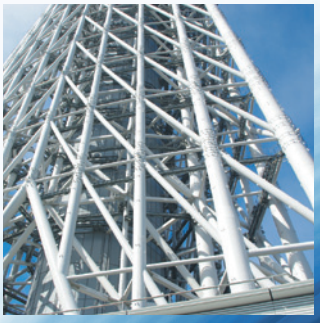
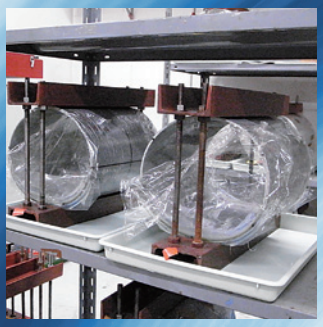
JTCCM JOURNAL

建材試験情報

2014.6 Vol.50





巻頭言 ―――― 中村 亮
2つの想定外

技術レポート ―― 田坂太一
低熱伝導率材料の
熱伝導率測定方法に関する検討

試験報告 ―――― 岡田裕祐
けい酸塩系表面含浸材の性能試験

一般財団法人
建材試験センター
Japan Testing Center for Construction Materials

Jtccm Journal 2014

Index

p1 **巻頭言**
2つの想定外
／（一財）土木研究センター 理事長　中村 亮

p2 **技術レポート**
低熱伝導率材料の熱伝導率測定方法に関する検討
／経営企画部 企画課 主任　田坂 太一

p10 **試験報告**
けい酸塩系表面含浸材の性能試験
／材料グループ　岡田 裕祐

p14 **連載　ダニと住環境**
第1回　ダニの生態「ダニとアレルギー」編
／㈱ペスト マネジメント ラボ 代表取締役社長　髙岡 正敏

p17 **規格基準紹介**
JIS A 1481-1, JIS A 1481-2及びJIS A 1481-3の制定について
／調査研究課　野田 孝彰

p22 **業務案内**
埋込みインサートの引張試験およびせん断試験
／構造グループ 主幹　守屋 嘉晃

p24 **試験設備紹介**
小型チャンバー法による化学物質放散速度の測定
／環境グループ 主幹　吉田 仁美

p26 **たてもの建材探偵団**
重要文化財　東京国立博物館（本館・表慶館）
／本部事務局 技術担当部長　小林 義憲

p28 **平成26年度事業計画**

p31 **建材試験センターニュース**

p32 **あとがき・編集たより**

巻頭言

2つの想定外

一般財団法人 土木研究センター 理事長　**中村　亮**

東日本大震災から3年目の3月11日にこの巻頭言を依頼されました。当日お昼休みに職員全員で避難訓練を行った後，黙祷して備蓄していた非常食を皆で試食しました。いずれも賞味期限の長い五目飯，ミルクパンや乾パンなどです。美味しくないことを想定していましたが，想定外の美味でありました。

さて，想定外という言葉，3年前にずいぶん聞かされました。設計外力を遙かに超えた力で堤防や構造物に襲いかかり，一網打尽に破壊してしまいました。人間の力のなんと儚いものかと感じた方も多いと思われます。しかし日本人は挫けません。国土強靱化基本法や巨大地震特別措置法を成立させ，今後予想される東南海・南海地震などにも備えるべく，国土の強靱化を進めることとしました。国民の安心安全を守ることは政府の責務であると思います。

一方，津波被害を受けた地域の街作りは，そこに住む住民の安心安全を確保すべく，震災後すぐに高台移転や高さ10メートルの防潮堤などが，主として自治体により計画されました。当初は住民も津波の恐ろしさが脳裏から離れずに，高台移転や高い防潮堤も受け入れるムードがありました。しかしあれから3年，住民も次第に落ち着きを取り戻し，本当に不便な高台移転や多くの住民が海で暮らしを立てているにもかかわらず，海へのアクセスがきわめて不便になる高い防潮堤に疑問を持ちだしてきました。計画者にとっては想定外の反応です。

街作りにおいては，さらなる想定外の出来事が起こっています。復旧復興は元の状態に戻すことを基本に，壊れたインフラなどハードなものを復旧し，さらに，そこに住む人に，生活の場や働きの場を提供するなどの施策で復興することではないかと思います。しかし最近マスコミなどでよく耳にすることで，計画の規模が問題になっています。

「あなたは元居た街に戻りたいですか？」という質問に，時間が経つにつれてその割合が減っています。所によっては3割しか戻らないという結果も見られます。中には農業を捨てる方もいます。しかし計画者は以前の状態を基準にします。「器」が大きすぎることが懸念されます。

街や地域の計画者は，適正な規模の街作りや地域作りに全知全能をかけ，器と中身の想定外のミスマッチを避けることをお願いしたく思います。

技術レポート

低熱伝導率材料の熱伝導率測定方法に関する検討

田坂 太一

1. はじめに

近年，民生部門のエネルギー消費を抑制すべく，さまざまな政策が推進されている。代表的なものとしては，低炭素建築物の認定制度の導入や住宅・建築物の省エネルギー基準の改正などがあり，それぞれ関係法令が平成24年12月と平成25年1月に公布されている。これらは，外皮性能と一次エネルギー消費量を指標とし，建物全体の省エネルギー性能を評価するものである。このうち省エネルギー基準は，建築物の規模に応じて段階的に義務化される予定であり，建材・設備機器には，さらなる高性能化が求められている。

最近では，断熱材の高性能化に関する検討も盛んに行われ，真空断熱材（以下，VIPという。）に代表される低熱伝導率材料の開発も進められている。これらの材料は，JIS A 9511（発泡プラスチック保温材）やJIS A 9521（住宅用人造鉱物繊維断熱材）などで規定される従来の断熱材（熱伝導率0.022 ～ 0.050W/（m·K）程度）に比べ，熱伝導率が10分の1程度のものもあり，今後建材としての活用・普及が期待されると共に，その特性の評価が求められている。

材料の開発や普及には，信頼性の高い測定が必要不可欠であるが，熱伝導率の低い材料ほど測定の不確かさは増大することが知られている[1)]。今後，低熱伝導率材料が開発された際，その熱伝導率を現在普及している断熱材と同程度の精度で測定することも重要な課題であり，低熱伝導率域における信頼性の高い標準的な測定方法の必要性が高まっている。

断熱材の熱伝導率の測定方法はさまざまであるが，中でもJIS A 1412-1〔熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法－第1部：保護熱板法（GHP法）〕（以下，GHP法という。）は，絶対法や直接法とも呼ばれ，温度・熱量・長さ（試験体厚さ・主熱板面積）の各測定値から伝熱特性を求める標準的な測定方法である。

本研究は，既存のGHP法装置を用い，低熱伝導率材料の熱伝導率を精度良く測定するための手法を検討するものである。本報では，既存のGHP法装置で低熱伝導率材料の測定を行う際の，信頼性の検証と測定上の課題の整理を行い，精度良く熱伝導率を測定するための方法を検討した結果について報告する。

なお，本報は，平成23年度から平成25年度までの3カ年，当センターが経済産業省から受託した，国際標準開発事業「低熱伝導率材料の熱伝導率測定方法の標準化」[2), 3), 4)]の研究成果の一部をまとめたものである。

2. 既存の装置における信頼性の検証と課題の整理

既存のGHP法装置で低熱伝導率材料の測定を行う上で，測定結果の信頼性や測定上の課題の把握を目的に，国内でGHP法装置を所有する複数の機関でラウンドロビン試験を行った。検討内容を以下に示す。

2. 1試験機関

試験機関は，建材試験センター，ニチアス，ファインセラミックスセンター（以下，それぞれJTCCM, NICHIAS, JFCCという）の3機関とした。各機関の装置概要を**表1**に示す。

表1　各試験機関の熱伝導率測定装置の概要

試験機関	JTCCM	NICHIAS	JFCC
製造元	英弘精機		NETZCH
加熱板・冷却板寸法	300×300mm		
主熱板寸法	150×150mm		
試験体厚さ	～ 50mm		～ 100mm
測定方式	試験体2枚方式		
熱流方向	上下方向		
温度センサ	T熱電対		Pt100
温度測定位置	各面2点	各面1点	各面7点
主熱板の制御方法	一定電力	一定温度（PID制御）	
保護熱板の制御方法	示差熱電対による PID制御		Pt100による PID制御
厚さ測定方法	ノギス（4隅）		マイクロメータ（4隅）
製造年	1985	1998	2008

2. 2　試験体

試験体の概要を**表2**に，試験体の外観を**写真1**に示す。試験体は，8種類のVIP（No.3 ～ No.10）と比較用の一般的な熱伝導率を持つ2種類の断熱材（以下，基準板という。）の計10種類とした。基準板は，熱伝導率や形状に経時的な変化が生じないものとし，熱伝導率0.038W/（m·K）程度の高密度グラスウール（No.1）および0.025W/（m・K）程度のボード状断熱材（No.2）とした。VIP試験体は，厚さ・熱伝導率の設計値・芯材の種類（ウレタンフォーム・グラスウール（以下，PUF・GWという。）の2種類）などが異なる。また，VIP

試験体は種類により表面性状が異なる。各試験体の特徴を以下に示す。

① No.3 ～ No.6（芯材：PUF）：吸着材部分を除くと，比較的平滑で皺や凹凸が少ない。

② No.7 ～ No.10（芯材：GW）：全体に皺や凹凸がある（No.7 と No.8 に比べ No.9 と No.10 は厚さのばらつきが少ない）。

また，No.3 ～ No.6，No.7 と No.8，No.9 と No.10 は，それぞれ同一製品で寸法や厚さが異なる。吸着材は，極力芯材の端部に配置したが，試験体 No.5 と No.6 については主熱板部分に含まれている。

なお，本検討に用いた試験体は，試験用に作成されたものであり，実際の製品の仕様とは異なるものである。

表２　試験体の概要

No.	種類	寸法*1)（mm）	呼び厚さ（mm）	熱伝導率（設計値）[W/(m･K)]
No.1	高密度 GW	300 × 300	25	0.038
No.2	ボード状断熱材			0.025
No.3	VIP（芯材：PUF）	A 寸法：300 × 300	10	0.005
No.4			20	
No.5		B 寸法：300 × 300	10	
No.6			20	
No.7	VIP（芯材：GW）		10	
No.8			20	
No.9			10	0.003
No.10			20	

＊1) A 寸法は芯材の寸法を，B 寸法は被覆材を含む試験体全体の寸法を指す（**図１**参照）。

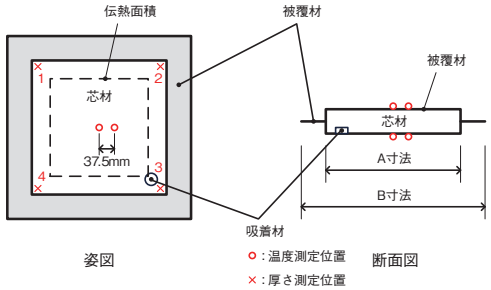
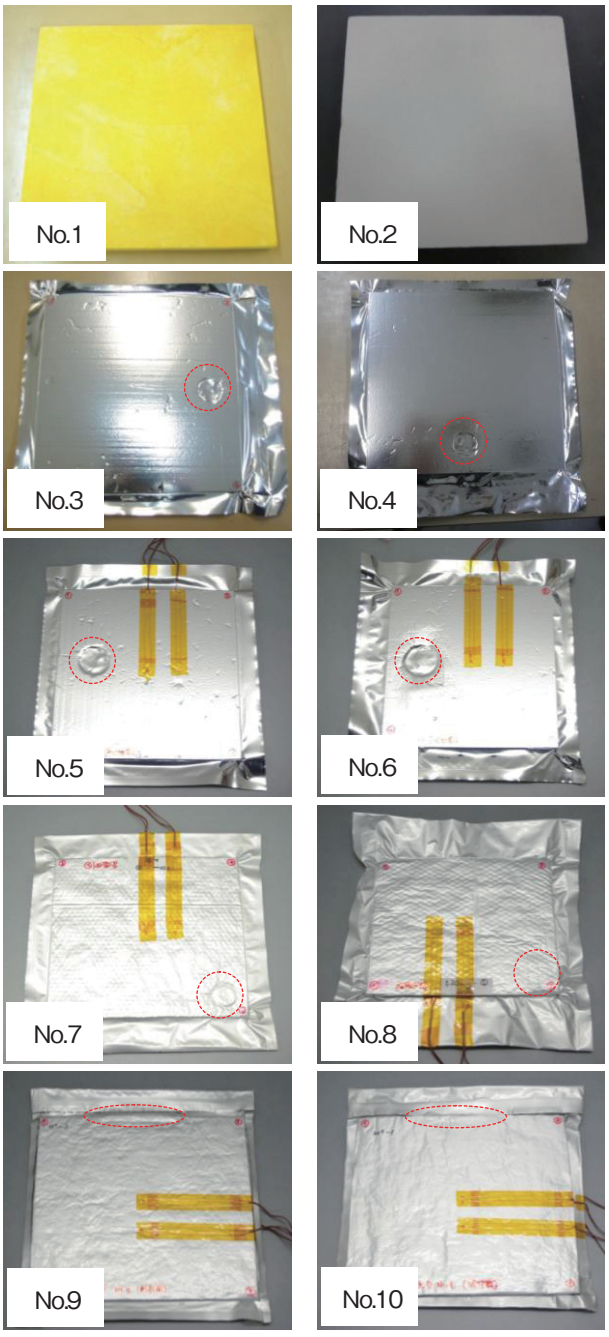


図１　VIP 試験体の概要および温度，厚さ測定位置

2. 3　試験手順

測定は，JTCCM，NICHIAS，JFCC の順番で行った。温度条件は，いずれの機関においても平均温度 23℃，温度差 20K とした。厚さは，試験体の４隅をノギスまたはマイクロメータにより測定した。熱伝導率の測定は試験体２枚方式で行い，熱伝導率を求める際の試験体厚さは２枚平均値とした。温度測定には，原則として各測定機関で通常使用している測定器を用いたが，主熱板部分に吸着材が含まれる VIP 試験体 No.5 と No.6，および表面に皺や凹凸のある VIP 試験体 No.7 ～ No.10 は表面に皺や凹凸があるため，予め試験体表面に貼り付けた φ 0.2mm の T 熱電対を用いた（**図１，写真１**）。また，VIP 試験体 No.5 ～ No.10 は，試験体と加熱板・冷却板の間に厚さ約 2mm のポリウレタン製の緩衝材を，端



◌は吸着材の位置を示す。

写真１　ラウンドロビン試験用の試験体

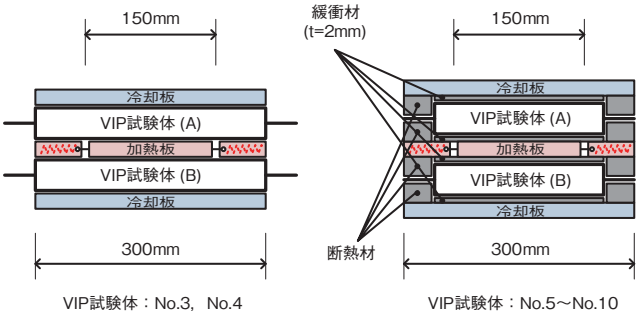


図２　試験体設置概要（装置断面図）

部に断熱材を挿入した（**図2**）。なお，T熱電対，緩衝材，端部断熱材は，各機関共通のものとした。

2. 4　試験結果

(1) 試験体の熱伝導率

3機関の熱伝導率の平均値（$\lambda_{Ave.}$）に対する各機関の熱伝導率（λ）のばらつきを**図3**に，JTCCMにおける熱伝導率（λ_{JTCCM}）の不確かさ推定結果を**図4**に示す。いずれの機関においても，3機関の平均値とおおむね±5%以内で一致する結果が得られ，試験体の熱伝導率によらず，ばらつきは比較的小さい値であった。熱伝導率の不確かさは，基準板では3%程度であるが，VIPでは最大で18%程度に達するため，熱伝導率の低い試験体ほど3機関のばらつきは大きくなると予想していたが，そのような傾向は認められず，試験機関による傾向の違いも見られなかった。

なお，**図4**の不確かさ推定結果には，試験体表面の皺や凹凸による影響は加味していない。そのため，厚さにばらつきのある試験体の不確かさは，実際にはさらに大きな値になると考えられる。熱伝導率の測定結果は，表面の皺や凹凸が著しい試験体ほど，3機関のばらつきが大きくなる傾向が見られており，VIPの熱伝導率の測定精度は，熱伝導率の高低よりも厚さのばらつきに依存していると思われる。

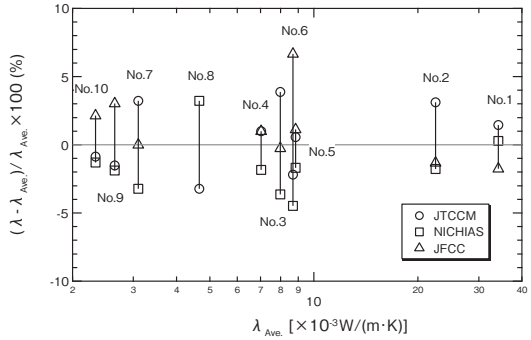


図3　3機関の平均値に対する各機関の熱伝導率のばらつき

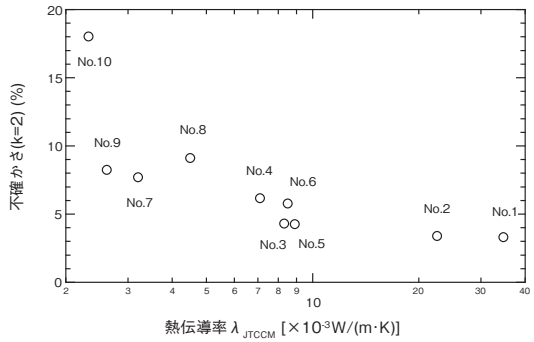


図4　JTCCMにおける不確かさ推定結果

(2) 試験体の熱抵抗

3機関の熱抵抗の平均値（$R_{Ave.}$）に対する各機関の熱抵抗（R）のばらつきを**図5**に示す。**(1)**の結果と同様に，熱抵抗の大小や試験機関の違いによる明確な傾向は認められなかった。いずれの機関においても，3機関の平均値とおおむね±5%以内で一致する結果が得られ，試験体の熱抵抗によらず，ばらつきは比較的小さい値であった。

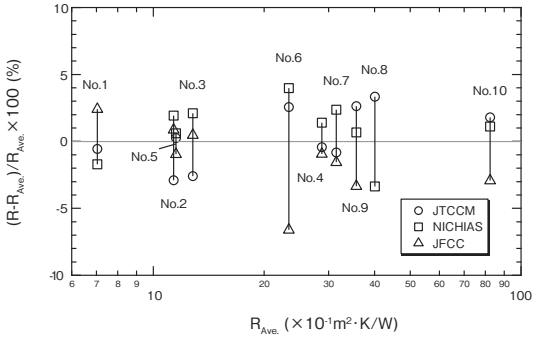


図5　3機関の平均値に対する各機関の熱抵抗のばらつき

(3) 試験体の厚さ

各機関の厚さ測定結果の平均値（JTCCMのみ2枚の試験体の4隅の測定値を併記）を**図6**に示す。各試験体の厚さ測定結果を見ると，表面が比較的平滑な試験体No.1～No.6は，3機関の値は±1%程度で一致しているのに対し，表面に皺や凹凸のあるVIP試験体No.7～No.10は，3機関で±3%程度と顕著なばらつきが認められた。また，これらの試験体は，他の試験体に比べ4隅の厚さのばらつきも大きくなる傾向を示した。

表面に皺や凹凸のある試験体は，ノギスやマイクロメータでは凸部の厚さを測定することになる。よって，VIP試験体No.7～No.10の4隅の平均厚さは，面全体の平均厚さよりも大きめの値に測定される場合がほとんどであり，同一の測定方法であっても，ばらつきが生じやすくなると考えられる。そのため，表面に皺や凹凸のある試験体の厚さの測定方法は，より詳細な検討が必要である。

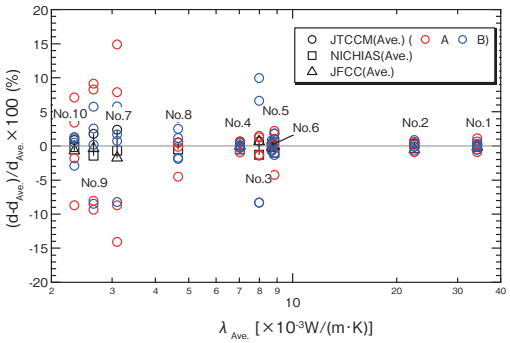


図6　3機関の平均値に対する各機関の厚さのばらつき

(4) 試験体の芯材寸法

VIP試験体No.3とNo.5，No.4とNo.6は，それぞれ同一製品，同一厚さで，芯材寸法のみ異なるものであるが，芯材寸法の違いにより熱伝導率がやや異なる傾向が見られた。しかし，同一製品であっても試験体自体が異なるので，元々の試験体の熱伝導率がばらついていたということも考えられる。よって，今回の結果だけでは芯材寸法の違いによる影響

を把握するには至っていない。既往の研究[5]では，芯材寸法が測定結果に影響することも指摘されていることから，適当な試験体形状については詳細な検討が必要である。

(5) 試験体の表面の皺や凹凸

GHP法は，表面が平滑・平行な試験体を測定対象としているが，表面に皺や凹凸のある試験体は，試験体と加熱板・冷却板の間にすき間が生じ，これが測定精度を低下させる要因となる。そのため 表面に皺や凹凸のあるVIP試験体No.4～No.10は，試験体と加熱板・冷却板の間に，すき間を埋めるための緩衝材を挿入して測定を行った。緩衝材によりすき間が完全に埋まっていることを確認するのは困難であるが，緩衝材の使用はすき間を埋める手段として有効といえる。表面の皺や凹凸の程度にもよるが，緩衝材は柔軟性が高く熱抵抗の小さい材料が適している。

2. 5　まとめ

国内の3機関において，GHP法の測定装置を用いてVIPの熱伝導率のラウンドロビン試験を実施し，現行の測定方法や測定装置の信頼性を検証した。3機関の熱伝導率測定結果は比較的良く一致しており，試験体の熱伝導率の大小や装置の差異による明確な傾向は認められなかった。しかし，厚さの不確かさを最小限に見積っても，熱伝導率の拡張不確かさは最大で18%程度に達しており，温度・熱量・長さの各要素の測定精度向上が必要といえる。特に，低熱伝導率材料は試験体を通過する熱量が少ないため，熱量測定の精度向上が課題である。表面に皺や凹凸のある試験体は，試験機関により厚さ測定結果に顕著なばらつきが認められたものもあり，厚さの測定方法の検討が必要である。

3. VIPの熱伝導率測定方法の検討

2. の検討結果を踏まえ，既存のGHP法の装置でVIPの熱伝導率を測定する際の，熱量の測定方法，および厚さの測定方法について検討を行った。それぞれの検討内容を以下に示す。

3. 1　熱量の測定方法

熱量測定の不確かさ低減手法はいくつか考えられるが，通常（当センターでは，20K程度で測定を行うことが多い。）よりも温度差を付け，熱流密度を増大させる測定が，最も容易かつ有効な手法である。しかしGHP法では，測定時の温度差を付けすぎると，側面方向（試験体端面）への熱移動量が増大するため，主熱板部分での一次元熱流の確保が難しくなる。特にVIPは，芯材に比べ熱伝導率の大きい被覆材があるので，被覆材表面で側面方向への熱移動が生じやすくなると考えられる。言い換えれば，VIPの熱伝導率測定には，温度差を付けることで不確かさを低減しつつ，一次元方向以外への熱移動の影響がさほど生じない条件（以下，最適な温度差条件という）が存在するといえる。そこで，この条件を検討するため，複数のVIP試験体を対象に，温度差の異なる条件における試験体表面の温度分布の検証を行った。さらに，一部のVIP試験体については，温度差の異なる条件における熱伝導率および熱抵抗の測定を行った。

(1) 試験体

試験体の概要を**表3**に示す。試験体は，芯材寸法の異なる3種類のVIP（No.11～No.13）と，2種類の基準板の計5種類とした。VIP試験体に含まれる吸着剤は，極力芯材の端部に配置した。基準板は，2. の検討と同一のものとした。

(2) 試験方法

1) 表面温度分布の検証

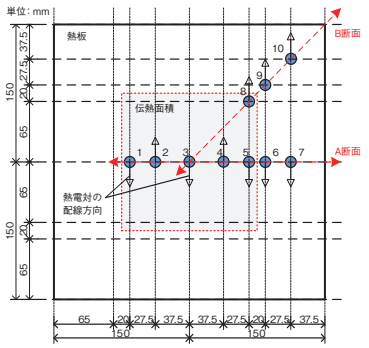
VIPの被覆材の影響を把握するため，**表3**に示す全試験体を対象に，熱伝導率測定時の表面温度分布を測定した。温度測定は，熱電対を伝わる熱移動の影響をできるだけ小さくするため，素線径φ0.06mmのT熱電対を用いた。測定位置は各面10点とし，T熱電対は厚さ1mmのシリコンゴム製の緩衝材に貼り付けた。温度測定位置を**図7**に示す。

測定時の温度条件は，平均温度23℃，温度差10K，20K，30K，40Kの4条件（ただし，試験体No.2，No.3，No.5は20Kのみ）とした。試験機関はJTCCMの1機関とし，測定方式は試験体1枚方式（熱流方向：下向き）とした。

表3　試験体の概要

試験体	種類	寸法*3) (mm)	呼び厚さ (mm)	熱伝導率（設計値） [W/(m·K)]
No.1	高密度GW	300×300	25	0.038
No.2	ボード系断熱材	300×300	25	0.025
No.11	VIP（芯材: PUF）	300×300	10	0.009
No.12	VIP（芯材: GW）	250×250	10	0.002
No.13	VIP（芯材: PUF）	200×200	10	0.009

＊3) No.11～No.13の寸法は，芯材寸法を示す。



●は温度測定位置を示す。

図7　温度測定位置（熱板姿図）

2) 温度差の異なる条件での測定

測定時の温度差が測定結果に与える影響を把握するため，**表3**の試験体No.12を対象に，温度差が異なる複数の条件で熱伝導率を測定した。測定方法は，**2.** の検討と同様に3機関のラウンドロビン試験とした。温度条件は，いずれも平均温度30℃，温度差10K，20K，30K，40Kの4条件とし，それ以外の条件は，**2.** の検討と同様とした。

(3) 試験結果および考察

1) 表面温度分布の検証

表面温度測定結果を**図8**～**図11**に示す。いずれの条件においても，主熱板部分の温度は0.1℃以内で一致しており，試験体や温度差条件の違いによる明確な傾向は示されなかった。熱板全体で見ると，保護熱板部分の端部に近い位置ほど周囲温度に近づく傾向は見られたが，寸法が300×

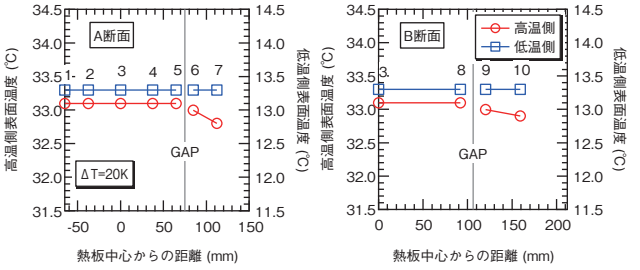


図9　試験体の表面温度測定結果（No.2）

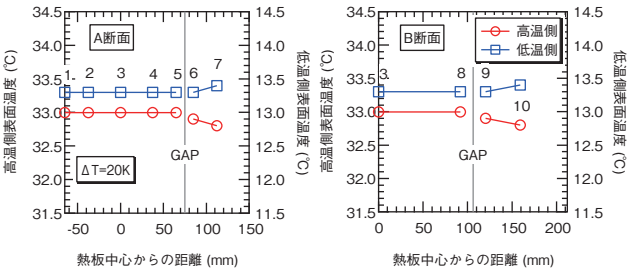


図10　試験体の表面温度測定結果（No.11）

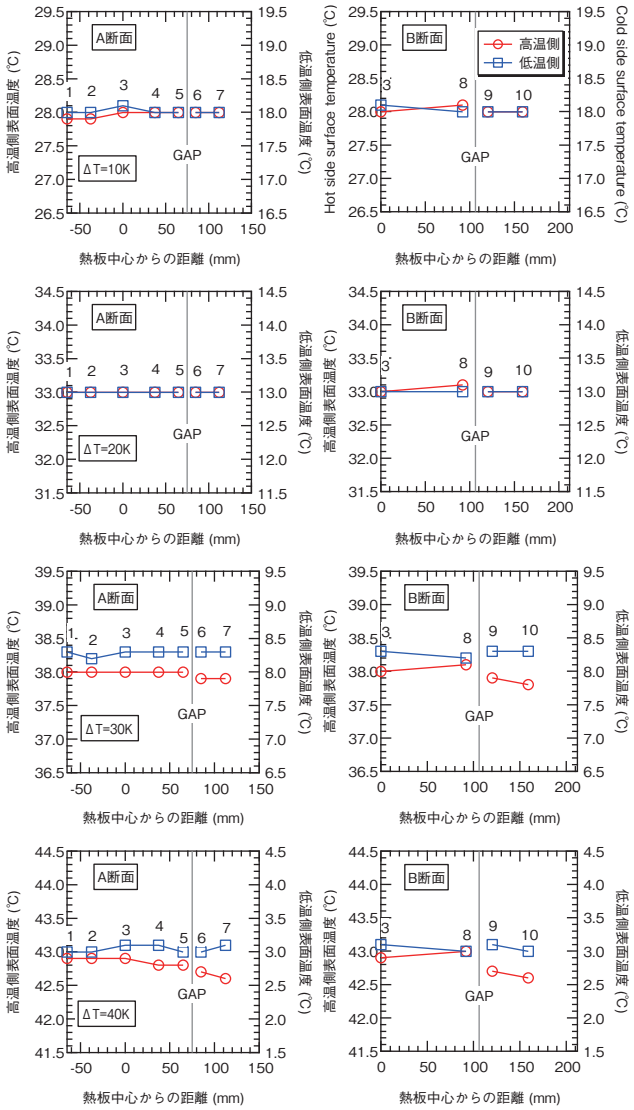


図8　試験体の表面温度測定結果（No.1）

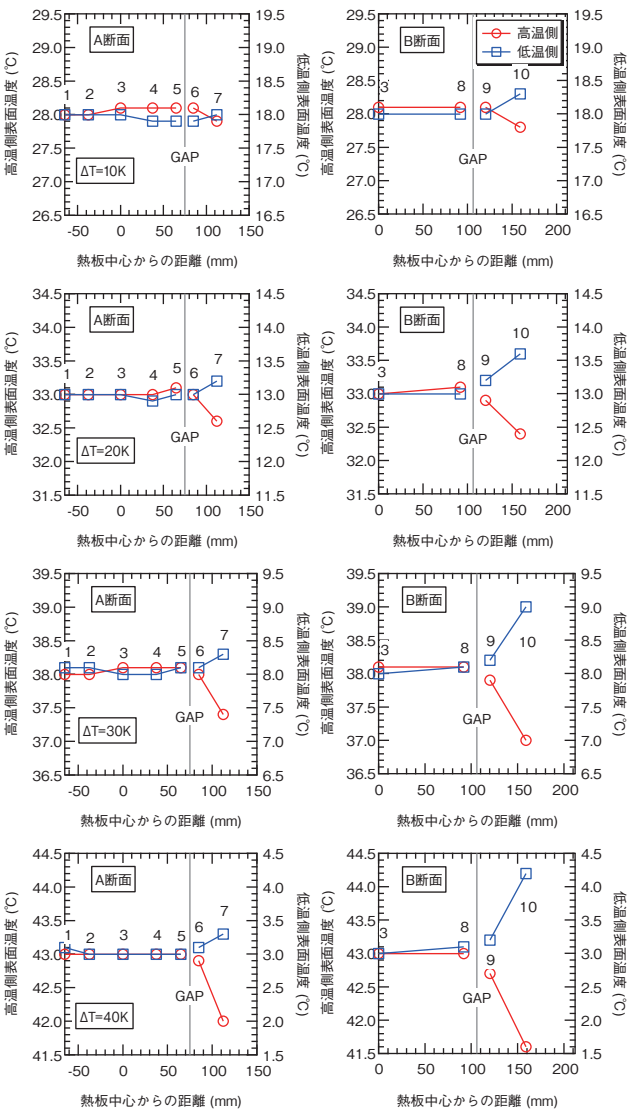


図11　試験体の表面温度測定結果（No.12）

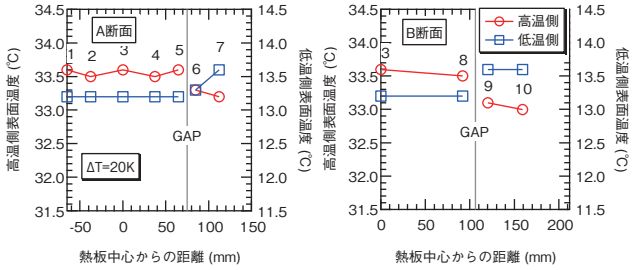


図12　試験体の表面温度測定結果（No.13）

300mmの基準板No.1，No.2およびVIP試験体No.11はほぼ同様の傾向を示した。これらの結果より，芯材寸法が加熱板・冷却板と同程度であれば，被覆材の影響はさほど大きくならないと思われる。一方で，芯材寸法が小さく，温度差が大きいほど，主熱板と保護熱板部分で顕著な温度差が生じる結果が示された。このような試験体および試験条件では，主熱板部分での一次元熱流の確保が難しくなり，温度差を付けるほど測定精度が低下することが懸念される。

2) 温度差の異なる条件での測定

3機関の熱伝導率および熱抵抗の測定結果を**図13**に示す。いずれの機関においても，4温度差条件の測定結果は2%以内の差で一致する結果が得られた。3機関の測定値も5%以内の差に収まっており，比較的ばらつきの小さい結果が示された。しかし，いずれの測定機関においても，温度差の大きい条件ほど熱伝導率が増大する傾向がみられた。これは，温度差を付けるほど，一次元方向以外への熱移動量が増大していることが主な要因と考えられる。

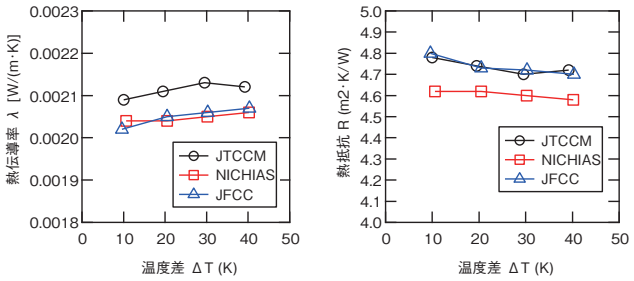


図13　熱伝導率および熱抵抗測定結果（No.12）

(4) 最適な温度差条件の検討

側面方向への熱移動量は，温度差が小さくなるほど減少するので，**図13**の熱伝導率測定結果を基に，温度差と側面方向への熱移動量の関係（以下，感度という。）を求めた。また，これに熱伝導率の不確かさを加味した結果から，最適な温度差条件の推定を試みた。3機関の平均値で見ると，熱伝導率は温度差の増加に伴い，ほぼ直線的に増大していることから，感度は測定結果を直線回帰して求めた（**図14**）。また，この感度に熱伝導率の標準不確かさを加えた結果を**図15**に示す。最適な温度差は，感度と標準不確かさの合計値が最小となる条件といえるので，VIP試験体No.12については20～30K程度が妥当といえる。

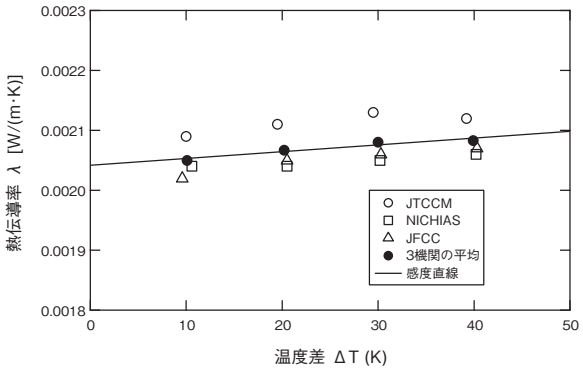


図14　熱伝導率および熱抵抗測定結果（No.12）

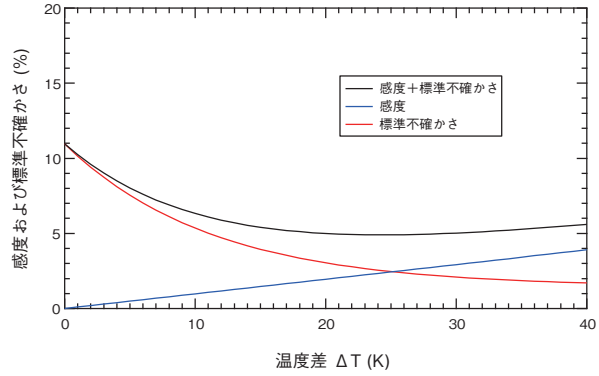


図15　熱伝導率および熱抵抗測定結果（No.12）

なお，今回は1仕様の検討結果であり，最適な温度差条件は試験体や装置の仕様によっても異なると考えられるため，今後より詳細な検討が必要である。また，**図15**に示す標準不確かさは，標準形状の保護熱板法（試験体1枚方式）の装置において評価した一例であり，被覆材や表面の皺や凹凸の影響は加味していない。

3. 2　厚さ測定方法

一般に，表面が平滑な試験体の厚さは，以下に示す①～③いずれかの方法で測定される。また，表面に皺や凹凸のある試験体の平均厚さは，④などの方法でそれに近い値が測定できる。

① ノギスやマイクロメータにより，4隅の厚さを測定し，その平均値を試験体厚さとする。

② 試験体を2枚の平板で挟み，板間の4隅の内法寸法を測定し，その平均値を試験体厚さとする（以下，2枚の平板による方法という。）。

③ インジケータやポテンショメータにより，試験体中央部1点の厚さを測定し，これを試験体厚さとする。

④ 3次元座標測定器により，試験体両面の座標を数百点測定し，これらの値を基に試験体各部の厚さを求め，その平均値を試験体厚さとする（以下，3次元座標測定器による方法という。）。

2. の検討では①の方法で厚さ測定を行ったが，表面に皺や凹凸のあるVIPは，試験機関により測定結果のばらつきが大きくなる傾向が見られた。よって，このような試験体の厚さ測定は，再現性が高く，かつ皺や凹部を含む面全体の平均厚さを測定できる方法が理想である。この条件を満足するのは④の方法のみであるが，測定に手間が掛かるなどの理由から現実的とはいえない。一方，②の方法は，再現性は高いが，平均厚さよりも必ず大きめの値に測定され，熱伝導率は実際よりも大きめの値として評価される。しかし，測定の手間や断熱設計上の安全側の評価ということで考えると，④の方法よりも②の方法が適当である。そこで，VIPの厚さ分布や，厚さ測定方法の違いが熱伝導率に与える影響を把握するため，以下に示す検討を行った。

3. 2. 1　試験体

試験体は，表面に皺や凹凸のあり芯材が異なる2種類のVIPとした。試験体の概要を**表4**に，試験体の外観を**写真2**に示す。

表4　試験体の概要

試験体	種類*4)	寸法*5) (mm)	呼び厚さ (mm)	数量 (体)
No.14	VIP (芯材：GW)	250×250	10	3
No.15	VIP (芯材：セラミック)	250×250	10	3

＊4) GWは繊維材料，セラミックは粉体である。
＊5) 芯材寸法を示す。

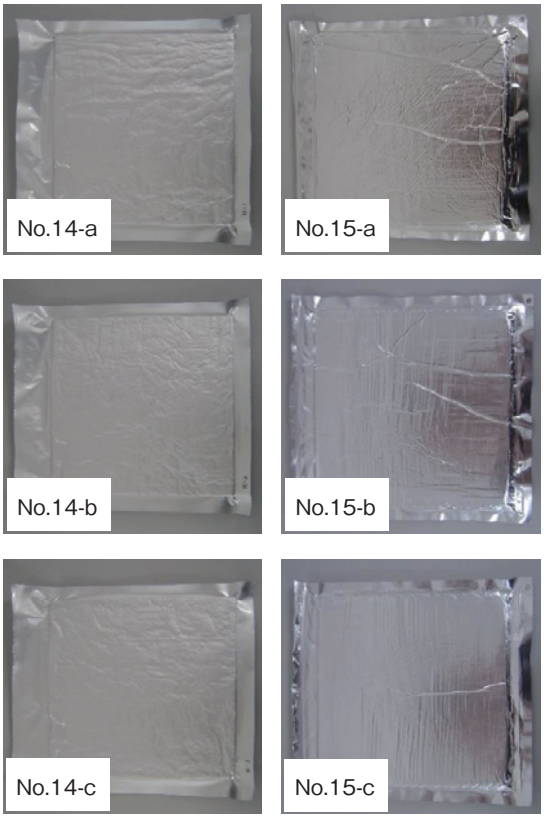


写真2　試験体の外観

3. 2. 2　測定方法

試験体の平均厚さの測定は，3次元座標測定器を用いて行った（**写真3**）。測定位置は，試験体中央部の160×160mmの範囲を10mm間隔で計289点とし，それに4隅を加えた計293点とした（**図16**）。これらの測定結果を基に，面内の厚さ分布および全測定位置の平均値を求めた。

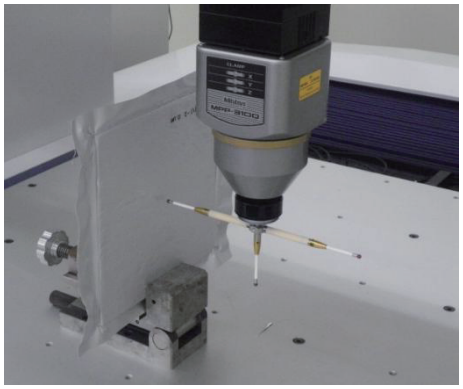
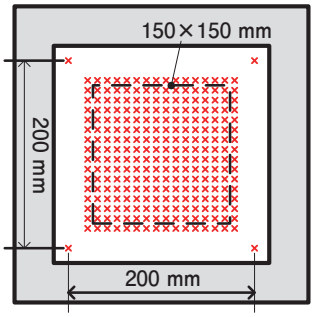


写真3　3次元座標測定器による厚さ測定状況



×：厚さ測定位置

図16　3次元座標測定器による厚さ測定位置

3. 2. 3　測定結果および考察

3次元座標測定器による厚さ測定結果を**表5**に示す。いずれの試験体も，平均厚さは約10mmであるのに対し，最大厚さと最小厚さの差は1～2mm程度であり，顕著なばらつきが認められた。

No.14-aおよびNo.15-aの2種類については，**3. 2**の②の方法でも厚さ測定を行うと共に，**3. 2**の検討と同様の方法で熱伝導率を測定した。厚さおよび熱伝導率測定結果を**表6**に示す。いずれの試験体も，④の方法よりも②の方法の方が，厚さ・熱伝導率共に大きめの値（設計上安全側の値）となり，かつ両者の差は5%程度とさほど大きくないことから，面内の厚さ分布が2mm以下の試験体であれば，②の方法による測定が現実的といえる。

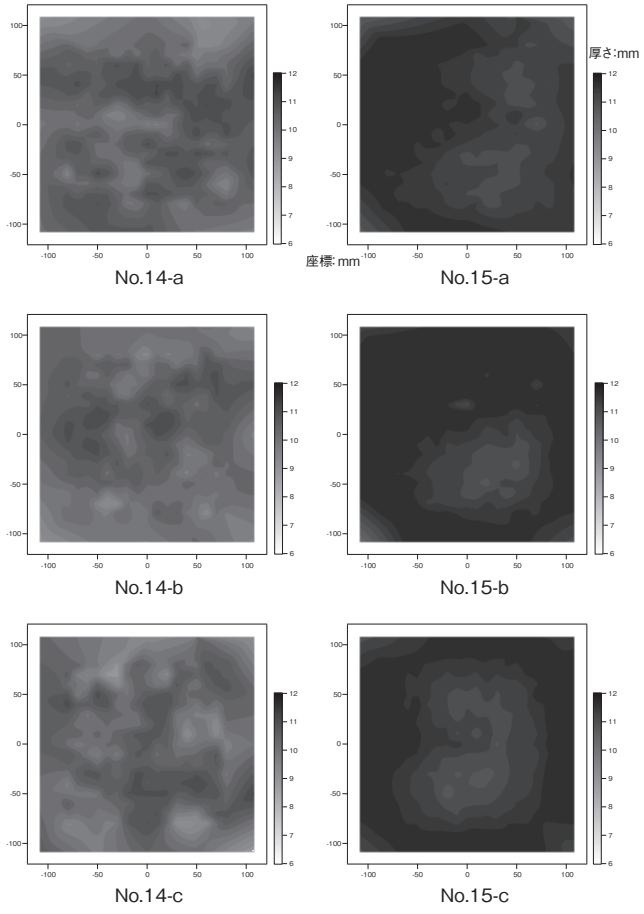
表5　3次元座標測定器による厚さ測定結果　（単位：mm）

試験体番号		No.14			No.15		
試験体記号		a	b	c	a	b	c
主熱板部分	平均厚さ	9.811	9.729	9.673	10.671	10.832	10.606
	最大厚さ	10.440	10.409	10.382	11.303	11.626	11.109
	最小厚さ	8.838	8.776	8.464	10.137	10.080	9.987
	最大値と最小値の差	1.602	1.632	1.919	1.167	1.546	1.122
全体	平均厚さ	9.797	9.713	9.662	10.671	10.838	10.626
	最大厚さ	10.463	10.409	10.449	11.303	11.626	11.468
	最小厚さ	8.652	8.663	8.357	9.961	9.598	9.987
	最大値と最小値の差	1.811	1.746	2.093	1.342	2.029	1.481

表6　厚さ測定方法の違いによる測定結果の比較

項目	厚さ (mm)		熱伝導率 [W/(m·K)]	
試験体	No.14-a	No.15-a	No.14-a	No.15-a
②2枚の平板	10.2	11.2	0.002	0.007
④3次元座標測定器	9.8	10.7	0.002	0.006
差*1)	0.4	0.5	0.000	0.000

＊1）3次元座標測定器による結果を基準とした値。



＊原点は試験体の中心を示す。

図17　3次元座標測定器による厚さ測定結果

4. まとめ

本報では，低熱伝導率材料として代表的なVIPを対象に，既存のGHP法装置により熱伝導率を精度良く測定するための方法を検討した。その結果，以下の知見を得た。

・VIPの測定には，測定誤差が最小となる最適な温度差条件があり，今回の検討では20～30K程度が妥当であることが示された。

・表面に皺や凹凸のある試験体は，厚さ測定を2枚の平板による方法で行うことで，再現性が高く，かつ設計上やや安全側の評価を行うことができる。

被覆材の影響など，今回の検討だけでは十分とはいえないものもあるが，今後は標準化に向けて測定方法を精査する予定である。

【参考文献】

1）田坂太一，藤本哲夫，萩原伸治：熱伝導率のトレーサビリティーについて．日本建築学会学術講演会，D-2，2005，pp.107-108

2）経済産業省委託平成23年度国際標準開発事業，低熱伝導率材料の熱伝導率測定方法の標準化成果報告書，2012年3月．

3）経済産業省委託平成24年度国際標準開発事業，低熱伝導率材料の熱伝導率測定方法の標準化成果報告書，2013年3月．

4）経済産業省委託平成25年度社会ニーズ（安全・安心）・国際幹事等輩出分野に係る国際標準化活動，低熱伝導率材料の熱伝導率測定方法の標準化成果報告書，2014年2月．

5）小川光恵，松原秀彰：真空断熱用ナノ多孔質シリカの熱伝導率評価・解析．第32回　日本熱物性シンポジウム，2011，pp.249-251

【用語の解説】

・**低熱伝導率材料**
明確な定義はないが，本報では従来の断熱材（熱伝導率0.022W/（m·K））よりも熱伝導率の低い材料を指す。代表的な低熱伝導率材料としては，真空断熱材やエアロゲルなどが挙げられる。

・**真空断熱材**
真空断熱材は，繊維材料，発泡材料，粉体などの多孔質の芯材を，アルミニウム箔，アルミニウム蒸着フィルムなどを基材とした気体透過度の低い被覆材で覆い，内部を減圧した断熱材である。内部には，長期的に真空度を維持するために，気体吸着剤，水分吸着剤などが封入されている場合もある。また表面に皺や凹凸がある場合も多い。英語表記のVacuumed Insulated Panelから，VIPとも呼ばれている。

＊執筆者

田坂 太一（たさか・たいち）
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

試験報告

けい酸塩系表面含浸材の性能試験

（発行番号：第13A0982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。

試験名称	けい酸塩系表面含浸材の性能試験
依頼者	日本躯体処理株式会社
試験項目	スケーリングに対する抵抗性
試料	一般名称：けい酸塩系表面含浸材 商品名*：ＲＣガーデックス（けい酸ナトリウム＋カリウム系） 主成分*：けい酸ナトリウム，けい酸カリウム 製造番号*：NB132134 製造会社*：日本躯体処理株式会社 搬入日：平成25年8月1日 数量：約500mL 備考：*印は依頼者提出資料による。
試験方法	スケーリングに対する抵抗性試験は，土木学会規準JSCE-K 572［けい酸塩系表面含浸材の試験方法（案）］の6.10 スケーリングに対する抵抗性試験に従って行った。 なお，試験は，JSCE-K 572の5.試験体に従って依頼者が作製したモルタル基板に，建材試験センター職員の立合いのもと試料の塗布を行った。試料の塗布方法は刷毛塗りで，1試験体の塗布回数は1回，塗布量は1.4 g（標準塗布量：125mL/m^2）とした。試験体の外観を**写真1**に，塗布状況を**写真2**に示す。
試験結果	種類 / 60サイクル後における累積のスケーリング量 g/m^2 / 質量損失比 % 原状試験体 / 1641.71 / 19.54 含浸試験体 / 320.86 備考：スケーリングに対する抵抗性試験結果を**表1**～**表3**，**図1**及び**図2**に，60サイクル終了時の試験体の外観を**写真3**に示す。
試験期間	平成25年8月5日～10月25日
担当者	材料グループ　統括リーダー　鈴木敏夫 主幹　渡辺一 岡田裕佑（主担当）
試験場所	中央試験所

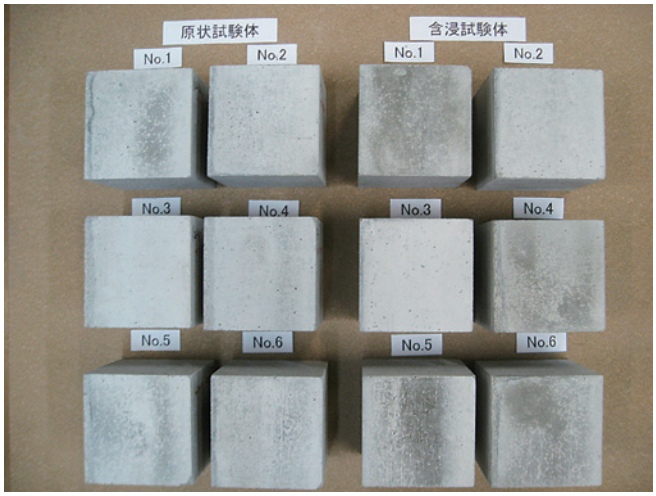


写真1　試験体の外観（搬入時）

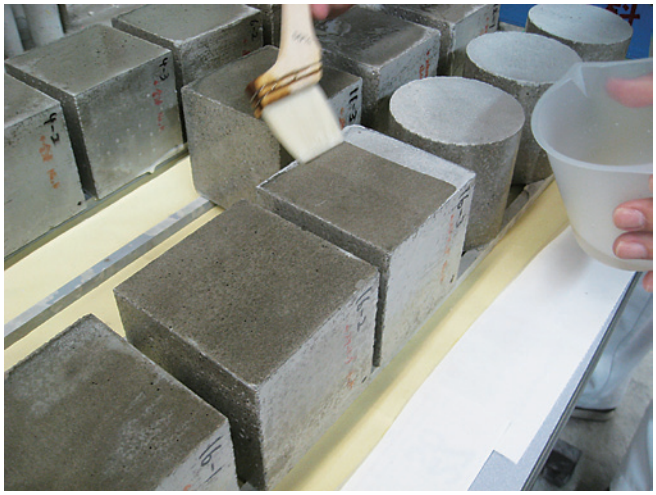


写真2　塗布状況

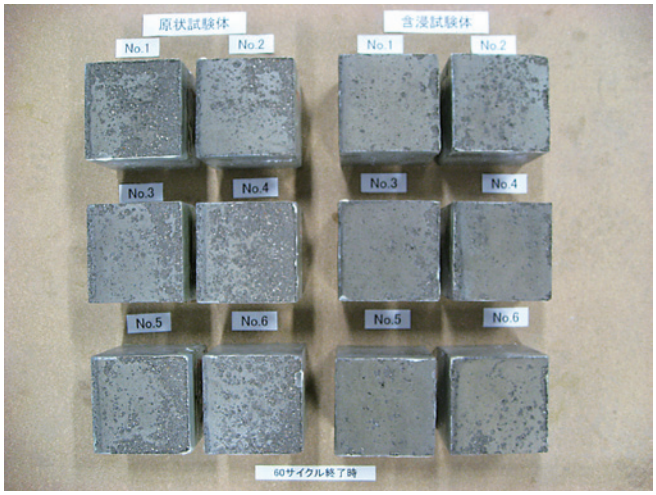


写真3　試験体の外観(60サイクル終了時)

表1　スケーリングに対する抵抗性試験結果
（試験面の面積）

種　類	番号	長さ mm	幅 mm	面積 mm^2
原状試験体	No.1	99.9	100.3	10020
	No.2	100.1	100.2	10030
	No.3	99.6	100.2	9980
	No.4	100.5	100.4	10090
	No.5	99.4	100.2	9960
	No.6	100.4	100.1	10050
含浸試験体	No.1	100.2	99.3	9950
	No.2	99.6	99.4	9900
	No.3	100.5	99.8	10030
	No.4	99.2	98.5	9771
	No.5	99.3	99.2	9851
	No.6	99.9	99.1	9900

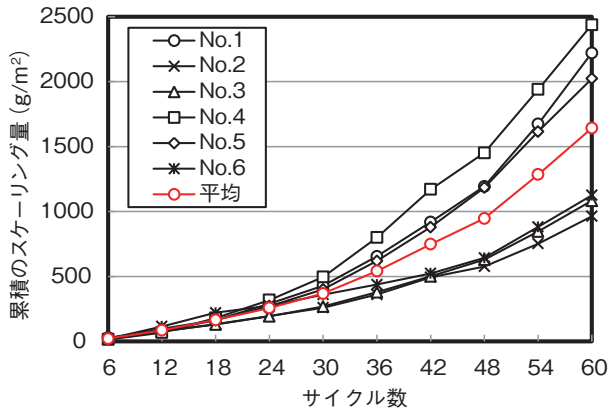


図1　サイクル毎の累積のスケーリング量(原状試験体)

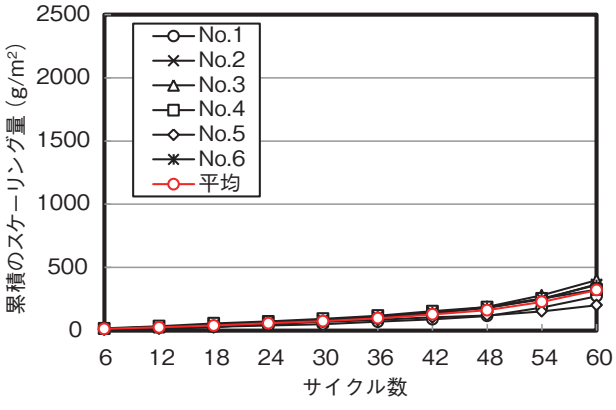


図2　サイクル毎の累積のスケーリング量(含浸試験体)

表2　スケーリングに対する抵抗性試験結果(スケーリング片の質量)

サイクル数	スケーリング片の質量　g													
	原状試験体							含浸試験体						
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	平均	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	平均
6	0.289	0.213	0.197	0.150	0.235	0.201	0.214	0.158	0.153	0.169	0.178	0.074	0.106	0.140
12	0.500	0.536	0.591	0.530	0.729	0.954	0.640	0.073	0.152	0.101	0.164	0.080	0.141	0.119
18	0.864	0.582	0.506	1.139	0.664	1.064	0.803	0.083	0.143	0.082	0.216	0.094	0.202	0.137
24	1.246	0.633	0.629	1.395	1.068	0.545	0.919	0.086	0.151	0.121	0.148	0.353	0.226	0.181
30	1.402	0.637	0.748	1.790	1.286	0.855	1.120	0.099	0.174	0.272	0.213	0.085	0.153	0.166
36	2.257	1.022	1.102	3.062	2.184	0.780	1.735	0.206	0.195	0.293	0.241	0.150	0.264	0.225
42	2.650	1.332	1.227	3.747	2.595	0.863	2.069	0.192	0.380	0.337	0.347	0.198	0.344	0.300
48	2.744	0.831	1.274	2.832	3.030	1.203	1.986	0.262	0.461	0.510	0.311	0.153	0.347	0.341
54	4.812	1.760	2.165	4.929	4.294	2.397	3.393	0.653	0.642	0.916	0.667	0.313	0.724	0.653
60	5.483	2.116	2.363	5.020	4.054	2.443	3.580	0.895	1.174	1.212	0.693	0.483	1.060	0.920

表3　スケーリングに対する抵抗性試験結果(累積のスケーリング量)

サイクル数	累積のスケーリング量　g/m^2													
	原状試験体							含浸試験体						
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	平均	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	平均
6	28.84	21.24	19.74	14.87	23.59	20.00	21.38	15.88	15.45	16.85	18.22	7.51	10.71	14.10
12	78.74	74.68	78.96	67.39	96.79	114.93	85.25	23.22	30.81	26.92	35.00	15.63	24.95	26.09
18	164.97	132.70	129.66	180.28	163.45	220.80	165.31	31.56	45.25	35.09	57.11	25.18	45.35	39.92
24	289.32	195.81	192.69	318.53	270.68	275.02	257.01	40.20	60.51	47.16	72.25	61.01	68.18	58.22
30	429.24	259.32	267.64	495.94	399.80	360.10	368.67	50.15	78.08	74.28	94.05	69.64	83.64	74.97
36	654.49	361.22	378.06	799.41	619.08	437.71	541.66	70.85	97.78	103.49	118.72	84.86	110.30	97.67
42	918.96	494.02	501.00	1170.76	879.62	523.58	747.99	90.15	136.16	137.09	154.23	104.96	145.05	127.94
48	1192.81	576.87	628.66	1451.44	1183.84	643.28	946.15	116.48	182.73	187.94	186.06	120.50	180.10	162.30
54	1673.05	752.34	845.59	1939.94	1614.96	881.79	1284.61	182.11	247.58	279.26	254.32	152.27	253.23	228.13
60	2220.26	963.31	1082.36	2437.46	2021.99	1124.88	1641.71	272.06	366.16	400.10	325.25	201.30	360.30	320.86

コメント・・・・・・・・・・・・・・・・・

本誌2013年9月号の試験報告「けい酸塩系表面含浸材の性能試験」でも触れたように，コンクリート構造物は，塩害やアルカリシリカ反応などによる早期劣化問題を機に，維持管理の重要性が高まっている。コンクリート構造物の維持管理手法はさまざまであるが，新設・既設を問わず耐久性を向上させる代表的な手段に，表面保護工法がある。その中の一つである表面含浸工法は，比較的短期間で施工でき，経済性が高く，改修時の廃棄物が少ないなどの理由から，近年注目され始めている。

今回は，表面含浸工法に使用されるけい酸塩系表面含浸材のスケーリング（凍結融解により，コンクリートの表面層が劣化し，剥離する現象）に対する抵抗性試験を紹介した。本試験は，凍結融解作用を受けるコンクリートに適用されるけい酸塩系表面含浸材のスケーリング抑制効果の評価を目的に制定された土木学会基準の試験方法（案）に従って行ったものである。

本試験方法（案）が制定されるまでは，国内にはコンクリートのスケーリングを対象としたJISやその他の規格・規準がなかった。そのため以前から，簡便で統一された試験方法の制定が望まれていた。このような背景から，土木学会において試験方法が検討され，試験体の作製が容易，かつ試験日数が約15日と短いRILEM CDF法[1)]を参考とした本試験方法（案）が2012年7月に制定された。

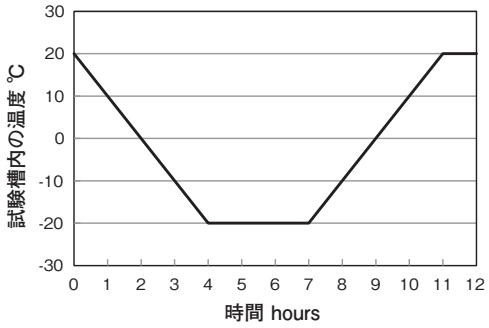
本試験は，凍結防止剤を想定した溶液に試験体の試験対象面を浸した状態で凍結融解試験を行い，スケーリング量を測定するものである。スケーリングの抑制効果は，けい酸塩系表面含浸材を塗布した試験体と塗布していない試験体のスケーリング量を比較することで評価する。寒冷地で使用される橋やダムなどの土木構造物に対してけい酸塩系表面含浸材を使用する場合は，本試験により品質を確認するのが望ましい。試験手順の詳細を以下に示す。

1. 寸法100×100×100mmのモルタル基板の1面（以下，試験面という。）にけい酸塩系表面含浸材を塗布したもの（以下，含浸試験体という。）と，塗布しないもの（以下，原状試験体という。）を各6体製作する。
2. それぞれの試験体について，凍結防止剤を想定した3％の塩化ナトリウム水溶液（以下，溶液という）に試験面を浸した状態で，恒温恒湿槽を用いて**解説図1**に示す条件を1サイクルとする凍結融解を6サイクル行う。
3. 超音波洗浄機でスケーリング片（剥離したモルタル片）を試験容器内の溶液に落とす（**解説写真1**）。
4. スケーリング片の含まれる溶液を，ろ紙によりろ過する（**解説写真2**）。
5. スケーリング片の付いたろ紙を乾燥させ，その質量を測定し，あらかじめ量っておいたろ紙の質量を差し引くことで，スケーリング片の質量（単位：g）を求める。
6. スケーリング片の質量（12サイクル以降は累積質量）を試験面の面積で除したスケーリング量（単位：g/m^2）を算出する。
7. 60サイクルまで2～6の操作を繰り返す。
8. 原状試験体と含浸試験体の60サイクル終了後の累積スケーリング量（それぞれ6体の平均値）を用い，質量損失比（原状試験体に対する含浸試験体の比）を求める。

なお，当センターで過去に行った同一の試験では，質量損失比は20～50％程度であり，種類により大きく異なる傾向が見られている。今回の試験体は，質量減少比が約20%であることから，スケーリング抑制効果が比較的高いけい酸塩系表面含浸材といえる。

当センター材料グループでは，今回紹介したけい酸塩系表面含浸材以外に，シラン系表面含浸材に関する試験も行っている。上記材料の試験に関するご依頼･ご質問については，下記までご連絡いただければ幸いである。

1) RILEM TC 117-FDC Freeze-thaw and deicing resistance of concrete CDF TEST コンクリートの凍結融解抵抗性試験方法―塩化ナトリウム溶液使用（CDF）



解説図1　凍結融解サイクル

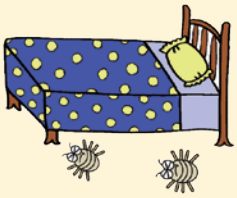
解説写真1　超音波洗浄状況

解説写真2　スケーリング片のろ過状況

【本試験に関するお問い合わせ】
中央試験所 材料グループ
TEL：048-935-1992　FAX：048-931-9137
（文責：中央試験所 材料グループ　岡田 裕佑）

ダニと住環境

第１回



ダニの生態「ダニとアレルギー」編

㈱ペスト マネジメント ラボ
代表取締役社長　髙岡 正敏

はじめに

昭和30年代から40年代にかけて，都市圏を中心に住居内でコナダニ類など小生物が異常繁殖し，社会問題に発展したことがあった。その後，この問題は一段落したが，今度はツメダニなどによる皮膚炎の被害へと連鎖し，全国的な広がりを見せた。住居内のダニの増加によるアレルギー疾患への関与が，全国各地で大きく注目され始めたのもこの頃である。このような生物による問題とは異にして，住宅の高断熱・高気密化が進むにつれ，シックハウスと呼ばれる揮発性有機化合物（VOC）など，化学物質に対する過敏性疾患の患者が増加していった。近年，わが国では住環境にまつわるさまざまな問題が発生している。これらは一見全く異質な問題のように見えるが，ダニはアレルゲンとして，VOCは気道過敏性に関与することにより，アレルギー疾患の発症に深く関わっている。

これらの問題は，我々が人の生理を配慮せず，住居に対して快適性・利便性・経済性などを求め過ぎたことが招いた住環境のひずみの表れのようにも思える。住まいづくりは，本来先人たちが長い時間をかけて創り上げ完成されたものであるが，それらは20世紀に入って時代の流れの中で急激に変化した。近年，住居内で発生している人へのさまざまな弊害は，このような住環境の変化に少なからず起因しているように思われる。

この連載は，住居内に存在しているダニという生物を通して，生物学的な視点から近年の住環境の問題点を明らかにすることを目的としており，住まいにおけるダニの生態やアレルギーなどについて解説するとともに，ダニの害とその対策について，建物，内装材，樹種，住まい方などのジャンルごとに論じる予定である。この連載が，建築に携わっている方々にとって，何らかの参考になれば幸いである。

1. 住居というダニの楽園

ダニなどの小生物にとって，厳しい自然環境から保護され，食べ物も十分ある住居内は，生息するための絶好の環境と考えられる。住居内は，多くの小生物が共存できる小生活圏であり，それらは地球上に無数に点在する人工の楽園とも言える。

我々が暮らしている住居内外には，ダニという生物がそこかしこに生息しており，想像を絶する膨大な数で満たされている。また，その大きさは1mm の半分にも満たない極めて小さな生物であるため，それらの存在や住居との関わりは無視されてきた。人類が洞穴で生活を始めたときから，すでにある種のダニも住生活を始めたと考えられ，それ以来，人類とダニとの長い付き合いが始まったといえる。ダニ類の中には，人に害を与えるものや，病気の原因となるものも知られているが，その大部分は自由生活性[注1)]で無害の生物である。

このように，住居は遠い昔より居住者と多くの小生物が共存する場所であったが，そのミクロの世界は，私たちには目の届かない存在なのであった。しかし，それらの世界は，我々の住環境の些細な変化にも敏感に反応するとともに，我々の生活にも少なからず影響を及ぼしている。人間とダニは，いわば相互に密接に関与し合い，共生的な生態系を形成していることを忘れてはならない。

近年，この楽園は時代の流れの中で大きな影響を受け，急激に変貌しつつある。今まで共に暮らしてきた共存者である小生物を，住居内から強制的に追放しようとしているのである。このため，長い間共存してきた小生物との均衡が崩れ始め，ある種の虫の異常発生や種類構成に変化が生じてきている。要するに，住居内における生物の生態系に変化が生じてきているのである。

2. ダニとは

ダニという言葉がこれだけ氾濫しているにもかかわらず，現状ではダニに対する正しい知識が一般に浸透していない。ダニに対して良い感情を持っている人はほとんどいないように思われるが，実はその悪名ほどダニのことは知られていない。むしろほとんど何も知られていないといっても過言ではない。ダニは，悪のレッテルを貼られた不幸な小生物なのである。ダニのことを知るうちに，ダニを取り巻く環境やダニと人・動植物などとの関わり，そしてその存在意義が見えてくるのである。

ダニという生物は，約4億年前から地球上に出現したといわれ，そのほとんどは大きさが1mmに満たない極めて小さな生物である。今まで認められているダニの種類は，3万種とも5万種とも言われているが，その正確な数は不明で，今なお新種が続々と発見されており，現在分かっている種類の何十倍にも何百倍にもなるとも言われている。

いわゆるダニとは，**図1**に示すように，一般的には頭・胸・腹部に分かれ脚が6本の昆虫より，頭と胸・胸部に分かれ脚が8本のクモに近い仲間である。中でも，さそりにもっとも

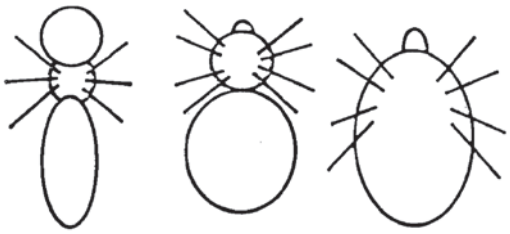


図１　昆虫，クモ，ダニの一般的な形態の比較

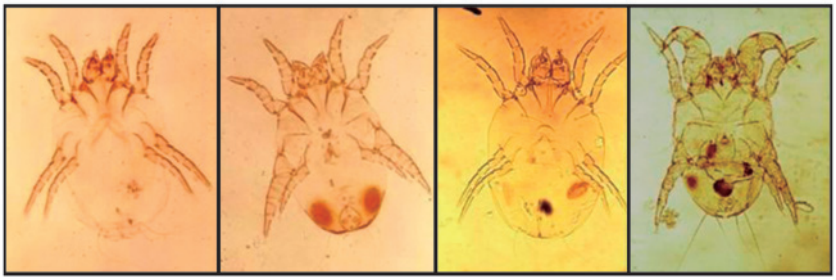


写真１　住居に生息する代表的なダニ

近い生物だとされている。ダニの形態は，種類によって千差万別である。同じ種類のダニであっても，一世代でいろいろと変態を行うため，同一種類でもその発育過程によって，体部構造が著しく変化する。産み落とされた卵は，幼虫，若虫，成虫の順に変態し，そのつど形態が変化していく。特に，脚の数は，幼虫期では6本であるのに対し，若虫，成虫期では8本となる。また，若虫は未成熟で生殖器が見られないが，成虫になると，それが出現する。この他，体部の各所に齢期[注2)]による違いが認められ，それらが種を同定・分類する鍵となるのである。

3. 住居内に生息しているダニ類とは

わが国において，現在までに室内塵中から検出されているダニの種類は，100種を超えると言われているが，通常行われている室内塵の実態調査では30～40種程度が見出される。そのほとんどは，住居内固有のダニ種と考えられる。野外に生息しているダニ類が，人（動物）や植物，さらには家具などに付いて住居内に持ち込まれるケースも多い。故に，室内塵中のダニ類の管理を考える場合，住居内外の環境にも配慮しなければならない。しかし，野外から住居内に侵入したダニ類のほとんどは，住居内で長期間生き続けることができず，住み着くこともない。それらのダニ類が住居内で住み続けていくためには，温度・湿度・食べ物などの住居内の環境に適応する必要がある。これまでに知られている住居内固有のダニ類は，このような環境に適応した種類であると考えられる。

住居内で最も多く見いだされるダニは，チリダニと呼ばれ，通常，住居内に生息する総ダニ数の50～90％を占める。中でも，**写真１**に示すヤケヒョウヒダニ（Dermatophagoides pteronyssinus）とコナヒョウヒダニ（Dermatophagoides farinae）の2種類は，日本の住居内で採取される室内塵中から多数検出される。これらは，世界中の室内塵からも検出される種類である。その他にも，コナダニ類，ニクダニ類，ホコリダニ類，ツメダニ類，中気門類，ササラダニ類などに属する固有種もよく検出される。これらのダニ類は，住環境によっては，チリダニよりも多数を占めることがあり，時には異常に増殖して苦情の原因となるケースもある。特に，中気門類のダニやツメダニなどの多くは，ダニや昆虫を捕食しているダニで，皮膚炎の原因ともなる。

日本の一般家庭にける室内塵中のダニ数は，通常，室内塵1g当り数十匹から数千匹程度であるが，時には数万匹に達することもある。住居一戸当りに生息するダニ数は，おそらく数百万匹から数億匹にのぼるものと推測される。これらのダニは，住居内のあらゆるところで検出される。それらは，住居内外のさまざまな環境要因に影響を受け，住居内における，ダニ類の種類構成や個体群の動態などに一定の傾向が認められる。

4. 住まいにおけるダニの害

戦後20～30年が経過した頃から，日本における経済，環境，生活，医療などが変化し，衛生環境も驚くほど改善された。また，衛生環境に対する考え方も，健康の改善から維持や保護に，さらに清潔や快適志向へと変わってきたように思われる。この現象の影響は，害虫の分野にも少なからず波及している。それは，住居内に生息するダニや虫などによるアレルギー・刺咬症など，今まで認められなかったダニにまつわる問題が増加していることでも伺える。一方で，病害とはまったく関わりのない，普通の虫に対する嫌悪感が居住者に芽生え始め，不快害虫（ニューサンス）と呼ばれる，新しい概念の虫害が生み出されている。

これらの問題は，生活の快適性や清潔性を追求してきた我々の嗜好と決して無関係とはいえない。これらは，単なる虫の害というより，むしろ社会の変化に起因するため社会問題に発展しているように思われる。

住居内で発生するダニ害が一般住民の関心となり，さまざまな情報・知識などが氾濫している。これらは極めて断片的であったり，偏った視点のものだったりする。そのため，受け取る側の理解もまちまちで，かえって不安や誤解を生む元凶になっている。社会問題化する要素の強いものは，より慎重に取り扱うべきであるが，現在それを防ぐのは，受け取る側の良識に頼らざるをえない状況である。

住居内で発生する人に対するダニ害について整理すると，

次の5つが考えられる。

1) 病害性ダニ類の屋外からの侵入
2) 住居内に生息するダニの異常増殖および皮膚炎の発生
3) 住居内に生息するダニによるアレルギーの発症
4) ダニに対する誤った認識によるダニへの不安や恐怖への発展
5) 食品のダニ汚染によるアナフィラキシィーの発症

本来，住居内で生息しているダニは，我々に対して積極的に害を加える存在ではない。彼らは，古い時代より我々人間と住居で共に暮らし，細菌やカビの原因となるゴミを食べている。また，カビ自体を食べ，さらにカビの繁殖を抑える物質を出すなど，有益な小生物である。ダニの害は，近年の住まいづくりに起因している場合が多く，人が作りだした人害ともいえるのである。

5. ダニとアレルギー

ダニの害の中でも，住居内に生息するダニとアレルギー疾患との関係は，近年極めて注目されている重要な問題である。住環境と密接に関わっているため，特にこの項目についてはその概要を述べる。

今から90年程前の1921年には，住居内のごみ（室内塵）がアレルギーの抗原物質として重要であることが突きとめられていた。しかし，その当時は，室内塵中の何に由来するのかは不明であった。この疑問は，それから43年後の1964年に，オランダの医師ホールホルストらの一連の仕事に端を発し，急速に解明されて行った。彼らは，室内塵中から検出されるダニに注目して，気管支喘息の発作の多発時期と室内塵中のダニの増加時期が一致することを見いだした。さらに，室内塵中から集めたダニからの抽出物を患者に皮内注射すると，アレルギー反応が起こることから，室内塵中のダニが気管支喘息の原因抗原物質（アレルゲン）であることを指摘した。この報告を機に，世界中の医学や公衆衛生学の分野で，住居内のダニが一躍脚光を浴びることとなった。

今日では，住居内の室内塵中に生息するダニ類が，アレルギー疾患の重要な抗原物質として，一般に認められるまでになった。この間，この分野においては，我が国の医師・アレルギー学者・ダニ学者も大きく貢献している。

わが国の気管支喘息患者の50～90％は，ダニが関与していると言われている。また，気管支喘息の他にも，アトピー性皮膚炎・アレルギー性鼻炎・アレルギー性結膜炎などのアレルギー疾患にも，住居内のダニが重要な影響を及ぼしている。特に，日本のダニによるアレルギー患者の数は，諸外国に比べて多く，わが国の喘息に対して，ダニ抗原の役割は極めて大きい。これは，わが国の高温多湿の気候風土や，住宅の高断熱・高気密化の進展による，住居内の環境や居住者の住まい方の変化が，ダニの増殖に適しているためと考えられる。故に，住環境とアレルギー疾患との関わりが注目され，住居内のダニの増殖抑制やダニ抗原回避が，アレルギー疾患の対策に必要であると考えられている。

注1) 齢期：Larval stage
節足動物（昆虫類，ダニ類など）において，幼虫の発育段階を区別する際に用いる用語である。卵から孵化してから第一回の脱皮までの期間を第一齢，一度脱皮してから第二回目の脱皮までの期間を第二齢などと呼ぶ。ダニ類の場合は，第一齢期（幼虫），第二齢期（若虫），第三齢期（若虫）の三回の齢期を経て成虫（雌・雄）となる。

注2) 自由生活（性）：Free living
あるひとつの生物が一応独立して生活している場合を自由生活（性）（free living），ほかの生物の体表または体内で生活している場合を寄生（parasitism）と呼んでいる。ダニ類の場合は，自由に生活するものと寄生して生活するものとがある。

【参考とした文献】

- Baker, W. & G.W.Wharton：Introduction of Acarology,The Macmillan Company,New york,1958
- Krantz, G. W.：A manual of Acarology, Oregon State University Book Stores Inc,Oregon State University,1978
- Oshima, S.：Studies on the mite fauna in the house dust from Japan and Taiwan with special reference to house-dust allergy,Jpn. J. Sanit.Zool, 21 (1) ,pp.1-17,1970
- 佐々 学：ダニ類　その分類・生態・防除，東京大学出版会，東京，1965
- 高岡正敏，石井明，椛沢靖弘，大内忠行：小児喘息患児のダニに対する免疫反応とその屋内塵中のダニについて，衛生動物，28 (4)，pp.355-361，1977
- 高岡正敏，椛沢靖弘，岡田正次郎：小児喘息患児の家庭内のチリダニ科 Pyroglyphidaeの季節消長および日内変動と喘息発作頻度について，アレルギーの臨床,4 (12) ,pp.63-67，1984
- 高岡正敏，大滝倫子，浦辺研一，服部昭二，藤本義典　岡田正次郎，篠永哲，加納六郎：住居内で発生した虫咬症と室内塵中ダニ相との関係，埼玉衛研報 18号，pp.59-67，1984
- 高岡正敏：住居内で起こるダニ害とその発生実態，環境管理技術，6 (3)，pp.146-153，1988
- 高岡正敏：総説—わが国における室内塵ダニ調査と検出種の概観，日本ダニ学会誌，9 (2)，pp.93-103,2000
- 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，2005
- Voorhorst, R., M. I. A. Spieksma-boezoma and F. Th. M. Spieksma：Is a mite（Derma tophag oides sp.）the producer of the house-dust allergen? Allergie und Asthma, 10, p.329, 1964
- Wharton, G. W.：House dust mites,J.Med. Entomol,12,pp.577-621,1976

プロフィール

髙岡正敏（たかおか・まさとし）
㈱ペスト 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

JIS A 1481-1，JIS A 1481-2 及び JIS A 1481-3 の制定について

1. はじめに

JIS A 1481（建材製品中のアスベスト含有率測定方法）は，平成 18 年 3 月 25 日に，アスベストを使用した建築材料中のアスベスト含有率を，精度よく測定するために制定された。その後，平成 18 年 9 月に，労働安全衛生法施行令，石綿障害予防規則などが施行され，アスベスト含有製品に対するアスベスト含有率（重量比）が 1% から 0.1% に強化された。これを受け，その時点で対応可能な分析手法などを積極的に取り入れることを目的とした改正（以下，旧規格という。）が平成 20 年に行われた。

この度，旧規格を廃止し，新たに JIS A 1481-1（建材製品中のアスベスト含有率測定方法－第 1 部：市販バルク材からの試料採取及び定性的判定方法），JIS A 1481-2（第 2 部：試料採取及びアスベスト含有の有無を判定するための定性分析方法）及び JIS A1481-3（第 3 部：アスベスト含有率の X 線回折定量分析方法）が JIS として制定された。ここでは，今回の制定の趣旨及びその内容について紹介する。

2. 今回の制定の趣旨

旧規格の発行後，ISO（国際標準化機構）においても，アスベストに関する定性分析手法が検討され，平成 24 年 6 月に，ISO 22262-1（ Air quality-Bulk materials-Part 1：Sampling and qualitative determination of asbestos in commercial bulk materials）が発行された。JIS A 1481-1 は，ISO 22262-1 の早期 JIS 化の要望を受けて作成されたものであり，適用範囲における強制法規に関する規定を除き，ISO 22262-1 の技術的内容を変更することなく作成している。旧規格である JIS A 1481 は，アスベスト含有の有無の分析方法及び定量分析方法で構成されていた。旧規格において，アスベスト含有の有無は，X 線回折分析方法と分散染色法を組み合わせて判定し，X 線回折定量分析方法は，アスベスト含有率を求める必要がある場合のために規定されていた。しかし，この構成では，アスベスト含有の有無を求め，アスベストを含有している場合，定量分析まで行う必要があるとの誤解をまねく恐れがあった。このため，今回の見直しでは，それぞれの分析の目的を明確にするため，旧規格を JIS A 1481-2 と JIS A 1481-3 とに分割し，制定された。

3. JIS A 1481-1 の規定内容について

JIS A 1481-1 は，偏光顕微鏡法及びその他の分析手順に習熟した，顕微鏡を使用する技術者向けに作成されている。また，JIS A 1481-1 で規定する判定方法などについては，海外の公的機関の運用を根拠としている。分析に当たっては，規格本文に記載の参考文献を参照するとよい。主な規定内容を次に示す。

3. 1　全体の構成

全体の構成は，**表 1** のとおりである。

表 1　JIS A 1481-1 の全体の構成

箇条番号	箇条名
1	適用範囲
2	用語及び定義
3	記号及び略称
4	原則
5	試料採取
6	試料の調製
7	PLM（偏光顕微鏡法）による分析
8	SEM（走査電子顕微鏡）による分析
9	TEM（透過電子顕微鏡）による分析
10	試験報告書
附属書 A（規定）	市販のアスベスト含有材の種類
附属書 B（規定）	干渉色チャート
附属書 C（規定）	分散染色チャート
附属書 D（規定）	PLM 及び分散染色による市販材中のアスベストの同定
附属書 E（規定）	SEM による市販材中のアスベストの同定
附属書 F（規定）	TEM による市販材中のアスベストの同定
附属書 G（参考）	試料採取記録の例
附属書 H（参考）	分析報告書の例

3. 2　適用範囲（箇条1）

JIS A 1481-1は，市販のバルク材の試料採取方法及び市販のバルク材中のアスベスト同定方法について規定している。この規格は，適切な試料の前処理手順を規定し，偏光顕微鏡及び分散染色によるアスベストの同定手順について規定している。

また，アスベスト繊維をアスファルト，セメント及びプラスチック製品のようなマトリックス材から分離するための簡便法も規定されている。アスベストの同定には，SEM又はTEMとエネルギー分散X線分析（EDXA）とを用いて行うこともできる。

3. 3　原則（箇条4）

この箇条では，JIS A 1481-1による測定に関する一般事項，物質の同定，試料のタイプ，範囲，検出限界及びアスベストの検出におけるPLMの限界について規定している。

3. 4　試料採取（箇条5）

この箇条では，試料採取に関する要件，手順について規定しており，手順では，安全措置並びに試料量要件として一般事項，代表試料，試料数，試料間の汚染防止策，試料採取戦略，試料の取扱い，試料のラベル表示，試料採取記録，分析過程管理，保管及び郵送について規定している。

3. 5　試料調製（箇条6）

アスベストの含有量が低い場合又はアスベストが不均一な場合，大量の試料を検査しなければならない。これらのケースにおいて，顕微鏡観察の前にアスベスト以外の成分の大部分を除去する方法として，灰化，酸処理並びに沈殿性及び浮揚性に関する除去方法について規定している。

3. 6　PLMによる分析（箇条7）

この箇条では，PLMの要件及びPLMによる定性分析として，校正，試料の調製，試料の分析及び干渉について規定している。

アスベスト繊維の同定は，次の分析順序を基本とすることが望ましい。

a）試料の種類及び必要な試料処理（該当する場合）を評価するため，試験所試料全体について予備的な目視検査を行う。可能な場合，この段階で，PLMによる直接検査用に代表的な試験部分を採取する。

b）繊維を剥離又は分離するために必要な試料処理を行う。

c）存在が疑われる繊維の種類を区分するため，双眼実体顕微鏡を用いて詳細かつ徹底的な探索を行う。

d）代表的な繊維を適切なRI液に浸し，顕微鏡スライドに載せる。

e）さまざまな繊維成分を，PLMを用いて同定する。

この手順でアスベストが検出されない場合，数ミリグラムの無作為な予備試料を用いて追加スライドを調製し，PLMを用いて微細アスベスト繊維を探索する。

分析の手順については，規格本文に詳細に規定されているので，確認願いたい。

3. 7　SEMによる分析（箇条8）

この箇条では，SEMによる分析の全般事項，要件，校正，試料の調製及び定性分析について規定している。

3. 8　TEMによる分析（箇条9）

この箇条では，TEMによる分析の一般事項，要件，校正，試料の調製及び定性分析について規定している。

4. JIS A 1481-2の規定内容について

JIS A 1481-2は，旧規格の定性分析方法を分割して制定されたものである。ここでは，旧規格の定性分析方法からの主な改正点を示す。

4. 1　適用範囲（箇条1）

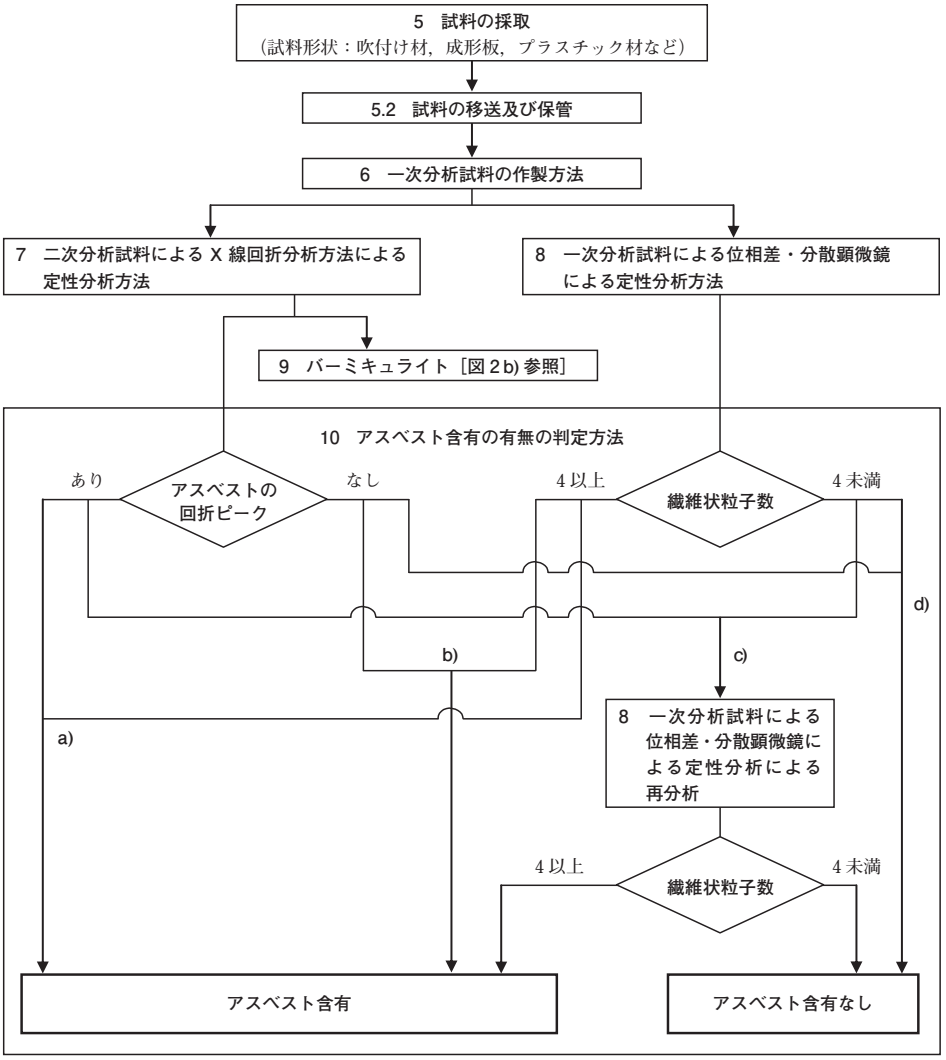
JIS A 1481-2は，旧規格の分割制定に伴い，旧規格から定量分析方法を除いた部分を適用範囲としている。測定対象となる建材製品については，旧規格を踏襲している。

4. 2　定性分析方法及び原理（箇条4）

定性分析方法及び判定方法の概要を**図1**に示す。

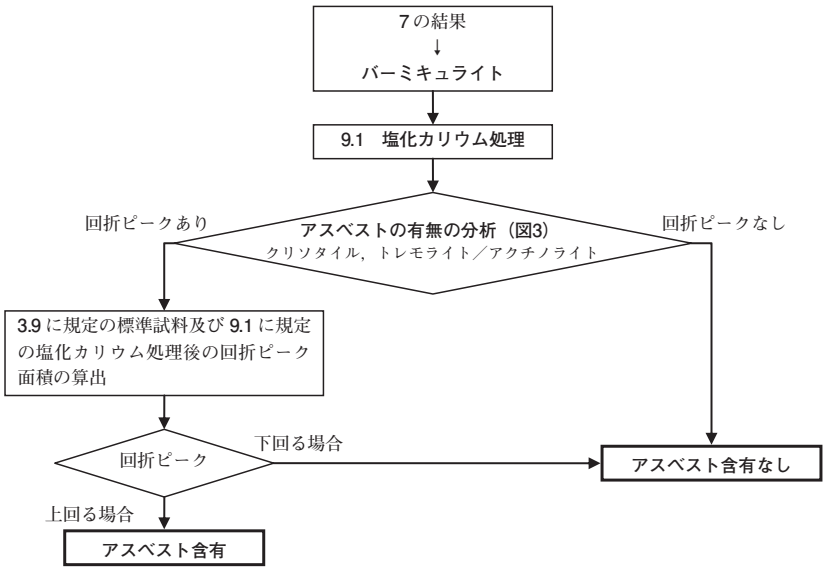
4. 3　試料の採取方法（5.1及び6.1）

この規格は，分析試料の作製に当たり，3か所から採取した試料から等量ずつとったものを同一粉砕機で粉砕することを意図している。しかし，旧規格の規定は，3か所から採取した試料から等量ずつとったものを別々の粉砕機で粉砕するとの誤解を招くおそれがあった。試料採取方法は，アスベストの含有の有無を分析する上で最重要因子であるため，誤解がないよう修正した。さらに，アスベストを含有している部位から適切に採取するため，注記1及び注記2を追加して充実を図った。



a）建材製品中のアスベスト含有の有無の定性分析方法及び判定方法のフロー

注記　図中の箇条番号及び図番号は，JIS A 1481-2の箇条番号及び図番号に対応している。



b）吹付けバーミキュライトの定性分析方法及び判定方法のフロー

注記　図中の箇条番号及び図番号は，JIS A 1481-2の箇条番号及び図番号に対応している。

図 1　定性分析方法及び判定方法の概要

4. 4　二次分析試料によるX線回折分析方法による定性分析方法（箇条7）

旧規格は，定量分析の前処理としてぎ酸処理を行うことになっていたが，X線回折定性分析方法における，精度を上げるため，ぎ酸処理した分析試料（二次分析試料）を分析に用いるように修正した。ただし，採取した試料に関する情報等，既知のデータから，アスベスト含有率が明らかに高いと判断される試料については，ぎ酸処理したものを分析試料として使用しても差し支えないが，ぎ酸処理は手間がかかるために，この処理を行わなくてもよいことも追加した。しかし，クリソタイルの12°（2 θ）近傍に回折ピークをもつ干渉鉱物［石こう（$CaSO_4$）等］の存在が疑われる場合は，ぎ酸処理等を施して，それらの干渉鉱物を消去してアスベストの含有を確認することが望ましい。

4. 5　屈折率及び分散色（8.1.2）

トレモライト及びアクチノライトについては，屈折率が異なることが多く，浸液の屈折率を変更することにより分散色による判別が可能であるため，当該屈折率と分散色を追加した。

4. 6　位相差・分散顕微鏡による分散染色法（8.2）

位相差・分散顕微鏡による分散染色法では，トレモライト及びアクチノライトの浸液の屈折率を変更し，トレモライトとアクチノライトを判別できるようにした。また，JIS A 1481-1の制定に伴い，注記1に偏光顕微鏡を追加し，注記2に位相差・分散顕微鏡では確認が困難な場合のアスベストに関する留意事項を追加した。

4. 7　吹付けバーミキュライトを対象とした定性分析方法（箇条9及び附属書A）

吹付けバーミキュライト中のアスベスト含有の有無については，アスベストが含有していないにもかかわらず，アスベストを含有していると判定するおそれがあるため，注記に留意事項を追加した。また，吹付けバーミキュライト中のアスベスト含有の有無の判定は，X線回折装置を用いて行うが，この分析に当たってのX線回折装置の分析条件を附属書Aに追加した。

5. JIS A 1481-3の規定内容について

JIS A 1481-3は，旧規格の定量分析方法を分割して制定されたものである。ここでは，旧規格の定量分析方法からの主な改正点を示す。

5. 1　適用範囲（箇条1）

JIS A 1481-3は，旧規格の分割制定に伴い，旧規格から定性分析方法を除いた部分を適用範囲としている。測定対象となる建材製品については，旧規格を踏襲している。

5. 2　定量分析方法及び原理（箇条4）

定量分析方法の概要を，**図2**に示す。

5. 3　恒温槽内におけるかくはん操作について［5.1，6.1.1 c），6.1.2 e）］

恒温槽内におけるかくはん操作について，分析者の負担を考慮し，（30 ± 1）℃に設定した恒温槽内に試料を入れ，12分間連続して振とうする規定に改正した。

5. 4　検量線Ⅰ法［6.1 a）］

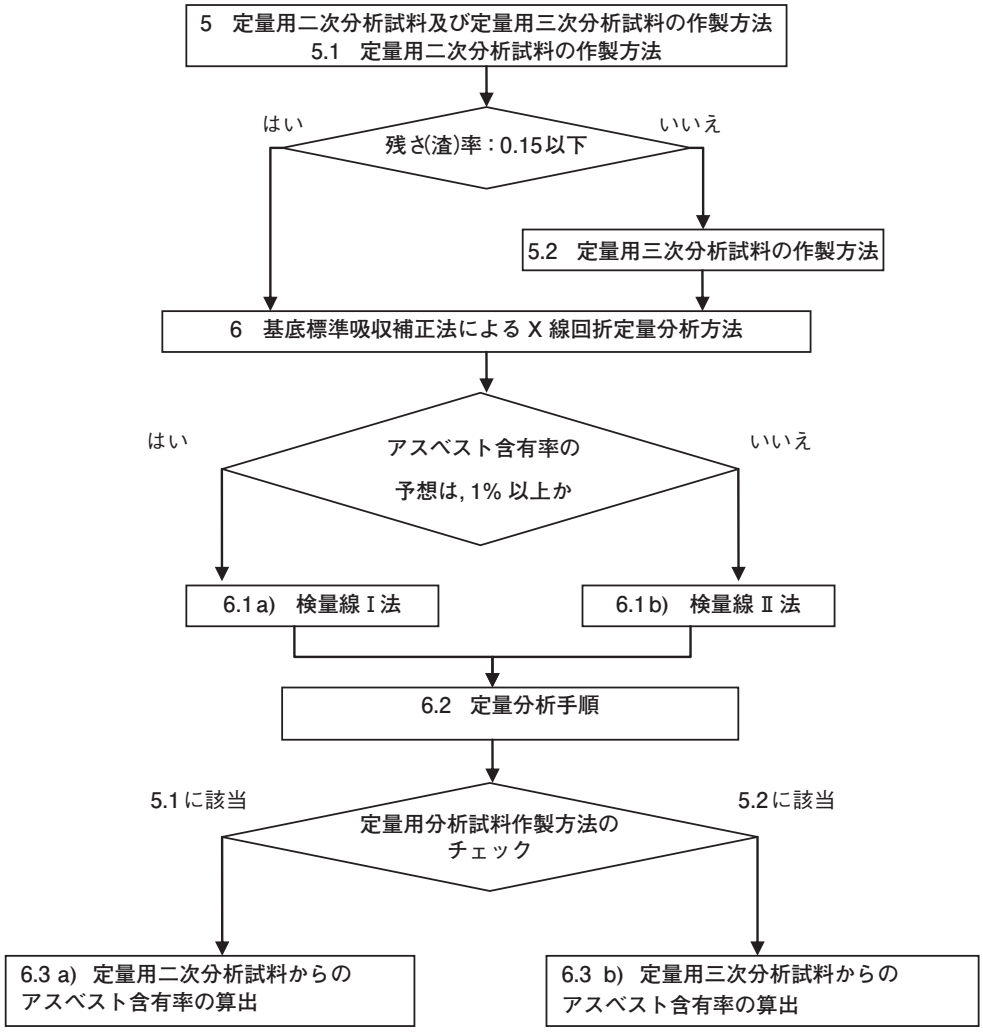
検量線Ⅰ法を使用する場合を明確にするために，1%以上のアスベスト含有率が予想される場合に使用することを規定した。

5. 5　検量線Ⅱ法［6.1 b）］

検量線Ⅱ法を使用する場合を明確にするために，1%未満のアスベスト含有率が予想される場合に使用することを規定した。

5. 6　分析結果の報告（箇条7及び附属書C）

旧規格を分割したことに伴い，定量分析方法に関する規定内容とした。また，附属書Cに分析結果の報告書様式例を追加したことに伴い，報告する項目について見直しを行った。



建材製品中のアスベスト含有率測定方法フロー

注記　図中の箇条番号は，JIS A 1481-3の箇条番号に対応している。

図2　定量分析方法の概要

6. おわりに

今回は，2014年3月に制定されたJIS A 1481-1 ～ JIS A 1481-3について，制定の趣旨及び内容について紹介した。本規格の制定に伴い，厚生労働省から通達[1), 2)]及びアスベスト分析マニュアル【1.01版】[3)]が公表されているので，あわせて確認願いたい。本稿が関係各位の参考になれば幸いである。

【参考文献】

1) 厚生労働省，建材中の石綿含有率の分析方法について（平26年3月31日　基発0331第30号）
2) 厚生労働省，建材中の石綿含有率の分析方法等に係る留意事項について（平26年3月31日　基安化発0331第2号）
3) 日本水処理工業：厚生労働省委託事業「平成 25 年度適切な石綿含有建材の分析の実施支援事業」アスベスト分析マニュアル【1.01版】,2014.3

（文責：調査研究課　野田 孝彰（JSAより出向中））

業務案内

埋込みインサートの引張試験およびせん断試験

構造グループ

1. はじめに

埋込みインサートは，コンクリート製品の吊り具の設置，配管などの設備や天井下地など非構造部材のコンクリート躯体への固定，コンクリート構造物の仮設足場の設置など，幅広い用途に使用されています。これら埋込みインサートには，使用する用途に応じて引張力やせん断力が生じますが，これらの荷重に対して安全に使用するために，各メーカーでは許容引張力や許容せん断力を設定しています。許容引張力や許容せん断力は，後述するアンカーボルトの設計式を準用して算出している場合が多く，設計式との整合性や破壊形式の確認には，実際に引張試験やせん断試験を行う必要があります。

本稿では，当センターで実施している埋込みインサートの引張試験およびせん断試験の概要を紹介します。

2. 埋込みインサートの引張試験

メーカーが提示する埋込みインサートの許容引張力および許容せん断力は，日本建築学会の「各種合成構造設計指針・同解説」[1]の頭付きアンカーボルトの設計式を準用している場合が多く見られます。本指針[1]では，頭付きアンカーボルトの許容引張力は，ボルトの降伏による破壊とコンクリートのコーン状破壊の2つの破壊形式を想定し，(1)および(2)式[1]の最小値として与えられています。

埋込みインサートの場合，インサート本体の破壊やねじ部での破壊などの可能性も考えられ，インサートの許容耐力が適切に評価されているか確認するためには引張試験を行う必要があります。

当センターで実施している埋込みインサートの引張試験は，日本建築あと施工アンカー協会の「あと施工アンカーの標準試験方法」[2]に準じて行っています。試験は，**図1**に示すように，母材コンクリートに設置されたインサートに取付けボルトを設置した後，反力台，油圧ジャッキ，ロードセル，球座，PC鋼棒を介して，取付けボルトに引張荷重を加えます。母材コンクリートおよび取付けボルトの仕様は目的に応じて設定します。母材コンクリートに設置する反力台は，インサートの埋込み長さl_eとインサートの径Dに対して$(2\times l_e+D)$以上の内法間隔を確保し，コンクリートのコーン状破壊を反力台が拘束しないように設置します。加力は，原則として試験体が破壊するまで行い，最大引張荷重を測定すると共に試験体の破壊形式を確認します。また，インサート接合部の変形性能を確認したい場合など，目的に応じて，取付けボルトに変位計を設置し，引張荷重とインサートの軸方向変位の関係を測定します。

$$p_{a1}=\phi_1\cdot{}_s\sigma_{pa}\cdot{}_{sc}a \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

$$p_{a2}=\phi_2\cdot{}_c\sigma_t\cdot A_c \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

ここで，

p_{a1} ： 頭付きアンカーボルトの降伏により定まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容引張力

p_{a2} ： 母材コンクリートのコーン状破壊により定まる場合の頭付きアンカーボルトの許容引張力

ϕ_1，ϕ_2 ： 低減係数

${}_s\sigma_{pa}$ ： 頭付きアンカーボルトの規格降伏強度

${}_{sc}a$ ： 頭付きアンカーボルトの断面積で，軸部断面積とねじ部有効断面積のうち小さいほうの値

${}_c\sigma_t$ ： コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度で${}_c\sigma_t=0.31\sqrt{F_c}$

F_c ： コンクリートの設計基準強度

A_c ： コーン状破壊面の有効水平投影面積で，$A_c=\pi\cdot l_e\,(l_e+D)$

l_e ： 頭付きアンカーボルトの有効埋込み長さ

D ： 頭付きアンカーボルト頭部の直径

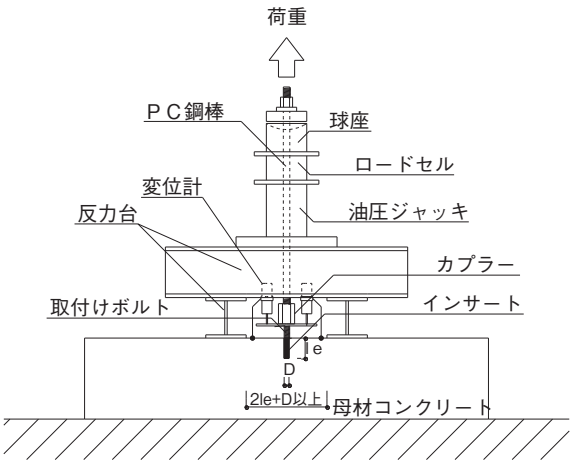


図1 引張試験方法

3. せん断試験

本指針[1]では，頭付きアンカーボルトの許容せん断力は，アンカーボルトのせん断強度により決まる場合，母材コンクリートの支圧強度により決まる場合および母材コンクリートのコーン状破壊により決まる場合の3つの破壊形式を想定し，(3)，(4) および (5) 式[1]の最小値として与えられています。

$$q_{a1} = \phi_1 \cdot {}_s\sigma_{qa} \cdot {}_{sc}a \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

$$q_{a2} = \phi_2 \cdot {}_c\sigma_{qa} \cdot {}_{sc}a \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

$$q_{a3} = \phi_2 \cdot {}_c\sigma_t \cdot A_{qc} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

ここで，

q_{a1} ： 頭付きアンカーボルトのせん断強度により決まる場合の頭付きアンカーボルト1本当たりの許容せん断力

q_{a2} ： 母材コンクリートの支圧強度により決まる場合の頭付きアンカーボルト1本当たりの許容せん断力

q_{a3} ： 母材コンクリートのコーン状破壊により決まる場合の頭付きアンカーボルト1本当たりの許容せん断力

ϕ_1, ϕ_2 ： 低減係数

${}_s\sigma_{qa}$ ： 頭付きアンカーボルトのせん断強度で ${}_s\sigma_{qa} = 0.7 \cdot {}_s\sigma_y$

${}_s\sigma_y$ ： 頭付きアンカーボルトの規格降伏点強度

${}_{sc}a$ ： 頭付きアンカーボルトの断面積で，軸部断面積とねじ部有効断面積の小さいほうの値

${}_c\sigma_{qa}$ ： コンクリートの支圧強度で，${}_c\sigma_{qa} = 0.5\sqrt{F_c \cdot E_c}$

${}_c\sigma_t$ ： コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度で ${}_c\sigma_t = 0.31\sqrt{F_c}$

F_c ： コンクリートの設計基準強度

E_c ： コンクリートのヤング係数

A_{qc} ： せん断力方向の側面におけるコーン状破壊面の有効水平投影面積で，$A_{qc} = 0.5\pi c$

c ： へりあき寸法

当センターでは，せん断試験についても本標準試験方法[2]に準じて行っています。**図2**に示すように，母材コンクリートに設置されたインサートに取付けボルトを設置した後，反力台，油圧ジャッキ，ロードセル，球座，PC鋼棒を介してせん断荷重を加えます。加力は原則として破壊するまで行い，最大せん断荷重を測定すると共に，試験体の破壊形式を確認します。また，試験の目的に応じて，せん断荷重とインサートのせん断変位の関係を測定します。

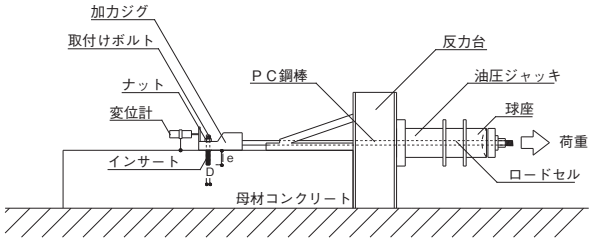


図2 せん断試験方法

4. おわりに

本稿では，当センターで実施している埋込みインサートの引張試験およびせん断試験の概要を紹介しました。

昨年8月5日に公布された天井脱落対策に係わる一連の技術基準告示が公布され，平成26年4月1日より施行されました。これにより，大臣が指定する「特定天井」では，コンクリート躯体と吊り材の接合は，「埋込みインサートを用いた接合，ボルト接合その他これらに類する接合方法により構造耐力上主要な部分等に緊結すること」が明記され，埋込みインサートの耐力について，関心が高まっています。紹介した試験を通して，埋込みインサートの開発や普及に貢献できれば幸いです。

【本試験に関するお問い合わせ】
中央試験所 構造グループ
TEL：048-935-9000　　FAX：048-931-8684

【参考文献】
1) 日本建築学会：各種合成構造設計指針・同解説，2010
2) 日本建築あと施工アンカー協会：あと施工アンカー標準試験法・同解説

（文責：中央試験所 構造グループ 主幹　守屋 嘉晃）

試験設備紹介

小形チャンバー法による化学物質放散速度の測定

環境グループ

1. はじめに

住宅の高気密化・化学物質を放散する建材の使用などによる室内空気の汚染は，シックハウス症候群の原因とされ，化学物質測定方法の確立など，さまざまな対策がとられてきました。

そのうちの一つとして，平成15年にJIS A 1901［建築材料の揮発性有機化合物（VOC），ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定方法－小形チャンバー法］が制定されました。この規格は，建築基準法における建材の等級分類に用いられている試験方法です。本稿では，「小形チャンバー法」について紹介します。

2. 室内空気汚染化学物質について

室内空気を汚染する化学物質には，非常に多くの種類があります。これらの化学物質は身の回りで用いられる頻度，人体に対する影響が様々であり，全てを測定するということは実際には不可能と言っていいでしょう。

表1　厚生労働省が室内濃度指針値を策定した物質[1)]

化学物質名	室内濃度指針値
ホルムアルデヒド	100μg/m^3（0.08ppm）
アセトアルデヒド	48μg/m^3（0.03ppm）
トルエン	260μg/m^3（0.07ppm）
キシレン	870μg/m^3（0.20ppm）
パラジクロロベンゼン	240μg/m^3（0.04ppm）
エチルベンゼン	3800μg/m^3（0.88ppm）
スチレン	220μg/m^3（0.05ppm）
テトラデカン	330μg/m^3（0.04ppm）
ノナナール	41μg/m^3（7.0ppb）＊1
TVOC（総揮発性有機化合物）＊2	400μg/m^3（暫定目標値）
クロルピリホス	1μg/m^3（0.07ppb） 小児の場合は0.1μg/m^3（0.007ppb）
フェノブカルブ	33μg/m^3（3.8ppb）
ダイアジノン	0.29μg/m^3（0.02ppb）
フタル酸ジ-n-ブチル	220μg/m^3（0.02ppm）
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120μg/m^3（7.6ppb）

＊1：暫定値扱い
＊2：一定の分析条件で求められる個々のVOCの総和（Total VOCとも称される）

そこで，厚生労働省は，平成14年に**表1**に示す15の化学物質を選び，室内における濃度指針値を策定しました。この15物質は，様々な住宅から検出された実測データと人体に対する影響が考慮されて選ばれたものです。**表1**のトルエン・キシレン・パラジクロロベンゼン・エチルベンゼン・スチレン・テトラデカン・ノナナールの7物質は，TVOCの一部になります。

なお，小形チャンバー法で測定できる化学物質は，これにホルムアルデヒド・アセトアルデヒド・TVOCを加えた10項目です。それ以外の5物質の測定は，JIS A 1904［建築材料の準揮発性有機化合物（SVOC）の放散測定方法－マイクロチャンバー法］で行います。

3. 試験の概要

小形チャンバー法では，「試験片から化学物質がどの程度の速度で放散されるかを表す「放散速度（単位：μg/（m^2・h）」を測定します。

試験の概要は，以下のとおりです。小形チャンバーシステムの概要図を**図1**に，外観を**写真1**に示します。

①空気清浄機・調湿システムを用い，28℃，50%RHの清浄な空気を洗浄済のチャンバーへ送り込み，チャンバー内の空気が1時間で半分入れ替わるように空気流量を調整します。

②チャンバー内の空気が清浄であることを確認してから（ブランク測定），試験片を設置します。

③試験片を設置した後，所定の経過時間ごとに測定化学物質に応じた捕集管を用いてチャンバー内の空気を捕集します。試験期間は原則8日間とし，ブランク，1日目，3日目および7日目の計4回の空気捕集を行い，対象に応じた機器で分析します。なお，試験期間の延長・短縮も可能です。

④分析結果と試験条件から，放散速度を算出します。

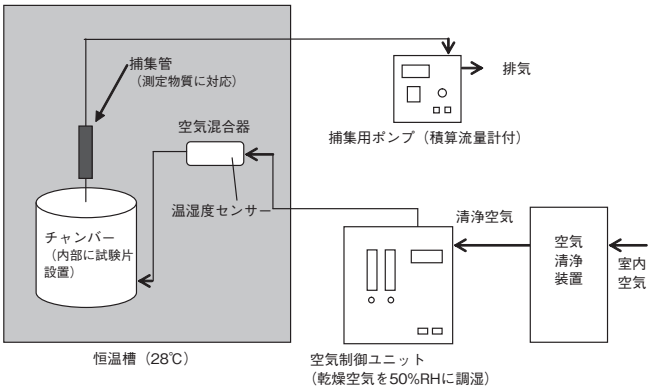


図1　小形チャンバーシステム概要図

写真1　小形チャンバーシステム外観

4. 放散速度の等級分類について

表1の室内濃度指針値と放散速度は単位が異なるため，単純に比べることはできません。そのため，ホルムアルデヒドについては放散速度が等級により分類されています（**表2**）。性能によっては，内装材としての使用が制限される場合があります。この基準値はJISの製品規格にも共通しています。

表2　ホルムアルデヒド放散に関する等級分類[2), 3)]

JISにおけるホルムアルデヒド放散特性を表す記号	ホルムアルデヒド放散速度	建築基準法施工例における区分	内装仕上げの制限
F☆☆☆☆	5μg/(m^2·h)以下	規制対象外	無し
F☆☆☆	20μg/(m^2·h)以下	第三種ホルムアルデヒド発散建築材料	有り（使用面積が制限される）
F☆☆	120μg/(m^2·h)以下	第二種ホルムアルデヒド発散建築材料	
（JISに対して不適合）	120μg/(m^2·h)より多い	第一種ホルムアルデヒド発散建築材料	有り（使用不可）

なお，ホルムアルデヒド以外の物質に関しては，国やJISによる等級分類が行われていません。ただし，平成20年に「建材からのVOC放散速度基準化研究会（事務局：財団法人建材試験センター）」が建築資材の評価・判断を可能とするために**表3**に示す4つのVOCについて基準値を定めています。これは，**表2**のホルムアルデヒドでいうとF☆☆☆☆に相当する値です。

表3　対象VOCと基準値[4)]

対象VOC	略記号	放散速度基準値
トルエン	T	38 μg/(m^2·h)
キシレン	X	120 μg/(m^2·h)
エチルベンゼン	E	550 μg/(m^2·h)
スチレン	S	32 μg/(m^2·h)

5. 関連規格

小形チャンバー法は，さまざまな製品に対応できる試験方法です。そのため，多くのJISに引用されています。

表2に示すホルムアルデヒドの等級分類を行っているJISの製品規格を**表4**に示します。

表4　ホルムアルデヒドの等級分類を行っているJISの製品規格

規格番号	規格名称
JIS A 5536	床仕上げ材用接着剤
JIS A 5537	木れんが用接着剤
JIS A 5538	壁・天井ボード用接着剤
JIS A 5547	発泡プラスチック保温板用接着剤
JIS A 5549	造作用接着剤
JIS A 5550	床根太用接着剤
JIS A 5741	木材・プラスチック再生複合材
JIS A 9504	人造鉱物繊維保温材
JIS A 9511	発泡プラスチック保温材
JIS A 9521	住宅用人造鉱物繊維断熱材
JIS A 9523	吹込み用繊維質断熱材

6. おわりに

当センターでは，様々な建材に対して小形チャンバー法による化学物質放散試験を実施しております。また，ホルムアルデヒドに特化したJIS A 1460（建築用ボード類のホルムアルデヒド放散量の試験方法－デシケータ法）についても試験を行っております。皆様のご利用をお待ちしております。

【本試験に関するお問い合わせ】

中央試験所 環境グループ

TEL：048-935-1994　FAX：048-931-9137

【参考文献】

1）シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会中間報告書－第8回～第9回のまとめについて．厚生労働省．2002-02-08．http：//www.mhlw.go.jp/houdou/2002/02/h0208-3.html，（参照 2014-05-30）
2）例えば，JIS A 9504：2011．人造鉱物繊維保温材
3）建築基準法施行令．e-Gov．2013-07-12．http：//law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html，（参照 2014-05-30）
4）建材からのVOC放散速度基準化研究会：建材からのVOC放散速度基準．2008

（文責：環境グループ 主幹　吉田仁美）

たてもの建材探偵団

重要文化財
東京国立博物館
（本館・表慶館）

東京都台東区の上野恩賜公園には，多くの美術館や博物館があります。今回は，その中の一つである「東京国立博物館」を見学して来ました。

東京国立博物館は，明治５年に旧湯島聖堂の大成殿（東京都文京区湯島）で開催された日本初の博覧会を機に「文部省博物館」として発足しました。日本で最も長い歴史をもつ博物館で，明治14年に現在地（上野寛永寺の本坊跡）に移転しています。敷地内には，本館，平成館，表慶館，東洋館，法隆寺宝物館の５つの展示館と資料館などさまざまな建物がありますが，今回は，上野公園のシンボル的な建物である「本館」と，最も古い建物である「表慶館」の２つを紹介します。

本館の前身は，イギリス人建築家ジョサイア・コンドルが設計を手掛け，明治14年に竣工した，煉瓦造の２階建ての建物でした。この建物は，大正12年の関東大震災で損壊してしまいましたが，昭和３年には「復興本館」と称される現在の本館の建設が具体化し，昭和７年から６年の歳月をかけて昭和12年に竣工しました。設計案は公募により選ばれ，建築家の渡辺仁の案が採用されました。現在の本館は，関東大震災の経験を踏まえ耐震耐火構造になっており，地上２階・地下１階建の建物で，高く立ち上がった鉄筋コンクリート造の外壁の上に瓦屋根が載せられた建築様式になっています（**写真１**）。これは「帝冠様式（ていかんようしき）」と称される和洋折衷の建築様式で，城郭風の左右対称に反り上がった瓦屋根が特徴です（**写真２**）。この様式の建物は，昭和初期に流行したそうです。内部は，豪華な大理石張りの階段が印象的です（**写真３**）。平成13年には，国の重要文化財に指定されています。

写真１　本館

写真２　帝冠様式の屋根

写真３　豪華な大理石張りの階段

続いて表慶館は，後に大正天皇となる皇太子殿下の御成婚を祝う目的で，市民からの寄付金によって奉献された美術館です。ジョサイア・コンドルの門下生である宮廷建築家の片山東熊が設計を手掛けており，明治34年から７年の歳月をかけて明治41年に竣工しました。

表慶館は，古代ギリシャ・ローマにならった建築様式で，鉄骨造で花崗岩が張られた２階建の建物です。平面は十字型で，中央には円形ホールがあります。銅板瓦の緑青（ろくしょう）色の丸屋根が特徴的な，非常に重厚感のある建物です（**写真４**）。片山東熊が設計した建物としては，表慶館と同時期に完成したネオバロック建築様式の「迎賓館赤坂璃

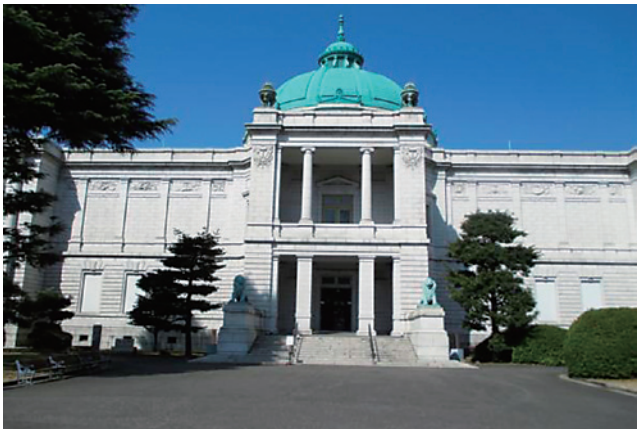


写真４　表慶館

左側ライオン像

右側ライオン像

写真５　正面入口のライオン像

宮」が有名です。

創建から約100年が経過した平成17年には，大屋根の葺き替えや耐震補強など，大規模な補修工事が行われました。建物のシンボルでもある銅板瓦は，30年以上の歳月をかけて緑青色に変化するそうですが，新たに葺いた銅板瓦には自然に緑青が発生する特殊な塗装が施されており，今ではきれいな緑青の屋根に変化しています。

建物の正面入口には，2頭の青銅製のライオン像が鎮座しています（**写真５**）。これらは，彫刻家の大熊氏広と沼田一雅により製作されたもので，向かって右側の像は口を開けているのに対し，左側の像は口を閉じています。これは，寺院の門に立つ仁王像のように「阿吽」を表現しているそうです。

建物内部は，見学できる部分が１階のみに限られていますが，天井・壁・床の全面に大理石が張られています１階ホールの床は，７色の細かな大理石で丁寧に装飾が施されています（**写真６**）。円形ホールはドーム型の天井まで続く吹き抜けの空間が広がっています（**写真７**）。また，ドーム型の天井には，大理石が曲線を描くように張られており，当時の技術の高さが伺えます。

上野恩賜公園には，今回紹介した東京国立博物館のほか，近代建築の三大巨匠ル・コルビュジエが設計した国立西洋美術館，前川國男の代表作である東京文化会館など，数多くの名作建築があります。美術館や博物館をめぐりながら，これらの名作建築を見学してみてはいかがでしょうか。

写真６　１階ホール床の装飾

写真７　円筒形吹き抜けホール

【引用または参考とした文献】

- 独立行政法人国立文化財機構：東京国立博物館パンフレット
- “東京国立博物館，館の歴史”．独立行政法人国立文化財機構．http：//www.tnm.jp/modules/r_free_page/index.php?id=143，（参照2014-05-26）
- “おおばや史，コラム，東京国立博物館”．　株式会社大林組．2010-02-12．http：//www.obayashi.co.jp/history/columns/back004，（参照2014-05-26）
- “おおばや史，コラム，東京国立博物館 表慶館”．株式会社大林組．2010-04-22．http：//www.obayashi.co.jp/history/columns/back006，（参照2014-05-26）

（文責：本部事務局 技術担当部長　小林 義憲）

平成26年度事業計画

計画の概要

平成26年度のわが国経済は，民間消費等の内需を中心に景気回復の動きが広がっており，景気回復の動きが持続的成長へとつながっていくことが期待されている。建設投資については，民間住宅投資が消費増税前の駆け込み需要の反動減が見込まれるほか，政府建設投資も対前年度比で減少が予測されている。一方，民間非住宅投資は，技能者・労働者不足が懸念されるものの，今年度は着工量・投資額とも増加することが予測されている。さらに，今後は，2020年開催の東京オリンピックに向けた建設投資も期待される。

当財団は，信頼される第三者機関として，住宅・社会基盤施設整備に伴う試験・審査・評価ニーズに応えるべく，試験事業，マネジメントシステム認証事業，性能評価事業，JIS製品認証事業等を的確かつ公正に実施していく。

昨年度に当財団は創立50周年を迎えたが，これを機に策定した「発展計画」に基づき，次の50年に向けての「長期的な発展基盤の整備」を目標に業務を推進していくこととしている。発展計画では試験所における試験機能の整備・充実が大きな柱となるものであり，既に実施した工事材料試験所及び西日本試験所の整備に引き続き，今後，中央試験所の拡大・整備を最大課題として業務を進めていく。

1. 試験事業等

(1) 品質性能試験事業

中央試験所及び西日本試験所において，建設分野における材料・部材等の品質・性能を証明するための試験事業を，材料・構造・防耐火・環境の各分野において総合的に実施する。

平成26年度においては，経済動向や行政施策の動向等から下記の試験分野における需要の拡大が見込まれる。

① 材料試験分野

住宅建築の長寿命化に対応した耐久性試験

② 構造試験分野

天井部材の耐震性向上に対応した構造試験

③ 防耐火試験分野

防火設備に関連する防耐火試験，木造関連の防耐火試験

④ 環境試験分野

省エネルギー化に対応した断熱性試験

これらに加え，引き続き，技術評価など試験をベースにした付加価値の高い業務の拡大を図る。

また，試験設備の増設・新設に対応し，中央試験所においては防耐火試験の増加が見込まれるほか，西日本試験所においては新たに建設した構造試験棟，材料試験棟の設備を活用し，試験需要の開拓を図る。

(2) 工事材料試験事業

工事材料試験所及び西日本試験所において，コンクリート・鋼材等の建築用材料試験，アスファルト・路盤材等の土木用材料試験について，迅速かつ公正な試験事業を実施する。

平成26年度においては，中核業務であるコンクリート圧縮試験・鉄筋引張試験・住宅基礎コンクリート試験の3事業を中心に試験需要の確保を図るとともに，建設投資の増加により拡大が見込まれる土木用材料試験，モルタル試験等の需要確保に取り組む。

また，重要顧客であるコンクリート採取試験会社に対するサービス・支援を充実し，協力関係の強化を図る。

さらに，データ処理のデジタル化とその有効活用による業務処理の効率化にも取り組む。

(3) 校正業務

計量法校正事業者として，熱伝導率校正板の校正及び頒布を行うとともに一軸圧縮試験機の校正業務を実施する。

(4) 技能試験プロバイダ業務

試験所及び校正機関の品質管理や技術水準の向上のため，IAJapanの承認のもと，試験所間の能力・精度の比較を行う技能試験プロバイダ業務を行う。

2. マネジメントシステム認証事業

(1) ISOマネジメントシステム認証事業

ISO/IEC17021に基づく信頼性の高いマネジメントシステム認証機関として，品質マネジメントシステム（ISO9001）及び環境マネジメントシステム（ISO14001）の認証事業を展開するとともに，労働安全衛生マネジメントシステム（OHSAS18001）の認証機関として業務を実施する。

経済環境や競争の激化により，認証件数の減少傾向が継続しているが，平成26年度においては，品質・環境の両コア業務を中心に顧客の維持を図るとともに，新規事業分野であるエネルギーマネジメントシステム（ISO50001），道路交通安全マネジメントシステム（ISO39001）の認証業務拡大に取り組む。

(2) 建設分野におけるカーボンマネジメント関連業務の推進

温室効果ガス（GHG）排出量検証業務を東京・埼玉エリアにおいて推進するとともに，新たな国内排出削減量認証制度（国内クレジット認証）への取り組みを検討する。

(3) マネジメントシステム登録組織との信頼性の向上

マネジメントシステム登録組織との信頼性向上のため，ISO連絡会の充実，情報提供サービスの充実を図るとともに，「個客管理」を徹底する。

(4) ISOマネジメントシステム審査能力の向上

効果的な審査員研修の実施や力量分析の運用を徹底すること等により，審査員の審査能力の向上を図るとともに，統合審査への対応等審査プロセスを改善し，効率化する。

3. 性能評価事業

(1) 法令に基づく性能評価事業

建築基準法及び住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく指定機関並びに登録機関として，引き続き評価・認定等を実施する。

平成26年度においては，中央試験所における壁炉の増設に伴う業務量の増大に対応し，業務処理能力の向上を図るとともに，工程管理システムの継続的な改善を行う。

(2) 建設資材・技術等の適合証明事業

建設資材や技術等について，顧客ニーズに対応して，自己宣言基準や製造者団体の基準，第三者基準に基づき，基準適合性を審査し証明を行う。

また，平成25年度に開始した高齢者福祉施設の安全性や介護設備の性能評価に関する適合証明事業について，需要の開拓を図る。

4. 製品認証事業

(1) JIS製品認証事業

JISマーク表示制度の登録認証機関として，JISQ17065に基づき信頼性が高く適格な認証業務を遂行していく。

平成25年度は審査件数がピークとなる年次であったが，平成26年度は前年度に比較して審査件数が減少することから，審査の質の向上やセミナー等の情報提供を一層進め，認証件数の維持を図る。

(2) JAS認定事業の実施

新たに開始したJAS（日本農林規格）認定事業について，広報活動の強化や業務範囲の拡大により，需要の開拓を図る。

(3) 業務の実効性の高度化

業務プロセスの点検・見直しや文書管理のデジタル化による業務の効率化，データバックアップシステムの構築等を進め，業務の実効性を高める。

5. 公益目的支出計画実施事業

(1) 調査研究事業

試験事業との連携を図りつつ，社会ニーズが高く，かつ，当財団の業務と密接に関連する分野を中心に調査研究業務を進める。

(2) 標準化事業

当財団の実施する試験事業と関連する分野を中心に，JIS原案及び当財団の団体規格であるJSTM規格の作成業務を行うとともに，これまでに作成した規格のメンテ

ナンス業務を行う。

国際標準化の分野では，ISOに関連する国内委員会の事務局業務を継続するとともに，関連機関における国際標準化活動に協力し，業務を実施する。

(3) 情報提供事業

機関誌「建材試験情報」，ホームページ，メールニュース等を活用して，試験技術，認証制度等に関する知識の普及を図る。

また，これまでの知見を活用した技術資料の刊行を行う。

(4) 技術研修・検定事業

建設工事現場においてフレッシュコンクリートの採取試験を行う技能者を対象として，東京地区及び福岡地区において一般コンクリート及び高性能コンクリート採取技能者認定試験を実施し，コンクリート採取技能者の認定・登録・更新を行う。また，それらの技能者の育成を目的として，実務講習会を実施する。

また，単位水量測定実務講習会等については，受講者の動向を踏まえて，適宜実施する。

6. その他の事業活動

(1) 品質システムの維持・管理

各事業所において，ISO/IEC17021，JISQ17025（ISO/IEC17025），JISQ17065等に基づいた品質システムを維持・向上させるとともに，内部監査体制の充実を図り，信頼性の高い第三者証明機関として顧客の要請に応える。

(2) 施設・機器の整備

① 中央試験所拡張用地の確保

中央試験所の狭隘化，施設老朽化に対応するため，施設整備の前提として，拡張用地の確保を図る。

② 大型試験設備の更新

柱炉の載荷装置（中央試験所），2000kN万能試験機（工事材料試験所），1000kN万能試験機（西日本試験所）等老朽化した試験設備の更新を図る。

③ ITシステムの更新

業務の効率化を図るため，経理システムや各事業所の業務システムを見直し，順次更新を図る。

(3) 職員の教育・研修

技術の進化，事業環境の変化等に柔軟に対応できる職員を育成するため，新人から管理職に至るまで一貫した教育・研修計画を策定し，各層別に実施する。

また，外部の委員会活動等への参加，成果発表会の開催，提案研究の実施等を通じた能力の向上，自己啓発の促進に努める。

平成26年度においては，引き続き，若手職員について品質管理に関する教育・研修を実施する。

JIS マーク表示制度に基づく製品認証登録

製品認証本部では，下記企業（2件）について平成26年2月3日付で JIS マーク表示制度に基づく製品を認証しました。

http://www2.jtccm.or.jp/jismark/search/input.php

認証登録番号	認証契約日	工場または事業場名称	JIS 番号	JIS 名称
TC0213009	2014/2/3	共和ハーモテック㈱　福島工場	G3551	溶接金網及び鉄筋格子
TC0413002	2014/2/3	真野ガラス㈱　本社工場	R3209	複層ガラス

OHSAS 18001 登録事業者

ISO 審査本部では、下記企業（1件）の労働安全衛生マネジメントシステムを OHSAS 18001:2007 に基づく審査の結果、適合と認め平成26年4月26日付で登録しました。これで、累計登録件数は69件になりました。

登録事業者（平成26年4月26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
RS0069	2014/4/26	OHSAS 18001:2007	2017/4/25	宇部興産開発㈱ 環境・工事部	山口県山口市阿知須2423-1	土木構造物の施工

「設計施工･技術開発･品質管理に携わる技術者のための建築材料･部材の試験評価技術」を出版

当センター中央試験所では，創立50周年の集大成として，中央試験所が行っている建築分野における，さまざまな試験，測定および評価をまとめた技術書を発行しました。

本書は，建築分野の試験を体系化し，建物の要求性能との関係から必要な試験の全体像を把握できるようになっております。建築材料，建築構造，防耐火構造・材料，建築環境の４つの試験分野について，各試験の目的･原理･試験装置･方法などをまとめ，試験結果も例示しております。また，写真や図表を多く取り入れ，わかりやすく解説しております。

【本書のご購入先】
ご購入は最寄りの書店をご利用下さい。または，以下の発売元へご注文願います。
彰国社　TEL：03-3359-3232　FAX：03-3357-3961　Mail：eigyo@shokokusya.co.jp

INDEX

第 1 編　序論
第 1 章　建築材料・部材における試験の体系
第 2 章　試験における不確かさの推定

第 2 編　建築材料
第 1 章　セメント・練り混ぜ水・混和剤
第 2 章　骨材
第 3 章　モルタル
第 4 章　フレッシュコンクリート（コンクリート用化学混和剤）
第 5 章　硬化コンクリートの耐久性
第 6 章　硬化コンクリートの耐震・劣化
第 7 章　石材・ボード
第 8 章　ルーフィング材
第 9 章　シーリング材
第10章　機能性シート（フィルム）
第11章　接着剤
第12章　床材
第13章　発砲プラスチック系断熱材
第14章　有機リサイクル材
第15章　建具
第16章　その他

第 3 編　建築構造
第 1 章　鉄筋コンクリート構造部材
第 2 章　鉄骨造部材
第 3 章　木質構造部材
第 4 章　非構造部材
第 5 章　建築部品

第 4 編　防耐火構造・材料
第 1 章　火災安全性と性能評価試験
第 2 章　建築基準法に基づく壁の性能評価試験
第 3 章　建築基準法に基づく柱の性能評価試験
第 4 章　建築基準法に基づく梁の性能評価試験
第 5 章　建築基準法に基づく床の性能評価試験
第 6 章　建築基準法に基づく屋根の性能評価試験
第 7 章　建築基準法に基づく軒裏の性能評価試験
第 8 章　建築基準法に基づく防火区画などを貫通する管の性能評価試験
第 9 章　建築基準法に基づく防火戸の性能評価試験
第10章　建築基準法に基づく飛び火の性能評価試験
第11章　建築基準法に基づく防火材料の性能評価試験
第12章　参考資料（試験結果の報告）

第 5 編　建築環境
第 1 章　温熱環境（熱物性）に関する試験
第 2 章　水分・湿気に関する試験
第 3 章　室内空気質環境に関する試験
第 4 章　音環境に関する試験
第 5 章　換気部品・設備部品に関する試験
第 6 章　外部環境（風・雨）に関する試験
第 7 章　光学性能，日射に関する試験
第 8 章　防火設備に関する試験

あとがき

夜空に輝く天体の中に，とても興味深い星があります。オリオン座の一角にあるベテルギウスという恒星です。筆者は天体に造詣が深いわけではありませんが，この星については興味がありますので少々紹介させて頂きます。見ごろは12月から2月で，肉眼で見るとオレンジ色に輝いているので，すぐに見つけることができます。地球からの距離は642光年，直径は太陽の約1000倍，質量は太陽の約20倍という，とてつもなく大きな星です。天文学者の説明によると，この星はすでに99.9％寿命を終えており，いつ超新星爆発を起こしてもおかしくない状態にあるというのです。超新星爆発を起こした場合，その輝きは満月の夜よりも明るく，昼間でも確認できるほどの明るさが数ヵ月にわたって続き，数年後には消滅すると言われています。また，地球から642光年という距離は天文学の世界では至近距離だそうで，もし超新星爆発を起こした場合，地球にも影響があるかもしれないとのことです。私たちが肉眼で確認できる天体の中で，近い将来，超新星爆発を目の当たりにできる可能性を持った星がベテルギウスなのです。もしかすると，今年の冬にでも天体ショーを見ることが出来るかもしれませんね。澄み切った夜空を見上げて，星を観察するのもけっこう楽しいですよ。

（大田）

編集たより

近年，皮膚炎やアレルギー疾患などの患者数が増加傾向にあるそうです。これらの発症は，住居内に生息するカビやダニ類が原因となっている事もあり，これからの梅雨の季節には特に気になる問題です。

さて，今月号は，居住者の健康をテーマとした新連載「ダニと住環境」の第1回目を（株）ペスト マネジメント ラボの髙岡正敏氏にご執筆いただきました。これまでの調査によると，住居内に生息するダニの増殖やそれに伴う健康被害は，住居の形態や居住者の住まい方と密接に関わっていることがわかっているそうです。今後の連載では，ダニの生態や健康被害のほか，建物・内装材・樹種・住まい方などのテーマごとのダニの増殖やその対策方法などについて，詳しくご紹介いただく予定です。

当センターにおいても，試験設備紹介にもあるように，居住者の健康に係る試験・評価を実施しております。これらの業務を通して，快適で健康な住まいづくりに貢献していきたいと思います。　（田坂）

建材試験情報

6
2014 VOL.50

建材試験情報　6月号
平成26年6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）
斉藤春重（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）
靏岡美穂（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

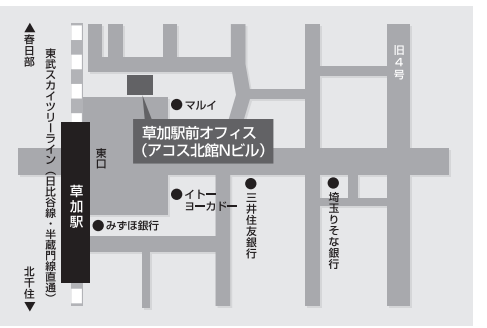
●総務部（3階）
TEL.048-920-3811（代）　FAX.048-920-3820

●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）



最寄り駅

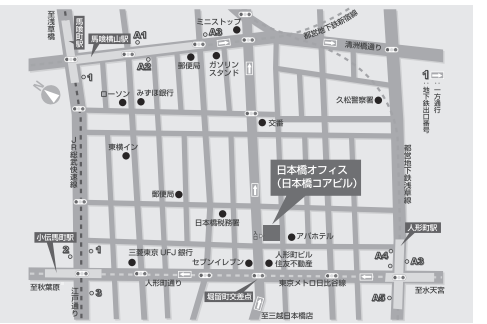
・東武スカイツリーライン草加駅東口徒歩1分

●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）



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
・都営地下鉄新宿線
　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

●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）

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・首都高三郷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

●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）

最寄り駅

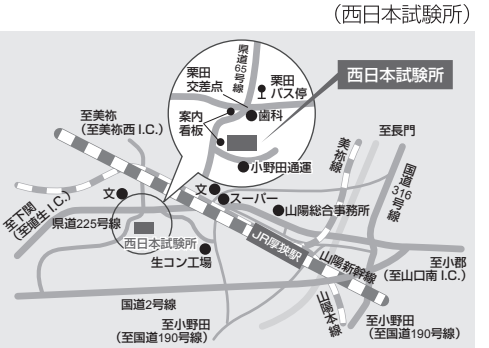
・埼京線南与野駅徒歩15分

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

●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

・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
　経由して県道225号に入る
・中国自動車道 美祢西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
　経由して県道225号線に入る

一般財団法人
建材試験センター
Japan Testing Center for Construction Materials