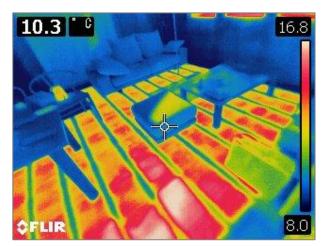
パッシブ設計オプション

室温シミュレーションと実測温度の比較 床暖房(電気ヒーター式)編



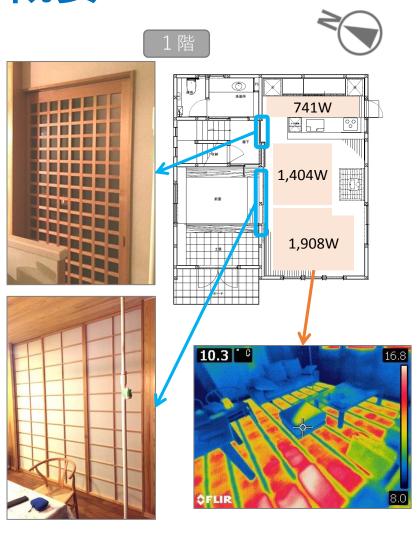








概要



1階リビングに設置された床暖房(電気ヒーター式)を18時~24時まで運転した場合の、実測値(室温・床表面温度)とホームズ君「パッシブ設計」(※)で求めたシミュレーション値との比較を行う。

- ■暖房器具 床暖房電気ヒーター式(約4.0kW)
- ■床暖房の稼働日時 2017/12/25 18:00~24:00 2017/12/26 18:00~24:00
- ■内部建具 全て閉めきり
- ■窓の遮蔽 カーテン・シャッターは全て閉めきり
- ■居住者
 不在(留守)

【シミュレーション条件】気象データは、実測した外気温、湿度、および日照時間(気象庁のデータベースから建設地に近い観測点の値)、さらにこれらを元に算出した日射量、夜間放射量を用い、シミュレーションを行った。

※ホームズ君「省エネ診断エキスパート」のオプション、室温・動的熱負荷計算が行える



建物概要および確認項目

リフォーム歴のある既存物件において、冬期に床暖房を用いた実測温度とホームズ君「パッシブ設計」のシミュレーション結果の比較を行う

■建物情報

竣工年:1997年(リフォーム歴あり、リフォーム前Q値:4.03)

建築地:茨城県つくば市(地域:5)

床面積:139.95㎡(1F:69.15㎡ 2F:70.80㎡)

UA値 : 1.09[W/m^²K] Q値: 2.74[W/m^²K]

■主な断熱仕様

屋根:押出法ポリスチレンフォーム40mm(U値:1.00)

外壁: グラスウール10K75mm(U値: 0.92)

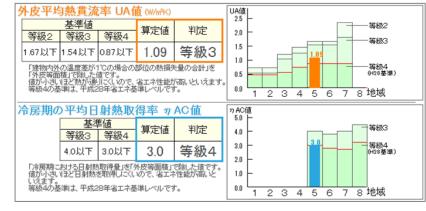
床 : ビーズ法ポリスチレンフォーム40mm(U値:0.86)

開口:樹脂サッシLowE複層A9 W1

樹脂サッシ複層ガラスA10 W2

金属サッシ単板+樹脂サッシ単板 W3

金属サッシ単板 W4



■「パッシブ設計」シミュレーション条件

換気量:0.2回/h 内部発熱:なし

家財等の熱容量:20kJ/㎡K





温度計の設置位置

下図の通り温エアー、温サーフェスを設置した。

- 温湿度計 温エアー:5地点×高さ3ヵ所=15ヵ所
- ◆ 表面温度計 温サーフェス:5ヶ所

(無線温湿度計)

▶温エアー ◆温サーフェス (無線表面温度計)







床暖房設置条件



床暖房パネル仕様

電気ヒーター式床暖房

1000 : 長さ1000mm 60W 2500 : 長さ2500mm 156W 3000 : 長さ3000mm 187W 3500 : 長さ3500mm 219W

コントローラ(CTL):1回路用

キッチン

1000 60W × 3枚 = 180W 3000 187W × 3枚 = 561W

合計 : 741W

ダイニング

2500 156W × 9枚 = 1,404W

合計 : 1,404W

リビング

2500 156W × 1枚 = 156W 3500 219W × 8枚 = 1,752W

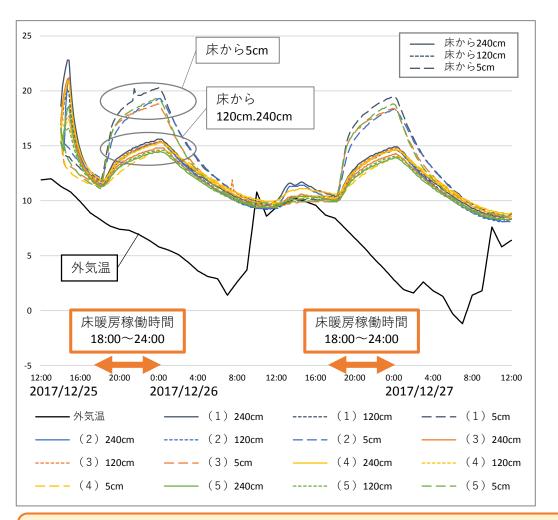
合計 : 1,908W

シミュレーション条件

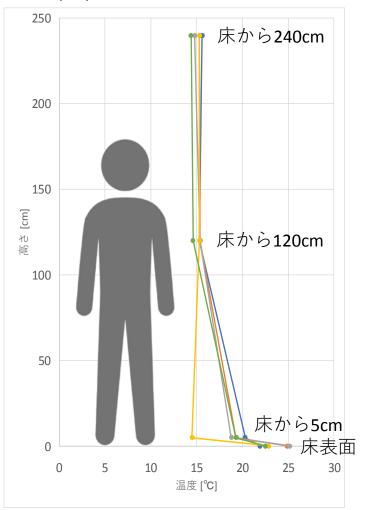
・温度制御対象:床表面(21~23℃)

・漏気:0.2回/h

室温と床表面温度の分布

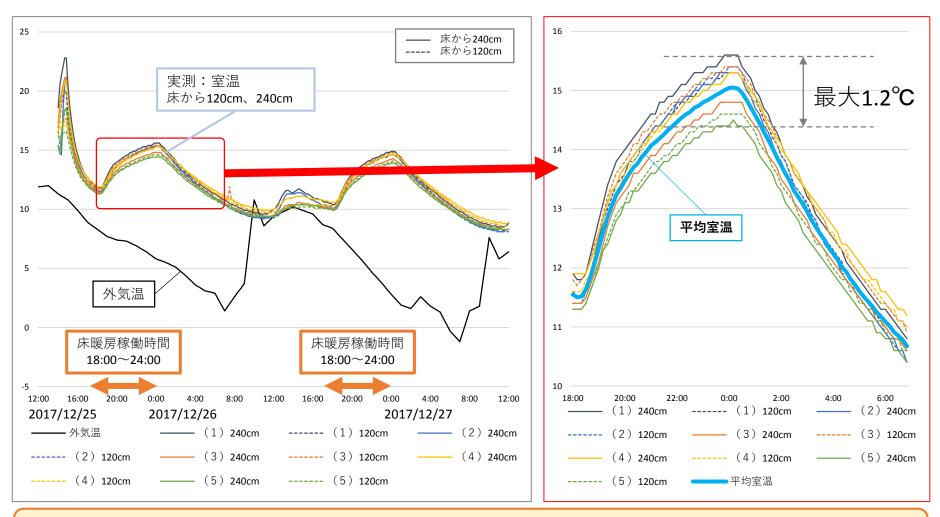


【2017/12/26 0:00の5地点の各実測値】



測定した全5地点において次の傾向が見られた。床から5cmで計測した室温は温度計の温度センサ部が機器の底面にあるため、床暖房の熱を大きく拾っていた。また、床から120cm~240cmにおいては、測定値に温度差異が非常に小さく、室温そのものはさほど高くないものの水平方向鉛直方向共に温度ムラが少なかった。

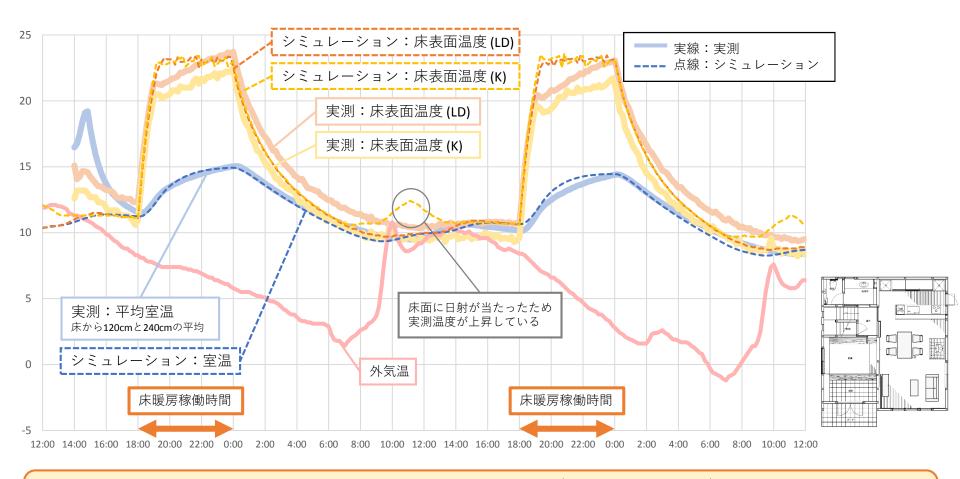
比較準備:実測値の平均室温を求める



実測値と比較するにあたって、シミュレーション結果の室温は1室の値として計算されるため、床から120cmおよび240cmで計測した合計10カ所の実測温度の平均値を実測平均室温とした。なお、床から5cmの実測値は前述のとおり室温として不適として除外した。



シミュレーションと実測の比較



- ・室温については、最高温度、最低温度、変動(グラフの傾き)も実測値とシ ミュレーション値はおおむね一致した。
- ・床表面温度については、若干の差異がみられた。立ち上がり後(19時)~稼動終了 (24時)までは、実測値はゆるやかに上昇している。稼動終了(24時)後の下降については、LDのシミュレーション値は実測値よりも1.0℃程度、低い結果となった。



比較結果(まとめ)

- ●実測とホームズ君「パッシブ設計」のシミュレーション値を比較したところ、室温についても、床表面温度についてもおおむね一致した。
- 床表面温度についてあった若干の差異については、以下と考えられる。
 - 1)床暖房稼働時間帯で実測ではゆるやかに上昇しつづけた点については、床暖房製品固有の温度制御方法の特徴によると考えられる。
 - 2)停止後の下降については、温度降下後のシミュレーション値が 実測値より1.0℃程度低く推移した。実測では室内におかれた テーブルやソファといった家具が床からの放射や伝導を抑える 効果を発揮していると考えられるが、シミュレーションではこ れらを考慮していない。家具のないキッチンにおいては、ほぼ 実測と差異がみられなかった。