

BEST-P プログラムマニュアル

付録目次

C 建築

C-1. 建築プログラム・計算条件の与え方の解説 [2010/9/24]

H コージェネレーションシステム

H-1. 実測値を使用した検証等のための専門版の使用方法 [2016/10/12]

付録C-1 建築プログラム・計算条件の与え方についての解説

BEST専門版の建築プログラムにおけるデータ入力項目の中でも、求められている内容が理解しにくいものについての解説を以下にまとめました。参考にして各項目の内容を理解した上で計算条件を与えるように心がけてください。

□助走計算日数

【設定箇所：「共通データの設定」>「計算範囲」】

- 計算初期条件の影響が消えるのに必要な計算期間として、一般的な建物においてはデフォルト値のまま20日としてよいでしょう。
- 計算初期条件の影響については、助走日数を変えながら任意の特定の一日の負荷計算を行い、その計算結果における室温や湿度の時間変動状況を比較し、その変化の度合いが小さくなった時点で計算初期条件の影響が消えた、と判断することが出来ます。

□季節係数

【設定箇所：「共通データの設定」>「年間スケジュール」】

- 季節係数は、最大負荷計算により設備機器能力を決定する場合などに、あえて条件を厳しくするために内部発熱量を割増したり、割引いたりするための係数です。一般的には、各内部発熱の年間の平均と考えられる値を、ゾーン要素の「照明・調光」、「機器」、「人体」にて設定し、冷房期にはそれに対する割増掛率、暖房期においては割引掛率を設定します。発熱量が一番大きい値（ピーク値）を設定し、それに対し、中間期や暖房期における割引掛率をそれぞれ設定しても結構です。
- 年間熱負荷計算においては、年間の平均と考えられる値を各負荷要素の値として入力した上で、季節係数は通年1.0に設定し、季節による割増、割引はしないのが適当です。実際の建物の使われ方を考えていただければ、夏になると在室人数や照明の点灯数が増えたり、冬になると逆にそれらが減ったりするわけではないことはご理解いただけると思います。

□点灯率、機器使用率、在席率等の内部発熱スケジュール

【設定箇所：「共通データの設定」>「時刻変動スケジュール」】

- 本来は設計時に想定した負荷の時間変動を入力するのが原則です。
- BESTの講習会（『1から学ぶBEST実践講習会』）のテキスト*1で使用している、事務所ビルでの内部発熱のスケジュールを紹介します。これは実際の事務所ビルにおける調査結果を参考に設定したものです。（図1参照）

	点灯率	機器使用率	在室率												
0:00	0.00	0.20	0.00	11:00	0.77	0.72	0.65	15:00	0.80	0.76	0.69	19:00	0.51	0.42	0.27
7:30	0.00	0.20	0.00	11:30	0.86	0.84	0.80	15:30	0.80	0.76	0.70	19:30	0.54	0.45	0.31
8:00	0.37	0.25	0.06	12:00	0.76	0.72	0.64	16:00	0.80	0.76	0.69	20:00	0.46	0.35	0.19
8:30	0.54	0.45	0.31	12:30	0.53	0.43	0.29	16:30	0.82	0.78	0.72	20:30	0.43	0.32	0.15
9:00	0.97	0.96	0.96	13:00	0.78	0.73	0.66	17:00	0.82	0.79	0.73	21:00	0.41	0.29	0.11
9:30	0.91	0.89	0.86	13:30	0.74	0.69	0.61	17:30	0.84	0.80	0.76	21:30	0.43	0.31	0.14
10:00	0.88	0.85	0.82	14:00	0.73	0.68	0.59	18:00	0.67	0.60	0.50	22:00	0.34	0.21	0.01
10:30	0.80	0.76	0.70	14:30	0.73	0.68	0.59	18:30	0.57	0.48	0.35	22:30	0.00	0.20	0.00
												24:00	0.00	0.20	0.00

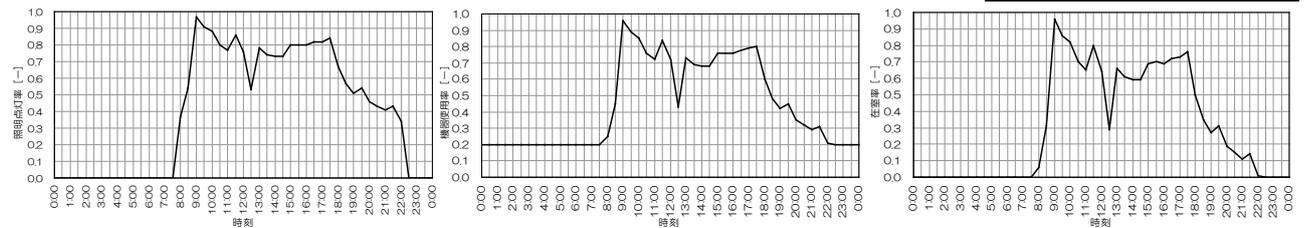


図1. 内部発熱スケジュール*1,*2,*3

- 『建築物の省エネルギー基準と計算の手引—新築・増改築の性能基準（PAL/CEC）—』（財）建築環境・省エネルギー機構）の「PAL計算手順の概要」にも、建物用途や部屋用途別に、在室人数、照明発熱、機器発熱の時間変動の一例が示されています。

□地表面反射率

【設定箇所：「建築データの設定」>「基本」>「軒高など」または「外表面」】

- 表1.に材料の反射特性の一例を示します。日射に対しては0.55μ付近の整反射分がかなりの割合を占めるので、表中の「0.55μ付近反射率」の値を参考にすると良いでしょう。
- 一般の都市内では、表面がアスファルトやコンクリートの割合が高く、0.1~0.2の値が使われることが多いようです。

表 1. 各種材料の反射特性*4

名 称	0.55 μ 付近 反 射 率	2~10 μ 付近 反 射 率
1. 完全黒体	0	0
2. 大きな空洞のある小孔	0.01~0.03	0.01~0.03
3. アスファルトや紙など非金属色面	0.01~0.15	0.02~0.10
4. コンクリート、モルタル、石れんが、暗色ペイントタイルなど	0.2 ~0.35	0.05~0.15
5. 淡色白色のタイルペイント紙、プラスタなど	0.5 ~0.7	0.05~0.15
6. 窓ガラス(無色透明)	0.10~0.12	未
7. 新しいアルミナムペイント、新しい金色ペイント	0.65~0.75	
8. トタン板、銅、通常使用中のアルミニウム板	0.30~0.85	
9. よく磨いた新品アルミニウム、同ニッケルクローム、同ブリキ板	0.75~0.95	詳

主として ASHRAE guide Data Book, パンフレット 16 採光設計ならびに照明デブなどによる。

□日射吸収率、長波放射率

【設定箇所：「建築データの設定」>「要素」>「外壁」

または「建築データの設定」>「一括仕様設定」>「外壁条件」】

■材料の製造元に問い合わせるのが一番確実ですが、文献で紹介されている材料の違いによる日射吸収率と長波放射率を図2.に示します。図中に無い材料については類似した材料の数値を使用したり、材料ごとの分布から類推することが出来ると思います。

■ガラスカーテンウォールについては、BEST建築操作マニュアルに示された数式（「2.4.1.外壁」内「◆ガラスカーテンウォールの壁部分の取扱について」参照）により、ガラスを不透明体に換算した値を使用してください。なお、この値は1を超えることが多いので注意が必要です。

□隣室温度差係数

【設定箇所：「建築データの設定」>「要素」>「内壁」

または「建築データの設定」>「一括仕様設定」>「内壁条件」】

■一般に冬期は0.25、夏季は0.4とします。*6

■隣室の状況に応じて表2.のような係数も紹介されています。

□ゾーン間換気

【設定箇所：「建築データの設定」>「要素」>「機器」

または「建築データの設定」>「一括仕様設定」>「機器条件」】

■対象となる2つのゾーン間の給排気バランスにより、その境界面を通過する風量と気流方向が明確な場合は、通過風量を境界面長さで割った値を「境界1mあたりの風量」に、気流方向を「方向識別指標」に入力します。

■空調系統が同一である空間を仮想的に分割して2つのゾーンにした場合や、非空調時に空気が自然対流により移動する場合などは、風量や気流方向を明確にすることは容易ではありませんので、通常、天井高さが3m前後の場合は、空調時、非空調時を問わずデフォルト値の250CMH/mを使用してください。

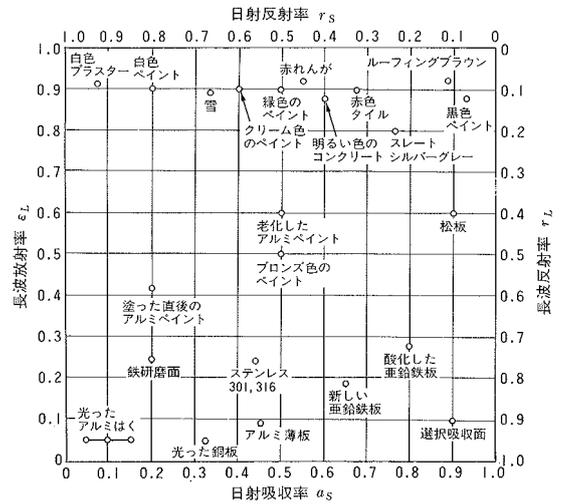


図2. 材料表面の日射吸収率および長波放射率*5

表2. 非空調隣室温度差係数（石野・郡）*7

		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
	便所	廊下還気方式	0.1	0.1
		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	非空調室	0.6	0.9	
	廊下	0.6	0.7	

[2010/09/22 作成, 2013/09/30 修正]

(参考文献)

*1 BEST コンソーシアム：1から学ぶBEST実践講習会，p.II-2.1-5，2009

*2 芝原他：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14）熱負荷・室内環境のケーススタディ、平成19年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、pp2021-2024、2007.9

*3 長井・石野・水出他：自然換気・シーリングファン併用ハイブリッド空調オフィスの性能評価 第4報 内部発熱と使われ方に関する調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、D2、pp.1143-1146、2005.9

*4 斎藤 平蔵：建築気候、p.148、共立出版、1991

*5 日本建築学会編：建築設計資料集成1. 環境、p.122、丸善、1978

*6 空気調和・衛生工学会：設計用最大熱負荷計算法、1989

*7 郡・石野：設計用非空調隣室温度に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集（平1-10）

付録H-1

実測値を使用した検証等のための専門版の使用方法（2015.10.6 2016.10.12 二宮）

建物の消費電力の実測値を用いてコージェネや蓄電池の検証を行う場合は BEST の専門版を使用することとなる。

ここでは、BEST 専門版で消費電力の実測値を蓄電池モデルへ接続し蓄電池システムの検証を行う方法を簡単に説明する。

1. 「境界条件 ele2015」 モジュール更新

このモジュールは、外部ファイルに csv 形式で用意した消費電力・発電電力の実測値などを読み込み、BestElectricity 媒体に置き換える。置換えた BestElectricity 媒体の値は、接続ノード L0_eleIn[*]や L0_eleOut[*]から他のモジュールへ受渡しができる。

例えば、蓄電池の容量の検討で、実測した負荷側のデータがあればこれを L0_eleIn[*] にセットして蓄電池モジュールと接続することで、実際の負荷をもとに蓄電池の運転状況がシミュレーションできる。

また、実際の太陽光発電や風力発電などで、変動を抑制する必要がある場合に、発電量の実測値を L0_eleOut[*]にセットして蓄電池モジュールと接続してシミュレーションすれば、実際の負荷をもとにした変動抑制のために必要な蓄電池容量の検討ができる。入力画面・入力項目は下図の通りである。

名称 境界条件ele2015

境界条件データのファイル名 [-] ←ファイル名を入力してください(例: EleData.csv) ファイルは「¥work¥userXML」フォルダへセットしてください

ファイルデータの時間間隔 [s] ←ファイルのデータの計測時間間隔を秒で入力してください。

*この「境界条件」部品を使用する時は、「境界条件データ」ファイルを、別途用意してください

*データはcsv形式で次のフォーマットで作成してください

*1~6列(A~F列)は自由(推奨例: *年、月、日、時、分、曜日)、7列目(G列)以降はeleIn[*]あるいはeleOut[*]のデータ

* eleIn、eleOutはそれぞれ、有効電力、無効電力の値で定義し1個のeleで2列を消費します

* 1列目の最初の文字が「*」の行は、コメント行として扱います

消費電力データ

消費電力データeleIn接続ノード数 [-] ←消費電力データeleIn接続ノード数を整数で入力して下さい

発電電力データ

発電電力データeleOut接続ノード数 [-] ←発電電力データeleOut接続ノード数を整数で入力して下さい

記録・グラフ表示

記録を有効とする [-] ←このモジュールの記録を有効にするときはチェックしてください

? 入力データを登録しますか?

OK 取消

- ・「境界条件データのファイル名」は、実測データのファイル名を入力する。

このファイルは csv 形式のテキストデータファイルとし、ファイルは「¥work¥userXML」フォルダへ保存しておく。ファイル名は拡張子「.csv」を含めて入力する。

- ・「ファイルデータの時間間隔」には、実測した時間間隔を秒単位で入力する。←新項目
例えば、10分計測データの場合は 600[s]、1時間計測の場合は 3600[s]を入力する。

☞計測データは 固定の計測時間間隔であることが条件である。

また、実測データ時間間隔 ≥ BEST の計算時間間隔 であることも条件である。

モジュールは、BEST の計算時間間隔に置き換えて値を取り込む。

- ・実測データファイルから取込み変換利用できる消費電力や発電電力の数は固定とせず自由度を持たせている。境界条件データファイルに用意した消費電力や発電電力の数に応じて、入力画面の「消費電力データ eleIn 接続ノード数」「発電電力データ eleOut 接続ノード数」に入力する。

☞境界条件データのファイルのフォーマット

フォーマットは入力画面の備考欄に説明している。

*データは c s v 形式で次のフォーマットで作成する。

* 1 列目の最初の文字が「*」の行は、コメント行として扱う。

*1~6列 (A~F列) は自由 (推奨例: *年、月、日、時、分、曜日)、7列目 (G列) 以降は eleIn[*]あるいは eleOut[*]のデータです。(A~F列の値は計算には使用しない)

⇒計算期間を実測データの日時に調整して計算実行する必要がある。

*eleIn、eleOut はそれぞれ有効電力、無効電力の二組の値で定義し1個の ele で2列を消費する。

境界条件データのファイルの例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	*年	月	日	時	分	曜日	電力負荷 1_有効電 力#W#電 力	電力負荷 1_無効電 力#Var# 無効電力	発電電力 1_有効電 力#W#電 力	発電電力 1_無効電 力#Var# 無効電力
2	*	-	-	-	-	-	W	Var	W	Var
3	*	-	-	-	-	-	電力	無効電力	電力	無効電力
4	2005	12	11	24	0	1	10000	0	0	0
5	2005	12	12	0	5	2	12000	0	0	0
6	2005	12	12	0	10	2	14000	0	0	0
7	2005	12	12	0	15	2	16000	0	0	0
8	2005	12	12	0	20	2	18000	0	0	0
9	2005	12	12	0	25	2	20000	0	0	0

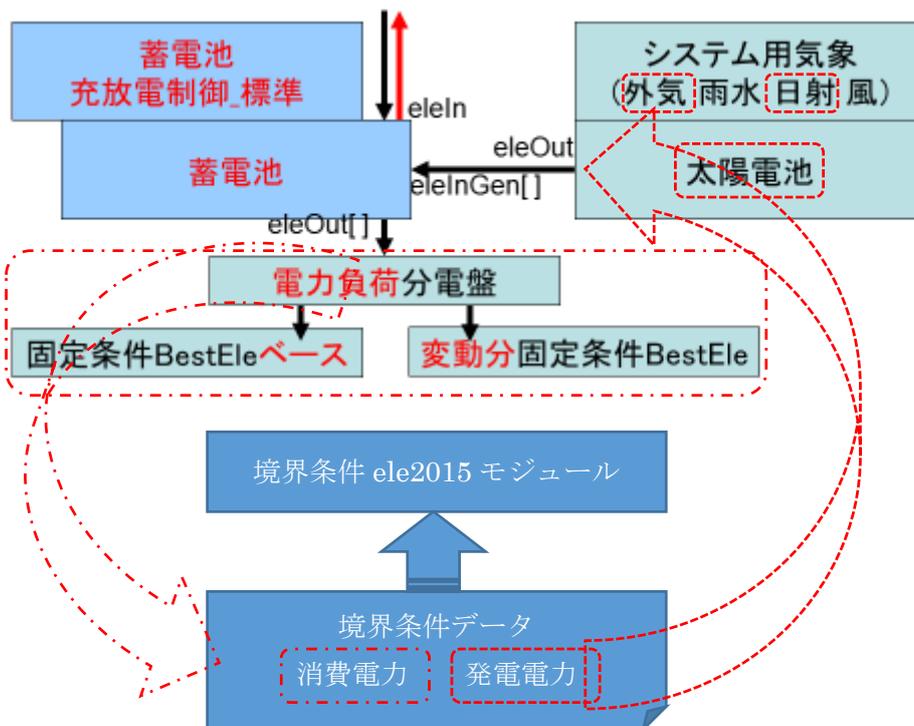
eleIn[0] (、eleIn[1]・・・[n])

eleOut[0] (、eleOut[1]・・・[n])

ザ・ベスト・プログラム
the BEST Program
Building Energy Simulation Tool

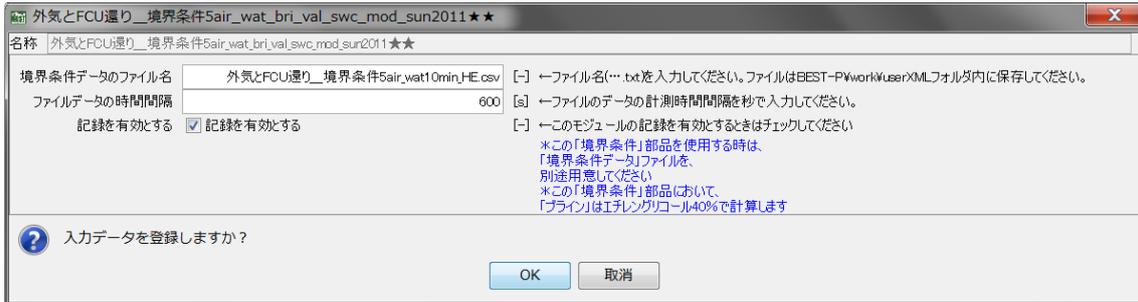
蓄電池 計算例 / モジュール構成概要

- 蓄電池**
 - 蓄電池モジュール、蓄電池充放電制御_標準モジュール
- 電力負荷**
 - 分電盤、固定条件のBestEleモジュール×2
- 発電**
 - 太陽電池、システム用気象



★「境界条件 5air_wat_bri_val_swc_mod_sun2011」 モジュール

このモジュールは、外部ファイルに csv 形式で用意した空気、水、ブライン、値、on/off 信号、モード信号、日射などを読み込み、BestAir、BestWater、BestBrine、BestValue、swc、mod、BestSun 媒体に置き換える。置換えた Best** 媒体の値は、接続ノード L0_airOut[*]や L0_watOut[*]などから他のモジュールへ受渡しができる。各媒体はそれぞれ 5 個の条件をデータファイルに設定できる。



・「境界条件データのファイル名」は、使用する実測データなどのファイル名を入力する。このファイルは csv 形式のテキストデータファイルとし、ファイルは「¥work¥userXML」フォルダへ保存しておく。ファイル名は拡張子「.csv」を含めて入力する。

・「ファイルデータの時間間隔」には、実測した時間間隔を秒単位で入力する。←新項目
例えば、10 分計測データの場合は 600[s]、1 時間計測の場合は 3600[s]を入力する。

☞計測データは 固定の計測時間間隔であることが条件である。

また、実測データ時間間隔 ≥ BEST の計算時間間隔 であることも条件である。
モジュールは、BEST の計算時間間隔に置き換えて値を取り込む。

☞境界条件データのファイルのフォーマット

*データは c s v 形式で次のフォーマットで作成する。

1 列目の最初の文字が「」の行は、コメント行として扱う。

*1~6 列 (A~F 列) は自由 (推奨例: *年、月、日、時、分、曜日)、7 列目 (G 列) 以降が媒体のデータです。(A~F 列の値は計算には使用しない)

⇒計算期間を実測データの日に時に調整して計算実行する必要がある。

*G~U 列: 5 個の BestAir 媒体のデータで一つの BestAir 媒体を乾球温度[°C]、絶対湿度 [g/g]、質量流量[g/s]で定義し 3 列を使用する。接続ノードは airOut1、airOut2、・・・airOut5 である。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
1	*年	月	日	時	分	曜日	DBair1	Xair1	Mair1	DBair2	Xair2	Mair2	DBair3	Xair3	Mair3	DBair4	Xair4	Mair4	DBair5	Xair5	Mair5	twat1	mwat1	ts
2	*	*	*	*	*	*	°C	g/g	g/s	°C	g/g	g/s	°C	g/g	g/s	°C	g/g	g/s	°C	g/g	g/s	°C	g/s	°C
3	*	*	*	*	*	*	乾球温度	絶対湿度	質量流量	乾球温度	絶対湿度	質量流量	乾球温度	絶対湿度	質量流量	乾球温度	絶対湿度	質量流量	乾球温度	絶対湿度	質量流量	温度	質量流量	湿
32755	2006	7	27	10	30	5	342	0.019476	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244	16.67
32756	2006	7	27	10	40	5	346	0.019119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249	100.02
32757	2006	7	27	10	50	5	346	0.019237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252	116.69
32758	2006	7	27	11	0	5	348	0.019301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	261	233.38
32759	2006	7	27	11	10	5	356	0.019367	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	261	183.37
32760	2006	7	27	11	20	5	361	0.018884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	257	316.73
32761	2006	7	27	11	30	5	355	0.018951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	300.06
32762	2006	7	27	11	40	5	353	0.018194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251	266.72
32763	2006	7	27	11	50	5	355	0.017537	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243	183.37

*V~AE 列：5 個の BestWater 媒体のデータで一つの BestWater 媒体を温度[°C]、質量流量[g/s]で定義し 2 列を使用する。接続ノードは watOut1、watOut2、・・・watOut5 である。

1	A	B	C	D	E	F	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
2	年	月	日	時	分	曜日	t_wat1	m_wat1	t_wat2	m_wat2	t_wat3	m_wat3	t_wat4	m_wat4	t_wat5	m_wat5
3	年	月	日	時	分	曜日	温度	質量流量								
32755	2006	7	27	10	30	5	24.4	15.67	24.5	50.01	0	0	0	0	0	0
32756	2006	7	27	10	40	5	24.9	100.02	24.9	116.69	0	0	0	0	0	0
32757	2006	7	27	10	50	5	25.2	115.69	25.2	116.69	0	0	0	0	0	0
32758	2006	7	27	11	0	5	26.1	233.38	26.1	150.03	0	0	0	0	0	0
32759	2006	7	27	11	10	5	26.1	183.37	26.1	300.06	0	0	0	0	0	0
32760	2006	7	27	11	20	5	25.7	315.74	25.7	300.06	0	0	0	0	0	0
32761	2006	7	27	11	30	5	25.6	300.06	25.6	300.06	0	0	0	0	0	0
32762	2006	7	27	11	40	5	25.1	265.72	25.2	250.05	0	0	0	0	0	0
32763	2006	7	27	11	50	5	24.3	183.37	24.5	133.36	0	0	0	0	0	0

*AF~AO 列：5 個の BestBrine 媒体のデータで一つの BestBrine 媒体を温度[°C]、質量流量[g/s]で定義し 2 列を使用する。接続ノードは briOut1、briOut2、・・・briOut5 である。

1	A	B	C	D	E	F	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
2	年	月	日	時	分	曜日	t_bri1	m_bri1	t_bri2	m_bri2	t_bri3	m_bri3	t_bri4	m_bri4	t_bri5	m_bri5
3	年	月	日	時	分	曜日	温度	質量流量								
32755	2006	7	27	10	30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32756	2006	7	27	10	40	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32757	2006	7	27	10	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*AP~AT 列：5 個の BestValue 媒体のデータで一つの BestValue 媒体を値[-]で定義し 1 列を使用する。接続ノードは valOut1、valOut2、・・・valOut5 である。

*AU~AY 列：5 個の swc 媒体のデータで一つの swc 媒体を swc 信号[-]で定義し 1 列を使用する。接続ノードは swcOut1、swcOut2、・・・swcOut5 である。

*AZ~BD 列：5 個の mod 媒体のデータで一つの mod 媒体を mod 信号[-]で定義し 1 列を使用する。接続ノードは modOut1、modOut2、・・・modOut5 である。

1	A	B	C	D	E	F	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	
2	年	月	日	時	分	曜日	val1	val2	val3	val4	val5	swc1	swc2	swc3	swc4	swc5	mod1	mod2	mod3	mod4	mod5	
3	年	月	日	時	分	曜日	値	値	値	値	値	信号										
32755	2006	7	27	10	30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32756	2006	7	27	10	40	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32757	2006	7	27	10	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*BE~CC 列：5 個の BestSun 媒体のデータで一つの BestSun 媒体を dir 太陽方位角[deg]、h 太陽高度[deg]、Srt 水平面全天日射量[W/m2]、Srs 水平面天空日射量[W/m2]、Srd 法線面直達日射量[W/m2]で定義し 5 列を使用する。接続ノードは sunOut1、sunOut2、・・・sunOut5 である。

1	A	B	C	D	E	F	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	
2	年	月	日	時	分	曜日	dir_sun1	h_sun1	Srt_sun1	Srs_sun1	Srd_sun1	dir_sun2	h_sun2	Srt_sun2	Srs_sun2	Srd_sun2	dir_sun3	h_sun3	Srt_sun3	Srs_sun3	Srd_sun3	dir_sun4	h_sun4	Srt_sun4	Srs_sun4	Srd_sun4
3	年	月	日	時	分	曜日	deg	deg	W/m2	W/m2	W/m2	deg	deg	W/m2	W/m2	W/m2	deg	deg	W/m2	W/m2	W/m2	deg	deg	W/m2	W/m2	W/m2
32755	2006	7	27	10	30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32756	2006	7	27	10	40	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32757	2006	7	27	10	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0