

ハニカムブラインドの性能試験（抜粋版）

(受付第09A3576号)

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです。

1. 試験の内容

キューセント株式会社から提出されたハニカムブラインド「Lucenthome シェル・シェード」について、以下に示す項目の試験を行った。

- (1) ハニカムブラインドの断熱性能試験
- (2) ハニカムブラインドの日射遮へい性能試験
- (3) 住宅モデルの冷暖房負荷計算（掲載省略）

2. 試験体

試験体の概要を表1に示す。

3. 試験方法

(1) ハニカムブラインドの断熱性能試験

試験は、JIS A 4710（建具の断熱性試験方法）に準拠して行った。試験体は、アクリル板（厚さ10mm）の約50 mm内側にハニカムブラインドを取り付けたもの（No.1及びNo.2）とアクリル板（厚さ10mm）単体のもの（No.3）の3種類とし、それぞれの断熱性能を測定することでハニカムブラインドを取り付けたことによる断熱効果を求めた。

試験条件を表2に、試験装置を図1に示す。

(2) ハニカムブラインドの日射遮へい性能試験

試験は、JIS R 3106（板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法）に準拠して行った。試験条件を表3に示す。なお、図2に示すように、ハニカムブラインドの生地は、ガラスと平行かつ平滑になるものと仮定し、ガラス及びハニカムブラインドの生地の日射透過率、日射反射率及び放射率を測定し、その結果を基に日射熱取得率を求めた。なお、ガラスとハニカムブラインド間の中空層は厚さ50mm、生地間の中空層は厚さ15mmとし、2つの中空層は密閉空気層とした。日射熱取得率の算定にはJIS R 3106の8.3の表1（室外・室内表面熱伝達率）に示される夏の値を用いた。また、日射

表1 試験体概要

試験体番号	No.1	No.2	
名称	ハニカムブラインド		
商品名	Lucenthome シェル・シェード		
試験体名	オパーク (遮光素材)	セミ・オパーク (透過素材)	
寸法	断熱性能	W1590×H1600 mm	W1590×H1600 mm
	日射遮へい性能*	W30×H30 mm	W30×H30 mm

*日射遮へい性能の試験体は、ハニカムブラインドの生地部分を所定の寸法に切り出したものとした。

表2 断熱性能試験条件

試験体番号	No.1	No.2	No.3
構成	アクリル板 (t=10mm) + ハニカムブラインド オパーク (遮光素材)	アクリル板 (t=10mm) + ハニカムブラインド セミ・オパーク (透過素材)	アクリル板 (t=10mm) 単体
アクリル板と ハニカムブラインドの距離	50mm		—
熱流方向	水平		
設定温度	加熱箱内空気	20°C	
	低温室内空気	0°C	

熱取得率算定結果から、[1] 式より日射遮へい係数を求めた。

$$SC = \frac{\eta}{\eta_3} \quad [1]$$

ここに、SC：日射遮へい係数 (-)

η ：FL 3mm + ハニカムブラインドの日射熱取得率 (-)

η_3 ：FL 3mmの日射熱取得率 (0.88)

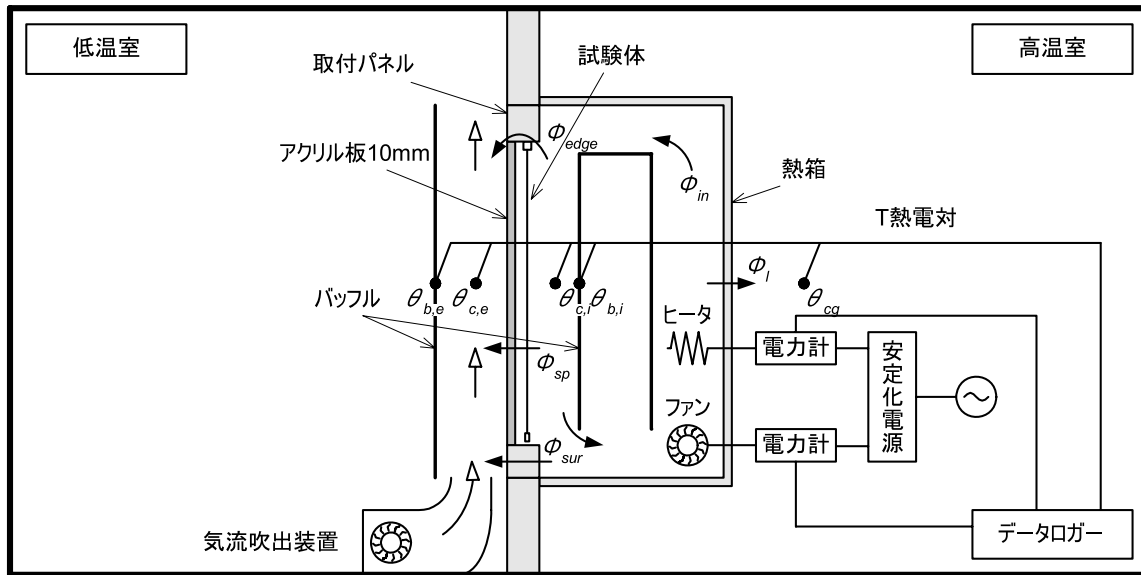


図1 断熱性能試験装置

表3 日射遮へい性能試験条件

試験体番号	No.1	No.2
構成	FL3mm + ハニカムブラインド オパーク(遮光素材)	FL3mm + ハニカムブラインド セミオパーク(透過素材)
アクリル板とハニカムブラインドの距離	50mm	
ハニカムブラインドの生地間の距離	15mm	

4. 試験結果

(1) ハニカムブラインドの断熱性能試験

試験結果を表4に示す。

(2) ハニカムブラインドの日射遮へい性能試験

試験結果を表5に示す。

5. 試験の期間, 担当者及び場所

期 間 平成22年3月 8日から
平成22年4月26日まで

担 当 者 環境グループ
統括リーダー 藤本 哲夫
試験責任者 藤本 哲夫
試験実施者 田坂 太一
安岡 恒

場 所 中央試験所

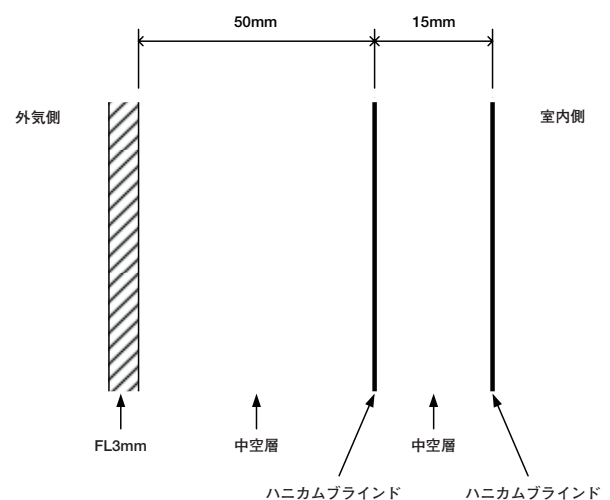


図2 計算モデル

表4 断熱性能試験結果

試験体番号		No.1	No.2	No.3
構 成		アクリル板 + ブラインド オパーク(遮光素材)	アクリル板 + ブラインド セミオパーク(透過素材)	アクリル板単体
伝熱面積	A (m ²)	2.56	2.56	2.56
発生熱量	Φ_{in} (W)	147.7	159.0	265.6
校正熱量	$\Phi_l + \Phi_{sur} + \Phi_{edge}$ (W)	42.8	45.7	44.5
試験体を通過する熱流密度	$q_{sp} = \frac{\Phi_{in} - (\Phi_l + \Phi_{sur} + \Phi_{edge})}{A_{sp}}$ (W/m ²)	40.99	44.28	86.37
高温室空気温度	θ_{cg} (°C)	20.0	20.2	20.2
熱箱内空気温度	θ_{ci} (°C)	19.9	20.3	20.5
低温室空気温度	θ_{ce} (°C)	0.5	0.4	0.8
空気温度差	$\Delta\theta_c = \theta_{ci} - \theta_{ce}$ (K)	19.4	19.9	19.7
試験体平均空気温度	$\bar{\theta}_c = \frac{\theta_{ci} + \theta_{ce}}{2}$ (°C)	10.2	10.4	10.7
高温側環境温度	θ_{ni} (°C)	19.6	19.9	19.7
低温側環境温度	θ_{ne} (°C)	0.6	0.5	0.9
環境温度差	$\Delta\theta_n = \theta_{ni} - \theta_{ne}$ (K)	19.0	19.4	18.8
試験体平均環境温度	$\bar{\theta}_n = \frac{\theta_{ni} + \theta_{ne}}{2}$ (°C)	10.1	10.2	10.3
測定熱貫流率	$U_m = \frac{q_{sp}}{\Delta\theta_n}$ [W/(m ² ·K)]	2.16	2.28	4.59
測定熱貫流抵抗	$R_m = \frac{1}{U_m}$ (m ² ·K/W)	0.464	0.438	0.218
合計表面熱伝達抵抗	$R_{s,t}$ (m ² ·K/W)	0.156	0.156	0.156
基準化熱貫流率	$U_{st} = [U_m^{-1} - R_{s,t} + R_{s,t}]^{-1}$ [W/(m ² ·K)]	2.12	2.23	4.41
基準化熱貫流抵抗*1	$R_{st} = \frac{1}{U_{st}}$ (m ² ·K/W)	0.472	0.448	0.227
基準化熱貫流抵抗の増加分*2	$\Delta R_{st} = R_{st(a+b)} - R_{st(a)}$ (m ² ·K/W)	0.245	0.221	—

*1) 基準化熱貫流抵抗 R_{st} は、基準化熱貫流率 U_{st} の逆数である。

*2) 基準化熱貫流抵抗の増加分 ΔR_{st} は、アクリル板+試験体 (No.1及びNo.2) の基準化熱貫流抵抗 $R_{st(a+b)}$ からアクリル板単体 (No.3) の基準化熱貫流抵抗 $R_{st(a)}$ を差し引いた値である。

表5 日射遮へい性能試験結果

試 験 体		No.1	No.2
構 成		FL3mm + ハニカムブラインドオパーク(遮光素材)	FL3mm + ハニカムブラインドセミオパーク(透過素材)
日射透過率	τ_e (%)	0.0	21.0
日射反射率	ρ_e (%)	59.4	50.8
日射熱取得率	η (-)	0.12	0.31
日射遮へい係数	SC (-)	0.14	0.35

コメント・・・・・・・・・・

東日本大震災とそれに伴う福島第一原発の事故は現在でも終息の見込みは立っておらず、この夏の電力不足は確実である。このため、政府は電気事業法第27条による電気の使用制限を発動し、これにより大口の電気需要家は一律契約電気量の15%の節減が義務付けられ、それ以外の小口需要家も節電が奨励されている。

夏場の電気需要では空調の占める割合が大きいため空調機の設定温度を上げる対策等が採られているが、建物自体の断熱性や遮熱性を改善することも重要な対策である。現在のように建物の高断熱高気密化が一般的となっている状況では壁や屋根の断熱性能や遮熱性能を上げることは容易ではない。それに引き替え、開口部は簡便にかつ効果的に断熱性や遮熱性を改善できる部分であるといえる。開口部の性能を改善する材料としては、一般的に使われるものとしてはカーテン、ブラインド、ロールスクリーンなどがあるが、最近では窓用フィルム、窓用コーティング材といった直接硝子に取り付けるものも使われるようになってきている。また、夏の日射を遮るものとしてはよしずやオーニング等の開口部の外側に取り付けるものもある。

一般的にカーテンやブラインドは夏の日射を遮るもので、かつ外部からの視界を遮ることが大きな目的である。しかし、実際には夜間は締め切るためそれなりの断熱性能も期待できることは周知である。今回測定を行ったハニカムスクリーンは、一般のカーテンやスクリーンとは異なり断熱性能及び日射遮蔽性能を目的として開発された製品である。スクリーン断面がハニカム状で、スクリーン自体に空気層ができる構造となっており、スクリーン単独での断熱性能が期待できる。一般的なカーテンは、カーテン自体の断熱性能は期待できず、窓とカーテンによって生じる空気層が断熱性を持つ。このため、ハニカムスクリーンは窓面との空気層だけではなくスクリーン自体の断熱性能も加味されるためより大きな断熱効果が期待できる。

通常、開口部の断熱性能は熱貫流率であらわされることが多いが、これは両側に1℃温度差がある開口部1㎡あたりに通過する熱量として定義されるため、熱貫流率は小さいほど断熱性能に優れるということになる。熱貫流率を計算により簡便に求める方法もあるが今回のハニカムスクリーンのような複雑な形状をしたもの、また四周に隙間があり空気の入りがあるようなものでは適用は困難である。このため、今回のような実際の形での測定が必要となる。

実際にカーテンなどの窓付属物の断熱性能を測定する場合、必ず窓との組み合わせでの測定が必要となる。しかし、窓といっても枠の材質や硝子の種類は千差万別であり、この窓との組み合わせによって窓付属物を含めた断熱性能が決まるため、窓付属物のみの客観的な断熱性能を求めるためには、窓単体の断熱性能をキャンセルして付属物のみの断熱性能を求めることが必要となる。このため、本試験においては一般的な窓の代わりに、装置の校正用標準板として用いているアクリル樹脂板を仮想の窓として用いた。あらかじめアクリル樹脂板単体の熱貫流抵抗（熱貫流率の逆数）を測定しておき、ハニカムスクリーンを取り付けた状態での熱貫流抵抗から差し引くことでハニカムスクリーンを取り付けたことによる断熱性能上昇分すなわち熱貫流抵抗の増加分を求めている。これは、換言すればこの増加分をさまざまな窓単体の熱貫流抵抗と組み合わせることでハニカムスクリーンを取り付けた窓全体の熱貫流抵抗あるいは熱貫流率を計算により求めることができることを意味している。

日射遮蔽性能は、通常日射遮蔽係数あるいは日射熱取得率という形で評価される。これは開口部を通して日射熱が室内へどれだけ入るかを示すもので、日射遮蔽係数、日射熱取得率ともに数字が小さいほど日射遮蔽性能が優れていることを示す。日射遮蔽性能の測定方法はいろいろあるが、大別して以下に示す3つの方法がある。

- (1) 実際の太陽光を用いた屋外での測定
- (2) 人工太陽を用いた実験室での測定
- (3) 材料の光学性能（日射透過率、日射反射率、長波放射率など）を用いて計算により算定

3つの方法はいずれも長所短所があるが、今回の試験では比較的簡便に行うことができる(3)の方法を採用した。日射遮蔽性は、特に遮光性材料を用いたものはかなりすぐれており、日射熱量の約9割を遮蔽できるという結果であった。

今回測定を行ったハニカムスクリーンは断熱性能、日射遮蔽性能の向上を目的に開発されたもので、試験結果もその性能を証明している。通常のカーテンやスクリーンと同じ使い方でこれまで以上に断熱性、日射遮蔽性が期待でき、また比較的簡単に既存の窓に適用できる製品であり、今後の省エネルギーにも寄与できると期待される。

(文責：環境グループ 藤本哲夫)