

BEST-P

建築操作マニュアル

2026 年 2 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

・2010 年 4 月版

- ・BEST1004 版の UI 画面に対応
- ・梁の置換法に関する説明をはじめわかりやすくなる説明を追記

・2011 年 9 月版

- ・ポイント・便利な機能(入力データ作成上有効と思われる情報)を追加
- ・索引を追加
- ・最新版 UI 画面に対応

・2012 年 5 月版

最大・年間計算データの共通化

- ・季節係数を最大熱負荷計算専用にするかどうかを設定できる。
- ・最大、年間計算用の空調・換気スケジュールを別々に設定できる。
- ・最大負荷計算結果が装置容量として自動設定され、その結果を表示できる。
- ・最大・年間計算の切り換えのためには、気象と計算範囲の画面だけを設定変更すればよい。

空調設定室温のスケジュール入力

- ・設定室温をスケジュール入力できる。

・2012 年 10 月版

- ・時刻変動スケジュールの入力画面変更(スケジュール値の並べ替え機能等)
- ・最大負荷計算結果を参照しながら、年間計算用空調容量を設定できる。

- 壁体材料データベースの追加(試して学ぶ熱負荷 HASPEE の材料熱定数表)
- ユーザーによる気象データ作成方法(EPW データの作成方法)を追記。

•2013 年 7 月版

- XML インポート機能を追加(異なるバージョンのデータもインポート可)
- ユーザ壁 DB(データベース)編集機能を追加
- マスター画面の「要素」と「一括仕様設定」、ワークスペースの「ゾーン設定」と「一括仕様設定」の順序入替え
- 計算結果閲覧用 2D グラフの設定画面を改良
- 「計算範囲」、「気象」の複数データ登録を可能にし、計算範囲画面で「気象」を選択可能とした。計算実行時に「計算範囲」データを指定する方式に変更。
- 週間スケジュールに、期間別モードスケジュールの指定機能を追加。年間スケジュールのマスター画面に、「平日・休日・そのほかモードスケジュール」の専用画面を追加。
- 「非連成計算空調運転モード」の年間スケジュールの専用画面を追加。
- 外壁の外側温度の年間スケジュール入力機能を追加。
- 2007 年版、2012 年版の窓 DB(データベース)の使用が可能になった。ガラス品種指定にライブラリー名を追加。また、窓熱性能値の自由入力機能を追加。
- ゾーン空調条件画面の変更

•2014 年 6 月版

- ダブルスキン、AFWの新計算機能と DB を追加。

•2015 年 6 月版

- 自然換気計算機能を追加。

•2016 年 10 月版

- 連成用自然換気の計算機能を追加。
- 外気導入制御の計算機能を追加。

•2018 年 5 月版

- 自然換気制御に、その他の条件と、連成計算での注意事項を追記。
- 非連成計算 外気導入制御に、その他の条件を追記。
- 自然換気に、連成計算での注意事項を追記。
- 利用可能な気象データに、拡張アメダス気象データの 2001～2010 年実在年と 2010 年版標準年データを追加。

- EPW フォーマット気象データを利用する場合の日射量計算法を改良。
- エンジン入力データの XML フォーマットを整理。
- 表計算ソフトを活用した入力支援ツール (EXCEL 入力データ) の取込機能を追加。
(フォーマットデータは準備中)

•2019 年 2 月版

- 時刻変動スケジュール入力における年間スケジュールの入力方法を追記。
- 自然換気に関する結果出力ファイルの説明に、月別結果出力ファイルの説明を追記。
- 外気導入制御に関する結果出力ファイルの説明に、月別結果出力ファイルの説明を追記。

•2020 年 8 月版

- 気象データ関連の説明を追加、更新。
 - 以下の拡張アメダス気象データが BEST に内蔵され、利用可能になった。
国内主要 12 都市の標準年データ(2010 年版)
全国約 840 地点の設計用データ更新版(2010 年版)
- 気象データの地点一覧表を更新。
- 用語の変更: 季節係数→内部発熱係数(季節による内部発熱の割増、割引を行う補正係数)
- 用語の変更: 季節スケジュール→衣替えスケジュール(在室者の着衣量、代謝量の季節変動)
- 用語の変更: 計算範囲→計算内容(共通データ設定において、計算タイプや計算期間などの設定を行う画面名称)
- 時刻変動スケジュールの説明を一部追記、修正。

•2022 年 8 月版

- 1つの物件データに、最大熱負荷計算、年間熱負荷計算、エネルギー消費量計算の3種類が可能な入力データを設定可能となった。
- 外気取入量制御において、室内設定 CO₂ 濃度による計算が可能となった。

•2023 年 9 月版

- 標準年 EA 気象データの 2020 年版と 2086 年将来版に関する説明を追記。

•2024 年 8 月版

- マニュアルの構成を「I. 操作編」と「II. 理論編」に大別した。

- 建築研究所が無償公開している国内任意地点の標準年気象予測データ「ArcClimate」の概要とデータ入力方法に関する記述を追記
- 外部プログラム(Radiance 等)との連携による外部日除け建築の計算の概要とデータ作成法に関する記述を追記。

- 2026 年 2 月版

- 設計用気象データ 2020 年版、ならびに設計用気象データの読込法の変更に關する説明を追記。
- ユーザ作成の EPW データの实在年データの入力に関する説明を追記。
- 屋外 CO₂ 濃度の入力に関する説明を追記。
- 内部発熱量の入力法の変更に關する説明を追記。
- 外気導入制御画面のデフォルト値の変更。
- 窓画面における AFW のデータ設定の廃止。

C. 建築操作マニュアル

BEST-P

The BEST Program

I. 操作編	12
1. はじめに	13
1.1. 本書の位置づけ	13
1.2. 建築プログラムの特徴	13
2. 基本的な使用方法	17
2.1. データ設定の流れ	17
2.2. 共通	19
2.2.1. 建物・検討名称	20
2.2.2. 気象	21
2.2.3. 計算内容	27
2.2.4. 特別休日	30
2.2.5. スケジュールの考え方	31
2.2.6. 年間スケジュール	32
2.2.7. 衣替えスケジュール	34
2.2.8. 期間別週間スケジュール	35
2.2.9. 週間スケジュール	36
2.2.10. 時刻変動スケジュール	37
2.3. 建築 基本	53
2.3.1. 計算時間間隔	53
2.3.2. 軒高など	54
2.3.3. 壁体構造	55
2.3.4. 外部形状	56
2.3.5. 外部形状_日除け	57

2.3.6. 外部形状_ダブルスキン.....	58
2.3.7. 外表面.....	60
2.3.8. 自然換気制御.....	61
2.3.9. 非連成計算 外気導入制御.....	64
2.3.10. 非連成計算 空調運転モード.....	67
2.3.11. 非連成計算 空調運転モードスケジュール.....	69
2.3.12. 光計算ツールとの連携.....	69
2.3.13. 建築計算のデータ保存.....	70
2.4. 一括仕様設定.....	71
2.4.1. 外壁条件.....	73
2.4.2. 内壁条件.....	73
2.4.3. 家具類条件.....	74
2.4.4. 窓条件.....	74
2.4.5. AFW 条件.....	75
2.4.6. 昼光条件.....	75
2.4.7. ゾーン間換気条件.....	76
2.4.8. 照明条件.....	77
2.4.9. 調光条件.....	77
2.4.10. 機器条件.....	78
2.4.11. 人体条件.....	79
2.4.12. 隙間風条件.....	80
2.4.13. 自然換気条件.....	81
2.4.14. ゾーン計算結果.....	82
2.5. 建築 要素.....	83
2.5.1. 室グループ・室・ゾーンの定義.....	83
2.5.2. 室グループ・室・ゾーンの設定方法.....	84
2.5.3. 室グループ.....	84
2.5.4. 室.....	84
2.5.5. ゾーン.....	85
2.6. ゾーン要素.....	86
2.6.1. 外壁.....	87
2.6.2. ダブルスキン内側壁.....	88
2.6.3. 内壁.....	89
2.6.4. 家具類.....	91
2.6.5. ダブルスキン内側窓.....	92
2.6.6. 窓・昼光.....	93

2.6.7. AFW.....	95
2.6.8. ゾーン間換気.....	96
2.6.9. 照明.....	97
2.6.10. 機器.....	98
2.6.11. 人体.....	99
2.6.12. 隙間風.....	101
2.6.13. 自然換気.....	102
2.6.14. ゾーン結果出力.....	104
2.6.15. ゾーン空調条件.....	105
2.7. 計算出力ファイルとグラフによる確認.....	106
2.7.1. 各時間ステップの結果出力ファイル.....	107
2.7.2. 1時間間隔値の結果出力ファイル.....	108
2.7.3. 月別・年間値の結果出力ファイル.....	108
2.7.4. 最大負荷検索結果出力ファイル.....	109
2.7.5. ダブルスキンに関する結果出力ファイル.....	110
2.7.6. 自然換気に関する結果出力ファイル.....	110
2.7.7. 外気導入制御に関する結果出力ファイル.....	112
2.7.8. 計算結果のグラフによる確認.....	113
3. 拡張的な使用方法.....	116
3.1. ユーザ定義の壁体データベースの利用方法.....	116
3.2. 建築エンジンデータのインポート機能.....	118
3.3. BEST で利用可能な気象データの作成方法.....	119
3.3.1. EPW フォーマットデータの作成方法.....	119
3.3.2. ArcClimate 標準年気象データの修正方法.....	121
4. 外部プログラムとの連携法.....	123
4.1. RADIANCE 等との連携による外部日除け建築の計算.....	123
4.1.1. 連携概要と BEST 用入力データのフォーマット.....	123
4.1.2. BEST 建築データの作成法.....	127
5. 計算事例.....	130
付録 A 拡張アメダス標準年気象データの地点一覧表.....	131
II. 理論編.....	139
6. 熱負荷計算法.....	140
6.1. 室熱平衡式と解法.....	140

6.2. 壁体・梁の計算方法	142
6.3. 家具の計算方法	145
6.4. 窓の計算方法	145
6.5. 外部日除の計算方法	146
6.6. 隙間風・ゾーン間換気の計算方法	146
6.7. 内部発熱の計算方法	147
6.7.1. 人体	147
6.7.2. 照明	147
6.7.3. 機器発熱	147
6.8. 熱的快適性の計算方法	147
6.9. スケジュールの計算方法	147
6.10. 最大負荷の計算方法	148
6.10.1. 拡張アメダス設計用気象データの概要	148
6.10.2. 予冷熱計算法と最大熱負荷の決め方	149
6.10.3. 計算上の注意事項	149
7. 昼光の計算法	150
7.1. 昼光利用効果	150
7.2. 昼光照度の算出	150
7.3. 照明との連成計算	152
8. 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	153
8.1. データベースの構成	153
8.2. 壁体材料データベース	154
8.3. 窓ガラスデータベース	157
8.4. 入力データ XML 構成	160
8.5. JPA (JAVA PERSISTENCE API)	161
索引	165

便利な機能の一覧

便利な機能 1	入力データの保存（画面を閉じてしまったときの取扱い）	17
便利な機能 2	DVD から読み込んだ拡張アメダス気象データは BEST に保存される	26
便利な機能 3	スケジュールデータの編集方法	33
便利な機能 4	時刻変動スケジュール入力における年間スケジュール名の省略	38
便利な機能 5	時刻変動スケジュールの入力	38
便利な機能 6	壁体構造入力における標準部材構成	55
便利な機能 7	壁体構造入力における部材の編集	56
便利な機能 8	壁体材料データベース(試して学ぶ熱負荷 HASPEE)	56
便利な機能 9	出力期間を空欄とした場合の取扱い	70
便利な機能 10	室グループやゾーンのコピー機能	85
便利な機能 11	一括仕様設定の活用	86
便利な機能 12	壁材料をユーザにて定義可能	117
便利な機能 13	XML のインポート機能	118

ポイントの一覧

ポイント 1	BEST の気象データと最大熱負荷計算の特徴.....	25
ポイント 2	拡張アメダス設計用気象データ(暖房 2 タイプ+冷房 3 タイプ)とは.....	25
ポイント 3	日周期定常計算とは.....	25
ポイント 4	助走計算日数(計算内容入力画面)の設定方法.....	28
ポイント 5	最小時間間隔(計算内容入力画面)の設定方法.....	28
ポイント 6	最大熱負荷計算(日周期定常計算)における計算期間.....	29
ポイント 7	連成計算データ作成の手順.....	29
ポイント 8	衣替えと空調運転のスケジュール.....	33
ポイント 9	年間スケジュール入力上の注意点.....	33
ポイント 10	時刻変動スケジュール入力における注意事項.....	38
ポイント 11	建築計算時間間隔と解法設定用空調スケジュール.....	40
ポイント 12	予冷熱時間の設定における注意事項.....	47
ポイント 13	壁体構造入力における壁タイプについて.....	55
ポイント 14	ゾーン入力における天井高と床面地上高さ.....	85
ポイント 15	ゾーン要素データの入力で注意すべきポイント.....	85
ポイント 16	家具類の顕熱熱容量と潜熱熱容量係数.....	91
ポイント 17	ゾーン間換気の入力方法.....	96
ポイント 18	最大熱負荷計算における内部発熱係数.....	97
ポイント 19	人体発熱負荷の顕熱・潜熱分割計算.....	99
ポイント 20	隙間風入力における注意事項.....	101
ポイント 21	詳細な時刻変動解析が可能.....	104
ポイント 22	最大熱負荷計算では装置入力は不要.....	105

I. 操作編

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。

「I 操作編」は「建築プログラム」を日常的に利用するユーザ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には、「II 理論編」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、いくつもの特徴がある。特徴を理解して活用すると、再現性の高い計算や高度な予測評価のための計算が可能になる。

①各種気象データの利用が可能

BEST には国内の代表的な都市の気象データが内蔵されていて自由に利用できる。また、ユーザが用意すれば多種類の気象データを利用できる。

BEST に内蔵されている気象データには、次のものがある。

- ・BEST1 分値実在年データ: 東京 2006 年
- ・拡張アメダス気象データの最近の標準年データ: 国内 12 地点
- ・拡張アメダス気象データの最近の設計用データ: 国内 50 地点

ユーザが用意すれば使用可能な気象データには、次のものがある。

- ・拡張アメダス標準年・将来標準年・実在年データ: 国内約 840 地点(有償)
- ・拡張アメダス設計用データ: 国内約 840 地点(有償)
- ・EnergyPlus 標準年データ: 世界約 2000 地点(無償)
- ・WEADAC 設計用・月代表日データ: 世界約 3700 地点(有償)
- ・ArcClimate 標準年・各年予報データ: 国内任意地点(無償)
- ・ユーザ作成の 1 年分の EPW フォーマット気象データ

②多様な窓種類とブラインド操作に対する計算が可能

1,000 種類以上の窓特性のデータベースが整備されている。また、窓熱性能値の自由入力も可能である。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ている。また、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に部分使用やスラット角制御を設定できる。

高性能窓システムとして、ダブルスキン、エアフローウィンドウ(AFW)の計算が可能である。多層吹抜けダブルスキンに対しては、自然換気時に生じるダブルスキン内の上下温度分布を考慮して階による熱負荷の違いを計算することもできる。AFWについては、窓排気の一部を空調機に回収する場合も計算できる。ガラス種類も豊富であり、ダブルスキン用にインナースキンが複層ガラスの場合、

AFW 用に外側が複層ガラスの場合の性能が用意されている。

③光計算ツールとの連携による外部日除け効果の計算が可能

複雑形状のルーバーを始めとする外部日除け類の日射遮蔽性能を Radiance などの光計算ツールで計算し、その結果を BEST で読み込み、室内環境への効果や省エネルギー効果を計算することができる。BEST の計算に利用可能な日射遮蔽性能値を Radiance で計算するためのツールも用意されていて、現在、水平ルーバー等の外部日除けをもつ断面に対して利用可能である。

④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)により設定することができる。また、学校などの長期休暇の入力が可能となっている。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。

⑤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。

⑥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(一括仕様設定)

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(一括仕様設定)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、入力の簡易化を図っている。(一括仕様設定については 2.4 を参照。)

⑦PMV、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ので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。

⑧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毎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。

⑨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、1 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。

⑩時間帯により解法（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：「6.1 室熱平衡式と解法」を参照）を切り換えて計算する。

⑪連成計算のほかに非連成計算も可能

建築と設備の連成計算によるエネルギーシミュレーションのほかに、最大・年間熱負荷計算（非連成計算と呼ぶ）も可能である。1 つの物件データに、最大熱負荷計算、年間熱負荷計算、エネルギー消費量計算の3種類が可能な入力データを設定でき、シミュレーション実行時にどの計算法を実行するか選択できる。年間熱負荷計算の前に最大熱負荷計算を実行すると、最大熱負荷計算の冷暖房装置容量の自動設定機能を利用したうえで年間計算をすることができる。

⑫拡張アメダス設計用気象データを利用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。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 日分を連続出力するとともに、最大熱負荷を自動検出する。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。

⑬自然換気制御の計算が可能

空調機で冷却処理中に自然換気を行うハイブリッド空調を含めた自然換気の計算が可能である。換気口の有効開口面積を与える「有効開口面積法」と自然換気中の換気回数を与える「換気回数法」の2種類の計算法が用意されている。有効開口面積法の場合は、無風時の中性帯高さを固定条件として与えるなどの計算の簡易化を図ることにより、簡単な入力で自然換気量の変動を計算できるようにしている。各種自然換気許可条件を考慮可能であることも特徴である。

⑭非連成用の外気導入制御の計算が可能

外気導入制御として、外気冷房、最小外気量制御(CO₂ 濃度制御)、全熱交換器による熱回収の計算を、非連成でも行える。これを利用すると、建築的省エネ手法と外気導入の省エネ手法の複合効果を手軽に熱負荷で検討できる。自然換気と外気冷房を併用する場合も計算可能である。

建築プログラムの利用法をスムーズに習得して活用できるようになるための手助けとして、本マニュアルのほかに、次のような解説書やサンプルデータが公開され、講習会も実施されている。

① TRYBEST (例題演習テキスト)

「ひとりひとりがコピペ感覚で動かせる」をコンセプトに作成され、機能や結果の活用方法など実務や研究に応えうる内容を扱っている。ゼロから自分で計算モデルを作らなくても、用意されているモデルを使い、テキスト通りに動かしてみることによって、BEST のいろいろな機能を体験できる。

https://www.ibec.or.jp/best/tec_info.html

② サンプルデータ

標準オフィスビルや 2 ゾーンオフィス断面についての説明書付きサンプルデータが用意されている。

<https://the-best-program.sharestage.com/asp/UA001> (User ID 及び Password の入力が必要)

③ 講習会

毎年、建築計算に関する講習会を実施している。

https://www.ibec.or.jp/best/tec_info.html

2. 基本的な使用方法

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. データ設定の流れ

図 2-1 に、共通・建築データの一般的な入力の流れを示す。

BEST の入力画面には、大きく、「共通」、「建築」、「設備」、「計算順序」の種類がある。共通条件は、「共通」画面から入力する項目を指し、気象データや計算方法、計算期間、各種スケジュール条件が含まれている。建築条件は、「建築」画面から入力する項目であり、建物全体に関する基本条件、ゾーン設定のときに便利な一括仕様設定条件、ゾーン設定条件がある。

便利な機能 1 入力データの保存(画面を閉じてしまったときの取扱い)

入力操作を中断する場合は、作成中の入力データを保存しましょう。

ただし、保存せずに BEST の画面を閉じてしまった場合でも、閉じる直前の状態が保存されており、次に BEST を開いたときには、閉じる直前の内容が表示されます。

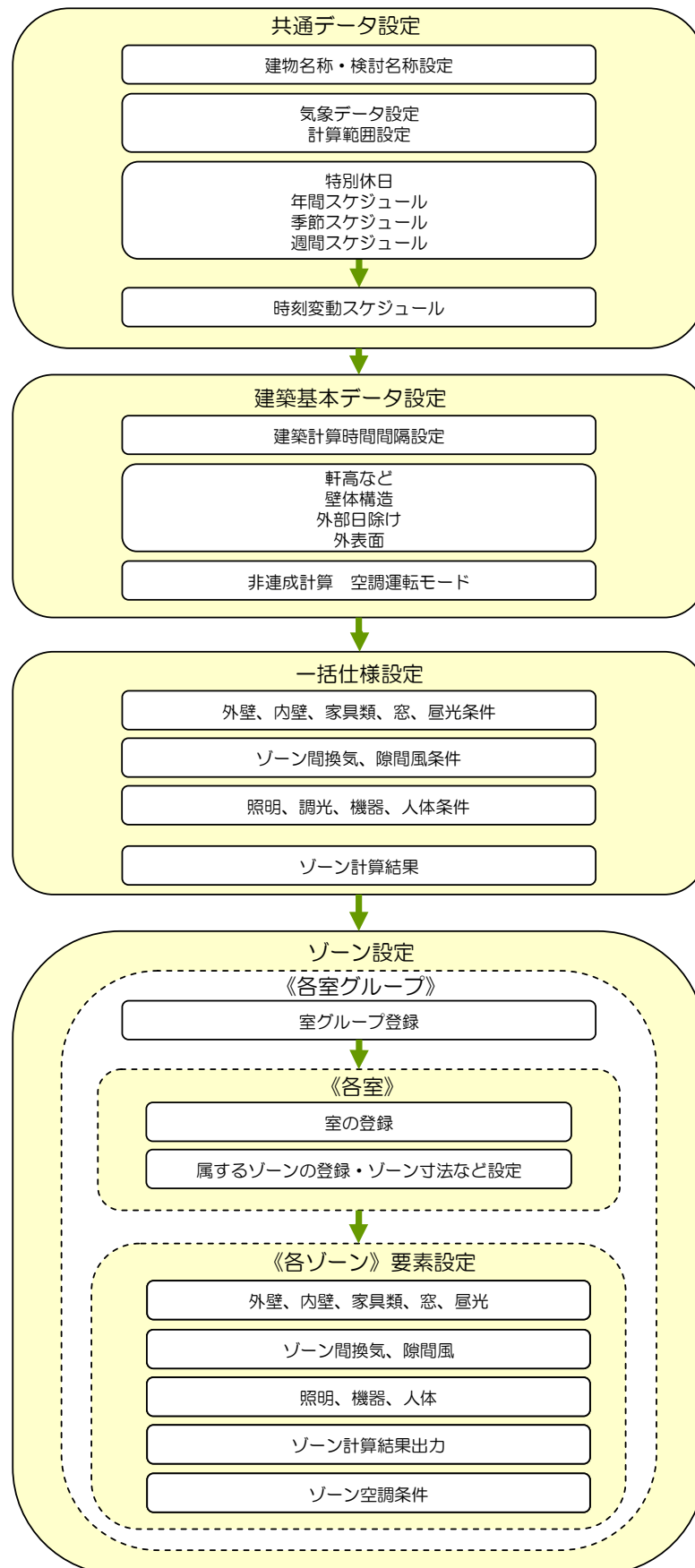


図 2-1 データ入力の流れ(建築プログラム)

2.2. 共通

図 2-2 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
- ・ 計算内容
- ・ 特別休日
- ・ 年間スケジュール
 - 年間スケジュール
 - 衣替えスケジュール
 - 期間別週間スケジュール
- ・ 週間スケジュール
- ・ 時刻変動スケジュール

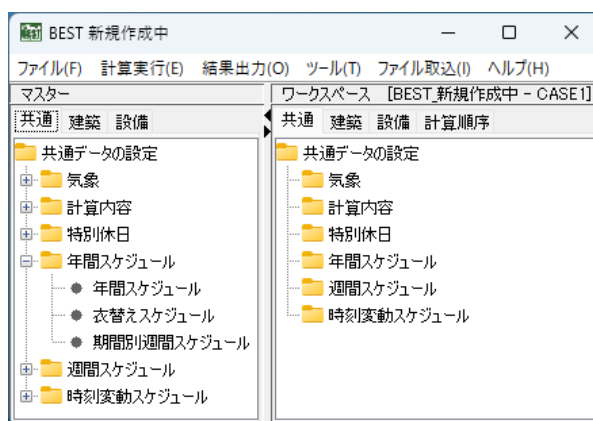
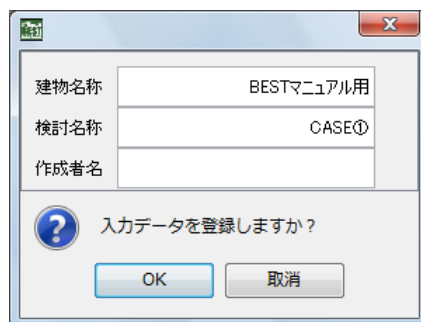


図 2-2. “共通”画面

“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、入力データを作成することが可能である。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。

2.2.1. 建物・検討名称

図 2-3 に建物・検討名称入力画面を示す。プロジェクトの新規作成の際に入力する。
建物・検討名称を、登録後に変更したい場合は、「ファイル→建物名称変更」を選ぶと、変更できる。



建物名称	BESTマニュアル用
検討名称	CASE①
作成者名	

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-3 建物名称・検討名称入力画面

2.2.2. 気象

入力法の説明の前に、利用可能な気象データについて述べる。

■利用可能な気象データ

BEST プログラムには、東京の实在 1 年分(2006 年)の 1 分値気象データと国内 12 都市の最近の標準年気象データおよび国内 50 都市の最近の設計用気象データが内蔵されている。従って、12 都市に関する室内環境・エネルギーの年間計算、また 50 都市の設計用最大熱負荷計算は、ユーザが気象データを準備することなくすぐに実施できる。また、ユーザが入手すれば利用可能な気象データの種類も多い。以下に、BEST の計算に利用可能な各種気象データの概要を示す。

①BEST1 分値データ

BEST 開発と併せて開発された 1 分間隔に変動する 1 年間の気象データである。現在、東京のデータ(2006 年実気象)のみ利用可能であり、BEST に内蔵されている。

②拡張アメダス標準年・实在年データ

標準年データは、10 年間あるいは 15 年間の实在年気象データをもとに作成された平均的な気象データであり、1995 年版(1981～1995 年の実気象から作成)、2000 年版(1991～2000 年)、2010 年版(2001～2010 年)、2020 年版(2011～2020 年)の 4 種類がある。また、将来の気象を予測したデータとして、将来標準年 2086 年版(2077～2095 年を代表する気象)も発表された。实在年データは 1981～2020 年の各年の実気象データである。標準年気象データ、实在年気象データは国内約 840 地点について整備されている。

次の 12 都市のデータは BEST に内蔵されている。

2020 年版、2010 版標準年データ:旭川、札幌、盛岡、仙台、前橋、東京、静岡、名古屋、富山、大阪、鹿児島、那覇

BEST に内蔵されていないデータは、(株)気象データシステム(<https://www.metds.co.jp/>)より購入すると、利用可能である。

③拡張アメダス設計用気象データ

拡張アメダス設計用データは、30 年間の拡張アメダス实在年データから過酷な気象を選び平均化処理をして作成されている。現在 2010 年版(1981～2010 年の実気象から作成)と 2020 年版(1991～2020 年)の 2 種類があり、標準年、实在年データと同様に約 840 地点について整備されている。BEST には、表 2-1 に示す 50 都市の 2020 年版、2010 版設計用データが内蔵されている。BEST に内蔵されていないデータは、(株)気象データシステム(<https://www.metds.co.jp/>)より購入すると、利用可能である。拡張アメダス設計用気象データとそれを使用する最大熱負荷計算法については、「6.10 最大負荷の計算方法」を参照のこと。

表 2-1 BEST に内蔵されている拡張アメダス設計用気象データの都市

地点 番号	地名		都道府 県名	緯度 [°]	経度 [°]	地点 番号	地名		都道府 県名	緯度 [°]	経度 [°]
30	稚内	ワッカナイ	北海道	45.4	141.7	4980	新潟	ニイガタ	新潟県	37.9	139.0
230	旭川	アサヒカワ		43.8	142.4	5220	富山	トヤマ	富山県	36.7	137.2
460	札幌	サッポロ		43.1	141.3	5390	福井	フクイ	福井県	36.1	136.2
590	岩見沢	イワミザワ		43.2	141.8	5490	彦根	ヒコネ	滋賀県	35.3	136.2
820	網走	アバシリ		44.0	144.3	5650	大阪	オオサカ	大阪府	34.7	135.5
860	北見	キタミ		43.8	143.8	5880	奈良	ナラ	奈良県	34.7	135.8
1210	帯広	オビヒロ		42.9	143.2	6150	岡山	オカヤマ	岡山県	34.7	133.9
1400	室蘭	ムロラン		42.3	141.0	6320	広島	ヒロシマ	広島県	34.4	132.5
1540	函館	ハコダテ		41.8	140.8	6410	松江	マツエ	島根県	35.5	133.1
1710	青森	アオモリ	青森県	40.8	140.8	6720	高松	タカマツ	香川県	34.3	134.1
1960	秋田	アキタ	秋田県	39.7	140.1	6820	松山	マツヤマ	愛媛県	33.8	132.8
2240	盛岡	モリオカ	岩手県	39.7	141.2	6940	高知	コウチ	高知県	33.6	133.5
2550	仙台	センダイ	宮城県	38.3	140.9	7180	下関	シモノセキ	山口県	33.9	130.9
2740	山形	ヤマガタ	山形県	38.3	140.3	7260	福岡	フクオカ	福岡県	33.6	130.4
2830	福島	フクシマ	福島県	37.8	140.5	7410	大分	オオイタ	大分県	33.2	131.6
3190	つくば	ツクバ	茨城県	36.1	140.1	7550	長崎	ナガサキ	長崎県	32.7	129.9
3330	宇都宮	ウツノミヤ	栃木県	36.5	139.9	7630	佐賀	サガ	佐賀県	33.3	130.3
3430	前橋	マエバシ	群馬県	36.4	139.1	7710	熊本	クマモト	熊本県	32.8	130.7
3630	東京	トウキョウ	東京都	35.7	139.8	7940	宮崎	ミヤザキ	宮崎県	31.9	131.4
3690	父島	チチジマ		27.1	142.2	8060	鹿児島	カゴシマ	鹿児島県	31.6	130.5
3740	銚子	チウシ	千葉県	35.7	140.9	8210	名瀬	ナゼ	鹿児島県	28.4	129.5
3930	長野	ナガノ	長野県	36.7	138.2	8310	那覇	ナハ	沖縄県	26.2	127.7
4200	甲府	コウフ	山梨県	35.7	138.6	8330	南大東	ミナミダイトウ		25.8	131.2
4360	静岡	シズオカ	静岡県	35.0	138.4	8350	宮古島	ミヤコジマ		24.8	125.3
4470	名古屋	ナゴヤ	愛知県	35.2	137.0	8400	石垣島	イシガキジマ		24.3	124.2

④EPW データ

米国エネルギー省が無償公開している海外約 2000 地点の標準年気象データ。下記サイトより入手可能である。

<https://energyplus.net/weather>

また、ユーザが EPW フォーマットに従い作成した気象データも使用することができる。EPW フォーマットの気象データ作成法は、「3.3.1EPW フォーマットデータの作成方法」を参照のこと。

⑤ArcClimate 標準年データ

2023 年から、建築研究所が無償公開している国内任意地点の標準年気象予測データ。下記サイトより入手可能である。

<https://climate.archlab.jp/>

ArcClimate 標準年データは、気象庁の MSM データ(5km メッシュのメソ数値予報値)に、エネルギー計算に必要な絶対湿度、日射量、大気放射量などを追加して整備した 10 年分の気象予測データをもとに作成されるデータである。任意地点を指定すると、即座に計算し入手できる(開発:建築研究所・北海道立総合研究機構北方建築総合研究所・鹿児島大学)。現在、2011～2020 年の気象予測データに基づく 2020 年版標準年データの入手が可能である。入手した標準年データに対して、「3.3.2ArcClimate 標準年気象データの修正方法」に説明する方法で、緯度経度などの情報を追加すると、BEST で利用可能になる。

なお、2011～2020 年の各年気象予測データは、<https://github.com/DEE-BRI/arcclimate>より EPW フォーマットのデータを入手すると、BEST で利用できる。

⑥WEADAC 設計用・月代表日データ

2011 年から、WEADAC データの利用が可能になった。世界約 3700 地点の設計用気象データ(1

ヶ月基準危険率 10%)と 12 ヶ月分の月代表日データである。(株)気象データシステムより購入可能である。

■データ入力方法

図 2-4 に気象入力画面を示す。

気象入力画面では、気象データに関する設定のほかに、CO₂ 濃度制御の計算に必要となる屋外 CO₂ 濃度の設定もできる。

気象

気象名称 気象

データタイプ選択

気象データのタイプ 実在年データ

気象データ名称 BEST1分値

気象データ入力

年*1 2006

地点*2 関東 東京 東京 (番号) 3630 番号入力

EADフォルダ*3、*4 参照

ファイル/フォルダ名*4、*5 参照

設計気象タイプ

CO2濃度制御を行う場合

屋外CO2濃度 ppm 入力を省略すると、420ppmが既定されます。

*1 実在複数年計算を行う場合は、最初の年を設定します。
*2 地点メニューは、最新の拡張メダス標準年・設計用の共通地点名が表示されます。表示されない地点は番号入力をして下さい。
*3 EAD フォルダを選択してください(DVD の場合、DVD ドライブの選択でもかまいません)。
*4 拡張メダスデータ(標準年・実在年・設計用)の場合、1回読み込むとBEST フォルダ内に気象ファイルが作られますので、2回目以降の設定は不要です。
*5 拡張メダス設計用データの場合、各都市の気象データを含むフォルダを選択してください。その他の場合は、該当するファイルを選択してください。
ArcClimateデータの場合、BEST用に加工が必要です。詳細は、建築操作マニュアルを参照してください。

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-4. 気象入力画面

計算を行いたい気象条件をあらかじめ複数登録しておき、「2.2.3 計算内容」にて選択することが出来る。たとえば、気象名称＝最大熱負荷計算・年間計算の 2 種類を準備しておく、計算内容の画面で、気象データの選択を切り替えることで、両方の計算が出来る。

「データタイプ選択」の欄を設定すると、「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。表 2-2 に、気象データのタイプ、名称に応じた入力項目を示す。

表 2-2 気象の入力項目

気象データ タイプ	気象データ 名称	年	地点名	地点番号	EAD フォルダー	ファイル/ フォルダ名	設計気象タイプ	備考 (使用可能なデータ)
実在年データ	BEST1分値	選択不可 (2006年)	選択不可 (東京)	入力不可	選択不可	参照不可	選択不可	2006年東京 BEST内蔵
	拡張アメダス 60分値	1981～2020 から選択	選択可	入力可	選択可	"	"	国内約840地点 ユーザが用意 ^{*2}
	EPW	選択不可	選択不可	入力不可	選択不可	参照可	"	ユーザが作成 ^{*3}
標準年データ	拡張アメダス 60分値	1995、2000、 2010、2020、 2086から選択	選択可	入力可	選択可	参照不可	"	国内約840地点 一部を除き、ユーザが 用意 ^{*4}
	EPW	選択不可	選択不可	入力不可	選択不可	参照可	"	世界約2000地点 ユーザが用意 ^{*5}
	ArcClimate	"	"	"	"	"	"	国内任意地点 ユーザが用意 ^{*6}
月代表日データ	WEADAC	"	"	"	"	"	"	世界約3700地点 ユーザが用意 ^{*2}
設計用データ	拡張アメダス 60分値	2010、2020から 選択	選択可	入力可	"	参照可	次の3つから選択可 暖房2タイ° 冷房3タイ° 暖房2タイ° + 冷房3タイ°	国内約840地点 50地点はBEST内蔵 全地点はユーザが 用意 ^{*2}
	WEADAC	選択不可	選択不可	入力不可	"	参照可	次の3つから選択可 暖房 冷房 暖房 + 冷房	世界約3700地点 ユーザが用意 ^{*2}

*1 グレーの背景の欄は設定できない項目

*2 (株)気象データシステム(<https://www.metds.co.jp/>)から購入可能

*3 ユーザが作成したEPWフォーマットの気象データ

*4 旭川、札幌、盛岡、仙台、前橋、東京、静岡、名古屋、富山、大阪、鹿児島、那覇の近年版標準年データは、BEST内蔵

その他の標準年データは、(株)気象データシステム(<https://www.metds.co.jp/>)から購入可能

*5 米国EnergyPlusのホームページ(<https://energyplus.net/weather>)から無償で入手可能

*6 建築研究所のホームページ(<https://climate.archlab.jp/>)から入手した上で、緯度経度などの情報を追加する。

以

降に、気象データの種類に応じた、入力方法を示す。

①BEST1 分値データ（東京）

- ・ 気象データタイプ:「実在年データ」を選択する。
- ・ 気象データ名称:「BEST1 分値」を選択する。
- ・ 地点:「関東ー東京ー東京」を選択する。

②拡張アメダス標準年・実在年データ

- ・ 気象データタイプ:「実在年データ」あるいは「標準年データ」を選択する。
- ・ 気象データ名称:「拡張アメダス 60 分値」を選択する。
- ・ 年:実在年データ使用の場合に該当年を選択する。複数年連続計算の場合は、開始年を選択する。
- ・ 地点:地点名を選択する。該当する地点名がない場合は、地点番号を入力する。
- ・ EAD フォルダ: 入手した拡張アメダスデータのなかに、「EAD」フォルダが存在するので、「EAD」フォルダが存在する DVD ドライブあるいはフォルダを選択する。ただし、BEST 内蔵データを使用する場合、入力は不要。(便利な機能 2 を参照)

③拡張アメダス設計用気象データ

- ・ 気象データタイプ:「設計用データ」を選択する。
- ・ 気象データ名称:「拡張アメダス 60 分値」を選択する。
- ・ 地点:地点名を選択する。該当する地点名がない場合は、地点番号を入力する。
- ・ ファイル/フォルダ名:多都市の気象データを含むフォルダを選択する。ただし、BEST 内蔵デ

ータを使用する場合、入力は不要。(便利な機能 2 を参照)

- ・ 設計気象タイプ:冷暖房計算のときは「暖房 2 タイプ+冷房 3 タイプ」、暖房計算のみのときは「暖房 2 タイプ」、冷房計算のみのときは「冷房 3 タイプ」を選択する。

④EPW データ

- ・ 気象データタイプ:「標準年データ」あるいは「実在年データ」(ユーザが作成した標準年以外の気象データの場合)を選択する。
- ・ 気象データ名称:「EPW」を選択する。
- ・ ファイル名:参照ボタンをクリックして、計算に使用する EPW データのパスを指定する。

⑤ArcClimate 標準年データ

- ・ 気象データタイプ:「標準年データ」を選択する。
- ・ 気象データ名称:「ArcClimate」を選択する。
- ・ ファイル名:参照ボタンをクリックして、計算に使用する ArcClimate データのパスを指定する。
- ・ (注意)
- ・ 気象データの利用の前に、「3.3.2 ArcClimate 標準年気象データの修正方法」に記載する方法で、気象データに緯度経度等の情報を追加する。

⑥WEADAC 設計用・月代表日データ

- ・ 気象データタイプ:「月代表日データ」あるいは「設計用データ」を選択する。
- ・ 気象データ名称:「WEADAC」を選択する。
- ・ ファイル名:参照ボタンをクリックして、計算に使用する WEADAC データのパスを指定する。

■屋外 CO₂濃度の入力方法

CO₂ 濃度制御を行う場合の屋外 CO₂ 濃度(一定値)を設定する。省略すると、420ppm(2023 年の世界平均値)が仮定される。

ポイント 1 BEST の気象データと最大熱負荷計算の特徴

BEST では、拡張アメダス設計用気象データを利用する最大熱負荷計算ができます。この設計用気象データには、気象の特徴が異なる、冷房設計用 3 タイプ、暖房設計用 2 タイプのデータが含まれています。利用方法は、全てのタイプの日周期定常計算を連続して行い、得られた出力結果のなかから、最も大きな冷房負荷、暖房負荷を最大負荷として採用するという方法になります。

ポイント 2 拡張アメダス設計用気象データ(暖房 2 タイプ+冷房 3 タイプ)とは

冷房設計用には、エンタルピと気温の厳しい h-t 基準データ(太陽位置は 8 月 1 日)、日射量と気温の厳しい Jc-t 基準データ(8 月 1 日)、南面日射量と気温の厳しい Js-t 基準データ(一般地方(北緯 29° 以北)は 9 月 15 日、それ以外の南方地方 10 月 15 日)があります。
暖房設計用には、気温と絶対湿度の厳しい t-x 基準データ(1 月 30 日)、気温が厳しく日射量の弱い t-Jh 基準データ(1 月 30 日)があります。

ポイント 3 日周期定常計算とは

1 日分の気象、内部発熱などの建物の使われ方、空調運転の条件を与え、連日同じ条件が続くと仮定して 1 日単位で安定した状態を求めることを、日周期定常計算と呼んでいます。
次の「計算内容」の項目で設定する助走計算日数とは、計算初期条件の影響が消えるまでに要すると考えられる計算日数のことで、助走計算期間が過ぎると日周期定常状態と判断します。

便利な機能 2 DVD 等から読み込んだ拡張アメダス気象データは BEST に保存される

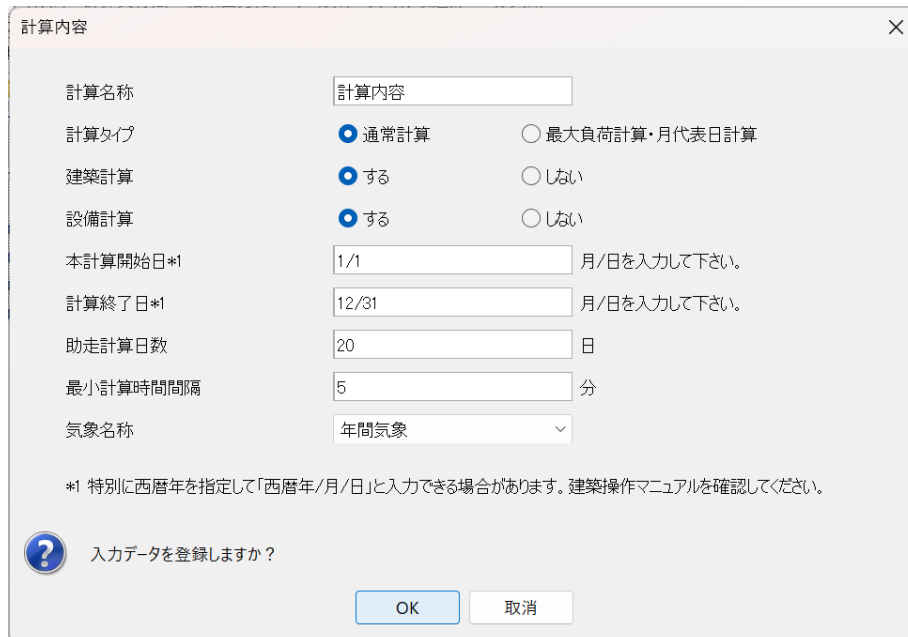
標準年、実在年気象データの場合は、DVD 等からある地点のある年の気象データを読み込むと、BEST 用の気象データファイルが BEST フォルダ内に作成されます。このファイルが存在すれば、2 回目以降 DVD 等を指定する必要はありません。設計用気象データの場合は、指定したフォルダ内の全都市の気象データが BEST フォルダにコピーされ内蔵されます。2 回目以降は、フォルダ指定は不要です。計算実行の際に行う全都市の設計用気象データコピーには、少し時間を要します。

便利な機能 3 ユーザーが用意した気象データは、物件データに含めることができる

EPW、ArcClimate、WEADAC データを使用する場合、気象データファイルを BEST-P¥work¥Files_ObjectInfo¥Object001¥Etc フォルダに入れておくと、気象データファイルも物件データの一部として保存されます。

2.2.3. 計算内容

計算内容の画面では、計算の種類や計算期間、最小計算時間間隔などを入力する。通常計算の場合と最大負荷計算・月代表日計算の場合で、入力方法が異なる。



計算内容

計算名称: 計算内容

計算タイプ: ☒ 通常計算 ☐ 最大負荷計算・月代表日計算

建築計算: ☒ する ☐ しない

設備計算: ☒ する ☐ しない

本計算開始日*: 1/1 月/日を入力して下さい。

計算終了日*: 12/31 月/日を入力して下さい。

助走計算日数: 20 日

最小計算時間間隔: 5 分

気象名称: 年間気象

*1 特別に西暦年を指定して「西暦年/月/日」と入力できる場合があります。建築操作マニュアルを確認してください。

? 入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-5. 計算内容入力画面

①計算内容名称

計算内容を複数登録することが可能であるが、その識別のための名称を入力する。

シミュレーションを実行する際に、計算内容名称を指定することになる。たとえば、計算内容名称＝年間計算(東京)・最大負荷計算(東京)・年間計算(札幌)・最大負荷計算(札幌)を準備しておき、シミュレーションを実行する際にこれらを選択するといった使い方が想定される。

②通常計算

気象データとして BEST1 分値データ、拡張アメダス標準年・実在年データ、EPW データを利用する一般的な非定常計算の場合である。

- ・ 計算タイプ:「通常計算」を選択する。
- ・ 建築計算と設備計算

a)建築単独計算(設備の詳細入力をしない熱負荷計算)の場合

→建築計算:「する」を選択、設備計算:「しない」を選択する。

b)連成計算(設備の詳細入力をするエネルギー計算)の場合

→建築計算:「する」を選択、設備計算:「する」を選択する。

- ・ 本計算開始日、計算終了日:結果を利用する期間の初日と最終日を、「月/日」で入力する。
年は、気象データごとに表 2-2 のように決められていて、その条件が仮定される。次の場合は、「西暦年/月/日」の入力により、特別な設定が可能である。

(1) EA 標準年、ArcClimate 標準年気象データを使用する場合

標準年のバージョンごとに決められた年と異なる年の祝日条件を利用できる。

設定できる年は、次の条件を満たす必要がある。

- a) 1/1 が日曜日 b) 閏年ではない c) 1981 年以降現在までの年
- (2) EA 実在年気象データを使用する場合
連続する数年の計算を実行できる

- ・ 助走計算日数(ポイント 4 を参照): 通常はデフォルト値の 20 日のままでよい。
- ・ 最小時間間隔(ポイント 5 を参照): 通常はデフォルト値の 5 分のままでよい。

表 2-3. 気象データに応じたカレンダー設定

気象の種類		バージョン	年	曜日	祝日 ^{*1}
標準年	EA	1995年版	1989		
		2000年版	1995		
		2010年版	2006		
		2020年版	2017		
		2086年版	2017		
	ArcClimate	2020年版	2017		
	EPW	－	2023 ^{*2}		なし
設計用	EA	2010年版	2006	月曜	なし
		2020年版	2017		
	WEADAC	－	1985		
実在年	EA	－	気象データに記載の年		
	EPW	－	気象データに記載の年	なし	

*1 振替休日も含む。

*2 日曜日から始まる閏年ではない最近の年が設定される。

③最大負荷計算あるいは月代表日計算

気象データとして拡張アメダス設計用気象データか WEADAC データを利用する日周期定常計算の場合である。

- ・ 計算タイプ: 「最大負荷計算・月代表日計算」を選択する。
- ・ 建築計算: 「する」を選択、設備計算: 「しない」を選択する。
- ・ 助走計算、最小時間間隔: 「①通常計算」と同様とする。

④気象名称

あらかじめ登録された気象(2.2.2 気象を参照)から選択する。

ポイント 4 助走計算日数(計算内容入力画面)の設定方法

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。本計算開始日に対して、助走計算日数分だけ早い日から計算が実行される。

ポイント 5 最小時間間隔(計算内容入力画面)の設定方法

全体システムの最小の計算時間間隔であり、60 分の約数で設定する。

連成計算の場合、計算誤差を抑えるため 10 分以下とすることが望ましいが、あまり短い間隔とすると演算時間増大の恐れがある。時間間隔を 10 分より長く設定する場合、誤差の影響を熱量積算値などで確認するとよい(時間間隔を長くすると熱量年間積算値は増加する。1 分間隔で計算した場合に対して、一般的には誤差 5%以内が望ましい)。建築プログラムの計算時間間隔は別に設定する(2.3.1 計算時間間隔を参照)。

ポイント 6 最大熱負荷計算(日周期定常計算)における計算期間

最大熱負荷計算では、日周期定常状態を求めるために、「計算内容」で指定した助走計算日数+1日分の計算を繰り返し、最終日の結果を出力します。計算期間として、最終日が設計用太陽位置の日付となるような期間を自動設定します。

例えば、助走計算日数を 20 日とすると、計算期間は、h-t 基準、Jc-t 基準データの時 7 月 12 日～8 月 1 日、Js-t 基準データの時 8 月 26 日～9 月 15 日、t-x 基準、t-Jh 基準データの時 1 月 12 日～1 月 30 日が設定されます。計算中に使用する内部発熱係数(内部発熱の割引き、割増し係数)や空調運転モードは、月日に応じて、後述する年間スケジュールをもとに決められます。

ポイント 7 連成計算データ作成の手順

建物全体のエネルギー消費量を求める場合、建築、空調、電気、衛生システムの入力データ全てを一挙に用意して計算するのではなく、まず建築データを作成し、建築単独計算(従来の熱負荷計算)を行います。熱負荷計算結果を調べて建築データが正しいことを確認してから、空調システムの入力データを作成し、建築と空調の連成計算を行い、その結果を確認することをお勧めします。

連成計算とは、詳細な設備システムの条件設定を行い、設備システムの制御と建築の応答の平衡状態を時々刻々求める計算のことで、正確なエネルギー消費量の計算が可能です。建築と空調の連成計算の後、さらに電気・衛生システムの入力データを作成追加して、建物全体のエネルギー消費量を求めることが出来ます。このように、ステップを踏み、答えとデータを確認しながら計算を進めると、スムーズで間違いのない計算が可能です。

2.2.4. 特別休日

図 2-6 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。特別休日は、1 日単位に設定してもよいし、期間で設定してもよい。

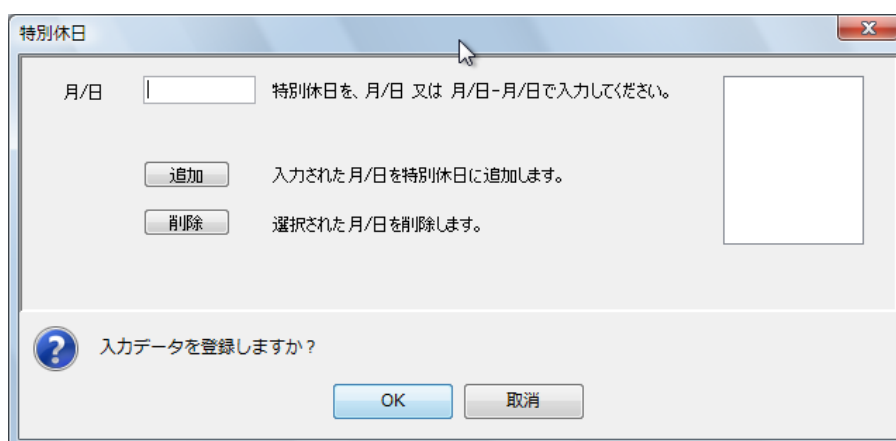


図 2-6. 特別休日入力画面

2.2.5. スケジュールの考え方

以降に、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、

- ①年間スケジュール(年間スケジュールモード)
②週間スケジュール(平日モード・休日モード・その他モード)
③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つを組み合わせでスケジュールを設定する方式としている。

即ち、『〇月〇日～〇月〇日の平日(又は休日・その他)の〇時のスケジュール値は〇である』といった考え方で入力することになる(図 2-7 を参照)。

ある期間をある週間スケジュールモード(例えば、休日モード)に固定したい場合のための年間スケジュールに、「期間別週間スケジュール」がある、詳細は「2.2.8 期間別週間スケジュール」を参照。

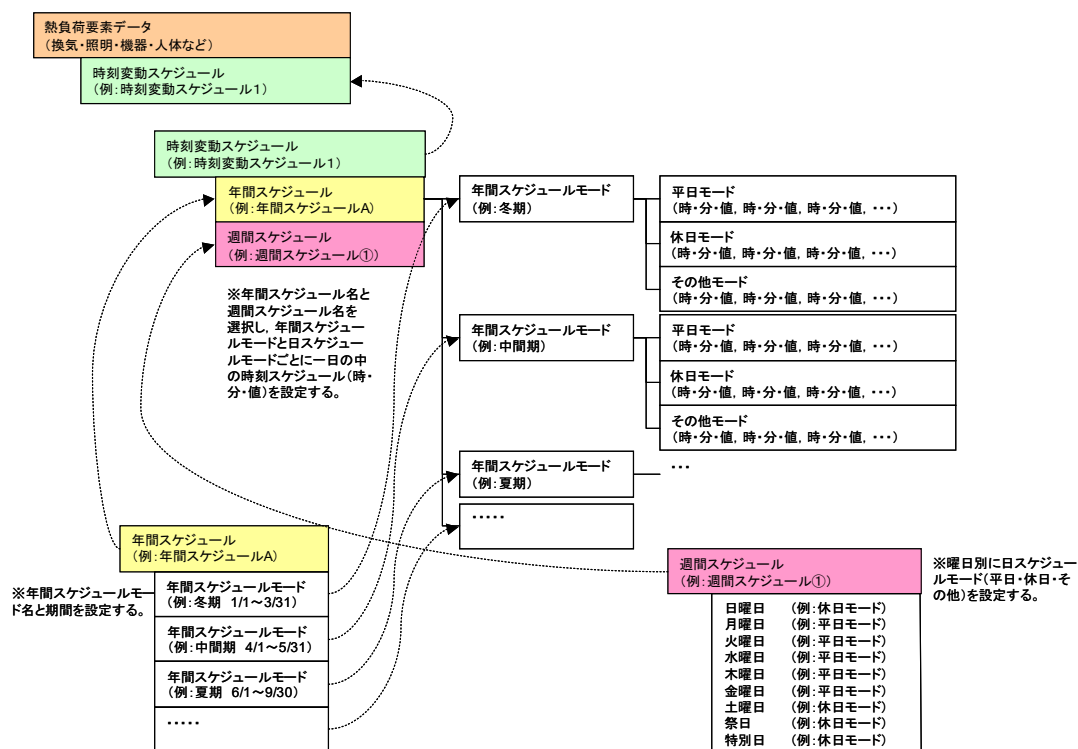


図 2-7 年間・週間・時刻変動スケジュールデータの関連

2.2.6. 年間スケジュール

図 2-8 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。ここでは、文字列や数値を入力する汎用的な入力画面「年間スケジュール」の入力法を、例を挙げて説明する。専用の入力画面が用意されていて、プルダウンメニューからスケジュールモードを選択する場合の入力法は、「2.2.7 衣替えスケジュール」、「2.2.8 期間別週間スケジュール」を参照のこと。

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。（「2.3.12 建築計算のデータ保存」を参照）

②外壁用条件スケジュール（外壁入力用）

外壁の入力画面にて、外壁外側温度を年間スケジュールで指定することができる。この場合の年間スケジュール入力においては、スケジュールモード名に、外側温度を「30.5」などの実数で入力する。
※外壁入力にて地中外壁を入力する際には、月毎の地中温度を年間スケジュールにて設定し、外壁入力画面にて参照するといった使い方が想定される。

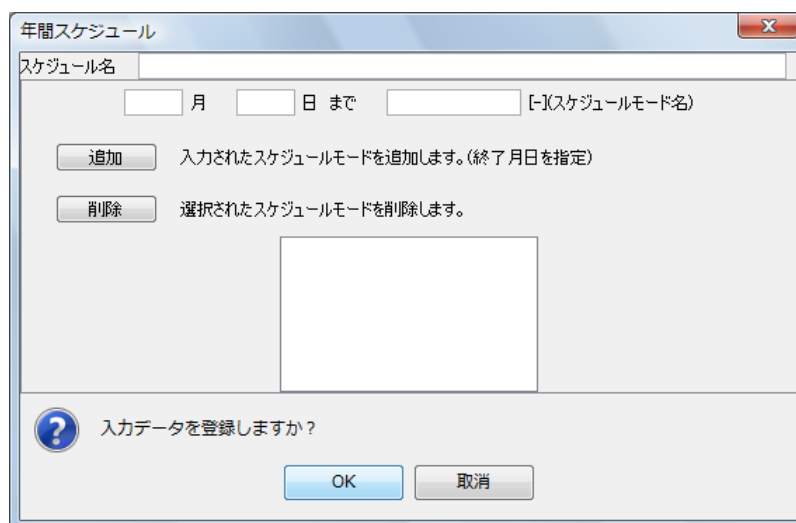


図 2-8. 年間スケジュール入力画面

③自然換気の期間

自然換気の計算用に、自然換気期間を設定したいときは、自然換気を許可する期間に対して「1」、許可しない期間に対して「0」を入力する。

ポイント 8 衣替えと空調運転のスケジュール

衣替えスケジュールは、夏期・冬期・中間期の3期間別に在室者の代謝量・着衣量を設定するための年間スケジュールです。衣替えと関連するスケジュールに、冷暖房室温などの設定を行う空調運転のスケジュールがあります。非連成計算の場合の空調運転の年間スケジュールは、「建築データの設定」→「基本」→「非連成計算 空調運転モードスケジュール」の項目で設定します。夏期・冬期・中間期により冷暖房の設定を変える場合には、衣替えスケジュールの期間設定と整合するようにして下さい。

ポイント 9 年間スケジュール入力上の注意点

年間スケジュールの入力では、12/31の入力は必須です。

便利な機能 3 スケジュールデータの編集方法

既に作成した年間スケジュールデータをコピー・修正して作成することもできます。ワークスペースに表示されるコピー元の年間スケジュール名を選択し右クリックし、「コピー」を選ぶと、コピーできます。

作成したデータのスケジュール名を変更したい場合は、ワークスペースに表示される年間スケジュール名を選択し右クリックし、「名称変更」を選んで下さい。名称変更すると、それを引用する他の画面のスケジュール名も自動的に変更されます。

2.2.1. 衣替えスケジュール

図 2-9 に衣替えスケジュール入力画面を示す。

衣替えスケジュールは、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、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。

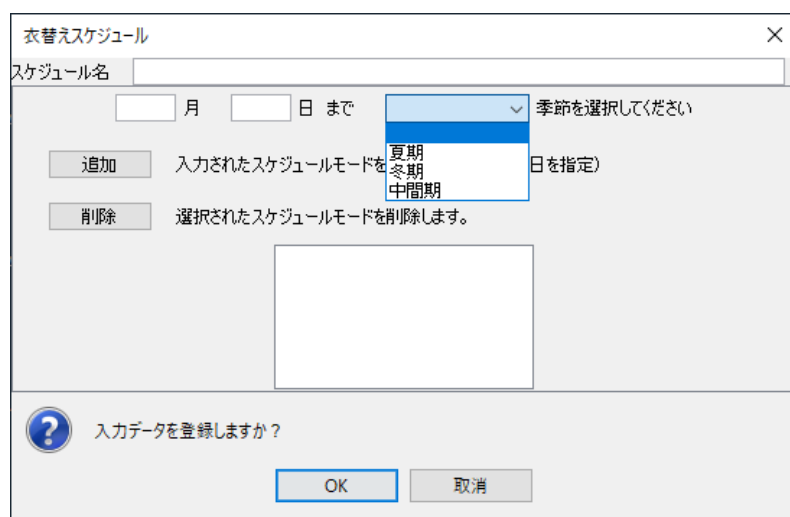


図 2-9. 衣替えスケジュール入力画面

2.2.8. 期間別週間スケジュール

図 2-10 に期間別週間スケジュール入力画面を示す。

スケジュールモードは、以下の 4 つより選択する。

曜日別モード…週間スケジュールで設定した曜日別モードとする場合

平日モード…週間スケジュールで設定した平日モードとする場合

休日モード…週間スケジュールで設定した休日モードとする場合

その他モード…週間スケジュールで設定したその他モードとする場合

例えば、7/20～8/31 は、その他モード(夏休みモードと想定)とする場合には、

7/19 日まで:曜日別モード、8/31 まで:その他モード、12/31 まで曜日別モード といった入力をすればよい。

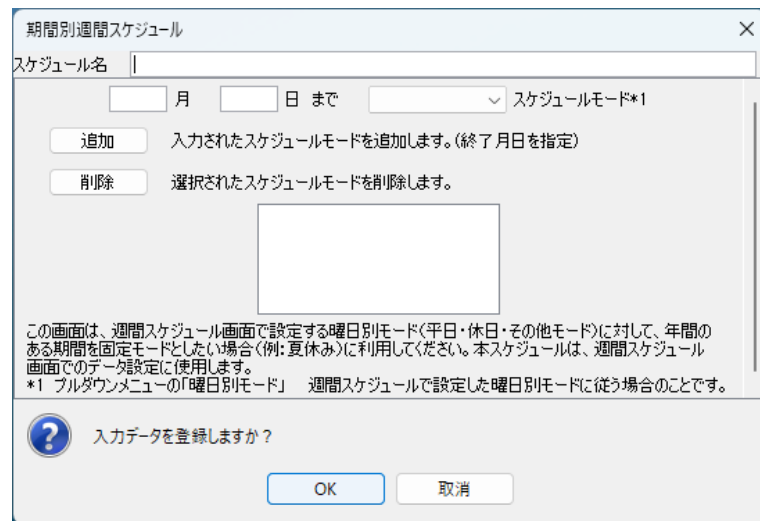


図 2-10 期間別週間スケジュール入力画面

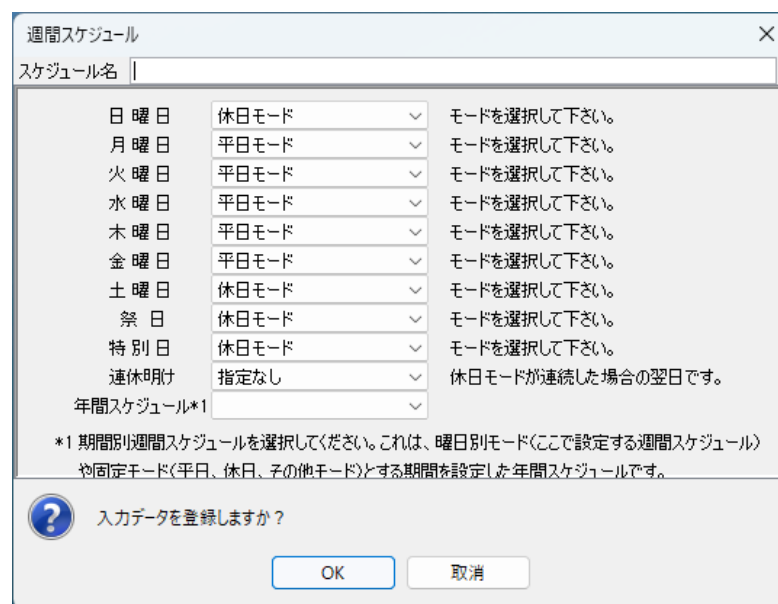
2.2.9. 週間スケジュール

図 2-11 に週間スケジュール入力画面を示す。

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(「2.2.4 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。祭日に対しては、平日モード・休日モード・その他モードのほかに、「祭日無視」を選択できる。祭日無視を選択すると、曜日で決まるモードが設定される。連休明け(休日モードが2日以上続いた翌日)の日に対してモード設定することもできる。例えば、連休明けに空調を早めに開始したい場合などは、連休明けにその他モード、他の日は休日モードか平日モードを指定すればよい。

期間別にモードを指定したい場合には、「2.2.8 期間別週間スケジュール」にて設定した期間別モード名を選択する。

最大熱負荷計算あるいは月代表日計算の場合は、計算上は常時平日モードが仮定される。しかし、週間スケジュールの設定を省略することはできないので、デフォルト値のままのデータ設定を行うか、年間熱負荷計算も行う場合には、年間熱負荷計算用のデータのみを用意すればよい。



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。
連休明け	指定なし	休日モードが連続した場合の翌日です。

年間スケジュール*1

*1 期間別週間スケジュールを選択してください。これは、曜日別モード(ここで設定する週間スケジュール)や固定モード(平日、休日、その他モード)とする期間を設定した年間スケジュールです。

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-11. 週間スケジュール入力画面

2.2.10. 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。

- ① 建築計算時間間隔スケジュール
- ② 解法設定用空調スケジュール
- ③ 照明スケジュール
- ④ 機器スケジュール
- ⑤ 人体スケジュール
- ⑥ ブラインドスケジュール
- ⑦ 空調スケジュール
- ⑦' 室温設定
- ⑧ 外気導入スケジュール
- ⑨ 隙間風変動率スケジュール
- ⑩ ゾーン間換気変動率スケジュール
- ⑪ AFW 運転スケジュール
- ⑫ 自然換気スケジュール

①～⑦、⑧、⑫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。それ以外のスケジュールについては、マスターの同じ場所に用意されている「折線状変化のスケジュール」、「階段状変化のスケジュール」を利用して設定する。「折線状変化のスケジュール」、「階段状変化のスケジュール」のスケジュール値は、0 以上の実数で入力する。

◆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①折線状補間、②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。

◆時刻変動スケジュール入力における年間スケジュール入力方法

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や期間によって変えたい場合に入力するものである。

例えば、季節によって空調の予冷熱時間を変えた入力なども可能である。

この入力を省略した場合は、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。

入力方法を 2.2.10 時刻変動スケジュールの最後に記載する。

便利な機能 4 時刻変動スケジュール入力における年間スケジュール名の省略

年間スケジュール名、年間スケジュールモード名は、通常入力不要です。季節によって時刻変動スケジュールを変えたい場合に入力します。

便利な機能 5 時刻変動スケジュールの入力

再表示・並び替えボタンを押すと、以下が実行されます(入力が容易です)。

- ①再表示機能・・・1000 と入力した時刻を 10:00 のように「:」を追加して再表示する。
- ②並び替え機能・・・時刻を前後して入力しても、時刻順に並び替えて再表示する。

ポイント 10 時刻変動スケジュール入力における注意事項

変動タイプは、折線状補間と階段状補間の 2 種類があります。

照明、機器、人体スケジュールは折線状補間が一般的ですが、階段状補間を選ぶこともできます。

これに対して、計算時間間隔、解法設定用空調、空調、外気導入は階段状補間だけが有効です(誤って折線状補間を選択しても無視され、階段状補間が仮定されます)。

階段状補間の場合は、時・分の入力値は、スケジュール値が適用される最終時刻としてください。

24:00 のスケジュール値は、必ず入力してください。階段状補間のデータは、0:00 のスケジュール値の入力は不要です。

折れ線変化の場合、0:00 のスケジュール値入力を省略すると、スケジュール値 0 が仮定されますので、注意してください。

年間、週間スケジュールと同様に、スケジュールデータ一式のコピーやスケジュール名変更が可能です。

① 建築計算時間間隔スケジュール

図 2-12 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、「2.3.1 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 60 分間隔、空調時は 5 分間隔で計算するといった入力を行う。

非連成用と連成用のデータを区別して用意する。非連成用とは、熱負荷計算用のことで、計算時間間隔は、空調発停や急激な外乱変動が起きるときを除き、基本的に 60 分間隔に設定してよい。連成用とは、エネルギー計算用のことで、データ作成を省略することもできる。エネルギー計算の演算時間の短縮を図るために解法の切換えと計算時間間隔の変動設定を行う場合に、解法設定用空調スケジュールとセットで、データを用意する。

[illegible]

図 2-12. 建築計算時間間隔スケジュール入力画面

注意事項は以下の通り。

(非連成用・連成用共通)

- ・ 建築計算時間間隔[分]は 60 の約数のうち、「2.2.3 計算内容」で入力した最小計算時間間隔の倍数の整数で入力する。
- ・ 毎時 0 分は必ず計算するように時間間隔スケジュールを設定する
- ・ 気象データとして、EPW、ArcClimate データを利用する場合

これらの気象データの日射量は、各時刻の前 1 時間の積算値であるため、BEST では、読込んだ日射量の時刻を 30 分前にずらして計算に利用している。そのため正時の日射量は内挿

補間した値となる。データ補間の誤差を小さくしたい場合には、日射量の原データのある毎時 30 分も計算対象時刻とするようにスケジュールを設定する。例えば、日中の建築計算時間間隔を、30 分、15 分、10 分、5 分などとする。

(非連成用)

- ・ 基本的に非空調時間帯は 60 分間隔、空調時間帯は、30 分間隔の内部発熱スケジュールを使用する場合は 30 分間隔で十分なことが多い。ただし、空調開始直後と空調停止直後は 5 分間隔程度にするとよい。

(連成用)

- ・ 1 ゾーンでも空調する時間帯の建築計算時間間隔は、「2.2.3 計算内容」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。全ゾーンが非空調の時間帯は、基本的に 60 分間隔でよい。ただし、空調終了直後は 5 分間隔程度にする。
- ・ データ設定を省略すると、常に最小計算時間間隔を用いた計算がされる。このとき、解法設定用空調スケジュールのデータは無視され、常にエクスプリシット法が仮定される。

ポイント 11 建築計算時間間隔と解法設定用空調スケジュール

「建築計算時間間隔」、「解法設定用空調」スケジュールは、BEST 特有のデータです。

非連成(熱負荷)計算は、解法としてインプリシット法が自動選択されます。インプリシット法は、外乱や空調熱量の変動を各時間ステップの値を結ぶ折れ線変動と仮定します。そのため、空調や大きな発熱機器の稼働直前・停止直後などの急激な変動が起きる時間帯は、計算時間間隔を細かく設定することにより、外乱変動の特徴をより正確に再現できます。その他の時間帯は、基本的に計算時間間隔を短く設定する必要はなく、外乱データの間に合わせて 60 分あるいは 30 分の間隔とすることができます。

連成(エネルギー)計算では、建築と設備を連成させて解く空調時間帯は、連成に適する解法であるエクスプリシット法を用いるように設定します。この解法は、計算精度を保つために 5 分間隔程度の短い計算時間間隔が必要となります。非空調時間帯は、インプリシット、エクスプリシットのどちらの解法を用いてもよく、インプリシット法を用いる時間帯は計算時間間隔を長く設定でき、効率的な計算が可能となります。この解法切換えは、解法設定用空調スケジュールで設定できます。適切な解法と計算時間間隔の組合せが重要といえますが、単純なデータ設定とするために、エクスプリシット法を用いる時間帯を長めに設定し、平日は最小計算時間間隔でエクスプリシット法、休日は 60 分間隔でインプリシット法とする方法もあります。

②解法設定用空調スケジュール

図 2-13 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、「2.3.1 計算時間間隔」の入力で参照されるスケジュールである。連成計算において、空調時間帯に適する解法(エクスプリシット法)と非空調時間帯に適する解法(インプリシット法)の切り換えを設定するためのスケジュールであるが、データ作成を省略することもできる。演算時間短縮を図りたい場合に、連成用建築計算時間間隔スケジュールとセットでデータを用意する。

1 ゾーンでも空調するゾーンがある時間帯は、必ず「1」(エクスプリシット法で解く)を入力する。全てのゾーンが非空調の時間帯は、「0」(インプリシット法で解く)あるいは「1」を入力する。「0」を入力した時間帯は、建築計算時間間隔を長く設定できるので演算時間の短縮を図れる。

注意事項は以下のとおり。

- ・ 解法設定用空調スケジュールと連成用の建築計算時間間隔スケジュールは、次の関係となるようにする。解法設定用空調スケジュール値を「1」と設定した時間帯は、建築計算時間間隔スケジュール値を必ず最小時間間隔とする。解法設定用空調スケジュール値を「0」と設定した時間帯の建築計算時間間隔のスケジュール値は、空調終了直後を除き 60 分程度の長めの時間間隔とする。空調終了直後は、5 分間隔程度の短い時間間隔とする。
- データ設定を省略すると、常にエクスプリシット法を用いた計算がされる。このとき、連成用の建築計算時間間隔スケジュールのデータは無視され、常に最小時間間隔を用いた計算がされる。

[illegible]

図 2-13. 解法設定用空調スケジュール入力画面

③照明

図 2-14 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 就業日 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

[スケジュール入力]

平 日 モード 時 刻	平 日 モード スケジュール値	休 日 モード 時 刻	休 日 モード スケジュール値	そ の 他 モード 時 刻	そ の 他 モード スケジュール値
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				
09:00	0.97				
09:30	0.91				

注)スケジュール値[-]は0～1の範囲の値で入力します。

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

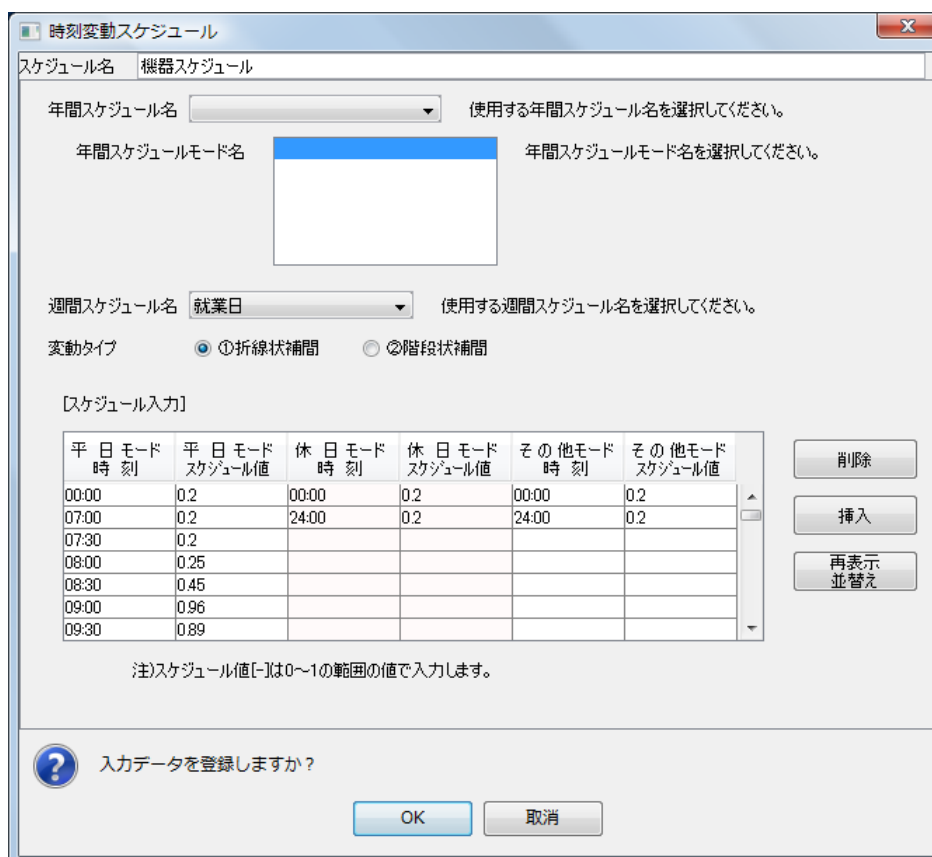
図 2-14. 照明スケジュール入力画面

④機器

図 2-15 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 就業日 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

[スケジュール入力]

平 日 モード 時 刻	平 日 モード スケジュール値	休 日 モード 時 刻	休 日 モード スケジュール値	そ の 他 モード 時 刻	そ の 他 モード スケジュール値
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				
09:00	0.96				
09:30	0.89				

削除

挿入

再表示
並替え

注)スケジュール値[-]は0～1の範囲の値で入力します。

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

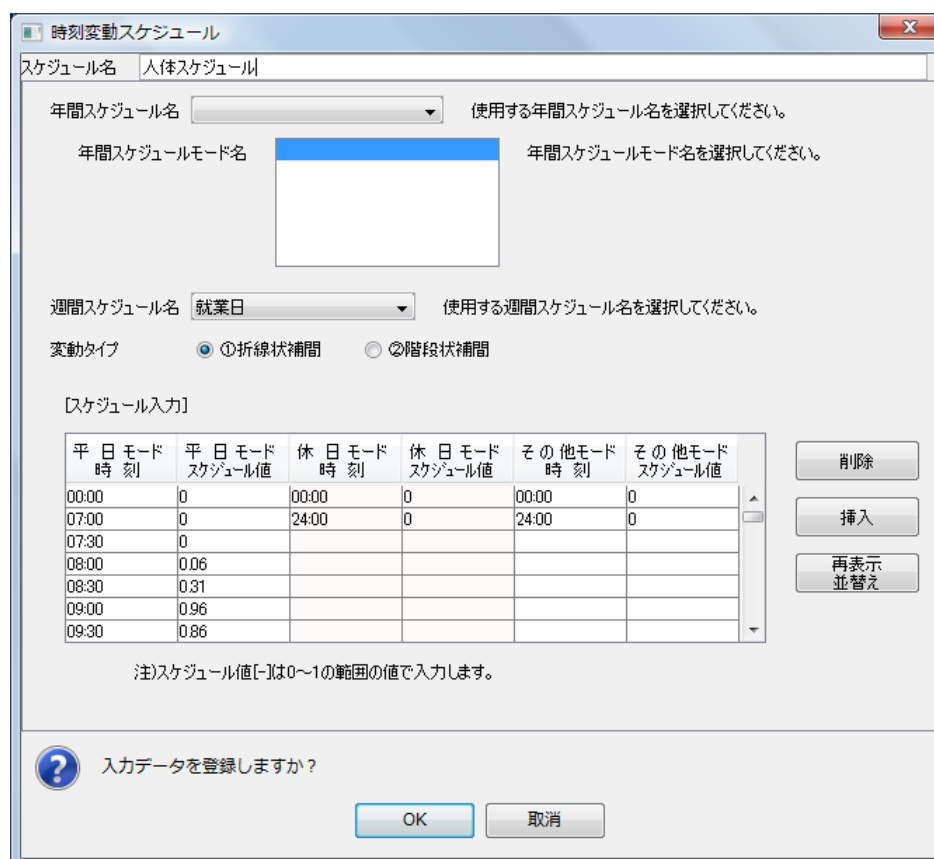
図 2-15. 機器スケジュール入力画面

⑤人体

図 2-16 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: [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: 就業日 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

[スケジュール入力]

平日モード時刻	平日モードスケジュール値	休日モード時刻	休日モードスケジュール値	その他モード時刻	その他モードスケジュール値
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				
09:00	0.96				
09:30	0.86				

削除 挿入 再表示並替え

注)スケジュール値[-]は0～1の範囲の値で入力します。

? 入力データを登録しますか? OK 取消

図 2-16. 人体スケジュール入力画面

⑥ブラインド

図 2-17 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、「2.6.6 窓・昼光」のブラインドの操作方法の項目で④スケジュール、⑤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（「2.6.6 窓・昼光」を参照）。

時刻変動スケジュール

スケジュール名 ブラインドスケジュール

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 就業日 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

[スケジュール入力]

平日モード時刻	平日モードスケジュール値	休日モード時刻	休日モードスケジュール値	その他モード時刻	その他モードスケジュール値
09:00	0.7	24:00	0.7	24:00	0.7
18:00	2				
24:00	0.7				

削除 挿入 再表示並替え

注)スケジュール値[-]は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。

? 入力データを登録しますか? OK 取消

図 2-17. ブラインドスケジュール入力画面

⑦空調

図 2-18 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 2-18 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。(即ち、最大熱負荷計算の場合:8 時～予冷熱、9～20 時に空調の場合は、8:00＝0、9:00＝2、20:00＝1、24:00＝0 と入力すればよい。年間計算の場合は、予冷熱(2)、空調(1)の区別はされず、いずれも空調時間帯と認識される。予冷熱時間帯の外気導入を行わない場合は、外気導入の時刻変動スケジュールを用いて設定する。) 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、年間同じならば空白でよい。週間スケジュールは同様に任意のものを選択する。季節や期間によって時刻変動スケジュールを変えたい場合の入力方法は p.51「◆時刻変動スケジュール入力における年間スケジュールの入力方法」を参照。中間期などで空調しない期間を考慮したい場合は、例えば年間スケジュールモード名を「空調_停止」などとして、図 2-18 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_運転

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: 就業日 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

[スケジュール入力]

平日モード時刻	平日モードスケジュール値	休日モード時刻	休日モードスケジュール値	その他モード時刻	その他モードスケジュール値
08:00	0	24:00	0	24:00	0
09:00	2				
20:00	1				
24:00	0				

削除 挿入 再表示 並替え

注)スケジュール値[-]には、予冷熱時、その他の空調時、非空調時をそれぞれ2、1、0となるように入力して...

入力データを登録しますか? OK 取消

図 2-18. 空調スケジュール入力画面

ポイント 12 予冷熱時間の設定における注意事項

空調スケジュールでは、予冷熱時間の指定ができ、最大熱負荷計算のときに適用されます。BESTの最大熱負荷計算は、従来と異なり、気象学上発生し得る設計用気象データを利用します。予冷熱時間も、1時間という既成概念を捨てて、より短く設定できます。BESTの最大熱負荷計算での予冷熱時間は、従来のように長めの設定にするのではなく、休み明け以外の日に、現実に使われる予冷熱時間を設定することを推奨します。ただし、実際の運転では、休み明けには設定室温に達するまでにさらに時間を要するので、予冷熱時間を延ばすなどの考慮が必要です。

⑧ 室温設定

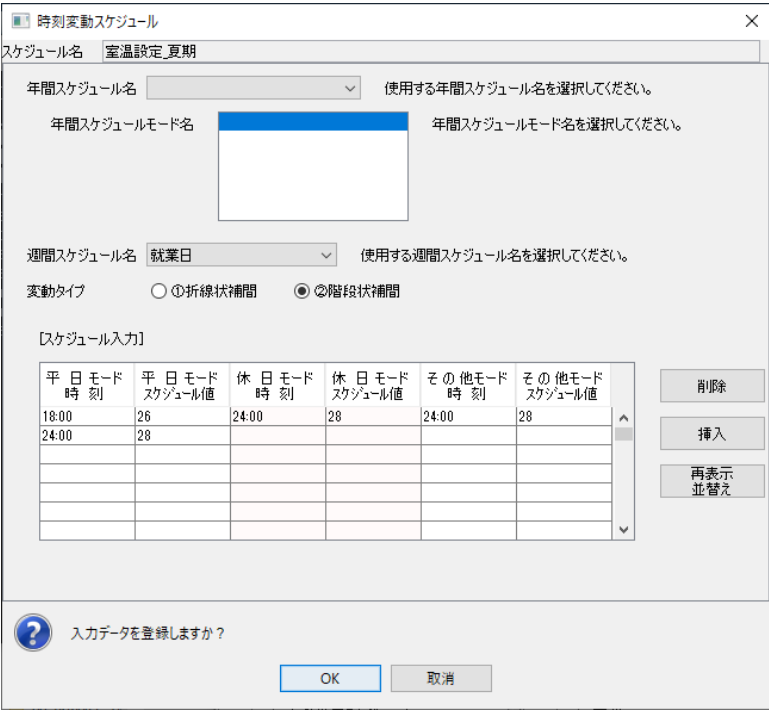
図 2-19 に室温設定スケジュールの入力画面を示す。

「階段状変化のスケジュール」で設定するのが標準であるが、「折線状変化のスケジュール」で設定してもよい。

BEST1204 より新たに追加された機能で、設定室温の時刻変動の設定が可能となった。なお、時刻変動が無い場合は、「2.3.10 非連成計算 空調運転モード」にて、設定室温の設定を行うため、入力不要である。また、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設定室温の時刻変動スケジュールの入力を行う。スケジュール値は0以上の実数で入力する。

スケジュール名は例えば「室温設定_夏期」などとし、夏期の平日の設定室温を就業時(～18:00)と残業時(18:00～)で変動させたい場合、図 2-19 のようにスケジュール値を就業時=26、残業時=28、と入力すればよい。なお、空調時間の設定を前出の図 2-18 とすると、8:00～18:00 は 26℃設定、18:00～20:00 は 28℃設定で空調が行われる。同様に中間期、冬期の設定も行えば、「2.3.11 非連成計算 空調運転モードスケジュール」で設定した期間スケジュールに基づき設定室温の時刻変動を設定できる。



時刻変動スケジュール

スケジュール名 室温設定_夏期

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 就業日 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

[スケジュール入力]

平日モード時刻	平日モードスケジュール値	休日モード時刻	休日モードスケジュール値	その他モード時刻	その他モードスケジュール値
18:00	26	24:00	28	24:00	28
24:00	28				

削除 挿入 再表示並替え

? 入力データを登録しますか? OK 取消

図 2-19. 室温設定スケジュールの入力画面

⑨外気導入

図 2-20 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 2-20 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、年間同じならば空白でよい。週間スケジュールは同様に任意のものを選択する。季節や期間によって時刻変動スケジュールを変えたい場合の入力方法は p.51「◆時刻変動スケジュール入力における年間スケジュールの入力方法」を参照。

時刻変動スケジュール

×

スケジュール名

外気導入_有

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

就業日

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

[スケジュール入力]

平日モード時刻	平日モードスケジュール値	休日モード時刻	休日モードスケジュール値	その他モード時刻	その他モードスケジュール値
08:00	0	24:00	0	24:00	0
22:00	1				
24:00	0				

削除

挿入

再表示
並替え

注)スケジュール値[-]には、外気導入する時間帯は1、しない時間帯は0と入力してください。

?

入力データを登録しますか？

OK

取消

図 2-20. 外気導入スケジュール入力画面

⑩隙間風変動率

「隙間風」の計算法の項目で、「③スケジュール」、「④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(0～1)[-]をスケジュール値として入力する。

「階段状変化のスケジュール」で設定するのが標準であるが、「折線状変化のスケジュール」で設定してもよい。

⑪ゾーン間換気変動率

「2.6.8 ゾーン間換気」の計算法の項目で、「③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(0～1)[-]をスケジュール値として入力する。

「階段状変化のスケジュール」で設定するのが標準であるが、「折線状変化のスケジュール」で設定してもよい。

⑫AFW 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。

「階段状変化のスケジュール」で設定する。

⑬自然換気スケジュール

図 2-21 に自然換気スケジュールの入力画面を示す。

自然換気の計算を行う際に自然換気時間帯を設定したい場合に必要となる。スケジュール値は、自然換気の許可時間帯＝「1」、不許可時間帯＝「0」として入力する。

また、自然換気許可時間帯を 2 つのモードに区別して設定することも可能で(例えば、空調時間帯と非空調時間帯で自然換気許可条件を変えたい場合等)、その場合は、許可時間帯(通常モード)＝「1」、許可時間帯(夜間等モード)＝「2」、不許可時間帯＝「0」と入力する。ここに、空調時間帯を「通常モード」、非空調時間帯を「夜間等モード」と呼んで区別している。

時刻変動スケジュール

スケジュール名
自然換気スケジュール

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
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

[スケジュール入力]

平日モード時刻	平日モードスケジュール値	休日モード時刻	休日モードスケジュール値	その他モード時刻	その他モードスケジュール値
08:00	0	24:00	0	24:00	0
22:00	1				
24:00	0				

削除
挿入
再表示
並替え

*1 スケジュール値[-1]には、非自然換気モード、通常モード、夜間等モードをそれぞれ 0、1、2となるよう入力して下さい。夜間等モードは、通常モードとともに使用し、例えば空調時間帯と非空調時間帯で自然換気許可条件を変えたい場合などに設定します。
*2 連成計算時に冷房中の自然換気を回避したい場合は、通常モードの時間帯が空調時間帯と一致するように設定して下さい。

?
入力データを登録しますか?
OK
取消

図 2-21 自然換気スケジュール入力画面

◆時刻変動スケジュール入力における年間スケジュールの入力方法

サマータイム期間の設定を例に、入力方法を説明する。

まず、年間スケジュールで、季節や期間ごとの名称(スケジュールモード)を入力する。

年間スケジュール

スケジュール名 **サマータイム** 年間スケジュール名を【サマータイム】としています。

月 日 まで [-](スケジュールモード名)

追加 入力されたスケジュールモードを追加します。(終了月日を指定)

削除 選択されたスケジュールモードを削除します。

03/11 通常
11/04 サマータイム
12/31 通常

この例では、
期間 3/12～11/4 を【サマータイム】というモード名称、それ以外の期間を【通常】というモード名称にしています。

? 入力データを登録しますか？

OK 取消

次に、時刻変動スケジュールで、上記で設定したモード毎に時刻スケジュールを入力する。手順を以下に示す。参考に示している画面は「空調スケジュール」である。他の時刻変動スケジュールも入力方法は同じ。

時刻変動スケジュール

スケジュール名 **空調(サマータイムみ)** ア

年間スケジュール名 **サマータイム** 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 **通常** 年間スケジュールモード名を選択してください。
イ

週間スケジュール名 **就業日** 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

[スケジュール入力] ウ

平日モード時刻	平日モードスケジュール値	休日モード時刻	休日モードスケジュール値	その他モード時刻	その他モードスケジュール値
08:30	0	24:00	0	24:00	0
09:00	2				
21:00	1				
24:00	0				

注)スケジュール値[-]は0～1の範囲の値を入力します。

? 入力データを登録しますか？

OK 取消

年間スケジュールモード【通常】に対して、時刻スケジュールを設定。

手順①:(ア)に、年間スケジュールで設定したスケジュール名を選択すると、(イ)に年間スケジュールで設定したモード名が表示される。

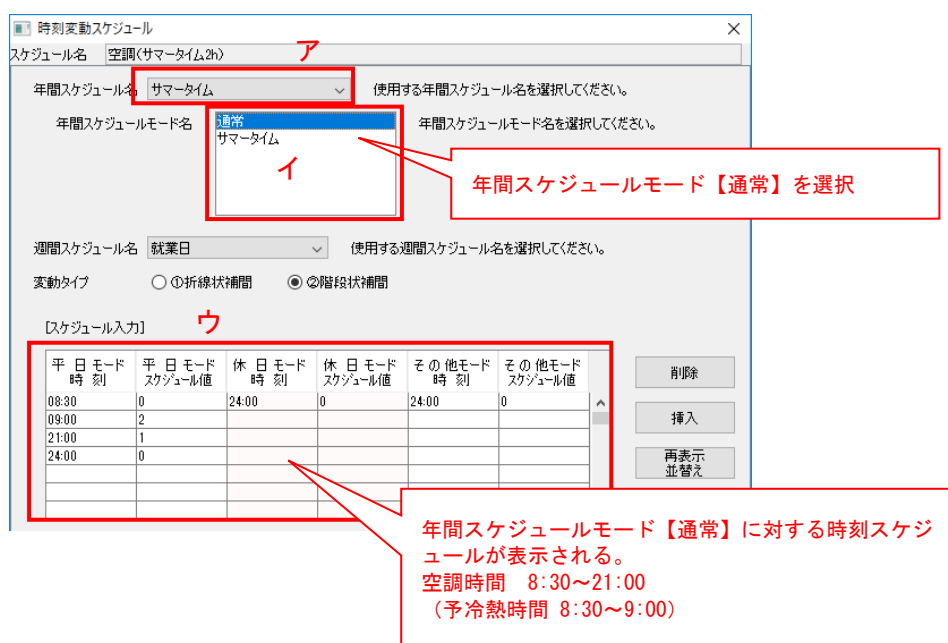
手順②:(イ)において、特定のモード名(上図では「通常」)を選択した状態で、(ウ)の時刻スケジュールを入力して、OKして画面を閉じる(OKをクリックしないと入力確定しない)。

手順③:再び、同じ時刻変動スケジュール(上図では「空調(サマータイム)」)を開いて、(イ)において、②とは違うモード(上図では「サマータイム」)を選択した状態で、(ウ)の時刻スケジュールを入力(上書き)して、OKして画面を閉じる。

ここで、②とは違うモードを選択した時に、デフォルトで以前の入力値(②の時の値)が表示されるが、これに上書きする。②で入力した時刻スケジュールは②で選択したモードとして保存されているので、上書きしても消えないで残っている。

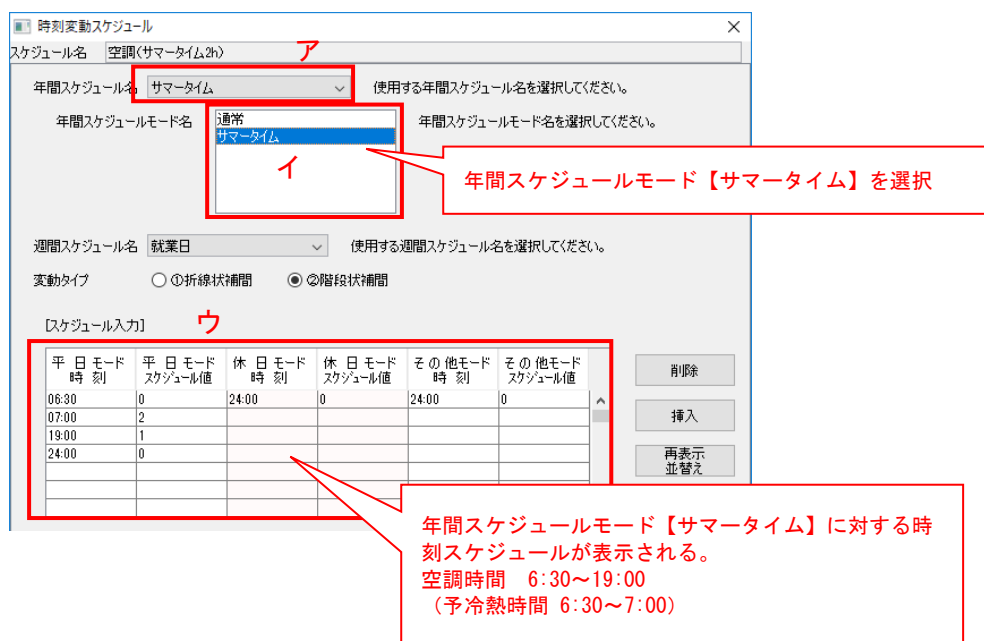
手順④: 同様の方法で、(イ)のモードの数だけ(年間スケジュールで設定したモードの数だけ)、時刻スケジュールを入力する。

手順②～④の入力と行うと、一つの時刻変動スケジュール名(上の例では「空調(サマータイム)」)に対して、モードの数だけ時刻スケジュールが設定される。入力済みの画面を開いて、(イ)のモードを選択するとモード毎に異なる時刻スケジュールが設定できていることが確認できる(下図はモードを2つだけ設定した例)。



年間スケジュールモード【通常】を選択

年間スケジュールモード【通常】に対する時刻スケジュールが表示される。
空調時間 8:30～21:00
(予冷熱時間 8:30～9:00)



年間スケジュールモード【サマータイム】を選択

年間スケジュールモード【サマータイム】に対する時刻スケジュールが表示される。
空調時間 6:30～19:00
(予冷熱時間 6:30～7:00)

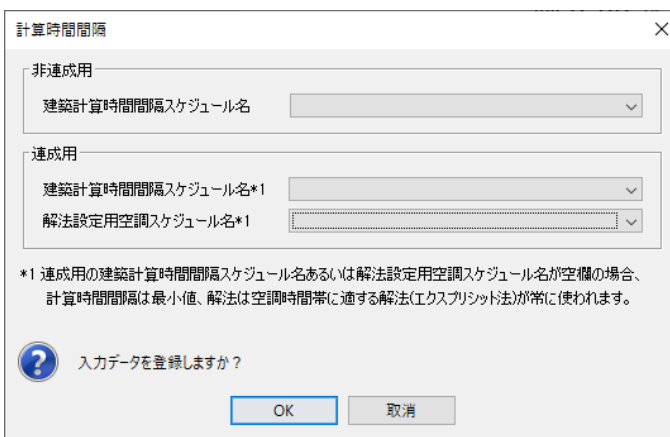
2.3. 建築 基本

2.3.1. 計算時間間隔

図 2-22 に計算時間間隔の入力画面を示す。

計算時間間隔とは建築の計算時間間隔を示していて、熱負荷計算のときに使用する非連成用とエネルギー計算のときに使用する連成用を区別して設定する。連成用には、解法設定用空調スケジュールも設定する。これらは、「2.2.10 時刻変動スケジュール」の「①建築計算時間間隔スケジュール」、「②解法設定用空調スケジュール」の説明に従い作成するスケジュールである。

連成用の計算時間間隔と解法設定用空調のスケジュールは入力を省略することもでき、その場合、常に最小時間間隔を用いるエクスプリシット法の計算が仮定される。連成計算の演算時間の短縮を図りたい場合に設定すればよい。



計算時間間隔

非連成用

建築計算時間間隔スケジュール名

連成用

建築計算時間間隔スケジュール名*1

解法設定用空調スケジュール名*1

*1 連成用の建築計算時間間隔スケジュール名あるいは解法設定用空調スケジュール名が空欄の場合、計算時間間隔は最小値、解法は空調時間帯に適する解法(エクスプリシット法)が常に使われます。

入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-22. 計算時間間隔入力画面

2.3.2. 軒高など

図 2-23 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(「2.6.12 隙間風」)で、「②換気回数法+室内外差圧考慮」、「④スケジュール+室内外差圧考慮」、「⑤外壁漏気係数法」を選択した場合に使用される。この場合は、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、「2.3.7 外表面」でそれぞれ地表面反射率を入力することもできる。

特別な場合を除けば、この画面にて地表面反射率を入力し、外表面では入力を省略すればよい。

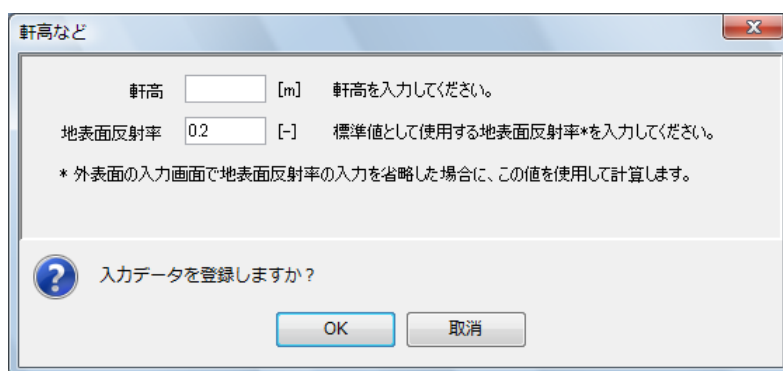


図 2-23. 軒高など入力画面

2.3.3. 壁体構造

図 2-24 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/m² K、屋外側総合熱伝達率=23W/m² 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。ダブルスキン建築に対しては、インナースキンに壁がある場合、インナースキンの壁について壁体構造データを作成する。その際、壁タイプは「内壁」を選択する。

ユーザ定義の壁体データベースを登録した場合は、ライブラリにユーザ定義 DB 名称が現れるので、これを適宜利用することが可能である。ユーザ定義の壁体データベースについては、「3.1 ユーザ定義の壁体データベースの利用方法」を参照。

壁体構造入力画面のスクリーンショット。壁タイプは「外壁」が選択されている。部材構成表は以下の通り。

No	材料番号	ライブラリ	材料分類	材料名称	厚さ (mm)	熱抵抗 (m ² K/W)	熱伝導率 (W/mK)	比熱 (J/gK)	密度 (g/L)
1	448	空気調和・衛生工学会HASPEE	コンクリート系材料	押出成型セメント板	12		0.4	1.1	1900.0
2	63		その他	非密閉中空層		0.07			
3	55	空気調和・衛生工学会HASPEE	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	空気調和・衛生工学便覧 EN 12524:2000 建築材料の熱・空気・湿気物性	コンクリート	普通コンクリート	150	0.11	1.4	0.88	2200

図 2-24. 壁体構造入力画面

ポイント 13 壁体構造入力における壁タイプについて

壁タイプの「床」、「天井」は、中間階の場合を指します。1 階床の場合は、「地中壁」を選んで下さい。ピロティ床の場合は「外壁」を選んでください。壁タイプに応じて、外側総合熱伝達率が仮定されます。

便利な機能 6 壁体構造入力における標準部材構成

予め登録された標準部材構成を利用するときは、壁タイプを選択した後、標準部材構成設定ボタンを押すと、標準部材構成が表示されます。

便利な機能 7 壁体構造入力における部材の編集

部材を追加したいときには、追加する位置の No.を選択した後、追加ボタンをクリックすると、行が追加されます。部材を削除したいときは、削除したい No.を選択した後、削除ボタンをクリックします。ライブラリ、材料分類、材料名称の表示欄の幅は、上段項目名表示欄の枠にカーソルを合わせると、調整できます。

便利な機能 8 壁体材料データベース(試して学ぶ熱負荷 HASPEE)

BEST1209 から、『試して学ぶ熱負荷 HASPEE(ハスピー)～新最大熱負荷計算法～(空気調和・衛生工学発行)』に掲載されている「材料の熱定数表」が追加されました。近年、実務で使用する材料(押出成型セメント板、ケイ酸カルシウム板、ノンフロン発泡系断熱材など)が盛り込まれ、物性値についても見直しが行われています。

2.3.4. 外部形状

底やルーバなどの外部日除けがある場合は「2.3.5 外部形状_日除け」、ダブルスキnfアサードの場合は「2.3.6 外部形状_ダブルスキン」に述べる方法で入力する。

2.3.5. 外部形状_日除け

図 2-25 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。

外部日除けは、現在のところ、鉛直な外表面に取り付けられたもののみを計算対象としている(「2.3.7 外表面」を参照)。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。

入力上の注意点として、窓の直上に水平庇があるときには Y1=0、窓のすぐ横に垂直フィンがあるときには X1=X3=0 として入力する。

窓が複数あるときの入力の考え方は、熱計算において窓面日照面積比率(窓の全面積に対して直達日射のあたる面積の割合)を求めるための入力であるので、窓対庇の関係において(厳密には面対面の形態係数)同等と見なせるときは代表的なもの一つを入力するだけでいいし、同一方位面でも別形状の窓対庇の関係があるならば、それぞれ独立に外部日除け入力を行うことになる。

外部日除けは、「2.3.7 外表面」、「2.6.6 窓・昼光」で参照される。

外部形状_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]

上記の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?

OK 取消

図 2-25. 外部形状_日除け入力画面

2.3.6. 外部形状_ダブルスキン

図 2-26 に外部形状_ダブルスキンの入力画面を示す。ダブルスキン建築に対しては、本画面で、アウトースキンのガラス、インナースキンのガラスとダブルスキン側に付属するブラインドの仕様、ダブルスキンの奥行や吹抜け層数、ダブルスキン自然換気条件を設定する。多層吹抜けダブルスキンの場合、各階のガラス、ブラインド、壁条件は、計算上同一と仮定される。自然換気は、ダブルスキン単独で行うものとし、ダブルスキンを経由して居室の自然換気を行う場合は計算対象にしない。ダブルスキン名は、「外部形状_日除け」データに同じ名称がないように設定する。上部壁高さ、窓高さ、腰壁高さは、基準階インナースキンの窓のある部分の断面寸法を入力する。内窓面積率は、インナースキンの窓が連窓の場合は入力不要であり、ポツ窓の場合に、インナースキンの全表面積に対するインナースキン窓面積の比率を入力する。ガラスのライブラリ BESTwindowSystemDB2013 は、ダブルスキンと AFW の共用ライブラリであり、窓タイプは、通常、内外とも単層、内側複層(空気層 6mm)、内側複層(空気層 12mm)から選択する。外側複層ガラスは、主に AFW に使用される。「ブラインド」の「操作方法」や昼光計算に関する補足説明は、「2.6.6 窓・昼光」に記載されている。換気口の有効開口面積は、ダブルスキンの単位幅あたりの面積を入力する。デフォルトの $0.04 \text{ m}^2/\text{m}$ とは、流量係数を 0.2 と仮定すると、高さ 20cm のスリット状の換気口を想定していることになる。多層吹抜けダブルスキンの場合に、換気口開閉法の「設定温度(固定)以上で開」、「設定温度(スケジュール)以上で開」を選択すると、最上層のダブルスキン空気温度が設定温度以上のときに換気口を開放すると仮定される。結果出力として「各時間ステップの出力」あるいは「1 時間間隔の出力」を選択すると、Result フォルダに bestDsfU.csv あるいは bestDsfH.csv という名称のファイルが出力される。ファイルの内容は、「2.7.5 ダブルスキンに関する結果出力ファイル」に説明されている。

ダブルスキンの熱性能を決める入力項目の設定を済ませたうえで、「熱性能」の部分の換気量を入力すると、換気時と非換気時のダブルスキン(ただしインナースキンは全面ガラスの場合)の熱貫流率と日射熱取得率が表示され、参考情報として利用できる。

ダブルスキンの計算法は、参考文献^{1, 2, 3}を参照。

¹ 郡、石野、長井、村上：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 116）BEST への高性能窓システム新計算法の導入、空気調和・衛生工学会学術講演論文集、pp.17-20、2013.9

² 郡、石野、長井、村上：建築エネルギー・環境シミュレーションツール BEST の開発 第 47 報 ダブルスキン自然換気の調整法とその効果、日本建築学会大会学術講演梗概集、D-2、2014.9

³ 郡、石野：熱負荷計算のための窓性能値に関する研究 第 3 報 ダブルスキン、エアフローウィンドウの熱性能式の提案、日本建築学会環境系論文集 No.682、pp.997-1002、2012.12

外部形状_ダブルスキン

ダブルスキン名

上部壁高さY1 *1 [m]

窓高さY2 *1 [m]

腰壁高さY3 *1 [m]

内窓面積率 *2 [-]

ダブルスキン奥行Z [m]

吹抜け総数

隙間有効面積 *3 [㎡/m]

ガラス

ライブラリ名 BESTwindowSystemDB20...

窓タイプ 内断層層(空気層6mm)

ガラス種類名 透明+(高日射遮蔽型Low-...)

ガラス厚 8mm

ブラインド

操作方法 *4 標準

色 中間色

使用率スケジュール名

屋光計算 *6 ☐ あり

一括仕様設定名 *6

自然換気

上部換気口 *7 0.04 [㎡/m]

下部換気口 *7 0.04 [㎡/m]

換気口開閉法 *8 ③設定温度(固定)以下

上限温度(固定) *8 35 [℃]

上限スケジュール名*9

結果出力*10 各時間ステップの出力

*1 1層当たりの寸法(断面図参照)

*2 内側が連窓のときは入力不要です

*3 ダブルスキン単位当たりの有効開口面積を入力してください

非換気時に、上下各換気口部に入力された値の隙間があると仮定します。

*4 ブラインド操作方法の補足

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自動決定する。

④スケジュール: 時刻スケジュールでブラインド使用率を指定する。

⑤スラット角の自動制御: 屋光計算は「あり」に設定する。

ブラインド使用率を時刻スケジュールで指定することも可能。

熱性能(参考値)

換気量	非換気時	換気時
100 [GMH/m]	熱貫流率[W/m²K] 1.28	1.28
	日射熱取得率[-] 0.145	0.145

ダブルスキン熱性能(内側全面ガラスのときの値)は、上部壁高さ、窓高さ、腰壁高さ、吹抜け総数(以上から外側ガラス面積を計算)、ガラス全項目、ブラインド色の入力を済ませ換気量を入力すると表示されます。

*5 屋光計算をありとするときには、照明画面で調光情報を設定してください。

*6 入力を省略すると標準的な条件が仮定されます。

机上上面高さ、室内各部反射率、スラット標準角と特に指定したい場合は、一括仕様設定の屋光条件画面から入力してください。

*7 ダブルスキン単位幅当たりの有効開口面積を入力してください。(デフォルトは、実開口0.2㎡/m × 流量係数0.2のとき)

*8 換気口開閉法

「③温度(固定)」により開の場合、非換気時のダブルスキン温度が、固定値として与える上限温度を超えたら換気口を開けます。

「④温度(スケジュール)」により開の場合、非換気時のダブルスキン温度が、年間スケジュールで与える上限温度を超えたら換気口を開けます。

*9 換気開閉法が④、⑤の場合に設定します。

*10 出力期間は、「建築計算のデータ保存」で設定された期間になります。

入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-26. 外部形状_ダブルスキン入力画面

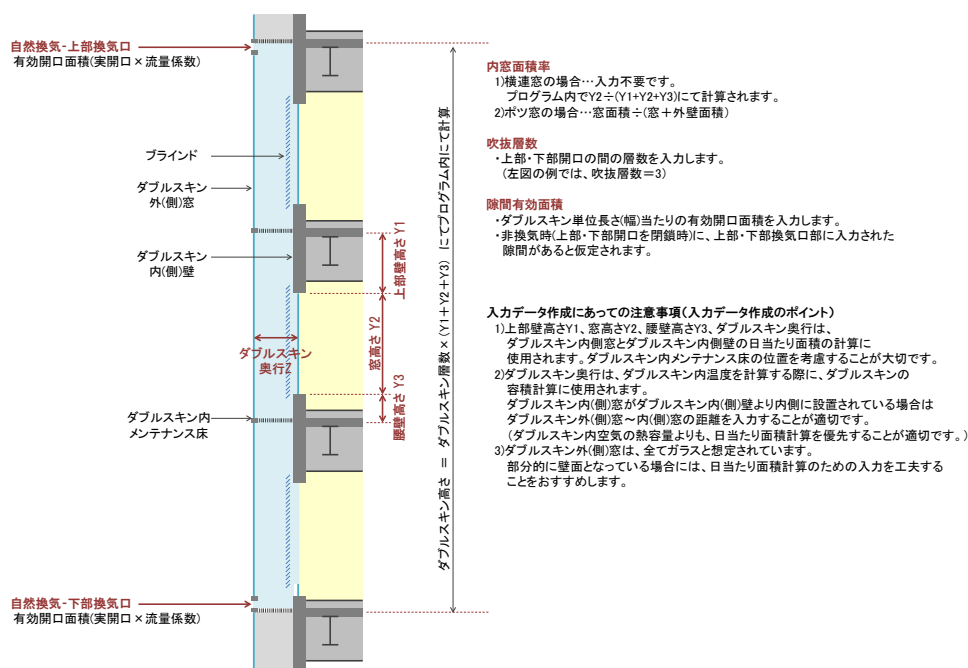


図 2-27. ダブルスキン入力項目の詳細説明

2.3.7. 外表面

図 2-28 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°

(外部日除けの計算は、傾斜角 90° のときのみ可能である。)

「2.3.4 外部形状」で外部日除けやダブルスキンに関する入力を行った場合には、外部形状の項目でその日除け名あるいはダブルスキン名を選択する。特別な外部形状ではない場合、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、「2.3.2 軒高など」で入力した地表面反射率で計算される。

外表面

名称 |

方位角*1 [] 壁面方位角を入力して下さい。

傾斜角*2 [] 壁面傾斜角を入力して下さい。

外部形状*3 日除け名あるいはダブルスキン名

地表面反射率*4 [-]

*1 例) 南:0度、西:90(-270)度、東:270(-90)度
*2 例) 水平屋根:0度、鉛直壁:90度、ピロティ床:180度
*3 特別な外部形状ではない場合は、空白を選択してください
*4 地表面反射率の入力を省略すると、「軒高など」の画面で入力した標準値が仮定されます。

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-28. 外表面入力画面

2.3.8. 自然換気制御

図 2-29 に、自然換気制御の入力画面を示す。「自然換気制御名」は必須入力であり、識別できる名称を入力する。自然換気スケジュールは自然換気する期間や時間帯を指定するもので、事前に年間スケジュールや時刻変動スケジュールのデータを用意しておく。年間スケジュールと時刻変動スケジュールの両方を設定すると、両方のスケジュールが「自然換気許可」のときに自然換気を行う。時刻変動スケジュール入力の際に、自然換気の通常モードと夜間等モードの時間帯を区別しておくと、本画面の通常、夜間等のモード別自然換気許可条件が有効となる。スケジュールの設定を省略すると、常に自然換気を許可する(通常モード)と仮定される。

年間スケジュール入力画面の入力例を図 2-30 に示す。時刻変動スケジュール入力画面は前述の図 2-21 を参照されたい。

自然換気許可条件にはデフォルト値が設定されているので、使用しない場合は空欄にしたり、設定し直したりする。「下限外気温度」、「上限外気露点温度」、「下限外気露点温度」、「下限室温」は、通常、夜間等の 2 モードの条件を設定できる。前述のように、自然換気の時刻変動スケジュールで設定した、通常モード「1」の時間帯に「通常」の条件、夜間等モード「2」の時間帯に「夜間等」の条件が適用される。「夜間等」の欄を空欄にすると、「通常」の欄の設定と同じと仮定される。

空調中の自然換気に関しては、非連成計算用と連成計算用とで別々に設定する。非連成計算に対しては、冷房中の自然換気を許可するかしないかを選択すればよい。冷房中の自然換気を許可しないときの計算上の扱いは、自然換気のみでは室温を冷房設定値まで下げられないときに冷房を選択するというものである。連成計算に対しては、空調中の自然換気を許可する場合には何も設定しなくてよい。自然換気を不許可としたい場合には、自然換気を許可する上限室温を設定する方法で冷房中の自然換気を回避する。具体的な方法は次のようになる。

(連成用の冷房中の自然換気回避設定)

- ① 自然換気の時刻スケジュールを用意する。空調時間帯を通常モード「1」、非空調時間帯で自然換気を行うときは夜間等モード「2」、自然換気を行わないときは非自然換気モード「0」と設定しておく。このスケジュールを本画面の「自然換気スケジュール 時刻スケジュール名」で選択する。
- ② 「通常モード上限室温」として、冷房設定室温より少し低い値を設定する(例えば、冷房設定室温が 26℃のときには、冷房制御による室温変動幅を考慮して、上限室温は 25℃程度に設定して、冷房中の自然換気を禁止するとともに冷房制御への干渉も防ぐ)。この許可判定は通常モードの時間帯にのみ行われ、その他のモードの時間帯には常に許可となる。
- ③ 通常モード上限室温が一定でよい場合は固定値入力、季節によって変えたい場合(例えば、冷房期には 25℃、中間期に 23℃など)には、その値を年間スケジュールで設定し、そのスケジュール名を選択する。

自然換気時の中性帯高さに関しては、地上からの高さ[m]を設定できる。入力を省略すると、軒高(「2.3.2 軒高など」参照)の 2/3 の高さが仮定される。

自然換気の計算法に関しては、「2.6.13 自然換気」参照。

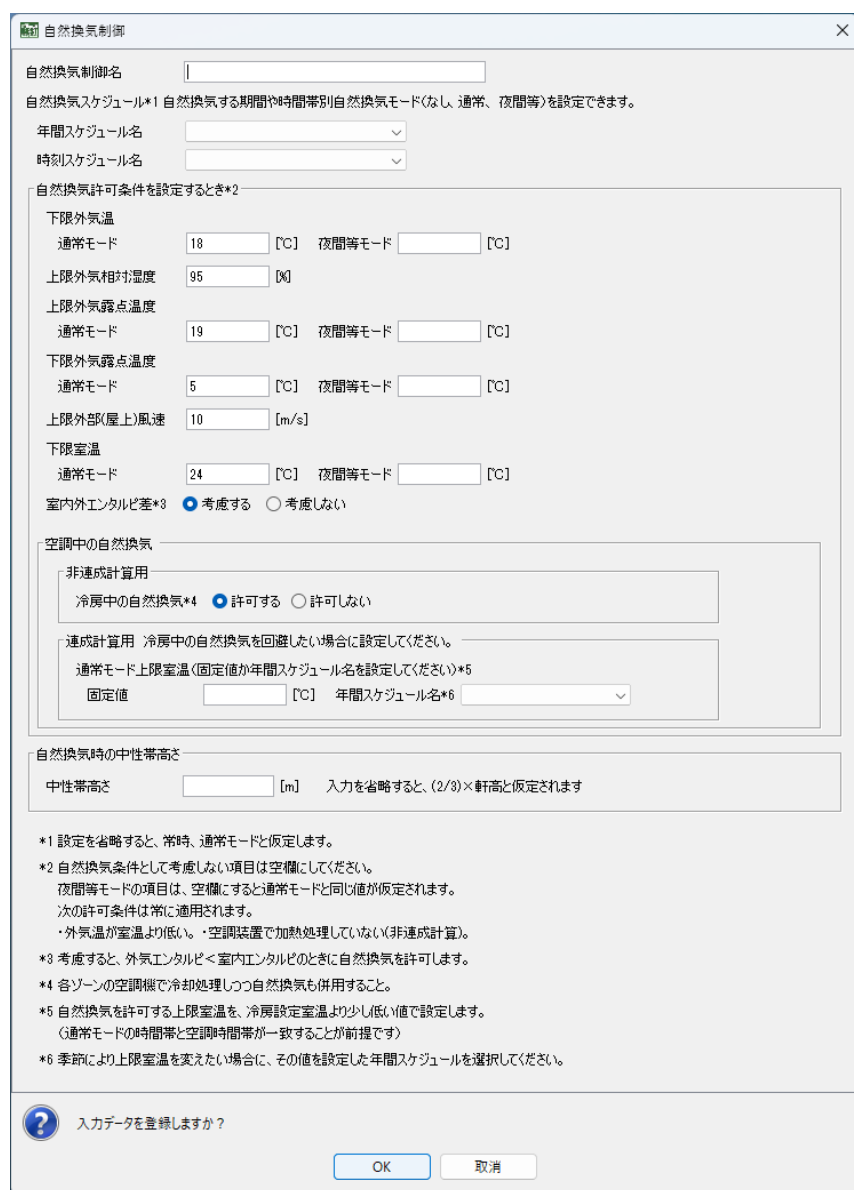
◆自然換気制御のその他の条件

自然換気制御画面の設定を行うと、自動的に以下の条件が仮定される。

- ① 外気温＞室温のときには自然換気を許可しない。
- ② 非連成計算の場合、空調機で加熱処理をしているときには自然換気を許可しない。

◆連成計算での注意

自然換気下限室温を設定する場合は、冷暖房制御と自然換気下限室温制御の干渉を防ぐために、冷房設定室温より少し低く、暖房設定室温より少し高く設定する。



自然換気制御

自然換気制御名

自然換気スケジュール*1 自然換気する期間や時間帯別自然換気モード(なし、通常、夜間等)を設定できます。

年間スケジュール名

時刻スケジュール名

自然換気許可条件を設定するとき*2

下限外気温
通常モード [°C] 夜間等モード [°C]

上限外気相対湿度 [%]

上限外気露点温度
通常モード [°C] 夜間等モード [°C]

下限外気露点温度
通常モード [°C] 夜間等モード [°C]

上限外気(屋上)風速 [m/s]

下限室温
通常モード [°C] 夜間等モード [°C]

室内外エンタルピー差*3 ☒ 考慮する ☐ 考慮しない

空調中の自然換気

非連成計算用
冷房中の自然換気*4 ☒ 許可する ☐ 許可しない

連成計算用 冷房中の自然換気を回避したい場合に設定してください。
通常モード上限室温(固定値が年間スケジュール名を設定してください)*5
固定値 [°C] 年間スケジュール名*6

自然換気時の中性帯高さ

中性帯高さ [m] 入力を省略すると、(2/3)×軒高と仮定されます

*1 設定を省略すると、常時、通常モードと仮定します。

*2 自然換気条件として考慮しない項目は空欄にしてください。
夜間等モードの項目は、空欄にすると通常モードと同じ値が仮定されます。
次の許可条件は常に適用されます。
・外気温が室温より低い。・空調装置で加熱処理していない(非連成計算)。

*3 考慮すると、外気エンタルピー<室内エンタルピーのときに自然換気を許可します。

*4 各ゾーンの空調機で冷却処理しつつ自然換気も併用すること。

*5 自然換気を許可する上限室温を、冷房設定室温より少し低い値で設定します。
(通常モードの時間帯と空調時間帯が一致することが前提です)

*6 季節により上限室温を変えたい場合に、その値を設定した年間スケジュールを選択してください。

? 入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-29 自然換気制御入力画面

年間スケジュール

スケジュール名 自然換気

月 日 まで [-](スケジュールモード名)

追加 入力されたスケジュールモードを追加します。(終了月日を指定)

削除 選択されたスケジュールモードを削除します。

03/31	0
06/30	1
08/31	0
11/30	1
12/31	0

自然換気を行う期間を以下に設定
4/1～6/30
9/1～11/30

自然換気する＝「1」
自然換気しない＝「0」

入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-30 自然換気制御 年間スケジュール入力画面(入力例)

2.3.9. 非連成計算 外気導入制御

「非連成計算 外気導入制御」の入力データは、熱負荷計算専用のもので、外気冷房、最小外気量制御、全熱交換器を利用するケースに対して設定する。外気冷房は、冷涼な季節に、空調機から導入する外気量を増やして、外気の冷却力で積極的に室冷房負荷を処理する省エネ手法である。最小外気量制御は、外気冷房とは逆に、在室者に必要な最低限の外気量に絞って外気負荷を抑制する省エネ手法で盛夏期や冬期暖房時に効果がある。全熱交換器は、空調機に導入する外気と排気の間で顕熱・潜熱の熱交換をする装置で、最小外気量制御と同じ季節・条件のときに省エネ効果がある。夏には導入した外気の熱と湿気を排気に移して外気の予冷除湿を行い、冬には排気の熱と湿気を導入外気に移して外気の予熱加湿を行う。計算対象とする外気導入制御は、ゾーンごとに個別の制御が行われるものとする。

図 2-31 に、入力画面を示す。「外気導入制御名」は必須入力であり、識別できる名称を入力する。外気冷房、最小外気量制御、全熱交換器の「なし」、「あり」を選択すると、設定すべき項目のみが入力可能となる。外気冷房や全熱交換器を利用する場合、運転許可条件として室内外エンタルピー差を「考慮する」を選択すると、全熱負荷の不利を抑えることができる。外気冷房の項目のうち「最大外気量比」は、必ず設定する。設計外気量(ゾーン要素データである「ゾーン空調条件」の画面で設定)に対してどの程度まで外気導入量を増量できるかを 1 以上の比率で入力する。「下限外気温度」、「上限外気露点温度」、「下限外気露点温度」は、必要に応じて設定する。空欄にすると、その項目に関しては常に許可すると扱われる。「外気冷房用設定室温」は、外気導入量調整を行う下限設定室温のことで、空欄にすると冷房設定室温(非連成計算 空調運転モード画面で設定する。外気導入制御のその他の条件④参照)と同じと仮定される。

最小外気量制御の入力項目の「下限外気量比」は、非空調空間の排気量確保などのために必要となる外気導入量の下限値を設計外気量に対する比率で設定する。「室内設定 CO2 濃度」の欄に値を設定すると、CO2 濃度による外気導入量調整を行う。空欄にした場合は、在室率に等しい外気導入率に調整される。

全熱交換器の許可条件として、室内外温度差を「考慮する」を選択すると、顕熱負荷の不利が生じない運転となる。加熱負荷がゼロとなるように熱回収効率の調整を行うこともある。全熱交換器と最小外気量制御を組み合わせる場合には、極端な少風量運転を避けるために外気導入量の下限値を設計外気量に対する比率で設定できる。

外気制御の計算法の詳細については、文献⁴を参照。


◆外気導入制御のその他の条件および注意

画面で設定する条件のほかに、以下の条件が自動的に仮定される。

- ① 外気温 > 室温のときには、外気冷房を許可しない。
- ② 自然換気を行うケースに対して外気冷房の設定を行うと、自然換気併用外気冷房の計算が可能となる。自然換気と外気冷房の両方が許可された時刻の自然換気下限室温と外気冷房設定室温は、高い方の値で統一され、自然換気優先の運転がされる。すなわち、自然換気のみでは室温が下限室温より高い場合に外気冷房が作動する。

⁴ 郡・石野・村上：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 173）自然換気併用外気制御システムをもつゾーンの熱平衡計算、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.17-20、2016.9

- ③ 「外気冷房用設定室温」の入力を省略したときに仮定される冷房設定室温が未設定の場合、外気冷房用設定室温が 0℃と仮定されるので注意が必要である。
- ④ CO₂濃度による最小外気量制御の計算では、外気 CO₂濃度として、「2.2.2 気象」で設定した値(デフォルト値 420ppm)が使用される。
- ⑤ 全熱交換器は加熱冷却要求があるときに熱負荷削減のために運転するものとし、無負荷時には運転を許可しない。
- ⑥ 全熱交換器の効率、全熱、顕熱両方の効率として計算に使用される。

 非連成計算 外気導入制御
 ×

外気導入制御名

外気冷房 ☐ なし ☒ あり
 最少外気量制御 ☐ なし ☒ あり
 全熱交換器 ☐ なし ☒ あり

外気冷房・全熱交換機 共通

許可条件
 室内外エンタルピー差 ☒ 考慮する ☐ 考慮しない

外気冷房

最大外気量比*1 [-]
 許可条件*2
 下限外気温度 [°C]
 上限外気露点温度 [°C]
 下限外気露点温度 [°C]
 外気冷房用設定室温*3 [°C]

最少外気量制御

下限外気量比*4 [-]
 室内設定CO₂ 濃度*5 [ppm]

全熱交換器

許可条件 室内外温度差 ☒ 考慮する ☐ 考慮しない
 効率 [-]
 最小外気量制御と組み合わせるとき
 下限外気量比*4 [-]


*1 設計外気量に対する比率を設定して下さい。

*2 設定しない項目は空欄にして下さい。

*3 外気冷房により冷房設定室温より低い室温にしたいときに設定します。

*4 設計外気量に対する比率を設定して下さい。

*5 空欄にすると在室率で外気量を調整します。CO₂ 濃度制御の場合の屋外CO₂ 濃度は400ppm と仮定されます。

 入力データを登録しますか？

OK
 取消

図 2-31 非連成計算 外気導入制御 入力画面

2.3.10. 非連成計算 空調運転モード

図 2-32 に非連成計算 空調運転モードの入力画面を示す。

この画面は非連成計算の場合のみに入力が必要となる。

「2.2.10 時刻変動スケジュール」⑦空調、⑧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。

空調、外気導入スケジュールについては、最大、年間計算用のものを別々に設定できる。最大負荷計算用のスケジュール入力を省略すると、年間用と同じスケジュールが最大用に使用される。

設定温湿度条件については、まず設定タイプとして「通常」か「ゼロエネルギーバンド」かを選択する。「通常」は温湿度の状態値を1つ設定する場合、「ゼロエネルギーバンド」は冷暖房を行わない温湿度帯の上下限值を設定する場合で、上限値を超えないように冷却除湿、下限値を下回らないように加熱加湿を行う計算が可能である。設定室温をスケジュール入力する場合には、「スケジュール入力を選択する」にチェックをいれ、p.37⑦'で設定したようなスケジュール名(設定室温のスケジュール)を選択すればよい。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。計算上は、相対湿度制御ではなく絶対湿度制御が仮定される。

外気冷房、最小外気量制御、全熱交換器を利用する場合には、「外気導入制御をするとき」の項目を設定する。外気導入制御名は、「非連成計算 外気導入制御」画面で作成した外気導入制御データの中から該当する名称のものを選択する。外気導入制御データで設定した項目のうち、外気冷房、最小外気量制御、全熱交換器の「あり」「なし」に関して、「あり」を「なし」に変更することもできる。例えば、外気冷房、最小外気量制御、全熱交換器全て「あり」と設定されている外気導入制御データに対して、中間期の空調運転モードの場合は最小外気量制御と全熱交換器の運転を「なし」に変更し、暖房期の場合には外気冷房を「なし」に変更するなどの利用が可能である。


非連成計算 空調運転モード



名称

年間計算・最大負荷計算共通スケジュール

空調スケジュール名

外気導入スケジュール名

最大負荷計算専用スケジュール*1

空調スケジュール名

外気導入スケジュール名

設定温湿度条件

設定タイプ*2

☒ 通常
☐ ゼロエナジーバンド

通常設定

顕熱処理

冷却

室温設定選択

☐ スケジュール入力を選択する

設定室温

26

℃

スケジュール

潜熱処理

除湿

設定湿度*3

50

%

ゼロエナジーバンド設定

上限 熱処理

冷却・除湿

室温設定選択

☐ スケジュール入力を選択する

設定室温

26

℃

スケジュール

設定湿度*3

60

%

下限 熱処理

加熱・加湿

室温設定選択

☐ スケジュール入力を選択する

設定室温

22

℃

スケジュール

設定湿度*3

50

%

外気導入制御をするとき

外気導入制御名

設定変更*4

外気冷房

☐ 無しに変更

最少外気量制御

☐ 無しに変更

全熱交換器

☐ 無しに変更

?

入力データを登録しますか？

OK

取消

*1 年間計算と最大負荷計算で使用するスケジュールを変えたい場合のみ、最大負荷計算用スケジュールを設定してください。

*2 設定タイプの「通常」とは、1種類の設定温湿度用いる場合で、「ゼロエナジーバンド」は、空調機で熱処理を行わない温湿度帯の上下限を設定する場合。

*3 計算上は、入力した設定室温と設定相対湿度から絶対湿度を求め、これを設定湿度として使用します。

*4 非連成計算外気導入制御画面で設定した内容について、運転ありをなしに変更できます。

2.3.11. 非連成計算 空調運転モードスケジュール

図 2-33 に非連成計算 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。

「2.3.10 非連成計算 空調運転モード」で作成した空調運転モードを期間毎に選択する。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する。

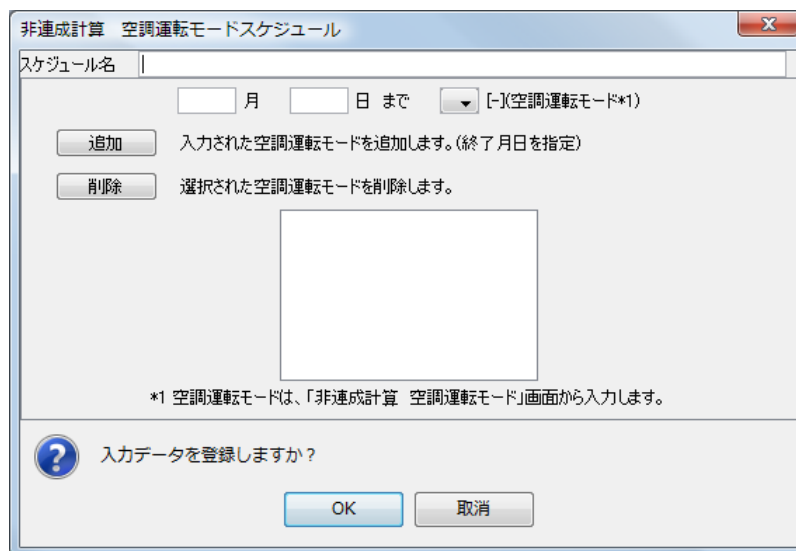


図 2-33. 非連成計算 空調運転モード年間スケジュール設定入力画面

2.3.12. 光計算ツールとの連携

Radiance 等の光計算ツールにより計算した結果を BEST に読み込む場合に、画面設定を行う。具体的な入力法は、「4.1 Radiance 等との連携による外部日除け建築の計算」の「4.1.2 BEST 建築データの作成法」を参照。

2.3.13. 建築計算のデータ保存

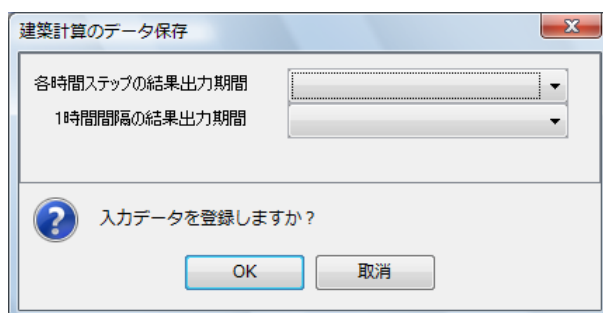
図 2-34 に建築計算のデータ保存の入力画面を示す。

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 2.2.6 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 2-35 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。



建築計算のデータ保存

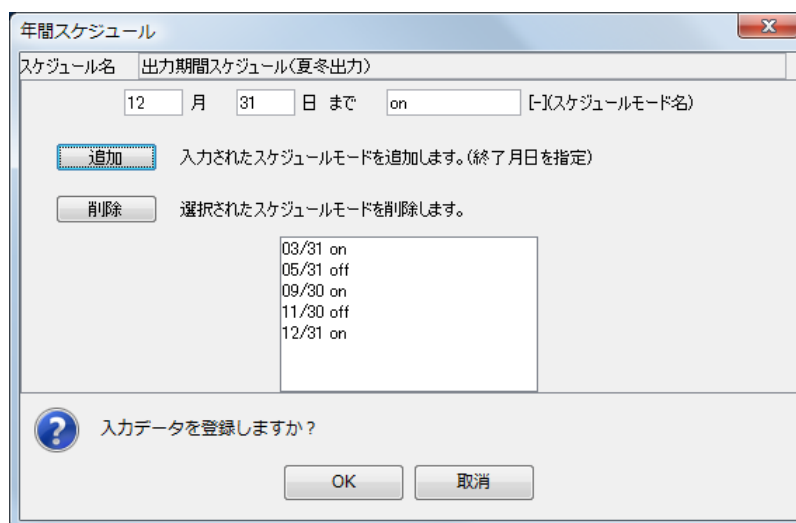
各時間ステップの結果出力期間: [プルダウンメニュー]

1時間間隔の結果出力期間: [プルダウンメニュー]

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-34. 建築計算のデータ保存入力画面



年間スケジュール

スケジュール名: 出力期間スケジュール(夏冬出力)

12 月 31 日 まで on [-(スケジュールモード名)]

追加 入力されたスケジュールモードを追加します。(終了月日を指定)

削除 選択されたスケジュールモードを削除します。

03/31 on
05/31 off
09/30 on
11/30 off
12/31 on

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-35. 夏冬のみ出力したい場合の年間スケジュールの入力例
(この画面はデフォルトではなく、入力画面の例である。)

便利な機能 9 出力期間を空欄とした場合の取扱い

出力期間を空欄にすると、全期間出力が仮定されます。

専用の年間スケジュール名を設定しておく、年間スケジュールの出力期間を変更することで、期間を限定したり、出力しないようにするなどの変更が可能です。

2.4. 一括仕様設定

2.6 で解説する各ゾーン要素は、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。

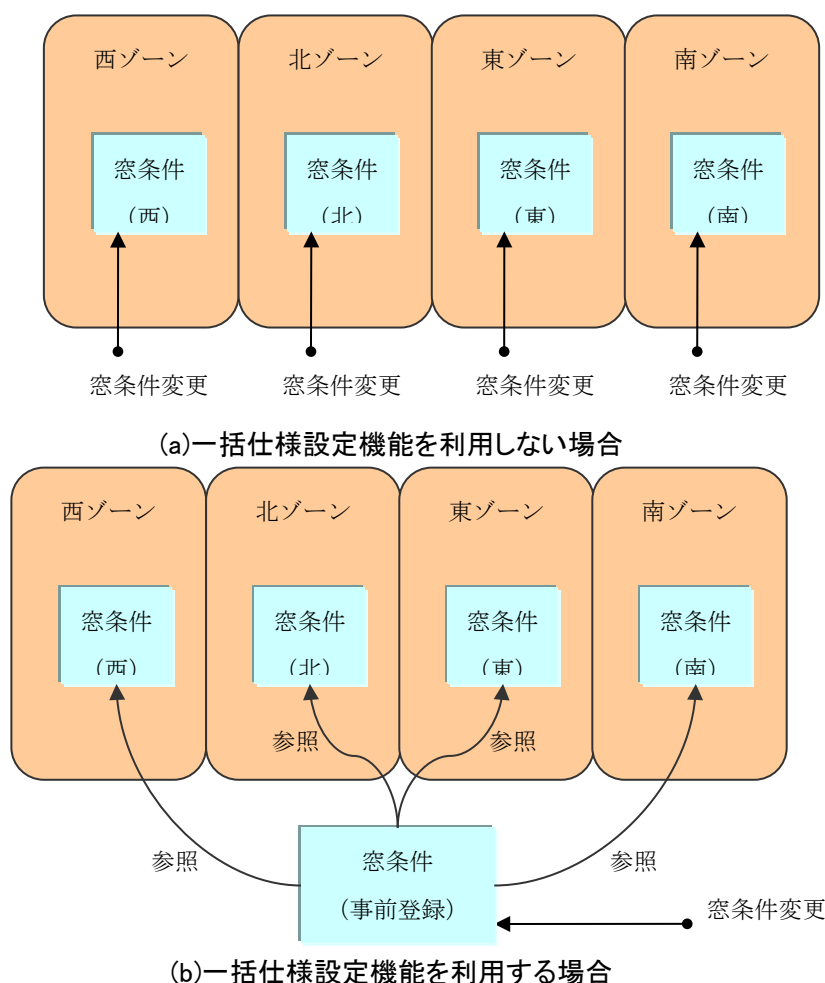


図 2-36 事前登録機能のイメージ図(例:窓条件)

<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、①外壁条件、②内壁条件、③家具類条件、④窓条件、⑤昼光条件、⑥ゾーン間換気条件、⑦照明条件、⑧調光条件、⑨機器条件、⑩人体条件、⑪隙間風条件、⑫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、ダブルクリックすると、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」ボタンを押すと、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。

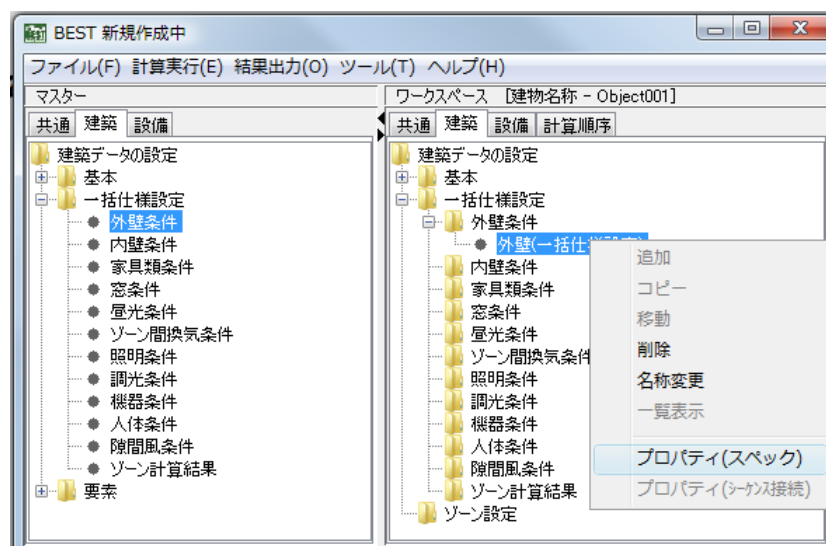


図 2-37 一括仕様設定の入力例

2.4.1. 外壁条件

図 2-38 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・年間スケジュール名を一括して変更することが可能である。入力項目の詳細は、「2.6.1 外壁」を参照。

図 2-38. 外壁条件入力画面

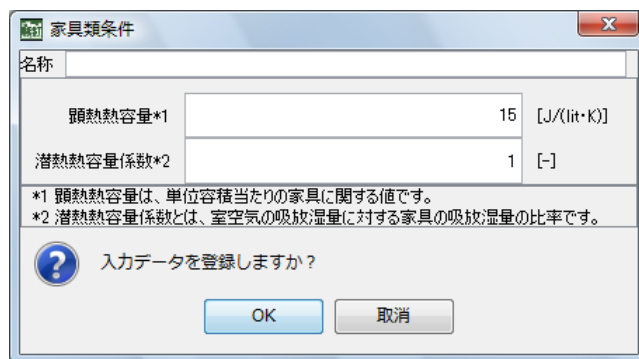
2.4.2. 内壁条件

図 2-39 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。入力項目の詳細は、「2.6.3 内壁」を参照。

図 2-39. 内壁条件入力画面

2.4.3. 家具類条件

図 2-40 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。入力項目の詳細は、「2.6.4 家具類」を参照。



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。

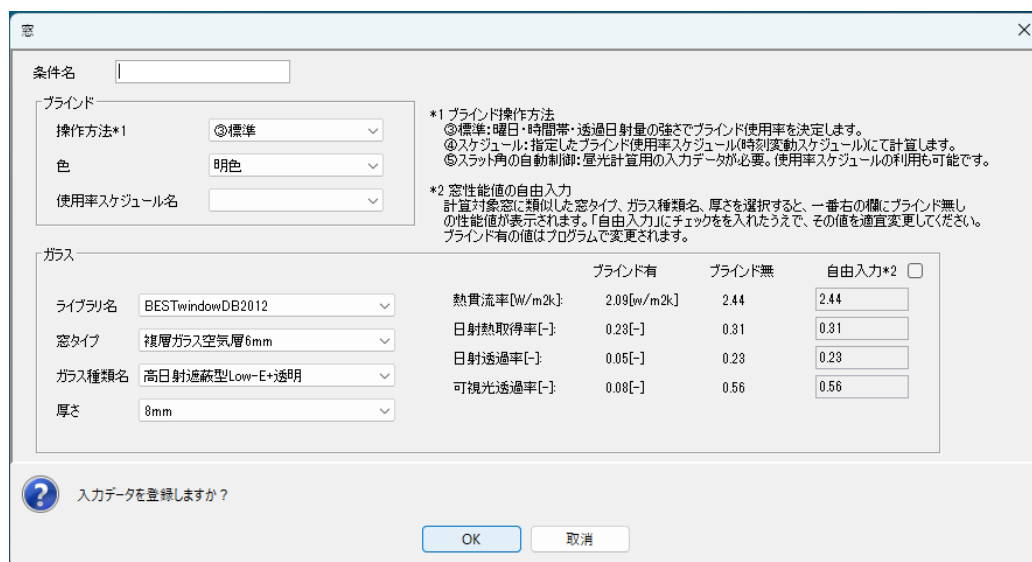
? 入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-40. 家具類条件入力画面

2.4.4. 窓条件

図 2-41 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、ガラスのライブラリ名・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。入力項目の詳細は、「2.6.6 窓・昼光」を参照。



窓

条件名

ブラインド

操作方法*1 ③標準

色 明色

使用率スケジュール名

*1 ブラインド操作方法
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します。
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)にて計算します。
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。使用率スケジュールの利用も可能です。

*2 窓性能値の自由入力
計算対象窓に類似した窓タイプ、ガラス種類名、厚さを選択すると、一番右の欄にブラインド無し
の性能値が表示されます。「自由入力」にチェックを入れたうえで、その値を適宜変更してください。
ブラインド有の値はプログラムで変更されます。

ガラス

	ブラインド有	ブラインド無	自由入力*2 <input type="checkbox"/>
ライブラリ名 BESTwindowDB2012	熱貫流率[W/m2k] 2.09[W/m2k]	2.44	2.44
窓タイプ 複層ガラス空気層6mm	日射熱取得率[-] 0.23[-]	0.31	0.31
ガラス種類名 高日射遮蔽型Low-E+透明	日射透過率[-] 0.05[-]	0.23	0.23
厚さ 8mm	可視光透過率[-] 0.08[-]	0.56	0.56

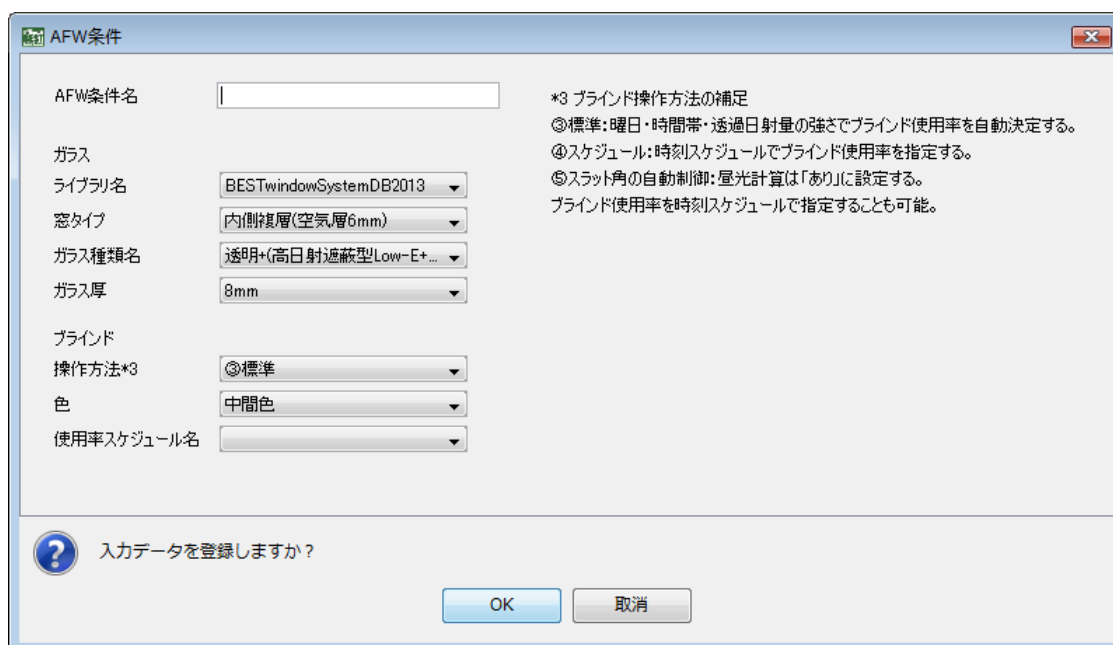
? 入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-41. 窓条件入力画面

2.4.5. AFW 条件

図 2-42. AFW 条件に、AFW 条件入力画面を示す。この条件を参照している AFW 要素画面の入力項目のうち、ガラスのライブラリ名・窓タイプ・ガラス種類名・厚さ、ブラインドの操作方法・色・使用率スケジュールを一括して変更することが可能である。入力項目の詳細は、「2.6.7AFW」を参照。



AFW条件名

ガラス

ライブラリ名: BESTwindowSystemDB2013

窓タイプ: 内側複層(空気層6mm)

ガラス種類名: 透明+(高日射遮蔽型Low-E+...

ガラス厚: 8mm

ブラインド

操作方法*3: 標準

色: 中間色

使用率スケジュール名

*3 プラインド操作方法の補足

- 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自動決定する。
- ④スケジュール: 時刻スケジュールでブラインド使用率を指定する。
- ⑤スラット角の自動制御: 昼光計算は「あり」に設定する。ブラインド使用率を時刻スケジュールで指定することも可能。

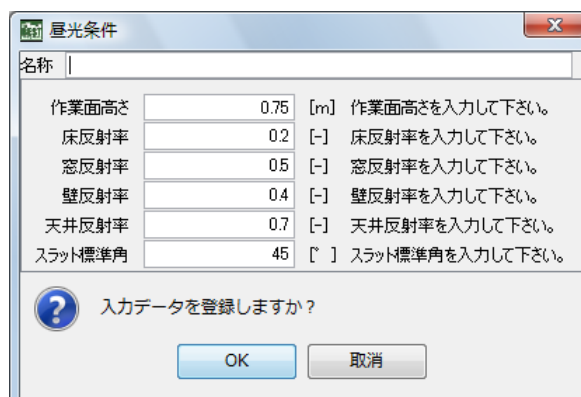
入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-42. AFW 条件入力画面

2.4.6. 昼光条件

図 2-43 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。入力項目の詳細は、「2.6.6 窓・昼光」を参照。



名称

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。

入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-43. 昼光条件入力画面

2.4.7. ゾーン間換気条件

図 2-44 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。入力項目の詳細は、「2.6.8 ゾーン間換気」を参照。

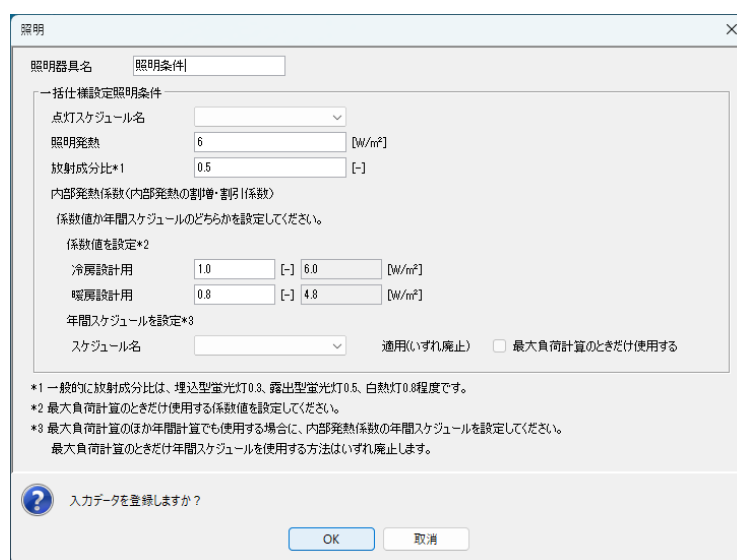
図 2-44. ゾーン間換気条件入力画面

図 2-44. ゾーン間換気条件入力画面

2.4.8. 照明条件

図 2-45 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・内部発熱係数を一括して変更することが可能である。入力項目の詳細は、「2.6.9 照明」を参照。

内部発熱係数の使用方法については、ポイント 18 を参照。



照明

照明器具名 照明条件

一括仕様設定照明条件

点灯スケジュール名

照明発熱 6 [W/m²]

放射成分比*1 0.5 [-]

内部発熱係数(内部発熱の制御・書影)係数

係数値が年間スケジュールのどちらかを設定してください。

係数値を設定*2

冷房設計用 1.0 [-] 6.0 [W/m²]

暖房設計用 0.8 [-] 4.8 [W/m²]

年間スケジュールを設定*3

スケジュール名 適用(いずれ廃止) ☐ 最大負荷計算のときだけ使用する

*1 一般的に放射成分比は、埋込型蛍光灯0.8、露出型蛍光灯0.5、白熱灯0.8程度です。
*2 最大負荷計算のときだけ使用する係数値を設定してください。
*3 最大負荷計算のほか年間計算でも使用する場合に、内部発熱係数の年間スケジュールを設定してください。
最大負荷計算のときだけ年間スケジュールを使用する方法はいずれ廃止します。

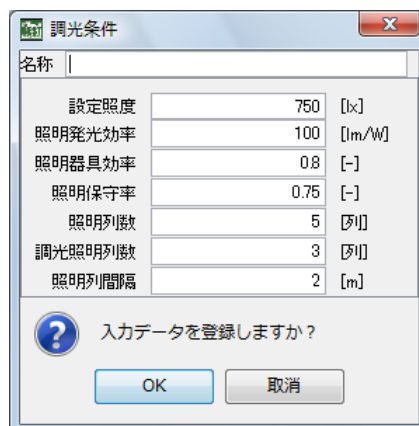
? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-45. 照明条件入力画面

2.4.9. 調光条件

図 2-46 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。入力項目の詳細は、「2.6.9 照明」を参照。



調光条件

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?

OK 取消

図 2-46. 調光条件入力画面

2.4.10. 機器条件

図 2-47 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・エネルギー源・内部発熱係数を一括して変更することが可能である。入力項目の詳細は、「2.6.10 機器」を参照。
内部発熱係数の使用方法については、ポイント 18 を参照。

機器

機器名称

一括仕様設定機器条件

使用率スケジュール名

冷却方法

顕熱発熱量密度 [W/m²] 顕熱発熱量密度を入力して下さい

潜熱発熱量密度 [W/m²] 潜熱発熱量密度を入力して下さい

エネルギー源

内部発熱係数(内部発熱の割増・割引係数)

係数値が年間スケジュールのどちらかを設定してください。

係数値を設定*1

冷房設計用 [-] 顕熱 [W/m²]

暖房設計用 [-] 顕熱 [W/m²]

年間スケジュールを設定*2

スケジュール名

適用(いづれ廃止) ☐ 最大負荷計算のときだけ使用する

*1 最大負荷計算のときだけ使用する係数値を設定してください。
*2 最大負荷計算のほか年間計算でも使用する場合に、内部発熱係数の年間スケジュールを設定してください。
最大負荷計算のときだけ年間スケジュールを使用する方法はいずれ廃止します。

? 入力データを登録しますか？

OK Cancel

図 2-47. 機器条件入力画面

2.4.11. 人体条件

図 2-48 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)・着衣量(夏期・冬期・中間期)、衣替えスケジュール名・気流速度・内部発熱係数を一括して変更することが可能である。入力項目の詳細は、「2.6.11 人体」を参照。

内部発熱係数の使用方法については、ポイント 18 を参照。

人体

人体条件名称 人体条件

一括仕様設定人体条件

在室率スケジュール名

人数 0.08 [人/m² 人数(密度)を入力してください]

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) 0.5 [clo]

着衣量(冬期) 1 [clo]

着衣量(中間期) 0.8 [clo]

代謝量・着衣量衣替えスケジュール名

気流速度 0.15 [m/sec]

内部発熱係数(内部発熱の書増・書割)係数

係数値が年間スケジュールのどちらかを設定してください。

係数値を設定*1

冷房設計用 2.0 [-] 0.16 [W/m²]

暖房設計用 0.5 [-] 0.04 [W/m²]

年間スケジュールを設定*2

スケジュール名

適用(いずれ廃止) ☐ 最大負荷計算のときだけ使用する

*1 最大負荷計算のときだけ使用する係数値を設定してください。

*2 最大負荷計算のほか年間計算でも使用する場合に、内部発熱係数の年間スケジュールを設定してください。

最大負荷計算のときだけ年間スケジュールを使用する方法はいずれ廃止します。

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-48. 人体条件入力画面

2.4.12. 隙間風条件

図 2-49 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。入力項目の詳細は、「2.6.12 隙間風」を参照。

隙間風条件

名称

計算法*1 ①換気回数法

換気回数 0.2 [回/h] 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

外壁気密性

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。

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乘じて、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乘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。

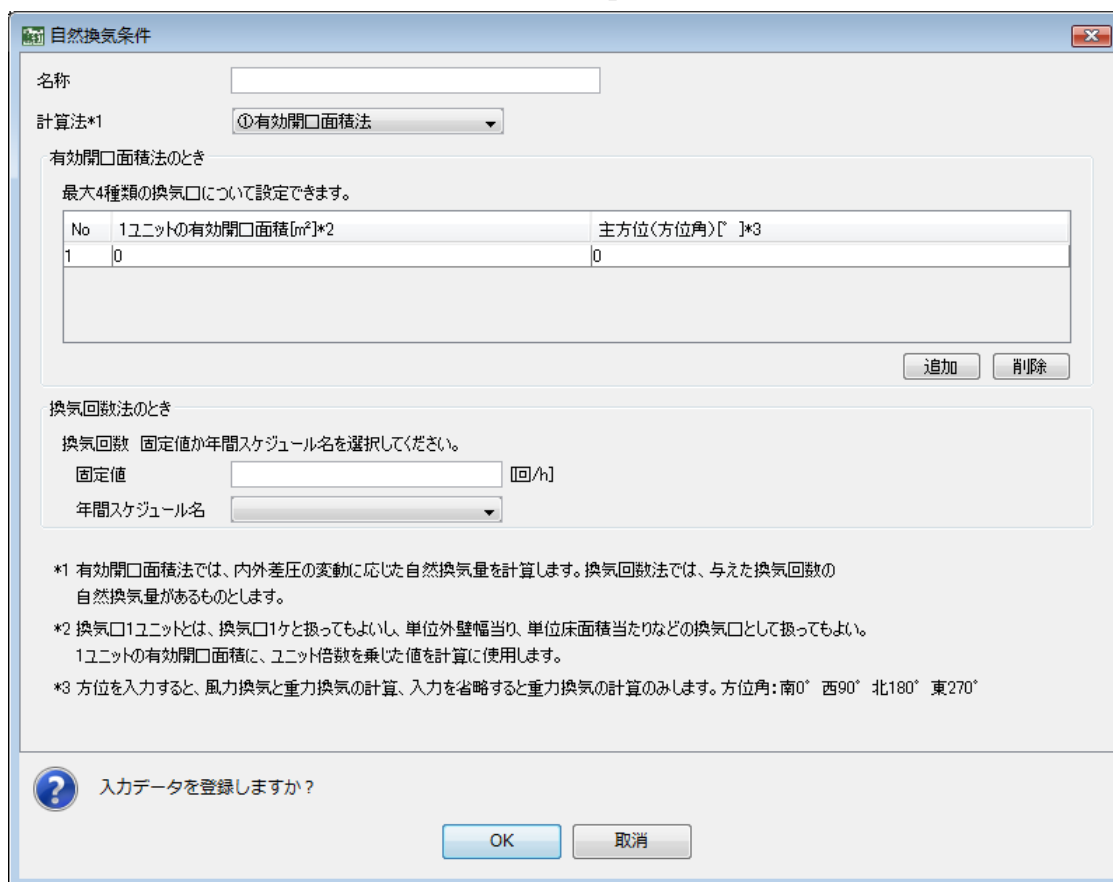
? 入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-49. 隙間風条件入力画面

2.4.13. 自然換気条件

図 2-50 に、自然換気条件の入力画面を示す。この自然換気条件を参照している自然換気要素の入力項目のうち、計算法、換気口の有効開口面積・主方位(計算法として有効開口面積法を選んだとき)、換気回数の固定値あるいは年間スケジュール名(計算法として換気回数法を選んだとき)を一括して設定したり変更したりすることが可能である。主方位の入力を省略すると、外部風を無視した計算を行う。入力項目の詳細は、「2.6.13 自然換気」を参照。



自然換気条件

名称

計算法*1 ①有効開口面積法

有効開口面積法のとき

最大4種類の換気口について設定できます。

No	1ユニットの有効開口面積[m ²]*2	主方位(方位角)[°]*3
1	0	0

追加 削除

換気回数法のとき

換気回数 固定値か年間スケジュール名を選択してください。

固定値 [回/h]

年間スケジュール名 ▼

*1 有効開口面積法では、内外差圧の変動に応じた自然換気量を計算します。換気回数法では、与えた換気回数の自然換気量があるものとします。

*2 換気口1ユニットとは、換気口1ヶと扱ってもよいし、単位外壁幅当り、単位床面積当りなどの換気口として扱ってもよい。1ユニットの有効開口面積に、ユニット倍数を乗じた値を計算に使用します。

*3 方位を入力すると、風力換気と重力換気の計算、入力を省略すると重力換気の計算のみします。方位角: 南0° 西90° 北180° 東270°

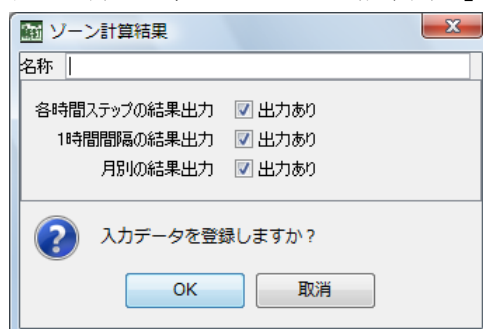
? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-50 自然換気条件入力画面

2.4.14. ゾーン計算結果

図 2-51 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結果素のうち、各時間ステップの結果出力・1 時間間隔の結果出力・月別の結果出力を一括して変更することが可能である。入力項目の詳細は、「2.6.14 ゾーン結果出力」を参照。



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?

OK 取消

図 2-51. ゾーン計算条件入力画面

2.5. 建築 要素

2.5.1. 室グループ・室・ゾーンの定義

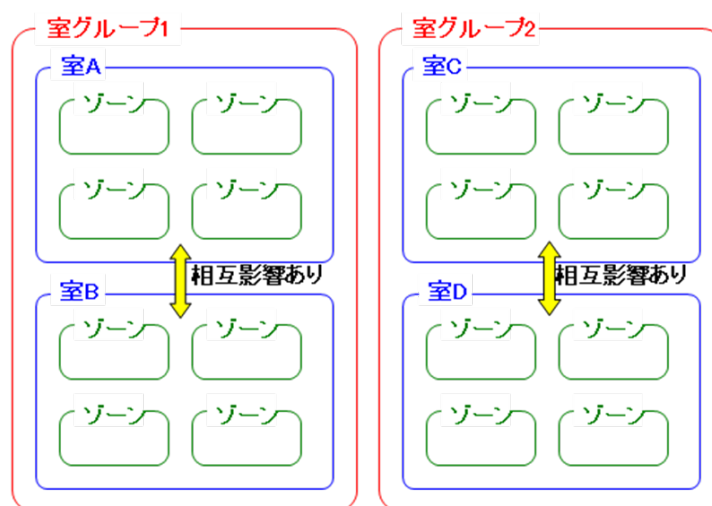
多ゾーン相互の影響を考慮することが可能であることが、建築プログラムの大きな特徴のひとつである。建築プログラムでは、「室グループ」、「室」、「ゾーン」を定義し、計算を行っている。

「室グループ」： 室のまとまりのこと。相互に熱的影響のある室は必ず同一室グループに属する必要がある。

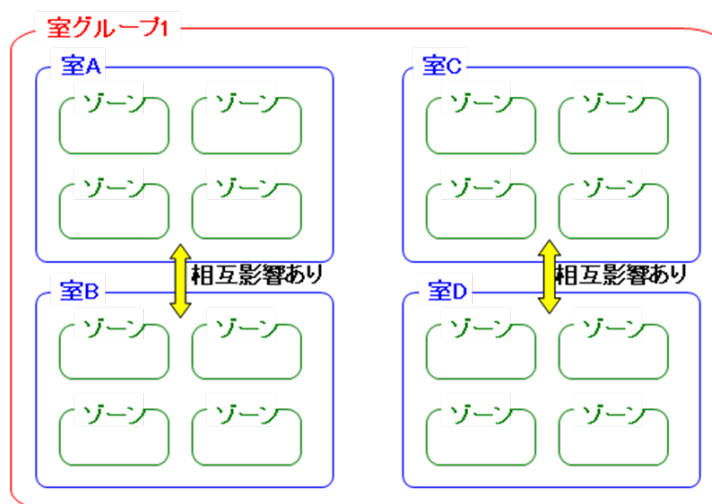
「室」： 閉空間あるいは閉空間に近い空間のこと。

「ゾーン」： 室の内部を水平方向に分割した空間のこと。

図 2-52 に、室グループ、室、ゾーンの構成例を示す。(a)は、相互に熱的影響のある室 A と室 B、室 C と室 D を、それぞれ別の室グループに配置した例である。これに対して(b)のように、室 A～D をまとめて 1 つの室グループに配置することもできる。また、BEST は、現段階では、壁面流や噴流の影響を考慮しない計算であるため、垂直方向のゾーン分割は推奨しない。



(a)構成例1



(b)構成例2

図 2-52. 室グループ・室・ゾーンの構成例

2.5.2. 室グループ・室・ゾーンの設定方法

図 2-53 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。

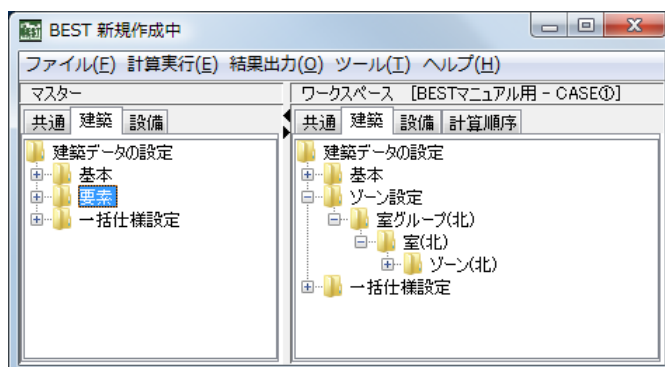


図 2-53. 建築エレメント(室グループ・室・ゾーンの設定)

2.5.3. 室グループ

図 2-54 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。

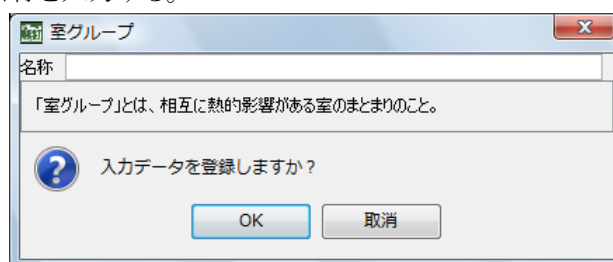


図 2-54. 室グループ入力画面

2.5.4. 室

図 2-55 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。

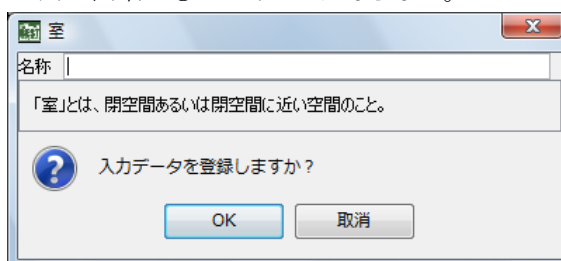


図 2-55. 室入力画面

2.5.5. ゾーン

図 2-56 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(隙間風が流入する側の計算結果が得られる為)。

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 2-56. ゾーン入力画面

ポイント 14 ゾーン入力における天井高と床面地上高さ

ゾーン画面で入力する、天井高は、家具量算定や風量算定(換気回数法で、隙間風・外気導入量を求める場合)に用いられます。また、床面地上高さは、隙間風計算(外壁漏気係数法や室内外差圧を用いる場合)や隣棟の日陰計算で用いられます。

便利な機能 10 室グループやゾーンのコピー機能

室グループやゾーンのデータ作成に利用できる便利な機能があります。

データコピー:作成した室グループやゾーンのデータ一式を、コピーして別の室グループやゾーンのデータとすることができます。ゾーンのデータ一式コピーの例で、手順を説明します

(a)予めゾーン登録により、コピー先ゾーンのフォルダーをワークスペース上に作ります。

(b)ワークスペース上のコピー元ゾーンフォルダーを選択し右クリックして、「コピー」を選びます。

(c)現れた画面で、コピー先のゾーンフォルダーを選択します。

名称変更・削除:室グループやゾーンの名称変更・削除を行いたいときは、対象のフォルダーを選択し右クリックして、「名称変更」あるいは「削除」を選びます。

ポイント 15 ゾーン要素データの入力で注意すべきポイント

要素登録先のゾーン指定:マスターから要素画面を開きデータ設定を行った後、了解ボタンを押すときには、必ず登録先のゾーンが選択されていなければいけません。

要素データのコピー:ワークスペースの要素データをコピーして、別の要素データを作成できます。まず、コピー元のワークスペース上の要素名を選択して右クリックし、「コピー」を選びます。現れた画面で、コピー先のゾーンを選択し、またコピー先名称を入力します。

要素名の変更、削除:同様の方法で、要素データの名称変更や削除が可能です。

要素種類別一覧表示:同様の方法で、同一種類の要素データの内容を一覧表示できます。ワークスペース上の要素名を選択して右クリックし、「一覧表示」を選択します。

2.6. ゾーン要素

図 2-57 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。

①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)。

②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。

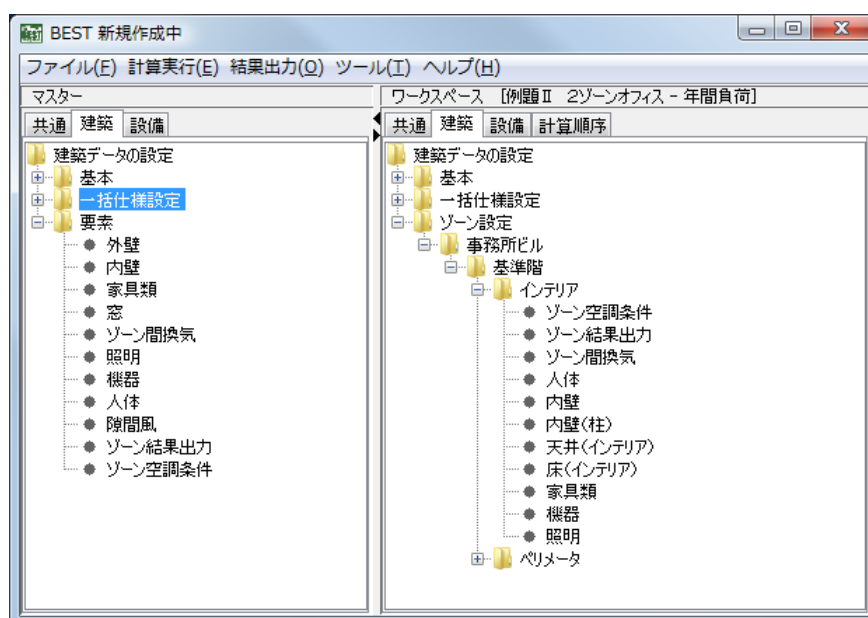


図 2-57. ゾーン要素の入力画面(メイン画面)

便利な機能 11 一括仕様設定の活用

ゾーン要素を入力するに当たって、あらかじめ一括仕様設定にて、各ゾーン要素の仕様を設定しておく便利です。詳細は「2.4 一括仕様設定」を参照して下さい。

2.6.1. 外壁

図 2-58 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「2.3.3 壁体構造」、「2.3.7 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ってもかまわない。

部位タイプは、放射が吸収される部位を特定するための入力項目である。

隣室の温度が年間一定の場合には、固定温度を入力する。

また、年間スケジュールを作成することで、地中壁等の計算も可能である。

図 2-58. 外壁入力画面

◆ガラスカーテンウォールの壁部分の取扱いについて

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 η 、 τ 、 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、

η 、 τ : 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/m² 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[-]

2.6.2. ダブルスキン内側壁

図 2-59 に、ダブルスキン内側壁の入力画面を示す。「名称」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てもかまわない。「壁体構造名」、「外表面名」は、それぞれ「2.3.3 壁体構造」、「2.3.7 外表面」にて登録したものから選択する。「階」は、多層吹抜けダブルスキンの場合に、ダブルスキン最下層からの階を入力すると、自然換気時のダブルスキン内空気の下温度分布を考慮した計算がされる。入力を省略すると、全層平均の性能が仮定される。

ダブルスキン内側壁

名称

壁体構造名*1

外表面名

階*2

壁面積 [m²]

*1 インナースキンの壁(内壁)を選択してください。

*2 多層吹抜けダブルスキンのとき、階による違いを計算したいときにダブルスキン最下層からの階を入力してください。入力を省略すると平均性能が仮定されます。

? 入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-59. ダブルスキン内側壁入力画面

2.6.3. 内壁

図 2-60 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(「6.2 壁体・梁の計算方法」を参照)。

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、放射が吸収される部位を特定するための入力項目である。

部位タイプとして「床」を選択すると、その室内側表面に窓透過日射熱や内部発熱放射成分が吸収されると仮定される。

隣接タイプ④のときには、ワークスペースの建築画面で自ゾーンのフォルダを選択した上で、該当する隣接ゾーン名と隣接ゾーン側壁名を、プルダウンメニューから選択する。

隣接ゾーンの室温が自ゾーンの室温と等しいと仮定する場合は、隣接ゾーン名欄を空欄のままにする。

また、隣接ゾーン側壁名として「指定なし」を選ぶと、隣接ゾーン側表面に吸収される放射熱(日射、内部発熱放射、隣接ゾーン周囲壁面からの放射)の影響は考慮されず、室温のみの影響を考慮した壁体計算が行われる。

基準階を計算する際に、床(天井)を、「隣接タイプ①、隣室温度差係数 $f=0$ 」としたり、「隣室タイプ④、隣室名＝“空欄”、隣室側壁名＝指定なし」として計算しても良いが、「隣室タイプ④、隣室名＝“空欄”、隣接側壁名＝天井(床)」を選択して計算の方がより正確である。

このように設定すると、床(天井)面にあたる放射熱の影響を考慮できるからである。

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

[㎡]

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

[℃]

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*2

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*2

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 = $\text{外気温} + \text{固定温度}$

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。

*2 隣室タイプ④を選択した場合、[隣接ゾーン名]や[隣接ゾーン側壁名]については、該当するゾーンやゾーン側壁名が未入力の状態では選択することが出来ないで、それらを入力した後に選択して下さい。なお、隣接ゾーンの室温が自ゾーンと等しいと仮定する場合は隣接ゾーン名を空欄にすることができます。

?

入力データを登録しますか？

OK

取消

図 2-60. 内壁入力画面

隣室温度差係数の設定に当たっては、下表⁵⁾を参考にするとよい。

表 17・25 非空調隣室温度差係数(石野・郡)¹⁾

非 空 調 室			暖房	冷房
事 務 室	廊 下	非 空 調	0.4	0.4
		廊 下 一 部 還 気 方 式	0.3	0.3
		廊 下 還 気 方 式	0.1	0.1
	便 所	還 気 に よ る 換 気	0.4	0.4
		外 気 に よ る 換 気	0.8	0.8
	倉 庫 ほ か		0.3	0.3
集 合 住 宅			0.3	0.3
戸建て住宅	非 廊	空 調 室	0.6	0.9
		下	0.6	0.7

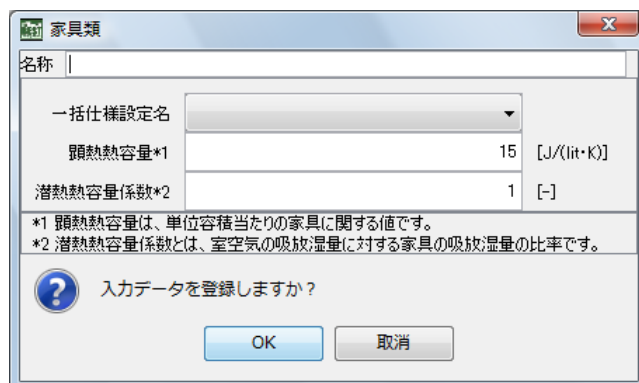
⁵⁾ 空調和・衛生工学会：第14版空調和・衛生工学便覧 1基礎編、p.408

2.6.4. 家具類

図 2-61 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いてもかまわない。



家具類	
名称	
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?	
OK 取消	

図 2-61. 家具類入力画面

ポイント 16 家具類の顕熱熱容量と潜熱熱容量係数

家具類の顕熱熱容量は、単位室容積あたりの熱容量で与えます。デフォルト値の 15J/litK は、オフィスの実測調査⁶で得られたデータです。潜熱熱容量係数とは、家具類を空気に置換えた場合の容積の、室容積に対する比率を指しています。デフォルト値は 1.0 ですが、適切なデータが整備されているわけではありません。BEST の計算では、吸放湿の遅れを考慮していませんので、隙間風の多いケースでは、予冷熱時の潜熱負荷が極端に大きくなる場合があります。最大熱負荷計算の場合には、適宜、潜熱熱容量係数を小さく仮定するなどの調整を行うとよいでしょう。

⁶ 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

2.6.5. ダブルスキン内側窓

図 2-62 に、ダブルスキン内側窓の入力画面を示す。「名称」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てもかまわない。「外表面名」は、「2.3.7 外表面」にて登録したものから選択する。「階」は、多層吹抜けダブルスキンの場合に、ダブルスキン最下層からの階を入力すると、自然換気時のダブルスキン内空気の上下温度分布を考慮した計算がされる。入力を省略すると、全層平均の性能が仮定される。

図 2-62. ダブルスキン内側窓入力画面

2.6.6. 窓・昼光

図 2-63 に窓の入力画面を示す。

本画面は一般的な窓用のものであり、ダブルスキンのインナースキンの窓に対しては「2.6.5 ダブルスキン内側窓」にデータ作成法が説明されている。

「窓名」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てもかまわない。

「外表面名」は、「2.3.7 外表面」で登録したデータから選択する。ただし、ダブルスキン用の外表面は選択してはいけない。

「ブラインド」の「操作方法」は、一般的には「③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。

- ・ 平日の 9～18 時の時間帯においては、ガラスを透過した直達日射量が $10\text{W}/\text{m}^2$ を超える場合→100%閉
- ・ $10\text{W}/\text{m}^2$ を超えない場合→20%閉
- ・ その他の時間→70%閉

「ブラインド」の「操作方法」で「④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)。

「ブラインド」の「操作方法」で「⑤スラット角の自動制御^{※1}」を選択した場合は、「昼光計算^{※2}」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。昼光計算する場合は、同時に調光計算も行うように照明画面で設定する。こうすることにより昼光利用による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。

データベースに準備されていないガラスを入力(自由入力)することが可能である。

●窓熱性能値の自由入力について

自由入力したいガラスの特性に似ているガラスをデータベース内からあらかじめ選択した上で、自由入力欄にチェックを入れ、熱貫流率、日射熱取得率、日射透過率、可視光透過率を入力する。なお、これらの値はガラス単体(ブラインドなし)の特性値である。

●自由入力した場合の窓性能値の換算方法(プログラム内)

事前を選択する類似窓は、ブラインド使用時の性能推定や入射角特性の推定に利用される。

自由入力窓のブラインド使用時の性能は、以下のように推定される。

熱貫流率 = $1 / (1 / \text{自由入力したガラス熱貫流率} + \text{類似窓のブラインドによる熱抵抗増分})$

日射熱取得率 = 類似窓のブラインド使用時日射熱取得率

× 自由入力したガラス日射熱取得率 / 類似窓のガラス日射熱取得率

透過率も日射熱取得率と同様の推定法である。

窓

条件名

ブラインド

操作方法*1 ☐ 標準 ☐ 自由入力

色

使用率スケジュール名

*1 ブラインド操作方法
 ◎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します。
 ◎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)にて計算します。
 ◎スラット角の自動制御: 昼光計算用の入力データが必要。使用率スケジュールの利用も可能です。

*2 窓性能値の自由入力
 計算対象窓に類似した窓タイプ、ガラス種類名、厚さを選択すると、一番右の欄にブラインド無し
 の性能値が表示されます。「自由入力」にチェックを入れたうえで、その値を適宜変更してください。
 ブラインド有の値はプログラムで変更されます。

ガラス

ライブラリ名	熱貫流率[W/m2k]	ブラインド有	ブラインド無	自由入力*2 <input type="checkbox"/>
BESTwindowDB2012	2.09[w/m2k]	2.44	2.44	<input type="text" value="2.44"/>
窓タイプ	日射熱取得率[-]	0.23[-]	0.31	<input type="text" value="0.31"/>
複層ガラス空気層6mm	日射透過率[-]	0.05[-]	0.23	<input type="text" value="0.23"/>
ガラス種類名	可視光透過率[-]	0.08[-]	0.56	<input type="text" value="0.56"/>
高日射遮蔽型Low-E+透明				
厚さ				
8mm				

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

図 2-63. 窓入力画面

※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。

※2 昼光計算の対象とする窓は、ゾーン対して1つのみ選択しなければならない(1ゾーンに対して昼光計算対象窓を複数設定することが出来ない)。複数の窓がある場合には、昼光利用の計算上、代表的と思われる窓についてのみに、“昼光計算あり”にチェックを入れる必要がある。

2.6.7. AFW

図 2-64 に、AFW の入力画面を示す。「AFW 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てもかまわない。「外表面名」は、「2.3.7 外表面」にて登録したものから選択する。ただし、ダブルスキン用の外表面は選択してはいけない。「窓排気回収量」は、窓排気量の一部を空調機に回収する場合の回収風量を記入する。計算上、排気回収による熱負荷は室負荷に加算される。「運転スケジュール名」は、通常、入力を省略してよい。ガラスのライブラリ BESTwindowSystemDB

2013 は、ダブルスキンと AFW の共用ライブラリであり、AFW 用の窓タイプとして、内外とも単層、外側複層(空気層 6mm)、外側複層(空気層 12mm)から選択する。内側複層ガラスは AFW には利用されない。

「ブラインド」の「操作方法」で「⑤スラット角の自動制御」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る。昼光計算の一括仕様設定名を省略すると、標準的な昼光計算用条件が仮定される。また、昼光計算する場合は、同時に調光計算も行うように照明画面で設定する。こうすることにより昼光利用による照明消費電力削減量が熱負荷削減効果へも反映される。「ブラインド」の「操作方法」や昼光計算に関するその他の補足説明は、「2.6.6 窓・昼光」に記載されている。

AFW の熱性能を決める入力項目の設定が済むと、非通気時、通気時のシステム熱貫流率、システム日射熱取得率の値が表示される。システム熱貫流率、システム日射熱取得率とは、熱貫流率、日射熱取得率に対して、窓排気の一部を空調機に回収する影響を加味したものである。

AFW 入力画面のスクリーンショット。画面には様々な入力フィールドと説明テキストが含まれている。

AFW 名 [テキスト入力]
一括仕様設定名*1 [プルダウン]
外表面名 [プルダウン]
窓面積 [テキスト入力] [m²]
窓通気量 [テキスト入力] [lit/(sec・m²)]
窓排気回収量 [テキスト入力] [lit/(sec・m²)]
運転スケジュール名*2 [プルダウン]

ガラス
ライブラリ名 [プルダウン: BESTwindowSystemDB2013]
窓タイプ [プルダウン: 内側複層(空気層6mm)]
ガラス種類名 [プルダウン: 透明+(高日射遮蔽型Low-E+...)]
ガラス厚 [プルダウン: 8mm]

ブラインド
操作方法*3 [プルダウン: ⑤標準]
色 [プルダウン: 中間色]
使用率スケジュール名 [プルダウン]

昼光計算*4 ☐ あり
一括仕様設定名*5 [プルダウン]

***1 一括仕様設定**
 ガラス、ブラインドの条件は、一括仕様設定の条件を利用することができます。
***2 AFWの運転スケジュール**
 空欄にすると、そのゾーンの空調時間帯に運転します。
 時刻変動スケジュール画面での入力の際には、AFW運転時間帯は1、その他の時間帯は0とします。

AFW 熱性能(窓排気の影響考慮)

	非通気時	通気時
システム熱貫流率[W/m²K]	1.28	0.47
システム日射熱取得率[-]	0.145	0.072

AFW熱性能は、窓通気量、窓排気回収量、ガラス全項目、ブラインドの色の入力を済ませると表示されます。

***3 ブラインド操作方法の補足**
 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自動決定する。
 ④スケジュール: 時刻スケジュールでブラインド使用率を指定する。
 ⑤スラット角の自動制御: 昼光計算は「あり」に設定する。
 ブラインド使用率を時刻スケジュールで指定することも可能。
***4 昼光計算ありにする場合、照明画面の調光情報も設定してください。**
***5 昼光計算 一括仕様設定名** 入力を省略すると標準的な条件が設定されます。
 机上面高さ、室内各部反射率、スラット標準角を特に指定したい場合は、一括仕様設定の昼光条件画面から入力してください。昼光計算有にする場合は、照明画面の調光情報も設定してください。

入力データを登録しますか?

図 2-64. AFW 入力画面

2.6.8. ゾーン間換気

図 2-65 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。

まず、ワークスペースの建築画面で自ゾーンのリフォルダを選択した上で、該当する隣接ゾーン名を、プルダウンメニューから選択する。

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「①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 1 方のゾーンで入力すればよい。誤って両方のゾーンで、双方向移動のゾーン間換気を設定すると、本来の 2 倍のゾーン間換気量が仮定されるので注意する。

ポイント 17 ゾーン間換気の入力方法

境界 1m あたりの風量が不明の場合は、デフォルト値を使用してよい。

換気回数を使用してゾーン間換気量を設定したい場合は、次のように入力しても支障はない。「境界 1m あたりの風量」の入力欄に換気回数[回/h]、「境界長さ」の入力欄に空間容積[m³]を入力する。

図 2-65. ゾーン間換気入力画面

※ゾーン間換気のデフォルト値 250CMH/m は、ペリメータ容積基準 20 回換気(ペリメータ奥行=5m、天井高=2.5m)に基づいている。

2.6.9. 照明

図 2-66 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。また、標準的な使われ方がされる場合の年間ピーク発熱量とする。

内部発熱係数は、最大熱負荷計算用の割増・割引係数で、係数値あるいはスケジュール名の欄が空欄の場合は、1.0 が仮定される。

「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。「調光計算あり」を指定できる照明入力は各ゾーン1つであり、窓名の欄には代表的な窓を1つ選んで入力する。

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。

内部発熱係数の使用方法については、ポイント 18 を参照。

照明

照明器具名

一括仕様設定照明条件

点灯スケジュール名

照明発熱 [W/m²]

放射成分比*1 [-]

内部発熱係数(内部発熱の割増・割引係数)

係数値か年間スケジュールのどちらかを設定してください。

係数値を設定*2

冷房設計用 [-] [W/m²]

暖房設計用 [-] [W/m²]

年間スケジュールを設定*3

スケジュール名 適用(いずれ廃止) ☐ 最大負荷計算のときだけ使用する

*1 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。

*2 最大負荷計算のときだけ使用する係数値を設定してください。

*3 最大負荷計算のほか年間計算でも使用する場合に、内部発熱係数の年間スケジュールを設定してください。

最大負荷計算のときだけ年間スケジュールを使用する方法はいずれ廃止します。

? 入力データを登録しますか？

OK 取消

図 2-66. 照明入力画面

ポイント 18 最大熱負荷計算における内部発熱係数

「一括仕様設定」及び「要素」の照明・機器の画面で設定する発熱量や人体の画面で設定する人数は、標準的な使われ方がされる場合の年間ピーク値で、年間熱負荷や年間エネルギー消費量計算用の条件である。これに対して、最大熱負荷計算用に内部発熱を割り増したり割引いたりするために使用する係数が内部発熱係数である。内部発熱係数のデフォルト値は、空調機設計用の値であり、熱源機器設計に用いると過大容量となる恐れがある。熱源機器設計用には、年間熱負荷計算用の内部発熱を想定する考え方もあり、建物の規模や用途に応じて値を決める。内部発熱係数を用いることで、ピーク電力の検討も行うことが出来る。

2.6.10. 機器

図 2-67 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。この値は、標準的な使われ方がされる場合の年間ピーク発熱量となるよう設定する。

内部発熱係数は、最大熱負荷計算用の割増・割引係数で、係数値あるいはスケジュール名の欄が空欄の場合は、1.0 が仮定される。

エネルギー源は、「電気」「その他」より選択する。「その他」が選択された場合は、電力消費量の集計からは除外される。なお、空欄(旧バージョンのデータを表示させた場合など)が選択されている場合は電気とみなされる。例えばガス機器等の発熱を「その他」として入力すると、機器発熱が負荷計算には反映されるが、電力消費量の集計には反映されない。

内部発熱係数の使用方法については、ポイント 18 を参照。

図 2-67. 機器発熱入力画面

2.6.11. 人体

図 2-68 に人体の入力画面を示す。

人数は、標準的な使われ方がされる場合の年間ピーク人数を設定する。

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の両方の算定に用いられる。

内部発熱係数は、最大熱負荷計算用の割増・割引係数で、係数値あるいはスケジュール名の欄が空欄の場合は、1.0 が仮定される。

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。

「衣替えスケジュール名」は、「2.2.7 衣替えスケジュール」で登録したスケジュールより選択する。

内部発熱係数の使用方法については、ポイント 18 を参照。

図 2-68. 人体入力画面

ポイント 19 人体発熱負荷の顕熱・潜熱分割計算

対象ゾーンの人体発熱負荷の全熱は、1人当たりの全熱発熱量と対象ゾーンの人数・床面積を掛け合わせることで得られます。1人当たりの全熱発熱量は、代謝量により決まります。着衣量や気流速度の設定が必要となるのは、人体発熱負荷の全熱を、顕熱、潜熱に分離するためで、着衣量が大きいほど、気流速度が小さいほど、顕熱成分が減少し潜熱成分が増加します。

代謝量・着衣量の設定に当たっては、下表⁷を参考にとすると良い。

表 13・1 さまざまな活動の代謝量
(ASHRAE, 2005)⁴⁾

活 動	[met]
休息時	
寝床時	0.7
安静時	0.8
椅座静位	1.0
起立時	1.2
歩行時	
3.2 km/h	2.0
4.8 km/h	2.6
6.4 km/h	3.8
事務作業時	
読書・椅座静位	1.0
タイブ・ワープロ	1.1
ファイル整理・椅座	1.2
ファイル整理・立位	1.4
歩き回る	1.7
物を運ぶ・持ち上げる	2.1
運転時・飛行時	
自動車運転	1.0～2.0
通常飛行	1.2
その他の作業	
調理	1.6～2.0
掃除	2.0～3.4
縫物	1.8
その他の活動	
ダンス	2.4～4.4
テニス・シングル	3.6～4.0
バスケットボール	5.0～7.6

注 1 met = 58.2 W/m²

表 13・2 さまざまな衣服組合せのクロ値
(B. W. Olesen, 昭 62)⁵⁾より作成]

着 衣 組 合 せ	I _a [clo]
パンティ・Tシャツ・ショートパンツ・薄地 ソックス・サンダル	0.30
パンティ・ベチコート・ストッキング・袖つき 薄地ドレス・サンダル	0.45
ショーツ・半袖シャツ・薄地ズボン・薄地ソッ クス・靴	0.50
パンティ・ストッキング・半袖シャツ・スカ ート・サンダル	0.55
ショーツ・シャツ・薄地ズボン・ソックス・靴	0.60
パンティ・ベチコート・ストッキング・ドレ ス・靴	0.70
肌着・シャツ・ズボン・ソックス・靴	0.70
肌着・セータ・ズボン・長ソックス	0.75
パンティ・ベチコート・シャツ・スカート・厚 手膝下ソックス・靴	0.80
パンティ・シャツ・スカート・丸首セータ・厚 手膝下ソックス・靴	0.90
ショーツ・半袖シングレット・シャツ・ズボ ン・Vネックセータ・ソックス・靴	0.95
パンティ・シャツ・ズボン・ジャケット・ソッ クス・靴	1.00
パンティ・ストッキング・シャツ・スカート・ ベスト・ジャケット	1.00
パンティ・ストッキング・ブラウス・ロングス カート・ジャケット・靴	1.10
肌着・半袖シングレット・シャツ・ズボン・ ジャケット・ソックス・靴	1.10
半袖半ズボン下つなぎ肌着・シャツ・ズボン・ ベスト・ジャケット・コート・ソックス・靴	1.50

注 立位時のサーマルマネキンで測定。I_a=0.155 m²・℃/W

⁷ 空気調和・衛生工学会：第 14 版空気調和・衛生工学便覧 1 基礎編、p.330

2.6.12. 隙間風

図 2-69 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②、④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⑤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⁸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 2-69. 隙間風入力画面

ポイント 20 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「2.6.14 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。

⁸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

2.6.13. 自然換気

自然換気の計算法は、有効開口面積法と換気回数法の 2 種類が用意されている。有効開口面積法は、換気口の有効開口面積と主方位を入力し、内外差圧による自然換気量の変動を計算する方法である。無風時の中性帯は建物高さの 2/3 の高さにあると仮定する簡易化を導入することにより、少ない入力項目で変動する自然換気量の計算を可能としている。なお、有効開口面積とは、流量係数×開口面積である。換気回数法は自然換気中の換気回数を固定値あるいは年間スケジュールで設定する方法である。

図 2-70 に、自然換気の入力画面を示す。「名称」は必須入力であり、識別できる名称を設定する。まず、「自然換気制御名」、「結果出力」について説明する。「自然換気制御名」はプルダウンメニューから選択する。空欄のままにすると、常時自然換気するものと仮定される。「結果出力」は、自然換気に関する結果出力をしたいときに、「各時間ステップの出力」、「1 時間間隔の出力」のいずれかを選択する。「各時間ステップの出力」を選択すると、自動的に月別の結果出力もされる。

一括仕様設定条件を利用する場合は、プルダウンメニューから選択する。選択すると、計算法の設定が不要となるほか、計算法として有効開口面積法を選んだときには一括仕様条件の換気口 1 ユニットの有効開口面積と主方位、換気回数法を選んだときには換気回数の固定値と年間スケジュール名は設定不要となる。有効開口面積法を選んだ場合、一括仕様条件の各換気口のユニット倍数を入力する。1 ユニットの有効開口面積にユニット倍数を乗じた値が、その換気口の有効開口面積と仮定される。さらに、ゾーン独自の換気口を、最大 4 種類まで追加入力することもできる。「追加」ボタンをクリックして、1 ユニットの有効開口面積と主方位、必要の場合はユニット倍数のデフォルト値の 1.0 を変更する。主方位の入力を省略すると、外部風を無視した計算を行う。計算法として換気回数法が選択されている場合、更なる入力はいらない。

一括仕様設定条件を利用しない場合は、計算法として、「①有効開口面積法」と「②換気回数法」のどちらかを選択する。有効開口面積法を選択した場合、最大 4 種類の換気口について上述の方法で設定する。換気回数法を選択した場合、一定の換気回数でよい場合は固定値を設定する。換気回数の季節変動を考慮したい場合は、事前に換気回数の年間スケジュールデータを用意しておき、年間スケジュール名としてそのデータを選択する。スケジュールを使用しない項目は空欄にする。計算法やその特徴については、文献^{9, 10}を参照のこと。

⁹ 石野・村上他：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 130）BEST の全体像と最近の開発内容、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.1-4、2014.9

¹⁰ 郡・石野・長井・村上：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 132）自然換気制御の計算法、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp.9-12、2014.9

自然換気

×

1ゾーンにつき1画面の入力ができます。

名称

一括仕様設定名

自然換気制御名

計算法*1

有効開口面積法するとき

一括仕様条件の換気口について設定できます。

No	1ユニットの有効開口面積[m ²]*2	ユニット倍数*2	主方位(方位角)[°]*3

最大4種類の換気口について設定できます。

No	1ユニットの有効開口面積[m ²]*2	ユニット倍数*2	主方位(方位角)[°]*3

追加 削除

換気回数法するとき

換気回数 固定値か年間スケジュール名を選択してください。

固定値 [回/h]

年間スケジュール名

結果出力*4

*1 有効開口面積法では、内外差圧の変動に応じた自然換気量を計算します。換気回数法では、与えた換気回数の自然換気量があるものとします。

*2 換気口1ユニットとは、換気口1ヶと扱ってもよいし、単位外壁幅当り、単位床面積当りなどの換気口として扱ってもよい。1ユニットの有効開口面積に、ユニット倍数を乗じた値を計算に使用します。

*3 方位を入力すると、風力換気と重力換気の計算、入力を省略すると重力換気の計算のみします。方位角:南0° 西90° 北180° 東270°

*4 出力期間は、「建築計算のデータ保存」で設定された期間になります。

?

入力データを登録しますか？

OK

取消

図 2-70 自然換気入力画面

2.6.14. ゾーン結果出力

図 2-71 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。

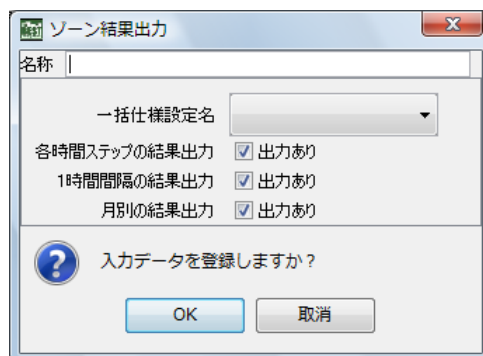


図 2-71. ゾーン結果出力入力画面

ポイント 21 詳細な時刻変動解析が可能

時刻変動解析のためのグラフ作成には、1 時間間隔の結果を利用するのではなく、各時間ステップの結果を利用することをお勧めします。BEST では、計算時間間隔を細かく設定でき、また年間計算用に 1 分値気象データも利用できます。1 時間間隔の時刻変動解析が普通であったこれまでと違った詳細変動解析が可能です。

2.6.15. ゾーン空調条件

図 2-72 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。

最大負荷計算を実行した後に、「最大負荷計算による容量表示」ボタンをクリックすると、その結果が参考値として表示される。これを参考にしながら空調容量を設定することが可能である。

また、「装置容量の自動設定」の「最大負荷計算結果を装置容量に自動設定」にチェックを入れておくと、冷暖房容量をあらためて入力する必要はなく、プログラムによって最大熱負荷計算の結果(冷房・暖房の顕熱・潜熱負荷)が装置容量(冷房・暖房の顕熱・潜熱容量)に設定される。

Zone名		空調運転モード年間スケジュール名*2	
冷房容量(顕熱)	150 [W/m²]	[参考] 最大負荷計算の計算結果***[W/m²]	
冷房容量(潜熱)	50 [W/m²]	[参考] 最大負荷計算の計算結果***[W/m²]	
暖房容量(顕熱)	130 [W/m²]	[参考] 最大負荷計算の計算結果***[W/m²]	
暖房容量(潜熱)	30 [W/m²]	[参考] 最大負荷計算の計算結果***[W/m²]	
外気取入量	4 [CMH/m²]	外気取入量を入力して下さい。	

装置容量の自動設定 ☐ 最大負荷計算結果を装置容量に自動設定 [-]

*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。
 13076版から「建築」-「基本」-「非連成計算空調運転モードスケジュール」画面を利用して、スケジュール入力できるようになりましたのでご利用下さい。
 *3 「装置容量の自動設定」にチェックを入れて最大負荷計算を行うと、最大負荷計算結果が装置容量欄に自動設定されます。
 引き続き、年間計算を行うときに便利です。ただし、過小容量とならない最大負荷計算条件とすることが重要です。

図 2-72. 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：

「ポイント 20 隙間風入力における注意事項」を参照のこと。

※BEST1204 で改訂前のデータを読み込んだ場合の注意事項

2012 年 4 月以前に作成したデータを BEST1204 で読み込むと、ゾーン空調条件のデータは、改訂前の画面で表示されます。このまま、実行は可能ですが、新機能を利用するには、ゾーン空調条件のデータを入力し直す必要があります。なお、現在建築エンジンデータ(UI で作成して出力される XML データ)のインポート機能を付加するための改良を進めており、この機能が実装されると旧データを新画面に取り込むことが可能になります。

ポイント 22 最大熱負荷計算では装置入力は不要

最大熱負荷計算の場合は、冷暖房容量の入力は不要です。デフォルト値のままとし、変更する必要はありません。

2.7. 計算出力ファイルとグラフによる確認

建築の計算結果の基本的な出力ファイルには、bestBuilU.csv、bestBuilH.csv、bestBuilM.csv、bestBuilPeak.csv がある。bestBuilU.csv は各時間ステップの結果、bestBuilH.csv は 1 時間間隔の結果(瞬時値)、bestBuilM.csv は月別および年間結果、bestBuilPeak.csv は最大熱負荷の計算結果の出力ファイルである。ほかに、ダブルスキンを採用する場合や自然換気、外気導入制御の計算を行う場合には、専用の出力ファイルがある。また、計算結果とは別に、実行時に判明するエラーや入力データの誤りの恐れについてのメッセージが、report(共通建築).log というファイルに出力されることもある。これらのファイルは、例えば BEST フォルダを C:\Documents and Settings\All Users\Documents にインストールした場合には、図 2-73 に示すように、C:\Documents and Settings\All Users\Documents\BEST\Files_ObjectInfo\Object001\Result というフォルダのなかに作成される。計算結果ファイルのうち、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、bestBuilPeak.csv は最大熱負荷の計算結果の出力ファイルである。以下に、出力項目を説明する。

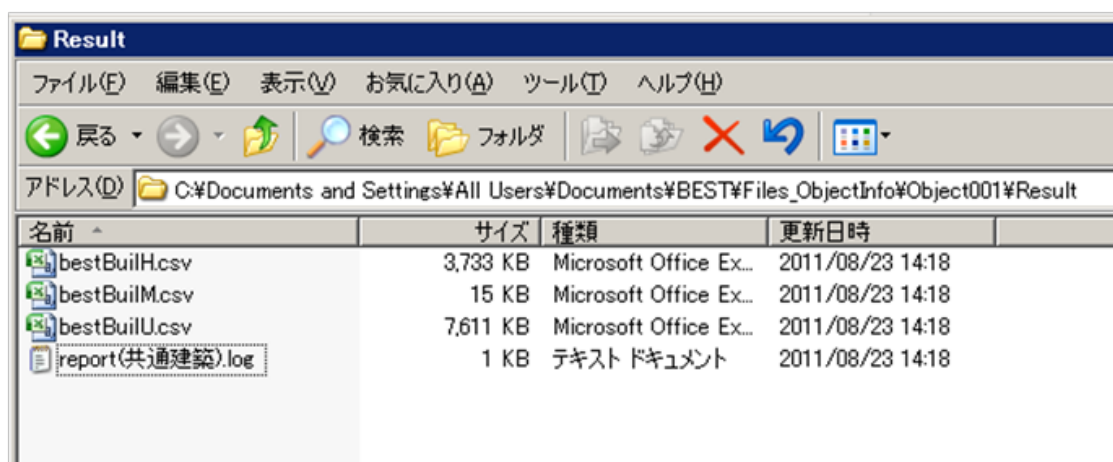


図 2-73 計算結果の出力ファイル

■時間情報の出力

時刻変動や月別結果の出力ファイルには、時間情報として、「年、月、日、時、分、曜日」が出力される。年は、気象データによって決められた年あるいはユーザーが特別に指定した計算期間の年(「2.2.3 計算内容」参照)が表示される。

時刻変動出力ファイルの曜日は、日曜日が 1、月曜日～土曜日までが 2～7、特別日が 0、祝日・振替休日はマイナスの値で表示される。最大熱負荷計算の時刻変動出力ファイルには、「気象種類、月(気象)、日(気象)」の項目も出力される。気象種類として出力される「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の種類を示している。月(気象)、日(気象)は、計算に用いる太陽位置の日付であり、単なる月、日は、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 から連続する日付がふられている。

出力ファイルによっては、「時間間隔(後方)、時間間隔(前方)」が出力される場合がある。これは、1 ステップ過去と 1 ステップ先の時刻との計算時間間隔[sec]である。

月別値の出力ファイルの場合、月の欄に 13 と表示される行には、年平均値あるいは年積算値が表示される。また、日、時、分、曜日などのように値を持たない欄に対しては、「99」が出力される。

以降に、各出力ファイルの時間情報以外の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

bestBuilU.csv には、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。bestBuilU.csv には、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。実在複数年の連続計算を行うと1年単位に出力ファイルが作成される。ファイル名には年が含まれ、例えば 1981 年の結果のファイルは BestBuil1981U.csv という名称となる。

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。csv ファイルの出力例を図 2-74 に示す。

①気象

・出力項目

外気温度[°C]、外気絶対湿度[g/g]、外気相対湿度[%]

水平面全日射量[W/m²]、水平面天空日射量[W/m²]、水平面夜間放射量[W/m²]

風向、風速[m/sec]

南面全日射量[W/m²]、西面全日射量[W/m²]、北面全日射量[W/m²]、東面全日射量[W/m²]

・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。

【風速】EA、EPW データの場合、軒高での風速に補正された値が出力される。WEADAC データは測定高さが不明のため高さ補正はしない。

②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 m²」、「出力項目名」が、「_」で繋いで表示される。

・出力項目

室温[°C]、絶対湿度[g/g]、相対湿度[%]、PMV[-]、OT[°C]

室負荷 S[W/m²]、室負荷 L[W/m²]、室負荷 T[W/m²]

照明電力[W/m²]、コンセント電力[W/m²]

装置負荷 S[W/m²]*、装置負荷 L[W/m²]*、装置負荷 T[W/m²]*

* 建築単独計算のときに出力され、室負荷+外気負荷の値である。

・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。全熱 T は、顕熱と潜熱を、符号に関する操作をせず、単純に合計した値である。

年	月	日	時	分	曜日	外気温度	外気絶対湿度	風向	風速	南面全日射量	事務室西 ベリメータ 室温	事務室西 ベリメータ 絶対湿度	事務室西 ベリメータ PMV	事務室西 ベリメータ 照明電力	事務室西 ベリメータ スラット角	事務室西 ベリメータ 装置負荷S	事務室西 ベリメータ 装置負荷L	事務室西 ベリメータ 装置負荷T
-	-	-	-	-	-	℃	g/g	方位	m/sec	W/m2	℃	g/g	-	W/m2	°	W/m2	W/m2	W/m2
2006	7	10	10	30	2	27	0.016	11	3	186	26	0.0105	0.4888	0	0	40.39	31.24	71.63
2006	7	10	11	0	2	27.7	0.016	12	3.2	220	26	0.0105	0.4916	0	0	41.98	30.1	72.08
2006	7	10	11	30	2	28.3	0.016	10	2.9	235	26	0.0105	0.4889	4.94	0	44.26	30.66	74.92
2006	7	10	12	0	2	29.2	0.0156	13	2	311	26	0.0105	0.4888	4.77	0	43.11	27.36	70.47
2006	7	10	12	30	2	28.9	0.0156	2	1.7	235	26	0.0105	0.4862	3.06	0	35.74	24.34	60.08
2006	7	10	13	0	2	29	0.0164	12	2.4	140	26	0.0105	0.4807	6.35	0	40.5	30.04	70.54
2006	7	10	13	30	2	29.5	0.0164	9	2.3	204	26	0.0105	0.4899	4.42	0	42.57	29.4	71.97
2006	7	10	14	0	2	29.4	0.0163	9	2.7	222	26	0.0105	0.4965	4.07	0	44.08	28.68	72.77
2006	7	10	14	30	2	29.3	0.0167	8	3.1	209	26	0.0105	0.5043	3.97	0	46.26	30.14	76.4
2006	7	10	15	0	2	29	0.0164	10	2.8	175	26	0.0105	0.4989	4.73	0	45.72	29.6	75.32
2006	7	10	15	30	2	28.8	0.0163	7	3.4	144	26	0.0105	0.504	4.63	0	46.98	29.15	76.13
2006	7	10	16	0	2	28.4	0.0166	8	3.8	102	26	0.0105	0.4807	7.19	0	40.2	30.2	70.4
2006	7	10	16	30	2	27.9	0.0164	9	2.4	85	26	0.0105	0.4747	7.8	0	38.22	29.48	67.7
2006	7	10	17	0	2	28	0.0162	9	2.8	75	26	0.0105	0.4732	7.95	0	38.11	28.68	66.79
2006	7	10	17	30	2	28	0.0162	8	1.5	58	26	0.0105	0.4713	8.5	0	38.08	28.84	66.93
2006	7	10	18	0	2	27.5	0.0162	9	2.1	43	26	0.0105	0.4737	7.59	45.12	34.15	26.84	60.99
2006	7	10	18	30	2	27.6	0.0163	7	1.6	23	26	0.0105	0.4701	6.6	54.56	30.54	26.08	56.62

図 2-74 bestBuilU.csv ファイルの出力例

2.7.2. 1 時間間隔値の結果出力ファイル

bestBuilH.csv には、1 時間間隔の結果が出力される。実在複数年の連続計算を行うと 1 年単位に出力ファイルが作成される。ファイル名には年が含まれ、例えば 1981 年の結果のファイルは BestBuil1981H.csv という名称となる。

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

bestBuilM.csv には、bestBuilU.csv の各時間ステップの値を積算・平均した結果が出力される。実在複数年の連続計算を行うと 1 年単位に出力ファイルが作成される。ファイル名には年が含まれ、例えば 1981 年の結果のファイルは BestBuil1981M.csv という名称となる。

①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 / m²]

南面全日射量[MJ/m²]、西面全日射量[MJ/m²]、北面全日射量[MJ/m²]、東面全日射量[MJ/m²]

・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。

②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 m²」、「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/m²]、室負荷 S_冷房[MJ/m²]

室負荷 L_暖房[MJ/m²]、室負荷 L_冷房[MJ/m²]

室負荷 T_暖房[MJ/m²]、室負荷 T_冷房[MJ/m²]

照明電力[MJ/m²]、コンセント電力[MJ/m²]

装置負荷 S_暖房[MJ/m²]、装置負荷 S_冷房[MJ/m²]

装置負荷 L_暖房[MJ/m²]、装置負荷 L_冷房[MJ/m²]

装置負荷 T_暖房[MJ/m²]、装置負荷 T_冷房[MJ/m²]

*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、「S_暖房」は加熱の積算、「L_暖房」は加湿の積算、「S_冷房」は冷却の積算、「L_冷房」は除湿の積算、「T_暖房」は、各時間ステップの全熱負荷の負の値の積算、「T_冷房」は、各時間ステップの全熱負荷の正の値の積算を表す。

2.7.4. 最大負荷検索結果出力ファイル

最大熱負荷計算の際に bestBuilU.csv を出力するよう設定すると、その出力ファイルから最大熱負荷を検索する機能が自動的に働く。検索された各ゾーンの最大熱負荷と最大熱負荷発生時の種々の状態値は、改めて bestBuilPeak.csv に出力される。bestBuilPeak.csv 内には①、②の結果が含まれている。

①設計用最大熱負荷と最大熱負荷発生時の状態値

暖房は 2 種、冷房は 3 種の気象の負荷計算結果から顕熱、潜熱、全熱別に各ゾーンの装置最大負荷の検索結果が、最大負荷(単位は W/m²、kW の 2 種)の項目の値として出力される。同時に、最大負荷発生時の次の状態値も出力される。

装置負荷(顕熱、潜熱、全熱)(単位は W/m²、kW の 2 種)

室負荷(顕熱、潜熱、全熱)(単位は W/m²、kW の 2 種)

室温[°C]、絶対湿度[g/g]、相対湿度[%]、PMV、OT[°C]

気象種類、月、日、時、分、bestBuilU.csv に出力された該当時刻の各種状態値

②気象タイプ別最大熱負荷と負荷発生時の状態値

暖房は 2 種、冷房は 3 種の気象の種類ごとに、最大熱負荷を検索した結果が出力される。出力項目は、①と同じ

2.7.5. ダブルスキンに関する結果出力ファイル

「2.3.6 外部形状_ダブルスキン」の入力画面でダブルスキンの結果出力として、「各時間ステップの出力」あるいは「1 時間間隔の出力」を選択すると、Result フォルダーに bestDsfU.csv あるいは bestDsfH.csv という名称のファイルが出力される。出力項目は、①気象、②各ダブルスキン状態に分けられる。

①気象

・出力項目

外気温度[°C]、外気絶対湿度[g/g]、水平面全日射量[W/m²]、水平面天空日射量[W/m²]、水平面夜間放射量[W/m²]

②各ダブルスキン状態

・ダブルスキンの識別

1 行目のラベルに、「ダブルスキン名」、「出力項目名」が、「_」で繋いで表示される。

・出力項目

DS 面日射量[W/m²]、室外側相当温度[°C]、室内側相当温度[°C]、ブラインド使用率[-]

自然換気量(ダブルスキン単位幅当たり)[CMH/m]、通気効果率(平均)[-]、通気効果率(最下層)[-]

DS 空気温度(平均) [°C]、DS 空気温度(最下層) [°C]、DS 空気温度(最上層) [°C]

窓 U 値(平均) [W/m² K]、窓 U 値(最下層) [W/m² K]、窓 U 値(最上層) [W/m² K]

窓 η 値(平均) [-]、窓 η 値(最下層) [-]、窓 η 値(最上層) [-]、窓 τ 値[-]

・補足

【DS 面日射量】ダブルスキンのアウトースキン面日射量

【室外側相当温度】外気温に対して、夜間放射量の影響を温度換算して加味した温度

【室内側相当温度】室温に対して窓室内側吸収放射量(照明放射熱など)の影響を温度換算して加味した温度。ただし、ダブルスキンに面する複数ゾーンの平均値

【(平均)】ダブルスキン各層の値を全層について平均した値

【通気効果率】通気効果率とは、無限風量換気による熱性能変化量に対するそのときの換気による熱性能変化量の比率。通気効果率(最下層)を r と置くと、ダブルスキン最下層から n 層目の通気効果率 R_n 、 N 層吹抜けダブルスキンの通気効果率(平均) R_{ave} は、次式で表される。

$$R_n = r^n \cdots (1) \quad R_{ave} = r(1 - r^N) \{N(1 - r)\} \cdots (2)$$

【窓 U 値、窓 η 値、窓 τ 値】インナースキンが全面ガラスと仮定した場合のダブルスキン熱貫流率、日射熱取得率、日射透過率

2.7.6. 自然換気に関する結果出力ファイル

「建築－要素－自然換気」の画面上の結果出力として、「各時間ステップの出力」あるいは「1 時間間隔の出力」を選択すると、Result フォルダーに bestNvU.csv あるいは bestNvH.csv という名称のファイルが出力される。出力期間は、「建築－基本－建築計算のデータ保存」の画面で設定する。また、年間計算などの通常計算を行うときに「各時間ステップの出力」を選択した場合には、月別結果出力ファイルである bestNvM.csv という名称のファイルも出力される。これは、bestNvU.csv ファイルの出力完了後に、改めてこのファイルを読み込み月別統計処理を行い出力するもので、bestNvU.csv に出力された期間内での統計処理となる。最大負荷計算や月別代表日計算の場合に

は、bestNvM.csv は出力されない。

(時刻変動結果ファイル bestNvU.csv、bestNvH.csv の出力項目)

bestNvU.csv あるいは bestNvH.csv の出力項目は、①気象、②各ゾーン状態に分けられる。

①気象

・出力項目

外気温度[°C]、外気絶対湿度[g/g]、外気エンタルピ[J/g]、外気相対湿度[%]、風向、屋上風速[m/sec]

・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。

【屋上風速】気象データの風速測定高さを 6.5m とし、軒高での風速に換算している。

②各ゾーンの状態

・出力項目

空調モード、室温[°C]、室内湿度[g/g]、室内エンタルピ[J/g]、状態、換気回数[回/h]、開口率[-]、冷却熱 S(自然換気)[W/m²]、冷却熱 L(自然換気)[W/m²]、冷却熱 T(自然換気)[W/m²]

・補足

【空調モード】空調運転状態を整数で表示している。0:非空調時間帯、1:空調時間帯

【状態】自然換気の許可・不許可状態を整数で表示している。

1:許可、-9~0:不許可、-10:許可(室空気流出で効果なし)

-9~0 は不許可の理由を表している。換気許可の判定順序は、0~-4 の項目順にまず行い、多数ゾーンの熱平衡を解きながら-5~-10 の判定を適宜行っている。

0:スケジュール上非換気 or 換気口なし or エクスプリシット法 -1:外気温<下限外気温度

-2:外気相対湿度>上限相対湿度 -3:外気露点温度>上限露点温度 -4:屋外風速>上限風速

-5:室温<下限室温 -6:室温≤外気温 -7:室内エンタルピ≤外気エンタルピ

-8:加熱中 -9:冷却中

【換気回数】そのゾーンの容積基準の換気回数

【開口率】換気口の開口率。自然換気により室温が下限値より低くなる場合には、開口率調整を行い室温を下限値に保つ。開口率 100%で換気時間を調整する場合の換気口開放時間率に相当する。

【冷却熱 S、冷却熱 L、冷却熱 T(自然換気)】自然換気による冷却熱の顕熱、潜熱、全熱。

(月別結果ファイル bestNvM.csv の出力項目)

出力項目は、①各ゾーン状態である。

①各ゾーンの状態

・出力項目(以下の項目が空調時、非空調時別に出力される)

時間数、外気温[°C]、室温[°C]、絶対湿度[g/g]、換気時間数[h]、換気回数[回/h]、冷却(自然換気)[MJ/m²]、除湿(自然換気)[MJ/m²]、加湿(自然換気)[MJ/m²]

・補足

【時間数】空調時、非空調時別の統計処理した時間数
 【外気温、室温、絶対湿度】空調時、非空調時別の平均値
 【換気時間数】空調時、非空調時別の換気時間数
 【換気回数】空調時、非空調時別の自然換気中の平均値
 【冷却、除湿、加湿】空調時、非空調時別の自然換気による処理熱量。加湿は負値。

2.7.7. 外気導入制御に関する結果出力ファイル

ゾーン要素データの「ゾーン結果出力」画面で、「各時間ステップの結果出力」、「1時間間隔の結果出力」の項目の「出力あり」にチェックを入れると、そのゾーンの外気導入制御に関する時刻変動値が、それぞれ結果ファイル bestFaU.csv、bestFaH.csv に出力される。出力期間は、「建築－基本－建築計算のデータ保存」の画面で設定した期間となる。また、「各時間ステップの結果出力」をありとした場合には、年間計算を行うと月別結果ファイル bestFaM.csv も出力される。これは、bestFaU.csv ファイルの出力完了後に、改めてこのファイルを読み込み月別統計処理を行い出力するもので、bestFaU.csv に出力された期間内での統計処理となる。

(時刻変動結果ファイル bestFaU.csv、bestFaH.csv の出力項目)

bestFaU.csv あるいは bestFaH.csv の出力項目は、①気象、②各ゾーン状態に分けられる。

①気象

・出力項目

外気温度[°C]、外気絶対湿度[g/g]、外気エンタルピ[J/g]

②各ゾーンの状態

・出力項目

空調モード、室温[°C]、室内湿度[g/g]、室内エンタルピ[J/g]、室内CO₂濃度[ppm]、装置負荷 S[W/m²]、装置負荷 L[W/m²]、装置負荷 T[W/m²]、外気負荷 S[W/m²]、外気負荷 L[W/m²]、外気負荷 T[W/m²]、外気量[CMH/m²]、換気回数[回/h]、全熱交効率[-]、外気冷房許可状態

・補足

【空調モード】空調運転状態を整数で表示している。0: 非空調時間帯、1: 空調時間帯

【CO₂濃度】CO₂濃度制御を行うゾーンが含まれる室グループ内のゾーンについて、CO₂濃度の計算がされる。計算を行わないゾーンについては、-1000 が出力される。

【装置負荷、外気負荷、外気量】単位床面積あたりの値。S は顕熱、L は潜熱、T は全熱。装置負荷は室負荷と外気負荷の和。

【換気回数】外気量の換気回数で、対象ゾーンの容積基準の値

【外気冷房許可状態】外気冷房の許可・不許可状態を整数で表示している。

1: 許可、-7～0: 不許可(不許可状態は判定順序により変わるので参考程度)

0: 非運転時間帯 -1: 低温外気 -2: 高露点温度外気 -3: 低露点温度外気

-4: 低温室温 -5: 室温 ≤ 外気温 -6: 室内エンタルピ ≤ 外気エンタルピ -7: 加熱中

(月別結果ファイル bestFaM.csv の出力項目)

出力項目は、①各ゾーン状態である。

①各ゾーンの状態

・出力項目

運転状態…空調時間数[hour]、換気時間数[hour]、外気温[°C]、外気絶対湿度[g/g]、室温[°C]、絶対湿度[g/g]、CO₂ 濃度[ppm]、外気冷房時間数[hour]、外気増量[回/h]、最小外気制御時間数[hour]、外気減量[回/h]、全熱交時間数[hour]、熱回収率[-]

外気の室内冷却・加熱・除湿・加湿熱量…外気負荷 S_{冷却力}[MJ/m²]、外気負荷 S_{加熱力}[MJ/m²]、外気負荷 L_{除湿力}[MJ/m²]、外気負荷 L_{加湿力}[MJ/m²]

外気導入制御による外気の室内冷却・加熱・除湿・加湿の熱量変化量…外気負荷 S_{増冷却力}[MJ/m²]、外気負荷 L_{増除湿力}[MJ/m²]、外気負荷 L_{増加湿力}[MJ/m²]、外気負荷 S_{減冷却力}[MJ/m²]、外気負荷 S_{減加熱力}[MJ/m²]、外気負荷 L_{減除湿力}[MJ/m²]、外気負荷 L_{減加湿力}[MJ/m²]

・補足

【外気温、外気絶対湿度、室温、絶対湿度】空調時の平均値。「絶対湿度」は室内絶対湿度

【CO₂ 濃度】空調時の平均値。CO₂ 濃度制御を行うゾーンが含まれる室グループ内のゾーンについて、CO₂ 濃度の計算がされる。計算を行わないゾーンについては、-1000 が出力される。

【外気増量、外気減量、熱回収率】設計外気量に対する外気冷房時の平均外気増量、最小外気量制御時の平均外気減量、全熱交換器運転時の平均熱回収率。

【外気負荷 S_{冷却力}、外気負荷 S_{加熱力}、外気負荷 L_{除湿力}、外気負荷 L_{加湿力}】空調機取入れ外気による室内冷却、加熱、除湿、加湿の熱量積算値で、単位床面積あたりの値。S は顕熱、L は潜熱の意味。

【外気負荷 S_{増冷却力}、外気負荷 L_{増除湿力}、外気負荷 L_{増加湿力}】外気冷房の外気増量による室内冷却、加熱、除湿、加湿の増加熱量積算値で、単位床面積あたりの値。S は顕熱、L は潜熱の意味。

【外気負荷 S_{減冷却力}、外気負荷 S_{減加熱力}、外気負荷 L_{減除湿力}、外気負荷 L_{減加湿力}】最小外気量制御による外気減量、あるいは全熱交換器の熱回収効果を外気減量に換算したときの外気減量による室内冷却、加熱、除湿、加湿の減少熱量積算値で、単位床面積あたりの値。S は顕熱、L は潜熱の意味。

2.7.8. 計算結果のグラフによる確認

計算結果のグラフ出力は、メニュー欄「計算出力」→「結果グラフ出力」をクリックすることで表示される画面(図 2-75 計算結果のグラフ出力用画面)で行う。グラフ出力は下記手順で行う。

- ①グラフ表示したい計算結果ファイルの保存されているフォルダを選択する。
- ②グラフ表示したい計算結果ファイルを選択する(計算結果ファイルの詳細は「2.7 計算出力ファイル」を参照)。
- ③計算結果をグラフ表示したい期間を設定する。
- ④グラフ名称を設定する。
- ⑤グラフ種別を選択する。
- ⑥⑦X 軸・Y 軸を設定する。
- ⑧データ絞込み欄の「絞り」ボタンを押す。この時点で、ある程度出力を行いたいデータが絞られ

ている場合には、キーワード(例えば、「装置負荷」、「室温」、「PMV」等)を入力して、「絞込」ボタンを押すと、その後の作業がスムーズとなる。表示項目を選択(複数選択可)し、表示項目選択ボタンを押す。

⑨グラフ表示ボタンを押すと、グラフが表示される。なお、項目ごとのグラフの色を選択や項目の順序を入れ替えることが可能である。

① 参照フォルダ 他結果選択 work\Files_ObjectInfo\Object001\Result

② 参照ファイル bestBuild.csv bestBuildM.csv bestBuildU.csv

③ 表示期間 2006 年 1 月 1 日 1 時 0 分から 2006 年 12 月 31 日 24 時 0 分まで

④ フレーム名称 BEST計算結果
グラフ名称 BESTグラフ

⑤ グラフ種別 ☒ 折線グラフ ☐ 棒グラフ ☐ 積上げ棒グラフ ☐ 円グラフ

⑥ X軸設定 X軸名称 時刻
☒ 時間軸 ☐ 文字列 24時間文字列

⑦ Y軸設定 Y軸名称 値

⑧ データ選択 データ絞込 負荷

事務所ビル_ペリメータ_2000m2_室温S(W/m2)
事務所ビル_ペリメータ_2000m2_室温L(W/m2)
事務所ビル_ペリメータ_2000m2_室温T(W/m2)
事務所ビル_ペリメータ_2000m2_装置負荷S(W/m2)
事務所ビル_ペリメータ_2000m2_装置負荷L(W/m2)
事務所ビル_ペリメータ_2000m2_装置負荷T(W/m2)
事務所ビル_インテリア_2000m2_室温S(W/m2)
事務所ビル_インテリア_2000m2_室温L(W/m2)
事務所ビル_インテリア_2000m2_室温T(W/m2)
事務所ビル_インテリア_2000m2_装置負荷S(W/m2)
事務所ビル_インテリア_2000m2_装置負荷L(W/m2)
事務所ビル_インテリア_2000m2_装置負荷T(W/m2)

表示項目選択

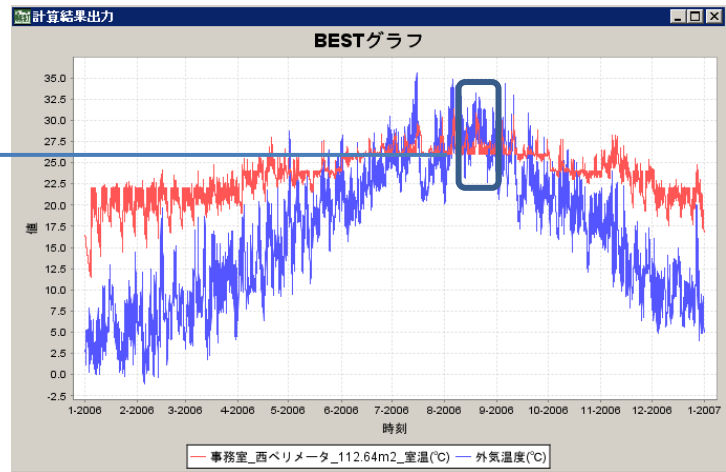
⑨ グラフ表示項目

No	色	項目
①	青	事務所ビル_ペリメータ_2000m2_室温T(W/m2)
②	赤	事務所ビル_インテリア_2000m2_室温T(W/m2)
③	黄	事務所ビル_ペリメータ_2000m2_装置負荷T(W/m2)
④	緑	事務所ビル_インテリア_2000m2_装置負荷T(W/m2)
⑤	紫	事務所ビル_ペリメータ_2000m2_室温S(W/m2)

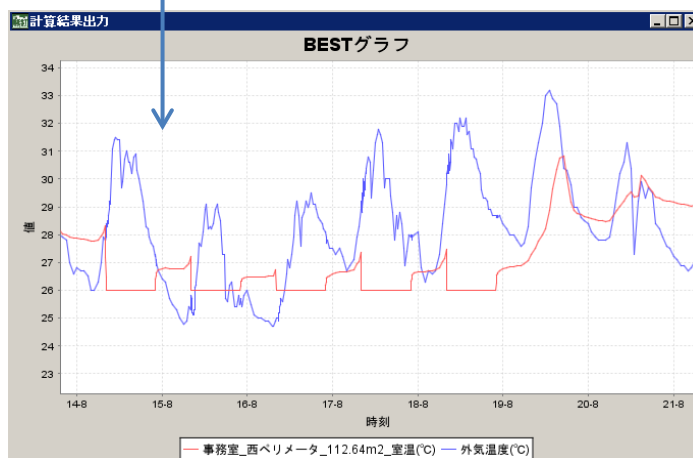
グラフ表示 終了

図 2-75 計算結果のグラフ出力用画面

出力された結果の例を図 2-76 に示す。ここでは、年間計算の外気温、室温を表示している。グラフを拡大したい場合は、マウスで拡大したい範囲を指定することで拡大できる(b)。また、元のグラフに戻りたい場合は、拡大表示したグラフ画面上でマウスを左にドラッグすると元に戻る。



(a)グラフ出力の例



(b)拡大後のグラフ

図 2-76 グラフ出力の例

3. 拡張的な使用方法

3.1. ユーザ定義の壁体データベースの利用方法

ユーザ独自の壁体データベースを作成することが出来る。

登録する壁体データの種類の、建材の熱伝導率・容積比熱あるいは中空層などの熱抵抗である。BEST-P の上部ツールバーの「ツール」-「壁 DB 編集」を選択すると、「ユーザ定義壁体材料特性値編集画面」が開き、DB の編集が可能となる(図 3-1 ユーザ設定壁体材料特性値編集画面)。

図 3-1 ユーザ設定壁体材料特性値編集画面

ユーザ定義DBの新規作成

ユーザ定義 DB は、以下の手順にて作成する。

①材料分類、材料名称、熱抵抗[$\text{m}^2 \text{K/W}$]、熱伝導率[W/mK]、容積比熱[J/LK]の入力

- ・材料分類: 入力を省略することも可能。
- ・材料名称: 必須入力。同じ DB 内に重複する名称があってはならない。
- ・熱抵抗: 中空層などの場合に入力する。このとき、熱伝導率、容積比熱は空欄とする。
- ・熱伝導率・容積比熱: 建材の場合に入力する。このとき、熱抵抗は空欄とする。

②データの編集

「1行挿入」「1行削除」ボタンを利用すると、行の挿入・削除が出来る。

③ユーザ DB の保存

「ユーザ DB 名称」欄にユーザ DB 名を記入し、下部の「ファイル書込」ボタンを押すと、ファイル

が保存される。ユーザ DB 名称は、「建築」-「基本」-「壁体構造」画面に表示されるライブラリ名としても使用される。

ユーザ定義DBの編集

①編集対象のDB 内容表示

「ユーザ DB 名称」のプルダウンメニューから編集したい DB 名を選択すると、DB 内容が表示される。

②DB 内容の保存・DB の削除

編集が終了し上書き保存する場合は、下部の「ファイル書込」ボタンを押す。

別名保存したい場合は、「ユーザ名称」欄に名称を記入した上で、「ファイル書込」ボタンを押す。

上部の「削除」ボタンを押すと、内容表示されている DB が削除される。削除する場合には、壁体構造入力で指定していないかどうかに注意を払う必要がある。壁体構造入力データで指定しているユーザ DB を削除しそのまま実行すると、エラーメッセージが出力される。

(エラーメッセージは report(共通建築).log ファイルに出力されます。)

外部からのユーザ定義DBファイルの取込み

外部からユーザ定義 DB ファイルを取込む場合は、「取込」ボタンを押し、取込み対象ファイルを選択する。ただし、複数ライブラリを含むファイルの取込みは行わない。・・・現在機能追加中。

ユーザ定義DBファイルについて

編集ツールで作成したユーザ定義壁体 DB ファイルは、BEST-P¥work¥userXML フォルダに保存される。ファイル名称は「BUDwall_ユーザ定義 DB 名.xml」である。

ユーザー定義 DB ファイルは、編集ツールを利用せず、XML ファイルの直接編集でも作成可能であるが、以下のルールに従う必要がある。

- ・ファイル名称は、「BUDwall_」で始まり、拡張子は xml とする。
- ・ファイル名のライブラリは1件のみとする。
- ・BEST-P¥sys¥XML¥xsd¥wallDB.xsd に規定されたフォーマットに従う。

壁体構造入力画面でのユーザ定義DBの利用方法

ユーザ定義壁体 DB を作るとすぐに、壁体構造の材料指定に利用できるようになる。「壁体構造」画面を開き、ライブラリとしてユーザ DB 名を選択し、さらに、材料分類、材料名称を選択する。ユーザ DB 編集時に、材料分類を未記入にした場合は、「壁体構造」画面の材料分類として「全て」を選択する。

*材料番号は表示のみで入力不可に変更する予定。

便利な機能 12 壁材料をユーザにて定義可能

ユーザ定義の壁体データベースを活用することで、壁材料をユーザにて定義することが出来ます。

3.2. 建築エンジンデータのインポート機能

以下の手順にて、XML ファイルをインポートすることが可能です。

- ① 上部バーの「ファイル」メニューから、「XML インポート」を選択。
- ② XML インポート画面の参照ボタンをクリックし、物件データを選択。
- ③ 表示されている XML ファイル構成図の中に取り込みたいファイルにチェックを入れ、「実行」ボタンをクリックする。
- ④ 取り込み確認メッセージに対して「了解」ボタンをクリックする。

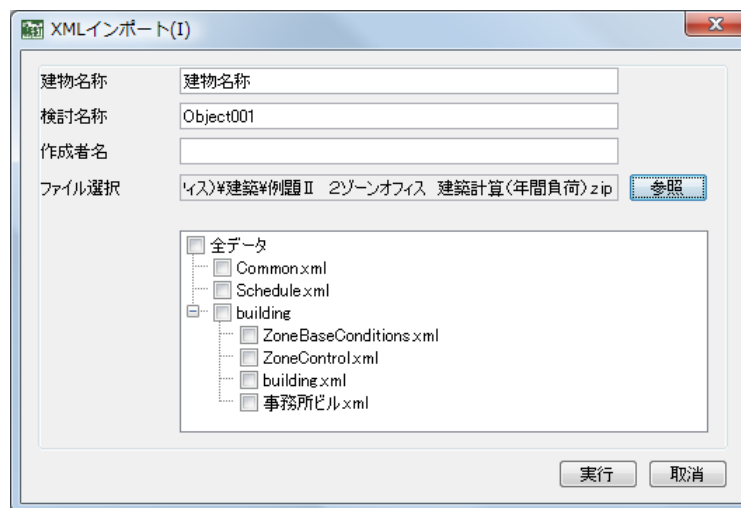


図 3-2 XML インポート画面

便利な機能 13 XML のインポート機能

他プロジェクトで作成した BEST 入力データの一部を、別プロジェクトで活用することが可能です。

3.3. BEST で利用可能な気象データの作成方法

3.3.1. EPW フォーマットデータの作成方法

EPW データは、図 3-3 に示すように、カンマ(,)で区切られた CSV データ形式である。ヘッダー部(地点情報、データ期間、休日設定等)とデータ部(1 年間の 1 時間毎の気象データ)に分かれている。

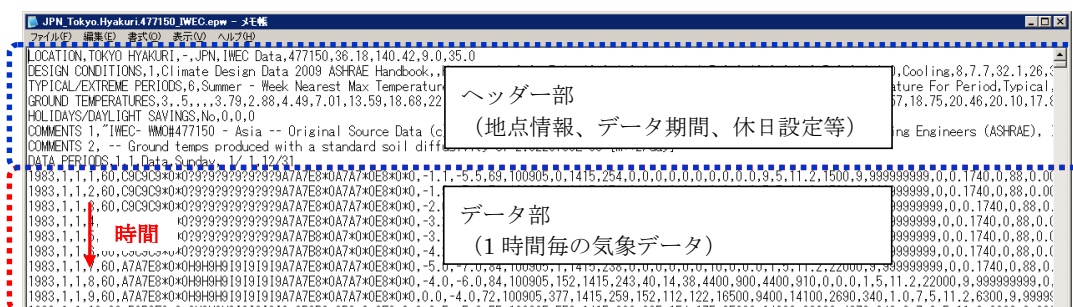


図 3-3. EPW データの概要(JPN_Tokyo Hyakuri の例)

表 3-1 に、各行の概要とデータ要素と BEST で使用するデータを示す。BEST で取り込んでいるデータは、灰色で示す要素である。

表 3-1. EPW データ要素¹¹と BEST で使用するデータ(灰色部)

	概要	データ要素
1 行目	LOCATION	LOCATION, Name of City(都市名), State or Province, Country(国名), Source, WIMO, Latitude(緯度), Longitude(経度), TimeZone, Elevation(標高)
2 行目	DESIGN CONDITIONS	Number of Design Conditions, Design Condition Source, Design Condition Type, Coldest month, Heating DB, Humidification DP/MCDB and HR, Coldest month WS/MCDB, MCWS/PCWD to 99.6% DB, Design Condition Type, Hottest month, Hottest month DB range, Cooling DB/MCWB, Evaporation DB/MCWB, MCWS/PCWD to 0.4% DB, Dehumidification DP/MCDB and HR, Enthalpy/MCDB, Extreme Annual WS, Extreme MAX WB [°C], Extreme Annual DB, n-Year Return Period Values of Extreme DB
3 行目	TYPICAL/EXTREME PERIODS	Number of Typical/Extreme Periods, Typical/Extreme Period 1 Name, Typical/Extreme Period 1 Type, Period 1 Start Day, Period 1 End Day, Typical/Extreme Period 2 Name, Typical/Extreme Period 2 Type, Period 2 Start Day, Period 2 End Day, Typical/Extreme Period 3 Name, Typical/Extreme Period 3 Type, Period 3 Start Day, Period 3 End Day,...
4 行目	GROUND TEMPERATURES	Number of Ground Temperature Depths, Ground Temperature Depth①,
5 行目	HOLIDAYS/DAYLIGHT SAVINGS	LeapYear Observed, Daylight Saving Saving Start Day, Daylight Saving Saving End Day, Number of Holidays
6 行目	COMMENTS 1	
7 行目	COMMENTS 2	
8 行目	DATA PERIODS	DATA PERIODS, Number of Data Periods, Number of Records per hour(1 時間毎のデータ数), Name/Description, Start Day of Week(1 月 1 日の曜日), Daylight Saving Start Day(サマータイム開始日), Daylight Saving End Day(サマータイム終了日)
9 行目以降	1 年間の 1 時間毎の気象データ	Year, Month, Day, Hour(時), Minute(分), Data Source and Uncertainty Flags, Dry Bulb Temperature(乾球温度) [°C], Dew Point Temperature [°C], Relative Humidity(相対湿度) [%], Atmospheric Station Pressure [Pa], Extraterrestrial Horizontal Radiation [Wh/m ²], Extraterrestrial Direct Normal Radiation [Wh/m ²], Horizontal Infrared Radiation Intensity from Sky(大気放射量) [Wh/m ²], Global Horizontal Radiation(水平面全日射量) [Wh/m ²], Direct Normal Radiation(法線面直達日射量) [Wh/m ²], Diffuse Horizontal Radiation(水平面天空日射量) [Wh/m ²], Global Horizontal Illuminance [lux], Direct Normal Illuminance [lux], Diffuse Horizontal Illuminance [lux], Zenith Luminance [cd/m ²], Wind Direction(風向) [deg], Wind Speed(風速) [m/s], Total Sky Cover [-], Opaque Sky Cover [-], Visibility [km], Ceiling Height [m], Present Weather Observation [-], Present Weather Codes [-], Precipitable Water(降水量) [mm], Aerosol Optical Depth [thousandths], Snow Depth [cm], Days Since Last Snowfall [-], Albedo [-], Liquid Precipitation Depth [mm], Liquid Precipitation Quantity [hr]

¹¹ 「Auxiliary EnergyPlus Programs (May 24, 2012)」を基に作成
<http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/pdfs/auxiliaryprograms.pdf>

EPW データフォーマットを利用して任意の気象データを作成する場合、EPW データをテキストエディタ等で開いて修正することができる。表 1 に示す BEST で使用するデータ要素(灰色部)を、必要に応じて書き換えるとよい。

(注意点)

- ・ BEST で計算が可能な EPW データは、1 時間間隔の気象データである。また、EPW データは 1 年間分の気象データを作成する必要がある。
- ・ BEST で利用する際には、気象データのタイプとして「実在年」を選択する。初日の気象データ行に記載された年をもとに、1 年間の曜日が設定される。祝日等は自動設定されないため、BEST の「特別休日」入力を利用して設定する。
- ・ BEST では EPW データを標準年気象データとして読み込んでいるため、EPW データの年、月、日、曜日、休日を示すデータ要素は無効である。作成した気象データの最初のデータが、BEST における標準年気象データとしている 2006 年 1 月 1 日(日曜日)として計算される。また、閏年の計算が不可能なため、2/29 の気象データが存在する場合、以降の計算が一日ずつずれて計算される。対応策として、作成した EPW データから 2/29 の気象データを削除、もしくは一日ずれた計算を可とし 12/30 までの計算を行う方法がある。曜日設定については、「2.2.8 週間スケジュール」を参考に、各曜日のモード(平日/休日)を変更する等、適宜調整が必要である。
- ・ 表 3-1 の 1 行目に記載の“Name of City”、“Country”、“Elevation”は、表示用に BEST で読み込まれているデータで、計算には使用されない。
- ・ BEST では 1 時間間隔の EPW データのみ計算可能なため、表 3-1 の 8 行目に記載の“Number of Records per hour”=1 とする。
- ・ BEST ではサマータイムの計算は行えないため、表 3-1 の 8 行目に記載の“Daylight Saving Start Day”=1/1、“Daylight Saving End Day”=12/31 とする。
- ・ 表 3-1 の 9 行目以降に記載の 1 年間の 1 時間毎の気象データのうち、“Precipitable Water [mm]”以降は省略可能である。その場合は、“Precipitable Water [mm]”=-1 として計算される。“Precipitable Water [mm]”より前のデータについては省略できない。BEST で取り込んでいないデータについてもダミーの値を入れる必要がある。
- ・ 表 3-1 の 9 行目以降に記載の 1 年間の 1 時間毎の気象データのうち、BEST で使用するデータ要素(表 1 の灰色部)に欠測データがあると、計算が途中でストップする(エラー表示は無し)。線形補完等により適当と思われる値に修正する必要がある。

3.3.2. ArcClimate 標準年気象データの修正方法

ArcClimate 標準年データを BEST で利用するには、計算に必要な緯度経度などの情報を追加する必要がある。ArcClimate 標準年データは csv 形式であるので、データの追加は容易である。

表 3-2 に、データの追加例を示す。気象データの最初に 2 行を追加する。1 行目は追加データを説明するラベル行であり、2 行目が BEST で読み込む追加データである。赤字は、ケースにより変更するデータである。2 行目の A 列には地名、B 列には「標準年」、C 列に

は、標準年のバージョンを表す年を記入する。例えば、2011～2020 年の各年気象予測データから作成された標準年データのバージョンは「2020」である。D、E 列は、それぞれ緯度経度を、[°] の単位で記入する。

表 3-2. ArcClimate 気象データファイルへのデータの追加例

1行目 ラベル行	地名	種類	バージョン	緯度[°]	経度[°]	
2行目 追加データ	東京	標準年	2020	35.69	139.75	
	月	日	時	気温	絶対湿度	推定日射量
	1	1	0	3.01429	2.08396	0
	1	1	1	2.56111	2.10625	0

4. 外部プログラムとの連携法

4.1. Radiance 等との連携による外部日除け建築の計算

複雑な形状の外部日除けや隣棟について、Radiance 等の光計算ツールによりその日射遮蔽効果を詳細に計算し、熱計算に必要なデータを用意して、それを BEST で読み込むと、熱負荷や室内熱環境、エネルギー消費量への効果を予測評価することができる。Radiance を用いて外部日除け計算を行い BEST 用のデータを作成する具体的な方法は、「BEST との連携のための Radiance 計算ツールマニュアル」に説明されている。また、Radiance・BEST の連携計算例題のサンプルデータも公開される予定である。

4.1.1. 連携概要と BEST 用入力データのフォーマット

① 連携概要

まず、Radiance 等の光計算ツールで、窓・外壁外表面より外側に設けられた外部日除け等について、太陽位置等の変動条件を与えて多重反射計算を行い、日射遮蔽性能の時刻変動を計算し、BEST で読み込み可能なデータを用意する。Radiance 等の計算終了後に、BEST を実行し、日射遮蔽性能データを読み込み、外部日除けのない建物条件を用いる熱計算に、外部日除け効果を反映させる。

② 連携に利用する日射遮蔽性能指標

Radiance 等と BEST の連携に利用する外部日除けの日射遮蔽性能指標としては、次に定義する日射到達率を用いる。

直達、天空、地表面反射日射量それぞれに対して、各窓・外壁面への到達率を、非遮蔽成分、上方向からの拡散成分、下方向からの拡散成分に分けて、次式で表す。

到達率(非遮蔽) = 外部日除けに当たらずに窓・外壁面に到達する日射量 / I_o

到達率(上方向拡散) = 外部日除けに反射後窓・外壁面に到達する上方向からの日射量 / I_o

到達率(下方向拡散) = 外部日除けに反射後窓・外壁面に到達する下方向からの日射量 / I_o

ここに、 I_o : 外部日除けがないときの窓・外壁面日射量

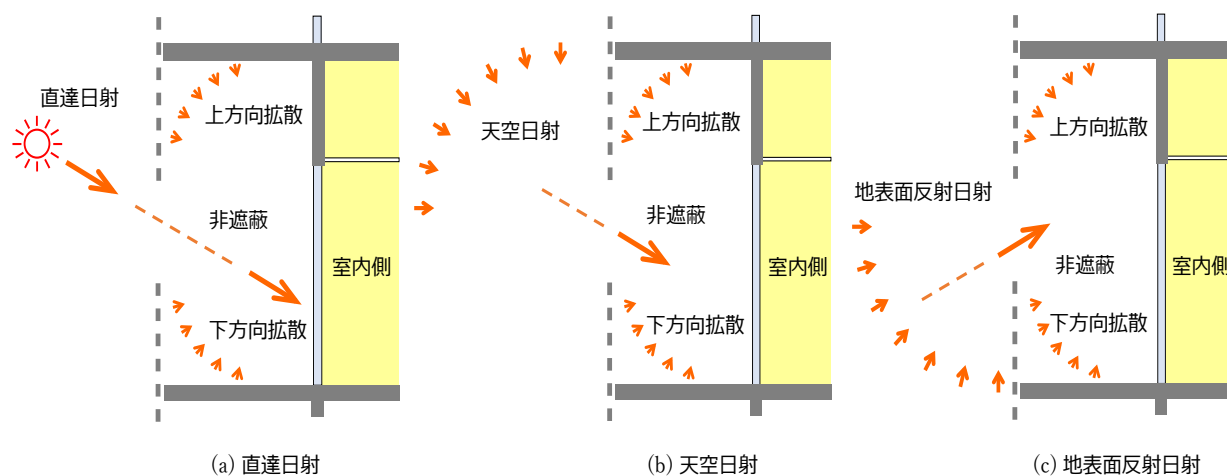


図 4-1. 直達、天空、地表面反射日射に対する到達率の成分

直達日射に対する到達率は、外表面からみた太陽位置により値が決まり、日射量の強さには影響されない。計算対象期間について、窓・外壁面別の時刻変動値を計算しておくと、気象の種別(標準年・実在年・設計用、EA データ・EPW データなど)によらず利用できる。直達日射に対する到達率(非遮蔽)は、窓・外壁面の日照面積率に等しい。

天空日射に対する到達率は、一様天空と仮定すると、外部日除けと窓・外壁の形状や反射率のみで値が決まり、方位や地点の違いがない固定値となる。また、一様天空と仮定する場合の到達率(非遮蔽)は、外部日除けによる大気放射量の遮蔽効果の計算にも使用される。天空の放射輝度分布の不均一性を考慮する場合、方位や地点、気象の種別に応じて時刻変動値を求めておく必要がある。BEST では、一様と仮定する場合の到達率の入力が可能であるほか、特に必要な場合のために、放射輝度分布の不均一性を考慮する場合の到達率も入力可能としている。

地表面反射日射に対する到達率は、変動しないものとする。地表を天空と同様に半球面に置き換え、その放射輝度分布を均一と仮定して求める方法がある。

③BEST 用の入力データフォーマット

Radiance 等の計算により求めた日射到達率を BEST の計算に利用するには、次に述べるフォーマットのデータファイルとして用意する。表 4-1 に一様天空とみなす場合、表 4-2 に天空放射輝度の不均一性を考慮する場合の日射到達率のデータフォーマットとデータ例を示す。

表 4-1. BEST 用日射到達率データファイルのフォーマットとデータ例(一様天空)

(英語表記の場合)

日射到達率計算に用いた太陽位置の時刻のずれ「分」

	A	B	C	D	E	F	G	H	...
1行目 (外表面名)	Year	Month	DayOf Month	Hour	Minute	southWind ow	southWind ow	southWind ow	...
2行目 (単位等)					-30	-	-	-	...
3行目 (データ名)						ReachRatio (Direct)	ReachRatio (DiffuseA)	ReachRatio (DiffuseB)	...
4行目 (一様天空日射に対 する値)						0.3	0.3	0.05	
5行目 (地表面反射日射に 対する値)						0.2	0.1	0.2	
6行目	0	7	1	1	0	0	0	0	...
.
.
.
15行目	0	7	1	12	0	0.2	0.3	0.5	...
.

(日本語表記の場合のラベル行)

1行目 (外表面名)	年	月	日	時	分	南窓	南窓	南窓	...
2行目 (単位)					-30	-	-	-	...
3行目 (データ名)						到達率(非遮 蔽)	到達率(拡散 A)	到達率(拡散 B)	...

表 4-2. BEST 用日射到達率データファイルのフォーマットとデータ例 (不均一天空)

(英語表記の場合)		日射到達率計算に用いた太陽位置の時刻のずれ「分」					不均一天空に対する日射到達率					...
1行目 (外表面名)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	...
2行目 (単位等)	Year	Month	DayOf Month	Hour	Minute	southWind ow	southWind ow	southWind ow	southWind ow	southWind ow	southWind ow	...
3行目 (データ名)						ReachRatio (Direct)	ReachRatio (DiffuseA)	ReachRatio (DiffuseB)	ReachRatio _Sky(Direct)	ReachRatio _Sky(Diffus eA)	ReachRatio _Sky(Diffus eB)	...
4行目 (一様天空日射に 対する値)						0.3	0.3	0.05				
5行目 (地表面反射日射に 対する値)						0.2	0.1	0.2				
6行目	0	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	...
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	...
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	...
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	...
15行目	0	7	1	12	0	0.2	0.3	0.5	0.2	0.3	0.5	...
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	...

* 到達率の「DiffuseA」、「拡散A」とは上方向からの拡散成分、「DiffuseB」、「拡散B」とは下方向からの拡散成分のこと。

(日本語表記の場合のラベル行)

1行目 (外表面名)	年	月	日	時	分	南窓	南窓	南窓	南窓	南窓	南窓	...
2行目 (単位)					-30	-	-	-	-	-	-	...
3行目 (データ名)						到達率(非遮 蔽)	到達率(拡散 A)	到達率(拡散 B)	到達率_天空 (非遮蔽)	到達率_天空 (拡散A)	到達率_天空 (拡散B)	...

A～E 列は時間情報であり、F 列以降の成分別日射到達率は、外部日除けをもつ方位別の窓面や外壁面ごとに用意する。一様天空と扱う場合(表 4-1)に対して、不均一天空と扱う場合(表 4-2)は、不均一天空日射に対する到達率の時刻変動データ(I～K 列)を追加する。

データの内容と注意事項を以下にまとめる。

- ・1 行目の A～E 列には、「Year, Month, DayOfMonth, Hour, Minute」あるいは「年、月、日、時、分」を、F 列以降には、BEST 入力条件として使用する「外表面名」を記載する。
- ・2 行目の E 列には、日射到達率の計算に用いた太陽位置の時刻が出力時刻と異なっていて、そのずれを BEST の計算で補正したいときに、出力時刻に対する太陽位置の時刻のずれ[分]を記載する。表 4-1、表 4-2 の例は、出力時刻に対して太陽位置の時刻が 30 分早いことを示している*。F 列以降には、日射到達率の単位である「-」を記載する。

* EPW フォーマットデータのように、日射量が各時刻の前 1 時間の積算値である場合、直散分離や直達・不均一天空日射に対する到達率の計算で用いる太陽位置は、対象時刻の 30 分前と想定する等の措置をとる。

- ・3 行目の F 列以降には、以下に示す成分別到達率の名称を記載する。

(6 行目以降に直達日射に対する到達率を記載する場合)

到達率の非遮蔽成分:「ReachRatio(Direct)」あるいは「到達率(非遮蔽)」

上方向からの拡散成分:「ReachRatio(DiffuseA)」あるいは「到達率(拡散 A)」

下方向からの拡散成分:「ReachRatio(DiffuseB)」あるいは「到達率(拡散 B)」

(6 行目以降に不均一天空日射に対する到達率を記載する場合)

到達率の非遮蔽成分:「ReachRatio_Sky(Direct)」あるいは「到達率_天空(非遮蔽)」

上方向からの拡散成分:「ReachRatio_Sky (DiffuseA)」あるいは「到達率_天空(拡散 A)」

下方向からの拡散成分:「ReachRatio_Sky (DiffuseB)」あるいは「到達率_天空(拡散 B)」

- ・直達日射に対する到達率を記載する列の場合、4 行目に一樣天空日射に対する到達率のうちラベルに示した成分の値[-]を、同様に、5 行目に地表面反射日射に対する到達率の該当成分の値[-]を記載する。さらに、6 行目以降に、A～E に示した時刻の直達日射に対する到達率の該当成分の値[-]を記載する。
- ・不均一天空日射に対する到達率を記載する列の場合、6 行目以降に、A～E に示した時刻の不均一天空日射に対する到達率の該当成分の値[-]を記載する。
- ・外表面名の順序や直達、不均一天空日射に対する到達率の順序は自由である。ただし、到達率成分の順序は、非遮蔽、拡散 A(上方向)、拡散 B(下方向)の順とする。
- ・一樣天空日射に対する到達率データは、外部日除けによる大気放射量の遮蔽効果の計算に必要なため、不均一天空日射に対する到達率を用意する場合にも、省略することはできない。
- ・年間計算などの通常計算用には、BEST の助走計算込みの計算対象期間の到達率が含まれるデータを用意する。

(例) 本計算 7/1～7/31、助走 20 日 → 日射到達率データ 6/11～7/31

本計算 1/1～12/31、助走 20 日 → 日射到達率データ 1/1～12/31

- ・不均一天空日射に対する到達率を用意する場合は、BEST で使用する年間気象データごとに用意する。最大熱負荷計算用には、年間計算用の到達率データを利用してよい。この場合は、不均一天空日射に対する到達率は使用せず、一樣天空と扱う到達率を使用して最大熱負荷計算を行う。一般に、天空日射の不均一性を考慮する場合に対して一樣と扱うと、冷房最大熱負荷は、太陽近傍の明るい天空の影響を受けるため安全側、暖房最大熱負荷は、曇天時に発生しやすいため天空日射の不均一性を考慮するかどうかの差は小さいと考えられる。
- ・一樣天空と仮定する到達率のみを用意する場合は、BEST の計算日が含まれていれば、ある地点の外部日除けに対して 1 種類を用意すればよく、BEST で使用する気象データの種類(標準年・実在年・設計用等)によらず利用できる。
- ・データの時間間隔は一定とする。1 日の最終時刻を 24:00 とする表示法でも、開始時刻を 0:00 とする表示法でもよい。正時の値は必ず含むようにする。
- ・標準年気象データの場合の年は「0」とする。

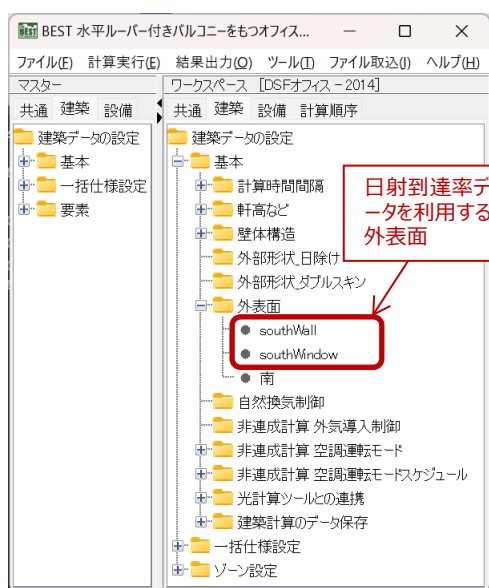
4.1.2. BEST 建築データの作成法

Radiance 等で作成した日射到達率データファイルを BEST で読み込み、日射到達率の影響を反映する熱負荷・エネルギー計算を行う場合の BEST の建築データ入力法を、入力データ例を使って説明する。BEST の入力データ作成の際には、①外部日除けのない建物条件を想定する、②日射到達率により日射遮蔽効果を考慮したい外表面に対しては、日射到達率データファイルで定義した外表面名と同じ名称を使う。③外部日除け効果データの読み込みファイルとして、日射到達率データファイルを指定する、ことが必要となる。具体的な設定法を、以下に述べる。

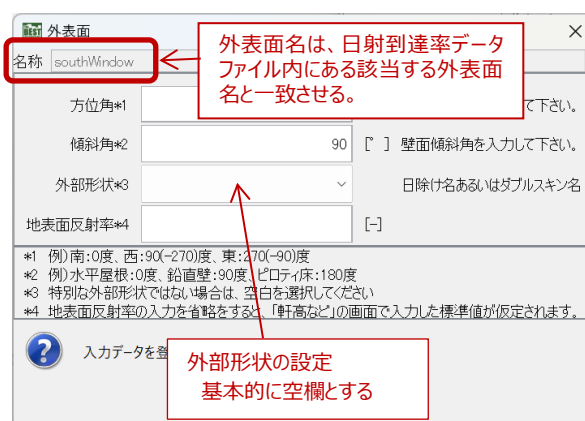
①外表面データの設定

「建築データの設定－基本－外表面」の画面において、Radiance 等で計算した日射到達率を適用する外表面データを設定する。外壁、窓用に別々の外表面データを用意する(図 4-2(a))。外表面名は、読み込む日射到達率データファイルのラベル行にある、該当する外表面名と一致させる(図 4-2(b)、(c))。方位角、傾斜角は、BEST の計算に必要となるので、Radiance 等の計算条件と同じ条件を設定する。外部形状の欄は基本的に空欄とする*。

* 隣棟条件のみを入力した「外部形状_日除け」や「外部形状_ダブルスキン」を外部形状の欄に指定することもできるが、簡易計算となり、精度の高い日射到達率データを使用する意味がなくなる恐れがあるため推奨しない。



(a) 日射到達率データを利用する外表面データ例



(b) 外表面データの内容例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	...
1行目 (外表面名)	Year	Month	DayOf Month	Hour	Minute	southWin dow	southWin dow	southWin dow	southOuts ideWall	southOuts ideWall	southOuts ideWall	...
2行目 (単位等)					-30	-	-	-	-	-	-	...
3行目 (データ名)						ReachRati o(Direct)	ReachRati o(DiffuseA)	ReachRati o(DiffuseB)	ReachRati o(Direct)	ReachRati o(DiffuseA)	ReachRati o(DiffuseB)	...

(c) 日射到達率データファイルのラベル行の例

図 4-2. 日射到達率データを利用する外表面データとその内容例

②日射到達率データファイルの読み込み設定

図 4-3 に示す「建築データの設定－基本－光計算ツールとの連携」の画面を開き、外部日除け効果データの読み込みとして、日射到達率データファイルを選択する。複数の日射到達率データファイルを読み込ませる場合は、それらを格納したフォルダを作成し、そのフォルダを選択する。選択ボタンをクリックすると、選択したファイルあるいはフォルダは、¥BEST-P¥work¥Files_ObjectInfo¥Object001¥Etc フォルダのなかに保存される。入力データを保存すると、日射到達率データファイルも一緒に保存される。

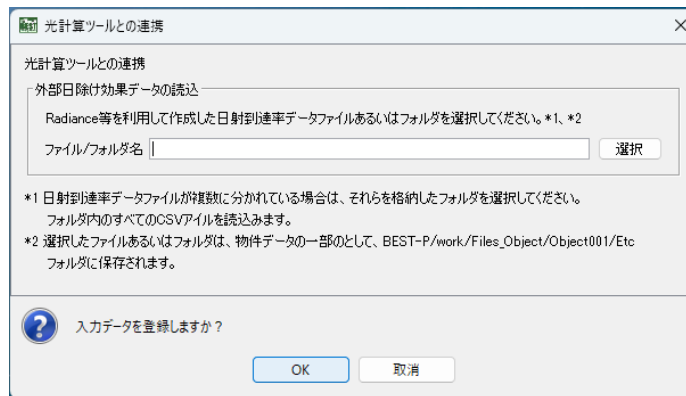
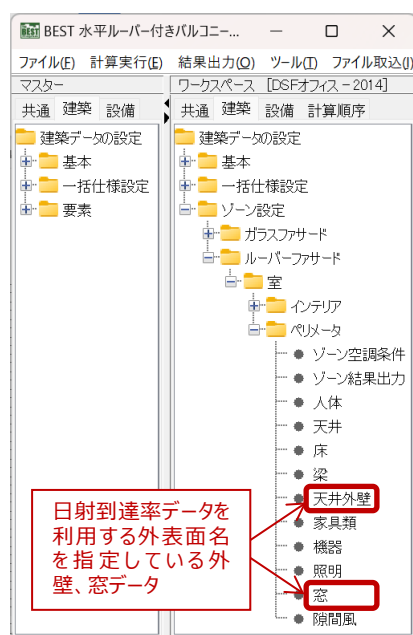


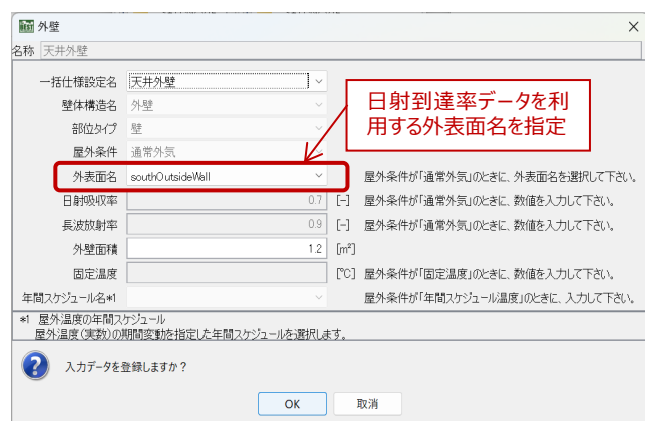
図 4-3. 日射到達率データファイルパスの設定例

③外壁・窓データの設定

外部日除けのあるペリメータゾーンの外壁、窓について、「建築データの設定－要素－外壁、窓」の画面からデータを作成する。外表面名として、日射到達率を利用する外表面名を指定する(図 4-4(b))。その他の入力欄は、日射到達率を利用しない場合と同様に設定する。外壁の日射吸収率や面積、窓のガラス・ブラインド仕様や面積は、Radiance 等の計算条件と整合するように設定する。



(a) 日射到達率データを利用する外壁・窓データ例



(b) 外壁データの内容例

図 4-4. ペリメータゾーンの外壁・窓データ例と外壁データの内容例

5. 計算事例

BEST の計算事例は、解説書やサンプルデータ、講習会の動画や例題データとして、幅広い内容が公開されている。

①TRYBEST (例題演習テキスト)

「ひとりひとりがコピペ感覚で動かせる」をコンセプトに作成され、機能や結果の活用方法など実務や研究に応えうる内容を扱っている。ゼロから自分で計算モデルを作らなくても、用意されているモデルを使い、テキスト通りに動かしてみることによって、BEST のいろいろな機能を体験できる。建築計算編として、最大負荷計算、年間負荷計算、住宅負荷計算の例題が多数用意されている。

<https://www.ibecs.or.jp/best/tool.html>

②建築計算に関する講習会の動画と例題データ

2 ゾーンオフィス断面を想定する例題を用いた基本的な入力方法の説明や TRYBEST の例題を用いた BEST の活用法、より実践的なケーススタディのための例題が、計算理論とともに紹介されている。

https://www.ibecs.or.jp/best/tec_info.html

③サンプルデータ

標準オフィスビルや 2 ゾーンオフィス断面についての解説書付きサンプルデータが用意されている。

<https://the-best-program.sharestage.com/asp/UA001> (User ID 及び Password の入力が必要)

④計算例から見る BEST の特徴

BEST を利用すると、どのような検討が可能かを、結果を中心に説明した計算事例集となっている。

建築の試算例 (自然換気と外気導入制御)

建築の試算例 (高性能窓システムの熱性能)

建築の試算例 (オープンソース利用例(多地点の熱負荷連続計算))

<https://www.ibecs.or.jp/best/tool.html>

付録 A 拡張アメダス標準年気象データ の地点一覧表

2020年版EA標準年気象データの地点 No.1

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
10	宗谷岬	ソウヤミサキ 北海道	45.5	141.9	26
20	礼文	レブン	45.3	141.0	65
30	稚内	ヅッカナイ	45.4	141.7	3
40	浜鬼志別	ハマオニシベツ	45.3	142.2	13
50	沼川	ヌマガワ	45.2	141.9	23
60	沓形	クツガタ	45.2	141.1	14
70	豊富	トヨトミ	45.1	141.8	16
80	浜頓別	ハマトンベツ	45.1	142.4	18
90	中頓別	ナカトンベツ	45.0	142.3	25
100	北見枝幸	キタミエサシ	44.9	142.6	7
110	歌登	ウタノボリ	44.8	142.5	14
120	中川	ナカガワ 北海道	44.8	142.1	22
130	音威子府	オトイネツブ 上川支庁	44.7	142.3	40
140	美深	ビフカ	44.5	142.3	77
150	名寄	ナヨロ	44.4	142.5	89
160	下川	シモカワ	44.3	142.6	143
170	士別	シベツ	44.2	142.4	135
180	朝日	アサヒ	44.1	142.6	225
190	和寒	ワッサム	44.0	142.4	150
200	江丹別	エタンベツ	43.9	142.3	140
210	比布	ビブ	43.9	142.5	175
220	上川	カミカワ	43.8	142.8	324
230	旭川	アサヒカワ	43.8	142.4	120
240	東川	ヒガシカワ	43.7	142.5	215
250	志比内	シビナイ	43.6	142.6	310
260	美瑛	ビエイ	43.6	142.5	250
270	上富良野	カミフランド	43.5	142.5	220
280	富良野	フランド	43.3	142.4	174
290	麓郷	ロクゴウ	43.3	142.5	315
300	幾寅	イクトラ	43.2	142.6	350
310	占冠	シムカップ	43.0	142.4	332
320	天塩	テシオ 北海道	44.9	141.8	9
330	遠別	エンベツ 留萌支庁	44.7	141.8	7
340	初山別	ショサンベツ	44.5	141.8	27
350	焼尻	ヤギシリ	44.4	141.4	38
360	羽幌	ハボロ	44.4	141.7	8
370	達布	タップ	44.0	141.9	30
380	留萌	ルモイ	43.9	141.6	24
390	増毛	マシケ	43.8	141.5	20
400	幌糠	ホロヌカ	43.9	141.8	20
410	浜益	ハママス 北海道	43.6	141.4	3
420	厚田	アツタ 石狩支庁	43.4	141.4	5
430	新篠津	シンシノツ	43.2	141.6	9
440	山口	ヤマグチ	43.1	141.2	5
450	石狩	イシカリ	43.2	141.4	5
460	札幌	サッポロ	43.1	141.3	17
470	江別	エベツ	43.1	141.6	8
480	恵庭島松	エニフシママツ	42.9	141.6	30
490	支笏湖畔	シコツコハン	42.8	141.4	290
500	朱鞠内	シュマリナイ 北海道	44.3	142.2	255
510	幌加内	ホロカナイ 空知支庁	44.0	142.2	159
520	石狩沼田	イシカリヌマタ	43.8	141.9	63
530	深川	フカガワ	43.7	142.1	55
540	空知吉野	ソラチヨシノ	43.6	141.7	100
550	滝川	タキカワ	43.6	141.9	50
560	芦別	アシベツ	43.5	142.2	91
570	月形	ツキガタ	43.3	141.6	50
580	美唄	ビバイ	43.4	141.8	16
590	岩見沢	イワミザワ	43.2	141.8	42
600	長沼	ナガヌマ	43.0	141.7	13

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
610	夕張	ユウバリ 北海道	43.0	142.0	293
620	美国	ビクニ	43.3	140.6	75
630	神恵内	カモエナイ	43.1	140.4	50
640	余市	ヨイチ	43.2	140.8	20
650	小樽	オタル	43.2	141.0	25
660	共和	キョウワ	43.0	140.6	15
670	蘭越	ランコシ	42.8	140.5	39
680	倶知安	クッチャン	42.9	140.8	176
690	寿都	スツ	42.8	140.2	33
700	真狩	マツカリ	42.8	140.9	440
710	喜茂別	キモベツ	42.8	140.9	264
720	黒松内	クロマツナイ	42.7	140.3	27
730	雄武	オウム 北海道	44.6	143.0	14
740	興部	オコッペ	44.5	143.1	8
750	西興部	ニシオコッペ	44.3	142.9	120
760	紋別	モンベツ	44.3	143.4	16
770	湧別	ユウベツ	44.2	143.6	5
780	滝上	タキノウエ	44.2	143.1	165
790	常呂	トコロ	44.1	144.0	3
800	遠軽	エンガル	44.1	143.5	80
810	佐呂間	サロマ	44.0	143.8	54
820	網走	アバシリ	44.0	144.3	38
830	宇登呂	ウトロ	44.1	145.0	144
840	白滝	シラタキ	43.9	143.2	475
850	生田原	イクタハラ	43.9	143.5	199
860	北見	キタミ	43.8	143.8	104
870	小清水	コシミズ	43.8	144.5	52
880	斜里	シャリ	43.9	144.7	15
890	留辺蘂	ルベシベ	43.7	143.5	325
900	境野	サカイノ	43.7	143.6	184
910	美幌	ビホロ	43.8	144.2	60
920	津別	ツベツ	43.7	144.0	100
930	羅臼	ラウス 北海道	44.0	145.2	15
940	標津	シベツ	43.7	145.1	3
950	中標津	ナカシベツ	43.5	145.0	50
960	上標津	カミシベツ	43.5	144.7	160
970	別海	ベツカイ	43.4	145.1	23
980	根室	ネムロ	43.3	145.6	25
990	納沙布	ノサップ	43.4	145.8	12
1000	厚床	アットコ	43.2	145.2	41
1010	川湯	カワユ 北海道	43.6	144.5	158
1020	弟子屈	テシカガ	43.5	144.5	170
1030	阿寒湖畔	アカンコハン	43.4	144.1	426
1040	標茶	シベチャ	43.3	144.6	20
1050	鶴居	ツルイ	43.2	144.3	38
1060	中徹別	ナカテシベツ	43.2	144.1	80
1070	樺町	サカキマチ	43.1	145.1	2
1080	太田	オオタ	43.1	144.8	85
1090	白糠	シラヌカ	43.0	144.1	9
1100	釧路	クシロ	43.0	144.4	5
1110	知方学	チッボマナイ	42.9	144.7	149
1120	陸別	リクベツ 北海道	43.5	143.7	207
1130	ぬかひら源泉郷	ヌカヒラゲンセンキョウ	43.4	143.2	540
1140	上士幌	カミシホロ	43.2	143.3	295
1150	足寄	アショロ	43.2	143.6	90
1160	本別	ホンベツ	43.1	143.6	67
1170	新得	シントク	43.1	142.8	178
1180	鹿追	シカオイ	43.1	143.0	206
1190	駒場	コマバ	43.1	143.2	112
1200	芽室	メムロ	42.9	143.0	90

【注記】 1) 2000年版に対する廃止地点は、3660、5640、6020、7950、8280、8340、8360、追加地点は、3661、5641、6021、7951、8281、8341

2) 本表は、気象データシステムより頒布されている拡張アメダス気象データに含まれている地点情報(StnHis)を利用して作成した。

2020年版EA標準年気象データの地点 No.2

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
1210	帯広	オビヒロ 北海道	42.9	143.2	38
1220	池田	イケダ 十勝支庁	42.9	143.5	42
1230	浦幌	ウラホロ	42.8	143.7	20
1240	糠内	ヌカナイ	42.8	143.3	70
1250	上札内	カミサツナイ	42.6	143.1	251
1260	更別	サラベツ	42.7	143.2	185
1270	大津	オオツ	42.7	143.6	4
1280	大樹	タイキ	42.5	143.3	87
1290	広尾	ヒロオ	42.3	143.3	32
1300	厚真	アツマ 北海道	42.7	141.9	20
1310	穂別	ホベツ 胆振支庁	42.8	142.1	56
1320	大滝	オオタキ	42.7	141.1	390
1330	森野	モリノ	42.6	141.2	170
1340	苫小牧	トマコマイ	42.6	141.5	6
1350	大岸	オオキシ	42.6	140.6	4
1360	白老	シラオイ	42.5	141.4	6
1370	鶴川	ムカワ	42.6	141.9	10
1380	伊達	ダテ	42.5	140.8	3
1390	登別	ノボルベツ	42.5	141.1	197
1400	室蘭	ムロラン	42.3	141.0	40
1410	日高	ヒダカ 北海道	42.9	142.4	280
1420	日高門別	ヒダカモンベツ 日高支庁	42.5	142.1	47
1430	新和	シンワ	42.5	142.3	60
1440	静内	シズナイ	42.3	142.4	10
1450	三石	ミツイシ	42.2	142.7	10
1460	中札白	ナカキネウス	42.2	142.9	98
1470	浦河	ウラカワ	42.2	142.8	37
1480	えりも岬	エリモサキ	41.9	143.2	63
1490	長万部	オシャマンベ 北海道	42.5	140.4	10
1500	八雲	ヤクモ 渡島支庁	42.3	140.3	8
1510	森	モリ	42.1	140.6	125
1520	川汲	カクミ	41.9	141.0	25
1530	北斗	ホクト	41.9	140.7	25
1540	函館	ハコダテ	41.8	140.8	35
1550	木古内	キコナイ	41.7	140.4	6
1560	松前	マツマエ	41.4	140.1	30
1570	せたな	セタナ 北海道	42.5	139.9	10
1580	今金	イマカネ 桧山支庁	42.4	140.0	19
1590	奥尻	オウシリ	42.2	139.6	5
1600	熊石	クマイシ	42.1	140.0	12
1610	鶺鴒	ウズラ	41.9	140.3	53
1620	江差	エサシ	41.9	140.1	4
1630	大間	オオマ 青森県	41.5	140.9	14
1640	むつ	ムツ	41.3	141.2	3
1650	小田野沢	オダノサワ	41.2	141.4	6
1660	今別	イマベツ	41.2	140.5	30
1670	脇野沢	ワキノサワ	41.1	140.8	15
1680	市浦	シウラ	41.1	140.3	20
1690	蟹田	カニタ	41.0	140.6	5
1700	五所川原	ゴショガワラ	40.8	140.5	9
1710	青森	アオモリ	40.8	140.8	3
1720	野辺地	ノヘジ	40.9	141.2	14
1730	六ヶ所	ロツカシヨ	40.9	141.3	80
1740	鯨ヶ沢	アジガサワ	40.8	140.2	40
1750	深浦	フカウラ	40.6	139.9	66
1760	弘前	ヒロサキ	40.6	140.5	30
1770	黒石	クロイシ	40.7	140.6	30
1780	酸ヶ湯	スカユ	40.6	140.8	890
1790	三沢	ミサワ	40.7	141.4	39
1800	十和田	トウダ	40.6	141.2	42

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
1810	八戸	ハチノヘ 青森県	40.5	141.5	27
1820	碓ヶ関	イカリガセキ	40.5	140.6	135
1830	休屋	ヤズミヤ	40.4	140.9	414
1840	三戸	サンノヘ	40.4	141.3	60
1850	八森	ハチモリ 秋田県	40.4	139.9	34
1860	能代	ノシロ	40.2	140.0	6
1870	鷹巣	タカノス	40.2	140.4	29
1880	大館	オオダテ	40.3	140.5	49
1890	鹿角	カヅノ	40.2	140.8	123
1900	湯瀬	ユゼ	40.1	140.8	214
1910	八幡平	ハチマンタイ	40.0	140.8	578
1920	男鹿	オガ	39.9	139.9	20
1930	大湯	オオガタ	40.0	140.0	-3
1940	五城目	ゴジョウメ	39.9	140.1	6
1950	阿仁合	アニアイ	40.0	140.4	120
1960	秋田	アキタ	39.7	140.1	6
1970	岩見三内	イワミサンナイ	39.7	140.3	41
1980	角館	カクノダテ	39.6	140.6	56
1990	田沢湖	タザワコ	39.7	140.7	230
2000	大正寺	ダイショウジ	39.5	140.2	20
2010	大曲	オオマガリ	39.5	140.5	30
2020	本荘	ホンジョウ	39.4	140.1	11
2030	東由利	ヒガシユリ	39.3	140.3	117
2040	横手	ヨコテ	39.3	140.6	59
2050	にかほ	ニカホ	39.3	139.9	7
2060	矢島	ヤシマ	39.2	140.1	46
2070	湯沢	ユザワ	39.2	140.5	74
2080	湯の岱	ユノタイ	39.0	140.5	335
2090	種市	タネイチ 岩手県	40.4	141.7	70
2100	軽米	カルマイ	40.3	141.5	153
2110	二戸	ニノヘ	40.3	141.3	87
2120	山形	ヤマガタ	40.1	141.6	290
2130	久慈	クジ	40.2	141.7	13
2140	荒屋	アラヤ	40.1	141.1	290
2150	奥中山	オクナカヤマ	40.1	141.2	430
2160	葛巻	クズマキ	40.0	141.5	418
2170	普代	フダイ	40.0	141.9	8
2180	岩手松尾	イワデマツオ	40.0	141.1	275
2190	好摩	コウマ	39.9	141.2	205
2200	岩泉	イワイズミ	39.8	141.8	105
2210	小本	オモト	39.8	142.0	3
2220	薮川	ヤブカワ	39.8	141.3	680
2230	雫石	シズクイシ	39.7	141.0	195
2240	盛岡	モリオカ	39.7	141.2	155
2250	区界	クザカイ	39.7	141.4	734
2260	宮古	ミヤコ	39.6	142.0	43
2270	紫波	シワ	39.5	141.1	125
2280	川井	カワイ	39.6	141.7	192
2290	沢内	サウウチ	39.5	140.8	407
2300	大迫	オオハサマ	39.5	141.3	150
2310	山田	ヤマダ	39.5	142.0	24
2320	湯田	ユダ	39.3	140.8	250
2330	遠野	トオノ	39.3	141.5	275
2340	北上	キタカミ	39.3	141.1	61
2350	釜石	カマイシ	39.3	141.9	5
2360	若柳	ワカヤナギ	39.1	141.1	97
2370	江刺	エサシ	39.2	141.2	42
2380	住田	スミタ	39.1	141.6	80
2390	大船渡	オオフナト	39.1	141.7	37
2400	一関	イチノセキ	38.9	141.1	32

2020年版EA標準年気象データの地点 No.3

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	
2410	千厩	センマヤ	岩手県	38.9	141.3	120
2420	駒ノ湯	コモノ	宮城県	38.9	140.8	525
2430	気仙沼	ケセンヌマ		38.9	141.6	62
2440	川渡	カワタビ		38.7	140.8	170
2450	築館	ツキダテ		38.7	141.0	25
2460	米山	ヨネヤマ		38.6	141.2	5
2470	志津川	シヅガワ		38.7	141.4	39
2480	古川	フルカワ		38.6	140.9	28
2490	大衡	オホヒラ		38.5	140.9	5
2500	鹿島台	カシマダイ		38.5	141.1	3
2510	石巻	イシノマキ		38.4	141.3	43
2520	新川	ニシカワ		38.3	140.6	265
2530	塩釜	シオガマ		38.3	141.0	105
2540	江ノ島	エノシマ		38.4	141.6	40
2550	仙台	センダイ		38.3	140.9	39
2560	蔵王	ザウ		38.1	140.7	112
2570	白石	シロイシ		38.0	140.6	86
2580	亶理	ワタリ		38.0	140.9	4
2590	丸森	マルモリ		37.9	140.8	18
2600	飛鳥	トビシマ	山形県	39.2	139.5	58
2610	酒田	サカタ		38.9	139.8	3
2620	差首鍋	サスナベ		38.9	140.2	88
2630	金山	カネヤマ		38.9	140.3	170
2640	鶴岡	ツルオカ		38.7	139.8	16
2650	狩川	カリカワ		38.8	140.0	17
2660	新庄	シンジョウ		38.8	140.3	105
2670	向町	ムカイマチ		38.8	140.5	212
2680	肘折	ヒジオリ		38.6	140.2	330
2690	尾花沢	オバナザワ		38.6	140.4	106
2700	鼠ヶ関	ネズガセキ		38.6	139.6	18
2710	村山	ムラヤマ		38.5	140.3	80
2720	大井沢	オオイサワ		38.4	140.0	440
2730	左沢	アテラザワ		38.4	140.2	133
2740	山形	ヤマガタ		38.3	140.3	153
2750	長井	ナガイ		38.1	140.0	210
2760	小国	オグニ		38.1	139.7	140
2770	高畠	タカハタ		38.0	140.2	220
2780	高峰	タカミネ		38.0	140.0	250
2790	米沢	ヨネザワ		37.9	140.1	245
2800	茂庭	モニワ	福島県	37.9	140.4	200
2810	梁川	ヤナガワ		37.9	140.6	43
2820	松原	ヒバラ		37.7	140.1	824
2830	福島	フクシマ		37.8	140.5	67
2840	相馬	ソウマ		37.8	140.9	9
2850	喜多方	キタカタ		37.7	139.9	212
2860	鷲倉	ウシクラ		37.7	140.3	1220
2870	飯館	イイタテ		37.7	140.7	460
2880	西会津	ニシアイツ		37.6	139.7	165
2890	猪苗代	イナワシロ		37.6	140.1	519
2900	二本松	ニホンマツ		37.6	140.4	235
2910	金山	カネヤマ		37.5	139.5	296
2920	若松	ワカマツ		37.5	139.9	212
2930	船引	フネヒキ		37.4	140.6	421
2940	浪江	ナミエ		37.5	141.0	47
2950	只見	タダミ		37.3	139.3	377
2960	郡山	コオリヤマ		37.4	140.3	249
2970	川内	カウチ		37.3	140.8	410
2980	南郷	ナンゴウ		37.3	139.5	494
2990	湯本	ユモト		37.3	140.1	646
3000	小野新町	オノニイマチ		37.3	140.6	433

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	
3010	広野	ヒロノ	福島県	37.2	141.0	43
3020	田島	タジマ		37.2	139.8	544
3030	白河	シラカワ		37.1	140.2	355
3040	石川	イシカワ		37.1	140.5	290
3050	桧枝岐	ヒノエマタ		37.0	139.4	973
3060	山田	ヤマダ		36.9	140.7	25
3070	東白川	ヒガシシラカワ		36.9	140.4	183
3080	小名浜	オナハマ		36.9	140.9	3
3090	北茨城	キタイバラキ	茨城県	36.8	140.8	5
3100	大子	ダイゴ		36.8	140.3	120
3110	常陸大宮	ヒタチオオミヤ		36.6	140.3	95
3120	日立	ヒタチ		36.6	140.6	34
3130	笠間	カサマ		36.4	140.2	72
3140	水戸	ミト		36.4	140.5	29
3150	古河	コガ		36.2	139.7	20
3160	下館	シモダテ		36.3	140.0	24
3170	下妻	シモツマ		36.2	139.9	20
3180	鉾田	ホコタ		36.2	140.5	32
3190	つくば	ツクバ		36.1	140.1	25
3200	土浦	ツチウラ		36.1	140.2	26
3210	鹿嶋	カシマ		36.0	140.6	37
3220	龍ヶ崎	リュウガサキ		35.9	140.2	4
3230	那須高原	ナスコウゲン	栃木県	37.1	140.0	749
3240	五十里	イカリ		36.9	139.7	620
3250	黒磯	クロイソ		37.0	140.0	343
3260	土呂部	ドロブ		36.9	139.6	925
3270	大田原	オオタワラ		36.8	140.0	188
3280	奥日光	オクニツコウ		36.7	139.5	1292
3290	今市	イマイチ		36.7	139.7	414
3300	塩谷	シオヤ		36.8	139.9	225
3310	那須烏山	ナスカラスヤマ		36.6	140.1	82
3320	鹿沼	カヌマ		36.6	139.7	165
3330	宇都宮	ウツノミヤ		36.5	139.9	119
3340	真岡	モオカ		36.5	140.0	91
3350	佐野	サノ		36.4	139.6	68
3360	小山	オヤマ		36.3	139.8	44
3370	藤原	フジワラ	群馬県	36.9	139.1	700
3380	みなかみ	ミナカミ		36.8	139.0	531
3390	草津	クサツ		36.6	138.6	1223
3400	沼田	ヌマタ		36.7	139.0	390
3410	中之条	ナカノジョウ		36.6	138.9	354
3420	田代	タシロ		36.5	138.5	1230
3430	前橋	マエバシ		36.4	139.1	112
3440	桐生	キリュウ		36.4	139.3	117
3450	上里見	カミサトミ		36.4	138.9	183
3460	伊勢崎	イセサキ		36.3	139.2	64
3470	西野牧	ニシノマキ		36.2	138.7	375
3480	館林	タデバヤシ		36.2	139.5	21
3490	神流	カンナ		36.1	138.9	357
3500	寄居	ヨリイ	埼玉県	36.1	139.2	128
3510	熊谷	クマガヤ		36.2	139.4	30
3520	久喜	クキ		36.1	139.6	12
3530	秩父	チチブ		36.0	139.1	232
3540	鳩山	ハトヤマ		36.0	139.3	44
3550	さいたま	サイタマ		35.9	139.6	8
3560	越谷	コシガヤ		35.9	139.8	3
3570	所沢	トコロザワ		35.8	139.4	119
3580	小河内	オゴウチ	東京都	35.8	139.1	530
3590	青梅	オウメ		35.8	139.3	155
3600	練馬	ネリマ		35.7	139.6	51

2020年版EA標準年気象データの地点 No.4

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
3610	八王子	東京都	35.7	139.3	123
3620	府中		35.7	139.5	59
3630	東京		35.7	139.8	25
3640	江戸川臨海		35.6	139.9	5
3650	大島		34.7	139.4	74
3661	南鳥島		24.3	154.0	7
3670	三宅島		34.1	139.5	38
3680	八丈島		33.1	139.8	151
3690	父島		27.1	142.2	3
3700	香取	千葉県	35.9	140.5	37
3710	我孫子		35.9	140.1	20
3720	船橋		35.7	140.0	28
3730	佐倉		35.7	140.2	5
3740	銚子		35.7	140.9	20
3750	横芝光		35.7	140.5	6
3760	千葉		35.6	140.1	3
3770	茂原		35.4	140.3	9
3780	木更津		35.4	139.9	60
3790	牛久		35.4	140.1	30
3800	坂畑		35.2	140.1	120
3810	鴨川		35.1	140.1	5
3820	勝浦		35.2	140.3	12
3830	館山		35.0	139.9	6
3840	海老名	神奈川県	35.4	139.4	18
3850	横浜		35.4	139.7	39
3860	辻堂		35.3	139.5	5
3870	小田原		35.3	139.2	14
3880	三浦		35.2	139.6	42
3890	野沢温泉	長野県	36.9	138.4	576
3900	信濃町		36.8	138.2	685
3910	飯山		36.9	138.4	313
3920	白馬		36.7	137.9	703
3930	長野		36.7	138.2	418
3940	大町		36.5	137.8	784
3950	信州新町		36.5	138.0	509
3960	菅平		36.5	138.3	1253
3970	上田		36.4	138.3	502
3980	穂高		36.3	137.9	540
3990	東御		36.4	138.4	958
4000	軽井沢		36.3	138.5	999
4010	松本		36.2	138.0	610
4020	立科		36.3	138.3	715
4030	佐久		36.2	138.5	683
4040	奈川		36.1	137.7	1068
4050	諏訪		36.0	138.1	760
4060	開田高原		35.9	137.6	1130
4070	木曽平沢		36.0	137.8	900
4080	辰野		36.0	138.0	732
4090	原村		36.0	138.2	1017
4100	野辺山		35.9	138.5	1350
4110	木曽福島		35.8	137.7	750
4120	伊那		35.8	138.0	633
4130	南木曽		35.6	137.6	560
4140	飯島		35.7	137.9	728
4150	飯田		35.5	137.8	516
4160	浪合		35.4	137.7	940
4170	南信濃		35.3	137.9	407
4180	大泉	山梨県	35.9	138.4	867
4190	韮崎		35.7	138.4	341
4200	甲府		35.7	138.6	273

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
4210	勝沼	山梨県	35.7	138.7	394
4220	大月		35.6	138.9	364
4230	古閑		35.5	138.6	552
4240	切石		35.5	138.4	226
4250	河口湖		35.5	138.8	860
4260	山中		35.4	138.8	992
4270	南部		35.3	138.4	141
4280	井川	静岡県	35.2	138.2	755
4290	御殿場		35.3	138.9	472
4300	富士		35.2	138.7	66
4310	三島		35.1	138.9	21
4320	佐久間		35.1	137.8	150
4330	川根本町		35.1	138.1	290
4340	清水		35.1	138.5	3
4350	網代		35.0	139.1	67
4360	静岡		35.0	138.4	14
4370	天竜		34.9	137.8	61
4380	浜松		34.8	137.7	46
4390	菊川牧之原		34.8	138.1	191
4400	松崎		34.8	138.8	4
4410	稲取		34.8	139.0	130
4420	磐田		34.7	137.9	1
4430	御前崎		34.6	138.2	45
4440	石廊崎		34.6	138.8	52
4450	愛西	愛知県	35.2	136.7	5
4460	稲武		35.2	137.5	505
4470	名古屋		35.2	137.0	51
4480	豊田		35.1	137.2	75
4490	大府		35.0	136.9	32
4500	岡崎		34.9	137.2	47
4510	新城		34.9	137.5	53
4520	蒲郡		34.8	137.2	55
4530	南知多		34.7	136.9	16
4540	豊橋		34.8	137.3	3
4550	伊良湖		34.6	137.1	6
4560	河合	岐阜県	36.3	137.1	471
4570	神岡		36.3	137.3	455
4580	白川		36.3	136.9	478
4590	栃尾		36.2	137.5	765
4600	高山		36.2	137.3	560
4610	六蔵		36.1	137.0	1015
4620	宮之前		36.0	137.4	930
4630	長滝		35.9	136.8	430
4640	萩原		35.9	137.2	425
4650	八幡		35.8	137.0	271
4660	宮地		35.8	137.3	450
4670	樽見		35.6	136.6	190
4680	金山		35.7	137.2	233
4690	美濃		35.6	136.9	68
4700	黒川		35.6	137.3	517
4710	揖斐川		35.5	136.6	45
4720	美濃加茂		35.4	137.0	74
4730	恵那		35.4	137.4	315
4740	中津川		35.5	137.5	378
4750	関ヶ原		35.4	136.5	130
4760	大垣		35.3	136.6	6
4770	岐阜		35.4	136.8	13
4780	多治見		35.3	137.1	120
4790	桑名	三重県	35.1	136.7	3
4800	四日市		34.9	136.6	55

2020年版EA標準年気象データの地点 No.5

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
4810	亀山	三重県	34.9	136.5	70
4820	上野		34.8	136.1	159
4830	津		34.7	136.5	3
4840	小俣		34.5	136.7	10
4850	粥見		34.4	136.4	120
4860	鳥羽		34.5	136.8	2
4870	南伊勢		34.3	136.7	6
4880	紀伊長島		34.2	136.3	3
4890	尾鷲		34.1	136.2	15
4900	熊野新鹿		33.9	136.1	23
4910	粟島	新潟県	38.5	139.3	4
4920	弾崎		38.3	138.5	58
4930	村上		38.2	139.5	10
4940	相川		38.0	138.2	6
4950	両津		38.1	138.4	2
4960	中条		38.1	139.4	27
4970	下関		38.1	139.6	33
4980	新潟		37.9	139.0	4
4990	羽茂		37.8	138.3	11
5000	新津		37.8	139.1	3
5010	巻		37.8	138.9	2
5020	寺泊		37.6	138.8	44
5030	三条		37.6	139.0	9
5040	津川		37.7	139.4	100
5050	長岡		37.5	138.8	23
5060	柏崎		37.4	138.6	7
5070	守門		37.3	139.0	222
5080	大潟		37.2	138.3	13
5090	小出		37.2	139.0	98
5100	高田		37.1	138.2	13
5110	安塚	富山県	37.1	138.5	126
5120	十日町		37.1	138.7	170
5130	糸魚川		37.0	137.9	8
5140	能生		37.1	138.0	55
5150	関山		36.9	138.2	350
5160	津南		37.0	138.7	452
5170	湯沢		36.9	138.8	340
5180	朝日		36.9	137.6	43
5190	氷見		36.9	137.0	7
5200	魚津		36.8	137.4	48
5210	伏木	石川県	36.8	137.1	12
5220	富山		36.7	137.2	9
5230	砺波		36.6	137.0	69
5240	上市		36.7	137.4	296
5250	南砺高宮		36.5	136.9	91
5260	八尾		36.6	137.2	124
5270	珠洲		37.4	137.3	4
5280	輪島		37.4	136.9	5
5290	志賀		37.1	136.7	6
5300	七尾		37.0	137.0	58
5310	羽咋	福井県	36.9	136.8	15
5320	かほく		36.7	136.7	42
5330	金沢		36.6	136.6	6
5340	小松		36.4	136.4	3
5350	白山河内		36.4	136.6	136
5360	加賀菅谷		36.2	136.4	83
5370	三国		36.2	136.2	34
5380	越前		36.0	136.0	30
5390	福井		36.1	136.2	9
5400	勝山		36.0	136.5	196

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
5410	大野	福井県	36.0	136.5	182
5420	今庄		35.8	136.2	128
5430	敦賀		35.7	136.1	2
5440	美浜		35.6	135.9	10
5450	小浜		35.5	135.8	10
5460	今津		35.4	136.0	88
5470	長浜		35.4	136.2	95
5480	南小松		35.2	136.0	90
5490	彦根		35.3	136.2	87
5500	東近江		35.1	136.2	128
5510	大津	滋賀県	35.0	135.9	86
5520	信楽		34.9	136.1	265
5530	土山		34.9	136.3	248
5540	間人		35.7	135.1	42
5550	宮津		35.6	135.2	2
5560	舞鶴		35.5	135.3	2
5570	福知山		35.3	135.1	17
5580	美山		35.3	135.6	200
5590	園部		35.1	135.5	134
5600	京都		35.0	135.7	41
5610	京田辺	大阪府	34.8	135.8	20
5620	能勢		34.9	135.5	235
5630	枚方		34.8	135.7	26
5641	米原		35.4	136.3	147
5650	大阪		34.7	135.5	23
5660	生駒山		34.7	135.7	626
5670	堺		34.6	135.5	20
5680	熊取		34.4	135.4	68
5690	香住		35.6	134.6	5
5700	豊岡		35.5	134.8	3
5710	兎和野高原	兵庫県	35.4	134.6	540
5720	和田山		35.3	134.8	80
5730	生野		35.2	134.8	320
5740	柏原		35.1	135.1	98
5750	一宮		35.1	134.6	195
5760	福崎		35.0	134.7	72
5770	西脇		35.0	135.0	72
5780	上郡		34.9	134.4	20
5790	姫路		34.8	134.7	38
5800	三田		34.9	135.2	150
5810	三木	奈良県	34.8	135.0	145
5820	家島		34.7	134.5	88
5830	明石		34.7	134.9	3
5840	神戸		34.7	135.2	5
5850	郡家		34.5	134.8	5
5860	洲本		34.3	134.8	69
5870	南淡		34.2	134.7	5
5880	奈良		34.7	135.8	102
5890	針		34.6	136.0	468
5900	大宇陀		34.5	135.9	349
5910	五條	和歌山県	34.4	135.7	190
5920	上北山		34.1	136.0	334
5930	風屋		34.0	135.8	301
5940	かつらぎ		34.3	135.5	142
5950	和歌山		34.2	135.2	14
5960	高野山		34.2	135.6	795
5970	清水		34.1	135.4	240
5980	龍神		33.9	135.6	410
5990	川辺		33.9	135.2	84
6000	栗栖川		33.8	135.5	160

2020年版EA標準年気象データの地点 No.6

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	
6010	新宮	シングウ	和歌山県	33.7	136.0	18
6021	友ヶ島	トモガシマ		34.3	135.0	44
6030	西川	ニシカワ		33.6	135.7	150
6040	潮岬	シオノミサキ		33.5	135.8	68
6050	上長田	カミナガタ	岡山県	35.3	133.7	430
6060	千屋	チヤ		35.1	133.4	525
6070	奈義	ナギ		35.1	134.2	212
6080	今岡	イマオカ		35.1	134.3	207
6090	久世	クセ		35.1	133.8	144
6100	津山	ツヤマ		35.1	134.0	146
6110	新見	ニイミ		34.9	133.5	393
6120	福渡	フクワタリ		34.9	133.9	63
6130	和気	ワケ		34.8	134.2	35
6140	高梁	タカハシ		34.8	133.6	60
6150	岡山	オカヤマ		34.7	133.9	5
6160	虫明	ムシアゲ		34.7	134.2	10
6170	倉敷	クラシキ		34.6	133.8	3
6180	笠岡	カサオカ		34.5	133.5	0
6190	玉野	タモノ		34.5	134.0	2
6200	高野	タカノ	広島県	35.0	132.9	570
6210	三次	ミヨシ		34.8	132.9	159
6220	庄原	ショウバラ		34.9	133.0	300
6230	大朝	オオアサ		34.8	132.5	399
6240	油木	ユキ		34.8	133.3	510
6250	加計	カケ		34.6	132.3	210
6260	三入	ミイリ		34.5	132.5	70
6270	世羅	セラ		34.6	133.1	350
6280	府中	フチュウ		34.6	133.2	70
6290	東広島	ヒガシヒロシマ		34.4	132.7	224
6300	福山	フクヤマ		34.4	133.2	2
6310	廿日市津田	ハツカイイチツタ		34.4	132.2	317
6320	広島	ヒロシマ		34.4	132.5	4
6330	竹原	タケハラ		34.3	133.0	5
6340	生口島	イクチジマ		34.3	133.1	3
6350	大竹	オオタケ		34.2	132.2	1
6360	呉	クレ		34.2	132.6	4
6370	呉市蒲刈	クレシカマガリ		34.2	132.7	48
6380	西郷	サイゴウ	島根県	36.2	133.3	27
6390	海士	アマ		36.1	133.1	3
6400	鹿島	カシマ		35.5	133.0	5
6410	松江	マツエ		35.5	133.1	17
6420	出雲	イズモ		35.3	132.7	20
6430	大田	オオダ		35.2	132.5	30
6440	掛合	カケヤ		35.2	132.8	215
6450	横田	ヨコタ		35.2	133.1	369
6460	赤名	アカナ		35.0	132.7	444
6470	川本	カワモト		35.0	132.5	132
6480	浜田	ハマダ		34.9	132.1	19
6490	瑞穂	ミズホ		34.9	132.5	327
6500	弥栄	ヤサカ		34.8	132.1	380
6510	益田	マスダ		34.7	131.8	4
6520	津和野	ツワノ		34.5	131.8	165
6530	吉賀	ヨシカ		34.4	131.9	250
6540	境	サカイ	鳥取県	35.5	133.2	2
6550	塩津	シオツ		35.5	133.6	15
6560	青谷	アオヤ		35.5	134.0	13
6570	岩井	イワイ		35.6	134.4	19
6580	米子	ヨナゴ		35.4	133.3	7
6590	倉吉	クラヨシ		35.5	133.8	8
6600	鳥取	トトリ		35.5	134.2	7

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]	
6610	智頭	チズ	鳥取県	35.3	134.2	182
6620	茶屋	チャヤ		35.2	133.2	490
6630	池田	イケダ	徳島県	34.0	133.8	214
6640	穴吹	アナブキ		34.0	134.2	160
6650	徳島	トクシマ		34.1	134.6	2
6660	京上	キョウジョウ		33.9	133.9	532
6670	蒲生田	カモダ		33.8	134.7	10
6680	木頭	キトウ		33.8	134.2	330
6690	日和佐	ヒワサ		33.7	134.5	3
6700	海陽	カイヨウ		33.6	134.4	5
6710	内海	ウチノミ	香川県	34.5	134.3	20
6720	高松	タカマツ		34.3	134.1	9
6730	多度津	タドツ		34.3	133.8	4
6740	滝宮	タキノミヤ		34.2	133.9	60
6750	引田	ヒケタ		34.2	134.4	12
6760	財田	サイタ		34.1	133.8	65
6770	大三島	オホミシマ	愛媛県	34.3	133.0	9
6780	今治	イマバリ		34.1	133.0	27
6790	西条	サイジョウ		33.9	133.1	4
6800	新居浜	ニイハマ		33.9	133.3	90
6810	四国中央	シコクチュウオウ		34.0	133.6	75
6820	松山	マツヤマ		33.8	132.8	32
6830	長浜	ナガハマ		33.6	132.5	4
6840	久万	クマ		33.7	132.9	511
6850	大洲	オオズ		33.5	132.5	20
6860	瀬戸	セト		33.4	132.3	143
6870	宇和	ウウ		33.4	132.5	200
6880	宇和島	ウワジマ		33.2	132.6	2
6890	近永	チカナガ		33.3	132.7	129
6900	御荘	ミショウ		33.0	132.6	12
6910	本川	ホンガワ	高知県	33.8	133.3	605
6920	本山	モトヤマ		33.8	133.6	252
6930	大橋	オオドチ		33.7	133.9	210
6940	高知	コウチ		33.6	133.5	1
6950	後免	ゴメン		33.6	133.6	12
6960	安芸	アキ		33.5	133.9	6
6970	梶原	ユスハラ		33.4	132.9	415
6980	須崎	スサキ		33.4	133.3	4
6990	窪川	クボカワ		33.2	133.1	205
7000	室戸岬	ムロトミサキ		33.3	134.2	185
7010	江川崎	エカワサキ		33.2	132.8	72
7020	佐賀	サガ		33.1	133.1	3
7030	宿毛	スクモ		32.9	132.7	2
7040	中村	ナカムラ		33.0	132.9	8
7050	清水	シミズ		32.7	133.0	31
7060	須佐	スサ	山口県	34.6	131.6	50
7070	萩	ハギ		34.4	131.4	2
7080	油谷	ユヤ		34.4	131.1	20
7090	徳佐	トクサ		34.4	131.7	310
7100	秋吉台	アキヨシダイ		34.2	131.3	240
7110	広瀬	ヒロセ		34.3	132.0	97
7120	豊田	トヨタ		34.2	131.1	40
7130	山口	ヤマグチ		34.2	131.5	18
7140	岩国	イワクニ		34.2	132.2	41
7150	防府	ホウフ		34.0	131.5	4
7160	下松	クダマツ		34.0	131.9	27
7170	玖珂	クガ		34.1	132.1	68
7180	下関	シモノセキ		33.9	130.9	3
7190	柳井	ヤナイ		34.0	132.1	3
7200	安下庄	アゲノショウ		33.9	132.3	5

2020年版EA標準年気象データの地点 No.7

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
7210	宗像	福岡県	33.8	130.5	7
7220	八幡		33.9	130.7	20
7230	行橋		33.7	131.0	9
7240	飯塚		33.7	130.7	37
7250	前原		33.6	130.2	5
7260	福岡		33.6	130.4	3
7270	太宰府		33.5	130.5	52
7280	添田		33.6	130.9	92
7290	朝倉		33.4	130.7	36
7300	久留米		33.3	130.5	7
7310	黒木		33.2	130.6	144
7320	大牟田		33.0	130.5	40
7330	国見	大分県	33.7	131.6	14
7340	中津		33.6	131.2	12
7350	豊後高田		33.6	131.4	5
7360	院内		33.4	131.3	90
7370	杵築		33.4	131.6	5
7380	日田		33.3	130.9	83
7390	玖珠		33.3	131.2	331
7400	湯布院		33.3	131.3	435
7410	大分		33.2	131.6	5
7420	犬飼		33.1	131.6	121
7430	竹田		33.0	131.4	261
7440	佐伯		33.0	131.9	2
7450	宇目		32.8	131.7	200
7460	蒲江		32.8	131.9	2
7470	鰐浦	長崎県	34.7	129.4	63
7480	厳原		34.2	129.3	4
7490	芦辺		33.8	129.7	97
7500	平戸		33.4	129.6	58
7510	松浦		33.3	129.7	14
7520	佐世保		33.2	129.7	4
7530	有川		33.0	129.1	11
7540	大瀬戸		32.9	129.6	43
7550	長崎		32.7	129.9	27
7560	雲仙岳		32.7	130.3	678
7570	島原		32.8	130.4	14
7580	福江		32.7	128.8	25
7590	口之津		32.6	130.2	13
7600	野母崎		32.6	129.7	190
7610	唐津	佐賀県	33.5	130.0	23
7620	伊万里		33.3	129.9	25
7630	佐賀		33.3	130.3	6
7640	嬉野		33.1	130.0	81
7650	白石		33.2	130.1	2
7660	鹿北	熊本県	33.1	130.7	119
7670	南小国		33.1	131.1	448
7680	岱明		32.9	130.5	15
7690	菊池		32.9	130.8	83
7700	阿蘇乙姫		32.9	131.0	497
7710	熊本		32.8	130.7	38
7720	南阿蘇		32.8	131.0	394
7730	高森		32.8	131.1	555
7740	三角		32.6	130.5	60
7750	甲佐		32.6	130.8	36
7760	松島		32.5	130.4	2
7770	本渡		32.5	130.2	30
7780	八代		32.5	130.6	8
7790	水俣		32.2	130.4	6
7800	人吉		32.2	130.8	146

地点 番号	地名	都道府県名	緯度 [°]	経度 [°]	標高 [m]
7810	上	熊本県	32.2	130.9	166
7820	牛深		32.2	130.0	3
7830	高千穂	宮崎県	32.7	131.3	350
7840	古江		32.7	131.8	14
7850	鞍岡		32.6	131.2	590
7860	延岡		32.6	131.7	19
7870	日向		32.4	131.6	20
7880	神門		32.4	131.3	250
7890	西米良		32.2	131.2	258
7900	高鍋		32.1	131.5	57
7910	加久藤		32.0	130.8	228
7920	西都		32.1	131.4	8
7930	小林		32.0	131.0	276
7940	宮崎		31.9	131.4	9
7951	田野		31.8	131.3	134
7960	都城		31.7	131.1	154
7970	油津		31.6	131.4	3
7980	串間		31.5	131.2	20
7990	阿久根	鹿児島県	32.0	130.2	40
8000	大口		32.0	130.6	175
8010	さつま柏原		31.9	130.5	59
8020	中甌		31.8	129.9	10
8030	川内		31.8	130.3	5
8040	東市来		31.7	130.3	40
8050	牧之原		31.7	130.8	387
8060	鹿児島		31.6	130.5	4
8070	輝北		31.6	130.9	360
8080	加世田		31.4	130.3	9
8090	志布志		31.5	131.1	70
8100	喜入		31.4	130.5	4
8110	鹿屋		31.4	130.9	63
8120	肝付前田		31.3	130.9	31
8130	枕崎		31.3	130.3	30
8140	指宿		31.3	130.6	5
8150	内之浦		31.3	131.1	8
8160	田代		31.2	130.8	182
8170	種子島		30.7	131.0	25
8180	上中		30.4	130.9	150
8190	屋久島		30.4	130.7	37
8200	尾之間		30.2	130.6	60
8210	名瀬		28.4	129.5	3
8220	古仁屋		28.1	129.3	2
8230	伊仙		27.7	129.0	44
8240	沖永良部		27.4	128.7	27
8250	伊是名	沖縄県	26.9	127.9	14
8260	奥		26.8	128.3	232
8270	名護		26.6	128.0	6
8281	中之島		29.8	129.9	220
8290	久米島		26.3	126.8	5
8300	渡嘉敷		26.2	127.4	220
8310	那覇		26.2	127.7	28
8320	糸数		26.2	127.8	186
8330	南大東		25.8	131.2	15
8341	宮城島		26.4	128.0	100
8350	宮古島		24.8	125.3	40
8370	伊原間		24.5	124.3	11
8380	与那国島		24.5	123.0	30
8390	西表島		24.4	123.8	10
8400	石垣島		24.3	124.2	6
8410	大原		24.3	123.9	33
8420	波照間		24.1	123.8	38

II. 理論編

6. 熱負荷計算法

6.1. 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 6-1 に示す。表 6-1 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]、

θ_i 、 $d\theta_i/dt$: 室*i*の室温[°C]、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]

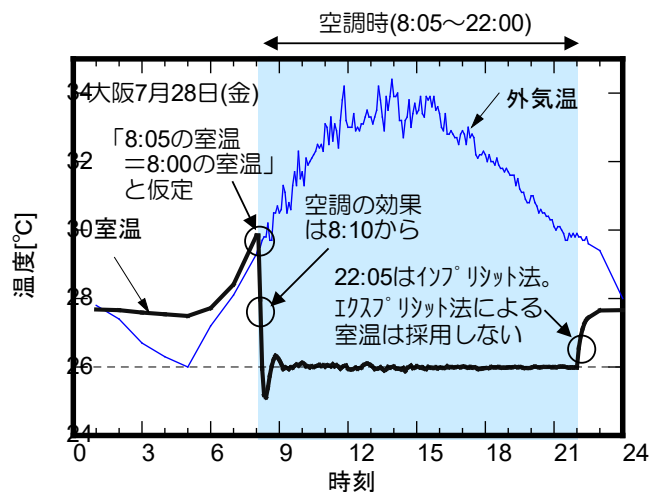
空調システムとの連成計算が不要な場合、左辺を後退差分で表し、現在の自室温 $\theta_{i,n}$ および隣室温 $\theta_{j,n}$ を未知数として扱い、多数室熱平衡式を連立させて解く(インプリシット法と呼ぶ)。空調システムとの連成計算が必要なときには、非線形で不連続な現象が多いシステム側に配慮した解法をとる必要がある。そこでシステム側に適する解法として、4 次のルンゲクッタ法を利用して、現在の室温やシステム側状態値を既知として次時間ステップの状態値を求める方法とした(エクスプリシット法と呼ぶ)。エクスプリシット法の場合は、ある程度計算時間間隔を細かくとる必要があるが、その結果、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。室顕熱平衡式に関する、空調供給熱量は、表 6-1 の式①～③のような表現が考えられる。①は冷温風吹出しによる供給熱、②は、例えば、換気のための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。③は、放射パネルやコンベクターなどの対流放熱である。換気のためのシーズンに、システム側に制御の働く要素がなければ、②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 6-1. 室顕熱平衡式

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

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、エクスプ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平衡式を解く。

エクスプリシット法とインプリシット法の切り換え部分を、どのように扱うかが問題となる。図 6-1 は、切り換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 にエクスプリシット法に切り換えられると、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 までエクスプ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換えた後も 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。



(解法) 8:05～22:00: エクスプリシット法、22:05～8:00: インプリシット法
(時間間隔) 8:00～22:30: 5分、
22:30～23:00: 30分、23:00～8:00: 1時間

図 6-1. 建築計算法の切り換え例

6.2. 壁体・梁の計算方法

■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 6-2 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 6-3 に示す松尾の方法¹²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¹³により近似する方法と変動 2 根により近似する方法¹⁴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 6-4 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¹⁵の二等辺三角波励振に対する項別公比法に対して、図 6-2 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¹⁶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。

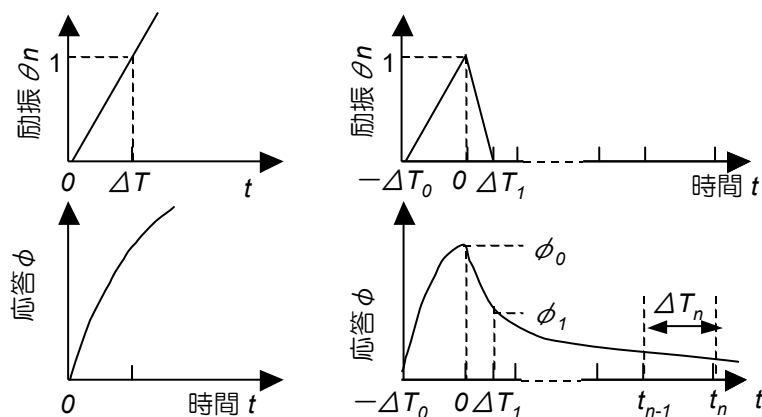


図 6-2. 不等辺三角波励振に対する応答

¹²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

¹³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

¹⁴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

¹⁵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

¹⁶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 6-2. 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。

$$Q(s) = HG(s) \cdot W(s) \quad \dots(1)$$

$HG(s)$ は、室内側相当温度 $\theta_{re}(s)$ 、室外側相当温度 $\theta_{oe}(s)$ 、室内側表面の吸収放射熱 $RI(s)$ とすると、次式で表される。

$$HG(s) = \Phi_{T0}(s) \theta_{oe}(s) - \Phi_{A0}(s) \theta_{re}(s) + RI(s) \quad \dots(2)$$

$$\text{ただし、} \theta_{re}(s) = \theta_r(s) + RI(s)/h_i \quad \dots(3)$$

外壁の場合、

$$\theta_{oe}(s) = \theta_o(s) + (I(s) - RN(s))/h_{io} \quad \dots(4-1)$$

室温未知の隣室の場合、

$$\theta_{oe}(s) = \theta_{ro}(s) + RO(s)/h_{io} \quad \dots(4-2)$$

式(1)～(3)より、

$$Q(s) = \Phi_T(s) \theta_{oe}(s) - \Phi_A(s) \theta_r(s) + \Phi_R(s) RI(s) \quad \dots(5)$$

$$\text{ただし、} \Phi_T(s) = \Phi_{T0}(s) W(s) \quad \dots(6-1)$$

$$\Phi_A(s) = \Phi_{A0}(s) W(s) \quad \dots(6-2)$$

$$\Phi_R(s) = W(s) - \Phi_A(s)/h_i \quad \dots(6-3)$$

■室内表面温度

室内表面温度 $\theta_s[^\circ\text{C}]$ は、表面からの熱負荷 $q[\text{W}/\text{m}^2]$ と室内側対流熱伝達率 $h_c[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$ より求める。

$$\theta_s = q/h_c \quad \dots(7)$$

【記号】 h_i 、 h_{io} ：室内側、室外側総合熱伝達率、 θ_o 、 θ_r 、 θ_{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）、 $\Phi_{T0}(s)$ 、 $\Phi_{A0}(s)$ ：貫流、吸熱熱取得応答に関する壁体伝達関数、 $\Phi_T(s)$ 、 $\Phi_A(s)$ 、 $\Phi_R(s)$ ：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 6-3. 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 $\Phi_{A0i}(s)$ から、次式により得られる文献¹⁾。

$$W(s) = h_c \cdot A_{wt} / (h_c \cdot A_{wt} + h_r \cdot \sum_i A_{wi} (\Phi_{A0i}(s)/h_i)) \quad \dots(1)$$

$$\text{ただし、} A_{wt} = \sum_i A_{wi} \quad \dots(2)$$

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 $\Phi_T(s)$ 、 $\Phi_A(s)$ 、 $\Phi_R(s)$ を固定根 α_k を用いて近似する。すなわち、 $\Phi_T(s)$ の場合、

$$\Phi_T(s) = W(s) \Phi_{T0}(s) = A_0 + \sum_{k=1}^{k0} A_k \cdot s / (s + \alpha_k) \quad \dots(3)$$

とおく。上式において、 $s = \alpha_k$ ($k=1, \dots, k0$) 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²⁾。

今回、 α_k として、次の5つの値を使用した文献³⁾。

$$\alpha_k = \{0.014, 0.058, 0.24, 1.0, 4.2\} [\times 10^{-3} \text{ 1/sec}] \dots(4)$$

【記号】 h_c 、 h_r 、 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、 Φ_{A0i} ：壁体 i の吸熱熱取得に関する伝達関数、 $k0$ ：根の数、 α_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 6-4. 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^{文献5)}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 ϕ_n ($n=0, 1, \dots$)で表すと、次式となる。

$$\phi_0 = A_0 + \sum_{k=1}^{k0} X_{k,0} \quad \dots (1-1)$$

$$\phi_1 = \sum_{k=1}^{k0} Z_{k,1} = \sum_{k=1}^{k0} (R_{k,1} \cdot X_{k,0} - X_{k,1}) \quad \dots (1-2)$$

$$\phi_n \ (n \geq 2) = \sum_{k=1}^{k0} Z_{k,n} = \sum_{k=1}^{k0} R_{k,n} \cdot Z_{k,n-1} \quad \dots (1-3)$$

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

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

任意の外乱変動の時系列 θ_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。

$$q_n = \phi_{0,n} \cdot \theta_n + \sum_{k=1}^{k0} Z_{k,n} \quad \dots (4)$$

$$\phi_{0,n} = A_0 + \sum_{k=1}^{k0} X_{k,n} \quad \dots (5)$$

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

$$\text{ただし、} Z_{k,1} = (R_{k,1} \cdot X_{k,0} - X_{k,1}) \theta_0 \quad \dots (7)$$

【記号】 ΔT_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、 $\phi_{0,n}$ ：不等辺三角波応答の時間0での値

■梁の計算方法

柱または梁が外壁側にある場合は、外壁として入力する。室内にある場合、天井内にあるときは、天井・スラブ、居室部分にあるときは内壁に換算して入力をする。以下に、柱、梁の換算方法を場合毎に分けて説明する。

i) 天井のないときの梁の入力

梁を間仕切り壁(平面内壁)に等価置換を行う。吸熱すべき表面積を合わせて実質部容積を合わせる。

・梁の高さ： h (=梁せいースラブ厚)

・梁幅： d

・梁の総長さ： L

梁により余分に生じた表面積は、 $2hL$ (梁の底面はスラブ底面減少分と等しいので無視)。置換すべき内壁は、厚さ d 、面積 $2hL$ となる。内壁の表面積は両面あるが、計算上は片面(計算室側)の吸熱応答しか扱わないので hL ではなく、 $2hL$ となる。

ii) 天井内の梁の入力

天井内梁の扱いは、天井プレナムを空気層とせず梁と空気の混ざった層と考える方法と梁容積分をスラブの厚さに置き換えてスラブを厚くするという方法が考えられる。ここでは簡易に後者について説明する。

一つの梁による断面積の増加分は dh なので、全ての梁による体積増加分は、 dhL となる。よってスラブに増加すべき梁分厚さは、床面積 S として、 dhL/S となる。

なお、梁の総長さ L についてであるが、梁長さ×梁本数である。ここに梁の本数の数え方は、隣室境界の梁のときは0.5本、外気との境界のときは外壁として計算に含めるので0本とし、梁形状が複数あるときは平均的な梁を仮想してもいいし、種類毎別内壁として(あるいは床増し分として)扱っても

良い。

iii) 柱の入力

柱についても梁と同様に、柱の室内に出ている部分は内壁に、天井内部分は床厚の増し分として置換する。

- ・柱の大きさ: $a \times b$
- ・階高: h_f (厳密には階高-スラブ厚とした方がよい)
- ・天井高: h_c
- ・柱本数: n
- ・床面積: S

室内柱表面積(天井下部分)は、 $2(a+b)nh_c$ となる。この柱表面積と等しい面積の内壁に置換し、柱体積と等しい体積の内壁とする。内壁の厚みを x とすると、

$$x \cdot (a+b)nh_c = abnh_c \quad \dots \text{内壁面積 } 2(a+b)nh_c$$

$$x = ab / (a+b)$$

天井内体積は、 $abn(h_f - h_c)$ であるから、床増し厚は、 $\frac{abn(h_f - h_c)}{S}$ となる。

柱の本数の数え方は、隣室との境界のとき 0.5 本、2 面隣室という隅角部のとき 0.25 本、外気と接するときは外壁扱いするので 0 本とする。

6.3. 家具の計算方法

家具類に関しては、文献¹⁷⁾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。

矩形の RC 梁ではなく、H 形鋼の梁の影響を考慮したい場合には、梁を家具類と同様に考えて入力することが可能である。家具類の計算では、熱的な遅れを実験値と理論値から逆算して求めている。すなわち、空気と同様の扱いの計算ではない。矩形の RC 梁の場合は、外壁や内壁に含めて換算する方法を示したが、H 形鋼の梁の場合は、断面が矩形でなく H 形であるため断面積を求めるのが面倒なのと、RC の床と鋼の梁では材質が異なるため、外壁や内壁に含めて換算する方法ではなく、家具類とみなして入力する方法をとる。梁を家具類に置き換える考え方は以下のとおり。

- ① 全ての梁の重量を求める(梁伏図などから大梁、中梁、小梁毎に寸法、本数から求める)
- ② 全ての梁の熱容量を求める(H 形鋼の比熱は $461 \text{ [J/(kg} \cdot \text{K)]}$ とする)
- ③ 家具の熱容量の入力に合わせて、全ての梁の熱容量を室容積で割った値を求める(このときの室容積の単位は[lit]であることに注意)

以上で梁を家具類とみなした熱容量が求まる。

6.4. 窓の計算方法

窓面からの熱取得は、表 6-5 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 6-2 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

¹⁷⁾ 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

面からの熱負荷を計算することで、

表 6-2 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 6-5 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^{18,19,20}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²¹。

表 6-5. 窓面からの熱負荷と日射熱取得の計算法

■窓面からの熱負荷	
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 $HG[W/m^2]$ を、外気温 $\theta_o[^\circ C]$ 、室温 $\theta_r[^\circ C]$ 、室外側表面の吸収夜間放射量 $RN[W/m^2]$ 、室内側表面の吸収放射量 $RI[W/m^2]$ 、日射熱取得の対流・長波放射成分 $HG_{SR,C+LR}[W/m^2]$ を用いて次式で表す。	
$HG=U(\theta_o-RN/h_{to}-\theta_r)+RI(1-U/h_r)+HG_{SR,C+LR} \dots(1)$	
【記号】 U : 窓熱貫流率 $[W/m^2K]$ 、 h_r 、 h_{to} : 室内側、室外側総合熱伝達率 $[W/m^2K]$	
■日射熱取得	
日射熱取得 $HG_{SR}[W/m^2]$ の短波放射成分 $HG_{SR,SR}$ 、長波放射成分 $HG_{SR,LR}$ 、対流成分 $HG_{SR,C}[W/m^2]$ は、次式より求められる。	
$HG_{SR,SR}=I_D \cdot \tau_D + I_S \cdot \tau_{SKY} + I_G \cdot \tau_{GR} \dots(2)$	
$HG_{SR,LR}=k_{LR}(HG_{SR}-HG_{SR,SR}) \dots(3)$	
$HG_{SR}=I_D \cdot \eta_D + I_S \cdot \eta_{SKY} + I_G \cdot \eta_{GR} \dots(4)$	
$HG_C=HG_{SR}-HG_{SR,SR}-HG_{SR,LR} \dots(5)$	
【記号】 I_D 、 I_S 、 I_G : 窓面の直達、天空、地表面反射日射量 $[W/m^2]$ 、 τ_D 、 τ_{SKY} 、 τ_{GR} : 直達、天空、地表面反射日射に対する透過率[-]、 k_{LR} : 長波放射成分係数[-]、 η_D 、 η_{SKY} 、 η_{GR} : 直達、天空、地表面反射日射に対する日射熱取得率[-]	

6.5. 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。

6.6. 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²²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、ゾーン間境界長さで境界長さ当たり風量を入力する方法である。

¹⁸ 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

¹⁹ 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

²⁰ 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

²¹ 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

²² 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

6.7. 内部発熱の計算方法

6.7.1. 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²³。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。

6.7.2. 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。

6.7.3. 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。

6.8. 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 AST²⁴を用いて計算する。

6.9. 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。①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。②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。

²³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報告文集 No.451、pp.67-74、1993.9

²⁴ AST とは、周囲面温度の面積加重平均値のことである。

6.10.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^{25,26}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。

6.10.1. 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、東面日射量

²⁵ 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

²⁶ 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

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、エンタルピは h-t 基準, Jc-t 基準より低い。

6.10.2. 予冷熱計算法と最大熱負荷の決め方

各タイプの設計用気象データに対して日周期定常計算を行う。助走計算期間中も同じ気象が続くと想定して計算を行い、最終日の結果のみを出力する。暖房設計・冷房設計の両方の計算を指定した場合、暖房 2 タイプ、冷房 3 タイプの設計用気象データによる日周期定常計算結果の時刻変動値が連続出力される。最大負荷計算に必要な予冷熱計算法と、複数タイプの気象による計算結果から設計用最大熱負荷を決める方法について以下に説明する。

(1) 予冷熱計算²⁷

予冷熱時間帯は、顕熱、潜熱別々に予冷熱専用の装置容量があるものと仮想し、予冷熱終了時刻に丁度設定温湿度に達する最小の容量である場合の状態を求める。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。

(2) 最大負荷の決め方

暖房 2 タイプ、冷房 3 タイプの設計用気象データによる計算結果から最も大きな冷房、暖房負荷値をそれぞれ冷房設計用、暖房設計用最大負荷として採用すればよい。

6.10.3. 計算上の注意事項

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その必要はない。週後半の通常日(休日の影響が少ない日)の予冷熱時間を想定して最大負荷計算を行い、実際の運転においては、必要に応じて休日明けの予冷熱時間を延ばせばよいと考えることもできる。BEST では、1 時間より短い予冷熱時間の設定も可能であり、30 分程度の予冷熱時間を設定するとよい。

²⁷ 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

7. 昼光の計算法

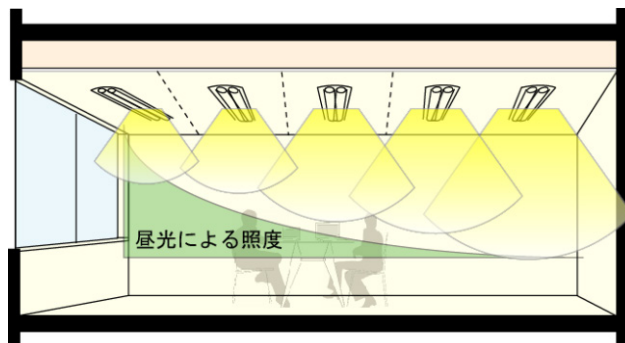


図 7-1. 昼光利用による照明出力の低減

7.1. 昼光利用効果

図 7-1 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。

7.2. 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 7-1 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 7-2 に示すように直射・天空・地物反射の成分別に算出する。

表 7-1. 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

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

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

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

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

■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], τ_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, ρ_{CC} :庇・サイドフィンの反射率, D_{GL} :地面昼光率, ρ_{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], τ_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[m²], U_{GG} :窓-地面の投射率, ρ_1 :作業面上向き可視光等価反射率, ρ_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[m²], S_A :日射の当たる窓面積[m²]

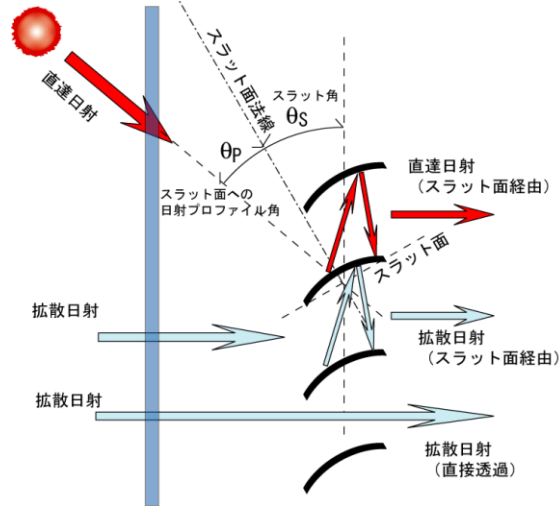


図 7-2. ブラインドの光学特性モデル

7.3. 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 7-3 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。

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

ここに、 $E(i)$: 机上面位置 i における照度 [lx]

$Eo(i)$: 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]

α_j :ゾーン j の照明の出力率[-]

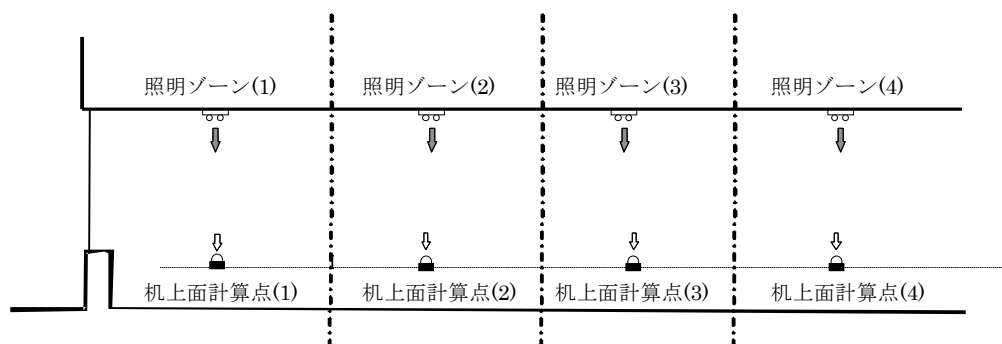


図 7-3. 昼光および照明計算点

8. 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

8.1. 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と窓ガラスの光熱性能用の二つを持ち(図 8-1)、プログラムと同時に所定の位置へインストールされる。

<pre><?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" standalone="no"?> <Walls> <Library Reference="空気調和・衛生工学便覧"> <Wall WallID="1"> <Wall WallID="2"> <Wall WallID="3"> <Wall WallID="4"> <Wall WallID="5"> <Wall WallID="6"> </Library Reference> <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 /> <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></pre>	<pre></Window> <Window WindowID="426"> <Type> <WindowType>DL12</WindowType> <GlazingName>高性能断熱シルバー系(SS14)+透明</GlazingName> <GlassThickness>12</GlassThickness> <GlazingType>高性能断熱S+透明</GlazingType> <OuterGlazingName>高性能断熱シルバー系(SS14)+透明</OuterGlazingName> </Type> <Component> <Glass Position="1"> <GlassName>高性能断熱シルバー系(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> <q>0.177</q> <gR>0.122</gR> <Tsolar>0.072</Tsolar> <Rfsolar>-999.999</Rfsolar> </DirectSolar></pre>
--	---

(a)壁体材料データベース

(b)窓ガラスデータベース

図 8-1. XML 形式データベースの例

8.2. 壁体材料データベース

壁体材料データベース“wallDB.xml”は 4 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 8-1)。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 8-2)。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 8-2 に壁体材料データベースの XML 階層構造を示す。

なお、表 8-3 に、壁体材料データベースの XML ファイル“WallDB.xml”内の各要素と属性について用語と記入方法の説明を示す。BEST プログラムに標準で付属している壁体材料データベース“WallDB.xml”をテキストエディタや XML エディタなどで直接編集することで、ユーザ独自の材料物性値を追加登録することも可能である。

壁体材料データベースに登録された全ての熱性能値は BEST のホームページで公開されている(https://www.ibecs.or.jp/best/tec_info.html)。

表 8-1. 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 ²⁸	63
EN 12524:2000 ²⁹	140
建築材料の熱・空気・湿気物性 ³⁰	25
空気調和・衛生工学会 HASPEE ³¹	85

²⁸ 空気調和・衛生工学便覧 第 13 版

²⁹ EN 12524:2000, Building materials and products – Hygrothermal properties, Tabulated design values

³⁰ 建築材料の熱・空気・湿気の物性値, 日本建築学会

³¹ 試して学ぶ熱負荷 HASPEE～新最大熱負荷計算法～, 空気調和・衛生工学会

表 8-2. 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 ² K/W	中空層のみ
熱伝導率	W/m ² 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 ³ /m ³	
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

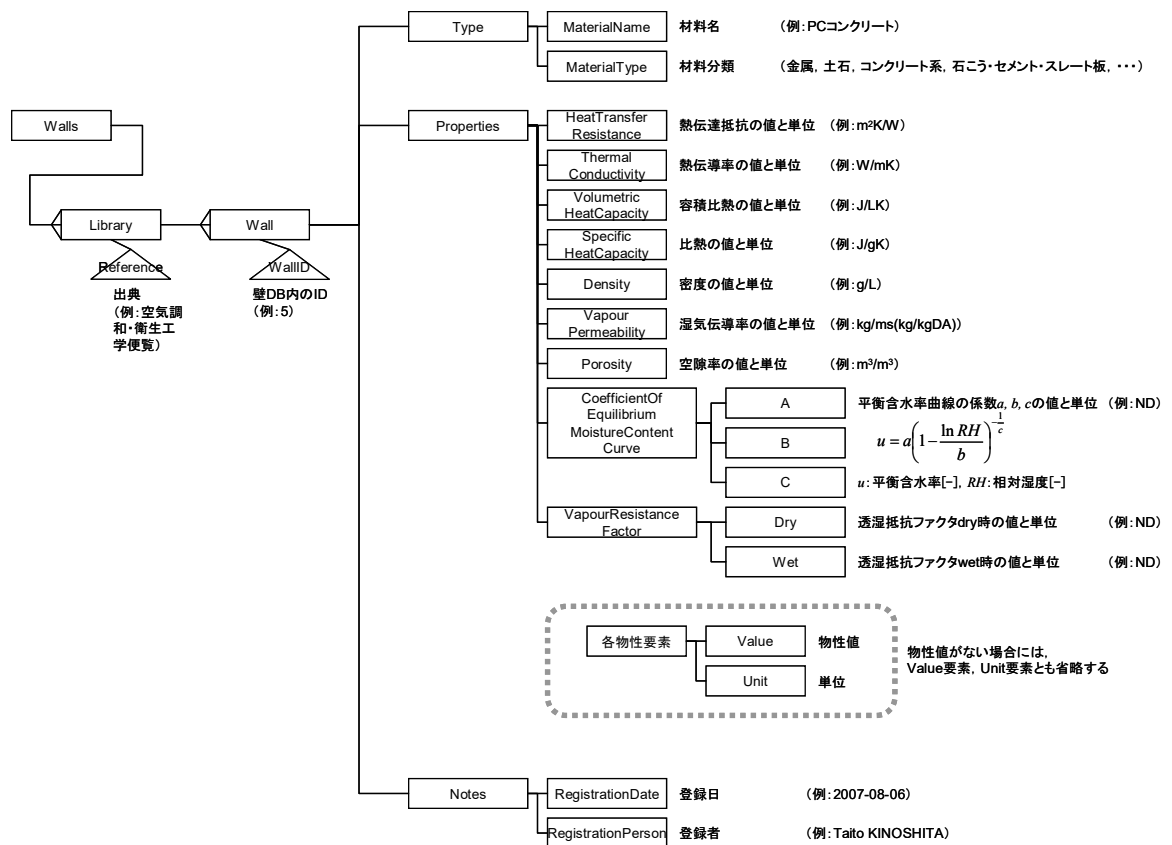


図 8-2. 壁体材料データベースの XML 階層構造

表 8-3 壁体材料データベースのタグ名と説明

XML タグ(要素と属性)	用語	説明
Walls		WallDB.xml の最上階層です。
Library		
Reference	出典	ライブラリ名称を記入します。
Wall		
WallID	材料番号	ライブラリ内で固有に割り振られた材料番号(整数)を記入します。
Type		
MaterialName	材料名	材料名称を記入します。
MaterialType	材料分類	材料分類の名称を記入します。
Properties		
HeatTransferResistance	熱伝達抵抗	中空層の熱伝達抵抗の値と単位[m ² K/W]を記入します。層の厚みによらず、この値を層の熱伝達抵抗として用いて、壁体の熱貫流率が計算されます。固体材料などの場合に"ThermalConductivity"に記入していれば、本項目には記入不要です。
ThermalConductivity	熱伝導率	材料の熱伝導率の値と単位[W/mK]を記入します。この値と層の厚みから、この層の熱抵抗が計算されます。中空層などの場合に"HeatTransferResistance"に記入していれば、本項目には記入不要です。
VolumetricHeatCapacity	容積比熱	材料の容積比熱の値と単位[J/LK]を記入します。"SpecificHeatCapacity"と"Density"の積となります。中空層などの場合に"HeatTransferResistance"に記入していれば、本項目には記入不要です。
SpecificHeatCapacity	比熱	材料の比熱の値と単位[J/gK]を記入します。(任意)
Density	密度	材料の密度の値と単位[g/L]を記入します。(任意)
VapourPermeability	湿気伝導率	材料の湿気伝導率の値と単位[kg/ms(kg/kgDA)]を記入します。(任意)
Porosity	空隙率	材料の空隙率の値と単位[m ³ /m ³]を記入します。(任意)
CoefficientOfEquilibrium MoistureContentCurve A, B, C	平衡含水率 率曲線の係数	材料の平衡含水率曲線(次式)の係数 a, b, c の値と単位[-]を記入します。(任意) $u = a \left(1 - \frac{\ln RH}{b} \right)^{\frac{1}{c}}$ u : 平衡含水率(-) RH : 相対湿度(-) a, b, c : 係数(-)
VapourResistanceFactor	透湿抵抗ファクタの値	材料の Dry 時および Wet 時の透湿抵抗ファクタの値と単位を記入します。(任意)
Dry, Wet		
Notes		
RegistrationDate	登録日	登録日を記入します。(任意)
RegistrationPerson	登録者	登録者を記入します。(任意)
各物性要素		
Value	物性値	各物性要素の下に Value 要素を設けて、物性値を記入します。物性値がない場合には Value 要素, Unit 要素とも省略します。
Unit	単位	各物性要素の下に Unit 要素を設けて、各物性要素ごとの規定の単位を記入します。物性値がない場合には Value 要素, Unit 要素とも省略します。

※現行プログラムでは、物性値は、中空層の場合は熱伝達抵抗" HeatTransferResistance "のみ、固体材料などの場合は熱伝導率" ThermalConductivity "および容積比熱"VolumetricHeatCapacity"が必要です。それ以外の物性値項目への記入は任意です。
(網掛け項目は入力必須です。)

8.3. 窓ガラスデータベース³²

BEST は、内側ブラインドあるいはブラインド内蔵の一般窓のデータベースとして、2012 年版 DB(windowDB2012.xml、windowDB2012_2)、2007 年版 DB(windowDB2007.xml)を内蔵している。また、窓システム(エアフローウィンドウ・ダブルスキン)のデータベースとして、2013 年版 DB(WindowSystemDB2013.xml) も内蔵していて、利用することができる。ここでは、一般窓のデータベースの概要を述べる。窓ガラスデータベースには、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 8-4 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 8-3 に窓ガラスデータベースの XML 階層構造を、表 8-5 に窓ガラスデータベースの各要素と属性について用語と記入方法の説明を示す。BEST プログラムに標準で付属している窓ガラスデータベースをテキストエディタや XML エディタなどで直接編集することで、ユーザ独自の窓ガラス性能値を追加登録することも可能である。

なお、一般窓や窓システムのデータベースに登録された全ての窓熱性能値は BEST のホームページで公開されている (https://www.ibecs.or.jp/best/tec_info.html)。

表 8-4. 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 ² K) k_{LR} : 室内側放射熱伝達係数の割合 (-) α_R : 室内側放射熱伝達係数(W/m ² K)
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)

³² 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

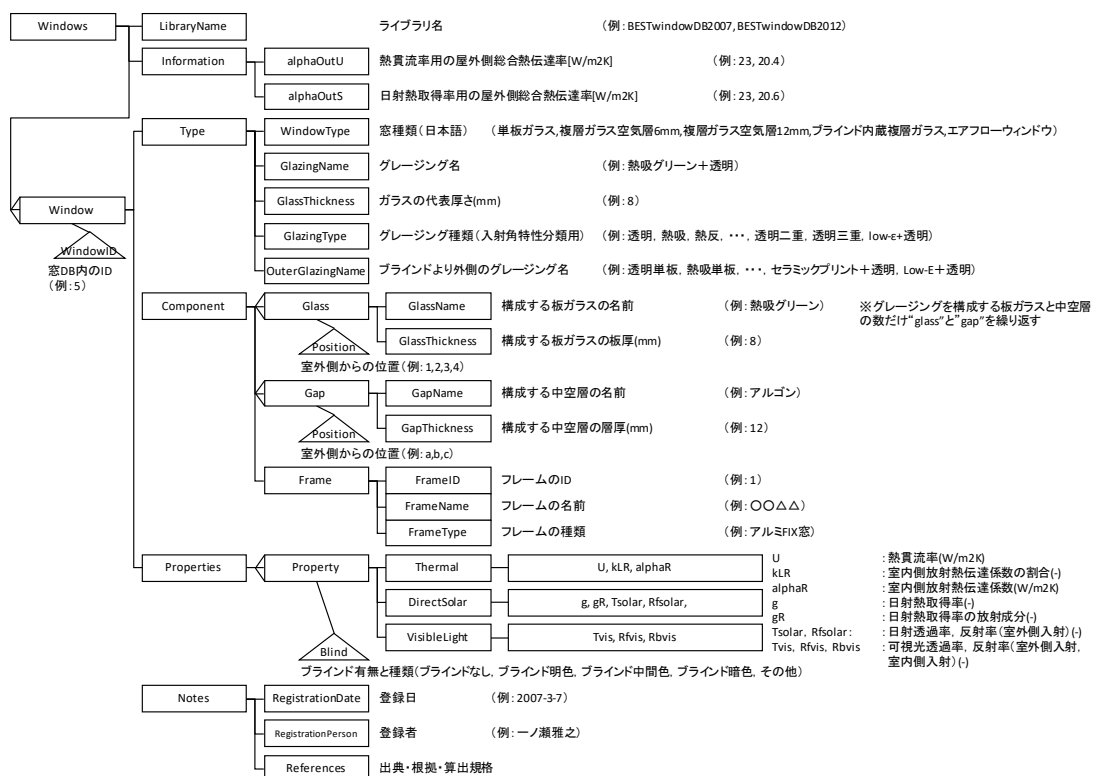


図 8-3 窓ガラスデータベースの XML 階層構造

表 8-5 窓ガラスデータベースのタグ名と説明

XML タグ (要素と属性)	用語	説明
Windows		WindowDB.xml の最上階層です。
Window		
WindowID	窓番号	属性に、固有に割り振られた窓番号(整数)を記入します。
Type		
WindowType	窓種類	下記から該当する窓種類の記号(下線部)を選択して記入します。 SNGL: 単板ガラス, DL06: 複層ガラス(空気層 6 ミリ), DL12: 複層ガラス(空気層 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 グレージングの名称を記入します。 単板ガラスまたは複層ガラスを構成する板ガラスの代表厚さ[mm]を記入します。
GlazingName	グレージング名	下記から該当するグレージング種類(下線部)を選択して記入します。入射角特性の計算方法の分類に用いられます。 <u>透明</u> : 透明単板ガラス <u>熱吸</u> : 熱線吸収板ガラス(単板) <u>熱反</u> : 熱線反射ガラス(単板) <u>高性能熱反 T</u> : 高性能熱線反射ガラス T シリーズ(単板) <u>高性能熱反 S</u> : 高性能熱線反射ガラス T シリーズ(単板) <u>セラミックプリント</u> : セラミック印刷ガラス(単板) <u>透明二重</u> : 透明+透明の組合せ(二重) <u>透明三重</u> : 透明+透明+透明の組合せ(三重) <u>low-ε +透明</u> : 室外側 Low-E ガラス+室内側透明ガラス <u>透明+low-ε</u> : 室外側透明ガラス+室内側 Low-E ガラス 以下は、室内側透明ガラスの組合せ。 <u>熱吸+透明</u> : 室外側熱線吸収板ガラス+室内側透明ガラス <u>熱反+透明</u> : 室外側熱線反射ガラス+室内側透明ガラス <u>高性能熱反 T+透明</u> : 室外側高性能熱線反射ガラス T シリーズ+室内側透明ガラス <u>高性能熱反 S+透明</u> : 室外側高性能熱線反射ガラス S シリーズ+室内側透明ガラス <u>セラミックプリント+透明</u> : 室外側セラミック印刷ガラス+室内側透明ガラス ブラインドより室外側にあるグレージングのグレージング名 "GlazingName" を記入します。
GlassThickness	ガラスの代表厚さ	
GlazingType	グレージング種類	
OuterGlazingName	ブラインドより外側のグレージング名	
Component	構成	省略可能です。
Properties		
Property		
Blind	ブラインド有無と種類	ブラインド有無と種類を以下から選択して記入します。 ブラインドなし: ブラインド明色: ブラインド中間色: ブラインド暗色
Thermal		
U	熱貫流率	ブラインドも含めた窓ガラス中央部の熱貫流率の値[W/m ² K]を記入します。
kLR	室内側放射熱伝達係数の割合	室内側熱伝達係数のうちの放射成分の割合[-]を記入します。
alphaR	室内側放射熱伝達係数	室内側の放射成分の熱伝達係数の値[W/m ² K]を記入します。(任意)
DirectSolar		
g gR	日射熱取得率 日射熱取得率の放射成分	ブラインドも含めた窓ガラス中央部の日射熱取得率の値[-]を記入します。 ブラインドも含めた窓ガラス中央部の日射熱取得率のうちの放射成分の値[-]を記入します。放射成分には、日射の直接透過分(短波, 日射透過率)と一旦ガラスやブラインドに吸収された日射熱のうちの放射による室内側への再放出分(長波)を含めます。(任意)
Tsolar Rfsolar	日射透過率 日射反射率(室外側入射)	ブラインドを含めた窓ガラス中央部の日射透過率の値[-]を記入します。 ブラインドを含めた窓ガラス中央部の室外側からの入射日射に対する反射率の値[-]を記入します。(任意)
VisibleLight		
Tvis Rfvis	可視光透過率 可視光反射率(室外側入射)	ブラインドを含めた窓ガラス中央部の可視光透過率の値[-]を記入します。 ブラインドを含めた窓ガラス中央部の室外側からの入射に対する可視光反射率の値[-]を記入します。(任意)
Rbvis	可視光反射率(室内側入射)	ブラインドを含めた窓ガラス中央部の室内側からの入射に対する可視光反射率の値[-]を記入します。(任意)
Notes		
RegistrationDate	登録日	登録日を記入します。(任意)
RegistrationPerson	登録者	登録者を記入します。(任意)
References	参考文献	参考文献や出典などを記入します。(任意)

(網掛け項目は入力必須です。)

8.4. 入力データ XML 構成

図 8-4 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。

- ①**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。
- ②**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。
- ③**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。
- ④**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。
- ⑤**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。
- ⑥**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。
- ⑦**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。

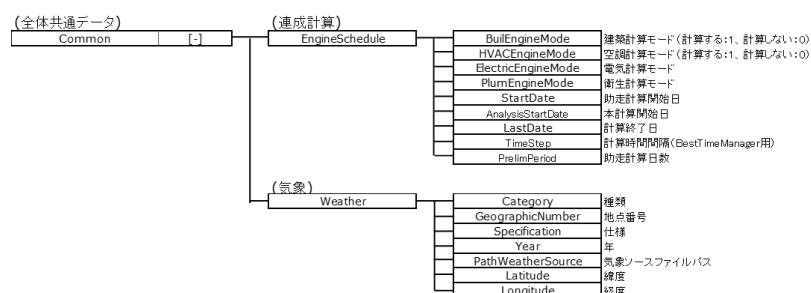


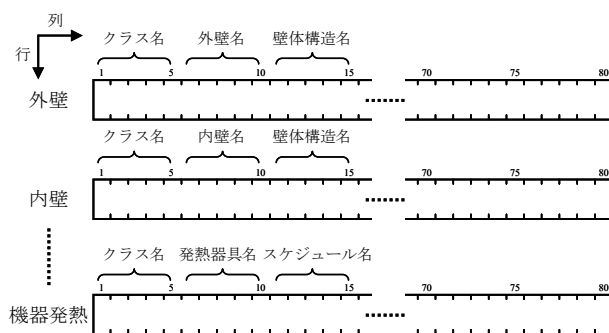
図 8-4. 建築入力データ XML 構成 (例：全体共通データ(Common))

8.5. JPA(Java Persistence API)

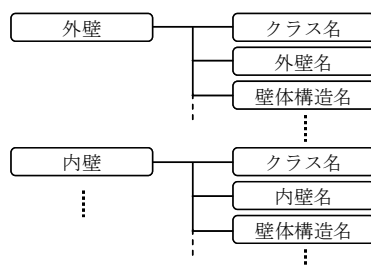
①従来のマッピング手法の問題点^{33, 34, 35}

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。

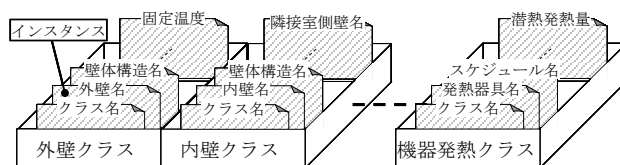
図 8-5 に各種データ形式のイメージを示す。オブジェクトと各種データ形式の間には、表現力や自由度に大きなギャップ(インピーダンスミスマッチ)があり、複雑な構造を持つオブジェクト(データ)を、RDB(リレーショナルデータベース)や XML など各種データ固有の形式に対応付けていかなければならないため、どうしても不都合が生じる。また、プログラマーは多数の入力データを一つ一つマッピングする作業を強いられることになる。それ故、マッピングの際のコーディングには大変煩雑な作業が伴い、プログラム開発工程の中でも大きな割合を占める。さらに、単調なコーディングの繰り返しを強いられるため、誤ったマッピングをしてしまうなど、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 8-5. 建築入力データ XML 構成

³³ <http://www.atmarkit.co.jp/fdb/index/index-db.html#javadb>, Java の DB アクセスを極める

³⁴ http://www.atmarkit.co.jp/fjava/index/index_ormap01.html, Hibernate で理解する O/R マッピング

³⁵ DB Magazine 2002 November, SE SHOEISHA

② JPA の概要 ^{36,37}

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出来ている。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 8-5a)。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 8-6 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。

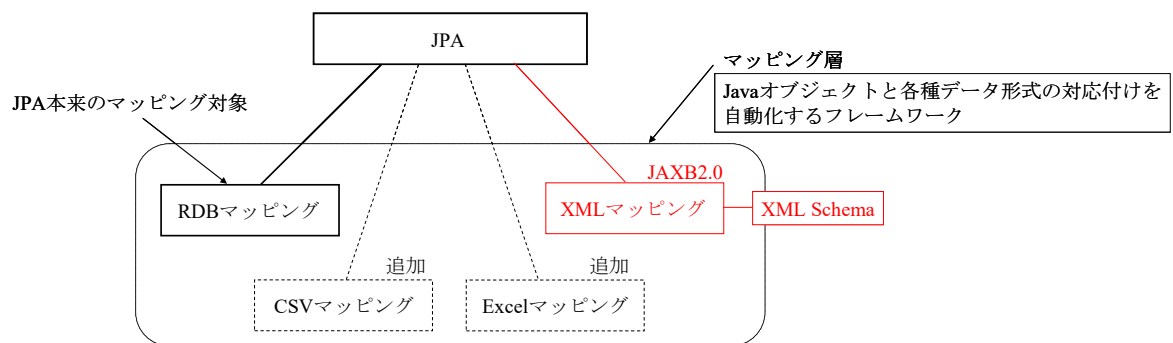


図 8-6. JPA の拡張イメージ

³⁶ 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

³⁷ Java Expert #01, 技術評論社, p144-182

③適用例 ³⁸

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 8-7 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。

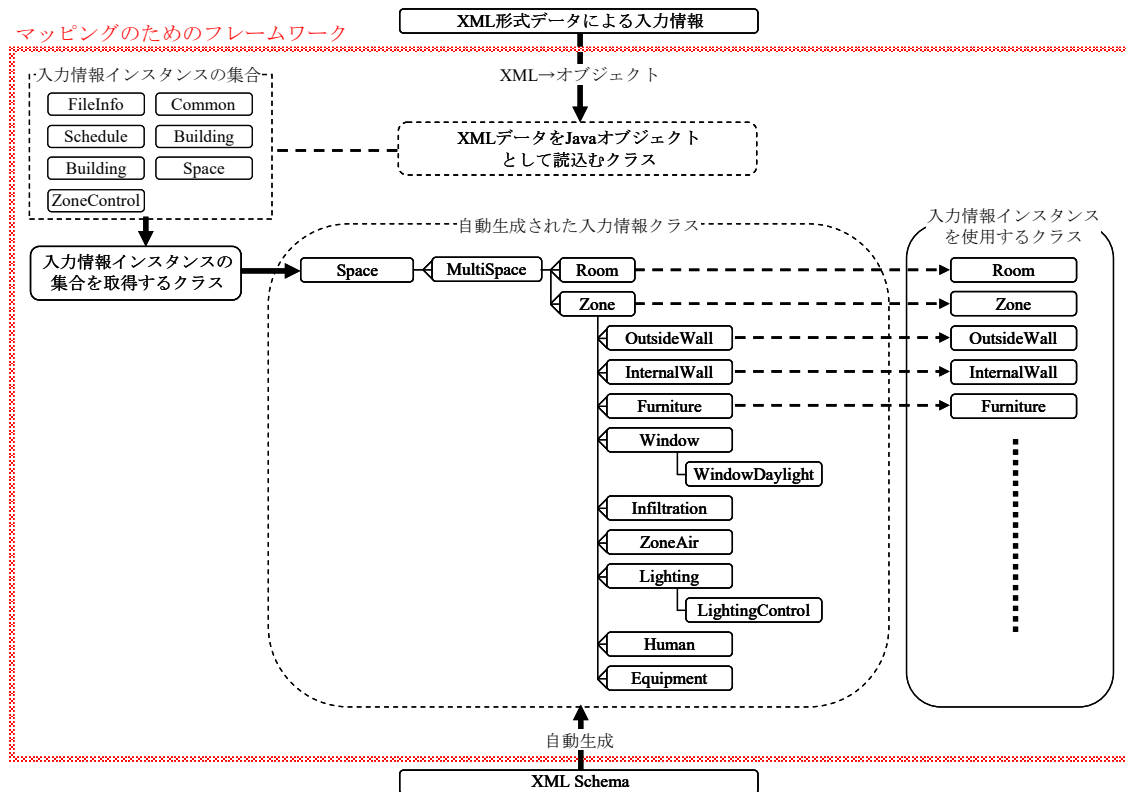


図 8-7. 建築プログラムにおける JPA 適用例

- 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。

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。

索引

A

AFW 5, 7, 8, 13, 37, 49, 58, 75, 95, 146
AST..... 147

E

EPW 3, 4, 5, 8, 13, 22, 25, 26, 27, 39, 107, 119, 120, 121, 124, 126

H

HASP-L 146
h-t 基準 25, 29, 148, 149

J

Java 9, 161, 162, 163
Jc-t 基準 25, 29, 148, 149
JPA 9, 161, 162, 163
Js-t 基準 25, 29, 148, 149

M

MRT..... 147

O

OT..... 14, 107, 108, 109

P

PMV..... 14, 99, 107, 108, 109, 114, 147

R

Radiance..... 5, 8, 14, 69, 123, 124, 127, 128, 129
RDB..... 161, 162

T

t-Jh 25, 29, 106, 148
t-Jh 基準 25, 29, 148
TRYBEST..... 16, 130
Two-Node モデル 147
t-x 25, 29, 106, 148
t-x 基準 25, 29, 148

W

WEADAC	13, 22, 25, 26, 28, 107
WindowType.....	157, 159

X

XML.....	3, 4, 9, 10, 105, 117, 118, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164
----------	--

あ

ArcClimate	5, 8, 13, 22, 25, 26, 27, 39, 121
------------------	-----------------------------------

い

一括仕様設定	2, 3, 7, 10, 14, 17, 71, 72, 86, 95, 97, 102, 117, 118
一括仕様設定機能	71, 72
インプリシット法	15, 40, 41, 140, 141

え

エアフローウィンドウ	13, 58, 146, 157, 159
エクспリシット法.....	15, 40, 41, 53, 111, 140, 141

お

オブジェクト指向	161
折線状補間	37, 38

か

外気導入.....	15, 37, 38, 46, 48, 64, 67, 85, 148
外気導入スケジュール	37, 48, 67
外気導入制御	3, 4, 5, 7, 8, 15, 64, 66, 67, 106, 112, 113, 130
外気取入量	4, 101, 105
外気冷房.....	15, 64, 65, 67, 112, 113
階層構造.....	154, 155, 157, 158, 160
階段状補間	37, 38
外表面	7, 54, 57, 60, 87, 88, 92, 93, 95, 124, 126, 127, 128, 129, 160
外部日除け	5, 8, 14, 56, 57, 60, 69, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 146, 160
開閉スケジュール	13, 93
外壁.....	3, 7, 32, 54, 55, 60, 72, 73, 80, 85, 87, 101, 123, 124, 126, 128, 129, 144, 145, 146, 160, 164
外壁気密性	80
外壁面積法	101, 146
外壁漏気係数法.....	54, 85, 101, 146
解法設定用空調スケジュール	11, 37, 39, 40, 41, 53
各種スケジュール	14, 17
拡張アメダス	3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 131, 148, 149
拡張アメダスデータ	24

家具の計算方法	9, 145
家具類	7, 11, 72, 74, 91, 142, 145
家具類の吸熱応答	142, 145
可視光透過率	93, 157, 159
可視光反射率	157, 159
壁タイプ	11, 55
壁反射率	75
ガラスカーテンウォール	87
間々欠運転	15, 149
換気回数	15, 49, 54, 80, 81, 85, 96, 101, 102, 111, 112, 146
換気回数法	15, 54, 81, 85, 101, 102
間接光照度	150
貫流熱取得	145

き

機器	7, 8, 9, 37, 38, 40, 43, 58, 64, 72, 78, 97, 98, 102, 147, 148, 149
機器スケジュール	37, 43
気象データのタイプ	23, 121
気象データ名称	23, 24, 25
机上面計算点	152
季節変動	14, 32
境界 1m あたりの風量	76, 96
境界長さ	96, 146
強制空冷	98
居住空間	14
気流速度	79, 99, 147

く

空調運転時間帯	46
空調運転スケジュール	14
空調運転モード	3, 7, 29, 33, 47, 64, 67, 68, 69
空調スケジュール	37, 40, 41, 46, 47, 51, 53

け

計算時間間隔	6, 11, 14, 15, 27, 28, 37, 38, 39, 40, 41, 53, 104, 106, 140, 142, 144, 160
計算順序	17
計算範囲	2, 3, 4
傾斜角	60, 128
結果出力ファイル	4, 8, 58, 107, 108, 109, 110, 112, 123, 127
建築エレメント	84
建築計算のデータ保存	7, 32, 70, 110, 112
建築単独計算	15, 27, 29, 46, 47, 48, 67, 69, 101, 105, 107
建築プログラム	6, 13, 14, 15, 17, 18, 28, 83, 163

顕熱発熱量	78
-------------	----

こ

後退差分	140
光熱性能値	153, 157
項別公比法	142, 144, 145
固定 5 根	142
固定温度	73, 87
衣替え	4, 6, 11, 19, 33, 34, 79, 99
衣替えスケジュール	4, 19, 34, 47, 99

さ

在室率スケジュール	79
最小外気量制御	15, 64, 65, 67, 113
最小計算時間間隔	27, 39, 40
最小時間間隔	11, 28, 41, 53
最大熱負荷	2, 4, 9, 11, 15, 21, 23, 25, 29, 36, 46, 47, 56, 91, 97, 98, 99, 105, 106, 109, 127, 149, 154
最大負荷計算	2, 27, 28, 46, 67, 105, 106, 110, 130, 148, 149
作業面	75, 93, 150
作業面高さ	75, 93
作用温度	14, 107, 109, 147

し

時間ステップ	8, 32, 40, 58, 82, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 140, 147
時刻変動スケジュール	2, 4, 6, 10, 11, 19, 31, 34, 36, 37, 38, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 61, 67, 93, 147, 160
システムとの連成	140, 160
システム日射熱取得率	95
システム熱貫流率	95
自然換気	3, 13, 15, 32, 37, 50, 58, 61, 64, 81, 88, 92, 102, 103, 110, 111, 112
自然換気制御	3, 7, 15, 61, 62, 63, 102
事前登録方式	14
自然放熱	98
自ゾーンと同じ条件	89
室グループ	7, 10, 14, 83, 84, 85, 86, 112, 113, 160
実在年データ	5, 13, 21, 24, 25, 27
室内外圧考慮	49
室内外差圧考慮	54, 101
室内側放射熱伝達係数	157, 159
室内側放射熱伝達係数の割合	157, 159
室内環境制御計算	14
室内環境設定指標	14
室内設定条件	67
室熱負荷応答	142

室熱平衡式	8, 15, 140
週間スケジュール	3, 6, 19, 31, 32, 35, 36, 38, 46, 48, 121, 147, 160
出力スケジュール	32
出力ファイル	4, 8, 106, 107, 108, 109, 113
上下温度分布	13, 88, 92
照明器具効率	77
照明出力率	152
照明スケジュール	37, 42
照明発光効率	77
照明発熱	77, 97, 147
照明保守率	77
照明列間隔	77
照明列数	77
使用率スケジュール	74, 75, 78
助走計算	25, 28, 29, 127, 149
助走計算日数	11, 25, 28, 29
人工照明	150
人体	7, 8, 9, 11, 37, 44, 72, 79, 97, 99, 101, 147
人体スケジュール	37, 38, 44

す

垂直ルーバ	146
水平ルーバ	14, 146
隙間風	7, 8, 9, 11, 49, 54, 72, 80, 85, 91, 101, 105, 146
隙間風変動率	37, 49
隙間風変動率スケジュール	37
スケジュール値	31, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 96, 147
スケジュールモード	31, 32, 35, 37, 38, 46, 48, 51, 69, 70
スラット角制御	13
スラット角の自動制御	45, 93, 94, 95
スラット標準角	75

せ

設計気象タイプ	25
設計用気象データ	5, 9, 11, 15, 21, 22, 24, 25, 28, 47, 106, 148, 149
設計用データ	4, 13, 21, 24, 25, 148
絶対湿度制御	67
設定温湿度	67, 149, 160
設定照度	77, 152
ゼロエネルギーバンド	67
全熱交換器	15, 64, 65, 67, 113
潜熱熱平衡式	141
潜熱発熱量	78, 147

そ

相互干渉.....	15
相対湿度制御	67
装置負荷.....	107, 109, 112, 114
装置容量.....	2, 15, 105, 149, 160
ゾーン間換気	7, 8, 9, 11, 37, 49, 72, 76, 96, 146
ゾーン間換気変動率.....	37, 49
ゾーン床面積	85, 98

た

代謝量	4, 33, 34, 79, 99, 100, 147
多数室相互の影響	140
ダブルスキンの	3, 7, 8, 13, 55, 56, 58, 59, 60, 88, 92, 93, 95, 106, 110, 128, 157
暖房 2 種類.....	15
暖房 2 タイプ	11, 25, 149
暖房設計用	25, 106, 148, 149

ち

地中温度.....	32, 87
地中壁	55, 87
地点番号.....	24
地点名	24
地表面反射率	54, 60
着衣量	33, 34, 79, 99, 100, 147
昼光.....	7, 9, 13, 45, 57, 58, 72, 74, 75, 93, 94, 95, 146, 150, 151, 152
昼光利用計算	57
昼光利用照明制御計算	13
中性帯	15, 61, 102
調光計算.....	93, 95, 97, 146
調光条件.....	7, 72, 77
調光照明列数	77
長波放射率	73
直接照度.....	150

て

データ形式	119, 153, 160, 161, 162
データベース	13, 146, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162
デフォルト値	5, 19, 28, 36, 65, 86, 91, 93, 96, 97, 102, 105
天井（床）	89
天井チャンバ方式	97
天井内	14, 97, 144, 145
天井反射率.....	75

と

等価置換.....	144
特別休日.....	6, 19, 30, 36, 121

な

内外差圧.....	54, 85, 101, 102, 146
内部発熱.....	4, 5, 9, 14, 25, 29, 40, 42, 43, 44, 77, 78, 79, 89, 97, 98, 99, 142, 145, 147, 150
内部発熱係数.....	4, 11, 29, 77, 78, 79, 97, 98, 99
内壁.....	7, 55, 72, 73, 89, 90, 144, 145, 160

に

日射吸収率.....	73, 87, 129
日射遮蔽係数法.....	13
日射透過率.....	87, 93, 110, 157, 159
日射到達率.....	123, 124, 126, 127, 128, 129
日射熱取得率.....	58, 87, 93, 95, 110, 146, 157, 159
日周期定常計算.....	11, 25, 28, 29, 148, 149
日周期定常最大熱負荷計算.....	15
日周期定常状態.....	15, 25, 29
二等辺三角波励振.....	142
入力データ.....	2, 17, 19, 29, 106, 146, 160, 161, 163

ね

熱貫流率.....	58, 87, 93, 95, 110, 146, 156, 157, 159
熱的影響.....	14, 83, 91, 142, 145
熱負荷要素.....	14, 160
年間計算.....	2, 15, 21, 23, 27, 46, 67, 104, 110, 112, 114, 127
年間スケジュール.....	3, 4, 6, 10, 11, 19, 29, 31, 32, 33, 37, 38, 46, 48, 51, 52, 61, 63, 69, 70, 73, 81, 87, 102, 147, 160
年基準危険率.....	148

の

軒高.....	6, 54, 60, 61, 101, 107, 111, 160
---------	-----------------------------------

は

梁の計算方法.....	9, 89, 142, 144
-------------	-----------------

ひ

非空調時.....	39, 40, 41, 46, 50, 61, 108, 109, 111, 112
非密閉空気層.....	87
標準年データ.....	3, 4, 13, 21, 22, 24, 25, 121, 122

ふ

不等辺三角波励振	142
ブラインドスケジュール	37, 45
ブラインド内蔵	146, 157, 159
ブラインドの使用率	45

へ

平衡含水率曲線	154, 155, 156
米国エネルギー省	22
壁体構成	153, 154
壁体構造	6, 10, 11, 55, 56, 73, 87, 88, 89, 117, 160
壁体データベース	8, 55, 116, 117
壁体伝達関数	142
壁体伝熱計算法	142
壁面流	83, 142
変動 2 根	142
変動タイプ	37, 38

ほ

方位角	60, 128
方向識別指標	76, 96
放射成分	55, 77, 142, 145, 146, 157, 159
放射成分比	77
放射放熱比率	98
補間方法	37

ま

マスター	3, 17, 19, 37, 72, 85, 86
マッピング	161, 162, 163, 164
窓通気量	146
窓特性	13
窓排気回収量	95
窓反射率	75
窓面日照面積比率	57
窓枠	146

め

メニュー	17, 34, 70, 89, 96, 113
------------	-------------------------

ゆ

有効開口面積	15, 58, 81, 102
有効開口面積法	15, 81, 102

ユーザ定義 DB.....	55, 116, 117
床下空間.....	14
床反射率.....	75

よ

予冷熱	9, 15, 37, 46, 47, 91, 149
予冷熱計算法	149
予冷熱時間	11, 15, 37, 46, 47, 149
予冷熱時間帯	15, 46, 149
予冷熱中	46, 149

り

流量係数.....	58, 102
隣室温度差係数.....	73, 89, 90
隣室側壁名	89
隣接空間.....	14
隣接側壁名	89
隣接タイプ	89

る

ルンゲクッタ法	140
---------------	-----

れ

冷却方式.....	78, 98
冷房 3 種類.....	15
冷房 3 タイプ	11, 25, 149
冷房設計用	25, 106, 148, 149
冷房用	64, 65
連成計算.....	3, 7, 9, 11, 15, 27, 28, 29, 33, 41, 46, 47, 48, 53, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 140, 152, 160

ろ

漏気係数.....	54, 85, 101, 146
-----------	------------------

わ

ワークスペース	3, 17, 19, 33, 72, 85, 86, 89, 96
---------------	-----------------------------------