

BEST - P  
建築操作マニュアル

2009 年 6 月

<更新履歴>

- ・2008年5月版 The BEST Program プログラム解説～建物側プログラム～(初版)をリリース
- ・2009年1月版 マニュアル構成を一部変更  
UI画面の変更案を別紙作成
- ・2009年6月版 Ver0.2.9cのUI画面に対応  
最大熱負荷計算に関する説明を追記  
一括仕様設定に関する説明を追記  
計算事例を追加

# C . 建築操作マニュアル

## BEST-P

### The BEST Program

1. はじめに.....	6
1.1. 本書の位置づけ.....	6
1.2. 建築プログラムの特徴.....	6
2. プログラム使用方法.....	9
2.1. 共通.....	9
2.1.1. 気象.....	10
2.1.2. 計算範囲.....	13
2.1.3. 特別休日.....	14
2.1.4. スケジュールの考え方.....	15
2.1.5. 年間スケジュール.....	16
2.1.6. 季節スケジュール.....	17
2.1.7. 週間スケジュール.....	18
2.1.8. 時刻変動スケジュール.....	19
2.2. 建築 基本.....	28
2.2.1. 計算時間間隔.....	28
2.2.2. 軒高など.....	28
2.2.3. 壁体構造.....	29
2.2.4. 外部日除け.....	30
2.2.5. 外表面.....	31
2.2.6. 非連成計算 空調運転モード.....	32
2.2.7. 非連成計算 空調運転モード年間スケジュール設定.....	33
2.2.8. 建築計算のデータ保存.....	34
2.3. 建築 要素.....	35
2.3.1. 室グループ・室・ゾーンの定義.....	35
2.3.2. 室グループ・室・ゾーンの設定方法.....	36

2.3.3. 室グループ.....	36
2.3.4. 室.....	37
2.3.5. ゾーン.....	37
2.4. ゾーン要素.....	38
2.4.1. 外壁.....	39
2.4.2. 内壁.....	40
2.4.3. 家具類.....	41
2.4.4. 窓・昼光.....	42
2.4.5. ゾーン間換気.....	44
2.4.6. 照明・調光.....	45
2.4.7. 機器.....	46
2.4.8. 人体.....	47
2.4.9. 隙間風.....	48
2.4.10. ゾーン結果出力.....	49
2.4.11. ゾーン空調条件.....	49
2.5. 一括仕様設定.....	50
2.5.1. 外壁条件.....	52
2.5.2. 内壁条件.....	52
2.5.3. 家具類条件.....	53
2.5.4. 窓条件.....	53
2.5.5. 昼光条件.....	54
2.5.6. ゾーン間換気条件.....	54
2.5.7. 照明条件.....	55
2.5.8. 調光条件.....	55
2.5.9. 機器条件.....	56
2.5.10. 人体条件.....	56
2.5.11. 隙間風条件.....	57
2.5.12. ゾーン計算結果.....	57
2.6. 計算用途と入力データ.....	58
2.6.1. 建築単独計算.....	58
2.6.2. 最大負荷計算.....	58
2.7. 計算出力ファイル.....	60
2.7.1. 各時間ステップの結果出力ファイル.....	60
2.7.2. 1時間間隔値の結果出力ファイル.....	61
2.7.3. 月別・年間値の結果出力ファイル.....	61
3. 熱負荷計算法.....	63

3.1.	室熱平衡式と解法 .....	63
3.2.	壁体の計算方法 .....	65
3.3.	家具の計算方法 .....	67
3.4.	窓の計算方法 .....	68
3.5.	外部日除の計算方法 .....	68
3.6.	隙間風・ゾーン間換気の計算方法 .....	69
3.7.	内部発熱の計算方法 .....	69
3.7.1.	人体 .....	69
3.7.2.	照明 .....	69
3.7.3.	機器発熱 .....	69
3.8.	熱的快適性の計算方法 .....	69
3.9.	スケジュールの計算方法 .....	69
3.10.	最大負荷の計算方法 .....	70
3.10.1.	拡張アメダス設計用気象データの概要 .....	70
3.10.2.	日周期定常最大負荷の計算法 .....	71
3.10.3.	拡張アメダス設計用気象データの概要 .....	71
4.	昼光の計算法 .....	72
4.1.	昼光利用効果 .....	72
4.2.	昼光照度の算出 .....	72
4.3.	照明との連成計算 .....	74
5.	壁体材料・窓ガラスの物性値データベースと入力データXML構成 .....	75
5.1.	データベースの構成 .....	75
5.2.	壁体材料データベース .....	77
5.3.	窓ガラスデータベース .....	81
5.4.	入力データXML構成 .....	87
5.5.	JPA (Java Persistence API) .....	92
6.	計算事例 .....	96
6.1.	計算事例1 (事務所) .....	96
6.2.	計算事例2 (住宅) .....	97
6.3.	計算事例3 (BESTEST CASE600) .....	98
6.4.	計算事例4 (事務所最大負荷) .....	99
6.5.	計算事例4 (住宅最大負荷) .....	101
7.	附録A 気象データの地点一覧表 .....	102

# 1. はじめに

## 1.1. 本書の位置づけ

本書は The BEST Program(以下、「BEST」と省略する)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、「建築プログラム」部分についての解説書である。

1章~2章は「建築プログラム」を日常的に利用するユーザーを対象とした入力方法に関する説明である。「建築プログラム」をより深く理解して高度な活用をしたいユーザーには、3章以降の理論的な資料を参照して頂きたい。

## 1.2. 建築プログラムの特徴

「BEST」の「建築プログラム」には従来プログラムとは異なる計算方法が採用されている。ここでは、プログラムの使用にあたり留意されたい計算方法の特徴の概要を示し、計算方法の詳細は3章以降で解説する。

### 各種気象データの利用が可能

気象データは拡張アメダスデータの適用を基本とするが、「BEST」においては計算時間間隔が1時間より短くなるので、それにあわせて気象データも1分間隔というものを基準に開発が進められている。近年気象庁観測データも1分間隔で発表されつつあるので、実在年の1分値データと以前の1時間間隔の標準年気象データからの1分値データの推定方法などを開発するとともに、EPW フォーマットという世界標準のデータ構造を意識した開発も行い、海外のデータも使用可能にしている。1分間隔データから5分、10分、15分などの時間間隔気象データを自動作成することが可能である。

2009年5月に、拡張アメダス設計用気象データが無償公開されることが決まり、「BEST」でも842地点の設計用気象データを自由に利用可能になった。また、「日本建築学会編:拡張アメダス気象データ 1981-2000、(株)気象データシステム」に付録のDVDから、実在年、標準年(2000年版)拡張アメダス気象データを読み込み可能とした。

### 多様な窓種類とブラインド操作に対する計算が可能

ブラインド内側、ブラインド内蔵、エアフローウィンドウ(AFW)の計算が可能であり、700種類以上の窓特性のデータベースが整備されている。ブラインド使用時の計算には、従来の日射遮蔽係数法ではなく、スラット隙間を通り抜ける日射成分をより正確に考慮する計算法を採用し、昼光利用照明制御計算が可能である。ブラインドの操作方法としては開閉スケジュールのほか部分使用やスラット角制御を設定できる。

### 各種スケジュールの季節変動を設定可能

内部発熱などの各種スケジュールの週間・時刻変動を季節(期間)により変えることができる。なおスケジュールとは、発生強度や発生率の1日分の時刻変動を時系列に表現したものである。

#### 空調運転スケジュール設定の自由度が高い

従来のプログラムでは空調設備の運転開始・終了は1日に1回に限定されていることが多いが、「建築プログラム」を単独で利用する場合には空調設備の運転開始・終了を1日に複数回設定できる。これにより断続的に空調が on/off されるような個室などの計算に容易に対応できる。

#### 室熱負荷要素データの一斉変更を容易にする事前登録方式

室単位で熱負荷要素を登録することを基本にしているが、建物全館の要素データを一斉に変更可能な事前登録方式を採用している。例えば窓ガラスの仕様を透明ガラスから反射ガラスに変えるとき、室ごとに変えなくても建物全館を一度に変更できる事前登録という方式を採用し入力の手間を簡易化を図っている。

#### PMV、作用温度による温熱環境評価が可能

対流・放射を近似的に分離した計算方法を採用しているため室内表面温度を求めることができる。表面温度を用いて PMV、作用温度(OT)が得られるので、それらを室内環境設定指標とした室内環境制御計算も扱うことができる。

#### 多数室相互の熱的影響を考慮

従来の熱負荷計算プログラムでは室ごとの計算をしていることが多い。「建築プログラム」は建物の多数の室の構成を、室グループ>室>ゾーンの3階層で定義し、ひとつの室グループに属するゾーン間相互の熱的影響を考慮した計算ができる。この機能を利用すれば、従来ひとつの空間として計算することが多い天井内・居住空間・床下空間を3つの空間に区分して計算することもできる。また、熱負荷計算において曖昧に想定していた(廊下・階段などの非空調室を含む)隣接空間の室内温度状態を計算し、その熱的影響を考慮することも可能である。今後、ゾーンを更に細かく上下方向に区分けたブロックというものも考える予定にしている。それは上下温度分布を含む計算に対応するためである。

#### 計算時間間隔が可変

従来の熱負荷計算プログラムでは計算時間間隔を1時間としていることが殆どであった。「建築プログラム」は計算時間間隔を、定常に近い2,3時間から、急激な変動や制御性の解析に使えるように1分まで、計算対象時刻にあわせて自由に選べるようにしている。

ただし、「BEST」の現バージョンで連成計算をする場合は計算対象の全期間を通じて一定の計算時間間隔としており、将来は可変とする予定である。

#### 計算範囲により解法(計算方法)を切り換える

「BEST」は建築と各設備システム間における相互干渉を重視しており、基本的には建築と各設備を連成して計算すなわちシミュレーションをするプログラムであり、計算時間を短縮するために、空調運転状態により2種の解法(エクスプリシット法とインプリシット法:本書3章を参照)を切り換えて計算する。

ただし、計算範囲を限定して「建築プログラム」を単独で利用することも可能である。その場合に

は連成計算とは異なる入力データの追加が必要であり、インプリシット法のみにより計算する。

#### 最大熱負荷計算が可能

拡張アメダス設計用気象データを利用する日周期定常最大熱負荷計算が可能である。システムとの連成を行わない場合を対象とする。暖房2種類、冷房3種類の気象データの日周期定常状態5日分を連続出力できる。予冷熱中は予冷熱終了時に必要な装置負荷を超えないように予冷熱専用の装置容量が自動仮定される。任意の予冷熱時間の設定が可能であり、1日に何回も予冷熱時間帯がある間々欠運転にも対応している。



## 2. プログラム使用方法

ここでは、プログラムに実際に建築データを入力する手順について記載する。

BEST-P の画面レイアウト(詳細は BEST-P 操作マニュアルを参照)は、“メニュー”、“マスター”、“ワークスペース”から構成されており、建築プログラムのデータ入力に際しては、それぞれ“共通”、“建築”タブ内の画面で入力を行っていく。

### 2.1. 共通

図 2-1 に“共通”画面を示す。

この画面では、BEST 全体(建築・空調・衛生・電気)に共通するデータを入力する。

入力項目は以下の通り。

- ・ 気象
- ・ 計算範囲
- ・ 特別休日
- ・ 年間スケジュール
- ・ 季節スケジュール
- ・ 週間スケジュール
- ・ 時刻変動スケジュール
- ・ 設備データ保存 ( 設備データ保存についてはシステム側マニュアル参照のこと )

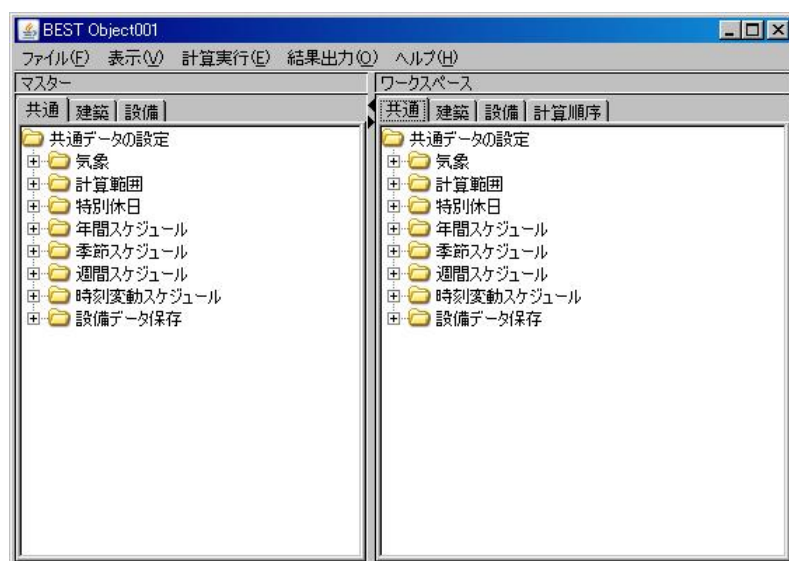


図 2-1. “共通”画面

“マスター”には、デフォルト値 (= 暗黙の指定値) が入力されたデータが格納されており、この値がそのまま使用可能である。もちろん、これらを適宜選択・加工・登録(登録とは“ワークスペース”に必要項目を追加することをいう)することで、入力データを作成してもよい。本マニュアル内の画面例は、全てデフォルト値が入力されたものとなっている。

## 2.1.1. 気象

図 2-2 に気象入力画面を示す。気象入力画面では、「気象データのタイプ」と「気象データ名称」の組み合わせに応じて、気象データ入力の欄が最低限の入力になるように作られている。

図 2-2. 気象入力画面

### データタイプ選択欄

#### < 気象データのタイプ >

気象データのタイプは、実在年データ、標準年データ、設計用データの3種からプルダウンメニューにて選択する。

#### 【実在年データ】

日本の842地点における1981年から2000年までの20年分の気象データ。実在年データを指定した場合、年をプルダウンメニューにて選択する。

#### 【標準年データ】

実在年データを基に空気調和・衛生工学会の方式に準じて作成された、平均的な1年間の気象データ。

#### 【設計用データ】

拡張アメダス気象データの空調設計用気象データを基に開発された空調設計用の新しい気象データ。最大熱負荷計算時に必要な気象要素の1日分の1時間間隔の要素値が含まれ、数種類の暖房設計用、冷房設計用のデータが用意されている。

#### < 気象データ名称 >

<sup>1</sup>赤坂裕他：拡張アメダス気象データ 1981-2000、日本建築学会編、(株)気象データシステム

気象データ名称は、BEST1 分値、拡張アメダス 60 分値、WEADAC、EPW の 4 種類からプルダウンメニューにて選択する。

【BEST1 分値】

拡張アメダス気象データを基に開発された BEST1 分間隔のデータ

【拡張アメダス 60 分値】

拡張アメダス気象データを基に開発された 1 時間間隔のデータ

【WEADAC】

世界の気象データ発生ソフトウェア「WeaDAC」の考え方を基に作成された気象データ。WeaDAC は、世界各地 3700 余の都市について整理された月統計値等のソースデータに基づき、月別平均日および暖房と冷房の最大負荷日の時刻別気象データを発生するソフトウェアである。( 将来対応予定)

【EPW】

米国エネルギー省が公開しているエネルギー消費量算出ツール「EnergyPlus」で使用される気象データ

気象データ入力欄

< 地点 >

地点番号、もしくは緯度経度を入力することで地点を決める。地点番号の入力では、プルダウンから、地方名 - 支庁都府県 - 地点名の順に選択することもできる。緯度経度の入力では、その緯度経度に近い地点をプログラム内部で自動選択する。緯度経度の入力は、分・秒を度に換算して入力する。( 緯度経度入力は、将来対応予定)

< DVD ドライブ >

実在年データと標準年データの拡張アメダス 60 分値を DVD から読み込むときに、プルダウンメニューにて DVD ドライブを選択する。なお、DVD からある地点のある年の気象データを読み込むと、読み込んだデータに対応する気象作業ファイルが、BEST フォルダ内の気象専用フォルダのなかに作成される。この作業ファイルが存在すれば、DVD からの読み込みは行わないので、2 回目以降 DVD をセットする必要はない。

< EPW ファイル名 >

標準年データの EPW データを選択した際に、ユーザーが準備した EPW データの参照先を入力する。なお、参照ボタンによって、フォルダから選択していくこともできる。

< 設計気象タイプ >

プルダウンメニューにて「暖房 2 タイプ+冷房 3 タイプ」、「暖房 2 タイプ」、「冷房 3 タイプ」を選択し、複数の気象データを自動計算した上で最大熱負荷を決定できる。

【暖房 2 タイプ】

t-x 基準、t-Jh 基準を使用する。

【冷房 3 タイプ】

h-t 基準、Jc-t 基準、Js-t 基準を使用する。新設計用気象データの詳細については、3.10 に記述している。

#### 気象データの取り扱いについて

バージョンアップなどのために、BEST フォルダを消去する場合は、なかにある weather フォルダをいったん取り出し、新しいBEST フォルダ作成後に戻すと、DVDからの再データ読み込みが不要になる。

## 2.1.2. 計算範囲

図 2-3 に連成計算入力画面を示す。

BEST は建築・空調・電気・衛生を総合的にシミュレーションすることが可能なプログラムであるが、建築単独での計算、建築・設備(空調・電気・衛生)一体での計算が選択可能である。

ここでは、まず、計算タイプとして、最大負荷計算か、それ以外の通常計算かを選択する。最大負荷計算は、建築計算のみが対象であり、入力が必要な項目は、助走計算日数、最小時間間隔のみである。計算タイプとして、通常計算を選択した場合は、次に、建築計算の有無、設備計算の有無を選択する。

助走計算とは、計算初期条件の影響が消えるまでに必要な計算期間で、一般建物では2~3週間程度必要である。

本計算開始日から計算終了日までで指定した期間が計算結果として出力される。

最小計算時間間隔とは、全体システムの最小の計算時間間隔である。

建築プログラムの計算時間間隔は別に設定する(2.2.1 計算時間間隔を参照)。

計算範囲

計算タイプ  通常計算  最大負荷計算

建築計算  する  しない

設備計算  する  しない

本計算開始日\*1  西暦年/月/日を入力して下さい。

計算終了日\*1  西暦年/月/日を入力して下さい。

助走計算日数  日

最小計算時間間隔  分

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

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-3. 連成計算入力画面

### 2.1.3. 特別休日

図 2-4 に特別休日入力画面を示す。

気象データには、曜日・祭日が設定されているため、暦通りの休みであれば、ここで特別休日を登録する必要はない。

しかしながら、建物用途に応じて、年末年始休暇・夏期休暇・創立記念日など個別に登録する必要がある場合は、ここで入力する必要がある。

特別休日

月/日  正月休みなどの特別休日を、月/日で入力してください。

1/2  
1/3  
12/31

追加 入力された月/日を特別休日に追加します。

削除 選択された月/日を削除します。

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-4. 特別休日入力画面

## 2.1.4. スケジュールの考え方

2.1.5～2.1.8 に年間スケジュール・週間スケジュール・時刻変動スケジュールの入力方法について示すが、ここではスケジュールデータの大きな考え方について示す。

BEST では、細かなスケジュールを入力可能とするために、

年間スケジュール(年間スケジュールモード)

週間スケジュール(平日モード・休日モード・その他モード)

時刻変動スケジュール(任意時間におけるスケジュール値)

の3つを組み合わせてスケジュールを設定方式としている。

即ち、『月 日～月 日の平日(又は休日・その他)の時のスケジュール値は である』といった考え方である。

注意！

現在の入力画面は、複数の年間スケジュールモードに対応させて、時刻変動スケジュールを設定することができません。UIの開発が完了するまでお待ち下さい(詳細は、2.1.8を参照)。

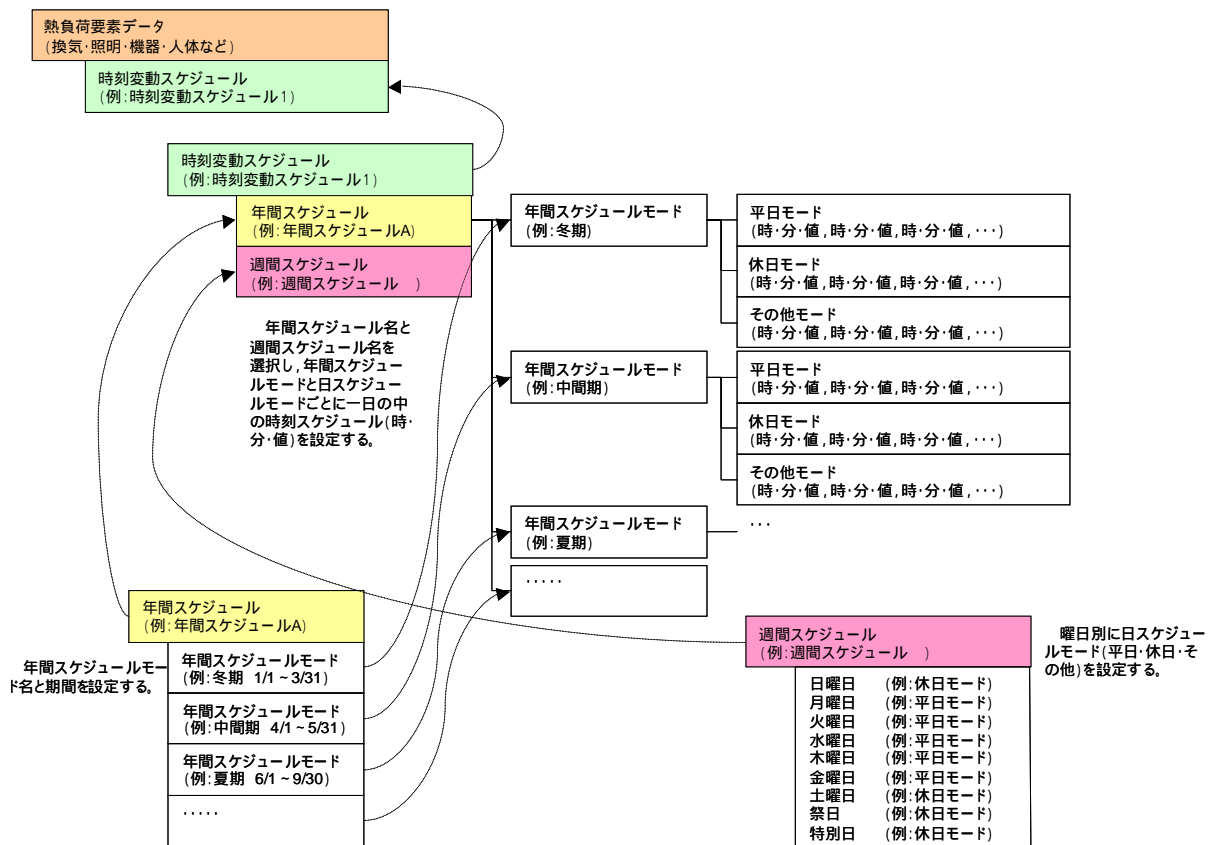


図 2-5 年間・週間・時刻変動スケジュールデータの関連

### 2.1.5. 年間スケジュール

図 2-6 に年間スケジュール入力画面を示す。

年間スケジュールは、季節変動を日付で指定するもので、例えば、建築計算結果の出力スケジュールや、季節係数のスケジュールなどがある。スケジュールモードとその終了月日をセットで入力する。年間スケジュールの種類によっては、スケジュールモード名が決められている場合もある。

#### (1)建築計算結果の出力期間

各時間ステップあるいは、1 時間間隔値の出力期間を指定したい場合に用意する。スケジュールモード名は、出力する期間に対して「on」、出力しない期間に対して「off」を入力する。(2.2.8 建築計算のデータ保存 参照)

#### (2)季節係数の期間変動

季節係数とは、内部発熱を、期間別に割増したり、割引くための係数で、最大負荷計算の場合などに利用する。スケジュールモード名には、季節係数を「0.5」、「1.2」などの実数で入力する。

#### (3)非連成計算 空調運転モードの年間スケジュール

建築単独計算(非連成計算)を行う場合には、その際の空調運転モードとその年間スケジュールを入力する必要がある。ここでは、その年間スケジュールを入力することになる。入力の詳細については 2.2.6 と 2.2.7 を参照のこと。

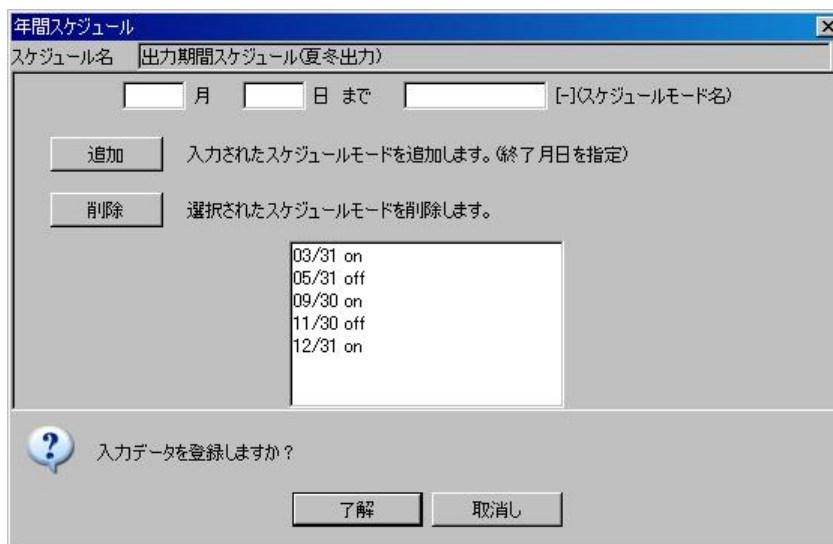


図 2-6. 年間スケジュール入力画面



## 2.1.6. 季節スケジュール

図 2-7 に季節スケジュールを示す。

季節変動スケジュールは、夏期・冬期・中間期の設定であり、在室者の着衣量、代謝量の季節変動を考慮するために必要となる。

例えば以下のように設定する場合、

- ・冬 期 : 1/1 ~ 3/31、12/1 ~ 12/31
- ・中間期 : 4/1 ~ 5/31、10/1 ~ 11/30
- ・夏 期 : 6/1 ~ 9/30

それぞれの期間の終わりの日を入力し、プルダウンメニューより季節を選択する(3/31 までを冬期、5/31 までを中間期、9/30 までを夏期、11/30 までを中間期、12/31 までを冬期)。

この入力は、各季節における、着衣量・代謝量の計算に使用される。即ち、時刻変動スケジュールから参照されることはない。

季節スケジュール

スケジュール名 季節スケジュール

月 日 まで 季節を選択してください

追加 入力されたスケジュールモードを (夏期 冬期 中間期) を指定)

削除 選択されたスケジュールモードを削除します。

03/31 冬期  
05/31 中間期  
09/30 夏期  
11/30 中間期  
12/31 冬期

? 入力データを登録しますか?

了解 取消し

図 2-7. 季節スケジュール入力画面

### 2.1.7. 週間スケジュール

図 2-8 に週間スケジュールを示す。

気象データにて設定されている曜日・祭日、ユーザーが設定する特別休日(「2.1.3 特別休日」を参照)毎に、時刻変動スケジュールのモード(平日モード・休日モード・その他モード)を設定する。

曜日	モード	説明
日曜日	休日モード	モードを選択して下さい。
月曜日	平日モード	モードを選択して下さい。
火曜日	平日モード	モードを選択して下さい。
水曜日	平日モード	モードを選択して下さい。
木曜日	平日モード	モードを選択して下さい。
金曜日	平日モード	モードを選択して下さい。
土曜日	休日モード	モードを選択して下さい。
祭日	休日モード	モードを選択して下さい。
特別日	休日モード	モードを選択して下さい。

図 2-8. 週間スケジュール入力画面

### 2.1.8. 時刻変動スケジュール

時刻変動スケジュールとして入力すべきスケジュールの例は以下の通りである。

BEST では、任意時刻におけるスケジュール値を入力し、その補間方法を選択することで時刻変動スケジュールを入力することが可能である。

建築計算時間間隔スケジュール

解法設定用空調スケジュール

照明スケジュール

機器スケジュール

人体スケジュール

ブラインドスケジュール

空調スケジュール

外気導入スケジュール

隙間風変動率スケジュール

ゾーン間換気変動率スケジュール

AFW 運転スケジュール

～ までのスケジュールについては、マスターの時刻変動スケジュール内にそれぞれのスケジュールのデフォルトが用意されている。

#### 時刻変動スケジュール入力における注意事項

変動タイプを 折線状補間、 階段状補間から選択する必要があるが、折線状補間の場合は、任意時刻におけるスケジュール値を入力すると、自動的に補完される。よって、0:00 と 24:00 の入力が必要である。

階段状補間の場合は、終了時刻とスケジュール値を入力する。よって、24:00 の入力が必要である。

年間スケジュール名と年間スケジュールモード名は、時刻変動スケジュールを季節によって変えたい場合に入力するものであるが、現在の UI は対応が未完成であるため、入力は省略し空欄のままにする。入力を省略すると、時刻変動スケジュールは季節変化しないものと仮定される。

## 建築計算時間間隔スケジュール

図 2-9 に建築計算時間間隔スケジュールの入力画面を示す。

建築計算時間間隔は、「2.2.1 計算時間間隔」の入力で参照されるスケジュールである。

例えば、非空調時は 1 時間間隔、空調時は 5 分間隔で計算するといった入力を行う。

注意事項は以下のとおり。

- ・建築計算時間間隔を、スケジュール値[分]として入力する
- ・建築計算時間間隔は「2.1.2 計算範囲」で入力した最小計算時間間隔の倍数値としなければならない
- ・空調システムと建築の連成計算を行う場合、空調時間帯の建築計算時間間隔は、「2.1.2 計算範囲」で入力した最小計算時間間隔と一致させなければならない
- ・インプリシット法を解法に利用する時間帯は、60 分間隔程度を基本にすることを推奨する

時刻変動スケジュール

スケジュール名 建築計算時間間隔(連成計算)

年間スケジュール名  使用する年間スケジュール名を選択してください。

年間スケジュールモード名  年間スケジュールモード名を選択してください。

週間スケジュール名 週間スケジュール(土日祭...) 使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ  ①折線状補間  ②階段状補間

スケジュール値  時  分  [分](計算時間間隔\*)

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

入力されたスケジュール値を追加します。

選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード  休日モード  その他モード

08:00 60	24:00 60	24:00 60
22:30 5		
23:00 30		
24:00 60		

? 入力データを登録しますか?

図 2-9. 建築計算時間間隔スケジュール入力画面

## 解法設定用空調スケジュール

図 2-10 に解法設定用空調スケジュールの入力画面を示す。

解法設定用空調スケジュールは、「2.2.1 計算時間間隔」の入力で参照されるスケジュールである。

非空調時はインプリシット法、空調時はエクスプリシット法にて計算するといった入力を行う。

注意事項は以下のとおり。

- ・インプリシット法の時間帯はスケジュール値を「0」、エクスプリシット法の時間帯はスケジュール値を「1」として入力する
- ・空調システムと建築の連成計算を行う場合、空調時間帯はエクスプリシット法(スケジュール値=「1」)にしなければならない
- ・1ゾーンでも空調するゾーンがある時間帯は、その時間帯はエクスプリシット法(スケジュール値=「1」)にしなければならない
- ・建築単独計算の場合は、全ての時間をインプリシット法で計算するよう設定する。

時刻変動スケジュール

スケジュール名 解法設定用空調スケジュール

年間スケジュール名  使用する年間スケジュール名を選択してください。

年間スケジュールモード名  年間スケジュールモード名を選択してください。

週間スケジュール名 週間スケジュール(土日祭...) 使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ  ①折線状補間  ②階段状補間

スケジュール値  時  分  [-](スケジュール値\*)

\* 計算対象ゾーンの全てが非空調の時間帯は0、1ゾーンでも空調するゾーンがある時間帯は1となるように、スケジュール値を入力してください。

入力されたスケジュール値を追加します。

選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード  休日モード  その他モード

08:00 0 22:00 1 24:00 0	24:00 0	24:00 0
-------------------------------	---------	---------

? 入力データを登録しますか?

図 2-10. 解法設定用空調スケジュール入力画面

## 照明

図 2-11 に照明スケジュールの入力画面を示す。

照明の内部発熱の計算にて参照されるスケジュールである。

0 ~ 100%を 0~1 の値としてスケジュール値入力する。

時刻変動スケジュール  
スケジュール名 照明スケジュール

年間スケジュール名 [ ] 使用する年間スケジュール名を選択してください。

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

週間スケジュール名 週間スケジュール(土日祭...) 使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ  ①折線状補間  ②階段状補間

スケジュール値 [ ] 時 [ ] 分 [-](スケジュール値)

入力されたスケジュール値を追加します。

選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード  休日モード  その他モード

00:00 0	00:00 0	00:00 0
07:00 0	24:00 0	24:00 0
07:30 0		
08:00 0.37		
08:30 0.54		

? 入力データを登録しますか?

図 2-11 . 照明スケジュール入力画面

## 機器

図 2-12 に機器スケジュールの入力画面を示す。

機器の内部発熱の計算にて参照されるスケジュールである。

0 ~ 100%を 0~1 の値としてスケジュール値入力する。

時刻変動スケジュール

スケジュール名 機器スケジュール

年間スケジュール名 [ ] 使用する年間スケジュール名を選択してください。

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

週間スケジュール名 週間スケジュール(土日祭...) 使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ  ①折線状補間  ②階段状補間

スケジュール値 [ ] 時 [ ] 分 [ ] (スケジュール値)

入力されたスケジュール値を追加します。

選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード  休日モード  その他モード

00:00 0.2	00:00 0.2	00:00 0.2
07:00 0.2	24:00 0.2	24:00 0.2
07:30 0.2		
08:00 0.25		
08:30 0.45		

? 入力データを登録しますか?

図 2-12 . 機器スケジュール入力画面

## 人体

図 2-13 に人体スケジュールの入力画面を示す。

内部発熱の計算にて参照されるスケジュールである。

0% ~ 100%を 0 ~ 1 の値をスケジュール値として入力する。

時刻変動スケジュール

スケジュール名 人体スケジュール

年間スケジュール名 [ ] 使用する年間スケジュール名を選択してください。

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

週間スケジュール名 週間スケジュール(土日祭...) 使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ  ①折線状補間  ②階段状補間

スケジュール値 [ ] 時 [ ] 分 [ ] [%](スケジュール値)

入力されたスケジュール値を追加します。

選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード  休日モード  その他モード

00:00 0	00:00 0	00:00 0
07:00 0	24:00 0	24:00 0
07:30 0		
08:00 0.06		
08:30 0.31		

? 入力データを登録しますか?

図 2-13 . 人体スケジュール入力画面



## ブラインド

図 2-14 にブラインドスケジュールの入力画面を示す。

ブラインドの使用率入力によるスケジュールである。

注意事項は次の通り。

- ・ブラインドスケジュールを用意するのは、「2.4.4 窓・昼光」のブラインドの操作方法の項目でスケジュール、スラット角の自動制御を選択した場合である。
- ・ブラインド非使用時は 0、ブラインド 100%使用時は 1 として、0～1 の値をスケジュール値として入力する。ただし、1 を超える値を入力することも可能で、この値が設定された時間帯は、ガラス透過日射量の強さで、使用率を 0 あるいは 1 に自動決定する。

時刻変動スケジュール

スケジュール名

年間スケジュール名  使用する年間スケジュール名を選択してください。

年間スケジュールモード名  年間スケジュールモード名を選択してください。

週間スケジュール名  使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ  ①折線状補間  ②階段状補間

スケジュール値  時  分  [-](ブラインド使用率\*)

\* ブラインド使用率を0～1の範囲の値で入力します。  
また、ガラス透過日射量の強さによって使用率を0あるいは1に  
自動決定したい時間帯はスケジュール値を2として入力することもできます。

入力されたスケジュール値を追加します。

選択されたスケジュール値を削除します。

<input checked="" type="radio"/> 平日モード	<input type="radio"/> 休日モード	<input type="radio"/> その他モード
09:00 0.7	24:00 0.7	24:00 0.7
18:00 2		
24:00 0.7		

? 入力データを登録しますか？

図 2-14. ブラインドスケジュール入力画面

## 空調

図 2-15 に空調スケジュールの入力画面を示す。

建築単独計算の際に参照されるスケジュールであり、連成計算を行う際には入力不要である。

この入力画面では建築単独計算時の空調の運転・停止の時刻変動スケジュール入力を行う。

スケジュール名は例えば「空調\_運転」などとし、平日の空調運転時間帯を 8:00～22:00、休日、その他は非空調とする場合は、図 2-15 のようにスケジュール値を空調時間帯 = 「1」あるいは「2」、非空調時間帯 = 「0」として入力する。最大負荷計算の場合、予冷熱時間帯 = 「2」と解釈して計算される。また、予冷熱中に日付が変わってはならない。

最初に選択する「年間スケジュール名」、「年間スケジュールモード名」は年間一定などを選択し、週間スケジュールも同様に任意のものを選択する。

中間期などで空調しない期間を考慮したい場合は、例えばスケジュール名を「空調\_停止」などとして、図 2-15 の平日モード欄を「24:00 0」と変更したスケジュールデータを用意すればよい。

時刻変動スケジュール

スケジュール名: 空調スケジュール

年間スケジュール名: [選択] 使用する年間スケジュール名を選択してください。

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

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

変動タイプ:  ①折線状補間  ②階段状補間

スケジュール値: [ ] 時 [ ] 分 [ ] [-](スケジュール値\*)

\* 予冷熱時、その他の空調時、非空調時をそれぞれ2、1、0となるようにスケジュール値を入力してください。

[追加] 入力されたスケジュール値を追加します。

[削除] 選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード  休日モード  その他モード

08:00 0 22:00 1 24:00 0	24:00 0	24:00 0
-------------------------------	---------	---------

? 入力データを登録しますか?

[了解] [取消]

図 2-15. 空調スケジュール入力画面

### 建築単独計算時のスケジュール入力の手順(空調運転・外気導入運転とも共通)

「共通」 「時刻変動スケジュール」 「空調(外気導入)スケジュール」にて、空調(外気導入)の運転・停止の時刻変動スケジュールを作成する。

「建築」 「基本」 「非連成計算 空調運転モード」にて、 で入力した空調と外気導入のスケジュールを選択し、その時の設定温湿度を入力することで、例えば夏期、中間期、冬期などのそれぞれの運転モードを作成する。

「建築」 「基本」 「非連成計算 空調運転モード年間スケジュール設定」にて、 で作成したモードの期間を設定(例えば 3/31 までを冬期、5/31 までを中間期、9/30 までを夏期、12/31 までを冬期など)した年間スケジュールを作成する。

については、現在の入力方法は以下のとおり。

「共通」 「年間スケジュール」より、 で作成したモードの期間を設定した年間スケジュールを作成する。

## 外気導入

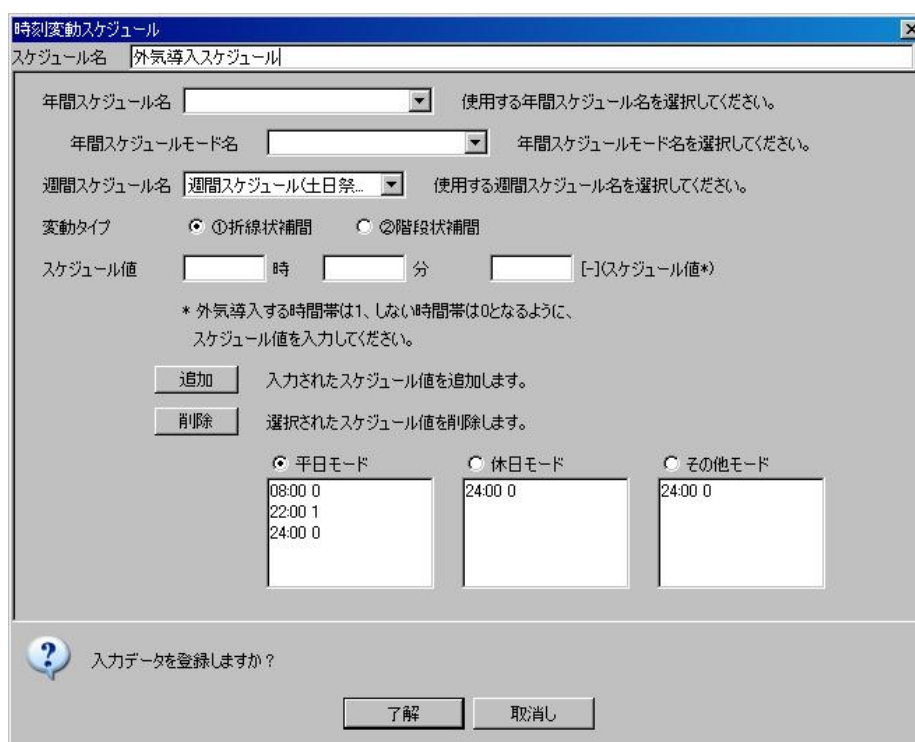
図 2-16 に外気導入スケジュールの入力画面を示す。

建築単独計算の際に参照されるスケジュールであり、連成計算を行う際には入力不要である。

この入力画面では建築単独計算時の外気導入の有無の時刻変動スケジュール入力を行う。

スケジュール名は例えば「外気導入\_有」などとし、平日の外気導入時間帯を 8:00～22:00、休日、その他は外気非導入とする場合は、図 2-16 のようにスケジュール値を外気導入時間帯 = 「1」、外気非導入時間帯 = 「0」として入力する。

最初に選択する「年間スケジュール名」、「年間スケジュールモード名」は年間一定などを選択し、週間スケジュールも同様に任意のものを選択する。



時刻変動スケジュール

スケジュール名 外気導入スケジュール

年間スケジュール名 [ ] 使用する年間スケジュール名を選択してください。

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

週間スケジュール名 週間スケジュール(土日祭...) 使用する週間スケジュール名を選択してください。

変動タイプ  ①折線状補間  ②階段状補間

スケジュール値 [ ] 時 [ ] 分 [ ] (スケジュール値\*)

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

入力されたスケジュール値を追加します。

選択されたスケジュール値を削除します。

平日モード  休日モード  その他モード

08:00 0	24:00 0	24:00 0
22:00 1		
24:00 0		

? 入力データを登録しますか?

図 2-16. 外気導入スケジュール入力画面

## 隙間風変動率

隙間風」の計算法の項目で、「スケジュール」、「スケジュール+室内外圧考慮」を選択した場合に必要となる。換気回数に乗じて使用する変動率[-]をスケジュール値として入力する。

## ゾーン間換気変動率

「2.4.5 ゾーン間換気」の計算法の項目で、「スケジュール」を選択した場合に必要となる。ゾーン間換気量入力値に対する変動率[-]をスケジュール値として入力する。「2.4.5 ゾーン間換気」の方向識別指標の項目で、自室 隣室、自室 隣室を選択した場合、負のスケジュール値を入力すると風量の移動方向が逆向きに変わる。

## AFW 運転スケジュール

窓として AFW を選択したとき、特に AFW の運転時間帯を設定したい場合に使用する。

AFW の運転時間帯は「1」、非運転時間帯は「0」をスケジュール値として入力する。

入力を省略した場合は、空調換気時間帯に運転を行うと仮定される。

## 2.2. 建築 基本

### 2.2.1. 計算時間間隔

図 2-17 に計算時間間隔の入力画面を示す。

ここでは「2.1.8 時刻変動スケジュール」で入力した、 建築計算時間間隔スケジュール、  
解法設定用空調スケジュールを選択する。

計算時間間隔とは熱負荷計算の計算時間間隔を示しており、時刻変動スケジュールとして  
「建築計算時間間隔スケジュール」と「解法設定用空調スケジュール」をあらかじめ登録  
し、本画面にて選択する必要がある。

「2.1.2 計算範囲」の入力画面で入力する計算時間間隔とは異なる。

建築プログラムの計算法は計算時間間隔が可変であるという特徴があるが、例えば非空調  
時は 1 時間間隔、空調時は 5 分間隔にて計算することで、精度の確保と計算時間の短縮を  
図ることが可能である。

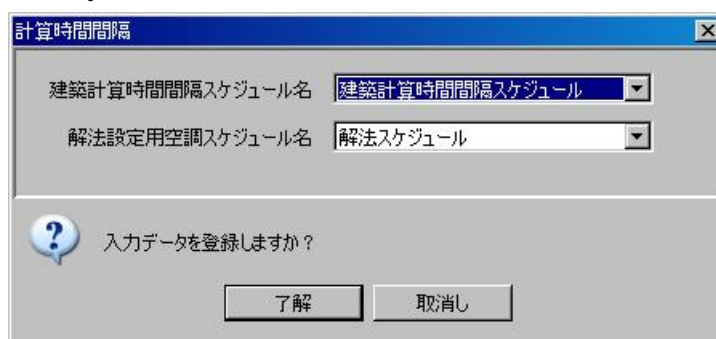


図 2-17 . 計算時間間隔入力画面

### 2.2.2. 軒高など

図 2-18 に軒高などの入力画面を示す。

この画面では、「軒高」と「地表面反射率」の入力を行う。

「軒高」は、隙間風風量の計算に使用される可能性があり、「2.4.9 隙間風」の計算法で、「換気回数法+室内外差圧考慮」、「スケジュール+室内外差圧考慮」、「外壁漏気係数法」を選択した場合には、軒高入力を省略することはできない。

「地表面反射率」は、ここで入力した値が計算に使用される。外表面の方位毎で地表面反射率の値を変更したい場合は、「2.2.5 外表面」でそれぞれ地表面反射率を入力することができる。

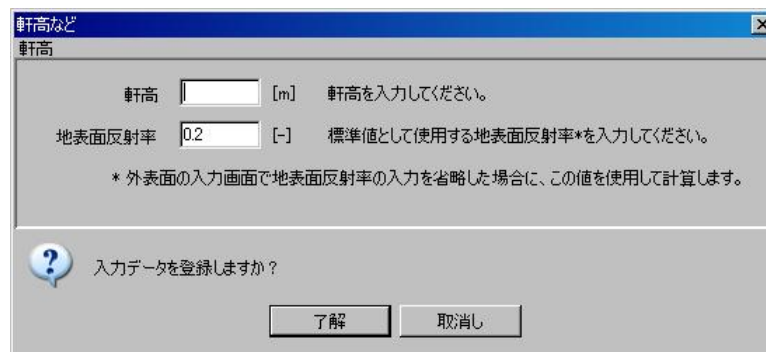


図 2-18 . 軒高入力画面

### 2.2.3. 壁体構造

図 2-19 に壁体構造の入力画面を示す。

「壁タイプ」は、「外壁」・「屋根」・「内壁」・「床」・「天井」・「地中壁」より選択するが、これらは熱伝達率(室内側総合熱伝達率=9W/m<sup>2</sup>K、屋外側総合熱伝達率=23W/m<sup>2</sup>K)の設定や、窓からの日射による熱取得のうち放射成分が吸収される部位を特定するために使用される。

壁タイプごとに代表的な壁体構造のデフォルトを準備しているが、これを適宜修正することで簡単に入力することが可能である。

部材構成の欄には、室内側より順に入力する。

壁体構造名

壁タイプ  外壁  屋根  
 内壁  床  
 天井  地中壁

部材層数  層数展開

熱貫流率計算  
U = 1.06 (W/m<sup>2</sup>K)

標準部材構成を設定

材料ユーザー定義

部材構成

No.	材料番号	ライブラリ	材料分類	材料名称	厚さ (mm)	熱抵抗 (m <sup>2</sup> K/W)	熱伝導率 (W/mK)	比熱 (J/gK)	密度 (g/L)
1	24	空調和・衛生工学便覧	石こう・セメントスレート板	石こう板・ラスボード	12	0.07	0.17	1.10	910
2	63	空調和・衛生工学便覧	その他	非密閉中空層		0.07			
3	55	空調和・衛生工学便覧	発泡プラスチック系断熱材	スチレン発泡板(押出し)	20	0.54	0.037	1.30	28
4	16	空調和・衛生工学便覧	コンクリート	普通コンクリート	150	0.11	1.4	0.88	2200

※室内外表面熱伝導係数は入力不要

挿入 追加 削除

? 入力データを登録しますか?  
 了解 取消し

図 2-19. 壁体構造入力画面

## 2.2.4. 外部日除け

図 2-20 に外部日除けの入力画面を示す。

ここで入力されたデータは、熱負荷計算及び昼光利用計算にて使用される。

外部日除けがない場合は入力が省略可能。

熱負荷計算のみの利用であれば、外部日除け形状はX~Dの単位を合せておけば計算上問題ないが、昼光計算でも使用されるため、単位はmとしておく必要がある。

外部日除け

名称

外壁幅X1 0 [m]  
窓幅X2 0 [m]  
外壁幅X3 0 [m]  
外壁高さY1 0 [m]  
窓高さY2 0 [m]  
腰壁高さY3 0 [m]  
庇出寸法Z1 0 [m]  
フィン出寸法Z2 0 [m]  
フィン出寸法Z3 0 [m]  
隣棟間隔D1 0 [m]  
隣棟高さD2 0 [m]

室内側  
室外側  
室内側  
室外側  
室内側

X1 X2 X3  
<平面図>

Z1  
Y1  
Y2  
Y3  
<断面図>

隣棟間隔D1  
隣棟高さD2  
計算対象室

上図を参考に外部日除け形状を入力して下さい。  
昼光利用計算にも利用するため、単位はm(メートル)にて入力して下さい。

? 入力データを登録しますか?

了解 取消し

図 2-20 . 外部日除け入力画面

## 2.2.5. 外表面

図 2-21 に外表面の入力画面を示す。

ここでは、外壁・屋根などの方位角(-360° ~ 360°)と傾斜角(0° ~ 180°)を入力する。

入力方法は以下のとおり。

・方位角 : 南 = 0°、西 = 90° (-270°)、東 = 270° (-90°)、北 = 180° (-180°)

・傾斜角 : 一般的な外壁面(鉛直壁) = 90°、水平屋根 = 0°、ピロティ床 = 180°

「2.2.4 外部日除け」で外部日除けを入力した場合には、ここでその外部日除け名を選択する。外部日除けがない場合は選択する必要はない。

外表面毎に違う地表面反射率の値を設定したい場合は、ここでそれぞれの地表面反射率の入力を行う。

入力を省略した場合は、「2.2.2 軒高など」で入力した地表面反射率で計算される。

図 2-21 . 外表面入力画面

## 2.2.6. 非連成計算 空調運転モード

図 2-22 に非連成計算 空調運転モードの入力画面を示す。

この画面は建築単独計算の場合のみに入力が必要となる。

「2.1.8 時刻変動スケジュール」の 空調、外気導入では、空調、外気導入の運転・停止の時刻スケジュール入力を行ったが、そこで入力した空調と外気導入のスケジュールを選択して、その時の設定温湿度を入力することで、例えば夏期、中間期、冬期などのそれぞれの運転モードを作成することができる。

例えば夏期、中間期、冬期などで、空調の運転・停止、外気導入の有無、室内設定条件などを変更したい場合は、名称を「夏期運転モード」、「中間期運転モード」、「冬期運転モード」などとして、それぞれの期間における条件を入力し、空調運転モードのデータを作成する。

入力画面では、室内設定条件として室温と相対湿度を入力するが、プログラム内で設定相対湿度から設定絶対湿度に変換される。建築と空調を連成しない場合には相対湿度制御の計算は行われず、絶対湿度制御が仮定される。

図 2-22. 非連成計算 空調運転モード入力画面



## 2.2.7. 非連成計算 空調運転モード年間スケジュール設定

図 2-23 に非連成計算 空調運転モード年間スケジュール設定の入力画面を示す。

この画面は建築単独計算の場合のみに入力が必要となる。

「2.2.6 非連成計算 空調運転モード」で作成した運転モードをプルダウンメニューより選択し、例えば、3/31 までを冬期運転モード、5/31 までを中間期運転モード、9/30 までを夏期運転モード、12/31 までを冬期運転モードなどとした年間スケジュールを作成する。

現在、この入力画面は準備中であるため、年間スケジュールの画面を利用して、空調運転モードの年間スケジュールを設定する。運転モードをプルダウンメニューより選択する機能が無いので、「2.2.6 非連成計算 空調運転モード」で作成した運転モード名称をスケジュールモード名の欄へ入力する必要がある。

図 2-23 . 非連成計算 空調運転モード年間スケジュール設定入力画面

## 2.2.8. 建築計算のデータ保存

図 2-24 に建築計算のデータ保存の入力画面を示す。

ここでは、建築計算の結果のデータ出力期間を設定することができる。

あらかじめ 2.1.5 年間スケジュールで出力したい期間のスケジュールを設定しておき、プルダウンメニューから選択することで、例えば夏と冬だけの結果を出力することが可能である。

年間スケジュールを設定する際には、出力する期間のスケジュールモード名を「on」、出力しない期間のスケジュールモード名は「off」と入力する。(図 2-25 参照)

プルダウンメニューより年間スケジュールを選択しなかった場合は、全期間の計算結果が自動的に出力される。

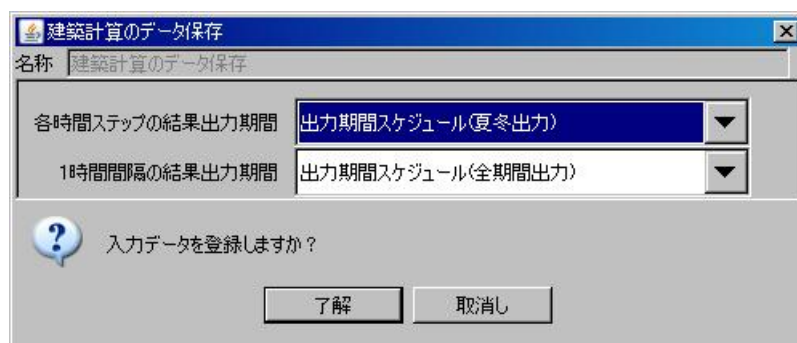


図 2-24. 建築計算のデータ保存入力画面

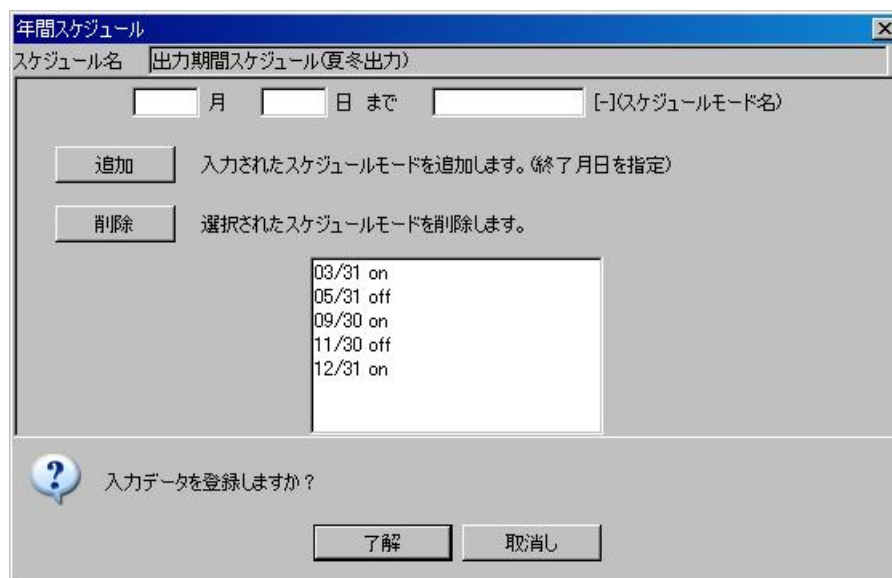


図 2-25. 夏冬のみ出力したい場合の年間スケジュールの入力例

## 2.3. 建築 要素

### 2.3.1. 室グループ・室・ゾーンの定義

多ゾーン相互の影響を考慮することが可能であることが、建築プログラムの大きな特徴のひとつである。

建築プログラムでは、「室グループ」、「室」、「ゾーン」を定義し、計算を行っている。

各々の定義は以下のとおりである(図 2-26 を参照)。

「室グループ」 : 相互に熱的影響がある室のまとまりのこと。

「室」 : 閉空間あるいは閉空間に近い空間のこと。

「ゾーン」 : 室の内部を水平方向に分割した空間のこと。

BEST は、現在、壁面流や噴流の影響を考慮しない計算であるため、垂直方向の分割は推奨しない。

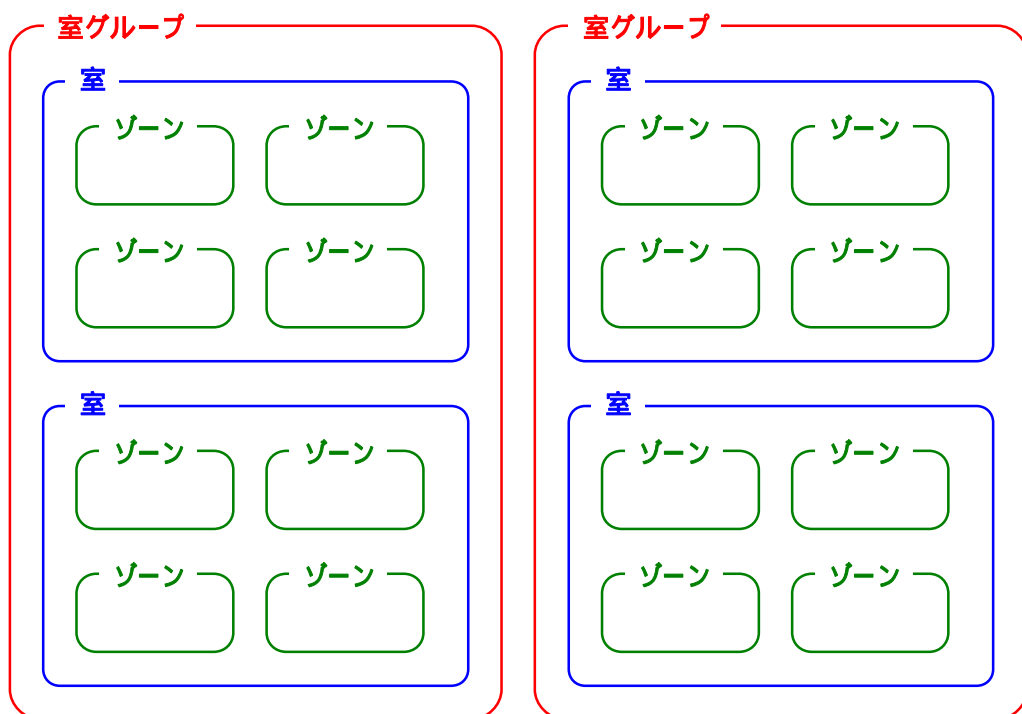


図 2-26 . 室グループ・室・ゾーンの概念図

### 2.3.2. 室グループ・室・ゾーンの設定方法

図 2-27 に、建築エレメント画面における、室グループ・室・ゾーンの設定方法を示す。  
右クリック 追加を選択することで、「室グループ」、「室」、「ゾーン」を順次追加することができる。  
また、新規作成画面で階数の指定をすることにより「1F」をはじめとする各階のフォルダーが自動生成されるが、フォルダーの名称は、右クリック 名称変更で、自由に変更可能である。  
吹き抜け空間がある場合は、階にとられない名称に変更するとよい。  
そのなかに複数階のゾーンを含む室グループを作成する。

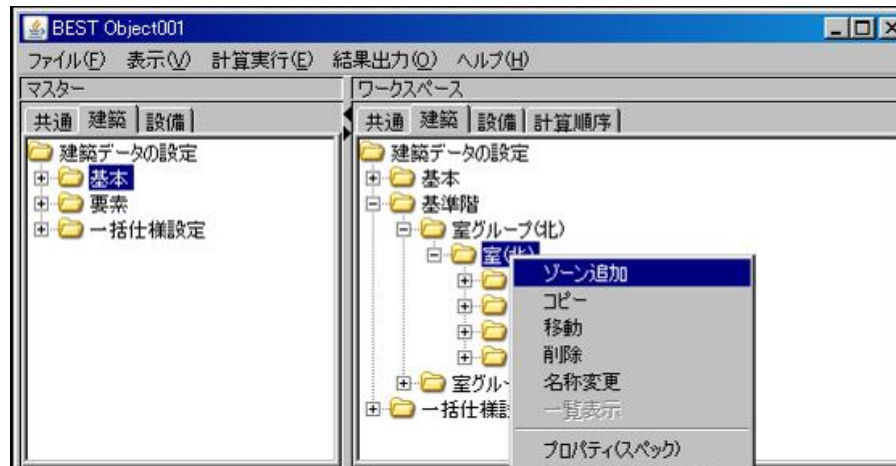


図 2-27. 建築エレメント(室グループ・室・ゾーンの設定)

### 2.3.3. 室グループ

図 2-28 に室グループの入力画面を示す。  
ここでは室グループ名称を入力する。

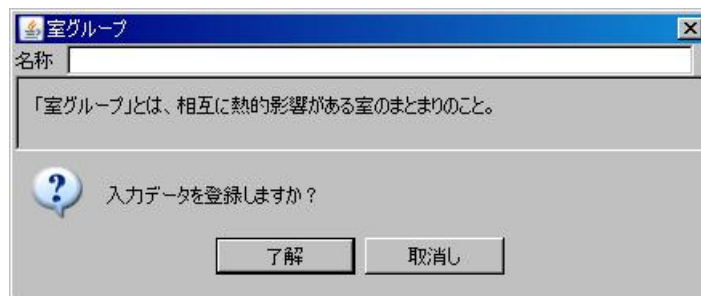


図 2-28. 室グループ入力画面

#### 2.3.4. 室

図 2-29 に室の入力画面を示す。

ここでは室名称を入力する。

室名称は、同じ室グループ内に同名のものがあってはならない。

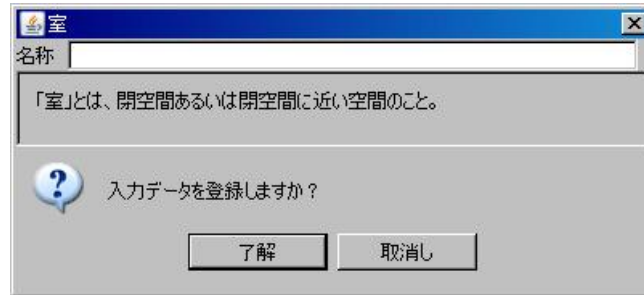


図 2-29. 室入力画面

#### 2.3.5. ゾーン

図 2-30 にゾーンの入力画面を示す。

ここでは、ゾーン名称、天井高さ、ゾーン床面積、床面地上高を入力する。

床面地上高は隣棟の影の計算及び隙間風計算に使用される。

隙間風計算の観点では下層階を代表階として扱うと良い。

ゾーン名称は、同じ室グループ内に同名のものがあってはならない。

ゾーンごとに、負荷要素を入力するが、次ページ以降に詳細を記述する。

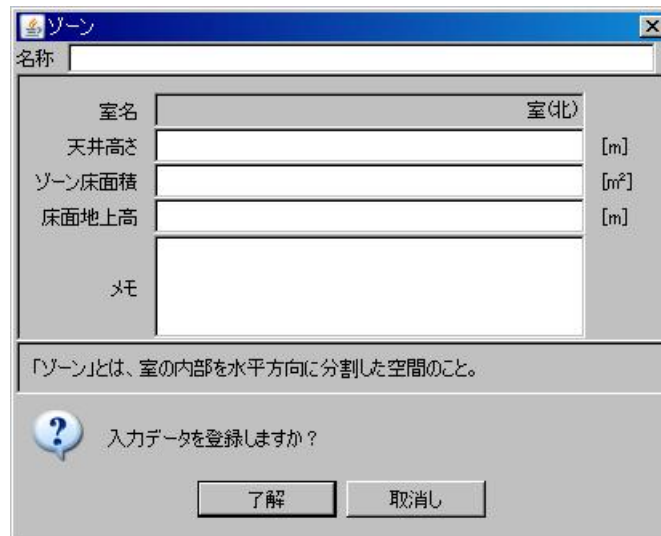


図 2-30. ゾーン入力画面

## 2.4. ゾーン要素

図 2-31 にゾーン要素の入力画面(メイン画面)を示す。

基本的な操作としては、以下の手順が必要である。

右側の「ワークスペース」に、「室グループ」、「室」、「ゾーン」を作成する(右クリック 追加の作業を行う)。

左側の「マスター」の「建築」タブ内に表示される「要素」の項目をそれぞれ選択・編集し、「ワークスペース」内に作成した「ゾーン」へ追加していく。

「マスター」内の「要素」のそれぞれの項目にはデフォルト値が設定されているため、一般的な入力の場合にはデフォルト値をそのまま利用し、空欄のテキストボックス・コンボボックスを入力すればよい。

計算方法により必要な入力項目が異なる。

入力不要な項目に数値等が入力されていても計算エンジンでは無視しているため、計算結果への影響はない。

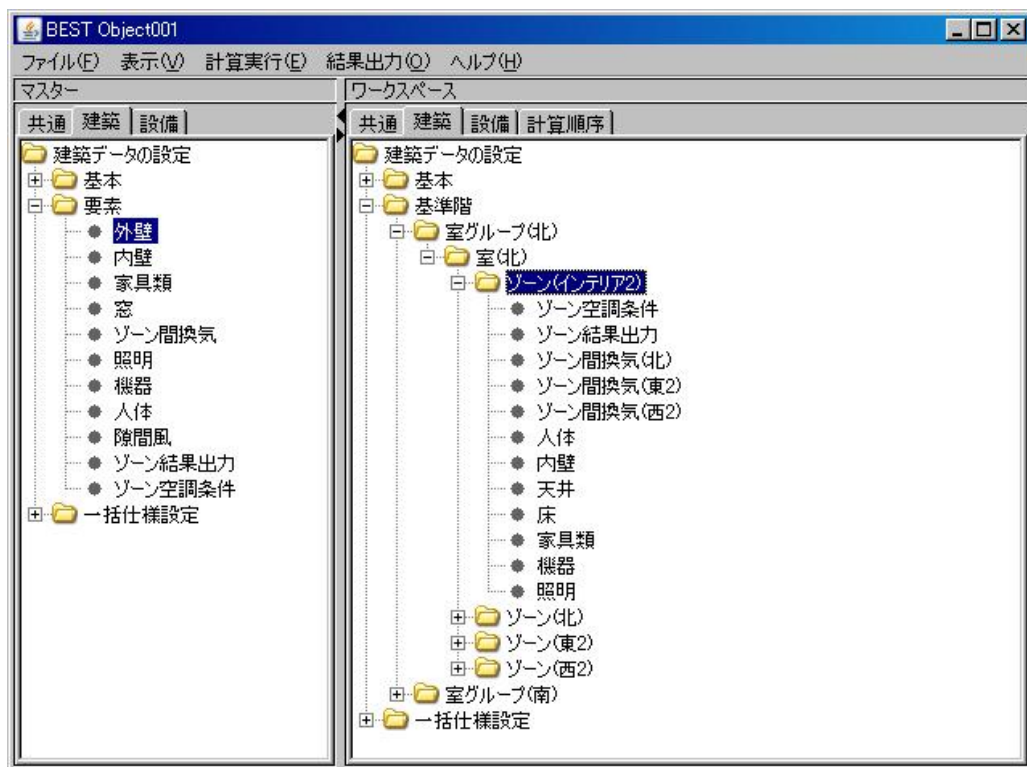


図 2-31. ゾーン要素の入力画面(メイン画面)

### 2.4.1. 外壁

図 2-32 に外壁の入力画面を示す。

「壁体構造名」、「外表面名」は、それぞれ「2.2.3 壁体構造」、「2.2.5 外表面」にて登録したものから選択する。

「外壁名」は、同じゾーンに同名のものがあるてはならないが、別のゾーンであれば同名のものあってもかまわない。

部位タイプは、輻射が吸収される部位を特定するための入力項目である。なお、地中壁は地中温度を固定温度として入力する。

図 2-32. 外壁入力画面

ガラスカーテンウォールの壁部分の取扱について

ガラスカーテンウォールに対しては、ガラスと非密閉空気層を含む壁体構造を指定し、次の式から得られる日射吸収率  $a$  [-]を用いる。これは、ガラスを不透明体に置き換えたときの換算値で、1を超えることが多い。計算に必要な  $\eta$ 、 $\tau$ 、 $U_g$  は、窓の画面を利用して求める。

$$a' = 3.6(\eta - \tau) + 23\tau\{1 - \tau(1 - a_w)\} \left( \frac{1}{U_g} - 0.04 \right) \quad \dots(1)$$

ここに、

$\eta$ 、 $\tau$  : ガラスの日射熱取得率[-]、日射透過率[-]

$U_g$  : ガラスの熱貫流率[W/m<sup>2</sup> K]

$a_w$  : ガラスを透過した日射が当たる壁面の日射吸収率[-]

## 2.4.2. 内壁

図 2-33 に内壁入力画面を示す。

内壁には、隣室側が建物内空間である床、天井も含まれる。

柱、梁の影響を考慮する場合は、柱、梁を内壁に置換して入力する。

内壁名は、同じゾーンに同名のものがあってはならないが、別のゾーンであれば同名のものがあったてもかまわない。

壁体構造名は、基本情報にて登録した壁体構造より選択する。

部位タイプは、輻射が吸収される部位を特定するための入力項目である。

隣接タイプ のときに入力する隣接ゾーン側壁名とは、隣接ゾーンのエレメント入力時に命名された対象内壁の名称のことである。

基準階を計算する際に、床(天井)を、隣室タイプ 、隣室温度差係数  $f=0$  として計算しても良いが、隣室タイプ 、隣室名 = 自室、隣室側壁名 = 天井(床)を選択して計算する方がより正確である。

これは、前者の計算方法では、床面・天井面にあたる放射の影響が考慮されないためである。

内壁

名称

一括仕様設定名

壁体構造名

部位タイプ 壁

隣室タイプ\*1 隣室タイプ①

内壁面積 [m<sup>2</sup>]

隣室温度差係数f 0.3 [-] 隣室タイプが①③のときに、0~1の間の数値を入力して下さい。

固定温度 [°C] 隣室タイプが②③のときに、数値を入力して下さい。

隣接ゾーン名 隣室タイプが④のときに、隣接ゾーン名を入力して下さい。

隣接ゾーン側壁名 隣室タイプが④のときに、隣接ゾーン側壁名を入力して下さい。

\*1 隣室タイプは、以下より選択して下さい。  
隣室タイプ①: 隣室温 =  $f \times \text{外気温} + (1 - f) \times \text{自室温}$   
隣室タイプ②: 隣室温 = 外気温 + 固定温度  
隣室タイプ③: 隣室温 =  $f \times \text{固定温度} + (1 - f) \times \text{自室温}$   
隣室タイプ④: 隣室温は実際に計算した値を用いる  
※隣室とは隣接するゾーンのことを示す。

? 入力データを登録しますか?

了解 取消し

図 2-33. 内壁入力画面

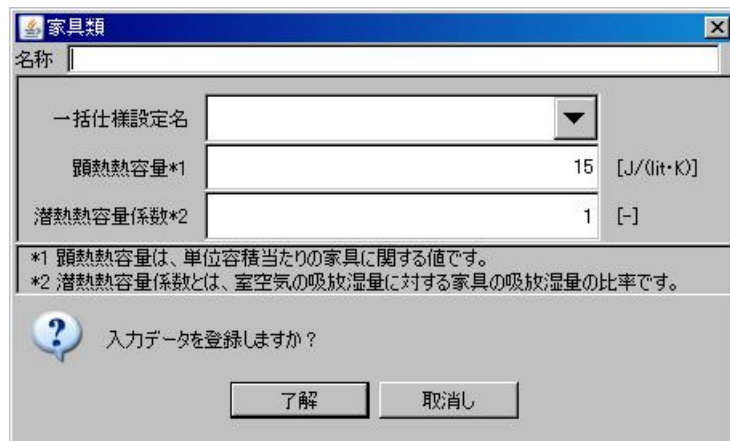


### 2.4.3. 家具類

図 2-34 に、家具類の入力画面を示す。

一般的にはデフォルト値を使用すればよい。

1 つのゾーンに複数の家具類の入力をしてかまわない。



項目	値	単位
一括仕様設定名		
顕熱熱容量*1	15	[J/(lit·K)]
潜熱熱容量係数*2	1	[-]

\*1 顕熱熱容量は、単位容積当たりの家具に関する値です。  
\*2 潜熱熱容量係数とは、室空気の吸放湿量に対する家具の吸放湿量の比率です。

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-34. 家具類入力画面

#### 2.4.4. 窓・昼光

図 2-35 に窓の入力画面を示す。

「窓名」は、同じゾーンに同名のものがあるとはならないが、別のゾーンであれば同名のものがあったとしてもかまわない。

「外表面名」は、「2.2.5 外表面」で登録したデータから選択する。

「ブラインド」の「操作方法」は、一般的には「標準」(曜日時間帯透過日射の強さにて自動開閉)を選択すればよい。このときのブラインド使用率の決定は以下の通り。

- ・透過日射 150W/m<sup>2</sup>以上 100%閉
- ・透過日射 75W/m<sup>2</sup> 50%閉
- ・透過日射 25W/m<sup>2</sup> 100%開

「ブラインド」の「操作方法」で「スケジュール」を選択する場合には、あらかじめブラインド開閉スケジュールを登録しておく必要がある(年間・週間・時刻変動スケジュールの入力が必要である)。

「AFW」の計算を行う際には、「窓通気量」を必ず入力する。

「AFW」の「運転スケジュール名」は、通常、入力を省略してよい。この場合、空調あるいは換気時間帯に窓通気を行うものと仮定する。

「ブラインド」の「操作方法」で「スラット角の自動制御<sup>1</sup>」を選択した場合は、「昼光計算」のチェックボックスにチェックを入れ、「作業面高さ」以降の入力を行う。一般的にはデフォルト値を使用すればよい。照明消費電力削減量が熱負荷削減効果へも反映される。

「ガラス」の「厚さ」とは、外側ガラスおよび色のついたガラスの代表厚さを示している。

1 スラット角の自動制御とは、直射光の有無や窓面への入射角に応じて、室内への直射光の進入を遮るようにスラット角を自動的に時々刻々調整する方式である。具体的には、時々刻々の直射光の状況を気象センサーで検出することを想定し、法線面直射照度が 2000lx 以上となっている場合にスラット角を、次の計算ステップまでの間に直射光が進入しない限界となるスラット角度に 5 度閉める側に角度を加えた状態として、2000lx 以下の場合はスラットを水平の状態にする制御としている。なお、ブラインド自動制御時は、全てのブラインドが終日降りている状態(使用率 = 1.0)としている。

窓名

一括仕様設定名

外表面名

窓面積  [m<sup>2</sup>]

ブラインド

操作方法\*1

色

使用率スケジュール名\*2

\*1 ブラインド操作方法の補足説明は以下の通り。  
 ◎標準: 曜日・時間帯・透過日射量の強さでブラインド使用率を決定する。  
 ④スケジュール: 指定したブラインド使用率スケジュール(時刻変動スケジュール)にて計算する。  
 ◎スラット角の自動制御: 屋光計算用の入力データが必要。  
 ブラインド使用率はブラインド使用率スケジュールで指定可能。

\*2 操作方法で  
 ・「④スケジュール」を選択した場合  
 ・「◎スラット角の自動制御」を選択したときにブラインド使用率を時刻変動スケジュールで指定したい場合に使用率スケジュール名を選択してください。  
 1以上の値を入力した場合にはガラス透過日射量の強さによって、使用率を0あるいは1に自動決定します。

エアフローウィンドウ (AFW)

窓通気量  [lit/(sec・m<sup>2</sup>)]

運転スケジュール名\*3

\*3 AFWの場合に、窓通気を行う時間帯を、時刻変動スケジュールで指定できます。  
 スケジュール名を空欄にすると、そのゾーンの空調時間帯に窓通気を行います。  
 AFW運転スケジュールを時刻変動スケジュールから入力する際には、  
 窓通気を行う時間帯のスケジュール値は1、その他の時間帯の値は0とします。

ガラス

ガラス番号

窓タイプ  ガラス種類名  厚さ

熱貫流率: 2.28[w/m<sup>2</sup>K]

日射熱取得率: 0.303[-]

日射透過率: 0.035[-]

可視光透過率: 0.048[-]

屋光計算

屋光計算  屋光計算あり

一括仕様設定名

作業面高さ  [m] 壁反射率  [-]

床反射率  [-] 天井反射率  [-]

窓反射率  [-] スラット標準角  [°]

入力データを登録しますか？

了解

取消し

図 2-35. 窓入力画面

## 2.4.5. ゾーン間換気

図 2-36 にゾーン間換気の入力画面を示す。

計算法に応じて、必要なデータを入力する。

風量は、「境界 1mあたりの風量」に「境界長さ」を乗じて計算され、計算法に応じてこれにスケジュール値または風量比を乗じた値がゾーン間換気風量として計算する。

「方向識別指標」として「自室 隣室」を選択した場合は、等風量が双方向に移動すると仮定される。この場合、どちらか一方のゾーンで入力すればよい。

ゾーン間換気

名称

隣接ゾーン名

一括仕様設定名

計算法\*1 ①一定風量

風量比スケジュール名

風量比\*2 0.5 [-]

境界1mあたりの風量 250 [CMH/m]

境界長さ [m]

方向識別指標\*3 ①自室⇄隣室

計算法②を選択した場合のみ、スケジュール名を選択して下さい。

計算法②を選択した場合、風量比を入力して下さい。

\*1 計算法の補足説明は以下の通り。  
①一定風量:すべての時間帯において、入力された風量にて計算する。  
②空調時と非空調時で変更:空調時と非空調時で風量を変更する。空調時間帯は入力された風量、非空調時間帯は入力された風量 × 風量比にて計算する。  
③スケジュール:スケジュールで風量を変更:全ての時間帯において、入力された風量 × スケジュール値にて計算する。

\*2 風量比 = 非空調時間帯の風量 / 空調時間帯の風量

\*3 方向識別指標の補足説明は以下の通り。  
方向識別②・③を選択した場合、計算法②でのスケジュール値や計算法③での風量比を負値に設定すると、流れの向きが反対側に変わります。方向識別①の場合は、時間帯により流れの向きは変わりません。

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-36 . ゾーン間換気入力画面

## 2.4.6. 照明・調光

図 2-37 に照明入力画面を示す。

「照明発熱」はランプのワット数ではなく、安定器を含めた発熱量を入力する。

「調光計算」を行う場合には、「調光計算あり」のチェックボックスを入力し、それ以下の入力欄にデータを入力する。一般的にはデフォルト値を使用すればよい。

天井チャンバ方式を採用する事務室にて、居室と天井内を別ゾーンとして計算する際には、居室と天井内に照明発熱を按分して入力するとよい。

照明

照明器具名

照明情報

一括仕様設定名

点灯スケジュール名

照明発熱\*1 20 [W/m<sup>2</sup>]

照明発熱\*2 0 [kW]

放射成分比\*3 0.5 [-]

季節係数スケジュール名\*4

調光情報

調光計算  調光計算あり 窓が無いゾーンの時は「調光計算あり」を選択しないで下さい。

一括仕様設定名

窓名

設定照度 750 [lx]

照明発光効率 100 [lm/W]

照明器具効率 0.8 [-]

照明保守率 0.75 [-]

照明列数 5 [列]

調光照明列数 3 [列]

照明列間隔 2 [m]

\*1\*2 照明発熱量は、照明発熱\*1 [W/m<sup>2</sup>]×ゾーン床面積+1000×照明発熱\*2 [kW]にて計算される。

\*3 一般的に放射成分比は、埋込型蛍光灯0.3、露出型蛍光灯0.5、白熱灯0.8程度です。

\*4 最大負荷計算の場合のように季節によって点灯スケジュール値に補正係数を乗じたいときに、補正係数(季節係数)値の季節変動を指定した年間スケジュール名を指定できる。

? 入力データを登録しますか?

了解 取消し

図 2-37. 照明入力画面

## 2.4.7. 機器

図 2-38 に機器入力画面を示す。

冷却方式として、「自然放熱」か「強制空冷」を選択する。

「自然放熱」を選択すると、対流、放射放熱比率は半々と仮定され、「強制空冷」を選択すると、全て対流放熱すると仮定される。

「強制空冷」は、排熱用ファンが組み込まれた機器に対して選択する。

機器の発熱量は、

$(\text{m}^2\text{あたりの機器発熱量}[\text{W}/\text{m}^2] \times \text{ゾーン床面積}[\text{m}^2]) + (\text{ゾーン内機器の総発熱量}[\text{kW}] \times 1000)$   
で計算される。

名称	
一括仕様設定名	
使用率スケジュール名	
冷却方式	自然放熱
顕熱発熱量*1	10 [W/m <sup>2</sup> ] 顕熱発熱(密度)を入力して下さい。
顕熱発熱量*2	0 [kW] 顕熱発熱(定数)を入力して下さい。
潜熱発熱量*1	0 [W/m <sup>2</sup> ] 潜熱発熱(密度)を入力して下さい。
潜熱発熱量*2	0 [kW] 潜熱発熱(定数)を入力して下さい。
季節係数スケジュール名*3	

\*1\*2 機器発熱量は、機器発熱\*1 [W/m<sup>2</sup>] × ゾーン床面積 + 1000 × 機器発熱\*2 [kW]にて計算される。  
\*3 最大負荷計算の場合のように季節によって使用率スケジュール値に補正係数を乗じたいときに、補正係数(季節係数)値の季節変動を指定した年間スケジュール名を指定できる。

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-38 . 機器発熱入力画面

## 2.4.8. 人体

図 2-39 に人体の入力画面を示す。

季節ごとの「代謝量」、「着衣量」、「気流速度」(在室者近傍の気流速度)は、人体発熱量及び PMV の算定に用いられる。

1ゾーンに複数の人体の入力を行ってもよいが、この場合ファイルへ出力される PMV の値は、計算プログラムが受け取ったそのゾーン最後の人体条件で計算された値となる。

「季節スケジュール名」は、「2.1.6 季節スケジュール」で登録したスケジュールより選択する。

項目	値	単位	説明
一括仕様設定名			
在室率スケジュール名			
人数*1	0.15	[人/m <sup>2</sup> ]	人数(密度)を入力して下さい。
人数*2	0	[人]	人数(定数)を入力して下さい。
代謝量(夏期)	1.2	[Met]	
代謝量(冬期)	1.2	[Met]	
代謝量(中間期)	1.2	[Met]	
着衣量(夏期)	0.6	[clo]	
着衣量(冬期)	1	[clo]	
着衣量(中間期)	0.8	[clo]	
季節スケジュール名			
気流速度	0.15	[m/sec]	
季節係数スケジュール名*3			

\*1\*2 人数は、人数\*1[人/m<sup>2</sup>] $\times$ ゾーン床面積+人数\*2[人]にて計算される。  
\*3 最大負荷計算の場合のように季節によって在室率スケジュール値に補正係数を乗じたいときに、補正係数(季節係数)値の季節変動を指定した年間スケジュール名を指定できる。

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-39. 人体入力画面

## 2.4.9. 隙間風

図 2-40 に隙間風の入力画面を示す。

換気回数法、室内外差圧考慮、スケジュールを考慮した隙間風を計算することが可能である。

室内外差圧とは、別の画面で入力された軒高さ、自室高さ、外壁・窓の方位や面積を使用して計算される。

室内外差圧を考慮した計算法 ① の場合、主方位の内外差圧をもとに隙間風の流入を判定する。

外壁漏気係数法での計算法 ② の場合は、方位ごとの隙間風量を計算し合計している。

外壁漏気係数法は、外壁面積法<sup>2</sup>で定義される 3 段階の漏気係数を利用している。方位別に内外差圧と外壁・窓面積から隙間風を算出する。

図 2-40 . 隙間風入力画面

### 隙間風入力における注意事項

隙間風量及び外気取入量(建築単独計算においては「2.4.10 ゾーン空調条件」にて入力)をゼロとして計算すると、人体及び加湿器からの水蒸気がゾーンから排出されない計算となる為、除湿を行わない時期には、ゾーン内の湿度が上昇し続ける計算結果となる。実建物における現象に近い計算結果を得る為には、隙間風量及び外気取入量を適宜入力する必要がある。

<sup>2</sup>早川・戸河里:煙突効果と風力による漏気量の予測 高層事務所建物の煙突効果の研究(その3)、日本建築学会計画系論文報告集 No.407、pp.47-55、1990.1



## 2.4.10. ゾーン結果出力

図 2-41 にゾーン結果出力入力画面を示す。ゾーン毎に計算結果の出力形式を指定することが可能である。出力は各時間ステップでの結果出力、一時間間隔の結果出力、月別の結果出力の有無を各々チェックボックスで指定する。

図 2-41. ゾーン結果出力入力画面

図 2-41. ゾーン結果出力入力画面

## 2.4.11. ゾーン空調条件

図 2-42 にゾーン空調条件入力画面を示す。

建築単独計算を行う場合に入力が必要となる。

最大負荷計算の場合は、冷暖房容量の欄の入力は不要である。

Zone名	空調運転モード年間スケジュール名*2	値	単位	説明
		150	[W/m <sup>2</sup> ]	冷房容量(顕熱)を入力して下さい。
		50	[W/m <sup>2</sup> ]	冷房容量(潜熱)を入力して下さい。
		130	[W/m <sup>2</sup> ]	暖房容量(顕熱)を入力して下さい。
		30	[W/m <sup>2</sup> ]	暖房容量(潜熱)を入力して下さい。
		4	[CMH/m <sup>2</sup> ]	外気取入量を入力して下さい。

\*1 この画面入力は、「連成計算設定」で、空調システム計算を「計算しない」に設定したときに必要となります。  
\*2 「空調運転モード年間スケジュール」は、空調運転モードの季節切換えを指定するものです。  
その年間スケジュール入力では、空調運転モード名とその終了切換日を入力します。

図 2-42. ゾーン空調条件入力画面

図 2-42. ゾーン空調条件入力画面

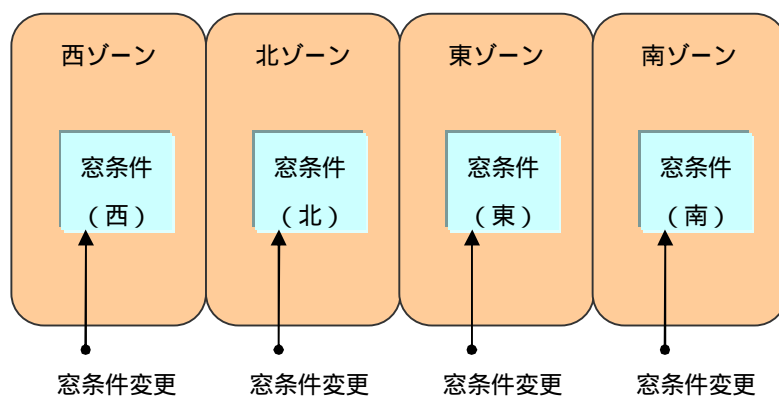
「外気取入量」の入力における注意事項！！

「2.4.9 隙間風」に示す、隙間風入力における注意事項を参照のこと。

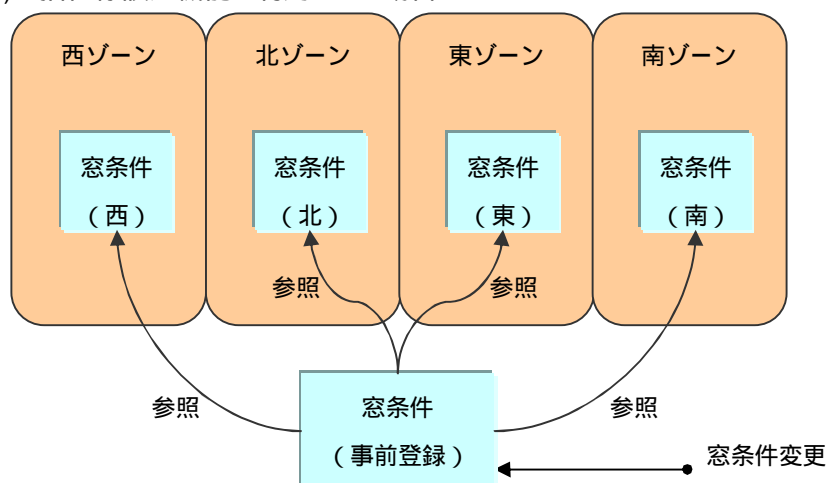
## 2.5. 一括仕様設定

前節で解説した各ゾーン要素は、建築要素の「室>グループ>ゾーン」内にそのゾーンに関するものが個々に登録される仕組みとなっている。そのため、同種類のゾーン要素であっても属するゾーンが異なれば、各ゾーンに同種類のゾーン要素の条件を全て設定する必要がある。例えば、東面、西面、南面、北面の各ゾーンの窓に同じ種類の窓ガラスを用いる場合にも、4つのゾーンそれぞれに同じ内容の窓のゾーン要素を設定しなければならない。大規模建築物の計算において階数が複数あれば、すべての階のゾーンにも窓条件の設定が必要である。さらに、数種類の窓ガラス品種について BEST 計算を行って最適な省エネルギー性能となる窓ガラス品種を検討・選定する際には、窓条件変更(階数×ゾーン数×窓ガラス品種数)の作業が多くなり、とても煩雑で、入力ミスを起こさないか心配される。

そこで、BEST プログラムでは、複数のゾーンに同じように設定されるゾーン要素の条件内容をあらかじめ登録しておき、これを各ゾーンから参照させることで、各ゾーンに同じ条件を設定できる機能を用意した。これを「一括仕様設定機能」と呼ぶ。この機能を用いると、条件変更の場合にも参照元のゾーン要素の条件を変更するだけで、各ゾーンのゾーン要素の設定が一括して変更できる。計算条件の入力や条件変更の手間を大幅に軽減できるものである。



(a)一括仕様設定機能を利用しない場合



(b)一括仕様設定機能を利用する場合

図 2-43 事前登録機能のイメージ図(例:窓条件)

## <一括仕様設定機能の利用手順>

### 1)一括仕様設定用のゾーン要素の選択

一括仕様設定機能は、BEST 共通画面の「マスター」(左列)の「建築」タブから利用できる。「建築データの設定>一括仕様設定」フォルダ内に、外壁条件、内壁条件、家具類条件、窓条件、昼光条件、ゾーン間換気条件、照明条件、調光条件、機器条件、人体条件、隙間風条件、ゾーン計算結果、の一括仕様設定用のゾーン要素が並べられているので、ここから一括仕様設定したいゾーン要素の一つを選択して、右クリック>「追加」を選択すると、各一括仕様設定用のゾーン要素の条件設定の画面が表示される。

### 2)一括仕様設定用のゾーン要素の条件設定

一括仕様設定用のゾーン要素の条件設定の画面から、必要な条件を設定する。各ゾーン要素の入力項目と入力画面例は、次頁以降を参照のこと。作成された一括仕様設定用のゾーン要素は、BEST 共通画面の「ワークスペース」(右列)の「建築」タブの「一括仕様設定」フォルダ内に表示される。

### 3)ゾーン要素からの参照

建築要素の「室>グループ>ゾーン」内に必要なゾーン要素を作成し、ゾーン要素の入力画面の「条件名」のリストから、条件を参照したい一括仕様設定用のゾーン要素の名称を選択する。

### 4)一括仕様設定用のゾーン要素の条件変更

BEST 共通画面の「ワークスペース」の「建築」タブの「一括仕様設定」フォルダ内から、条件変更したい一括仕様設定用のゾーン要素を選択し、ダブルクリック、または右クリック>「プロパティ(スペック)」を選択すると、各一括仕様設定用のゾーン要素の条件設定の画面が表示される。変更が必要な項目を入力し、「OK」ボタンを押下すると、一括仕様設定用のゾーン要素の条件が変更され、これを参照している全てのゾーン要素に反映される。

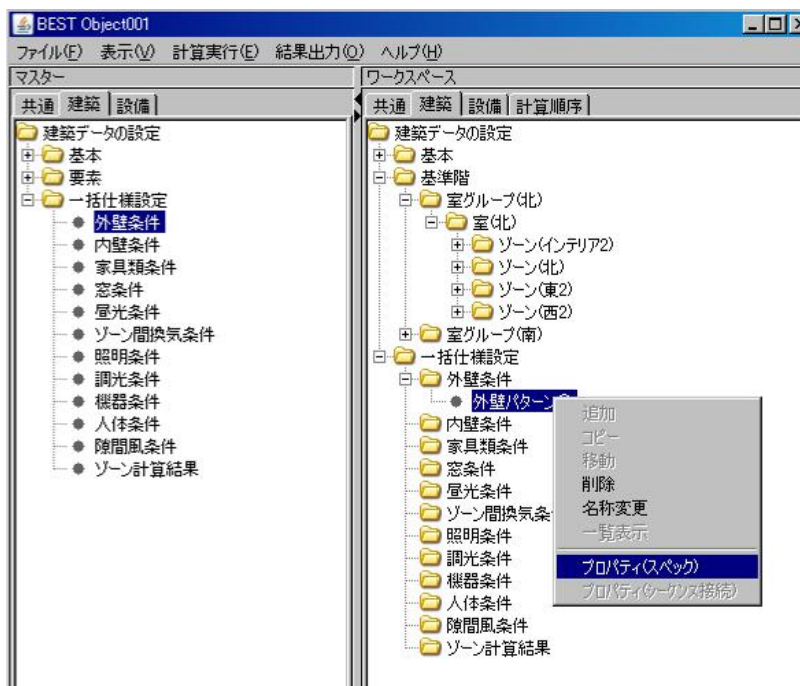


図 2-44 BEST 共通画面

### 2.5.1. 外壁条件

図 2-45 . 外壁条件入力画面に外壁条件入力画面を示す。この外壁条件を参照している外壁要素のうち、壁体構造名・部位タイプ・屋外条件・日射吸収率・長波放射率・固定温度を一括して変更することが可能である。

外壁条件

名称

壁体構造名

部位タイプ 壁

屋外条件 通常外気

日射吸収率 0.7 [-] 屋外条件が「通常外気」のときに、数値を入力して下さい。

長波放射率 0.9 [-] 屋外条件が「通常外気」のときに、数値を入力して下さい。

固定温度 [C] 屋外条件が「固定温度」のときに、数値を入力して下さい。

? 入力データを登録しますか?

了解 取消し

図 2-45 . 外壁条件入力画面

### 2.5.2. 内壁条件

図 2-46 . 内壁条件入力画面に内壁条件入力画面を示す。この内壁条件を参照している内壁要素のうち、壁体構造名・部位タイプ・隣室タイプ・隣室温度差係数・固定温度を一括して変更することが可能である。

内壁条件

名称

壁体構造名

部位タイプ 壁

隣室タイプ\*1 隣室タイプ①

隣室温度差係数f 0.3 [-] 隣室タイプが①③のときに、0~1の間の数値を入力して下さい。

固定温度 [C] 隣室タイプが②④のときに、数値を入力して下さい。

\*1 隣室タイプは、以下より選択して下さい。  
隣室タイプ①: 隣室温 =  $f \times \text{外気温} + (1 - f) \times \text{自室温}$   
隣室タイプ②: 隣室温 = 外気温度 + 固定温度  
隣室タイプ③: 隣室温 =  $f \times \text{固定温度} + (1 - f) \times \text{自室温}$   
隣室タイプ④: 隣室温は実際に計算した値を用いる  
※隣室とは隣接するゾーンのことを示す。

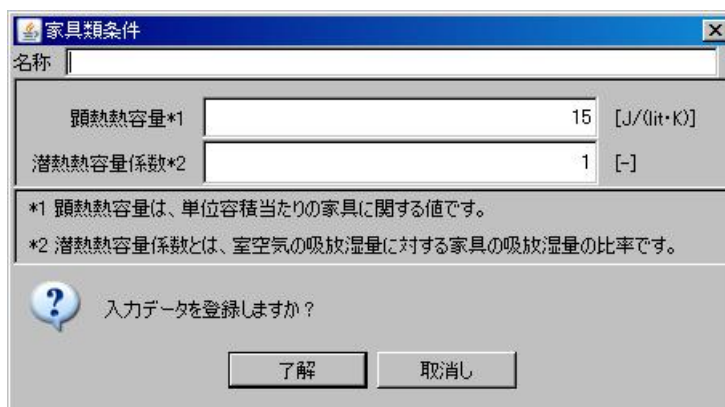
? 入力データを登録しますか?

了解 取消し

図 2-46 . 内壁条件入力画面

### 2.5.3. 家具類条件

図 2-47 に家具類条件入力画面を示す。この家具類条件を参照している家具類要素のうち、顕熱熱容量・潜熱熱容量係数を一括して変更することが可能である。



家具類条件

名称

顕熱熱容量\*1 15 [J/(lit・K)]

潜熱熱容量係数\*2 1 [-]

\*1 顕熱熱容量は、単位容積当たりの家具に関する値です。  
\*2 潜熱熱容量係数は、室空気の吸放湿量に対する家具の吸放湿量の比率です。

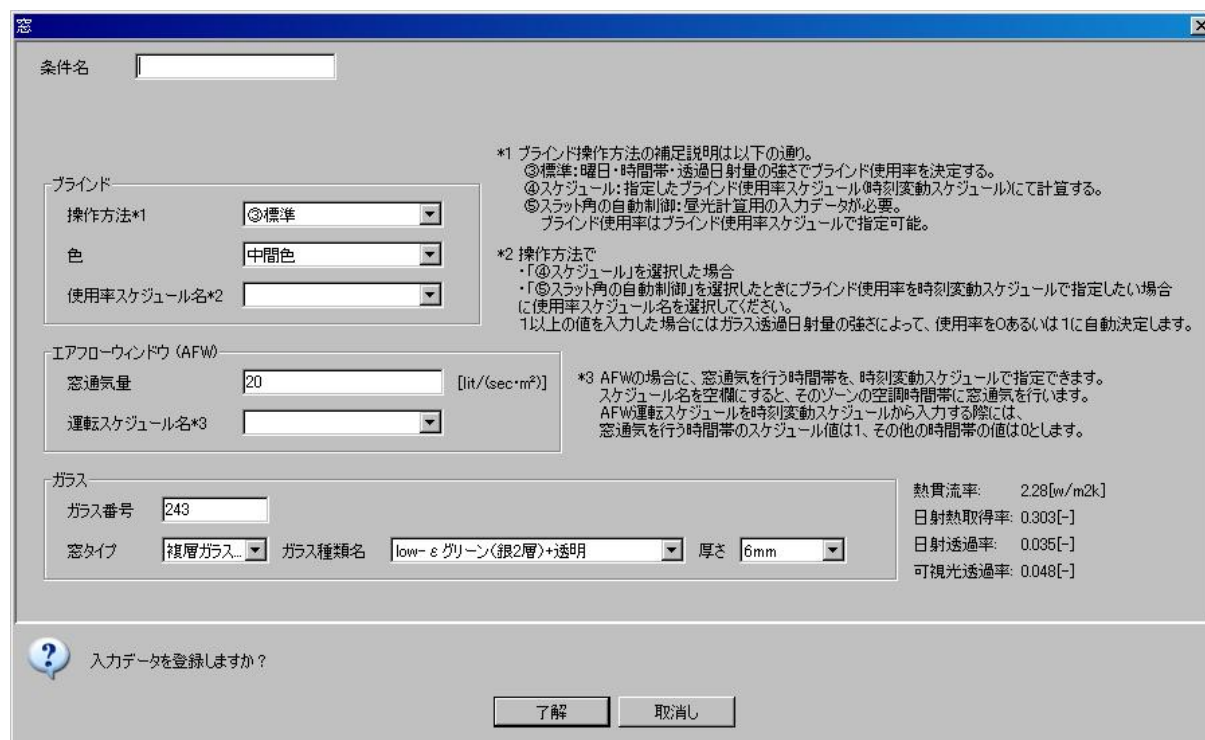
? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-47 . 家具類条件入力画面

### 2.5.4. 窓条件

図 2-48 . 窓条件入力画面に窓条件入力画面を示す。この窓条件を参照している窓要素のうち、ブラインドの操作方法・色・使用率スケジュール、エアフローウィンドウの窓通風量・運転スケジュール名、ガラスのガラス番号・窓タイプ・ガラス種類名・厚さを一括して変更することが可能である。



窓条件

条件名

ブラインド

操作方法\*1 標準

色 中間色

使用率スケジュール名\*2

エアフローウィンドウ (AFW)

窓通気量 20 [lit/(sec・m²)]

運転スケジュール名\*3

ガラス

ガラス番号 243

窓タイプ 複層ガラス ガラス種類名 low-ε グリーン(銀2層)+透明 厚さ 6mm

熱貫流率: 2.28[w/m2K]  
日射熱取得率: 0.303[-]  
日射透過率: 0.035[-]  
可視光透過率: 0.048[-]

\*1 ブラインド操作方法の補足説明は以下の通り。  
③標準: 曜日・時間帯・透過日射量の強さでブラインド使用率を決定する。  
④スケジュール: 指定したブラインド使用率スケジュール・時刻変動スケジュールにて計算する。  
⑤スラット角の自動制御: 昼光計算用の入力データが必要。  
ブラインド使用率はブラインド使用率スケジュールで指定可能。

\*2 操作方法で  
・「④スケジュール」を選択した場合  
・「⑤スラット角の自動制御」を選択したときにブラインド使用率を時刻変動スケジュールで指定したい場合に使用率スケジュール名を選択してください。  
1以上の値を入力した場合にはガラス透過日射量の強さによって、使用率を0あるいは1に自動決定します。

\*3 AFWの場合に、窓通気を行う時間帯を、時刻変動スケジュールで指定できます。  
スケジュール名を空欄にすると、そのゾーンの空調時間帯に窓通気を行います。  
AFW運転スケジュールを時刻変動スケジュールから入力する際には、  
窓通気を行う時間帯のスケジュール値は1、その他の時間帯の値は0とします。

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-48 . 窓条件入力画面

## 2.5.5. 昼光条件

図 2-49 に昼光条件入力画面を示す。この昼光条件を参照している窓要素のうち、作業面高さ・床反射率・窓反射率・壁反射率・天井反射率・スラット標準角を一括して変更することが可能である。

項目	値	単位	説明
作業面高さ	0.75	[m]	作業面高さを入力して下さい。
床反射率	0.2	[-]	床反射率を入力して下さい。
窓反射率	0.5	[-]	窓反射率を入力して下さい。
壁反射率	0.4	[-]	壁反射率を入力して下さい。
天井反射率	0.7	[-]	天井反射率を入力して下さい。
スラット標準角	45	[°]	スラット標準角を入力して下さい。

図 2-49. 昼光条件入力画面

## 2.5.6. ゾーン間換気条件

図 2-50 にゾーン間換気条件入力画面を示す。このゾーン間換気条件を参照しているゾーン間換気要素のうち、計算法・風量比スケジュール・風量比・境界 1m あたりの風量・方向識別指標を一括して変更することが可能である。

計算法\*1: ①一定風量

風量比スケジュール名: [ ]

風量比\*2: 0.5 [-]

境界1mあたりの風量: 250 [CMH/m]

方向識別指標\*3: ①自室⇄隣室

\*1 計算法の補足説明は以下の通り。  
①一定風量: すべての時間帯において、入力された風量にて計算する。  
②空調時と非空調時で変更: 空調時と非空調時で風量を変更する。空調時間帯は入力された風量、非空調時間帯は入力された風量 × 風量比にて計算する。  
③スケジュール: スケジュールで風量を変更: 全ての時間帯において、入力された風量 × スケジュール値にて計算する。

\*2 風量比 = 非空調時間帯の風量 / 空調時間帯の風量

\*3 方向識別指標の補足説明は以下の通り。  
方向識別②・③を選択した場合、計算法②でのスケジュール値や計算法③での風量比を負値に設定すると、流れの向きが反対側になります。方向識別①の場合は、時間帯により流れの向きは変わりません。

図 2-50. ゾーン間換気条件入力画面

## 2.5.7. 照明条件

図 2-51 に照明条件入力画面を示す。この照明条件を参照している照明要素のうち、点灯スケジュール名・照明発熱・放射成分比を一括して変更することが可能である。

項目	値	単位
名称		
点灯スケジュール名		
照明発熱*1	20	[W/m <sup>2</sup> ]
放射成分比*2	0.5	[-]
季節係数スケジュール名*3		

\*1 照明発熱量は、照明発熱\*1 [W/m<sup>2</sup>] × ゾーン床面積 + 1000 × 照明発熱\*2 [kW] にて計算される。  
\*2 一般的に放射成分比は、埋込型蛍光灯0.3、露出型蛍光灯0.5、白熱灯0.8程度です。  
\*3 最大負荷計算の場合のように季節によって点灯スケジュール値に補正係数を乗じたいときに、補正係数(季節係数)値の季節変動を指定した年間スケジュール名を指定できる。

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-51 . 照明条件入力画面

## 2.5.8. 調光条件

図 2-52 に調光条件入力画面を示す。この調光条件を参照している照明要素のうち、設定照度・照明発光効率・照明器具効率・照明保守率・照明列数・調光照明列数・照明列間隔を一括して変更することが可能である。

項目	値	単位
名称		
設定照度	750	[lx]
照明発光効率	100	[lm/W]
照明器具効率	0.8	[-]
照明保守率	0.75	[-]
照明列数	5	[列]
調光照明列数	3	[列]
照明列間隔	2	[m]

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-52 . 調光条件入力画面

## 2.5.9. 機器条件

図 2-53 に機器条件入力画面を示す。この機器条件を参照している機器要素のうち、使用率スケジュール名・冷却方式・顕熱発熱量・潜熱発熱量を一括して変更することが可能である。

図 2-53 . 機器条件入力画面

## 2.5.10. 人体条件

図 2-54 に人体条件入力画面を示す。この人体条件を参照している人体要素のうち、在室率スケジュール名・人数・代謝量(夏期・冬期・中間期)・季節スケジュール名・着衣量(夏期・冬期・中間期)、代謝量変動率年間スケジュール名、着衣量変動率年間スケジュール名・気流速度を一括して変更することが可能である。

図 2-54 . 人体条件入力画面



### 2.5.11. 隙間風条件

図 2-55 に隙間風条件入力画面を示す。この隙間風条件を参照している隙間風要素のうち、計算法・換気回数・換気回数スケジュール名・外壁気密性を一括して変更することが可能である。

隙間風条件

名称

計算法\*1 ①換気回数法

換気回数 0.2 [回/分] 計算法①②③④を選択した場合は、換気回数を入力して下さい。

換気回数スケジュール名\*2 計算法③④を選択した場合は、スケジュール名を選択して下さい。

外壁気密性 普通 計算法⑤を選択した場合は、気密性を選択して下さい。

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

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-55. 隙間風条件入力画面

### 2.5.12. ゾーン計算結果

図 2-56 にゾーン計算条件入力画面を示す。このゾーン計算条件を参照しているゾーン計算要素のうち、各時間ステップの結果出力・1時間間隔の結果出力を一括して変更することが可能である。

ゾーン計算結果

名称

各時間ステップの結果出力  出力あり

1時間間隔の結果出力  出力あり

月別の結果出力  出力あり

? 入力データを登録しますか？

了解 取消し

図 2-56. ゾーン計算条件入力画面

## 2.6. 計算用途と入力データ

BEST では、同じ入力画面を利用して、連成計算と建築単独計算、年間計算と最大負荷計算の入力が可能である。ここでは、計算用途による入力データの違いを明確にするために、

- ・建築単独計算のとき
- ・最大負荷計算のとき

について、必要な入力項目をまとめる。

### 2.6.1. 建築単独計算

建築単独計算は、室内温湿度を設定値に保つために必要な熱負荷を計算するものである。連成計算のときに行う「設備」や「計算順序」の入力は不要である。連成計算で年間エネルギーを求めようとするときに対して、建築単独計算で年間熱負荷を求めようとする場合には、「共通」、「建築」の入力データに、次のような違いがある。

#### (1) 共通-計算範囲(2.1.2 参照)

設備計算を、「しない」に設定する。

#### (2) 共通-非連成計算・空調運転モード年間スケジュール(2.2.7、2.1.5 参照)

建築単独計算専用のデータである。これは、「非連成計算 空調運転モード」で入力した空調運転モードの期間切り換えを設定するものである。

#### (3) 共通 - 時刻変動スケジュール(2.1.8 参照)

建築計算時間間隔のスケジュールは、建築単独計算に適するデータを作成するとよい。連成計算の場合と異なり、空調時間帯を全て短い時間間隔にする必要はない。解法設定用空調スケジュールは、連成計算の場合と同じでよい。建築単独計算専用のデータとして、空調運転スケジュールと換気運転スケジュールを作成する。

#### (4) 建築 - 基本 - 非連成計算 空調運転モード(2.2.6 参照)

建築単独計算専用のデータである。冷房期、暖房期、中間期などの期間別に、空調・換気スケジュール、顕熱・潜熱処理タイプと設定温湿度を設定する。

#### (5) 建築 - 要素-ゾーン空調条件(2.4.11 参照)

建築単独計算専用のデータである。空調ゾーン別に、空調運転モードの年間スケジュール、装置容量、外気導入量を設定する。非空調ゾーンに対してはデータを用意する必要はない。

連成計算が目的の場合も、建築データが正確に作成できたかを確認するために、まず建築単独計算を行い、次に設備データを用意して連成計算を行うとよい。建築単独計算用に作成した入力データを、連成計算用にするには、次のように変更すればよい。

#### (1) 共通-計算範囲(2.1.2 参照)

設備計算を、「する」に設定する。

#### (2) 共通 - 時刻変動スケジュール(2.1.8 参照)

建築計算時間間隔スケジュールを、連成計算に適するように変更する。

### 2.6.2. 最大負荷計算

最大負荷計算は、建築単独計算のときに利用できる。建築単独での年間熱負荷計算に対して、最

大負荷計算のときに必要となる入力データについて述べる。

(1) 共通-気象(2.1.1 参照)

気象データのタイプとして、設計用データを選択する。設計気象タイプとして、暖房用と冷房用か、暖房用のみか、冷房用のみかを選択する。

(2) 共通-計算範囲(2.1.2 参照)

計算タイプとして、最大負荷計算を選択し、助走計算日数と最小計算間隔を入力する。助走計算日数は、安全をみて 20 日程度とするとよい。

(3) 共通 - 年間スケジュール(2.1.5 参照)

冷房設計用か暖房設計用かで内部発熱を割り増したり割り引いたりしたい場合に、内部発熱に乗じる季節係数の値を、年間スケジュールとして設定できる。

(4) 共通 - 時刻変動スケジュール(2.1.8 参照)

空調運転スケジュールの設定で、予冷熱時間帯を区別する設定を行う。予冷熱時間帯は「2」、予冷熱時間帯以外の空調時間帯は「1」を、スケジュール値として設定する。  
冷房設計計算か、暖房設計計算か、どちらかのみを行う場合、設計条件として適する内部発熱の時刻変動スケジュールを設定することもできる。この場合、季節係数は使用しなくてよい。

(5) 建築 - 要素-ゾーン空調条件(2.4.11 参照)

冷暖房装置容量の入力は不要である。値が入力されていても、計算上無視される。

(6) 建築 - 一括仕様設定-照明、機器、人体(2.5.7、2.5.9、2.5.10 参照)

あるいは、建築 - 要素-照明、機器、人体(2.4.6、2.4.7、2.4.8 参照)  
内部発熱に乗じる季節係数を使用する場合には、季節係数スケジュール名を設定する。

BEST では、最大負荷計算に利用したデータを年間計算に転用できる。そのために、次の変更を行えばよい。

(1) 共通-気象(2.1.1 参照)

気象データのタイプを、実在年データあるいは標準年データとし、気象データ種類として、該当するものを選択する。DVD ドライブを使用する場合は DVD ドライブを入力する。

(2) 共通-計算範囲(2.1.2 参照)

計算タイプとして、通常計算を選択する。建築計算は「する」、設備計算は「しない」である。本計算開始日、計算終了日を入力し、必要な場合は、最小計算間隔の値を変更する。

(3) 共通 - 年間スケジュール(2.1.5 参照)

最大負荷計算で季節係数を利用した場合、季節係数の値を期間によらず 1.0 に設定するなど、年間計算に適する条件に変更する。

(4) 共通 - 時刻変動スケジュール(2.1.8 参照)

設計計算用の内部発熱スケジュールを利用した場合は、年間計算用のスケジュールに設定し直す。

(5) 建築 - 要素-ゾーン空調条件(2.4.11 参照)

冷暖房装置容量に、最大負荷計算で得られた結果を入力する。

## 2.7. 計算出力ファイル

建築の出力ファイルには、bestBuilU.csv、bestBuilH.csv、bestBuilM.csv がある。BEST 画面上部の「結果出力」メニューから「結果表示」を選択し、「結果表示」画面からファイルの内容を表示できる。bestBuilU.csv は各時間ステップの結果、bestBuilH.csv は 1 時間間隔の結果、bestBuilM.csv は月別および年間結果の出力ファイルである。以下に、出力項目を説明する。

### 2.7.1. 各時間ステップの結果出力ファイル

指定した出力期間の全ての計算時間での結果が出力される。出力項目は、大きく、時間情報、気象、各ゾーンの計算結果に分けられる。

#### (1) 時間情報

・出力項目

年、月、日、時、分、曜日、気象種類\*、月(気象)\*、日(気象)\*

\* 最大負荷計算のときに出力される。

・補足

【年】

標準年気象データを使用する場合や最大負荷計算の場合、2006 と表示される。

【月、日】

最大負荷計算の場合、グラフ表示に便利であるように、計算上の暦ではなく、1/1 から連続する日付で、日周期定常状態の結果が出力される。

【曜日】

日曜日が 1、月曜日～土曜日までが 2～7、特別日が 0、祭日はマイナスの値で表示される。

【気象種類】

最大負荷計算の場合に表示される。「t-x1%」、「t-Jh1%」は暖房設計用気象データ、「h-t0.5%」、「Jc-t」、「Js-t」は冷房設計用気象データ。

【月(気象)、日(気象)】

最大負荷計算の場合に表示される。計算で想定した太陽位置に対応する日付。

#### (2) 気象

・出力項目

外気温度[ ]、外気絶対湿度[g/g]、外気相対湿度[%]

水平面全日射量[W/m<sup>2</sup>]、水平面天空日射量[W/m<sup>2</sup>]、水平面夜間放射量[W/m<sup>2</sup>]

風向、風速[m/sec]

南面全日射量[W/m<sup>2</sup>]、西面全日射量[W/m<sup>2</sup>]、北面全日射量[W/m<sup>2</sup>]、東面全日射量[W/m<sup>2</sup>]

・補足

【風向】

16 方位を整数で表示している。北北東は 1、東は 4、南は 8、西は 12、北は 16。無風の場合は 0。

#### (3) 各ゾーンの計算結果

・ゾーンの識別

1 行目のラベルに、「室名」、「ゾーン名」、「床面積 m<sup>2</sup>」、「出力項目名」が、「\_」で繋いで表示される。

・出力項目

室温[ ]、絶対湿度[g/g]、相対湿度[%]、PMV[-]、OT[ ]

室負荷 S[W/m<sup>2</sup>]、室負荷 L[W/m<sup>2</sup>]、室負荷 T[W/m<sup>2</sup>]

照明電力[W/m<sup>2</sup>]、コンセント電力[W/m<sup>2</sup>]

装置負荷 S[W/m<sup>2</sup>]\*、装置負荷 L[W/m<sup>2</sup>]\*、装置負荷 T[W/m<sup>2</sup>]\*

\* 建築単独計算のときに出力される。

・補足

出力項目の OT とは作用温度、S は顕熱、L は潜熱、T は全熱を表す。室負荷、照明電力、コンセント電力、装置負荷の値は、各ゾーンの単位床面積あたりの値。

### 2.7.2. 1 時間間隔値の結果出力ファイル

出力項目は、各時間ステップの結果出力と同じである。平均化処理はされず、正時の計算値が出力される。

### 2.7.3. 月別・年間値の結果出力ファイル

#### (1) 時間情報

・出力項目

年、月、日、時、分、曜日

・補足

【年】

標準年気象データを使用する場合や最大負荷計算の場合、2006 と表示される。

【月】

13 と表示される行は、年平均値あるいは年積算値が示される。

【日、時、分、曜日】

グラフ表示の都合上、各時間ステップの出力フォーマットに合わせている。全て「99」が表示される。

#### (2) 気象

・出力項目

外気温度[ ]、外気絶対湿度[g/g]、外気相対湿度[%]、水平面全日射量[MJ/m<sup>2</sup>]

南面全日射量[MJ/m<sup>2</sup>]、西面全日射量[MJ/m<sup>2</sup>]、北面全日射量[MJ/m<sup>2</sup>]、東面全日射量[MJ/m<sup>2</sup>]

・補足

外気温度、外気絶対湿度、外気相対湿度は、それぞれの月平均値あるいは年平均値。日射量は月積算値あるいは年積算値。

#### (3) 全ゾーン、各ゾーンの計算結果

#### ・ゾーンの識別

1行目のラベルに、「室名」、「ゾーン名」、「床面積 m<sup>2</sup>」、「出力項目名」が、「\_」で繋いで表示される。月別出力する場合には、出力するよう指定したゾーンのほかに、全空調ゾーンの積算負荷、積算電力量も出力される。この項目は、「室名\_ゾーン名」の部分が「全ゾーン」という表示になっている。

#### ・出力項目

空調時間数[hour]\*

室温\_空調時[ ]\*、室温\_非空調時[ ]\*

絶対湿度\_空調時[g/g]\*、絶対湿度\_非空調時[g/g]\*

相対湿度\_空調時[%]\*、PMV\_空調時[-]\*、OT\_空調時[ ]\*

室負荷 S\_暖房[MJ/m<sup>2</sup>]、室負荷 S\_冷房[MJ/m<sup>2</sup>]

室負荷 L\_暖房[MJ/m<sup>2</sup>]、室負荷 L\_冷房[MJ/m<sup>2</sup>]

室負荷 T\_暖房[MJ/m<sup>2</sup>]、室負荷 T\_冷房[MJ/m<sup>2</sup>]

照明電力[MJ/m<sup>2</sup>]、コンセント電力[MJ/m<sup>2</sup>]

装置負荷 S\_暖房[MJ/m<sup>2</sup>]、装置負荷 S\_冷房[MJ/m<sup>2</sup>]

装置負荷 L\_暖房[MJ/m<sup>2</sup>]、装置負荷 L\_冷房[MJ/m<sup>2</sup>]

装置負荷 T\_暖房[MJ/m<sup>2</sup>]、装置負荷 T\_冷房[MJ/m<sup>2</sup>]

\*全ゾーンの結果に対しては、出力されない。

#### ・補足

出力項目の OT とは作用温度、S は顕熱、L は潜熱、T は全熱を表す。空調時間数、室負荷、照明電力、コンセント電力、装置負荷は、月別あるいは年間の積算値。室温、絶対湿度、相対湿度、PMV、OT は、月別あるいは年間の平均値。「空調時」は空調時間帯平均、「非空調時」は非空調時間帯平均、「暖房」は加熱加湿の積算、「冷房」は冷却除湿の積算を表す。

### 3. 熱負荷計算法

#### 3.1. 室熱平衡式と解法

多数室相互の影響を考慮した計算を行うものとし、室温を未知数とする室熱平衡式をたてる。室  $i$  の顕熱平衡式を表 3-1 に示す。表 3-1 の式(1)は、表中の式(2)以降を代入して整理すると次式になる。

$$C_i(d\theta_i/dt)_n = K_{i,i,n} \cdot \theta_{i,n} + \sum_j K_{i,j,n} \cdot \theta_{j,n} + F_{i,n} \quad (3.1)$$

ここに、

$C_i$  : 室  $i$  の熱容量[J/K]、

$\theta_i$ 、 $d\theta_i/dt$  : 室  $i$  の室温[ ]、室温微分値[K/sec]

$n$  : 現在の時間ステップ

$K_{i,j}$ 、 $F_i$  : 室  $i$  の熱平衡式の室  $j$  に関する係数[W/K]、定数項[W]

空調システムとの連成計算が不要な場合、左辺を後退差分で表し、現在の自室温  $\theta_{i,n}$  および隣室温  $\theta_{j,n}$  を未知数として扱い、多数室熱平衡式を連立させて解く(インプリシット法と呼ぶ)。空

調システムとの連成計算が必要なときには、非線形で不連続な現象が多いシステム側に配慮した解法をとる必要がある。そこでシステム側に適する解法として、4次のルンゲクッタ法を利用して、現在の室温やシステム側状態値を既知として次時間ステップの状態値を求める方法とした(エクスプリシット法と呼ぶ)。エクスプリシット法の場合は、ある程度計算時間間隔を細かくとる必要があるが、その結果、外乱や空調供給に対する室温応答を詳細に把握できるようになる。室顕熱平衡式に係る、空調供給熱量は、表 3-1 の式 ~ のような表現が考えられる。は冷風風吹出しによる供給熱、は、例えば、換気のみシーズンの場合の表現で、 $Q_{SYS,n}$  はファン発熱などを意味する。は、放射パネルやコンベクターなどの対流放熱である。換気のみシーズンの、システム側に制御の働く要素がなければ、の表現を利用し、インプリシット法により解くことができ、計算時間間隔を短くする必要がなくなる。

表 3-1. 室頭熱平衡式

<p>時間ステップ<math>n</math>での室<math>i</math>の熱平衡式を式(1)で表す。</p> $C_i(d_i/dt)_n = Q_{W,n} + Q_{IW,n} + Q_{F,n} + Q_{INF,n} + Q_{AIR,n} + Q_{IH,n} + Q_{AC,n} \dots(1)$ <p>室外側温度 <math>O_{e,k,n}</math> が既知の壁体・窓負荷 <math>Q_{W,n}</math> [W] は、</p> $Q_{W,n} = \sum_k \{K_{W0,k} \cdot O_{e,k,n} + K_{Wi,k} \cdot i_{i,n} + F_{W,k,n}\} \dots(2)$ <p>隣室温度 <math>j_n</math> が未知の内壁負荷 <math>Q_{IW,n}</math> [W] は、</p> $Q_{IW,n} = \sum_j \{K_{IW0,j} \cdot j_n + K_{IWij} \cdot i_{i,n} + F_{IW,j,n}\} \dots(3)$ <p>家具類や室外側温度が自室温に等しい内壁の負荷 <math>Q_{F,n}</math> [W] は、</p> $Q_{F,n} = K_F \cdot i_{i,n} + F_{F,n} \dots(4)$ <p>すきま風負荷 <math>Q_{INF,n}</math> [W] は、</p> $Q_{INF,n} = C_p \cdot V_{INF,n} (O_{o,n} - i_{i,n}) \dots(5)$ <p>空間換気負荷 <math>Q_{AIR,n}</math> [W] は、</p> $Q_{AIR,n} = \sum_j C_p \cdot V_{j,n} (j_n - i_{i,n}) \dots(6)$ <p>内部発熱熱負荷 <math>Q_{IH,n}</math> [W] は、</p> $Q_{IH,n} = \sum_l Q_{IH,l,n} \dots(7)$	<p>空調供給熱量 <math>Q_{AC,n}</math> [W] は、</p> $Q_{AC,n} = C_p \cdot V_{D,n} (D_{D,n} - i_{i,n}) \dots(8-1)$ $Q_{AC,n} = C_p \cdot V_{OA,n} (O_{o,n} - i_{i,n}) + \sum_j C_p \cdot V_{REj,n} (j_n - i_{i,n}) + Q_{SYS,n} \dots(8-2)$ $Q_{AC,n} = Q_{SYS,n} \dots(8-3)$ <p>【記号】 <math>C_i</math> : 室 <math>i</math> の熱容量(空気熱容量と家具類の瞬時吸熱成分の和)[J/K]、<math>(d_i/dt)_n</math> : 室 <math>i</math> の室温微分値 [K/sec]、<math>K_{W0,k}</math>、<math>K_{Wi,k}</math>、<math>F_{W,k,n}</math> : 温度既知の室外側 <math>k</math> との壁体負荷に関わる係数 [W/K] と定数項 [W]、<math>O_{e,k,n}</math> : 室外側 <math>k</math> の相当温度 [ ]、<math>i_{i,n}</math> : 室 <math>i</math> の室温 [ ]、<math>K_{IW0,j}</math>、<math>K_{IWij}</math>、<math>F_{IW,j,n}</math> : 室温未知の隣室 <math>j</math> との内壁負荷に関わる係数 [W/K] と定数項 [W]、<math>K_F</math>、<math>F_{F,n}</math> : 家具類や室外側が自室温に等しい内壁負荷に関わる係数 [W/K] と定数項 [W]、<math>C_p</math> : 空気の比熱 [J/gK]、密度 [g/lit]、<math>V_{INF,n}</math> : 隙間風量 [lit/sec]、<math>O_{o,n}</math> : 外気温 [ ]、<math>V_{j,n}</math> : 室 <math>j</math> との空間換気風量 [lit/sec]、<math>Q_{IH,l,n}</math> : 内部発熱要素 <math>l</math> の発熱量 [W]、<math>V_{D,n}</math> : 空調吹出風量 [lit/sec]、<math>D_{D,n}</math> : 空調吹出空気温度 [ ]、<math>V_{OA,n}</math> : 外気取入量 [lit/sec]、<math>V_{REj,n}</math> : 室 <math>j</math> のリターン空気のうち室 <math>i</math> に供給される風量 [lit/sec]、<math>Q_{SYS,n}</math> : 空調システム処理熱量(室 <math>i</math> の吹出空気に与える熱量) [W]</p>
---	--

室内湿度は、室温を未知数とする各室について、同じく未知数として扱う。顕熱と同様に、エクспリシット法とインプリシット法を使い分けて多数室潜熱熱平衡式を解く。

エクспリシット法とインプリシット法の切り替え部分を、どのように扱うかが問題となる。図 3-1 は、切り替え例を示したものである。8:00 までインプリシット法の計算を行うとすると、8:00 の室温はインプリシット法で計算される。8:05 にエクспリシット法に切り替えられると、8:05 の室温は既知でなければならないため、便宜的に 8:05 の室温は 8:00 の室温に等しいと仮定するものとする。22:00 までエクспリシット法の計算を行うとすると、22:00 には次ステップである 22:05 の室温が計算されるが、この室温は使用せず、22:05 に行うインプリシット法による室温を採用する。インプリシット法に切り替えた後も 22:00 ~ 22:30 まで 5 分間隔で計算するのは、空調停止時刻の空調供給熱量変化をなるべく階段状変化に近くするためである。

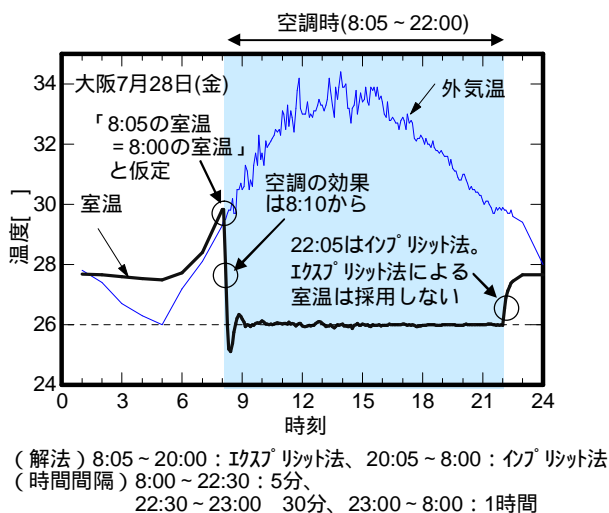


図 3-1. 建築計算法の切り替え例



### 3.2. 壁体の計算方法

壁体伝熱計算法は、計算時間間隔可変に対応できる項別公比法を利用する。表面温度は未知数としないこととし、室熱取得に対する室熱負荷応答  $W$  を利用して、対流・放射を近似的に分離する方法とした。将来、壁面流の計算を組込むことを計画しているため、室温が得られた後に室内各面の表面温度を計算できるようにした。すなわち、透過日射や内部発熱放射成分は、指定された面に吸収されるものとして、面ごとに遅れて生じる対流放熱、すなわち熱負荷を計算する。

表 3-2 に、壁面からの熱負荷の計算式をまとめた。式(4-2)に示すように、隣室側の面に吸収される放射熱の影響も考慮する。式を整理すると、壁面(窓面を除く)からの熱負荷は、式(5)のように表され、 $W$  を用いて変換した熱負荷応答に関する壁体伝達関数を使用すればよいことがわかる。具体的な変換は、表 3-3 に示す松尾の方法<sup>3</sup>を利用した。熱負荷応答に関する壁体伝達関数を近似的に求める際に、今回は固定5根<sup>4</sup>により近似する方法と変動2根により近似する方法<sup>5</sup>を比較した結果、変動2根による近似法を採用することにした。表 3-4 には、項別公比法による時間間隔可変の計算法を示した。文献<sup>6</sup>の二等辺三角波励振に対する項別公比法に対して、図 3-2 に示すような不等辺三角波励振を想定したときの式を導き利用した。家具類に関しては、文献<sup>7</sup>のオフィス家具類の吸熱応答を利用する。家具類の表面積を適当に仮定し、室熱取得に対する熱負荷応答への家具類の影響も考慮するようにした。

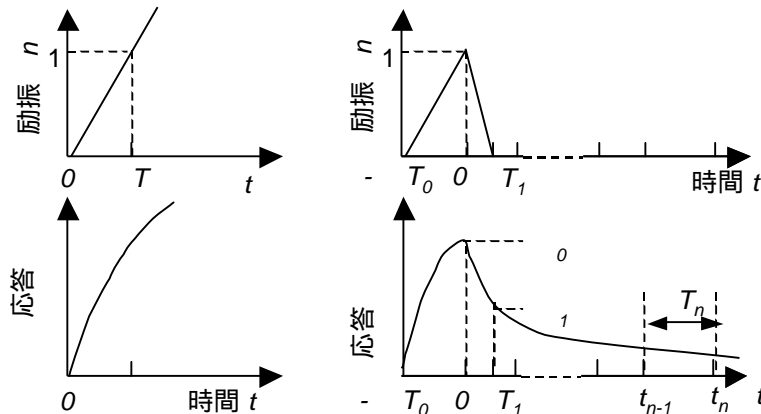


図 3-2. 不等辺三角波励振に対する応答

<sup>3</sup>松尾：空調負荷計算におけるふく射熱の取扱い、空気調和・衛生工学 pp.5-11、Vol.59、No.4、1985.4、松尾：建物伝熱の近似解法とその応用、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.133-134、1971.11

<sup>4</sup>井上・石野・郡他：壁体・室の近似伝熱解法の精度の検討、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.625-626、1987.10

<sup>5</sup>松尾：伝達関数数値逆変換の一解法、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.513-514、1983.9

<sup>6</sup>松尾：大量・迅速処理を目的とした畳込演算の近似解法、日本建築学会関東支部第41回学術研究発表会、1970

<sup>7</sup>石野・郡：事務所建築における家具類の熱的影響に関する実測研究、日本建築学会計画系論文報告集 pp.59-66、No.372、1987.2

表 3-2. 壁面からの熱負荷の計算法

壁面からの熱負荷	
伝達関数を用いて、壁面からの熱負荷 $Q(s)$ の式を示す。 $Q(s)$ は、熱取得 $HG(s)$ および熱取得に対する熱負荷応答に関する室伝達関数 $W(s)$ を用いて、次式で表される。	
$Q(s)=HG(s) \cdot W(s)$	...(1)
$HG(s)$ は、室内側相当温度 $t_{re}(s)$ 、室外側相当温度 $t_{oe}(s)$ 、室内側表面の吸収放射熱 $RI(s)$ とすると、次式で表される。	
$HG(s)=t_{oe}(s) - A_0(s) t_{re}(s) + RI(s)$	...(2)
ただし、 $t_{re}(s)=t_r(s) + RI(s)/h_t$	...(3)
外壁の場合、	
$t_{oe}(s)=t_o(s) + (I(s) - RN(s))/h_{to}$	...(4-1)
室温未知の隣室の場合、	
$t_{oe}(s)=t_{ro}(s) + RO(s)/h_{to}$	...(4-2)
式(1)～(3)より、	
$Q(s)=t_r(s) t_{oe}(s) - A(s) t_r(s) + R(s) RI(s)$	...(5)
ただし、 $t_r(s)=t_{TO}(s)W(s)$	...(6-1)
$A(s)=A_{AO}(s)W(s)$	...(6-2)
$R(s)=W(s) - A(s)/h_t$	...(6-3)
室内表面温度	
室内表面温度 $t_s$ は、表面からの熱負荷 $q$ [ $W/m^2$ ]と室内側対流熱伝達率 $h_c$ [ $W/m^2K$ ]より求める。	
$t_s=q/h_c$	...(7)
【記号】 $h_t$ 、 $h_{to}$ ：室内側、室外側総合熱伝達率、 $t_o$ 、 $t_r$ 、 $t_{ro}$ ：外気温、室温、隣室温、 $I$ ：室外側表面の吸収日射量、 $RN$ ：室外側表面の吸収夜間放射量、 $RO$ ：隣室側表面の吸収放射量（日射熱、内部発熱のほか、隣室周壁温と隣室温の差に起因する放射熱も含む。周壁温度差は、便宜的に前時間ステップの値を使用）、 $t_{TO}(s)$ 、 $A_{AO}(s)$ ：貫流、吸熱熱取得応答に関する壁体伝達関数、 $t_r(s)$ 、 $A(s)$ 、 $R(s)$ ：貫流、吸熱、表面吸収放射熱の熱負荷応答に関する壁体伝達関数	

表 3-3. 壁体の熱取得から熱負荷への変換法

熱取得に対する熱負荷応答に関する室伝達関数 $W(s)$ は、室内各面の放射吸収係数が表面積比に等しく、対流・放射熱伝達率が壁面によらず同一値と仮定すると、室を構成する壁面の吸熱熱取得 $A_{oi}(s)$ から、次式により得られる文献 <sup>1)</sup> 。	
$W(s)=h_c \cdot A_{wt} / (h_c \cdot A_{wt} + h_{r_i} \cdot A_{wi} (A_{oi}(s)/h_i))$	...(1)
ただし、 $A_{wt} = \sum_i A_{wi}$	...(2)
貫流、吸熱、室内側表面吸収放射熱の熱負荷に関する壁体伝達関数 $t_r(s)$ 、 $A(s)$ 、 $R(s)$ を固定根 $k$ を用いて近似する。すなわち、 $t_r(s)$ の場合、	
$t_r(s)=W(s) t_{TO}(s)=A_0 + \sum_{k=1}^{k_0} A_k \cdot s / (s + k)$	...(3)
とおく。上式において、 $s = -k$ ( $k=1, \dots, k_0$ )での局所適合を条件として連立方程式を解き、 $A_k$ を求める文献 <sup>2)</sup> 。	
今回、 $k$ として、次の5つの値を使用した文献 <sup>3)</sup> 。	
$k = \{0.014, 0.058, 0.24, 1.0, 4.2\} [\times 10^{-3} 1/sec]$	...(4)
【記号】 $h_c$ 、 $h_{r_i}$ 、 $h_i$ ：室内側対流、放射、総合熱伝達率、 $A_{wt}$ ：合計室内表面積、 $A_{wi}$ ：壁体 $i$ の室内側表面積、 $A_{oi}$ ：壁体 $i$ の吸熱熱取得に関する伝達関数、 $k_0$ ：根の数、 $k$ ：根、 $A_0$ 、 $A_k$ ：ステップ応答の係数、その他の記号は表2参照。	

表 3-4. 項別公比法による計算時間間隔可変の計算法

項別公比法<sup>文献5)</sup>を計算時間間隔可変に対応するよう変更して利用する。まず、不等辺三角波励振に対する応答(図2)を、時系列 $X_n$ ( $n=0, 1, \dots$ )で表すと、次式となる。

$$X_0 = A_0 + \sum_{k=1}^{k_0} X_{k,0} \quad \dots(1-1)$$

$$X_l = \sum_{k=l}^{k_0} Z_{k,l} = \sum_{k=l}^{k_0} (R_{k,l} \cdot X_{k,0} - X_{k,l}) \quad \dots(1-2)$$

$$X_{n-2} = \sum_{k=l}^{k_0} Z_{k,n-2} = \sum_{k=l}^{k_0} R_{k,n-2} \cdot Z_{k,n-1} \quad \dots(1-3)$$

ただし、 $R_{k,n} = e^{-k \cdot T_n} \quad \dots(2)$

$$X_{k,n} = \{A_k / (k \cdot T_n)\} (1 - R_{k,n}) \quad \dots(3)$$

任意の外乱変動の時系列 $X_n$ が与えられる場合、時間ステップ $n$ での応答 $q_n$ は、次式で表される。

$$q_n = X_0 \cdot \sum_{k=l}^{k_0} Z_{k,n} \quad \dots(4)$$

$$X_{0,n} = A_0 + \sum_{k=l}^{k_0} X_{k,n} \quad \dots(5)$$

$$Z_{k,n} = R_{k,n} \cdot Z_{k,n-1} + (R_{k,n} \cdot X_{k,n-1} - X_{k,n}) \quad \dots(6)$$

ただし、 $Z_{k,l} = (R_{k,l} \cdot X_{k,0} - X_{k,l}) \quad \dots(7)$

【記号】  $T_n$  : 時間ステップ $n$ と $n-1$ との時間差[sec]、 $R_{k,n}$  : 項別公比、 $Z_{k,n}$  : 過渡項、 $X_{k,n}$  : 項別公比法係数、 $X_{0,n}$  : 不等辺三角波励振の時間0での値

### 3.3. 家具の計算方法

家具類に関しては、文献<sup>8)</sup>のオフィス家具類の吸熱応答を利用する。家具類の表面積を適当に仮定し、室熱取得に対する熱負荷応答への家具類の影響も考慮するようにした。

<sup>8)</sup> 石野・郡 : 事務所建築における家具類の熱的影響に関する実測研究、日本建築学会計画系論文報告集 pp.59-66、No.372、1987.2

### 3.4. 窓の計算方法

窓面からの熱取得は、表 3-5 の式(1)に示すように、窓透過日射を含めず、貫流熱取得、室内側表面に吸収される放射熱(内部発熱放射成分など)による熱取得、日射熱取得の対流・長波放射成分の合計として表す。熱取得から熱負荷を求める際には

表 3-2 の式(1)を使用する。壁体伝熱計算と同様に、項別公比法を用いて計算する。このように窓面からの熱負荷を計算することで、

表 3-2 の式(7)を使用して、窓表面温度を求めることが可能となる。窓透過日射は、床・家具面に吸収されるものと仮定した。日射熱取得の各成分は、表 3-5 に示すように、日射熱取得率と透過率、長波放射成分係数を用いて計算する。現在、計算可能な窓は、一般窓(ブラインド内蔵複層ガラス含む)及びエアフローウィンドウ(AFW)である。窓の熱性能値は、データベース化された一般窓の値を用いて、日射遮蔽性能値の場合は入射角の違いを、熱貫流率の場合は必要に応じて中空層の熱抵抗の違いを補正し、AFW に対してはさらに窓通気量による補正を行う。窓熱性能値の具体的な計算法は、文献<sup>9,10,11</sup>による。なお、現状では、窓枠(サッシ)は考慮されていない。今後対応予定である。

BEST では、昼光調光計算も可能である。基本的にはHASP-L で採用している計算法と同じで、ユーザー入力データを複雑化せず、切断面での照度分布を計算するものである<sup>12</sup>。

表 3-5. 窓面からの熱負荷と日射熱取得の計算法

<p>窓面からの熱負荷</p> <p>窓面からの熱負荷は、熱取得を求めた上で、表2の式(1)をもとに計算する。熱取得<math>HG[W/m^2]</math>を、外気温<math>t_o</math> [ ]、室温<math>t_r</math> [ ]、室外側表面の吸収夜間放射量<math>RN[W/m^2]</math>、室内側表面の吸収放射量<math>RI[W/m^2]</math>、日射熱取得の対流・長波放射成分<math>HG_{SR,C+LR}[W/m^2]</math>を用いて次式で表す。</p> $HG=U(t_o - RN/h_{to} - t_r) + RI(1 - U/h_t) + HG_{SR,C+LR} \dots(1)$ <p>【記号】<math>U</math> : 窓熱貫流率<math>[W/m^2K]</math>、<math>h_r</math>、<math>h_{to}</math> : 室内側、室外側総合熱伝達率<math>[W/m^2K]</math></p>
<p>日射熱取得</p> <p>日射熱取得<math>HG_{SR}[W/m^2]</math>の短波放射成分<math>HG_{SR,SR}</math>、長波放射成分<math>HG_{SR,LR}</math>、対流成分<math>HG_{SR,C}[W/m^2]</math>は、次式より求められる。</p> $HG_{SR,SR}=I_D \cdot D + I_S \cdot SKY + I_G \cdot GR \dots(2)$ $HG_{SR,LR}=k_{LR}(HG_{SR} - HG_{SR,SR}) \dots(3)$ $HG_{SR}=I_D \cdot D + I_S \cdot SKY + I_G \cdot GR \dots(4)$ $HG_C=HG_{SR} - HG_{SR,SR} - HG_{SR,LR} \dots(5)$ <p>【記号】<math>I_D</math>、<math>I_S</math>、<math>I_G</math> : 窓面の直達、天空、地表面反射日射量<math>[W/m^2]</math>、<math>D</math>、<math>SKY</math>、<math>GR</math> : 直達、天空、地表面反射日射に対する透過率[-]、<math>k_{LR}</math> : 長波放射成分係数[-]、<math>D</math>、<math>SKY</math>、<math>GR</math> : 直達、天空、地表面反射日射に対する日射熱取得率[-]</p>

### 3.5. 外部日除の計算方法

外部日除けは、水平ルーバ、垂直ルーバの計算が可能であり、隣棟の影響は、対象窓の地上高さ、隣棟までの距離と隣棟高さを入力して考慮する方法を現在使用している。

<sup>9</sup> 郡・石野：熱負荷計算のための窓熱性能値に関する研究、日本建築学会環境系論文集 No.600、pp.39-44、2006.2

<sup>10</sup> 郡・石野他：直達日射に対する一般窓日射遮蔽性能値の実用的推定法、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.369-372、2007.9

<sup>11</sup> 郡・村上・石野・長井：建築エネルギー・シミュレーションツール BEST の開発 第3報 建築熱計算法と設備との連成法、日本建築学会大会学術講演梗概集、2007.9

<sup>12</sup> HASP-L 利用マニュアル(1980)、板硝子協会省エネルギー委員会、日本建築設備士協会

### 3.6. 隙間風・ゾーン間換気の計算方法

隙間風計算法は、換気回数と外壁漏気係数法である。外壁漏気係数法は、外壁面積法<sup>13</sup>で定義される 3 段階の漏気係数を利用している。方位別に内外差圧と外壁・窓面積から隙間風を算出する。ゾーン間換気量は、ゾーン間境界長さと境界長さ当たり風量を入力する方法である。

### 3.7. 内部発熱の計算方法

#### 3.7.1. 人体

人体発熱負荷は、Two-Node モデルの簡易モデルを利用して対流、放射、潜熱放熱比率を決める方法とした<sup>14</sup>。入力値の代謝量、着衣量、気流速度、前時間ステップの作用温度と湿度から、放熱量各成分を計算する。

#### 3.7.2. 照明

照明発熱は、最大ワット数を入力する。ここで言うワット数は、ランプだけでなく安定器も含めた照明器具全体の発熱量である。照明点灯率は、任意の時刻のスケジュール値入力が可能で、入力値をもとに、各時間ステップの値を補間して求める。

居室と天井裏を別ゾーン(別室)として計算する場合には、居室ゾーンと天井裏ゾーンに照明発熱を按分して入力すればよい。

#### 3.7.3. 機器発熱

機器発熱は、最大ワット数や最大顕熱・潜熱発熱量を入力する。機器使用率などは、任意の時刻のスケジュール値入力が可能で、入力値をもとに、各時間ステップの値を補間して求める。

### 3.8. 熱的快適性の計算方法

室やシステムの熱平衡状態が得られた後、温熱環境指標の計算を行う。PMV を求めることとし、MRT の代わりに各ゾーンの AST<sup>15</sup>を用いて計算する。

### 3.9. スケジュールの計算方法

BEST では、細かなスケジュール入力が可能なように、年間スケジュール・週間スケジュール・時刻変動スケジュールを定義する。季節(指定した期間)に応じて時刻変動スケジュールを切り替えることが出来る。任意時刻におけるスケジュール値を入力し、自動補間するといった特徴がある。

<sup>13</sup>早川・戸河里：煙突効果と風力による漏気量の予測 高層事務所建物の煙突効果の研究(その3)、日本建築学会計画系論文報告集 No.407、pp.47-55、1990.1

<sup>14</sup>石野・郡・佐藤：人体 Two-Node Model の簡易化と応用に関する研究、日本建築学会計画系論文報告文集 No.451、pp.67-74、1993.9

<sup>15</sup> AST とは、周囲面温度の面積加重平均値のことである。

### 3.10.最大負荷の計算方法

最大負荷は、拡張アメダス設計用気象データ<sup>16,17</sup>を用いた日周期定常計算により求めている。ここでは、拡張アメダス設計用気象データの概要と、最大負荷計算法について述べる。

#### 3.10.1. 拡張アメダス設計用気象データの概要

1981～2000年の20年間の拡張気象データをもとに、842地点について、従来と異なる新しい考え方で作成されたデータが、拡張アメダス設計用気象データである。従来のTAC法による気象データは、気象要素別に、特別に過酷な気象観測値を選んで作成されているため、過剰に厳しい条件であるとの指摘がされてきた。その反面、建物や空調装置の種類によって、過酷となる気象の特徴が異なることを考慮できないため、過小負荷が得られることもあった。拡張アメダス設計用気象データは、これらの点を改良し、20年間の気象から、過酷気象日を24日選定し、選ばれた日の気象要素を平均化処理して作成されていて、より現実的な気象データとなっている。また、天候の異なる複数タイプのデータが用意され、暖房設計用には、t-x基準、t-Jh基準データの2タイプ、冷房設計用には、h-t基準、Jc-t基準、Js-t基準の3タイプがある。t-x基準、t-Jh基準、h-t基準データには、さらに、それぞれ年基準危険率0.5、1、2%のデータがある。年基準危険率とは、ある気象値が基準の値を超過して厳しくなる、年間通しての確率で、ASHRAEでも採用され、今後国際的になると考えられる危険率表示である。年基準0.5、1、2%は、従来よく使われてきた4ヶ月基準危険率で表すと1.5、3、6%となる。年基準危険率1%を例にすると、t-x基準、t-Jh基準データは日平均気温(t)、h-t基準データは日平均エンタルピ(h)が、設計用データの値より厳しくなる日が年間通して1%の確率という意味になる。BESTの最大負荷計算では、暖房設計用t-x基準、t-Jh基準は1%、冷房設計用h-t基準は0.5%を使用することを基本とした。各気象タイプの特徴は、次のようにまとめられる。

##### (1) 暖房設計用 t-x 基準データ

外気温と絶対湿度の厳しいデータで、気温の日較差が大きく、ある程度の日射量がある。外気負荷と蓄熱負荷を処理する空調機のように、エンタルピと気温の影響を強く受ける装置に適するように作成された。

##### (2) 暖房設計用 t-Jh 基準データ

ペリメータ機器のように気温の低い曇天日に負荷が大きくなる装置に適するように作成された。日最高気温が低く、湿度はやや高めで、日射量は小さい。

##### (3) 冷房設計用 h-t 基準データ

外気導入を行うインテリアゾーン空調機のようにエンタルピと気温の影響を強く受ける装置に適するように作成された。エンタルピ、気温が厳しく、天空日射量が比較的大きい。このため北ゾーンのペリメータ機器にも適している。

##### (4) 冷房設計用 Jc-t 基準データ

西、東ゾーンペリメータ機器のように西、東面日射の影響を強く受ける装置、住宅用空調装置などのように多方位の日射の影響を受ける装置に適するように作成された。水平面、西面、東面日

<sup>16</sup> 日本建築学会編：拡張アメダス気象データ 1981-2000、気象データシステム

<sup>17</sup> 郡・石野：暖房設計用 t-x 基準、t-Jh 基準気象データの提案、日本建築学会環境系論文集、No.596、pp.83-88、2005.10、および、冷房設計用 h-t 基準、Jc-t 基準、Js-t 基準気象データの提案、日本建築学会環境系論文集、No.599、pp.89-94、2006.1

射量が強く、気温も厳しい。

(5) 冷房設計用 Js-t 基準データ

南ゾーンの設計用気象データである。北緯 29° 以北の一般地方は 9 月、北緯 29° 以南の南方地方は 10 月の南面日射の強いデータである。秋に近い時期のデータであるため気温、エンタルピーは h-t 基準, Jc-t 基準より低い。

### 3.10.2. 日周期定常最大負荷の計算法

(1) 最大負荷の求め方

暖房 2 タイプ、冷房 3 タイプの設計用気象データを使い、連続的に日周期定常計算を行い、得られた日周期定常状態 5 日分を連続出力できるようにした。ユーザは、暖房 2 日分、冷房 3 日分の結果から最も大きな負荷値を最大負荷として採用すればよい。

(2) 予冷熱計算<sup>18</sup>

予冷熱時間帯は、顕熱、潜熱別々に予冷熱専用の装置容量を仮想する計算で、基本的に予冷熱時間は自由に設定可能である。ただし、予冷熱中に日付が変わるケースは計算対象としない。住宅のように、1 日に何度も空調のオンオフを行う間々欠運転に対して、空調を入れるたびに予冷熱時間を設定することが可能である。

### 3.10.3. 拡張アメダス設計用気象データの概要

拡張アメダス設計用気象データは、現実的な気象であるという特徴をもつ代わりに、従来の設計用気象データに比べて厳しいわけではない。使用に当たり、気象以外の計算条件も現実的な条件に設定し、これまで危険側条件に仮定されていた部分は見直すとよい。日周期定常最大負荷計算は、過酷な気象の日が連続すると仮定されるため、この点は負荷を大きく見積もる方向に作用するものの、休日明けの蓄熱負荷の増大を考慮することはできない。従来、厳しすぎる設計用気象データの影響を修正するために、予冷熱時間を実際より長めに設定することがあったが、拡張アメダス設計用気象データを利用する場合には、実際の予冷熱時間に近いが、休日の影響を考慮するために、やや短めの条件を設定してもよい。BEST では、1 時間より短い予冷熱時間の設定も可能である。

<sup>18</sup> 郡・村上・石野・長井：外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツール「BEST」の開発（その 45）最大熱負荷計算のための予冷熱計算機能、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2009.9

## 4. 昼光の計算法

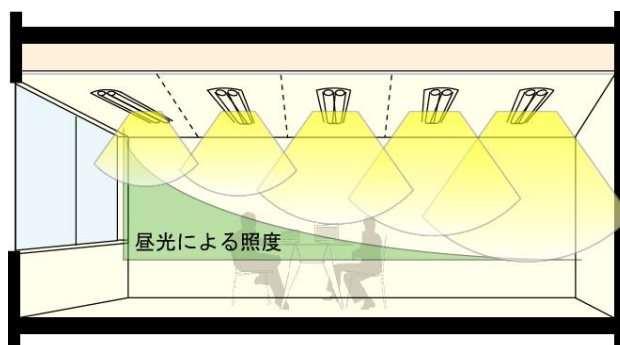


図 4-1. 昼光利用による照明出力の低減

### 4.1. 昼光利用効果

図 4-1 に示すように、昼光によって得られる照度を作業面に寄与するものと見なすことによって、人工照明の出力が抑制可能となる。照明出力の抑制は二次的に室内部発熱の低減にも寄与し、建物エネルギー消費量の抑制効果が見込める。

### 4.2. 昼光照度の算出

照度は室内机上面において評価する。照度算出式は表 4-1 に示すように、窓面のブラインド状態に応じて使い分けるモデルとなっている。照度は直接照度と間接光照度の合計として算出し、間接光については切断面公式を用いる。照度の計算においても窓の熱取得と同様に、図 4-2 に示すように直射・天空・地物反射の成分別に算出する。



表 4-1. 昼光照度の計算式

$$E_{Daylight} = Ed + Er \quad (1)$$

ブラインド開のとき

$$Ed = \tau_F \cdot M \cdot R \cdot (U_1 + \rho_{CC} \cdot D_{GL} \cdot U_{CG} \cdot U_2) \cdot E_S \quad (2)$$

$$Er = \{ (F_1 \cdot \rho_1 + F_2) \cdot \rho_2 \} / \{ S_L \cdot (1 - \rho_1 \cdot \rho_2) \} \quad (3)$$

$$F_1 = \tau_F \cdot M \cdot R \cdot U_{GS} \cdot S_{UG} \cdot E_S \quad (4)$$

$$F_2 = \tau_F \cdot M \cdot R \cdot U_{GG} \cdot \rho_{GL} \cdot D_{GL} \cdot S_{UG} \cdot E_S \quad (5)$$

ブラインド閉のとき

$$Ed = 2 \cdot \delta\omega_1 \cdot M \cdot R \cdot ( \tau_F \cdot U_{GS} \cdot U_P \cdot E_S + \tau_D \cdot U_A \cdot E_{DO} ) \quad (6)$$

$$Er = \{ (F_1 \cdot \rho_1 + F_2) \cdot \rho_2 \} / \{ S_L \cdot (1 - \rho_1 \cdot \rho_2) \} \quad (7)$$

$$F_1 = \delta\omega_1 \cdot \tau_F \cdot M \cdot R \cdot U_{GS} \cdot S_{UG} \cdot E_S + \delta\omega_1 \cdot \tau_D \cdot M \cdot R \cdot S_A \cdot E_{DO} \quad (8)$$

$$F_2 = \delta\omega_2 + \tau_F \cdot M \cdot R \cdot U_{GS} \cdot S_{UG} \cdot E_S + \delta\omega_2 \cdot \tau_D \cdot M \cdot R \cdot S_A \cdot E_{DO} \quad (9)$$

記号

$E_{Daylight}$ : 昼光照度 [lx],  $Ed$ : 直接照度 [lx],  $Er$ : 間接照度 [lx],  $F_1$ : 窓から下方へ透過する光束量 [lm],  $F_2$ : 窓から上方へ透過する光束量 [lm],  $\tau_F$ : 窓材料の天空光透過率,  $M$ : 窓材料の保守率,  $R$ : 窓面積有効率,  $U_1$ : 天空を見透す投射率,  $\rho_{CC}$ : 庇・サイドフィン-地面の反射率,  $D_{GL}$ : 地面昼光率,  $\rho_{GL}$ : 地面反射率,  $U_{CG}$ : 庇・サイドフィン-地面の投射率,  $U_2$ : 庇・サイドフィンを見透す投射率,  $\delta\omega_1$ : ブラインド透過後の下方光束比,  $\delta\omega_2$ : ブラインド透過後の上方光束比,  $U_{GS}$ : 窓-天空の投射率,  $U_P$ : 窓全体を見る投射率,  $U_A$ : 直射光の当たっている窓面を見る投射率,  $E_S$ : 天空光照度 [lx],  $\tau_D$ : 窓材料の直射光透過率,  $E_{DO}$ : 窓外面の直射光照度 [lx],  $S_{UG}$ : 総窓面積 [m<sup>2</sup>],  $U_{GG}$ : 窓-地面の投射率,  $\rho_1$ : 作業面上向き可視光等価反射率,  $\rho_2$ : 作業面下向き可視光等価反射率,  $S_L$ : 照度計算用作業面積 [m<sup>2</sup>],  $S_A$ : 日射の当たる窓面積 [m<sup>2</sup>]

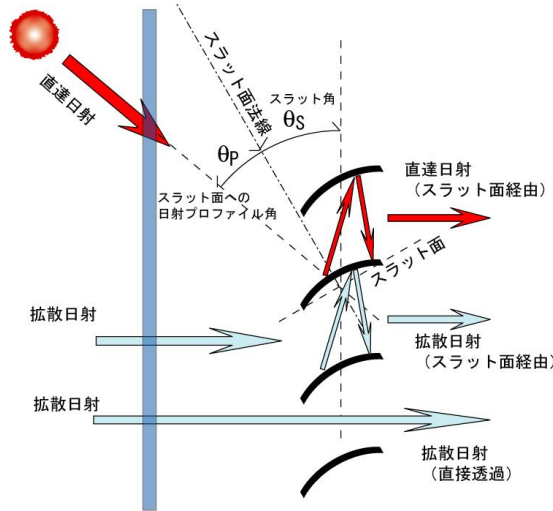


図 4-2. ブラインドの光学特性モデル

### 4.3. 照明との連成計算

机上面における照度は昼光照度と照明による照度の和は、図 3-3 に示す照明位置・机上面計算点を想定すると次式で表せる。設定照度に対して昼光照度が不足する場合は照明出力率を求める。ここで、各ゾーンの照明による机上面計算点への照明勢力は、事前に算出しておく。

$$E_{(i)} = E_{o(i)} + \sum_j^4 \alpha_j E_{lamp(i,j)} \quad (9)$$

- ここに、  
 $E(i)$  : 机上面位置  $i$  における照度 [lx]  
 $E_o(i)$  : 机上面位置  $i$  における自然光による照度 [lx]  
 $E_{lamp(i,j)}$ : 机上面位置  $i$  におけるゾーン  $j$  の照明による照度[lx]  
 $\alpha_j$  : ゾーン  $j$  の照明の出力率[-]

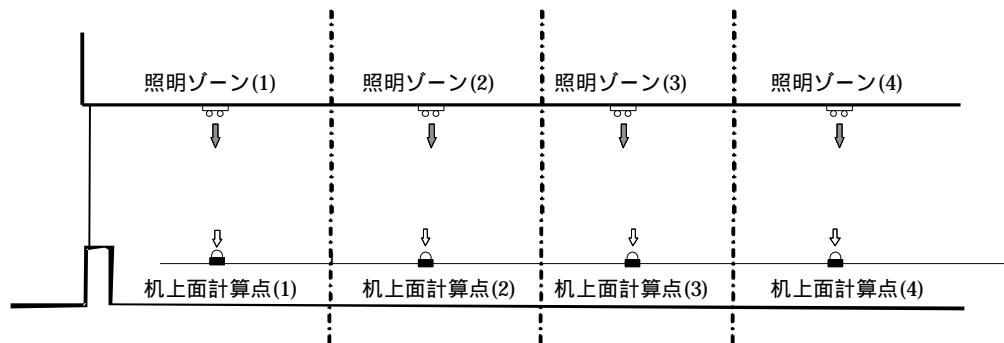


図 4-3. 昼光および照明計算点

## 5. 壁体材料・窓ガラスの物性値データベースと入力データXML構成

### 5.1. データベースの構成

本プログラムでは壁・床・天井などの壁体に使用される材料の熱物性値と窓ガラスの光熱性能値をデータベースとして用意しており、ユーザーが壁体構成や窓条件の設定で材料名称や窓ガラス品種を選択するだけで、データベースから計算に必要な物性値を呼び出し、壁体としての熱性能値や窓ガラスの状態に応じた光熱性能をプログラム内部で換算する。

データベース形式には、本プログラムが将来的にネットワーク利用に拡張されることを考慮して、現在様々なデータベースの分野で普及が進んでいるXML (eXtensible Markup Language) 形式を採用した。XMLとは、近年登場した新しいデータ形式で、HTML (HyperText Markup Language) と同様にタグ(tag)と呼ばれる情報がデータ中に埋め込まれるマークアップ言語の一つであり、インターネットでの利用が期待されている。

データベースファイルは、壁体材料の熱物性値用 (wallDB.xml) と窓ガラスの光熱性能用 (windowDB.xml) の二つを持ち(図 5-1)、プログラムと同時に所定の位置へインストールされる。

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" standalone="no" ?>
-<Walls>
  -<Library Reference="空調調和・衛生工学便覧">
    +<Wall WallID="1">
    +<Wall WallID="2">
    +<Wall WallID="3">
    +<Wall WallID="4">
    +<Wall WallID="5">
    +<Wall WallID="6">
      -<Type>
        <MaterialType>金属</MaterialType>
        <MaterialName>アルミニウム</MaterialName>
      </Type>
      -<Properties>
        <HeatTransferResistance />
        -<ThermalConductivity>
          <Value>210</Value>
          <Unit>W/mK</Unit>
        </ThermalConductivity>
        -<VolumetricHeatCapacity>
          <Value>2400</Value>
          <Unit>J/LK</Unit>
        </VolumetricHeatCapacity>
        -<SpecificHeatCapacity>
          <Value>0.88</Value>
          <Unit>J/gK</Unit>
        </SpecificHeatCapacity>
        -<Density>
          <Value>2700</Value>
          <Unit>g/L</Unit>
        </Density>
        <VapourPermeability />
        <Porosity />
        -<CoefficientOfEquilibriumMoistureContentCurve>
          <A />
          <B />
          <C />
        </CoefficientOfEquilibriumMoistureContentCurve>
        -<VapourResistanceFactor>
          <Dry />
          <Wet />
        </VapourResistanceFactor>
      </Properties>
      -<Notes>
        <RegistrationDate>2007-08-06</RegistrationDate>
        <RegistrationPerson>Taito KINOSHITA</RegistrationPerson>
      </Notes>
    </Wall>
  -<Wall WallID="7">
    -<Type>
      <MaterialType>金属</MaterialType>
```

```

</Window>
-<Window WindowID="426">
-<Type>
  <WindowType>DL12</WindowType>
  <GlazingName>高性能熱反シルバー系(SS14)+透明</GlazingName>
  <GlassThickness>12</GlassThickness>
  <GlazingType>高性能熱反S+透明</GlazingType>
  <OuterGlazingName>高性能熱反シルバー系(SS14)+透明</OuterGlazingName>
</Type>
-<Component>
  -<Glass Position="1">
    <GlassName>高性能熱反シルバー系(SS14)</GlassName>
    <GlassThickness>12</GlassThickness>
  </Glass>
  -<Glass Position="2">
    <GlassName>透明フロートガラス</GlassName>
    <GlassThickness>12</GlassThickness>
  </Glass>
  -<Gap Position="a">
    <GapName>空気</GapName>
    <GapThickness>12</GapThickness>
  </Gap>
</Component>
-<Properties>
  -<Property Blind="なし">
    -<Thermal>
      <U>2.630</U>
      <kLR>0.470</kLR>
      <alphaR>4.310</alphaR>
    </Thermal>
    -<DirectSolar>
      <g>0.177</g>
      <gR>0.122</gR>
      <Tsolar>0.072</Tsolar>
      <Rfsolar>999.999</Rfsolar>
    </DirectSolar>
  </Property>
</Properties>
</Window>

```

(a)壁体材料データベース (wallDB.xml)

(b)窓ガラスデータベース (windowDB.xml)

図 5-1. XML 形式データベースの例

## 5.2. 壁体材料データベース

壁体材料データベース“wallDB.xml”は 3 つのライブラリを持ち、各ライブラリには多数の壁体材料が登録されている(表 5-1)。ユーザーが壁体構成の設定時にデータベースから材料名称または材料 ID を選択して、その厚みを入力することで、データベースに登録されている各材料の熱物性値から壁体としての熱性能をプログラム内部で計算する。また、ユーザーが新たな材料の熱物性値をデータベースへ追加登録する機能も備えている。

各材料は熱物性の項目として 9 つの要素を持つ(表 5-2)。平衡含水率曲線は 3 つの係数を用いて次式で表される。

$$u = a \left( 1 - \frac{\ln(RH/100)}{b} \right)^{\frac{1}{c}} \quad (4.1)$$

ここに、 $u$  : 平衡含水率(-)  
 $RH$  : 相対湿度(%)  
 $a, b, c$  : 係数(-)

図 5-2 に壁体材料データベースの XML 階層構造を、表 5-3 に壁体材料データベースに登録されている材料種類の ID と名称のリストを示す。

表 5-1. 壁体材料データベースのライブラリと登録材料数

ライブラリ名	登録材料数
空気調和・衛生工学便覧 <sup>19</sup>	63
EN 12524:2000 <sup>20</sup>	140
建築材料の熱・空気・湿気物性 <sup>21</sup>	25

表 5-2. 壁体材料データベースの熱物性要素

熱物性	単位	備考
熱伝達抵抗	m <sup>2</sup> K/W	中空層のみ
熱伝導率	W/m <sup>2</sup> K	
容積比熱	J/LK	
比熱	J/gK	
密度	g/L	
湿気伝導率	kg/ms (kg/kgDA)	
空隙率	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
平衡含水率曲線の係数	-	3 つの係数 a, b, c
透湿抵抗ファクタ	-	Dry 時, Wet 時

<sup>19</sup> 空気調和・衛生工学便覧 第 13 版

<sup>20</sup> EN 12524:2000, Building materials and products – Hygrothermal properties, Tabulated design values

<sup>21</sup> 建築材料の熱・空気・湿気の物性値, 日本建築学会

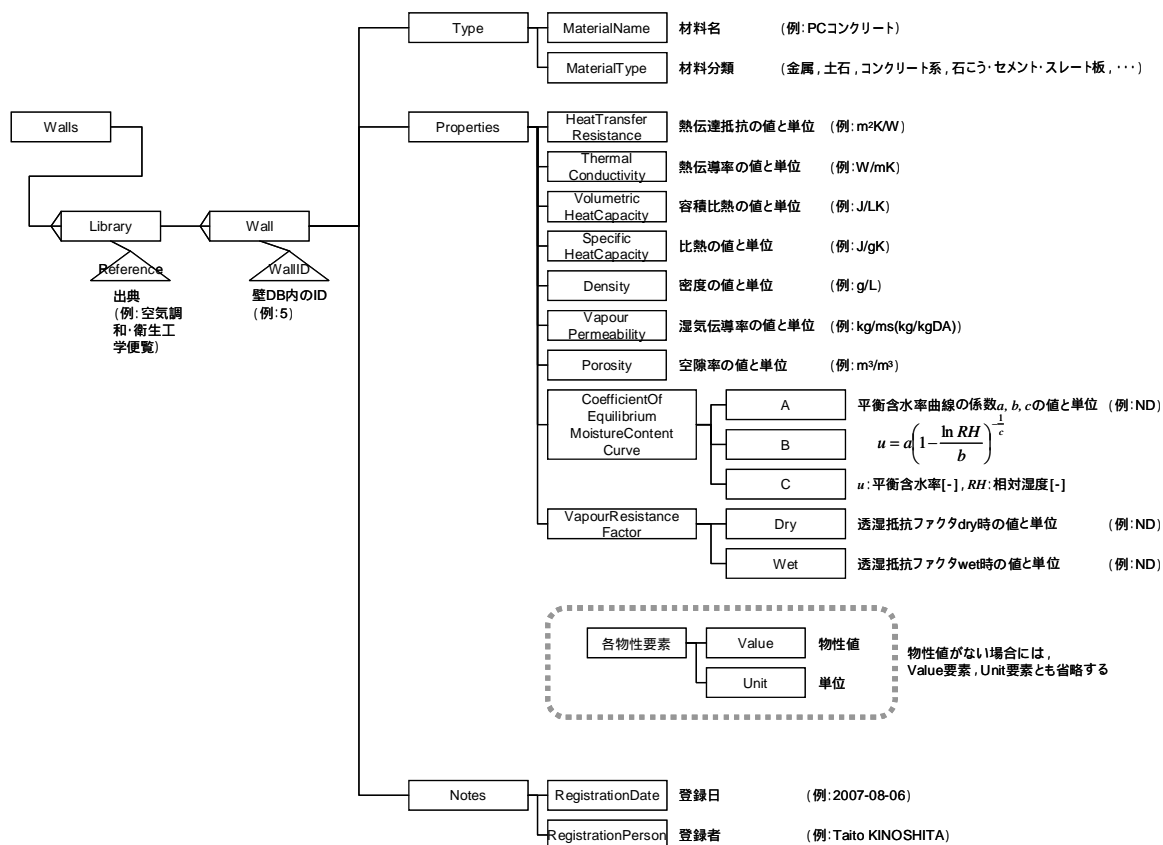


図 5-2. 壁体材料データベースの XML 階層構造

表 5-3. 壁体材料データベースに登録されている材料リスト

ライブラリ：空気調和・衛生工学便覧			ライブラリ：建築材料の熱・空気・湿気物性		
ID	分類	名称	ID	分類	名称
1	その他	空気(静止)	301	石こう	石こうボード
2		水(静止)	302	木質繊維板	木質繊維板
3		氷	303	木材・合板	合板
4		雪	304	樹脂フィルム	ポリエチレンフィルム
5	金属	銅	305	コンクリート	コンクリート
6		アルミニウム	306	コンクリート	軽量コンクリート
7		銅	307	コンクリート	気泡コンクリート
8	土石	岩石(重量)	308	ガラス・陶器	レンガ
9		岩石(軽量)	309	コンクリート	セメントモルタル
10		土壌(粘土質)	310	木材・合板	バイン
11		土壌(砂質)	311	木材・合板	スプルー
12		土壌(ローム質)	312	木材・合板	ウェハーボード
13		土壌(火山灰質)	313	木質繊維板	パーティクルボード
14		砂利	314	コンクリート	ポリスチレンコンクリート
15	コンクリート	PCコンクリート	315	木質繊維板	ボリスメント板
16		普通コンクリート	316	木質繊維板	ファイバーセメント
17		軽量コンクリート	317	繊維系断熱材	グラスウール
18		気泡コンクリート(ALC)	318	繊維系断熱材	ロックウール断熱材
19		コンクリートブロック(重量)	319	発泡プラスチック系断熱材	EPS
20		コンクリートブロック(軽量)	320	繊維系断熱材	セルロース系断熱材
21		モルタル	321	発泡プラスチック系断熱材	XPS
22		石綿スレート	322	発泡プラスチック系断熱材	PUF
23	石こう・セメント・スレート板	プラスタ	323	発泡プラスチック系断熱材	ポリイソシアヌレートフォーム
24		石こう板・ラスボード	324	発泡プラスチック系断熱材	フェノールフォーム
25		しっくい	325	発泡プラスチック系断熱材	パーライトボード
26		土壁			
27	ガラス・陶器	ガラス			
28		タイル			
29		ねんが壁			
30		かわら			
31		合成樹脂・リノリウム			
32	高分子	FRP			
33	アスファルト系	アスファルト類			
34		防湿紙類			
35	床材	畳			
36		合成畳			
37		カーペット類			
38	木材・合板	木材(重量)			
39		木材(中量)			
40		木材(軽量)			
41		合板			
42	木質繊維板	軟質繊維板			
43		シーリングボード			
44		半硬質繊維板			
45		硬質繊維板			
46		パーティクルボード			
47		木毛セメント板			
48		セルロースファイバ			
49	繊維系断熱材	ガラス綿(24K)			
50		ガラス綿(32K)			
51		岩綿保温材			
52		吹付け岩綿			
53		岩綿吸音板			
54	発泡プラスチック系断熱材	スチレン発泡板(ビーズ)			
55		スチレン発泡板(押し)			
56		スチレン発泡板(フロム発泡)			
57		硬質ウレタン発泡板			
58		吹付け硬質ウレタン(フロム発泡)			
59		軟質ウレタン発泡板			
60		ポリエチレン発泡板			
61		硬質塩化ビニル発泡板			
62	その他	密閉中空層			
63		非密閉中空層			

表 4-3. 壁体材料データベースに登録されている材料リスト(続き)

ライブラリ: EN 12524:2000			
ID	分類	名称	ID 分類 名称
101	Asphalt	Asphalt	171 Rubber Polyisobutylene
102	Bitumen	Pure	172 Polysulfide
103		Felt / sheet	173 Butadiene
104	Concrete	Medium density (Density1800kg/m3)	174 Sealant materials; Silica gel (dessicant)
105		Medium density (Density2000kg/m3)	175 weather stripping and thermal breaks Silicone; pure
106		Medium density (Density2200kg/m3)	176 Silicone; filled
107		High density	177 Silicone foam
108		Reinforced (with 1 % of steel)	178 Urethane/polyurethane (thermal break)
109		Reinforced (with 2 % of steel)	179 Polyvinylchloride (PVC) flexible; with 40% softener
110	Floor coverings	Rubber	180 Elastomeric foam; flexible (Density lower)
111		Plastic	181 Elastomeric foam; flexible (Density upper)
112		Underlay; cellular rubber or plastic	182 Polyurethane (PU) foam
113		Underlay; felt	183 Polyethylene foam
114		Underlay; wool	184 Gypsum (Density600kg/m3)
115		Underlay; cork (density upper limit)	185 Gypsum (Density900kg/m3)
116		Tiles; cork (density lower limit)	186 Gypsum (Density1200kg/m3)
117		Carpet / textile flooring	187 Gypsum (Density1500kg/m3)
118		Linoleum	188 Gypsum plasterboard (Density700kg/m3)
119	Gases	Air	189 Gypsum plasterboard (Density900kg/m3)
120		Carbon dioxide	190 Plasters and renders Gypsum insulating plaster
121		Argon	191 Gypsum plastering (Density1000kg/m3)
122		Sulphur hexafluoride	192 Gypsum plastering (Density1300kg/m3)
123		Krypton	193 Gypsum; sand
124		Xenon	194 Lime; sand
125		Soda lime glass (including "float glass")	195 Cement; sand
126		Quartz glass	196 Soils Clay or silt (Density lower)
127		Glass mosaic	197 Clay or silt (Density upper)
128		Water	Ice at -10 °C
129	Ice at 0 °C		199 Sand and gravel (Density upper)
130		Snow; freshly fallen (<30mm)	200 Stone Natural; crystalline rock
131		Snow; soft (30 to 70mm)	201 Natural; sedimentary rock
132		Snow; slightly compacted (70 to 100mm)	202 Natural; sedimentary rock; light
133		Snow; compacted (< 200mm)	203 Natural; porous; e.g. lava
134		Water at 10 °C	204 Basalt (Density lower)
135		Water at 40 °C	205 Basalt (Density upper)
136		Water at 80 °C	206 Gneiss (Density lower)
137	Metals	Aluminium alloys	207 Gneiss (Density upper)
138		Bronze	208 Granite (Density lower)
139		Brass	209 Granite (Density upper)
140		Copper	210 Marble
141		Iron; cast	211 Slate (Density lower)
142		Lead	212 Slate (Density upper)
143		Steel	213 Limestone; extra soft
144		Stainless steel; b) austenitic or austenitic-ferritic	214 Limestone; soft
145		Stainless steel; b) ferritic or martensitic	215 Limestone; semi-hard
146		Zinc	216 Limestone; hard
147	Plastics; solid	Acrylic	217 Limestone; extra hard
148		Polycarbonates	218 Sandstone (silica)
149		Polytetrafluoroethylene (PTFE)	219 Natural pumice
150		Polyvinylchloride (PVC)	220 Artificial stone
151		Polymethylmethacrylate (PMMA)	221 Tiles (roofing) Clay
152		Polyacetate	222 Concrete
153		Polyamide (nylon )	223 Tiles (other) Ceramic/porcelain
154		Polyamide 6.6 with 25 % glass fibre	224 Plastic
155		Polyethylene /polythene; high density	225 Timber Timeber (Density450kg/m3)
156		Polyethylene/polythene; low density	226 Timeber (Density500kg/m3)
157	Polystyrene	227 Timeber (Density700kg/m3)	
158	Polypropylene	228 Wood-based panels Plywood (Density300kg/m3)	
159	Polypropylene with 25% glass fibre	229 Plywood (Density500kg/m3)	
160	Polyurethane (PU)	230 Plywood (Density700kg/m3)	
161	Epoxy resin	231 Plywood (Density1000kg/m3)	
162	Phenolic resin	232 Cement-bonded particleboard	
163	Polyester resin	233 Particleboard (Density300kg/m3)	
164	Rubber	Natural	234 Particleboard (Density600kg/m3)
165		Neoprene (polychloroprene)	235 Particleboard (Density900kg/m3)
166		Butyl; (isobutene); solid/hot melt	236 Oriented strand board (OSB)
167		Foam rubber (Density lower)	237 Fibreboard; including MDF (Density250kg/m3)
168		Foam rubber (Density upper)	238 Fibreboard; including MDF (Density400kg/m3)
169		Hard rubber (ebonite); solid	239 Fibreboard; including MDF (Density600kg/m3)
170		Ethylene propylene diene monomer(EPDM )	240 Fibreboard; including MDF (Density800kg/m3)



### 5.3. 窓ガラスデータベース<sup>22</sup>

窓ガラスデータベース“windowDB.xml”には、数百種類の窓ガラス品種の光熱性能値が登録されている。各窓ガラス品種には、ブラインド種類として「なし / 明色 / 中間色 / 暗色」の4つの状態について、それぞれ表 5-4 に示す要素の光熱性能値が登録されている。また、窓ガラス種類を表す情報(WindowType, GlazingName, GlassThickness, GlazingType, OuterGlazingName)や多層構成の窓ガラス品種(複層ガラスなど)の場合に板ガラスと中空層の構成を表す情報(Component)も持たせている。窓種類を表す WindowType 要素は, SNGL: 単板ガラス, DL06: 複層ガラス中空層 6 ミリ, DL12: 複層ガラス中空層 12 ミリ, DLBT: ブラインド内蔵複層ガラス, AFWN: エアフローウィンドウの 5 種類とする。

なお、データベース内の日射特性および可視光特性の値はいずれも窓ガラス面への入射角が 30° におけるものであり、グレーディング種別に応じて整理された入射角特性近似式によりプログラム内で任意の入射角における性能値に換算される。

図 5-3 に窓ガラスデータベースの XML 階層構造を、表 5-5 に窓ガラスデータベースに登録されている窓ガラス種類の ID と名称のリストを示す。

表 5-4. 窓ガラスデータベースの光熱性能要素

性能値区分	光熱性能要素
熱性能	$U$ : 熱貫流率 ( $W/m^2K$ ) $k_{LR}$ : 室内側放射熱伝達係数の割合 (-) $\alpha_R$ : 室内側放射熱伝達係数 ( $W/m^2K$ )
日射特性	$g$ : 日射熱取得率 $g_R$ : 日射熱取得率の放射成分 $T_{solar}$ : 日射透過率 $R_{fsolar}$ : 日射反射率 (室外側入射)
可視光特性	$T_{vis}$ : 可視光透過率 $R_{fvis}$ : 可視光反射率 (室外側入射) $R_{bvis}$ : 可視光反射率 (室内側入射)

<sup>22</sup> 郡・石野：熱負荷計算のための窓性能値に関する研究，日本建築学会環境系論文集 No.600，pp.39-44，2006.2

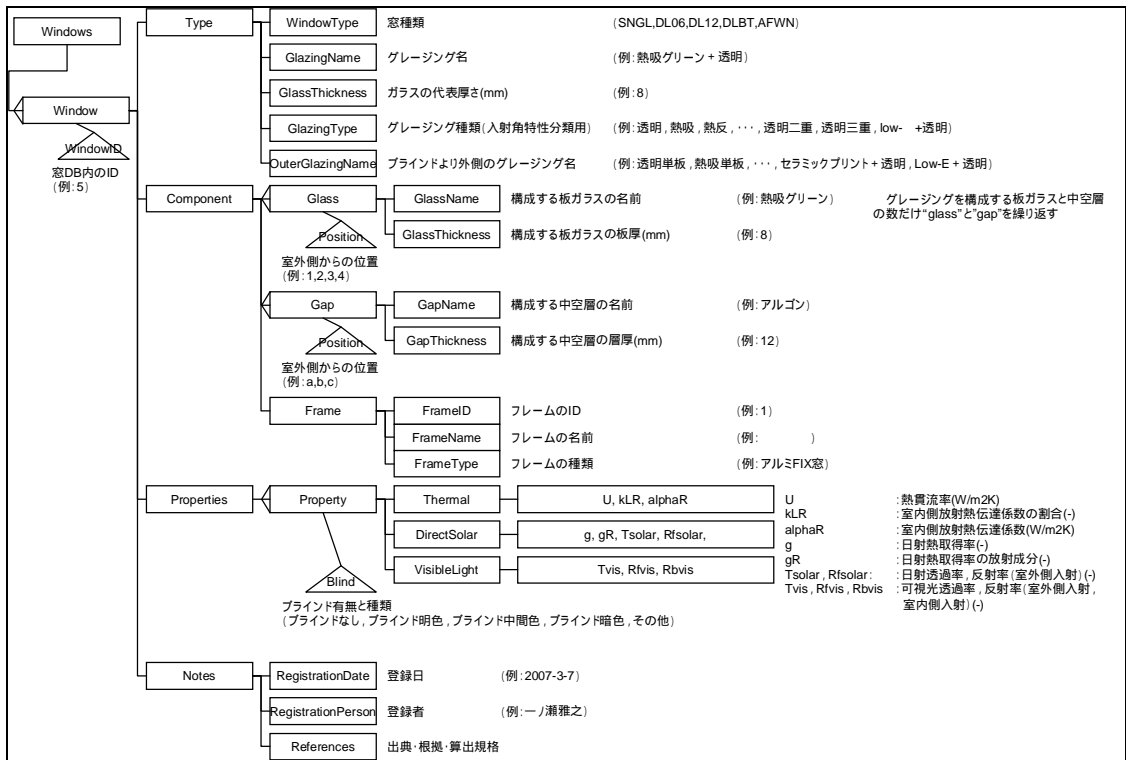


図 5-3 窓ガラスデータベースのXML階層構造

表 5-5 窓ガラスデータベースに登録されている窓ガラス品種リスト

(a)単板ガラス(SNGL)

WindowID	WindowType	GlazingName	GlassThickness
1	SNGL	透明フロートガラス	5
2	SNGL	透明フロートガラス	5
3	SNGL	透明フロートガラス	6
4	SNGL	透明フロートガラス	8
5	SNGL	透明フロートガラス	10
6	SNGL	透明フロートガラス	12
7	SNGL	透明フロートガラス	15
8	SNGL	透明フロートガラス	19
9	SNGL	透明網入りガラス	6.8
10	SNGL	透明網入りガラス	10
11	SNGL	熱吸ブロンズ(淡色)	6
12	SNGL	熱吸ブロンズ(淡色)	8
13	SNGL	熱吸ブロンズ(淡色)	10
14	SNGL	熱吸ブロンズ(淡色)	12
15	SNGL	熱吸ブロンズ(淡色)	15
16	SNGL	熱吸ブロンズ(濃色)	6
17	SNGL	熱吸ブロンズ(濃色)	8
18	SNGL	熱吸ブロンズ(濃色)	10
19	SNGL	熱吸ブロンズ(濃色)	12
20	SNGL	熱吸ブロンズ(濃色)	15
21	SNGL	熱吸グレー(淡色)	6
22	SNGL	熱吸グレー(淡色)	8
23	SNGL	熱吸グレー(淡色)	10
24	SNGL	熱吸グレー(淡色)	12
25	SNGL	熱吸グレー(淡色)	15
26	SNGL	熱吸グレー(濃色)	6
27	SNGL	熱吸グレー(濃色)	8
28	SNGL	熱吸グレー(濃色)	10
29	SNGL	熱吸グレー(濃色)	12
30	SNGL	熱吸グレー(濃色)	15
31	SNGL	熱吸グリーン	6
32	SNGL	熱吸グリーン	8
33	SNGL	熱吸グリーン	10
34	SNGL	熱吸グリーン	12
35	SNGL	熱吸ブルー	6
36	SNGL	熱吸ブルー	8
37	SNGL	熱吸ブルー	10
38	SNGL	熱吸ブルー	12
39	SNGL	熱反クリア	6
40	SNGL	熱反クリア	8
41	SNGL	熱反クリア	10
42	SNGL	熱反クリア	12
43	SNGL	熱反ブロンズ(淡色)	6
44	SNGL	熱反ブロンズ(淡色)	8
45	SNGL	熱反ブロンズ(淡色)	10
46	SNGL	熱反ブロンズ(淡色)	12
47	SNGL	熱反ブロンズ(濃色)	6
48	SNGL	熱反ブロンズ(濃色)	8
49	SNGL	熱反ブロンズ(濃色)	10
50	SNGL	熱反ブロンズ(濃色)	12
51	SNGL	熱反グレー(淡色)	6
52	SNGL	熱反グレー(淡色)	8
53	SNGL	熱反グレー(淡色)	10
54	SNGL	熱反グレー(淡色)	12
55	SNGL	熱反グレー(濃色)	6
56	SNGL	熱反グレー(濃色)	8
57	SNGL	熱反グレー(濃色)	10
58	SNGL	熱反グレー(濃色)	12
59	SNGL	熱反グリーン	6
60	SNGL	熱反グリーン	8
61	SNGL	熱反グリーン	10
62	SNGL	熱反グリーン	12
63	SNGL	熱反ブルー	6
64	SNGL	熱反ブルー	8
65	SNGL	熱反ブルー	10
66	SNGL	熱反ブルー	12
67	SNGL	高性能熱反ブルー系(TS40)	6
68	SNGL	高性能熱反ブルー系(TS40)	8
69	SNGL	高性能熱反ブルー系(TS40)	10
70	SNGL	高性能熱反ブルー系(TS40)	12
71	SNGL	高性能熱反ブルー系(TS30)	6
72	SNGL	高性能熱反ブルー系(TS30)	8
73	SNGL	高性能熱反ブルー系(TS30)	10
74	SNGL	高性能熱反ブルー系(TS30)	12
75	SNGL	高性能熱反ブルー系(TBL35/TCB35)	6
76	SNGL	高性能熱反ブルー系(TBL35/TCB35)	8
77	SNGL	高性能熱反ブルー系(TBL35/TCB35)	10
78	SNGL	高性能熱反ブルー系(TBL35/TCB35)	12
79	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SGY32)	6
80	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SGY32)	8
81	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SGY32)	10
82	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SGY32)	12
83	SNGL	高性能熱反ライトブルー(TSL30)	6
84	SNGL	高性能熱反ライトブルー(TSL30)	8
85	SNGL	高性能熱反ライトブルー(TSL30)	10
86	SNGL	高性能熱反ライトブルー(TSL30)	12
87	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS20)	6
88	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS20)	8
89	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS20)	10
90	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS20)	12
91	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS14)	6
92	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS14)	8
93	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS14)	10
94	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS14)	12
95	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS8)	6
96	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS8)	8
97	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS8)	10
98	SNGL	高性能熱反シルバークレー(SS8)	12
99	SNGL	セラミックプリント(白30%)	6
100	SNGL	セラミックプリント(白30%)	8
101	SNGL	セラミックプリント(白30%)	10
102	SNGL	セラミックプリント(白30%)	12
103	SNGL	セラミックプリント(白50%)	6
104	SNGL	セラミックプリント(白50%)	8
105	SNGL	セラミックプリント(白50%)	10
106	SNGL	セラミックプリント(白50%)	12





表 5-5. 窓ガラスデータベースに登録されている窓ガラス品種リスト(続き)

(d)ブラインド内蔵複層ガラス(DLBT), エアフローウィンドウ(AFWN)

WindowID	WindowType	GlazingName	GlassThickness	WindowID	WindowType	GlazingName	GlassThickness
543	DLBT	透明フロート二重	3	649	AFWN	透明フロート二重	3
544	DLBT	透明フロート二重	5	650	AFWN	透明フロート二重	5
545	DLBT	透明フロート二重	6	651	AFWN	透明フロート二重	6
546	DLBT	透明フロート二重	8	652	AFWN	透明フロート二重	8
547	DLBT	透明フロート二重	10	653	AFWN	透明フロート二重	10
548	DLBT	透明フロート二重	12	654	AFWN	透明フロート二重	12
549	DLBT	透明フロート二重	15	655	AFWN	透明フロート二重	15
550	DLBT	透明フロート二重	19	656	AFWN	透明フロート二重	19
551	DLBT	透明網入り+透明	6.8	657	AFWN	透明網入り+透明	6.8
552	DLBT	透明網入り+透明	10	658	AFWN	透明網入り+透明	10
553	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	6	659	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	6
554	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	8	660	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	8
555	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	10	661	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	10
556	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	12	662	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	12
557	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	15	663	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	15
558	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	6	664	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	6
559	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	8	665	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	8
560	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	10	666	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	10
561	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	12	667	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	12
562	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	15	668	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	15
563	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	6	669	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	6
564	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	8	670	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	8
565	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	10	671	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	10
566	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	12	672	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	12
567	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	15	673	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	15
568	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	6	674	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	6
569	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	8	675	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	8
570	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	10	676	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	10
571	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	12	677	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	12
572	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	15	678	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	15
573	DLBT	熱吸収グリーン+透明	6	679	AFWN	熱吸収グリーン+透明	6
574	DLBT	熱吸収グリーン+透明	8	680	AFWN	熱吸収グリーン+透明	8
575	DLBT	熱吸収グリーン+透明	10	681	AFWN	熱吸収グリーン+透明	10
576	DLBT	熱吸収グリーン+透明	12	682	AFWN	熱吸収グリーン+透明	12
577	DLBT	熱吸収ブルー+透明	6	683	AFWN	熱吸収ブルー+透明	6
578	DLBT	熱吸収ブルー+透明	8	684	AFWN	熱吸収ブルー+透明	8
579	DLBT	熱吸収ブルー+透明	10	685	AFWN	熱吸収ブルー+透明	10
580	DLBT	熱吸収ブルー+透明	12	686	AFWN	熱吸収ブルー+透明	12
581	DLBT	熱吸収クリア+透明	6	687	AFWN	熱吸収クリア+透明	6
582	DLBT	熱吸収クリア+透明	8	688	AFWN	熱吸収クリア+透明	8
583	DLBT	熱吸収クリア+透明	10	689	AFWN	熱吸収クリア+透明	10
584	DLBT	熱吸収クリア+透明	12	690	AFWN	熱吸収クリア+透明	12
585	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	6	691	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	6
586	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	8	692	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	8
587	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	10	693	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	10
588	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	12	694	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	12
589	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	6	695	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	6
590	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	8	696	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	8
591	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	10	697	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	10
592	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	12	698	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	12
593	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	6	699	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	6
594	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	8	700	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	8
595	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	10	701	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	10
596	DLBT	熱吸収(淡色)+透明	12	702	AFWN	熱吸収(淡色)+透明	12
597	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	6	703	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	6
598	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	8	704	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	8
599	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	10	705	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	10
600	DLBT	熱吸収(濃色)+透明	12	706	AFWN	熱吸収(濃色)+透明	12
601	DLBT	熱吸収グリーン+透明	6	707	AFWN	熱吸収グリーン+透明	6
602	DLBT	熱吸収グリーン+透明	8	708	AFWN	熱吸収グリーン+透明	8
603	DLBT	熱吸収グリーン+透明	10	709	AFWN	熱吸収グリーン+透明	10
604	DLBT	熱吸収グリーン+透明	12	710	AFWN	熱吸収グリーン+透明	12
605	DLBT	熱吸収ブルー+透明	6	711	AFWN	熱吸収ブルー+透明	6
606	DLBT	熱吸収ブルー+透明	8	712	AFWN	熱吸収ブルー+透明	8
607	DLBT	熱吸収ブルー+透明	10	713	AFWN	熱吸収ブルー+透明	10
608	DLBT	熱吸収ブルー+透明	12	714	AFWN	熱吸収ブルー+透明	12
609	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TS40)+透明	6	715	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TS40)+透明	6
610	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TS40)+透明	8	716	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TS40)+透明	8
611	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TS40)+透明	10	717	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TS40)+透明	10
612	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TS40)+透明	12	718	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TS40)+透明	12
613	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TS30)+透明	6	719	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TS30)+透明	6
614	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TS30)+透明	8	720	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TS30)+透明	8
615	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TS30)+透明	10	721	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TS30)+透明	10
616	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TS30)+透明	12	722	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TS30)+透明	12
617	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TBL35/TCB35)+透明	6	723	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TBL35/TCB35)+透明	6
618	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TBL35/TCB35)+透明	8	724	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TBL35/TCB35)+透明	8
619	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TBL35/TCB35)+透明	10	725	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TBL35/TCB35)+透明	10
620	DLBT	高性能熱吸収ブルー系(TBL35/TCB35)+透明	12	726	AFWN	高性能熱吸収ブルー系(TBL35/TCB35)+透明	12
621	DLBT	高性能熱吸収シルバーグレー(SGY32)+透明	6	727	AFWN	高性能熱吸収シルバーグレー(SGY32)+透明	6
622	DLBT	高性能熱吸収シルバーグレー(SGY32)+透明	8	728	AFWN	高性能熱吸収シルバーグレー(SGY32)+透明	8
623	DLBT	高性能熱吸収シルバーグレー(SGY32)+透明	10	729	AFWN	高性能熱吸収シルバーグレー(SGY32)+透明	10
624	DLBT	高性能熱吸収シルバーグレー(SGY32)+透明	12	730	AFWN	高性能熱吸収シルバーグレー(SGY32)+透明	12
625	DLBT	高性能熱吸収ライトブルー(TSL30)+透明	6	731	AFWN	高性能熱吸収ライトブルー(TSL30)+透明	6
626	DLBT	高性能熱吸収ライトブルー(TSL30)+透明	8	732	AFWN	高性能熱吸収ライトブルー(TSL30)+透明	8
627	DLBT	高性能熱吸収ライトブルー(TSL30)+透明	10	733	AFWN	高性能熱吸収ライトブルー(TSL30)+透明	10
628	DLBT	高性能熱吸収ライトブルー(TSL30)+透明	12	734	AFWN	高性能熱吸収ライトブルー(TSL30)+透明	12
629	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS20)+透明	6	735	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS20)+透明	6
630	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS20)+透明	8	736	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS20)+透明	8
631	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS20)+透明	10	737	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS20)+透明	10
632	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS20)+透明	12	738	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS20)+透明	12
633	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS14)+透明	6	739	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS14)+透明	6
634	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS14)+透明	8	740	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS14)+透明	8
635	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS14)+透明	10	741	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS14)+透明	10
636	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS14)+透明	12	742	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS14)+透明	12
637	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS8)+透明	6	743	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS8)+透明	6
638	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS8)+透明	8	744	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS8)+透明	8
639	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS8)+透明	10	745	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS8)+透明	10
640	DLBT	高性能熱吸収シルバー系(SS8)+透明	12	746	AFWN	高性能熱吸収シルバー系(SS8)+透明	12
641	DLBT	セラミックプリント(白30%)+透明	6	747	AFWN	セラミックプリント(白30%)+透明	6
642	DLBT	セラミックプリント(白30%)+透明	8	748	AFWN	セラミックプリント(白30%)+透明	8
643	DLBT	セラミックプリント(白30%)+透明	10	749	AFWN	セラミックプリント(白30%)+透明	10
644	DLBT	セラミックプリント(白30%)+透明	12	750	AFWN	セラミックプリント(白30%)+透明	12
645	DLBT	セラミックプリント(白50%)+透明	6	751	AFWN	セラミックプリント(白50%)+透明	6
646	DLBT	セラミックプリント(白50%)+透明	8	752	AFWN	セラミックプリント(白50%)+透明	8
647	DLBT	セラミックプリント(白50%)+透明	10	753	AFWN	セラミックプリント(白50%)+透明	10
648	DLBT	セラミックプリント(白50%)+透明	12	754	AFWN	セラミックプリント(白50%)+透明	12

## 5.4. 入力データ XML 構成

図 5-4 に BEST における建築入力データを示す。建築入力データは大別すると以下の項目から成り立っている。下記のようなテキスト、バイナリ形式データでは表現しにくかった階層構造を持つデータを扱う上でも、XML は適したデータ形式といえる。

FileInfo: 入力データのファイルパス、データ形式を指定する入力項目である。

Common: 建築・空調・電気・衛生計算の有無、気象データ情報を指定する入力項目である。

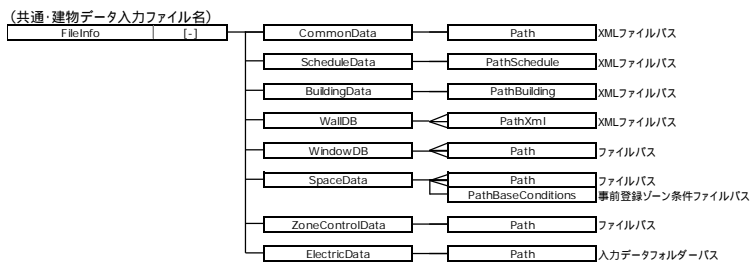
Schedule: スケジュールに関する入力項目である。休日指定、時刻変動スケジュール、週間スケジュール、年間スケジュールを指定する。

Building: 建物全体に関する入力項目である。建築計算時間間隔、外部日除け、軒高、外表面、壁体構造を指定する。

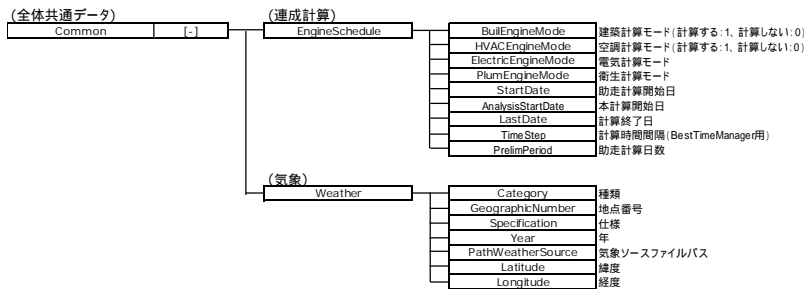
ZoneBaseConditions: 事前登録に関する入力項目である。外壁、内壁などの熱負荷要素の内、面積等とは異なり共通して使用する頻度の高い入力項目を取りまとめたものである。

Space: 空間に関する入力項目である。室グループ(MultiSpace) 室(Room) ゾーン(Zone)の階層から成り、ゾーンには外壁、内壁などの熱負荷要素が子要素に入る。入力データXMLにおいては階層を深くしないため、Room と Zone は同格に配置している。

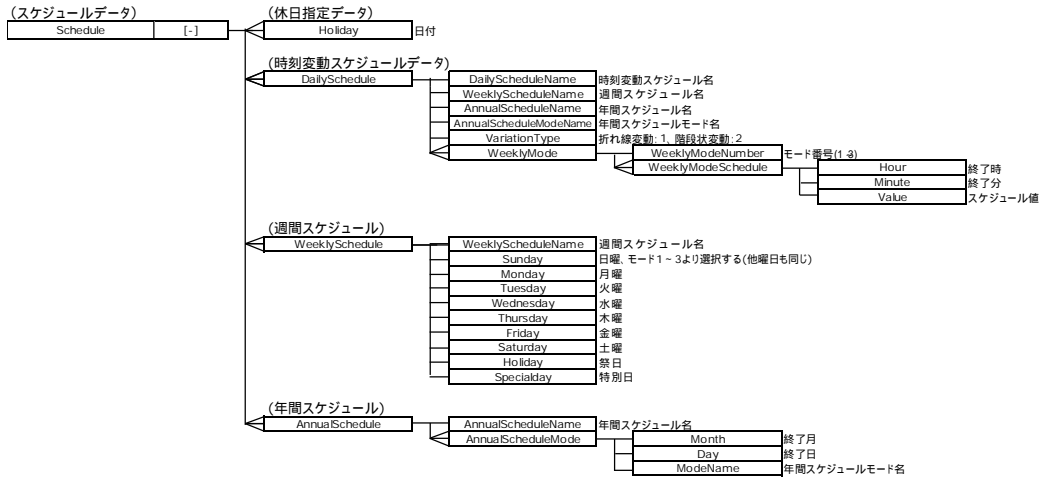
ZoneControl: 空調システムとの連成計算を行わない場合に、室内設定温湿度、装置容量などの空調条件を指定する入力項目である。



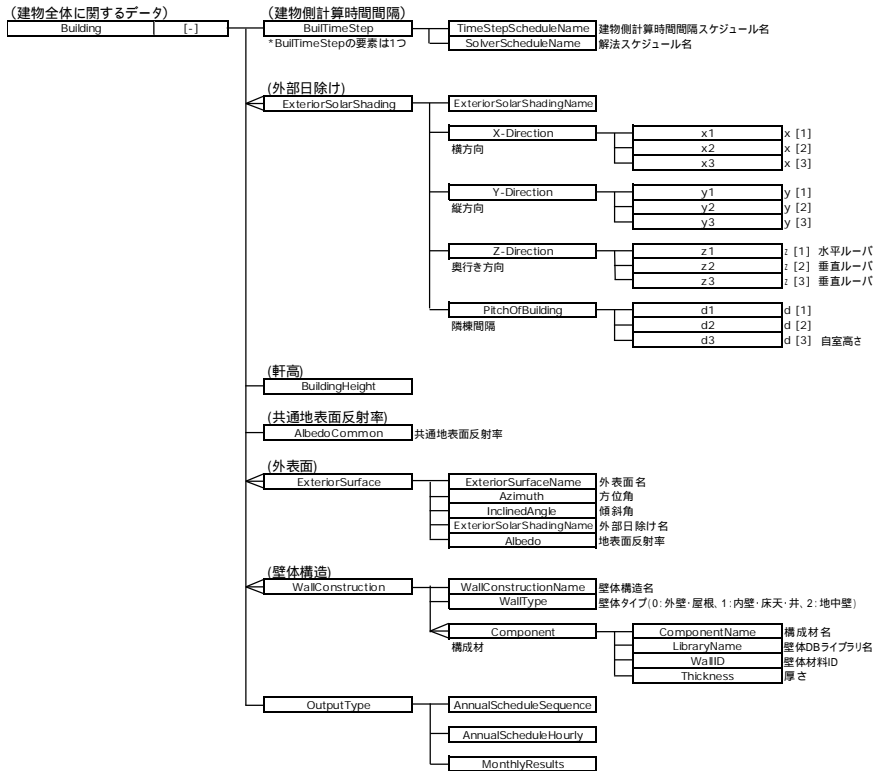
a) 共通・建物データ入力ファイルデータ (FileInfo)



b) 全体共通データ (Common)

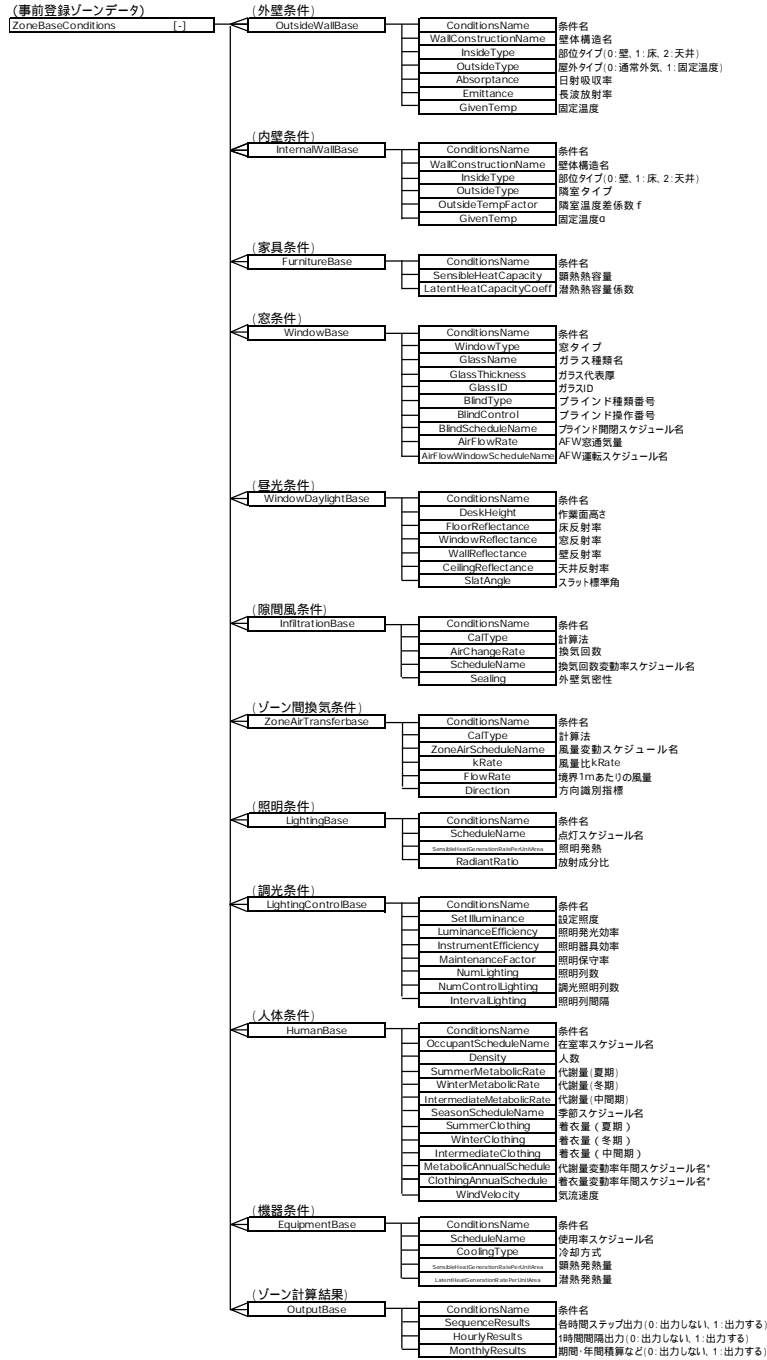


c) スケジュールデータ (Schedule)

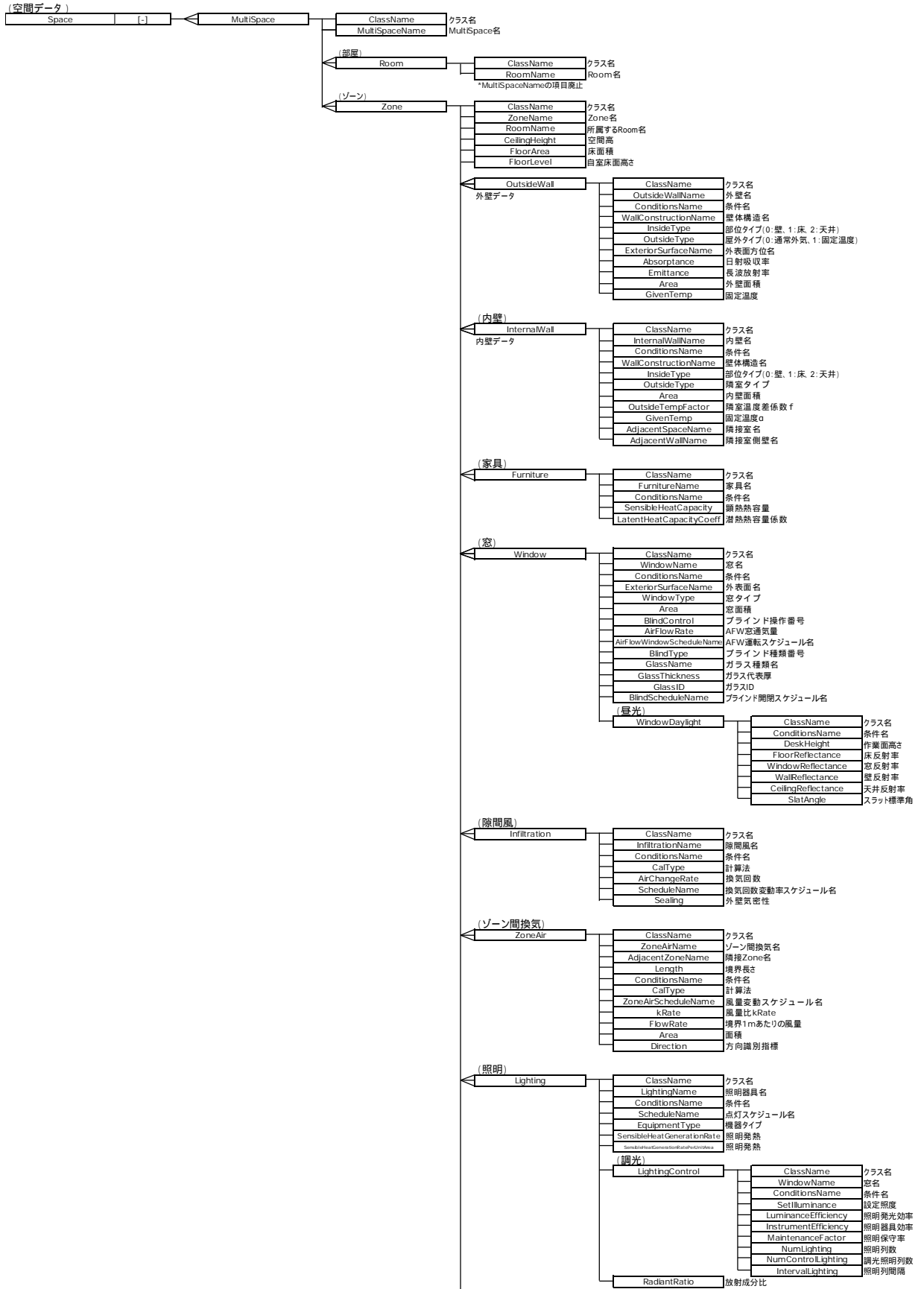


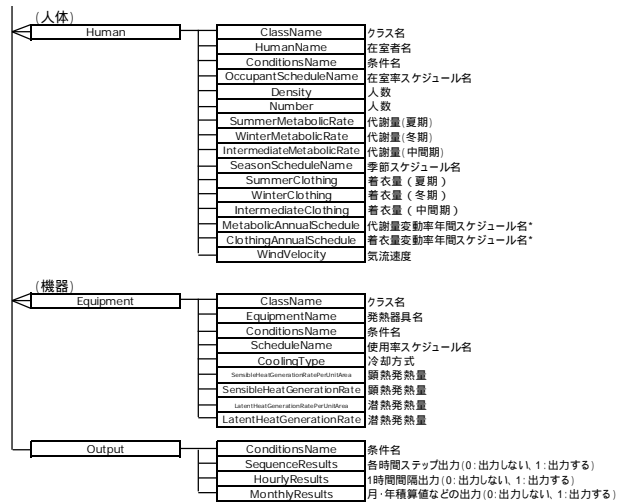
d) 建物全体に関するデータ (Building)



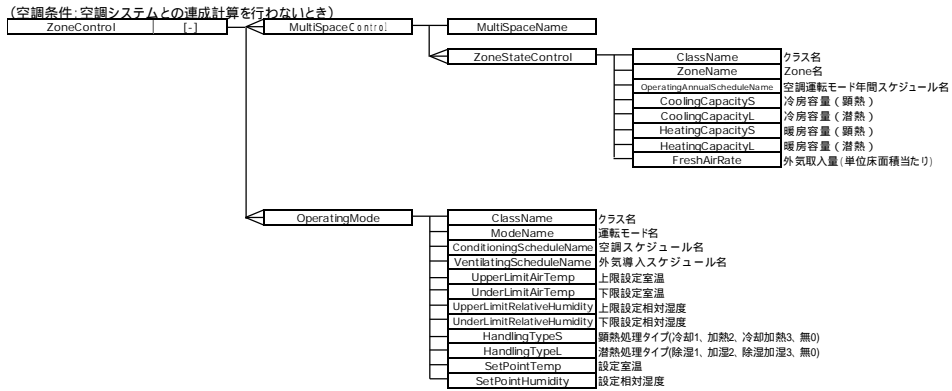


e) 事前登録データ (ZoneBaseConditions)





f) 空間データ (Space)



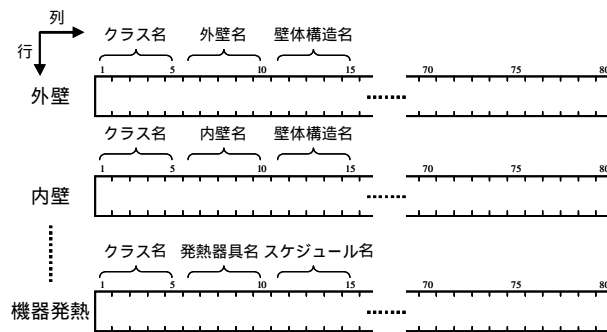
g) 空調条件データ (ZoneControl)

図 5-4. 建築入力データ XML 構成

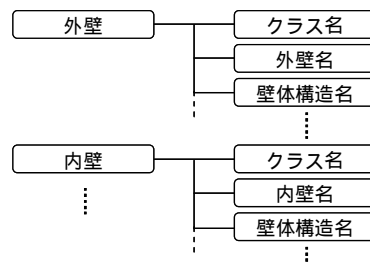
## 5.5. JPA(Java Persistence API)

従来のマッピング手法の問題点<sup>23,24,25</sup>

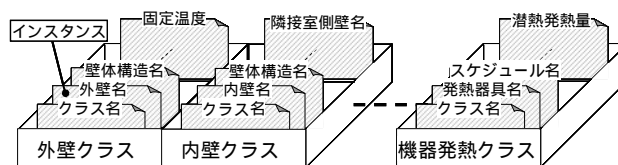
各種データ形式に保存されている入力データを Java プログラム内で扱えるデータ(オブジェクト)として読み込む際には、データ間の対応関係を定義する必要がある。この対応付けのことをマッピングという。オブジェクト指向言語で各種データ形式を扱う際に最も煩わしい作業は、このマッピング作業である。図 5-5 に各種データ形式のイメージを示す。オブジェクトと各種データ形式の間には、表現力や自由度に大きなギャップ(インピーダンスミスマッチ)があり、複雑な構造を持つオブジェクト(データ)を、RDB(リレーショナルデータベース)や XML など各種データ固有の形式に対応付けていかなければならないため、どうしても不都合が生じる。また、プログラマーは多数の入力データを一つ一つマッピングする作業を強いられることになる。それ故、マッピングの際のコーディングには大変煩雑な作業が伴い、プログラム開発工程の中でも大きな割合を占める。さらに、単調なコーディングの繰り返しを強いられるため、誤ったマッピングをしてしまうなど、発見しにくいミスを生みやすいという問題があった。この問題を改善する技術のひとつに JPA がある。



a) RDBとしてのデータ



b) XMLとしてのデータ



c) オブジェクトとしてのデータ

図 5-5. 建築入力データ XML 構成

<sup>23</sup> <http://www.atmarkit.co.jp/fdb/index/index-db.html#javadb>. Java の DB アクセスを極める

<sup>24</sup> [http://www.atmarkit.co.jp/fjava/index/index\\_ormap01.html](http://www.atmarkit.co.jp/fjava/index/index_ormap01.html). Hibernate で理解する O/R マッピング

<sup>25</sup> DB Magazine 2002 November, SE SHOEISHA

## JPA の概要<sup>26,27</sup>

JPA とは、テキスト、XML 形式などにファイル化されたデータをオブジェクトとして扱うための Java 用フレームワークである。主に RDB をオブジェクトとして扱うために利用されているが、BEST では、さらに広範なデータ形式を統一的に扱うために利用している。このフレームワークを用いることで、現在は未だデータベースプログラムを用いていないが、データベースプログラムを導入してもプログラム側の変更は殆ど発生しないようになってきている。これは JPA が豊富なマッピング機能を有しており、一般的な設定においては適切なデフォルトが自動的に適用され、容易にマッピングが可能となるためである。また、XML 形式データとテキスト形式データ、さらに Excel ファイルの混合も認めている。一例として、RDB をオブジェクトとして扱う場合のデータ間の対応関係を述べる。RDB では「データ」を「テーブル」と呼ばれる「表」に相当する形式で扱っている（図 5-5a）。従来はデータ取得に当たって、RDB のテーブルとオブジェクトの定義をしなければならず、マッピングに伴う煩雑かつ冗長な作業が発生したが、JPA の適用により自動的にマッピングが行なわれ、「テーブル(表)」を「クラス」、「レコード(行)」を「インスタンス」としてマッピングされる。つまり、テーブルで表記された固有のデータ内容をプログラム内で記述する作業が解消される。

図 5-6 に JPA の機能拡張イメージを示す。JPA は本来、オブジェクトと RDB のマッピングを簡易化するためのフレームワークである。JPA では「find+クラス名」でデータ取得を行なうため、どのような手法でマッピングされているかは問わない。それ故、BEST では、CSV、Excel 形式データなど他のデータ形式においても同様にマッピングが可能となるよう機能を拡張している。さらに XML マッピング用のフレームワークである JAXB2.0 も利用することにより多様なデータ形式を取り扱えるようにしている。

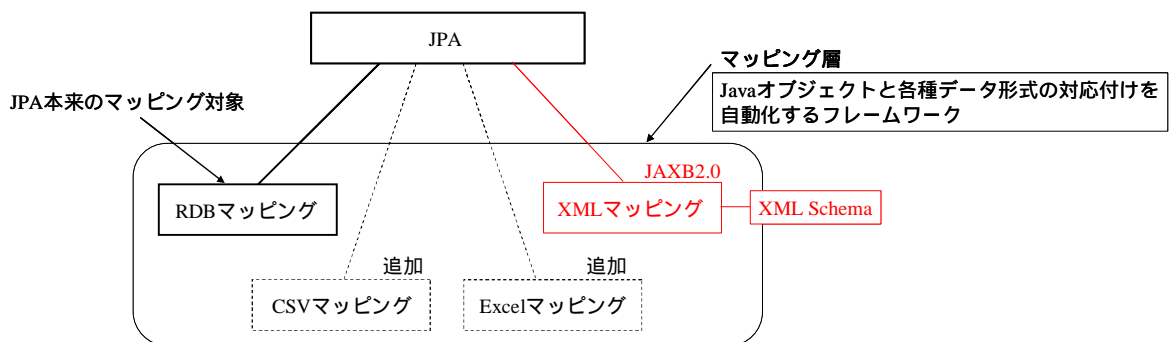


図 5-6. JPA の拡張イメージ

<sup>26</sup> Seasar2 と Hibernate で学ぶデータベースアクセス JPA 入門, 毎日コミュニケーションズ, 中村年宏 著  
<sup>27</sup> Java Expert #01, 技術評論社, p144-182

## 適用例<sup>28</sup>

BEST では入力データを XML 形式で扱っているため、XML とオブジェクトのデータバインディング (マッピング) が必要となる。データバインディングに当たって、JAXB2.0 を利用したマッピングのためのフレームワークを構築している。図 5-7 に建築プログラムにおける適用例を示す。データバインディングに必要な情報は、XML Schema のみである。XML Schema とは、XML データの構造を記したものであり、マッピングに関する情報がコーディングされたクラスを自動生成できる。フレームワークの内容を以下 1)~3)に示す。

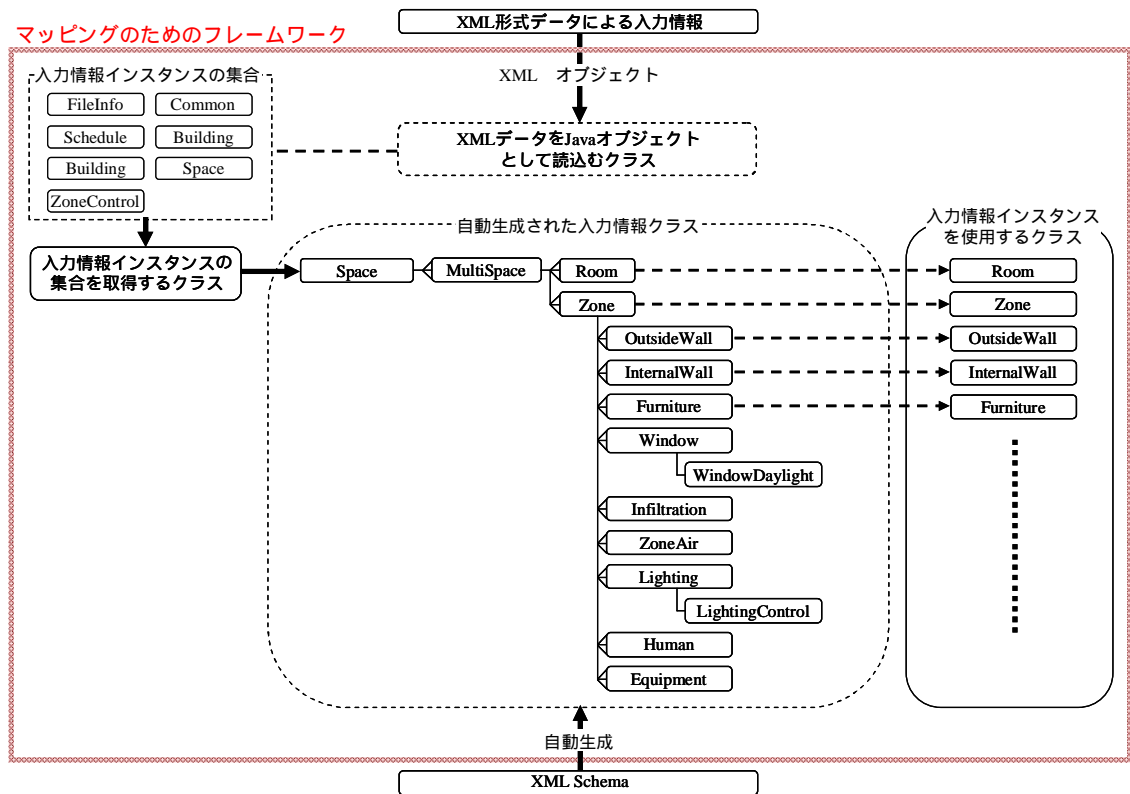


図 5-7. 建築プログラムにおける JPA 適用例

- 1) XML データをオブジェクトとして扱うためのクラスを利用し、XML 形式の入力情報をメモリー上にインスタンスの集合として変換する。ここで、このクラスは、JAXB2.0 を利用するため、プログラマーのコーディング作業は軽微になっている。
- 2) 入力情報のインスタンスを取得し、XML Schema で記した構造に沿ってデータを格納する。その際に必要となる XML の構造を示したクラスは、JAXB2.0 を利用することにより、XML Schema から自動生成できる。
- 3) 自動生成したクラスから、プログラム実行に必要な入力情報を取得する。

<sup>28</sup> Java Expert #01, 技術評論社, p144-182

自動生成したクラスは各 XML のタグ名と同じ名前を持つクラスとしてデータを有している。そのため、例えば外壁データを取得する場合、クラス名が OutsideWall など、直感的にデータ内容が連想可能な形で取得でき、取得するデータを取り違えるリスクを軽減できる。さらに、今後予想される頻繁なスキーマ変更に対しても、XML Schema のみを変更すれば容易にマッピングが可能となっている。それ故、プログラマーはオブジェクトと XML 形式データのマッピングを、XML を強く意識することなく可能となる。その結果、システム間のデータのやり取りに柔軟に対応でき、データ取得やプログラム改良などが従来のマッピングと比べ自由度が高く、開発生産性の向上に繋がっている。

## 6. 計算事例

### 6.1. 計算事例1 (事務所)

図 6-1、図 6-2 に事務所の計算例を示す。空調時間帯は、エクスプリシット法で計算時間間隔 5 分、非空調時はインプリシット法で基本的に 60 分、一部 30 分と 5 分の間隔としている。冷房時の成行き除湿や周囲面温度が室温と異なることを考慮して計算した PMV が得られる。

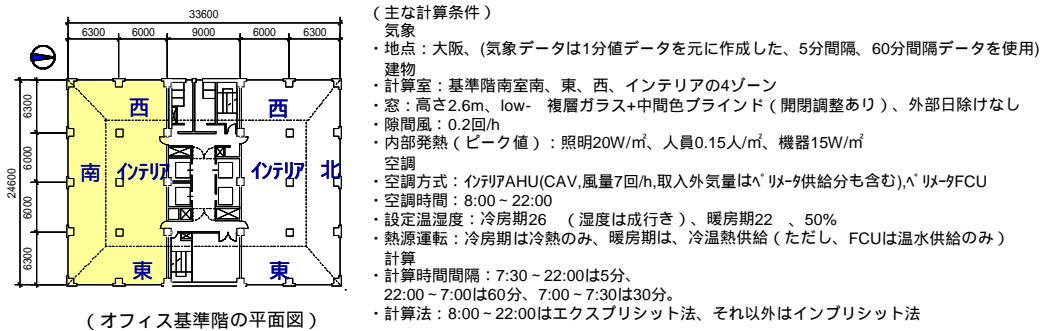


図 6-1. オフィス平面図と主要な計算条件

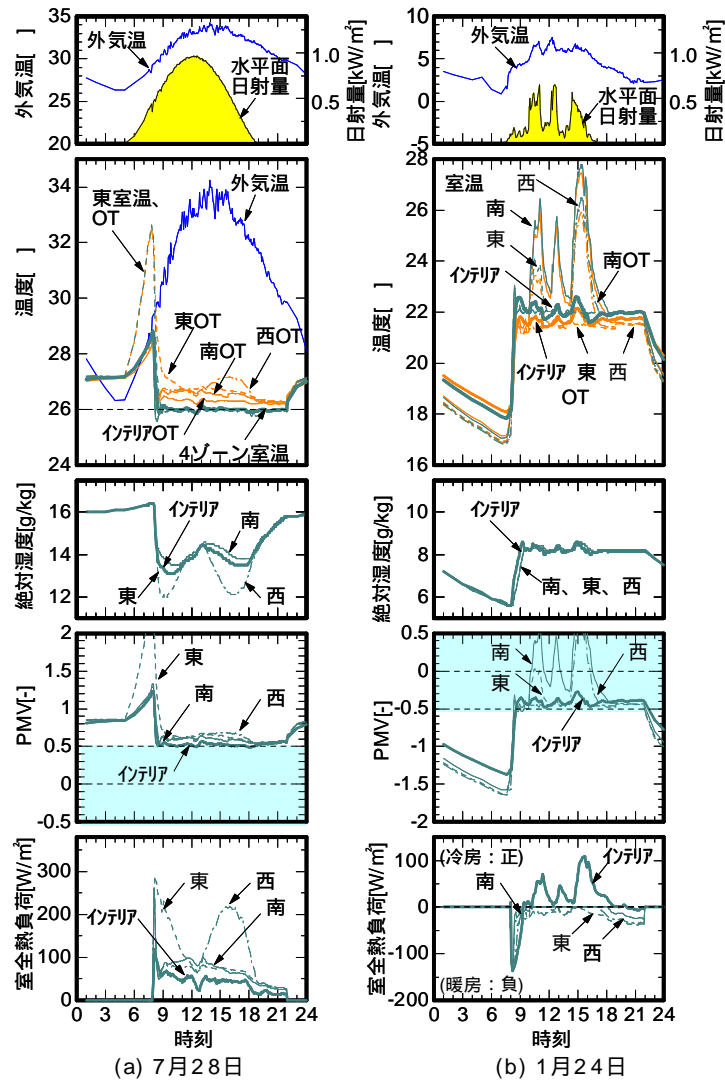


図 6-2. 夏期、冬期代表1日の時刻変動(大阪、オフィス基準階南室)



## 6.2. 計算事例2 (住宅)

図 6-3、図 6-4にRC造戸建て住宅の計算条件・計算結果を示す。具体的な空調システムは想定せず、インプリット法により熱負荷を計算している。計算時間間隔は、15分、60分を併用した。システムを想定しないといっても各室装置容量と換気条件は入力し、その影響を考慮できる。

(主な計算条件)

気象：東京 2006 年 1 分値データ 計算法：インプリット法 (建物単独計算) 計算時間間隔 23:00 ~ 5:00 60分、5:00 ~ 5:30 30分、5:30 ~ 23:00 15分 建物条件 計算室：(1F)台所、居間、和室 (2F)書斎、寝室、子供室 S、N (1、2F)廊下ほか 構造：RC造 断熱：外壁 25mm、屋根 50mm 窓：透明二重ガラス (日中は内部日除け開) 隙間風：0.5 回/h、内部発熱：4 人家族 空調運転条件 設定室温：暖房 20、冷房 26 冷暖房能力 (顕熱)：200W/m<sup>2</sup>、換気：居間・台所 4CMH/m<sup>2</sup>、2F 居室 2CMH/m<sup>2</sup>

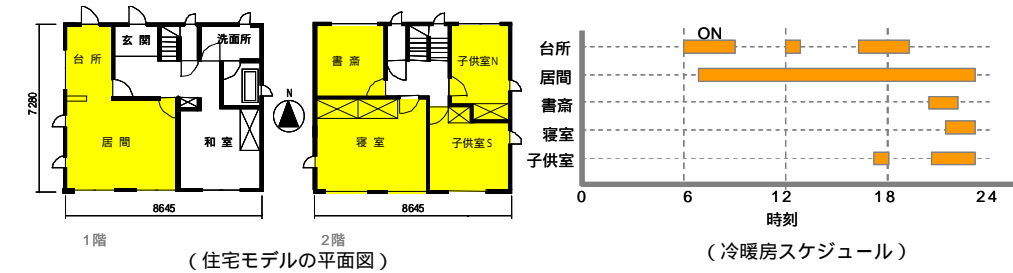


図 6-3. 住宅平面図と主要な計算条件

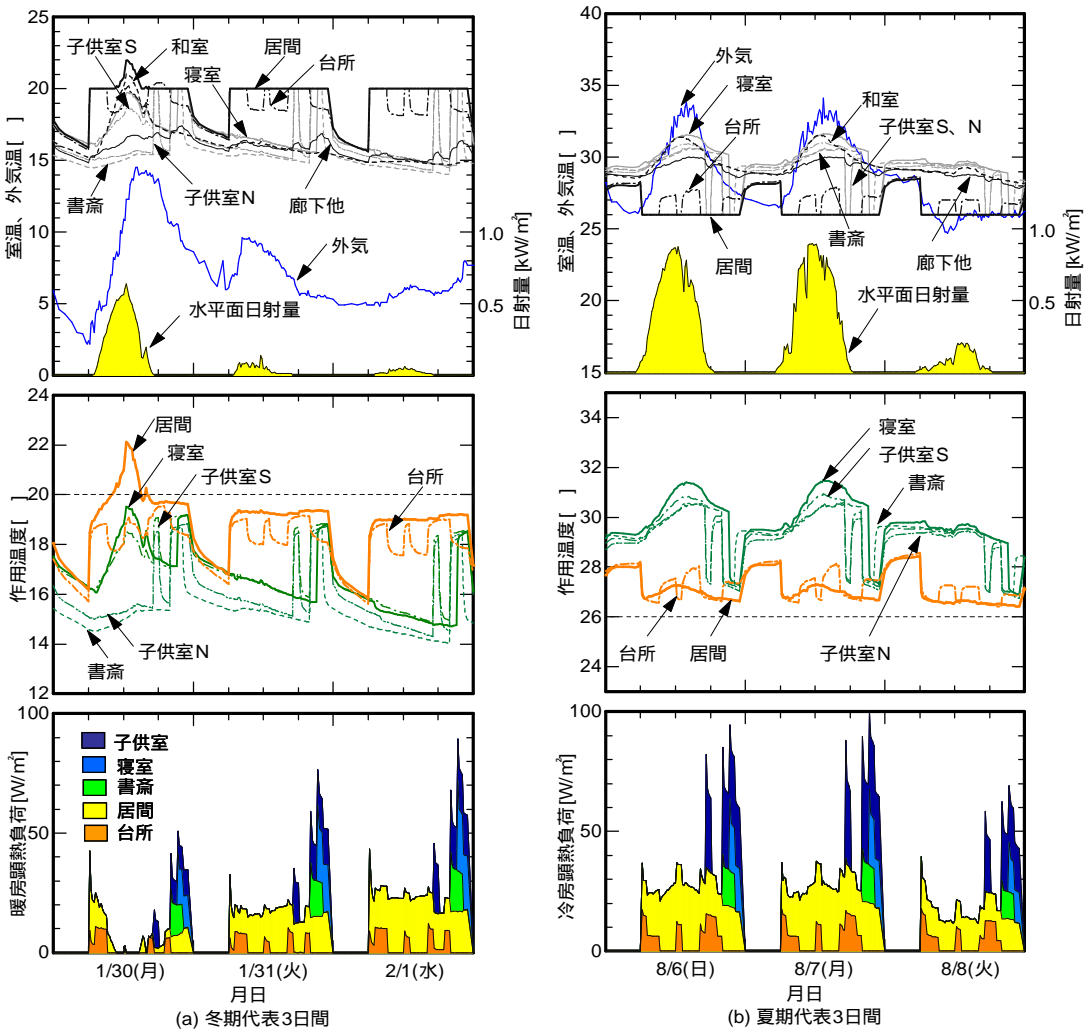


図 6-4. 冬期代表 1 週間の時刻変動 (大阪、RC 造戸建て住宅)

### 6.3. 計算事例 3 (BESTEST CASE600)

図 6-5、図 6-6 に BESTEST での標準ケースである CASE\_600 の計算条件・計算結果を示す。非常に単純な構造の建物について、アメリカのデンバーの EPW 気象データを使用して計算を行った。CASE\_600 を標準とし、外部日除けの有無や建物方位などを変更することでケーススタディを行うことが可能。

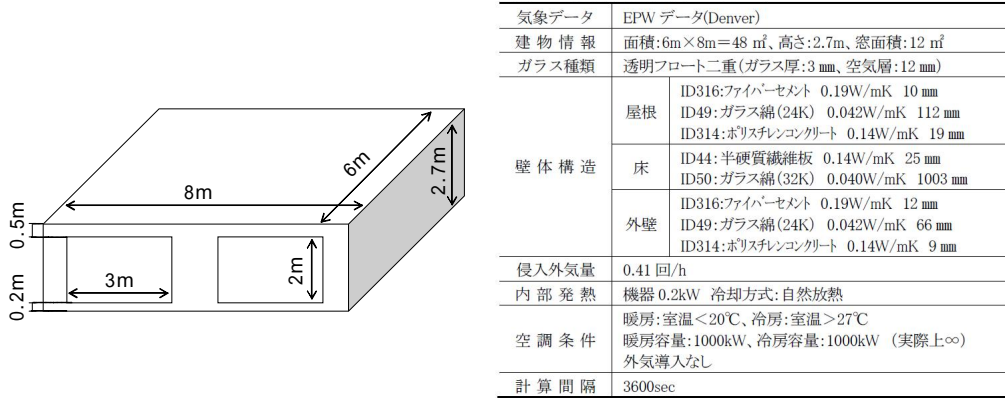


図 6-5. CASE\_600 のアイソメ図と主要な計算条件

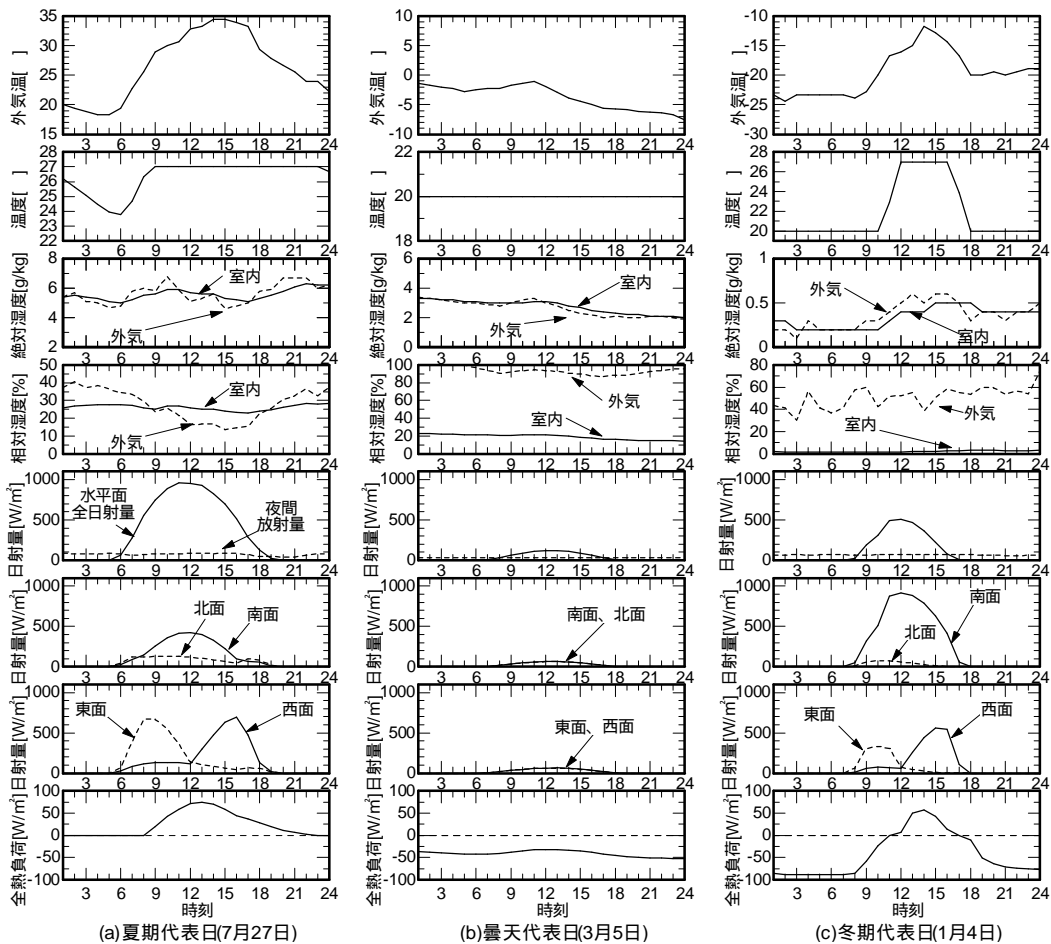


図 6-6. 代表日の時刻変動計算事例

#### 6.4. 計算事例 4(事務所最大負荷)

図 6-7、表 6-1 に計算条件、図 6-8 に計算結果を示す。設計用気象データ(暖房 2 種類、冷房 3 種類の特徴の異なる気象データを有する)により、これらをすべてについて日周期定常計算を行い、その中から最大熱負荷を選ぶことができる。最大熱負荷が発生する気象データは方位によって異なる。

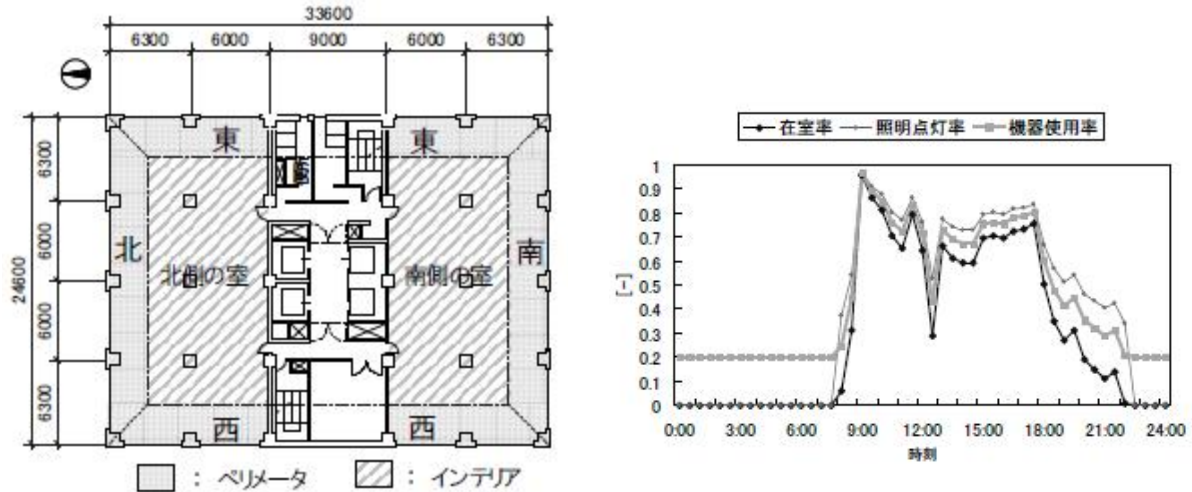


図 6-7. 標準オフィス平面図(左図)と内部発熱スケジュール(右図)

表 6-1 設定条件

気象		拡張アメダス設計用気象データ(東京)
暖房	t-x基準	気温と絶対湿度が低い
	t-Jh基準	気温が低く日射量が少ない
冷房	h-t基準	エンタルピと気温が高い
	Jc-t基準	水平面や西、東面の日射量が多く気温が高い
	Js-t基準	南面日射量が多く、気温が高い(秋に近いデータ)
標準オフィス基準階*		
ペリメータ奥行き3m		
建物	窓	窓面積率68% low-e複層ガラス+中間色ブラインド
	内部発熱	照明20W/m <sup>2</sup> 、在室者0.15人/m <sup>2</sup> 機器15W/m <sup>2</sup> 季節による割増し・割引き係数使用(夏:1.3、冬:0.3)
空調	空調時間	8:30~22:00
	予冷熱時間	8:30~9:00
	外気導入	8:45~22:00
	設計温湿度	
	夏期	26、60%(インテリア、ペリメータとも)
	冬期	22、50%(インテリア、ペリメータとも)
空調装置		
インテリア	ペリメータ供給分の外気も導入。 夏期は冷却・除湿 冬期は冷却加熱・加湿	
ペリメータ	外気導入なし。 夏期は冷却・除湿 冬期は加熱(加湿はなし)	
外気導入量		6.6CMH/m <sup>2</sup> (インテリア単位床面積当たり)、30CMH/人
その他	0:00~8:00は60分、8:00~8:30は30分、 8:30~9:30は5分、9:30~10:00は30分	
	10:00~12:00は60分、12:00~13:00は30分	
	13:00~22:00は60分、22:00~22:30は5分	
	22:30~23:00は30分、23:00~24:00は60分	

\*滝沢博：標準問題の提案(オフィス用標準問題)、日本建築学会環境工学委員会第15回熱シンポジウム

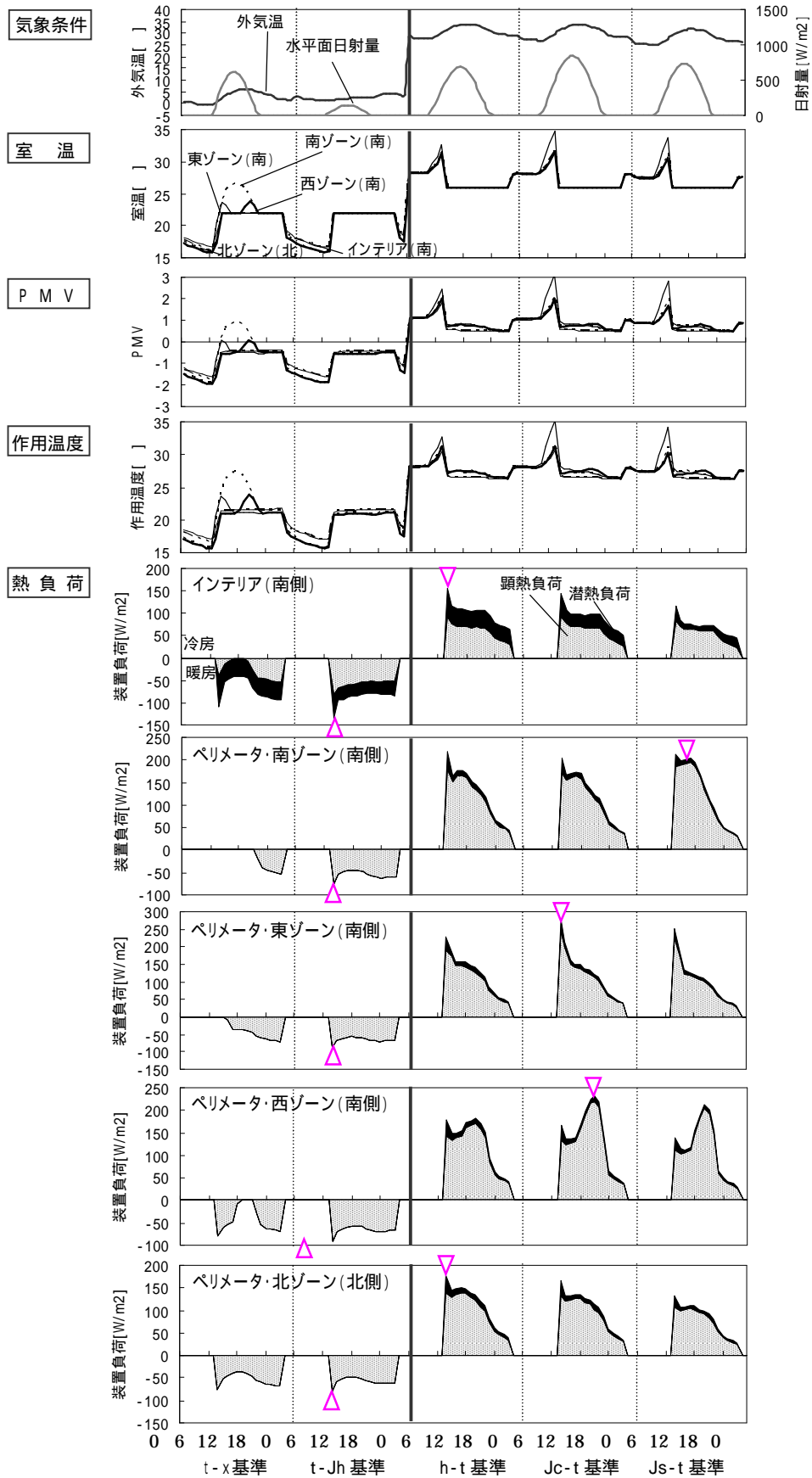


図 6-8. 最大熱負荷計算結果

## 6.5. 計算事例 4 (住宅最大負荷)

図 6-9、図 6-10 に RC 造戸建て住宅での冷暖房最大負荷計算例を示す。BEST では、1 日に冷暖房のオンオフを何度も繰り返す間々欠運転の予冷熱計算(予冷熱終了時に設定温湿度に達する)も可能である。装置負荷変動は居間と子供室 N を示した。

(主な計算条件)

気象データ 東京拡張アメダス設計用気象データ  
 計算法 インプリシット法(建築単独計算)

計算時間間隔

6:00 まで: 60 分、6:00~23:30: 10 分、  
 23:30~24:00: 30 分

建物

構造: RC 造、断熱: 外壁 35mm、屋根 70mm、  
 床 60mm、

窓: 透明二重ガラス(日中は内部日除け開)

隙間風: 0.5 回/h、厨房換気: 調理時 6~12 回/h

室間換気: 居間-台所 10 回/h、居室-廊下 2 回/h  
 (居間・居室容積基準)

内部発熱: 4 人家族、

空調(予冷熱時間は冷暖房開始後 30 分間)

設定温湿度: 暖房 20 50%、冷房 27 60%、  
 冷暖房時間:

居間: 6:00-9:00、12:00-14:00、16:00-22:00、  
 寝室: 21:00-23:00、子供室: 20:00-23:00"

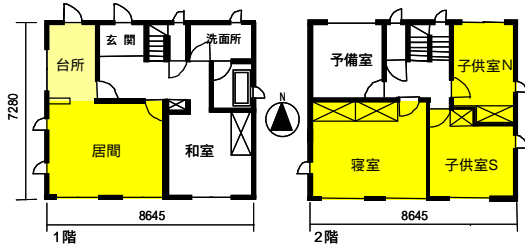


図 6-9. 代表日の時刻変動計算事例

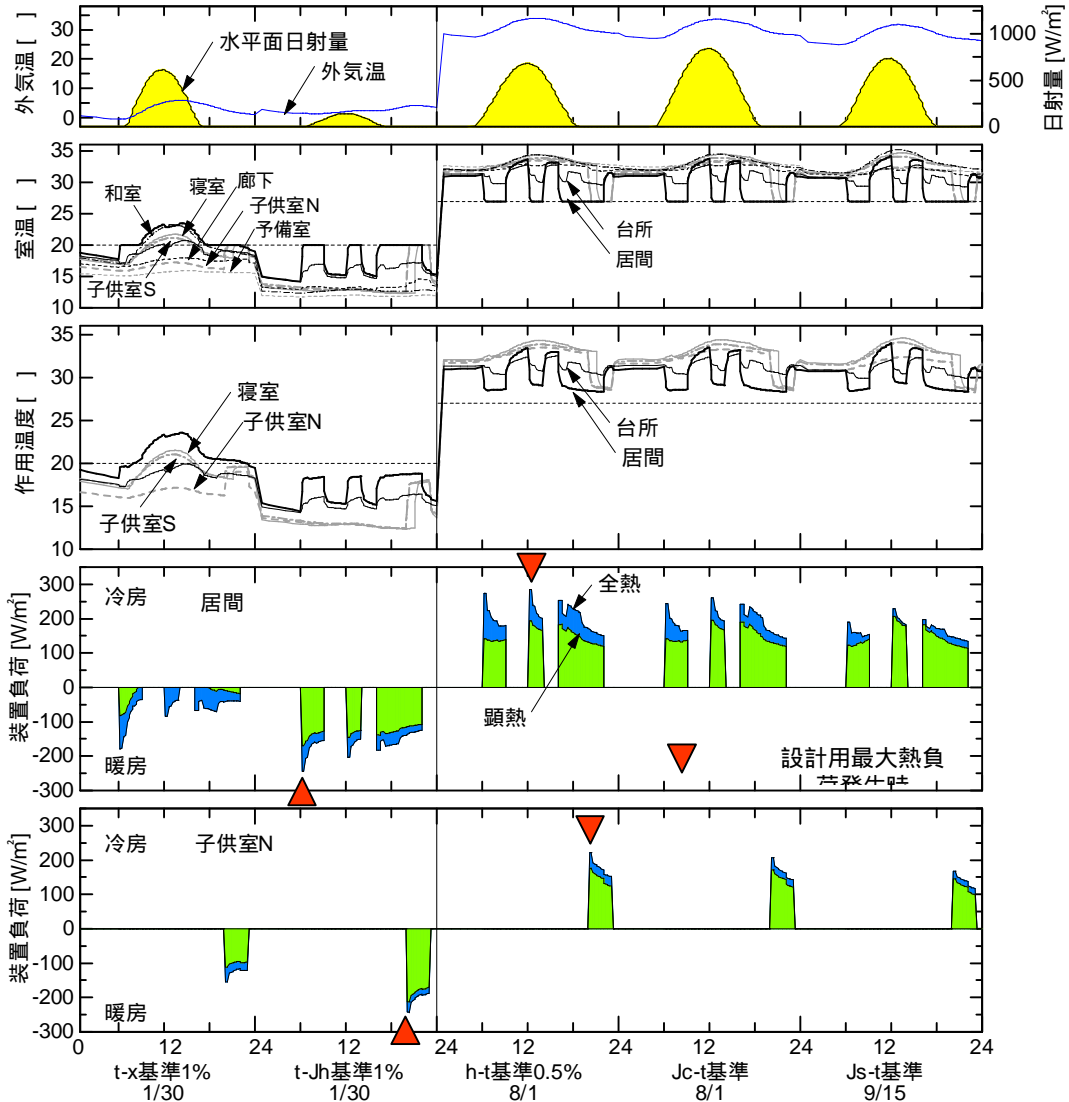


図 6-10. 冷暖房設計用気象条件下の時刻変動(東京、RC 造戸建て住宅、予冷熱 30 分)

## 7. 附録 A 気象データの地点一覧表

気象データの地点一覧表

No.1

地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁 都府県	地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁 都府県
1	宗谷岬	ソヤミサキ	45.52	141.94	26	北海道	71	喜茂別	キモベツ	42.79	140.95	264	北海道
2	船泊	フナドマリ	45.44	141.04	8	宗谷支庁	72	黒松内	クロマツナイ	42.66	140.31	27	北海道
3	稚内	ワツカナイ	45.41	141.68	3		73	雄武	オオム	44.58	142.97	14	北海道
4	浜鬼志別	ハマオニシベツ	45.33	142.18	13		74	興部	オコツベ	44.47	143.12	8	網走支庁
5	沼川	ヌマカワ	45.25	141.86	23		75	西興部	ニシオコツベ	44.33	142.94	120	
6	峯形	クツガタ	45.18	141.14	14		76	紋別	モンベツ	44.34	143.36	16	
7	豊富	トヨトミ	45.10	141.78	12		77	湧別	ユウベツ	44.21	143.62	5	
8	浜頓別	ハマトンベツ	45.11	142.36	13		78	滝上	タキノウエ	44.18	143.06	165	
9	中頓別	ナカトンベツ	44.96	142.28	25		79	常呂	トコロ	44.12	144.05	4	
10	北見枝幸	キタミエサシ	44.94	142.59	7		80	遠軽	エンガル	44.05	143.54	80	
11	歌登	ウタノボリ	44.84	142.48	14		81	佐呂間	サロマ	43.98	143.73	59	
12	中川	ナカガワ	44.82	142.08	22	北海道	82	網走	アバシリ	44.02	144.28	38	上川支庁
13	音威子府	オトイネツブ	44.72	142.27	40		83	宇登呂	ウトロ	44.05	144.99	144	
14	美深	ビフカ	44.48	142.35	77		84	白滝	シラタキ	43.86	143.16	475	
15	名寄	ナヨロ	44.37	142.46	89		85	生田原	イクタワラ	43.88	143.53	198	
16	下川	シモカワ	44.30	142.63	140		86	北見	キタミ	43.82	143.91	84	
17	土別	シベツ	44.19	142.42	135		87	小清水	コシミズ	43.85	144.46	22	
18	朝日	アサヒ	44.12	142.60	225		88	斜里	シヤリ	43.88	144.70	15	
19	和寒	ワッサム	44.03	142.42	138		89	留辺蘂	ルベシベ	43.74	143.45	325	
20	江丹別	エタンベツ	43.89	142.25	140		90	境野	サカイノ	43.70	143.65	184	
21	比布	ヒブツ	43.87	142.48	167		91	美幌	ビホロ	43.77	144.18	60	
22	上川	カミカワ	43.84	142.76	324		92	津別	ツベツ	43.70	144.04	100	
23	旭川	アサヒカワ	43.77	142.37	112		93	羅臼	ラウス	44.02	145.19	82	北海道
24	東川	ヒガシカワ	43.70	142.51	215		94	標津	シベツ	43.66	145.14	3	根室支庁
25	忠別	チュウベツ	43.64	142.59	310		95	中標津	ナカシベツ	43.54	144.98	50	
26	美瑛	ビエイ	43.59	142.50	250		96	計根別	ケネベツ	43.48	144.82	110	
27	上富良野	カミフラノ	43.45	142.47	220		97	別海	ベツカイ	43.39	145.12	22	
28	富良野	フラノ	43.33	142.40	174		98	根室	ネムロ	43.33	145.59	25	
29	麓郷	ロクゴウ	43.30	142.52	315		99	納沙布	ノサツブ	43.39	145.76	12	
30	幾寅	イクトラ	43.17	142.57	350		100	厚床	アツトコ	43.23	145.26	30	
31	占冠	シムカツブ	42.98	142.40	332		101	川湯	カワユ	43.64	144.46	133	北海道
32	天塩	テシオ	44.89	141.76	9	北海道	102	弟子屈	テシカガ	43.52	144.48	198	釧路支庁
33	遠別	エンベツ	44.72	141.81	10	留萌支庁	103	阿寒湖畔	アカンコハン	43.43	144.09	430	
34	初山別	シヨサンベツ	44.53	141.77	5		104	標茶	シベチヤ	43.31	144.60	32	
35	焼尻	ヤギシリ	44.43	141.43	34		105	鶴居	ツルイ	43.23	144.33	38	
36	羽幌	ハボロ	44.36	141.70	8		106	中徹別	ナカテシベツ	43.20	144.15	80	
37	達布	タツブ	44.05	141.86	30		107	神町	サカキマチ	43.12	145.12	2	
38	留萌	ルモイ	43.94	141.64	24		108	太田	オオタ	43.09	144.78	85	
39	増毛	マシケ	43.85	141.53	36		109	白糠	シラヌカ	42.97	144.06	9	
40	幌糠	ホロヌカ	43.85	141.76	20		110	釧路	クシロ	42.98	144.38	5	
41	浜益	ハママス	43.58	141.39	3	北海道	111	知方学	チボマナイ	42.94	144.74	149	石狩支庁
42	厚田	アツタ	43.40	141.44	5		112	陸別	リクベツ	43.47	143.74	207	北海道
43	新篠津	シンシノツ	43.22	141.65	9		113	糠平	ヌカヒラ	43.36	143.20	540	十勝支庁
44	山口	ヤマグチ	43.14	141.23	5		114	上士幌	カミシホロ	43.24	143.31	295	
45	石狩	イシカリ	43.19	141.38	5		115	足寄	アシヨロ	43.24	143.56	90	
46	札幌	サツポロ	43.06	141.33	17		116	本別	ホンベツ	43.12	143.62	60	
47	江別	エベツ	43.11	141.60	8		117	新得	シントク	43.08	142.84	178	
48	恵庭島松	エニワシママツ	42.92	141.57	30		118	鹿追	シカオイ	43.10	142.99	213	
49	支笏湖畔	シヨツコハン	42.77	141.41	290		119	駒場	コマバ	43.05	143.19	112	
50	朱鞠内	シユマリナイ	44.28	142.16	255	北海道	120	芽室	メムロ	42.90	143.06	80	空知支庁
51	幌加内	ホロカナイ	44.01	142.15	159		121	帯広	オビヒロ	42.92	143.22	38	
52	石狩沼田	イシカリヌマタ	43.81	141.95	63		122	池田	イケダ	42.92	143.46	42	
53	深川	フカガワ	43.72	142.08	55		123	浦幌	ウラホロ	42.81	143.66	20	
54	空知吉野	ソラチヨシノ	43.59	141.74	100		124	糠内	ヌカナイ	42.78	143.33	70	
55	滝川	タキカワ	43.57	141.94	48		125	上札内	カミサツナイ	42.64	143.10	251	
56	芦別	アシベツ	43.52	142.19	90		126	更別	サラベツ	42.65	143.20	190	
57	月形	ツキガタ	43.33	141.62	50		127	大津	オオツ	42.68	143.65	4	
58	美唄	ビバイ	43.36	141.83	16		128	大樹	タイキ	42.50	143.28	87	
59	岩見沢	イワミザワ	43.21	141.79	42		129	広尾	ヒロオ	42.29	143.32	32	
60	長沼	ナガヌマ	43.01	141.70	13		130	厚真	アツマ	42.73	141.89	20	北海道
61	夕張	ユウバリ	43.04	141.96	293		131	穂別	ホベツ	42.76	142.15	56	胆振支庁
62	美国	ビクニ	43.27	140.57	75	北海道	132	大滝	オオタキ	42.67	141.08	390	後志支庁
63	神恵内	カモエナイ	43.14	140.43	50		133	森野	モリノ	42.62	141.26	150	
64	余市	ヨイチ	43.18	140.76	20		134	苫小牧	トマコマイ	42.62	141.55	6	
65	小樽	オタル	43.18	141.02	25		135	大岸	オオキシ	42.59	140.65	8	
66	岩内	イワナイ	42.98	140.55	33		136	白老	シラオイ	42.54	141.36	6	
67	蘭越	ランコシ	42.81	140.55	39		137	鶴川	ムカワ	42.58	141.94	10	
68	倶知安	クツチャン	42.90	140.76	176		138	伊達	ダテ	42.50	140.90	84	
69	寿都	スツツ	42.79	140.23	33		139	登別	ノボリベツ	42.46	141.12	197	
70	真狩	マツカリ	42.77	140.88	440		140	室蘭	ムロラン	42.31	140.98	40	

地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁 都府県	地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁 都府県	
141	日高	ヒダカ	42.88	142.45	280	北海道 日高支庁	211	二戸	ニノヘ	40.30	141.30	87	岩手県	
142	日高門別	ヒタモンベツ	42.52	142.04	10		212	山形	ヤマガタ	40.15	141.58	290		
143	新和	シンワ	42.54	142.34	60		213	久慈	クジ	40.19	141.78	5		
144	静内	シズナイ	42.34	142.37	10		214	荒屋	アラヤ	40.10	141.06	290		
145	三石	ミツイシ	42.25	142.67	10		215	興中山	オクナカヤマ	40.06	141.22	430		
146	中柙白	ナカキネウス	42.22	142.96	80		216	葛巻	クズマキ	40.04	141.44	390		
147	浦河	ウラカフ	42.16	142.78	33		217	普代	フダイ	40.00	141.89	7		
148	えりも岬	エリモミサキ	41.92	143.25	63		218	岩手松尾	イワテマツオ	39.95	141.07	275		
149	長万部	オシヤマンベ	42.52	140.39	10	北海道 渡島支庁	219	好摩	コウマ	39.87	141.17	205	岩手県	
150	八雲	ヤクモ	42.25	140.28	6		220	岩泉	イワイズミ	39.84	141.80	112		
151	森	モリ	42.10	140.57	18		221	小本	オモト	39.84	141.96	10		
152	南茅部	ミナミカヤベ	41.90	140.97	25		222	藪川	ヤブカワ	39.78	141.33	680		
153	大野	オオノ	41.89	140.65	25		223	零石	シズクイシ	39.69	140.98	195		
154	函館	ハコダテ	41.81	140.76	35		224	盛岡	モリオカ	39.70	141.17	155		
155	木古内	キコナイ	41.68	140.45	6		225	区界	クザカイ	39.65	141.36	760		
156	松前	マツマイ	41.42	140.09	30		226	宮古	ミヤコ	39.64	141.97	43		
157	瀬棚	セタナ	42.45	139.86	10	北海道 檜山支庁	227	紫波	シワ	39.56	141.18	170	岩手県	
158	今金	イマガネ	42.43	140.01	19		228	川井	カワイ	39.60	141.68	192		
159	奥尻	オクシリ	42.25	139.56	5		229	沢内	サウチ	39.48	140.80	327		
160	熊石	クマイシ	42.13	139.98	34		230	大迫	オオハサマ	39.46	141.29	140		
161	鶉	ウズラ	41.93	140.32	53		231	山田	ヤマダ	39.45	141.96	24		
162	江差	エサシ	41.86	140.13	4		232	湯田	ユダ	39.31	140.78	250		
163	大間	オオマ	41.52	140.92	14		青森県	233	遠野	トオノ	39.33	141.54		273
164	むつ	ムツ	41.28	141.22	3			234	北上	キタカミ	39.28	141.12		61
165	小田野沢	オダノサワ	41.23	141.40	6	235		釜石	カマイシ	39.27	141.88	5		
166	今別	イマベツ	41.18	140.49	30	236		若柳	ワカヤナギ	39.13	141.07	100		
167	脇野沢	ワキノサワ	41.14	140.82	15	237		江刺	エサシ	39.18	141.17	42		
168	市浦	シウラ	41.05	140.35	20	238		住田	スミタ	39.14	141.58	80		
169	蟹田	カニタ	41.04	140.64	3	239		大船渡	オオフナト	39.06	141.72	37		
170	五所川原	ゴシヨカワラ	40.81	140.46	9	240		一関	イチノセキ	38.93	141.13	32		
171	青森	アオモリ	40.82	140.77	3	241	千厩	センマヤ	38.92	141.33	120			
172	野辺地	ノヘジ	40.85	141.11	43	宮城県	242	駒ノ湯	コマノユ	38.91	140.83	525		
173	六ヶ所	ロツカシヨ	40.88	141.28	80		243	気仙沼	ケセンヌマ	38.90	141.56	62		
174	鯉ヶ沢	アジガサワ	40.77	140.21	40		244	川渡	カワタビ	38.74	140.76	170		
175	深浦	フカウラ	40.64	139.94	66		245	築館	ツキダテ	38.73	141.01	25		
176	弘前	ヒロサキ	40.61	140.46	30		246	米山	ヨネヤマ	38.62	141.19	5		
177	黒石	クロイシ	40.64	140.59	40		247	志津川	シズカフ	38.68	141.45	38		
178	酸ヶ湯	スカユ	40.64	140.85	890		248	古川	フルカフ	38.60	140.92	28		
179	三沢	ミサワ	40.68	141.38	39		249	大衡	オオヒラ	38.47	140.88	55		
180	十和田	トウダ	40.59	141.25	42	250	鹿島台	カシマダイ	38.46	141.10	3			
181	八戸	ハチノヘ	40.52	141.52	27	251	石巻	イシノマキ	38.42	141.30	43			
182	碓ヶ関	イカリガセキ	40.48	140.63	137	252	新川	ニツカフ	38.30	140.64	264			
183	休屋	ヤスマヤ	40.42	140.90	408	253	塩釜	シオガマ	38.34	141.02	105			
184	三戸	サンノヘ	40.38	141.26	38	254	江ノ島	エノシマ	38.40	141.60	40			
185	八森	ハチモリ	40.39	139.98	31	秋田県	255	仙台	センダイ	38.26	140.90	39	山形県	
186	能代	ノシロ	40.20	140.04	6		256	川崎	カワサキ	38.18	140.64	200		
187	鷹巣	タカノス	40.23	140.38	29		257	白石	シロイシ	38.01	140.62	86		
188	大館	オオダテ	40.28	140.54	59		258	亶理	ワタリ	38.03	140.86	8		
189	鹿角	カヅノ	40.21	140.79	123		259	丸森	マルモリ	37.93	140.78	18		
190	湯瀬	ユゼ	40.12	140.84	236		260	飛鳥	トビシマ	39.18	139.55	58		
191	八幡平	ハチマンタイ	40.01	140.80	578		261	酒田	サカタ	38.90	139.85	3		
192	男鹿	オガ	39.91	139.90	20		262	差首鍋	サスナベ	38.92	140.20	88		
193	大湯	オオガタ	40.00	139.95	-3	263	金山	カネヤマ	38.88	140.34	170			
194	五城目	ゴジヨウメ	39.93	140.12	6	264	鶴岡	ツルオカ	38.73	139.83	16			
195	阿仁合	アニアイ	39.99	140.41	120	265	狩川	カリカフ	38.80	139.98	17			
196	秋田	アキタ	39.72	140.10	6	266	新庄	シンジヨウ	38.75	140.32	105			
197	岩見三内	イワミサンナイ	39.70	140.29	55	267	向町	ムカイマチ	38.76	140.52	212			
198	角館	カクダテ	39.60	140.56	56	268	肘折	ヒジオリ	38.60	140.17	330			
199	田沢湖	タザワコ	39.70	140.74	230	269	尾花沢	オバナザワ	38.61	140.42	110			
200	大正寺	タイシヨウジ	39.52	140.24	20	270	鼠ヶ関	ネズガセキ	38.55	139.56	7			
201	大曲	オオマガリ	39.49	140.50	30	271	楯岡	タテオカ	38.47	140.40	118			
202	本荘	ホンジヨウ	39.36	140.06	11	272	大井沢	オオイサワ	38.39	140.00	440			
203	東由利	ヒガシユリ	39.30	140.29	117	273	左沢	アテラザワ	38.37	140.20	133			
204	横手	ヨコテ	39.32	140.56	59	274	山形	ヤマガタ	38.25	140.35	153			
205	象潟	キサカタ	39.22	139.90	5	275	長井	ナガイ	38.14	140.01	230			
206	矢島	ヤシマ	39.23	140.15	72	276	小国	オグニ	38.08	139.74	140			
207	湯沢	ユザワ	39.18	140.47	74	277	高畠	タカハタ	38.00	140.21	220			
208	湯の岱	ユノタイ	38.96	140.53	335	278	高峰	タカミネ	38.00	139.96	250			
209	種市	タネイチ	40.40	141.70	70	岩手県	279	米沢	ヨネザワ	37.92	140.12	239	福島県	
210	軽米	カルマイ	40.32	141.47	153		280	茂庭	モニワ	37.89	140.44	200		



地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁都府県	地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁都府県		
281	梁川	ヤナガワ	37.86	140.61	42	福島県	351	熊谷	クマガヤ	36.15	139.38	30	埼玉県		
282	松原	ヒバラ	37.72	140.06	824		352	久喜	クキ	36.08	139.64	12			
283	福島	フクシマ	37.76	140.48	67		353	秩父	チチブ	35.99	139.08	232			
284	相馬	ソオマ	37.78	140.93	9		354	鳩山	ハトヤマ	35.98	139.34	44			
285	喜多方	キタカタ	37.66	139.87	212		355	浦和	ウラワ	35.87	139.59	8			
286	鷲倉	ウシクラ	37.67	140.26	1220		356	越谷	コシガヤ	35.89	139.79	5			
287	飯館	イイダテ	37.69	140.75	446		357	所沢	トコロザウ	35.77	139.42	119			
288	西会津	ニシアイツ	37.58	139.66	110		358	小河内	オゴウチ	35.79	139.06	530		東京都	
289	猪苗代	イナワシロ	37.56	140.11	521		359	オオメ	オオメ	35.79	139.32	155			
290	二本松	ニホンマツ	37.59	140.45	240		360	練馬	ネリマ	35.73	139.67	38			
291	金山	カネヤマ	37.45	139.53	324		361	八王子	ハチオウジ	35.66	139.32	123			
292	若松	ワカマツ	37.48	139.91	212		362	府中	フチュウ	35.68	139.49	59			
293	船引	フネヒキ	37.45	140.57	460		363	東京	トウキョウ	35.69	139.76	6			
294	浪江	ナミエ	37.49	140.97	47		364	新木場	シンキバ	35.63	139.84	6			
295	只見	タダミ	37.34	139.32	377		365	大島	オオシマ	34.75	139.37	74			
296	郡山	コオリヤマ	37.42	140.37	230		366	新島	ニイジマ	34.37	139.26	9			
297	川内	カウウチ	37.33	140.81	410		367	三宅島	ミヤケジマ	34.12	139.52	36			
298	南郷	ナンゴウ	37.26	139.54	494		368	八丈島	ハチジヨウジマ	33.10	139.79	79			
299	湯本	ユモト	37.28	140.07	640		369	父島	チチジマ	27.09	142.19	3			
300	小野新町	オノイマチ	37.28	140.63	433		370	佐原	サワラ	35.86	140.50	37			千葉県
301	広野	ヒロノ	37.23	141.00	43		371	我孫子	アビコ	35.88	140.03	20			
302	田島	タジマ	37.19	139.78	570		372	船橋	フナバシ	35.71	140.05	28			
303	白河	シラカワ	37.13	140.22	355		373	佐倉	サクラ	35.73	140.22	5			
304	石川	イシカワ	37.14	140.46	290		374	銚子	チヨウシ	35.74	140.86	20			
305	桧枝岐	ヒノエマタ	37.02	139.39	930		375	横芝	ヨコシバ	35.65	140.48	6			
306	上遠野	カトオノ	37.01	140.74	125		376	千葉	チバ	35.60	140.11	4			
307	東白川	ヒカシシラカワ	36.95	140.40	217		377	茂原	モバラ	35.42	140.31	9			
308	小名浜	オナハマ	36.94	140.91	3		378	木更津	キサラツ	35.38	139.92	5			
309	北茨城	キタイバラキ	36.84	140.78	45		379	牛久	ウシク	35.40	140.15	30		神奈川県	
310	大子	ダイゴ	36.78	140.35	120		380	坂畑	サカハタ	35.23	140.10	120			
311	小瀬	オセ	36.60	140.33	95	381	鴨川	カモガワ	35.11	140.10	5				
312	日立	ヒタチ	36.60	140.66	52	382	勝浦	カツウラ	35.15	140.32	12				
313	笠間	カサマ	36.38	140.24	65	383	館山	タテヤマ	34.98	139.87	6				
314	水戸	ミト	36.38	140.47	29	384	海老名	エビナ	35.43	139.39	18				
315	古河	コガ	36.20	139.72	20	385	横浜	ヨコハマ	35.44	139.66	39				
316	筑波山	ツクバサン	36.22	140.10	868	386	辻堂	ツジドウ	35.32	139.45	5				
317	下妻	シモツマ	36.17	139.95	20	387	小田原	オダワラ	35.25	139.16	28				
318	鉾田	ホコタ	36.16	140.53	32	388	三浦	ミウラ	35.18	139.63	42				
319	長峰	ナガミネ	36.06	140.13	25	389	野沢温泉	ノザワオンセン	36.92	138.45	571	長野県			
320	土浦	ツチウラ	36.09	140.21	26	390	信濃町	シナノマチ	36.81	138.20	685				
321	鹿嶋	カシマ	35.96	140.62	37	391	飯山	イイヤマ	36.87	138.38	313				
322	竜ヶ崎	リュウガサキ	35.89	140.22	4	392	白馬	ハクバ	36.70	137.86	703				
323	那須	ナス	37.12	140.04	749	393	長野	ナガノ	36.66	138.20	418				
324	五十里	イカリ	36.92	139.70	620	394	大町	オオマチ	36.52	137.84	784				
325	黒磯	クロイソ	36.98	140.02	343	395	信州新町	シンシュウシンマチ	36.55	138.00	509				
326	土呂部	ドロブ	36.89	139.57	925	396	菅平	スガダイラ	36.53	138.33	1253				
327	大田原	オオタワラ	36.86	140.05	215	397	上田	ウエダ	36.40	138.27	502				
328	日光	ニツコウ	36.74	139.50	1292	398	穂高	ホタカ	36.34	137.88	540				
329	今市	イマイチ	36.72	139.68	414	399	東部町	トウブマチ	36.38	138.39	958				
330	塩谷	シヨヤ	36.78	139.85	255	400	軽井沢	カルイザワ	36.34	138.55	999				
331	烏山	カラスヤマ	36.65	140.15	162	401	松本	マツモト	36.24	137.97	610				
332	鹿沼	カヌマ	36.59	139.74	165	402	立科	タテシナ	36.27	138.32	715				
333	宇都宮	ウツノミヤ	36.55	139.87	119	403	佐久	サク	36.24	138.48	683				
334	真岡	モオカ	36.48	139.99	91	404	奈川	ナガワ	36.09	137.69	1068				
335	佐野	サノ	36.33	139.56	39	405	諏訪	スワ	36.04	138.11	760				
336	小山	オヤマ	36.34	139.84	44	406	開田	カイダ	35.94	137.60	1130				
337	藤原	フジワラ	36.86	139.06	700	407	槽川	ナラカワ	35.98	137.84	900				
338	水上	ミナカミ	36.80	139.00	531	408	辰野	タツノ	35.98	137.99	729				
339	草津	クサツ	36.61	138.60	1223	409	原村	ハラムラ	35.97	138.22	1017				
340	沼田	ヌマタ	36.65	139.06	439	410	野辺山	ノベヤマ	35.95	138.48	1350				
341	中之条	ナカノジヨウ	36.58	138.86	354	411	木曾福島	キソフクシマ	35.84	137.69	750				
342	田代	タシロ	36.46	138.47	1230	412	伊那	イナ	35.81	137.98	674				
343	前橋	マエバシ	36.40	139.06	112	413	南木曾	ナギソ	35.61	137.62	560				
344	桐生	キリュウ	36.38	139.35	87	414	飯島	イイジマ	35.65	137.90	728				
345	上里見	カミサトミ	36.38	138.90	183	415	飯田	イイダ	35.51	137.84	482				
346	伊勢崎	イセサキ	36.34	139.19	74	416	浪合	ナミアイ	35.37	137.70	940				
347	西野牧	ニシノマキ	36.24	138.71	375	417	南信濃	ミナミシナノ	35.32	137.94	410				
348	館林	タテバヤシ	36.23	139.54	21	418	大泉	オオイズミ	35.86	138.39	867	山梨県			
349	万場	マンバ	36.10	138.90	357	419	韮崎	ニラサキ	35.71	138.46	351				
350	寄居	ヨリイ	36.11	139.19	105	420	甲府	コオフ	35.66	138.56	273				

地点番号	地点名	読み	緯度 [ ° ]	経度 [ ° ]	標高 [ m ]	支庁都府県	地点番号	地点名	読み	緯度 [ ° ]	経度 [ ° ]	標高 [ m ]	支庁都府県	
421	勝沼	カツヌマ	35.66	138.73	394	山梨県	491	粟島	アワシマ	38.46	139.26	4	新潟県	
422	大月	オオツキ	35.61	138.94	364		492	弾崎	ハジキザキ	38.33	138.52	58		
423	上九一色	カミクイシキ	35.53	138.62	552		493	村上	ムラカミ	38.22	139.48	10		
424	中富	ナカトミ	35.46	138.44	226		494	相川	アイカワ	38.03	138.24	6		
425	河口湖	カワグチコ	35.50	138.76	860		495	両津	リヨウツ	38.07	138.44	2		
426	山中	ヤマナカ	35.44	138.84	992		496	中条	ナカジヨウ	38.06	139.41	27		
427	南部	ナンブ	35.28	138.45	141		497	下関	シモセキ	38.09	139.57	36		
428	井川	イカワ	35.22	138.24	770		静岡県	498	新潟	ニイガタ	37.91	139.05		2
429	御殿場	ゴテンバ	35.30	138.93	468			499	羽茂	ハモチ	37.84	138.32		11
430	吉原	ヨシワラ	35.18	138.69	65			500	新津	ニイツ	37.79	139.09		3
431	三島	ミシマ	35.11	138.93	21			501	巻	マキ	37.76	138.92		2
432	佐久間	サクマ	35.08	137.81	135			502	寺泊	テラドマリ	37.64	138.77		2
433	本川根	ホンカワネ	35.10	138.13	290			503	三条	サンジヨウ	37.64	138.96		9
434	清水	シミス	35.05	138.52	3			504	津川	ツガワ	37.67	139.45		100
435	網代	アジロ	35.04	139.10	67			505	長岡	ナガオカ	37.45	138.83		23
436	静岡	シズオカ	34.97	138.41	14	506		柏崎	カシワザキ	37.35	138.56	7		
437	天竜	テンリクウ	34.87	137.82	53	507		入広瀬	イリヒロセ	37.36	139.08	230		
438	浜松	ハママツ	34.71	137.72	32	508		大潟	オオガタ	37.23	138.34	34		
439	牧の原	マキノハラ	34.78	138.14	191	509		小出	コイデ	37.24	138.96	98		
440	松崎	マツザキ	34.75	138.78	4	510		高田	タカダ	37.10	138.25	13		
441	稲取	イナトリ	34.78	139.05	130	511		安塚	ヤスヅカ	37.10	138.46	126		
442	福田	フクデ	34.66	137.90	3	512		十日町	トウカマチ	37.14	138.73	170		
443	御前崎	オマエザキ	34.60	138.22	45	513		糸魚川	イトイガワ	37.04	137.86	10		
444	石廊崎	イロウザキ	34.60	138.85	55	514	能生	ノウ	37.08	138.03	55			
445	八開	ハツカイ	35.22	136.70	5	愛知県	515	関山	セキヤマ	36.93	138.23	350		
446	稲武	イナブ	35.21	137.51	505		516	津南	ツナン	37.00	138.69	452		
447	名古屋	ナゴヤ	35.16	136.97	51		517	湯沢	ユザワ	36.94	138.82	340		
448	豊田	トヨタ	35.13	137.18	75		518	泊	トマリ	36.95	137.56	13		
449	東海	トウカイ	35.02	136.90	10		富山県	519	氷見	ヒミ	36.86	136.96	7	
450	岡崎	オカザキ	34.92	137.20	47			520	魚津	ウオツ	36.82	137.43	48	
451	鳳来	ホウライ	34.93	137.58	81			521	伏木	フシキ	36.79	137.06	12	
452	蒲郡	ガマゴオリ	34.84	137.22	55			522	富山	トヤマ	36.71	137.20	9	
453	南知多	ミナミチタ	34.74	136.94	16			523	砺波	トナミ	36.61	136.96	69	
454	豊橋	トヨハシ	34.72	137.46	23			524	上市	カミイチ	36.67	137.43	296	
455	伊良湖	イラコ	34.63	137.10	6	525		福光	フクミツ	36.54	136.88	91		
456	河合	カワイ	36.30	137.10	471	岐阜県		526	八尾	ヤツオ	36.58	137.14	78	
457	神岡	カミオカ	36.32	137.31	455			527	珠洲	スズ	37.44	137.29	4	
458	白川	シラカワ	36.27	136.90	478			528	輪島	ウジマ	37.39	136.90	5	
459	栃尾	トチオ	36.25	137.51	765			529	富来	トギ	37.14	136.73	6	
460	高山	タカヤマ	36.15	137.26	560			530	七尾	ナナオ	37.03	136.97	14	
461	六蔵	ムマイ	36.06	137.04	1015			531	羽咋	ハクイ	36.89	136.78	15	
462	宮之前	ミヤノマエ	36.01	137.39	930			532	宇ノ気	ウノケ	36.71	136.70	42	
463	長滝	ナガタキ	35.92	136.84	430		533	金沢	カナザワ	36.59	136.64	6		
464	萩原	ハギワラ	35.88	137.21	425	534	小松	コマツ	36.38	136.44	3			
465	八幡	ハチマン	35.76	136.98	250	535	鳥越	トリゴエ	36.36	136.62	180			
466	宮地	ミヤジ	35.76	137.29	420	536	山中	ヤマナカ	36.22	136.36	126			
467	樽見	タルミ	35.64	136.61	190	福井県	537	三国	ミクニ	36.24	136.14	80		
468	金山	カナヤマ	35.66	137.16	233		538	越廼	コシノ	36.01	135.99	30		
469	美濃	ミノ	35.56	136.91	68		539	福井	フクイ	36.05	136.23	9		
470	黒川	クロカワ	35.59	137.32	517		540	勝山	カツヤマ	36.04	136.52	196		
471	揖斐川	イビカワ	35.48	136.57	45		541	大野	オオノ	35.97	136.50	182		
472	美濃加茂	ミノカモ	35.44	137.01	74		542	今庄	イマジヨウ	35.76	136.20	128		
473	恵那	エナ	35.44	137.41	315		543	敦賀	ツルガ	35.65	136.06	2		
474	中津川	ナカツガワ	35.48	137.50	320		544	美浜	ミハマ	35.60	135.92	10		
475	関ヶ原	セキガハラ	35.36	136.47	120		545	小浜	オバマ	35.48	135.79	10		
476	大垣	オオガキ	35.36	136.62	6	546	今津	イマツ	35.41	136.03	88			
477	岐阜	ギフ	35.40	136.76	13	547	虎姫	トラヒメ	35.41	136.25	90			
478	多治見	タジミ	35.34	137.10	120	548	南小松	ミナミコマツ	35.23	135.96	90			
479	桑名	クワナ	35.05	136.70	3	三重県	549	彦根	ヒコネ	35.27	136.25	87		
480	四日市	ヨツカイチ	34.94	136.58	55		550	蒲生	ガモウ	35.06	136.19	128		
481	龜山	カメヤマ	34.87	136.46	70		551	大津	オオツ	34.99	135.92	86		
482	上野	ウエノ	34.76	136.14	159		552	信楽	シガラキ	34.91	136.08	265		
483	津	ツ	34.73	136.52	3		553	土山	ツチヤマ	34.93	136.30	263		
484	小浜	オバタ	34.52	136.67	10		554	間人	タイザ	35.74	135.09	42		
485	粥見	カヨミ	34.45	136.40	120		555	宮津	ミヤツ	35.55	135.24	2		
486	鳥羽	トバ	34.48	136.83	2		556	舞鶴	マイヅル	35.45	135.32	2		
487	南勢	ナンセイ	34.34	136.68	6		557	福知山	フクチヤマ	35.29	135.13	34		
488	紀伊長島	キイナガシマ	34.20	136.33	3		558	美山	ミヤマ	35.27	135.55	200		
489	尾鷲	オウセ	34.07	136.20	15		559	園部	ソノベ	35.05	135.46	195		
490	熊野	クマノ	33.89	136.10	40	京都府	560	京都	キョウト	35.01	135.74	41		

地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁 都府県	地点 番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁 都府県
561	京田辺	キヨウタナベ	34.81	135.78	50	京都府	631	佐伯	サエキ	34.36	132.19	317	広島県
562	能勢	ノセ	34.95	135.46	235	大阪府	632	広島	ヒロシマ	34.40	132.46	4	
563	枚方	ヒラカタ	34.80	135.68	26		633	竹原	タケハラ	34.33	132.98	5	
564	豊中	トヨナカ	34.77	135.45	9		634	因島	インノシマ	34.30	133.16	17	
565	大阪	オオサカ	34.68	135.52	23		635	大竹	オオタケ	34.22	132.22	1	
566	生駒山	イクヤマ	34.67	135.68	626		636	呉	クレ	34.24	132.55	4	
567	堺	サカイ	34.54	135.51	30		637	久比	クビ	34.18	132.83	4	
568	熊取	クマトリ	34.38	135.35	68		638	西郷	サイゴウ	36.20	133.34	27	島根県
569	香住	カスミ	35.64	134.63	6	兵庫県	639	海士	アマ	36.09	133.10	3	
570	豊岡	トヨオカ	35.53	134.82	3		640	鹿島	カシマ	35.52	133.02	5	
571	村岡	ムラオカ	35.46	134.60	220		641	松江	マツエ	35.46	133.07	17	
572	和田山	ワダヤマ	35.32	134.85	80		642	出雲	イズモ	35.33	132.73	20	
573	生野	イクノ	35.16	134.80	320		643	大田	オオダ	35.19	132.50	15	
574	柏原	カイバラ	35.14	135.05	95		644	掛合	カケヤ	35.20	132.82	215	
575	一宮	イチノミヤ	35.10	134.59	195		645	横田	ヨコタ	35.17	133.11	369	
576	福崎	フクサキ	34.95	134.75	72		646	赤名	アカナ	35.00	132.72	444	
577	西脇	ニシワキ	35.00	135.00	72		647	川本	カワモト	34.97	132.50	132	
578	上郡	カミゴウリ	34.86	134.38	20		648	浜田	ハマダ	34.89	132.07	20	
579	姫路	ヒメジ	34.84	134.68	38		649	瑞穂	ミズホ	34.85	132.53	327	
580	三田	サンダ	34.89	135.21	150		650	弥栄	ヤサカ	34.77	132.11	380	
581	三木	ミキ	34.77	135.02	145		651	益田	マスダ	34.68	131.85	4	
582	家島	イエシマ	34.67	134.53	88		652	津和野	ツワノ	34.46	131.77	165	
583	明石	アカシ	34.68	134.88	3		653	六日市	ムイカイチ	34.35	131.94	290	
584	神戸	コウベ	34.69	135.22	5		654	境	サカイ	35.54	133.24	2	鳥取県
585	郡家	グンゲ	34.46	134.85	5		655	下市	シモイチ	35.52	133.57	15	
586	洲本	スモト	34.34	134.91	109		656	青谷	アオヤ	35.51	134.00	7	
587	南淡	ナンタン	34.26	134.76	33		657	岩井	イワイ	35.56	134.36	19	
588	奈良	ナラ	34.69	135.83	104	奈良県	658	米子	ヨナゴ	35.43	133.34	6	
589	針	ハリ	34.60	135.96	468		659	倉吉	クラヨシ	35.47	133.84	8	
590	大宇陀	オウウダ	34.48	135.94	349		660	鳥取	トツトリ	35.48	134.24	7	
591	五條	ゴジヨウ	34.34	135.70	100		661	智頭	チズ	35.26	134.24	182	
592	上北山	カミキヤマ	34.13	136.01	334		662	茶屋	チャヤ	35.18	133.23	490	
593	風屋	カゼヤ	34.04	135.79	301		663	池田	イケダ	34.02	133.80	205	徳島県
594	かつらぎ	カツラギ	34.31	135.53	142	和歌山県	664	穴吹	アナブキ	34.04	134.17	56	
595	和歌山	ワカヤマ	34.23	135.17	14		665	徳島	トクシマ	34.06	134.58	2	
596	高野山	コウヤサン	34.22	135.59	795		666	京上	キヨウジヨウ	33.86	133.91	560	
597	清水	シミズ	34.08	135.43	240		667	蒲生田	ガモウダ	33.84	134.74	10	
598	龍神	リュウジン	33.94	135.56	410		668	木頭	キトウ	33.77	134.21	330	
599	川辺	カワベ	33.89	135.22	84		669	日和佐	ヒワサ	33.73	134.54	3	
600	栗栖川	クリスガワ	33.79	135.52	160		670	宍喰	シシクイ	33.56	134.31	4	
601	新宮	シングウ	33.68	135.97	18		671	内海	ウチノミ	34.49	134.30	52	香川県
602	白浜	シラハマ	33.68	135.35	32		672	高松	タカマツ	34.31	134.06	9	
603	西川	ニシカワ	33.64	135.71	150		673	多度津	タドツ	33.80	129.72	4	
604	湖潮	シオノミサキ	33.45	135.76	73		674	滝宮	タキノミヤ	33.36	129.55	60	
605	上長田	カミナガタ	35.28	133.70	440	岡山県	675	引田	ヒケタ	33.35	129.77	12	
606	千屋	チヤ	35.10	133.44	525		676	財田	サイタ	33.15	129.74	65	
607	奈義	ナギ	35.11	134.17	212		677	大三島	オオミシマ	32.98	129.12	2	愛媛県
608	古町	フルマチ	35.12	134.33	240		678	今治	イマバリ	32.95	129.64	2	
609	久世	クセ	35.07	133.76	145		679	丹原	タンバラ	32.73	129.87	13	
610	津山	ツヤマ	35.06	134.01	145		680	新居浜	ニイハマ	32.74	130.25	6	
611	新見	ニイミ	34.94	133.52	393		681	三島	ミシマ	32.78	130.38	27	
612	福渡	フクワタリ	34.86	133.91	63		682	松山	マツヤマ	32.69	128.83	32	
613	和気	ワケ	34.81	134.19	35		683	長浜	ナガハマ	32.61	130.19	1	
614	高梁	タカハシ	34.79	133.62	60		684	久万	クマ	32.58	129.74	511	
615	岡山	オカヤマ	34.66	133.92	3		685	大洲	オオズ	33.49	129.90	17	
616	虫明	ムシアケ	34.68	134.21	10		686	瀬戸	セト	33.26	129.88	143	
617	倉敷	クラシキ	34.59	133.77	3		687	宇和	ウワ	33.26	130.31	208	
618	笠岡	カサオカ	34.50	133.50	0		688	宇和島	ウワジマ	33.11	130.00	2	
619	玉野	タモノ	34.48	133.95	2		689	近永	チカナガ	33.18	130.14	129	
620	高野	タカノ	35.03	132.90	570	広島県	690	御荘	ミシヨウ	33.11	130.69	12	
621	三次	ミヨシ	34.81	132.85	159		691	本川	ホンガワ	33.10	131.07	560	高知県
622	庄原	シヨウバラ	34.86	133.03	300		692	本山	モトヤマ	32.91	130.52	250	
623	大朝	オオアサ	34.76	132.47	385		693	大柰	オオドチ	32.94	130.78	210	
624	油木	ユキ	34.76	133.28	510		694	高知	コウチ	32.94	131.04	1	
625	加計	カケ	34.61	132.32	210		695	後免	ゴメン	32.81	130.71	12	
626	可部	カベ	34.52	132.51	30		696	安芸	アキ	32.88	131.08	6	
627	世羅	セラ	34.58	133.05	330		697	梶原	ウスハラ	32.82	131.13	415	
628	府中	フチユウ	34.58	133.24	100		698	須崎	スサキ	32.61	130.48	4	
629	東広島	ヒカシヒロシマ	34.41	132.70	224		699	窪川	クボカワ	32.64	130.81	205	
630	福山	フクヤマ	34.44	133.25	2		700	室戸岬	ムロトミサキ	32.51	130.45	185	

地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁 都府県	地点番号	地点名	読み	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	支庁 都府県
701	江川崎	エカワサキ	32.47	130.18	60	高知県	771	熊本	クマモト	33.59	133.65	38	熊本県
702	佐賀	サガ	32.47	130.61	3		772	阿蘇山	アソサン	33.49	133.94	1143	
703	宿毛	スクモ	32.20	130.41	2		773	高森	タカモリ	33.39	132.92	551	
704	中村	ナカムラ	32.22	130.76	8		774	三角	ミスミ	33.38	133.28	60	
705	清水	シミズ	32.22	130.91	31		775	甲佐	コウサ	33.20	133.13	35	
706	須佐	スサ	32.20	130.03	50	山口県	776	松島	マツシマ	33.25	134.18	2	
707	萩	ハギ	32.70	131.31	6		777	本渡	ホンド	33.17	132.80	30	
708	油谷	ユヤ	32.70	131.82	8		778	八代	ヤツシロ	33.08	133.10	8	
709	徳佐	トクサ	32.64	131.16	310		779	水俣	ミナマタ	32.92	132.70	6	
710	秋吉台	アキヨシダイ	32.58	131.66	240		780	人吉	ヒトヨシ	32.99	132.92	146	
711	広瀬	ヒロセ	32.41	131.60	130		781	上	ウエ	32.72	133.01	166	
712	西市	ニシイチ	32.38	131.33	40		782	牛深	ウシブカ	34.61	131.62	3	
713	山口	ヤマグチ	32.23	131.16	17		783	高千穂	タカチホ	34.41	131.39	320	宮崎県
714	岩国	イワクニ	32.13	131.53	70		784	古江	フルエ	34.36	131.05	4	
715	防府	ホウフ	32.04	130.81	6		785	鞍岡	クラオカ	34.40	131.73	590	
716	下松	クダマツ	32.10	131.40	52		786	延岡	ノベオカ	34.23	131.31	19	
717	玖珂	クガ	32.00	130.96	68		787	日向	ヒコウガ	34.26	131.96	20	
718	下関	シモノセキ	31.94	131.42	3		788	神門	ミカド	34.18	131.08	250	
719	柳井	ヤナイ	31.80	131.46	3		789	西米良	ニシメラ	34.16	131.46	250	
720	安下庄	アゲノシヨウ	31.73	131.08	5		790	高鍋	タカナベ	34.15	132.18	4	
721	宗像	ムナカタ	31.58	131.41	7	福岡県	791	加久藤	カクトウ	34.03	131.54	228	
722	八幡	ヤハタ	31.46	131.23	20		792	西都	サイト	34.02	131.88	12	
723	行橋	ユクハシ	32.02	130.20	7		793	小林	コバヤシ	34.10	132.08	276	
724	飯塚	イヅカ	32.04	130.63	37		794	宮崎	ミヤザキ	33.94	130.93	9	
725	前原	マエバル	31.90	130.46	2		795	青島	アオシマ	33.96	132.12	8	
726	福岡	フクオカ	31.83	129.87	3		796	都城	ミヤコノジヨウ	33.90	132.30	154	
727	太宰府	タザイフ	31.83	130.32	27		797	油津	アブラツ	33.81	130.54	3	
728	添田	ソエダ	31.67	130.33	120		798	串間	クシマ	33.86	130.74	20	
729	甘木	アマギ	31.67	130.86	36		799	阿久根	アクネ	33.71	130.98	40	鹿児島県
730	久留米	クルメ	31.55	130.55	7		800	大口	オオクチ	33.65	130.70	175	
731	黒木	クロキ	31.59	130.86	144		801	宮之城	ミヤノジヨウ	33.56	130.19	30	
732	大牟田	オオムタ	31.41	130.33	31		802	中甕	ナカコシキ	33.58	130.38	10	
733	国見	クニミ	31.48	131.10	14	大分県	803	川内	センダイ	33.51	130.50	5	
734	中津	ナカツ	31.39	130.54	11		804	東市来	ヒガシイチキ	33.56	130.86	40	
735	豊後高田	ブンコタカタ	31.39	130.87	5		805	牧之原	マキノハラ	33.40	130.70	384	
736	院内	インナイ	31.34	130.94	90		806	鹿児島	カゴシマ	33.30	130.50	4	
737	杵築	キツキ	31.27	130.30	20		807	輝北	キホク	33.22	130.65	360	
738	日田	ヒタ	31.25	130.64	83		808	加世田	カセダ	33.01	130.46	9	
739	玖珠	クス	31.27	131.08	346		809	志布志	シブシ	33.67	131.60	70	
740	湯布院	ユフイン	31.20	130.85	440		810	喜入	キイレ	33.58	131.19	2	
741	大分	オオイタ	30.74	130.99	5		811	鹿屋	カノヤ	33.57	131.44	80	
742	犬飼	イヌカイ	30.40	130.90	100		812	高山	コウヤマ	33.42	131.32	31	
743	竹田	タケダ	30.38	130.66	290		813	枕崎	マクラザキ	33.42	131.62	30	
744	佐伯	サイキ	30.24	130.56	2		814	指宿	イブスキ	33.32	130.93	5	
745	宇目	ウメ	28.38	129.50	200		815	内之浦	ウチノウラ	33.27	131.17	3	
746	蒲江	カマエ	28.14	129.32	2		816	田代	タシロ	33.26	131.36	182	
747	鱒浦	ワニウラ	27.67	128.98	63	長崎県	817	種子島	タネガシマ	33.23	131.62	17	
748	厳原	イズハラ	27.43	128.71	4		818	上中	カミナカ	33.06	131.64	150	
749	芦辺	アシベ	34.27	133.76	120		819	屋久島	ヤクシマ	32.97	131.38	36	
750	平戸	ヒラド	34.24	133.93	58		820	尾之間	オノアイダ	32.96	131.90	60	
751	松浦	マツウラ	34.21	134.41	5		821	名瀬	ナゼ	32.84	131.68	3	
752	佐世保	サセボ	34.12	133.78	17		822	古仁屋	コニヤ	32.79	131.92	2	
753	有川	アリカワ	34.24	133.00	11		823	伊仙	イセン	34.70	129.45	44	
754	大瀬戸	オオセト	34.07	132.99	43		824	沖永良部	オキノエラブ	34.20	129.29	27	
755	長崎	ナガサキ	33.91	133.07	27		825	伊是名	イゼナ	26.92	127.94	45	沖縄県
756	絹笠山	キヌガサヤマ	33.96	133.28	849		826	興	オク	26.83	128.27	232	
757	島原	シマハラ	33.98	133.57	17		827	名護	ナゴ	26.59	127.97	6	
758	福江	フクエ	33.84	132.78	25		828	金武	キン	26.45	127.86	8	
759	口之津	クチノツ	33.61	132.48	10		829	久米島	クメジマ	26.34	126.80	4	
760	野母崎	ノモザキ	33.66	132.90	190		830	渡嘉敷	トカシキ	26.21	127.37	220	
761	枝去木	エザルギ	33.50	132.55	110	佐賀県	831	那覇	ナハ	26.20	127.69	28	
762	伊万里	イマリ	33.44	132.26	25		832	糸数	イトカズ	26.15	127.77	186	
763	佐賀	サガ	33.36	132.51	6		833	南大東	ダイトウ	25.83	131.22	15	
764	嬉野	ウレシノ	33.22	132.56	81		834	伊良部	イラブ	24.82	125.17	10	
765	白石	シロイシ	33.25	132.68	4		835	宮古島	ミヤコジマ	24.79	125.28	40	
766	鹿北	カホク	32.96	132.57	119	熊本県	836	多良間	タラマ	24.66	124.70	16	
767	南小国	ミナミオグニ	33.76	133.34	440		837	伊原間	イバルマ	24.50	124.28	15	
768	岱明	タイメイ	33.76	133.61	15		838	与那国島	ヨナグニジマ	24.46	123.01	30	
769	菊池	キクチ	33.70	133.88	81		839	西表島	イリオモテジマ	24.38	123.75	9	
770	阿蘇黒川	アソククロカワ	33.56	133.55	497		840	石垣島	イシガキジマ	24.33	124.16	6	
							841	大原	オオハラ	24.26	123.87	28	
							842	波照間	ハテルマ	24.06	123.77	32	