

# 建 材 試 験

# 情 報

財団法人 建材試験センター

3

MARCH  
2007 vol. 43  
<http://www.jtccm.or.jp>

巻頭言

喜多見 淳一

「名こそ惜しけれ」のころと  
専門家組織への期待

寄稿

長瀬 博昭

住宅リフォーム市場の動向

技術レポート

萩原 伸治

熱画像法による  
建築部位断熱性能の測定方法

新JISたより

不確かさの考え方③

ドイツの建築・すまい随想

田中 辰明

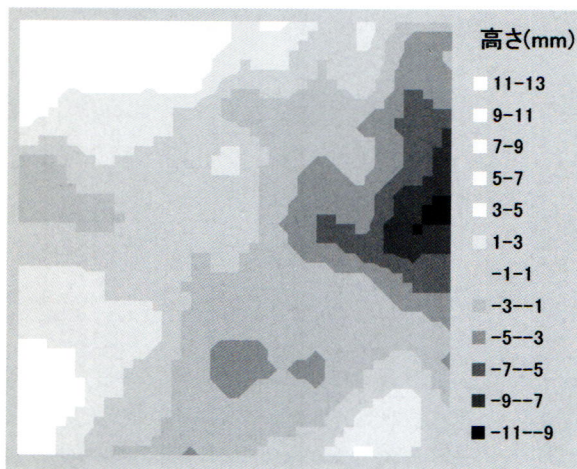
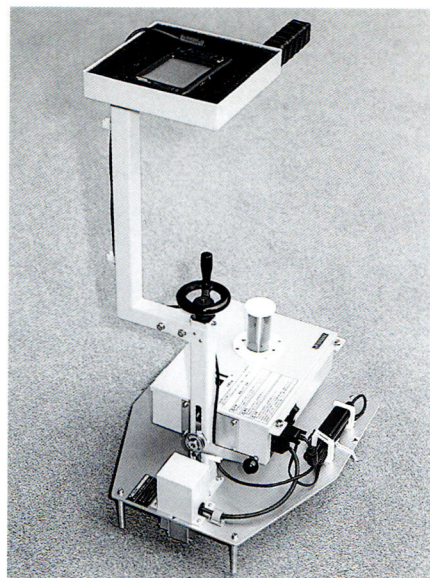
ヘルマン・リーチェル  
榮譽メダルを受賞して



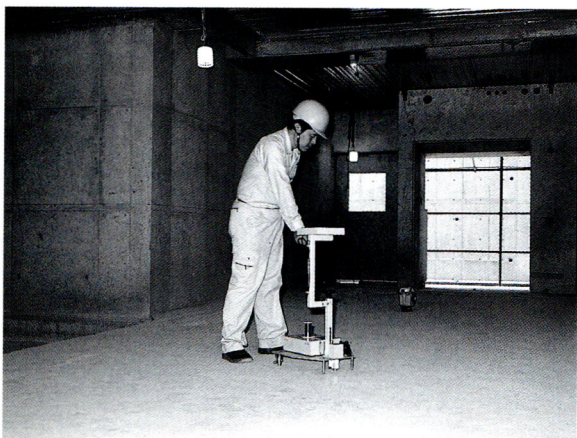
# レーザー 床レベル計測器

## 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、セルフレベリ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。

**TOKIMEC** 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

# コンクリート構造物の 健全性診断と 複合材料の品質管理に

● コンクリート構造物非破壊試験 ●

**NEW**  
Products

コンクリートドクター・診断士のみなさまへ・・・

新コンクリート非破壊試験装置「ハイ・コンコン」はコンクリート既設構造物の健康状態を容易に診断できる聴診器としてご利用いただけます。打音診断は打診棒でたたいた音色の違いで判定しましたが、「ハイ・コンコン」によってローコストで瞬時に打撃による加速度周波数を解析し、結果をデジタル化・可視化して評価の個人差、熟練度を要しない診断を可能にしました。



加速度  
周波数  
解析

コンクリート診断・聴診器

**H/CONCON**

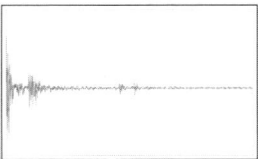
ハイ・コンコン MIN-0121-01

## 測定の流れ

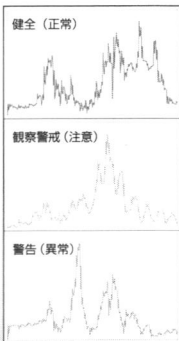


■ 打診棒で打つ

■ 加速度センサーの受信波集録

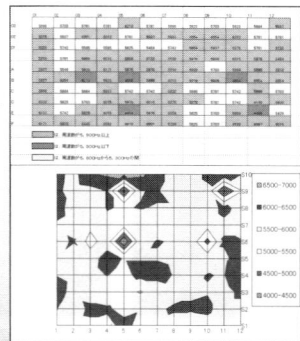


■ 診断(周波数解析)



【健全度評価】  
加速度周波数とスペクトル強さ解析

■ 結果処理(カラーマップ化)



【パソコン処理】  
多色分布で欠陥部が一目瞭然と可視化できる

総合試験機のメーカー  
株式会社 **マルイ**

JCSS 当社校正室は、国標MRA  
対応JCSS認定事業者です。  
012号は当社校正室の  
認定番号です。

- 本社・工場 / 〒574-0064 大阪府大東市御領 1 丁目 9-17 ☎ (072) 869-3201(代) FAX (072) 869-3205
- 大阪営業所 / 〒574-0064 大阪府大東市御領 1 丁目 9-17 ☎ (072) 869-3201(代) FAX (072) 869-3205
- 東京営業所 / 〒130-0002 東京都墨田区業平 3 丁目 8-4 ☎ (03) 5819-8844(代) FAX (03) 5819-6260
- 名古屋営業所 / 〒468-0015 名古屋市長白区原 2 丁目 1322 ☎ (052) 809-4010(代) FAX (052) 809-4011
- 九州営業所 / 〒818-0013 福岡県筑紫野市岡田 2 丁目 66-4 ☎ (092) 919-7620(代) FAX (092) 919-7621
- 海外部 / 〒574-0064 大阪府大東市御領 1 丁目 9-17 ☎ (072) 869-3201(代) FAX (072) 869-3205

★詳細・技術説明はホームページで! <http://www.marui-test.com>・<http://www.marui-group.co.jp> E-mail: [sales@marui-group.co.jp](mailto:sales@marui-group.co.jp) (お客様専用)

**AKEBONO**

・引張り接着強度の推定が可能!!

・剥離状態を正確に検知!!

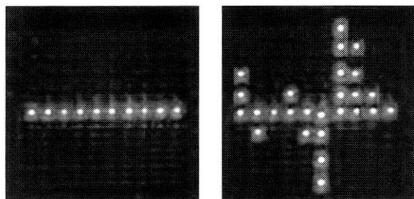
# 剥離タイル検知器PD201

・特許出願中・

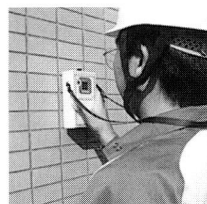
剥離タイル検知器PD201は、従来のテストハンマーでの打音検査による判定のバラツキや見逃しを補う、コンパクトな電気式のタイルの剥離検知器です。

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。

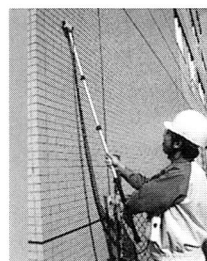
PD201は、振動センサでタイルの周波数特性を検出し、その波形を解析、タイル剥離の判定をします。判定はLEDの点灯、判定ブザーおよびLEDモニタの波形で検査者に知らせます。そして、専用プリンターによる判定および波形の記録も可能です。



モニタの健全なタイル 剥離タイルの波形の波形



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/>



# 建材試験情報

2007年3月号 VOL.43

## 目次

### 巻頭言

「名こそ惜しけれ」のこころと専門家組織への期待／喜多見淳一 ……5

### 寄稿

住宅リフォーム市場の動向／長瀬博昭 ……6

### 技術レポート

熱画像法による建築部位断熱性能の測定方法／萩原伸治 ……13

### 試験報告

亜鉛積層複合材の性能試験 ……19

### 規格基準紹介

JISA 1445 (システム天井構成部材の試験方法) の制定について ……29

### 新連載

ドイツの建築・すまい随想 (第1回) ヘルマン・リーチェル荣誉メダルを受賞して／  
田中辰明 ……31

### 調査研究報告

ISO/TC163/SC1の活動報告／佐川修 ……33

### 新JISたより

不確かさの考え方③ ……38

### 研究レポート／フラウンホーファー建築物理研究所 (ドイツ)

③長波長放射率の低い塗料を用いた建物表面における藻やカビの発生の予防  
／翻訳及び追記：田中絵梨 ……41

### 試験設備紹介

分析走査電子顕微鏡／中央試験所 ……44

### 建材試験センターニュース

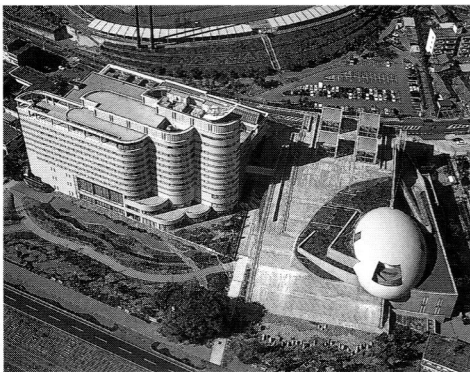
……46

### 情報ファイル

……54

### あとがき

……56



改質アスファルトのパイオニア

## タフネス防水

わたしたちは、  
高い信頼性・経済性・施工性と  
多くの実績で  
期待に応え続けています。



昭和シェル石油株グループ

昭石化工株式会社

●本社

〒151-0053 東京都渋谷区代々木1-11-2 TEL(03) 3320-2005

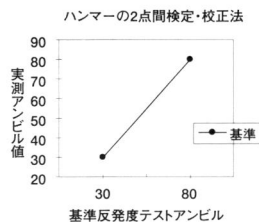
SANKOの検査機器

# コンクリート構造物の強度検査に新機能! コンクリートテストハンマー (アルファハンマー)

α digi printer-1



在来品にはない  
新機能



◆調整(校正)機能付  
2つのアンビルによる2点間(80の高反発度と30の低反発度)の検定・校正により、ハンマー個々の個体差が解消されます。

◆ブリーザー機能付  
外部からの粉塵侵入を防ぐブリーザーは内部機構の摩擦変動を防止し、在来のハンマーと比較して3~4倍の長期安定性を保持します。

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

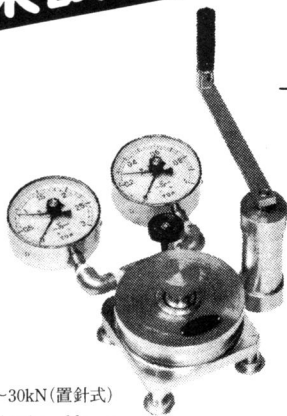
丸菱

## 窯業試験機

## 建築用 材料試験機

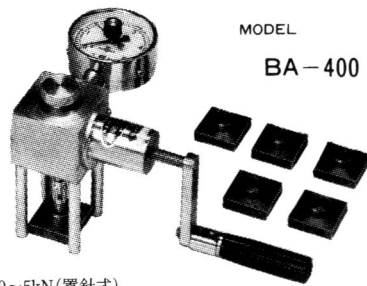
### MKS ボンド 接着剥離試験器

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、基板との接着剥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

# 「名こそ惜しけれ」のこころと 専門家組織への期待

仕事柄、住宅建設などの現場を訪問させて頂く機会がある。いずれにおいても、そこで働く方々の目は真剣であり、誰かが気を抜くとたちまち注意の怒号が飛び交うこともある。こうした光景を目の当たりにすると、世間を騒がせているものづくり現場での設計、製造に関わる事件とはまるで別の世界のような気がする。

しかし、現実には、ものづくりの信頼を揺るがすような事件が今もなお起きている。この数年来、自動車メーカーのリコール隠しや食品メーカーの集団食中毒事件などが相次ぎ、企業のコンプライアンスの重要性がしきりに叫ばれたにも関わらずである。

日本人の倫理観を表すものとして、東国武士に由来する「名こそ惜しけれ」がある。「自分という存在そのものにかけて恥ずかしいことはできないという意味」(司馬遼太郎)である。自分の行いに対して高い誇りに基づいて責任を持つとの自律的な規範、行動の原点は、現代にも引き継がれてきた。日本人が誇るものづくりの高い品質もこうした倫理観に支えられてきた面がある。

低コストと言う側面が過度に優先され、またこれまでの慣習からくるなれ合いや驕りなどが蔓延しつつあるように見える今、「名こそ惜しけれ」の精神に立って、ものづくりの元来あるべき姿を見つめ直してみる必要があるのではないだろうか。

また、その際に組織としての企業に限らず、従業員自身もその道の「専門家」としての倫理観を各々大切にすべきではないだろうか。

ここで専門家が集まる組織、場の役割、特に学会や公益的な団体の役割が重要になってくる。米国の学協会にInstitute [Society] of・・・Engineersといった名称が多く、それらが専門家のための組織として設立され、単なる技術交流活動にとどまらず、技術倫理や専門技術の習得、継続的維持など個々の技術者の一生に関わるミッションを担う活動しているのは印象的である。

日本でも、倫理観の醸成、普及と言った面において、こうした専門家組織の役割が大いに期待されるところである。



経済産業省製造産業局  
住宅産業窯業建材課

課長 喜多見 淳一

# 住宅リフォーム市場の動向

住宅リフォーム推進協議会  
事務局次長 長瀬 博昭



## 1. はじめに

住宅リフォーム推進協議会は、日本の住宅が本格的なストック時代を迎えるに当たり「豊かさの充実」「良いものを長く使う風土づくり」「環境制約の増大」等の課題を改善するためには、リフォーム市場規模の拡大が必要不可欠との観点に立ち、リフォーム事業者の健全な発展への支援活動を行うことを目的として、平成12年11月29日に設立された。

本稿では、「当協議会の活動について」紹介するとともに、その活動の一環として実施している市場調査に基づく「住宅リフォーム市場の動向」について報告する。

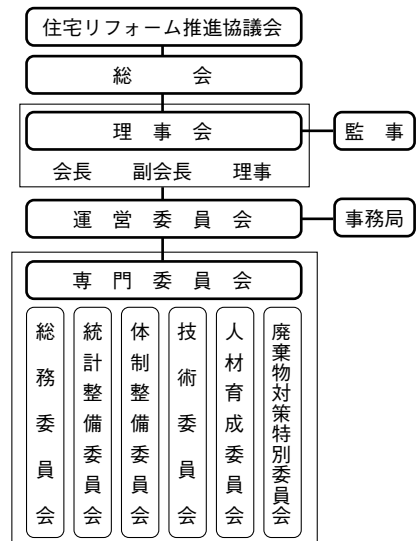


図1 住宅リフォーム推進協議会 組織

## 2. 協議会組織と基本理念

当協議会は、住宅リフォームに関わる幅広い領域の団体等（正会員79団体と地方公共団体等の特別会員110団体）から成っているが、総会・理事会と基本的な活動方針を策定する運営委員会のもと、会員団体から選任された専門委員により構成された6つの専門委員会によって活動している（図1参照）。

特に、平成13年には会員の総意により「住宅リフォーム事業者倫理憲章」を制定し、会員団体並びに会員団体に加盟するリフォーム事業者が、この憲章を遵守し、消費者のニーズに的確に応える安心のリフォームを推進してきた。

## 3. 主たる活動

消費者が安心してリフォームを実施できるように、また社会全体としても住宅ストックの質の維持・改善が容易に行われるように、運営委員会および各専門委員会は、以下の事業に積極的に取り組んでいる。

### ◆ 制度等改善への働きかけ

#### 1. 住宅リフォーム税制の検討

住宅リフォーム工事潜在需要の顕在化・需要喚起を図るための優遇税制について検討し、関係団



## 住宅リフォーム事業者倫理憲章

良質な住宅ストックの形成と美しい街並みの整備を通して、21世紀の豊かな住文化の創造と社会の持続的発展の実現のため、住宅リフォーム産業に期待される社会的使命は大きい。

住宅リフォーム推進協議会は、以下の「住宅リフォーム事業者倫理憲章」を定め、事業者への定着と事業環境の整備を推進する。この憲章は、住宅リフォームに関連する事業者が、その社会的使命に応え、それぞれの業態に応じて事業を適切に行う際の共通の行動規範となるものである。

1. 依頼主の期待に応え、住み心地や資産価値が最大となるよう努める。
2. 依頼主が適切な選択と判断ができるよう、常に正確な情報の提供に努める。
3. 見積りや契約等について誤解を生じないように正確で分かりやすい書面により、適正な業務遂行に努める。
4. 依頼主にとってよき相談者となり、クレーム等に対して誠実な対応に努める。
5. 関係法規を遵守し、さらに高い品質とモラルの保持に努める。
6. 住まいの質の向上を目指し、専門知識の習得と技術・技能の研鑽に努める。
7. 依頼主の理解と協力を得て、健康で安全な生活環境の実現と、資源の有効利用等による地球環境保全への寄与に努める。

体とも連携して監督官庁へ要望を提出している。因みに、平成18年度要望内容と平成19年度に制度化される見込みの内容は表1の通りであるが、引き続き、内容の見直し等継続検討を加えながら要望を続けている。

### ◆ 体制整備支援

#### 1. 財団住宅リフォーム・紛争処理支援センター（以下「財団」という）との連携。

##### ① リフォネットの普及推進

財団が運営する公的なウェブサイトであるリフォネット（インターネットを通じて住宅リフォーム事業者倫理憲章を遵守する登録事業者等の幅広い情報を中立、公正な立場で提供し、消費者にとって安心なリフォームを支援するリフォーム支援ネット）の普及活動に協力している。

##### ② 地方相談窓口設置等支援

悪質リフォーム撲滅に向け国土交通省の指導のもと、全国に相談窓口の設置が進んでいるが、

表1 住宅リフォーム税制の状況

平成19年度導入見込みの制度	平成18年度要望事項
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 所得税:住宅ローン減税の対象となる増改築等の範囲に、一定のバリアフリー改修工事を追加。(住宅ローン残高の2%(バリアフリー以外部は1%)を5年間にわたり所得税額から控除。(ローン限度額あり。現行の住宅ローン減税(増改築等)との選択制))</li> <li>・ 固定資産税:一定の者(65歳以上の者等)が居住するものについてのバリアフリー改修工事費(個人負担分)が30万円以上の場合、翌年度固定資産税額(100㎡相当分まで)を1/3減額。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ リフォームに要した費用を当該年度の所得から全額特別控除。</li> <li>・ 事業用住宅におけるリフォームに要した費用を減価償却できる。</li> <li>・ バリアフリー、省エネルギー、防犯対策に資する改修工事費用について、一定の税額控除。</li> </ul>

当協議会では財団と連携し、その支援を行っている。

#### 2. リフォーム事業者向け体制整備支援

消費者から評価される事業者を目指すための活動支援を行っている。

## ◆ 市場動向調査

監督官庁・事業者等が各種施策立案等に活用してもらうための市場調査・分析を継続実施している。調査結果に基づく市場動向については、後述する。

### 1. 市場規模調査

事業所・企業統計調査リストによる法人及び個人事業所からランダムにサンプリングした事業所に対してアンケート調査を実施し、得られた2000事業所程度の有効回答を元に統計処理し、最終的には建設工事施工統計調査確定値による補正を加え年間市場規模を推計した。因みに平成14年～16年の市場規模は表2の通り（平成17年市場規模の推計値は5月頃公表の見込み）。

注) 住宅リフォームの対象範囲他詳細は「住宅リフォーム統計調査 平成17年度調査報告書」を参照。

### 2. リフォーム実施顧客の実態調査

平成15年度から年度毎に実施している調査で、住宅リフォームに係る実態の把握を経年的行うため、当協議会会員団体所属事業者が竣工した住宅リフォーム工事物件1000件程度についてアンケートを行った。その分析結果は「住宅リフォーム実態調査報告書」として発行している。

### 3. 潜在需要調査

住宅リフォーム潜在需要者の意識と行動の実態を明らかにするとともに、潜在需要を顕在化するための有効方策を検討するための基礎資料として、インターネットによるアンケート調査を実施し、「リフォームの動機」「情報に関すること」「工事業者選びに関すること」等をまとめた。

表2 住宅リフォーム市場規模の経年変化

	平成14年	平成15年	平成16年
建設業を元請とする 住宅リフォーム市場規模	7.1兆円	6.4兆円	6.4兆円
建設業の総完工高 (建設工事施工統計調査確定値)	82.8兆円	74.7兆円	74.4兆円

表3 平成18年度講演会概要

開催地	講演テーマ (1会場について下記より2テーマを講演)
東京、大阪、 金沢、仙台、 札幌、福岡、 高松、名古屋、 広島	『住宅リフォーム工事トラブル防止のポイント』 『消費者とリフォーム市場をつなぐコーディネーターの役割』 『キッチンリフォーム工事におけるプロセス毎の業務内容と留意点』 『住宅リフォーム工事のシックハウス対策』 『すぐろくでチェック住いの防犯リフォーム』 『リフォーム工事の廃棄物これが「新しい」処理方法』

## ◆ 技術整備

消費者や事業者向け技術的啓蒙冊子の作成・情報提供等の活動を行っている。また、リフォーム技術の共通のモノサシづくりにも着手している。

## ◆ 周知活動・情報提供、人材育成支援

### 1. 全国講演会活動

全国主要都市において、リフォーム事業者向けに「事業者の健全な発展・安心リフォームの定着」を目的とした講演会を、財団と共催且つ都道府県他後援を得、専門委員会委員・弁護士・専門家等を講師に招き開催している。因みに平成18年度の開催地・講演テーマは表3の通り。

### 2. 各種冊子・教育ツールの作成・頒布

現在発行している冊子類は当協議会ホームページ (<http://www.j-reform.com>) にて閲覧できる。

また、各分野の専門家の知見等を整備し、リフォーム事業者に役立ち、消費者に満足していただ

表4 リフォーム情報に関するインターネット調査結果

	戸建て住宅		マンション	
イメージ情報の入手先	①インターネット	51.3%	①インターネット	45.0%
	②カタログ	37.8%	②カタログ	35.8%
	③チラシや広告誌	29.4%	③チラシや広告誌	27.5%
	④企業のショールーム	26.9%	④住宅・インテリア系雑誌	27.5%
	⑤住宅・インテリア系雑誌	23.8%	⑤テレビ・ラジオ	23.3%
内装材・設備機器等の情報の入手先	①インターネット	52.2%	①インターネット	47.5%
	②カタログ	38.4%	②カタログ	37.5%
	③企業のショールーム	30.9%	③企業のショールーム	30.8%
	④チラシや広告誌	23.4%	④住宅・インテリア系雑誌	20.8%
業者情報の入手先	①インターネット	40.3%	①インターネット	40.0%
	②いつも依頼している業者	31.9%	②チラシや広告	26.7%
	③チラシや広告誌	19.7%	③友人・知人	19.2%
	④友人・知人	19.4%	④企業のショールーム	17.5%
不足している情報	①費用の目安や積算基準	68.1%	①費用の目安や積算基準	72.5%
	②業者選びの目安や基準	39.7%	②業者選びの目安や基準	52.5%
	③リフォーム事例	28.1%	③要望に応えられる業者	34.2%
	④工期・手順・チェックポイント	26.3%	④工期・手順・チェックポイント	28.3%
	⑤材料・商品・設備等情報	24.7%	⑤材料・商品・設備等情報	27.5%
	⑥新築とリフォーム費用比較	24.4%	⑥リフォーム事例	26.7%

くためのマニュアル類を作成し、会員団体に提供している。

## ◆ 具体問題対応

### 1. 廃棄物適正処理推進活動

住宅リフォーム現場から排出される少量多種の産業廃棄物の適正処理推進に向けた活動（啓蒙・周知ツールの作成・ホームページ等での最新情報の公開・説明会の開催・業界要望の監督官庁への提出・実態調査の実施、等）を行っている。

### 2. 悪質リフォーム対応

当協議会会員に加盟している事業者は「リフォーム事業者倫理憲章」を掲げ、誠実にお客様の事を考え、より満足度の高いリフォームを提案、受注、施工することを通じ、事業の発展を目指している。世間を騒がせた悪質リフォーム事業者問題については異なる世界の問題ではあるが、当協議会会員団体を通じ、加盟事業者へは再度の倫理憲

章の確認・遂行を促すとともに、健全業界が煽りを受けることのないよう「安心リフォーム推進宣言」等の対策活動も行った。

### 4. 住宅リフォーム市場の動向について

当協議会で行ったアンケート調査（前記の市場動向調査2. と3. の最新版より）の結果から、最近の住宅リフォーム市場の動向等の要約を以下にまとめた。各種クロス集計他詳細は当協議会発行の図書を参照されたい。

#### ◆ 消費者のリフォーム工事検討段階における情報活用について（インターネット調査より）

これからリフォームをしようと考えている人の、情報の入手先と不足している情報についての回答結果は表4の通り。一般的な情報は、「インターネット」「カタログ」「ショールーム」等での入手が上位を占めている。業者情報については同じく「インターネット」の利用が最も多く、当然のことな



表5 リフォームの工事内容、目的に関する実態調査結果

工事の種類	戸建て住宅		マンション	
工事の種類	増築	17.4%	大規模な修繕・模様替え	29.1%
	改築	25.5%	その他の修繕・模様替え	58.1%
	大規模な修繕・模様替え	20.0%		
	その他の修繕・模様替え	35.1%		
リフォーム工事の要因・目的と工事の内容 (工事の内容は30%以上の項目を掲載)	安全性の向上	51.5%	安全性の向上	23.0%
	省エネルギー・冷暖房効率向上	58.3%	省エネルギー・冷暖房効率向上	37.2%
	窓ガラス・サッシ等の改良	34.6%		
	老後への備え・高齢対応	65.8%	老後への備え・高齢対応	51.4%
	住宅設備の変更	50.0%	住宅設備の変更	43.2%
	段差の解消・手摺りの設置	35.3%		
	使い勝手の改善・好みへの変更	81.6%	使い勝手の改善・好みへの変更	85.8%
	住宅設備の変更	56.8%	内装の変更	68.9%
	内装の変更	50.1%	住宅設備の変更	67.6%
	間取りの変更	38.1%	収納スペースの改善	46.6%
	外装の変更	31.2%	間取りの変更	43.9%
	住宅・設備の老朽化	71.8%	住宅・設備の老朽化	60.8%
	住宅設備の変更	47.6%	住宅設備の変更	48.6%
	内装の変更	41.6%	内装の変更	47.3%
	外装の変更	35.0%		
	子供の成長や世帯人員の変更	41.8%	子供の成長や世帯人員の変更	32.4%

から「つきあいのある業者」や「友人等からの紹介」といった、信頼性を重視した情報源の活用も上位を占めている。また、「良いものを安心して、且つリーズナブルに購入するための情報」が不足しているという結果も出た。

#### ◆ リフォーム工事の概要 (実態調査より)

実際にリフォームをした人の工事の内容・目的は表5の通り。工事内容については、「使い勝手の改善・好みへの変更」「老朽化対策」といったものが相変わらず多いといえるが、高齢化社会のはじまりを反映してか「老後への備え」が伸びてきているようである。また、戸建て住宅では「安全性の向上」「省エネ対策」といった性能向上リフォームも増加傾向にある。

#### ◆ 施主とリフォーム工事業者との関わり (実態調査より)

契約に至った要因等については表6の通り。工事業者選定要因は信頼性重視が目立っているようだが、これは悪質リフォーム問題がより大きく影響しているものと思われる。発注業者への不満の上位は、「説明不足」「工期の遅延」といった内容であり、「リフォーム事業者内の工事体制や接客面企業姿勢の見直し・基本の再徹底」が顧客満足を得るために、今（傾向としては、昔から同じといえるが）求められている課題であるといえる。

#### ◆ まとめ (実態調査より)

最近の、消費者のリフォーム工事の動機・目的や、工事業者へのニーズ等の傾向は次の通り。

表6 リフォーム契約に関する実態調査結果

	戸建て住宅		マンション	
施主が工事業者を知った媒体	①紹介	34.3%	①紹介	31.8%
	②リピート客	24.8%	②その他	20.3%
	③その他	19.4%	③チラシ	11.5%
			④ショールーム等来客	10.8%
契約に至った要因	①会社の信用・知名度	55.9%	①会社の信用・知名度	70.9%
	②担当者の対応・人柄	27.6%	②担当者の対応・人柄	28.4%
	③信頼できる人からの紹介	24.0%	③デザイン・提案力	25.7%
	④工事の質・技術	21.6%	④信頼できる人からの紹介	21.6%
	⑤デザイン・提案力	19.4%	⑤見積金額	20.3%
工事中・完成後の施工者への注文・要望	①工期の遅延	12.5%	①工事に関する事前説明の不足	11.5%
	②見積金額より工事金額が増加	9.1%	②近隣からの苦情	11.5%
	③工事に関する事前説明の不足	8.7%	③工期の遅延	8.8%

### 1. ライフスタイル・ステージへの対応を図り、長く快適に住み続けるために、規模の大きいリフォームが増加傾向

リフォーム工種の種類や契約金額からみて、規模の大きいリフォームが増加傾向にあることが読み取れる。そのリフォームは、自分の使い勝手や好みに合わせる「嗜好への対応」が大きな目的となっており、老朽化によって必要に迫られて行うリフォームから、ライフスタイル対応へとリフォームの動機が広がってきていることがうかがえる。リフォームに関するテレビ番組等の影響もあって、ライフスタイルに対応してリフォームを行う、という考え方が広まっていることが推察された。

今回の調査で特に目立ったのは、戸建て住宅を相続した若い世帯と、築20年以上のマンションに住む50代世帯で、いずれも大規模なリフォームが行われていることである。

#### ・戸建て世代の世代交替後のリフォーム

戸建て住宅を相続した若い世帯が、家族の変化や自分たちの使い勝手・好みに対応させるために、間取りや収納などの変更を含む大規模なリフォーム

ムを行っている。その住宅は、築後20年以上経過しているものが大部分であり、老朽化した設備・内装等の更新や、安全性や省エネ性能の向上など、住宅の基本性能向上も図っている。世代交替に際して、住宅の建替えではなく既存ストックを大規模リフォームすることが、住まいの選択肢の一つとして重要性を増していることがうかがえる。

#### ・50代世帯が今後も長くマンションに住み続けるためのリフォーム

マンション購入後20年以上経過した50代世帯が、老朽化した設備・内装の更新に併せてライフスタイルに合った設備・内装にする、冷暖房給湯設備を更新する、間取りの変更を行う、など、長くマンションに住み続けるためのリフォームを行っている。このような事例の増加は、今後、団塊世代の退職や子供の独立など世帯状況の変化を契機として、マンションにおける大きなリフォーム需要が発生し、リフォーム市場に大きな影響を及ぼす可能性を示しているといえる。

## 2. 住宅の基本性能を向上させるためのリフォームが定着化

戸建て住宅では、高齢化対応および耐震補強工事、省エネ化（冷暖房給湯設備・断熱工事）のためのリフォームが定着しつつあり、マンションでも高齢化対応のリフォームが増加している他、冷暖房給湯設備の設置や窓ガラス・サッシ等の改良などの省エネ化・断熱性能向上のための工事が増加傾向にある。一方、耐震補強工事や高齢化対応のバリアフリー化のためのリフォームは300万円以上の工事を実施され、冷暖房給湯設備の設置・更新は500万円以上の工事を実施されている。住宅の基本性能の向上を図るためのこれらの工事を伴うリフォームが、リフォーム工事の契約金額を押し上げている状況も推察される。

## 3. リフォーム工事業者へのニーズは、信頼性とデザイン力

リフォームの重要性が増し、工事規模も増大している中で、リフォームの規模が大きくなるほどインターネットやショールーム来訪等による需要者の積極的な工事業者探しが行われている。また工事業者の選定にあたっては、会社の信頼性とデザイン・提案力の重視度が非常に高まっている。リフォームをめぐるっては、高齢者を狙った悪質な業者によるトラブルが社会問題となったこともあり、会社の信頼性がこれまでに増して一段と重視される傾向にあるとともに、ライフスタイルに合わせた大規模なリフォームの可能性が一般に認識されるようになり、リフォームにおいても、自分の嗜好に対応した住まいをデザインし提案する能力のある設計者が求められるようになってきていると推察される。

## 4. ローンの利用は相変わらず低調

リフォーム契約金額が上昇している一方、多くの世帯ではその費用を自己資金のみで賄っている。特にマンションでは、リフォーム資金の借入れはほとんど行われていない。このことは、言い換えれば資金力のある世帯だけが大規模なリフォームを実現できていると見ることもできる。ローンが使われない要因を明らかにするためには別途調査が必要だが、新規の住宅購入や建設の際の利用に比べてローン利用率が非常に低いことを考えると、既存ストックを活用し、長く住み続けるためのリフォームを広く普及させていく上では、リフォームに関するローンの仕組みや使い勝手についての課題を把握し、使い易い仕組みを検討していくことが必要と考えられる。

## 5. 終わりに

当協議会は、今後も「住宅リフォーム事業者倫理憲章」を遵守する健全な事業を展開する事業者、団体の発展に役立つよう、委員会活動をベースに業界全体のレベルアップのため地道な活動を継続している。

リフォームに関する様々な情報や当協議会については住宅リフォーム推進会ホームページ (<http://www.j-reform.com/>) をご参照下さい。

### プロフィール

長瀬 博昭 (ながせひろあき)

住宅リフォーム推進協議会 事務局次長

□ 専門分野 ガス事業

大阪ガス(株)より同事務局へ出向



# 熱画像法による建築部位断熱性能の測定方法

萩原 伸治\*

## 1. はじめに

高断熱・高気密化による省エネルギー効果を正確に把握するため、また、既存住宅・建築物において断熱材が適正に施工されているか、期待した性能が実際に発揮されているかを定量的に測定・評価する方法が必要とされている。ISO 6781など一部の国際規格では、熱画像により建築部位の断熱欠損を定量的に検知する方法があるものの、定量的に断熱性を測定する方法が確立されていないのが現状である。本研究は、主として木造軸組構法を対象として、熱画像法による部位の定量的断熱性能測定に関して検討を行った。

熱画像法とは、壁等の建築部位の室内側表面温度を赤外線放射温度計による熱画像で測定し、室内側空気温度及び表面熱伝達率を測定して、部位表面の熱収支から部位の断熱性を測定するものである。熱画像法において最も重要なことは、精度良く表面熱伝達率を測定することである。熱伝達率に関しては、体系的にまとめられた報告<sup>1-3)</sup>がされており、おおよそ推定することは可能であるが、精度よく測定することは難しいのが現状である。

本研究では、現場での測定において、ある程度精度が確保され簡易的に実施できる熱伝達率の測定方法に関して検討を行った。また、実験室における壁体モデルの試験体に対し熱画像法により熱貫流率測定を行った場合と、JIS A 1420 (建築用

### 用語・解説

#### 熱画像とは<sup>4)</sup>

対象物の表面から生じる赤外線放射エネルギーを見かけの温度分布としてコントラスト又はカラーパターンに当てはめた温度画像。

#### 熱伝達率とは

壁表面と、それに接する空気との間の熱移動のしやすさを表した係数。

住宅の室内側壁表面を考えた場合、壁表面と室内空気との間には境界層(薄い空気層)があり、この境界層の風の状態(対流)によって壁表面と空気との熱移動の状態が変化する。また、周囲の壁・床・天井の表面温度の影響(輻射)によっても壁表面温度が変化してくる。これら、対流成分を表す対流熱伝達率と輻射成分を表す輻射熱伝達率を合計したものを総合熱伝達率と呼ぶ。

構成材の断熱性測定方法(校正熱箱法及び保護熱箱法)に従って測定した場合との比較を行うことにより、その測定方法の検証を行った。

## 2. 測定の原理

暖房期における外気に接する壁の室内側表面での熱移動は対流と輻射を考慮して次式で表される。

$$q = \alpha_c(T_a - T_s) + \alpha_r(T_r - T_s) \quad \dots\dots (1)$$

ここに、

$q$ : 室内からの流出熱流密度 (W/m<sup>2</sup>)

$\alpha_c$ : 対流熱伝達率 (W/(m<sup>2</sup>·K))

\* (財)建材試験センター中央試験所 品質性能部環境グループ 博士(工学)

$\alpha_r$  : 輻射熱伝達率 (W/(m<sup>2</sup>·K))

$T_a$  : 室内空気温度 (°C)

$T_s$  : 壁表面温度 (°C)

$T_r$  : 壁面以外の室内側表面平均放射温度 (°C)

(1) 式を変形すると以下のように表現できる。

$$q = \alpha(T_n - T_s) \quad \dots\dots (2)$$

ここに、 $T_n$  : 環境温度 (°C)

$$= (\alpha_c T_a + \alpha_r T_r) / (\alpha_c + \alpha_r)$$

$\alpha$  : 総合熱伝達率 (W/(m<sup>2</sup>·K)) =  $\alpha_c + \alpha_r$  )

従って、 $\alpha$ 、 $T_n$ 、 $T_s$ を測定することにより、 $q$ を求めることができる。ここで、室内空気温度 $T_s$ は赤外線熱画像により測定し、総合熱伝達率 $\alpha$ は、今回作製した熱伝達率センサーを用いて壁近傍において測定する。環境温度 $T_n$ は仮想温度であるが、室内ではほぼ $T_a = T_n$ であり、通常、空気温度 $T_a$ を測定しても問題ない。

実際の壁面は、温度が一様ではなく温度むらがあるので、同一温度が分布する面積を求めることにより壁からの流出熱は次式で算出できる。

$$Q = \sum q_i \cdot A_i = \sum \alpha(T_n - T_{si}) \cdot A_i \quad \dots\dots (3)$$

ここに、 $Q$  : 壁全体からの流出熱 (W)

$q_i$  :  $i$ 部分からの流出熱流密度 (W/m<sup>2</sup>)

$A_i$  :  $i$ 部分の面積 (m<sup>2</sup>)

$T_{si}$  :  $i$ 部分の表面温度 (°C)

また、外気の空気温度を測定すれば、準定常的な状態と仮想して以下のように壁の熱貫流率を求めることができる。

$$U = Q / [(T_n - T_e) \cdot A] \quad \dots\dots (4)$$

ここに、 $U$  : 熱貫流率 (W/(m<sup>2</sup>·K))

$T_e$  : 外気空気温度 (°C)

$A$  : 壁面積 (m<sup>2</sup>)

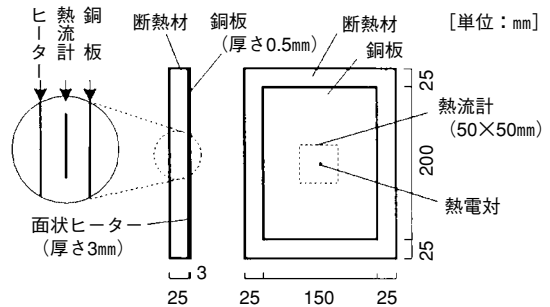


図1 ヒータを用いた熱伝達率センサーの構造

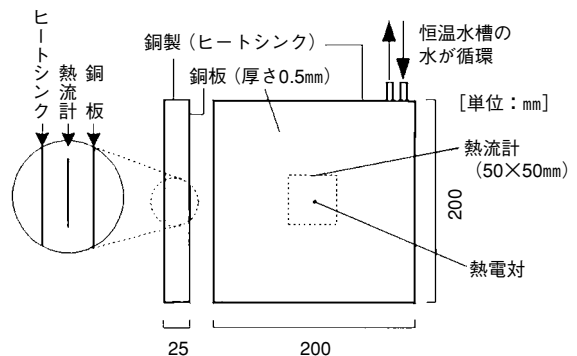


図2 ヒートシンクを用いた熱伝達率センサーの構造

### 3. 熱伝達率センサーの校正

#### 3.1 熱伝達率センサーの構造

図1及び図2に熱伝達率センサーの構造を示す。センサー表面は、厚さ0.5mmの銅板につや消しの黒スプレーで表面を着色したものを取り付けた。この銅板の裏面に熱流計を貼り付け、通過熱量を測定した。

#### 3.2 校正方法及び結果

表1に試験概要を、図3に試験状況の概要を示す。測定には2つの熱伝達率センサーを用いた。面状ヒータを用いた熱伝達率センサーは加熱条件のみ、恒温水槽を利用したヒートシンクによる熱伝達率センサーは加熱及び冷却条件において測定を行った。なお、加熱条件とは、センサー表面を加熱してセンサーから空気中へ熱が移動するもの

表1 試験概要

測定環境	温湿度	23°C, 50%
	風速	無風(自然対流)
熱伝達率センサーの表面状態		加熱, 冷却
対象壁面		垂直平面
温度差( 空気温度-表面温度 )		2~10K

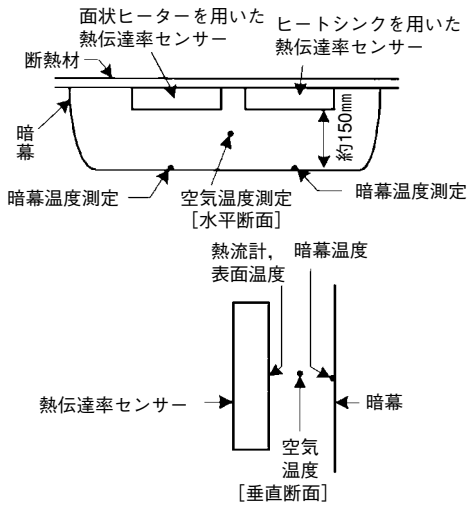


図3 試験状況の概要

であり、冷却条件とは、センサー表面を冷却し空气中からセンサーへ熱が移動するものである。

校正結果を図4に示す。横軸の温度差は絶対値で表示している。総合熱伝達率は、熱流計で測定した熱流密度を空気温度と表面温度の差で除したものである。輻射熱伝達率は、熱伝達率センサーの表面温度、暗幕表面温度及び各面の放射率から算出したものである。対流熱伝達率は、総合熱伝達率から輻射熱伝達率を差し引いたものである。試験結果は、自然対流の垂直壁面における既往のデータ、実験式等<sup>1-3)</sup>と比較した場合、ほぼ同様の傾向を示した。

加熱条件において2つの熱伝達率測定センサーはほぼ同様の値を示しており、同様の性能を有し

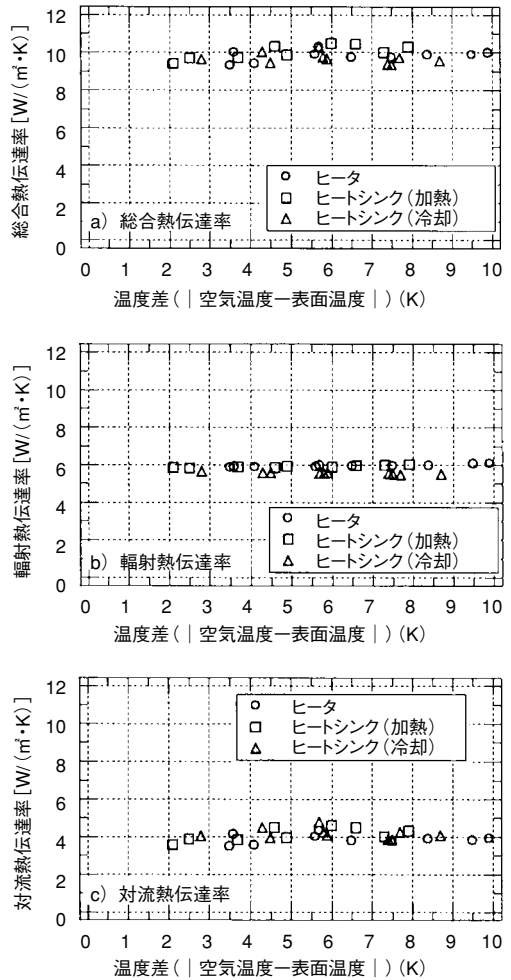


図4 校正結果

ていると判断できる。この2つの熱伝達率測定センサーを用いて加熱及び冷却条件の検討を行って問題ないと判断した。

加熱条件と冷却条件を比較した場合、若干バラツキはあるものの、ほぼ同様の傾向を示す結果となった。測定結果には、冷却と加熱条件の熱流方向による差と、測定の際に生じたバラツキ等が含まれたものとなっており、今後更にデータの蓄積を行い検討する必要があると考えられるが、ここではその差が小さいことから、熱流方向の差異に





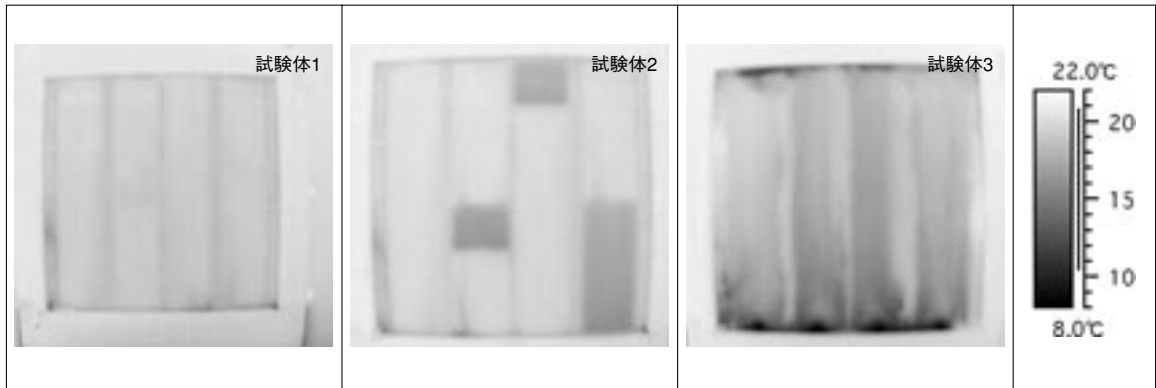


図7 試験体の熱画像

熱画像法は、試験体の温度が安定したのを確認した後、室内側から試験体の熱画像を撮影した。その後、熱伝達率測定センサーを用い、室内側表面熱伝達率の測定を行った。空気温度は、100×100mmに切り出した暗幕を空气中に吊し、その暗幕表面の熱画像から読みとる方法で測定を行った。なお、熱貫流率算出の時に用いる外気側と室内側の空気温度は、熱電対により測定した結果を用いた。

### 4.3 検証結果

#### (1) 試験体表面の熱伝達率測定結果

表3に試験体表面の熱伝達率測定結果を示す。測定は、試験体の上部、中央部、下部の3箇所で行った。測定した熱伝達率は総合熱伝達率である。試験体の上部<中央部<下部と、上下方向で熱伝達率に若干差が生じたが、この差は上部と下部の局所的なものであり、試験体表面においては中央部の測定値がほぼ代表するものと考えられる。また、試験体No.1～No.3の表面状態は、全て石こうボード仕上げであり、測定する試験室も同様のことから、表3に示す中央部の測定結果を全ての試験体条件に適用した。

表3 試験体室内側における総合熱伝達率測定結果

測定結果	垂直方向の測定位置		
	上部	中央部	下部
総合熱伝達率 (W/(m <sup>2</sup> ·K))	9.37	9.76	10.39

#### (2) 熱画像からの通過熱量算出方法

図7に試験体の熱画像を示す。この熱画像の表面温度分布と、試験体表面における熱伝達率測定結果より、試験体の通過熱量の算出を行う。図7の熱画像から温度0.5℃刻み程度で画像処理を行い、試験体面積 $A$ に対する表面温度 $T_{si}$ が占める比率 $r_i$ を求め $A_i$ 面積を算出する。

$$A_i = r_i \cdot A \quad \dots\dots (5)$$

ここに、 $A_i$ ：表面温度 $T_{si}$ が占める面積 (m<sup>2</sup>)

$r_i$ ：表面温度 $T_{si}$ が占める面積比率 (-)

$A$ ：試験体面積 (m<sup>2</sup>)

この面積 $A_i$ を用いて通過熱量 $Q$ を算出する。

$$Q = \sum \alpha \cdot \Delta T_{si} \cdot A_i \quad \dots\dots (6)$$

ここに、 $Q$ ：壁全体からの流出熱 (通過熱量) (W)

$\alpha$ ：総合熱伝達率 (W/(m<sup>2</sup>·K))

$\Delta T_{si}$ ：空気温度と表面温度 $T_{si}$ の温度差 (K)

#### (3) 熱貫流率試験結果

表4に熱貫流率試験結果を示す。熱箱法は測定時

に加熱箱を室内側に取り付けて測定しており、熱画像法は何もない状態で測定を行っているため、2つの測定において室内側の表面熱伝達率が異なった状態での測定となっている。

熱画像法の時は、表3の測定結果から室内側表面熱伝達率 $9.76 \text{ (W/(m}^2\cdot\text{K))}$ 、室内側表面熱伝達抵抗 $r_{i,t} 0.10 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$ である。一方、熱箱法の際は、熱伝達率センサーによる測定を行った結果、室内側表面熱伝達率 $8.39 \text{ (W/(m}^2\cdot\text{K))}$ 、室内側表面熱伝達抵抗 $r_{i,j} 0.12 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$ であった。この結果を用い、以下に示すように熱貫流率の基準化を行った。基準化熱貫流率の計算結果を表4に示す。

$$K' = 1 / (R - r_{i,j} + r_{i,t}) \quad \dots\dots (7)$$

ここに、 $K$ ：基準化熱貫流率  $\text{(W/(m}^2\cdot\text{K))}$

$R$ ：熱貫流抵抗  $\text{(W/(m}^2\cdot\text{K))}$

$r_{i,j}$ ：熱画像測定時の室内側表面熱伝達抵抗 $0.12 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$

$r_{i,t}$ ：熱画像測定時の室内側表面熱伝達抵抗 $0.10 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$

熱画像法による熱貫流率測定方法は、試験体通過熱量の大小が測定精度に影響を及ぼしていると考えられる。

基準化熱貫流率の結果より、熱箱法と熱画像法の差は $\pm 6\%$ 程度であり、熱画像法は熱貫流率を測定する精度として、試験室レベルにおいて十分な測定精度を有していると判断できる。

## 5. まとめ

実験室における測定は、定常状態の条件を完全に設定できるということもあって、壁モデルの断熱性測定結果とを比較した場合、熱画像法と標準法として確立している熱箱法とはほぼ同様な値となった。従って熱画像法は、測定する部位の表面熱伝達率をできるだけ正確に測定することによ

表4 熱貫流率試験結果

試験体	測定方法	熱貫流抵抗 ( $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ )	熱貫流率 ( $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$ )	基準化 熱貫流率 ( $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$ )
No.1	熱箱法	1.74	0.57	0.58
	熱画像法	1.63	0.61	0.61
No.2	熱箱法	1.31	0.76	0.78
	熱画像法	1.34	0.75	0.75
No.3	熱箱法	0.60	1.67	1.72
	熱画像法	0.59	1.69	1.69

り、実験室レベルではある程度可能という結果が得られた。

熱画像法の精度のポイントは、熱量を算出するために必要な表面熱伝達率の値にある。本研究においては、熱伝達率センサーを作製して校正法を含めて検討したが、精度や測定条件の詳細についてはいくつかの検討課題があり、今後検討を行う予定である。また、実験室実験において熱流密度や室内空気温度と表面温度差などにより測定誤差がどうなるかといった測定精度の問題も検討する予定である。

### 【謝辞】

この研究は、平成17年度(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)委託調査「断熱材の長期断熱性能評価に関する標準化調査」(調査委員会委員長：村上周三(慶應義塾大学教授)/事務局：(財)建材試験センター)の一環として実施したものである。ご協力いただいた関係各位に謝意を表します。

### 【参考文献】

- 1) 渡辺要：建築技術シリーズ 防寒構造，理工図書株式会社，1957
- 2) 渡辺要：建築計画原論Ⅱ，丸善株式会社，1979
- 3) 田中俊六，武田仁，足立哲夫，土屋喬雄：最新建築環境工学 改訂2版，井上書院2001
- 4) JIS Z 2300：非破壊試験用語

# 亜鉛積層複合材の性能試験

(受付第06A0604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。

注：文中の表，図，写真で太字以外は紙面の都合上掲載を省略しています。

## 1. 試験の内容

三菱化学産資株式会社から提出された、亜鉛積層複合材「ZCM」について、熱変形試験を行った。

## 2. 試験体

試験体の概要を表1に、試験体を図1～図4に示す。

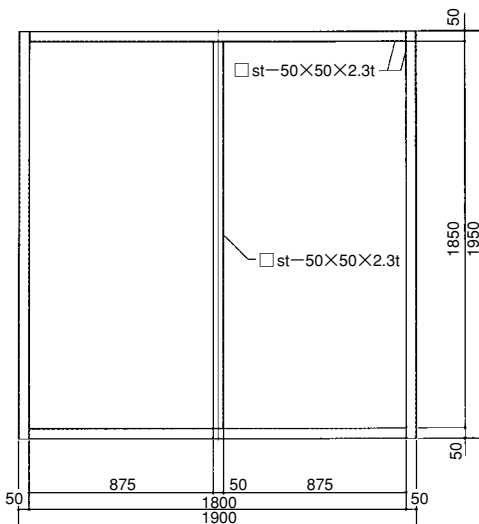
## 3. 試験方法

試験体は、図5に示すように室内外の温度条件等を設定できる人工気候室の界壁に2体並べて設

表1 試験体

名称	亜鉛積層複合材			
試験体記号	A-1	A-2	B-1	B-2
商品名	ZCM (Zn/Al)		ZCM (Zn/Zn)	
補強材の有無	無	有	無	有
寸法 (mm)	W 927.5 ×H 1920	W 927.5 ×H 1920	W 927.5 ×H 1920	W 927.5 ×H 1920

鋼材枠姿図 (1)



パネル割付け図 (補強材無し)

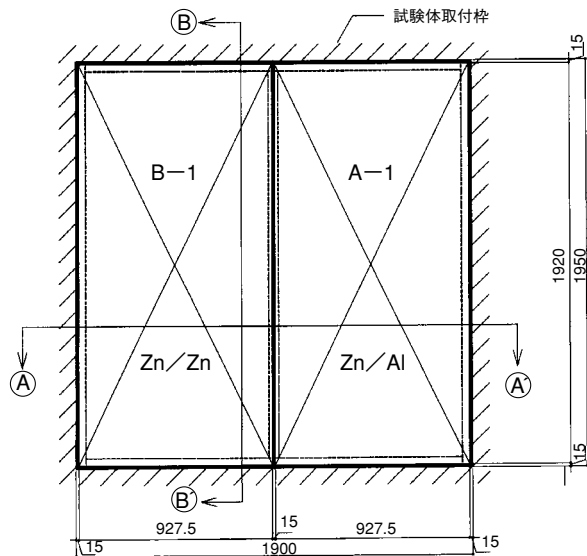
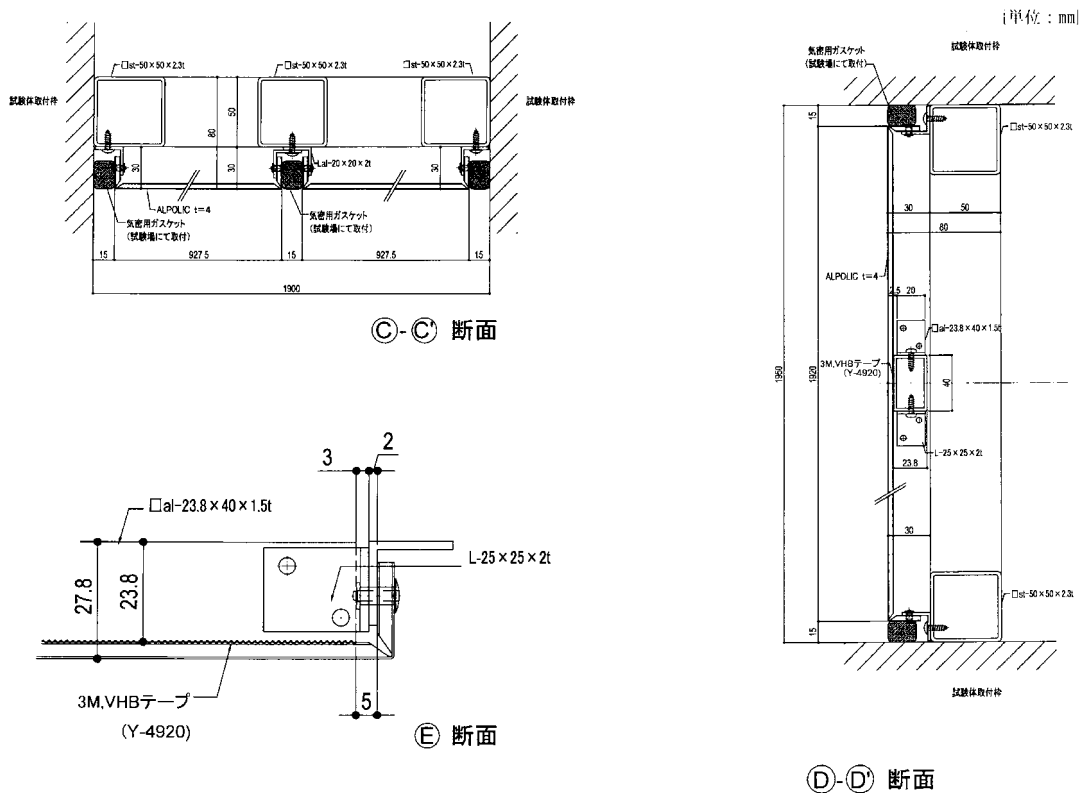
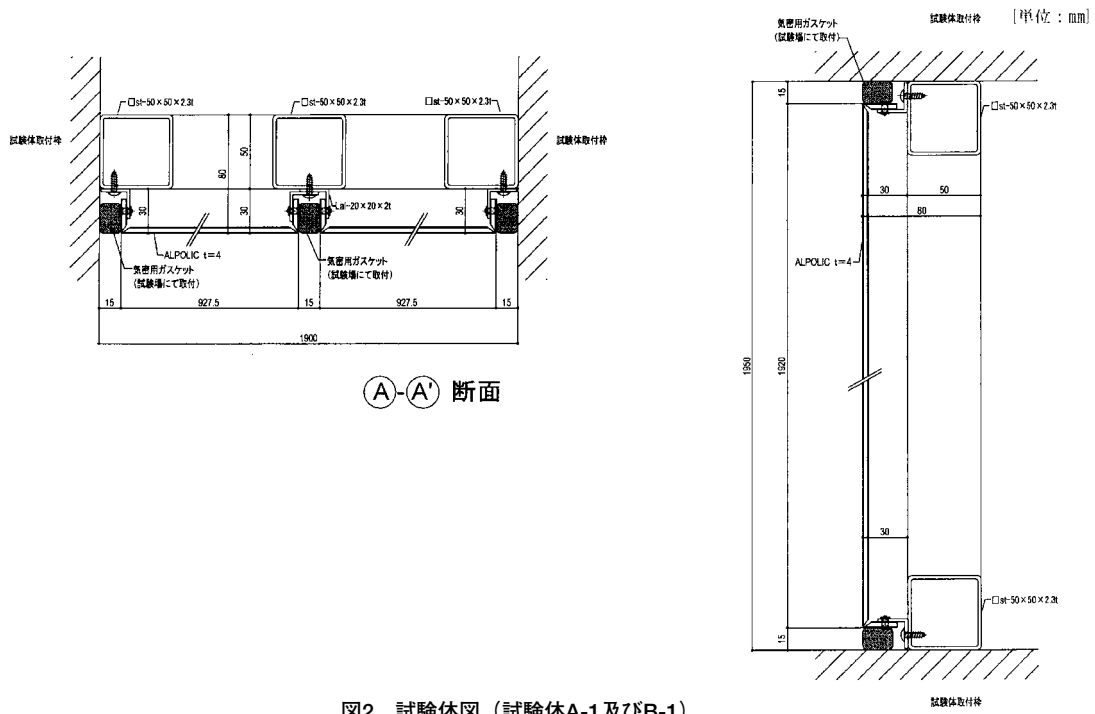


図1 試験体図 (試験体A-1及びB-1)





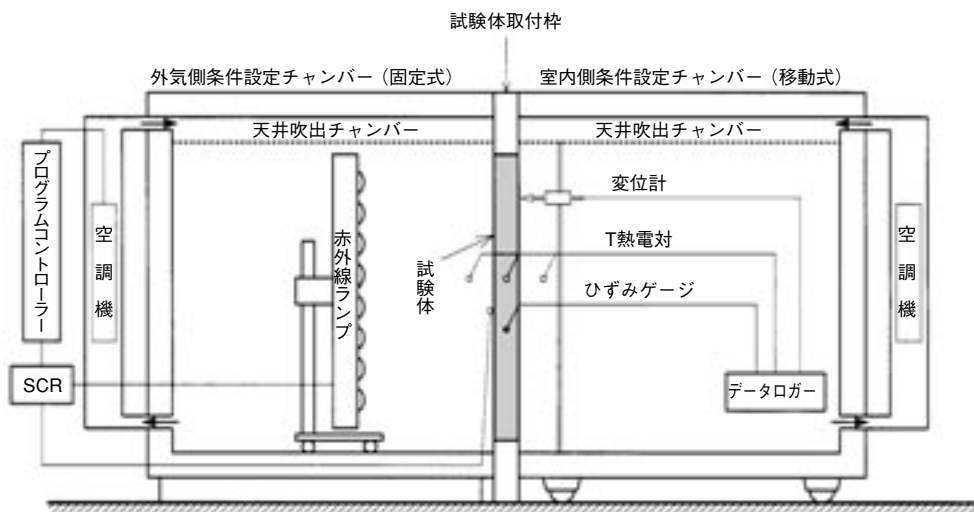


図5 試験概要

置し、室内外25℃の条件下で各部の温度、変位、ひずみが安定するまで養生した。その後、室内外に図6に示す温度及び日射熱に相当する熱量を与え、その時の各部の温度、変位、ひずみを連続して測定した。

試験条件の詳細を以下に示す。

### (1) 温湿度設定条件

#### ①室内条件

a) 空気温度：25℃一定

#### ②外気条件

a) 赤外線ランプ照射時 外装材表面温度：80℃ (最大)，外気温度：40℃ (最大)，2h

b) 赤外線ランプ非照射時 外装材表面温度：成り行き，外気温度：25℃一定，5h

### (2) 繰り返し回数

a) 試験体A-1及びB-1：1サイクル

b) 試験体A-2及びB-2：3サイクル

### (3) 測定項目

①各部の温度

②各部の変位

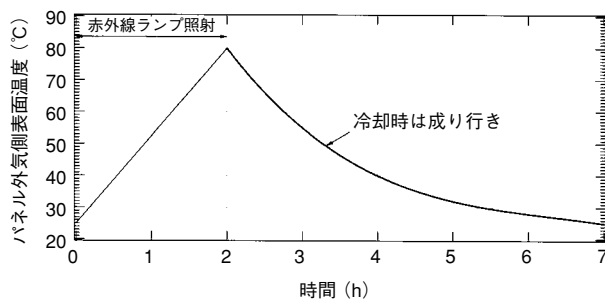


図6 パネル外気側表面温度設定条件 (1サイクル)

③各部のひずみ

④パネル表面の状態観察 (目視による)

温度、変位、ひずみ測定位置を図7に、試験状況を写真1及び写真2に示す。

また、パネルの温度、変位及びひずみ測定結果から、以下の4項目の値を算出した。

### 1. パネルのたわみ

パネルのたわみは、(1) 式より算出した。

$$\begin{aligned}
 \text{幅方向} \quad \delta_{H(2)} &= \delta_{(2)} - \frac{\delta_{(1)} + \delta_{(3)}}{2} \\
 \delta_{H(5)} &= \delta_{(5)} - \frac{\delta_{(4)} + \delta_{(6)}}{2} \\
 \delta_{H(8)} &= \delta_{(8)} - \frac{\delta_{(7)} + \delta_{(9)}}{2} \\
 \\ 
 \text{高さ方向} \quad \delta_{W(4)} &= \delta_{(4)} - \frac{\delta_{(1)} + \delta_{(7)}}{2} \\
 \delta_{W(5)} &= \delta_{(5)} - \frac{\delta_{(2)} + \delta_{(8)}}{2} \\
 \delta_{W(6)} &= \delta_{(6)} - \frac{\delta_{(3)} + \delta_{(9)}}{2}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$



写真1 試験状況（外気側，赤外線ランプ照射時） 写真2 試験状況（室内側）

ここに、 $\delta_{H(2)}, \delta_{H(5)}, \delta_{H(8)}, \delta_{W(4)}, \delta_{W(5)}, \delta_{W(6)}$  :  
 パネルのたわみ (mm)  
 $\delta_{(1)}, \delta_{(2)}, \delta_{(3)}, \delta_{(4)}, \delta_{(5)}, \delta_{(6)}, \delta_{(7)}, \delta_{(8)}, \delta_{(9)}$  :  
 パネルの変位 (mm)

### 2. パネルの長さ変化量

パネルの長さ変化量は、面内方向の変位測定結果から、(2) 式より算出した。

$$\Delta L = \delta_{(11)} + \delta_{(12)} \quad \dots\dots (2)$$

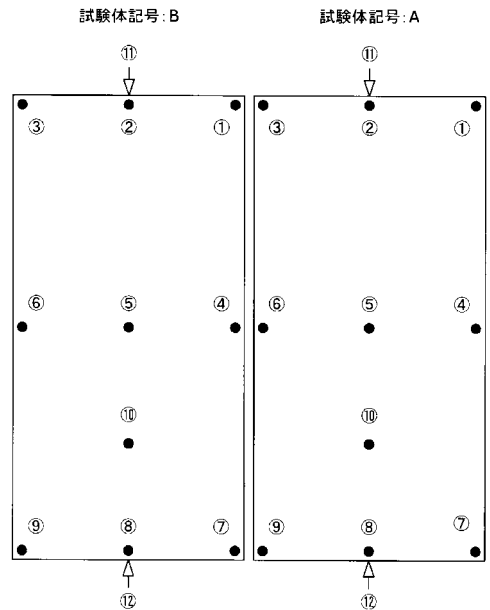
ここに、 $\Delta L$  : パネルの長さ変化量 (mm)  
 $\delta_{(11)}, \delta_{(12)}$  : パネルの上部及び下部の面内方向の変位 (mm)

### 3. パネルの拘束ひずみ

パネルの拘束ひずみは、(3) 式により算出した。

$$\varepsilon_r = \alpha \times (\theta - \theta_0) - \varepsilon_i \quad \dots\dots (3)$$

ここに、 $\varepsilon_r$  : パネルの拘束ひずみ ( $\times 10^{-6}$ )  
 $\alpha$  : パネルの線膨張率 (試験体A : 幅方向  $22 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , 高さ方向  $25 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , 試験体B : 幅方向  $20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , 高さ方向  $28 \times$



測定位置	測定項目
①～④, ⑥～⑨	温度, 面外変位
⑤	温度, 面外変位, ひずみ
⑩	温度, ひずみ (試験体記号A-2及びB-2のみ)
⑪, ⑫	面内変位

図7 温度, 変位, ひずみ測定位置 (外気側姿図)

$$10^{-6} \text{ K}^{-1} * 1)$$

$\theta$  : パネルの温度 (°C)

$\theta_0$  : パネルの試験開始時の温度 (°C)

$\varepsilon_i$  : パネルの測定ひずみ ( $\times 10^{-6}$ )

#### 4. パネルの熱応力

パネルの熱応力は、(4) 式により算出した。

$$\eta = E \times \varepsilon_r \quad \dots\dots (4)$$

ここに、 $\eta$  : パネルの熱応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$E$  : パネルの縦弾性係数 (Zn : 82 kN/mm<sup>2</sup>, Al : 70 kN/mm<sup>2</sup> \* 1.2)

注1) パネルの線膨張率及び縦弾性係数は、依頼者提出資料による。

注2) パネルの縦弾性係数は、金属 (Zn, Al) の値を代用した。

#### 4. 試験結果

##### (1) 温度測定結果

温度測定結果を図8～図14及び図29～図35に示す。

##### (2) 変位、たわみ、長さ変化量測定結果

変位測定結果を図15, 図16及び図36, 図37に、たわみ算出結果を図17～図20, 図38～図41に、長さ変化量算出結果を図21, 図22及び図42, 図43に示す。

変位測定結果は、十方向が外気側への変位、一方向が室内側への変位である。長さ変化量算出結果は、十方向が膨張、一方向が収縮を表す。

試験体Aの中央部のたわみは、補強材が無い試験体A-1に比べ補強材が有る試験体A-2のほうが小さい。これは、試験体Bも同様の傾向が見られ、補強材を施工することで、パネルのたわみを抑える効果が認められた。

試験体A-1とB-1の中央部のたわみ測定結果

を見ると、試験体A-1は室内側へたわみが生じ、試験体B-1は外気側へたわみが生じた。

長さ変化量は、試験体Bに比べ、試験体Aのほうが大きくなる傾向が認められた。

##### (3) ひずみ、熱応力測定結果

ひずみ測定結果を図23, 図24及び図44～図47に、拘束ひずみ算出結果を図25, 図26及び図48～図51に、熱応力算出結果を図27, 図28及び図52～図55に示す。

ひずみ測定結果は、十方向が膨張、一方向が収縮を表す。熱応力算出結果は、十方向が圧縮応力、一方向が引張応力を表す。

なお、いずれの試験体も、たわみが生じている(特に試験体A-1及びB-1)ため、引張及び圧縮応力以外に曲げ応力も発生していると考えられる。従って、本応力計算結果は、引張(又は圧縮)応力だけでなく曲げ応力も含んだ値であり、この値がそのまま引張(又は圧縮)応力とはならない。

また、拘束ひずみはパネルの線膨張率を用いて算出しているが、本試験ではパネルの片側のみを加熱するため、パネルの両面で温度差が生じている(加熱過程終了時の試験体中央部は、いずれの試験体も5°C程度の表面温度差が発生した)。通常、線膨張率は、一様な温度での試料の伸びを測定して求めるため、今回の測定のように片側を加熱した場合には、そのまま線膨張率を用いることで見かけ上実際の挙動とは異なる挙動を示した可能性がある。

ひずみ測定結果を見ると、いずれの試験体も、加熱時に膨張し、冷却時に収縮している。

幅方向と高さ方向のひずみを比較すると、いずれの試験体も、高さ方向のほうが大きくなる傾向が見られた。これは、試験体の高さ方向の線膨張率が、幅方向に比べ大きいことも一因である。

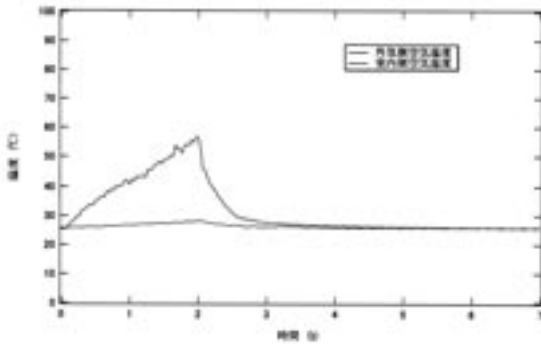


図8 温度測定結果

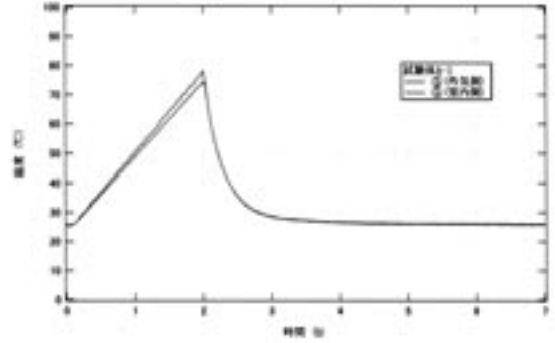


図13 温度測定結果 (A-1)

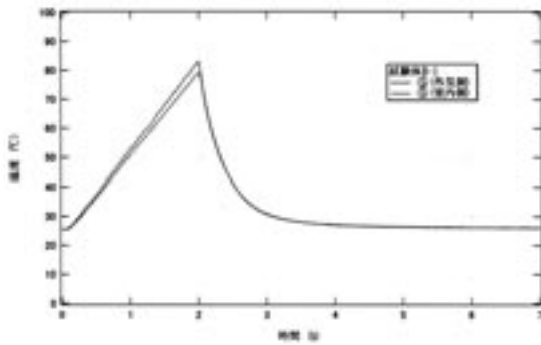


図14 温度測定結果 (B-1)

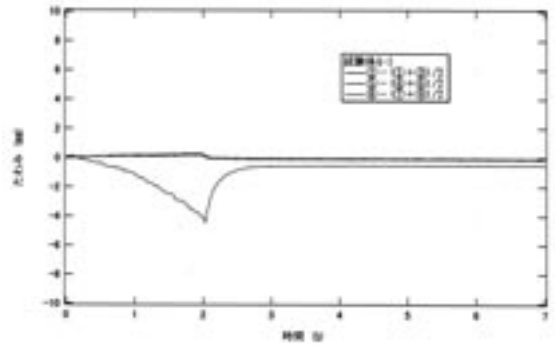


図17 たわみ算出結果 (A-1)

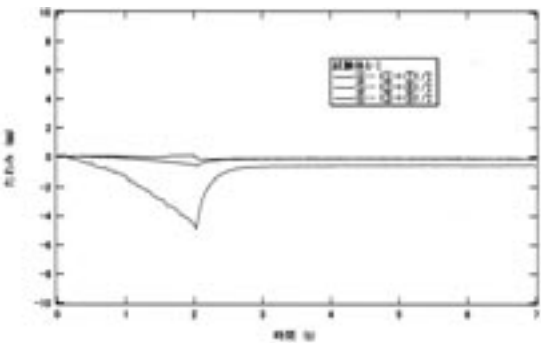


図18 たわみ算出結果 (A-1)

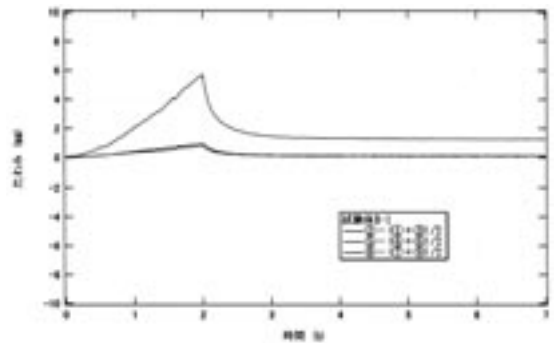


図19 たわみ算出結果 (B-1)

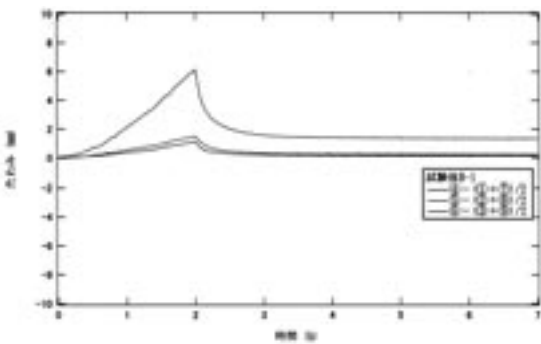


図20 たわみ算出結果 (B-1)

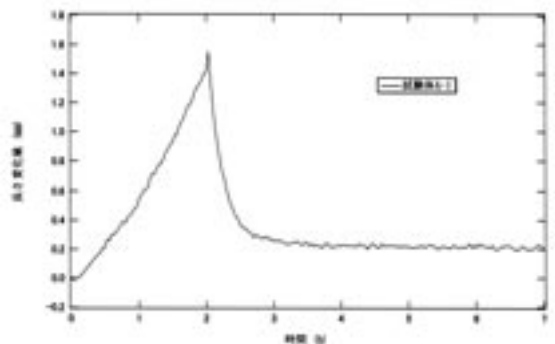


図21 長さ変化量算出結果 (A-1)

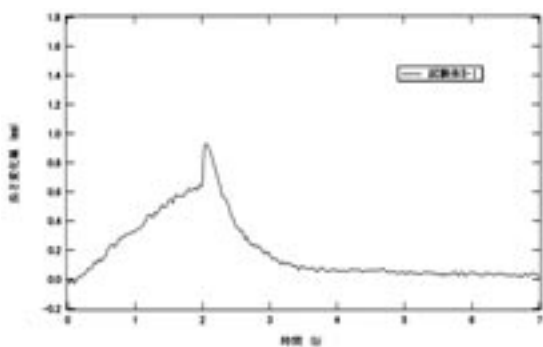


図22 長さ変化量算出結果 (B-1)

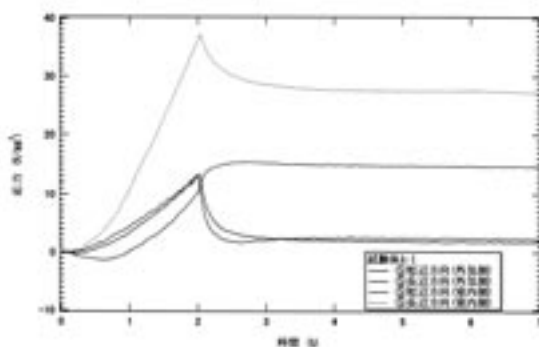


図27 熱応力算出結果 (A-1)

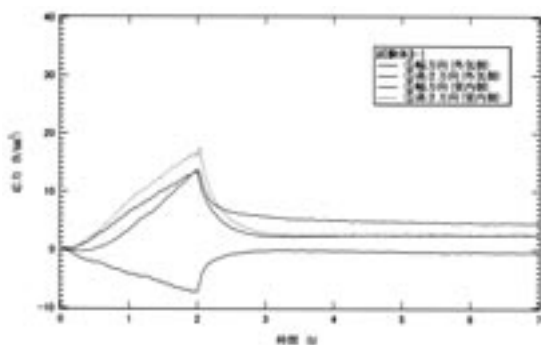


図28 熱応力算出結果 (B-1)

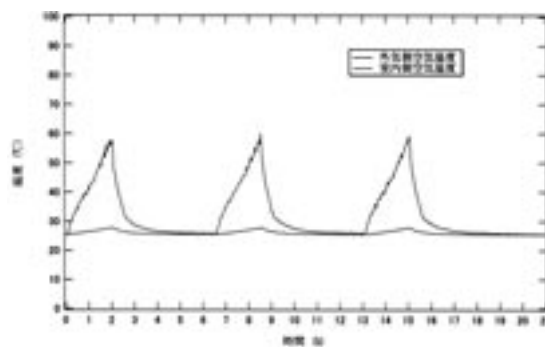


図29 温度測定結果

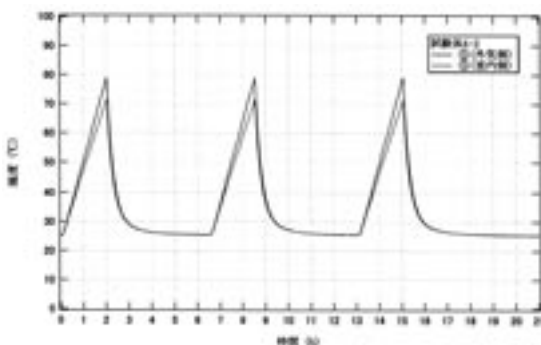


図34 温度測定結果 (A-2)

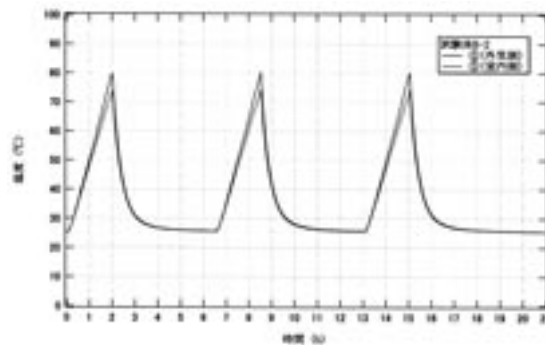


図35 温度測定結果 (B-2)

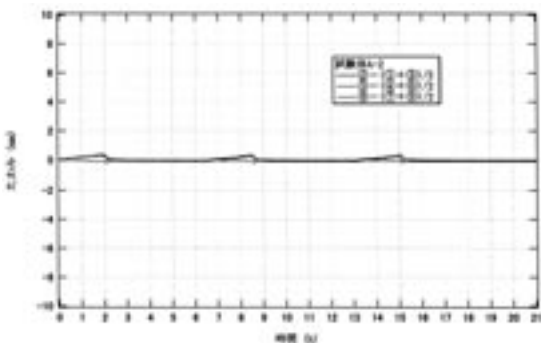


図38 たわみ算出結果 (A-2)

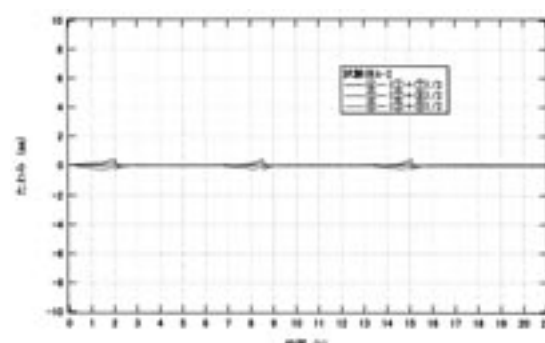


図39 たわみ算出結果 (A-2)



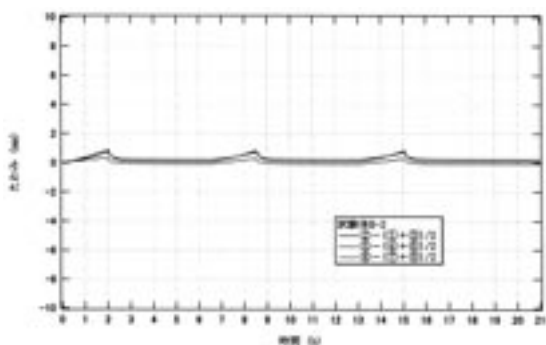


図40 たわみ算出結果 (B-2)

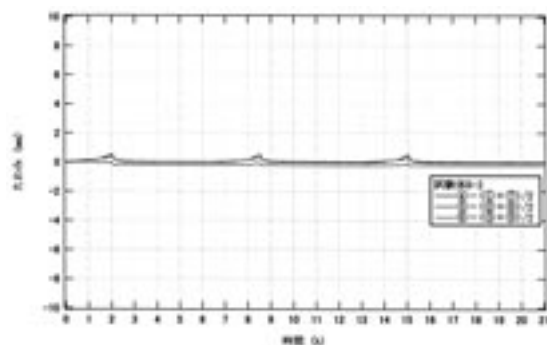


図41 たわみ算出結果 (B-2)

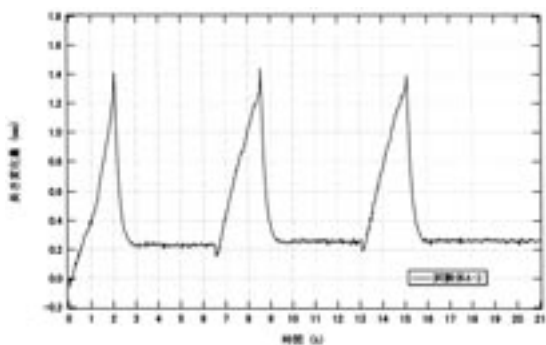


図42 長さ変化量算出結果 (A-2)

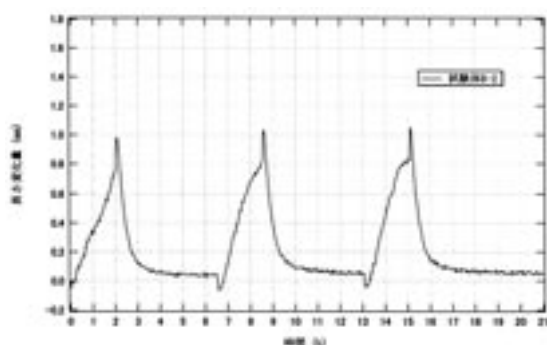


図43 長さ変化量算出結果 (B-2)

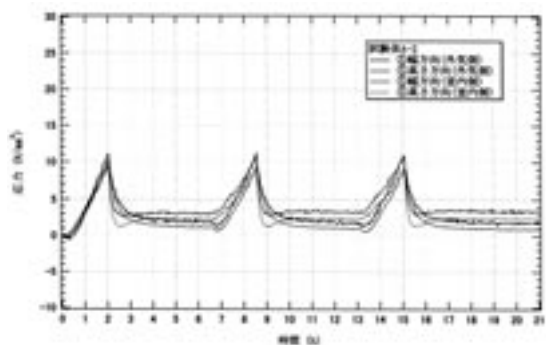


図52 熱応力算出結果 (A-2)

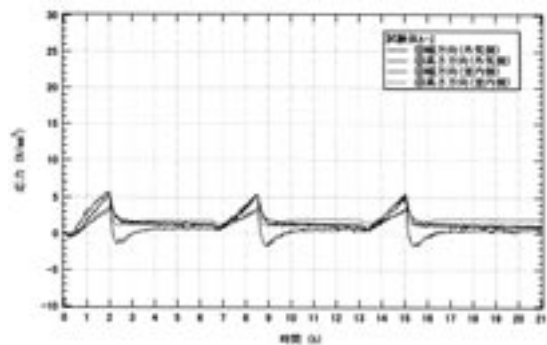


図53 熱応力算出結果 (A-2)

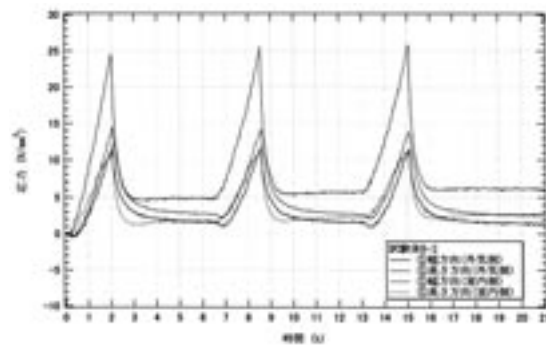


図54 熱応力算出結果 (B-2)

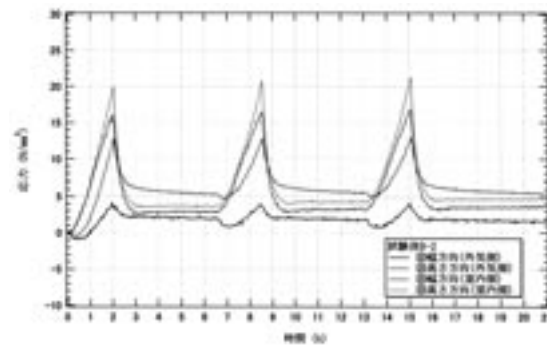


図55 熱応力算出結果 (B-2)

なお、試験終了時の試験体A-1の室内側のひずみは、 $-200 \sim -400 \mu$ 程度の値を示した。しかし、試験終了時の他の位置のひずみは、 $0 \mu$ 付近の値を示しており、試験体A-1の室内側のひずみゲージのみ残留ひずみが生じている。これは、実際に残留ひずみが生じたと考えるよりもひずみゲージに何らかの不具合が生じた可能性が高い。

熱応力算出結果を見ると、ほぼ全ての測定位置で、加熱時に圧縮応力が発生した。一部の測定位置では、加熱時に引張応力が発生しているが、これは、加熱時にパネルにたわみが生じることで、温度上昇によるパネルの線膨張よりも大きなひずみが発生した可能性があることや、前述したように拘束ひずみの算出に用いるパネルの線膨張率と試験時のパネルの熱膨張率の差異が影響していると思われる。

試験体A-2とB-2に関して、測定位置⑤と⑩の熱応力を比較すると、補強材近傍の位置⑤のほ

うが大きくなる傾向が見られた。

試験体B-1と試験体B-2の熱応力を比較すると、補強材のある試験体B-2のほうが大きくなる傾向が見られた。

#### (4) パネル表面の状態観察(目視による)

試験終了後に各試験体のパネル表面の状態を目視により観察したが、変形やふくれ等の異常は認められなかった。

### 5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間	平成18年5月25日から 平成18年6月 1日まで
担 当 者	環境グループ
試験監督者	藤 本 哲 夫
試験責任者	藤 本 哲 夫
試験実施者	田 坂 太 一
場 所	中央試験所

### コメント ……………

物体は、温度が上昇すると膨張し、低下すると収縮する特性を有する。建築物は、この熱膨張特性が異なる様々な建築材料で構成され、各材料は接着剤や金物などで固定される。これらの材料に温度変化が生じると、拘束された材料には熱膨張により力が発生する。この力は、拘束された材料単体の場合には生じないたわみや応力として現れる。このたわみや応力が材料の強度を超えると、材料に変形、きれつ、ひび割れなどが生じる場合がある。

特に屋根や外壁は、外気温の変動や日射熱の授受による温度変動が他の部位に比べ大きいいため、熱変形が生じやすい部位である。これらの部位を対象とした熱変形性試験は、主に日射熱の授受による温度変動が、屋根や外壁を構成する建築材料

に生じるたわみや応力の程度、きれつ、はく離等の使用上支障のある変形の有無を確認することを目的としている。

ここで紹介した試験は、建築物の外装材として使用される亜鉛積層複合板を対象に熱変形性試験を行ったものである。亜鉛積層複合板は、樹脂の両面に薄い金属板を積層したものである。本試験では、金属板の材質の違いや補強材の有無が、試験体の熱変形性に与える影響を確認している。試験結果を見ると、補強材を施工することで、たわみを抑制する効果が認められている。また、たわみが抑制されると材料の応力が大きくなり、許容応力を超える危険性が高まると考えられるが、いずれの試験体も変形や

きれつなどは認められていない。

本試験のように、建築物の外装材などを試験対象とする場合、熱変形性試験は室内側と外気側の温度条件を設定できる2つの恒温恒湿室を有する人工気候室の界壁に試験体を設置して行う。当センターの人工気候室は、外気側の恒温恒湿室の温度条件を-20℃～40℃まで設定することができる。また、外気側の恒温恒湿室内には、日射熱を模擬した日射照射装置（赤外線ランプ）が設置されている。人工気候室と日射照射装置により、試験体が日射熱を受けた場合の室内外の温熱環境を再現することができる。

日射照射装置は、試験体に照射する熱量を2種類の方式で調節することが可能である。1つは本試験のように、試験体の表面温度が設定値になるように照射熱量を制御する方式（温度基準方式）である。もう1つは、一定の熱量を照射する方式（熱量基準方式）である。日射照射装置の照射熱量の最大値は、約1.2kW/m<sup>2</sup>である。

また、今回の試験では使用していないが、外気側の恒温恒湿室には散水装置が設置されている。この散水装置は、霧状の水を試験体へ一様に噴霧するもので、主に試験体の温度低下を目的に使用している。

照射停止後に散水を行うことで、暖められた試験体の温度低下を促進し、より急激な温度変化状態（熱衝撃）を再現することができる。また、照射と散水による急激な温度変動を短期間で繰り返すことで、部材の促進耐久性試験を行うことも可能である。

なお、現在、屋根や外壁を対象とした熱変形性に関する試験方法や評価方法は、**JIS A 1414**（建築用構成材（パネル）及びその構造部分の性能試験方法）以外にほとんどない状態である。そのため本試験のように、室内外の温度、照射熱量及び照射方式などの条件は、試験の目的に応じて任意に設定して試験を行うことが多い。部材の熱変形性を適切に評価するためには、適切な試験条件を設定して試験を行うことが重要である。

当センターでは、屋根や外壁を対象とした熱変形性に関する試験規格として、**JSTM J 7001**（実大外壁等の日射熱による熱変形性及び耐久性試験方法）を制定している。この規格は当センターのホームページ（<http://www.jtccm.or.jp/hyojun/jstm.htm>）で閲覧可能であるので、ご参照いただきたい。

（文責：環境グループ 田坂太一）

## JIS A 1445 (システム天井構成部材の試験方法) の制定について

当センターで検討を行ってきたJIS A 1445 (システム天井構成部材の試験方法) について、日本工業標準調査会の建築技術専門委員会にて制定の承認を得ましたので、ここに概要を紹介します。

システム天井は在来工法と異なり、金具のみで施工するつり下げタイプの工法である。システム天井には、野縁受けに取付けられたTバーの上に天井パネルを載せて、設備ゾーン(照明器具、空調)を設けた「ラインタイプ」と、Tバーを直接Tハンガでつり下げてメインTバーとクロスTバーを格子状に設けた「クロスタイプ」がある(図1, 2参照)。

システム天井は、施工の省力化、メンテナンスの容易性、工程管理の容易さなどから大規模事務所ビルを中心に採用されており、普及と共に様々な製品が流通している。現在、工法、施工要領及び工事仕様については、各方面でまとめられたものがあるが、システム天井全体の規格はないため、構造安全性(一般使用時の安全性、耐震安全性)及び耐久性などの品質確保の面から、メーカー及びユーザー双方からの規格化が強く求められていた。

システム天井に取付ける天井パネル、照明器具及び空調などの設備を支持するシステム天井構成部材は、固定荷重(システム天井の自重+設備類の荷重)及び地震荷重に対して、十分な構造安全性をもつことが基本的要件とされているが、この規格では、システム天井の品質及び荷重に対する安全性を確保するための試験方法のみを規定するものとした。また、できるだけ一般性の高い試験方法で、システム天井構成材に新しい製品(材料)が開発された場合であっても、材料特性を評価することで適用できる規格とした。

なお、この規格は、耐震性確認に必要と思われ

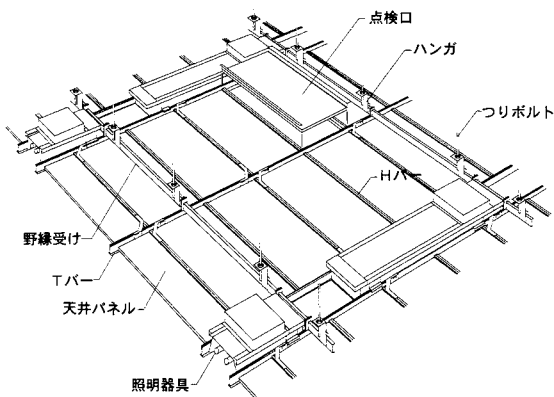


図1 ラインタイプの例

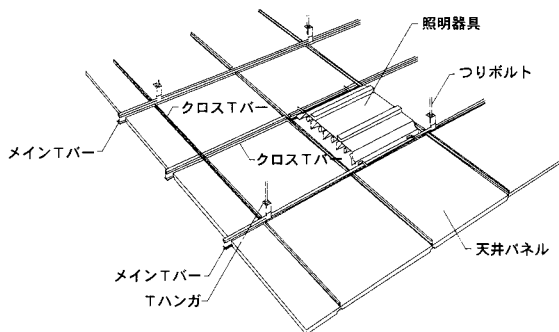


図2 クロスタイプの例

る試験方法についても検討を行ったので、不十分ではあるが、今後の規格改正の参考として解説にその内容を記述した。規格の概要は次のとおり。

### 1. 適用範囲

この規格は、主として事務室及び店舗などに使用するシステム天井構成部材のうち、Tバー、H

表 試験項目と適用構成部材

試験項目		適用構成部材				
		部 材			試験項目	
		Tバー	Hバー	Tハンガ CTハンガ CHクリップ Tバー継手金物 Tパークロス接合金物	Tバー継手接合部 Tパークロス接合部	Tハンガ接合部 CTハンガ接合部 CHクリップ接合部
耐久性試験	塩水噴霧 <sup>a)</sup>	○	○	○	—	—
	塗膜の密着性 <sup>b)</sup>	○	○	○	—	—
	塗膜の硬度 <sup>b)</sup>	○	○	○	—	—
耐荷重試験	曲 げ	○	○	—	—	—
	引 張	—	—	—	○	○
	圧 縮	—	—	—	○	—
	せん断	—	—	—	○	—

注記 表中の“○”は試験を実施する項目，“—”はこの規格で適用していない項目を示す。

注<sup>a)</sup> 金属製(アルミニウム合金製を除く)の構成部材に適用する。 注<sup>b)</sup> 化粧用に塗装した部材に適用する。

バー, Tハンガ, CTハンガ, CHクリップ, Tバー継手金物及びTパークロス接合金物の試験方法について規定しており, Tバーに積載する荷重はおおむね110N/m<sup>2</sup>以下としている。

なお, その他のシステム天井構成部材のつりボルト, ナット及び野縁受けは, JIS A 6517 [建築用鋼製下地材(壁, 天井)] に規定され, 天井パネルのロックウール化粧吸音板とグラスウール吸音ボードは, JIS A 6301 (吸音材料) に規定されている。

## 2. 試験項目と適用構成部材

試験項目と適用構成部材を表に示す。

## 3. 標準化を目指した調査研究業務の実施

今回の規格作成に当たりロックウール工業会から調査研究委託を受け, JIS制定準備会(委員長: 真鍋恒博教授 東京理科大学)を立上げ2年間にわたり, 規格化の可能性について調査研究を実施した。

システム天井の施工は, 天井ボード, Tバーなどの構成部材, 間仕切壁, 照明器具及び防災機器などの各種の業種が混在した工事であり, それぞれの取り合いを含めた品質確保が必要である。このことから, 関連団体にも委員の参画を要請した。

主な調査研究項目は次のとおり。

- 関連する国内規格(建築用構成下地材, アルミニウム押出型材など), 海外規格(ASTM: 米国, ISOなど)及び強制定法規(仕様書を含む)との関係などについての調査研究。
- 規格化に対する設計者など利用者のニーズ調査。
- システム天井の市場規模及び市場動向調査。
- システム天井の要求性能と試験方法。
- 耐久性, 強度(水平荷重, 垂直荷重)及び耐震性などについて, ジグの改良など新しい測定方法を含む試験方法並びに予備実験の実施。
- システム天井構成部材及びその接合部に作用する荷重に対する試験方法の検討並びに予備実験の実施。
- JIS原案骨子の作成

当センターでは, 製造メーカーやユーザーの皆様のご依頼を受けて, 製品規格, 試験方法のJIS原案作成のみならず, 標準化を目指した関連する法令, 文献等の実態調査, 評価方法の検討, 試験データの取得と解析などの調査研究業務を実施しております。調査研究のご相談, ご依頼については, 調査研究開発課(TEL: 03-3664-9212)へご連絡下さい。

(文責: 調査研究開発課 片山 正)



連載

## ドイツの建築・すまい随想

第1回

### ヘルマン・リーチェル 栄誉メダルを受賞して

お茶の水女子大学 名誉教授  
(株)木構造計画 代表取締役

田中 辰明

2006年10月6日にドイツのアーヘン (Aachen) で開催されたドイツ技術者協会 (VDI) 建築設備部会年次総会で、筆者はヘルマン・リーチェル栄誉メダルを受賞する光栄に浴した。ドイツ技術者協会とは本部をデュセルドルフに置き、会員数12万人を擁している。技術者向けの週刊誌“VDI-Nachrichten” (ドイツ技術者通信) の出版やわが国にも大きな影響を与えた技術書籍もこの協会から出版されている。建築設備部会の年次総会はアーヘン市内の高級ホテルで開催され、参加者は夫婦同伴も多く和やかな雰囲気のうちに進められた。アーヘンは現在のドイツから見ると最も西に位置し、ベルギー、オランダとの国境に近い。しかし欧州の中央という見方もできる。紀元前3世紀からローマ人が住み着き特に温泉が出ることから、好んで居住するようになった。地震も、火山も無いドイツで温泉が出るというのも変な話であるが、アーヘンとバーデン・バーデン等は温泉保養



写真 ドイツ技術者協会 (VDI) 設備部会年次総会 (右が筆者)

地として知られている。

#### ◆ ヘルマン・リーチェル栄誉賞授与式

授与式は10月6日の午後行われ、まず前ドイツ技術者協会 (VDI) 建築設備部会長のバッハ教授から推薦理由書を読み上げられた。筆者の業績をどこで調べられたのか不明であったが、よく調べてあり、ドイツによく出張し、技術交流に努力したこと、多くの論文をドイツの科学雑誌に投稿したことなどが受賞の理由であった。真に身に余る光栄である。金色のヘルマン・リーチェル栄誉メダルはドイツ技術者協会建築設備部会長のミカエル・シュミット、シュツットガルト大学教授から授与された (写真)。

#### ◆ ヘルマン・リーチェルとヘルマン・リーチェル研究所

ドイツ技術者協会のヘルマン・リーチェル栄誉メダルのリーチェルは1847年4月19日にドレーズデン (Dresden) で生まれた。父親はドイツを代表する有名な彫刻家でエルンスト・リーチェル (Ernst Rietschel) と言った。ワイマール (Weimar) のゲーテ・シラー記念碑 (Goethe-Schiller Denkmal) やヴォルムス (Worms) のルッター記念碑 (Luther Denkmal) は氏の代表作品として知られている。子息ヘルマン・リーチェルは1867年にドレーズデンか

らベルリンに移り王立工芸アカデミー (Kgl. Gewerbeakademie) で機械工学を専攻した。ここを卒業後1871年に暖房・換気・衛生設備の工事会社を設立し、1年後には氏の友人ヘンネベルク (Henneberg) の協力を得、会社を急成長させた。リーチェルは実務家としても大成功を取めたが、これだけでは満足せず、1880年に実務の傍ら著作活動に入った。

まずドイツの「建築ハンドブック」で暖房と換気の章を執筆した。この時期に後にベルリン工科大学となった当時のシャロテンブルク工科大学 (TH Charlottenburg) に暖房と換気の講座を作るために招聘を受けている。そこでリーチェルは隆盛を誇った実業から引退し、大学教授などの公職についている。同時にベルリンに新しく建設される国会議事堂の建築設備審査委員などになりベルリン工科大学の学長にもなっている。多くの業績を残したが名著“換気と暖房装置の設計と換気のための教本 (Leitfaden zum Berechnung und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen) を著わした業績は大きいと考えられる。これらに記載された換気の日安となる二酸化炭素濃度などはわが国の専門書にも“リーチェル説”として転載されている。この初版は1893年に出版された。これまで技術者の勘や経験で行われてきた暖房や換気の技術に学問の裏づけが行われたのである。この著作は2巻からなり、1巻は負荷計算や配管の設計法など理論を扱い、2巻では放熱器、換気扇、ボイラなどの図面を紹介している。父親譲りでボイラや放熱器のスケッチが実に繊細である。その為、単に設備技術者だけでなく一般建築家にも愛読され、たちまちにして売り切れている。第2版は、翌年少し手を加えては発刊され、その後も研究成果を盛り込んで改定が行われた。リーチェルは1914年2月に亡くなっているが、1913年に出版された教本は第5巻になるのだが当時の教授のBrabbéeと共著になっている。その後もその時の教授との共著の形をとり、現在では1994年に第16版が出版されている。

リーチェルは1910年に退官したが、その後は1911～1924年はK.Brabbée博士が、1926～1949年はH.Gröber博士が、1950～1968年はW.Raiβ博士が1968～1991年はH.Esdorn博士が、それ以降2002年までは床吹き出し空調の開発者として有名なFitzner教授が後任を勤めた。1950年からベルリン工科大学の暖房と空調の研究所はヘルマン・リーチェルを記念してヘルマン・リーチェル研究所と呼ばれるようになった。研究所は第二次世界大戦で被害を受けたので建て替えられ、現在のものは1960年に計画が始まり建設されたものである。この研究所では熱負荷計算のドイツ工業規格DIN4701を作ってきたのでこれに関連し、放熱器の能力試験を公にできる装置、空調の実験装置、恒温恒湿室、多目的実験室などを持っている。また学生の講義用には120名を収容できる教室を持っている。建築設備に関する図書を集めた図書室もある。筆者も1971年～1973年間DAAD (ドイツ学術奉仕会) から奨学金を得、この研究所の客員研究員として勤務した。その当時の友人が現在ドイツ各地の大学教授や、実務家として活躍しており、筆者の何物にも代え難い宝となっている。筆者が大学での現役教員時代に研究室の学生によく海外留学を勧めたのも、この経験に基づくものである。今回の筆者の受賞にどれだけ当時の友人が動いてくれたか、感謝し、また感激しているものである。

#### ◆ おわりに

ヘルマン・リーチェル栄誉メダルは1991年から毎年1名に授与され筆者が16人目となった。第3回の1992年には井上宇市早稲田大学名誉教授がハンブルグで開催された年次総会で受賞している。

#### <参考文献>

- 1.Tatsuaki Tanaka“Technische Gebäudeausrüstung in Japan und Deutschland”HLH,Bd.57 (2006) Nr.9 September
- 2.VDI-Ehrungen “HLH,Bd.57 (2006) Nr.9 September

# ISO/TC163/SC1の活動報告

TC163/SC1 事務局 佐川 修\*

## 1. 概要

ISO/TC163 (建築環境における熱的性能とエネルギー使用) は、主に建築物に使用される断熱材料・製品、これらから構成される部位、要素及びシステムの熱・湿気の標準化を目的として、1975年に設立された専門委員会 (TC) である。

本調査は、主としてISO/TC163/SC1で審議されている国際規格原案に対する国内意見の集約・取りまとめの他、建築物の熱的性能やエネルギー使用に関する関係国・機関の技術動向などを調査するものである。

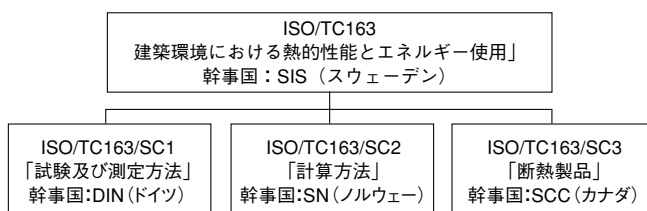
本稿ではこれまでの活動・調査について報告するとともに、今後の展望について述べる。

## 2. ISO/TC163の活動

### 2.1 活動概要

ISO/TC163は、各々が独自の作業グループを有する3つ分科委員会 (SC) から構成されている (図1)。

これらの領域に関する国際標準として、これまでに52の国際規格 (TC163:5規格, SC1:16規格, SC2:23規格, SC3:5規格) が審議、制定されている。これらの審議では、他機関との意見交換及び連携が必要不可欠である。そのためISO/TC163は、ISO/TC33, TC59/SC3, TC61/SC10, TC87, TC160, TC160/SC2, TC162, TC203, TC205とリエゾン関係を構築している。さらに、CIB, EAA, EC-Commission, EUMEPS, EURIMA, EuroWin-



分野	対象領域	検討項目
建築物及び土木建設物	材料、製品、部位、要素及びシステムの熱・温湿度性能の標準化 (建物全体を含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱・水分の伝達、温湿度条件に関する試験及び計算方法</li> <li>建築物のエネルギー使用に関する試験及び計算方法</li> <li>建築物の冷暖房負荷に関する試験及び計算方法</li> <li>建築物及び建物部位の熱、温湿度並びにエネルギー性能に関する現場試験方法</li> </ul>
	建築及び産業用の断熱材料、製品、システムの標準化 (建物内に設置された機器の断熱を含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象データを含む、計算への入力データ</li> <li>関連試験方法及び適当製基準を含む、断熱材料、製品及びシステムの仕様</li> <li>用語</li> <li>ISOにおける熱及び温湿度性能に関する業務の一般的な見直しと調整</li> </ul>

図1 ISO/TC163組織図及び対象領域

\* (財) 建材試験センター 標準部 調査研究開発課

door, FESI, RILEM, UNECE, WCOなどの国際組織と連携している。

ISO/TC163の活動は、原則としてTC163のビジネスプランに沿って行われる。このビジネスプランは、1年半おきに開催されるTC163全体会議で協議され、TC163が対象とする領域の技術・政策動向及び最新の情報に基づいた改訂が行われる。また、上述した他機関との連携を図りながら将来的な活動方針が盛り込まれる。

## 2.2 国内の実施体制

平成14年度までは、ISO/TC163及びTC直轄の各SCに対する国内審議団体として、断熱・保温規格協議会がその責務を担っていたが、平成15年度より、ISO/TC163及びISO/TC163/SC2の国内審議団体を建築・住宅国際機構、ISO/TC163/SC3を断熱・保温規格協議会、ISO/TC163/SC1を当センターがそれぞれ担当している。当センターでは『ISO/TC163/SC1国内対策委員会』（委員長：吉野博 東北大学大学院教授）を設置し（図2）、国際規格原案に対する審議及び当該調査を行っている。また、WG8及びWG10では日本がコンビナーを引受けており、会議の運営など国際的な業務も担っている。

## 2.3 最新の動向

平成17年10月、東京にてISO/TC163全体会議が開催された（「建材試験情報誌」2006 vol.42参照）。この会議では、TC163直轄の特設グループを設置することが承認された。CENでは、建築物のエネルギー性能に関する欧州指令（EPBD）に基づき、CEN直轄のTC89, TC156, TC228, TC169及びTC247で審議・制定されているEN規格を体系的に整理し、建設分野でのエネルギー使用の抑制及びCO<sub>2</sub>削減に資する規格・基準作りに着手している（図3）。ISO/TC163はCEN/TC89との関係が強く、CENと同様にISO規格の体系化を図るため、

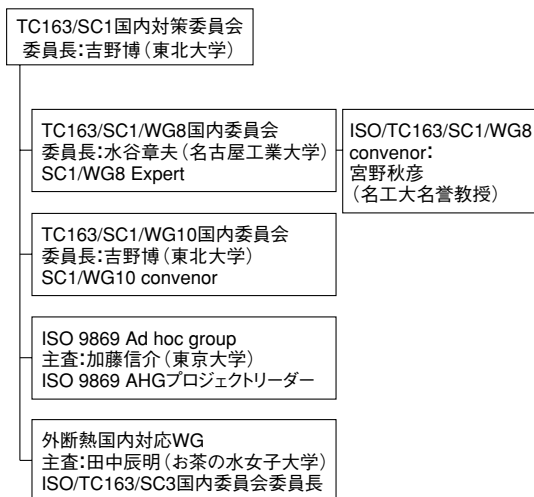


図2 ISO/TC163/SC1国内委員会組織図 (平成18年度)

特設グループにおいて建築環境におけるエネルギー使用に関する新規業務項目を検討することとなった。日本からは4名の専門家が、情報収集及び作業課題の取り纏めを行っている。これらの活動の結果は、平成19年4月開催予定のISO/TC163全体会議（フィンランド、ヘルシンキ）で報告される予定である。

## 3. ISO/TC163/SC1の活動

### 3.1 国際的な動向

ISO/TC163/SC1では、上述したとおり、これまで16の国際規格を審議・制定している。このため、これらの規格を審議する14の作業グループ（WG）が設置されたが、現在も活動を行っているのは、WG7, WG8, WG10, WG14である。このうち、活発に活動を行っているのはWG7, WG8及びWG10である。また、WGとは別に、個別の規格に対する特設グループ（ad hoc group）がある。ここでは、日本がコンビナーを引受けているWG8, WG10, ISO 9869 ad hoc group以外のWG等の国際的な活動を報告する。

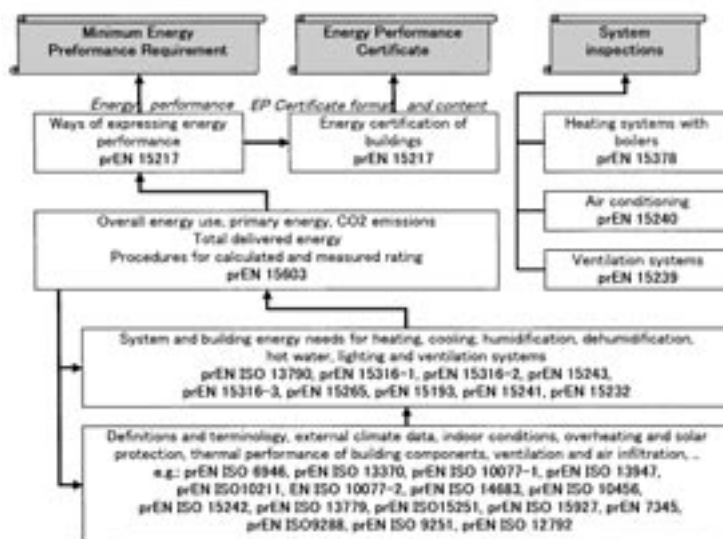


図3 EPBDを支持するための関連EN規格の体系化の概念

### 1) WG7 (Determination of settlement of loose fill thermal insulation)

WG7では、主として断熱材の長期的な性能評価に関する試験及び測定方法について審議している。これまでに、ISO 11561 : 1999 [断熱材の経時変化—独立気泡プラスチックの耐熱性の長期変化の測定 (試験所試験促進試験方法)] が制定されている。また、この規格と並行してISO/CD 11561-2が審議されていたが、1999年にISO AWI 18393 (吹込み断熱材の安定密度試験) として再審議されることとなった。この規格は、屋根裏などに施工された断熱材の振動などによる沈下量を測定する試験方法である。2004年2月にCD投票に付されたものの、各国からの反対意見が根強く、否決された。その後、各国からの意見に対するCD案の修正が行われ、2005年4月に第2回目のCD投票に付されたものの否決となった。このため、2005年8月にWG7会議が招集され、否決されたCD 18393のScopeの一部を変更し、再度ISO化の方針が示された。これを受け、2005年10月のTC163/SC1東京会議において、WG7のコンビナ

ー及び主題を変更すること、CD投票で否決されたCD 18393を、CENなどの動向を見据えて審議対象とすることが決議された。2006年2月及び7月にWG7会議が招集され、CD 18393に代る新たな断熱材の沈下試験方法の規格原案の作成が開始された。当該規格の作成には、特にドイツが熱心である。これは、気候変動によるETICS (複合外断熱システム) の評価方法として必要との立場を示しており、今後、ドイツを中心とした規格作成が行われることが予想される。なお、当該規格に対応したJISは、現在のところ存在していない。

### 2) WG12 (Further round robin programme)

特に審議は進展していないが、北米を中心としたラウンドロビン試験に関する技術レポートを次回のTC163/SC1会議に提出するとの方針が幹事より提示されている。

### 3) WG13 (Infrared methods for industrial installations)

WGからad hoc groupへと移行され、これにともない、「建築外皮の熱的不均一性の定性的検出」、「断熱材の熱的不均一性の定性的検出」技術資料

の取りまとめを行うこととなっている。また、前者に関する国際規格ISO 6781 (建築外皮の熱的に不均一性の定性的検出—赤外線法) が5年おきの見直しの時期にさしかかり、準備が進められている。

#### 4) WG14 (Hot box test method for windows and doors)

WG14では、熱箱を用いて窓などの熱貫流率を測定する試験方法の開発・審議を行っており、ISO 12567-1:2000 (熱箱法による熱貫流率の測定—第1部:窓及びドア) 及びISO 12567-2:2005 (熱箱法による熱貫流率の測定—第2部:天窓及び出窓) を作成している。ISO 12567-1は、2004年及び2005年に見直し投票に付され、ドイツ、アメリカ、スウェーデンからは、規定されている解析結果に対する不確かさについて検討が必要との意見が提出されるとともに、日本からは、当該規格を基礎として改正したJIS A 4710:2004との整合化の観点から、簡易的な環境温度の測定法を追加したいとの意見を提出した。これをうけ、当該規格は見直し作業に着手することとなった。また、ISO 12567-2に対応するJISとして、当該規格を基礎とし、国内独自の測定方法を取入れて制定されたJIS A 1472:2005 (出窓及び天窓の断熱性試験方法) がある。これらの規格の制定によって、国内外のほぼ全ての建具に適用できる断熱性試験方法が確立されたと考えられる。

#### 5) ISO 8301 ad hoc group

ISO 8301:1991 (定常状態における熱抵抗及び関連性能の測定—熱流計法 (HFM法)) の見直しを行うため、コンビナーを中心として改訂項目の取りまとめ作業が行われている。今回のTC163/SC1会議において、改訂案が提出される予定である。

#### 6) その他の動き

2005年に断熱製品の寸法測定方法に関する16件のEN規格がNWIとして提案され、8件がCD段階

からの審議、8件がDIS段階からの審議としてそれぞれ承認された。これらの案件を取りまとめるWGは特に設置されていないが、今回のTC163/SC1会議では、WGの設置等が検討されることが予想される。JISにおいては、個別製品規格の中に寸法の測定方法などが規定されているため、これらの国際規格案がISとして発行された場合、少なからず影響を受けることも考えられるため、規格内容及びJISとの関連など、国内の関係機関との調整が必要となる。

### 3.2 国内の対応

図2に示したとおり、TC163/SC1ではWG8及びWG10のコンビナーを引受けているほか、2005年のTC163/SC1東京会議において、ISO 9869:1994 (建築部位の熱抵抗及び熱貫流率の現場測定) の見直しのためのad hoc groupを設置することが承認され、当該グループのプロジェクトリーダーを日本が引受けることとなった。以下に、これらの活動状況を報告する。

#### 1) WG8 (Moisture content and moisture permeability)

コンビナーを引受けて以降、JIS A 1324:1995 (建築材料の透湿性測定方法) に規定される透湿試験箱法 (ボックス法)、JIS A 1470-1:2002 (調湿建材の吸放湿性試験方法—第1部:湿度応答法—湿度変動による吸放湿試験方法) 及びJIS A 1470-2:2002 (調湿建材の吸放湿性試験方法—第2部:密閉箱法—密閉箱の温度変動による吸放湿試験方法) をそれぞれ新規業務項目として国際提案し、JIS A 1324はISO/FDIS 21129として、FDIS投票に付されている。また、JIS A 1470-1は、ISO/DIS 24353として2006年7月にDIS投票に付され、2007年1月にDISとして承認された。なお、JIS A 1470-2は2006年に新規業務項目としてNP投票に付されたが、NPの承認基準を満たすこ

とができず否決された。

WG8では、主として建築物に使用されている材料などの含水率及び透湿特性に関連した試験及び測定方法規格を審議しており、現在、上述した日本提案の国際規格案以外に7件のISが既に制定されている。このうち、ISO 12571：2000は見直し対象規格として取り上げられており、現在、当該規格を基礎として制定されたJIS A 1475：2004（建築材料の平衡含水率測定方法）との整合性を図りながら、見直し項目の取りまとめを日本主導で行っている。

## 2) WG10 (Air tightness of buildings)

WG10では、ISO 9972：2006（建物の気密性試験－送風機加圧法）及びISO 12569：2000（建物の気密性能試験－トレーサーガス希釈法）の2規格が審議対象となっている。このうちISO 12569は、使用するガスの種類及び測定方法が現状の技術レベルに即していないことから、現行規格を包含した汎用性の高い規格とするため、改正案を日本主導で取りまとめ、国際提案していた。しかしながら、2006年に現行規格が見直し投票に付され、確認されるなど、幹事国の不手際があり、日本の取組みが棚上げとなった。これまでの日本の取組み及び経緯を取りまとめ、次回のTC163/SC1会議において再度改正作業に着手するための手続きを行う予定である。

## 4. 今後の展望及び課題

### 1) JISとの連動

WTO/TBT協定に基づき、ISOとJISの整合化を図るため、JISの制定・改正時には対応するISOの動向を調べることが求められている。TC163/SC1所管の16件の国際規格のうち、半数がJISとして一致若しくは修正された形で制定されている。また、上述したとおり、JISを基礎としたISOも制定

されようとしている。

日本の国際標準化アクションプランでは、積極的なISO規格の提案とともに、幹事国など主要ポストの積極的な獲得が推奨されている。幹事国及びWGのコンビナーの権限は非常に強く、ISOの規格見直し時におけるJISとISOの整合化では、有利に審議を進めることが可能となる。これまでにSC1で制定された国際規格の多くが制定から5年以上を迎えるため、見直し作業が積極的に行われることが予想される。その際には関連JISの動向を見極め、積極的に意見を提出するとともに、ad hoc group設置の働きかけなど、主要なポストを獲得するための活動が必要となる。

### 2) 関係TC及び関係国との連動

2.1で述べたとおり、TC163は多くの国際的な機関とリエゾン関係を構築している。TC163で取扱う分野は、建築物に使用される個別製品・部位、これらを含んだシステム系であることから、他のTCとの連携も重要である。また、CENの動向と歩調を合わせた対応が検討されるなど、欧州主導でのISO化が活発化しつつある。日本は欧米とは気候風土がことなることから、欧州主導でのISOなどはそのまま引受けることは困難な場合が多々あるため、可能な限りISOに縛られないよう、日本の意見を反映できる体制を構築することが重要である。そのためには、韓国を初めとするアジア諸国との関係強化が今後の課題である。

本調査及びISO/TC163等で審議中の国際規格案に関するご意見・ご要望は、委員会事務局までメールにてお問い合わせ下さい。

※ISO/TC163/SC1事務局

標準部 調査研究開発課 担当：佐川

E-mail：tc163sc1@jtccm.or.jp

URL：http://www.jtccm.or.jp/hyojyun/kokusai.htm

## 新JISたより

# 不確かさの考え方

## ○不確かさ推定のカテゴリ分類

NITE（製品評価技術基盤機構）は、APLAC（アジア太平洋試験所認定協力）の「試験における測定の不確かさ評価のポリシー」をもとに、次のような不確かさのカテゴリ分類を提示している。

### ●カテゴリ第Ⅰ類 定性試験

試験における測定の結果が数値で表されない定性試験。この種類の試験にあっては、試験における測定の不確かさの見積もりを必要としない。

### ●カテゴリ第Ⅱ類 定量試験A

試験における測定の結果が数値で表されるJISの試験方法であって、JIS Q 17025の5.4.6.2の注記2に該当するもの。試験所はその試験方法及び報告方法の指示に従うことによってJIS Q 17025の5.4.6.2を満足することから、試験における測定の不確かさの見積もりを必要としない。ただし、その場合であっても試験所は自らの判断でカテゴリ第Ⅲ類によって不確かさを見積もってみるとよい。

### ●カテゴリ第Ⅲ類 定量試験B

試験における測定の結果が数値で表されるJISの試験方法であって、JIS Q 17025の5.4.6.2の注記2に該当しないもの。この種類の試験に対し、JIS Q 17025の5.4.6.2及び5.4.6.3の要求事項を満たす為に、試験所は以下の方法のいずれかによって不確かさを推定する。

①十分な数のコントロールサンプル (laboratory control samples) を用いる方法。

②不確かさの主な構成要素の確認及び測定の不確かさの合理的な推定による方法（例え

ば、測定の不確かさを数式モデルとして表現できないような試験方法に適用する）。

③不確かさの全ての要素を特定しており、ISO「測定の不確かさの表現の指針（GUM）」に従って計算された、詳細な測定の不確かさの評価方法（例えば、試験における測定の不確かさを数式モデルとして表現できる試験方法に適用する）。

④その他、適切と認められる方法

## (1) カテゴリ第Ⅱ類適用の考え方

カテゴリⅠとカテゴリⅢは比較的容易に判断できるが、カテゴリⅡと判断する場合は次の次項に留意する必要がある。

①試験要員の技能による繰り返し観測の変動が不確かさの主な要因となる試験方法

測定の変動が主要な不確かさの要因となる場合には、試験方法に試験条件を明確に定めてあっても「不確かさの値に限界を定める」ことはできない。

②試験方法で規定された試験条件以外の要因が不確かさの値に大きく効いてくる場合

試験要員の技能による繰り返し変動が不確かさの主要な要因とならない試験方法であっても、試験条件に測定の不確かさの主要な要因が網羅されていない試験方法は「測定の不確かさの主要な要因の値に限界」を定めているとはいえない。

③計算結果をある桁に丸める場合

通常はその桁より下に不確かさがあることが期待される。表示の最小桁以上の不確かさがあると思われる試験方法を、カテゴリ分類の第Ⅱ類（定量試験A）と分類することは通常は適当でない。

## (2) カテゴリ第Ⅲ類適用の考え方

不確かさの評価方法を次のように考えることができる<sup>(2)</sup>。



## ①原因追求型評価

試料の圧縮強度が温度の影響を受けたり、載荷速度の影響を受ける場合、人為的に温度を変化させたり、載荷速度を制御したりして、圧縮強度との関係を求め、実験式を数式モデルとして感度係数を得る。また温度や載荷速度の不確かさをAタイプ（試験場所の温度変化の記録、載荷速度と破壊荷重との関係データ）又はBタイプ（文献等のデータ）で求め、感度係数を乗じて測定量単位（例えば、圧縮強度）の標準不確かさを求める。このタイプでは要因別に不確かさの大きさを特定できるので、不確かさを小さくしたいときの対策を考えるとき役立てることができる。これは、カテゴリー第Ⅲ類の③に相当する。

## ②原因不問型（要因が分解できる場合）

試験者、試験機、試験日の違いなどによって測定値がばらつくことはわかっているが、その物理的原因を追求しない。ばらつきの要因をできるだけとりあげ、統計的な実験計画にもとづく実験を行い、分散分析を行って要因毎の不確かさを分離して評価する。これは、カテゴリー第Ⅲ類の②に相当する。

## ③原因不問型（要因が分解できない場合）

複数の試験者が数回試験を行う。この場合、器具、試料の処理（生コンクリートの充填、突き方等）、試験者、試験操作等がばらつきの要因となり得るが、すべて不問に伏すやり方で、スランプや空気量の測定もこれに類する。管理データや技能試験データを活用することができれば、カテゴリー第Ⅲ類の①に相当することになる。

## ○試験結果の規格適合性に関する考え方

ISO/IEC17025の5.10.3.1の規定に対して、次のことが要求される。

ある試験において、規格の基準に基づいて試験

するとき、又は依頼者の仕様への適合性の記述が要求されるとき、報告書の試験結果にその基準又は仕様に適合したかどうかを表明しなければならない。その場合、不確かさが適合性の評価に関係するいくつかのケースが考えられる。それらのケースにおける考え方を図及び以下に示す。

### ●ケース①及びケース⑥

試験結果が、信頼水準95%での拡張不確かさの半分を含めても基準の限界に達していないとき、基準に適合していると評価する。

### ●ケース⑤又はケース⑩

試験結果が、拡張不確かさの半分を含めても基準の上限値又は下限値を越えているとき、基準に不適合であると評価する。

### ●ケース②③④及び⑦⑧⑨

これらのケースは、基準の限界に非常に近づく、拡張不確かさの半分が限界値に重なる場合、95%の信頼水準で適合又は不適合を確定することができず、いわゆるグレーゾーンにある。このような場合、試験結果は、適合・不適合の記述をせずに報告し、例えば、次のような文章を付記することが考えられる。

「試験結果は、基準値を満たしている（又は、満たしていない）が、その余裕は測定の不確かさの半分の値より小さい。そのため信頼水準95%で適合・不適合を表明することができない。しかし、95%より小さい信頼水準を容認するなら、適合・不適合の表明は可能である」

当事者間で合意されれば、さらに同一製品群の2つ以上のサンプルによる再試験が勧められる。同一サンプルにおける全ての試験結果の平均値とこの平均値における新たな不確かさの評価において上述と同じ判断がなされるべきである。

また、ケース③及びケース⑧は、試験結果が基準限界にちょうど重なった場合である。この場合

は、その信頼水準を小さくしても適合・不適合を表明することはできない。この場合、付記する内容は、例えば、次のような記述になる。

「試験結果は基準限界と等しい。そのためいかなる信頼水準においても適合・不適合を表明できない」

もし適合・不適合の評価の記述を要求されるなら、信頼水準に無関係に、以下の定義によって判断することになる。

- 1) 試験結果が基準限界に等しいときは、基準限界が“未満”で定義されていれば、「不適合」と評価する。
- 2) 試験結果が基準限界に等しいときは、基準限界が“以上”又は“以下”で定義されていれば、「適合」と評価する。

## ○その他の留意点

### (1) Aタイプ評価のためのデータ数

Aタイプ評価を行う場合、反復数を10以上に増やしても信頼性は顕著には向上しないことがわかっているため、およその目安として、反復数を10(自由度9)以上とし、試験にもよるが、少なくとも5程度は取ることが望ましい。

### (2) 不確かさ評価の簡易化

#### ①主な不確かさ要因の重点的評価

すべての不確かさ要因に対して同様の労力をかけて不確かさ評価を行うことは、実際的ではない。例えば、全体の1/5程度の不確かさは、二乗和で合成すると無視される。

一般に、3つ程度の主要な要因に対して評価を行うことにより、効率的な評価が可能である。

また、要因による不確かさのダブルカウントを避けることにも注意が必要である。

#### ②事前評価の活用

GUMにおける不確かさの定義は、もともと

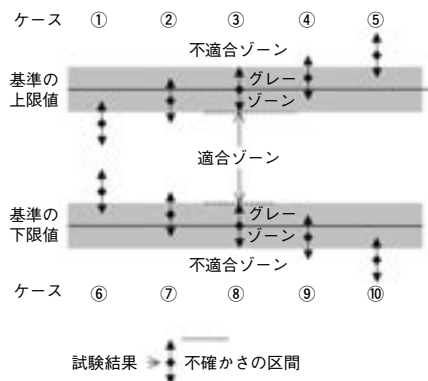


図 不確かさを考慮した適合性評価のケース

個々の試験結果に与えるものと想定されており、このためには各々の試験毎に不確かさ評価を行う必要がある。しかし、その都度行うことは実際的でない。従って、事前に不確かさを評価しておき、現実の試験ではその不確かさを利用することが適切である。

### ③蓄積されたデータの利用

例えば、校正データ、試験所間比較データ等は、複数の試験機間のばらつき、繰返し測定のみならず、日間のばらつき、試験者間のばらつきなど、不確かさ評価に含めるべきばらつき要因のほとんどが自然に含まれるから活用の価値がある。JIS A 6204(コンクリート用化学混和剤)の基準コンクリートを用いた蓄積データ等も活用できると思われる。

また、将来の不確かさ評価に利用できるように、定期点検データの取り方、記録方法を工夫することも必要である。

今回は、不確かさの推定事例をご紹介します。

## <引用文献>

- (1) JNLAの試験における測定の不確かさの適用に関する方針：(財)製品評価技術基盤機構(NITE)
- (2) APLAC TC004試験結果の仕様への適合性の表記  
(文責：製品認証部 上園正義)

## ③長波長放射率の低い塗料を用いた 建物表面における藻やカビの発生の予防

著者：M.Krus, C.Fitz, A.Holm, K.Sedlbauer

翻訳及び追記：田中絵梨\*

原本：IBP-Mitteilung Nr.478: Vermeidung von Algen- und Schimmelpilzwachstum an Fassaden durch Beschichtungen mit verringerter langwelliger Abstrahlung (2006)

### 訳者コメント (追記)

古い建物だけではなく、竣工後数年の新しい建物の外装表面でも、微生物の繁殖に最適な温湿度条件がそろえば藻やカビが繁殖する。つまり、表面に結露が発生すると微生物が繁殖するリスクが高くなる。このリスクを抑えるためには、結露が発生しないよう、建物表面の温度が外気の露点を下回らない工夫をする必要がある。建物表面の温度は夜間の長波長放射によって下がるので (夜間冷却)、これを防ぐために長波長放射率の低い塗料を用いる方法が有効であると考えられる。

今回紹介するレポートでは、そのような塗料の効果が検証されている。検証された建物は、ドイツでは一般的な外断熱システム工法である。この外断熱システム工法とは、断熱材、メッシュ、外装材を躯体の外側に施工する工法であり、日本でも数年前から徐々に採用数が増えている。同じ外断熱システム工法でも、下塗り材の厚みに応じて表面に生じる結露量に差が出ることも示され、興味深い内容である。

### ◇はじめに

今日では、外装材に繁殖する微生物に対する苦情が増えている [1,2]。これらの微生物はていたい竣工後1年経ってから繁殖を始め、建物の持ち主が不満に思う。外断熱システム工法を用いた建物の表面に結露が生じるのを防ぐためには、赤外放射活性の塗料 (infrared active colour:以下IR塗料) を施すのが確実な方法である。この塗料の効果について、熱と湿気のシミュレーションおよび屋外暴露試験によって調査を行った。

### ◇調査結果

微生物の繁殖には、建物表面での温度および湿気が適度な条件である必要がある。湿気に関して

は、雨水による湿気だけではなく、雲のない澄んだ夜に生じる長波長放射によって表面温度が露点以下になると、それも結露が発生する原因となる。長波長放射によって生じる湿気が微生物の繁殖に大きく貢献していることは、微生物はたいていの場合、雨の当たらない北向きの表面に生じることより明らかである。従って、建物の表面に結露が生じた時間および、表面温度が露点温度を下回った際の温度差の累計を、結果を分類するための判定基準値とした [3]。

表面における長波長放射の影響を知るために、白い塗装 (日射吸収率0.4, 長波長放射率0.9)、暗い塗装 (日射吸収率0.6)、長波長放射率の低いIR塗装 (長波長放射率0.6) の3種類の塗装を施した

\*フラウンホーファー建築物理研究所研究員 (お茶の水女子大学生生活科学修士)

場合をシミュレーションした。

図1に結露の生じた時間の累計を示す。これより、暗い色の塗装ではほんの少ししか改善されていないことが分かる。ところがIR塗装は外断熱システム工法とは相性がよく、建物表面に藻などの微生物が発生することを予防する効果が期待できることが分かる。

次に、外気の露点温度と建物の表面温度を比較することによって、建物表面に結露が生じる時間と結露量を調べるため、屋外暴露試験場に設置した外壁の表面温度の変動を計測した。図2に先述の3つの異なる塗料を施した外断熱システム工法および2種類の単一材料壁（れんが造または気泡コンクリート造）に対して結露が発生した時間を示す。単一材料壁では標準的な外断熱システム工法に対して熱貫流率が小さいにもかかわらず（ $0.22\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 。外断熱システム工法は $0.35\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ）、結露が生じた時間は著しく短かった。塗料を塗った外断熱システム工法ではほんのわずかした改善されなかった。

この暴露試験に使用したIR塗料の長波長放射率は、先述のシミュレーションで用いた0.6ではなく0.78であった。このため、標準的な塗料との差は小さくなっている。IR塗料を用いると、結露が生じた時間の累計が20%以上も短縮され、先述のシミュレーションの結果と一致する。

結露の生じる時間だけでなく、結露量も微生物の繁殖のリスクを予測するために重要である。というのも、微生物は建物の表面上では水のみを利用することができるからである。そのため、西向きの壁における表面の水分量を測定した。乾燥した紙片を各種の壁表面に貼り付け、秤で水分量を量った。

図3はある澄んだ夜の翌日における水分量の測定結果である。白い塗装を施した標準的な外断熱

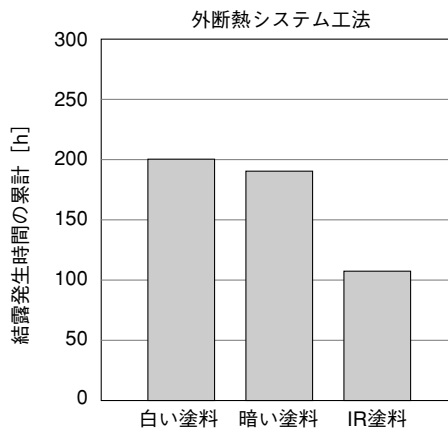


図1 異なる塗料を施した外断熱システム工法の外壁における結露発生時間の累計（期間は微生物の主な繁殖期である秋）

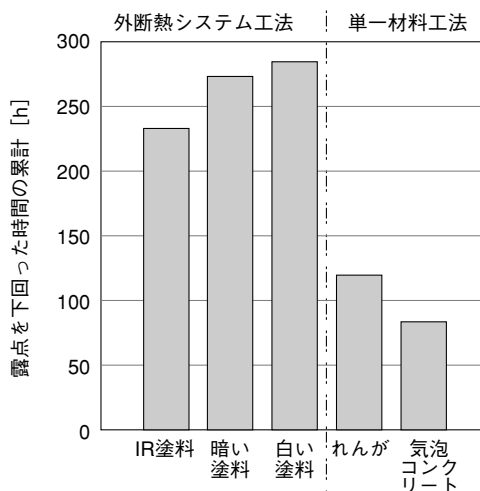


図2 異なる工法および異なる塗料を施した場合の結露発生時間の累計

システム工法の表面における水分量は、同じく白い塗装ではあるが厚い下塗り材を用いたものよりも約2倍多かった。この結果は、下塗り材および塗料の湿気に関する物性の影響が大きいと考えられる。厚い下塗り材ではより多くの結露水が構造の内側に浸透した。IR塗料を施したものが最も顕

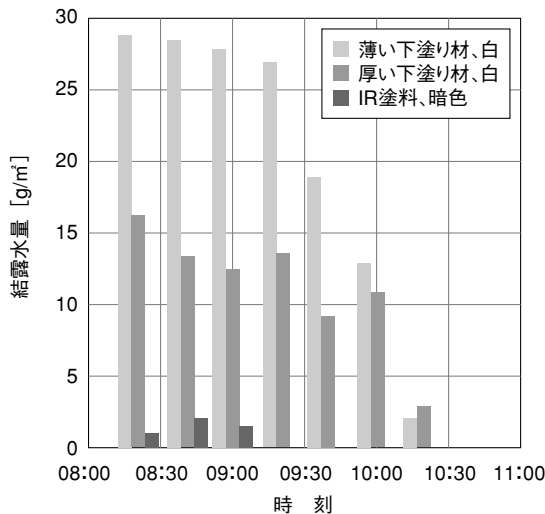


図3 異なる外断熱システム工法の西向きの壁における表面での水分量の変化

著な結果を示した。この塗料を用いたものでは、表面ではほとんど水分がなかった。

#### ◇結論

微生物が繁殖するリスクを予測するためには、長波長放射に起因する表面での結露が判定基準となる。というのも、微生物は北向きの建物表面においてよく繁殖するからである。外断熱システム工法は、例えば気泡コンクリートやレンガ造りの単一材料工法のものに比べると、この点において不利である。しかし既存の建物を熱的に改善するためにはたいていの場合、外断熱システム工法のみが有効である。それゆえ、この工法に対して微生物の繁殖を予防する解決法を発見することが必要であった。そのためにシミュレーションおよび屋外暴露実験を行った。暗い色の塗料を用いても、一般的な下塗り材の熱容量は小さいために少ししか改善されなかった。厚い下塗り材を用いると結露量は少し減少したが、これを用いる最大の利点

は、結露水の一部が表面下に誘導されることである。今回の調査のうち、最も有効な手法はIR塗料を用いることであった。この塗料によって、微生物の繁殖に決定的な影響を及ぼす物理的効果を抑制することができる。

残念なことに今日使用できるIR塗料は耐候性が充分ではない。しかし今回の調査結果が示すように、IR塗料の耐候性を上げるように改善することは有意義である。

#### <参考文献>

- [1] Blaich, J..1999.Außenwände mit Wärmedämm-Verbandssystem, Algen- und Pilzbewuchs. Deutsches Architektenblatt 31, H.10, S.1393-1394.
- [2] Venzmer, H. 2001. Grüne Fassaden nach der Instandsetzung durch WDVD? Nicht bestellt und dennoch frei Haus. 3. Dahlberg Kolloquium.
- [3] Krus, M.&Sedlbauer, K. 2003. Instationärer Feuchtegehalt an Außenoberflächen und seine Auswirkungen auf Mikroorganismen. Tagungsbeitrag zur IBK-Bau-Fachtagung 288 Bauschäden durch Schimmelpilze und Algen, Berlin, 27.Feb. 2003, S.5/1-5/15.

## 分析走査電子顕微鏡

中央試験所

中央試験所環境グループでは、本年1月に分析走査電子顕微鏡「JSM-6390LA」を導入しました。「JSM-6390LA」は日本電子(株)製で、一般に走査電子顕微鏡(SEM)と呼ばれる電子顕微鏡の一種にエネルギー分散型X線分析装置(EDS)を取り付けたものです。これにより、顕微鏡写真だけではなく化学組成を分析することも可能になりました。環境グループでは、従来からアスベストの分析を行っていますが、この顕微鏡導入により、さらに詳細な同定が可能となりました。

○SEMの特徴としては、光学顕微鏡に比べて分解能が高い、焦点深度が深い、コントラストが高くフィルター状の繊維を検出しやすい、という利点が挙げられますが、さらにEDSを取り付けることで化学組成を知ることが可能となります。

SEM/EDSシステムによるアスベスト粉塵測定方法の特徴は、次の通りです。

- ①光学顕微鏡よりも小さいサイズのアスベスト繊維を同定・計測が可能
- ②光学顕微鏡より低濃度レベルの測定が可能
- ③アスベストの種類及びそれ以外の繊維の同定が可能

また、環境グループでは断熱材の長期性能(経年劣化)や高反射率塗料の経年劣化に関する検討も行っており、表面の状態を観察することで、これら材料の劣化に対する詳細な検討も可能となりました。さらに、最近話題となっている調湿建材(吸放湿材料)やVOC、ホルムアルデヒドなどの室内空気汚染物質を吸着する建材など、多孔質材料の評価にも活用できると考えています。

○今回導入した「JSM-6390LA」は、高真空SEMに低真空SEMの機能を備えたものです。低真空SEMは、高真空SEMのように試料に金蒸着を施すことなく非導電性試料をそのまま観察し、分析することも可能です。

また、「JSM-6390LA」は最大300,000倍の倍率を持ちますが、環境条件によってはここまでの高倍率は難しく、通常数万倍程度の倍率での使用と

表1 JSM-6390LAの主な仕様

二次電子像分解能	3.0 nm (30KV、WD8 mm)
倍率	5 ~ 300,000 倍
加速電圧	0.5~30KV
試料ステージ	ユーセントリック式 (5軸、X、Y、Z、R、T 手動)
試料移動範囲	X: 80 mm、Y: 40 mm、Z: 48 mm、r: 360° エンドレス、 T: -10~+90°
最大試料寸法	150 mm 径装着 高さ53 mm までのサンプル装着可能
低真空モード分解能	4 nm
反射電子像の種類	3種類 (立体像、組成像、凹凸像)
反射電子検出器	大型高感度半導体反射電子検出器
真空度	1~270Pa



写真1 「JSM-6390LA」

なると考えています。

「JSM-6390LA」の主な仕様を表1に示します。

装置を写真1に示します。写真左側が顕微鏡本体 (SEM) とX線分析装置 (EDS) で、右側のCRT (モニター) で観察・分析を行います。分析したサンプル例として、発泡プラスチック断熱材の表面を撮影したものを写真2、写真3に、金属コーティングガラスの表面を撮影したものを写真4に示します。

アスベストの分析や電子顕微鏡を利用した試験は、環境グループへお問い合わせ下さい。

中央試験所 環境グループ Tel: 048-935-1994  
(文責: 環境グループ 藤本哲夫)

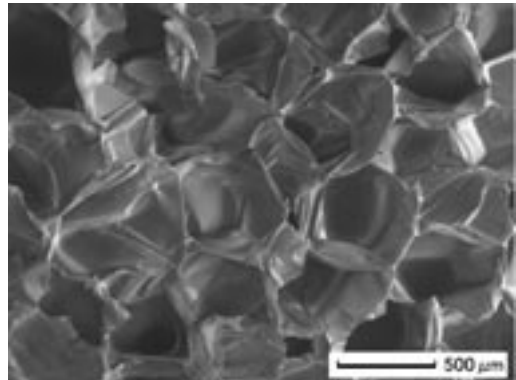


写真2 発泡プラスチック断熱材

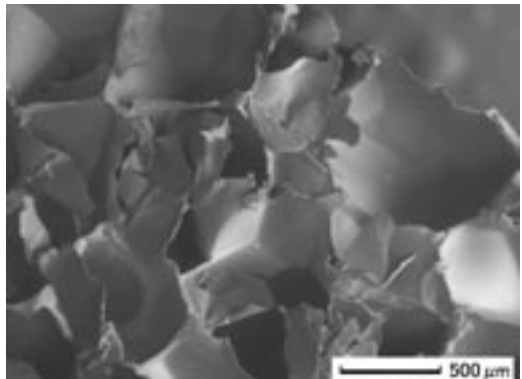


写真3 発泡プラスチック断熱材 (経年劣化品)

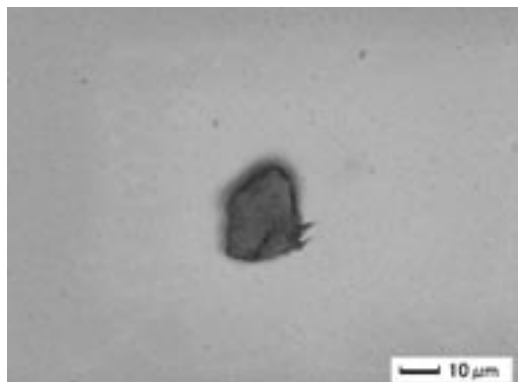


写真4 金属コーティングガラス表面

## ニュース・お知らせ

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

### 「情報セキュリティマネジメントシステム (ISMS)」説明会を開催

ISO審査本部開発部

ISO審査本部では、情報セキュリティマネジメントシステムの登録申請受付を開始したことから、去る1月19日(東京)・1月26日(大阪)の両日に第1回説明会を実施し、延べ50名が参加されました。

当日は、情報セキュリティに関する社会的動向から情報セキュリティマネジメントシステムの概要、規格解説(管理策を含む)、審査スキームと、幅広い内容について説明が行われました。

特に、情報漏洩に関しては、その原因トップ3に「盗難」、「紛失」、「置き忘れ」、があり、漏洩経路の約半数は紙媒体であるという現状が紹介されました。この情報漏洩問題は必ずしもIT業界だけの話ではない事、また、情報漏洩に伴う想定被害総額が近年倍増しており、対策を講じる必要性がすぐ目の前まで迫っている事などが紹介されました。

ISO審査本部では、今後もこのような説明会をととして、情報セキュリティ対策の重要性や、ISMSに関する情報を提供していく予定です。

#### ◆第2回ISMS説明会

- ・3月13日(水)13:00~17:00 東京会場(本部6F会議室)
- ・3月16日(金)13:00~17:00 大阪会場(関西支所会議室)

<説明会についてのお問合せ>

TEL 03-3249-3151 (ISO審査本部開発部)

<http://www.jtccm.or.jp/iso/seminar/sch.htm>

## 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、平成19年1月29日から平成19年2月29日までに下記企業84件について新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
TC0106013	2007/1/29	エイ・ジ・シー・アックス(株) 北海道工場/ 北海道赤平市共和町209-5	R3209	複層ガラス
TC0206029	2007/1/29	鮫川生コンクリート(株) 本社工場/ 福島県いわき市錦町江栗大町26-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0206030	2007/1/29	岩手大丸コンクリート(株) 本社工場/ 岩手県花巻市東和町前田2区137	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306075	2007/1/29	電電機工(株)/ 茨城県坂東市沓掛4484-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306076	2007/1/29	竜峡レミコン(株)/ 長野県飯田市龍江2551	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306077	2007/1/29	(株)古藤田商店 生コン事業部 第一工場 及び 第二工場/ [第一工場] 静岡県伊豆市熊坂472-1 [第二工場] 静岡県伊豆市修善寺5-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306078	2007/1/29	オリエンタル建設(株) 関東工場/ 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘5	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0306079	2007/1/29	後藤砕石販売(株) 生コンクリート部/ 静岡県富士郡芝川町下稲子字黍井島21-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306080	2007/1/29	共和アスコン(株) 生コン工場/ 長野県安曇野市穂高牧766-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306081	2007/1/29	昭和産業株式会社 穂高生コン工場/ 長野県安曇野市穂高北穂高2643	A5308	レディーミストコンクリート



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
TC0306082	2007/1/29	昭和産業(株) 木曾生コン工場/ 長野県木曾郡木曾町日義3674	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306083	2007/1/29	(株)デュアル/ 長野県松本市大字笹賀5902	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306084	2007/1/29	松本土建(株) 第一生コン事業部/ 長野県松本市大字笹賀5652-15	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306085	2007/1/29	(株)ホクエツ長野 武石工場/ 長野県上田市下武石237-4	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306086	2007/1/29	栃南建材(株) 新座工場/ 埼玉県新座市馬場2-6-2	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306087	2007/1/29	関東宇部コンクリート工業(株) 豊洲工場/ 東京都江東区豊洲4-11-3	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306088	2007/1/29	関東宇部コンクリート工業(株) 横浜工場/ 神奈川県横浜市磯子区新磯子町11-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306089	2007/1/29	(株)オーリス 栃木砕石工場及び分工場家中 工場/ [栃木砕石工場] 栃木県鹿沼市下粕尾1750 [分工場家中工場] 栃木県下都賀郡都賀町 大字家中6801	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0306090	2007/1/29	(株)オーリス 茨城砕石工場/ 茨城県笠間市箱田字空久保3929-3	A5005	コンクリート用砕石及び砕砂
TC0306091	2007/1/29	小崎工業(株)/埼玉県飯能市岩沢1122-2	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306092	2007/1/29	(株)エヌ・エス・ジー関東 本社及び合わせ製 造部五井センター/ [本社] 千葉県市原市姉崎海岸6 [五井センター] 千葉県市原市五井南海岸46-3	R3205	合わせガラス
TC0306093	2007/1/29	(株)エヌ・エス・ジー関東 本社/ 千葉県市原市姉崎海岸6	R3206	強化ガラス
TC0306094	2007/1/29	湊生コン(株) 本社工場/ 長野県佐久市北川504-22	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306095	2007/1/29	長野三谷生コン(株) 大和工場/ 新潟県南魚沼市柳古新田1015	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306097	2007/1/29	富山コンクリート工業(株) 小栗工場/ 茨城県筑西市小栗13-1	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306098	2007/1/29	大生建材(株) 厚木工場/ 神奈川県厚木市三田3380-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0406014	2007/1/29	キョウワ(株) 能登第七工場/ 石川県珠洲市三崎町粟津ホ部2-7	A8960	建築工事に用垂直ネット
TC0406015	2007/1/29	エイ・ジ・シーアックス(株) 北陸工場/ 富山県射水市流通センター水戸田3-6	R3209	複層ガラス
TC0506016	2007/1/29	シンヨー化成(株)/ 滋賀県甲賀市土山町大野3020	K6735	プラスチックポリカーボネート板タイプ、寸法 及び特性
TC0506017	2007/1/29	南河内コンクリート工業(有)/ 大阪府堺市中区福田949-3	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0606024	2007/1/29	オリエンタル建設(株) 岡山工場/ 岡山県岡山市御津草生2110-1	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC0606025	2007/1/29	平井ブロック(株) 高田工場/ 広島県江田島市能美町高田212	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606026	2007/1/29	平井ブロック(株) 高田工場/ 広島県江田島市能美町高田212	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0606027	2007/1/29	岡北生コンクリート工業(株) 岡山工場/ 岡山県岡山市吉宗42-60	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606028	2007/1/29	エイ・ジ・シーアックス(株) 山口事業所/山口 県山口市小郡上郷字流通センター東841-19	R3209	複層ガラス

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
TC0706004	2007/1/29	エイ・シー・アックス(株) 高松工場/ 香川県綾歌郡綾川町陶1267-1	R3209	複層ガラス
TC0706005	2007/1/29	(有)愛商/ 愛媛県大洲市松尾1129-1	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0806018	2007/1/29	鹿児島軽量コンクリートブロック協業組合 鹿屋工場/鹿児島県鹿屋市旭原町2732	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0806019	2007/1/29	(株)小倉総合生コン/ 福岡県北九州市小倉南区蒲生1-3-8	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806020	2007/1/29	アネット(株) 湯平工場/ 大分県由布市湯布院町湯平384	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806021	2007/1/29	菅厚生コン(株)/ 大分県佐伯市女島10457	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806022	2007/1/29	筑後川砂利砂協業組合 二次製品工場/ 福岡県久留米市北野町大城1145-4	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0906004	2007/1/29	(株)トミコン 糸満工場/ 沖縄県糸満市座波402	A5308	レディーミストコンクリート
TC0906005	2007/1/29	(株)トミコン/ 沖縄県豊見城市宇翁長777	A5406	建築用コンクリートブロック
TC0206031	2007/2/9	鯨川生コンクリート(株) 下郷工場/福島県南 会津郡下郷町大字高階字人数平乙1075	A5308	レディーミストコンクリート
TC0206032	2007/2/9	東部生コンクリート(株)/ 福島県南会津郡南会津町長野字宇石19	A5308	レディーミストコンクリート
TC0206033	2007/2/9	大船渡レミコン(株) 大船渡工場/ 岩手県大船渡市赤崎町字普金102-3	A5308	レディーミストコンクリート
TC0206034	2007/2/9	田仲コンクリート工業(株)/ 秋田県大仙市花館字中大戸13-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306099	2007/2/9	(株)ホクエツ長野 篠ノ井工場/ 長野県長野市篠ノ井塩崎228-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306100	2007/2/9	(株)西田建材店 生コン工場/ 埼玉県東松山市石橋1689-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306101	2007/2/9	(株)ホクエツ関東 明野工場/ 茨城県筑西市中根870-2	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306102	2007/2/9	(株)サンクスコーポレーション/ 神奈川県横浜市鶴見区生麦2-4-4	R3209	複層ガラス
TC0306103	2007/2/9	坂東ブロック(株) 横芝工場/ 千葉県山武郡横芝光町屋形字宮前769-2	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC0306104	2007/2/9	三信生コン(株) 岡谷工場/ 長野県岡谷市南宮3-1-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306105	2007/2/9	水戸生コン(株) ひたちなか工場/ 茨城県ひたちなか市山崎187	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306106	2007/2/9	水戸生コン(株) 里美工場/ 茨城県常陸太田市小菅町621-4	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306107	2007/2/9	水戸生コン(株) 水戸第二工場/ 茨城県水戸市平須町235-15	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306108	2007/2/9	(有)比留間建材店/ 東京都府中市若松町2-1-5	A5308	レディーミストコンクリート
TC0306109	2007/2/9	小泉建材興業(株) 石下工場/ 茨城県常総市鴻野山1090	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0306110	2007/2/9	諏訪ビルサッシ工業(株)/長野県諏訪郡富士 見町落合字南原山13517-19	A4706	サッシ
TC0306111	2007/2/9	(株)サガワ 東金工場/ 千葉県東金市下武射田2200	S1037	耐火金庫
TC0406016	2007/2/9	(株)東洋テックス ガラス・マット事業部/ 三重県三重郡菰野町杉谷1572-1	R3209	複層ガラス
TC0406017	2007/2/9	創嘉瓦工業(株)/ 愛知県高浜市豊田町1-5-5	A5208	粘土かわら

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
TC0406018	2007/2/9	松岡コンクリート工業(株) 三重工場/ 三重県いなべ市北勢町京ヶ野新田351	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC0506018	2007/2/9	和歌山共同建材(株)/ 和歌山県和歌山市湊1850	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606029	2007/2/9	萩森興産(株) 宇部生コンクリート宇部工場/ 山口県宇部市大字沖宇部字沖の山525-6	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606030	2007/2/9	萩森興産(株) 宇部生コンクリート美祿工場/ 山口県美祿市伊佐町伊佐字ヶ浴4360-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606031	2007/2/9	共英加工販売(株) 広島工場/ 広島県東広島市河内町入野636-36	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0606032	2007/2/9	(株)エム・アール・シー 中央コンクリート工場/ 広島県東広島市黒瀬町津江595-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606033	2007/2/9	(株)エム・アール・シー 志和工場/ 広島県東広島市志和町冠堂前867-38	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606034	2007/2/9	(株)周防大島生コン 大島工場/山口県大 島郡周防大島町大字小松開作1023-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0606035	2007/2/9	(株)周防大島生コン 東工場/ 山口県大島郡周防大島町大字油良1092-2	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806023	2007/2/9	(株)大分生コン/ 大分県大分市大字上戸次字中ノ原5990	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806024	2007/2/9	寺田建設(株) 生コンクリート工場/ 熊本県鹿本郡植木町清水1711	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806025	2007/2/9	共英加工販売(株) 九州工場/ 熊本県菊池市旭志川辺1284-1	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0806026	2007/2/9	安田工業(株) 八幡工場/ 福岡県北九州市八幡東区枝光2-7-7	G3532	鉄線
TC0806027	2007/2/9	安田工業(株) 八幡工場/ 福岡県北九州市八幡東区枝光2-7-7	A5208	くぎ
TC0806028	2007/2/9	(株)吉田組 生コンクリート工場/ 熊本県天草市有明町大島子3475	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806029	2007/2/9	菱甲コンクリート工業(株) 大分工場/ 大分県大分市大字日吉原1-9	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806030	2007/2/9	菱甲コンクリート工業(株) 白杵工場/ 大分県白杵市大字掻懐字水輪2119-3	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806031	2007/2/9	(株)モリセ 生コン工場/ 長崎県雲仙市国見町土黒甲102	A5308	レディーミストコンクリート
TC0806032	2007/2/9	(有)有川生コン/ 長崎県南松浦郡新上五島町七日郷642-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC0906006	2007/2/9	(株)YKK AP沖縄/ 沖縄県うるま市具志川字州崎12-36	A4706	サッシ
TC0906007	2007/2/9	(株)YKK AP沖縄/ 沖縄県うるま市具志川字州崎12-36	A4702	ドアセット

## ISO 9001・ISO 14001登録事業者

### ISO 9001 (JIS Q 9001)

ISO審査本部では、下記企業（11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19年1月12日付で登録しました。これで、累計登録件数は1990件になりました。

#### 登録事業者（平成19年1月12日付）

ISO 9001 (JIS Q 9001)

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
RQ1980※	2003/3/14	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/3/13	(株)神田設計	愛知県名古屋市中区花の木1-3-5	土木構造物の設計、建築物の設計、測量業務、補償調査業務(いづれも公共事業に限る。また、“7.5.1 製造及びサービス提供の管理”のf)項のうち、“引渡し後の活動”を除く)
RQ1981※	2002/3/1	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/2/29	(株)佐々木組	岩手県紫波郡矢巾町大字西徳田6-177	土木構造物の施工及び道路の維持補修(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1982※	2001/7/2	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/7/1	(株)丸惣佐々木窯業所	島根県江津市二宮町神主1820-5	ゆう薬瓦の設計及び製造
RQ1983※	2002/11/29	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/11/28	ショーボンド建設(株) 関東支店	埼玉県さいたま市北区宮原町1-501-1 <関連事業所> 埼玉営業所	橋梁等の土木構造物の補修工事を主とした設計及び施工(“7.5.1 製造及びサービス提供の管理”のf)項のうち、“引渡し後の活動”を除く)
RQ1984※	2001/3/1	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/2/28	ショーボンド建設(株) 東北支社	宮城県仙台市若林区六丁の目元町8-1 <関連事業所> 仙台営業所	補修工事を主とした橋梁等の土木構造物の設計及び施工・補修工事を主とした建築物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1985※	2003/11/14	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/11/13	ショーボンド建設(株) 北海道支店	北海道札幌市白石区東札幌4条2-1-6 <関連事業所> 札幌営業所	補修工事を主とした橋梁等の土木構造物の設計及び施工
RQ1986※	1999/10/18	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/10/17	(株)ジブテック 秋田工場	秋田県秋田市茨島1-2-10	石膏ボード製品の製造(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1987※	1999/11/15	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/11/14	(株)ジブテック 高砂工場	兵庫県高砂市高砂町向島1474	石膏ボード製品の製造(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1988	2007/1/12	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/1/11	(株)キョーカ 松原工場	東京都西多摩郡松原村小沢4034	強化ガラスの製造(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1989	2007/1/12	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/1/11	(株)アーバンスタッフインターナショナル	東京都中央区銀座1-14-5 <関連事業所> 横浜支店	人材派遣業(“7.5.5 製品の保存”、“7.6 監視機器及び測定機器の管理”を除く) 人材紹介業(“7.5.5 製品の保存”、“7.6 監視機器及び測定機器の管理”を除く)
RQ1990	2007/1/12	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/1/11	(株)河原土建	栃木県芳賀郡茂木町大字茂木1656	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っています。

ISO 14001 (JIS Q 14001)

ISO審査本部では、下記企業(6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19年1月27日付で登録しました。これで、累計登録件数は505件になりました。

登録事業者(平成19年1月27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
RE0500*	2005/12/23	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2008/12/22	(株)丸惣佐々木窯業所	島根県江津市二宮町神主1820-5	(株)丸惣佐々木窯業所における「ゆう薬瓦の設計及び製造」に係る全ての活動
RE0501	2007/1/27	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2010/1/26	マックストン(株)	静岡県富士市吉原1-11-8	マックストン(株)における「コンクリート板を主とした屋外・屋内用(地面、屋根、バルコニー等)コンクリート製品の設計・開発及び製造並びに販売」に係る全ての活動
RE0502	2007/1/27	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2010/1/26	佐々木建設(株)	徳島県阿波市吉野町柿原字原167	佐々木建設(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、建築物の設計及び施工、道路の舗装」に係る全ての活動
RE0503	2007/1/27	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2010/1/26	(株)新町組	鹿児島県霧島市国分姫城南9-30-1	(株)新町組及びその管理下にある作業所群における「土木構造物、建築物の施工」に係る全ての活動(但し、本社敷地内におけるユニオンライン株式会社の活動については除く)
RE0504	2007/1/27	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2010/1/26	(株)鶴田組	鹿児島県垂水市本城4049-イ号	(株)鶴田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
RE0505	2007/1/27	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2010/1/26	上園建設(株)	鹿児島県薩摩郡さつま町平川7919	上園建設(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」に係る全ての活動

\*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っています。

建築基準法に基づく性能評価書の発行

性能評価本部では、建築基準法に基づく構造方法等の性能評価において、平成19年1月1日から1月31日までに18件の性能評価書を発行し、累計発行件数は2867件となりました。

なお、これまで性能評価を終了した案件のうち、平成19年1月末までに掲載のお申込みをいただいた案件は次の通りです。(http://www.jtccm.or.jp/seino/anken/seinou\_kensaku.htm)

建築基準法に基づく性能評価完了案件

受付番号	完了日	性能評価の区分	性能評価の項目	件名	商品名	申請者名
06EL303	2007.1.9	法第63条	市街地火災を想定した屋根の構造	1-2:太陽電池パネル・アスファルト系ルーフィング・野地板表張/たるき下地屋根の性能評価 太陽電池パネル・アスファルト系ルーフィング/コンクリート製下地屋根の性能評価 2-2:太陽電池パネル・アスファルト系ルーフィング・野地板表張/たるき下地屋根の性能評価 太陽電池パネル・アスファルト系ルーフィング/コンクリート製下地屋根の性能評価	-	(株)MSK

受付番号	完了日	性能評価の区分	性能評価の項目	件名	商品名	申請者名
06EL304	2006.12.5	令第129条の2の5第1項第七号ハ	区画貫通給排水管等 60分	硬質塩化ビニル管/黒鉛含有ブチルゴムシート裏張アルミニウムはく張ガラスクロス・セメントモルタル充てん/壁耐火構造/貫通部分(中空床を除く)の性能評価	S耐火シート-VPH120-KM	因幡電機産業(株)
06EL310	2006.12.5	令第129条の2の5第1項第七号ハ	区画貫通給排水管等 60分	硬質塩化ビニル管/黒鉛含有ブチルゴムシート裏張アルミニウムはく張ガラスクロス・セメントモルタル充てん/床耐火構造/貫通部分(中空床を除く)の性能評価	S耐火シート-VPH120-YM	因幡電機産業(株)
06EL318	2006.12.25	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	ウレタン樹脂系塗装水酸化アルミニウム混抄紙裏張/塗装溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板の性能評価	ダンドロップ鋼板	㈱トーネツ
06EL322	2007.1.18	令第20条の7第4項	令第20条の7第4項に該当する建築材料	両面強化紙張/酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤塗/両面ミディアムデンシティファイバーボード付単板積層材の性能評価	-	阿部興業(株)
06EL324	2007.1.18	令第20条の7第4項	令第20条の7第4項に該当する建築材料	表面側ガラス繊維糸入アルミニウム蒸着ポリエチレンテレフタレートフィルム・裏面側亜鉛めっき鋼線入ポリエチレンテレフタレートフィルム張/グラスウール保温筒の性能評価	グラスフレキ ダクトTYPE-CF	東和ダクト工業(株)
06EL329	2007.1.15	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分	人造鉱物繊維断熱材充てん/軽量セメントモルタル塗・パーティクルボード表張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁の性能評価	ノボバン	日本ノボバン工業(株)
06EL330	2007.1.24	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分	人造鉱物繊維断熱材充てん/軽量セメントモルタル塗・パーティクルボード表張/せっこうボード裏張/木製枠組造外壁の性能評価	ノボバン	日本ノボバン工業(株)
06EL375	2007.1.9	令第20条の7第4項	令第20条の7第4項に該当する建築材料	集成材フローリング(モザイクパーケット)の性能評価	モザイク・ボード	Deesawat Industries Co.,Ltd.
06EL383	2006.12.19	令第129条の2の5第1項第七号ハ	区画貫通給排水管等 60分	硬質塩化ビニル管/黒鉛含有ブチルゴムシート裏張アルミニウムはく張ガラスクロス・セメントモルタル充てん/床耐火構造/貫通部分(中空床を除く)の性能評価	S耐火シート-VPH120-YM	積水化学工業(株)
06EL401	2007.1.18	令第20条の7第4項	令第20条の7第4項に該当する建築材料	プラスチック系壁紙の性能評価	MYT6870	(株)エムワイ
06EL452	2007.1.22	法第37条第二号	指定建築材料	普通ポルトランドセメントを主な材料とした設計基準強度39N/mm <sup>2</sup> ~60N/mm <sup>2</sup> 及び中庸熱ポルトランドセメントを主な材料とした設計基準強度39N/mm <sup>2</sup> ~60N/mm <sup>2</sup> のコンクリートの品質性能評価	-	県央アサノコンクリート(株)
06EL461	2007.1.24	法第37条第二号	指定建築材料	合成樹脂系内部浸透固化形石綿飛散防止剤(2液型)の品質性能評価	「AGシーラー」	(株)エービーシー商会/ヤヨイ化学工業(株)

## 機材の品質性能評価書の発行

性能評価本部では、都市再生機構の登録評価機関として実施している「機材の品質性能評価事業」において、申請のあった下記資材について、当該要領に従い品質等について審査を行った結果、適合と判定し、下記のとおり評価書を発行致しました。

証明番号	機材名称	商品名	対象基準	申請者	有効期間
CCT0022-1	床下地材(乾式遮音二重床工法用下地材)	プレフロア-NKシステム	UR都市機構 機材の品質判定基準(平成16年版) II.建築編 8.床下地材 乾式(基)、乾式(1)	淡路技建(株)	平成19年2月7日～平成24年2月6日
CCT0023-1	床下地材(乾式遮音二重床工法用下地材)	プレフロア-NK600システム	UR都市機構 機材の品質判定基準(平成16年版) II.建築編 8.床下地材 乾式(基)、乾式(1)	淡路技建(株)	平成19年2月7日～平成24年2月6日
CCT0024-1	床下地材(乾式遮音二重床工法用下地材)	プレフロア-NK20Vシステム	UR都市機構 機材の品質判定基準(平成16年版) II.建築編 8.床下地材 乾式(基)、乾式(1)	淡路技建(株)	平成19年2月7日～平成24年2月6日

### 試験業務についてのお問い合わせ先

#### 中央試験所 〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号

- ・ 試験の受付      試験管理課      TEL 048 (935) 2093      FAX 048 (931) 2006
- ・ 材料系試験      材料グループ      TEL 048 (935) 1992      FAX 048 (931) 9137
- ・ 環境系試験      環境グループ      TEL 048 (935) 1994      FAX 048 (931) 9137
- ・ 防耐火系試験      防耐火グループ      TEL 048 (935) 1995      FAX 048 (931) 8684
- ・ 構造系試験      構造グループ      TEL 048 (935) 9000      FAX 048 (931) 8684
- ・ 工事材料試験      工事材料部管理室      TEL 03 (3634) 9129      FAX 03 (3634) 9124

#### 西日本試験所 〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川

- ・ 試験の受付      試験管理室      TEL 0836 (72) 1223      FAX 0836 (72) 1960

## ニューズペーパー

### 新JIS対応 建材品質確認システム構築

国土交通省

国土交通省は建設現場の建材品質確認システムを構築する。昨年10月に改正された新JIS制度に対応できるように建築基準法の観点から品質確保策を講じる。旧JIS制度から新制度へ移行する3年間の暫定期間中に早急に検討し、運用ガイドラインを提示する予定だ。

建築材料の品質を担保する法律は、建築基準法37条で「指定建築材料ごとに国土交通大臣の指定する日本工業規格又は日本農林規格に適合するもの」と明記されている。構築する建材品質の確認システムは、建築基準法で定める日本工業規格が抜本的に改正されたことを受けて策定するもの。また、兼松日産農林が同社製品（連結ビス・釘）の大臣認定書写を偽造し、建築基準法に基づく壁量を満たしていない住宅が発生するなど、建材に対する国民信頼を回復するためのトレーサビリティを徹底する意向も含まれている。

新JIS制度は、工場等の認証から国で登録された第三者登録機関が個別製品を評価し認証する仕組み。市場のニーズに迅速に対応し、多様な認証サービスを提供できるよう建設現場の資材調達など分野別の認証ができる。

同省が構築する建材品質確認システムは、木材、鋼材、コンクリートなど、建設現場で使用される全建材が対象。大きさや用途が異なり多種類で複数のルートで現場に搬送する建材に対して、まずはコンクリートなどまとまった大型の建材に対して規定を定めた上で他の建材へ応用させていく。

2007.1.17 建設産業新聞

### 次世代災害対策・危機管理システムを開発

総務省

総務省は情報通信技術（ICT）を活用した次世代の災害対策・危機管理システムの構築に向けて、被災現場でのブロードバンド（高速大容量）移動通信システムなど5つの基盤技術の開発を戦略的に推進する。警察や消防、自治体などの防災関係機関間で共同利用でき、映像伝送も可能なシステムを実現する。リアルタイム画像収集はヘリで撮影した被災地の映像を直接衛星に伝送するヘリサットシステムの小型・軽量化などを計画。2015年度までに災害状況マップ自動生成システムの実用化を目指す。

2010—2015年度を実用化の目標とし、07年春をめどに産学官が参加する推進フォーラムを設立。意見交換や標準化活動なども手がけていく。

2006.12.26 日刊工業新聞

### 化学物質管理に新体系

経済産業省

経済産業省は化学物質管理関連の法律改正に合わせ、新しい制度体系を導入する方針を固めた。

化学物質管理はこれまでのハザード（有害性）ベースの規制から、有害性に暴露の状況を加味したりリスクベースの管理体系に改める。ハザードが大きくても暴露量に応じた管理により使用できるようにする。また、企業が取得した化学物質の安全性情報について、一次データなどには財産権の保護を認め、他企業のただ乗りを防ぐ。国際的な化学物質管理制度に調和させるほか、規制主体の制度から企業の自主的な取り組みを促し、競争力強化につながる制度設計にする。厚生労働省や環境省と連携し、化学物質排出把握管理促進法（化管法）と、化学物質審査規制法（化審法）に反映させる。

2006.12.12 日刊工業新聞



## ICタグに標準ルール

日本建材・住宅設備産業協会

日本建材・住宅設備産業協会は、物流合理化に役立つICタグ（電子荷札）を住宅建材に使う場合の標準ルールの検討を始めた。企業ごとの既存流通システムの現状を調査するとともに、電子商取引の活用やICタグの普及をめざし、認識を高めるための啓発活動を進める。2007年3月までに標準識別コードの選定方法を定める予定だ。

ICタグは、非接触、読み取り・書き込み、大容量などの機能があり、パレット（商品運搬の台）上やトラック積載状態での一括読み取りができ、物流合理化につながる。また、商品のトレーサビリティ（追跡管理）が可能となることから、品質の向上などユーザーの安心を得られるシステムが期待できる。

2006.12.25 建設通信新聞

## 国産バイオエタノール生産始動

バイオエタノール・ジャパン・関西

ハードバイオマス（廃木材）を原料に燃料用エタノールを生産する世界初の商用プラントが1月16日、大阪府堺市で完工する。大成建設や丸紅など計5社が出資したバイオエタノール・ジャパン・関西が建設を進めていた。世界的な原油高騰や環境問題対応を背景にエネルギー獲得競争が一段と激化。ガソリンの代替燃料として、バイオエタノールへの関心が高まる中、国産バイオエタノール生産の始動は注目される。日本は京都議定書の目標達成に向け、2010年までバイオエタノールを核にバイオマス熱エネルギーで原油換算50万キロリットルを目指す。堺の商用プラントはコスト、技術の両面で難しい廃木材から、年1400キロリットルのエタノールを供給する。

2007.1.15 日刊工業新聞

（文責：企画課 田口）

## 環境影響評価「計画初期」を導入

環境省

環境省は大規模な道路やダム建設などの環境影響評価（アセスメント）を、詳細な内容が決まる前の計画初期段階で実行することを義務付ける。計画の大幅変更を可能にし、自然破壊を最小限にする狙い。無駄な公共事業の削減にも役立つとみられる。3月に具体的な手順を示す指針を作成、2007年度から国や地方自治体に新たな影響評価の実施を求める。

高速道路や鉄道、空港、都市開発、港湾、発電所など13の大規模な工事は1999年に施行された環境影響評価法に基づきアセスメントを実行するが、現行制度は計画の最終段階で実施することになっている。評価を踏まえた計画の大幅変更は困難。対症療法的な対応しかできず、制度は形骸化しているとの指摘が根強い。

2007.1.6 日本経済新聞

## 外部情報

### 環境大気中における アスベスト測定法セミナー 主催：環境省

- 日時：平成19年3月20日(火)14時～16時30分
- 会場：国立オリンピック記念青少年総合センター  
カルチャー棟 1F「小ホール」
- 対象：アスベスト測定事業者、行政機関 等
- 定員：250名(但し各団体・事業者等から先着2名)
- 受講料：無料
- プログラム(予定)：
  - ・「(仮題) 環境省におけるアスベスト大気濃度調査の実施状況及びモニタリング手法の検討状況について」
  - ・「(仮題) 位相差顕微鏡によるアスベスト測定法の概要等について」
  - ・「(仮題) 電子顕微鏡によるアスベスト測定法の概要等について」
- 問合せ・申込先：(社)全国環境保全推進連合会(全環連)  
アスベストセミナー係 TEL03-5684-5730  
URL：<http://www.napec.or.jp>

# あ と が き

知人から住宅リフォームの話聞いた。ご両親の都合で実家が空き家になってしまったため、一家で引っ越すのだという。

築二十五年を過ぎた実家は床の傷みや設備の老朽化が目立つため、リフォームが必要だ。当然資金には限りがあるので、何を優先とするか夫婦で相談したらしい。奥さんの希望順位は第一が耐震補強。偽装問題のせい、主婦の地震に対する意識もここまで来たかと感心しきり。第二が設備と内装。築二十五年で古びた感の否めない水廻りや室内が、ガラリと今風になるのはかなり魅力的だ。第三が間取りの変更で、子供部屋の確保である。やり方によっては、かなりの間取り変更ができる。今はやり?のロフト形式の収納なら増設も可能とか。

さっそく折り込みで見付けたリフォーム現場を見学して回り、幾つか見積りも取ったが、資金や間取りを検討しながら自分のパソコンとミニコンポの置き場がないこと気がついた。今は、天井まで一四〇センチしかない三畳足らずのロフトを「父さん部屋」宣言するかどうか、真剣に悩んでいるようだ。

(西本)

## 編集をより

建設産業では新設投資からストックの維持管理投資へと大きくシフトして、住宅リフォーム市場も持続的な成長路線を歩み始めたことが、経済データに表れています。欧州では百数十年、数百年前の建造物を修理・改築して、その時代にふさわしく利用し、景観や伝統も後世の人に手渡されます。日本でも、これからは伝統ある建物に住む人が増えて行くようです。ゆとりある心豊かな生活が、おのずから美しい国を形作ると思います。

今月号から「ドイツの建築・住まい随想」をお茶ノ水女子大学 田中辰明先生に担当していただき、ドイツを中心とした欧州の住宅・建築事情の連載が始まりました。ご期待下さい。

(町田)

### 訂正とお詫び

本誌2月号に次の誤りがありました。訂正してお詫び申し上げます。

50頁 編集をより欄

(誤) 広島大学教授 兵藤先生 → (正) 山口大学教授 兵動先生

# 建材試験情報

## 3

2007 VOL.42

建材試験情報 3月号

平成19年3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  
電話 (03)3664-9211(代)  
FAX (03)3664-9215  
<http://www.jtccm.or.jp>

発行者 青木信也  
編集 建材試験情報編集委員会

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)3866-3504(代)  
FAX (03)3866-3858  
<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)

#### 委員

青木信也 (建材試験センター・常務理事)

町田 清 (同・企画課長)

橋本敏男 (同・試験管理課長)

天野 康 (同・調査研究開発課長代理)

西本俊郎 (同・防耐火グループ統括リーダー)

鈴木敏夫 (同・材料グループ専門職)

青鹿 広 (同・総務課長)

石田博之 (同・製品認証部管理課主任)

西脇清晴 (同・三鷹試験室技術主任)

香葉村勉 (同・ISO審査本部開発部技術主任)

塩崎洋一 (同・性能評定課技術主任)

#### 事務局

田口奈穂子 (同・企画課)

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(株)工文社  
までお問い合わせ下さい。

好評発売中!!

2007年版

# 建築仕上年鑑

〈通巻28号〉

○ 巻頭企画

## 住空間・商空間を彩る意匠性に優れた塗材

シームレスな仕上がりや多様なテクスチャー、手づくりの風合いなどから、設計者はもとより、施主などの建築ユーザーの注目度もアップしている意匠性の高い塗材。デザイナー、設計者などの意見も交えながら、意匠性塗材の動向や、主要各社の多彩な製品を紹介します。

## 外壁汚れ防止技術の最新動向

「躯体保護」と「美観向上」。仕上材に求められるこれら2つの要素いずれにとっても、“汚染”は、避けなければならない重要な課題です。そのため汚れに対しては、すでにさまざまな防止策、対応策が研究され、各社とも多様な製品を市場に提供しています。ここでは、外壁汚れ対策の現状から、技術の最新動向をレポートします。

○ 本誌ならではの特別企画

### ★ 2006年の業界景気動向

“仕上げ関連企業法人所得ランキング” “優良専門工事業者経営分析” “建築仕上関連上場企業の業績と動向”

### ★ 建築仕上関連新製品フラッシュ

この1年間に話題を集めた新製品約70点を一挙掲載。

○ 2007年版 建築仕上年鑑の構成

1. 建設動向 平成17年度建築着工/主要建材統計
2. 材料製造業界の動向 建築用仕上塗材/塗料/塗り床材/下地調整材・モルタル混和材/石膏ボード/浸透性吸水防止材/既調合軽量セメントモルタル/コンクリート補修材
3. 施工業界の動向 塗装工事/左官工事/床工事/防水工事
4. 団体・企業要覧 企業約750社、160団体の概要
5. 製品一覧 ①内外装塗材料 ②床材 ③防水材 ④シーリング材・断熱材 ⑤補修・改修(リフォーム)工法・材料
6. 索引 (50音順) 製品名・企業名・団体名



B5判 美装函入 635頁  
12,600円(税込・送料別)

## ● お申込は FAX03-3866-3858 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 TEL 03-3866-3504  
URL <http://www.ko-bunsha.com/>

(株)工文社行

● 書籍注文書 ●

平成 年 月 日

ご住所	〒		
社名・部署			
お名前	TEL.	FAX.	

書名	価格(税込)	数量	合計金額(送料別)
2007建築仕上年鑑	12,600円		

エレベーターシャフト用複合型防火設備

# スモークガード

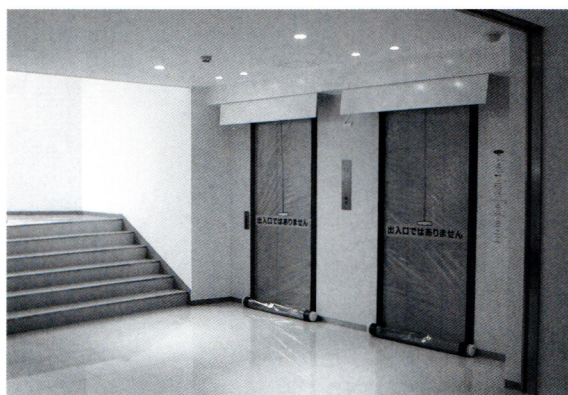
大臣認定番号：CAS-0006



## ●構造

スモークガードは、通常はエレベーター前面上部の天井内に収納していて、煙感知器の信号を受けロール状に納めていた透明耐熱フィルムが両サイドのレールにマグネットで密着しながら下降し、エレベーターシャフトを遮煙します。万が一閉じ込められた場合でも、巻き戻しスイッチ又は手で押すと簡単に避難が出来るシステムです。

野原産業(株)では、エレベーターシャフトを遮煙するシステム「スモークガード」をアメリカから導入し、独立行政法人建築研究所にて高温による遮煙性能試験を行ない、(財)建材試験センターの評価を得た日本で初めての複合型防火設備として、国土交通大臣の認定を取得、本格的に製造と販売を開始しました。



## 火災時に本当に怖いのは、火よりも煙

## ●防火区画

遮炎性能を有するエレベーター扉と遮煙性能を有するスモークガードの組合せにより、複合型防火設備として縦穴の防火区画が構成可能です。

## ●施工

コンパクトな構造でノンファイヤー施工のスモークガードは、安全性に優れ、収納スペースが少ないため意匠的にも優れています。また新築に限らずリニューアルにも最適です。

スモークガードは、当社所定のトレーニングを受けた代理店(ディストリビューター)が日本全国で販売しています。

野原産業株式会社

ガードシステム統括部 ISO9001認証取得(本社)

www.smokeyguard.jp

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-1-11 友泉新宿御苑ビル  
TEL.03-3357-2531 FAX.03-3357-2573

野原産業株式会社はスモークガード社との独占契約に基づき、スモークガードシステムを提供しています。