

# 建材試験情報

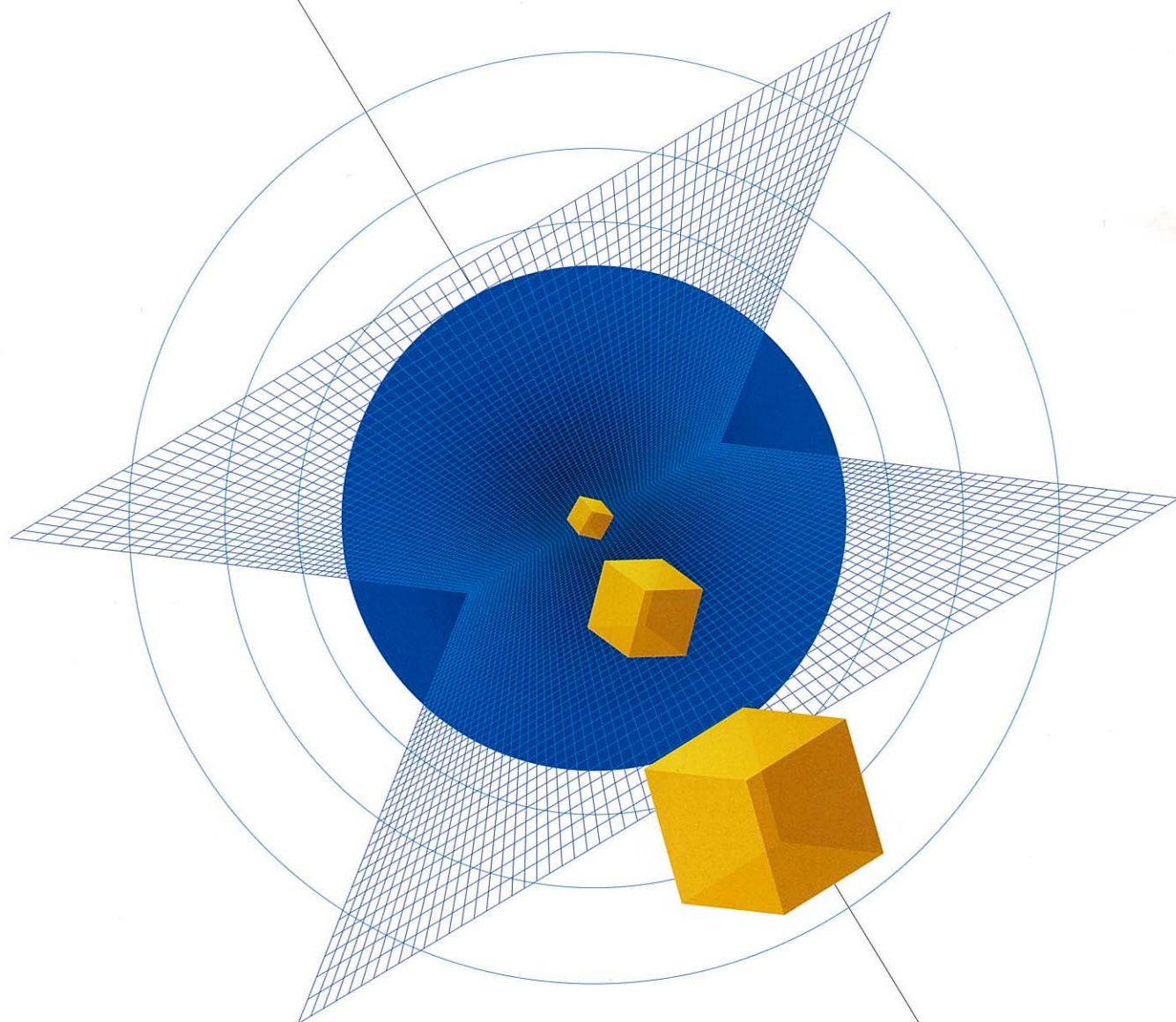
2009.12 Vol.45

<http://www.jtccm.or.jp>

巻頭言 ————— 金井 昭典  
時代のニーズに合った  
建築物の整備を目指して

寄稿 ————— 大橋 好光  
伝統的木造住宅の  
耐震性能

# JTCCM JOURNAL





# 特報!

## 進化を続ける埋めコンの最高峰!

国土交通省新技術活用システム申請準備中



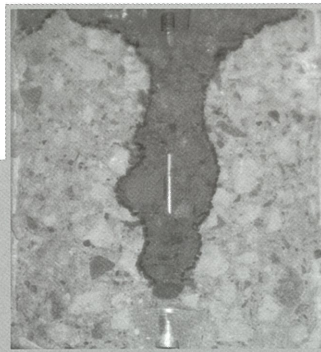
高強度  
圧縮強度 100N/mm<sup>2</sup>

型枠保持部材

# 止つ水コン<sup>®</sup> ハイブリッド

防水カップ付 ダブル防水機能

24時間連続  
0.5Mpa(水深50m相当)  
加圧漏水なし



試験日 平成21年4月9日  
試験場所: (財)建材試験センター



防水カップに付着した  
打設コンクリート

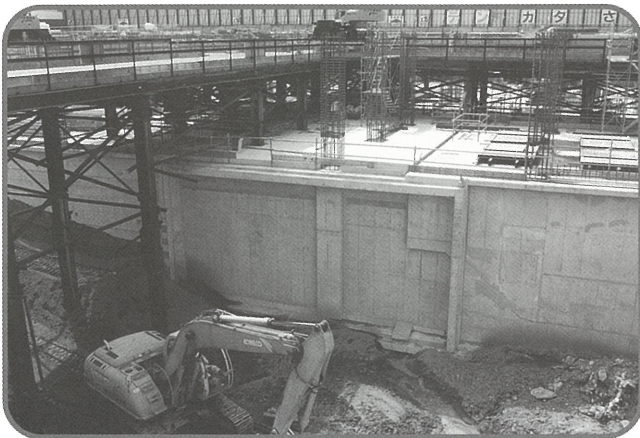


止水コン側面にしっかり  
付着した打設コンクリート

地下構造物・セパからの漏水対策

# 防水力 抜群

漏水が懸念される地下工事に最適です。



サンプル 請求先  
資 料

オリジナル高密度コンクリート成型品  
製造発売元

**BIC**株式会社

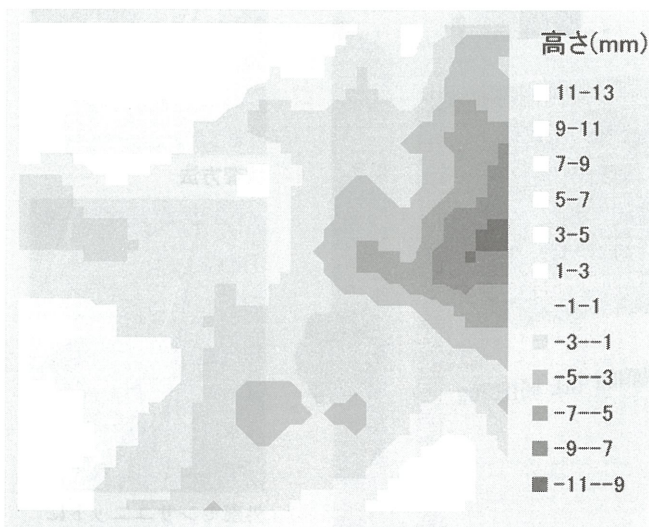
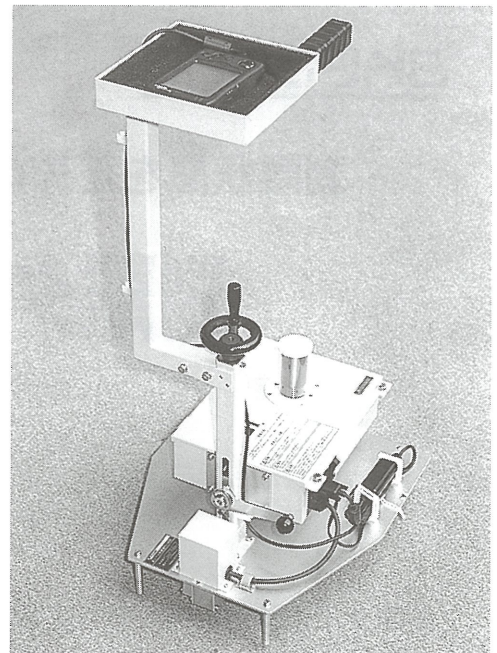
TEL.03-3383-6541(代) FAX.03-3383-8809 URL <http://www.bic-con.jp/>



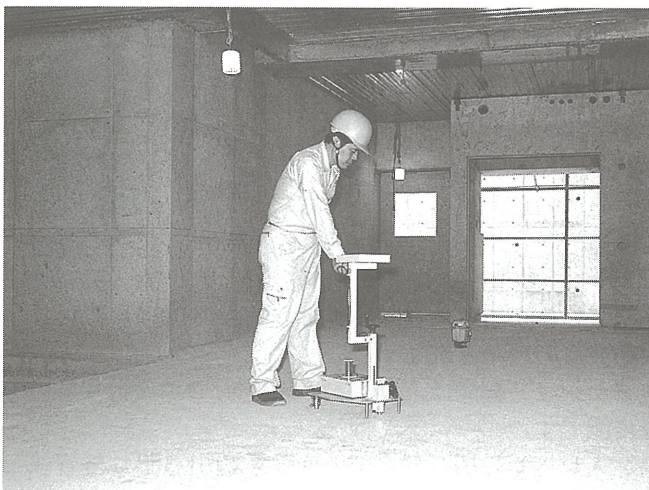
# レーザー 床レベル計測器

## FL-200 初登場！

床の凸凹が一目でわかり  
次工程の手直しを減らせます。



結果（等高線グラフ）出力例



### ■用途

- ビル、マンション、工場における床仕上げの精度測定。
- 建具、間仕切り、セルフレベルング施工のための平面度測定。
- 機械・設備機器等の設置面のレベル測定。

### ■特長

- 最新のレーザー技術を応用した高精度センサで1 mm以下の精度で連続測定。
- 200㎡ならわずか5分。1人であつという間に詳細な計測ができます。
- データ整理も簡単。WindowsのExcelを使って数値表示やカラー等高線グラフで出力できます。

### ■効果

- 床仕上げ技術の向上。
- レベル計測の人件費の節約。
- 手直し費用の削減。
- 材料代の節約。

計測サービスもいたします。



株式会社 トキメック 自動建機

ホームページ <http://www.tokimec.co.jp/const/>

本社・東京営業所 〒144-8551 東京都大田区南蒲田2-16-46 電話(03)3731-2631 FAX(03)3738-8670

営業所：札幌(011)816-6293 仙台(022)773-1425 大阪(06)6150-6605 福岡(093)932-4170

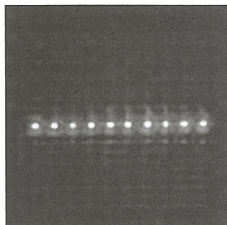
# 剥離タイル検知器PD201

・特許出願中・

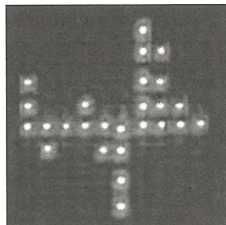
剥離タイル検知器PD201は、従来のテストハンマーでの打音検査による判定のバラツキや見逃しを補う、コンパクトな電気式のタイルの剥離検知器です。

曙ブレーキ工業の優れた振動解析技術と電子技術を、小さなボディに凝縮し実現化した新しい製品です。

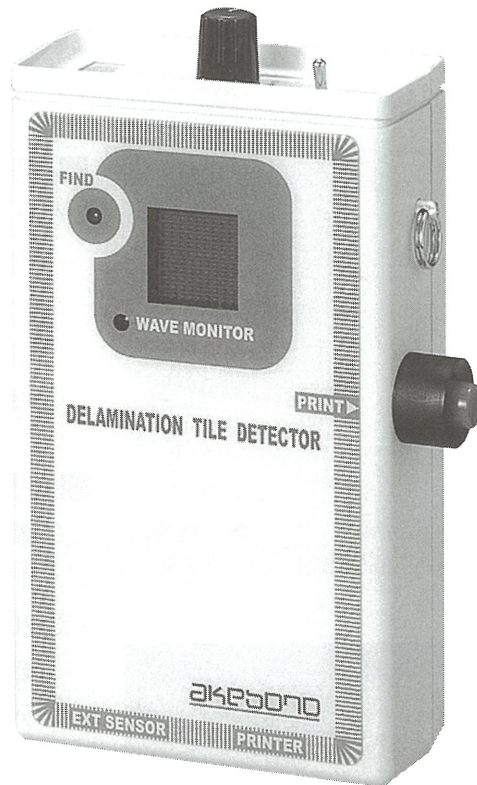
PD201は、振動センサでタイルの周波数特性を検出し、その波形を解析、タイル剥離の判定をします。判定はLEDの点灯、判定ブザーおよびLEDモニタの波形で検査者に知らせます。そして、専用プリンターによる判定および波形の記録も可能です。



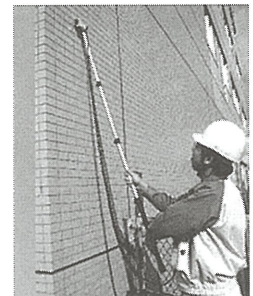
モニタの健全なタイルの波形



剥離タイルの波形



検査方法



外部センサユニットによる検査方法



キャリングケースに収納

## 特長

- ①軽量・小型で操作が簡単、剥離検査はLEDの点灯およびブザー、振動波形で表示されます。
- ②ノイズリダクション機能により、騒音の中や、壁が振動していても検査可能です。
- ③リファレンスレベルの切り替えで、タイルの引っ張り接着強度の推定が可能です。
- ④プリンタユニットにより、剥離検査の記録が可能です。

<販売代理店>

曙興産株式会社

〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町19-5  
TEL (03) 3668-3566 FAX (03) 3661-9005

<製造元>

曙ブレーキ工業株式会社センサーカンパニー

〒348-8501 埼玉県羽生市東5-4-71  
TEL (048) 560-1470 FAX (048) 560-1469  
URL <http://www.akebono-brake.co.jp/>



C O N T E N T S

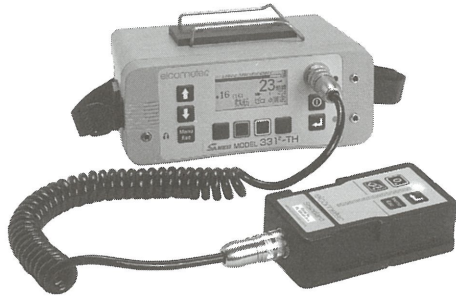
- 05 巻頭言  
時代のニーズに合った建築物の整備を目指して  
/ 国土交通省 住宅局建築指導課長 金井 昭典
- 
- 06 寄稿  
伝統的木造住宅の耐震性能  
/ 東京都市大学 教授 大橋 好光
- 13 技術レポート  
内付けブラインドの断熱性能及び日射遮へい性能に関する  
実験的研究  
/ 田坂 太一
- 
- 20 たてもの建材探偵団  
大谷石と大谷石建築
- 21 試験報告  
防災機器保管庫の扉用自動解錠装置  
「あんしん解錠装置」の振動試験
- 28 建物の維持管理 < 第2回 >  
/ 村島 正彦
- 30 建築耐火の基礎講座  
火災の現状と耐火の概念  
/ 常世田 昌寿
- 32 規格基準紹介  
JIS A 6517 建築用鋼製下地材(壁・天井)の改正について
- 34 内部執筆  
- 初回更新審査を終えて - 新JISマーク表示制度の運用状況  
/ 丸山慶一郎
- 38 試験設備紹介  
“恒温恒湿構造試験室”が完成 標準状態で構造部材の試験が可能に  
/ 中央試験所
- 40 建材試験センターニュース  
42 あとがき

2009  
12

非破壊でコンクリートの中の鉄筋を測定!!

# 鉄筋探査機 331<sup>2</sup> シリーズ

モデルTH・SH・BH・B



仕様

- 探知方式：電磁誘導方式  
(パルスインダクション渦電流伝導率併用)
- かぶり厚測定※：標準ヘッド 7~116 mm  
大型ヘッド：18~222 mm(オプション)  
ナローピッチヘッド：1~87 mm(オプション)  
※鉄筋径により異なる。
- 寸法重量：203(W)×82(H)×125(D) mm, 1.54 kg

「住宅瑕疵担保責任保険」の現場検査に最適。  
日本建築学会：建築工事標準仕様書 JASS 5 T-608  
の検査に最適。

鉄筋の「位置」「方向」「かぶり厚」と「鉄筋径」、  
さらに「腐食度合」が1台でカンタン測定!

- ◆日本語表示の簡単操作。
- ◆軽量でコンパクト、日常生活防水構造(IP-65)のボディ。
- ◆独自のパルスインダクション技術で磁界(高電圧付近)、水分、骨材の影響を受けずに素早く正確に探査・測定。
- ◆別売のハーフセル電極により鉄筋の腐食度合(自然電位測定法)もチェック可能。(TH, SH, BH)
- ◆PCにデータの転送、管理が可能。(TH, SH)。
- ◆データメモリ:10,000点(SH) 240,000点(TH)。  
統計演算機能内蔵(TH,SH)。
- ◆探査用途に応じて各種プローブを用意。

営業品目●膜厚計、ピンホール探知器、水分計、金属探知器、結露計、クラックゲージ他

**SANKO 株式会社 サンコウ電子研究所** URL:<http://www.sanko-denshi.co.jp>

営業本部：〒213-0026 川崎市高津区久末1589 TEL.044-788-5211 FAX.044-755-1021

●東京営業所 03-3254-5031 ●大阪営業所 06-6362-7805 ●名古屋営業所 052-915-2650 ●福岡営業所 092-282-6801

丸菱

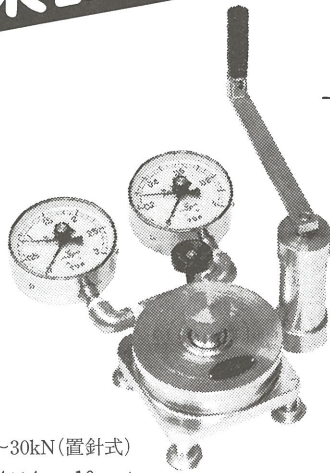
## 窯業試験機

## 建築用 材料試験機

### MKS ボンド 接着剝離試験器

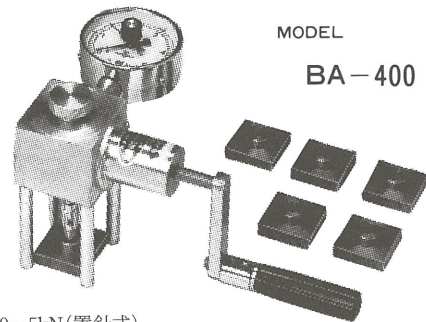
MODEL  
BA-800

- 仕様  
荷重計 0~10,0~30kN(置針式)  
接着板の種類 4×4cm, 10cmφ



MODEL  
BA-400

- 仕様  
荷重計 0~5kN(置針式)  
接着板の大きさ 4×4cm



本器は二層間における試料の接着力を測定出来る垂直引張り試験器です。  
被検体に接着板を接合した後これを引張り、基板との接着剝離強度を精度高く測定します。  
モルタル、コンクリート、タイル、塗料、壁材その他接着の良否を検査する為の広い分野で  
使用出来ます。各現場や研究室で使用出来る様に軽量化され、携帯用金属ケース付です。



MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.  
株式会社 丸菱科学機械製作所

〒140-0001 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話 東京(03)3471-0141



## 巻頭言

# 時代のニーズに合った 建築物の整備を目指して

国土交通省住宅局建築指導課長 金井 昭典

今般、地球温暖化対策が喫緊の課題とされています。特に、住宅・建築物を利用することによるCO<sub>2</sub>排出量は、日本全体の排出量の約3分の1を占めることに加え、住宅・建築物は一度建築されると長期にわたって使用され、影響をもたらすものであることから、中長期的視点に立った地球温暖化対策として住宅・建築物における取り組みは極めて重要な役割を担っています。

このような状況の中、2008年に省エネ法の改正を行い、住宅・建築物の省エネルギー措置を強化したところですが、環境制約等がより一層高まる中で、長期にわたり使用でき、かつ、環境負荷を低減できる住宅・建築物の整備・普及を強力に進める必要があります。また、今年9月には鳩山内閣総理大臣が国連気候変動首脳会合の演説で、温室効果ガスを2020年までに1990年比で25%削減することを目指すと表明されたところです。

(助)建築環境・省エネルギー機構が実施した前回の「第2回サステナブル建築賞(H19)」で国土交通大臣賞(事務所ビル部門)を受けた民間企業の本社ビルは、煉瓦壁をアトリウムやダブルスキンなどの現代的なガラス空間と組み合わせた建築物です。煉瓦は、施工に時間がかかるので、現代では多く使われていない状況ですが、タイルなどの貼り物に比べればメンテナンスが少なく長寿命なので、敢えて採用に踏み切ったとのこと。また、同賞(商業・サービスビル部門)を受けた「いわて県民情報交流センター」は、寒冷地でガラスを多用した建築であり、曇天が多い冬期の暗い雰囲気透過性の高い仕上げとし解消する一方で、ガラス面の熱損失をダブルスキンやアルミ製可動ルーバー等で低減し、また、雨水・太陽光等の徹底した自然エネルギー利用への配慮、快適性維持のための暖冷房空調方式などを採用しています。

このように、今後の地球温暖化を見据えて、サステナブルな建築物の普及促進の観点からは、外装材や建築設備などを始めとする建材や建築技術の役割がますます大きくなるものと考えています。

21世紀の社会を見据え、時代のニーズに合った建築物の実現に貢献できるような建築基準法体系の整備に尽力してまいりたいと考えています。



# 伝統的木造住宅の耐震性能



東京都市大学 教授 大橋 好光

伝統的木造構法が注目されている。その理由はいくつか挙げられる。第1は、研究上の位置づけで、木造再評価の延長としての伝統木造である。これまで現代的な構法の解明が行われてきたが、未解明な部分の多い伝統木造がその対象になってきたということである。

第2には、シックハウス問題などに象徴される環境問題、及び地球温暖化防止の視点からの木造の見直しである。中でも木造伝統構法は、自然素材のみで造っていたということで、そこに一つの理想像を描く設計者も多い。

## 1. 伝統的構造は一つではない

ところで、伝統的木造建築の構造性能を議論するときには注意しないといけないのは、伝統的木造建築を一律に扱ってはいけないということである。網羅的・体系的な分析が進んでいないために生じている混乱であるが、伝統的木造建築といっても、構造的にはいろいろな形式がある。

例えば、社寺と民家は分けて考えるべきである。また、民家でも、農家と町家は、使われている構造要素が違うので同列に扱うことはできない。例えば、壁要素も、土壁と板壁は構造的な挙動が大きく異なっている。土壁の荷重変形曲線は、初期の剛性が高いが、比較的小さい変形で強度は低下する。一方、板壁は初期剛性は小さいが、徐々に強度が増し、大変形領域でも強度は落ちない。一般に貫も同様な挙動を示す。

また例えば、社寺建築などで規模の大きいものは、それだけでスケール効果がある。後述する傾斜復元の性能は、柱の幅が決定的に関係している。これらを同列に扱うのは間違っている。

これまで、伝統的な木造建築を一律に扱ってきたことで、極端に短絡的な評価、たとえば「伝統建築は強い」とか、あるいは逆に「弱い」といった評価がなされてきた。現代建築にも地震に強いものもあれば、弱いものもあるように、伝統建築にも強いものも弱いものもあるのは当然のことである。

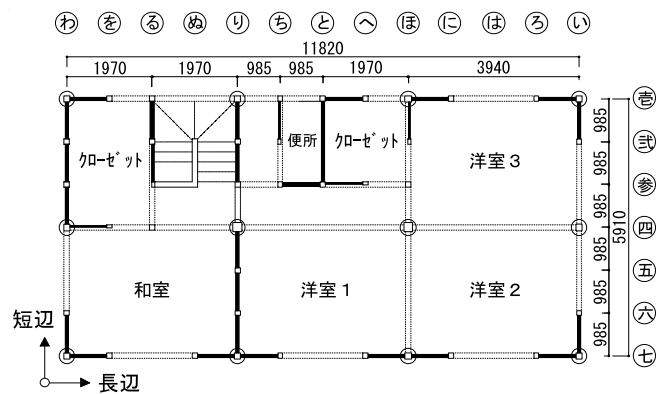


図1 (a) A棟2階の平面図

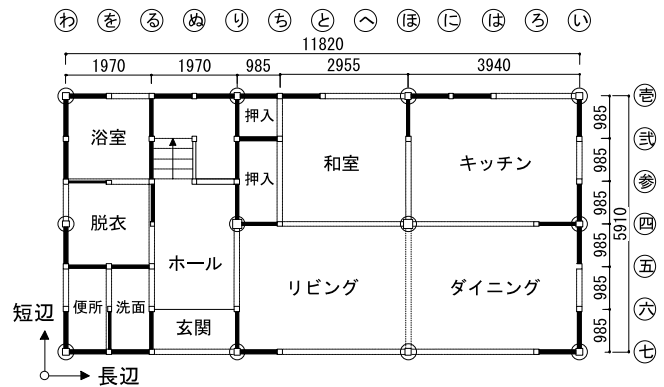


図1 (b) A棟1階の平面図

## 2. E - ディフェンスの震動台実験

まず、昨年末に行われた伝統的実大木造住宅の震動台実験の結果の概要を紹介する。この実験は、伝統的構法による木造建物の新たな構造設計手法の構築を目的とするプロジェクトの一環として行われたものである。

### (1) 試験体の仕様

試験体は、総2階建ての伝統的な構法によるA棟、B棟





写真1 軸組材の加工



写真2 A棟外観



写真3 A棟1階内部



写真4 A棟柱脚の納まり

の2棟である。A棟は部材断面が大きな「地方型」を、B棟はA棟よりも部材断面が小さい「都市近郊型」を想定している。2棟は、ほぼ同じ間取りであるが、モジュール・各階床面積・階高等は異なっている。図1にA棟の平面図を示す。

両棟とも、通し柱が150mm角、管柱が120mm角と比較的大きな断面とした。A棟には、中央に2本の210mm角の通し柱があるのに対して、B棟は管柱である。軸組に筋かいはなく、柱と梁などの接合部は、写真1に示すように金物を極力用いない伝統的な継手・仕口である。A棟の外観を写真2に、内部を写真3に示す。

試験体の柱脚は、水平方向の移動は拘束するが、上下方向の移動は許容するような納まりである。A棟の柱脚は、写真4のように、土台に対して「柱勝ち」で、B棟は、写真5のように、「土台勝ち」である。

壁は、両棟とも標準厚さ80mmの土塗り壁で、貫の断面は、A棟は15×105mm、B棟は27×120mmである。

その他、差し鴨居の数やほぞの断面、小根ほぞの止め方などが異なっている。

## (2) 試験体の壁量・偏心率と加振波

各建物の土壁の壁倍率を1.5とした場合、両棟とも、1階充足率が概ね1.0を越え、基準法を満足している。また、1



写真5 B棟柱脚

階の偏心率は0.3以下であった。すなわち、試験体は2棟とも、壁量・偏心率ともに基準法を概ね満足する程度の建物といえる。

加振は、(財)日本建築センターが作成したBCJ-L2波、兵庫県南部地震のJMA神戸波、JR鷹取波を用いた。BCJ-L2波は、建築基準法(以下、基準法)の中地震程度に相当する強さとして振幅を20%に調整したもので、及び基準法の大地震程度に相当するものとして100%の波形を用いた。試験体の長辺方向にNS成分を加えた。

## (3) A棟の損傷状況

紙面の都合で、A棟の結果を中心に述べる。



写真6 JMA神戸波100%後、差し鴨居端部



写真7 JMA神戸波100%後



写真8 JR鷹取波100%後



写真9 JR鷹取波100%後



写真10 JMA神戸波100% 2回目後、柱脚柱割れ

A棟は、BCJ-L2波の20%加振では、試験体に大きな損傷が見られなかった。損傷が顕著となったのは、基準法大地震相当のBCJ-L2波100%加振以後である。BCJ-L2波100%の加振によって、土壁は加振方向の1階壁に多くひび割れが見られ、貫および差し鴨居の鼻栓部分から発生した。長辺方向、短辺方向の内部土壁が1枚ずつ脱落した。

JMA神戸波100%の加振では、軸組では、通し柱8本、管柱2本にひび割れが見られた。なお、通し柱の2本は胴差し高さで、写真6に示すように、管柱は差し鴨居高さで曲げによる割れが発生していた。

1階柱脚の浮き上がりは、隅角部において約8cm生じてい

ることが確認された。

土壁の損傷は、写真7に示すように、1階部分の土壁の多くが剥落した。A棟の土壁は幅がすべて半間で、水平のひび割れが入って、その後、剥落するものが多かった。

そして、A棟最終のJR鷹取100%の加振では、写真8に示すように、1階の柱がすべて折れ、倒壊防止ワイヤーが作用し、実質的に倒壊した。写真9に示すように建物中央の210mm角の通し柱も、差し鴨居部分で完全に曲げ破壊した。

なお、B棟の柱脚は、土台に長ほぞ差しになっているが、柱の浮き上がり踏みつけを繰り返すようすが観察された。そのため、隅角部では、写真10のように柱が割れる、または土台が割れるなどの損傷が見られた。

#### (4) A棟の層せん断力-変形角関係

A棟の1階長辺方向の建物全体の荷重-変形角関係、および包絡線を図2に示す。NS方向を入力した長辺方向の変形角が約 $1/13$ rad.を越え、最大耐力は198.4kNを示した。短辺方向では、変形角が約0.03rad.の時に、最大耐力が177.4kNを記録した。これは、ベースシア係数に換算すると、それぞれ長辺0.52、短辺0.47に相当する。このベースシア係数は、B棟に比べてやや小さかった。

#### (5) 2棟の層せん断力-層間変形角関係の比較

2棟の1階長辺方向の包絡線を図3に示す。



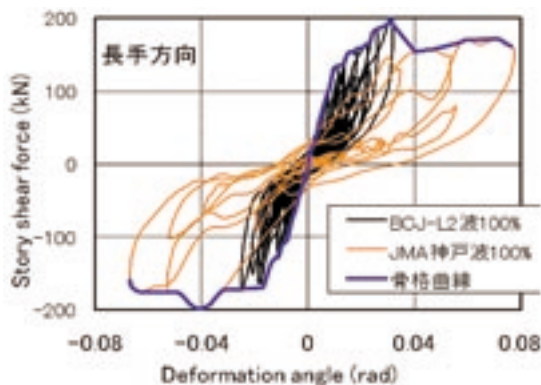


図2 A棟1階長辺方向の荷重変形曲線と包絡線

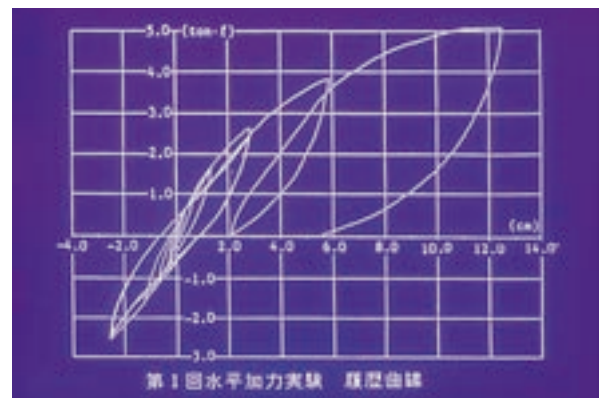


図4 民家の荷重変形曲線

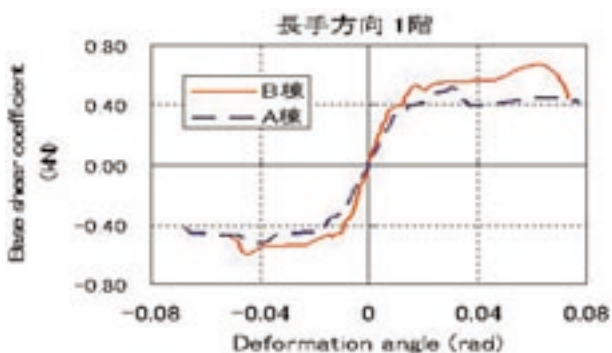


図3 2棟の1階長辺方向の包絡線



写真11 民家加力風景

B棟の1層の最大層せん断力は、長辺方向で219kNであった。これは、ベースシア係数に換算すると、短辺方向が0.55、長辺方向が0.67であった。壁量が基準法を概ね満足する程度の建物としては、順当な耐力を示したと言える。

また、これらの値をA棟と比べると、耐力の絶対値は、長辺方向は5～10%高かった。大局的には、両棟の絶対値としての耐力は同等程度だったといえるが、B棟の方が建物重量が軽いので、ベースシア係数換算値は大きな値となった。

#### (6) 実験のまとめ

A棟は、建築基準法の大地震に相当するBCJ-L2波100%、及びそれを超える地震動のJMA神戸波100%加振で、土壁の損傷、軸組の曲げによる割れが見られたが、倒壊しなかった。また、その後、損傷した状態で実施したJR鷹取波100%加振では、実質的に倒壊状態に至った。

B棟も、概ね同様の結果であり、基準法の大地震相当の地震動に対し、応答変形角は約1/40radで、倒壊に繋がるような重大な損傷は見られなかった。また、JMA神戸波100%加振で、土壁や軸組に大きな損傷が見られたが、倒壊はしなかった。

これらから、実験結果は以下のようにまとめることができる。

1階部分の最大耐力は、短辺方向約180kN、長辺方向約200～220kNで、A棟とB棟で概ね同程度であった。ただし、ベースシア係数で示すとA棟が0.47～0.52、B棟が0.55～0.67であった。

両棟とも、中地震、大地震に対して、建築基準法の求める性能は満足していることが分かった。

隅角部の柱脚は、建築基準法の想定する大地震動で数cm、これを超える地震動で8～12cm浮き上がった。

通柱・管柱は、胴差の取り付け部、及び差し鴨居の取り付け部で曲げ破壊した。

建物は大きく捻れて振動し、また鉛直構面ごとの変形も異なることが分かった。

### 3. 伝統的民家の水平耐力

一方、民家はどうであろうか。図4は、河合らが茨城県の民家で行った水平加力実験の結果を示している。写真11は、その時のようすを示している。

図より、層間変位が最大12cmで、50kN(5t)程度の水平耐力があることが分かる。この建物の自重は約200kNと推定されており、層せん断力で表すと約0.25程度である。現代の住宅に比べると、遙かに小さい耐力しか保有していない。

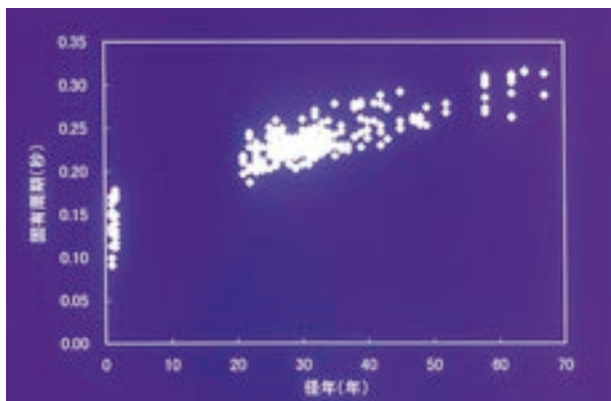


図5 住宅の経年と固有周期

これらから分かることは、昔のままの建物は、かなり耐力が小さく、大きな地震に対しては強度が不足するだろうということである。

一方、土壁であっても、きちんと壁量を確保すれば、基準法の求める性能は確保できることを示している。

#### 4．伝統的構造物は柔構造か

ところで、伝統的な構造物について、よく言われることに「伝統的な建物は柔構造で剛構造の現代構法とは違う」という意見がある。こうした意見には2点指摘しておきたい。

第1は、確かにある種の伝統構法は構造的には柔構造であろう。しかし、伝統的木造建築といっても、構造的にはいろいろな形式がある。用途も規模もさまざま上に、時代によっても異なっている。伝統構法全てが柔構造とは言えない。例えば、前述のように土壁は必ずしも変形能力が大きいわけではない。比較的変形が小さいうちに強度が低下し、大変形時には、自重が大きいため脱落しやすくなる。土壁の構造は柔構造とは言えない。

第2は、剛柔論争をしていた昔と違って、現代の研究的なレベルでは、剛構造と柔構造というような極端な分け方はしていない。確かに、従来の壁倍率の考え方は、剛構造にその出発点があったかもしれない。しかし、現在は建物の挙動を振動問題として捉えることが普及してきている。例えば、既に設計法として活用されている保有耐力計算や限界耐力計算は、簡素化されているものの振動の応答予測法に基づいている。また、現代の壁量設計は、壁が塑性化した状態も考慮して求めるように改訂されている。

#### 5．伝統的建物の固有周期

図5は、山辺や筆者らが住宅の経年と常時微動の固有周

期の関係を調べた結果である。これによると、経年が小さい、すなわち新しいものほど固有周期が短くなるのが分かる。新しいものでは、7～8Hzで、古いものの約半分の周期になっている。これは剛性でいえば4倍になっていることを意味している。近年の住宅が、いかに剛くなっているか理解できる。

一方、伝統的な建物の周期はどのくらいであろうか。河合や前川らの調査によると、社寺建築の固有振動数は1～2Hzで、平屋のものは2Hz程度が多い。また、民家はほとんどが2～3Hzの間である。

こうしてみると、確かに、伝統的な建物の周期は長いものが多い。しかし、柔構造と呼ぶことができるほど、柔らかいかと言えば、必ずしもそうとはいえない。関東地震をはじめとして、軟弱な地盤で昔の木造建物の被害が大きかったことは有名であるが、これは、軟弱な地盤の周期と建物の周期が近いことを意味している。極めて固い地盤に対してならともかく、一般的な地盤と比べるとそれほど周期は長くない。

#### 6．伝統的建築の自重と必要耐力

次に、構造計画に関わる課題を個別に見ていこう。

まず、伝統的な建物は、一般の木造建物よりも自重が大きくなる可能性がある。典型的な例は阪神・淡路大震災における土壁や土葺き瓦屋根建物の被害事例である。社寺建築は、間取り上、壁が少ないものが多いので、須磨寺の客殿や、写真12に示す東灘区の神社など、多くの建物が大きな被害を受けた。設計ではそうした建物の重さを考慮して必要耐力・壁量を十分に確保しなければならない。

#### 7．土壁と貫

兵庫県南部地震では、土壁の建物では、2階建ての1階が潰れているものも多かった。例えば、写真13はその例で、2階の壁面部分(土壁)が見えてしまっている。管柱はたくさん入っているものの筋かいはない。貫が2段入った土壁で壁面が構成されている。

貫の段数は、関西では3段、関東では5段が普通である。そのため、当時、関東の人の中に、「関西では貫の数が少ないので被害が大きかった」という人がいた。しかし、こうした土壁の建物の強弱を貫の数だけで論じるのは間違っている。ある関西の職人の話によると、関西ではもともと貫はあくまでも土壁を周りの軸組から外れないようにする役割であり、構造性能は壁(土壁)でもたせようとしている、という。関西の土壁は、一般に関東よりも強度が大きいこ





写真12 倒壊した神社



写真13 土壁の損傷



写真14  
長田神社絵殿の  
柱の折れ



写真15 倒れかかっている神社内部

とが知られている。

いずれにしても、構造的に有効な貫とそうでない壁を軸組の面内に留めておくだけの貫は断面も異なるはずである。これらは峻別されなければならない。

## 8．小壁と柱の折損

また、地震では、小壁の脇の柱が折れる例が多い。兵庫県南部地震でも、長田神社の絵殿には、写真14のように、小壁下位置の柱に曲げ破壊が見られた。この建物は、全く壁がなく、柱と小壁で構成されていた。このように、柱が破損した例は、他にもたくさん見られた。

このような小壁と柱で構成されるラーメン構造を「たれ壁付き独立柱」と呼ぶことがある。この場合、土壁の強さと柱の強さ比べになる。壁が強いと、今度は柱が曲げで折れる恐れがある。昔の大型の建物には、柱が折れる前に土壁がせん断で壊れるような壁と柱の強度のバランスが、備わっていたようである。壁の強度が上がっている今日では、柱の径が重要性を増している。

## 9．柱の傾斜復元力

柱は、ある一定の変形までは、建物の変形を元に戻す働

きがある。これを柱の傾斜復元力と呼ぶ。阪神・淡路大震災でも、木造建物は写真15のように、いわゆるP- 効果で倒壊するような大被害と、ほとんど被害がないように見える建物とに分かれた。後者は、柱の傾斜復元力のおかげで残留変形が非常に小さく留まった。

この性質を設計に取り込むには、やはり大変形領域での挙動を考慮した設計法による必要がある。

ただし、柱径の小さい民家の実物大実験では、その傾斜復元力は、それほど大きいものではない。そして、傾斜復元力は、変形が大きくなると効果がなくなっていく。設計にあたっては、このような変形と復元力の関係を把握して使う必要がある。

## 10．板壁

板壁も伝統建築で多用される壁構法である。板を釘打ちする場合には、現代の面材の考え方と同じであるが、近年、落とし込み板壁など、釘打ちしない構法の実験が行われている。

板を釘打ちする場合には、板は一般に、現代の合板より遙かに小さい単位で釘打ちすることになる。これは、合板

写真16  
板壁の加力実験



釘打ちの応用問題で、板幅が小さく、周辺2辺にしか釘打ちしない場合には、強度が小さいであろう事は容易に想像できる。

一方、釘打ちしない落とし込み板では、周辺の隙間が埋まるまでの変形はほとんど耐力を負担できない。滑り状態である。次に面材が周辺軸組にめり込んで剛性強度を発揮する。しかし、板幅が小さいほど、強度が発揮する変形角が大きくなってしまふことは幾何学的にも理解できる。そして、このような壁は、大きな面のものでない限り、一般的に初期剛性が小さい。

そこで、強度・剛性を向上させるために、板厚が大きい場合には、だぼなどのせん断部材を入れる例も増えている。写真16はその実験である。だぼの性能は、釘などの評価と同じ手法で性能を評価する方法が提案されている。

また、落とし込み板壁では、板壁の大きさと、周辺の隙間の制御が強度に決定的な要因となる。木材の乾燥収縮にも注意しなければならない。

## 11. 継手と仕口

継手・仕口の強度は、実験的には数多くの研究例がある。ここでは、現代構法と伝統的構法の接合の違いを述べる。

伝統的構法の基本は、部材は他の部材の上に載せ架けるのが原則であった。写真17は、かぶと蟻仕口の実験の様子である。例えば、20年前の木造の教科書には、2階建て住宅の2階床部分には、「台輪」という部材があり、桁行きの横架材は二重になっていた。

山辺は、伝統的な構法を、載せ掛けを基本とした「渡り顎構法」と差し鴨居の「民家型構法」に分けている。住宅のように部材が小さいものは載せ掛けの渡り顎構法が使われ、部材の大きな民家などには差し鴨居などの構法が使われてきた。

一方、現代は、部材は小さいのに部材を上面合わせとし、胴差しや、腰蟻掛けなどの、本来、断面が大きい場合に用いる仕口が多用されている。このような接合では、引張に

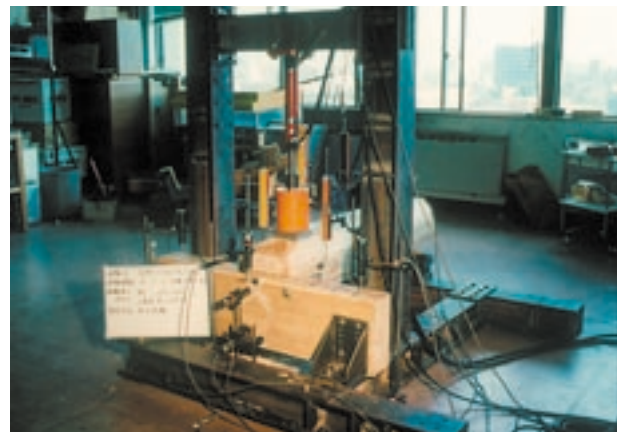


写真17 かぶと蟻仕口加力試験

対する強度が小さいので、補強金物が必要なのは当然のことである。ちなみにこのような構法では「桁行方向」や「梁間方向」は、ほとんど意味をなさなくなっている。

## 12. まとめ

これまで、伝統的な構法の評価は、現代構法の評価法の枠組みの中で行われてきた。しかし、残念ながら、現代的な剛い構法を前提とした土俵では、必ずしもその評価は高くない。

しかし、それらとは別のアプローチもあるだろう。例えば構造で言えば、剛構造としての性能ではない評価法である。現代は、構造性能を振動挙動として捉えることが広まっている。伝統構法の建物の挙動が追跡できれば、どのような壊れ方をするのか、それにはどのようなクライテリアが設定できるのか、これまでの考え方とは異なった設定が可能になるだろう。

伝統的な構法は、さまざまに現代的な意味での優位点を備えている。有害なゴミを出さない、有害な物質がでないなどは、将来的にも重要な意味を持っている。むしろこれからの構法と言ってよいであろう。そして、構造的にも、伝統的な構法は、木材の優れた特性を利用している可能性がある。これから木造の構造を豊かなものにしていくに違いない。

### プロフィール

大橋 好光 (おおはし・よしみつ)  
東京都市大学工学部建築学科 教授

専門分野: 木質構造

最近のテーマ: 軸組構法の耐震設計、耐震診断、伝統的木造の構造設計など



# 内付けブラインドの断熱性能及び日射遮へい性能に関する実験的研究

田坂太一

## 1. はじめに

建物外皮のうち窓などの開口部は、もともと眺望や採光を得るための部位であり、光の透過性の高いガラスなど比較的高熱伝導率が高い材料がその大部分をしめる。このため、開口部は外壁や屋根などの他の部位に比べ断熱性能や日射遮へい性能などの熱性能が劣る。しかし、近年、建物の熱負荷低減などを目的として窓の高断熱化、高遮熱化が求められており、サッシや板ガラス類には熱性能を向上させるための様々な工夫が施されている。

一方、通常窓の内外には様々な種類、色柄のブラインドやカーテンなどの付属物を取り付けられ、これにより開口部の熱性能は変化する。このため、開口部の熱性能を検討する場合、これら窓の付属物の熱性能を考慮する必要がある。しかし、多種多様な窓の付属物について熱性能を体系的に測定した例はさほど多くない。また、建物の熱負荷計算などを行う上でも、窓の付属物の熱性能を明らかにする事は非常に重要である。

そこで本研究では、窓の付属物として代表的な各種ブラインドについて、断熱性能及び日射遮へい性能を測定し熱性能を明らかにすると共に、これらの測定結果を基に、熱性能を簡易的に推定する方法についても検討を行ったので、その結果について報告する。

## 2. 測定対象

測定対象は、横型ブラインド、縦型ブラインド、クロスブラインド（ロールスクリーン、ブリーツスクリーン、ローマンシェード、ファスナーガイド式ロールスクリーン）の3種類で、いずれも窓の室内側に取り付ける内付けタイプとした。測定対象の概要を表1示す。

なお、表1に示すブラインドの光学特性（日射透過率、日射反射率及び日射吸収率）は、JIS R 3106（板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の測定方法）に従って測定した値である。また、横型、縦型ブラインドはスラット単体、クロスブラインドは生地単体の測定結果である。

## 3. 測定方法

### 3.1 断熱性能

通常、サッシやドアなどの開口部材の断熱性能は、JIS A 4710（建具の断熱性能測定方法）で測定される。しかし、ブラ

インドのようにすき間が多く気密性の乏しい部材はそれ単体で断熱性能を測定する事が難しく、また単体では窓とブラインド間の中空層の熱抵抗を加味できない。このため本検討では、まずJIS A 4710に準じ窓単体の断熱性能を測定し、その後窓の室内側にブラインドを取り付け、構成体（窓+ブラインド）の断熱性能を測定した。この2つの測定結果から(1)式によりブラインドを取り付けた事による断熱効果を求めた。測定条件を表2に、測定装置概要を図1に示す。

なお、本検討では窓の代わりに厚さ10mmの亚克力板<sup>※</sup>を使用した。

$$R = R - R_w \quad (1)$$

ここに、

$R$  : 熱貫流抵抗の増加分 [ $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ]

$R$  : 構成体（亚克力板+ブラインド）の熱貫流抵抗 [ $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ]

$R_w$  : 亚克力板単体の熱貫流抵抗 [ $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ]

### 3.2 日射遮へい性能

測定は、建材試験センター規格JSTM K 6101〔人工太陽による窓の日射遮蔽物（日除け）の日射熱取得率及び日射遮蔽係数測定方法〕に従って行い(2)(3)式より日射遮へい係数及び日射熱取得率を求めた。測定装置概要を図2に示す。窓面への光源の入射角は、開口部に対してほぼ90度である。また、開口部は厚さ3mmのフロート板ガラスのみ設置された状態であり、サッシ、フレーム等の影響は考慮しないものとした。ただし、No.15、No.16はLow-E複層ガラス、No.17、No.18は熱線反射ガラスを使用して測定を行った。測定条件を表3に、測定に使用した各ガラスの性能を表5に示す。

$$SC = Q / Q_w \quad (2)$$

ここに、

$SC$  : 日射遮へい係数 [-]

$Q$  : 構成体（ガラス+ブラインド）の日射熱取得量 [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]

$Q_w$  : ガラス単体の日射熱取得量 [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]

表1 測定対象の概要及び断熱性能、日射遮へい性能測定結果

種類	番号	材質	スラット幅 [mm]	色	開閉状態	$\tau_e$ [%]	$\rho_e$ [%]	$\alpha_e$ [%]	SC [-]	$\gamma$ [-]	R [m <sup>2</sup> ·K/W]	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> ·K/W]
横型ブラインド 1	1	アルミニウム合金	25	ホワイト	全閉	0.0	72.8	27.2	0.43	0.378	0.272	0.045
	2			グレー		0.0	54.1	45.9	0.55	0.484	—	—
	3			アクア		0.0	60.7	39.3	0.46	0.405	—	—
	4			アイボリー		0.0	56.8	43.2	0.47	0.414	—	—
	5			ダークグレー		0.0	37.5	62.5	0.58	0.510	—	—
	6			ブラック		0.0	4.9	95.1	0.77	0.678	—	—
	7			ライトグレー		0.0	60.7	39.3	0.46	0.405	—	—
	8			ベージュ		0.0	71.6	28.4	0.45	0.396	—	—
	9			全閉	0.0	72.8	27.2	0.50	0.440	—	—	
	10				反全閉	0.0	4.5	95.5	0.79	0.695	—	—
	11 <sup>註6)</sup>				ホワイト	—	—	—	0.66	0.581	—	—
	12 <sup>註6)</sup>				ライトグレー	—	—	—	0.74	0.651	—	—
	13 <sup>註6)</sup>				ホワイト	—	—	—	0.73	0.642	—	—
	14 <sup>註6)</sup>				ライトグレー	—	—	—	0.82	0.722	—	—
	15 <sup>註6,7)</sup>				ホワイト	—	—	—	0.34	0.299	—	—
	16 <sup>註6,7)</sup>				ライトグレー	—	—	—	0.37	0.326	—	—
	17 <sup>註6,7)</sup>				ホワイト	—	—	—	0.45	0.396	—	—
	18 <sup>註6,7)</sup>				ライトグレー	—	—	—	0.46	0.405	—	—
横型ブラインド 2	19	アルミニウム合金	50	アイボリー	全閉	0.0	60.4	39.6	0.46	0.405	—	—
	20			ホワイト		0.0	73.4	26.6	0.42	0.370	0.255	0.028
	21			シルバー		0.0	61.8	38.2	0.44	0.387	—	—
横型ブラインド 3	22	ポリカーボネート	50	ホワイト(半透明)	全閉	72.9	16.3	10.8	0.82	0.722	0.262	0.035
横型ブラインド 4 (高遮光タイプ <sup>註1)</sup> )	23	アルミニウム合金	25	ホワイト	全閉	0.0	72.8	27.2	0.37	0.326	0.309	0.082
	24			ブラック		0.0	4.9	95.1	0.72	0.634	—	—
横型ブラインド 5	25	アルミニウム合金	25	ホワイト	全閉	0.0	72.8	27.2	0.43	0.378	—	—
	26			ライトグレー		0.0	60.7	39.3	0.50	0.440	—	—
	27			グレー		0.0	54.1	45.9	0.51	0.449	—	—
横型ブラインド 6	28	アルミニウム合金	25	ホワイト	全閉	0.0	72.8	27.2	0.46	0.405	—	—
	29			ライトグレー		0.0	60.7	39.3	0.48	0.422	—	—
	30			グレー		0.0	54.1	45.9	0.53	0.466	—	—
横型ブラインド 7	31	アルミニウム合金	50	ホワイト	全閉	0.0	72.8	27.2	0.45	0.396	—	—
	32			グレー		0.0	54.1	45.9	0.57	0.502	—	—
横型ブラインド 8 (高遮光タイプ <sup>註1)</sup> )	33	アルミニウム合金	35	ブラック	全閉	0.0	4.9	95.1	0.74	0.651	—	—
横型ブラインド 9 (高気密タイプ <sup>註2)</sup> )	34	アルミニウム合金	50	ホワイト	全閉	0.0	72.8	27.2	0.35	0.308	0.292	0.065
横型ブラインド 10	35	ポリカーボネート	25	ライトグレー	全閉	0.8	54.1	45.1	0.45	0.396	0.257	0.030
	36			ホワイト		0.0	76.9	23.1	0.27	0.238	—	—
	37			ナチュラル		0.0	67.5	32.5	0.34	0.299	0.264	0.037
	38			ダークオーク		0.0	25.2	74.8	0.56	0.493	—	—
	39			ダークブラウン		0.0	8.8	91.2	0.62	0.546	—	—
	40			ライトグレー		0.1	76.0	23.9	0.34	0.299	0.279	0.052
縦型ブラインド 1	41	GF+PVC	100	ライトグレー	全閉	0.1	67.1	32.8	0.38	0.334	—	—
	42			ホワイト		27.3	64.6	8.1	0.38	0.334	—	—
	43			アイボリー		0.4	48.0	51.6	0.47	0.414	—	—
縦型ブラインド 2 <sup>註3)</sup>	44	ポリエステル繊維	100	ホワイト	全閉	27.3	64.6	8.1	0.43	0.378	—	—
	45			アイボリー		0.4	48.0	51.6	0.47	0.414	—	—
	46			ポリエステル繊維		0.4	48.0	51.6	0.47	0.414	—	—
縦型ブラインド 3	47	GF+PVC (平織りシースルー)	—	ホワイト	全閉	27.5	64.1	8.4	0.42	0.370	—	—
	48			ベージュ		20.7	52.5	26.8	0.49	0.431	—	—
	49			ベージュ×ホワイト		21.3	51.7	27.0	0.49	0.431	—	—
	50			グレー×ホワイト		17.8	44.1	38.1	0.52	0.458	—	—
	51			グレー		13.7	34.4	51.9	0.59	0.519	—	—
クロスブラインド 1 <sup>註4)</sup>	52	GF+PVC (平織り生地)	—	ホワイト	全閉	21.5	68.9	9.6	0.35	0.308	—	—
	53			ベージュ×ホワイト		14.5	58.3	27.2	0.38	0.334	—	—
	54			グレー×ホワイト		10.2	51.7	38.1	0.42	0.370	—	—
クロスブラインド 2 <sup>註4)</sup>	55	GF+PVC (綾織りシースルー)	—	ホワイト	全閉	20.9	69.2	9.9	0.35	0.308	—	—
	56			グレー×ホワイト		6.5	38.2	55.3	0.52	0.458	—	—
クロスブラインド 3 <sup>註4)</sup>	57	GF+PVC (シースルー)	—	ホワイト	全閉	37.4	54.8	7.8	0.58	0.510	—	—
	58			グレー		27.7	27.4	44.9	0.70	0.616	—	—
	59			ホワイト		27.4	63.8	8.8	0.37	0.326	0.305	0.078
クロスブラインド 4 <sup>註4)</sup>	60	ポリエステル繊維	—	アンゴラ	全閉	26.7	60.0	13.3	0.40	0.352	—	—
	61			ライトグレー		25.0	59.1	15.9	0.40	0.352	—	—
	62			ダークグレー		46.1	15.7	38.2	0.68	0.598	—	—
クロスブラインド 5 <sup>註4)</sup>	63	GF+PVC (暗幕生地)	—	ホワイト	全閉	0.1	72.3	27.6	0.19	0.167	—	—
	64			オイスターグレー		0.1	52.8	47.1	0.30	0.264	0.303	0.076
クロスブラインド 6 <sup>註4)</sup>	65	ポリエステル繊維 +PVC	—	ホワイト(室内側) シルバー(室外側)	全閉	12.6	48.8	38.6	0.42	0.370	—	—
	66			ダークブルー(室内側) シルバー(室外側)		6.1	47.3	46.6	0.50	0.440	—	—
クロスブラインド 7 <sup>註4)</sup>	67	ポリエステル繊維	—	生成	全閉	15.7	59.1	25.2	0.43	0.378	—	—
	68			竹経木		34.0	47.3	18.7	0.48	0.422	—	—
	69			生成		0.5	55.2	44.3	0.44	0.387	—	—
クロスブラインド 8 <sup>註4)</sup>	70	ポリエステル繊維 (シースルー)	—	ベージュ	全閉	42.7	51.6	5.7	0.52	0.458	—	—
	71			アイボリー		60.1	36.2	3.7	0.73	0.642	—	—
クロスブラインド 9 <sup>註4)</sup>	72	ポリエステル繊維 (不織布)	—	ホワイト	全閉	46.3	45.7	8.0	0.54	0.475	0.339	0.112
	73			アイボリー		70.6	24.2	5.2	0.68	0.598	—	—
クロスブラインド 10 <sup>註4)</sup>	74	ポリエステル繊維 (不織布)	—	—	全閉	—	—	—	—	—	0.324	0.097
	75			GF+PVC (平織り生地)		—	—	—	—	—	0.333	0.106
	76			GF+PVC (綾織り生地)		—	—	—	—	—	0.405	0.178
	77			GF+PVC (暗幕生地)		—	—	—	—	—	0.437	0.210



表2 断熱性測定条件

項目	設定条件
熱箱内空気温度	20
室外空気温度	0
合計表面熱伝達抵抗	0.165 ± 0.01 m <sup>2</sup> ・K/W
伝熱開口寸法(窓の面積)	1,600 × 1,600 mm
中空層の厚さ(窓とブラインドとの距離)	100 mm
ブラインドの状態	全閉
ブラインドの取り付け位置	内付け

表3 日射遮へい性測定条件

項目	設定条件
光源の種類	キセノンランプ
照射熱量	約1 kW/m <sup>2</sup>
恒温室空気温度	20
室内側表面熱伝達抵抗	0.102 m <sup>2</sup> ・K/W
外気側表面熱伝達抵抗	0.059 m <sup>2</sup> ・K/W
開口寸法(窓の面積)	1,000 × 1,000 mm
中空層の厚さ(窓とブラインドとの距離)	50 ~ 60 mm <sup>註3)</sup>
ブラインドの状態	横型：表4参照 縦型，クロス：全閉
ブラインドの取り付け位置	内付け

表4 スラットの開閉状態(横型ブラインド)

全閉 (0°)	45°	135°	反全閉 (180°)

表5 ガラスの断熱性能及び日射遮へい性能

種類	FL3mm	Low-E複層ガラス	熱線反射ガラス
熱貫流抵抗 <sup>註10)</sup>	0.17 m <sup>2</sup> ・K/W	0.38 m <sup>2</sup> ・K/W	0.17 m <sup>2</sup> ・K/W
日射熱取得率(計算値)	0.88 <sup>4)</sup>	0.440 <sup>註11)</sup>	0.704 <sup>註11)</sup>
日射熱取得率(実測値)	-	0.422 <sup>註12)</sup>	0.713 <sup>註12)</sup>

$$= SC \times w \quad (3)$$

ここに、  
 : 日射熱取得率 [- ]  
 w : ガラス単体の日射熱取得率 [- ]

#### 4. 測定結果及び考察

##### 4.1 断熱性能

断熱性能の測定結果を表1に、各試験体の熱貫流抵抗の増加を図3に示す。

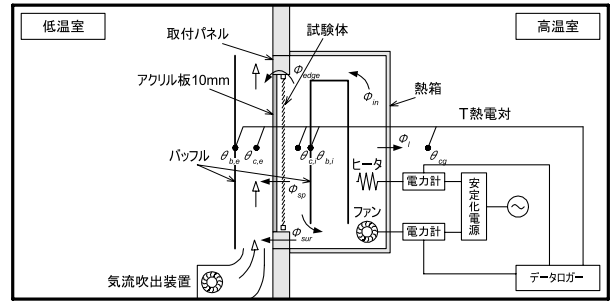


図1 断熱性測定装置概要

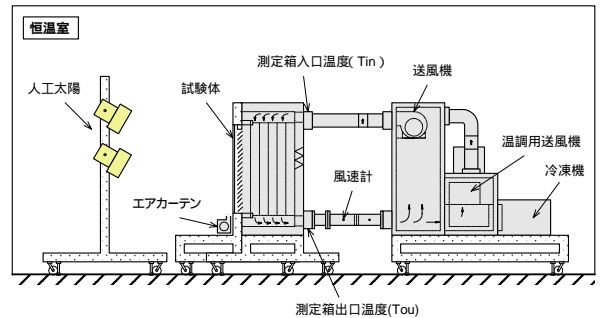


図2 日射遮へい性能測定装置概要

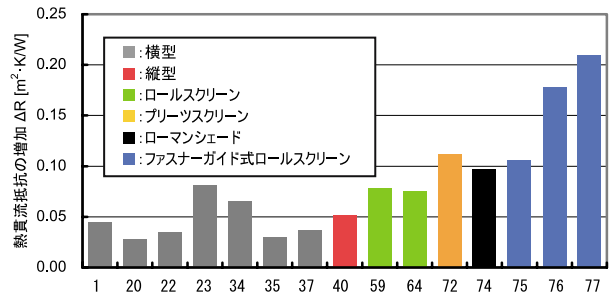


図3 各試験体の熱貫流抵抗の増加

いずれの試験体も、アクリル板のみの場合に比べ熱貫流抵抗は大きくなり、窓にブラインドを付加することによる断熱効果が確認された。全体の傾向を見ると、横型ブラインド及び縦型ブラインドよりもクロスブラインドのほうが断熱性能は高い。これは、1枚の生地で構成されるクロスブラインドのほうが複数枚のスラットで構成されるブラインドに比べ中空層の密閉性が高くなり、対流熱伝達が抑制されるためであると考えられる。特に、中空層の密閉性が高まるファスナーガイド式ロールスクリーンは他のブラインドに比べ断熱性能が高くなる傾向が見られた。

同一スラット幅で材質が異なる場合の測定であるNo.1とNo.35、及びNo.20とNo.22をそれぞれ比較すると、いずれも熱貫流抵抗に顕著な差は認められておらず、スラットの材質の違いによる明確な影響は確認できなかった。

No.23は高遮光タイプ、No.34は高気密タイプの測定であ

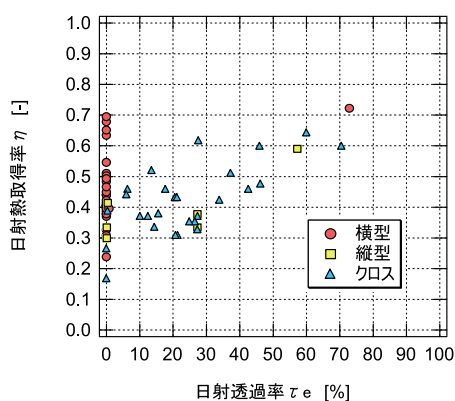


図4 日射透過率と日射熱取得率の関係

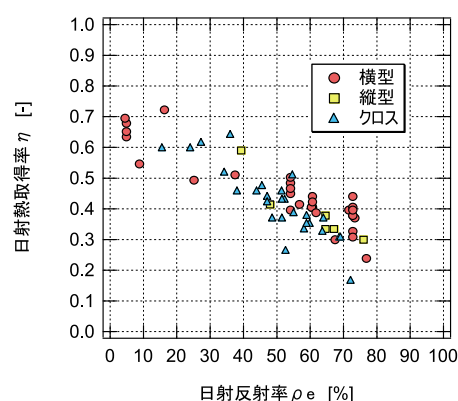


図5 日射反射率と日射熱取得率の関係

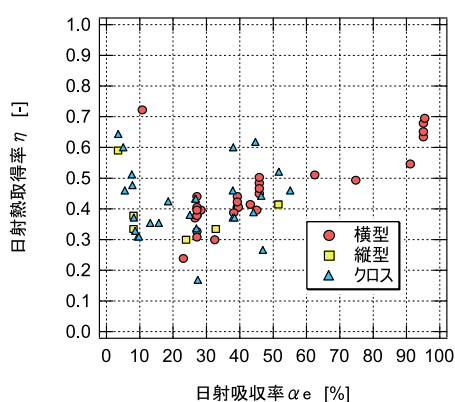


図6 日射吸収率と日射熱取得率の関係

る。それぞれを同一材質、同一スラット幅の通常の横型ブラインドNo.1, No.20と比較すると、いずれも高遮光タイプ、高気密タイプの方が熱貫流抵抗は大きくなる傾向を示し、スラット間のすき間が小さくなると断熱性能が向上することを確認できた。また、高遮光タイプ及び高気密タイプは、No.59, 63のロールスクリーンと同程度の断熱性能を持つ結果が得られた。

No.59, 63は、ロールスクリーンの生地を変えた場合の測定であるが、熱貫流抵抗は同程度となり、生地の違いによる明確な影響は確認できなかった。一方、No.75~77は、ファスナーガイド式ロールスクリーンの生地を変えた場合の測定であるが、この3種類は熱貫流抵抗に顕著な差が認められた。いずれの生地も放射率は同程度であるため、この差異は生地の気密性の違いによるものと考えられる。No.75とNo.77は熱貫流抵抗の増加分に2倍程度の差が見られ、ファスナーガイド式ロールスクリーンのように生地と窓枠の密閉性が高い場合は、生地自体の気密性が断熱性能に与える影響は大きい。

#### 4.2 日射遮へい性能

日射遮へい性能の測定結果を表1に、ブラインドの日射透過率、日射反射率、日射吸収率と日射熱取得率の関係を図4~図6に示す。

ブラインドの光学特性はスラット単体の性能であるため、横型及び縦型ブラインドのようなスラット間のすき間、スラ

ットとヘッドボックスや窓枠とのすき間などがあるタイプに対しては、これらのすき間から侵入する日射透過を考慮していない。従って、図4に示すように、日射透過率0%で日射遮へい係数が広く分布する結果となった。一方、クロスブラインドにおいては、日射透過率が大きいものほど日射遮へい係数が大きい傾向を示した。

図5は、比較的良好な相関関係が見られ、日射反射率が大きければ日射熱取得率が小さくなるという予想どおりの傾向を示した。図6の日射吸収率と日射熱取得率の関係からは明確な傾向が見られなかった。

No.23は高遮光タイプ、No.34は高気密タイプの測定である。それぞれを同一材質、同一スラット幅の通常の横型ブラインドNo.25, No.31と比較すると、いずれも高遮光タイプ、高気密タイプの方が日射熱取得率は小さくなる傾向を示し、スラット間のすき間が小さくなると断熱性能と同様に日射遮へい性能も向上することを確認できた。

No.9, 10は、一台の横型ブラインドのスラットの凸面と凹面の色を、白と黒という異なる光学特性を有する色とした場合における測定であり、全閉状態（室外側が白）、反全閉状態（室外側が黒）と開閉状態を切り換えることによって異なる日射遮へい性能が得られることを確認できた。

No.11~14は、スラットの角度を変化させた測定である。今回の結果では、凸面を室外側に向けて開けた状態の方が日射熱取得率は小さくなる傾向を示した。しかし、この測定においては、比較するデータ数が少ないため今後データの蓄積を行い、スラットの角度と日射遮へい性能の関係を把握する必要がある。

### 5. 断熱性能及び日射遮へい性能の推定

4.の断熱性能及び日射遮へい性能測定結果を基に、ブラインド及びガラスの光学特性から断熱性能及び日射遮へい性能の簡易推定法について検討を行った。なお、日射遮へい性能に関しては、4.と同様にサッシ、フレーム等の影響は考慮しないものとする。

#### 5.1 断熱性能

断熱性能は、以下に示す一般的に使用されるモデルを用い



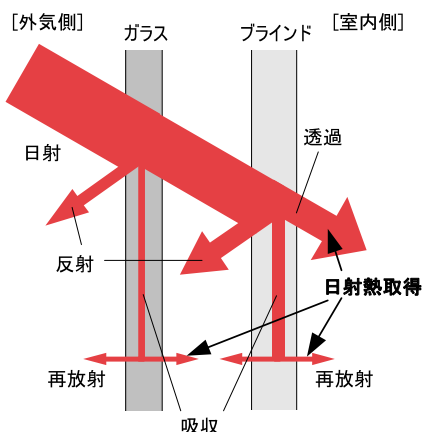


図7 日射熱取得の概要

て推定を行う。4.1で得られたブラインドを取り付けることによる断熱効果、すなわちブラインドを取り付けることによる熱貫流抵抗の増加分と、室外側及び室内側の表面熱伝達抵抗、使用するガラスの熱抵抗の総和により、開口部の断熱性能が推定できる。

$$R_{cal} = R_s + R_w + R \quad (4)$$

ここに、

$R_{cal}$  : 構成体 (ガラス+ブラインド) の熱貫流抵抗 [ $m^2 \cdot K/W$ ]

$R_s$  : 合計表面熱伝達抵抗 [ $m^2 \cdot K/W$ ]

$R_w$  : ガラスの熱抵抗 [ $m^2 \cdot K/W$ ]

$R$  : 熱貫流抵抗の増加分 [ $m^2 \cdot K/W$ ]

## 5.2 日射遮へい性能

ガラス及びブラインドの光学特性が既値の場合、これら2層からなる構成体の中央部付近の光学特性及び日射熱取得率の算出方法は以下のように表現できる<sup>4)</sup>。また、熱収支を模式的に表現すると、図7のようになる。

なお、文献<sup>4)</sup>では遮へい物を室内側に設置した場合、 $N_2 = 1$ となるが、ここでは(7)式を用いて計算を行った。

$$cal = e + N_{1,2}a_{e1} + N_{2,2}a_{e2} \quad (5)$$

$$N_1 = R_0 / (R_0 + R_{1,2} + R_i) \quad (6)$$

$$N_2 = (R_0 + R_{1,2}) / (R_0 + R_{1,2} + R_i) \quad (7)$$

$$e = e_1 \cdot e_2 / (1 - e_2 \cdot e'_{e1}) \quad (8)$$

$$2a_{e1} = a_{e1} + e_1 \cdot e_2 \cdot a'_{e1} / (1 - e_2 \cdot e'_{e1}) \quad (9)$$

$$2a_{e2} = e_1 \cdot a_{e2} / (1 - e_2 \cdot e'_{e1}) \quad (10)$$

$$e = 1 - (e + 2a_{e1} + 2a_{e2}) \quad (11)$$

ここに、

$cal$  : 構成体 (ガラス+ブラインド) の日射熱取得率 [-]

$R_0$  : 室外側熱伝達抵抗 [ $m^2 \cdot K/W$ ]

$R_i$  : 室内側表面熱伝達抵抗 [ $m^2 \cdot K/W$ ]

$R_{1,2}$  : ガラスとブラインド間の中空層の熱抵抗 [0.052

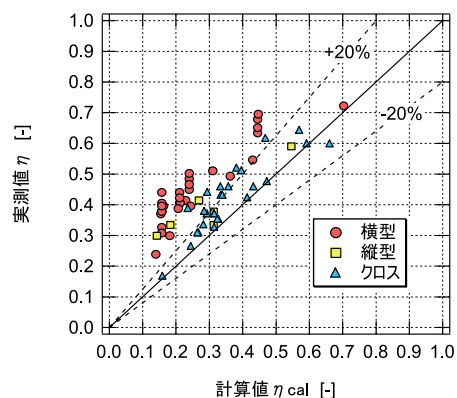


図8 計算値と実測値の比較

$m^2 \cdot K/W$ ]

$e$  : 構成体の日射透過率 [-]

$e$  : 構成体の日射反射率 [-]

$2a_{e1}$  : 構成体としてのガラスの日射吸収率 [-]

$2a_{e2}$  : 構成体としてのブラインドの日射吸収率 [-]

$e_1$  : ガラスの日射透過率 [-]

$e_1, e'_{e1}$  : 室外側入射と室内側入射のガラスの日射反射率 [-]

$a_{e1}, a'_{e1}$  : 室外側入射と室内側入射のガラスの日射吸収率 [-]

$e_2$  : ブラインドの日射透過率 [-]

$e_2$  : ブラインドの日射反射率 [-]

$a_{e2}$  : ブラインドの日射吸収率 [-]

## 6. 計算結果と実測値の比較及び考察

### 6.1 断熱性能

(4)式に入力する項目において、4.1で得られた熱貫流抵抗の増加分以外は、JISに記載の内容又は計算により求めることが可能である。室内外の合計表面熱伝達抵抗はJIS A 4710に記載の $0.165 m^2 \cdot K/W$ 、ガラスの熱抵抗はJIS R 3107又はJIS R 3209により算出できる。

### 6.2 日射遮へい性能

(5)式により求めた計算結果を表6に、計算値と実測値の比較を図8に示す。実測値は計算値に比べると大きい傾向を示し、特に横型ブラインドにその傾向が多く見られた。この傾向は、計算に用いたブラインドの光学特性がスラット単体のものであるため、スラットのすき間を通過する日射透過による熱取得の影響を十分考慮できていないことが原因と考えられる(図9 a) ケース1)。また、ガラスとブラインドの間の中空層の熱抵抗を一定と仮定していること、スラットのすき間及びクロスなどからの空気移動に伴う熱移動を考慮できていないこと、なども原因と考えられる(図9 b) ケース2)。

そこで、スラットのすき間を通過する日射透過の影響と、それ以外の要因による熱取得の影響を補正するために(5)

表6 日射熱取得率の実測値と計算値の比較

種類	番号	実測値 $\eta$ [-]	計算値 $\eta_{cal}$ [-] 【補正なし】	計算値 $\eta_{cal}$ [-] 【補正あり】	
横型ブラインド 1	1	0.378	0.158	0.358	
	2	0.484	0.240	0.438	
	3	0.405	0.211	0.410	
	4	0.414	0.229	0.427	
	5	0.510	0.311	0.508	
	6	0.678	0.445	0.639	
	7	0.405	0.211	0.410	
	8	0.396	0.163	0.364	
	9	0.440	0.158	0.358	
	10	0.695	0.447	0.641	
	15 <sup>註7)</sup>	0.299	—	0.270	
	16 <sup>註7)</sup>	0.326	—	0.286	
	17 <sup>註7)</sup>	0.396	—	0.344	
	18 <sup>註7)</sup>	0.405	—	0.380	
	横型ブラインド 2	19	0.405	0.213	0.412
		20	0.370	0.155	0.357
	21	0.387	0.207	0.406	
	横型ブラインド 3	22	0.722	0.703	0.754
横型ブラインド 4 (高遮光タイプ)	23	0.326	0.158	0.358	
	24	0.634	0.445	0.639	
横型ブラインド 5	25	0.378	0.158	0.358	
	26	0.440	0.211	0.410	
	27	0.449	0.240	0.438	
横型ブラインド 6	28	0.405	0.158	0.358	
	29	0.422	0.211	0.410	
	30	0.466	0.240	0.438	
横型ブラインド 7	31	0.396	0.158	0.358	
	32	0.502	0.240	0.438	
横型ブラインド 8 (高遮光タイプ)	33	0.651	0.445	0.639	
横型ブラインド 9 (高気密タイプ)	34	0.308	0.158	0.358	
横型ブラインド 10	35	0.396	0.244	0.439	
	36	0.238	0.140	0.341	
横型ブラインド 11	37	0.299	0.182	0.382	
	38	0.493	0.363	0.557	
	39	0.546	0.430	0.623	
	40	0.299	0.143	0.261	
縦型ブラインド 1	41	0.334	0.183	0.313	
	42	0.334	0.313	0.382	
縦型ブラインド 2	43	0.590	0.546	0.583	
	44	0.414	0.269	0.424	
	45	0.378	0.313	0.382	
縦型ブラインド 3	46	0.414	0.269	0.424	
	47	0.370	0.315	0.333	
	48	0.431	0.336	0.392	
クロスブラインド 1	49	0.431	0.341	0.398	
	50	0.458	0.359	0.439	
	51	0.519	0.383	0.490	
クロスブラインド 2	52	0.308	0.269	0.289	
	53	0.334	0.284	0.341	
	54	0.370	0.294	0.374	
クロスブラインド 3	55	0.308	0.266	0.287	
	56	0.458	0.335	0.450	
クロスブラインド 4	57	0.510	0.398	0.414	
	58	0.616	0.470	0.562	
クロスブラインド 5	59	0.326	0.316	0.334	
	60	0.352	0.329	0.358	
	61	0.352	0.326	0.360	
クロスブラインド 6	62	0.598	0.593	0.671	
	63	0.167	0.161	0.220	
クロスブラインド 7	64	0.264	0.246	0.345	
	65	0.370	0.316	0.397	
クロスブラインド 8	66	0.440	0.295	0.393	
クロスブラインド 9	67	0.378	0.286	0.339	
クロスブラインド 10	68	0.422	0.415	0.454	
	69	0.387	0.237	0.330	
クロスブラインド 11	70	0.458	0.434	0.446	
	71	0.642	0.571	0.579	
クロスブラインド 12 <sup>註13)</sup>	72	0.475	0.474	0.474	
	73	0.598	0.662	0.662	

表7 計算に使用した実験定数

種類	横型ブラインド	縦型ブラインド	クロスブラインド
実験定数A	0.77	0.91	1
実験定数B	0.47	0.54	0.49

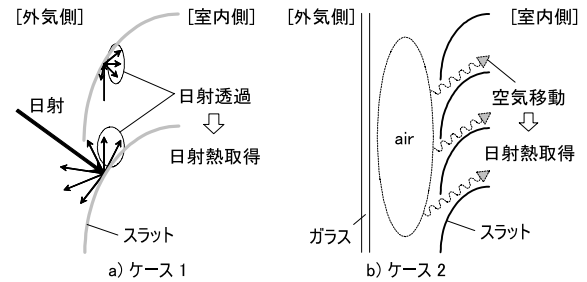


図9 (5)式では考慮できていない日射熱取得

式を(12)式のように修正して検討を行った。

スラットのすき間を通過する日射透過の影響は(13)式、(14)式に示すように、スラットの日射反射を減少させ、その減少した量を日射透過と見積もることにより対応した。なお、クロスブラインドにはすき間が生じないため、この補正は横型及び縦型ブラインドのみに適用した。

それ以外の影響による熱取得は(15)式に示すように、ガラスとブラインドの構成体とした場合のブラインドの日射吸収に着目し、室外側へ流出する熱の一部が室内側へ侵入するとして対応した。

これら補正に必要な実験定数は、測定結果から同定した。

$$\bar{\eta}_{cal} = \bar{\eta}_e + N_{1,2} \bar{a}_{e1} + N_{2,2} \bar{a}_{e2} + C \quad (12)$$

$$\bar{\eta}_{e2} = A \cdot e_2 \quad (13)$$

$$\bar{\eta}_{e2} = 1 - (\bar{\eta}_{e2} + a_{e2}) \quad (14)$$

$$C = B [(1 - N_2)_2 \bar{a}_{e2}] \quad (15)$$

$$\bar{\eta}_e = e_{e1} \cdot \bar{\eta}_{e2} / (1 - e_{e2} \cdot e'_{e1}) \quad (16)$$

$$2\bar{a}_{e1} = a_{e1} + e_{e1} \cdot \bar{\eta}_{e2} \cdot a'_{e1} / (1 - e_{e2} \cdot e'_{e1}) \quad (17)$$

$$2\bar{a}_{e2} = e_{e1} \cdot a_{e2} / (1 - e_{e2} \cdot e'_{e1}) \quad (18)$$

$$\bar{\eta}_e = 1 - (\bar{\eta}_e + 2\bar{a}_{e1} + 2\bar{a}_{e2}) \quad (19)$$

ここに、

$\bar{\eta}_{cal}$  : 補正を行った日射熱取得率 [-]

A : すき間の影響を考慮した実験定数 (横型と縦型のみに適用)

C : すき間以外の熱取得 [-]

B : 実験定数

$\bar{\eta}_e$  :  $e_e$  の補正後の数値 [-]

$\bar{\eta}_{e2}$  :  $e_{e2}$  の補正後の数値 [-]

$2\bar{a}_{e1}$  :  $2a_{e1}$  の補正後の数値 [-]

$2\bar{a}_{e2}$  :  $2a_{e2}$  の補正後の数値 [-]

$\bar{\eta}_{e2}$  :  $e_{e2}$  の補正後の数値 [-]

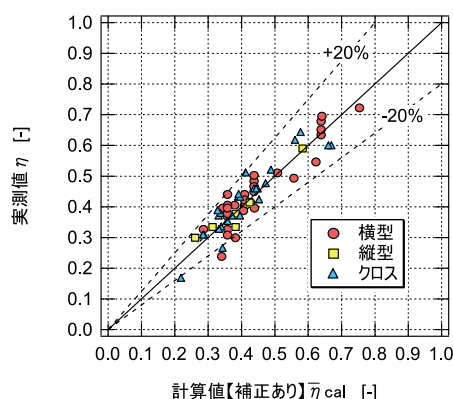


図10 計算値(補正あり)と実測値の比較

$\eta_{e2}$  :  $e_2$  の補正後の数値 [-]

補正を行った日射熱取得率の計算結果を表6に、計算に使用した実験定数を表7に示す。また、補正を行った計算値と実測値の比較を図10に示す。

測定結果から逆算した実験定数は、横型ブラインドの方が縦型ブラインドより日射反射率の低減が大きい(すき間が多い)傾向を示した。これは、横型ブラインドは縦型ブラインドと比較するとすき間が発生しやすい、縦型ブラインドはスラットの幅が大きく横型ブラインドよりすき間が発生しにくい、という実際の状況を表現したものとなった。

一方、実験定数はブラインドの種類で若干の差はあるものの、いずれも約50%となった。

計算過程で補正を行うことにより、計算値は実測値と±20%程度の範囲に分布する結果となった。簡易に推定する方法としては十分な精度であると考えられる。また、ガラスの種類がFL3mm以外の場合(No.15~18)においても、同様に表7の定数を使用して計算を行った。測定データが少なくその妥当性までは言及できないが、今回の測定においては他の結果と同様に±20%の範囲に分布する結果となった。

## 7. まとめ

本研究において、各種ブラインドの熱性能について基礎的なデータの取得を行うことができた。今後は、データの蓄積が十分行っていない種類のブラインドについて検討を行うたい。

また、ブラインドの光学特性からガラスとの構成体となった際の日射遮へい性能の簡易推定法を示した。ここに示す計算方法は、簡易推定法であるため、製品開発及び設計段階など多数の製品を取り扱う場合、製品の選択など日射遮へい性能を迅速かつ簡易に確認する際に使用する一つのツールという位置づけである。より詳細な検討などを行う際には文献<sup>5)</sup>などに示される方法を用いるなど、用途・目的に応じてツールを使い分ける事が必要となる。

## 【参考文献】

- 1) 田坂太一, 遠藤晃, 佐久間英二, 藤本哲夫, 萩原伸治: 内付けブラインドの断熱性能及び日射遮へい性能に関する研究(その1)断熱性測定, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2009
- 2) 遠藤晃, 佐久間英二, 藤本哲夫, 萩原伸治, 田坂太一: 内付けブラインドの断熱性能及び日射遮へい性能に関する研究(その2)日射遮へい性測定, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2009
- 3) 萩原伸治, 遠藤晃, 佐久間英二, 藤本哲夫, 田坂太一: 内付けブラインドの断熱性能及び日射遮へい性能に関する研究(その3)日射遮へい性の推定, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2009
- 4) 財団法人省エネルギー機構: 住宅の省エネルギー基準の解説, 2002
- 5) 例えば, 郡公子, 石野久彌: 熱負荷計算のための窓性能値に関する研究, 日本建築学会環境系論文集, 第600号, pp.39-44, 2006.2

## (註釈)

- 註1) 高遮光タイプの横型ブラインドNo.2は, No.1と同一材質, 色柄のスラットであるが, 日射遮へい性能を高めるためにスラットを全閉した際のスラット間のすき間をNo.1より小さくし, さらに昇降コードの穴を無くした製品である。
- 註2) 高気密タイプの横型ブラインドNo.4は, No.3と同一材質, 色柄のスラットであるが, 気密性を高めるためにスラットを全閉した際のスラット間のすき間をNo.3よりも小さくした製品である。なお, 高遮光タイプのNo.2と高気密タイプのNo.4は, スラットを全閉にした際のスラットの密閉性は同程度であるが, ヘッドボックスと最上段のスラットとの間のすき間の広さが異なる。このすき間は, 高遮光タイプのNo.2よりも高気密タイプのNo.4のほうが広い。
- 註3) 縦型ブラインド2は, 各スラット間にシースルーのスラットを配置したものである。各スラットを全開となる角度まで回転させると, シースルーのスラットによって各スラットの間に遮へいされる。
- 註4) クロスブラインド1~11はロールスクリーン, クロスブラインド12はブリーツスクリーン, クロスブラインド13はローマンシェード, クロスブラインド14はファスターガイド式ロールスクリーンである。
- 註5) ファスターガイド式ロールスクリーンは, スクリーンの両側にガイドレールを設けており, スクリーンの上下左右のすき間を無くし, 窓とブラインド間の中空層の密閉性を高めた製品である。また, スクリーンの生地は, 平織り, 綾織り, 暗幕の3種類であるが, 綾織り生地は平織り生地に比べ目が詰まっている。暗幕生地は平織り生地の片側にPVCラミネートを施しており他の2種類の生地比べ気密性が高い。
- 註6) 日射遮へい性能測定では, No.11, 13, 15, 17はNo.1の試験体を用いた, No.12, 14, 16, 18はNo.7の試験体を使用した。
- 註7) 日射遮へい性能測定では, No.15, 16はLow-E複層ガラスを用いた, No.17, 18は熱線反射ガラスを使用した。
- 註8) 断熱性能測定に用いたアクリル板は, 放射率が板ガラスと同程度で, JIS A 4706(サッシ)で規定される断熱性能がH-1等級(熱貫流抵抗0.215m<sup>2</sup>·K/W以上)に相当するものである。JIS A 4710では, 合計表面熱伝達抵抗を校正するための校正板として使用される。なお, アクリル板の寸法はJIS A 4710で標準寸法として定められるW1,600×H1,600mmとし, 厚さは10mmとした。
- 註9) 日射遮へい性能測定時の中空層厚さは, 横型ブラインド及び縦型ブラインドでは約50mm, クロスブラインドでは約60mmとした。
- 註10) 各種ガラスの熱貫流抵抗は, JIS R 3107(板ガラス類の熱抵抗及び建築における熱貫流率の算定方法)に従って算出した値である。
- 註11) Low-E複層ガラス及び熱線反射ガラスの日射熱取得率(計算値)は, JIS R 3106に従って測定した値である。
- 註12) Low-E複層ガラス及び熱線反射ガラスの日射熱取得率(実測値)は, JSTM K 6101に従って測定した値である。
- 註13) クロスブラインド12(ブリーツスクリーン)は, データが少ないため日射熱取得率の補正を行っていない。

## \* 執筆者

田坂 太一 (たさか・たいち)

(財)建材試験センター中央試験所  
環境グループ 主任





たてもの建材探偵団

## 大谷石と大谷石建築



今回は、栃木県と密接な関係にある建築材料である「大谷石」について紹介します。

私の実家がある栃木には、蔵、塀、門柱など、大谷石を用いた建造物が多く存在します。余談ですが、栃木で一番有名なモニュメントである、餃子像（JR宇都宮駅西口にある餃子の皮に包まれたヴィーナスを表したものです）も、大谷石で造られています。

大谷石は、採取場所が栃木県中央部の宇都宮市大谷付近で、県内各地への運送に便利であったこと、また石自体が柔らかく加工がしやすい、他の石材と比べて密度が小さく強度が大きい、耐火性があるなどの性質を持っていることから、栃木県内で多用されています。（写真1・2は大谷石の採掘場です。）

さて、大谷石を使用した建築物といえば、20世紀の巨匠・フランクロイドライトが設計した帝国ホテルがあまりにも有名ですが、現代において著名な建築家・隈研吾氏が設計した大谷石建築が栃木県内にあります。それはJR東北本線・宝積寺駅（栃木県塩谷郡高根沢町）の駅舎とその周辺の再開発事業による「ちよっ蔵広場」です。この「ちよっ蔵広場」には、ちよっ蔵ホール（写真3）、ちよっ蔵館（写真4）、商工会館などがあります。ちよっ蔵ホールには、大谷石が従来とは全くちがった手法で用いられています。菱形の小さな開口がたくさん並んでいることによる光の射し方、構造の軽快さは、従来の使用方法である組石造とは対称的に見えます。また、ディテールでは、大谷石とガラスの収まりが非常に美しく感じられました。

今回は概略しかご説明できませんが、栃木県にお越しの際は、東北本線の宝積寺駅で途中下車し、“ちよっくら（少しばかりの意）”ちよっ蔵広場に立ち寄りみるのはいかがでしょうか。（調査研究課 村上哲也）



写真1 採掘場付近

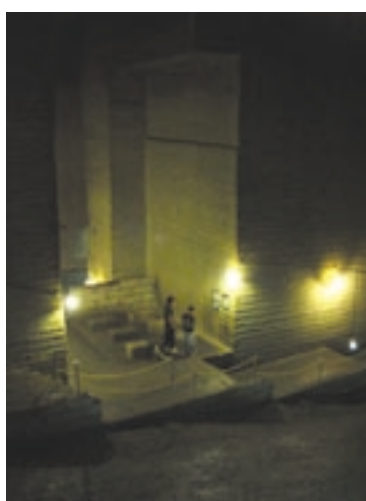


写真2 大谷資料館の地下採掘場



写真3 ちよっ蔵ホール



写真4 ちよっ蔵館

# 防災機器保管庫の扉用自動解錠装置 「あんしん解錠装置」の振動試験

(発行番号：第08A4018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

三愛物産株式会社津営業所（現：三重支店）から提出された5種類10体の防災機器保管庫の扉用自動解錠装置「あんしん解錠装置」について、下記の項目の振動試験を行い、作動性を確認した。

地震波による試験

正弦波によるスイープ試験

## 2. 試験体

試験体は、大地震時に揺れを感知して、防災機器保管庫の扉の鍵を解錠することを目的とした自動解錠装置であり、防災機器保管庫の戸当たり柱に固定する本体と本体から重錘吊り下げ軸を介して吊り下げられた振り子式重錘等で構成されている。振り子式重錘が地震で揺れた場合に鍵フックの引っ掛かり部分である可動板がスライドし、鍵を解錠する仕組みとなっている。

自動解錠装置には片開き扉用と両開き扉用のものがあり、片開き扉用については吊り下げ軸の長さ及び振り子式重錘の質量が異なる4種類、両開き扉用を1種類の合計5種類とした。試験体の一覧を表1に、試験体の詳細を図1及び図2に示す。

## 3. 試験方法

本試験では、三次元振動台を使用し、地震動を想定した地震波による試験及び正弦波によるスイープ試験を行った。試験に使用した加振装置及び測定装置を表2に示す。試験体は防災機器保管庫の戸当たり柱に相当する鋼製架台（幅442mm×奥行き442mm×高さ550mm）に取り付け、試験体の取り付け面が直交するように2台の鋼製の架台を振動台へ固定した。

### 3.1 加振方法

地震波による試験

入力地震波は表3のとおりとし、それぞれ加速度制御の実波相当及び調整波を入力した。

正弦波によるスイープ試験

表4の加振条件に従ってスイープ試験を行った。

### 3.2 測定方法

試験方法を図3に、試験実施状況を写真1に示す。加速度の測定は、振動台のX方向、Y方向、Z方向について行った。変位の測定は、自動解錠装置が作動するタイミングを調べるため、自動解錠装置が作動する際、瞬間的に移動する可動板の上下方向変位について行った。加速度及び変位のデータは測定開始前の値をインシヤル値とし、サンプリング周波数200Hzで収録した。

表1 試験体の一覧

試験体記号	種類	本体の形状・寸法	重錘の形状・寸法・質量	重錘吊り下げ軸の長さ
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y	片開き扉用	幅：36mm 高さ（施錠時）：360mm 高さ（解錠時）：400mm	・振り子式重錘 直径：36mm 長さ：40mm 質量：303g	40mm
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y				50mm
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y			・振り子式重錘 直径：36mm 長さ：40mm 質量：303g	50mm
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y			・追加重錘（平座金） 外径：30mm 厚さ：3mm 質量：48g	60mm
K-W303-L40-X K-W303-L40-Y	両開き扉用	幅：36mm 高さ（施錠時）：450mm 高さ（解錠時）：390mm	・振り子式重錘 直径：44mm 長さ：80mm 質量：928g	50mm

(注) 1. 表中の内容は依頼者提出資料による。 2. 試験体記号のXは架台X, Yは架台Yに取り付けられた試験体を意味する。

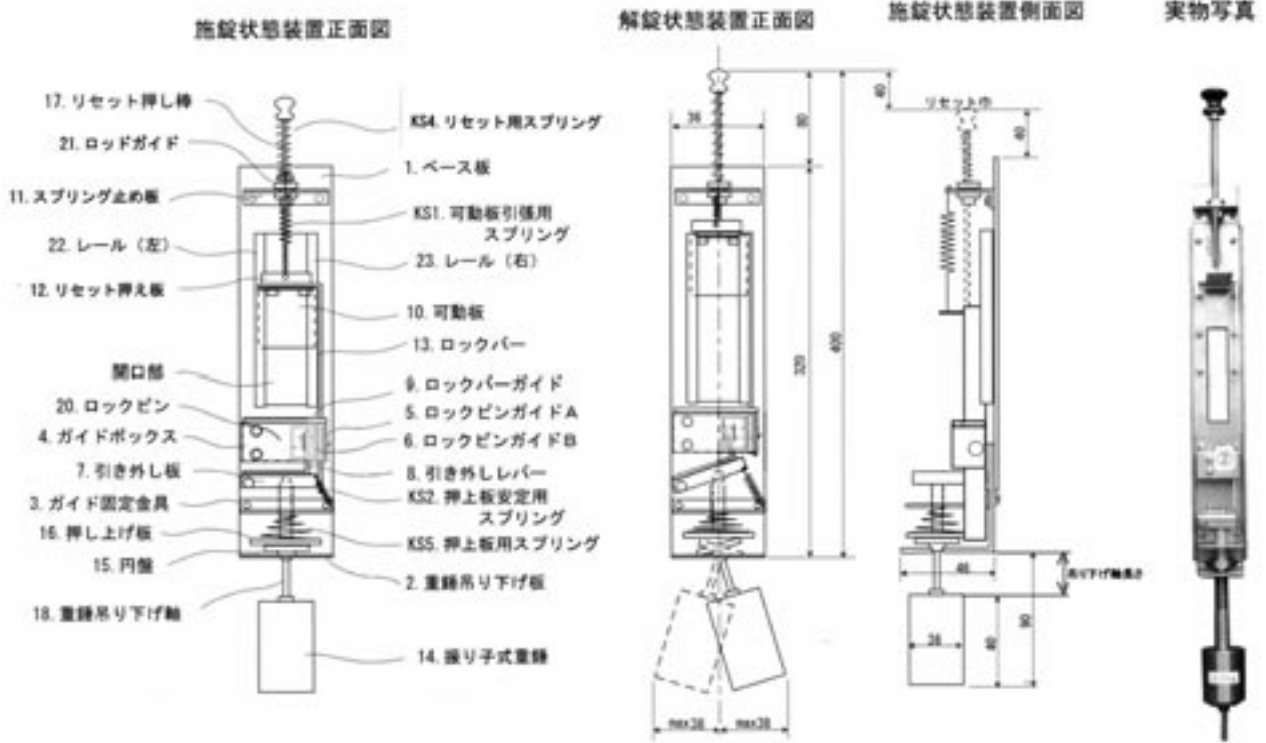


図1 試験体（片開き扉用）

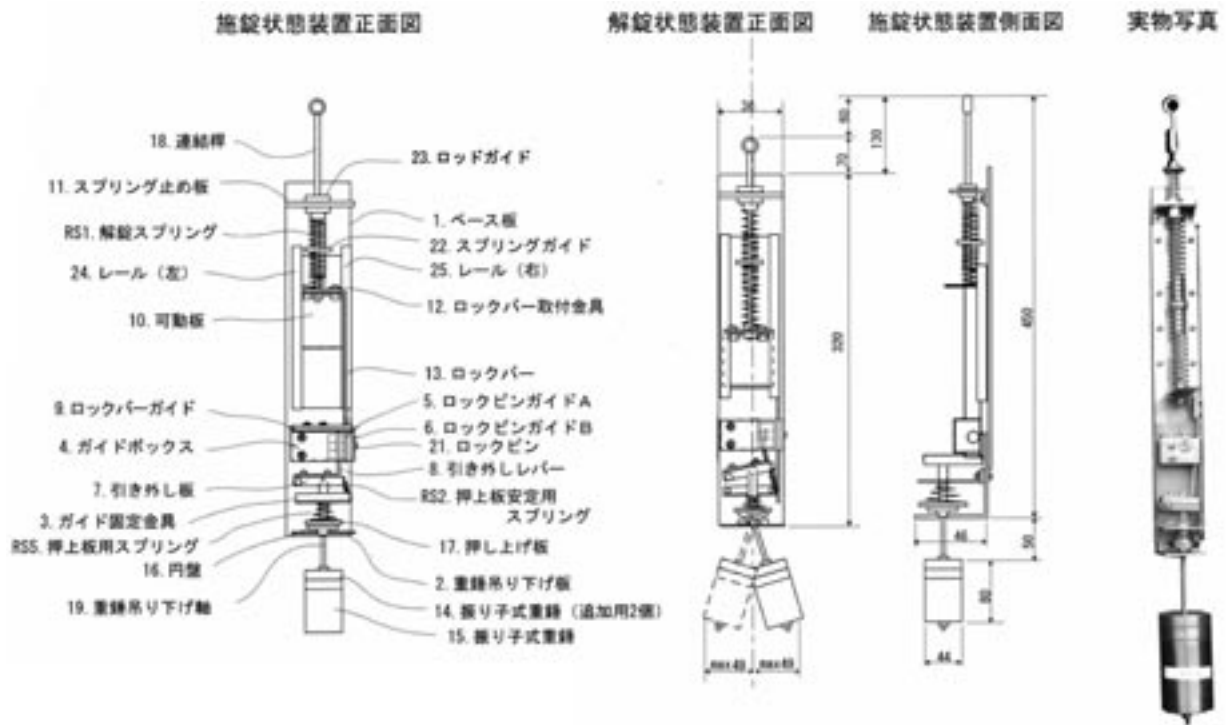


図2 試験体（両開き扉用）



表2 加振装置及び測定装置

種類	名称	試験体記号
加振装置	振動台	振動台寸法：4m × 3m 最大搭載質量：4t 最大変位：水平X ± 250mm，Y ± 200mm 上下Z ± 100mm 最大速度：各方向 ± 75cm/s 最大加速度：水平X ± 1.2G，Y ± 1.2G 上下Z ± 0.8G 回転角：各軸周り ± 3度 加振周波数：DC ~ 50Hz
測定装置	加速度計	容量：2G
	高感度変位計	容量：50mm，感度：200 × 10 <sup>-6</sup> /mm，非直線性：0.1%R0
	動ひずみ測定器	加速度測定用
	計測用パソコン	計測・解析ソフトウェア：SDRC I-DEAS Test

表3 入力地震波

試験体記号	試験記号	入力波形	原波形 最大加速度	加振レベル	加振方向
K-W303-L40-X K-W303-L50-X	KOBE75-0	1995年兵庫県南部地震 (JMA神戸波)	EW成分：617gal NS成分：818gal UD成分：332gal	75%	X方向：EW成分 Y方向：NS成分 Z方向：UD成分
	KOBE100-0			100%	
K-W303-L40-Y K-W303-L50-Y	OJIYA75-0	2004年新潟県中越地震 (JMA小千谷波)	EW成分：898gal NS成分：779gal UD成分：731gal	75%	
	OJIYA100-0			100%	
K-W351-L50-X K-W351-L60-X	KOBE50	1995年兵庫県南部地震 (JMA神戸波)	EW成分：617gal NS成分：818gal UD成分：332gal	50%	
	KOBE75			75%	
	KOBE100			100%	
K-W351-L50-Y K-W351-L60-Y	OJIYA50	2004年新潟県中越地震 (JMA小千谷波)	EW成分：898gal NS成分：779gal UD成分：731gal	50%	
	OJIYA75			75%	
	OJIYA100			100%	
R-W928-L50-X R-W928-L50-Y	TOKACHI50	平成15年十勝沖地震 (K-NET広尾波)	EW成分：973gal NS成分：810gal UD成分：461gal	50%	X方向：NS成分 Y方向：EW成分 Z方向：UD成分
	TOKACHI100			100%	

表4 スイープ試験の加振条件

試験体 記号	試験 記号	入力 波形	目標加速度 振幅 Gal	加振振動数 Hz	加振時間 sec	加振 方向
K-W351-L50-X K-W351-L60-X K-W351-L50-Y K-W351-L60-Y R-W928-L50-X R-W928-L50-Y	S-400	正弦波	400	10.0 1.5	85	Y方向

#### 4. 試験結果

- (1) 試験結果の一覧を表5～表7に示す。
- (2) 計測波形（加振時間と加速度の関係）の一例を図4～図7に示す。計測波形には変位計が自動解錠装置の作動を感知した点をプロットした。スイープ試験については、自動解錠装置が作動した時の振動数を表記した。

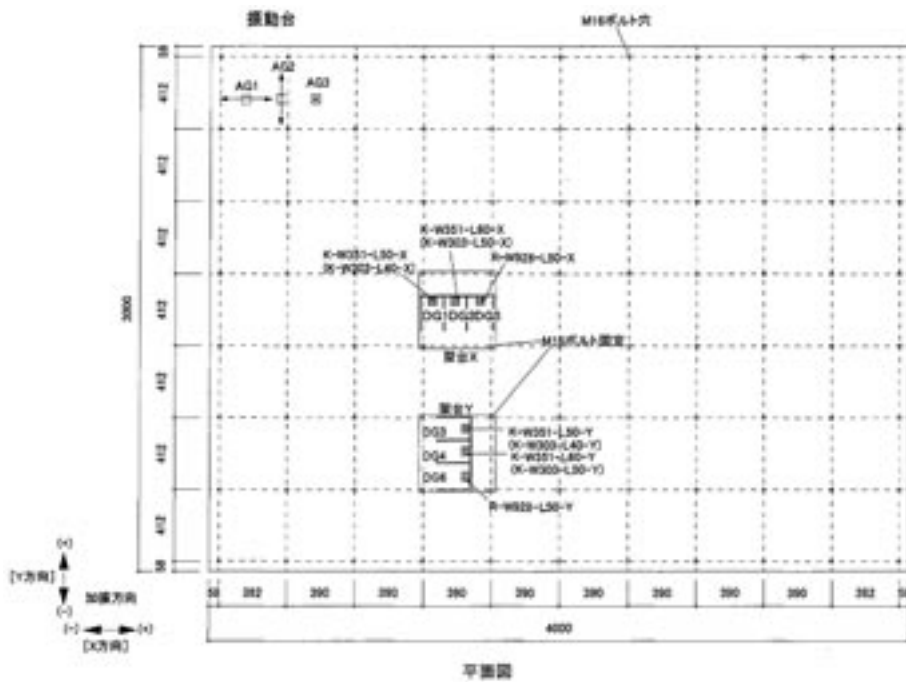


図3 試験方法

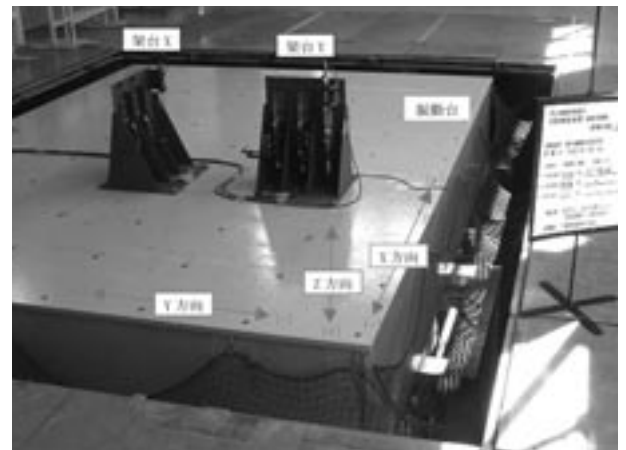


写真1 試験方法（試験記号：KOBET5-0）

表5 試験結果の一覧

試験記号	加振 内容 加振 レベル		振動台の加速度			試験体の作動の有無(○:作動, ×:未作動)[上段] 試験体作動時までの各方向加速度の絶対値の最大(Gal)[下段]									
			項目	X方向 (AG1) Gal	Y方向 (AG2) Gal	Z方向 (AG3) Gal	架台X側の試験体記号			架台Y側の試験体記号					
							K-W303-L40-X (DG1)			K-W303-L50-X (DG2)			K-W303-L40-Y (DG3)		K-W303-L50-Y (DG4)
KOBET5-0	1995年兵庫県 南部地震波 (JMA神戸波)	75%	正の最大	493	392	284	×	×			×		×		
			負の最大	-385	-561	-256									
			絶対値の最大	493	561	284									
KOBET100-0	1995年兵庫県 南部地震波 (JMA神戸波)	100%	正の最大	699	551	375	×	×			×		×		
			負の最大	-486	-808	-352									
			絶対値の最大	699	808	375									
OJIYA75-0	2004年新潟県 中越地震波 (JMA小千谷波)	75%	正の最大	462	617	480	×	○			×		×		
			負の最大	-839	-569	-326		(AG1)	(AG2)	(AG3)					
			絶対値の最大	839	617	480		839	601	480					
OJIYA100-0	2004年新潟県 中越地震波 (JMA小千谷波)	100%	正の最大	630	881	696	×	○			×		○		
			負の最大	-1188	-826	-431		(AG1)	(AG2)	(AG3)			(AG1)	(AG2)	(AG3)
			絶対値の最大	1188	881	696		1188	479	696			1188	479	696

表6 試験結果の一覧

試験記号	加振		振動台の加速度			試験体の作動の有無(○:作動, ×:未作動)[上段]																		
	内容	加振レベル	方向	X方向 (AG1) Gal	Y方向 (AG2) Gal	Z方向 (AG3) Gal	試験体作動時までの各方向加速度の絶対値の最大(Gal)[下段]																	
							架台X側の試験体記号						架台Y側の試験体記号											
							K-W351-L50-X (DG1)			K-W351-L60-X (DG2)			R-W928-L50-X (DG5)			K-W351-L50-Y (DG3)			K-W351-L60-Y (DG4)			R-W928-L50-Y (DG6)		
KOBE50	1995年兵庫県 南部地震波 (JMA神戸波)	50%	正の最大	343	271	171	×						×											
			負の最大	-234	-368	-179	×						×											
			絶対値の最大	343	368	179	×						×											
KOBE75	1995年兵庫県 南部地震波 (JMA神戸波)	75%	正の最大	474	394	283	×			○			×			○								
			負の最大	-366	-570	-251	×			(AG1)(AG2)(AG3)			×			(AG1)(AG2)(AG3)								
			絶対値の最大	474	570	283	×			474 570 283			×			474 570 283								
KOBE100	1995年兵庫県 南部地震波 (JMA神戸波)	100%	正の最大	682	547	365	×			○			×			○								
			負の最大	-497	-860	-348	×			(AG1)(AG2)(AG3)			×			(AG1)(AG2)(AG3)								
			絶対値の最大	682	860	365	×			682 860 365			×			682 860 365								
OJIYA50	2004年新潟県 中越地震波 (JMA小千谷波)	50%	正の最大	308	389	339	×						×											
			負の最大	-424	-359	-238	×						×											
			絶対値の最大	424	389	339	×						×											
OJIYA75	2004年新潟県 中越地震波 (JMA小千谷波)	75%	正の最大	453	622	485	○			○			×			○								
			負の最大	-871	-580	-320	(AG1)(AG2)(AG3)			(AG1)(AG2)(AG3)			×			(AG1)(AG2)(AG3)								
			絶対値の最大	871	622	485	871 607 485			871 373 485			×			871 373 485								
OJIYA100	2004年新潟県 中越地震波 (JMA小千谷波)	100%	正の最大	639	876	663	○			○			○			○								
			負の最大	-1184	-822	-427	(AG1)(AG2)(AG3)			(AG1)(AG2)(AG3)			(AG1)(AG2)(AG3)			(AG1)(AG2)(AG3)								
			絶対値の最大	1184	876	663	1184 531 663			1184 479 663			1184 862 663			1184 479 663			789 479 643 1184 876 663					
TOKACHI50	平成15年 十勝沖地震波 (K-NET広尾波)	50%	正の最大	335	319	197	×						○			○			○					
			負の最大	-426	-506	-147	×						(AG1)(AG2)(AG3)			×			(AG1)(AG2)(AG3)					
			絶対値の最大	426	506	197	×						230 340 78			×			230 506 147					
TOKACHI100	平成15年 十勝沖地震波 (K-NET広尾波)	100%	正の最大	682	604	404	○			○			○			○			○					
			負の最大	-871	-1190	-294	(AG1)(AG2)(AG3)			(AG1)(AG2)(AG3)			(AG1)(AG2)(AG3)			(AG1)(AG2)(AG3)			(AG1)(AG2)(AG3)					
			絶対値の最大	871	1190	404	297 715 133			286 715 133			459 1190 314			286 715 133			286 715 133 459 715 183					

試験記号：KOBE100 加振波形：1995年兵庫県南部地震波100% (JMA神戸波)

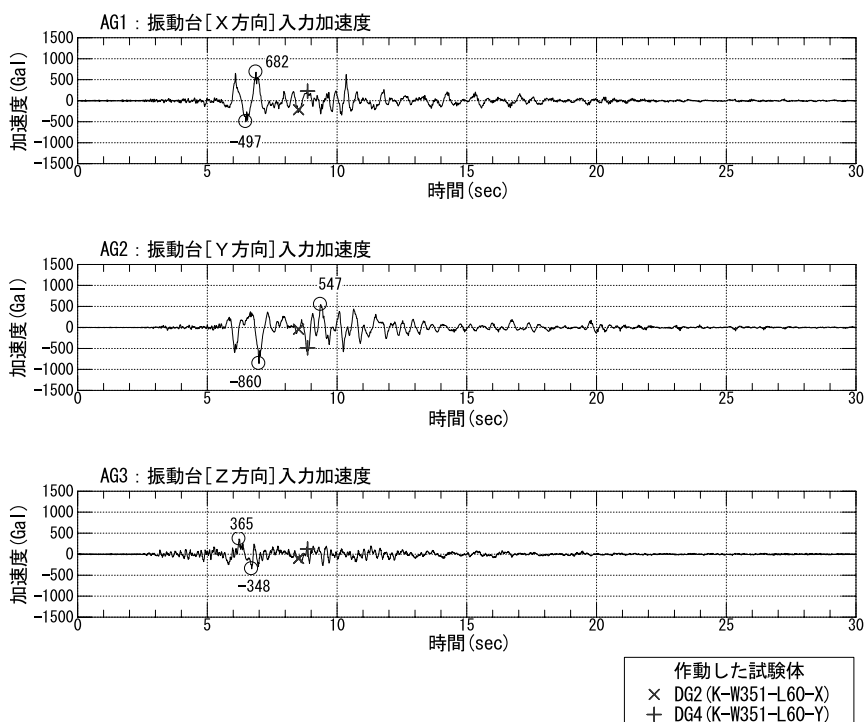


図4 計測波形



試験記号：0JIYA100 加振波形：2004年新潟県中越地震波100% (JMA小千谷波)

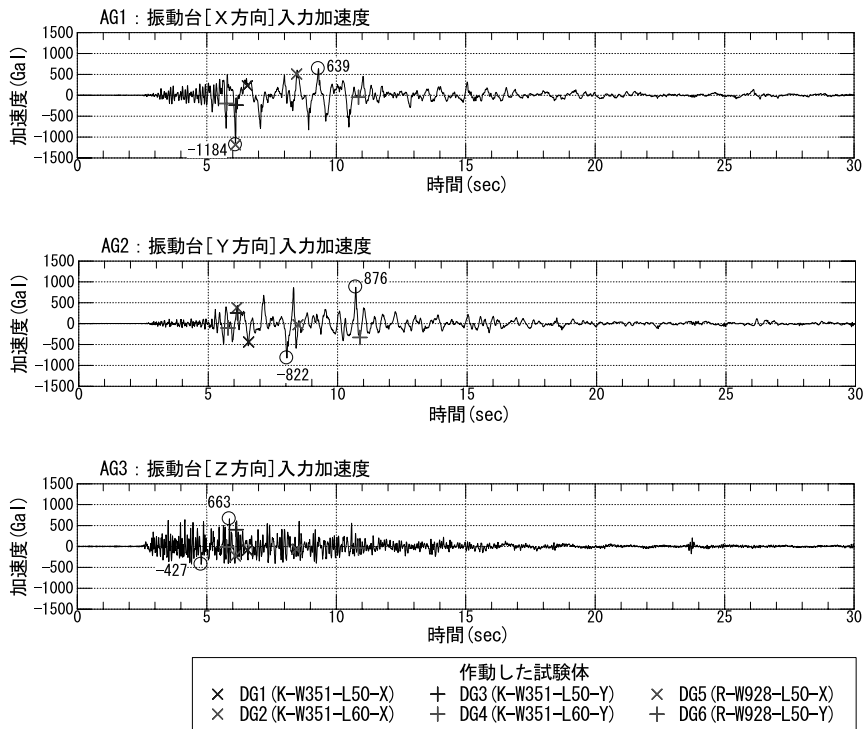


図5 計測波形

試験記号：TOKACHI100 加振波形：平成15年十勝沖地震波100% (K-NET広尾波)

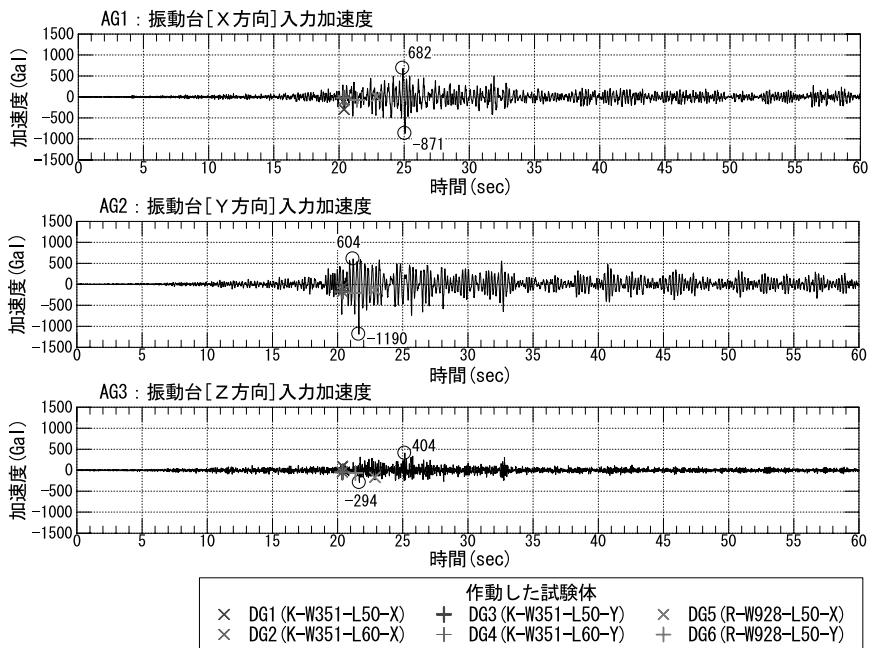
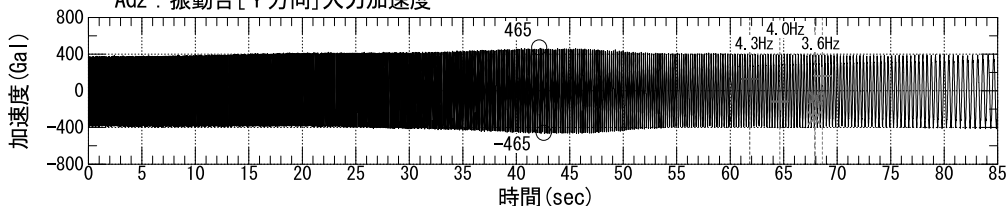


図6 計測波形

表7 試験結果の一覧

試験記号	加振			振動台の加速度			試験体の作動の有無(○:作動, ×:未作動)[上段] 試験体作動時の振動数(Hz)[下段]*						
	内容	加速度 Gal	振動数 Hz	項目	X方向	Y方向	Z方向	架台X側の試験体記号			架台Y側の試験体記号		
					(AG1) Gal	(AG2) Gal	(AG3) Gal	K-W351-L50-X (DG1)	K-W351-L60-X (DG2)	R-W928-L50-X (DG5)	K-W351-L50-Y (DG3)	K-W351-L60-Y (DG4)	R-W928-L50-Y (DG6)
S-400	スイープ	400	10.0 → 1.5	正の最大	61	465	37	×	○	○	○	○	○
				負の最大	-71	-465	-37		○	○	○	○	○
				絶対値の最大	71	465	37		3.6	3.6	4.3	4.0	3.6

試験記号：S-400 加振波形：正弦波  
 目標加速度振幅400Gal，加振振動数10.0→1.5Hz  
 AG2：振動台[Y方向]入力加速度



作動した試験体		
× DG2 (K-W351-L60-X)	+ DG4 (K-W351-L60-Y)	+ DG6 (R-W928-L50-Y)
+ DG3 (K-W351-L50-Y)	× DG5 (R-W928-L50-X)	

図7 計測波形

5. 試験の期間，担当者及び場所

期間 平成21年4月2日  
 担当者 構造グループ  
 統括リーダー 川上 修

試験責任者 室 星 啓 和  
 試験実施者 若 林 和 義  
 場所 独立行政法人都市再生機構  
 都市住宅技術研究所 振動実験棟

コメント・・・・・・・・・・・・・・・・

本試験体は大地震時に揺れを感知して防災機器保管庫の扉の鍵を解錠するための自動解錠装置である。この装置が機能することで、常時は施錠されている防災機器保管庫から大地震時に合鍵を必要とせず救命救急機材を取り出すことが可能となる。あまり小さな揺れで作動してしまうと防犯上の問題があるため、解錠する揺れの大きさは、民家が倒壊し始める震度6弱以上の揺れを想定した。

本試験では、解錠装置の取り付け保管庫は剛体と想定し、戸当たり柱を想定した鋼製の架台に試験体を取り付け、試験体の振り子式重錘の質量と吊り下げ軸の長さを変動要因とすることで、どの組み合わせが振動時の作動性がよいかを確認したものである。

試験結果より、片開き扉用においては振り子式重錘の

質量が大きく吊り下げ軸が長い方がより作動性のよい傾向を示した。また、スイープ試験では4.3～3.6Hzで作動し、作動性のよかった平成15年十勝沖地震もそのあたりの振動数が卓越する地震波であった。

今後、実際の保管庫に試験体を取り付けた状態で試験を行うことで、より実情に近い状態が確認できるものと考えられる。

なお、中央試験所構造グループでは、各種の地震波による加振や正弦波によるスイープ加振など幅広く振動試験を行っているので、是非ご活用いただきたい。

(文責：構造グループ 若林和義)

# 建物の維持管理

## <第2回>

(有) studio harappa 代表取締役

村島 正彦

日本の住宅の寿命は約30年と言われる。アメリカの約55年、イギリスの約77年と比べると、確かに短いと言わざるをえない。

今年6月には「長期優良住宅普及促進法」が施行された。これまでのスクラップアンドビルド型からストック型の社会へという政策を反映した施策である。ここに言われる「長期」を仮に100年だとしても、現在の約3倍の寿命を達成しなければならない。国・行政としての「かけ声」も確かに重要であるが、実際に住宅を使いこなす生活者への目配りも忘れてはなるまい。

### 1. 短命な住宅の実態

昨年、ある雑誌で、一般的な木造住宅を対象に早く取り壊された...つまり「短命住宅」について、実際にその住まい手に、どうして建て替えに至ったのかを取材し、記事としてまとめた。<sup>\*1)</sup>私もその取材・記事の一端を担当した。

一軒目は、新潟県のBさん(60歳代)が1985年に建てた大手ハウスメーカーの木質パネル工法の2階建てだ。この住宅を2002年に築17年で建て替えたという。

Bさんは、当初、建て替えを考えていたわけではなかった。2人の子どもが成長し、Bさんも定年を間近に控えていたことから「老後を考え1階を生活空間のメインとするため、1階の増築を考えた」という。

メーカーやその住宅の施工を担当した工務店に相談したところ、構造上の問題で増築が容易でないことが分かった。また、外壁の塗装の劣化も見られたため、これらも併せて補修したいと考えた。ところが、見積もりを出してもらおうと合計額が約3500万円と予算を大幅に上回る



構造体の木質パネルが腐食している。「予想以上に内部で劣化が進んでいた」とBさん(写真:上はBさん、右は村島)



ことが分かった。希望していた住みながらの改修も不可能と言われた。

そこでBさんは建て替えを決意。工法にもこだわりはなかったので、他の住宅会社を含めて検討。その結果、元々付き合いのなかった地元工務店を選んだ。

結局、新築から20年を待たずして取り壊した。平均寿命よりずいぶん短い。「解体時に、構造体の木質パネルの一部が腐食しているのが見つかるなど、予想以上に劣化していたので、建て替えたこと自体には満足しているのだが...」と、複雑な笑顔で語ってくれたのが印象的だった。

次に訪れたのは、首都圏の郊外、一戸建てが立ち並ぶ住宅団地の一角にあるDさん(60歳代)のお宅だ。1970年代末に約100棟が開発された住宅団地だ。その中の1棟、在来工法で木造2階建ての建て売り住宅が、Dさんが元々購入した住宅だった。それを2002年に現在の住まいに建て替えた。築23年目での選択だったという。

深刻な老朽化を懸念する築年数とは言えない。それでもDさんが建て替えを選んだのは、住まいへの根深い不信感があったからだ。元の住まいは入居当初から雨漏りのトラブルが生じていた。玄関ホールの吹き抜けや2階トップライトのほか、1階居間の壁にも浸水の痕跡が生じた。補修で問題は解決したが、Dさんは住まいに対する不安な思いをずっと抱き続けていたという。

メンテナンスに出入りする大工職から「この家は傾いている」と言われたこともあった。真偽は確認できなかったが、不安だけはさらに高まった。





Dさんの住まいがある戸建て住宅団地。ほぼ同じ仕様の建て売り住宅が並ぶ(写真：村島)

Dさんがいよいよ建て替えを決意したのは、定年退職を2年後に控えた時期だった。「長い老後を思うと、このまま住み続けたくなかった。長年の不信感は、木造を敬遠する思いにまで広がっていたので、建て替えでは軽量鉄骨の住宅を選んだ」とDさんは説明してくれた。

私が担当したのは、わずか2つの事例取材であり、世の中の現象を代表するものと言えないことは承知しているものの、いろいろと考えさせられることが多かった。

## 2. “研究者・専門家の考える”住宅の寿命

一般的に研究者・専門家の間では「住宅の寿命」については大きく分けて3つの寿命があると言われている。

第一に「物理的な寿命」である。これは、住宅が長く使われるためには、住まい手の生命と財産を守るうえで、建物として耐久性があり、災害に対して安全である必要がある。つまり、住宅の耐震性能、構造躯体の耐久性が確保されているかどうか、という視点である。

二つ目には「機能的な寿命」である。家族の成長や世代交代、住まい手の変更などによる住宅の可変性(リフォーム)への対応。また、ゆとりある空間構成や日照・通風など周辺環境や、著しく省エネ性能が劣らないかなどの視点である。

三番目に「価値の寿命」である。長期にわたって住み継ぐに値する住宅であるか、ということも大切である。街並みを形成する住宅のデザインが適切なものか、改修や維持管理に過大な費用がかからないかという新築と比較した経済的採算性の面からの比較も重要であろう。

長期優良住宅の認定基準も、前者2つの寿命へ対応するハード面の配慮を中心に据えている。3つ目の課題、そして住まい手の維持管理への視点は手薄との印象を否

めない。

## 3. 一般生活者の価値観や啓蒙も意識した展開を

先のBさんの建て替えの場合は、高齢化への対応という機能的な側面の課題に加え、建物の腐朽という物理的な側面もあったように推測される。ただ、取り壊し時に撮影したという写真を見せてもらい、腐食に至るまでに対処のしようがあったのでは、という印象を持った。

後者のDさんの事例では、雨漏りという物理的な課題のようにも受け取れる。しかし、私が話を聞いた限りでは雨漏り自体が主たる問題ではなく、漠然とした住宅供給者への不信感が、性急な建て替えを選択させたように思われた。

いずれも、住宅が供給者まかせの単なる消費財となつて久しい現在の我が国の実情が透けて見えるような気がする。

最近発表されたある調査<sup>\*2)</sup>によると「自宅のメンテナンスの頻度」について、我が国では約半数が「補修・メンテナンスはほとんどしていない」状況であり、「年に1回程度」以上の頻度でメンテナンスを行っているのは約3割に留まるという。一方、英国では「ほとんどしていない」のは14%に過ぎず、7割以上は1年に一回以上は何らかのメンテナンスをしているという。

この結果を見ると、日本と英国の住まい手の住宅に対する維持管理についての意識差は歴然としている。

これから住宅を、ほんとうに長期にわたって使われるようにするには、耐久性などハード面の基準を引き上げるばかりでは不十分ではないだろうか。国民の住宅に対する意識改革、維持管理の重要性についての啓蒙も含めた、地道な施策の展開が必要になってくるように思われる。

### 【参考】

\*1「日経ホームビルダー」2008年9月・日経BP社、

\*2「住宅長寿命化大作戦/リクルート住宅総研の200年住宅論」2009年3月・リクルート

### プロフィール



村島正彦(むらしま・まさひこ)

住宅・まちづくりコンサルタント  
(有)studio harappa 代表取締役  
NPOくらしと住まいネット 副理事長

著書：「最強の住宅相談室」監修・ポプラ社、「あたらしい教科書住まい」共著・プチグラパブリッシング等

## 建築耐火の基礎講座

# ① 火災の現状と耐火の概念

### はじめに

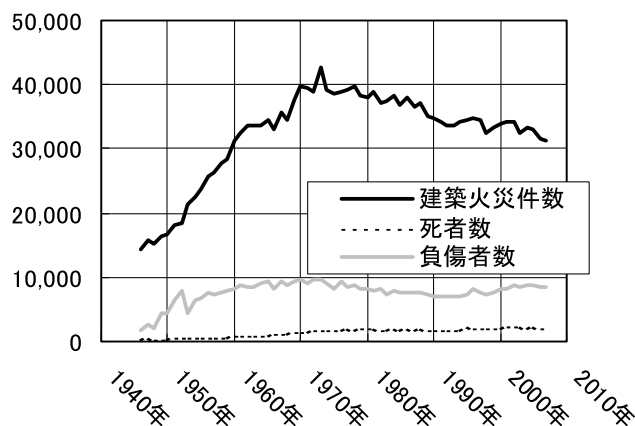
当センターは、建築材料および建築に関する各種防耐火試験ならびに防耐火に関する性能評価を行っています。そうした立場から、今号より「建築耐火」をテーマとした連載を開始することになりました。読者の皆様と一緒に勉強していきたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。

### 1. 建築火災の現状

建築物は安全な空間を提供すべきものですが、この安全を脅かす最たるものが火災です。図1および図2は、消防白書[1]による統計データです。建築火災のほとんどは人間の活動に付随して生じる事故です。また人の不注意だけでなく、意図的な放火もかなりの件数に上ります(図2)。火災は人間が生活するあらゆる所で発生するといっても過言ではありません。どんな建物でも多かれ少なかれ火災に見舞われる可能性がありますと考えられます。

我が国では、今日に至るまで過去の火災から得られた教訓をもとに消防や建築の規制が整備されてきました。また先達の尽力により、消防・防火の技術水準は諸外国と比べても高いレベルにあります。街が丸ごと燃えるような大火は近年ほとんど発生しなくなりました。しかし、それでもやはり火災は後を絶たしません。火災件数自体は減少傾向にありますが、人的被害はむしろ増加傾向にあり(図1)、年間およそ1500人が建築火災で命を落としています。

こうした現状を認識し、かけがえのない人命や財産を火災から守るべく、火事に強い建築物が必要であることを感じて頂ければと思います。なかでも大型ショッピングセンターなど不特定多数の人々が利用する建物、高齢者施設や病院など避難上不利な人々を収容する建物、厳重に守るべき物品や情報を預かる建物などは、特段の対策が必要といえます。これ



注：図中の死者・負傷者数は建築以外の火災(林野・乗物等)も含む

図1 建築火災発生件数と死傷者数の推移<sup>1)</sup>

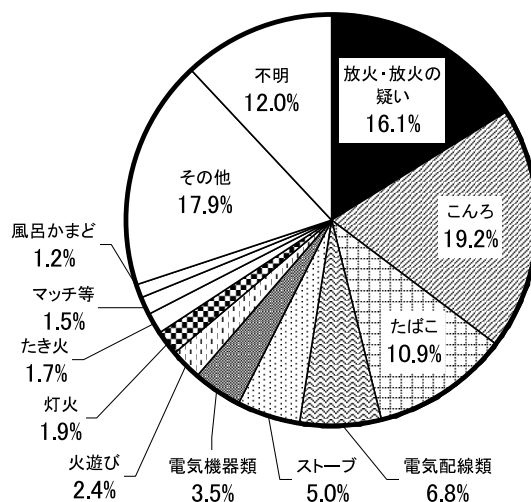


図2 2007年の建築火災出火原因内訳<sup>1)</sup>

らは火災危険度が高い、あるいは被害が深刻化すると予想される建物です。しかしその一方で、実際に起きている火災の約6割が住宅火災であり、死者の約9割が住宅火災による犠牲者であるという現実も見逃ごせません。

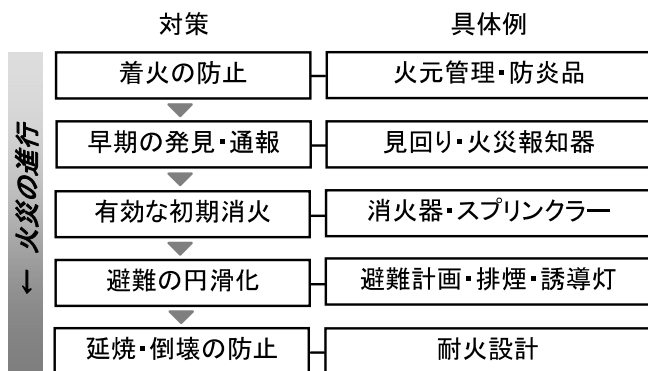


図3 火災の過程に応じた対策

## 2. 火災対策

では、具体的にはどのような対策を講じればよいか、火災の発生成長過程にそって考えてみます(図3)。

まず基本として、火を扱うときには気を抜かないことです。出火原因の上位にこんろ・たばこがありますが、これらの多くは火気のぞんざいな扱いや不注意が原因と考えられます。燃焼機器や電気設備については、誤用や老朽化による出火危険があり、正しい使用方法の周知や定期的な点検・整備が望まれます。万一火事になった場合は、どれだけ早期に発見できるかが重要で、これは被害レベルの大きな分かれ目となります。さらに発見者が適切な対応を取れるか否かで被害の度合いは変わってきます。「ぼや」程度で収まれば被害が少なくすみますが、発見・通報のタイミングや初期消火の成否によっては部屋や建物が丸ごと燃えてしまうような火災に発展します。火災報知器などの防災設備がきちんとした管理状態にあって、確実に作動することも大切です。

消火がうまくいかなかったときは、火事を他の部分に延焼させないことや建物を倒壊させないことを確実にします。被害を部分的なものに留めるため、また避難や消火活動が安全に行われるために、建物は自立し続けて火災を封じ込めることを要求します。これがすなわち建築の「耐火」です。必要とされる耐火性能は、建物の規模や用途、想定される火災の度合い、立地などに応じて変わってきます。

## 3. 倒壊防止と延焼防止

耐火の本来の意味としては、読んで字の如く火の熱に耐えることであり、もっとわかりやすい言い方では「燃えないこと」と考えられてきました。耐火建築とは、燃えにくく、たとえ火災に遭っても鎮火後まで倒壊しない建物であり、鉄筋コンクリート造がその代名詞でした。昔の木造家屋は火事になると倒壊して大量の火の粉を撒き散らし、飛び火による延焼が頻発していましたが、明治以降、徐々に鉄筋コンクリート造建築が増えていったことは、都市大火の防止に大きく寄与したといえます。また極端に激しい火災でなければ、補修を行うことで建物を再使用することが可能です。

さらに今日における建築耐火では、火災の封じ込めすなわち「防火区画」の形成が必要とされます。火災が際限なく拡がることのないよう、炎や熱を遮ることの出来る壁や床等で空間を区切る手法です。同時にその際、幹となる柱や梁がしっかりと自立し続けることが求められます。つまり前述の「倒壊しない」という要件は、防火区画形成の必要条件の一つであるといえます。

火災が防火区画を突破すると単に被害を増すだけでなく、避難や消火活動が成り立たなくなるおそれがあります。建築における耐火設計は、突き詰めれば火災被害の限定化設計であり、火災対策の最後の砦ということになります。

### 参考文献

- 1) 消防庁,平成20年版 消防白書,2008

### \* 執筆者

常世田 昌寿(とこよだ・まさとし)

(財)建材試験センター中央試験所  
防耐火グループ 主任  
博士(工学)





## JIS A 6517 建築用鋼製下地材(壁・天井)の改正について

当センター内にJIS改正原案作成委員会を設置して作成されたJIS A 6517 建築用鋼製下地材(壁・床)の原案が、日本工業標準調査会(JISC)標準部会第31回建築技術専門委員会(2009年12月1日開催)に諮られ承認されました。近く公示予定のこの規格の制定の経緯などについて紹介します。

### 1. 改正の経緯

建築用鋼製下地材は、1965年代の後半頃から防火、不燃化及び乾式工法の普及によって急激に脚光を浴びてきた。それは木製下地に代わり公共建築をはじめ一般建築物に至るまで広く普及してきた。そのため設計者及び施工者から標準化の要望が高まり、これを受けてJIS原案の作成を行い1979年3月にJIS A 6517建築用鋼製下地材(壁・天井)として規格が制定された。その後、1985年、1989年、1995年及び2002年にそれぞれ種々の改正を行い、国際単位系(SI)の採用、つりボルト及び附属金物の規格化、更にニーズの多様化及び技術進歩へ対応した品質、性能、材料などの内容の見直しを行った。

### 2. 改正の趣旨

建築用鋼製下地材は、公共建築工事標準仕様書などに指定されており、学校、庁舎などの公共建築物、民間のオフィスビルなど幅広く使用されている公共性の高い材料である。

今回の改正は、特に、建築空間の多様なニーズ及び最近の耐久性、耐震性などの課題をふまえた堅牢性の充実など高い性能要求並びに環境配慮への対応。さらに施工精度を向上させるための附属金物の充実、ユーザーサイドの利便性と信頼性向上のため部材形状の例示の充実、JISマーク表示制度への対応(検査、表示など)の充実とともにJIS Z 8301(規格票の様式及び作成方法)へ対応するため、当センター内にJIS改正原案作成委員会(委員長 真鍋恒博東京理科大学教授)を組織し、改正

を行った。

### 3. 主な規程項目

#### (1) 適用範囲

鋼製下地材(壁・天井)の主な用途は、屋内がほとんどであることから、“主として屋内に使用する”を追記した。施工基準などについては、状況に応じた設計が必要であり、公共建築工事標準仕様書などの基準により使用することとした。

#### (2) 部材の形状・寸法

施工精度を向上させるため附属金物(スペーサなど)を新規に標準化した。さらに、ユーザーに利用しやすくするため、各部材及び附属金物の形状を図面によって例示した。

#### (3) 材料

使用材料として、JIS G 3302、JIS G 3321及びJIS G 3505としていたが、それぞれのJISごとに使用する種類及び記号を明記した。

#### (4) 検査

JISマーク表示制度へ対応するため、検査項目として、形式検査項目及び受渡検査項目に分類し追加した。

### 4. 審議中に特に問題となった事項

- (1) 旧規格の7. 構造及び加工並びに15. 施工上の注意事項  
旧規格の7. 構造及び加工並びに15. 施工上の注意事項については、製品規格は個々の部材の品質性能

を詳細に規定したものであり、内容が施工時の留意事項であり、規格になじみにくいことから規定項目より削除することとした。

(2) 天井下地材を中心に使用されている角形下地材について

近年、天井及び壁下地材として角形下地材を使用するケースが増える傾向にあり、今後の対応として

は、角形下地材の市場動向など考慮しながら、順次整備を図り、次回改正時に検討することとした。

5. 主な改正点

主な改正点は、下表による。

JIS A 6517の主な改正項目と改正内容の概要

改正箇所	改正後	改正前	改正の理由
1 適用範囲	用途に“主として屋内”と明記	なし	用途は、主として屋内であり、わかりやすくした。
2 引用規格	・ JIS B 7503 (ダイヤルゲージ), JIS B 7505 (ノギス) 及び JIS B 7512 (鋼製巻尺) を追加 ・ JIS Z 9015-0 を削除	・ なし ・ JIS Z 9015-0	・ 測定方法を明記したことによる。 ・ 抜き取り検査方法を合理的な方法としたことによる。
3 用語及び定義	用語及び定義を設定	なし	専門的な用語をわかりやすくするため設定した。
6 品質	品質を 6.1 外観, 6.2 性能とする	6 品質	類似製品規格に合わせたことによる。
7 部材の形状・寸法	各構成部材及び附属金物の形状を図面にて例示	図面による例示なし	ユーザーに利用しやすくするため、各構成部材及び附属金物の形状を図面によって例示した。
8 材料	使用材料を明記 ・ JIS G 3302 : 冷延原板は SGCC 又は SGC400 とし, 熱延原板は SGHC 又は SGH400 ・ JIS G 3321 : 冷延原板の SGLCC 又は SGLC400 とし, 熱延原板は SGLHC 又は SGLH400 ・ JIS G 3505 : SWRM8,10 又は 12 する		使用材料として, JIS G 3302, JIS G 3321 及び JIS G3505 としていたが, 種類及び記号を明記した。
9 試験	寸法及び強度試験の測定方法を追加	なし	寸法 (厚さ, 幅及び高さ, 長さ) 及び強度試験における具体的な測定方法を明記した。
10 検査	・ 検査項目として, 形式検査項目及び受渡検査項目に分類し追加 ・ 抜き取り検査方式の変更	・ 検査項目なし ・ JIS Z 9015-0	・ JISマーク表示制度へ対応するため, 改正した。 ・ 多様な抜き取り検査方式へ対応するため “合理的な抜き取り検査方式による” に変更した。
12 鋼製下地材の呼び方	わかりやすくするため新たに箇条を起こした	包装の表示	JIS Z 8301 (規格票の様式及び作成方法) に準じた。

(文責：調査研究課 片山 正)

# - 初回更新審査を終えて - 新JISマーク表示制度の運用状況

丸山慶一郎

## 1. はじめに

平成17年10月1日に始まった新JIS認証制度は、3年間を経過措置期間として約12000件のJIS認定工場が新JIS制度へ切り替えを行う、という構想のもとにスタートしました。

初年度である平成17年度はかなり出足が鈍くなりました。「模様眺め」だった工場は、「間に合わないのではないか？」という不安感や「経過措置期間の延期があるらしい。」というまことしやかな風聞もかさなり、申請は全体に遅れ気味でした。（最終的には駆け込み申請の集中として顕在化します。）

平成20年9月30日には3年間の経過措置期間が終了して、約8900工場が新JIS認証へと移行し、新JIS制度は完全施行されました。それと平行して約55年間続いた国によるJIS認定制度（工場認定制度）が終り、民間の認証機関による新たな製品認証という枠組みが始まりました。

平成21年10月現在、登録認証機関は25機関を数え、認証機関の組織形態も財団法人のみならず、会社組織も新JIS認証制度の一翼を担っています。

## 2. 建材試験センターの認証状況

当センターでは、関係省庁ならびに認証対象製品の製造工場、関係ユーザー等から多くの支持をいただいた結果、認証契約工場数は国内外を含め約2500となりました（表1参照）。すでに昨年同期以降は定期的認証維持審査もスタートしており、新JIS制度が一巡したことを感じます。

そこでこれまでを振り返り、関係する主なニュースや、新JIS取得から認証取得後の留意点、またJIS工場の今後の課題などを含めて紹介します。

### (1) 初年度（平成17年10月～平成18年3月）

申請数：49工場 / 認証数：9工場

初認証日：平成18年3月6日

[キーワード]

・平成16年6月9日に工業標準化法改正

表1 建材試験センターの認証件数の推移（工場数）

年 度	申請件数	認証件数
平成17年10月～	49	9
平成18年度～	691	314
平成19年度～	1462	1212
平成20年度～	306	951
平成21年度～現在	8	30
合 計	2516 *	2516

\* 認証工場のデータから集計、申請件数 = 認証件数となっている。  
実際の申請件数は+ となる。

- ・平成17年10月1日新JISマーク表示制度スタート（経過措置期間3年）
- ・JIS Q 1000適合性評価 - 自己適合宣言
- ・JIS Q 1001適合性評価 - 一般認証指針
- ・JIS Q 1011適合性評価 - レディーミクストコンクリート分野別認証指針
- ・JIS Q 1012適合性評価 - プレキャストコンクリート製品分野別認証指針
- ・JIS Q 1013適合性評価 - 鉄鋼製品第1部分野別認証指針
- ・平成18年1月 JIS CBA（JIS登録認証機関協議会）7機関によって発足

この時期は新制度のスタートということで、制度説明に多くの時間を費やしました。北海道から九州、沖縄に至る各地区で新JIS制度の説明会を実施し、認証機関の選定に戸惑っている事業者にも新JIS制度と認証機関のPRを実施しましたが、申請数は一向に伸びず模様眺めの時期が続きます。

この時期の主な質問には、『新JISに自動継続できないのか？』『認証機関による価格差について』または『社内規格は改正したほうが良いのか、新規制定が良いのか？』という



ものが多く寄せられました。社内規格については、実在する旧制度のものとは別に、新たな規定を制定する工場が多かったようです。ちなみに経過措置期間内に有効な旧JIS認定を保有している工場が認証を取得する場合の審査・登録料金は25万円（基準A：1規格）です。

#### (2) 二年目（平成18年4月～平成19年3月）

申請数：691工場 / 認証数：314工場

#### (3) 三年目（平成19年4月～平成20年3月）

申請数：1462工場 / 認証数：1212工場

[キーワード]

- ・平成19年7月 牛肉偽装事件
- ・平成19年8～10月 食品消費期限偽装続
- ・平成19年12月産業技術環境局長通達（不確かさ）
- ・公示検査最終（平成19年4月～平成20年3月）

各地区に新JIS認証を取得した工場が誕生していくと情報交換も盛んになり、申請数も増加してきます。問い合わせでは、「不確かさ」や「公示検査の受検について」といった内容が目立ち、公示検査の終了が近づくとも検査の申込みをしていた工場が、検査費用（7.8万円）の削減を考慮して新JISの受審を早め、公示検査をキャンセルして、月次で先送りにするケースが増加します。100件～200件の公示検査通知を繰り返し送信する月が続きました。

新JIS取得率があまり向上しない中、12月になると、懸案となっていた不確かさの取り扱い方針が“通達”という形になります。「製品規格に規定されていない場合、試験結果の合否判定に不確かさは使用しない。」迷っていた工場が申請しやすい環境が整いました。

#### (4) 最終年度（平成20年4月～平成21年3月）

申請数：306工場 / 認証数：951工場

維持審査数：35工場

[キーワード]

- ・平成20年3月 公示検査終了
- ・平成20年7月 溶融スラグ入り生コン事件
- ・平成20年9月 事故米食用偽装事件
- ・平成20年9月30日 経過措置期間の終了
- ・9月30日以降の旧JIS製品の出荷について
- ・平成20年9月 リーマン・ショック

- ・旧個別審査事項・旧表示告示のJISCBA認証指針（ガイドライン）化予定
- ・認証維持審査

公示検査の終了に伴い駆け込み申請が増加します。公示検査を受けた工場の多くは、経過措置が終了する9月末までに認証の取得を目指しました。

7月には、JIS不適合生コンを使用した原材料の偽装事件が発覚します。マンションや公共工事で約300件の現場に納入されていたことが判り、JIS認証取得工場が引き起こした事件として、社会問題化するとともにJIS認証制度の信頼性確保が急務となります。

#### (5) 現在（平成21年4月～）

申請数：8工場 / 認証数：30工場

維持審査数：180工場

[キーワード]

- ・平成21年3月20日
  - ①JIS Q 1011適合性評価 - レディーミクストコンクリート分野別認証指針改正
  - ②JIS A 5308レディーミクストコンクリート改正
  - ③JIS A 5005コンクリート用砕石・砕砂改正
- ・平成21年7月20日
  - ①JIS Q 1001適合性評価 - 一般認証指針改正
  - ②JIS Q 1012プレキャストコンクリート製品分野別認証指針改正
  - ③JIS Q 1013適合性評価 - 鉄鋼製品第1部分野別認証指針改正
- ・経済産業局の無通告立ち入り、試買検査の強化
- ・認証取り消し
- ・平成21年8月30日政権交代

維持審査の実施が増えてきました。JIS工場に対する情報提供も盛んに行われ、通報や内部告発が発生すると、ヒヤリング、調査請求及び臨時審査を実施することになります。

また、国による立ち入り検査も多数実施され、不適合工場は認証機関によって認証の取り消しが行われます。

一方、認証工場の認証取り下げも増加します。市場規模の縮小とJIS改正に伴う一部の製品では設備費負担の増加、後継者問題などが原因しているようです。



図1 認証取得のフロー

(6) 最後に当センターの認証取得フローを紹介します。

申請前に準備するもの

- 1) 社内規格の改訂・制定
- 2) 品質管理責任者
- 3) 社内規格の主な変更点(旧JISとの相違点)

- ・規格適合性の承認
- ・出荷の承認
- ・JIS Q17025対応

申請に必要なもの

- ・申請書2部
- ・品質管理実施状況説明書2部
- ・旧JIS認定書のコピー(表裏)
- ・品質管理責任者の講習終了証のコピー  
(フォローアップ含む)

- ・直近6ヶ月間の品質管理記録

- ・社内規格1部(借用します)

審査に必要なもの

- ・申請書提出～審査料金の入金後。
- ・審査員の選任,工場審査時期の希望提出
- ・書面審査,書面審査結果の通知
- ・必要に応じて是正,工場審査時期の希望確認
- ・修正した申請書と社内規格は工場審査当日最新版を用意する。

工場審査

- ・オープニング会議
- ・書面審査の結果確認
- ・工場審査
- ・サンプリング,製品試験

- ・クロージング会議，結果発表

#### 製品試験

- ・JIS Q17025の確認
- ・試験装置のトレーサビリティ
- ・試験要員の力量
- ・サンプリング，製品試験
- ・二次製品は，出荷材令にあわせて試験
- ・生コンは，実機練りで判定します。  
舗装コンは試験練りでも可能
- ・製品によって，事前サンプリングを実施

#### 審査結果

- ・審査結果は，a，b，c評価
  - a：合格 b：微欠点 c：重大な欠点有
  - b評価の場合は，是正後A評価として判定会議にかかけます。
  - c評価の場合は，判定会議でC評価の確定後に再審査を実施します。

#### 認証契約

- ・工場審査結果と製品の試験結果が揃った時点で直近の判定会議にかかけます。
- ・認証が決定されると，3年間有効な認証契約を結びます。

#### 契約後

- ・品質管理実施状況説明書の内容に変更がある場合には，変更の2週間前までに変更届を提出します。  
(JSAのHP，JISCBAの解釈集アドレス <http://www.jsa.or.jp/jiscba/top.asp>参照)
- ・変更の内容によって，書面審査や工場審査（製品試験）を実施します。
- ・現地審査を伴わない場合，変更申請に関する費用は請求しません。

#### 維持審査

##### 1) 臨時の認証維持審査

認証製品の追加・変更や，生産条件の変更など認証工場が起因となる場合と，規格改正や第三者からの情報提供など外部要因によって実施される場合があります。臨時の認証維持審査は定期の認証維持審査の間隔（3年以内に一回以上）には影響を与えません。

臨時の認証維持審査では，変更箇所を中心とした審査を実施します。

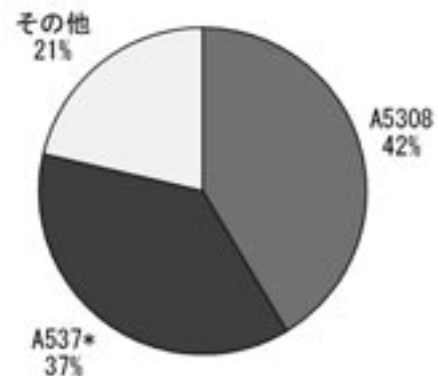


図2 建材試験センターにおける認証工場の製品割合  
(計約2500工場)  
(A537\*はプレキャストコンクリート製品を示す)

##### 2) 定期の認証維持審査

定期の認証維持審査は，初回審査と同等の内容で実施します。認証を受けている工場は3年以内に一回以上の頻度で工場審査と製品試験を実施します。

### 3. おわりに( 認証機関登録の継続審査を終えて )

当センターは，7月7日の工場審査（ウイットネス），7月31日の西日本分室審査を経て8月11日～12日に事務所審査が終了し，10月6日付けで登録認証機関としての登録継続が確認されました。

2巡目の関頭に立ち，これまで協力いただいた内外の関係各位にこの場を借りて御礼申し上げます。

今後もさらに信頼される認証機関として，JTCCM心得（独立性・透明性・公平性・守秘義務・誠実性・苦情対応）を遵守し，JIS製品認証制度の信頼性確保に努力していきたいと部員一同，気持ちを新たにしております。

今後ともご支援ご鞭撻の程，よろしくお願いたします。

\* 執筆者

丸山 慶一郎（まるやま・けいいちろう）

（財）建材試験センター 製品認証部 認証課長



## 試験設備紹介

“恒温恒湿構造試験室”が完成  
標準状態で構造部材の試験が可能に

中央試験所



### 1. はじめに

構造材料のうち、木質系材料やプラスチック・ゴム等の高分子系材料は温度・湿度等の使用環境に応じて構造性能（強度や変形）が大きく変化することが知られています。このため、これらの材料で構成された建築部材や製品の性能を把握するには、温度・湿度が一定に保たれた環境下で検証することを求められる場合があります。このような環境を恒温・恒湿環境と言います。最も過酷な環境下で性能確認を実施することもあります。製品検査や基本的な性能を確認する試験は基準となる恒温・恒湿環境で実施されます。この基準となる環境を標準状態と言い、標準状態に関する規格や告示で示される恒温・恒湿条件は主に表1に示すものがあります。

標準状態で性能試験については、これまで材料レベルの比較的小さい試験体で実施されてきましたが、最近では材料レベルの性能だけでなく、構成された製品、構造部材、接合部など、より実大規模に近い試験体での性能確認が求められる傾向にあります。

中央試験所・構造グループでは、幅7600mm、奥行き5600mm、高さ6000mmの屋内スペースに、標準状態の恒温・恒湿環境を維持する空調設備、静的載荷試験を行うための鋼製反力床・門型鉛直載荷フレーム及び試験体運

搬用の天井クレーンを備えた“恒温恒湿構造試験室”を今回導入しました。これにより、製品、構造部材、接合部等、実大規模の試験体について、標準状態での構造試験が可能となりました。本試験設備の性能及び仕様について紹介します。

### 2. 恒温恒湿構造試験室の性能及び仕様

#### 試験室の恒温・恒湿

本試験設備は標準状態での構造試験を目的としており、恒温・恒湿の設定範囲は次のとおりです。

- ・温度範囲：20～25
- ・相対湿度範囲：50～65%

表1に示すJIS Z 8703（試験場所の標準状態）に規定される標準状態の他、プラスチック、ゴム、木材、木質系建築材料の恒温・恒湿条件を満足する性能を有しています。

#### 鋼製反力床・門型鉛直載荷フレーム

鋼製反力床（図1）は、断面寸法300×300mmの鉄骨梁を1000mmのます目で格子状に組んだ構造で、鉄骨梁の余長を含めた平面寸法は長辺方向6600mm×短辺方向4700mm

表1 標準状態の恒温・恒湿条件

規格の種類	材料の種類	温度	相対湿度%	備考
JIS Z 8703-1983(試験場所の標準状態)	全般	20,23,25	50,65	温度及び湿度の各1つを組み合わせた状態
JIS K 7100-1999(プラスチック・状態調節及び試験のための標準雰囲気)	プラスチック	23	50	特に規定がない場合の環境、状態の調節及び試験環境
JIS K 6250-2006(ゴム・物理試験方法通則)	ゴム	23	50	試験室の環境
JIS Z 2101-2009(木材の試験方法)	木材	20	65	試験体の調湿及び試験環境
建築基準法第37条指定建築材料の木質系建築材料の基準値を求める試験環境	木質系	20	65	試験体の養生及び試験環境



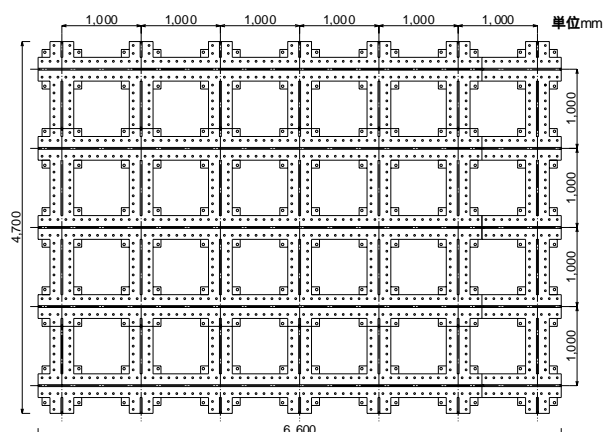


図1 反力床の平面図

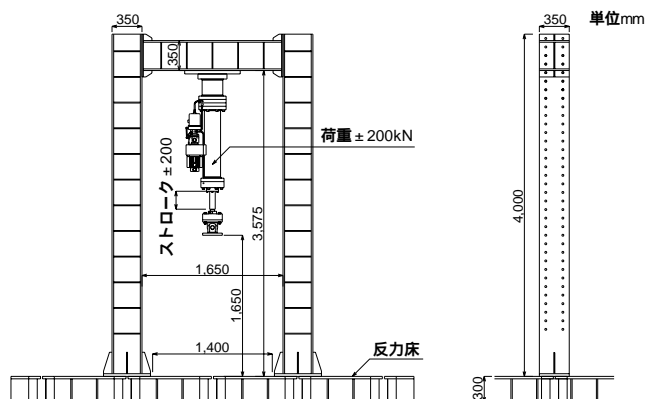


図2 門型鉛直載荷フレームの立面図

となっています。床面となる鉄骨梁のフランジ(厚さ28mm)には、梁幅の中央に幅24mmのレール状の溝と、溝からそれぞれ100mmのライン上に 22.5mmのボルト孔が100mm間隔で設けてあり、様々な形状の試験体やジグ類の固定に対応することができます。

門型鉛直載荷フレーム(図2)は、高さ4000mmの柱2本と長さ1650mmの水平梁で構成され、フレームの最大内法寸法は、高さ3575mm、幅1650mm(柱ベースプレート位置では1400mm)となっています。水平梁は試験内容に応じて100mmごとに高さ方向の調整を行うことができます。載荷フレームは反力床のどの場所にも設置が可能で、反力床に緊結した際の最大載荷能力は500kNとなっています。現在は、次の2種類の加力ジャッキが準備されており、200kNまでの鉛直載荷試験が可能です。

- ・200kN自動コントロール式加力試験機  
荷重 ± 200kN, 最大速度5mm/sec, 変位 ± 350mm
- ・100kN自動コントロール式加力試験機  
荷重 ± 100kN, 最大速度15mm/sec, 変位 ± 200mm

なお、使用するジャッキの種類や加力ジグ等により試験可能な有効高さが変化するため、試験の際にご相談下さい。

#### 天井クレーン

定格荷重2t、揚程約4.7m、横行・走行の作業範囲を有するホイスト式天井クレーンを設置しており、比較的重量のある試験体の運搬や組立・設置が可能です。

### 3. おわりに

これまでの試験実績には、木質構造接合部の各種強度試験(写真1)、建築基準法第37条指定建築材料の木質接着成形軸材料及び木質接着複合パネルに関する各種強度試験

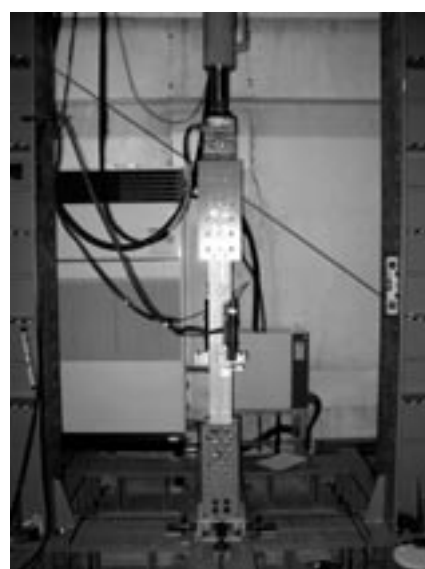


写真1 木質構造接合部の引張試験

等があります。今後は、木質系建築材料はもちろん、標準状態での性能確認が求められるプラスチック製品、ゴム製品などに、幅広く対応したいと考えております。また、鋼製反力床・門型鉛直載荷フレームは、比較的大きな荷重にも対応できるよう設計されており、各種ジグ等を組み合わせることで、様々な載荷形式の構造試験ができます。

試験・試験設備に関するご相談・お問い合わせなどは下記担当者へご連絡下さい。

(文責：構造グループ 室星啓和)

問い合わせ先

中央試験所構造グループ

TEL：048-935-9000，FAX：048-931-8684

担当者 室星 啓和：murohosi@jtccm.or.jp

## ニュース・お知らせ

(((((.....))))))

### GHG(温室効果ガス)検証業務室を 新設しました

ISO審査本部

ISO審査本部にGHG検証業務室を新設しました。

GHG検証業務室は、東京都の『温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度』における検証機関として当初から登録されており、下表の検証業務を開始しております。  
(参照：東京都環境局のウェブサイト[http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/kensho/touroku\\_list.htm](http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/kensho/touroku_list.htm))

GHG検証業務室は、『都市が今変わる!!』をコンセプトに、温室効果ガス(Green House Gas : GHG)排出量の検証業務をはじめとして、我が国の低炭素社会づくりに向けた諸制度(国内クレジット制度、カーボンフットプリント制度など)に積極的に参入いたします。

なお、検証業務を円滑に進めるため、無料で事前相談を受け付けておりますので、ご利用ください。

区分番号	区分名称	検証内容
1	特定ガス・基準量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎年度の特定温室効果ガス排出量の検証</li> <li>・既に削減義務制度の対象要件を満たしている事業所に関する基準排出量の検証</li> </ul>
3	その他ガス削減量の検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・その他ガス削減量を削減義務の履行に充てる場合の検証</li> </ul>

#### お問い合わせ窓口

ISO審査本部 GHG検証業務室(担当：菱山、林、橋本)

TEL : 03 - 3249 - 3151 FAX : 03 - 3249 - 3156

Email : [ghg-kensyou@jtccm.or.jp](mailto:ghg-kensyou@jtccm.or.jp)



JTCCM GHG Verification

## 新JISマーク表示制度に基づく製品認証登録

製品認証部では、下記企業4件について平成21年10月13日付で新JISマーク表示制度に基づく製品を認証しました。

<http://www.jtccm.or.jp/jismark/search/input.php>

認証番号	認証取得日	認証に係る工場又は事業場の名称 及び所在地	規格番号	規格名称及び認証の区分
TC0309013	2009/10/13	埼玉総業(株) RC生コンクリート工場 試験室 及び 骨材洗浄工場	A5023	再生骨材Lを用いたコンクリート
TC0309014	2009/10/13	(株)赤城商会 富士見工場	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0409004	2009/10/13	(株)稲葉製作所 犬山工場	S1031	オフィス用机・テーブル
TC0409005	2009/10/13	日建コンクリート工業(株) アイケイ柳津工場	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品

## ISO 14001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業(4件)の環境マネジメントシステムをISO14001(JIS Q 14001)に基づく審査の結果、適合と認め平成21年10月24日付で登録しました。これで、累計登録件数は595件になりました。

登録事業者(平成21年10月24日付)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住所	登録範囲
RE0592	2009/10/24	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2012/10/23	(株)丸昭建材 リサイクル部	千葉県柏市高田1116-32 <関連事業所> 総務部、高田事業場、十余二事業場	(株)丸昭建材 リサイクル部における「産業廃棄物の収集・運搬及び中間処理」、「再生砕石及び木質チップの製造」に係る全ての活動
RE0593	2009/10/24	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2012/10/23	(株)丸昭開発工事	千葉県柏市高田1116 - 32 <関連事業所> 工事部事務所	(株)丸昭開発工事における「土木構造物の施工」、「建築物の施工」、「解体工事に係る施工」に係る全ての活動
RE0594	2009/10/24	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2012/10/23	進和総業(株)	鹿児島県鹿児島市市田上町5602 - 2	進和総業(株)及びその管理下にある作業所群における「土木構造物の施工」、「テレビカメラによる上下水道管内の調査業務」に係る全ての活動
RE0595	2009/10/24	ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004	2012/10/23	(株)有川組	鹿児島県薩摩川内市樋脇町塔之原50	(株)有川組及びその管理下にある作業所群における「土木構造物の施工」に係る全ての活動

## ISO 9001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業(2件)の品質マネジメントシステムをISO9001(JIS Q 9001)に基づく審査の結果、適合と認め平成21年10月9日付で登録しました。これで、累計登録件数は2141件になりました。

登録事業者(平成21年10月9日付)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住所	登録範囲
RQ2140	2009/10/9	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2012/10/8	(株)広上製作所 建材部加工二課	富山県高岡市長慶寺920	アルミニウム合金押出型材を加工した製品(乗用車のトランクの目隠しカバーのケース、カンパン部材、ソーラーフレーム、キッチン棚用フレーム、吊戸棚用扉サッシ、蒸気排出ユニット部材)の製造("7.3 設計・開発"を除く)
RQ2141	2004/5/31	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/5/30	大起工業(株)	大阪府高槻市野見町4 - 16 <関連事業所> 本社、京都支店、九州支店	土木構造物の施工("7.3 設計・開発"を除く)

他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限が他と異なります。

## あ と が き

年末になりあちらこちらで綺麗なクリスマスのイルミネーションがと  
もる時期になりました。当センターの近くの松原団地駅前や、日比谷線  
の反対側にあたる中目黒駅前でも少し色合いが違いますが、綺麗な夜景  
が演出されています。また、両方の駅前にはURさんの新築マンションが  
建設(あるいは予定)されているのも不思議な一致です。

さて、今年は五年のとおりの年間を通してじっくりと歩みを進めた方も  
多かったかと思います。しかし、世の中を見ますと予期せぬ変化に翻弄  
され、その混乱の中でなんとかやりくりされてきた方も多かったのでは  
ないかと思います。個人的には、思った成果を十分達成できず、あっ  
という間に一年が過ぎたように感じております。

来年は、関西ネタながら、平城京1300年祭が予定されています。現存  
していれば大規模の構築物であり、イベントの話題の中心である大極殿  
などが復原中で、その完成が待たれるところです。古から今に続く日本  
の建築力がさらに活かされる年となることを期待しつつ、また、寅年の  
名のおり皆様様が困難を難なく越える事ができますことを祈念してお  
ります。本年一年間のご愛読大変ありがとうございました。(紫く清好士)

### 編集をよ

休みに京都を旅行した際に、町家を見学してきました。明治に建て  
られた建物で、今は商売を辞めて使わなくなった一棟を公開していま  
した。他に見学者がなく、ご主人が家の中を案内して下さいました。  
建設当時の当主の好みで柱間を広くとった離れは、梁がたわみ、建具  
の開閉がきつくなってくるので数年に一度は梁を持ち上げているとの  
こと。伝統的な木造建築の柔軟さ、強さを垣間見るとともに、暮ら  
す人が手を加え続けることが長く住める家をつくるということを感じ  
ました。

今月号では、東京都市大学の橋教授に伝統的な木造住宅についてご  
寄稿いただきました。伝統的な木造建築の耐震性能について幅広い観  
点からご説明いただいております。(宮沢)

# 建材試験 情報

## 12

2009 VOL.45

建材試験情報 12月号  
平成21年12月1日発行

発行所 財団法人建材試験センター  
〒103-0025  
東京都中央区日本橋茅場町2-9-8  
友泉茅場町ビル  
<http://www.jtccm.or.jp>

発行者 村山浩和  
編集 建材試験情報編集委員会  
事務局 電話(048)920-3813

制作協力 株式会社工文社  
発売元 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3  
柴田ビル5F 〒101-0026  
電話(03)8666-3504(代)  
FAX(03)8666-3858  
<http://www.ko-bunsha.com/>

定価 450円(送料・消費税別)  
年間購読料 5,400円(送料共・消費税別)

### 建材試験情報編集委員会

#### 委員長

田中享二(東京工業大学教授)

#### 副委員長

尾沢潤一(建材試験センター・理事)

#### 委員

鈴木利夫(同・総務課長)  
鈴木澄江(同・調査研究課主幹)  
鈴木良春(同・製品認証本部管理課長代理)  
青鹿 広(同・中央試験所管理課長)  
常世田昌寿(同・防耐火グループ主任)  
阿部恭子(同・環境グループ主任)  
鈴木秀治(同・工事材料試験所主任)  
香葉村勉(同・ISO審査本部開発部係長)  
柴澤徳朗(同・性能評価本部性能評定課主幹)  
川端義雄(同・顧客業務部参与)  
杉田 朗(同・品質保証部担当室長)  
木南佳恵(同・西日本試験所上席主幹)

#### 事務局

川上 修(同・企画課長)  
宮沢郁子(同・企画課係長)  
高野美智子(同・企画課)

禁無断転載

ご購入ご希望の方は、上記協工文社  
までお問い合わせ下さい。

八重洲ブックセンター、丸善、ジュンク  
堂書店の各店舗でも販売しております。



※本書のお申し込みは書店を通しても出来ますが、お急ぎの方は(株)工文社に直接お申し込みをお願い致します。

外断熱研究の第一人者が新進学者と共に放つ外断熱住宅の入門書

# これからの外断熱住宅

お茶の水女子大学名誉教授 工博 田中 辰明  
お茶の水女子大学 博士 楠本 玲 著



- ◆ 体 裁／B5判・116頁・平綴製本・カバー付
- ◆ 価 格／2,415円(本体2,300円+税115円)
- ◆ 発行元／(株)工文社

従来日本では、衣食住の住に対する関心は他の2分野に比較すると低かった。それは、家庭教育において住教育分野の扱われ方が非常に少ないことから伺える。しかし近年、住分野に対する関心が増えてきている。例えばインテリアに対する社会的関心の高さは、発行されている雑誌類や書籍の数からも推測できよう。2005年の暮から社会的に大きな問題となった耐震性能偽造問題が発端となり、住宅性能に関する人々の関心の高まりもピークに達している。人々は安全な建物を手にする難しさを実感し、本当に安全、快適、健康でいられる住まいとは何かという情報を心の底から欲しているのである。

本書は、外断熱建築に関する正しい情報提供を通して、「良い住まいとは」という根本的な考え方を提供しようとして書かれたものであり、我が国における外断熱研究の権威である田中辰明博士の長年にわたる外断熱研究成果の一端と新進学者の思いが凝縮されている。同書はまた「良い住まい」に関する基本的情報を専門家対象だけでなく、一般の住まい手にも提供したいとの考えから纏められた平易かつ内容濃い好著である。

同書は、財団法人住宅総合研究財団より2006年度出版助成を得、2007年4月末に出版された。

● 本書の内容 ●

はじめに

第1章/断熱について

外断熱工法とは、外断熱工法に種類、外断熱工法における留意点、外断熱工法の日本における普及

第2章/温熱環境

体温調節概要、人体と環境の熱収支、熱環境評価指標、予測平均温冷感申告PMV

第3章/熱と湿気

湿気を同時に解析する必要性、非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFIによる解析に必要な物性値

第4章/非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFI(ヴーフィ)

フランホーファー建築物理研究所について、WUFIによる解析の流れ、WUFI解析結果の読み方

第5章/外断熱工法の実際

外断熱工事事例、欧州における事例、欧州の有名建築物の外断熱改修、日本における外断熱建物の居住体験

第6章/外断熱に関する規格

外断熱工法に関する組織、規格

第7章/外断熱工法の今後の展望

地球環境問題、新しい断熱材

巻末付録

技術的な事柄/仕上の色は一般的に淡い色が望ましい、断熱材の繋ぎ方、断熱材の接着ほか

おわりに

ご注文はFAXで ▶ (株)工文社

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F  
TEL 03-3866-3504 FAX 03-3866-3858 <http://www.ko-bunsha.com/>

注文書

平成 年 月 日

貴社名	部署・役職		
お名前			
ご住所	〒	TEL.	FAX.
書 名	定価(税込)	数 量	合計金額(送料別)
これからの外断熱住宅	2,415円		

JIS大幅改正に  
全面対応

ISO単位統一  
だから安心

分りやすく、  
使いやすいと  
評判です!

最新刊

➡ ビギナーからエキスパートまで!

➡ 骨材試験の“ノウハウ”が満載!

編者 (財)建材試験センター

# コンクリート骨材試験

## のみどころ・おさえどころ <改訂版>

“ノウハウ”が随所に。  
短期間で試験技術の習得が可能。

日本大学 理工学部 建築学科 教授・工博 友澤 史紀

本書は、建設材料の試験を幅広く実施している(財)建材試験センターで骨材試験を実際に担当している技術者が日常の試験業務を通して得た知識に基づいて書かれたものであり、試験を実施する上での“ノウハウ”が随所に示されています。この内容を理解した上で、実際に試験を積み重ねることにより短期間で試験技術を習得することが可能となると考えられます。

本書を参考とし、正しい骨材試験が行われるようになることを期待します。  
(本書「すいせんの言葉」より)

JIS改正にあわせて全面的に改訂

(財)建材試験センター

本書は、1996年7月に第1版を発行し、その後、国際規格(ISO)との整合化を目標とした日本工業規格(JIS)の大幅な改正を踏まえて、2001年12月に改訂版を発行しました。

JISは概ね5年毎に改正されています。前回の改訂(2001年)以降も、本書が対象としている試験方法のほとんどが改正されています。また、再生骨材や溶融スラグ骨材など、新しい骨材を対象とした製品規格も数多く制定されました。さらに、2009年3月にはJIS A 5005(コンクリート用砕石及び砕砂)の大幅な改正が行われました。

試験方法の一部が改正されても、試験の目的やコンクリートの諸性状に及ぼす影響などは少なく、本書をご利用頂いても支障のない箇所も多数ありますが、読者の皆様がよりご利用しやすいように、第3版として本書の内容を全面的に改訂することになりました。今後ともより多くの皆様にご利用頂ければ幸いです。

(本書「改訂にあたって」より)



A5判 176頁 定価2,100円(税込・送料別)

《本書の主な内容/目次より》

試料の採取・縮分、密度・吸水率試験、ふるい分け試験、単位容積質量・実積率・粒形判定実積率試験、微粒分量試験、有機不純物試験、粘土塊量試験、塩化物量試験、すりへり試験、安定性試験、軟石量試験、破砕値試験、密度1.95g/cm<sup>3</sup>の液体に浮く粒子の試験、アルカリシリカ反応性試験(化学法、モルタルバー法)

ご注文はFAXで ▶(株)工文社

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F  
TEL 03-3866-3504 FAX 03-3866-3858 <http://www.ko-bunsha.com>

### 注文書

平成 年 月 日

貴社名	部署・役職	
お名前		
ご住所	〒	
	TEL.	FAX.

書名	定価(税込)	数量	合計金額(送料別)
コンクリート骨材試験の みどころ・おさえどころ 改訂版	2,100円		