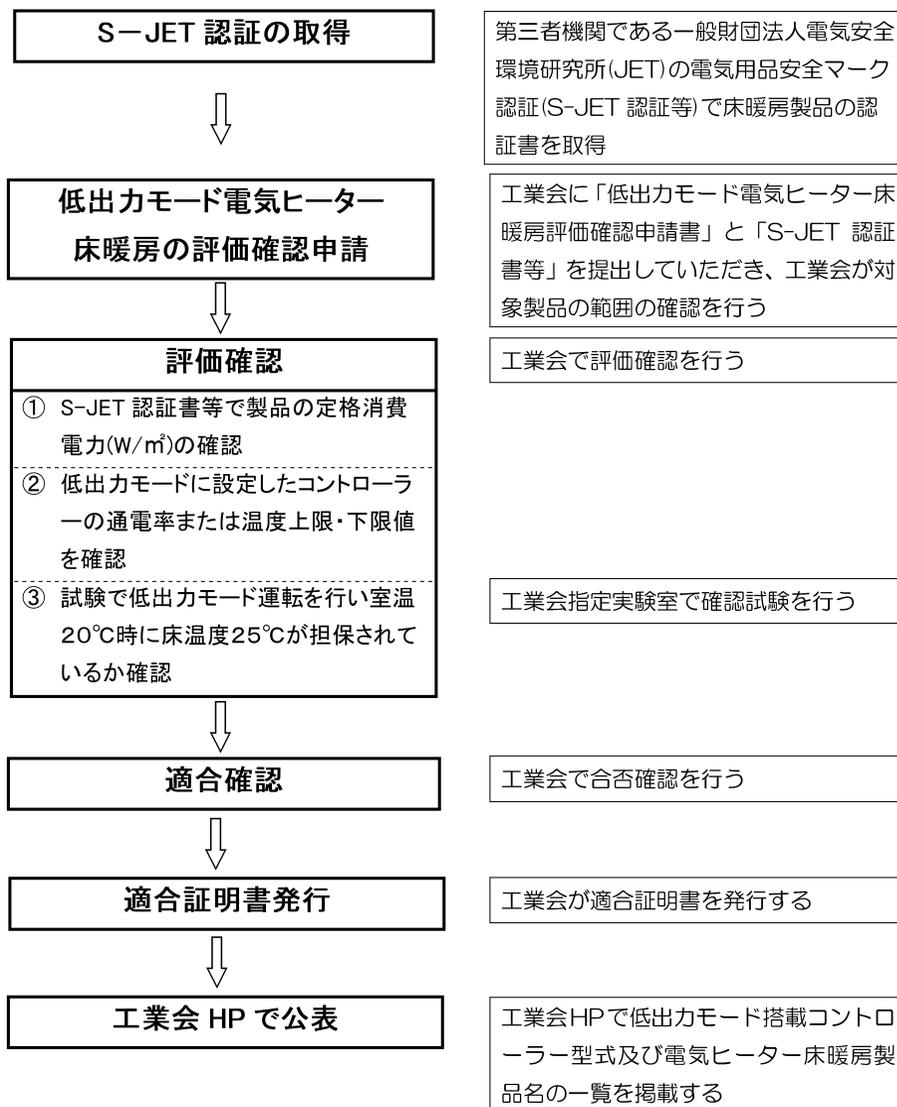


低出力モード電気ヒーター一床暖房の評価確認マニュアル

一般社団法人 日本電気床暖房工業会
Rev.1 2025年3月3日更新

※工業会非加盟企業様も低出力モード電気ヒーター床暖房（併用運転）評価が可能です



1. 評価項目について

(1) 定格消費電力の評価

第三者機関の一般財団法人電気安全環境研究所（以後JET）の電気用品安全マーク認証（S-JET認証等）の認証書（付属書含む）を工業会に提出いただき、製品の定格消費電力(W)を工業会が確認する。

(2) 低出力モードによる定格消費電力の評価

工業会がJETでの定格消費電力(W)を基に低出力モード電気ヒーター一床暖房の単位面積当たりの定格消費電力(W/m²)を確認する。

(3) コントローラーの確認

技術資料の「低出力モードの定義」の条件を満たしているか工業会が確認する。

①実機で低出力モードに設定したコントローラーの設定値の確認

ア. 時間制御の場合

●通電率が、50W/m²を定格消費電力（単位：W/m²）で除した値を超えないこと。

例：定格消費電力が200W/m²の時の通電率

$$50\text{W/m}^2 \div 200\text{W/m}^2 = \text{通電率 } 25\% \text{が最大設定温度であること。}$$

イ. 温度制御の場合

●平均ヒーター温度で運転した時の放熱量が $50\text{W}/\text{m}^2$ を超えないこと。

平均ヒーター温度で運転した時の放熱量 q_h^* は、式(1)により表される。

$$q_h^* = \frac{\theta_{h,ave}^* - \theta_H}{(R_{si} + R_U) \times r_{up}} \quad (1)$$

ここで、

q_h^* : 平均ヒーター温度で運転した時の放熱量(W/m^2)

$\theta_{h,ave}^*$: 平均ヒーター温度($^{\circ}\text{C}$)

θ_H : 暖房時の室温($^{\circ}\text{C}$)

R_{si} : 床暖房パネルの床上側表面熱伝達抵抗($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$)

R_U : 床暖房パネル内の発熱体から床仕上げ材上側表面までの熱抵抗($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$)

r_{up} : 上面放熱率(-)

である。平均ヒーター温度 $\theta_{h,ave}^*$ は、低出力モードで運転する場合の電気ヒーターの温度上限値と温度下限値の平均値とする。温度上限値と温度下限値は工業会が確認した値とする。暖房時の室温 θ_H は 20°C とする。床暖房パネルの床上側表面熱伝達抵抗 R_{si} と床暖房パネル内の発熱体から床仕上げ材上側表面までの熱抵抗 R_U の合計 $R_{si} + R_U$ は、 0.269 とする。上面放熱率 r_{up} は、 0.9 とする。

例：温度上限値 35°C 、温度下限値 29°C 、ディファレンシャル温度 6°C の時

$((((\text{温度上限値} + \text{温度下限値}) \div 2) - 20^{\circ}\text{C}) \div 0.269) \div 0.9$

$= (((35 + 29) \div 2) - 20) \div 0.269 \div 0.9 = 49.56 \text{ W}/\text{m}^2 \leq 50 \text{ W}/\text{m}^2$ であること。

1. 低出力電気ヒーター床暖房とエアコンとの併用運転確認試験

1) 目的

低出力電気ヒーター床暖房とエアコンとの併用運転時の消費電力量を測定する。
また、低出力モード電気ヒーター床暖房運転を行い、室温 20℃時に床暖房の床表面温度 25℃が担保されているか確認する。

2) 試験内容

試験室のエアコンの室温設定を 20℃として、低出力電気ヒーター床暖房のコントローラーの温度設定を低出力モードの定義を満たす条件（技術資料参照）に設定にして、温度が安定した状態において測定を行う。（8時間測定）

- ・ 時間制御は、通電率を設定
- ・ 温度制御は、温度上限値及び温度下限値を設定

3) 測定項目

- ① グローブサーモメーター（PTセンサ）で室内温度を測定する。
- ② T型熱電対にて、床表面温度、ヒーター上面温度、エアコン吸込・吹出温度、外気温度を測定する。
- ③ 積算電力量計にて電圧(V)と電流値(A)と消費電力(kW)の瞬時値を測定する。
- ④ 積算電力量計にて消費電力量(kWh)を測定する。

2. 測定点の決定に至る根拠

引用：日本大学生産工学部第43回学術講演会(2010-12-4)

床暖房時の温熱快適域についての検討

—戸建住宅における住空間の快適性確保に関する研究— (株)ポラス暮らし科学研究所 松本泰輔
日大生産工 松井 勇

●「住まい手にとっての温熱環境を評価する場合、椅座時には、床上100mm、600mm、1100mmが推奨されている」とあり、本実証試験では、床上1100mmを室内温度測定点とした。

引用：(一財)ベターリビング 優良住宅部品性能試験方法書

暖・冷房システム(床暖房ユニット)BLT HS/B-b-8:2020 別紙2 P16

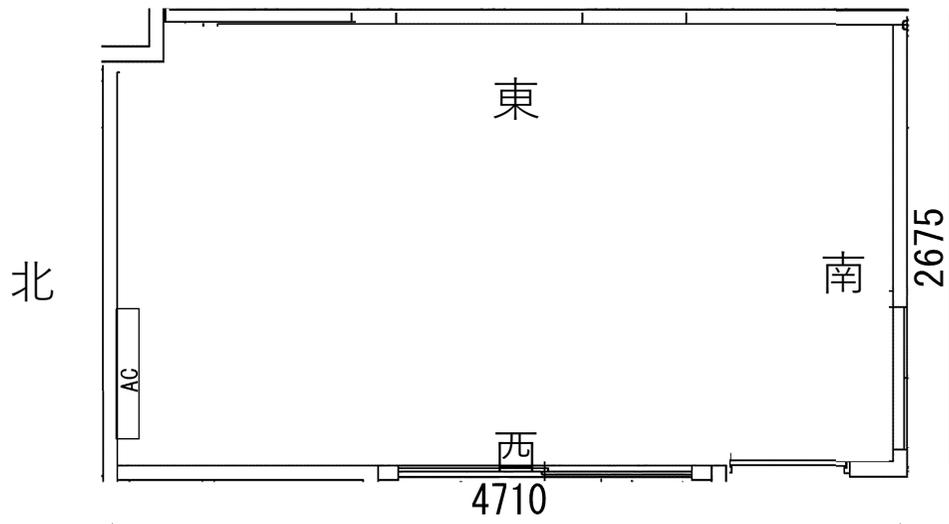
●床上空気温度の測定ポイントを参考に水平分布と垂直分布を考慮して、室内温度測定点は5点とした。

引用：(一財)ベターリビング 優良住宅部品性能試験方法書

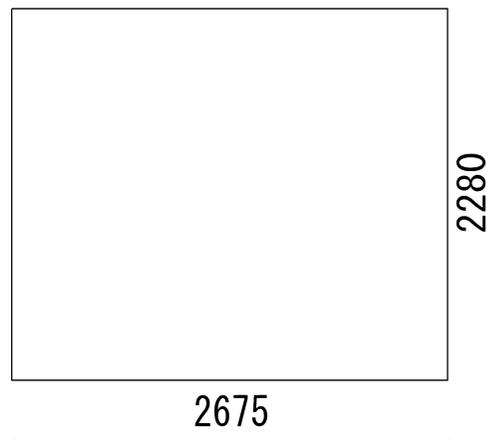
暖・冷房システム(床暖房ユニット)BLT HS/B-b-8:2020 別紙1 P15

●床仕上げ材表面温度の測定位置を参考に、床表面温度測定点は5点とした。

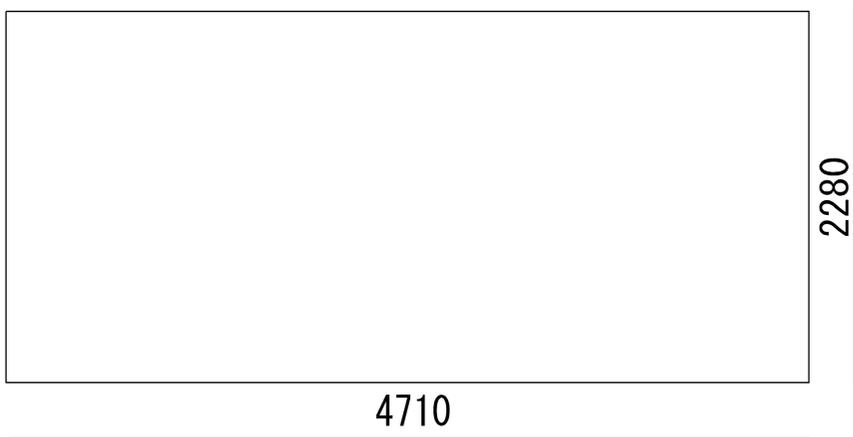
●ヒーター上面温度測定点は、ヒーターの中心から直交方向に3点、中央のヒーターの上下で2点の合計5点とした。



平面図

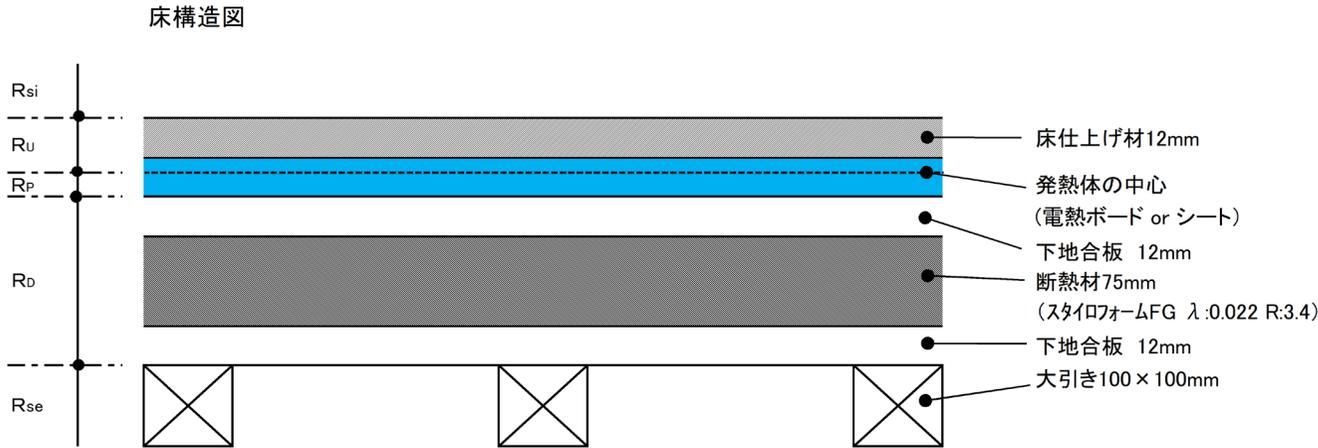


側面図



正面図

工業会試験室 床面積 12.4㎡

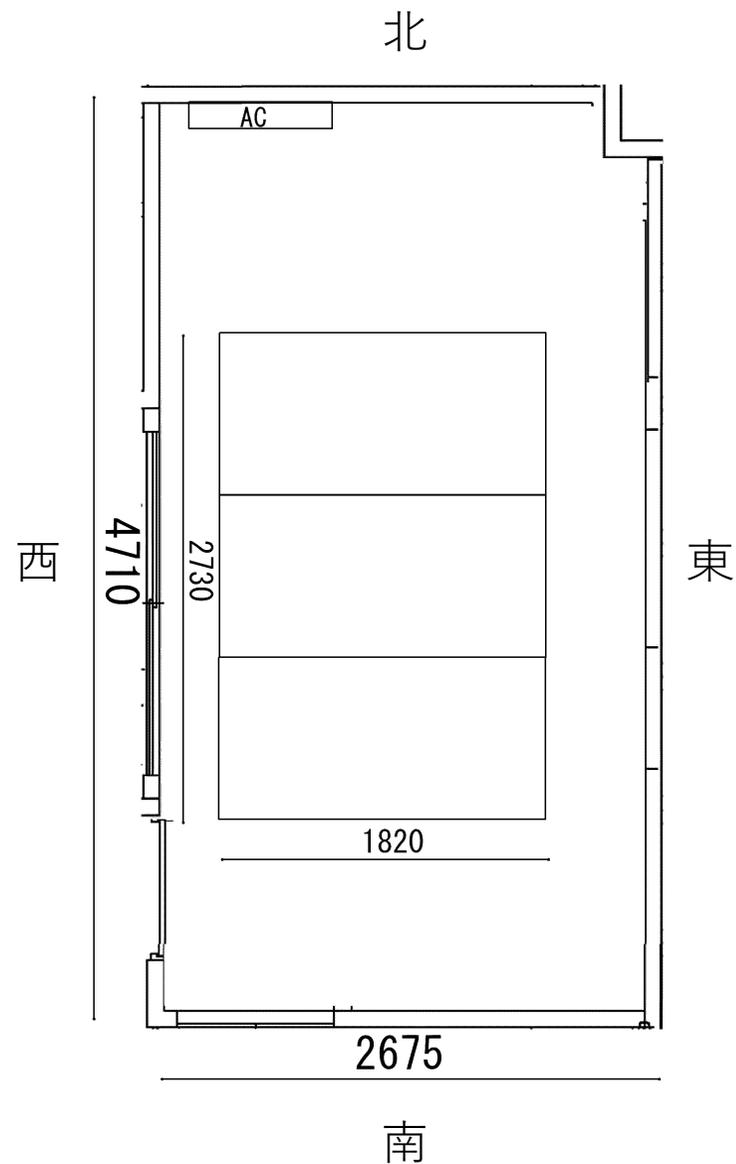


- R_{si} : 床暖房パネルの床上側表面熱伝達抵抗 (m^2K/W)
- R_u : 床暖房パネル内の発熱体から床仕上げ材上側表面までの熱抵抗 (m^2K/W)
- R_p : 床暖房パネル内の発熱体から床暖房パネル床下側表面までの熱抵抗 (m^2K/W)
- R_d : 床暖房パネルの下端から床下側表面までの熱抵抗 (m^2K/W)
- R_{se} : 床下側表面熱伝達抵抗 (m^2K/W)



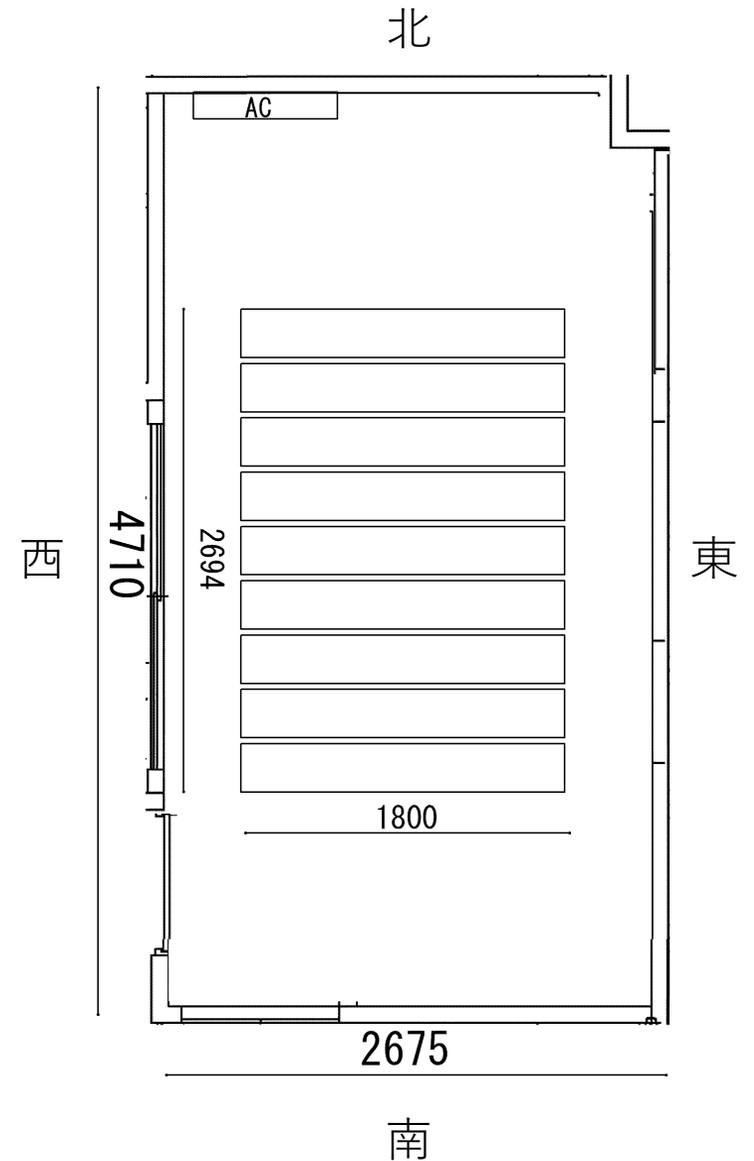
電気ヒーター床暖房	製品名：パネルヒーター代表機種 サイズ：1820mm×910mm×12mm 3枚 AC200V用
床暖房敷設面積	4.97㎡
定格消費電力	994W (200W/㎡)
ルームエアコン	ダイキン工業（株） 型式：S25ZTES-W 8畳用
消費電力	635W(130～1290)
定格暖房能力	2.8kW

確認項目	試験条件
外皮性能	ZEH基準（断熱性能等級5） 6地域
床面積	12.4㎡
床暖房敷設率	約40%



電気ヒーター床暖房	製品名：シートヒーター代表機種 サイズ：1800mm×270mm×0.6mm 9枚 AC200V用
床暖房敷設面積	4.85㎡
定格消費電力	970W (200W/㎡)
ルームエアコン	ダイキン工業（株） 型式：S25ZTES-W 8畳用
消費電力	635W(130～1290)
定格暖房能力	2.8kW

確認項目	試験条件
外皮性能	ZEH基準（断熱性能等級5） 6地域
床面積	12.4㎡
床暖房敷設率	約40%



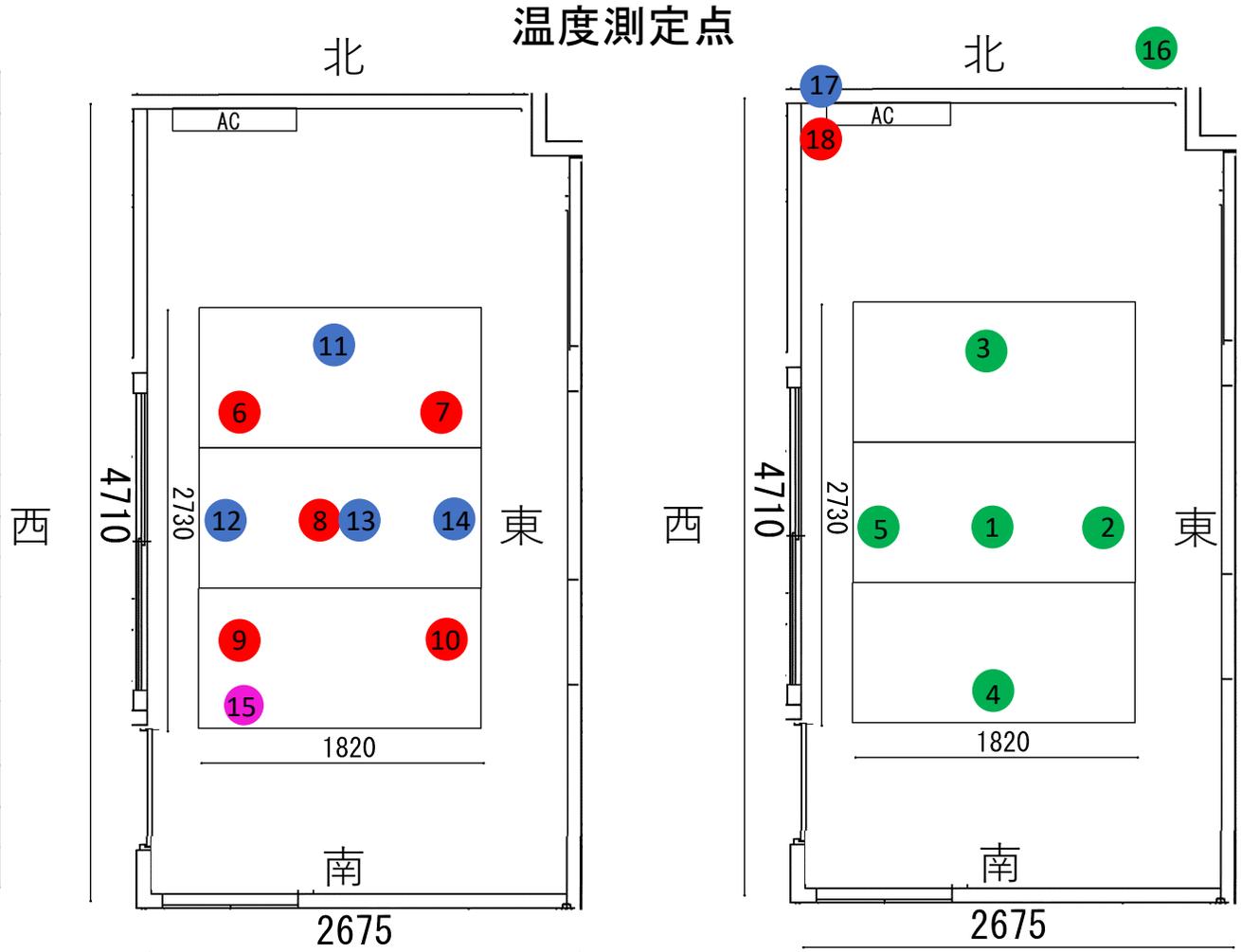
●試験用測定器類

試験で使用する測定機器類は以下の表の通り

測定箇所	測定点	計測機器
室内温度[°C]	床上 (FL+1100mm) 5点	グローブサーモメーター 柴田科学 75mm(5点) 測温抵抗体 Pt100 GRAPHTEC
外気温度[°C]	1点	T型熱電対 GRAPHTEC 0.32mm φ
床表面温度[°C]	5点	T型熱電対 旭産業 0.32mm φ
ヒーターパネル上面温度[°C]	5点	T型熱電対 旭産業 0.2mm φ
ルームエアコン吸込温度[°C]	1点	T型熱電対 GRAPHTEC 0.32mm φ
ルームエアコン吹出温度[°C]	1点	T型熱電対 GRAPHTEC 0.32mm φ
温度測定	ch1~ch18	データ収集機器 多チャンネルハンディロガー GRAPHTEC midi LOGGER GL800
電気ヒーター床暖房 消費電力量[kwh]・通電時間測定[h]	1点	電力量モニタ&ロガー omron KM-D1
電気ヒーター床暖房 電流[A]・電圧[V]・消費電力[kw]	各1点	電力量モニタ&ロガー omron KM-D1

記録計 測定ポイント一覧表

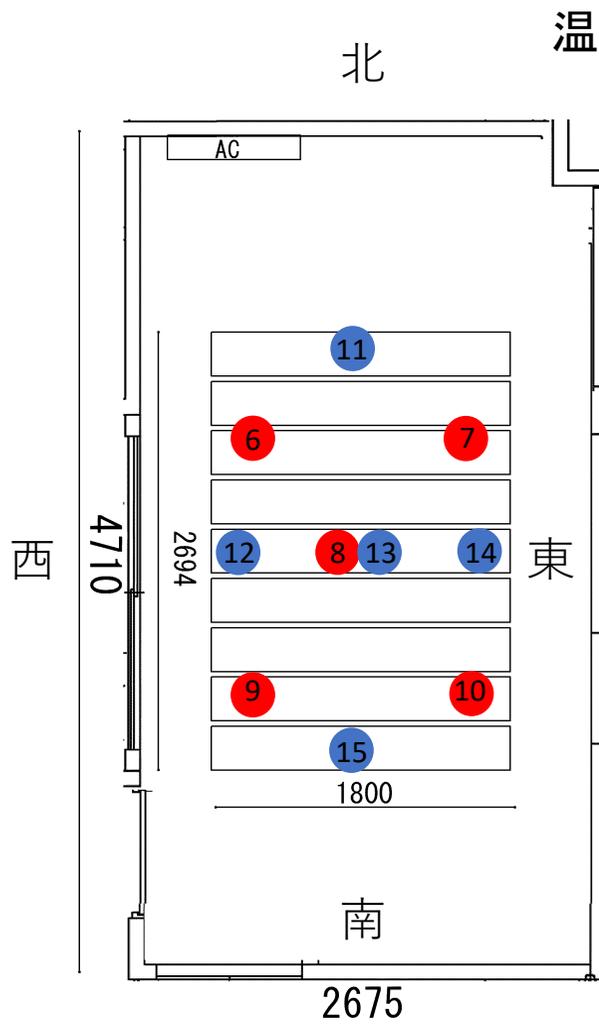
CH	名称	レンジ	種類
1	室温中心1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
2	室温東1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
3	室温北1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
4	室温南1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
5	室温西1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
6	床北西	ネットデンツイ	T型
7	床北東	ネットデンツイ	T型
8	床中心	ネットデンツイ	T型
9	床南西	ネットデンツイ	T型
10	床南東	ネットデンツイ	T型
11	ヒーターパネル表面 北	ネットデンツイ	T型
12	ヒーターパネル表面 西	ネットデンツイ	T型
13	ヒーターパネル表面 中心	ネットデンツイ	T型
14	ヒーターパネル表面 東	ネットデンツイ	T型
15	温度センサ横 ヒーターパネル内 南	ネットデンツイ	T型
16	外気	ネットデンツイ	T型
17	エアコン吸込み	ネットデンツイ	T型
18	エアコン吹出し	ネットデンツイ	T型



- (Red) : 床表面温度
- (Purple) : ヒーターパネル内センサ温度
- (Blue) : エアコン吸込み
- (Green) : 室温
- (Blue) : ヒーターパネル表面温度
- (Red) : エアコン吹出し

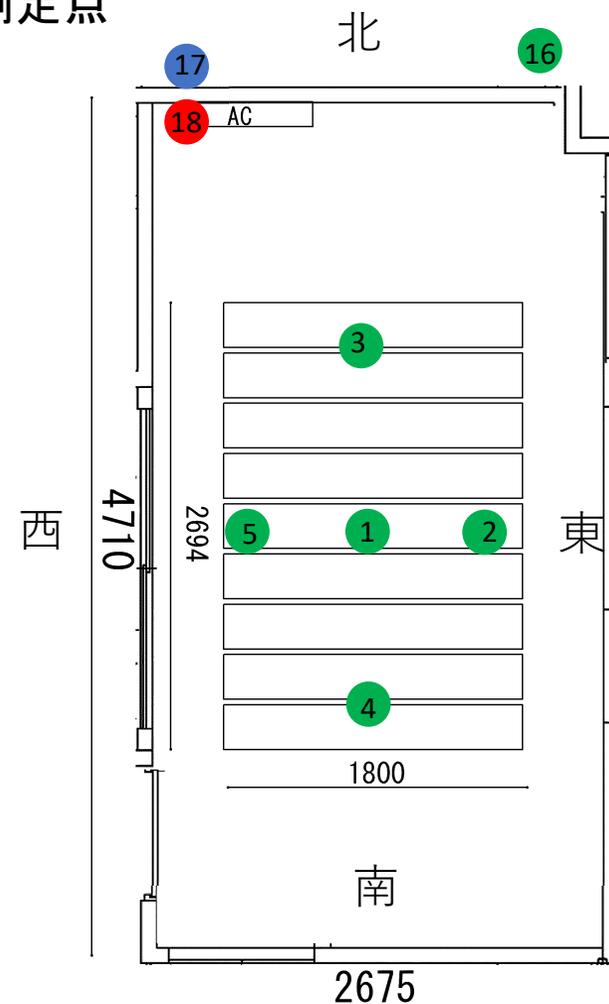
記録計測定ポイント一覧表

CH	名称	レンジ	種類
1	室温中心1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
2	室温東1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
3	室温北1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
4	室温南1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
5	室温西1100	ソクオンテイクウタイ	Pt100
6	床北西	ネットデンツイ	T型
7	床北東	ネットデンツイ	T型
8	床中心	ネットデンツイ	T型
9	床南西	ネットデンツイ	T型
10	床南東	ネットデンツイ	T型
11	ヒーターシート表面 北	ネットデンツイ	T型
12	ヒーターシート表面 西	ネットデンツイ	T型
13	ヒーターシート表面 中心	ネットデンツイ	T型
14	ヒーターシート表面 東	ネットデンツイ	T型
15	ヒーターシート表面 南	ネットデンツイ	T型
16	外気	ネットデンツイ	T型
17	エアコン吸込み	ネットデンツイ	T型
18	エアコン吹出し	ネットデンツイ	T型



- (Red) : 床表面温度
- (Blue) : ヒーターシート表面温度

温度測定点

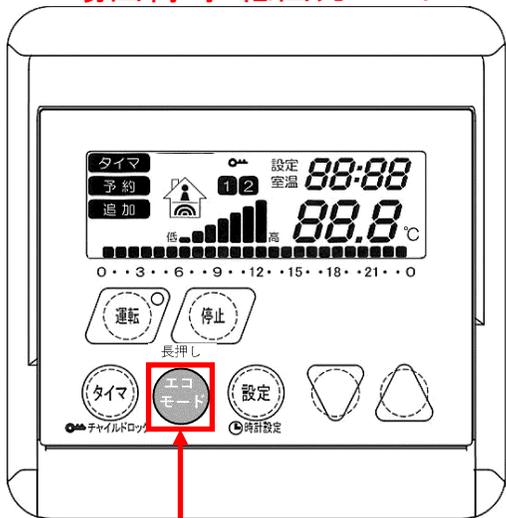


- (Blue) : エアコン吸込み
- (Red) : エアコン吹出し
- (Green) : 室温

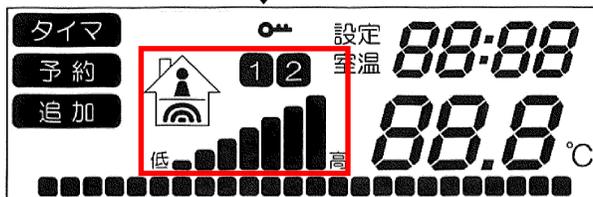
低出力モード対応コントローラーの例 時間制御(通電率制御)の場合

※コントローラーは代表機種で説明

工場出荷時: 低出力モード

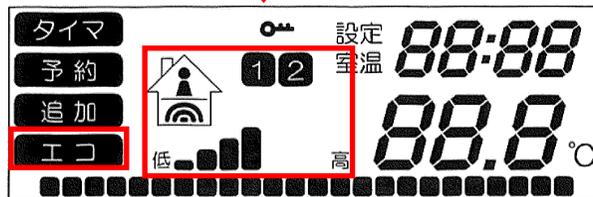


通常の温度設定画面



温度レベル7(最大)
床表面温度目安33°C
ヒーター温度目安50°C
温度レベルの最大

低出力モード対応の温度設定画面



温度レベル4(最大)
もしくは温度レベル7で設定を下げた状態
床表面温度目安25°C
ヒーター最大温度目安35°C
温度レベルの最大で通電時間は短くなり、
これ以上温度は上がらない

【内容説明】

「低出力モードを搭載し、(セーブ/エコ) ボタンの2秒間長押しまたは、ボタン複数同時押し等の容易でない方法により、設定のoff/on操作を行う。エアコンとの併用運転を前提として、低出力モードをon(工場出荷時はon)にすることで、電気ヒーターへの電力供給制限が行われ、室温20°Cで床表面温度を約25°Cに保つための電力供給リミッターの役割を行う。

【取扱説明書記載内容例】

「低出力モード」を設け、工場出荷時は低出力モードに設定し、以下の内容を取扱説明書に記載する。

- ・初期設定は「低出力モード」で出荷しています。
- ・「低出力モード」は、暖房時において電気床暖房とエアコンの併用運転を行うことにより、脱炭素社会に向けた消費エネルギー削減を意図したモードです。
- ・「低出力モード」では、温度レベルのメモリの初期値(最大値)は「4」です。(目安の床温度は約25°Cです。)
- ・(セーブ/エコ) ボタンを2秒間長押しすると、設定をoff/onできます。

●低出力電気ヒーター床暖房 時間制御(通電率制御)の説明

※時間制御の代表機種で説明

ヒーター製品の単位面積当たりの消費電力は200W/m²

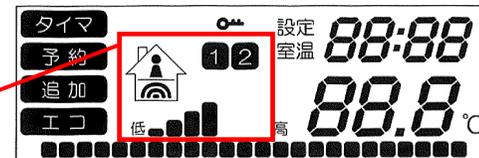
低出力モードの最大通電率は

$$50\text{W/m}^2 \div 200\text{W/m}^2 = 25\%$$

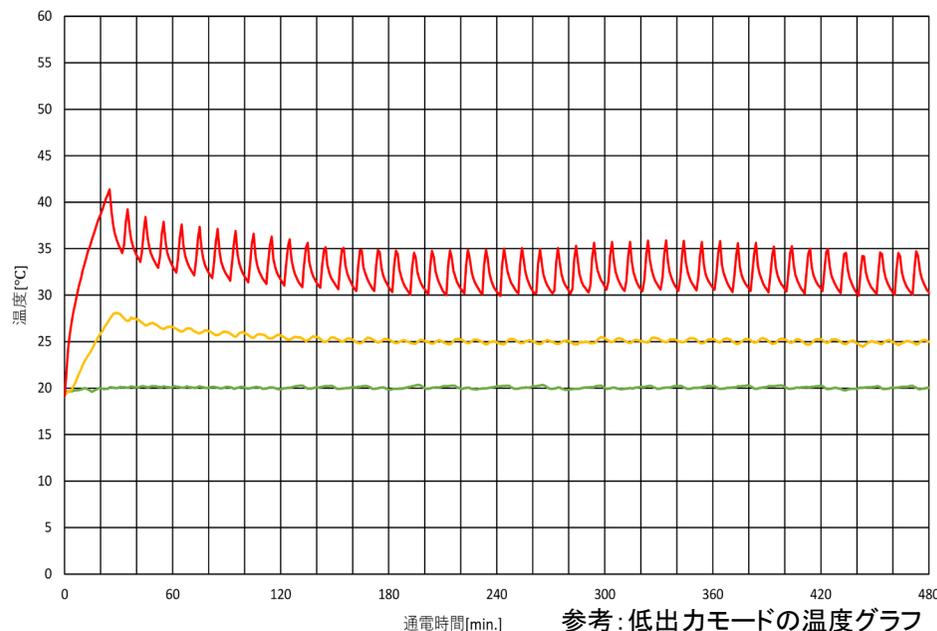
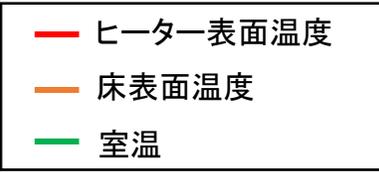
(技術資料:低出力モードの定義より)

- ・電源投入後の初期運転は、コントローラーの自動制御により通電率100%で25分間通電される。
- ・25分間通電後、コントローラー自身による自動制御で1時間で電磁リレーがON/OFF動作6回を行うモードに移り、10分間1サイクルとし、通電時間2.5分間(ON)通電停止時間7.5分(OFF)の電磁リレー動作が繰り返される。
1時間当たりの通電合計時間は15分、通電停止合計時間は45分になる。
(この状態の通電率は15分/60分で25%になる)
- ・室温20℃時におけるコントローラー温度レベル最大(レベル4)時のヒーター表面温度は約35℃、床表面温度は約25℃となる。

コントローラー
温度レベル4(最大)

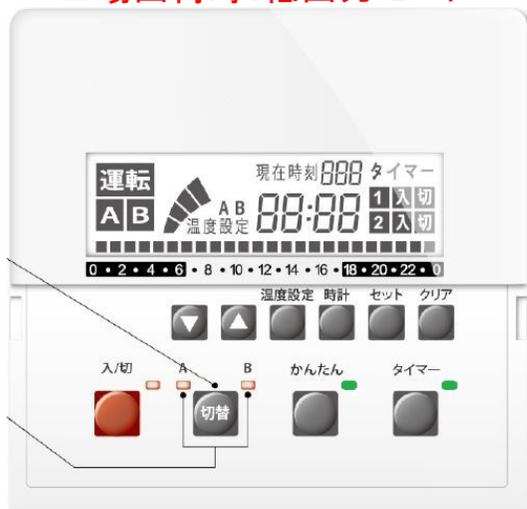


通電率25%(初期通電25分)
2.5分ON / 7.5分OFF制御
で動作(10分間1サイクル)
ヒーター温度 約35℃
床表面温度 約25℃

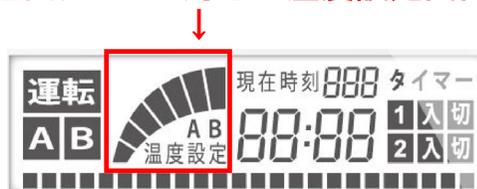


低出力モード対応コントローラーの例 温度制御(温度センサー制御)の場合

※コントローラーは代表機種で説明
工場出荷時:低出力モード



低出力モード対応の温度設定画面



温度レベル(最大)低出力モードに設定
床表面温度目安25℃

ヒーター温度目安35℃
温度レベルの最大で
これ以上、温度は上がらない

【内容説明】

「低出力モードを搭載し、ボタン複数同時押し等の容易でない方法により、設定のoff/on操作を行う。エアコンとの併用運転を前提として温度設定を下げた状態にて出荷する。温度設定を下げることで電気ヒーターへの電力供給制限が行われ、室温20℃で床表面温度を約25℃に保つための電力供給リミッターの役割を行う。

【取扱説明書記載内容例】

「低出力モード」を設け、工場出荷時は低出力モードに設定し、以下の内容を取扱説明書に記載する。

- ・初期設定は「低出力モード」で出荷しています。
- ・「低出力モード」は、暖房時において電気床暖房とエアコンの併用運転を行うことにより、脱炭素社会に向けた消費エネルギー削減を意図したモードです。
- ・「低出力モード」では、温度レベルのメモリの初期値(最大値)は「7」です。(目安の床温度は約25℃です。)
- ・ボタン複数同時押し等の容易でない操作にて、低出力モード設定をoff/onできます。

●低出力電気ヒーター床暖房 温度制御(温度センサー制御)の説明

※温度制御の代表機種で説明

ヒーター製品の単位面積当たりの消費電力は250W/m²

温度上限値35℃、温度下限値29℃、ディファレンシャル温度6℃の時

$(((((\text{温度上限値} + \text{温度下限値}) \div 2) - 20^\circ\text{C}) \div 0.269) \div 0.9$

$= (((((35 + 29) \div 2) - 20) \div 0.269) \div 0.9 = 49.56 \text{ W/m}^2 \leq 50 \text{ W/m}^2$

であること。(技術資料:低出力モードの定義より)

- ・温度制御の場合、ヒーター表面に取り付けられた温度センサー(サーミスタ)によりコントローラーで温度制御行う。
- ・電源投入後の初期運転は、コントローラーの自動制御によりヒーターが設定温度になるまで、通電される。
- ・ヒーターの温度が設定温度35℃になると、コントローラー自身による自動制御で電磁リレーがOFFし、ヒーター温度が29℃になると電磁リレーがONする。
以後、この動作を繰り返す。
(35℃ OFF / 29℃ ON設定の場合)
- ・室温20℃時におけるコントローラー温度レベル最大時のヒーター表面温度は約35℃、床表面温度は約25℃となる。



コントローラー
温度レベル7(最大)低出力モードに設定

設定温度 35℃
ヒーター温度35℃でOFF
ヒーター温度29℃でON
ヒーター温度 約35℃
床表面温度 約25℃

— ヒーター表面温度
— 床表面温度
— 室温

