



優良住宅部品性能試験方法書

Methods of Testing Performance of Quality Housing Components

暖・冷房システム(天井暖房ユニット)

Heating and Cooling Systems/Heating ceiling unit

BLT HS/B b-9:2020②

2020年 12月1日公表・施行

一般財団法人

ニゴ-リビ-ン

I 性能試験項目

優良住宅部品認定基準において、試験により性能等を確認する項目、試験方法等は下表によるものとする。

性能試験項目名	性能試験方法	備考	頁
運転開始後の昇温特性	BLT HS/B-b-901		2
制御特性	BLT HS/B-b-902		3
室内温度分布	BLT HS/B-b-903		4
放熱特性	BLT HS/B-b-907		7
耐熱性能	BLT HS/B-b-905		6
長期加熱繰返し試験	BLT HS/B-b-906		6
加熱による変形特性 試験方法A	BLT HS/B-b-904		5
加熱による変形特性 試験方法B	BLT HS/B-b-904		5
温度限度	電気用品安全法 電気用品技術基準 別表第八平常温度上昇試験 附表第四	第三者性を有する機関等による試験の実施	

II 試験体

試験体の種別、形状、個数については性能試験方法で示すとおりとする。ただし、個数の下限は当財団の判断によるものとする。

また、試験体は認定申請時に提出された設計図書の図面、仕様書の内容と同一のものであるとし、差異のある場合は、追加試験の要請もあり得る。

III 試験結果の提示

定量的に表示しうるものは図表化を図ること。また、外観観察については具体的に、何が、いつ、どのような状態になったかを試験目的にそって簡潔に記述すること。なお、試験体、試験装置は詳細図を添付し、また、試験結果を示すのに有効な場合は写真を添付すること。

IV 試験結果の取扱い

当試験方法書に基づく試験結果の判定は、優良住宅部品評価基準による。

暖・冷房システム(天井暖房ユニット)性能試験方法

この試験方法は、天井暖房ユニットについて適用する。

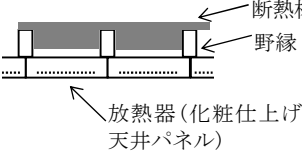
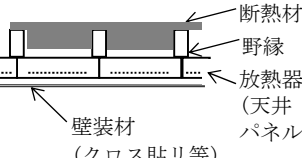
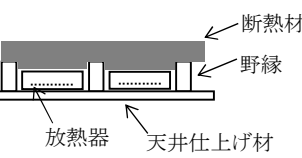
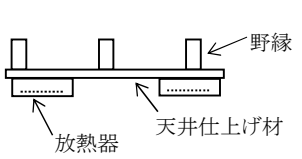
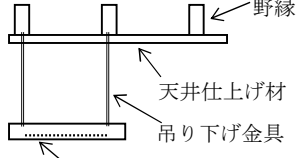
1. 性能試験

天井暖房ユニット(天井暖房放熱器(以下、放熱器という)及び制御機器)の性能試験方法等は、BLT HS/B-b-901~BLT HS/B-b-907による。

なお、天井暖房ユニットの形態と設置タイプにより、適用される性能試験項目を表1に示す。

表1 天井暖房ユニットの分類別試験項目

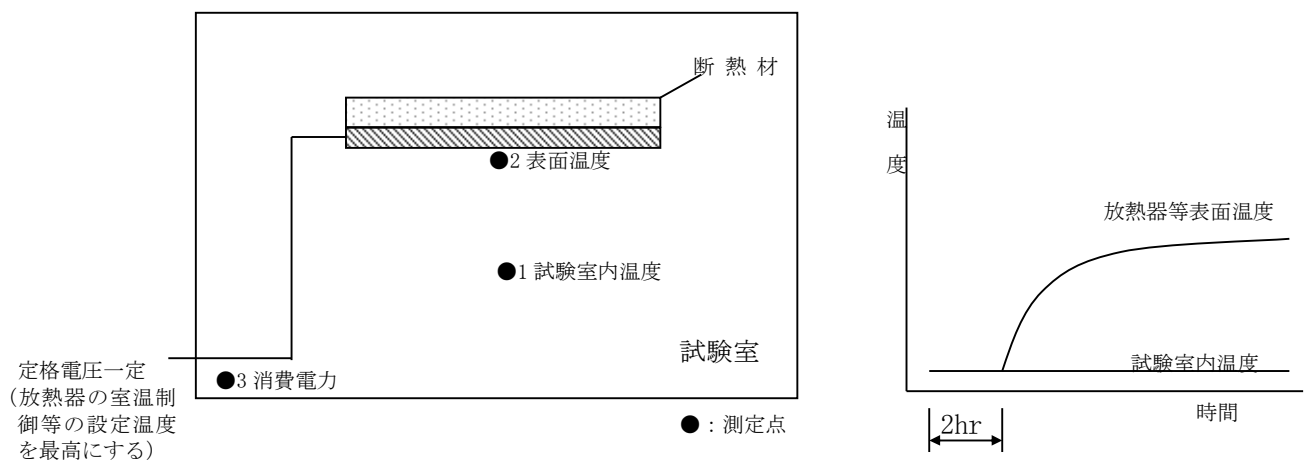
<○印は適用される性能試験項目を示す>

分類番号	試験番号			BLT HS/B -b- 901	BLT HS/B -b- 902	BLT HS/B -b- 903	BLT HS/B -b- 904	BLT HS/B -b- 905	BLT HS/B -b- 906	BLT HS/B -b- 907
	分類 (形態)	(設置タイプ)	(構造・設置例)	昇温特性	制御特性	温度分布	加熱変形	耐熱性能 (注)	加熱繰返し (注)	放熱特性
1	天井仕上げ材一体型	化粧仕上げ天井パネル一体設置		○	○	○	○A	○	○	○
2		壁装材分離設置		○	○	○	○A			○
3	天井仕上げ材分離型	天井裏面設置		○	○	○	○B			○
4		天井表面設置		○	○	○	○A	○	○	○
5		吊り下げ設置		○	○	○		○	○	

(注)：放熱器の表面仕上げ(塗装・フィルム・シート・クロスなど)の試験項目である。

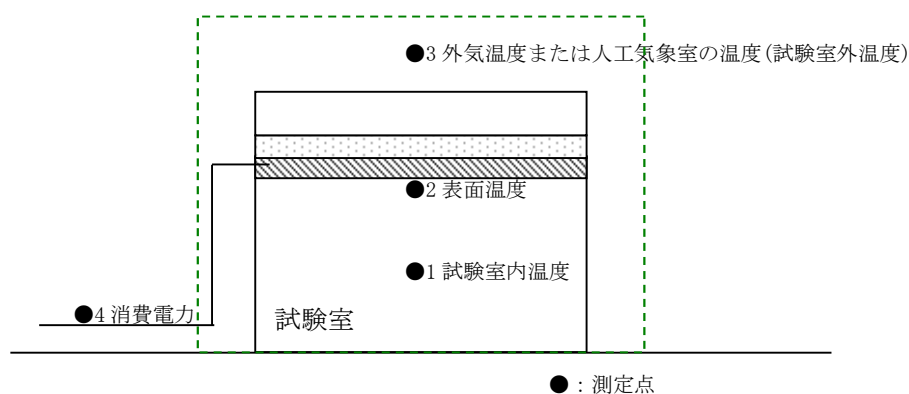
暖・冷房システム天井暖房ユニットの性能試験方法

		試験番号	BLT HS/B-b-901	分類番号	全て
番号	試験項目	運転開始後の昇温特性			
1.0	目的	放熱器または天上仕上げ材の表面温度の昇温特性を把握する。			
1.1	試験室	(1) 室内温度が一定に保持される試験室で行う。 (2) 空調機等からの風が、直接試験体(放熱器または天井仕上げ材)、及び天井裏相当部分(分類番号1~4の場合)に当たることがないように、配慮する。 なお、天井裏相当部分については、放熱特性試験と同様に天井裏保護箱等を設置することが望ましい。(別紙2参照)			
1.2	試験体	放熱器を申請者指定の標準施工状態に準じて、試験室内に設置する。			
1.3	試験方法	試験室内温度を、2時間一定温度に保持したのち、定格電圧を放熱器に加えて(室温制御の場合は、制御装置を使用しない)各部温度の経時変化を測定する。			
1.4	試験条件	(1) 試験室内温度は $18 \pm 2^\circ\text{C}$ とする。 (2) 申請者指定の定格電圧 (AC 100V または 200V) を加える。 (3) 天井下熱伝達抵抗: $(1.63 \pm 0.33) \times 10^{-1} (\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$ 熱伝達抵抗の算出は別紙1(4)に示す。 (4) 放熱面の床面からの高さ、床仕上げを明示すること。(特定の試験室でなくても実施できるよう、特に寸法規定はしない。)			
1.5	測定項目	(1) 試験室内温度は、試験室内空気温度1点とする。(放熱器からの放射の影響を受けないように配慮する) (2) 放熱器または天井仕上げ材の表面温度は、別紙1(1)の5点とする。 なお表面温度、試験室内空気温度の測定は別紙1(2)、(3)項による。 (3) 消費電力			
1.6	判定方法	下記事項の情報提供の有無 ① 放熱器へ定格電圧を加える2時間前より、ほぼ定常に達するまでの各部温度経時変化曲線。 ② 放熱器へ定格電圧を加えてから、試験体の表面温度が飽和状態とみなされるまでの各部温度経時変化曲線、及び試験体の飽和状態とみなされた時の表面温度と試験室内温度との差の80%に達するまでの時間。			

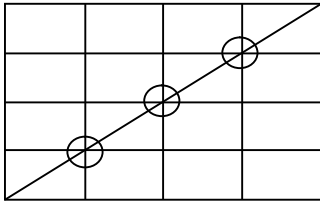


実験のイメージ図(分類番号1~3等の場合)

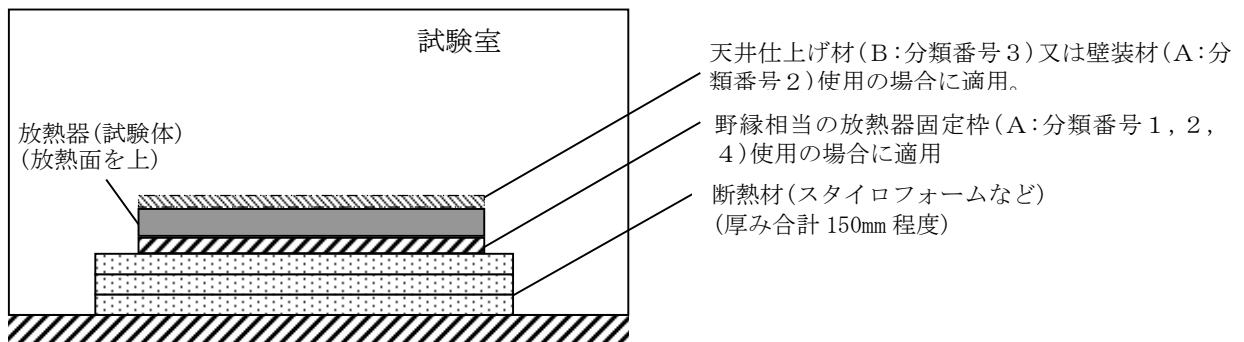
番号	試験項目	試験番号	BLT HS/B-b-902	分類番号	全て
		制御特性			
2.0	目的	試験室内空気温度の制御特性を把握する。			
2.1	試験室	一般居室など (試験室の壁・床・天井・開口部等の位置・寸法・仕様、熱特性(熱損失係数、断熱仕様・熱通過率等)及び試験体取付け状態等を明確にし、資料提出できること)			
2.2	試験体	試験室の熱負荷に対し、申請者指定の標準施工仕様に基づき、天井暖房ユニット(所要枚数の放熱器と制御機器)を設置する。			
2.3	試験方法	(1)申請者指定の定格電圧を加え、制御機器の温度調節を3段階に設定し、それぞれの設定に対し、試験室内中央床上1.1mにおける空気温度が設定温度に達してから3時間にわたって運転を維持しながら空気温度を連続で測定する。 (2)試験時に他の暖冷房機器は使用しないこと。 (3)計測間隔は、空気温度の変動が十分に把握できる間隔とすること。			
2.4	試験条件	(1)制御機器の温度調節は3段階で設定する。 (2)外気温度または人工気象室の温度(試験室外温度)と室内との温度差は、10K以上とすることが望ましい。 (3)申請者指定の定格電圧(AC 100V または 200V)を加える。			
2.5	測定項目	(1)試験室内中央床上1.1mの地点の空気温度 (2)放熱器または天井仕上げ材表面温度 (3)外気温度または人工気象室の温度(試験室外温度) : (参考) (4)消費電力 : (参考)			
2.6	判定方法	実験室内の中央部の床上1.1mにおける空気温度が設定温度に達した後、制御状態を3時間にわたって運転を維持しながら測定した空気温度の振れの大きさ。			



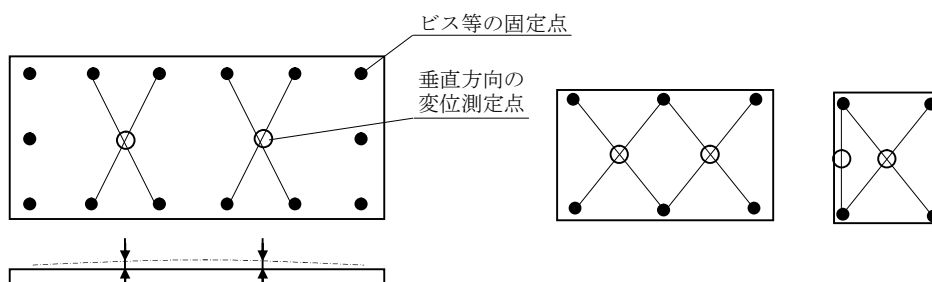
実験のイメージ図(分類番号1~3等の場合)

試験番号	BLT HS/B-b-903	分類番号	全て
番号	試験項目	室内温度分布特性	
3.0	目的	試験室内空気温度の分布を把握する。	
3.1	試験室	2.1に同じ (試験室の壁・床・天井・開口部等の位置・寸法・仕様、熱特性(断熱仕様・熱通過率等)及び試験体取付け状態等を資料提出できること)	
3.2	試験体	試験室の部屋の熱負荷に対し、申請者指定の標準施工仕様に基づき所要枚数の放熱器を設置する。	
3.3	試験方法	定格電圧を加え、定められた設定温度に対し定常状態になった時点までの室内の温度分布を測定する。	
3.4	試験条件	(1)制御機器の温度調節の温度は、申請者指定の温度とする。 (2)室外と室内との温度差は、10K以上とすることが望ましい。 (3)申請者指定の定格電圧(AC 100V または 200V)を加える。	
3.5	測定項目	<p>(1)試験室内空気温度 測定点は、室内中央近傍あるいは窓などの開口部から十分離れた位置にある、①パネル(放熱器)中心部と②パネルとパネルの間またはパネルのない部位の垂直方向各5点(床表面より+0.01m、+0.1m、+1.1m、天井面より-0.01m、-0.1m)、室内中央部(床上1.1m)を含む水平方向3点(下図参照)とする。</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>注)②の測定点は、照明器具の近くは避けること。 また、試験時に他の暖冷房機器は使用しないこと。</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">試験室内水平方向の測定点</p> <p>(2)外気温度または人工気象室の温度(試験室外温度)：(参考) (3)消費電力：(参考)</p>	
3.6	判定方法	<p>下記事項の情報提供の有無 室内中央近傍あるいは窓などの開口部から十分離れた位置にある、①パネル(放熱器)中心部と②パネルとパネルの間またはパネルのない部位の垂直方向、及び室内中央の床上1.1mを含む水平方向の各測定点における空気温度の定常状態になるまでの経時変化曲線。</p>	

試験番号	BLT HS/B-b-904	分類番号	1、2、3、4
番号	試験項目	加熱による変形特性	
4.0	目的	天井暖房放熱器の変形特性を把握し、変形による脱落などを防ぐ。	
4.1	試験室	1.1に同じ	
4.2	試験体	放熱器を申請者指定の標準施工状態に準じて、試験室の床上に敷いた厚さ150mm程度の断熱材の上に、放熱面を上にして静置する。 Aの場合は、野縁相当の固定枠に放熱器をビス等で固定する。 Bの場合は、申請者の指定(推奨)する天井仕上げ材相当品を放熱器の上面に設置する。(下図参照)	
4.3	試験方法	A (分類番号 1, 2, 4)	試験室内温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ において、定格電圧を加え、放熱器の表面温度がほぼ定常になったとき、たて・横の寸法(各2辺)の変位置量(2)ビス等の固定点どうしの対角の中心点、又はビス等の固定点どうしの最長間隔の中間点における放熱器上面の2箇所での垂直方向の変位置量を測定する。(下図参照)
		B (分類番号 3)	試験室内温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ において、定格電圧を加え、放熱器の表面温度がほぼ定常になったとき、たて、横の寸法(各2辺)の変位置量を測定する。
4.4	試験条件	(1) 試験室内温度は $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ とする。 (2) 申請者指定の定格電圧 (AC 100V または 200V) を加える。	
4.5	測定項目	天井暖房放熱器(試験体)のたて・横の寸法(各2辺)の変位置量 ビス等の固定点どうしの対角の中心点、又はビス等の固定点どうしの最長間隔の中間点における放熱器上面の2箇所での垂直方向の変位置量 (3) 試験室内温度 (4) 放熱器の表面温度 (5) 消費電力:(参考)	
4.6	判定方法	放熱器(試験体)のたて・横の寸法の変位置量及び放熱器上面の垂直方向の変位置量	



放熱器(試験体)の支持方法



放熱器(試験体)の垂直方向の変位置測定箇所(例)

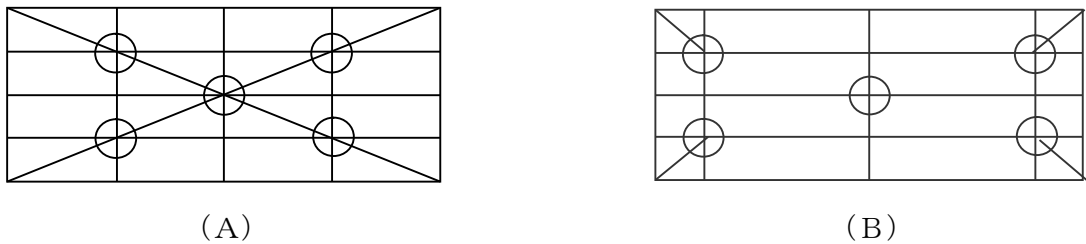
番号	試験項目	試験番号	BLT HS/B-b-905	分類番号	1、4、5
		耐熱性能			
5.0	目的	放熱器の表面仕上げ(塗装・フィルム・シート・クロスなど)の耐熱性能を把握する。			
5.1	試験室	恒温器			
5.2	試験体	下記の大きさの試験体を供試体(放熱器)より2片ずつ作成する。 厚さ：製品原寸厚 (2)幅：150mm (3)長さ：150mm			
5.3	試験方法	試験体を恒温器を使用して、加熱、放冷繰返し試験を行い、試験体の表面状態を観察する。			
5.4	試験条件	(1)100±5℃の恒温器中に2時間放置したのち、高温設定温度より80K以上の低温〔{(100±5)−80}℃以下〕に設定した恒温器中に2時間放置する工程を4回繰返す。 (2)室温に達するまで放置したのち試験体表面状態を観察する。			
5.5	測定項目	放熱器の表面仕上げの状態変化を目視等で観察し、写真を撮影する。			
5.6	判定方法	放熱器の表面仕上げの、支障となる割れ、めくれ、ふくれ、しわ、変色の発生状態。			

番号	試験項目	試験番号	BLT HS/B-b-906	分類番号	1、4、5
		長期加熱繰返し性能			
6.0	目的	放熱器の表面仕上げ(塗装・フィルム・シート・クロスなど)の長期加熱繰返し性能を把握する。			
6.1	試験室	1.1に同じ			
6.2	試験体	試験室内に申請者の標準施工仕様に基づき放熱器を設置する。			
6.3	試験方法	(1)試験室内温度20±3℃において、温度制御器の設定を最強(最高)の状態にして、定格電圧を加える。 (2)12時間通電(スイッチON)による加熱後、12時間通電停止(スイッチOFF)を1サイクルとし、この繰返しを20サイクル(合計480時間)行う。			
6.4	試験条件	(1)試験室内温度は20±3℃とする。 (2)申請者指定の定格電圧(AC100Vまたは200V)を加える。			
6.5	測定項目	長期繰返し後、放熱器の表面仕上げの状態を目視等で観察し、写真を撮影する。			
6.6	判定方法	放熱器の表面仕上げの、支障となる割れ、めくれ、ふくれ、しわ、変色等の発生状態。			

		試験番号	BLT HS/B-b-907	分類番号	1、2、3、4
番号	試験項目	放熱特性			
7.0	目的	放熱器の放熱特性を把握する。			
7.1	試験室	(1) 室内温度が一定に保持できる試験室(恒温室等)で行う。 (2) 試験室は、放熱器の放熱状態を一定に保つことができる試験装置が設置出来ること。 (3) 試験装置は保護箱(設置用架台付き)などから成り、保護箱内は放熱器以外で温度制御が行えるものとする。 (試験装置の構成例を別紙2に示す)			
7.2	試験体	放熱器を申請者指定の標準施工状態に準じて、試験装置に組み込み、試験室に設置する。			
7.3	試験方法	(1) 定格電圧を加えた状態で室内に相当する保護箱内と屋外に相当する試験室内の空気温度を設定温度に制御する。このときの保護箱内への天井下放熱量、各部の温度や消費電力等を測定する。 (2) 天井下放熱量は、熱流計にて測定する。熱流計は放熱面全体に取付ける。但し、放熱器面全面でなくても、比例換算等により全面取付けと同等と判断できる場合はこの限りでない。			
7.4	試験条件	(1) 保護箱内温度は $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ とする。 (2) 試験室内温度は $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ とする (3) 天井下熱伝達抵抗を用いる場合は次に示す値を用いる。なお、熱伝達抵抗の算出は別紙1(4)に示す。 天井下熱伝達抵抗： $(1.63 \pm 0.33) \times 10^{-1} (\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$			
7.5	測定項目	(1) 各部の温度 ・ 試験体(放熱器または天井仕上げ材)平均表面温度 ・ 保護箱の内箱内平均空気温度 ・ 保護箱の内箱内側壁・床上表面温度：(参考) ・ 試験室内平均空気温度：(参考) ・ 天井裏の保護箱内平均空気温度：(参考) (2) 消費電力(全供給熱量) (3) 天井下放熱量			
7.6	判定方法	7.5にて測定した天井下放熱量の、消費電力から求められた全供給熱量に対する比率。			

(1) 放熱器表面温度または天井仕上げ材表面温度の測定位置

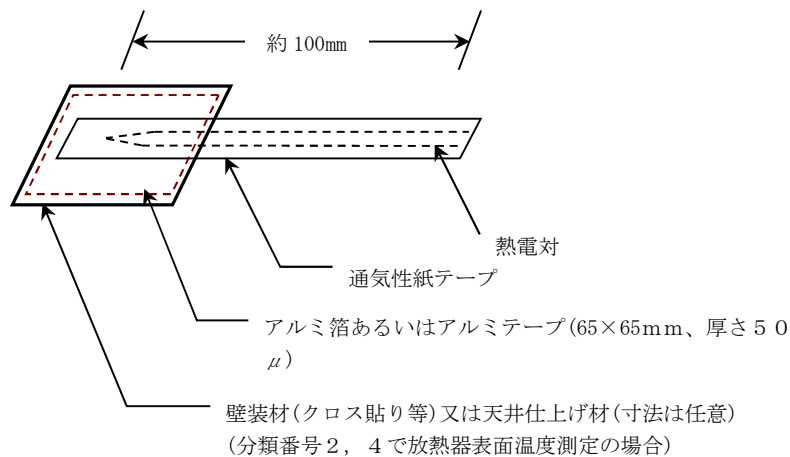
天井仕上げ材表面温度の測定位置(例)は次の(A)または(B)図による。



(A) (B)
天井仕上げ材表面温度の測定位置(例)

(2) 放熱器等表面温度測定方法

- ① T熱電対等による測定の場合は、放熱面に直径φ0.3mm以下のT熱電対を置き、通気性のある紙テープ等で貼り付ける。導線は測定点から約100mm以上表面に接して導く。分類番号2, 4のように放熱器表面が直接の放熱面とならないものの放熱器表面温度を測定する場合は、下図のように、放熱器表面に申請者の指定する標準仕様の壁装材(クロス貼り等)や天井仕上げ材を施して行う。なお、測定箇所周辺の温度を平均化する必要がある場合は、下図のようにアルミ箔あるいはアルミテープ等を温度測定面に貼る方法もあるが、この場合はアルミ表面を塗装するなどして表面仕上げ材に類似した状態に仕上げる。



- ② サーミスターや抵抗温度計を用いる場合は、その感温素子は十分細かいものか薄いもので、表面温度の測定に適したものを熱電対の使用法に準じて取り付けるものとする。
 ③ その他の方法による場合も、問題となるような測定誤差を生じさせないように、感温部の取り付け方や空気温度・気流による影響等も受けないように、適正な測定を行う。
 ④ 測定は多点式熱電対温度記録計または相当設備で行う。

(3) 室内空気温度測定方法

熱電対、測定機器は、表面温度測定と同じものを使用する。

(4) 熱伝達抵抗の算出方法

$$r_i = A (\theta_{is} - \theta_i) / Q_u$$

r_i : 天井下熱伝達抵抗 ($m^2 \cdot K/W$)

A : 試験体面積 (m^2)

Q_u : 天井下放熱量 (W)

θ_i : 内箱内平均空気温度 ($^{\circ}C$)

θ_{is} : 放熱器または天井仕上げ材平均表面温度 ($^{\circ}C$)

(1) 試験装置の構成

