

BEST-P

**氷蓄熱ユニット空調設備操作
マニュアル**

2012年3月

X. 氷蓄熱ユニット空調設備操作マニュアル

BEST-P

The BEST Program

第1章 はじめに	1
第2章 氷蓄熱ユニット選定方法	2
2.1 機器選定手法	2
2.1.1 空調熱負荷計算	2
2.1.2 機器選定における注意点	2
2.2 プログラム内で使用している制御フロー	3
2.3 プログラム起動前に決定しておくべき数値	3
第3章 操作説明	5
3.1 テンプレートによる入力	5
3.1.1 氷蓄熱ユニットテンプレートの位置と内容	5
3.1.2 氷蓄熱ユニット特有モジュールの内容	6
3.1.3 氷蓄熱ユニットの複数台設置入力方法	8
3.2 氷蓄熱ユニットモジュールの接続説明	9

第1章 はじめに

BEST プログラムは、空調システムのみならず、建築、電気設備、衛生設備までも計算可能な、建物の総合的な検討ツールである。

中央熱源方式の蓄熱式空調システムについては、水蓄熱、現場築造型氷蓄熱、氷蓄熱ユニットの3種類が、BEST プログラムでは用意されている。蓄熱システムは、省エネルギー、省コスト、電力負荷平準化を目的に導入が進められてきた。また、蓄熱システムは、室内温熱環境を犠牲にすることなく節電を実現できるシステムであるため、今後も社会的な要望が高まってくることが予想される。

本マニュアルは、蓄熱システムの中の、氷蓄熱ユニットに関する操作マニュアルである。第2章では、氷蓄熱ユニット選定における注意点や、機器選定後にプログラムを実行するために準備しておく必要な数値についてまとめている。プログラムを実際に操作する前に、一通りは内容を確認しておいていただきたい。第3章では、実際の操作方法について示している。基本的には、テンプレートによる入力方法を紹介しているが、変更も可能なように氷蓄熱ユニットに関するモジュールについては、詳細な内容を示している。

第2章 氷蓄熱ユニット選定方法

2.1 機器選定手法

2.1.1 空調熱負荷計算

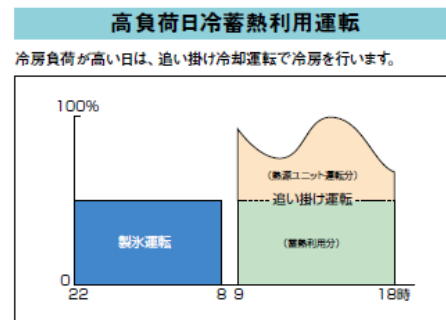
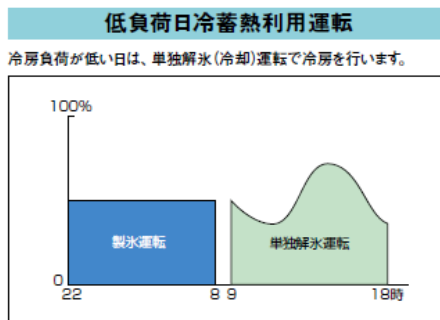
氷蓄熱ユニットを採用する場合においても、当然、空調熱負荷計算は必要である。氷蓄熱ユニットはパッケージ化されているため、非蓄熱源的な考えも適用できる部分もあるかもしれないが、蓄熱を利用するからには、時間ピークのみでなく、空調時間全ての時間別負荷を算出する必要がある。その場合には、水蓄熱システムの場合と同様に、ピーク負荷を扱う場合には毎正時のデータではなく、日積算負荷が重要となるため、空調時間数の時間帯別負荷を算出しておく必要がある。

2.1.2 機器選定における注意点

氷蓄熱ユニットは、各メーカーから様々なタイプが販売されている。氷蓄熱の種別として、内融式、外融式がある。蓄熱の利用についても、冷暖房いずれも蓄熱を利用、冷房のみ蓄熱を利用するものがある。運転パターンについても、ピークシフト、ピークカット、ピークカット&シフトがある。BESTで扱えるものは、氷蓄熱の種別と運転パターンには制約は無いが、蓄熱の利用については冷房のみであり、暖房には蓄熱は利用しないタイプを想定している。

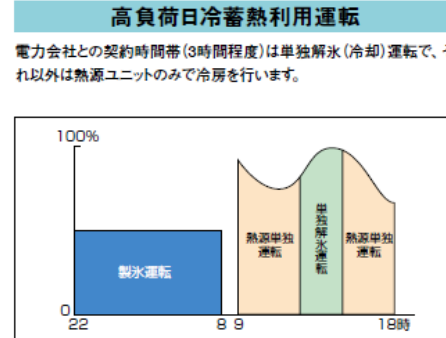
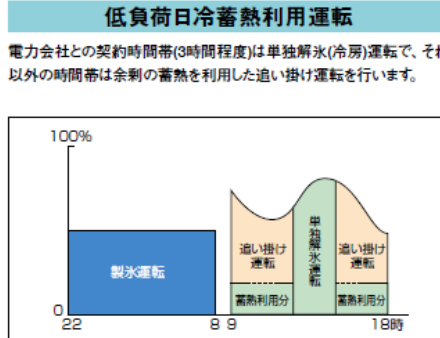
よって、メーカーから上記に合致し、かつ負荷計算結果のピーク時間負荷および日積算負荷を処理可能な機種を選定することになる。メーカーのスペックでは、蓄熱時間、空調時間共に10時間として熱量が記載されている場合が多いので、実際の空調時間が異なる場合には注意が必要である。

氷蓄熱利用
ピークシフト
運転



氷蓄熱利用
ピークカット
運転※

※ピークカット&シフトタイプのみ。



ダイキンカタログから抜粋

2.2 プログラム内で使用している制御フロー

BEST プログラムの利用において、必ずしも理解しておく必要は無いが、計算結果の確認などにおいては、どのような制御フローに基づいて計算が行われているのかを知っておく必要がある。図 2.1 に制御フローを示す。図に示すように、熱源単独の追掛け運転、ピークシフト、ピークカット、夜間蓄熱、暖房運転に分類した中で、それぞれの処理を行っている。計算結果に対して疑問点などが生じた場合には、このフローと計算結果を比較しながら、想定した通りの運転が行われているのか確認していただきたい。

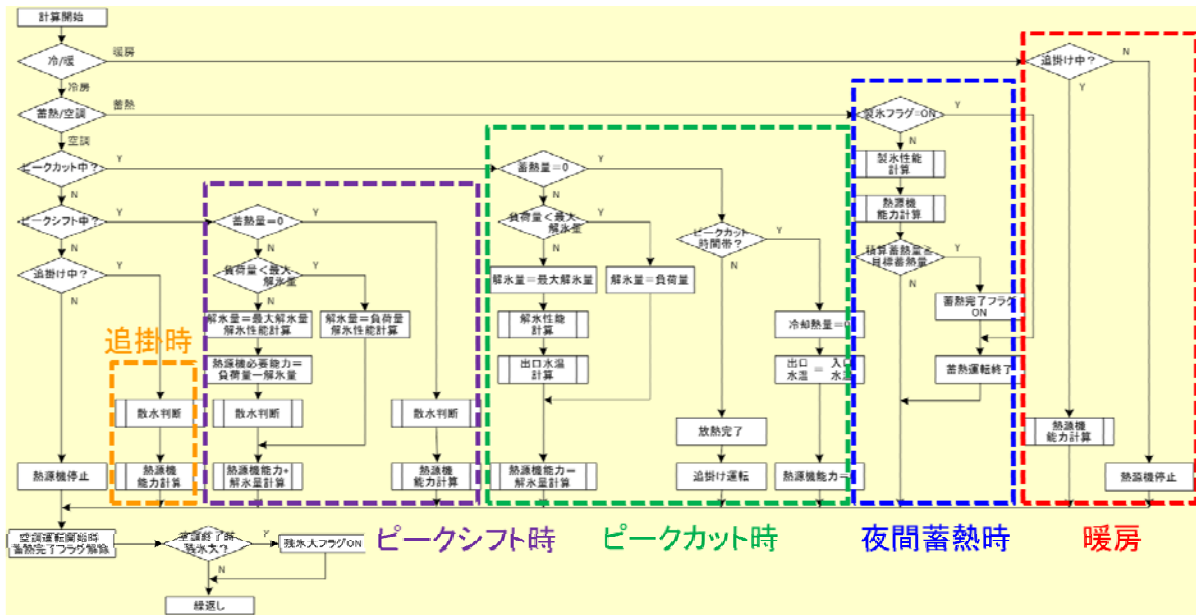


図 2.1 プログラム内で使用している制御フロー

2.3 プログラム起動前に決定しておくべき数値

他の熱源方式と比較して、氷蓄熱ユニット方式の場合に必要な入力項目について説明する。建築側の入力や二次側の入力などは、他のマニュアルを参照いただきたい。但し、氷蓄熱の場合は低温送水・送風、大温度差など、氷蓄熱のメリットを拡大するための方策があるため、このような点を考慮して二次側の設計・入力は実行していただきたい。

BEST プログラムの氷蓄熱ユニットは、様々なメーカーやタイプのものに対応するため、メーカーや機種毎のモジュールは用意せず、選定した機器の能力など計算に必要な数値を入力するようになっている。これらの数値を以下に示す。

(1) 定格能力

- a) 定格冷却蓄熱能力(kW)・・・蓄熱(製氷)運転時の熱源能力
- b) 定格冷却追掛け能力(kW)・・・追掛け(冷水)運転時の熱源能力
- c) 定格加熱能力(kW)・・・温水運転時の熱源能力
- d) 最大蓄熱量(MJ)・・・氷蓄熱槽の最大蓄熱量

(2) 冷温水

- a) 冷水出口水温設定値(℃)・・・冷房運転時のユニットからの取り出し水温
- b) 温水出口水温設定値(℃)・・・暖房運転時のユニットからの取り出し水温

- c) 定格冷水量(L/min)・・・ユニットからの冷水量
- d) 定格温水量(L/min)・・・ユニットからの温水量
- e) 定格散水量(L/min)・・・散水対応の熱源で散水を行う場合は入力（散水開始は外気温30℃以上(プログラム内部の固定値)）
- f) 定格冷水圧力損失(kPa)
- g) 定格温水圧力損失(kPa)
- (3) 電気
 - a) 定格冷却蓄熱消費電力(kW)・・・(1)、a) 運転時の消費電力
 - b) 定格冷却追掛消費電力(kW)・・・(1)、b) 運転時の消費電力
 - c) 定格加熱消費電力(kW)・・・(1)、c) 運転時の消費電力

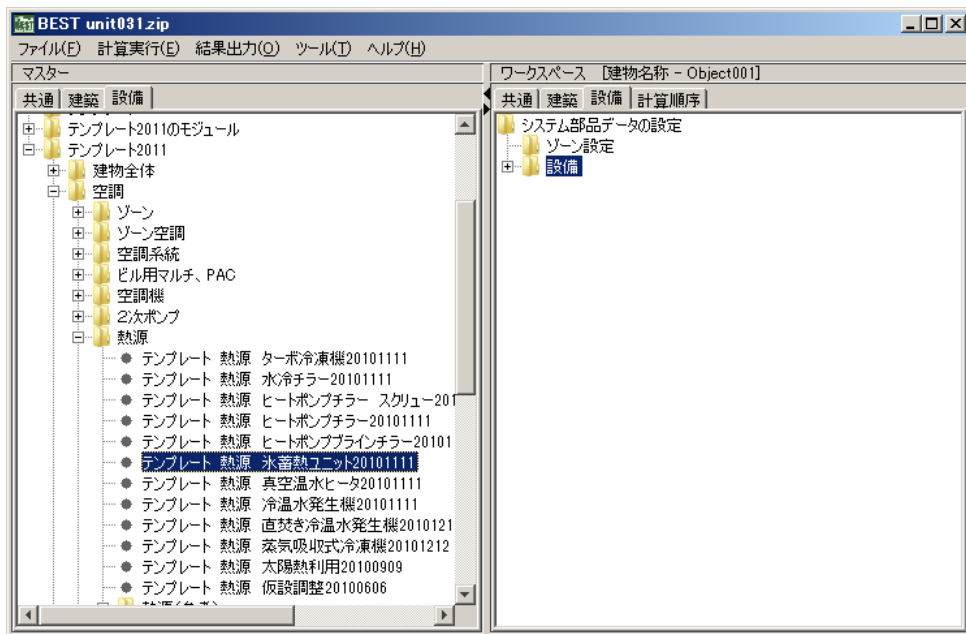
以上であるが、この中で(1)の a)～c)については、メーカーによって表現が異なる場合がある。また、該当する数値の記載がカタログには無い場合もあるため、そのような時は、メーカーへの問い合わせが必要となる。

第3章 操作説明

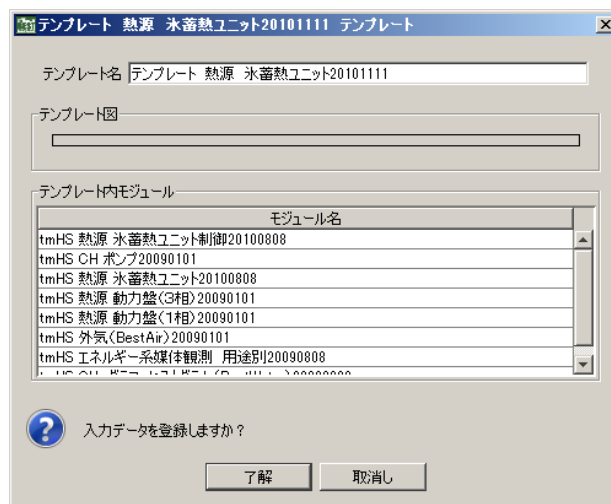
3.1 テンプレートによる入力

3.1.1 氷蓄熱ユニットテンプレートの位置と内容

ここでは、テンプレートによる入力方法について説明する。氷蓄熱ユニットのテンプレートは、画面 3.1 で示すようにテンプレート 2011 のフォルダ内、空調、熱源のフォルダ内に設置されている。画面 3.2 にテンプレートの内容を示す。氷蓄熱ユニット制御、ポンプ、氷蓄熱ユニット、動力盤（3 相）、動力盤（1 相）、外気、エネルギー系媒体観測、ヒストグラムの 8 つのモジュールで構成されている。この中で、氷蓄熱ユニット特有のものとしては、氷蓄熱ユニット制御と氷蓄熱ユニットの 2 つのモジュールのみである。



画面 3.1 氷蓄熱ユニットテンプレートの位置



画面 3.2 氷蓄熱ユニットテンプレートの内容

3.1.2 氷蓄熱ユニット特有モジュールの内容

前述したように氷蓄熱ユニットテンプレート内で特有のモジュールは、氷蓄熱ユニットと氷蓄熱ユニット制御の2つのモジュールである。ここでは、この2つのモジュールの入力内容について説明する。

画面 3.3 に氷蓄熱ユニットモジュールを示す。入力項目は、2.3 で示した内容であるので、機種選定後に事前に必要な数値を用意しておけば、入力は短時間で終わることが出来る。

■定格能力■	
定格冷却蓄熱能力	131 [kW]
定格冷却吐排能力	269 [kW] ←冷却吐排時の熱源部の能力です
定格加熱能力	268 [kW]
最大蓄熱量	4177 [MJ]
■冷水■	
冷水出口水温設定値	7 [°C]
温水出口水温設定値	45 [°C]
定格冷水量	769 [L/min(w)]
定格温水量	769 [L/min(w)]
定格散水量	21.3 [L/min(w)] ←散水ありの場合は入力してください
定格冷水圧力損失	15.3 [kPa]
定格温水圧力損失	16.8 [kPa]
■電気■	
定格冷却蓄熱消費電力	45.6 [kW]
定格冷却吐排消費電力	67.7 [kW]
定格加熱消費電力	85.1 [kW]
相数	3 [-]
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	<input checked="" type="checkbox"/> 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
最大同時表示ステップ数	100 [-] ←グラフに同時表示する最大ステップ数を入力します
記録を有効とする	<input checked="" type="checkbox"/> 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

画面 3.3 氷蓄熱ユニットモジュール

画面 3.4 には氷蓄熱ユニット制御モジュールを示す。スケジュール的な部分については、氷蓄熱槽の制御モジュールとほぼ同じである。氷蓄熱ユニット特有の設定としては、ピークシフト、ピークカットの設定である。選定した機種に応じて、ピークシフト、ピークカット、ピークシフト&ピークカットを設定する。「暖房時ピークシフトする」というチェックボックスがあるが、2章で示したように暖房は蓄熱しないため、この選択は無効である。また、■制御方式・条件■の中に、暖房蓄熱時 熱源への限界送水温度の入力も用意されているが、同様にこの入力は無効である。また、簡易翌日熱源運転時間制御についても、氷蓄熱ユニットでは無効の設定になる。

tmHS No1熱源 氷蓄熱ユニット制御20100808

名称 tmHS No1熱源 氷蓄熱ユニット制御20100808

■運転スケジュール■

このスケジュールを使用する このスケジュールを使用する [-] ← 上位コントローラのスケジュールを使う場合はチェックは必ずしてください。

熱源運転 開始時刻-終了時刻 8:00-22:00 [時分]-[時分] ← 入力例[8:00-20:00] 時刻比を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

周辺機器運転 開始時刻-終了時刻 8:00-22:00 [時分]-[時分] ← 入力例[8:00-20:00] 時刻比を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

蓄熱時間帯熱源運転 開始時刻-終了時刻 22:00-8:00 [時分]-[時分] ← 入力例[22:00-8:00] 時刻比を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

蓄熱時間帯周辺機器運転 開始時刻-終了時刻 22:00-8:00 [時分]-[時分] ← 入力例[22:00-8:00] 時刻比を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

冷房 開始月日-終了月日 5/1-11/30 [月/日]-[月/日] ← 入力例[5/1-11/30] 月と日を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

暖房 開始月日-終了月日 12/1-4/30 [月/日]-[月/日] ← 入力例[12/1-4/30] 月と日を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

蓄熱冷房 開始月日-終了月日 5/1-11/30 [月/日]-[月/日] ← 入力例[5/1-11/30] 月と日を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

蓄熱暖房 開始月日-終了月日 12/1-4/30 [月/日]-[月/日] ← 入力例[12/1-4/30] 月と日を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

冷房時ピークカットする 冷房時ピークカットする [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

暖房時ピークカットする 暖房時ピークカットする [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

ピークカットする ピークカットする [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

ピークカット運転1 開始時刻-終了時刻 13:00-16:00 [時分]-[時分] ← 入力例[22:00-8:00] 時刻比を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

ピークカット運転2 開始時刻-終了時刻 00:00-00:00 [時分]-[時分] ← 入力例[22:00-8:00] 時刻比を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

ピークカット運転1 開始月日-終了月日 6/1-10/31 [月/日]-[月/日] ← 入力例[5/1-11/30] 月と日を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

ピークカット運転2 開始月日-終了月日 0/0-0/0 [月/日]-[月/日] ← 入力例[12/1-4/30] 月と日を半角の[]で、開始と終了を半角の[]で区切る。

日曜日に運転する 日曜日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

月曜日に運転する 月曜日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

火曜日に運転する 火曜日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

水曜日に運転する 水曜日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

木曜日に運転する 木曜日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

金曜日に運転する 金曜日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

土曜日に運転する 土曜日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

祝日に運転する 祝日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

特別日に運転する 特別日に運転する [-] ← 運転する場合にチェックしてください。

日曜日に蓄熱分を使用する 日曜日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

月曜日に蓄熱分を使用する 月曜日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

火曜日に蓄熱分を使用する 火曜日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

水曜日に蓄熱分を使用する 水曜日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

木曜日に蓄熱分を使用する 木曜日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

金曜日に蓄熱分を使用する 金曜日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

土曜日に蓄熱分を使用する 土曜日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

祝日に蓄熱分を使用する 祝日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

特別日に蓄熱分を使用する 特別日に蓄熱分を使用する [-] ← 蓄熱槽から放熱運転する場合にチェックしてください。

■制御方式・条件■

冷水出口温度の設定値 7 [°C]

温水出口温度の設定値 45 [°C]

製氷蓄熱時 熱源への限界送水温度 -10 [°C]

冷房放熱時 熱源への限界送水温度 -10 [°C]

暖房蓄熱時 熱源への限界送水温度 45 [°C] ← 終端槽の水温<暖房時熱源への限界送水温度 の時「蓄熱運転」停止する

冷房放熱時 2次側への限界送水温度 7 [°C] ← 始端槽の水温<冷房時熱源への限界送水温度 の時「自排運転」開始する

暖房放熱時 2次側への限界送水温度 40 [°C] ← 始端槽の水温<暖房時熱源への限界送水温度 の時「自排運転」開始する

簡易翌日熱源運転時間制御を行う 簡易翌日熱源運転時間制御を行う [-]

翌日熱源運転時間補正係数(0~1) 0.5 [-] ← 翌日運転時間=実績-(当日予定-実績)×補正係数

■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

最大同時表示ステップ数 100 [-] ← グラフに同時表示する最大ステップ数を入力します

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?

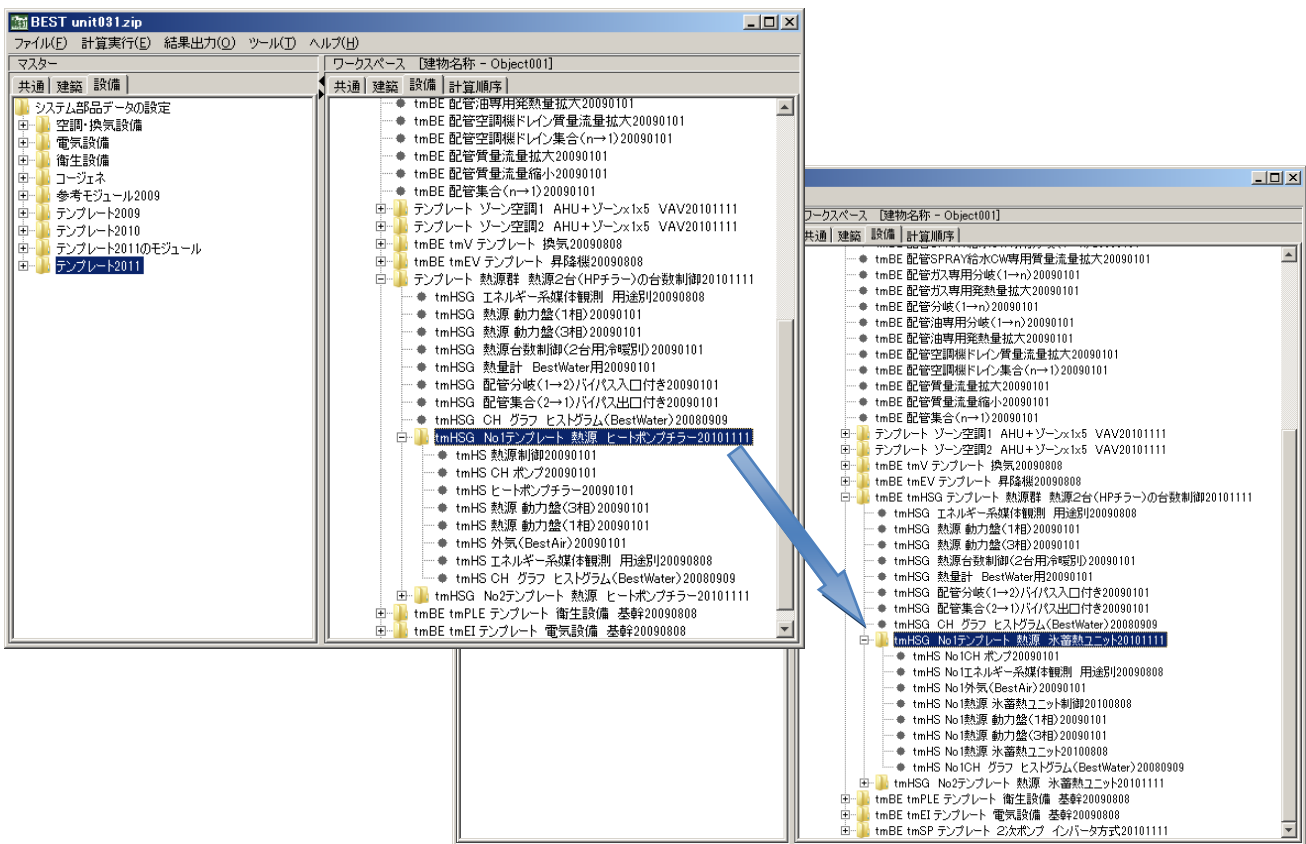
了解 取消し

画面 3.4 氷蓄熱ユニット制御モジュール

3.1.3 氷蓄熱ユニットの複数台設置入力方法

氷蓄熱ユニットを複数台設置する場合には、熱源群の台数制御テンプレートを利用すれば良い。画面 3.5 に示すように、「テンプレート 熱源群 熱源 2 台(HP チラー)」の台数制御 20101111」の中の、「tmHSG No.1 テンプレート 熱源 ヒートポンプチラー20101111」を氷蓄熱ユニットのテンプレートに置き換えればよい。プロパティ（スペック）でテンプレートの入替操作を行えば、接続なども自動的に行われる。

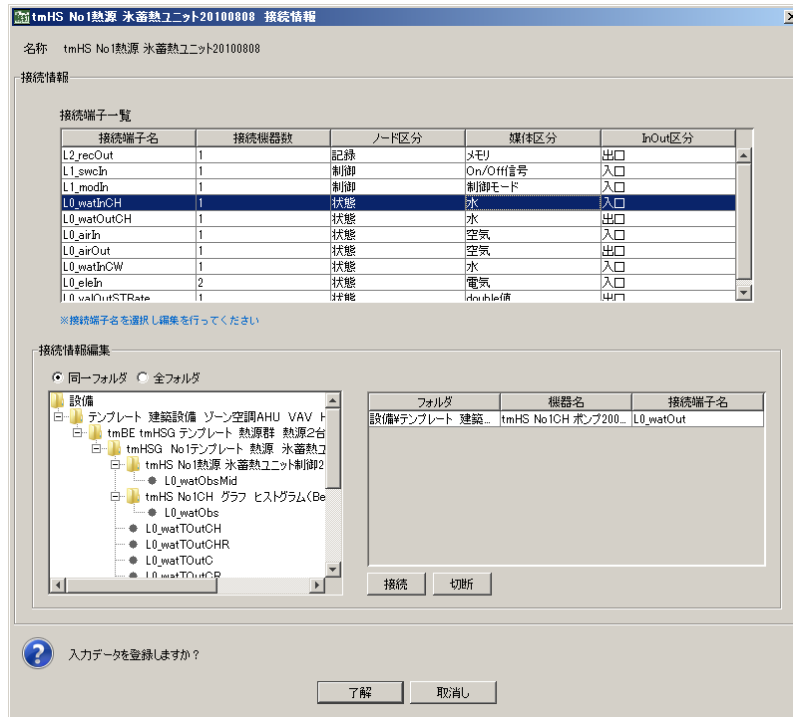
氷蓄熱ユニットが台数制御される場合は、昼間の追掛け運転時には二次側負荷熱量により、必要台数が決定される。夜間の蓄熱については、各ユニットの残蓄熱量に応じて、必要時間数運転が行われる。



画面 3.5 氷蓄熱ユニットを複数台設置し台数制御する場合の入力画面

3.2 氷蓄熱ユニットモジュールの接続説明

ここでは、氷蓄熱ユニットモジュールの接続内容について説明する。画面 3.6 に接続画面を示す。接続端子数は 10 個であり、それほど多くは無い。図 3.1 に主な接続端子について示している。冷温水出入口の接続は、通常の熱源と同様に考えれば良い。散水可能な機器を想定しているため、散水の入力端子も用意されている。



画面 3.6 氷蓄熱ユニットモジュールの接続画面

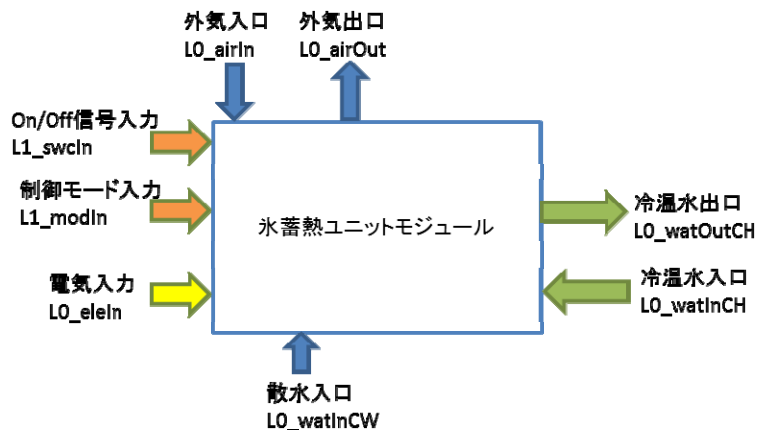


図 3.1 氷蓄熱ユニットモジュールの主な接続端子