

平成24年度社会環境整備型規格開発事業

# 畳床の断熱性能に関する JIS 開発 -報告書概要-

標準化委員会 標準企画部会

本事業は、平成 23 年度～24 年度の 2 ヶ年事業で、社会環境整備型規格開発事業として畳床の JIS に断熱性能を付加した JIS 改正原案を作成することを目的として実施した。平成 23 年度は、JIS A 5914(建材畳床)について実施し、改正原案は、平成 25 年 3 月 21 日に官報告示された。平成 24 年度は、JIS A 5901(稲わら畳床および稲わらサンドイッチ畳床)について実施した。主な内容について説明する。

## 1. テーマの背景

地球温暖化防止推進の観点から住宅の省エネ対策は重要な課題である。

畳床の断熱材としての取り扱いで、平成 4 年省エネ基準までは「畳敷きの床」として畳の断熱性が考慮されてきたが、平成 11 年省エネ基準より「畳敷きの床」の区分がなくなった。平成 11 年省エネ基準では、畳の断熱性能を床の熱貫流率に付加する事は可能だが、畳床としての断熱性能に関する規定が未整備のため活用されていないのが実態である。

## 2. テーマの狙い

現行の畳床 JIS A 5914、及び JIS A 5901 に熱抵抗値を追加し、畳床が断熱材の一つと認知されることによって、畳の需要振興策を図り、環境対策にも寄与できることを狙いとする。

## 3. JIS A 5914(建材畳床)改正原案の作成

### 1) 畳床の断熱性の測定

建材畳床の各区分の構成材の熱抵抗値を JIS A 1412-2(熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第 2 部：熱流計法(HFM 法))により測定した。測定は、材料を重ね合わせた状態の場合(B)と更にそれを縫製して製品にした場合(C)の熱抵抗値を求めて、材料規格値を用いて熱抵抗値を計算した場合(A)と比較した。結果を表 1 に示す。

縫製して製品にした場合(C)の熱抵抗値は、縫製前(B)に比べ約 5%低下している。これは、縫製による穴の影響で熱抵抗が低下したためである。また、計算値(A)は、製品測定値(C)より小さくなっており、安全側に出ている。但し、Ⅲ形のみこの傾向が逆になっているのは、押出法ポリスチレンフォーム保温材(3 種 b)の熱伝導率が規格値通りの値がでなかったことによる。これは、経時劣化と思われる。

熱抵抗値の算出には、安全を考慮して断熱性低減係数( $\alpha=0.9$ )を設けた。JIS 改正原案では畳床の熱抵抗の表示値( $=\alpha \times (A)$ )を新たに設けた。また、熱抵抗の表示値は、算出によってもできるとし、計算法を附属書 A として新たに作成した。

表1 一畳床の熱抵抗測定結果

区分	タタミボード の合計厚さ mm	押出法ポリスチレンフォーム 保温材		規格値を用いた 熱抵抗計算値 (A) m <sup>2</sup> ・K/W	材料を重ね合 わせた測定値 (B) m <sup>2</sup> ・K/W	製品 測定値 (C) m <sup>2</sup> ・K/W
		厚さ mm	種類			
I 形	50	0	—	0.895	0.980	0.928
II 形	20	30	1 種 b	1.111	1.232	1.195
III 形	25	25	3 種 b	1.341	1.307	1.276
K, N 形	0	45	1 種 b	1.125	1.310	1.239

I 形: タタミボード 3 枚以上重ねて所定の厚さを構成

III 形: 押出法ポリスチレンフォームをタタミボードでサンドイッチした構成

II 形: タタミボードと押出法ポリスチレンフォームを重ねて構成

K, N 形: 押出法ポリスチレンフォームだけの構成

2) たわみ試験の載荷時間の見直し

載荷時間は、従来 3 時間であったが、短くしたい要望があり見直した。載荷時間におけるたわみ量の測定試験を行い、測定結果から載荷時間 3 時間を 30 分に変更した。

4. JIS A 5901(稲わら畳床および稲わらサンドイッチ畳床)

1) 畳床の断熱性の測定

稲わらは、自然素材なので地域差も考慮した。サンプル試作場所は、稲わら産地 3 か所(埼玉県、宮城県、熊本県)で行った。JIS A 1412-2 による測定は、畳床の区分すべてについて、厚 50mm、および 55mm の熱伝導率を測定して、熱抵抗を求めた。(各区分 N=3)

(1) 稲わらの熱伝導率の設定

稲わら畳床の熱伝導率測定結果とその平均とばらつきを表 2 に示す。平均値(N=18)と標準偏差(σ)を求め、その 3σ から、熱伝導率を 0.070(0.0616+0.0082=0.0698 ⇒0.070)[w/m・k]と設定した。

表2 熱伝導率測定結果、平均とばらつき

試作場所	区分(稲わら畳床)	熱伝導率
No.1	WR 92w 特級 50	0.0648
	WR 92w 1級 50	0.0585
	WR 92w 2級 50	0.0585
	WR 92w 3級 50	0.0569
	WR 92w 特級 55	0.0609
	WR 92w 1級 55	0.0605
	WR 92w 2級 55	0.0595
No.2	WR 92w 3級 55	0.0579
	WR 92w 特級 50	0.0653
	WR 92w 1級 50	0.0632
	WR 92w 2級 50	0.0602
	WR 92w 3級 50	0.0574
	WR 92w 特級 55	0.0639
	WR 92w 1級 55	0.0627
No.3	WR 92w 2級 55	0.0631
	WR 92w 3級 55	0.0582
	WR 92w 特級 50	0.0655
	WR 92w 1級 50	0.0643
	WR 92w 2級 50	0.0619
	WR 92w 3級 50	0.0609
	WR 92w 特級 55	0.0652
WR 92w 1級 55	0.0630	
WR 92w 2級 55	0.0640	
WR 92w 3級 55	0.0612	

項目	結果
最大値(1)	0.0655
最小値(1)	0.0569
信頼区間(90.0%)	0.0010
平均値	0.0616
標準偏差1σ	0.0027
標準偏差2σ	0.0055
標準偏差3σ	0.0082

注: 区分欄内で

記号 WR は稲わら畳床、92w は畳寸法、  
50、55 は稲わら畳床の厚さ(mm)を表す

(2) 稲わらサンドイッチ畳床の熱抵抗値の計算結果と測定値の比較

断熱材の物性値、および(1)で設定した稲わらの熱伝導率を用いて、稲わらサンドイッチ畳床の熱抵抗値を計算した。計算に用いた物性値を表 3 に示す。また、計算結果と測定値との比較を表 4 に示す。表 4 より、全ての稲わらサンドイッチ畳床において熱抵抗の計算値は、測定値より、小さくなり安全側となる。

表3ー計算に用いた物性値

項目	出典	性能値
PSの熱伝導率 [W/(m・K)]	JISA9511の 保温板 1種b	0.040
TBの熱抵抗 (m <sup>2</sup> ・K/W)	JISA5905の 厚さ 10mm	0.181
	JISA5905の 厚さ 15mm	0.267
稲わら畳床の熱伝導率 [W/(m・K)]	測定値	0.070

PS: 押出法ポリスチレンフォーム保温材

TB: たたみボード

注: 厚さは呼び厚さとする

表4ー計算結果と測定値の比較

稲わらサンドイッチ 畳床の種類	計算値				測定値	部材の厚さ(呼び厚さ)			
	PSの熱抵抗 (m <sup>2</sup> ・K/W)	TBの熱抵抗 (m <sup>2</sup> ・K/W)	畳床の熱抵抗 (m <sup>2</sup> ・K/W)	全体の熱抵抗R (m <sup>2</sup> ・K/W)	熱抵抗R (m <sup>2</sup> ・K/W)	PSの厚さ (mm)	TBの厚さ (mm)	畳床の厚さ (mm)	全体の厚さd (mm)
PS-C20 92w 50	0.50	0	0.43	0.93	1.02	20	0	30	50
PS-C25 92w 50	0.63	0	0.36	0.99	1.07	25	0	25	50
PS-C30 92w 50	0.75	0	0.29	1.04	1.08	30	0	20	50
PS-C20 92w 55	0.50	0	0.50	1.00	1.11	20	0	35	55
PS-C25 92w 55	0.63	0	0.43	1.06	1.15	25	0	30	55
PS-C30 92w 55	0.75	0	0.36	1.11	1.19	30	0	25	55
TB-C20 92w 50	0	0.36	0.43	0.79	0.84	0	20	30	50
TB-C25 92w 50	0	0.45	0.36	0.81	0.83	0	25	25	50
TB-C20 92w 55	0	0.36	0.50	0.86	0.92	0	20	35	55
TB-C25 92w 55	0	0.45	0.43	0.88	0.91	0	25	30	55

注: C20、C25、C30 は、断熱材の厚さ(mm)を表す

以上の結果から、表 3 の性能値、および JIS A 9511(発泡プラスチック保温材)の保温板 3 種 b の物性値をもとに、JIS A 5901 の主な畳区分の熱抵抗値を計算で求めた。それを JIS 改正原案では、「主な畳床の熱抵抗の表示値」として表にまとめ、JIS A 5914 同様、試験によって求めた値も表の表示値を満足しなければならないと規定した。この場合、縫製による性能低下は、認められなかったもので、断熱性低減係数(α)は、α=1.0 としている。

2) たわみ試験の載荷時間の見直し

建材畳床の場合と同様、3 時間を 30 分に変更できるか試験を行い検討したが、30 分経過後 3 時間までに、稲わら畳床でたわみ量が増加していたため、現行通り 3 時間のままとした。