

# HASP の非定常熱負荷計算

## (5) 補足編

ACLD\_HEX60 と NewHASP/ACLD の結果の差異と差異の解消

ピーク計算の N 方式と A 方式の結果が一致する場合としない場合

<目次>

0. はじめに	1
1. ACLD_HEX60 と NewHASP の結果の差異・差異の原因・差異の解消	2
01) 様々な理由で生じる差異    02) 試算ケース    03) 室モデルと入力データ	2, 3
(1) 試算①: ACLD_HEX60 と NewHASP の応答係数	5
(2) 試算②: 励振と熱取得	6
(3) 試算③: 窓の特性値 (KGL, SCC, SCR) / 熱取得と連続空調負荷	8
(4) 試算④: 窓の温度差による熱取得の長波放射の比率 KLR / 連続空調負荷と除去熱量	11
(5) 試算⑤: 室の顕熱熱容量<FURN> / 蓄熱応答係数と除去熱量	14
(6) 試算⑥: 出力時の単位変換係数 / 差異の解消	16
2. ピーク計算の N 方式と A 方式の結果が一致する場合としない場合	17
(1) ピーク計算の 2 つの計算方式 / N 方式と A 方式    (2) 何故、結果に違いが生じるのか	17
(3) 計算ケース                    (4) 室モデルと入力データ	17
(5) 冷房ピーク計算の結果            (6) 暖房ピーク計算の結果	19, 22
補足    暖房ピーク計算の結果 / 気象データによる違い	24
3. HASP の簡易輻射温度 (MRT) の計算	25
(1) 求め方の原理    (2) 簡易 MRT の計算に使う要素    (3) 除外する熱負荷	26
(4) 簡易 MRT の計算アルゴリズム	26
<簡易 MRT を求めるサブーチン sub_CAL_SMRT の説明	27
(5) 簡易 MRT の結果	28
4. 任意の時間間隔に伴うその他のプログラム変更	30
1) 入力データに時間区分数 nJHM を追加	30
2) 時間に関する配列の拡張	30
3) XMQ 配列の拡張とポインタの変更 <<固定領域>><<ランダム領域>><<SPAC 領域>>	31, 32, 33
4) 計算式の変更	34
5) 時間ループの変更	35
6) ACLD_HEX60 の時間区分数のパラメータ xJHM	36
付 1 ACLD_HEX60 のオプション機能 (-opt)	37
付 2 コンピュータでの実数の表し方	38
付 2 実数計算での桁落ちによる誤差	39

Ver. 2025-1020

(社) 建築設備技術者協会

本解説書は、次の(0)～(5)編の全6編からなります。(細部を見直し Ver. 2025-1020 としてあります)

(0) 導入編	Ver. 2025-1020
(1) 実行編	Ver. 2025-1020
(2) 入力編	Ver. 2025-1020
(3) 理論・基本編	Ver. 2025-1020
(4) 理論・熱応答編	Ver. 2025-1020
(5) 補足編	Ver. 2025-1020

本解説書は、次のプログラムに基づいて執筆しています。(細部を見直し Ver. 2025-1015 としてあります)

ACLD_HEX60_InputSheet. xlsx	Ver. 2025-1015
HASP_input60. exe	Ver. 2025-1015
ACLD_HEX60. exe	Ver. 2025-1015
HASP_zone60. exe	Ver. 2025-1015
4つの Graph. xlsx	Ver. 2025-1015
NewHASP_3_InputSheet. xlsx	Ver. 2025-1015
NewHASP_3. exe	Ver. 2025-1015

<参考資料>

イ) SHASE 雑誌講座動的熱負荷計算法. pdf	⇒ (DATA¥Reference¥)
ロ) 空調設備の動的熱負荷計算入門. pdf	⇒ (DATA¥Reference¥)
ハ) HASP-ACLD-8501 解説. pdf	⇒ (HASP¥HASP-ACLD-8501¥Doc¥)
ニ) HASP-ACLD-8501 プログラミングメモ. pdf	⇒ (HASP¥HASP-ACLD-8501¥Develop¥Note¥)
ホ) NewHASP アルゴリズム. pdf	⇒ (HASP¥NewHASP-ACLD¥Develop¥Note¥)
ヘ) NewHASPACLD 操作マニュアル. pdf	⇒ (HASP¥NewHASP-ACLD¥Doc¥)

<本解説書の執筆者>

猪岡達夫 (元日建設計、元中部大学教授)

## <はじめに>

- ・ここまで、(0)導入編、(1)実行編、(2)入力編、(3)理論・基本編、(4)理論・熱応答編、と多くの頁を割いて HASPin の解説してきました。
- ・最後の (5) 編では、HASPin を使う上での幾つかの注意点や補足説明をまとめてあります。

### (1) ACLD\_HEX60 と NEW/HASP の結果の差異・差異の原因・差異の解消

- ・ ACLD\_HEX60 と NewHASP とで、同じ入力をした積もりでも、結果が異なることがあります。
- ・ どのような場合に、どの位の差異があるか、その理由と差異を解消する方法について試算例によって説明します。

### (2) ピーク計算の N 方式と A 方式の結果が一致する場合としない場合

- ・ ピーク計算には N 方式 (NewHASP の方法) と、A 方式 (ACLD\_HEX60 の方法) があります。予熱完了時刻と外気導入開始時刻によって結果が同じ場合と、異なる場合があります。
- ・ どうして結果が異なるのかを試算例をもとに説明します。

※ NewHASP は N 方式のみですが、ACLD\_HEX60 では N 方式と A 方式が選べます。

### (3) HASP の簡易輻射温度の計算 (簡易 MRT)

- ・ これは NewHASP に備わった機能で有り、簡易的に輻射温度を求めるものです。新版の ACLD\_HEX60 にもこの機能を取り込みました。

### (4) 任意の時間間隔に伴うその他のプログラムの変更 (ACLD\_HEX60)

- ・ 解説書(4)で、ACLD\_HEX60 に任意の時間間隔で計算するための応答係数の求め方について解説しました。
- ・ ここでは、任意の時間間隔にするためのその他のプログラム変更として、HASP 特有の XMQ 配列の拡張、XMQ 配列のポインターや、時分のループなどについて説明します。

### 付 1 ACLD\_HEX60 のオプション機能 (-opt)

- ・ 1 章で用いた、ACLD\_HEX60 と NewHASP\_3 の差異を埋めるためのオプション機能の使い方を付 1 にまとめてあります。

### 付 2 実数計算での桁落ち (数値計算誤差)

- ・ コンピュータの実数の構造や精度、桁落ちによる誤差などの補足説明があります。

## 1. ACLD\_HEX60 と NewHASP の結果の差異・差異の原因・差異の解消

### 01) 色々な理由で生じる差異

- 元々の HASP/ACLD/8501 は、HASP/ACSS/8502 と一対のプログラムとして開発されたものです。HASP/ACLD/8501 が熱負荷計算の前半部分の連続空調負荷までを計算します。HASP/ACSS/8502 は、この連続空調負荷の結果を受けて、空調システムと建物を連動させたシミュレーションによって、除去熱量と実現される室温湿度と空調設備のエネルギー消費量を計算します。
- HASP/ACLD/8501 はこのような開発の経緯から、非定常熱負荷計算の後半部分である間欠空調の計算機能を有していません。この HASP/ACLD/8501 に後半部分の間欠空調の計算機能を加えて、非定常熱負荷計算プログラムとして完結した形にしたのが ACLD\_HEX60 と NewHASP/ACLD です。
- 2つのプログラムは計算理論は共通でも、除去熱量の計算部分は、ACLD\_HEX60 は本書の執筆者の猪岡が開発し、NewHASP/ACLD は東京理科大学の長井先生が開発されました。
- それぞれが独自に追加した機能もあります。従って、一方で計算できても他方では計算できないことがあります。しかし、両者がカバーする範囲で同じ入力データで計算した場合でも差異が生じることがあります。
- 差異はプログラムのバグではありません。数学モデルの違い、アルゴリズム (コンピュータでの算法) の違い、特性値や係数や定数の違い、コンピュータ処理に起因する桁落ちの誤差などによるものです。  
(⇒付2)
- 本章では、試算によって、何処でどの位の差異が生じるかを示し、差異の原因を解明し、最終的に差異を解消するまでを順を追って解説します。

### 02) 試算ケース

- ここでは、以下の①～⑥の試算をします。  
初めは、最初の試算①では最も基本的な「応答係数」を確認し、励振⇒熱取得⇒連続空調負荷⇒除去熱量と試算を進めます。
- 差異は、NewHASP\_3 の結果を「正」として、ACLD\_HEX60 の結果の違いを「差異」とします。  
下記の試算①から始めて、徐々に差異を小さくしていきます。最終的に試算⑥で差異が解消します。

試算①： ACLD\_HEX60 と NewHASP の応答係数の確認

試算②： 励振 → 熱取得の確認

試算③： 窓の特性値(KGL, SCC, SCR) / 熱取得 → 連続空調負荷の確認

試算④： 温度差による窓の熱取得の輻射比率 (KLR) / 連続空調負荷 → 除去熱量の確認

試算⑤： 室の顕熱熱容量 (FURN) / 蓄熱応答係数 → 除去熱量の確認

試算⑥： 出力の単位変換係数 / 除去熱量(HE)を確認

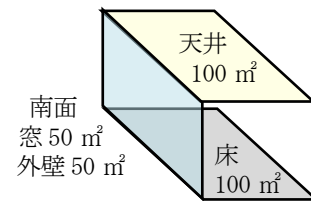
※比較するプログラムは、ACLD\_HEX60 と NewHASP/ACLD ですが、試算では、NewHASP/ACLD の代わりに NewHASP\_3 を使います。

※ NewHASP\_3 の計算の中味は NewHASP/ACLD と同じです。ただ、HASPinp と関係する機能があり、デバッグなどの対処がしやすいので NewHASP\_3 で比較しました。

※入力データ (後述の表-N\_inp と表-A\_inp) のひな形は HASPinp で作りましたが、各試算での入力データの修正と計算の実行は手動でしました。

### 03) 室モデルと入力データ

- 右図が、本章の差異の検証に用いる室のモデルです。  
できるだけシンプルとしたため、部位は必要最小限です。  
面積などは検算し易さを優先して切りの良い値にしてあります。  
隙間風・内部発熱（人・照明・機器）は通常の値を入れてあります。



- 次頁の 表-N\_inp はNewHASP\_3の入力データ、表-A\_inp がACLD\_HEX60の入力データです。  
この入力データは他の試算ケースでも使いますが、**太字のゴシック**はケースによって変更する箇所です。

※ 表-N のNewHASP\_3 と表-A のACLD\_HEX60 とで入力データが違う箇所がありますが、内容は同じです。

・時分入力の違い

- NewHASP\_3 は3桁で1～24時の時間を入力します。
- ACLD\_HEX60 は60分以下の時間間隔の計算をするので、時間の入力には3桁です。なお、2桁の時刻+60進数の分 になります。計算の時間区分数は (nJHM=1) なので「分」は全て0になります。  
(80は8:00、90は9:00、120は12:00です)

・〈DSCH〉の日間パターンの入力方式

- NewHASP\_3 は元々HASP/ACLD/8501の日間パターンの入力方式です。(H方式)
- 一方、ACLD\_HEX60の〈DSCH〉はA方式での入力になっています。(時刻と時刻の間を比例補間します)  
なお、入力方式は違いますが、内容はNewHASP\_3と同じです。

- 建物モデル
 

事務所	事務所の1室をモデルとします。
床面積	100 m <sup>2</sup>
外皮面積	南面1面が外皮 100 m <sup>2</sup> (外壁 50 m <sup>2</sup> 、窓 50 m <sup>2</sup> )
地上高	0m、階高 4m、天井高 3m
方位	南
- 窓・外壁・天井・床・内部発熱・隙間風・室容量・装置容量
 

窓ガラス	8mm 熱線吸収ガラス+中間色ブラインド ACLD_HEX60 : #12、ブラインド#2、 NewHASP_3 : SNGL、#27、ブラインド#2
外壁	厚さ 100 mm の普通コンクリート
天井と床	厚さ 100 mm の普通コンクリート (床は温度差係数 0.5、天井は温度差係数 0.0)
隙間風	常時の隙間風で、換気回数 0.1 回/h (室容積が 300m <sup>3</sup> なので換気量は 30m <sup>3</sup> /h)
内部発熱 人	事務所作業、0.2 人/m <sup>2</sup>
照明	直付き蛍光灯、20 W/m <sup>2</sup>
機器	顕熱は自然冷却 20 W/m <sup>2</sup> 、潜熱機器は無し
- ※ 日間使用パターン 9～18時 100% (平日)
- 室内熱容量 顕熱 40 kJ/(m<sup>2</sup> K)、潜熱 80 kJ/(m<sup>2</sup>(kg/kg))
- 装置容量 冷却・除湿・加熱・加湿とも 100 W/m<sup>2</sup> (夏期は冷却と除湿のみ)

- 計算モード シミュレーションモードで、  
計算期間 8/1 の1日のみです。(助走開始 8/1、本計算開始 8/1、計算終了 8/1)

- 気象データ 東京 3630C 10\_SI.hasH (夏期ピーク気象データで、日付けは 8/1)  
試算ではこれをシミュレーションモードで使います。

- 計算の時間区分数 NewHASP\_3 は 60 分計算  
ACLD\_HEX60 も、時間区分数を nJHM=1 (60 分計算) とします。

- 反復回数 1 回 (第2章のピーク計算)

表-N\_inp NewHASP\_3 の入力データ

[illegible]

表-A inp ACLD HEX60 の入力データ／試算①／sim8・熱取得(HG)の検証

[illegible]

それでは 試算① から始めます。

### (1) 試算① : ACLD\_HEX60 と NewHASP の応答係数

- ・初めに、非定常熱負荷計算に基本となる、応用係数から始めます。
- ・HASP では2つのサブプログラムによって壁体の応答係数を求めます。
  - ・先ず、sub. GVECTR で、壁体の厚さと熱伝導率と比熱から、ラプラス変換した伝達関数 GTR (貫流) と GAD (吸熱) を求めます。
  - ・次に、sub. CPARAM で、伝達関数を逆変換して応答係数を求めます。
- ・この sub. CPARAM において、ごく希ですが、解を求める逆変換の収束計算で発散して解が求まらないことがありました。
  - ※ 筆者は 1985 年の HASP/ACLD/8501 の開発当初から HASP を使っていますが、発散したのは 2 回です。このときはプログラムはそのまま入力データに少し手を加えて発散を回避しました。
- ・NewHASP では、より安定的に解が得られるように sub. CPARAM に改良が加えられています。よって、ACLD\_HEX60 と NewHASP/ACLD の応答係数を求めるプログラムは完全に同じではありません。

### <差異の有無の確認>

- ・表 1-N\_dbg と表 1-A\_dbg は、外壁 (OWAL) の応答係数を求める時のデバッグからの抜粋です。Sub. GVECTR の伝達関数 (GTR と GAD) と、sub. CPARAM の貫流のステップ応答の係数 (G0, A1, A2, e1, e2) を示しています。 (G0 は熱貫流率です)

表 1-N\_dbg NewHASP\_3 のデバッグの抜粋／外壁コンクリート 100mm の伝達関数と応答係数

OWAL OW S	50
GTR 0-9 = 0.3870968E+01 0.3868426E+01 0.3860815E+01 0.3830616E+01 0.3713650E+01	
0.3299757E+01 0.2207758E+01 0.7511511E+00 0.7636315E-01 0.9100012E-03	
GAD 0-9 = 0.3870968E+01 0.3872522E+01 0.3877173E+01 0.3895636E+01 0.3967289E+01	
0.4222821E+01 0.4918953E+01 0.5984142E+01 0.6849734E+01 0.7380483E+01	
<sub cparam_NH> results RFTow n, nt= 2 2	
G0= 0.3870968E+01	
A1= -0.50265982586930331D+01	e1= 0.47459236533682947D+00
A2= 0.12084806507872998D+01	e2= 0.29003341340673336D+01

表 1-A\_dbg ACLD\_HEX60 のデバッグの抜粋／外壁コンクリート 100mm の伝達関数と応答係数

OWAL OW S	50
GTR 0-9 = 0.3870968E+01 0.3868426E+01 0.3860815E+01 0.3830616E+01 0.3713650E+01	
0.3299757E+01 0.2207758E+01 0.7511511E+00 0.7636315E-01 0.9100012E-03	
GAD 0-9 = 0.3870968E+01 0.3872522E+01 0.3877173E+01 0.3895636E+01 0.3967289E+01	
0.4222821E+01 0.4918953E+01 0.5984142E+01 0.6849734E+01 0.7380483E+01	
<sub_CPARAM> RFTow nt= 2	
G0= 0.3870968E+01	
A1= -0.50265982586930331D+01	e1= 0.47459236533682947D+00
A2= 0.12084806507872998D+01	e2= 0.29003341340673336D+01

※sub. GVECTR の計算では倍精度を使っていますが、得られた伝達係数 (GAD や G0) は単精度 (4byte) なので 10 進数で 7 桁まで表示しています。

Sub. CPARAM では、ステップ応答の解の A1, A2, e1, e2 は倍精度 (8byte) なので 17 桁まで表示しています。なお、この係数から△波や∠波 (実際は右向き直角三角波) に変換する際に単精度に戻されます。

### <結論 : 応答係数の NewHASP\_3 と ACLD\_HEX60 の差異はありません>

- ・表 1-N\_dbg と表 1-A\_dbg の伝達関数 GTR と GAD は完全に一致しています。また、ステップ応答の解の係数 G0, A1, A2, e1, e2 も完全に一致しています。
- ・NewHASP では sub. CPARAM に部分的に改良が加えられ、厳密に言うと ACLD\_HEX60 の sub. CPARAM とは同じではないのですが、上記のデバッグから応答係数の結果に差異はありませんでした。また、応答係数が他の差異の原因にもならないと言えます。



## (2) 試算②：励振と熱取得

- ・応答係数が一致したので、続いて励振と熱取得(HG)を検証します。

## &lt;②試算結果の差異&gt;

- ・下表 2-N (NewHASP\_3) と表 2-A (ACLD\_HEX60) に計算結果を示します。
- ・顕熱のみを表しています。潜熱では結果に差異が無いので省略しています。

- ・表 2-A の赤字の箇所が差異です。

室温 (DBR)、連続空調負荷 (CLS)。室除去熱量 (RHEXS)、空調除去熱量 (AHEXS) の全てでかなり大きな差異があります。 (単位は温度が [°C]、負荷が [W/m²])

表 2-N NewHASP\_3/試算②の結果

year, mm, dd, w, hr, ,	ROOM-T	, CLOD-S	, RHEX-S	, AHEX-S	, FS,
0, 8, 1, 1, 1, 0,	0.2453606E+02,	0.8290686E+01,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 1, 1,	0.2453606E+02,	0.8290686E+01,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 2, 0,	0.2480916E+02,	0.1031475E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 2, 1,	0.2480916E+02,	0.1031475E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 3, 0,	0.2504541E+02,	0.1214111E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 3, 1,	0.2504541E+02,	0.1214111E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 4, 0,	0.2524537E+02,	0.1334279E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 4, 1,	0.2524537E+02,	0.1334279E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 5, 0,	0.2543851E+02,	0.1446580E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 5, 1,	0.2543851E+02,	0.1446580E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 6, 0,	0.2599562E+02,	0.2119707E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 6, 1,	0.2599562E+02,	0.2119707E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 7, 0,	0.2676983E+02,	0.2976235E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 7, 1,	0.2676983E+02,	0.2976235E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 8, 0,	0.2777536E+02,	0.4051067E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
0, 8, 1, 1, 8, 1,	0.2600000E+02,	0.4051067E+02,	0.3343851E+02,	0.3919954E+02,	1,
0, 8, 1, 1, 9, 0,	0.2600000E+02,	0.7223029E+02,	0.5783499E+02,	0.6533774E+02,	1,
0, 8, 1, 1, 9, 1,	0.2600000E+02,	0.7223029E+02,	0.5783499E+02,	0.6533774E+02,	1,
0, 8, 1, 1, 10, 0,	0.2601057E+02,	0.1033943E+03,	0.9118964E+02,	0.1000180E+03,	2,
0, 8, 1, 1, 10, 1,	0.2601057E+02,	0.1033943E+03,	0.9118964E+02,	0.1000180E+03,	2,
以下略					

表 2-A ACLD\_HEX60/試算②の結果

YEAR, MON, DAY, WK, HR, ,	DBR	, CLS	, RHEXS	, AHEXS	, FS,
10, 8, 1, 1, 1, 0,	0.2429965E+02,	0.6087267E+01,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 1,	0.2429965E+02,	0.6087267E+01,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 0,	0.2455903E+02,	0.8526822E+01,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 1,	0.2455903E+02,	0.8526822E+01,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 0,	0.2481395E+02,	0.1067152E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 1,	0.2481395E+02,	0.1067152E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 0,	0.2504172E+02,	0.1213832E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 1,	0.2504172E+02,	0.1213832E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 0,	0.2525580E+02,	0.1345446E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 1,	0.2525580E+02,	0.1345446E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 0,	0.2576181E+02,	0.2077411E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 1,	0.2576181E+02,	0.2077411E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 0,	0.2649313E+02,	0.2987426E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 1,	0.2649313E+02,	0.2987426E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 0,	0.2746310E+02,	0.4107883E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 1,	0.2600000E+02,	0.4107883E+02,	0.4142101E+02,	0.4718101E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 0,	0.2600000E+02,	0.7120403E+02,	0.5830814E+02,	0.6580954E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 1,	0.2600000E+02,	0.7120403E+02,	0.5830814E+02,	0.6580954E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 0,	0.2606228E+02,	0.1051605E+03,	0.9124250E+02,	0.1000000E+03,	2,
10, 8, 1, 1, 10, 1,	0.2606228E+02,	0.1051605E+03,	0.9124250E+02,	0.1000000E+03,	2,
以下略					



## <②差異の確認>

- ・差異の原因を計算の上流に遡って究明していきます。
  - ・外壁、内壁、隙間風、内部発熱では差異はありませんでした。
  - ・差異があったのは窓の計算の処です。
- ・表 2-N\_dbg は NewHASP\_3 のデバッグ、表 2-A\_dbg は ACLD\_HEX60 のデバッグの抜粋です。
    - ・時刻は 8 時 (両表のデバッグ出力の様式が若干違います)
    - EXC1 は等価温度、EXC2 は日射量、V1, V2, V3, V4 は日射熱取得ですが、差異はありません。
    - よって、気象データ、太陽位置、日射の計算に差異は無いことになります。
  - ・差異があるのは、窓の特性値 (KGL, SCC, SCR) です。
    - ・表のデバッグの数値には面積 50 m<sup>2</sup> が掛かっています。面積の掛かっていない特性値に戻します。
- |            |                    |   |
|------------|--------------------|---|
| NewHASP_3  | #27 熱吸グレー (濃色) 8mm |   |
|            | ブラインド開             | KGL=5.418[kcal/(h°C)], SCC=0.138, SCR=0.526       |
|            | ブラインド閉             | KGL=3.870[kcal/(h°C)], SCC=0.305, SCR=0.145 (中等色) |
| 参考         | ブラインド閉             | KGL=3.870[kcal/(h°C)], SCC=0.270, SCR=0.155 (明色)  |
| 参考         | ブラインド閉             | KGL=3.870[kcal/(h°C)], SCC=0.334, SCR=0.141 (暗色)  |
| ACLD_HEX60 | #12 吸熱ガラス 8mm      |   |
|            | ブラインド開             | KGL=5.350[kcal/(h°C)], SCC=0.130, SCR=0.540       |
|            | ブラインド閉             | KGL=4.220[kcal/(h°C)], SCC=0.340, SCR=0.200 (中等色) |
| 参考         | ブラインド閉             | KGL=3.870[kcal/(h°C)], SCC=0.280, SCR=0.210 (明色)  |
- 参考) 下記は、NewHASP の#32 熱吸グリーン 8mm の特性値です。  
 この方がより ACLD\_HEX60 の#12 に近い値ですが、差異はあります。
- |    |        |   |
|----|--------|---|
|    | ブラインド開 | KGL=5.418[kcal/(h°C)], SCC=0.131, SCR=0.544       |
|    | ブラインド閉 | KGL=3.870[kcal/(h°C)], SCC=0.307, SCR=0.149 (中等色) |
| 参考 | ブラインド閉 | KGL=3.870[kcal/(h°C)], SCC=0.270, SCR=0.160 (明色)  |
| 参考 | ブラインド閉 | KGL=3.870[kcal/(h°C)], SCC=0.338, SCR=0.144 (暗色)  |

表 2-N\_dbg NewHASP\_3 のデバッグの抜粋／ガラスの特性値

<WINDW>	J, L, LE, KSPAC=	8	2479	1500	1	
sat	EXC1 = 0.5278740E+01	TO-TB-Rn*X12=	0.3030000E+02	0.2400000E+02	0.4538939E+02	0.2249998E-01
sol	EXC2 = 0.9019100E+02	=V1+V2+V3+V4=	0.1299632E+01	0.6083967E+01	0.7527945E+02	0.7527956E+01
	V1= SDN*gi=	0.1299632E+01	0.2484472E+03	0.5231018E-02		
	V2=SDN*SH*X9=	0.6083967E+01	0.2484472E+03	0.6061373E+00	0.4040003E-01	
	V3=SSH*XL11=	0.7527945E+02	0.1863354E+03	0.4039997E+00		
	V4=SSH*XL9=	0.7527956E+01	0.1863354E+03	0.4040003E-01		
<WINDW>	J, L, LE, KSPAC, Icalc=	8	2479	1500	1	641
open	KGL, SCC, SCR=	0.2709000E+03	0.6900000E+01	0.2630000E+02		
close	KGL, SCC, SCR=	0.1935000E+03	0.1525000E+02	0.7250000E+01		

表 2-A\_dbg ACLD\_HEX60 のデバッグの抜粋／ガラスの特性値

<WINDW>	J, L, LE, NRM=	8	1814	1400	1		
sat	EXC1 =	0.5278740E+01	TO-TB-Rn*X12=	0.3030000E+02	0.2400000E+02	0.4538939E+02	0.2249998E-01
sol	EXC2 =	0.9019100E+02	=V1+V2+V3+V4=	0.1299632E+01	0.6083967E+01	0.7527945E+02	0.7527956E+01
	V1= SDN*gi=	0.1299632E+01	0.2484472E+03	0.5231018E-02			
	V2=SDN*SH*X9=	0.6083967E+01	0.2484472E+03	0.6061373E+00	0.4040003E-01		
	V3=SSH*XL11=	0.7527945E+02	0.1863354E+03	0.4039997E+00			
	V4=SSH*XL9=	0.7527956E+01	0.1863354E+03	0.4040003E-01			
	J, L, LE, NRM, iBL =	8	1814	1400	1	1	
	KGL, SCC, SCR, KGL, SCC, SCR=	0.2675000E+03	0.6500000E+01	0.2700000E+02			
		0.2110000E+03	0.1700000E+02	0.1000000E+02			

## <②差異の原因／ガラスの特性値の違い>

- ・NewHASP\_3 も ACLD\_HEX60 も、同じ 8mm の熱線吸収ガラス でブラインドは 中等色 です。
- ・ACLD\_HEX60 の窓の特性値は、元の HASP/ACLD/8501 のままです。
- ・一方、NewHASP は、窓種が大幅に増え、かつ、特性値も見直されています。
- よって、同じ窓種やブラインドでも KGL, SCC, SCR の特性値が ACLD\_HEX60 と NewHASP\_3 とで違ってきます。
- ・次のケース③では、ACLD\_HEX60 に NewHASP と同じ窓の特性値に変更して、改めて試算します。

### (3) 試算③：窓の特性値 (KGL, SCC, SCR) / 熱取得と連続空調負荷

- ・試算②で、ガラスの特性値に違いがあることが分かりました。

試算③では

- 1) ACLD\_HEX60inp の画面<窓>で、NewHASP\_3 と同じ特性値の 8mm 熱線吸収ガラスを組み込みます。
- 2) この窓ガラスを入力データに組み込みます。
- 3) 結果を検証します。

#### <窓の特性値のカスタマイズ>

- ・下図 3-A は ACLD\_HEX60inp の画面<窓>です。

この 35 行目に NewHASP\_3 と同じ窓の特性値を追加入力します。

※B 列に \* 印を入れると「よく使う窓種」に「NH 吸 8」(7 行目)が登録されるので便利になります。

図 3-A ACLD\_HEX60inp の「窓」の画面

#### <ACLD\_HEX60 の入力データの修正>

- ・ACLD\_HEX60inp の画面<SPAC>の窓「WNDW」で、窓種を「14: NH 吸 8」に変更します。(画面の説明は省略)

- ・表 3-A\_inp の入力データは 「WNDW S 14 2 50」 になっています。

※ 下表では、手入力で、元の WNDW の頭文字を \* としてコメント行として残してあります。  
(ACLD\_HEX60 と NewHASP\_3 では入力データの頭文字が \* の行はコメントになります)

表 3-A\_inp ACLD\_HEX60 の入力データ/試算③/窓の特性値のカスタマイズ

ACLD_HEX60	TEST																			
BUIL		35.7	10	24.0	50	100														
CNTL	0	1	1	8	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	AHXT
:																				
中略																				
:																				
OSCH	OSH	80180				80130										00	00			
OPCO	OPC1	80	00	00	OSC	26	26	50	50	100SH	22	22	40	40	200SC	26	22	50	4000	4.0
SPAC	ACLDWSCH	0.0	4.0	3.0	0	100														
OWAL	OW	S				50														
IWAL	CL	0	0.5			100														
IWAL	FL	0	0.0			100														
*NDW	S	12	2			50														
WNDW	S	14	2			50														
INFL	S	2		0.1																
OCUP	OCU	3	0.2	1																
LIGH	LIG	2	20	1																
HEAT	HEA	1	20		1															
FURN		40																		
SOPC	OPC1	100	100	100	100					CD	---	HS	---							
CMPL																				

← コメント行

### <③試算結果の差異>

- 表 3-A が、ACLD\_HEX60 の試算③の結果の csv ファイルの中味です。  
NewHASP\_3 の結果は、前出の表 2-N と変わりません。
- 表 3-A の赤字の箇所が差異です。  
窓を同じ特性値にしたのですが、差異は残っています。(②よりも③の差異がやや大きくなっています)

表 3-A ACLD\_HEX60/試算③の結果/窓の特性値のカスタマイズ

YEAR, MON, DAY, WK, HR, , DBR	CLS	RHEXS	AHEXS	FS,
10, 8, 1, 1, 1, 0, 0.2428082E+02, 0.5689937E+01, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 1, 1, 0.2428082E+02, 0.5689937E+01, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 2, 0, 0.2453231E+02, 0.8130322E+01, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 2, 1, 0.2453231E+02, 0.8130322E+01, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 3, 0, 0.2478291E+02, 0.1027987E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 3, 1, 0.2478291E+02, 0.1027987E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 4, 0, 0.2500855E+02, 0.1175608E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 4, 1, 0.2500855E+02, 0.1175608E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 5, 0, 0.2522023E+02, 0.1304954E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 5, 1, 0.2522023E+02, 0.1304954E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 6, 0, 0.2569121E+02, 0.1966689E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 6, 1, 0.2569121E+02, 0.1966689E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 7, 0, 0.2636523E+02, 0.2790431E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 7, 1, 0.2636523E+02, 0.2790431E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 8, 0, 0.2725748E+02, 0.3808742E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
10, 8, 1, 1, 8, 1, 0.2600000E+02, 0.3808742E+02, 0.3554098E+02, 0.4130098E+02, 1,				
10, 8, 1, 1, 9, 0, 0.2600000E+02, 0.7171900E+02, 0.5786004E+02, 0.6536143E+02, 1,				
10, 8, 1, 1, 9, 1, 0.2600000E+02, 0.7171900E+02, 0.5786004E+02, 0.6536143E+02, 1,				
10, 8, 1, 1, 10, 0, 0.2600000E+02, 0.9962360E+02, 0.8686948E+02, 0.9571041E+02, 1,				
10, 8, 1, 1, 10, 1, 0.2600000E+02, 0.9962360E+02, 0.8686948E+02, 0.9571041E+02, 1,				

以下略

### <③差異の詳細>

- 差異の原因を計算の上流に遡って究明していきます。
- 表 3-N\_dbg が NewHASP\_3、表 3-A\_dbg は ACLD\_HEX60 です。(②のデバッグの続きです)
- 窓の特性値 (KGL, SCC, SCR) は、③では修正されています。

表 3-N\_debug <NewHASP\_3> 窓の窓の熱取得の輻射・対流の比率

<WINDW>	J, L, LE, KSPAC, Icalc=	8	2479	1500	1	641
open	KGL, SCC, SCR=	0.2709000E+03	0.6900000E+01	0.2630000E+02		
close	KGL, SCC, SCR=	0.1935000E+03	0.1525000E+02	0.7250000E+01		
xFC, FC, 1-x45, 1-x46=	0.7700	0.4375	0.5300	0.7700	xFR, FR, x45, x46=	0.2300 0.5625 0.4700 0.2300
W1	=	0.1021436E+04	EXC1*KGL=	0.5278740E+01	0.1935000E+03	
ACC1	=	0.2874596E+04	= ACC1o+W1*xFC + EXC2*SCR=	0.7126772E+03	0.1021436E+04	0.7700000E+00
0.9019100E+02	0.1525000E+02					
ACC2	=	0.1805114E+04	= ACC2o+W1*xFR + EXC2*SCR=	0.9162993E+03	0.1021436E+04	0.2300000E+00
0.9019100E+02	0.7250000E+01					

表 3-A\_debug <ACLD\_HEX60> 窓の熱取得の輻射・対流の比率

<WINDW>	J, L, LE, NRM=	8	1814	1400	1	
KGL, SCC, SCR, KGL, SCC, SCR=	0.2709000E+03	0.6900000E+01	0.2630000E+02			
	0.1935000E+03	0.1525000E+02	0.7250000E+01			
xFC, xFR=	0.4375	0.5625				
W1	=	0.1021436E+04	=EXC1*KGL=	0.5278740E+01	0.1935000E+03	
ACC1	=	0.2534969E+04	= ACC1o+W1*xFC + EXC2*SCR=	0.7126772E+03	0.1021436E+04	0.4375000E+00
0.9019100E+02	0.1525000E+02					
ACC2	=	0.2144742E+04	= ACC2o+W1*xFR + EXC2*SCR=	0.9162993E+03	0.1021436E+04	0.5625000E+00
0.9019100E+02	0.7250000E+01					

- ACC1、ACC2 は熱取得の対流成分と輻射成分です。部位の順に集計されますが、窓より先に計算された外壁や天井や床内の熱取得の集計値 (ACC1o と ACC2o) では差異がありません。
- 差異が生じたのは、窓<WINDW>のところからです。

### <③差異の原因／窓の熱取得の長波放射成分の輻射と対流の比率>

- ・差異が生じたのは、窓の内外温度差による熱取得の長波放射成分の輻射 **KLR** と対流 **KFC** の比率が、NewHASP と ACLD\_HEX60 とで異なるからです。

※ NewHASP/ACLD の操作マニュアルでは

『**kLR**（窓に吸収された後に室内に侵入する熱のうちの長波放射成分の比率）』と定義されています。  
長波放射線分から、日射ではなく、温度差によって生じた熱取得になります。

※ 日射による熱取得は **KLR** と **KFC** の対象外です。内外温度差による熱取得が対象です。

日射による熱取得は遮蔽係数 (SCC, SCR) で対流と輻射に分けられます。

- ・元の HASP/ACLD/8501 や ACLD\_HEX60 では、内表面熱伝達率は、輻射が  $H_r=4.5$ 、対流が  $H_c=3.5$  です。  
従って、長波放射の比率は  $KLR=H_r/(H_r+H_c)=0.5625$ 、対流の比率は  $KFC=1-KLR=0.4375$  になります。

※ この比率は元の HASP/ACLD/8501 と ACLD\_HEX60 の全ての部位（外壁、内壁、窓ほか）に共通です。

NewHASP/ACLD や NewHASP\_3 でも、窓の熱取得の長波放射成分以外は、これと同じ値です。

- ・NewHASP では、窓の熱取得の長波放射成分の輻射と対流の比率が、窓種とブラインドの開閉によって変わるように改良されています。

- ・普通のガラス（ブラインド開の時）  $KLR=0.4$ 、 $KFC=1.0-KLR=0.6$

膜面が内側にある高性能熱反ガラスでは種類によって比率が変わります。

ブラインド閉の場合はいずれの窓種でも  $KLR=0.23$ 、 $KFC=1.0-KLR=0.77$  です。

- ・他の部材、外壁や内壁や相互輻射の場合は、元々の HASP/ACLD/8501 と同じ、つまり、先の ACLD\_HEX60 の輻射と対流の比率が使われます。

- ・補足：先の表 3-N\_debug と表 3-A\_debug で

- ・EXC1：窓での内外温度差（夜間放射を含む）による励振、

- KGL：窓の熱貫流率（面積が乗じられた値）

- $W1=EXC1 \times KGL$  で、窓での内外温度差による熱取得になります。

- ・EXC2：窓面での日射量です。（直達日射＋天空日射＋地物の反射日射）

- ・xFC、xFR：窓での熱取得の長波放射成分の輻射と対流の比率

- SCC、SCR：窓の対流と輻射に遮蔽係数

- とすると、 $W1 \times xFC + EXC2 \times SCC$  で窓での熱取得のうちの対流成分 になります。

- $W1 \times xFR + EXC2 \times SCR$  で窓での熱取得のうちの輻射成分 になります。

- ・補足：熱取得のうちの対流成分は直ちに室内で熱負荷となりますが、輻射成分は室内の壁面に放射され、室内での相互輻射による時間遅れを伴って室内の負荷になります。

- ・差異の原因は、  
窓の内外温度差による熱取得の輻射の比率 **KLR** が、NewHASP と ACLD\_HEX60 とで異なるからでした。

- ・試算④では、NewHASP\_3 と同じ長波放射と対流の比率を ACLD\_HEX60 に組み込んで再度試算します。







- ・表 4-A\_dbg は、ACLD\_HEX60 のデバッグ出力の抜粋です。  
赤字の部分が表 3-N\_dbg の NewHASP\_3 との差異です。
- ・外壁・床・窓などの面の吸熱の伝達関数の合計値（GRM）に差異はありません。
- ・室の熱容量の伝達関数（GAS）は、行の右ほど差異が大きくなります。（時間遅れの違い）
- ・このため、蓄熱応答係数（WFSst）ではかなりの差異があります。

表 4-A\_dbg ACLD\_HEX60 のデバッグの抜粋／伝達関数 (GRM, GAS) と蓄熱応答係数 (WFSst)

ACLD_HEX60									
<GRM, GAS> NRM=ACLD 1 inARM= 0.3000000E+03 HC, FC, FR = 3.500 0.438 0.562									
GRM 0-9=	0.5370484E+03	0.5381389E+03	0.5414003E+03	0.5542949E+03	0.6035782E+03	0.7700574E+03			
	0.1160916E+04	0.1622554E+04	0.1900321E+04	0.2038560E+04					
GAS 0-9=	0.0000000E+00	0.2388617E+00	0.9550887E+00	0.3814636E+01	0.1516772E+02	0.5925992E+02			
	0.2168661E+03	0.6471560E+03	0.1284120E+04	0.1703220E+04					
<WFSst> G = (HC*ARM*GRM) / (HC*ARM+FR*GRM) + GAS [*m2]									
G =	0.4170587E+03	0.4179550E+03	0.4206335E+03	0.4312001E+03	0.4712680E+03	0.6044214E+03			
	0.9326328E+03	0.1515192E+04	0.2225792E+04	0.2677635E+04					
<sub CPARAM> results WFSst n, nt= 2 2 nHJM= 1 dT= 1.0000									
G0 =	0.4170587E+03	a1, e1, a2, e2=	0.5298649E+03	0.2020667E+00	0.1945242E+04	0.2013779E+01			
WFSst △	A0, A1, R1, A2, R2=	0.1733846E+04-0.	8777699E+02	0.8170404E+00-0.	7252968E+03	0.1334832E+00			
WFSst ∇	A0, A1, R1, A2, R2=	0.2422037E+04-0.	4830767E+02	0.8170404E+00-0.	6398831E+03	0.1334832E+00			

#### <④差異の原因>

- ・原因は、室の顕熱熱容量です。室の顕熱熱容量とは、室内の家具や書類などの熱容量です。
  - ・入力データの <FURN> の値は NewHASP\_3 と ACLD\_HEX60 は同じですが、熱容量の性質が違います。
    - ・ACLD\_HEX60 は熱容量で定数です。これは元の HASP/ACLD/8501 と同じです。
    - ・一方、NewHASP は、時間遅れの要素を組み入れた熱容量に改良されています。
  - ・この違いが、蓄熱応答係数（WFSst）に表れ、除去熱量（RHEXS, AHEXS）や室温（DBR）の結果に影響しています。
- ・次の試算⑤では、ACLD\_HEX60 に NewHASP\_3 と同じ性質の室の顕熱熱容量<FURN>を組み込んで試算します。



表 5-A\_dbg ACLD\_HEX6 のデバッグの抜粋／蓄熱応答係数 (WFSst)

### <⑤試算結果の確認>

- 表 5-A が、ACLD\_HEX60 の試算⑤の結果の csv ファイルの中味です。  
NewHASP\_3 の結果は表 2-N から変わりません。
- 表 5-A の赤字の箇所が差異です。
  - 蓄熱応答係数までの計算では差異が完全に解消されました。
  - 室温は、有効数字 7 桁目での違いで、差異は無いと言えますが、これは次の試算⑥で説明します。
- 一方、連続空調負荷(CLS)、室除去熱量(RHEXS)、空調除去熱量(AHEXS)では、微妙な差異が残っています。

表 5-A ACLD\_HEX60 の計算結果／試算⑤／室内熱容量 FURN

YEAR, MON, DAY, WK, HR, , DBR	CLS	RHEXS	AHEXS	FS,
10, 8, 1, 1, 1, 0, 0.2453606E+02,	0.8289193E+01,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 1, 0.2453606E+02,	0.8289193E+01,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 0, 0.2480916E+02,	0.1031289E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 1, 0.2480916E+02,	0.1031289E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 0, 0.2504541E+02,	0.1213893E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 1, 0.2504541E+02,	0.1213893E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 0, 0.2524537E+02,	0.1334039E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 1, 0.2524537E+02,	0.1334039E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 0, 0.2543850E+02,	0.1446319E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 1, 0.2543850E+02,	0.1446319E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 0, 0.2599562E+02,	0.2119326E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 1, 0.2599562E+02,	0.2119326E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 0, 0.2676983E+02,	0.2975699E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 1, 0.2676983E+02,	0.2975699E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 0, 0.2777536E+02,	0.4050338E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 1, 0.2600000E+02,	0.4050338E+02,	0.3343249E+02,	0.3919249E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 0, 0.2600000E+02,	0.7221729E+02,	0.5782459E+02,	0.6532598E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 1, 0.2600000E+02,	0.7221729E+02,	0.5782459E+02,	0.6532598E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 0, 0.2601058E+02,	0.1033757E+03,	0.9117323E+02,	0.1000000E+03,	2,
10, 8, 1, 1, 10, 1, 0.2601058E+02,	0.1033757E+03,	0.9117323E+02,	0.1000000E+03,	2,

以下略

### <⑤差異の詳細>

- 室温と除去熱量は表裏一体なので、一方で差異が無く、他方で差異が残るのは不自然です。  
他の原因が考えられます。
- 結果を詳細に見ていきます。  
表 5-A の 10 時は、FS=2 で過負荷です。空調除去熱量(AHEXS)は  $0.1000000E+03=100[W/m^2]$  です。  
一方、NewHASP\_3 の結果を 表 2\_N で確認すると、  
10 時は、FS=2 で過負荷です。空調除去熱量(AHEXS)は  $0.1000180E+03=100.018[W/m^2]$  です。
- この違いは、計算結果(SE 単位) ⇒ 出力(SI 単位)の単位換算係数にあります。
  - HASP のプログラムは、計算は SE 単位でなされ、出力する時に SI 単位に換算されます。
  - NewHASP のプログラムでは、出力の換算係数に  $1.163 [W/(kac1/h)]$  が使われています。  
ACLD\_HEX60 のプログラムの出力の換算係数は  $1/0.86 = 1.162790 [W/(kac1/h)]$  です。
  - 両者の比率は  $1.163/1.16279 \approx 1.00018$  となります。  
この比率だけ NewHASP\_3 の結果が大きくなります。  
10 時の空調除去熱量(AHEXS)の結果と符合します。
  - ※ NewHASP\_3 では E14.7 フォーマットで有効数字が 7 桁の出力ですが、  
NewHASP/ACLD では F6.2 なので、有効数字は 5 桁になります。  
従って、NewHASP/ACLD では  $100.00[W/m^2]$  と出力されます。
- ⑤の差異は、熱負荷結果を出力する差異の単位換算係数にあることが分かりました。  
次の試算⑥では、NewHASP と同じ単位換算にして ACLD\_HEX60 を再度試算します。



## 2. ピーク計算のN方式とA方式の結果が一致する場合としない場合

### (1) ピーク計算の2つの計算方式／N方式とA方式

- ・ピーク計算は、予熱時間を与条件として予熱時間中の除去熱量を解く計算法です。
  - ・予熱中の除去熱量は一定値としますが未知数です。未知数のまま計算を進めて、予熱完了時に室内の温湿度が所定の条件になるように除去熱量を解くのがピーク計算です。
- ・このピーク計算に2つの計算方式があります。
  - ・N方式 予熱終了時の直後で予熱完了とする計算方法です。(NewHASP の方式)
  - ・A方式 予熱終了時の直前に予熱完了とする計算方法です。(ACLD\_HEX で追加した方式)
- ※ NewHASP では N方式 のみですが、ACLD\_HEX60 では N方式 と A方式 の両方が選べます。
- ・N方式とA方式の結果が一致する場合と一致しない場合があります。
  - ・外気導入と予熱完了の時刻が異なる場合は、N方式とA方式の結果は同じになります。
  - ・外気導入と予熱完了の時刻が同じ場合に、N方式とA方式の結果が異なります。

※ この違いは、解くタイミングによる結果の違いであって、誤差 ではありません。

### (2) 何故、結果に違いが生じるのか

- ・例として、8時に運転開始(予熱開始)で、1時間の予熱で、9時に予熱完了の場合を考えます。
  - ・運転開始(予熱開始)と同時に外気が導入される場合
    - ・N方式は 直後 に予熱完了で、A方式は 直前 に予熱完了ですが、9時に運転開始・停止・外気導入開始などの不連続な条件がありません。熱負荷計算の条件(連続空調負荷・蓄熱負荷・外気負荷)は、9時の直前と直後で変化が無いので、9時の直前と直後の結果は同じになります。
    - ・予熱完了と外気導入の時刻が異なれば、N方式とA方式の結果は同じになります。
  - ・予熱完了と同じ9時に外気が導入される場合 (外気は9時直後に導入されます)
    - ・N方式では、9時の直後までが予熱中で、直後の予熱完了時に除去熱量を解きます。9時の直後の除去熱量には、導入された外気負荷が含まれます。
    - ・A方式では、9時の直前が予熱完了で、この直前で除去熱量を解きます。9時直前の除去熱量には外気負荷が含まれません。
    - ・予熱完了と外気導入が同時刻の場合に、N方式とA方式の結果は異なることになります。

### (3) 計算ケース

- ・次のケース(試算⑦～⑩)で確認します。

試算⑦： 室「N-8」 N方式： 運転開始8時、外気導入開始8時、予熱完了9時

試算⑧： 室「N-9」 N方式： 運転開始8時、予熱完了9時、外気導入開始9時

試算⑨： 室「A-8」 A方式： 運転開始8時、外気導入開始8時、予熱完了9時

試算⑩： 室「A-9」 A方式： 運転開始8時、予熱完了9時、外気導入開始9時

※ ピーク計算は冷房と暖房の両方をします。

### (4) 室モデルと入力データ

- ・建物モデルは前1章から、天井と床の面積を倍の200 m<sup>2</sup>にしています。

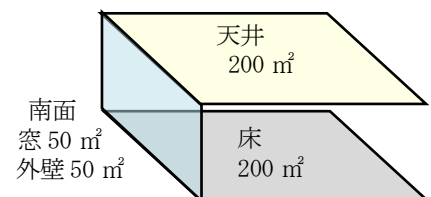
前1章は検算のための切りのよい面積としていました。

本2章では、外皮と床面積の比率を普通の建物に近づけ、計算結果がリーズナブルになるようにします。

- ・表7-N\_inpに 室「N-8」と室「N-9」の入力データを示します。
- ・表7-A\_inpに 室「A-8」と室「A-9」の入力データを示します。

※ ピーク計算の反復回数は通常の15回とします。

※ 本章では、HASP/input60で入力データを作成し、この入力データに手作業で“-OPT”を追加します。再び、HASPinpに戻って、熱負荷計算とゾーン集計を続けます。ゾーン集計するのはグラフを描くためです、



- 表 7-N\_inp は N 方式の入力データです。3 行目<CNTL>の 14 カラム目の“1”が、N 方式のピーク計算になります。表 7-A\_inp は A 方式の入力データですが、14 カラム目が“2”に変わります。
- 運転開始は 8 時、予熱時間数は夏期 1 時間（9 時予熱完了）、冬期 2 時間（10 時予熱完了）です。外気導入は室「N-8」と室「A-8」は 8 時から、室「N-9」と室「A-9」は 9 時からです。

表 7-N\_inp      ピーク計算／N 方式の入力データ

ACLD_HEX60	SAMPLE													
BUIL					35.7	10	24.0	50	100					
CNTL		1	1		1	12	15	1	1	12	31	15	1	1
-OPT	WNDW	KLR	1=60	0.47	0.23									
SEAS		2	2	2	3	3	1	1	1	1	3	3	2	
HRAT		70	70	70	70	70	70	70	70	70				
HRAT		C100100100100100100100100100												
HRAT		H	20	20	20	20	20	20	20	20				
EXPS	S		90		0									
WCON	OW		22100											
WCON	CL		22100											
WCON	FL		22100											
WSCH	WSCH		1	1	1	1	1	2	3	3	3			
DSCH	OCU	A	80	0	90100180100190	0	00		00	00	00	00	00	00
++			00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
+			80		90100180100190	0	00		00	00	00	00	00	00
+			00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
DSCH	LIG	A	80	0	90100180100190	0	00		00	00	00	00	00	00
++			00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
+			80	0	90100180100190	0	00		00	00	00	00	00	00
+			00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
DSCH	HEA	A	80	0	90100180100190	0	00		00	00	00	00	00	00
++			00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
+			80	0	90100180100190	0	00		00	00	00	00	00	00
+			00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
OSCH	OSC		80200					80130				00	00	
OSCH	OSH		80200					80130				00	00	
OPCO	OA8		80	00	00	OSC	26	26	50	50	100SH	22	22	40
OPCO	OA9		90	00	00	OSC	26	26	50	50	100SH	22	22	40
												200OSC	26	22
													50	4000
													4.0	
SPAC	N-8	WSCH		0.0		4		3	0		200			
WNDW		S		14	2						50			
OWAL	OW	S									50			
IWAL	CL		0	0.5							200			
IWAL	FL		0	0							200			
INFL		S		2		0.1								
OCUP	OCU			3	0.2	1								
LIGH	LIG			2	20	1								
HEAT	HEA			1	20			1						
FURN		N		40										
SOPC	OA8		100		100	100	100			CD	HS			
:														
SPAC	N-9	WSCH		0.0		4		3	0		200			
WNDW		S		14	2						50			
OWAL	OW	S									50			
IWAL	CL		0	0.5							200			
IWAL	FL		0	0							200			
INFL		S		2		0.1								
OCUP	OCU			3	0.2	1								
LIGH	LIG			2	20	1								
HEAT	HEA			1	20			1						
FURN		N		40										
SOPC	OA9		100		100	100	100			CD	HS			
CMPL														

←ピーク計算(N方式)

←オプション

←運転時間(冷房)

←運転時間(暖房)

←外気導入, 予熱時間

←外気導入, 予熱時間

←室「N-8」

←窓

←室の顕熱熱容量

←室「N-9」

←窓

←室の顕熱熱容量

表 7-A inp      ピーク計算/A 方式の入力データ

[illegible]

### (5) 冷房ピーク計算の結果

- ・計算は、N方式もA方式も ACLD\_HEX60 でします。

(N方式の結果は、NewHASP\_3 と ACLD\_HEX60 が同じであることは確認しています)

- ・気象データは東京の冷房ピークの **3630C 10\_SI.hasH** です。(ファイル名の末尾に “\_C” が付きます)

#### <予熱完了と外気導入開始の時刻が異なる場合>

- ・表 7-N\_8c にケース「N-8」(N方式)、表 7-A\_8c にケース「A-8」(A方式)、それぞれの冷房ピーク計算の結果を示します。
- ・N方式のケース「N-8」は9時直後が予熱完了で、A方式のケース「A-8c」は9時直前が予熱完了ですが、8時の外気導入開始と9時の予熱完了の時刻が異なるので、両ケースの結果は一致します。

表 7-N\_8C 室「N-8」の冷房ピーク計算の結果 (N方式・外気8時導入)

YEAR, MON, DAY, WK, HR, , DBR	CLS	RHEXS	AHEXS	FS,
10, 8, 1, 1, 0, 1, 0.2957784E+02,	0.3150826E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 0, 0.2956223E+02,	0.2875307E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 1, 0.2956223E+02,	0.2875307E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 0, 0.2952790E+02,	0.2629018E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 1, 0.2952790E+02,	0.2629018E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 0, 0.2948086E+02,	0.2413902E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 1, 0.2948086E+02,	0.2413902E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 0, 0.2942147E+02,	0.2222517E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 1, 0.2942147E+02,	0.2222517E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 0, 0.2936594E+02,	0.2071775E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 1, 0.2936594E+02,	0.2071775E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 0, 0.2953511E+02,	0.2254838E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 1, 0.2953511E+02,	0.2254838E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 0, 0.2984829E+02,	0.2566304E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 1, 0.2984829E+02,	0.2566304E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 0, 0.3031554E+02,	0.3020786E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 1, 0.2564625E+02,	0.3020786E+02,	0.7986316E+02,	0.8609702E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 0, 0.2600000E+02,	0.6223521E+02,	0.7859563E+02,	0.8609702E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 1, 0.2600000E+02,	0.6223521E+02,	0.7859563E+02,	0.8609702E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 0, 0.2600000E+02,	0.7348590E+02,	0.8618858E+02,	0.9502951E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 1, 0.2600000E+02,	0.7348590E+02,	0.8618858E+02,	0.9502951E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 11, 0, 0.2600000E+02,	0.8142006E+02,	0.9044917E+02,	0.1003617E+03,	1,
10, 8, 1, 1, 11, 1, 0.2600000E+02,	0.8142006E+02,	0.9044917E+02,	0.1003617E+03,	1,
10, 8, 1, 1, 12, 0, 0.2600000E+02,	0.8730169E+02,	0.9335884E+02,	0.1042091E+03,	1,

(以下略)

表 7-A\_8C 室「A-8」の冷房ピーク計算の結果 (A方式・外気8時導入)

YEAR, MON, DAY, WK, HR, , DBR	CLS	RHEXS	AHEXS	FS,
10, 8, 1, 1, 0, 1, 0.2957784E+02,	0.3150826E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 0, 0.2956223E+02,	0.2875307E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 1, 0.2956223E+02,	0.2875307E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 0, 0.2952790E+02,	0.2629018E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 1, 0.2952790E+02,	0.2629018E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 0, 0.2948086E+02,	0.2413902E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 1, 0.2948086E+02,	0.2413902E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 0, 0.2942147E+02,	0.2222517E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 1, 0.2942147E+02,	0.2222517E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 0, 0.2936594E+02,	0.2071775E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 1, 0.2936594E+02,	0.2071775E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 0, 0.2953511E+02,	0.2254838E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 1, 0.2953511E+02,	0.2254838E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 0, 0.2984829E+02,	0.2566304E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 1, 0.2984829E+02,	0.2566304E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 0, 0.3031554E+02,	0.3020786E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 1, 0.2564625E+02,	0.3020786E+02,	0.7986316E+02,	0.8609702E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 0, 0.2600000E+02,	0.6223521E+02,	0.7859563E+02,	0.8609702E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 1, 0.2600000E+02,	0.6223521E+02,	0.7859563E+02,	0.8609702E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 0, 0.2600000E+02,	0.7348590E+02,	0.8618858E+02,	0.9502951E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 1, 0.2600000E+02,	0.7348590E+02,	0.8618858E+02,	0.9502951E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 11, 0, 0.2600000E+02,	0.8142006E+02,	0.9044917E+02,	0.1003617E+03,	1,
10, 8, 1, 1, 11, 1, 0.2600000E+02,	0.8142006E+02,	0.9044917E+02,	0.1003617E+03,	1,
10, 8, 1, 1, 12, 0, 0.2600000E+02,	0.8730169E+02,	0.9335884E+02,	0.1042091E+03,	1,

以下略



### ＜予熱完了と外気導入開始の時刻が同じ場合＞

- ・表 7-N\_9C にケース「N-9」（N 方式・外気 9 時導入）、表 7-A\_9C にケース「A-9」（A 方式、外気 9 時導入）それぞれの冷房ピーク計算の結果を示します。（ファイル名の末尾に“\_C”が付きます）
  - ・外気導入開始と予熱完了の時刻が重なる室「N-9」と室「A-9」の結果は異なります。
    - ・N 方式の室「N-9」の除去熱量(AHEXS)には 9 時直後の外気負荷が含まれます。
    - ・A 方式の室「A-9」の除去熱量(AHEXS)には 9 時直後の外気負荷は含まれません。
  - ・空調除去熱量(AHEXS)は、
    - ・N 方式では、予熱開始の 8 時直後から 9 時直後までが一定です。
    - ・A 方式では、予熱開始の 8 時直後から 9 時直前までが一定です。
- 室温(DBR)は、
- ・N 方式では、9 時直前は予熱中で、9 時直後に設定温度になります。
  - ・A 方式では、9 時直前に設定室温になります。

表 7-N\_9C 室「N-9」の冷房ピーク計算の結果（N 方式・外気 9 時導入）

YEAR, MON, DAY, WK, HR, , DBR	CLS	RHEXS	AHEXS	FS,
10, 8, 1, 1, 0, 1, 0.2957412E+02,	0.3150826E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 0, 0.2955870E+02,	0.2875307E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 1, 0.2955870E+02,	0.2875307E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 0, 0.2952457E+02,	0.2629018E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 1, 0.2952457E+02,	0.2629018E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 0, 0.2947771E+02,	0.2413902E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 1, 0.2947771E+02,	0.2413902E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 0, 0.2941849E+02,	0.2222517E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 1, 0.2941849E+02,	0.2222517E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 0, 0.2936312E+02,	0.2071775E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 1, 0.2936312E+02,	0.2071775E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 0, 0.2953244E+02,	0.2254838E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 1, 0.2953244E+02,	0.2254838E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 0, 0.2984576E+02,	0.2566304E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 1, 0.2984576E+02,	0.2566304E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 0, 0.3031314E+02,	0.3020786E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 1, 0.2541214E+02,	0.3020786E+02,	0.8382636E+02,	0.8382636E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 0, 0.2556143E+02,	0.6223521E+02,	0.8382636E+02,	0.8382636E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 1, 0.2600001E+02,	0.6223521E+02,	0.7632498E+02,	0.8382636E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 0, 0.2600000E+02,	0.7348590E+02,	0.8571015E+02,	0.9455108E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 1, 0.2600000E+02,	0.7348590E+02,	0.8571015E+02,	0.9455108E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 11, 0, 0.2600000E+02,	0.8142006E+02,	0.9006211E+02,	0.9997466E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 11, 1, 0.2600000E+02,	0.8142006E+02,	0.9006211E+02,	0.9997466E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 12, 0, 0.2600000E+02,	0.8730169E+02,	0.9304571E+02,	0.1038959E+03,	1,

(以下略)

表 7-A\_9C 室「A-9」の冷房ピーク計算の結果（A 方式・外気 9 時導入）

YEAR, MON, DAY, WK, HR, , DBR	CLS	RHEXS	AHEXS	FS,
10, 8, 1, 1, 0, 1, 0.2957819E+02,	0.3150826E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 0, 0.2956255E+02,	0.2875307E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 1, 1, 0.2956255E+02,	0.2875307E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 0, 0.2952821E+02,	0.2629018E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 2, 1, 0.2952821E+02,	0.2629018E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 0, 0.2948115E+02,	0.2413902E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 3, 1, 0.2948115E+02,	0.2413902E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 0, 0.2942175E+02,	0.2222517E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 4, 1, 0.2942175E+02,	0.2222517E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 0, 0.2936621E+02,	0.2071775E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 5, 1, 0.2936621E+02,	0.2071775E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 0, 0.2953536E+02,	0.2254838E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 6, 1, 0.2953536E+02,	0.2254838E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 0, 0.2984852E+02,	0.2566304E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 7, 1, 0.2984852E+02,	0.2566304E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 0, 0.3031576E+02,	0.3020786E+02,	0.0000000E+00,	0.0000000E+00,	9,
10, 8, 1, 1, 8, 1, 0.2570832E+02,	0.3020786E+02,	0.7880512E+02,	0.7880512E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 0, 0.2600000E+02,	0.6223521E+02,	0.7880512E+02,	0.7880512E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 9, 1, 0.2600000E+02,	0.6223521E+02,	0.7880518E+02,	0.8630658E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 0, 0.2600000E+02,	0.7348590E+02,	0.8623273E+02,	0.9507366E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 10, 1, 0.2600000E+02,	0.7348590E+02,	0.8623273E+02,	0.9507366E+02,	1,
10, 8, 1, 1, 11, 0, 0.2600000E+02,	0.8142006E+02,	0.9048489E+02,	0.1003974E+03,	1,
10, 8, 1, 1, 11, 1, 0.2600000E+02,	0.8142006E+02,	0.9048489E+02,	0.1003974E+03,	1,
10, 8, 1, 1, 12, 0, 0.2600000E+02,	0.8730169E+02,	0.9338775E+02,	0.1042380E+03,	1,

(以下略)

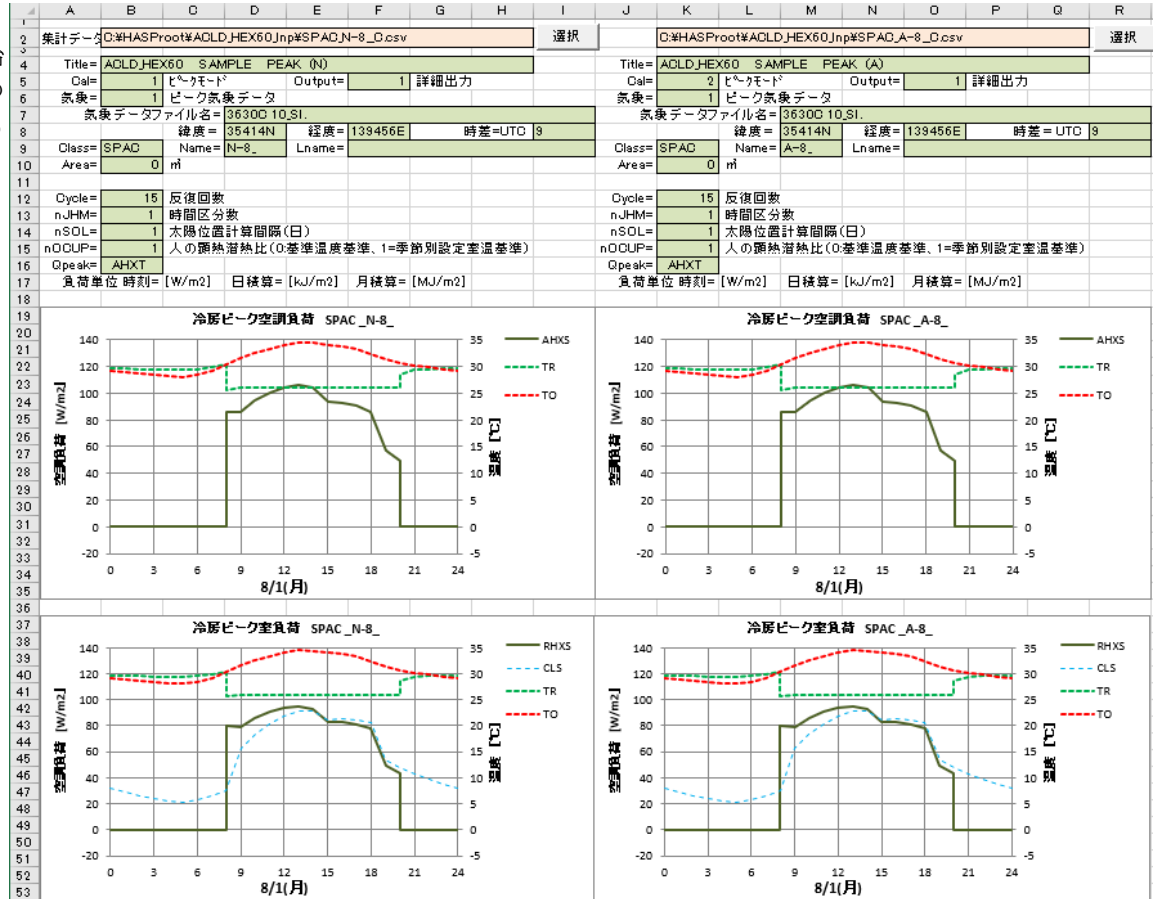


図 7-8C 冷房ピーク／(左)室「N-8」と(右)室「A-8」 (顕熱のみ示します)

- 右図 7-8c は外気導入開始と予熱完了の時刻が異なる場合です。

(左)N 方式と  
(右)A 方式の  
結果は同じ  
になります。

- 予熱中の  
除去熱量は  
外気負荷を  
含むので  
大きくなり  
ます。



- 右図 7-9c は外気導入開始と予熱完了の時刻が同じ場合です。

(左)N 方式と  
(右)A 方式の  
結果は異なり  
ます。

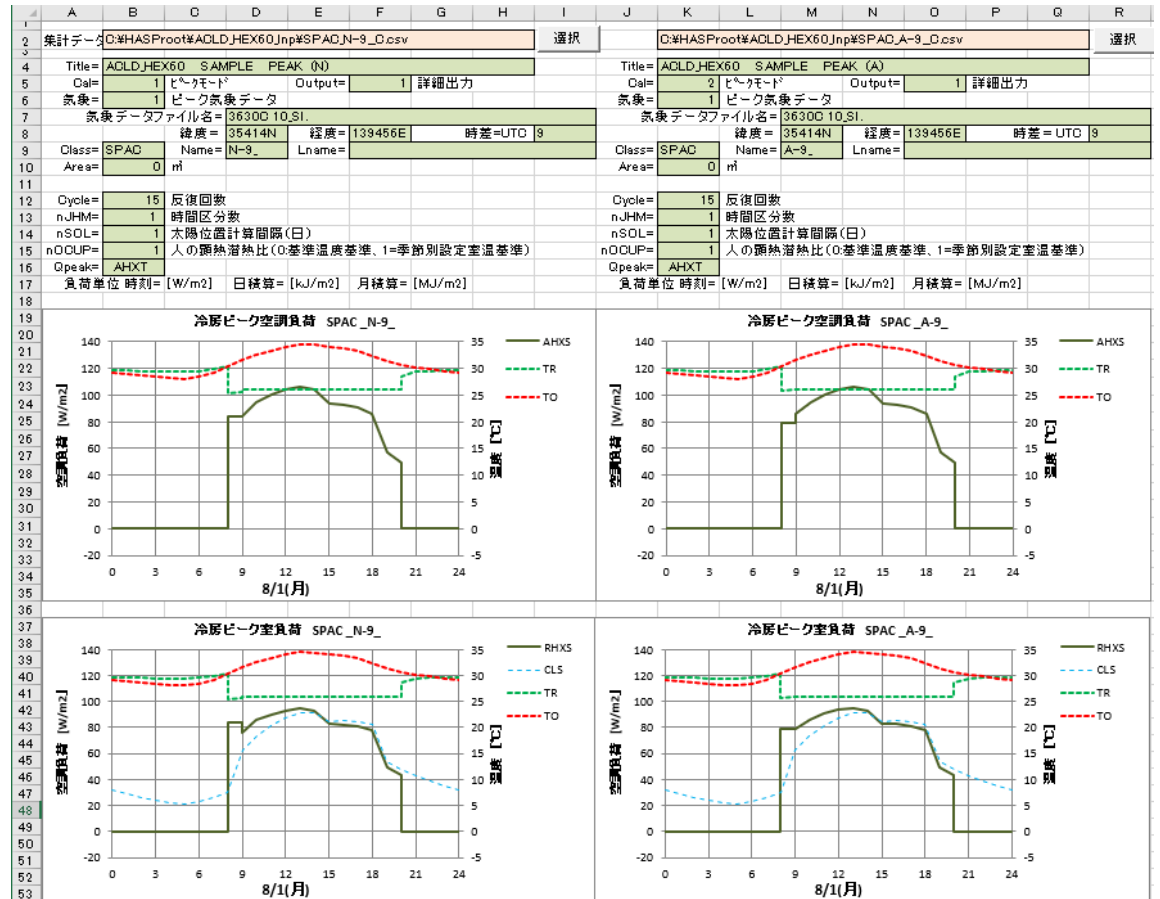
図 7-9C 冷房ピーク／(左)室「N-9」と(右)室「A-9」 (顕熱のみ示します)

- N 方式では予熱中の除去熱量 (AHEXS) に 9 時直後の外気負荷が含まれます。

- A 方式では、予熱中の除去熱量 (AHEXS) は外気負荷を含まないのでやや小さくなります。

- H 方式では、室温が 9 時の直前と直後で不連続になります。

- A 方式では、除去熱量が 9 時の直前と直後で不連続になります。



## 6) 暖房ピーク計算の結果

- ・計算は、N方式もA方式も ACLD\_HEX60 でします。

(N方式の結果は、NewHASP\_3 と ACLD\_HEX60 が同じであることは確認済みです)

- ・気象データは東京の暖房ピークの **3630H 12\_SI.hasH** です。(ファイル名の末尾に“\_h”が付きます)

- ・暖房は2時間予熱としたので、予熱完了は10時です。外気導入開始と予熱完了の時刻が異なります。よって、N方式とA方式の結果が同じになります。

- ・表8-N\_8Hに室「N-8」(N方式)の暖房ピーク計算の結果を示します。(室「A-8」も同じ結果です)

表8-A\_8Hに室「N-8」(N方式)の暖房ピーク計算の結果を示します。(室「A-9」も同じ結果です)

表8-8H 室「N\_8」と「A-8」の暖房ピーク計算の結果 (N方式とA方式・外気8時導入)

YEAR, MON, DAY, WK, HR, , DBR	CLS	RHEXS	AHEXS	FS,
12, 1, 30, 1, 0, 1, 0.1409411E+02, -0.6863968E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 1, 0, 0.1333029E+02, -0.7063573E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 1, 1, 0.1333029E+02, -0.7063573E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 2, 0, 0.1259206E+02, -0.7241808E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 2, 1, 0.1259206E+02, -0.7241808E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 3, 0, 0.1187270E+02, -0.7411256E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 3, 1, 0.1187270E+02, -0.7411256E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 4, 0, 0.1118271E+02, -0.7556602E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 4, 1, 0.1118271E+02, -0.7556602E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 5, 0, 0.1050755E+02, -0.7702738E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 5, 1, 0.1050755E+02, -0.7702738E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 6, 0, 0.9852810E+01, -0.7837981E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 6, 1, 0.9852810E+01, -0.7837981E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 7, 0, 0.9288675E+01, -0.7867651E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 7, 1, 0.9288675E+01, -0.7867651E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 8, 0, 0.1040061E+02, -0.5638379E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 8, 1, 0.1551715E+02, -0.5638379E+02, -0.8751286E+02, 0.1072270E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 9, 0, 0.1944886E+02, -0.3276043E+02, -0.8385364E+02, 0.1072270E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 9, 1, 0.1944886E+02, -0.3276043E+02, -0.8385364E+02, 0.1072270E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 10, 0, 0.2200000E+02, -0.1651035E+02, -0.8217769E+02, 0.1072270E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 10, 1, 0.2200000E+02, -0.1651035E+02, -0.8217769E+02, 0.1072270E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 11, 0, 0.2200000E+02, -0.4682904E+01, -0.5140903E+02, -0.7498485E+02, -1,				
12, 1, 30, 1, 11, 1, 0.2200000E+02, -0.4682904E+01, -0.5140903E+02, -0.7498485E+02, -1,				
12, 1, 30, 1, 12, 0, 0.2200000E+02, 0.3531552E+01, -0.3302295E+02, -0.5566109E+02, -1,				

(以下略)

表8-9H 室「N\_9h」と「A-9h」の暖房ピーク計算の結果 (H方式とA方式・外気9時導入)

YEAR, MON, DAY, WK, HR, , DBR	CLS	RHEXS	AHEXS	FS,
12, 1, 30, 1, 0, 1, 0.1411137E+02, -0.6863968E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 1, 0, 0.1334663E+02, -0.7063573E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 1, 1, 0.1334663E+02, -0.7063573E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 2, 0, 0.1260752E+02, -0.7241808E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 2, 1, 0.1260752E+02, -0.7241808E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 3, 0, 0.1188733E+02, -0.7411256E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 3, 1, 0.1188733E+02, -0.7411256E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 4, 0, 0.1119656E+02, -0.7556602E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 4, 1, 0.1119656E+02, -0.7556602E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 5, 0, 0.1052066E+02, -0.7702738E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 5, 1, 0.1052066E+02, -0.7702738E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 6, 0, 0.9865211E+01, -0.7837981E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 6, 1, 0.9865211E+01, -0.7837981E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 7, 0, 0.9300411E+01, -0.7867651E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 7, 1, 0.9300411E+01, -0.7867651E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 8, 0, 0.1041171E+02, -0.5638379E+02, 0.0000000E+00, 0.0000000E+00, 9,				
12, 1, 30, 1, 8, 1, 0.1650276E+02, -0.5638379E+02, -0.1041808E+03, 0.1041808E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 9, 0, 0.2117288E+02, -0.3276043E+02, -0.1041808E+03, 0.1041808E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 9, 1, 0.1978036E+02, -0.3276043E+02, -0.8036333E+02, 0.1041808E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 10, 0, 0.2200000E+02, -0.1651035E+02, -0.7913145E+02, 0.1041808E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 10, 1, 0.2200000E+02, -0.1651035E+02, -0.7913145E+02, 0.1041808E+03, -1,				
12, 1, 30, 1, 11, 0, 0.2200000E+02, -0.4682904E+01, -0.4961409E+02, -0.7318990E+02, -1,				
12, 1, 30, 1, 11, 1, 0.2200000E+02, -0.4682904E+01, -0.4961409E+02, -0.7318990E+02, -1,				
12, 1, 30, 1, 12, 0, 0.2200000E+02, 0.3531552E+01, -0.3157082E+02, -0.5420896E+02, -1,				

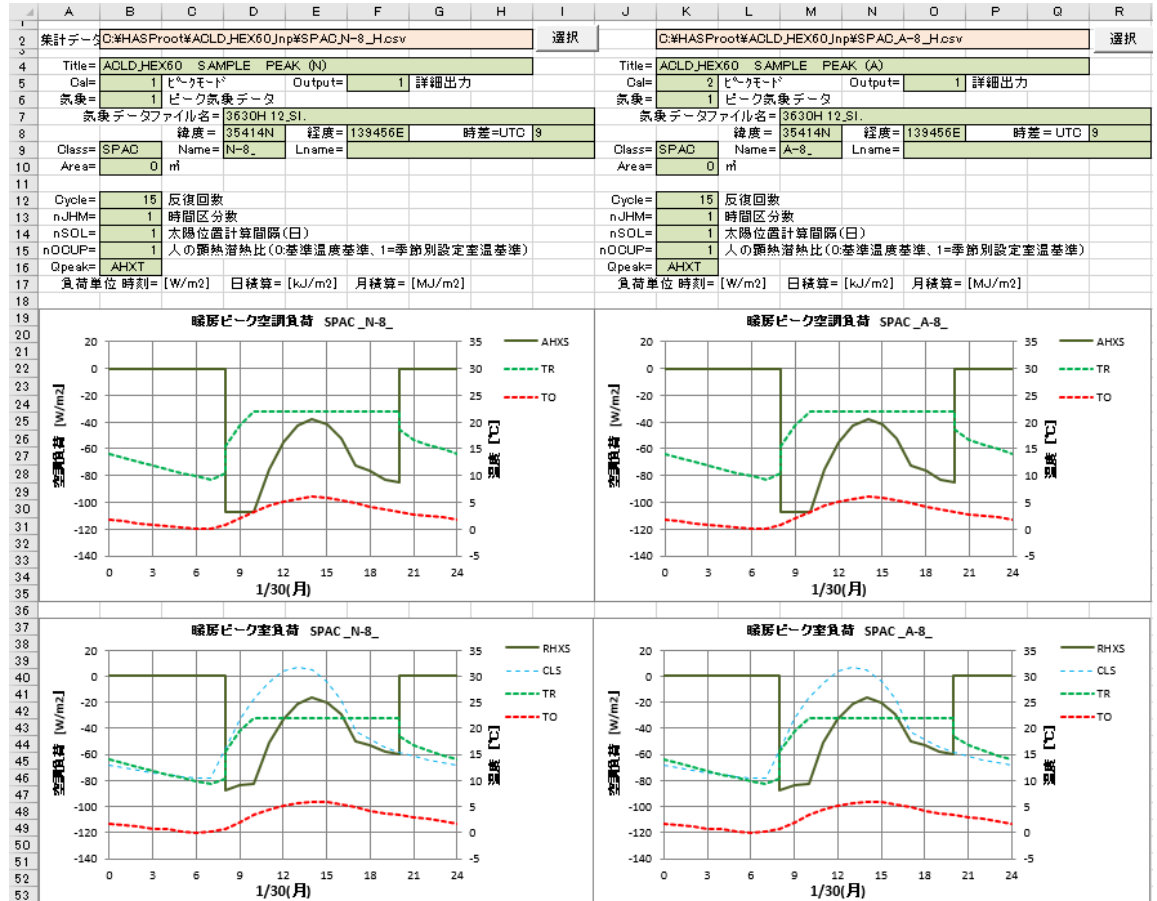
(以下略)

図 8-8H 暖房ピーク／(左)室「N-8」と(右)室「A-8c」 (顕熱のみ示します)

- 右図 8-8H は外気導入と予熱完了の時刻が異なる場合です。

(左)N 方式と  
(右)A 方式の  
結果は同じ  
になります。

- 予熱中の  
除去熱量は  
外気負荷を  
含むので大き  
くなります。



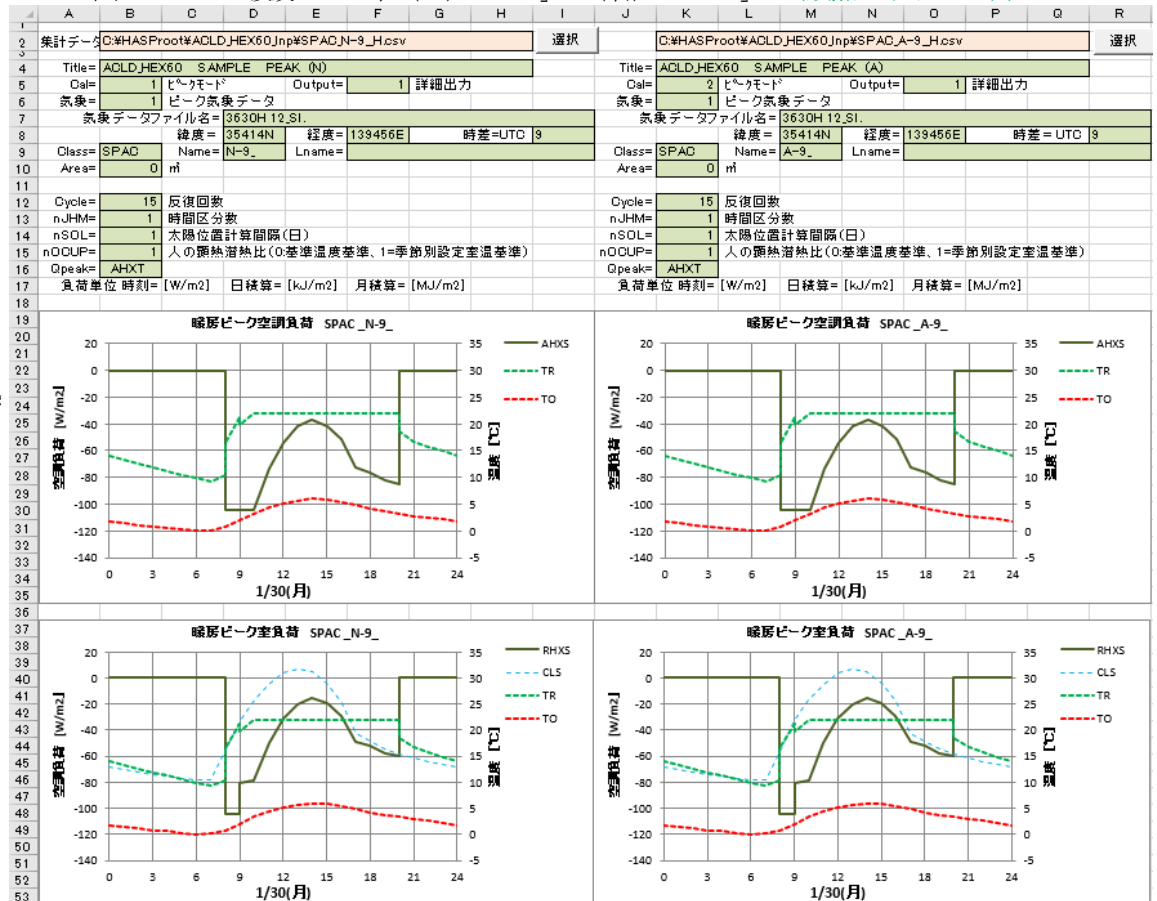
- 右図 8-9H も、外気導入と予熱完了の時刻が異なる場合です。

- (左)N 方式と  
(右)A 方式の  
結果は同じ  
になります。

- 空調除去熱量 (AHXS) は予熱中一定です。

一方、室除去熱量 (RHXS) は 9 時の直前と直後で不連続です。これは 9 時の直後に導入開始された外気負荷の影響です。室除去熱量は空調除去熱量を解いた後に、外気負荷を差し引く形で求めるからです。

図 8-9H 暖房ピーク／(左)室「N-9」と(右)室「A-9」 (顕熱のみ示します)



補足) 暖房ピーク計算の結果／気象データによる違い

- ・ 下図 9-K も同じ暖房ピーク負荷計算の結果ですが、前の図 8-8H や図 8-9H とかなり違います。
  - ・ 前の図 8-8H や図 8-9H は、日中の除去熱量が小さく、日中の連続空調負荷 (CLS) は冷房になっています。
  - ・ 一方、図 9-K では、除去熱量は安定して大きく、連続空調負荷は終日暖房です。
- ・ この違いは次の 2 つの理由からです。
  - 1) 気象データ： ・ 前図 8-8H と図 8-9H の気象データは 東京 3630H 12\_SI.hash です。(⇒下表 9-K の上段)  
H 12 は、朝方が気温が低く (最低 0℃, 平均 2.83℃) で、日中は日射があります。
    - ・ 下図 9-K の気象データは 東京 3630H 22\_SI.hash です。(⇒下表 9-K の下段)  
H 22 は、平均的に気温が低く (最低 2.5℃, 平均 2.83℃)、直達日射はゼロです。
  - 2) 窓が大きい： 室モデルの窓が 50% と大きいので、H12 の気象データでは昼間の日射の影響が強く熱負荷に表れました。H 22 の気象データでは安定した暖房負荷になっています。

図 9-K 暖房ピーク／(左)室「K-8」(8 時から外気導入)と(右)室「K-9」(9 時から外気導入)

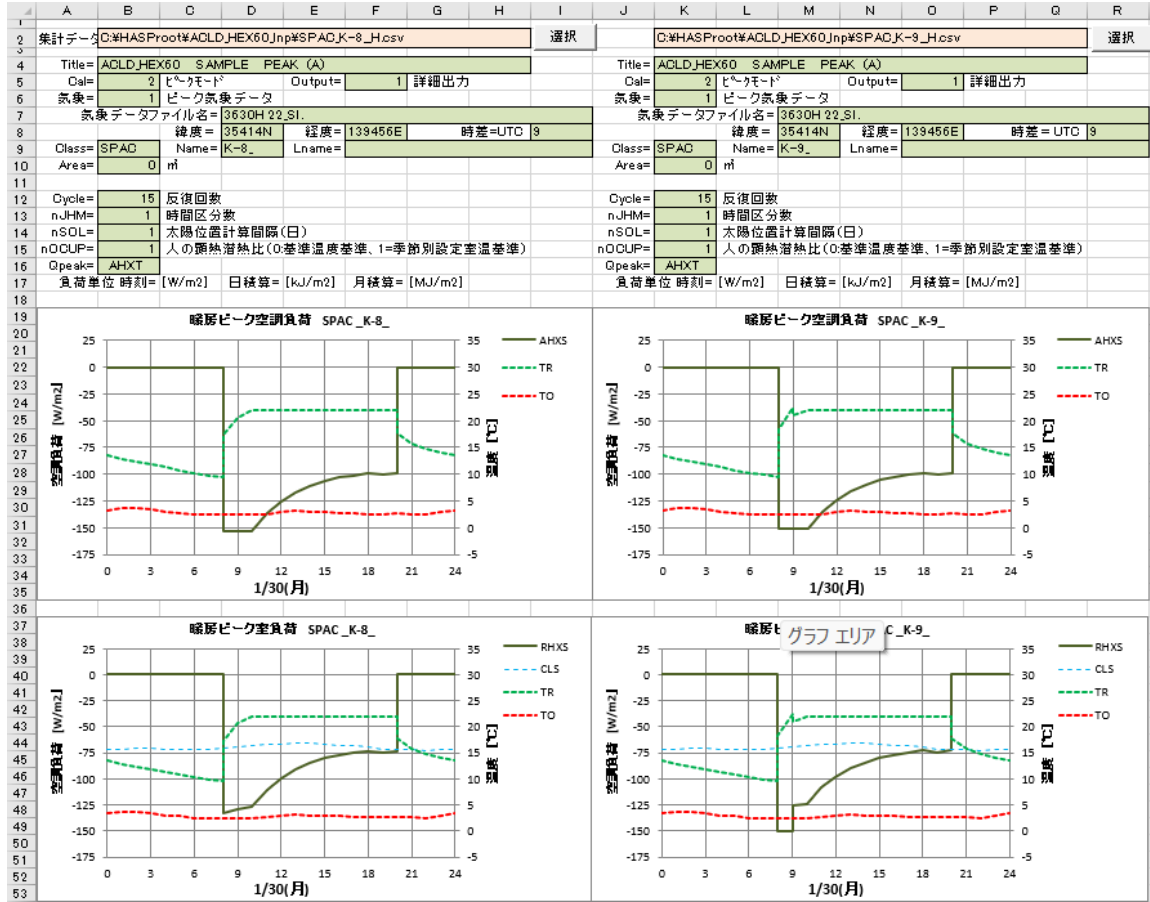


表 9-K 東京の暖房ピーク気象データ (上段 3630H 12\_SI.hash・下段 3630H 22\_SI.hash)

		* EA_8110 H 12 10kJ LNR 4					3630 Japan Tokyo					35414N 139456E T= 9.00 H= 6 P VH= 250														
DBO	14	11	8	6	3	0	1	8	20	33	44	51	57	60	58	53	48	42	36	33	28	26	22	1812	13021	
XGO	16	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	13	13	13	14	14	14	14	15	15	15	16	1612	13022	
JDN	0	0	0	0	0	0	0	185	246	274	279	282	279	262	224	166	0	0	0	0	0	0	0	012	13023	
JSH	0	0	0	0	0	0	6	17	24	26	30	30	30	29	25	18	0	0	0	0	0	0	0	012	13024	
JNH	34	34	35	35	36	36	37	37	39	40	40	39	39	40	39	37	36	36	36	35	35	35	35	3412	13025	
WDR	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1512	13026	
WSP	38	36	34	32	32	28	29	28	35	35	38	35	39	40	41	45	41	34	36	36	32	28	30	2712	13027	
		* EA_8110 H 22 10kJ LNR 4					3630 Japan Tokyo					35414N 139456E T= 9.00 H= 6 P VH= 250														
DBO	36	37	34	30	28	25	25	24	24	25	26	29	31	30	29	28	27	26	26	27	26	25	29	3322	13021	
XGO	32	30	29	29	29	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	36	37	38	38	38	38	38	37	3522	13022	
JDN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	022	13023	
JSH	0	0	0	0	0	0	0	1	14	18	34	44	43	38	28	25	8	0	0	0	0	0	0	0	022	13024
JNH	14	14	13	12	11	10	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	10	11	1322	13025	
WDR	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	1	16	16	16	16	16	15	15	15	15	1522	13026	
WSP	31	30	32	31	30	28	27	27	31	29	28	32	33	30	32	34	34	35	32	33	34	31	29	3122	13027	

凡例 DBO : 外気乾球温度 [0.1℃]、XGO : 外気絶対湿度 [0.1g/kg]、JDN : 法線面直達日射量、JSH : 水平面天空日射量、JNH : 夜間放射量 [10kJ/h m²]、WDR : 風向 (0=無風、1~16=NNE, NE...N)、WSP : 風速 [0.1m/s]



### 3. HASP の簡易輻射温度の計算（簡易 MRT）

- これまで ACLD\_HEX60 では、出力欄の簡易輻射温度（以下、簡易 MRT）は空欄でしたが、20250125 版に簡易 MRT を組み込みました。計算法は NewHASP を踏襲し、計算結果も元の NewHASP\_3 と一致することを確認しています。その計算方法やプログラムや計算結果を説明します。
- なお、HASP の簡易 MRT は、室内の輻射環境を簡易的に求めるものです。いわゆる平均輻射温度 MRT とは少し違います。違いもこの章の中で説明します。

#### （1）求め方の原理

- HASP では対流によって室内空気に伝えられた熱を熱負荷と言います。  
この意味で室の顕熱除去熱量（RHES）は対流による熱負荷なので、この結果が利用できます。
- なお、除去熱量（RHES）には室内の壁面以外からの熱負荷（Qc）が含まれています。  
これらを除外すれば、簡易 MRT（式中では SMRT と記します）は下式で計算できます。

$$SMRT = (RHES - Qc) / (\alpha_c * ARM) + DBR$$

$\alpha_c$  : 内表面熱伝達率 (3.5[kcal/(h m<sup>2</sup>)]で、HASP では定数です)

- 除去熱量と同時に計算される室温（DBR）も既知の値です。  
室の壁面の内表面積（ARM）も冷房重み係数や蓄熱応答係数の計算の際に使われる既知の値です。

#### （2）簡易 MRT の計算に使う要素

- HASP では、熱取得 と 冷房負荷 ⇒ 除去熱量 の計算が 1 日毎に進められます。この時には、簡易 MRT の計算に必要な要素が 1 日分全て揃います。簡易 MRT は、除去熱量の後で 1 日分まとめて計算します。  
これらの要素は以下の通りです。

なお、簡易 MRT の計算には N 方式と A 方式があり、除外する対流熱負荷に違いがあります。

RHES : 室の顕熱除去熱量  
 Qc : RHES から除外する対流熱負荷  
 Qinf : 隙間風負荷（顕熱）、cpV : 隙間風の顕熱の熱容量(=0.288\*Vinf)  
 Qheat : 内部発熱の機器からの対流熱負荷（顕熱）（N 方式では強制対流機器のみを除外します）  
 Qligh : 照明からの対流熱負荷（N 方式では除外しません）  
 Qocup : 人からの対流熱負荷（N 方式では除外しません）  
 ST : 室内の家具<FURN>の熱容量によってもたらされる蓄熱負荷  
 P0, P1v, P1r, R1, P2v, P2r, R2 : 室内の家具<FURN>のみの蓄熱応答係数（項別公比法の値）  
 DBR : 室温  
 TB : 基準温度

- 以上ですが、幾つか注意すべきことを補足しておきます。

##### 1) 家具の蓄熱応答係数（P0, P1v, P1r, R1, P2v, P2r, R2）

これは室の蓄熱応答係数と同様に予め計算しておきます。

家具の顕熱の吸熱の伝達関数は、室の蓄熱応答係数の計算で必要なため計算されています。

家具の伝達関数を、ラプラス逆変換の計算（sub\_PARAM）に通せば、家具のみの蓄熱応答係数が得られます。この蓄熱応答係数を使って、家具の蓄熱負荷（ST）が計算できます。

##### 2) 内部発熱で除外するもの（Qc）

熱取得を対流成分と輻射成分の分ける箇所があります。この対流成分は時間遅れが無いので、即、連続空調負荷となり、かつ、除去熱量にもなります。

これらの値には、曜日別の日間使用%や季節毎の発熱割合<HRAT>などが予め組込まれた結果です。

熱取得の計算過程で、これらの対流成分の熱負荷を拾い出しておきます。

##### 3) 隙間風の熱負荷と熱容量（Qinf と cpV）：

隙間風の流入量は、気温や風向・風速や高さなど要因で変化します。Qinf や cpV は隙間風の熱取得の計算中に拾い出しておきます。

##### 4) 基準となる温度

先の要素には、基準温度（TB）で計算されたものと、室温（DBR）で計算されたものが混在します。  
よって、簡易 MRT の計算では、この違いを補正する必要があります。

### (3) 除外する熱負荷 (Qc)

・N方式とA方式で除外する熱負荷が異なります。

・N方式で除外する熱負荷 (NewHASPの方式で、ACL\_D\_HEX60でもfefaultの方式)

N方式では、以下の①と②を除外します。

①隙間風負荷 (Qinf)

②内部発熱の熱取得のうち強制対流で即、熱負荷になるもの

・A方式で除外する熱負荷 (ACL\_D\_HEX60のオプションの方式)

A方式では、以下の①と②を除外します。

①隙間風負荷 (Qinf)

②内部発熱の熱取得の対流成分で即、熱負荷になるもの全て (機器、照明、在室人員)

・N方式が元々のNewHASPの方法です。

・照明や人や機器 (強制対流以外) が除外されていません。

居住者は照明などからの熱放射を直接感じます。厳密ではありませんが、HASPの簡易MRTは、居住者が感じる輻射環境により近いものとして計算されます。

・A方式は、ACL\_D\_HEX60のみでのオプションです。 (ACL\_D\_HEX60でもfdefaultはN方式です)

・面積を有しない部位の対流熱負荷が全て除外されるので簡易MRTは室内の平均表面温度になります。

※HASPでは座標データがありませんので、冷房重み係数や室の蓄熱応答係数でも、室内壁面の面積の比率と形態係数の比率は同じ、という仮定で計算されています。

### (4) 簡易MRTの計算アルゴリズム

・実際はどのように計算しているかを下記のプログラムで見えていきます。

なお、ここではACL\_D\_HEX60のサブルーチン (sub\_CAL\_SMRT) で説明します。

(変数名が違いますが、計算内容は全く同じです)

```

1)      ST1=X(LC+72)
2)      ST2=X(LC+73)
3)      *
4)      DO J = 1, 24*nJHM
5)      *
6)          Qc = SMRT1(J)                ! convective Load of nosurface elements
7)          cpV = SMRT2(J)               ! thermal capacity of INFL
8)          dTv = DBR_RM(J,1,NRM) - TB   ! dTRv= DBRv-TB   △波
9)          dTr = DBR_RM(J,2,NRM) - TB   ! dTRr= DBRr-TB   △波
10)         RHEv = RES_RM(J,1,NRM)       ! Room Heat Extraction △波
11)         RHEr = RES_RM(J,2,NRM)       ! Room Heat Extraction △波
12)
13)         Qv = Qc + ST - cpV * dTv - P0v * dTv      ! △波
14)         Qr = Qc + ST - cpV * dTr                  ! △波
15)         * - ( P0v - P0r ) * dTv - P0r * dTr      ! △波
16)
17)         Tv = ( RHEv - Qv ) / ( HC * ARM ) + DTv   ! △波
18)         Tr = ( RHEr - Qr ) / ( HC * ARM ) + DTr   ! △波
19)
20)         SMRT_RM(J,1,NRM) = Tv + TB                ! △波
21)         SMRT_RM(J,2,NRM) = Tr + TB                ! △波
22)         SMRT_RM(J,3,NRM) = (SMRT_RM(J-1,2,NRM)+SMRT_RM(J,1,NRM)) / 2.
23)
24)         ST1o = ST1
25)         ST2o = ST2
26)         ST1 = R1 * ST1o - ( P1v - P1r ) * dTv - P1r * dTr      ! △波
27)         ST2 = R2 * ST2o - ( P2v - P2r ) * dTv - P2r * dTr      ! △波
28)      *
29)      END DO
30)      C-----
31)      X(LC+72) = ST1
32)      X(LC+73) = ST2
33)
34)      SMRT_RM(0,1,NRM) = SMRT_RM(24*nJHM,1,NRM)      ! △波
35)      SMRT_RM(0,2,NRM) = SMRT_RM(24*nJHM,2,NRM)      ! △波

```

### <簡易 MRT を求めるサブルーチン sub\_CAL\_SMRT の説明>

- 1)2) 家具等の蓄熱（前の日の24時の値）のXMQ配列をST1、ST2の変数に置きかえています。
- 4)～29) 時間のDOループです。（1～24\*nJHMで、nJHMは時間区分数）
- 6)～11) 変数の置き換えです。（変数に置き換えると配列番号が無くなり分かりやすくなるからです）
  - 6) SMRT1は、熱取得の計算中に抽出した除外する対流熱負荷です。Qcに置きかえています。
    - ・N方式では、隙間風負荷と強制対流の機器の負荷を抽出しています。
    - ・A方式では、隙間風負荷と内部発熱の熱取得の対流成分の全てを抽出しています。
  - 7) SMRT2は、熱取得の計算中に抽出した隙間風の顕熱熱容量です。cpVに置きかえています。
  - 8)9) dTvとdTrは、室温（DBR）と基準温度（TB）との温度差です。（8）が△波、9）が∠波）
  - 10)11) 室の顕熱除去熱量 （10）が△波、11）が∠波）
    - ※ 変数の添え字vは直前の△波、rは直後の∠波を示します。（以下同様です）
- 13)14) 除外する熱負荷の計算です。13)が△波、14)が∠波です。
  - 11行目の∠波の式を変形すると次のようになります。
  - 10)  $dQv = Qc + ST1 + ST2 - cpV * dTv - P0v * dTv$
  - 11)  $dQr = Qc + ST1 + ST2 - cpV * dTr - P0v * dTv + P0r * (dTv - dTr)$
  - ・ □ は△波と∠波で同じです。（sub\_CAL\_SMRTの∠波の式は△波を含む式になっています）
  - ・ ST1、ST2は家具等の時間遅れの蓄熱負荷です。（項別の第1項と第2項）
  - ・ PovとPorは家具等の吸熱応答です。
    - （11行目の第6項の（dTv-dTr）で、△波と∠波の吸熱応答の重複を避けています）
  - ・ 第1項のQcの中の隙間風負荷と第4項を合成すると
 
$$cpV*(T0-TB) - cp*(DBR-TB) = cpV*(T0-DBR)$$
 となり、TBが消えて、室温(DBR)と外気(T0)による外気負荷になります。
- 14)と15) Tv, Trha 簡易 MRT： ここでは基準温度(TB)ベースの簡易 MRT です。
- 17)と18) 簡易 MRT の算出： ベースの基準温度(TB)が消えて、簡易 MRT になります。
- 19) 簡易出力用に、前時刻・直後と当時刻・直前の平均値を求めています。
- 21)と22) デバッグ用にST1とST2を更新前に保存しています。添え字は項別の1項と2項です。
- 23)と24) 項別の蓄熱の畳み込み演算です。
  - 23)  $ST1 = R1 * ST1o - (P1v - P1r) * dTv - P1r * dTr$  ! △波
  - 24)  $ST2 = R2 * ST2o - (P2v - P2r) * dTv - P2r * dTr$  ! ∠波
  - ・ R1とR2は項別公比、P1vとP2vは△波、P1rとP2rは△波の項別の第1項と第2項です。
  - ・ 蓄熱のST1とST1が次の時刻の蓄熱負荷になります。
- 29)と30) 1日の計算が完了したので、項別の蓄熱ST1とST2をXMQ配列に保存しています。
- 33)と34) 24時・直後の簡易 MRT を翌日の0時・直後の値としています。





表 3-1 ACLD\_HEX60 の出力結果／冷房ピーク・簡易出力 (簡易 MRT N 方式)

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
YEAR, MON, DAY, WK, HR, DBR, CLS, RHEXS, AHXS, FS, XGR, CLL, RHEXL, AHXL, FL, MRT(N), WKs,																				
2	10	8	1	1	1.0	0.2903811E+02	0.2041421E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1101641E+02	0.1962956E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2915805E+02	2			
3	10	8	1	1	2.0	0.2907496E+02	0.1979959E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1105330E+02	0.1984723E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2916154E+02	2			
4	10	8	1	1	3.0	0.2909971E+02	0.1920031E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1109070E+02	0.2011932E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2916106E+02	2			
5	10	8	1	1	4.0	0.2911511E+02	0.1861522E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1112871E+02	0.2044584E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2915741E+02	2			
6	10	8	1	1	5.0	0.2912390E+02	0.1805932E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1116886E+02	0.2068351E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2915226E+02	2			
7	10	8	1	1	6.0	0.2912791E+02	0.1753143E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1120497E+02	0.2077235E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2914613E+02	2			
8	10	8	1	1	7.0	0.2912818E+02	0.1702243E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1124273E+02	0.2077235E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2913888E+02	2			
9	10	8	1	1	8.0	0.2912560E+02	0.1653134E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1127993E+02	0.2068351E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2913075E+02	2			
10	10	8	1	1	9.0	0.2912239E+02	0.1609354E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1131689E+02	0.2068098E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2912503E+02	2			
11	10	8	1	1	10.0	0.2911971E+02	0.1570854E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1135374E+02	0.2068098E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2912217E+02	2			
12	10	8	1	1	11.0	0.2914520E+02	0.1600641E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1139061E+02	0.2068351E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2917906E+02	2			
13	10	8	1	1	12.0	0.2920876E+02	0.1694122E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1142781E+02	0.2077235E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2928568E+02	2			
14	10	8	1	1	13.0	0.2929332E+02	0.1790455E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1146448E+02	0.2082677E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2942353E+02	2			
15	10	8	1	1	14.0	0.2939712E+02	0.1893953E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1150111E+02	0.2082677E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2958304E+02	2			
16	10	8	1	1	15.0	0.2951965E+02	0.2008008E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.1153755E+02	0.2082677E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2971814E+02	2			
17	10	8	1	1	16.0	0.2968285E+02	0.2139043E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	10	0.1157382E+02	0.2082677E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2989466E+02	2			
18	10	8	1	1	17.0	0.2972965E+02	0.2275002E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	10	0.1168891E+02	0.2082677E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9	0.2991808E+02	2			
19	10	8	1	1	18.0	0.2914312E+02	0.4009789E+02	0.7602066E+02	0.8289500E+02	10	0.1071686E+02	0.1164082E+02	0.2304684E+02	0.5078640E+02	1	0.3036284E+02	2			
20	10	8	1	1	19.0	0.2926000E+02	0.4834770E+02	0.7148710E+02	0.7932337E+02	10	0.1068706E+02	0.1481598E+02	0.2023939E+02	0.4797759E+02	1	0.3085628E+02	2			
21	10	8	1	1	20.0	0.2926000E+02	0.5110117E+02	0.6654055E+02	0.7504659E+02	10	0.1068706E+02	0.1479421E+02	0.1661944E+02	0.4402276E+02	1	0.3098708E+02	2			
22	10	8	1	1	21.0	0.2926000E+02	0.5297322E+02	0.6520710E+02	0.7431595E+02	10	0.1068706E+02	0.1478333E+02	0.1528487E+02	0.4252075E+02	1	0.3107237E+02	2			
23	10	8	1	1	22.0	0.2926000E+02	0.5432725E+02	0.6506070E+02	0.7470535E+02	10	0.1068706E+02	0.1478333E+02	0.1479791E+02	0.4203380E+02	1	0.3112973E+02	2			
24	10	8	1	1	23.0	0.2926000E+02	0.5540654E+02	0.6528537E+02	0.7543234E+02	10	0.1068706E+02	0.1478333E+02	0.1461877E+02	0.4185466E+02	1	0.3117160E+02	2			
25	10	8	1	1	24.0	0.2926000E+02	0.5622189E+02	0.6549715E+02	0.7611296E+02	10	0.1068706E+02	0.1478333E+02	0.1455287E+02	0.4178875E+02	1	0.3119588E+02	2			
26	10	8	1	1	25.0	0.2926000E+02	0.4972481E+02	0.5861353E+02	0.6963120E+02	10	0.1068706E+02	0.1469082E+02	0.1469082E+02	0.4023654E+02	1	0.3064487E+02	2			
27	10	8	1	1	26.0	0.2926000E+02	0.5186005E+02	0.6041092E+02	0.7176347E+02	10	0.1068706E+02	0.1469082E+02	0.1469082E+02	0.3937057E+02	1	0.3078870E+02	2			
28	10	8	1	1	27.0	0.2926000E+02	0.6184174E+02	0.6997020E+02	0.8142323E+02	10	0.1068706E+02	0.1469082E+02	0.1469082E+02	0.3937057E+02	1	0.3155591E+02	2			
29	10	8	1	1	28.0	0.2926000E+02	0.6334600E+02	0.7107191E+02	0.8239098E+02	10	0.1068706E+02	0.1463640E+02	0.1436829E+02	0.3934370E+02	1	0.3164512E+02	2			
30	10	8	1	1	29.0	0.2926000E+02	0.6387739E+02	0.7116093E+02	0.8231257E+02	10	0.1068706E+02	0.1460919E+02	0.1434063E+02	0.3889744E+02	1	0.3165330E+02	2			
31	10	8	1	1	30.0	0.2926000E+02	0.6399021E+02	0.7084626E+02	0.8179696E+02	10	0.1068706E+02	0.1460919E+02	0.1434047E+02	0.3889728E+02	1	0.3162911E+02	2			
32	10	8	1	1	31.0	0.2926000E+02	0.6422534E+02	0.7072417E+02	0.8147393E+02	10	0.1068706E+02	0.1461463E+02	0.1434585E+02	0.3889839E+02	1	0.3162037E+02	2			
33	10	8	1	1	32.0	0.2926000E+02	0.6436514E+02	0.7052003E+02	0.8106886E+02	10	0.1068706E+02	0.1462551E+02	0.1435671E+02	0.3916468E+02	1	0.3160504E+02	2			
34	10	8	1	1	33.0	0.2926000E+02	0.6352519E+02	0.6934891E+02	0.7959635E+02	10	0.1068706E+02	0.1465272E+02	0.1438392E+02	0.3961049E+02	1	0.3151282E+02	2			
35	10	8	1	1	34.0	0.2926000E+02	0.6159126E+02	0.6709609E+02	0.7694167E+02	10	0.1068706E+02	0.1469626E+02	0.1442745E+02	0.4032380E+02	1	0.313390E+02	2			
36	10	8	1	1	35.0	0.2926000E+02	0.5875483E+02	0.6184004E+02	0.7121678E+02	10	0.1068706E+02	0.1280096E+02	0.1253215E+02	0.3867966E+02	1	0.3091449E+02	2			
37	10	8	1	1	36.0	0.2926000E+02	0.4976732E+02	0.544428E+02	0.6329521E+02	10	0.1068706E+02	0.8966815E+01	0.896800E+01	0.3467807E+02	1	0.3032388E+02	2			
38	10	8	1	1	37.0	0.2926000E+02	0.4423038E+02	0.4862260E+02	0.5686074E+02	10	0.1068706E+02	0.6407095E+01	0.6138285E+01	0.3195091E+02	1	0.2985956E+02	2			
39	10	8	1	1	38.0	0.2926000E+02	0.3939010E+02	0.4350812E+02	0.5107850E+02	10	0.1068706E+02	0.5121793E+01	0.4852985E+01	0.3049817E+02	1	0.2945256E+02	2			
40	10	8	1	1	39.0	0.2926000E+02	0.3587128E+02	0.3972527E+02	0.4672433E+02	10	0.1068706E+02	0.3847374E+01	0.3578564E+01	0.2922375E+02	1	0.2915191E+02	2			
41	10	8	1	1	40.0	0.2926000E+02	0.3348149E+02	0.3730634E+02	0.4383857E+02	10	0.1068706E+02	0.2583839E+01	0.2315030E+01	0.2812765E+02	9	0.2986021E+02	2			
42	10	8	1	1	41.0	0.2926000E+02	0.3050272E+02	0.3050272E+02	0.3050272E+02	10	0.1072652E+02	0.1952072E+01	0.1952072E+01	0.1952072E+01	9	0.2907303E+02	2			
43	10	8	1	1	42.0	0.2926000E+02	0.2718019E+02	0.2718019E+02	0.2718019E+02	10	0.1076381E+02	0.1952072E+01	0.1952072E+01	0.1952072E+01	9	0.2900617E+02	2			
44	10	8	1	1	43.0	0.2922826E+02	0.2497769E+02	0.2497769E+02	0.2497769E+02	10	0.1080054E+02	0.1941188E+01	0.1941188E+01	0.1941188E+01	9	0.2898602E+02	2			
45	10	8	1	1	44.0	0.2924837E+02	0.2408632E+02	0.2408632E+02	0.2408632E+02	10	0.1083646E+02	0.1919421E+01	0.1919421E+01	0.1919421E+01	9	0.2904553E+02	2			
46	10	8	1	1	45.0	0.2987323E+02	0.2327817E+02	0.2327817E+02	0.2327817E+02	10	0.1087210E+02	0.1908537E+01	0.1908537E+01	0.1908537E+01	9	0.2908989E+02	2			
47	10	8	1	1	46.0	0.2881198E+02	0.2249809E+02	0.2249809E+02	0.2249809E+02	10	0.1090772E+02	0.1908537E+01	0.1908537E+01	0.1908537E+01	9	0.2911954E+02	2			
48	10	8	1	1	47.0	0.2891301E+02	0.2176288E+02	0.2176288E+02	0.2176288E+02	10	0.1094354E+02	0.1919421E+01	0.1919421E+01	0.1919421E+01	9	0.2913897E+02	2			
49	10	8	1	1	48.0	0.2898597E+02	0.2106830E+02	0.2106830E+02	0.2106830E+02	10	0.1097982E+02	0.1941188E+01	0.1941188E+01	0.1941188E+01	9	0.2915108E+02	2			

表 3-2 ACLD\_HEX60 の出力結果／冷房ピーク・簡易出力 (簡易 MRT A 方式)

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
YEAR, MON, DAY, WK, HR, DBR	CLS	RHEXS	AHXS	FS, XGR	CLL	RHEXL	AHXL	FL	MRT(A)	Wks,										
2 10, 8, 1, 1, 1.0	0.2903811E+02	0.2041421E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1101641E+02	0.1962956E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2902345E+02	2,										
3 10, 8, 1, 2, 0.0	0.2907486E+02	0.1979958E+02	0.0000000E+00	0.1105303E+02	0.1864723E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2903385E+02	2,										
4 10, 8, 1, 3, 0.0	0.2909971E+02	0.1920031E+02	0.0000000E+00	0.1109070E+02	0.2011932E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2903955E+02	2,										
5 10, 8, 1, 4, 0.0	0.2911511E+02	0.1861522E+02	0.0000000E+00	0.1112871E+02	0.2044584E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2904140E+02	2,										
6 10, 8, 1, 5, 0.0	0.2912390E+02	0.1805932E+02	0.0000000E+00	0.1116886E+02	0.2066351E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2904117E+02	2,										
7 10, 8, 1, 6, 0.0	0.2912791E+02	0.1753143E+02	0.0000000E+00	0.1120497E+02	0.2077235E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2903943E+02	2,										
8 10, 8, 1, 7, 0.0	0.2912818E+02	0.1702243E+02	0.0000000E+00	0.1124273E+02	0.2077235E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2903610E+02	2,										
9 10, 8, 1, 8, 0.0	0.2912560E+02	0.1653134E+02	0.0000000E+00	0.1127993E+02	0.2066351E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2903146E+02	2,										
10 10, 8, 1, 9, 0.0	0.2912239E+02	0.1609354E+02	0.0000000E+00	0.1131898E+02	0.2060909E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2902887E+02	2,										
11 10, 8, 1, 10, 0.0	0.2911971E+02	0.1570854E+02	0.0000000E+00	0.1135374E+02	0.2060909E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2902879E+02	2,										
12 10, 8, 1, 11, 0.0	0.2914520E+02	0.1800641E+02	0.0000000E+00	0.1139081E+02	0.2066351E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2908817E+02	2,										
13 10, 8, 1, 12, 0.0	0.2920876E+02	0.1694122E+02	0.0000000E+00	0.1142781E+02	0.2077235E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2920788E+02	2,										
14 10, 8, 1, 13, 0.0	0.2929332E+02	0.1790455E+02	0.0000000E+00	0.1146448E+02	0.2082877E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2933684E+02	2,										
15 10, 8, 1, 14, 0.0	0.2939712E+02	0.1898953E+02	0.0000000E+00	0.1150111E+02	0.2082877E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2947812E+02	2,										
16 10, 8, 1, 15, 0.0	0.2951985E+02	0.2000080E+02	0.0000000E+00	0.1153575E+02	0.2082877E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2963480E+02	2,										
17 10, 8, 1, 16, 0.0	0.2968285E+02	0.2139043E+02	0.0000000E+00	0.1157382E+02	0.2082877E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	0.0000000E+00	1, 0.2981273E+02	2,										
18 10, 8, 1, 17, 0.0	0.2976295E+02	0.2775002E+02	0.7767704E+02	0.8289500E+02	0.1088813E+02	0.5268723E+01	0.2362109E+02	0.5078640E+02	1, 0.2920999E+02	2,										
19 10, 8, 1, 18, 0.0	0.2614312E+02	0.4009789E+02	0.7602066E+02	0.8289500E+02	0.1071686E+02	0.1164008E+02	0.2304684E+02	0.5078640E+02	1, 0.2932849E+02	2,										
20 10, 8, 1, 19, 0.0	0.2600000E+02	0.4834770E+02	0.7148710E+02	0.7932337E+02	0.1066708E+02	0.8145986E+02	0.2023939E+02	0.4777759E+02	1, 0.2948141E+02	2,										
21 10, 8, 1, 20, 0.0	0.2600000E+02	0.5110117E+02	0.6854055E+02	0.7504659E+02	0.1066708E+02	0.1479421E+02	0.1681944E+02	0.4402276E+02	1, 0.2958850E+02	2,										
22 10, 8, 1, 21, 0.0	0.2600000E+02	0.5297322E+02	0.6520710E+02	0.7431595E+02	0.1066708E+02	0.1478333E+02	0.1528487E+02	0.4252075E+02	1, 0.2965819E+02	2,										
23 10, 8, 1, 22, 0.0	0.2600000E+02	0.5432725E+02	0.6506070E+02	0.7470535E+02	0.1066708E+02	0.1478333E+02	0.1477971E+02	0.4203380E+02	1, 0.2970163E+02	2,										
24 10, 8, 1, 23, 0.0	0.2600000E+02	0.5548654E+02	0.6528537E+02	0.7543243E+02	0.1066708E+02	0.1478333E+02	0.1461876E+02	0.4185466E+02	1, 0.2973106E+02	2,										
25 10, 8, 1, 24, 0.0	0.2600000E+02	0.5622169E+02	0.6549715E+02	0.7611296E+02	0.1066708E+02	0.1478333E+02	0.1455287E+02	0.4178875E+02	1, 0.2974426E+02	2,										
26 10, 8, 1, 25, 0.0	0.2600000E+02	0.4972481E+02	0.5861353E+02	0.6963120E+02	0.1066708E+02	0.8669328E+01	0.9414624E+01	0.3639935E+02	1, 0.2965530E+02	2,										
27 10, 8, 1, 26, 0.0	0.2600000E+02	0.5186005E+02	0.6041092E+02	0.7176347E+02	0.1066708E+02	0.8636676E+01	0.9373057E+01	0.3585545E+02	1, 0.2980400E+02	2,										
28 10, 8, 1, 27, 0.0	0.2600000E+02	0.6184174E+02	0.6997020E+02	0.8142323E+02	0.1066708E+02	0.1469082E+02	0.1443922E+02	0.4023654E+02	1, 0.2986979E+02	2,										
29 10, 8, 1, 28, 0.0	0.2600000E+02	0.6334600E+02	0.7107191E+02	0.8239098E+02	0.1066708E+02	0.1463640E+02	0.1436892E+02	0.3934370E+02	1, 0.3017031E+02	2,										
30 10, 8, 1, 29, 0.0	0.2600000E+02	0.6387739E+02	0.7116093E+02	0.8231257E+02	0.1066708E+02	0.1460919E+02	0.1434063E+02	0.3889744E+02	1, 0.3017099E+02	2,										
31 10, 8, 1, 30, 0.0	0.2600000E+02	0.6399021E+02	0.7084626E+02	0.8179696E+02	0.1066708E+02	0.1460919E+02	0.1434047E+02	0.3889728E+02	1, 0.3014020E+02	2,										
32 10, 8, 1, 31, 0.0	0.2600000E+02	0.6422534E+02	0.7072417E+02	0.8147933E+02	0.1066708E+02	0.1461463E+02	0.1434585E+02	0.3898639E+02	1, 0.3012556E+02	2,										
33 10, 8, 1, 32, 0.0	0.2600000E+02	0.6348514E+02	0.7052003E+02	0.8106888E+02	0.1066708E+02	0.1462551E+02	0.1435671E+02	0.3916488E+02	1, 0.3010497E+02	2,										
34 10, 8, 1, 33, 0.0	0.2600000E+02	0.6352519E+02	0.6934891E+02	0.7959635E+02	0.1066708E+02	0.1465272E+02	0.1438392E+02	0.3961049E+02	1, 0.3000785E+02	2,										
35 10, 8, 1, 34, 0.0	0.2600000E+02	0.6159126E+02	0.6709609E+02	0.7694167E+02	0.1066708E+02	0.1469826E+02	0.1442745E+02	0.4023300E+02	1, 0.2982493E+02	2,										
36 10, 8, 1, 35, 0.0	0.2600000E+02	0.5675493E+02	0.6184004E+02	0.7112167E+02	0.1066708E+02	0.1280096E+02	0.1253215E+02	0.3967966E+02	1, 0.2949471E+02	2,										
37 10, 8, 1, 36, 0.0	0.2600000E+02	0.4976732E+02	0.5444428E+02	0.6328521E+02	0.1066708E+02	0.8966819E+01	0.8698006E+01	0.3467807E+02	1, 0.2986422E+02	2,										
38 10, 8, 1, 37, 0.0	0.2600000E+02	0.4420308E+02	0.4862280E+02	0.5686074E+02	0.1066708E+02	0.6407095E+01	0.6138285E+01	0.3195091E+02	1, 0.2882306E+02	2,										
39 10, 8, 1, 38, 0.0	0.2600000E+02	0.3939010E+02	0.4350812E+02	0.5107650E+02	0.1066708E+02	0.5121793E+01	0.4852983E+01	0.3049817E+02	1, 0.2864049E+02	2,										
40 10, 8, 1, 39, 0.0	0.2600000E+02	0.3587128E+02	0.3972527E+02	0.4672433E+02	0.1066708E+02	0.3844734E+01	0.3578564E+01	0.2922755E+02	1, 0.2848686E+02	2,										
41 10, 8, 1, 40, 0.0	0.2600000E+02	0.3348149E+02	0.3730634E+02	0.4386357E+02	0.1066708E+02	0.2583893E+01	0.2315030E+01	0.2812765E+02	1, 0.2839038E+02	2,										
42 10, 8, 1, 41, 0.0	0.2745471E+02	0.3050272E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1072652E+02	0.1952072E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2862068E+02	2,										
43 10, 8, 1, 42, 0.0	0.2790829E+02	0.2718019E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1076381E+02	0.1952072E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2871298E+02	2,										
44 10, 8, 1, 43, 0.0	0.2822262E+02	0.2437769E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1080045E+02	0.1941188E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2878540E+02	2,										
45 10, 8, 1, 44, 0.0	0.2843777E+02	0.2408632E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1083648E+02	0.1919421E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2886170E+02	2,										
46 10, 8, 1, 45, 0.0	0.2867323E+02	0.2327817E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1087210E+02	0.1908537E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2891835E+02	2,										
47 10, 8, 1, 46, 0.0	0.2881198E+02	0.2249909E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1090772E+02	0.1908537E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2895881E+02	2,										
48 10, 8, 1, 47, 0.0	0.2893101E+02	0.2176288E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1094354E+02	0.1919421E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2898795E+02	2,										
49 10, 8, 1, 48, 0.0	0.2898597E+02	0.2106830E+02	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.1097982E+02	0.1941188E+01	0.0000000E+00	0.0000000E+00	9, 0.2900874E+02	2,										

	COMMON / cDBO	/	DBO	( 0:mm24JHM	)	!	出力用の気温(0-24 時分)
	COMMON / cXGO	/	XGO	( 0:mm24JHM	)	!	出力用の湿度(0-24 時分)
C-----							
	COMMON / cCL_RM	/	CLS_RM	( 0:mm24JHM,	mmRM )	!	顕熱の CL (0-24 時分)
	*		, CLL_RM	( 0:mm24JHM,	mmRM )	!	潜熱の CL (0-24 時分)
	COMMON / dWF_RM	/	dWFS_RM	( 0:mm24JHM,	mmRM )	!	顕熱の WFS の補正項 (0-24 時分)
	*		, dWFL_RM	( 0:mm24JHM,	mmRM )	!	潜熱の WFL の補正項 (0-24 時分)
C-----							
	COMMON / cSTS_RM	/	STS_RM	( 0:2,	2, mmRM )	!	顕熱の蓄熱熱流(1-7), ( $\Delta$ 波, $\Delta$ 波)
	*		, STL_RM	( 0:2,	2, mmRM )	!	潜熱の蓄熱熱流(1-7), ( $\Delta$ 波, $\Delta$ 波)
C-----							
	COMMON / cMRT_RM	/	rMRT_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	MRT(0-24 時分) (直前, 直後, 平均)
	COMMON / cDBR_RM	/	DBR_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	室温(0-24 時分) (直前, 直後, 平均)
	COMMON / cXGR_RM	/	XGR_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	室湿(0-24 時分) (直前, 直後, 平均)
	COMMON / cHES_RM	/	HES_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	顕熱の除去熱量(0-24 時分) (同上)
	COMMON / cHEL_RM	/	HEL_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	潜熱の除去熱量(0-24 時分) (同上)
	COMMON / cRES_RM	/	RES_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	室顕熱の除去熱量(0-24 時分) (同上)
	COMMON / cREL_RM	/	REL_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	室潜熱の除去熱量(0-24 時分) (同上)
	COMMON / cFSL_RM	/	IFS_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	運転状態フラッグ(前, 後, 平均)
	*		, IFL_RM	( 0:mm24JHM,	3, mmRM )	!	運転状態フラッグ(前, 後, 平均)

### 3) XMQ 配列の拡張とポインタの変更

- XMQ 配列は、HASP 独特の配列です。  
整数・実数・文字列（整数に変換）が同じ記憶場所に取りられます。
- XMQ 配列を X で呼び出すと実数扱いになり、  
XMQ 配列を M で呼び出すと整数扱いになります。
- 先の(2)で示した配列や変数は例外で、XMQ 配列には含まれません。
- <COMMON>の入力した時間区分数 nJHM に応じて、  
XMQ 配列の番号を自動的に割り当てるようにします。

#### <<固定領域>>

- X(1)～の前半は「固定領域」です。  
固定領域は番地でその役割が決まっています。  
例えば、X(155) は基準温度の TB です。  
M(161) は本計算開始の月です。

X(1)～X(96) ⇒ 移動

- WF の補正項と、CL が入る work space です。  
時間区分で拡張するので、この場所はランダム領域の最後に移動させます。

M100～Q(109)

- EXPS・WCON・DSCH・SPAC・WSCH のそれぞれの最初の場所の番地が入る場所です。  
ここから任意の情報を検索することができます。

M(110)～M(118) <WKLY> ⇒ 移動

- これは HASP/ACLD/8501 の段階で、ランダム領域の<WSCH>に移りました。

X(128)～X(143) <休日用ダミー> ⇒ 移動

- これは ACLD\_HEX60 でランダム領域に移動しました。

<X(150)～X(167)> <BUIL>

- 「BUIL」の入力データが入る場所です。

M(170)～M(192) <SDAY>

- 「SDAY」の特別日（11 日分）が入る場所です。  
※ 2020 版より 11 日分に増えました。

M(193)～M(558) <曜日番号>

- 1/1～12/31 の曜日番号が入る場所です。  
※ 閏年を考慮して 366 日分の情報を格納します。

M(560)～M(1340) <入力データチェック情報>

- 入力データチェック用の情報が納められている場所です。

<WF 補正項と CL>

- ACLD\_HEX60 では ランダム領域の場所が決まった  
その後で、WF の補正項と CL の場所が確保されます。

X(1)	work space 顕熱負荷	
...		
X(24)		
X(25)	work space 顕熱WF補正項	
...		
X(48)		
X(49)	work space 潜熱負荷	
...		
X(72)		
X(73)	work space 潜熱WF補正項	
...		
X(96)		

これらは固定領域の最後の X(1400)～に移動  
ACLD\_HEX60 では使わないので  
空き領域

M(100)	0	EXPS のポインタ	EXPS などの
Q(101)	ダミー名		起点ポインタ
M(102)	0	WCON のポインタ	が納められる
Q(103)	ダミー名		
M(104)	0	DYLY のポインタ	
Q(105)	ダミー名		
M(106)	0	SPAC のポインタ	
Q(107)	ダミー名		
M(108)	WSCH のポインタ		
Q(109)	WSCH のダミー名		

M(110)	週間スケジュール 月曜日	デフォルト値=1
M(111)	火曜日	1
M(112)	水曜日	1
M(113)	木曜日	1
M(114)	金曜日	1
M(115)	土曜日	2
M(116)	日曜日	3
M(117)	祝日	3
M(118)	特別日	3

X(120)	0	
...		
X(143)	0	

休日用 ダミースケジュール

X(150)	sin φ	
(151)	cos φ	
(152)	平均時差 (φ-135)/15	単位 hour
(153)	HB	
(154)	Rg Reflection Ground	
(155)	TB 基準温度	
(156)	RH 湿度(相対湿度)	
(157)	XB 湿度[g/kgDA]	
(158)	BL アラウンド基準日付	
M(159)	助走開始 月	
(160)	日	
(161)	本計算開始 月	
(162)	日	
(163)	計算終了 月	
(164)	日	
(165)	KU (助走開始 面算日)	
(166)	KB (本計算 " " )	
(167)	KE (計算終了 " " )	

M(170)	日数	
M(171)	月	
M(172)	日	
...		
M(191)	月	
M(192)	日	
M(193)	特別日表示 (特別日を 1 にする)	
(194)	1月1日	
(195)	1月2日	
...		
M(558)	10月31日	

1日分

閏年を考慮して 366 日分

WF の補正項と CL の場所

- ACLD\_HEX60 では、ランダム領域の最後の  
1400～ 確保されます。

M(560)～M(1340)

入力データチェック情報



## &lt;&lt;ランダム領域&gt;&gt;

- 固定領域の後にランダム領域が取られます。
- ランダム領域では、入力データの順に場所が確保されます。
- ランダム領域が始まるポイント L の値は、右図では L=1000 ですが、これは HASP/ACLD/8501 の場合で、ACLD\_HEX60 では、L=1400 になります。

## &lt;EXPS&gt;

- M(L) の番地は、EXPS の先頭の番地です、この番地を外から参照すると、EXCS に辿り着けます。  
M(L) の中味は、次項ポイントで、この EXPS の次に入る番地を示しています。
- EXPS 名：入力した 4 文字の識別名が整数変換されて入ります。
- 入力データ毎にデータの構成と番地は決まっています。参照する番地は L+1 のように相対番地になります。
- <X(L+28)~X(L+59)>  
外壁と窓の日射率が入る領域ですが、ACLD\_HEX60 では、0 時を含み、かつ、時間区分数 nJHM で場所の大きさが変わります。  
X(28)~X(27+n024JHM) 外壁面の日射率  
X(28+n024JHM)~X(27+n024JHM\*2) 窓面の日射率
- 次項ポイント：次のデータの始まりのポイントです。  
L=28+n024JHM\*2 となります。

## &lt;WCON&gt;

- 壁体の部材数によって場所の大きさが変化しますが、時間区分には関係しません。
- 次項ポイントの値は L+2\*NL+2  
なお、NL は入力した部材の層数です。

## &lt;DSCH&gt;

- ACLD\_HEX60 から、新たに休日スケジュールが加わり、平日・半日・休日の 3 パターンになります。
- 0 時を含め、時間区分 nJHM で場所の大きさが変わります。
- X(L+2)~X(L+1+n024JNM) 平日スケジュール  
X(L+2+n024JHM)~X(L+1+n024JNM\*2) 半日  
X(L+2+n024JHM\*2)~X(L+1+n024JNM\*3) 休日
- 次項ポイントの値は L+2+n024JHM\*3

## &lt;WSCH&gt;

- HASP/ACLD/8001 ではなく、HASP/ACLD/8501 の時に加わったデータです。

EXPS (L=1000)		3
M(L)	次項ポイント	
Q(L+1)	EXPS 名	
X(L+2)	方位角+180	
X(L+3)	sin α	
4	cos α	
5	sin β	
6	cos β	
7	sin α cos β	
8	sin α sin β	
9	cos α cos β	
10	cos α sin β	
X(L+11)	(12 cos β)/2 : 外周から地面下を見る 42	
X(L+12)	Da 階床距離	
X(L+13)	Hm 高さ	
X(L+14)	Za 庇の長さ	
15	y2	y1
16	y1+y2	y2
17	y2+y3	y3
18	y1+y2+y3	
X(L+19)	Zv 庇の出し	
20	s2	
21	s1+s2	
22	s2+s3	
23	s1+s2+s3	
X(L+24)	壁面面積 (s1+s2+s3)(y1+y2+y3)-s2y2	
X(L+25)	窓面面積 s2y2	
X(L+26)	φ1 = 外周から上庇を見る	
X(L+27)	φ2 = 外周から下庇を見る	
X(L+28)	5時	sin h*fw 壁面 日射率
...	...	
X(L+43)	20時	sin h*g(h*)fg 窓面 日射率
X(L+44)	5時	
...	...	
X(L+59)	20時	
計算時間を 16 時間から終日の拡大したこと、時間区分数 nJHM によって大きさが変わります。		
X(28)~X(28+nJHM*25) 外壁面		
X(28+nJHM*25)~X(27+nJHM*25*2) 窓面		
WCON		
M(L)	次項ポイント	
Q(L+1)	WCON 名	
M(L+2)	壁体層数 NL	
M(L+3)	材	
X(L+4)	層 (m)	
M(L+5)	材	
X(L+6)	層 (m)	
...	...	
X(L+2NL+2)		
DSCH		
M(L)	次項ポイント	
Q(L+1)	DSCH 名	
X(L+2)	1時	平日スケジュール 0 時を含め時間区分により領域が拡大します。
X(L+3)	2時	
...	...	
X(L+25)	24時	半日スケジュール 0 時を含め時間区分により領域が拡大します。
X(L+26)	1時	
X(L+27)	2時	
...	...	
X(L+49)	24時	
新たに休日スケジュールが加わります。		
WSCH		
M(L)	次項ポイント	
Q(L+1)	WSCH 名	
X(L+2)	週間スケジュール (月)	
...	...	
X(L+10)	週間スケジュール (特別日)	

## &lt;&lt;SPAC&gt;&gt;領域

- ランダム領域で、共通データの後に<SPAC>データが続きます。ここは ACLD\_HEX60 での変更はありません。
  - 元々の HASP/ACLD/8501 には無く、ACLD\_HEX で追加した除去熱量に関する配列や変数や、ACLD\_HEX60 で拡張した機能の配列や変数は、XMQ 配列とは別に定義しています。(→本節の 2) がその例
- <SPAC>の中で、内部発熱(照明・機器・人)には固定的な番地が割り当てられています。20250125 版の ACLD\_HEX60 では、簡易 MRT 用に固定的な番地が  $X(L+60) \sim X(L+78)$  に拡張されています。
- <SPAC>の中で、外壁(OWAL)・内壁(IWAL)・窓(WNDW)・隙間風(INFL)は入力順に場所が割り当てられます。
- SPAC の部材に、接地壁(GWAL)・梁柱(BECO)・熱容量(FURN)が下記の場所に割り当てられていませんが、これらは貫流応答の計算はしないので場所を確保する必要がありません。一方、吸熱応答は関係しますが、これは SPAC ごとの冷房負荷重み係数や蓄熱応答係数に組み込まれています。

① SPAC		② OWAL	
M(L)	次項ポイント	Q(L)	'OWAL'
Q(L+1)	SPAC 系	M(L+1)	EXPS ポイント
X(L+2)	床面積 $A_f$	X(L+2)	露出 RF
3	天井高	3	P0
4	天井高 $H_f$	4	P1
5	天井高 $H_f$	5	R1
6	中性層 $H_{f0}$ に関する係数 $0.004(H_f - H_{f0}/2)$	6	P2
7	風速 $U_{0.07}$ に関する係数 $(1.2)U_{0.07}/25$ ただし $\geq 1.2$	7	R2
X(L+8)	冷房負荷重み係数 P0	8	Q1
9	P1	9	Q2
10	R1	10	$\epsilon_s/d_o$
11	Q1	11	$\rho_g \rho_g \epsilon_s/d_o$
12	(ダミー)	12	$(\rho_g + \rho_g \rho_g) \epsilon_s/d_o$
13		13	$\rho_s \epsilon_s/d_o$
14		14	$(H_a - H_f) \alpha \alpha / D_a$
X(L+15)	空蓄熱応答係数 $P_{\Delta 0}$		$(H_a - H_f) \omega \omega / D_a$
16	(蓄熱)		
17	$P_{\Delta 1}$		
18	$P_{\Delta 1}$		
19	R1		
20	$P_{\Delta 2}$		
21	$P_{\Delta 2}$		
22	R2		
23	Q1		
24	Q2		
X(L+25)	空蓄熱応答係数 $P_{\Delta 0}$		
26	(蓄熱)		
27	$P_{\Delta 1}$		
28	$P_{\Delta 1}$		
29	R1		
30	Q1		
31	(ダミー)		
32			
33			
34			
M(L+35)	LIGHT スケジュールポイント		
X(L+36)	照明熱取得 P0		
37	P1		
38	R1		
39	P2		
40	R2		
X(L+41)	Q1		
42	Q2		
43	昼光利用 係数: 0. 有: $\frac{1}{2}$ 設計照度		
44	消灯範囲 $\sigma_0$		
45	内装照明の係数 $\rho_1 \rho_2 / A_f (1 - \rho_1 \rho_2)$		
46	$\rho_2 / A_f (1 - \rho_1 \rho_2)$		
M(L+47)	HEAT スケジュールポイント		
X(L+48)	対流放熱量		
49	放射		
50	蓄熱		
M(L+51)	OCCUP スケジュールポイント		
X(L+52)	AM1 x 人数		
53	AM2 x "		
54	AM3 x "		
③ WNDW		④ IWAL (隣室条件 1 の場合のみ)	
Q(L)	'WNDW'	Q(L)	'IWAL'
M(L+1)	EXPS ポイント	M(L+1)	隣室条件番号 (=1)
X(L+2)	(ブライト開時) $K_{wAw}$	X(L+2)	露出 RF P0
3		3	P1
4		4	R1
5	(ブライト閉時) $K_{wAw}$	5	P2
6		6	R2
7		7	Q1
8	$(B_L) \times A_w$	8	Q2
X(L+9)	$\rho_g \rho_g \bar{\sigma}$		
10	$(\rho_g + \rho_g \rho_g) \bar{\sigma}$		
11	$\rho_s \bar{\sigma}$		
12	$\rho_s \epsilon_s/d_o$		
13	$(H_a - H_f) \alpha \alpha / D_a$		
14	$(H_a - H_f) \omega \omega / D_a$		
15	$C_1 = \frac{1}{2} (1 - \frac{1}{\rho_g}) \times 109 \cdot (SCR)_{open}$		
16	$C_2$		
17	$C_3$		
18	$C_4$		
19	消灯面積率 $\sigma_{w/A_f}$		
⑤ INFL		⑥ SPAC (拡張領域)	
Q(L)	'INFL'	X(L+55) ~ X(L+59)	ダミー
M(L+1)	EXPS ポイント	X(L+60) ~ X(L+75)	簡易 MRT のために拡張した領域
M(L+2)	計算方式		
X(L+3)	(i) 隙間率 x 隙間長 / (ii) 換気量 $m^3/L$		



#### 4) 計算式の変更

- XMQ 配列を使った HASP の計算式は暗号文のようで一見分かり難いのですが、式の形を見ると何の計算をしているかが凡そ見当がつきます。また、時間に関しては変数 J を探せば計算時間間隔による修正すべき箇所が見つかります。
- ACLD\_HEX60 のプログラム変更の方針は、できるだけ元の ACLD\_HEX の形を壊さず、最小限の変更の形に止めておく、です。

例 1) 方位 EXPS で、外壁や窓での直達日射の日射率を計算する部分

```

SS=SH(J)*X(L+6)+CHCA(J)*X(L+9)+CHSA(J)*X(L+7)      ! 直達日射の入射角 cos
IF(SS.LE.0.) THEN                                       ! 方位の面に日射が当たらない時間
  X(L+J+23)=0.      ⇒ X(L+J+Lowal)=0.                ! 外壁面の日射率
  X(L+J+39)=0.      ⇒ X(L+J+Lwndw)=0.                ! 窓面の日射率
  GO TO 530
END IF
IF(X(L+14).EQ.0..AND.X(L+19).EQ.0.) THEN              ! 底なしの場合
  X(L+J+23)=SS      ⇒ X(L+J+Lowal)=SS                ! 外壁の日射率 (SS=cos i)
  X(L+J+39)=GF(SS**2) ⇒ X(L+J+Lwndw)=GF(SS**2)        ! ガラスの日射率、GF は入射角特性
  GO TO 530
END IF
:
```

- SS が直達日射の入射角の cos です。SH(J), CHCA(J), CHSA(J) は太陽位置で、J は時刻ですが、時間区分を拡大しても J は修正の必要がありません。配列 X の L は方位 EXPS の先頭のポインタです。
- EXPS の X(L+6)、X(L+9)、X(L+7) は EXPS の固有の値です。傾角を  $\alpha$ 、方位角を  $\beta$  とすると、それぞれ、 $\sin \alpha$ 、 $\sin \alpha \cos \beta$ 、 $\sin \alpha \sin \beta$  になります。
- X(L+J+23) と X(L+J+39) は方位 L の外壁面と窓面の日射率です。時間 J は前述のとおり修正の必要はありません。なお、ポインタ L からのオフセット 23 と 39 は、元の 5~20 時から 0~24 時の終日計算に拡大したことで、時間区分数 nJHM を拡大したことで、時間区分数のパラメータ Lowal, Lwndw になるように修正します。  
 28 ⇒ Lowal = 28 ! 外壁面日射率のポインタ offset  
 39 ⇒ Lwndw = 39 + n024JHM ! 窓面日射率のポインタ offset
- GF は 3mm 標準ガラスの入射角特性の関数です。

例 2) 窓面での励振： 例 1 の変更に応じて、これを受ける側でも修正する必要があります。

```

EXC1=WD(1,J)-X(155)-WD(5,J)*X(L+12)      ! EXC1 は温度の励振 (内外温度差)
V1=W*X(LE+J+39) ⇒ V1 = W*X(LE+J+Lwndw) ! V1 は直達日射量
V2=W*SH(J)*X(L+9)                          ! V2 は直達日射の地面反射
V3=WD(4,J)*X(L+11)                        ! V3 は天空日射量
V4=WD(4,J)*X(L+9)                          ! V4 は天空日射の地面反射
EXC2=V1+V2+V3+V4                          ! EXC2 は日射の励振
```

- EXC1 は温度の励振ですが、変更はありません。WD(1, J) と WD(5, J) は時刻 J の気温と長波放射量、X(155) が基準温度、X(L+12) は方位 L での天空への形態係数×放射率です。
- V1 は方位 L での直達日射量です。W は気象データの時刻 J の法線面直達日射 WD(4, J) のことで、日射が当たらない時は W=0 です。X(L+J+Lwndw) は例 1) で求めた日射率で、日除けの影響やガラスの入射角特性を考慮した値です。
- V3 は天空日射量です。WD(4, J) が時刻 J の水平面天空日射量で、X(L+11) は空の形態係数×散乱日射の日射熱取得率の積です。
- V2+V3 が地面の反射日射量です。W は先の法線面直達日射です。SH(J) が太陽高度、WD(4, J) が水平面天空日射量で、合わせて水平面の全日射量になります。これに X(L+9) の地面の形態係数×散乱日射の日射熱取得率を乗ずれば地面反射日射量になります。

## 5) 時間ループの変更

- ・時間のループは下記のように変更します。

DO 670 J=1, 24 ⇒ DO 670 J = 1, **n24JHM** ! 時間区分で拡張した時間ループ

元々の1~24時間が、時間区分では1~nJHM になるだけです。

配列を、先の2)項や3)項のように配列の大きさのみを修正すれば、時間のループは、ほとんど変更する必要がありません。

### ※別の修正の方法

次のように、時間区分を、時間と時間区分の二重のループにすることも可能です。

DO 670 Jh = 0, 24 ! 時間区分で拡張した時分ループ (終日計算)

DO 671 Jm = 0, **nJHM** ! 時間区分で拡張した時分ループ (終日計算)

IF ( Jh.EQ.0 .and. Jm.EQ.0 )

IF ( Jh.EQ.24 .and. Jm.GT.0 )

**J = Jh \* Njhm + Jm**

なお、時分の変数 J は、時間 Jh と時間区分 Jm による変数にしておきます。こうしておくと、計算式での時間の変数を変更する必要がなくなります。

補足：配列を時間と時間区分の2つの配列要素（例えば、SH(24, nJHM)）にすると、配列構造を変更することになります。これは、時間ループの変更のみならず、式の変更など、大きな変更になるので避けるべきです。

補足の補足：仮に時間を 時間 ⇒ 時分 ⇒ 時分秒 と拡張する場合、

ACLD\_HEX60 の1次元配列なら SH(0:24) ⇒ SH(0:24\*60) ⇒ SH(0:24\*60\*60) と修正するだけです。

配列の次元を増やすと SH(0:24) ⇒ SH(0:24, 0:60) ⇒ SH(0:24, 0:60, 0:60) となります。

1日の終わりの24時0分0秒は、1次元ならSH(24\*60\*60)で、配列の最後と一致します。

3次元の場合は、SH(24, 0, 0)ですが、24時0分1秒以降は無いので、SH(24, 60, 60)までの60×60の領域は無駄になります。

時間は連続しており、1次元配列の方が素直なのです。

### 【余談】

- 1) プログラムエラーの中でも、コンパイルエラーは文法上のエラーで最初は多量に出ますが、大して心配することはありません。コソコソ修正すれば解決する問題です。
- 2) やっかいなのは、実行中に起きる想定外のエラーです。この原因の多くが、配列の領域を超えるなど、配列に関わるものです。従って、プログラムはできるだけ単純明解な構造にするのが賢明です。
- 3) 最もやっかいなエラーは、一見正しそうな結果です。答えが予測と大きく違うときは気がつきますが、微妙な違いの場合は、間違いに気がつかないこともあります。

また、小さな誤差は、間違いなのか、有効数値による桁落ちによる誤差なのか分からないことがあります。

プログラム開発ではこの辺りまできっちりと検証する必要があります。

- 4) 理論（ロジック）とデータ構造と IOU（ユーザーインターフェース）

この3つがプログラム作業の概ね1/3ずつです。

- ・理論を理解することは大変ですが、理解して計算手順をアルゴリズムとして整理する必要はありますが、これができる後は素直に記述すれば良いのでプログラム作業としては難しくありません。
- ・データ構造、つまり変数や配列の命名方法、あるいは配列要素の取り方などは、アルゴリズムと密接に関係するので、合理的に考えることが肝要です。これによりプログラム作業の能率を上げることができますが、思いつきでデータ構造や配列名、変数名を決めると、後々が面倒になります。
- ・IOU はHASPでは単純なものしかありませんが、それでもプログラム全体の1/3を占めています。GUIなどとの連動を考えるとIOUは際限なく膨らみます。

## 6) ACLD\_HEX60 の時間区分のパラメータ xJHM

- ・ACLD\_HEX60 は、実は時間区分数を 60（計算時間間隔が 1 分）まで対応できるようにプログラムしてあります。  
 なお、ACLD\_HEX\_inp の Excel の入力画面では時間区分数を 6 までに制限しており、ACLD\_HEX60 のプログラム本体でもパラメータ文で時間区分数の上限を 6 に制限しています。

<制限している箇所>

### ①時間区分のパラメータ変数 mmJHM

- ・パラメータ変数 mmJHM は cmn\_ACLD\_HEX.cmn なるファイルで定義しています。

```
C***** cmn_ACLD_HEX60_JHM.par *****
PARAMETER ( mmJHM = 6 ) ! 時間区分数の最大値
```

- ・mmJHM の値を変更するだけで、時間に関係する配列や領域や計算式などの全てが自動的に修正されます。  
 なお、mmJHM の値を変更した場合は、プログラムを再コンパイルし直さなければなりません。

### ②XMQ 配列のサイズ

- ・XMQ 配列の大きさは cmn\_ACLD\_XMQ.cmn なるファイルで定義しています。

```
PARAMETER ( MX = 30000 )
DIMENSION X ( MX ), M ( MX )
EQUIVALENCE (X, M )
COMMON / XMQ / X
```

- ・一般的な室（SPAC）が 50 室程度で、時間区分数が nJHM=6 ならば、MX=30000 でも余裕があると思います。
- ・SPAC の数や部材の数や時間区分数を増やすと、配列 XMQ の容量を超える可能性があります。
- ・配列の大きさを変更した場合は、プログラムを再コンパイルし直さなければなりません。

### ③時間の入力データでの制約

- ・HASP では、入力データの「DSCH」「OSCH」「OPCO」の時間入力のカラム数は 3 桁です。  
 元々の HASP では 1 時間毎の計算なので、時間入力は 1～24 時で問題ありません。

- ・これが、時間区分を設けた時に、3 桁では収まらなくなります。

ACLD\_HEX60 では、時間入力を次のように変更しました。

- ・ACLD\_HEX60\_inp の Excel の入力画面では“hhmm”のように 4 桁の整数で入力します。

例えば、時間区分数が nJHM=6 の場合 ⇒ 1200、1210、1220、1230、1240、1250、1300 です。

- ・これを入力データ変換のプログラム（HASP\_inp.exe）で、「分」を 60 進数に変換します。

1200⇒120、1210⇒12A、1220⇒12K、1230⇒12U、1240⇒12e、1250⇒12o です。

なお、60 進数には次の文字を割り当てています。

```
CHARACTER ( 62 ) C60
DATA C60 /'0123456789ABCDEFGHIJKLMN0PQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz'/
*          0----.----1----.----2----.----3----.----4----.----5----.----6---
```

- ・最後に、ACLD\_HEX60.exe の本体で、2 桁の「時間」と 1 桁の「分」を通しの“時分値”に変換します。  
 （時間区分数 nJHM=6、計算時間間隔が 10 分 の場合）

120→72、12A→73、12K→74、12U→75、12e→76、12o→77 です。

※ ACLD\_HEX60\_inp を使って入力する時は“1210”“1220”“1230”“1240”“1250”のように入力するので分かりやすいのですが、

直接、テキストで手入力する場合は“12A”“12K”“12U”“12e”“12o”と入力しなくてはなりません。

※ 入力データのカラム数を 4 桁に増やすのが簡単そうに見えますが、HASP の入力のフォーマットが変わることや、XMQ 配列によるデータチェックの仕組みを変えることになり、プログラム変更が大きくなります。

- ※ ACLD\_HEX60 では 1 分単位の計算も可能なようにプログラムしていますが、実際は、ガラス窓での熱取得には時間遅れを見込んでいないことや、熱応答係数を A1、A2 の 2 項で近似していることなどを考慮すると、10 分間隔程度の計算までにとどめておくのが良いかと思います。



## 付2 コンピュータでの実数の表し方

- HASP のプログラムの実数計算では一部で倍精度 (8byte) を使いますが、基本は単精度 (4byte) です。
- 単精度 (4byte, 32bit) は2進数で有効24桁です。(10桁に換算すると7.22桁です)
- 本編では、NewHASP\_3 と ACLD\_HEX60 の結果を比較しましたが、10進数で7桁目の値が“1”程度の差であれば計算結果は正しいと判断できます。これ以上の差異がある時は、他に原因があると考えます。

### <単精度> 4byte (32bit) の実数の表し方

- 単精度の実数は4byte (32bit) です。 32bit の 符号 + 指数 + 仮数 で実数を表します。

bit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
10.625 =	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	+ - 指数 (8 bit)								仮数 (23 bit)																							
16進数	4				1				2				A				0				0				0				0			

- 先頭の1bit は 土の符号を表し、+なら0、-なら1です。  
次の8bit (2~9bit) は指数です。(2進数)  
残りの23bit で仮数を表します。(2進数)  
※ 倍精度 (8byte, 64bit) では、符号(1bit)、指数(11bit)、仮数(52bit)になります。
- 指数の下駄：
  - 指数の8bit で表せる範囲は 0~256 ですが、127の下駄があり -128~127 が表し得る指数の範囲になります。  
※ 指数が範囲を越えると計算不能に陥り、オーバーフロー、アンダーフローのエラーとなります。プログラムは強制的に終了させられます。
  - 指数の0は、下駄を履くと127となります。2進数で表すと0111 1111です。  
10進数の0の単精度実数は 0011 1111 1000 0000 0000 0000 0000 0000 になります。
- 仮数： 10.625 を例に説明します。
  - 10.625 を分解すると  $10.625 = 8 + 2 + 1/2 + 1/8$  です。
  - 2の累乗の級数で表すと  $1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0 + 1*2^{-1} + 0*2^{-2} + 1*2^{-3}$  です。  
2進数で表すと 1010.101 です。これを先頭が1の整数になるように正規化します。  
• 正規化した仮数は(2進数) 1.010 101 で、指数(2進数)は11になります。(10進数の3)  
正規化した24桁の2進数は 1.010 1010 0000 0000 0000 0000 ^ 11 になります。
  - 整数部の1 (基数と言います) は自明なので省略し、小数部の23桁を仮数として取り込みます。  
指数の11は、下駄127(2進数で0111 1111)を加えると 1000 0010 になります。
- 単精度の実数は 0100 0001 0010 1010 0000 0000 0000 0000 になります。

### <16進数> 2進数は冗長で人が認識しにくいので、32bitを4桁毎に区切って16進数で表現します。

- 4bitの2進数は 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111 ですが、これを16進数では 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F で表します。
- 10進数の10.625を単精度の実数の16進数で表すと 412A 0000 になります。



### 付 3 実数計算での桁落ちによる誤差 (コンピュータ処理上の誤差)

- ・単精度の実数 4byte (32bit) 仮数の有効桁数は基数を含めて 24 桁です。  
(10 進数に換算して有効桁数は 7. 22 桁です)
- ・倍精度の実数 8byte (64bit) は、指数 11 桁、仮数の有効桁数は基数を含めて 52 桁です。  
(10 進数に換算して有効桁数は 15. 65 桁です)

#### ・桁落ちによる誤差

1. /9.  $\Rightarrow$  0. 1111111... と無限に続きますが、途中で打ち切られます。  
これが桁落ちによる誤差になります。 (コンピュータの計算では避けられません)
0. 1  $\Rightarrow$  0. 1000000... ですが、2 進数では、割り切れないので誤差が生じます。

#### ・桁落ちした値を足し算して元に戻る場合と戻らない場合

- $\Sigma$  (1. /9.)  $\Rightarrow$  1. 000000 (元の 1 に戻ります)
- $\Sigma$  (0. 1\*10.)  $\Rightarrow$  1. 000000 (元の 1 に戻ったかに見えますが、仮数の末尾が 2 進数で 1 大きい)
- $\Sigma$  (7. /13.)  $\simeq$  7. 000000 (元に戻りません。仮数の末尾が 2 進数で 11 大きい)
- $\Sigma$  (12. 3/3.)  $\simeq$  12. 29999 (元に戻りません。仮数の末尾が 2 進数で 1 小さい)
- $\Sigma$  (12. 4/3.)  $\simeq$  12. 39999 (元の 12. 4 の桁落ちの値に戻ります)

#### ・割った値で掛けて戻した場合、元に値に戻る場合と戻らない場合

7. /11. \*11. = 7. 0000000 (元の 7 に戻ります)
7. /13. \*13.  $\simeq$  7. 0000004 (元の 7 に戻りません。仮数の末尾が 2 進数で 1 大きい)
13. /11. \*11.  $\simeq$  12. 999999 (元の 13 に戻りません。仮数の末尾が 2 進数で 1 小さい)

※ 上記の試算ですが、2 種類のコンパイラで確認しましたが、結果は同じでした。