

SHASE-G 1008:2016 + EnergyPlus

建物エネルギー評価ツールの評価手法に関するガイドラインの適用事例（EnergyPlus Ver.9.4）

EnergyPlus SHASE-G1008:2016

1. はじめに
2. 熱負荷(単室)基本テストのモデル作成
3. 熱負荷(単室)基本テスト
4. 熱負荷 (単室) 詳細テストA
5. 熱負荷 (単室) 詳細テストB
6. 熱負荷 (複数室) テスト
7. 熱負荷 (建物全体) テスト
8. 空調システムテストのモデル作成
9. 計算結果の出力
10. 参考

1. はじめに

SHASE-G1008:2016「建物エネルギー消費量評価ツールの評価手法に関するガイドライン」をEnergyPlusに対して適用する方法を解説する。

EnergyPlusはVer.9.4を使用する。EnergyPlusのインストール方法や使用方法については省略する。



SHASE-G1008:2016は [空気調和・衛生工学会](http://www.shasej.org/tosho/report.html) (<http://www.shasej.org/tosho/report.html>) にて購入できます。



EnergyPlusの入力ファイル（IDFファイル）の作成方法の詳細は [bigladder](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/index.html) (<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/index.html>) を参照してください。
Design Builderの使い方は [こちら](#) を参照してください。

2. 热負荷(单室)基本テストのモデル作成

SHASE-G1008:2016 第5章「热負荷シミュレーションツールのテスト」で使用する基本建物モデルを作成する。

2.1. Building

参考：Buildingクラスの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-simulation-parameters.html#building>)

Buildingクラスは、シミュレーション実行時に使用されるパラメータを記述する。

このクラスの入力内容と、Site:WeatherStation や Site:HeightVariation のいくつかのエントリ（特にTerrainフィールド）の内容は整合が取れている必要がある。

Building

```
Building,
Case600,           !- Name
0.0,               !- North Axis {deg}
Country,           !- Terrain
3.9999999E-02,    !- Loads Convergence Tolerance Value {W}
4.0000002E-03,    !- Temperature Convergence Tolerance Value {deltaC}
FullInteriorAndExterior, !- Solar Distribution
,                  !- Maximum Number of Warmup Days
6;                !- Minimum Number of Warmup Days
```

2.1.1. Name

建物名称を任意に入力する。

2.1.2. North Axis

建物の方位が真北から時計回りに何度回転しているかを指定する。ただし、GlobalGeometryRules
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#globalgeometryrules>)

で「Relative」以外の座標系が使用されている場合、この入力値は無視される。

2.1.3. Terrain

この地形（Terrain）の入力は、建物の高さと同様に、風がどのように建物に当たるかに影響を与える。
このフィールドの有効な値を次の表に示す。

表1. Values for “Terrain”

Terrain Type Value	Terrain Description
Country	Flat, Open Country
Suburbs	Rough, Wooded Country, Suburbs
City	Towns, city outskirts, center of large cities
Ocean	Ocean, Bayou flat country
Urban	Urban, Industrial, Forest

この入力によって外表面の対流熱伝達率の計算に用いる風速の計算式のパラメータが変化する。

建物近傍の風速の計算方法はLocal Wind Speed Calculation

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/engineering-reference/outside-surface-heat-balance.html#local-wind-speed-calculation>) を

参照。

2.1.3.1. (補足) Terrainの選択について

ASHRAE Standard 140 の本文中にサイトの場所的特徴に関する記載はないが、Normative Annex A1: Weather dataのTable A1-1に、使用する気象データを測定した気象ステーションの場所として「Flat, unobstructed」という記述がある。唯一の情報であるこの記述を正とすれば、Terrainの入力は「Country (Flat, Open Country)」が適当と考えられる。

2.1.4. Warmup Convergence

次の2つのフィールドは、助走運転の最小日数と最大日数とともに、EnergyPlusが各ステップで収束する条件を定義する。計算開始時に室温は23°Cに、相対湿度は屋外相対湿度に初期化される。EnergyPlusでは、計算開始日の計算を、助走運転の最大日数に達するか収束条件が満たされるまで、繰り返し実行する。

2.1.5. Loads Convergence Tolerance Value

この負荷許容値[W]は助走運転における収束条件の1つであり、ピークゾーンの冷暖房負荷の前回計算からの変化量に対して適用される。

2.1.6. Temperature Convergence Tolerance Value

この温度許容値[°C]は助走運転における収束条件の1つであり、ゾーン温度の冷暖房負荷の前回計算からの変化量に対して適用される。

負荷または温度許容値のいずれかが満たされると、Simultaneous heat balance/HVAC solution の収束に達する。

2.1.7. Solar Distribution

EnergyPlusが直達日射と外表面からの反射をどのように扱うかを定義する。次の5つの選択肢がある。

- MinimalShadowing

- 窓とドアを除いて、外部の影は考慮しない。ゾーンに入る全ての直達日射は床に当たると想定され、床の日射吸収率に応じて吸収される。床で反射されたものはすべて、反射拡散日射に追加される。これは、全ての内表面に均一に分布していると仮定される。ゾーンに床が存在しない場合、直達日射は吸収率に応じて全ての内表面で吸収される。次に、表面熱流として扱われる吸収された日射を考慮して、各表面とゾーン空気の熱収支が計算される。

- FullExterior, FullExteriorWithReflections

- 全てのゾーンのDetached shading, wings, overhangs, and exterior surfacesによって引き起こされる外表面のShadow patternsが計算される。MinimalShadowingと同様に、窓やドアによる影も計算される。ゾーンに入る直達日射は、MinimalShadowingの場合と同様に扱われる。

- FullInteriorAndExterior, FullInteriorAndExteriorWithReflections

- FullExteriorと同じだが、全ての透過直達日射が床に当たると仮定する代わりに、太陽の光線を外部から投影することにより、床、壁、窓などゾーンの各表面に当たる直達日射量を計算する。外部の日陰面や窓のShading devicesも考慮する。

このオプションを用いる場合、そのゾーンが完全に面によって閉じられており、かつConvex（つまり内側に凹んだような形状はNG）である必要がある。

FullInteriorAndExteriorを使用する場合、プログラムは（ゾーン内の他のウィンドウから）窓の内側に当たる直達日射が窓によって吸収される量、ゾーンに反射する量及び外側に透過する量も計算する。

2.1.7.1. (補足) Solar distributionの選択について

ASHRAE Standard 140 に日射計算方法についての指定はないため、Shading devicesを考慮できるFullExterior以下のオプションであれば問題ないと考えられる。

上記の説明からすると、ほとんどの場合は FullExterior を使用することが推奨されているように読み取れる。

FullInteriorAndExteriorは、ゾーンが面で完全に閉じられていることと、Convexであることという大きな形状の制約がある。物理的な壁を定義せずにゾーンを区切りたいケースは現実には多くあるが、その場合はこのオプションを使用できないと思われる。

Reflectionの使用については計算時間やエラーについての注意書きがあることから、特別な利用目的の場合を除いて推奨していないように見える。また、ASHRAE Standard 140ではShading devices自体の特性（反射率等）を指定していないため、おそらくこのような反射計算を行うことは想定していない。

以上より、実際に近い精緻な計算を行うという観点に立てば、FullInteriorAndExteriorを用いることが適当と考えられるが、現実の多くのシチュエーションでFullExteriorを用いるとすれば、FullExteriorで計算することも適当ではないかと思われる。

以下にFullExteriorとFullInteriorAndExteriorで計算した結果を示す。Case600については大きな差はないことが分かる。

表2. Difference in heating/cooling load between solar distribution options

窓モデル	暖房積算 [MWh]	冷房積算 [MWh]	暖房ピーク [kW]	冷房ピーク [kW]
FullExterior	4.2329	7.2764	3.7777	6.9069
FullInteriorAndExterior	4.2356	7.2554	3.7778	6.8969

2.1.7.2. Diffuse Radiation

外部及び内部の窓を透過する拡散日射は、透過する窓とゾーン内の他の全ての熱伝達面との間の近似的な形態係数に従って分配される。ゾーン内の全ての表面で反射されるこの拡散日射は、室内で反射される直達日射と照明からの短波とともに、ゾーン内の全ての熱伝達面に均一に（面積及び吸収率に基づいて）再分配される。

2.1.7.3. Reflection calculations

注：反射計算の使用には、非常に時間がかかる場合がある。またエラーが発生しやすい。

このオプションを使用すると、外表面から反射されて建物に当たる直達・拡散日射を計算する。これらの反射面は、次の3つのカテゴリーに分類される。

- Shadowing surfaces
 - これはオブジェクトで定義するShading devicesである。
- Exterior building surfaces
 - 建物の1つのセクションが日射を別のセクションに反射する。
- The ground surface
 - 反射オプションが使用されていない場合でも、地面からの反射は計算されるが、その場合は地面は遮られていないと見なされる。つまり、建物自体または隣接する建物などの障害物による地面の影は無視される。+ 反射オプションが使用されている場合、建物自体または隣接する建物による影が考慮されるが、その代わりに"View factor to ground"の入力は使用されない。

2.1.8. Maximum Number of Warmup Days

収束するまでにシミュレーションで使用される可能性のある助走日数を最大値を入力する。通常、デフォルトである25で十分である。ただし、一部の複雑な建物（複雑な構造）ではさらに日数がかかる場合がある。

2.1.9. Minimum Number of Warmup Days

EnergyPlusが収束したかどうかをチェックし、シミュレーションを開始できるようになるまでの助走日数の最小値を入力する。

2.2. Site:Location

Site:Locationクラスは、建物の位置に関するパラメータを記述する。位置は1つしか指定できない。

参考：Site:Locationクラスの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-location-climate-weather-file-access.html>)

気象データファイルに位置情報が存在する場合は、IDFに記された位置情報データよりも優先される。したがって、年間シミュレーションの場合、Locationを入力する必要はない。

Site:Location

```
Site:Location,
  Denver-Stapleton,CO,USA,TMY--23062,  !- Name
  39.8,                      !- Latitude {deg}
  -104.9,                     !- Longitude {deg}
  -7.0,                       !- Time Zone {hr}
  1609.00;                   !- Elevation {m}
```

【補足】 気象データファイルと緯度・経度の桁が異なる。標高も違う。

2.3. Timestep

計算時間間隔を設定する。

60を入力した数値で除した値が計算時間間隔（分）になる。今回は4を入力したため、 $60/4=15$ 分間隔の計算を行う。

Timestep

```
Timestep,
  4;                         !- Number of Timesteps per Hour
```

2.4. RunPeriod

RunPeriodクラスでは、計算期間の設定を行う。

参考：RunPeriodクラスの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-location-climate-weather-file-access.html#runperiod>)

RunPeriod

```
RunPeriod,
  RUNPERIOD 1,           !- Name
  1,                      !- Begin Month
  1,                      !- Begin Day of Month
  ,                       !- Begin Year
  12,                     !- End Month
  31,                     !- End Day of Month
  ,                       !- End Year
  ,                       !- Day of Week for Start Day
  Yes,                    !- Use Weather File Holidays and Special Days
  Yes,                    !- Use Weather File Daylight Saving Period
  No,                     !- Apply Weekend Holiday Rule
  Yes,                    !- Use Weather File Rain Indicators
  Yes,                    !- Use Weather File Snow Indicators
  No;                     !- Treat Weather as Actual
```

2.5. ShadowCalculation

ShadowCalculationでは、日陰の計算方法に関する設定を行う。

参考：ShadowCalculationクラスの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-simulation-parameters.html#shadowcalculation>)

ShadowCalculation

```
ShadowCalculation,  
  PolygonClipping,      !- Shading Calculation Method  
  Periodic,            !- Shading Calculation Update Frequency Method  
  1;                  !- Shading Calculation Update Frequency
```

2.5.1. Shading Calculation Update Frequency Method

このフィールドは、シミュレーション中の計算時間に関して、ソーラーモデル、シェーディングモデル、デイライトモデルの計算方法を制御するために使用する。キーワードPeriodicを使用すると、デフォルトで最速の方法が選択される。より詳細で遅い方法は、キーワードTimestepを使って選択できる。動的なフェネストレーションやシェーディングサーフェスのモーリングには必ず Timestep 方式を使用する。

2.5.2. Shading Calculation Update Frequency

このフィールドに入力された日数毎に、日陰の計算が実行される。このフィールドは、前のフィールドでデフォルトの「Periodic」が使用されている場合にのみ使用される。このフィールドを使用すると、シェーディングデバイスの変更に合わせてシャドーイング計算を同期させることができる。デフォルトは20日であり、これは太陽位置角の著しく変化しない平均的な日数である。これらの日陰計算には、太陽の角度、位置、時間の方程式の（期間中の）「平均」も使用される。

【補足】

Shading Calculation Update Frequencyは計算結果に与える影響が大きい。デフォルトは20日であるが、より細かい1日とする。

2.6. Site:GroundReflectance

Site:GroundReflectance クラスでは、地物反射率に関するパラメータを記述する。

参考：[Site:GroundReflectance](#) クラスの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-location-climate-weather-file-access.html#sitegroundreflectance>)

Site:GroundReflectance

```
Site:GroundReflectance,  
  0.2,          !- January Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- February Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- March Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- April Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- May Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- June Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- July Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- August Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- September Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- October Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2,          !- November Ground Reflectance {dimensionless}  
  0.2;          !- December Ground Reflectance {dimensionless}
```

2.7. Site:GroundTemperature:BuildingSurface

Site:GroundTemperature:BuildingSurface クラスでは、地中の温度を入力する。

参考：[Site:GroundTemperature:BuildingSurface](#) クラスの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-location-climate-weather-file-access.html#sitegroundtemperaturebuildingsurface>)

Site:GroundTemperature:BuildingSurface

```

Site:GroundTemperature:BuildingSurface,
10,          !- January Ground Temperature {C}
10,          !- February Ground Temperature {C}
10,          !- March Ground Temperature {C}
10,          !- April Ground Temperature {C}
10,          !- May Ground Temperature {C}
10,          !- June Ground Temperature {C}
10,          !- July Ground Temperature {C}
10,          !- August Ground Temperature {C}
10,          !- September Ground Temperature {C}
10,          !- October Ground Temperature {C}
10,          !- November Ground Temperature {C}
10;          !- December Ground Temperature {C}

```

地面の温度は、地面の熱伝導モデルに使用される。地面温度オブジェクトは1つだけ指定することができ、Outside Boundary Condition = Ground とされたサーフェスにおける外側の温度として使用される。地面と接触するサーフェスがない場合は、このオブジェクトはオプションとなる。

個々のサーフェスの外側温度を個別に指定する場合は、OtherSideCoefficients オブジェクトを使用する。このオブジェクトを使用すれば、いくつもの異なる温度を指定することができる。

注意：気象データコンバータによって計算された「乱されていない（undisturbed）」地面温度は、建物の熱損失計算（building losses）には使用すべきではない。Site:GroundTemperature:Shallow 及び Site:GroundTemperature:Deep オブジェクトを使用するのが適切である。この理由は（建物の熱損失に対して）、これらの値は空調された建物の下にある地盤に対しては極端すぎるからである。最良の結果を得るために、スラブまたは地下室プログラムを使用して、月平均地中温度を計算すること（「Ground Heat Transfer」のセクションを参照）。これは、住宅や非常に小さな建物では特に重要である。

これらの地中温度プリプロセッサを使用しない場合、米国的一般的な商業ビルでは、平均的な室内空間温度よりも2°C低い値が妥当なデフォルト値となる。適切な地中温度の決定に関する詳細は、EnergyPlusの解説書「Auxiliary Programs」に記載されている。

2.7.1. (補足) その他の地盤温度の設定方法

EnergyPlusでは複数の地盤温度設定方法が用意されている。ここでは、今回使用する Site:GroundTemperature:BuildingSurface 以外の設定方法について概説する。

2.7.1.1. Site:GroundTemperature:Shallow

参考：[bigladder解説](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-location-climate-weather-file-access.html#sitegroundtemperatureshallow>)

Site:GroundTemperature:Shallowは、Surface Ground Heat Exchanger（例：GroundHeatExchanger:Surface オブジェクト）で使用される。浅い地中温度は1つだけ指定することができる。

通年の気象データファイルに含まれている地中温度は、「典型的な」条件の「乱されていない」土壤に対して計算された0.5mの深さの温度であり、このフィールドの値に使用するのに適している可能性がある。このオブジェクトは、「乱されていない」地面の温度を必要とするオブジェクトに使用できる。このような場合、「名前」の入力フィールドは必要ない。

2.7.1.2. Site:GroundTemperature:Deep

参考：[bigladder解説](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-location-climate-weather-file-access.html#sitegroundtemperaturedeep>)

Site:GroundTemperature:Deepは、Pond Ground Heat Exchangerオブジェクト（例：GroundHeatExchanger:Pond オブジェクト）で使用される。深い地中温度は1つだけ指定することができる。

通常の気象データファイルに含まれる地中温度は、「典型的な」条件の「乱されていない」土壤に対して計算される4mの深度の温度であり、このフィールドの値に使用するのに適している可能性がある。このオブジェクトは、「乱されていない」地面の温度を必要とするオブジェクトに使用できる。このような場合、「名前」の入力フィールドは必要ない。

2.7.1.3. Site:GroundTemperature:Undisturbed:FiniteDifference

参考：[bigladder解説](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-location-climate-weather-file-access.html#sitegroundtemperatureundisturbedfinitedifference>)

Site:GroundTemperature:Undisturbed:FiniteDifferenceは、「乱されていない」地中温度を必要とする全てのオブジェクトで使用できる。このオブジェクトは、気象データファイルを使用して表面の境界条件を取得する1次元有限差分熱伝達モデルを使用する。このモデルは、初期化時に、年間の地中温度プロファイルが定常的な周期性に達するまで、年間シミュレーションが実行される。安定した周期的な挙動に達すると、残りのシミュレーション期間中に地中温度を取得するために計算結果が格納される。

2.7.1.4. Site:GroundTemperature:FCfactorMethod

参考：[bigladder解説](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-location-climate-weather-file-access.html#sitegroundtemperaturefcfactormethod>)

Site:GroundTemperature:FCfactorMethodは、詳細な建材構成が不明な場合の基準適合計算をする際に、C-factor法 (Construction:CfactorUndergroundWall) 及びF-factor法 (Construction:FfactorGroundFloor) で定義された地下の壁またはスラブまたは地下の床で使用される。この地表温度オブジェクトは1つだけ含めることができる。このオブジェクトの月別地中温度は、月別外気温度を3ヶ月遅らせたものに近い。ユーザーがIDFファイルにこのオブジェクトを入力しない場合、気象データファイルから0.5mの月別地中温度が利用可能であれば、それがデフォルトになる。このオブジェクトを入力すると、F-factor及びC-factorの使用において、気象データファイルから地上温度が上書きされる。どちらも利用できない場合は、エラーとなる。

2.7.1.5. Site:GroundTemperature:Undisturbed:KusudaAchenbach

Kusuda, T. と P.R. Achenbach による回帰式

2.7.1.6. Site:GroundTemperature:Undisturbed:Xing

Xing による回帰式

2.7.1.7. GroundHeatExchanger:Surface

参考：[bigladder解説](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-condenser-equipment.html#groundheatexchangersurface>)

表面熱交換器モデルは、水式の表面地中熱交換器をシミュレーションするためのものである。これには、融雪用のパイプを埋め込んだ舗装面や、ハイブリッド地中熱源ヒートポンプシステムからの排熱が含まれる。

熱交換器は地面と連動している場合とそうでない場合がある。後者の場合、底面は風にさらされるがソーラーゲインは得られない。このタイプの熱交換器は、凝縮器ループの供給側に接続することを目的としているが、あらゆるタイプのプラントループに使用することができる。表面熱交換器は、凝縮器ループの唯一の熱交換器として指定することができ、他の凝縮器ループ熱交換器（冷却塔、地表熱交換器など）と並列に接続することもできる。

2.8. Zone

Zoneクラスは、ゾーンに関するパラメータを記述する。

参考：[Zoneクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html>)

Zone

```
Zone,
  Zone1,           !- Name
  0.0,            !- Direction of Relative North {deg}
  0.0,            !- X Origin {m}
  0.0,            !- Y Origin {m}
  0.0,            !- Z Origin {m}
  ,
  1,              !- Type
  1,              !- Multiplier
  2.7000,         !- Ceiling Height {m}
  129.6;          !- Volume {m3}
```

2.9. GlobalGeometryRules

GlobalGeometryRulesクラスでは、座標に関する設定を入力する。

参考：[GlobalGeometryRulesクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#globalgeometryrules>)

GlobalGeometryRules

```
GlobalGeometryRules,
  UpperLeftCorner,      !- Starting Vertex Position
  Counterclockwise,     !- Vertex Entry Direction
  World;                !- Coordinate System
```

上のように設定すると、座標は「左上」から始まり「反時計回り」に指定することになる。

2.10. BuildingSurface:Detailed

BuildingSurface:Detailedクラスでは、外壁構成に関するパラメータを記述する。

参考：[BuildingSurface:Detailedクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#buildingsurfacedetailed>)

BuildingSurface:Detailed 床

```
BuildingSurface:Detailed,
  Floor,             !- Name
  Floor,             !- Surface Type
  Floor_configure,   !- Construction Name
  Zone1,             !- Zone Name
  Ground,            !- Outside Boundary Condition
  ,                 !- Outside Boundary Condition Object
  NoSun,             !- Sun Exposure
  NoWind,            !- Wind Exposure
  0.000000000000,    !- View Factor to Ground
  4,                 !- Number of Vertices
  0.000000000000,    !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  6.000000000000,    !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  8.000000000000,    !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  6.000000000000,    !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  8.000000000000,    !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  0.000000000000;    !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
```

BuildingSurface:Detailed 屋根

```
BuildingSurface:Detailed,
Roof,           !- Name
Roof,           !- Surface Type
Roof_configure, !- Construction Name
Zone1,          !- Zone Name
Outdoors,       !- Outside Boundary Condition
,              !- Outside Boundary Condition Object
SunExposed,    !- Sun Exposure
WindExposed,   !- Wind Exposure
0.000000000000, !- View Factor to Ground
4,             !- Number of Vertices
0.000000000000, !- Vertex 1 X-coordinate {m}
6.000000000000, !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
2.700000000000, !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 2 X-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
2.700000000000, !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
8.000000000000, !- Vertex 3 X-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
2.700000000000, !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
8.000000000000, !- Vertex 4 X-coordinate {m}
6.000000000000, !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
2.700000000000; !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
```

BuildingSurface:Detailed 外壁 (南)

```
BuildingSurface:Detailed,
Wall_S,          !- Name
Wall,            !- Surface Type
Wall-configure, !- Construction Name
Zone1,          !- Zone Name
Outdoors,       !- Outside Boundary Condition
,              !- Outside Boundary Condition Object
SunExposed,    !- Sun Exposure
WindExposed,   !- Wind Exposure
0.500000000000, !- View Factor to Ground
4,             !- Number of Vertices
0.000000000000, !- Vertex 1 X-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
2.700000000000, !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 2 X-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
8.000000000000, !- Vertex 3 X-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
8.000000000000, !- Vertex 4 X-coordinate {m}
0.000000000000, !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
2.700000000000; !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
```

BuildingSurface:Detailed 外壁 (北)

```

BuildingSurface:Detailed,
  Wall_N,                      !- Name
  Wall,                        !- Surface Type
  Wall-configure,              !- Construction Name
  Zone1,                       !- Zone Name
  Outdoors,                    !- Outside Boundary Condition
  ,                            !- Outside Boundary Condition Object
  SunExposed,                  !- Sun Exposure
  WindExposed,                 !- Wind Exposure
  0.50000000000000,           !- View Factor to Ground
  4,                           !- Number of Vertices
  8.00000000000000,           !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  6.00000000000000,           !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.70000000000000,           !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  8.00000000000000,           !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  6.00000000000000,           !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  6.00000000000000,           !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  6.00000000000000,           !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.70000000000000;          !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

BuildingSurface:Detailed 外壁 (西)

```

BuildingSurface:Detailed,
  Wall_W,                      !- Name
  Wall,                        !- Surface Type
  Wall-configure,              !- Construction Name
  Zone1,                       !- Zone Name
  Outdoors,                    !- Outside Boundary Condition
  ,                            !- Outside Boundary Condition Object
  SunExposed,                  !- Sun Exposure
  WindExposed,                 !- Wind Exposure
  0.50000000000000,           !- View Factor to Ground
  4,                           !- Number of Vertices
  0.00000000000000,           !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  6.00000000000000,           !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.70000000000000,           !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  6.00000000000000,           !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0.00000000000000,           !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.70000000000000;          !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

BuildingSurface:Detailed 外壁 (東)

```

BuildingSurface:Detailed,
  Wall_E,           !- Name
  Wall,             !- Surface Type
  Wall-configure,   !- Construction Name
  Zone1,            !- Zone Name
  Outdoors,         !- Outside Boundary Condition
  ,                !- Outside Boundary Condition Object
  SunExposed,       !- Sun Exposure
  WindExposed,      !- Wind Exposure
  0.50000000000000, !- View Factor to Ground
  4,                !- Number of Vertices
  8.00000000000000, !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  0.00000000000000, !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.70000000000000, !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  8.00000000000000, !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  0.00000000000000, !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.00000000000000, !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  8.00000000000000, !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  6.00000000000000, !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.00000000000000, !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  8.00000000000000, !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  6.00000000000000, !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.70000000000000; !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

2.11. FenestrationSurface:Detailed

FenestrationSurface:Detailedクラスでは、窓構成に関するパラメータを入力する。

参考：[FenestrationSurface:Detailedクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#fenestrationsurfacedetailed>)

BuildingSurface:Detailed 窓 (南1)

```

FenestrationSurface:Detailed,
  Window_S1,          !- Name
  Window,             !- Surface Type
  Window_configure,   !- Construction Name
  Wall_S,              !- Building Surface Name
  ,                  !- Outside Boundary Condition Object
  0.50000000000000, !- View Factor to Ground
  ,                  !- Frame and Divider Name
  1,                  !- Multiplier
  4,                  !- Number of Vertices
  0.50000000000000, !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  0.00000000000000, !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.20000000000000, !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  0.50000000000000, !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  0.00000000000000, !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.20000000000000, !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  3.50000000000000, !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0.00000000000000, !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.20000000000000, !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  3.50000000000000, !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0.00000000000000, !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.20000000000000; !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

BuildingSurface:Detailed 窓 (南2)

```
FenestrationSurface:Detailed,
Window_S2,           !- Name
Window,              !- Surface Type
Window_configure,    !- Construction Name
Wall_S,              !- Building Surface Name
,                   !- Outside Boundary Condition Object
0.500000000000,     !- View Factor to Ground
,                   !- Frame and Divider Name
1,                  !- Multiplier
4,                  !- Number of Vertices
4.500000000000,     !- Vertex 1 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
2.200000000000,     !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
4.500000000000,     !- Vertex 2 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
0.200000000000,     !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
7.500000000000,     !- Vertex 3 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
0.200000000000,     !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
7.500000000000,     !- Vertex 4 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
2.200000000000;     !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
```

2.12. Material, Construction

Materialクラスでは建材の熱物性値を定義し、Constructionクラスで建材構成を入力する。

参考：[Materialクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-surface-construction-elements.html#material>)

参考：[Constructionクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-surface-construction-elements.html#construction-000>)

Material 外壁

```

Material,
PLASTERBOARD-12mm,      !- Name
Rough,                    !- Roughness
0.01200,                 !- Thickness {m}
0.16000,                 !- Conductivity {W/m-K}
950.000,                 !- Density {kg/m3}
840.00,                  !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,               !- Thermal Absorptance
0.600000,                !- Solar Absorptance
0.600000,                !- Visible Absorptance
0.600000;

```

```

Material,
FIBERGLASS-66mm,        !- Name
Rough,                   !- Roughness
0.066,                  !- Thickness {m}
0.040,                  !- Conductivity {W/m-K}
12.000,                 !- Density {kg/m3}
840.00,                 !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,               !- Thermal Absorptance
0.600000,                !- Solar Absorptance
0.600000;                !- Visible Absorptance
0.600000;

```

```

Material,
WOODSIDING-9mm,          !- Name
Rough,                   !- Roughness
0.00900,                 !- Thickness {m}
0.14000,                 !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                 !- Density {kg/m3}
900.00,                  !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,               !- Thermal Absorptance
0.600000,                !- Solar Absorptance
0.600000;                !- Visible Absorptance
0.600000;

```

Construction 外壁

```

Construction,
Wall-configure,           !- Name
WOODSIDING-9mm,           !- Outside Layer
FIBERGLASS-66mm,          !- Layer 2
PLASTERBOARD-12mm;        !- Layer 3

```

Material 床

```

Material,
TIMBERFLOORING-25mm,      !- Name
Rough,                    !- Roughness
0.02500,                 !- Thickness {m}
0.14000,                 !- Conductivity {W/m-K}
650.000,                 !- Density {kg/m3}
1200.0,                  !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,               !- Thermal Absorptance
0.600000,                !- Solar Absorptance
0.600000;                !- Visible Absorptance
0.600000;

```

```

Material,
FIBERGLASS-1003mm,        !- Name
Rough,                   !- Roughness
1.003,                  !- Thickness {m}
0.040,                  !- Conductivity {W/m-K}
1.000,                  !- Density {kg/m3}
100.0,                  !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,               !- Thermal Absorptance
0.600000,                !- Solar Absorptance
0.600000;                !- Visible Absorptance
0.600000;

```

【補足】

断熱材 (FIBERGLASS-1003mm) について、密度と比熱はプログラムが許容する最小値とすることとされている。比熱の最小値は 100 J/kg-K と記載があったが、密度については記載が見つからなかった。

参考： [比熱の最小値](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-surface-construction-elements.html#field-specific-heat>)

Construction 床

```
Construction,  
  Floor_configure,      !- Name  
  FIBERGLASS-1003mm,   !- Outside Layer  
  TIMBERFLOORING-25mm; !- Layer 2
```

Material 屋根

```
Material,  
  PLASTERBOARD-10mm,    !- Name  
  Rough,                 !- Roughness  
  0.01000,               !- Thickness {m}  
  0.16000,               !- Conductivity {W/m-K}  
  950.000,               !- Density {kg/m3}  
  840.00,                !- Specific Heat {J/kg-K}  
  0.9000000,             !- Thermal Absorptance  
  0.600000,              !- Solar Absorptance  
  0.600000;              !- Visible Absorptance
```

```
Material,  
  FIBERGLASS-111mm,     !- Name  
  Rough,                 !- Roughness  
  0.1118,                !- Thickness {m}  
  0.040,                  !- Conductivity {W/m-K}  
  12.000,                 !- Density {kg/m3}  
  840.00,                  !- Specific Heat {J/kg-K}  
  0.9000000,              !- Thermal Absorptance  
  0.600000,              !- Solar Absorptance  
  0.600000;              !- Visible Absorptance
```

```
Material,  
  ROOFDECK-19mm,        !- Name  
  Rough,                 !- Roughness  
  0.01900,               !- Thickness {m}  
  0.14000,               !- Conductivity {W/m-K}  
  530.000,               !- Density {kg/m3}  
  900.00,                 !- Specific Heat {J/kg-K}  
  0.9000000,              !- Thermal Absorptance  
  0.600000,              !- Solar Absorptance  
  0.600000;              !- Visible Absorptance
```

Construction 屋根

```
Construction,  
  Roof_configure,        !- Name  
  ROOFDECK-19mm,        !- Outside Layer  
  FIBERGLASS-111mm,     !- Layer 2  
  PLASTERBOARD-10mm;    !- Layer 3
```

2.13. WindowMaterial:Glazing

WindowMaterial:Glazingクラスでは、ガラスの熱物性値を定義して、Constructionクラスで窓構成を入力する。

参考：[WindowMaterial:Glazingクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-surface-construction-elements.html#windowmaterialglazing>)

WindowMaterial:Glazing

```
WindowMaterial:Glazing,
  GlassType1,          !- Name
  SpectralAverage,    !- Optical Data Type
  ,                  !- Window Glass Spectral Data Set Name
  0.003175,           !- Thickness {m}
  0.86156,            !- Solar Transmittance at Normal Incidence
  0.07846,             !- Front Side Solar Reflectance at Normal Incidence
  0.07846,             !- Back Side Solar Reflectance at Normal Incidence
  0.91325,             !- Visible Transmittance at Normal Incidence
  0.08200,             !- Front Side Visible Reflectance at Normal Incidence
  0.08200,             !- Back Side Visible Reflectance at Normal Incidence
  0.0,                !- Infrared Transmittance at Normal Incidence
  0.84,               !- Front Side Infrared Hemispherical Emissivity
  0.84,               !- Back Side Infrared Hemispherical Emissivity
  1.06;              !- Conductivity {W/m-K}
```



```
WindowMaterial:Gas,
  AirSpaceResistance, !- Name
  AIR,                !- Gas Type
  0.013;              !- Thickness {m}
```

Construction 窓

```
Construction,
  window_configure,   !- Name
  GlassType1,          !- Outside Layer
  AirSpaceResistance, !- Layer 2
  GlassType1;          !- Layer 3
```

2.13.1. Name

ガラスレイヤーの名称である。Window constructionのレイヤー入力時に使用される。

2.13.2. Optical Data Type

このフィールドの有効な値は、SpectralAverage、Spectral、SpectralAndAngle、及び、BSDF である。

- SpectralAverage
 - 太陽光の透過率と反射率に入力した値は太陽光スペクトル全体で平均化されていると見なされ、可視透過率と反射率に入力した値は太陽光スペクトル全体で平均化され、人間の目の反応によって重み付けされていると見なされる。さまざまな種類のガラスのスペクトル平均特性を含むEnergyPlusのリファレンスデータセットがある。
- Spectral
 - 次のフィールドに、WindowGlassSpectralDataオブジェクトで定義されたスペクトルデータセットの名前を入力する必要がある。この場合、以下のフィールドの太陽光と可視光の透過率と反射率の値は空白にする必要がある。
- SpectralAndAngle
 - 最後の3つのフィールドに、2つの独立変数を持つ曲線またはテーブルオブジェクトで定義されたスペクトル及び角度データセットの名前を入力する必要がある。この場合、Window Glassスペクトルデータセット名は空白である必要があり、以下のフィールドの太陽光及び可視光の透過率と反射率の値は空白である必要がある。
- BSDF
 - Construction : ComplexFenestrationStateオブジェクトを使用してWindow constructioのレイヤーを定義する必要がある。Construction : ComplexFenestrationStateオブジェクトには、ComplexFenestrationレイヤーの光学プロパティを含むBSDFファイルへの参照が含まれている。

2.13.3. Window Glass Spectral Data Set Name

Optical Data Type = Spectralの場合、WindowGlassSpectralDataオブジェクトで定義されたスペクトルデータセットの名前を入力する。

2.13.4. Thickness

ガラスの厚さ [m]を入力する。

2.13.5. Solar Transmittance at Normal Incidence

太陽スペクトル全体で平均化された法線面での透過率を入力する。Optical Data Type = SpectralAverageの場合にのみ使用される。

2.13.6. Front Side Solar Reflectance at Normal Incidence

太陽スペクトル全体で平均化された法線面・前面の反射率を入力する。Optical Data Type = SpectralAverageの場合にのみ使用される。

2.13.7. Back Side Solar Reflectance at Normal Incidence

太陽スペクトル全体で平均化された法線面・背面の反射率を入力する。Optical Data Type = SpectralAverageの場合にのみ使用される。

2.13.8. Visible Transmittance at Normal Incidence

太陽スペクトル全体で平均化され、人間の目の反応によって重み付けされた法線面での可視光透過率を入力する。Optical Data Type = SpectralAverageの場合にのみ使用される。

2.13.9. Front Side Visible Reflectance at Normal Incidence

太陽スペクトル全体で平均化され、人間の目の反応によって重み付けされた法線面・前面の可視光反射率を入力する。Optical Data Type = SpectralAverageの場合にのみ使用される。

2.13.10. Back Side Visible Reflectance at Normal Incidence

太陽スペクトル全体で平均化され、人間の目の反応によって重み付けされた法線面・背面の可視光反射率を入力する。Optical Data Type = SpectralAverageの場合にのみ使用される。

2.13.11. Infrared Transmittance at Normal Incidence

法線面での長波長透過率を入力する。

2.13.12. Front Side Infrared Hemispherical Emissivity

前面の放射率を入力する。

2.13.13. Back Side Infrared Hemispherical Emissivity

背面の放射率を入力する。

2.13.14. Conductivity

熱伝導率 [W/mK]を入力する。

2.13.15. Dirt Correction Factor for Solar and Visible Transmittance

ガラスの汚れの影響を補正する係数を入力する。材料が外部の窓またはガラスドアの外側のガラス層として使用されている場合、プログラムは「法線面での太陽透過率」及び「法線面での可視光透過率」のフィールドにこの係数を掛ける。材料が内側のガラス層として使用されている場合（二層ガラスなど）では、内側のガラス層はきれいであると想定されているため、汚れ補正係数は適用されない。

2.13.16. Solar Diffusing

No（デフォルト）及びYesの値を取る。Noの場合、ガラスは透明であり、ガラスに入射する直達日射は拡散成分のない直達放射として透過する。Yesの場合、ガラスは半透明で、ガラスに入射する直達日射は直達成分のない半球拡散放射として透過する。このオプションは、外部窓の最も内側のレイヤーでのみ使用する必要がある。

Buildingオブジェクトで、Solar Distribution = FullInteriorAndExteriorの場合、外部窓のガラスにSolar Diffusing = Yesを使用すると、その窓からの室内における日射分配が変化する。その結果、透明な窓を透過して特定の内表面に吸収される直達日射は、半透明の窓によって拡散され、より多くの内表面に拡散される。これにより、ゾーン内の冷暖房負荷の時間依存性が変わる可能性がある。

2.14. WindowMaterial:SimpleGlazingSystem

この入力オブジェクトは、個々のレイヤーではなく窓システム全体を記述するという点で、他のWindowMaterialオブジェクトとは異なる。

このオブジェクトは、窓の各層に関する情報が非常に限られている場合、または特定のパフォーマンスレベルを対象としている場合に使用される。このオブジェクトは、単純な性能指標を、より完全な窓システムモデルに変換する。性能指標は、UファクターとSHGC、及びオプションで可視光透過率を入力する。これらの値は、グレージングのみの窓（フレームなし）、または、フレームを含む平均窓性能のいずれかを表すためにユーザーが選択できる。プログラム内で、モデルはフレームのない同等の窓ガラス層を生成する。

参考： [Simple Window Model](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/engineering-reference/window-calculation-module.html#simple-window-model>)

ユーザーが定義した法線面の透過率、反射率に基づいてガラスの入射角特性を計算するモデルを用いている。

参考： [Engineering Manual](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/engineering-reference/window-calculation-module.html#calculation-of-angular-properties>)

2.14.1. (補足) 窓の入力方法について

窓システムの入力方法には、次の2つがある。

1. レイヤー1つ1つの特性を定義していく方法 (WindowMaterial:Glazing)

2. 窓システム全体の特性を一括して定義する方法 (WindowMaterial:SimpleGlazingSystem)

参考： [Input Output Reference](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-surface-construction-elements.html#materials-for-glass-windows-and-doors>)

参考： [Engineering Reference](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/engineering-reference/window-calculation-module.html#window-calculation-module>)

後者は近似的な方法のため基本的には前者が推奨されているが、通常はガラス1枚ずつの特性までメーカーから取り寄せることはしないため、実務上は後者の方が用いやすいと言える。

前者を用いる場合、細かな入力を行えるというメリットがあるが、ASHRAE Standard 140では法線入射時の反射率が指定されておらず（フレネルの式 (<https://www.shimadzu.co.jp/products/opt/guide4/02.html>)を用いると0.04336）、また単板ガラスとしての入射角特性も指定されていない。後者を用いる場合、U値とSHGCという窓システムを代表する特性のみを指定すれば良いというメリットがある一方、細かな入射角特性等は指定できない。

ASHRAE Standard 140:2017のTable 5-7で指定されている入射角特性は2枚のガラスを合わせた窓システムとしての特性であることから、本Standardでは、WindowMaterial:Glazingで使用するようなガラス1枚の入射角特性を指定することは想定していないと考えられる。

よって、法線入射時の特性値のみを用いて、それぞれで計算した結果を比較する（サンプルコードを末尾に記載）。参考として、Design Builderで選択可能なAGC特性を用いた結果も併記する。

表3. Difference in heating/cooling load between window models

窓モデル	暖房積算 [MWh]	冷房積算 [MWh]	暖房ピーク [kW]	冷房ピーク [kW]
WindowMaterial:SimpleGlazingSystem	4.2887	7.1843	3.8261	6.8529
WindowMaterial:Glazing	4.2329	7.2764	3.7777	6.9069
WindowMaterial:Glazing with AGC	4.2563	6.9803	3.7777	6.7026

表に示すように無視できない程度の差があることが分かる。

WindowMaterial:SimpleGlazingSystem

```
!- ===== ALL OBJECTS IN CLASS: WINDOWMATERIAL:SIMPLEGLAZINGSYSTEM =====
```

```
WindowMaterial:SimpleGlazingSystem,
  10002,           !- Name
  3,               !- U-Factor {W/m2-K}
  0.789;          !- Solar Heat Gain Coefficient
```

```
!- ===== ALL OBJECTS IN CLASS: CONSTRUCTION =====
```

```
Construction,
  1003,           !- Name
  10002;          !- Outside Layer
```

WindowMaterial:Glazing

```
!- ===== ALL OBJECTS IN CLASS: WINDOWMATERIAL:GLAZING =====
```

```
WindowMaterial:Glazing,
  10001,           !- Name
  SpectralAverage, !- Optical Data Type
  ,               !- Window Glass Spectral Data Set Name
  0.003175,        !- Thickness {m}
  0.86156,         !- Solar Transmittance at Normal Incidence
  0.04336,         !- Front Side Solar Reflectance at Normal Incidence
  0.04336,         !- Back Side Solar Reflectance at Normal Incidence
  0.86156,         !- Visible Transmittance at Normal Incidence
  0.04336,         !- Front Side Visible Reflectance at Normal Incidence
  0.04336,         !- Back Side Visible Reflectance at Normal Incidence
  0,               !- Infrared Transmittance at Normal Incidence
  0.84,            !- Front Side Infrared Hemispherical Emissivity
  0.84,            !- Back Side Infrared Hemispherical Emissivity
  1.06,            !- Conductivity {W/m-K}
  1;               !- Dirt Correction Factor for Solar and Visible Transmittance
```

```
!- ===== ALL OBJECTS IN CLASS: WINDOWMATERIAL:GAS =====
```

```
WindowMaterial:Gas,
  1002,           !- Name
  Air,             !- Gas Type
  0.013;          !- Thickness {m}
```

```
!- ===== ALL OBJECTS IN CLASS: CONSTRUCTION =====
```

```
Construction,
  1002,           !- Name
  10001,          !- Outside Layer
  1002,           !- Layer 2
  10001;          !- Layer 3
```

2.15. Schedule:Day:Hourly

Schedule:Day:Hourlyクラスでは、時刻別のスケジュールを入力する。

参考：Schedule:Day:Hourlyクラスの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-schedules.html#scheduledayhourly>)

これらのフィールドには、1日24時間の各時間帯の値が格納される。

(時間フィールド1は 00:00:01 AM から 1:00:00 AM、時間フィールド2は 1:00:01 AM から 2:00:00 AM)

Schedule:Day:Hourly すきま風

```
Schedule:Day:Hourly,
  Day Sch 1,           !- Name
  Fraction,           !- Schedule Type Limits Name
  1,                 !- Hour 1
  1,                 !- Hour 2
  1,                 !- Hour 3
  1,                 !- Hour 4
  1,                 !- Hour 5
  1,                 !- Hour 6
  1,                 !- Hour 7
  1,                 !- Hour 8
  1,                 !- Hour 9
  1,                 !- Hour 10
  1,                !- Hour 11
  1,                !- Hour 12
  1,                !- Hour 13
  1,                !- Hour 14
  1,                !- Hour 15
  1,                !- Hour 16
  1,                !- Hour 17
  1,                !- Hour 18
  1,                !- Hour 19
  1,                !- Hour 20
  1,                !- Hour 21
  1,                !- Hour 22
  1,                !- Hour 23
  1;               !- Hour 24
```

Schedule:Day:Hourly 暖房設定温度

Schedule:Day:Hourly,

```
Zone Heating Setpoint All Days, !- Name
Temperature,           !- Schedule Type Limits Name
20.,                  !- Hour 1
20.,                  !- Hour 2
20.,                  !- Hour 3
20.,                  !- Hour 4
20.,                  !- Hour 5
20.,                  !- Hour 6
20.,                  !- Hour 7
20.,                  !- Hour 8
20.,                  !- Hour 9
20.,                  !- Hour 10
20.,                 !- Hour 11
20.,                 !- Hour 12
20.,                 !- Hour 13
20.,                 !- Hour 14
20.,                 !- Hour 15
20.,                 !- Hour 16
20.,                 !- Hour 17
20.,                 !- Hour 18
20.,                 !- Hour 19
20.,                 !- Hour 20
20.,                 !- Hour 21
20.,                 !- Hour 22
20.,                 !- Hour 23
20.;                  !- Hour 24
```

Schedule:Day:Hourly 冷房設定溫度

Schedule:Day:Hourly,

```
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Name
Temperature,           !- Schedule Type Limits Name
27.,                  !- Hour 1
27.,                  !- Hour 2
27.,                  !- Hour 3
27.,                  !- Hour 4
27.,                  !- Hour 5
27.,                  !- Hour 6
27.,                  !- Hour 7
27.,                  !- Hour 8
27.,                  !- Hour 9
27.,                  !- Hour 10
27.,                 !- Hour 11
27.,                 !- Hour 12
27.,                 !- Hour 13
27.,                 !- Hour 14
27.,                 !- Hour 15
27.,                 !- Hour 16
27.,                 !- Hour 17
27.,                 !- Hour 18
27.,                 !- Hour 19
27.,                 !- Hour 20
27.,                 !- Hour 21
27.,                 !- Hour 22
27.,                 !- Hour 23
27.;                  !- Hour 24
```

Schedule:Day:Hourly 室溫制御方法

```

Schedule:Day:Hourly,
Control Type All Days,      !- Name
Control Type,               !- Schedule Type Limits Name
4,                           !- Hour 1
4,                           !- Hour 2
4,                           !- Hour 3
4,                           !- Hour 4
4,                           !- Hour 5
4,                           !- Hour 6
4,                           !- Hour 7
4,                           !- Hour 8
4,                           !- Hour 9
4,                           !- Hour 10
4,                          !- Hour 11
4,                          !- Hour 12
4,                          !- Hour 13
4,                          !- Hour 14
4,                          !- Hour 15
4,                          !- Hour 16
4,                          !- Hour 17
4,                          !- Hour 18
4,                          !- Hour 19
4,                          !- Hour 20
4,                          !- Hour 21
4,                          !- Hour 22
4,                          !- Hour 23
4;                          !- Hour 24

```

2.16. Schedule:Week:Daily

Schedule:Week:Dailyクラスでは、曜日別のスケジュールを入力する。

参考：[Schedule:Week:Dailyクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-schedules.html#scheduleweekdaily>)

Schedule:Week:Daily すきま風

```

Schedule:Week:Daily,
Week Sch 1,                  !- Name
Day Sch 1,                   !- Sunday Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- Monday Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- Tuesday Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- Wednesday Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- Thursday Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- Friday Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- Saturday Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- Holiday Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- SummerDesignDay Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- WinterDesignDay Schedule:Day Name
Day Sch 1,                   !- CustomDay1 Schedule:Day Name
Day Sch 1;                   !- CustomDay2 Schedule:Day Name

```

Schedule:Week:Daily 暖房設定温度

```
Schedule:Week:Daily,  
Zone Heating Setpoint All Weeks, !- Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- Sunday Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- Monday Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- Tuesday Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- Wednesday Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- Thursday Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- Friday Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- Saturday Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- Holiday Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- SummerDesignDay Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- WinterDesignDay Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days, !- CustomDay1 Schedule:Day Name  
Zone Heating Setpoint All Days; !- CustomDay2 Schedule:Day Name
```

Schedule:Week:Daily 冷房設定温度

```
Schedule:Week:Daily,  
Zone Cooling Setpoint All Weeks, !- Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Sunday Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Monday Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Tuesday Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Wednesday Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Thursday Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Friday Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Saturday Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- Holiday Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- SummerDesignDay Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- WinterDesignDay Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days, !- CustomDay1 Schedule:Day Name  
Zone Cooling Setpoint All Days; !- CustomDay2 Schedule:Day Name
```

Schedule:Week:Daily 室温制御方法

```
Schedule:Week:Daily,  
Control Type All Weeks, !- Name  
Control Type All Days, !- Sunday Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- Monday Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- Tuesday Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- Wednesday Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- Thursday Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- Friday Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- Saturday Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- Holiday Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- SummerDesignDay Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- WinterDesignDay Schedule:Day Name  
Control Type All Days, !- CustomDay1 Schedule:Day Name  
Control Type All Days; !- CustomDay2 Schedule:Day Name
```

2.17. Schedule:Year

Schedule:Yearクラスでは、年間スケジュールを入力する。

参考：[Schedule:Yearクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-schedules.html#scheduleyear>)

Schedule:Year すきま風

```

Schedule:Year,
Sch 1,                      !- Name
Fraction,                     !- Schedule Type Limits Name
Week Sch 1,                   !- Schedule:Week Name 1
1,                           !- Start Month 1
1,                           !- Start Day 1
12,                          !- End Month 1
31;                          !- End Day 1

```

Schedule:Year 暖房設定温度

```

Schedule:Year,
Heating Setpoints,          !- Name
Temperature,                !- Schedule Type Limits Name
Zone Heating Setpoint All Weeks, !- Schedule:Week Name 1
1,                           !- Start Month 1
1,                           !- Start Day 1
12,                          !- End Month 1
31;                          !- End Day 1

```

Schedule:Year 冷房設定温度

```

Schedule:Year,
Cooling Setpoints,          !- Name
Temperature,                !- Schedule Type Limits Name
Zone Cooling Setpoint All Weeks, !- Schedule:Week Name 1
1,                           !- Start Month 1
1,                           !- Start Day 1
12,                          !- End Month 1
31;                          !- End Day 1

```

Schedule:Year 室温制御方法

```

Schedule:Year,
Zone Control Type Sched, !- Name
Control Type,              !- Schedule Type Limits Name
Control Type All Weeks,   !- Schedule:Week Name 1
1,                           !- Start Month 1
1,                           !- Start Day 1
12,                          !- End Month 1
31;                          !- End Day 1

```

2.18. ZoneInfiltration:DesignFlowRate

ZoneInfiltration:DesignFlowRateクラスでは、すきま風に関する設定を入力する。

参考：[ZoneInfiltration:DesignFlowRateクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-airflow.html#zoneinfiltrationdesignflowrate>)

すきま風

```

ZoneInfiltration:DesignFlowRate,
  Infil_1,                      !- Name
  Zone1,                        !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,                         !- Schedule Name
  Flow/Zone,                     !- Design Flow Rate Calculation Method
  0.018,                         !- Design Flow Rate {m3/s}
  ,                               !- Flow per Zone Floor Area {m3/s-m2}
  ,                               !- Flow per Exterior Surface Area {m3/s-m2}
  ,                               !- Air Changes per Hour {1/hr}
  1,                             !- Constant Term Coefficient
  0,                             !- Temperature Term Coefficient
  0,                             !- Velocity Term Coefficient
  0;                            !- Velocity Squared Term Coefficient

```

2.19. OtherEquipment

OtherEquipmentクラスでは、内部発熱に関する設定を入力する。

参考：[OtherEquipmentクラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-internal-gains-people-lights-other.html#otherequipment>)

OtherEquipment

```

OtherEquipment,
  Euip 1,                      !- Name
  None,                         !- Fuel Type
  Zone1,                        !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,                         !- Schedule Name
  EquipmentLevel,               !- Design Level Calculation Method
  200,                           !- Design Level {W}
  ,                               !- Power per Zone Floor Area {W/m2}
  ,                               !- Power per Person {W/person}
  0,                             !- Fraction Latent
  0.6,                          !- Fraction Radiant
  0,                            !- Fraction Lost
  ,                               !- Carbon Dioxide Generation Rate {m3/s-W}
  General;                      !- End-Use Subcategory

```

2.20. ZoneControl:Thermostat

ZoneControl:Thermostatクラスでは、ゾーンを指定された温度に制御する方法について入力する。

ZoneControl:Thermostatは、制御スケジュールと1つ以上の制御オブジェクトを参照し、これらは1つ以上の設定値スケジュールを参照する。

ZoneControl:Thermostat <bigladder>

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#zonecontrolthermostat>)

```

ZoneControl:Thermostat,
  Zone 1 Thermostat,           !- Name
  Zone1,                        !- Zone or ZoneList Name
  Zone Control Type Sched,     !- Control Type Schedule Name
  ThermostatSetpoint:DualSetpoint, !- Control 1 Object Type
  Heating Cooling Setpoints;   !- Control 1 Name

```

2.20.1. Name

任意の名称を入力する。

2.20.2. Zone or ZoneList Name

対象とするゾーンもしくはゾーンリストの名称を入力する。

2.20.3. Control Type Schedule Name

別途定義した制御スケジュール名を入力する。制御スケジュールには、シミュレーション中に使用される制御タイプ番号を指定する。有効な制御タイプ番号は次のとおりである。

- 0 - 無制御（指定なし、またはデフォルト）
- 1 - 単一の加熱セットポイント
- 2 - 単一の冷房設定値
- 3 - 暖房/冷房の単一設定値
- 4 - 不感帯のある室温設定値（暖房と冷房）

例えば、ZoneControl:Thermostatから参照されるスケジュールが、特定の時間帯に制御タイプが4である場合、その時間帯に「不感帯のある室温設定値（暖房と冷房）」制御が使用されることを示している。

2.20.4. Control 1 Object Type

コントロールタイプの種類を次の4つの選択肢から選択する。

- ThermostatSetpoint:SingleHeating [<bigladder>](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsingleheating)
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsingleheating>)
- ThermostatSetpoint:SingleCooling [<bigladder>](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsinglecooling)
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsinglecooling>)
- ThermostatSetpoint:SingleHeatingOrCooling [<bigladder>](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsingleheatingorcooling)
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsingleheatingorcooling>)
- ThermostatSetpoint:DualSetpoint [<bigladder>](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointdualsetpoint)
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointdualsetpoint>)

Case 600 では ThermostatSetpoint:DualSetpoint を選択する。

2.20.5. Control 1 Name

別途定義したコントロールタイプの名称を入力する。

2.21. ThermostatSetpoint:DualSetpoint

参考：[ThermostatSetpoint:DualSetpointの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointdualsetpoint>)

ThermostatSetpoint:DualSetpoint [<bigladder>, role="external", window="_blank"]

```
ThermostatSetpoint:DualSetpoint,
  Heating Cooling Setpoints, !- Name
  Heating Setpoints,           !- Heating Setpoint Temperature Schedule Name
  Cooling Setpoints;          !- Cooling Setpoint Temperature Schedule Name
```

2.21.1. Name

任意の名称を入力する。

2.21.2. Heating Setpoint Temperature Schedule Name

暖房運転時設定温度のスケジュール名称を入力する。

2.21.3. Cooling Setpoint Temperature Schedule Name

冷房運転時設定温度のスケジュール名称を入力する。

2.22. ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem

参考：ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystemの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-forced-air-units.html#zonehvaciidealloadsairsystem>)

ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystemコンポーネントを使えば、最もシンプルにHVACシステムを設定することができる。ユーザーは完全なHVACシステムをモデル化することなく、建物の性能を検討したい場合に使用される。設定が必要なのは、ゾーン制御、ゾーン機器構成、及び理想的な負荷システムコンポーネントだけである。

ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem

```
ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem,
  Zone1Air,           !- Name
  ,                  !- Availability Schedule Name
  NODE_1,            !- Zone Supply Air Node Name
  ,                  !- Zone Exhaust Air Node Name
  ,                  !- System Inlet Air Node Name
  50,                !- Maximum Heating Supply Air Temperature {C}
  13,                !- Minimum Cooling Supply Air Temperature {C}
  0.010,              !- Maximum Heating Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  0.010,              !- Minimum Cooling Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  ,                  !- Heating Limit
  ,                  !- Maximum Heating Air Flow Rate {m3/s}
  ,                  !- Maximum Sensible Heating Capacity {W}
  ,                  !- Cooling Limit
  ,                  !- Maximum Cooling Air Flow Rate {m3/s}
  ,                  !- Maximum Total Cooling Capacity {W}
  ,                  !- Heating Availability Schedule Name
  ,                  !- Cooling Availability Schedule Name
  ConstantSupplyHumidityRatio, !- Dehumidification Control Type
  ,                  !- Cooling Sensible Heat Ratio {dimensionless}
  ConstantSupplyHumidityRatio, !- Humidification Control Type
  ,                  !- Design Specification Outdoor Air Object Name
  ,                  !- Outdoor Air Inlet Node Name
  ,                  !- Demand Controlled Ventilation Type
  ,                  !- Outdoor Air Economizer Type
  ,                  !- Heat Recovery Type
  ,                  !- Sensible Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}
  ;                  !- Latent Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}
```

2.22.1. Name

任意の名称を入力する。この名称は ZoneHVAC:EquipmentList から参照される。

2.22.2. Zone Supply Air Node Name

給気ノードの名称を入力する。これは、本コンポーネントがサービスを提供するゾーンのゾーン給気ノードの1つと同じでなければならない。

2.22.3. Maximum Heating Supply Air Temperature {°C}

給気温度の最大値を入力する。

2.22.4. Minimum Cooling Supply Air Temperature {°C}

給気温度の最小値を入力する。

2.22.5. Maximum Heating Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}

給気湿度の最大値を入力する。

2.22.6. Minimum Cooling Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}

給気湿度の最小値を入力する。選択肢は以下の4つである。

2.22.7. Dehumidification Control Type

除湿の制御方式を選択する。選択肢は以下の4つである。

- ConstantSensibleHeatRatio
- Humidistat
- None
- ConstantSupplyHumidityRatio

2.22.8. Humidification Control Type

加湿の制御方式を選択する。選択肢は以下の3つである。

- None
- Humidistat
- ConstantSupplyHumidityRatio

2.23. ZoneHVAC:EquipmentList

参考：[ZoneHVAC:EquipmentListの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-equipment.html#zonehvacequipmentlist>)

このクラスには、ゾーンにサービスを提供する全てのHVAC機器を登録し、それぞれの起動の優先順位を定義する。リストの各項目には、4つのフィールドが関連付けられている。Object TypeとNameは、特定の機器オブジェクトを識別する。Cooling SequenceとHeat or No-Load Sequenceは、複数のタイプのHVAC機器があるゾーンのシミュレーションの順番を指定する。

ZoneHVAC:EquipmentList

```
ZoneHVAC:EquipmentList,
  Zone1Equipment,           !- Name
  SequentialLoad,           !- Load Distribution Scheme
  ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem, !- Zone Equipment 1 Object Type
  Zone1Air,                 !- Zone Equipment 1 Name
  1,                        !- Zone Equipment 1 Cooling Sequence
  1,                        !- Zone Equipment 1 Heating or No-Load Sequence
  ,                         !- Zone Equipment 1 Sequential Cooling Fraction Schedule Name
  ;                         !- Zone Equipment 1 Sequential Heating Fraction Schedule Name
```

2.23.1. Zone Equipment 1 Object Type

ゾーンに設置されたHVAC機器の名称（ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem）を指定する。

2.23.2. Zone Equipment 1 Cooling Sequence

ゾーンサーモスタットが冷房を要求する際の、ゾーン機器のシミュレーション順序を指定する。

2.23.3. Zone Equipment 1 Heating or No-Load Sequence

ゾーンサーモスタットが暖房を要求した場合、もしくは負荷がない場合のゾーン機器のシミュレーション順序を指定する。

2.24. NodeList

参考：[NodeListの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-node-branch-management.html#nodelist>)

NodeList [<bigladder>, role="external", window="_blank"]

```
NodeList,  
  Zone1Inlets,           !- Name  
  NODE_1;                !- Node 1 Name
```

2.25. ZoneHVAC:EquipmentConnections

参考：[ZoneHVAC:EquipmentConnectionsの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-equipment.html#zonehvacequipmentconnections>)

ZoneHVAC:EquipmentConnectionsステートメントは、HVACの観点から各サーマルゾーンの詳細を定義する。他のステートメントと同様に、このクラスの最初の2つの項目は、キーワードと識別名で、ゾーンをその幾何学的入力、内部利得など、入力のHVACセクションの他のステートメントにリンクする。次の3つの項目は、以下に詳述するリスト（機器、吸気ノード、排気ノード）の名前である。ゾーンからの排気ノードがない場合、このフィールドは空白になることに注意してください。また、エアインレットノードがない場合、このフィールドは空白になります。最後に、ゾーン-HVACの記述を完成させるために、2つのノード名が必要である。1つ目のノードは、空気のヒートバランスを実行するゾーンのメイン空気ノードである。もう1つのノードは、ゾーンからの戻り空気の経路である。

ZoneHVAC:EquipmentConnections

```
ZoneHVAC:EquipmentConnections,  
  Zone1,                  !- Zone Name  
  Zone1Equipment,         !- Zone Conditioning Equipment List Name  
  Zone1Inlets,            !- Zone Air Inlet Node or NodeList Name  
  ,                      !- Zone Air Exhaust Node or NodeList Name  
  NODE_2,                !- Zone Air Node Name  
  NODE_3;                !- Zone Return Air Node or NodeList Name
```

2.25.1. Zone Name (required)

ゾーン名称を入力する。

2.25.2. Zone Conditioning Equipment List Name (required)

「ZoneHVAC:EquipmentList」で定義した名称を入力する。

2.25.3. Zone Air Inlet Node or NodeList Name

給気に関するノード名称を入力する。

2.25.4. Zone Air Exhaust Node or NodeList Name

排気に関するノード名称を入力する。

2.25.5. Zone Air Node Name (required)

ゾーン空気に関するノード名称を入力する。

2.25.6. Zone Return Air Node or NodeList Name

還気に関するノード名称を入力する。

2.26. Output:Variable

2.26.1. Surface Outside Face Incident Solar Radiation Rate per Area

参考：[<bigladder>](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#surface-outside-face-incident-solar-radiation-rate-per-area-wm2>)

3. 熱負荷(单室)基本テスト

3.1. Case600

Case600について、2人のユーザが作成したIDFファイルを比較し、計算結果の差に影響を与えている入力パラメータを特定した。

表4. 2つのモデルの主な違い

Item	model-1	model-2
Terrain	Country	Suburbs
Solar Distribution	FullInteriorAndExterior	FullExterior
Reflectance of glazing	0.07846	0.04336
Shading Calculation Update Frequency	1	20
Properties of floor insulation	1 kg/m ³ , 100 J/kgK	12 kg/m ³ , 200 J/kgK

model-2の入力についてTable 1の違いを解消して計算を行ったところ、Table 2に示す通り、model-1及びAS140 modelとほぼ同様の結果が得られることを確認した。

表5. 入力方法が異なるモデルによる計算結果の比較

Item	Unit	Case600 model-31	Case600 model-32	Case600 model-2	Case600 model-2 rev	Case600 model-1	Case600 AS140
年間の暖房負荷	MWh	4.430	4.422	4.256	4.388	4.387	4.388
年間の冷房負荷	MWh	6.775	6.783	6.980	6.745	6.745	6.747
最大暖房負荷	kW	3.808	3.808	3.778	3.752	3.752	3.752
最大冷房負荷	kW	6.588	6.588	6.703	6.569	6.569	6.570
年間積算日射量(全天)北	kWh/m ²	432	433	431	432	432	432
年間積算日射量(全天)東	kWh/m ²	1179	1186	1179	1179	1179	1179
年間積算日射量(全天)西	kWh/m ²	1041	1041	1040	1041	1041	1041

Item	Unit	Case600 model-31	Case600 model-32	Case600 model-2	Case600 model-2 rev	Case600 model-1	Case600 AS140
年間積算日射量（全天）南	kWh/m ²	1545	1548	1547	1545	1545	1545
年間積算日射量（全天）水平	kWh/m ²	1840	1841	1842	1840	1840	1840
年間積算透過日射量（全天、庇なし）	kWh/m ²	980	982	981	980	980	980
窓の日射透過係数	-	0.635	0.634	0.634	0.635	0.635	0.635

段階的に修正して計算を行った結果、日射量の違いにはShading Calculation Update Frequencyが影響していたことが分かった。デフォルトは20日であるが、プログラムのテストを行うという主旨からすれば、より細かい1日が適切と考えられる。model-31はweather fileにUSA_CO_Denver-Stapleton.724690_TMY.epwを使用、model-32はDRYCOLDTMY.epwを使用。

この入力の詳細については以下のリンクを参照。

ShadowCalculation

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-simulation-parameters.html#shadowcalculation>)

なお、床断熱材の熱物性値についてもそこそこのインパクトがあった。本来であればAS140本文で厳密に指定しておくべきではないかと考えられる。

窓ガラスの反射率の入力方法については不明点が残っている。AS140では直接的に反射率の値を指定していない。model-2では屈折率をもとにフレネルの式から算出した。

3.2. Case610

南面に水平庇を設置する。

3.2.1. Shading:Zone:Detailed

Shading:Zone:Detailedクラスは、庇に関するパラメータを記述する。

参考：Shading:Zone:Detailedクラスの作成方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#shadingzonedetailed-000>)

このオブジェクトは、ベースサーフェスから外側に突き出たオーバーハング、ウイング、フィンなどの取り付けられた「サブサーフェス」を表すために使用される。この分類は便宜上のものであり、実際には、このタイプのデバイスは取り付けられている表面だけでなく、隣接する表面にも影を落とすことがある。例えば、フィンはその親となる壁や隣接する壁に影を落とすことがある。

なお、ゾーンサーフェスは他のゾーンサーフェスに影を落とすことができる。EnergyPlusはこのような"セルフシャドウイング"を自動的にチェックし、適切な計算を行うため、例えばL字型の建物の一方の壁が他方の壁に影を落とすような効果を心配する必要はありません。

貼り付けられた（または切り離された）陰影面とは異なり、建築物の表面はそれが向いている半球にしか影を落とすことができません。つまり、例えば上向きの屋根は下向きの影を落とすことはありません（したがって、オーバーハングによる影の影響を考慮して、大きめの屋根を指定しても効果はありません）。内部の表面は、いかなる種類の影も落としません。

Shading:Zone:Detailed

```
Shading:Zone:Detailed,
  OverHang,
  Wall_S,
  ,
  4,
  0,
  0,
  2.7,
  0,
  -1,
  2.7,
  8,
  -1,
  2.7,
  8,
  0,
  2.7;
           !- Name
           !- Base Surface Name
           !- Transmittance Schedule Name
           !- Number of Vertices
           !- Vertex 1 X-coordinate {m}
           !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
           !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
           !- Vertex 2 X-coordinate {m}
           !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
           !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
           !- Vertex 3 X-coordinate {m}
           !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
           !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
           !- Vertex 4 X-coordinate {m}
           !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
           !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
```

3.2.1.1. Base Surface Name

この庇等が設置されている面の名前を入力する。この面は、壁（または屋根）であるとし、窓やドアは指定できない。

3.2.1.2. Transmittance Schedule Name

遮光面の日射透過率を0.0から1.0までの範囲で設定したスケジュールの名前を入力する。

このフィールドに空白を入力すると、透過率の値はデフォルトで0.0になり、遮光面は常に不透明になる。このスケジューリングは、夏よりも冬の方が透過率が高い落葉樹など、季節による透過率の変化を考慮する際に使用できる。また、時間帯による透過率の変化を利用することもできる。例えば、可動式のオーニングの場合、オーニングが設置されているときには透過率が1.0より小さい値となり、オーニングが格納されているときには1.0となる。

3.3. Case650

基準ケース Case600 から暖房運転を無効とし、次のように夜間換気を行う条件で熱負荷シミュレーションを行う。

冷房 18:00～07:00 停止

07:00～18:00 溫度が 27°C より高ければ運転

暖房 常時停止 換気 18:00～07:00

換気ファン運転 07:00～18:00

換気ファン停止

換気ファン風量は、Case600 で規定したすきま風とは別に、1703.16 m³/h を与える。

ファン発熱による影響は考慮しない。

3.3.1. ZoneControl:Thermostat

参考：[ZoneControl:Thermostatの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#zonecontrolthermostat>)

ZoneControl:Thermostat

```
ZoneControl:Thermostat,
  Zone 1 Thermostat,
    Zone1,                               !- Name
    Zone Control Type Sched,           !- Control Type Schedule Name
    ThermostatSetpoint:SingleCooling, !- Control 1 Object Type
      Cooling Setpoints;               !- Control 1 Name
```

3.3.1.1. Control 1 Object Type

コントロールタイプの種類を次の4つの選択肢から選択する。

- ThermostatSetpoint:SingleHeating <[bigladder](#)>
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsingleheating>)
- ThermostatSetpoint:SingleCooling <[bigladder](#)>
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsinglecooling>)
- ThermostatSetpoint:SingleHeatingOrCooling <[bigladder](#)>
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsingleheatingorcooling>)
- ThermostatSetpoint:DualSetpoint <[bigladder](#)>
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointdualsetpoint>)

今回は、ThermostatSetpoint:SingleCooling を選択します。

3.3.2. ThermostatSetpoint:SingleCooling

参考：[ThermostatSetpoint:SingleCoolingの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-zone-controls-thermostats.html#thermostatsetpointsinglecooling>)

ThermostatSetpoint:SingleCooling

```
ThermostatSetpoint:SingleCooling,
  Cooling Setpoints,          !- Name
  Cooling Setpoints;         !- Setpoint Temperature Schedule Name
```

3.3.3. Schedule:Day:Hourly

室温制御方法について、Case 600は4であったが、Case650では2に変更する。そして、冷房設定温度について、夜間に空調が動かないように設定温度を99度に変更する。

Schedule:Day:Hourly 室温制御方法

```
Schedule:Day:Hourly,
  Control Type All Days,      !- Name
  Control Type,               !- Schedule Type Limits Name
  2,                           !- Hour 1
  2,                           !- Hour 2
  2,                           !- Hour 3
  2,                           !- Hour 4
  2,                           !- Hour 5
  2,                           !- Hour 6
  2,                           !- Hour 7
  2,                           !- Hour 8
  2,                           !- Hour 9
  2,                           !- Hour 10
  2,                          !- Hour 11
  2,                          !- Hour 12
  2,                          !- Hour 13
  2,                          !- Hour 14
  2,                          !- Hour 15
  2,                          !- Hour 16
  2,                          !- Hour 17
  2,                          !- Hour 18
  2,                          !- Hour 19
  2,                          !- Hour 20
  2,                          !- Hour 21
  2,                          !- Hour 22
  2,                          !- Hour 23
  2;                         !- Hour 24
```

Schedule:Day:Hourly 冷房設定温度

```
Schedule:Day:Hourly,
  Zone Cooling Setpoint All Days,  !- Name
  Temperature,                  !- Schedule Type Limits Name
  99.,                         !- Hour 1
  99.,                         !- Hour 2
  99.,                         !- Hour 3
  99.,                         !- Hour 4
  99.,                         !- Hour 5
  99.,                         !- Hour 6
  99.,                         !- Hour 7
  27.,                         !- Hour 8
  27.,                         !- Hour 9
  27.,                         !- Hour 10
  27.,                         !- Hour 11
  27.,                         !- Hour 12
  27.,                         !- Hour 13
  27.,                         !- Hour 14
  27.,                         !- Hour 15
  27.,                         !- Hour 16
  27.,                         !- Hour 17
  27.,                         !- Hour 18
  99.,                         !- Hour 19
  99.,                         !- Hour 20
  99.,                         !- Hour 21
  99.,                         !- Hour 22
  99.,                         !- Hour 23
  99.;                        !- Hour 24
```

もしくは、以下のように制御スケジュールを 0 とすれば、無制御（非空調）となる。この場合は、室温設定値を変更する必要はない。

Schedule:Day:Hourly 室温制御方法

```
Schedule:Day:Hourly,
  Control Type All Days,  !- Name
  0,                      !- Hour 1
  0,                      !- Hour 2
  0,                      !- Hour 3
  0,                      !- Hour 4
  0,                      !- Hour 5
  0,                      !- Hour 6
  0,                      !- Hour 7
  2,                      !- Hour 8
  2,                      !- Hour 9
  2,                      !- Hour 10
  2,                      !- Hour 11
  2,                      !- Hour 12
  2,                      !- Hour 13
  2,                      !- Hour 14
  2,                      !- Hour 15
  2,                      !- Hour 16
  2,                      !- Hour 17
  2,                      !- Hour 18
  0,                      !- Hour 19
  0,                      !- Hour 20
  0,                      !- Hour 21
  0,                      !- Hour 22
  0,                      !- Hour 23
  0;                     !- Hour 24
```

3.3.4. ZoneInfiltration:DesignFlowRate

Design Flow Rateを、すきま風（0.018 m³/s）と換気風量（0.4731 m³/s）の合計値 0.4911 に変更する。Schedule Name を Sch 2 に変更する。

すきま風

```
ZoneInfiltration:DesignFlowRate,
  Infil_1,                !- Name
  Zone1,                 !- Zone or ZoneList Name
  Sch 2,                 !- Schedule Name
  Flow/Zone,              !- Design Flow Rate Calculation Method
  0.4911,                !- Design Flow Rate {m3/s}
  ,                      !- Flow per Zone Floor Area {m3/s-m2}
  ,                      !- Flow per Exterior Surface Area {m3/s-m2}
  ,                      !- Air Changes per Hour {1/hr}
  1,                      !- Constant Term Coefficient
  0,                      !- Temperature Term Coefficient
  0,                      !- Velocity Term Coefficient
  0;                     !- Velocity Squared Term Coefficient
```

以下のスケジュールを設定する。

Schedule:Year

```

Schedule:Year,
Sch 2,                               !- Name
Fraction,                             !- Schedule Type Limits Name
Week Sch 2,                           !- Schedule:Week Name 1
1,                                     !- Start Month 1
1,                                     !- Start Day 1
12,                                    !- End Month 1
31;                                    !- End Day 1

```

Schedule:Week:Daily

```

Schedule:Week:Daily,
Week Sch 2,                           !- Name
Day Sch 2,                            !- Sunday Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- Monday Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- Tuesday Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- Wednesday Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- Thursday Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- Friday Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- Saturday Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- Holiday Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- SummerDesignDay Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- WinterDesignDay Schedule:Day Name
Day Sch 2,                            !- CustomDay1 Schedule:Day Name
Day Sch 2;                           !- CustomDay2 Schedule:Day Name

```

7時から18時までは、すきま風分 ($0.018 / 0.4911 = 0.03665241$) の比率とする。

Schedule:Day:Hourly

```

Schedule:Day:Hourly,
Day Sch 2,                            !- Name
Fraction,                             !- Schedule Type Limits Name
1,                                     !- Hour 1
1,                                     !- Hour 2
1,                                     !- Hour 3
1,                                     !- Hour 4
1,                                     !- Hour 5
1,                                     !- Hour 6
1,                                     !- Hour 7
0.03665241,                          !- Hour 8
0.03665241,                          !- Hour 9
0.03665241,                          !- Hour 10
0.03665241,                          !- Hour 11
0.03665241,                          !- Hour 12
0.03665241,                          !- Hour 13
0.03665241,                          !- Hour 14
0.03665241,                          !- Hour 15
0.03665241,                          !- Hour 16
0.03665241,                          !- Hour 17
0.03665241,                          !- Hour 18
1,                                     !- Hour 19
1,                                     !- Hour 20
1,                                     !- Hour 21
1,                                     !- Hour 22
1,                                     !- Hour 23
1;                                    !- Hour 24

```

3.4. Case900

基準ケース Case600 シリーズ から 壁体の熱容量を変更する。

3.4.1. Material, Construction

次のように変更する。

Material, Construction 外壁

```
Material,
CONCRATE-100mm,      !- Name
Rough,                !- Roughness
0.1000,              !- Thickness {m}
0.5100,              !- Conductivity {W/m-K}
1400.00,              !- Density {kg/m3}
1000.00,              !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,           !- Thermal Absorptance
0.600000,            !- Solar Absorptance
0.600000;             !- Visible Absorptance
```

```
Material,
FIBERGLASS-61.5mm,   !- Name
Rough,                !- Roughness
0.0615,              !- Thickness {m}
0.040,               !- Conductivity {W/m-K}
10.000,              !- Density {kg/m3}
840.00,              !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,           !- Thermal Absorptance
0.600000,            !- Solar Absorptance
0.600000;             !- Visible Absorptance
```

```
Material,
WOODSIDING-9mm,      !- Name
Rough,                !- Roughness
0.00900,              !- Thickness {m}
0.14000,              !- Conductivity {W/m-K}
530.000,              !- Density {kg/m3}
900.00,              !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,           !- Thermal Absorptance
0.600000,            !- Solar Absorptance
0.600000;             !- Visible Absorptance
```

!- 外壁

```
Construction,
Wall-configure,
WOODSIDING-9mm,       !- Name
WOODSIDING-9mm,       !- Outside Layer
FIBERGLASS-61.5mm,    !- Layer 2
CONCRATE-100mm;       !- Layer 3
```

Material, Construction 床

```

Material,
  TIMBERFLOORING-80mm,      !- Name
  Rough,                      !- Roughness
  0.08000,                   !- Thickness {m}
  1.13000,                   !- Conductivity {W/m-K}
  1400.0,                    !- Density {kg/m3}
  1000.0,                    !- Specific Heat {J/kg-K}
  0.9000000,                 !- Thermal Absorptance
  0.600000,                  !- Solar Absorptance
  0.600000;                  !- Visible Absorptance

```

```

Material,
  FIBERGLASS-1007mm,        !- Name
  Rough,                     !- Roughness
  1.007,                     !- Thickness {m}
  0.040,                     !- Conductivity {W/m-K}
  1.000,                     !- Density {kg/m3}
  100.0,                     !- Specific Heat {J/kg-K}
  0.9000000,                 !- Thermal Absorptance
  0.600000,                  !- Solar Absorptance
  0.600000;                  !- Visible Absorptance

```

! 床

```

Construction,
  Floor_configure,           !- Name
  FIBERGLASS-1007mm,        !- Outside Layer
  TIMBERFLOORING-80mm;       !- Layer 2

```

3.5. Case900FF

自然室温の集計について、ASHRAE Standard 140:2017 6.2.1.7.1 では、次のように記されている。

Informative Note:

For example, the zone air temperature T bin defined by 20°C is $20^{\circ}\text{C} \leq T < 21^{\circ}\text{C}$;
 similarly, the bin defined by -2°C is $-2^{\circ}\text{C} \leq T < -1^{\circ}\text{C}$.

3.6. Case960

Case900の入力ファイルを基にCase960の入力ファイルを作成する。

3.6.1. Material, Construction

基本的にバックゾーンはCase600、サンゾーンはCase900と同一である。唯一の違いは両ゾーン間の内壁であり、以下のように定義する。

```
Material,  
  AS140 internal wall material, !- Name  
    Rough,                      !- Roughness  
    0.200,                     !- Thickness {m}  
    0.510,                     !- Conductivity {W/m-K}  
    1400,                      !- Density {kg/m3}  
    1000,                      !- Specific Heat {J/kg-K}  
    0.9,                       !- Thermal Absorptance  
    0.6,                       !- Solar Absorptance  
    0.6;                      !- Visible Absorptance  
  
Construction,  
  AS140 internal wall,           !- Name  
  AS140 internal wall material; !- Outside Layer
```

3.6.2. Zone

以下のように2つのゾーンを定義する。Zone1がバックゾーン、Zone2がサンゾーンである。

```
Zone,  
  Block1:Zone1,                !- Name  
    0,                          !- Direction of Relative North {deg}  
    0,                          !- X Origin {m}  
    0,                          !- Y Origin {m}  
    0,                          !- Z Origin {m}  
    1,                          !- Type  
    1,                          !- Multiplier  
    ,                           !- Ceiling Height {m}  
    129.6,                     !- Volume {m3}  
    48,                         !- Floor Area {m2}  
    TARP,                       !- Zone Inside Convection Algorithm  
    ,                           !- Zone Outside Convection Algorithm  
    Yes;                       !- Part of Total Floor Area  
  
Zone,  
  Block1:Zone2,                !- Name  
    0,                          !- Direction of Relative North {deg}  
    0,                          !- X Origin {m}  
    0,                          !- Y Origin {m}  
    0,                          !- Z Origin {m}  
    1,                          !- Type  
    1,                          !- Multiplier  
    ,                           !- Ceiling Height {m}  
    43.2,                      !- Volume {m3}  
    16,                         !- Floor Area {m2}  
    TARP,                       !- Zone Inside Convection Algorithm  
    ,                           !- Zone Outside Convection Algorithm  
    Yes;                       !- Part of Total Floor Area
```

3.6.3. Building surface

Zone1（バックゾーン）の壁構成は南面を除きCase600と同一である。南面はサンゾーンとの間の内壁となるため、以下のように定義する。

```
BuildingSurface:Detailed,
  Block1:Zone1_Partition,    !- Name
  Wall,                     !- Surface Type
  AS140 internal wall,      !- Construction Name
  Block1:Zone1,              !- Zone Name
  Surface,                  !- Outside Boundary Condition
  Block1:Zone2_Partition,    !- Outside Boundary Condition Object
  NoSun,                    !- Sun Exposure
  NoWind,                   !- Wind Exposure
  AutoCalculate,            !- View Factor to Ground
  4,                        !- Number of Vertices
  0,                        !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  0,                        !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  0,                        !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  8,                        !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  0,                        !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0,                        !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  8,                        !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0,                        !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0,                        !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  2.7,                      !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0,                        !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  0,                        !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
  2.7;
```

Zone2は奥行きが2mであること、北面がバックゾーンとの間の内壁であることを除いてCase900と同一である。各面を以下のように定義する。

```

BuildingSurface:Detailed,
  Block1:Zone2_Floor,      !- Name
  Floor,                  !- Surface Type
  AS140 external floor high,   !- Construction Name
  Block1:Zone2,            !- Zone Name
  Ground,                 !- Outside Boundary Condition
  ,                      !- Outside Boundary Condition Object
  NoSun,                 !- Sun Exposure
  NoWind,                !- Wind Exposure
  AutoCalculate,          !- View Factor to Ground
  4,                      !- Number of Vertices
  8,                      !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  -2,                     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  -2,                     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  8,                      !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  0;                     !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

! Block 1, Zone 1, Roof - 48.000 m², Surface Area: 48.000m²

```

BuildingSurface:Detailed,
  Block1:Zone2_Roof,      !- Name
  Roof,                  !- Surface Type
  AS140 Roof,             !- Construction Name
  Block1:Zone2,            !- Zone Name
  Outdoors,               !- Outside Boundary Condition
  ,                      !- Outside Boundary Condition Object
  SunExposed,             !- Sun Exposure
  WindExposed,            !- Wind Exposure
  AutoCalculate,          !- View Factor to Ground
  4,                      !- Number of Vertices
  0,                      !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  -2,                     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.7,                    !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  8,                      !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  -2,                     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  2.7,                    !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  8,                      !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  2.7,                    !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.7;                   !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

```

BuildingSurface:Detailed,
  Block1:Zone2_Wall_E,    !- Name
  Wall,                  !- Surface Type
  AS140 external wall high,   !- Construction Name
  Block1:Zone2,            !- Zone Name
  Outdoors,               !- Outside Boundary Condition
  ,                      !- Outside Boundary Condition Object
  SunExposed,             !- Sun Exposure
  WindExposed,            !- Wind Exposure
  AutoCalculate,          !- View Factor to Ground
  4,                      !- Number of Vertices
  8,                      !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  -2,                     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  8,                      !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0,                      !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  8,                      !- Vertex 3 X-coordinate {m}

```



```

0,                               !- Vertex 2 X-coordinate {m}
0,                               !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
0,                               !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
0,                               !- Vertex 3 X-coordinate {m}
0,                               !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
2.7,                             !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
8,                                !- Vertex 4 X-coordinate {m}
0,                                !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
2.7;                            !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

!- ===== ALL OBJECTS IN CLASS: FENESTRATIONSURFACE:DETAILED =====

FenestrationSurface:Detailed,
  Block1:Zone2_Wall_S_Win_1,   !- Name
  Window,                      !- Surface Type
  1002,                         !- Construction Name
  Block1:Zone2_Wall_S,          !- Building Surface Name
  ,                             !- Outside Boundary Condition Object
  AutoCalculate,                !- View Factor to Ground
  ,                             !- Frame and Divider Name
  1,                            !- Multiplier
  4,                            !- Number of Vertices
  0.5,                           !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  -2,                            !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  0.5,                           !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  3.5,                           !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  -2,                            !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.5,                           !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  3.5,                           !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  -2,                            !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  2.5,                           !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  0.5,                           !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  -2,                            !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.5;                           !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

FenestrationSurface:Detailed,
  Block1:Zone2_Wall_S_Win_2,   !- Name
  Window,                      !- Surface Type
  1002,                         !- Construction Name
  Block1:Zone2_Wall_S,          !- Building Surface Name
  ,                             !- Outside Boundary Condition Object
  AutoCalculate,                !- View Factor to Ground
  ,                             !- Frame and Divider Name
  1,                            !- Multiplier
  4,                            !- Number of Vertices
  4.5,                           !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  -2,                            !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  0.5,                           !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  7.5,                           !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  -2,                            !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.5,                           !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  7.5,                           !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  -2,                            !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  2.5,                           !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  4.5,                           !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  -2,                            !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.5;                           !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

3.6.4. Infiltration

以下のように定義する。いずれも0.5回/hである。

3.7. Case900-J1-1

3.7.1. Material, Construction

Material 外壁

```
Construction,
Wall-configure,
WOODSIDING-9mm,           !- Name
CONCRATE-100mm,            !- Outside Layer
FIBERGLASS-61.5mm;         !- Layer 2
                           !- Layer 3
```

3.8. Case900-J1-2

3.8.1. Material, Construction

参考： 空気層の指定方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-surface-construction-elements.html#materialairgap>)

Material:AirGap 外壁

```
Material:AirGap,
AirGap,                  !- Name
0.07;                   !- Thermal Resistance {m2-K/W}
```

Material, Construction 外壁

```

Material,
TILE-10mm,          !- Name
Rough,              !- Roughness
0.010,              !- Thickness {m}
1.300,              !- Conductivity {W/m-K}
2400.0,              !- Density {kg/m3}
833.00,              !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,          !- Thermal Absorptance
0.600000,           !- Solar Absorptance
0.600000;            !- Visible Absorptance

```

```

Material,
CEMENT-25mm,         !- Name
Rough,              !- Roughness
0.025,              !- Thickness {m}
1.500,              !- Conductivity {W/m-K}
2000.0,              !- Density {kg/m3}
800.00,              !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,          !- Thermal Absorptance
0.600000,           !- Solar Absorptance
0.600000;            !- Visible Absorptance

```

```

Material,
CONCRATE-150mm,      !- Name
Rough,              !- Roughness
0.1500,             !- Thickness {m}
1.600,              !- Conductivity {W/m-K}
2300.00,             !- Density {kg/m3}
870.00,              !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,          !- Thermal Absorptance
0.600000,           !- Solar Absorptance
0.600000;            !- Visible Absorptance

```

```

Material,
INSULATIONBOARD-25mm, !- Name
Rough,              !- Roughness
0.025,              !- Thickness {m}
0.040,              !- Conductivity {W/m-K}
25.00,               !- Density {kg/m3}
1320.0,              !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,          !- Thermal Absorptance
0.600000,           !- Solar Absorptance
0.600000;            !- Visible Absorptance

```

```

Material:AirGap,
AirGap,              !- Name
0.07;                !- Thermal Resistance {m2-K/W}

```

```

Material,
GYPSUMBOARD-8mm,     !- Name
Rough,              !- Roughness
0.008,              !- Thickness {m}
0.220,              !- Conductivity {W/m-K}
750.0,               !- Density {kg/m3}
1107.0,              !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,          !- Thermal Absorptance
0.600000,           !- Solar Absorptance
0.600000;            !- Visible Absorptance

```

!- 外壁

```

Construction,
Wall-configure,
TILE-10mm,           !- Name
                    !- Outside Layer
CEMENT-25mm,          !- Layer 2
CONCRATE-150mm,       !- Layer 3
INSULATIONBOARD-25mm, !- Layer 4

```

AirGap,
GYPSUMBOARD-8mm;

! - Layer 5
! - Layer 6

Material, Construction 屋根

Material,
CONCRATE-60mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.6000, !- Thickness {m}
1.600, !- Conductivity {W/m-K}
2300.00, !- Density {kg/m3}
870.00, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
0.600000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

Material,
INSULATIONBOARD-50mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.050, !- Thickness {m}
0.040, !- Conductivity {W/m-K}
25.00, !- Density {kg/m3}
1320.0, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
0.600000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

Material,
CEMENT-15mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.015, !- Thickness {m}
1.500, !- Conductivity {W/m-K}
2000.0, !- Density {kg/m3}
800.00, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
0.600000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

Material,
ASPHALT-5mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.005, !- Thickness {m}
0.110, !- Conductivity {W/m-K}
1000.0, !- Density {kg/m3}
920.00, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
0.600000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

Material,
GYPSUMBOARD-10mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.010, !- Thickness {m}
0.220, !- Conductivity {W/m-K}
750.0, !- Density {kg/m3}
1107.0, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
0.600000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

Material,
ASBESTOS-12mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.012, !- Thickness {m}
0.064, !- Conductivity {W/m-K}
350.0, !- Density {kg/m3}
829.0, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
0.600000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

!- 屋根

```

Construction,
Roof_configure,      !- Name
CONCRATE-60mm,       !- Outside Layer
INSULATIONBOARD-50mm, !- Layer 2
CEMENT-15mm,          !- Layer 3
ASPHALT-5mm,          !- Layer 4
CEMENT-15mm,          !- Layer 5
CONCRATE-150mm,       !- Layer 6
AirGap,               !- Layer 7
GYPSUMBOARD-10mm,    !- Layer 8
ASBESTOS-12mm;        !- Layer 9

```

3.9. Case900-J2

3.9.1. Schedule

Case 900-J1-2 をベースに 夜間18~8時 の空調を停止する。

Schedule:Day:Hourly

```

Schedule:Day:Hourly,
Control Type All Days,   !- Name
Control Type,             !- Schedule Type Limits Name
0,                         !- Hour 1  0:00:01~1:00:00
0,                         !- Hour 2
0,                         !- Hour 3
0,                         !- Hour 4
0,                         !- Hour 5
0,                         !- Hour 6
0,                         !- Hour 7
0,                         !- Hour 8
4,                         !- Hour 9
4,                         !- Hour 10
4,                        !- Hour 11
4,                        !- Hour 12
4,                        !- Hour 13
4,                        !- Hour 14
4,                        !- Hour 15
4,                        !- Hour 16
4,                        !- Hour 17
4,                        !- Hour 18  17:00:01~18:00:00
0,                         !- Hour 19
0,                         !- Hour 20
0,                         !- Hour 21
0,                         !- Hour 22
0,                         !- Hour 23
0;                         !- Hour 24

```

3.10. Case900-J3

3.10.1. WindowMaterial:Blind

ブラインドの追加を行う。

参考： [ブラインドの入力方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-surface-construction-elements.html#windowmaterialblind>)

このオブジェクトは、平らで等間隔のスラットからなる窓用ブラインドの特性を指定する。完全な拡散板としてモデル化されているウインドウシェードとは異なり、ウインドウブラインドにはスラットの角度と日射の入射角に強く依存する日射および可視光線の透過・反射特性がある。一般的な窓用ブラインドの特性を含むWindowMaterial:BlindのEnergyPlusリファレンスデータセットがある。

ブラインドは、窓の内側（「室内ブラインド」）、窓の外側（「室外ブラインド」）、または2枚のガラスの間（「ガラス間ブラインド」）に設置することができる。

ブラインドが設置されているとき、ブラインドは仕切りを含めて窓のガラス部分をすべて覆うと仮定するが、窓枠がある場合はそれは覆わない。

ブラインドの平面はグレージングと平行であると仮定する。

ブラインドが格納されているときは、窓を一切覆わないものとする。

ブラインドのサポートストリング、テープ、ロッドによる太陽熱の影響は無視する。スラットの曲率は無視される。

WindowMaterial:Blind

```
WindowMaterial:Blind,
  Blind,                      !- Name
  Horizontal,                 !- Slat Orientation
  0.025,                      !- Slat Width {m}
  0.0225,                     !- Slat Separation {m}
  0.00013,                    !- Slat Thickness {m}
  3,                           !- Slat Angle {deg}
  200,                         !- Slat Conductivity {W/m-K}
  0,                           !- Slat Beam Solar Transmittance
  0.66,                        !- Front Side Slat Beam Solar Reflectance
  0.66,                        !- Back Side Slat Beam Solar Reflectance
  0,                           !- Slat Diffuse Solar Transmittance
  0.66,                        !- Front Side Slat Diffuse Solar Reflectance
  0.66,                        !- Back Side Slat Diffuse Solar Reflectance
  0,                           !- Slat Beam Visible Transmittance
  0.873,                       !- Front Side Slat Beam Visible Reflectance
  0.873,                       !- Back Side Slat Beam Visible Reflectance
  0,                           !- Slat Diffuse Visible Transmittance
  0.873,                       !- Front Side Slat Diffuse Visible Reflectance
  0.873,                       !- Back Side Slat Diffuse Visible Reflectance
  0,                           !- Slat Infrared Hemispherical Transmittance
  0.9,                          !- Front Side Slat Infrared Hemispherical Emissivity
  0.9,                          !- Back Side Slat Infrared Hemispherical Emissivity
  0.15,                         !- Blind to Glass Distance {m}
  0.033,                        !- Blind Top Opening Multiplier
  0.033,                        !- Blind Bottom Opening Multiplier
  0.033,                        !- Blind Left Side Opening Multiplier
  0.033,                        !- Blind Right Side Opening Multiplier
  3,                            !- Minimum Slat Angle {deg}
  165;                         !- Maximum Slat Angle {deg}
```

3.10.1.1. Slat Angle

グレージングの外側の法線とスラットの外側の法線の間の角度（度）で、外側の法線がスラットの前面から離れたところを指している。ブラインドの WindowShadingControl に Type of Slat Angle Control for Blinds = FixedSlatAngle がある場合、スラットの角度は "Slat Angle" に固定される。

Type of Slat Angle Control for Blinds = BlockBeamSolar の場合は、プログラムが自動的にスラットの角度を調整し、太陽光線を遮断する。この場合、「スラット角度」の値は、ブラインドが設置されていてブラインドに日射が入射していない場合にのみ使用される。

ブラインドのスラット角制御のタイプ=ScheduledSlatAngle の場合、スラット角は可変である。この場合、「スラットアンダル」は適用されず、フィールドは空白にする。

Type of Slat Angle Control for Blinds = FixedSlatAngle とした場合において、「スラット角度」がスラット幅、スラット間隔、スラット厚みで許容される最小値よりも小さいか、最大値よりも大きい場合は、スラット角度は対応する最小値または最大値にリセットされ、警告が出される。

3.10.2. WindowShadingControl

ブラインド制御方法を入力する。

参考： グラインド制御方法の入力方法

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#windowpropertyshadingcontrol>)

WindowShadingControl

```
WindowShadingControl,
  Shading Control 1,           !- Name
  Zone1,                      !- Zone Name
  1,                          !- Shading Control Sequence Number
  InteriorBlind,             !- Shading Type
  ,                           !- Construction with Shading Name
  AlwaysOn,                   !- Shading Control Type
  ,                           !- Schedule Name
  ,                           !- Setpoint {W/m2, W or deg C}
  No,                         !- Shading Control Is Scheduled
  No,                         !- Glare Control Is Active
  Blind,                      !- Shading Device Material Name
  FixedSlatAngle,            !- Type of Slat Angle Control for Blinds
  ,                           !- Slat Angle Schedule Name
  ,                           !- Setpoint 2 {W/m2 or deg C}
  ,                           !- Daylighting Control Object Name
  Group,                     !- Multiple Surface Control Type
  Window_S1;                 !- Fenestration Surface 1 Name
```

WindowShadingControl

```
WindowShadingControl,
  Shading Control 2,          !- Name
  Zone1,                      !- Zone Name
  1,                          !- Shading Control Sequence Number
  InteriorBlind,             !- Shading Type
  ,                           !- Construction with Shading Name
  AlwaysOn,                   !- Shading Control Type
  ,                           !- Schedule Name
  ,                           !- Setpoint {W/m2, W or deg C}
  No,                         !- Shading Control Is Scheduled
  No,                         !- Glare Control Is Active
  Blind,                      !- Shading Device Material Name
  FixedSlatAngle,            !- Type of Slat Angle Control for Blinds
  ,                           !- Slat Angle Schedule Name
  ,                           !- Setpoint 2 {W/m2 or deg C}
  ,                           !- Daylighting Control Object Name
  Group,                     !- Multiple Surface Control Type
  Window_S2;                 !- Fenestration Surface 1 Name
```

3.10.2.1. Shading Control Sequence Number

複数の WindowShadingControl オブジェクトが同じゾーンで使用されている場合、 ウィンドウシェードを展開する順序をこのフィールドで設定することができる。 最初の WindowShadingControl は 1 とし、 後続の WindowShadingControl は 2、 3 などとする。 これは通常、 Multiple Surface Control Type フィールドが Group に設定されている場合に、 ウィンドウのグループを特定の順序で制御するために使用される。

3.10.2.2. Shading Type

遮光装置の種類であり、 選択肢は以下の通りである。

- InteriorShade
 - 拡散するシェードがウィンドウの内側にある(シェーディングされたConstructionでは、 シェーディングレイヤーが WindowMaterial:Shade である必要があります)。
- ExteriorShade

- 拡散するシェードがウィンドウの外側にある、(シェーディングされたコンストラクションでは、シェーディングレイヤーはWindowMaterial:Shadeである必要がある。)
- BetweenGlassShade
 - 拡散シェードは2つのガラス層の間にある。(シェーディングされたコンストラクションでは、シェーディング層はWindowMaterial:Shadeでなければならない) このシェードタイプは、二重ガラスと三重ガラスにのみ許可されています。トリプルガラスの場合、シェードは2つの内側のガラス層の間になければなりません。
- ExteriorScreen
 - 窓の外側に設置された防虫スクリーン。(Shaded Constructionでは、遮光層はWindowMaterial:Screenでなければなりません。)
- InteriorBlind
 - ベネチアンブラインドのようなスラットタイプの遮光装置が窓の内側にある。(遮光構造では、遮光層はWindowMaterial:Blindでなければならない)
- ExteriorBlind
 - スラットタイプの遮光装置が窓の外側にある。(遮光構造の場合、遮光層はWindowMaterial:Blindでなければならない)
- BetweenGlassBlind
 - スラットタイプの遮光装置が2つのガラス層の間にある場合。(遮光構造では、遮光層はWindowMaterial:Blindでなければならない) この遮光タイプは、ペアガラスとトリプルガラスにのみ使用できる。トリプルガラスの場合、ブラインドは2つの内側のガラス層の間になければならない。
- SwitchableGlazing
 - 窓ガラスを暗くするなど、ガラスの特性を変えることで遮光を行う。

3.10.2.3. Construction with Shading Name

シェーディングが行われているウィンドウのコンストラクションの名前を入力する。シェーディングデバイスのプロパティは、そのコンストラクションで参照されるシェーディングマテリアルによって与えられる。

Shading Type = SwitchableGlazingの場合、これは完全にスイッチされた（最も暗い）状態のウィンドウに対応するコンストラクションの名前となる。

Shading Type = BetweenGlassShade、BetweenGlassBlind、またはSwitchableGlazingの場合は、「シェーディングを持つコンストラクションの名前」を指定することが必要となる。その他の遮光タイプの場合は、代わりに「遮光装置の材料名」を指定することができる。

3.10.2.4. Shading Control Type

遮光装置の制御方法を指定するもので、遮光装置を「オン」にするか「オフ」にするかを決定するものである。ブラインド、スクリーン、シェードの場合、装置が「オン」のときは、窓の枠を除くすべての部分を覆うものとし、装置が「オフ」のときは、窓を一切覆わないものとする（「オン」でも「オフ」でも、遮光装置は窓がある壁を一切覆わないものとする）。

スイッチ可能なグレージングの場合、「オン」はグレージングが完全にスイッチされた状態であることを意味し、「オフ」はスイッチされていない状態であることを意味する。例えば、エレクトロクロミックグレージングの場合、「オン」はグレージングが最も暗い状態であることを意味し、「オフ」は最も明るい状態であることを意味する。

シェーディングコントロールタイプの選択肢は以下の通りである。 * AlwaysOn: シェーディングは常にオンです。 * AlwaysOff: シェーディングは常にオフです。

3.10.2.5. Type of Slat Angle Control for Blinds

Shading Type = InteriorBlind、ExteriorBlind、BetweenGlassBlindにのみ適用される。スラットの角度をどのように制御するかを指定する。選択肢は、FixedSlatAngle、ScheduledSlatAngle、BlockBeamSolarである。

FixedSlatAngle（デフォルト）の場合、スラットの角度は、Name of Construction with Shadingで指定されたコンストラクションに含まれる、またはMaterial Name of Shading Deviceで指定されたWindowMaterial:Blindに入力された値に固定される。

ScheduledSlatAngleの場合、スラットの角度は、後述の「スラット角度のスケジュール名」で指定されたスケジュールに従って変化する。

BlockBeamSolarの場合、タイムステップごとにスラットの角度が設定され、ビームソーラーの放射が遮断されます。窓にビームソーラーがない場合、スラット角度は、Name of Construction with Shadingで指定されたコンストラクションに含まれる、またはMaterial Name of Shading Deviceで指定されたWindowMaterial:Blindに入力された値に設定される。

BlockBeamSolarオプションは、ビームソーラーが窓に入射するのを防ぎ、ビームが作業面に当たると不要なグレアが発生する可能性があるが、同時に昼光のための最適に近い間接放射を可能にする。

3.10.2.6. Multiple Surface Control Type

フィールドには2つのオプションがある。 * Sequential: 次のリストに記載されている窓ガラスを、指定された順序で個別に制御する。 * Group: フェネトレーションサーフェスのリスト全体を同時に制御し、グレアコントロールが必要な場合は、ウィンドウシェードのグループ全体を同時に展開する。

3.11. Case900シリーズの詳細分析

Case900Jシリーズについて、2人が別々にモデル化を行った。作成者Mが作成したモデルをmodel-m、作成者Oが作成したモデルをmodel-oとし、モデル化の方法の差異、この差異による算出結果の違いについて紹介する。

3.11.1. Case900

基準ケースとなるCase900の計算結果を図1に示す。EnergyPlusは他のツール比べてやや小さいが（ESPの結果に近い）、両モデルの結果は一致している。

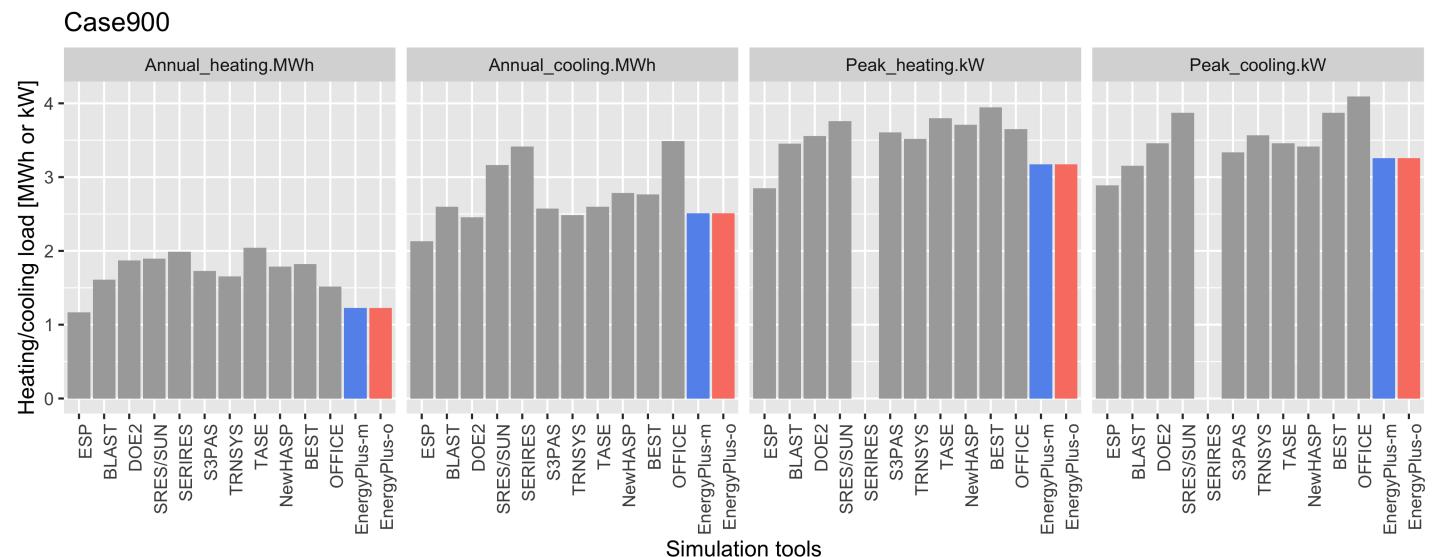


図1. Case900の計算結果

3.11.2. Case900-J1-1

Case900-J1-1の計算結果を図2に示す。Case900ど同様の傾向となっている。

Case900-J1-1

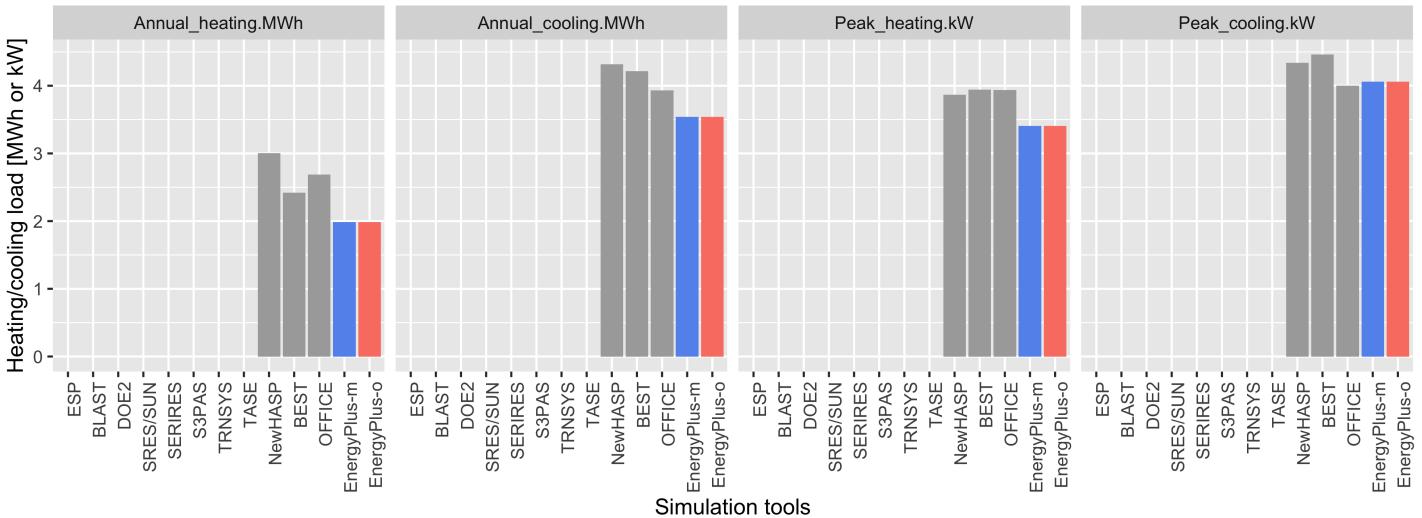


図2. Case900-J1-1の計算結果

3.11.3. Case900-J1-2

Case900-J1-2の計算結果を図3に示す。両モデルに若干の差が生じている。特に暖房負荷に差がある。入力ファイルを確認したところ、model-mにおいて屋根の60mmのコンクリート厚さが600mmとなっていたことが分かったため、修正した。

Case900-J1-2

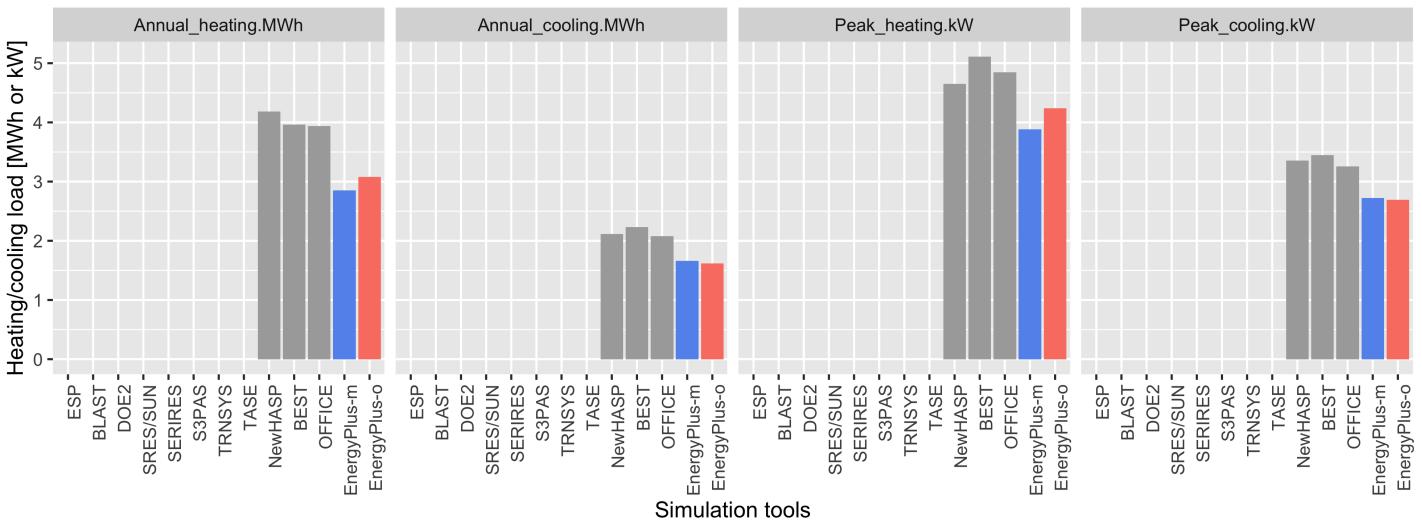


図3. Case900-J1-2の計算結果 (model-m 修正前)

Material,

```

CONCRATE-60mm,
Rough,
0.6000,
1.600,
2300.00,
870.00,
0.9000000,
0.600000,
0.600000;
!- Name
!- Roughness
!- Thickness {m}
!- Conductivity {W/m-K}
!- Density {kg/m3}
!- Specific Heat {J/kg-K}
!- Thermal Absorptance
!- Solar Absorptance
!- Visible Absorptance

```

3.11.4. Case900-J2

Case900-J2の計算結果を図4に示す。両モデルに若干の差が生じている。暖房ピークの差はCase900-J1-2と逆転している。

Case900-J2

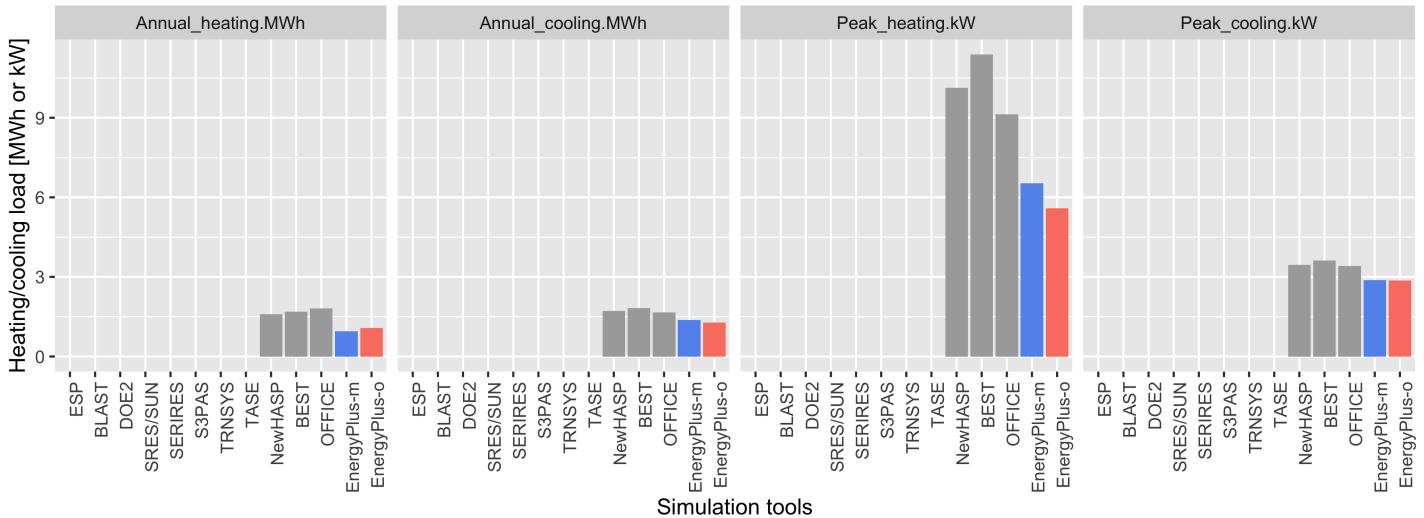


図4. Case900-J2の計算結果

上記のコンクリート厚さの修正を行った後も特に暖房ピークの差は大きいままであったため、原因を追究した。model-mとmodel-oでは、下記の通り間欠空調のスケジュール指定の方法が異なっていた。

- model-mのスケジュール指定 (Thermostatの制御スケジュールで指定)

```

Schedule:Day:Hourly,
  Control Type All Days,    !- Name
  Control Type,             !- Schedule Type Limits Name
  0,                         !- Hour 1  0:00:01~1:00:00
  0,                         !- Hour 2
  0,                         !- Hour 3
  0,                         !- Hour 4
  0,                         !- Hour 5
  0,                         !- Hour 6
  0,                         !- Hour 7
  0,                         !- Hour 8
  4,                         !- Hour 9
  4,                         !- Hour 10
  4,                         !- Hour 11
  4,                         !- Hour 12
  4,                         !- Hour 13
  4,                         !- Hour 14
  4,                         !- Hour 15
  4,                         !- Hour 16
  4,                         !- Hour 17
  4,                         !- Hour 18  17:00:01~18:00:00
  0,                         !- Hour 19
  0,                         !- Hour 20
  0,                         !- Hour 21
  0,                         !- Hour 22
  0,                         !- Hour 23
  0;                        !- Hour 24

```

- model-oのスケジュール指定 (空調システムの運転スケジュールで指定)

```

Schedule:Compact,
  Block1:Zone1 Cooling Availability Sch, !- Name
  Any Number,          !- Schedule Type Limits Name
  Through: 12/31,     !- Field 1
  For: AllDays,       !- Field 2
  Until: 8:00,         !- Field 3
  0,                  !- Field 4
  Until: 18:00,       !- Field 5
  1,                  !- Field 6
  Until: 24:00,       !- Field 7
  0;                 !- Field 8

```

どちらの指定方法でも同じ結果になると想定されるが、このモデル化方法の違いが結果に重大な影響を及ぼすことが判明した。[Input Output Reference: Group – Design Objects](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-design-objects.html#group---design-objects>)を確認すると下記のような説明が記載されていた。

Other than zone thermostat setpoints, the sizing calculations generally know nothing about the system control inputs such as setpoints and availability schedules. The user must coordinate sizing inputs with the actual simulation control inputs.

つまり、Thermostatの設定を除き、空調システムの運転スケジュール等はAuto sizingの計算には反映されないのである。従って、model-mでは間欠空調の条件でSizingが行われていたのに対し、model-oでは24時間空調の条件でSizingされていたため、model-oの方が容量が小さくなり、結果として年間計算におけるピーク負荷が小さくなっていたようである。細かな話ではあるが、非常に重要なポイントであるため、EnergyPlusを使用する際にはこの点に十分注意しておく必要がある。

なお、AS140およびSHASEガイドラインでは、「空調システムの装置容量の制約はない」と規定しているため、本来的にはAuto sizingを行わず、十分大きな容量を指定しておくべきである。model-oの装置容量を1000kWとして再計算した結果を下図に示す。結果、暖房ピーク以外はほぼ一致し、暖房ピークはmodel-oの方が大きくなった。model-mにおいても装置容量の制約が影響していると考えられる。

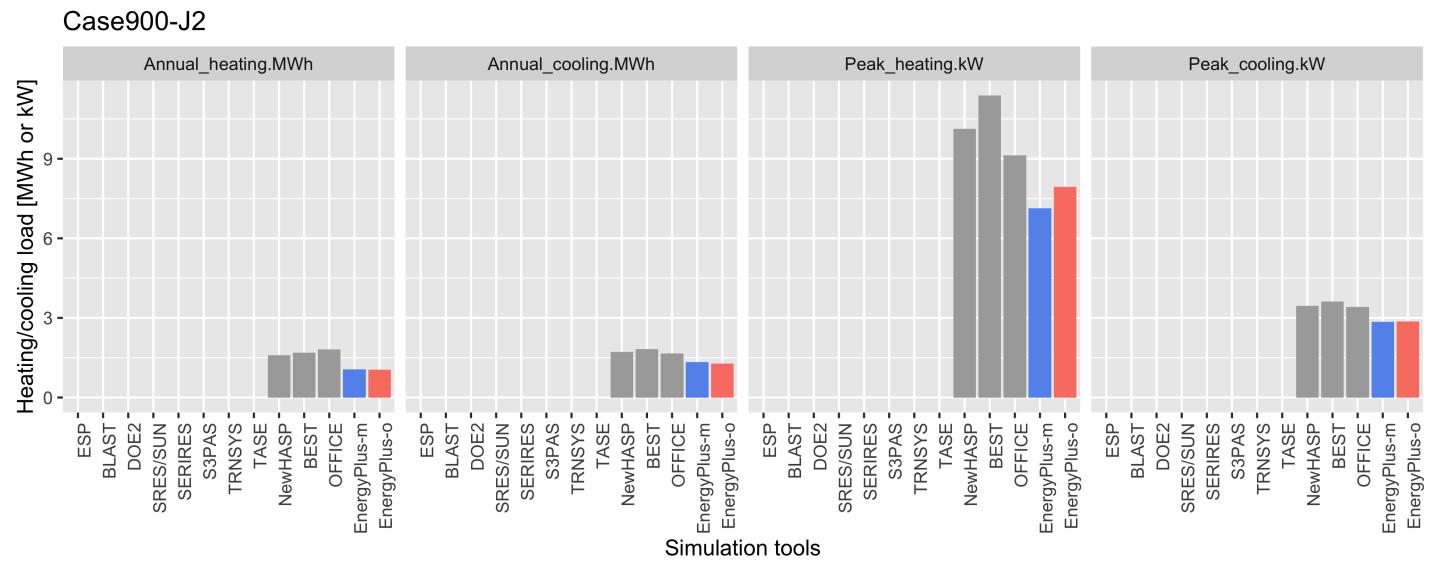


図5. model-o修正後のCase900-J2の計算結果

*ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem*の設定 (model-o)

```

ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem,
  Block1:Zone1 Ideal Loads Air, !- Name
  ,                               !- Availability Schedule Name
  Node Block1:Zone1 In,          !- Zone Supply Air Node Name
  ,                               !- Zone Exhaust Air Node Name
  ,                               !- System Inlet Air Node Name
  35,                            !- Maximum Heating Supply Air Temperature {C}
  12,                            !- Minimum Cooling Supply Air Temperature {C}
  0.0156,                         !- Maximum Heating Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  0.0077,                         !- Minimum Cooling Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  LimitCapacity,                  !- Heating Limit
  1000,                           !- Maximum Heating Air Flow Rate {m3/s}
  1000000,                        !- Maximum Sensible Heating Capacity {W}
  LimitFlowRateAndCapacity,!- Cooling Limit
  1000,                           !- Maximum Cooling Air Flow Rate {m3/s}
  1000000,                        !- Maximum Total Cooling Capacity {W}
  Block1:Zone1 Heating Availability Sch, !- Heating Availability Schedule Name
  Block1:Zone1 Cooling Availability Sch, !- Cooling Availability Schedule Name
  None,                           !- Dehumidification Control Type
  ,                               !- Cooling Sensible Heat Ratio {dimensionless}
  None,                           !- Humidification Control Type
  ,                               !- Design Specification Outdoor Air Object Name
  ,                               !- Outdoor Air Inlet Node Name
  ,                               !- Demand Controlled Ventilation Type
  NoEconomizer,                  !- Outdoor Air Economizer Type
  None,                           !- Heat Recovery Type
  ,                               !- Sensible Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}
  ;                               !- Latent Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}

```

ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystemの設定 (model-m)

```

ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem,
  Zone1Air,                      !- Name
  ,                               !- Availability Schedule Name
  NODE_1,                         !- Zone Supply Air Node Name
  ,                               !- Zone Exhaust Air Node Name
  ,                               !- System Inlet Air Node Name
  50,                            !- Maximum Heating Supply Air Temperature {C}
  13,                            !- Minimum Cooling Supply Air Temperature {C}
  0.010,                          !- Maximum Heating Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  0.010,                          !- Minimum Cooling Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  ,                               !- Heating Limit
  ,                               !- Maximum Heating Air Flow Rate {m3/s}
  ,                               !- Maximum Sensible Heating Capacity {W}
  ,                               !- Cooling Limit
  ,                               !- Maximum Cooling Air Flow Rate {m3/s}
  ,                               !- Maximum Total Cooling Capacity {W}
  ,                               !- Heating Availability Schedule Name
  ,                               !- Cooling Availability Schedule Name
  ConstantSupplyHumidityRatio,   !- Dehumidification Control Type
  ,                               !- Cooling Sensible Heat Ratio {dimensionless}
  ConstantSupplyHumidityRatio,   !- Humidification Control Type
  ,                               !- Design Specification Outdoor Air Object Name
  ,                               !- Outdoor Air Inlet Node Name
  ,                               !- Demand Controlled Ventilation Type
  ,                               !- Outdoor Air Economizer Type
  ,                               !- Heat Recovery Type
  ,                               !- Sensible Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}
  ;                               !- Latent Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}

```

3.11.5. Case900-J3

Case900-J3の計算結果を図6に示す。両モデルに大きな差がある。model-oではスラット角の入力を誤っていると考えられる。

Case900-J3

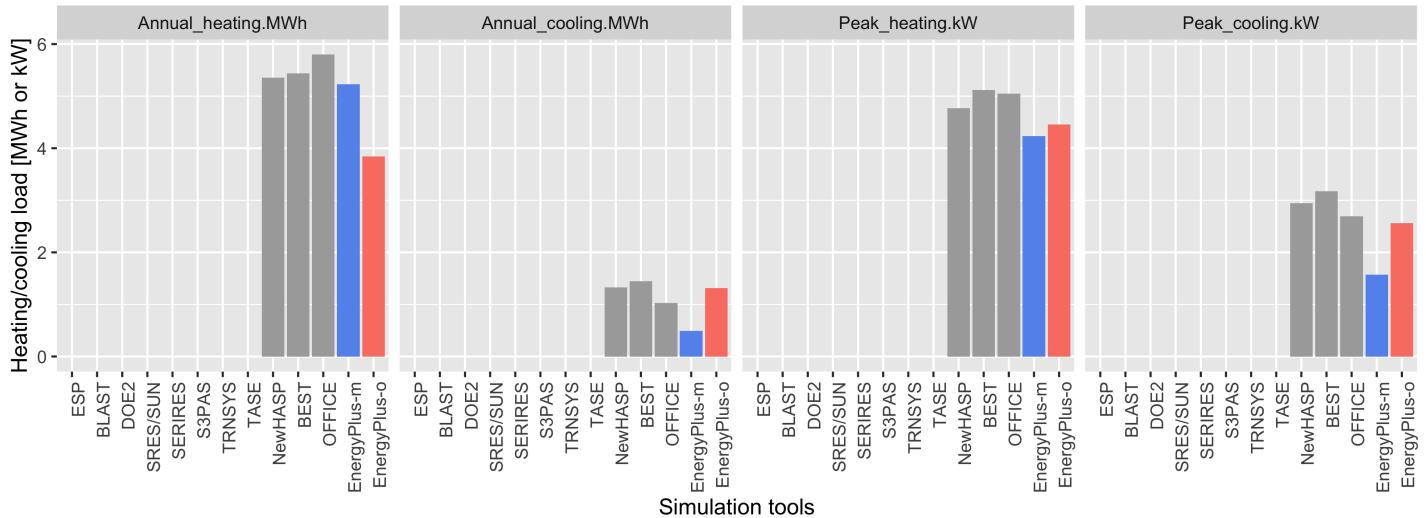


図6. Case900-J3の計算結果

4. 熱負荷（单室） 詳細テストA

4.1. Case220

基準ケース Case600 から下記を変更する。

4.1.1. ZoneInfiltration:DesignFlowRate 換気回数0.5→0

```
ZoneInfiltration:DesignFlowRate,
  Infil_1,
    !- Name
  Zone1,
    !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,
    !- Schedule Name
  Flow/Zone,
    !- Design Flow Rate Calculation Method
  ! 0.018,
    !- Design Flow Rate {m3/s}
  0.000,
    !- Design Flow Rate {m3/s}
  ,
    !- Flow per Zone Floor Area {m3/s-m2}
  ,
    !- Flow per Exterior Surface Area {m3/s-m2}
  ,
    !- Air Changes per Hour {1/hr}
  1,
    !- Constant Term Coefficient
  0,
    !- Temperature Term Coefficient
  0,
    !- Velocity Term Coefficient
  0;
    !- Velocity Squared Term Coefficient
```

4.1.2. OtherEquipment 内部発熱200W→0W

```
OtherEquipment,
  Euip 1,
    !- Name
  None,
    !- Fuel Type
  Zone1,
    !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,
    !- Schedule Name
  EquipmentLevel,
    !- Design Level Calculation Method
  ! 200,
    !- Design Level {W}
  0,
    !- Design Level {W}
  ,
    !- Power per Zone Floor Area {W/m2}
  ,
    !- Power per Person {W/person}
  0,
    !- Fraction Latent
  0.6,
    !- Fraction Radiant
  0,
    !- Fraction Lost
  ,
    !- Carbon Dioxide Generation Rate {m3/s-W}
  General;
    !- End-Use Subcategory
```

4.1.3. Material 室外側日射吸収率 0.6→0.1

```

Material,
WOODSIDING-9mm,      !- Name
Rough,                !- Roughness
0.00900,              !- Thickness {m}
0.14000,              !- Conductivity {W/m-K}
530.000,              !- Density {kg/m3}
900.00,               !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,            !- Thermal Absorptance
! 0.600000,            !- Solar Absorptance
0.100000,              !- Solar Absorptance
0.600000;              !- Visible Absorptance

```

```

Material,
FIBERGLASS-1003mm,   !- Name
Rough,                !- Roughness
1.003,                !- Thickness {m}
0.040,                !- Conductivity {W/m-K}
1.000,                !- Density {kg/m3}
100.0,                !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,             !- Thermal Absorptance
! 0.600000,            !- Solar Absorptance
0.100000,              !- Solar Absorptance
0.600000;              !- Visible Absorptance

```

```

Material,
ROOFDECK-19mm,        !- Name
Rough,                !- Roughness
0.01900,              !- Thickness {m}
0.14000,              !- Conductivity {W/m-K}
530.000,              !- Density {kg/m3}
900.00,               !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,             !- Thermal Absorptance
! 0.600000,            !- Solar Absorptance
0.100000,              !- Solar Absorptance
0.600000;              !- Visible Absorptance

```

4.1.4. Schedule:Day:Hourly 冷房設定27→20C

```

Schedule:Day:Hourly,
Zone Cooling Setpoint All Days,  !- Name
Temperature,                  !- Schedule Type Limits Name
20.,                           !- Hour 1
20.,                           !- Hour 2
20.,                           !- Hour 3
20.,                           !- Hour 4
20.,                           !- Hour 5
20.,                           !- Hour 6
20.,                           !- Hour 7
20.,                           !- Hour 8
20.,                           !- Hour 9
20.,                           !- Hour 10
20.,                           !- Hour 11
20.,                           !- Hour 12
20.,                           !- Hour 13
20.,                           !- Hour 14
20.,                           !- Hour 15
20.,                           !- Hour 16
20.,                           !- Hour 17
20.,                           !- Hour 18
20.,                           !- Hour 19
20.,                           !- Hour 20
20.,                           !- Hour 21
20.,                           !- Hour 22
20.,                           !- Hour 23
20.;                          !- Hour 24

```

4.1.5. Material 不透明窓の追加

```
Material,
  High_Conductance_Wall-Outside,  !- Name
  VerySmooth,                    !- Roughness
  0.003175,                      !- Thickness {m}
  1.06,                           !- Conductivity {W/m-K}
  2500.,                          !- Density {kg/m3}
  750.00,                         !- Specific Heat {J/kg-K}
  0.900,                          !- Thermal Absorptance
  0.100,                          !- Solar Absorptance
  0.100;                          !- Visible Absorptance

Material,
  High_Conductance_Wall-Inside,   !- Name
  VerySmooth,                    !- Roughness
  0.003175,                      !- Thickness {m}
  1.06,                           !- Conductivity {W/m-K}
  2500.,                          !- Density {kg/m3}
  750.00,                         !- Specific Heat {J/kg-K}
  0.900,                          !- Thermal Absorptance
  0.600,                          !- Solar Absorptance
  0.600;                          !- Visible Absorptance

Material:AirGap,
  AirSpaceResistance_2,          !- Name
  0.1588;                        !- Thermal Resistance {m2-K/W}
```

4.1.6. Construction 不透明窓の追加

```
Construction,
  High_Conductance_Wall,    !- Name
  High_Conductance_Wall-Outside, !- Outside Layer
  AirSpaceResistance_2,      !- Layer 2
  High_Conductance_Wall-Inside; !- Layer 3
```

4.1.7. FenestrationSurface:Detailed 不透明窓に修正

```

FenestrationSurface:Detailed,
  Window_S1,           !- Name
  !  Window,            !- Surface Type
  Door,                !- Surface Type
  !  Window_configure, !- Construction Name
  High_Conductance_Wall !- Construction Name
  Wall_S,              !- Building Surface Name
  ,                   !- Outside Boundary Condition Object
  0.5,                !- View Factor to Ground
  ,                   !- Frame and Divider Name
  1,                  !- Multiplier
  4,                  !- Number of Vertices
  0.500000000000,    !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.200000000000,    !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  0.500000000000,    !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.200000000000,    !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  3.500000000000,    !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.200000000000,    !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  3.500000000000,    !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.200000000000;   !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

```

FenestrationSurface:Detailed,
  Window_S2,           !- Name
  !  Window,            !- Surface Type
  Door,                !- Surface Type
  !  Window_configure, !- Construction Name
  High_Conductance_Wall !- Construction Name
  Wall_S,              !- Building Surface Name
  ,                   !- Outside Boundary Condition Object
  0.5,                !- View Factor to Ground
  ,                   !- Frame and Divider Name
  1,                  !- Multiplier
  4,                  !- Number of Vertices
  4.500000000000,    !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.200000000000,    !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  4.500000000000,    !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.200000000000,    !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  7.500000000000,    !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.200000000000,    !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  7.500000000000,    !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0.000000000000,    !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.200000000000;   !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

4.2. Case210

基準ケース Case220 から下記を修正する

4.2.1. Material 室内側長波長放射率0.9→0.1

```

Material,
PLASTERBOARD-12mm,      !- Name
Rough,                    !- Roughness
0.01200,                 !- Thickness {m}
0.16000,                 !- Conductivity {W/m-K}
950.000,                 !- Density {kg/m3}
840.00,                  !- Specific Heat {J/kg-K}
!   0.9000000,            !- Thermal Absorptance
0.1000000,                !- Thermal Absorptance
0.600000,                 !- Solar Absorptance
0.600000;                 !- Visible Absorptance

Material,
TIMBERFLOORING-25mm,     !- Name
Rough,                    !- Roughness
0.02500,                 !- Thickness {m}
0.14000,                 !- Conductivity {W/m-K}
650.000,                 !- Density {kg/m3}
1200.0,                  !- Specific Heat {J/kg-K}
!   0.9000000,            !- Thermal Absorptance
0.1000000,                !- Thermal Absorptance
0.600000,                 !- Solar Absorptance
0.600000;                 !- Visible Absorptance

Material,
PLASTERBOARD-10mm,       !- Name
Rough,                    !- Roughness
0.01000,                 !- Thickness {m}
0.16000,                 !- Conductivity {W/m-K}
950.000,                 !- Density {kg/m3}
840.00,                  !- Specific Heat {J/kg-K}
!   0.9000000,            !- Thermal Absorptance
0.1000000,                !- Thermal Absorptance
0.600000,                 !- Solar Absorptance
0.600000;                 !- Visible Absorptance

Material,
High_Conductance_Wall-Inside, !- Name
VerySmooth,               !- Roughness
0.003175,                !- Thickness {m}
1.06,                     !- Conductivity {W/m-K}
2500.,                   !- Density {kg/m3}
750.00,                  !- Specific Heat {J/kg-K}
!   0.9000000,            !- Thermal Absorptance
0.1000000,                !- Thermal Absorptance
0.600,                    !- Solar Absorptance
0.600;                    !- Visible Absorptance

```

4.3. Case200

Case210 から下記を修正する

4.3.1. Material 室外側長波長放射率0.9→0.1

```

Material,
WOODSIDING-9mm,           !- Name
Rough,                      !- Roughness
0.00900,                   !- Thickness {m}
0.14000,                   !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                   !- Density {kg/m3}
900.00,                    !- Specific Heat {J/kg-K}
!   0.9000000,              !- Thermal Absorptance
0.1000000,                 !- Thermal Absorptance
!   0.600000,               !- Solar Absorptance
0.100000,                  !- Solar Absorptance
0.600000;                  !- Visible Absorptance

Material,
FIBERGLASS-1003mm,        !- Name
Rough,                      !- Roughness
1.003,                      !- Thickness {m}
0.040,                      !- Conductivity {W/m-K}
1.000,                      !- Density {kg/m3}
100.0,                      !- Specific Heat {J/kg-K}
!   0.9000000,              !- Thermal Absorptance
0.1000000,                 !- Thermal Absorptance
!   0.600000,               !- Solar Absorptance
0.100000,                  !- Solar Absorptance
0.600000;                  !- Visible Absorptance

Material,
ROOFDECK-19mm,             !- Name
Rough,                      !- Roughness
0.01900,                   !- Thickness {m}
0.14000,                   !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                   !- Density {kg/m3}
900.00,                    !- Specific Heat {J/kg-K}
!   0.9000000,              !- Thermal Absorptance
0.1000000,                 !- Thermal Absorptance
!   0.600000,               !- Solar Absorptance
0.100000,                  !- Solar Absorptance
0.600000;                  !- Visible Absorptance

Material,
High_Conductance_Wall-Outside, !- Name
VerySmooth,                 !- Roughness
0.003175,                  !- Thickness {m}
1.06,                       !- Conductivity {W/m-K}
2500.,                      !- Density {kg/m3}
750.00,                     !- Specific Heat {J/kg-K}
!   0.900,                   !- Thermal Absorptance
0.100,                      !- Thermal Absorptance
0.100,                      !- Solar Absorptance
0.100;                      !- Visible Absorptance

```

4.4. Case195

Case200 から下記を修正する

4.4.1. FenestrationSurface:Detailedの削除（コメントアウト）

```

!- ===== ALL OBJECTS IN CLASS: FENESTRATIONSURFACE:DETAILED =====

!FenestrationSurface:Detailed,
!  Window_S1,           !- Name
!!   Window,             !- Surface Type
!  Door,                !- Surface Type
!!   Window_configure,   !- Construction Name
!  High_Conductance_Wall, !- Construction Name
!  Wall_S,               !- Building Surface Name
!  ,                     !- Outside Boundary Condition Object
!  0.5,                 !- View Factor to Ground
!  ,                     !- Frame and Divider Name
!  1,                   !- Multiplier
!  4,                   !- Number of Vertices
!  0.500000000000,     !- Vertex 1 X-coordinate {m}
!  0.000000000000,     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
!  2.200000000000,     !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
!  0.500000000000,     !- Vertex 2 X-coordinate {m}
!  0.000000000000,     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
!  0.200000000000,     !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
!  3.500000000000,     !- Vertex 3 X-coordinate {m}
!  0.000000000000,     !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
!  0.200000000000,     !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
!  3.500000000000,     !- Vertex 4 X-coordinate {m}
!  0.000000000000,     !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
!  2.200000000000;     !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
!

!FenestrationSurface:Detailed,
!  Window_S2,           !- Name
!!   Window,             !- Surface Type
!  Door,                !- Surface Type
!  !  Window_configure, !- Construction Name
!  High_Conductance_Wall, !- Construction Name
!  Wall_S,               !- Building Surface Name
!  ,                     !- Outside Boundary Condition Object
!  0.5,                 !- View Factor to Ground
!  ,                     !- Frame and Divider Name
!  1,                   !- Multiplier
!  4,                   !- Number of Vertices
!  4.500000000000,     !- Vertex 1 X-coordinate {m}
!  0.000000000000,     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
!  2.200000000000,     !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
!  4.500000000000,     !- Vertex 2 X-coordinate {m}
!  0.000000000000,     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
!  0.200000000000,     !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
!  7.500000000000,     !- Vertex 3 X-coordinate {m}
!  0.000000000000,     !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
!  0.200000000000,     !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
!  7.500000000000,     !- Vertex 4 X-coordinate {m}
!  0.000000000000,     !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
!  2.200000000000;     !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
!
```

4.5. Case215

基準ケース Case220 から下記を修正する

4.5.1. Material 室外側長波長放射率0.9→0.1

```

Material,
WOODSIDING-9mm,           !- Name
Rough,                      !- Roughness
0.00900,                   !- Thickness {m}
0.14000,                   !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                   !- Density {kg/m3}
900.00,                    !- Specific Heat {J/kg-K}
! 0.9000000,               !- Thermal Absorptance
0.1000000,                 !- Thermal Absorptance
! 0.600000,                !- Solar Absorptance
0.100000,                  !- Solar Absorptance
0.600000;                  !- Visible Absorptance

Material,
FIBERGLASS-1003mm,        !- Name
Rough,                      !- Roughness
1.003,                      !- Thickness {m}
0.040,                      !- Conductivity {W/m-K}
1.000,                      !- Density {kg/m3}
100.0,                      !- Specific Heat {J/kg-K}
! 0.9000000,               !- Thermal Absorptance
0.1000000,                 !- Thermal Absorptance
! 0.600000,                !- Solar Absorptance
0.100000,                  !- Solar Absorptance
0.600000;                  !- Visible Absorptance

Material,
ROOFDECK-19mm,             !- Name
Rough,                      !- Roughness
0.01900,                   !- Thickness {m}
0.14000,                   !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                   !- Density {kg/m3}
900.00,                    !- Specific Heat {J/kg-K}
! 0.9000000,               !- Thermal Absorptance
0.1000000,                 !- Thermal Absorptance
! 0.600000,                !- Solar Absorptance
0.100000,                  !- Solar Absorptance
0.600000;                  !- Visible Absorptance

Material,
High_Conductance_Wall-Outside, !- Name
VerySmooth,                 !- Roughness
0.003175,                  !- Thickness {m}
1.06,                       !- Conductivity {W/m-K}
2500.,                      !- Density {kg/m3}
750.00,                     !- Specific Heat {J/kg-K}
! 0.900,                    !- Thermal Absorptance
0.100,                      !- Thermal Absorptance
0.100,                      !- Solar Absorptance
0.100;                      !- Visible Absorptance

```

4.6. Case230

基準ケース Case220 から下記を修正する

4.6.1. ZoneInfiltration:DesignFlowRate 換気量0→1回 ($6*8*2.7/3600=0.036\text{m}^3/\text{s}$)

```

ZoneInfiltration:DesignFlowRate,
  Infil_1,                      !- Name
  Zone1,                        !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,                         !- Schedule Name
  Flow/Zone,                     !- Design Flow Rate Calculation Method
!  0.018,                         !- Design Flow Rate {m3/s}
!  0.000,                         !- Design Flow Rate {m3/s}
  0.036,                         !- Design Flow Rate {m3/s}
,                                !- Flow per Zone Floor Area {m3/s-m2}
,                                !- Flow per Exterior Surface Area {m3/s-m2}
,                                !- Air Changes per Hour {1/hr}
1,                                !- Constant Term Coefficient
0,                                !- Temperature Term Coefficient
0,                                !- Velocity Term Coefficient
0;                                !- Velocity Squared Term Coefficient

```

4.7. Case240

基準ケース Case220 から下記を修正する

4.7.1. OtherEquipment 内部発熱0→200W

```

OtherEquipment,
  Eequip 1,                      !- Name
  None,                           !- Fuel Type
  Zone1,                          !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,                           !- Schedule Name
  EquipmentLevel,                !- Design Level Calculation Method
  200,                            !- Design Level {W}
!  0,                                !- Design Level {W}
,                                !- Power per Zone Floor Area {W/m2}
,                                !- Power per Person {W/person}
0,                                !- Fraction Latent
0.6,                             !- Fraction Radiant
0,                                !- Fraction Lost
,                                !- Carbon Dioxide Generation Rate {m3/s-W}
General;                         !- End-Use Subcategory

```

4.8. Case250

基準ケース Case220 から下記を修正する

4.8.1. Material 室外側日射吸收率0.1→0.9

```

Material,
WOODSIDING-9mm,      !- Name
Rough,                !- Roughness
0.00900,              !- Thickness {m}
0.14000,              !- Conductivity {W/m-K}
530.000,              !- Density {kg/m3}
900.00,               !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,            !- Thermal Absorptance
! 0.600000,            !- Solar Absorptance
! 0.100000,            !- Solar Absorptance
0.900000,             !- Solar Absorptance
0.600000;             !- Visible Absorptance

```

```

Material,
FIBERGLASS-1003mm,   !- Name
Rough,                !- Roughness
1.003,                !- Thickness {m}
0.040,                !- Conductivity {W/m-K}
1.000,                !- Density {kg/m3}
100.0,                !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,            !- Thermal Absorptance
! 0.600000,            !- Solar Absorptance
! 0.100000,            !- Solar Absorptance
0.900000,             !- Solar Absorptance
0.600000;             !- Visible Absorptance

```

```

Material,
ROOFDECK-19mm,        !- Name
Rough,                !- Roughness
0.01900,              !- Thickness {m}
0.14000,              !- Conductivity {W/m-K}
530.000,              !- Density {kg/m3}
900.00,               !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,            !- Thermal Absorptance
! 0.600000,            !- Solar Absorptance
! 0.100000,            !- Solar Absorptance
0.900000,             !- Solar Absorptance
0.600000;             !- Visible Absorptance

```

```

Material,
High_Conductance_Wall-Outside, !- Name
VerySmooth,             !- Roughness
0.003175,              !- Thickness {m}
1.06,                  !- Conductivity {W/m-K}
2500.,                 !- Density {kg/m3}
750.00,                !- Specific Heat {J/kg-K}
0.900,                 !- Thermal Absorptance
! 0.100,                !- Solar Absorptance
0.900,                 !- Solar Absorptance
0.100;                 !- Visible Absorptance

```

4.9. Case270

基準ケース Case220 から下記を修正する

4.9.1. FenestrationSurface:Detailedの修正（各マテリアルのコメントアウトも要修正）

```

FenestrationSurface:Detailed,
Window_S1,           !- Name
Window,              !- Surface Type
! Door,               !- Surface Type
Window_configure,    !- Construction Name
! High_Conductance_Wall,   !- Construction Name
Wall_S,              !- Building Surface Name
,                   !- Outside Boundary Condition Object
0.5,                !- View Factor to Ground
,                   !- Frame and Divider Name
1,                  !- Multiplier
4,                  !- Number of Vertices
0.500000000000,    !- Vertex 1 X-coordinate {m}
0.000000000000,    !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
2.200000000000,    !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
0.500000000000,    !- Vertex 2 X-coordinate {m}
0.000000000000,    !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
0.200000000000,    !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
3.500000000000,    !- Vertex 3 X-coordinate {m}
0.000000000000,    !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
0.200000000000,    !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
3.500000000000,    !- Vertex 4 X-coordinate {m}
0.000000000000,    !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
2.200000000000;   !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

```

FenestrationSurface:Detailed,
Window_S2,           !- Name
Window,              !- Surface Type
! Door,               !- Surface Type
Window_configure,    !- Construction Name
! High_Conductance_Wall,   !- Construction Name
Wall_S,              !- Building Surface Name
,                   !- Outside Boundary Condition Object
0.5,                !- View Factor to Ground
,                   !- Frame and Divider Name
1,                  !- Multiplier
4,                  !- Number of Vertices
4.500000000000,    !- Vertex 1 X-coordinate {m}
0.000000000000,    !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
2.200000000000,    !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
4.500000000000,    !- Vertex 2 X-coordinate {m}
0.000000000000,    !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
0.200000000000,    !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
7.500000000000,    !- Vertex 3 X-coordinate {m}
0.000000000000,    !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
0.200000000000,    !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
7.500000000000,    !- Vertex 4 X-coordinate {m}
0.000000000000,    !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
2.200000000000;   !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

4.9.2. Material 室内側日射吸收率0.6→0.9

Material,
PLASTERBOARD-12mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.01200, !- Thickness {m}
0.16000, !- Conductivity {W/m-K}
950.000, !- Density {kg/m3}
840.00, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
! 0.600000, !- Solar Absorptance
0.900000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

Material,
TIMBERFLOORING-25mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.02500, !- Thickness {m}
0.14000, !- Conductivity {W/m-K}
650.000, !- Density {kg/m3}
1200.0, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
! 0.600000, !- Solar Absorptance
0.900000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

Material,
PLASTERBOARD-10mm, !- Name
Rough, !- Roughness
0.01000, !- Thickness {m}
0.16000, !- Conductivity {W/m-K}
950.000, !- Density {kg/m3}
840.00, !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000, !- Thermal Absorptance
! 0.600000, !- Solar Absorptance
0.900000, !- Solar Absorptance
0.600000; !- Visible Absorptance

5. 熱負荷（单室） 詳細テストB

5.1. Case400

Case600の入力ファイルを基にCase400の入力ファイルを作成する。

5.1.1. Material, Construction

- 外部に面するMATERIAL(WOODSIDING-9mm、ROOFDECK-19mm)の日射吸収率(Solar Absorptance)と可視光吸収率(Visible Absorptance)を0.6から0.1に変更する。
- 窓ガラスを不透明壁に変更するために、新たに3つmaterial(HIGH CONDUCTANCE WALL-INSIDE、HIGH CONDUCTANCE WALL-OUTSIDE、AirSpaceResistance1)と1つconstruction(High_conductance_wall)を定義する。

```

Material, !changed on 210805 for 400 *:changed item
WOODSIDING-9mm,           !- Name
Rough,                     !- Roughness
0.00900,                  !- Thickness {m}
0.14000,                  !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                  !- Density {kg/m3}
900.00,                   !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,                !- Thermal Absorptance
0.100000,                 !- Solar Absorptance *
0.100000;                 !- Visible Absorptance *

Material, !changed on 210805 for 400 *:changed item
ROOFDECK-19mm,            !- Name
Rough,                     !- Roughness
0.01900,                  !- Thickness {m}
0.14000,                  !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                  !- Density {kg/m3}
900.00,                   !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,                !- Thermal Absorptance
0.100000,                 !- Solar Absorptance *
0.100000;                 !- Visible Absorptance *

Material, !added on 210805 for 400
HIGH CONDUCTANCE WALL-INSIDE,      !- Name
VerySmooth,                  !- Roughness
0.003175,                   !- Thickness {m}
1.06,                       !- Conductivity {W/m-K}
2500,                        !- Density {kg/m3}
750,                         !- Specific Heat {J/kg}
0.9,                          !- Thermal Absorptance
0.1,                          !- Solar Absorptance
0.1;                         !- Visible Absorptance

Material, !added on 210805 for 400
HIGH CONDUCTANCE WALL-OUTSIDE,     !- Name
VerySmooth,                  !- Roughness
0.003175,                   !- Thickness {m}
1.06,                       !- Conductivity {W/m-K}
2500,                        !- Density {kg/m3}
750,                         !- Specific Heat {J/kg}
0.9,                          !- Thermal Absorptance
0.1,                          !- Solar Absorptance
0.1;                         !- Visible Absorptance

Material:AirGap, !added on 210805 for 400
AirSpaceResistance1,           !- Name
0.1588;                      !- Thermal Resistance {m2-K/W}

Construction, !added on 210805 for 400
High_conductance_wall,         !- Name
HIGH CONDUCTANCE WALL-OUTSIDE,   !- Layer 1
AirSpaceResistance1,           !- Layer 2
HIGH CONDUCTANCE WALL-INSIDE;   !- Layer 3

```

5.1.2. FenestrationSurface:Detailed

以下のように Surface Typeのオプションを"Door"にする。 [FenestrationSurface:Detailed](#)
<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/8-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#fenestrationsurfacedetailed>

サーフェスタイプの選択肢は、Window、Door、GlassDoor、TubularDaylightDome、およびTubularDaylightDiffuserです。ドアは不透明（日射を透過しない）であると想定されていますが、他の表面タイプは日射を透過します。窓とガラスドアは、伝導熱伝達、太陽熱利得、採光などの計算で同じように扱われます。窓またはGlassDoorは、ドアではなく、可動式の内部、外部、またはブラインドなどのガラス間シェーディングデバイスを持つことができます（ref : WindowMaterial : Blind オブジェクト）、フレームや仕切りを持つことができます（ref : WindowProperty : FrameAndDividerオブジェクト）。

TubularDaylightDomesおよびTubularDaylightDomesは、DaylightingDevice : Tubularオブジェクトで使用してTubular Daylighting Devices (TDD) をシミュレートするための特殊なサブサーフェスです。TubularDaylightDomesとTubularDaylightDomesには、シェード、スクリーン、ブラインドを含めることはできません。以下では、特に明記されていない限り、「ウィンドウ」という用語は、Window、GlassDoor、TubularDaylightDome、およびTubularDaylightDomeに適用されます。

BuildingSurface : Detailedの説明に記載されているように、方位角（対面角度）と傾斜は、入力された頂点から計算されます。地下の傾きは通常、それらのベースサーフェスと同じになります。これらがベースサーフェスの「法線」を大幅に超えている場合、警告メッセージが発行されることがあります。向きの角度が正しくない場合は、ゾーンの外側ではなく「内側」を指すウィンドウがある可能性があります。これにより、計算で問題が発生する可能性があります。また、地下の平面がベースサーフェスと一致しない場合、「表示」（挿入または開始）が発生する可能性があることにも注意してください。リビールは、地下のシェーディングに影響を与えます。

```
FenestrationSurface:Detailed, !changed on 210805 for 400 *:changed item
  Window_S1,
    !- Name
  !  Window,
    !- Surface Type
  !  Door,
    !- Surface Type *
  !  Window_configure,
    !- Construction Name
  High_conductance_wall,
    !- Construction Name *
  Wall_S,
    !- Building Surface Name
  ,
    !- Outside Boundary Condition Object
  0.5,
    !- View Factor to Ground
  ,
    !- Frame and Divider Name
  1,
    !- Multiplier
  4,
    !- Number of Vertices
  0.500000000000,
    !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  0.000000000000,
    !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.200000000000,
    !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  0.500000000000,
    !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  0.000000000000,
    !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.200000000000,
    !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  3.500000000000,
    !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0.000000000000,
    !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.200000000000,
    !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  3.500000000000,
    !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0.000000000000,
    !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.200000000000;
    !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

FenestrationSurface:Detailed, !changed on 210805 for 400
  Window_S2,
    !- Name
  !  Window,
    !- Surface Type
  !  Door,
    !- Surface Type *
  !  Window_configure,
    !- Construction Name
  High_conductance_wall,
    !- Construction Name *
  Wall_S,
    !- Building Surface Name
  ,
    !- Outside Boundary Condition Object
  0.5,
    !- View Factor to Ground
  ,
    !- Frame and Divider Name
  1,
    !- Multiplier
  4,
    !- Number of Vertices
  4.500000000000,
    !- Vertex 1 X-coordinate {m}
  0.000000000000,
    !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
  2.200000000000,
    !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
  4.500000000000,
    !- Vertex 2 X-coordinate {m}
  0.000000000000,
    !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
  0.200000000000,
    !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
  7.500000000000,
    !- Vertex 3 X-coordinate {m}
  0.000000000000,
    !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
  0.200000000000,
    !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
  7.500000000000,
    !- Vertex 4 X-coordinate {m}
  0.000000000000,
    !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
  2.200000000000;
    !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
```

5.1.3. OtherEquipment

発熱量をゼロとするため、削除する。コメントアウトした。

```
!OtherEquipment, !deleted on 210805 for 400
!  EuiP 1,           !- Name
!  None,            !- Fuel Type
!  Zone1,           !- Zone or ZoneList Name
!  Sch 1,            !- Schedule Name
!  EquipmentLevel, !- Design Level Calculation Method
!  200,              !- Design Level {W}
!  ,                !- Power per Zone Floor Area {W/m2}
!  ,                !- Power per Person {W/person}
!  0,               !- Fraction Latent
!  0.6,             !- Fraction Radiant
!  0,               !- Fraction Lost
!  ,                !- Carbon Dioxide Generation Rate {m3/s-W}
!  General;         !- End-Use Subcategory
```

5.1.4. Infiltration

隙間風をゼロとするため、Design Flow Rateのオプションを0とした。

```
ZoneInfiltration:DesignFlowRate, !changed on 210805 for 400 *:changed item
  Infil_1,          !- Name
  Zone1,           !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,            !- Schedule Name
  Flow/Zone,        !- Design Flow Rate Calculation Method
  !  0.018,          !- Design Flow Rate {m3/s}
  0.0,              !- Design Flow Rate {m3/s} *
  ,                !- Flow per Zone Floor Area {m3/s-m2}
  ,                !- Flow per Exterior Surface Area {m3/s-m2}
  ,                !- Air Changes per Hour {1/hr}
  1,               !- Constant Term Coefficient
  0,               !- Temperature Term Coefficient
  0,               !- Velocity Term Coefficient
  0;               !- Velocity Squared Term Coefficient
```

5.2. Case395

Case400の入力ファイルを基にCase395の入力ファイルを作成する。

5.2.1. FenestrationSurface:Detailed

窓を削除する。（コメントアウト）

```

!FenestrationSurface:Detailed, !changed on 210805 for 400 *:changed item
! Window_S1,           !- Name
!! Window,             !- Surface Type
! Door,               !- Surface Type *
!! Window_configure,   !- Construction Name
! High_conductance_wall, !- Construction Name *
! Wall_S,              !- Building Surface Name
!,                   !- Outside Boundary Condition Object
! 0.5,                !- View Factor to Ground
!,                   !- Frame and Divider Name
! 1,                  !- Multiplier
! 4,                  !- Number of Vertices
! 0.500000000000,     !- Vertex 1 X-coordinate {m}
! 0.000000000000,     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
! 2.200000000000,     !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
! 0.500000000000,     !- Vertex 2 X-coordinate {m}
! 0.000000000000,     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
! 0.200000000000,     !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
! 3.500000000000,     !- Vertex 3 X-coordinate {m}
! 0.000000000000,     !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
! 0.200000000000,     !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
! 3.500000000000,     !- Vertex 4 X-coordinate {m}
! 0.000000000000,     !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
! 2.200000000000;     !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

!FenestrationSurface:Detailed, !changed on 210805 for 400
! Window_S2,           !- Name
!! Window,             !- Surface Type
! Door,               !- Surface Type *
!! Window_configure,   !- Construction Name
! High_conductance_wall, !- Construction Name *
! Wall_S,              !- Building Surface Name
!,                   !- Outside Boundary Condition Object
! 0.5,                !- View Factor to Ground
!,                   !- Frame and Divider Name
! 1,                  !- Multiplier
! 4,                  !- Number of Vertices
! 4.500000000000,     !- Vertex 1 X-coordinate {m}
! 0.000000000000,     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
! 2.200000000000,     !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
! 4.500000000000,     !- Vertex 2 X-coordinate {m}
! 0.000000000000,     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
! 0.200000000000,     !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
! 7.500000000000,     !- Vertex 3 X-coordinate {m}
! 0.000000000000,     !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
! 0.200000000000,     !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
! 7.500000000000,     !- Vertex 4 X-coordinate {m}
! 0.000000000000,     !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
! 2.200000000000;     !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

5.3. Case410

Case400の入力ファイルを基にCase410の入力ファイルを作成する。

5.3.1. Infiltration

隙間風の考慮が追加となるため、Design Flow Rateのオプションを0.018とした。

```

ZoneInfiltration:DesignFlowRate, !changed for 410 *:changed item
  Infil_1,                      !- Name
  Zone1,                        !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,                         !- Schedule Name
  Flow/Zone,                     !- Design Flow Rate Calculation Method
  0.018,                         !- Design Flow Rate {m3/s} *
  !  0.0,                          !- Design Flow Rate {m3/s}
  ,                               !- Flow per Zone Floor Area {m3/s-m2}
  ,                               !- Flow per Exterior Surface Area {m3/s-m2}
  ,                               !- Air Changes per Hour {1/hr}
  1,                             !- Constant Term Coefficient
  0,                             !- Temperature Term Coefficient
  0,                             !- Velocity Term Coefficient
  0;                            !- Velocity Squared Term Coefficient

```

5.4. Case410

Case410の入力ファイルを基にCase420の入力ファイルを作成する。

5.4.1. OtherEquipment

発熱量を考慮するため、コメントアウトしていた条件を再度、復帰させた。

```

OtherEquipment, !deleted on 210805 for 400
  EuiP 1,                      !- Name
  None,                         !- Fuel Type
  Zone1,                        !- Zone or ZoneList Name
  Sch 1,                         !- Schedule Name
  EquipmentLevel,               !- Design Level Calculation Method
  200,                           !- Design Level {W}
  ,                               !- Power per Zone Floor Area {W/m2}
  ,                               !- Power per Person {W/person}
  0,                             !- Fraction Latent
  0.6,                           !- Fraction Radiant
  0,                             !- Fraction Lost
  ,                               !- Carbon Dioxide Generation Rate {m3/s-W}
  General;                      !- End-Use Subcategory

```

5.5. Case430

Case420の入力ファイルを基にCase430の入力ファイルを作成する。

5.5.1. Material, Construction

- 外部に面するMATERIAL(WOODSIDING-9mm、ROOFDECK-19mm)の日射吸収率(Solar Absorptance)と可視光吸収率(Visible Absorptance)を0.1から0.6に変更する。
- 窓ガラスを不透明壁に変更するために、新たに3つmaterial(HIGH CONDUCTANCE WALL-INSIDE、HIGH CONDUCTANCE WALL-OUTSIDE、AirSpaceResistance1)と1つconstruction(High_conductance_wall)を定義する。

```

Material, !changed on 210825 for 430 *:changed item
WOODSIDING-9mm,          !- Name
Rough,                   !- Roughness
0.00900,                !- Thickness {m}
0.14000,                !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                !- Density {kg/m3}
900.00,                 !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,              !- Thermal Absorptance
0.600000,               !- Solar Absorptance *
0.600000;               !- Visible Absorptance *
! 0.100000,              !- Solar Absorptance *
! 0.100000;              !- Visible Absorptance *

```

```

Material, !changed on 210805 for 430 *:changed item
ROOFDECK-19mm,           !- Name
Rough,                   !- Roughness
0.01900,                !- Thickness {m}
0.14000,                !- Conductivity {W/m-K}
530.000,                !- Density {kg/m3}
900.00,                 !- Specific Heat {J/kg-K}
0.9000000,              !- Thermal Absorptance
0.600000,               !- Solar Absorptance *
0.600000;               !- Visible Absorptance *
! 0.100000,              !- Solar Absorptance *
! 0.100000;              !- Visible Absorptance *

```

Material, !added on 210805 for 400

```

HIGH CONDUCTANCE WALL-INSIDE,      !- Name
VerySmooth,                      !- Roughness
0.003175,                        !- Thickness {m}
1.06,                            !- Conductivity {W/m-K}
2500,                            !- Density {kg/m3}
750,                             !- Specific Heat {J/kg}
0.9,                            !- Thermal Absorptance
! 0.1,                           !- Solar Absorptance
! 0.1;                          !- Visible Absorptance
0.6,                            !- Solar Absorptance
0.6;                           !- Visible Absorptance

```

Material, !added on 210805 for 400

```

HIGH CONDUCTANCE WALL-OUTSIDE,      !- Name
VerySmooth,                      !- Roughness
0.003175,                        !- Thickness {m}
1.06,                            !- Conductivity {W/m-K}
2500,                            !- Density {kg/m3}
750,                             !- Specific Heat {J/kg}
0.9,                            !- Thermal Absorptance
! 0.1,                           !- Solar Absorptance
! 0.1;                          !- Visible Absorptance
0.6,                            !- Solar Absorptance
0.6;                           !- Visible Absorptance

```

5.6. Case800

Case900の入力ファイルを基にCase800の入力ファイルを作成する。

5.6.1. Material, Construction

- 窓ガラスを不透明壁に変更するために、新たに3つmaterial(HIGH CONDUCTANCE WALL-INSIDE、HIGH CONDUCTANCE WALL-OUTSIDE、AirSpaceResistance1)と1つconstruction(High_conductance_wall)を定義する。

```

Construction, !added on 210825 for 800
High_conductance_wall,
HIGH CONDUCTANCE WALL-OUTSIDE,
AirSpaceResistance1,
HIGH CONDUCTANCE WALL-INSIDE;           !- Name
                                         !- Layer 1
                                         !- Layer 2 *xxx
                                         !- Layer 3

Material, !added on 210825 for 800
HIGH CONDUCTANCE WALL-INSIDE,           !- Name
VerySmooth,                            !- Roughness
0.003175,                             !- Thickness {m}
1.06,                                  !- Conductivity {W/m-K}
2500,                                 !- Density {kg/m3}
750,                                  !- Specific Heat {J/kg}
0.9,                                   !- Thermal Absorptance
0.1,                                   !- Solar Absorptance
0.1;                                  !- Visible Absorptance

Material, !added on 210825 for 800
HIGH CONDUCTANCE WALL-OUTSIDE,           !- Name
VerySmooth,                            !- Roughness
0.003175,                             !- Thickness {m}
1.06,                                  !- Conductivity {W/m-K}
2500,                                 !- Density {kg/m3}
750,                                  !- Specific Heat {J/kg}
0.9,                                   !- Thermal Absorptance
0.1,                                   !- Solar Absorptance
0.1;                                  !- Visible Absorptance

Material:AirGap, !added on 210825 for 800
AirSpaceResistance1,                  !- Name
0.1588;                               !- Thermal Resistance {m2-K/W}

```

5.6.2. FenestrationSurface:Detailed

以下のように Surface Typeのオプションを"Door"にする。 [FenestrationSurface:Detailed](#)
<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/8-4/input-output-reference/group-thermal-zone-description-geometry.html#fenestrationsurfacedetailed>

サーフェスタイプの選択肢は、Window、Door、GlassDoor、TubularDaylightDome、およびTubularDaylightDiffuserです。ドアは不透明（日射を透過しない）であると想定されていますが、他の表面タイプは日射を透過します。窓とガラスドアは、伝導熱伝達、太陽熱利得、採光などの計算で同じように扱われます。窓またはGlassDoorは、ドアではなく、可動式の内部、外部、またはブラインドなどのガラス間シェーディングデバイスを持つことができます（ref : WindowMaterial : Blind オブジェクト）、フレームや仕切りを持つことができます（ref : WindowProperty : FrameAndDivider オブジェクト）。TubularDaylightDomesおよびTubularDaylightDomesは、DaylightingDevice : Tubular オブジェクトで使用してTubular Daylighting Devices (TDD) をシミュレートするための特殊なサブサーフェスです。TubularDaylightDomesとTubularDaylightDomesには、シェード、スクリーン、ブラインドを含めることはできません。以下では、特に明記されていない限り、「ウインドウ」という用語は、Window、GlassDoor、TubularDaylightDome、およびTubularDaylightDomeに適用されます。

BuildingSurface : Detailedの説明に記載されているように、方位角（対面角度）と傾斜は、入力された頂点から計算されます。地下の傾きは通常、それらのベースサーフェスと同じになります。これらがベースサーフェスの「法線」を大幅に超えている場合、警告メッセージが発行されることがあります。向きの角度が正しくない場合は、ゾーンの外側ではなく「内側」を指すウインドウがある可能性があります。これにより、計算で問題が発生する可能性があります。また、地下の平面がベースサーフェスと一致しない場合、「表示」（挿入または開始）が発生する可能性があることにも注意してください。リビールは、地下のシェーディングに影響を与えます。

```
FenestrationSurface:Detailed,
Window_S1,           !- Name
! Window,             !- Surface Type
Door,                !- Surface Type
! Window_configure,   !- Construction Name
High_conductance_wall, !- Construction Name
Wall_S,               !- Building Surface Name
,                   !- Outside Boundary Condition Object
0.5,                 !- View Factor to Ground
,                   !- Frame and Divider Name
1,                  !- Multiplier
4,                  !- Number of Vertices
0.500000000000,     !- Vertex 1 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
2.200000000000,     !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
0.500000000000,     !- Vertex 2 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
0.200000000000,     !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
3.500000000000,     !- Vertex 3 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
0.200000000000,     !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
3.500000000000,     !- Vertex 4 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
2.200000000000;    !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
```

```
FenestrationSurface:Detailed,
Window_S2,           !- Name
! Window,             !- Surface Type
Door,                !- Surface Type
! Window_configure,   !- Construction Name
High_conductance_wall, !- Construction Name
Wall_S,               !- Building Surface Name
,                   !- Outside Boundary Condition Object
0.5,                 !- View Factor to Ground
,                   !- Frame and Divider Name
1,                  !- Multiplier
4,                  !- Number of Vertices
4.500000000000,     !- Vertex 1 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
2.200000000000,     !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
4.500000000000,     !- Vertex 2 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
0.200000000000,     !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
7.500000000000,     !- Vertex 3 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
0.200000000000,     !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
7.500000000000,     !- Vertex 4 X-coordinate {m}
0.000000000000,     !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
2.200000000000;    !- Vertex 4 Z-coordinate {m}
```

6. 熱負荷（複数室）テスト

6.1. Case MZN

Case MZN のモデルを作成する。

6.1.1. ScheduleTypeLimits

スケジュールで規定する値の諸元（上限、下限、データ型）などを検証するためのデータを入力する。

参考：[ScheduleTypeLimits クラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-schedules.html#scheduletypelimits>)

ScheduleTypeLimitsは、スケジュールの一部を検証するために使用できる。例えば、Hourly day schedulesは、最小/最大（入力されている場合）、およびデータ型（連続または離散）により検証される。一方、Annual schedulesは最小/最大のみにより検証される（データ型の検証はすでに行われているため）。

ScheduleTypeLimits

```
ScheduleTypeLimits,  
  Fraction,           !- Name  
  0.0,                !- Lower Limit Value  
  1.0,                !- Upper Limit Value  
  CONTINUOUS;         !- Numeric Type  
  
ScheduleTypeLimits,  
  Temperature,        !- Name  
  -60,                !- Lower Limit Value  
  200,                !- Upper Limit Value  
  CONTINUOUS;         !- Numeric Type  
  
ScheduleTypeLimits,  
  Control Type,       !- Name  
  0,                  !- Lower Limit Value  
  4,                  !- Upper Limit Value  
  DISCRETE;           !- Numeric Type
```

6.1.2. Schedule:Day:Hourly

時刻別のスケジュールを入力する。

Case MZNでは、4つのスケジュールを作成する必要がある。

- 発停（24時間ON）のスケジュール（Day Sch On）
- 発停（24時間OFF）のスケジュール（Day Sch Off）
- 室温設定値のスケジュール（Temperature）
- 空調制御タイプのスケジュール（Control Type All Days）

Schedule:Day:Hourly

```
Schedule:Day:Hourly,
Day Sch On,          !- Name
Fraction,           !- Schedule Type Limits Name
1,                 !- Hour 1
1,                 !- Hour 2
1,                 !- Hour 3
1,                 !- Hour 4
1,                 !- Hour 5
1,                 !- Hour 6
1,                 !- Hour 7
1,                 !- Hour 8
1,                 !- Hour 9
1,                 !- Hour 10
1,                !- Hour 11
1,                !- Hour 12
1,                !- Hour 13
1,                !- Hour 14
1,                !- Hour 15
1,                !- Hour 16
1,                !- Hour 17
1,                !- Hour 18
1,                !- Hour 19
1,                !- Hour 20
1,                !- Hour 21
1,                !- Hour 22
1,                !- Hour 23
1;                !- Hour 24
```

```
Schedule:Day:Hourly,
Day Sch Off,         !- Name
Fraction,           !- Schedule Type Limits Name
0,                 !- Hour 1
0,                 !- Hour 2
0,                 !- Hour 3
0,                 !- Hour 4
0,                 !- Hour 5
0,                 !- Hour 6
0,                 !- Hour 7
0,                 !- Hour 8
0,                 !- Hour 9
0,                 !- Hour 10
0,                !- Hour 11
0,                !- Hour 12
0,                !- Hour 13
0,                !- Hour 14
0,                !- Hour 15
0,                !- Hour 16
0,                !- Hour 17
0,                !- Hour 18
0,                !- Hour 19
0,                !- Hour 20
0,                !- Hour 21
0,                !- Hour 22
0,                !- Hour 23
0;                !- Hour 24
```

```
Schedule:Day:Hourly,
Zone Cooling Setpoint All Days,  !- Name
Temperature,        !- Schedule Type Limits Name
15.,               !- Hour 1
15.,               !- Hour 2
15.,               !- Hour 3
15.,               !- Hour 4
15.,               !- Hour 5
15.,               !- Hour 6
15.,               !- Hour 7
15.,               !- Hour 8
```

```
15.,           !- Hour  9
15.,           !- Hour 10
15.,           !- Hour 11
15.,           !- Hour 12
15.,           !- Hour 13
15.,           !- Hour 14
15.,           !- Hour 15
15.,           !- Hour 16
15.,           !- Hour 17
15.,           !- Hour 18
15.,           !- Hour 19
15.,           !- Hour 20
15.,           !- Hour 21
15.,           !- Hour 22
15.,           !- Hour 23
15.;          !- Hour 24
```

```
Schedule:Day:Hourly,
Control Type All Days,      !- Name
Control Type,                !- Schedule Type Limits Name
2,                           !- Hour  1
2,                           !- Hour  2
2,                           !- Hour  3
2,                           !- Hour  4
2,                           !- Hour  5
2,                           !- Hour  6
2,                           !- Hour  7
2,                           !- Hour  8
2,                           !- Hour  9
2,                           !- Hour 10
2,                           !- Hour 11
2,                           !- Hour 12
2,                           !- Hour 13
2,                           !- Hour 14
2,                           !- Hour 15
2,                           !- Hour 16
2,                           !- Hour 17
2,                           !- Hour 18
2,                           !- Hour 19
2,                           !- Hour 20
2,                           !- Hour 21
2,                           !- Hour 22
2,                           !- Hour 23
2;                          !- Hour 24
```

6.1.3. Schedule:Week:Daily,

Schedule:Day:Hourly より曜日毎のスケジュールを作成する。

Schedule:Week:Daily

```

Schedule:Week:Daily,
Week Sch On,           !- Name
Day Sch On,            !- Sunday Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- Monday Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- Tuesday Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- Wednesday Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- Thursday Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- Friday Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- Saturday Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- Holiday Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- SummerDesignDay Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- WinterDesignDay Schedule:Day Name
Day Sch On,            !- CustomDay1 Schedule:Day Name
Day Sch On;           !- CustomDay2 Schedule:Day Name

```

```

Schedule:Week:Daily,
Week Sch Off,          !- Name
Day Sch Off,           !- Sunday Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- Monday Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- Tuesday Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- Wednesday Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- Thursday Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- Friday Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- Saturday Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- Holiday Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- SummerDesignDay Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- WinterDesignDay Schedule:Day Name
Day Sch Off,           !- CustomDay1 Schedule:Day Name
Day Sch Off;          !- CustomDay2 Schedule:Day Name

```

```

Schedule:Week:Daily,
Zone Cooling Setpoint All Week,   !- Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- Sunday Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- Monday Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- Tuesday Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- Wednesday Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- Thursday Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- Friday Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- Saturday Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- Holiday Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- SummerDesignDay Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- WinterDesignDay Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days,   !- CustomDay1 Schedule:Day Name
Zone Cooling Setpoint All Days;  !- CustomDay2 Schedule:Day Name

```

```

Schedule:Week:Daily,
Control Type All Week,   !- Name
Control Type All Days,   !- Sunday Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- Monday Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- Tuesday Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- Wednesday Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- Thursday Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- Friday Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- Saturday Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- Holiday Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- SummerDesignDay Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- WinterDesignDay Schedule:Day Name
Control Type All Days,   !- CustomDay1 Schedule:Day Name
Control Type All Days;  !- CustomDay2 Schedule:Day Name

```

6.1.4. Schedule:Year

Schedule:Week:Daily より一年間のスケジュールを作成する。

Schedule:Year

```

Schedule:Year,
  Always On,                      !- Name
  Fraction,                        !- Schedule Type Limits Name
  Week Sch On,                    !- Schedule:Week Name 1
  1,                                !- Start Month 1
  1,                                !- Start Day 1
  12,                               !- End Month 1
  31;                               !- End Day 1

Schedule:Year,
  Always Off,                     !- Name
  Fraction,                        !- Schedule Type Limits Name
  Week Sch Off,                  !- Schedule:Week Name 1
  1,                                !- Start Month 1
  1,                                !- Start Day 1
  12,                               !- End Month 1
  31;                               !- End Day 1

Schedule:Year,
  Cooling Setpoints,           !- Name
  Temperature,                  !- Schedule Type Limits Name
  Zone Cooling Setpoint All Week, !- Schedule:Week Name 1
  1,                                !- Start Month 1
  1,                                !- Start Day 1
  12,                               !- End Month 1
  31;                               !- End Day 1

Schedule:Year,
  Cooling Control Type,        !- Name
  Control Type,                !- Schedule Type Limits Name
  Control Type All Week,      !- Schedule:Week Name 1
  1,                                !- Start Month 1
  1,                                !- Start Day 1
  12,                               !- End Month 1
  31;                               !- End Day 1

```

6.1.5. Material

建材の設定を行う。

Case MZN では、次の2種類の建材を設定する。

Material

```

Material,
  Outside-wall,                   !- Name
  Rough,                          !- Roughness
  0.15,                           !- Thickness {m}
  0.24000,                         !- Conductivity {W/m-K}
  1400.00,                         !- Density {kg/m3}
  1000.00,                          !- Specific Heat {J/kg-K}
  0.00001,                         !- Thermal Absorptance
  0.00001,                         !- Solar Absorptance
  0.00001;                         !- Visible Absorptance

Material,
  Partition,                     !- Name
  Rough,                          !- Roughness
  0.15,                           !- Thickness {m}
  1.20000,                         !- Conductivity {W/m-K}
  1400.00,                         !- Density {kg/m3}
  1000.00,                          !- Specific Heat {J/kg-K}
  0.00001,                         !- Thermal Absorptance
  0.00001,                         !- Solar Absorptance
  0.00001;                         !- Visible Absorptance

```

6.1.6. Construction

壁体構成の設定を行う。

Case MZN では、次の2種類の壁耐構成（外壁、内壁）を設定する。

Construction

```
Construction,
  Project wall,          !- Name
  Outside-wall;          !- Outside Layer

Construction,
  Project partition,     !- Name
  Partition;             !- Outside Layer
```

6.1.7. GlobalGeometryRules

Case MZN のモデルは DesignBuilderで作成したため、DesignBuilderの設定に従う。

GlobalGeometryRules

```
GlobalGeometryRules,
  LowerLeftCorner,        !- Starting Vertex Position
  CounterClockWise,       !- Vertex Entry Direction
  Relative;              !- Coordinate System
```

6.1.8. Zone

Zoneの設定を行う。

Case MZN では、次の3つのZone（ZoneA, B, C）を設定する。

Zone

```

! Block 1 - Zone A
Zone,
  Block1:ZoneA,          !- Name
  0,                      !- Direction of Relative North {deg}
  0,                      !- X Origin {m}
  0,                      !- Y Origin {m}
  0,                      !- Z Origin {m}
  1,                      !- Type
  1,                      !- Multiplier
  2.7,                   !- Ceiling Height {m}
  129.6,                 !- Volume {m3}
  48,                     !- Floor Area {m2}
  TARP,                  !- Zone Inside Convection Algorithm
  ,                      !- Zone Outside Convection Algorithm
  Yes;                  !- Part of Total Floor Area

! Block 1 - Zone B
Zone,
  Block1:ZoneB,          !- Name
  0,                      !- Direction of Relative North {deg}
  0,                      !- X Origin {m}
  0,                      !- Y Origin {m}
  0,                      !- Z Origin {m}
  1,                      !- Type
  1,                      !- Multiplier
  2.7,                   !- Ceiling Height {m}
  129.6,                 !- Volume {m3}
  48,                     !- Floor Area {m2}
  TARP,                  !- Zone Inside Convection Algorithm
  ,                      !- Zone Outside Convection Algorithm
  Yes;                  !- Part of Total Floor Area

! Block 1 - Zone C
Zone,
  Block1:ZoneC,          !- Name
  0,                      !- Direction of Relative North {deg}
  0,                      !- X Origin {m}
  0,                      !- Y Origin {m}
  0,                      !- Z Origin {m}
  1,                      !- Type
  1,                      !- Multiplier
  2.7,                   !- Ceiling Height {m}
  129.6,                 !- Volume {m3}
  48,                     !- Floor Area {m2}
  TARP,                  !- Zone Inside Convection Algorithm
  ,                      !- Zone Outside Convection Algorithm
  Yes;                  !- Part of Total Floor Area

```

6.1.9. BuildingSurface:Detailed

壁体の設定を行う。ここでは、外壁と内壁について、それぞれ1つのみ設定例を示す。

Case MZN では床であっても外気に接するとしているので、Outside Boundary Condition は「Outdoors」とする。また、全ての壁について Sun Exposure は「NoSun」とする。

BuildingSurface:Detailed (外壁の例)

```

! Block 1, Zone A, Ground floor - 48.000 m2 (Ground), Surface Area: 48.000m2
BuildingSurface:Detailed,
  Block1:ZoneA_GroundFloor_0_0_0, !- Name
    Floor,                      !- Surface Type
    Project wall,               !- Construction Name
    Block1:ZoneA,                !- Zone Name
    Outdoors,                   !- Outside Boundary Condition
                                !- Outside Boundary Condition Object
    ,                          !- Sun Exposure
    NoSun,                     !- Wind Exposure
    NoWind,                     !- View Factor to Ground
    AutoCalculate,              !- Number of Vertices
    4,                         !- Vertex 1 X-coordinate {m}
    6,                         !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 2 X-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 3 X-coordinate {m}
    8,                         !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
    6,                         !- Vertex 4 X-coordinate {m}
    8,                         !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
    0;                         !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

内壁については、Outside Boundary Condition Object で接するゾーンの内壁を入力する必要がある。

BuildingSurface:Detailed (内壁の例)

```

! Block 1, Zone A, Partition - 21.600 m2 (Block 1, Zone 3), Surface Area: 21.6
BuildingSurface:Detailed,
  Block1:ZoneA_Partition_2_0_0, !- Name
    Wall,                      !- Surface Type
    Project partition,         !- Construction Name
    Block1:ZoneA,               !- Zone Name
    Surface,                   !- Outside Boundary Condition
    Block1:ZoneB_Partition_4_0_10000, !- Outside Boundary Condition Object
    NoSun,                     !- Sun Exposure
    NoWind,                     !- Wind Exposure
    0,                         !- View Factor to Ground
    4,                         !- Number of Vertices
    6,                         !- Vertex 1 X-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 1 Y-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 1 Z-coordinate {m}
    6,                         !- Vertex 2 X-coordinate {m}
    8,                         !- Vertex 2 Y-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 2 Z-coordinate {m}
    6,                         !- Vertex 3 X-coordinate {m}
    8,                         !- Vertex 3 Y-coordinate {m}
    2.7,                        !- Vertex 3 Z-coordinate {m}
    6,                         !- Vertex 4 X-coordinate {m}
    0,                         !- Vertex 4 Y-coordinate {m}
    2.7;                       !- Vertex 4 Z-coordinate {m}

```

6.1.10. SurfaceProperty:ConvectionCoefficients

各壁体について、対流熱伝達率を設定する。

参考：[SurfaceProperty:ConvectionCoefficients クラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-advanced-surface-concepts.html#surfacepropertyconvectioncoefficients>)

Case MZN では、放射は0と想定するため、対流熱伝達率=総合熱伝達率と考える。

SurfaceProperty:ConvectionCoefficients (外壁の例)

```
SurfaceProperty:ConvectionCoefficients,
  Block1:ZoneA_GroundFloor_0_0_0,  !- Surface Name
  Outside,                      !- Convection Coefficient 1 Location
  Value,                        !- Convection Coefficient 1 Type
  30.49,                         !- Convection Coefficient 1 {W/m2-K}
  ,
  ,                               !- Convection Coefficient 1 Schedule Name
  Inside,                        !- Convection Coefficient 2 Location
  Value,                        !- Convection Coefficient 2 Type
  8.29;                          !- Convection Coefficient 2 {W/m2-K}
```

SurfaceProperty:ConvectionCoefficients (内壁の例)

```
SurfaceProperty:ConvectionCoefficients,
  Block1:ZoneA_Partition_2_0_0,  !- Surface Name
  Outside,                      !- Convection Coefficient 1 Location
  Value,                        !- Convection Coefficient 1 Type
  30.49,                         !- Convection Coefficient 1 {W/m2-K}
  ,
  ,                               !- Convection Coefficient 1 Schedule Name
  Inside,                        !- Convection Coefficient 2 Location
  Value,                        !- Convection Coefficient 2 Type
  8.29;                          !- Convection Coefficient 2 {W/m2-K}
```

6.1.11. OtherEquipment

室内の発熱量を設定する。2500Wと1000Wの2つを設定する必要がある。

OtherEquipment

```
! Equipment gain 1
OtherEquipment,
  Block1:ZoneA Equipment gain 1,  !- Name
  Electricity,                  !- Fuel Type
  Block1:ZoneA,                 !- Zone or ZoneList Name
  Always On,                    !- Schedule Name
  EquipmentLevel,              !- Design Level Calculation Method
  2500,                          !- Design Level {W}
  ,
  ,                               !- Power per Zone Floor Area {W/m2}
  ,                               !- Power per Person {W/person}
  0,                             !- Fraction Latent
  0,                             !- Fraction Radiant
  0,                             !- Fraction Lost
  ,                               !- Carbon Dioxide Generation Rate {m3/s-W}
  General;                      !- End-Use Subcategory

! Equipment gain 1
OtherEquipment,
  Block1:ZoneB Equipment gain 1,  !- Name
  Electricity,                  !- Fuel Type
  Block1:ZoneB,                 !- Zone or ZoneList Name
  Always On,                    !- Schedule Name
  EquipmentLevel,              !- Design Level Calculation Method
  1000,                          !- Design Level {W}
  ,
  ,                               !- Power per Zone Floor Area {W/m2}
  ,                               !- Power per Person {W/person}
  0,                             !- Fraction Latent
  0,                             !- Fraction Radiant
  0,                             !- Fraction Lost
  ,                               !- Carbon Dioxide Generation Rate {m3/s-W}
  General;                      !- End-Use Subcategory
```

6.1.12. ZoneControl:Thermostat

室温制御の方法を設定する。

Case MZN では冷房のみであるので、Control Type は「2」となる。

ZoneControl:Thermostat

```
ZoneControl:Thermostat,
  Block1:ZoneC Thermostat, !- Name
  Block1:ZoneC,           !- Zone or ZoneList Name
  Cooling Control Type,   !- Control Type Schedule Name
  ThermostatSetpoint:SingleCooling, !- Control 1 Object Type
  Single Setpoint - Zone Block1:ZoneC; !- Control 1 Name
```

6.1.13. ThermostatSetpoint:SingleCooling

室温設定値を入力する。予め作成したスケジュールを読み込む。

ThermostatSetpoint:SingleCooling

```
ThermostatSetpoint:SingleCooling,
  Single Setpoint - Zone Block1:ZoneC, !- Name
  Cooling Setpoints;           !- Cooling Setpoint Temperature Schedule Name
```

6.1.14. ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem

空調機の仕様を設定する。

ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem

```
ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem,
  Block1:ZoneC Ideal Loads Air, !- Name
  ,           !- Availability Schedule Name
  Node Block1:ZoneC In,    !- Zone Supply Air Node Name
  ,           !- Zone Exhaust Air Node Name
  ,           !- System Inlet Air Node Name
  50,         !- Maximum Heating Supply Air Temperature {C}
  10,         !- Minimum Cooling Supply Air Temperature {C}
  0.010,      !- Maximum Heating Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  0.010,      !- Minimum Cooling Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  ,           !- Heating Limit
  ,           !- Maximum Heating Air Flow Rate {m3/s}
  ,           !- Maximum Sensible Heating Capacity {W}
  ,           !- Cooling Limit
  ,           !- Maximum Cooling Air Flow Rate {m3/s}
  ,           !- Maximum Total Cooling Capacity {W}
  ,           !- Heating Availability Schedule Name
  ,           !- Cooling Availability Schedule Name
  ,           !- Dehumidification Control Type
  ,           !- Cooling Sensible Heat Ratio {dimensionless}
  ,           !- Humidification Control Type
  ,           !- Design Specification Outdoor Air Object Name
  ,           !- Outdoor Air Inlet Node Name
  ,           !- Demand Controlled Ventilation Type
  ,           !- Outdoor Air Economizer Type
  ,           !- Heat Recovery Type
  ,           !- Sensible Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}
  ;           !- Latent Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}
```

6.1.15. ZoneHVAC:EquipmentList

空調機の運転スケジュールの設定を行う。

ZoneHVAC:EquipmentList

```

ZoneHVAC:EquipmentList,
  Block1:ZoneC Equipment, !- Name
  SequentialLoad,           !- Load Distribution Scheme
  ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem, !- Zone Equipment 1 Object Type
  Block1:ZoneC Ideal Loads Air, !- Zone Equipment 1 Name
  1,                         !- Zone Equipment 1 Cooling Sequence
  1,                         !- Zone Equipment 1 Heating or No-Load Sequence
  Always On,                 !- Zone Equipment 1 Sequential Cooling Fraction Schedule Name
;                           !- Zone Equipment 1 Sequential Heating Fraction Schedule Name

```

6.1.16. ZoneHVAC:EquipmentConnections

空調機の配置（どのゾーンを空調するか）を設定する。

ZoneHVAC:EquipmentConnections

```

ZoneHVAC:EquipmentConnections,
  Block1:ZoneC,           !- Zone Name
  Block1:ZoneC Equipment, !- Zone Conditioning Equipment List Name
  Block1:ZoneC Inlets,    !- Zone Air Inlet Node or NodeList Name
  ,                      !- Zone Air Exhaust Node or NodeList Name
  Node Block1:ZoneC Zone, !- Zone Air Node Name
  Node Block1:ZoneC Out;  !- Zone Return Air Node or NodeList Name

```

6.1.17. NodeList

給気口のノードの設定を行う。

NodeList

```

NodeList,
  Block1:ZoneC Inlets,    !- Name
  Node Block1:ZoneC In;   !- Node 1 Name

```

6.2. Case MZA

Case MZA のモデルを作成する。Case MZNのモデルをベースとする。

6.2.1. ZoneCrossMixing

参考：[ZoneCrossMixing クラスの作成方法](#)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-airflow.html#zonecrossmixing>)

ZoneCrossMixingは、2つのゾーンがお互いに同じ量の空気を交換する場合に理想的である。ZoneMixingと同様、EnergyPlusでは簡略化されたゾーン間の空気の流れとなる。ZoneMixingとZoneCrossMixingの主な違いは、クロスマキシングはソースゾーンとレシーブゾーンの両方にエネルギー効果があるため、2つのゾーンの空気質量とエネルギーバランスの両方が維持されることである。冷蔵ゾーンについては、「ZoneRefrigerationDoorMixing」を参照のこと。より高度な混合計算は、EnergyPlus AirflowNetworkモデルを使用すれば、HVACシステム動作の有無にかかわらず、マルチゾーンエアフローに対応できる。

ZoneCrossMixingは、1回（混合ゾーンの1つで）、2回（各ゾーンで1回）、または複数回（複数のゾーンと交換）入力できる。各オブジェクトには、それぞれの制御条件がモデル化される。温度差>0.0で、ソースゾーンがレシーブゾーンよりも暖かい場合にのみ混合を行うことが望ましい場合、オブジェクトは1回入力されることがある。これは、暖かいゾーンが冷たいゾーンの下にあり、混合が浮力によって行われる場合に当てはまる。もし、ゾーンが隣り合っていて、開いたドアで仕切られている場合は、各ゾーンにクロスマキシングオブジェクトを入力する方が適している。そうすれば、どちらのゾーンが暖かいかに関わらず、ゾーンの温度が温度差以上の差があれば、混合が起こる。

ZoneCrossMixing

```

ZoneCrossMixing,
  Zone-A-B,
    !- Name
    Block1:ZoneA,
      !- Zone Name
      Always On,
      !- Schedule Name
      Flow/Zone,
      !- Design Flow Rate Calculation Method
      0.33333,
      !- Design Flow Rate {m3/s}
      ,
      !- Flow Rate per Zone Floor Area {m3/s-m2}
      ,
      !- Flow Rate per Person {m3/s-person}
      ,
      !- Air Changes per Hour {1/hr}
      Block1:ZoneB;
      !- Source Zone Name

```

```

ZoneCrossMixing,
  Zone-B-C,
    !- Name
    Block1:ZoneB,
      !- Zone Name
      Always On,
      !- Schedule Name
      Flow/Zone,
      !- Design Flow Rate Calculation Method
      0.33333,
      !- Design Flow Rate {m3/s}
      ,
      !- Flow Rate per Zone Floor Area {m3/s-m2}
      ,
      !- Flow Rate per Person {m3/s-person}
      ,
      !- Air Changes per Hour {1/hr}
      Block1:ZoneC;
      !- Source Zone Name

```

6.2.1.1. Name

ZoneCrossMixingオブジェクトの名称です。

6.2.1.2. Zone Name

このフィールドは空気の交換量を受け取るゾーン（ref : Zone）の名前であり、建物内のサーマルゾーンに特定のクロスミキシング・ステートメントを割り当てます。

6.2.1.3. Schedule Name

このフィールドは、最大設計体積流量パラメータ（次のフィールドを参照）を修正するスケジュール（参照：スケジュール）の名前である。0.0から1.0の間のこの分数は、設計レベルのパラメータを修正する。

6.2.1.4. Design Flow Rate Calculation Method

このフィールドは、次の4つのフィールドのどれが満たされるかを示すキー／選択肢フィールドであり、設計体積流量の計算方法を記述する。キー／選択肢は以下の通り。

- **Flow/Zone**

この選択では、使用される方法は、設計体積流量をそのまま挿入することになる。（Design Flow Rateに記入されなければならない）。

- **Flow/Area** この選択では、使用される方法はゾーンの床面積あたりの係数となる。（Flow Rate per Zone Floor Areaフィールドが入力される必要があります）。

- **Flow/Person** この選択では、使用される方法は、ゾーン内の公称人数ごとの係数となる。（一人あたりのフローフィールドが入力されている必要があります）。

- **AirChanges/Hour** この選択肢では、浸透量に対する1時間あたりの空気の入れ替え回数を使用する。この係数は、ゾーン容積とともに、設計流量の決定に使用されます。（AirChanges/Hour」フィールドは必ず入力してください）。

6.2.1.5. Design Flow Rate

このフィールドは、完全な設計体積流量を示す（m³/s）。前のフィールドでは、選択肢として「flow/zone」を選択する必要がある。設計体積流量は予想される混合空気の最大量である。設計値は、スケジュール名とユーザーが指定した係数（以下の4つの「係数」フィールド参照）によって変更される。

6.2.1.6. Flow Rate per Zone Floor Area

この係数 (m³/s-m²) は、ゾーン面積とともに使用され、「設計体積流量」欄に記載された最大設計体積流量を決定します。方法欄の選択は「Flow/Area」とすべきである。

6.2.1.7. Flow Rate per Person

この係数 (m³/s-person) は、ゾーン内の名目上の（最大）居住者（人）の数とともに使用され、「設計体積流量」フィールドに記載された最大設計体積流量を決定する。方法欄の選択は「Flow/Person」とする。

6.2.1.8. Air Changes per Hour

この選択により、使用される方法は、混合量に対する1時間あたりの空気の変化の数となる。この係数とゾーンボリュームを用いて設計流量を決定する。方法の欄には "AirChanges/Hour" を選択すること。

6.2.1.9. Source Zone Name

このフィールドは、設計レベルおよびスケジュールフィールドで指定された量の空気を、ゾーン名フィールドで指定されたゾーンに排氣するソースゾーンの名前である。実際には、クロスマックスされた空気が両方のゾーンに影響を与えるため、「ソース ゾーン」と「レシーブゾーン」は入れ替え可能である。

6.2.1.10. Delta Temperature

この数値は、ソースゾーンからの混合空気をレシーピングゾーンに送るタイミングを制御する。このパラメーターは温度で、単位は摂氏である。このフィールドが正の値の場合、空気が送られてくるゾーン（「ソースゾーン」）の温度がゾーンの空気よりも「デルタ温度」が高くなれば混合は起こらない。このフィールドがゼロの場合、空気の相対的な温度に関係なく混合が起こる。デルタ温度の負の値は許されない。

6.2.1.11. Delta Temperature Schedule Name

このフィールドには、ソースゾーンとレシーブゾーンの空気の乾球温度の温度差（摂氏）を時間の関数として含むスケジュール（参照：Schedule objects）の名前が含まれる。このフィールドはオプション・フィールドであり、Delta Temperature フィールドと同じ機能を持つ。ユーザーが有効なスケジュール名を入力した場合、このスケジュールで指定されたデルタ温度値は、デルタ温度フィールドで指定された定数値よりも優先される。

6.2.1.12. Minimum Zone Temperature Schedule Name

このフィールドには、時間の関数として交差混合が遮断される最低受信ゾーン温度（摂氏）を含むスケジュール（参照：Schedule objects）の名前が含まれる。スケジュールの最小温度値は-100°C、最大値は100°Cとすることができます。このフィールドはオプションのフィールドです。このフィールドが入力されていない場合、最小ゾーン温度制御は適用されない。

6.2.1.13. Maximum Zone Temperature Schedule Name

このフィールドには、時間の関数として交差混合が遮断される上限の受信ゾーン温度（摂氏）を含むスケジュール（参照：Schedule objects）の名前が含まれる。スケジュールの最大温度の値は-100°Cで、最大値は100°Cとすることができます。このフィールドはオプションのフィールドです。このフィールドが入力されていない場合、最大ゾーン温度制御は適用されない。

注：クロスマキシングが遮断されたときの最大ゾーン温度は、最小ゾーン温度以上でなければならない

7. 熱負荷（建物全体）テスト

7.1. 計算地点情報

計算地点は東京(北緯35.7°、東経139.8°)とする。
海拔0m、地物反射率10%とする。

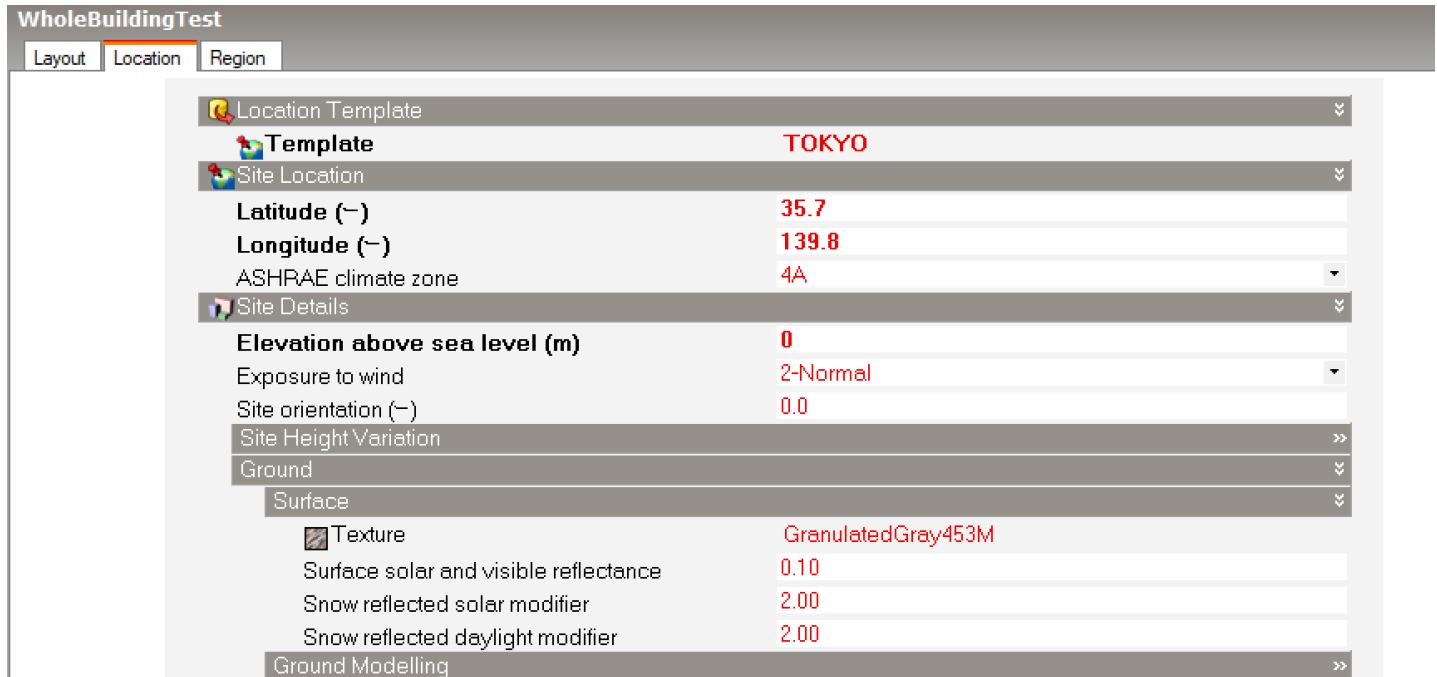


図7. 緯度経度、海拔、地物反射率の設定 (Design Builder)

気象データは拡張AMeDAS標準年(1991～2000年、東京)を用いる。

拡張アメダスデータのEPW版は存在する？

斜面日射量の計算では天空放射輝度分布一様(Isotropicモデル)とする。

EnergyPlusでは、天空放射輝度分布一様 (Isotropicモデル) を想定して計算がなされる。

参考：[bigladder解説](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/engineering-reference/sky-radiance-model.html) (<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/engineering-reference/sky-radiance-model.html>)

7.2. 建物形状

表5.3.1、図5.3.1から図5.3.9、表5.3.2に建物全体テストに用いるモデル建物の概要、平面図、矩計図、断面の詳細図、梁伏図、空調ゾーニング図、各居室の面積を示す。

これらをもとに建物の形状を入力する。床、天井の面積は表5.3.2に示す室面積(有効面積)を入力する。

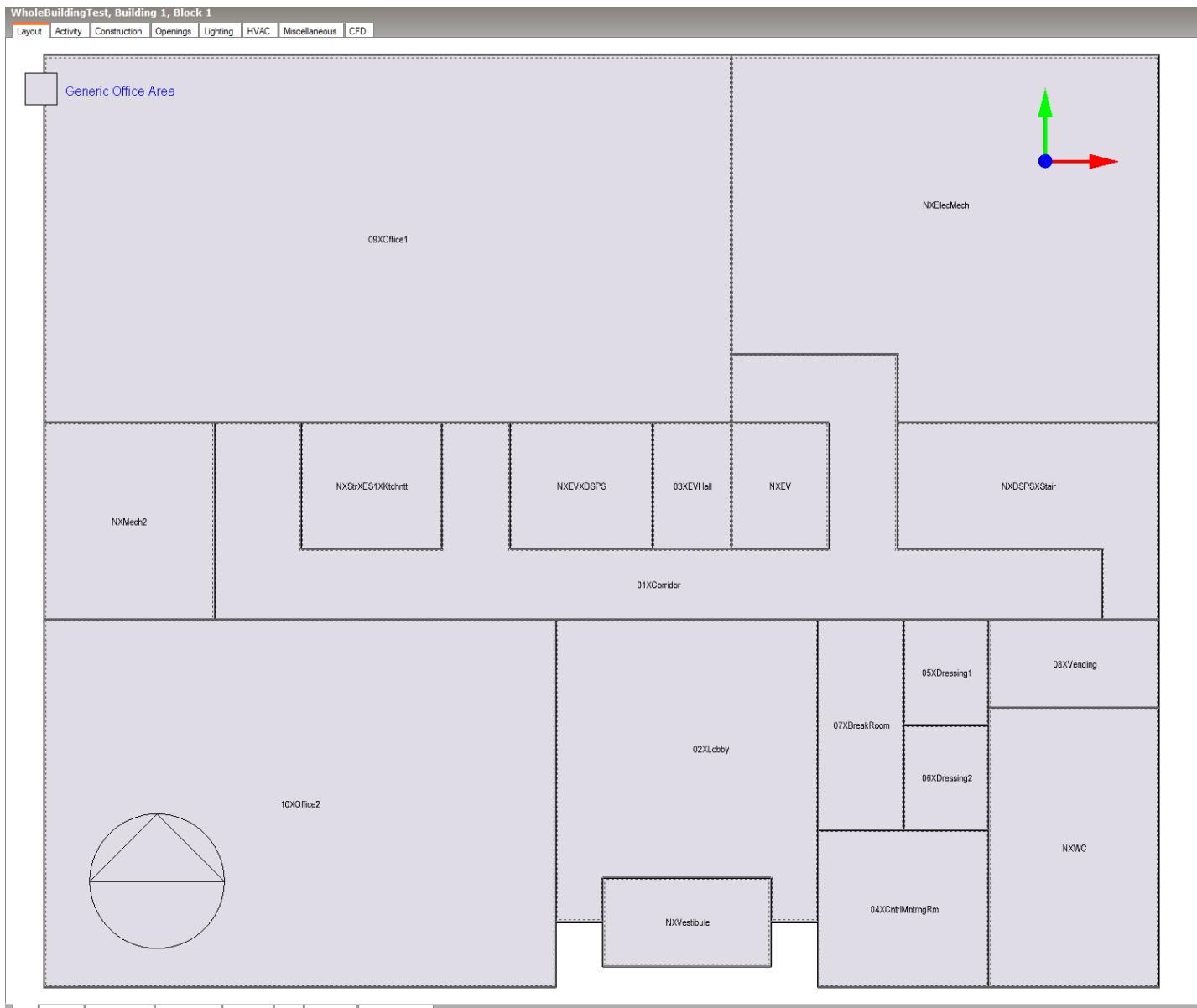


図8. 建物モデル1階 (Design Builder)

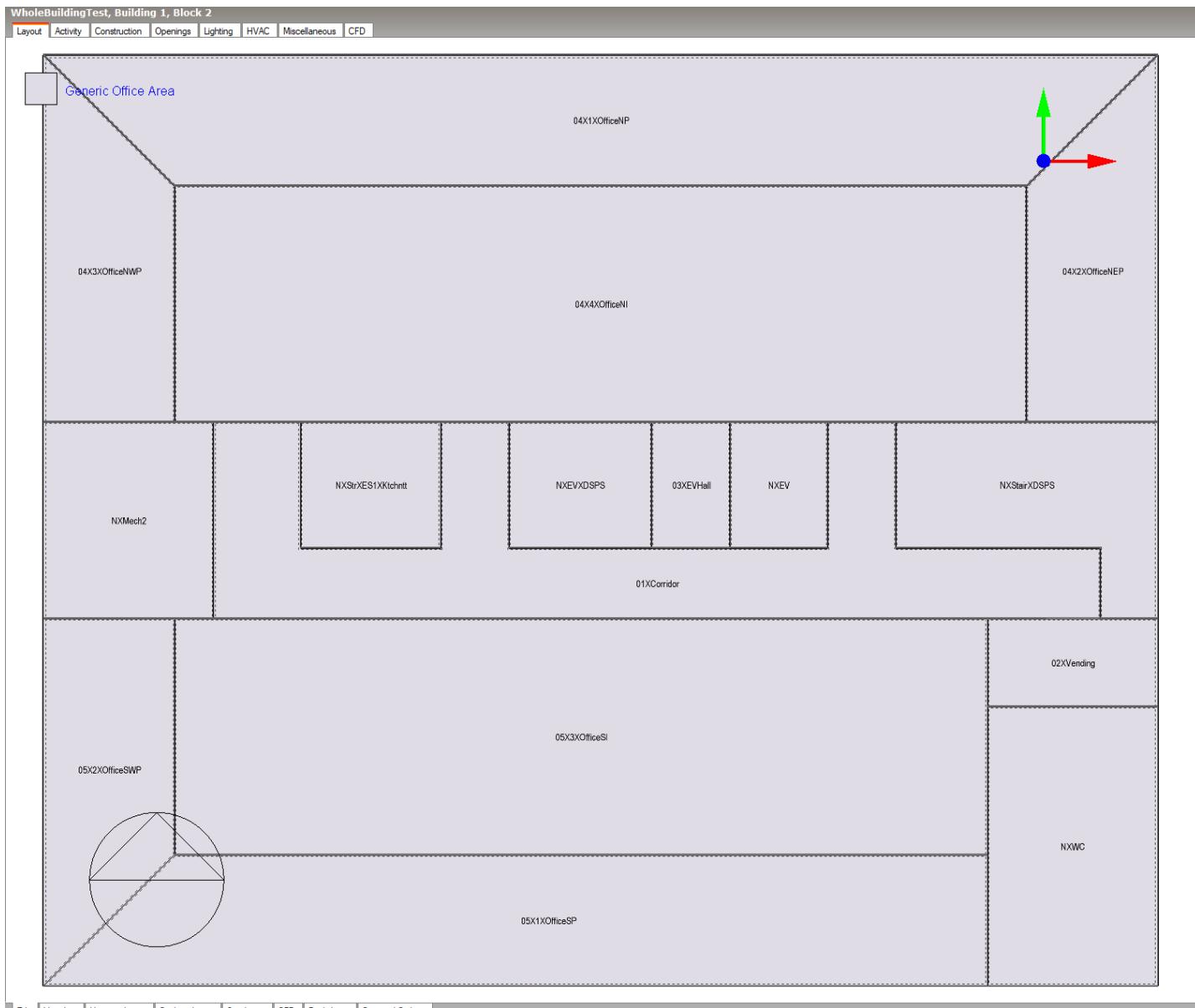


図9. 建物モデル2～6階 (Design Builder)

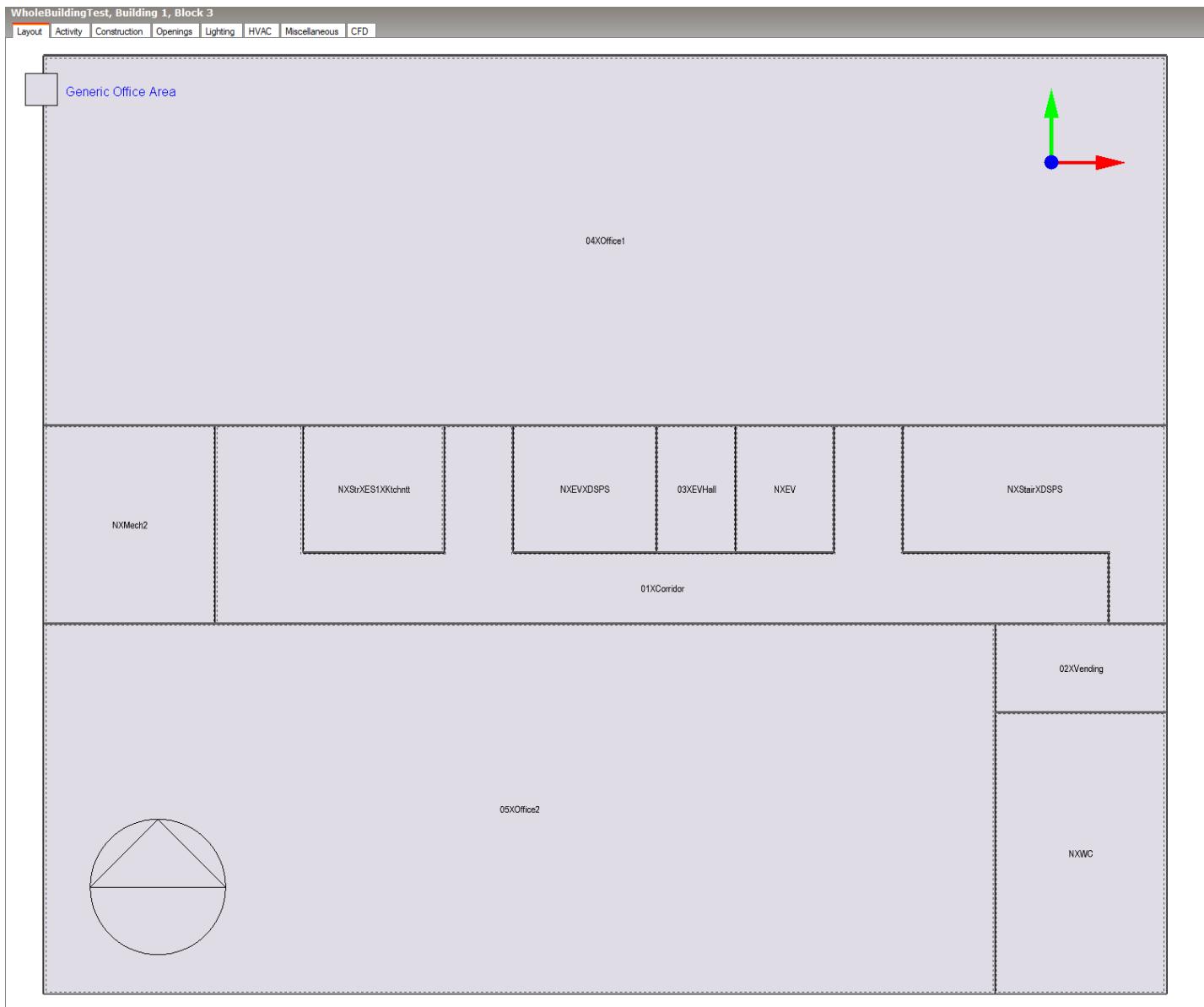


図10. 建物モデル7階 (*Design Builder*)

- 東側階段の前室は非空調では？

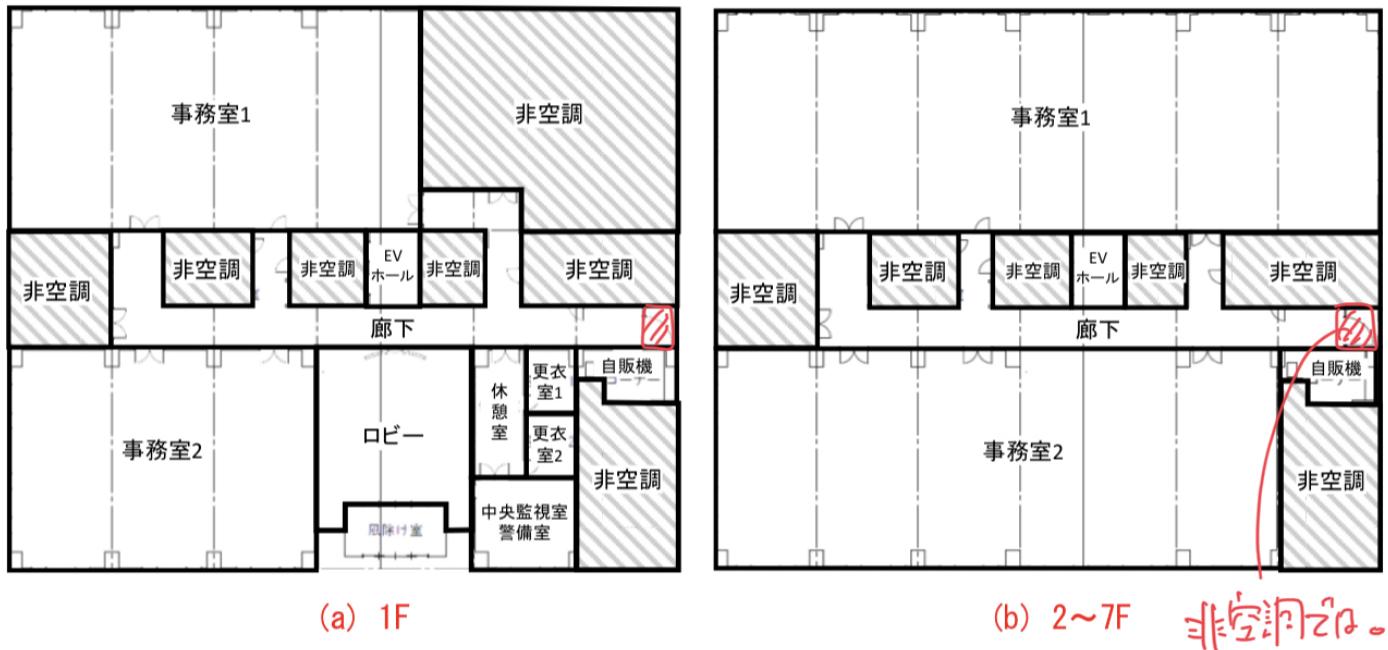


図 5.3.11 空調エリアの区分

- 自動販売機コーナー横のSKの寸法が分からぬ。

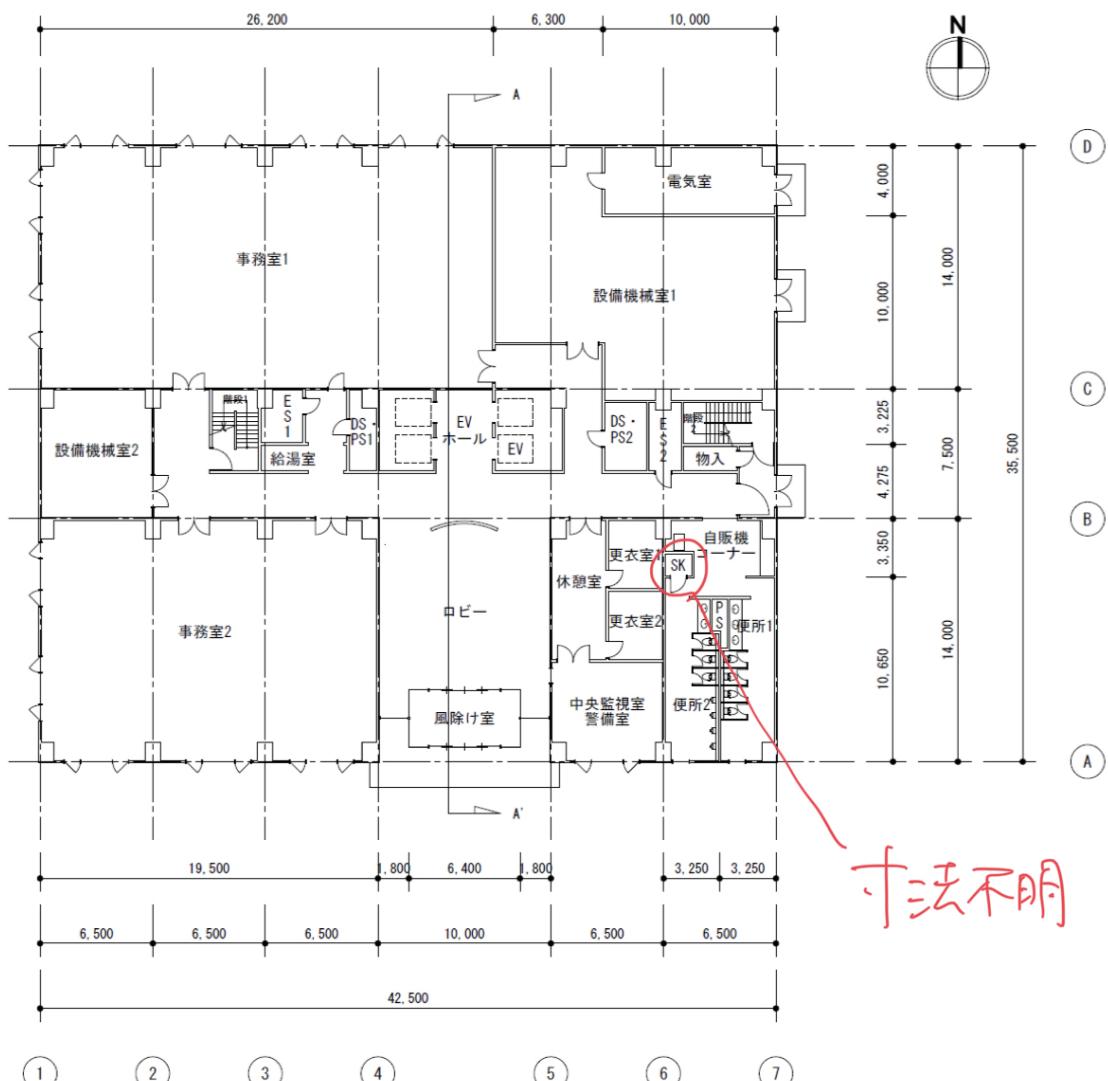


図 5.3.1 モデル建物（事務所等、10,000m²） 1階平面図

- 1階、7階はゾーニングする必要はない？

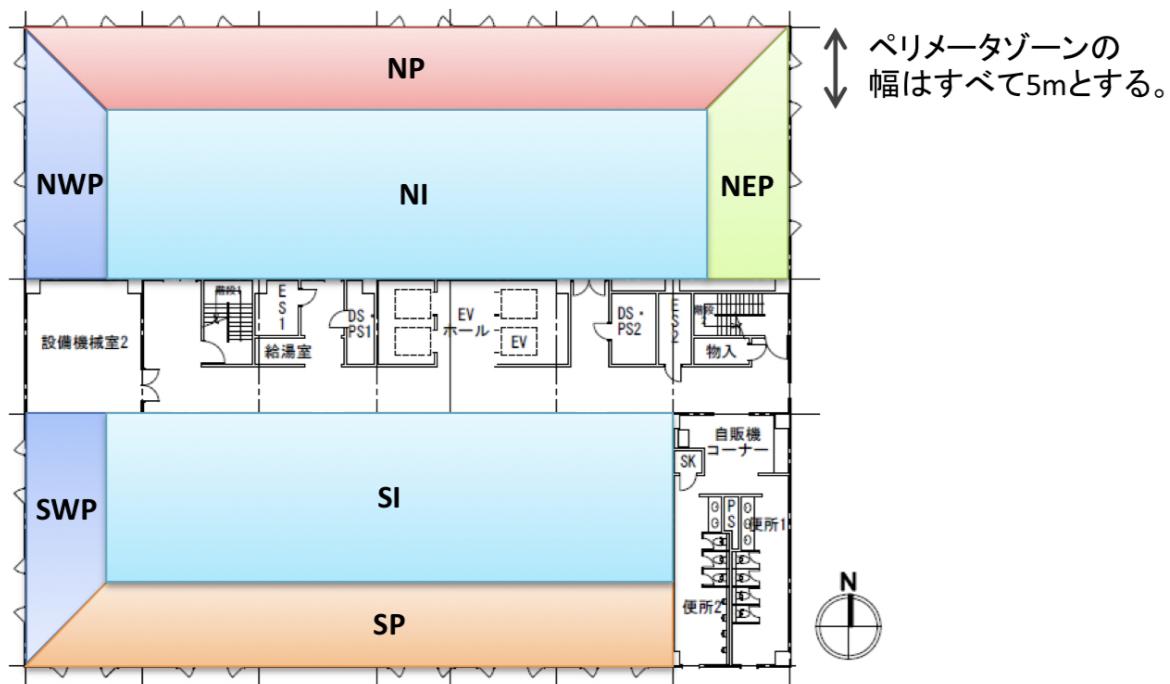


図 5.3.9 基準階事務所のゾーニング

7.3. 室温設定値の指定（冷房期、中間期、暖房期）

ゾーンの設定は次の通りとする。ゾーンの名称は「ROOM1」とする。

Zoneの設定

```

Zone,
  ROOM1,
    !- Name
    0,           !- Direction of Relative North {deg}
    0,           !- X Origin {m}
    0,           !- Y Origin {m}
    0,           !- Z Origin {m}
    1,           !- Type
    1,           !- Multiplier
    ,           !- Ceiling Height {m}
    1907.3599, !- Volume {m3}
    366.8,      !- Floor Area {m2}
    TARP,       !- Zone Inside Convection Algorithm
    ,           !- Zone Outside Convection Algorithm
    Yes;        !- Part of Total Floor Area
  
```

ZoneControl:Thermostatの設定を行う。

名称は「ROOM1 Thermostat」とし、引用する年間スケジュールの名称を「Zone Control Type Sched」と決めて入力する。オブジェクトタイプは「ThermostatSetpoint:DualSetpoint」を選択し、室温設定値のスケジュールを「Dual Setpoint」と決めて入力する。

ZoneControl:Thermostat の設定

```

ZoneControl:Thermostat,
  ROOM1 Thermostat,          !- Name
  ROOM1,                      !- Zone or ZoneList Name
  Zone Control Type Sched,   !- Control Type Schedule Name
  ThermostatSetpoint:DualSetpoint, !- Control 1 Object Type
  Dual Setpoint Sched;        !- Control 1 Name
  
```

ZoneControl:Thermostatにおいて、名称を「Zone Control Type Sched」と決めた年間スケジュールを次のように設定する。

Schedule:Year の設定

```
Schedule:Year,  
  Zone Control Type Sched, !- Name  
  Control Type,           !- Schedule Type Limits Name  
  Control Type Week Sch, !- Schedule:Week Name 1  
  1,                      !- Start Month 1  
  1,                      !- Start Day 1  
  12,                     !- End Month 1  
  31;                     !- End Day 1
```

```
Schedule:Week:Daily,  
  Control Type Week Sch, !- Name  
  Control Type Day Sch, !- Sunday Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- Monday Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- Tuesday Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- Wednesday Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- Thursday Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- Friday Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- Saturday Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- Holiday Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- SummerDesignDay Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- WinterDesignDay Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch, !- CustomDay1 Schedule:Day Name  
  Control Type Day Sch; !- CustomDay2 Schedule:Day Name
```

```
Schedule:Day:Hourly,  
  Control Type Day Sch, !- Name  
  Control Type,          !- Schedule Type Limits Name  
  4,                      !- Hour 1  
  4,                      !- Hour 2  
  4,                      !- Hour 3  
  4,                      !- Hour 4  
  4,                      !- Hour 5  
  4,                      !- Hour 6  
  4,                      !- Hour 7  
  4,                      !- Hour 8  
  4,                      !- Hour 9  
  4,                      !- Hour 10  
  4,                      !- Hour 11  
  4,                      !- Hour 12  
  4,                      !- Hour 13  
  4,                      !- Hour 14  
  4,                      !- Hour 15  
  4,                      !- Hour 16  
  4,                      !- Hour 17  
  4,                      !- Hour 18  
  4,                      !- Hour 19  
  4,                      !- Hour 20  
  4,                      !- Hour 21  
  4,                      !- Hour 22  
  4,                      !- Hour 23  
  4;                      !- Hour 24
```

ZoneControl:Thermostatにおいて、名称を「Dual Setpoint Sched」と決めた室温設定値のスケジュールを次のように設定する。

暖房時の室温設定値スケジュール、冷房時の室温設定値スケジュールとともに名称を「Room Temp Setpoint Schedule」とする。

ThermostatSetpoint:DualSetpoint の設定

```

ThermostatSetpoint:DualSetpoint,
  Dual Setpoint Sched,           !- Name
  Room Temp Setpoint Schedule,   !- Heating Setpoint Temperature Schedule Name
  Room Temp Setpoint Schedule;   !- Cooling Setpoint Temperature Schedule Name

```

スケジュール「Room Temp Setpoint Schedule」は次のように定義する。

Schedule

```

Schedule:Compact,
  Room Temp Setpoint Schedule,   !- Name
  Temperature,                  !- Schedule Type Limits Name

  Through: 31 Mar,              !- Field 1
  For: Weekdays WinterDesignDay, !- Field 2
  Until: 24:00,                 !- Field 10
  22,                           !- Field 11

  Through: 31 May,              !- Field 1
  For: Weekdays,                !- Field 2
  Until: 24:00,                 !- Field 10
  24,                           !- Field 11

  Through: 30 Sep,              !- Field 1
  For: Weekdays SummerDesignDay, !- Field 2
  Until: 24:00,                 !- Field 10
  26,                           !- Field 11

  Through: 30 Nov,              !- Field 1
  For: Weekdays,                !- Field 2
  Until: 24:00,                 !- Field 10
  24,                           !- Field 11

  Through: 31 Dec,              !- Field 16
  For: Weekdays,                !- Field 17
  Until: 24:00,                 !- Field 10
  22;                           !- Field 11

```

暖房、冷房の動く時間帯、期間を次のように設定する。

暖房、暖房ともON/OFFスケジュールの名称は「ROOM1 Availability Sch」とする。

ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem

```

ZoneHVAC:IdealLoadsAirSystem,
  ROOM1 Ideal Loads Air,    !- Name
  ,                                !- Availability Schedule Name
  Node ROOM1 In,                !- Zone Supply Air Node Name
  ,                                !- Zone Exhaust Air Node Name
  ,                                !- System Inlet Air Node Name
  35,                             !- Maximum Heating Supply Air Temperature {C}
  12,                             !- Minimum Cooling Supply Air Temperature {C}
  0.0156,                         !- Maximum Heating Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  0.0077,                         !- Minimum Cooling Supply Air Humidity Ratio {kgWater/kgDryAir}
  LimitCapacity,                  !- Heating Limit
  Autosize,                      !- Maximum Heating Air Flow Rate {m3/s}
  Autosize,                      !- Maximum Sensible Heating Capacity {W}
  LimitFlowRateAndCapacity,!- Cooling Limit
  7.947333,                      !- Maximum Cooling Air Flow Rate {m3/s}
  Autosize,                      !- Maximum Total Cooling Capacity {W}
  ROOM1 Availability Sch,        !- Heating Availability Schedule Name
  ROOM1 Availability Sch,        !- Cooling Availability Schedule Name
  Humidistat,                    !- Dehumidification Control Type
  ,                                !- Cooling Sensible Heat Ratio {dimensionless}
  Humidistat,                    !- Humidification Control Type
  ,                                !- Design Specification Outdoor Air Object Name
  ,                                !- Outdoor Air Inlet Node Name
  ,                                !- Demand Controlled Ventilation Type
  DifferentialDryBulb,          !- Outdoor Air Economizer Type
  Sensible,                      !- Heat Recovery Type
  ,                                !- Sensible Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}
  ;                                !- Latent Heat Recovery Effectiveness {dimensionless}
;
```

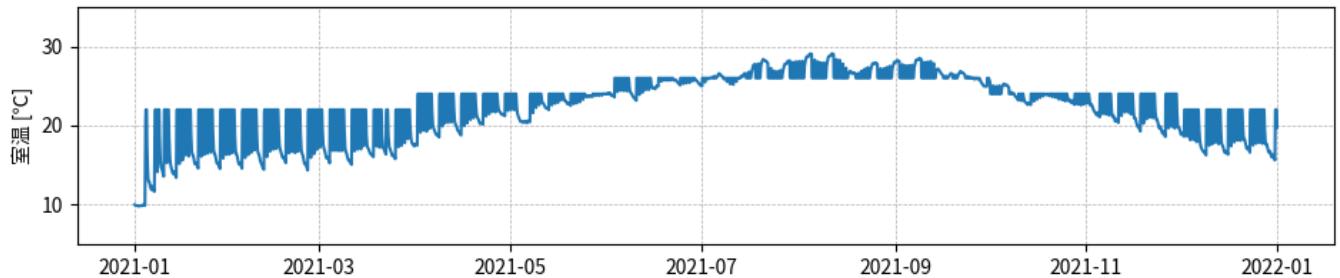
Schedule

```

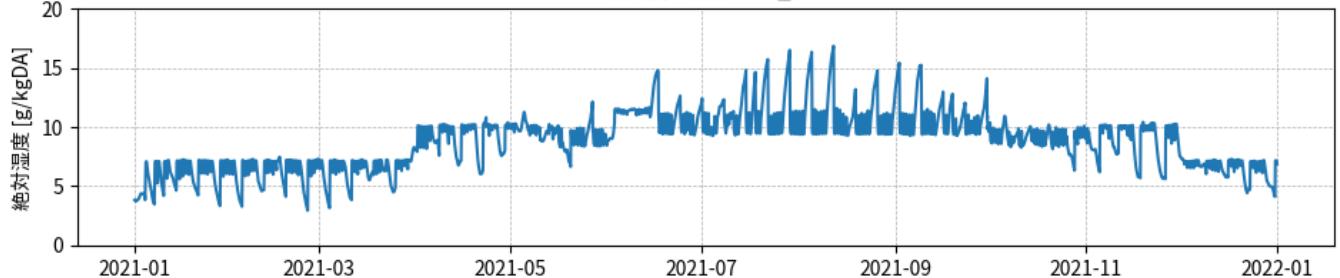
Schedule:Compact,
  ROOM1 Availability Sch,  !- Name
  Temperature,            !- Schedule Type Limits Name
  Through: 31 Dec,       !- Field 1
  For: Weekdays WinterDesignDay SummerDesignDay,  !- Field 2
  Until: 07:00,           !- Field 3
  0,                     !- Field 4
  Until: 21:00,           !- Field 5
  1,                     !- Field 6
  Until: 24:00,           !- Field 7
  0,                     !- Field 8
  For: Weekends AllOtherDays, !- Field 9
  Until: 24:00,           !- Field 10
  0;                     !- Field 11
;
```

7.4. 計算結果

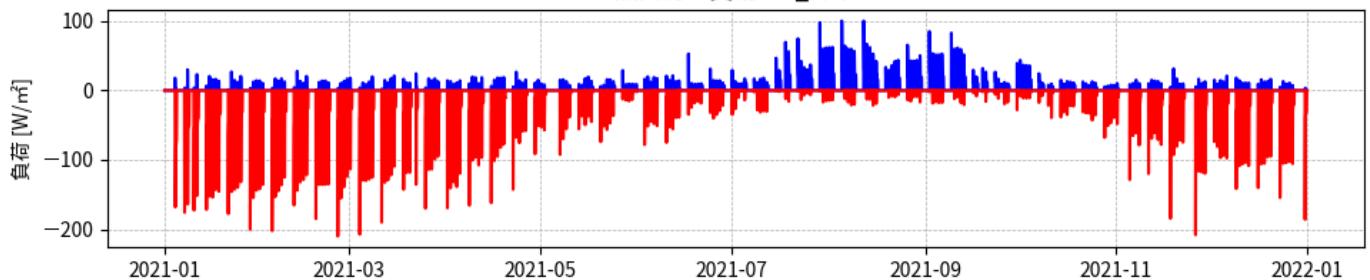
室温の変動: 1F_廊下



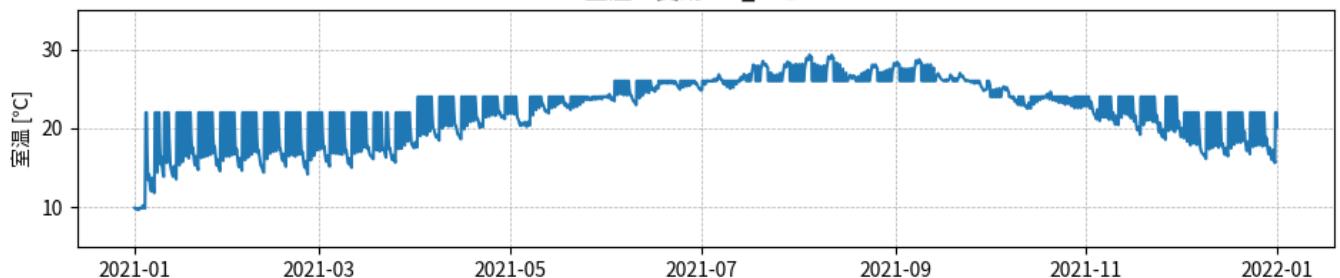
絶対湿度の変動: 1F_廊下



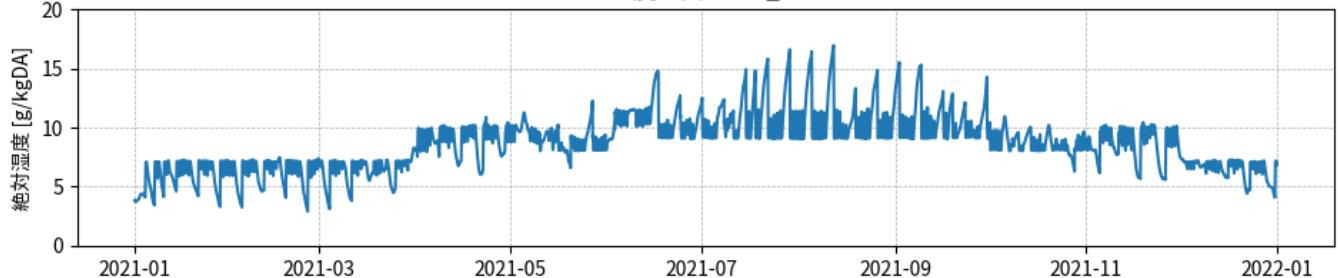
熱負荷の変動: 1F_廊下



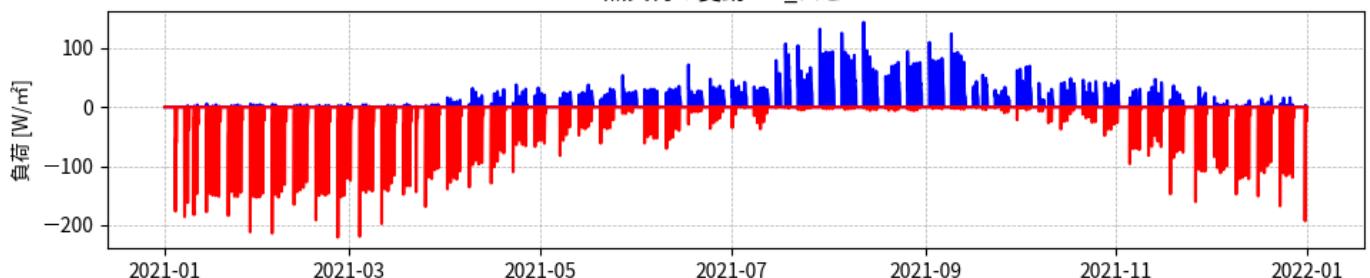
室温の変動: 1F_ロビー



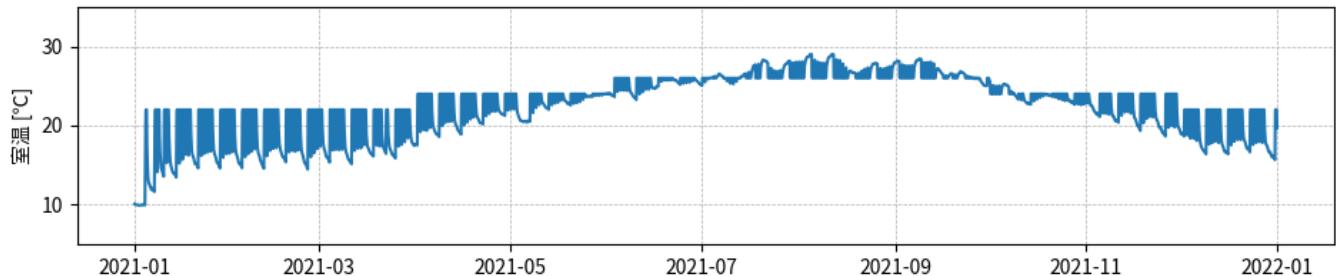
絶対湿度の変動: 1F_ロビー



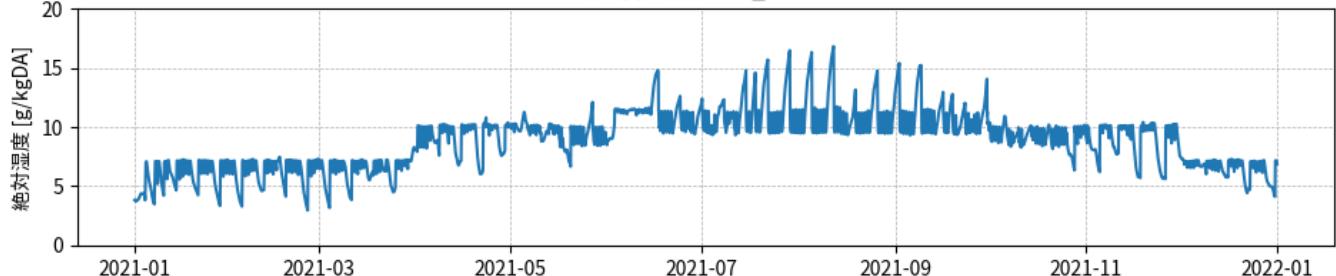
熱負荷の変動: 1F_ロビー



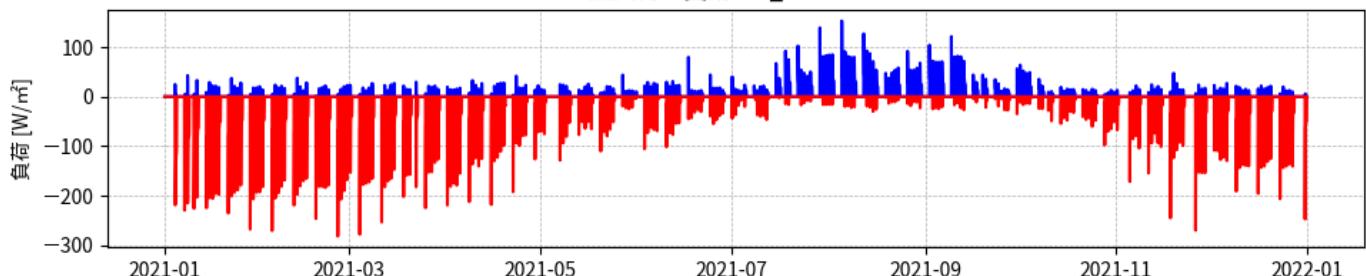
室温の変動: 1F_EVホール



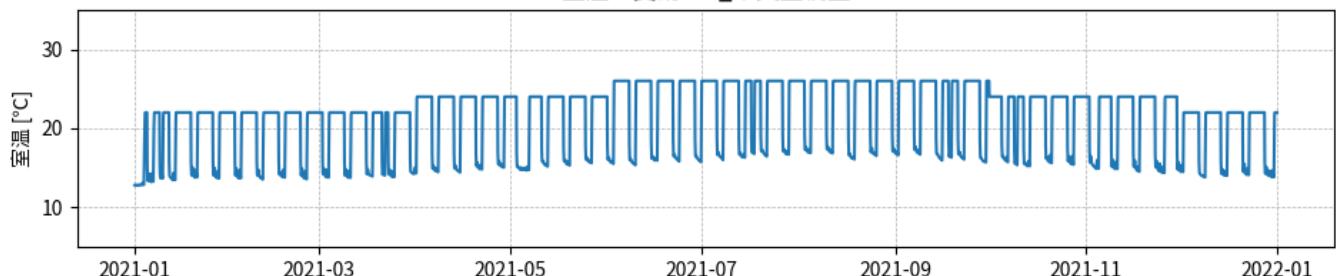
絶対湿度の変動: 1F_EVホール



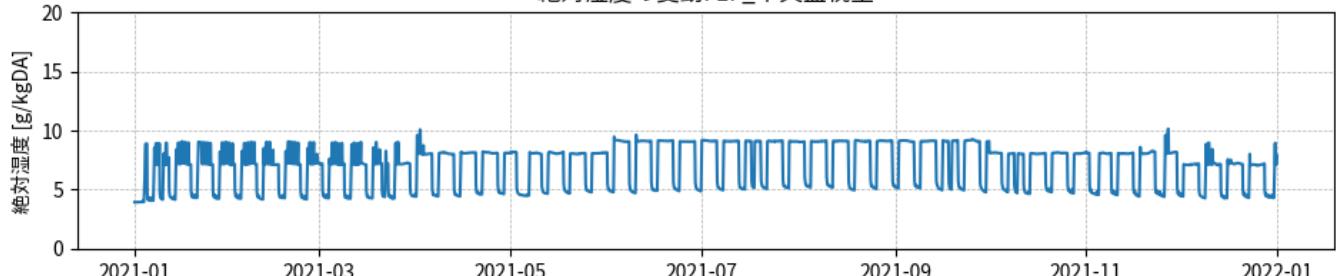
熱負荷の変動: 1F_EVホール



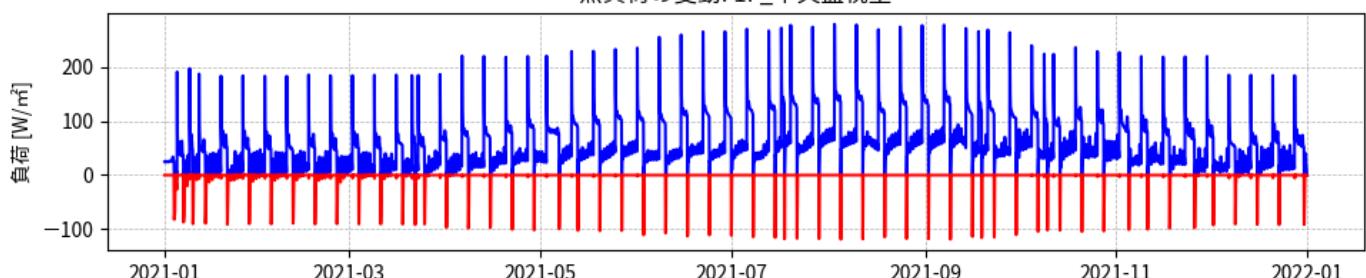
室温の変動: 1F_中央監視室



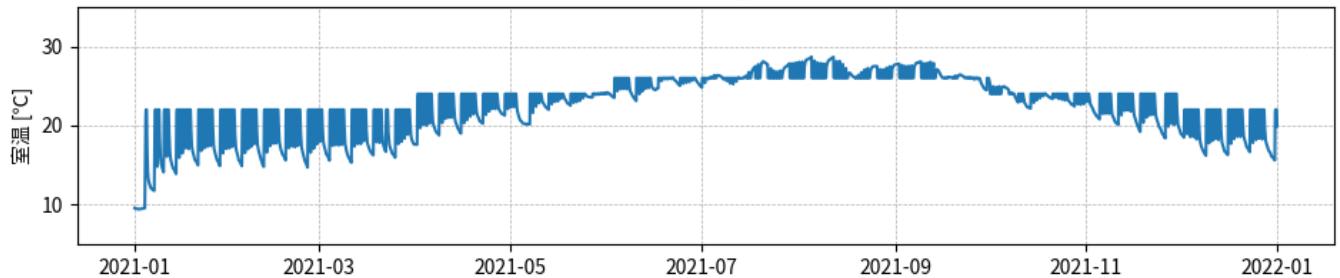
絶対湿度の変動: 1F_中央監視室



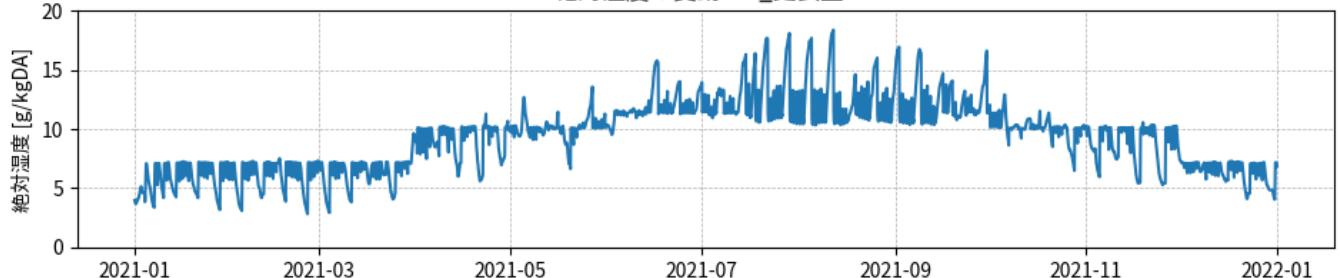
熱負荷の変動: 1F_中央監視室



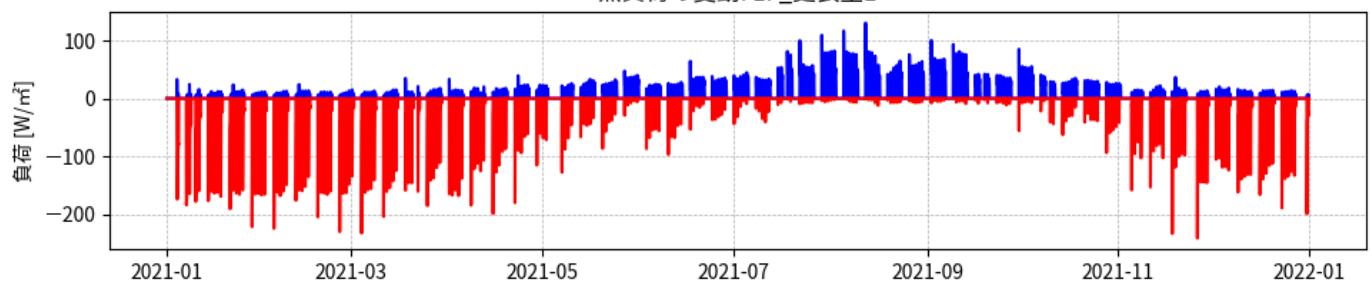
室温の変動: 1F_更衣室1



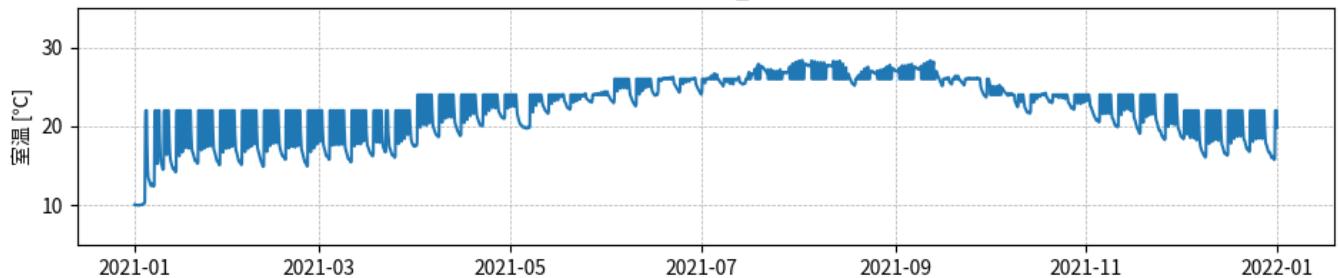
絶対湿度の変動: 1F_更衣室1



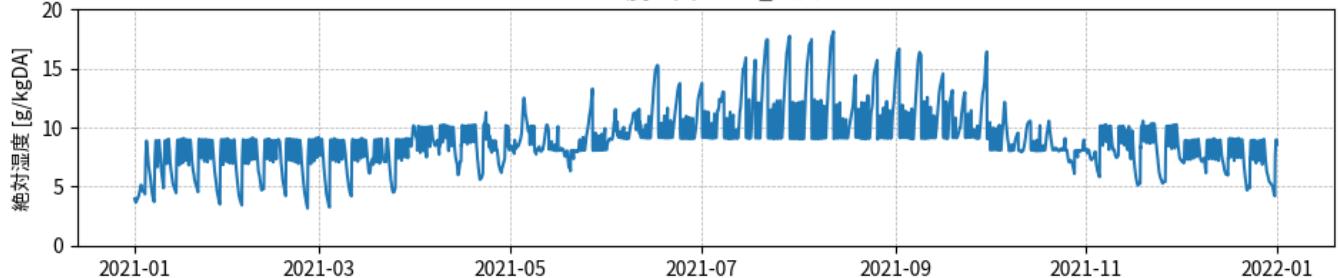
熱負荷の変動: 1F_更衣室1



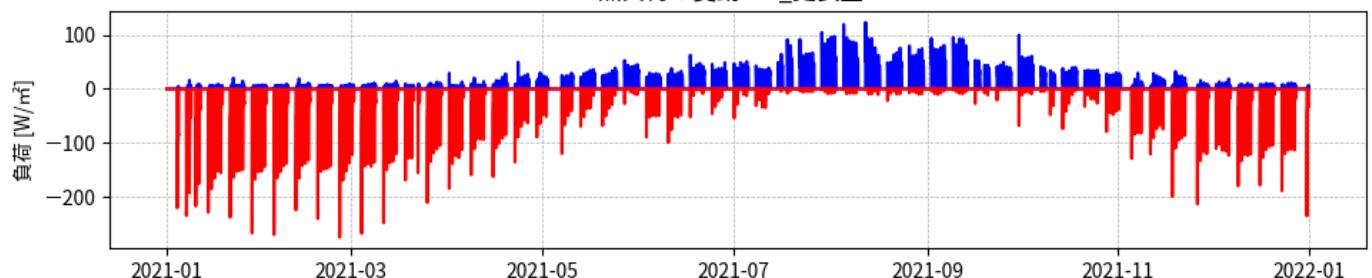
室温の変動: 1F_更衣室2



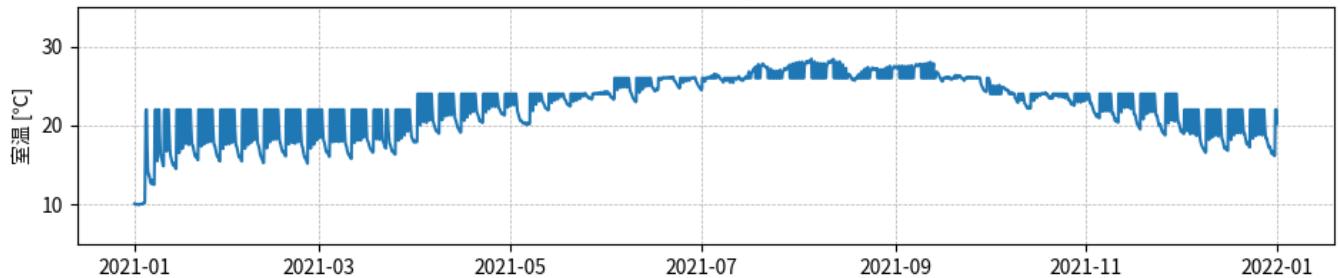
絶対湿度の変動: 1F_更衣室2



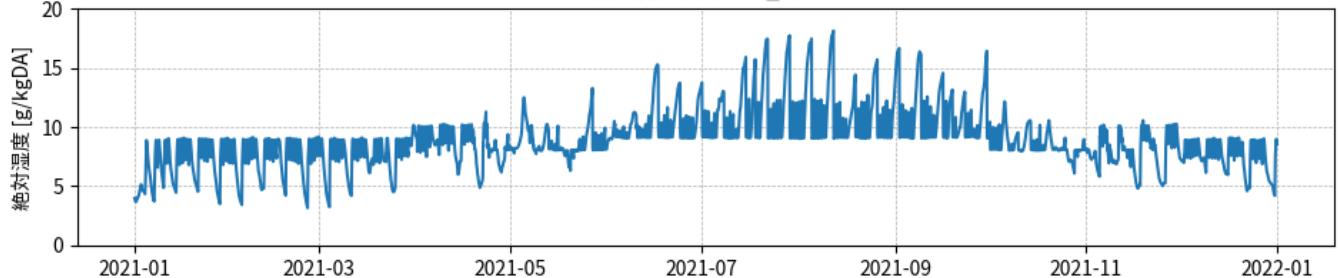
熱負荷の変動: 1F_更衣室2



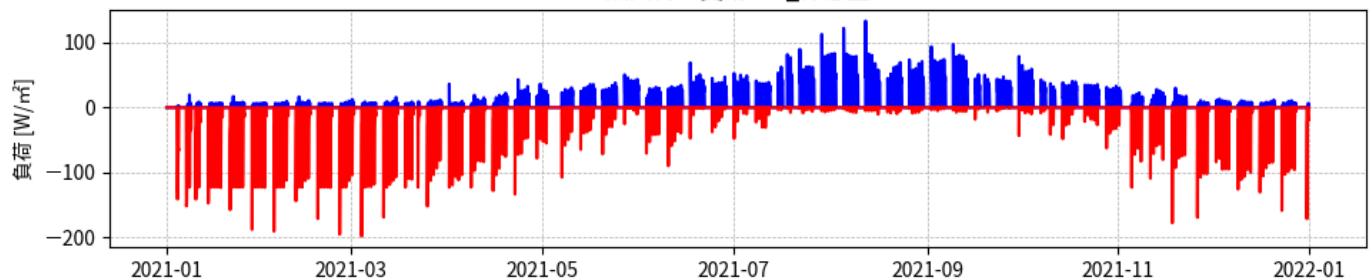
室温の変動: 1F_休憩室



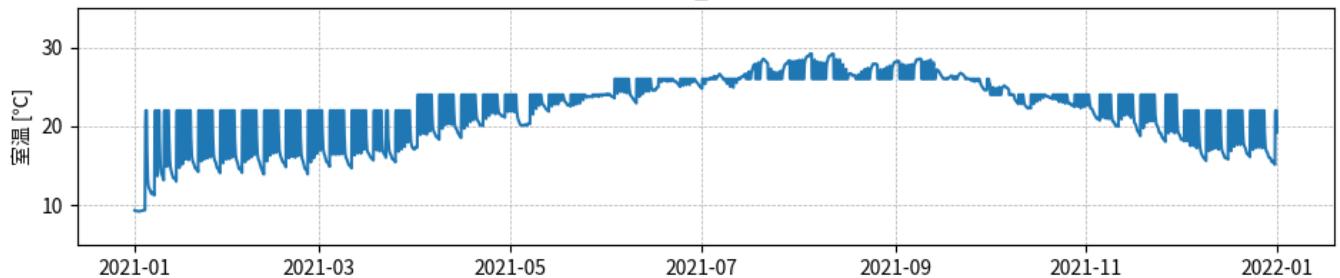
絶対湿度の変動: 1F_休憩室



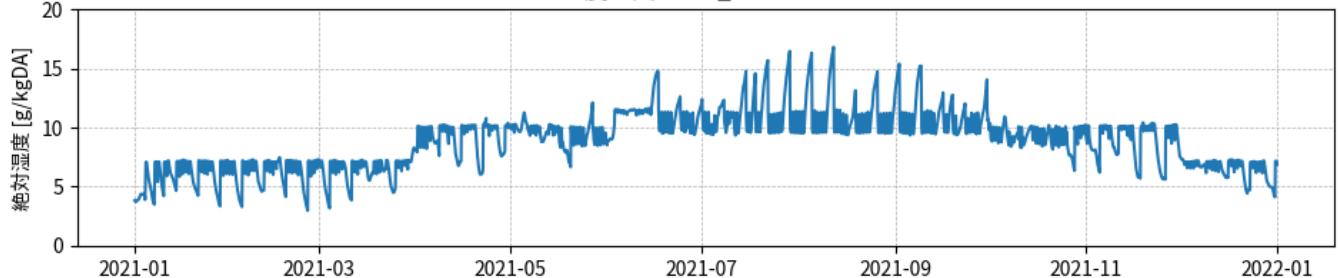
熱負荷の変動: 1F_休憩室



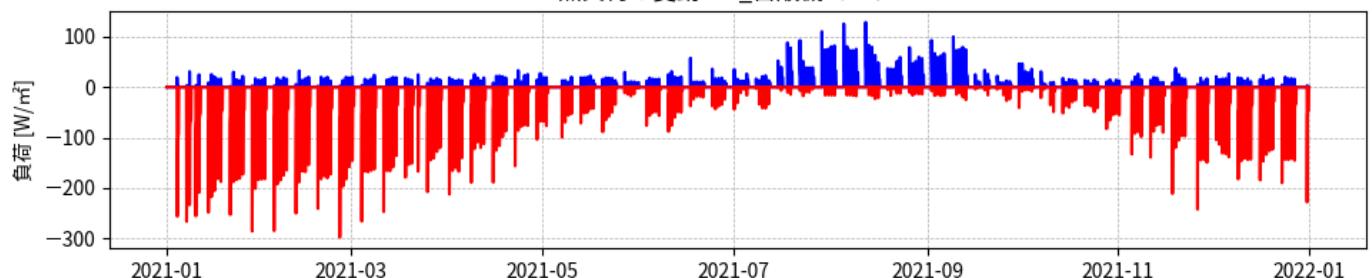
室温の変動: 1F_自販機コーナー



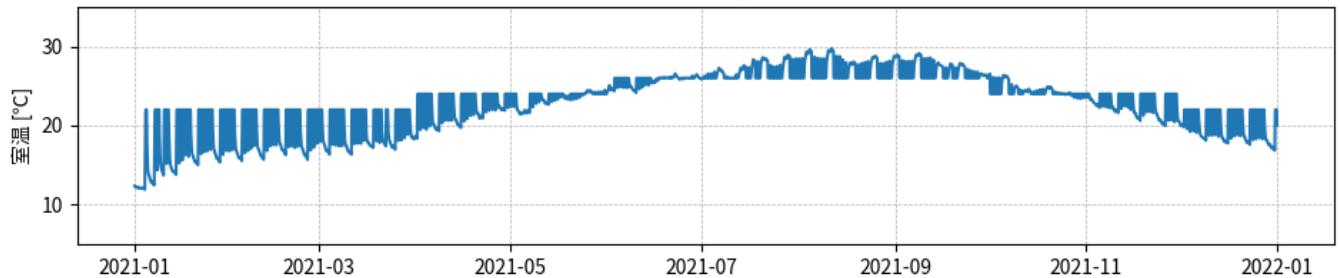
絶対湿度の変動: 1F_自販機コーナー



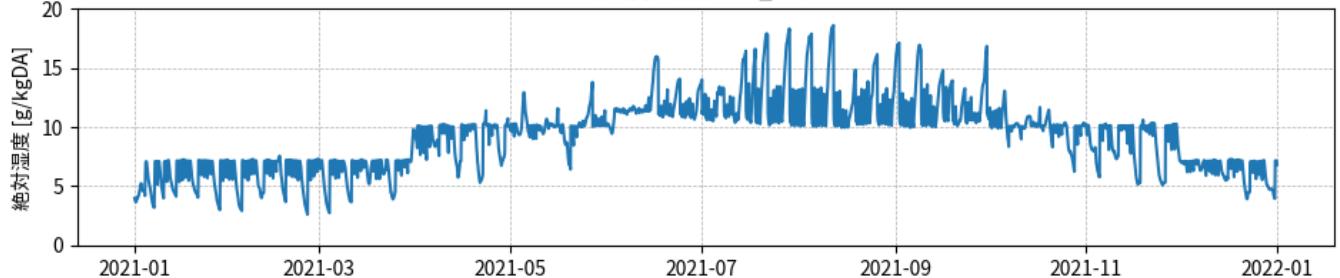
熱負荷の変動: 1F_自販機コーナー



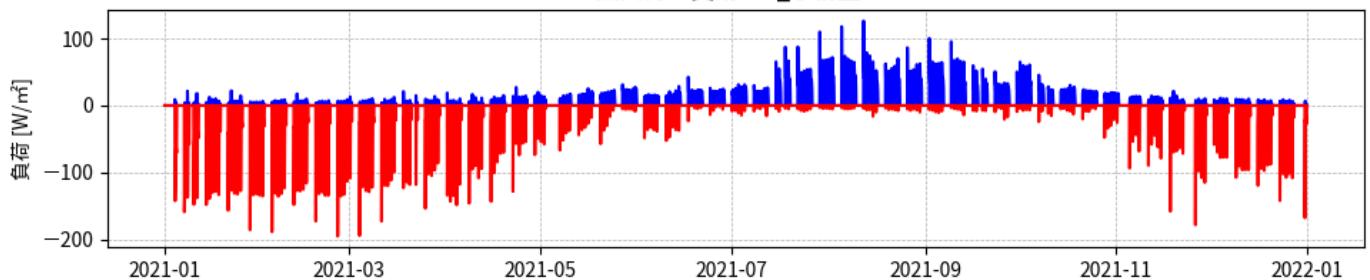
室温の変動: 1F_事務室1



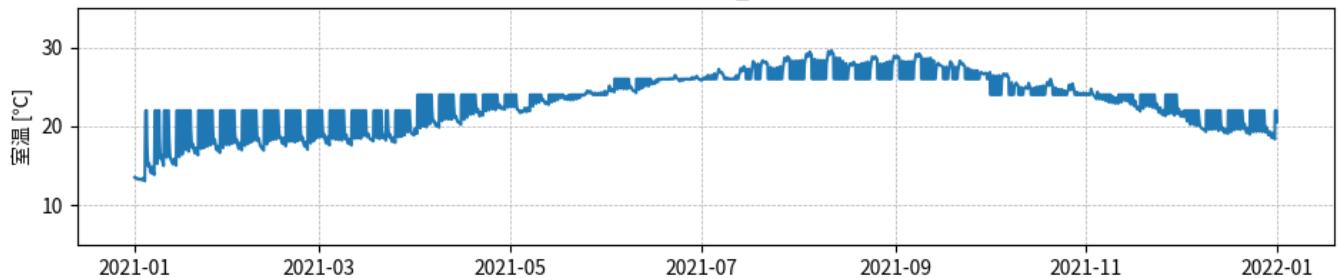
絶対湿度の変動: 1F_事務室1



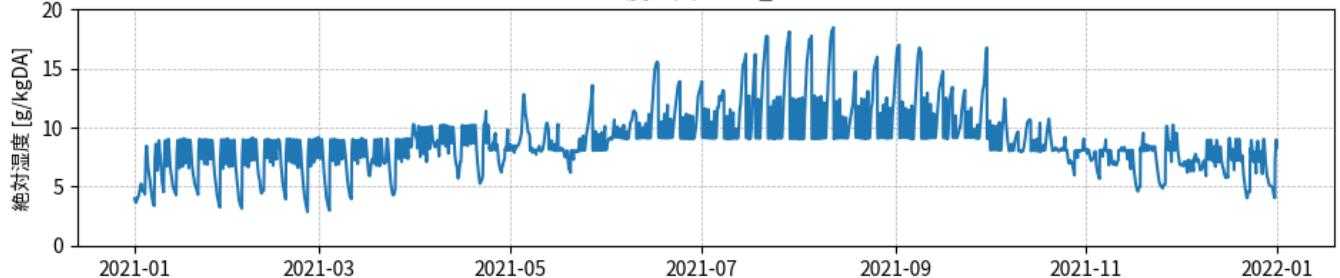
熱負荷の変動: 1F_事務室1



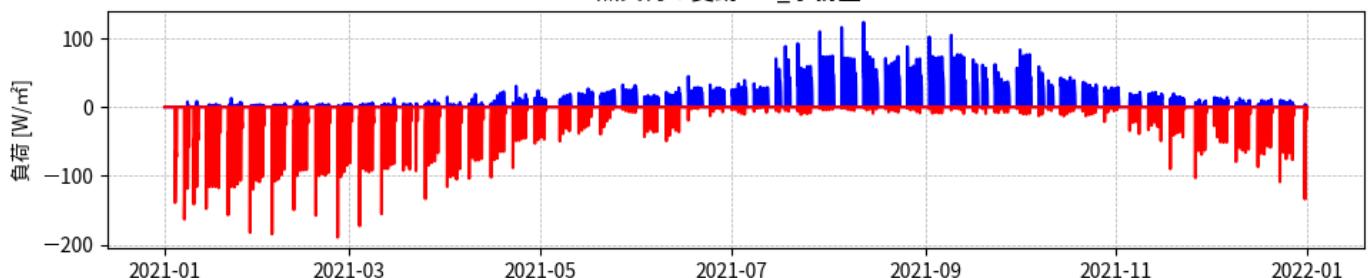
室温の変動: 1F_事務室2



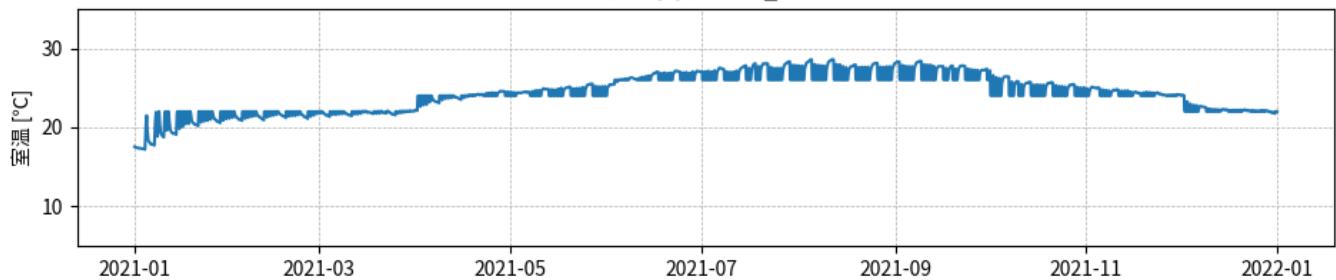
絶対湿度の変動: 1F_事務室2



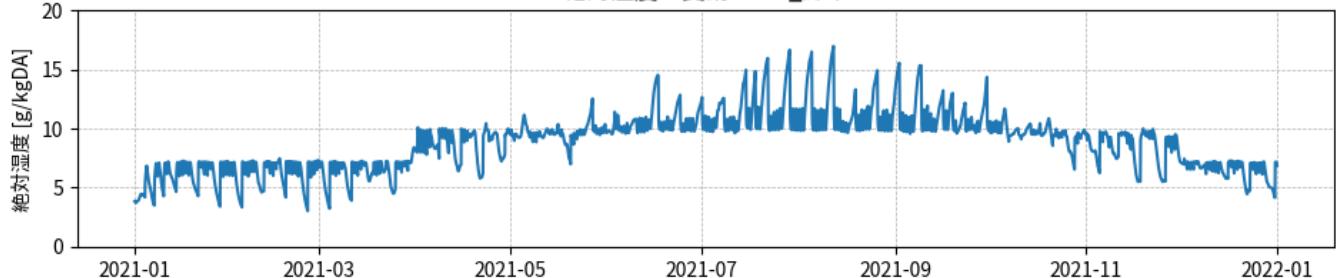
熱負荷の変動: 1F_事務室2



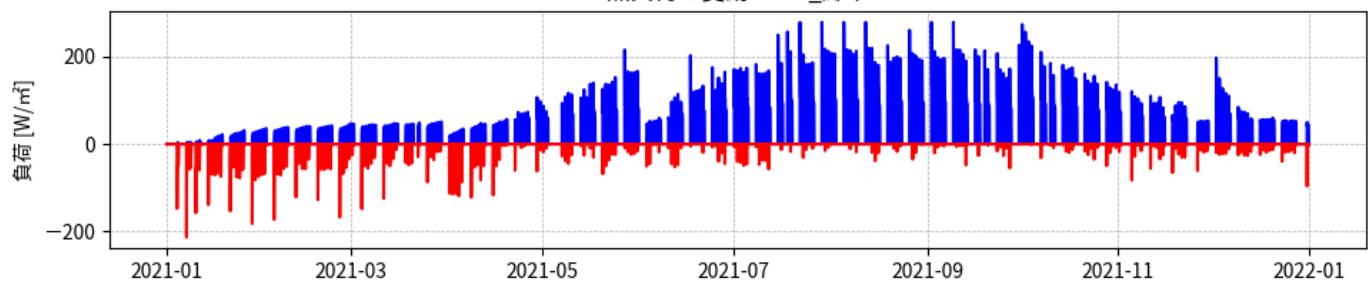
室温の変動: 2-6F_廊下



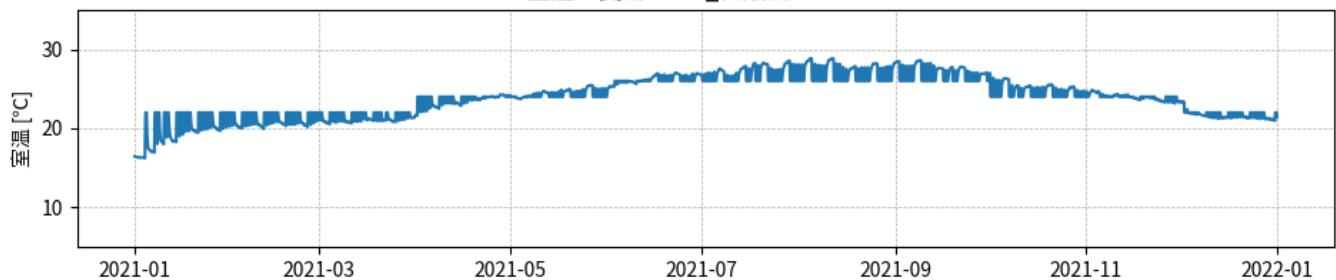
絶対湿度の変動: 2-6F_廊下



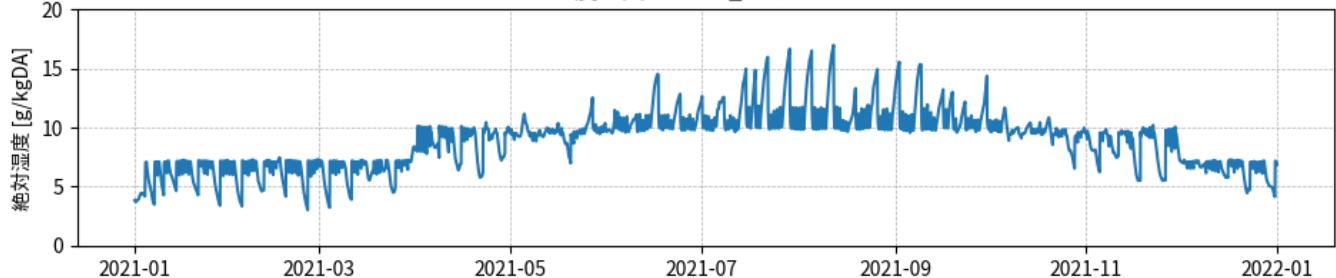
熱負荷の変動: 2-6F_廊下



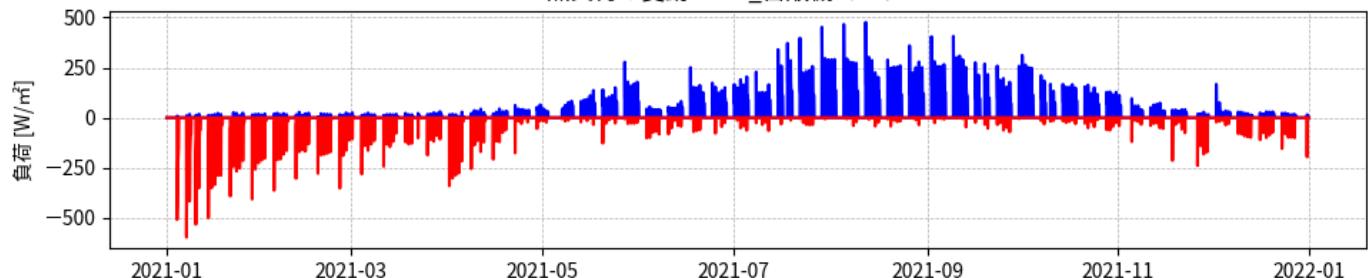
室温の変動: 2-6F_自販機コーナー



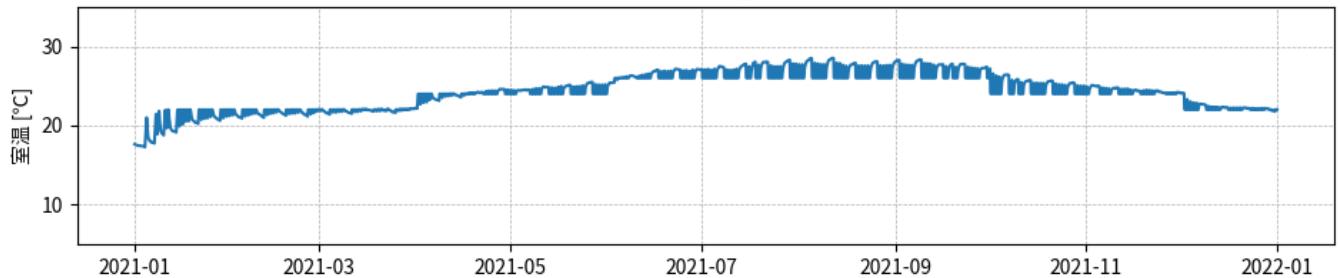
絶対湿度の変動: 2-6F_自販機コーナー



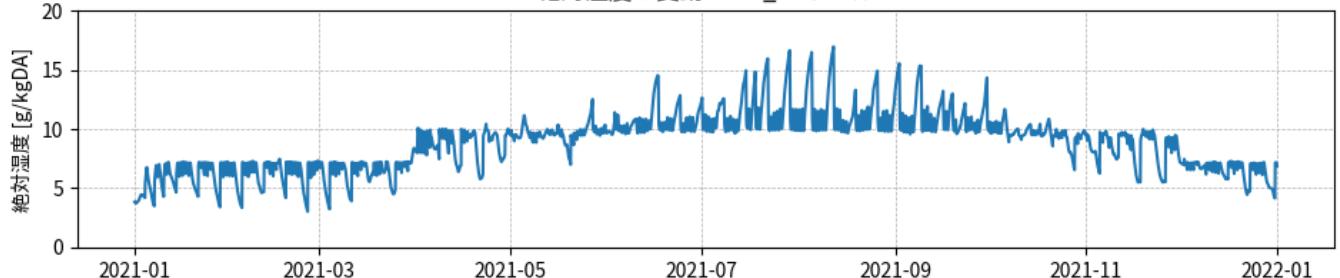
熱負荷の変動: 2-6F_自販機コーナー



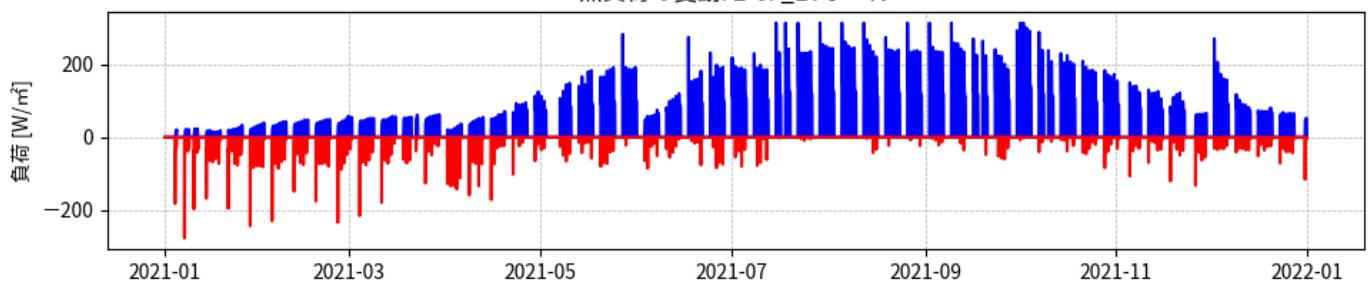
室温の変動: 2-6F_EVホール



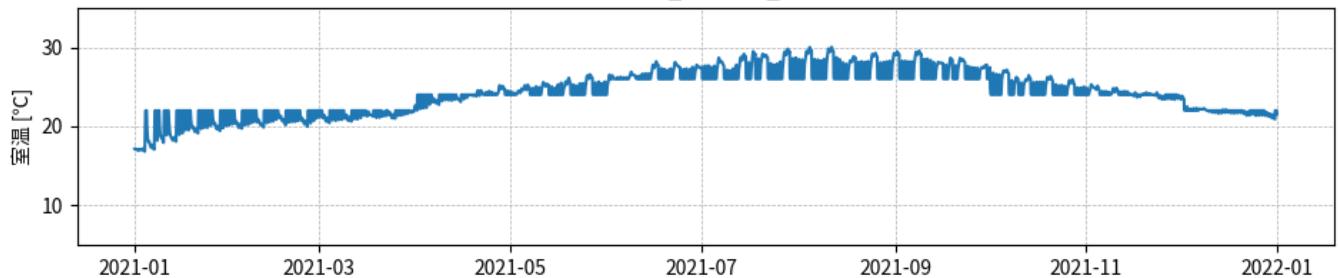
絶対湿度の変動: 2-6F_EVホール



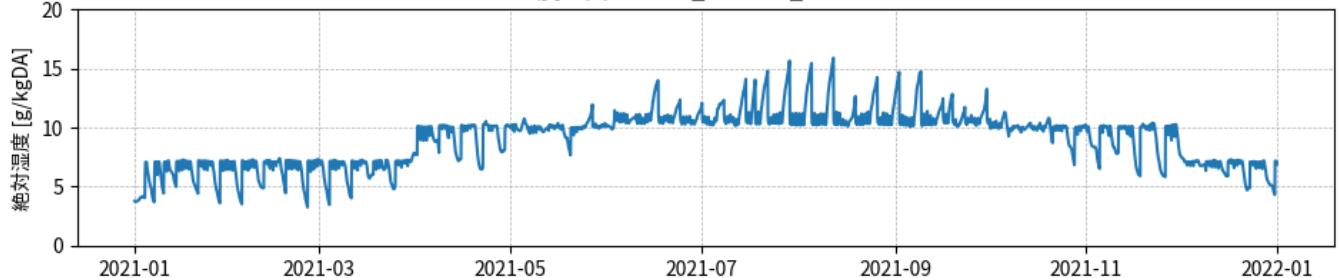
熱負荷の変動: 2-6F_EVホール



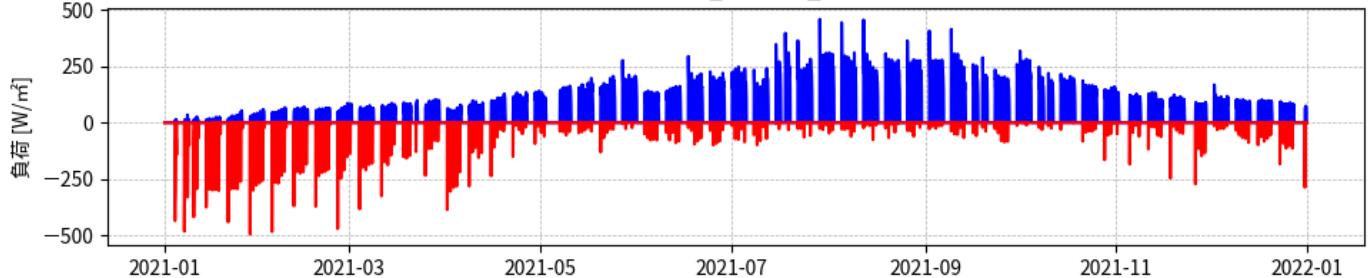
室温の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北



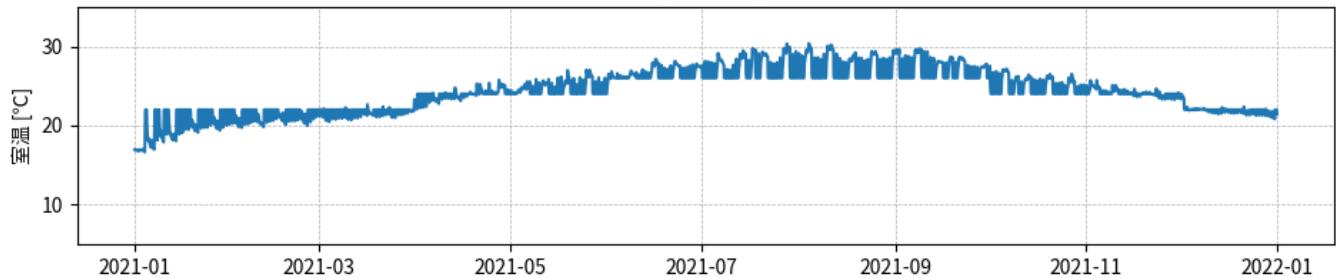
絶対湿度の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北



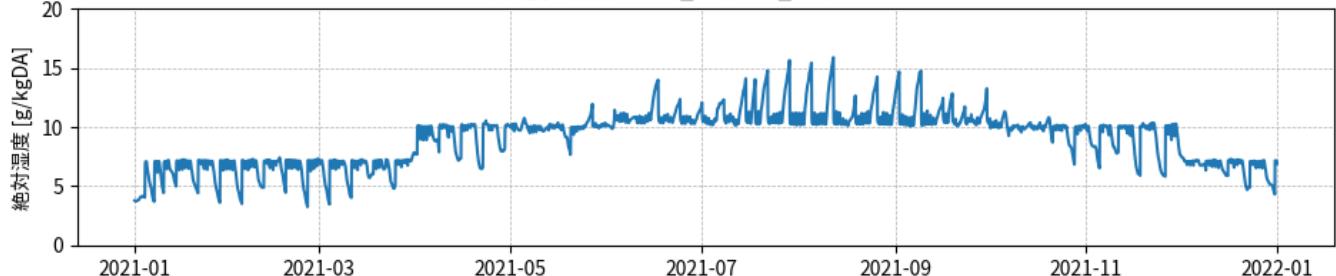
熱負荷の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北



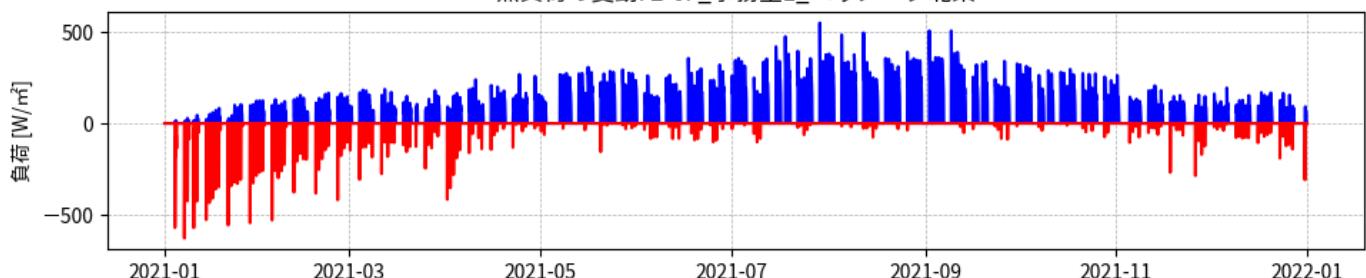
室温の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北東



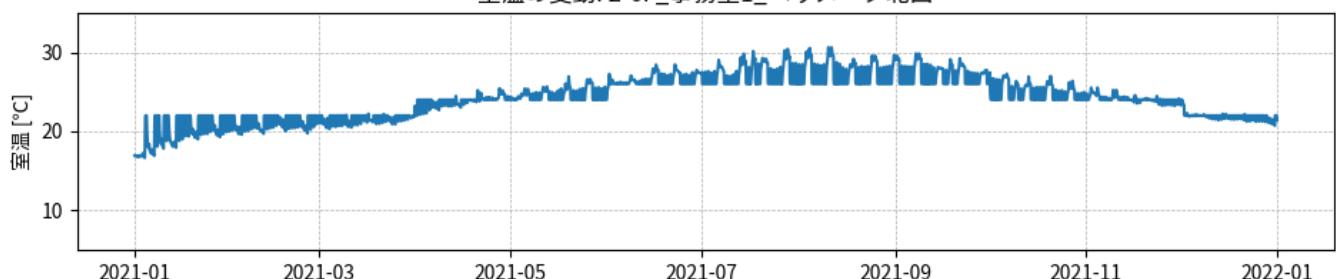
絶対湿度の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北東



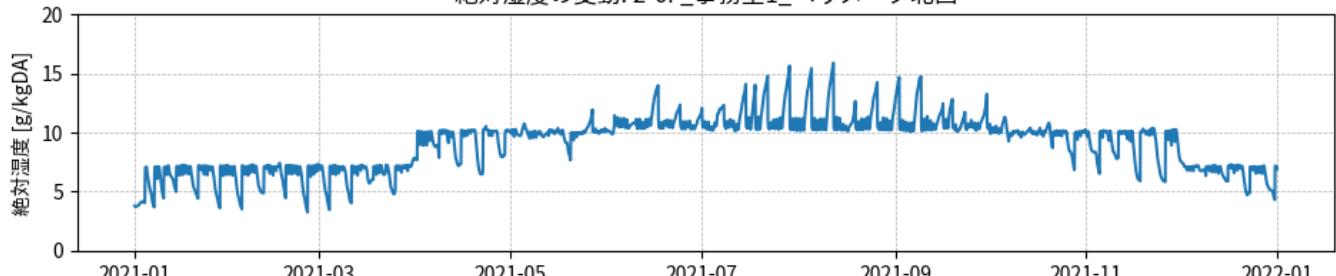
熱負荷の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北東



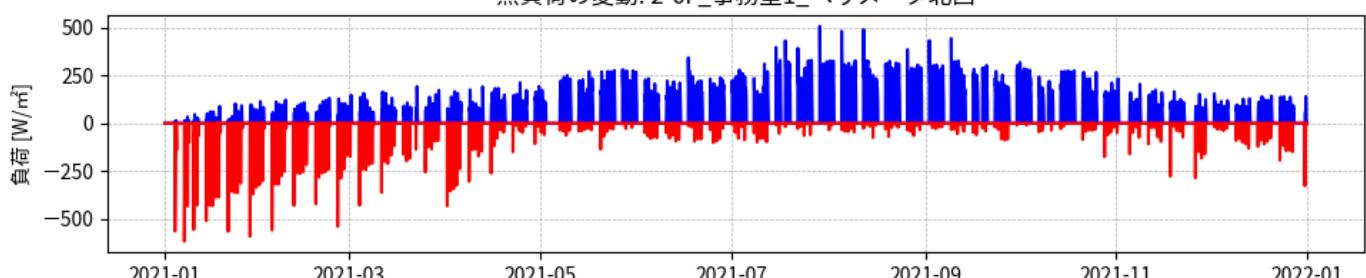
室温の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北西



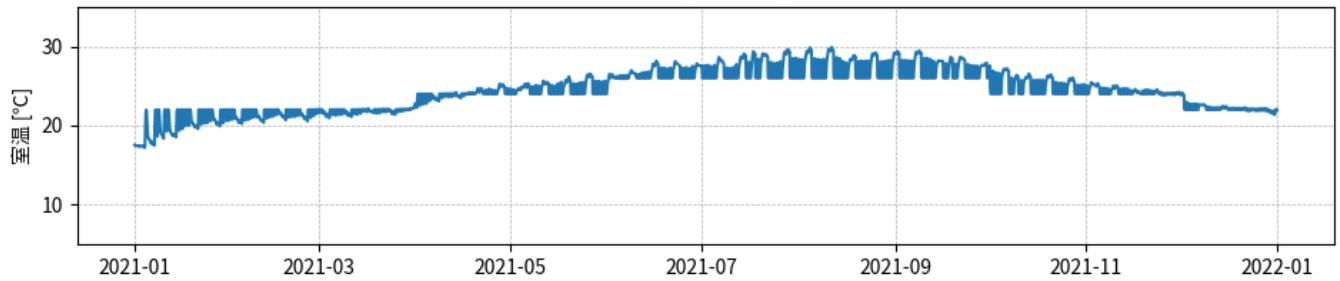
絶対湿度の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北西



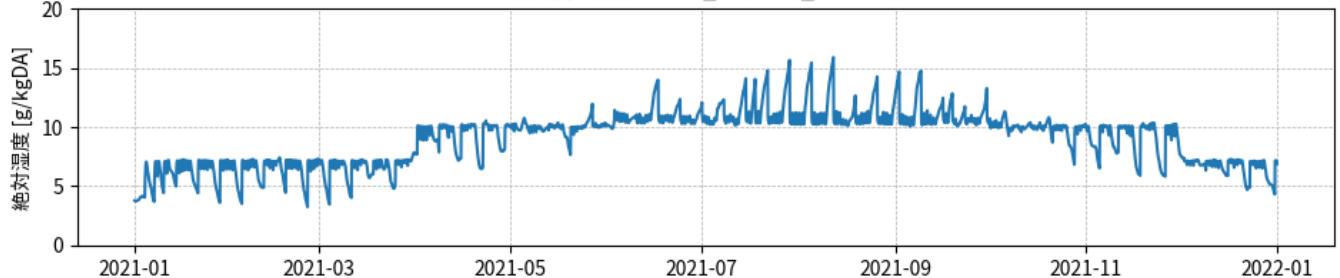
熱負荷の変動: 2-6F_事務室1_ペリメータ北西



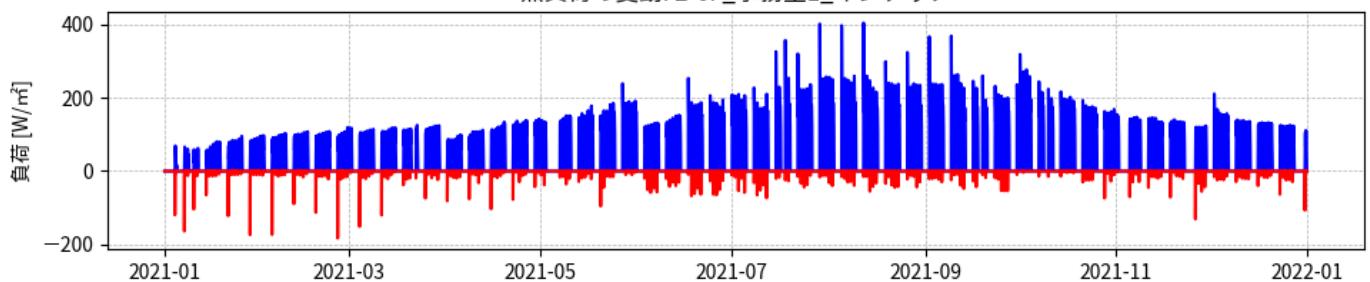
室温の変動: 2-6F_事務室1_インテリア



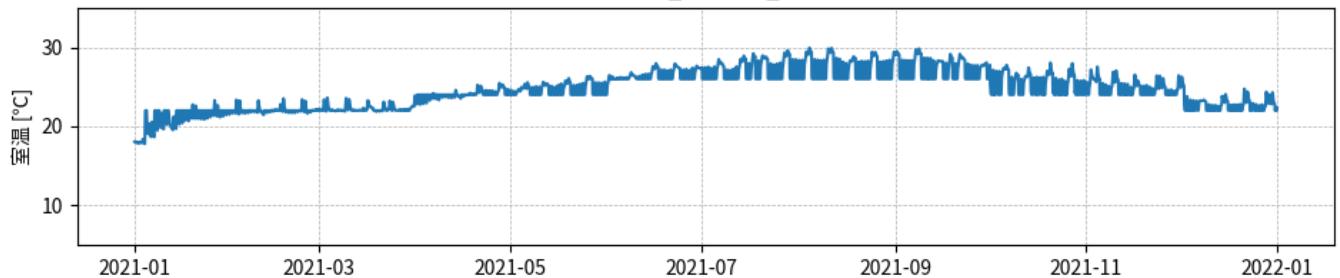
絶対湿度の変動: 2-6F_事務室1_インテリア



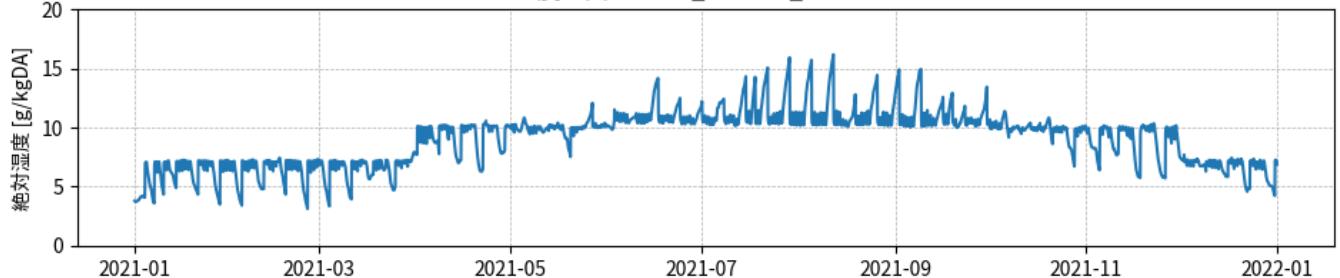
熱負荷の変動: 2-6F_事務室1_インテリア



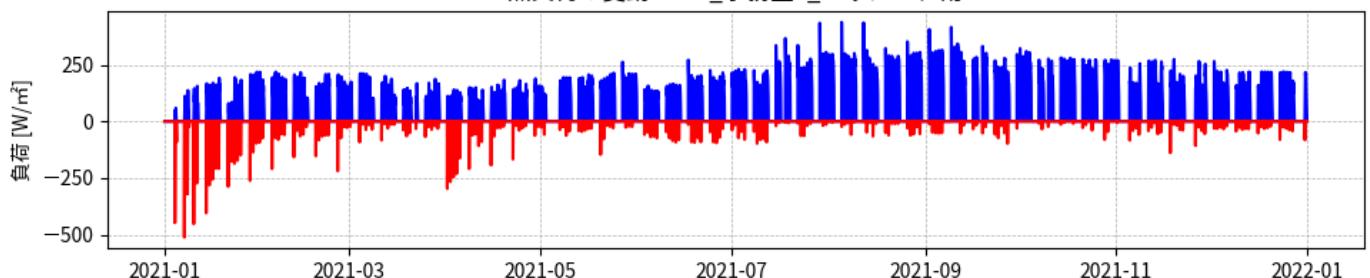
室温の変動: 2-6F_事務室2_ペリメータ南



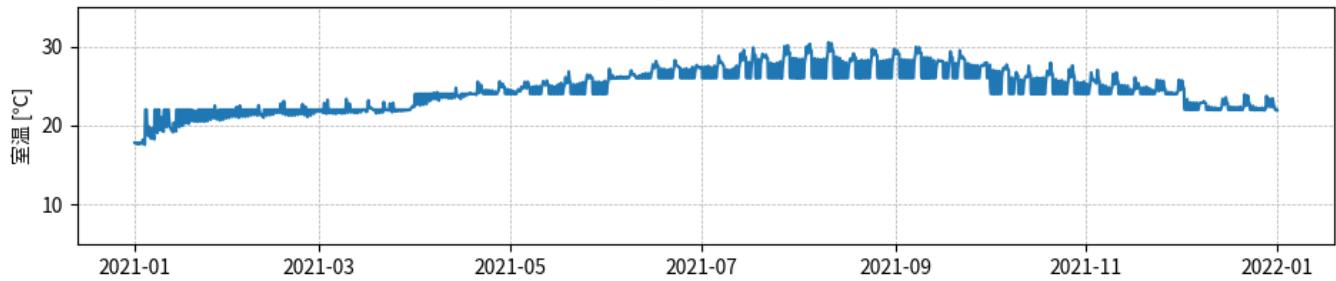
絶対湿度の変動: 2-6F_事務室2_ペリメータ南



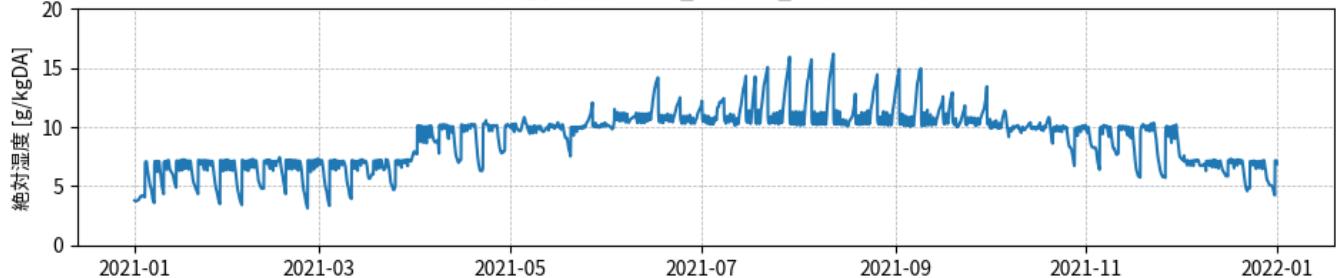
熱負荷の変動: 2-6F_事務室2_ペリメータ南



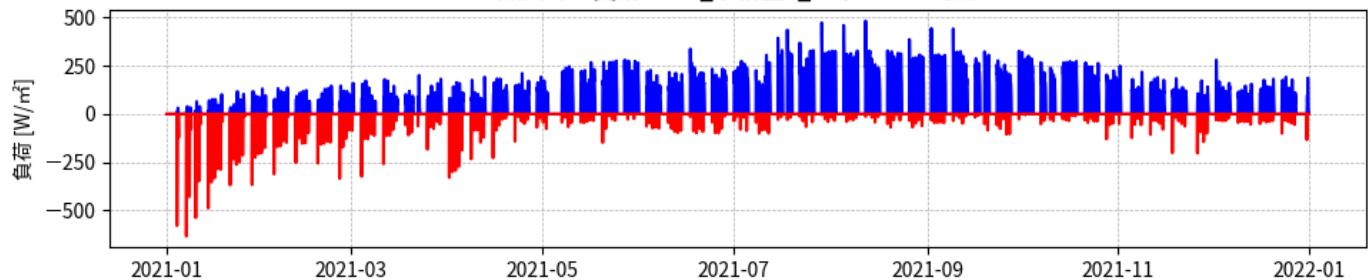
室温の変動: 2-6F_事務室2_ペリメータ南西



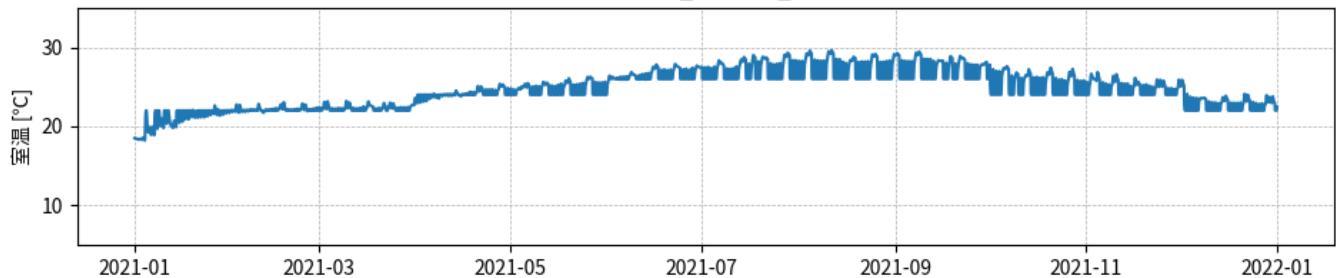
絶対湿度の変動: 2-6F_事務室2_ペリメータ南西



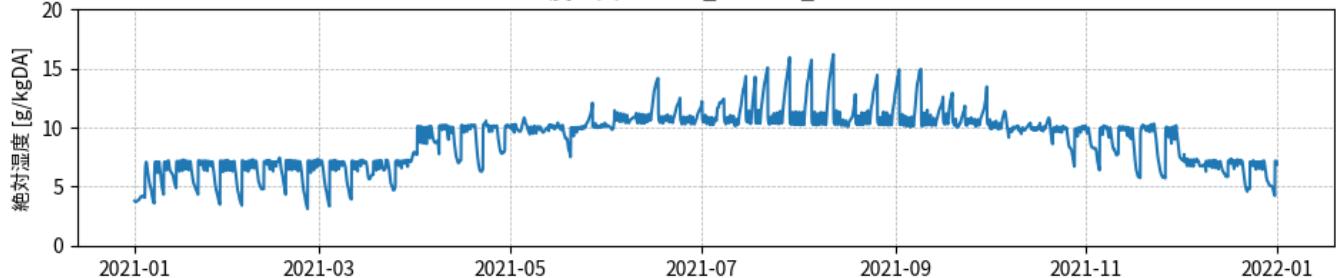
熱負荷の変動: 2-6F_事務室2_ペリメータ南西



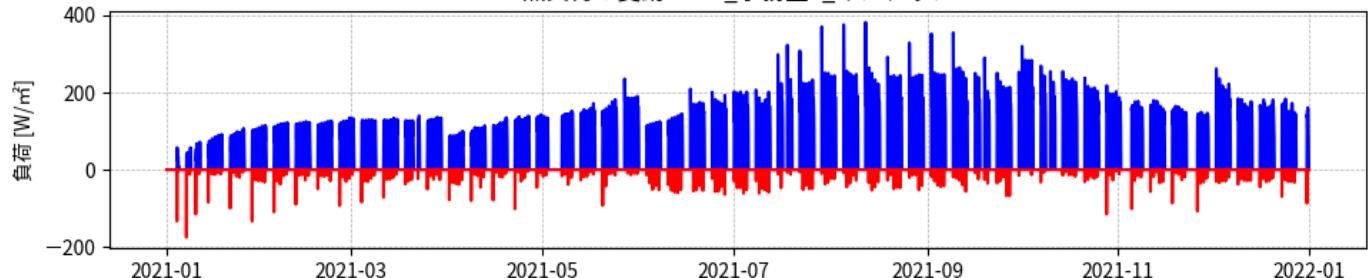
室温の変動: 2-6F_事務室2_インテリア



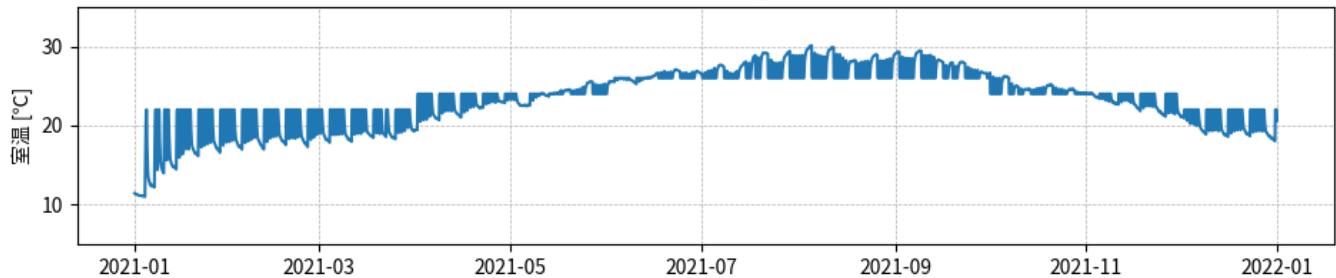
絶対湿度の変動: 2-6F_事務室2_インテリア



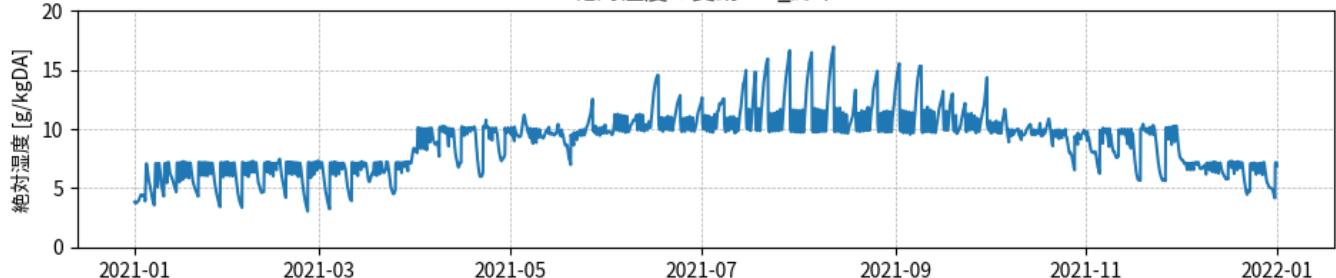
熱負荷の変動: 2-6F_事務室2_インテリア



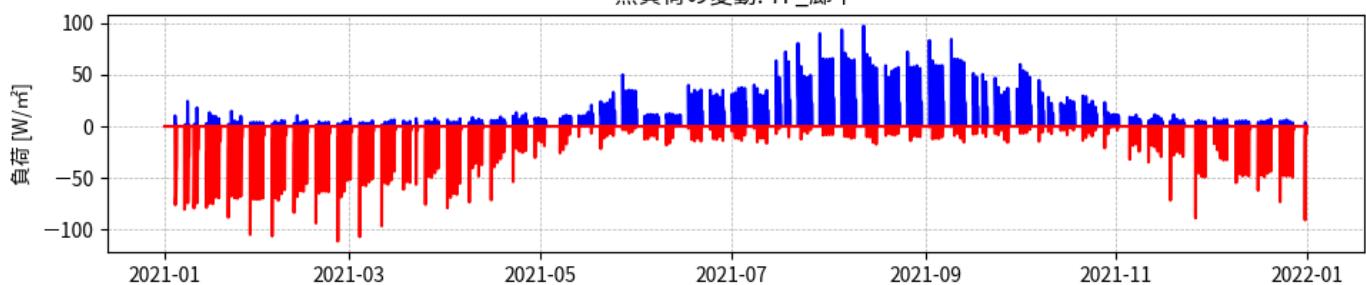
室温の変動: 7F_廊下



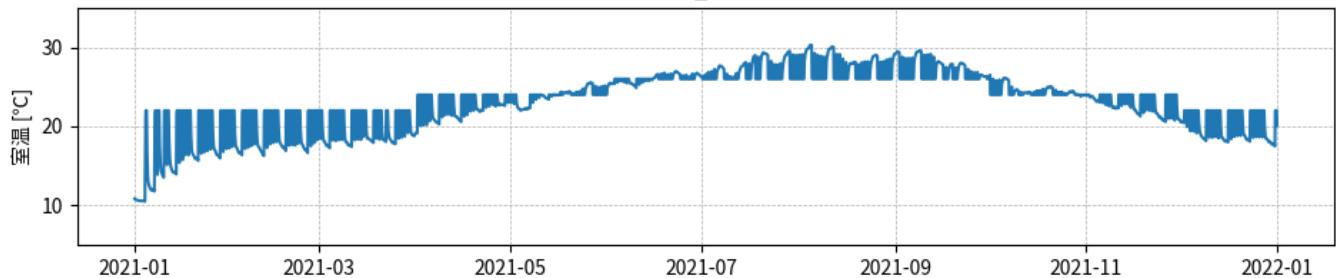
絶対湿度の変動: 7F_廊下



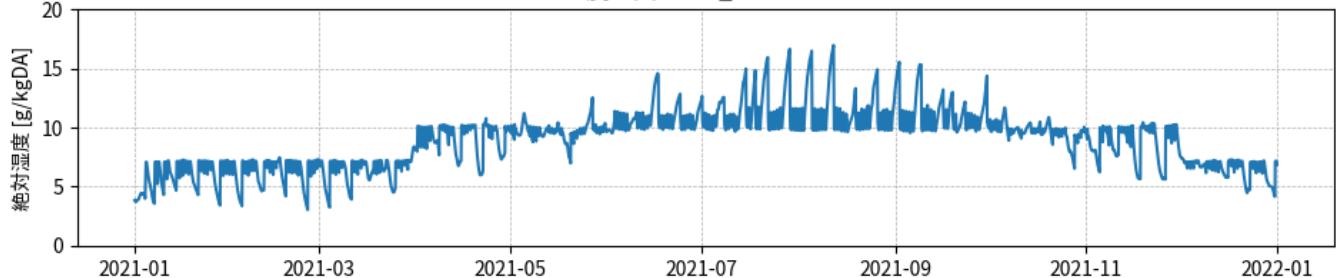
熱負荷の変動: 7F_廊下



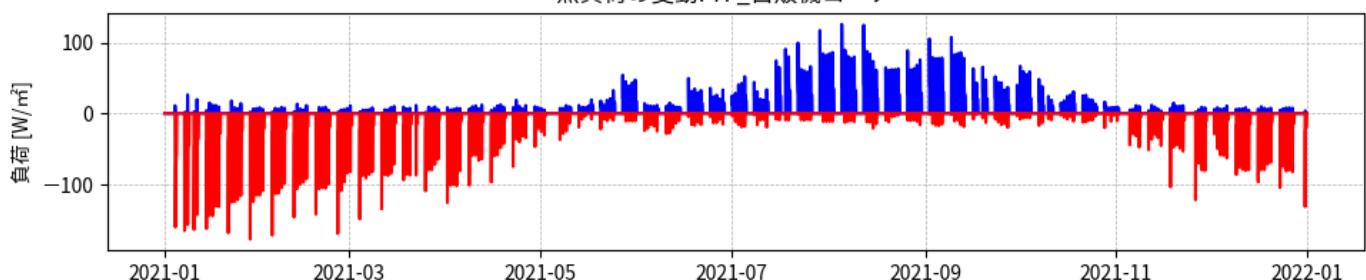
室温の変動: 7F_自販機コーナー



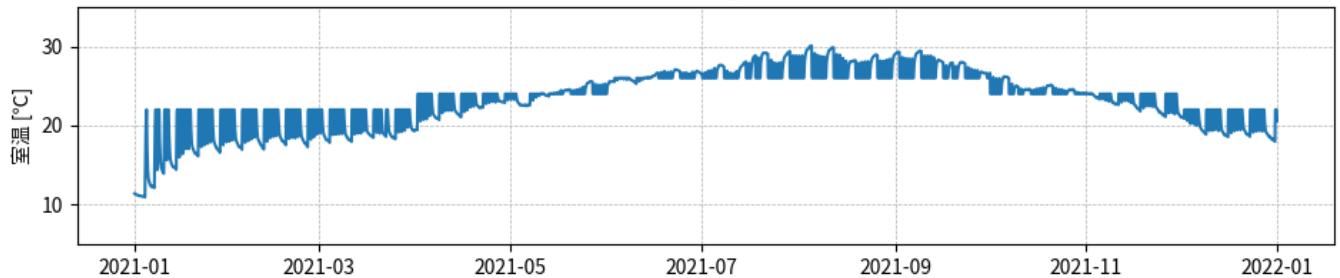
絶対湿度の変動: 7F_自販機コーナー



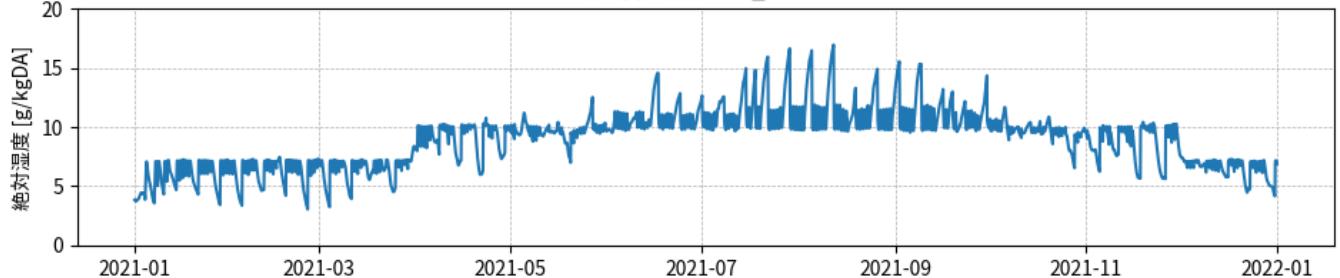
熱負荷の変動: 7F_自販機コーナー



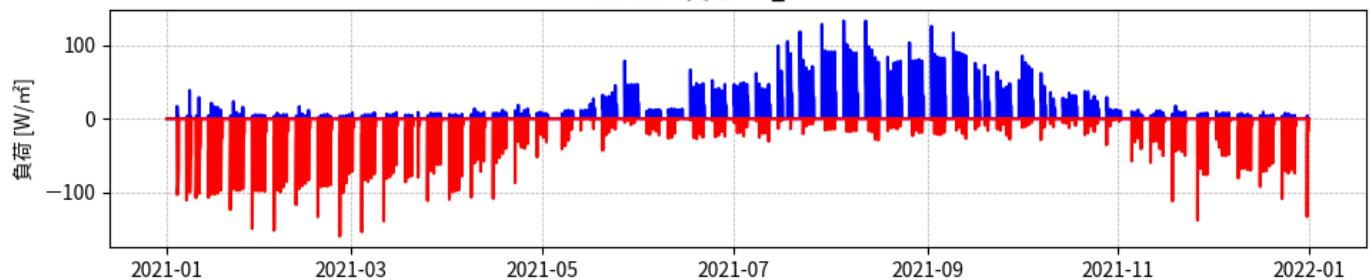
室温の変動: 7F_EVホール



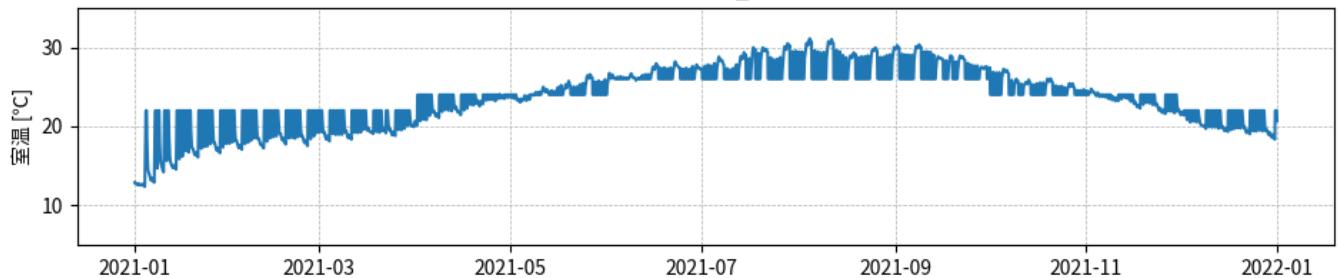
絶対湿度の変動: 7F_EVホール



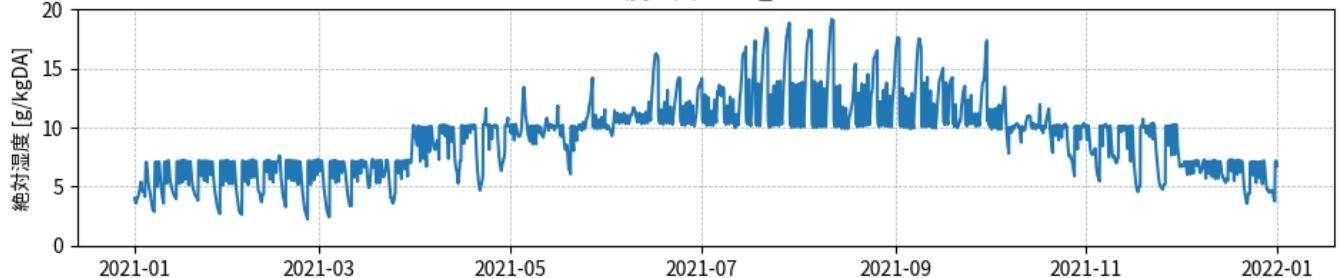
熱負荷の変動: 7F_EVホール



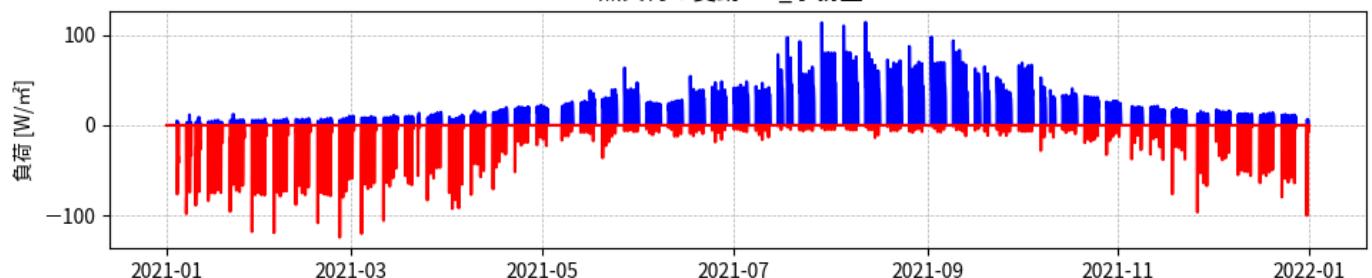
室温の変動: 7F_事務室1



絶対湿度の変動: 7F_事務室1



熱負荷の変動: 7F_事務室1





8. 空調システムテストのモデル作成

9. 計算結果の出力

9.1. rddファイル

rddファイル（コマンド Output:VariableDictionary,regular; もしくは Output:VariableDictionary,IDF; を指定することにより生成）には、現在の入力ファイルに対して出力可能なすべての出力変数のリストが表示されます。各シミュレーションは異なる出力変数を持値増すが、中には一定のものもあります（例えば、環境/外界に関する変数など）。利用可能な出力変数を知るためにには、ユーザーはまずシミュレーションを一度実行する必要があります。この出力ファイルには、通常のもの（Input Output Referenceに記載されているもの）とIDF（Input Fileにコピー＆ペーストできるもの）の2種類があります。このファイルが生成されると、IDFエディタでは Output:Variable に使用することができます。

また、Output:VariableDictionary,Name; とすることで出力を名前でソートすることもできます。

参考： [bigladder解説](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/output-details-and-examples/eplusout-rdd.html#eplusout.rdd) (<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/output-details-and-examples/eplusout-rdd.html#eplusout.rdd>)

9.2. mddファイル

mddファイル（コマンド Output:VariableDictionary,regular; もしくは Output:VariableDictionary,IDF; を指定することにより生成）には、現在の入力ファイルに対して出力可能なすべてのレポートメーターのリストが表示されます。利用可能なレポートメーターを知るためにには、まずシミュレーションを一度実行する必要があります。この出力ファイルには、通常のもの（Input Output Referenceに記載されているもの）とIDF（Input Fileにコピー＆ペーストできるもの）の2種類があります。このファイルが生成されると、IDFエディタでは Output:Meter もしくは Output:CumulativeMeter に使用できます。

メーターは常にZoneのタイムステップに累積されることに注意してください。これらは常に積算値です。

参考： [bigladder解説](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/output-details-and-examples/eplusout-mdd.html#eplusout.mdd) (<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/output-details-and-examples/eplusout-mdd.html#eplusout.mdd>)

9.3. mtdファイル

このファイルには、「メーターの詳細」が記されています。

これは、どのレポート変数がどのメーターにあるか、また逆に、どのメーターがどのレポート変数を含んでいるかを示しています。

メーター詳細ファイルは2つの部分で構成されています。

メーター上にあるレポート変数については、そのレポート変数が載っているすべてのメーターを示しています。

次の例では、「Meters for <レポート変数#>、<レポート変数名>」が表示され、その変数の値を「メーター」として累積するメーターが表示されます。

```
Meters for 1240,SPACE1-1:Lights-Electric Energy [J]
  OnMeter = Electricity:Facility [J]
  OnMeter = Electricity:Building [J]
  OnMeter = Electricity:Zone:SPACE1-1 [J]
  OnMeter = InteriorLights:Electricity [J]
  OnMeter = InteriorLights:Electricity:Zone:SPACE1-1 [J]
Meters for 1460,SPACE1-1:Zone Air System Sensible Heating Energy [J]
  OnMeter = EnergyTransfer:Facility [J]
  OnMeter = EnergyTransfer:Building [J]
  OnMeter = EnergyTransfer:Zone:SPACE1-1 [J]
  OnMeter = Heating:EnergyTransfer [J]
Meters for 1557,SPACE1-1 ZONE COIL:Heating Coil Heating Energy [J]
  OnMeter = EnergyTransfer:Facility [J]
  OnMeter = EnergyTransfer:HVAC [J]
  OnMeter = HeatingCoils:EnergyTransfer [J]
```

各メーターについて、そのメーターを構成するレポート変数が表示されます。

次の例では、「For Meter = <メーターの名前>、contents are:」、その「メーター」に生じる各変数が表示されています。

For Meter = Electricity:Facility [J], contents are:

SPACE1-1 LIGHTS 1:Lights Electric Energy
 SPACE2-1 LIGHTS 1:Lights Electric Energy
 SPACE3-1 LIGHTS 1:Lights Electric Energy
 SPACE4-1 LIGHTS 1:Lights Electric Energy
 SPACE5-1 LIGHTS 1:Lights Electric Energy
 SPACE1-1 ELECEQ 1:Electric Equipment Electric Energy
 SPACE2-1 ELECEQ 1:Electric Equipment Electric Energy
 SPACE3-1 ELECEQ 1:Electric Equipment Electric Energy
 SPACE4-1 ELECEQ 1:Electric Equipment Electric Energy
 SPACE5-1 ELECEQ 1:Electric Equipment Electric Energy
 SUPPLY FAN 1:Fan Electric Energy
 CENTRAL CHILLER:Chiller Electric Energy
 HW CIRC PUMP:Pump Electric Energy
 CW CIRC PUMP:Pump Electric Energy

9.4. EPlaunchにて実行する際におけるCSVファイルの制限

EPlaunchにてEnergyplusを実行する際、初期設定では出力されるCSVファイルの列数が250に制限されている。

EPlaunchのOptions画面において「Allow More Than 250 Columns」にチェックを入れると、この制約を解除してより多くの変数を一度に出力することができる。

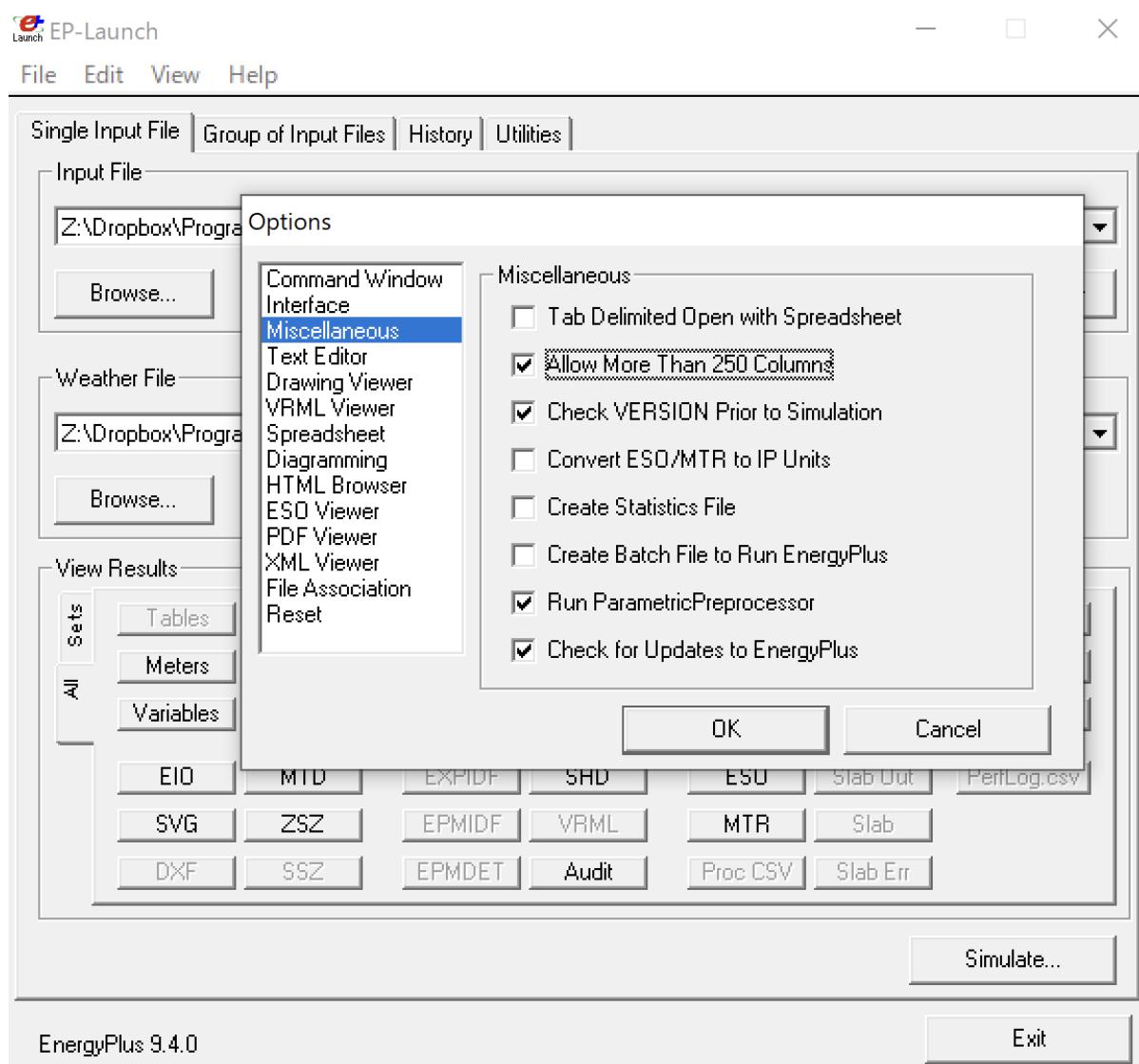


図11. EPLaunchの設定

10. 参考

10.1. EnergyPlusにおけるErrorの取り扱い

10.1.1. Errorの重大さによる分類

[bigladder:Input Output Reference](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/errors.html#errors) (<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/errors.html#errors>)

EnergyPlusを実行した結果、出力ファイルの1つである「*.err」に3段階のエラー（Warning, Severe, Fatal）が生成される。エラーのレベルと求められるアクションについて下表に示す。

表 6. EnergyPlusにおけるErrorの分類

Error Level	Action
Warning	Take note
Severe	Should fix
Fatal	Program will abort

10.1.2. Errorの実行プロセスによる分類

[bigladder:Tips and Tricks](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/tips-and-tricks-using-energyplus/error-messages-details.html#error-messages-details)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/tips-and-tricks-using-energyplus/error-messages-details.html#error-messages-details>)

エラーメッセージは、EnergyPlusの以下の5段階のプロセスから生成される。

- Input Processing (comparing IDF fields/values to IDD requirements)
- GetInput for each module (further checking for correct values from the IDF)
- Sizing operations
- Warmup operations
- Simulation of the environments

以下の例のように、errファイルではプロセスに応じてエラーが集計される。

```
***** EnergyPlus Warmup Error Summary. During Warmup: 0 Warning; 0 Severe Errors.  
***** EnergyPlus Sizing Error Summary. During Sizing: 0 Warning; 0 Severe Errors.  
***** EnergyPlus Completed Successfully-- 1 Warning; 0 Severe Errors; Elapsed Time = 00hr 00min  
6.58sec
```

10.1.3. Preprocessorからのエラーメッセージ

[bigladder:Tips and Tricks](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/tips-and-tricks-using-energyplus/example-error-messages-for-preprocessors.html#example-error-messages-for-preprocessors)

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/tips-and-tricks-using-energyplus/example-error-messages-for-preprocessors.html#example-error-messages-for-preprocessors>)

すべてのPreprocessorプログラムは、検出したエラーに対してOutput : PreprocessorMessageオブジェクトを生成する。これらのエラーを理解するには、実際のPreprocessorプログラムのドキュメントを参照する必要がある場合がある。

Preprocessorからのエラーメッセージは、errファイルの最初に表示される。メッセージの形式は、<objectname> (つまり、Output : Preprocessormessage) 、引用符で囲まれたプログラム名（たとえば、EPMacro） 、そしてメッセージの文字列（Warning、Severe、Fatal）である。Fatalの場合、EnergyPlusはすべてのエラーメッセージを生成した後に実行を中止する。

10.1.3.1. Warningの例

```
Output:PreprocessorMessage = "EPXMLPreProc2" has the following Warning conditions:  
** ~~~ ** Problem with the width for requested floor area and  
** ~~~ ** perimeter depth. Reduced perimeter depth from 4.57  
** ~~~ ** to 3.656 to accommodate perimeter and core layout
```

10.1.3.2. Severeの例

```
Output:PreprocessorMessage = "EPMacro" has the following Severe conditions:  
** ~~~ ** at approximately input line number = 200: column = 11  
** ~~~ ** cannot find/read include file  
** ~~~ ** symbol = HVAC3ZoneMat-Const.imf  
** ~~~ ** refer to <file>.epmdet for details.
```

10.1.4. Input Processorからのエラーメッセージ

bigladder:Tips and Tricks

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/tips-and-tricks-using-energyplus/example-error-messages-for-the-input.html#example-error-messages-for-the-input-processor>)

InputProcessorはEnergyPlusプログラムの一部であり、入力ファイルをスキャンし、IDD (Input Data Dictionary) の要件と照合する。InputProcessorのエラーはIPから始まる文字列で表示される。

10.1.4.1. Warningの例

- 必須項目のうち入力されていないものがある場合（デフォルト値が入力される）

```
IP: Note -- Some missing fields have been filled with defaults. See the audit output file for details.
```

10.1.4.2. Severeの例

- オブジェクトの入力フィールドの途中でコンマではなくセミコロン（そのオブジェクトの最終ライン）が入力されている場合

```
IP: IDF line~345 Did not find "UNTIL: 22:00" in list of Objects
```

- 必須オブジェクトである「BUILDING」が定義されていない場合

```
IP: No items found for Required Object = BUILDING  
IP: Required Object = "BUILDING" not found in IDF.
```

- IDDのバージョンが一致していない場合

```
IP: Possible incorrect IDD File  
IDD Version:"IDD\_Version xxx"  
Possible Invalid Numerics or other problems
```

10.1.4.3. Fatalの例

Fatalエラーのメッセージは上記のSevereエラーの結果として表示されるようである。

```
IP: Errors occurred on processing IDF file. Preceding condition(s) cause termination.
```

10.1.5. Module GetInputからのエラーメッセージ

bigladder:Tips and Tricks

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/tips-and-tricks-using-energyplus/example-error-messages-from-module-getinput.html#example-error-messages-from-module-getinput-routines>)

シミュレーションが開始されると、各モジュールが呼び出され、入力ファイルから値を取得する。これらは通常、GetInputルーチンと呼ばれる。IDDの制限では完全に記述できないエラーチェックを入力に対して追加で行い、さらに、オブジェクトが別のオブジェクトに対して与える可能性のある影響も考慮する。

10.1.5.1. Warningの例

- 地盤温度の入力が推奨範囲を超えている場合

```
Site:GroundTemperature:BuildingSurface: Some values fall outside the range of 15-25C.  
These values may be inappropriate. Please consult the Input Output Reference for more details.
```

- IDF（入力ファイル）で指定した立地情報とEPW（気象データファイル）に含まれる立地情報に齟齬がある場合

```
Weather file location will be used rather than entered Location object.  
.Location object = ATLANTA  
.Weather File Location = Tampa International Ap FL USA TMY3 WMO# = 722110  
.due to location differences, Latitude difference = [5.68] degrees, Longitude difference = [1.89] degrees.  
.Time Zone difference = [0.0] hour(s), Elevation difference = [98.10] percent, [309.00] meters.
```

- 求めている出力に対して必要な入力が足りていない場合

```
GetPollutionFactorInput: Requested reporting for Carbon Equivalent Pollution, but insufficient information is entered.
```

- 外壁ではないSurfaceにSunExposedが指定されている場合

```
BuildingSurface:Detailed = "SURF:xyz", Sun Exposure = "SUNEXPOSED".  
.This surface is not exposed to External Environment. Sun exposure has no effect.
```

- 内壁の両側（両ゾーンから定義する）で面積が一致していない場合

```
GetSurfaceData: InterZone Surface Areas do not match as expected and might not satisfy conservation of energy:  
Area = 1.4E-002 in Surface = 319767, Zone = 2PAV_CONDIC_LOJA_D  
Area = 67.0 in Surface = 6C0708, Zone = 3PAV_CONDIC_TEATRO_G
```

- 内壁の両側で角度が一致していない場合

```
GetSurfaceData: InterZone Surface Azimuths do not match as expected.  
Azimuth = 270.0, Tilt = 90.0, in Surface = 319767, Zone = 2PAV_CONDIC_LOJA_D  
Azimuth = 180.0, Tilt = 90.0, in Surface = 6C0708, Zone = 3PAV_CONDIC_TEATRO_G  
.surface class of base surface = Wall
```

- 床や屋根の傾斜角がおかしい場合

```
GetVertices: Floor is upside down! Tilt angle = [0.0], should be near 180, Surface = "ROOM302-FLOOR", in Zone = "ROOM302".  
Automatic fix is attempted.
```

```
GetVertices: Roof is upside down! Tilt angle = [180.0], should be near 0, Surface = "ROOM302-CEILING", in Zone = "ROOM302".  
Automatic fix is attempted.
```

- 極めて大きい内部発熱が指定されている場合

```
GetInternalHeatGains: Zone = "02A0_FCU04_AN" occupant density is extremely high.  
Occupant Density = [14] person/m2.  
Occupant Density = [7.000E-002] m2/person. Problems in Temperature Out of Bounds may result.
```

- Surfaceを構成する2点間の距離が極めて小さい場合（2つのうち1つが除外される）

```
GetVertices: Distance between two vertices < .01, possibly coincident. for Surface = 1%PIANOINTERRATO:UFFICI_WALL_3_0_1, in Zone = 1%PIANOINTERRATO:UFFICI  
Vertex [2] = (-53.99,5.86,0.50)  
Vertex [1] = (-53.99,5.86,0.51)  
Dropping Vertex [2].
```

- ゾーンの形状がConvexでない場合

```
CheckConvexity: Surface = "ZN001:ROOF001" is non-convex.
```

10.1.5.2. Severeの例

- Subsurfaceの構成点がBase surfaceと逆の順番（時計回りか反時計周りか）で指定されている場合

```
GetSurfaceData: Some Outward Facing angles of subsurfaces differ significantly from base surface.  
...use Output:Diagnostics,DisplayExtraWarnings; to show more details on individual surfaces.
```

```
GetSurfaceData: Outward facing angle [95.5] of subsurface = "WL2-1" significantly different than  
..facing angle [275.5] of base surface = WEST WALL 2 Tilt = 90.0  
..surface class of base surface = Wall
```

- No massの材料のみで建物が構成されている場合

```
This building has no thermal mass which can cause an unstable solution.  
Use Material object for all opaque material definitions except very light insulation layers.
```

- Surfaceを構成する2点間の距離が極めて小さい場合（頂点の数が3点未満になるためその頂点を除外できない）

```
GetVertices: Distance between two vertices < .01, possibly coincident. for Surface = 1%PIANOINTERRATO:UFFICI_WALL_3_0_1, in Zone = 1%PIANOINTERRATO:UFFICI  
Vertex [3] = (-44.82,-12.14,0.51)  
Vertex [2] = (-44.82,-12.14,0.50)  
Cannot Drop Vertex [3].  
Number of Surface Sides at minimum.
```

- 日陰面となるSurfaceがConvexでない場合

```
DetermineShadowingCombinations: Surface = "0%VESPAIO:ZONA1\_ROOF\_1\_6\_0" is a receiving surface and is non-convex.  
...Shadowing values may be inaccurate. Check .shd report file for more surface shading details
```

10.1.5.3. Fatalの例

このカテゴリーのSevereエラーはたいていFatalエラーにつながり、シミュレーションは途中で終了する。

10.1.6. SizingとSimulationからのエラーメッセージ

bigladder:Tips and Tricks

(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/tips-and-tricks-using-energyplus/example-error-messages-during-sizing.html#example-error-messages-during-sizing-and-simulation>)

10.1.6.1. Warningの例

- 熱負荷がゼロのゾーンがある場合

```
Calculated design cooling load for zone = B1AE_FCU02_AN is zero.  
Check Sizing:Zone and ZoneControl:Thermostat inputs.
```

```
Calculated design heating load for zone = B1AE\FCU02\_AN is zero.  
Check Sizing:Zone and ZoneControl:Thermostat inputs.
```

10.1.6.2. Severeの例

- 温度があるレンジを超えている場合

```
Temperature (high) out of bounds (206.82] for zone = "ZONE 1", for surface = "SOUTH WALL"  
During Warmup & Sizing, Environment = ALEXANDRIA ESLER REGIONAL AP ANN HTG 99.6% CONDNS DB, at Simulation time  
= 12/21 01:00 - 01:04  
Zone = "ZONE 1", Diagnostic Details:  
...Internal Heat Gain [155.557] W/m2  
...Infiltration/Ventilation [3.500E-002] m3/s  
...Mixing/Cross Mixing [0.000] m3/s  
...Zone is part of HVAC controlled system.
```

10.1.6.3. Fatalの例

Severeエラーの数などが表示される。

```
EnergyPlus has exited due to the reason stated above  
...Summary of Errors that led to program termination:  
..... Reference severe error count = 11  
..... Last severe error = Temperature (high) out of bounds (210.11] for zone = "ZONE 1", for surface = "ROOF1"
```

10.1.7. EnergyPlusのErrorに対する考え方についての考察

上記より、建物側（負荷計算）に関するエラーは多く定義されている印象を受ける。しかし、システム側については参照できるドキュメント類からエラーの定義について十分確認できなかった。オブジェクトによってはユーザー自ら温度や流量などの上下限値を指定するものもある。

Guide for Module Developers (<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/module-developer/input-services.html#rangecheck>)によればRangeCheckというルーチンがあるようだが、具体的にどこで使われているのか、レンジをどのように決めているかについては記載が見当たらない。

例えば冷却塔では、UA値（伝熱係数×伝熱面積）は0～3000,000W/Kの範囲で入力することとマニュアル
(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-condenser-equipment.html#group---condenser-equipment>)に記載されているが、多くの入力項目に対してこのような範囲が明示されているわけではない。

冷却塔のソースコード（CoolTower.cc）を見てみると、以下のような上下限値が直接記述されていたが、これがすべてかどうかは不明である。一方で、電動チラーのソースコード（ChillerElectricEIR.cc）には冷却塔のような上下限値の記述はなかった。

```
Real64 const MaximumWaterFlowRate(0.016667); // Maximum limit of water flow rate in m3/s (1000 l/min)
Real64 const MinimumWaterFlowRate(0.0);      // Minimum limit of water flow rate
Real64 const MaxHeight(30.0);                 // Maximum effective tower height in m
Real64 const MinHeight(1.0);                  // Minimum effective tower height in m
Real64 const MaxValue(100.0);                 // Maximum limit of outlet area, airflow, and temperature
Real64 const MinValue(0.0);                   // Minimum limit of outlet area, airflow, and temperature
Real64 const MaxFrac(1.0);                   // Maximum fraction
Real64 const MinFrac(0.0);                   // Minimum fraction
```

10.2. EnergyPlusのAuto-sizing機能における予熱/予冷時間の取り扱い

日本では、容量設計を行う際、立ち上がり時の蓄熱負荷の影響を緩和するため、予熱/予冷時間の概念を取り入れることが一般的である。この時間は、空調システムを起動してから設定温度に達するまでの時間を表している。例えば、予熱時間を2時間として朝6時にシステムが起動する場合、7時の時点では設定温度に達しないが、8時には達することになる。この場合、7時の時点で設定温度に達するようにする場合よりも設計容量を小さくすることができる。特に蓄熱負荷の影響が大きい冬季暖房運転においては予熱時間を2~3時間とする方が実際的な容量とすることができます。なお、予熱時間をゼロとした場合、理論上必要な装置容量は無限大となる。

EnergyPlusにおいては予熱時間そのものの概念はないが、最大負荷を求める際の平均時間を設定することで、類似の処理を行えるようになっている。オブジェクトSizing:ParametersのTimesteps in Averaging Windowに平均処理を行うタイムステップ数を指定することができる。以下は[bigladder:Input Output Reference:Sizing:Parameters:Timesteps in Averaging Window](https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-design-objects.html#sizingparameters)(<https://bigladdersoftware.com/epx/docs/9-4/input-output-reference/group-design-objects.html#sizingparameters>)の和訳である。以下ではゾーン設計風量にのみ言及しているが、ゾーン設計風量の計算はAuto-sizingの計算フロー上、最も上流側で行われるようであるため、空調システムや熱源システムの容量設計においてもここで指定したステップ数が反映されると思われる。

10.3. Timesteps in Averaging Window

ゾーン設計風量の平均化処理を行う際のタイムステップ数を入力する。デフォルトは1であり、この場合、計算されたゾーン設計風量は、タイムステップにわたって平均化された値である。

ゾーン設計風量計算は、一定の温度で加熱または冷却空気が無限に供給されると想定して実行される。したがって、計算された設計風量は、どれほど大きく急激な負荷であっても、常にあらゆる負荷変動に対応できる。実際には、風量はダクトのサイズとファンの容量によって制限される。理想的なゾーン設計風量計算では、特にユーザーが夜間のセットアップまたはセットバックを伴うサーモスタッフスケジュールを使用してサイジング計算を実行している場合、非現実的に大きな風量が発生する可能性がある。計算されたゾーン設計風量は、常にタイムステップにわたって平均化される。ユーザーは、サーモスタッフのセットアップとセットバックの影響を軽減し、ウォームアップまたはクールダウン時の風量が設計風量の計算において支配的になるのを防ぐために、より平均時間を長く指定することができる。

たとえば、負荷計算のタイムステップが15分で、ユーザーがこの平均化タイムステップ数を4に指定した場合、ゾーン設計風量は1時間にわたって平均化される。8を指定すると、2時間の平均となる。

10.4. DesignBuilderの使い方

[DesignBuilder+Rを用いたAS140単室テスト](https://masatomiyata.github.io/EnergyPlus_SHASEG1008/DesignBuilder.html) (https://masatomiyata.github.io/EnergyPlus_SHASEG1008/DesignBuilder.html)