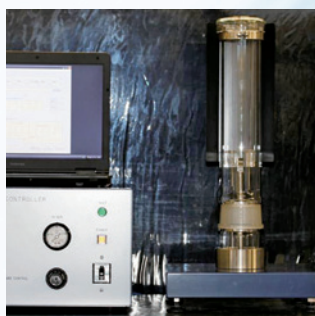


JTCCM JOURNAL

2014.12

建材試験

情報 Vol.  
50



巻頭言 ————— 川上 修

就任のご挨拶

寄稿 ————— 鈴木 敬明・外山 勸

昼光導入装置設置時の室内照度予測  
と照明エネルギー削減効果  
—光拡散型天窗の事例—

技術レポート ——— 安岡 恒

畳(畳床)の断熱性能の評価について

## I n d e x

p1

### 巻頭言

#### 就任のご挨拶

／一般財団法人建材試験センター 常任理事 川上 修

p2

### 創刊50周年特集

アーカイブス「巻頭言」

建材試験センター会報・建材試験情報の巻頭言を振り返る

p4

### 寄稿

#### 昼光導入装置設置時の室内照度予測と照明エネルギー削減効果

－光拡散型天窗の実例－

／静岡県工業技術研究所 機械科長 鈴木 敬明

株式会社スカイプランニング 代表取締役 外山 勸

p10

### 技術レポート

#### 畳(畳床)の断熱性能の評価について

／中央試験所 環境グループ 安岡 恒

p14

### 国際会議報告

ISO/TC163/SC1 (建築環境における熱的性能とエネルギー使用/試験および測定方法)

無錫(中国)会議報告

／中央試験所 環境グループ 統括リーダー代理 萩原 伸治

経営企画部 企画課 主任 佐竹 円

p19

### 国際会議報告

ISO/TC146/SC6 (大気の状態/室内空気)

プレトリア(南アフリカ)会議報告

／早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 建築学科 教授 田辺 新一

p24

### 連載

#### ダニと住環境

第3回 I. ダニの生態

「住環境の変化とダニ類の増殖」編

／株式会社バスト マネジメント ラボ 代表取締役社長 高岡 正敏

p29

### 試験報告

CFラミネートとコンクリートの接着せん断試験

／船橋試験室 室長代理 松井 伸晃

p32

### 規格基準紹介

JIS A 6909 (建築用仕上塗材)の改正について

／中央試験所 材料グループ 参与 清水 市郎

統括リーダー代理 石川 祐子

p36

### たてもの建材探偵団

日本橋シリーズ(4)

日本橋三越本店

／製品認証本部 参与 新井 政満

p37

### 建材試験センターニュース

p38

### 建材試験情報 読者アンケート結果

p40

### あとがき・編集たより

# 巻頭言

## 就任のご挨拶

一般財団法人建材試験センター  
常任理事・中央試験所 副所長 川上 修

本年6月の理事会において理事に選任されました。これまでご支援を頂きました皆様方に感謝するとともに、新たな50年のスタートを切ったこの年に大任を仰せつかり、責任の重さを痛感しております。

建材試験センターでは創立50周年を迎えた2013年度から10年間を計画スパンとする中長期的な事業計画として発展計画2013を策定し、業務を推進しています。この計画では10年間を3つのステップに分け、最初の5年間をステップ1とし、次世代の成長を見据えた投資による試験環境の整備、多くの分野で通用する人材の育成、顧客ニーズを的確に捉え新たな業務の開拓を計画の柱に据え、中央試験所の整備を最重要課題と位置付けています。計画期間中の2020年には東京オリンピックが開催されます。オリンピックは一時的な経済浮揚に貢献するものと考えられますが、この国のトレンドである少子高齢化と人口減少社会の流れを変えることは不可避の状況です。人口減少が建設産業に与える影響は少なくはありませんが、建物の安心・安全性の評価や環境問題に関連する試験需要がなくなることはありません。試験環境を整備することにより、これまで対応できなかった試験が実施できるよう守備範囲を広げていきます。

設立の恩人でもある浜田稔先生は、設立初期の弊誌巻頭言で「試験といっても研究を離れた試験はなく、その技術は高度であることが必要である。それには優れた技術者の確保が何より重要である。」と述べておられました。この教えは50年を経た現在でも色あせることはありません。試験に関する研究を通して試験業務を適正に実施する力量を培っていくことが重要であり、そうした研究テーマは常日頃から実施している試験業務の中で目を凝らし、疑問を持っていれば必ず見つかります。職員とともに是非実践していきたいと思っております。

中央試験所は、建材試験センターの基幹業務部門としてこれからも成長して行かなければなりません。そのためには、高度化・複雑化・大型化する試験需要に応えるため、試験所の整備・充実、技術の継承と高度化のための人材育成を運営の二本柱として進めていきたいと考えております。

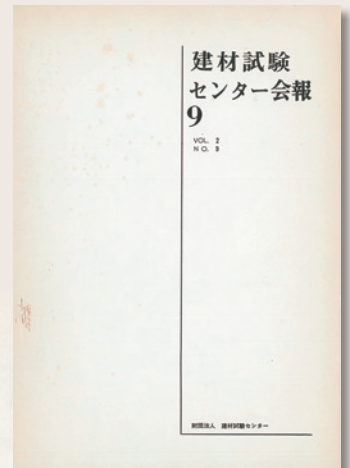
私たち建材試験センターは、独立性、公平性、誠実性、信頼性そして技術力維持・向上を規範として、お客様の目線に立った業務を進めて参ります。

理事就任に際し、非常に大きな責任は感じております。しかし、個人的な関わりはこれまでと変わることはなく、職員とともに、職員と一丸となって建材試験センターの発展に微力ながら貢献して参る所存です。これからも、関係する産官学の皆様方のご指導、ご支援、ご協力を賜りますよう心よりお願い申し上げます。



# 創刊50周年特集 アーカイブス「巻頭言」

建材試験センター会報・建材試験情報の巻頭言を振り返る



巻頭のことば

## 試験についての私見 牧 広

今からおよそ4年前のことである。久しぶりで雑談しようということで、機械試験所の島村氏と共に、通産省へ市瀬氏を訪ねたことがある。退庁時間もかなり過ぎて、窯業建材課のがらんとした室の中で、ひっそりと仕事をしながら、われわれを待っていた市瀬氏は、早速心安すだてに仕事を押しつけてきた。それがまさか後でご縁ができるとは思もしなかった建材試験センターの設備計画であった。

翌年も半ばを過ぎて、センター発足の噂を聞いたが、間もなく浜田先生と笹森理事長の丁寧なご依頼を受け、かつ勤務先の許可もあったので、色々協力するようになった。しかし市瀬氏がその後科学技術庁へ移られて、非常に淋しい思いである。

私の勤務先の東京工業試験所は、化学工業に関する研究機関であって、私自身はプラスチックの材料試験法の研究を担当しているが、元来は化学出身であって、建築の専門家が多数建材試験センターの中では、当初私だけが異質の存在であった。その後機械畑で材料力学の権威の島村氏が参加されて、大層心強くなったが、しかし専門のかけ離れた方々との接触は、非常によい勉強になり、ありがたいことであった。

そこで試験法についての私見を述べると、大きく分けて、材料試験法と機能試験法に分類できるが、材料試験法は、さらに目的によって3種類に分類できる。すなわち、その1は学術研究の手段、第2は品質管理・品質保証の手段であって、この両者については「分析」との類似性を認めることができる。第3は設計の基礎資料あるいは技術データ作成の手段である。

試験方法として、第2の目的に対して本質的に要求されることは、①品質・性能を敏感に示す。②データの再現性がよい——すなわちバラツキが少なく、いつ、どこで、だれがやっても同じ値を示す、③一般普遍性があることである。

第3の目的では、色々な場合があるが、要求性能の明確化がすべてに先行すべきで、要求性能の分析に基づいて、使用条件の再現化を必要とするもの、あるいは理論に立脚したものなどが要求される。また他種材

料との比較あるいはプラスチック相互の比較ができることが、本質的な必要条件である。

つぎにデータの再現性について一言しよう。われわれはプラスチックの標準試験方法を確立しようと提案し、約5年前に全国的な研究会が作られ、以来、引張試験法・曲げ試験法・疲労試験法・抵抗率試験法等々約15の試験法について、それぞれ分科会を組織し、試験機あるいは試験条件の研究を行ってきた。このプラスチック標準試験法研究会は数多くの業績を残したが、その1つとして、“試験場所によってかなりデータが違う”ことを明らかにしたことが挙げられよう。例えば引張試験法分科会では、標準引張試験片の成形条件の検討を行なった際に、試験の数がぼう大であったので、東京工業試験所・大阪工業試験所・名古屋工業技術試験所・機械試験所・電気通信研究所・積水化学・呉羽化学・旭ダウ・三菱樹脂の9個所で試験を分担した。

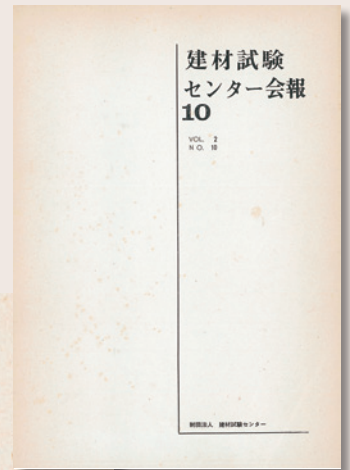
いずれもかなり高度の試験設備と技術を持っている機関であるが、統計的にみて、同一試料を同一条件で、しかも非常にくり返しの多い試験を行なったと考えられるデータの平均値をみると、ある所では5.1kg/mm<sup>2</sup>、他の機関では6.6kg/mm<sup>2</sup>と、非常に場所間の差が激しかったし、さらにそれぞれのバラツキにも差があった。このことは由々しい問題であるが、原因としては試験機差と検定の問題、および操作上の個人差が考えられる。「真値」をえられないこの種の試験では、いずれが正しいかを判定することは極めて困難であるが、まず試験機の保守と機能のチェックを厳にすることと、試験担当者のレベルを高め、維持することが何よりも先決である。

この意味で建材試験センターが、多くの批判にたえ、信頼される専門機関であるための精進が、最も要望されることであると思う。

<筆者：工業技術院東京工業試験所  
主任研究官 当建材試験センター主任研究員>

# 創刊50周年特集 アーカイブス「巻頭言」

建材試験センター会報・建材試験情報の巻頭言を振り返る



## 巻 頭 言

### 建築材料の試験について思うこと

藤 井 正 一

わたしたちは、建築研究所で「建築材料の合理的な選定方式に関する研究」という題目の研究を行なっている。これは、建物の種類・使用目的・建物の建っている場所などによって、建物に必要な条件を考え、これを満足するためにはどのような性能を有する材料を選び出せばよいかについて、一つの体系を作り出そうというものである。この研究を通じてつくづく感ずることは、建築材料の試験がわれわれの目的に対して非常にふじゅうぶんであり、性能の種類によっては試験方法のないものが相当にあり、またたとえあっても、建築材料を使用する点から見て役に立たないものが多いということである。

建築材料の試験の目的は二つに分けることができる。すなわち

- (1) 建築材料の優劣を比較するため。
- (2) 建築を設計するのに必要な資材を得るため。

である。例をとって説明しよう。

建築材料の試験として主流をなしている強度測定は、その測定結果が建物の必要強度と直結して、その結果は設計にそのまま使用できる。これは明かに(2)に属するものである。その他、熱伝導の測定・防火性能の測定などみな然りである。とくに後者は、その材料が何時間の火災に耐えるかを示しており、まことにみごとに設計と直結している。

これに反して、引きかき試験・硬度試験などは、材料の性質を比較するにはよいが、建物の設計には直接につながらない。耐久性試験も大部分この部類である。たとえばウェザーメーターで何時間試験してOKといっても、何年使用に耐えるかということはほとんどわからない。衝撃試験・耐熱試験などはやや設計につながっているように見えるが、それでも居間の内装には衝撃試験の結果のいくら以上のものでなければならぬかは明確でない。

これまでの材料試験方法の多くが、材料を製造する側で進められたことが、設計に役立たない試験方法が多い原因である。もちろん試験の種類によっては、比較試験しかできないものもあるが、われわれ建築技術者の立場から見れば、もっと使用者側に役立つ試験法が開発されなければならないことを痛感する。

しかし、また一方で「試験はすべて実状に即したものでなければならない」という考え方も考え直す必要がある。たとえば、耐候性試験において、実際の気象条件が雨・風・日光・熱・湿度などいろいろのものが複合して作用するから、これと同一の条件を再現して試験しなければいけないといっても、それは無理であり、あまり発展性を持たない。すなわち、もしそのような実験ができたとしても、その結果から、条件の少し異った場合を予測することはできないので、測定結果の価値は減殺されてしまうであろう。この意味から現象をなるべく分析して、互に関連のないもの、あるいは関連の小さい要素は分離して、別々に試験をして、その結果を利用すれば、広い範囲のケースが予測できるという方向の試験方法を検討しなければならない。

<筆者：建設省建築研究所第二研究部長・工博>

# 昼光導入装置設置時の室内照度予測 と照明エネルギー削減効果 —光拡散型天窗の事例—



静岡県工業技術研究所  
機械科長 鈴木 敬明



株式会社スカイプランニング  
代表取締役 外山 勸

## 1. はじめに

近年のエネルギー需給や、環境、CO<sub>2</sub>削減といった社会問題に呼応して、代替エネルギーへの転換、省エネルギー社会の推進が強く求められている。そのような社会状況のもと、昼光を利用することによる照明用電力の削減に注目が集まり始めている。晴天時の屋外の照度（グローバル照度）は10万ルクスにまで上昇するのに対し、オフィスなどの室内空間で要求される照度は1000ルクス以下である。このことを考えれば、昼光の数%から10%程度を室内に導入することで、要求される照度を満足する空間を作り出せる可能性がある。ただ、これまでの昼光利用において、その指標の一つである昼光率が直射日光を除外して考えられているように、直射日光の利用についてあまり考慮されていなかった。しかし、屋外の照度における直射日光の割合は非常に大きく、直射日光を積極的に室内に導入し、照明光として利用しようという機運も高まっている。その際には、強烈な強さの平行光線である直射日光が引き起こすまぶしさや空間的な照度のムラなどの問題を解決するために、昼光導入装置には直射日光を拡散・反射・遮蔽する拡散板やルーバーなどが用いられることが多い。直射日光を制御して室内に導入することは世界的な技術トレンドでもあり、照明の国際技術標準を検討する国際照明委員会（CIE）においても、「日よけ装置を透過した直射日光、昼光の評価方法」を検討する技術委員会（TC3-55）が2013年2月に立ち上がり、筆者も委員として参加している。日本でも、環境省環境技術実証事業「地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術）」において、平成26年度から昼光導入装置が対象技術に加わっている<sup>1)</sup>。

ところで、直射日光を拡散させて室内に導入する昼光導入装置を設計、開発する際には、以下のような課題を解決する必要がある。例えば、工場などの照明は、JIS Z 9125：

2007「屋内作業場の照明基準」において、照度、グレア制限値、均斉度などの照明設計基準が規定されている。昼光導入装置を設置し、昼光照明設備として機能させるためには、この基準を満足させる必要がある。しかし、直射日光は設置場所、時刻、天候によって変化する。また、拡散板などの光学部材を経由して室内に導入する際には、光学部材の光学的性質（反射率や散乱の程度）により光の方向や強度が変化する。そのため、昼光導入装置の設計においては、設置場所、時刻、天候、設備に用いる光学部材に対応させて複数の条件のもとで設置後の室内照度分布、グレアなどを予測、評価する必要がある。これは装置の設計パラメータが多いことを意味しており、その性能を実験的に評価することは非常に困難である。

既に照明設備として性能評価方法が確立されている人工照明（電灯など）では、製品設置後の照度などの予測は容易に行われている。これは、人工照明は昼光導入装置と異なり場所や時間によらず一定の性能で機能することと、照明メーカーが各製品に対する配光を実験的に計測し、配光データを提供していることによる（図1左）。昼光導入装置においても、人工照明と同様にその配光を数値化することで、設置後の照度などの予測が可能となる。しかし、昼光導入装置の場合、その性能は場所、時刻、天候に依存すること、仮想的な直射日光を実験的に作り出すことが困難であることなどの理由から、実験的に配光データを計測することは現状では不可能と考えられる（図1右）。

そこで、われわれは、光学シミュレーションを用いることで昼光導入装置の配光データを算出することを検討した。シミュレーションであれば、設置する場所や、想定する時間は任意に設定することができる。本報告では、具体的な事例として、単純な形状をした光拡散型天窗を対象とし、それを透過した昼光の配光データを構築する方法について紹介する。光拡散型天窗に用いられる、拡散板の光学特性と、天窗の設置場所や、季節、時間による太陽の位置に基づき、光学

シミュレーションを用いて配光データ（すなわち、その時間、場所における天窓を通して得られる昼光の光度とその分布データ）を構築した（図2）。また、その応用方法と、実際にシミュレーション予測に基づいて設置した光拡散型天窓による照明エネルギー削減事例について紹介する。

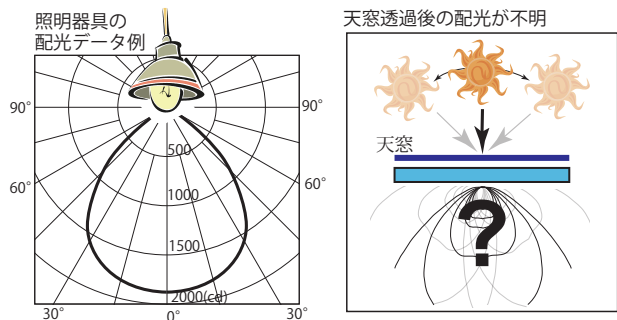


図1 技術的課題

人工照明では配光が明らかなため設置後の照度分布が計算できる(左図)。昼光導入装置(この場合は光拡散型天窓)設置時の照度分布を計算するには昼光(天空光+直射日光)入射時の配光を明らかにする必要がある(右図)。

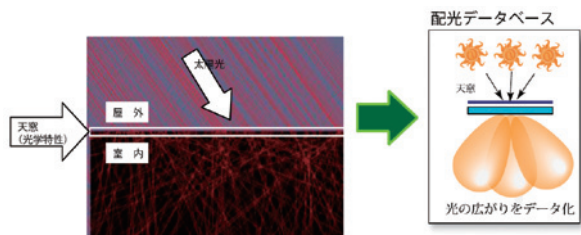


図2 紹介する光学シミュレーションの概要

天窓部材の光学特性(透過率、拡散度など)に基づき、昼光が天窓を通過・拡散した室内の光強度を光学シミュレーション(光線追跡法)で計算することで(左図:直射日光の場合)、太陽光の高度、位置に応じた天窓の配光をデータベース化した。

## 2. 光学シミュレーションによる天窓の配光データの計算<sup>2,3)</sup>

### 2.1 対象とした天窓の構造

今回は、天窓部材の構造が型板ガラスと拡散板(中空層を持つポリカーボネート)の単純な2層の組み合わせの製品について検討を行った(図3)。実施する光学シミュレーションでは、3次元空間内を伝わる光の伝播経路を追跡すること

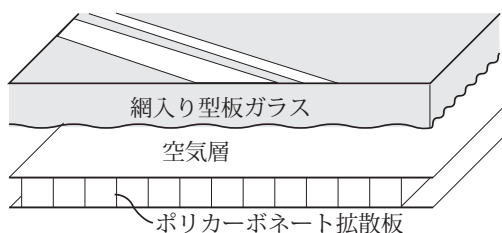


図3 検討した天窓部材の構造

で実際の光の挙動をシミュレートする光線追跡法という計算手法を用いる。そのため、昼光導入装置の構造は、3次元の幾何学的形状をシミュレーションソフト上に設定できれば、どのような形状の製品であっても室内に導入される光の配光が計算可能である。

### 2.2 天窓部材の光学特性の測定

使用した光学シミュレーションソフトウェアにおいては、光学部材の光学特性は双方向透過率分布関数、双方向反射率分布関数で設定する。それらの関数を実際の特性を反映させるように決定するため、天窓部材の光学特性として変角分光透過率(拡散透過、正透過)と変角分光反射率(拡散反射、正反射)を測定した。測定角度条件を表1、図4に示

表1 測定角度条件

透過率 (拡散透過)	入射角: 0 ~ 90度 (15条件) 方向角: 0 ~ 180度 (3条件) 偏角: 0 ~ 180度 (43条件) 面内回転角: 0度, 90度 上記の組合せで1315条件
透過率 (正透過)	入射角: 0 ~ 70度 (15条件)
反射率 (拡散反射)	入射角: -30 ~ 60度 受光角: -25 ~ 85度 あおり角: 0 ~ 55.7度 上記の組合せで412条件
反射率 (正反射)	入射角: 10 ~ 70度 (13条件)

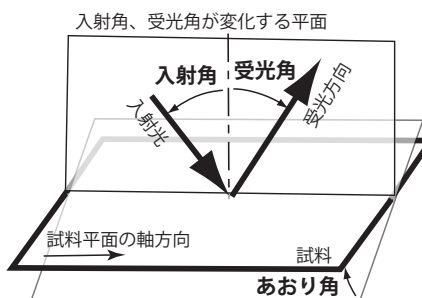
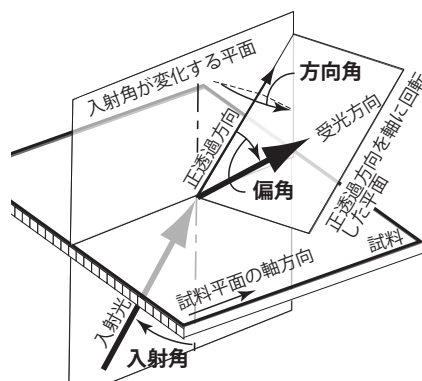


図4 変角分光透過率(上), 変角分光反射率の測定角度条件(下)

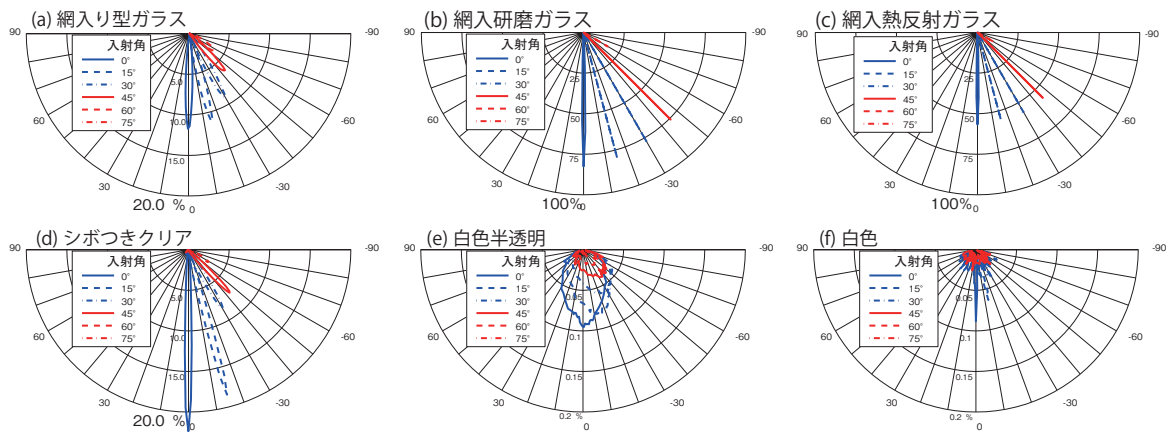


図5 天窓光学部材の光学特性の一例

変角分光透過率の測定データから視感透過率を計算し、入射角に対する拡散透過率を図示した。天窓に使われるガラス材料の代表例として(a)～(c)を、拡散板の例として中空層を持つポリカーボネート材の、(d)シボつきクリア、(e)白色半透明、(f)白色の測定結果を示す。

す。拡散板は、ストロー状の中空層を持つものがあるため、光学特性は面内異方性を示す可能性が考えられる。そこで、試料平面の軸方向は、入射角が変化する平面と水平(面内回転角 $0^\circ$ )と垂直(面内回転角 $90^\circ$ )の2方向とした。分光波長は $390 \sim 730\text{nm}$ の範囲で $10\text{nm}$ 間隔であった。測定には変角分光測色計 GCMS-4 ((株)村上色彩技術研究所製)を用いた。

測定結果の一例を図5に示す。分光測定を行っているが、光学特性が分かりやすいよう図5では測定結果から視感透過率を算出し、図示した。天窓に用いられるガラス材料として、網入り型ガラス、網入り研磨ガラス、網入り熱反射ガラスの例を(a)～(c)に示す。網入り型ガラス(図4(a))では、ガラス表面の凹凸により他の二つ(図4(b),(c))に比べて光が拡散することが分かる。天窓に用いられる拡散板として、中空層を持つポリカーボネート材の、(d)シボつきクリア、(e)白色半透明、(f)白色の測定結果を示す。シボつきクリアではその拡散特性は網入り型ガラスと同程度であるが透過率が高いこと、白色試料では透過率が非常に小さいことが数値として確認できる。

### 2.3 光学シミュレーションの設定条件

測定した光学特性データに基づき、双方向透過率・反射率分布関数を作成し、天空の輝度分布については国際的に定められた CIE 標準晴天<sup>4)</sup>を仮定し、その天空下において天窓部材を透過した日光の配光を、光学シミュレーションを用いて計算した。計算には、光学シミュレーション用ソフトウェア SPECTER ((株)インテグラ社製)を用いた。このソフトウェアでは、双方向モンテカルロ光線追跡法に

よって、天窓部材を透過する日光の光度と方向を計算した。シミュレーションの条件を図6に示す。 $1\text{m}$ 四方の2層の平面を設定し、上層を型ガラス、下層を拡散板とし、それぞれの双方向透過率・反射率分布関数を設定した。試料面の軸方向は、真北を向く場合と真北から $90^\circ$ 回転した場合の2条件について別々に計算した。直射日光の輝度は、大気外法線照度と大気消散係数、地球の楕円軌道補正などから算出した直射日光の法線照度に一致するよう値を設定した。天空輝度分布は CIE 標準晴天を等立体角になるよう670要素に分割した光源とし、太陽高度から推定する全天照度<sup>5)</sup>が実現されるように輝度の絶対値を求めて光学シミュレーションを行った。CIE 標準曇り天空、中間天空の場合でも同様の手法で計算が可能である。配光の水平角 $\phi$ は、平面中心の法線軸を中心に真西方向を $0^\circ$ 、真南方向を $90^\circ$ とした。配光は、 $\phi = 0 \sim 360^\circ$ の範囲を $5^\circ$ 間隔、垂直角 $\theta = 0 \sim 90^\circ$ の範囲を $5^\circ$ 間隔で計算した。

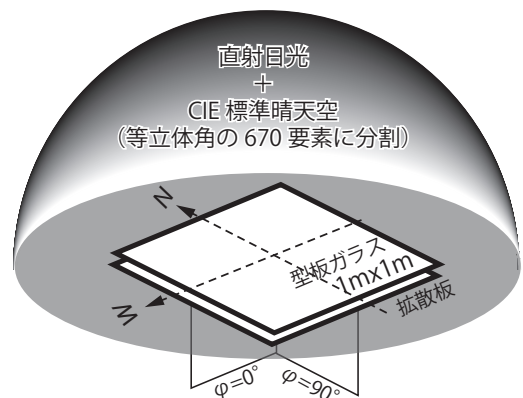


図6 光学シミュレーションの設定



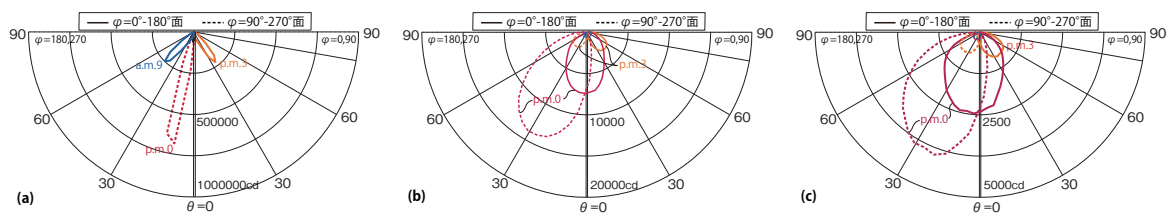


図7 北緯36°，東経140°の晴天の秋分日(午前9時，正午，午後3時)における天窓部材の配光型板ガラスと各拡散板((a) シボ付きクリア，(b) 白色半透明，(c) 白色)の組み合わせ。φ=0が西，φ=90が南，φ=180が東，φ=270が北である。

## 2. 4 シミュレーションの結果得られた配光データ

シミュレーションの結果得られた配光の一例として，北緯36°，東経140°の場所(房総半島先端付近)における秋分日(午前9時，正午，午後3時)の天窓部材各試料(試料面の軸方向は真北)の配光を図7に示す。「シボ付きクリア」の拡散板では拡散度が小さく，非常に鋭い配光を示すことが分かる(図7(a))。「白色半透明」，「白色」の拡散板を用いた場合(図7(b)，(c))では，よく似た拡散性能を示すが，白色試料では光度値が白色半透明の1/4程度に低下することが把握できた。本手法で得られる配光データを用いることで，その場所と時刻の条件下での天窓による室内昼光照明度分布の計算が可能となった。得られる配光データは，配光データの標準フォーマットであるIESデータ形式(IESNA: LM-63-1995)<sup>6)</sup>に変換することで，汎用の照明環境設計ソフトウェアで使用することが可能である。

## 3. 得られた配光データを用いた照明計算

得られた配光データを，IES配光データ形式(IESNA: LM-63-1995)に変換し，照明環境設計ソフトウェアDIALux(DIAL GmbH製)を用いて屋内昼光照明度を計算した。図8に，白色半透明拡散板を付けた天窓(1m×12m)を3列に施工した場合(建物:幅30m，奥行16m，天井高8m，作業面高0.85m)の作業面の昼光照明度分布を示す。シボ付きクリアの拡散板の場合(図8(a))は，室内照度は高いものの，その均斉度は低いことが分かる。透明白色板の場合(図8(b))は，シボ付きクリアの場合より照度は低下するが，工場などでの主な作業に必要な500ルクス以上の範囲は広く，かつ，均斉度も高いことが分かる。白色板の場合(図8(c))は，均斉度は高いが，得られる照度は低いことが分かる。このように，天窓の配光データさえ分かれば簡単に室内照度が計算できるため，要求される室内照度を満足するための拡散板の選定や，天窓の面積，設置場所，設置間隔が設計時に事前検討が可能となる。

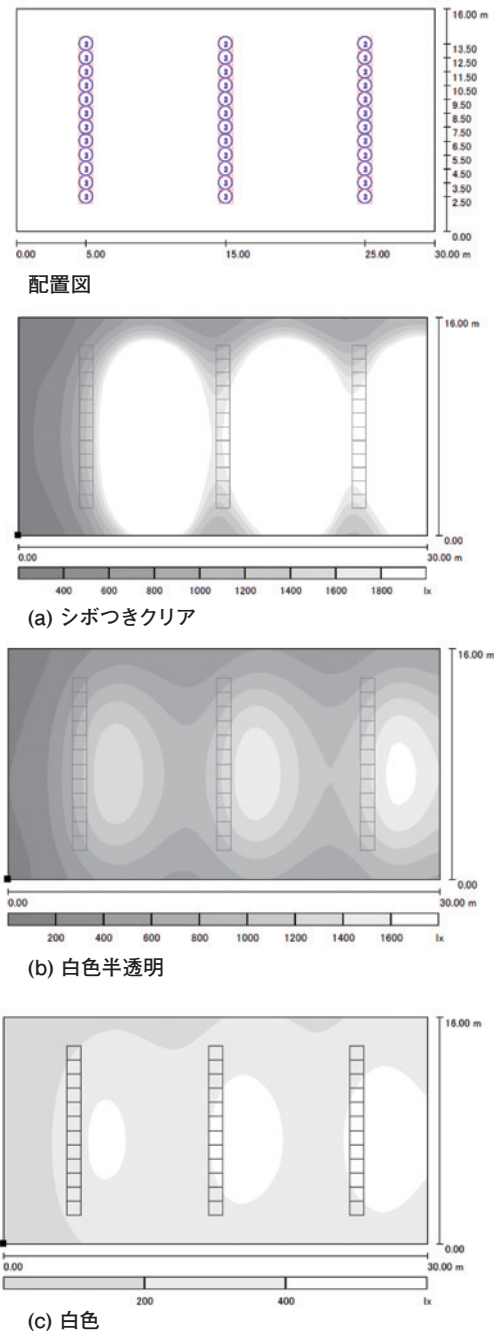


図8 各拡散板を用いた天窓での秋分日午後0時の配光から求めた作業面昼光照明度分布(床の反射率20%，壁の反射率70%，天井の反射率70%として計算)

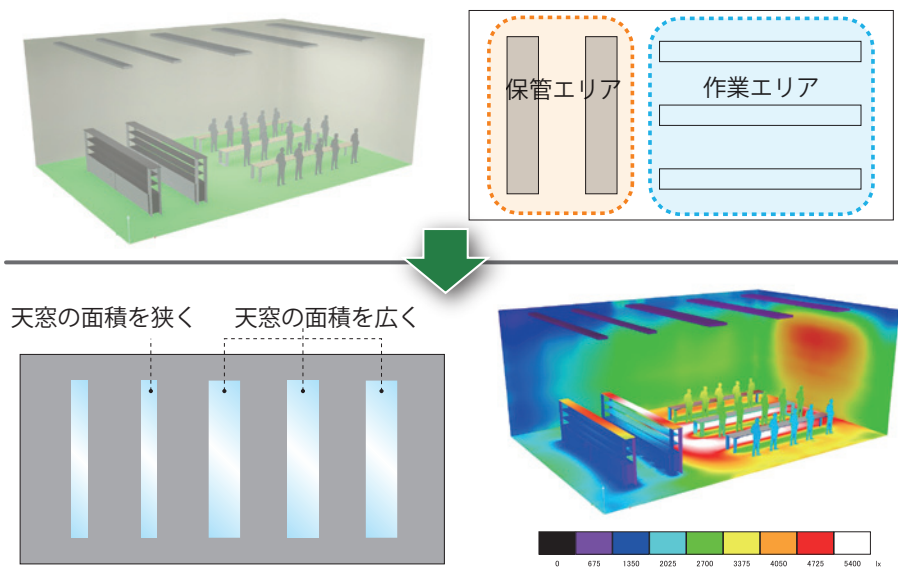


図9 室内の状況に応じた天窓の設計事例

同じ室内でも場所による空間の使い方の違いで要求される照度が異なる場合(上段)、本手法を用いれば天窓の構成を変えた場合の照度計算が容易にできるため(下段)、必要照度に応じた適切な天窓の設計を行うことが可能となる。

#### 4. 照明計算の応用

今回の方法で得られた配光データを用いて天窓を設計するケースを考えてみる。例えば、図9上段のように室内に作業エリアと保管エリアが混在する場合には、同じ建屋内であっても、空間によって要求される室内の照度が異なる。配光データがあれば室内の照度分布が計算できるため、例えば、必要照度に応じて場所によって天窓の大きさを変えて室内照度分布を計算することが可能である(図9下)。このような検討により、設計者は要求される室内照度を満足する適切な天窓の設計が可能になるとともに、その効果を事前に数値で施主などに提示できるようになる。加えて、あまり高い照度の必要のない部分では天窓の面積を減らすといった施工コストを低減させる工夫も可能となる。今回の報告では、一部の拡散板、天窓構造についての事例を示したが、同様の手法で他の拡散板や異なった天窓構造に対する配光データも計算が可能である。

#### 5. 実際の施工事例と照明電力削減効果<sup>3,7)</sup>

矢板南産業団地(栃木県)に新設されたカインズ矢板流通センターは、関東・東北地方への商品を集積、配送を行う

物流センター(床面積16,040m<sup>2</sup>)である。光拡散型天窓からの昼光と調光機能を持つ人工照明を組み合わせ、必要照度や均斉度を維持しながら省電力化する照明設備を構築した。

##### 5.1 光拡散型天窓による昼光照明

天窓は、上述の型板ガラスと光拡散板の2層構造を持つ光拡散型天窓を用いた。天窓の配光データを用いた照明シミュレーションと予備実験の結果に基づいて検討を行い、設計した天窓の配置(図10)では8~16時の時間帯で平均70%の時間、作業面(床上0.85m)200Lux以上の照度が得られるよう、また作業を行う天窓下の均斉度(最小値/平均値)は0.6以上になるよう設計した。

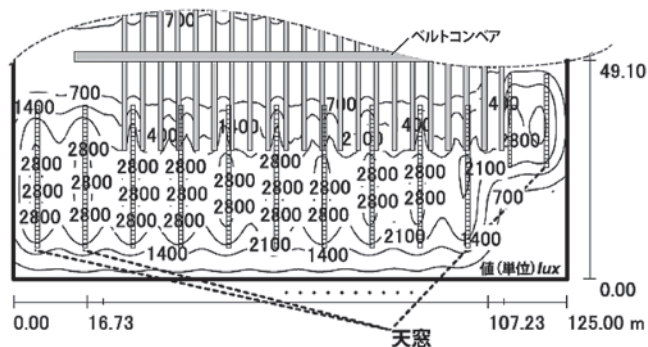


図10 天窓配置と得られる照度分布(夏至12時の例)



図11 照明設備全体の写真(天井のストライプ上の明かりが設置した光拡散型天窓)

## 5.2 調光機能を持つ人工照明

人工照明は Hf86W2 灯用反射笠付調光形器具とパネル型コントローラー、あかりセンサーで構成し、常に 200Lux が得られるように自動的に出力を調整する。またタイマー制御機能によりスケジュール運転も行っている。この機能により昼光で必要照度が得られる時は出力を低減し、稼働時間帯の 8～16 時で約 65%，16～18 時で約 15%，トータルで約 50% の省電力を見込んだ。電力削減効果の確認のため、クランプ電力計を用いて消費した照明電力量を計測した。

## 5.3 電力消費量と電力削減効果

2011 年 4 月～8 月の間に、5 分ごとに計測した人工照明の消費電力量を図 12 に示す。4 カ月にわたる全消費電力量は、約 17,682kwh であった。これは、営業日に 10 時間人工照明を点灯する場合（すなわち光拡散型天窓がない場合）に想定される消費電力量の約 39% に相当する。このことから、光拡散型天窓と調光機能付きの人工照明を併用したこの照明システムは、照明の消費電力量を 61% の削減したことが確認された。

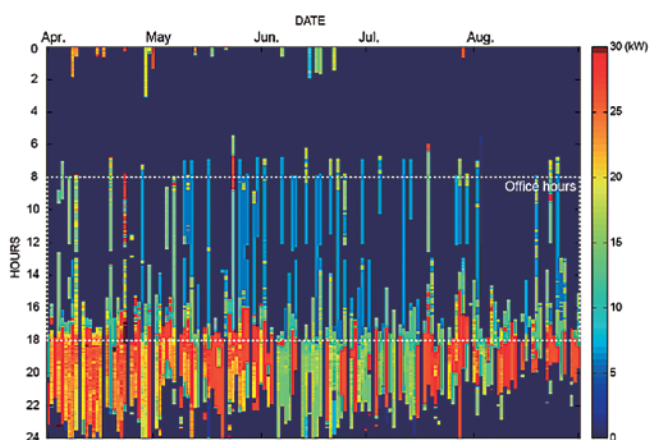


図 12 照明電力の計測結果(2011 年 4 月～8 月)

## 6. まとめ

本報告では、これまで照明性能の評価が難しかった昼光導入装置の評価方法として、光学シミュレーションを用いて配光データを計算する方法について提案した。また、具体的な事例として、光拡散型天窓における配光データの計算、それをを用いた実際の応用、施工事例を紹介した。最後に、昼光照明と調光機能付き人工照明を併用した際の照明電力削減効果のデータを示した。近年普及が著しい LED 照明は、それ自体の消費電力が小さいことに加え、調光も従

来の蛍光灯や放電ランプよりも容易に行える。昼光導入装置(昼光照明器具)は、LED 照明などの新規人工照明と組み合わせることで、照明電力削減に対してさらに有効なツールとなりえるであろう。

## 謝 辞

今回紹介した内容は、(独) 科学技術振興機構の重点地域研究開発推進プログラム(地域ニーズ即応型) 委託研究として実施した研究成果である。本研究の遂行にあたりご助言いただいた九州大学大学院古賀靖子准教授、実際の施工事例と電力削減効果の実験にご協力いただいた(株)伊藤建築設計事務所本間篤様、東芝ライテック(株)西村修一様、佐々木智規様、(株)カインズ様、(株)アイシーカーゴ様に感謝いたします。

## 【参考文献】

- 1) 環境省，“環境技術実証事業”，<http://www.env.go.jp/policy/etv/>，(参照：2014.11.11)
- 2) 鈴木，外山ほか：“光学特性に基づく天窓用透過材の配光計算，”平成 23 年度(第 44 回)照明学会全国大会講演論文集，pp.99-100，2010
- 3) SUZUKI T, TOYAMA T et al., "Design of light-diffusing skylights based on optical properties - estimation and measurement of lighting quality and energy savings," Proceedings of CIE 2012 Lighting Quality & Energy Efficiency, pp.578-585, 2012
- 4) ISO 15469 : 2004 (CIE S 011/E : 2003) : Spatial distribution of daylight - CIE standard general sky
- 5) IESNA : Lighting Handbook, 1993
- 6) ANSI Approved Standard File Format for Electronic Transfer of Photometric Data and Related Information, ANSI/IES LM-63-02 : 2002
- 7) 鈴木，外山ほか：“天窓昼光照明と調光照明を組合わせた照明の省電力化～カインズ矢板流通センターの照明設備～，”平成 24 年度(第 45 回)照明学会全国大会講演論文集，p.139，2011

## プロフィール

鈴木 敬明(すずき・たかあき)

静岡県工業技術研究所 機械科  
科長 博士(工学)

最近の研究テーマ：光学シミュレーションを用いた高齢者に見やすい配色の検討，LED 照明用樹脂光学部品の開発に関する研究

外山 勸(とやま・すすむ)

株式会社スカイプランニング  
代表取締役

最近の研究テーマ：光拡散型天窓の開発，自立型エコ照明システムの開発

# 畳（畳床）の断熱性能の評価について

安岡 恒

## 1. はじめに

近年、日本の住宅における畳の占有面積は、減少傾向にある。しかしながら、畳は、歴史的背景に由来する愛着や、い草の香り・感触・弾力性といった感覚面、調湿性・保温性といった機能面などの理由から、居住者がくつろげる空間づくりに欠かすことのできない床材である。

畳の要求性能には、曲げ強さ・硬さ・繰り返し圧縮強さといった基本的な性能と、吸放湿性・断熱性・寸法安定性・床衝撃音遮断性といった付加的な性能がある<sup>1), 2)</sup>。これらの畳の性能は、畳表のない「畳床」の性能でほぼ決まる。そのため、畳の基本的な性能（規格値）は、畳床のJISで規定されている。

一方、付加的な性能は、JISなどでは規定されていない。このうち断熱性能は、平成4年に改正された住宅の省エネルギー基準では「畳敷きの床」として区分され、熱抵抗 $(0.5\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$ が定められていたものの、平成11年に改正された省エネルギー基準（以下、平成11年基準という）では「畳敷きの床」の区分が廃止されている。平成11年基準では、値が定められていない材料についても、実測などによりその性能を付加することが可能であったが、畳については、断熱性能の試験方法が整備されていないこともあり、断熱性能が十分に検討されてこなかった。

このような背景から、畳床関連団体からは、JIS A 5901（稲わら畳床及び稲わらサンドイッチ畳床）およびJIS A 5914（建材畳床）に、断熱性能の項目を追加したいという要望が挙げられていた。そこで当センターでは、当該JISの改正原案を作成するための基礎データを得ることを目的に、さまざまな畳床について、断熱性能の測定を行った。本レポートでは、これらの測定結果について報告する。

## 2. 畳床の種類

畳床は、大別すると以下の3種類がある。

- ① 稲わら畳床（関連規格：JIS A 5901）
- ② 稲わらサンドイッチ畳床（関連規格：JIS A 5901）
- ③ 建材畳床（関連規格：JIS A 5914）

畳床は、種類により断面構成が大きく異なる（図1）。各畳床の特徴を次に示す。

### 2.1 稲わら畳床

稲わら畳床は、稲わらのみで構成される伝統的な畳床である。稲わらは天然材であるため、製品の密度や含水率などにばらつきが生じやすい。そのため、工業製品に比べ、断熱性能のばらつきが大きくなると考えられる。

### 2.2 稲わらサンドイッチ畳床

稲わらサンドイッチ畳床は、主に量産化と生産性の向上を目的に、芯材に押出法ポリスチレンフォーム（以下、PSという）またはタタミボード（以下、TBという）を用いたものである。PSやTBはいずれも、平成11年基準では断熱材に区分されている。そのため、稲わらサンドイッチ畳床は、稲わら畳床に比べ断熱性能が高くなると考えられる。

### 2.3 建材畳床

建材畳床は、稲わらが使用されておらず、断熱材（主にPSおよびTB）のみで構成される。そのため、稲わら畳床に比べ、断熱性能が高く、また、そのばらつきも小さくなると考えられる。

なお、いずれの畳床も、製品の厚さは50mmまたは55mmである。畳関連製品として、うす畳もあるが、本検討では対象外としている。

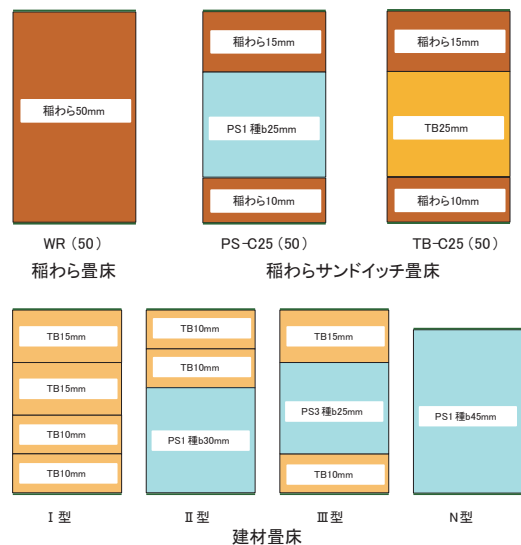


図1 一般的な畳床の断面構成

### 3. 試験体

試験体の一覧を表1に示す。

#### 3.1 稲わら畳床

試験体は、単位面積当たりの質量(密度)および厚さの異なる8種類とし、それぞれの種類について各3体(製造メーカーの異なる3工場)とした。

#### 3.2 稲わらサンドイッチ畳床

試験体は、材料の構成および厚さが異なる8種類とし、それぞれの種類について各3体(製造メーカーの異なる3工場)とした。

#### 3.3 建材畳床

試験体は、材料の構成が異なる4種類とし、それぞれの種類について各1体とした。

表1 試験体の種類および数量<sup>注1)</sup>

畳床の種類	材料の構成(断面構成)	数量	
稲わら畳床	特級(50mm)	稲わら 50mm	3体
	1級(50mm)		3体
	2級(50mm)		3体
	3級(50mm)		3体
	稲わら 55mm	特級(55mm)	3体
		1級(55mm)	3体
		2級(55mm)	3体
		3級(55mm)	3体
稲わらサンドイッチ畳床	PS20(50mm)	PS1種b 20mm, 稲わら 30mm	3体
	PS25(50mm)	PS1種b 25mm, 稲わら 25mm	3体
	PS30(50mm)	PS1種b 30mm, 稲わら 20mm	3体
	PS20(55mm)	PS1種b 20mm, 稲わら 35mm	3体
	PS25(55mm)	PS1種b 25mm, 稲わら 30mm	3体
	PS30(55mm)	PS1種b 30mm, 稲わら 25mm	3体
	TB20(50mm)	TB20mm, 稲わら 30mm	3体
	TB25(50mm)	TB25mm, 稲わら 25mm	3体
建材畳床	I型(50mm)	TB15mm×2, TB10mm×2	1体
	II型(50mm)	TB10mm×2, PS1種b 30mm	1体
	III型(50mm)	TB15mm, TB10mm, PS3種b 25mm	1体
	N型(50mm)	PS1種b45mm, その他5mm	1体

注1) 表中の寸法は厚さを示す。また、稲わら畳床の単位面積当たりの質量は、等級の高い製品(等級の高さ:特級>1級>2級>3級)ほど重くなる。

### 4. 試験方法

本検討では、表1に示す試験体について、製品の熱抵抗(または熱伝導率)を測定するとともに、畳床の構成材料の熱抵抗または熱伝導率から、計算により熱抵抗を求めた。また、これらの結果を基に、畳床の断熱性能の評価方法を検討した。測定方法および計算方法を以下に示す。

#### 4.1 畳床の断熱性能の測定方法

畳床は、概ね均一な厚さの材料が積層された複合材である。縫製により厚さが不均一な部分もあるが、断熱性能は熱

抵抗(稲わら畳床は、単一材料であるため熱伝導率)で表すことができる。

厚さが不均一な部分も含めた断熱性能を把握するため、試験体は900×900mmとし、測定は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)附属書B(保護熱板式熱流計法)に従って行うこととした(本装置では、試験体中央部の300×300mmが測定対象部となる)。測定時の温度条件は平均温度23℃、温度差20Kとし、熱流方向は上向きとした。また、試験体の表面温度は、φ0.2mmのT熱電対を試験体表面3カ所(熱流計の範囲内)に直接貼り付けて測定し(写真1)、その平均値とした。装置の概要を図2に示す。

なお、試験体の含水状態により、断熱性能が変わることが予想される。そのため、試験体は、試験前に恒温恒湿室で恒量になるまで養生した。養生条件は、温度23℃、相対湿度50%とした。

なお、縫製が断熱性能に与える影響を把握するため、建材畳床については、縫製せずに構成材を積層しただけのものについても測定を行った。

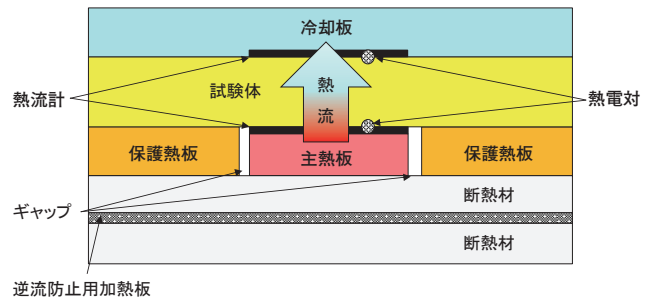


図2 保護熱板式熱流計法の概要

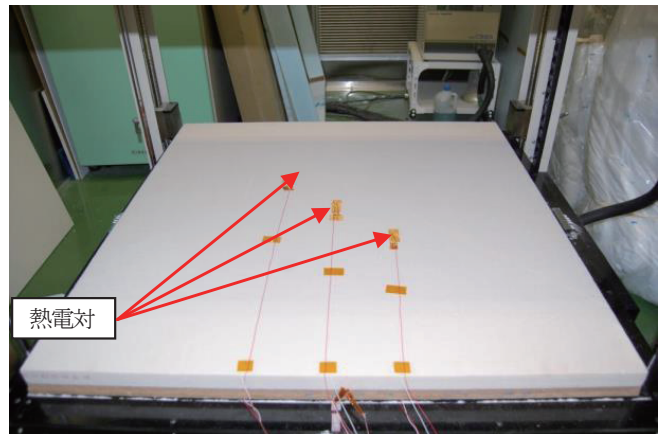


写真1 試験体(建材畳床II型)

#### 4.2 畳床の断熱性能の計算方法

##### (1) 稲わら畳床

稲わらの熱伝導率測定結果を基に、稲わら畳床のほか、稲わらサンドイッチ畳床の稲わら部分の熱抵抗を、式[1]より求めた。

$$R_s = \frac{1}{1000} \times \frac{d_s}{\lambda_s} \quad \dots [1]$$

ここに、 $R_s$ ：稲わら畳床（または稲わらサンドイッチ畳床の稲わら部分）の熱抵抗 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )

$d_s$ ：稲わらの厚さ (mm)

$\lambda_s$ ：稲わらの熱伝導率の測定結果 [ $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ]

## (2) 稲わらサンドイッチ畳床

稲わらサンドイッチ畳床は、主な構成材が稲わらおよび JIS 製品 (PS, TB) のため、式 [1] より求めた稲わら部分の熱抵抗と、その他の構成材の当該 JIS (JIS A 5905 (繊維板), JIS A 9511 (発泡プラスチック保温材)) の規格値から熱抵抗を求め、式 [2]、式 [3] より製品の熱抵抗を算出した。

$$R_{sw} = R_s + R_{ps} + \sum_{i=1}^n R_{TBi} \quad \dots [2]$$

$$R_{ps} = \frac{1}{1000} \times \frac{d_{ps}}{\lambda_{ps}} \quad \dots [3]$$

ここに、 $R_{sw}$ ：稲わらサンドイッチ畳床の熱抵抗 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )

$R_{ps}$ ：PSの熱抵抗 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )

$d_{ps}$ ：PSの厚さ (mm)

$\lambda_{ps}$ ：PSの熱伝導率 [ $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ]

$R_{TBi}$ ： $i$  枚目の TB の熱抵抗 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )

## (3) 建材畳床

建材畳床は、各構成材の熱伝導率を 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)) に従って測定し、これらの結果を基に、式 [4] より製品の熱抵抗を求めた。

なお、規格値が熱伝導率となる PS については、式 [3] より、熱抵抗を求めた。

$$R_{NS} = \sum_{i=1}^n R_{psi} + \sum_{i=1}^n R_{TBi} \quad \dots [4]$$

ここに、 $R_{NS}$ ：建材畳床の熱抵抗 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )

$R_{psi}$ ： $i$  枚目の PS 材の熱抵抗 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )

## 5. 試験結果

### 5.1 稲わら畳床

稲わら畳床の熱伝導率と密度の関係を図3に示す。この結果より、熱伝導率と密度との間には正の相関があることがわかった。稲わら畳床は、等級が高いほど、稲わらが圧縮され密度が高くなるため、熱が伝わりやすくなったものと考えられる。

また、全試験体の熱伝導率の平均値は、 $0.0616 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  となった。この値は、既往の文献に示される熱伝導率 ( $0.108 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ )<sup>3)</sup>、注2) に比べ4割ほど小さい値である。

この熱伝導率の平均値を用いれば、さまざまな厚さの稲わら畳床の熱抵抗を求めることができる。しかし、建築物の断熱性について、安全 (断熱性能が低い) 側の評価を行うためには、平均値よりも大きめの値を、材料を代表する熱伝導率とする必要がある。そこで、稲わら畳床の熱伝導率の分布を求めた (図4)。この図を見ると、測定結果の  $3\sigma$  の上限値は  $0.07 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  となる。従って、この値を稲わら畳床を代表する熱伝導率とすれば、安全側の評価が可能となる。

なお、以降の計算において、稲わら畳床の熱伝導率は、 $0.07 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  を用いた。

注2) 文献値は従来単位 [ $\text{kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$ ] で記載されているため、SI 単位 [ $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ] に換算した。

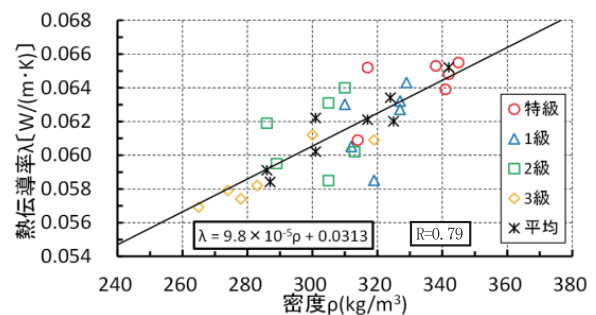


図3 熱伝導率と密度の関係

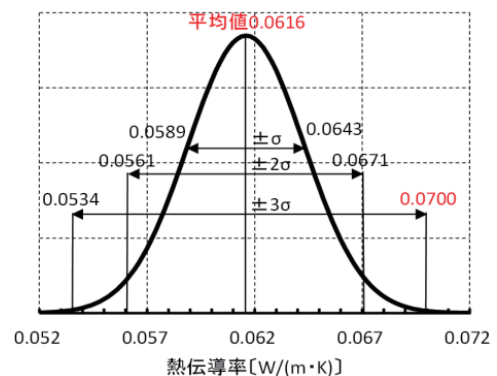


図4 熱伝導率の分布

### 5.2 稲わらサンドイッチ畳床

熱抵抗の測定結果および計算結果を表2に示す。熱抵抗の測定結果は、計算結果に比べて3～11%大きくなる結果となった。これは、各構成材の JIS 規格値 (熱抵抗または熱伝導率) が、安全率を見込んだ値に設定されているためである。従って、稲わらサンドイッチ畳床の熱抵抗について、前述した式 [2]～[4] を用いて求める方法は、安全側の評価となるため、有効といえる。

### 5.3 建材畳床

熱抵抗の計算結果および測定結果を表3に示す。II型およびIII型について、測定結果は、縫製されていない試験体より

表2 熱抵抗の測定結果および計算結果

試験体	熱抵抗 (m <sup>2</sup> ·K/W)	
	測定結果	計算結果
PS20 (50mm)	1.02	0.93
PS25 (50mm)	1.07	0.99
PS30 (50mm)	1.08	1.04
PS20 (55mm)	1.11	1.00
PS25 (55mm)	1.15	1.06
PS30 (55mm)	1.19	1.11
TB20 (50mm)	0.84	0.79
TB25 (50mm)	0.83	0.81

も、縫製された試験体(製品)の方が、熱抵抗が低くなった。これは、縫製により構成材が圧縮されたことが主な要因と考えられる。また、Ⅲ型を除くと、縫製された製品の測定結果(測定①)は、各構成材のJIS規格値から求めた計算結果(計算①)に比べ3～10%程度低くなる結果となった。これらの結果より、各構成材のJIS規格値から製品の断熱性能を求める方法は、安全側の評価となるため、有効であるといえる。

なお、Ⅲ型の熱抵抗について、縫製された試験体の測定結果(測定①)は、各構成材のJIS規格値から求めた計算結果(計算②)に比べ、5%程度低くなる結果となった。これは、芯材のPS(3種b)の熱抵抗が、経時変化したことが主な要因と考えられる。そのため、構成材のJIS規格値から製品の断熱性能を求める場合、安全率を考慮した係数(以下、低減係数という)を乗じる必要がある。

表3 熱抵抗の測定結果および計算結果<sup>注3)</sup>

試験体	熱抵抗 (m <sup>2</sup> ·K/W)			
	測定結果		計算結果	
	測定①	測定②	計算①	計算②
I型 (50mm)	0.93	—	0.90	1.04
II型 (50mm)	1.20	1.23	1.11	1.29
III型 (50mm)	1.28	1.31	1.34	1.34
N型 (50mm)	1.24	—	1.13	1.31

注3) 測定結果はJIS A 1412-2 附属書Bにより測定した値で、測定①は縫製あり(製品)の試験体、測定②は縫製なしの試験体について測定した値を示す。また、計算結果は式[4]より求めた値で、計算①は各構成材のJIS規格値、計算②は各構成材の熱伝導率測定値を用いて計算した値を示す。

これらの結果を踏まえ、2013年に改正されたJIS A 5914の熱抵抗は、前述の安全率を考慮した計算方法となっている。具体的には、式[4]で求めた建材畳床の熱抵抗に低減係数 $\alpha=0.9$ を乗じることで、測定による方法に比べ安全側に推定されることになる。

#### 5.4 平成11年基準に対する寄与率

平成11年基準において、在来木造住宅一戸建ての床(外気に接する部分)に要求される熱抵抗の基準値は、Ⅲ～Ⅴ地域で3.3 (m<sup>2</sup>·K/W)である。これに対する畳床の熱抵抗の寄与率は、約20～40%となる。従って、例えば畳床に加えて畳床の下に高性能GW32K(平成11年基準の解説書に示された熱伝導率(0.035W/(m·K)))を60～80mm程度付加すれば、基準値を満たすことになる。

#### 6. まとめ

各種畳床について、JIS A 1412-2 附属書Bに準じて熱抵抗を測定し、断熱性能を明らかにした。また、熱抵抗の測定結果と計算結果を比較し、以下の知見を得た。

- ・ 稲わら畳床は、比較的均質かつ単一材であるため、断熱性能を熱伝導率で表すこととした。製品の熱伝導率のばらつきより、測定結果の3 $\sigma$ の上限値0.07 [W/(m·K)]を、稲わらを代表する熱伝導率とすれば、安全側の評価ができる。
- ・ 稲わらサンドイッチ畳床の熱抵抗は、すべての試験体について、測定結果が計算結果を上回る結果となった。そのため、計算結果を製品の熱抵抗とすることで、安全側の評価となる。
- ・ 建材畳床の熱抵抗は、各構成材の熱伝導率または熱抵抗から算出できる。しかし、構成材によっては、経時変化などにより、JIS規格値を満たさないことも考えられる。安全側の評価を行うためには、安全率を考慮した低減係数を用いる必要がある。これにより、製品の熱抵抗を直接測定しなくても、計算で求めることができる。
- ・ 畳床の断熱性能は、平成11年基準のⅢ～Ⅴ地域の床の断熱性能に対して、20～40%の寄与がある。

#### 【参考文献】

- 1) 黒木勝一：畳の性能に関する実験的研究(その1 要求性能と性能項目の検討), 建材試験情報10月号, pp.14-18, 2001
- 2) 藤本哲夫ほか：畳の性能に関する実験的研究(その2 畳の基本性能と付加性能), 建材試験情報11月号, pp.24-34, 2001
- 3) 渡辺要：建築計画原論Ⅱ, 丸善株式会社, p.115, 1987

#### \*執筆者

安岡 恒(やすおか・ひさし)

中央試験所 環境グループ  
従事する業務: 熱湿気物性, 温熱環境に関する試験



# ISO/TC163/SC1 (建築環境における熱的性能とエネルギー使用/試験および測定方法) 無錫(中国)会議報告

## 1. はじめに

平成26年9月14日から19日にかけて、ISO/TC163(建築環境における熱的性能とエネルギー使用)の全体会議が無錫(中国)にて開催された(写真1)。

本稿では、筆者らが参加した会議について、その概要を報告する。

## 2. TC163およびTC163/SC1について

TC163は1975年に設立され、建築物および土木建設物の分野における熱・湿気およびエネルギー使用などに関連する試験、計算方法および製品の性能評価に関する国際規格を審議しているTC(専門委員会)である。TC163の参加国は、現在、Pメンバー27カ国、Oメンバー29カ国である。TC163には、SC1(試験および測定方法)、SC2(計算方法)、SC3(断熱製品)の3つのSC(分科委員会)および2つのWG(作業グループ)が設置されている。

当センターは、平成15年度からSC1の国内審議団体を担っている。このうち、WG8(含水率および透湿特性)、WG10(建物の気密性)およびWG16(断熱性の現場測定方法)は、日本がコンビーナ(主査)を担当している。TC163の現在の構成を図1に示す。

## 3. 無錫会議の概要と報告

表1に、TC163関係の会議スケジュールおよび日本からの出席者(TC163/SC1関係・当センターからの参加者)を示す。並行して開催された会議もあり、SC1関係の会議全てに参加する



写真1 無錫会議会場  
(Wuxi Jubina Hubin Hotel)

ことはできなかったため、参加した会議の概要を報告する。

### 3.1 TC163/SC1/WG10(建物の気密性)

コンビーナ：吉野 博 東北大学 総長特命教授

参加国：日本、アメリカ、中国、韓国

会議概要(写真2)：

- ・ISO/DIS9972(気密性測定方法)は、2013年に行われたDIS投票において承認された。投票時のコメントに基づきドラフトを改訂し、各国へ回付したところ、用語の定義や試験結果の算出方法など、追加のコメントが50件近く寄せられた。会議では、追加のコメントを踏まえドラフト改訂し、次の段階であるFDIS投票に向けてSC1幹事へ送付することが承認された。
- ・ISO12569(トレーサーガス)は、2012年12月に発行されたが、発行された規格票が最終原案の前の内容で発行されたため、数式や単位などを訂正する必要が生じている。

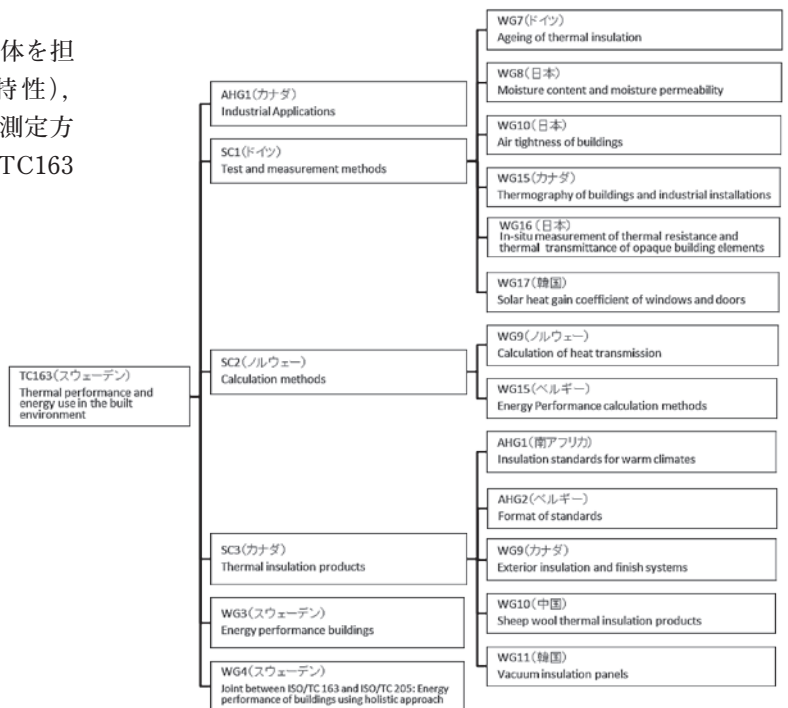


図1 TC163の現在の構成  
注) ( )内は、幹事国またはコンビーナを担当している国を示している。



表1 会議スケジュール (TC163関係)

日程		会議名
9月15日(月)	午前	TC163/SC3/EIFS G JWG4
	午後	—
9月16日(火)	午前	TC163/SC1/WG16
	午後	—
9月17日(水)	午前	TC163/SC1/WG10 TC163/SC3 TC163/SC1/WG17
	午後	TC163/SC2
9月18日(木)	午前	TC163/SC1
	午後	TC163 Plenary
9月19日(金)	午前	TC163 Plenary
日本(当センター)からの出席者	吉野 博	東北大学教養教育院 総長特命教授 SC1日本代表・SC1国内対策委員会 委員長・WG10コンビーナ・WG10 国内委員会委員長
	加藤信介	東京大学生産技術研究所 教授 WG16コンビーナ・WG16国内委員 会委員長・WG15エキスパート
	鈴木修一	京都大学大学院 教授 WG8エキスパート・WG8国内委員 会委員
	内海康夫	(独法)国立高等専門学校機構 仙台高等専門学校 副校長 教授 WG10エキスパート・WG10国内委員 会幹事
	萩原伸治	(一財)建材試験センター 統括リー ダー代理 WG16エキスパート・WG16国内委員 会委員
	佐竹 円	(一財)建材試験センター 企画課 SC1国内対策委員会事務局

2014年5月に、規格票の誤りに対して、追補または次の改訂時のいずれで対応するか、方針を問う投票が行われた。投票の結果は、次回改訂時に見直すとの意見が圧倒的であった。今後の対応について議論が行われ、訂正の内容が明確であることから、NPとして改訂することが提案された。次回会議までに新規業務として開始できるよう準備を進めることが承認された。

- ・ISO/DIS16956(換気風量)は、2014年1月に行われたDIS投票において、Pメンバーより100%の承認を得た。投票結果をもとに、直接発行段階に進むことを確認した。
- ・ISO14857(気密材料)は、カナダがプロジェクトリーダーを担当している。DIS段階において規格開発期間が遅延していたが、2013年12月にFDIS投票が行われ、2014年2月にISとして発行された。会議の直前に、ベルギーより、IS化された規格票にベルギーより提出したコメントが反映されていないとの指摘があり、確認することとした。
- ・今後、WG10で開発する規格について議論が行われ、大空間・高層建物・間仕切り・ダクトを対象とした気密性試験方法および気密性試験における不確かさがテーマとし

て挙げられた。これらテーマについて、情報を収集し、継続して検討していくことを確認した。

- ・今回のWG10会議は、TC163/SC3会議と同じ時間帯で開催されたため、両方の代表を務めるエキスパートが参加することができなかった。このため、WG10とSC3の会議の日程が重ならないよう、SC1幹事国へ要請することとした。



写真2 WG10会議の様子

### 3.2 ISO/TC163/SC1/WG16(断熱性の現場測定法)

コンビーナ：加藤信介 東京大学 教授

参加国：日本、カナダ、フランス

会議概要(写真3)：

- ・ISO9869-1(現場の断熱性測定方法-Part1:熱流計法)は、2014年7月にISとして発行(制定)されたことが報告された。
- ・ISO9869-2(現場の断熱性測定方法-Part2:熱画像法)は、日本提案の規格である。Part1の作業完了に伴い、NP提案に向けて準備を進めることを確認した。Part2の規格の内容について日本がプレゼンを行い、この説明を受けて、提案時の原案の位置づけ(NPまたはPWIのいずれの位置づけで提案するか)や適用範囲などについて意見交換を行った。議論の結果、Part2をCD原案としてNP提案することが承認され、提案書を2014年9月末日までに



写真3 WG16会議の様子

SC1幹事に提出することとなった。なお、Part2の検討に当たり、Mr.Anthony Piggin (カナダ・WG15コンビーナ)よりWG15と合同での会議開催が提案され、2014年12月中旬または2015年1月に開催することとなった。

### 3.3 ISO/TC163/SC1

議長：Mr.Andreas Holm (ドイツ)

幹事代理：Ms.Maja Zimmer (ドイツ)

会議概要 (写真4)：

参加国：11カ国 (ベルギー、カナダ、中国、デンマーク、フランス、日本、韓国、ノルウェー、スウェーデン、イギリス、アメリカ)

- ・SC1議長より、SC1の活動状況について報告が行われた後、各WGのコンビーナから活動状況が報告された。
- ・WG7 (経年変化)からは、ISO18393-1 (屋根裏の断熱材の沈下測定方法)の改訂をNPとして開始することが提案された。議論の結果、NPとして業務登録することが承認され、7カ国のPメンバー (ベルギー、デンマーク、フランス、ドイツ、日本、イギリス、アメリカ)が業務への参画を表明した。
- ・WG8は、鈴木修一 教授がコンビーナ代理として報告を行った。ISO12572 (透湿性：カップ法)はCENリードの規格であるが、昨年のストックホルム会議の審議を受けて、WG8コンビーナがCENのメンバーとなって規格開発が進められていることが報告された。ISO/CD16957 (断熱材などの熱伝導率測定における水分・湿気が及ぼす測定誤差)は、2013年11月に行われたCD投票でコンセンサスが得られたため、次の段階であるDIS投票に向けて改訂作業が進められていることが報告された。
- ・WG10は、コンビーナの吉野 博 総長特命教授から活動状況について報告が行われた。
- ・WG15 (建物と産業施設のサーモグラフィ)は、コンビーナのMr.Anthony Piggin (カナダ)より、ISO6781 Part1～Part7の規格開発状況 (Part3がDIS段階、Part1およびPart2がNWIP段階、Part4～Part7がPWI段階)について報告が行われた。これに対し、SC1議長より、規格開発期間の遅延を危惧する旨が指摘された。
- ・WG16は、コンビーナの加藤信介 教授から活動状況について報告が行われた。
- ・WG17 (窓およびドアの日射熱取得率)は、コンビーナのProf. Kwang Ho LeeからISO/CD19467 (窓・ドアの遮熱性試験方法)について、CDの登録期限が2014年9月末であり、これに向けてドラフトの改訂が進められていることが報告された。
- ・WG7, 8, 10, 15および16のコンビーナの任期について確認が行われ、2017年12月までの3年間とすることが承認された。
- ・ISO12567-2 (窓及びドアの熱性能-熱箱法による熱貫流率の測定-第1部：窓及びドア)について、2013年に行わ

れた定期見直し投票の結果をもとに、対応方針について議論が行われた。投票結果は「確認」が圧倒的であったため、「確認」として取り扱うことが承認された。

- ・TC163/SC1とリエゾン関係にあるTC61 (プラスチック)から、熱性能を把握するための試験方法規格の開発の状況について報告が行われた。この報告に対し、断熱材のApplication (周辺製品)についてはTC163/SC1の試験方法を適用するべきであるとの意見が出され、承認された。
- ・カナダ (SC3幹事国)より、SC3において反射断熱材 (Reflective Insulation)の製品規格の開発を予定しており、規格内に試験方法を含むことからSC1に協力して欲しいとの要請がなされ、承認された。



写真4 SC1会議の様子

### 3.4 ISO/TC163/SC3

議長：Mr.Laverne Dalgleish, (カナダ)

幹事：Mr.Anthony Piggin (カナダ)

会議概要 (写真5)：

- ・ISO81144-1, ISO8144-2およびISO8145は、2013年に行われた定期見直し投票において、「確認」とする意見が大半であったことが報告された。なお、インドから提案された熱帯諸国の環境を踏まえた試験条件 ((27±2)℃, (65±5)%)の追加については、南京会議でのSC1決議を受けて、改訂することが承認された。
- ・AHG1からは、反射断熱材 (Reflective Insulation)の規格化の提案が行われ、韓国がプレゼンを行った。規格開発の内容に試験方法が含まれているため、SC1と連携して開発することをSC1に要請することが承認された。
- ・AHG2からは、工場生産される断熱材についての規格のフォーマットを統一することが提案された。NP投票にかけることが承認された。
- ・WG10, 11, AHG1, AHG2のコンビーナの任期について確認が行われ、WG10およびWG11は2017年まで (任期3年)、AHG1およびAHG2は2015年まで (任期1年)とすることが承認された。
- ・中国より、セラミックウール (Aluminum Silicate Thermal Insulation)のNP提案に向けて、規格の内容についてプ

レゼンが行われた。これに対し、セラミックウールについては、日本を含む幾つかの国において国内規格が制定されているとの意見が出されたが、NP投票が行われることとなった（日本では、関連規格としてJIS R 3311（セラミックファイバークラケット）が制定されている）。



写真5 SC3会議の様子

### 3.5 ISO/TC163 Plenary

議長：Mr. Egil Öfverholm（スウェーデン）

幹事：Dr. Navid Gohardani（スウェーデン）

会議概要（写真6）：

- ・TC163議長のMr. Egil Öfverholmの任期が2014年に満了することに伴い、後任を探しているもののまだ調整中であることが報告された。
- ・ISO/CS（中央事務局）からの資料をもとに、TC163幹事から、NP投票時の賛成票/反対票を投じる際の妥当性の根拠を明確に記述すること、各WGの文書をISOポータルサイト（e-committees）にアップロードすることが義務化されたことなどが報告された。
- ・SC1からSC3、TC163とリエゾン関係にあるWG4およびTC59/SC17の各議長より活動状況について報告が行われた。
- ・TC205と共同で規格開発を行っているJWG4について、現在の共同コンビーナで延長することが確認された。
- ・最後に、今回は、TC205と合同で9月にカナダで開催を予定していることが報告された。



写真6 TC163 Plenary会議の様子

## 4. 会議を終えて

無錫は上海から西に100km程、中国で4番目の大きさを誇る太湖の北に位置する都市である。渡航前に無錫を調べたが、掲載されているガイドブックは少なく、小さな街を想像していた。しかし、実際の街は、道路は整備され、ホテル周辺は高層住宅が立ち並び、現代的な都市であった。その一方、運河沿いの街並みは昔の面影を残しており、歴史を感じさせる都市でもあった。会議の合間には、運河をボートで巡るイベント（写真7）、無錫会議参加者全員での記念撮影（写真8）およびレセプションが開催され、開催国中国の威信を感じた。

TC163/SC1は、現在6つのWGが活動している。その内、3つのWGのコンビーナを日本が担当している。日本の意見を主張するとともに、規格開発の提案を行うなど、積極的に活動を行いTC163/SC1において中心的な役割を担っている。近年、TC163では、中国や韓国から新たな規格開発の提案が行われている。また、インドより、熱帯諸国の環境を踏まえた試験条件の追加が提案され、SC1の一部の規格に盛り込まれている。SC3においても、インドの提案を踏まえた改訂が予定されている。国際標準の場にアジア各国が台頭してきており、日本も積極的に発信し参画していく必要がある。



写真7 運河沿いの古い街並み



写真8 無錫会議参加者全員での記念撮影

【参考文献】

本文に記載した規格番号・名称の一覧

担当	規格番号	規格名称
WG8	ISO/DIS12572	Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water vapour transmission properties
	ISO/CD16957	Measurement of apparent thermal conductivity of wet porous building materials by a periodic method
WG10	ISO/DIS9972	Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method
	ISO12569	Thermal performance of buildings - Determination of air change in buildings - Tracer gas dilution method
	ISO14857	Thermal performance in the built environment - Determination of air permeance of building materials
	ISO/DIS16956	Thermal Performance in the Built Environment -- Determination of Air Flow Rate in Building Applications by Field Measuring Methods
WG15	ISO/NP6781-1	Performance of buildings - Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods - Part 1: General Procedures
	ISO/NP6781-2	Performance of buildings - Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods - Part 2: Equipment Requirements
	ISO/DIS6781-3	Performance of buildings - Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods - Part 3: Qualifications of Equipment Operators, Data Analysts and Report Writers
	ISO/PWI6781-4	Performance of buildings - Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods - Part 4: Categorization of Application
	ISO/PWI6781-5	Performance of buildings - Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods - Part 5: Conducting Thermographic Inspections and Reporting of Results -- Residential Buildings
	ISO/PWI6781-6	Performance of buildings - Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods - Part 6: Conducting Thermographic Inspections and Reporting of Results --- Commercial Buildings
	ISO/PWI6781-7	Performance of buildings - Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods - Part 7: Conducting Thermographic Inspections and Reporting of Results -- Institutional Buildings
WG16	ISO9869-1	Thermal insulation - Building elements - In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance -Part 1 : Heat flow meter method
	ISO/NP9869-2	Thermal insulation - Building elements - In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance - Part 2: Infrared method
WG17	ISO/CD19467	Thermal performance of windows and doors - Determination of solar heat gain coefficient using solar simulator
SC1	ISO12567-2	Thermal performance of windows and doors - Determination of thermal transmittance by hot box method - Part 2: Roof windows and other projecting windows
SC3	ISO/DIS8144-1	Thermal insulation - Mineral wool mats for ventilated roof spaces - Part 1: Specification for applications with restricted ventilation
	ISO/DIS8144-2	Thermal insulation - Mineral wool mats for ventilated roof spaces - Part 2: Specification for horizontal applications with unrestricted ventilation
	ISO/DIS8145	Thermal insulation - Mineral wool board for overdeck insulation of roofs -- Specification

\* 執筆者

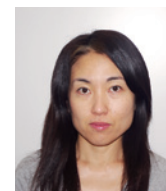
萩原 伸治 (はぎわら・しんじ)

中央試験所 環境グループ 統括リーダー代理  
 従事する業務: 熱湿気物性, 温熱環境に関する試験



佐竹 円 (さたけ・まどか)

経営企画部 企画課 主任  
 従事する業務: 国際標準化に関する業務, 研究・発表に関する企画および運営など



# ISO/TC146/SC6 (大気の質 / 室内空気) プレトリア (南アフリカ) 会議報告

## 1. はじめに

2014年9月22日～26日にプレトリア(南アフリカ)で開催されたISO/TC146/SC6(大気の質/空気環境)の国際会議に参加してきた。1年に1回開催されているが、通常は欧州や米国で開催されることが多い。今回は南アフリカでの開催ということで、香港経由で現地まで向かった。香港まで約5時間、その後13時間のフライトでかなり遠くまで出張したと感じた。また、日本の外務省のホームページによるとヨハネスブルグ、プレトリア、ダーバンに関しては危険情報が掲載されているし、購入したガイドブックにも世界一危険と書かれており、渡航前と行きの飛行機ではかなりの緊張感と厭な気分が漂っていたが、SC6の議長に今年から指名していただいたこともあり、覚悟を決めて渡航した。

しかしながら、6日間滞在して感じたことは、気を付けている限りは今回滞在した箇所は問題がなかったこと、ドイツやベルギーから参加した委員のガイドブックには少なくとも日中はホテルから外出しては行けないとは書いていないことなどから、2010年ワールドカップ以降かなり治安は安定しているのではないかと思われた。日本のガイドブックは何かあった時のリスク管理のために、厳しく書きすぎているように感じた。また、デング熱もあるということで、虫除けのスプレーや殺虫剤なども持参したが、無用であった。施設や家々はゲートで囲まれてはいるが、ホテルやレストランで働く人々は明るく、笑顔で楽しく生きていた。BRICS(ブラジル、ロシア、インド、中国、南アフリカ)と呼ばれるほど経済発展が期待されている美しい都市であった。

## 2. 会議の日程

会議への参加は以下の日程で行った。会場は南アフリカの首都プレトリアのSABS(South African Bureau of Standards)であった。研究施設なども保有している。大きな組織である。手元の辞書では、邦訳は南アフリカ度量衡基準局とあった。

- ・9月20日(土)：東京成田発、香港経由で南アフリカ・ヨハネスブルグに移動

- ・9月21日(日)：ヨハネスブルグから陸路でプレトリアに移動
- ・9月22日(月)：SC6/WG 16(VOC検知器の評価法)、WG18(難燃剤)、IAQ-AHG(室内空気質管理システム)
- ・9月23日(火)：SC6/WG4(アスベスト/鉱物繊維)、WG10(カビ孢子)、WG20(フタル酸類の測定法)
- ・9月24日(水)：SC6/WG21(エアロゾル粒子)、JWG13(車室内のVOC試験法)
- ・9月25日(木)：SC6/WG22(臭素系難燃剤)、SC6Plenary Meeting
- ・9月26日(金)：TC146Plenary Meeting、プレトリア発、ヨハネスブルグ着
- ・9月27日(土)：ヨハネスブルグ発、香港経由で東京成田着



写真1 委員会のメンバーとSABSビル正面にて

## 3. 委員会の目的

ISO/TC146(Air quality:大気の質)傘下には6つのSCがあり、その中でSC6では室内空気(Indoor air)を扱っている。一般環境中での室内空気関連の国際標準化を目的としているが、近年は建築空間のみならず車室内などを含めた閉鎖空間一般を対象とした空気測定法の国際標準化が進められている。現在までに、室内空気のサンプリング方法、

化学物質の分析方法、小形チャンバー法、臭い、微生物関連のサンプリング法などの標準化が行われてきた。SC6で取り扱うISOは16000というシリーズの番号が割り振られており、Part1から順次規格に番号が付されている。

日本では、室内化学物質による空気汚染問題(シックハウス対策)のため、関連 JIS が多く制定されている。日本独自の規格であった吸着建材の試験法、SVOC測定法、VOCセンサーに関しては日本がコンピーナを務め、ISO 16000-23, 24, 25, 29としてISO化されている。

ISO/TC146/SC6で審議されている各種の原案に関してWGレベルでの修正やJISとの調整を図ること、ならびに国際動向の把握が求められている。今年から著者がSC6の議長に就任した。規格化推進業務およびISO/TC146/SC6の会議に継続的に参加することで、ISO審議におけるわが国のプレゼンスを向上させるとともに、国際動向を把握することが大切であると考えている。国内では、ISOを基に制定された関連JISの改正作業が進められているが、ISOの改正に関する最新情報を収集するとともに、国内の事情にあわせた意見を反映させることも重要である。また、新しいENの項目として航空機内の空気質に関する規格化の話題があった。加えて、SC6の範疇は超えるが、SC1 “Stationary source emissions”に関しては温室効果ガスの議論が行われており、日本からも多くの参加者があった。

## 4. 各委員会の状況

### 4. 1 TC146/SC6/WG16 “Test methods for VOC detectors”

今回の会議は、コンピーナの松原氏が欠席されたため、報告のみで終了した。ISO 16000-29 “Test methods for VOC detectors”が2014年6月に発行されたことに感謝があった。日本から提案されたこのISO 16000-29は、これまでにNEN(オランダ)、BS(英国)、NF(フランス)として規格化された。DIN(ドイツ)に関しても進行中である。

### 4. 2 ISO 16000-23:2009 “Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde concentrations by sorptive building materials”

ISO 16000-23に関する議論が行われた。WG11がすでに終了しているため、WG16で文章を受理した。2014年10月15日から定期見直しが行われている。ドイツからコメントがあった。6.4のホルムアルデヒド含有供給空気に関して、ホルムアルデヒド濃度を一定とすることが難しいのではないかと質問があった。また、試験の繰り返し回数についての質問があった。加えて、11.3.1で述べられていることと附属書Cの整合性について、質問があった。このコメントを受けて、WG11を復活させて改訂に関して議論することになった。ISO16000-23を作成した当時のコンピーナは、日本の加藤先生である。WG設置に向けて、必要な情報

をSC6幹事から加藤先生に送付するとのことであった。

### 4. 3 TC146/SC6/WG18 “Flame retardants”

ISO 16000-31 “Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorous compounds - Phosphoric acid ester”が2014年5月に発行された。NEN, BS, NFに加えて、DIN規格としても制定された。ISO 16000-31に関して、以下の点を検討して、改訂することとなった。同族系物質の分析に関して、サンプリング方法の改訂や新たな分析手順が必要になる場合があるかどうかを検討すること。また、MS(質量分析)機器に関するより具体的な情報やC13に関する内部標準のデータがある場合は、2014年12月末までに送付するよう要請があった。また、TCPPに関しては社会的にも注目されている物質である。航空機での測定実績があり、欧州で問題になっているとの指摘があった。

関連する情報として、CEN/TCでの飛行機の空気質に関して経緯が紹介された。これまでのEN 4618:2009は(政治的な理由もあり)取り下げられた。また、pr EN 4666は規格開発が中止された。新たにCEN/PC “Cabin air quality on commercial aircraft - chemical agents”が組織され、AFNOR(フランス)がセクレタリーになって活動する予定である。ENでは測定法だけではなく、コンプライアンスに関してのチェックも行われる。SC6の欧州メンバーが化学物質の分析部分に関して協力することとなった。新しいENの規格化検討に関しては、2014年11月4日が締め切りになっている。米国でも測定や研究が行われているので、これらともSC6で協力してはどうかという意見があった。

### 4. 4 TC146/SC6/AHG “Indoor Air Quality Management System”

スペイン規格UNE 171330 Part1~3の英語版が提示されたため、これに関して議論を行った。この規格は、音環境、温熱環境、光環境など幅広く室内環境全般を取り扱っている。スペインからの提案は、室内環境のマネジメントシステムに主眼があるように思われる。SC6は室内空気質を対象としており、SC6で議論することが適切であるか否か議論が行われた結果、ISO/TC205 “Building Environment design”に提案することが適切ではないかとの意見が出された。

### 4. 5 TC146/SC6/WG4 “Asbestos-Mineral fibres”

SC6配下であるが、アスベストに関するWGのため、通常はSC6のメンバーは参加しないことが多い。今回は日程が他のSC6の会議と重複していなかったため、多くの参加者があった。ISO 16000-27 “Determination of settled fibrous dust on surfaces by SEM (scanning electron microscopy) (direct method)”が2014年3月に発行された。

新規項目として、降下塵中のアスベストのサンプリング方法と解釈に関する規格が、VDI3877-Part2を基礎として2015年7月までに準備されることになった。



写真2 WG4委員会の様子

#### 4.6 TC146/SC6/WG10 “Fungi”

ISO 16000-19 “Sampling strategy for moulds” は、2012年5月にISとして発行された。2014年1月に、EN ISOとしても承認された。

ISO 16000-20 “Detection and enumeration of moulds - Determination of total spore count” は、DIS投票が2014年4月29日に締め切られた。DIS投票において100%の賛成が得られたため、FDIS段階を経ずにISO規格として発行されることになった。会議では、DIS投票で寄せられた各国からのコメントが紹介された。

ISO 16000-22に関しては進展がないため、取り下げるようになった。

NWIとして、酵素活性を用いたカビの測定方法が議論された。これは、ウィーン会議のResolution 87 (Vienna 7) (Doc. N 153)に基づく。議論を受けて、NWI提案に向けてドラフトを用意することになった。

韓国のMan-Goo Kim先生より、ISO16000-36 “Test method for the reduction rate of airborne bacteria by air purifiers using a test chamber” について、規格の説明が行われた。2014年1月に締め切られたNP投票は、賛成：7、反対：1、棄権：11であった。日本からのコメントに関して回答があった。内容に関してかなり多くのことを確認する必要があるが、研究資金の問題があり解決できていない点が多い。さまざまな議論があったが、フランスの規格も参考にしてISO化を進めるとの結論になった。

#### 4.7 TC146/SC6/WG20 “Determination of phthalates”

ISO16000-33 “Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)” のCD投票の結果が報告された。関係者でラウンドロビン試験を実施することになった。日本 (JISC)、英国 (BS) からのコメン

トが紹介され、議論が行われた。規格の修正を行い、次のステージに移ることになった。

#### 4.8 TC146/SC6/WG21 “Strategies for the measurement of airborne particles”

自動車のWGと同時開催になったため、出席者が少なかった。2014年6月にデュッセルドルフで開催された、会議に関する報告が行われた。ISO 16000-34 “Strategies for the measurement of airborne particles” がWDとして登録された。当初PM2.5を対象として規格案が提案されたが、微粒子測定全体をカバーするアンブレラ基準とした方が良いのではないかということとなり、「PM2.5 fraction」がタイトルから削除された。PM2.5に関しては、ISO 16000-37 “Strategies for the measurement of PM2.5” がNWIとしてISOのデータベースに登録された。2015年2月または3月にWEB会議を開催することになった。

#### 4.9 TC146/SC6/JWG13 “Determination of VOC in car interiors”

自動車の車室内の空気質に関する委員会が開催された。日本から松永氏 (いすゞ自動車)、武田氏 (日産自動車) が参加された。田辺はSC6議長として参加した。本報告の趣旨とは異なるため詳細な報告は割愛するが、重要な点のみ述べておく。以下の規格がCDあるいはNWIとして提案されている。大変活発な委員会となっている。

- ・ISO 12219-6 “Method for the determination of the emissions of semi-volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials - Small chamber method” がCDとして登録された。
- ・ISO 12219-7 “Odour determination in interior air of road vehicles and test chamber air of trim components by olfactory measurements” がCDとして登録された。
- ・ISO 12219-8 “Handling and packaging of materials and components for emissions testing” がNWIとして承認された。
- ・ISO 12219-9 “Testing methods of road vehicles for sampling and determination of pollutants/pollutants concentrations in cabin interiors” がNWIとして提案された。
- ・日本から “Big bag method for VOC measurements” の提案があった。ISO/NWIP 12219-10として正式に受理されることになった。

また、EUが実施するプロジェクト (the Horizon 2020 project “Vehicle air” within the 7th framework programme) に関する情報提供があった。

#### 4.10 TC146/SC6/WG22 “Brominated flame retardants”

Man-Goo Kim先生の司会で、臭素系難燃剤の会議が開催

された。昨年のウィーン会議後に、WEB会議が行われた。ISO 16000-35 "Measurement of polybrominated diphenylether, hexabromocyclododecane and hexabromobenzene"がNWIとして承認された。サンプリング量に関する議論があった。ISO 16000-1と16000-12に示されている定義と一致させることになった。ISO/AWI 16000-35の箇条8の「1000m<sup>3</sup>」について議論があった。非常に大きなサンプリング量であるが、これは外気のサンプリング方法に基づいているためである。しかしながら、室内測定でこの量を確保することは難しいのではないかとコメントがあった。

#### 4. 11 TC146/SC6 Plenary Meeting

司会は田辺が行った。SC6活動の概要が幹事のSasha Nehr博士より説明された。TC146の中でSC6は活発に活動しており、制定されたISOも多い。続いて、今回の南アフリカ・プレトリア会議での各WGでの議論の結果が報告され、順次、議事録などを確認した。会議の直前には、ロシアから車室内の汚染物質を把握するためのNWIが届いた。これは10月に投票が行われることになった。

#### 4. 12 TC146 Plenary Meeting

会議では、ISO/TC 146の各SCからレポートが紹介された。

- ・ SC 1 - Stationary source emissions
- ・ SC 2 - Workplace atmospheres
- ・ SC 3 - Ambient atmospheres
- ・ SC 4 - General aspects
- ・ SC 5 - Meteorology
- ・ SC 6 - Indoor air

また、各SCからは、今後の状況とリエゾン関係についても報告があった。SC1に関しては、pr EN ISO 19694-1～6において温室効果ガスの規格化の議論が行われているが、この欧州規格案をWDではなく、ウィーン協定によりファーストトラック制度でDISとしたことに対するものである。日本、米国、アルゼンチンがSC1にアピール文を送っている。大きな経済的影響を各国に与えるため、十分な議論を要望していた。サポートする必要があるかもしれない。



写真3 TC146 Plenary Meetingの様子

## 5. おわりに

次回のTC146/SC6会議は2015年9月21日～25日にオランダのデルフトで開催予定である。日本がシルバーワーク中になるため、渡航計画に関しては早めに考えておいた方が良いと思われる。また、室内の粒子濃度測定法が今後進む可能性がある。PM2.5以外のUFP (Ultrafine Particles) についても注視が必要である。室内環境問題としての重要性は高い。SC6議長のM.Ball博士が2013年12月で議長を退任し、今回から田辺が担当することになった。SC6は、建築分野のみならず空気清浄、自動車にも関係する重要な会議であり、今後とも積極的な関与が必要である。非公式なSC議長の会議などもあり、積極的にコミットすることで日本の立場が表明できると感じた。

ホルムアルデヒドが1bのカテゴリーに分類されたため、理論上は1 μg/m<sup>3</sup>の気中濃度になるが、測定することは現実的に困難である。ドイツを中心として今後新たな動きがあるかもしれないとのことであった。南アフリカは治安の危険性があると出発前に情報があったが、予想よりは大きな問題もなくしつかりした会議が行われた。

#### 現在、TC146/SC6で審議中の規格一覧

- [1] ISO/CD 12219-6 Interior air of road vehicles - Part 6: Method for the determination of the emissions of semi-volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials - Small chamber method
- [2] ISO/CD 12219-7 Interior air of road vehicles - Part 7: Odour determination in interior air of road vehicles and test chamber air of trim components by olfactory measurements
- [3] ISO/AWI 12219-8 Interior air of road vehicles - Part 8: Handling and packaging of materials and components for emissions testing
- [4] ISO/DIS 16000-20 Indoor air - Part 20: Detection and enumeration of moulds - Determination of total spore count
- [5] ISO/FDIS 16000-30 Indoor air - Part 30: Sensory testing of indoor air
- [6] ISO/CD 16000-33 Indoor air - Part 33: Determination of phthalates with GC/MS
- [7] ISO/AWI 16000-34 Indoor air - Part 34: Strategies for the measurement of airborne particles
- [8] ISO/AWI 16000-35 Indoor air - Part 35: Measurement of polybrominated diphenylether, hexabromocyclododecane and hexabromobenzene
- [9] ISO/AWI 16000-36 Indoor air - Part 36: Test method for the reduction rate of airborne bacteria by air purifiers using a test chamber
- [10] ISO/AWI 16000-37 Indoor air - Part 37: Strategies for the measurement of PM2,5

#### TC146/SC6で規格化されたISO一覧

- [1] ISO 12219-1 Interior air of road vehicles - Part 1: Whole vehicle test chamber - Specification and method for the determination of volatile organic compounds in



- cabin interiors
- [2] ISO 12219-2 Interior air of road vehicles - Part 2: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials - Bag method
  - [3] ISO 12219-3 Interior air of road vehicles - Part 3: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials - Micro-scale chamber method
  - [4] ISO 12219-4 Interior air of road vehicles - Part 4: Method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials - Small chamber method
  - [5] ISO 12219-5 Interior air of road vehicles - Part 5: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials - Static chamber method
  - [6] ISO 16000-1 Indoor air - Part 1: General aspects of sampling strategy
  - [7] ISO 16000-2 Indoor air - Part 2: Sampling strategy for formaldehyde
  - [8] ISO 16000-3 Indoor air - Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air - Active sampling method
  - [9] ISO 16000-4 Indoor air - Part 4: Determination of formaldehyde - Diffusive sampling method
  - [10] ISO 16000-5 Indoor air - Part 5: Sampling strategy for volatile organic compounds (VOCs)
  - [11] ISO 16000-6 Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and chamber air by active sampling on TENAX TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID
  - [12] ISO 16000-7 Indoor air - Part 7: Sampling strategy for determination of airborne asbestos fibre concentrations
  - [13] ISO 16000-8 Indoor air - Part 8: Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions
  - [14] ISO 16000-9 Indoor air - Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method
  - [15] ISO 16000-10 Indoor air - Part 10: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test cell method
  - [16] ISO 16000-11 Indoor air - Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Sampling, storage of samples and preparation of test specimens
  - [17] ISO 16000-12 Indoor air - Part 12: Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)
  - [18] ISO 16000-13 Indoor air - Part 13: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) - Collection on sorbent-backed filters
  - [19] ISO 16000-14 Indoor air - Part 14: Determination of

- total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like PCBs and PCDDs/PCDFs - Extraction, clean-up and analysis by high-resolution gas chromatography/mass spectrometry
- [20] ISO 16000-15 Indoor air - Part 15: Sampling strategy for nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>)
- [21] ISO 16000-16 Indoor air - Part 16: Detection and enumeration of moulds - Sampling by filtration
- [22] ISO 16000-17 Indoor air - Part 17: Detection and enumeration of moulds - Culture-based method
- [23] ISO 16000-18 Indoor air - Part 18: Detection and enumeration of moulds - Sampling by impaction
- [24] ISO 16000-19 Indoor air - Part 19: Sampling strategy for moulds
- [25] ISO 16000-21 Indoor air - Part 21: Detection and enumeration of moulds - Sampling from materials
- [26] ISO 16000-23 Indoor air - Part 23: Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde concentrations by sorptive building materials
- [27] ISO 16000-24 Indoor air - Part 24: Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound (except formaldehyde) concentrations by sorptive building materials
- [28] ISO 16000-25 Indoor air - Part 25: Determination of the emission of semi-volatile organic compounds for building products - Micro chamber method
- [29] ISO 16000-26 Indoor air - Part 26: Sampling strategy for carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)
- [30] ISO 16000-27 Indoor air - Part 27: Determination of fibrous dust on surfaces by scanning electron microscopy (SEM) (direct method)
- [31] ISO 16000-28 Indoor air - Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers
- [32] ISO 16000-29 Indoor air - Part 29: Test methods for VOC detectors
- [33] ISO 16000-31 Indoor air - Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds; Phosphoric acid ester
- [34] ISO 16000-32 Indoor air - Part 32: Investigation of buildings for the occurrence of pollutants
- [35] ISO 16017-1 Indoor, ambient and workplace air - Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography - Part 1: Pumped sampling
- [36] ISO 16017-2 Indoor, ambient and workplace air - Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography - Part 2: Diffusive sampling

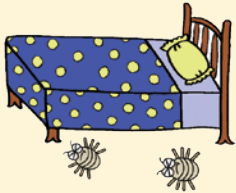
\*執筆者

田辺 新一(たなべ・しんいち)  
早稲田大学 理工学術院 創造理工学部  
建築学科 教授  
最近の研究テーマ: 室内環境, 省エネルギー



# ダニと住環境

## 第3回



### I. ダニの生態 「住環境の変化とダニ類の増殖」編

株式会社ベスト マネジメント ラボ  
代表取締役社長 高岡 正敏

#### 1. ダニ類の生態におよぼす住居内の要因

住居内におけるダニ類の生態は、本連載の第2回で述べたように、各種ダニ類の生理とさまざまな住環境要因との関係によって成り立っている。それら整理してみると、図1に示すように、住居内環境と住居外環境に分けられる。さらに、住居内環境は、建築的要因と人為的要因に分けられる。住居外環境としては、気象や住居の立地条件などが挙げられる。

住居内環境のうち、建築的要因としては、住居の構造、用いられる建材、築年数が考えられる。加えて、室内における空調・冷暖房設備、家具・家電製品などが考えられる。一方、人為的要因としては、家族構成やライフスタイルなどが挙げられる。これらの要因が絡み合っただニの生理に影響を及ぼし、住居内のダニ類の生態が構成されると考えられる。従って、これらの状況を総合的に把握した上で、住居内のダニ類の生態を認識しなければならない。

#### 2. 室内塵中のダニ数の推移と住居の変化

わが国で過去に行われた室内塵中のダニ類の調査結果か

ら、住居内のダニ類の動態の推移を解析し、戦後の日本における室内塵中のダニ類の増加と住宅築年数との関係について検討した。

わが国における室内塵中のダニ類の調査は、1964年に大島氏によって行われたものが最初である。その後行われたダニ類の調査は、大島氏の行った方法と大きく異なるため、大島氏の結果と比較されず、長期的なダニ類の推移が検討されることもなかった。

そこで、筆者が行ったダニ類の調査と大島氏が行った方法において、ダニ数の検出率が同じ値になるよう換算した。さらに、その後の調査をできる限り大島氏が行ったものと同条件で行い、わが国の室内塵中のダニ類の長期的な推移について検討した。

その結果、わが国の室内塵中のダニ数は、増加傾向を示していることが明らかになった。特に戦後においては、チリダニ科に属するヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニの2種が、顕著に増加する結果となった。大島氏の調査によれば、室内塵1g当たりのチリダニ数は、約500匹ほどであった。一方、筆者が行った調査では、チリダニ数は年々増加し、1990年代には室内細塵1g当たり1500個体を超えた。大島氏の調査からわずか30年の間で、住居内のチリダニ数は、3倍以上にも増加したことになる。

そこで筆者は、このチリダニの増加の要因が住環境に起因しているのではないかと考え、わが国の住宅着工戸数とチリダニ数の推移を比較した。その結果、図2にみられるように、わが国の新設住宅着工戸数の増加に伴い、チリダニ数が増加する傾向を把握できた。戦後、わが国は極度の住宅難から脱却するために、1970年代に到る20～30年ほどの間に多数の住宅が建設された。郊外型の団地やプレハブ住宅の建設など、戦前までの日本の伝統的な住宅とは異なるものであった。このような住宅の変化に伴い、住環境や住まい方が劇的に変貌したと考えられる。このような住環境の変化が、それ

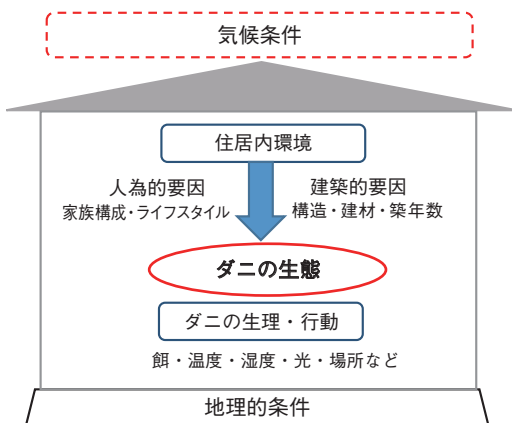


図1 住居内のダニ類の生理・生態に及ぼす要因

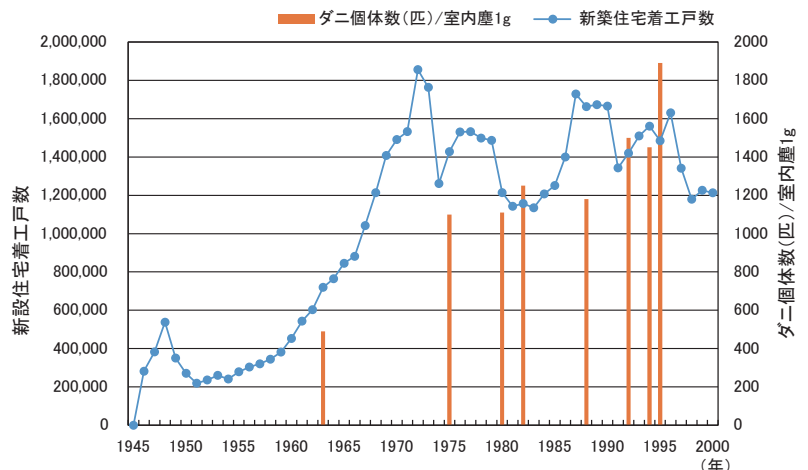


図2 新設住宅着工戸数とチリダニ数の推移の比較

に適合したチリダニの増加を促したと考えられる。

図2で示したダニ数の推移はそれほど精度の高いものではないが、戦後のわが国における室内塵中のチリダニ数が増加したことは確かである。

### 3. わが国の住宅の省エネルギー基準の変化

わが国では、石油の枯渇や地球環境への影響などを背景に、建物の断熱性能を評価する省エネルギー基準が設定されている。省エネルギー基準は、昭和54(1972)年に施行された。その後、平成4(1992)年(新省エネルギー基準)、平成11(1999)年(次世代省エネルギー基準)の改正を経て、建物の断熱性能の向上が図られている。省エネルギー基準の変遷を図3に示す。

図3に示した住宅の省エネルギー基準の改訂は、住宅の高気密・高断熱化を促すため、適度な換気や通風を行わないと、冬期においても室内が湿潤傾向となる場合がある(なお、近年は、暖房機器および換気設備の使用により、冬期の室内は

乾燥傾向となる住宅も多いことが指摘されている)。ダニやカビの増殖を防ぎ、人の健康安全を確保するためには、多角的な施策が望まれる。

筆者は、ある家庭(鉄筋コンクリート造・5階)を対象に、温度と相対湿度を1年間測定し、気象台の統計データと比較したクリモグラフを作成した。その結果を図4に示す。住居内の環境は、年間を通じてダニが繁殖できる環境となっていることがわかる。冷暖房機器などの普及が、ダニの増殖を加速しているといえよう。

### 4. 住居内の環境とチリダニの生理および生態との関係

住居内に生息しているダニ類の活動や繁殖は、温度および湿度と密接に関わっている。ある種のチリダニ類やコナダニ類に関しては実験室実験が行われ、基本的な繁殖条件が分かっているものもあるが、住居内に生息する多くのダニ類については不明であることが多い。

#### 1) 住居内の温度および相対湿度の変化

ここでは、過去に筆者が行った、実態調査による住居内の温度・相対湿度とダニの生態との関係を述べる。

住居内の温度および相対湿度は、外部の気象条件に大きく影響を受ける。なお、各家庭によって住居内の温湿度環境は異なるが、大きな視点で見ると各家庭特有の環境は保持されており、住居固有のダニ類が各家庭に生息している。

図5に、鉄筋コンクリート造住宅の5階で温度と相対湿度を測定した結果を示す。図5は、1日の温度は日中に高く、明け方にかけて低くなる日内変動パターンを示している。一方、相対湿度は、日中に低く、明け方にかけて高くなり、温度推移と正反対の変動を示す。

温度および相対湿度の変動が、住居内に生息しているダニ類にどのような影響を及ぼすかが以降の論点となる。

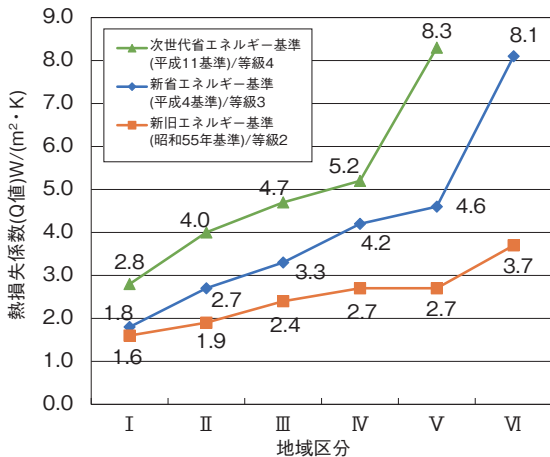


図3 各基準における熱損失係数の比較と年間暖房負荷の低減

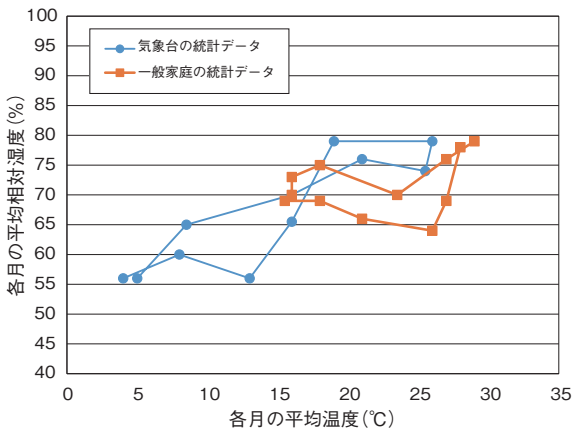


図4 外気温湿度と住居内温湿度のクリモグラフによる比較

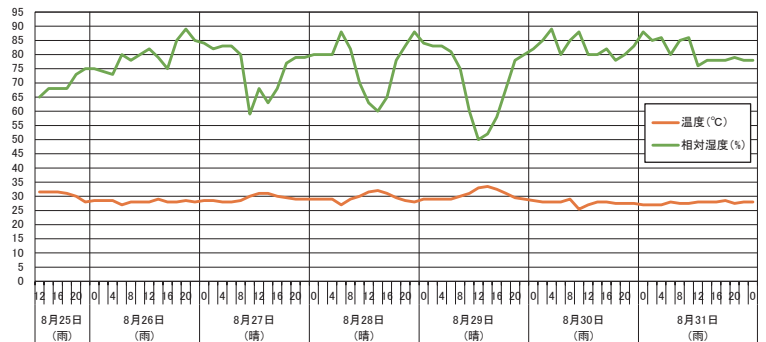


図5 ある住居における1週間の温度および相対湿度の推移

## 2) 室内における相対湿度の変化とチリダニの活動性

住居内のチリダニ数が一定の日内変動を示すことは、本連載の第2回において記述した。筆者が行った実験では、相対湿度との関係性は把握されたものの、温度との関係性は認められなかった。

チリダニに関する活動性と相対湿度の関係については、Lupen & Varekamp (1966) が行ったヤケヒョウヒダニを用いた興味深い室内実験がある。この実験では、温度25℃・厚さ2mmの空間で、相対湿度を所定の条件(55～100%の範囲)に設定し、チリダニの行動を観察しており、ヤケヒョウヒダニは相対湿度80%の条件下に集まることが示されている。この湿度条件はチリダニの至適湿度と一致することから、室内環境と住居内ダニの行動とを理解する上で貴重な資料といえる。

わが国の調査結果とヨーロッパで行われたチリダニの活動実験の結果を考え合わせると、チリダニは住居内空間の相対湿度の変化に合わせて活動(日内変動)していることが推察される。しかし、ダニの活動性の誘因は相対湿度以外にも、温度、明暗、人の活動および生息場所などの住居内の環境要因が関わっていると考えられる。

## 3) 住居内における年間の温湿度変化とダニ類の季節消長

室内気候の変動とダニ数の動態との関連でよく知られているのが季節消長である。室内塵中より検出されるダニ数は、1年間の室内環境の変化に伴って、個体群の増減を繰り返している。この現象は、以前から世界中の住居内で確認されている。室内塵中の多くのダニ類は、高温多湿を至適条件としている。わが国では7月から9月にかけて増殖することが知られている。その後、晩秋から冬季にかけて繁殖条件が悪化するため個体数は激減し、春季になって再び温度・相対湿度が高くなると増加する。このような室内塵中のダニ数の季節消長は、全国的に共通している。

わが国では、温度および相対湿度は夏季に高くなり、冬季に低くなる季節消長を示す。それに伴い、室内塵中にみられるダニ類も同様の変動を示す。温度と相対湿度がそろって夏季に増加傾向を示す家庭は、ダニ数も夏季に増加する傾向を示す。温度に対して相対湿度が不規則に変動している住居では、ダニ数も典型的な季節消長を示していないことが認められる。また、地域(豪雪地帯や標高の高い地域など)や家庭の温度、湿度条件および繁殖場所などの条件によって変動パターンが異なることもある。

さらに、近年の冷暖房機器の発達により、冬季でもダニの増殖が認められ、ダニが通年的に繁殖している傾向にあるともいわれている。一方、ダニの種類によっては夏季をピークとする消長パターンを示さないものもある。例えば、図6のE邸では、住居固有のササラダニが春季に極めて多数検出さ

れた。また、G邸では、比較的寒さに強く多湿を好むイエニクダニが2月に増加した。なお、H邸は相対湿度が季節消長を示さなかったためか、季節消長パターンを示さなかった。さらにダニ数は長期的に変動することも知られており、住居の築年数および繁殖場所の新旧などと関連しているといわれている。すなわち、室内塵より検出されるダニのうち、チリダニは築後年数の経過に伴って増加傾向を示し、その他のダニ類はおおむね新築時に多いが、その後年々減少傾向を示す。中でも、チリダニに属するヤケヒョウヒダニ、コナヒョウヒダニの増加傾向とササラダニ類に属するコナダニ、ニクダニ、ホコリダニ、ササラダニおよび多くの捕食性のダニ類の減少傾向は顕著である。

これらの変動は、住居に用いられる建材の含水率の変化やそれらが含有する化学物質の濃度変化の影響とダニ類の種別間の競合作用などが関わっていると考えられる。

さらに、ダニ類の住居内分布や室内分布、そして垂直分布さらには地域分布についても、温度や相対湿度の分布と関係していることも認められている。

## 5. チリダニの増殖速度について

ダニ類の増殖速度は、種類によっても、また環境条件によっても異なる。ここでは、室内塵中の優位種であるチリダニの増殖について述べる。

これまでの知見に基づき、チリダニの増殖速度を推定する。1匹のメスダニが1日4個の卵を25日間(約100個体)産み続けると仮定する。ダニの増殖条件が整っていれば、次の世代には50匹のメスダニ(半数オスダニ50匹)がそれぞれ100匹の卵を産むことになる。産み落とされた卵がメスダニになって交尾を行い、産卵可能となってさらに100個の卵を産卵する。2カ月後には5,000匹に達すると推定される。その後、その半数のメスダニが100匹ずつ卵を産むと25万匹となり、4世代目には1,000万匹をはるかに超える数になる。

実際に、実験室内で100gの飼料の中にチリダニ(コナヒョウヒダニ)のメス10匹を移植し、温度25℃、相対湿度75%の条件でダニ数の推移を測定した。その結果、ダニの増殖は1カ月後にはほとんど認められないが、2カ月目にようやく1,530匹となり、その後3カ月で約9万匹、4カ月で64万匹、5カ月で100万匹と急激に増加した。この実測値(メスダニ1匹に換算)と上記に示した推定値を比較したのが図7である。図7によれば、5カ月頃までは、実測値と推定値が類似の傾向を示した。しかし、それ以降はダニは推定値ほど増殖しなかった。これは、密度効果による現象と考えられる。

なお、上記に示した実測値におけるダニの増殖は、あくまで温度25℃、相対湿度75%の条件下の場合であり、ダニの繁殖速度は温度の上昇とともに加速することも知られている。



図6 ダニの季節消長と温度および相対湿度の推移

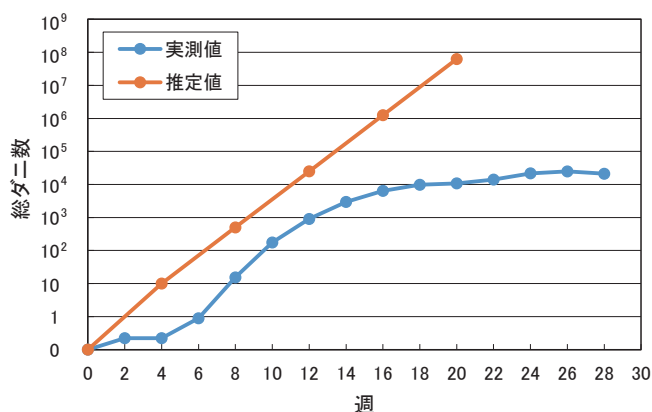


図7 チリダニの増殖に関する実測値と推定値の比較

## 6. ダニの増殖に影響する住居内における要因

多くの家庭内における室内塵中のダニの調査結果は、概ね似通ったダニ相を示す。しかし、家庭によっては、ダニの種類構成が極端に異なったり、ある種のダニが極めて多数検出されたりする場合がある。また、ダニ数の多い家庭では、室内塵量1g中から数十万匹も検出される場合がある。その一方で、極めて少ない個体数しか検出されないケースもあり、各家庭によって千差万別である。各家庭で検出数が異なるのは、住居内のさまざまな要因に左右されているためである。そのため、各家庭におけるダニ類の調査結果と住環境との関連を考察することがダニ数の増減に影響する要因の解明につながり、ひいては住居内に生息するダニ類を制御する根本的な手がかりになると考えられる。

住居内のダニ類の増殖に影響を及ぼす要因を表1に示す。

表1 住居におけるダニの増加要因

1. 住宅の立地条件 (密集度, 高度など)
2. 住環境
  - a) 建物の種類の変化 (鉄筋コンクリート造住宅, プレハブ造住宅など)
  - b) 建物の性能の変化 (断熱・気密性能の向上など)
  - c) 建物の構成の変化 (間取りなど)
  - d) 和洋折衷型近代住宅様式への移行 (コンクリート住宅に畳床, 畳にじゅうたん, じゅうたんに素足の生活など)
  - e) 家電の設置 (冷暖房機器・照明器具の普及など)
  - f) その他 (ペット (犬・猫・鳥など) の室内飼育や植物 (観葉植物など) の室内設置など)
3. 室内装飾
  - a) 床 (じゅうたん, 畳など)
  - b) 寝具 (ベッド, ふとん, 枕など)
  - c) 内装材 (壁紙の種類 (布壁紙, ビニール壁紙) など)
  - d) 窓 (サッシおよびガラスの仕様, 付属物の種類 (カーテン, ブラインド, スクリーンなど))
  - e) 家具 (ソファ・じゅうたん・カーテン・椅子の使

用やたんすの減少など)

### 4. 住まい方

- a) 家族構成・働き方の変化 (共働き, 単身世帯, 核家族の増加など)
- b) 掃除の簡略化 (日常の掃除の粗略化, 大掃除の習慣の消失など)
- c) 住宅の管理にかかわる慣習の衰退化 (ふとん干し, 畳干し, 衣類の虫干しの減少など)

以上の要因は、近年のわが国の住宅および住まい方の変貌を示す指標となっている。これらは、個別にまた複合的に絡み合っており、住居内の生物およびダニ類の増加に多大の影響を及ぼしてきた。さらに、屋外環境すなわち気候などに支配されていることは言うまでもない。

### 【参考文献】

- ・ Leiden, Walshow, M. and Evans, C. : Quart J. Med. 58 : pp.199-215, 1986
- ・ Leupen, M.J. and Varekamp, H. : House dust biology for allergens, acarologists and biologists. NIB publishers, Zeist, The Netherlands, 1981, pp.20-21
- ・ 大島司郎 (1975) : 室内塵性ダニ類の季節変動とその変動要因. 小児アレルギー, 7 : pp.461-468
- ・ 中山秀夫・高岡正敏 (1992) : ダニが主因アトピー性皮膚炎の治し方, 24-62, 合同出版, 東京
- ・ Spieksma F.Th.M. and M.I.A. Spieksma-Boezeman (1967) : The mite fauna of house dust with particular reference to the house-dust mite Dermatophagoides pteronyssinus (Trouessart, 1897). Acarologia, 9 : pp.226-241. The Netherlands, 1981, p.20-21
- ・ 須藤千春, 彭城郁子, 伊藤秀子, 道端正孝 (1992b) : 高層集合住宅における室内塵性ダニ類の生息状況に及ぼす階層の影響. 衛生動物, 43 (4) : pp.307-318.
- ・ 高岡正敏, 岡田正次郎 : 埼玉県下における家屋内ダニ相の生態学的研究. 衛生動物 35 (2) : pp.129-137, 1984
- ・ 高岡正敏, 藤本義典 : 室内塵ダニ相と家屋の建築後年数 (および増改築) の関連について. アレルギー, 34 (9), pp.866-873, 1985
- ・ 高岡正敏 : セミナー健康住居学, (高野・前田・長田編), 住居内のダニとその問題 清文社, 東京, 1987, pp.105-130
- ・ 高岡正敏 : 住環境の変化. アレルギー性疾患は増えているか (宮本昭正編), 国際医学出版, 東京, 1987, pp.54-57
- ・ 高岡正敏 : アレルギーの領域 1 (5) : pp.15-19, 1994
- ・ 高岡正敏 : 特集, ダニとアレルギー, ダニと住環境. Allergology 4 (4) : pp.367-373, 1997
- ・ 高岡正敏 : 気管支喘息に関わる家庭内吸入性アレルギー (小屋二六, 永倉俊和編), メディカルレビュー社, 1999
- ・ 高岡正敏 : 室内気候とダニの動態～生産, 人への接近, 吸収される成分～アレルギー領域 5 (5) : pp.52-60, 1998
- ・ 高岡正敏 : ダニの生物学 (青木淳一編) 東京大学出版会, 東京, 2001
- ・ 高岡正敏 : ダニ病学 東海大学出版会, 神奈川,
- ・ van Bronswijk, J.E.M.H (1981) : House Dust Biology for Allergists. Acarologists and Mycologists. HIB Publishers, Zeist, The Netherlands. : Wharton, G. W. : House dust mites. J. Med. Entomol. 12 : pp.577-621, 1976

### プロフィール



高岡 正敏 (たかおか・まさとし)

(株) ベスト マネジメント ラボ  
代表取締役社長 医学博士

主要業務: 環境調査, 害虫駆除・対策, 講演活動他  
主要著書: 「ダニ病学 ～暮らしのなかのダニ問題～」(東海大学出版会), 「住居内におけるダニ類 ～住環境とダニ疾患～」(八十一出版), 「予防医学事典」(朝倉出版), 「アレルギー病学」(朝倉出版), 「ダニの生物学」(東京大学出版) ほか

# CF ラミネートとコンクリートの接着せん断試験

(発行番号：工試第F-2014070310-201407008102)

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. 試験体(依頼者提出の資料による)

名 称	CF ラミネート
種 類	高強度タイプ・中弾性タイプ
試 験 体	下記に示す配合のコンクリートに、対称な位置にCF ラミネートを貼り付けた試験体。 図1に試験体概要を示す。 コンクリート配合：普通-21-18-13-N
数 量	12個

## 2. 試験内容

準 拠 規 格	JIS Z 2241 (金属材料引張試験方法) CF ラミネートに引張荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。 CF ラミネート側面の対称な位置2箇所にひずみゲージ (検長3mm, 抵抗値120 Ω) を貼り付け、データロガーを使用してひずみ測定を行った。 試験実施状況を写真1に示す。
試 験 日	平成26年7月16日
試 験 場 所	船橋試験室
試 験 監 督 者	高橋大祐
試 験 責 任 者	松井伸晃

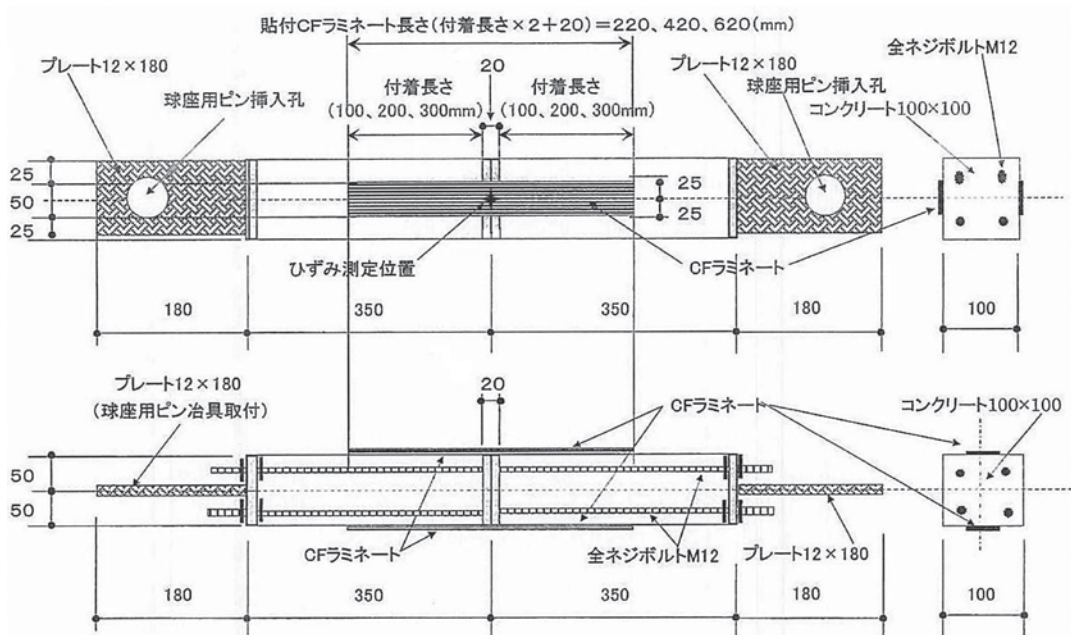


図1 試験体概要



写真1 試験実施状況

### 3. 試験結果

記号・番号	CFラミネートの種類	ラミネート付着長さ mm	母材コンクリートの呼び強度	最大荷重 kN	破断位置
K 1	高強度タイプ	T	21	33.6	母材破壊
K 2				52.6	母材破壊
K 3				58.9	母材破壊
K 4		F		27.6	母材破壊
K 5				53.5	母材破壊
K 6				59.3	母材破壊
K 7		G		28.2	母材破壊
K 8				50.7	母材破壊
K 9				53.6	母材破壊
K 10	中弾性タイプ	M	28.7	母材破壊	
K 11			52.8	母材破壊	
K 12			70.7	母材破壊	

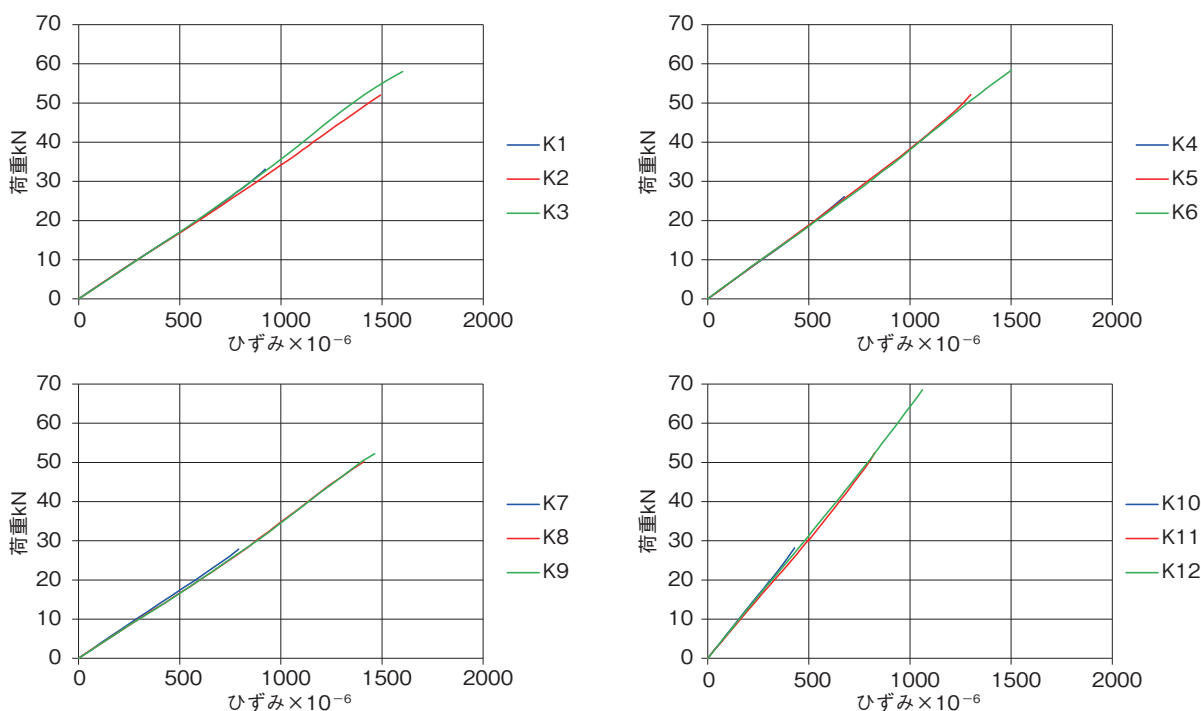


図2 荷重-ひずみ曲線

### コメント

今回は、CFラミネート工法研究会特別会員のご依頼により実施したCFラミネートとコンクリートとの接着せん断試験について紹介した。

CFラミネート工法は、炭素繊維強化プラスチックであるCFラミネート(CFRP板)を粘性の高いエポキシ樹脂系接着剤を用いて、既存鉄筋コンクリート造構造部材のコンクリート表面に貼り付けて補修又は補強を行う工法である。同工法は、平成

25年4月に(一財)日本建築総合試験所において設計・施工指針の性能証明を取得している。

CFラミネート工法の特長は、CFラミネートが高強度・高耐久かつ軽量の補強材であること、例えば引張強度は高強度クラスで2,400N/mm<sup>2</sup>以上、中弾性クラスで1,500 N/mm<sup>2</sup>以上、施工においては下地処理面積が小さく、狭い施工空間での作業が可能、プライマーが不要などの利点があり、とりわけ厚さ



が3mm以下の不陸はCFラミネート貼付け接着剤にて修正可能である。なお、CFラミネートは工場にて炭素繊維を一方向に並べてエポキシ樹脂を含浸させ、板状に成型硬化させて製造する。

CFラミネート工法で補強することにより、曲げ補強筋の腐食や鉄筋切断等に伴って断面欠損して低下した許容曲げモーメントの回復、また居室の使用状況の変更等に伴う積載荷重の増加に対し、許容曲げモーメントを向上させることが可能となる。

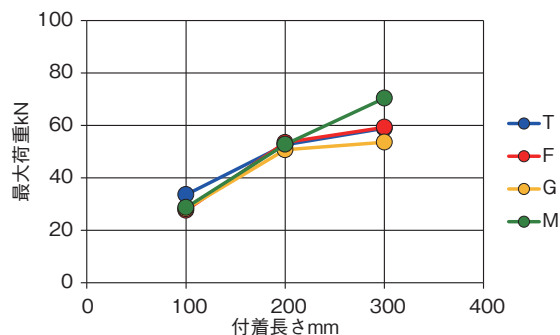
当センター（船橋試験室）ではこれまでも、CFラミネートと鋼材の接着せん断試験を行った実績があるが、今回はCFラミネートと比較的低強度のコンクリートとの接着せん断特性の確認を行った。前述の性能証明に対して認定外の接着剤を用いての性能確認が試験の目的である。

試験体は、母材となるコンクリートの呼び強度を21とし、試験体寸法は100mm角×長さ350mm(端部補強プレートを含む)を2体対にして設置したものである(試験報告書の図1参照)。コンクリート試験体に貼り付けたCFラミネートは2種類(高強度タイプ・中弾性タイプ)、4製品とした。CFラミネートの付着長さは3条件(100, 200および300mm)として試験を行った。

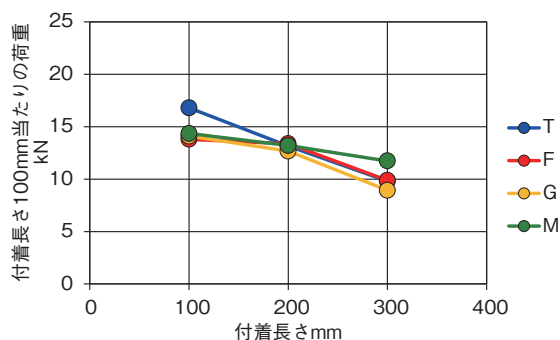
試験は、2000kN万能試験機を使用して行い、鋼製加力ジグを介して試験体に引張荷重を破壊に至るまで連続的に加えた。同時にCFラミネート側面の対象な位置に貼付したひずみゲージによりひずみ測定を行った。

試験の結果、終局時接着剤近傍のコンクリート母材における破壊がすべての試験体について認められ、最大荷重は下図の

ように付着長さにほぼ比例した数値が得られた(解説図1)。付着長さ100mmあたりに換算すると荷重約9～17kN(解説図2)、付着面積を考慮した応力度とすると1.8～3.4N/mm<sup>2</sup>の範囲の値が得られた。



解説図1 付着長さと最大荷重の関係



解説図2 付着長さと単位長さ当たりの荷重の関係

(文責：船橋試験室 室長代理 松井伸晃)

## 工事材料試験所 船橋試験室のご案内

1998年4月 開室

JIS Q 17025に適合する品質マネジメントシステムを構築・運用し、JNLA試験事業者、MRA対応事業者、東京都のA類・B類の試験機関として登録しています。



【最寄り駅からのアクセス】

JR武蔵野線船橋法典駅から京成バスより約10分（藤原五丁目下車 徒歩3分）

【お車でのアクセス】

市川印西線（木下街道）中沢道交差点を北上約500m



2000kN万能試験装置

2000kN圧縮試験装置

〒273-0047 千葉県船橋市藤原3丁目18番26号

TEL:047-439-6236

FAX:047-439-9266

## JIS A 6909 (建築用仕上塗材) の改正について

### 1. はじめに

建築用仕上塗材は、建築物の化粧仕上げを目的とし、更に機能性建材として、防水性、耐候性等を兼ね備えている。塗材は、セメント、合成樹脂などの結合材、顔料、骨材などを主原料とし、内外装などにローラー、こてなどを用いて施工される。建築用仕上塗材に関するJISは、1970年にJIS A 6907 (化粧用セメント吹付材) およびJIS A 6908 (繊維質上塗材) が制定され、更に数種の仕上塗材の規格が制定された。その後、表1に示す経緯を経て、1995年にJIS A 6909 (建築用仕上塗材) に統合され、4回の改正を経て、今回の改正 (平成26年7月22日改正) に至る。

### 2. 改正の趣旨

JIS A 6909は2003年に改正後、2006年および2010年に追補による改正が行われた。その後、規格の整理及び社会情勢の変化に伴い、以下の理由により今回の改正が必要となった。

#### a) 規格票の様式

規格票の様式に関して、JIS Z 8301-2011 (規格票の様式及び作成方法) との整合性を取るために見直し。

#### b) 製品の種類及び試験

最近の生産数量調査に基づく、規格対象仕上塗材の種類及び同試験規格の項目を精査し、規格に反映。

表1 建築用仕上塗材規格の変遷

規格番号	規格名称	制定・改正・廃止などの履歴
JIS A 6907	化粧用セメント吹付材 セメント砂壁状吹付材	1970年(昭和45年)9月制定 1977年(昭和52年)3月改正(名称変更) 1984年(昭和59年)11月廃止
JIS A 6908	繊維質上塗材	1970年(昭和45年)9月制定 1984年(昭和59年)11月廃止
JIS A 6910	複層模様吹付材 複層仕上塗材	1975年(昭和50年)3月制定 1988年(昭和63年)2月改正(名称変更) 1995年(平成7年)3月廃止
JIS A 6915	セメント厚付け吹付材 厚付け仕上塗材	1979年(昭和54年)2月制定 1984年(昭和59年)11月改正 1995年(平成7年)3月廃止
JIS A 6917	軽量骨材仕上塗材	1983年(昭和58年)11月制定 1995年(平成7年)3月廃止
JIS A 6909	合成樹脂エマルジョン砂壁状 吹付材 薄付け仕上塗材 <u>建築用仕上塗材</u>	1972年(昭和47年)6月制定 1975年(昭和50年)3月改正 1984年(昭和59年)11月改正(名称変更) 1995年(平成7年)3月統合(名称変更)
		2000年(平成12年)4月改正 2003年(平成15年)3月改正 2006年(平成18年)3月追補改正 2010年(平成22年)3月追補改正

### c) 試験用基板

規格試験の遂行において、入手困難又は不具合が認められる試験用基板があり、その材質等の見直し。

### d) 試験方法

試験規格に規定されている内容で、試験期間の変更、試験に用いる砂の変更、試験方法の統合等、塗材の品質に影響を及ぼさない範囲での試験方法の見直し。

### e) 製品の表示

2004年の工業標準化法改正に伴う製品認証に適した製品形体への表示の見直し・追加。

## 3. 主な改正内容

### a) 規格票の様式

JIS Z 8301-2011に準拠すべく、見直しを行った。引用規格の変更に伴い、内容を確認し、JIS Z 8301に基づき、備考および参考を注記とした。

### b) 製品の種類及び試験

#### 1) 製品の種類

製品の種類に関しては、2012年に生産が中止され製品が供給できない合成樹脂溶液系複層仕上塗材は、規格の種類から削除された。

#### 2) 製品の試験

試験の種類に関しては、下記の3項目の試験が削除された。

#### ① 保水性試験

保水性試験は、内装薄塗材Wにだけ適用されている試験規格である。内装薄塗材Wの中には、繊維壁、京壁、じゅらく等と称される仕上塗材があるが、JIS制定当初は繊維壁が主体であった。しかし、最近では、繊維壁の生産数量は顕著に低下し、京壁、じゅらくなどの塗材が主流となってきた。保水性は繊維壁の作業性確保を主眼として規定された試験であり、京壁、じゅらく24製品について改めてデータを検証した結果、保水性は90～98%の範囲にあり、規格値60%以上を全て上回っていた。従って、保水性試験を削除しても品質に影響することが無く、既存のJISマーク表示品に対しても影響がないと判断されたため、保水性試験を削除することとなった。

#### ② 耐湿性試験A法

耐湿性試験A法は、内装薄塗材Wにだけ適用されている試験規格であるが、必須の品質ではなく耐湿性を表示す

る場合に限られた付帯の規定である。また、試験用基板はJIS A 6901(せっこうボード製品)に規定するせっこうボード(GB-R)に使用されているボード用原紙を用いることとなっているが、現在ではボード用原紙だけを入力することが困難となっている。このような背景から、製造業者へのアンケートおよびヒアリングの結果、内装薄塗材Wは、湿度の高い箇所へ、通常施工されていないこと、耐湿性を表示している製造業者や製品が少ないこと、そもそも繊維壁の中で優劣をつけるための試験であることなどから、試験を削除しても品質に影響することなく、かつ、既存のJISマーク表示品に対しても影響がないと判断されたため、耐湿性試験A法を削除することとなった。

#### ③ 骨材付着性試験

骨材付着性試験は、軽量骨材仕上塗材のうち吹付用軽量塗材にだけ適用されている試験規格である。軽量骨材仕上塗材は主として天井に施工される仕上塗材で、吹付用とこて塗用とに分類されているが、吹付用軽量塗材は軽量骨材が砂壁状に露出する仕上がりとなる。したがって、骨材の付着性が確保されていないと、施工後に骨材が落下する可能性があるため、この規定が設けられていた。軽量骨材仕上塗材のJISが制定された1983年頃は、結合材としてセメント、合成樹脂エマルジョン、ペントナイト、プラスターなどが、用いられていたが、現在では骨材との結合力が大きいセメント、合成樹脂エマルジョンが主流で日本建築学会建築工事標準仕様書JASS 23(吹付け工事)においても、この2種類に限定されていることから骨材付着性の規定の要否が審議された。その結果、軽量骨材仕上塗材の規定の中には「付着強さ」の試験もあり、付着強さ試験によって骨材付着性の特性も評価できることが確認されたため、骨材付着性試験を削除しても品質に影響することがなく、既存のJISマーク表示品に対しても影響がないと判断し、削除することとなった。

### c) 試験用基板

試験用基板に関しては、耐衝撃性および可とう性改修用仕上塗材の付着強さ試験の試験用基板の見直しを行った。

#### ① 耐衝撃性の試験用基板

旧規格では、耐衝撃性試験の試験用基板はJIS A 5430(繊維強化セメント板)に規定する厚さ4mmのフレキシブル板と規定されていたが、ノンアスベストのフレキシブル板に変わってから耐衝撃試験において試験用基板が割れる事例が報告され、試験用基板の変更が審議の主題とさ

れた。生産者へのアンケート調査および他の規格の調査結果に基づき、JIS K 5600 (つや有合成樹脂エマルジョンペイント) に準じて、4mm厚の基板を6mm厚に変更することとした。また、旧規格では、初期乾燥によるひび割れ抵抗性の試験用基板も厚さ4mmのフレキシブル板であったが、厚さ6mmに変更しても、支障がないと判断されたため、同様に変更された。

#### ②可とう性改修用仕上塗材の付着強さ試験用基板

旧規格では、試験用基板として厚さ6mmのフレキシブル板が規定されていたが、仕上塗材の品質基準を満たさない値で基板の凝集破壊があることが報告されていたため、試験用基板の変更を検討した。試験用基板としてモルタルへの代替を実験検証した結果、促進耐候性試験機への取付けには工夫があるものの、試験の実施には問題がないと判断されたため厚さ10mmのモルタル板に変更することとなった。

#### d) 試験方法

##### ①温冷繰返し試験を中断する方法と試験期間

温冷繰返し試験では、23℃の水中に18時間浸せきした後、直ちに-20℃の恒温器中で3時間冷却し、次いで、50℃の別の恒温器中で3時間加温し、これを1サイクルとする操作を10回繰り返すことが規定されている。しかし、旧規格では、途中で試験を中断する場合の方法と試験期間が規定されていなかったため、検討が必要とされた。他の規格を調査した結果、JIS A 6916 (建築用下地調整材)、JIS K 5658 (建築用耐候性上塗り塗料)、JIS K 5659 (鋼構造物用耐候性塗料) などのJISでは試験の中断方法と試験期間が規定されており、試験期間に関しては3週間以内または4週間以内であった。いずれを採用するか確認試験を実施した結果、試験期間は3週間でも4週間でも差がなく、品質基準に影響しないことが確認された。また、現状の勤務条件や最近制定されたJIS K 5658およびJIS K 5659との整合性も考慮し、4週間以内を試験期間とすることとなった。

##### ②水の規定

旧規格では、試験に使用する水として、“水”又は“清水”の表記があったが、用語を統一すべきとの意見に基づき調査した結果、JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート) 及びJIS R 5201 (セメントの物理試験方法) に準じて、“上水道水”で統一することとなった。

#### e) 製品の表示

工業標準化法の改正に伴って、JISマーク表示事業者の

対象が国内外の製造業者、加工業者に加えて、販売業者および輸入業者まで拡大されたが、旧規格では製造業者に限定した表示となっていた。そこで、販売業者を追加するための表記に関する審議の結果、箇条9 (表示) において“製造業者及びその略号”を他の規格に準じ、“製造業者名若しくは販売業者名又はその略号”に変更した。また、ロットおよびバッチごとの認証が可能となったことから、“ロット又はバッチの場合にあってはその認識番号又は記号”を追記し、表示することとなった。

## 4. 今後の課題

試験方法の中で、低温安定性、軟度変化A法及びB法、耐候性試験に関しては、以下の観点から懸案事項となった。

#### a) 低温安定性

保管時に凍結の恐れがある水系仕上塗材の低温(-5℃)での安定性を確認する試験である。近年においては、水系仕上塗材の結合材として配合されている合成樹脂エマルジョンの安定性向上に伴い、低温保管に起因する不具合の発生がなくなってきている。また、JIS A 6909では、注意事項として保管条件を表示することを定めており、適切な保管条件(温度)を表示することで保管中の凍結による不具合は生じないことが生産者側から提案され、議論された。しかし、保管条件の表示方法が標準化されておらず、現段階では画一的な表示ができないことから、今後の課題とすることとなった。

#### b) 軟度変化A法及びB法

試料の製造直後と一定時間後(90分後)に軟度変化率を測定し、施工現場における仕上塗材の使用可能時間を確保することを目的とした試験項目である。JIS A 6909では、包装又は容器に可使用時間を表示することが規定されており、仕上塗材の使用可能時間は可使用時間によって確認することができる。そのため、生産者側から試験項目の削除が提案され審議が行われた。しかし、可使用時間を定める方法が標準化されておらず、表示されている内容について、一定の評価ができないとの意見があり、試験項目を削除することは時期尚早とされ、今後の課題とされた。

#### c) 耐候性試験

複層仕上塗材及び可とう性改修用仕上塗材の耐候性の品質は、耐候性試験B法によって耐候性1種(照射時間

2500時間)～3種(照射時間600時間)に区分されているが、近年においては長期耐久性に関する社会的要求から、照射時間5000時間などのデータを表示して耐候性1種より性能が上回るとする製品も流通している。このため、中立者および消費者からは耐候性1種よりも上級の基準を設けるべきとの意見が提案された。しかし、生産者へのアンケート調査の結果5000時間などの表示をしている製品も流通しているが、データが十分に検証されていないため、新たな基準を規定化するには時期尚早であるとの意見が多く出されたため、今後の課題とされた。

## 5. おわりに

環境問題の普遍化と相俟って、消費者のグリーンコンシューマー化に伴い、材料選択肢の多様化、共用・施工の適

切化等が一段と顕著となってきている。本規格も、これらの要求に応えられる方向で改正が進められてきた。当センターにおいても、規格の変遷とともに、試験装置の改良等で最新規格に対応し、依頼者の要求に応えられる体制で業務を行っている。

### 【依頼試験に関するお問合せ先】

当センターホームページ <http://www.jtccm.or.jp>

中央試験所 材料グループ

TEL: 048-935-1992 FAX: 048-931-9137

西日本試験所 試験課

TEL: 0836-72-1223 FAX: 0836-72-1960

(文責: 中央試験所 材料グループ 参与 清水市郎/  
統括リーダー代理 石川祐子)

# 中央試験所のご案内

## 1963年に開設

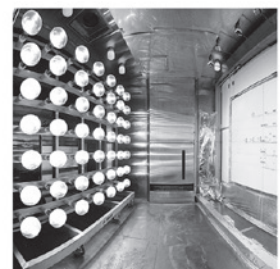
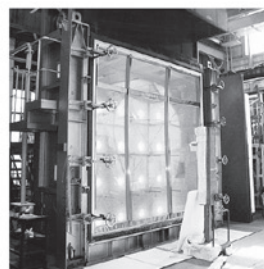
建築や土木に使用する材料、部材、建物や構造物に係わる品質や性能を試験により証明するサービス事業を展開しています。

材料、構造、防耐火、環境分野を中心として試験を行っております。



### 【最寄り駅からのアクセス】

東武スカイツリーライン草加駅または松原団地駅から  
タクシーで約10分



〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号 TEL:048-935-1991 FAX:048-931-8323

## たても建材探偵団

### 日本橋シリーズ(4)

### 日本橋三越本店



今回は、今年竣工100年を迎えた「日本橋三越本店」をご紹介します。

三越は、延宝元年(1673年)、三井高利が江戸本町1丁目(現在の日銀新館あたり)に「三井越後屋呉服店」を開いたのが始まりです。天和3年(1683年)に大火により駿河町(現在の所在地)に移転し、その西隣に両替店(現在の三井住友銀行)を新設しました。その後、「三井呉服店」、「三越呉服店」を経て、昭和3年(1928年)に「三越」に改称されました。

現在の本館は、明治44年(1911年)7月5日に起工し、大正3年(1914年)9月15日に完成しました。当時の建物(写真1左)は、ルネッサンス様式で、中央部が5階までの吹き抜けのバロック的な空間を持っており、スエズ以東で最大の建物といわれていました。

その後、関東大震災(1923年)で建物の一部が焼失しましたが、昭和2年(1927年)に改修するとともに、6階、7階部分が増築され、現在の姿(写真1右)となりました。平成11年(1999年)4月には、都選定歴史的建造物に指定されています。

また、日本の商業施設として、初めてエスカレーターを

導入しました。同時に、スケルトンタイプの扉を持つエレベーターのほか、スプリンクラー、全館暖房換気など、当時の最新の設備が備わっていました。

正面玄関には、“気品と勇気と度量”の象徴として、また、お客様の守護神として、ライオン像(写真2)が設置されています。この像は、戦時中の金属回収に伴い供出されてしまいました。しかし実際は、海軍の配慮により東郷神社に奉納されていました。これを三越の社員が発見し、昭和21年(1946年)に、元の位置に戻されたというエピソードがあります。

昭和10年(1935年)には、建物内の中央ホールのバルコニー(2階)に、マイター・ウェルリツァー社製のパイプオルガンが設置されました。このパイプオルガンは、現在でも、毎週金曜日から日曜日の3日間、生演奏に使われています。

最近、日本橋は、新しい町として宣伝される機会も多くなっています。日本橋の歴史ともいえる「日本橋三越本店」にも、お立ち寄りいただき、100年の歴史に触れていただきたいものです。

#### 【1914年の竣工当時の建物】

構造：鉄筋コンクリート造地下1階地上5階建  
建築面積：2043㎡(延床面積4000坪)  
設計：横川民輔、中村伝治(横河工務所)  
施工：横河工務所

#### 【引用文献／参考文献】

- 1) 三井百科，“竣工100年を迎える日本橋三越本店”，<http://www.mitsuipr.com/special/100ka/18/index.html>，三井広報委員会ホームページ，(参照：2014.11.20)

(文責：製品認証本部 参与 新井 政満)



竣工当時の建物<sup>1)</sup>



2014年現在の建物

写真1 日本橋三越本店



写真2 ライオン像



# 建材試験情報 読者アンケート結果

建材試験情報編集委員会

## 1. はじめに

当編集委員会では、東京工業大学名誉教授 田中享二 編集委員長のもと、誰もがわかりやすく、読みやすい情報誌となることを心がけ、また読者の皆様の関心が高い当センターならではの情報・話題を提供できるよう、誌面づくりに取り組んでおります。

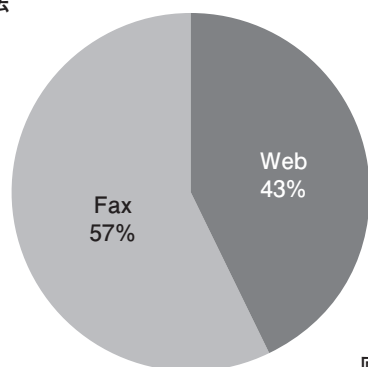
ここでは、誌面づくりの改善を目的に、融年で実施している「建材試験情報 読者アンケート」の2014年度の結果について報告いたします。

## 2. アンケート方法

- (1) 送付総数：1,348部(建材試験情報Vol.50 2014年9月号に同封)
- (2) 回答期間：2014年9月16日～10月15日
- (3) 回答方法：FaxまたはWeb(アンケート用紙にWebページのアドレスを記載)

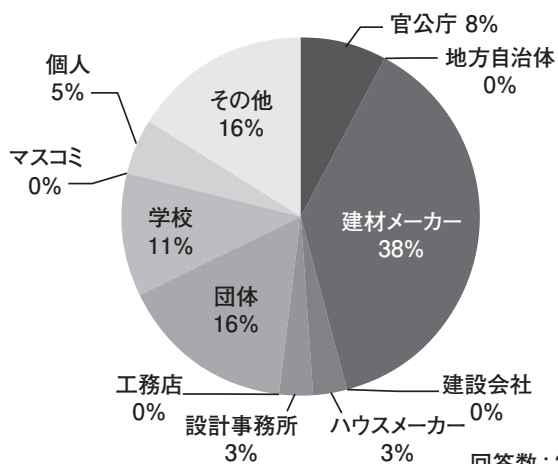
## 3. アンケート結果

- (1) 回答総数：37名(回答率：2.7%)
- (2) 回答方法



回答数：37

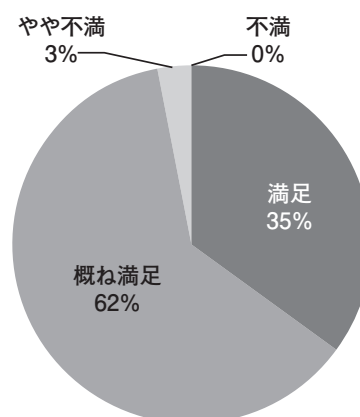
### (3) 回答者の内訳



回答数：37

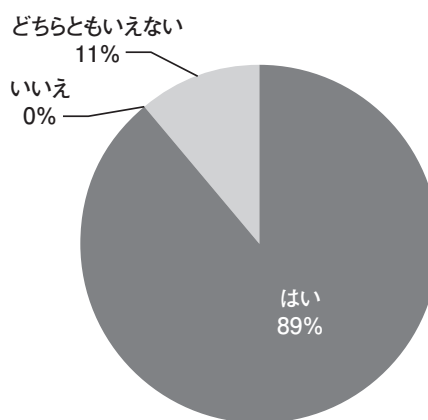
## (4) 設問と回答

### Q1 本誌の全体の感想を教えてください



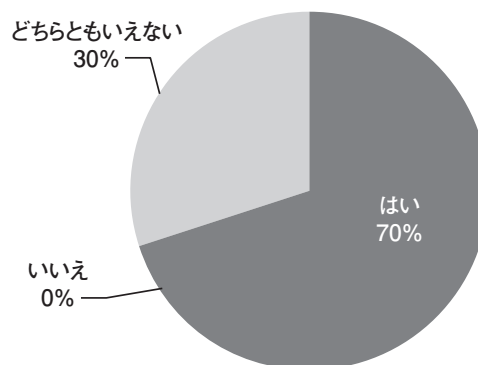
回答数：37

### Q2 本誌の情報は役に立っていますか？



回答数：37

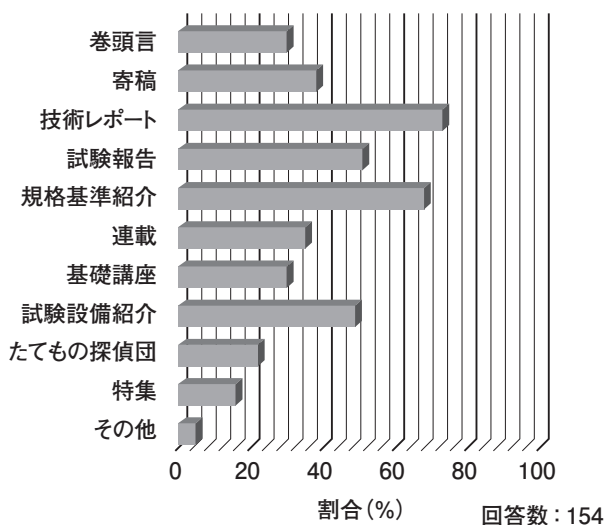
### Q3 本誌の内容はわかりやすいですか？



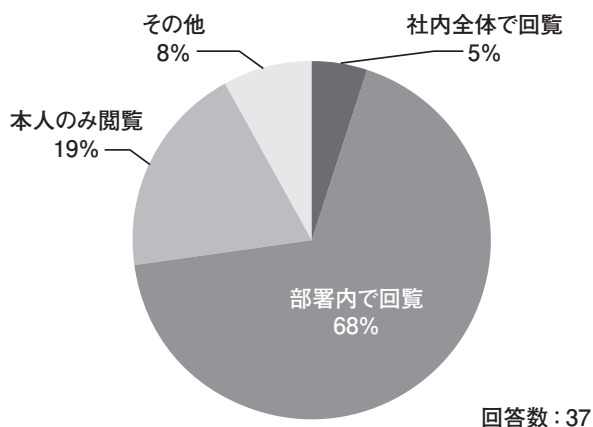
回答数：37



Q4 本誌のどの記事に興味がありますか？(複数回答可)



Q5 本誌の閲覧方法について教えてください



Q6 今後、本誌にどのような記事を期待しますか？(自由記述)

■材料・部材に関する記事

- ・木材関連
- ・床関連
- ・改正耐震改修促進法による診断義務化建物の既存コンクリート強度分布

■工所用材料の施工・品質管理に関する記事

- ・アルミニウムの溶接施工
- ・フレッシュコンクリートによる品質保証強度の確認方法に関する最近の動向
- ・施工の品質管理方法
- ・小テストピースによる試験方法
- ・安価で超即興性のコンクリート

■規格・基準に関する記事

- ・基準・規格の歴史や変遷
- ・内装材の評価方法やJIS (ISO) 化
- ・海外 (アジア諸国など) の建材事情や認定制度の概要

■その他

- ・海外の情報を積極的に紹介して欲しい。
- ・専門家が読む記事と一般人向けの分かりやすい記事の双方の掲載を続けて欲しい。
- ・市場の実態を把握できるレポートなどが大変参考になる。今後も期待している。
- ・今のままで良いと思う。

Q7 その他、本誌に関するご感想・ご要望などございましたら、お聞かせください(自由記述)

■規格基準紹介・基礎講座について

- ・とてもわかりやすい。特に、基礎講座は、教科書的に活用しており、大変役に立っている。

■アーカイブス巻頭言について

- ・9月号の本部事務所の写真は、大変つかしく思った。建材試験センターの今の大きな発展を考えると、隔世の感がある。
- ・建材試験センターが50周年を迎えた時期に、改めて諸先生方の巻頭言に触れる機会ができたことは、今後のさらなる発展への参考になるのではないかと期待している。

■その他

- ・今後も良質な情報の掲載を期待している。
- ・今後も貴社の業務などを踏まえた視点・切り口からの記事を期待している。
- ・読むたびに少しずつ知識が増えるを感じている。
- ・毎月拝読している。貴重な情報を得ることができありがたい。
- ・大変勉強になる。
- ・いつも楽しみにしている。
- ・長く続けて欲しい。
- ・50年間ありがとう。

4. おわりに

本アンケートにご協力いただいた読者の皆様には、この場を借りて厚くお礼申し上げます。

当編集委員会では、今回のアンケート結果を踏まえ、より皆様にお役立ちできる情報誌となるよう努めてまいります。今後とも建材試験情報をご愛読いただけますようお願い申し上げます。

## あとがき

少し前の10月17日になりますが、JR東海が申請していた「リニア中央新幹線」の品川～名古屋間の工事実施計画が、国土交通省から認可されました。開業すれば、品川～名古屋間を40分程度で快適に走行することができるそうです。私の通勤時間よりもはるかに短いその時間に、なぜか悔しい気持ちがこみ上げてきてしまいます。料金がなくて通勤費が会社から支給されるとはとても思えませんが、できることなら、リニアモーターカーで、毎朝快適な通勤をしたいという気持ちにもなってしまいます。

一般的には、そのスピードや乗り心地が大きく注目されるリニアモーターカーですが、ほかにも求められる重要な技術があります。その一つが安全技術です。現行の新幹線のシステムが賞賛されているのも、そのスピードや乗り心地だけではなく、事故を起こさないという安全技術が評価されているためです。

安全技術は、センセーショナルな脚光を浴びにくい技術ではありますが、決して疎かにしてはいけない技術であると思います。

そして、当センターの業務も、建材や建築物の安全性確認が一端を占めています。一見地味で、脚光も浴びにくい業務ですが、必要不可欠な技術を担っている自負心を胸にして、今日も頑張っていきたいと思えます。

(塩崎)

## 編集をより

去る10月7日、日本人の研究者3名が、青色LED(発光ダイオード)の発明と実用化に関する業績を評価され、ノーベル物理学賞を受賞されました。最近では、信号機、街灯、建築物の照明などに、また、この時期になると街のイルミネーションにも利用されており、LEDを目にする機会も増えてきています。

さて、今月号は、静岡県工業技術研究所の鈴木敬明様と(株)スカイプランニングの外山勸様に「昼光導入装置設置時の室内照度予測と照明エネルギー削減効果ー光拡散天窓の事例ー」をご寄稿いただきました。本記事は、光学シミュレーションにより、天窓の配光データの計算や建築物の照明エネルギー削減について、検討が行われたものとなっています。昼光導入装置について、配光データの計測やシミュレーションは、これまで困難とされていた技術です。光学シミュレーションについても、詳しく解説いただいていますので、是非ご一読ください。

建築物のエネルギー消費量は、照明が占める割合も多く、今後、照明エネルギーの低減技術の開発や普及が期待されています。当センターにおいても、環境省で実施しているETV事業(環境技術実証事業)の「地球温暖化対策技術分野(照明用エネルギー低減技術)」の実証機関として、今年度より昼光導入装置の実証にも取り組んでいます。今後も、さまざまな製品や技術の開発・普及に貢献できるよう、邁進してまいります。

(靄岡)

# 建材試験情報

## 12

2014 VOL.50

建材試験情報 12月号  
平成26年12月1日発行

発行所 一般財団法人建材試験センター  
〒103-0012  
東京都中央区日本橋堀留町2-8-4  
日本橋コアビル  
<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  
FAX 048-920-3821

本誌の内容や記事の転載に関するお問い合わせは事務局までお願いします。

### 建材試験情報編集委員会

#### 委員長

田中享二(東京工業大学・名誉教授)

#### 副委員長

春川真一(建材試験センター・理事)

#### 委員

小林義憲(同・技術担当部長)  
鈴木利夫(同・総務課長)  
中村則清(同・調査研究課課長代理)  
志村明春(同・材料グループ主幹)  
伊藤嘉則(同・構造グループ統括リーダー代理)  
塩崎洋一(同・防耐火グループ主幹)  
鈴木秀治(同・工事材料試験所主幹)  
深山清二(同・ISO審査本部主任)  
齊藤春重(同・性能評価本部主幹)  
中里侑司(同・製品認証本部課長代理)  
大田克則(同・西日本試験所上席主幹)

#### 事務局

鈴木澄江(同・企画課長)  
田坂太一(同・企画課主任)  
佐竹 円(同・企画課主任)  
靄岡美穂(同・企画課)

制作協力 株式会社工文社

## 事業所・アクセス

### ●草加駅前オフィス

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2-9-2 アコス北館Nビル

### ●総務部 (3階)

TEL.048-920-3811(代) FAX.048-920-3820

### ●検定業務室 (3階)

TEL.048-920-3819 FAX.048-920-3825

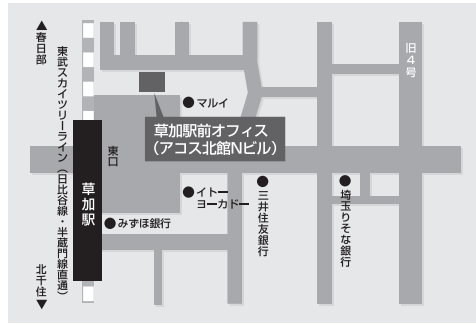
### ●性能評価本部 (6階)

TEL.048-920-3816 FAX.048-920-3823

### ●経営企画部(企画課) (6階)

TEL.048-920-3813 FAX.048-920-3821

(草加駅前オフィス)



### ●日本橋オフィス

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4  
日本橋コアビル

### ●ISO審査本部 (5階)

#### 審査部

TEL.03-3249-3151 FAX.03-3249-3156

#### 開発部, GHG検証業務室

TEL.03-3664-9238 FAX.03-5623-7504

### ●製品認証本部 (4階)

TEL.03-3808-1124 FAX.03-3808-1128

(日本橋オフィス)



### ●中央試験所

〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5-21-20

TEL.048-935-1991(代) FAX.048-931-8323

#### 管理課

TEL.048-935-2093 FAX.048-935-2006

#### 材料グループ

TEL.048-935-1992 FAX.048-931-9137

#### 構造グループ

TEL.048-935-9000 FAX.048-931-8684

#### 防耐火グループ

TEL.048-935-1995 FAX.048-931-8684

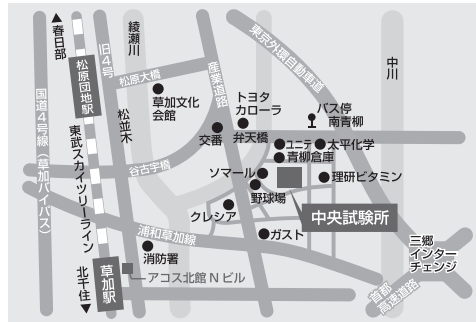
#### 環境グループ

TEL.048-935-1994 FAX.048-931-9137

#### 校正室

TEL.048-935-7208 FAX.048-935-1720

(中央試験所)



### ●工事材料試験所

#### 管理課/品質管理室

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

TEL.048-858-2841 FAX.048-858-2834

#### 武蔵府中試験室

〒183-0035 東京都府中市四谷6-31-10

TEL.042-351-7117 FAX.042-351-7118

#### 浦和試験室

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

TEL.048-858-2790 FAX.048-858-2838

#### 横浜試験室

〒223-0058 神奈川県横浜市港北区新吉田東8-31-8

TEL.045-547-2516 FAX.045-547-2293

#### 船橋試験室

〒273-0047 千葉県船橋市藤原3-18-26

TEL.047-439-6236 FAX.047-439-9266

#### 住宅基礎課

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

TEL.048-858-2791 FAX.048-858-2836

(工事材料試験所・浦和試験室, 管理課, 住宅基礎課)



### ●西日本試験所

〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川

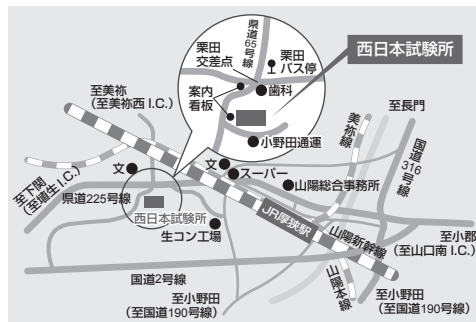
TEL.0836-72-1223(代) FAX.0836-72-1960

#### 福岡試験室

〒811-2205 福岡県糟屋郡志免町別府2-22-6

TEL.092-622-6365 FAX.092-611-7408

(西日本試験所)



### 最寄り駅

- ・東武スカイツリーライン草加駅東口徒歩1分

### 最寄り駅

- ・東京メトロ日比谷線・都営地下鉄浅草線  
人形町駅A4出口徒歩3分
- ・都営地下鉄新線  
馬喰横山駅A3出口徒歩5分
- ・JR総武線快速  
馬喰町駅1番出口徒歩7分

### 最寄り駅

- ・東武スカイツリーライン草加駅または松原団地駅からタクシーで約10分
- ・松原団地駅から八潮団地行きバスで約10分  
(南青柳下車徒歩10分)
- ・草加駅から稲荷五丁目行きバスで約10分  
(稲荷五丁目下車徒歩3分)

### 高速道路

- ・常磐自動車道・首都高3号IC西出口から約10分
- ・外環自動車道草加出口から国道298号線、産業道路を経て約15分

### 最寄り駅

- ・埼京線南与野駅徒歩15分

### 高速道路

- ・首都高大宮線浦和北出口から約5分
- ・外環自動車道戸田西出口から国道17号線を経て約15分

### 最寄り駅

- ・山陽新幹線及び山陽本線厚狭駅からタクシーで約5分

### 高速道路

- 【広島・島根方面から】  
・山陽自動車道山口南ICから国道2号線を經由して県道225号に入る
- ・中国自動車道 美祿西ICから県道65号線を「山陽」方面に向かう
- 【九州方面から】  
・山陽自動車道 埴生ICから国道2号線を經由して県道225号線に入る

