

住宅性能診断士ホームズ君「省エネ診断エキスパート」

パッシブ設計オプション

室温シミュレーションと実測温度の比較 【EnergyPlus使用モード】① 自然室温編



ホームズ君

省エネ診断

エキスパート



パッシブ設計 オプション



2023/5/26

概要

ホームズ君「省エネ診断エキスパート」パッシブ設計オプションVer4.35では、これまで室温熱負荷計算の計算エンジンとして使用していたEESLISMに加え、新たにEnergyPlusを使用するモードを搭載した。実際の建物での実測データ（外気温、室温）とEnergyPlus使用モードで計算した室温の比較を行い、シミュレーション結果の確からしさを検証する。また、EESLISM使用モードでの計算結果※との相違についても検討する。

【実測条件】引渡し前の新築物件において、居住者の生活熱などによる影響が少ない状態で、室温を計測する。

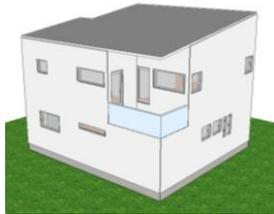
【シミュレーション条件】出来る限り実測に近い条件でのシミュレーションをするため、各物件の計測地、計測日の外気温、湿度、日照時間（気象庁のデータベース）、さらにこれらを元に推定した日射量、夜間放射量を求め室温を計算した。

また、各物件の隣棟などの情報は、設計者から提供いただいた周辺写真などから設定した。

※これまでの「ホームズ君レポート」で同物件をEESLISMを使用して計算した結果を示しているが、今回のレポートでは計算条件を見直したうえで現時点の最新版のホームズ君で再計算を行ったため、以前の計算結果とは異なっている。

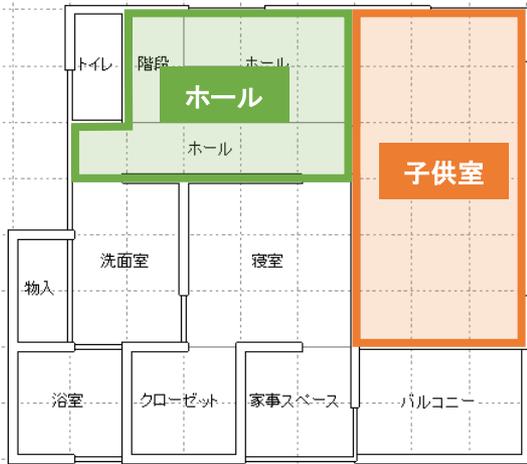
物件一覧および確認項目

以下の引渡し前の新築物件において、パッシブ設計オプションのシミュレーションによる室温と実測の室温を比較する

No.	邸名	竣工年 [年]	建築地	地域 区分	床面積 [㎡]	UA値 [W/㎡K]	構造	外観
1	M邸	2017	長野県 岡谷市	3	129.25	0.43	木造 軸組	
2	D邸	2017	福島県 郡山市	5	151.13	0.28	木造 軸組	
3	L邸	2017	岐阜県 養老町	6	148.75	0.53	木造 軸組	

1) M邸 (2017年 長野県) UA値0.43

2階



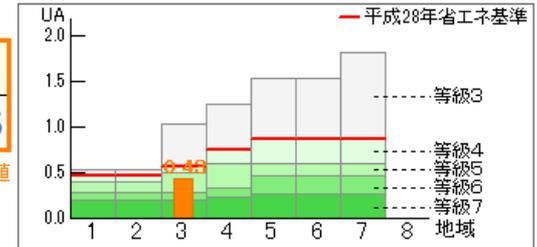
外皮平均熱貫流率 UA値 (W/m²K)

基準値						算定値	判定
等級2	等級3	等級4	等級5	等級6	等級7		
1.21	1.04	0.56	0.50	0.28	0.20	0.43	等級5
以下	以下	以下	以下	以下	以下		

・「建物内外の温度差が1℃の部位の熱損失量の合計」を「外皮等面積」で除した値
 ・値が小さいほど熱が逃れにくく、省エネ性能が高い
 ・等級4の基準は、平成28年省エネ基準レベル

<参考>熱損失係数Q₁値

1.57 ?



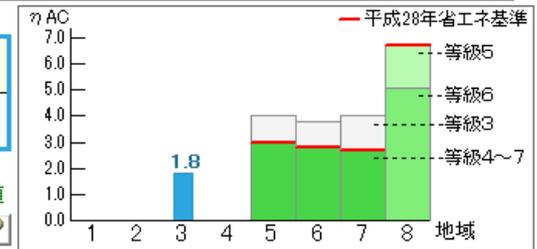
冷房期の平均日射熱取得率 η AC 値

基準値					算定値	判定
等級3	等級4	等級5	等級6	等級7		
-	-	-	-	-	1.8	判定不要

・「冷房期における日射熱取得量」を「外皮等面積」で除した値
 ・値が小さいほど日射熱を取得しにくく、省エネ性能が高い
 ・等級4は、平成28年省エネ基準レベル

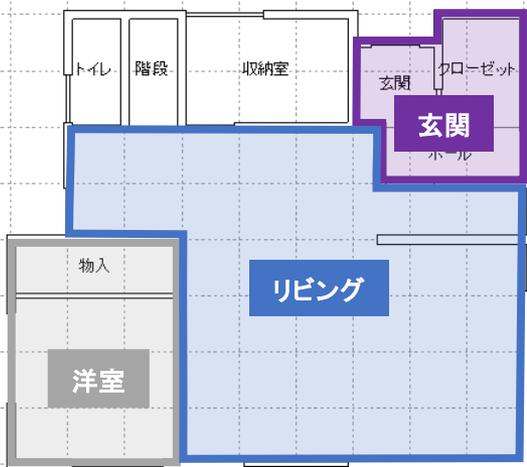
<参考>η AH 値

1.3 ?



※3地域においては、η AC 値の判定は不要です。

1階



▼部位ごとの主な断熱仕様とU値[W/m²K]

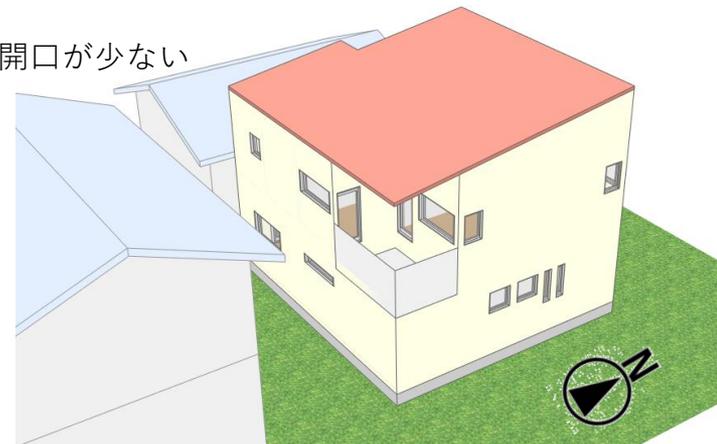
天井	0.15	HGW16K240mm
外壁	0.36	HGW16K120mm
基礎	0.41	硬質ウレタンフォーム110mm
窓	2.33	樹脂サッシ + Low-E複層A10以上

▼シミュレーション条件

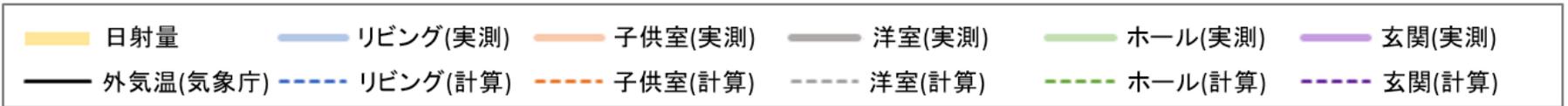
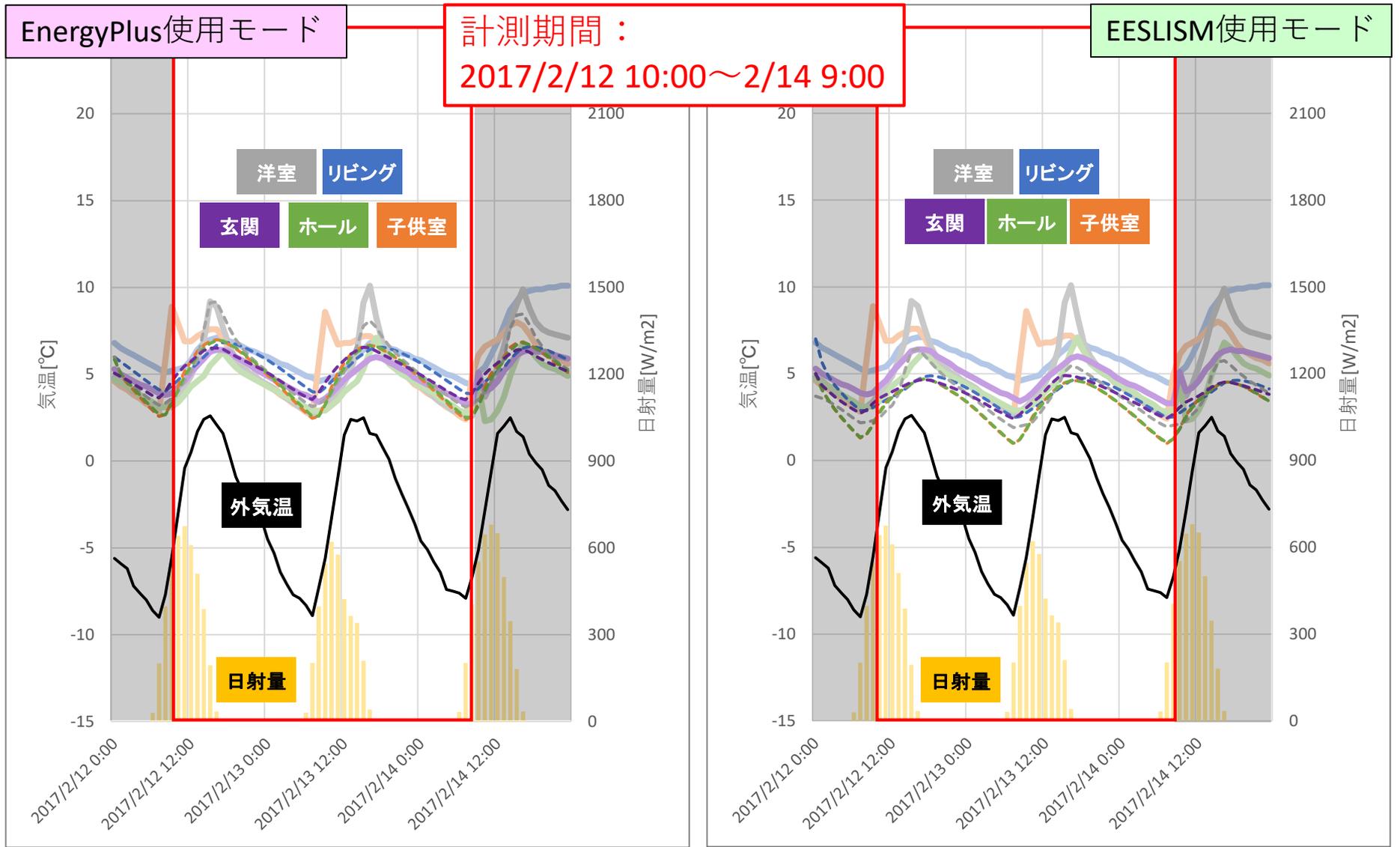
換気量：0.1回/h
 内部発熱：なし
 家財等の熱容量：20kJ/m²K

▼特徴

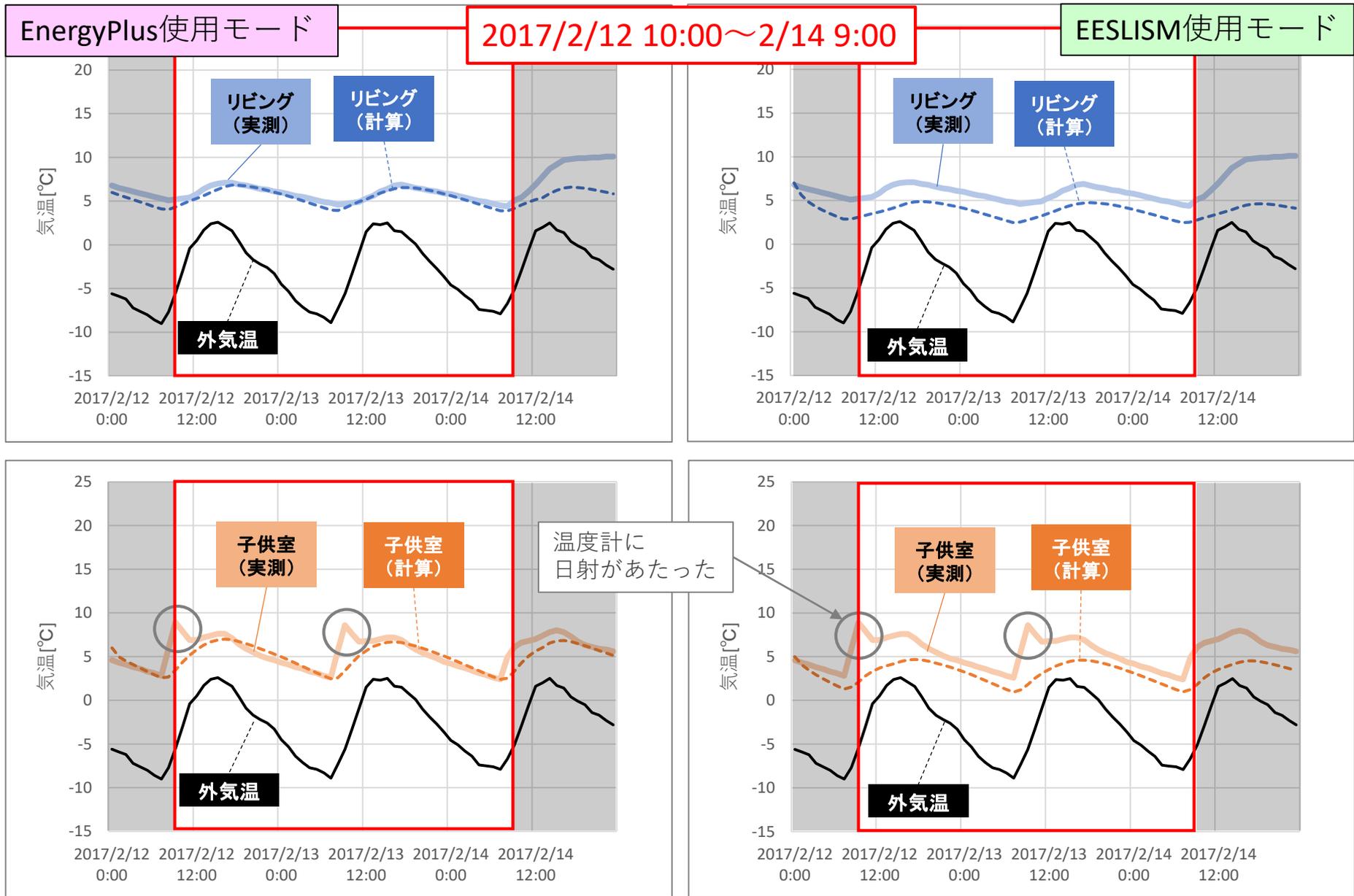
- ・1階リビングの開口が少ない



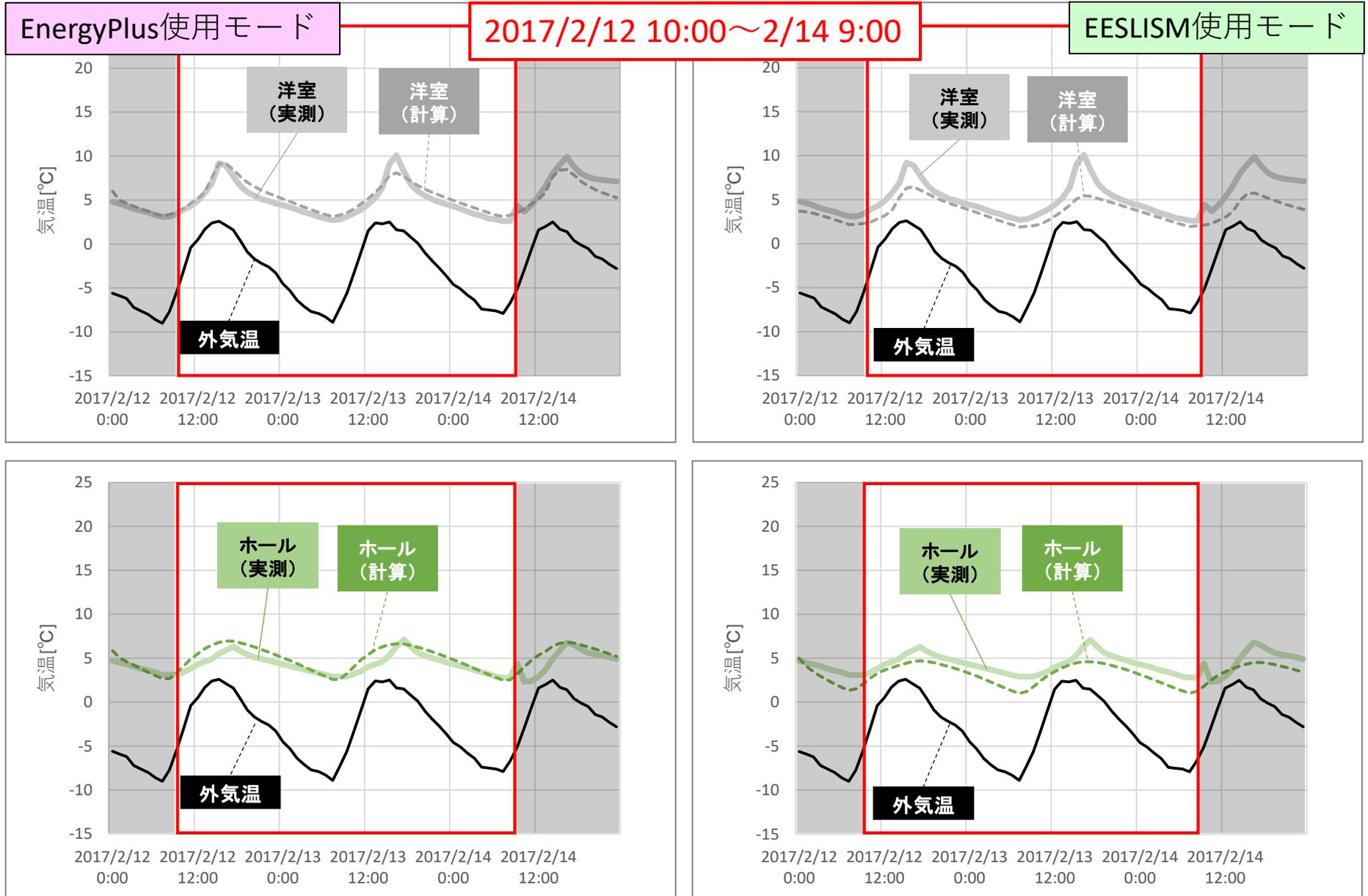
1) M邸 室温比較 (全室)



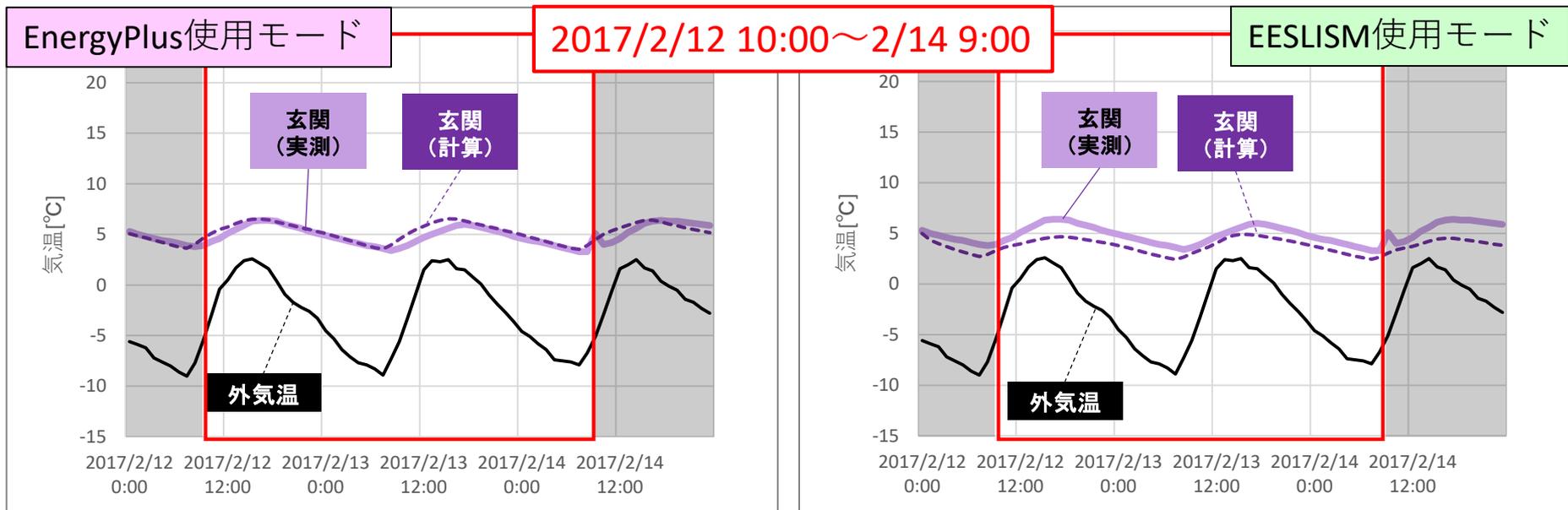
1) M邸 室温比較 (部屋別) リビング、子供室



1) M邸 室温比較 (部屋別) 洋室、ホール



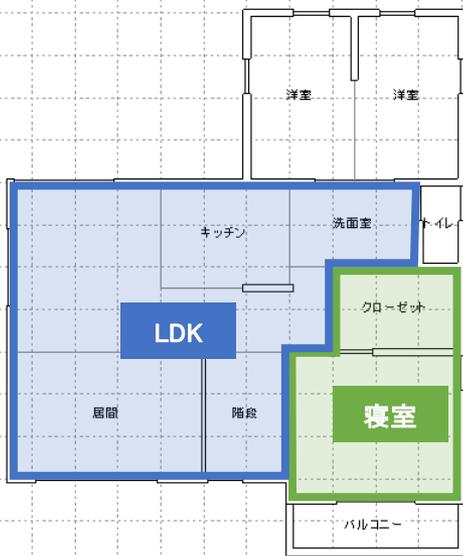
1) M邸 室温比較 (部屋別) 玄関



EnergyPlus使用モードについて、全ての部屋の室温が概ね実測室温に一致した。EESLISM使用モードではEnergyPlus使用モードに比べ1~2°C低い結果となった。その要因としては、これらの2つの計算モードでは建物外表面の熱伝達率などの計算パラメータの設定値が異なること、また天空の輝度分布や家財熱容量の扱い方などの計算モデルが異なることなどが影響していると考えられる。

2) D邸 (2017年 福島県) UA値0.28

2階



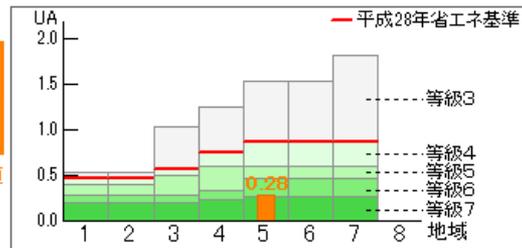
1階



外皮平均熱貫流率 UA値 (W/m²K)

基準値							算定値	判定
等級2	等級3	等級4	等級5	等級6	等級7			
1.67	1.54	0.87	0.60	0.46	0.26	0.28	等級6	
以下	以下	以下	以下	以下	以下			

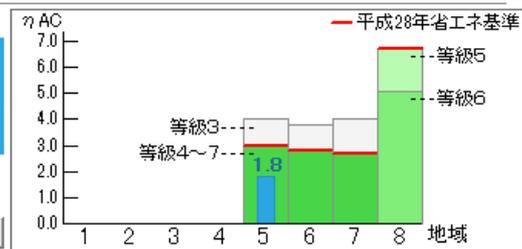
・「建物内外の温度差が1℃の部位の熱損失量の合計」を「外皮等面積」で除した値
 ・値が小さいほど熱が通りこく、省エネ性能が高い
 ・等級4の基準は、平成28年省エネ基準レベル
 <参考>熱損失係数Q1値 1.20 ?



冷房期の平均日射熱取得率 ηAC値

基準値					算定値	判定
等級3	等級4	等級5	等級6	等級7		
4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.8	等級7
以下	以下	以下	以下	以下		

・「冷房期における日射熱取得量」を「外皮等面積」で除した値
 ・値が小さいほど日射熱を取得しこく、省エネ性能が高い
 ・等級4は、平成28年省エネ基準レベル
 <参考>ηAH値 1.9 ?



▼部位ごとの主な断熱仕様とU値[W/m²K]

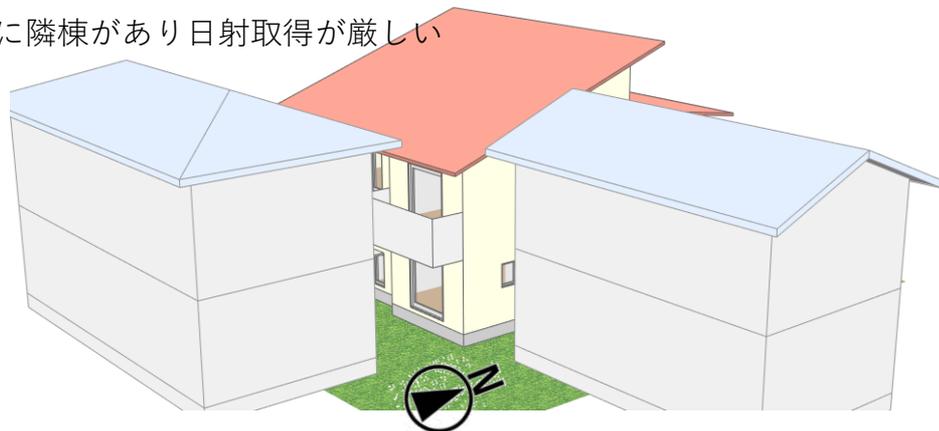
屋根	0.15	キューワンボード60mm+GW16K180mm
外壁	0.18	ビーズ法ポリスチレンフォーム100mm+GW16K105mm
基礎	0.27	ビーズ法ポリスチレンフォーム90mm
窓	1.90	樹脂サッシ + Low-E(トリプル、ペア)

▼シミュレーション条件

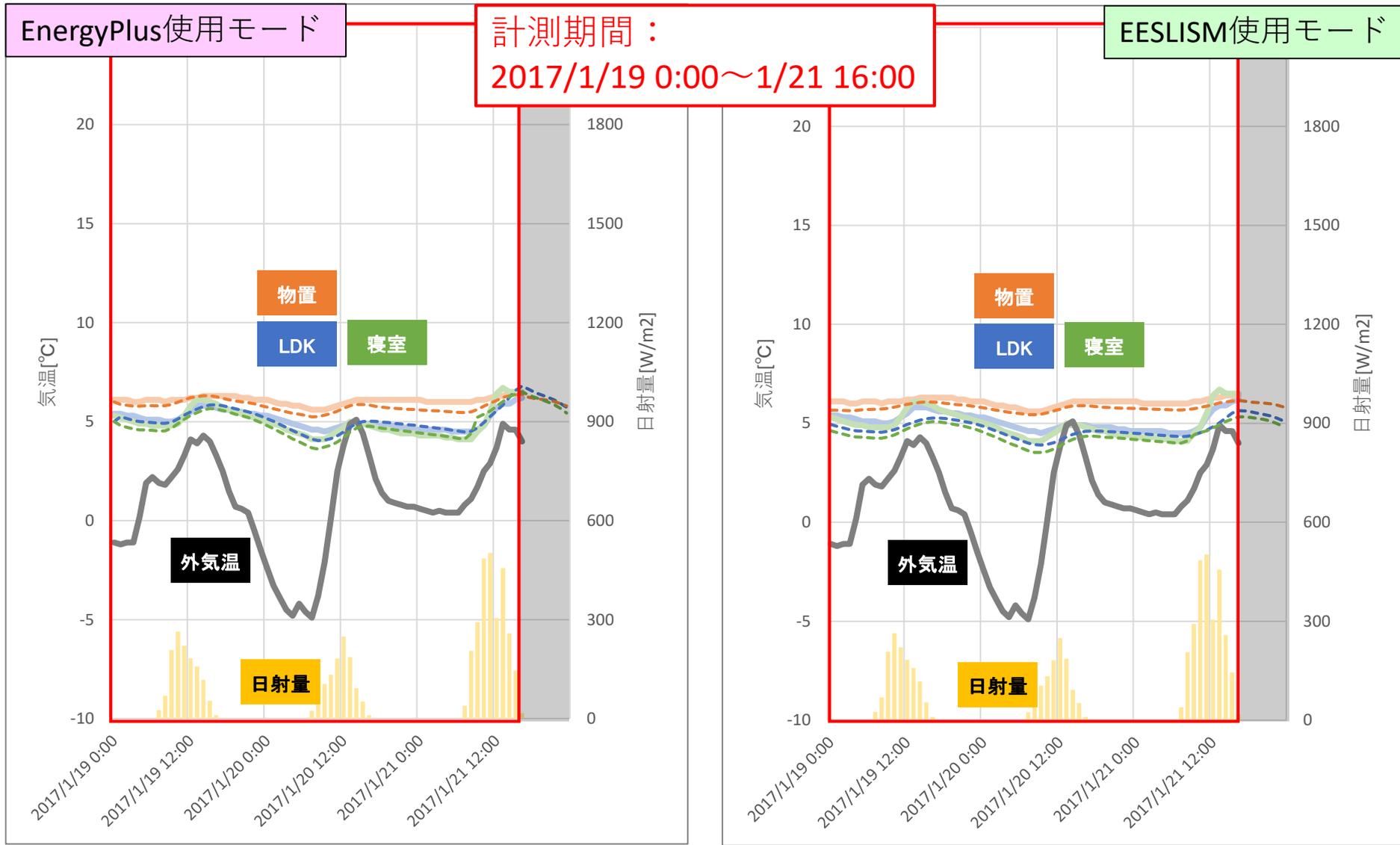
換気量：0.1回/h
 内部発熱：なし
 家財等の熱容量：20kJ/m²K

▼特徴

・南面東面に隣棟があり日射取得が厳しい



2) D邸 室温比較 (全室)

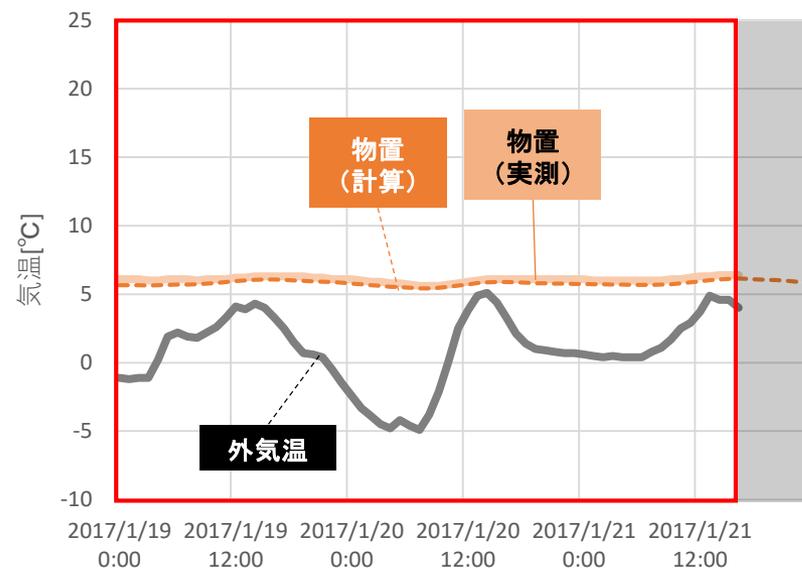
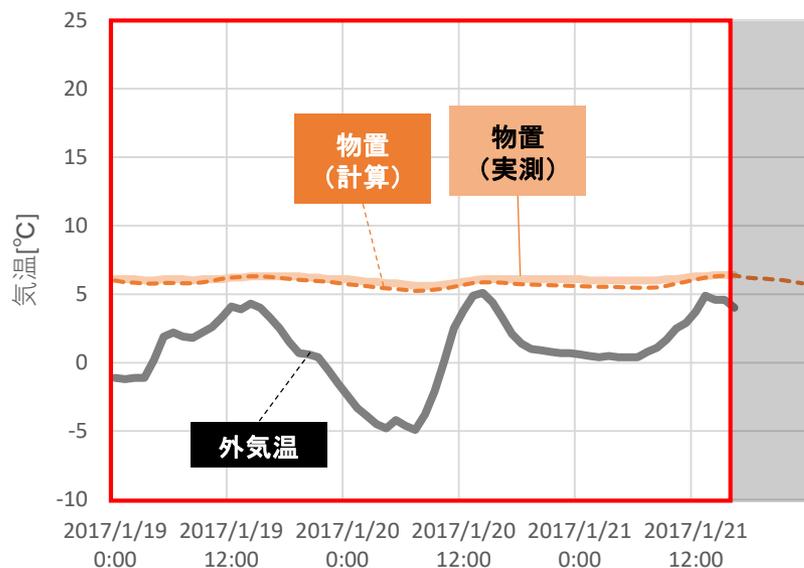
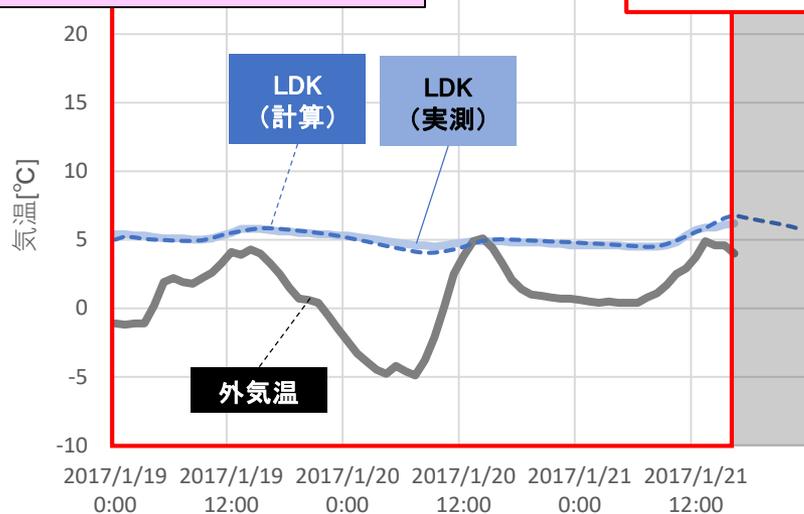


2) D邸 室温比較 (部屋別) LDK、物置

EnergyPlus使用モード

2017/1/19 0:00~1/21 16:00

EESLISM使用モード



2) D邸 室温比較 (部屋別) 寝室

EnergyPlus使用モード

2017/1/19 0:00~1/21 16:00

EESLISM使用モード

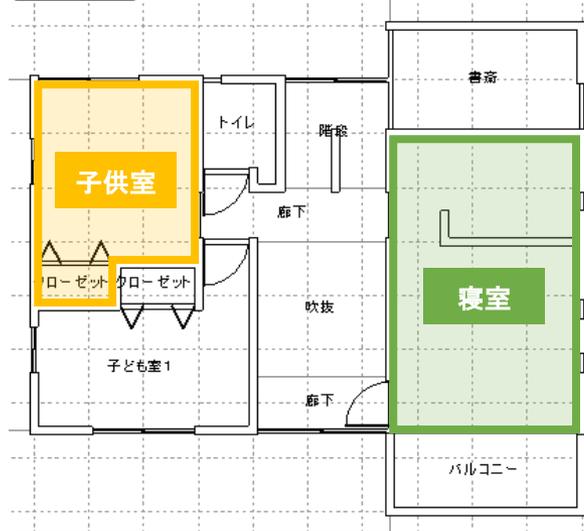


EnergyPlus使用モードおよびEESLISM使用モードともに、全ての部屋において室温が概ね一致した。

断熱性能がとても高く、また日当たりも悪いため室温はほぼ一定の温度となった。このようなケースでは、2つの計算モードでの相違点が室温に影響しにくかったと考えられる。

3) L邸 (2017年 岐阜県) UA値0.53

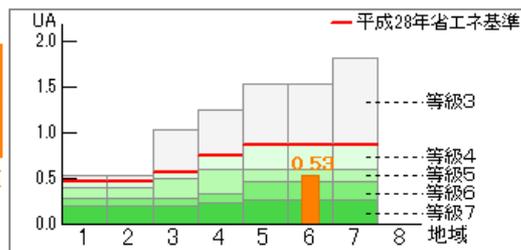
2階



外皮平均熱貫流率 UA値 (W/m²K)

基準値						算定値	判定
等級2	等級3	等級4	等級5	等級6	等級7		
1.67	1.54	0.87	0.60	0.46	0.26	0.53	等級5
以下	以下	以下	以下	以下	以下		

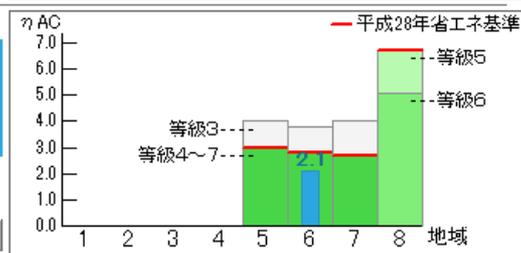
・「建物内外の温度差が1℃の部位の熱損失量の合計」を「外皮等面積」で除した値
 ・値が小さいほど熱が逃げにくく、省エネ性能が高い
 ・等級4の基準は、平成28年省エネ基準レベル
 <参考>熱損失係数Q値



冷房期の平均日射熱取得率 ηAC値

基準値					算定値	判定
等級3	等級4	等級5	等級6	等級7		
3.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.1	等級7
以下	以下	以下	以下	以下		

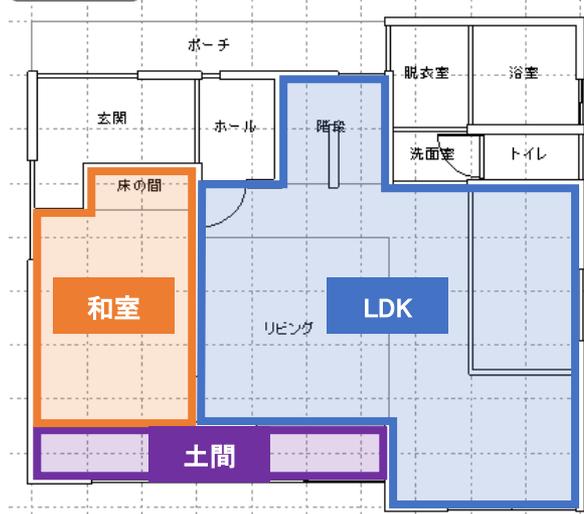
・「冷房期における日射熱取得量」を「外皮等面積」で除した値
 ・値が小さいほど日射熱を取得しにくく、省エネ性能が高い
 ・等級4は、平成28年省エネ基準レベル
 <参考>ηAH値



1.69 ?

3.2 ?

1階



▼部位ごとの主な断熱仕様とU値[W/m²K]

屋根	0.24	アイシネンL 200mm
外壁	0.41	アイシネンL 100mm
床	0.45	アクリアUボード80mm
窓	1.78	金属樹脂複合サッシ + Low-E複層G16以上

▼シミュレーション条件
 換気量：0.1回/h
 内部発熱：なし
 家財等の熱容量：20kJ/m²K

▼特徴

- ・ 1階南面に温熱緩衝空間
- ・ 吹抜けありの大空間
- ・ 南面の開口多い

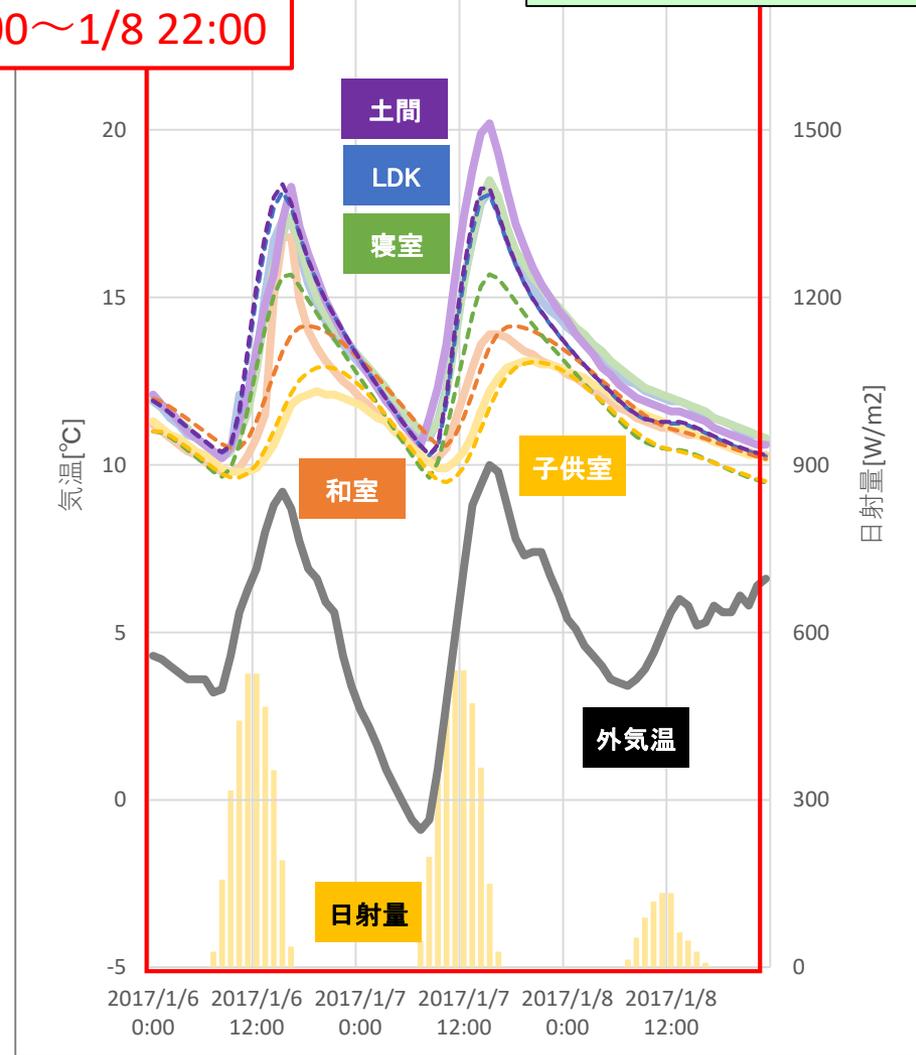
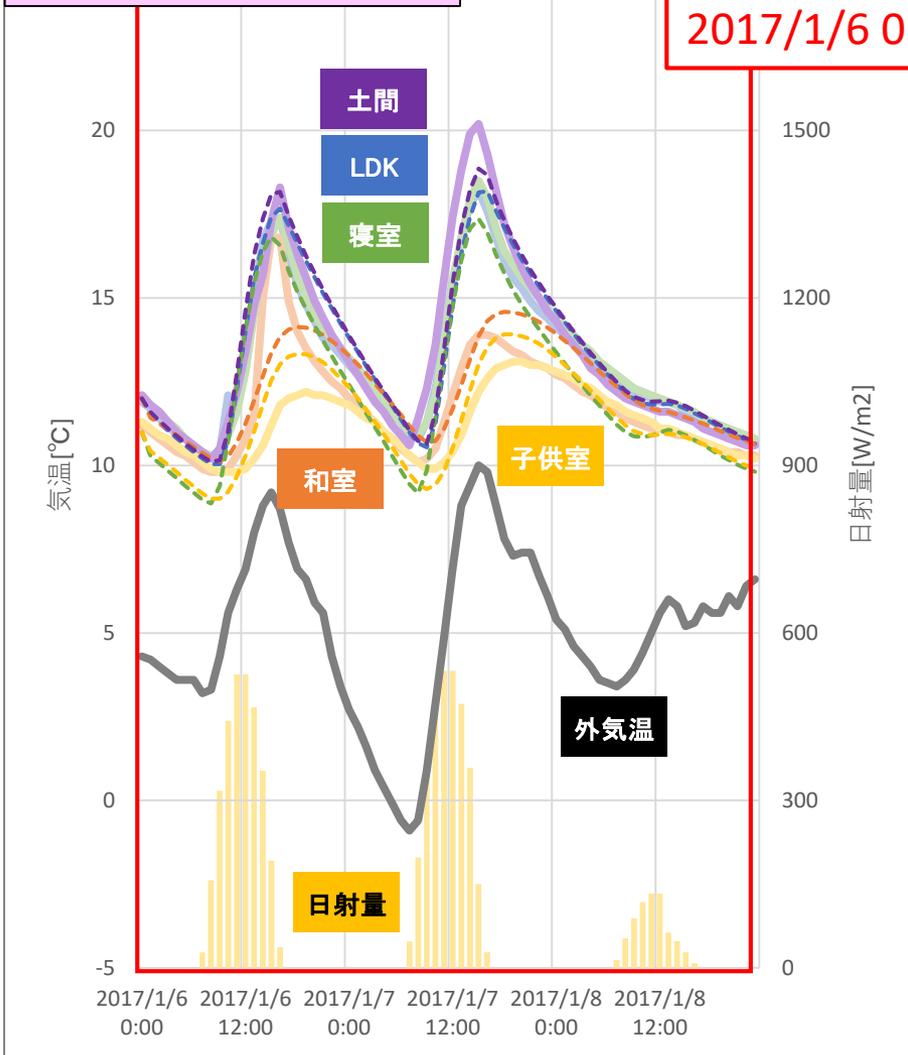


3) L邸 室温比較 (全室)

EnergyPlus使用モード

計測期間：
2017/1/6 0:00～1/8 22:00

EESLISM使用モード

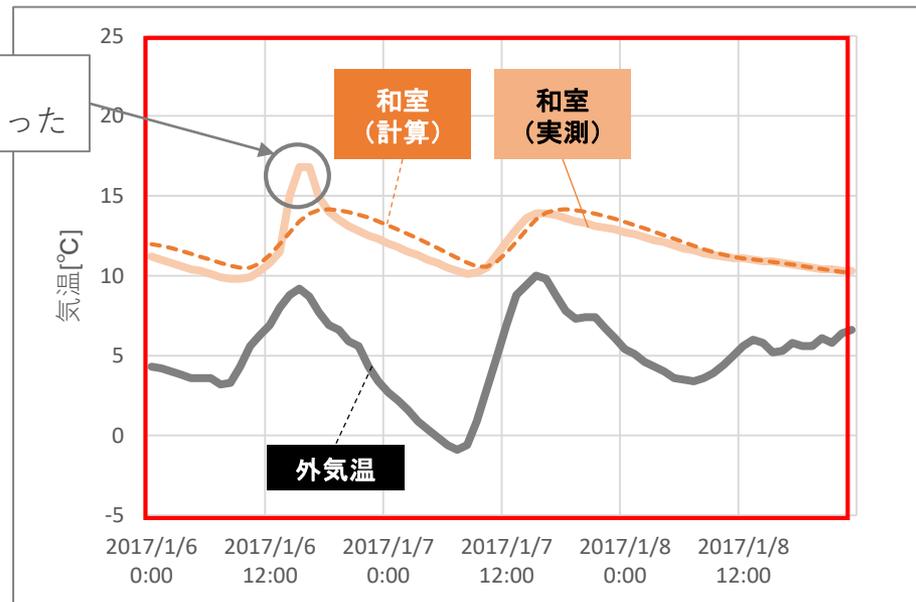
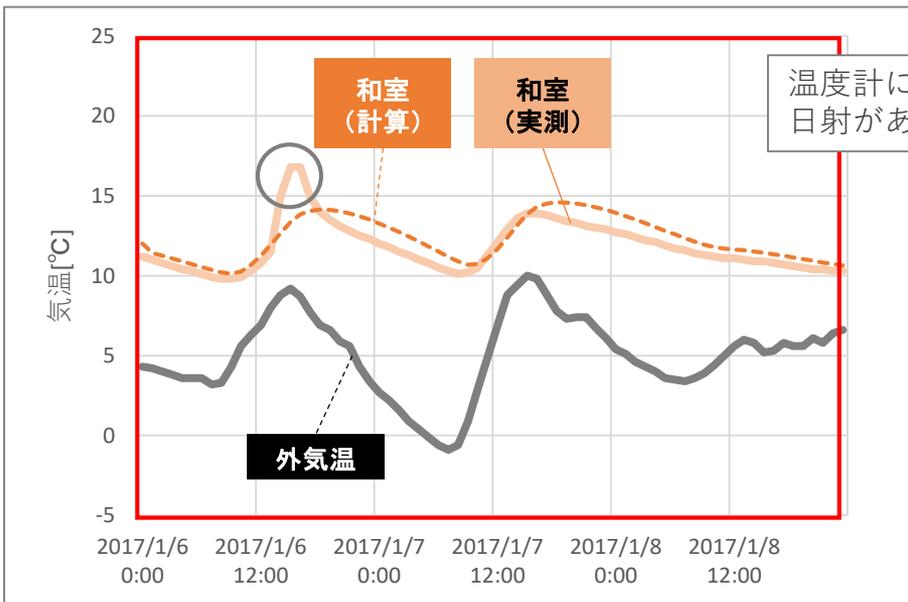
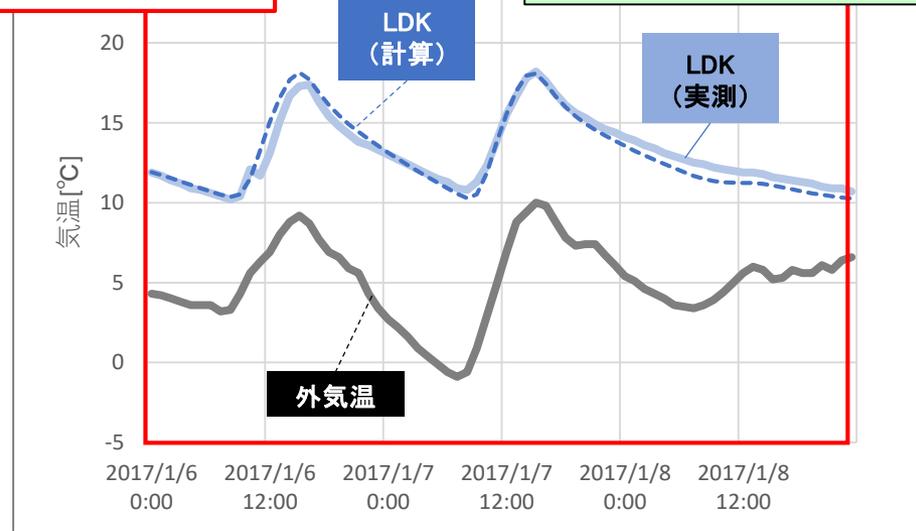
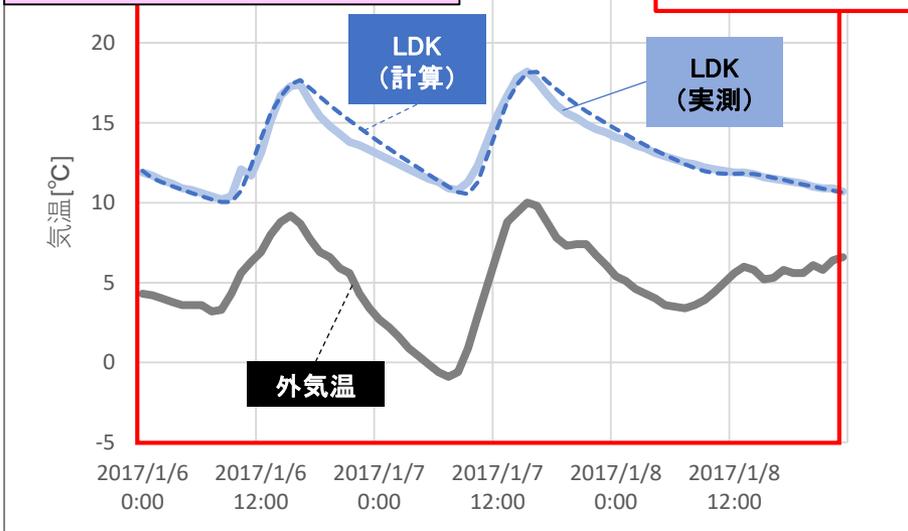


3) L邸 室温比較 (部屋別) LDK、和室

EnergyPlus使用モード

2017/1/6 0:00~1/8 22:00

EESLISM使用モード

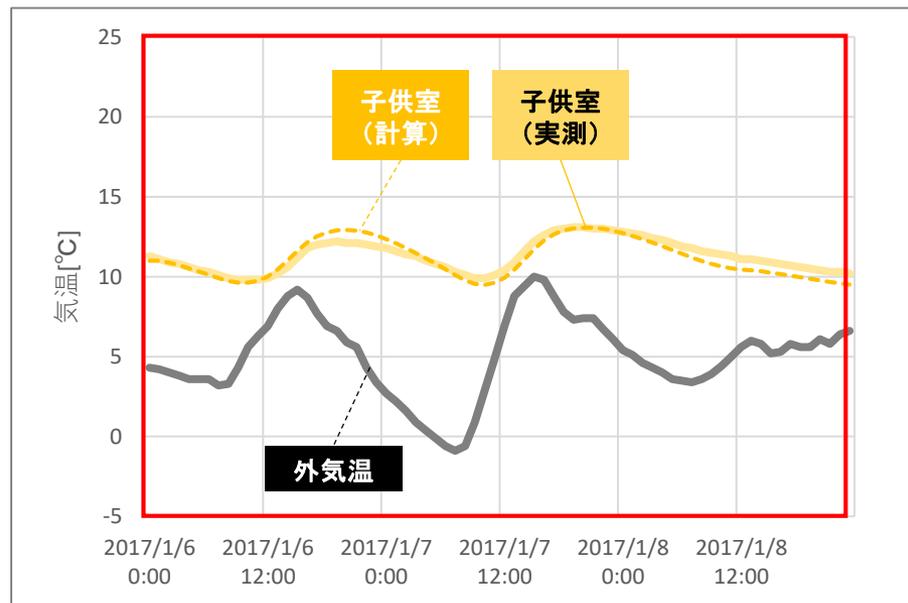
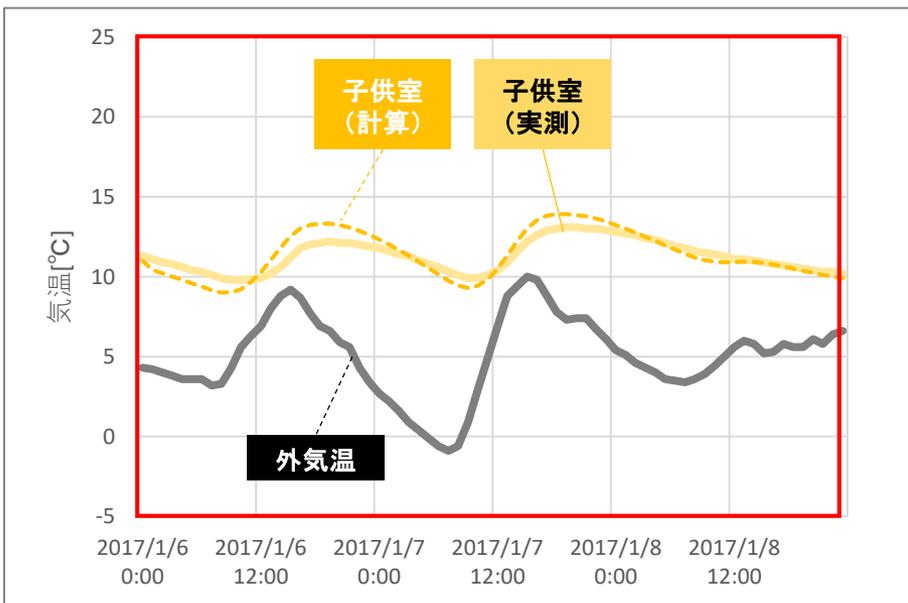
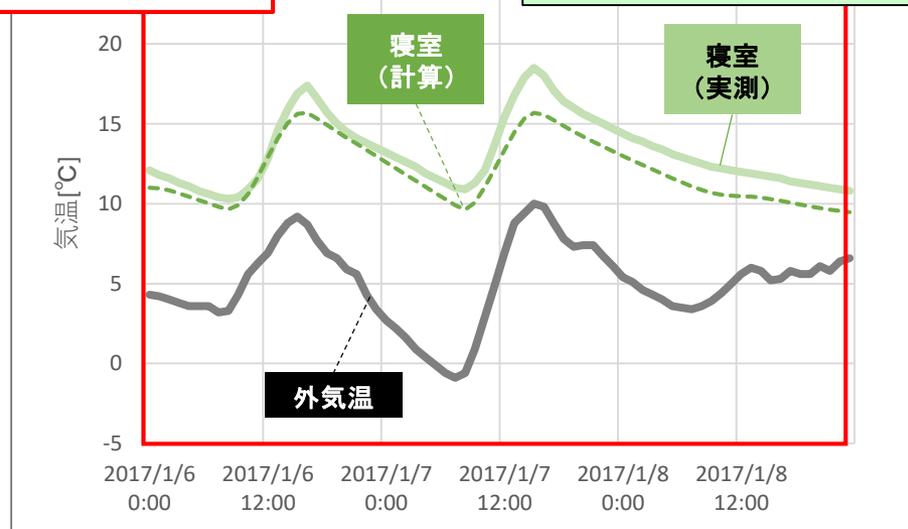
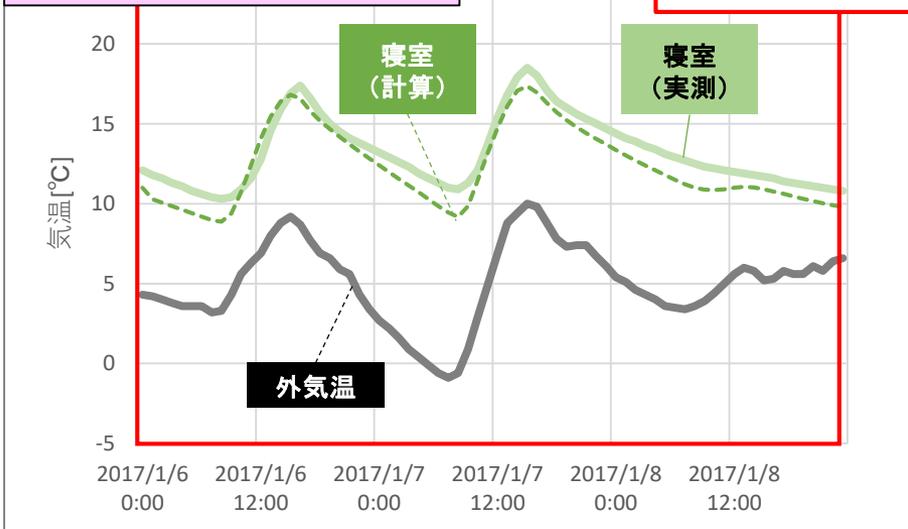


3) L邸 室温比較 (部屋別) 寝室、子供室

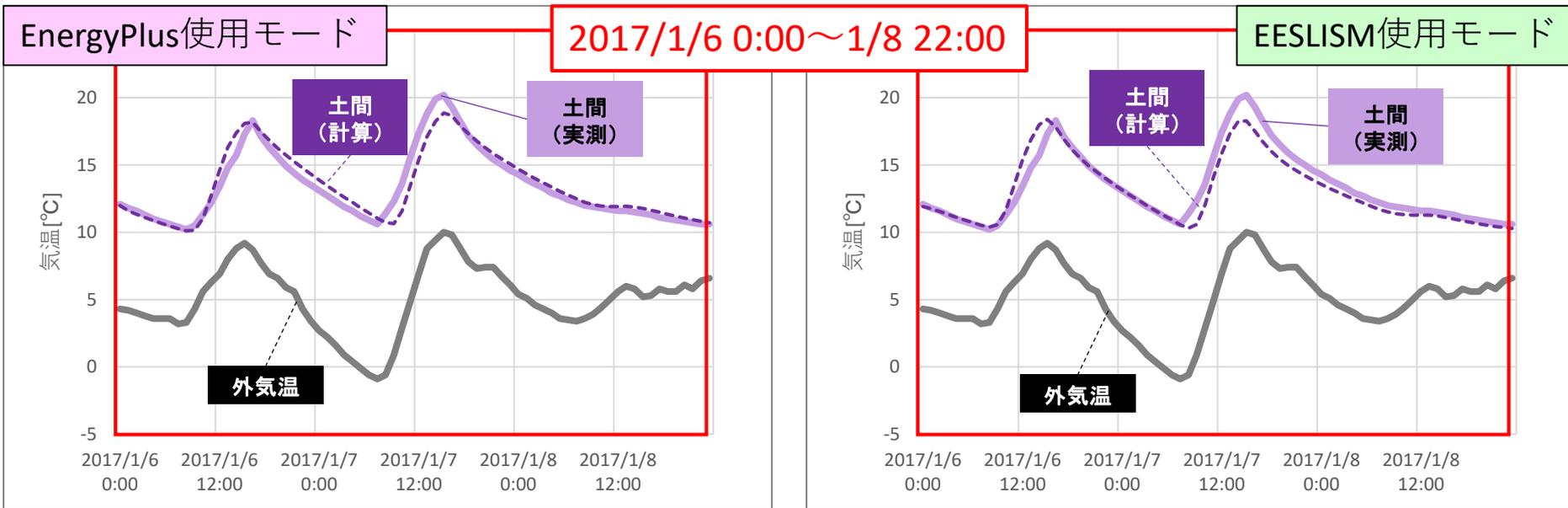
EnergyPlus使用モード

2017/1/6 0:00~1/8 22:00

EESLISM使用モード



3) L邸 室温比較 (部屋別) 土間



建物の南側に日射を遮る隣棟などがいないため日中に室温が大きく上昇しているケースであるが、両方の計算モードともに実測室温との差はほとんどの時間帯で最大で2°C程度の範囲に収まっており、シミュレーションにおいて概ね再現できた。

EnergyPlus使用モードとEESLISM使用モードを比べると、全体的にはEESLISM使用モードの室温の方が相対的にやや低めの計算結果となった。この要因は物件No.1の場合と同様であると考えられる。

比較結果（まとめ）

- 実測した室温とパッシブ設計オプション(EnergyPlus使用モード)のシミュレーションで求めた室温を比較したところ、実測との差は全体的におおむね 2°C 以内に収まり、実測に近い室温が求められた。
- EnergyPlus使用モードとEESLISM使用モードの計算結果を比較すると、物件によってはEESLISM使用モードの方が $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 程度低い室温となった。これは、計算エンジンに与えるパラメタの設定や計算エンジン内部の計算モデルの違いによるものと考えられる。
- 計測時の外気温や日射量をもとに、隣棟なども考慮した結果、十分な一致が見られることから、新築物件の設計における室温シミュレーションツールとして十分実用に足りると考える。