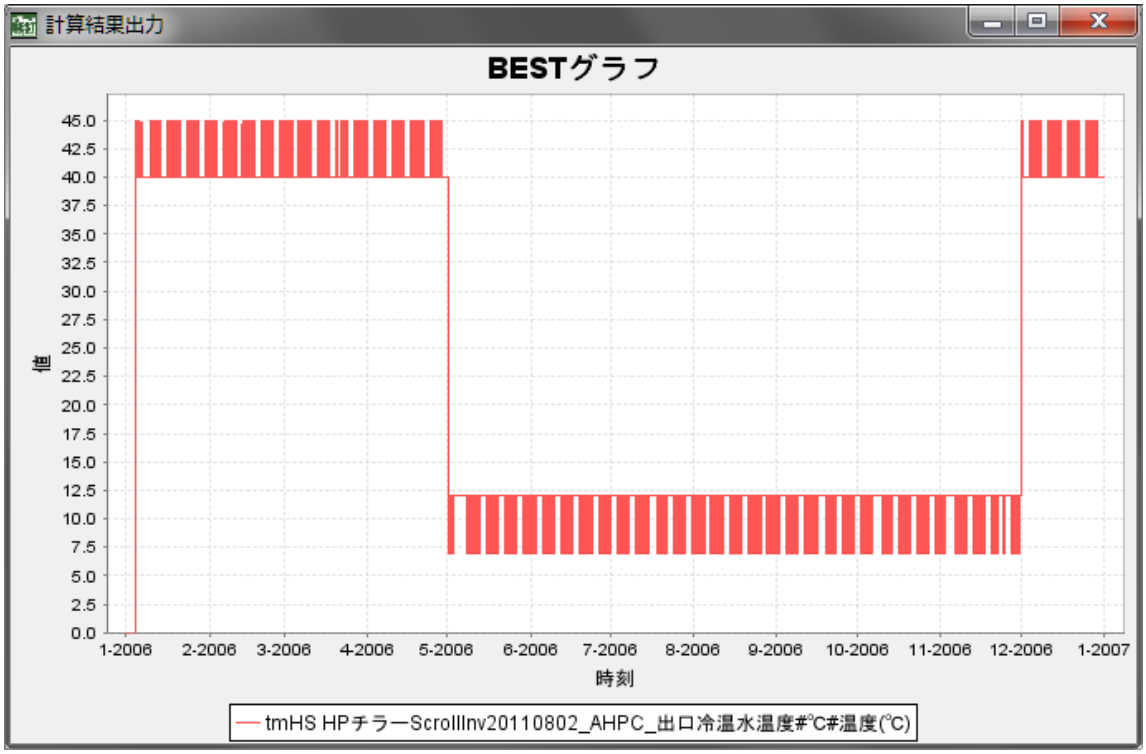


図 5-28 熱源（HP チラー）のデフォルトでの計算結果　年間の熱源出口冷温水温度

次に、熱源の HP チラーの入力画面で「冷温水出口水温設定値を外部制御する」を有効とし、熱源制御 20120303 の入力画面で「熱源出口水温を月別設定値で制御する」を有効とする。

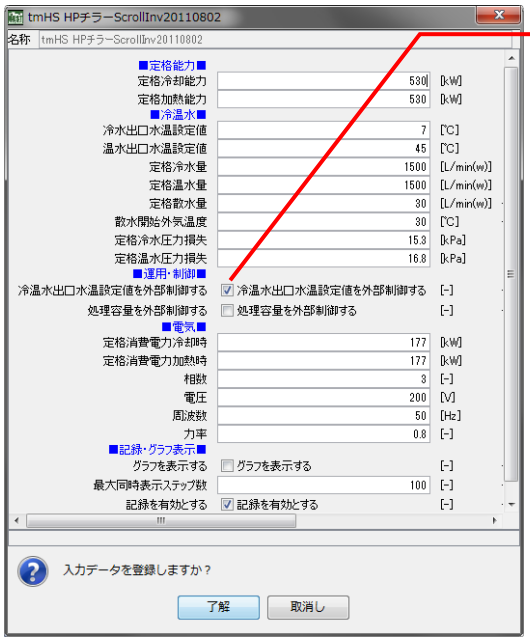


図 5-29 熱源 HP チラーの入力

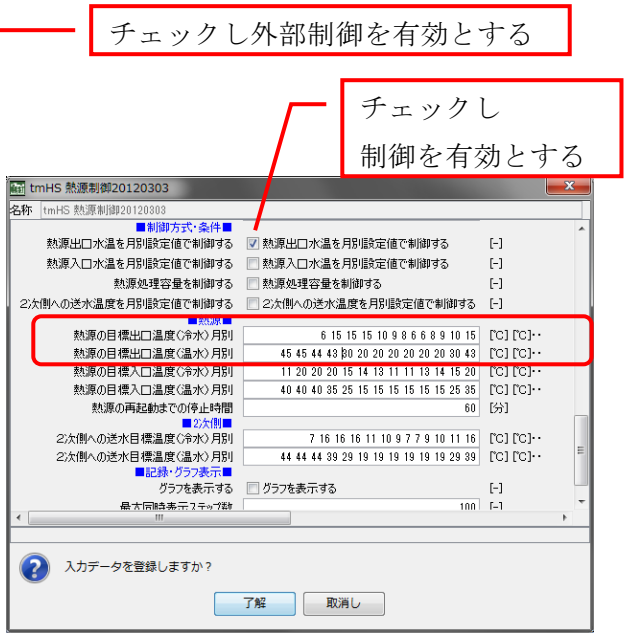


図 5-30 熱源制御 2120303 の入力

熱源制御 20120303 の入力画面で、熱源の出口冷温水温度の設定値を次のようにする。

熱源の目標出口温度（冷水）月別　6 15 15 15 10 9 8 6 6 8 9 10 15

熱源の目標出口温度（温水）月別　45 45 44 43 30 20 20 20 20 20 20 30 43

再度計算を実行すると、HP チラー出口冷温水の温度は図 5-31 のようになる。
熱源制御 20120303 の入力画面で設定した月別の目標出口温度で運転している。

☞　冷房時は冷水の目標温度、暖房時は温水の目標温度を送信して制御している。

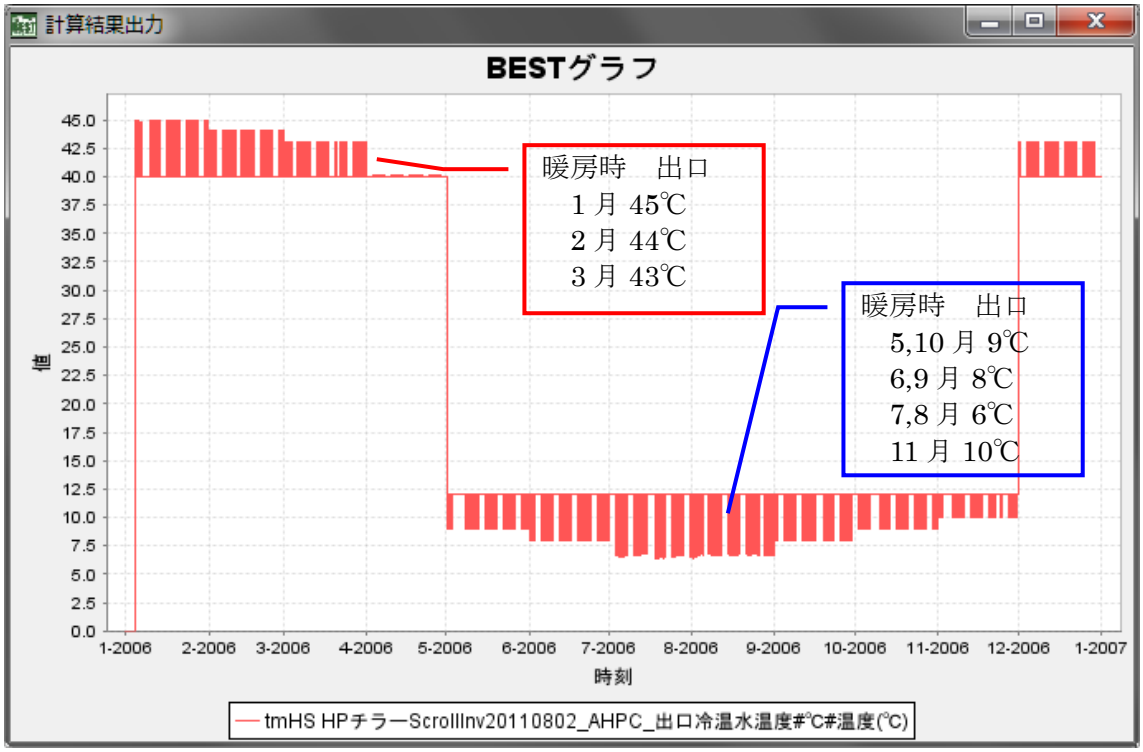


図 5-31 熱源（HP チラー）の月別目標温度での計算結果　年間熱源出口冷温水温度

5.7 空調機制御モジュール ControlAHUModule20101212

空調機制御モジュール ControlAHUModule20101212 は、空調機の発停やシーズンなどのタイムスケジュールを制御するものである。従来のものから入力方法を変更し、次の機能が新たに追加となっている。

- 冷房期間、暖房期間を複数に分割することが可能となった。
- 中間期の設定が可能となった。
- 一日の発停スケジュールを曜日別、冷暖中間期別に設定できるようになった。
- 一日の発停を複数に分割設定することが可能となった。
- 外気カット時間を冷暖中間期別に設定できるようになった。

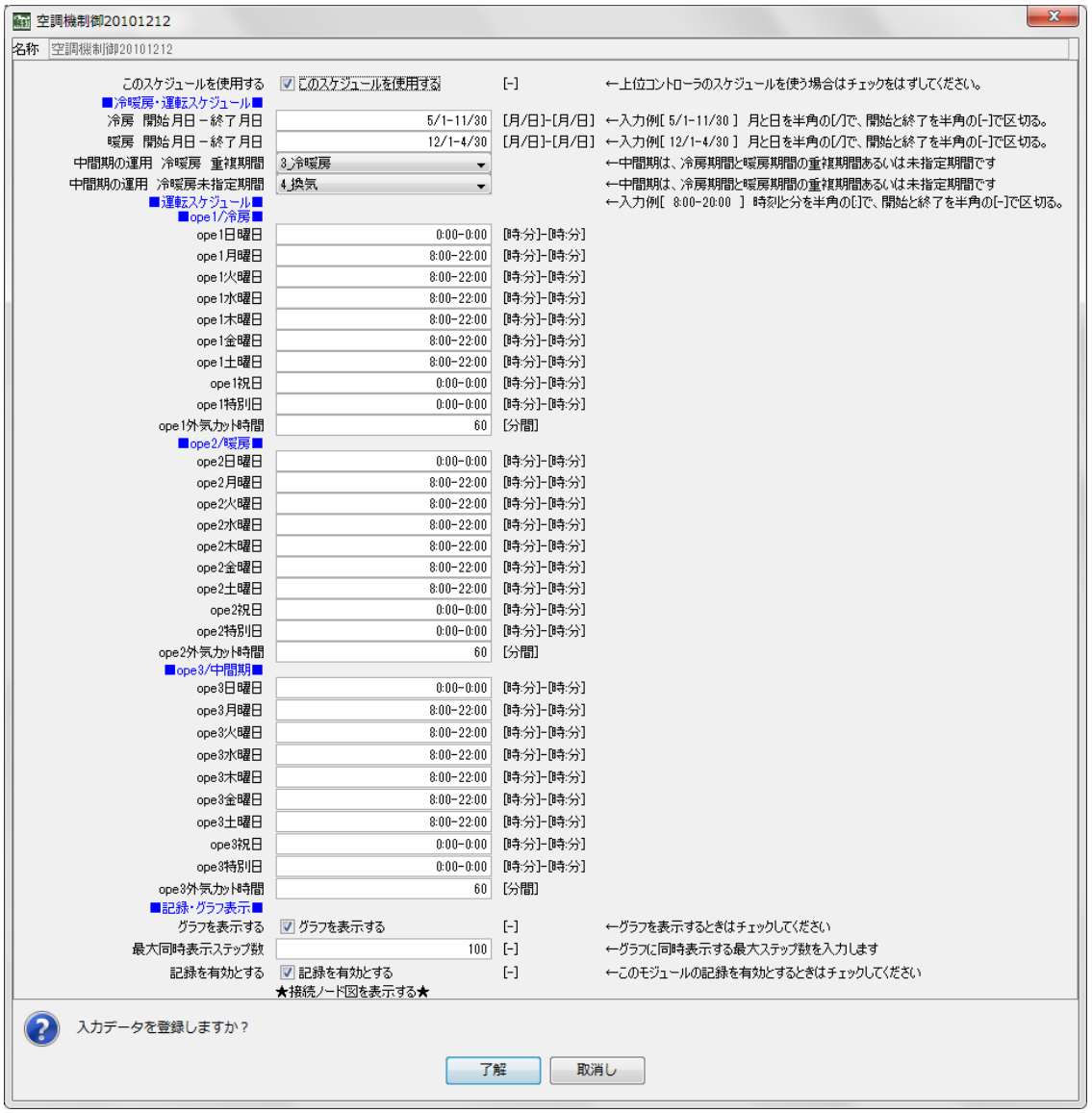


図 5-32 空調機制御 20101212 モジュールの入力画面

5.7.1 入力項目と入力方法

・ このスケジュールを使用する

チェックを入れると、この入力画面で設定したスケジュールを使用する。

チェックがない場合は、上位系からの swc および mod 制御信号の内容を使用する。

①冷暖房・運転スケジュール

・ 冷房　開始月日－終了月日

月と日は半角のスラッシュ[/]で区切り、開始月日と終了月日を半角のハイフン[-]で区切り並べる。

入力例「5/1-11/30」は、5 月 1 日から 11 月 30 日まで冷房期間という設定になる。

夏休みなどの長期間の休日は、曜日の特別日などで設定しそれを休日扱いすることで対応していたが、ここの冷房期間の入力を分割することで同様の扱いができるようにした。

例えば、「5/1-7/31 / 9/1-11/30」は冷房期間を 2 分割した例で、5 月 1 日から 7 月 30 日までと 9 月 1 日から 11 月 30 日までが冷房期間で､8 月 1 日から 8 月 31 日は未指定（冷房しない）となる。

期間を分割する記述方法は、スラッシュの両側が空白の[/] 3 文字で開始月日－終了月日を区切り並べる。分割数に制限はないため、必要な数だけ入力する。入力枠の幅は再表示したときに自動調整される。

☞　期間の分割 3 文字[/]以外に空白は入力しない。文字は半角文字である。

冷房のみの指定期間は、ope1/冷房の曜日別運転スケジュールを適用する。

・ 暖房　開始月日－終了月日

入力方法は冷房と同じである。

暖房期間を 3 分割した例は次のようになる。

「11/1-12/26 / 1/19-3/25 / 4/7-4/30」→寒冷地で冬休みと春休みを想定した入力例である。

暖房のみの指定期間は、ope2/暖房の曜日別運転スケジュールを適用する。

・ 中間期の運用　冷暖房　重複期間

暖房期間と冷房期間の指定が重なった期間を「冷暖房　重複期間」の中間期として扱う。

重複期間の空調モードとして次の中から指定する。

0_停止

1_冷房

2_暖房

3_冷暖房

重複期間のデフォルトは、3_冷暖房である。
重複期間は ope3/中間期の曜日別運転スケジュールを適用する。
これにより、重複期間の空調モードを「1_冷房」とすると ope1/冷房と ope3/中間期を冷房運転スケジュールとして使い分けることができる。また、重複期間を「2_暖房」とすると ope2/暖房と ope3/中間期を暖房運転スケジュールとして使い分けることができる。

・ 中間期の運用　冷暖房未指定期間
暖房期間と冷房期間のどちらにも指定されていない期間も中間期とする。
未指定期間の運転モードとして次の中から指定する。

0_停止
4_換気

未指定期間のデフォルトは 4_換気である。
未指定期間は ope3/中間期の曜日別運転スケジュールを適用する。

② 運転スケジュール

曜日別に運転スケジュールを指定する。
次の順で判断して適用する。
特別日→祝日→7 曜日（日、月、火、水、木、金、土）

①－1　ope1/冷房

冷房期間の曜日別運転スケジュールを入力する。
ope1 日曜日から ope1 特別日までは、一日の運転スケジュールを入力する。
開始時刻[時:分]と終了時刻[時:分]をハイフン[-]で区切り並べる。
記入例「8：00-22：00」は、8 時 0 分に運転開始し 22 時 0 分に終了する入力例である。
冷房・暖房期間と同様に一日の運転時間の分割が可能で、スラッシュの両側が空白の[/] 3 文字で開始時刻[時:分]-終了時刻[時:分]を区切り並べる。
入力例「8:00-12:00 / 13:00-22:00」は、12 時から 13 時までの一時間の昼休みを停止とする例である。
分割数に制限はないため、必要な数だけ入力する。入力枠の幅は再表示したときに自動調整される。
運転しない場合は「0:00-0:00」と入力する。
24 時間運転の場合は「0：00-24：00」と入力する。

☞　時間の分割 3 文字[/]以外に空白は入力しない。文字は半角文字である。

ope1 外気カット時間　には、起動開始時刻から外気カットを何分間行うかを入力する。

記入例「60」は、60 分間外気カットを行い、従って、運転開始の 8 時から 9 時の間は外気カットとして扱う。なお、外気カットは運転時間を分割した場合の 2 番目以降の時間帯の再起動時には適用しない。外気カットの対象は、曜日の最初の時間帯の起動時のみである。

①－2　ope2/暖房

ope1 の冷房と同様に、暖房の曜日別運転スケジュールと外気カット時間を入力する。

①－3　ope3/中間期

ope1 の冷房と同様に、中間期の曜日別運転スケジュールと外気カット時間を入力する。

③ 記録・グラフ表示

グラフ表示をする　を有効とすると図 5-33 のような制御信号のグラフが表示される。なお、この計算中に表示されるグラフにおける各 swc の状態値は、グラフ側で表示用に調整したものである。記録に出力される状態値とは異なるため、注意が必要である。

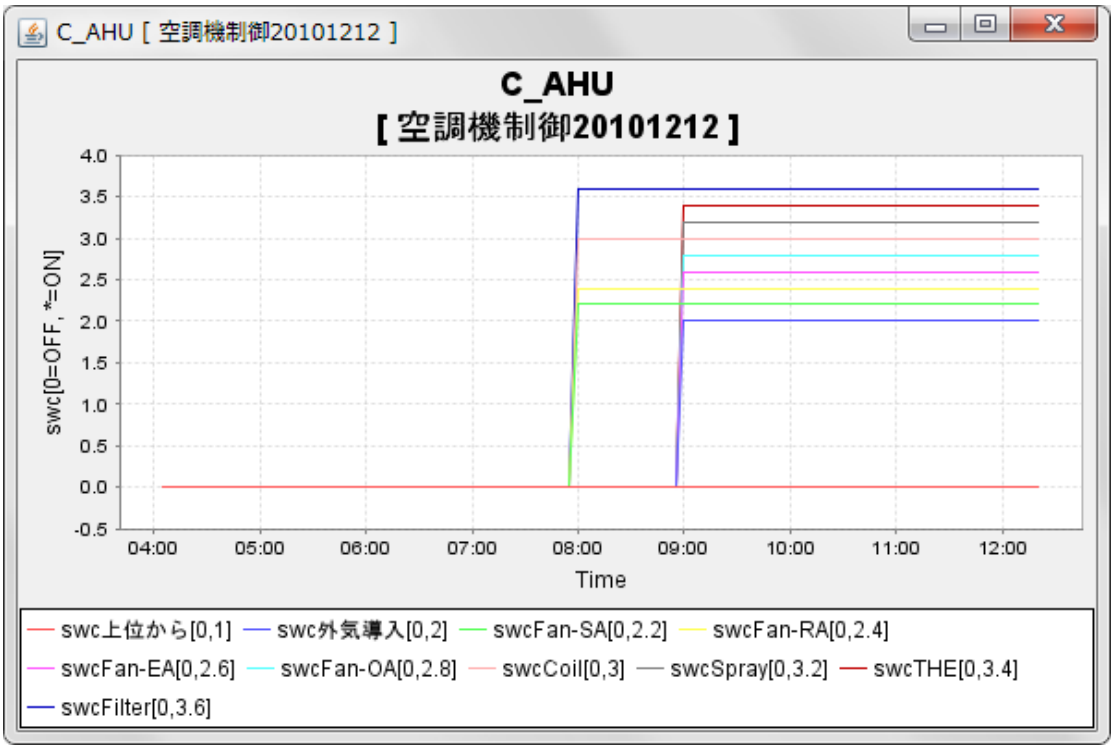


図 5-33 計算中のグラフ表示（状態値は表示用に調整した数値です）

☞凡例の補足

swc 上位から[0,1]　→　接続ノード L1_swcIn の on/off の状態を、0=off、1=on で表す。

swc 外気導入[0,2]　→　接続ノード L1_swcOutOA の状態を、0=off、2=on で表す。

5.7.2 接続ノード

図 5-34 に接続情報の画面を示す。表 5-18 に接続ノードの説明を示す。

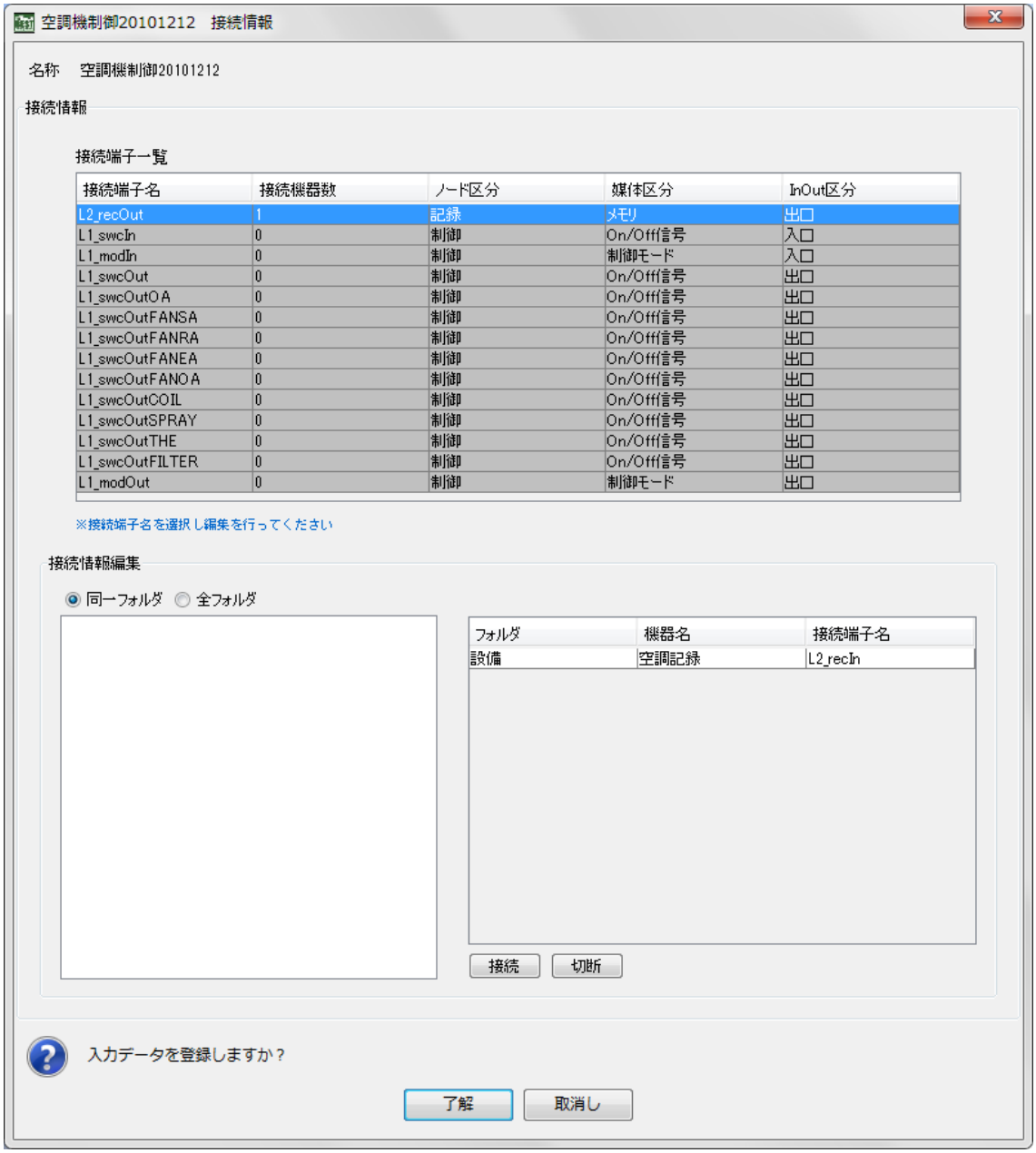


図 5-34 空調機制御 20101212 モジュールの接続情報の画面

表 5-18 接続ノードの説明

接続ノード名	内　容	BEST 媒体	備　考
L2_recOut	記録		
L1_swcIn	上位からの swc	Airswc	
L1_modIn	上位からの mod	AIrmod	
L1_swcOut	一般用 swc	Airswc	
L1_swcOutOA	外気導入用 swc	Airswc	
L1_swcOutFANSA	SA ファン用 swc	Airswc	
L1_swcOutFANRA	RA ファン用 swc	Airswc	
L1_swcOutFANEA	EA ファン用 swc	Airswc	
L1_swcOutFANOA	OA ファン用 swc	Airswc	
L1_swcOutCOIL	コイル用 swc	Airswc	
L1_swcOutSPRAY	加湿器用 swc	Airswc	
L1_swcOutTHE	全熱交換器用 swc	Airswc	
L1_swcOutFILTER	フィルター用 swc	Airswc	
L1_modOut	一般用 mod	Airmod	

5.7.3 記録への出力項目

表 5-19 に記録への出力項目の説明を示す。

表 5-19 記録への出力項目の説明

出力項目 # 単位 # 分類	内　容	区分	備　考
ConAHU_Message#-#-	メッセージ	メッセージ	
ConAHU_swcIn#-#-	上位からの swc 値	状態値入口	
ConAHU_modIn#-#-	上位からの mod 値	状態値入口	
ConAHU_swcOut#-#-	共用・一般用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutOA#-#-	外気導入用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFANSA#-#-	SA ファン用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFANRA#-#-	RA ファン用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFANEA#-#-	EA ファン用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFANOA#-#-	OA ファン用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutCOIL#-#-	コイル用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutSPRAY#-#-	加湿器用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutTHE#-#-	全熱交換器用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_swcOutFILTER#-#-	フィルター用 swc 値	状態値出口	
ConAHU_modOut#-#-	共用・一般用 mod 値	状態値出口	

5.7.4 outputs()の処理動作

ユーザーの入力画面の運転スケジュールの設定条件により、出口側の swc および mod 制御信号の値を設定し送信する。

ユーザーの入力条件と出口制御信号の状態値の関係を以下の表に示す。（このスケジュールを使用する　が有効の場合である。）

計算時刻の条件が冷房期間から外気カットまでの組合せの時の、出口側の swc および mod 制御信号の状態値を構成する Airswc 定数と Airmod 定数を表している。

☞　主な Airswc 定数と Airmod 定数は次の通りである

Airswc 定数		*Airmod 定数*	
OFF =0		*COOL　=1*	
ON　=1		*HEAT　=2*	
OPE1 =2048		*OACUT　=1024*	
OPE2 =4096		*VENTILATE=16384*	
OPE3 =8192			

☞　例えば、swcOut の構成 Airswc 定数が　*ON* と *OPE1* の場合、swcOut ノードから送信される状態値は、*ON+OPE1=1＋2048＝2049*　となる。

modOut についても swcOut と同様で、構成 Airmod 定数が　*COOL* と *OACUT* の場合、modOut ノードから送信される状態値は、*COOL+OACUT＝1＋1024＝1025*　となる。

表 5-20 入力条件と出口制御信号の状態値の関係(1)

	冷房指定日				暖房指定日			
冷房期間/指定日	○	○	○	○	×	×	×	×
暖房期間/指定日	×	×	×	×	○	○	○	○
中間期	*	*	*	*	*	*	*	*
未指定	*	*	*	*	*	*	*	*
曜日/指定時間	○	○	×	×	○	○	×	×
外気カット/ 対象時間	○	×	○	×	○	×	○	×
L1_swcOut	*ON* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutOA	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutFANSA	*ON* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutFANRA	*ON* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutFANEA	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutFANOA	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutCOIL	*ON* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutSPRAY	*ON* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutTHE	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_swcOutFILTER	*ON* *OPE1*	*ON* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*OFF* *OPE1*	*ON* *OPE2*	*ON* *OPE2*	*OFF* *OPE2*	*OFF* *OPE2*
L1_modOut	*COOL* *OACUT*	*COOL*	*COOL* *OACUT*	*COOL*	*HEAT* *OACUT*	*HEAT*	*HEAT* *OACUT*	*HEAT*

表 5-21 入力条件と出口制御信号の状態値の関係(2)

	冷暖房指定重複日							
冷房期間/指定日	○	○	○	○	○	○	○	○
暖房期間/指定日	○	○	○	○	○	○	○	○
中間期	停止	停止	停止	停止	冷房	冷房	冷房	冷房
未指定	*	*	*	*	*	*	*	*
曜日/指定時間	○	○	×	×	○	○	×	×
外気カット/ 対象時間	○	×	○	×	○	×	○	×
L1_swcOut	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutOA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANSA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANRA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANEA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANOA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutCOIL	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutSPRAY	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutTHE	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFILTER	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_modOut					*COOL* *OACUT*	*COOL*	*COOL* *OACUT*	*COOL*

表 5-22 入力条件と出口制御信号の状態値の関係(3)

	冷暖房指定重複日							
冷房期間/指定日	○	○	○	○	○	○	○	○
暖房期間/指定日	○	○	○	○	○	○	○	○
中間期	暖房	暖房	暖房	暖房	冷暖	冷暖	冷暖	冷暖
未指定	＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊
曜日/指定時間	○	○	×	×	○	○	×	×
外気カット/ 対象時間	○	×	○	×	○	×	○	×
L1_swcOut	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutOA	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANSA	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANRA	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANEA	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANOA	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutCOIL	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutSPRAY	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutTHE	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFILTER	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_modOut	*HEAT* *OACUT*	*HEAT*	*HEAT* *OACUT*	*HEAT*	*COOL* *HEAT* *OACUT*	*COOL* *HEAT*	*COOL* *HEAT* *OACUT*	*COOL* *HEAT*

表 5-23 入力条件と出口制御信号の状態値の関係(4)

	冷暖房　未指定日							
冷房期間/指定日	×	×	×	×	×	×	×	×
暖房期間/指定日	×	×	×	×	×	×	×	×
中間期	*	*	*	*	*	*	*	*
未指定	停止	停止	停止	停止	換気	換気	換気	換気
曜日/指定時間	○	○	×	×	○	○	×	×
外気カット/ 対象時間	○	×	○	×	○	×	○	×
L1_swcOut	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutOA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANSA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANRA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANEA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFANOA	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutCOIL	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutSPRAY	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutTHE	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_swcOutFILTER	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*ON* *OPE3*	*OFF* *OPE3*	*OFF* *OPE3*
L1_modOut					*VENTILATE* *OACUT*	*VENTILATE*	*VENTILATE* *OACUT*	*VENTILATE*

5.7.5 *update*()の処理動作

このモジュールでは update()の処理動作はない。

5.8 熱源台数制御(n台用冷暖別)モジュール ControlnUnitsOperatingCHModule20101111

熱源台数制御(ｎ台用冷暖別)モジュール ControlnUnitsOperatingCHModule20101111 は、複数の熱源の発停やシーズンなどのタイムスケジュールを制御するものである。従来の熱源台数制御モジュールは制御台数を２台に限定していたが、この制御モジュールでは制御台数の上限をなくした。入力方法に関して次の点を変更している。

- 制御する台数を新たに入力する。(接続ノード swcOutHS、modOutHS、valOutMwatOut 自動作成のため同じ台数を３回入力する。)
- 熱源の定格流量、定格温度差、出口設定温度をリストで入力することとした。

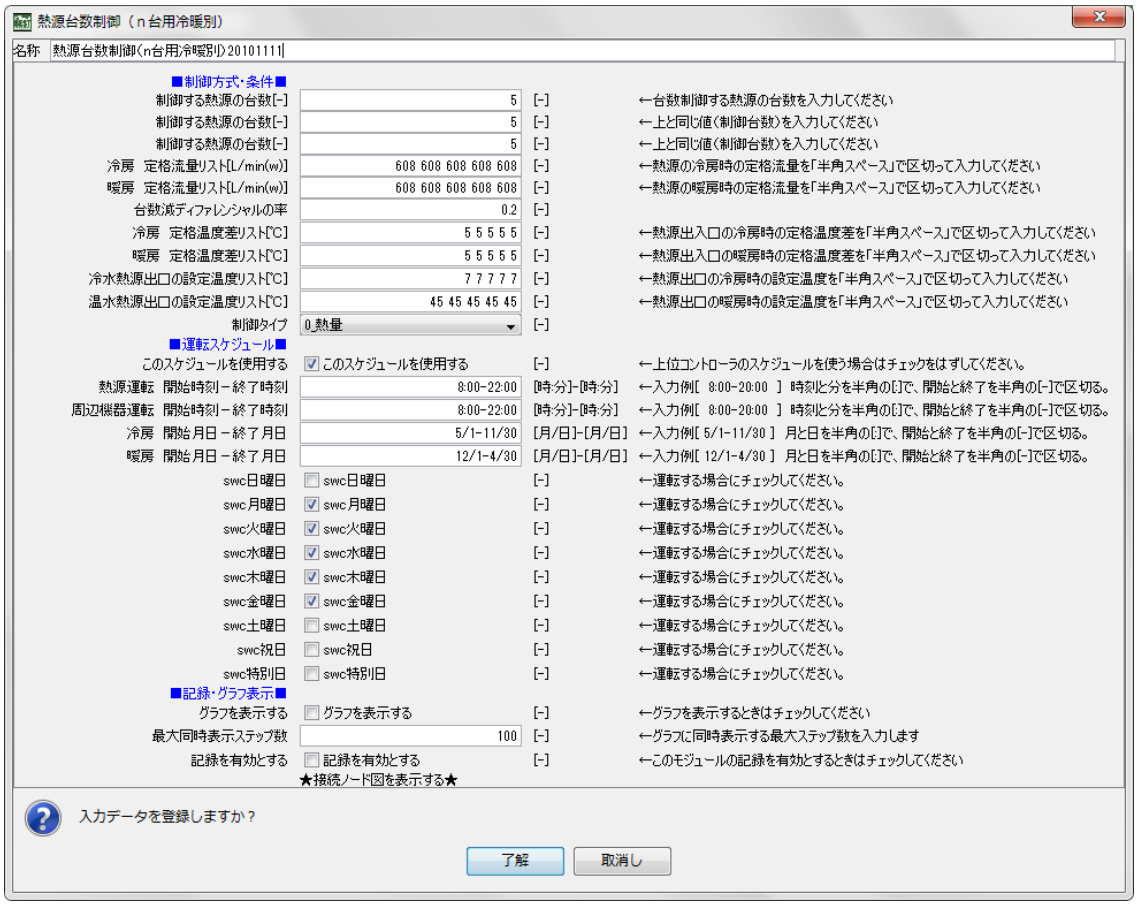


図 5-35 熱源台数制御(n台用冷暖別)20101111 モジュールの入力画面

5.8.1 入力項目と入力方法

①制御方式・条件

・ 制御する熱源の台数[-]　（同じ項目名が３行ある）

このモジュールで制御する台数を入力する。同じ入力項目名が３行ある。すべて同じ値を入力する。

→UI は、この入力値により各熱源への制御のための接続ノードを自動で用意する。

制御のため swcOutHS、modOutHS、valOutMwatOut の３種類の接続ノードを使う。

同じ台数を３回入力するのは、これらの３種類の接続ノードを UI で自動発生させるためである。

☞ 制御する熱源の台数を 3 と入力した場合、UI が自動発生する３種類の接続ノードの名称は次のようになる。

熱源 No1 用　L1_swcOutHS[0]　L1_modOutHS[0]　L0_valOutMwatOut[0]

熱源 No2 用　L1_swcOutHS[1]　L1_modOutHS[1]　L0_valOutMwatOut[1]

熱源 No3 用　L1_swcOutHS[2]　L1_modOutHS[2]　L0_valOutMwatOut[2]

運転の優先順番は No1→No2→No3 である。

接続ノードの最後に通し番号が付け足される。

この通し番号は[0]から始まる。台数が n 台の時、[n-1]で終わる。

・ 冷房　定格流量リスト[L/min(w)]

優先運転の順に、各熱源の冷房時の定格流量[L/min]を半角のスペース[ ]で区切って並べる。

「制御する熱源の台数」で入力した数のデータをリスト入力する。

暖房専用熱源の場合は、冷水の定格流量は 0 L/min として入力する。

入力例：熱源３台の冷水の定格流量が 300L/min、400L/min、500L/min の場合、

[300 400 500]と入力する。

・ 暖房　定格流量リスト[L/min(w)]

優先運転の順に、各熱源の暖房時の定格流量[L/min]を半角のスペース[ ]で区切って並べる。

「制御する熱源の台数」で入力した数のデータをリスト入力する。

冷房専用熱源の場合は、温水の定格流量は 0 L/min として入力する。

☞ 冷房と暖房で入力する、優先運転の順は同じとして扱う。

例えば A,B,C の３台の熱源があり、冷房の優先運転の順番を A→B→C とした場合、暖房側も A→B→C として扱う。冷房じと暖房じで優先運転の順番を変えることはできない。

・ 台数減ディファレンシャルの率

熱源の運転台数の増減の切替えポイント付近での発停の繰り返しを避けるため台数減にディファレンシャルを設けることができる。

制御タイプが熱量の場合は、停止対象の熱源の容量×ディファレンシャル率の熱量を、制御タイプが流量の場合は、停止対象の熱源の流量×ディファレンシャル率の流量を、ディファレンシャルとして設定する。

制御例：熱源 A,B,C の定格流量が 300、400、500L/min で制御タイプが流量の場合、図 5-36 のように台数制御を行う。

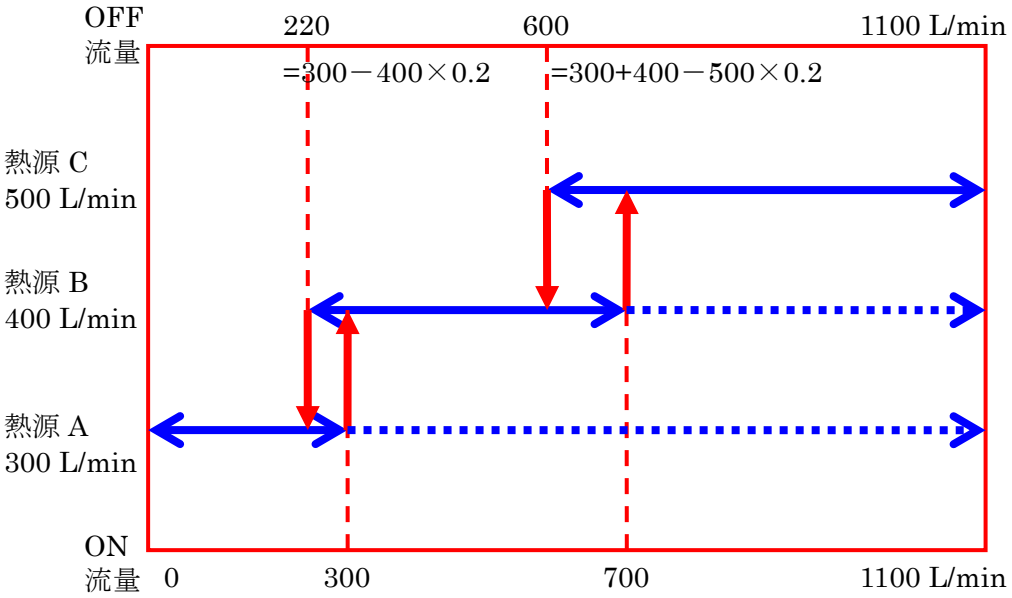


図 5-36 台数制御の例［流量による制御　定格流量　A=300、B=400、C=500L/min］

制御例：熱源 A,B,C の定格容量が 100、200、300kW で制御タイプが熱量の場合、図 5-37 のように台数制御を行う。

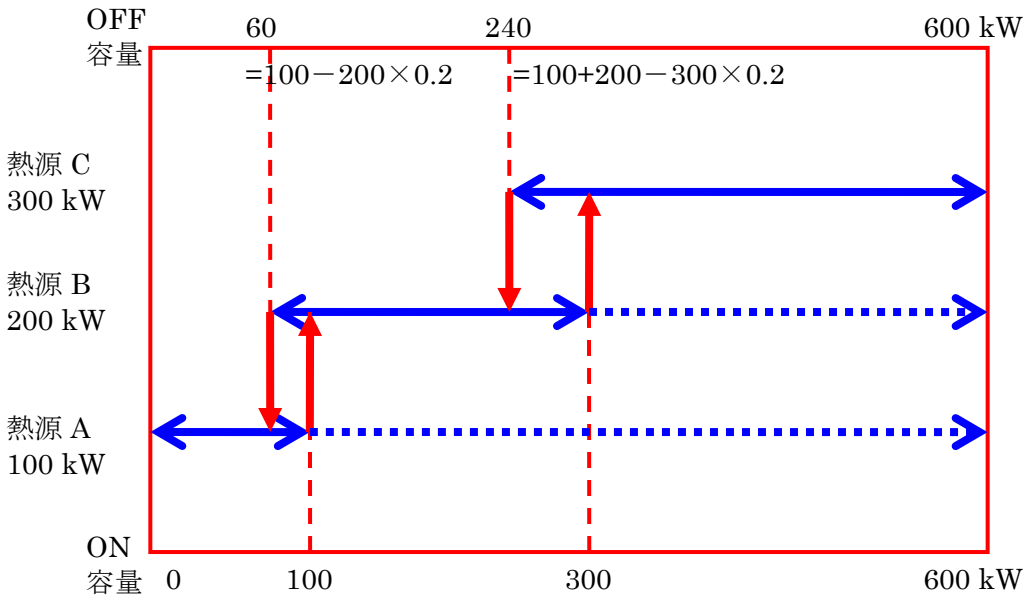


図 5-37 台数制御の例［熱量による制御　定格容量　A=100、B=200、C=300kW］

・ 冷房　定格温度差リスト[℃]

優先運転の順に、各熱源の冷水の定格時の出入り口温度差[℃]を半角のスペース[ ]で区切って並べる。

「制御する熱源の台数」で入力した数のデータをリストで入力する。

暖房専用熱源の場合は、冷水の温度差は仮想温度差を入力する。数値であればよい。

入力例：熱源 3 台の冷水の定格時の温度差が 5℃、5℃、5℃ の場合、[5 5 5]と入力する。

・ 暖房　定格温度差リスト[℃]

優先運転の順に、各熱源の温水の定格時の出入り口温度差[℃]を半角のスペース[ ]で区切って並べる。

「制御する熱源の台数」で入力した数のデータをリストで入力する。

冷房専用熱源の場合は、温水の温度差は仮想温度差を入力する。数値であればよい。

入力例：熱源 3 台の温水の定格時の温度差が 7℃、7℃、7℃ の場合、[7 7 7]と入力する。

・ 冷水熱源出口の設定温度リスト[℃]

優先運転の順に、各熱源の冷房時の出口温度[℃]を半角のスペース[ ]で区切って並べる。

「制御する熱源の台数」で入力した数のデータをリストで入力する。

暖房専用熱源の場合は、冷水の出口温度は仮想温度を入力する。数値であればよい。
入力例：熱源３台の冷水の出口温度が 7℃、7℃、7℃ の場合、[7 7 7]と入力します。

・ 温水熱源出口の設定温度リスト[℃]

優先運転の順に、各熱源の暖房時の出口温度[℃]を半角のスペース[ ]で区切って並べる。

「制御する熱源の台数」で入力した数のデータをリストで入力する。

冷房専用熱源の場合は、温水の出口温度は仮想温度を入力する。数値であればよい。

入力例：熱源３台の温水の出口温度が 45℃、45℃、45℃ の場合、[45 45 45]と入力する。

・ 制御タイプ

台数制御を次のタイプの中から指定する。

0_熱量

1_流量

熱量による制御の場合に使用する各熱源の容量は、定格流量リストと定格温度差リストの値から求まる容量を使用する。

例：定格流量 = 300 L/min　定格温度差 = 5 ℃の時

容量は = 300 L/min×1000 g/L ÷60 s/min× 5 ℃ × 4.18605 J/g/℃ = 104651 W

と求める。

② 運転スケジュール

このスケジュールを使用する

チェックを入れると、この入力画面で設定したスケジュールを使用する。

チェックがない場合は、上位系からの swc および mod 制御信号の内容を使用する。

・ 熱源運転　開始時刻－終了時刻

熱源の一日の運転スケジュールを入力する。

開始時刻[時:分]と終了時刻[時:分]をハイフン[-]で区切り並べる。

記入例「8:00-22:00」は、8 時 0 分に運転開始し 22 時 0 分に終了する入力例である。

一日の発停は 1 回のみ設定が可能である。一日の運転時間の分割はできない。

運転しない場合は「0:00-0:00」と入力する。

24 時間運転の場合は「0：00-24：00」と入力する。

・ 周辺機器運転　開始月日－終了月日

この入力項目は現在未活用である。

台数制御する熱源群の周辺機器の運転スケジュールを制御するためのものとして想定しているが、該当機器がないので未使用である。入力方法は熱源運転と同じで次の通りである。

周辺機器の一日の運転スケジュールを入力する。
開始時刻[時:分]と終了時刻[時:分]をハイフン[-]で区切り並べる。
記入例「8:00-22:00」は、8 時 0 分に運転開始し 22 時 0 分に終了する入力例である。
一日の発停は 1 回のみ設定が可能である。一日の運転時間の分割はできない。
運転しない場合は「0:00-0:00」と入力する。
24 時間運転の場合は「0：00-24：00」と入力する。

- 冷房　開始月日－終了月日
  冷房運転期間を設定する。
  月と日は半角のスラッシュ[/]で区切り、開始月日と終了月日を半角のハイフン[-]で区切り並べる。
  入力例「5/1-11/30」は、5 月 1 日から 11 月 30 日まで冷房期間という設定になる。
  設定できる期間は 1 つのみである。冷房期間を分割することはできない。
- 暖房　開始月日－終了月日
  入力方法は冷房と同じである。
- swc 日曜日～swc 特別日
  運転する曜日をチェックして指定する。
  冷房、暖房に関わらず、曜日別運転のパターンはこの 1 組で共通して扱う。
  次の順で判断して適用する。
  特別日→祝日→7 曜日（日、月、火、水、木、金、土）

③ 記録・グラフ表示

グラフ表示をする　を有効とすると図のグラフが表示される。
表示は、熱源群の観察している出入口の温度[℃]と入口の質量流量[g/s]、2 次側（観察している 2 ポイント間）で使用された熱量[W]である。

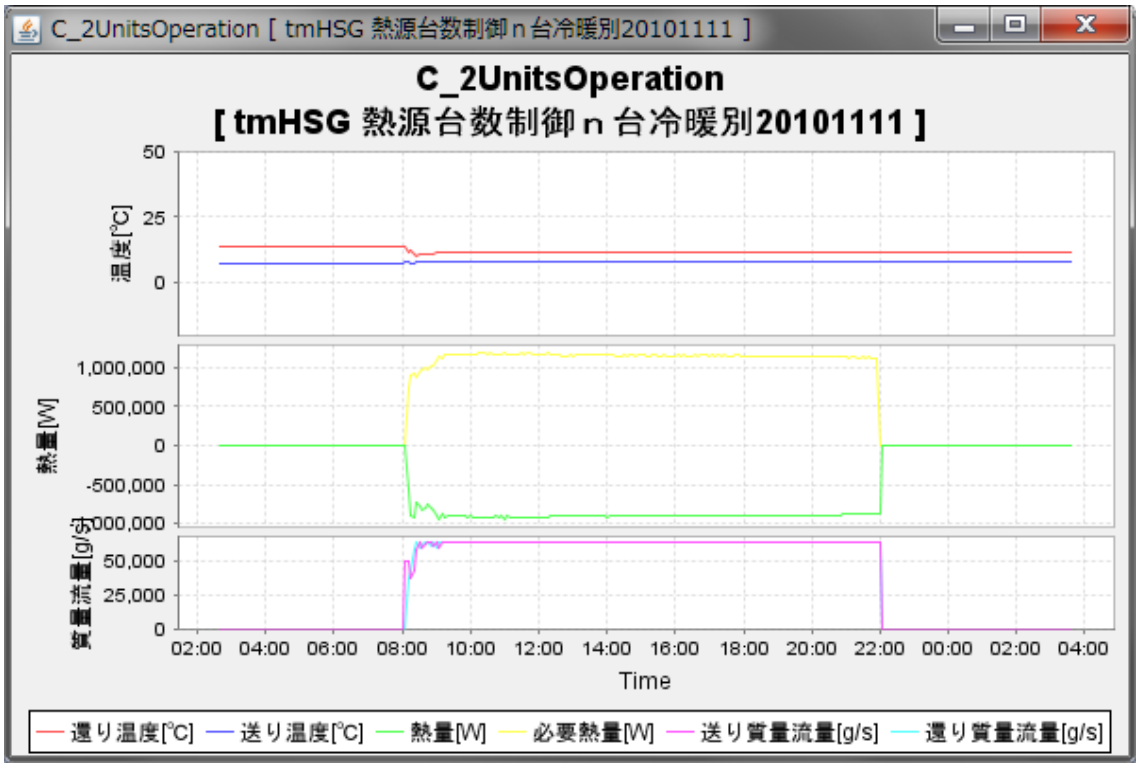


図 5-38 計算中のグラフ表示例

5.8.2 接続ノード

図 5-39 に接続情報の画面を示す。表 5-24 に接続ノードの説明を示す。

制御熱源の台数を 3 台とした場合のもので説明している。

図 5-40 には熱源群への接続例を示す。L0_valOutMwatout[0]～[2]は、２次側からの冷温水の戻りヘッダである「配管分岐（1→n）バイパス入口付き台数制御用 20101111」モジュールの L0_valInMwatOut[0]～[2]へ接続し、台数制御モジュールで決めた各熱源への分岐流量を渡す。

☞ 「テンプレート　熱源群　熱源５台（HP チラー）の台数制御 20101111」はこの台数制御モジュールの使用例である。接続状況などを参考として示す。

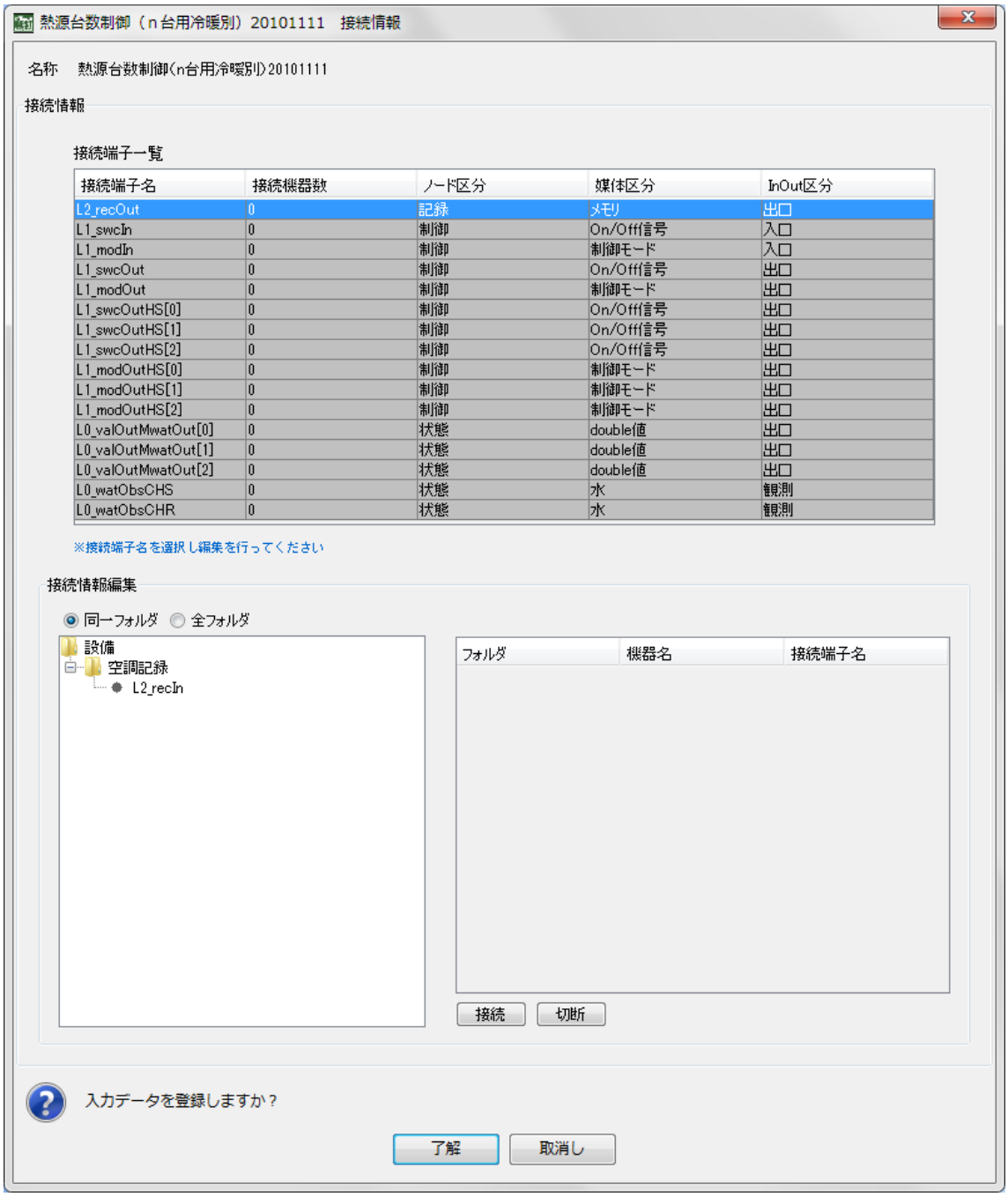


図 5-39 熱源台数制御(n台用冷暖別)20101111 モジュールの接続情報の画面

表 5-24 接続ノードの説明

接続ノード名	内　容	BEST 媒体	備　考
L2_recOut	記録		
L1_swcIn	上位からの swc	Airswc	
L1_modIn	上位からの mod	AIrmod	
L1_swcOut	一般用 swc	Airswc	
L1_modOut	一般用 mod	Airmod	
L1_swcOutHS[0]	熱源 No1 用 swc	Airswc	
L1_swcOutHS[1]	熱源 No2 用 swc	Airswc	
L1_swcOutHS[2]	熱源 No3 用 swc	Airswc	
L1_modOutHS[0]	熱源 No1 用 mod	Airswc	
L1_modOutHS[1]	熱源 No2 用 mod	Airswc	
L1_modOutHS[2]	熱源 No3 用 mod	Airswc	
L0_valOutMwatOut[0]	熱源 No1 用 val(制御量)	BestValue	熱源群の配管分岐の L0_valInMwatOut[0] へ接続
L0_valOutMwatOut[1]	熱源 No2 用 val(制御量)	BestValue	同上 L0_valInMwatOut[1] へ
L0_valOutMwatOut[2]	熱源 No3 用 val(制御量)	BestValue	同上 L0_valInMwatOut[2] へ
L0_watObsCHS	熱源群の出口 wat 観察	BestWater	
L0_watObsCHR	熱源群の入口 wat 観察	BestWater	

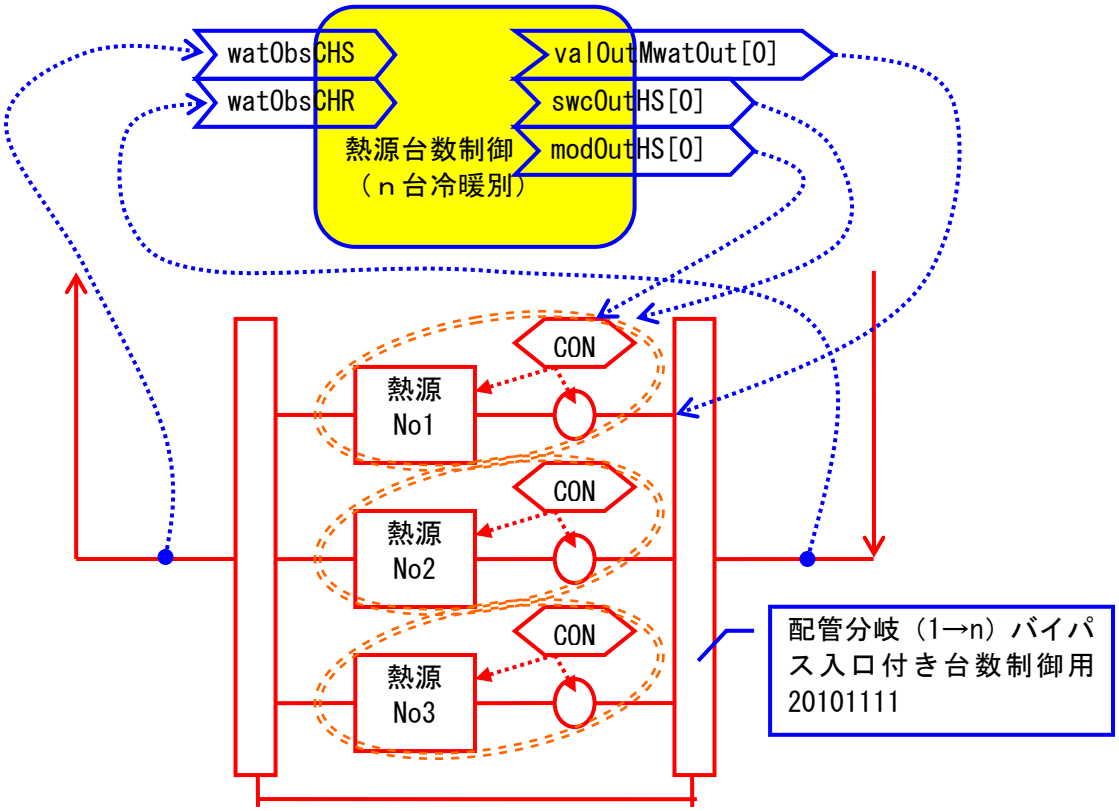


図 5-40 ノードの接続例　熱源群

5.8.3 記録への出力項目

表 5-25 に記録への出力項目の説明を示す。

表 5-25 記録への出力項目の説明

出力項目 # 単位 # 分類	内　容	区分	備　考
ConnUnits_Message#-#-	メッセージ	メッセージ	
ConnUnits_swcIn#-#-	上位からの swc 値	状態値入口	
ConnUnits_modIn#-#-	上位からの mod 値	状態値入口	
ConnUnits_swcOut#-#-	共用・一般用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_modOut#-#-	共用・一般用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_熱源群入口流量#g/s#-	熱源群入口質量流量	状態値入口	
ConnUnits_熱源群出口流量#g/s#-	熱源群出口質量流量	状態値入口	
ConnUnits_熱源群入口温度#℃#-	熱源群入口温度	状態値入口	
ConnUnits_熱源群出口温度#℃#-	熱源群出口温度	状態値入口	
ConnUnits_swcOutHS[0]#-#-	熱源 No1 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_swcOutHS[1]#-#-	熱源 No2 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_swcOutHS[2]#-#-	熱源 No3 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutHS[0]#-#-	熱源 No1 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutHS[1]#-#-	熱源 No2 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutHS[2]#-#-	熱源 No3 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_valOutMwatout[0]#-#-	熱源 No1 用 val 制御量	状態値出口	
ConnUnits_valOutMwatout[1]#-#-	熱源 No2 用 val 制御量	状態値出口	
ConnUnits_valOutMwatout[2]#-#-	熱源 No3 用 val 制御量	状態値出口	

5.8.4 outputs()の処理動作

ユーザーの入力画面の運転スケジュールの設定条件により、制御対象の各熱源へ swcOutHS と modOutHS 制御信号および valOutMwatOut の制御量の値を設定し送信する。

ユーザーの入力条件と出口制御信号の状態値の関係を下表に示す。(このスケジュールを使用する　が有効の場合である。)

計算時刻の条件が冷暖房期間、曜日指定および運転時間の組合せの時の、出口側の swc および mod 制御信号の状態値を構成する Airswc 定数と Airmod 定数を表している。

☞　主な Airswc 定数と Airmod 定数は次の通りである

Airswc 定数　　*Airmod 定数*

OFF =0　　*COOL　=1*

ON　=1　　*HEAT　=2*

OPE1 =2048

OPE2 =4096

OPE3 =8192

☞　例えば、swcOut の構成 Airswc 定数が　*ON* と *OPE1* の場合、swcOut ノードから送信される状態値は、*ON+OPE1=1＋2048＝2049*　となる。

modOut についても swcOut と同様で、構成 Airmod 定数が　*COOL* と HEAT の場合、modOut ノードから送信される状態値は、*COOL+HEAT＝1＋2＝3*　となる。

表 5-26 入力条件と出口制御信号の状態値の関係

	冷房指定日				暖房指定日			
冷房期間/指定日	○	○	○	○	×	×	×	×
暖房期間/指定日	×	×	×	×	○	○	○	○
曜日/指定曜日	○	○	×	×	○	○	×	×
熱源運転/ 対象時間	○	×	○	×	○	×	○	×
L1_swcOut	*ON OPE1*	*OFF OPE1*	*OFF OPE1*	*OFF OPE1*	*ON OPE2*	*OFF OPE2*	*OFF OPE2*	*OFF OPE2*
L1_modOut	*COOL*	*COOL*	*COOL*	*COOL*	*HEAT*	*HEAT*	*HEAT*	*HEAT*
L1_swcOutHS[0] ～[2]	*ON or OFF OPE1*	*OFF OPE1*	*OFF OPE1*	*OFF OPE1*	*ON or OFF OPE2*	*OFF OPE2*	*OFF OPE2*	*OFF OPE2*
L1_modOutHS[0] ～[2]	*COOL*	*COOL*	*COOL*	*COOL*	*HEAT*	*HEAT*	*HEAT*	*HEAT*
L0_valOutMwatOut[0] ～[2]	*熱源が on の時:冷水定格流量[g/s] Off の時:=0*	*=0*	*=0*	*=0*	*熱源が on の時:温水定格流量[g/s] Off の時:=0*	*=0*	*=0*	*=0*

表 5-27 入力条件と出口制御信号の状態値の関係

	冷暖房指定重複日				冷暖房　未指定日			
冷房期間/指定日	○	○	○	○	×	×	×	×
暖房期間/指定日	○	○	○	○	×	×	×	×
曜日/指定曜日	○	○	×	×	○	○	×	×
熱源運転/ 対象時間	○	×	○	×	○	×	○	×
L1_swcOut	*ON OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*
L1_modOut	*COOL HEAT*	*COOL HEAT*	*COOL HEAT*	*COOL HEAT*				
L1_swcOutHS[0] ～[2]	*ON or OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*	*OFF OPE3*
L1_modOutHS[0] ～[2]	*COOL HEAT*	*COOL HEAT*	*COOL HEAT*	*COOL HEAT*				
L0_valOutMwatOut[0] ～[2]	*熱源が on の時：冷水定格流量 [g/s] Off の時： =0*	*=0*	*=0*	*=0*	*=0*	*=0*	*=0*	*=0*

5.8.5 update()の処理動作

このモジュールでは update()の処理動作はない。

5.9 ポンプ台数制御 CWV VWV(n台用)モジュール ControlnUnitsPumpFPOperatingModule20111111

ポンプ台数制御 CWV VWV（n 台用）モジュール ControlnUnitsPumpFPOperatingModule20111111 は、流量により複数のポンプの発停台数や流量を制御するものである。流量制御タイプを指定することにより、その制御方式に関連付けられた圧力損失特性からポンプの必要揚程を算出し渡す。従来のポンプ台数制御は２台用であったが、制御台数の上限を廃止した。入力方法に関して次の点を変更している。

- 制御する台数を新たに入力する。（接続ノード swcOutPump、modOutPump、valOutSetP_GW、valOutSetP_H の自動作成のため同じ台数を４回入力する。）
- ポンプの定格流量をリストで入力することとした。
- 台数制御の切替制御のためのディファレンシャルの率を新たに入力することとした。
- 流量制御タイプを設定可能とした。
- ポンプの全揚程の設計値を新たに入力することとした。

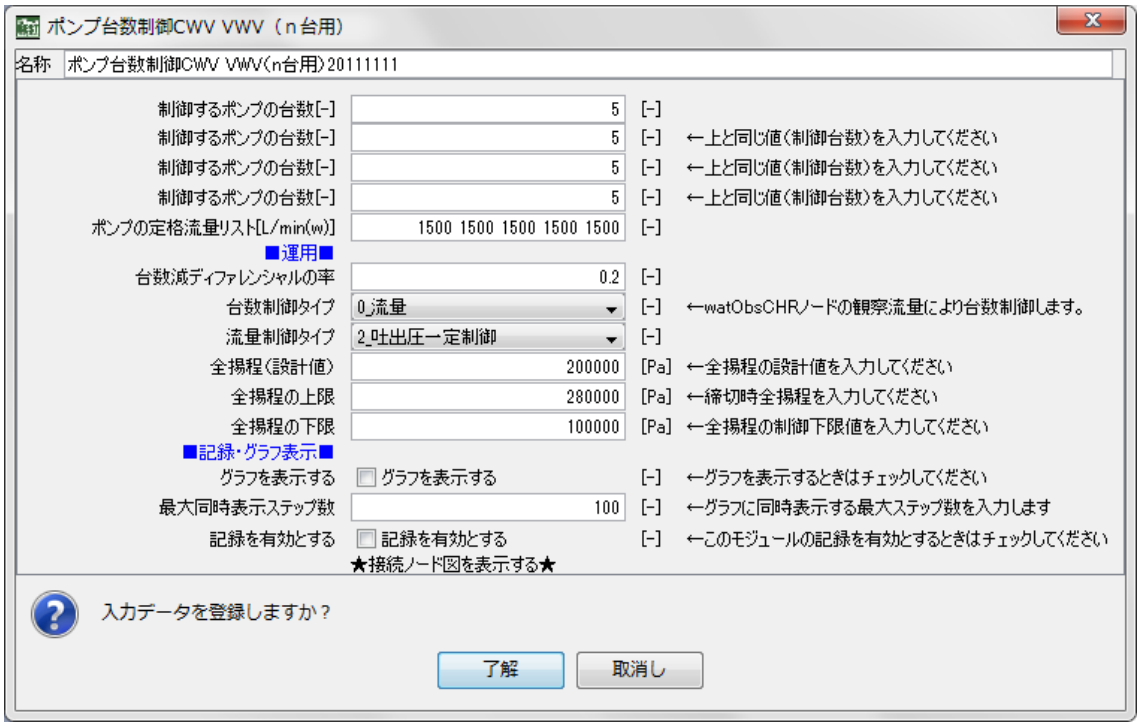


図 5-41 ポンプ台数制御(n台用)20111111 モジュールの入力画面

5.9.1 入力項目と入力方法

①制御台数と定格流量リスト

・ 制御するポンプの台数[-] （同じ項目名が４行ある）

このモジュールで制御する台数を入力する。同じ入力項目名が４行ある。すべて同じ値を入力する。

→UI は、この入力値により各ポンプへの制御のための接続ノードを自動で用意する。

制御のため swcOutPump、modOutPump、valOutSetP_GW、valOutSetP_H の４種類の接続ノードを使う。

同じ台数を４回入力するのは、これらの４種類の接続ノードを UI で自動発生させるためである。

☞ 制御するポンプの台数を 3 と入力した場合、UI が自動発生する３種類の接続ノードの名称は次のようになる。

ポンプ１：L1_swcOutPump[0] L1_modOutPump[0] L0_valOutSetP_GW[0] L0_valOutSetP_H[0]

ポンプ２：L1_swcOutPump[1] L1_modOutPump[1] L0_valOutSetP_GW[1] L0_valOutSetP_H[1]

ポンプ３：L1_swcOutPump[2] L1_modOutPump[2] L0_valOutSetP_GW[2] L0_valOutSetP_H[2]

運転の優先順番は　ポンプ 1→ポンプ 2→ポンプ 3 である。

接続ノードの最後に通し番号が付け足される。

この通し番号は[0]から始まる。台数が n 台の時、[n-1]で終わる。

・ ポンプの定格流量リスト[L/min(w)]

優先運転の順に、各ポンプの定格流量[L/min]を半角のスペース[ ]で区切って並べる。

「制御するポンプの台数」で入力した数のデータをリスト入力する。

入力例：ポンプ３台の定格流量が 300L/min、400L/min、500L/min の場合、

[300 400 500]と入力する。

② 運用

・ 台数減ディファレンシャルの率

ポンプの運転台数の増減の切替えポイント付近での発停の繰り返しを避けるため台数減にディファレンシャルを設けることが可能である。

制御タイプが流量の場合（現在の選択肢は流量のみ）は、停止対象のポンプの流量×ディファレンシャル率の流量を、ディファレンシャルとして設定する。

制御例：ポンプ A,B,C の定格流量が 300、400、500L/min で制御タイプが流量の場合、図 5-42 のように台数制御を行う。

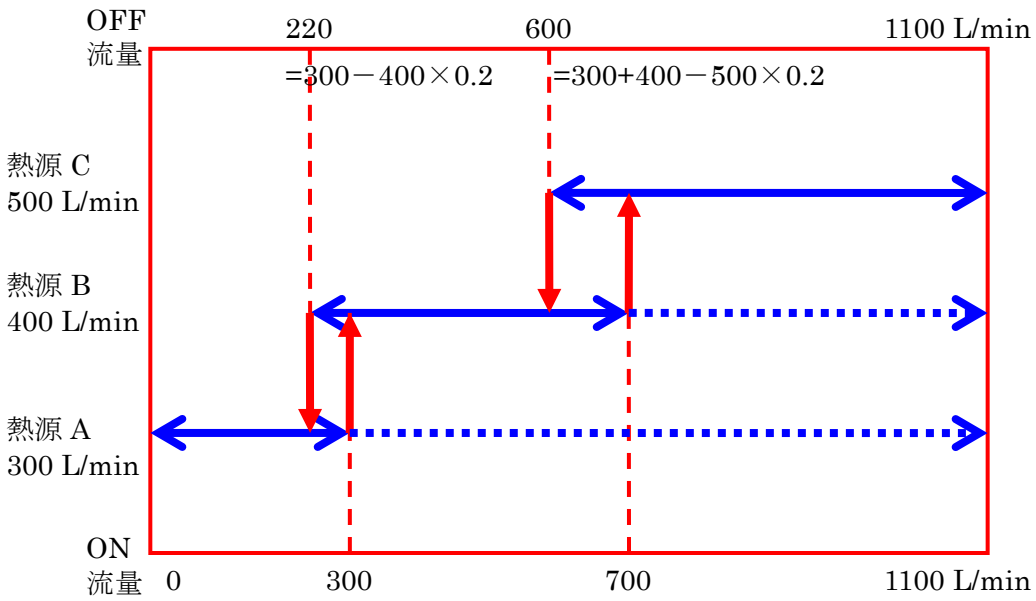


図 5-42 台数制御の例［流量による制御　定格流量　A=300、B=400、C=500L/min］

・ 台数制御タイプ

台数制御タイプの選択肢は 0_流量　のみである。

接続ノードの watObsCHR（戻り）の観察流量により台数制御を行う。

・ 流量制御タイプ

流量制御タイプの選択肢は次の 5 種類である。

0_定流量

1_段数制御

2_吐出圧一定制御

3_末端差圧一定制御

4_予想末端差圧制御

・ 全揚程（設計値）

ポンプの全揚程の設計値を入力する。

入力例：[　　]と入力する。

・ 全揚程の上限

ポンプの全揚程の制御上限値を入力する。

ポンプの全揚程の上限値は、定格条件を設定するとポンプモジュールの特性によって自動できまるものであるが、台数制御モジュールではその情報を取得できないこと、異容量の複数のポンプの場合には共通の上限値を設定する必要があること、ポンプ特性の上限値より小さく制御上限値を設定したい場合があること、に対応している。

入力例：[　　]と入力する。

・ 全揚程の下限

ポンプの全揚程の制御下限値を入力する。

入力例：[　　]と入力する。

③ 記録・グラフ表示

グラフ表示をする　を有効とすると図 5-43 のグラフが表示される。

表示は、ポンプ群の観察している出入口の温度[℃]と入口の質量流量[g/s]、２次側（観察している２ポイント間）で使用された熱量[W]である。

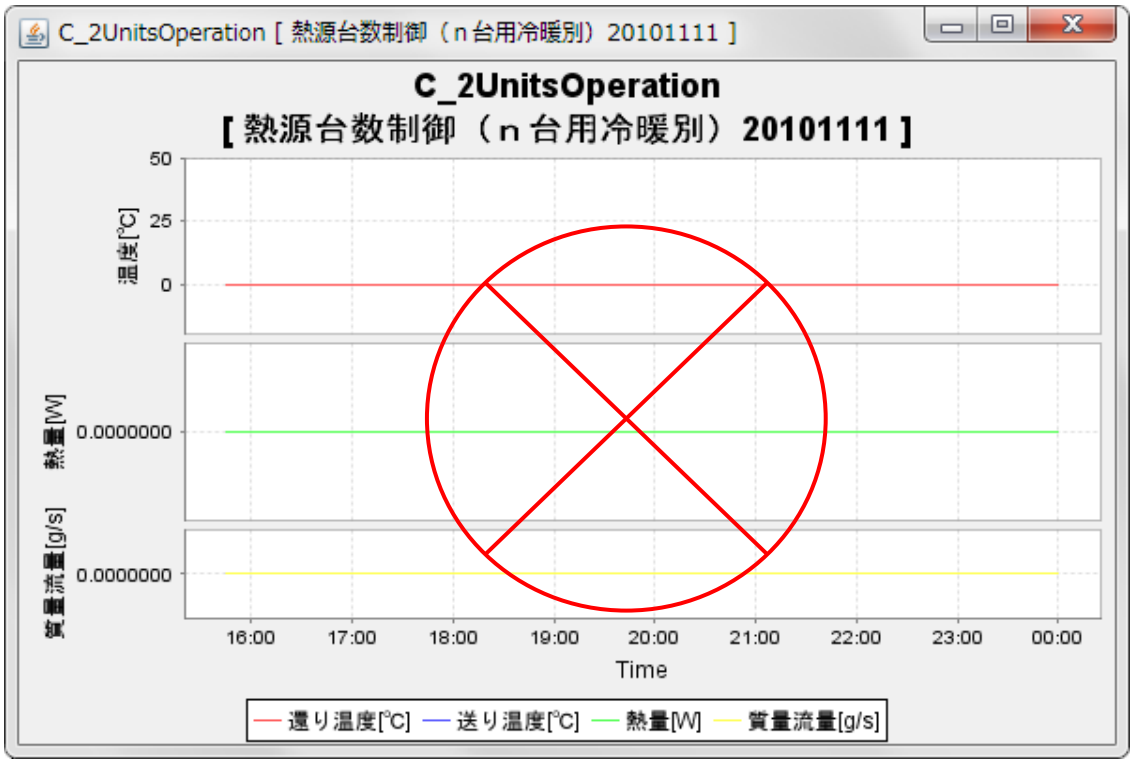


図 5-43 計算中のグラフ表示

5.9.2 接続ノード

図 5-44 に接続情報の画面を示します。表 5-28 に接続ノードの説明を示す。

制御ポンプの台数を 3 台とした場合のもので説明している。

図 5-45 にはポンプ群への接続例を示す。このモジュールが接続できるポンプモジュールは流量揚程モデルの（接続ノードに L0_valInSetP_GW と L0_ValInSetP_H がある）ものである。L0_valOutSetP_GW[0]～[2]は、戻りヘッダである「配管分岐（1→n）バイパス入口付き台数制御用 20101111」モジュールの L0_valInMwatOut[0]～[2]へ接続し、台数制御モジュールで決めた各ポンプへの分岐流量を渡す。

☞ 「テンプレート　2 次ポンプ　インバータ方式 20111111」はこの台数制御モジュールの使用例である。接続状況などを参考として示す。

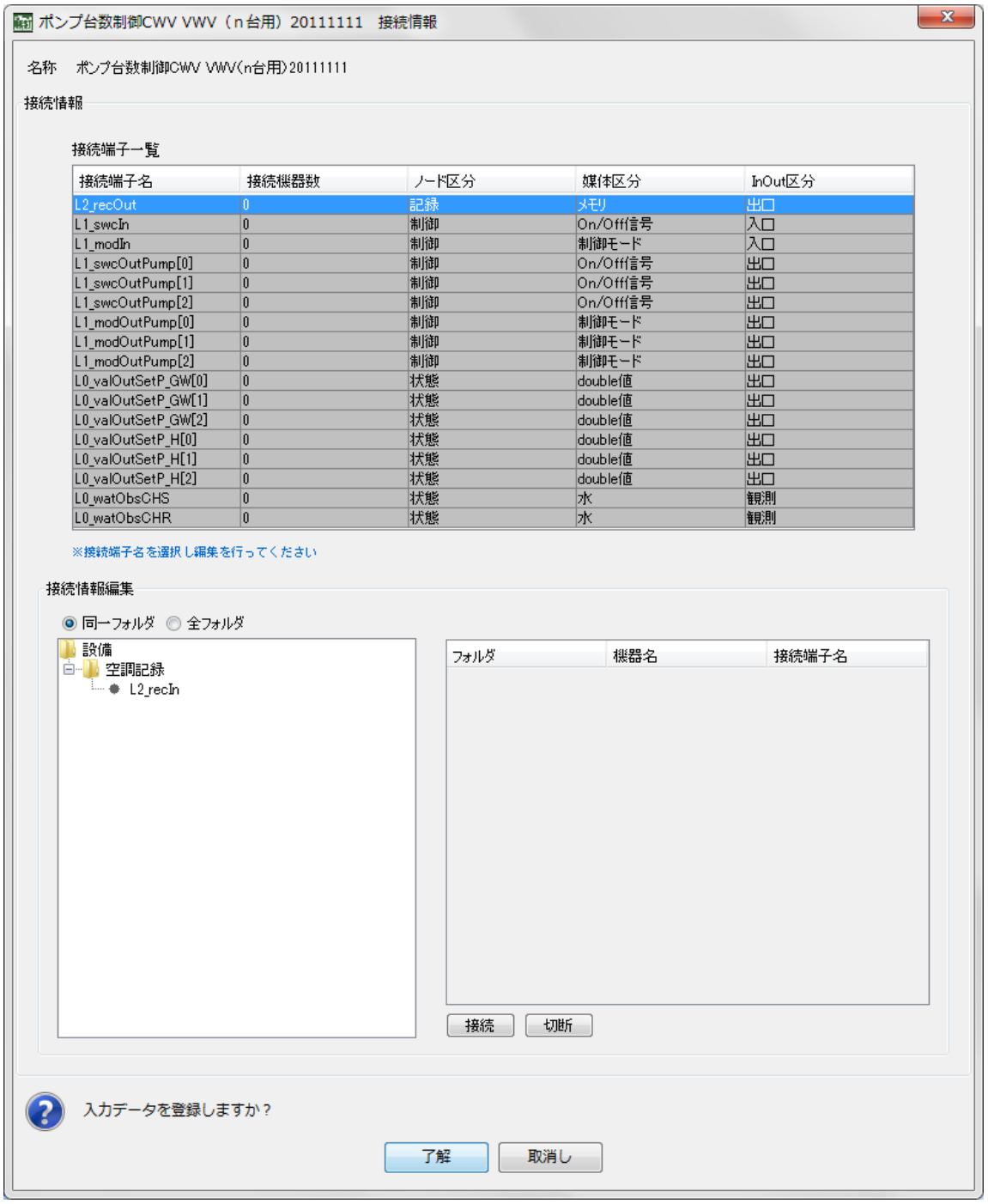


図　5-44 ポンプ台数制御（n台用）20111111 モジュールの接続情報の画面

表 5-28 接続ノードの説明

接続ノード名	内　容	BEST 媒体	備　考
L2_recOut	記録		
L1_swcIn	上位からの swc	Airswc	
L1_modIn	上位からの mod	Airmod	
L1_swcOutPump[0]	ポンプ No1 用 swc	Airswc	
L1_swcOutPump[1]	ポンプ No2 用 swc	Airswc	
L1_swcOutPump[2]	ポンプ No3 用 swc	Airswc	
L1_modOutPump[0]	ポンプ No1 用 mod	Airmod	
L1_modOutPump[1]	ポンプ No2 用 mod	Airmod	
L1_modOutPump[2]	ポンプ No3 用 mod	Airmod	
L0_valOutSetP_GW[0]	ポンプ No1 用 val(制御量)	BestValue	ポンプの他 ポンプ群への配管分岐の L0_valInMwatOut[0] へ接続
L0_valOutSetP_GW[1]	ポンプ No2 用 val(制御量)	BestValue	同上 L0_valInMwatOut[1] へ
L0_valOutSetP_GW[2]	ポンプ No3 用 val(制御量)	BestValue	同上 L0_valInMwatOut[2] へ
L0_valOutSetP_H[0]	ポンプ No1 用 val(制御量)	BestValue	
L0_valOutSetP_H[1]	ポンプ No2 用 val(制御量)	BestValue	
L0_valOutSetP_H[2]	ポンプ No3 用 val(制御量)	BestValue	
L0_watObsCHS	ポンプ群の出口 wat 観察	BestWater	
L0_watObsCHR	ポンプ群の入口 wat 観察	BestWater	

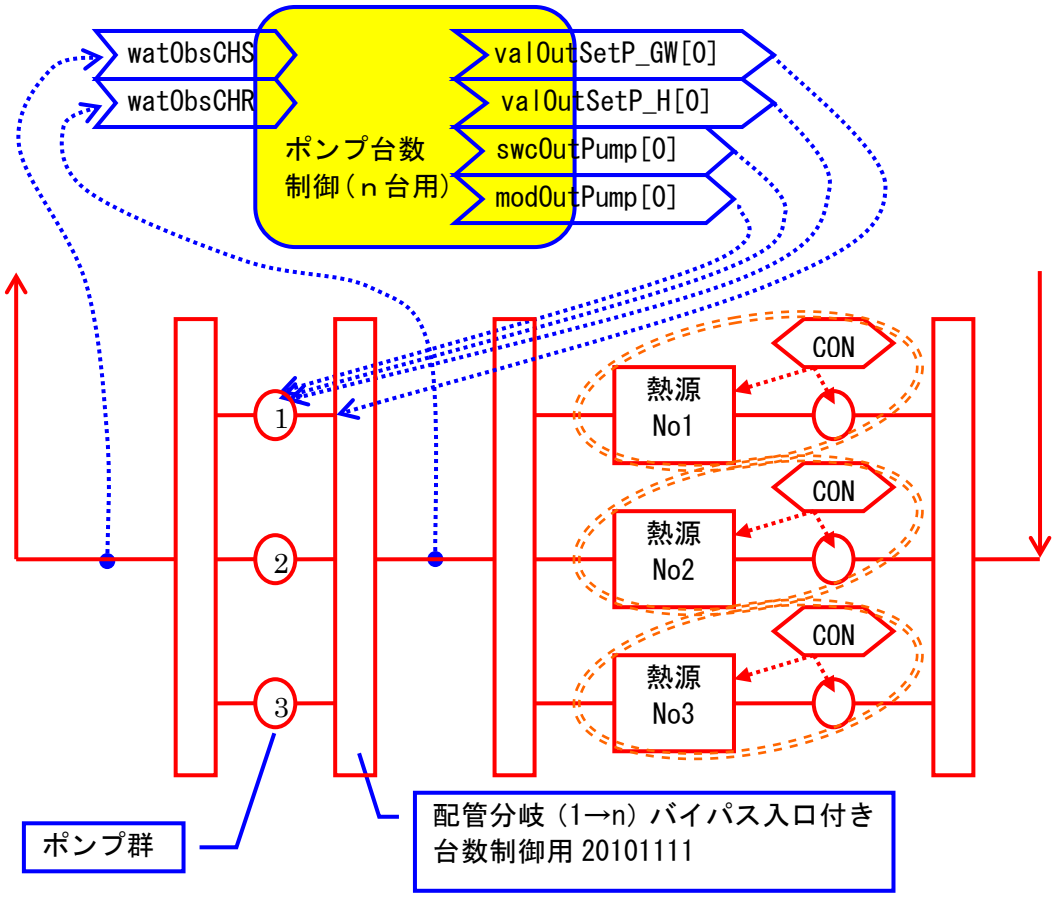


図 5-45 ノードの接続例　ポンプ群

5.9.3 記録への出力項目

表 5-29 に記録への出力項目の説明を示す。

表 5-29 記録への出力項目の説明

出力項目 # 単位 # 分類	内容	区分	備考
ConnUnits_Message#-#-	メッセージ	メッセージ	
ConnUnits_swcIn#-#-	上位からの swc 値	状態値入口	
ConnUnits_modIn#-#-	上位からの mod 値	状態値入口	
ConnUnits_swcOut#-#-	共用・一般用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_modOut#-#-	共用・一般用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_ポンプ群入口流量#g/s#-	ポンプ群入口質量流量	状態値入口	
ConnUnits_ポンプ群出口流量#g/s#-	ポンプ群出口質量流量	状態値入口	
ConnUnits_ポンプ群入口温度#℃#-	ポンプ群入口温度	状態値入口	
ConnUnits_ポンプ群出口温度#℃#-	ポンプ群出口温度	状態値入口	
ConnUnits_swcOutPump[0]#-#-	ポンプ No1 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_swcOutPump[1]#-#-	ポンプ No2 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_swcOutPump[2]#-#-	ポンプ No3 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutPump[0]#-#-	ポンプ No1 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutPump[1]#-#-	ポンプ No2 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutPump[2]#-#-	ポンプ No3 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_valOutSetP_GW[0]#g/s#-	ポンプ No1 用 val 制御量	状態値出口	流量
ConnUnits_valOutSetP_GW[1]#g/s#-	ポンプ No2 用 val 制御量	状態値出口	流量
ConnUnits_valOutSetP_GW[2]#g/s#-	ポンプ No3 用 val 制御量	状態値出口	流量
ConnUnits_valOutSetP_H[0]#Pa#-	ポンプ No1 用 val 制御量	状態値出口	揚程
ConnUnits_valOutSetP_H[1]#Pa#-	ポンプ No2 用 val 制御量	状態値出口	揚程
ConnUnits_valOutSetP_H[2]#Pa#-	ポンプ No3 用 val 制御量	状態値出口	揚程

5.9.4 outputs()の処理動作

ユーザーの入力画面の定格流量リストや制御タイプなどの設定条件により、観察ポイントの流量に応じて必要なポンプの運転台数、流量、揚程を求め、制御対象の各ポンプへ swcOutPump と modOutPump 制御信号および valOutSetP_GW と valOutSetP_H の制御量の接続ノードから流量と揚程の値を送信する。

ユーザーの入力条件と出口制御信号の状態値の関係を表に示す。

☞ 主な Airswc 定数は次の通りである

Airswc 定数

OFF =0

ON =1

表 5-30 入力条件と出口制御信号の状態値の関係

L1_swcIn	ON	OFF	
L1_modIn	*	*	
L1_swcOut	*ON*	*OFF*	
L1_modOut	*	*	
L1_swcOutPump[0] ～[2]	*ON or OFF* *台数制御*	*OFF*	
L1_modOutPump[0] ～[2]	*	*	
L0_valOutSetP_GW[0] ～[2]	*ポンプが on の時：算出流量 [g/s]* *Off の時：=0*	*=0*	
L0_valOutSetP_H[0] ～[2]	*ポンプが on の時：算出揚程 [Pa]* *Off の時：=0*	*=0*	

図 5-42 の要領でポンプの運転台数を決めた後に、各ポンプの揚程と流量を算定する。

流量制御タイプによって、送水系統の圧力損失特性を変えてポンプ揚程を求めている。

圧力損失特性は次のようにしている。

①0_定流量　の時

ポンプ揚程と流量は変動しないものとして、ユーザーが入力した「全揚程（設計値）」を L0_valOutSetP_GW[]を通して、流量は各ポンプの定格流量を L0_valOutSetP_H[]を通して各ポンプへ渡す。

運転するポンプ No.i の揚程と流量は次の通りである。

ポンプ[i]揚程 ＝ 全揚程（設計値）

ポンプ[i]流量 ＝ ポンプ[i]定格流量

☞図 5-46

②1_段数制御　の時

ポンプ揚程と流量は次の式により求める。

ポンプ[i]揚程

＝(全揚程設計値－全揚程上限値)×ポンプ[i]運転流量^2／ポンプ[i]定格流量^2

＋全揚程上限値

ポンプ[i]流量 ＝ ポンプ群入口流量 × ポンプ[i]定格流量 ／ 運転ポンプ定格流量合計

☞図 5-47

③ 2_吐出圧一定制御　の時

ポンプ揚程と流量は次の式により求める。

ポンプ[i]揚程 ＝ 全揚程（設計値）

ポンプ[i]流量 ＝ ポンプ群入口流量 × ポンプ[i]定格流量 ／ 運転ポンプ定格流量合計

☞図 5-48

④ 3_末端差圧一定制御　の時

ポンプ揚程と流量は次の式により求める。

ポンプ[i]揚程

＝(全揚程設計値－全揚程下限値)×ポンプ[i]運転流量^2／ポンプ[i]定格流量^2

＋全揚程下限値

ポンプ[i]流量 ＝ ポンプ群入口流量 × ポンプ[i]定格流量 ／ 運転ポンプ定格流量合計

☞図 5-49

⑤ 4_予想末端差圧制御　の時

ポンプ揚程と流量は次の式により求める。

ポンプ[i]揚程

＝(全揚程設計値－全揚程下限値)×ポンプ[i]運転流量／ポンプ[i]定格流量

＋全揚程下限値

ポンプ[i]流量 ＝ ポンプ群入口流量 × ポンプ[i]定格流量 ／ 運転ポンプ定格流量合計

☞図 5-50

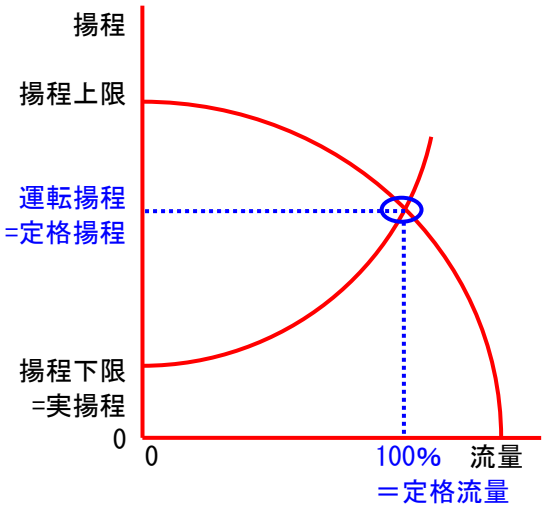


図 5-46 定流量

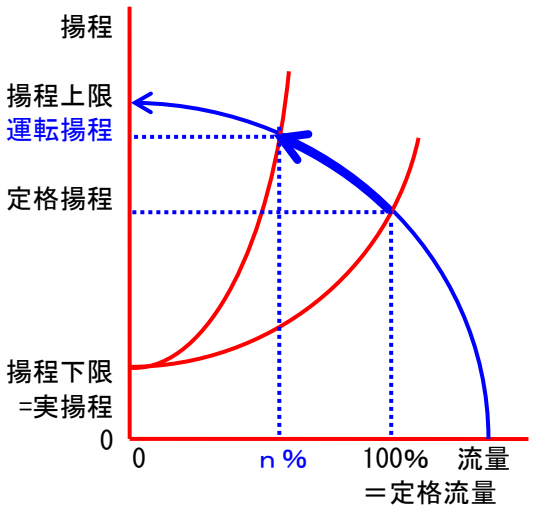


図 5-47 段数制御

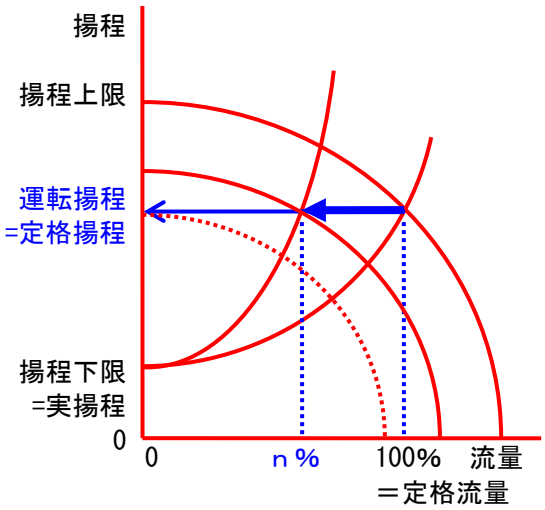


図 5-48 吐出圧一定制御

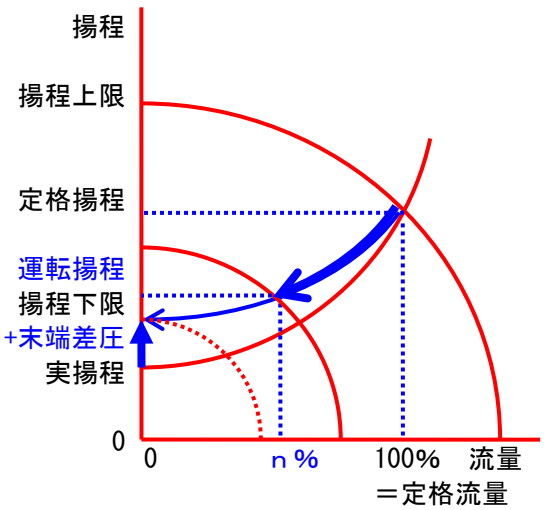


図 5-49 末端差圧一定制御

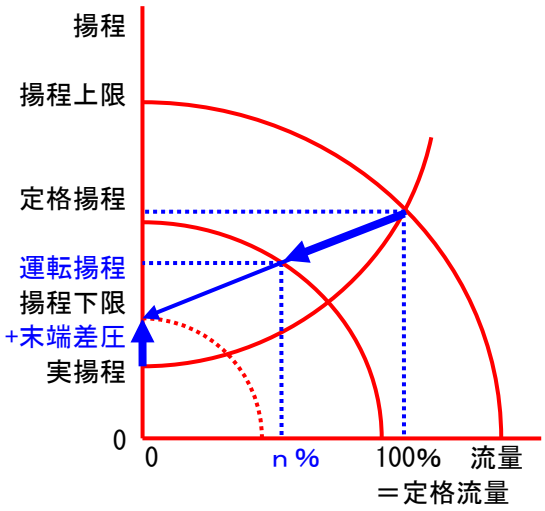


図 5-50 予想末端差圧制御

5.9.5 update()の処理動作

このモジュールでは update()の処理動作はない。

5.10　ファン台数制御 CAV VAV(n台用)モジュール ControlnUnitsFanFPOperatingModule20111111

ファン台数制御 CAV VAV（ｎ台用）モジュール ControlnUnitsFanFPOperatingModule20111111 は、流量により複数のファンの発停台数や流量を制御するものである。流量制御タイプを指定することにより、その制御方式に関連付けられた圧力損失特性からファンの必要静圧を算出し渡す。ファンを台数制御する例はあまり見られないが、ポンプと同様に制御台数の制限なく使用できる。

- 制御する台数を入力する。(接続ノード swcOutFan、modOutFan、valOutSetP_FlowRate、valOutSetP_H の自動作成のため同じ台数を４回入力する。)
- ファンの定格風量をリストで入力することとした。
- 台数制御の切替制御のためのディファレンシャルの率を入力する。
- 流量制御タイプを設定可能とした。(タイプ名はポンプと同じとしている。)
- ファンの全揚程の設計値、上限、下限を入力する。

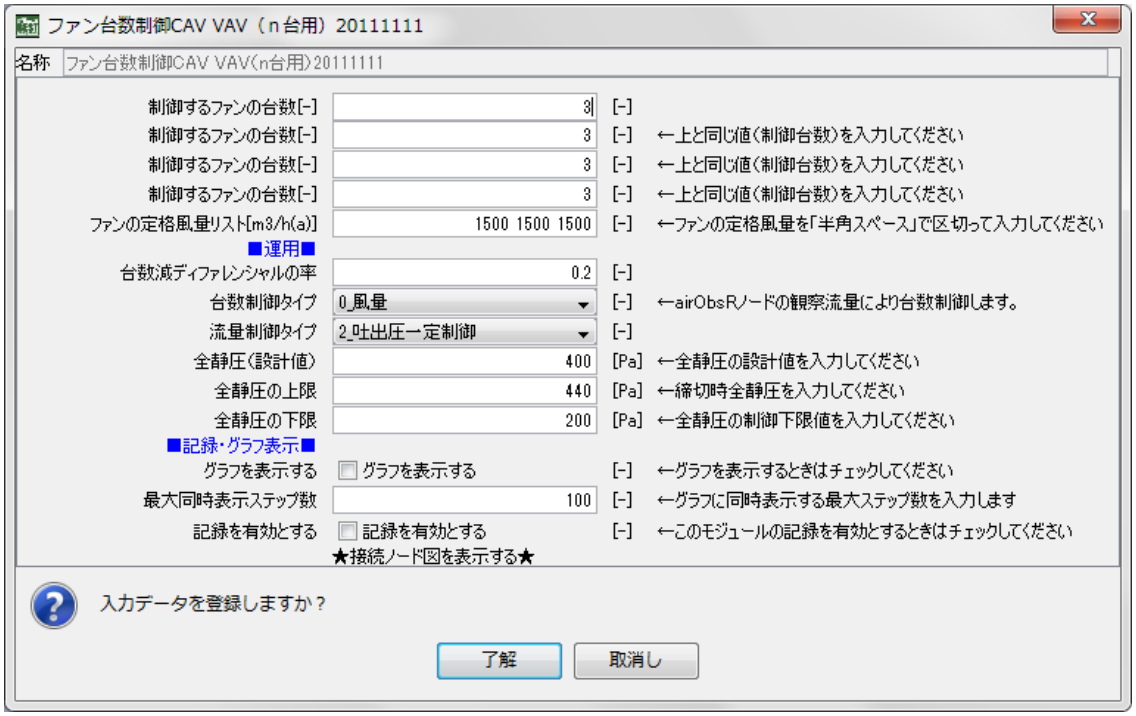


図 5-51 ファン台数制御(n台用)20111111 モジュールの入力画面

5.10.1 入力項目と入力方法

①制御台数と定格風量リスト

・ 制御するファンの台数[-] （同じ項目名が４行ある）

このモジュールで制御する台数を入力する。同じ入力項目名が４行ある。すべて同じ値を入力する。

→UI は、この入力値により各ファンへの制御のための接続ノードを自動で用意する。

制御のため swcOutFan、modOutFan、valOutSetP_FlowRate、valOutSetP_H の４種類の接続ノードを使う。

同じ台数を４回入力するのは、これらの４種類の接続ノードを UI で自動発生させるためである。

☞ 制御するファンの台数を 3 と入力した場合、UI が自動発生する３種類の接続ノードの名称は次のようになる。

ポンプ１：L1_swcOutFan[0] L1_modOutFan[0]
L0_valOutSetP_FlowRate[0] L0_valOutSetP_H[0]

ポンプ２：L1_swcOutFan[1] L1_modOutFan[1]
L0_valOutSetP_FlowRate[1] L0_valOutSetP_H[1]

ポンプ３：L1_swcOutFan[2] L1_modOutFan[2]
L0_valOutSetP_FlowRate[2] L0_valOutSetP_H[2]

運転の優先順番は　ファン 1→ファン 2→ファン３である。

接続ノードの最後に通し番号が付け足される。

この通し番号は[0]から始まる。台数がｎ台の時、[n-1]で終わる。

・ ファンの定格風量リスト[m3/h(a)]

優先運転の順に、各ファンの定格風量[m3/h(a)]を半角のスペース[ ]で区切って並べる。

「制御するファンの台数」で入力した数のデータをリスト入力する。

入力例：ファン３台の定格風量が 300m3/h、400m3/h、500m3/h の場合、
[300 400 500]と入力する。

② 運用

・ 台数減ディファレンシャルの率

ファンの運転台数の増減の切替えポイント付近での発停の繰り返しを避けるため台数減にディファレンシャルを設けることが可能である。

制御タイプが風量の場合（現在の選択肢は風量のみ）は、停止対象のファンの流量×ディファレンシャル率の風量を、ディファレンシャルとして設定する。

制御例：ファン A,B,C の定格風量が 300、400、500 m3/h で制御タイプが風量の場合、図 5-52 のように台数制御を行う。

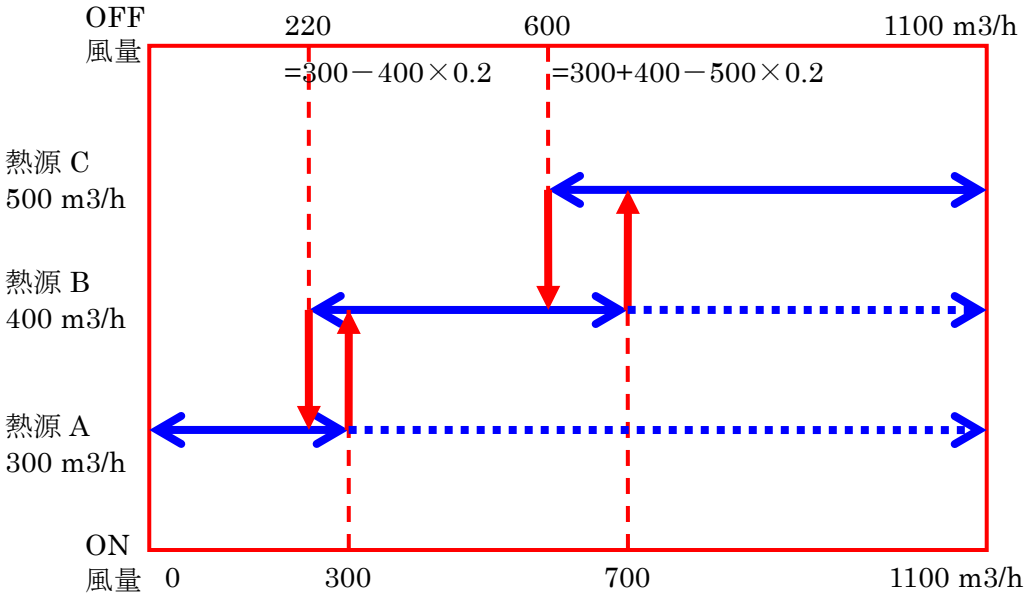


図 5-52 台数制御の例［流量による制御　定格風量　A=300、B=400、C=500L/min］

・ 台数制御タイプ

台数制御タイプの選択肢は 0_流量　のみである。

接続ノードの watObsCHR（戻り）の観察流量により台数制御を行う。

・ 流量制御タイプ

流量制御タイプの選択肢は次の 5 種類です。（ポンプと同じ名称としている。）

0_定流量

1_段数制御

2_吐出圧一定制御

3_末端差圧一定制御

4_予想末端差圧制御

・ 全静圧（設計値）

ポンプの全揚程の設計値を入力する。

入力例：[　　]と入力する。

・ 全静圧の上限

ファンの全静圧の制御上限値を入力する。

ファンの全静圧の上限値は、定格条件を設定するとポンプモジュールの特性によって自動できまるものだが、台数制御モジュールではその情報を取得できないこと、異容量の複数のファンの場合には共通の上限値を設定する必要があること、ファン特性の上限値より小さく制御上限値を設定したい場合があること、に対応している。

入力例：[　　]と入力する。

・ 全揚程の下限

ファンの全揚程の制御下限値を入力する。

入力例：[　　]と入力する。

③ 記録・グラフ表示

グラフ表示をする　を有効とすると図 5-53 のグラフが表示される。

表示は、ファン群の観察している出入口の温度[℃]と入口の質量流量[g/s]、２次側（観察している２ポイント間）で使用された熱量[W]である。

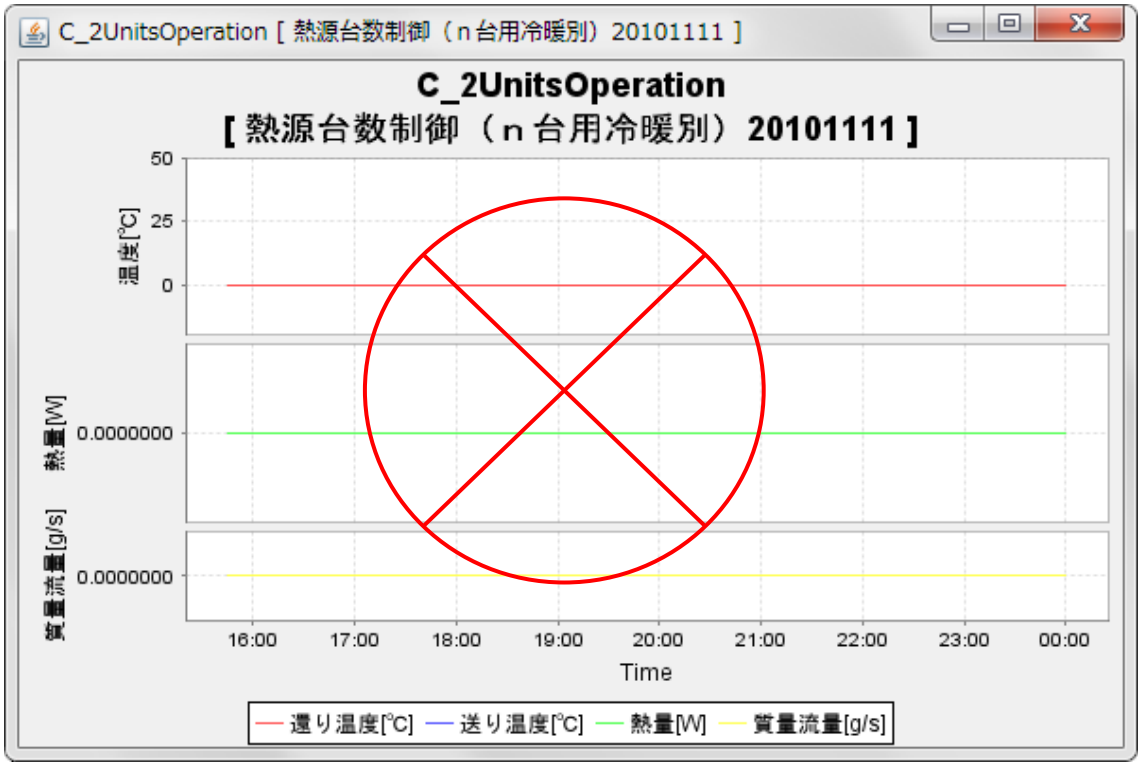


図 5-53 計算中のグラフ表示

5.10.2 接続ノード

図 5-54 に接続情報の画面を示す。表 5-31 に接続ノードの説明を示す。

制御ファンの台数を 3 台とした場合のもので説明している。

図 5-55 にはファン群への接続例を示す。このモジュールが接続できるポンプモジュールは流量静圧モデルの（接続ノードに L0_valInSetP_FlowRate と L0_ValInSetP_H がある）ものである。L0_valOutSetP_FlowRate[0]～[2]は、戻りヘッダである「ダクト分岐（1→n）台数制御用 20101111」モジュールの L0_valInMairOut[0]～[2]へ接続し、台数制御モジュールで決めた各ファンへの分岐風量を渡す。

☞ 「テンプレート　＊＊＊」はこの台数制御モジュールの使用例です。接続状況などを参考として示す。

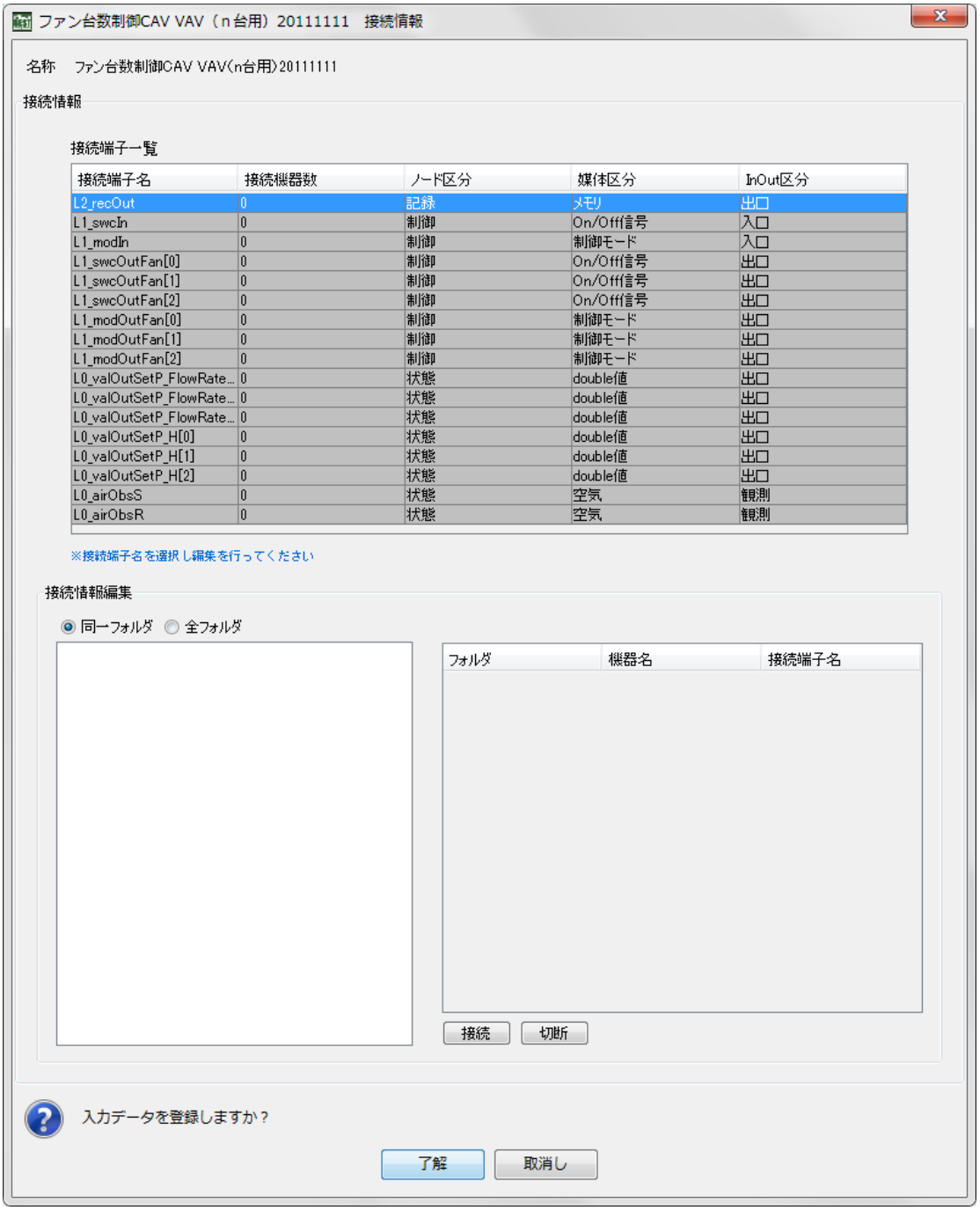


図 5-54 ファン台数制御（n台用）20111111 モジュールの接続情報の画面

表 5-31 接続ノードの説明

接続ノード名	内　容	BEST 媒体	備　考
L2_recOut	記録		
L1_swcIn	上位からの swc	Airswc	
L1_modIn	上位からの mod	Airmod	
L1_swcOutFan[0]	ファン No1 用 swc	Airswc	
L1_swcOutFan[1]	ファン No2 用 swc	Airswc	
L1_swcOutFan[2]	ファン No3 用 swc	Airswc	
L1_modOutFan[0]	ファン No1 用 mod	Airmod	
L1_modOutFan[1]	ファン No2 用 mod	Airmod	
L1_modOutFan[2]	ファン No3 用 mod	Airmod	
L0_valOutSetP_FlowRate[0]	ファン No1 用 val(制御量)	BestValue	ファンの他 ファン群へのダクト分岐の L0_valInMairOut[0]へ接続
L0_valOutSetP_FlowRate[1]	ファン No2 用 val(制御量)	BestValue	同上 L0_valInMairOut[1]へ
L0_valOutSetP_FlowRate[2]	ファン No3 用 val(制御量)	BestValue	同上 L0_valInMairOut[2]へ
L0_valOutSetP_H[0]	ファン No1 用 val(制御量)	BestValue	
L0_valOutSetP_H[1]	ファン No2 用 val(制御量)	BestValue	
L0_valOutSetP_H[2]	ファン No3 用 val(制御量)	BestValue	
L0_airObsS	ファン群の出口 air 観察	BestAir	
L0_airObsR	ファン群の入口 air 観察	BestAir	

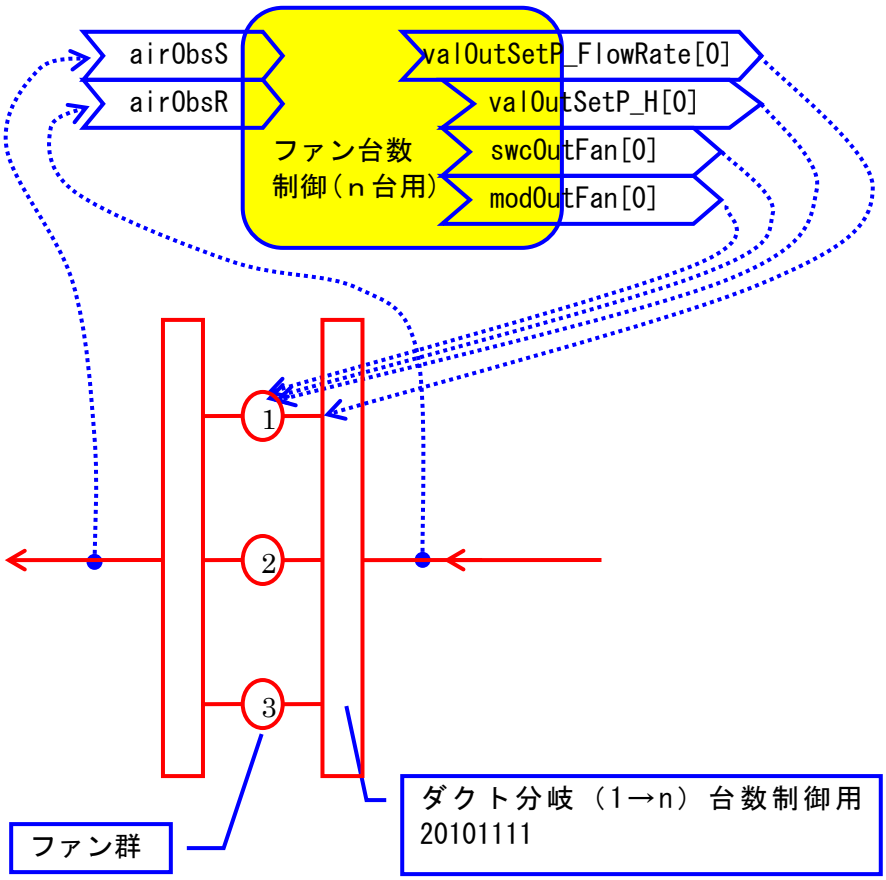


図 5-55 ノードの接続例　ポンプ群

5.10.3 記録への出力項目

表 5-32 に記録への出力項目の説明を示す。

表 5-32 記録への出力項目の説明

出力項目 # 単位 # 分類	内容	区分	備考
ConnUnits_Message#-#-	メッセージ	メッセージ	
ConnUnits_swcIn#-#-	上位からの swc 値	状態値入口	
ConnUnits_modIn#-#-	上位からの mod 値	状態値入口	
ConnUnits_swcOut#-#-	共用・一般用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_modOut#-#-	共用・一般用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_ファン群入口流量#g/s#-	ファン群入口質量流量	状態値入口	
ConnUnits_ファン群出口流量#g/s#-	ファン群出口質量流量	状態値入口	
ConnUnits_ファン群入口温度#℃#-	ファン群入口温度	状態値入口	
ConnUnits_ファン群出口温度#℃#-	ファン群出口温度	状態値入口	
ConnUnits_swcOutFan[0]#-#-	ファン No1 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_swcOutFan[1]#-#-	ファン No2 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_swcOutFan[2]#-#-	ファン No3 用 swc 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutFan[0]#-#-	ファン No1 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutFan[1]#-#-	ファン No2 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_modOutFan[2]#-#-	ファン No3 用 mod 値	状態値出口	
ConnUnits_valOutSetP_FlowRate[0]#g/s#-	ファン No1 用 val 制御量	状態値出口	流量
ConnUnits_valOutSetP_FlowRate[1]#g/s#-	ファン No2 用 val 制御量	状態値出口	流量
ConnUnits_valOutSetP_FlowRate[2]#g/s#-	ファン No3 用 val 制御量	状態値出口	流量
ConnUnits_valOutSetP_H[0]#Pa#-	ファン No1 用 val 制御量	状態値出口	静圧
ConnUnits_valOutSetP_H[1]#Pa#-	ファン No2 用 val 制御量	状態値出口	静圧
ConnUnits_valOutSetP_H[2]#Pa#-	ファン No3 用 val 制御量	状態値出口	静圧

5.10.4 outputs()の処理動作

ユーザーの入力画面の定格風量リストや制御タイプなどの設定条件により、観察ポイントの風量に応じて必要なファンの運転台数、流量、静圧を求め、制御対象の各ファンへ swcOutFan と modOutFan 制御信号および valOutSetP_FlowRate と valOutSetP_H の制御量の接続ノードから流量と静圧の値を送信する。

ユーザーの入力条件と出口制御信号の状態値の関係を表 5-33 に示す。

☞ 主な Airswc 定数は次の通りである

Airswc 定数

OFF =0

ON =1

表 5-33 入力条件と出口制御信号の状態値の関係

L1_swcIn	ON	OFF	
L1_modIn	*	*	
L1_swcOut	*ON*	*OFF*	
L1_modOut	*	*	
L1_swcOutFan[0] ～[2]	*ON or OFF* *台数制御*	*OFF*	
L1_modOutFan[0] ～[2]	*	*	
L0_valOutSetP_FlowRate[0] ～[2]	*ファンが on の時：算出流量 [g/s]* *Off の時：=0*	*=0*	
L0_valOutSetP_FlowRate[0] ～[2]	*ファンが on の時：算出揚程 [Pa]* *Off の時：=0*	*=0*	

図 5-52 の要領でファンの運転台数を決めた後に、各ファンの静圧と風量を算定する。

流量制御タイプによって、送風系統の圧力損失特性を変えてファン静圧を求めている。

圧力損失特性は次のようにしている。

①0_定流量　の時

ファン静圧と風量は変動しないものとして、ユーザーが入力した「全静圧（設計値)」を L0_valOutSetP_FlowRate[]を通して、流量は各ファンの定格風量を L0_valOutSetP_H[]を通して各ファンへ渡す。

運転するファン No.i の静圧と風量は次の通りである。

ファン[i]静圧 ＝ 全静圧（設計値）

ファン[i]流量 ＝ ポンプ[i]定格風量

☞図 5-56

② 1_段数制御　の時

ファン静圧と風量は次の式により求める。

ファン[i]静圧

＝(全静圧設計値－全静圧上限値)×ファン[i]運転風量^2／ファン[i]定格風量^2

＋全静圧上限値

ファン[i]風量 ＝ ファン群入口風量 × ファン[i]定格風量 ／ 運転ファン定格風量合計

☞図 5-57

③ 2_吐出圧一定制御　の時

ファン静圧と風量は次の式により求める。

ファン[i]静圧 ＝ 全静圧（設計値）

ファン[i]風量 ＝ ファン群入口風量 × ファン[i]定格風量 ／ 運転ファン定格風量合計

☞図 5-58

④ 3_末端差圧一定制御　の時

ファン静圧と風量は次の式により求める。

ファン[i]静圧

＝(全静圧設計値－全静圧下限値)×ファン[i]運転風量^2／ファン[i]定格風量^2

＋全静圧下限値

ファン[i]風量 ＝ ファン群入口風量 × ファン[i]定格風量 ／ 運転ファン定格風量合計

☞図 5-59

⑤ 4_予想末端差圧制御　の時

ファン静圧と風量は次の式により求める。

ファン[i]静圧

＝(全静圧設計値－全静圧下限値)×ファン[i]運転風量／ファン[i]定格風量

＋全静圧下限値

ファン[i]風量 ＝ ファン群入口風量 × ファン[i]定格風量 ／ 運転ファン定格風量合計

☞図 5-60

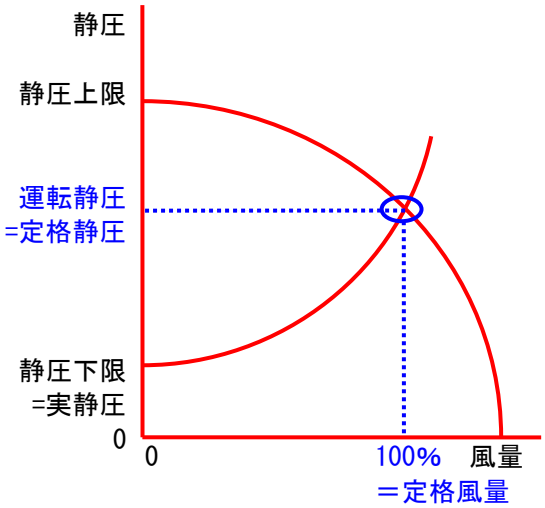


図 5-56 定流量

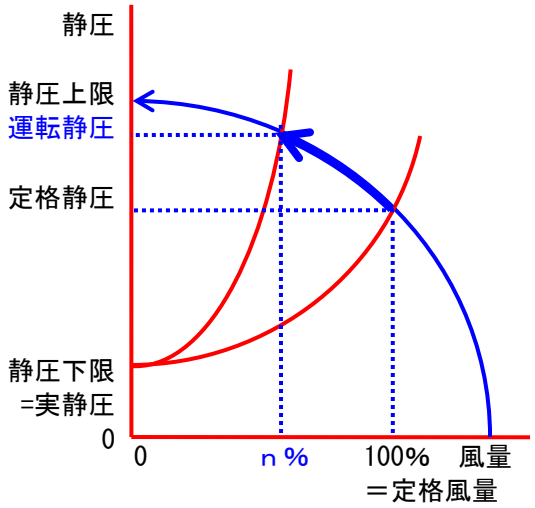


図 5-57 段数制御

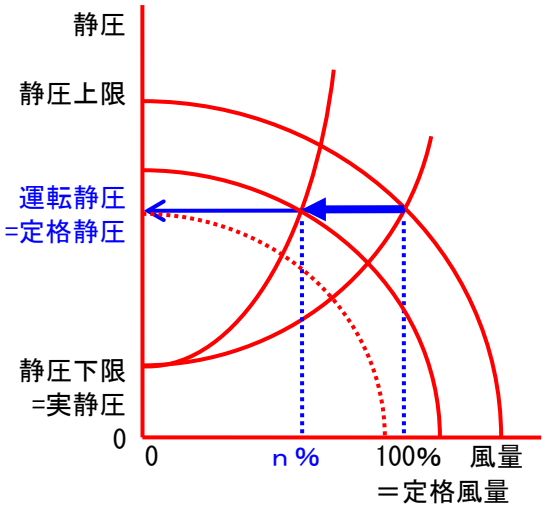


図 5-58 吐出圧一定制御

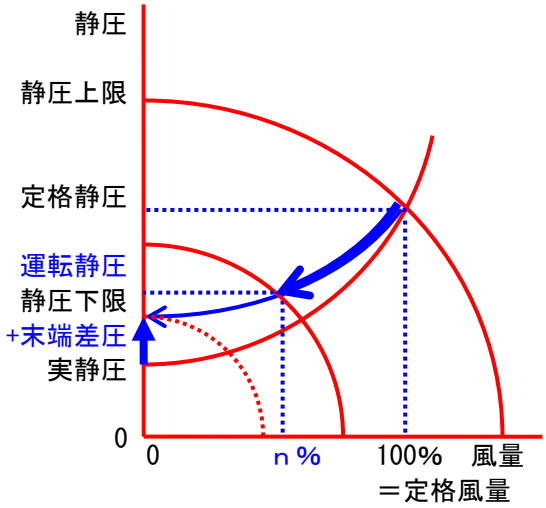


図 5-59 末端差圧一定制御

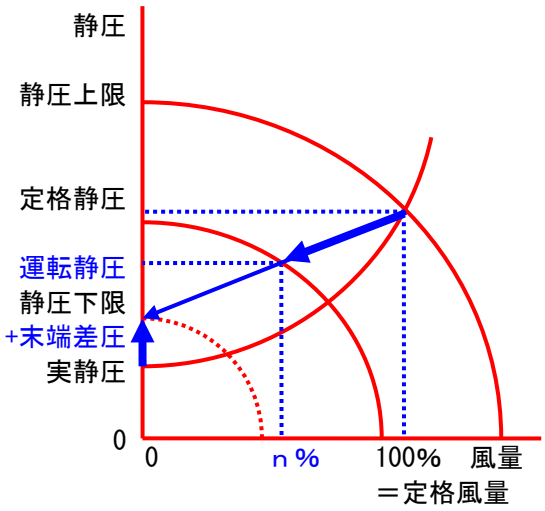


図 5-60 予想末端差圧制御

5.10.5 update()の処理動作

このモジュールでは update()の処理動作はない。

5.11 BEST 媒体とは

設備モジュール間の情報の受渡しは、BEST 媒体というデータ情報クラスを介して行う。

設備モジュール間の情報の受渡しの一つに空気の状態値がある。空気には、乾球温度、湿球温度、相対湿度、流量などの状態値があり、設備モジュール間でこれらの情報のいくつかが受渡される。

図 5-61 は、これらの状態値を個別に受け渡す場合の問題点を表している。設備モジュールのコイル、加湿器、ファンがこの順で上流から下流へ接続されている。モジュール間の受渡し情報は下流側の設備モジュールが必要とする空気の状態値である。コイルから状態値として乾球温度と絶対湿度と流量が加湿器へ伝達されているが、加湿器からファンへはファンが必要とする流量のみが渡されている。システムがこの３つのモジュールだけならこれで問題はないが、ファンの下流にさらにコイルを追加したシステムを検討する場合には追加したコイルには流量しか伝わらず正しい計算ができない。正しく計算するためには加湿器からファンへの情報伝達にさかのぼって修正を加える必要がある。

接続先のモジュールが空気のどのような状態値を必要とするかは接続元のモジュールには分からない。接続先にどのようなモジュールがきても良いようにモジュール間の情報伝達方法に工夫が必要となる。

BEST では、空気の乾球温度、絶対湿度、流量などの状態値をフィールド変数とする空気クラスを定義し、モジュール間をこのオブジェクトで伝達する方法としている。一見無駄が多いように思われるが、空気の状態値を確実に伝えることが可能である。

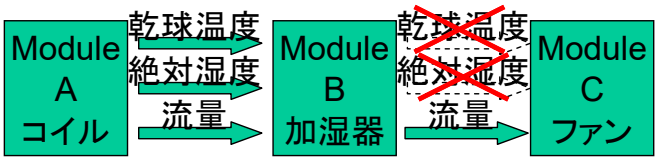


図 5-61 空気の状態値を個別に受渡す場合



図 5-62 空気の状態値を空気オブジェクト（BestAir）として扱う

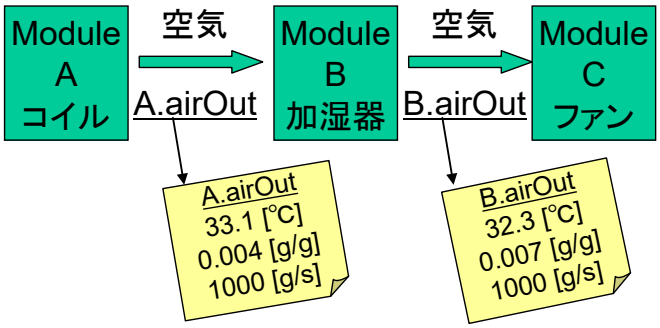


図 5-63 空気の状態値をオブジェクトで受渡す場合

設備モジュール間で受渡す情報として次のようなものが考えられる。

空気、水、ブライン、電力、ガス、油、蒸気、日射、風、値などの媒体

制御のための on/off 信号やモード信号

これらはBEST媒体クラスとして作成しており、受け渡す情報の種類や単位を明確にし、情報の取得や更新方法などを規定し、誰でも同じ手続きで利用できるようにしている。

BEST 媒体の主な種類とそれらの名称、クラス名、利用対象を表 5-34 に示す。

表 5-34 BEST 媒体（ここの BEST 媒体の使用を必須とする）

名称	クラス名	利用対象
BestAir	jp.or.ibec.best.DO.BestAir	**空気**：外気、給気、排気、還気など
BestWater	jp.or.ibec.best.DO.BestWater	**水**：冷温水、冷却水、冷水、温水、熱源水、市水、排水など
BestBrine	jp.or.ibec.best.DO.BestBrine	ブライン
BestElectricity	jp.or.ibec.best.DO.BestElectricity	電力
BestGas	jp.or.ibec.best.DO.BestGas	ガス
BestOil	jp.or.ibec.best.DO.BestOil	油
BestSteam	jp.or.ibec.best.DO.BestSteam	蒸気
BestValue	jp.or.ibec.best.DO.BestValue	**値**:制御操作量、能力、熱量など
BestSun	jp.or.ibec.best.DO.BestSun	太陽関連情報
BestWind	jp.or.ibec.best.DO.BestWind	外部の風情報
BestDHC	jp.or.ibec.best.DO.BestDHC	地域熱供給
BestECU	jp.or.ibec.best.DO.BestECU	用途消費エネルギー
swc	jp.or.ibec.best.domain.sample.air.Airswc	On/Off 信号など
mod	jp.or.ibec.best.domain.sample.air.Airmod	冷房･暖房モードなど

BestAir から BestWind までは　jp.or.ibec.best.Do パッケージに属している。

swc と mod は　jp.or.ibec.best.domain.sanple.air パッケージに属している。

個々の BEST 媒体について、受渡すデータおよび単位、使用上の注意点などを説明します。

資料編に BEST 媒体の JavaDocument を掲載しています。BEST 媒体クラスの詳細はこちらをご覧ください。

5.11.1　　BestAir クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestAir

空気の情報を受け渡す媒体クラスである。

外気、給気、還気、排気などとして使用する。

モジュールの空気接続ノードやモジュール内部のあるポイントの空気の状態値を保持する。

設備システムの空気搬送系では、実際は空気が移動しながら状態値が変化するが、BEST 媒体の空気は移動せず、定義されたポイントを流れる空気の計算時刻の状態値を保持するものである。

図 5-64 に現実の空気と BEST 媒体の空気の扱いの違いを示す。冷却コイルを通過する現実の空気は、時刻ｎにコイル入口にあった空気の塊が冷却コイルを通過し、時刻ｎの数秒後に出口に到達する。この空気の状態値の変化を知るには、超軽量の無線式センサーを空気に浮かべ一緒に移動させない限り不可能である。これに対し BEST 媒体の空気はあるポイントの空気の状態値（乾球温度、絶対湿度、質量流量、(圧力)）を測定する複合センサーといえる。

この関係は、他の BEST 媒体についても同じである。

☞BEST 媒体は移動しない。計算時刻の定義されたポイントの媒体の状態値を保持する複合センサーである。

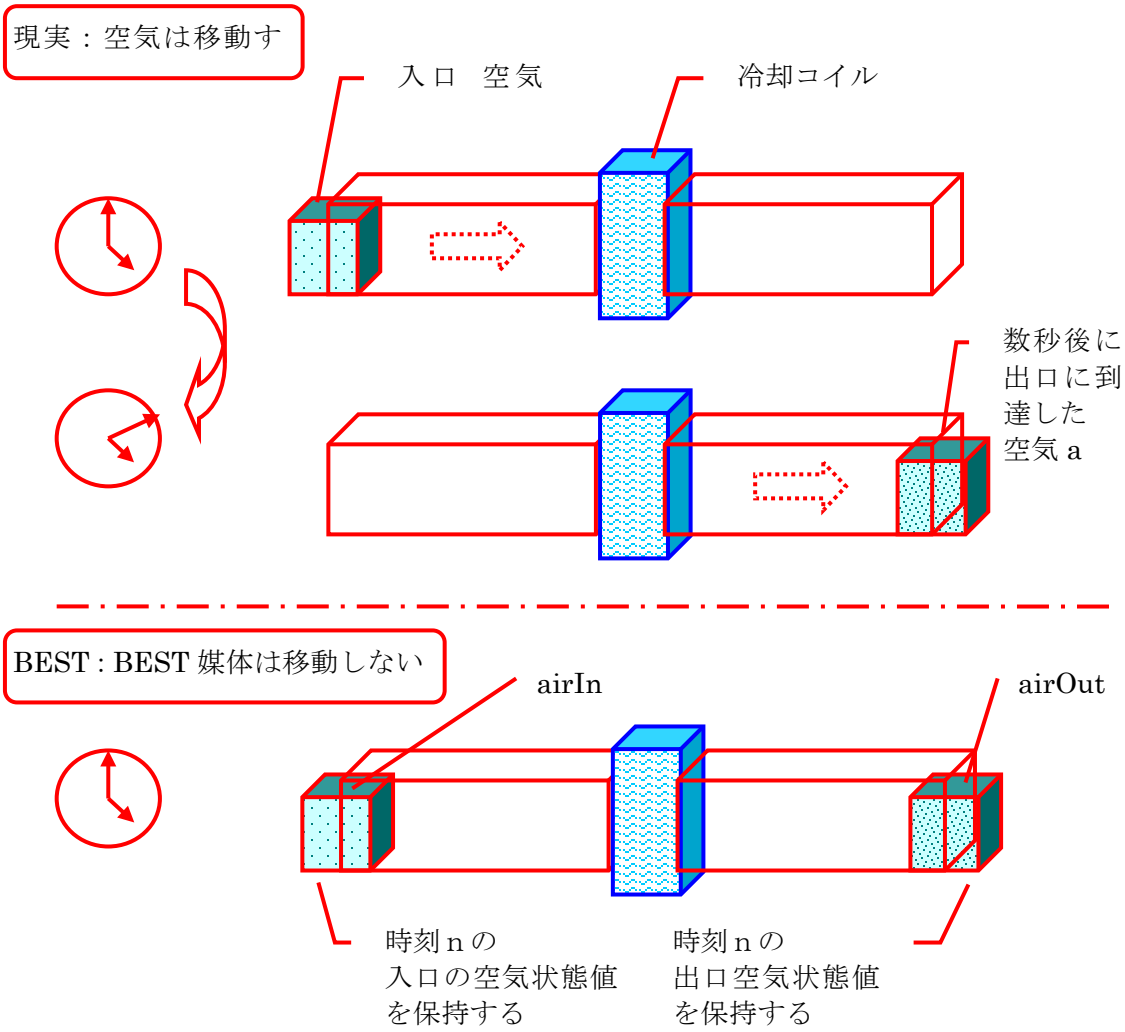


図 5-64 現実の空気と BEST 媒体の空気

□ クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestAir**

□ 実装されたインタフェース：なし

□ 概要　モジュール間で受け渡す空気データクラス：BestAir 媒体

□ フィールド変数とデフォルト値

0: 乾球温度[℃] ＝ 0.

1: 絶対湿度[g/g]＝ 0.

2: 質量風量[g/s]＝ 0.

3: 圧力[Pa] ＝ 0.

4: CO2 濃度[Pa]＝ 400.

5: 最大質量風量＝ 0.

乾球温度、絶対湿度、質量風量、CO2 濃度を空気 BestAir の管理変数とする。
BestAir 媒体オブジェクトを扱う場合は、これらの 4 変数の値を同時に扱う。
現在、圧力は未使用であるので管理変数としていない。
また、最大質量風量は特定のモジュール間での使用に限定されているので管理変数としていない。

5.11.2 BestWater クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestWater

水の情報を受け渡す媒体クラスである。
冷水、温水、冷却水、ブライン、ドレイン、市水、給湯、雨水、汚水排水、雑排水、河川水などとして使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestWater**
□実装されたインターフェース：なし
□概要　モジュール間で受け渡す水データクラス：BestWater 媒体
□フィールド変数とデフォルト値
0: 温度[℃]＝0.
1: 質量流量[g/s]＝0.
2: 圧力[Pa]＝0.

管理変数は、温度、質量流量の２変数とする。
圧力は現在未活用のため管理変数としていない。

5.11.3 BestBrine クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestBrine

ブラインの情報を受け渡す媒体クラスである。
氷蓄熱、ヒーティングタワー、地中熱交換器などの低温の循環系で使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestBrine**
□実装されたインターフェース　なし
□概要　モジュール間で受け渡すブラインデータクラス：BestbBrine 媒体
□フィールド変数とデフォルト値
temperature: 温度[℃]＝0.
massflowRate: 質量流量[g/s]＝0.
pressure: 圧力[Pa]＝0.
type:　種類[-]＝エチレングリコール
EthyeneGlycol/エチレングリコール
CalciumChloride/塩化カルシウム

PropyleneGlycol/プロピレングリコール
EthyleneChloride/エチレンクロライド

温度、質量流量、種類をブライン BestBrine の管理変数とする。
BestBrine 媒体オブジェクトを扱う場合は、これらの３変数の値を同時に扱う。
種類は EthyeneGlycol/エチレングリコールのみ有効である。(特性式の都合のため)
現在、圧力は未使用であるので管理変数としていない。

5.11.4 BestElectricity クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestElectricity

電力の情報を受け渡す媒体クラスである。
電力を消費する機器、太陽光発電のように生産する機器で使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestElectricity**
□実装されたインターフェース　なし
□概要　モジュール間で受け渡す電力データクラス：BestElectricity 媒体
□フィールド変数とデフォルト値
0: 有効電力[W]＝0.
1: 無効電力[Var]＝0.
2: 電圧[V]＝0.
3: 電流[A]＝0.
4: 周波数[Hz]＝0.
: 相数[-]＝3

有効電力と無効電力を電力 BestElectricity の管理変数とする。
BestElectricity 媒体オブジェクトを扱う場合は、これらの２変数の値を同時に扱う。
現在は、電圧、電流、周波数、相数は活用していないので管理変数としていない。

5.11.5 BestGas クラス　jp.or.ibec.best.DO. BestGas

ガスの情報を受け渡す媒体クラスである。
ガスを消費する機器・器具で使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestGas**
□実装されたインターフェース　なし
□概要　モジュール間で受け渡す　燃料ガスのデータクラス：BestGas 媒体
□フィールド変数とデフォルト値
temperature: 温度[℃]＝15.

massFlowRate: 質量流量[g/s]＝0.
pressure: 圧力[Pa]＝0.
volumeFlowRate: 容積流量[L/s]＝0.
gasType: ガスの種類[-]＝13A
watt: 発熱量[W]＝0.

発熱量を BestGas の管理変数とする。
BestGas 媒体オブジェクトを扱う場合は、この変数の値を扱う。
現在、温度、質量流量、圧力、容積流量、ガスの種類は活用していないので管理変数としていない。

5.11.6 BestOil クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestOil

油の情報を受け渡す媒体クラスである。
油を消費する機器・器具で使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestOil**
□実装されたインターフェース　なし
□概要　モジュール間で受け渡す　燃料　油　データクラス：BestOil 媒体
□フィールド変数とデフォルト値
temperature：温度[℃] ＝15.
massFlowRate：質量流量[g/s]＝ 0.
pressure：圧力[Pa] ＝ 0.
volumeFlowRate：容積流量[L/s]＝ 0.
oilType：油の種類[-] ＝ 灯油
watt：発熱量[W] ＝ 0.

発熱量を BestOil の管理変数とする。
BestOil 媒体オブジェクトを扱う場合は、この変数の値を扱う。
現在、温度、質量流量、圧力、容積流量、油の種類は活用していないので管理変数としていない。

5.11.7 BestSteam クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestSteam

蒸気の情報を受け渡す媒体クラスである。
蒸気を消費する機器・器具で使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestSteam**

□実装されたインターフェース　なし
□概要　モジュール間で受け渡す蒸気（水）データクラス：BestSteam 媒体
□フィールド変数とデフォルト値
0: pressure 圧力[Pa]　　＝0.
1: flowRateSteam 蒸気質量流量[g/s] ＝0.
2: flowRateCondensate 凝縮水質量流量[g/s] ＝0.
//水・蒸気の状態近似式で求める
3: tempSteam 蒸気温度[℃] ＝0.
4: enthalpySteam 蒸気エンタルピー[J]　＝0.
5: tempCondensate 凝縮水温度[℃]　　＝0.
6: enthalpyCondensate 凝縮水エンタルピー[J]　＝0.
7: superheatedEnthalpty 過熱蒸気側の顕熱分エンタルピー[J]＝0.
8: enthalpyAll 総エンタルピー[J] ＝0.

定数　SAP = 101325.;//標準大気圧[Pa]
蒸気 BestSteam の管理変数は検討中である。
　案として、圧力、蒸気質量流量、凝縮水質量流量、総エンタルピーとする。
☞この蒸気媒体の仕様は今後変更する場合がある。

5.11.8　BestValue クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestValue

値の情報を受け渡す媒体クラスである。
モジュール間での制御目標値の変更、上下限値の取得、ある状態値の取得などで使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestValue**
□実装されたインターフェース　なし
□概要　モジュール間で受け渡す　値データクラス：BestValue
□フィールド変数とデフォルト値
0: val[-]現在値＝0.
1: def[-]デフォルト値＝0.
2: min[-]最小値＝0.
3: max[-]最大値＝0.
4: valope[-]運用値＝0.
//PID の被制御モジュールでの実際の操作量 valCtrl
5: MySwc[-]運用 swc＝0.
6: MyMod[-]運用 mod＝0.
7: valObs[-]観察値＝0.

8: valObsCompare[-]比較観察値＝0.

9: valSetP[-]目標値=0.

name 名称

name2 名称２

unit 単位

BestValue の管理変数は、現在値とする。

ただし、特定のモジュール間ではそれらの取り決めに従う。

5.11.9 BestSun クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestSun

太陽に関連する情報を受け渡す媒体クラスである。

太陽光発電、太陽熱給湯、照度制御などで使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestSun**

□実装されたインターフェース　なし

□概要　モジュール間で受け渡す　太陽からの日射データクラス：BestSun 媒体

□フィールド変数とデフォルト値

0: 法線面直達日射量[W/m2]＝0.

1: 水平面天空日射量[W/m2]＝0.

2: 水平面全天日射量[W/m2]＝0.

3: 法線面直射照度[lx]＝0.

4: 水平面天空照度[lx]＝0.

5: 水平面全天照度[lx]＝0.

6: 太陽方位角[deg]＝0.

7: 太陽高度[deg]＝0.

上記すべて管理変数とする。

5.11.10 BestWind クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestWind

外部の風の情報を受け渡す媒体クラスである。

風力発電などで使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestWind**

□実装されたインターフェース　なし

□概要　モジュール間で受け渡す風データクラス：BestWind

□フィールド変数とデフォルト値

0: 乾球温度[℃]＝0.

1: 絶対湿度[g/g]＝0.

2: 風速[m/s]＝0.

3: 風向[-]＝0.

4: 圧力[Pa]＝0.

風：BestWind 媒体の管理変数は上記のすべてである。

5.11.11　Airswc クラス　jp.or.ibec.best.domain.sample.air.Airswc

空調機器などの on/off 信号に関する swc 信号クラスである。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.domain.sample.air.Airswc**

□実装されたインターフェース　なし

□概要　Airswc　空調システムの swc 信号の定義　および　swc 信号 utility クラス

□フィールド変数とデフォルト値

Airswc 定数の定義は以下の通りです。２進数の桁に関連付けている。

```
◎停止（Airswc定数）　public final static int OFF    = 0; //停止
◎運転（Airswc定数）　public final static int ON     = 1; //運転
＊自動運転（Airswc定数）public final static int AUTO   = 2; //自動運転
    //public final static int MANUAL = ; //手動運転
＊遠隔運転（Airswc定数）public final static int REMOTE = 4; //遠隔運転
    //public final static int LOCAL  = ; //現地運転
＊テスト運転（Airswc定数）public final static int TEST   = 8; //テスト運転
    //public final static int NORMAL = ; //通常運転
◎異常（Airswc定数）　public final static int FAILURE= 16;//異常
◎デマンドレスポンスレベル１（Airswc定数）　public final static int DRL1   = 32;//
◎デマンドレスポンスレベル２（Airswc定数）　public final static int DRL2   = 64;//
◎デマンドレスポンスレベル３（Airswc定数）　public final static int DRL3   = 128;//
◎デマンドレスポンスレベル４（Airswc定数）　public final static int DRL4   = 256;//
◎デマンドレスポンスレベル５（Airswc定数）　public final static int DRL5   = 512;//
＊未定義（Airswc定数）　public final static int non10  = 1024;//
◎運転1（Airswc定数）　public final static int OPE1   = 2048;//
◎運転2（Airswc定数）　public final static int OPE2   = 4096;//
◎運転3（Airswc定数）　public final static int OPE3   = 8192;//
◎運転4（Airswc定数）　public final static int OPE4   = 16384;//
＊運転5（Airswc定数）　public final static int OPE5   = 32768;//
＊運転6（Airswc定数）　public final static int OPE6   = 65536;//
＊運転7（Airswc定数）　public final static int OPE7   = 131072;//
＊運転8（Airswc定数）　public final static int OPE8   = 262144;//
＊運転9（Airswc定数）　public final static int OPE9   = 524288;//
＊運転10（Airswc定数）　public final static int OPE10  = 1048576;//
```

```
＊ 未定義21（Airswc定数） public final static int non21  =  2097152;//
＊ 未定義22（Airswc定数） public final static int non22  =  4194304;//
＊ 未定義23（Airswc定数） public final static int non23  =  8388608;//
＊ 未定義24（Airswc定数） public final static int non24  = 16777216;//
＊ 未定義25（Airswc定数） public final static int non25  = 33554432;//
＊ 未定義26（Airswc定数） public final static int non26  = 67108864;//
＊ 未定義27（Airswc定数） public final static int non27  =134217728;//
＊ 未定義28（Airswc定数） public final static int non28  =268435456;//
＊ 未定義29（Airswc定数） public final static int non29  =536870912;//
```

一つの swc 信号に複数の制御情報を合成して伝達できる。

現在、実装モジュールで使用している swc 信号は◎で示す、停止：OFF＝0 と運転：ON=１、異常=16、デマンドレスポンスレベル１～５（32～512）、運転１：OPE1＝2048、運転２：OPE2=4096、運転３：OPE3=8192、運転４：OPE4＝16384 である。

他の Airswc 定数については、新たな追加定数も含めて今後整理する予定である。

5.11.12 Airmod クラス　jp.or.ibec.best.domain.sample.air.Airmod

冷房や暖房など運転モード信号に関する mod 信号クラスである。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.domain.sample.air.Airmod**

□実装されたインターフェース　なし

□概要　Airmod　空調システムの mode 信号の定義　および　mode 信号 utility クラス

□フィールド変数とデフォルト値

Airmod 定数の定義は以下の通りである。２進数の桁に関連付けている。

```
◎冷房運転（Airmod定数） public final static int COOL       = 1;//冷房運転　熱源、空調機
◎暖房運転（Airmod定数） public final static int HEAT       = 2;//暖房運転　熱源、空調機
◎製氷運転（Airmod定数） public final static int ICE        = 4;//製氷運転　熱源
◎熱回収運転（Airmod定数） public final static int RECOVER    = 8;//熱回収　熱源、熱交換器、
                                                              空調機、全熱交換器
◎冷房蓄熱運転（Airmod定数）public final static int C_CHARGE   = 16;//蓄熱運転　熱源　冷房
    //public final static int CDISCHARGING = ;//放熱運転
◎暖房蓄熱運転（Airmod定数）public final static int H_CHARGE   = 32;//蓄熱運転　熱源　暖房
    //public final static int HDISCHARGING = ;//放熱運転
◎加湿運転（Airmod定数） public final static int HUMIDIFY   = 64;//加湿　空調機、加湿器
◎除湿運転（Airmod定数） public final static int DEHUMIDIFY = 128;//除湿　空調機、加湿器
◎除霜運転（Airmod定数） public final static int DEFROST    = 256;//除霜　熱源
◎VAV運転（Airmod定数）public final static int VAV        = 512;//VAV　空調機、VAVユニット
◎外気カット運転（Airmod定数）public final static int OACUT      = 1024;//外気カット
◎外気冷房運転（Airmod定数） public final static int FREECOOL   = 2048;//外気冷房
◎ピークカット運転（Airmod定数）public final static int PEAKCUT    = 4096;//ピークカット
◎ナイトパージ運転（Airmod定数）public final static int NIGHTPURGE = 8192;//ナイトパージ
◎換気運転（Airmod定数）  public final static int VENTILATE  = 16384;//換気運転　空調機
◎蓄電運転（Airmod定数）  public final static int E_CHARGE   = 32768;//蓄電
    //public final static int EDISCHARGING = ;//放電運転
◎ピークシフト運転（Airmod定数）public final static int PEAKSHIFT  =  65536;//ピークシフト
＊ 冬運転（Airmod定数）   public final static int WINTER  =  131072;//
```

```
* 春運転（Airmod定数）   public final static int SPRING  =  262144;//
* 夏運転（Airmod定数）   public final static int SUMMER  =  524288;//
* 秋運転（Airmod定数）   public final static int AUTUMN  = 1048576;//
◎CO2制御（Airmod定数）  public final static int OACO2   = 2097152;//
◎発電電力平準化（一定値）制御（蓄電池）（Airmod定数）
                        public final static int CONSTPOWER  =  4194304;//
◎出力変動抑制制御（蓄電池）（Airmod定数）  public final static int SMOOTH  =  8388608;//
◎全日ピークカット運転（Airmod定数）  public final static int PEAKCUTALL  = 16777216;//
◎排熱単独運転（Airmod定数）  public final static int WH_RECOVERY  = 33554432;//
◎負荷追従制御（Airmod定数）  public final static int LOAD_FOLLOWING_CONTROL  = 67108864;//
◎予冷・予熱運転時間（Airmod定数）  public final static int WARMING_UP  =134217728;//
* 未定義28（Airmod定数）  public final static int non28  =268435456;//
* 未定義29（Airmod定数）  public final static int non29  =536870912;//
```

一つの mod 信号に複数の運転モード情報を合成して伝達できる。

例えば、mod＝3 は、＝1＋2　ですので、冷房運転（=1）＋暖房運転(=2)　の合成モードとなる。空調では、室温や負荷に応じて、冷房モードか暖房モードのどちらかで動作することになる。

また、mod=34　では、=2＋32 なので、暖房運転（=2）＋暖房蓄熱運転(=32) となる。

現在、実装モジュールで使用している mod 信号は、COOL=1、HEAT=2 など◎印のあるものである。

他の Airmod 定数については、新たな追加定数を含めて今後整理する予定である。

5.11.13　BestDHC クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestDHC

地域熱供給の情報を受け渡す媒体クラスである。

地域熱供給の熱を消費する機器・器具で使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestDHC**

□実装されたインターフェース　なし

□概要　モジュール間で受け渡す　地域熱供給　データクラス：BestDHC 媒体

□フィールド変数とデフォルト値

dhcTyps：熱供給の種類[-] ＝”CH”

watt：発熱量[W] ＝ 0.

発熱量を BestDHC の管理変数とする。

BestDHC 媒体オブジェクトを扱う場合は、この変数の値を扱う。

現在、熱供給の種類は活用していないので管理変数としていない。

5.11.14 BestECU クラス　jp.or.ibec.best.DO.BestECU

モジュール間で受け渡す EnergyConsumptionUse 用途エネルギー消費量媒体クラスである。

エネルギー消費が発生する機器・器具で使用する。

□クラス名　**jp.or.ibec.best.DO.BestECU**

□実装されたインターフェース　なし

□概要　モジュール間で受け渡す　用途エネルギー消費量データクラス：BestECU 媒体

□フィールド変数とデフォルト値

eleHSmain　:空調熱源本体 ele[W] ＝　0.

gasHSmain　:空調熱源本体 gas[W] ＝0.

oilHSmain　:空調熱源本体 oil[W] ＝0.

dhcHSmain　:空調熱源本体 dhc[W] ＝ 0.

eleHSsub　:空調熱源補機[W] ＝ 0.

eleACpump　:空調水搬送[W] ＝ 0.

eleACfan　:空調空気搬送[W] ＝ 0.

eleHWHS　:給湯熱源 ele[W] ＝　0.

gasHWHS　:給湯熱源 gas[W] ＝ 0.

oilHWHS　:給湯熱源 oil[W]＝ 0.

dhcHWHS　:給湯熱源 dhc[W] ＝ 0.

eleLighting　:照明[W] ＝ 0.

eleConcent　:コンセント[W] ＝ 0.

eleVentilation:換気[W] ＝ 0.

eleWaterSupplyDrain:給排水[W] ＝ 0.

eleEV　:昇降機[W]＝ 0.

eleOther　:その他 ele[W] ＝ 0.

gasOther　:その他 gas[W] ＝ 0.

oilOther　:その他 oil[W] ＝ 0.

dhcOther　:その他 dhc[W] ＝ 0.

eleCGS　:発電設備 ele[W] ＝ 0.　（発電設備で消費される電力）

gasCGS　:発電設備 gas[W] ＝ 0.　（発電設備で消費されるガス）

oilCGS　:発電設備 oil[W] ＝ 0.　（発電設備で消費される油）

eleGenCGS　:発電 CGS[W] ＝ 0.　（CGS の発電電力）

eleGenSOL　:発電 SOL[W] ＝ 0.　（太陽光発電の発電電力）

eleGenWIN　:発電 WIN[W]＝ 0.　（風力発電の発電電力）

eleGenXXX　:発電 XXX[W]＝ 0.　（その他の発電電力）

eleBAT　　:蓄電池充電[W] ＝ 0.
eleGenBAT　:蓄電池放電[W] ＝ 0.
eleSum　　:合計 ele[W] ＝ 0.
gasSum　　:合計 gas[W] ＝ 0.
oilSum　　:合計 oil[W] ＝ 0.
dhcSum　　:合計 dhc[W] ＝ 0.

すべての変数を BestECU の管理変数とする。
BestECU 媒体オブジェクトを扱う場合は、この変数の値を扱う。